证书编号：国环评甲字第 1812 号

福建省平潭综合实验区
防洪防潮工程
环境影响报告书

建设单位：平潭综合实验区堤防工程建设有限公司

编制单位：上海勘测设计研究院

二〇一四年六月



建设项目环境影响评价资质证书

机构名称：上海勘测设计研究院
住　　所：上海市逸仙路388号
法定代表人：石小强
证书等级：甲级
证书编号：国环评证甲　字第　1812　　号
有效期：至2014年12月29日
评价范围：环境影响报告书类别 - 甲级：农林水利；社会区域；海洋工程***乙级：交通运输；输变电及广电通讯***
环境影响报告表类别 - 一般项目环境影响报告表；特殊项目环境影响报告表***

二〇一〇年十二月三十日



项目名称：福建省平潭综合实验区防洪防潮工程环境影响报告书

评价单位：上海勘测设计研究院

通讯地址：上海市逸仙路 388 号

联系电话： *021-65427100*

传真电话： *021-65607379*

邮政编码： *200434*

电子信箱： *sidriep@online.sh.cn*

经国家环境保护总局环境影响评价工程师职业资格登记管理办公室审查，**冉光兴**具备从事环境影响评价及相关业务的能力，准予登记。

职业资格证书编号：0002826

登记证编号：A18120070700

有效期限：2006 年 12 月 15 日至 2009 年 12 月 14 日

所在单位：上海勘测设计研究院

登记类别：农林水利类环境影响评价

国家环境保护总局

2006 年 12 月 15 日



1126

再 次 登 记 记 录

时间	有效期限	签章
2010.1.5	延至 2012 年 12 月 14 日	
2013.1.6	延至 2015 年 12 月 14 日	
	延至 年 月 日	
	延至 年 月 日	

经环境保护部环境影响评价工程师职业资格登记管理办公室审查，俞士敏具备从事环境影响评价及相关业务的能力，准予登记。

职业资格证书编号：0008405

登记证编号：A18120191000

有效期限：2009年03月16日至2012年03月15日

所在单位：上海勘测设计研究院

登记类别：社会区域类环境影响评价

中华人民共和国环境保护部

2009年03月16日



再次登记记录

时间	有效期限	签章
2012.02.28	延至2015年03月15日 环评工程师再次登记专用章	
	延至　　年　　月　　日	
	延至　　年　　月　　日	
	延至　　年　　月　　日	

委 托 单 位：平潭综合实验区堤防工程建设有限公司

评 价 单 位：上海勘测设计研究院（国环评甲字第 1812 号）

项 目 名 称：平潭综合实验区防洪防潮工程环境影响报告书

项目负责人：冉光兴、俞士敏

评 价 人 员				
姓 名	参加工作	职 称	证书号	签 名
李 巍	核 定	教 高	A18120050700	
俞士敏	审 查	高 工	A18120191000	
史云鹏	校 核	工程师	A18120041200	
冉光兴	项目负责、总则	高 工	A18120070700	
王朝晖	工程概况、施工期环境影响评价及对策措施	工程师	A18120101100	
陆 豪	运行期影响评价及对策措施	工程师	A18120022	
沈 澈	工程分析、环境风险分析、环境经济损益分析	工程师	A18120121200	
张 鑫	区域概况、环境现状调查与评价、公众参与	工程师	A18120040	

参加人员：朱少波

目 录

1 前言 1

1.1 项目背景 1

1.2 项目前期进展情况 2

1.3 环境影响评价工作过程 3

1.4 建设项目特点及评价关注的主要环境问题 4

1.5 报告书主要结论 5

2 总则 6

2.1 评价目的 6

2.2 评价依据 6

2.3 评价因子和评价标准 12

2.4 评价等级与评价重点 22

2.5 评价范围和时段 24

2.6 环境保护目标 26

2.7 评价工作程序 32

3 工程概况 34

3.1 工程地理位置 34

3.2 相关规划概述 34

3.3 工程建设的必要性 41

3.4 工程任务、内容及标准 43

3.5 工程规模 44

3.6 工程总平面布置 46

3.7 主要建筑物设计 48

3.8 工程施工 56

3.9 工程占地及移民安置 62

3.10 工程运行管理 71

3.11 施工总进度.....73
3.12 工程投资.....75
3.13 工程特性表.....75
4 工程分析.....81
4.1 规划相符性和协调性分析.....81
4.2 工程方案合理性分析.....91
4.3 施工工艺与产污环节分析.....99
4.4 施工期环境污染源及环境影响因素分析.....104
4.5 运行期环境污染源及环境影响因素分析.....109
4.6 环境影响识别.....111
5 区域环境概况.....113
5.1 自然环境.....113
5.2 社会环境.....140
5.3 工程片区防洪防潮现状及相关工程概况.....150
5.4 山屿澳中国鲎海洋保护区及中国鲎简介.....159
5.5 平潭海坛国家级风景名胜区.....172
5.6 本工程建设的环境制约因素分析.....175
6 环境现状调查与评价.....176
6.1 污染源调查分析.....176
6.2 地表水环境现状监测与评价.....178
6.3 地下水环境现状监测与评价.....190
6.4 土壤环境现状调查与评价.....193
6.5 环境空气现状调查与评价.....197
6.6 声环境现状监测与评价.....198
6.7 生态环境现状调查与评价.....202
6.8 海水水质及沉积物现状调查与评价.....267
6.9 海洋渔业资源现状调查与评价.....274

7 施工期环境影响预测分析 283

7.1 施工期地表水环境影响预测分析 283

7.2 施工期生态环境影响预测分析 289

7.3 施工期地下水环境影响预测分析 308

7.4 施工期声环境影响预测分析 309

7.5 施工期环境空气影响预测分析 311

7.6 施工期固体废弃物影响预测分析 313

7.7 施工期对社会环境影响分析 314

7.8 移民安置环境影响分析 317

8 运行期环境影响预测和评价 319

8.1 地表水环境影响预测分析 319

8.2 生态环境影响预测评价 342

8.3 对山岐澳中国鲎海洋保护区的影响分析 351

8.4 对平潭海坛国家级风景名胜区的影响分析 359

8.5 地下水环境影响预测分析 360

8.6 声环境影响预测分析 361

8.7 固体废弃物影响预测分析 363

8.8 社会环境影响评价 363

9 水土保持 365

9.1 项目区水土流失现状 365

9.2 水土流失防治责任范围 365

9.3 水土流失预测 366

9.4 水土流失防治目标、防治分区 368

9.5 分区防治措施 369

9.6 水土保持监测与管理 375

9.7 水土保持投资估算 377

10 社会稳定风险分析 378

10.1 社会稳定风险评估由来.....378
10.2 工程建设的合法性、合理性、可行性.....378
10.3 潜在社会稳定风险预测.....382
10.4 社会稳定风险防范相关措施.....385
10.5 风险事件应急预案与组织机构.....387
10.6 分析评估结论.....392
11 环境风险分析.....393
11.1 环境事故风险识别.....393
11.2 评价目的与内容.....393
11.3 环境风险事故分析与评价.....394
11.4 环境风险防范措施.....396
11.5 环境风险事故应急措施.....398
12 环境保护对策措施.....403
12.1 施工期环境保护对策措施.....403
12.2 运行期环境保护措施.....416
13 环境管理与监测计划.....419
13.1 环境管理.....419
13.2 环境监测计划.....428
14 环保投资与环境经济损益分析.....432
14.1 环保投资估算.....432
14.2 社会经济效益.....434
14.3 环境损失.....435
14.4 环境损益综合分析.....436
15 公众参与.....438
15.1 公众参与的目的.....438
15.2 公众参与对象.....438

15.3 公众参与调查方式.....438
15.4 问卷调查结果.....439
15.5 公示结果.....453
15.6 调查结果小结.....465
15.7 公众意见的采纳及回应.....465
15.8 公众参与工作总结.....466
16 结论与建议.....468
16.1 工程概况.....468
16.2 工程分析结论.....468
16.3 环境现状评价结论.....471
16.4 施工期环境影响预测评价结论.....475
16.5 运行期环境影响预测评价结论.....485
16.6 环境风险评价结论.....492
16.7 环境保护措施与环保投资结论.....492
16.8 公众参与结论.....500
16.9 综合评价结论.....500

附录

附录 1　浮游植物种名录
附录 2　浮游动物种名录
附录 3　潮下带底栖生物种名录
附录 4　潮间带底栖生物定性生物名录
附录 5　潮间带底栖生物定量生物名录
附录 6　调查海域渔获物种名录

附件

附件 1　环评委托函

附图

附图 1　工程地理位置图
附图 2　本工程环境影响评价范围图
附图 3　本工程环境敏感保护目标分布图
附图 4　工程总平面布置图
附图 5　幸福洋片区工程布置图
附图 6　幸福洋片区防洪堤自嵌挡墙典型断面图
附图 7　幸福洋海堤新建堤段复合斜坡式典型断面图
附图 8　幸福洋海堤旧堤加固改造段复合斜坡式典型断面图
附图 9　幸福洋片区幸福水闸平面布置图
附图 10　幸福洋片区幸福水闸纵剖面图
附图 11　幸福洋片区芦南水闸平面布置图
附图 12　幸福洋片区芦南水闸纵剖面图
附图 13　金井湾片区工程布置图
附图 14　金井湾片区防洪堤自嵌挡墙典型断面图
附图 15　金井湾片区金井北水闸平面布置图
附图 16　金井湾片区金井北水闸纵剖面图
附图 17　金井湾片区金井南水闸平面布置图
附图 18　金井湾片区金井南水闸纵剖面图
附图 19　金井湾片区如意湖水闸平面布置图
附图 20　金井湾片区如意湖水闸纵剖面图
附图 21　坛南湾片区工程布置图

附图 22　坛南湾片区防洪堤典型断面图
附图 23　坛南湾片区六桥水闸平面布置图
附图 24　坛南湾片区六桥水闸纵剖面图
附图 25　施工总平面布置图
附图 26　施工总进度表
附图 27　环境现状监测点位布置图
附图 28　运行期计划环境监测点位布置图

1 前言

1.1 项目背景

平潭位于福建省东部海域，陆地面积392.92km^2，其中主岛海坛岛，面积为324.13km^2，为福建省第一大岛，中国第五大岛。平潭东临台湾海峡，与台湾新竹相距仅68海里，是祖国大陆与台湾本岛最近的地区，具有对台交流合作的独特优势。

为贯彻落实《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》和《国务院关于支持福建省加快建设海峡西岸经济区的若干意见》（国发〔2009〕24号）的精神，同时根据国务院批准的《海峡西岸经济区发展规划》要求，推动平潭在对台交流合作中先行先试，国务院于2011年11月18日批复了《平潭综合实验区总体发展规划》，该规划是指导平潭综合实验区开发建设和编制相关专项规划的重要依据。由此，平潭综合实验区的开发建设正式上升为国家战略。

平潭现正开展各项基础设施规划及建设工作，并着力完善公共服务设施，优化人居环境，实现产业、港口、城市、生态协调发展。2012年9月，福建省城乡规划设计研究院完成《平潭综合实验区总体规划（2011-2030）》，福建省人民政府以闽政文〔2012〕344号文对其进行了批复。2012年11月，国家海洋局第三海洋研究所完成《平潭综合实验区总体规划（2011-2030）环境影响报告书》，福建省环境保护厅以闽环保评〔2013〕23号文对其提出了审查意见。根据相关规划，平潭综合实验区的一些基础设施目前已部分完工或正在建设当中。2011年～2013年，平潭综合实验区在原有幸福洋一期、二期围垦工程基础上分别实施了幸福洋一、二期吹填造地工程，在原金井湾火烧港盐场实施了盐田造地工程，另外在盐场外侧实施了金井湾海堤工程和金井湾填海造地工程。本工程幸福洋片区和金井湾片区的部分渠道和滞洪湖即为在吹填造地工程新形成的吹填场地上开挖形成。

在平潭全面进入大开发时期的背景下，城镇化发展对区域防洪防潮能力提出了更高的要求。为提升平潭综合实验区的防洪保障能力，福建省水利水电勘

测设计研究院受平潭综合实验区重大水利项目前期工作领导小组委托，开展了平潭综合实验区防洪防潮工程可行性研究报告编制工作。

1.2 项目前期进展情况

福建省水利水电勘测设计研究院（以下简称“省院”）于 2010 年 7 月受平潭水利局委托，开展平潭综合实验区防洪防潮规划工作，历经多次协调、审查，几经修改完善，于 2011 年 8 月完成《福建省平潭综合实验区主岛防洪防潮规划报告》（审定稿），后因金井湾片区总体规划确定如意湾出海口增建水闸方案，于 2012 年 11 月完成规划报告修编工作，2012 年 12 月 5 日平潭综合实验区管委会组织召开修编规划审查会，并形成审查意见，2012 年 12 月中旬经补充完善，形成规划修编报告的报批稿。2013 年 4 月，平潭综合实验区管委会以闽岚综实管综〔2013〕29 号文对规划修编报告进行了批复。

2011 年 3 月，省院受平潭综合实验区重大水利项目前期工作领导小组委托，同期开展防洪防潮一期工程可行性研究报告编制工作，随后省院勘探、测量队伍进场开展外业工作。根据工程重要性及建设时序等，省院经与业主协商，基本确定了纳入一期工程可研编制范围的主要建筑物，并于 2012 年 7 月完成了防洪防潮一期工程可研报告（初稿）的编制工作。2012 年 9 月 18～20 日江河水利水电咨询中心组织专家在北京召开会议，对省院编制的工程可研报告进行了技术咨询，形成《福建省平潭综合实验区防洪防潮一期工程可行性研究报告技术咨询意见》。根据该咨询意见及《福建省平潭综合实验区主岛防洪防潮规划修编报告》（报批稿），省院补充了外业勘探，与业主协商后取消了金井湾片区局部渠道，并在金井湾片区金井湾出海口增设如意湖水闸，对原报告进行修改完善，完成《福建省平潭综合实验区防洪防潮一期工程可行性研究报告》（送审稿）。2013 年 3 月 21～23 日，水利部水利水电规划设计总院组织专家在福建省平潭综合实验区召开会议，对省院编制的《福建省平潭综合实验区防洪防潮一期工程可行性研究报告》（送审稿）进行了技术审查。根据审查意见及业主要求，更改本工程名称为“福建省平潭综合实验区防洪防潮工程”，另外增加了幸福洋片区原规划 9#渠道，4#渠道上游部分原规划河道也列入本工程范围，并补充了

相应的外业勘探，经修改完善，形成此《福建省平潭综合实验区防洪防潮工程可行性研究报告》。本工程如意湖水闸由台湾中兴工程顾问股份有限公司等单位设计，形成《平潭金井湾海堤工程如意湖排涝防潮闸工程可行性研究报告》，工程可研报告对其主要研究成果进行了汇编。

1.3 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》的规定，本工程应编制环境影响报告书。为此，平潭综合实验区重大水利项目前期工作领导小组办公室（即“平潭综合实验区堤防工程建设有限公司”）委托上海勘测设计研究院（以下简称“我院”）开展平潭综合实验区防洪防潮工程环境影响评价工作（环评委托书见附件 1）。我院接收委托后，立即成立了项目课题组，组织技术人员对工程区域进行了实地查勘和相关资料收集，并委托福建中海检测技术有限公司和福建师范大学分别开展了工程区域的环境现状监测、海域生态环境和陆域生态环境调查分析工作，同时根据国家有关法律法规、环境影响评价技术导则和技术规范等的要求开展环境影响报告书的编制工作，在得出初步评价结论后，根据环保部有关规定在工程区域及周边开展了公众参与调查，并在充分听取公众意见的基础上对评价结论和相关环保措施作了进一步修改完善，于 2013 年 7 月编制完成《平潭综合实验区防洪防潮工程环境影响报告书（预审稿）》（初稿）。根据《福建省平潭综合实验区防洪防潮工程可行性研究报告》（2013.6），我院对《平潭综合实验区防洪防潮工程环境影响报告书（预审稿）》（初稿）进行了修改，形成《平潭综合实验区防洪防潮工程环境影响报告书（预审稿）》。2013 年 8 月 20 日，水利部水利水电规划设计总院在北京主持召开《报告书》预审会，根据预审会预审意见，我院对《平潭综合实验区防洪防潮工程环境影响报告书（预审稿）》进行了修改完善。2014 年 4 月，水利部以水资源函〔2014〕109 号文对《报告书》出具了预审意见。2013 年 11 月下旬，建设单位邀请有关专家对修改报告成果进行了咨询，与会代表和特邀专家认为，对于坛南湾片区工程建设对山屿澳中国蝾海洋保护区的影响，宜编制专题报告并征求地方海洋行

政主管部门意见。为此，我院于 2014 年 3 月编制完成《福建省平潭综合实验区防洪防潮工程坛南湾片区工程建设对山岐澳中国鲎海洋保护区影响评价专题报告》，2014 年 4 月中旬，平潭综合实验区经济发展局在平潭组织召开了《专题报告》评审会，会后我院根据评审意见，对专题报告进行了相应的修改完善。2014 年 5 月，平潭综合实验区经济发展局以岚综实经发〔2014〕123 号文出具了《专题报告》审查意见。根据 2013 年 11 月专家咨询意见和《专题报告》及其审查意见，再次补充完善后形成《平潭综合实验区防洪防潮工程环境影响报告书》。2014 年 5 月 23 日，建设单位在平潭综合实验区政府门户网站上进行了报批前公示，发布了报批前公示稿，公示网站地址为 www.pingtan.gov.cn；同时，于 2014 年 5 月 26 日，在《平潭时报》公开媒体上进行了报批前公示的报纸刊登。

1.4 建设项目特点及评价关注的主要环境问题

本工程为新建水利项目，位于平潭综合实验区主岛海坛岛。工程分幸福洋片区、金井湾片区和坛南湾片区 3 个片区分别实施。其中，幸福洋片区新开挖 1#～7#及 9#排洪渠和幸福湖、芦南湖 2 个滞洪湖，并对竹屿湖进行增容扩建；金井湾片区新开挖 1#～2#以及 4#～8#渠，并利用原有盐场排洪渠改扩建形成 3#渠，利用盐场外侧金井湾吹填造地工程临时排水沟扩挖形成 9#渠，在原有如意湾海区和盐场外围吹填区基础上扩挖形成 10#渠、金井北湖、如意湖，对原有金井南湖进行改扩建。上述 2 个片区总体上是对区内水系进行重新构建布局。坛南湾片区对现有六桥溪、大墓溪 2 条河道进行整治改造，拆除原址重建六桥水闸，并增容扩建六桥湖。工程在幸福洋片区拆除原址重建幸福水闸，新建芦南水闸，2 个排海口门均为单一的排洪功能；在金井湾片区新设金井南、金井北 2 座水闸控制内湖排洪，均为单一的排洪功能，临海侧新设如意湖水闸 1 个排海口门，如意湖水闸兼具纳潮和排洪功能。拟建幸福洋西侧海堤主要是利用幸福洋一、二期围垦及老海堤进行加固改造，西侧局部和南侧为新建堤段。幸福洋片区、金井湾片区涉及的海洋功能区分别为海坛岛北部保留区和金井港口航运区，坛南湾片区六桥水闸外南侧海域涉及的海洋功能区为山岐澳中国鲎海洋保护区。坛南湾片区大墓溪局部整治河段位于平潭海坛国家级风景名胜区内，但不涉及核心景区。本工程 3 大片区位置及主要建设内容与环境敏感目标的关系详见附图 3。

综上分析，本工程具有非污染生态影响的特点，评价关注的主要环境问题为：工程片区水系布局调整后对区域河流水文情势和水质的影响，各水闸排海口门纳潮和排洪对沿岸海域水质和生态的影响。幸福洋片区海堤加高加固及新建段对滩涂及潮间带生物的影响，幸福洋片区海堤、各排海口门纳潮和排洪对沿岸海域水文动力条件及地形地貌与冲淤环境的影响；坛南湾片区局部河段整治对平潭海坛国家级风景名胜区的影响，六桥水闸排洪对山岐澳中国鲎海洋保护区的影响。

1.5 报告书主要结论

平潭综合实验区防洪防潮工程是公益性水利基础设施建设项目，工程符合国家和地方社会经济发展规划，符合地方总体规划和相关专项规划，工程实施可提高区域防洪标准，完善区域防洪体系，为地方社会经济可持续发展提供有利保障。根据环境影响预测分析评价，工程施工期建设和运行期的施工扰动占压、污染物排放等对内陆河网水系水质，沿岸海域海水水质，海洋生态及各类敏感目标影响有限，基本不会造成严重的环境生态影响问题，区域环境总体能够满足功能区要求。但是，工程建设过程中河道湖泊开挖、水系调整、施工扰动、挖压占地以及工程建设前后水文情势的变化对局部地区的生态环境的影响也是不能忽视的，需要通过优化工程方案减少对环境不良影响和落实好相应的各项环境保护措施，将本项目建设对环境的影响减轻到最小程度。因此，在落实工程设计拟定的环境保护方案和环境影响报告书中提出的各项环境保护对策措施的基础上，从环境保护角度分析，本工程建设是可行的。

2 总则

2.1 评价目的

通过本工程环境影响评价，以期达到如下目的：

（1）通过对工程区域环境现状进行系统调查，了解工程区域的环境特点和目前存在的主要环境问题、以及工程范围内的环境敏感保护目标等；

（2）通过工程分析确定本工程主要环境影响因子及污染特征，进而对可能产生的环境影响进行科学的预测评价；

（3）针对工程带来的主要不利环境问题，提出切实可行的污染防治和环境保护措施，将工程建设引起的环境影响减小到最低限度；

（4）开展公众参与调查，了解社会各界的态度和观点，反馈并充分采纳公众意见、建议，提供公众参与工程建设环境评估的途径，满足公众合理的环境诉求，使环境影响评价及保护规划民主化、公众化，减免工程建设的环境纠纷；

（5）提出本工程环境管理和监理计划以及环境可行性的结论意见，为建设单位实施工程环境保护与管理，以及环境保护主管部门进行环境决策、环境保护、监督管理提供依据。

2.2 评价依据

2.2.1 相关法律

《中华人民共和国环境保护法》，1989.12；

《中华人民共和国环境影响评价法》，2003.9；

《中华人民共和国水法》（修正案），2002.8；

《中华人民共和国海洋环境保护法》1999.12

《中华人民共和国水污染防治法》（修正案），2008.6；

《中华人民共和国大气污染防治法》（修正案），2000.4；

《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1996.10；

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修正案），2004.12；

《中华人民共和国渔业法》（修正案），2004.8；

《中华人民共和国森林法》，1998.4；

《中华人民共和国野生动物保护法》（修正案），2004.8；

《中华人民共和国防洪法》，1998.1；

《中华人民共和国清洁生产促进法》，2002.6；

《中华人民共和国水土保持法》，2011.3；

《中华人民共和国土地管理法》，2004.8；

《中华人民共和国文物保护法》，2002.11；

《中华人民共和国安全生产法》，2002.6；

《中华人民共和国传染病防治法》，1989.2。

2.2.2 行政法规

《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 253 号，1998.12；

《基本农田保护条例》，国务院第 257 号令，1998.12；

《中华人民共和国自然保护区条例》，国务院令第 167 号，1994.12；

《中华人民共和国水污染防治法实施细则》，国务院（2000）第 284 号令；

《全国生态环境保护纲要》，国务院国发（2000）38 号文；

《中华人民共和国野生植物保护条例》，1997.1；

《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》，1993.10；

《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，1992.3；

《国家重点保护野生动物名录》（修订），2003.2；

《国家重点保护野生植物名录（第一批）修正案》，2001.8；

《中华人民共和国防汛条例》，2005.8；

《中华人民共和国河道管理条例》，1988.6；

《国务院关于支持福建省加快建设海峡西岸经济区的若干意见》，国发[2009]24 号；

《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，国发[2005]39 号；

《国务院关于环境保护若干问题的决定》，国发[1996]31 号；

《关于做好自然保护区管理有关工作的通知》，国办发[2010]63 号，国务院

办公厅；

《全国生态环境保护纲要》，国发[2000]38 号，2000.11；

《风景名胜区条例》，国务院令第 474 号，2006.12；

《土地复垦条例》，2011.2；

《中华人民共和国传染病防治法实施办法》，1991.12；

《中华人民共和国文物保护法实施细则》，1992.5；

《危险化学品安全管理条例》，2002.3。

2.2.3 部委规章

《国务院关于环境保护若干问题的决定》，国发[1996]31 号；

《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，国发[2005]39 号；

《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发〔2013〕37 号；

《建设项目环境影响评价分类管理名录》，中华人民共和国环境保护部令第 2 号，2008.10；

《环境影响评价公众参与暂行办法》，环发〔2006〕28 号，国家环保总局，2006.2；

《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发[2005]152 号；

《关于进一步推进建设项目环境监理试点工作的通知》，环办[2012]5 号；

《关于实施<环境空气质量标准>（GB3095-2012）的通知》，环办[2012]11 号；

《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发[2012]77 号；

《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发[2012]98 号；

《关于发布<环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策>的公告》，环境保护部公告，2013 年第 59 号；

《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）>的通知》，环办[2013]103 号；

《关于加强自然资源开发建设项目的生态环境管理的通知》，2004.12；

《国务院办公厅关于加强湿地保护管理的通知》，国办发[2004]50 号；

《中国湿地保护行动计划》，国家林业局，2001.2；

《海洋特别保护区管理办法》，国家海洋局，2005；

《城市建筑垃圾管理规定》，2005.3。

2.2.4 地方法规

《福建省环境保护条例》，2002.1；

《福建省流域水环境保护条例》，2011.12；

《福建省森林条例》，2002.1；

《福建省农业生态环境保护条例》，2002.10；

《福建省人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》，闽政文[1999]205 号；

《福建省贯彻落实〈国务院关于支持福建省加快建设海峡西岸经济区的若干意见〉的实施意见》，2009.7；

《福建省人民政府关于印发〈加强水资源开发利用管理规定（试行）〉的通知》，闽政文[2005]15 号，2005.8；

《福建省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》，1995.1；

《福建省风景名胜区管理规定》，福建省人民政府第 40 号令，1996.8；

《福建省森林和野生动物类型自然保护区管理条例》，1995.2；

《福建省实施〈中华人民共和国野生动物保护法〉办法》，1993.9；

《福建省自然保护区管理办法》，福建省人民政府第 56 号令，2000.5；

《福建省古树名木保护管理办法》，2003.12；

《福建省国家重点保护野生植物名录(一)》，1999 年 8 月 4 日中华人民共和国国务院批准公布；

《福建省重点保护野生植物名录(二)》，2001 年 8 月 16 日福建省人民政府批准公布；

关于印发《福建省重点保护野生动物名录》，闽政【1993】31 号，福建省人民政府，1993 年 8 月 26 日；

《福建省海洋环境保护条例》，2002.12；

《福建省环境保护厅关于对重大建设项目社会稳定风险评估报告进行环保审核的通知》，2010.2；

《福建省环保厅关于印发<规划环评文件审查、建设项目环评文件和竣工验收审查要件的指导意见>的通知》，闽环发[2012]5 号，2012.3。

2.2.5 技术导则、规程规范

《环境影响评价技术导则　总纲》，HJ2.1-2011；

《环境影响评价技术导则　水利水电工程》，HJ/T88-2003；

《环境影响评价技术导则　地面水环境》，HJ/T2.3-93；

《环境影响评价技术导则　地下水环境》，HJ610-2011；

《环境影响评价技术导则　生态影响》，HJ19-2011；

《环境影响评价技术导则　声环境》，HJ2.4-2009；

《环境影响评价技术导则　大气环境》，HJ2.2-2008；

《建设项目环境风险评价技术导则》，HJ/T169-2004；

《环境噪声与振动控制工程技术导则》；

《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，SC/T 9110-2007；

《自然保护区类型与级别划分原则》，GB/T 14529-1993；

《海洋调查规范》（第 9 部分：海洋生态调查指南），GB/T12763.9-2007；

《开发建设项目水土保持方案技术规范》，SL 204-1998；

《水利水电工程水土保持技术规范》，SL575-2012；

《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》，国家环境保护总局，2006.1；

《自然保护区生物多样性影响评价技术规范（试行）》国家林业局，2007；

《全国湿地资源调查技术规程（试行）》，国家林业局，2008；

《全国第二次陆生野生动物资源调查技术规程》，国家林业局，2011；

《南方森林生态系统陆生野生动物资源调查技术细则》，国家林业局，2011。

2.2.6 相关规划、产业政策

《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正版）；

《全国生态功能区划》；

《全国主体功能区规划》；

《福建省生态建设总体规划》，2002.7；

福建省人民政府关于同意《福建省水（环境）功能区划》的批复，闽政文〔2004〕3 号；

《福建省人民政府关于印发福建省生态功能区划的通知》，闽政文〔2010〕26 号）；

《福建省海洋环境保护规划（2011～2020）》（2011 年 6 月）；

《福建省海洋功能区划（海坛岛）》（2012 年）；

《福建省海岛保护规划》（2012 年）；

《福建省近岸海域环境功能区划（修编）（2011～2020 年）》；

《海峡西岸经济区发展规划》（2011 年 5 月）；

《福建省国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》（2011 年 1 月 18 日福建省十一届人大四次会议批准）；

《平潭综合实验区总体发展规划》（2011 年 11 月 18 日国务院批复）；

《平潭综合实验区总体规划（2011-2030）》；

《平潭县土地利用总体规划（2006-2020）》；

《福建省平潭综合实验区全岛防洪防潮规划报告》（2011 年 8 月）；

《平潭综合实验区生态建设及环境保护规划（2010-2030）》；

《福州（平潭）综合实验区水资源配置规划报告》（2010 年 6 月）。

2.2.7 相关技术文件与资料

《平潭综合实验区总体规划（2011-2030）环境影响报告书》，2012.11；

《平潭金井湾海堤工程如意湖排涝防潮闸工程可行性研究报告》，2012.12；

《福建省平潭综合实验区主岛防洪防潮规划修编报告》，2013.1；

《福建省平潭综合实验区防洪防潮一期工程项目建设社会稳定风险评估报告》，2013.1；

《福建省平潭综合实验区防洪防潮一期工程可行性研究报告》，2013.3；

《平潭综合实验区防洪防潮一期工程水土保持方案报告书》，2013.6；

《平潭综合实验区防洪防潮一期工程移民安置规划大纲》，2013.6；

《福建省平潭综合实验区防洪防潮工程可行性研究报告》，2013.10；

《福建平潭中国蛏保护区项目可行性研究报告》，2002.12。

2.2.8 环评委托书

《环评委托书》（附件 1），平潭综合实验区重大水利项目前期工作领导小组办公室，2013.4。

2.3 评价因子和评价标准

2.3.1 评价因子

根据工程环境影响识别，确定环境影响评价要素及评价因子见表 2.3-1。

表 2.3-1　　环境影响评价因子一览表

序号	评价要素	评价因子	
1	地表水环境	现状评价	河湖：水温、pH、悬浮物、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、汞、砷、铅、铜、锌、硒、镉、六价铬、粪大肠菌群、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、氟化物、挥发性酚、氰化物、铁、锰
			海洋：盐度、水温、悬浮物、pH、溶解氧、化学需氧量、挥发酚、石油类、氨氮、无机氮、硝酸盐、亚硝酸盐、磷酸盐、Hg、Cu、Pb、Zn、Cr、Cd、As、硫化物
		预测评价	pH、SS、石油类、COD_{Mn}、BOD_5、NH_3-N、TP、动植物油
2	地下水环境	现状评价	pH、高锰酸盐指数、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、挥发性酚、氟化物、氰化物、汞、砷、铅、铜、锌、硒、镉、六价铬、铁、锰、阴离子合成洗涤剂、总大肠菌群
		预测评价	地下水流场、水位、水质
3	海洋沉积物环境	pH、有机碳、硫化物、石油类、Eh、铜、铅、锌、镉、汞、铬、砷、粒度	
4	水文情势	水位（潮位）、流速、流向、流量	
5	海洋地形地貌及冲淤	地形地貌及冲淤程度、范围变化	
6	土壤和河道底质	pH、有机质（OM）、Cu、Zn、Pb、Cd、Hg、As、Cr 和 Ni	
7	生态环境	生物多样性、区域生产力及生态完整性、土地利用结构、景观	
8	声环境	昼、夜等效声级 L_{eq}（A）	

序号	评价要素	评价因子
9	环境空气	SO_2、NO_2、PM_{10}、TSP、NO_x
10	社会环境	移民生产及生活质量、土地资源利用、防洪能力、渔业生产、区域社会经济

2.3.2 环境功能区划

（1）生态功能区

根据《福建省人民政府关于印发福建省生态功能区划的通知》（闽政文[2010]26 号），本工程区域涉及的生态功能单元为 5203“福清-平潭城镇和集约化高优农业生态功能区”和 5208“福清-崇武海域渔业和生物多样性保护生态功能区”。

（2）地表水环境功能区

本工程涉及的现状河道主要有凤美溪、东溪、西溪、六桥溪、大墓溪，根据《平潭综合实验区总体规划（2011-2030 年）》，以上河道不属于规划的特殊保护水域（Ⅱ类）和重点保护水域（Ⅲ类），而属于一般保护水域，列为Ⅳ类功能区。本工程规划新建各排洪渠均属Ⅳ类功能区。

（3）环境空气功能区

根据《平潭综合实验区总体规划（2011-2030 年）》，本工程除幸福洋片区和坛南湾片区局部整治河段所涉及的平潭海坛国家级风景名胜区环境空气质量功能区为一类区外，其余均为二类区。

（4）声环境功能区

根据《平潭综合实验区总体规划（2011-2030 年）》，本工程沿线所涉居住、商业和工业混合区为 2 类声环境功能区，工业用地、港口码头用地和仓储用地为 3 类声环境功能区，渔平大道、坛东大道、坛西大道、福平大道和环岛路等交通干线两侧 35m 范围内为 4a 类声环境功能区。

（5）海洋功能区

根据《福建省近岸海域环境功能区划（修编）（2011～2020 年）》，见图 2.3-1，工程周边海域属海坛海峡及海坛岛周边海域二类区，为二类环境功能区。根据《福建省海洋功能区划图（海坛岛）》（2012 年），见图 2.3-2，本工程幸福洋片区、金井湾片区和坛南湾片区外侧近岸海域所对应的海洋功能区分别为海坛岛北部保留区、金井港口航运区和山岐澳中国鲎海洋保护区。

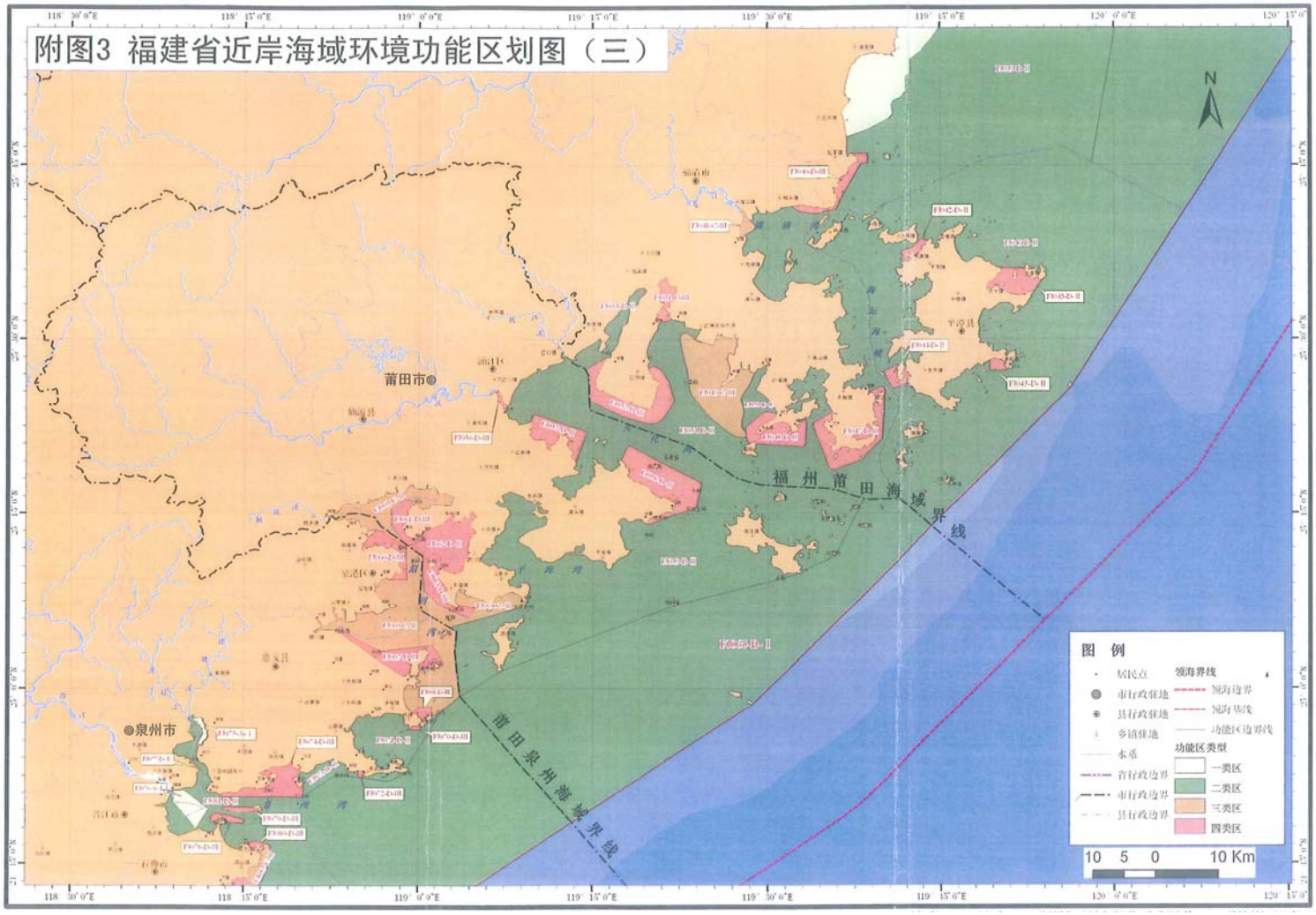


图 2.3-1　　福建省近岸海域环境功能区划图（局部）

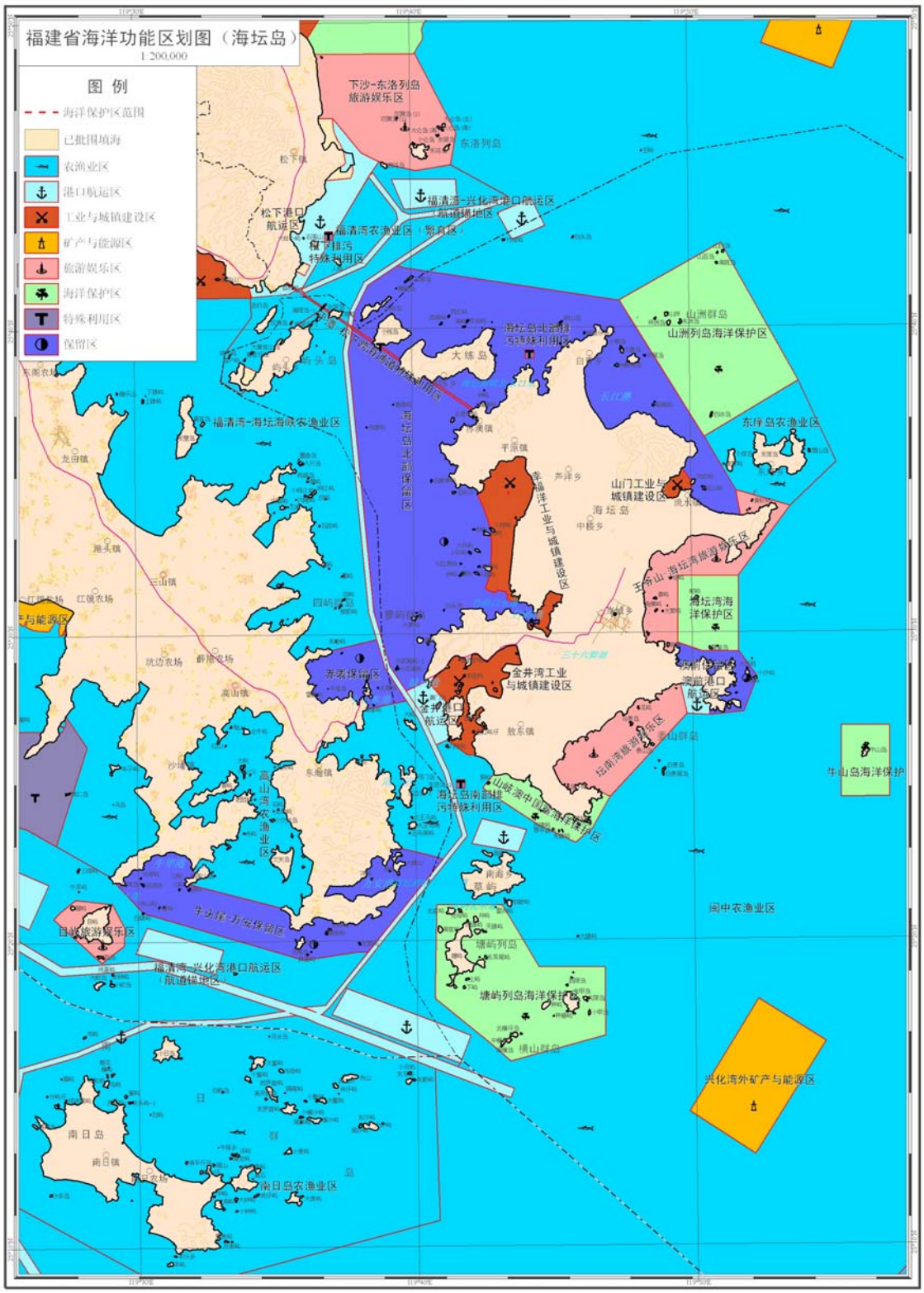


图 2.3-2　　福建省海洋功能区划图（海坛岛）

2.3.3 环境质量标准

根据“福建省环保厅关于平潭综合实验区防洪防潮工程环境影响评价执行标准的函”和 2.3.2 节所述环境功能区，确定本工程应执行的环境质量标准。

（1）河道、湖泊水质

本工程评价范围内所涉现状河道、湖泊及拟建各湖泊（如意湖除外）、排洪渠水质均执行Ⅳ类标准，标准值见表 2.3-2。

表 2.3-2　地表水环境质量标准　　单位：mg/L

序号	标准值 分类 / 项 目		Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅲ类	**Ⅳ类**	Ⅴ类
1	水温（℃）		**人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升≤1，周平均最大温降≤2**				
2	pH 值（无量纲）		**6～9**				
3	溶解氧	≥	饱和率 90%	6	5	**3**	2
4	高锰酸盐指数（COD_{Mn}）	≤	2	4	6	**10**	15
5	化学需氧量（COD）	≤	15	15	20	**30**	40
6	五日生化需氧量（BOD_5）	≤	3	3	4	**6**	10
7	氨氮（NH_3-N）	≤	0.15	0.5	1.0	**1.5**	2.0
8	总磷（以 P 计）	≤	0.02	0.1	0.2	**0.3**	0.4
9							
10	铜	≤	0.01	1.0	1.0	**1.0**	1.0
11	锌	≤	0.05	1.0	1.0	**2.0**	2.0
12	氟化物（以 F^-计）	≤	1.0	1.0	1.0	**1.5**	1.5
13	硒	≤	0.01	0.01	0.01	**0.02**	0.02
14	砷	≤	0.05	0.05	0.05	**0.1**	0.1
15	汞	≤	0.00005	0.00005	0.0001	**0.001**	0.001
16	镉	≤	0.001	0.005	0.005	**0.005**	0.01
17	铬（六价）	≤	0.01	0.05	0.05	**0.05**	0.1
18	铅	≤	0.01	0.01	0.05	**0.05**	0.1
19	氰化物	≤	0.005	0.05	0.2	**0.2**	0.2
20	挥发酚	≤	0.002	0.002	0.005	**0.01**	0.1
21	石油类	≤	0.05	0.05	0.05	**0.5**	1.0
22	阴离子表面活性剂	≤	0.2	0.2	0.2	**0.3**	0.3
23	硫化物	≤	0.05	0.1	0.2	**0.5**	1.0
24	粪大肠菌群（个/L）	≤	200	2000	10000	**20000**	40000
25	铁	≤	**0.3（集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值）**				
26	锰	≤	**0.1（集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值）**				

（2）地下水环境

区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中Ⅲ类标准，标准值见表 2.3-3。

表 2.3-3　地下水环境质量标准　　单位：mg/L

序号	类别 / 项目	Ⅰ类	Ⅱ类	**Ⅲ类**	Ⅳ类	Ⅴ类
1	pH 值（无量纲）	**6～8.5**			5.5～8.5 8.5～9	＜5.5 ＞9
2	高锰酸盐指数	≤1.0	≤2.0	**≤3.0**	≤10	＞10
3	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	≤150	≤300	**≤450**	≤550	＞550
4	溶解性总固体	≤300	≤500	**≤1000**	≤2000	＞2000
5	硫酸盐	≤50	≤150	**≤250**	≤350	＞350
6	氯化物	≤50	≤150	**≤250**	≤350	＞350
7	硝酸盐（以 N 计）	≤2.0	≤5.0	**≤20**	≤30	＞30
8	亚硝酸盐（以 N 计）	≤0.001	≤0.01	**≤0.02**	≤0.1	＞0.1
9	氨氮（NH_3-N）	≤0.02	≤0.02	**≤0.2**	≤0.5	＞0.5
10	挥发性酚类（以苯计）	≤0.001	≤0.001	**≤0.002**	≤0.01	＞0.01
11	氟化物	≤1.0	≤1.0	**≤1.0**	≤2.0	＞2.0
12	氰化物	≤0.001	≤0.01	**≤0.05**	≤0.1	＞0.1
13	汞	≤0.00005	≤0.0005	**≤0.001**	≤0.001	＞0.001
14	砷	≤0.005	≤0.01	**≤0.05**	≤0.05	＞0.05
15	铅	≤0.005	≤0.01	**≤0.05**	≤0.1	＞0.1
16	铜	≤0.01	≤0.05	**≤1.0**	≤1.5	＞1.5
17	锌	≤0.05	≤0.5	**≤1.0**	≤5.0	＞5.0
18	硒	≤0.01	≤0.01	**≤0.01**	≤0.1	＞0.1
19	镉	≤0.0001	≤0.001	**≤0.01**	≤0.01	＞0.01
20	六价铬	≤0.005	≤0.01	**≤0.05**	≤0.1	＞0.1
21	铁	≤0.1	≤0.2	**≤0.3**	≤1.5	＞1.5
22	锰	≤0.05	≤0.05	**≤0.1**	≤1.0	＞1.0
23	阴离子合成洗涤剂	不得检出	≤0.1	**≤0.3**	≤0.3	＞0.3
24	总大肠菌群（个/L）	≤3.0	≤3.0	**≤3.0**	≤100	＞100

（3）环境空气

本工程评价范围内所涉的平潭海坛风景名胜区执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）一级标准，其余区域均执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准。环境空气评价标准及主要指标值详见表 2.3-4。

表 2.3-4　环境空气质量标准　　单位：μg/m³

项　目	平均时间	浓度限值	
		一级	**二级**
SO_2	年平均	20	**60**
	24 小时平均	50	**150**
	1 小时平均	150	**500**
NO_2	年平均	40	**40**
	24 小时平均	80	**80**
	1 小时平均	200	**200**
PM_{10}	年平均	40	**70**
	24 小时平均	50	**150**
CO	24 小时平均	4	**4**
	1 小时平均	10	**10**
TSP	年平均	80	**200**
	24 小时平均	120	**300**
NO_x	年平均	50	**50**
	24 小时平均	100	**100**
	1 小时平均	250	**250**

注：表中 CO 单位为 mg/m^3。

（4）声环境

工程区域各段根据所处声环境功能分区，分别执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类、3 类、4a 类标准。声环境评价标准及主要指标值详见表 2.3-5。

表 2.3-5　声环境质量标准　　单位：等效声级 Leq[dB(A)]

类别	功　能	昼间	夜间
0	康复疗养区	50	40
1	居住、医疗、文教、科研、行政办公区	55	45
2	**居住、商业、工业混杂区**	**60**	**50**
3	**工业、物流仓储区**	**65**	**55**
4a	**交通干道、内河航道两侧**	**70**	**55**
4b	铁路干线两侧	70	60

（5）土壤和河道底质

本工程不涉及自然保护区和集中式生活饮用水源地，土壤环境执行《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）二级标准，河道底质参考执行《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）二级标准。土壤和底质环境质量标准及主要指标值见表 2.3-6。

表 2.3-6　土壤环境质量标准　　单位：mg/kg

项　目		土壤 pH 值				
		一级	二级			三级
		自然背景	**＜6.5**	**6.5～7.5**	**＞7.5**	＞6.5
镉　≤		0.20	**0.30**	**0.30**	**0.60**	1.0
汞　≤		0.15	**0.30**	**0.50**	**1.0**	1.5
砷	水田≤	15	**30**	**25**	**20**	30
	旱地≤	15	**40**	**30**	**25**	40
铜	农田等≤	35	**50**	**100**	**100**	400
	果园≤	--	**150**	**200**	**200**	400
铅　≤		35	**250**	**300**	**350**	500
铬	水田≤	90	**250**	**300**	**350**	400
	旱地≤	90	**150**	**200**	**250**	300
锌　≤		100	**200**	**250**	**300**	500
镍　≤		40	**40**	**50**	**60**	200

（6）海水水质

本工程周边海域、现状与海洋直通的咸水河道、湖泊及拟建如意湖执行第二类海水水质标准，海水水质标准见表 2.3-7。

表 2.3-7　　海水水质标准　　单位：mg/L（pH 除外）

污染物名称	标准类别			
	一类	**二类**	三类	四类
水温	**人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃，其他季节不超过 2℃**		人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃	
悬浮物质（人为增加量）	≤10	**≤10**	≤100	≤150
pH	7.8~8.5	**7.8~8.5**	6.8~8.8	6.8~8.8
DO	>6	**>5**	>4	>3
COD	≤2	**≤3**	≤4	≤5
挥发酚	≤0.005	**≤0.010**	≤0.050	≤0.050
石油类	≤0.05	**≤0.05**	≤0.30	≤0.50
无机氮（以 N 计）	≤0.2	**≤0.3**	≤0.4	≤0.5
活性磷酸盐（以 P 计）	≤0.015	**≤0.030**	≤0.030	≤0.045
汞	≤0.00005	**≤0.0002**	≤0.0002	≤0.0005
铜	≤0.005	**≤0.010**	≤0.050	≤0.050
铅	≤0.001	**≤0.005**	≤0.010	≤0.050
锌	≤0.020	**≤0.050**	≤0.10	≤0.50
总铬	≤0.05	**≤0.10**	≤0.20	≤0.50
镉	≤0.001	**≤0.005**	≤0.010	≤0.010
砷	≤0.020	**≤0.030**	≤0.050	≤0.050
硫化物	≤0.02	**≤0.05**	≤0.10	≤0.25

（7）海洋沉积物质量

幸福洋片区所涉沿岸海域执行第二类海洋沉积物质量标准，金井湾片区所涉沿岸海域执行第三类海洋沉积物质量标准，坛南湾片区所涉沿岸海域执行第一类

海洋沉积物质量标准，海洋沉积物质量标准见表 2.3-8。

表 2.3-8　　海洋沉积物质量标准

项目	标准值		
	一类	二类	三类
汞（10^{-6}）	**≤0.2**	**≤0.5**	**≤1.0**
镉（10^{-6}）	**≤0.50**	**≤1.50**	**≤5.00**
铅（10^{-6}）	**≤60.0**	**≤130.0**	**≤250.0**
铜（10^{-6}）	**≤35.0**	**≤100.0**	**≤200.0**
锌（10^{-6}）	**≤150.0**	**≤300.0**	**≤600.0**
铬（10^{-6}）	**≤80.0**	**≤150.0**	**≤270.0**
砷（10^{-6}）	**≤20.0**	**≤65.0**	**≤93.0**
硫化物（10^{-6}）	**≤300.0**	**≤500.0**	**≤600.0**
石油类（10^{-6}）	**≤500.0**	**≤1000.0**	**≤1500.0**
有机碳（10^{-2}）	**≤2.0**	**≤3.0**	**≤4.0**

2.3.4 污染物排放及控制标准

（1）水污染物排放标准

根据《污水排放综合标准》（GB8978-1996），施工污废水排入沿岸海域执行一级标准，排入陆域河道和临时排水沟均执行二级标准，排放标准见表 2.3-9。

表 2.3-9　施工污废水排放标准　　单位：mg/L

序号	污染物项目	一级	二级
1	五日生化需氧量（BOD5）	**30**	**60**
2	化学需氧量（COD）	**100**	**150**
3	石油类	**10**	**10**
4	动植物油	**20**	**20**
5	悬浮物	**70**	**150**
6	挥发酚	**0.5**	**0.5**
7	总氰化合物	**0.5**	**0.5**
8	硫化物	**1**	**1**
9	氨氮	**15**	**25**
10	氟化物	**10**	**10**
11	磷酸盐(以 P 计)	**0.5**	**1**

（2）大气污染物排放标准

施工期扬尘、废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值，主要排放标准限值见表 2.3-9。

表 2.3-9　新污染源大气污染物排放限值　　单位：mg/m^3

（无组织排放监控浓度限值）

项目	二氧化硫	氮氧化物	颗粒物
监控点	周界外浓度最高点	周界外浓度最高点	周界外浓度最高点
浓度	0.4	0.12	1.0

（3）噪声排放标准

①工程施工期

施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放限值》（GB12523-2011），主要排放标准限值详见表 2.3-10。

表 2.3-10　建筑施工场界环境噪声排放限值　　单位：L_{eq}dB(A)

昼间	夜间
70	55

②工程运行期

运行期幸福水闸、芦南水闸、金井南水闸、金井北水闸、六桥水闸噪声执行GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的 2 类功能区排放限值，如意湖水闸执行 3 类功能区排放标准，详见表 2.3-11。

表 2.3-11　工业企业厂界环境噪声排放标准（L_{eq}）　　单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
0	50	40
1	55	45
2	**60**	**50**
3	**65**	**55**
4	70	55

（4）固体废弃物

本工程施工河道开挖、清淤产生的弃土、淤泥执行《农用污泥中污染物控制标准》（GB4284-84），详见表 2.3-12。

表 2.3-12　农用污泥中污染物控制标准　　单位：mg/kg 干污泥

项目	最高容许含量	
	酸性土壤（PH＜6.5）	中性和碱性土壤（PH≥6.5）
镉及其化合物（以 Cd 计）	5	20
汞及其化合物（以 Hg 计）	5	15
砷及其化合物（以 As 计）	75	75
铜及其化合物（以 Cu 计）	250	500
铅及其化合物（以 Pb 计）	300	1000
铬及其化合物（以 Cr 计）	600	1000
镍及其化合物（以 Ni 计）	100	200

2.4 评价等级与评价重点

2.4.1 评价等级

本工程各环境要素评价工作等级根据水利水电工程、地面水环境、地下水环境、生态环境、声环境、大气环境等相关环境影响评价技术导则，在综合分析本工程特点、建设地区环境特征以及可能影响的范围和程度等基础上确定。

（1）地表水环境

本工程为防洪防潮工程，营运期仅管理人员少量生活污水排放，工程废水主要发生在施工期。工程施工高峰期施工污废水排放量小于 1000m^3/d，污废水中污染物种类较少、成分较简单，仅为pH、SS和石油类，需关注的水质参数数目小于 7，根据工程位置不同，内陆河道及水闸工程施工污废水受纳水体为工程沿线邻近的河道和沟渠，其中地面河道水域规模为小，水质要求为Ⅳ类；工程建成后岗位定员 95 人，其生活污水产生总量约 8.55m^3/d，其中污染物种类较少、成分较简单，主要为COD_{Cr}、BOD_5、NH_3-N、SS和动植物油，需关注的水质参数数目小于 7，近期受纳水体可能为工程实施后各管理所邻近的排洪渠，远期污水全部纳管处置，地面水域规模为小，水质要求为Ⅳ类。本工程幸福洋片区幸福洋海堤、幸福水闸、芦南水闸，金井湾片区如意湖水闸，坛南湾片区六桥水闸等为涉海的建闸、筑堤工程，工程新开及整治排洪渠，总体上没有改变区域排水走向，工程实施将对区域内陆河道及排海口门外沿岸海域的水文情势及水质产生一定影响，但据初步预测，此影响范围和程度均有限。综合上述考虑，依据《环境影响评价技术导则　地面水环境》（HJ/T2.3-93）对地表水评价等级的划分原则，将内陆河网地表水环境影响和海湾及沿岸海域水环境影响评价等级定为三级。

（2）地下水环境

本工程施工期生产废水和施工人员生活污水排放量不大，主要污染物为COD_{Cr}、BOD_5、NH_3-N，成份简单，工程运行期仅管理人员产生的少量生活污水。因此，本工程属于生态类型建设项目，不属于污染类型建设项目，根据《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ 610-2011），本工程为Ⅱ类建设项目。

根据《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ 610-2011）中Ⅱ类建设项

目环境影响评价工作等级划分依据和方法，从供水（或排水、注水）量、引起的地下水水位变化影响范围、地下水环境敏感程度、可能造成的环境水文地质问题的大小等条件确定评价工作等级应为三级，判别过程见 2.4-1。

表 2.4-1　地下水评价等级判别表（II 类）

评价依据	建设项目供水（或排水、注水）量	建设项目引起的地下水水位变化影响范围	建设项目场地的地下水环境敏感程度	建设项目造成的环境水文地质问题的大小
影响特征	施工期基坑最大排水量在 0.2～1.0 万 m^3/d	渠道、护岸 150m；水闸 80m	项目场地不涉及生活供水水源地及其补给径流区、特殊地下水资源保护区及分散居民饮用水源	基坑降水排水基本不会引起工程沿线地面沉降、海水入侵、土壤盐渍化、沼泽化等环境水文地质问题
影响分级	中	小	不敏感	弱
评价等级	三级			

（3）生态环境

根据工程可行性研究报告，工程永久占地面积为 436.80hm^2（6551.96 亩），临时占地 389.14hm^2（5837.10 亩），合计 825.94hm^2，大于 2km^2，小于 20km^2。幸福洋片区、金井湾片区工程占地影响区域均为生态敏感性一般区域，坛南湾片区工程大墓溪 1.37km 局部渠段位于平潭海坛国家级风景名胜区内，六桥水闸外侧 200m 为山岐澳中国鲎海洋保护区，均属重要生态敏感区。因此，根据《环境影响评价技术导则　生态影响》（HJ19-2011）中生态影响评价工作等级划分原则，将生态影响评价等级定为二级。

（4）声环境

工程建设对声环境影响主要在施工期，影响时间较短，是暂时的。运行期，本工程基本不改变周边环境噪声现状，评价范围内敏感目标噪声级增高量小于 3dB(A)，由于工程征地及居民搬迁安置，评价范围内受影响人口数量变化不大，但由于本工程沿线涉及的声环境功能区为 2 类地区，根据《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2009）对声环境评价等级的划分原则，将声环境影响评价等级定为二级。

（5）环境空气

本工程建成后无生产性废气排放，对环境空气的影响主要来自施工期废

气、扬尘，其影响区域有限、影响时间较短，环境空气评价等级定为三级。

（6）环境风险

本工程不涉及生产、加工、运输、使用或贮存毒性危险物质和爆炸危险性物质，施工车辆及机械使用柴油或汽油，属易燃危险性物质，但不设贮存设施，因此不存在重大风险源，环境风险评价等级定为二级。

2.4.2 评价重点

根据本工程特点和工程涉及区域的环境敏感特征，确定本评价的重点为：

（1）工程建设对河道水环境的影响及对策措施；

（2）工程建设对沿岸海水水质、海洋生态的影响及对策措施，尤其对山岐澳中国鲎海洋保护区的影响及对策措施；

（3）工程建设对陆域珍稀保护动植物的影响及对策措施；

（4）施工组织设计方案环境合理性、可行性分析，与相关规划、区划相容性分析。

2.5 评价范围和时段

2.5.1 评价范围

本次评价范围主要根据水利水电工程、地面水环境、地下水环境、生态环境、声环境、大气环境等相关环境影响评价技术导则中评价范围划分原则，结合工程区域实际情况确定。

（1）地表水环境

根据相关环境影响评价导则要求、工程特点及前述评价工作等级，本工程陆域地表水环境评价范围为工程各水系分片（幸福洋分为幸福湖片、芦南湖片、竹屿湖片，金井湾分为1区～5区，坛南湾分为六桥溪片、大墓溪片）范围内水域。

本工程海洋水环境评价范围为本工程幸福洋海堤西侧 3km 范围海域、南侧竹屿湾及幸福水闸、芦南水闸、竹屿水闸、如意湖水闸、六桥水闸各入海口门周边 3km 范围海域，与工程相邻的山岐澳中国鲎海洋保护区列入评价范围。

水环境评价范围见附图 2。

（2）地下水环境

本工程渠道两侧 150m，水闸基坑四周 80m。

（3）生态环境

根据相关环境影响评价导则要求、工程特点及前述评价工作等级，本工程陆域陆生生态评价范围为工程新开及拓宽改造排洪渠、滞洪湖湖周两侧外扩 200m 以内范围、施工场地（包括施工基地、临时道路及临时堆场和渣场）及配套取料场场址边界外扩 200m 以内范围；水生生态评价范围与地表水环境评价范围一致。与工程相邻的平潭海坛国家级风景名胜区、山岐澳中国鲎海洋保护区也列入评价范围。本工程海洋生态评价范围同海洋水环境评价范围。生态环境评价范围见附图 2。

（4）声环境

运行期：各新建水闸边界外扩 200m 以内的范围。

施工期：施工场地（包括施工基地、临时道路及堆场）及配套取料场边界外扩 200m 以内范围。

（5）环境空气

施工期环境空气评价范围同施工期声环境评价范围。

（6）社会环境

工程征地、移民安置、农工商企业及电力设施、交通设施等专业项目涉及的范围。

2.5.2 评价时段

根据《环境影响评价技术导则　水利水电工程》，水利水电工程环境影响评价时段分为施工期和运行期。结合本工程特点及工程施工总进度计划，确定本工程环境影响评价时段施工期为 4 年，运行期为 2 年（运行初期 1 年、运行期 1 年）。

2.6 环境保护目标

2.6.1 环境功能区保护目标

（1）地表水环境功能区保护目标

根据《平潭综合实验区总体规划（2011-2030 年）》，《福建省人民政府关于闽侯等县（区）生活饮用水地表水源保护区划定方案的批复》（闽政文〔2003〕260 号）、《福建省人民政府关于晋安区宦溪镇等 54 个乡镇生活饮用水地表水源保护区划定方案的批复》（闽政文〔2007〕212 号）和《福建省人民政府关于取消平潭县敖东镇六桥水库水源保护区的批复》（闽政文〔2012〕105 号），本工程水环境评价范围内不涉及平潭综合实验区现有各法定的饮用水源保护区。本工程所涉现状河道及规划新建各排洪渠均属一般水域，列为Ⅳ类功能区。

（2）生态环境功能区保护目标

根据《福建省人民政府关于印发福建省生态功能区划的通知》（闽政文[2010]26 号），本工程区域涉及的生态功能单元为“5203 福清-平潭城镇和集约化高优农业生态功能区”和“5208 福清-崇武海域渔业和生物多样性保护生态功能区”，具体情况见表 2.6-1。其中，“5203 福清-平潭城镇和集约化高优农业生态功能区”涵盖平潭全县，土壤侵蚀轻度敏感与敏感、酸雨轻度敏感与敏感、地址灾害轻度敏感与敏感，生态敏感度不高，不列为本工程生态环境功能区保护目标；“5208 福清-崇武海域渔业和生物多样性保护生态功能区”位于工程拟建海堤及各排海口门外侧海域，部分海域海洋生物生境轻度敏感，重要海洋生物（中国蛏）生境高度敏感，列为本工程生态环境功能区保护目标。

表 2.6-1　　本工程涉及的福建省生态功能区划一览表

生态功能区	所在区域与面积	与本工程位置关系	主要生态环境问题	生态环境敏感性	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
5203 福清-平潭城镇和集约化高优农业生态功能区	福清市大部分乡镇和平潭全县，地理坐标 119°12′～119°55′E，25°15′～25°50′N，面积 1163.15km^2	涵盖	水资源短缺；工业点源污染和城镇生活废弃物污染严重，龙江水质恶化；农业面源污染和规模化畜禽养殖污染均很突出；丘陵坡地植被严重退化，土壤侵蚀较严重，石漠化威胁加大。部分木麻黄林老化枯死，防风固沙林防护功能下降，砂矿开采毁林、破坏旅游景点，风沙威胁加大	土壤侵蚀轻度敏感与敏感、酸雨轻度敏感与敏感、地址灾害轻度敏感与敏感	城镇生态环境、集约化高优农业生态环境、营养物质保持、自然与人文景观保护	建设生态城镇和生态工业区，发展循环经济和清洁生产。加快城镇环保设施建设，重点治理工业废水和城镇生活废水污染，改善龙江水质；对重点工业区进行空气污染监控；加大污染废弃物的处置力度；增加城镇绿地面积。发展生态农业、控制农业面源污染和规模化畜禽养殖污染；加强丘陵坡地植被恢复和水土流失综合治理；加强 324 国道和福泉高速路等重要交通干线两侧一重山视域景观建设。平潭岛大规模开发要高度重视风沙和石漠化防治，加强水资源保护，合理发展生态旅游
5208 福清-崇武海域渔业和生物多样性保护生态功能区	福清湾、海坛海峡、海坛岛东面沿岸海域、兴化湾、平海湾、南日群岛与湄洲岛周边海域，地理坐标 24°47′9″～24°41′44″N，118°53′24″～120°21′00″E，面积 5449km^2	工程拟建海堤及各排海口门外侧	海洋生物资源及其栖息环境受到不同程度破坏，部分海洋生物资源（如中国鲎）衰退较严重；海坛岛长江澳等地海岸线蚀退问题较突出；福清湾龙江口区域污染严重导致水质恶化	重要海洋生物（中国鲎）生境高度敏感、部分海域海洋生物生境轻度敏感	渔业生态环境、滨海旅游生态环境	加强海洋生物多样性保护，重点建设平潭中国鲎自然保护区和牛山岛生态系统自然保护区，加强兴化湾湿地的保护；采取控制捕捞和人工放流的方法恢复海洋生物资源；加强岸线蚀退的防护；合理布局海水养殖，合理控制海洋渔业捕捞强度，实行休渔制度。合理开发利用和保护海岛与滨海旅游资源，保护旅游区的生态环境合理规划沿岸产业布局，控制城镇与工业污水及港口污染。

根据《福建省海洋功能区划（海坛岛）》（2012 年），本工程六桥水闸外南侧海域为山岐澳中国鲎海洋保护区，水闸与中国鲎海洋保护区边界相距约 200m。因此，将山岐澳中国鲎海洋保护区列为本工程生态环境功能区保护目标。

根据《平潭综合实验区总体规划（2011-2030 年）》，本工程幸福洋片区 2#排洪渠位于平潭海坛国家级风景名胜区君山景区西南侧 100m 外，工程施工期及运行期基本不会对君山景区产生影响，因此不将君山景区列为本工程生态环境功能区保护目标。本工程坛南湾片区大墓溪局部整治河段 1.37km 位于平潭海坛风景名胜区内，虽不涉及核心景区，但工程施工可能对景区产生一定影响，故将平潭海坛国家级风景名胜区列为本工程生态环境功能区保护目标。

本工程生态环境功能区保护目标见表 2.6-2。本工程与生态环境功能区保护目标的相互关系见附图 3。

表 2.6-2　　本工程生态环境功能区保护目标一览表

序号	名称	保护区面积（hm^2）	与本工程位置关系	影响时间	备注
1	山岐澳中国鲎海洋保护区	1091	六桥水闸位于保护区北侧 200m	施工期、运行期	
2	平潭海坛国家级风景名胜区	5259.5	大墓溪局部整治河段 1.37km 位于该景区内	施工期	国家级
3	5208 福清-崇武海域渔业和生物多样性保护生态功能区	544900	本工程海堤、排海口门外侧海域	施工期、运行期	

（3）声环境功能区保护目标

本工程沿线所涉居住、商业和工业混合区为 2 类声环境功能区，工业用地、港口码头用地和仓储用地为 3 类声环境功能区，渔平大道、坛东大道、坛西大道、福平大道和环岛路等交通干线两侧 35m 范围内为 4a 类声环境功能区。运行期本工程各拟建水闸厂界外环境噪声应符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中相应功能区要求。

（4）大气环境功能区保护目标

工程区域环境空气质量应满足所在区域环境功能区划对应的《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二类功能区要求。

2.6.2 环境敏感保护目标

2.6.2.1 水环境敏感保护目标

本工程水环境评价范围内不涉及平潭综合实验区各法定的现有饮用水源保护区和水厂取水口，因此，本工程没有饮用水源保护区和水厂取水口环境敏感保护目标，但本工程坛南湾片区涉及山岐澳中国鲎海洋保护区，保护区海水水质应满足第二类海水水质标准。

2.6.2.2 生态环境敏感保护目标

根据陆域生态环境现状调查，工程区域未发现有国家和福建省重点保护植被及古树名木。根据鱼类资源现状调查，工程相关水域鱼种类以广布种为主，工程占用水域无国家和福建省珍稀、濒危、保护鱼类和地方特有种，也不涉及重要的鱼类索饵场、产卵场和越冬场。但本工程坛南湾片区六桥水闸外侧为山岐澳中国鲎海洋保护区，中国鲎是福建省重点保护水生野生动物，列为本工程水生生态环境敏感保护目标。本工程陆生生态环境敏感保护目标主要为分布于工程评价范围内的陆生保护动物，包括国家Ⅱ级保护野生动物 8 种，福建省重点保护野生动物 14 种。具体见表 2.6-3。

表 2.6-3　　工程评价范围内可能分布的珍稀、濒危野生保护动物一览表

序号	名称	保护等级	分布区域
1	虎纹蛙	国家二级重点保护动物	六桥水库、韩厝水库、大墓水库等库区以及各乡镇周边的池塘、水田等湿地
2	草鸮		海拔较高的山坡林带
3	雕鸮		海拔较高的山坡林带
4	黄脚渔鸮		沿岸海域滩涂
5	白腹海雕		沿岸海域滩涂
6	黑翅鸢		沿岸海域滩涂
7	红隼		韩厝水库、六桥水库、北厝镇、敖东镇等分布相思阔叶林的区段
8	小灵猫		栖息于森林比较茂密的林地、洞穴或草丛
9	黑斑蛙	福建省重点保护动物	六桥水库、韩厝水库、大墓水库等库区以及各乡镇周边的池塘、水田等湿地
10	滑鼠蛇		六桥溪、大墓溪、东溪等流域以及附近村庄的小库塘、水田等湿地环境中
11	白斑军舰鸟		沿岸海域滩涂
12	苍鹭		沿岸海域滩涂带
13	大白鹭		沿岸海域滩涂
14	中白鹭		沿岸海域滩涂
15	白鹭		沿岸海域滩涂
16	家燕		城镇及村庄附近
17	金腰燕		城镇及村庄附近

序号	名称	保护等级	分布区域
18	喜鹊		城镇及村庄附近
19	银鸥		沿岸海域滩涂
20	黑嘴鸥		沿岸海域滩涂
21	黄腹鼬		栖息于山地和盆地边缘，出没于石堆、灌丛、林缘
22	黄鼬		栖息于山地和盆地边缘，出没于石堆、灌丛、林缘
23	中国鲎	福建省重点保护水生野生动物	主要分布于坛南湾山岐澳海域

2.6.2.3 声环境、空气环境敏感保护目标

环境空气、声环境敏感保护目标主要为本工程排洪渠沿岸、施工临时场地（包括施工基地、临时道路及堆场）及配套取料场边界外 200m 评价范围内所分布各乡镇的自然村，本工程施工期环境空气、声环境敏感保护目标具体分布情况见表 2.6-4 和附图 3；运行期声环境敏感保护目标具体分布情况见表 2.6-5。

表 2.6-4　　施工期空气、声环境敏感保护目标

所在片区	乡镇	行政村	自然村	对应排洪渠/海堤	与工程区最近距离（m）	与施工临时场地最近距离（m）	环境保护要求
幸福洋片	岚城乡	新门村	后楼	1#渠	60	-	Q2、N2
			新门村		50	-	Q2、N2
	潭城镇	北门村			180	-	Q2、N2
		城中村			30	-	Q2、N2
	中楼乡	凤楼村	凤楼村	2#渠	18	-	Q2、N2
		中楼村	中楼村		9	-	Q2、N2
			中广		60	-	Q2、N2
			六目秀		9	-	Q2、N2
		大中村	大中		22	-	Q2、N2
			过焕		95	-	Q2、N2
	岚城乡	新桥村	新桥		140	-	Q2、N2
		白山村	白山		70	-	Q2、N2
	芦洋乡	洋中村	洋中	4#渠	20		Q2、N2
	苏澳镇	先进村	先进	5#渠	94	-	Q2、N2
	芦洋乡	马腿村	-	幸福洋海堤	33	103	Q2、N2
金井湾片	北厝镇	厝祥村	竹边	1#渠	2	-	Q2、N2
		澳尾村	澳尾		4	-	Q2、N2
		北厝村	北厝		5	-	Q2、N2
			下长沙		3	-	Q2、N2
		红山村	半山顶	4#渠	20	120	Q2、N2
			上澳		30	-	Q2、N2
		北厝村	海堡头	5#渠	72	-	Q2、N2
		先建村	东壁	8#渠	52	-	Q2、N2
		跨海村	东边	9#渠	18	-	Q2、N2
坛南湾片	敖东镇	敖网村	敖网	六桥溪	110	40	Q2、N2
		龙海村	山仔		28	100	Q2、N2
		东崑村	斗门头		60	-	Q2、N2
			东崑		32	30	Q2、N2
		苍海村	上厝	大墓溪	20	-	Q1、N2
			南头		8	80	Q1、N2
		仙霞村	仙霞		80	30	Q2、N2
		建新村	建新	六桥湖	24	10	Q2、N2

注：“–”表示居民点与施工临时场地距离超出 200m 评价范围；

“Q1” 表示居民点环境空气质量应达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）一级标准；

“Q2”表示居民点环境空气质量应达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准；

“N2” 表示居民点环境空气质量应达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）二级标准。

表 2.6-5　　运行期声环境敏感保护目标

序号	乡镇	行政村	自然村	水闸名称	与水闸最近距离（m）	环境保护要求
1	苏澳镇	先进村	先进	幸福水闸	80	Q2、N2
2	芦洋乡	马腿村	-	芦南水闸	30	Q2、N2
3	敖东镇	建新村	建新	六桥水闸	50	Q2、N2

2.6.2.4　社会环境敏感保护目标

根据《平潭综合实验区防洪防潮工程移民安置规划大纲》，工程建设区范围内未发现有重要的文物保护对象，也未发现矿产资源。平潭综合实验区防洪防潮工程建设征地至规划水平年需要生产安置人口为 2645 人，需搬迁安置人口为 891 人。工程建设征地共涉及 6 家农工商企事业搬迁。本工程社会环境保护目标情况见表 2.6-6。

表 2.6-6　　社会环境敏感保护目标

序号	保护目标类型	保护目标		数量	保护要求
1	移民安置人口	北厝镇	生产安置人口	322 人	按国家和地方有关标准进行征拆迁补偿
			搬迁安置人口	397 人	
2		敖东镇	生产安置人口	1287 人	
			搬迁安置人口	97 人	
3		中楼乡	生产安置人口	446 人	
			搬迁安置人口	372 人	
4		岚城乡	生产安置人口	341 人	
5		平原镇	生产安置人口	54 人	
6		潭城镇	生产安置人口	38 人	
			搬迁安置人口	14 人	
7		芦洋乡	生产安置人口	157 人	
			搬迁安置人口	11 人	
8	农工商企事业	电信营业厅		-	按国家和地方有关标准进行征拆迁补偿
9		税务局		-	
10		加油站		-	
11		中国标准砂厂		-	
12		苏澳船舶管理站		-	
13		绿洋生态农牧有限公司		-	

2.7　评价工作程序

本工程环境影响评价工作程序见图 2.7-1 所示。

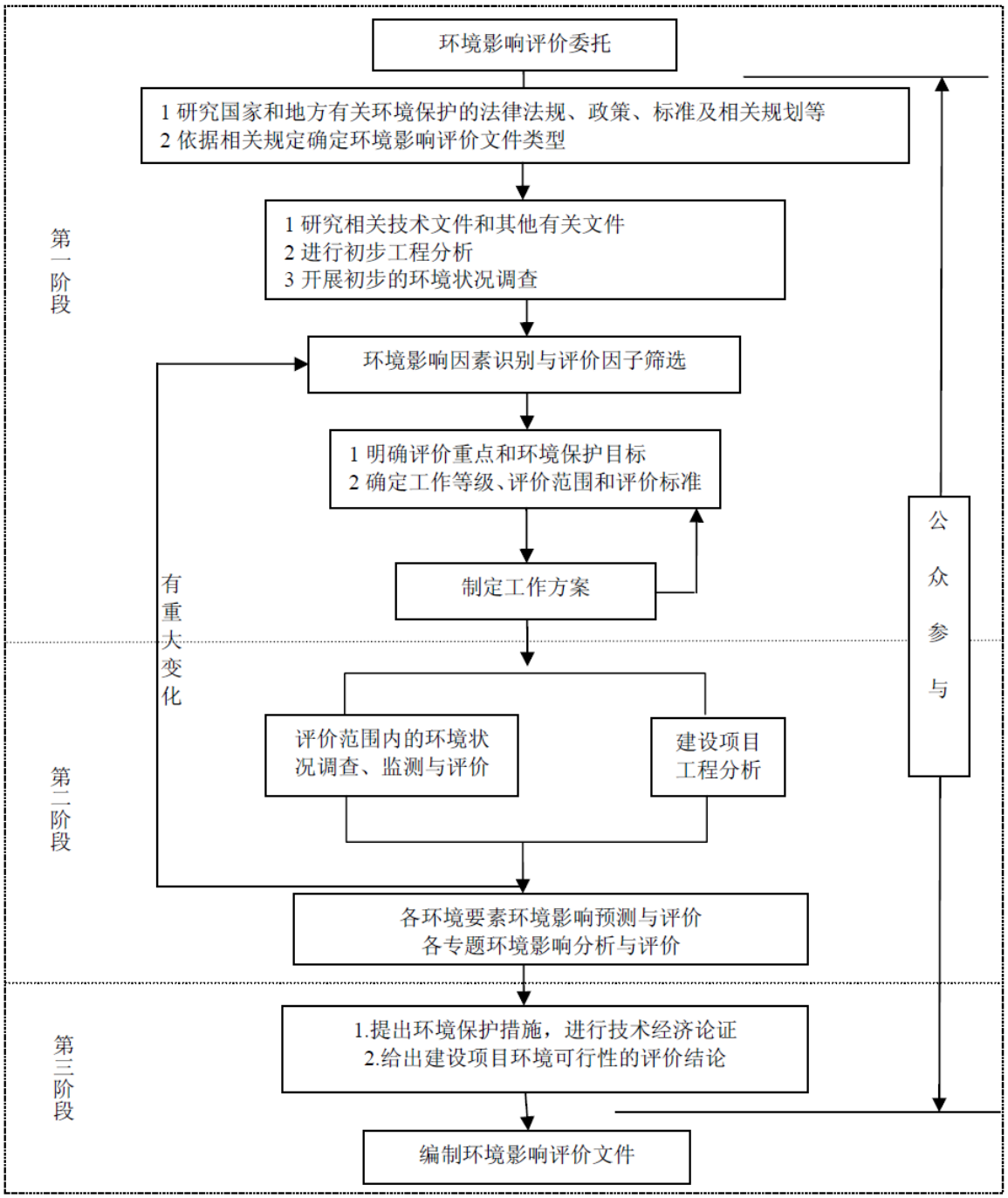


图 2.7-1　　环境影响评价工作程序框图

3 工程概况

3.1 工程地理位置

平潭位于福建省东部沿海，东濒台湾海峡与台湾隔海相望，距台湾新竹 68 海里，是祖国大陆距台湾最近的海岛；北距福州市 120km（距长乐国际机场 70km）；西隔海坛海峡与福清市、长乐市相邻，南与莆田市南日岛斜角相望，距厦门港 130 海里。

全区陆域面积 392.92km^2，海域面积 6064km^2，拥有以海坛岛为主的 126 个岛屿，其主岛海坛岛面积 324.13km^2，为福建第一大岛、全国第五大岛，本工程位于海坛主岛。工程总体地理位置见附图 1。

3.2 相关规划概述

3.2.1《平潭综合实验区总体发展规划》

规划范围：本规划范围包括海坛岛及附属岛屿，陆域面积 392.92km^2，总人口 39 万人。

规划期：至 2020 年。

发展定位：突出平潭综合实验区的先行先试功能，创新体制机制，推进两岸更紧密合作，发挥平潭综合实验区在两岸交流合作和对外开放中的先行作用。

——两岸交流合作的先行区。积极探索更加开放的合作方式，实行灵活、开放、包容的对台政策，开展两岸经济、文化、社会等各领域交流合作综合实验，促进两岸经济全面对接、文化深度交流、社会融合发展，为深化两岸区域合作发挥先行先试作用。

——体制机制改革创新的示范区。加快平潭在经济、社会、行政管理等方面的体制机制改革创新，在一些重点领域和关键环节先行先试，争取率先取得突破，为我国新时期深化改革发挥示范作用。

——两岸同胞共同生活的宜居区。开辟两岸往来便捷通道，优化投资环境，完善城市服务功能，健全生活服务设施，创新社会管理服务机制，努力构建经济发展、文化繁荣、社会和谐、环境优美的幸福宜居岛，逐步建设成为两岸同胞向往的幸福家园。

——海峡西岸科学发展的先导区。广泛吸收借鉴国内外先进发展理念和经验，大力推广低碳技术，优先发展高端产业，加快转变经济发展方式，探索走出一条低投入、低消耗、高产出、高效益发展的新路子。

发展目标：在统筹规划、分步推进、重点突破的前提下，加快开发建设步伐，力争经过 5-10 年的努力，使平潭综合实验区建设取得明显成效。

到 2015 年，连接实验区内外的重大交通通道和市政基础设施显著改善，新兴城市框架初步形成，加快开发开放的基础条件基本完备；特色产业发展迈出新步伐，生态环境质量及基本公共服务水平明显提高；开发开放的体制机制基本建立，全方位开放的格局初步形成；以平潭为节点的两岸往来快速便捷综合交通体系基本建成，对台经济、文化、社会各领域的交流合作更加紧密，两岸交流合作前沿平台功能更加凸显。

到 2020 年，基本形成以高新技术产业和现代服务业为主导、具有较强竞争力的特色产业体系；基本公共服务和城市化水平显著提高，生态文明建设走在福建前列；基本实现与台湾地区经济全面对接、文化深度交流、社会融合发展，两岸同胞合作建设、先行先试、科学发展的共同家园基本建成。

海坛岛功能分区：海坛岛是平潭综合实验区的核心区域。要通过组团推进、分时序开发，逐步构建分工合理、功能互补、协调发展的空间开发格局。**中心商务区，**位于海坛岛东中部，主要包括潭城组团（现有城区）、岚城组团、竹屿组团等；**港口经贸区，**位于海坛岛西南部和东部，主要包括金井湾组团、吉钓港组团和澳前组团等；**高新技术产业区，**位于海坛岛北部的中原组团；**科技研发区，**位于海坛岛西北部的幸福洋组团；**文化教育区，**位于海坛岛中北部的平洋组团及周边地区；**旅游休闲区，**主要位于海坛岛东南部的坛南湾组团及邻近岛礁。

市政工程：加快建设连接实验区内外的供水、供电设施，完善信息通信网络，构建设施先进、保障有力的市政设施体系，建设生态宜居的海岛城市。**污水垃圾处理。**统筹布局建设污水、垃圾处理设施。加快实施城区既有污水管网改造，实现雨污分流。规划建设污水处理厂，加快建立中水回用系统，提高用水循环利用率。抓紧建设垃圾焚烧发电厂，加强垃圾资源化利用和无害化处理，建成高标准的污水、垃圾处理系统。

综合防灾减灾体系：加强应对极端气候事件能力建设，按照防洪标准 50 年一遇、防潮标准 100 年一遇的要求，高标准建设重点海堤工程和防洪（潮）堤坝，加快防洪排涝设施建设。所有新建和改扩建工程均按烈度 7 度抗震标准设防。

生态建设和环境保护：坚持保护优先，加强海岛生态建设，严格保护海岛及周边海域生态环境，推进资源节约型、环境友好型社会建设，努力构建人居环境优美、生态环境良性循环的新兴海岛城市。

3.2.2《平潭综合实验区总体规划（2011-2030）》

规划范围：原平潭县15个乡镇（潭城、苏澳、澳前、屿头、大练、白青、平原、芦洋、中楼、流水、东庠、岚城、北厝、敖东、南海等）所辖行政区域，规划陆域面积392.92平方公里，其中主岛面积324.13平方公里。

规划期限：2010—2030年。

人口与用地规模：规划到2030年人口总量规模控制在100万人以内，主岛发展总用地128平方公里，其中建设用地规模控制在96平方公里（其中含旅游建设用地13平方公里）。主岛总体布局规划图见图3.2-1。

功能布局：（一）主岛，岛内开发建设采取组团推进、分时序开发的空间发展模式，构建科学布局、分工合理、功能互补、协调发展的“四区、十一组团”，主岛功能布局结构图见图3.2-2。（二）离岛（小岛）开发，……。

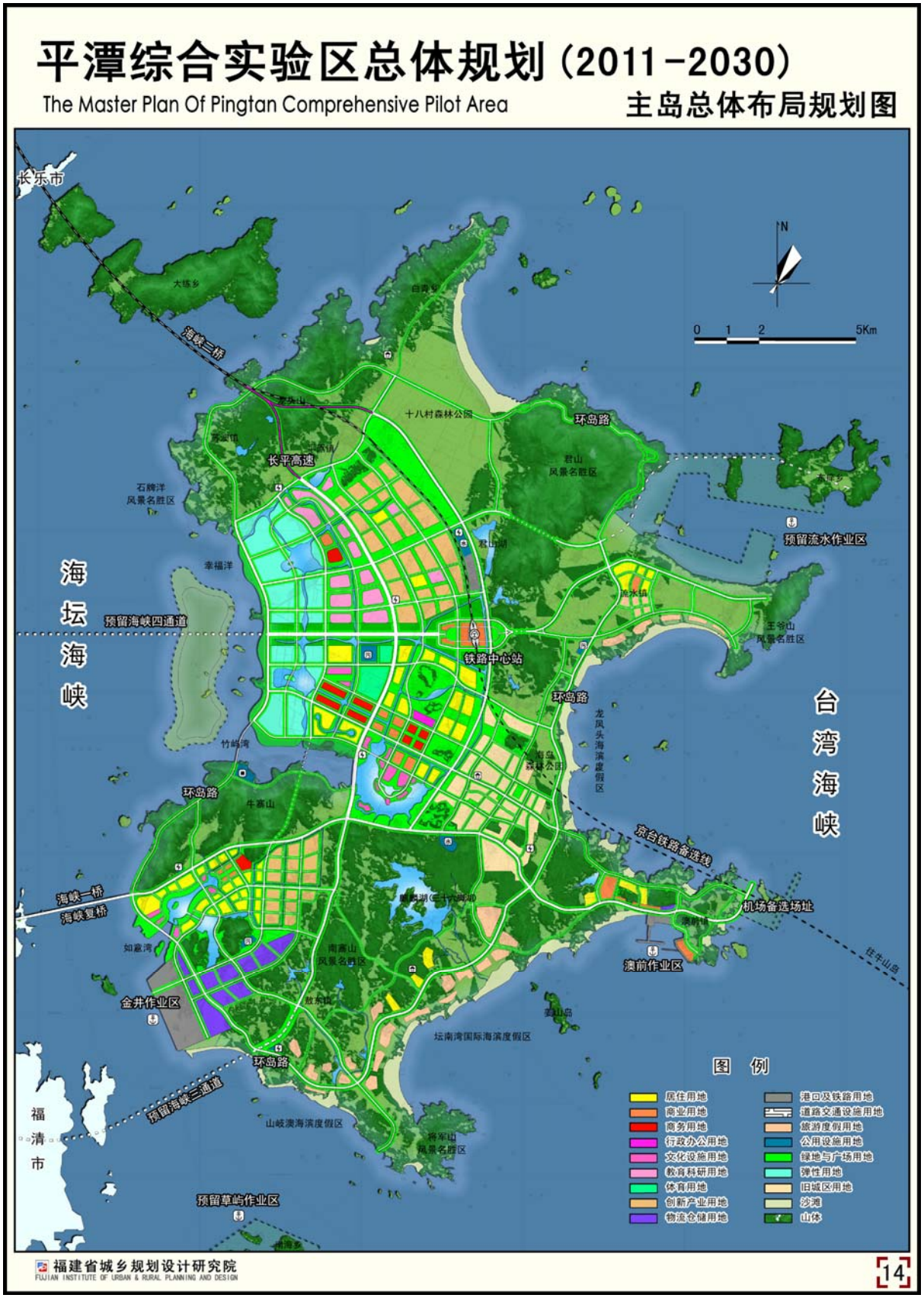


图 3.2-1　　主岛总体布局规划图

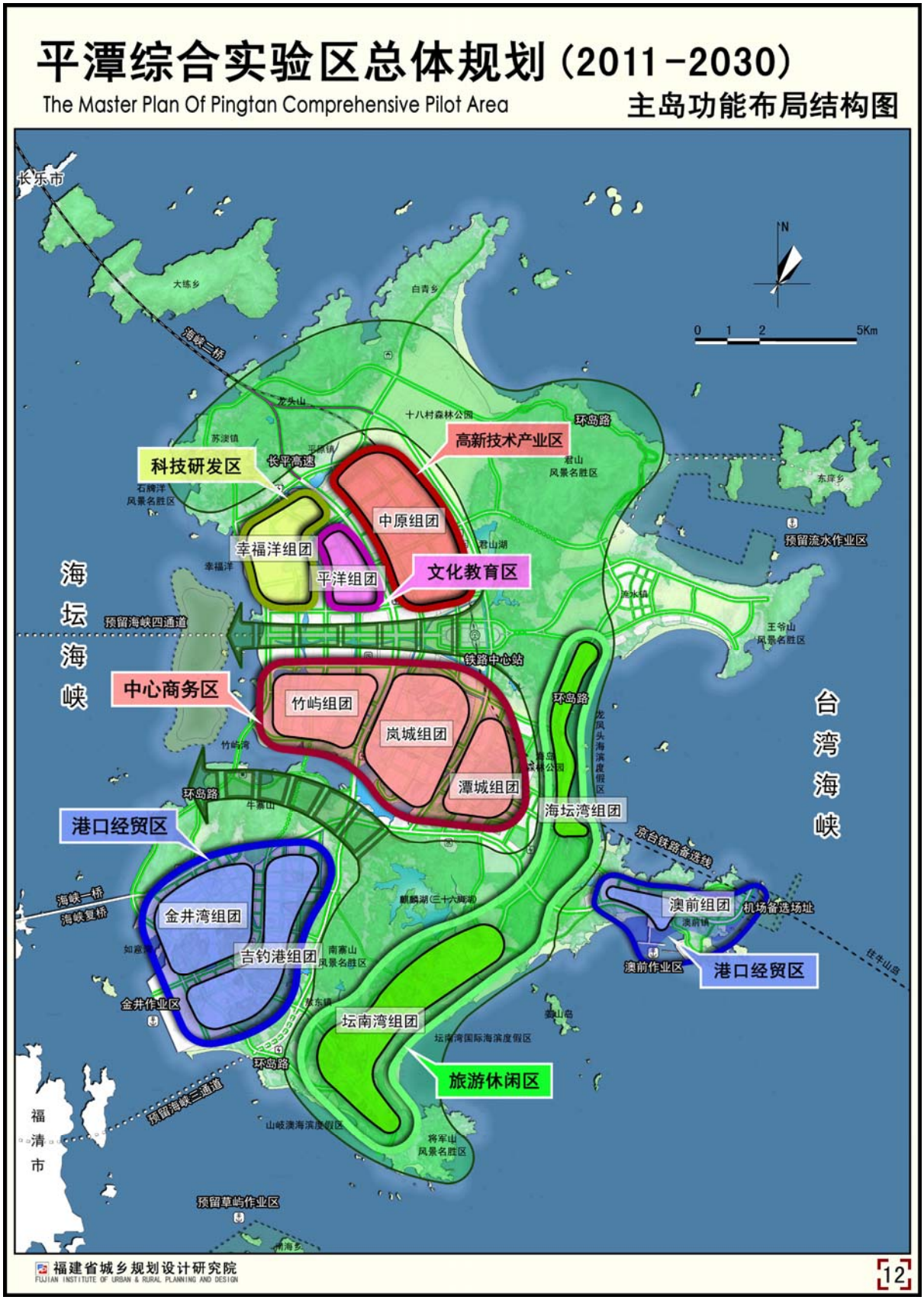


图 3.2-1　　主岛功能布局结构图

产业发展：（一）高新技术产业。重点发展电子信息、高端机械装备、清洁能源等高新技术产业。（二）海洋产业。重点发展海洋生物、水产加工、精致农渔业、特色船舶修造。（三）旅游业。重点发展滨海渡假、文化旅游、旅游购物、休闲养生等。

生态建设与历史文化保护：（一）生态保护。1、建设涵盖城市水源、公共绿地及串连君山、坛南湾、竹屿湾、苏澳四大生态廊道，构建主岛的生态保护体系。2、通过进一步完善防风固沙的防护林建设，在主岛主要五大风口布置建设阻风廊道，有效减缓东北季风影响，塑造岛内宜居环境。3、在金井湾、竹屿、幸福洋组团预留布置大片绿地、湖面水体等，通过绿廊、水廊、路廊降温，作为城市降温廊道，营造舒适微气候系统的节能效果。4、预留 200－500 米生态保护绿地，严格保护三十六脚湖、竹屿湖以及君山水源环境敏感区域。（二）环境保护。全区范围内地表水环境质量，应严格执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III类标准。台湾海峡、海坛海峡海域执行不低于《海水水质标准》（GB3097—1997）第二类标准。全区大气环境质量应严格执行《环境空气质量标准》（GB3095—1996）二级标准。全区声环境质量应严格执行《声环境质量标准》各类声环境功能区环境噪声限值。全区固体废弃物的处理应达到国家相应污染控制标准。（三）历史文化遗产保护。加强水下文物、文物保护单位、历史建筑（特色民居）、特色地段和非物质文化遗产保护。

近期建设：规划近期（2015 年）启动开发区域建设用地规模约 20 平方公里。近期启动开发区域涉及中岚、吉钓港、金井湾、澳前、中原、坛南湾等相关组团，主要是全面启动道路、供水、供电、码头、土地平整等“五通一平”基础设施建设，为实验区的全面开发建设及项目落地创造条件。

3.2.3 《平潭综合实验区全岛防洪防潮规划》

《平潭综合实验区主岛防洪防潮规划》（以下简称《防洪防潮规划》）规划范围为：金井湾片区（金井湾组团）、幸福洋片区（即幸福湖片，包括幸福洋、中原组团）、竹屿岚城片区（即竹屿湖片和芦南湖片，包括竹屿、岚城组团）及坛南湾片区（坛南湾组团）。

该规划明确：平潭综合实验区主岛防潮标准为 100 年一遇，幸福洋及金井湾片区防洪标准按 50 年一遇，坛南湾片防洪标准按 30 年一遇，排涝标准均采用 20 年一遇（各小区排水系统布置按 20 年一遇洪水水面线控制）。

《防洪防潮规划》充分利用现有水系，结合各组团的规划建设情况，尤其是路网规划、土地资源情况以及外海潮位情况，采用“滞、引、疏、排、挡”等综合治理措施，工程措施主要为河道整治、滞洪区设置、水闸规划和海堤工程。《防洪防潮规划》确定：平潭综合实验区主岛河道整治总长度为 71.48km，修建河道防洪堤 142.96km，修建湖周驳岸 33.84km，防洪堤（含湖周驳岸）总长 176.8km，修建海堤 16.22km，各片区分设有金井湾南湖和北湖、幸福湖、竹屿湖、芦南湖和六桥溪滞洪区等 7 个，共计湖水面面积 7565 亩，设置 6 座排洪闸。各片区规划成果如下：

（1）金井湾片区

金井湾如意湖、金井湾南湖和北湖作为滞洪区，水面面积 1615 亩，设置三个水闸，不设置抽排泵站，河网布置充分考虑原垦区河道及总体规划布局，设置四横四纵的河网构架，如意湖 P=2%闸前设计洪水位为 2.80m，P=5%闸前设计洪水位为 2.35m。各排洪渠按 50 年一遇洪水标准设计，从小区排涝方面考虑，建议金井湾片水闸集水面积内地坪高程按 20 年一遇设计洪水水面线，并结合各小区排水及其他规划确定竖向标高。金井湾片区整治河道长 17.379km，海堤长度为 1.74km。

（2） 幸福洋、竹屿、芦南片区（即幸福湖片、竹屿湖片及芦南湖片）

本片区分设幸福湖、芦南湖和竹屿湖作为滞洪区，幸福湖水面面积采用 1200 亩加上两个小滞洪区 500 亩，不设置抽排泵站，河网布置充分考虑原垦区河道及总体规划布局，设置河网构架，P=2%闸前设计洪水位为 2.75m，P=5%闸前设计洪水位为 2.25m。各排洪渠按 50 年一遇洪水标准设计，从小区排涝方面考虑，建议幸福洋片区地坪高程按 20 年一遇设计洪水水面线，并结合各小区排水及其他规划确定竖向标高。芦南湖滞洪区面积 1000 亩，不设置抽排泵站，即 P=2%闸前设计洪水位为 2.59m，P=5%闸前设计洪水位为 2.23m。各排洪渠按 50 年一遇洪水标准设计，从小区排涝方面考虑，建议芦南湖片地坪高程按 20 年一遇设计洪水水面线，并结合各小区排水及其他规划确定竖向标高。竹屿湖滞洪区面积 3050 亩，不设置抽排泵站，即竹屿湖 P=2%闸前设计洪水位为 2.39m，P=5%闸前设计洪水位为 1.93m。各排洪渠按 50 年一遇洪水标准设计，从小区排涝方面考虑，建议竹屿湖片地坪高程按 20 年一遇设计洪水水面线，并结合小区排水及其他规划确定竖向标高。幸福洋、竹屿、芦南片整治河道长 40.663km，海堤长度为 8.795km。

（3）坛南湾片区

坛南湾片设六桥湖作为滞洪区，水面面积 200 亩，不设置抽排泵站，河网布置充分考虑原河道及总体规划布局，河道设计宽度为 18～38m 不等。六桥湖 P=3.33%闸前设计洪水位为 3.84m，P=5%闸前设计洪水位为 3.76m。其他河道 30 年一遇起算水位取外海 30 年一遇高潮位 4.31m（外包线），20 年一遇起算水位取外海 20 年一遇高潮位 4.16m（外包线）。各排洪渠按 30 年一遇洪水标准设计，从小区排涝方面考虑，坛南湾片六桥河片地坪高程按 20 年一遇设计洪水水面线，并结合小区排水及其他规划确定竖向标高；其他河道各排洪渠按 30 年一遇洪水标准设计，片区地坪高程按 20 年一遇设计洪水水面线，并结合小区排水及其他规划确定竖向标高。坛南湾片整治河道长 11.05km。

3.3 工程建设的必要性

工程建设有利于进一步加快平潭综合实验区的基础设施建设，配套金井湾组团港口经贸区、幸福洋组团低碳科技区的建设，形成与实验区经济社会发展进程相适应、布局合理的洪、潮、涝防御的基础设施体系。

3.3.1 贯彻总体发展规划的需要

平潭综合实验区开发建设已经上升为国家战略，国家“十二五”规划中提到，充分发挥海峡西岸经济区在推进两岸交流合作中先行先试作用，发挥福建对台交流的独特优势，加快平潭实验区开放开发。国务院批复的《总体发展规划》明确提出了抓紧构建防灾减灾体系的要求；规划要求加快建立与经济社会发展相适应的综合防灾减灾体系，提高抗御自然灾害的能力。加强应对极端气候事件能力建设，按照防洪标准 50 年一遇、防潮标准 100 年一遇的要求，高标准建设重点海堤工程和防洪（潮）堤坝，加快防洪排涝设施建设。

平潭岛原有防洪防潮设施主要是保护农田及虾塘，防洪标准偏低，遇台风大潮时，受潮水顶托，洪涝灾害频繁，原有水利基础设施已无法满足高标准规划建设现代化新兴海岛城市的防洪安全需要。

3.3.2 为地区经济社会发展提供防洪防潮安全保障的需要

平潭降雨量年内分布不均，全年 82%的降雨集中在 3~9 月，主要是锋面雨和台风

雨，尤其受台风影响较大，平均每年有 6~7 次，台风过程中，常有狂风暴雨，易发生洪涝灾害。平潭四面环海，受外海高潮位顶托也是造成区域洪涝水排泄不畅的主要原因之一。竹屿湖、芦南湖片的新建占用了大量土地，滞洪容积变小，而且现有的水闸破损，防洪堤老化，主要的排洪通道东西溪不设防洪等问题都迫切需要解决。幸福湖片作为以智慧经济、智慧生活为主导功能的低碳科技区，规划建设于幸福洋二期围垦之上，势必改变现有的防洪防潮体系，对整个片区水利建设提出更高的要求。金井湾片区规划区原为围垦内的养殖场、盐场，防洪排涝标准较低，已不适应该片区建设高品质滨海商贸区的要求。坛南湾片区将建设高水平国际旅游精品、观光休闲养生景区及度假区，但现状河道基本未设防，将不适应片区建设需求。随着平潭作为综合实验区高速发展，洪涝灾害造成的损失也必将日益扩大。因此，迫切需要采取措施，提高这些地区的防洪排涝标准，为区域经济社会发展提供防洪安全保障。

3.3.3 综合实验区可持续发展的必然要求

平潭综合实验区的发展任务是构建两岸区域合作前沿平台，构建两岸直接往来新的便捷通道，构建具有竞争力的特色产业支撑体系，构建两岸合作的低碳科技示范区以及国际旅游度假休闲目的地，经过 20 年的努力，将平潭建设成两岸合作、面向世界的“开放活力岛”，设施完善、功能配套的“国际旅游岛”，知识密集、信息发达的“科技智慧岛”，环境优美、生活舒适的“生活宜居岛”。随着城镇化的发展，用地功能发生了变化，原来的盐场水塘将变为城市新区，流域下垫面发生变化，流域产流加快，蓄水能力下降。而新的城区、开发区等对防洪防潮提出更高的要求。做好防洪防潮工作，将会改善投资环境，提升土地开发利用价值，为经济社会可持续发展创造有利条件。

3.3.4 水环境、水生态和水景观的需要

金井湾组团规划建设有台湾特色街区、景观商务区、水景住宅等，并布局游艇码头，打造具有台湾特色的高品质滨海商贸区，幸福洋组团是以低碳科技区作为目标；竹屿和岚城组团将设置为实验区最具有吸引力、最具活力、高端商务人才聚集的核心区；坛南湾组团为高水平旅游区，上述组团的建设对区域水环境和水生态提出了更高的要求和标准。而本工程建设与水环境、水景观相结合，突出人水和谐，构建优美的水景观，有助于提高整个区域的档次和品位。

3.3.5 构建两岸同胞共同生活家园的需要

平潭综合实验区作为我国开展两岸区域合作的前沿平台，积极探索“五个共同”合作新模式，良好的水利基础设施对于构建两岸同胞的共同家园至关重要。

3.3.6 提升海峡西岸经济区防洪保障能力

《国务院关于支持福建省加快建设海峡西岸经济区的若干意见》（国发[2009]24 号）出台后，海峡西岸经济区建设呈现出跨越发展的良好态势，平潭综合实验区作为海西的重要区域，近年来国民经济和社会发展亦呈现出跨越发展的良好态势，重点项目建设、新增长区域发展、城市建设、小城镇改革发展、民生工程等“五大战役”进展顺利。

平潭综合实验区防洪防潮工程项目，对加快本区域防洪治理步伐，提升海西重要区域的防洪保障能力，推动平潭综合实验区乃至福建水利的跨越发展，具有重大意义。

3.3.7 整体推进防洪治理，构建防洪减灾体系

平潭岛地处亚热带海域，台风和洪水风暴潮频发，现状防洪堤、海堤、水闸等多建于 20 世纪 60 年代，经多年运行，年久失修、老化严重，难以满足综合实验区发展需求。加快建设防洪防潮基础设施建设，形成与实验区经济社会发展进程相适应的防洪体系迫在眉睫。

平潭综合实验区防洪防潮工程项目，有利于贯彻落实总体发展规划、分步实施、突出重点的防洪防潮治理原则，整体推进防洪治理，加快重点薄弱环节工程建设，构建完善的防洪减灾体系，促进区域社会经济可持续发展，形成与实验区经济社会发展进程相适应、布局合理的基础设施网络。

3.4 工程任务、内容及标准

3.4.1 工程任务

工程任务为防潮、防洪、排涝，按照保安、顺应河势的原则，以城市规划为依据，通过技术经济比较，制定各片区洪潮灾害防御方案，提出防洪防潮的工程和非工程措施。结合城市控制性规划，新建堤防工程，形成较为完善的防洪防潮体系，并考虑沿岸排涝问题，防止或减少洪涝灾害造成的损失，保障人民群众的生命财产安全，提高人民群众的生活质量，满足城区及开发区等的建设要求，保障社会经济可持续发展。达到城市防

洪防潮安全、景观优美、生态效益佳和水利管理工作上台阶的现代化防洪体系的目的。

3.4.2 工程建设内容

本工程建设内容主要包括防洪堤（排洪渠、湖）工程、水闸工程和海堤工程。其中：整治 20 条排洪渠长 48.356km、新建两岸防洪堤长 96.530km，新建 7 个滞洪湖及周边防洪堤长 24.496km，新建海堤 1 条长 8.795km，新建水闸 6 座。

3.4.3 设计标准

本工程幸福洋片区、金井湾片区防洪堤防洪标准 50 年一遇，主要建筑物级别 2 级，次要建筑物级别 3 级，临时建筑物级别 4 级；坛南湾片区防洪堤防洪标准 30 年一遇，主要建筑物级别 3 级，次要建筑物级别 4 级，临时建筑物级别 5 级；幸福洋海堤防潮标准 100 年一遇，主要建筑物级别 1 级，次要建筑物级别为 3 级，临时建筑物级别 4 级；幸福水闸、芦南水闸、如意湖水闸和六桥水闸防潮标准为 100 年一遇，主要建筑物级别 1 级，次要建筑物级别 3 级，临时建筑物级别 4 级；金井北水闸及金井南水闸防潮标准为 50 年一遇，主要建筑物级别 2 级，次要建筑物级别 3 级，临时建筑物级别 4 级，除六桥水闸内河侧防洪标准为 30 年一遇外，其余水闸内河侧防洪标准均为 50 年一遇。排涝标准均采用 20 年一遇。海堤、水闸为 1 级建筑物，抗震设计烈度为 7 度；防洪堤为 2 级或 3 级建筑物不进行抗震计算。

3.5 工程规模

本工程按不同水系共分为三大片区，即幸福洋片区、金井湾片区及坛南湾片区，排涝分区示意见图 3.5-1。



图 3.5-1　　平潭综合实验区排涝分区示意图

工程在各片区具体分布情况如下：

（1）幸福洋片区

整治 1#～7#及 9#排洪渠长 29.492km。

新建渠道两岸防洪堤堤防建设长度 58.997km，均为新建堤防，其中土堤 58.732km，由基岩直接开挖成堤 0.265km。

新建竹屿湖、幸福湖、芦南湖湖周防洪堤堤防建设长度16.359km，均为新建土堤，新建穿堤水闸1座。

新建幸福洋海堤建设长度8.795km，其中3.59km为新建土堤，5.205km为加高加固堤防，新建穿堤水闸1座。

（2）金井湾片区

整治1#～10#排洪渠长12.614km。

新建渠道两岸防洪堤堤防建设长度25.027m，均为新建堤防，其中土堤23.316km，新建石堤0.576km，由基岩直接开挖成堤1.135km。

新建金井北湖、金井南湖及如意湖湖湖周防洪堤堤防建设长度6.667km，均为新建堤防，其中土堤5.762km，由基岩直接开挖成堤0.905km。

新建金井北水闸、金井南水闸各及如意湾水闸穿堤水闸各1座，共计3座。

（3）坛南湾片区

整治六桥溪及大墓溪2条排洪渠长6.25km。

新建渠道两岸防洪堤堤防建设长度 12.506m，均为新建堤防，其中新建土堤8.755km，新建石堤2.939km，由基岩直接开挖成堤0.811km。

新建六桥湖湖周防洪堤堤防建设长度1.47km，均为新建土堤，

新建六桥穿堤水闸1座（该水闸为原旧址水闸拆除后重新建设）。

本工程主要工程量汇总见表3.5-1。

表3.5-1　防洪防潮工程主要工程量表

片区	整治排洪渠（km）	两岸防洪堤（km）	湖周防洪堤（km）	海堤（km）	水闸（座）
幸福洋	8条共29.492	58.997	3条共16.359	8.795	2
金井湾	10条共12.614	25.027	3条共6.667		3
坛南湾	2条共6.25	12.506	1条共1.470		1
合计	20条共48.356	96.530	7条共24.496	8.795	6

3.6 工程总平面布置

3.6.1 幸福洋片区工程布置

幸福洋片区设计整治排洪渠8条，总长度29.492km。其中：1#及2#排洪渠位于片区东侧，水流流向大致由北向南；3#及 4#排洪渠位于片区北侧，水流流向大致由西向

东；5#排洪渠位于片区西北侧，为幸福湖的排洪通道；6#及 7#排洪渠位于片区西侧中部；9#渠道接幸福洋片区上游规划滞洪湖和 3 号排洪渠，长 825m。

竹屿湖位于片区东南侧，上游汇集 1#、2#排洪渠洪水，下游连接已建竹屿水闸。幸福湖位于片区西北侧，上游汇集 3#、4#、6#、7#排洪渠洪水，下游通过 5#排洪渠连接幸福水闸。芦南湖位于片区西南侧，上游汇集 6#、7#排洪渠洪水，下游连接芦南水闸。芦南湖与芦南水闸紧邻，不单独设置排洪渠（取消规划 8#排洪渠）。

幸福水闸位于片区西北侧，芦南水闸位于片区西南侧马腿屿。

3.6.2 金井湾片区工程布置

整治排洪渠 10 条，长度 12.614km。1#～3#排洪渠位于片区东侧，水流流向为从北往南；4#～6#排洪渠也位于片区东侧，水流流向为从东往西；7#排洪渠位于片区中南部。8#与 9#排洪渠位于片区中北部，10#排洪渠连接金井南湖及金井南水闸，作为金井南湖排洪通道。

金井北湖位于片区中部北侧，上游汇集 7#、8#、9#排洪渠洪水，下游连接金井北水闸。金井南湖位于片区中部南侧，上游汇集 3#、6#排洪渠洪水，下游连接金井南水闸。如意湖位于片区西侧，上游汇集金井北湖、金井南湖洪水，下游连接如意湖水闸。

金井北水闸位于如意湾东北侧，金井南水闸位于如意湾东南侧，如意湖水闸位于如意湾出海口处。

3.6.3 坛南湾片区工程布置

六桥溪起始于六桥水库，沿坛西大道布置直到敖东路，然后顺延敖东路向东南方向布置置，直至六桥湖。大墓溪起始于大墓水库，向南布置直至六桥湖。六桥湖位于片区南侧，上游汇集六桥溪及大墓溪洪水，下游连接六桥水闸。六桥水闸位于坛南湾片区南侧，闸址位置现为旧水闸，上游接六桥湖，下游为山岐澳沙滩。

工程总平面布置见附图 4，幸福洋片区、金井湾片区和坛南湾片区工程平面布置分别见附图 5、附图 13 和附图 21。

3.7 主要建筑物设计

3.7.1 排洪渠及滞洪湖

（1）幸福洋片区

幸福洋片区排洪渠两岸防洪堤及 3 个滞洪湖湖周防洪堤,堤型设计均采用自嵌挡墙复式断面，堤顶宽度为 3.5m，在 1.3m 高程设 3.0m 宽亲水休闲平台，平台下部为自嵌砼生态挡墙，平台上部为约 1：3 土坡连接至堤顶，采用草皮护坡，堤身表层采用土方填筑，下部采用回填开挖料，自嵌挡墙堤脚为防止冲刷及均衡应力，抛少量块石保护。防洪堤基础大部分采用打水泥搅拌桩进行处理。部分靠近山体地质较好堤段采用直接开挖成渠道。幸福洋片区河道及湖周排洪渠自嵌挡墙复式断面推荐方案及比较方案见图 3.7-1~图 3.7-4。

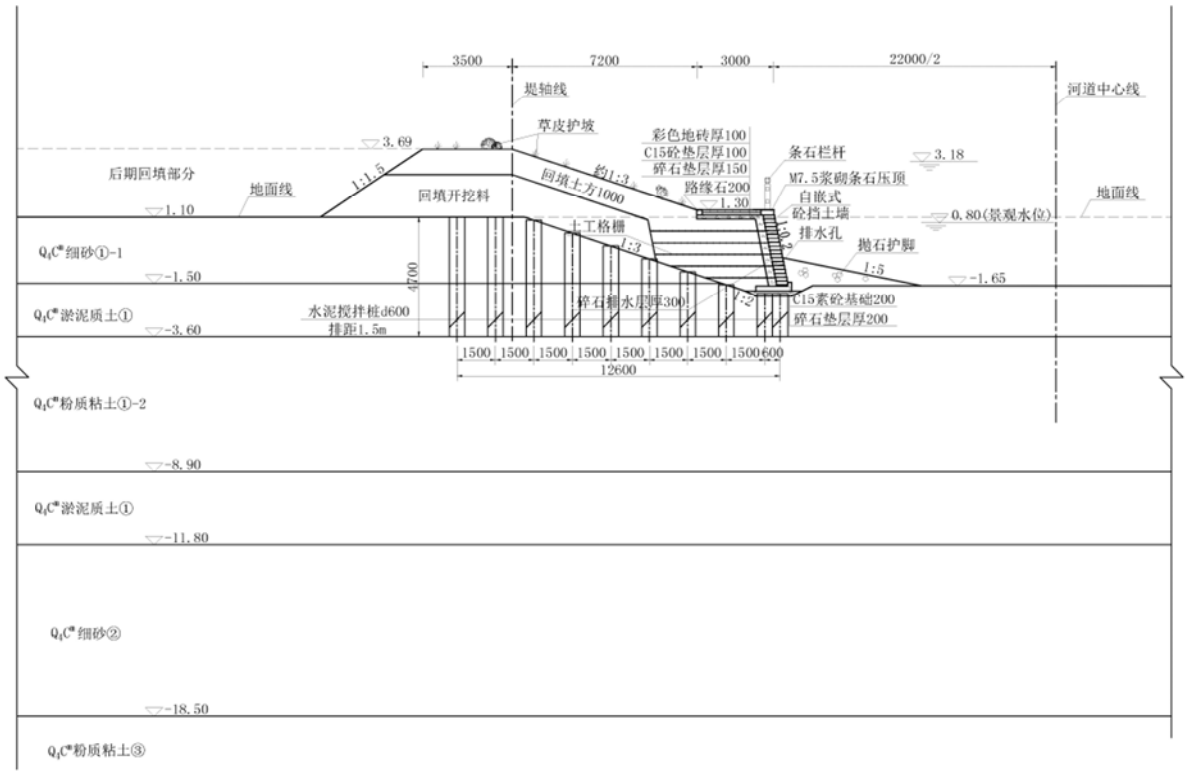


图 3.7-1　　幸福洋片区排洪渠自嵌挡墙复式断面图（推荐方案）

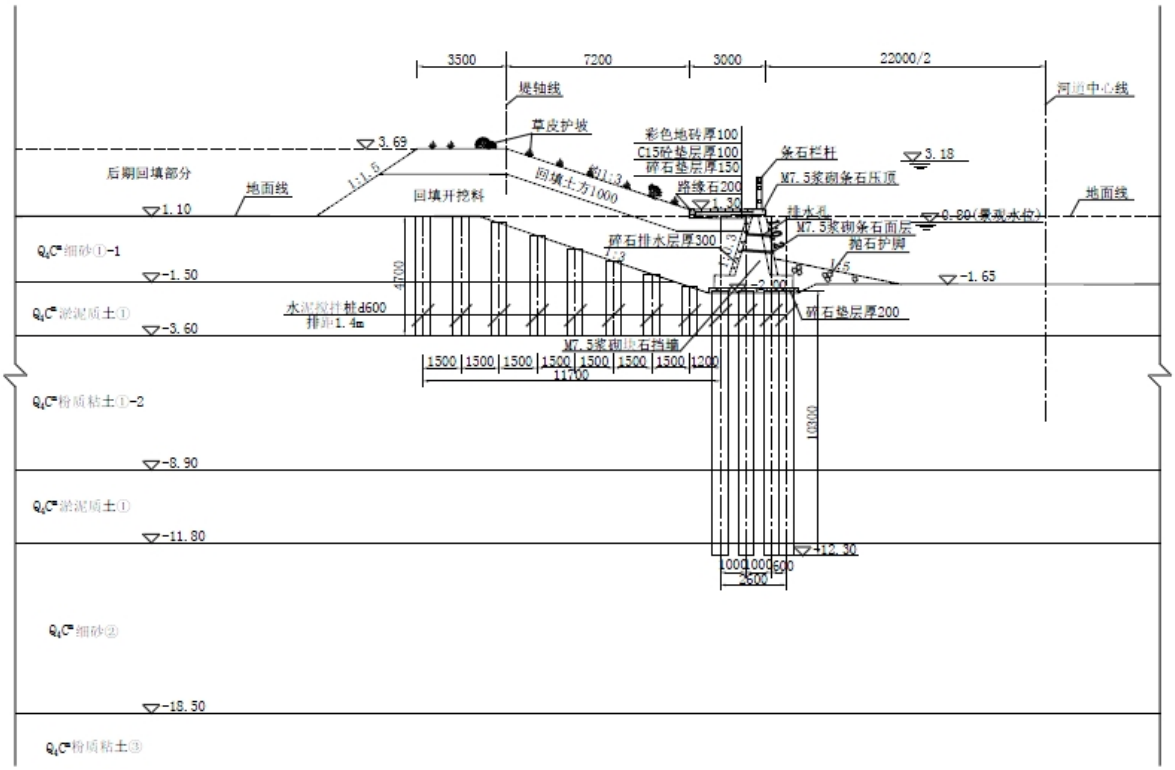


图 3.7-2　　幸福洋片区排洪渠自嵌挡墙复式断面图（比较方案 1）

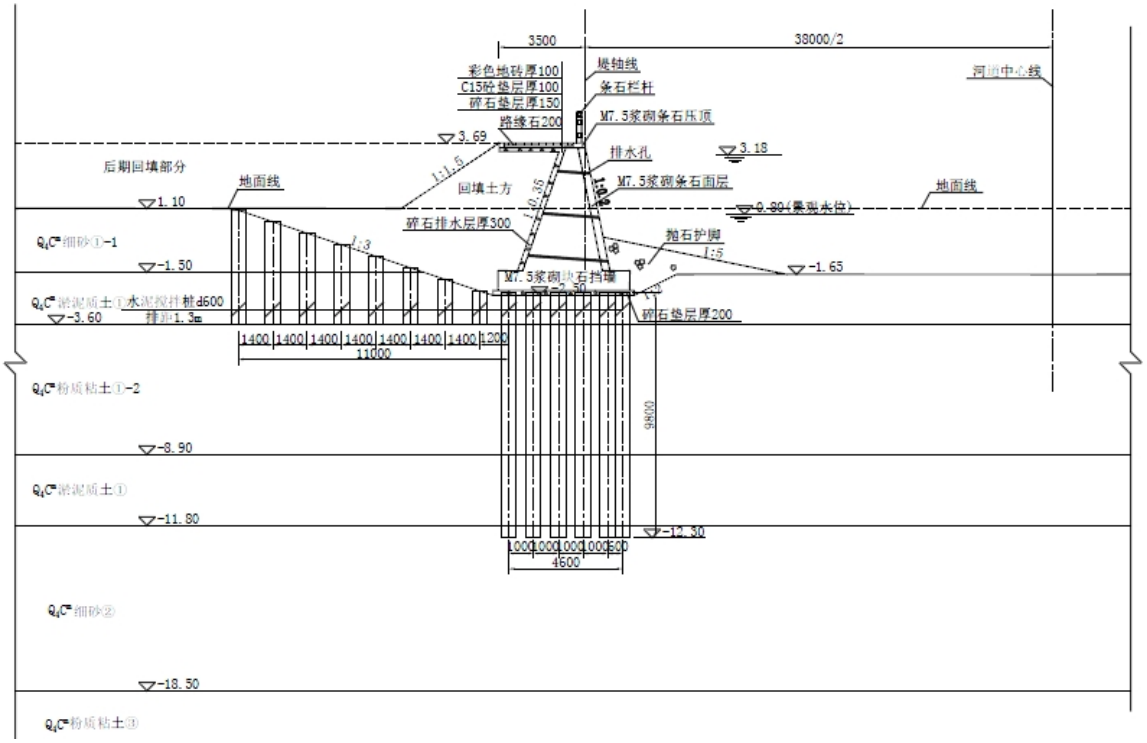


图 3.7-3　　幸福洋片区排洪渠自嵌挡墙复式断面图（比较方案 2）

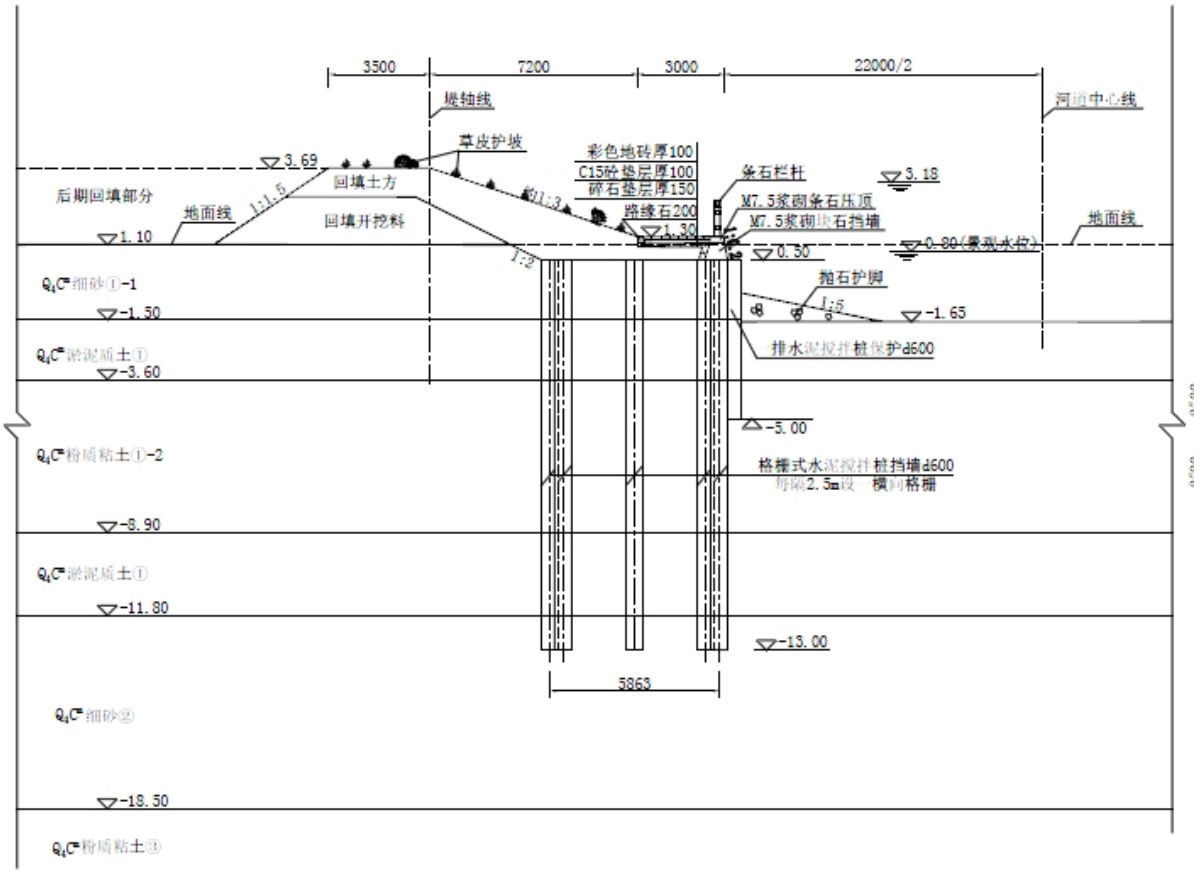


图 3.7-4　　幸福洋片区排洪渠自嵌挡墙复式断面图（比较方案 3）

（2）金井湾片区

本片区排洪渠两岸防洪堤考虑到用地较为紧张，采用自嵌挡墙断面，堤顶宽度为 3.5m，迎水侧采用自嵌砼生态挡墙断面，迎水坡坡度为 1：0.2，墙后回填土方，自嵌挡墙堤脚为防止冲刷及均衡应力，抛少量块石保护。自嵌挡墙断面(推荐方案)见附图 14。金井湾片区 3 个滞洪湖（金井北湖、金井南湖及如意湖）湖周防洪堤均采用自嵌挡墙复式断面，设计堤顶高程均为 3.30m，防洪堤高度 5.70m，堤顶宽度为 3.0m，在 1.3m 高程设 3.0m 宽亲水休闲平台，平台下部为自嵌砼生态挡墙，平台上部为 1：3 土坡连接至堤顶，采用草皮护坡，堤身表层采用土方填筑，下部采用回填开挖料，自嵌挡墙堤脚为防止冲刷及均衡应力，抛少量块石保护。

（3）坛南湾片区

本片区有两条排洪渠，分别是六桥溪及大墓溪。六桥溪上游段因用地较为紧张，两岸防洪堤主要采用浆砌条块石衡重式挡墙结构，下游段从景观角度考虑，采用自嵌挡墙复式断面；大墓溪上游段防洪堤高度较小，采用单斜坡式断面，下游段从景观角度考虑，

也采用自嵌挡墙复式断面。部分靠近山体地质较好堤段采用直接开挖成渠道。对六桥溪部分地质条件较差的堤段，基础采用打水泥搅拌桩处理。防洪堤典型断面见附图 22.

六桥溪及大墓溪坡降较陡，为了防止河床表面土层流失，对渠底为淤泥及细砂的渠段，渠道底部采用生态联锁式砼块护底。

坛南湾片区布置六桥滞洪湖 1 个。湖周防洪堤采用自嵌挡墙复式断面，防洪堤堤顶宽度 3.5m，在 2.50m 高程处设置宽 3.0m 的亲水平台，平台下部外侧为自嵌混凝土生态挡墙，平台上部以约 1：3 的斜坡接至堤顶，堤顶及斜坡采用草皮护坡，堤身表层采用土方填筑，下部采用回填开挖料。对部分基础存在淤泥质土层的湖周防洪堤，在挡墙底部采用水泥搅拌桩处理。

3.7.2 海堤

幸福洋海堤位于片区西南侧，海堤总长 8.795km，根据朝向不同，分为西侧海堤及南侧海堤两段。西侧海堤轴线基本沿旧海堤布置，主要对旧海堤进行加固改建，北边从先进村西南侧山脊开始，向南大致沿幸福洋二期、一期围垦海堤至竹屿湾口；西侧海堤长 7200m；南侧海堤基本按规划岸线布置，西起竹屿湾口，往东至标准砂厂后山脊，南侧海堤长度 1595m。

西侧海堤高度在 6.5m～8.8m 之间，采用复合斜坡式断面，设计堤顶高程 6.7m，堤顶宽度 7.0m，堤顶外海侧 C25 混凝土防浪墙顶高程 7.90m，堤顶内侧设 M7.5 浆砌石排水沟，堤顶为 C30 混凝土路面结构；海堤外海侧 4.8m 高程设宽度为 4m 的消浪平台，平台上、下边坡坡度分别为 1：2 和 1：3，外坡面采用 0.7t/只混凝土四脚空心方块护坡，消浪平台为埋石混凝土结构，外坡面与原海堤坡面间空隙采用块石填平；内坡面采用粘土填筑；海堤外海侧设抛石压载。旧海堤改建部分基础不处理，局部新建海堤基础采用插塑料排水板处理。

南侧海堤高度在 4.6m～6.8m 之间，采用单斜坡式断面，设计堤顶高程 5.80m，堤顶宽度 7m，堤顶外海侧 C25 混凝土防浪墙顶高程 6.60m，堤顶内侧设 M7.5 浆砌石排水沟，堤顶为 C30 混凝土路面结构；海堤迎水坡坡比为 1：2.5，采用混凝土四脚空心方块护面；海堤背水坡采用 1：2.0 边坡，坡面用石渣作为临时保护措施；堤身在 4.80m 高程左右以下，两侧采用冲灌沙袋填筑小棱体，中间吹填砂，4.80m 高程以上，考虑方便施工车辆通行，采用土方回填；海堤外海侧采用抛石压载，内侧为吹填砂外加冲灌沙

袋保护作为压载。海堤基础采用插塑料排水板处理。新建复合斜坡式海堤断面（推荐方案）及新建单斜坡式海堤断面（比较方案）见图 3.7-5、图 3.7-6，旧堤加固改造复合斜坡式海堤断面（推荐方案）及旧堤加固改造海堤断面（比较方案）见图 3.7-7、图 3.7-8。

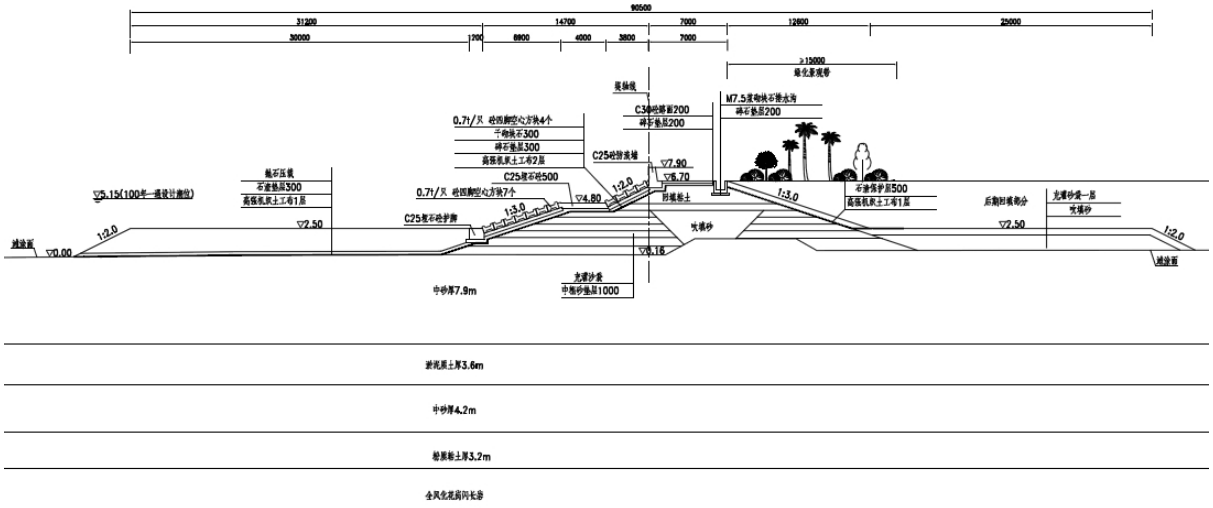


图 3.7-5　　新建复合斜坡式海堤断面图（推荐方案）

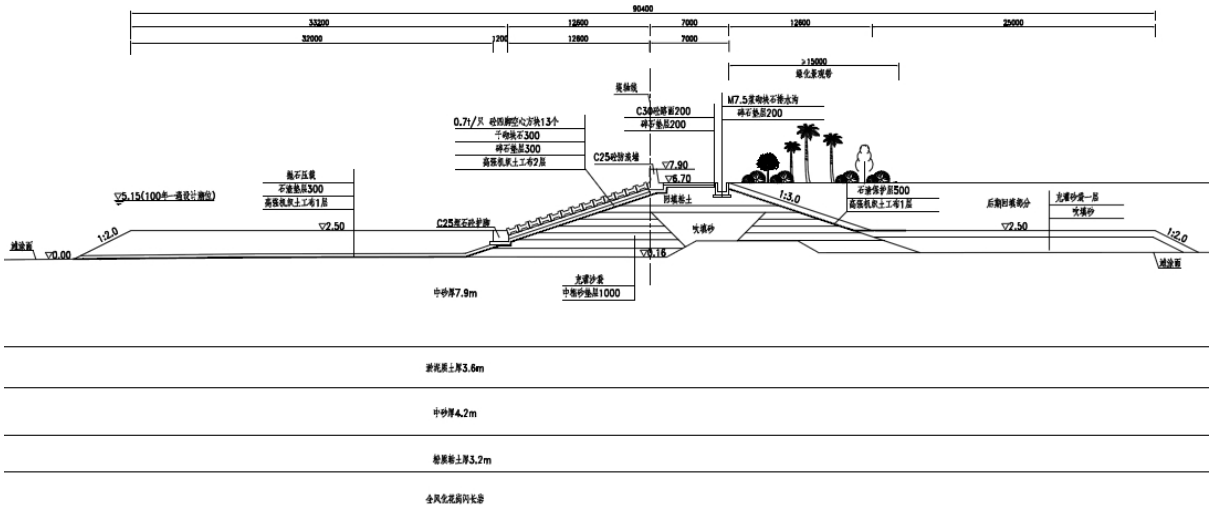


图 3.7-6　　新建单斜坡式海堤断面图（比较方案）

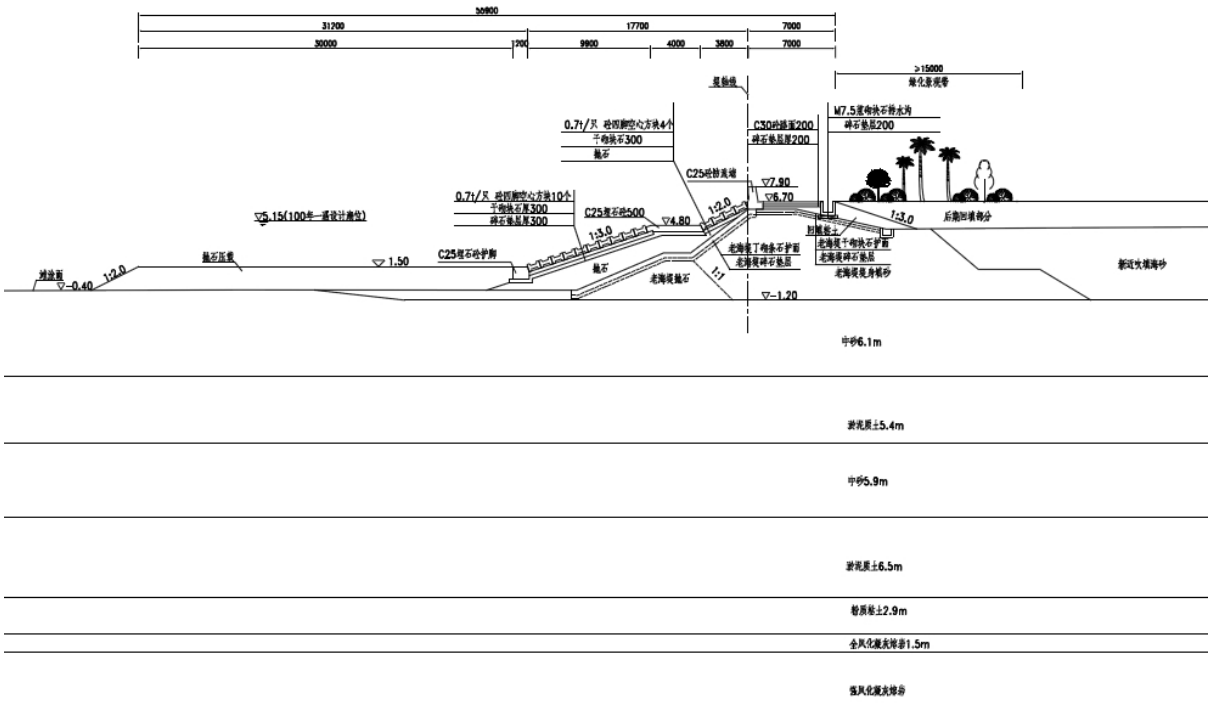


图 3.7-7　　旧堤加固改造复合斜坡式海堤断面图（推荐方案）

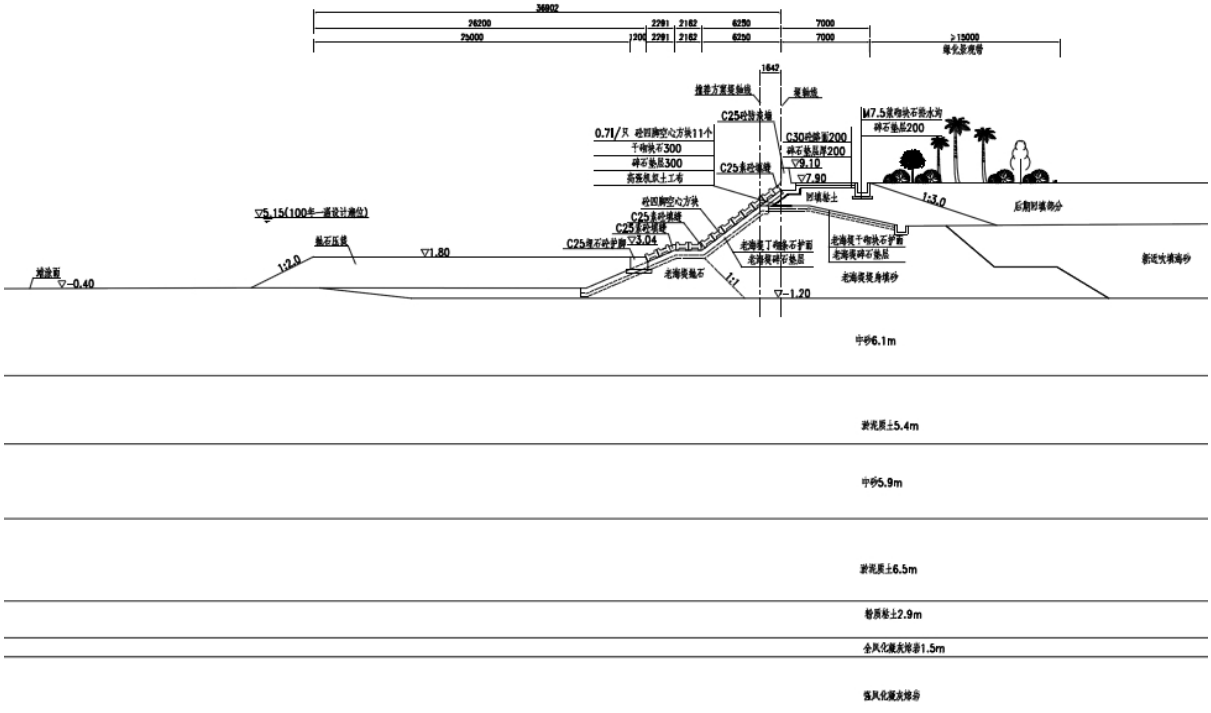


图 3.7-8　　旧堤加固改造海堤断面图（比较方案）

3.7.3 水闸

本工程共建设 6 座水闸，其中幸福洋片区 2 座（幸福水闸、芦南水闸），金井湾片区 3 座（金井北水闸、金井南水闸、如意水闸），坛南湾片区 1 座（六桥水闸）。

（1）幸福水闸

幸福水闸位于片区西北侧，轴线在幸福洋海堤桩号 KHX0+521.138 处，正向西面朝向海坛海峡，上游通过 5#排洪渠接幸福湖。

水闸由闸室段及上下游连接段组成，闸室上游规划有宽度为 80m 的环岛路，水闸泄洪净宽为 50m，设计闸孔规模为 5 孔 10m×5.5m（宽×高），闸室底板高程-3.00m，闸顶高程 8.20m，闸室前缘总净宽为 63m。幸福水闸起排洪及挡潮作用，按双向挡水设计，上游内河设计景观常水位为 0.80m，50 年一遇设计洪水位为 2.75m，下游外海 100 年一遇设计潮位为 5.15m。闸室段由底板、闸墩、胸墙、工作桥、交通桥及启闭房等组成，为钢筋混凝土结构。幸福水闸平面布置图、纵剖面图见附图 9、10。

（2）芦南水闸

芦南水闸位于片区西南侧马腿屿上，北与幸福洋海堤相连，南为马腿屿，正向西面朝向海坛海峡，上游与芦南湖相连。

水闸由闸室段及上下游连接段组成，水闸泄洪净宽为 35m，设计闸孔规模为 5 孔 7m×5.5m（宽×高），闸室底板高程-3.00m，闸顶高程 8.20m，闸室前缘总净宽为 47.5m。芦南水闸起排洪及挡潮作用，按双向挡水设计，上游内河设计景观常水位为 0.80m，50 年一遇设计洪水位 2.60m，下游外海 100 年一遇设计潮位 5.15m。闸室段由底板、闸墩、胸墙、工作桥、交通桥及启闭房等组成，为钢筋混凝土结构。

芦南水闸平面布置图、纵剖面图见附图 11、12。

（3）金井北水闸

金井北水闸位于如意湾东北侧，上游接规划金井北湖，下游接规划如意湖。

水闸由闸室段及上下游连接段组成，水闸泄洪净宽为 24m，设计闸孔规模为 3 孔 8m×5.5m（宽×高），闸室底板高程-2.50m，闸顶高程 6.50m，闸室前缘总净宽为 30m。金井北水闸起排洪及挡潮作用，按双向挡水设计，上游内河设计景观常水位为 0.80m，50 年一遇设计洪水位 2.80m，下游最高挡潮水位 3.50m。闸室段由底板、闸墩、胸墙、工作桥、交通桥及启闭房等组成，为钢筋混凝土结构。

金井北水闸平面布置图、纵剖面图见附图 15、16。（4）金井南水闸

金井南水闸位于如意湾东南侧，上游接规划金井南湖，下游接规划如意湖。水闸闸室总净宽选定为 24m，选择依据详见金井北水闸部分。

水闸由闸室段及上下游连接段组成，水闸泄洪净宽为 24m，设计闸孔规模为 3 孔

8m×5.5m（宽×高），闸室底板高程-2.50m，闸顶高程 6.50m，闸室前缘总净宽为 30m。金井南水闸起排洪及挡潮作用，按双向挡水设计，上游内河设计景观常水位为 0.80m，50 年一遇设计洪水位 2.81m，下游最高挡潮水位 3.50m。闸室段由底板、闸墩、胸墙、工作桥、交通桥及启闭房等组成，为钢筋混凝土结构。

金井南水闸平面布置图、纵剖面图见附图 17、18。

（5）如意湖水闸

如意湖水闸位于金井湾如意湖湖口处，在环岛路金井湾跨海大桥内侧，距大桥约 300m。湖口宽度约 200m，闸两端与金井湾海堤平顺衔接。

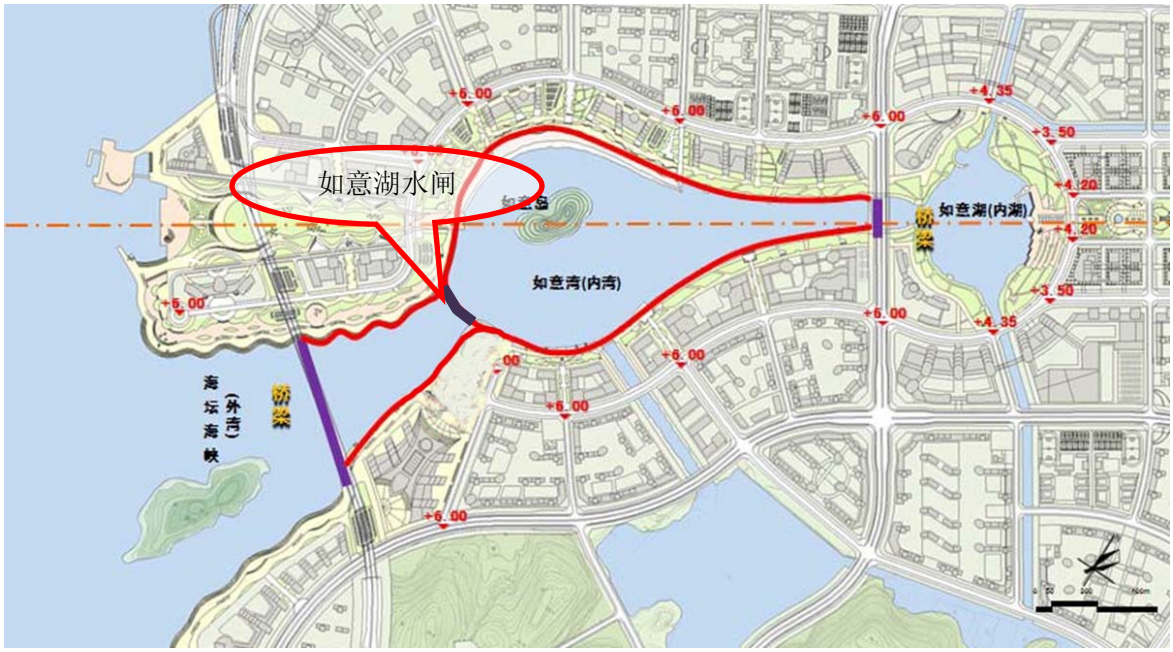


图 3.7-9　　如意湖水闸闸址示意图

水闸由闸室、闸房、上下游消力池兼铺盖、翼墙、护坡、环湖路交通桥等组成。水闸总净宽为 110.0m，共 11 孔，单孔宽度 10m。闸室为平底板胸墙式的结构型式。如意湖水闸的主要功能是蓄水、排涝、防潮。

如意湖水闸平面布置图、纵剖面图见附图 19、20。

（6）六桥水闸

六桥水闸位于坛南湾片区南侧，拆除旧水闸后在原址重建新水闸，上游接规划六桥湖，下游为山岐澳沙滩。

水闸由闸室段及上下游连接段组成，水闸泄洪净宽为 21m，设计闸孔规模为 3 孔 7m×4.3m（宽×高），闸室底板高程-1.00m，闸顶高程 6.50m，闸室前缘总净宽为 27m。

六桥水闸起排洪及挡潮作用，按双向挡水设计，上游内河设计景观常水位为 2.00m，50 年一遇设计洪水位 3.84m，下游外海 100 年一遇设计潮位 4.55m。闸室段由底板、闸墩、胸墙、工作桥、交通桥及启闭房等组成，为钢筋混凝土结构。六桥水闸平面布置、纵剖面见附图 23～24。

3.8 工程施工

3.8.1 施工条件

3.8.1.1 交通条件

本工程位于平潭综合试验区内，岛内各片区通过现有路网及部分新建便道相互连通，与平潭岛外交通通过省道 S305 线、平潭海峡大桥与福清相邻，经过福清连接高速公路和国道 324 线。平潭距离福州约 130km。同时平潭作为海岛，港口资源优越，能通过深水港码头进行物资中转。因此，本工程对外水陆交通较为便利。

3.8.1.2 施工水电供应

本工程施工用水主要为生活及砼拌合、养护用水，采用平潭开发区自来水管网供应。施工用电电源拟从平潭开发区直接架设一回 10kV 输电线路接入。

3.8.1.3 施工材料

工程建设主要材料如钢材、水泥、木材直接从当地市场购买；碎石料、砂料、粘土料直接从料场购买或开采，见图 3.8-1。在幸福洋片区的南侧分布有两个土、石混合料场。一个位于福清～平潭公路内侧（土石Ⅰ料场）；另一个在进岛公路北侧的北务里村西南侧的山坡地上（土石Ⅱ料场）。另有 2 个售砂厂和 1 个售碎石场。海堤建设吹填砂采用幸福洋一期吹填造地工程的备砂。

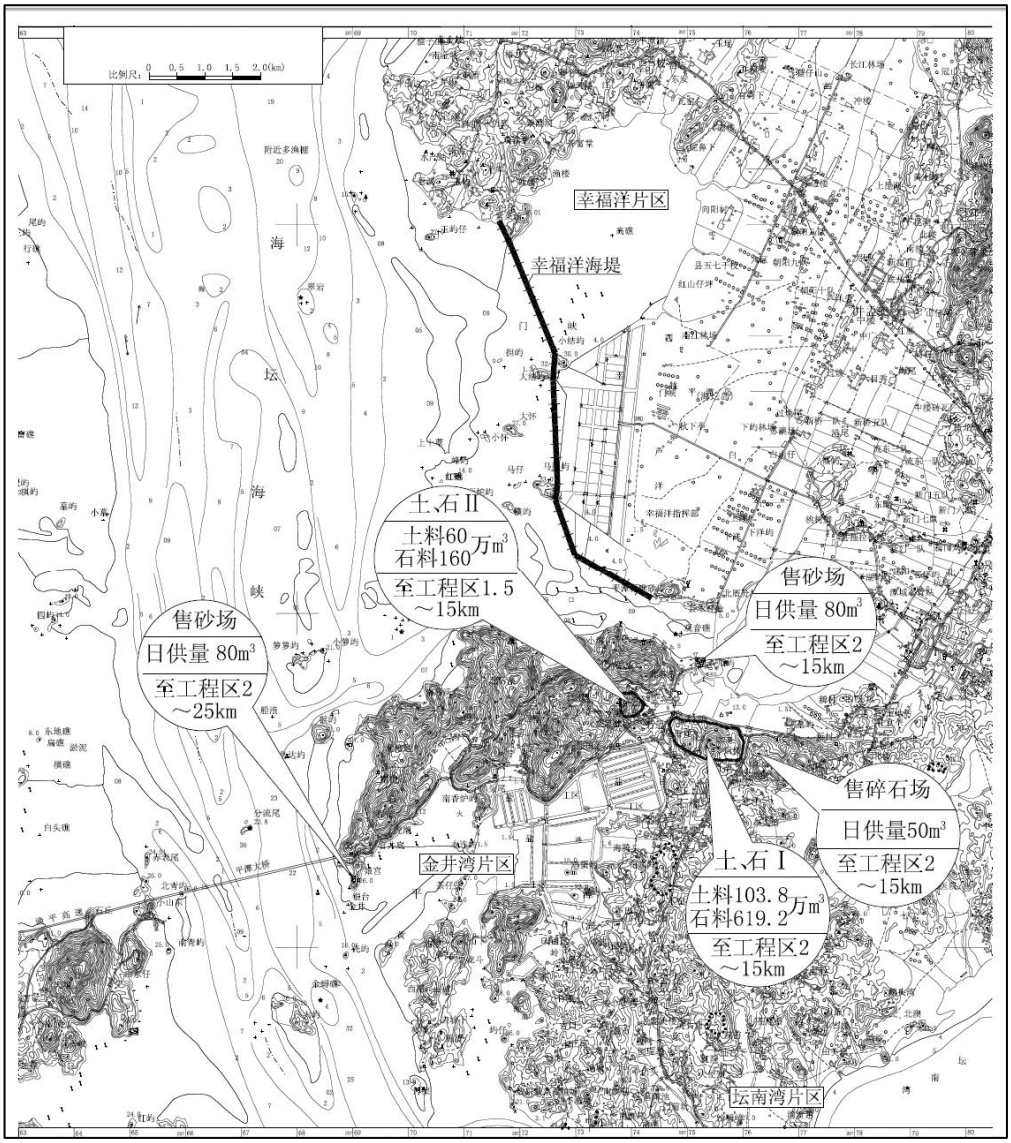


图 3.8-1　　建材分布图

施工区需修建修配加工设施，满足工程修配加工需要。

3.8.2 施工导流

3.8.2.1　导流标准

本工程排洪渠防洪堤防洪标准 30 年一遇，主要建筑物级别 3 级，次要建筑物级别 4 级，对应临时建筑物级别 5 级；海堤、水闸防潮标准 100 年一遇，建筑物级别 1 级，次要建筑物级别为 3 级，对应临时建筑物级别 4 级。

本工程排洪渠防洪堤围堰拟采用土石混合围堰及袋装土围堰，导流标准取 5 年一遇。海堤拟赶潮施工，不设置围堰。水闸围堰拟采用土石围堰，导流标准取 10 年一遇。本工程水闸外港侧及感潮河道均按潮水位进行控制，5 年一遇高潮位采用 4.27m，10 年

一遇高潮位采用 4.50m。

3.8.2.2 导流方式

排洪渠防洪堤导流分为两类。一为新开挖排洪渠，利用预留土埂进行导流，局部地形较低处结合袋装土围堰或土石围堰进行挡水施工，施工完成后拆除导流建筑物；二为原有排洪渠的拓宽改造，沿河岸线导流采用水域部分修筑分段顺河围堰的导流方式，旱地施工直接利用预留土埂进行挡水。设计堰顶宽取 2m。土围堰两侧边坡 1：1，堰高约 2~3m。局部感潮段排洪渠施工，利用退潮时段进行施工。水闸也分为新挖排洪渠外侧水闸和原有排洪渠外侧水闸两种类型。幸福洋片幸福水闸、芦南水闸、金井湾片金井南水闸、金井北水闸、如意湖水闸均为新挖排洪渠外侧水闸，水闸建设需围挡 10 年一遇高潮位。土石围堰堰顶宽 6m，兼顾临时交通使用。围堰迎水面边坡 1：2.5，背水侧 1：2，设粘土斜墙防渗。如意湖水闸围堰防渗采用高压旋喷灌浆防渗墙结构。坛南湾片六桥水闸为原有排洪渠外侧水闸，考虑通过明渠导流的方式进行施工。

3.8.2.3 基坑排水

围堰施工完成后，即可进行基坑排水，由于基坑较浅，基坑内渗水量一般都不大。基坑经常性排水主要针对雨水及施工废水造成积水排除，排水强度约 10～15m^3/h。基坑内沿堰脚附近设置排水沟，内外海两侧分设集水坑，布置底吸式泥浆泵排出基坑外。排水水泵主要采用 2 寸泥浆泵。

3.8.3 主体工程施工

本工程包括防洪堤（排洪渠、湖）工程、水闸工程和海堤工程，各项工程同步安排施工，河道整治部分采用逐段施工，先进行基础开挖及处理，紧接着砌筑挡墙和护坡，然后回填堤后土方。穿插进行水闸工程施工，保证水闸与排洪渠的衔接。除砂碎石垫层铺筑和土工布铺设以人工作业为主外，其余项目施工均以机械为主，以便加快施工进度。

3.8.3.1 土方开挖和回填

土方开挖以机械开挖为主、人力开挖为辅，大部分采用 1.0m^3 反铲挖掘机挖，开挖断面比较小的部分，采用 0.5m^3 挖掘机开挖。开挖料就近临时堆放于堤后侧，供土方回填使用，余料直接做为场地回填使用。河道土方开挖和围堰拆除由 1.0m^3 反铲挖掘机沿轴线采用后退法施工。基础开挖土方的可利用料，在土方开挖时就近堆存在河道两侧，

待防洪堤挡墙施工到一定高度后开始回填施工。

填筑土方大部分直接利用开挖料，小部分在土料场取料，由 1.0m^3 反铲挖掘机挖装 8t 自卸汽车运至工作面直接上料，采用分层填筑，采用 74kW 履带拖拉机或振动碾压实，边角处由蛙式打夯机夯实。

3.8.3.2 基础处理

基础处理工程主要包括吹填砂、灌注桩、深层搅拌桩和抛石护脚等。吹填砂和冲灌砂袋采用泥浆泵进行。高压旋喷桩施工采用地质钻机造孔，施工时，沿设计孔位布置套管，钻机安放在设计孔位上，钻机完成钻孔和插管两道工序后，在喷管插入到设计深度后，由下而上进行喷射作业，最后进行孔口回填。深层搅拌桩由深层搅拌机预搅下沉至底，慢提喷浆至顶，重复搅拌下沉，重复搅拌喷浆上升到顶，使原位地基土和水泥浆混和在一起，形成桩体。抛石护脚所需块石由自卸汽车运输入仓，少量辅以人工抛填。抛石选择在水位较低时，由 5～8t 自卸汽车运至工作面，直接抛填。

3.8.3.3 砼工程施工

砼工程主要集中在防洪堤、水闸和海堤工程的砼结构，砼浇筑前，先进行扎筋、立模、搭设仓面脚手架和清仓等工作，防洪堤及海堤工程混凝土用量不大，砼由 0.4m^3 拌和机供料，人工推双胶轮车直接入仓浇筑，防浪墙砼搭仓面入仓浇筑。水闸工程砼考虑外购商品砼，泵送入仓。预制砼由 8t 自卸汽车直接运至场内，人工旱地安装。

3.8.3.4 浆砌条（块）石

砌体石料全部采用外购，由汽车或拖拉机运到各堤段施工现场堆放，砌筑时由双胶轮车运至工作面，由人工抬运、砌筑。浆砌石采用座浆法施工，挡墙面采用勾缝处理。砌体完成后，洒水养护。砌石所需砂浆由附近砂浆拌和机拌制，双胶轮车运至工作面，搭仓面或人工挑运入仓。

3.8.3.5 碎石垫层和土工织物铺设施工

根据放样范围、定点定量有序摊铺碎石垫层，人工整平，板式震捣器振实。土工织物根据施工图要求的规格，采取搭接连接，人工逐幅铺设。

3.8.4 施工交通及施工总布置

3.8.4.1 施工交通

本工程通过省道 S305 线、平潭海峡大桥与外部连通，对外交通较为便利。场内交通规划以满足本工程施工要求为主，通过施工场地内部主要区域划分和总体布置，使各工区之间交通运输顺畅，同时考虑永久和临时公路尽量结合，为建成后的电站运行和管理创造良好的交通条件。本工程共需修建各种场内临时施工道路约 50km，其中新建 45km，扩建 5km。道路宽度采用 4.5m 路基。

3.8.4.2 施工工厂设施

（1）混凝土拌和系统

本工程混凝土总量 27.18 万 m^3，其中现浇砼 12.18 万 m^3，预制砼 14.65 万 m^3，灌注桩基础砼 0.35 万 m^3。根据本工程的施工特点，除了零散小用量砼浇筑采用拌和机拌和外，水闸、桩基础等混凝土浇筑集中部位均采用商品砼。由于本工程施工场地较为分散，小用量混凝土浇筑主要集中在渠道部分，因此混凝土拌和系统采用分散布置的方式。各渠道及海堤施工区均设置一台 0.4m^3 混凝土拌和机供料作为商品砼的有效补充。此外，浆砌石施工所需的砂浆拌和机布置在除水闸施工区外的各个施工区，各施工区均配一台 0.2m^3 砂浆拌和机。

（2）砂石料系统

本工程共需砂石料 205.3 万 m^3，其中，砂料 129.7 万 m^3，碎石料 75.6 万 m^3。所用砂料均从料场购买。碎石料也由料场购买。

（3）综合加工厂

综合加工厂由钢筋加工厂和木材加工厂组成，钢筋加工厂主要集中布置在各水闸施工区。钢筋加工厂加工规模为 3t/班，场内设钢筋仓库、成品和半成品堆料场及钢筋调直、下料、焊接、成型和修理等车间。工程各个施工区均需设置木材加工厂，木材加工厂加工规模为 2m^3/班，主要承担原木制材、模板加工、细木加工等，分原木堆场、锯木车间和木工车间等。

（4）机械修配厂

机械修配厂主要承担施工机械设备的中、小修，工程主要利用平潭开发区现有机修厂进行维修，在各个施工区设置简易临时修配厂。

（5）金属结构制作堆放场

根据工程的特点，金属结构制作场集中在各水闸施工区布置，主要承担水闸闸门及拦污栅等金属结构制作。

3.8.4.3 施工总布置

本工程工程区段多，各个区段比较分散，施工战线长。施工时，拟采取分散布置的方案，5 个水闸（泵站）及海堤段施工结合排洪渠施工布置施工区；排洪渠防洪堤施工及人工湖开挖部分，幸福洋共设置 6 个施工区，金井湾片设置 5 个施工区，坛南湾片设置 3 个施工区。施工辅助设施如机械修配厂、车辆保养站、汽车修理厂等可直接利用平潭县已有设施。

本工程各个施工区工作内容进行设施布置，详见表 3.8-1。施工总平面布置见附图 25。

表 3.8-1 施工辅助企业一览表

序号	项目名称	处	建筑面积（m^2）	占地面积（m^2）
一	施工工程		5045	19990
1	混凝土拌和系统	14	420	1260
2	砂石料加工系统	0	0	0
3	钢筋加工厂	5	875	7000
4	木材加工厂	14	950	1900
5	机械修配厂	14	570	1710
6	金属结构制作场	5	1000	5000
7	修钎站	6	180	540
8	压风站	8	480	1440
9	配电房	14	285	570
10	供水系统	14	285	570
二	仓储系统		4260	7570
1	水泥仓库	14	280	560
2	综合仓库	14	3800	6650
3	火工仓库	6	180	360
三	办公及生活		25500	39500
1	办公室	9	1800	3150
2	宿舍	14	22980	35000
3	其它福利设施	9	720	1350
四	合计		34805	67060

3.8.4.4 工程土石方平衡及弃渣场规划

（1）土方平衡

根据工程设计和水土保持专题报告，本工程主体工程土石方开挖总量约 2186.8 万

m^3，其中，土方开挖 2121.6 万 m^3，石方开挖 65.2 万 m^3，除 307.2 万 m^3 土方、6.4 万 m^3 石方用于回填外，尚余 2690.7 万 m^3 (松方，其中弃土 2592.8 万 m^3)需作为弃渣处理，其中包括工程利用原有湖泊、河道改扩建施工过程中产生的 54157m^3 疏浚淤泥。

（2）弃渣场规划

本工程弃土弃渣采取分片平衡消化、就近利用堆弃的处理方式。根据不同片区、堤段弃渣量，首先在本片相邻的工区之间进行调配，以减少运距和转运中的水土流失，在满足堤后回填利用区基础上，多余弃渣运往指定地点堆放。

幸福洋片区和金井湾片区因地势较低，区域开发建设需要大量回填土石方。本阶段拟根据不同堤段弃渣量，在堤后 10～25m 的范围设置弃渣回填利用区，工程开挖弃渣先临时堆于堤后弃渣回填利用区，少部分用于本工程新建堤防场地填方、边坡的加高培厚，大部分外运至其它填海造地工程指定地点回填利用。因此，不设弃土弃渣场。

坛南湾片区由于受地形限制，弃渣回填区域面积较小，弃渣消纳量较少，因此在弃渣集中产生区域（六桥湖附近）设置 2 处弃渣场用于集中堆放本片区多余弃渣，分别为牛仁岭弃渣场，门前坑弃渣场。

3.9 工程占地及移民安置

本工程建设征地包括工程永久征收土地和施工临时征用土地。

3.9.1 工程征地

本工程建设征地共涉及平潭县敖东镇、北厝镇、岚城乡、潭城镇、芦洋乡、中楼乡、平原镇及苏澳镇共 8 个乡镇 24 个村一个国营农场。工程建设征地实物主要涉及房屋、搬迁人口、耕地、园地、林地，电力、电信杆路、道路、桥梁等。

3.9.1.1 工程永久征地

本工程永久征地范围包括各拟建堤段构筑物建设占地及各拟建堤段临水侧护堤用地、渠道整治和建筑物建设新增占地以及相应的管理范围占地等。永久征地处理遵循以下原则：

（1）各堤线构筑物以水工专业拟定的各堤段岸线、渠道、建筑物以及相应的管理范围征地红线为界。

（2）以工程建设堤防级别确定各堤段护堤地的征收土地范围。

（3）对原状为堤防外的河滩地，土改时已将所有权分配给农民，国家未征用，且迄今仍归农民集体使用的土地应列为集体土地，该土地现状仍有部分的耕地和园地，新堤防建成后，从保证农民生产生活的角度出发，采取全部征收的处理方式。

根据调查成果，扣除政府已收储土地 3152.14 亩后，平潭综合实验区防洪防潮工程建设永久征地总面积为 6551.96 亩，其中耕地 1085.03 亩，占总面积的 16.56%；林地 472.91 亩，占总面积的 7.22%；住宅用地 89.64 亩，占总面积的 1.37%；交通运输用地 82.73 亩，占总面积的 1.26%；其他土地 698.69 亩，占总面积的 10.66%；水域及水利设施用地 4122.96 亩，占总面积的 62.93%。各类土地及所占比例见表 3.9-1。

表 3.9-1　　工程永久征地分区统计表　　单位：亩

项目	单位	金井湾片区	坛南湾片区	幸福洋片区	合计	比例(%)
耕地	亩	113.19	446.25	525.59	1085.03	16.56
林地	亩	12.2	75.60	385.11	472.91	7.22
住宅用地	亩	37.25	10.16	42.23	89.64	1.37
交通运输用地	亩	11.4	26.24	45.09	82.73	1.26
其他土地	亩	193.35	94.92	410.42	698.69	10.66
水域及水利设施用地	亩	590.5	78.05	3454.41	4122.96	62.93
土地总面积	亩	957.89	731.22	4862.85	6551.96	100

3.9.1.2　施工临时占地

本工程施工临时用地包括料场用地，临时堆放场、施工道路用地、施工生活区用地等。以施工专业拟定的各堤段施工临时用地征用线为本阶段施工临时用地范围。本工程临时占地面积共计 5837.1 亩，其中：耕地 1264.5 亩、园地 26.9 亩、林地 1499.4 亩、工矿仓储用地 321.2 亩、水域及水利设施用地 1823.6 亩（河流水面 73.8 亩、沿海滩涂 768.1 亩、内陆滩涂 981.7 亩）、其它土地 887.9 亩（养殖水面 52.2 亩、空闲地 835.7 亩），以及交通运输用地 13.6 亩。

工程建设施工临时用地范围表详见表 3.9-2。

表 3.9-2　　工程临时占地统计表

片区	片区位置	临时用地面积（亩）
幸福洋	幸福洋片 1 号渠	144.2
	幸福洋片 2 号渠	400
	幸福洋片 3 号渠	106.1
	幸福洋片 4 号渠	548.44
	幸福洋片 5 号渠	162.7

片区	片区位置	临时用地面积（亩）
	幸福洋片 6 号渠	153.9
	幸福洋片 7 号渠	138.9
	幸福洋片 9 号渠	146.56
	幸福湖	858.8
	芦南湖	124.6
	幸福洋海堤	480.9
	小计	3265.1
金井湾	金井湾片 1 号渠	80.9
	金井湾片 2 号渠	67.7
	金井湾片 3 号渠	105.3
	金井湾片 4 号渠	126.4
	金井湾片 5 号渠	58.2
	金井湾片 6 号渠	64
	金井湾片 7 号渠	48.4
	金井湾片 8 号渠	40.5
	金井湾片 9 号渠	26.8
	金井湾片 10 号渠	19
	金井北湖	70.9
	金井南湖	72.5
	如意湖	204.5
	料场	1260
	小计	2245.1
坛南湾	坛南湾六桥溪	108.4
	坛南湾大墓溪	126
	六桥湖	92.5
	小计	326.8
合计		5837.1

3.9.2 移民安置任务

根据 2013 年 5 月调查，平潭综合实验区防洪防潮工程基准年搬迁安置人口为 871 人，按拟定的人口自然增长率推算至规划水平年，搬迁安置人口为 891 人。其中：北厝镇搬迁安置人口 397 人，敖东镇搬迁安置人口 97 人；中楼乡搬迁安置人口 372 人；潭城镇 14 人、芦洋乡搬迁安置人口 11 人。

平潭综合实验区防洪防潮工程建设征地规划基准年 2013 年需要进行生产安置人口数量为 2610 人。根据拟定的人口自然增长率推算至规划水平年 2014 年需要生产安置 2645 人，其中：北厝镇 322 人、敖东镇 1287 人、中楼乡 446 人、岚城乡 341 人、平原镇 54 人、潭城镇 38 人、芦洋乡 157 人。

3.9.3 移民安置目标和安置标准

3.9.3.1 移民安置目标

移民安置的总目标是安置后使移民生产生活达到者超过原有水平，并随着经济发展逐步提高，以期达到移民安居乐业、社会长治久安作为规划总目标。移民安置涉及到社会、经济、环境等各个领域，必须依据国家的方针政策，从实际出发，务必使移民的生活达到或超过原有水平，为社会稳定，经济繁荣做出贡献。根据平潭的社会经济发展水平和农村移民生产生活状况，结合本工程建设征地移民的特点，本规划是以农村移民人口安置为对象，以安置区基础设施和公共服务设施条件、人均收入作为规划的主要指标。

本工程移民安置以“使移民的生产生活达到或超过原有水平”为总体目标，主要以人均纯收入为衡量指标。根据安置区经济社会现状及经济发展规划目标，结合工程建设区移民生活的基本要求，确定移民安置规划目标为：

（1）保证移民的生产条件不低于搬迁前的水平，到规划水平年人均粮食产量不低于当地平均水平。

（2）移民居住条件有保障，住房质量达到或超过原有水平，到规划水平年人均住房面积不低于原有平均面积。

（3）安置区的居住环境、公共设施、基础设施达到或超过原有水平，并适当留有余地，为搬迁后的发展创造条件。

（4）搬迁后移民生活水平达到或超过原有水平，至规划水平年人均纯收入不低于12615 元。

（5）交通、供水、供电、广电、通信以及医疗卫生和子女入学等公共基础设施，社会福利水平比安置前得到明显改善。

3.9.3.2 移民安置标准

（1）搬迁安置

平潭综合实验区防洪防潮工程移民搬迁安置采取安置小区集中安置的方式（补偿方式采取产权调换和货币补偿相结合的方式），安置小区内的规划用地、供水设施、排水设施、供电设施、交通设施、其他社会服务设施，如文教卫、邮电通信、广播电视等都统一规划设计并配置完善。

工程搬迁安置农村移民 225 户 891 人，拟安置在金井湾安置小区、竹园安置小区及

岚城安置小区 3 个安置小区，参照平潭综合实验区澳前片区土地房屋拆迁小区安置实施方案，按照安置人数比例进行分摊基础设施建设费用，移民安置后各小区内最高日用水量不低于 157.5m^3/d，供水标准为 160L/d•人，供电标准为 5KVA/户，电信 1 部/户，有线电视 1 个/户，小区内均设有停车位，人行道路宽 1.5m，绿地率不低于 30%，做到户户有景，通风采光，小区内设有配套建筑设施，如幼儿园、社区服务中心等。

（2）生产安置

1）二三产业安置标准：工程采取二、三产业安置，按照平潭综合实验区人民政府出台的相关安置政策，使安置后移民的生产生活水平不低于原有的水平。

2）农村养老保障安置标准：对于符合农村养老保障条件的移民根据国家、省、市有关政策进行养老保障安置。

3.9.4 安置方式和安置去向

根据移民意愿调查成果，结合地方人民政府意见，本工程农村移民搬迁安置采取安置小区集中安置的方式（补偿方式采取产权调换和货币补偿相结合的方式），安置居民点为政府提供的 3 个安置小区。

①金井湾安置小区

金井湾安置小区位于北厝镇跨海村处，总用地面积 11.3 公顷，总建筑面积 43 万 m^2，拟安置 3370 户，规划分两期建设，第一期规划设计 464 套，目前已完成项目建议书批复，土地预审、征地、规划、设计前期工作，经费已到位 0.2 亿元，施工单位、设计单位、监理单位均已进场，目前该项目正在进行场地平整及围墙施工。

②竹园安置小区

竹园安置小区位于商务文教区的潭城组团内，总用地面积 14.3 公顷，计划建筑面积约 37.7 万 m^2，拟安置 3260 户，先行建设一期总建筑面积约 16.6 万 m^2，目前前期征地工作已完成，待选址意见书和红线图出具后即进入设计阶段。

③岚城安置小区

岚城安置小区位于岚城乡白山村和上洋村的交界处，总用地面积 18.5 公顷，总建筑面积 60 万 m^2，拟安置 4870 户，规划分两期建设，一期项目首批建设 528 套安置保障房，2011 年 8 月 17 日动工建设，14#楼完成地下室顶板浇筑，一层墙柱钢筋开始绑扎，15#楼地下室底板已经封底，地下室一层墙柱模板正在安装。

根据地方人民政府的意见，搬迁移民安置方案去向见表 3.9-3。

表 3.9-3　　平潭综合实验区防洪防潮工程搬迁移民安置方案去向汇总表

乡镇	行政村	搬迁安置人口		安置小区	各小区容纳户数（户）	备注
		户数（户）	人口（人）			
北厝镇	厝祥村	9	39	竹园安置小区	3260	采取安置小区集中安置，各安置小区规划容纳户数远远超过需搬迁安置移民户数
	澳尾村	12	49			
	北厝村	70	300			
	红山村	2	9			
	小计	93	397			
敖东镇	苍海村	6	20	金井湾安置小区	3370	
	建新村	17	72			
	东崑村	1	5			
	小计	24	97			
中楼乡	中楼村	77	272	岚城安置小区	4870	
	凤楼村	24	95			
	大中村	1	5			
	小计	102	372			
潭城镇	城南村	4	14	岚城安置小区		
	小计	4	14			
芦洋乡	马腿村	2	11	岚城安置小区		
	小计	2	11			
合计		225	891			

3.9.5 安置区环境容量分析

3.9.5.1　生产资源环境

本工程建设征用的农用地主要为耕地、园地、林地，根据对项目征地前后各乡镇农用地变化情况初步分析，项目征地各乡镇耕地影响程度为 0.13%-20.98%，对影响村生产资源及农业收入有一定的影响，同时，工程区域内耕地资源有限，在国家提倡延长土地承包期限后土地调整难度很大。建设征地环境容量分析情况见表 3.9-4。

表 3.9-4　　平潭综合实验区防洪防潮工程环境容量分析表

镇	村	2012 年数据			征收耕地（亩）	剩余耕地（亩）	征收比例 %	征地后剩余人均耕地（亩/人）
		人口（人）	耕地（亩）	人均耕地（亩/人）				
北厝镇	澳尾村	1085	380	0.35	18.34	361.66	4.83	0.33
	北厝村	4231	450	0.11	34.47	415.53	7.66	0.10
	厝祥村	768	160	0.21	19.9	140.1	12.44	0.18
	红山村	1818	480	0.26	6.9	473.1	1.44	0.26
	天山村	2775	1027	0.37	33.03	993.97	3.22	0.36
	先建村	1806	410	0.23	0.55	409.45	0.13	0.23
	小计	12483	2907		113.19	2793.81	3.89	
敖东镇	苍海村	2948	538	0.18	94.52	443.48	17.57	0.15
	建新村	3649	923	0.25	129.20	793.8	13.99	0.22
	东崑村	3345	852	0.25	178.79	673.21	20.98	0.20
	敖网村	805	188	0.23	15.99	172.01	8.51	0.21
	仙霞村	2936	958	0.33	10.9	947.1	1.14	0.32
	向阳村	1654	120	0.07	5.6	114.4	4.67	0.07
	龙海村	2054	869	0.42	11.25	857.75	1.29	0.42
	小计	17391	4448		446.25	4001.75	10.03	
中楼乡	中楼村	2874	1276	0.44	81.27	1194.73	6.37	0.42
	凤楼村	1425	367	0.26	48.88	318.12	13.32	0.22
	大中村	2748	1404	0.51	58.14	1345.86	4.14	0.49
	小计	7047	3047		188.29	2858.71		
岚城乡	霞屿村	5504	1500	0.27	111.68	1388.32	7.45	0.25
	正旺村	3669	1300	0.35	6.4	1293.6	0.49	0.35
	小计	9173	2800		118.08	2681.92		
平原镇	瓦瑶村	744	300	0.4	21.25	278.75	7.08	0.37
潭城镇	城南村	5463	463	0.08	3.54	459.46	0.76	0.08
	城北村	2952	555	0.19	9.84	545.16	1.77	0.18
	小计	8415	1018		13.38	1004.62		
芦洋乡	国营农场	230	2200	9.56	42.4	2157.6	1.93	9.38
	马腿村	515	435	0.84	46.83	388.17	10.77	0.75
	西边楼村	990	992	1.00	95.36	896.64	9.61	0.91
	小计	1735	3627		184.59	3442.41		
合计		56988	18147		1085.03			

3.9.5.2　农村经济收入结构特征

根据平潭综合实验区 2009 年～2011 年统计年鉴关于地区农民收入结构分析报表可知，平潭农民家庭中的种植业收入占总收入的 3.1%～14.0%，工资性收入占总收入的

36.5%～69.3%，种植业收入在总收入中的比重较小，且处于逐年递减中。平潭农村收入结构见表 3.9-5。

表 3.9-5　　平潭县农民家庭收入构成表

收入项目	人均收入							
	2009 年		2010 年		2011 年		2010 年	2011 年
	收入（元）	占比(%)	收入（元）	占比(%)	收入（元）	占比(%)	同比增长(%)	同比增长(%)
工资性收入	2670	36.5	3171	38.6	6188	69.3	18.76	95.17
家庭经营性收入	3895	53.3	4098	49.9	2231	25	5.21	-45.56
其中：种植业收入	1021	14	930	11.3	279	3.1	-8.91	-70.00
财产性收入	299	4.1	389	4.8	293	3.3	30.1	-24.68
转移性收入	447	6.1	553	6.7	212	2.4	23.71	-61.66
全年总收入	7310	100	8211	100	8924	100	12.33	8.68
全年纯收入	5861		6585		7978		12.35	21.15

3.9.5.3　农村土地资源的承载能力

种植业收入在农村总收入中的比重较小，且处于逐年递减中，同时工程建设涉及各村的耕地资源有限，各村村内耕地调整的难度大，也无法从邻村实现土地调整。因此，村内环境不足以安置全部移民，则进一步分析安置点可供移民使用的生产生活资源情况，调查安置点供水、电力、交通及教育等情况，确定安置点区域经济能否全部供养和吸收移民人口数量。

3.9.6 农工商企事业搬迁安置任务

工程建设征地涉及需搬迁6家农工商企事业，包括电信营业厅、税务局、加油站、中国标准砂厂、苏澳船舶管理站、绿洋生态农牧有限公司。各农工商企事业均影响其部分房屋及附属建筑物，详细影响情况如下：

中楼乡的电信营业厅：影响砖混结构房屋1181.46m^2，杂房3.57m^2，水泥坪553.6m^2，围墙151.47m^2；

中楼乡的税务局：影响砖混结构房屋425.03m^2，水泥坪153.0m^2，围墙100.03m^2；

中楼乡的加油站：影响其地下油库127.4m^2；

北厝镇的中国标准砂厂：影响闲置石混结构房屋786.65m^2；

苏澳镇的苏澳船舶管理站：影响石混结构房屋1182.2m^2，杂房55.77m^2，搭盖

31.42m2；

芦洋乡的绿洋生态农牧有限公司：影响其部分石混房屋460.11m2，牲畜栏6289.24m^2。

通过与当地政府沟通及6家农工商企事业协商，工程建设征地后，由企业自行择地搬迁安置，影响部分闲置房屋的直接采取一次性补偿方式。

3.9.7 专业项目复（改）建任务

本工程征地涉及主要专业项目包括电力线路、电信线路和水利水电设施。专业项目复建规划，以“原标准、原规模或者恢复原功能”的“三原”原则为基础，按照不降低原标准和原规模或者恢复原功能的前提下，根据本工程和本地区的实际情况，结合本阶段的设计要求，提出各专业项目工程复建初步方案。

（1）工程建设征地影响10kV电力线路5.28km，影响低压输电线路1.76km，影响需拆除迁移变压器2台，其复建补偿费用列入估算投资。

（2）工程建设征地影响通讯线路4.03km、国防地下光缆0.12 km，其复建补偿费用列入估算投资。

（3）工程建设征地影响广播电视线路3.42km，其复建补偿费用列入估算投资。

（4）工程建设征地影响交通设施县道0.22 km、乡村公路0.05 km、村道2.04 km、机耕路8.9 km、堤路2.5 km，其复建补偿费用列入估算投资。

3.9.8 矿产资源和文物古迹

根据平潭县科技文体局《关于首期防洪防潮工程建设征地移民安置规划涉及文保事宜的函》，工程建设区范围内未发现有重要的文物保护对象；根据平潭县国土资源局及平潭综合实验区环境与国土资源局对工程征地坐标范围内审查矿产资源的审查表意见，工程建设区范围内未发现矿产资源。

3.9.9 临时用地复垦规划

根据国土资源部、国家发展改革委员会、财政部等七部委联合下发的《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕255号）及国土资源部《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发〔2007〕81 号）的规定，在施工结束后，建设单位应对临时用地所涉及的农用地进行整治复垦。

土地复垦的技术措施主要有工程技术措施和生物化学措施。工程技术措施主要包括耕植土剥离及堆放、土地平整和覆土，生物化学措施主要包括水土保持、恢复植被和改良土壤等。

本工程需要进行复垦土地为临时征用的土地，复垦总面积 1291.4 亩，其中耕地 1264.5 亩、园地 26.9 亩。临时占地复垦任务为根据用地使用方式、类别和使用年限等提出处理措施，并对临时征用耕地进行相应的复垦规划。

3.10 工程运行管理

3.10.1机构设置和人员编制

根据《堤防工程管理设计规范》SL171-96 及《水闸管理设计规范》SL170-96 的规定，拟成立平潭综合实验区防洪防潮工程建设公司，负责建设及管理。内部机构包括单位负责、行政管理、技术管理、财务与资产管理、运行、观测、养护修理。

岗位定员拟定为 95 人，其中：单位负责、行政管理、技术管理、财务与资产管理类岗位定员合计 20 人，运行、观测和养护修理类岗位定员合计 70 人，辅助类定员 5 人；另外堤防沿线每 500~1000m 配备一名群众护堤员，担负日常性的维修养护和护堤任务。实际配置人员时，应扣除现有水利工程在职管理人员。

本工程拟在城建区域内选定合适位置建设生产生活区，建设管理用房共 4400m^2，其中管理房 3300m^2，辅助生产厂房 600m^2，设备材料仓库 500m^2。

3.10.2工程运行管理

工程运行管理的内容主要包括工程的运行、检查、观测、维护和建立技术档案五个方面。

主要利用水闸的调度运行来泄洪，水闸的控制运用以设计水位差及上下游相应的水位为依据，按防洪（潮）、排涝及改善水质的需要，制定控制运用计划。

3.10.3水闸运行调度原则

（1）在保证工程安全的条件下，合理地综合利用水资源，发挥工程效益，充分利用水闸，合理调度，发挥生态补水和防洪排涝作用。当兴利与防洪矛盾时，兴利应服从防洪。

（2）各水闸根据潮水涨落情况进行调节控制内河水位。

（3）根据气象站、潮位、水闸水位的水情、雨情信息，做好景观生态补水和防洪调度。

（4）在节制闸及重要河段设水情测报系统，时刻掌握水位、流量和水质情况，及时、灵活和自动补水和防洪调度。

（5）当发生意外的突发性事故时，现场人员可在领导或技术人员指挥下及时采取措施，防止事故扩大，同时向有关负责人报告，做好记录，以资调查分析。

3.10.4水闸运行调度方式

（1）水闸设计水位

各水闸设计水位见表 3.10-1。

表 3.10-1　　各水闸设计水位表

水位 水闸名称	外港		内港		
	最高水位	最低水位	最高水位	常水位	最低水位
幸福水闸	5.15	-3.0	2.75	0.8	-0.5
芦南水闸	5.15	-3.0	2.59	0.8	-0.5
竹屿水闸	5.15	-3.0	2.39	0.8	-0.5
金井北水闸	3.50	-0.5	2.80	0.8	-0.5
金井南水闸	3.50	-0.5	2.81	0.8	-0.5
如意湖水闸	5.15	-3.0	3.50	2.0～3.5	-0.5
六桥水闸	4.55	-0.5	3.84	2.0	0.0

（2）幸福洋片区水闸运行方式

幸福洋片区水闸有幸福水闸（上游为幸福湖）、芦南水闸（上游为芦南湖）及竹屿水闸（上游为竹屿湖，该闸已建，不纳入本工程范围），这 3 个水闸上游内湖设计景观常水位均为 0.8m，汛前控制起调低水位均为-0.5m，内湖 50 年一遇设计洪水位分别为幸福湖 2.75m、芦南湖 2.59m、竹屿湖 2.39m。3 座水闸运行方式如下：

①平时景观常水位保持在 0.8m。

②在洪水来临之前，按每天两低潮，提前开闸预泄，内湖控制水位在-0.5m 运行。

③待洪水消退，内湖水位逐渐回落，用闸门开度控制泄流，闸前水位恢复到 0.8m。

（3）金井湾片区水闸运行方式

金井湾片区水闸外海侧有如意湖水闸，其上游为如意湖，非汛期通过如意湖水闸控制，如意湖水位在 2.0m~3.5m 之间变化（如意湖蓄水为淡咸水混合）；金井湾片区内

部有金井北水闸及金井南水闸，上游分别为金井北湖及金井南湖（蓄水位淡水），此 2 座水闸上游内湖设计景观常水位均为 0.8m，汛前控制起调低水位均为-0.5m（含如意湖），内湖 50 年一遇设计洪水位均为 2.80m。3 座水闸运行方式如下：

①非汛期通过如意湖水闸的纳潮闸控制，如意湖水位在 2.0m~3.5m 之间变化；

金井北、金井南闸仅在上游水位高于 0.8m 的景观水位时，开闸泄流至如意湖，否则需关闸，不允许如意湖淡咸水流入。

②在洪水期，如意湖与金井南、北湖联合运行，共同承担金井湾片区的防洪任务，即金井南、北水闸开启，由如意湖水闸中的排洪闸控制整个滞洪区的排洪。

③在洪水来临之前，按每天两低潮，提前开闸预泄，内河水闸控制水位在-0.5m 运行。

④待洪水消退，内河水位逐渐回落，金井南、北闸关闭，拦蓄洪尾和基流，形成景观水位 0.8m 高程；如意湖排洪闸关闭，逐步纳潮至 2.0m 景观水位。

（4）坛南湾片区水闸运行方式

坛南湾片区水闸有六桥水闸，其上游为六桥湖，六桥湖设计景观常水位为 2.0m，汛前控制起调低水位为 0.0m，30 年一遇设计洪水位为 3.84m。六桥水闸运行方式如下：

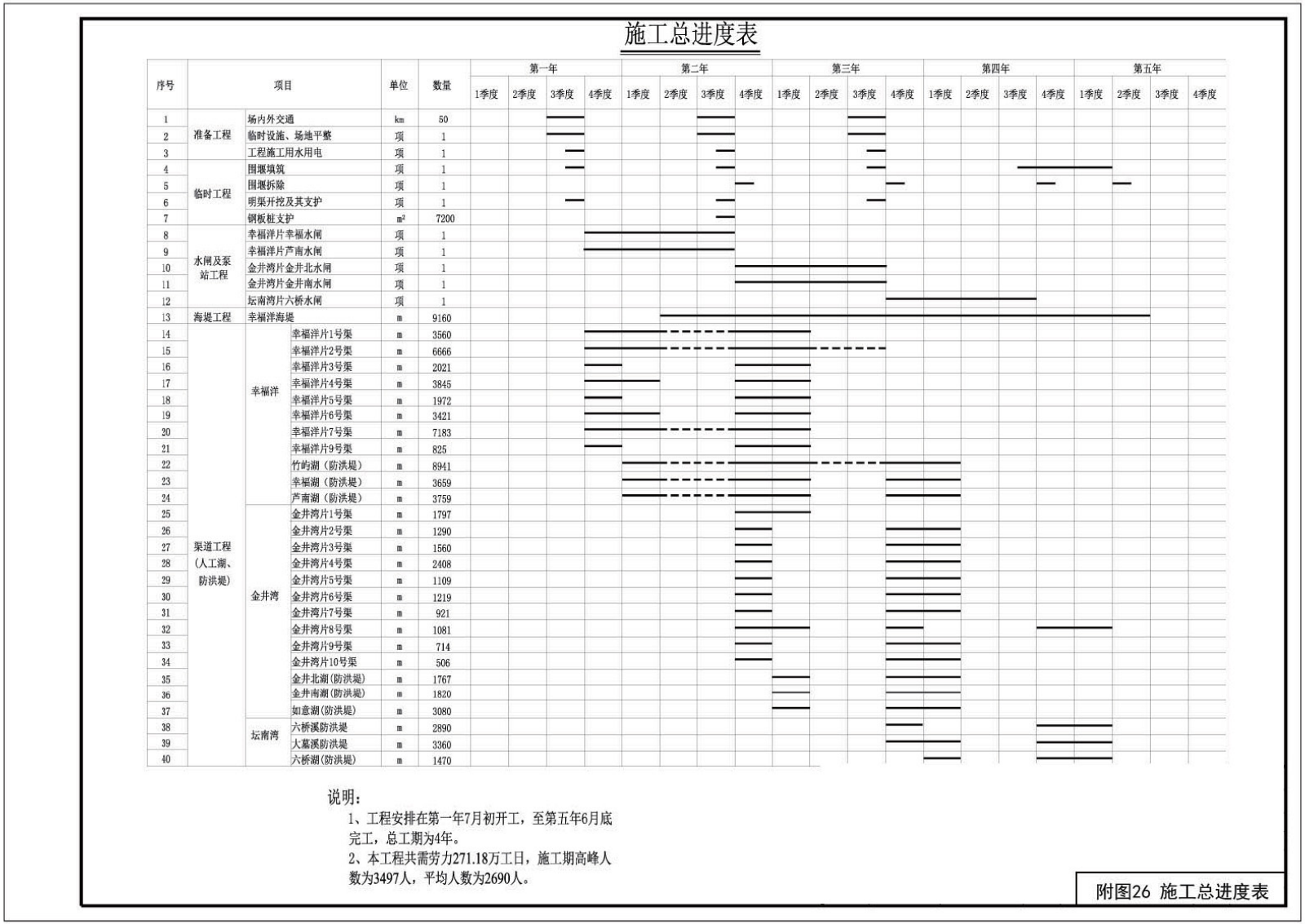
①平时景观常水位保持在 2.0m。

②在洪水来临之前，按每天两低潮，提前开闸预泄，内湖控制水位在 0.0m 运行。

③待洪水消退，内湖水位逐渐回落，用闸门开度控制泄流，闸前水位恢复到 2.0m。

3.11 施工总进度

本工程计划于第一年 7 月初进场施工，至第五年 6 月底完工，总工期为 48 个月。工程施工总进度详见表 3.11-1 和附图 26。



序号	项目			单位	数量	第一年				第二年				第三年				第四年				第五年			
						1季度	2季度	3季度	4季度	1季度	2季度	3季度	4季度	1季度	2季度	3季度	4季度	1季度	2季度	3季度	4季度	1季度	2季度	3季度	4季度
1	准备工程	场内外交通		km	50																				
2		临时设施、场地平整		项	1																				
3		工程施工用水用电		项	1																				
4	临时工程	围堰填筑		项	1																				
5		围堰拆除		项	1																				
6		明渠开挖及其支护		项	1																				
7		钢板桩支护		m^2	7200																				
8	水闸及泵站工程	幸福洋片幸福水闸		项	1																				
9		幸福洋片芦南水闸		项	1																				
10		金井湾片金井北水闸		项	1																				
11		金井湾片金井南水闸		项	1																				
12		坛南湾片六桥水闸		项	1																				
13	海堤工程	幸福洋海堤		m	9160																				
14	渠道工程（人工湖、防洪堤）	幸福洋	幸福洋片1号渠	m	3560																				
15			幸福洋片2号渠	m	6666																				
16			幸福洋片3号渠	m	2021																				
17			幸福洋片4号渠	m	3845																				
18			幸福洋片5号渠	m	1972																				
19			幸福洋片6号渠	m	3421																				
20			幸福洋片7号渠	m	7183																				
21			幸福洋片9号渠	m	825																				
22			竹屿湖（防洪堤）	m	8941																				
23			幸福湖（防洪堤）	m	3659																				
24			芦南湖（防洪堤）	m	3759																				
25		金井湾	金井湾片1号渠	m	1797																				
26			金井湾片2号渠	m	1290																				
27			金井湾片3号渠	m	1560																				
28			金井湾片4号渠	m	2408																				
29			金井湾片5号渠	m	1109																				
30			金井湾片6号渠	m	1219																				
31			金井湾片7号渠	m	921																				
32			金井湾片8号渠	m	1081																				
33			金井湾片9号渠	m	714																				
34			金井湾片10号渠	m	506																				
35			金井北湖(防洪堤)	m	1767																				
36			金井南湖(防洪堤)	m	1820																				
37			如意湖(防洪堤)	m	3080																				
38		坛南湾	六桥溪防洪堤	m	2890																				
39			大墓溪防洪堤	m	3360																				
40			六桥湖(防洪堤)	m	1470																				

表 3.11-1　　施工总进度表

3.12 工程投资

工程静态总投资 325758.95 万元，其中工程部分 282737.90 万元，专项部分移民征地补偿费 34568.00 万元，水土保持工程 5956.96 万元，环境保护工程 2496.09 万元。

表 3.12-1　　福建省平潭综合实验区防洪防潮工程项目投资估算总表　　单位：万元

序号	工程或费用名称	Ⅰ.工程部分	Ⅱ.专项部分			Ⅰ～Ⅱ部分合计
			移民征地补偿费	水土保持工程	环境保护工程	
1	平潭金井湾海堤工程如意湖排涝防潮闸工程	15972.71	34568.00	5956.96	2496.09	
2	福建省平潭综合实验区防洪防潮工程(不含平潭金井湾海堤工程如意湖排涝防潮闸工程)	266765.19				
合计		**282737.90**	**34568.00**	**5956.96**	**2496.09**	**325758.95**

3.13 工程特性表

本工程主要特性见表 3.13-1～表 3.13-4。

表 3.13-1　　主要工程特性表

序号	项目	单位	数量	备注
一	水文特征			
1	集水面积			
1.1	幸福洋片区	km^2	97.4	包括竹屿片、幸福洋片、及芦南片
1.2	金井湾片区	km^2	26.2	
1.3	坛南湾片区	km^2	10.3	
2	年平均降雨量	mm	1192.6	
3	多年平均气温	℃	19.6	
4	多年平均风速	m/s	9.0	
5	海堤设计风速			
（1）	幸福洋西侧海堤	m/s	27.9	100 年一遇（WSW 向）
（2）	幸福洋南侧海堤	m/s	32.3	100 年一遇（S 向）
6	设计洪峰流量			
6.1	幸福洋片区（P=2%）			
（1）	竹屿湖片	m^3/s	521	竹屿湖
（2）	幸福洋片	m^3/s	464	幸福湖
（3）	芦南湖片	m^3/s	207	芦南湖
6.2	金井湾片区（P=2%）	m^3/s	310	金井南、北湖
6.3	坛南湾片区（P=3.33%）	m^3/s	118	六桥湖
7	设计潮位			85 国家高程基准，下同
7.1	100 年一遇设计高潮位	m	5.15/4.55	小山东站/平潭海洋站
7.2	50 年一遇最高潮位	m	4.97/4.39	小山东站/平潭海洋站
7.3	20 年一遇最高潮位	m	4.70/4.16	小山东站/平潭海洋站
7.4	10 年一遇最高潮位	m	4.50/3.99	小山东站/平潭海洋站
7.5	多年平均最高潮位	m	4.10/3.62	小山东站/平潭海洋站
7.6	平均高潮位	m	2.68/2.24	小山东站/平潭海洋站
7.7	平均海平面	m	0.24/0.27	小山东站/平潭海洋站
7.8	平均低潮位	m	-2.25/-2.00	小山东站/平潭海洋站
二	工程规模			
1	总体			
（1）	整治排洪渠	条	20	总长 48.356km
（2）	新建两岸防洪堤	条	38	总长 96.530km
（3）	湖周防洪堤	条	7	总长 24.496km
（4）	海堤	条	1	长 8.795 km
（5）	水闸	座	6	
2	幸福洋片区			
（1）	整治排洪渠	条	8	总长 29.492km
（2）	新建两岸防洪堤	条	16	总长 58.997km
（3）	湖周防洪堤	条	3	总长 16.359km
（4）	海堤	条	1	总长 8.795km
（5）	水闸	座	2	
3	金井湾片区			
（1）	整治排洪渠	条	10	总长 12.614km
（2）	新建两岸防洪堤	条	20	总长 25.027km

序号	项目	单位	数量	备注
（3）	湖周防洪堤	条	3	总长 6.667km
（4）	水闸	座	3	
4	坛南湾片区			
（1）	整治排洪渠	条	2	总长 6.25km
（2）	新建两岸防洪堤	条	4	总长 12.506km
（3）	湖周防洪堤	条	1	总长 1.47km
（4）	水闸	座	1	
三	主要建筑物			
1	排洪渠及两岸防洪堤			见表 3.14-2
2	滞洪湖湖周防洪堤			见表 3.14-3
3	水闸			见表 3.14-4
4	幸福洋片区幸福洋海堤			
（1）	设计高潮位	m	5.15	100 年一遇
（2）	建筑物级别	级	1	
（3）	长度	km	8.795	
（4）	堤顶高程	m	6.7/5.8	西侧/南侧
（5）	防浪墙顶高程	m	7.9/6.6	西侧/南侧
(6)	基础地质条件			淤泥混砂、中细砂、中砂、粘土、淤泥质土、砂质粘土等
(7)	基础处理			塑料排水板
四	主体工程主要工程量			
1	开挖土方	m^3	23294906	
2	开挖石方	m^3	705706	
3	回填土方	m^3	5000601	
4	吹填砂及冲灌砂袋	m^3	701582	
5	中粗砂垫层	m^3	232733	
6	砼及钢筋砼浇筑	m^3	121846	
7	砼四角块护坡	m^3	35406	
8	生态连锁式砼块护坡、护底	m^2	131953	
9	C25 预制砼螺母块体（厚 300）	m^2	7244	
10	M7.5 浆砌块石	m^3	69463	
11	M7.5 浆砌条石	m^3	33892	
12	干砌块石	m^3	44306	
13	埋石砼浇筑	m^3	60705	
14	自嵌式砼挡土墙	m^2	444245	
15	碎石层	m^3	333205	
16	石渣填筑	m^3	46784	
17	抛石	m	1101509	
18	C30 砼灌注桩	m	7007	
19	D600 水泥搅拌桩	m	7116416	
20	条石栏杆	m	127761	
21	土工布	m^2	458834	
22	土工格栅	m^2	4310662	
23	塑料排水板	m	871014	
24	彩色地砖	m^3	32017	

序号	项目	单位	数量	备注
25	草皮护坡	m^2	1169236	
26	路缘石	m^3	5354	
27	钢筋制安	t	3735	
五	施工			
1	主要建筑材料			
（1）	水泥	万 t	58.46	
（2）	钢筋	t	3735	
（3）	木材	m^3	3800	
（4）	土料	万 m^3	192.9	
（5）	毛块石料	万 m^3	144.8	
（6）	条石料	万 m^3	4.0	
（7）	砂	万 m^3	129.7	
（8）	碎石	万 m^3	75.6	
2	所需劳力	万工日	271.18	
3	总工期	月	48	
六	工程静态总投资	万元	325758.95	
七	国民经济评价			
1	内部收益率	%	10.26	
2	净现值	万元	36646	
3	效益费用比		1.11	

表 3.13-2　　排洪渠主要特性表

片区	序号	名称	渠长（m）	左右岸堤长（m）	设计洪水位（m）	设计堤顶高程（m）	设计渠底高程（m）	渠口宽（m）	渠底宽（m）
幸福洋片区	1	1#	3560	3586+3539	3.31～2.39	3.80～2.90	1.50～2.50	42.4/41.2/40	22
	2	2#	6666	6642+6692	3.77～2.39	4.30～2.90	0.50～2.50	53.4/59.8/67.4	30/40/50
	3	3#	2021	2068+2103	3.17～2.80	3.70～3.40	1.50～2.75	54.2	35
	4	4#	3844	3845+3827	3.40～2.86	3.90～3.40	-1.20～-2.75	41.6/50	20/30
	5	5#	1972	1812+1925	2.86～2.75	3.4	2.50～3.00	108.6/118.6	90/100
	6	6#	3421	3523+3519	2.92～2.59	3.40～3.10	1.50～2.50	48.6/48	30
	7	7#	7183	7506+7078	3.04～2.59	3.60～3.10	1.50～2.50	49.2/48.6	30
	8	9#	825	722+683	3.16～2.96	3.70～3.50	-1.50～-2.09	51.80	32
	合计		29492	58997					
金井湾片区	1	1#	1797	1824+1747	3.22～3.08	3.80～3.60	0.50～0.55	30.00	
	2	2#	1290	1285+1285	2.90～2.84	3.40	1.10～1.40	35.00	
	3	3#	1560	1542+1533	2.89～2.81	3.40～3.30	1.20～2.00	50.00	
	4	4#	2408	2351+2419	3.22～2.89	3.80～3.40	0.50～1.20	30/35	
	5	5#	1109	1098+1105	3.08～2.90	3.60～3.40	0.55～1.10	30.00	
	6	6#	1219	1207+1170	2.84～2.81	3.40～3.30	1.40～2.00	35.00	
	7	7#	921	905+932	2.81～2.80	3.30	2	35.00	
	8	8#	1081	1084+1056	2.91～2.80	3.40～3.30	0.85～2.00	20.00	
	9	9#	714	723+741	2.86～2.80	3.40～3.30	1.50～2.00	25.00	
	10	10#	515	511+511	2.81～2.80	3.30	2.00～2.50	45.00	
	合计		12614	259027					
坛南湾片区	1	六桥溪	2890	2901.2+2881.9	5.43～3.84	5.93～4.34	3.90～0.29	15～37.2	15～20
	2	大墓溪	3360	3382.1+3340.3	5.51～3.84	6.01～4.34	4.17～0.30	28.6～37.6	15～20
	合计		6250						
总计			48356	96530					

表 3.13-3　　滞洪湖及湖周防洪堤主要特性表

序号	名称	面积（亩）	P=2 设计洪湖水位（m）	防洪堤顶高程（m）	湖底高程（m）	防洪堤高度（m）	湖周防洪堤长（m）	
幸福洋	幸福湖	1200	2.86	3.40	-2.50	5.90	3659	16359
	芦南湖	1000	2.59	3.10	-2.50	5.60	3759	
	竹屿湖	3050	2.39	2.90	-3.5（-2.5）	5.40	8941	
金井湾	金井北湖	240	2.80	3.30	-2.00	5.30	1767	6667
	金井南湖	610	2.81	3.30	-2.00	5.30	1820	
	如意湖	735	2.80	4.00	-3.5（-2.5）	6.00	3080	
坛南湾	六桥湖	200	3.84	4.34	-1.00	5.34	1470	1470

表 3.13-4　　水闸特性表

项目	幸福水闸	芦南水闸	金井北水闸	金井南水闸	如意湖水闸	六桥水闸
防潮标准	100 年一遇		50 年一遇		100 年一遇	
设计潮位	5.15	5.15	3.5	3.5	5.11	4.55
防洪标准	50 年一遇					30 年一遇
设计洪水位	2.75	2.6	2.8	2.81	3.50	3.84
孔口规模孔数-宽*高	5-10*5.5	5-7*5.5	3-8*5.5	3-8*5.5	11-10*7.0	3-7*4.3
总净宽	50	35	24	24	110	21
底板高程	-3.0	-3.0	-2.5	-2.5	-3.0	-0.5
液压启闭机	5 台 2*400kN	5 台 2*320kN	3 台 2*320kN	3 台 2*320kN	11 台 2*500kN	3 台 2*200kN
最大过闸流量	784	411	208	208	503	153.8
基础地质条件	弱风化花岗闪长岩	弱风化花岗闪长岩	淤泥、粉质粘土、全风化花岗闪长岩	淤泥、含砾石粘土、弱风化凝灰熔岩	冲填土、淤泥、粘土、粉质粘土风化岩	弱风化花岗闪长岩
基础处理	不处理	不处理	钻孔灌注桩	钻孔灌注桩	深层水泥搅拌桩	不处理

4 工程分析

4.1 规划相符性和协调性分析

4.1.1 与《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正版）的相符性

本工程建设内容主要包括防洪堤（排洪渠、湖）工程、水闸工程和海堤工程。工程的建设可减轻洪涝灾害对平潭综合实验区主岛的社会经济造成的损失，保障人民群众的生命财产安全，提高人民群众的生活质量。属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正版）第一类（鼓励类）列举的水利行业中“江河堤防建设及河道、水库治理工程”。因此，本工程建设符合国家产业政策的要求。

4.1.2 与《中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定》的相符性

2011 年中央一号文件《中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定》中的目标任务指出“到 2020 年，基本建成防洪抗旱减灾体系，重点城市和防洪保护区防洪能力明显提高，抗旱能力显著增强，“十二五”期间基本完成重点中小河流（包括大江大河支流、独流入海河流和内陆河流）重要河段治理、全面完成小型水库除险加固和山洪灾害易发区预警预报系统建设”。针对目标任务，一号文件在突出加强农田水利等薄弱环节建设部分，提出加快中小河流治理和小型水库除险加固，具体指出“中小河流治理要优先安排洪涝灾害易发、保护区人口密集、保护对象重要的河流及河段，加固堤岸，清淤疏浚，使治理河段基本达到国家防洪标准”。

本工程任务为防潮、防洪、排涝，按照保安、顺应河势的原则，以城市规划为依据，通过技术经济比较，制定各片区洪潮灾害防御方案，提出防洪防潮的工程和非工程措施。结合城市控制性规划，新建堤防工程，形成较为完善的防洪防潮体系，并考虑沿岸排涝问题，防止或减少洪涝灾害造成的损失，保障人民群众的生命财产安全，提高人民群众的生活质量，满足城区及开发区等的建设要求，保障社会经济可持续发展。达到城市防洪防潮安全、景观优美、生态效益佳和水

利管理工作上台阶的现代化防洪体系的目的。综上分析，本工程建设与中央一号文件《中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定》中的相关目标任务和针对性措施要求相符。

4.1.3 与《海峡西岸经济区发展规划》的相符性分析

海峡西岸经济区东与台湾地区一水相隔，北承长江三角洲，南接珠江三角洲，是我国沿海经济带的重要组成部分，在全国区域经济发展布局中处于重要位置优势，具有对台交往的独特优势。福建省在海峡西岸经济区中居主体地位，在对台交流合作中发挥着重要作用。党中央、国务院高度重视海峡西岸经济区的建设。2011 年 5 月，党中央、国务院审时度势、着眼全局制定颁布了《海峡西岸经济区发展规划》（以下简称“海西规划”）。海峡西岸经济区是大陆距离台湾本岛最近的区域，平潭岛距离台湾新竹仅 68 海里。《海西规划》根据《关于支持福建省加快建设海峡西岸经济区的若干意见》中关于“在现有海关特殊监管区域政策的基础上，进一步探索在福建沿海有条件的岛屿设立两岸合作的海关特殊监管区域，实施更加优惠的政策，探索进行两岸区域合作的试点”的要求，设立平潭综合实验区，开展两岸区域合作综合实验，努力把平潭建设成为两岸同胞合作建设先行先试、科学发展的共同家园。加快建设环岛路等内部路网体系和市政设施，加强生态环境保护和综合防灾体系建设，优化人居环境，建设现代化海岛城市。

本工程的实施对提高平潭岛防洪防潮减灾能力，保障平潭岛作为海西经济先行先试示范区社会经济发展具有积极的意义，是对《海西规划》提出的推进重点江河堤防工程和加快中心城市和县级城区防洪排涝工程等规划要求的具体落实，满足我国海峡西岸经济区发展战略规划目标。

4.1.4 与《国务院关于支持福建省加快建设海峡西岸经济区的若干意见》的一致性分析

2009 年 5 月国务院办公厅颁布了《国务院关于支持福建省加快建设海峡西岸经济区的若干意见》（以下简称《若干意见》）。《若干意见》指出海峡西岸经济区的战略定位为两岸人民交流合作的先行先试区域，服务周边地区发展新的对外开放的综合通道，东部沿海地区先进制造业的重要基地，我国重要的自然

和文化旅游中心。《若干意见》中要求：“加快现代化基础设施建设，强化发展保障”。提出“进一步健全城市道路桥梁、供水、供气、防洪、污水和垃圾处理等市政基础设施功能，提高人口承载能力”。

本工程的实施将使工程涉及的幸福洋、金井湾和坛南湾等三个片区的防潮标准达到 100 年一遇，规划人口数量达到重要城市和一般城镇的幸福洋、金井湾的防洪标准达到 50 年一遇，定位为开发建设高水平国际旅游精品及观光休闲养生景区的坛南湾片区防洪标准达到 30 年一遇，形成与实验区经济社会发展进程相适应、布局合理的基础设施网络。与《若干意见》的要求是一致相容的。

4.1.5 与《福建省国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》的一致性分析

2011 年 1 月 18 日福建省十一届人大四次会议批准的《福建省国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》（以下简称《福建省“十二五”规划》）提出“加快平潭综合实验区开放开发”，“标准推进综合实验区开发建设，构建宜居环境”，“大力实施植树造林，全力构筑防护林体系，加快防洪排涝等基础设施建设，建设综合防灾体系，加强海域生态保护与建设，促进海岛自然生态良性循环”。

本工程为平潭实验区的防洪防潮工程，工程任务为防潮、防洪、排涝，按照保安、顺应河势的原则，以城市规划为依据，通过技术经济比较，制定各片区洪潮灾害防御方案，提出防洪防潮的工程和非工程措施。结合城市控制性规划，新建堤防工程，形成较为完善的防洪防潮体系，并考虑沿岸排涝问题，防止或减少洪涝灾害造成的损失，保障人民群众的生命财产安全，提高人民群众的生活质量，满足城区及开发区等的建设要求，保障社会经济可持续发展。达到城市防洪防潮安全、景观优美、生态效益佳和水利管理工作上台阶的现代化防洪体系的目的。因此，与《福建省“十二五”规划》是一致的。

4.1.6 与《福建省海岛保护规划（2011-2020）》的一致性分析

2012 年 11 月 16 日，福建省人民政府以闽政文〔2012〕436 号文批复了《福建省海岛保护规划（2011-2020）》，并由福建省海洋与渔业厅正式对外发布。规划目的是确定海岛保护与开发利用主导方向，为海岛开发利用与保护管理提供科

学依据，提高福建省海岛可持续发展的战略地位，保障海岛资源开发利用和生态环境保护的科学合理性。该规划提出了在规划期内组织实施的重点保护工程，其中包括海岛防灾减灾工程，即：“重点围绕 89 个有居民海岛地区防潮防浪工程、渔业安全和海洋防灾减灾预警预报体系等的能力建设，提高防灾减灾、应急处置、灾害救助、恢复重建能力，并开展防灾减灾知识的公众普及。防潮防浪工程主要是对现有海堤、排涝水闸进行除险加固。……加强避风港、渔港、防波堤、护岸等设施建设；加强海岛城镇防洪排涝设施建设，防治海岛山洪和地质灾害；提高河口海岛防洪排涝安全意识……。”

本工程对幸福洋海堤、幸福水闸、竹屿湖、金井湾片区 3#渠、大墓溪、六桥溪、六桥湖、六桥水闸进行改扩建，根据区域防洪防潮规划布局，新建幸福洋片区 1#～7#渠、9#渠及芦南水闸，金井湾片区 1#～2#渠、4#～10#渠及金井南水闸、金井北水闸和如意湖水闸，工程内容均符合规划提出的“对现有海堤、排涝水闸进行除险加固、加强海岛城镇防洪排涝设施建设”的目标和要求。此外，本工程建设不涉及重要的水源地、历史遗迹，以及相关公益设施，对工程可能造成的环境影响，通过切实落实环评要求，严控施工范围和规范施工活动，结合水土保持植物措施和河网底栖动物及鱼类增殖放流措施，对海岛典型陆生植被、陆生动物及水生生物进行保护等措施后不会有明显不利影响。因此，本工程与《福建省海岛保护规划（2011-2020）》是相一致的。

4.1.7 与《福建省海洋环境保护规划（2011-2020）》的相符性分析

2011 年 6 月 15 日，福建省人民政府以闽政〔2011〕51 号文批复了《福建省海洋环境保护规划（2011-2020）》，并正式发布。该规划的提出旨在贯彻落实科学发展观，坚持开发与保护并重，加强陆源和海域污染控制，强化海岸、海湾、河口的环境综合整治。通过海洋保护区建设和生态修复，加强滨海湿地生态和海岛生态保护，构建海西蓝色生态屏障，为落实《海峡西岸经济区发展规划》、全面推进海峡西岸经济区建设提供海洋生态环境支撑。

根据规划提出的福建省海洋环境分级控制区登记表，本工程涉及的规划分区有：坛南湾片区六桥水闸外侧的山屿澳中国蛏重点保护区、幸福洋片区 3＃～6＃渠和 9＃渠、幸福湖、芦南湖、竹屿湖所处的幸福洋工业与城镇开发监督区、

金井湾片区 1#～10#排洪渠、金井北湖、金井南湖、如意湖所处的火烧港港口与工业开发监督区。相关的福建省海洋环境分级控制区规划图见图 4.1-1，福建省海洋环境分级控制区登记表分别见表 4.1-1 和表 4.1-2。

本工程属非污染类建设项目，无新设排污口，施工期、运行期通过执行各项控污治污环保措施，尤其是对污废水、固体废弃物的处置，基本不会对海水水质、海洋沉积物质量、海洋生物质量造成明显不利影响，不会影响各所涉海洋环境分级控制区环境质量目标的实现，符合各控制区环境保护管理要求，因此与《福建省海洋环境保护规划（2011-2020）》是相符的。

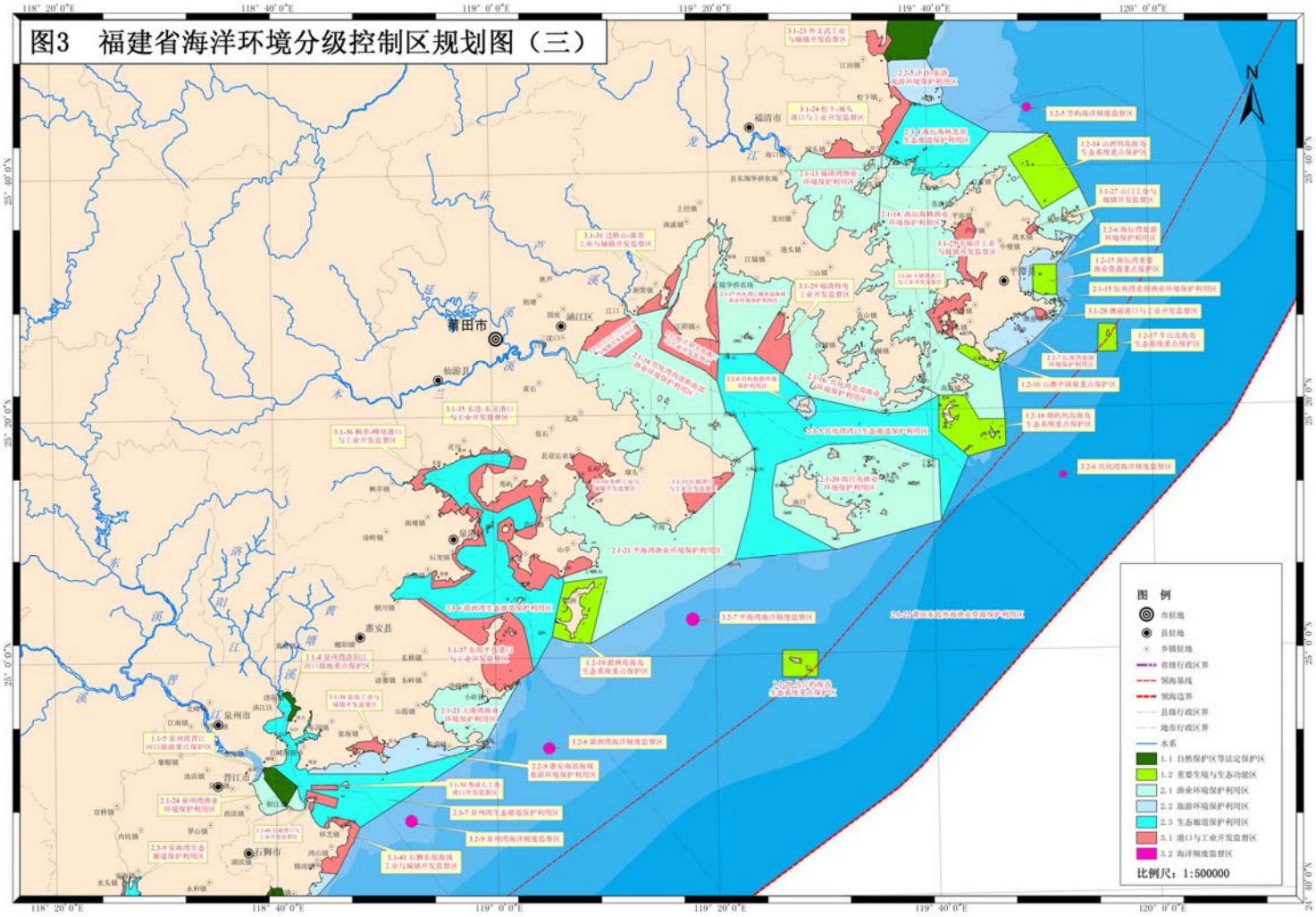


图 4.1-1　福建省海洋环境分级控制区规划图

表 4.1-1　福建省海洋环境分级控制区登记表 1（重点保护区）

海洋环境分级控制区			海域名称	地理位置(中心坐标)	分区范围	面积(ha)	环境质量目标						环境保护管理要求
							海水水质		海洋沉积物质量		海洋生物质量		
类型	代码	分区名称					近期	远期	近期	远期	近期	远期	
1.2 重要生境与生态功能区	1.2-16	山岐澳中国鲎重点保护区	海坛岛南侧海域	25°24′22″N，119°44′31″E	平潭南部凉亭屿附近海域	1073	二	二	一	一	一	一	加强对中国鲎资源及其生境的保护。保护区禁止新设排污口；开展增殖放流，加强养护。

表 4.1-2　福建省海洋环境分级控制区登记表 3（开发监督区）

海洋环境分级控制区			海域名称	地理位置(中心坐标)	分区范围	面积(ha)	环境质量目标						环境保护管理要求
							海水水质		海洋沉积物质量		海洋生物质量		
类型	代码	分区名称					近期	远期	近期	远期	近期	远期	
3.1 城镇工业与港口监督区	3.1-25	幸福洋工业与城镇开发监督区	海坛岛西侧海域	25°33′11″N，119°43′28″E	平潭平原镇南部海域	1959	二	二	一	一	一	一	控制城镇污染，控制围填海。
	3.1-26	火烧港港口与工业开发监督区	海坛岛西侧海域	25°28′04″N，119°41′38″E	平潭北厝镇附近海域	1740	二	二	一	一	一	一	控制工业、城镇与港口污染，加强溢油和化学品泄漏风险防范，控制围填海。

4.1.8 与《平潭综合实验区总体规划（2011-2030）》的相符性分析

《平潭综合实验区总体规划（2011-2030）》（以下简称《平潭总体规划》）中平潭实验区的防潮标准按100年一遇，防洪标准按50年一遇，排涝标准采用20年一遇涝水不漫溢。排涝系统采用“滞、引、疏、排、抽”等综合治理措施，排涝方案以滞洪区结合自排方案为宜，分别设置科技研发区、港口经贸区、中心商务区、坛南湾组团滞洪区。

本工程中幸福洋片区和金井湾片区的防潮、防洪和排涝标准与《平潭总体规划》是一致的；坛南湾片区因总体规划未明确其规划人口，总体定位为高水平国际旅游精品及观光休闲养生景区，故其设计防洪标准为30年一遇，符合《防洪标准》（GB50201-94）、《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2000）、《城市防洪工程设计规范》（CJJ50-92）的相关条款要求，具有其合理性，在多次评审中也获得通过。三个片区也合理设置多个滞洪湖，排涝方案以滞洪区结合自排。因此，符合《平潭总体规划》的总体要求。

4.1.9 与《平潭综合实验区全岛防洪防潮规划》相符性

平潭综合实验区防洪防潮规划的主要目标是：“以城市总体规划为依据，解决各片洪水出路为重点，按照城市防洪防潮排涝标准，通过定量分析计算，确定规划范围内设计标准的防洪、防潮、排涝水位，滞涝区（湖）以及水闸的布局和规模，根据技术经济比较，提出各规划片区的防洪防潮方案，完善整个城市防洪防潮体系。使海堤防潮标准达到100年一遇，防洪堤防洪标准达到30年一遇标准以上。”其规划范围为主岛（海坛岛），主要包括金井湾、幸福洋、平原、平洋、岚城、谭城、以及坛南湾等片区。

本工程是全岛规划的组成部分，项目实施后，海堤、水闸及泵站防潮标准可达到100年一遇，建筑物级别为1级，次要建筑物级别为3级，临时建筑物级别为4级，排洪渠两岸的防洪堤防洪标准可达到30年一遇以上，建筑物级别为3级，次要建筑物级别为4级，临时建筑物级别为5级。符合平潭综合试验区全岛防洪防潮规划的要求。

4.1.10 与《平潭县土地利用总体规划（2006-2020）》的协调性

《平潭县土地利用总体规划（2006-2020）》提出土地利用战略是“紧紧围绕福州（平潭）综合实验区发展定位和战略目标，按照保护与保障，集约挖潜与拓展空间并举的土地利用方针，实施保障科学发展用地、节约集约用地、城乡一体化、耕地保护和生态安全四位一体的土地利用战略”。

本工程涉及的排洪渠的堤线走向尽可能利用有利地形和现有的堤防，做到路堤结合；或尽量与既定规划道路平行布置，且尽可能靠近道路，以提高土地利用率。在排洪渠和滞洪湖的建设规模多方案技术经济比选中，也将占地的土地价值作为一个重要的经济因素。因此，本工程与《平潭县土地利用总体规划（2006-2020）》的战略要求是协调一致的。

4.1.11 与《平潭综合实验区生态建设及环境保护规划（2010-2030）》的协调性分析

《平潭综合实验区生态建设及环境保护规划（2010-2030）》（以下简称《生态环境规划》）是为科学指导平潭综合实验区的生态建设和环境保护、协调实验区开发建设和生态环境保护的关系、实现实验区人与自然的和谐发展而编制，提出了生态建设与环境保护的方向和重点：

构建生态经济体系，建设低碳经济岛。

构建生态安全与生态保护体系，保证海岛生态安全。

构建生态人居体系，建设海岛生态园林城市。

本工程旨在建设平潭综合实验区的防潮、防洪、排涝设施，构建平潭的综合防灾体系，是构建生态人居体系的基础。同时，本工程的建设在满足防潮防洪目标的基础上，着重考虑“低碳”建设，防潮海堤设计充分利用已有海堤，防洪堤的堤型设计充分利用开挖料以减少弃土量，提高自然资源利用率。因此，与《生态环境规划》具有较好的协调一致性。

4.1.12 与上位规划环评要求及主管部门相关审查（审批）意见的相符性分析

为了加强提高规划的科学性，从源头预防环境污染和生态破坏，促进经济、

社会和环境的全面协调可持续发展，平潭综合实验区开展了总体规划环境影响评价工作，编制了《平潭综合实验区总体规划（2011-2030）环境影响报告书》，福建省环境保护厅以闽环保评〔2013〕23 号文对《平潭综合实验区总体规划（2011-2030）环境影响报告书》提出了审查意见，虽然审查意见中未直接提及与防洪防潮规划相关的环保要求，但防洪防潮工程属《平潭综合实验区总体规划（2011-2030)》中综合防灾规划的一部分，工程设计规模和方案根据《平潭综合试验区全岛防洪防潮规划》确定，上位规划平潭综合实验区总体规划和相应的规划环境影响报告书提出的生态优先理念、宜居城市建设、加强生态环境保护的要求，对本工程做好生态环境保护和开展环评工作具有指导作用。因此，总体上本工程建设与上位规划环评要求及主管部门相关审查（审批）意见要求是一致和相符的。

4.2 工程方案合理性分析

4.2.1 工程总体布局的环境合理性分析

平潭综合实验区防洪防潮工程，主要包括幸福洋片区、金井湾片区、坛南湾片区三大片区。

幸福洋片区现状主要以围垦为主，规划为居住、商业金融、行政办公用地。根据片区内现有排洪沟情况，结合片区路网规划成果，规划阶段在片区内沿规划路网新建三横三纵排洪体系，同时结合总规城市设计方案，设置三个滞洪区（为幸福湖、芦南湖及竹屿湖），通过排洪渠将本片区的洪水及时汇流滞洪湖，经调蓄后通过水闸排入外海，达到防洪要求。

金井湾片区现状主要以围垦为主，规划为居住、商业金融、行政办公以及工业用地。根据片区内现有排洪沟情况，结合片区路网规划成果，规划阶段初拟在片区内沿规划路网新建四横四纵排洪体系，同时对金井南、北湖和如意湖滞洪区进行驳岸护砌；新建金井北、金井南及如意湾水闸三座。

坛南湾片区规划建设高水平国际旅游精品及观光休闲养生景区。本片区规划环岛路内侧以山地丘陵为主，地势较高，规划环岛路外侧（临海侧）以沙滩、防护林为主，地势平坦，现状河流基本为直流入海，溪流较短，比降大。本工程对

六桥溪、大墓溪进行整治，新建六桥湖湖周防洪堤，拆除重建六桥水闸。

本工程总体布局根据防洪防潮规划、城市总体规划、区域控制性规划的要求及内河现状，经过与平潭水利局、规划局以及规划设计部门等部门多次论证，在综合分析现有水系、水闸、路网以及各组团片区规划情况的基础上，主要采用“滞、疏、排、挡”等综合治理措施，通过设置滞洪区，排洪河道、堤防、水闸解决洪、涝、潮问题。滞洪区的位置、河道的走向、水闸的闸址工程等设施主要根据地形、现有河势和城市总体规划确定。经技术经济比较，确定滞洪区规模、最高内涝水位、填土高程、水闸规模和排洪河道宽度和海堤高程等。

（1）排洪渠堤线布局的环境合理性

本工程堤线的布置原则为：

① 渠道走向、宽度等以城市总体规划及防洪防潮规划为主要依据，尽量与其相吻合，以减少相关行业按既定规划在设计、施工中项目的不必要调整。

② 两岸堤距满足滞洪及景观需要。

③ 排洪渠尽可能利用有利地形和现有的堤防，做到路堤结合。

④ 排洪渠走向尽量与既定规划道路平行布置，且尽可能靠近道路，以提高土地利用率。

⑤ 排洪渠应与河势流向相适应，并与大洪水的主流线大致平行。

从上述工程设计的堤线布置原则可以看出，堤线布置体现了因地制宜，与城市总体规划及市政设施相协调，最大限度的减少土地资源占用和移民安置数量，减轻工程建设对社会环境影响的目的。从环境保护角度分析，工程堤线的总体布置是合理的。

（2）滞洪湖与水闸布局环境合理性

幸福洋、金井湾、坛南湾各片区滞洪湖和水闸的布置，在前期规划的基础上，综合考虑城市防潮、防涝及城市环境的需求与相容发展，将滞洪湖以增设水闸方式进行防潮及洪涝调蓄，合理地综合利用水资源，发挥工程效益，充分利用水闸，合理调度，发挥生态补水和防洪防潮作用，提高城市水环境。同时，各滞洪湖湖周防洪堤堤线选择主要结合城市景观要求，在满足滞洪库容条件下进行布置。滞洪湖与水闸设置既减小了对周边环境产生影响又发挥了水生态环境的综合效益。

①幸福洋片区

竹屿湖片的集水面积为44.1km^2，在竹屿湖东侧东溪和西溪的水系，以及竹屿湖西侧务里村。东侧本次仍然维持这两个水系的走向，对这个两个小溪流进行拓宽和改造。东溪为渠道1、西溪为渠道2。东溪和西溪的水汇合口，经过竹屿湖的竹屿水闸排入外海。务里村的涝水也是流入竹屿湖后通过竹屿水闸排入外海。竹屿湖片采用设置滞洪区并结合自排方案，不考虑抽排，排涝闸为已建竹屿水闸。

芦南湖四周分布着渠道6～7共2条渠道，形成放射的网状分布，最后经过芦南水闸排入外海；采用设置滞洪区并结合自排方案，不考虑抽排。

幸福湖片主要为现有幸福洋围垦，集水面积36.3km^2，规划为居住、商业金融、教育科研以及工业用地。本片根据总体规划和城市设计设置有幸福湖，拟利用幸福湖作为滞洪区，以降低本片的填土高程。设立渠道 3～6#、7#的排洪渠道，排洪渠道直接把水引入幸福湖。通过渠道的整体布置，构建成一个排洪、滞洪的河网体系。

②金井湾片区

该片区排洪规划方案为设置滞洪区、自排和抽排相结合。在本片区东部临海位置建设如意湖，该湖体为有闸门控制的景观水体，同时又是具备防洪排涝能力的滞洪区。如意湖东北侧建设金井北湖，通过建设水闸进行隔断，常水时关闸蓄存淡水，洪水时开闸与如意湖联合作为滞洪区使用；如意湖东南侧建设金井南湖，同样通过水闸控制水体进出，该湖亦为金井湾片区规划的滞洪区之一。如意湖水闸位于如意湾出海口，两端连接金井湾海堤，主要起到排洪和挡潮作用。

③坛南湾片区

坛南湾片区的防洪体系，从现有地形出发，充分利用现有河道，在六桥溪河口设置起滞洪区作用的六桥湖，湖面面积约200亩，并设置排涝闸一座。

各片区滞洪湖和水闸的布置，在前期规划的基础上，综合考虑城市防潮、防涝及城市环境的需求与相容发展，将滞洪湖以增设水闸方式进行防潮及洪涝调蓄，合理地综合利用水资源，发挥工程效益，充分利用水闸，合理调度，发挥生态补水和防洪防潮作用，提高城市水环境。因此，水闸设置并不会对原规划

的周边环境产生影响。

综上，滞洪湖和水闸的布局具有较好的环境合理性。

（3）幸福洋海堤堤线布局环境合理性

根据幸福洋片区规划岸线及现场地质、地形条件，以及海堤堤线布置的基本原则，拟定内外两条海堤轴线进行了方案比较。两方案平面布置见图 4.2-1。

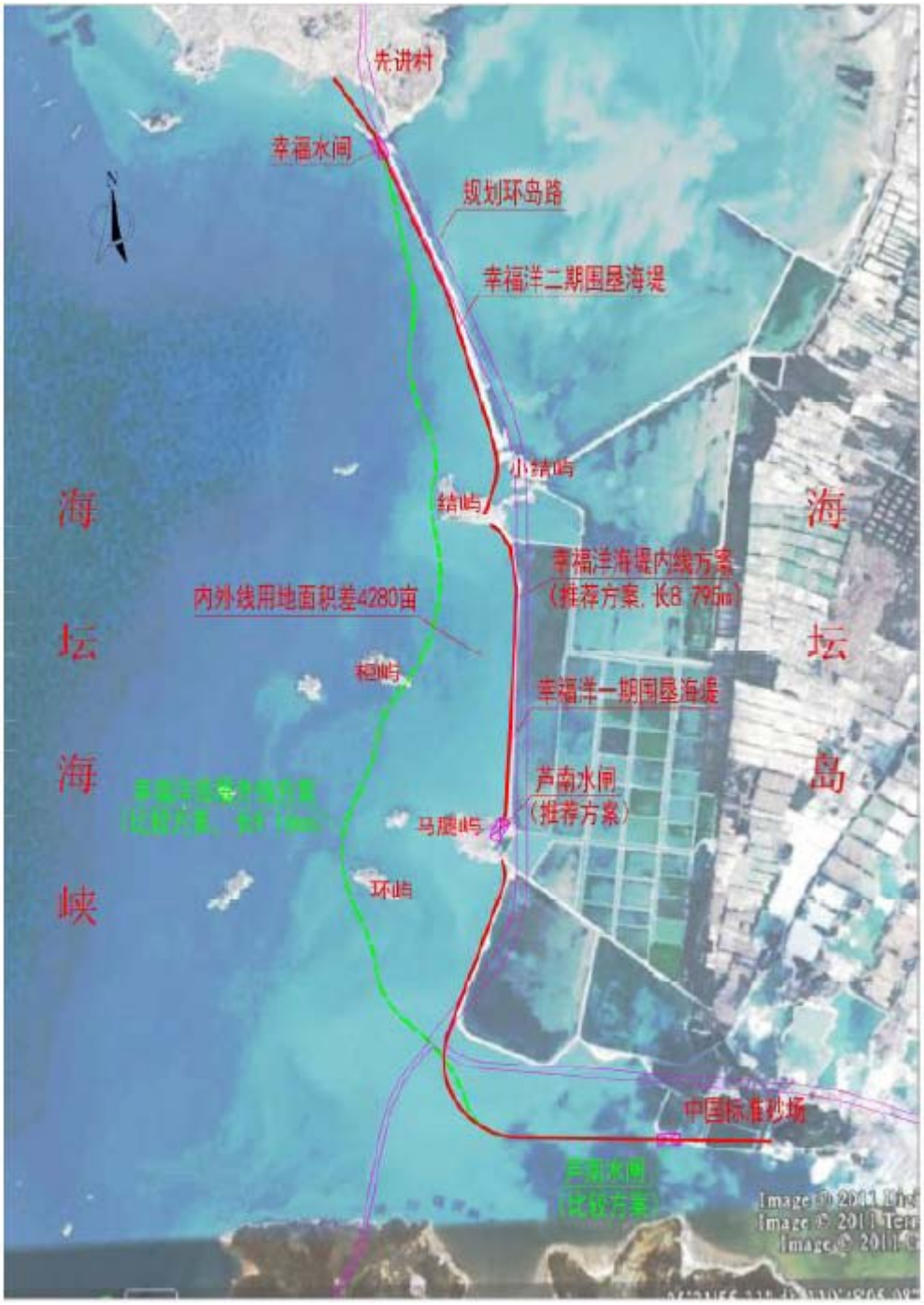


图 4.2-1 海堤堤线布置比较图

1）内线方案（推荐方案）

内线方案海堤轴线布置平顺，西侧海堤轴线基本沿旧海堤布置，长度 7200m，南侧海堤则基本按规划岸线布置，长度 1595m，两段海堤总长 8.795km，占地面积为 79.59hm²，土石方填筑量为 93.22 万 m³，总投资 2.60 亿元。

西侧海堤主要对原海堤进行加固改造，采用复合斜坡式断面，堤身主要为老海堤，仅对迎水坡按新断面要求，采用块石或碎石等整理成型。该段海堤基础受旧海堤长期作用已基本固结稳定，不再进行处理。

南侧海堤为新建海堤，因风浪较小，采用单斜坡式断面，海堤外海侧坡脚采用抛石压载来维持海堤的抗滑稳定，内侧坡脚为便于今后回填场地进行基础处理及节省投资，采用吹填砂外加冲灌沙袋保护作为压载。南侧海堤基础针对淤泥或淤泥混砂层，采用竖向打塑料排水板与水平铺砂垫层的综合处理措施。

2）外线方案（比较方案）

外线方案海堤堤线长度为 9.16km 占地面积为 82.90hm²，土石方填筑量为 126.46 万 m³。海堤北边从先进村西南侧山脊开始，沿原幸福洋一、二期海堤外海滩往南，沿线经过主要节点有原幸福洋水闸、结屿外海侧边、柜屿内海侧边及环屿内海侧边，至竹屿湾口后折向东，沿竹屿湾北侧至中国标准砂厂后山脊，海堤设计总长 9.16km；其中，从北端开始往南至竹屿湾口段海堤，大致朝西向，称为西侧海堤，长度 7.35km；竹屿湾口往东至标准砂厂段海堤，朝南向，称为南侧海堤，长度 1.81km。

西侧海堤大部分为新建，堤身主要采用冲灌沙袋和吹填砂结构，堤顶下部部分采用回填粘性土。由于堤基是淤泥，海堤两侧均设置较长的抛石压载，海堤基础采用竖向打塑料排水板与水平铺砂垫层的综合处理措施。

3）从环境影响和保护角度分析，内线方案海堤堤线长度为 8.795km，西侧海堤主要对原海堤进行加固改造，对海域水质和生态影响都较小。外线方案海堤堤线长度比内线长 0.365km；占地面积比内线多 3.31hm²，西侧海堤大部分为新建，与现状海堤布置有较大差距，工程实施可能改变工程邻近水域的基本流态，引起流场变化；且大堤吹填施工作业时，吹填退水产生大量的悬浮物污染源；对海域水质和生态影响都较大。因此，在占地面积，土石方量，海域水质和生态影响方面等综合比较，选址内线方案为推荐方案从环境保护角度考虑，是合理

的。

4.2.2 工程施工方案的环境合理性分析

4.2.2.1 施工场地布置的环境合理性分析

本工程施工场地布置根据工程区段多，区段较为分散，施工战线长等特点，采取分散布置、因地制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠的布置原则进行设置。具体体现为：

工程施工所使用机械设备的中、小修如机械修配厂、车辆保养站、汽车修理厂等依托当地附近的已有设施进行，各工区只设置简易临时修配厂；砂石料采用吹填砂和外购砂石料，现场不设砂石料加工系统；混凝土工程主要考虑外购商品砼，只有零散小用量的采用现场拌合机供料。这样可充分利用外部资源，有效减少施工基地占地面积，减少施工人员配置和施工污废水、噪声等污染源的排放。

将施工临时设施尽量布置在永久征地范围内，这不仅减少了临时征地面积，而且降低施工临时占地对工程区域环境的影响面积大大减少。

本工程根据总体布局建设需要共设置了 15 个工区，工区现状用地多为滩涂、空闲地、一般耕地和林地，规划未来将作为居住用地、商业商务用地、城市绿地等用地性质，均不涉及基本农田。符合国家尽量不占用耕地的要求。

本工程部分工区因施工需要距居民点较近，如幸福洋片区的 6#施工区、金井湾片区的 1#施工区、坛南湾片区的 1#～3#施工区，对这些周边 200m 范围内存在居民区等声及大气环境敏感保护目标的施工区，评价提出从环境和人群健康保护角度考虑，将高噪声、高粉尘设施设备布置在最远离居民区处，产生扬尘设施不布置在工地上风向，最大限度地减少施工对环境和生活的影响。

综上，在对工区科学布置、施工期污染源有效控制的前提下，施工对周边环境及其敏感目标的影响是暂时可控的，工程施工场地布置总体上是合理的。

4.2.2.2 施工交通安排合理性分析

本工程施工交通采取通过利用岛内现有路网和部分新建便道，永久和临时公路相结合的方式解决。可达到减少施工道路临时占地对当地土地资源侵占和植被的破坏，可节约工程投资的效果。

从环境影响角度分析，虽然尽量利用原有交通道路，施工期将增大相关交通道路的压力，对交通沿线声环境和空气环境质量产生一定程度不利影响。另外，新建的施工临时道路也对沿线敏感目标的空气环境和声环境质量产生一定程度的不利影响。但这种影响是暂时的，随着施工的结束，将根据具体情况对施工临时道路予以保留或复耕还原处理，这种不利影响将自行消失。另外，场内沿堤线侧交通主要利用在建防洪堤堤身作为施工临时便道，可满足材料及设备等的运输要求，可达到临时道路重复减少和节约投资的双重效果。

综上，在现有交通条件下，施工交通安排合理，对区域环境的影响较小。

4.2.3 料场、渣场选址的环境合理性分析

（1）料场选址环境合理性分析

本工程所需天然建材中，除利用大量开挖土作回填用，还需砂石料和回填土料。本工程所需砂料除利用幸福洋一期吹填造地工程吹填备砂外，其余砂料由售砂场购置。本工程在福清~平潭公路内侧和进岛公路北侧的北务里村西南侧的山坡地上分别设置一个土石混合料场，占地面积 1260 亩。

上述料场距离工程区 0.1～10km，靠近现状公路，交通运输方便。根据现状调查，各土料场占地均不涉及公路交通设施、工厂企业、灌溉及排水渠道及其他建筑物设施，避免了对重要设施的影响。从各土料场的占地类型和周边环境特征来看，主要为林地、荒地、山坡地等，均不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区等敏感区，也未涉及基本农田、公益林等保护目标。土料场周边有农村居民点，但距离较远，取土过程中对周边居民环境影响较小。

从环境影响角度分析：本工程土料场的选择遵循了位于拟建工程区附近，运距较近，较好的解决了取土与用地的冲突；对取土后的场地根据用地规划和具体情况优先采取复耕或植被恢复措施等对环境造成不利影响最小的原则，在落实水土保持措施后，工程料场布置从环境保护角度分析是合理的。

（2）弃渣场选址环境合理性分析

根据工程分析，本工程幸福洋片区和金井湾片区沿线周边多低谷池塘，区域内填海造地等工程较多，需要大量的土方回填平整作为城市建设用地，故本工程幸福洋片区和金井湾片区不设弃渣场，施工期只在堤后设置弃渣临时回填利用堆

放区。弃渣被周边工程资源利用应该是合理的处置方式，但应与相关部门做好沟通协调，明确弃渣堆放范围和高程等要求，结合地块开发实施必要的水土保持措施。

坛南湾片区多余弃方运至指定的 2 个弃渣场堆弃。弃渣场均位于山凹地，交通便利，有村道相连，为林地，上游汇水较小。弃渣时遵循“先拦后弃”的原则，弃渣前先在下游设置 M7.5 浆砌石挡渣墙（重力式），上游设截水沟排水措施。堆渣结束后，根据渣场的占地类型进行土地整治，恢复原有土地功能。绿化措施采取乔灌草绿化。

综上所述，在当地经济、社会、资源条件下，结合设计中尽可能采取的环境影响减免措施，本工程弃渣场用地布置基本合理。工程区下阶段中应进一步优化设计，与当地建设规划相结合，尽可能寻求弃土的合理出路，实现资源化利用，减少占地弃置，最大限度减免对当区域环境和社会的不利影响。

4.2.4 移民安置区选址环境可行性分析

本工程农村移民搬迁安置采取安置小区集中安置和分散结合的方式（补偿方式采取产权调换和货币补偿相结合的方式），安置居民点为政府提供的 3 个安置小区： ①金井湾安置小区，位于北厝镇跨海村处，总用地面积 11.3 公顷，总建筑面积 43 万 m^2，拟安置 3370 户；②竹园安置小区，位于商务文教区的潭城组团内，总用地面积 14.3 公顷，计划建筑面积约 37.7 万 m^2，拟安置 3260 户；③岚城安置小区，位于岚城乡白山村和上洋村的交界处，总用地面积 18.5 公顷，总建筑面积 60 万 m^2，拟安置 4870 户。各安置点选址主要从以下几个方面进行了考虑：

（1）地形地貌和地质稳定性

根据国家有关规定，禁止开垦 25°以上的荒坡地，安置点新址选择应尽量避开 25°以上的荒坡地，并且考虑地质稳定性。经调查，各安置点不存在滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，地形坡度变化不大，各安置点坡度小于 15°，持力层厚度均一，层位稳定，均较适宜移民居住或修建学校。

（2）生态环境

由于均为村内后靠分散安置或乡镇内集中安置，根据实地调查，安置区植被

类型也以农业植被为主，主要为旱地，少量为园地和林地，个别为建设用地(旧房屋)，各安置区均不涉及生态敏感区，各安置点建设对生物多样性和生态系统稳定性影响较小。

（3）水源条件

各安置点集中居民点的供水采用外接农村安全饮水工程管道供水的方式，分散安置搬迁人口采用附近原居民的供水方式，而灌溉用水则不受影响。

（4）供电条件

根据当地农民生活现状和经济发展水平，各集中移民安置点及迁建集镇设施区均设置变配电设施，分散安置移民从附近电网引接，仍采用本乡镇电网，供电容量未增加，因此各安置点的用电需求可以得到满足。

（5）通讯条件

根据移民安置规划，各安置点均考虑通讯线路连接工程，通讯不受影响。

（6）交通条件

工程建设中需新建或改建部分场内交通道路，根据安置点情况也将建设对外连接道路，因此安置后对外交通条件将更好。

（7）生产、生活条件

根据移民安置规划，文教卫等设施等原则上利用安置区原有的基础设施，容量不足的，通过扩容等方式配置；移民安置的社会服务设施不低于原有水平且达到安置地居民同等水平。

（8）居民习俗

本工程移民安置均为乡镇内安置，并多次征求了有关移民的意愿，因此不存在风俗习惯和文化冲突等问题。

综上所述，本工程各移民安置点不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区、地质灾害区、珍稀动植物集中分布区等环境敏感区域，安置点从地质、生态环境、水源、土地、交通、生产生活、风俗习惯等各方面看，选址环境可行。

4.3 施工工艺与产污环节分析

本工程分为幸福洋片区、金井湾片区和坛南湾片区等三大片区，各片区主

要建设排洪渠整治工程、滞洪湖工程和水闸工程，其中幸福洋片区还建设一条海堤。

4.3.1 排洪渠整治和滞洪湖工程

工程内容主要为新建排洪渠及两岸防洪堤和滞洪湖湖周防洪堤。施工主要工序产污环节及污染因子见图 4.3-1 与表 4.3-1。



图 4.3-1　　堤防（护岸）施工产污环节示意图

表 4.3-1　防洪堤施工产污环节及污染因子统计表

排污节点	污染因子	污染物排放点
W1	SS	受雨水冲刷的拆迁场地产生的含泥沙量大的泥浆废水
W2	SS	基坑排水、围堰填筑拆除等产生的含泥沙量大的泥浆废水
W3	SS、PH	高压旋喷桩施工、混凝土拌和冲洗、混凝土浇筑施工产生的泥浆废水
W4	石油类	各类施工机械设备、车辆产生的含油污水
W5	COD_{Cr}、BOD_5、NH_3-N、SS	施工人员生活污水
G1	NO_x、SO_2、CO	各类施工机械设备、车辆运转产生的燃油废气
G2	TSP	征地拆迁、材料装卸、车辆行驶、砼拌和等产生的扬尘
N1	噪声	各类施工机械设备、车辆运转、设备安装调试产生的噪声
S1	固废	建筑拆除、场地清理、土方开挖、围堰拆除、钻孔施工等产生的废渣
S2	固废	施工人员生活垃圾

由图表可见，施工临时场地布置会产生生产生活污废水、噪声、扬尘、垃圾；工程征地拆迁和场地清理会产生建筑垃圾、扬尘；基坑排水、围堰水下填筑拆除时会导致河道局部水体浑浊；高压旋喷桩、冲孔灌注桩等基础处理施工将产生钻渣和泥浆废水；堤防和护岸混凝土工程施工将产生偏碱性的泥浆废水；土方开挖采用干挖施工，施工时将产生弃渣、扬尘、废气和噪声；围堰拆除时将产生一定量弃土弃石等各种不同污染和环境影响问题。

4.3.2 水闸工程

水闸工程包括土建工程施工和闸门及启闭机等金属结构机电设备安装。施工主要工序产污环节及污染因子见图 4.3-2 与表 4.3-2。

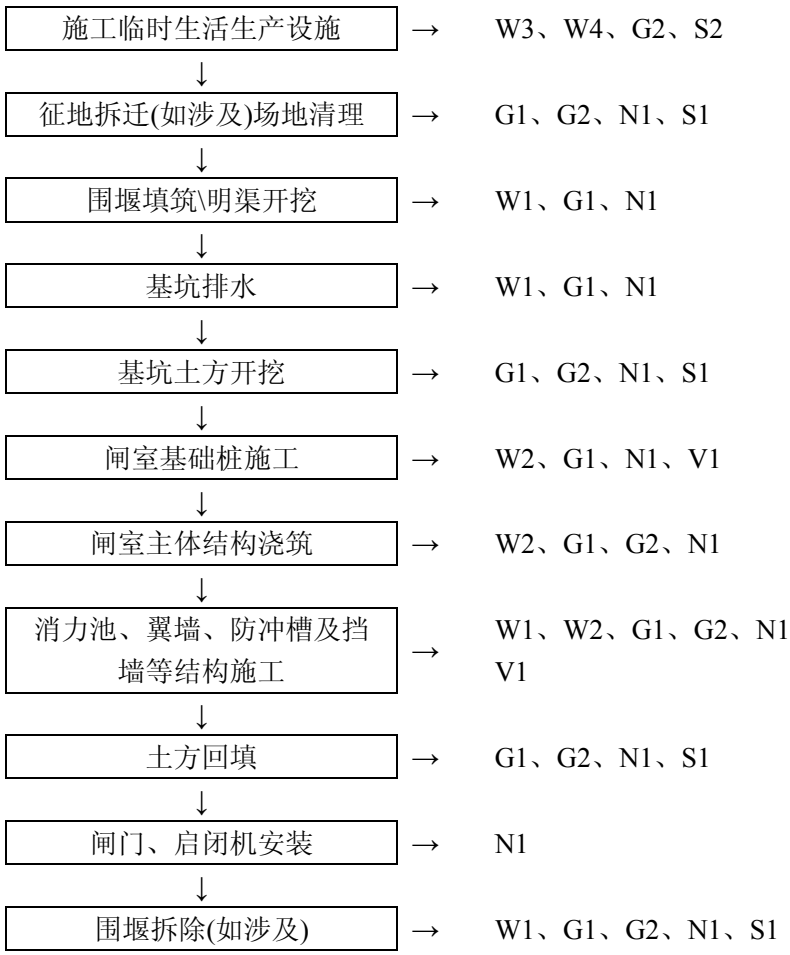


图 4.3-2　　水闸施工产污环节示意图

表 4.3-2　　水闸施工产污环节及污染因子统计表

排污节点	污染因子	污染物排放点
W1	SS	渠道开挖、基坑排水、水下围堰填筑拆除等产生的含泥沙量大的泥浆废水
W2	SS、PH	混凝土工程施工产生的泥浆废水
W3	石油类	各类施工机械设备、车辆产生的含油污水
W4	COD_{Cr}、BOD_5、NH_3-N、SS	施工人员生活污水
G1	NO_x、SO_2、CO	各类施工机械设备、车辆运转产生的燃油废气
G2	TSP	材料装卸、车辆行驶、砼拌和等产生的扬尘
N1	噪声	各类施工机械设备、车辆运转、设备安装调试产生的噪声
S1	固废	场地清理、土方开挖、围堰拆除等产生的废渣
S2	固废	施工人员生活垃圾

4.3.3 海堤工程

本工程新建幸福洋海堤 1 条，拟采用赶潮施工，不设置围堰。施工主要工序产污环节及污染因子详见表 4.3-3 和图 4.3-3。

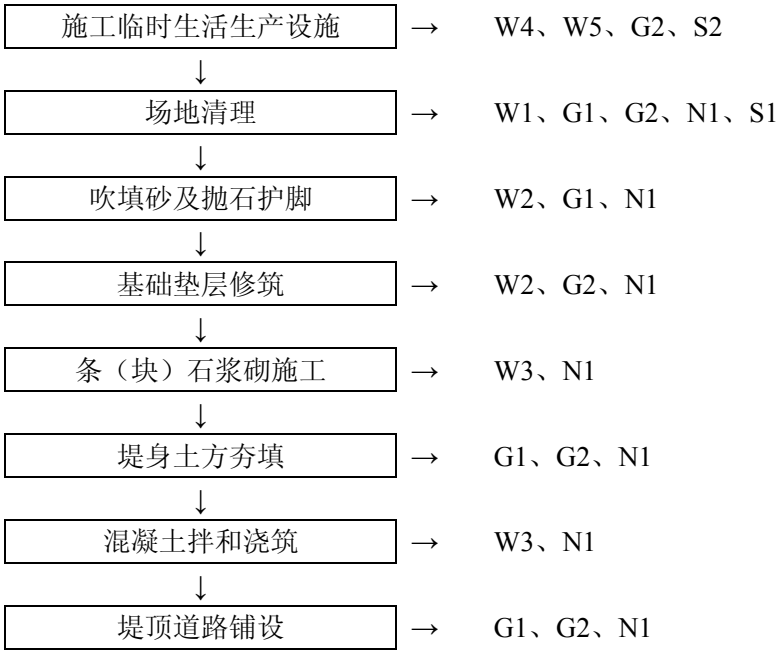


图 4.3-3　海堤工程施工产污环节示意图

表 4.3-3　海堤施工产污环节及污染因子统计表

排污节点	污染因子	污染物排放点
W1	SS	受雨水冲刷的建设场地产生的含泥沙量大的泥浆废水
W2	SS	吹填砂和抛石施工等产生的含泥沙量大的泥浆废水
W3	SS、PH	石料浆砌、混凝土拌和冲洗、混凝土浇筑施工产生的泥浆废水
W4	石油类	施工船只、车辆、吹填机组、发电机组等机械设备产生的含油污水
W5	COD_{Cr}、BOD_5、NH_3-N、SS	施工人员生活污水
G1	NO_x、SO_2、CO	各类施工机械设备、车辆运转产生的燃油废气
G2	TSP	材料装卸、车辆行驶、砼拌和等产生的扬尘
N1	噪声	各类施工机械设备、车辆运转、设备安装调试产生的噪声
S1	固废	建筑拆除、场地清理、土方开挖、围堰拆除、钻孔施工等产生的废渣
S2	固废	施工人员生活垃圾

4.3.4 工程运行

本工程运行期产污环节主要包括新建闸门运行时的噪声，新增管理人员的生活污水及生活垃圾。

表 4.3-4　　运行期污染因子统计表

污染环节	主要污染因子
闸门运行	噪声
水闸管理区	生活污水、生活垃圾

4.4　施工期环境污染源及环境影响因素分析

4.4.1 水污染源

4.4.1.1　基础打桩废水

本工程在排洪渠和滞洪湖的防洪堤、水闸建设中需进行基础打桩处理，灌注桩和水泥搅拌桩总计 712 万 m^3，桩基钻孔施工涉及到泥浆造壁，清孔时排出泥浆水，共产生泥浆废水 20.15 万 m^3，主要含 SS，未经处理废水浓度约 10000mg/L 以上。

4.4.1.2　工区生产废水

根据工程施工总布置及施工人数分布，采用类比分析法确定主要污染物负荷。

工区生产废水主要为混凝土拌合、浇筑和料罐冲洗产生的泥浆废水以及部分混凝土的养护用水，主要污染因子为 SS，浓度一般为 3000～10000mg/L；施工车辆、机械设备和施工场地的冲洗废水，废水主要污染物为石油类和 SS，其中石油类浓度为 5～50mg/L，SS 浓度约为 3000mg/L。

本工程共浇筑混凝土 29.64 万 m^3，浆砌条块石 10.33 万 m^3。按每立方米混凝土和浆砌块石施工产生 0.1m^3 废水计算，同时考虑施工机械、场地冲洗及其它不确定因素的影响，取变化系数 1.5，工程施工废水的总量约 6.00 万 m^3。

4.4.1.3　基坑废水

本工程在防洪堤和水闸施工过程中需修筑围堰，围堰所形成的基坑内将产生基坑排水，基坑排水分初期排水和经常性排水。基坑初期排水产生量较大，

SS 浓度相对较高。经常性排水主要由降水渗水和施工用水（主要为混凝土养护和冲洗水）等汇集的基坑水。根据已建工程监测资料，基坑初期排水 SS 浓度为 3000mg/L 左右，基坑经常排水 SS 浓度为 2000mg/L 左右，pH 值为 11～12。

4.4.1.4 生活污水

本工程施工高峰人数为 3497 人，施工人员的生活污水主要来源于工地临时厕所及公共食堂。按每人每天生活用水 100L、污水排放系数 0.9 折算，最高日生活污水排放量为约 315m³，其中含有的污染物浓度为 COD_{cr} 约 300mg/L，BOD_5 约 150mg/L，NH_3-N 约 25mg/L，SS 约 150mg/L。

4.4.2 噪声污染源

施工期噪声源大致可分为两类：固定、连续的施工机械设备产生的噪声和施工船舶、车辆等产生的移动交通噪声，根据施工机械设备的型号和运作方式，采用类比分析的方法估算其噪声值，见表 4.4-1。

表 4.4-1 主要施工机械设备的噪声值

序号	设备名称	距声源 5m 处 dB（A）	距声源 10m 处 dB（A）
1	挖掘机	85	79
2	蛙式打夯机	92	86
3	履带式起重机	84	78
4	自卸汽车	88	82
5	插入式振捣器	80	74
6	推土机	86	80
7	风钻	88	82
8	空压机	90	84
9	泥浆泵	86	80
10	柴油发电机	95	89
11	商砼搅拌车	85	79

4.4.3 大气污染源

本工程施工期大气污染源主要来自于船舶和施工机械机具的燃油废气和施工场地扬尘。

（1）船舶和施工机械产生的燃油废气

施工船舶、燃油机械和运输车辆运作过程中将产生含 NO_x、SO_2、CO 等废

气。根据《工业交通环保概论（王肇润编著)》，每耗 1 升油料，排放空气污染物 NO_x9g，$SO_2$3.24g，CO27g。由于此类燃油废气系无组织流动性排放，其影响主要在施工区和交通道路沿线。

（2）施工扬尘

施工扬尘包括施工机械开挖填筑和建材堆放引起的扬尘、混凝土搅拌时产生的扬尘、建筑材料（砂石料、水泥、白灰和砖等）的现场装卸产生的扬尘、运输过程产生的粉尘散落及道路二次扬尘，主要污染物为 TSP。根据部分水利工程各类施工活动的调查结果，建材堆场、混凝土搅拌作业和运输卡车行驶过程中产生的扬尘是本工程最主要的大气污染源，工程高峰期扬尘产生量约 200～400kg/d。其中，建材堆场可看作无组织排放源，其起尘量与物料种类、性质及气象条件等诸多因素有关，运输车辆行驶扬尘与车辆行驶速度、风速、路面积尘量和积尘湿度等因素有关。

4.4.4 固体废弃物

本工程固废产生源主要为工程产生的弃土弃渣和施工人员生活垃圾。

（1）弃土弃渣

本工程开挖土石方除用于本工程回填外，尚余 2690.8 万 m^3 (松方，其中弃土 2592.8 万 m^3)需作为弃渣处理，其中包括工程利用原有湖泊、河道改扩建施工过程中产生的 54157m^3 疏浚淤泥。不同工区弃土弃渣的处理方法为：幸福洋片区和金井湾片区因区域开发建设有场地回填需求，大量土方经过短期堆放后，可用于相关场地的回填；坛南湾片区暂无相关建设需求，规划设置 2 个弃渣场，用于弃方堆放，为避免水土流失需要做好相关防护工作。

（2）建筑垃圾

房屋动迁拆除、老水闸拆除、施工场地清理时拆除原有建筑物、施工临时设施，会产生一定数量的建筑垃圾。

（3）生活垃圾

工程施工高峰期的施工人数约 3497 人左右，按人均日产生生活垃圾 1kg 计，则每天产生的生活垃圾总量约 3.50t 左右。

4.4.5 施工期污染源汇总

工程施工期污染源强及排放量汇总见表 4.4-2。

表 4.4-2　工程施工期污染源强及排放量汇总表

污染类别	污染来源	污染物	源强		排放总量	排放去向
水	基础打桩	SS	10000	mg/l	0.26 万 t	工程沿线河道
	工区生产废水	SS	5000	mg/l	21.85t	工区附近河道
		石油类	50	mg/l	0.22t	
	施工人员生活污水	COD	300	mg/l	96t	
		BOD	150	mg/l	48t	
		NH_3-N	25	mg/l	8t	
		SS	150	mg/l	48t	
空气	燃油废气	NO_X	9	g/l 油	-	大气
		SO_2	3.24	g/l 油	-	
		CO	27	g/l 油	-	
	扬尘	TSP	200～400	kg/d	-	
噪声	泥浆泵	噪声	84	dB（A）		周围环境
	钻机	噪声	85	dB（A）		
	打桩机	噪声	105	dB（A）		
	空压机	噪声	85	dB（A）		
	插入式振捣器	噪声	73	dB（A）		
	砼搅拌机	噪声	85～79	dB（A）		
	压路机	噪声	80	dB（A）		
	铺摊机	噪声	81	dB（A）		
	起重机	噪声	78	dB（A）		
	自卸汽车	噪声	82	dB（A）		
	发电机	噪声	85	dB（A）		
固废	弃土弃渣				2690.7 万 m^3	幸福洋、金井湾片区用于堤后场地回填；坛南湾片区运往指定弃渣场
	建筑垃圾				少量	运往指定建筑垃圾堆场
	生活垃圾				3.50t	收集处置

4.4.6 施工期生态影响分析

4.4.6.1 陆生生态

本工程施工因排洪渠、滞洪湖、防洪堤及海堤和施工场地、临时道路等，将占用一定数量的土地面积（其中永久占地面积 6551.96 亩，临时占地 5837.1 亩），因此，也会影响到这些土地上的陆生植物的种类、现存量和生物多样性，并进一步影响到以陆生植被为生境的动物类群，使这些动物食源减少，栖息地面积减少，从而对施工区及周围陆生生态环境造成一定的影响。另外，施工噪声可能干扰当地动物的正常生长和发育，甚至对一些动物产生一定的“驱散效应”。但是，另一方面，随着工程绿化景观建设，一些陆生植被的分布面积和生境环境也会得到一定程度的恢复，从而减少减缓工程施工对陆生生态的影响。

4.4.6.2 内陆河道、湖泊水生生态

工程在原有河道、滞洪湖范围内的施工压占，会直接破坏处于压占范围内的底栖生物生境，造成底栖生物量的损失。同时施工污废水排放和围堰修筑拆除等水上施工作业扰动会导致下游局部水体水质变劣，水域悬浮物浓度升高，水体透明度下降，从而使得水体中浮游生物生产力下降，生物量和生物多样性受影响，同时也可能会降低受影响水域鱼卵仔鱼和幼鱼的成活率，间接减少经济鱼类成体的数量。施工期顺河围堰修筑将占用一部分河道，使过水断面面积减少，局部流场发生改变，将导致施工河道下游的部分水域鱼类生境条件发生一定变化。

4.4.6.3 沿岸海域水生生态

工程施工期各排海水闸临海侧施工围堰建设、幸福洋海堤建设压占沿岸滩涂等会直接破坏处于压占范围内的底栖生物生境，造成底栖生物量的损失。围堰修筑拆除等水上施工作业扰动会导致周边海域局部水体水质变劣，水域悬浮物浓度升高，水体透明度下降，从而使得水体中浮游生物生产力下降，生物量和生物多样性受影响，同时也可能会降低受影响水域鱼卵仔鱼和幼鱼的成活率，间接减少经济鱼类成体的数量。

4.5 运行期环境污染源及环境影响因素分析

本工程是一项水利基础工程，工程实施后，可提高地区的防洪、防潮标准，具有较显著的社会效益、经济效益和环境效益。工程运行期的环境影响主要表现在以下几个方面。

4.5.1 对水文情势的影响

本工程区域原有河道流程短，产流快，河道间少沟通，多是独立入海，山洪陡涨陡落，下游地势平坦，河道过流量小，同时受海潮顶托，暴雨易引起洪涝灾害。

本工程建成后，坛南湾片区的六桥溪和大墓溪两条河道将拓宽与整治改造，并建设一个滞洪湖（六桥湖）和控制水闸；金井湾和幸福洋片区原有及被吹填埋没的地块上将新建十多条排洪渠，为形成新的河道水系，并建设六个滞洪湖和控制水闸。总体上，上述新建排洪渠、滞洪湖和水闸工程，使得区域水系布局更加合理有序，区域水资源的调蓄能力和防洪防潮能力得到增强，使片区达到 50 年一遇的防洪标准（坛南湾为 30 年一遇）和 20 年一遇的排涝标准。但是，在调蓄能力和防洪防潮能力得到提升的同时，由于滞洪湖和水闸调控作用，河道水流过程将相对变得较为平缓，由闸门控制排海的泄洪过程、泄洪流量、泄洪时间等都会发生一定变化等。因此，对这些水文情势变化可能产生的影响不能忽视，需要认真分析。

4.5.2 对水环境的影响

本工程为水利工程，运行期本身不产生污染物。工程运行期对水环境的影响主要为：排洪渠、滞洪湖、水闸和防洪堤等建成后，区域内水体的流动、调蓄、连通会更加顺畅，同时防洪标准提高，可避免设计标准内洪水漫溢，较高的工程建设标准，能在一定程度上阻止生活垃圾等固体废物直接流入河道水体，因此，总体上工程建成后对所在区域河道水质具有一定的改善作用。

在运行期，为保证堤防安全及水闸正常运行，工程建成后将新增 95 名管理人员，新增生活污水排放量为 8.55m^3/d。其生活污水需要妥善处理达标后排放避免造成水环境污染。

4.5.3 对生态环境的影响

4.5.3.1 土地利用格局

本工程渠、湖、闸、堤建设永久征地面积为 6551.96 亩，将引起区域土地利用情况的变更，对区域土地利用格局有一定影响，但相对于整个区域总面积占比小、影响有限。

4.5.3.2 景观生态系统

工程造成区域土地利用方式发生改变，新开挖排洪渠、滞洪湖区域的生态系统也随之发生改变，由陆域生态系统转变为水生生态系统。本工程湖泊、河道、河岸景观绿化建设将改变工程区域生态景观。

4.5.3.3 陆生生态

工程实施后，随着植被恢复，沿线陆域整体生态环境得以改善，动物生境条件也随之提高，部分迁走的野生动物会迁回栖息。

4.5.3.4 内陆河道、湖泊水生生态

工程实施后，受水体空间、水流、水质等条件的改变影响，相关河段浮游生物的种类、群落结构及空间布局会发生一定的改变，底栖动物栖息生境得以增加，群落可逐渐得到恢复。随着时间推移，护岸边坡上将逐渐有湿生、挺水植物在岸边生长。

工程实施后，使得区域水面面积变大，适合鱼类生存和发展的水域面积增加，但本工程水闸建设可能会对内陆河网和海洋的自然联通造成阻隔。

4.5.3.5 沿岸海域水生生态

工程实施后，由水闸控制排放，同工程建设前相比，排海水文情势发生了变化，尤其是汛期涝水集中排海可能会对沿岸海域水生生态环境造成一定影响。

4.5.4 对声环境的影响

本工程建设 6 座水闸，在闸门运行时闸门启闭机的噪声源强约为 65dB(A)，将对周边声环境产生一定影响。

4.5.5 固体废弃物的影响

工程建成后将新增 95 名管理人员，新增生活垃圾产生量约 95kg/d。

4.5.6 对社会环境的影响

本工程对于建立平潭实验区流域防洪减灾体系，提高平潭岛整体和城市防洪除涝能力，保障人民生命安全、增加社会稳定以及保障人民正常的生活、生产秩序均具有非常积极的意义。对工程建设占地涉及征地移民，应严格按照国家的相关政策做好补偿、安置工作。

4.6 环境影响识别

根据工程分析，对采用矩阵法工程建设环境影响进行识别筛选见表 4.6-1。

表 4.6-1　　环境影响识别表

类别	环境要素	影响来源	环境影响				
			影响程度	影响范围	持续时间	是否可逆	累积性
自然环境	水文情势	围堰修筑	1P	R	S	N	√
		海堤及水闸建设、涝水排海	2P	R	L	N	√
	水环境	施工污废水排放	-2P	M	S	Y	×
		施工围堰修筑	-2P	M	S	Y	×
		河道清淤	-2P	M	S	Y	×
		运行期涝水排海、管理人员生活污水排放	-1P	M	L	Y	×
	大气环境	施工废气、扬尘	-1P	M	S	Y	×
		柴油发电机废气排放	-1P	M	S	Y	×
	声环境	施工作业噪声	-2P	M	S	Y	×
		闸门启闭机运行噪声	-1P	M	L	Y	×
	固体废弃物	施工期弃土弃渣、建筑垃圾、生活垃圾	-1P	M	S	Y	×
		运行期管理人员生活垃圾	-1P	M	L	Y	×
	陆域生态	陆域施工破坏陆生植被	-1P	M	L	N	×
	内陆河、湖水生生态	利用老河道、湖泊改扩建施工对水生生境造成扰动	-2P	M	S	Y	×
	沿岸海域水生生态	水闸施工围堰、幸福洋海堤建设对水生生境造成扰动	-2P	M	S	Y	×
		运行期涝水排海对水生生境造成扰动	-2P	M	L	Y	×
	水土流失	施工开挖、工程弃土	-2P	M	S	Y	×
社会环境	水资源利用	流域水资源配置条件改善	+2P	R	L	N	√
	水安全保障	汛期洪水下泄流量增加，防洪标准提高	+3P	R	L	N	√
	土地利用	施工临时占地	-1P	R	S	N	×
	人群健康	施工人员进驻	-1P	M	S	Y	×

注：“+”表示有利影响，“-”表示不利影响，“不填”表示既有有利影响也有不利影响；
“1P”表示轻度影响，“2P”表示中等影响，“3P”表示较大影响；
“M”表示局部影响，“R”表示区域影响；
“L”表示长期影响，“S”表示短期影响；
“Y”表示可逆影响，“N”表示不可逆影响；
“√”表示有累积性，“×”表示无累积性。

5 区域环境概况

5.1 自然环境

5.1.1 水文

5.1.1.1 平潭岛现有河流水系

岛内河流不发育，只有 46 条季节性溪流，流程短、流量小，均独流入海，且呈间歇性，最大的河流为汇合竹屿口的两条溪流，西支集水面积 27.40km^2，河长 10.55km，东支集水面积 27.75km^2，河道长 10.87km，两河在竹屿口汇合后流入大海，其余溪流的集水面积均小于 20km^2。三十六脚湖集水面积 13.4km^2，是福建省最大的天然淡水湖。由于地形限制，水系极不发育，地表水量十分有限。主要河流现状分布示意图见图 5.1-1，各河流流域特征值见表 5.1-1。

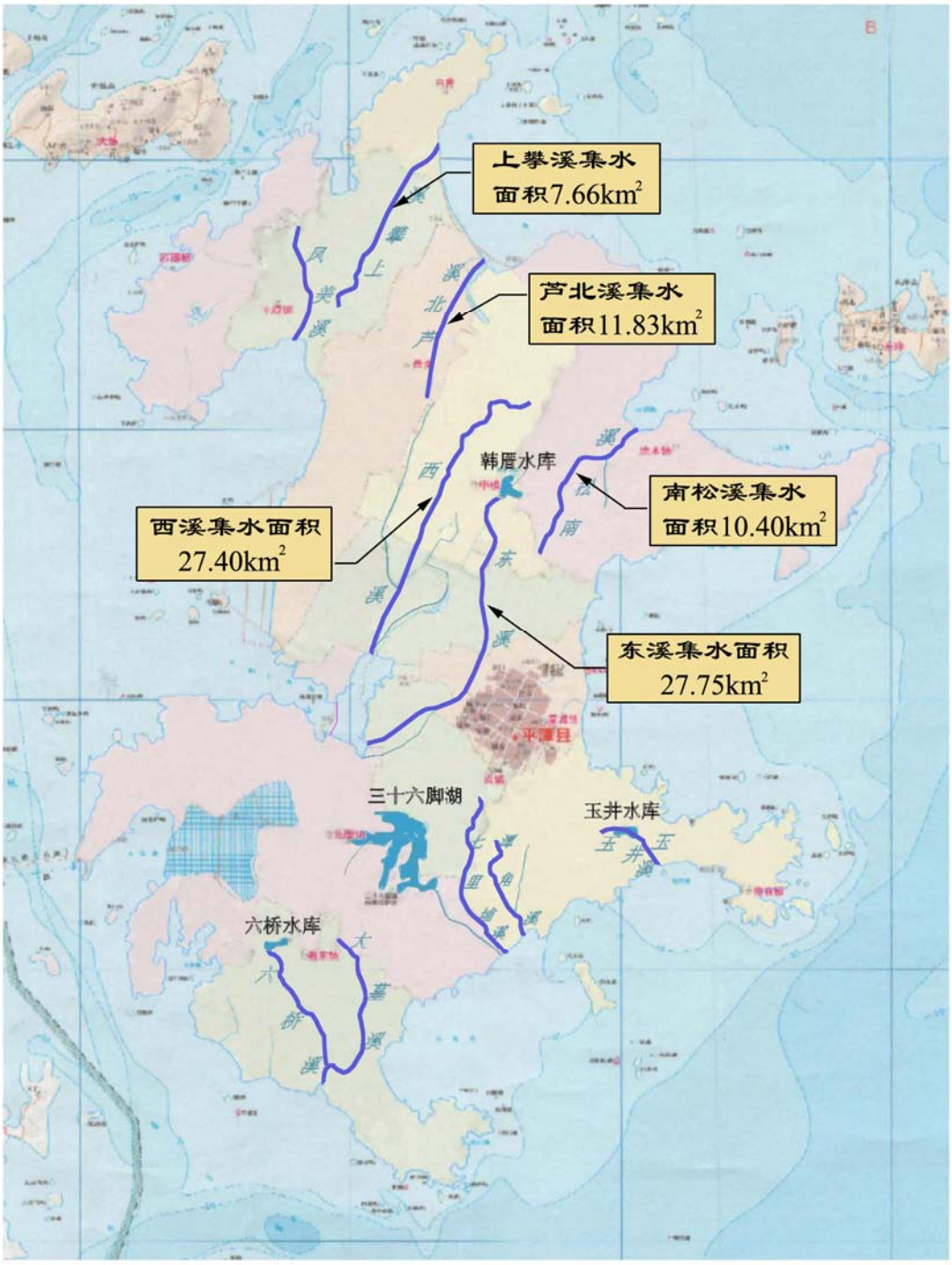


图 5.1-1　平潭主岛主要河流现状分布示意图

表 5.1-1　　平潭主要河流流域特征值成果表

河流名称	集水面积（km^2）	河道长度（km）	河道坡降（‰）	多年平均径流深（mm）	多年平均径流量（万 m^3）	备注
西溪	27.4	10.55	3.39	520	1424.8	
东溪	27.75	10.87	2.28	520	1443.0	
凤美溪	4.79	3.8	10	498	238.5	
上攀溪	7.66	5.2	1.7	498	381.4	
玉井溪	2.47	2.6	9.32	475	117.4	
六桥溪	7.08	6	4.23	489	346.1	
大墓溪	4.63	5	6.57	489	226.3	
南松溪	10.4	4.8	5.9	498	517.8	
芦北溪	11.83	5.1	1.58	498	589.0	
潭角溪	5.9	4.6	10.93	498	293.8	
三十六脚湖	13.4	7.47	4.2	492	659.3	
火烧港溪	22	7.74	2.92	498	1144.0	
合计	145.31				7381.4	

5.1.1.2　本工程拟建河流水系布局

（1）水系分片概况

根据城市总体规划的要求及内河现状，经过与平潭水利局、规划局以及规划设计部门等部门多次论证，在综合分析现有水系、水闸、路网以及各组团片区规划情况的基础上，本次防洪防潮工程可研是根据防洪防潮规划的水系走向布置，将主要防洪区划分为三个片区，分别为：幸福洋片区、金井湾片区和坛南湾片区。

幸福洋片区包括竹屿湖片、芦南湖片和幸福湖片。

竹屿湖片和芦南湖片：根据《总规》，涉及两个组团，分别为竹屿组团、岚城组团。主要发展商务会展、金融保险、行政办公、酒店餐饮、购物休闲、生活居住等，建设实验区最有吸引力、最具活力、高端商务人才聚集的核心区。经过量测，竹屿湖片和芦南湖片总集水面积 61.1km^2。主要河流有东、西溪两支流，东支集水面积 27.75km^2，河道长 10.87km；西支集水面积 27.40km^2，河长 10.55km，两河在竹屿口汇合后流入大海。

根据厦门规划院提供 2010 年 11 月 22 日的《总规》路网和排水系统图，本片区内布置两个景观湖，分为竹屿湖和芦南湖，这个两个湖平时为景观湖，在汛期作为滞洪区。根据两个景观湖的水系分布，拟把本片分为竹屿湖片和芦南湖片。其中竹屿湖片的集水面积为 44.1km^2，芦南湖片的集水面积为 17.1 km^2。现

状地面高程为-2.5m 至 4.5m 之间。

幸福湖片：根据《总规》，涉及幸福洋组团，片位于平潭岛的西北部，北面为麒麟山，东面有鹿楼岭，南面地势较平坦，西面向海坛海峡。幸福洋涝片现状为幸福洋二期垦区的一部分，为养殖场。中原组团片的涝水是通过幸福洋再排入外海，所以幸福洋涝片的涝水要与中原片区的涝水一并考虑，即幸福洋片的集水面积包含了中原片的集水面积。涝片的北面以麒麟山分水岭为界，东面与南面以规划的路网为界，集水面积为 42.8km^2。幸福洋组团预留布置大片绿地、湖面水体等。在现状的西部靠海侧，规划有一个景观湖，拟作为滞洪区，大部分的涝水排入景观湖，再经过水闸排入外海。位于景观湖外的小涝片，直接排入外海。经过量测，排入景观湖的集水面积 36.3km^2，主河道长度 5.98km，比降 5.35‰，现地面高程为-2.5m 至 4.5m 之间。

金井湾片区：根据《平潭综合实验区总体规划》（以下称《总规》），金井湾组团位于现平潭北厝镇，港湾三面为丘陵环抱，西面朝海，区域内现有火烧港垦区，港内滩涂多为淤泥地质，最深达 23m，港内主要有火烧港盐场、养殖水产等。海堤总长约 1.4km，已有纳潮与排洪、排淡设施，盐田外围有一条宽 10m 的排洪沟，于鹅头尾处注入大海。该组团规划总用地 7.2km^2，建设用地面积 6.0km^2，区域集水面积 26.2km^2。现地面高程为-2m 至 1.7m 之间。现有的通往城关现状主干道高程在 3.5～10m。

坛南湾片区：位于主岛东南部的坛南湾、山岐澳一带，依托优质沙滩、岬角及沙地旅游资源，开发建设高水平国际旅游精品及观光休闲养生景区，布局发展度假酒店、国际养生村、沙滩俱乐部、海洋主题公园、休闲度假乐园等，打造国际养生度假区。现地面高程为 2m 至 6m 之间。本片总集水面积 30.2km^2，有 6 条河流独流入海。

（2）各片区水系布局

1）幸福洋片区

幸福洋片区包括幸福湖片、竹屿湖片和芦南湖片。

①幸福湖片主要为现有幸福洋围垦，集水面积 36.3km^2，规划为居住、商业金融、教育科研以及工业用地。规划阶段的思路根据《总规》布置，在幸福湖片设置有幸福湖，另外在上游处设置两个小的滞洪区。拟利用幸福湖作为滞洪区，

以降低幸福湖片的填土高程。设立 3#～7#的排洪渠道，排洪渠道直接把水引入幸福湖。

通过渠道的整体布置，构建成一个截洪、排洪、滞洪的河网体系，幸福湖片流域特征见表 5.1-2，幸福湖片水系分区图见图 5.1-2。

设置滞洪区并结合自排：在本片中部设置幸福湖，作为防洪排涝的滞洪区，同时设置排涝闸一个，闸门总宽度采用 50m，闸底板高程-3m。

②竹屿湖和芦南湖片

竹屿湖和芦南湖片总集水面积 61.1km^2。本次区域内根据防洪防潮规划报告，本片区的布置有两个景观湖，分为竹屿湖和芦南湖，这两个湖非汛期为景观湖，在汛期作为滞洪区。根据两个景观湖的水系分布，拟把本片分为竹屿湖片和芦南湖片。其中竹屿湖片的集水面积为 44.1km^2，芦南湖片的集水面积为 17.1km^2。

竹屿湖片分为：在竹屿湖东侧东溪和西溪的水系，以及竹屿湖西侧务里村。东侧本次仍然维持这两个水系的走向，东溪为 1#渠、西溪为 2#渠，1#、2#渠局部利用这两个小溪流进行拓宽和改造。东溪和西溪的水在竹屿湖汇合，经过竹屿湖西侧的竹屿水闸排入外海。务里村的涝水也是流入竹屿湖后通过竹屿水闸排入外海。

芦南湖的四周分布着渠道 6～7#共 2 条渠道，形成放射的网状分布，最后经过芦南水闸排入外海。

竹屿湖和芦南湖片流域特征见表 5.1-2，水系布局见图 5.1-2。

表 5.1-2　　幸福洋片区流域特征表

分区	排洪渠	集水面积（km^2）	河长（km）	坡降（‰）
幸福湖	闸门	36.3	5.98	5.35
	渠道 3	13.2	5.98	5.35
	渠道 4	11.2	3.84	1.20
	渠道 7（幸福湖片）	4.81	4.65	0.45
	渠道 6（幸福湖片）	3.39	1.47	0.20
芦南湖	闸门	17.1	3.10	0.2
	渠道 6（芦南湖片）	4.85	1.02	0.2
	渠道 7（芦南湖片）	5.72	4.42	0.2
竹屿湖	闸门	44.1	8.63	6.1
	渠道 1	22.1	6.82	6.0
	渠道 2	17.1	8.63	6.1

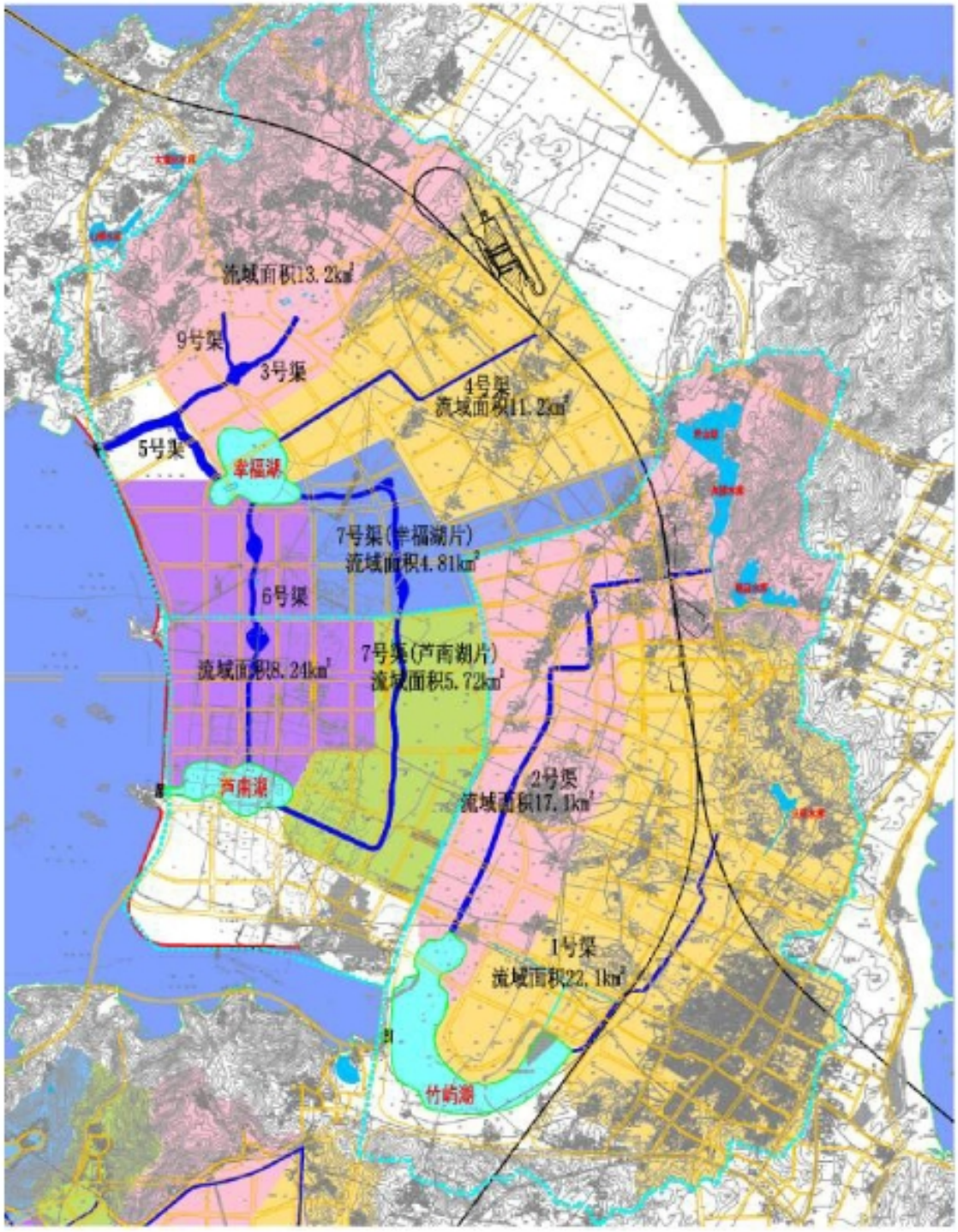


图 5.1-2　　幸福湖片、竹屿湖片和芦南湖片水系分布图

2）金井湾片区

金井湾片区主要为现有围垦内以及部分现有海堤外的区域，集水面积26.2km^2，规划为居住、商业金融、行政办公以及工业用地。

新城区主要位于地势较低处，海岛土石料源难觅，故填土高程不应过高。考虑充分利用现有盐场四围的排洪沟，设立 1#～10#的排洪渠道，划分为 5 个分区，渠道之间相互连通，构建成一个截洪、排洪、滞洪的河网体系。河道型式考虑具有亲水性的生态景观河道。

该片区排洪规划方案为设置滞洪区和自排相结合。根据城市规划和防洪防潮规划成果，在本片区东部临海位置建设如意湖，该湖体为有闸门控制的景观水体，同时又是具备防洪排涝能力的滞洪区；如意湖东北侧建设金井北湖，湖面面积为 240 亩，通过建设水闸进行隔断，常水时关闸蓄存淡水，洪水时开闸与如意湖联合作为滞洪区使用；如意湖东南侧建设金井南湖，湖面面积为 610 亩，同样通过水闸控制水体进出，该湖亦为金井湾片区规划的滞洪区之一；在跨海村处设置一个 30 亩滞洪区，以更好解决跨海村低洼地的洪涝问题。该片拟设置如意湖水闸，功能为纳潮和防洪排涝，其中纳潮闸 8 孔，排涝闸 3 孔，排涝闸总净宽 30m，闸底高程-3.0m，起调水位-0.5m。

金井湾片区流域特征见表 5.1-3，水系分区见图 5.1-3。

表 5.1-3　　金井湾片区流域特征表

分区	集水面积（km^2）	河长（km）	坡降（‰）
闸门	26.22	8.45	2.35
1区	2.86	2.90	12.5
2区	2.27	2.71	16.3
3区	4.36	5.32	11.6
4区	10.08	5.98	4.03
5区	6.65	2.33	1.28

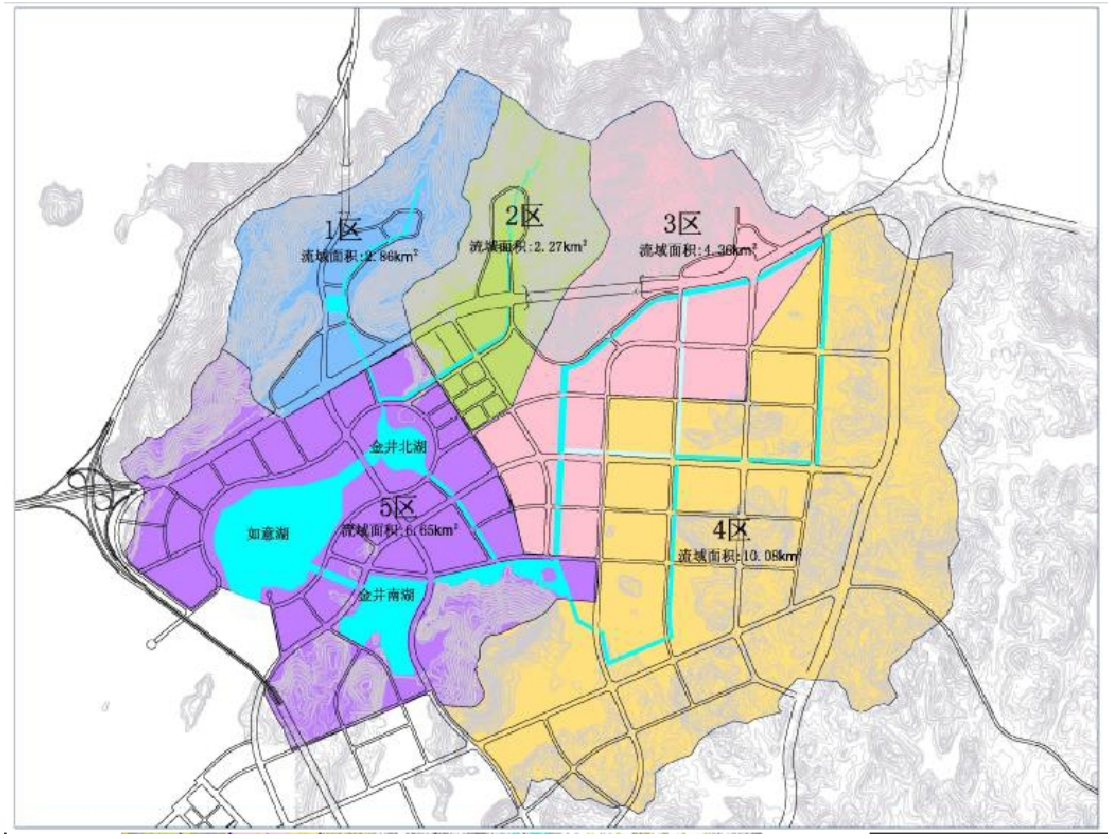


图 5.1-3　　金井湾片区水系分布图

3）坛南湾片区

坛南湾片区位于主岛东南部的坛南湾、山岐澳一带，集水面积 30.2km^2，规划建设高水平国际旅游精品及观光休闲养生景区，布局发展度假酒店、国际养生村、沙滩俱乐部、海洋主题公园、休闲度假乐园等，打造国际养生度假区。

结合现状和规划情况，坛南湾片区本次先行实施六桥溪和大墓溪，其防洪体系，从现有地形出发，充分利用现有河道，并考虑组团的功能要求，将该片区防洪体系中的河道建设成为人水和谐、充满自然风光的水景。本片区基本为河流直排入海，溪流较短，比降大，根据防洪防潮规划，于六桥溪河口设置一个起到滞洪区作用的景观湖，湖面面积约 200 亩，拟设置排涝闸一座，闸门采用 3 孔×7m 宽，闸门总宽度为 21m，闸底板高程-1.0m，河道宽度从 18m 至 38m，坛南湾片区流域特征见表 5.1-4，水系分区见图 5.1-4。

表 5.1-4　　坛南湾片区流域特征表

分片区	集水面积（km^2）	河长（km）	坡降（‰）
六桥溪	5.87	5.54	2.99
大墓溪	4.41	4.60	5.69

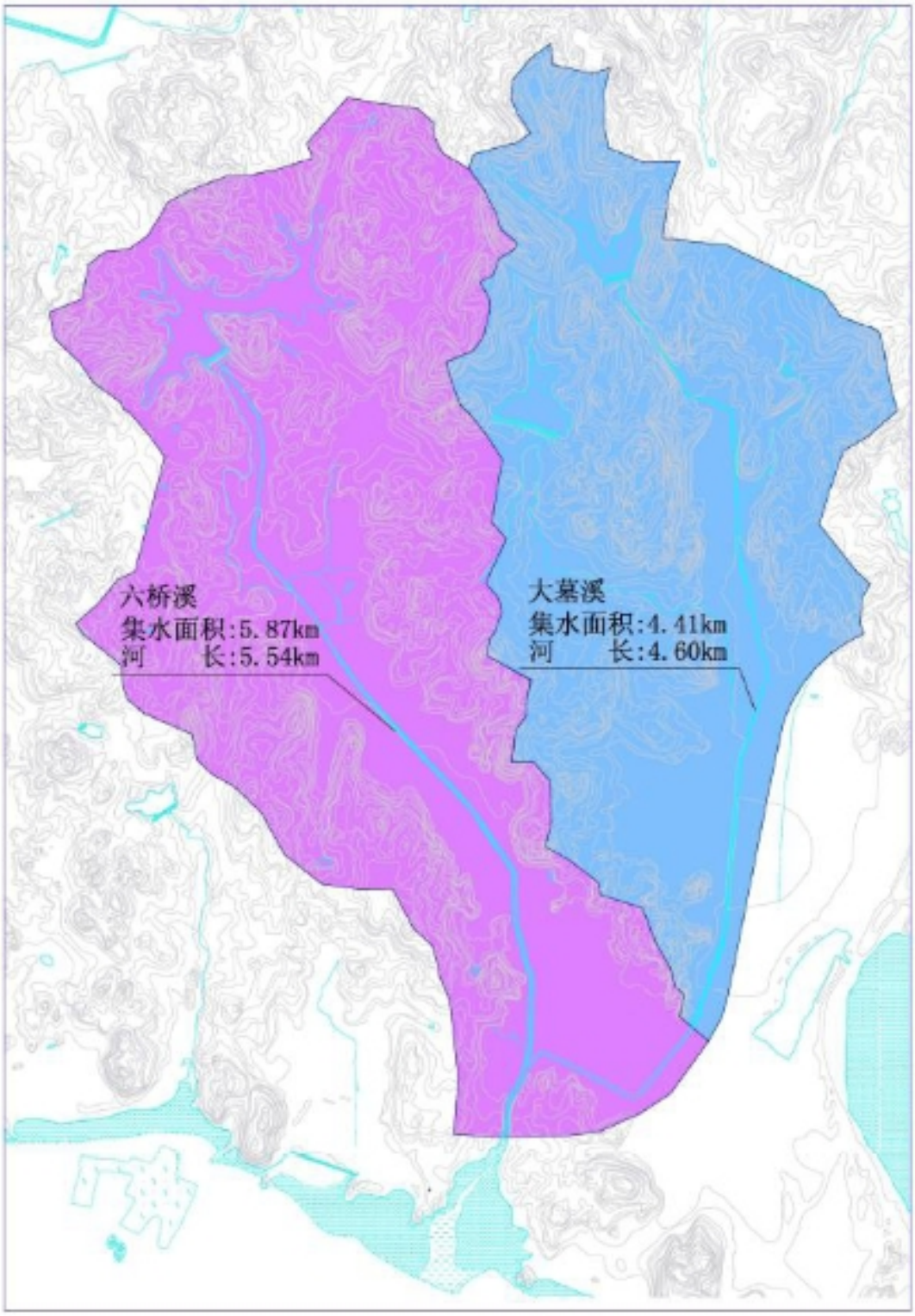


图 5.1-4　　坛南湾片区水系分布图

5.1.1.3 水文站基本情况

（1）雨量站

平潭岛气象站有平潭城关站，观测年限长，有 1953～2008 年的观测资料，资料翔实可靠。雨量站有敖东站、三十六脚湖坝头站等。统计到其中较长年限的观测资料如下：平潭站 55 年观测资料（1953～2008 年），敖东站 34 年观测资料（1973～1988、1989、1991～2008 年），三十六脚湖坝头站 27 年观测资料（1973～1977、1979～1983、1985～1993、1995、1997～2003 年）。

（2）水文站

平潭实验区各河流没有水文站，没有实测水文资料。在平潭邻近设有赤桥水文站，该站位于福州市区北部晋安区解放溪八一水库库尾处，控制流域面积 10.3km2，于 1955 年设站观测，主要测验项目有流量、雨量。1996 年后停测。

（3）潮位站

平潭岛位于福建兴化湾东北，西侧为海坛海峡，东侧即是外海，高潮位从海峡口外向口内递增，即中间高、两端低，低潮位则相反。平潭海洋站位于平潭岛东南部东澳村，有 1960～2008 年的潮位实测资料。小山东临时潮位站位于平潭海峡大桥桥址处，与平潭海洋站有 2004 年 2 月 17 日至 3 月 19 日同步潮位观测的高、低潮资料。

5.1.1.4 设计洪水

（1）洪水成因

本岛四周环海,洪水主要由台风雨和锋面雨造成，其中造成危害性洪水的主要是台风雨，每逢夏秋季节，台风向我省侵袭时，平潭岛首当其冲，岛内各地均受影响，平均每年有 6～7 次，最多可达十一次，多出现在 7～9 月，台风过程中，常有狂风暴雨，巨浪海啸，加之，本岛溪流短小，洪水来得猛，也退得快，但受海潮顶托，涝水难于宣泄，涝灾相对较为严重。

据资料统计，平潭暴雨强度以 9 月为最大，2004 年 9 月 10 日特大暴雨达 274.1mm。平潭城关气象站 1995~2008 年记录暴雨日数有 73 天，年平均 5.2 天，其中 5~6 月梅雨暴雨出现 33 天占 45.2%，7~9 月台风暴雨 29 天占 39.7%。

（2）设计暴雨及统计参数

本工程所在流域没有水文观测站，缺少流量资料，因此采用设计暴雨推算设计洪水，本次采用的设计暴雨统计参数以平潭城关气象站为参证站，根据平潭站算得最大 1 日雨量均值为 128m3/s，cv=0.50，cs/cv=3.5。同时参考福建省水文局 2002 年编制的《福建省暴雨等值线图》，成果见表 5.1-5。

表 5.1-5　暴雨统计参数成果表

时段	均值（mm）	Cv	Cs/Cv
1h	47.5	0.4	3.5
6h	90	0.48	3.5
24h	148	0.5	3.5

（3）设计洪水

本区内无实测洪水，根据设计暴雨统计参数和流域特征值资料，推算设计洪水成果，见表 5.1-6~表 5.1-10。

表 5.1-6　竹屿湖片天然设计洪水成果表　单位：m^3/s

片	控制断面	集水面积（km^2）	P=2%	P=3.33%	P=5%
竹屿湖	闸门	44.1	521	464	421
	渠道 1	22.1	276	246	223
	渠道 2	17.1	209	186	168

表 5.1-7　幸福湖片天然设计洪水成果表　单位：m^3/s

片	控制断面	集水面积（km^2）	P=2%	P=3.33%	P=5%
幸福湖	闸门	36.3	464	415	377
	渠道 3	13.2	171	152	138
	渠道 4	11.2	144	128	117
	渠道 7（幸福湖片）	4.81	63.6	56.7	51.5
	渠道 6（幸福湖片）	3.39	47.7	42.5	33.3

表 5.1-8　芦南湖片天然设计洪水成果表　单位：m^3/s

片	控制断面	集水面积（km^2）	P=2%	P=3.33%	P=5%
芦南湖	闸门	17.1	207	181	163
	渠道 6（芦南湖片）	4.85	71.2	64.6	58.8
	渠道 7（芦南湖片）	5.72	80.5	72.5	65.9

表 5.1-9　金井湾片区天然设计洪水成果表　单位：m^3/s

片区	控制断面	集水面积（km^2）	P=2%	P=5%
金井湾	如意湖水闸	26.2	310	247
	1 区	2.86	46.5	38.1
	2 区	2.27	39.1	32
	3 区	4.36	51.5	41.3
	4 区	10.1	101	80.4
	5 区	6.65	105	86.1

注：如意湖水闸控制集水面积内多年平均洪峰流量为 $96.3m^3/s$。

表 5.1-10　坛南湾片区天然设计洪水成果表　单位：m^3/s

片区	控制断面	集水面积（km^2）	P=3.33%	P=5%
坛南湾	六桥水闸	10.3	118	106
	六桥溪	5.87	54.9	49.7
	大墓溪	4.41	52.9	47.8

5.1.1.5　海域水文

平潭四面临海，其中 0~5m 等深线范围面积 131.57km^2，5~10m 等深浅面积 114.04km^2，10~20m 等深线面积 256.39km^2。

（1）水温

年平均海水表层温度为 19.4~20.1℃，以 8~9 月为最高，月平均 26.3~27.0℃；2 月最低为 11.2~12.0℃。冬季水温比气温偏高 0.9~3.1℃，夏季水温比气温偏低 0.8~1.7℃，春秋季时高时低，差值很小。

（2）盐度

海水盐度年平均值为 30.46‰~31.89‰，以 7~8 月为最高，11~2 月为最低。夏季最高达 34.87‰~35.87‰，冬季最低值为 5.84‰。

（3）潮汐

平潭海域属半日潮类，每昼夜出现 2 次涨潮和 2 次落潮。一涨一落历时 12 时 24 分，在正常条件下，每潮向后推迟 48min。潮汐活动每半月轮回一次，即农历初一与十六日略同；但潮汐的实际时间与水位高低，又因天文、气候、风力、风向影响，致使每次轮回略见差异。潮汐（水位）警戒线，东奥定为 6.50m，平均海平面为 3.77m。

（4）潮流流速

海域潮流变化复杂，主要是来复潮，个别为直线流。最大潮为 7.517m，小

潮为 3.019m，水深 40m 以内的沿岸海域的潮流为西北、东南流。南部受兴化湾径流影响，潮涨三分时为东北流，七八分时为西北流；退潮时为西南流，退五分时为南流。牛山岛以北海域为东北流，退潮为西南流。据测定，平均流速为 0.161m/s，最小 0.082m/s，最大 1.763m/s。

5.1.2 气候气象

平潭属南亚热带海洋性季风气候，光照充足，热量丰富，夏长冬短，温热湿润，夏凉冬暖、霜雪罕见。季风明显，夏季以偏南风为主，其余季节多为东北风。7～9 月高温干旱，常受热带风暴影响，年平均 6.3 次。气象灾害主要是台风、大风、暴雨、干旱等。

（1）气温：多年平均气温 19.6℃，年平均气温最大值为 20.5℃，出现于 2002 年，最小值为 18.4℃，出现于 1984 年；最冷日平均气温 10.2℃；最热日平均气温 27.9℃。多年月平均气温最高为 27.3℃，出现在 8 月，最低为 10.6℃，出现在 2 月。

历年极端最高气温达 37.4℃，出现于 1966 年 8 月 16 日，历年次最高气温为 34.0℃，出现于 1983 年 9 月 26 日，历年极端最低气温为 1.2℃，出现于 1977 年 1 月 31 日。年最高气温最早出现日期为 2002 年 7 月 4 日，最晚出现日期为 1983 年 9 月 26 日。年最低气温最早出现日期为 1997 年 1 月 8 日，最晚出现日期为 1987 年 3 月 26 日。

（2）风况：多年平均风速为 9.0m/s，年平均风速最大为 10.1m/s，出现于 1988 年，最小为 7.5m/s，出现于 2002 年。多年月平均风速以 11 月的 11.4m/s 为全年最大，而 10 月和 12 月的平均风速也分别达到 11.1m/s 和 11.2m/s，以 8 月的 6.7m/s 为全年最小。平潭海洋站设计风速 39.3 m/s（百年一遇，ESE 方向）。海湾地区全年大风（7 级以上）日数为 125 天，全年风向以东北偏北为最多，频率为 43%，其次为东北向，频率为 18%，是本省强风区之一。

（3）降水：平潭是福建少雨区之一，多年平均降水量为 1192.6mm。最多为 1739.9mm，出现于 1983 年，最少为 818.3mm，出现于 1999 年；全年 82%的降水集中在 3～9 月，年内降水一般以 3～6 月为最多，7～9 月则多为台风形成的降雨，11 月至次年 2 月则为少雨季节。月最大降水量为 553.4mm，出现于 2000

年 6 月。日最大降水量为 217.3mm，出现于 2001 年 7 月 31 日。过程最大降水量为 426.9mm，出现于 2000 年 6 月 9 日到 6 月 13 日。

多年平均降水日数为 120 天，年最多为 145 天，出现于 1984 年，最少为 92 天，出现于 1995 年。月平均降水日数 5 月份 16.4 天为最多，10 月份不足 6 天为全年最少。月最多降水日数为 26 天，出现于 1975 年 5 月 3 日；最长连续降水日数为 24 天(75.5.4～27)；最长连续无降水日数为 53 天，出现于 1973 年 12 月 1 日到 1974 年 1 月 22 日。

（4）雾：多年平均雾日约 29 天，年最多雾日 48 天（1987 年），年最少雾日 7 天（2000 年）。一年中雾日集中在 3-5 月，平均雾日 6-7 天，8-12 月雾日极少，平均为每月 0.1-0.4 天，9 月份无雾日。月最多雾日为 16 天（1985 年 5 月）。月最少雾日为 9 月份，二十三年中无雾日出现。

根据 1980 年 1 月~2002 年 12 月资料统计，<1000m 能见度出现总次数 649 次，持续时间 7665 小时 40 分钟，平均每次 11.8h。一年中除 9 月份没有出现小于 1000m 能见度情况外，其余月份均有出现，月最长持续时间 211.5 小时（1985 年 5 月）。

（5）台风：平潭经常受台风袭击或影响。根据台风在移动过程中平潭站出现最大风速≥8 级，作为一次台风影响的标准；出现最大风速≥11 级，作为一次严重影响的标准，统计 1980～2003 年共 24 年影响平潭的台风，其情况如下：

在 24 年间，影响平潭的台风有 84 次，年平均为 3.5 次，其中严重影响的有 13 次，年平均为 0.5 次。年最多为 8 次。1990 年，1993 年和 2002 年没有出现影响平潭的台风，严重影响平潭的台风年最多为 2 次，出现在 1987 年。一年中，从 4 月到 11 月间都有出现过有影响的台风，但 4 月、5 月、11 月出现次数较少，24 年间，4 月份只出现 1 次，5 月、11 月各出现 2 次。比较集中出现在 8 月、9 月份，每月平均为 0.7、0.8 次。

2001 年 8 号强台风于 7 月 31 日 2 时在连江登陆，受其影响平潭出现历年台风影响最大日降水和过程降水，日降水量为：217.3mm，时间为 7 月 31 日；过程最大降水量 264.9mm，出现于 7 月 30 日到 31 日。

（6）蒸发：本区四面环海，海陆风频繁，每月平均风速均在 5.0m/s 以上，水面蒸发较大。根据平潭逐年各月蒸发皿（蒸发皿型号：φ20cm）统计的水面蒸

发量（1973-1978、1980-1983、1985-1987 年）共 13 年系列可知，多年平均水面蒸发量为 1895.8mm，折算年蒸发量等于水面蒸发量乘上系数 0.68，即 1859.8×0.68=1264.7mm。

根据平潭气象站资料，多年平均陆面蒸发量为 569mm。除梅雨季节外，其余各季节蒸发量都大于降水量。干旱指数是可能年蒸发量与年降水量的比值，可以表明当地的气候干湿程度。平潭站的干旱指数为 1.03。

（7)相对湿度:多年年平均相对湿度为 84%,年平均相对湿度最大值为 87%，出现于 1990 年，年平均相对湿度最小值为 82%，出现三年。

多年月平均相对湿度最大值为 92%，出现在 6 月份，最小值为 76%，出现在 12 月份。历年最小相对湿度为 16%，出现在 1987 年 1 月 13 日。

5.1.3 地形、地貌与地质

5.1.3.1 地形地貌

本区位于福建省东部沿海平潭岛内，区域地貌包括海积平原和剥蚀丘陵台地。海积平原地形平坦，地面高程大部分在 10m 以下。剥蚀丘陵台地为早期受构造作用形成的地形，后期受风化剥蚀作用和流水的侵蚀作用改造，区内中部山脊走向北北东，山峰高程在 150～200m，区内最高峰为牛寨山，高程 233.3m，山体雄厚，山坡坡度在 25～45°，区内其它山地，多呈浑圆形平顶状，常以孤丘、残丘形式出现，山脉脊线不明显。

5.1.3.2 地层岩性

区内分布的地层主要有第四系松散堆积层，白垩系、侏罗系火山岩、火山碎屑岩和燕山期侵入岩，各地层岩性由新到老叙述如下：

（1）第四系松散堆积层

第四系长乐组的风积（Q_4C^{eol}）：黄色细砂、粉细砂。

第四系长乐组的冲洪积（Q_4C^{apl}）：含砂粘土、粉砂、中细砂夹淤泥，底部为砂砾层。

第四系长乐组的海积（Q_4C^{m}）：灰黑色的淤泥、砂夹含砂粘土，底部为含砾泥质砂。

第四系坡残积（Q^{del}）：红色、棕黄色的含砂粘性土，含砾粘土夹块石。

（2）白垩系石帽山群（K_1sh）

下组上段（$K_1sh_1^b$）英安质晶屑凝灰熔岩、英安岩、安山岩夹英安质熔结凝灰岩、砂岩等。

（3）侏罗系上统（J_3）

小溪组上段（J_3x^b）英安岩、英安质、流纹英安质熔结凝灰岩和流纹质晶屑凝灰熔岩。

南园组第三段（J_3n^c）深灰色流纹英安质晶屑凝灰熔岩夹凝灰岩、砂岩等。

条带状混合岩和均质混合岩（J_3）。

（4）燕山期侵入岩

燕山晚期第二次侵入肉红色中粒含黑云母花岗岩（γ_5^{3b}）、肉红色中粒黑云母二长花岗岩（$\eta\gamma_5^{3b}$）；第一次侵入中—细粒花岗闪长岩（$\gamma\delta_5^{3a}$）、中—细粒石英闪长岩（δo_5^{3a}）。

燕山早期第三次侵入肉红色中粒含黑云母花岗岩（$\gamma_5^{2(3)c}$），第二次侵入灰白色花岗闪长岩（$\gamma\delta_5^{2(3)b}$）、斜长花岗岩（$\Gamma o_5^{2(3)b}$），第一次侵入肉红、浅肉红色二长花岗岩（$\eta\gamma_5^{2(3)a}$）。

5.1.3.3　地质构造

本区位于新华夏构造体系武夷山隆起褶皱的东南部，地质构造较复杂，处闽东火山断拗带内的平潭——东瀚断陷带内，断裂破碎发育，动力变质普遍。从平潭岛西北平原和龙高半岛的高山一带，强烈的构造变动使晚侏罗世火山岩和燕山早期各类侵入岩产生强烈的变质作用。本区域处于北北东向长乐——诏安断裂带的东南，而对本区具有影响意义的断裂为：平原——高山断裂，由平潭北部平原经海坛海峡至高山一带，断裂成群出现，组成宽约 3km 的断裂带，断裂走向北东 40°，倾向北西，倾角 60～80°，为本区的主干构造。

在构造单元分区上，本区位属闽东火山断拗带的闽东南沿海变质带内，区域总体表现为缓慢的抬升状态。区内断裂构造发育，具多期和不同性质的活动特点。据断层活动年代测定资料表明，上述区内断裂明显活动时期为中更新世，而晚更新世以来，仅在断裂某些局部地段，特别是北西向断裂交汇部位（漳州、泉州断陷盆地等地仍有活动）。

区内未发现对工程场区有影响的活动构造，已有的构造带不存在断层地震位错效应。本区地质构造相对稳定。本区所属构造分区见图 5.1-5。

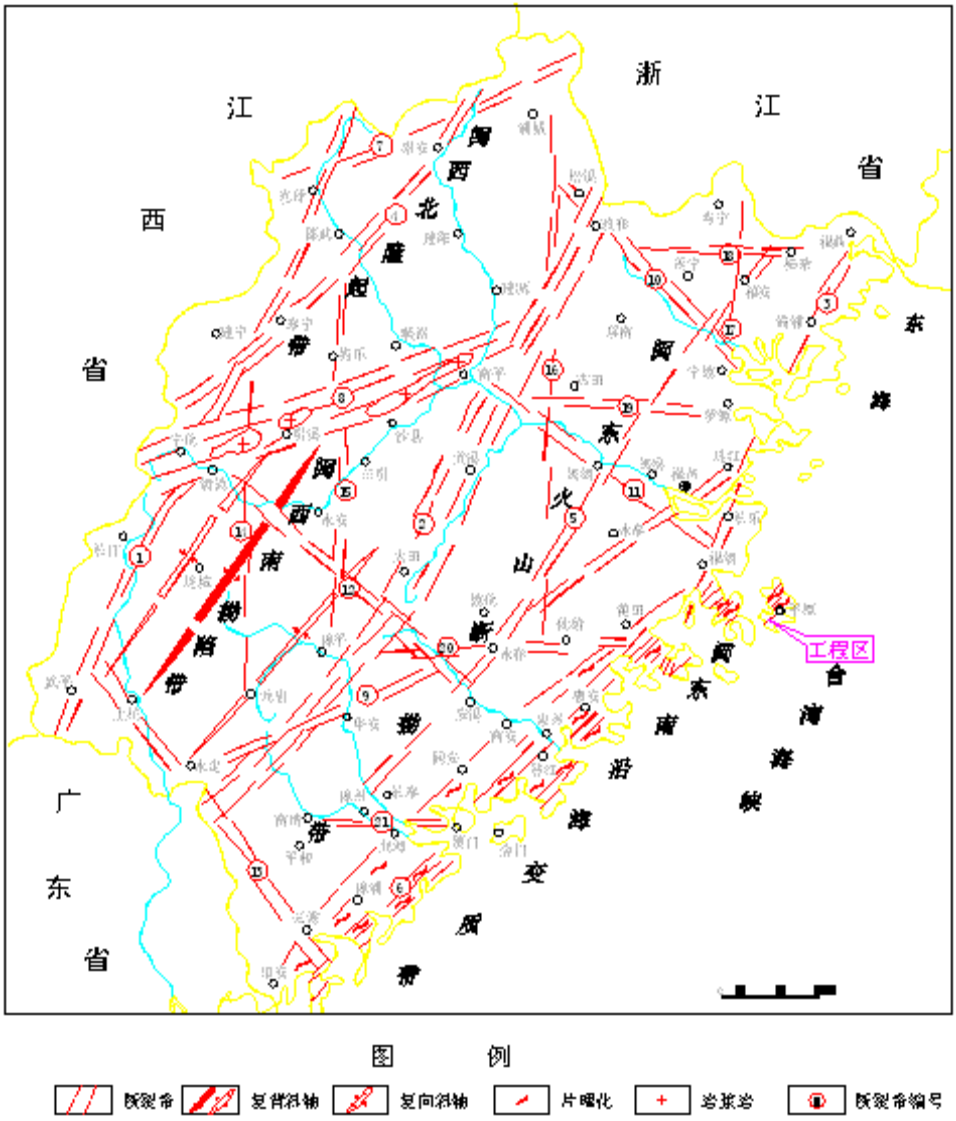


图 5.1-5　福建构造（断裂）带及构造单元划分略图

5.1.3.4　地震

本区地震活动甚为频繁，据记载，福州附近自 933 年至 1950 年的 1018 年间有地震记载 53 次，其中 1574 年 8 月 19 日发生震级达 5.3 级，1922 年 7 月 19 日平潭海外发生震级为 6 级，永泰、莆田兴化湾历史上发生过 5 级以上的地震。特别是本区南部泉州海外 1604 年 12 月 29 日发生 7 级以上的大地震，地震对平潭亦有破坏性影响。工程区附近历史地震分布见图 6.1-6。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001）地震动峰值加速度为 0.10g，

工程区中，幸福洋片区和坛南湾片区大部分为中软场地，地震动反应谱特征周期为 0.65s；金井湾片区大部分为软弱场地，地震动反应谱特征周期为 0.90s；局部为中硬场地，地震动反应谱特征周期为 0.45s。工程区相应地震基本烈度为Ⅶ度。

5.1.3.5　水文地质

（1）区域水文地质概况

①水文地质特征

本区第四系海积、风积等较发育，区内主要岩性为花岗岩类、凝灰岩类岩石，岩石表层受各种侵蚀作用，风化程度较强烈。区内由较集中分布的海积、风积等松散岩类，具有较好的地下水埋藏条件和一定的富水性，而其岩石类的地下水埋藏条件、富水性均较差。从地貌形态上分析，区内平原、山间盆地具有较好的地下水埋藏条件、富水性和水动力特征，丘陵的水文地质条件较差。

从气象、水文条件分析，本区雨热同季，旱雨季节分明，多年平均降水量约 1100mm，水面蒸发量 1265mm，虽然为本省少雨区之一，但年降水量强度仍是大气降水对区内地下水提供良好补给的必要条件。

根据上述各因素的条件，本区地下水形成的主要控制因素为：地形地貌、岩层岩性和气象水文，这些因素决定了平潭的水文地质条件。

根据本区地下水赋存条件、水理性质和水动力特征，将地下水分为松散岩类(海积、风积砂土层)孔隙和基岩裂隙水两大类。基岩裂隙水按裂隙性质可具体分为风化带裂隙水、块状岩类裂隙水。本区分布的地层岩性见表 5.1-11。根据地下水的不同类型、赋存含水岩组性质、抽水孔的涌水量、泉流量，以及枯水期地下水迳流模数等综合进行地下水富水性等级划分（表 5.1-12）。

表 5.1-11　　地层岩性分布表

年代地层			岩石地层		代号	厚度(m)	主要岩性	分布位置
界	系	统	组					
新生界	第四系	全新统	长乐组	风积层	Q_{hc}^{eol}	2.5～25	均质细砂、粉细砂	芦洋、平原、七里埔、城南、敖东、赤礁等
				海积层	Q_{hc}^{m}	10.5～25	中细砂和砂质粘土	
			东山组	冲海积层	Q_{hd}^{dl-m}	22.0～36.0	砂质粘土、中细砂、砂卵石等	埋藏于长东组下部
		更新统	龙海组	海积层	Q_{p1}^{m}	1.0～10.0	上部为风积半固结细砂，下部为海积砂质粘土和半固结中细砂	城关、流水、中楼、东庠岛中部
			残积层		Q_{p}^{el}	14.0～18.0	砂质粘土	苏澳、北厝、城关、屿头岛
中生界	侏罗系	上统	南园组第三段		J_3n^3	>2054	凝灰岩、凝灰熔岩	君山、王爷山、娘宫、草屿、东庠岛、大练岛、小练岛

表 5.1-12　　地下水类型及富水性等级

地下水类型	亚类	含水岩组代号	富水性等级	单孔涌水量(m^3/d)	泉流量常见值(l/s)	枯季地下水迳流模(l/s·km)
松散岩类孔隙水	潜水	Q_hc、Q_hd、Q_pl	水量中等	100-1000	/	
			水量贫乏	<100	/	
	承压水	Q_hd、Q_pl	水量中等	100-1000	/	
基岩裂隙水	风化带孔隙—裂隙水	Q_p^{el}和风化岩带	水量贫乏	<100	/	
	块状岩类裂隙水	J_3n^3、K_1H、K_1Ad、K_1B、K_1Dw、K_1T、J_3L、J_1G、p_{t2s}	水量贫乏	<100	0.1-1.0	1-5
		J_3n^3	水量极贫	<50	0.01-0.3	0.2-2.5

松散岩类孔隙水在区内以潜水为主，分布在滨海平原及山间盆地，主要接受大气降水的补给，地下水的补给区即为储存区，基岩裂隙水的侧向补给相对较小，河湖地区如三十六脚湖另受地表水的季节性补给。由于松散岩类的地下水主要受大气降水的补给，故大气降水直接控制了松散岩类区地下水储量的变化，地下水水量旱雨季明显差异，其水位差 1.5～4.5m。从迳流条件看，滨海地区地势平缓，平均水力坡度 0.002 左右，使地下水迳流十分缓慢，水交替循环微弱。松散岩类区地下水排泄方式有三种，一是地下水通过毛细作用蒸发；二是以潜流的形式排泄入海，或排泄至沟溪中；三是人为开发利用地下水。前两种方式为自然排泄，

后一种方式为人为排泄。

基岩裂隙水在区内分布较广，在岛内所占面积达到 60%。地下水直接受大气降水补给，即由大气降水，地表入渗至基岩断裂带中，由于丘陵地形坡陡，基岩裸露面积大，植被发育较差，故降水至地面后多以地表迳流为主，大气降水入渗补给较差，而且岩体断裂储存空间有限，除个别断裂外，一般地下水储存条件较差。由于丘陵地带基岩裂隙水运动以水平方向为主，循环交潜较快，补给少，迳流区大多与补给区一致，地下水多以下降泉形式或汇集于沟溪洼地，或侧向补给平原区的孔隙水或直接排泄入海。

地下水赋存条件与分布规律严格受地层岩性，地质构造，地形地貌等因素影响，因而形成含水层稳定、面积有限的水文地质单元。

地下水主要由大气降水补给，向当地赋存或向平原、滨海排泄，地下径流通畅，其动态除受季节变化影响外，还受潮汐影响。

②地下水资源的分布

平潭已开展过四次的水文地质调查和地下水资源评价工作，1961 年 12 月福建省地质局水文地质工程地质队，提交了《福建省平潭岛农田供水水文地质勘察报告》；1983 年 12 月福建省第一水文地质工程地质队，提交了《福建省平潭县农业水文地质区划图及说明书》(1:10 万)；1988 年 12 月福建省地质学会水文工程地质委员会，提交了《水资源在福清、平潭县国民经济发展中的作用与对策研究》；2000 年 8 月福建省第二水文地质工程地质队，完成了《福建省平潭县区域水文地质调查报告》。在总结以前成果的基础上，对本区水文地质条件进行研究论证，对地下水资源量进行复核。

根据前期资料确定的各类岩土层入渗参数、给水度、迳流模数、开采模数等参数见表 5.1-13。

表 5.1-13　　主要岩土水文地质参数

岩土性质 / 参数	全新统风、海积砂土	全新统—海积砂质粘土	更新统海积砂土	海积淤泥	风化带岩土	块状岩体
入渗系数 a	0.350～0.38	0.06～0.09	0.23～0.26	0.03～0.06	/	/
给水度 μ	0.12-0.15	0.08～0.10	0.10～0.12	/	0.025～0.05	0.0025～0.25
迳流模数 M（l/s·km）	/	/	/	/	1.8～2.2	2.6～2.9
开采模数 MO（l/s·km）	11.00～12.00	2.00～3.00	4.00～6.00	/	1.0～1.5	1.15～1.5

根据区域水文地质调查，对本区不同地形地貌、不同地层岩性和不同水文地质条件，按地下水不同的富水性等级进行分区，地下水富水性等级分区见表5.1-14。

表 5.1-14　　地下水富水性等级分区表

富水性分区	性质	富水性等级	分布位置
I	海积松散岩，孔隙水	水量中等	芦洋、中楼—上洋、玉楼—北澳—渔庄、谢厝—松南等
II	海积松散岩，孔隙水	水量贫乏	长江澳、幸福洋垦区、火烧屿盐场、竹屿口等及沿海岸50～500m范围。
III	风化带孔隙—裂隙水	水量贫乏	黄土墩、看澳—西营村、野鹅—蛇鼻下、平潭城关、南松学校—流水镇等及零星分布
IV	块状岩体裂隙水	水量贫乏	白青—苏澳镇、韩厝—正旺、松柏岚、北楼—潭角尾、西楼—澳前镇、老虎山、凤凰山、敖东镇—湖南、南澳—下澳等及零量分布。
V	块状岩体裂隙水	水量极贫乏	君山、王爷山、牛寨山、程安山

③地下水的天然资源

一般认为：某地区地下水的天然补给量，即为该地区的地下水天然资源量。结合本区各代表地区雨量站气象资料，与相应的地下水资源量计算方法和各不同岩土的水文地质参数，对地下水资源量进行复核计算，地下水资源成果汇总见表5.1-15。

表 5.1-15　　地下水资源成果汇总表

地下水类型 \ 资源量		面积 (km^2)	天然资源		开采资源		储存资源	富水性分区
			$10^4m^3/d$	$10^4m^3/a$	$10^4m^3/d$	$10^4m^3/a$	10^4m^3	
松散岩类孔隙水	淡水	102.58	9.479	3705.61	8.919	3255.73	16705.06	I
	咸水	24.09	1.317	265	/	/	/	II
	小计	126.67	10.796	3970.61	8.919	3255.73	16705.06	/
基岩裂隙水	松散岩下伏基岩裂隙水	(102.58)	/	/	/	/	(469.9)	III、IV
	风化带孔隙—裂隙水	21.82	0.377	137.59	0.189	68.81	272.69	III
	块状岩体裂隙水	160.76	3.750	1368.88	1.875	684.18	2009.44	IV、V
	小计	182.58 (285.16)	4.127	1506.47	2.067	752.99	2282.13 (2752.03)	/
总计		309.25 (411.83)	14.923	5477.08	10.984	4008.72	18987.19 (19457.09)	/

根据复核计算结果，地下水天然资源 5477.08×$10^4m^3/a$ ，开采资源 4008.72×$10^4m^3/a$，储存资源量 18987.19×$10^4m^3/a$。各富水性分区中，Ⅰ区：松散岩(砂土层)孔隙水，天然资源 3705.61×$10^4m^3/a$ ， 开采资源 3255.73×$10^4m^3/a$ ， 储存资源 16705.06×$10^4m^3/a$；Ⅱ区：松散岩(砂土层)孔隙水天然资源 265×$10^4m^3/a$；Ⅲ区风化带孔隙—裂隙水，天然资源 137.59×$10^4m^3/a$，开采资源 68.81×$10^4m^3/a$；储存资源 272.69×$10^4m^3/a$；Ⅳ、Ⅴ区：块状岩体裂隙水，天然资源 1368.88×$10^{-4}m^3/a$，开采资源 684.18×$10^4m^3/a$，储存资源 2009.44×$10^4m^3/a$。

④地下水的开采资源

按照平潭县区域水文地质调查结果， 全县地下水允许开采量 4008.72×$10^4m^3/a$ ， 现估算已开采量 2306.85×$10^4m^3/a$，平均允许开采总量的 57.5%，地下水开采程度已达到一定程度，但各地的开采程度不均衡，总体而言，仍有潜力可供挖掘利用。根据平潭城乡各地区采补平衡情况，尚盈余允许开采量 1969.72×$10^4m^3/a$。依据地下水开采潜力指数和可增加允许开采量指标，芦洋、平原、潭城、岚城等乡镇地下水资源的开采潜力属于中等和较大区，可增加允许开采量 10.5～22.5×104m^3/km^2·a ；澳前、北厝、流水等 3 个乡镇地下水资源的开采潜力属于较小区，可增加允许开采量 2.00～4.00×104m^3/km^2·a；白青乡、敖东

镇的地下水资源开采潜力属于采补平衡区；苏澳、东庠乡镇地下水资源的开采潜力属于中度不足区；而屿头乡地下水资源的开采潜力属严重不足，详见表 5.1-16。

表 5.1-16　　平潭各区地下水开采潜力一览表

富水性分区	城镇	面积 km^2	允许开采量 $\times10^4m^3/a$	已开采量 $\times10^4m^3/a$	剩余开采量 $\times10^4m^3/a$、	可增开采量 $\times10^4m^3/km^2\cdot a$	潜力程度	潜力指数
Ⅰ～Ⅲ	潭城、岚城	39.24	950.50	370.00	580.50	15.00	开采潜力中等	2.50
Ⅲ～Ⅳ	苏澳	16.35	74.00	165.00	/	/	潜力中度不足	0.45
Ⅰ～Ⅳ	澳前	25.44	340.30	215.50	124.80	4.00	开采潜力较小	1.58
Ⅰ～Ⅳ	北厝	53.71	370.12	220.70	149.42	4.00	开采潜力较小	1.68
Ⅰ～Ⅴ	流水	37.32	408.50	315.30	93.20	2.00	开采潜力较小	1.30
Ⅰ～Ⅲ	中楼	26.71	500.35	270.00	230.35	10.50	开采潜力中等	1.85
Ⅰ	芦洋	20.90	545.30	110.00	435.30	22.50	开采潜力较大	4.96
Ⅰ～Ⅳ	平原	19.10	338.00	158.40	179.60	10.50	开采潜力中等	2.13
Ⅰ～Ⅳ	敖东	23.22	275.50	250.50	25.00	/	采补平衡	1.10
Ⅳ	白青	7.94	45.60	47.70	/	/	采补平衡	0.95
Ⅱ～Ⅴ	东庠	4.84	30.00	38.30	/	/	潜力轻度不足	0.78
Ⅴ	屿头	8.59	30.25	84.10	/	/	潜力严重不足	0.35
Ⅴ	大练	12.74	45.30	28.30	17.00	1.00	开采潜力较小	1.60
Ⅲ～Ⅴ	南海	12.63	55.00	33.05	21.95	2.50	开采潜力较小	1.66
合计	/	308.73	4008.72	2306.85	1969.72	/	/	/

（2）工程区域地下水概况

工程区的地下水类型主要为孔隙水和裂隙水。孔隙水，包括孔隙潜水和孔隙承压水，赋存于第四系松散堆积层中，成层性较好，赋水性较好，埋深浅，一般

在 1.5～5.0m，受大气降水补给，并向河床和海洋排泄，其水位、水量随季节和潮水涨落的影响，变化幅度较大。裂隙水以裂隙潜水为主，赋存于基岩裂隙和破碎带中，在空间上呈随机性分布，受大气降水补给，向河谷排泄。

5.1.3.6　不良物理地质现象和特殊岩土层

工程区未发现大型滑坡、泥石流、崩塌、坍塌、地面塌陷、矿山采空区等不良地质现象，个别边坡处有小型滑坡、崩塌等现象。

存在的特殊岩土层主要为第四系松散堆积层中的淤泥和淤泥质土等软弱土。

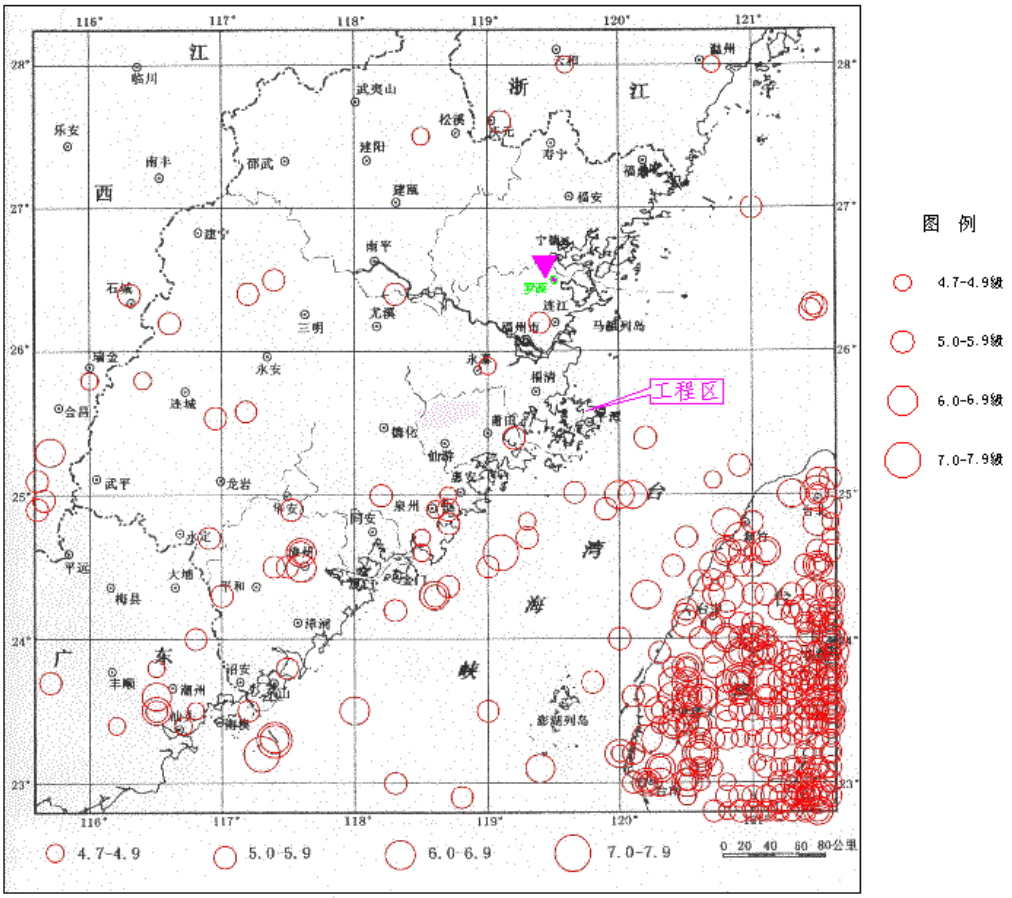


图 5.1-5　工程区附近历史地震分布图

5.1.4 水资源

5.1.4.1　水资源总量

平潭岛多年平均降水量约为 1100mm，折合降水总量为 4.088 亿 m^3；按照区域水资源总量的概念，多年平均年径流深为 498.6mm，折合地表水资源量为 1.853 亿 m^3，地下水资源总量经计算为 5477 万 m^3，水资源总量等于河川径流

量与地下潜流量及潜水蒸发量之和。山丘区地下水资源即为河川基流量，属地表水资源的重复计算量。因此平潭岛水资源总量等于地表水资源量，为 1.853 亿 m^3。全岛人均年水资源占有量 $481m^3$，亩均水资源占有量为 $1888m^3$，均低于全省平均水平。

5.1.4.2 水资源质量

（1）地表水水质

平潭工业不发达，工业废水排放量很少。污染源主要来自生活污染源、农田种植面源和禽畜养殖污染源。

根据 2010 年《福州（平潭）综合实验区水资源配置规划报告（报批稿）》，东溪流域韩厝村上游水域水质属Ⅱ类，流东村下游水域水质属Ⅴ类；西溪流域大坪村上游水域水质属Ⅱ类，霞屿村下游水域水质属Ⅴ类；东溪、西溪下游主要污染项目为高锰酸盐指数、氨氮。

平潭饮用水源地三十六脚湖水质属III类，达不到水环境功能区Ⅱ类要求，主要污染项目为总磷、高锰酸盐指数、五日生化需氧量。

平潭澳前镇饮用水源地玉井水库水质属III类，达不到水环境功能区Ⅱ类要求，主要污染项目为总磷。

（2）地下水水质

平潭岛为独立的地下水环境系统和循环系统，受到自然地理和地质条件的制约，区内地下水化学性质的水平和垂直方向并无明显的差异。根据水质分析表明，区内地下水化学类型以 Cl·HCO_3-Na、HCO_3·Cl-Ca·Na 为主，在化学组分中，阴离子受岩性、地貌和海洋环境等因素影响，阳离子则与组成岩石的矿物成分密切相关。

松散岩类孔隙水分布于人类活动相对频繁的滨海平原区，地下水循环交替较缓慢，而且受海洋环境和人为因素影响很大，地下水的 Cl 离子含量较高些，一般表现为 Cl·HCO_3-Na·Ca，HCO_3·Cl-Ca·Na 型水，在流水、潭角底、田美澳、向阳村、十八楼、竹屿口等近海地带地下水为 Cl-Na 型水。

此处引用 2000 年福建省第二水文地质工程地质队《福建省平潭县区域水文地质调查报告》的地下水质量评价结果。松散岩类孔隙水中，潭城龙王头，芦洋

北、平原白沙垄等地，各组分地下水质类别Ⅰ～Ⅲ类，并以Ⅰ～Ⅱ类为主，地下水质量级别综合评价为良好；敖东沙姆崎、流水谢厝等地，各组成地下水质量类别为Ⅰ～Ⅲ类，地下水质量级别综合评价为较好；芦洋黄土墩等地，各组分地下水质Ⅰ～Ⅴ类，其中Ⅳ类以上占 17.6%，由原生水文地球化这异常造成Fe、Mn^{2+}组分超标，地下水质量级别综合评价为较差；岚城矶屿、城关森林公园等地，各项组分地下水质量类别Ⅰ～Ⅴ类，其中Ⅳ、Ⅴ类分别占 36.4%和22.7%，地下水质量级别综合评价为极差，其原因有原生水文地球化学异常，沉积环境和人为污染等各种因素，导致总硬度、矿化度、硫酸型、Fe、Mn^{2+}、亚硝酸盐、氨氮、耗氧量等组分超标，矶屿以自然因素为主，森林公园则以人为因素为主。在区内基岩裂隙水中，块状岩体裂隙水埋藏深，各组分地下水质量类别为Ⅰ～Ⅱ类，地下水质量级别综合评价为优良。风化带孔隙—裂隙水埋藏浅，各组分地下水质量类别为Ⅰ～Ⅲ类，地下水质量级别综合评价为良好。

5.1.5 土壤、动植物

（1）土壤

平潭综合实验区地处海岛，土壤类型主要有砖红壤化红壤、滨海风砂土和盐土。

砖红壤化红壤又称赤红壤，是在高温、多雨、湿润的南亚热带季雨林条件下所形成的地带性土壤类型。形成平潭综合实验区砖红壤化红壤的母岩以酸性类的花岗岩，花岗岩长岩，黑云母花岗岩为主；基性岩类的辉绿岩（主要以岩脉出现）和中性盐类的辉石闪长岩，以及凝灰岩类为次。成土母质以坡积物为主，山顶脊部则以残积物出现，风化壳较薄，砾石多。在砖红壤化红壤中，常有铁、铝、锰、锌等氧化物的聚集体，因而颜色较暗、较深、呈砖红、红褐、鲜红等颜色。同时下部常出现铁盘结核，网纹状层由红、黄、灰白等色彩构成，是本土壤的主要特征之一。

滨海风砂土是各种类型的母岩风化后受流水，风力等作用进入海洋，泥沙经海浪不断淘洗，沙粒比重大，易沉积于沿岸滩涂，粘土矿石物呈悬浮状态，随潮汐涨落，在较平缓的港湾淤积而成泥滩。海水落潮后，细沙（主要指粒径0.25~0.5mm）脱水成松散无结构状态，极易受大风吹动，顺风向漂移，风力减弱

至不能拖住沙粒重量时，便沉降地面，从而随风势大小时远时近大面积移动，一般5级风力能吹动沙粒，6级以上可形成沙暴。风砂土在空中移动距离视风力大小不同，有的可达数十里之远。当风砂受到地面阻滞物时，便被固定下来成为风砂土，但稳定性很差，流动性较大。沙粒分选性强，粒径较小，沙层较厚，一般可达数米至数十米。在山坡的迎风面一般堆积较厚，而背风面则堆积较少，热容量低，养分含量缺是风砂土的共同特点。

盐土是由海洋中的泥沙和生物死亡腐烂后淤积于沿海岸港湾比较平缓的堤段，长年累月缓慢地沉积下来，形成了浅海滩涂。滩涂处在涨潮受海水淹浸、退潮出露的干湿交替变化中，土壤中盐分含量较高，以氯化钠、氯化镁、氯化钙等氯化物为主，碳酸盐，硫酸盐含量较少。盐土应粘粒含量高，质地较粘重，海相沉积物形成的土壤，土层深度厚，可达数十米。围垦前，由于长期受海水淹浸，底土层土色呈青灰色。土壤中有大量海洋动植物遗体和贝壳类存在。

（2）植被资源

平潭综合实验区主要植物资源种类有298种，分别隶属于97科220属，其中：蕨类植物计13科19属27种，裸子植物计3科3属5种，被子植物计81科198属266种（包括变种和亚种）。此外尚有丰富的农田作物栽培种类。

现状生境主要植被可分为：山地森林植被、山地灌草丛植被、沿海防护林植被、红树林植被、滨海盐沼及沙生植被、淡水湿地植被、荒地杂生植被、农田耕作植被等 8 个植被类型：有相思树林、木麻黄林、黑松林、湿地松林、秋茄林、桃金娘灌+五节芒灌草丛、滨柃灌草丛、芒灌草丛、芦苇群落、水烛群落、铺地黍群落、南方碱蓬群落、鬣刺群落、厚藤群落、海边月见草群落、滨藜群落、狗牙根群落、龙舌兰群落、凤眼莲群落等20余种群落类型。

（3）野生动物资源

平潭综合实验区地处海岛，受自然条件的限制，丘陵山地森林植被及滨海平原森林植被主要均为人工造林，生境多样性不高，除鸟类资源外，其他野生脊椎动物资源包括两栖类、爬行类、以及哺乳类等相对贫乏，物种多样性及种群数量较小。

陆地鸟类主要为鸻鹬科、雨燕科、戴胜科、燕科、鹡鸰科、鸭科、伯劳

科、椋鸟科、鸦科、鹟科、文鸟科等科属鸟类；湿地鸟类主要为鸭科、翠鸟科、秧鸡科、鸻科、鹬科、鸥科、鹭科等属资源种类。

两栖类动物资源物种主要有无尾目的中华蟾蜍、黑眶蟾蜍、泽蛙、沼蛙、阔褶水蛙、大树蛙、棘胸蛙、花姬蛙等。

爬行类主要有蜥蜴目的多疣壁虎、中华石龙子、铜蜓蜥、蓝尾石龙子、南草蜥、蛇目的盲蛇、王锦蛇、乌鞘蛇、乌游蛇、中国水蛇、翠青蛇、灰鼠蛇、眼镜蛇、金环蛇、银环蛇、竹叶青等。

哺乳动物主要是啮齿目和食虫目的小型兽类，如小家鼠、社鼠、褐家鼠、黄毛鼠、臭鼩等种类；尚有鳞甲目的穿山甲、食肉目的狐、黄鼬、水獭、豹猫等。

5.2 社会环境

5.2.1 人口

2011 年末，平潭实验区共有 192 个村（居）民委员会，1965 个村民小组，总户数 114492 户，总人口达 406710 人，民族以汉族居多。人口出生率为 16.91‰，比上年下降 11.96 个千分点；人口密度为 1035 人/km^2，比上年上涨 1.4 个百分点。人口自然增长率为 11.15‰。各乡镇人口分布现状见表 5.2-1。实验区各乡镇现状分布见图 5.2-1。

表 5.2-1　平潭综合实验区各乡镇人口分布现状表

乡（镇） 指标	全区	潭城镇	苏澳镇	澳前镇	屿头乡	大练乡	白青乡	平原镇
人口（人）	406710	59279	35948	44756	17001	8862	18188	25187
人口自然增长率（‰）	11.15	5.61	12.91	12.42	12.53	13.2	5.27	19.02
乡（镇） 指标	芦洋乡	中楼乡	流水镇	东庠乡	岚城乡	北厝镇	敖东镇	南海乡
人口（人）	7164	23173	51722	10710	25919	36300	32583	9918
人口自然增长率（‰）	10.47	14.97	8.42	9.99	12.11	13.55	13.9	5.35

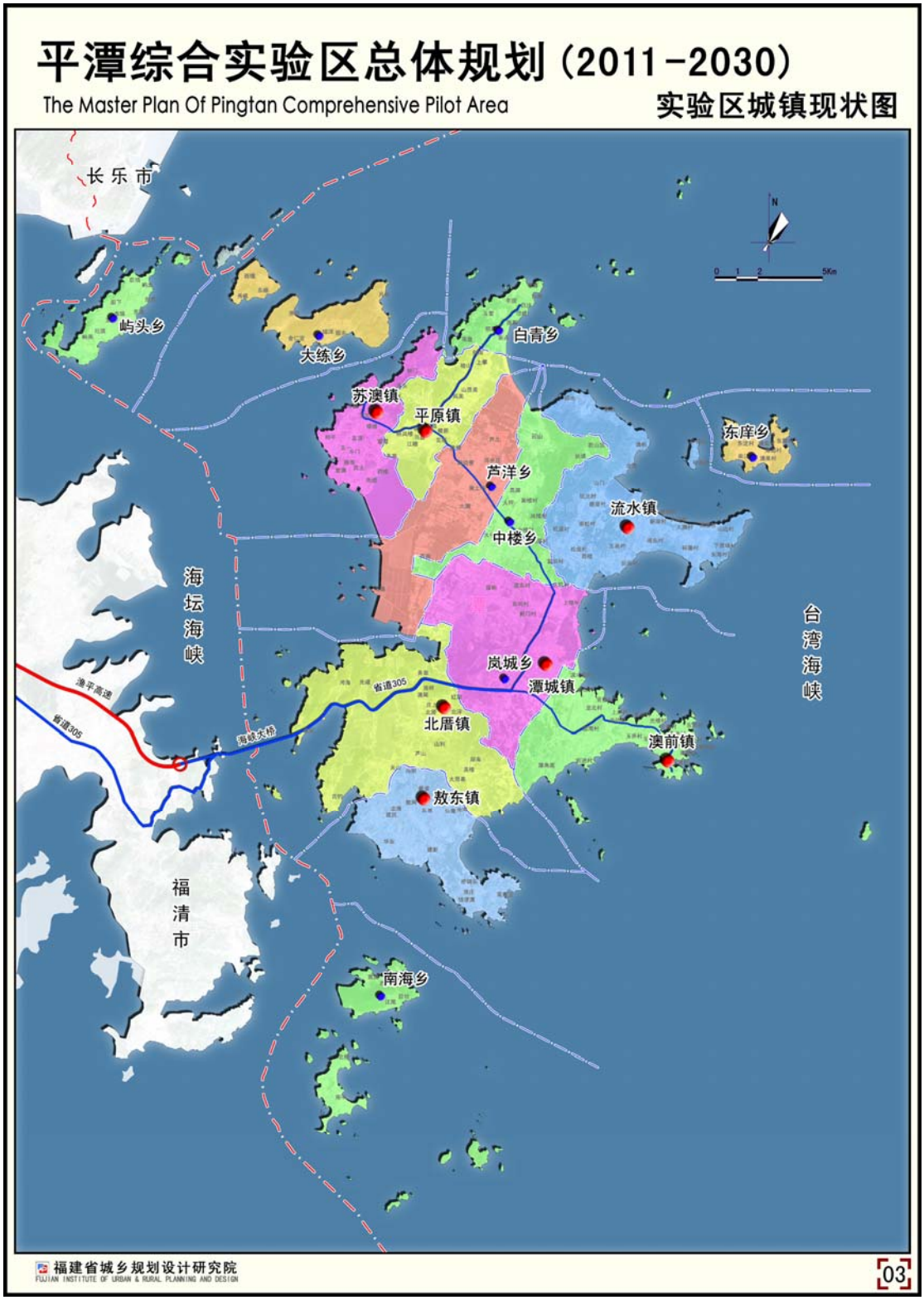


图 5.2-1　　实验区乡镇分布图

5.2.2 经济发展概况

2011 年，实现全县生产总值 113.75 亿元，比增 16.6%.其中，第一产业增加值 27.44 亿元；第二产业增加值 29.51 亿元；第三产业增加值 48.14 亿元。三次产业结构由上年 18.98:14.70:36.17 调整为本期 27.44:29.51:48.14。财政总收入（含基金）28.15 亿元，比增 47.0%；规模以上工业产业 27.26 亿元，比增 19.7%；完成全社会固定资产投资 193.49 亿元，同比增长 303.7%；年度社会消费品零售总额 38.14 亿元，比增 20.7%，农民人均纯收入 7978 元，比增 21.2%；城镇居民人均可支配收入 22123 元，比增 15.2%。

岛内主要产业为海水养殖业和种植业为主的第一产业，以海产品加工、风力发电、船舶修造和沙石开采加工为主的第二产业，以旅游商贸为主体的服务业。

2011 年全县农林牧渔业总产值 48.73 亿元，比上年增长 3.9%；畜牧业产值 1.89 亿元，同比增长 5.9%；渔业产值 41.36 亿元，增长 5.0%；农林牧渔服务业产值 2.74 亿元，下降 1.9%。

种植业生产持续回落，种植结构有所优化。全年粮食播种面积 76439 亩，比上年下降 7.4%，经济作物种植面积 67121 亩，下降 4.8%；2011 年全县粮食产量 23290t，下降 6.5%。

全年造林面积 22715 亩;年末全县有林地面积 172869 亩,森林覆盖率 32.9%。

渔业生产较快发展。2011 年渔业增长 5.0%，渔业增加值为 25.58 亿元，占全县生产总值的 22.5%。全县水产品总产量 381250t，其中海水养殖面积 4879 公顷，产量 191689t，分别较上年增长 1.0%、6.7%；淡水养殖面积 86 公顷、产量 190t，均与上年持平。

工业生产速度加快，2011 年全社会工业总产值完成 34.18 亿元，同比增长 18.7%。实现全社会工业增加值 8.77 亿元，同比增长 15.2%。全年规模以上工业企业完成工业总产值 30.45 亿元，同比增长 19.7%，实现工业增加值 8.01 亿元，同比增长 16.3%。实现主营业务收入 27.60 亿元,净增 6.16 亿元,同比增长 118.7%;实现利润总额 3.27 亿元，净增 12808 万元，同比增长 64.5%。

2011 年旅游业全年共接待游客 42084 人次，比上年增长 2.8%；2011 年，限额以上餐饮业总收入 5217 万元，同比增长 41.7%。星级酒店营业总收入 11376

万元，与去年同期比增长 40.5%，其中客房收入 2240 万元，增长 50%；餐饮收入 7573 万元，增长 51.3%。

5.2.3 社会发展概况

（1）交通运输

平潭地处海岛，进出岛主要依靠轮渡，交通“瓶颈”突出，严重制约全县经济社会发展。至 2009 年，平潭县在突破基础设施瓶颈方面做出了长效努力，公路客货运直通省内外各地，县乡村三级公路网络已经形成，海运规模不断扩张，海运航线继续拓展，水上交通运输业已成为新兴特色支柱产业。

主岛海坛岛现有省道 305 线，县道 161 线、162 线、163 线、164 线，其余为乡道。港口货运码头主要有金井 5000t 级通用散货码头、东澳 1000t 专用油码头、东澳 1000t 级渔货用陆岛交通码头、东澳少雄山 2000t 级渔货码头，其余均为 500t 级以下码头（包括娘宫 500t 级车客滚装码头）。

已建成通车的平潭海峡大桥起自福清市东翰镇小山东，跨海坛海峡，经北青屿，止于平潭娘宫，路线总长 4976m，其中跨海大桥总长 3510m。设计时速为 80km；大桥及接线路基宽度为 17m，双向四车道。

在建海坛岛环岛路起自北厝镇鹅头尾村北侧 305 省道，环绕海坛岛海岸线，利用交战路、305 省道和君山段村路，总长 95.312km，其中主线长 76.404km。利用交战路、305 省道和君山段村路，总长 95.312km，其中主线长 76.404km。

至 2008 年，全县共有公路 522.844km，其中省道 13.844km，县道 64.9km，宏道 166.8km，村道 277.3km；建有陆岛交通码头 17 座，其中新建 13 座，扩建 4 座，总吨位 8800t。至 2008 年，全县共有客货运企业 12 家，年客运量达 787.7 万人次，周转量达 24054 万人次/km；货运量达 54.3 万 t，周转量达 1588 万 t/km；拥有海运公司 130 多家，各类运输船舶 2100 艘，总运力达 760 万 t，总投资 160 多亿元，是福建省海运第一大县。平潭县港口生产主要集中在金井港务公司所属的金井 5000t 级散杂货码头和少雄山 1000t 级客货两用码头，以及竹屿口港 500t 级杂货件码头。

2009 年建成屿南、乐贵、乐屿 3 个三级渔港，修成 19 条村级道路，总里程 14.85km，建成敖东、流水客运站；渔限、草屿、吉钓、塘屿 4 座陆岛交通码头

已竣工，流水、东庠、大练、苏澳 4 座陆岛交通码头主体工程已基本完成。

2010 年，全县各种运输方式完成交通货运周转量 1039915 万 t/km，客运周转量 58916 万人/km。年末全县各种机动车保有量 63363 辆，其中：民用汽车保有量 8052 辆，摩托车保有量 55292 辆，各种客运车保有量 644 辆；农用运输车 320 辆。

（2）城市建设

1996 年开始，平潭县加快城市基础设施建设步伐，开展以道路拓宽和旧城改造为主要内容的城市基础设施建设，县城建成区面积不断拓展扩大。至 2008 年，县城区道路总长 11.3km，面积 27.76 万 m^2，人均道路面积不断拓展扩大。至 2008 年，县城区道路总长 11.3km，面积 27.76 万 m^2，人均道路面积 6.37m^2；投资 1200 万元、日处理污水能力达 1 万 t 的污水处理厂建成并投入使用，城区铺设污水管道 4000 多 m，完成主干道下水道设计并启动建设；建成日供水能力达 2 万 t 的自来水厂；液化气普及率达 95%以上，日供气能力为 20t，并开始铺设液化气管道；建成垃圾转运场 2 个、垃圾收集点 4 处，日处理垃圾 130 多 t；城区绿化率为 25.1%，绿化覆盖率为 26.3%，人均公共绿地面积 7m^2。

2008 年再北厝镇务里村建设建筑土渣垃圾场 1 处。2008 年，完成 7 个乡镇 73 个行政村家园清洁整治任务。至年底，全县共有 7 个乡镇 153 个行政村完成家园清洁任务。开工建设沿海防护林工程、三十六脚湖综合治理和黄龙溪环境综合整治项目、实施洗布溪整治改造工程，推进污水处理厂、垃圾处理厂的前期工作。2009 年，动工建设平原、芦洋两个乡镇自来水厂，完成 19 个村级供水工程。

（3）供水供电

平潭现状有小（二）型以上水库 23 座，总库容合计为 2676 万 m3。平潭现有自来水厂 52 座，日供水能力 3.12 万 t，通过芦洋地下水源的挖潜，可增加日供水量 7000t，只能解决城区发展的应急用水。平潭农业用水主要依赖井灌工程，目前共挖大井 1201 口，基本满足需求。 2009 年投入 200 多万元完成了城区 11.5km 供水主干管改造，投资 208 万元、受益人口 1.8 万人的 19 个行政村供水工程全部完成。

目前，平潭首个岛外应急调水工程已经启动，日增水量 1 万余 t（0.135m^3/s），调水工程起点为福清北林水库，输水线路沿渔平高速公路走向，全长 30 余 km，

途径福清高山镇、三山镇、东翰镇，平潭北厝镇、岚城乡 5 个乡镇和 25 个行政村，终点为三十六脚湖，投资约 1.973 亿元。

截至 2009 年 10 月，平潭电网仅有 1 座 110kV 变电站，110kV 主变容量 50MVA，由一条长度为 28.06km 的 110kV 线路供电；35kV 变电站 3 座，35kV 变电容量 53.15MVA，35kV 线路 62.99km。另有一座专用的 35kV 海峡变，主变容量 1.6MVA。现有一座龙源风电场，装机容量为 106MW，2008 年全年发电量 2.9692 亿 kWh。

2009 年投入 4000 多万元建设电网工程，110 千伏二回路工程基本完成，110 千伏北厝变电站二期扩建工程已完成初设审查和前期环评工作，110 千伏前进变电站已完成土建工程。

（4）污水收集处理系统

①排水体制

平潭县在 2003 年以前排水方式全部采用合流制排水系统，老城区雨水排放主要靠道路两侧 0.8~1.5m 的合流排水渠，西部排水就近汇入由旧溪改造而成的四条主排水沟，分别为新村路溪、旧街溪、江仔口溪、洗布溪；东部主要有海坛路、龙凤路、翠园北路、万宝路四条排水渠。污水直排内河对水系造成很大污染。2003 年平潭县开始对旧城区（澳前镇西北角和潭城镇）实施截污改造，建设截污管道、污水厂和泵站及少量污水管道，2009 年，平潭县建设局根据《平潭县旧城区排水及管线综合规划》对旧城部分道路建设污水管道，同时对道路两侧的居民楼排放管实施改造，改接入市政污水管。由于污水管网建设及居民楼改造还未完善，以及污水厂处理能力不足，现状旧城区污水系统实际为截污制、分流制及污水直排共存的体系。

平潭县除老城区外，其余乡镇均未建设污水体系，生产及生活污水直排进入邻近水体。

②污水处理厂

平潭岛现有污水处理厂一座，位于福胜西路北侧，于 2007 年 5 月投产运行，2011 年完成二期扩建工程，扩建后总规模为 2 万 m^3/d，占地面积 25 亩。

污水处理厂的服务面积为 12.74km^2。处理的污水包括城市生活污水、工业废水、旅游污水和公建污水，其中生活污水、旅游污水和公建污水占总废水量的

90%以上。

污水处理厂采用氧化沟工工艺，出水水质为 GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》的一级 B 标准，尾水排入潮洋沟，进入下游竹屿湖。

现状污水厂每日约产生湿污泥约 1t，污泥经简单脱水后作为附近农田的肥料。

③截污系统

2003 年进行了截污工程的建设，在西部沿潮洋沟对四条排水溪进行截污，后接入污水处理厂；在东部将海坛路、龙凤路两条排水渠进行截污后接入东区污水提升泵站，泵站位于东大路与建设路交叉口东北角，现状规模 5000m^3/d，下雨时用于排涝，平时用于提升污水至平潭污水处理厂。随着截污工程的建设，污水直排内河的现象有所改善。

④污水管网

目前，平潭岛仅潭城有排水管网，大部分排水管网为合流制，部分新建的小区建设了独立的污水管。

翠园路以西，东大路以北的城区，主干管沿北大路（潭城北路）、东大街中段（海坛中路）、建工路（潭城中路）、翠园中路、翠园南路、福胜路铺设，最终排入平潭污水处理厂，其它支管接入主干管。

翠园路以西，东大路以南的城区，主干管沿潭城路、东大路、红山西路铺设，最终排入平潭污水处理厂，其它支管接入主干管。

翠园路以东，东大路以北的城区，主干管沿东大路东段（海坛东路）、海滨路、龙里路、西航路北段铺设，汇入截污泵站，经提升至翠园中路后，沿东大路排入到污水处理厂。

翠园路以东，东大路以南的城区，主干管沿西航路汇入截污泵站，经提升至翠园中路后，沿东大路排入到污水处理厂。

潭城城区还有一些区域未接入排水管网中，这些区域如下：

1、内龙里工业区部分房地产项目的污水就地渗漏或引到森林公园排放。

2、翠园北路（流水路），直接排放至防护林或渗漏到地下。

3、龙翔大第、锦绣花园、鑫鑫名城、鑫鑫名苑、华夏庄园、聚富佳园、砂场家属区、城北村等住宅小区，未介入市政排污管网，直接排向防护林。

4、西航房地产南段、康德房地产、万宝小区（骅外房地产）、龙居华侨城、万豪名城、东兴龙居房地产、台亚岚房地产，污水排向东边的龙风溪、龙风头海滨沙滩。

5、亚岚房地产、康德房地产、凯源花园以及岚城城乡政府、县法院、县政协、县检查院、消防大队、海事局、广电局等单位，多数污水通过农田沟渠等自然排放。

（5）垃圾处理设施

平潭县生活垃圾填埋场位于平潭北厝镇跨海村澳仔底，三面临山，北面临海，与平潭城关相距 17km，垃圾填埋场建于 1994 年 12 月，占地面积 272 亩，目前城关地区生活垃圾日产生量为 150t，现有配备五部 5 吨专用垃圾车辆每天运往填埋场（医疗废物运至省危险废物管理中心处置），03 年以前垃圾填埋场采用敌敌畏进行消毒，2003 年以后采用垃圾专用消毒水进行消毒。

实验区规划建设垃圾焚烧发电厂，选址紧邻平潭县生活垃圾堆放场，设计总规模为 900t/d，一期日处理垃圾 450t，装机规模为 1×12MW+1×6MW，配套建设炉渣及固化飞灰填埋场。

（6）医疗教育设施

平潭县中医院通过省级二乙医院达标验收；乡镇卫生院基本配齐“五大件”医疗设备。

平潭综合实验区投入 1000 多万元为学校配备电脑、更新课桌椅、增配图书、添置实验仪器和体音美器材；对 12 所民办中小学和培训机构进行综合评估；取缔 35 所无证民办幼儿园。县图书馆升级为国家二级馆；建成 19 个村级“农家书屋”。

5.2.4 医疗卫生条件及人群健康

5.2.4.1 医疗卫生现状

2011 年平潭综合实验区共有卫生机构 20 家，其中医院 5 家，中心院 3 家，卫生院 12 家；各类卫生技术人员 903 人，其中医院 594 人，中心院 81 人，卫生院 228 人；卫生机构床位共 747 张，其中医院 390 张，中心院 90 张，卫生院 257 张。新型农村合作医疗参合率稳中有升，2011 年全市参合人口 272107 人，参合

率达到 97.59%；新农合筹资的补助增加，筹资标准调高到 250 元，超过全省平均水平，比往年有明显的提高；参合农民受益水平不断提高，门诊特殊病种补偿扩大到 23 种；全面开展新农合重大疾病住院大额医疗费用的补充补偿工作，参合人员住院最高补偿 30 万元。据统计，今年共有 25124 人次医疗费用得到补偿，共发放补偿款 5984.30 万元，全年基金使用率达 88%，其中对 651 人政策范围内自付金额达 2 万元以上的，发放了重大疾病补充补偿 595.20 万元，最高的补偿 13 万多元。共为 1025 人次办理了医疗救助一站式服务工作，发放救助款 256.52 多万元。

5.2.4.2　疫情现状

根据 2012 年平潭县疫情年报，平潭县有甲乙丙类传染病 15 种，共计报告发病 3948 例，死亡 4 例，报告发病率 1103.54/10 万，报告死亡率 1.12/10 万，病死率 101.32/10 万。2012 年平潭县甲乙类传染病发病数前五位的病种分别为肝炎、梅毒、肺结核、淋病、艾滋病；死亡数靠前的病种分别是艾滋病、狂犬病、肺结核；病死率靠前的病种分别是狂犬病、艾滋病、肺结核。

2012 年平潭县丙类传染病 6 种共计 2036 例，发病率 569.10/10 万，死亡 0 例。报告发病数居前三位的病种是手足口病（1908 例）、其他感染性腹泻病（85 例）、流行性腮腺炎（28 例）。

5.2.4.3　各类传染病构成

（1）肠道传染病

全县共报告肝炎（未分型）（57 例）、戊肝（14 例）、甲肝（3 例）3 种，报告发病数 74 例，发病率 20.68/10 万，占发病总数的 3.87%；与去年相比，发病率下降了 30.19%。下降的病种有甲肝、痢疾、戊肝、肝炎（未分型）。霍乱、脊灰、伤寒+副伤寒无病例报告。

（2）呼吸道传染病

全县共报告肺结核（141 例）、麻疹（3 例）、甲型 H1N1 流感（1 例）3 种，报告发病数 145 例，发病率 40.35/10 万，占发病总数的 7.58%；报告死亡 1 例，为肺结核，死亡率为 0.280/10 万，占死亡总数的 25.00%。与去年相比，发病率上升了 19.83%，上升的病种有麻疹、肺结核，持平的病种有甲型 H1N1 流感。

传染性非典、流脑、百日咳、白喉、猩红热五病例报告。

（3）自然疫源性及虫媒传染病

全县共报告狂犬病 1 种，报告发病数 1 例，发病率 0.28/10 万，占发病总数的 0.05%;报告死亡 1 例,为狂犬病,死亡率为 0.280/10 万,占死亡总数的 25.00%。与去年相比，发病率下降了 80.00%，下降的病种有乙脑、疟疾、出血热，上升的病种有狂犬病毒，鼠疫、人禽流感、登革热、炭疽、布病、钩体病、血吸虫病无病例报告。

5.2.4.4 血吸虫病

从平潭县卫生局了解到，从 1981 年起已无钉螺面积，1982 年已经通过福建省卫生厅考核验收，平潭县已成为无螺区；至今，无血吸虫病新增病例。

5.2.5 农村饮用水源及水质情况

5.2.5.1 农村供水情况

平潭辖区内共有 15 个乡镇，203 个行政村居，其中除潭城镇 16 个行政村居外，农村有 187 个行政村。农村供水情况主要有五种模式。

1、城关水厂设计供水规模 27000m^3/d 和平潭第二水厂设计供水规模 7000m^3/d 联合供水，主要供潭城镇，从该水厂管网延伸的供水有岚城乡、澳前镇、北厝镇等部分村庄；

2、乡镇建水厂进行联村供水。目前有屿头乡水厂设计供水规模 300m^3/d，覆盖 3 个村；苏澳镇水厂设计供水规模 1200m^3/d，覆盖 12 个村；平原镇水厂设计供水规模 850m^3/d，覆盖 9 个村；芦洋乡水厂设计供水规模 700m^3/d，覆盖 6 个村；中楼乡水厂设计供水规模 720m^3/d，覆盖 9 个村；流水镇水厂设计供水规模 1700m^3/d，覆盖 20 个村；澳前镇水厂设计供水规模 2200m^3/d，覆盖 17 个村；

3、单独自然村村建水厂供水，设计供水规模较小，一般不会超过 100m^3/d；

4、联户供水，一般是水源较缺乏地区，引山涧水或打钻探井、建水池供水；

5、单户供水，一般是地下水较丰富地区，挖人工井、建水池。

5.2.5.2 农村供水水源情况

平潭农村供水水源有地表水（水库、山塘、大池等），地下水（人工井、机井、钻探井、山涧水等）。平潭地表水水源，小（二）型以上水库有 23 座，目前用于饮用水水源的有 6 座，有设立水源保护区的只有 3 座（三十六脚湖水库、玉井水库、三桥水库），其他饮用水水源均未设立水源保护区。

玉井水库[小（一）型]专供澳前镇水厂，流域面积 1.25km^2。三桥水库[小（二）型]专供苏澳镇水厂，流域面积 0.8km^2。君山水库[小（二）型]专供流水镇水厂，流域面积 1.0km^2。白沙垄水库[小（二）型]专供白沙垄水厂，流域面积 0.2km^2，平原镇水厂是利用半山村地下水源打 3 眼机井水源，该两座水厂是进行联合供水。三胶垄水库[小（二）型]专供三胶垄水厂，流域面积 0.2km^2。其他农村供水水源均为地下水，如中楼乡水厂利用昆湖村地下水源打两眼机井供水；芦洋乡水厂利用鹿挠村地下水源打两眼机井供水等。

5.2.5.3 饮用水水源水质情况

平潭岛几大饮用水水源水质情况，总体可满足地表水Ⅲ标准。地表水水质主要是大肠杆菌、菌落总数和氯化物超标；地下水水质除大肠杆菌、菌落总数和氯化物超标以外，还有耗氧量、铁、锰等其他矿物质超标。

5.3 工程片区防洪防潮现状及相关工程概况

5.3.1 幸福洋片区

（1）防洪防潮现状

①幸福湖片、芦南湖片

上世纪 80 年代和 90 年代，平潭县分别实施了幸福洋一期、二期围垦工程，一期形成海堤 6.086km，二期形成海堤 2.147km，围垦面积均在 1 万亩以上，属于大型的围垦工程。幸福洋垦区现状见图 5.3-1，平面示意见图 5.3-2。幸福洋垦区包括了规划的幸福湖片、芦南湖片 2 个水系分片，其三面环山，溪流短，产流快，而下游地势平坦，坡度缓，过流量较小，致使平原地面洪水迅速汇聚暴涨，洪水易上岸。幸福洋老海堤保护着垦区免受海潮的侵袭，防洪堤抵挡洪水入侵。

幸福洋垦区已建纳潮与排洪、排淡设施，共建有 6 座水闸，自北向南沿幸福洋老海堤依次布置有 2 期北闸（幸福水闸）、2 期南 2＃闸、2 期南 1＃闸、小结水闸、大结水闸、马腿水闸，水闸基本情况见表 5.3-1。2011 年～2012 年，平潭综合实验区在原有幸福洋一期、二期围垦老海堤内侧分别实施了幸福洋一、二期吹填造地工程。吹填场地内临时排水沟与上述水闸相通，水闸仍然发挥着排洪功能。水闸平时常开 1 孔～2 孔，汛期在涨潮时关闸挡潮，退潮时开闸泄洪。

表 5.3-1　幸福洋垦区（幸福湖片、芦南湖片）现有水闸一览表

闸门名称	孔数	净宽
2 期北闸（幸福水闸）	8 孔	24m
2 期南 2＃闸	7 孔	21m
2 期南 1＃闸	5 孔	15m
小结水闸	3 孔	9m
大结水闸	3 孔	15m
马腿水闸	4 孔	8m



图 5.3-1　幸福洋垦区及现有水闸



图 5.3-2　　幸福洋垦区平面示意图

②竹屿湖片

竹屿湖片现状的排洪通道为东、西溪两条溪流，东、西溪情况见表5.3-2。流域上游以丘陵、山地为主，中游为大面积的田地，下游为竹屿湖。沿岸地势低洼，东溪河流流经城区并与西溪汇合后最终汇入竹屿湖，通过竹屿水闸排入外海。竹屿水闸为7孔闸，净宽70m，闸底高程为-3.5m。

表 5.3-2　　东、西溪情况一览表

河流名称	流域面积（km^2）	多年平均雨量（mm）	多年平均径流深（mm）	多年平均径流量（万 m^3）
西溪	27.40	1150	520	1424.8
东溪	27.75	1150	520	1443.0

工程片区地势低洼平坦，现有的竹屿溪河道窄小、竹屿溪和竹屿湖周边没有防洪堤，加之上游集水面积大、洪量大、而新建的城市组团占用大量土地，滞洪

区容积变小，若遇上上游洪水与外海潮水的不利组合工况，容易引起洪涝灾害。



图 5.3-3　　竹屿湖及西溪

（2）相关工程概况

2011 年～2013 年，平潭综合实验区在原有幸福洋一期、二期围垦老海堤内侧分别实施了幸福洋一、二期吹填造地工程，目前一期工程已完工，二期工程已接近尾声。

平潭幸福洋一期吹填造地工程施工内容包括陆域形成、子围堰施工和临时排水沟等部分，其中陆域吹填面积约 562.8 万 m^2，整个场区陆域回填工程量约为 1470 万 m^3；临时排水沟 3800m；子围堰施工 3300m。2011 年末，应业主的要求，在一期吹填的基础上追加备砂 2000 万 m^3。

平潭幸福洋二期吹填造地工程施工内容包括陆域形成、临时围堰和临时排水沟等部分，吹填面积 981 万 m^2，其中临时排水沟及调蓄湖总面积约 140.6 万 m^2，有效成陆面积约 840.4 万 m^2，吹填工程量约为 3154 万 m^3；修筑临时排水沟 5 条；在充分利用现状塘埂的基础上修筑两段临时围堰，分别长 490.2m 和 507.5m，此外围绕场地中间的调蓄湖修筑临时围堰 3101.3m。



图 5.3-4　　幸福洋吹填场地及临时排水沟

（3）与本工程关系

本工程幸福洋片区 3＃～6＃渠和 9＃渠、幸福湖、芦南湖均是在幸福洋一、二期吹填造地工程新形成的吹填场地上开挖形成，1＃、2＃、7＃渠是在岛内原有陆域开挖形成，其中 1＃、2＃渠总体上与东溪、西溪 2 条老河道干流走向一致，均汇入竹屿湖，但并非在老河道基础上拓宽开挖，仅局部有所交汇，总体上仍属于新开挖。幸福洋海堤西侧堤段主要是利用原有幸福洋一期、二期围垦老海堤进行加高加固改造，局部为新建，南侧堤段则全部为新建。在原址拆除重建幸福水闸，在马腿屿北测新建芦南水闸。

本工程幸福洋片区工程布置见附图 5。

5.3.2 金井湾片区

（1）防洪防潮现状

金井湾位于北厝镇，港湾三面为丘陵环抱，原湾口长14.0km，湾内面积750ha，内有平潭县火烧港盐场，盐田面积约5.3km^2，年产原盐约3万吨。该盐场曾为福建省第四大盐场，是福建省食盐与工业盐综合生产基地。于1970年6月获批准围海筑堤，筹建盐场，并于1973年6月竣工。现有火烧港海堤总长1409m，保护着盐场免受海潮的侵袭。为配合平潭综合实验区的建设要求，盐场已于2010年转废。原盐场照片见图5.3-5。



图 5.3-5　　火烧港盐场原地况图

火烧港盐场原已建有防潮、纳潮、排洪和排淡设施，共建有4座水闸，自北向南沿火烧港老海堤依次布置有鹅头尾北排水闸（C4闸）、鹅头尾南排水闸（C3

闸）、茶仔头北排水闸（C2闸）、茶仔头南排水闸（C1闸）。火烧港盐场外围有一条宽10m 的排洪沟，于鹅头尾处通过鹅头尾北排水闸（C4闸）注入大海，另外有一条排洪渠从盐场中部由北至南穿过，然后折向西，排入位于盐场西南侧的金井南湖滞洪湖，最终通过茶仔头南排水闸（C1闸）入海。上述2条排洪渠担负着盐田和周边10个村庄近5000亩农田的排洪任务，但外围排洪沟的防洪排涝标准较低，且河道阻水较为严重。2012年起实施了盐田造地工程，利用盐场原有中部排洪渠和外围排洪沟形成临时排水沟，解决吹填场地及上游排水问题，C1～C4水闸仍然发挥着排洪功能。水闸平时常开1孔～2孔，汛期在涨潮时关闸挡潮，退潮时开闸泄洪。

金井湾片区盐场外围跨海村排洪自成体系，区域洪水通过跨海海堤内、外水闸排海。2011年起，在盐场外侧海湾内同时实施了金井湾海堤工程和后方吹填造地工程。跨海村排洪渠经原海堤下暗涵与下游金井湾吹填造地工程临时排水沟连通后排海，跨海海堤内、外水闸仍在发挥排洪功能。水闸平时常开1孔～2孔，汛期在涨潮时关闸挡潮，退潮时开闸泄洪。

金井湾片区现有水闸基本情况见表5.3-3。

表 5.3-3　　金井湾片区现有水闸一览表

闸门名称	孔数	净宽
茶仔头南排水闸（C1 闸）	4 孔	12.8m
茶仔头北排水闸（C2 闸）	5 孔	15m
鹅头尾南排水闸（C3 闸）	4 孔	8.8m
鹅头尾北排水闸（C4 闸）	4 孔	8.8m
跨海海堤外水闸	2 孔	4m
跨海海堤内水闸	2 孔	3.2m

（2）相关工程概况

2011 年～2013 年，平潭综合实验区在原有金井湾火烧港盐场基础上实施了盐田造地工程，另外在盐场外侧实施了金井湾海堤工程和后方金井湾填海造地工程，目前盐田造地工程已经完工，金井湾海堤工程和金井湾填海造地工程已接近尾声。

平潭盐田造地工程吹填区域面积约 500 万 m^2，吹填高程+4.0m，总吹填量约为 2000 万 m^3，工程内容还包括填筑场区内临时排水沟、围堰和道路修筑，于

2012 年 10 月 1 日正式开工，截止 2013 年 6 月底，已经全部完工，正进行验收。

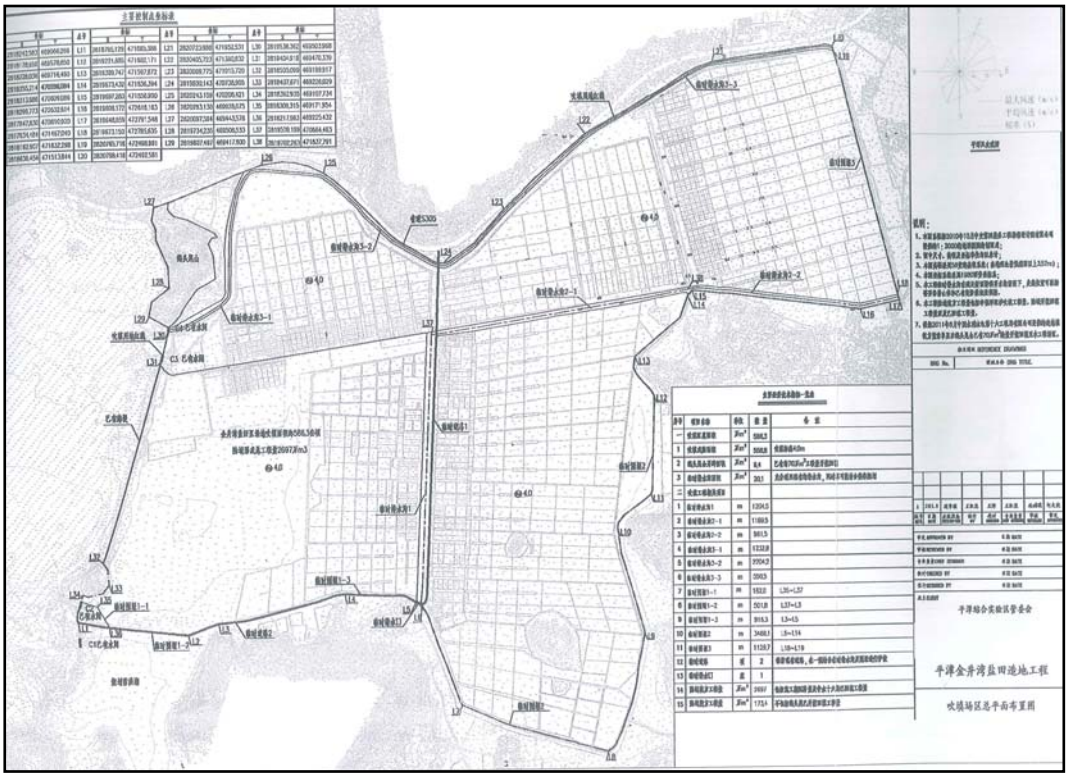


图 5.3-6　　盐田造地工程施工平面布置图

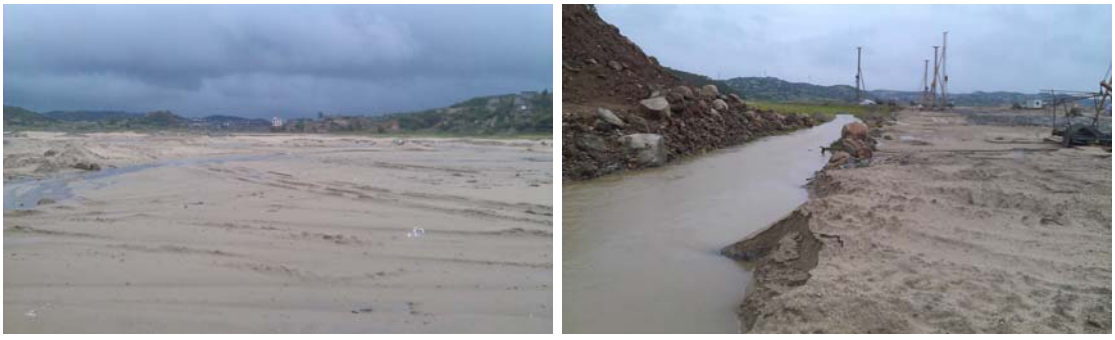


图 5.3-7　　盐场吹填场地及临时排水沟

金井湾海堤工程内容包括临时围堰工程、软基处理工程、海堤工程和如意湾水域疏浚工程，属平潭综合实验区防洪防潮规划的重要组成部分，目前已经建成约 1.1km 海堤，其施工平面布置见图 5.3-8。

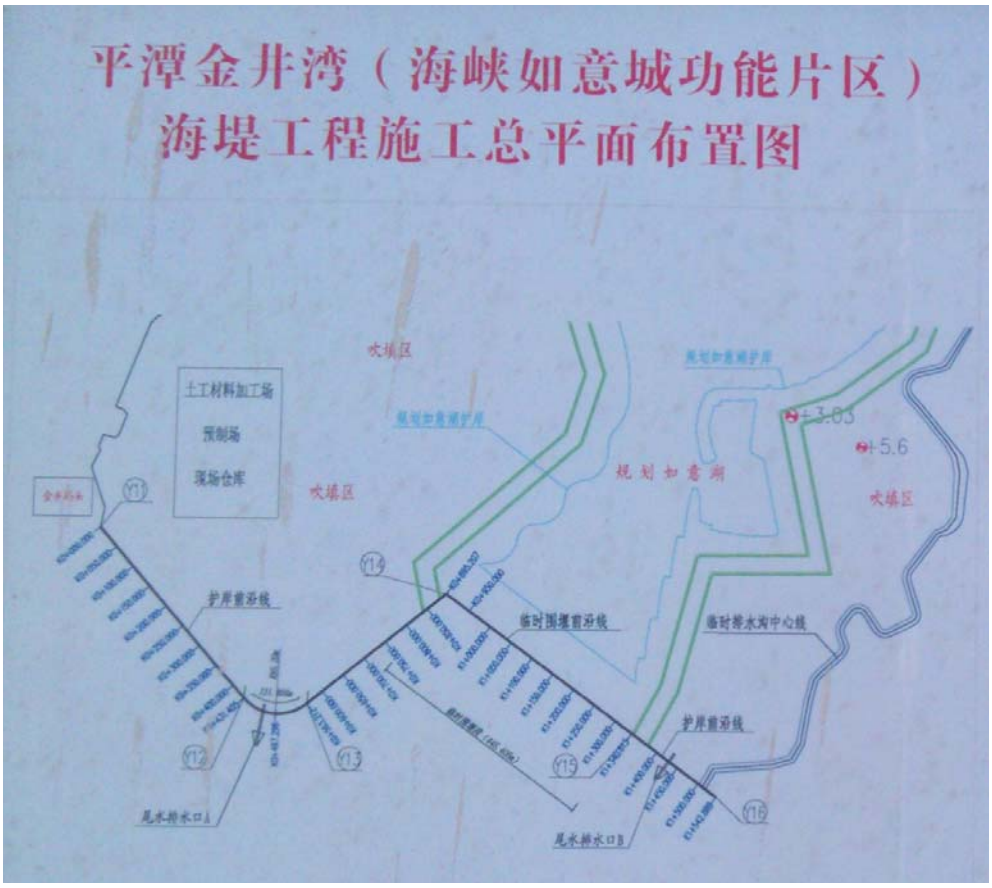


图 5.3-8　　金井湾海堤施工平面布置图

金井湾吹填造地工程主要内容为吹填砂工程量 2281.5 万 m^3 和临时排水沟工程。后追加 400 万 m^3 备砂工程，并签订补充协议。开工日期 2011 年 2 月 10 日，截至 2013 年 6 月底，金井湾填海造地工程吹填工程量完成约 2400 万 m^3（包括备砂工程量在内）。



图 5.3-9　　金井湾海堤及后方吹填场地

（3）与本工程关系

本工程金井湾片区主要是在盐田造地基础上新开挖1#～2#以及4#～8#渠，利

用原有盐场中部排洪渠改扩建形成3#渠，利用盐场外侧金井湾吹填造地工程临时排水沟扩挖形成9#渠，在原有如意湾海区和盐场外围吹填区基础上扩挖形成10#渠、金井北湖、如意湖，对原有金井南湖进行改扩建。在金井湾片区新设金井南、金井北2座水闸控制内湖排洪，临海侧新设如意湖水闸。

本工程金井湾片区工程布置见附图 13。

5.3.3 坛南湾片区

（1）防洪防潮现状

坛南湾片区内主要河流有六桥溪和大墓溪，溪流长度短、坡度大，山洪陡涨陡落，但因平时来水量小，河道淤积堵塞，发生大洪水时无法顺畅排洪，六桥溪和大墓溪基本情况见表5.3-4。六桥溪和大墓溪在下游汇合后入海，现状河口建有一座六桥水闸，为5孔水闸，净宽16m。水闸平时常开1孔～2孔，汛期在涨潮时关闸挡潮，退潮时开闸泄洪。区域内现状为沙滩、防风林、农田以及乡村，防洪标准较低，现状区域内的防洪设施已不能满足城市规划建设的要求。根据规划，本片区将建设高水平国际旅游精品、观光休闲养生景区及度假区。

表 5.3-4　六桥溪、大墓溪情况一览表

河流名称	流域面积（km^2）	多年平均雨量（mm）	多年平均径流深（mm）	多年平均径流量（万 m^3）
六桥溪	7.08	1080	489	346.1
大墓溪	4.63	1080	489	226.3



图 5.3-10　六桥溪及六桥水闸

（2）与本工程关系

本工程坛南湾片区主要是对六桥溪、大墓溪、六桥湖进行扩建，并修建排洪

渠两岸、六桥湖周边防洪堤，工程在原址拆除重建六桥水闸，提高其防洪标准。本工程坛南湾片区工程布置见附图21。

5.3.4 防洪防潮现状存在的主要问题

工程范围内现状防洪防潮工程存在的主要问题是：过去几十年来由于平潭开发建设相对缓慢，平潭经济基础薄弱，投入不足，堤防建设滞后，已建的幸福洋一、二期围垦部分海堤位于规划区边缘，虽保存较完好，但几十年过后存在标准偏低问题，需进行加固改造；火烧港海堤因位于规划区内部，将报废，需在外海侧重新修建海堤。另外，原有水闸孔口规模普遍偏小，闸室底板高程偏高，存在泄流能力偏小的问题，且大部分水闸建筑物级别低，存在破损现象，设备老化严重，无法适应现开发建设要求，需拆除重建或报废。

总之，平潭目前堤防工程标准低，隐患多，综合防洪减灾体系还不完善，存在原有堤防未闭合、历年因洪灾损毁严重等问题，防洪防潮问题仍较突出，因此，需加快防洪防潮工程建设，提高防洪能力，形成完善的防洪体系。同时随着城市化进程加快，城市规模加大，根据平潭综合实验区建设要求应建设相应标准的防洪体系，为城市可持续发展提供保障。

5.4 山岐澳中国鲎海洋保护区及中国鲎简介

5.4.1 山岐澳中国鲎海洋保护区现状及其历史沿革

5.4.1.1 平潭中国鲎资源保护情况

历史上，平潭岛西北部的幸福洋海区、西南部的跨海澳至钱便澳一带区域和东南部的观音澳以南海域至下湖澳沿岸一带区域，由于岸线长，潮间带宽广，沙滩、湿地和浅海底质类型适宜、底栖生物丰富，这种优越的生态环境为中国鲎种群的世代繁衍与栖息生长创造了良好的条件。

但是，由于捕卖、大面积的滩涂开发围垦等非自然的、人为的因素导致了平潭中国鲎资源的急剧衰减。根据平潭县海洋与渔业局的统计数据，平潭中国鲎产量呈指数下滑的势头已经持续了近半个世纪。上个世纪70年代，平潭鲎产量比50年代末减少大约80％～90％，到90年代末，平潭鲎已形不成渔业。平潭全县鲎产量1984年15000对，2002年1000对，1984年到2002年这十几年间，平潭中国鲎的

产量缩减了90％以上。

为了平潭岛不同时期的发展需求，关于平潭中国鲎保护区的设立和调整，堪称历经曲折。

早在1981年，为避免鲎试剂生产受资源短缺的困扰，平潭县有关生产单位曾经提出《关于建立鲎资源保护区的情况反映》。

1998年10月公布的《福建省自然保护区发展规划（1998～2010）》中，平潭中国鲎自然保护区（省级）被列入1998～2000年近期发展规划。

1999年10月，平潭县海洋与水产局向平潭县人民政府提交了《关于建立平潭县中国鲎自然保护区的请示》，并于2000年1月得到县人民政府的批复“拟同意建立平潭县中国鲎自然保护区（县级）”。保护区的范围是：苏沃斗魁苏沃看沃海区；北厝娘宫至敖东钱便沃海区；幸福洋海区；坛南湾海区。总面积约9000ha。

2000年12月12日，福州市环境保护局向福州市人民政府提交《福州市环境保护局关于提请报送申请建立平潭中国鲎省级自然保护区的报告》。2000年12月30日，福州市人民政府向福建省人民政府呈报《福州市人民政府关于申请建立中国鲎省级自然保护区的请示》。

2001年12月，《福建省大比例尺海洋功能区划》和《福州市大比例尺海洋功能区划》相继获准生效。其中，平潭县海坛岛西北往南至东南沿岸约9000公顷海域被确定为“中国鲎自然保护区预留区”，由4个分区组成。

2002年12月，平潭县人民政府以岚政综[2002]199号文批复“同意取消平潭县中国鲎自然保护区”，批复中提出关于中国鲎自然保护区的建立，须待进一步实地调查，并经充分论证后确定。同年12月，受平潭县海洋与水产局委托，福建省农业科学院畜牧兽医研究所组织人员实地调查，完成了《福建平潭中国鲎保护区项目可行性研究报告》。报告建议采取海洋特别保护区的形式对平潭中国鲎实施以资源可持续发展为目标的保护措施。

2004年1月8日由福州市人民政府批准建立“福建平潭中国鲎特别保护区”，保护区的形式为“海洋特别保护区”。榕政综[2004]10号《福州市人民政府关于建立福州市平潭岛礁海洋特别保护区的批复》划定：平潭县的北后、澳前、敖东3个镇的沿岸是中国鲎的主产区。

2005年的福建省海洋功能区划将平潭中国鲎特别保护区分为两个部分，一块

位于平潭岛西南部的跨海澳至钱便澳一带区域，中心坐标为119.7032E、25.4231N，面积为575.9hm2；另一块是平潭岛东南部的观音澳以南海域至下湖澳沿岸一带区域，中心坐标为119.7821E、25.4280N，面积为1580hm^2。保护区范围见图5.4-1。

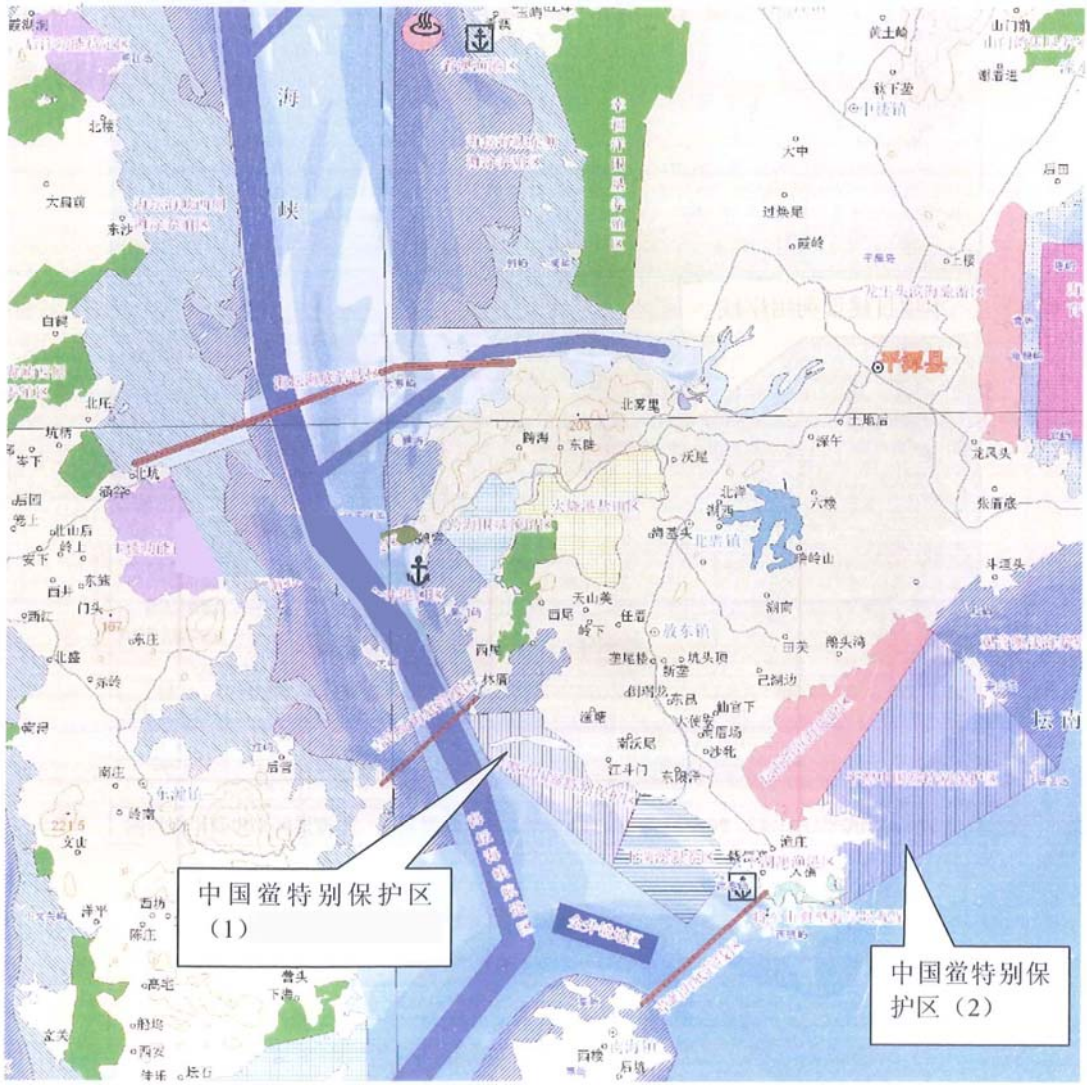


图 5.4-1　　福建省海洋功能区划图（2005 年）

2008 年福建省海洋研究所针对近几年福建省的发展战略及发展情况，对福建省海洋功能区划进行了调整。其中对中国蝾特别保护区的范围也进行了调整，原来的中国蝾特别保护区（1）调整为敖东旅游区，位于坛南湾的中国蝾特别保护区（2）予以保留，但面积和形状进行了调整。保护区范围见图 5.4-2。

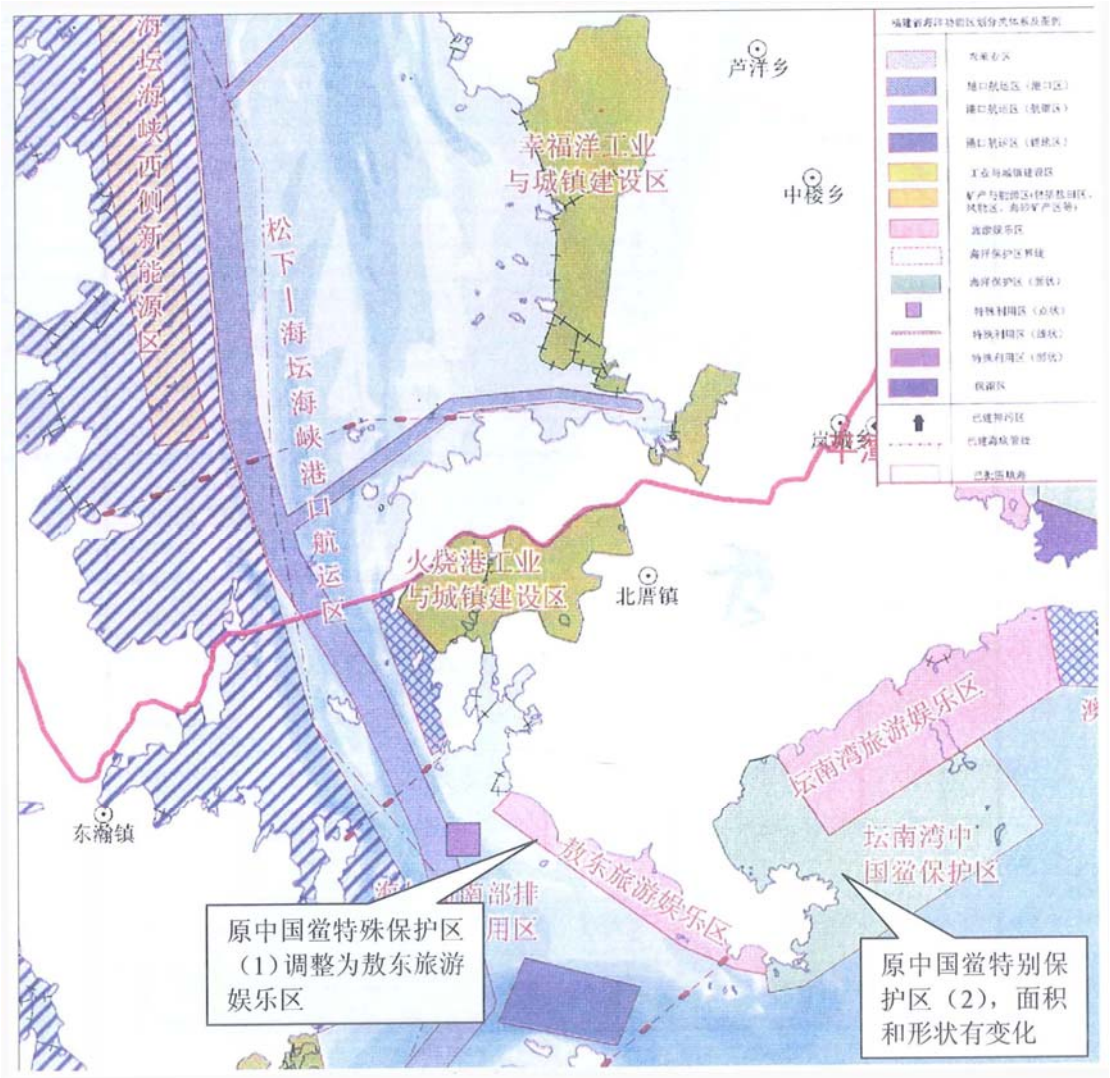


图 5.4-2　　福建省海洋功能区划图（2008 年调整）

2011 年的福建省海洋功能区划则对保护区范围进行了进一步调整，保护区范围位于海坛岛西侧山岐澳海域，中心位置是 25°24′22″N，119°44′31″E，面积为 1091hm^2，岸线长度达 14860m。保护区范围见图 2.3-2。

5.4.1.2　平潭县中国鲎自然保护区（县级）简况

批建时间：根据平潭县人民政府文件岚政综[2000]019 号文，平潭县中国鲎自然保护区（县级）批建于 2000 年 1 月 21 日。

取消时间：根据平潭县人民政府文件岚政综[2002]199 号文，平潭县中国鲎自然保护区（县级）取消于 2002 年 12 月 3 日。

范围：以上文件界定的保护区范围包括苏澳斗魁至苏澳看澳海区，北厝娘宫至敖东钱便澳海区，幸福洋海区和坛南湾海区。总面积约 9000ha。

机构和人员配置：根据平潭县海洋与水产局岚渔[1999]79 号请示件，建立后的平潭县中国鲎自然保护区（县级）暂由县海洋与水产局负责管理，县环境保护局协助管理。

保护目标：根据平潭县海洋与水产局 1999 年 10 月 20 日向有关部门提交的《关于加强我县中国鲎资源保护的可行性研究报告》，希望通过保护和管理，10 年内（2000～2010 年）平潭中国鲎资源“基本上要达到恢复历史产量水平”。

保护措施：依据上述《可行性报告》，在自然保护区内，不得有任何污染环境、破坏资源的生产活动；在保护区外延 1000m 以上的陆域、海域严格控制设置排污口。拟定每年 5 月 1 日至 8 月 31 日为平潭沿海中国鲎禁捕期（包括幼鲎）。保护区内，即使不是禁捕期，也必须事先向县海洋与水产局提出申请，经批准获得《中国鲎采捕证》后才能进行限量采捕。

针对娘宫码头等地部分群众频频出售成鲎和小鲎的情况，平潭县人民政府于 2000 年 11 月 15 日颁布了《平潭县人民政府关于加强保护中国鲎的通告》。通告明令“禁止任何单位和个人捕捉中国鲎”，“禁止驯养繁殖中国鲎”，“禁止任何单位和个人经营利用、收购、出售中国鲎及其产品”，并要求有关部门加强对海上、港口、码头的相应监督管理。

5.4.1.3　山岐澳中国鲎海洋保护区简况

海洋特别保护区与海洋自然保护区的区别主要表现在以下方面（引自《海洋特别保护区工作实施方案》）：（1）海洋特别保护区以可持续利用海洋资源为根本宗旨和目标，保护的是海洋资源及环境的可持续发展能力；而海洋自然保护区保护的主要是某些原始性、存留性和珍稀性的海洋生态环境对象。（2）海洋特别保护区选划的对象侧重于海洋资源的综合开发与可持续利用价值，其内部还可以包括海洋自然保护区；而海洋自然保护区选划的对象则侧重于被保护对象的原始性、珍稀性和自然性等，保护的是其原始自然状态，基本不涉及资源开发与社会发展。（3）海洋特别保护区保护的任务和方式涵盖了海洋资源可持续开发的诸多方面，如海洋功能区划、产业结构优化、协调管理等，强调海洋资源开发的合理性；而海洋自然保护区则按区域实行不同程度的强制与封闭性管理。

根据保护区管理工作的需要和中国鲎生活史中的迁游习性，中国鲎特别保护

区规划地理范围包括：（1）用于安置保护区地面设施的地面区域；（2）适合中国鲎产卵的高——中潮区沙质滩涂；（3）适合小鲎生长发育的潮间带泥沙滩；（4）以上述滩涂为中心向外辐射延伸至 40m 等深线的海域。具体为海坛岛西侧山岐澳海域，中心位置是 25.41°N，119.73°E，面积为 1091hm^2，岸线长度达 14860m。2012 年《福建省海洋功能区划（海坛岛）》见图 2.3-2，山岐澳中国鲎海洋保护区对应的功能区划表见表 5.4-1。

5.4.1.4　山岐澳中国鲎海洋保护区鲎资源简况

从地理分布上看，山岐澳中国鲎海洋保护区分属安海澳至钱便澳海区和坛南湾海区。

安海澳、钱便澳由西往东南依次比邻。根据《中国鲎生物学研究》，安海澳滩涂面积 500hm^2，底质泥沙或沙泥，滩面有少量船只停泊。除靠近澳口处约 40 hm^2 水面吊养紫菜，澳区内没有其它养殖。这一片滩涂曾经有大量小鲎。近年来，小鲎数量明显减少，但是还不难见到。安海澳口东侧有一道沙衍，由东西两面水流冲击形成。由此向东南至钱便澳共有 4 处沙滩，沙滩之间为岩石海岸。2002 年夏季，沿岸建民村村民用各类渔具捕获成鲎约 300 对，华东村村民曾在满月期间一次拾得成鲎 40 余对。因沙衍东面潮水来自台湾海峡，当地有经验的渔民认为建民、华东沿岸的成鲎是顺此潮流而来的。辖属建民村的沙滩沿岸长超过 3km，高潮区纵向平均 10m 有余，坡陡；高潮区以下滩涂极其平缓，纵向长达 150m，潮间带吊养坛紫菜 10hm^2，潮下带养殖牡蛎 30hm^2，华东村沙滩沿岸长 3.2km，养殖紫菜 60hm^2，牡蛎 50hm^2。与海坛岛沿岸其它区间比较，安海澳至钱便澳海区中国鲎发育和产卵环境受人类干扰较少。本工程六桥水闸外侧滩涂现多作海带晒场。经走访附近建新村，近年来在 6～9 月鲎产卵季节，可在滩涂上偶见 2～3 对成鲎，鲎资源已十分稀少。

坛南湾海区正对台湾海峡，位于坛南湾西南角的渔庄村在平潭有“鲎穴”之称。2003 年 2 月，一艘渔船从附近 50～60m 深的水底捞起 10 多只尚未配对的大鲎。根据初步掌握的各种情况情况分析，“鲎穴”很可能是群鲎越冬的场所。1995 年以后，渔庄海域已不见鲎群。

表 5.4-1　　山岐澳中国鲎海洋保护区海洋功能区划表

序号	代码	功能区名称	地区	地理范围	功能区类型	面积（公顷）	岸段长度（米）	用途管制	用海方式	海岸整治	海洋环境保护要求
93	A6-06	山岐澳中国鲎海洋保护区	平潭综合实验区	海坛岛西侧山岐澳海域，中心位置东经119.73度，北纬25.41度。	海洋保护区	1091	14860	保障海洋保护区用海。	禁止改变海域自然属性。	整治修复岸滩，使其适宜中国鲎自然繁育环境，保护海岛景观和典型海岸景观	重点保护中国鲎、典型海滩岩和景观；严格执行保护区管理要求。

5.4.2 中国鲎生物学简介

5.4.2.1 形态与分类

分类地位：鲎在分类学上隶属节肢动物门，有鳌肢亚门，肢口纲，剑尾目，鲎科。世界上现存四种鲎：美洲鲎仅见于北美，三刺鲎、巨鲎和圆尾鲎都分布在亚洲。中国鲎（又叫东方鲎）是三刺鲎在我国的俗名。

形态特征：中国鲎甲壳背面多呈黄绿色，分成头胸甲、腹甲和剑尾三节。头胸甲纵向中线前端是一对不易察觉的单眼，两侧线中部有一对复眼。鲎雌雄异体。雄性中国鲎头胸甲前缘中部略向上隆起，两侧下褶，是区别于其它种类的重要特征。鲎的腹甲两侧有六对会动的棘刺。雌性中国鲎腹甲两侧第 4～6 对棘刺很容易在配对过程中脱落或折损，这种现象经常被当作种的识别依据。

以繁殖期配偶作比较，雌鲎个体大过雄鲎。根据我国学者在厦门的调查结果，雌鲎体重一般在 4kg 左右，头胸甲长约 40cm；雄鲎体重约 2kg，头胸甲长约 30cm。中国鲎实体照片见图 5.4-3。



图 5.4-3　　中国鲎实体照片

5.4.2.2 地理分布

中国鲎在我国广西、海南、广东、香港、澳门、福建、台湾、浙江沿海都有分布。日本人曾经对中国鲎在亚洲的地理分布做过广泛调查。中国鲎在世界上的分布范围很狭隘，东（北）以日本内陆海为界，南以爪哇北部的苏腊巴亚为界，

西至苏门答腊西岸为止。福建沿海是亚洲著名的产蛏区。

5.4.2.3 生境及行为

每年冬天成蛏生活于沿海、海口及浅海等 20～30m 深的沙质海域过冬。春天水温升高时，成蛏迁往浅水域觅食和产卵。每年 6～9 月成蛏会成对爬至潮间带高潮线附近沙滩掘沙产卵，体外受精。蛏卵大约经过 50d，孵化成 1 龄幼蛏。幼蛏则栖息在潮间带泥滩内。

根据蛏的生活史，其栖息地由 3 个要素构成：

1. 沙滩：作为产卵地与孵育场（生殖季在满潮线）。

2. 泥滩：供幼蛏栖息地（潮间带）。

3. 亚潮带：作为成蛏栖息地（海水深在 10～30m 左右）。

中国蛏一生的生存栖息地变化路线是：沙滩周围的潮间带（头胸甲宽度小于 10cm 的幼体）→10～30m 深的较深海域（较大幼体）→10～30m 深的较深海域（成体）→沙滩（产卵成体）。其过程示意见图 5.4-4。

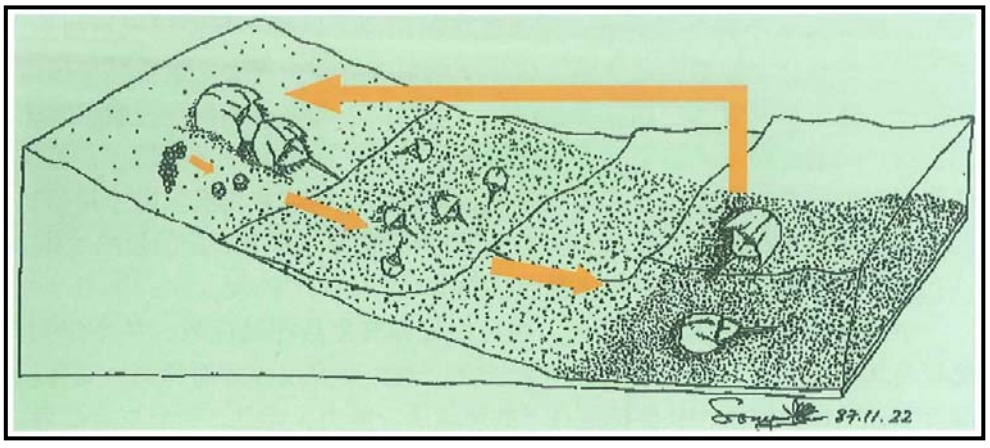


图 5.4-4　　蛏的栖息地示意图

中国蛏幼体孵出后并不急于离开其巢穴，而通常在巢穴里过冬。第 2 年春夏，幼蛏才离开它们的巢穴，在出生地附近海滩生活。高潮时幼蛏把身子埋在泥沙里，低潮时海滩形成一个个潮洼，幼蛏从泥沙里爬出来开始在潮洼里觅食。晚上低潮时，一些个体也会爬出觅食，但数量很少，且活动时间短。涨潮时幼蛏的这种埋伏习性，可保护其免受水生天敌的捕杀。幼蛏在已孵出但尚未离开海滩时，在巢穴中抱成一团；退潮时，钻出沙子，在巢穴的表层；高潮时，躲在巢穴深处。幼蛏的活动是昼夜节律，一般来讲，较活跃的时期是在落

潮时，即最低潮前的 2～3h。

蛏蛰伏于海底时，水从其前体部和后体部的空道泵入，而后由后体部末端排出；腹部附肢扇叶可防止排水时水的倒流；腹部附肢扇叶有节律的摆动，保证水的流动，以满足呼吸的需要；当蛏不动时，扇叶的摆动频率低；游泳时，则摆动速度加快。蛏的游动与海水的涌动有关，通常是迎着海浪的方向向深水游动，而没有浪涌时其游动的取向是随机的。分布于头胸甲边缘的背刚毛是物理性感受器，协助蛏保持被掩埋的状态。与幼蛏相比，成体蛏比较安静，不爱活动，且活动缓慢。蛏的主要运动方式是爬行，偶见其游泳，游泳耗能较大。

5.4.2.4　繁殖习性

一般认为，中国蛏的产卵季节是在 6～9 月，产卵场所通常选择在接近高潮区、退潮时阳光照得到的沙滩上。中国蛏的产卵周期与潮汐有密切关系。天气状况对上岸产卵的蛏的数量也有影响。按照一般规律，大潮加上 4～5 级西南风时岸上的蛏特别多。雌蛏在静置的水里不排卵，因此有学者认为，蛏的繁殖能力也受潮差影响。

繁殖季节里，当晚上潮水涌上来时，雄蛏用其第 2、3 对步足末端的弯钩状抱握器抱住雌蛏后体部侧缘，雌蛏驮雄蛏爬上海滩，用步足在沙地掘坑，将其前体部推进沙中，然后把卵产在坑中，卵与地面距离约 12～15cm。之后，雄蛏释放出精子完成受精；然后这一对蛏又前行 15～20cm，重复这一过程。当雌蛏掘第 2 个巢穴时，挖出的沙子正好盖住前一个巢穴。一对蛏大约产十几堆的卵。据统计，一穴卵平均 300～500 粒；最少时 40～50 粒，最多时 1200 粒。产完卵，潮水退去，雄蛏把身子弯起来，以刺激雌蛏背部，雌蛏似乎感受到这一信息，就把埋在沙里的前体部抬起，然后这一对蛏就撤离海滩，回到海底。中国蛏尚未交配时成双成对地出现，并双双向海滩前行。甚至在非繁殖季节里，雌雄蛏也是待在一起，不分开。中国沿海渔民戏称之为夫妻蛏。

蛏把卵产在沙质的高潮线附近的地方，这种习性非常适合蛏的发育。卵埋在高潮线附近，1 天 2 次高潮时被淹没在海水中，时间相当短，而且沙缝的水分随着一天 2 次潮更换 2 次。卵周围的沙子犹如一层保湿层，潮水落差时，沙层能够保持水分使卵不会干燥，而且低潮时卵可吸收足够的热量，保证发育。低潮

时沙缝里充满小小的气泡，当涨潮时卵被沙缝里冒出来的富氧海水冲洗。卵周围沙层的这种保水换水保温的机制非常有利于蛏的胚胎发育。

5.4.2.5 生长发育

中国蛏受精卵为黄色，球状，直径 2.7~3.4mm。如果日照条件正常，从卵子受精到幼蛏孵化约 50～60 天。刚孵化的幼蛏（1 龄）外形接近三叶虫，平均径长 6mm。1 龄蛏 2 个月后脱皮长成 2 龄。幼蛏在卵穴里过冬，到第二年夏季才爬上滩面随潮水转移到附近生物量较丰富的泥质滩涂上生长。小蛏长至 9 龄移居浅海。

蛏脱皮一次，长大一围。蛏龄是按脱皮次数来计算的。我国有学者认为：幼蛏“第一年要蜕皮 5～6 次，以后每年蜕皮 2 次，雌的蜕皮 13 次，雄的蜕皮 14 次，要 8 年之久，才能达到性成熟”。由于实际上幼蛏第一年只脱皮一次，甚至不脱皮，所以，照以上算法，至少要 13 年才达到性成熟。根据日本科学家野外观察结果，幼蛏孵化后 1～4 年内每年脱皮 2 次，第 5 年开始每年脱皮 1 次，到第 15 年（19 龄）性成熟。

5.4.2.6 食性

蛏属于迁游动物，营底栖、穴居生活。无论成蛏还是小蛏，大部分时间都喜欢把身体潜埋在泥砂里。1、2 龄幼蛏以小型底栖动物以及海水中的单胞藻和有机碎屑为食。3～8 龄小蛏生活在潮间带，大体上按年龄段沿滩涂垂直分布。小蛏吃生活在底质里的小型生物。从它们的消化道里可以检出各种底栖无脊椎动物的碎片或残骸，如线虫、多毛类、昆虫和小贝类，尤喜以小型多毛类为食。小蛏一般在退潮开始后 1 个半小时才钻出地面，到滩涂水洼里觅食，每次活动时间不超过 3 小时。小蛏和成蛏一样，都喜欢西南风。大的未成年蛏及成年个体多以双壳类软体动物、环节动物、星虫等蠕虫及海豆芽为食，暂养时，它们也吃去壳的缢蛏、牡蛎、短齿蛤，甚至剁成碎块的小杂鱼。蛏跟在猎物后面挖掘式前进，用蛏肢捉住猎物并将其送到颚基，用其 6 对步足的基部结构破碎食物后送到口中、蛏卵本身被虾等动物所食，蛏卵、胚胎、幼体也是一些小鱼、大鱼及海鸟的美餐。蛏大多在晚上摄食，但若有食物的话，随时都能摄食。成蛏的耐饥能力很强，甚至整年不吃食物也无大碍，这可能与蛏体内发达

的黄色结缔组织内储存有大量的营养有关。蛏的幼体对饥饿的耐受力也相当强，廖永岩等发现养蛏的海水只有少量的单细胞生物，但小蛏照样像成体蛏生长至蜕去第1龄幼蛏的壳变为2龄幼蛏。幼蛏的强耐饥力还与其大量的卵黄有一定的关系。

成蛏在沿岸海域越冬，春季水温回升到 18℃时再游回浅海泥滩上寻找食物。成蛏对水温很敏感，最适范围在 28～20℃之间。水温低于 10℃不利于蛏存活。蛏的摄食量与水温相关。7～10 月水温在 31～24℃时，每月每只蛏平均摄食量由 0.123kg 增加到 0.179kg；10 月中旬～3 月初，水温从 24℃下降到 13～19℃时，摄食量则由 0.179 kg 减少到 0.115kg。秋季水温高，摄食量大；随着水温的下降，摄食量减少。

5.4.3 环境因素对蛏生长发育的影响

5.4.3.1 盐度对中国蛏胚胎发育的影响

相关研究表明，中国蛏受精卵孵化的适宜盐度范围为 16～40，在 3～48 的盐度范围内均形成胚盘，最适盐度范围为 16～33，见表 5.4-2。

表 5.4-2　　盐度对中国蛏卵皱缩率、孵化率的影响

项目	样本数据										对照（统一受精）		
盐度	3	6	16	26	33	40	48	55	62	70	26	33	40
受精卵数	306	360	412	457	484	390	186	/	/	/	198	192	189
皱缩数	248	335	337	387	464	380	136	/	/	/	190	180	189
孵化数	0	0	138	132	102	41	0	/	/	/	37	40	21
皱缩率（%）	81.0	93.0	81.8	84.7	95.9	97.4	73.1	/	/	/	96	93.8	100
孵化率（%）	0	0	33.6	28.9	21.0	10.5	0	//	/	/	18.5	20.5	10.9
死亡率（%）	6.9	2.6	1.8	0.9	1.0	2.5	11.2	100	100	100	0.5	2	3.5

注：表中数据引自《中国蛏生物学研究》。

5.4.3.2 中国蛏幼体对不同环境适应性

实验分析表明，发育长成可自由游泳的幼蛏具有潜伏在沙和海泥中生活的习性，而且在沙泥环境中生长发育的速度及生命力比在天然海水中的环境更快更强。从表 5.4-3 幼蛏在不同水体存活率看，在天然水体中幼蛏存活率最低。这可能由于幼蛏在天然水体中没有可供栖息的环境，日夜处于不停游动状态，疲于奔命，体力消耗过大，易造成死亡。

表 5.4-3　　不同水体幼蛏发育时间和存活率的影响

水体	1 龄幼蛏发育到 2 龄所需时间	存活率（%）
天然	21.1±2.5	53.6
含沙	18.5±2.3	96.0
含泥	19.6±2.1	94.0

和成蛏在潮线下区的生活环境完全不同，蛏的幼体生活在海浪剧烈波动的环境相对严酷的潮间带的沙平面上。幼蛏退潮时爬行在泥沙上，涨潮时钻入沙和泥，不易被海浪冲走，可保护其免受水生天敌的捕杀。因此，把人工育苗长成的蛏幼体在有沙质或泥滩的海滩上进行人工放流，使蛏种群在天然海域中逐渐恢复，节省蛏人工养殖必须投入的大量人力、物力、财力，不失为一种投资少、成效大的蛏资源保护措施。2005 年 9 月 9 日，厦门市海洋与渔业局在火烧屿西侧的海滩上组织放流了 8.1 万尾的中国蛏幼苗，这是率先在国内进行的系统的蛏人工育苗及海上放流活动。

相关研究指出，为了取得更可靠和有说服力的实验结果和数据，还要进一步研究沙滩和滩涂的一些具体指标，如颗粒度、含碳量、含氮量和水温、盐度对幼蛏生活的影响以及蛏在生长发育的不同时期对不同生境的要求和适应，使蛏保护工作建立在更科学的基础上。

5.4.3.3　温度对中国蛏的影响

廖永岩调查了解到，厦门以北海区，中国蛏出现的季节是 5～9 月，吴川至汕尾海区是 4～9 月，徐闻至东海岛海区是 3～10 月，企水以南海区是全年。说明中国蛏的出现与纬度具有很大关系；而受纬度直接影响的是温度，所以，真正影响中国蛏分布的是温度，而温度对动物分布的限制可分为最低繁殖温度的限制和最低生存温度的限制（最高温度这里可暂不考虑）。Nishii 1935 年报道，当水温升至 18℃以上时，蛏从越冬的深水栖息地迁至浅水港湾区域。在日本等地，这种情况发生在 6 月上旬；而在雷州企水，冬天都有这个条件。因此对于中国蛏来说，影响它分布的主要温度应是它越冬的最低温度。

5.4.3.4　其它环境因子对中国蛏的影响

相关研究指出，除前述盐度、栖息环境、温度对中国蛏存在影响外，其它因子如 pH、底质、水体大小以及各种微量元素对其影响均是巨大的，还需要进

行这方面的系列实验，对各种因子进行综合分析，以期达到实用的目的。

5.5 平潭海坛国家级风景名胜区

平潭海坛国家级风景名胜区属国务院 1994 年审批通过的第三批国家重点风景名胜区之一。《平潭海坛国家级风景名胜区总体规划修编（2010～2030）》对上一轮总体规划风景名胜区范围进行了调整，调整后的海坛国家级风景名胜区面积为 94.37km^2（其中陆域面积 43.22 km^2，海域面积 51.15 km^2）。

（一）规划分区

按照景观特征、景源组合及地域分布，将风景名胜区分为六个景区和两个功能区。

（1）石牌洋景区

以半洋石帆、弥勒坐佛、球状风化石等奇特海蚀地貌为主要景观资源，以奇石观赏、海上观光、海岸游览、科普科教为主要活动内容。

（2）王爷山景区

以仙人井等海蚀地貌和王爷山现代军事遗址为主要景观资源，以登山揽胜、海岸观光探奇、军事野营教育、渔港风情体验等为主要活动内容。

（3）君山景区

以峰峦岚雾、溪涧山谷、林木奇花、山海一体等为主要景观资源，以登高揽胜、眺望海峡、俯瞰列岛、观日出晚霞和山林游览等为主要活动内容。

（4）南寨山景区

以象形山石、山岭石景、果林田园等为主要景观资源，以自然观光游览和军事野营为主要活动内容。

（5）将军山景区

以丘陵石景、岬角海湾、军事遗址等为主要景观资源，以游览观光、爱国主义教育、休闲垂钓等为主要活动内容。

（6）石人坛景区

以海坛天神、石人坛沙滩、棋盘山等海蚀奇观、沙坝海滩、海岛风光为主要景观资源，以自然观光、岛礁揽胜、天神崇拜为主要活动内容。

（7）坛南湾海滨度假区

以海水沙滩、岬角海湾、沙山沙堤、渔村为主要景观资源，结合海滨中高档度假和旅游服务配套设施。

（二）风景资源保护

根据风景资源的价值，因地制宜、因景制宜划分核心景区、外围保护地带。

（1）核心景区

核心景区作为风景名胜区内景观资源最集中的区域，严格禁止与资源保护无关的各种工程建设项目，除设置必须的步行游赏道路和相关设施外，严禁建设与风景无关的设施和建筑，不得安排旅宿床位，机动交通工具亦不得进入此区。

（2）外围保护地带

考虑到水系、海洋、视域和生态廊道的物种交流与保护，在风景名胜区外划出一定范围作为保护地带。本区要维护自然生态平衡，全面开展植树造林和封山育林，防治污染源产生。加强对区外各村庄布局、建设和发展的宏观调控，加强对村庄、道路的美化与绿化，提高整体环境水平。严格保护风景名胜区主入口区环境，严格控制周边村镇建设，加强海洋生态环境保护。

海坛国家级风景名胜区总体规划布局见图 5.5-1。

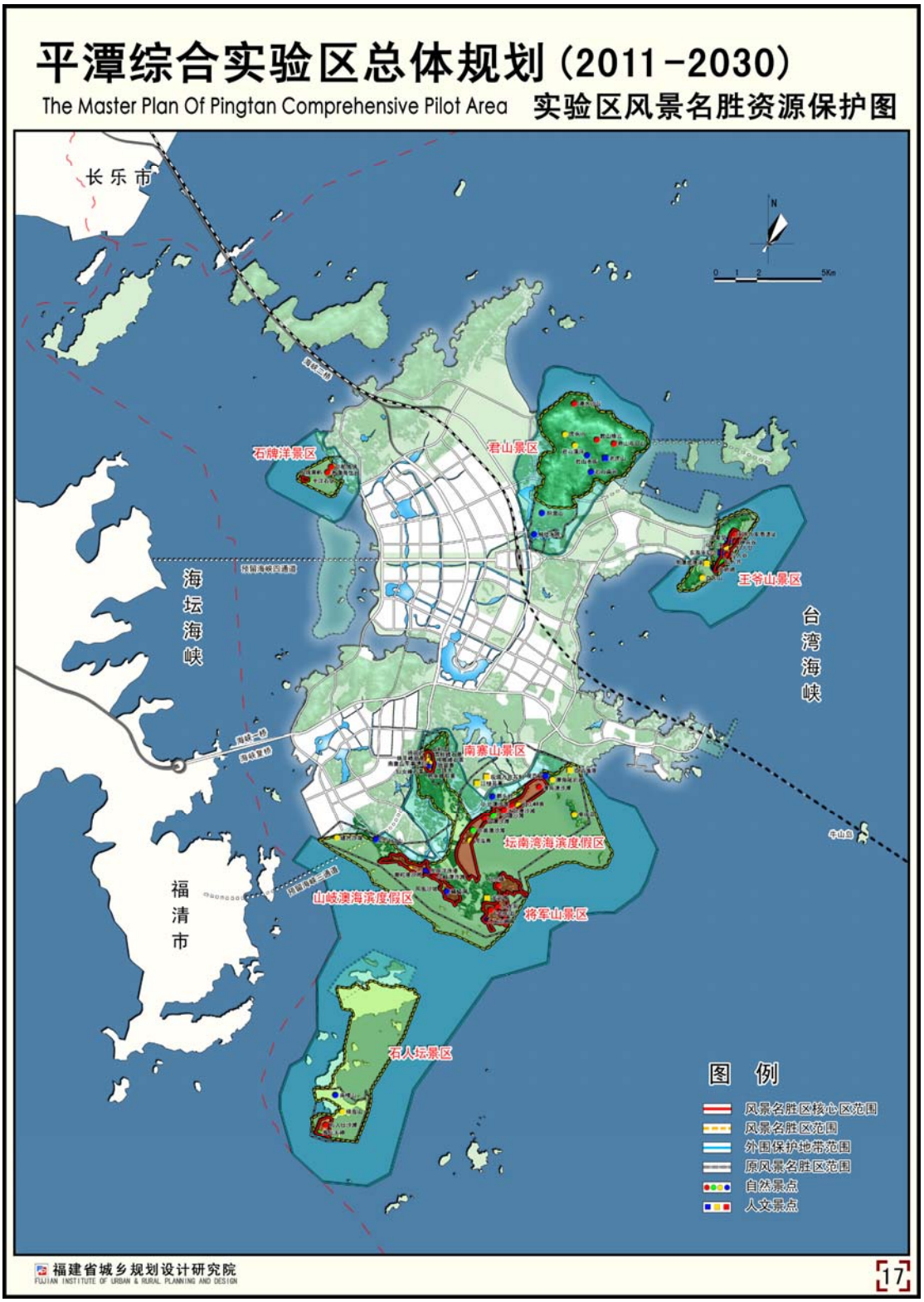


图 5.5-1　　海坛国家级风景名胜区总体规划布局图

5.6 本工程建设的环境制约因素分析

本工程建设分为 3 大片区，从地理位置与周边环境、敏感保护目标的关系分析（详见附图），幸福洋片区和金井湾片区，由于其建设的排洪渠、滞洪湖等属于非污染的常规水利工程，加之周边没有重要环境敏感目标分布，在加强和做好工程建设中的相关环保措施后，不存在影响与制约工程建设的环境制约因素。

本工程坛南湾片区六桥水闸排海口外侧涉及的海洋功能区为山岐澳中国鲎海洋保护区，坛南湾片区大墓溪整治渠段局部位于平潭海坛国家级风景名胜区内。因此，从自然生态环境保护等角度看，坛南湾片区工程位置较为敏感，需要对工程建设可能造成的影响进行深入的论证分析，还可能要对大墓溪整治施工时段强度和范围、植被保护与恢复等提出明确的保护要求，对山岐澳中国鲎海洋保护区中国鲎产卵和保育场所在滩涂的海水水质（主要为盐度）和海洋生态、冲淤条件等从生境保护角度提出相应要求，使工程建设对生态环境的影响程度降低到最小。

6 环境现状调查与评价

在现场查勘、污染源调查的基础上，结合工程特点及区域环境特征，我院委托福建中海检测技术有限公司开展了工程区地表水、地下水、噪声、土壤与底质、海洋水质、海洋沉积物环境质量现场实测，以及海洋生态环境现场调查。同时委托福建师范大学开展了工程区域生态环境的现场调查，以反映工程区及周边的环境质量现状。

6.1 污染源调查分析

6.1.1 农村面源

根据调查，平潭综合实验区防洪防潮工程三个片区汇水范围内主要污染源包括农村生活污染源、农田径流污染源和畜禽养殖污染源。幸福洋片区包含幸福洋、芦南湖和竹屿湖 3 个水系分区，主要涉及苏澳镇、平原镇、芦洋乡、中楼乡、流水镇、岚城乡、北厝镇、潭城镇 7 个乡镇 38 个村。金井湾片区包含 1~5 号 5 个水系分区，主要涉及北厝镇的 11 个村。坛南湾片区包含六桥溪和大墓溪 2 个水系分区，主要涉及敖东镇、北厝镇 2 个乡镇 9 个村。目前，上述乡镇、村中除县城潭城镇建有一座污水处理厂和部分污水收集管网外，其余乡镇、村的污水为未经处理排入周边河网水体。

平潭综合实验区防洪防潮工程涉及区域 COD 排放量 3765.58t/a，其中，农村生活污染源排放3740.52t/a，畜禽养殖污染源排放25.06t/a。TN排放量725.24t/a，其中，农村生活污染源排放 697.82t/a，农田径流污染源排放 24.79t/a，畜禽养殖污染源排放 2.63t/a。TP 排放量 58.26t/a，其中，农村生活污染源排放 56.41t/a，农田径流污染源排放 1.37t/a，畜禽养殖污染源排放 0.47t/a。可见，入河污染源排放量中以农村生活污染源为主。

工程区域农村面源污染物汇总情况详见表 6.1-1。

表 6.1-1　　工程区域农村面源污染物汇总表

片区	水系分区	农村生活（t/a）				农田径流(t/a)		畜禽养殖(t/a)			污染负荷总量（t/a）		
		COD	NH_3-N	TN	TP	TN	TP	COD	TN	TP	COD	TN	TP
幸福洋片区	幸福湖 36.6km^2	748.10	108.66	139.56	11.28	8.56	0.47	14.12	1.45	0.25	762.22	149.58	12.01
	芦南湖 17.1km^2	69.02	10.03	12.88	1.04	1.21	0.07	2.88	0.30	0.05	71.90	14.38	1.16
	竹屿湖 44.1km^2	2041.70	296.55	380.89	30.79	9.46	0.52	5.82	0.60	0.11	2047.52	390.96	31.43
片区合计		2858.83	415.23	533.34	43.12	19.23	1.07	22.82	2.36	0.42	2881.65	554.92	44.60
金井湾片区	1 区 3.8km^2	42.30	6.14	7.89	0.64	0.27	0.01	0.14	0.02	0.00	42.45	8.18	0.66
	2 区 4.7km^2	253.82	36.87	47.35	3.83	38.73	2.15	0.86	0.10	0.02	254.68	86.19	5.99
	3 区 6.71km^2	296.12	43.01	55.24	4.47	39.00	2.16	0.29	0.03	0.01	296.41	94.28	6.63
	4 区 4.26km^2	42.30	6.14	7.89	0.64	0.27	0.01	0.14	0.02	0.00	42.45	8.18	0.66
	5 区 3.54km^2	42.30	6.14	7.89	0.64	0.27	0.01	0.14	0.02	0.00	42.45	8.18	0.66
片区合计		465.34	67.59	86.81	7.02	2.94	0.16	1.58	0.18	0.03	466.92	89.93	7.21
坛南湾片区	六桥溪 5.87km^2	280.54	40.75	52.34	4.23	1.76	0.10	0.39	0.06	0.01	280.93	54.16	4.34
	大墓溪 4.41km^2	135.82	19.73	25.34	2.05	4.97	0.28	0.27	0.04	0.01	136.09	30.34	2.33
片区合计		416.36	60.47	77.67	6.28	2.62	0.15	0.66	0.09	0.02	417.02	80.38	6.44
总计		3740.52	543.30	697.82	56.41	24.79	1.37	25.06	2.63	0.47	3765.58	725.24	58.26

6.1.2 城镇污染源

平潭县目前的排水方式采用合流制排水系统，雨水排放主要靠道路两侧0.8～1.5m 的合流排水渠，城镇居民生活污水直接入河一度对水系造成很大污染。近年来在县城局部地区逐步实行了截污工程的建设，污水直接内河的情况有所缓解。已建设污水管道（现状或正在施工的污水管）长度为 5.048km，设计中污水管（方案设计中）长度为 1.069km，截污管道长度为 2.95km，但旧的市政道路下基本均未铺设污水管。

6.1.3 工业污染源

本工程评价范围内不涉及工业污染源。

6.1.4 污水处理厂尾水

平潭目前投运的仅一座城市污水处理厂，位于潭城镇江仔口，处理能力 694 万 t/a，已达满负荷运行，处理尾水排放朝阳沟（即东溪），执行《城镇污水处理

厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级 B 标准。

根据平潭综合实验区总规和污水专项规划布局，各规划污水处理厂中，目前已有平潭金井湾污水处理厂和平潭三松再生水厂 2 座污水处理厂开展了前期工作，目前 2 个项目可研均已编制完成，环评已通过审批。

平潭金井湾污水处理厂建设地点位于平潭金井湾天大山东南侧山脚。污水厂服务范围为金井湾组团，服务面积约 28km^2。项目拟分二期建设，一期设计规模为 4 万 t/d，远期规模：8 万 t/d。尾水中 1.5 万 t 进行中水回用，其余排入金井南湖和如意湖作景观补水。

平潭东部污水处理厂工程位于环岛东路与福平大道交汇处西南侧，污水厂服务范围为海坛湾组团中的流水镇、潭城老城区，服务面积约 20km^2。项目设计规模为 4 万 t/d。尾水中 2 万 t 进行中水回用，其余排入竹屿湖作景观补水。

上述 2 个污水厂尾水水质均要求达到国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及污水再生利用工程设计规范（GB50335-2002）中观赏性景观用水（水景类）和城市杂用水（冲厕 道路 绿化）水质标准。

6.2 地表水环境现状监测与评价

6.2.1 水质现状监测与评价

6.2.1.1 监测点位

共设 11 个监测点，分别位于幸福洋片区（6 个）——凤美溪（当盛村公路桥）、西溪（霞屿村公路桥）、东溪（龙潮门村公路桥）、竹屿湖中心、芦南湖中心、幸福湖中心，金井湾片区（2 个）——金井北湖中心、金井南湖中心；坛南湾片区（3 个）——六桥溪（斗门村公路桥）、大墓溪（仙霞村公路桥）、六桥湖中心。

监测点具体位置见表 6.2-1 和附图 27。

表 6.2-1　　水质现状监测点位表

监测点编号	纬度（N）	经度（E）	监测点位置
S01	25°36′08.3″N	119°42′59.4″E	凤美溪（当盛村公路桥）
S02	25°34′14.9″N	119°45′55.1″E	西溪（霞屿村公路桥）
S03	25°31′03.1″N	119°46′32.7″E	东溪（龙潮门村公路桥）
S04	119°44′26.3″E	25°30′22.5″N	竹屿湖
S05	119°42′45.1″E	25°32′04.8″N	芦南湖
S06	119°42′15.7″E	25°34′34.3″N	幸福湖
S07	119°41′50.5″E	25°28′54.5″N	金井北湖
S08	119°41′37.9″E	25°28′13.6″N	金井南湖
S09	25°25′57.9″N	119°44′05.4″E	六桥溪（斗门村公路桥）
S10	25°26′14.8″N	119°44′40.1″E	大墓溪（仙霞村公路桥）
S11	119°44′04.2″E	25°25′23.8″N	六桥湖

6.2.1.2　监测项目

监测项目包括：水温、pH、悬浮物、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、汞、砷、铅、铜、锌、硒、镉、六价铬、粪大肠菌群、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、氟化物、挥发性酚、氰化物等 24 项指标。

6.2.1.3　监测时间

2013 年 4 月 24 日~4 月 25 日，对地表水环境质量进行一期监测，每个监测点连续采样 2 天，每天取样一次。

6.2.1.4　分析方法及检测限

水质分析按照《环境监测技术规范》和《水和废水监测分析方法》（第四版）推荐方法进行，分析方法及检测限见表 7.2-2。

表 6.2-2　　分析方法及检测限

序号	项目	分析方法	检测限（mg/L）
1	PH	玻璃电极法 GB/T 6920-1986	0.01（无量纲）
2	COD_{Mn}	盐指数酸性法 GB11892-1989	0.5
3	DO	电化学探头法 HJ-506-2009	0.01
4	BOD_5	稀释与接种法 HJ-505-2009	2
5	NH_3-N	纳氏试剂分光光度法 HJ-535-2009	0.025
6	TP	钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	0.01
7	硫化物	亚甲基蓝分光光度法 GB/T16489-1996	0.005
8	石油类	红外光度法 BG/T 16488-1996	0.01

序号	项目	分析方法	检测限（mg/L）
9	氰化物	容量法和分光光度法 HJ-484-2009	0.004
10	挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法 HJ-503-2009	0.0003
11	Cr^{6+}	二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	0.004
12	Cd	石墨炉原子吸收法《水和废水监测分析方法》（第四版）	0.0001
13	Pb	电感耦合等离子发射光谱法《水和废水监测分析方法》（第四版）	0.001
14	Cu	电感耦合等离子发射光谱法《水和废水监测分析方法》（第四版）	0.01
15	Zn	电感耦合等离子发射光谱法《水和废水监测分析方法》（第四版）	0.006
16	Hg	冷原子荧光法 HJ/T 341-2007	0.0000015
17	As	原子荧光光度法（B）《水和废水监测分析方法》（第四版）	0.0001
18	Se	原子荧光光度法（B）《水和废水监测分析方法》（第四版）	0.0002
19	粪大肠菌群	滤膜法《水和废水监测分析方法》（第四版）	

6.2.1.5 监测结果

2013 年 4 月 24 日~4 月 25 日水质监测结果见表 6.2-3 和表 6.2-4。由表 6.2-3 可知，S01、S02、S03、S09、S10 五个监测点布置于现状河道上，盐度为 0.0‰~0.9‰，属于地表水正常范围内；S04、S05、S06、S07、S08 五个监测点于工程区域现状湖泊，各湖均有排水渠经旧水闸与海水连通，S11 断面位于六桥水闸内侧，水闸开启时与海水连通，S04、S05、S06、S07、S08 和 S11 六个监测点盐度为 19.8‰~26.9‰，与海水盐度接近。

表 6.2-3　　各监测点盐度指标表

监测点编号	监测点位	采样日期	盐度（‰）
S01	凤美溪（当盛村公路桥）	4 月 24 日	0.0
		4 月 25 日	0.1
S02	西溪（霞屿村公路桥）	4 月 24 日	0.1
		4 月 25 日	0.1
S03	东溪（龙潮门村公路桥）	4 月 24 日	0.3
		4 月 25 日	0.2
S04	竹屿湖	4 月 24 日	21.3
		4 月 25 日	20.9
S05	芦南湖	4 月 24 日	20.2
		4 月 25 日	20.3
S06	幸福湖	4 月 24 日	20.1
		4 月 25 日	20.2
S07	金井北湖	4 月 24 日	20.0
		4 月 25 日	19.8
S08	金井南湖	4 月 24 日	26.9
		4 月 25 日	25.9
S09	六桥溪（斗门村公路桥）	4 月 24 日	0.9
		4 月 25 日	0.7
S10	大墓溪（仙霞村公路桥）	4 月 24 日	0.4
		4 月 25 日	0.5
S11	六桥湖	4 月 24 日	21.8
		4 月 25 日	21.6

表 6.2-4　　水质现状监测结果表

片区	编号	位置	采样日期	水温 ℃	pH	溶解氧 mg/l	化学需氧量 mg/l	五日生化需氧量 mg/l	高锰酸钾指数 mg/l	氨氮 mg/l	总磷 mg/l	悬浮物 mg/l	铜 mg/l	铅 mg/l	镉 mg/l	锌 mg/l	六价铬 mg/l	汞 mg/l	砷 mg/l	硒 mg/l	粪大肠菌群 个/L	石油类 mg/l	阴离子表面活性剂 mg/l	硫化物 mg/l	氟化物 mg/l	挥发性酚 mg/l	氰化物 mg/l
幸福洋	S01	凤美溪	4 月 24 日	19.4	7.06	9.25	20.7	1.27	4.2	0.390	0.104	61.2	0.095	0.048	0.004	0.003	ND	ND	0.0024	0.008	23	20.122	0.116	0.0002	0.29	ND	0.00001
			4 月 25 日	19.5	7.05	9.25	20.1	1.15	4.1	0.380	0.102	64.2	0.094	0.047	0.005	0.004	ND	ND	0.0025	0.007	280	19.871	0.154	0.0002	0.28	ND	0.00001
	S02	西溪	4 月 24 日	19.4	7.66	9.25	17.2	0.94	5.8	4.920	1.025	72.0	0.100	0.041	0.003	0.016	ND	ND	0.0028	0.005	490	5.954	0.136	0.0005	0.28	ND	0.00001
			4 月 25 日	19.4	7.67	9.24	17.2	0.86	5.6	4.900	1.021	74.5	0.102	0.042	0.004	0.017	0.001	ND	0.0028	0.006	540	5.487	0.142	0.0006	0.28	ND	0.00001
	S03	东溪	4 月 24 日	19.4	7.42	3.35	138	1.43	53.5	33.136	3.777	137.6	0.120	0.047	0.004	0.056	0.021	0.0001	0.0022	0.007	24000	5.649	3.717	0.3380	0.32	ND	0.00001
			4 月 25 日	19.6	7.38	4.25	140	1.67	54.1	33.246	3.747	138.5	0.124	0.045	0.004	0.042	0.021	0.0001	0.0021	0.008	24000	5.557	3.742	0.4780	0.30	ND	0.00001
	S04	竹屿湖	4 月 24 日	19.6	7.85	7.92		0.68	5.6	0.078	0.597	111.6	0.005	0.00111	0.000	0.023	0.011	ND	0.0031	0.004	2400	6.060	0.127	0.0003	0.67	ND	0.00004
			4 月 25 日	19.6	7.88	7.91		0.73	5.7	0.081	0.586	102.4	0.005	0.00122	0.00025	0.021	0.012	ND	0.0029	ND	2410	6.014	0.121	0.0003	0.62	ND	0.00004
	S05	芦南湖	4 月 24 日	19.6	8.23	7.97		0.41	7.4	0.007	0.298	127.6	0.005	0.0011	0.000	ND	ND	ND	0.0022	ND	20	9.013	0.166	0.0008	0.59	ND	0.00003
			4 月 25 日	19.6	8.26	7.94		0.62	7.3	0.006	0.288	132.1	0.005	0.00113	0.00017	0.002	ND	ND	0.0022	0.004	60	8.754	0.174	0.0007	0.58	ND	0.00003
	S06	幸福湖	4 月 24 日	19.5	7.84	9.30		1.22	5.2	5.240	0.684	112.8	0.044	0.047	0.009	0.010	ND	ND	0.0025	0.005	240	6.124	0.124	0.0005	0.28	ND	0.00001
			4 月 25 日	19.5	7.82	9.31		1.41	5.3	5.140	0.682	108.4	0.049	0.044	0.009	0.013	ND	ND	0.0025	0.006	250	6.012	0.131	0.0005	0.30	ND	0.00001
金井湾	S07	金井北湖	4 月 24 日	19.6	8.67	7.92		0.74	6.6	0.042	0.310	87.2	0.007	0.00105	0.000	0.018	0.009	0.0001	0.0038	0.006	24000	8.069	0.224	0.0004	0.69	ND	0.00001
			4 月 25 日	19.6	8.64	7.92		0.76	6.7	0.040	0.306	84.2	0.007	0.00104	0.00026	0.019	0.008	0.0001	0.0037	0.007	24000	7.988	0.241	0.0004	0.68	ND	0.00001
	S08	金井南湖	4 月 24 日	19.6	8.17	7.92		0.58	4.8	0.043	0.277	111.2	0.007	0.00035	0.000	0.003	0.007	0.0004	0.0025	ND	220	6.009	0.097	0.0005	0.74	ND	0.00001
			4 月 25 日	19.6	8.14	7.92		0.63	4.7	0.042	0.274	109.8	0.007	0.00036	0.00016	0.004	0.009	0.0004	0.0035	0.003	240	5.884	0.089	0.0005	0.71	ND	0.00001
坛南湾	S09	六桥溪	4 月 24 日	19.6	7.67	9.05	10.3	1.34	4.8	0.632	0.731	124.4	0.084	0.039	0.004	0.019	0.002	0.0004	0.0027	0.009	230	6.923	0.172	0.0007	0.54	ND	0.00001
			4 月 25 日	19.6	7.66	9.04	10.2	1.39	4.9	0.621	0.732	114.5	0.076	0.047	0.004	0.021	0.004	0.0004	0.0028	0.007	200	6.664	0.169	0.0006	0.54	ND	0.00001
	S10	大墓溪	4 月 24 日	19.6	7.67	9.25	20.7	1.29	4.1	1.316	0.226	46.6	0.120	0.041	0.004	0.009	0.003	0.0004	0.0020	0.004	230	6.127	0.199	0.0003	0.39	ND	0.00001
			4 月 25 日	19.6	7.68	9.24	20.7	1.22	4.1	1.341	0.224	46.2	0.127	0.043	0.005	0.008	0.004	0.0004	0.0020	0.003	220	6.122	0.194	0.0004	0.39	ND	0.00001
	S11	六桥湖	4 月 24 日	19.6	8.47	9.25		0.58	5.9	0.032	0.125	103.2	0.003	0.00067	0.000	ND	0.003	0.0004	0.0017	0.003	940	5.480	0.244	0.0004	0.67	ND	0.00008
			4 月 25 日	19.6	8.44	9.25		0.53	5.8	0.031	0.123	102.4	0.003	0.00067	0.00015	ND	0.006	0.0004	0.0017	ND	950	5.114	0.241	0.0004	0.64	ND	0.00008

6.2.1.6 现状评价

（1）评价标准

工程区域现状河道水质评价执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准，各湖泊盐度接近海水的水质评价执行《海水水质标准》（CB3097-1997）第二类标准。

（2）评价方法

采用环境质量单因子评价标准指数法进行水质的现状评价，如果评价因子的标准指数值＞1，则表明该因子超过了相应的水质评价标准，已经不能满足相应功能区的使用要求。反之，则表明该因子能符合功能区的使用要求。

单项水质参数 i 在 j 点的标准指数如下：

$$S_{ij} = c_{ij} / c_{si}$$

式中：

S_{ij} ——水质参数 i 在 j 点的环境质量指数；

c_{ij} ——水质参数 i 在 j 点的实测平均浓度（mg/l）；

c_{si} ——水质参数 i 的地面水水质标准（mg/l）。

DO 标准指数为：

$$S_{DO,j} = \frac{\left|DO_f - DO_j\right|}{DO_f - DO_S} \quad \text{DOj≥DOs}$$

$$S_{DO,j} = 10 - 9\frac{DO_J}{DO_S} \quad \text{DOj＜DOs}$$

DOf＝468/（31.6+T）

式中：

S_{DOj} ——水质参数 DO 在 j 点的环境质量指数；

DO_f ——饱和溶解氧浓度（mg/l）；

DO_j ——水质参数 DO 在 j 点的实测平均浓度（mg/l）；

DO_s ——水质参数 DO 的地面水水质标准（mg/l）；

T ——水温（℃）。

pH 标准指数为：

$$S_{PH,\mathrm{j}}=\frac{7.0-PH_j}{7.0-PH_{\mathrm{su}}} \qquad \mathrm{PHj}\leq 7.0$$

$$S_{PH,\mathrm{j}}=\frac{PH_j-7.0}{PH_{\mathrm{sd}}-7.0} \qquad \mathrm{PHj}>7.0$$

式中：

S_{PHj} ——水质参数 pH 在 j 点的环境质量指数；

PH_j ——水质参数 pH 在 j 点的实测平均浓度（mg/l）；

PH_{su} ——水质参数 pH 在地面水水质标准的下限（mg/l）。

PH_{sd} ——水质参数 pH 在地面水水质标准的上限（mg/l）。

（3）评价结果

根据水质监测成果，见表 6.2-3 和表 6.2-4，S01、S02、S03、S09、S10 五个监测点水质按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准评价，S04、S05、S06、S07、S08 和 S11 监测点由于盐度与海水接近，按《海水水质标准》（CB3097-1997）第二类标准评价；计算各项指标的标准指数，进行达标评价。工程区域水质达标评价结果见表 6.2-5 和表 6.2-6。

由表 6.2-5 可知，幸福洋片区现状河道，挥发性酚指标均低于检出限；pH、溶解氧、五日生化需氧量、铜、锌、六价铬、汞、砷、硒、硫化物、氟化物、氰化物共 12 项指标的标准指数均小于 1，可满足相应功能区Ⅳ类地表水水质类别要求；化学需氧量、高锰酸钾指数、粪大肠杆菌、阴离子活性表面剂 4 项指标在 1 个监测点(S03 东溪)超过Ⅳ类地表水水质标准，超标率 33%；氨氮、总磷指标在 2 个监测点(S02 西溪、S03 东溪)超过Ⅳ类地表水水质标准，超标率 67%；石油类指标在 3 个监测点(S01 凤美溪、S02 西溪、S03 东溪)超过Ⅳ类地表水水质标准，超标率 100%。

由表 6.2-6 可知，幸福洋片区现状各湖泊，石油类指标在 3 个监测点（S04 竹屿湖、S05 芦南湖、S06 幸福湖）超过第二类海水水质标准，劣于第四类海水水质标准；铅指标在 1 个监测点（S06 幸福湖）超过第二类海水水质标准，符合第四类水质标准。其他指标均满足《海水水质标准》第二类水质。

金井湾片区现状各湖泊，石油类指标在 2 个监测点（S07 金井北湖、S08 金井南湖）超过第二类海水水质标准，劣于第四类海水水质标准；pH 指标在 1 个站位（S07 金井北湖）、汞指标在 1 个监测点（S08 金井南湖）超过第二类海水水质标准，符合第四类水质标准。其他指标均满足《海水水质标准》第二类水质。

坛南湾片区现状河道，挥发性酚指标均低于检出限；pH、溶解氧、化学需要量、五日生化需氧量、高锰酸盐指数、氨氮、铜、锌、六价铬、铅、镉、汞、砷、硒、粪大肠杆菌、阴离子表面活性剂、硫化物、氟化物、氰化物共 19 项指标的标准指数均小于 1，可满足相应功能区Ⅳ类水质类别要求；总磷指标在 1 监测点（S9 六桥溪）超过Ⅳ类水质标准，超标率 50%；石油类指标在 2 个监测点（S9 六桥溪、S10 大墓溪）超过Ⅳ类水质标准，超标率 100%。

坛南湾片区湖泊（S11 六桥湖），石油类指标超过第二类海水水质标准，劣于第四类海水水质标准；汞指标超过第二类海水水质标准，符合第四类水质标准。其他指标均满足《海水水质标准》第二类水质。

总体评价，工程现状河道均未达到Ⅳ类地表水水质标准，化学需氧量、高锰酸钾指数、阴离子活性表面剂、粪大肠杆菌、氨氮、总磷超标，超标原因与沿岸农村面源污染有关，其中东溪超标指标较多，污染较严重，与平潭县城污水、污水厂尾水排入东溪有较大有关。

工程区域各湖泊现状水质也未能达到第二类海水水质标准，劣于第四类海水水质标准。S07 金井北湖监测点的 pH 偏高可能是由于周边施工工地的施工废水排入引起；幸福湖铅、镉指标超标，金井南湖和六桥湖汞指标超标，但周边无相应的污染源，原因尚待进一步解析。

由于平潭主岛正处于开发建设阶段，施工场地遍布工程区域，施工机械、车燃油、机油的跑冒滴漏，机械修理维护中产生的废油是导致石油类指标普遍超标的主要原因。

表 6.2-5　　现状河道监水质达标评价结果一览表　　单位：mg/l

片区	站位	位置	采样日期	pH	溶解氧	化学需氧量	五日生化需氧量	高锰酸钾指数	氨氮	总磷	铜	铅	镉	锌	六价铬	汞	砷	硒	粪大肠菌群（个/l）	石油类(mg/L)	阴离子表面活性剂（mg/L）	硫化物（mg/L）	氟化物（mg/L）	挥发性酚（mg/L）	氰化物（mg/l）
幸福洋片区	S01	凤美溪	4月24日	0.03	0.01	0.69	0.21	0.42	0.26	0.35	0.10	0.96	0.80	0.00	0.00	0.00	0.02	0.40	0.00	40.24	0.23	0.00	0.19	0.00	0.00
					Ⅰ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	劣Ⅴ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
			4月25日	0.02	0.01	0.67	0.19	0.41	0.25	0.34	0.09	0.94	1.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.35	0.01	39.74	0.31	0.00	0.19	0.00	0.00
					Ⅰ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	劣Ⅴ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	S02	西溪	4月24日	0.33	0.01	0.57	0.16	0.58	**3.28**	**3.42**	0.10	0.82	0.60	0.01	0.00	0.00	0.03	0.25	0.02	11.91	0.27	0.00	0.19	0.00	0.00
					Ⅰ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅲ	**劣Ⅴ**	**劣Ⅴ**	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	劣Ⅴ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
			4月25日	0.34	0.01	0.57	0.14	0.56	**3.27**	**3.40**	0.10	0.84	0.80	0.01	0.02	0.00	0.03	0.30	0.03	10.97	0.28	0.00	0.19	0.00	0.00
					Ⅰ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅲ	**劣Ⅴ**	**劣Ⅴ**	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	劣Ⅴ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	S03	东溪	4月24日	0.21	0.94	**4.60**	0.24	**5.35**	**22.09**	**12.59**	0.12	0.94	0.80	0.03	0.42	0.10	0.02	0.35	1.20	11.30	7.43	0.68	0.21	0.00	0.00
					Ⅳ	**劣Ⅴ**	Ⅰ	**劣Ⅴ**	**劣Ⅴ**	**劣Ⅴ**	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
			4月25日	0.19	0.80	**4.67**	0.28	**5.41**	**22.16**	**12.49**	0.12	0.90	0.80	0.02	0.42	0.10	0.02	0.40	1.20	11.11	7.48	0.96	0.20	0.00	0.00
					Ⅳ	**劣Ⅴ**	Ⅰ	**劣Ⅴ**	**劣Ⅴ**	**劣Ⅴ**	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅴ	劣Ⅴ	劣Ⅴ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
坛南湾片区	S09	六桥溪	4月24日	0.34	0.01	0.34	0.22	0.48	0.42	**2.44**	0.08	0.78	0.80	0.01	0.04	0.40	0.03	0.45	0.01	13.85	0.34	0.00	0.36	0.00	0.00
					Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅲ	**劣Ⅴ**	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	劣Ⅴ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
			4月25日	0.33	0.02	0.34	0.23	0.49	0.41	**2.44**	0.08	0.94	0.80	0.01	0.08	0.40	0.03	0.35	0.01	13.33	0.34	0.00	0.36	0.00	0.00
					Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅲ	**劣Ⅴ**	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	劣Ⅴ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	S10	大墓溪	4月24日	0.34	0.02	0.69	0.22	0.41	0.88	0.75	0.12	0.82	0.80	0.00	0.06	0.40	0.02	0.20	0.01	12.25	0.40	0.00	0.26	0.00	0.00
					Ⅰ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	劣Ⅴ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
			4月25日	0.34	0.02	0.69	0.20	0.41	0.89	0.75	0.13	0.86	1.00	0.00	0.08	0.40	0.02	0.15	0.01	12.24	0.39	0.00	0.26	0.00	0.00
					Ⅰ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅳ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	劣Ⅴ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ

表 6.2-6　　现状湖泊水质达标评价结果一览表　　单位：mg/l

片区	站位	位置	采样日期	指数、类别	pH	溶解氧	挥发酚	生化需氧量	油类	铜	铅	镉	锌	总铬	汞	砷	硫化物	氰化物	硒
幸福洋片区	S04	竹屿湖	4 月 24 日	标准指数	0.57	0.29	0.48	0.23	**121.20**	0.50	0.22	0.05	0.46	0.11	0.01	0.10	0.01	0.01	0.20
				达标类别	第一类	第一类	第一类	第一类	**劣四类**	第一类	第二类	第一类	第二类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
			4 月 25 日	标准指数	0.59	0.30	0.48	0.24	**120.28**	0.50	0.24	0.05	0.42	0.12	0.01	0.10	0.01	0.01	0.04
				达标类别	第一类	第一类	第一类	第一类	**劣四类**	第一类	第二类	第一类	第二类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
	S05	芦南湖	4 月 24 日	标准指数	0.82	0.28	0.48	0.14	**180.26**	0.50	0.22	0.03	0.06	0.02	0.01	0.07	0.02	0.01	0.04
				达标类别	第一类	第一类	第一类	第一类	**劣四类**	第一类	第二类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
			4 月 25 日	标准指数	0.84	0.29	0.48	0.21	**175.08**	0.50	0.23	0.03	0.04	0.02	0.01	0.07	0.01	0.01	0.20
				达标类别	第一类	第一类	第一类	第一类	**劣四类**	第一类	第二类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
	S06	幸福湖	4 月 24 日	标准指数	0.56	0.03	0.48	0.41	**122.48**	4.40	**9.45**	**1.72**	0.20	0.02	0.01	0.08	0.01	0.00	0.25
				达标类别	第一类	第一类	第一类	第一类	**劣四类**	第三类	**第四类**	**第三类**	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
			4 月 25 日	标准指数	0.55	0.04	0.48	0.47	**120.24**	4.90	**8.85**	**1.86**	0.26	0.02	0.01	0.08	0.01	0.00	0.30
				达标类别	第一类	第一类	第一类	第一类	**劣四类**	第三类	**第四类**	**第三类**	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
金井湾片区	S07	金井北湖	4 月 24 日	标准指数	1.11	0.29	0.48	0.25	**161.38**	0.70	0.21	0.04	0.36	0.09	0.50	0.13	0.01	0.00	0.30
				达标类别	第一类	第一类	第一类	第一类	**劣四类**	第二类	第二类	第一类	第一类	第一类	第二类	第一类	第一类	第一类	第一类
			4 月 25 日	标准指数	**1.09**	0.29	0.48	0.25	**159.76**	0.70	0.21	0.05	0.38	0.08	0.50	0.12	0.01	0.00	0.35
				达标类别	**第四类**	第一类	第一类	第一类	**劣四类**	第二类	第二类	第一类	第一类	第一类	第二类	第一类	第一类	第一类	第一类
	S08	金井南湖	4 月 24 日	标准指数	0.78	0.29	0.48	0.19	**120.18**	0.70	0.07	0.03	0.06	0.07	**2.00**	0.08	0.01	0.00	0.04
				达标类别	第一类	第一类	第一类	第一类	**劣四类**	第二类	第一类	第一类	第一类	第一类	**第四类**	第一类	第一类	第一类	第一类
			4 月 25 日	标准指数	0.76	0.29	0.48	0.21	**117.68**	0.70	0.07	0.03	0.08	0.09	**2.00**	0.12	0.01	0.00	0.15
				达标类别	第一类	第一类	第一类	第一类	**劣四类**	第二类	第一类	第一类	第一类	第一类	**第四类**	第一类	第一类	第一类	第一类
坛南湾片区	S11	六桥湖	4 月 24 日	标准指数	0.98	0.03	0.48	0.19	**109.60**	0.30	0.13	0.03	0.06	0.03	**2.00**	0.06	0.01	0.02	0.15
				达标类别	第一类	第一类	第一类	第一类	**劣四类**	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	**第四类**	第一类	第一类	第一类	第一类
			4 月 25 日	标准指数	0.96	0.03	0.48	0.18	**102.28**	0.30	0.13	0.03	0.06	0.06	**2.00**	0.06	0.01	0.02	0.04
				达标类别	第一类	第一类	第一类	第一类	**劣四类**	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	**第四类**	第一类	第一类	第一类	第一类

6.2.2 底质现状监测与评价

6.2.2.1 监测点位

为了解工程区域河道、湖泊底质，由福建中海检测技术有限公司对工程区域河道、湖泊底质进行了监测，监测点位与地表水水质监测点位相同，分别位于幸福洋片区（6 个）——凤美溪（当盛村公路桥）、西溪（霞屿村公路桥）、东溪（龙潮门村公路桥）、竹屿湖中心、芦南湖中心、幸福湖中心，金井湾片区（2 个）——金井北湖中心、金井南湖中心；坛南湾片区（3 个）——六桥溪（斗门村公路桥）、大墓溪（仙霞村公路桥）、六桥湖中心。监测点具体位置见表 6.2-7 和附图 27。

表 6.2-7 底质监测点位表

编号	纬度（N）	经度（E）	监测点位置
S01	25°36′08.3″N	119°42′59.4″E	凤美溪（当盛村公路桥）
S02	25°34′14.9″N	119°45′55.1″E	西溪（霞屿村公路桥）
S03	25°31′03.1″N	119°46′32.7″E	东溪（龙潮门村公路桥）
S04	119°44′26.3″E	25°30′22.5″N	竹屿湖
S05	119°42′45.1″E	25°32′04.8″N	芦南湖
S06	119°42′15.7″E	25°34′34.3″N	幸福湖
S07	119°41′50.5″E	25°28′54.5″N	金井北湖
S08	119°41′37.9″E	25°28′13.6″N	金井南湖
S09	25°25′57.9″N	119°44′05.4″E	六桥溪（斗门村公路桥）
S10	25°26′14.8″N	119°44′40.1″E	大墓溪（仙霞村公路桥）
S11	119°44′04.2″E	25°25′23.8″N	六桥湖

6.2.2.2 监测项目

监测项目：pH、有机质（OM）、Cu、Zn、Pb、Cd、Hg、As、Cr 和 Ni 等 10 项指标。

6.2.2.3 监测时间和频次

2013 年 4 月 24 日，对底质进行一期监测，每个监测点取样一次。

6.2.2.4 评价标准及评价方法

底质现状评价采用单项指标法，将 S01、S02、S03、S09 和 S10 五个现状河道底质监测点的监测值与《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）中二级标准值进行比较，评价底质现状类别；将 S04、S05、S06、S07、S08 和 S11 六个现状

湖泊底质监测点指标监测值与《海洋沉积物质量标准》（GB18668-2002）标准值进行比较，其中，幸福洋片区监测值与第二类海洋沉积物质量标准进行比较，金井湾片区监测值与第三类海洋沉积物质量标准进行比较，坛南湾片区监测指标值与第一类海洋沉积物质量标准进行比较，评价底质现状类别。

6.2.2.5 监测结果与评价

底质监测结果及评价见表 6.2-8 和表 6.2-9。

工程区域现状河道中，幸福洋片区东溪（D03）底质未全面达到《土壤环境质量标准（GB15618-1995）》中二级标准，除锌和砷指标达到三级标准值外，其他指标均达到二级标准，锌和砷指标超标原因可能与平潭县城污水及污水处理厂尾水排放有关；坛南湾片区六桥溪（D09）底质中除锌指标达到三级标准值，其他指标满足二级标准。因其周边无相应的污染源，超标原因尚待进一步解析。

工程区域现状湖泊中，幸福洋片区竹屿湖、芦南湖和幸福湖底质均达到《海洋沉积物质量标准》（GB18668-2002）第二类标准；金井湾片区金井北湖、金井南湖底质均达到《海洋沉积物质量标准》（GB18668-2002）第三类标准；坛南湾片区六桥湖底质未全面达到《海洋沉积物质量标准》（GB18668-2002）第一类标准，除锌指标达到第二类标准，其他指标均达到第一类标准。

表 6.2-8　　现状河道底质监测结果及评价

片区	位置	项目		铜	铅	镉	铬	锌	汞	砷	镍	pH	有机质
				mg/kg									
幸福洋	凤美溪	D01	监测值	13.9	20.2	0.29	44.7	58.0	0.07	26.17	7.6	6.56	7.31
			达标类别	一级	一级	二级	一级	一级	一级	二级	一级	/	/
	西溪	D02	监测值	4.2	21.5	0.23	44.2	26.0	0.03	25.47	ND	6.71	0.96
			达标类别	一级	一级	二级	一级	一级	一级	二级	一级	/	/
	东溪	D03	监测值	16.7	21.3	0.19	69.2	**333.5**	0.36	**28.42**	13.2	7.18	12.33
			达标类别	一级	一级	一级	一级	**三级**	二级	**三级**	一级	/	/
坛南湾	六桥溪	D09	监测值	15.2	22.6	0.10	30.2	**475.3**	0.14	16.97	15.4	7.14	2.32
			达标类别	一级	一级	一级	一级	**三级**	一级	二级	一级	/	/
	大墓溪	D10	监测值	16.5	26.5	0.30	40.3	174.9	0.02	9.92	8.4	6.75	0.57
			达标类别	一级	一级	二级	一级	二级	一级	一级	一级	/	/

表 6.2-9　　现状湖泊底质监测结果及评价

片区	位置	站位		铜	铅	镉	铬	锌	汞	砷
幸福洋	竹屿湖	D04	检测值	12.3	20.5	0.41	79.2	74.5	0.03	26.67
			达标类别	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第二类
	芦南湖	D05	检测值	1.9	22.5	0.23	61.6	25.4	0.02	26.49
			达标类别	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第二类
	幸福湖	D06	检测值	7.2	23.5	0.25	69.9	74.1	0.04	15.18
			达标类别	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
金井湾	金井北湖	D07	检测值	27.3	25.3	第一类	62.9	267.9	0.08	24.75
			达标类别	第一类	第一类	第一类	第一类	第二类	第一类	第二类
	金井南湖	D08	检测值	26.2	24.5	0.35	73.5	212.2	0.04	9.54
			达标类别	第一类	第一类	第一类	第一类	第二类	第一类	第一类
坛南湾	六桥湖	D11	检测值	32.9	24.5	0.28	71.9	**170.4**	0.13	19.85
			达标类别	第一类	第一类	第一类	第一类	**第二类**	第一类	第一类

6.3　地下水环境现状监测与评价

6.3.1 监测点位

共设 7 个监测点，利用工程区域或周边邻近的居民村现状水井进行监测，分别位于幸福洋片区、金井湾片区和坛南湾片区。监测点具体位置见表 6.3-1 和附图 27。

表 6.3-1　　地下水环境现状监测点位表

监测点编号	纬度（N）	经度（E）
1#	25°34′14.8″N	119°45′53.7″E
2#	25°36′07.3″N	119°43′12.5″E
3#	25°32′07.9″N	119°42′40.7″E
4#	25°25′24.2″N	119°43′59.4″E
5#	25°25′57.7″N	119°44′07.8″E
6#	25°29′18.4″N	119°42′21.1″E
7#	25°29′39.9″N	119°43′43.3″E

6.3.2 监测项目

监测项目包括：pH、高锰酸盐指数、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、挥发性酚、氟化物、氰化物、汞、砷、铅、铜、锌、硒、镉、六价铬、铁、锰、阴离子合成洗涤剂、总大肠菌群共 24 项指标。

6.3.3 监测时间

2013 年 4 月 24 日，对地下水环境质量进行一期监测，每个监测点取样一次。

6.3.4 评价标准及评价方法

地下水水质现状评价采用单项指标法，将地下水水质监测指标与《地下水质量标准（GB/T14848-93）》中Ⅲ类标准限值进行比较，判别地下水环境质量是否达标。

6.3.5 监测结果与评价

地下水水质监测及评价结果见表 6.3-2。由表 6.3-2 可知，工程区域地下水水质未达到Ⅲ类标准限值，超标指标为粪大肠杆菌，其余指标均达到Ⅲ类标准限值。粪大肠杆菌超标主要与周边畜禽养殖、农村居民生活污水未经处理随意排放有关。

表 6.3-2　　地下水水质监测及评价表

片区	项目		水温	pH	溶解性总固体	总硬度(以CaCO3 计)	高锰酸盐指数	硫酸盐	硝酸盐	亚硝酸盐	氨氮	氯化物	氟化物	氰化物	挥发性酚	铜	铅	镉	锌	六价铬	铁	锰	汞	砷	硒	总大肠菌群（个/l）	阴离子合成洗涤剂（mg/l）
			℃		mg/l																						
幸福洋	1#	检测值	19.4	7.38	120	230.2	0.63	11.7	0.138	0.0031	0.127	75.0	0.23	0.000038	0.0008	0.02	0.004	0.007	0.009	0.005	0.051	ND	0.0000473	0.000339	0.005	170	0.161
		达标类别		I	I	II	I	I	I	II	III	II	I	I	I	II	I	III	I	I	I	I	I	I	I	劣V	I
	2#	检测值	19.5	7.56	118	108.2	0.48	10.3	0.094	0.0021	0.107	82.0	0.33	0.000014	0.0007	0.01	0.004	0.008	0.007	0.002	0.027	0.029	0.0000588	0.000119	0.003	50	0.169
		达标类别		I	I	I	I	I	I	II	III	II	I	I	I	II	I	III	I	I	I	I	II	I	I	IV	I
	3#	检测值	19.4	7.56	230	210.2	0.66	12.6	0.299	0.0075	0.113	96.7	0.57	0.0000109	0.0005	0.01	0.003	0.009	0.002	ND	0.055	0.044	0.000051	0.000234	0.007	50	0.238
		达标类别		I	I	II	I	I	I	II	III	II	I	I	I	II	I	III	I	I	I	I	II	I	I	IV	I
坛南湾	4#	检测值	19.6	6.83	280	340.3	0.92	7.2	0.284	0.0036	0.075	89.9	0.16	0.0000114	ND	0.01	0.004	0.008	0.036	0.012	0.126	0.267	0.000393	0.0000015	0.009	20	0.288
		达标类别		I	I	III	I	I	I	II	III	II	I	I	I	II	I	III	I	III	II	IV	II	I	I	IV	I
	5#	检测值	19.6	7.49	122	240.2	0.86	15.2	0.052	0.0046	0.083	26.0	0.39	0.0000154	ND	0.01	0.004	0.009	0.014	ND	0.095	0.029	0.000352	0.000491	ND	80	0.186
		达标类别		I	I	II	I	I	I	II	III	I	I	I	I	I	I	III	I	I	I	I	II	I	I	IV	I
金井湾	6#	检测值	19.5	6.74	292	140.1	0.56	9.5	0.278	0.0019	0.110	70.0	0.22	0.0000158	ND	0.01	0.001	0.009	0.025	0.009	0.068	0.018	0.000257	0.000328	0.006	20	0.186
		达标类别		I	I	I	I	I	I	II	III	II	I	I	I	II	I	III	I	II	I	I	II	I	I	IV	I
	7#	检测值	19.6	7.45	134	190.2	0.29	7.2	0.148	0.0035	0.042	81.0	0.29	0.000018	0.0008	0.01	0.002	0.004	ND	0.005	0.131	0.035	0.000265	0.000158	ND	20	0.166
		达标类别		I	I	II	I	I	I	II	III	II	I	I	I	I	I	III	I	I	II	I	II	I	I	IV	I

6.4 土壤环境现状调查与评价

6.4.1 监测站位

根据工程特点，共布设 13 个土壤监测点，分别位于：幸福洋片区（6 个）——拟建 1#、2#、3#、4#、6#、7#排洪渠上各 1 个；金井湾片区（7 个）——拟建 1#、2#、3#、4#、7#、8#、10#排洪渠上各 1 个。

监测站位具体位置见表 6.4-1 和附图 27。

表 6.4-1　　土壤环境现状监测站位表

站位	纬度（N）	经度（E）
T01	25°31′05.5″N	119°46′35.9″E
T02	25°32′00.9″N	119°45′28.0″E
T03	25°35′08.5″N	119°42′23.3″E
T04	25°35′00.2″N	119°43′01.1″E
T05	25°32′07.9″N	119°42′40.7″E
T06	25°32′07.9″N	119°44′02.3″E
T07	25°29′17.2″N	119°43′49.4″E
T08	25°28′16.9″N	119°43′20.2″E
T09	25°28′56.5″N	119°42′32.3″E
T10	25°29′29.1″N	119°43′04.8″E
T11	25°28′50.6″N	119°41′59.0″E
T12	25°29′17.7″N	119°42′00.7″E
T13	25°28′47.2″N	119°41′46.9″E

6.4.2 监测项目

监测项目包括：pH、有机质（OM）、Cu、Zn、Pb、Cd、Hg、As、Cr 和 Ni 等 10 项指标。

6.4.3 监测时间和频次

于 2013 年 4 月 24 日进行一次采样监测。

6.4.4 监测方法

土壤监测采用国标方法或参考《土壤理化分析》进行。

6.4.5 评价标准及评价方法

土壤环境现状评价采用单项指标法，将土壤环境现状评价采用单项指标法，将土壤监测值与《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）中二级标准限值进行比较，评价土壤环境质量。

6.4.6 监测结果与评价

土壤环境监测结果与评价见表 6.4-2。

由表 7.5-2 可知，工程区域土壤环境质量现状总体较好，各监测点重金属指标均达到《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）中二级标准。

表 6.4-2　　土壤现状监测数据及评价结果

片区	项目		铜	铅	镉	铬	锌	汞	砷	镍	有机质	PH
			mg/kg									
幸福洋	T01	检测值	21.1	11.3	0.12	30.9	202.3	0.089	15.34	11.8	0.61	7.22
		达标类别	一级	一级	一级	一级	二级	一级	二级	一级	—	—
	T02	检测值	8.1	12.5	0.35	30.8	36.5	0.024	5.43	1.0	0.32	7.15
		达标类别	一级	一级	二级	一级	一级	一级	一级	一级	—	—
	T03	检测值	27.4	18.1	0.49	55.7	103.9	0.123	11.50	2.3	0.96	7.21
		达标类别	一级	一级	二级	一级	二级	一级	一级	一级	—	—
	T04	检测值	8.3	13.5	0.35	45.5	29.0	0.035	13.12	ND	0.17	7.32
		达标类别	一级	一级	二级	一级	一级	一级	一级	一级	—	—
	T05	检测值	1.9	11.2	0.02	23.6	4.8	0.011	18.42	ND	0.33	7.16
		达标类别	一级	一级	一级	一级	一级	一级	二级	一级	—	—
	T06	检测值	3.4	15.5	0.16	49.6	21.3	0.016	10.82	ND	0.17	7.20
		达标类别	一级	一级	一级	一级	一级	一级	一级	一级	—	—
金井湾	T07	检测值	19.4	12.0	0.45	42.6	42.6	0.034	14.59	6.5	1.80	7.08
		达标类别	一级	一级	二级	一级	一级	一级	一级	一级	—	—
	T08	检测值	5.5	14.6	0.35	57.0	49.1	0.143	16.34	2.9	0.78	7.10
		达标类别	一级	一级	二级	一级	一级	一级	二级	一级	—	—
	T09	检测值	34.0	9.6	0.06	69.2	66.3	0.036	17.09	26.2	1.66	7.10
		达标类别	一级	一级	一级	一级	一级	一级	二级	一级	—	—
	T10	检测值	8.9	11.3	0.08	38.3	81.0	0.027	18.36	3.1	0.72	7.24
		达标类别	一级	一级	一级	一级	一级	一级	二级	一级	—	—
	T11	检测值	3.4	12.7	0.08	45.9	44.2	0.052	22.99	9.8	0.93	7.35

片区	项目		铜	铅	镉	铬	锌	汞	砷	镍	有机质	PH
			mg/kg									
		达标类别	一级	一级	一级	一级	一级	一级	二级	一级	—	—
	T12	检测值	28.5	13.5	0.15	48.5	57.7	0.043	14.03	2.8	0.78	7.22
		达标类别	一级	一级	一级	一级	一级	一级	一级	一级	—	—
	T13	检测值	10.2	14.6	0.10	55.6	75.8	0.042	22.77	18.8	0.84	7.32
		达标类别	一级	一级	一级	一级	一级	一级	二级	一级	—	—

6.5 环境空气现状调查与评价

根据平潭县环境监测站提供的资料，2012 年平潭综合实验区城区二氧化硫年平均浓度为 0.010mg/m^3，二氧化氮年平均浓度为 0.011mg/m^3，可吸入颗粒物（PM_{10}）年平均浓度为 0.044mg/m^3，详见表 6.5-1。由表 6.5-1 可知，平潭综合实验区城区全年环境空气质量均达到国家二级标准，达标率为 100%。2012 年平潭综合实验区环境空气质量与上年基本相当，详见图 6.5-1。

表 6.5-1　　2012 年平潭综合实验区环境空气监测数据（单位：mg/m^3）

项目		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
SO_2	监测值	0.009	0.01	0.01	0.009	0.009	0.011	0.01
	达标类别	一级	一级	一级	一级	一级	一级	一级
NO_2	监测值	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	达标类别	一级	一级	一级	一级	一级	一级	一级
PM_{10}	监测值	0.046	0.044	0.045	0.046	0.045	0.044	0.042
	达标类别	一级	一级	一级	一级	一级	一级	一级
项目		8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	平均值	
SO_2	监测值	0.011	0.011	0.012	0.012	0.011	0.01	
	达标类别	一级	一级	一级	一级	一级	一级	
NO_2	监测值	0.012	0.01	0.012	0.011	0.012	0.011	
	达标类别	一级	一级	一级	一级	一级	一级	
PM_{10}	监测值	0.042	0.044	0.044	0.043	0.047	0.044	
	达标类别	一级	一级	一级	一级	一级	二级	

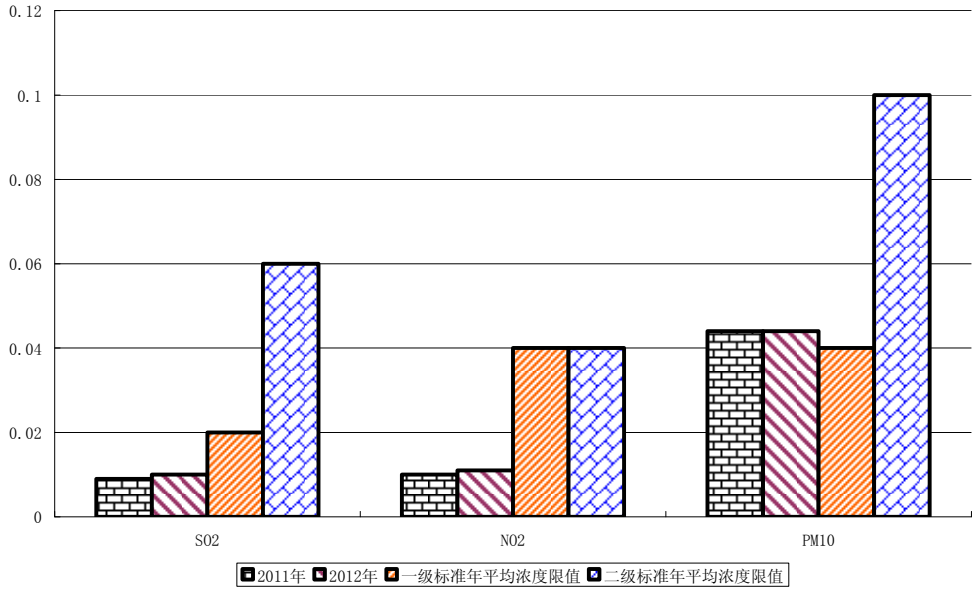


图 6.5-1　　2012 年与 2011 年环境空气质量对比图

6.6 声环境现状监测与评价

工程区域无常规环境噪声监测站位。为了解工程区域声环境现状，我院委托福建中海检测技术有限公司于2013年4月对工程区域的声环境现状进行了监测。

6.6.1 监测站位

根据本工程噪声源、声环境保护目标分布情况，共设23个监测点。幸福湾片区（9个）——中楼村、大中村、新桥村、霞屿村、后楼村、新门村、龙朝门村、马腿屿村、先进村各1个；金井湾片区（7个）——竹边村、澳尾村、北厝村、海堡头村、上澳村、东壁村、东边村各1个；坛南湾片区（7个）——敖网村、龙海村、斗门村、东昆村、新村、仙霞村、苍海村各1个。

监测点具体位置见表6.6-1和附图27。

表 6.6-1　　声环境现状监测点位表

序号	片区	村名	监测点坐标		测点类型
			东经	北纬	
1	幸福洋片区	中楼村	119° 46′ 08.8″	25 °34 ′ 03.7″	村庄居民点
2		大中村	119 °45 ′ 47.9″	25 °33 ′ 25.4″	村庄居民点
3		新桥村	119° 45 ′ 19.4″	25 °32 ′ 35.7″	村庄居民点
4		霞屿村	119° 45 ′ 28.0″	25 °32 ′ 00.9″	村庄居民点
5		后楼村	119 °47′ 10.8″	25 °31 ′ 26.5″	村庄居民点
6		新门村	119° 46′ 43.9″	25 °31 ′ 33.6″	村庄居民点
7		龙朝门村	119 °46′ 33.5″	25 °31 ′ 06.0″	村庄居民点
8		马腿屿村	119 °42′ 44.6″	25 °32 ′ 03.6″	村庄居民点
9		先进村	119 °42 ′ 19.4″	25 °34′ 32.5″	村庄居民点
10	金井湾片区	竹边村	119 °43 ′ 43.0″	25 °29′ 40.8″	村庄居民点
65		澳尾村	119 °43 ′ 56.1″	25 °29 ′ 32.1″	村庄居民点
12		北厝村	119 °43′ 52.4″	25 °28 ′ 46.3″	村庄居民点
13		海堡头村	119 °43′ 32.2″	25 °28 ′ 37.3″	村庄居民点
14		上澳村	119 °42′ 51.0″	25 °29 ′ 21.4″	村庄居民点
15		东壁村	119 °42′ 23.4″	25 °29 ′ 18.1″	村庄居民点
16		东边村	119 °42′ 04.7″	25 °29′ 25.7″	村庄居民点
17	坛南湾片区	敖网村	119 °43′ 35.3″	25 °26′ 59.0″	村庄居民点

序号	片区	村名	监测点坐标		测点类型
			东经	北纬	
18		龙海村	119 °43 ′ 26.8″	25 °26′ 34.9″	村庄居民点
19		斗门村	119 °43 ′ 35.9″	25 °26′ 28.0″	村庄居民点
20		东昆村	119 °44 ′ 00.2″	25 °26′ 05.7″	村庄居民点
21		建新村	119 °44 ′ 27.0″	25 °25′ 42.4″	村庄居民点
22		仙霞村	119 °44 ′ 34.4″	25 °26′ 26.7″	村庄居民点
23		苍海村	119 °44 ′ 45.0″	25 °26 ′ 35.2″	村庄居民点

6.6.2 监测时间、频次和方法

2013 年 4 月进行一期监测，连续监测 2 天（4 月 24 日~4 月 25 日），每天昼间（8：00～11：00 或 14：00～16：00）和夜间各监测一次，每次监测 20min。

6.6.3 监测方法

执行《声环境质量标准（GB3096-2008）》中有关规定。

6.6.4 评价标准及评价方法

根据不同声环境功能分区，本工程分别执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类、3 类、4a 类标准，声环境现状评价采用单项指标法，将噪声监测值与功能区昼间及夜间标准限值进行比较，工程区域声环境功能区达标情况及声环境敏感点的声环境质量，分析超标状况、超标原因及主要噪声源。

6.6.5 声环境监测结果与评价

声环境监测结果与评价见表 6.7-2。

由表 6.7-2 可知，监测期间，本工程所在区域环境噪声本底值较低，各监测点昼间环境噪声监测值在 45.1~54.1dB(A)之间，夜间环境噪声监测值在 28.8~47.2 dB(A)之间，均符合《声环境质量标准（GB3096-2008）》2 类区标准（昼间≤60dB，夜间≤50dB），由此可见工程区域声环境敏感点处的声环境质量较好，达到声环境功能区要求。

表 6.6-2　　声环境监测结果

序号	片区	编号	监测值 Leq[dB(A)]						评价标准		达标分析		主要声源
			昼间			夜间			dB(A)		[dB(A)]		
			第一天	第二天	平均	第一天	第二天	平均	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	幸福洋片区	中楼村	49.9	50.7	50.3	42.1	45.4	44.1	60	50	达标	达标	生活噪声，少量交通噪声
2		大中村	50.2	52.3	51.4	38.9	39.8	39.4					
3		新桥村	49.8	53.4	52.0	40.4	42.1	41.3					
4		霞屿村	52.6	54.6	53.7	48.8	44.5	47.2					
5		后楼村	50.7	54.1	52.7	43.1	40.2	41.9					
6		新门村	50.8	48.3	49.7	40.5	40.2	40.4					
7		龙朝门村	48.8	47.6	48.2	39.8	36.5	38.5					
8		马腿屿村	52.1	50.9	51.5	40.1	44.1	42.5					
9		先进村	47.2	50.1	48.9	34.8	36.9	36.0					
10	金井湾片区	竹边村	54.9	52.6	53.9	34.6	35.4	35.0					
65		澳尾村	50.1	52.3	51.3	40.1	39.7	39.9					
12		北厝村	49.1	49.6	49.4	44.4	40.9	43.0					
13		海垵头村	48.7	48.3	48.5	38.4	40.1	39.3					
14		上澳村	49.7	49.9	49.8	36.4	34.5	35.6					
15		东壁村	54.7	53.4	54.1	28.4	29.1	28.8					
16		东边村	47.6	47.9	47.8	30.9	30.5	30.7					
17	坛南湾片区	敖网村	52.4	50.3	51.5	42.1	40.5	41.4					
18		龙海村	44.6	45.6	45.1	40.3	41.2	40.8					
19		斗门村	48.9	47.9	48.4	36.4	37.8	37.2					

序号	片区	编号	监测值 Leq[dB(A)]						评价标准		达标分析		主要声源
			昼间			夜间			dB(A)		[dB(A)]		
			第一天	第二天	平均	第一天	第二天	平均	昼间	夜间	昼间	夜间	
20		东昆村	47.4	48.2	47.8	33.4	30.4	32.2					
21		新村	48.7	49.4	49.1	30.4	31.4	30.9					
22		仙霞村	54.6	53.6	54.1	40.7	41.2	41.0					
23		苍海村	46.5	49.2	48.1	34.5	35.1	34.8					

6.7 生态环境现状调查与评价

本报告生态环境质量现状调查与评价采取现场调查和引用历史资料相结合的方法进行。我院于 2013 年 5 月~6 月委托福建师范大学对工程陆域生境、水生生态及渔业资源进行了实地调查及评价；于 2013 年 4 月委托福建中海检测技术有限公司对海洋生态环境进行现场调查与评价。

6.7.1 陆生生态环境现状调查与评价

6.7.1.1 调查范围、内容和方法

（1）调查范围

本工程开挖的河道、湖泊涉及的陆域及周边 2km 范围内或一重山汇水范围内的区域。

（2）调查内容

调查内容包括工程评价范围内的土地利用、植被类型及分布状况、保护植物及古树名木、陆生动物资源及分布、珍稀保护动物等陆生生态现状情况。

（3）调查方法

1）资料收集

收集整理调查区的现有植被、气象、水文等资料，《平潭综合实验区总体规划》、《福建省平潭综合实验区防洪防潮一期工程可行性研究报告》、森林调查资料。在综合分析现有资料的基础上，确定实地调查的重点区域及调查路线。

2）野外实地调查

① GPS 地面类型取样

GPS 样点是卫星遥感影像判读植被类型和土地利用类型的基础，根据室内判读的植被与土地利用类型初图，现场核实判读的正误率，并对每个 GPS 取样点作如下记录：海拔表读出之海拔值(注意相应植被类型的垂直变化)、记录样点植被类型(特别是类型发生变化的地方要做准确详细的记录)、记录样点优势植物和重要物种(珍稀濒危植物、药材或动物)以及拍摄典型植被特征。

② 样方调查

在评价区范围内，设置有代表性的植物群落样地。其中乔木层植被选取一定

数量的 20×20m^2 面积区域，记下样方内的每一株乔木的名称（种名、注出学名）、树高、胸径、冠幅（盖度）、枝下高等指标。另在乔木林样方内取数个 5×5m^2 面积，对灌木层包括胸径<4cm 的乔木树种和灌木调查灌木层每株植物的植物名称（种名、注出学名），基径、株高和冠幅等指标（层间藤本植物亦归入该层），草本层样方面积为 2×2m^2 区域，包括植物的种类（种名、注出学名）、株（丛）数、盖度、平均高度等指标。

③ 植物种类调查

采用线路调查和样方调查相结合的方法进行实地踏勘、调查。

在调查过程中，确定评价区内的植物种类、经济植物的种类及资源状况、珍稀濒危植物的种类及生存状况等。实地调查采取路线调查与重点调查相结合的方法，对于次生植被的区域采取路线调查，在重点施工区域(如改扩建的河道、泵站、闸坝、施工区、料场)以及植被状况良好的区域实行重点调查；对资源植物和珍稀濒危植物调查采取野外调查和民间访问、市场调查相结合的方法进行。对有疑问、经济植物和珍稀濒危植物还采集了标本和拍摄了照片。如实记录评价区的植被现状。

④ 陆生动物调查

陆生动物调查包括资料收集和实地考察两个方面的研究内容。收集整理规划所在平潭县现有的陆生动物的各种资料。野外实地调察包括调查区域的野生陆生动物的观察记录、痕迹调查以及对当地居民和林业站工作人员的访问调查等。调查工作的重点为拟建幸福洋片区、金井湾片区、和坛南湾片区防洪防潮工程所在的区域，其次是与评价区相邻的地区。

（4）各指标计算方法

1）种类和数量统计

每个样方按乔木层、灌木层和草本层分别统计其植物种类、每个种在样方中的数量及样方内植物种类的总数量 N。

2）密度计算

密度和相对密度按下列公式计算：

$$密度 = \frac{个体数目}{样地面积}$$

3）优势度计算

优势度和相对优势度按下列公式计算：

$$优势度=\frac{一个种覆盖面积总值}{样地面积}；$$

$$相对优势度=\frac{一个种的优势度}{所有种的总优势度}\times 100$$

4）频度计算

频度和相对优势度按下列公式计算：

$$频度=\frac{包含该种的样地数}{样地总数}；$$

$$相对频度=\frac{一个种的总频度}{所有种的总频度}\times 100$$

5）重要值计算

重要值按下列公式计算：

重要值=相对密度+相对优势度+相对频度

6）物种多样性指数

①丰富度（S）：用样方内所有物种数表示。

②物种多样性指数：

Shannon 指数（H）$H=-\sum_{i=1}^{s}P_i\ln P_i$

③Simpson 指数（D）$D=1-\sum P_i^2$

④Pielou 均匀度指数（J）

$J=H/\ln S$

其中，Pi 是第 i 种的个体数 ni 占总个体数 N 的比例(第 i 种的相对多度)，即 Pi=ni/N。

6.7.1.2　陆生生态现状调查与评价

在评价区陆生生态现状调查的基础上，根据工程占地情况，采用《环境影响评价技术导则　总纲》（HJ2.1-2011）、《环境影响评价技术导则　生态影响》（HJ19-2011）与《环境影响评价技术导则　水利水电工程》（HJ/T88－2003）推荐的定量评价方法以及其他经典生态学方法，进行陆生生态系统现状评价。

（一）陆生植被

（1）拟建平潭综合实验区防洪防潮工程评价区植被分布概况

平潭综合实验区位于福建的东南部，25°l6′～25°40′N，119°33′～119°56′E。为福建第一大岛，全区由 128 个大小岛屿组成，最大的海坛岛面积 323.25km^2。

该区气候属于南亚热带季风气候。夏长冬短，温热湿润季风明显，夏季以偏南风为主，其余季节多为东北风。7～9 月高温干旱，常受热带风暴影响，气象灾害主要是台风、大风、暴雨、干旱等。根据多年的气象观测数据，年平均气温 l9.5℃, 该区常年风速大，年均风速高达 6.4m/s，年均大风(≥8 级)日数 l07d, 为福建省强风区之一，夏秋之交常受台风袭击。年降水量仅 1191.6mm，与同纬度陆上的邻近地区相比，少 200mm-400mm；而年蒸发量达 1940.5mm，是全省蒸发量最大的地区之一。

该区地处南亚热带北缘，在植物区系划分上属于泛北极植物区、中国—日本森林植物亚区，所发育的地带性植被是南亚热带常绿阔叶林。因此，该区域土壤干燥、瘠薄，受冲刷、风蚀严重、蒸发量大，限制了森林植被的生长。同时，由于人类长期樵采、开荒造地等人为因素的干扰活动和台风、大风、暴雨、干旱等自然灾害的影响，原生植被破坏殆尽，逆行演替为矮小耐干旱的稀疏的常绿阔叶林灌丛及禾草类草丛草坡以及取而代之的人工植被，从植物群落演替阶段来看，现有植物群落多处于不稳定阶段。

近五六十年来的的造林治沙工作，现在全区已建成了带、网、片、点相结合防护林带，具抗御风、沙、水、旱、潮五大灾害。区内平原区及滨海沙滩几乎遍布人工营造的木麻黄为主的防护林，丘陵缓坡台地上的森林植被以相思树和黑松为主。山坡的迎风坡及顶部以黑松纯林为多，相思树纯林以及黑松、相思树混交林交错地混杂在山坡的背风面和中下部。在一些岩石裸露的土壤贫瘠的，以桃金娘、黄瑞木、映山红、乌饭、檵木等为优势种旱生的次生常绿阔叶灌丛。该区粮食作物面积为 9915hm^2，占总面积的 32.9％；全区林业用地面积 10962.73hm^2，占陆地总面积的 35.38％，其中有林地面积 10098.27hm^2，森林覆盖率达 34.2％，全区绿化覆盖率达 21％，乡村四旁绿化面积 406.53hm^2（至 2012 年）。森林植被中，最大面积为次生相思树林群落，它的面积为 4918.64hm^2，占总面积的 16.3％。此外，木麻黄林群落作为平潭岛重要防护林组成部分，面积为 2768.47hm^2，占总面积的 9.19％。黑松林群落 1937.05hm^2，占总面积的 6.43％，在部分荒山岩石裸露区段，可见呈斑块状分布的灌草丛地，灌草丛的主要优势种类为桃金娘、黄瑞木、映山红、乌饭等优势种，面积为 217.11hm^2，这些荒山坡地是由原有植被遭受破坏后形成的次生植被类型。滨海沙生草丛植被，面积 410.19hm^2。该沙生植

被的种类组成，以热带、亚热带的科属占多数，各群落的优势种和建群中多以热带、亚热带种类为主。主要的科有禾本科、菊科、豆科、莎草科等。旋花科、柳叶菜科、藜科、苋科、马鞭草科、锦葵科等，虽然种类不多，但个体数较大，也常成为滨海沙滩植被的主要种类。其中有厚藤、海边月见草（*Oenothera olittoralis*）鬣刺（*Spinifex littoreus*）、绢毛飘拂草（*Fimbrisiylis sericea*）、盐地鼠尾粟（*Sporobolus virginicus*）、铺地黍（*Panicum repens*）、单叶蔓荆(*Vitex itrfolia var.sinplicifolia*)、匍匐苦荬菜(*Ixeris repens*)、蔓茎栓果菊(*Launaea sarmeniosa*)等，多生长在流动沙滩上，既有防风固沙作用，又是热带、亚热带气候区盐土的指示植物。

1）评价区的植被类型

对项目评价区进行野外实地踏查，结合室内遥感影像判读，并在样方调查的基础上，参考现有的资料和文献，根据现状植被特点和群落的特征，将各种自然植物群落，通过比较它们之间的异同点，参考吴征镒等《中国植被》以及《福建植被》采用的分类系统，分 2 个植被型组，4 个植被型，8 个群落。人工植被划分为两个类型，其中经济果木林类包括了 1 类、1 种林型，农田植被包括了 1 类。有关评价范围的植被分类系统、主要植被概况及其在评价范围的分布详见表 1。

依照不同的自然植被类型和群落特征，来确定典型的群落样地，在整个评价区共设置有代表性的样地 14 个，主要包括常绿阔叶林、常绿阔叶灌（草）丛等 2 个主要植被类型。根据构成群落的建群种的不同可以将评价区的植被划分为相思林、木麻黄林、芦苇草丛、香蒲草丛、咸草等 5 个群系。评价区陆生植被类型见表 6.7-1 及图 6.7-1。

生物量的计算:根据评价区植被样方实测数据和相对生长法，通过实测并结合类比计算。

表 6.7-1　　评价范围主要植被类型表

植被系列	植被型组	植被型	群落及亚群落	分布范围
天然植被	阔叶林	Ⅰ常绿阔叶林	1.相思林 From. Acacia confusa	评价区内的丘陵、台地
			2.木麻黄林 Form. Casuarina equisetifolia	评价区内平原、农田、灌溉河网及海滨沙滩
	灌丛及灌草丛	Ⅱ.常绿灌草丛	4.芦苇 Form. Phragmites communis	评价区内部分河塘、沟渠
			5.咸草 Form. Cyperus malaccensis var brevifolius	评价区内部分河塘、河道
			6.香蒲 Form. Typha angustifolia	评价区内部分河塘
人工植被	经济果木林	Ⅲ.常绿果木林	7.荔枝、龙眼、柑桔、番石榴	村庄附近山坡、台地、园地及农田内
	农田植被	Ⅳ.农田植被	8.水稻、番薯、花生	农田区域

2）评价区的植物区系组成及特点

根据调查统计，共统计出维管束植物 466 种（包括亚种），隶属 122 科，298 属。其中有蕨类植物 37 种，裸子植物 10 种，被子植物 419 种。

①植物种类较为少

据调查统计，在评价区维管束植物总科数为 122、总属数 298、总种数 466（含变种、亚种），见表 6.7-2。其中蕨类植物 18 科、24 属、37 种（含变种），种类以卷柏科、凤尾蕨科、鳞毛蕨科及水龙骨科为数量最多，属的分布区类型中热带分布属占多数，尤以泛热带、热带亚洲分布较多。裸子植物 4 科 8 属 10 种，被子植物 100 科 266 属 419 种，见表 6.7-3，在评价区植物区系组成中，热带、亚热带的科属种类最多，如木麻黄科、豆科、樟科、木兰科、大戟科、山茶科、野牡丹科、紫金牛科、夹竹桃科、马鞭草科、茜草科等。

表 6.7-2　　评价区维管束植物科的分布区类型

分布区类型	科数	比例(%)	科内属数	比例(%)	科内种数	比例(%)
1. 世界分布	44	36.07	156	52.35	248	53.22
2. 泛热带分布	39	31.97	81	27.18	128	27.47
3. 热带亚洲- 美洲间断分布	12	9.84	25	8.39	41	8.80
4. 旧世界热带分布	5	4.10	6	2.01	6	1.29
5. 热带亚洲-大洋洲分布	5	4.10	5	1.68	6	1.29

分布区类型	科数	比例(%)	科内属数	比例(%)	科内种数	比例(%)
6. 热带亚洲至热带非洲分布	1	0.82	2	0.67	8	1.72
7. 热带亚洲分布	2	1.64	2	0.67	3	0.64
8. 北温带分布	8	6.56	13	4.36	16	3.43
9. 东亚- 北美间断分布	3	2.46	5	1.68	6	1.29
10. 旧世界温带分布	0	0	0	0	0	0
11. 温带亚洲分布	0	0	0	0	0	0
12. 地中海区至中亚分布	0	0	0	0	0	0
13. 中亚分布	0	0	0	0	0	0
14. 东亚分布	3	2.46	3	1.01	4	0
15. 中国特有分布	0	0	0	0	0	0
总数	122	100	298	100	466	100

表 6.7-3　　评价区维管束区系组成科、属、种统计一览表

植物类型(门类)		科		属		种	
		种类	比例(%)	种类	比例(%)	种类	比例(%)
蕨类植物		18	14.75	24	8.05	37	7.94
种子植物	裸子植物	4	3.28	8	2.68	10	2.15
	被子植物	100	81.97	266	89.26	419	89.91
合计		122	100.00	298	100.00	466	100.00

②区系成分较为复杂、热带性质明显

根据吴征镒（1991）划分的中国种子植物 15 个分布类型及其变型中，本区除旧世界温带、温带亚洲、地中海至中亚、中亚、中国特有分布五个分布区其变型未见外，其他各种成分都有多寡程度不一的代表。在各种热带成分中，以泛热带分布、旧世界热带分布、热带亚洲（印度—马来西亚）分布三种地理成分为主，特别是泛热带成分不仅所占比重居诸热带成分之首，亦为各分布类型之冠，其次是热带亚洲（印度—马来西亚）分布，各类温带成分较少，北温带成分稍高于东亚（喜马拉雅——日本）成分，不计算世界分布的成分，则评价区各类热带分布类型的科有 64 科，占本区总科数的 52.46%，共 192 种，占总种数的 41.2%；温带性质的科有 14 种，占该地区总科数的 11.48%，共 22 种，占总种数的 5.58%。

从以上所分析的植物区生活分布成分看，大多是世界广布的科和热带、亚热带分布的科，反映了平潭所处的以亚热带滨海沙滩植被为主的植被类型，植物种类组成内有典型的亚热带区系性质。组成平潭岛的植物种类，从其生活型来看，草本植物最多，灌木次之，藤本不多，乔木树种更少，多为栽培种。

③单型属或寡型属占有一定比例

评价区内一些少型或单型属，总数量较少，有被子植物的蕺菜（*Houttuynica cordata*）、杨梅（*Myrica rubra*）、飞龙掌血（*Toddalia asiatica*）等。还有少量中国特有属如杉属（*Cunnighamia*）等。

④具有一定数量的古老成分

本评价区地质历史古老，环境较为单一，仅一些区段保存着少量的第三纪古热带植物区系的残遗和后裔。蕨类植物在维管束植物中无疑是一群古老的植物。如、木贼科的笔管草（*Equisteum debile*）、紫萁科的紫萁（*Osnunda japonica*）、里白科的芒萁（*Dicranopteris dichotoma*）等都是中生代三叠纪就已出现。发生在古生代、海金沙科的海金沙属（*Lygodium*）亦为白垩纪的古老孑遗植物。老亚古大陆起源而以中国—喜马拉雅为其发展中心的有鳞毛蕨科，泛热带成分主要有铁线蕨科等。现代分类学家大都认为原始的被子植物应为多心皮类，而此类植物如木兰科、毛茛科等在本区都有一定数量的分布。另有一些古植物学家认为被子植物应以柔荑花序为最原始，而这一类型的一些主要科如桑科、杨梅科、榆科在评价区内也占一定的比例。

⑤植物区系分析

根据吴征镒《世界种子植物科的分布区类型系统》及其修订、《福建省蕨类植物区系分析》等对评价区内分布的 122 科，298 属，466 种进行科的地理成分分析，从表 6.7-4 数据表明，评价区内维管束植物较为丰富，最大的科（≥20）是菊科、禾本科，共含有 48 属 68 种，是本区灌木和草本群落的主要组成成分；中型科（10～19 科）共有 7 个科，占比 5.74%，分别是大戟科、蓼科、蔷薇科、桑科、唇形科、茜草科、竹科；少型科（2～9 科）占总科数的 65.57%，是本区维管束植物的主体；寡种和单种科的数量较多，有 33 科，占比 27.05%，如：木贼科、水蕨科、落葵科、杨梅科、蓝雪科等 33 个单型科。

表 6.7-4　　评价区维管束植物科的统计

科内含种数	科数	占总科数(%)	科内属数	占总属数（%）	科内种数	占总种数（%）
20～39	2	1.64	48	16.11	68	14.59
10～19	7	5.74	38	12.75	77	16.52
2～9	80	65.57	179	60.07	288	61.80
1	33	27.05	33	11.07	33	7.08
总计	122	100.00	298	100.00	466	100.00

（2）评价区主要植被类型及群系特征

在对评价区的植被进行调查的基础上，选取沿线典型的植被类型，取 20×20m^2 面积区域，选取有代表性、林相整齐的典型群系或群丛为单位，同时记录坡向、坡度；记录样方内乔木层、灌木层、草本层样地的优势植物，样方信息见表 6.7-5。

表 6.7-5　　评价区植物群落样方调查点分布及环境特征

序号	地点	地理坐标		群落类型	坡向	坡度°	海拔(m)
1	金井片区道路一侧山坡	25 °28′51″N	119°40′55″E	台湾相思林	南坡	25	33
2	幸福洋片区渔楼村后山	25 °35′22″N	119°42′42″E	台湾相思林	西北坡	28	25
3	金井片区建海小学教学楼后山	25 °2921″N	119°40′03″E	台湾相思林	东坡	22	16
4	金井片区拟建南湖后山	25 °28′17″N	119°42′33″E	台湾相思林	西南坡	25	10
5	韩厝水库水域边山坡	25 °33′33″N	119°46′57″E	台湾相思林	西坡	23	13
6	坛南片区六桥水库山坡	25 °27′16″N	119°43′27″E	台湾相思林	西北	20	25
7	坛南湾环岛路路边防护林	25 °25′35″N	119°44′42″E	木麻黄林	西北	<5°	6
8	西边寮～鹿寮村路边山坡	25 °35′50″N	119°44′39″E	木麻黄林	东	21	32
9	标准砂场附近	25 °31′01″N	119°44′15″E	木麻黄林	北	<5°	6
10	标准砂场——马腿屿路边	25 °31′22″N	119°43′47″E	木麻黄林	西	<5°	6
11	金井片区东边村路边湿地	25 °29′17″N	119°41′58″E	香蒲草丛	东南坡	<5°	5
12	金井片区规划排洪渠湿地	25 °29′16″N	119°42′03″E	芦苇草丛	西南	<5°	4
13	金井片区拟建南湖（溪沟）	25 °28′16″N	119°42′32″E	芦苇草丛	东坡	<5°	5
14	六桥水库下游建新村	25°25′5022″N	119°44′26″E	咸草	东南	<5°	5

1）常绿阔叶林

评价区属于我国东部湿润森林区，南亚热带雨林植被带，闽粤沿海丘陵平原南亚热带雨林区，闽江口鹫峰山南部潮暖南亚热带雨林小区。常绿阔叶林均为原生植被被破坏后发育而成的次生常绿阔叶林，以人工种植的台湾相思树及木麻黄

为建群种，台湾相思林其外貌终年常绿、树冠浑圆具光泽、呈波状连绵起伏。在评价区分布的常绿阔叶林的特点单树种优势种、林下灌木草本种类少等特点。评价区内未见原先性的常绿阔叶林分布。

①相思林（Form. Acacia confusa）

相思树，又名台湾相思，喜温暖气候，喜光，耐干旱瘠薄，对土壤要求不严，在土壤冲刷严重的酸性粗骨、沙质土和粘重的高岭土，海风较大和岩石露头的山地均能生长，但在石灰岩山地则生长不良，对土壤水分状总况的适应性很广，可生长于间歇性水淹或浸渍的河岸，根系发达，具根瘤，能固氮改良土壤，根深材韧，抗风力强，受 12 级强台风袭击也很少受害，是我国东南沿海地区良好的防护林、水土保持林和荒山绿化树种、公路林和薪炭林。木材坚硬，有弹性，可作为浆橹、车轴、农具和家具等用材；火力强，群众多用作薪炭柴。闽东南沿海地区群众较早把它作为荒山造林的先锋树种，并采取矮林作业经营薪炭林，平潭有大面积营造。相思林 3-4 年前生长稍慢，5-6 年生以后逐渐加快，水肥条件较好的立地环境，速生阶段来得早，在立地条件差的地方，15-20 年生后才进入旺盛期，一般 20-30 年生的植株树高可过 10m 以上，胸径可达 20cm 以上。相思树是闽南丘陵地区营造速生丰产混交林最适宜的伴生树种，与速生丰产树种混交，可抑制主要树种下层侧枝的扩展，促进其高生长和自然整枝，改善干形，培育优质良材，与马尾松混交能防止松毛虫蔓延，相思树混交林还能使幼林提早郁闭，保持水土，并兼有改良土壤、改善林地环境等作用，是较理想的伴生树种。

评价区常见的相思林群落主要有相思树—檵木—芒萁群丛，相思树—黄瑞木—五节芒群落，相思树—桃金娘—淡竹叶群丛，相思树—盐肤木—狗脊蕨群丛，相思树—山矾—里白群丛，相思树—豺皮樟—芒萁群丛。乔木层均为单层郁密的相思树纯林 10-13m，树龄为 30-40a，胸径 20-36cm 之间。林下灌木高 2-3m，较稀疏，层盖度 30%左右，主要种类有桃金娘、黄瑞木、雀梅藤、檵木、满山红、山矾、豺皮樟、天仙果、野漆树等。林下草本层种类较少，层高 0.5-1.1m，层盖度 25%，主要有芒萁、五节芒、奇蒿、胜红蓟、狗脊、鳞仔莎、白茅等。

表 6.7-6　　相思林乔木层的物种组成与定量分析

样方面积：6×（20×20）m^2

样方编号	植物种类	学名	株数	株高（m）	胸径(cm)	郁闭度
1	相思树	Acacia confusa	68	12.3	21.6	0.8
2	相思树	Acacia confusa	53	10.6	14.7	0.7
3	相思树	Acacia confusa	66	11.9	22.7	0.9
4	相思树	Acacia confusa	78	9.7	17.2	0.8
5	相思树	Acacia confusa	85	8.9	16.4	0.9
6	相思树	Acacia confusa	69	11.4	19.6	0.7

表 6.7-7　　相思林灌木层的物种组成与定量分析

样方面积：12×（5×5）m^2

植物种类	学名	株数	株高（m）	出现点数	相对密度	相对优势度	相对频度	重要值
桃金娘	*Rhodomyrtus tomentosa*	42	2.1	10	15.273	12.739	8.333	36.345
黄瑞木	*Adinandra millettii*	35	1.8	11	12.727	10.191	9.167	32.085
雀梅藤	*Sageretia theezans*	38	1.4	10	13.818	9.554	8.333	31.706
石斑木	*Rhaphiolepis indica*	22	3.7	8	8.000	5.096	6.667	19.762
乌药	*Lindera aggregata*	12	1.3	9	4.364	6.369	7.500	18.233
满山红	*Rhododendron mariesii*	19	3.4	7	6.909	5.096	5.833	17.838
野漆树	*Toxiocodendron succedaneum*	5	1.8	9	1.818	7.643	7.500	16.961
檫木	*Lorpetalum chinensis*	9	2.1	9	3.273	5.732	7.500	16.505
豺皮樟	*Litsea rotundifolia var. oblongifolia*	6	2.1	10	2.182	5.732	8.333	16.248
白背叶	*Mallotus apelta*	13	3.1	6	4.727	3.822	5.000	13.549
山矾	*Symplocos sumuntia*	11	3.3	5	4.000	4.459	4.167	12.625
冻绿	*Rhamnus utilis*	11	4.6	5	4.000	3.822	4.167	11.988
毛冬青	*Ilex pubescers*	8	2.6	4	2.909	3.185	3.333	9.427
小叶赤楠	*Syzygium buxifolium*	7	4.1	3	2.545	3.185	2.500	8.230
乌饭树	*Vaccinium bracteatum*	4	2.1	2	1.455	3.822	1.667	6.943
胡颓子	*Elaeagnus pungens*	8	3.4	3	2.909	1.274	2.500	6.683
勾儿茶	*Berchemia sinica*	7	1.4	2	2.545	1.911	1.667	6.123
三花冬青	*Ilex triflora*	6	3.4	2	2.182	1.274	1.667	5.122
肖梵天花	*Urena lobata*	5	1.8	2	1.818	1.274	1.667	4.759
天仙果	*Ficus erecta var. beecheyana*	2	4.6	1	0.727	1.911	0.833	3.471
榔榆	*Ulmus parvifolia*	3	4.4	1	1.091	1.274	0.833	3.198
赤楠	*Syzygium buxifolium*	2	2.8	1	0.727	0.637	0.833	2.198

表 6.7-8　　相思林样方草木层的物种组成与定量分析

样方面积：12×（2×2）m^2

植物种类	学名	聚生多度	株高（m）	出现点数	频度（%）
芒萁	*Dicranopteris dichotoma*	Soc	0.6	10	83
五节芒	*Miscanthus floridulus*	Cop3	0.8	9	75
截叶铁扫帚	*Lespedeza cuneata*	Cop1	0.6	7	58
胜红蓟	*Ageratum conyzoides*	Cop1	0.1	6	50
狗脊蕨	*Woodwardia japonica*	Cop2	0.4	5	42
奇蒿	*Ageratum anomala*	Sp	1.2	5	42
淡竹叶	*Lophatherum gracile*	Sp	0.2	5	42
鳞籽莎	*Lepidosperma chinensis*	Sol	0.5	4	33
一年蓬	*Erigeron annuus*	un	0.8	3	25
窃衣	*Torllis　scabra*	Un	2.2	2	17
野青茅	*Deyeuxia arundinacea*	Un	0.3	2	17
白茅	*Imperata cylindrica　var. major*	Un	0.6	1	8
类芦	*Neyraudia reynaudiana*	Un	0.2	1	8
马鞭草	*Verbena officinalis*	Un	0.3	1	8
毛蕨	*Cyclosorus gongylodes*	Un	0.2	1	8

②木麻黄林(Form. Casuarina equisetifolia)

木麻黄早在 1919 年由华侨从印尼引种于泉州，闽东南沿海地区成为木麻黄主要栽培区之一，木麻黄是沿海防风固沙林和四旁绿化的好树种，木麻黄适生于中性或微碱性土壤，不怕海水浸渍根部，耐盐碱；根部与根瘤菌共生，能固定空气中的氮素，根系发达，分布范围广，耐贫瘠、干旱，根幅常大于冠幅数倍，在石砾地或岩石裸露地，木麻黄仍能天然下种成林，种子落在地上或石缝间，萌发后根系有沿石缝间隙延伸能力，可与马尾松相媲美。木麻黄树干通直、木材坚韧坚重，耐磨损和冲击，树冠匀称，抗风力强，而且干基有形成不定根的能力，不怕沙压，只要顶梢不被埋没，仍能生长，因而能够防风固沙。生长迅速，为喜光树种，喜高湿多湿，在海滨沙地上，年平均高长生量达 1m 以上，胸径生长量达 1cm，每亩材积生长量 $1m^3$ 左右。幼林阶段生长较快。木麻黄材积生长量在 35 年生长左右开始衰退，福建沿海大面积营造木麻黄防护林是在 1958 年前后，它对沿海防风固沙，改变生态条件，促进农牧业高产稳产，解决人民群众薪柴和用材缺乏等方面起了巨大的作用。

在评价区分布的木麻黄林，均分布于平原农田、沙滩、滩涂、路旁、水沟渠

边等地，为人工纯林，长势良好，林下灌木稀少，偶见单叶蔓荆、苦郎盘、老鼠簕等少数的种类；林下草本种类也较少，铺地黍、盐地鼠尾粟、海边月见草、滨藜、土牛漆、野苋等杂草。

表 6.7-9　　木麻黄林乔木层的物种组成与定量分析

样方面积：4×（20×20）m^2

样方编号	植物种类	学名	株数	株高（m）	胸径(cm)	郁闭度
1	木麻黄	*Casuarina equisetifolia*	110	15.6	21.6	0.8
2	木麻黄	*Casuarina equisetifolia*	81	18.5	28.6	0.7
3	木麻黄	*Casuarina equisetifolia*	124	12.5	12.4	0.8
4	木麻黄	*Casuarina equisetifolia*	116	13.6	13.1	0.7

表 6.7-10　　木麻黄林草本层的物种组成与定量分析

样方面积：8×（2×2）m^2

植物种类	学名	聚生多度	株高（m）	出现点数	频度（%）
盐地鼠尾粟	*Sporobolus vinginicus*	Sp	0.4	7	88
海滨藜	*Atriplex maximowicziana*	Sol	0.3	7	88
铺地黍	*Panicum repens*	Un	0.3	6	75
土牛膝	*Achyranthes aspera*	Sp	0.4	6	75
海边月见草	*Oenothera erythrosepala*	Sp	0.2	6	75
碱菀	*Tripolium vulgare*	Un	0.2	4	50
刺苋	*Amaranthus spinosus*	Un	0.4	3	38
廊茵	*Polygonum　senticosum*	Sp	0.3	3	38
丁香蓼	*Ludwigia prostata*	Sp	0.5	2	25
匍匐苦荬菜	*Ixeris repens*	Sol	0.1	2	25
蔓茎栓果菊	*Launaea sarmeniosa*	Sol	0.1	2	25
绢毛飘拂草	*Fimbrisiylis sericea*	Un	0.3	1	13
鬣刺	*Spinifex littoreus*	Un	0.2	1	13

2）草丛

评价区内分布的草丛，主要有芦苇草丛，香蒲草丛、咸草草丛，这些草丛，分布于一些水塘沼泽地，面积均较小，成单优势种密集分布。

①芦苇群落（Form.Phragmites australis）

多生于低湿地或浅水中。芦苇生长在灌溉沟渠旁、河堤沼泽地.河溪边等多水地区。芦苇的植株高大，地下有发达的匍匐根茎。茎秆直立，秆高 1～3m，节下常生白粉。叶鞘圆筒形，无毛或有细毛。叶舌有毛，叶片长线形或披针形，排

列成两行。叶长 15～45cm，宽 1～3.5cm。夏秋开花，圆锥花序，顶生，疏散，多成白色，圆锥花序分枝稠密，向斜伸展，花序长 10～40cm，稍下垂，小穗含 4～7 朵花，雌雄同株，花序长约 15～25cm，小穗长 1.4cm，为白绿色或褐色，花序最下方的小穗为雄，其余均雌雄同花，花期为 8～12 月。芦苇的果实为颖果，披针形，顶端有宿存花柱。具长、粗壮的匍匐根状茎，以根茎繁殖为主，芦苇是经常见到的水边植物或干枯的水塘里，为保土固堤植物。苇秆可作造纸和人造丝、人造棉原料，也供编织席、帘等用；嫩时含大量蛋白质和糖分，为优良饲料；嫩芽也可食用；花絮可做扫帚；花絮可填枕头；根状茎叫做芦根，中医学上入药，性寒、味甘，功能清胃火，除肺热；有健胃、镇呕、利尿之功效。

②香蒲群落（Form.Typha orientalis）

香蒲，香蒲科植物，为多年生落叶、宿根性挺水型的单子叶植物。又名蒲草、蒲菜、猫尾草。因其穗状花序呈蜡烛状，故又称水烛。茎极短且不明显。走茎发达，不分歧或偶尔分歧，不呈肥大状，外皮殆为淡黄褐色，前端可以不断地分化出不定芽株。喜温暖、光照充足的环境，生于池塘、河滩、渠旁、潮湿多水处。该种经济价值较高，除花粉入药外，叶片用于编织、造纸等；幼叶基部和根状茎先端可作蔬食；雌花序可作枕芯和坐垫的填充物，是重要的水生经济植物之一。另外，该种叶片挺拔，花序粗壮，可用于点缀园林水池，用于花卉观赏。此外，其花粉还可入药，称“蒲黄”，具有止血、祛瘀、利尿等功效。

③咸草（短叶茳芏）群落（Form.Cyperusmalaccensis.var.brevifolius）

咸草，莎草科植物，又名三角蔺草，或石草。咸草成簇生长根茎横走土中，秆直立，三角形，高可达 1m 以上。花序顶生形成聚繖花序，花序底端有三枚苞叶，它的叶子是在秆的基部，不仔细看还不容易找到。苞叶三枚位于花序底端；整个花序约有 5 至 10 个长短不等的辐射枝，而每一辐射枝上又有约 5 至 12 个小穗。咸草坚韧耐用，长的编草席、草帽或榻榻米，短的用作编草包、草袋或绑青菜；连五月节绑粽子都非使用咸草不可。

此外，在部分池塘、沟渠还可见水葫芦及空心莲子草群落。



植被垂直分布



相思林群落



木麻黄林群落



水葫芦群落



芦苇群落



香蒲群落



空心莲子草群落　　咸草（短叶茳芏）群落

图 6.7-1　　评价区内分布的主要植被群落类型

3）群落样方生物多样性指数

根据样方的生物多样性统计结果，得出表 6.7-10 各群落类型样方的生物多样性指数。

表 6.7-10　　各群落类型样方的生物多样性指数

群落样方名称	层次	S	N	H	D	J
相思林群落样方(6 个)	乔	1	419	—	—	—
	灌	22	275	2.748	0.917	0.889
	草	15	—	—	—	—
木麻黄林群落样方(4 个)	乔	1	431	—	—	—
	灌	—	—	—	—	—
	草	13	—	—	—	—
芦苇群落样方（2）	草	1	—	—	—	—
香蒲群落样方（1）	草	1	—	—	—	—
咸草群落样方（1）	草	1	—	—	—	—

4）各植被群落类型样方的生物量及生长量

评价区参照区实测数据和相对生长法，计算各种植被类型林层的生物量。

表 6.7-11　　各样方生物量、生产力统计表

样方编号	群落类型	乔木层（t/hm^2）	占总生物量（%）	灌木层（t/hm2）	占总生物量（%）	草本层（t/hm2）	占总生物量（%）	凋落物（t/hm2）	占总生物量（%）	群落生物量（t/hm2）	生产力（t/hm^2·a）
样方 1	相思林群落	224.63	99.23	1.55	0.68	0.19	0.08	3.89	1.72	226.37	18.72
样方 2	相思林群落	82.12	95.57	3.14	3.65	0.67	0.78	1.13	1.32	85.93	6.84
样方 3	相思林群落	240.40	99.08	1.96	0.81	0.28	0.12	3.65	1.50	242.64	20.03
样方 4	相思林群落	164.61	98.26	2.53	1.51	0.39	0.23	2.96	1.77	167.53	13.72
样方 5	相思林群落	163.34	97.77	3.31	1.98	0.41	0.25	2.81	1.68	167.06	13.61
样方 6	闽粤栲群落	188.38	98.56	2.58	1.35	0.17	0.09	2.97	1.55	191.13	15.70
相思林群落样方平均		177.25	—	2.51	—	0.35	—	2.90	—	180.11	14.77
样方 7	木麻黄林群落	266.51	99.35	0.00	0.00	0.83	0.31	0.91	0.34	268.24	8.88
样方 8	木麻黄林群落	254.70	99.23	0.00	0.00	0.52	0.20	1.46	0.57	256.68	8.49
样方 9	木麻黄林群落	115.29	97.29	0.00	0.00	0.54	0.45	2.67	2.26	118.50	5.76
样方 10	木麻黄林群落	127.00	98.81	0.00	0.00	0.76	0.59	0.77	0.60	128.53	6.35
木麻黄林群落样方平均		190.88	—	1.60	—	0.46	—	2.37	—	184.79	9.54
样方 11	香蒲	—	—	—	—	6.85	80.87	1.62	19.13	8.47	4.24
样方 12	芦苇	—	—	—	—	17.26	82.54	3.65	17.46	20.91	10.46
样方 13	芦苇	—	—	—	—	15.37	82.72	3.21	17.28	18.58	9.29
样方 14	咸草（短叶茳芏）	—	—	—	—	5.46	84.26	1.02	15.74	6.48	3.24
灌草丛群落样方平均		—	—	—	—	44.94	—	9.50	—	54.44	6.81

注： 1．乔木层生物量测定　在样地调查资料基础上,根据相关回归方程计算各森林类型乔木层的生物量。其中相思林参照郑海水的回归方程；木麻黄参照黄义雄的回归方程。；

2．下木层生物量测定　灌木层、草本层的生物量根据杨昆建立的单位面积生物量模型进行估算，灌木层：W_U=-35.67+1333.32(*PH*), W_D=50.60+702.89(*PH*) ；草本层：W_U=11.65+4.25(*PH*)，W_D=24.23+6.85(*PH*)，方程式中W_U是地上生物量(g/m^2)，W_D是地下生物量(g/m^2)，P是盖度(%)，H是高度(m)， 进而换算成每公顷的现存量。

3．由于生产力是动态变化的，随时林分的龄级而变化，生产力采用实测数据结合冯宗炜等《中国森林生态系统的生物量和生产力》及参照同纬度同类型的植物特点相关的文献数据进行类比估算。

（3）评价区内的保护植物和古树名木

根据对评价区和项目占地区保护植物和古树名木野外调查结果，未发现有国家级重点保护植物、福建省级保护植被及古树名木。

（4）三个工程片区的生态现状简况

福建滨海沙生植被是我国南亚热带滨海沙生植被的北缘部分。福建沙生植被的植物种类，也具有热带沙生植被的植物成分。由于离海的远近和地形的差异，全岛屿沿海沙滩具有不同的类型土壤带，而各带的土壤所含的水分、盐分和物理结构不同，所以植被形成了较明显的生态系列特点。1956 年以来，在滨海沙滩大量营造防护林带，使沙滩面积明显缩小，滨海沙生植被所剩不多。频繁的人为活动使沙滩植物群落结构和种类组成受到了一定的影响，各岸段植被分布也不同。

1）幸福洋片区，位于平潭岛西部，规划的坛西大道正在修建之中，片区北边从先进村以上山脊的山桥水库，均为相思林，东边有平原镇、芦洋乡、中楼乡，平潭县城，平地为农田、灌溉水渠边种植木麻黄林带，韩厝水库一带山丘分布有相思林，南部竹屿湖沿岸及标准砂厂一带，种植木麻黄。西部朝海，区外缘沙滩，由于潮汐的作用，受海水定期的浸没，沙土的含盐量增加，有机质贫乏，又由于风力作用，沙粒流动性大，植物生长和分布受到影响。沙滩中段，流动性较小，沙滩内缘，沙土基本固定，含盐量较小，有机质含量相对增加，沙粒间粘结力提高。人工种植木麻黄，在林带路边，可见热带、亚热带气候区盐土的先锋、指示植物，如海边月草，厚藤、滨藜、鬣刺（*Spinifex littoreus*）、绢毛飘拂草（*Fimbrisiylis sericea*）、盐地鼠尾粟（*Sporobolus virginicus*）、铺地黍（*Panicum repens*）、单叶蔓荆(*Vitex itrfolia var.sinplicifolia*)、匍匐苦荬菜(*Ixeris repens*)、蔓茎栓果菊(*Launaea sarmeniosa*)等，有防风固沙作用。

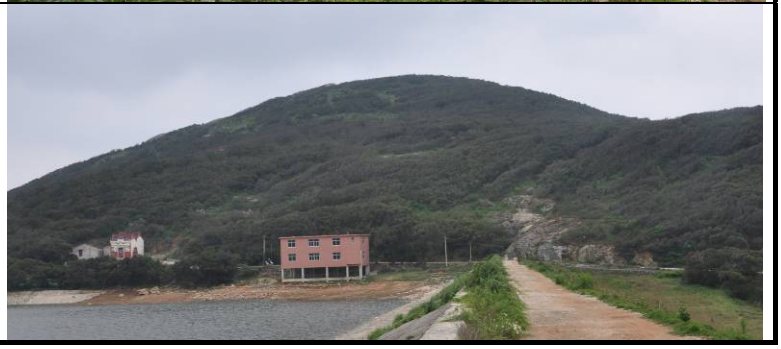
幸福洋片区主要地段生态现状见表 6.7-12。

表 6.7-12　　幸福洋片区生态现状及照片

主要河道、堤段、水库及典型植被	生态现状描述	现状照片
竹屿湖	竹屿湖南侧为坛西大道，北侧为农田，有较整齐的木麻黄防护林带。	
规划幸福湖	现状为大面积的沙滩、滩涂地	
山桥水库	右图为山桥水库现状，位于山丘上部，天然积雨水库，水库边分布有村庄居民点，库周边垃圾乱倒，卫生较差。	
山桥水库下游河道	现状河道被水葫芦、水芹、野芋、羊蹄、芦苇、美人蕉等植物堵塞，行洪能力极差	

主要河道、堤段、水库及典型植被	生态现状描述	现状照片
东溪	城区生活污水、工业的废水、垃圾直接排放进入沟渠，水质发黑，散发阵阵恶臭。两岸边着生羊蹄、水蓼等杂草。	
西溪 1	右图位于西溪中段，河道内长满水葫芦、空心莲子草、鸭跖草、羊蹄、野芋、蓖麻、杠板归等植物，已被完全堵塞，行洪能力弱。	
西溪 2	图为西溪部分河道。河内污水、杂物混杂，水质浑黑恶臭。	
西溪 3	木麻黄防护林带，水渠两侧有虾塘、民房、农田、园地。河岸边有零星的木麻黄，在一些区段，分布着整齐浓密的木麻黄林带。	

主要河道、堤段、水库及典型植被	生态现状描述	现状照片
现状小河沟 1	一侧为村道、居民房，堤岸为简易的块石砌堤，另一侧为木麻黄防护林带。河道较狭小，水质差。	
现状小河沟 2	河沟流淌着发黑的污水，沟边长满羊蹄、飞蓬、蓖麻、火炭母等杂草。	
现状小河沟 3	渠沟污水，水质发黑，散发臭气。两侧着生野芋、蓖麻等植物。	
现状排洪渠 1	原用条石砌成的水渠，两岸种植零星的木麻黄树	

主要河道、堤段、水库及典型植被	生态现状描述	现状照片
现状排洪渠 2	河道两侧正在施工，河岸被部分占用。	
现状排洪渠 3	河道两侧正在施工之中，河道正在新开挖，流入的沟水，水质浑黑，污染严重。	
韩厝水库	库区四周山丘上植被茂密、林相外观整齐的相思林，有新建在建的酒店在施工、部分库岸堤坝在修砌。	
韩厝水库周边植被	库区内山坡植被较茂密，林相外观整齐、长势较好的相思林，基本上覆盖整个山坡。	

主要河道、堤段、水库及典型植被	生态现状描述	现状照片
相思林	分布于韩厝水库周边的相思林近观，由于大风作用，树冠顺山坡方向向下偏斜，树高8-10m左右，林下灌木、草本稀少，有较多的相思树天然落种的小树。	
韩厝水库下游河段	韩厝水库下游河段，河道弯曲狭窄，两侧为农田及居民房，河边水草有美人蕉、铺地黍、水蓼、刺蓼、空心莲子草等植物。	
西溪两侧木麻黄	水渠两侧的木麻黄林带。	
幸福洋南部木麻黄林带	幸福洋南部，分布于标准砂——马腿屿道路两侧的木麻黄防风固沙林。	

主要河道、堤段、水库及典型植被	生态现状描述	现状照片
幸福洋海堤及水闸	工程计划在原海堤基础上加高加固，提高防洪防潮级别。	
幸福洋垦区的木麻黄幼林	在通往马腿屿路两侧新吹填沙地上，种植的木麻黄林防护林带。	
先进村的相思林	幸福洋北边山坡，先进村的相思林，人工纯林，高度5-6m左右，长年风大，树冠偏斜，部分树木枝条枯萎，显出衰老态势。	
先进村南面幸福洋海滩园地	右图为幸福洋北边滩涂及园地，种植蕃薯、花生等农作物。	

2）金井湾片区，S305省道以南部低洼地，原为盐田，目前已完成部分区域的控规及城市道路红线规划工作，金井湾组团已开始在回填，造路及开建医院及一些房地产项目。S305省道以北部，平地、台地为农田、园地、及跨海村、东边村、东壁村等的居民点，高处山丘大部分人工种植相思林。

金井湾片区主要地段生态现状见表6.7-13。

表 6.7-13　　金井湾片区生态现状及照片

主要河道及典型植被	生态现状描述	现状照片
东边村附近现状排洪渠	河道岸基部分坍塌，杂草丛生，河内垃圾堆放、水质浑浊。	
火烧港盐场现有排洪渠 1	渠道内长满水葫芦、空心莲子草、刺蓼、芦苇等杂草，严重堵塞河道，行洪能力差。岸边着生有蓖麻、夹竹桃等灌丛。	
规划 3#渠现状	原水渠沟浅，行洪能力差，河边有新建的房地产项目。	
吹填场地内临时排水沟 1	两侧吹填用地，中间留出临时排水沟。	

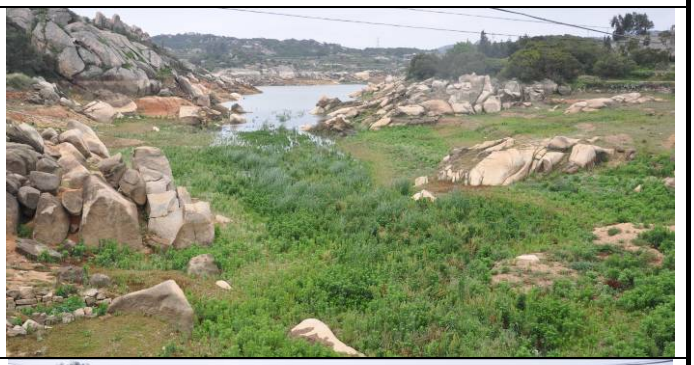
主要河道及典型植被	生态现状描述	现状照片
吹填场地内临时排水沟 2	两侧吹填用地，中间留出临时排水沟。	
火烧港盐场现有排洪渠 2	河道边有夹竹桃灌丛林带，还有龙舌兰、蓖麻等零星灌丛	
火烧港盐场现有排洪渠 3	水渠左岸为荚竹桃林带，右侧为道路，路边着生有蓖麻、芦苇丛等植物。	
规划 9#渠现状	现为金井湾海堤后方吹填场地临时排水沟	

主要河道及典型植被	生态现状描述	现状照片
规划跨海村滞洪湖 30 亩	现状为一水塘，塘岸边有低矮的零星着生的木麻黄树，上侧为钢构加工厂房。	
规划金井南湖现状	现状为一片滞洪湖，规划扩建。	

3）坛南湾片区，位于平潭岛南部，地势高低北高，片区南部外沿环岛大道穿过，环岛大道外侧大部分沙滩内缘已种植木麻黄防护林带，沙丘多已固定，低地已辟为农田或果园。片区中部六桥溪及大墓溪流域两侧，为东星村、仙霞村所在地，较大面积的农田。片区北部六桥湖及大墓水库周边山丘，均种植人工相思林，林下植被较稀少，可见桃金娘、黄瑞木、雀梅藤、杜鹃花、鳞仔莎等阳性耐干旱的灌草丛。

坛南湾片区主要地段生态现状见表 6.7-14。

表 6.7-14　　坛南湾片区生态现状及照片

主要河道及典型区段植被	生态现状描述	现状照片
六桥水库现状	调查期雨季未来临，水位较低，库底长满香蒲、飞蓬、北美独行菜等杂草	
六桥水库相思树水源涵养林	右图为六桥水库周边的相思林，高度 7-8m，胸径 10cn 左右。	
木麻黄防护林带	右图为坛南环岛大道外侧分布的人工木麻黄林带，林相外观整齐，长势良好，树高在 8-9m，胸径 8cm 左右，林下植被稀少，仅有少量的铺地黍、海边月见草、滨藜等。	
六桥溪现状	已建条石砌成的防洪堤，防洪级别低，水渠两侧为农田。	

主要河道及典型区段植被	生态现状描述	现状照片
大墓溪现状	水渠左侧下游为环岛大道，右侧岸边有整齐的木麻黄林带。	
六桥水闸现状	右图为六桥湖旧水闸。水闸周边有林思树、木麻黄、夹竹桃、蓖麻灌丛分布。	

（二）陆生动物

（1）评价区陆生脊椎动物种类组成

据实地踏勘调查并结合相关资料统计，评价区内陆生脊椎动物有 20 目 53 科 84 属 125 种，其中，哺乳动物 4 目 6 科 7 属 41 种，鸟类 13 目 35 科 51 属 71 种，爬行类 2 目 6 科 16 属 22 种，两栖类 1 目 6 科 10 属 19 种，见表 6.7-15。评价区脊椎动物种类统计结果，鸟类的种类较丰富，占本区脊椎动物种数的 56.8%，其次为爬行类，占总数的 17.6%，两栖类，占总数的 15.2%，哺乳类最少，占总数的 10.4%。

表 6.7-15　　评价区陆生脊椎动物各纲下分类阶元数量

分类	目	科	属	种
两栖类	1	6	10	19
爬行类	2	6	16	22
鸟类	13	35	51	71
哺乳类	4	6	7	13
小计	20	53	84	125

1）评价区内分布的两栖动物资源

①两栖动物资源概况

经实地踏察调查、访问当地居民并结合相关文献资料，本评价区内共有 19

种两栖动物，分别隶属于有尾目无尾目（Anura）6 科 10 属 19 种。其中虎纹蛙（Hoplobatrachus rugulosa）为国家Ⅱ级重点保护动物。其余 18 种均属国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的野生动物。

②两栖动物区系分析

依据中国动物地理区划，福建省动物区系从属东洋界的华中区(东部丘陵亚区)和华南区(闽广沿海亚区)，根据福建省的自然地理状况、两栖动物在我省的分布特点，结合丁汉波等(1980)“福建两栖和爬行类的地理分布及区系研究”划分为 5 个区的基础，将福建省两栖类区系划分为 5 个动物地理省。根据两栖动物区系和动物地理区划，评价区为东洋界种类，本区属华南区、闽广沿海亚区、闽中丘陵平原省，见表 6.7-16。物种有 2 种属全国广布种，占 10.53%，其中华中华南种有 9 种，占 47.37%，华中区有 6 种，占 31.58%，华南区有 2 种，占 10.53%，而华中西南区种则完全没有，这反映了评价区的两栖动物属于华中区的区系特征，古北界成分缺乏。

表 6.7-16　　评价区分布的西栖动物区系分析表

地理分布	东洋界				国内广布种
	华南区	华中区	华中华南区	华中西南区	
闽中丘陵平原省	2	6	9	0	2
占评价区的比例（%）	10.53	31.58	47.37	0	10.53

③两栖动物生态类群

a. 静水型

在六桥水库、韩厝水库、大墓水库等库区以及各乡镇周边的池塘、水田等湿地，分布于本区域的静水型两栖动物主要有泽蛙（Rana limnocharis）、虎纹蛙、弹琴蛙（Hylarana adenopleura）、沼水蛙（Hylarana guentheri）、小弧斑姬蛙（Microhyla heymonsi）、饰纹姬蛙（Microhyla ornata）等。它们经常栖息于静水水域，特别是在产卵季节，成体相对群集于静水水域及其附近，产卵于静水内，随后幼体或蝌蚪也在其内生长发育。成体产卵完毕，大多上岸，分散活动于陆上潮湿环境中，如石块或草皮下、枯枝落叶层中、草丛或灌丛之间、洞穴等处。

b. 流水型

评价区内各水库下游，如六桥水库、韩厝水库下游的常年流水不断，水质清澈的流域主要分布有阔褶蛙（Rana latouchii）、花臭蛙（Rana schmackeri）等一

些以常年流水的山溪为栖息无场所的类群。

c. 树栖型

树栖型的两栖动物为树蟾科和树蛙科的种类。成体常栖息于树上或低矮的灌丛草丛中。在评价区规划流域内，内分布有多个小型拦水坝、形成小型库塘，河岸及河滩两侧分布有以水杨梅、苔草、石菖蒲等植物组成的低矮阴湿、茂密的常绿阔叶灌草丛，分布有大树蟾（Polypedates dennysi）、斑腿树蛙（Polypedates megacephalus）等树栖型的两栖动物。它们成体常栖息于此，以指、趾吸盘及胸腹部的腺体使其身体牢固地黏附于树干枝叶或其他附着物上。大树蛙、斑腿树蛙则主要在静水域库塘岸边的植物枝叶上产卵，多呈泡状卵团，蝌蚪生活于静水水域内。

④两栖动物保护资源

本保护区的两栖爬行动物均属国家“三有”动物（有益的、有重要经济价值的、有重要科研价值的陆生野生动物）；其中虎纹蛙为国家Ⅱ级重点保护野生动物和濒危野生动植物种国际贸易公约附录 II 种类。

2）评价区内分布的爬行动物资源

①爬行动物资源概况

经实地踏察调查、访问当地居民并结合相关文献资料，本评价区内共有 1 目 6 科 16 属 22 种爬行动物，分别隶属于爬行类龟鳖目(Testudines)1 科 1 属 1 种，有鳞目（Squamata）蜥蜴亚目（Lacertilia）3 科 5 属 6 种，蛇亚目（Serpentes）2 科 10 属 15 种。

②爬行动物区系分析

从两栖爬行动物区系和动物地理区划上看，本评价区属东洋界，华南区，闽广沿海亚区，闽中丘陵平原动物地理省，紧临华中区，许多华中区和华南区的种类在本区域互相渗透，见表 6.7-17，有 3 种属全国广布种，占 13.64%，其中华中华南种有 12 种，占 54.55%，华南区有 5 种，占 22.73%，华中区有 2 种，占 9.09%，而华中西南区种则完全没有，这反映了评价区的两栖动物属于华中区的区系特征。可见评价区爬行动物的区系组成以东洋界华中华南两区共有种占优势,其次为华南、国内广布种、华中区种,古北界成分缺乏。

表 6.7-17　　评价区分布的爬行动物区系分析表

地理分布	东洋界				国内广布种
	华南区	华中区	华中华南区	华中西南区	
闽中丘陵平原省	5	2	12	0	3
占评价区的比例%	22.73	9.09	54.55	0	13.64

③爬行动物生态类群

由于评价区位于平潭岛上，以低丘和平原为主，水系不发达，植被较单一，分布于此的爬行动物类群主要有水生或近水爬行动物类群、山丘阔叶林及林缘爬行动物类群，种类及数量相对较少。

a.水生或近水爬行动物类群

在六桥溪、大墓溪、东溪等流域以及附近村庄的小库塘、水田等湿地环境中，爬行动物主要有渔游蛇（Xenochrophis piscator）、赤链华游蛇（Sibynophis annularis）、华游蛇（Sibynophis percarinata）、银环蛇（Bungarus multicinctus multicinctus）、中国水蛇（Elaphe chinensis）等，龟鳖类的乌龟（Chinemys reevesii）等。

b. 林缘山地爬行动物类群

分布于评价区林缘灌草丛的主要爬行动物有北草蜥（Takydromus septentrionalis）、中国石龙子（Eumeces chinensis）、兰尾石龙子（Eumeces elegans）等，喜欢栖息于林缘路边的主要有翠青蛇（Cyclophiops major）、草腹链蛇（Amphiesma . stolata）等。

c. 山丘阔叶林爬行动物类群

评价区内一些山丘相思林植被茂密，森林覆盖率高，人为干扰相对较少，栖息于相思林中的代表爬行动物种类有乌梢蛇（Zaocys dhumnades）、横纹斜鳞蛇（Pseudoxenodon bambusicola）等。

④爬行动物保护资源

本保护区的爬行动物均属国家“三有”动物（有益的、有重要经济价值的、有重要科研价值的陆生野生动物）；福建省级重点保护爬行动物有 1 种：为滑鼠蛇。

2）评价区内分布的鸟类资源

①鸟类资源概况

评价区内自然环境位于平潭岛，岛上防风固沙护林植被茂盛，海岸线广，自

然生态环境多样，具有低丘相思林、平原木麻黄林带、溪涧、水库、农田、滩涂、海岸多种自然风貌。评价内丘陵、盆地的农田以种植水稻为主，园地种植玉米、蕃薯、黄豆、花生、蔬菜等经济作物，部分园地种植茅栗、柑桔、梨、番石榴等果树，生态环境多样，鸟类食物来源丰富。经初步调查分布于这里的鸟类有 13 目 35 科 51 属 71 种。其中留鸟 26 种，冬候鸟 21 种，夏侯鸟 17 种，旅鸟 7 种，见表 6.7-18。

评价区气候属南亚热带气候带北缘，暖热、湿润，候鸟在迁徙途中经过评价区，形成了候鸟种类多于留鸟种类。因此，候鸟是该地区的主要代表成分，有 45 种，占该区鸟类总数的 63.38％。常见夏侯鸟有 17 种，占该区鸟类总数 23.94％。在幸福洋一带滩涂，水面宽阔，岸边植被带木黄林、相思林茂密，同时该地区农耕面积较大，丘陵中又有果园、菜园和乔木及常绿阔叶灌丛等，这些都为鹭类的繁殖和进食提供了重要的条件，如池鹭（Ardeola bacchus）、白鹭（Egretta garzetta）、大白鹭（Egretta alba modestus）、牛背鹭（Bubulcus ibis coromandus）、水雉（Hydrophasianus chirurgus）等，还有纯褐鹱（ Bulweria bulwerii）、黑腹军舰鸟（Fregata minor minor）、白斑军舰鸟（ Frgata ariel ariel），它们常在滩涂边的山坡相思林地的中栖息和营巢。

冬候鸟和旅鸟总计 28 种，占该区鸟类总数 39.46％。它们大部分种类是从欧亚北部或寒带地区迁徙到这里越冬或停歇。它们常集群散布于幸福洋垦区一带滩涂、平原镇的一些丘陵盆地农田中或在敖东镇六桥溪流上空飞翔，常见的鸟类有：红喉潜鸟（ Gavia stellata）、小白额雁（ Anser erythropus）、蛎鹬（ Haematopus ostralegus osculans）、矶鹬 （Tringa hypoleucos）、海鸥 （Larus canus kamtschatschensis）、红嘴鸥（Larus ridibundus）、扁嘴海雀 （Synthliboramphus antiquus antiquus 等。同时还有少数旅鸟，如：泽鹬 （Tringa stagnatilis）、短尾贼鸥 （Stercorarius parasiticus）、灰翅鸥 （Larus glaucescens）、黑眉苇莺（Acrocephalus bistrigiceps）、白眉鸭（ Anas querquedula）等。

留鸟有 26 种，占总数的 36.62%，其中常见鸟类有：黑脚信天翁 （Diomedea nigripes）、苍鹭（Ardea cinerea jouyi）、黑翅鸢（Elanus caeruleus vociferus）、白胸苦恶鸟（Amaurornis phoenicurus phoenicurus）、黑尾鸥（Larus crassirostris）、白额燕鸥（Sterna albifrons sinensis）、草鸮（Tyto capensis chinensis）、普通翠鸟

（Alcedo atthis bengalensis）、棕背伯劳（Lanius schach schach）、喜鹊（Pica pica sericea）、麻雀（Passer montanus saturatus）、乌鸫 Turdus merula manarinus 等。

表 6.7-18　　评价区鸟类季节型和地理型统计

季节型 地理型	留鸟	夏候鸟	冬候鸟	旅鸟	合计	占总数%
古北种	4	2	17	5	28	39.44
东洋种	10	1	1	0	12	16.90
广布种	12	14	3	2	31	43.66
总计	26	17	21	7	71	100.00
占总数%	36.62	23.94	29.58	9.86	100.00	—

②鸟类区系分析

评价区按照全国动物地理区划上属东洋界华东区东部丘陵平原亚区。评价区内 71 种和亚种鸟类，按照季节型和地理型分析列于表 6.8-18。从表 6.8-18 可以看出评价区，以留鸟最多，为 26 种，占总种数 36.62％，其次为冬候鸟，有 21 种，占总种数 29.58％，夏候鸟 17 种，占总种数 23.94％，旅鸟 7 有种，占总种数 9.86％。古北界冬候鸟和旅鸟共 22 种， 占总种数 30.99％。因为评价区位于东南沿海，气候温和，是鸟类南迁北归过境栖息很好的驿站，也是北方高纬度繁殖的鸟类秋冬很好的越冬区，因此古北界冬候鸟和旅鸟多于东洋界。以上分析表明，该地区鸟类区系主要以全国广布种类为主，占总数的 43.66%,古北种 28 种，占总数的 39.44%，东洋种 12 种，占总数的 16.9%。

③鸟类栖息生态环境类群和分布

鸟类栖息和取食等各种活动都与自然环境有着十分密切的关系，它们的种群也随着自然环境的不同构成了多种多样的鸟类群。根据评价区的自然环境，分布于此的鸟类类群主要有阔叶林鸟类群、灌木混交林鸟类群、滩涂水域鸟类群、农田草丛鸟类群、居民点鸟类群。

a.阔叶林鸟类群

该鸟类群主要分布于韩厝水库、六桥水库、北厝镇、熬东镇等分布相思阔叶林的区段，这里是海拔较高的地带，植被密度高，分布于此地的鸟类多为森林鸟类，其代表种类有：小云雀 （Alauda gulgula coelivox）、红隼 （Falco tinnunculus interstinctus）等。

b.灌木混交林鸟类群

各村庄附近、省道 305 沿线林缘以桃金娘、杜鹃、车桑子等常绿阔叶灌丛为主。分布于该地的鸟类主要代表有：黑脸噪鹛（Garrulax perspicillatus）、白颈鸦（Corvus torquatus）等。

c.滩涂水域鸟类群

该鸟类群主要分布于幸福洋片区一带滩涂，其代表种类有：棕背伯劳（Lanius schach schach、斑鱼狗（Megaceryle rudis insignis、以及各种鹬类（Tringa sp.）、鸥类（Larus sp.）、燕鸥类（Sterna sp.）等海鸟类种类最多。

d.农田草丛鸟类群

该鸟类群主要分布各个乡镇一带农田、池塘、沟渠，虽然耕作强度较大，人类活动也较为频繁，但是由于食源较为丰富，许多鸟类仍然大量的栖息与此，常见种类有草鸮（Tyto capensis chinensis）、牛背鹭（Bubulcus ibis coromandus）、白胸苦恶鸟（ Amaurornis phoenicurus phoenicurus）、鹭类（Egretta sp.）等。

e.居民点鸟类群

该鸟类群主要分布于评价区城镇及各个村庄，主要以白腰雨燕（Apus pacificus kanoi ）、家燕(Hirundo rustica gutturalis)、麻雀(Passer montanus saturatus)、八哥(Acridotheres cristatellus cristatellus) 、棕背伯劳(Lanius schach schach)等组成。这些鸟类多营巢于民房房檐下或土墙洞中。

④鸟类保护资源

该地区属于国家Ⅱ级保护的有 6 种，如：草鸮(Tyto capensis chinensis)、雕鸮(Bubo bubo kiautschensis)、黄脚渔鸮(Ketupa flavipes)、白腹海雕(Haliaeetus leucogaseter)、黑翅鸢(Elanus caeruleus vociferus)、红隼(Falco tinnunculus perpallidus)；属于福建省级保护的有 4 种：白鹭（Egretta garzetta garzetta）、家燕、金腰燕、喜鹊(Pica pica sericea)。

3）评价区内分布的兽类资源

①兽类资源分布概况

根据野外实地调查、走访当地村民及查阅相关资料，栖息在这里的主要兽类有 74 目 6 科 7 属 13 种。评价区植被较单一，人为干扰大，栖息于此的兽类均为小型兽类。栖息于评价区各城镇、村庄附近的有：臭鼩(Suncus murinus)、大臭

鼩(Suncus murinus)、普通伏翼(Pipstrellus abramus)、、黄鼬(Mustela sibirica)、褐家鼠(Rattus flavipectus)、屋顶鼠(Rattus rattus)；栖息于森林比较茂密的林地、洞穴或草丛的兽类有：华南兔(Lepus sinensis)、花面狸 Paguma larvaga、小灵猫 Viverricula indica 等。

②兽类资源区系分析

根据动物地理区划，评价区在动物地理区划上属于东洋界华中区东部丘陵平原亚区闽中小区，属南亚热带湿润季风气候。所记录的 13 种哺乳动物中属于东洋界的有 10 种，占总数的 76.92%，属于古北界的有 3 种，占总数的 23.08%。从分布型看，东洋型 7 种，占总数的 53.85%,南方类型有 3 种，占总数的 23.08%,季风型 2 种，北方型 2 种，古北型 1 种。分析可见，评价区陆栖哺乳动物区系成分较复杂，但以东洋界、东洋类型占绝对优势，古北界成分与东洋界成分相互渗透，这与中国动物地理区划相吻合。

③兽类保护资源

评价区分布有国家级重点保护动物 II 级的有 1 种：小灵猫(Viverricula indica)；福建省级保护的有 2 种：黄腹鼬、黄鼬。

（2）评价区内重点保护动物生物学特征及生活习性

1）两栖类动物

①虎纹蛙（Hoplobatrachus rugulosa Wiegmann）

体形大，皮肤粗糙，背部有长短不一、排列不规则的肤棱，一般断续成纵行排列；下颌前部有两个齿状骨突；趾间全蹼。生活时背面黄绿色略带棕色；背部、头侧及体侧有深色不规则的斑纹；四肢横纹明显。

虎纹蛙一般栖息于评价区内海拔 900m 以下稻田、水塘，一般靠近住宅的地区较多；白昼匿居田边洞穴中，鸣声如犬吠；腿发达，跳跃能力很强。5 月间产卵，蝌蚪生活在田中或静水池内，喜摄食活饵料。成体以稻苞虫、螟虫、稻蝗等有害昆虫为食，对农业有一定保护作用。虎纹蛙体大肉味颇佳，是南方群众喜食的肉用蛙，由于过渡捕捉，其资源剧降，已面临枯竭，国家将其列为 II 级重点保护对象。目前有些地方已开展人工养殖。

评价区内见于平原镇、芦洋乡、中楼乡、敖东镇等村镇农田及水塘等湿地生境。分布于河南、陕西、四川、云南、贵州、湖北、安徽、江苏、浙江、江西、

湖南、福建、广东、广西。

2）爬行类动物

①乌龟（Chinemys reevesii ）

形态习性：头中等大，前部平滑，后部被以多边形的细粒状小鳞；吻端向内侧下斜切；喙缘的角质鞘较薄弱；下颚左右齿骨间的交角小于 90 度。背甲具有 3 条纵棱。生活时背甲棕褐色，雄性几近黑色。腹甲及甲桥棕黄色，雄性色深。头部橄榄色或黑褐色；头侧及咽喉部有暗色镶边的黄纹及黄斑，并向后延伸至颈部，雄性不明显。四肢灰褐色。

乌龟为我国常见龟类，常栖息于江河、湖泊、或池塘中。摄食蠕虫、螺类、虾及小鱼等动物，也吃植物茎叶及粮食。4 月下旬开始交尾，5-8 月产卵，50-80 天后幼龟孵出。

地理分布：我国分布于河北、江苏、浙江、安徽、福建、江西、山东、河南、湖北、湖南、香港、广东、广西、四川、贵州、云南、陕西、甘肃、台湾。评价区内见于东溪流域常见。

乌龟的腹甲称为龟板，为我国传统的珍贵药材，富含胶质、脂肪和钙盐等，有补心肾、滋阴降火、潜阳退蒸、止血等功效。肉、卵均可食用，有滋补作用。

在评价区的韩厝水库、六桥水库等地有分布。

3）鸟类动物

①草鸮(Tyto capensis chinensis)

草鸮为草鸮科草鸮属的鸟类，俗名猴子鹰。为国家 II 级重点保护野生动物。体长约 35cm，具有辉棕色心形的脸盘；眼内侧具有黑褐色斑；上体为黑褐色，具有棕色或白色细点，后颈的羽缘也为棕色；尾羽和飞羽为棕色，具有若干黑褐色狭形横斑；下体为浅棕色，尾下覆羽近白色；胸和两胁均满布小褐点。足强健有力，一般全部被有羽，第 4 趾可向后反转，中爪有栉缘。

分布于越南、缅甸、印度、菲律宾、印度尼西亚、台湾、巴布亚新几内亚、澳大利亚、斐济以及中国的安徽、浙江、江西、湖南、福建、广东、广西、贵州、云南等地，常见于山坡草地或开旷草原。

在评价区中楼乡一带有分布。

②雕鸮(Bubo bubo kiautschensis)

雕鸮又叫大猫头鹰，雕鸮形目(Strigiformes)鸱鸮科(Strigidae)的鸟类。夜行性猛禽。中国体型最大的猫头鹰。除繁殖季节成对外，平常单独活动。听觉和视觉在夜间异常敏锐。白天隐蔽在茂密的树丛中休息。国家Ⅱ级保护动物。

形态习性：头部有显著的面盘，为淡棕黄色。眼的上方有黑斑，颈部有黑褐色的皱领，耳羽发达，突出于头顶两侧。体羽主要为黄褐色，有黑色斑点和纵纹。雕鸮是中国鸮类中体形最大的，体长 56～89cm，体重 1400～3950g。面盘显著，为淡棕黄色，杂以褐色的细斑。眼先密被白色的刚毛状羽，各羽均具黑色端斑。眼的上方有一个大形黑斑。皱领为黑褐色。头顶为黑褐色，羽缘为棕白色，并杂以黑色波状细斑。耳羽特别发达，显著突出于头顶两侧，外侧呈黑色，内侧为棕色。通体的羽毛大都为黄褐色，而具有黑色的斑点和纵纹。喉部为白色，胸部和两胁具有浅黑色的纵纹，腹部具有细小的黑色横斑。虹膜金黄色或橙色。脚和趾均密被羽，为铅灰黑色。

评价区见于中楼乡韩厝水库上游一带海拔较高的地方

③黄脚渔鸮(Ketupa flavipes)

黄脚渔鸮别名有黄鱼鸮等，属于鸮形目,鸱鸮科鸟类，

形态习性：黄脚渔鸮体型硕大，全长约 60cm。两性羽色相似。上体自额至尾上覆羽，包括肩羽等均橙棕而具黑褐色羽干纹；飞羽和大覆羽具棕白色末端；尾羽黑褐，各羽具“v”形橙棕色斑和端斑；眉纹黑色；眼先白，轴纹末端黑色；颊、耳羽和颏均橙棕而具黑色羽干纹；其余下体至尾下覆羽橙棕色，除下腹和尾下覆羽外，各羽均具宽形黑褐色轴纹，但喉部羽基白色，形成一大形白斑。虹膜黄色，嘴角黑色，跗跖上半部被以绒状羽，其裸出部分和趾黄色，爪角黑色，爪下具缺刻缘，适于捕鱼。

地理分布：主要分布于中国的东部、中部和南部，见于浙江杭州、临海、温州、江苏南京，安徽，陕西南部，湖北神农架，甘肃文县，四川万源、城口和雷波，贵州遵义、江口以及广东沿海和台湾。已列入国家重点Ⅱ级保护鸟类。

评价区见于中楼乡韩厝水库上游一带海拔较高的地方。。

④白腹海雕(Haliaeetus leucogaseter)

形态习性：白腹海雕是大型猛禽，体长为 70-85cm；翼展 178-218cm；体重

约 3000-5000g。翼宽长型，尾短，头部、颈部和下体都是白色，背部为黑灰色。尾羽呈楔形，呈褐色，端部白色，是它与其他海雕相区别的主要特征之一。飞翔时从下面看，通体除飞羽和尾羽的基部为黑色外，其余全部为白色，黑白分明，极为醒目。虹膜为褐色， 蜡膜和上嘴为红灰色，下嘴蓝灰色，尖端黑色，嘴裂为红蓝色，跗跖和趾为淡肉色，爪黑色。头、颈及下体白色，背羽灰褐；尾楔形，基部 l/3 为灰黑色，其余白色；肩及翼覆羽与背羽同色，飞羽黑褐；翼下覆羽近白，飞翔时可见前白、后褐的翅。嘴铅黑色，脚黄。幼鸟上体暗褐，下体棕褐而微具淡纹，尾近白。白腹海雕为留鸟，活动于海岸及河口地区，有时也出现在离海岸不远的丘陵和水库上空，但一般不远离海岸，因此是典型的海岸鸟类，也是海上和陆地上出色的捕猎者。通常单只或成对沿着海岸在水面上低空飞翔，两翅煽动缓慢而有力，有时也在高空翱翔和滑翔。当在高空翱翔或滑翔的时候，两翅常上举成“V”字形。有时也栖息于开阔地区的树上或地面上较高的地方。它既在海上觅食，也在陆地上空寻找食物，常沿着海面飞行捕食鱼类、海蛇、野鸭，也在陆地上捕食蛙、蜥蜴、野兔和蛇，有时还吃动物尸体，偶尔捕食家禽。主要在白天觅食，尤其在早晨和黄昏最为频繁。

地理分布：分布于印度、斯里兰卡、孟加拉国、缅甸、马来西亚、印度尼西亚、澳大利亚、新几内亚和南太平洋中的岛屿上，在中国分布于江苏、浙江、福建、广东、香港、海南、台湾等地。

评价区见于苏澳镇与平原镇一带海边。

⑤黑翅鸢(Elanus caeruleus vociferus)

形态习性：身长约 32cm。通体以灰色为主。头顶、后颈、背部、尾上覆羽和中央 1 对尾羽的表面概呈银灰色；翼小覆羽和中覆羽呈亮黑色，初级飞羽端部渲染灰褐色。眼先羽须和细狭的眉纹呈黑色；前额、头部两侧和整个腹面的羽毛均为白色。虹膜红色，嘴基部蜡膜黄色，嘴黑色，脚黄色。

地理分布：分布于摩洛哥、阿尔及利亚、埃及、好望角、马达加斯加、阿富汗、印度、斯里兰卡、越南、缅甸、印度尼西亚、菲律宾等地，也见于葡萄牙、匈牙利、德国等欧洲南部国家。中国见于云南、广西、浙江、福建、江苏、海南、台湾、江西、山东、河北、天津等省份。

评价区见于敖东镇六桥水库一带相思林中。

⑥红隼(Falco tinnunculus perpallidus)

俗名：茶隼、红鹰、黄鹰、红鹞子

形态习性：红隼又叫红鹰、茶隼等，是小型猛禽，体长 31-38cm，体重 173-335g。雄鸟头顶、头侧、后颈、颈侧蓝灰色，具纤细的黑色羽干纹；前额、眼先和细窄的眉纹棕白色。背、肩和翅上覆羽砖红色，具近似三角形的黑色斑点；腰和尾上覆羽蓝灰色，具纤细的暗灰褐色羽干纹。尾蓝灰色，具宽阔的黑色次端斑和窄的白色端斑；翅初级覆羽和飞羽黑褐色，具淡灰褐色端缘；初级飞羽内翈具白色横斑，并微缀褐色斑纹；三级飞羽砖红色，眼下有一宽的黑色纵纹沿口角垂直向下。颏、喉乳白色或棕白色，胸、腹和两胁棕黄色或乳黄色，胸和上腹缀黑褐色细纵纹，下腹和两胁具黑褐色矢状或滴状斑，覆腿羽和尾下覆羽浅棕色或棕白色，尾羽下面银灰色，翅下覆羽和腋羽皮黄白色或淡黄褐色，具褐色点状横斑，飞羽下面白色，密被黑色横斑。 雌鸟上体棕红色，头顶至后颈以及颈侧具粗著的黑褐色羽干纹；背到尾上覆羽具粗著的黑褐色横斑；尾亦为棕红色，具 9-12 道黑色横斑和宽的黑色次端斑与棕黄白色尖端；翅上覆羽与背同为棕黄色，初级覆羽和飞羽黑褐色，具窄的棕红色端斑；飞羽内翈具白色横斑，并微缀棕色；脸颊部和眼下口角髭纹黑褐色。下体乳黄色微沾棕色，胸、腹和两胁具黑褐色纵纹，覆腿羽和尾下覆羽乳白色，翅下覆羽和腋羽淡棕黄色，密被黑褐色斑点，飞羽和尾羽下面灰白色，密被黑褐色横斑。 幼鸟似雌鸟，但上体斑纹较粗著。 虹膜暗褐色，嘴蓝灰色，先端黑色，基部黄色，蜡膜和眼睑黄色，脚、趾深黄色，爪黑色。

栖息于山地森林、森林苔原、低山丘陵、草原、旷野、森林平原、农田耕地和村屯附近等各类生境中，尤以林缘、林间空地、疏林和有稀疏树木生长的旷野、河谷和农田地区较喜欢。

评价区见于北厝镇、敖东镇一带丘陵。

4）兽类动物

①小灵猫(Viverricula indica)

形态习性：长约 48-58cm，尾长 33-41cm；全身灰黄或浅棕色，背部有棕褐色条纹，体侧有黑褐色斑点，颈部有黑褐色横行斑纹，尾部有黑棕相间的环纹。多栖息在低山的森林、阔叶林等，除了会吃老鼠、昆虫、青蛙、鸟类外，偶尔也

会吃水果。这个物种多在晚上或清晨活动，白天则躲在树洞或石洞中休息。分布于中国南方、越南、泰国、老挝、柬埔寨等地。已列入国家重点Ⅱ级保护兽类。

评价区见于敖东镇大墓水库一带。

（3）陆域脊椎动物资源现状评价

1）大部分野生物种无资源优势

评价区目前共记载陆栖脊椎动物 125 种，可供直接经济利用的动物资源，比如为人们所熟悉的味美可食用的有华南兔 （Lepus sinensis）有一定的资源数量，经常危害农作物，给当地的农民造成一定的经济损失，虎纹蛙、乌龟（Chinemys reevesii）以及各种蛇类等均表现出种群小的特征。资源以种群数量为基础，没有一定的数量规模就难以开发供应市场。总的来说，评价区内野生动物的种群数量很小，不足以大规模的开发利用。各个类群均存在种群小、数量少的特点，难以形成一定的资源规模，所以一旦这些种群遭到人为的过度捕猎等破坏往往难以恢复，而一些种类对环境有严格的最适要求，环境一旦稍微变化，均会导致生境缩小、种群和个体数量急剧下降，以致处于濒危状态。

2）小型、有害兽类种群数量大

在评价区及周边，小型兽类，尤其是啮齿类活动痕迹十分多，而且种类和数量均较丰富，这主要与调查区域的生境特征有关。该类群有小家鼠（Mus musculus urbanus）、褐家鼠（Rattus flavipectus）、屋顶鼠（Rattus rattus）、东方田鼠（Microtus fortis calamorum）、华南兔 （Lepus sinensis ）等种类。

3）有一数量的保护种类和珍稀种类

评价区位于平潭岛，四周环海，珍稀保护动物的数量较为丰富，但种群数量均较少。其中属于国家Ⅱ级保护野生动物有 9 种：虎纹蛙、红隼、草鸮、雕鸮、黄脚渔鸮、白腹海雕、雕鸮、黑翅鸢、小灵猫。福建省重点保护野生动物有 7 种：滑鼠蛇、家燕、白鹭、金腰燕、喜鹊、黄腹鼬、黄鼬。

4）缺乏狭域分布的特有种类

两栖类、爬行类、鸟类和兽类等类群中均无局限分布于规划区及临近区域的特有属、种。

6.7.2 陆域水生生态环境现状调查与评价

6.7.2.1 调查范围、内容和方法

（1）调查范围

为了解工程评价范围内水生环境现状，我院委托福建师范大学与 2013 年 4 月~6 月对工程河段金井湾片区的东边村（9#渠）、东壁村（8#渠）、金井南湖附近（4#渠）；坛南湾片区的六桥水库、六桥溪和大墓溪；幸福洋片区的凤美溪（不少河段已干涸）韩厝水库、竹屿湖上游（2#渠）、东溪、西溪等相关水域开展了水生生态环境现状调查。

（2）调查内容

调查内容包括工程河段内浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生植物的种类组成、数量分布、群落结构、生物多样性及优势种，渔业资源现状、鱼类区系组成、鱼类三场分布、鱼卵仔鱼分布。

（3）调查方法

●浮游生物定性采样方法

用 25#浮游生物网（中科院水生所生产）在设定的采样点位以倒“8”字形方式拖网 3~4 分钟将采集物装入定性水样容器，并立即加入 1%的鲁哥氏固定剂，贴上标签带回实验室镜检鉴定。

●浮游生物定量采样方法

用 1 升有机玻璃浮游生物定量采水器（中科院水生所生产）从设定采样点位水下 0.5 米处采集定量水样，装入容器现场加入 1%鲁哥氏固定剂，贴上标签带回实验室，静置 48 小时后以虹吸方式小心吸去上层清液，如此重复浓缩至 30 毫升。将样品充分摇匀，取 1 毫升于计数框中，在显微镜下进行计数，最后换算出单位体积密度。

●底栖动物调查方法

采用实地采样和实地探访村民相结合两种调查方法，实地采样方法是：河道（含溪流和防洪渠等）水体采用手抄网在河道的两岸及草丛等不同生态类型环境进行扫网采集，将采集到的全部采集物全部装入容器，现场加入 10—12%福尔马林固定剂，带回实验室，在样品中加入中性红染液使底栖动物着色，在解剖镜下

挑出底栖动物，小型底栖动物在解剖镜或显微镜下观察鉴定。

●定量样品采集方法

河道（含溪流和防洪渠等）沿岸草丛等环境采用 D-型网（0.3m×0.3m）进行采集，采集面积约 1m^2，将采集物装入容器，现场加入 10~12%福尔马林固定剂，带回实验室，在样品中加入中性红染液使底栖动物着色，在解剖镜下挑出底栖动物并分类鉴定和计数，小型底栖动物在解剖镜或显微镜下分类鉴定和计数。水库类型底栖动物样品采用彼得森采泥器从库底抓取泥样，用分样筛筛去泥沙，将剩余物全部装入容器，现场加入 10~12%福尔马林固定液，带回实验室，通过中性红染色后在解剖镜或显微镜下挑选底栖动物并进行分类鉴定和计数。

6.7.2.2　调查监测点位布设

本次水生生态环境现状调查共布设 8 个监测点位，幸福洋片区布设 2 个监测点位，分别位于韩厝水库和竹屿湖上游（2#渠）；金井湾片区布设 3 个监测点位，分别位于东边村（9#渠）、东壁村（8#渠）、金井南湖附近（4#渠）；坛南湾布设 3 个监测点位，分别位于六桥水库、六桥溪和大墓溪；监测点位布设见附图 27。

6.7.2.3　水生生态现状调查评价

（一）区域水生态环境现状

本调查范围包括平潭岛金井片区、坛南湾片区和幸福洋片区内与工程建设相关的水体，这些水体主要包括水库、溪流和排洪渠三种类型。

金井片区位于平潭岛的西南部，东壁村（如意湖附近）8#排洪渠较宽长，由于施工推土原因造成不少渠段堵塞，有些渠段水生植物繁茂，水体透明度较好，有些渠段水葫芦疯长，水体透明度很低，有些区段垃圾堆积，水体腐臭，水质恶化；东边村 9#排洪渠水浅，杂草丛生，附近有大片水塘，水体透明度尚好。金井南、北湖附近的 3#排洪渠水面宽阔、水浅，流速缓慢，水生植物稀少，目前水体透明度较好。

坛南湾片区位于平潭岛的南部，目前六桥水库水体透明度尚好，库尾区水浅，挺水植物较多，水环境类似沼塘；六桥溪渠面宽大，水浅，有些渠段大型丝状藻茂盛，大墓溪渠面宽大，水浅，大型丝状藻较多，水环境与六桥溪相似。

幸福洋片区位于平潭西部，该片区内的三桥水库水环境较好，但其下游凤美

溪段水体干涸，杂草和水葫芦遍生；韩厝水库水体透明度较低，周边正在新建高楼大厦；竹屿湖上游 2# 排洪渠水面宽阔，水流较快，透明度较高，水生植物较多；西溪和东溪水渠透明度低，流速缓慢，水渠内遍是垃圾，腐气冲天，水环境极为恶劣。

（二）浮游植物

本调查在平潭岛防洪潮工程影响范围的金井、坛南湾和幸福洋三个片区的水体中共鉴定浮游植物 6 门 53 属 89 种，调查期间各类型水体中浮游植物的总平均密度为 12479.9×10^3 细胞数/L。

调查期间在金井片区的水样中共鉴定浮游植物 47 种，从种类组成和群落结构看，硅藻类占该片区浮游动物总种类数的 53.2%，绿藻和蓝藻类各占 17%；隐藻和裸藻类各占 6.4%。样品中检出的浮游植物种类中的多数，如针杆藻、舟形藻、中肋骨条藻、小球藻、衣藻、螺旋藻、裸藻等属于生态耐污类型，这些种类目前广泛地分布在该片区调查水体中。调查期间该片区浮游植物的总平均密度为 4700×10^3 细胞数/升，其中硅藻类占总量的 82.2%，绿藻类占 3.5%；蓝藻类占 12.2%；裸藻类占 2.1%（详见表 6.8-19）。优势种主要有舟形藻、菱形藻、翼茧形藻和螺旋藻等，它们占该片区浮游植物平均密度的 73.2%。

调查期间在坛南湾片区的水样中共鉴定浮游植物 62 种，从种类组成和群落结构看，硅藻类占该片区浮游植物总种类数的 54.8%，绿藻类占 21%；蓝藻类占 12.9%；隐藻类占 4.8%；裸藻类占 6.5%。样品中检出的浮游植物种类中耐污性种类，如舟形藻、双对栅藻、小颤藻、梅尼小环藻、阿氏浮丝藻、吻状隐藻、裸藻等占绝对优势，这些种类目前广泛分布在该片区的调查水体中。调查期间该片区浮游植物的总平均密度为 18069.67×10^3 细胞数/升，其中硅藻类占总量的 24.2%，绿藻类占 1.4%；蓝藻类占 66.8%；隐藻类占 1.6%；裸藻类占 6%（详见表 6.8-19）。优势种主要有小颤藻、舟形藻、梅尼小环藻和裸藻，它们占该片区浮游植物平均密度的 88.1%。

调查期间在幸福洋片区的水样中共鉴定浮游植物 62 种，从种类组成和群落结构看，硅藻类占该片区浮游植物总种类数的 27.4%，绿藻类占 32.3%；蓝藻类占 25.8%；隐藻类占 4.8%；裸藻类占 8.1%。样品中检出的浮游植物种类中同样以典型的耐污类型，如尖针杆藻、双对栅藻、小球藻、小空星藻、小颤藻、阿氏

浮丝藻、依沙束丝藻、卵形隐藻、裸藻等占绝对优势，这些种类目前更多地分布在竹屿湖上游水渠以外的其他调查水体内。调查期间该片区浮游植物的总平均密度为 14132.5×10^3 细胞数/升，其中硅藻类占总量的 1.5%，绿藻类占 9.4%；蓝藻类占 80.1%；裸藻占 6.8%；其他类群合占 2.2%（详见表 6.7-19）。优势种主要有依沙束丝藻、阿氏浮丝藻、丝状蓝藻、裸藻、鞘丝藻等，它们占该片区浮游植物平均密度的 71.8%。

表 6.7-19　　2013 年 4 月平潭防洪、潮工程影响河段

水体浮游植物种类及数量分布　　密度单位：×10^3 细胞数/升

采样点	硅藻		绿藻		蓝藻		隐藻		裸藻		甲藻		小计	
	种类	数量	种类	数量	种类	数量	种类	数量	种类	数量	种类	数量	种类	数量
东壁村	15	468	6	372	4	648	0	0	3	240	0	0	28	1728
东边村	16	129	4	100	3	50	3	0	2	30	0	0	27	269
金井南湖	11	10993	3	20	4	1030	2	0	2	20	0	0	22	12063
六桥水库	20	2970	11	400	5	750	3	250	2	70	0	0	41	4440
六桥溪	26	7458	8	289	5	33360	2	85	4	2771	0	0	45	43963
大墓溪	9	2676	2	80	2	2100	3	540	2	410	0	0	18	5806
韩厝水库	5	374	17	4625	14	34901	3	1105	5	3659	0	0	44	44664
东溪	3	40	1	20	4	6200	1	10	1	10	0	0	10	6280
西溪	10	266	7	430	4	3200	2	50	4	120	0	0	27	4066
竹屿湖上游	11	160	8	260	4	1000	3	40	2	30	1	30	29	1520

（三）浮游动物

本调查在平潭岛防洪潮工程影响范围水域共鉴定浮游动物 5 门 76 属 117 种，调查期间各类型水体中浮游动物的总平均密度为 17476 个/升，优势种主要有恩茨筒壳虫、卵圆前管虫、螅状单缩虫、弯豆形虫、尾草履虫、褶累枝虫等，它们合占浮游动物总平均密度的 67.2%，这些优势种主要分布在坛南湾片区和幸福洋片区两个片区。

调查期间在金井片区的水样中共鉴定浮游动物 45 种，从种类组成和群落结构看，原生动物占该片区浮游动物总种类数的 35.6%，轮虫占 37.8%，桡足类占 13.3%，枝角类阙如，其他类群合占 13.3%。样品中检出的浮游动物种类中的绝大多数，如单缩虫、游仆虫、小突口虫、转轮虫、臂尾轮虫、疣毛轮虫等均属于生态耐污类型，这些种类目前广泛地分布在该片区调查水体中。调查期间该片区浮游动物的总平均密度为 3777 个/升，其中原生动物占总量的 91.4%，轮虫占

0.9%；桡足类占 3.4%；其他类群占 4.3%（详见表 6.8-20）。优势种主要有矮小侠盗虫和小突口虫等，它们占该片区浮游动物平均密度的 77.7%。

调查期间在坛南湾片区的水样中共鉴定浮游动物 64 种，从种类组成和群落结构看，原生动物占该片区浮游动物总种类数的 39.1%，轮虫占 42.2%；枝角类占 9.4%；桡足类占 7.8%；其他类群占 1.6%。样品中检出的浮游动物中出现有一些嗜寡营养类型种类，如片口墙砂壳虫、球形砂壳虫、烦恼砂壳虫、旋匣壳虫、板胸细脊轮虫等，但更多出现的是耐污性种类，如单缩虫、长颈虫、游仆虫、尾草履虫、卵圆前管虫、斜管虫、壶状臂尾轮虫、敞水胶鞘轮虫等，这些种类目前广泛地分布在该片区调查水体中。调查期间该片区浮游动物的总平均密度为 10292 个/升，其中原生动物占总量的 90.9%，轮虫占 7.2%；枝角类占 0.08%；桡足类占 1.7%；其他类群占 0.08%（详见表 6.7-20）。优势种主要有卵圆前管虫、螅状单缩虫、游仆虫和斜管虫等，它们占该片区浮游动物平均密度的 83.2%。

调查期间在幸福洋片区的水样中共鉴定浮游动物 76 种，从种类组成和群落结构看，原生动物占该片区浮游动物总种类数的 46.1%，轮虫占 50%；枝角类占 2.6%；桡足类占 11.8%；其他类群 2.6%。样品中检出的浮游动物种类中耐污类型，如恩茨筒壳虫、单缩虫、尾草履虫、弯豆形虫、褶累枝虫、广布多肢轮虫、壶状臂尾轮虫、角突臂尾轮虫、多突轮虫等占绝对优势，这些种类目前主要分布在竹屿湖上游水渠以外的其他调查水体内。调查期间该片区浮游动物的总平均密度为 33139 个/升，其中原生动物占总量的 83.1%，轮虫占 16.8%；桡足类占 0.1%；（详见表 6.8-20）。优势种主要有恩茨筒壳虫、弯豆形虫、尾草履虫、褶累枝虫、卵圆前管虫、螅状单缩虫、多突轮虫和暗小异尾轮虫等，它们占该片区浮游动物平均密度的 82.4%。

表 6.7-20　　2013 年 4 月平潭防洪、潮工程影响河段水体浮游动物种类及数量分布　　密度单位：个/升

采样点位	原生动物		轮虫		枝角类		桡足类		其他		小计	
	种类	数量	种类	数量	种类	数量	种类	数量	种类	数量	种类	数量
东壁村	8	720	6	30	0	0	0	0	3	60	17	780
东边村	14	4475	14	25	0	0	6	0	3	0	37	4500
金井南湖	3	5600	3	50	0	0	4	400	3	450	13	6050
六桥水库	18	2050	22	850	5	25	3	325	0	0	48	3250

采样点位	原生动物		轮虫		枝角类		桡足类		其他		小计	
	种类	数量	种类	数量	种类	数量	种类	数量	种类	数量	种类	数量
六桥溪	13	23791	14	834	1	0	3	125	0	0	31	24750
大墓溪	6	2225	5	550	0	0	1	75	1	25	13	2875
韩厝水库	27	68373	19	22042	1	0	5	42	1	0	53	90457
东溪	5	37625	0	0	0	0	1	125	0	0	6	37750
西溪	15	3950	10	225	0	0	3	25	0	0	28	4200
竹屿湖上游	10	150	13	0	1	0	6	0	1	0	31	150

（四）大型底栖动物

本调查在平潭岛防洪潮工程影响范围的水域共鉴定底栖动物 4 门 19 属 20 种，其中软体动物有 7 种，占总种类数的 35%；端足类有 3 种，占 15%；环节动物 3 种，占 15%；长尾类和水生昆虫类各有 2 种，各占 10%；糠虾类、等足类和线虫类各有 1 种，合占 15%。调查期间各类型水体中底栖动物的总平均密度约为 597 只//m^2，不同水体中底栖动物的优势种各不相同。

调查期间在金井片区共采获底栖动物 12 种，主要种类有蜾蠃蜚、团水虱、长额米虾、一种小田螺、吻盲虫和摇蚊幼虫等。从种类组成和群落结构看，小型甲壳类动物占该片区底栖动物总种类数的 50%，软体动物类占 16.7%；寡毛类动物占 16.6%；水生昆虫类和线虫类各占 16.7%。软体动物类和甲壳类动物类主要分布在东边村附近水塘，环节动物主要分布在金井南湖附近水渠，摇蚊幼虫和线虫等广泛分布在该片区的各调查水体中。调查期间该片区 3 个点位底栖动物的总平均密度为 1484 个/m^2，其中小型甲壳类占总量的 83.7%，腹足类占 3.3%，线虫类占 11.3%，其他类群合占 1.7%（详见表 6.8-21）。

调查期间在坛南湾片区共采获底栖动物 9 种，主要种类有摇蚊幼虫、日本沼虾、水跳虫、吻盲虫、线虫类等。从种类组成和群落结构看，寡毛类动物和软体动物各占该片区底栖动物总种类数的 33.3%；水生昆虫类占、虾类和线虫类合占 33.4%。其中软体动物类和甲壳类动物类主要分布在六桥水库，环节动物和水生昆虫类主要分布在六桥溪和大幕溪。调查期间该片区 3 个点位底栖动物的总平均密度为 148 个/m^2，其中摇蚊幼虫类占总量的 67.5%，线虫类占 18.7%，环节动物占 11.5%，其他类群合占 2.3%（详见表 6.7-21）。

调查期间在幸福洋片区共采获底栖动物 14 种，主要种类有椭圆萝卜螺、一

种田螺、一种土蜗、团水虱、糠虾、长额米虾、中华颤蚓、霍甫氏水丝蚓和小线虫等。软体动物占该片区底栖动物总种类数的 35.7%，甲壳类动物占总种类数的 28.6%，寡毛类动物占总种类数的 21.4%，线虫类和水生昆虫类合占 14.3 %。其中软体动物和甲壳类动物只分布在竹屿湖上游排洪渠中，寡毛类和线虫类主要分布在东溪和西溪流域。调查期间该片区 4 个点位底栖动物的总平均密度为 259 个/m2，其中甲壳类动物占总量的 13.1%，线虫类占 57.9%，环节动物占 27.9%；软体动物类占 1.1%（详见表 6.7-22）。

表 6.7-21　　2013 年 4 月平潭岛防洪潮工程影响河段

底栖动物种类及数量分布（1）

密度单位：个/m^2　生物量单位：g/ m^2

采样点位		金井片区						坛南湾片区					
		东壁村		东边村		金井南湖		六桥水库		六桥溪		大墓溪	
分析项目		数量	生物量	数量	生物量	数量	生物量	数量	生物量	数量	生物量	数量	生物量
线虫门动物*		30				475		83					
环节动物	寡毛类	5	＜0.0001			29	0.002	38	＜0.0001	2	＜0.0001	11	0.002
软体动物	腹足类			147	1.66			5	0.04				
	瓣鳃类							+					
节肢动物	长尾类			22	1.01			5	0.49				
	等足类			14	0.02								
	端足类			3593	0.58								
	糠虾类			99	0.54								
	水生昆虫类			38	0.003			140	0.048	134	0.042	25	
小计		35	＜0.0001	3913	3.81	504	0.002	271	0.581	136	＜0.042	36	0.002

表 6.7-22　　2013 年 4 月平潭岛防洪潮工程影响河段

底栖动物种类及数量分布（2）

密度单位：个/m^2　生物量单位：g/ m^2

采样点位		幸福洋片区							
		韩厝水库		东溪		西溪		竹屿湖上游	
分析项目		数量	生物量	数量	生物量	数量	生物量	数量	生物量
线虫门动物*				275		325			
环节动物	寡毛类	+		1182	0.14	1807	0.08		
软体动物	腹足类	+		1	0.001	2	0.003	12	0.138
	瓣鳃类	+							
节肢动物	长尾类	+						3	0.009
	等足类							42	0.07
	端足类								
	糠虾类							91	1.804
	水生昆虫类	+							
小计				458	0.015	434	0.011	148	2.021

（六）鱼类

（1）自然地理与生境

1）幸福洋片区

幸福洋片区位于西部幸福湾境内，与该工程有关的水域有芦南湖、幸福湖、三桥水库、凤美溪、韩厝水库、竹屿口，以及城关附近的东溪和西溪（见照片）。沿途观察，芦南湖、幸福湖位于海湾的滩涂上，目前尚未建成。三桥水库为乡镇保护饮用水源，水库水面大，但水位下降，水位深处近 5 米，水质良好。水库周边堤岸植被覆盖。凤美溪是由三桥水库的溢水口流出的水形成的水渠，由于水位的降低，该溪已无水流。韩厝水库水面大，水位深，水质好。而东溪和西溪或干枯无水，或污染严重，水面垃圾成堆，水质浊。与竹屿口水闸相连的是 2 号水渠，在水渠周边有多口的养殖池（虾）。受到海潮升降的影响，为咸淡水交汇。水流缓，水量充沛,水渠周边植被生长良好。

2）金井湾片区：

金井湾片区位于西南部金井湾境内，与该工程有关的水域有金井南湖、金井北湖、如意湖水闸、以及附近的位于东边村、东壁村的小溪流或水渠。金井北湖、

如意湖尚未建成，现为一片工地，与该工地相连的水渠局部已被破坏或断流。在金井南湖一条水渠，宽 5 米左右，水深 0.2 米左右，水流缓，水量小，通往如意湖水闸，因此水为咸淡水汇合，水质良好。东边村附近找到水源的上游，由于也有一片工地，原有的小溪只有少量的水流在淌，与小溪相连的有几口养殖池，其中一口池塘约 0.5 公顷，水深 1 米左右，有养殖商品鱼类。东壁附近沿着大道，有一条水渠，宽 5 米左右，水深 0.3 米左右，水流缓，水质良好。

3）坛南湾片区

坛南湾片区位于南部坛南湾境内，与该工程有关的水域有六桥湖、六桥水库、六桥溪、大墓溪。六桥湖尚未建成，现为一片工地。六桥水库为乡镇保护饮用水源，水库周边为岩石，现大部分区域无水见底，或长满水生植物，有水的水面不到 1 公顷，水深 1 米左右，水质良好。六桥溪和大墓溪为现存两条水渠，宽 5 米左右，水深 0.3 米左右，水流缓，水质良好。六桥溪和大墓溪汇合处建有水闸，水闸外与海边滩涂相连。

（2）鱼类组成和区系特点

评价区所涉及水域内共有淡水鱼类（包括河口鱼类）11 目 16 科 33 种。其中，鲤科鱼类 7 种，占鱼类总数的 21.2%；其次是鰕虎鱼类 5 种，占鱼类总数的 15.2%；鲻科、鲀科鱼类各 3 种，各占鱼类总数的 9.1%；鲿科、鮨科、弹涂鱼科鱼类各 2 种，各占 6.1%；其它银鱼科、龙头鱼科、鳗鲡科、鳅科、鲶科、颌针鱼科、鲻科、合鳃科和舌鳎科各 1 种，各占 3.0%。

鱼类的分布区系属于东洋区华南亚区的浙闽分区，主要以中国江河平原复合体和南方热带平原复合体占主导地位，上第三纪鱼类区系复合体也占有一定比例，因而具有较明显的热带、亚热带区系特点。

鱼类生态类群：洄游性鱼类 6 种，其中日本鳗鲡，现场调查未获得，询访村民称偶有捕获；纯淡水鱼类以生活在水库中的鱼类为主，如草鱼、鲢鱼、鳙鱼、鲤鱼、鲫鱼、鲶鱼、鲨条等；更多的是在各水渠水闸处和竹屿口附近水域生活在滩涂湿地和河口的鱼类，适盐性广，如圆颌针鱼、鲻鱼、鰕虎鱼类、弹涂鱼、三线舌鳎等。鱼种类以广布种为主，无珍稀、濒危，无国家保护鱼类和地方特有种。以一般经济鱼类为主。

（3）渔业资源现状

平潭岛无完整江河水系，淡水极其缺乏, 纯淡水鱼类资源品种数量有限。在水库和养殖池塘中主要是常见的养殖鱼类。现在为了保护饮用水质量，从以往的发展渔业养殖，改为保留适量鱼类，不投饵以调节水质（抑制水富营养化的有效方法）。六桥溪、大墓溪是几条水渠中水质较好的小溪，由于水浅，水量小，没有较大型的鱼类，只有鲫鱼、鲻条等小型鱼类，数量极少，偶尔捕获。在调查点能够捞到的鱼苗很少，大多为鲫鱼苗、鲻条苗。5 月已是大部分淡水鱼类产卵季节，但在周围水草和砾石或卵石上均未发现有鱼卵。工程所涉及水域洄游性鱼类，日本鳗鲡偶有捕获，难以评估其分布情况。历史记载在平潭岛周围海域均有日本鳗鲡幼苗，现在日本鳗鲡幼苗资源在急剧衰退。其它七丝鲚等洄游鱼类和河口鱼类能经沿岸的水闸进入相关小溪或水渠进行索饵活动，但没有某种鱼类集中的或重要的索饵场、产卵场和越冬场。

6.7.3 海洋生态环境现状调查与评价

6.7.3.1　调查时间及站位布置

本次海洋生态环境现状调查于 2013 年 4 月~5 月开展，4 月 25 日，对潮间带底栖生物进行现状调查，5 月 20 日，对潮下带底栖生物、浮游动物和浮游植物的生物进行调查。

叶绿素-a、浮游植物、浮游动物和底栖生物环境监测共设 5 个监测站位，潮间带监测共设三个断面，详见图 6.7-1 和表 6.7-23。

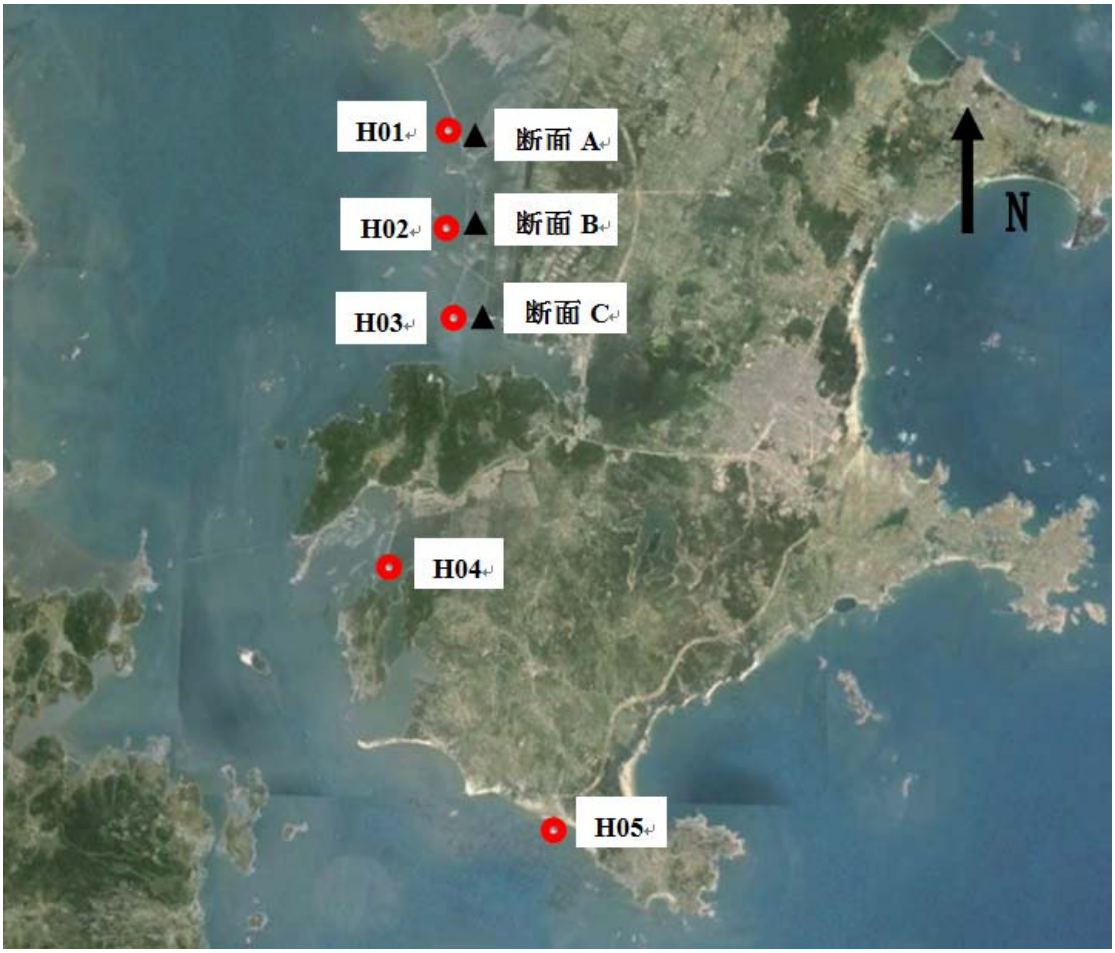


图 6.7-1　　海域环境现状调查站位分布图

表 6.7-23　　海洋生态环境现状调查站位分布

站位	经度（E）	纬度（N）	监测项目
H01	119°42'32.20"	25°33'44.40"	海洋生物
H02	119°42'30.90"	25°32'30.10"	海洋生物
H03	119°42'37.30"	25°31'21.40"	海洋生物
H04	119°41'43.20"	25°28'12.75"	海洋生物
H05	119°44'00.80"	25°24'53.90"	海洋生物
断面 A	119°42'53.39"	25°33'39.39"	潮间带
断面 B	119°42'54.65"	25°32'30.45"	潮间带
断面 C	119°42'57.82"	25°31'18.10"	潮间带

6.7.3.2　叶绿素 a

调查海域叶绿素 a 含量统计结果见表 6.7-24。由表可知：调查海域近区叶绿

素 a 含量范围为 0.886～20.763 mg/m^3，平均值为 5.370mg/m^3。

表 6.7-24　　工程海域叶绿素 a 含量统计（mg/m^3）

月份	范围	均值
2013 年 5 月	0.886~20.763	5.370

6.7.3.3　浮游植物

（1）种类组成

监测海域共鉴定出浮游植物 3 门 17 属 25 种，详见各调查站位浮游植物种类数分布图（图 6.8-2）。25 种浮游植物主要隶属硅藻门、甲藻门和肉鞭门，详见浮游植物种名录(附录 1)。其中硅藻类 14 属 22 种，占总种类数 88%；甲藻门 2 属 2 种，占总种类数的 8%；金藻门 1 属 1 种，占总种类数的 4%。其中种类数最多的为角毛藻属，占总种数的 24%；其次为圆筛藻属，占总种数的 12%。

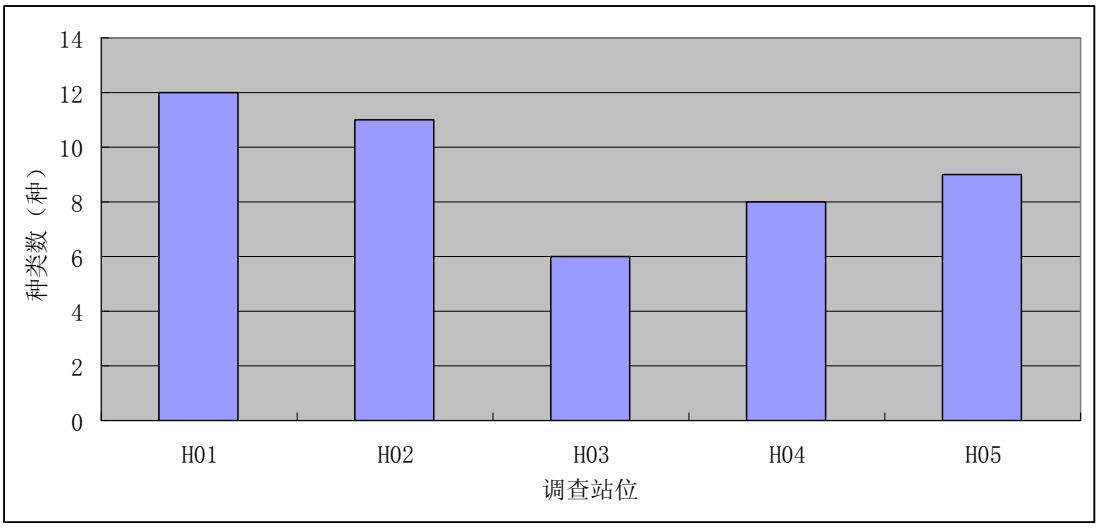


图 6.7-2　　各调查站位浮游植物种类数分布图

（2）细胞数量和平面分布

监测海域浮游植物III型网细胞数量变化范围在 50.0×103～130.0×10^3 个/m^3 之间，均值为 93.2×10^3 个/m^3；出现细胞数最多的是 H02 号站位，最小值出现在 H05 号站位，见表 6.7-25。

表 6.7-25　　监测海域浮游植物III型网网样分析结果

站位	种类数（种）	细胞数量×10^3（个/m^3）	多样性指数 H'	均匀度指数 J	丰度指数 d	优势度指数 D（%）
H01	12	92.5	3.169	0.884	2.112	0.432
H02	11	130.0	3.059	0.884	1.892	0.436
H03	6	93.5	2.107	0.815	1.040	0.678
H04	8	100.2	2.708	0.903	1.790	0.533
H05	9	50.0	2.846	0.898	1.851	0.500
最大值	12	130.0	3.169	0.903	2.112	0.678
最小值	6	50.0	2.107	0.815	1.040	0.432
平均值	9	93.2	2.778	0.877	1.737	0.516

（3）优势种及分布

表 6.8-24 为监测海域浮游植物 III 型网网样主要种类及优势度。从该表中可以看出，分布在该海区的浮游植物的主要优势种有笔尖根管藻、中肋骨条藻、双突角毛藻、具槽帕拉藻，笔尖根管藻为主要优势种，见图 6.8-3。

笔尖根管藻：优势度（Y）达到了 0.1752，平均数量为 16.3×103 个/m^3，出现率高（100.0%），成为主要优势种，其密集区主要 H04（26.7×103 个/m^3）站位周围水域，见表 6.7-26。

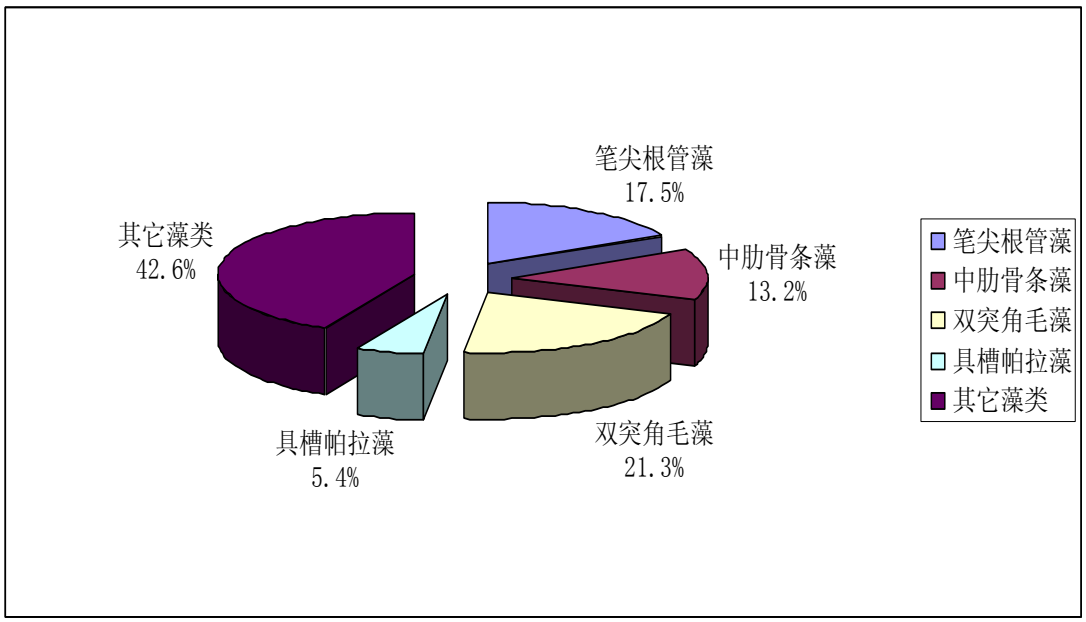


图 6.7-3　　浮游植物优势种占总细胞数的比例

表 6.7-26　　监测海域浮游植物 III 型网网样主要种类及优势度

序号	品种	门	属	优势度 Y
1	透明辐杆藻	硅藻门	辐杆藻属	0.0029
2	爱氏辐环藻	硅藻门	辐环藻属	0.0021
3	波状辐裥藻	硅藻门	辐裥藻属	0.0021
4	笔尖根管藻	硅藻门	根管藻属	0.1752
5	柔弱根管藻	硅藻门	根管藻属	0.0029
6	中肋骨条藻	硅藻门	骨条藻属	0.0794
7	中华盒形藻	硅藻门	盒形藻属	0.0139
8	丹麦角毛藻	硅藻门	角毛藻属	0.0011
9	卡氏角毛藻	硅藻门	角毛藻属	0.0157
10	密聚角毛藻	硅藻门	角毛藻属	0.0043
11	柔弱角毛藻	硅藻门	角毛藻属	0.0014
12	双突角毛藻	硅藻门	角毛藻属	0.1702
13	旋链角毛藻	硅藻门	角毛藻属	0.0014
14	尖刺菱形藻	硅藻门	菱形藻属	0.0115
15	具槽帕拉藻	硅藻门	帕拉藻属	0.0215
16	布氏双尾藻	硅藻门	双尾藻属	0.0043
17	丹麦细柱藻	硅藻门	细柱藻属	0.0115
18	日本星杆藻	硅藻门	星杆藻属	0.0115
19	离心列圆筛藻	硅藻门	圆筛藻属	0.0100
20	琼氏圆筛藻	硅藻门	圆筛藻属	0.0100
21	星脐圆筛藻	硅藻门	圆筛藻属	0.0029
22	念珠直链藻	硅藻门	直链藻属	0.0011
23	三角角藻	甲藻门	角藻属	0.0183
24	夜光藻	甲藻门	夜光藻属	0.0151
25	小等刺硅鞭藻	金藻门	硅鞭藻属	0.0021

（4）浮游植物综合性指数分析

2013 年 5 月 20 日浮游植物综合性指数值统计见表 6.7-25。

浮游植物监测结果表明：评价区内浮游植物多样性指数 H′的平均值为 2.778，多样性指数 H′的变化范围在 2.107～3.169 之间，最小值出现在 H03 站，最大值出现在 H01 站。

评价区内的均匀度 J 平均值为 0.877，变化范围在 0.815～0.903 之间，最小值出现在 H03 号测站，最大值出现在 H04 号测站。

评价区内的丰度 d 平均值为 1.737，变化范围在 1.040～2.112 之间，最小值出现在 H03 号测站，最大值出现在 H01 号测站。

评价区内的优势度指数 D 平均值为 0.516，变化范围在 0.432～0.678 之间，最小值出现在 H01 号测站，最大值出现在 H03 号测站。

6.7.3.4　浮游动物

（1）种类组成和生态类型

监测海域共鉴定出浮游动物 28 种，见浮游动物种名录(附录 2)。其中桡足类种类最多，达 13 种，占总种数的 46.4%；浮游幼虫类次之，达 5 种，占总种数的 17.9%；水母类为 4 种，占总种数的 14.3%；被囊类和毛颚类都为 2 种，分别占总数的 7.1%；其余为磷虾类和樱虾类，各为 1 种，分别占总种数的 3.6%，见图 6.7-4。

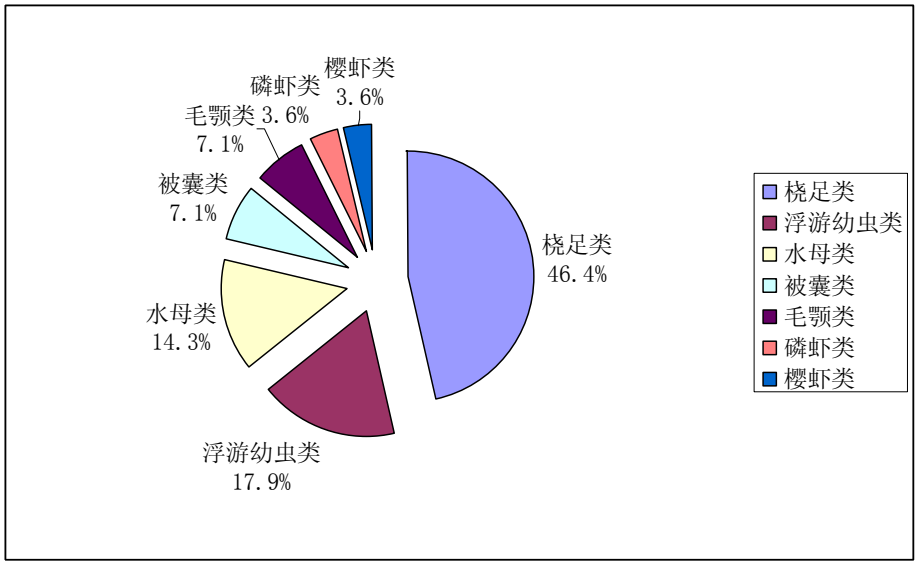


图 6.7-4　　浮游动物类别百分比

（2）生物量(湿重)平面分布

浮游动物生物量(湿重)较高，平均值为 333.33mg/m^3，其波动范围在 291.67～416.67mg/m^3 之间，各测站之间差值较大，其中 H04 号测站生物量最高，最低值则出现在 H02 号测站。如图 6.7-5。

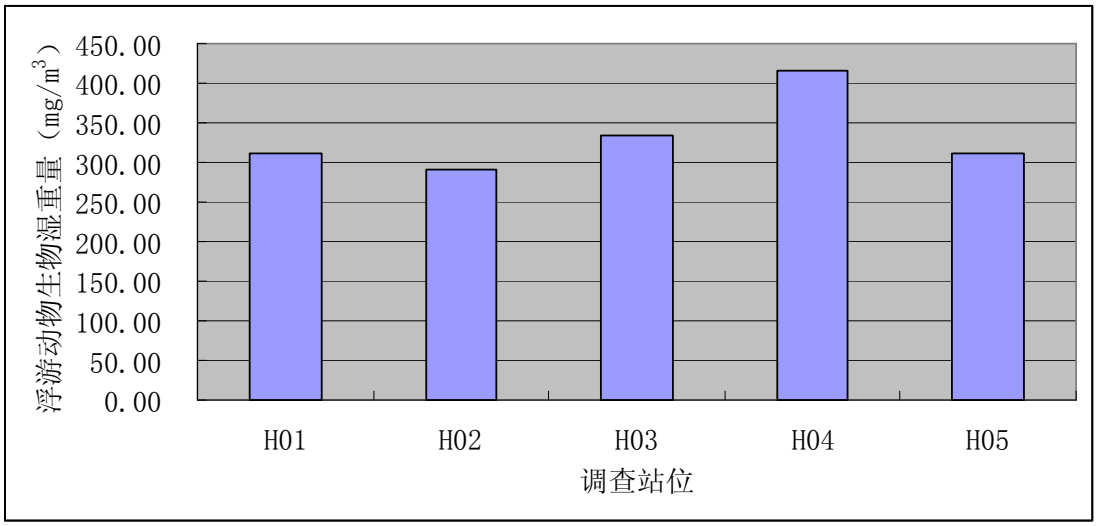


图 6.7-5　　监测海域浮游动各站位生物湿重量

（3）丰度(生物密度)平面分布

监测海域浮游动物个体数(生物密度)介于 506.28～687.50 个/m^3 之间，总个体数均值为 574.59 个/m^3，最低值出现在 H01 号测站，最高值出现在 H04 测站，如图 6.7-6。

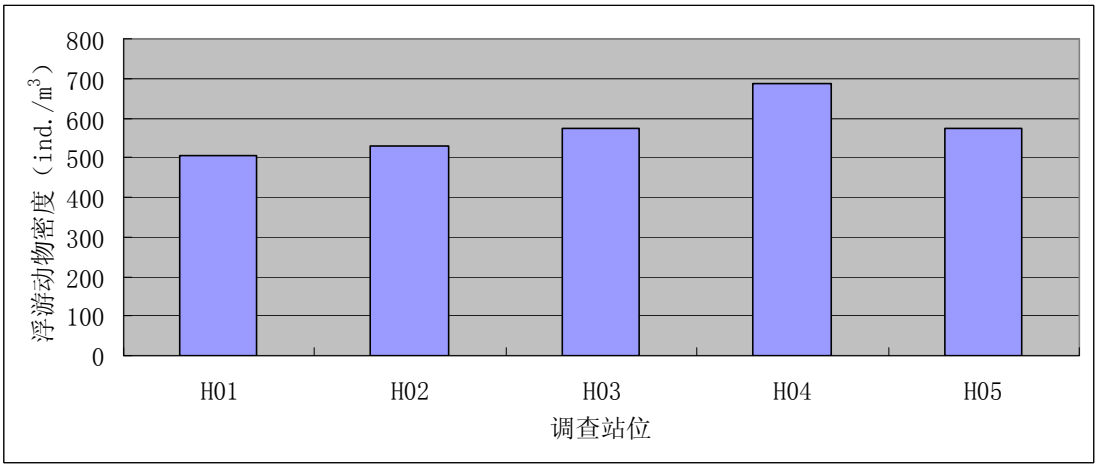


图 6.7-6　　监测海域浮游动物各站位密度

（4）优势种及分布

表 6.8-27 为监测海域浮游动物 II 型网主要种类及优势度。图 6.8-7 为浮游动物优势种密度占总浮游动物密度的比例。从表 6.7-27 和图 6.7-7 中可以看出，分布在该海区的浮游动物的主要优势种有多毛类幼体、中华假磷虾、近缘大眼水藻、小拟哲水蚤和中华哲水蚤，其中，中华哲水蚤为绝对优势种。

中华哲水蚤：优势度(Y)为 0.2437，出现率 100%。其生物密度平均值高达

140.00 个/m^3，在 H03 站位达到最高值 250.00 个/m^3，在站位 H01 站位达到最低值 12.50 个/m^3。

多毛类幼体：优势度(Y)为 0.0296，出现率 80%。其平均生物密度平均值高达 26.57 个/m^3，在 H01 和 H05 站位达到最低值 15.63 个/m^3，在站位 H03 达到最高值 41.67 个/m^3。

中华假磷虾：优势度(Y)为 0.0249，出现率 80%，其平均生物密度平均值达 22.40 个/m^3，在 H03 站位达到最低值 8.33 个/m^3，在站位 H04 达到最高值 37.50 个/m^3。

近缘大眼水藻：优势度(Y)为 0.0609，出现率 60%，其平均生物密度平均值达 97.22 个/m^3，在 H02 站位达到最低值 41.67 个/m^3，在站位 H01 达到最高值 187.50 个/m^3。

小拟哲水蚤：优势度(Y)为 0.1769，出现率 80%，其平均生物密度平均值达 158.86 个/m^3，在 H02 站位达到最低值 104.17 个/m^3，在站位 H04 达到最高值 187.50 个/m^3。

表 6.7-27　　监测海域浮游动物Ⅱ型网主要种类及优势度

序号	种名	优势度 Y
1	长尾住囊虫	0.0084
2	异体住囊虫	0.0104
3	长尾类幼虫	0.0064
4	短尾类幼虫	0.0044
5	多毛类幼体	0.0296
6	蔓足纲无节幼体	0.0126
7	仔鱼	0.0009
8	中华假磷虾	0.0249
9	肥胖箭虫	0.0058
10	美丽箭虫	0.0015
11	近缘大眼水蚤	0.0609
12	精致真刺水蚤	0.0058
13	克氏纺锤水蚤	0.0116
14	拟长腹剑水蚤	0.0003
15	强额拟哲水蚤	0.0091
16	瘦尾胸刺水蚤	0.0011
17	太平洋纺锤水蚤	0.0017
18	微驼隆哲水蚤	0.0017
19	小拟哲水蚤	0.1769
20	针刺拟哲水蚤	0.0017
21	真刺唇角水蚤	0.0152

序号	种名	优势度 Y
22	中华哲水蚤	0.2437
23	锥形宽水蚤	0.0029
24	单囊美螅水母	0.0044
25	球型侧腕水母	0.0022
26	五角水母	0.0022
27	真囊水母	0.0133
28	中型莹虾	0.0011

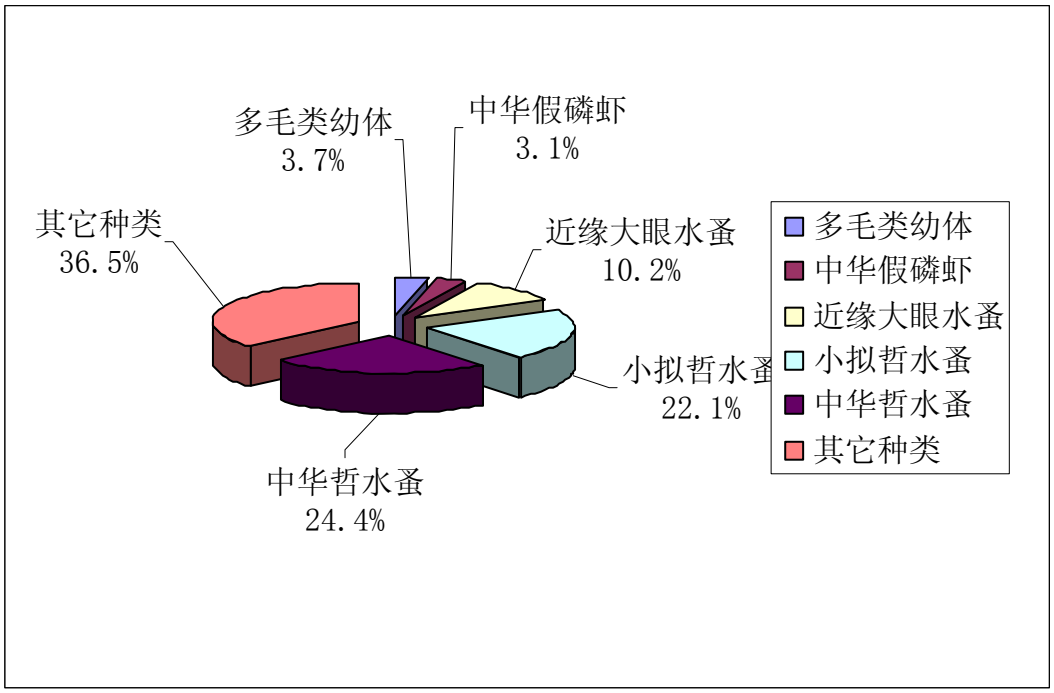


图 6.7-7　　浮游动物优势种密度占总浮游动物密度比例图

（5）浮游动物综合性指数分析

2013 年 5 月 20 日浮游动物综合性指数值统计见表 6.7-28。

表 6.7-28　　监测海域浮游动物Ⅱ型网分析结果

站位	种类数（种）	湿重（mg/m^3）	密度（个/m^3）	多样性指数 H′	均匀度指数 J	丰度指数 d	优势度指数 D
H01	11	312.50	506.28	2.532	0.732	1.362	0.679
H02	14	291.67	529.16	3.357	0.882	1.860	0.433
H03	10	333.33	575.00	2.656	0.800	1.266	0.580
H04	7	416.67	687.50	2.578	0.918	0.942	0.545
H05	13	312.50	575.02	2.961	0.800	1.595	0.543
最大值	14	416.67	687.50	3.357	0.918	1.860	0.679
最小值	7	312.50	506.28	2.532	0.732	0.942	0.433
平均值	11	333.33	574.59	2.817	0.826	1.405	0.556

浮游动物监测结果表明：评价区内浮游植物多样性指数 H′的平均值为 2.817，多样性指数 H′的变化范围在 2.532～3.357 之间，最小值出现在 H01 站，最大值

出现在 H02 站。

评价区内的均匀度 J 平均值为 0.826，变化范围在 0.732～0.918 之间，最小值出现在 H01 号测站，最大值出现在 H04 号测站。

评价区内的丰度 d 平均值为 1.394，变化范围在 0.942～1.860 之间，最小值出现在 H04 号测站，最大值出现在 H02 号测站。

评价区内的优势度指数 D 平均值为 0.556，变化范围在 0.433～0.679 之间，最小值出现在 H02 号测站，最大值出现在 H01 号测站。

6.7.3.5　潮下带底栖生物

1）种类组成

2013 年 5 月 20 日底泥样品中共鉴定底栖生物 4 门 5 纲 18 种，见图 6.7-8。其中以环节动物门多毛纲占优势，共 11 种；软体动物门双壳纲 3 种，腹足纲 1 种；节肢动物门软甲纲 2 种，纽形动物门无针纲一种。具体名录见附录 3。

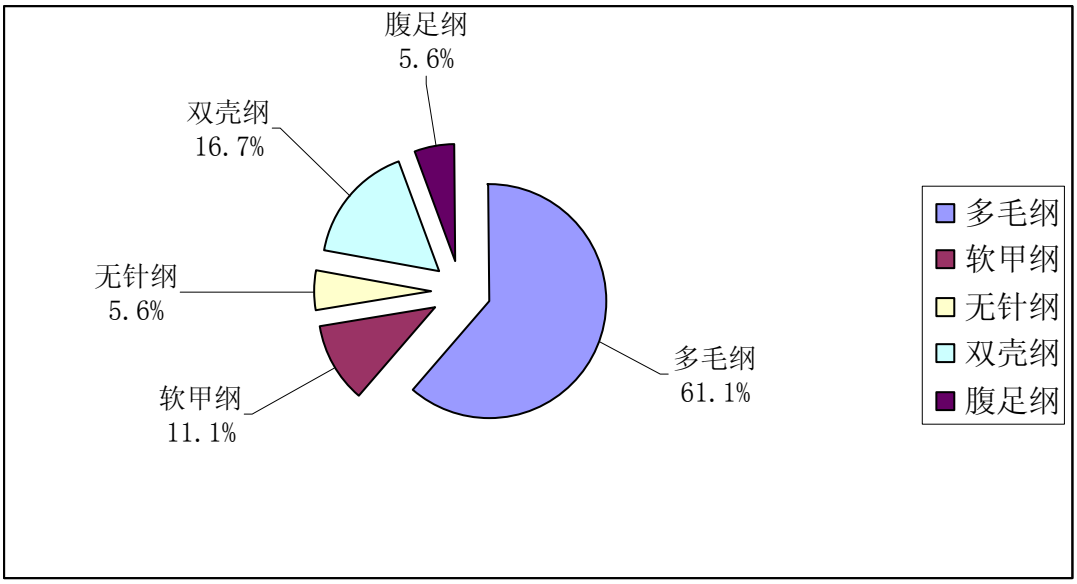


图 6.7-8　　潮下带底栖生物类别百分比

（2）生物量和栖息密度组成及分布

2013 年 5 月 20 日各站位潮下带底栖生物量和栖息密度如表 6.7-29 所示，潮下带底栖生物生态调查 5 个站位的平均生物量为 6.5046g/m^2，范围在 0.6020～19.0534g/m^2 之间，最小值出现在 H03 站位，最大值出现在 H02 站位；平均栖息密度为 99 个/m^2，范围在 34～307 个/m^2 之间，最小值出现在 H03 站位，最大值

出现在 H04 站位。如图 6.7-9。

表 6.7-29　　监测海域潮下带底栖生物分析结果

站位	种类数（种）	总生物量（g/m²）	总栖息密度（个/m²）	多样性指数 H′	均匀度指数 J	优势度 D	丰度指数 d
H01	5	1.3485	47	2.253	0.970	0.553	1.420
H02	6	19.0534	67	2.460	0.952	0.493	1.502
H03	4	0.6020	34	1.939	0.969	0.588	1.276
H04	4	8.3320	307	1.245	0.622	0.954	0.543
H05	6	3.1872	42	2.585	1.000	0.333	1.883
最大值	6	19.0534	307	2.585	1.000	0.954	1.883
最小值	4	0.6020	34	1.245	0.622	0.333	0.543
平均值	5	6.5046	99	2.096	0.903	0.584	1.325

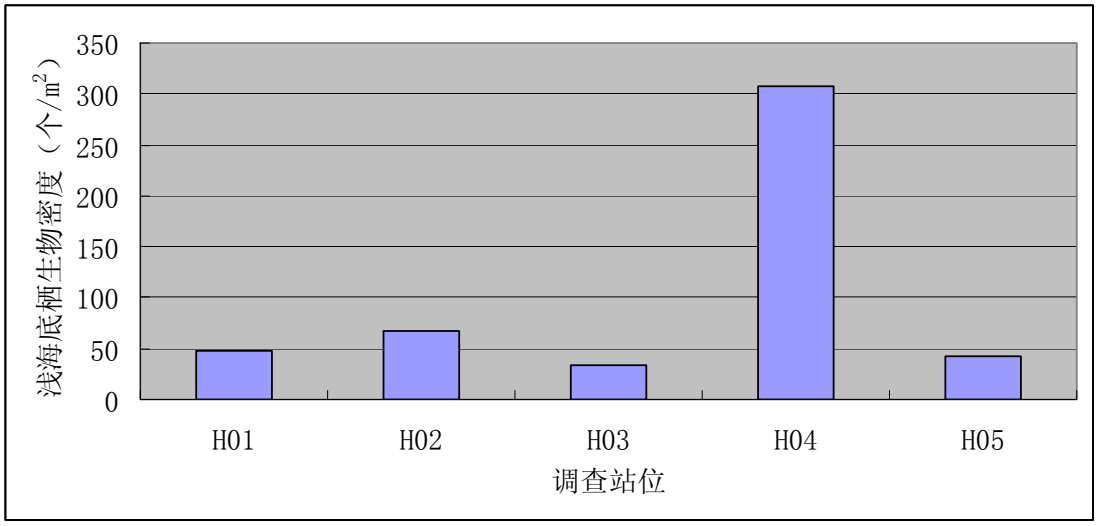


图 6.7-9　　潮下带底栖生物各站位密度

（3）优势种及分布

表 6.7-30 为监测潮下带底栖生物主要种类及优势度，从表可看出分布在该海区的潮下带底栖生物的主要优势种有背蚓虫、稚齿虫属、脑纽虫和虹光亮樱蛤。

背蚓虫：优势度(Y)为 0.0326，出现率 60%。其生物密度平均值达 9 个/m²，在 H01 站位达到最高值 13 个/m²，在站位 H02 和 H03 站位达最低值 7 个/m²。

稚齿虫属：优势度(Y)为 0.0483，出现次数为 1 次，出现率 20%。生物密度值为 120 个/m²。

脑纽虫：优势度(Y)为 0.0696，出现次数为 1 次，出现率 20%。生物密度值为 173 个/m²。

虹光亮樱蛤：优势度(Y)为 0.0254，出现次数为 3 次，出现率 60%，其三个

站位的生物密度值均为 7 个/m^2。

表 6.7-30　　监测潮下带底栖生物主要种类及优势度

种名	拉丁文名	优势度 Y
背蚓虫	*Notomastus latericeus*	0.0326
不倒翁虫	*Sternaspis scutata*	0.0113
独指虫	*Aricidea fragilis*	0.0052
多齿围沙蚕	*Perinereis nuntia*	0.0028
刚鳃虫	*Chaetozone setosa*	0.0028
奇异稚齿虫	*Paraprionospio pinnata*	0.0028
双鳃内卷齿蚕	*Aglaophamus dibranchis*	0.0113
似蛰虫	*Amaeana trilobata*	0.0028
索沙蚕	*Lumbrineris sp.*	0.0052
梯额虫	*Scalibregma inflatum*	0.0028
稚齿虫属	*Prionospio sp.*	0.0483
淡水泥蟹	*Ilyoplax tansuiensis*	0.0113
寄居蟹	*Hermit crab*	0.0028
脑纽虫	*Cerebratulina sp.*	0.0696
光滑河篮蛤	*Potamocorbula laevis*	0.0052
虹光亮樱蛤	*Nitidotellina iridella*	0.0254
鸭嘴蛤	*Lternula anatina*	0.0080
珠带拟蟹守螺	*Cerithideopsilla cingulata*	0.0052

（4）潮下带底栖生物综合性指数分析

潮下带底栖生物综合性指数分析结果见表 6.8-29。

潮下带底栖生物监测结果表明：评价区内潮下带底栖生物多样性指数 H′的平均值为 2.096，变化范围在 1.245～2.585 之间，最小值出现在 H04 站位，最大值出现在 H05 站位。

评价区内的均匀度 J 平均值为 0.903，变化范围在 0.622～1.000 之间，最小值出现在 H04 站位，最大值出现在 H05 站位。

评价区内的优势度 D 平均值为 0.584，变化范围在 0.333～0.954 之间，最小值出现在 H05 站位，最大值出现在 H04 站位。

评价区内的丰度 d 平均值为 1.325，变化范围在 0.543～1.883 之间，最小值出现在 H04 站位，最大值出现在 H05 站位。

6.7.3.6 潮间带底栖生物

（1）种类数量及组成

2013 年 4 月 25 日 3 个断面潮间带定量定性生物标本共鉴定 39 种，其中定性生物标本鉴定 19 种，潮间带底栖生物定性生物名录见附录 4，定量生物标本鉴定 34 种，潮间带底栖生物定量生物名录见附录 5。在本次定量定性生物标本鉴定的 39 种生物中，其中软体动物 13 种，占 33.3%；节肢动物 11 种，占 28.2%；环节动物 8 种，占 20.5%；腔肠动物门 3 种，占 7.7%；星虫动物门 2 种，占 5.1%；纽行动物门和脊索动物各一种，各占 2.6%，见图 6.7-10。

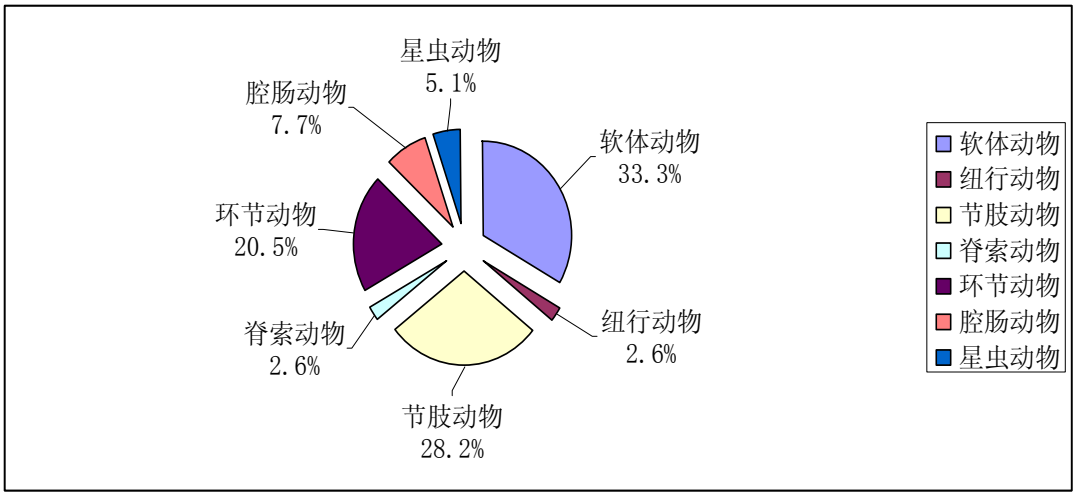


图 6.7-10　　潮间带底栖生物类别百分比

（2）栖息密度、生物量组成与分布

2013 年 4 月 25 日平均栖息密度和生物量分别为 493 个/m^2 和 351.2814g/m^2，其中 A 断面的栖息密度和生物量均值分别为 157 个/m^2、252.4127g/m^2，B 断面的栖息密度和生物量均值分别为 186 个/m^2、135.0058g/m^2。C 断面的栖息密度和生物量均值分别为 1136 个/m^2、666.4258g/m^2，见表 6.7-31 和表 6.7-32。

表 6.7-31　　监测海域潮间带底栖生物密度组成及分布（个/m^2）

断面	潮区	环节动物	软体动物	节肢动物	星虫动物	腔肠动物	脊索动物	纽行动物	合计
A	高潮区	32	40	32	0	0	0	0	104
	中潮区	22	74	69	5	0	21	0	191
	低潮区	8	136	32	0	0	0	0	176
A 断面平均值		21	83	44	2	0	7	0	157
B	高潮区	16	192	0	0	0	0	8	216
	中潮区	22	143	48	5	11	0	0	229
	低潮区	40	48	0	16	8	0	0	112
B 断面平均值		26	128	16	7	6	0	3	186
C	高潮区	0	1512	8	0	0	0	0	1520
	中潮区	0	1240	248	0	0	0	0	1488
	低潮区	0	384	16	0	0	0	0	400
C 断面平均值		0	1045	91	0	0	0	0	1136
总计		140	3769	453	26	19	21	8	4436
平均值		16	419	50	3	2	2	1	493

表 6.7-32　　监测海域潮间带底栖生物量组成及分布（g/m^2）

断面	潮区	环节动物	软体动物	节肢动物	星虫动物	腔肠动物	脊索动物	纽行动物	合计
A	高潮区	6.6800	42.2592	34.6280	0	0	0	0	83.5672
	中潮区	4.0864	102.0533	103.0181	0.1152	0	30.3483	0	239.6213
	低潮区	2.1672	389.2016	42.6808	0	0	0	0	434.0496
A 断面平均值		4.3112	177.8380	60.1090	0	0	10.1161	0	252.4127
B	高潮区	1.0048	15.0856	0	0	0	0	0.4328	16.5232
	中潮区	5.1056	187.9008	1.9445	0.0603	2.6789	0	0	197.6901
	低潮区	9.3376	176.6888	0	2.0104	2.7672	0	0	190.8040
B 断面平均值		5.1493	126.5584	0.6482	0.6902	1.8154	0	0.1443	135.0058
C	高潮区	0	297.6080	17.0696	0	0	0	0	314.6776
	中潮区	0	814.2944	20.0728	0	0	0	0	834.3672
	低潮区	0	849.2352	0.9968	0	0	0	0	850.2320
C 断面平均值		0	653.7125	12.7131	0	0	0	0	666.4256
总计		28.3816	2874.3269	220.4106	2.1859	5.4461	30.3483	0.4328	3161.5322
平均值		3.1535	319.3697	24.4901	0.2429	0.6051	3.3720	0.0481	351.2814

（3）优势种及分布

根据物种的数量和出现率，2013 年 4 月 25 日调查海域 3 个断面潮间带底栖生物的主要优势种为齿纹蜒螺、粗糙滨螺和纹藤壶，见表 6.7-33。

表 6.7-33　　监测潮间带底栖生物主要种类及优势度

序号	种名.	拉丁文名	数量/ind	优势度 Y
1	厚鳃蚕	*Dasybranchus caducus*	8	0.0002
2	滑指矶沙蚕	*Eunice indica*	8	0.0002
3	双齿围沙蚕	*Perinereis aibuhitensis*	43	0.0022
4	索沙蚕	*Lumbrineris sp.*	11	0.0003
5	伪豆维虫	*Dorvillea cf. pseudorubrovittata*	8	0.0002
6	腺带刺沙蚕	*Neanthes glandicincta*	51	0.0051
7	岩虫	*Marphysa sanguinea*	11	0.0003
8	弹涂鱼	*Periophthalmus modestus*	21	0.0005
9	齿纹蜒螺	*Nerita yoldii*	234	0.0293
10	粗糙滨螺	*Littorina scabra*	1952	0.2445
11	单齿螺	*Monodonta labio*	24	0.0012
12	短滨螺	*Littorina brevicula*	104	0.0052
13	红侍女螺	*Ancilla rubiginosa*	96	0.0024
14	黄口荔枝螺	*Thais luteostoma*	80	0.0060
15	泥螺	*Bullacta exarata*	24	0.0006
16	日本菊花螺	*Siphonaria Japonia*	42	0.0042
17	锈凹螺	*Chlorostoma rustica*	8	0.0002
18	布纹蚶	*Barbatia decussata*	37	0.0019
19	角巨牡蛎	*Crassostrea angulata*	248	0.0124
20	纹藤壶	*Amphibalanus amphitrite*	920	0.0691
21	斑点相手蟹	*Parasesarma pictum*	24	0.0006
22	钩虾	*Gammaridae sp.*	11	0.0003
23	寄居蟹	*Paguridae sp.*	253	0.0127
24	平额石扇蟹	*Epixanthus frontalis*	5	0.0001
25	肉球近方蟹	*Hemigrapsus sanguineus*	91	0.0046
26	条纹哈比瓷蟹	*Porcellana habei*	8	0.0002
27	无齿相手蟹	*Sesarma dahaani*	8	0.0002
28	中华近方蟹	*Hemigrapsus sinensis*	24	0.0006
29	褶痕相手蟹	*Sesarma plicata*	29	0.0022
30	海葵	*Actiniaria sp.*	8	0.0002
31	指海葵	*Metridium sp.*	11	0.0003
32	可口革囊星虫	*Phasolosma esculenta*	21	0.0011
33	星虫	*Sipunculus sp.*	5	0.0001
34	脑纽虫	*Cerebratulina sp.*	8	0.0002

（4）潮间带底栖生物综合性指数分析

潮间带底栖生物综合性指数分析结果见表 6.7-34。

表 6.7-34　　监测海域潮间带底栖生物分析结果

断面	潮区	种类数（种）	生物量（g/m²）	生物密度（个/m²）	多样性指数 H′	均匀度指数 J	丰度指数 d	优势度指数 D(%)
A	高潮区	5	83.5672	104	2.200	0.947	1.081	0.538
	中潮区	9	239.6213	191	2.656	0.838	1.549	0.529
	低潮区	8	434.0496	176	2.492	0.831	1.570	0.591
	平均值	7	252.4127	157	2.449	0.872	1.400	0.553
B	高潮区	5	16.5232	216	0.901	0.388	0.841	0.889
	中潮区	12	197.6901	229	2.792	0.779	2.027	0.559
	低潮区	8	190.8040	112	2.842	0.947	1.839	0.429
	平均值	8	135.0058	186	2.179	0.705	1.569	0.625
C	高潮区	4	314.6776	1520	0.413	0.206	0.396	0.989
	中潮区	5	834.3672	1488	1.481	0.638	0.531	0.812
	低潮区	6	850.2320	400	1.679	0.650	1.077	0.840
	平均值	5	666.4256	1136	1.191	0.498	0.668	0.880
3 断面平均值		7	351.281	493	1.940	0.692	1.212	0.686

潮间带底栖生物监测结果表明：评价区内潮间带底栖生物多样性指数 H′的平均值为 1.940，变化范围在 0.413~2.842 之间，最小值出现在断面 C 高潮区，最大值出现在断面 B 低潮区。

均匀度 J 平均值为 0.692，变化范围在 0.206～0.947 之间，最小值出现在断面 C 高潮区，最大值出现在断面 B 低潮区。

丰度 d 平均值为 1.212，变化范围在 0.396～2.027 之间，最小值出现在断面 C 高潮区，最大值出现在断面 B 中潮区。

评价区内的优势度指数 D 平均值为 0.686，变化范围在 0.429～0.989 之间，最小值出现在断面 B 低潮区，最大值出现在断面 C 高潮区。

6.8　海水水质及沉积物现状调查与评价

6.8.1 海水水质及沉积物现状调查

6.8.1.1　监测点位

海洋水质监测共设 5 个点位，分别位于幸福洋片区（3 个）——幸福洋海堤外侧 2 个、竹屿湾内靠近拟建幸福洋海堤外侧 1 个；金井湾片区（1 个）——如意湖中心，坛南湾片区（1 个）——六桥水闸外侧。

海洋沉积物质量监测点位布置同海水水质监测点位，共 5 个。

监测点具体位置见表 6.8-1 和图 27。

表 6.8-1　　海水水质及沉积物现状监测点位一览表

站位	经度（E）	纬度（N）	监测点位置
H01	119°42'32.20"	25°33'44.40"	幸福洋海堤外侧（北）
H02	119°42'30.90"	25°32'30.10"	幸福洋海堤外侧（南）
H03	119°42'37.30"	25°31'21.40"	竹屿湾内靠近拟建幸福洋海堤外侧
H04	119°41'43.20"	25°28'12.75"	如意湖中心
H05	119°44'00.80"	25°24'53.90"	六桥水闸外侧

6.8.1.2　监测时间

2013 年 5 月 20 日，农历四月十一日（小潮期）对海水水质进行一期监测，涨、落潮时各监测一次，水深不大于 10m 时，只采面层，水深大于 10m 时，采表底 2 层。

2013 年 4 月 24 日，对沉积物进行一期监测。

6.8.1.3　调查项目与分析方法

海洋水质监测项目：盐度、水温、悬浮物、pH、溶解氧、化学需氧量、挥发酚、石油类、氨氮、无机氮、硝酸盐、亚硝酸盐、磷酸盐、Hg、Cu、Pb、Zn、Cr、Cd、As、硫化物等 21 项指标。

沉积物监测项目：pH、有机碳、硫化物、石油类、Eh、铜、铅、锌、镉、汞、铬、砷、粒度。

各调查项目监测方法见表 6.8-2～表 6.8-3。

表 6.8-2　　水质监测项目分析方法

序号	分析项目	分析方法	引用标准
1	盐度	CTD 法/盐度计法	GB/T 12763.2-2007
2	悬浮物	重量法	GB/T 12763.4-2007
3	溶解氧	CTD 法	GB/T 12763.4-2007
4	pH	CTD 法	GB/T 12763.4-2007
5	化学需氧量	碱性高锰酸钾法	GB 17378.4-2007
6	BOD5	五日培养法	GB 17378.4-2007
7	活性磷酸盐	磷钼蓝分光光度法	GB 17378.4-2007
8	亚硝酸盐-氮	萘乙二胺分光光度法	GB 17378.4-2007
9	硝酸盐-氮	锌-镉还原法	GB/T 12763.4-2007
10	氨-氮	次溴酸盐氧化法	GB 17378.4-2007
11	石油类	紫外分光光度法	GB 17378.4-2007
12	铜	原子吸收分光光度法	GB 17378.4-2007
13	镉	原子吸收分光光度法	GB 17378.4-2007
14	铅	原子吸收分光光度法	GB 17378.4-2007
15	锌	原子吸收分光光度法	GB 17378.4-2007
16	铬	原子吸收分光光度法	GB 17378.4-2007
17	汞	原子荧光法	GB 17378.4-2007
18	砷	原子荧光法	GB 17378.4-2007
19	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	GB 17378.4-2007
20	挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	GB 17378.4-2007
21	叶绿素-a	荧光分光光度法	GB 17378.7-2007

表 6.8-3　　水质监测项目分析方法

序号	分析项目	分析方法	方法标准
1	汞	原子荧光法	GB17378.5-2007
2	砷	原子荧光法	GB17378.5-2007
3	铜	原子吸收分光光度法	GB17378.5-2007
4	铅	原子吸收分光光度法	GB17378.5-2007
5	锌	原子吸收分光光度法	GB17378.5-2007
6	镉	原子吸收分光光度法	GB17378.5-2007
7	铬	原子吸收分光光度法	GB17378.5-2007
8	有机碳	重铬酸钾氧化-还原容量法	GB17378.5-2007
9	硫化物	碘量法/亚甲基兰光度法	GB 17378.5-2007
10	石油类	紫外分光光度法	GB17378.5-2007

6.8.1.4　调查结果

海水水质监测结果统计见表 6.8-4，沉积物监测结果统计表见表 6.8-5。

表 6.8-4　　海水水质监测结果统计表

站位 \ 项目		水温℃	盐度	pH	溶解氧	挥发酚	化学需氧量	石油类	硝酸盐	亚硝酸	氨氮	无机氮	磷酸盐	悬浮物	铜	铅	镉	锌	总铬	汞	砷	硫化物	叶绿素-a
					（mg/L）																		
H1	涨潮	24.0	28.6	8.19	6.07	0.002	0.16	0.04	0.227	0.0258	1.377	1.630	0.005	13.0	0.00230	0.00084	0.00005	0.01750	0.02840	0.00004	0.00124	0.00001	0.00251
	落潮	24.2	28.5	8.16	5.98	0.002	0.68	0.04	0.214	0.0324	1.520	1.766	0.006	13.5	0.00262	0.00083	0.00006	0.01840	0.02670	0.00004	0.00123	0.00001	—
H2	涨潮	24.0	29.6	8.17	4.29	0.002	0.64	0.04	0.247	0.0217	2.293	2.562	0.008	28.6	0.00242	0.00079	0.00004	0.01940	0.03210	0.00004	0.00092	0.00008	0.00112
	落潮	24.6	29.4	8.19	4.26	0.003	4.60	0.04	0.249	0.0227	1.221	1.493	0.008	30.4	0.00234	0.00067	0.00004	0.01910	0.03090	0.00004	0.00102	0.00008	—
H3	涨潮	24.0	29.4	8.18	5.39	0.002	0.96	0.05	0.166	0.0206	1.315	1.502	0.012	24.4	0.00241	0.00101	0.00008	0.01840	0.03040	0.00005	0.00134	0.00012	0.00157
	落潮	24.6	29.1	8.15	5.34	0.002	0.18	0.05	0.167	0.0198	1.411	1.598	0.011	25.9	0.00239	0.00104	0.00008	0.01850	0.02940	0.00005	0.00148	0.00011	—
H4	涨潮	24.6	28.8	8.09	3.53	0.001	0.64	0.05	0.049	0.0063	1.498	1.553	0.020	20.2	0.00360	0.00037	0.00002	0.01840	0.04560	0.00005	0.00254	0.00058	0.02076
	落潮	24.6	10.6	7.72	3.44	0.001	0.62	0.05	0.050	0.0058	2.298	2.354	0.028	21.5	0.00354	0.00039	0.00002	0.01820	0.04640	0.00004	0.00289	0.00065	—
H5	涨潮	24.8	30.2	8.08	6.32	0.003	4.00	0.04	0.213	0.0277	1.248	1.489	0.026	24.2	0.00333	0.00050	0.00003	0.01760	0.03540	0.00004	0.00284	0.00023	0.00089
	落潮	24.8	29.1	8.09	6.54	0.003	0.84	0.04	0.233	0.0289	1.364	1.626	0.037	29.4	0.00324	0.00055	0.00003	0.01710	0.03940	0.00003	0.00301	0.00032	—

表 6.8-5　　海洋沉积物监测结果统计表

站位 \ 项目		铜	铅	镉	铬	锌	汞	砷	硫化物	石油类	有机碳	PH	Eh	平均粒径(MZ)φ 值
		$\times10^{-6}$ mg/kg									%			
SW01	检测值	28.5	33.2	0.18	46.8	69.7	0.008	4.25	39.3	99.7	0.41	7.14	34.5	7.29
	达标类别	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	—	—	—
SW02	检测值	24.9	36.5	0.21	34.7	83.4	0.010	3.07	80.0	137.9	0.58	7.27	26.9	6.97
	达标类别	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	—	—	—
SW03	检测值	33.1	30.5	0.13	37.0	53.0	0.013	4.79	64.5	104.2	0.69	7.38	20.4	7.37
	达标类别	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	—	—	—
SW04	检测值	29.8	34.9	0.14	42.7	113.5	0.018	5.78	24.4	78.4	0.62	7.41	17.7	6.51
	达标类别	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	—	—	—
SW05	检测值	30.4	35.4	0.15	54.8	108.4	0.020	6.19	58.7	92.7	0.74	7.20	29.8	7.05
	达标类别	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	—	—	—

6.8.2 海水水质及沉积物现状评价

6.8.2.1 评价标准

评价范围内海水水质评价均执行《海水水质标准》第二类标准。沉积物分别执行《海洋沉积物质量标准》第一、二、三类标准，其中，幸福洋片区沿岸海域执行第二类海洋沉积物质量标准，金井湾片区沿岸海域执行第三类海洋沉积物质量标准，坛南湾片区沿岸海域执行第一类海洋沉积物质量标准。

6.8.2.2 评价方法

采用环境质量单因子评价标准指数法进行海域水质的现状评价，如果评价因子的标准指数值＞1，则表明该因子超过了相应的水质评价标准，已经不能满足相应功能区的使用要求。反之，则表明该因子能符合功能区的使用要求。

单项水质评价因子 i 在第 j 取样点的标准指数：

$S_{i,j}=C_{i,j}/C_{si}$

式中：$C_{i,j}$－水质评价因子 i 在第 j 取样点的实测浓度值，mg/L；

C_{si}－水质评价因子 i 的评价标准，mg/L。

DO 的标准指数为：

$S_{DO.j}=\left|DO_f-DO_j\right|/\left(DO_f-DO_s\right)$ 当 $DO_j \geq DO_s$ 时；

$S_{DO.j}=10-9DO_j/DO_s$ 当 $DO_j＜DO_s$ 时；

$DO_f=468/(31.6+T)$

式中：$S_{DO.j}$：饱和溶解氧在第 j 取样点的标准指数；

DO_f：饱和溶解氧浓度，mg/L；

DO_j：j 取样点水样溶解氧的实测浓度值，mg/L；

DOs：溶解氧的评价标准，mg/L；

T：水温，℃。

pH 的标准指数为：

$SpH_{.j}=(7.0-pHj)/(7.0-pH_{sd})$ 当 $pH_j \leq 7.0$ 时；

$SpH_{.j}=(pH_j-7.0)/(pH_{su}-7.0)$ 当 $pH_j＞7.0$ 时

式中：pH_j：pH 在第 j 取样点的标准指数；

pH_j：j 取样点水样 pH 实测值；

pH_{sd}：评价标准规定的下限值；

pH_{su}：评价标准规定的上限值。

沉积物质量评价也采用单因子标准指数法进行，评价方法与水质现状评价相同。

6.8.2.3 评价结果

2013 年 5 月水质各评价因子的类别及标准指数计算结果列于表 6.8-6。

各站位水质评价结果显示，海水水质未全面达到第二类海水水质标准，但总体尚可，各站位的挥发酚、石油类、硫化物、铜、铅、镉、锌、总铬、汞和砷均达到第二类海水水质标准。但是，各站位无机氮均未达到第二类海水水质标准，劣于第四类海水水质标准。另外，幸福洋 H2 站位溶解氧超标，为第三类海水水质标准；如意湖 H4 站位落潮期 pH 值超标，为第三类海水水质标准，溶解氧为第四类海水水质标准，化学需氧量达第三类～第四类海水水质标准；坛南湾 H5 站位落潮期磷酸盐超标，超标原因主要与陆域各类污水排放引起的沿岸海域污染有关，尤其位于如意湖内的 H4 站位受污染影响较明显。

海洋沉积物各评价因子的类别见表 6.8-5。由表可以看出，调查区各站位沉积物评价因子均符合一类海洋沉积物标准，海域的海洋沉积物质量较好。

表 6.8-6　　海水水质现状评价结果表　　单位：mg/l

站位		项目	pH	溶解氧	挥发酚	化学需氧量	油类	无机氮	磷酸盐	铜	铅	镉	锌	总铬	汞	砷	硫化物
H1	涨潮	标准指数	0.79	0.69	0.43	0.05	0.73	**5.43**	0.17	0.23	0.17	0.01	0.35	0.28	0.21	0.04	0.00
		达标类别	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	**劣于第四类**	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
	落潮	标准指数	0.77	0.71	0.49	0.06	0.76	**5.49**	0.20	0.26	0.17	0.01	0.37	0.27	0.20	0.04	0.00
		达标类别	第一类	第二类	第一类	第一类	第一类	**劣于第四类**	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
H2	涨潮	标准指数	0.78	**2.28**	0.45	0.23	0.71	**5.96**	0.27	0.24	0.16	0.01	0.39	0.32	0.22	0.03	0.00
		达标类别	第一类	**第三类**	第一类	第一类	第一类	**劣于第四类**	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
	落潮	标准指数	0.79	**2.33**	0.53	0.21	0.73	**5.90**	0.27	0.23	0.13	0.01	0.38	0.31	0.21	0.03	0.00
		达标类别	第一类	**第三类**	第一类	第一类	第一类	**劣于第四类**	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
H3	涨潮	标准指数	0.79	0.89	0.44	0.21	0.93	**8.27**	0.40	0.24	0.20	0.02	0.37	0.30	0.24	0.04	0.00
		达标类别	第一类	第二类	第一类	第一类	第一类	**劣于第四类**	第一类	第一类	第二类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
	落潮	标准指数	0.77	0.90	0.47	0.21	0.94	**8.28**	0.37	0.24	0.21	0.02	0.37	0.29	0.23	0.05	0.00
		达标类别	第一类	第二类	第一类	第一类	第一类	**劣于第四类**	第一类	第一类	第二类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
H4	涨潮	标准指数	0.73	**3.65**	0.27	**1.53**	0.94	**4.25**	0.67	0.36	0.07	0.00	0.37	0.46	0.24	0.08	0.01
		达标类别	第一类	**第四类**	第一类	**第四类**	第一类	**劣于第四类**	第二类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
	落潮	标准指数	**0.48**	**3.81**	0.25	**1.33**	0.91	**4.35**	0.93	0.35	0.08	0.00	0.36	0.46	0.22	0.10	0.01
		达标类别	**第三类**	**第四类**	第一类	**第三类**	第一类	**劣于第四类**	第二类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
H5	涨潮	标准指数	0.72	0.60	0.54	0.32	0.86	**5.19**	0.87	0.33	0.10	0.01	0.35	0.35	0.19	0.09	0.00
		达标类别	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	**劣于第四类**	第二类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类
	落潮	标准指数	0.73	0.53	0.58	0.28	0.85	**5.42**	**1.23**	0.32	0.11	0.01	0.34	0.39	0.16	0.10	0.01
		达标类别	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	**劣于第四类**	**第四类**	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类	第一类

6.9 海洋渔业资源现状调查与评价

为了解工程海域渔业资源现状，我院委托福建中海检测技术有限公司于2013年8月在福建省平潭防洪防潮工程海域开展一个航次的渔业资源调查。

6.9.1 调查内容

渔业资源的调查内容包括：

（1）鱼卵、仔鱼的种类组成、数量分布和优势种；

（2）拖网调查渔获物种类组成、渔获物生物学特征、优势种分布、渔获量分布和资源密度（重量、尾数）。

6.9.2 调查时间及站点布设

渔业资源调查时间为2013年8月4日共设5个拖网游泳动物和鱼卵仔鱼调查站位，调查站位地理位置见表6.9-1，站位布设参见图6.9-1。

表 6.9-1　　工程海域渔业资源调查站位经纬度（2013.8）

站位	东经	北纬
H01	119°42'32.20"	25°33'44.40"
H02	119°42'30.90"	25°32'30.10"
H03	119°42'37.30"	25°31'21.40"
H04	119°41'43.20"	25°28'12.75"
H05	119°44'00.80"	25°24'53.90"



图 6.9-1　　工程海域渔业资源调查站位图

6.9.3 调查方法

渔业资源调查按《海洋调查规范》（GB12673-2007）和《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）进行，调查船为闽长渔 4412#，使用单拖网（5.0m（宽）×3.0m（高）），网目范围 2～6cm，其中网囊网目为 2cm，拖网长度 15 米，网板规格 1.1m×0.7m，每网拖曳约 0.5 h，平均拖速 2.6 节。对渔获物进行分品种渔获重量和尾数统计，记录网产量，并对每个品种进行生物学测定（体长、体重、成幼体等）。依据调查海域物种分布和经济种类等情况，本次调查海域渔获物主要分为鱼类、甲壳动物类和头足类 3 大类群进行分别描述，其中，甲壳动物类又分为虾类、蟹类和口足类，其中在计算资源密度时将口足类归入虾类进行统计。

成鱼定义：根据殷名称（1993）自性腺初次成熟开始，即进入成鱼期。有些性腺成熟较晚的大中型鱼类，达到食用规格时，尽管性腺尚未成熟，已经具有商业价值。本报告将上述鱼类均定义为成鱼，其它的为幼体。

6.9.4 渔业资源调查结果

（1）鱼卵仔鱼调查结果

监测共采到鱼卵 1475 个，仔稚鱼 36 尾，经分析鉴定，鱼卵和仔稚鱼有 2 种，隶属于 2 科 2 属。鱼卵只有一种多鳞鱚；仔稚鱼中以美肩鳃鳚最多，占 89%，多鳞鱚占 11%。

水平拖网共采到鱼卵 1475 个，平均密度 186.21×10-2ind./m^3，最大值出现在站位 HO5（320.31×10-2 ind./m^3），最小值出现在站位 HO4（150.82×10-2 ind./m^3）。采到仔稚鱼 36 尾，仔稚鱼平均密度为 4.37×10-2 ind./m3，最大值出现在站位 HO4（8.27×10-2 ind./m^3）。

种类组成及平面分布

2013 年 8 月调查共出现游泳动物 41 种。其中，鱼类 25 种，占渔获物总种数的 60.98％，虾类 8 种，占 19.51％，蟹类 5 种，占 12.20 %、头足类 3 种，占 7.32%，见表 6.10-2。2013 年 8 月调查海域渔获物种类分布不均匀，主要在 16~25 种之间，其中 HO3 和 HO5 站位最高，出现 25 种，HO1 站位最低，为 16 种。

表 6.9-2　　渔获物种类组成及百分比（2013.8）

类群	种数	百分比（%）
鱼类	25	60.00
虾类	8	20.00
蟹类	5	12.50
头足类	3	7.50
合计	41	100.00

（2）渔获物（重量、尾数）分类群组成

2013 年 8 月调查渔获物尾数中鱼类占 76.67%，虾类占 16.52%，蟹类占 2.27%，头足类占 4.54%；重量中，鱼类占 82.55%，虾类占 5.52%，蟹类占 5.20%，头足类占 6.73%，见表 6.9-3。

表 6.9-3　　渔获物(重量、尾数)分类群百分比组成（2013.8）

种类	尾数百分比（%）	重量百分比（%）
鱼类	76.67	82.55
虾类	16.52	5.52
蟹类	2.27	5.20
头足类	4.54	6.73
合计	100	100

（3）资源密度（重量、尾数）

2013 年 8 月渔业资源尾数密度均值为 33.28×10^3ind./km^2(21.04×10^3ind./km^2~42.13×10^3ind./km^2)。其中，鱼类资源尾数密度均值为 16.10×10^3ind./km^2(11.81×10^3ind./km^2~21.33×10^3ind./km^2)，最高为白姑鱼 5.44×10^3ind./km^2，最低为斑鰭天竺鲷、鳄鲬和四线天竺鲷，均为 0.05ind./km^2；虾类为 12.33×10^3ind./km^2 (6.65×103ind./km^2~14.67×10^3ind./km^2)，其中哈氏仿对虾密度最高为 8.68×10^3ind./km^2，最低为脊条褶虾蛄 0.05×10^3ind./km^2；蟹类为 1.52×10^3ind./km^2(0.53×10^3ind./km^2~2.88×10^3ind./km^2)，其中日本蟳最高，达到 0.32×10^3ind./km^2，蟹类密度主要来自日本蟳的贡献，最低为三疣梭子蟹 0.05×10^3ind./km^2；头足类为 3.33×10^3ind./km^2(1.38×10^3ind./km^2~8.00×10^3ind./km^2)，只有短蛸（0.19×10^3ind./km^2）、曼氏无针乌贼（0.05×10^3ind./km^2）和日本枪乌贼（3.09×10^3ind./km^2）三种，见表 6.10-4。2013 年 8 月渔业资源重量密度均值为 667.31kg/km^2（190.56kg/km^2~ 1787.62kg/km^2）。其中，鱼类资源重量密度均值为 542.94kg/km^2（129.53kg/km^2~1567.34kg/km^2），最高为奈氏鲳 156.23kg/km^2，最低为细条天竺鲷 0.07kg/km^2；虾类 39.96kg/km^2（19.55kg/km2~67.22kg/km^2），哈氏仿对虾最高为 23.55kg/km^2，须赤虾最低 0.34kg/km^2；蟹类 36.37kg/km^2（5.45kg/km^2~96.54kg/km^2），最高为日本蟳 18.92kg/km^2，最低为银光梭子蟹 1.49kg/km^2；头足类为 48.04kg/km^2（15.40kg/km^2~94.85kg/km^2），只有短蛸（6.20kg/km^2）、曼氏无针乌贼（1.08kg/km^2）和日本枪乌贼（40.76 kg/km^2）三种，见表 6.9-4。

表 6.9-4　　渔获物各类群渔业资源平均密度(重量、尾数)（2013.8）

种类	尾数密度（10^3ind./km^2）	重量密度（kg/km^2）
鱼类	16.10	542.94
虾类	12.33	39.96
蟹类	1.52	36.37
头足类	3.33	48.04
合计	33.28	667.31

（4）资源密度（重量、尾数）平面分布

2013 年 8 月渔获物总尾数密度分布较均匀，尾数密度最高值出现在 HO3 站（42.13×10^3ind./km^2），高于其他各站位，该站尾数密度较高是由于该站位捕获到大量的哈氏仿对虾（10.93×10^3ind./km^2），HO1 站尾数密度最低（21.04×10^3ind./km^2）。

2013 年 8 月渔获物总重量密度分布不均匀，重量密度最高值出 HO5 站（1787.62kg/km^2），主要是由于这个站位含有大个体的奈氏魟，其次是 HO3 站（755.98kg/km^2）。HO1 站重量密度最低，为 190.56kg/km^2。

（5）渔获物优势种

2013 年 8 月渔获物中鱼类优势种为光魟、白姑鱼、龙头鱼、奈氏魟和日本鲭（IRI 指数前五）。虾类优势种有哈氏仿对虾、刀额仿对虾、鹰爪虾、口虾蛄和中华管鞭虾，蟹类优势种有日本蟳、锐齿蟳、银光梭子蟹、红星梭子蟹和三疣梭子蟹，头足类优势种有日本枪乌贼、短鞘和曼氏无针乌贼，见表 6.9-5。

表 6.9-5　　渔获物相对重要性指数（IRI 指数）

类别	种类	2013.8			
		W %	N %	F %	IRI
鱼类	光鲆	1.91	20.87	100.00	2277.36
	白姑鱼	15.90	7.72	80.00	1889.70
	龙头鱼	11.13	1.82	100.00	1295.28
	奈氏鲆	0.79	24.54	40.00	1013.23
	日本鲭	3.50	6.11	40.00	384.34
虾类	哈氏仿对虾	26.07	3.39	100.00	2946.69
	刀额仿对虾	4.29	0.57	80.00	389.15
	鹰爪虾	2.86	0.60	80.00	276.62
	口虾蛄	0.95	0.90	60.00	111.45
	中华管鞭虾	1.27	0.11	60.00	82.78
蟹类	日本蟳	0.95	2.75	80.00	296.05
	锐齿蟳	1.75	0.70	80.00	195.67
	银光梭子蟹	1.27	0.21	60.00	88.70
	红星梭子蟹	0.95	1.20	40.00	86.18
	三疣梭子蟹	0.16	0.63	20.00	15.77
头足类	日本枪乌贼	9.22	5.80	100.00	1502.35
	短鞘	0.64	0.98	20.00	32.34
	曼氏无针乌贼	0.16	0.15	20.00	6.25

（6）渔获物体重、体长和幼体比例

2013 年 8 月鱼类平均幼体比例为 23.15%，虾类为 14.45%，蟹类为 1.92%，头足类为 3.57%。鱼类平均体重 55.31 g（0.3 g -1280.0 g），虾类 4.48 g（0.7 g -34.7 g），蟹类 32.10 g（3.1 g-143.5 g），头足类平均体重为 17.86g（7.7 g -75.0 g），见表 6.9-6。

表 6.9-6　　渔获物分类群平均体重、体长和幼体比例（2013.8）

类群	2013.8		
	平均体长(cm)	平均体重(g)	幼体比例%
鱼类	11.20	55.31	19.45
虾类	5.93	4.48	14.45
蟹类	5.88	32.10	0.00
头足类	6.59	17.86	3.57

2013 年 8 月调查海域拖网渔获物体重范围、平均体重、体长范围、平均体长及幼体比例见表 6.9-7。

表 6.9-7　　拖网分物种体重、体长和幼体比例（2013.8）

种名	体长（cm）		体重(g)		幼体比%
	范围	平均值	范围	平均值	
白姑鱼	3.2-10.9	7.05	0.8-25.1	12.95	9.73
斑点马鲛	28.6-29.7	29.15	2.5-230	116.25	0.00
斑鰭天竺鲷	4.6	4.60	3.3	3.3	0.00
长蛇鳗	16.8	16.80	30	30	0.00
带鱼	2.7-9.7	6.20	0.2-0.8	0.5	73.75
电鳐	10.0-10.8	10.4	16.6-22	19.3	50.00
短尾大眼鲷	43.5-43.5	43.5	11.9-11.9	11.9	0.00
短吻三线舌鳎	15.0-23.7	19.35	19.0-90.0	54.5	0.00
鳄鲬	2.5	2.5	13.7	13.7	0.00
光魟	9.5-30.9	20.2	9.5-885	447.25	0.00
海鲶	5.0-28	11.5	1.1-285	143.05	50.00
黄鲫	6.8-15.9	11.35	1.8-39.9	20.85	22.22
叫姑鱼	11.0-14.8	12.9	38.3-44	41.15	0.00
蓝圆鲹	9.0-15.6	12.3	19.0-49.0	34	0.00
六指马鲅	6.2-7.6	6.9	3.3-7.8	5.55	20.00
龙头鱼	1.6-14.5	8.05	1.1-17.8	9.45	77.93

种名	体长（cm）		体重(g)		幼体比%
	范围	平均值	范围	平均值	
奈氏魟	1.5-27.0	14.25	35.0-1280.0	657.5	10.00
日本鲭	4.2-17.0	10.6	3.5-56.2	29.85	2.50
四线天竺鲷	4.2	4.2	2.1	2.1	0.00
条尾绯鲤	9.5-10.9	10.2	2.6-15.7	8.25	0.00
条纹鳊	3.2-7.0	5.1	0.9-10.1	5.5	50.00
细条天竺鲷	3.0-3.2	3.1	0.5-0.9	0.7	0.00
斜带髭鲷	4.4-6.8	5.6	4.0-10.0	7.0	0.00
鳐	19.5-51.2	35.35	30.0-55.0	42.5	30.00
棕腹刺鲀	4.4-5.7	5.05	3.3-7.9	5.6	0.00
刀额仿对虾	4.3-6.9	5.6	1.3-5.4	3.35	3.57
葛氏长臂虾	1.5-4.7	3.1	1.5-4.3	2.9	0.00
哈氏仿对虾	3.9-8.6	6.75	0.7-7.1	3.9	6.93
脊条褶虾蛄	8.8	8.8	9.2	9.2	0.00
口虾蛄	6.6-12.5	9.55	4.6-34.7	19.65	77.78
须赤虾	5.1-5.4	5.25	2.1-4.3	3.2	0.00
鹰爪虾	4.5-8.5	6.5	1.5-9.9	5.7	0.00
中华管鞭虾	4.1-6.0	5.05	0.8-3.0	1.9	16.67
红星梭子蟹	7.6-8.3	7.95	22.5-34.4	28.45	0.00
日本蟳	5.8-7.6	6.7	38.5-73.6	56.05	0.00
锐齿蟳	3.0-5.4	4.2	4.1-29.2	16.65	0.00
三疣梭子蟹	12.0	12.0	82.9	82.9	0.00
银光梭子蟹	3.2-4.2	3.7	3.1-3.7	3.4	0.00
短鹞	2.9-5.6	4.25	14.5-75.0	44.75	25
曼氏无针乌贼	4.7	4.7	20.2	20.2	0.00
日本枪乌贼	4.4-18.9	11.65	4.7-30.3	17.5	0.00

（7）渔获物物种多样性分析

2013 年 8 月渔获物重量多样性指数（H'）均值为 3.14（2.70~3.44）；丰富度指数（d）均值为 1.08（0.86~1.24）；均匀度指数（J'）均值为 0.72（0.62~0.84）；单纯度指数（C）均值为 0.70（0.14~2.13）；尾数多样性指数（H'）均值为 3.39（3.13~3.66）；丰富度指数（d）均值为 1.36（1.04~1.58）；均匀度指数（J'）均值为 0.77（0.71~0.83）；单纯度指数（C）均值为 0.23（0.16~0.31），见表 6.9-8。

表 6.9-8　　拖网渔获物多样性指标（2013.8）

站位	重量密度多样性				尾数密度多样性			
	C	H'	J'	d	C	H'	J'	d
HO1	0.28	2.70	0.68	0.86	0.16	3.13	0.78	1.04
HO2	0.27	3.44	0.75	1.24	0.31	3.28	0.71	1.51
HO3	0.67	3.27	0.70	1.23	0.28	3.50	0.75	1.56
HO4	0.14	3.42	0.84	0.90	0.20	3.40	0.83	1.08
HO5	2.13	2.86	0.62	1.16	0.23	3.66	0.79	1.58
均值	0.70	3.14	0.72	1.08	0.23	3.39	0.77	1.36
幅度	0.14~2.13	2.70~3.44	0.62~0.84	0.86~1.24	0.16~0.31	3.13~3.66	0.71~0.83	1.04~1.58

7 施工期环境影响预测分析

7.1 施工期地表水环境影响预测分析

7.1.1 施工污废水排放影响预测分析

7.1.1.1 施工生产废水排放影响分析

本工程施工生产废水主要包括基础打桩废水、混凝土拌合、浇筑和料罐冲洗产生的泥浆废水、混凝土养护用水，以及施工场地冲洗废水、施工车辆和机械设备的清洗废水等，主要污染因子为SS、pH值和少量石油类，施工期间排放总量约 30.57 万 m^3，平均单个工区废水最大产生量约 45m^3/d。泥浆废水、混凝土养护排水等施工废水 SS 浓度一般在 3000～10000mg/L，若直接排放，将增加局部水体的浊度和碱度，对地表水环境产生不利影响。施工机械主要以柴油和汽油为动力燃料，根据相关工程实测，清洗废水中石油类浓度约为 5～50mg/L，若含油废水直接排入水体，在水面形成油膜，会造成水中溶解氧不易恢复，影响水质；含油废水在地面随意排放，会降低土壤肥力，改变土壤结构，不利于施工区周边农田基底恢复。

由于本工程所在区域污水处理系统尚未建设完善，不具备纳管条件，故对施工废水采用隔油、沉淀处理，处理达标后尽量回用，余水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）二级后排入附近水体。本工程施工废水排放去向主要为现状的河、湖等水体，包括幸福洋片区的东溪、西溪、竹屿湖、幸福洋组团吹填造地工程临时排水沟，金井湾片区的火烧港盐场排洪沟、金井湾组团吹填造地工程临时排水沟，坛南湾片区的六桥溪和大墓溪。根据相关水文调查资料，本工程所涉及西溪、东溪、六桥溪、大墓溪的多年平均径流量在 226.3～1443.0 万 m^3/a，对应多年平均流量在 0.07～0.46m^3/s，由污水产生量可知，按最大污水排放量计算，污径比在 0.001～0.007 之间，施工废水达标排放对河道水环境影响较小。

本工程施工污废水排放口下游均不涉及水源保护区，评价重点考虑对现有东溪、西溪、六桥溪、大墓溪的影响，从最不利角度出发，以多年平均流量最小的大墓溪为例，考虑工区施工废水集中处理，二级达标排放的情景下，采用二维稳

态混合模式计算施工废水中 SS 排放对河道水质的影响，计算公式如下：

式中：c(x，y)——(x，y)点污染物垂向平均浓度，mg/L；

$$c(x,y)=c_h+\frac{c_pQ_p}{H\sqrt{\pi M_y xu}}\left\{\exp\left(-\frac{uy^2}{4M_yx}\right)+\exp\left(-\frac{u(2B-y)^2}{4M_yx}\right)\right\}$$

Ch——河流上游污染物浓度，mg/L；

Cp——污染物排放浓度，mg/L；

Qp——废水排放量，m^3/s；

H——河流平均水深，m；

u——x 方向流速，m/s；

My——横向混合系数，m^2/s；

B——河流宽度，m。

计算参数详见下表。

表 7.1-1　　施工废水排放影响范围计算参数表

排放河道	C_p (mg/L)	C_h (mg/L)	Q_p (m^3/s)	M_y (m^2/s)	H (m)	B (m)	u (m/s)
大墓溪	150	46.4	0.0005	0.12	1.5	15	0.00002

表 7.1-2　施工废水入河后河道 SS 浓度变化情况表 单位（mg/l）

距离排水口 x（m）	距离岸边 y（m）			
	0	5	10	15
0	150.00	46.40	46.40	46.40
10	57.89	57.90	57.90	57.91
50	51.55	51.55	51.55	51.55
100	50.04	50.04	50.04	50.04
200	48.97	48.97	48.97	48.97
300	48.50	48.50	48.50	48.50
500	48.03	48.03	48.03	48.03
1000	47.55	47.55	47.55	47.55
1500	47.34	47.34	47.34	47.34
2000	47.21	47.21	47.21	47.21
3000	47.06	47.06	47.06	47.06

由上述计算结果可见，施工废水达标排放 SS 在河道水体稀释、扩散作用下，退水口附近水体中 SS 浓度下降较迅速、离退水口 0～1000m 各断面之间 SS 浓度

差值较大，但同一断面上 SS 浓度基本相同。但随着与排水口之间距离的增大，SS 浓度下降趋势变缓、断面之间 SS 浓度差值渐小。至下游 100m 处断面 SS 浓度可降至 50mg/L 以下，河宽方向 SS 浓度趋于一致。下游 500m 处断面平均 SS 浓度可降至约 48mg/L，其后距离的增加对 SS 浓度衰减的作用已不大，直至 3000m 处河道 SS 浓度方可降至接近本底值。由于本计算模型仅考虑了河水的稀释扩散作用和 SS 的自然沉降作用，未考虑河水的天然凝聚、生物絮凝等其它综合作用，预测结果在较近距离内 SS 衰减以自然沉降和河水的稀释扩散作用为主的区段对河水 SS 浓度的模拟较为准确，对较远距离处，当 SS 的衰减不以自然沉降为主的区段，SS 实际浓度将小于预测结果。对于水体较大的东溪、西溪、六桥溪，尾水产生的影响可小于此范围。

7.1.1.2 施工生活污水排放影响分析

本工程施工生活污水来自施工临时生活区的厕所、食堂、浴室等公用设施排放的污水。各堤段均采用分段分序施工，分布较分散，因此施工人员生活污水也分散排放。施工高峰期生活污水最高日产生量 320m^3/d，生活污水含有多种有机物、营养物质和细菌等，直接排放会进一步加重河道有机污染，在缺氧条件下易发酵腐败，易产生恶臭物质，如 H_2S、NH_3、CH_4 等，从而造成污染，应集中收集后，结合现场条件选择外运或就地处理后方可达标排放。

根据施工组织计划，各施工临时生活区一般都配备简易厕所，通过对各施工临时生活区生活污水统一收集并采用一体化生活污水净化装置处理后用于周围农田绿化灌溉，余水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）二级标准后可用于周边绿化浇灌或排入附近水体。因此，工程施工临时生活区生活污水排放不会对河道水质产生明显的不利影响。

7.1.2 河道疏浚水环境影响分析

为满足河道行洪要求，本工程坛南湾片区六桥溪、大墓溪整治系对原有排洪渠进行拓宽改造，需对部分宽窄不一，阻水严重的河段实施疏浚，以达到设计渠底高程。根据施工方案，河道疏浚总体采用 1.0m^3 反铲挖掘机开挖并由推土机运送至堤防施工区用于土方回填或外运至弃土场。反铲挖掘机进行疏浚作业时在机

械扰动作用下会造成河床底泥悬浮随流扩散，同时部分疏浚土会发生泄漏进入水体造成下游悬浮物浓度的升高。从环境影响分析，本工程采用反铲挖掘机施工，且选择枯水期进行施工，由于施工状态接近干法施工，疏浚物保持固体形态，所造成的泥水泄漏量较小，与国内常见的另外两种疏浚施工方法（抓斗式挖泥船和绞吸式挖泥船）相比，本工程施工方法对水环境的影响最小。根据国内河湖疏浚工程经验，在采用与本工程相类似的抓斗式挖泥船进行疏浚时悬浮物最大影响范围在 50～150m，且扩散的悬浮物随距离的增加衰减较快，距离 50～150m 处河道 SS 浓度基本可恢复至本底值。据此类比对应本工程，根据现状调查，工程河道底质多以砂卵石为主，局部为多细砂和中砂，与普通河道疏浚淤泥相比起沉降速度较快，因此本工程河道疏浚可能造成的悬浮扩散影响将小于抓斗式挖泥船的影响范围。

7.1.3 围堰修筑水环境影响分析

7.1.3.1 围堰修筑对水文情势影响分析

本工程排洪渠防洪堤和水闸施工采用围堰导流。排洪渠防洪堤采用土石混合围堰及袋装土围堰，新挖排洪渠利用预留土埂进行导流，局部地形较低处结合围堰进行挡水施工，施工完成后拆除导流建筑物；原有排洪渠的拓宽改造水域施工采用分段修筑顺河围堰的导流方式，旱地施工直接利用预留土埂进行挡水。新挖排洪渠外侧水闸建设采用可挡 10 年一遇高潮位的土石围堰；位于原有排洪渠外侧的六桥水闸采用明渠导流，新建如意湖水闸也采用明渠导流。

本工程幸福洋片区 1#～7#渠及 9#渠、金井湾片区 1#～10#渠主要为平地新开排洪渠，但局部渠段与现状河道、排洪渠存在交汇或在其基础上进行拓宽改造，其中，平地新开河段因与现状水系不连通，不会对现状河道水文情势产生影响，局部与现状河道、排洪渠交汇或在其基础上拓宽改造渠段，通过合理安排施工进度，交汇渠段滞后于其他渠段实施，拓宽改造渠段则在水域部分修筑顺河围堰，旱地部分直接利用预留土埂进行挡水，亦不会大量侵占或阻塞现状河道，施工时也不会对现状河道水文情势产生明显不利影响；坛南湾片区六桥溪、大墓溪整治由于大部分直接利用现状河道，较长河段需修筑顺河围堰，但不会大量侵占或阻塞现状河道，对现状河道的过水断面、流量、流速及水位等的变化影响不大。

本工程幸福湖片区幸福湖、芦南湖，金井湾片区金井南湖、金井北湖、如意湖现状均为吹砂回填场地，在回填场地上进行湖体开挖，湖周防洪堤结合湖体开挖一并实施，不涉及现状河道和排洪渠，不会对区域现状河道水文情势产生影响；坛南湾片区六桥湖现状地貌主要为农田，湖周防洪堤局部利用自然山体，其余段结合湖体开挖一并实施，由于采取不断流施工，不影响现有河道断面，基本不会对现状河道水文情势产生不利影响；幸福洋片区竹屿湖主要利用现状湖泊进行提标改造，提升防洪标准，增加蓄水面积，局部湖周防洪堤建设需修筑顺河围堰，但不会大量侵占现状湖体，对现状湖泊的过水断面、流量、流速及水位等的变化影响很小。

本工程幸福洋片区幸福水闸、芦南水闸，金井湾片区金井南水闸、金井北水闸均为新挖排洪渠或湖体外侧新建水闸，围堰修筑基本不会影响现状河道的水文情势。坛南湾片区六桥水闸为原有水闸基础上拆除重建，金井湾片区如意湖水闸涉及金井湾组团吹填工程临时排水及区域排洪，因此均采用明渠导流方式，明渠断面充分满足过水要求，其施工过程中对河道水文情势的影响仅局限在围堰束窄段，使河道走向发生了局部微调，但对整体河道的连通性并无影响，随着围堰的拆除和过水条件的恢复，对水文情势的影响则随之消失。幸福水闸、芦南水闸、如意湖水闸、六桥水闸均有一侧围堰设置于沿岸海域，由于占地面积较小，基本不会对现状近海海域水文情势产生不利影响，随着围堰的拆除和过水条件的恢复，对水文情势的影响则随之消失。

综上，本工程涉水施工多选择在枯水期，采用分期、分段的导流方式，对区域水文情势的影响较小，均局限在围堰段，施工期间不会对河道和近海海域整体的流速、流量及水位造成明显影响，且随着施工结束，上述水文情势的影响也将随之消失。

7.1.3.2　围堰修筑、拆除对地表水水质影响分析

根据可行性研究报告，本工程采用土石混合围堰及袋装土围堰，围堰在填筑及拆除过程中均可能造成所在水体底质的扰动并发生一定量的土方泄漏，从而在围堰施工作业点周围产生悬浮物污染。从最不利角度进行评价，对水体扰动较严重的疏浚施工进行类比分析。一般疏浚作业时可能造成的悬浮物浓度上升的影响

范围在 50～150m。相比疏浚施工，围堰施工引起的河床扰动程度较轻，泥沙泄漏量也相对较小，因此本工程围堰修筑及拆除过程中对下游河道和沿岸海域水体悬浮物影响范围最大在 50～150m，且这一影响是局部、可逆的，在采取土工布覆盖等防渗措施后，悬浮物影响会逐渐消失。

7.1.3.3　基坑排水对地表水水质影响分析

清基时进行基坑排水，基坑排水分初期排水和经常性排水。基坑初期排水产生量较大，悬浮物浓度相对较高，若不经处理直接排放会对下游河段局部区域水质产生一定影响。工程通过加深基坑四周排水沟，采用层层截流、分级抽排水的方法，并通过沉淀池排入附近河道，可有效降低排水中 SS 含量，减少不良影响。

基坑经常性排水主要抽排地下水渗水、混凝土养护用水、灌浆用水、围堰体填筑用水，围堰渗水及雨水等组成。由于基坑开挖和混凝土浇筑养护，基坑水的悬浮物含量和 pH 值较高，根据其它水利工程监测数据，悬浮物浓度为 2000mg/L 左右，混凝土养护水 pH 值为 11～12，若不经处理直接排放会对下游局部河段水质产生一定的影响。综合分析，由于本工程防洪堤、水闸建设涉及基坑开挖及混凝土工程量总体规模不大，加之地点相对分散因此，基坑排水对附近的地表地下水体水质影响有限。

7.1.4 海堤基础处理对海域水质影响分析

本工程改扩建幸福洋海堤长 8795m，其中桩号 KHX0+000～0+487.6 段、桩号 2+645.6～3+053 段和桩号 KHX6+100～8+795 段为新建海堤，其余均为原海堤加高加固。海堤基础处理工程包括充灌砂袋、吹填砂和抛石护脚等，均可能造成沿岸一定范围内海床底质的扰动并发生一定量的砂料泄漏，从而在施工作业点周围产生悬浮物污染，影响范围在距施工作业带 500m 以内，且这一影响是局部、可逆的，随着施工结束，悬浮物影响会逐渐消失。

7.2 施工期生态环境影响预测分析

7.2.1 施工期陆生生态影响预测分析

7.2.1.1 对陆生植被影响分析

（1）对植物生长及植被生物多样性的影响

①施工占地对植被资源和生物多样性的影响

施工占地包括永久占地和临时占地两类。一般临时占地对植被的影响是暂时的，工程结束后可以采取措施进行恢复与重建。而永久占地对植被的影响是不可逆的。根据野外实地调查及遥感解译分析结果，工程规划实施后会占据一些林地面积，规划工程占地涉及的主要植被类型为相思林面积为 85.79 hm^2，木麻黄林面积为 47.33 hm^2。工程的建设将对这些植被造成一定的影响，造成一定数量的生物量损失。由于海岛常年风大、缺水、干旱、多台风等特殊的生态地理环境，植被生物多样性较贫乏。相思林及木麻黄林在评价区内分布广泛，相思林为用材林、薪炭林，木麻黄林为防护林。相思林、木麻黄林在防潮、防风、固沙等方面起大巨大的生态效益。但这些植被类型均为人工种植的，适合它们生长的区域环境较多，在评价区域有广泛的分布，种群数量也较大，工程的建设不会对该评价区内植物的种类、区系特征及分布造成显著影响，更不会导致植物种类的消亡，对其种群更新及种群遗传结构亦不会造成根本性影响。

②施工活动对植物生长的损害

除压占植被外，工程实施对陆域植被的影响还主要表现为施工扬尘和施工燃油废气对周边植物的损害。施工产生的扬尘将对近距离植物产生影响，影响方式主要是阻塞作物叶片的气孔，削减光合作用，影响植物的生长。另外，施工燃油废气中含有 NO_x、CO、碳氢化合物等污染物，也可通过叶片气孔进入植物内部对其产生危害，使植物出现矮化、瘦小和不结果的问题，但上述影响都是暂时的、局部性的，随着施工活动的结束将会消失。

③外来有害物种对当地植物的影响

工程施工过程中，工程建筑材料及其车辆的进入、水保方案中的植树造林等，可能会使外来有害物种进入该区域。由于外来有害物种通过竞争、捕食、改变生境和传播疾病等方式对本地生物产生威胁，影响原植物群落的自然演

替，降低了区域的生物多样性，因而植被修复时一定要以当地原有植物资源为主，减少对原生态系统组分的破坏。

（2）对生态系统恢复稳定性的影响

本工程排洪渠、滞洪湖及堤防建设将占用损毁一定面积的自然植被，主要植被类型为相思林及木麻黄林，造成生物量和生产力损失。评价区堤防工程占地区损失的生物量为24197.75t，损失的生产力为1718.65t/a，占评价区总生物量及总生产力的3.68%、3.84%，见表7.2-1。工程占用的主要植被类型为人工种植的相思林及木麻黄林，都是区域分布最为广泛的植被类型，且占用面积比例小。由于这两种植被类型在本区域分布广泛、分布面积大，其作为背景化植被、具有较高的景观优势度。因此本工程建设不会对本区域植被生态系统完整性产生较大影响。

本工程各片区损失的自然植被的生物量和生产力统计见表7.2-2。

幸福洋片区堤防工程占地区损失的生物量为 7961.89t，损失的生产力为424.83t/a，分别占该片区总生物量及总生产力的2.63%、2.35%；

金井湾片区堤防工程占地区损失的生物量为 15074.6t，损失的生产力为1219.64t/a，分别占该片区总生物量及总生产力的9.62%、9.55%；

坛南湾片区堤防工程占地区损失的生物量为 1161.25t，损失的生产力为74.18t/a，分别占该片区生物量及生产力的0.58%、0.53%。

表7.2-1　各片区堤防建设后损失的自然植被生物量和生产力统计表

片区	自然植被景观类型	占地面积(hm^2)	损失生物量(t)	损失生产力(t/a)
幸福洋	相思林	2.52	453.88	37.22
	木麻黄	40.63	7508.02	387.61
	小计	43.15	7961.89	424.83
金井湾	相思林	80.67	14529.47	1191.50
	木麻黄	2.95	545.13	28.14
	小计	83.62	15074.60	1219.64
坛南湾	相思林	2.6	468.29	38.40
	木麻黄	3.75	692.96	35.78
	小计	6.35	1161.25	74.18
合计		133.12	24197.75	1718.65

表 7.2-2　各片区堤防建设后损失的自然植被生物量和生产力占比表

工程片区	占地面积(hm^2)	片区总生物量(t)	工程占地区生物量(t)	所占比例(%)	片区总生产力(t/a)	工程占地区生产力(t/a)	所占比例(%)
幸福洋	43.15	302173.31	7961.89	2.63	18046.68	424.83	2.35
金井湾	83.62	156774.44	15074.60	9.62	12768.39	1219.64	9.55
坛南湾	6.35	199004.45	1161.25	0.58	13946.16	74.18	0.53
合计	133.12	657952.20	24197.75	3.68	44761.23	1718.65	3.84

总体而言，本工程实施所带来的生物量和生产力的损失所占比例较小，对评价区内的生物资源现存量和生产力影响有限，工程堤防建设所造成的生物量损失对评价区的景观稳定性产生的不利影响较弱，工程建设后现存植被生物量减少不大，其恢复稳定性仍然维持在施工前的原有水平，仍能维持当前生态系统的完整性状态。

（3）对生态系统阻抗稳定性的影响

生态系统阻抗稳定性的强弱直接影响到系统内部功能的正常运行。阻抗稳定性受生态系统中主要生态组分的种类、数量、时空分布的异质性所制约。景观等级以上的自然系统需要有高的异质性，景观异质性是指组成评价区各种斑块类型在景观中分布的空间异质性。因此，生态系统的异质性可作为阻抗稳定性的度量。

对景观异质性的量化表达可选用 Shannon—Weaver 多样性指数来进行估算，该指标既考虑了不同群落类型所占景观总面积的大小及分布的均匀程度，又考虑了群落类型的多少。

Shannon—Weaver多样性指数：

$$H = -\sum_{k}^{n} p_k \ln(p_k)$$

式中：Pk为斑块类型k在景观中出现的概率；n为景观中斑块数型的总数。

根据遥感解译和野外调查，获得各景观类型的生态数据，计算出各类型在景观中出现的概率(P 值)，对于给定的 n(群落类型数)，Shannon—Weaver 指数有最大值 H_{max}，此时，各斑块类型的面积比例相同，而且各群落斑块在景观中分布的均匀程度最大。由表 7.2-3 可见，评价区施工前多样性指数 H 与最大值 H_{max} 的比较统计表。

表 7.2-3　　评价区各片区景观多样性指数（H）统计表

序号	片区	幸福洋	金井湾	坛南湾
1	H	1.677	1.725	1.744
2	H_{max}	1.796	1.798	1.786
3	比值（%）	93.37	95.94	97.65

①幸福洋片区

根据计算结果，可知，幸福洋片区的景观多样性指数 H 值为 1.677，占 *H*max 的 93.37%，各群落斑块在景观中分布的均匀程度较大，具有较强的阻抗稳定性，局部的工程施工扰动，景观基质具有较强的抗干扰能力。

②金井湾片区

金井湾片区的景观多样性指数 H 值为 1.725，占 *H*max 的 95.94%，各群落斑块在景观中分布的均匀程度较大，具有较强的阻抗稳定性，局部的工程施工扰动，景观基质具有较强的抗干扰能力。

③坛南湾片区

坛南湾片区的景观多样性指数 H 值为 1.744，占 *H*max 的 97.65%，各群落斑块在景观中分布的均匀程度较大，具有较强的阻抗稳定性，局部的工程施工扰动，景观基质具有较强的抗干扰能力。

本评价区主要由农田生态系统、水域生态系统、林地生态系统以及城镇生态系统相间组成，评价区内景观基质是耕地景观与林地景观，面积比例相差较接近，评价区大部分施工堤段处于平原区，耕地、农田防护林、水利灌溉河道、交通运输道路常平行分布，呈现出耕地景观、林地景观、交道用地景观、水体景观相互镶嵌的景观格局，评价范围内景观多样性程度处于较高水平。

评价区的景观基质为农田生态系统与林地生态系统并存，对维持评价区内的景观多样性具有十分重要的生态意义。因而，耕地和林地植被对区域景观生态系统的结构与功能起主导作用。就三个片区的 *H* 值与 *H*max 相比较：幸福洋片区＜金井湾片区＜坛南湾片区，这是由于幸福洋片区有大面积连片的滩地与养殖水域，金井湾片区有较大连片分布的盐田地及养殖塘，而坛南湾片区的各斑块景观均匀度较高，景观异质性最大。

通过对评价区景观结构、植被生物量和生态系统稳定性及阻抗稳定性状况的

分析可以看出，本工程建设对区域生态完整性的影响较小，不会造成生态系统结构和功能的较大变化。工程施工后，评价区生态系统仍能维持原有的稳定性和生态承载力。

（4）对珍稀保护和区域特有植物的影响

根据实地调查及相关资料，评价区内未见有国家级及福建省级重点保护植分布。评价区内未发现狭域分布种和地区特有种，评价区为非模式标本产地，也未见当地特有植物和特殊的植被类型，因此工程建设不存在对珍稀保护和区域特有植物的影响问题。

7.2.1.2　对陆生动物影响分析

（1）对两栖类和爬行类的影响分析

根据收集资料和现状调查，评价区两栖类主要有静水型、流水型和树栖型 3 种类型。其中静水型主要分布于幸福洋片区的韩厝水库、山桥水库、大富田水库、君山湖及凤楼水库，坛南湾片区的六桥水库、大墓水库、金井湾片区的跨海村坑塘等水库库区，以及各村镇的池塘、水田等湿地，种类有泽陆蛙、虎纹蛙、沼水蛙、、小弧斑姬蛙和饰纹姬蛙等；流水型主要分布于六桥溪、大墓溪等坡降较大的溪流地段，种类有阔褶水蛙、花臭蛙等。树栖型主要分布于各已建水库库区、各村镇的小池塘边、养殖塘及各支流溪谷两岸、水田等较阴湿地附近树上或低矮的灌丛草丛，有中国树蟾、斑腿树蛙等。陆生生态调查过程中未发现该地区局域特有种类分布。

本工程施工期间，河道开挖、筑路、出渣、机械振动及车辆和施工人员的进驻，施工期占用地以及产生的噪声、粉尘、生产生活产生的废弃物和污水以及人为活动干扰，对栖息在溪流及相应施工区域的部分两栖动物将造成一定影响，施工期两栖类会离开项目占地区，到附近的农田、林地、溪涧和坑沟中生活。但由于工程施工占地及影响范围有限，不致危及其生存。施工结束后随着植被的逐渐恢复，生态环境逐步改善，它们将陆续返回，种群数量会得到恢复。

根据收集资料和现状调查，评价区爬行类主要有水生或近水爬行动物类群、阔叶林爬行动物类群和林缘山地爬行动物类群。其中水生或近水爬行动物

类群主要位于坛南湾片区的敖东镇的苍海村、敖网村、建新村的库塘，水田等附近，主要有渔游蛇、赤链华游蛇、银环蛇、中国水蛇等，龟鳖类的乌龟等；阔叶林爬行动物类群主要分布于评价区针阔叶林中的代表爬行动物种类有乌梢蛇、横纹斜鳞蛇、灰鼠蛇等；林缘山地爬行动物类群主要分布于评价区林缘灌草丛，种类主要有北草蜥、中国石龙子、兰尾石龙子等，以及喜欢栖息于林缘路边的主要有翠青蛇、草腹链蛇等。

根据以往类似工程施工情况，施工车辆和机械压死穿越道路和施工作业区的爬行动物数量较多，施工期间应注意对这些爬行动物的保护。分布在评价区的爬山动物种类数量相对较少，堤防施工区以外具有较大面积的生境条件适合爬行动物生活，爬行动物行动相对迅速，堤防建设期间可以向周边适宜生境中迁移，不会对其产生较大的影响。施工结束后随着植被的逐渐恢复，生态环境逐步改善，它们将陆续返回，种群数量会得到恢复。

（2）对鸟类及其生境的影响分析

根据收集资料和现场调查，工程评价区鸟类类群主要有海洋滩涂鸟类群、阔叶林鸟类群、灌木混交林鸟类群、溪涧水域鸟类群、农田草丛鸟类群和居民点鸟类群。针阔叶林鸟类群主要分布于海拔较高的一些针阔叶林带山峰及村庄附近，种类有小云雀、红隼等；灌木混交林鸟类群分布于评价区域内村庄附近的山丘林缘、山脚地带、林区公路边灌丛林带，其代表种类有：棕背伯劳、黄雀、灰头鸦以及噪鹛类等；溪涧水域鸟类群主要分布山桥水库、韩厝水库、六桥水库、大墓水库库区及下流河段，水面宽阔，库岸植被茂密，种类有冠鱼狗、白胸翡翠、灰鹡鸰、池鹭、白鹭、红脚苦恶鸟、普通翠鸟、白鹡鸰、白鹭、普通翠鸟等；农田草丛鸟类群主要分布在敖东镇、芦洋乡、中楼乡、北厝乡周边的农田和溪流沿岸农田以及林缘山谷草丛，其代表鸟类有白胸苦恶鸟、八哥、草鸮、白腰文鸟、牛背鹭等；居民点鸟类群主要分布于评价区各个村庄，种类主要有白腰雨燕、家燕、（树）麻雀、鹊鸲、棕背伯劳、八哥等。

施工期对鸟类的主要影响因素是：施工爆破、施工机械和交通工具等产生的噪声；施工期所产生的粉尘，施工人员的人为活动干扰；生产和生活废弃物以及部分生态环境的变化；工程建设施工原材料、废弃物堆放、施工场地和临时建筑等也会直接或者临时占用鸟类部分栖息地。由于多数鸟类具有趋光性，在鸟类迁

徙季节，如果夜间施工，迁徙鸟类会趋光而来。另外，施工期间各种人为和机械噪声会使部分鸟类受到惊吓，远离施工区，在一定程度上影响鸟类迁徙和繁殖地的选择。候鸟具有主动适应环境变化的能力，可以通过适应和调整自己的行为方式来主动适应变化的环境，因此施工噪声对候鸟和旅鸟影响较小，主要对留鸟影响较大。鸟类对噪声具有较大的忍耐力，很快就会适应噪声环境，但工程施工对繁殖期鸟类会造成较大干扰。部分木黄麻林带被砍伐，原栖息于此的鸟类如：棕背伯劳、白颈鸦等将迁飞到附近相对海拔高的区域或飞往临近的村庄，寻找合适的栖息地。而栖息于评价区较高海拔地带的鸟类，如：小云雀、红隼等，水位上涨后，其种群数量不会受到影响。

综上所述，项目建设对该区域的鸟类种类、数量和分布会产生一定的影响。但项目占地区的鸟类均为常见物种，活动领域宽广，适应性强，影响较小。

（3）对兽类的影响分析

评价区植被较单一，人为干扰大，栖息于此的兽类均为小型兽类。栖息于评价区各城镇、村庄附近的有：臭鼩、大臭鼩、普通伏翼、黄鼩、褐家鼠、屋顶鼠；栖息于森林比较茂密的林地、洞穴或草丛的兽类有：华南兔、花面狸、小灵猫等。因此，工程施工对生活于该区域内哺乳类的部分生境造成影响，迫使原来在平原区生活的小型兽类动物向高处或周边类似生境迁移；评价区现存的小型穴居兽类如鼠类等巢穴遭到破坏或淹没后，少数动物在短期内的繁殖将有可能受到一定影响；该区域动物种类总体较少，种群密度也不大，不存在食物短缺问题。总之，评价区堤防建设对陆生脊椎动物的影响程度相对较小，

施工期对兽类的影响主要体现在对动物栖息觅食地所在生态环境的破坏，主要表现在工程占地区、场内外交通公路、料场及渣场等的建设对动物生境的破坏和施工噪声对动物的影响，包括对河岸及施工占地区植被的破坏和林木的砍伐，工程施工干扰使评价区及其周边环境发生改变，造成栖息地面积减少，其个体数量可能会有一定程度的减少，一些动物会迁徙至附近干扰小的区域。但哺乳类中除蝙蝠科和鼠科的物种在项目影响区分布较多外，其它分布于此的物种数量较少。蝙蝠科和鼠科的物种多为常见种，分布较广，适应性强，这些兽类在施工开始会受到一定程度影响而先暂时离开此地，但施工期人员激增也造成伴随人类生活的啮齿动物如褐家鼠、屋顶鼠等种群数量的较大增长，与此

相应的是以鼠类为食的兽类种群数量的上升。另外一方面，啮齿动物物种，常常会传播疾病，特别是在施工人员数量达到高峰时，临时工棚的增加，随意堆放粮食或抛洒食物，使啮齿动物的生境和食物也得以增加，因而增加疾病传播的危险。

（4）对珍稀保护野生动物的影响

①施工期对两栖类珍稀保护动物的影响

项目影响区有国家Ⅱ级保护动物虎纹蛙，福建省保护的有黑斑蛙。

虎纹蛙主要分布于静水水域，包括评价区内各水库、各村庄分布的坑塘和水田等湿地均可见分布。国家二级保护动物虎纹蛙以昆虫、鱼虾为主食，5 月份为产卵期，l1 月至翌年 3 月为冬眠期。福建省保护的黑斑蛙俗称“青蛙”，“田鸡”成蛙常栖息于稻田、池塘、湖泽、河滨、水沟内或水域附近的草丛中，一般 11 月开始冬眠，钻入向阳的坡地或离水域不远的田地，次年 3 月中旬出蛰，4～7 月为生殖季节，产卵的高潮在 4 月间。工程若在冬半年开工，此时的虎纹蛙、黑斑蛙均在洞穴冬眠，施工土方开挖等可能对其影响较大。虎纹蛙个体硕大，肉嫩味美，施工期还可能会遭到人们捕食，黑斑蛙个体虽不大，体长约 7～8cm，同样是人们喜欢捕食的对象。另外，随着工程建设占地会造成生活于水稻田、池塘、沟渠的虎纹蛙、黑斑蛙种群数量下降。但评价区内水田、池塘等面积不大，很多原有农田已种植旱作物，因此所影响的虎纹蛙、黑斑蛙种群数量有限。

② 施工期对爬行类珍稀保护动物的影响

项目影响区珍稀保护爬行动物为福建省级重点保护爬行动物有 1 种：滑鼠蛇，其行动敏捷，捕食蟾蜍、蛙、蜥蜴、鸟及鼠等。由于滑鼠蛇生活在陆地上，活动面积较大，行动比较迅速，在工程建设期间大部分将迁移至它处，工程建设对于其影响相对较小。

③施工期对鸟类珍稀保护动物的影响

评价区内有国家Ⅱ级保护鸟类 6 种，分别如：草鸮、雕鸮、黄脚渔鸮、白腹海雕、黑翅鸢、红隼；属于福建省级保护的有 10 种：白斑军舰鸟、苍鹭、大白鹭、中白鹭、白鹭、家燕、金腰燕、喜鹊、银鸥、黑嘴鸥。

其中红隼、雕鸮、草鸮为猛禽，食性广，活动范围大，大部分活动于海拔

较高的山坡林带；黄脚渔鸮、白腹海雕、黑翅鸢、白斑军舰鸟、苍鹭、大白鹭、中白鹭、白鹭、银鸥、黑嘴鸥等分布于海域及滩涂一带；家燕、金腰燕、喜鹊、画鹛分布于村庄附近。堤防工程建设不涉及鸟类的栖息地，但会影响其活动、取食场所的变化，工程施工将对这些鸟类栖息空间产生一定的影响，由于鸟类迁移能力较强，受工程施工干扰后，会迁移至周边相似生境中，工程建设不会对这些鸟类产生较大的影响，对其种类、数量均无不良影响，因此对其种类和种群数量不会产生不良影响。

④施工期对兽类珍稀保护动物的影响

评价区分布有国家级重点保护动物Ⅱ级的有 1 种：小灵猫；福建省级保护的有 2 种：黄腹鼬、黄鼬。

小灵猫行动敏捷，活动范围广，其栖息地分布也非常广泛，工程的建设对它们活动空间的影响甚微。评价区的工程施工区域，大都位置平原及滩地区域，分布于丘陵山地的小灵猫，往高海拔山地迁移。

黄鼬、黄腹鼬栖息于山地和盆地边缘，出没于石堆、灌丛、林缘。清晨和夜间活动，以鼠类为主要食物，为鼠类天敌。其野生种群数量稀少，应当注意保护。它们活动范围广泛，能适应多种不同的栖息环境，移动速度快，因此工程建设对其影响较小。

7.2.2 施工期水生生态环境影响预测分析

7.2.2.1 对叶绿素 a 和浮游植物影响分析

水体中的叶绿素 a 含量、浮游植物的组成和数量是衡量和反映水体初级生产力的基础。大量的实验及调查研究表明，水体透明度对叶绿素 a 和浮游植物数量分布和变化是一个至关重要的制约因素。

本工程施工生产废水排放高浓度 SS，原有排洪渠拓宽改造施工顺河围堰和新建水闸施工围堰的填筑拆除施工，以及海堤基础处理施工均会引起相关河道和沿岸海域局部水体中悬浮物浓度增加，降低水体透光率，导致浮游植物光合作用率下降，并进一步造成水体浮游植物生产力及水体初级生产力下降。

目前已有很多国内外学者对光照强度与浮游植物光合作用强度之间的关系进行了研究，并且证明光强对浮游植物的光合作用有很强的促进作用。工程实

施过程中势必会造成底泥的再悬浮，生产废水排放也会使水体中的悬浮物浓度增加，水体透光性减弱，光强降低，对浮游植物的光合作用造成了阻碍。一般情况下，悬浮物浓度增加在 10mg/L 以下时，水体中浮游植物的光合作用基本不受到影响，当悬浮物浓度增加在 10～50mg/L 时，浮游植物的光合作用将会受到轻微影响，而当悬浮物浓度增加在 50mg/L 以上时，浮游植物的光合作用将会受到较大影响。

就本工程而言，悬浮物对水体透明度和浮游植物的影响主要集中在各施工生产废水排放口下游 3000m 范围内，以及围堰抛填水上施工作业区及周边 150m 范围内，上述水域范围在施工过程中悬浮物浓度会明显增加，因此可推测施工期间受影响水域内浮游植物生长将受到明显的抑制。有关对施工作业对浮游植物影响的研究结果表明，离废水排放口或施工作业点越近，水体中悬浮物（SS）越高，同时由于底泥悬浮后边扩散边沉降，水体交换速率较大，水体中悬浮物含量随离源距离的增加而迅速下降，一般在施工作业停止后 0.5～2h 悬浮物含量可恢复到本底。因此这种抑制作用是暂时的，随着施工的结束，透光率会迅速提高，从而恢复受影响水域中的叶绿素 a 的含量、初级生产力及浮游植物生物量。

7.2.2.2 浮游动物影响分析

浮游动物是小型漂浮生活的生物，其种类和数量对指示水生态系统的健康程度有十分重要的意义。

工程涉及东溪、西溪、六桥溪、大墓溪等河道内的浮游动物主要包括轮虫、原生动物、枝角类和桡足类等，各河道均以原生动物和轮虫占主导地位。浮游动物种类中的绝大多数，如单缩虫、游仆虫、小突口虫、转轮虫、臂尾轮虫、疣毛轮虫等均属于生态耐污类型，这些种类目前广泛地分布在评价区调查水体中。说明现状河道水体具有一定的营养水平，耐污型物种占据一定优势。工程涉及海域浮游动物以桡足类种类最多，浮游幼虫类次之，另外还有水母类、被囊类、毛颚类、磷虾类和莹虾类。浮游动物作为重要的二级生产力，其大部分种类是鱼类的天然优质饵料，而由工程施工引起的局部水域悬浮物浓度升高以及浮游植物生长率下降，将不可避免的对区域内浮游动物的生长发育造

成威胁，进而对局部区域内渔业资源产生一定的影响。

有关悬浮物对大型浮游动物的急性毒性试验结果表明，当悬浮物持续 48h 超过 3000mg/L 就可对浮游动物的生存造成负面影响，96h 的半致死浓度为 4160mg/L。另外，悬浮物对轮虫的慢性毒性试验结果表明，当悬浮物浓度达到 7000mg/L 时，对轮虫的增长率将产生显著影响。综合来看，悬浮物对浮游动物的影响与悬浮物的粒径、浓度等因素有关，具体影响反映在浮游动物的生长率、存活率、摄食率、丰度、生物量和群落结构等方面。浮游动物受施工影响的范围与浮游植物相近。

本工程施工排水及扰动将在相邻水域产生一定范围的泥沙悬浮，将在一定程度上使相邻水域中浮游动物的数量有所减少，但这种不良影响是暂时的、可逆的，当施工结束后，浮游动物的数量将逐渐恢复。此外，由于工程区及相邻水域中悬浮物浓度升高，水体透光率降低，造成浮游植物生产率下降，进而会影响以浮游植物为食的浮游动物的丰度，间接影响蚤状幼体和大眼幼体的摄食率，最终影响其发育和变态。施工结束后，随着浮游植物种类和数量的恢复，浮游动物的种类和数量也将逐渐恢复。

7.2.2.3　底栖动物影响分析

底栖生物是生态系统中扮演着十分重要的角色，是重要的组成部分。底栖生物及其生态系统对有机质沉降和生物扰动和再悬物等机制都会对水生生态系统有很大的影响。作为对底层环境长期影响的指标，底栖动物是非常重要的。工程实施对底栖动物的影响主要由水工建筑物永久占地及围堰修筑临时占地引起。

（1）对河道、湖泊底栖动物的影响

工程原有排洪渠的拓宽改造、沿岸防洪堤修筑等施工活动会造成地形条件的改变，直接破坏底栖动物的栖息生境，工程涉及河道、湖泊内底栖生物的种类、数量及生物量都将有一定程度的降低。河道原有相对稳定的生态位将被打破，等到施工结束后一段时间新的生态位才能重新确立；此外受施工水质影响，施工及下游局部河道的食物链各阶层将发生变化，影响底栖生物的食物来源和食物结构进而影响底栖生物的生物量。由于幸福洋片区、金井湾片区回填

场地为新近吹填形成，其内预留的河、湖水面或临时排水沟内的底栖动物群落尚未稳定，生物量很低，评价不予考虑。因此，工程施工期主要将对幸福洋片区竹屿湖、坛南湾片区六桥溪、大墓溪内的底栖生物产生一定的不利影响。

经表 7.2-4 估算，施工期底栖动物的总损失量为 84.60kg。由此可见，工程施工造成内陆河道、湖泊底栖动物损失十分有限。

表 7.2-4　　工程施工造成内陆河道、湖泊底栖动物损失量

河、湖防洪堤工程	湖周防洪堤（施工围堰）拓宽改造河道长度（km）	湖周防洪堤（施工围堰）/拓宽改造河道平均底宽（m）	底栖动物生物量(g/m^2)	永久底栖动物损失量(kg)	临时底栖动物损失量(kg)
竹屿湖	3.659（3.659）	11.3（8）	2.021	83.56	59.16
六桥溪	1.490	15.0	0.042	0.94	
大墓溪	3.360	15.0	0.002	0.10	
合计				84.60	59.16

（2）对潮间带底栖动物的影响

由于幸福洋片区、金井湾片区各排海水闸主要位于新近吹填形成的回填场地，且各排海水闸施工围堰临时占地面积很小，因此其施工压占不计潮间带底栖动物损失。评价主要考虑幸福洋海堤建设对潮间带底栖动物的压占损失，其中加固改造海堤段 5205m，本次改造在海堤外海侧加设 30m 宽抛石压载；新建海堤段 3590m，堤身及堤前护底平均宽度在 82.5m。其损失估算详见表 7.2-5。

表 7.2-5　　工程施工造成潮间带底栖动物损失量

海堤工程	长度（km）	平均底宽（m）	底栖动物生物量(g/m^2)	永久底栖动物损失量(kg)
幸福洋海堤加固改造段	5.205	30	351.2814	54852.59
幸福洋海堤新建段	3.590	82.5	351.2814	104040.77
合计				158893.36

由表 7.2-5 可见，幸福洋海堤建设对潮间带底栖动物压占损失量较大，达158.89t，工程结束后可考虑适时实施人工增殖放流加快其恢复。

7.2.2.4 水生植物影响分析

水生植物是内陆河道的最重要的初级生产者之一，它在维持水体生产力、净化水体、促进营养物质循环、调节水文气候等等方面起着重要的生态功能。

护岸建设对水生植被的生境影响是较为明显的，尤其是自然坡岸的丧失对水生植物的影响较大。本工程对河道水生植物的生境影响主要集中在拓宽改造原有排洪渠沿线，属河岸两侧的水陆交错带，其影响的方式是局部点线状破坏。原有排洪渠的拓宽改造会直接去除水生高等植物、降低水生植物的生物量和初级生产力、破坏其栖息生境。生境的恢复需要在堤岸建设完成通水后才能逐渐恢复，水生植被物种和群落也需要一段时间才能恢复。但由于工程沿线水生植被分布较少，因此施工期对水生植物的影响是局部的、有限的。

7.2.2.5 鱼类影响分析

（1）对内陆河、湖鱼类影响

就本工程各排洪渠、滞洪湖湖周防洪堤建设而言，工程对鱼类的影响主要在于施工生产废水排放、围堤填筑拆除造成的悬浮泥沙在一定范围内形成高浓度扩散场，将对该范围内的水生生物的鱼卵、仔鱼和幼体造成伤害，主要表现为：

① 影响胚胎发育；

② 悬浮泥沙颗粒堵塞鱼类的鳃部引起窒息死亡；

③ 大量悬浮泥沙会造成水体缺氧而导致鱼类死亡；

④ 悬浮物有害物质二次污染造成生物死亡。

不同种类的水生生物对悬浮物浓度的忍受限度不同，一般说来，仔幼体对悬浮物浓度的忍受限度比成体低得多，并且成体还可以通过有效的回避来降低悬浮物浓度增高对其产生的影响。

悬浮泥沙对鱼类的影响也体现在对浮游动物和浮游植物的食物链供应关系上。浮游植物和浮游动物分别是水生生态系统的初级生产力和二级生产力，水域中悬浮泥沙浓度的增加会对浮游植物和浮游动物的生长产生不利影响，严重时甚至会导致其死亡。从食物链的角度看，进而会对鱼类、虾类及其它水产生物的存

活和生长产生抑制作用，从而对渔业资源带来一定程度的影响。但施工悬浮泥沙对渔业资源的影响不是永久性的，且影响范围局限在工程施工引起的高浓度悬浮泥沙扩散场内，在施工结束后短时间内即可消除。

另外，工程施工船舶、机械噪声及施工人员人为噪声、捕捉活动会对附近鱼群产生惊扰，造成鱼群回避。这些影响都具有时间局限性，随着施工结束，影响将消失。

鉴于成鱼的活动能力较强，工程施工作业对其的影响更多表现为“驱散效应”。对鱼卵仔鱼而言，高浓度悬浮物水团的产生可能造成其死亡，影响其存活率；其次，施工污废水排放造成有机污染物浓度上升，可能会降低受影响水域鱼卵仔鱼和幼鱼的成活率，间接减少经济鱼类成体的数量。施工期顺河围堰修筑将占用一部分河道，使过水断面面积减少，局部流场发生改变，将导致施工河道下游的部分水域鱼类生境条件发生一定变化。但由于本工程施工期不实施断流，基本不改变河流原有的自然条件，仅在围堰河段附近水位、流速会发生一定程度的变化，由于施工选择枯水期进行，河道流量本身有限，且不涉及鱼类“三场”。据现状调查，工程涉及内陆河、湖内分布鱼种类以广布种为主，无珍稀、濒危，无国家保护鱼类和地方特有种，以一般经济鱼类为主。因此工程施工期对内陆河、湖鱼类的影响相对较小。

（2）对海洋鱼类影响

工程幸福洋海堤和各排海水闸建设对海洋鱼类的影响机理与内陆河、湖鱼类影响机理相类似，影响主要源于加高加固旧海堤堤前抛石压载、新建海堤堤身和堤前护底构筑以及围堰填筑拆除将在一定沿岸海域范围内形成高浓度扩散场，对该范围内的水生生物的鱼卵、仔鱼和幼体造成伤害。

此外，幸福洋海堤建设对滩涂生境的压占破坏，对某些鱼类繁殖也将产生一定影响。

7.2.3 对山岐澳中国鲎海洋保护区的影响分析

本工程坛南湾片区六桥水闸外南面海域为山岐澳中国鲎海洋保护区，为本工程建设需要重点关注的环境敏感目标，因此，需对施工期可能产生的影响深入分析，并提出可行的保护和减缓措施。为此，我院专门编制了《福建省平潭综合实

验区防洪防潮工程坛南湾片区工程建设对山岐澳中国鲎海洋保护区影响评价专题报告》，上报征求地方海洋行政主管部门平潭综合实验区经济发展局海洋渔业处意见。

7.2.3.1　保护区相关保护管理要求

本工程坛南湾片区六桥水闸外南面海域为山岐澳中国鲎海洋保护区，水闸与中国鲎海洋保护区边界相距约 200m，中间有环岛路相隔，见图 7.2-1。由于工程距保护区距离较近，工程的建设实施应在符合保护区相关保护管理要求的前提下，方可进行。

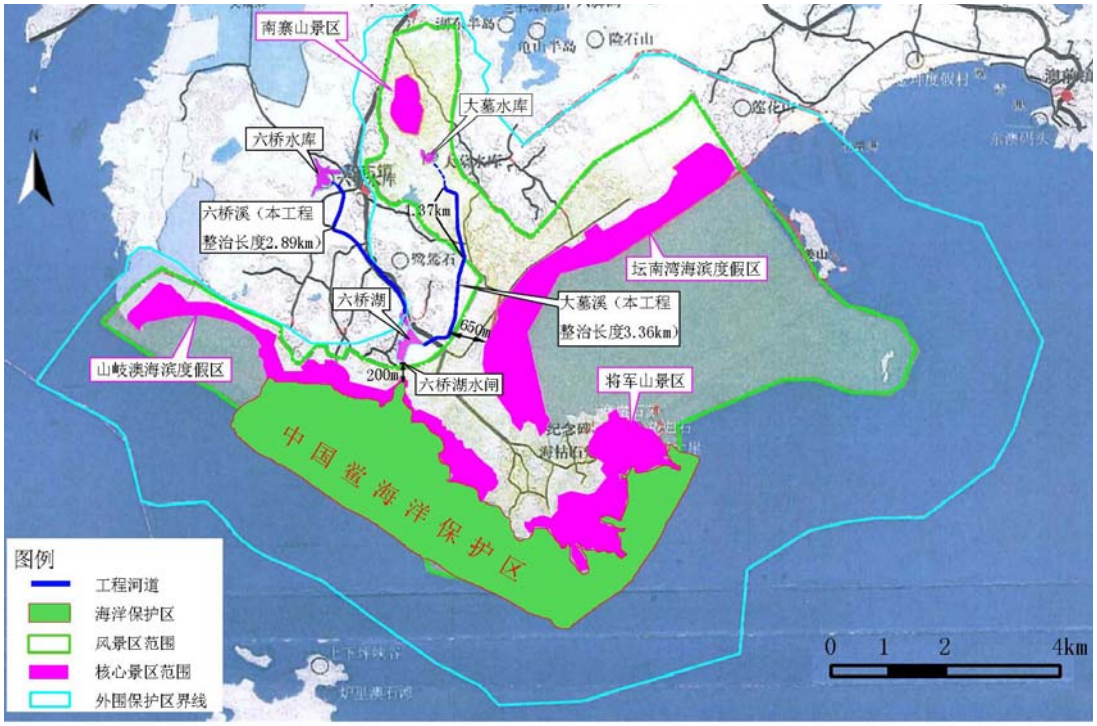


图 7.2-1 坛南湾片区与中国鲎海洋保护区和海坛国家级风景名胜区位置关系图

国家海洋局于 2005 年颁布实施了《海洋特别保护区管理办法》，其第四章“保护”中规定：

第三十三条　严格保护典型海洋生态系统分布区、自然景观、历史遗迹、珍稀濒危海洋生物物种及重要海洋生物的洄游通道、产卵场、索饵场、越冬场、栖息地等各类重要海洋生态区域。

任何单位和个人不得擅自改变海洋特别保护区内海岸、海底地形地貌及其他自然生态环境条件；确需改变的，应当经科学论证后，报有批准权的海洋行政主

管部门批准。

第三十四条　严格限制将外来物种引入海洋特别保护区；确需引入的，由海洋特别保护区管理机构组织论证后，报物种主管部门批准，物种主管部门在批准前应当征求同级海洋行政主管部门的意见。

第三十五条　任何单位和个人不得破坏海洋特别保护区内领海基点等海洋权益保护标志和设施。经依法批准，在海洋特别保护区内从事保护、恢复和资源利用等活动，不得影响领海基点的安全。

第三十六条　禁止在海洋特别保护区内进行下列活动：

（一）狩猎、采拾鸟卵；

（二）砍伐红树林、采挖珊瑚和破坏珊瑚礁。

（三）炸鱼、毒鱼、电鱼；

（四）直接向海域排放污染物；

（五）擅自采集、加工、销售野生动植物及矿物质制品；

（六）移动、污损和破坏海洋特别保护区设施。

《海洋特别保护区管理办法》第五章“适度利用”中相关规定如下：

第三十七条　根据海洋特别保护区生态环境及资源特点，经有审批权的部门批准后允许适度开展下列活动：

（一）生态养殖业；

（二）人工繁育海洋生物物种；

（三）生态旅游业；

（四）休闲渔业；

（五）无害化科学试验；

（六）海洋教育宣传活动；

（七）其他经依法批准的开发利用活动。

第三十八条　海洋特别保护区内严格控制各类建设项目或开发活动，符合海洋特别保护区总体规划的重点建设项目，须经保护区管理机构同意后，按照相关法律法规的要求进行海洋工程环境影响评价和海域使用论证。海洋工程环境影响报告和海域使用论证报告应当设专章编写生态环境保护、生态修复恢复和生态补偿赔偿方案及具体措施。

第三十九条　严格限制在海洋特别保护区内实施采石、挖砂、围垦滩涂、围海、填海等严重影响海洋生态的利用活动。确需实施上述活动的，应当进行科学论证，并按照有关法律法规的规定报批。

7.2.3.2　排洪渠整治和滞洪湖施工对保护区的影响

六桥溪、大墓溪整治除少数渠段为平地新开外，主要对原有排洪渠进行拓宽改造，并新建排洪渠两岸防洪堤。沿河岸线导流采用水域部分修筑分段顺河围堰的导流方式，旱地施工直接利用预留土埂进行挡水。六桥湖直接利用原有六桥溪和大墓溪汇集段拓挖，并新建湖周防洪堤。施工时采用逐段作业，主要施工环节包括施工围堰与导流、土方开挖及回填、基础处理、砌石工程和砼工程等。

基坑排水、围堰水下填筑拆除时会导致河道局部水体浑浊；高压旋喷桩、冲孔灌注桩等基础处理施工将产生钻渣和泥浆废水；各类施工机械设备、车辆维修、运行过程中将产生含油废水；防洪堤砼工程施工将产生偏碱性的泥浆废水；建筑拆除、场地清理、土方开挖、围堰拆除、钻孔施工等将产生一定量弃土弃渣；另外施工人员也将产生生活污水和生活垃圾。以上均为可能对中国鲎生境产生影响的潜在因素。首先应严格执行《海洋特别保护区管理办法》中的相关规定，禁止直接向海域排放污染物，施工污、废水禁止直接排海，应收集后在六桥水闸上游河段排放，施工固废禁止堆弃入海，应运至陆域指定地点堆弃。其中，如含 SS、pH 和石油类的施工污、废水未经处理排河，将增加接纳河道局部水体的浊度和碱度，并在水面形成油膜，会造成水中溶解氧不易恢复，进而可能对下游排海口外局部海域水质产生不利影响，影响中国鲎生境。

因此，施工污、废水应经处理达标后方可排河。六桥溪和大墓溪水质均执行Ⅳ类标准，故根据《污水排放综合标准》（GB8978-1996），施工污废水排入河道应执行二级标准。六桥溪、大墓溪防洪堤，六桥湖及湖周防洪堤均避开汛期施工，而中国鲎产卵期 6～9 月正处于汛期，因此，工程施工基本不会对中国鲎产卵造成干扰。

7.2.3.3　六桥水闸施工对保护区的影响

六桥水闸拆除重建施工环节包括施工围堰与明渠导流、土方开挖及回填、基础处理、砌石工程和砼工程、金属结构制作、机电设备安装调试等。其土建工程

产污环节与排洪渠整治工程类似，对中国鲎生境产生影响的潜在因素也类似。

施工期间，为保证水闸干地施工，六桥水闸内、外河侧均需修筑施工围堰挡水，同时采用明渠导流，其中外河侧围堰修筑在环岛路以北，距离山岐澳中国鲎海洋保护区尚有一段距离，因此本工程施工临时占地不涉及占用山岐澳中国鲎海洋保护区用地。工程施工中，应严格执行《海洋特别保护区管理办法》中的相关规定，禁止直接向海域排放污染物，施工污、废水禁止直接排海，应收集后在六桥水闸上游河段排放，施工固废禁止堆弃入海，应运至陆域指定地点堆弃。其中，如施工污、废水未经处理排河，仍可能对山岐澳中国鲎海洋保护区产生影响，其影响机理和排洪渠整治工程相同。

本工程在原址拆除重建六桥水闸，明渠导流标准取 10 年一遇，与现状水闸防洪标准相同，过流能力也相同，因此从施工期上游河道入海流量来说，与建设前没有区别。

六桥水闸施工自第三年 10 月至第四年 9 月底实施，而第四年 6～9 月正值中国鲎产卵期，但施工活动经由外河侧施工围堰阻隔，施工污、废水收集处理后引至六桥水闸内河侧围堰上游河段达标排放，基本也不会对中国鲎产卵造成干扰。

7.2.3.4　取土弃渣的影响

本工程土方尽量内部平衡，额外所需用土从岛内指定的土、石料场采取，在六桥湖附近选取牛仁岭弃渣场和门前坑弃渣场用于集中堆放弃渣，不在山岐澳中国鲎海洋保护区内采石、挖砂、围垦滩涂、围海、填海等作业活动，因此不会对保护区产生不利影响。

7.2.3.5　评价结论

本工程施工不涉及占用山岐澳中国鲎海洋保护区用地，但距保护区距离较近，施工作业应在满足保护区相关保护管理要求的前提下，方可进行。本工程建设中，施工应严格执行《海洋特别保护区管理办法》和有关环保要求，在采取相关保护和管理措施后，不会对山岐澳中国鲎海洋保护区产生明显不利影响。

本工程施工期不侵占中国鲎的产卵场、索饵场、越冬场、栖息地。施工期间，在采取相关保护和管理措施后，对保护区海水盐度、沙滩、泥滩、温度、pH、底质、水体大小以及各种微量元素等没有明显影响，对保护区浮游植物、浮游动

物、底栖动物等水生生态也没有明显影响，中国蛏的食物链组成和生物量、生境与施工前相比不会发生变化，因此，工程建设中对中国蛏完成生长、发育、繁殖的整个生活史不会产生不利影响。

7.2.3.6　主管部门审查意见

平潭综合实验区经济发展局以岚综实经发[2014]123 号文出具了对《专题报告》的审查意见，认为报告提出的环境保护对策和污染控制措施总体可行，可作为工程建设的实施依据。

7.2.4 对平潭海坛国家级风景名胜区的影响分析

根据本工程坛南湾片区与景区的位置关系（见上图）可知，大墓溪局部整治河段 1.37km 位于平潭海坛国家级风景名胜区内（见图中粗线），但不涉及核心景区。其他六桥滞洪湖及水闸、六桥溪防洪堤等工程在景区范围之外。这些整治河段与最近的核心景区坛南湾海滨度假区水平距离约 650m，拆除重建的六桥水闸与最近的核心景区山岐澳海滨度假区水平距离约 200m，且中间有环岛路相隔，因此，除大墓溪 1.37km 局部整治河段外，其它工程段只要严格施工管理，避免施工活动范围随意扩大，一般不会对周边风景名胜区环境产生明显影响。

对于大墓溪 1.37km 局部整治河段，因位于景区内的其段施工会对景区带来一定负面影响，主要影响影响为：施工土石方开挖对沿岸土壤和植被造成破坏，施工废水、施工产生的废气、扬尘、噪声会对局部河段水质、周边环境空气、声环境产生不利影响，施工人员、施工设备、工程材料进入景区，对局部景观观瞻和游客通行会有短期的影响。但是由于非核心景区，而一般游客游览线路主要集中在核心景区周边，故本工程施工对大多数游客的通行影响很小，仅对少数徒步远离核心景区的游客可能带来些通行不便，并在视觉上产生些不协调。从影响持续时间分析：根据工程施工进度计划，坛南湾片各工程总施工期 9 个月至一年（安排在第三年和第四年 4 季度至翌年一季度），因此，位于景区内的大墓溪整治河段施工可在半年内完成，施工时间较短。根据风景名胜区的有关规定，在规划设计阶段已将施工营地等临时设施以及料场、弃土弃渣场布置在景区外，同时要求加强施工管理，施工人员及施工活动不得进入工区外的景区，施工机械、车辆完成作业后及时撤出景区，各类固体废弃物要求妥善收集处置，施工后期及时采取

水土保持植被恢复措施。

综上分析，本工程坛南湾片区各工程施工对景区的影响是短期的、可逆的，总体而言影响较小。但为了最大程度降低工程影响，本报告书要求建设单位应就施工活动及时与景区管理部门取得联系，征求相关管理部门的意见和要求，并将景区管理部门的意见和要求落实到工程环境保护和管理工作之中。

7.3 施工期地下水环境影响预测分析

本工程区的地下水类型主要为孔隙水和裂隙水。孔隙水，包括孔隙潜水和孔隙承压水，赋存于第四系松散堆积层中，成层性较好，赋水性较好，埋深浅，一般在 1.5～5.0m，受大气降水补给，并向河床和海洋排泄，其水位、水量随季节和潮水涨落的影响，变化幅度较大。裂隙水以裂隙潜水为主，赋存于基岩裂隙和破碎带中，在空间上呈随机性分布，受大气降水补给，向河谷排泄。根据地下水水质现状监测结果，工程区域地下水水质指标除粪大肠杆菌和镉外，其余均能达到 III 类及以上标准，表明工程区域地下水受到一定污染影响。

从地表水补给角度分析，本工程建设除施工场地局部占地改变地表结构外，对流域整体主要由大气降水形成的地下水补给影响不大，工程施工除了可能造成围堰导流河段局部水位变化外，其它河道的水位、流速均不会产生影响，因此工程施工对地下水的排泄影响不大。工程施工局部基坑开挖较深，由于工程区地下水埋深相对较浅，施工过程可能导致施工区域地下水水位有所下降，但区域地下水补给主要为大气降水，且本工程为线性工程的特点，开挖破坏范围有限，单位工段施工时限短，因此工程施工不会造成工程区域的地下水位产生明显影响。

从水质影响角度分析，施工河段沿岸下渗降水可能受施工场地土壤污染及施工污废水排放等影响，造成下渗补给地下水中石油类等污染物浓度升高，进而影响浅层地下水水质。从环境现状监测结果来看，本工程涉及区域土壤可达到农用污泥中污染物控制标准，重金属达标，不含 PCB、CFC 等化合物有毒有害组分，工程临时周转土方不会通过降水下渗对补给的地下水水质造成明显不利影响。同时本工程不涉及地下水源保护区，对区域浅层地下水的水质基本不会产生不利影响。

7.4 施工期声环境影响预测分析

7.4.1 点声源影响预测分析

7.4.1.1 预测方法及参数

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），采取无指向性点声源半自由声场几何发散衰减公式对施工机械运行噪声进行预测。

L_A（r）＝L_A（r_0）－20lg（r/r_0）－△L

式中：L_A（r）——距声源 r（m）处的 A 声级，dB；

L_A（r_0）——距声源 r_0 处的 A 声功率级，dB；

r——测点与声源的距离，m；

r_0——测点距离机械的距离，m；

$\triangle L$－其它因素引起的噪声衰减量，dB。

7.4.1.2 预测分析

根据上述预测方法计算出各种施工噪声源作业时不同距离的噪声预测值，见表 7.4-1。

表 7.4-1 施工区固定点声源在不同距离噪声预测值

序号	施工设备	距声源不同距离（m）										
		5m	10m	20m	50m	75m	100m	150m	200m	300m	400m	500m
1	挖掘机	85.0	79.0	73.0	65.0	61.5	59.0	55.5	53.0	49.5	47.0	45.0
2	蛙式打夯机	92.0	86.0	80.0	72.0	68.5	66.0	62.5	60.0	56.5	54.0	52.0
3	汽车起重机	84.0	78.0	72.0	64.0	60.5	58.0	54.5	52.0	48.5	46.0	44.0
4	自卸汽车	88.0	82.0	76.0	68.0	64.5	62.0	58.5	56.0	52.5	50.0	48.0
5	振捣器	80.0	74.0	68.0	60.0	56.5	54.0	50.5	48.0	44.5	42.0	40.0
6	推土机	86.0	80.0	74.0	66.0	62.5	60.0	56.5	54.0	50.5	48.0	46.0
7	风钻	88.0	82.0	76.0	68.0	64.5	62.0	58.5	56.0	52.5	50.0	48.0
8	空压机	90.0	84.0	78.0	70.0	66.5	64.0	60.5	58.0	54.5	52.0	50.0
9	泥浆泵	86.0	80.0	74.0	66.0	62.5	60.0	56.5	54.0	50.5	48.0	46.0
10	柴油发电机组	95.0	89.0	83.0	75.0	71.5	69.0	65.5	63.0	59.5	57.0	55.0
11	商砼搅拌车	85.0	79.0	73.0	65.0	61.5	59.0	55.5	53.0	49.5	47.0	45.0

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），施工场界昼间噪声限值为 70dB(A)，夜间限值为 55dB(A)。由表 7.4-1 可知，一般昼间距离施工场地噪声源 100m 以外，噪声值可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间的要求；除蛙式打夯机、空压机和柴油发电机组外，一

般夜间距离施工场地噪声源 200m 以外，噪声值可以达标。蛙式打夯机、空压机和柴油发电机组夜间达标距离分别为 400m、300m 和 500m。

根据上述预测结果，为切实控制施工噪声影响，尽量避免噪声扰民，评价认为，本工程施工期间，蛙式打夯机、柴油打桩机和柴油发电机组应禁止夜间使用，夜间施工不得进行捶打、敲击和锯割等易产生高噪声的作业。

施工噪声对距施工设备 200m 范围内的声环境敏感目标将产生不同程度的影响。由表 7.4-1，对照表 2.6-4，昼间除北门村和新桥村外，其余各敏感目标处噪声存在一定程度超标；夜间各敏感目标处噪声均存在一定程度超标。其中，距离工区越近的声环境敏感目标受到的噪声影响相对越大，如凤楼村、中楼村、六目秀、竹边、澳尾、北厝、下长沙、东边、南头等居民村落，距工区最近距离不足 20m，应作为本工程重点防护对象。由于工期有限，施工噪声对各声环境敏感目标的影响也是暂时的，在施工结束后即可消除。在进一步采取有效的噪声防治措施后，各敏感目标受到的噪声影响可得到控制和减免。

另外，施工噪声可能会使工区附近活动的鸟类和小型动物受到惊吓而远离原栖息地。

7.4.2 线声源影响预测分析

7.4.2.1　预测方法及参数

各种自卸汽车和商砼运输车等施工车辆交通运输过程中产生的噪声均可视为流动声源，其噪声的大小与车流量、车型、车速及路况等因素有关，拟采用下列模型计算其衰减量。流动声源预测模式：

$$Leq = LA_{\max} + 10\lg\frac{N}{V} + 10\lg\left(\frac{7.5}{r}\right) + \Delta S - 13$$

式中：L_{eq}——预测点处的声压级，dB（A）；

L_{Amax}——距车辆行驶路面中心 7.5m 处的源强；

N——车流量，辆/h；

V——车速，km/h；

r——测点与参照点的距离，m；

ΔS——噪声传播途中声屏障的减噪量。

根据交通运输道路路面状况，ΔS 取－8。运输车辆距行驶路面中心 7.5m 处的平均辐射噪声级，按下列公式计算：

重型车辆 L_{Amax}＝75＋0.18V

式中：V——车辆平均行驶速度，km/h。

7.4.2.2 预测结果

根据对工程建设区的实地调查，工程施工期间施工道路（主要是进场乡间道路、堤顶道路等）施工车辆车流量预计为 60 辆/h，车速为 25km/h。交通噪声影响范围预测结果见表 7.4-2。根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《城市区域环境噪声适用区划分技术规范》（GB/T15190-1994），本工程乡村和集镇施工道路均不属于城市或高速交通公路，因此，两侧范围内区域不执行 4a 类标准，而是执行乡村或集镇区域 2 类噪声标准。

表 7.4-2　　不同距离的施工交通噪声预测值　　单位：dB(A)

噪声发生时间	离声源不同距离的噪声预测值 dB(A)									
	10m	20m	50m	100m	150m	200m	300m	400m	600m	800m
昼间	61	58	54	51	49	48	46	45	43	42

由表 7.4-2 可见，按 2 类标准分析，施工车辆昼间将对道路两侧 15m 范围内敏感点造成影响，夜间将对 100m 范围内敏感点造成影响。

根据工程施工组织，工程施工便道主要利用现状道路，仅在施工基地附近新增少量便道。施工道路沿线有少量居民点和单位，车辆运输交通噪声将对沿线道路两侧的居民点和单位产生一定影响，但施工车辆交通噪声影响多为瞬时性，影响程度不大。总体来说，本工程施工期交通噪声对区域声环境造成的影响是局部和暂时的，随着施工的结束，污染影响也随之结束。

7.5 施工期环境空气影响预测分析

本工程施工期对空气环境的影响主要来自施工扬尘（或粉尘）和各种施工机械和运输车辆排放的废气，其中影响较大的是施工扬尘，场地清理、土石方开挖和回填、混凝土搅拌、物料装卸和运输等施工环节均产生扬尘，使工区及周围环境空气中总悬浮颗粒 TSP 浓度明显增加。

7.5.1 施工扬尘环境影响分析

施工起尘量的多少取决于风力大小，物料干湿程度、施工工艺、施工机械设备、作业文明程度、场地条件等因素。因施工尘土的含水量比较低，颗粒较小，在风速大于 3m/s 时，施工过程会有扬尘产生。这部分扬尘大部分在施工场地附近沉降。根据类比调查资料，由于粉尘颗粒的重力沉降作用，施工工地扬尘的污染影响范围和程度随着距离的不同而有所差异，在施工场地及其下风向 0～50m 为较重污染带，50～100m 为污染带，100～200m 为轻污染带，200m 以外对空气影响甚微。

本工程施工期产生的大气污染物均属无组织排放，在时间及空间上均较零散，采用类比调查的方法进行分析：

（1）根据同类工程施工现场的实测资料，混凝土拌和站下风向 50m 处 TSP 浓度为 8.90mg/m³，下风向 100m 处 TSP 浓度为 1.65mg/m³。

（2）根据类比调查资料，灰土运输车辆下风向 50m 处 TSP 浓度为 11.62mg/m^3，下风向 100m 处为 9.69mg/m³，下风向 150m 处为 5.09mg/m³。

（3）根据类比调查资料，如不采取抑尘措施和阻挡措施，砂石堆扬尘会对周边 300m 范围内环境空气产生较大影响。其中不同风速、不同大气稳定度条件下，距离堆场 100m 处最大浓度为 3.02mg/m³，200m 处最大浓度为 2.00mg/m³，250m 处最大浓度为 1.73mg/m³，300m 处最大浓度为 1.64mg/m³。

（4）其它作业环节如场地平整、材料运输和堆存等施工作业产生的扬尘污染，在正常风况下，一般可控制在施工现场 50～100m 范围内，在此范围以外符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

（5）综合上述分析，结合本工程施工具体实际，施工期施工道路扬尘、施工区混凝土拌和及砂石堆场扬尘对周边大气环境的影响较大。根据同类工程施工 TSP 的实测数据，推算出施工道路无组织排放的 TSP 源强约为 0.1g/(m•s)，施工场地的无组织排放的 TSP 源强约为 0.5g/s。根据工程所在地区气象条件，取风速为 2.0m/s，稳定度为 D，预测位于施工区下风向和施工道路下风向不同距离的 TSP 污染物浓度见表 7.5-1。

表 7.5-1　距施工道路、场地不同距离无组织排放 TSP 浓度　　单位：mg/m^3

距离（m）	10	20	30	40	50	100	150	200	250
施工道路	16.40	14.68	13.25	12.06	11.05	7.74	5.94	4.81	4.04
施工场地	11.66	7.72	5.31	3.85	2.93	1.11	0.59	0.37	0.30

因此，施工道路、场地扬尘对 200m 内各敏感点的大气环境会产生不同程度的影响，虽然此种影响为施工车辆经过或施工作业时产生的短时影响，但仍需采取车辆途经敏感点时减缓车速、设置临时隔离围栏、加强洒水降尘等措施加以缓解。

7.5.2 施工机械及车辆废气排放环境影响分析

施工期间以燃油为动力的施工机械设备、施工车辆在施工场地附近排放一定量的二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳和碳氢化合物等废气，由于本工程施工作业具有流动性和间歇性的特点，施工机械及车辆废气使所在地区废气排放量在总量上增加不大。另外，本工程施工区域地形开阔，空气流动条件较好，有利于污染物的扩散。因此，施工机械及运输车辆排放的有害气体将迅速扩散，只要加强设备及车辆的养护，其对周围空气环境不会有明显的影响。

7.6　施工期固体废弃物影响预测分析

本工程施工期固体废弃物主要为弃土弃渣、建筑垃圾和施工人员生活垃圾。

7.6.1 弃土弃渣的环境影响分析

根据工程设计和水土保持专题报告，本工程主体工程土石方开挖总量约 2186.8 万 m^3，其中，土方开挖 2121.6 万 m^3，石方开挖 65.2 万 m^3，除 307.2 万 m^3 土方、6.4 万 m^3 石方用于回填外，尚余 2690.7 万 m^3 (松方，其中弃土 2592.8 万 m^3)需作为弃渣处理，其中包括工程利用原有湖泊、河道改扩建施工过程中产生的 54157m^3 疏浚淤泥。

根据工程分析，幸福洋片区和金井湾片区因地势较低，区域开发建设需要大量回填土石方。本阶段拟根据不同堤段弃渣量，在堤后 10～25m 的范围设置弃渣回填利用区，工程开挖弃渣先临时堆于堤后弃渣回填利用区，少部分用于本工程新建堤防场地填方、边坡的加高培厚，大部分外运至其它填海造地工程指定

地点回填利用，不设弃土弃渣场。坛南湾片区由于受地形限制，弃渣回填区域面积较小，弃渣消纳量较少，因此在弃渣集中产生区域（六桥湖附近）设置 2 处弃渣场用于集中堆放本片区多余弃渣，分别为牛仁岭弃渣场，门前坑弃渣场。本工程河道疏浚的数万方淤泥，由于采用干法开挖，淤泥含水量并不高，加之底质监测质量较好，因此，只需要在河岸空地适当晾晒把水份进一步降低，即可与其他弃土一样处置，不会对环境产生特别影响。

但是需要指出的是，幸福洋片区和金井湾片区的弃土弃渣，建设单位应和当地有关部门进一步沟通协调，做好本工程与周边建设项目之间在弃渣的去向、利用数量、施工时序衔接落实问题。对坛南湾片区 2 个弃渣场，应进一步做好渣场设计和有关挡墙防护等后续工作，确保弃土弃渣得到妥善处理不造成水土流失及环境危害。

7.6.2 建筑垃圾环境影响分析

本工程在部分征地拆迁过程中将产生少量建筑垃圾，根据地方有关规定及时运往指定建筑垃圾堆场进行处置，不会对周围环境造成不利影响。

7.6.3 生活垃圾环境影响分析

工程施工人员生活垃圾高峰期总发生量为 3.50t/d，，由于各施工区较为分散，对生活垃圾统一收集处置带来一定难度。施工人员生活垃圾如不及时清运处理，则会腐烂变质、滋生蚊虫苍蝇，产生恶臭，传染疾病，会对工程区域的土壤和水环境造成污染，影响环境卫生，同时会对作业人员的健康带来不利影响。为此在建设单位与当地政府相关部门协调，结合当地的生活垃圾处置规划，落实工程施工区生活垃圾的去向，使其得到及时清运和妥善处置后。在相关清运措施落实后不会对周围环境产生大的影响。

7.7 施工期对社会环境影响分析

7.7.1 对区域鱼塘及水产养殖的影响分析

工程涉及幸福洋一、二期垦区现已回填，区域内已无规模养殖。经调查，工程涉及的河道沿岸无围网养殖及规模养殖，工程河道直接及间接范围内仅有零星

鱼塘，鱼塘养殖用地的用水及换水水源均为周边河道或湖荡。施工期污废水排放河道及原有排洪渠拓宽改造可能会在局部时段导致局部河道的水质有所恶化，从而可能对鱼塘养殖产生破坏性影响。但是，由于鱼塘养殖的用水及换水均为人为控制，工程局部时段导致的水质恶化对鱼塘养殖的影响尚处于可控范围。因此，工程实施对于区域鱼塘及水产养殖的影响不大，且是暂时的，施工结束后影响即消失。

7.7.2 对交通的影响分析

本工程对外交通较为便利，各片区通过现有路网及部分新建便道相互交通，为了满足施工的需要，各堤段尚需沿堤段修建场内临时施工道路和部分土料场及其施工区道路。

施工期间，工区附近交通、干线车流量将会大大增加，在一定程度上增加了区域的陆路运输压力。同时，伴随着各种偶然因素如交通调度不善、交通事故等，还有可能造成局部交通拥堵的现象，继而对当地居民正常的生活与出行造成不便，此外，对区域整体交通也会产生一定负面影响。因此，需加强对局部地区道路交通的疏导和管理。

工程所涉及河道均不具备通航能力，因此工程施工不会对岛内的通航环境产生影响。但平潭作为海岛，港口资源优越，本工程所需建材可通过海港码头进行中转，将增加海上运输量。

7.7.3 施工活动对人群健康影响分析

本工程施工总工期 4 年，施工高峰人数达到 3561 人。施工人员大量进入工区，造成工区人口密度短期内上升，增加了各种疾病传播和流行的机会，可能带入一些施工区域原来没有的流行病，也可能使施工区的疾病向外扩散。

主体工程施工、施工道路修建、施工临时设施和工程永久设施的建造等施工活动可能使栖息在野外的鼠类向附近人类居住点迁移，增加周围居民点和工区鼠密度，经鼠类传播的疾病（如钩端螺旋体病）有上升的可能。

施工时所挖的土石方易形成积水坑，增加蚊虫孳生场所，加上人口密度骤然上升，增加蚊子在人群中间传播疾病的机率，从而可能导致疟疾等虫媒传染病发病率的上升。

施工区生活垃圾、粪便及生活污水如果不进行妥善处理，随处倾倒，会导致河流、水源受污染，施工人员及当地居民饮用不洁水源或食品有可能导致肝炎、痢疾等介水传染病的发病率增加。

施工过程产生的粉尘等大气污染物对工区内空气产生不良影响，易导致呼吸道病人增加，施工噪声污染，可通过损害听觉系统而危害健康。同时因施工区人员相对集中，人口密度增大，生活设施均为临时设置，居住条件简陋，卫生条件相对较差，加上劳动强度较大，施工人员的机体对疾病的抵抗能力和免疫能力下降，更易于感染疾病。

综上所述，工区不仅是潜在的疾病暴发、流行的场地，而且可能给当地各种传染病提供传播途径，施工人员健康状况各不相同，外来带入的各种传染病也容易在工区蔓延和传播。因此，如果不及时采取相应的人群健康保护措施或卫生防疫和劳动保护工作不得当，工程施工可能会对施工人员及工区周边居民的健康造成不利影响，但只要注意饮用水源的卫生，妥善处理好施工生活垃圾，消除蚊虫的孳生环境，加强施工人员的卫生防疫和劳动保护工作，上述疾病和传染病是可以得到有效控制的。

7.7.4 施工活动对区域社会经济的影响分析

本工程施工总工期 4 年，所需劳动力多，可为当地人员就业提供便利。同时防洪堤建设期，大量施工及管理人员在工地，需要为他们提供运输、商贸、餐饮等服务，可为当地的村民带来一定的经济收入和就业机会。工程建设所需的水泥、土石料、钢材、木材等大量建筑材料拟在当地就近解决，从而为当地建材企业带来一定经济效益，促进地方建材、运输等行业的发展。总体而言，施工活动将有利于搞活当地乡村经济、增加群众经济收入，提高当地人民群众生活质量，促进当地社会经济发展。

7.7.5 施工活动对防洪排涝及排污的影响分析

根据施工组织设计，本工程各堤段施工前需进行施工导流以保证原有水系排涝需求，现状河道不断流，故工程施工对区域防洪排涝的影响不大。

本工程涉及防洪堤、水闸等工程实施期间，由于部分堤段为利用原有河道、排洪渠拓宽改造，将将影响原有沿线排污口排污，主要是村庄排污。必须在工程

施工前提前足够长的时间和排污单位进行沟通，明确排污口停止排水时限，以便于排污单位及时采取可靠临时措施正常排水，避免污染事故的发生。此外，在工程施工过程中应对各堤段沿岸排污管进一步开展详细排查，在条件允许的情况下，对处于平潭县城位于污水处理厂纳污范围以内的排污管加以分流或截流改造，以尽量避免工程施工对区域排污的影响，并减少排放入河的污染物量。

7.8 移民安置环境影响分析

7.8.1 生态环境影响分析

本工程对涉及的征占地移民按照国家政策规范要求编制了专题规划，以保证移民得到妥善安置。农村部分搬迁安置拟采取农村分散安置和后靠集中安置方式，城镇部分搬迁安置拟采取政府统筹建设公寓房进行产权置换的安置方式或进行货币补偿的分散安置方式。本工程安置地以少占或不占用耕地为原则，主要为利用村内现有基础设施条件的就近后靠安置方式，不涉及大面积的耕地、林地，且搬迁及生产安置占地土地总量较少且较为分散，不会对区域植被造成明显影响。此外，由于目前拆迁区搬迁人口安置建房均以砖混结构为主，对木材的需求较少，房屋建设也不会对周边林地造成明显的间接扰动和破坏。农村移民生产安置采取二三产业和养老保险结合为主的方式，一定程度上可以大大减轻对当地土地资源、生态环境的压力。

移民生活安置过程中的主要环境影响问题为，3 个集中安置区和大量分散安置户房屋等基础设施建设过程中的植被破坏和水土流失。移民生活安置区“三通一平”的实施使土地性质和土地利用方式发生一定的变化，由现状耕地、林地等变为宅基地等，场地平整、土方开挖等活动将扰动地表，损毁植被，并产生一定的水土流失，局部生态环境在安置过程中可能遭到破坏。但考虑到移民安置为政府行为，且影响水土流失的主要因素为宅基地和基础设施建设，可通过合理的规划、有序的引导等加以管理，并在安置区建成后及时恢复植被，安置区施工建设造成的植被破坏和水土流失影响将较小。

7.8.2 水环境影响分析

本工程安置计划所涉及耕地调整总量较少且沿施工区域分散分布，因此安置

规划实施不会造成区域农业灌溉水系及由此产生的农村面源污染负荷及污染污染分布的明显变化，区域总的农村水环境质量不会发生明显变化，因生产安置导致的农村区水环境影响较小。

同时对于安置点居民产生的生活污水多可利用安置点附近乡镇现有的污废水处理系统进行处理，生活污水经化粪池处理后纳入周边污水管网处理系统。由于本工程搬迁安置涉及人数相对较少，因此局部区域安置数量的变化不会对工程沿线区域生活污水的污染源数量及分布造成明显改变，因此搬迁安置也不会对区域水环境造成明显不利影响。

7.8.3 固体废弃物影响分析

移民生活安置区建成后产生的固体废弃物主要为移民生活垃圾，如移民生活垃圾得不到合理、有效的处理、处置，则可能对安置区环境造成污染影响，从而可能对移民及安置区所在村镇的人群健康产生不利影响。根据工程移民安置初步规划，安置区的生活垃圾结合已有环卫设施进行集中堆放清运，则生活垃圾为主的固体废弃物并不会对区域环境造成明显不利影响。

7.8.4 企业迁建和专项设施复建的影响分析

工程影响企事业单位较少，1 个农村私营企业和 4 个工商企业单位选址时需避开居民区、水源保护区等敏感区域，排放污染物需满足相关法律法规和环境功能区要求；镇自来水厂等事业单位复建规模较小，建设期对周边水环境、大气及声影响均不大。

小型交通、通讯等专项设施的改建、复建，不可避免地会对局部地表植被产生一些破坏；基础设施开挖产生弃渣，弃渣任意堆放易造成水土流失。但各专项设施建设规模均较小，建设期较短，随着专项设施的建成，影响则消失。

8 运行期环境影响预测和评价

8.1 地表水环境影响预测分析

8.1.1 对地表水水文情势的影响分析

8.1.1.1 对内陆河网水系水文情势的影响

平潭岛内河流不发育，只有 46 条季节性溪流，流程短、流量小，均独流入海，且呈间歇性，最大的河流为汇合竹屿口的东溪、西溪 2 条溪流。平潭现处于历史性的大开发进程，尤其是幸福洋一、二期垦区和金井湾火烧港盐场和养殖场正在实施吹填造地工程，区内地形及河网水系较开发前有较大改变，原有成片的滩涂已消失，代之以吹填砂场地、临时排水沟和调蓄湖。根据现场踏勘，本工程幸福洋片区内现状水系有东溪、西溪，以及幸福洋、竹屿组团吹填造地工程临时排水沟和调蓄湖；金井湾片区内现状水系有火烧港盐场四周排洪沟和金井湾组团吹填造地工程临时排水沟和调蓄湖；坛南湾片区现状水系较全岛开发前没有变化，仍为六桥溪和大墓溪。根据本工程平面布置，本次除对坛南湾片区六桥溪、大墓溪进行拓宽改造，局部河段进行整治外，其余拟建排洪渠基本均为新开挖渠道；本次除对幸福洋片区竹屿湖在原有基础上进行增容扩建外，其余拟建滞洪湖基本均为新建人工湖；本次除对坛南湾片区六桥水闸进行原址拆除重建，对幸福洋片区原幸福洋二期垦区水闸进行拆除，原址重建幸福洋水闸外，其余拟建水闸均为新建水闸。

幸福洋片区共规划 3 个水系分片，幸福湖片、芦南湖片和竹屿湖片水系分布见图 5.1-2，幸福洋片区各分区河道特性见表 5.1-2。规划竹屿湖片现状汇水通过东溪、西溪汇流竹屿湖后，经竹屿水闸排入竹屿湾海域；规划幸福湖片和芦南湖片现状汇水通过幸福洋、竹屿组团吹填造地工程临时排水沟，经幸福洋海堤北端设置在土库边的幸福洋二期垦区水闸和中部设置在小结屿的幸福洋一、二期垦区水闸排入西侧海坛海峡海域。本片区主要是新开挖排洪渠，其中 1#、2#渠是依据最新的路网规划，对原有东溪、西溪走向进行重新调整布局，与竹屿湖构建成一个截洪、排洪、滞洪的河网体系；3#～7#渠均为新开挖排洪渠，之间相互连通，构建成一个截洪、排洪、滞洪的河网体系。与片区原有东溪、西溪、竹屿湖和吹

填场地临时排水沟相比，建成后水系分片汇水范围不变，片区排水总量不变，而河道宽度和槽深均有所加大，结合增容扩建的竹屿湖和新建幸福湖、芦南湖 2 个滞洪湖，将大大增加区域河网水系的调蓄能力。工程建成后，竹屿湖片汇水仍通过竹屿水闸排入竹屿湾海域，幸福湖片通过位于幸福洋海堤北端的幸福水闸排入西侧海坛海峡海域，芦南湖片通过位于幸福洋海堤中部的芦南水闸排入西侧海坛海峡海域，总体上并不改变区域排海格局。

金井湾片区共规划 5 个水系分片，金井湾片区水系分布见图 5.1-3，金井湾片区各分区河道特性见表 5.1-3。区域汇水现状通过火烧港盐场外围 10m 宽的排洪沟和金井湾组团吹填造地工程临时排水沟排入金井湾海域。工程新建 1#～10#排洪渠，金井北湖、金井南湖和如意湖之间均相互连通，构建成一个截洪、排洪、滞洪的河网体系。与片区原有火烧港盐场排洪沟和吹填场地临时排水沟相比，建成后区域总体汇水范围不变，片区排水总量不变，而河道宽度和槽深均有所加大，结合新建金井北湖、金井南湖和如意湖 3 个滞洪湖，将大大增加区域河网水系的调蓄能力。工程建成后，区域汇水通过如意湖水闸排入金井湾海域，总体上并不改变区域排海格局。

坛南湾片区共规划 2 个水系分片，坛南湾片区水系分布见图 5.1-4，坛南湾片区各分区河道特性见表 5.1-4。区域汇水现状通过六桥溪和大墓溪排入坛南湾海域。工程对六桥溪、大墓溪进行拓宽改造，局部河段进行改线，其排涝规模、特征水位均按高于现状排涝标准设计，建成后水系分片汇水范围不变，片区排水总量不变，通过口门控制水闸的工程调度，在不同运行工况下河道局部流场将发生改变，但总体影响有限。相比原有河道，河道宽度和槽深均有所加大，结合新建六桥湖 1 个滞洪湖，将大大增加区域河网水系的调蓄能力。工程建成后，区域汇水仍通过原址拆除重建的六桥水闸排入坛南湾海域，不改变区域排海格局。

各滞洪湖的的出流量随着水闸的调度和水位的升降而变化，由于滞洪湖的调蓄作用，改变了排海口的天然流量，在洪峰期，滞洪湖蓄洪，排放流量小于天然洪峰流量，在洪峰后期，滞洪湖排洪，排放流量大于天然来水量。洪水历时加长，洪峰流量变小，滞洪湖削峰作用明显。排洪渠亦随水闸的调度而响应，在非汛期，排洪区水位一般接近天然状态；汛期，滞洪湖蓄水后，将导致滞洪湖上游渠段水位抬高。

本工程新建、改建各排洪渠和滞洪湖将以发挥防洪除涝功能为主，同时兼顾景观功能，在结合外部控制和治理污染源的基础上，充分发挥水闸的防洪排涝功能，有利于提高水体稀释和自净能力，促进水体良性循环，区域水环境自净能力将有所提高。综上所述，从区域防洪排涝和水体水质角度出发，本工程建设对所涉幸福洋片区、金井湾片区和坛南湾片区的水文情势的影响趋势是有利的。

8.1.1.2　对沿岸海域水文情势的影响

（1）海堤建设的影响

幸福洋海堤西侧主要利用原有海堤加高加固，因此对外侧海坛海峡沿岸海域水文情势基本没有影响；南侧全部为新建堤段，与西侧堤段采用大半径圆弧相接，新形成岸线相较内侧老海堤明显更为顺直，且顺应外侧竹屿湾潮流流向，因而对其外侧沿岸海域潮流场的改善是有利的。

（2）涝水排海的影响

幸福洋片区幸福水闸、芦南水闸、竹屿水闸，金井湾片区金井南水闸、金井北水闸运行要求：平时景观常水位保持在0.8m。在洪水来临之前，按每天两低潮，提前开闸预泄，内河水闸控制水位在-0.5m运行。待洪水消退，内河水位逐渐回落，用闸门开度控制泄流，闸前水位恢复到0.8m。

坛南湾片区六桥水闸运行要求：平时景观常水位保持在2.0m。在洪水来临之前，按每天两低潮，提前开闸预泄，内河水闸控制水位在0.0m运行。待洪水消退，内河水位逐渐回落，用闸门开度控制泄流，闸前水位恢复到2.0m。

金井湾片区如意湖水闸运行要求：在正常气象条件下，为维持如意湖区景观要求，防潮闸工作闸门开启，排涝放空孔闸门关闭，以便控制如意湖景观水位 2.0m。当气象条件异常，出现较高潮位，即高潮大于 2.5m 时，防潮闸工作闸门自动关闭，以便维持如意湖区景观和防潮要求。当潮位落至 2.0m 以下时，防潮闸工作闸门自动开启，以便湖内外海水正常交换，维护保养湖内水质。当湖内水质有较大变化，需进行大范围更换时，排涝放空孔闸门及防潮闸工作闸门同时开启，利用落潮将湖内水位放空至-3.0m，利用涨潮对如意湖湖水进行更换。根据气象预报和上级通知，在遇有台风暴潮和暴雨预报时，首先利用落潮将湖内水位放空至-3.0m，预留出防洪库容，然后关闭排涝放空孔闸门及防潮闸

工作闸门，当闸门外潮位低于闸内水位时开闸排涝。在潮水回涨与闸内水位接近时关闸防潮。

根据工程可研报告，幸福水闸、芦南水闸、竹屿水闸、如意湖水闸50年一遇洪水调蓄计算和六桥水闸30年一遇洪水调蓄计算结果分别见表8.1-1~8.1-4和表8.1-5，相应调蓄过程线见图8.1-1~8.1-5，得到各水闸一次排出洪水历时、总量及最大排出流量见表8.1-6。

8.1-1　　幸福水闸 50 年一遇洪水调蓄计算表

时段(h)	天然流量(m^3/s)	排出流量(m^3/s)	外海水位(m)	内江水位(m)	库容(万m^3)
0	43	0	2.04	-0.5	279.8
0.5	47	0	1.42	-0.45	287.9
1	51	0	0.79	-0.4	296.7
1.5	55.5	0	0.21	-0.35	306.3
2	60	129	-0.38	-0.35	305.1
2.5	65	267	-0.75	-0.49	280.7
3	70	70	-1.11	-0.5	279.8
3.5	76	76	-1.17	-0.5	279.8
4	82	82	-1.22	-0.5	279.8
4.5	89	89	-0.83	-0.5	279.8
5	96	0	-0.44	-0.49	282.1
5.5	106	0	0.21	-0.38	300.3
6	116	0	0.85	-0.26	320.3
6.5	141	0	1.59	-0.13	343.4
7	166	0	2.32	0.04	371.1
7.5	220	0	2.93	0.24	405.8
8	273	0	3.54	0.5	450.1
8.5	369	0	3.84	0.83	507.8
9	464	0	4.1	1.26	582.7
9.5	414	0	4.01	1.71	661.7
10	363	0	3.88	2.11	731.6
10.5	313	0	3.41	2.46	792.4
11	262	0	2.94	2.75	844.1
11.5	231	**784**	2.22	2.6	817.9
12	200	768	1.5	2.03	717
12.5	181	718	0.71	1.46	617.6
13	161	630	-0.09	0.94	527
13.5	149	530	-0.78	0.5	450.4
14	136	449	-1.47	0.13	387.9
14.5	128	386	-1.89	-0.17	336.4
15	119	336	-2.3	-0.42	293.6

时段(h)	天然流量(m^3/s)	排出流量(m^3/s)	外海水位(m)	内江水位(m)	库容(万m^3)
15.5	112	48.1	-2.4	-0.5	279.8
16	105	105	-2.49	-0.5	279.8
16.5	99	99	-2.17	-0.5	279.8
17	93	93	-1.85	-0.5	279.8
17.5	88.5	88.5	-1.28	-0.5	279.8
18	84	84	-0.7	-0.5	279.8
18.5	79	0	0.01	-0.49	281.2
19	74	0	0.72	-0.41	294.9
19.5	69.5	0	1.4	-0.34	307.8
20	65	0	2.07	-0.26	320
20.5	62	0	2.56	-0.2	331.4
21	59	0	3.04	-0.13	342.3
21.5	56.5	0	2.57	-0.07	352.7
22	54	0	2.1	-0.01	362.6
22.5	50.5	0	3.36	0.04	372
23	47	0	3.18	0.09	380.8
23.5	44.5	0	2.99	0.14	389
24	42	0	2.52	0.19	396.8

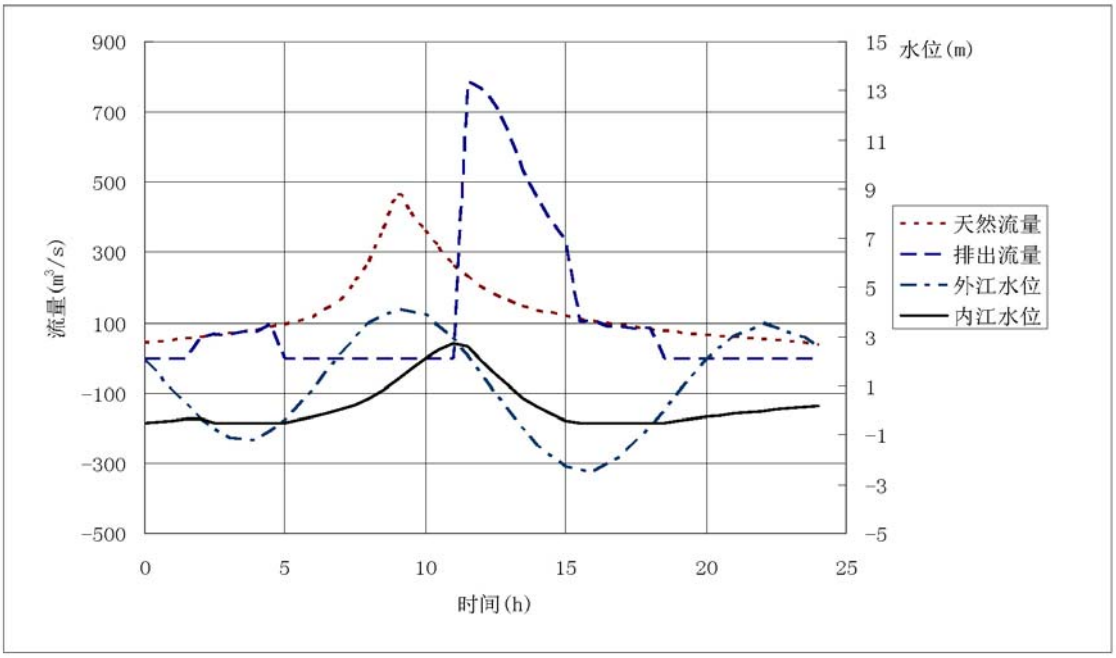


图 8.1-1　　幸福湖 50 年一遇洪水调蓄过程线

表 8.1-2　　芦南水闸 50 年一遇洪水调蓄计算表

时段(h)	天然流量(m^3/s)	排出流量(m^3/s)	外海水位 (m)	内江水位(m)	库容(万 m^3)
0	20.5	0	2.04	-0.5	171
0.5	22.4	0	1.42	-0.45	175
1	24.2	0	0.79	-0.4	179
1.5	26.4	0	0.21	-0.35	184
2	28.6	70.6	-0.38	-0.37	182
2.5	30.8	30.8	-0.75	-0.5	171
3	33	33	-1.11	-0.5	171
3.5	35.9	35.9	-1.17	-0.5	171
4	38.8	38.8	-1.22	-0.5	171
4.5	42.1	42.1	-0.83	-0.5	171
5	45.4	0	-0.44	-0.49	172
5.5	50.2	0	0.21	-0.38	181
6	55	0	0.85	-0.27	190
6.5	66.7	0	1.59	-0.14	201
7	78.4	0	2.32	0.02	214
7.5	104	0	2.93	0.22	231
8	129	0	3.54	0.47	252
8.5	168	0	3.84	0.79	278
9	207	0	4.1	1.21	312
9.5	188	0	4.01	1.64	348
10	168	0	3.88	1.98	380
10.5	146	0	3.41	2.31	408
11	124	0	2.94	2.59	432
11.5	109	410	2.22	2.41	416
12	94.5	**411**	1.5	1.78	361
12.5	85.4	391	0.71	1.11	305
13	76.2	345	-0.09	0.49	253
13.5	70.4	286	-0.78	-0.04	209
14	64.5	230	-1.47	-0.45	175
14.5	60.5	60.5	-1.89	-0.5	171
15	56.4	56.4	-2.3	-0.5	171
15.5	53.1	53.1	-2.4	-0.5	171
16	49.8	49.8	-2.49	-0.5	171
16.5	46.9	46.9	-2.17	-0.5	171
17	44	44	-1.85	-0.5	171
17.5	41.8	41.8	-1.28	-0.5	171
18	39.6	39.6	-0.7	-0.5	171
18.5	37.4	0	0.01	-0.49	172
19	35.2	0	0.72	-0.42	178

时段(h)	天然流量(m^3/s)	排出流量(m^3/s)	外海水位 (m)	内江水位(m)	库容(万 m^3)
19.5	33	0	1.4	-0.35	184
20	30.8	0	2.07	-0.28	189
20.5	29.3	0	2.56	-0.21	195
21	27.8	0	3.04	-0.15	200
21.5	26.7	0	2.57	-0.09	205
22	25.6	0	2.1	-0.04	210
22.5	23.8	0	3.36	0.02	214
23	22	0	3.18	0.07	218
23.5	20.9	0	2.99	0.12	222
24	19.8	0	2.52	0.16	226

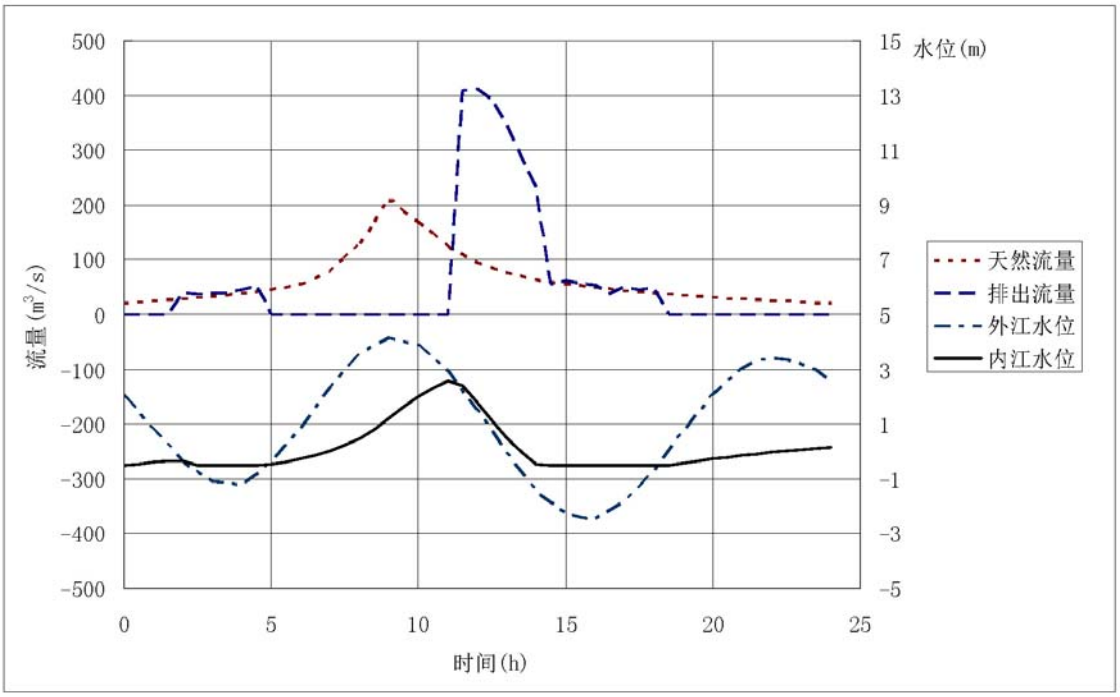


图 8.1-2　　芦南湖 50 年一遇洪水调蓄过程线

表 8.1-3　　竹屿水闸 50 年一遇洪水调蓄计算表

时段(h)	天然流量 (m^3/s)	排出流量 (m^3/s)	外海水位 (m)	内江水位(m)	库容(万m^3)
0.0	53.5	0.0	2.04	-0.50	519.0
0.5	58.3	0.0	1.41	-0.46	529.1
1.0	63.1	0.0	0.79	-0.41	540.0
1.5	68.9	0.0	0.21	-0.36	551.9
2.0	74.6	89.0	-0.38	-0.34	556.8
2.5	80.4	372	-0.75	-0.46	529.3
3.0	86.1	554	-1.11	-0.50	519.0
3.5	93.6	93.6	-1.16	-0.50	519.0
4.0	101	101	-1.22	-0.50	519.0
4.5	110	110	-0.83	-0.50	519.0
5.0	119	40.2	-0.44	-0.43	536.0
5.5	131	0.0	0.21	-0.35	554.9
6.0	143	0.0	0.85	-0.25	579.5
6.5	174	0.0	1.59	-0.13	608.1
7.0	205	0.0	2.32	0.02	642.2
7.5	271	0.0	2.93	0.20	685.0
8.0	337	0.0	3.54	0.43	739.7
8.5	429	0.0	3.84	0.71	808.7
9.0	521	0.0	4.10	1.07	894.2
9.5	478	0.0	4.01	1.44	984.1
10.0	435	0.0	3.88	1.78	1066.3
10.5	379	0.0	3.41	2.08	1139.5
11.0	323	0.0	2.94	2.33	1202.7
11.5	285	440	2.22	2.39	1217.8
12.0	247	965	1.50	2.08	1139.3
12.5	223	**1064**	0.70	1.50	998.9
13.0	199	1011	-0.09	0.89	850.2
13.5	184	865	-0.78	0.33	715.8
14.0	168	714	-1.47	-0.14	605.3
14.5	158	158	-1.88	-0.50	519.0
15.0	147	147	-2.30	-0.50	519.0
15.5	139	139	-2.39	-0.50	519.0
16.0	130	130	-2.49	-0.50	519.0
16.5	123	123	-2.17	-0.50	519.0
17.0	115	115	-1.85	-0.50	519.0
17.5	109	109	-1.27	-0.50	519.0
18.0	103	103	-0.70	-0.50	519.0
18.5	97.4	0.0	0.01	-0.43	537.0
19.0	91.8	0.0	0.72	-0.35	554.1

时段(h)	天然流量 (m^3/s)	排出流量 (m^3/s)	外海水位 (m)	内江水位(m)	库容(万m^3)
19.5	86.1	0.0	1.39	-0.29	570.1
20.0	80.3	0.0	2.07	-0.22	585.0
20.5	76.5	0.0	2.55	-0.16	599.2
21.0	72.7	0.0	3.04	-0.11	612.6
21.5	69.8	0.0	2.57	-0.05	625.4
22.0	66.9	0.0	2.10	0.00	637.7
22.5	62.2	0.0	3.36	0.05	649.3
23.0	57.4	0.0	3.17	0.09	660.1
23.5	54.5	0.0	2.99	0.14	670.2
24.0	51.6	0.0	2.51	0.18	679.7

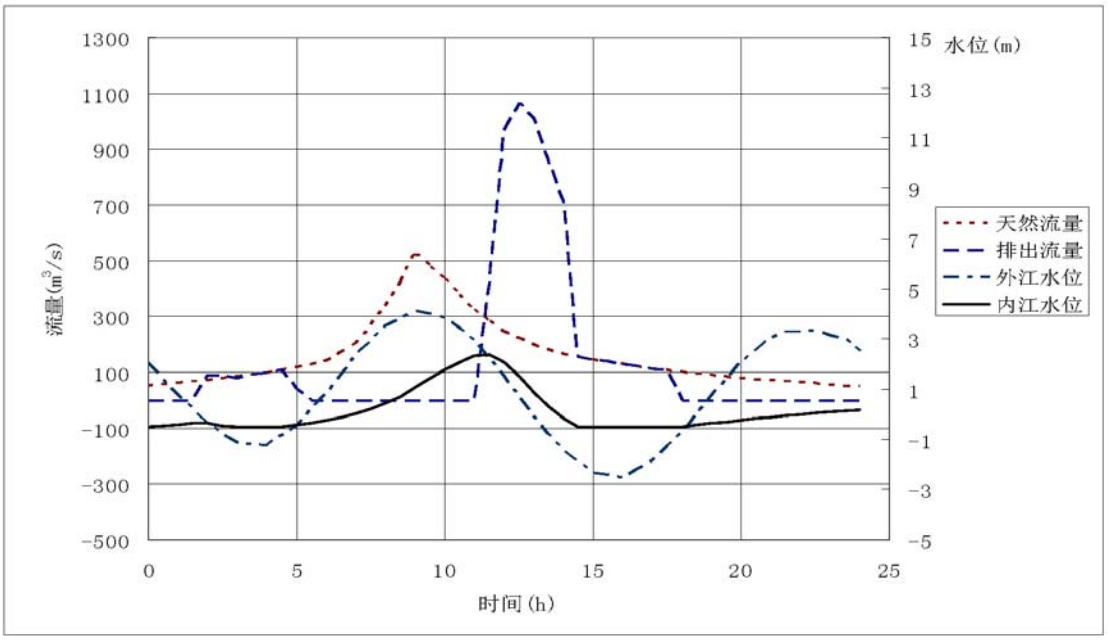


图 8.1-3　　竹屿湖 50 年一遇洪水调蓄过程线

表 8.1-4　　如意湖水闸 50 年一遇洪水调蓄计算表

时段(h)	天然流量(m^3/s)	排出流量(m^3/s)	外海水位 (m)	内江水位(m)	库容(万 m^3)
0	27	0	2.99	-0.5	205.8
0.5	30	0	2.51	-0.45	210.9
1	32	0	2.04	-0.4	216.5
1.5	35	0	1.41	-0.35	222.5
2	38	0	0.79	-0.29	229.1
2.5	42	0	0.21	-0.23	236.3
3	45	89	-0.38	-0.23	236.1
3.5	49	159	-0.75	-0.35	222.2
4	52	125	-1.11	-0.5	205.8
4.5	57	57	-1.16	-0.5	205.8
5	61	61	-1.22	-0.5	205.8
5.5	66	66	-0.83	-0.5	205.8
6	72	0	-0.44	-0.44	212.2
6.5	79	0	0.21	-0.32	225.8
7	86	0	0.85	-0.19	240.7
7.5	104	0	1.59	-0.03	257.8
8	122	0	2.32	0.14	278.1
8.5	161	0	2.93	0.36	303.6
9	200	0	3.54	0.64	336.1
9.5	255	0	3.84	0.98	377
10	310	0	4.13	1.39	427.9
10.5	282	0	4.01	1.81	481.2
11	253	0	3.88	2.18	529.3
11.5	223	0	3.41	2.51	572.2
12	193	0	2.94	2.8	609.6
12.5	170	386	2.22	2.77	607.5
13	148	486	1.5	2.4	557.6
13.5	134	**503**	0.7	1.91	493.9
14	120	431	-0.09	1.43	432.7
14.5	111	372	-0.78	1.02	381.2
15	103	323	-1.47	0.65	337.9
15.5	96	283	-1.88	0.34	301.3
16	89	250	-2.3	0.08	270.1
16.5	84	221	-2.39	-0.16	243.3
17	79	197	-2.49	-0.37	220.3
17.5	75	75	-2.17	-0.5	205.8
18	71	71	-1.85	-0.5	205.8
18.5	67	67	-1.27	-0.5	205.8
19	62	62	-0.7	-0.5	205.8

时段(h)	天然流量(m^3/s)	排出流量(m^3/s)	外海水位 (m)	内江水位(m)	库容(万 m^3)
19.5	60	0	0.01	-0.45	211.2
20	57	0	0.72	-0.36	221.7
20.5	53	0	1.39	-0.27	231.6
21	49	0	2.07	-0.18	240.8
21.5	46	0	2.55	-0.11	249.3
22	42	0	3.04	-0.04	257.2
22.5	39	0	3.2	0.03	264.5
23	36	0	3.36	0.09	271.3
23.5	34	0	3.24	0.14	277.6
24	32	0	3.12	0.19	283.5

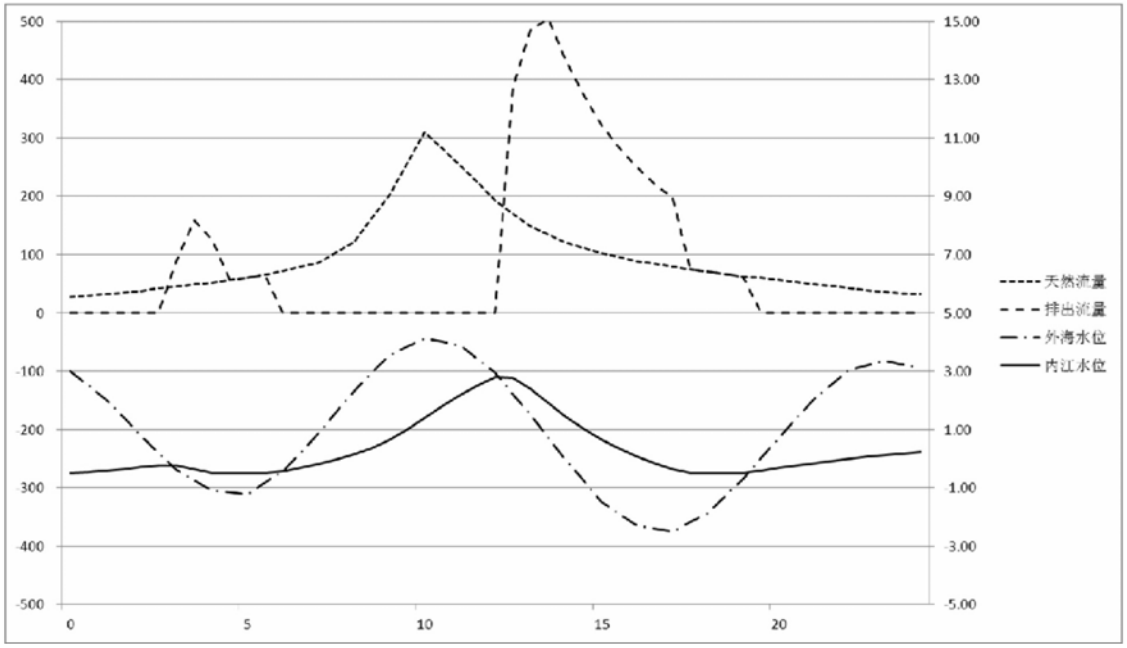


图 8.1-4　　如意湖 50 年一遇洪水调蓄过程线

表 8.1-5　　六桥水闸 30 年一遇洪水调蓄计算表

时段(h)	天然流量(m^3/s)	排出流量(m^3/s)	外海水位 (m)	内江水位(m)	库容(万 m^3)
0	12	0	1.8	0	10.5
0.5	14	0	1.25	0.15	12.8
1	15	0	0.7	0.32	15.4
1.5	16	32.5	0.18	0.31	15.3
2	18	39.5	-0.34	0.09	11.8
2.5	19	12.9	-0.66	0	10.5
3	20	26.1	-0.98	0	10.5
3.5	22	15.9	-1.03	0	10.5
4	24	30.1	-1.08	0	10.5
4.5	26	19.9	-0.74	0	10.5
5	28	34.1	-0.39	0	10.5
5.5	31	0	0.18	0.15	12.7
6	34	0	0.75	0.52	18.5
6.5	41	0	1.4	0.96	25.3
7	48	0	2.05	1.37	33.3
7.5	64	0	2.59	1.87	43.4
8	79	0	3.13	2.45	56.3
8.5	105	0	3.39	3.18	72.8
9	132	82.8	3.65	3.76	86.7
9.5	117	**153.8**	3.54	3.81	87.8
10	101	114.9	3.43	3.62	83.3
10.5	88	153.1	3.01	3.32	76.1
11	76	127.6	2.6	2.87	65.6
11.5	67	146.1	1.96	2.35	53.9
12	58	124.9	1.33	1.74	40.7
12.5	53	111.6	0.63	1.18	29.4
13	47	77.7	-0.08	0.71	21.4
13.5	44	59.9	-0.69	0.44	17.2
14	40	50.6	-1.3	0.29	14.8
14.5	38	44.7	-1.66	0.18	13.3
15	35	40.7	-2.03	0.11	12.2
15.5	33	37.5	-2.12	0.05	11.3
16	31	34.9	-2.2	0	10.5
16.5	29	25.7	-1.92	0	10.5
17	28	31.3	-1.64	0	10.5
17.5	26	22.7	-1.13	0	10.5
18	25	28.3	-0.62	0	10.5
18.5	23	11.5	0.01	0.05	11.2
19	22	0	0.64	0.24	14.2

时段(h)	天然流量(m^3/s)	排出流量(m^3/s)	外海水位 (m)	内江水位(m)	库容(万 m^3)
19.5	21	0	1.24	0.49	18.1
20	19	0	1.83	0.73	21.7
20.5	18	0	2.26	0.94	25
21	17	0	2.69	1.11	28.1
21.5	15	0	2.83	1.26	31
22	14	0	2.97	1.39	33.6
22.5	13	0	2.87	1.51	36.1
23	12	0	2.76	1.62	38.3
23.5	12	0	2.64	1.73	40.5
24	12	0	2.22	1.83	42.6

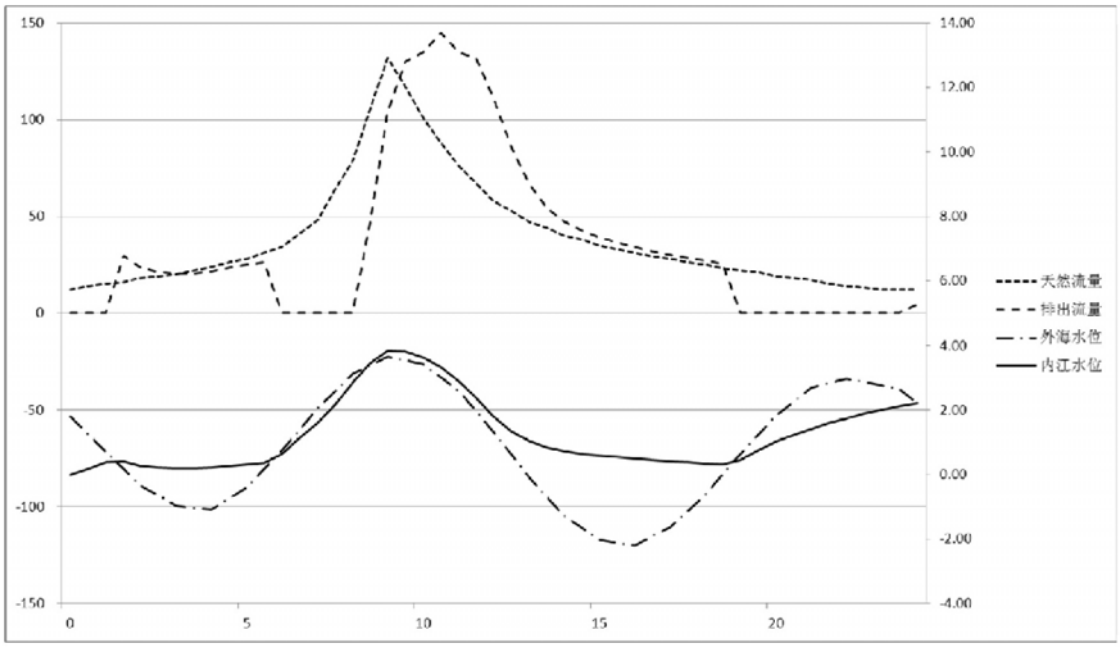


图 8.1-5　　六桥湖 30 年一遇洪水调蓄过程线

表 8.1-6　　各水闸设计标准下一次排出洪水历时、总量及最大排出流量

水闸	排洪历时（h）	一次排出洪水总量(万 m^3)	最大排出流量(m^3/s)
幸福水闸	7	921.35	787
芦南水闸	7	443.72	411
竹屿水闸	7	1094.94	1064
如意湖水闸	7	670.86	503
六桥水闸	10	266.45	153.8

工程实施后，幸福水闸、芦南水闸、竹屿水闸、金井南水闸、金井北水闸和六桥水闸由于内侧水体没有纳潮需求，常水时关闸蓄存淡水，仅在汛期前进行开闸预排，并在汛期开闸排涝；而如意湖水闸由于有纳潮需求，闸门在非汛期和汛期根据外侧潮位和水体置换需要时有开启。相较原有排海工程，工程各片区个别排海口门（芦南水闸、如意湖水闸）位置发生了一定变化，各口门排海方式（由水闸运行调度要求决定）也发生了一定变化，但区域排海格局总体没有发生变化，且各排海口门最大过闸流量在 153.8～1064m^3/s，占各口门外侧整个海湾或海域潮通量比例非常小，仅可能对排海口门周边局部沿岸海域水位、流量及流速产生一定影响，但对整个海湾或沿岸海域水位、流量及流速产生的影响微乎其微。

8.1.1.3 对海岸滩涂冲淤变化的影响

本工程建成后各水系分片汇水范围不变，片区排水总量基本不变，而河道宽度和槽深均有所加大，结合增容扩建的滞洪湖，将大大增加区域河网水系的调蓄能力。工程建成后，总体上并不改变区域排海格局，各水闸均为趁低潮自排，调度方式与工程前一致，仅闸后运行水位不同，排洪期间过闸流量有所增加，但对各水闸外侧整体潮位和潮流、水文动力以及泥沙冲淤环境不会产生明显影响。

8.1.2 对地表水水质的影响分析

8.1.2.1 对内陆河网水系水质的影响

（1）各排洪渠、滞洪湖及防洪堤建设对内陆河网水系水质的总体影响趋势

本工程新开挖排洪渠和滞洪湖，对原有排洪渠、滞洪湖进行拓宽、增容改造，大大增加了各片区对应的河道槽蓄量和湖泊容积，根据可研报告，各片区（滞洪区）水位面积库容关系见表 8.1-7~表 8.1-11，最大为竹屿湖片总容积达 1618.2 万 m^3，最小的坛南湾片总容积也达 116.6 万 m^3，区域水环境容量随之也有大幅提升，各片区在上游来水污染物总量不变的情况下，有利于水环境的改善。

表 8.1-7　　幸福湖（滞洪区）水位面积库容关系表

水位(m)	湖		渠道		合计		备注
	面积($万m^2$)	库容($万m^3$)	面积($万m^2$)	库容($万m^3$)	面积($万m^2$)	库容($万m^3$)	
-3.0	80.0	0.0	7.1	0.0	87.1	0.0	库容面积都包含1200亩加上游两个小的滞洪区面积一个为300亩，另外一个为200亩。表中库容包含湖库容和河道库容。河道分散小面积四块小面积有260亩，计入渠道库容。
-2.5	80.0	13.3	36.5	1.2	116.5	14.54	
-2.0	80.0	53.4	43.5	13.4	123.5	66.8	
-1.5	80.1	93.4	55.2	38.1	135.3	131.5	
-1.0	99.1	135.5	56.5	66.1	155.6	201.6	
-0.5	99.1	185.1	57.8	94.6	156.9	279.8	
0.0	99.1	241.1	59.1	123.9	158.2	364.9	
0.5	99.1	297.0	60.4	153.7	159.5	450.7	
1.0	99.1	352.9	61.7	184.2	160.8	537.1	
1.5	99.1	408.8	62.9	215.4	162.0	624.2	
2.0	99.1	464.8	64.2	247.2	163.3	711.9	
2.5	99.1	520.7	65.5	279.6	164.6	800.3	
3.0	99.1	576.6	66.8	312.7	165.9	889.3	
3.5	99.1	632.5	68.1	346.4	167.2	979.0	
4.0	99.2	688.5	69.4	380.8	168.6	1069.3	

表 8.1-8　　芦南湖（滞洪区）水位面积库容关系表

水位(m)	湖		渠道		合计		备注
	面积($万m^2$)	库容($万m^3$)	面积($万m^2$)	库容($万m^3$)	面积($万m^2$)	库容($万m^3$)	
-3.0	66.7	0	0	0.0	66.7	0.0	库容面积1000亩，表中库容包含芦南湖湖库容和河道库容。
-2.5	66.7	11.1	4.8	0.1	71.5	11.2	
-2.0	66.7	44.5	13.5	4.7	80.2	49.2	
-1.5	66.7	77.8	14.2	11.6	80.9	89.4	
-1.0	66.7	111.2	14.9	18.9	81.6	130.1	
-0.5	66.7	144.5	15.6	26.5	82.3	171.0	
0.0	66.7	177.9	16.3	34.5	83.0	212.4	
0.5	66.7	211.2	17.0	42.8	83.7	254.0	
1.0	66.7	244.6	17.7	51.5	84.4	296.1	
1.5	66.7	277.9	18.4	60.5	85.1	338.4	
2.0	66.7	311.3	19.1	69.9	85.8	381.2	
2.5	66.7	344.6	19.8	79.7	86.5	424.3	
3.0	66.7	378.0	20.5	89.7	87.2	467.7	
3.5	66.7	411.3	21.2	100.2	87.9	511.5	
4.0	66.7	444.7	22.0	111.0	88.7	555.7	

表 8.1-9　　竹屿湖（滞洪区）水位、面积库容关系表

水位(m)	湖		渠道		合计		备注
	面积(万m^2)	库容(万m^3)	面积(万m^2)	库容(万m^3)	面积(万m^2)	库容(万m^3)	
-3.5	203.4	0	0	0	203.4	0	表中容积包含竹屿湖容积和河道容积。
-2.5	203.4	65.6	11.8	0	215.2	65.6	
-2.0	203.4	164	34.3	6.6	237.7	170.6	
-1.5	203.4	262.4	36.0	22.1	239.4	284.5	
-1.0	203.4	360.7	37.8	40.6	241.2	401.3	
-0.5	203.4	459.1	39.6	59.9	243.0	519	
0.0	203.4	557.5	41.3	80.2	244.7	637.7	
0.5	203.4	655.9	43.1	101.3	246.5	757.1	
1.0	203.4	754.3	44.9	123.2	248.3	877.5	
1.5	203.4	852.6	46.6	146.1	250.0	998.8	
2.0	203.4	951	48.4	169.9	251.8	1120.9	
2.5	203.4	1049.4	50.1	194.5	253.5	1243.9	
3.0	203.4	1147.8	51.9	220	255.3	1367.8	
3.5	203.4	1246.2	53.7	246.4	257.1	1492.6	
4.0	203.4	1344.6	55.4	273.7	258.8	1618.2	

表 8.1-10　　金井湾片区滞洪区水位面积库容关系表

水位(m)	湖		渠道		合计		备注
	面积(万m^2)	库容(万m^3)	面积(万m^2)	库容(万m^3)	面积(万m^2)	库容(万m^3)	
-3.5	34.21	0.0	0.00	0.0	34.21	0.0	库容面积1000亩，表中库容包含芦南湖湖库容和河道库容。
-3	36.78	17.7	0.00	0.0	36.78	17.7	
-2	79.56	55.9	0.00	0.0	79.56	55.9	
-1	86.53	145.0	16.23	5.4	102.76	150.4	
0	92.09	237.5	20.31	23.6	112.40	261.1	
1	96.99	332.3	26.12	46.8	123.10	379.1	
2	101.09	429.9	31.01	75.3	132.10	505.2	
3	104.29	529.1	35.57	108.6	139.86	637.7	
4	106.51	631.1	39.52	146.1	146.03	777.3	
5	107.68	735.8	39.52	185.6	147.20	921.4	

表 8.1-11　　坛南湾片区滞洪区水位面积库容关系表

水位(m)	湖		渠道		合计		备注
	面积($万m^2$)	库容($万m^3$)	面积($万m^2$)	库容($万m^3$)	面积($万m^2$)	库容($万m^3$)	
-1	7.59	0.0	0.80	0.0	8.39	0.0	控规拟定的六桥湖面积约200亩。
0	8.93	8.3	4.00	2.2	12.93	10.5	
1	10.15	17.8	8.00	8.1	18.15	25.9	
2	11.28	28.5	10.80	17.5	22.08	46.0	
3	12.13	40.2	11.21	28.5	23.34	68.7	
4	12.77	52.7	11.21	39.7	23.98	92.3	
5	13.30	65.7	11.21	50.9	24.51	116.6	

同时，工程通过修筑各排洪渠、滞洪湖沿岸防洪堤，以及各片区河道槽蓄量和湖泊容积的增加，提升了区域防洪标准，从水质角度，也可防止设计标准内洪水漫溢造成的污染物随流进入水体，避免额外的面源污染。

因此，从上述角度出发，评价认为本工程实施对各片区内陆河网水系水质的影响总体是有利的。

（2）各片区污水收集处理系统投运前，工程各片区内陆河网水系水质的变化趋势。

中国城市建设研究院 2013 年 3 月编制了《平潭综合实验区污水工程专业规划（2011-2030）》（初稿）。

如前所述，工程建成后，各片区水环境容量均有大幅提升，但仍然有限。根据可研，工程将在开工后 4 年内建成，考虑到近远期开发时序问题，工程建成后，如若因区域规划城市组团和路网尚未形成，未搬迁的居民区仍采用雨污合流的排水体制，或污水管网和污水处理厂（站）尚未建成，从而导致规划各片区污水收集处理系统仍未有效投运，则在工程建成至各片区污水收集处理系统投运前的过渡期间，工程所建各排洪渠、滞洪湖有继续接纳沿岸排污的实际需求。因此，对评价区水环境容量按各排海口门对应的水系片区进行具体测算，测算指标为区域污染特征指标 COD 和 NH_3-N。

评价区内水系各排海口门均设置水闸进行控制，在不排涝的情况下，基本为静止水体，污染物质排入水体后，以降解为主，可选用均匀混合的湖（库）计算模型计算。需要特别指出的是，根据如意湖水闸控制要求，如意湖虽作为内湖，但可通过纳潮来交换水体，提升水质，因此如意湖不纳入本次测算范围。

根据全国水资源综合规划技术细则，湖泊型水功能区水环境容量可根据以下公式求得：

$$M = Q_i * (C_s - C_0) * 0.0864 + K * V * C_s * 10^{-6}$$

式中：M 为污染物最大允许入湖速率，单位 t/d；

Qi 为入湖（库）流量，单位 m^3/s；

Cs 为水质目标浓度，单位 mg/L；

C_0 为入湖（库）污染物浓度，单位 mg/L；

K 为污染物综合降解系数，单位 1/d；

V 为湖（库）容积，单位 m^3。

因评价区现状 C_0 均大于 C_s，将 Q_i 取为 0，以此得出各水系分片最大的 M 值，便于分析。参考中国环境规划院在《全国地表水水环境容量核定技术复核要点》（2004 年）中提出的水质降解系数参考值，确定 COD 降解系数取 0.10/d。影响水体中 NH_3-N 的主要过程包括颗粒物吸附、水生生物吸收和硝化反应等，参考已有文献并综合类似规划经验，NH_3-N 降解系数取 0.12/d。考虑各排洪渠和滞洪湖平时保持在景观水位运行，河道槽蓄量和湖泊容积按此进行计算。各水系片区对应的水环境容量计算结果见表 8.1-15。

由表 8.1-15 可见，要保证各区景观水体Ⅳ类水质目标，幸福洋竹屿湖片 COD 最大允许排放量为 10.65t/d，NH_3-N 最大允许排放量为 0.64t/d；幸福湖片 COD 最大允许排放量为 11.22t/d，NH_3-N 最大允许排放量为 0.67t/d；芦南湖片 COD 最大允许排放量为 19.53t/d，NH_3-N 最大允许排放量为 1.17t/d。金井湾 1 区～5 区 COD 最大允许排放量为 7.27t/d，NH_3-N 最大允许排放量为 0.44t/d。坛南湾大墓溪片和六桥溪片 COD 最大允许排放量为 1.60t/d，NH_3-N 最大允许排放量为 0.10t/d。

表 8.1-15　　本工程各水系片区水环境容量一览表

工程片区	水系分区	对应排洪渠/滞洪湖	COD				NH_3-N			
			K（1/d）	V（m^3）	Cs（mg/L）	M（t/d）	K（1/d）	V（m^3）	Cs（mg/L）	M（t/d）
幸福洋片区	竹屿湖	1#	0.1	219296	30	0.66	0.12	219296	1.5	0.04
		2#	0.1	691387	30	2.07	0.12	691387	1.5	0.12
		竹屿湖	0.1	2640013	30	7.92	0.12	2640013	1.5	0.48
		小计		3550696		10.65		3550696		0.64
	幸福湖	3#	0.1	206900	30	0.62	0.12	206900	1.5	0.04
		4#	0.1	301000	30	0.90	0.12	301000	1.5	0.05
		5#	0.1	664986	30	1.99	0.12	664986	1.5	0.12
		6#	0.1	129276	30	0.39	0.12	129276	1.5	0.02
		7#	0.1	237300	30	0.71	0.12	237300	1.5	0.04
		幸福湖	0.1	2200011	30	6.60	0.12	2200011	1.5	0.40
		小计		3739473		11.22		3739473		0.67
	芦南湖	6#	0.1	158088	30	0.47	0.12	158088	1.5	0.03
		7#	0.1	250404	30	0.75	0.12	250404	1.5	0.05
		芦南湖	0.1	6100031	30	18.30	0.12	6100031	1.5	1.10
		小计		6508523		19.53		6508523		1.17
	片区合计			13798691		41.40		13798691		2.48
金井湾片区	1 区～5 区	1#	0.1	44476	30	0.13	0.12	44476	1.5	0.01
		2#	0.1	92558	30	0.28	0.12	92558	1.5	0.02
		3#	0.1	187200	30	0.56	0.12	187200	1.5	0.03
		4#	0.1	98740	30	0.30	0.12	98740	1.5	0.02
		5#	0.1	54064	30	0.16	0.12	54064	1.5	0.01
		6#	0.1	106023	30	0.32	0.12	106023	1.5	0.02
		7#	0.1	90258	30	0.27	0.12	90258	1.5	0.02
		8#	0.1	48105	30	0.14	0.12	48105	1.5	0.01
		9#	0.1	45518	30	0.14	0.12	45518	1.5	0.01
		10#	0.1	70684	30	0.21	0.12	70684	1.5	0.01
		金井南湖	0.1	1138672	30	3.42	0.12	1138672	1.5	0.20
		金井北湖	0.1	448002	30	1.34	0.12	448002	1.5	0.08
	片区合计			2424297		7.27		2424297		0.44
坛南湾片区	大墓溪	大墓溪	0.1	58397	30	0.18	0.12	58397	1.5	0.01
	六桥溪	六桥溪	0.1	74041	30	0.22	0.12	74041	1.5	0.01
		六桥湖	0.1	400002	30	1.20	0.12	400002	1.5	0.07
	片区合计			532440		1.60		532440		0.10

而据 6.1 节现状污染源统计分析，幸福洋竹屿湖片 COD 现状排放量为 5.61t/d，NH_3-N 现状排放量为 1.07t/d；幸福湖片 COD 现状排放量为 1.99t/d，NH_3-N 现状排放量为 0.30t/d；芦南湖片 COD 现状排放量为 0.20t/d，NH_3-N 现状排放量为 0.03t/d。金井湾 1 区～5 区 COD 现状排放量为 1.28t/d，NH_3-N 现状排放量为 0.19t/d。坛南湾大墓溪片和六桥溪片 COD 现状排放量为 1.14t/d，NH_3-N 现状排放量为 0.17t/d。

通过两相对比分析，可以得出工程建成后，在各片区污水收集处理系统投运前的过渡期间，如若继续沿岸纳污，各水系片区中，幸福洋竹屿湖片以及坛南湾大墓溪片和六桥溪片 NH_3-N 指标将超出Ⅳ类水质目标，而各片区 COD 指标均可达标，幸福洋幸福湖片、芦南湖片及金井湾 1 区～5 区水系水质均可达到Ⅳ类水质目标。

（3）各片区污水收集处理系统投运后，工程各片区内陆河网水系水质的变化趋势

在福建省环保厅关于平潭综合实验区总体规划（2011-2030）环境影响报告书的审查意见中，提出平潭综合实验区应“合理安排区域各类环保基础设施建设规划和时序。全面实施“雨污分流”，并加快集中污水处理厂和污水收集管网的建设进度，污水处理厂排污区应设置在海坛海峡北部和南部水动力扩散条件好的海域。”

根据中国城市建设研究院 2013 年 3 月编制的《平潭综合实验区污水工程专业规划（2011-2030）》（初稿），平潭综合实验区污水工程规划指导思想为“工程布局合理化、污水处理无害化、尾水排放资源化、处理设施景观化。”对新建区域实行雨、污分流排水体制；老城区随着老城区的逐渐发展和改造，改造成雨、污分流制；对于目前无法进行改造合流制区域，可以采用截流式合流制。实验区各污水厂尾水要求全部回用作为生产生活用水或景观补充水源，基本做到零排放，海上排污区仅作为污水厂的紧急事故排放口或远景尾水的排放出口。污水经深度处理后作为再生水进行回用，污水再生化的途径，首先是解决园林灌溉、道路保洁用水，其次作为厕所冲洗、汽车洗刷等生活杂用水及部分对水质要求不高的工业用水（如冷却设备补充用水），最后作为城市景观补充水源。由于污水处理厂的尾水进行再生水回用或排入到景观河道内，所以出水水质应达到国家《城

镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准、《城市污水再生利用景观环境用水水质》（GB18921－2002）以及《城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）。

根据规划目标，近期 2011 年～2015 年，本工程幸福洋片区内建成竹屿污水处理厂，收集处理中原组团、幸福洋组团南部、岚城组团、竹屿组团的污水，处理规模 4 万 m^3/d。本工程金井湾片区内建成金井湾污水处理厂，收集处理金井湾组团、吉钓港组团的污水，处理规模 4 万 m^3/d；建成 1#污水处理站，收集处理牛寨山区域污水，处理规模 0.2 万 m^3/d。本工程坛南湾片区内建成坛南湾污水处理厂，收集处理坛南湾组团西部区域的污水，处理规模 0.5 万 m^3/d；建成 2#污水处理站，收集处理将军山区域的污水，处理规模 0.2 万 m^3/d。

远期 2015 年～2030 年，幸福洋片区内规划实施北部污水处理厂，收集处理中原组团、幸福洋组团北部的污水，处理规模 8 万 m^3/d；竹屿污水处理厂扩建至 20 万 m^3/d。金井湾片区金井湾污水处理厂扩建至 8 万 m^3/d；1#污水处理站扩建至 0.5 万 m^3/d。坛南湾片区内坛南湾污水处理厂扩建至 1 万 m^3/d；2#污水处理站扩建至 0.5 万 m^3/d。

根据污水工程专业规划可见，近期内本工程幸福洋片区除中原组团、幸福洋组团北部污水外，其余区域均纳入市政污水收集处理范围；而金井湾片区和坛南湾片区均可纳入市政污水收集处理范围，对应本工程各水系片区来看，幸福湖片污水近期无法纳入市政污水收集处理范围，其余竹屿湖片、芦南湖片、金井湾 1 区～5 区、坛南湾六桥溪片和大墓溪片均可纳入市政污水收集处理范围。

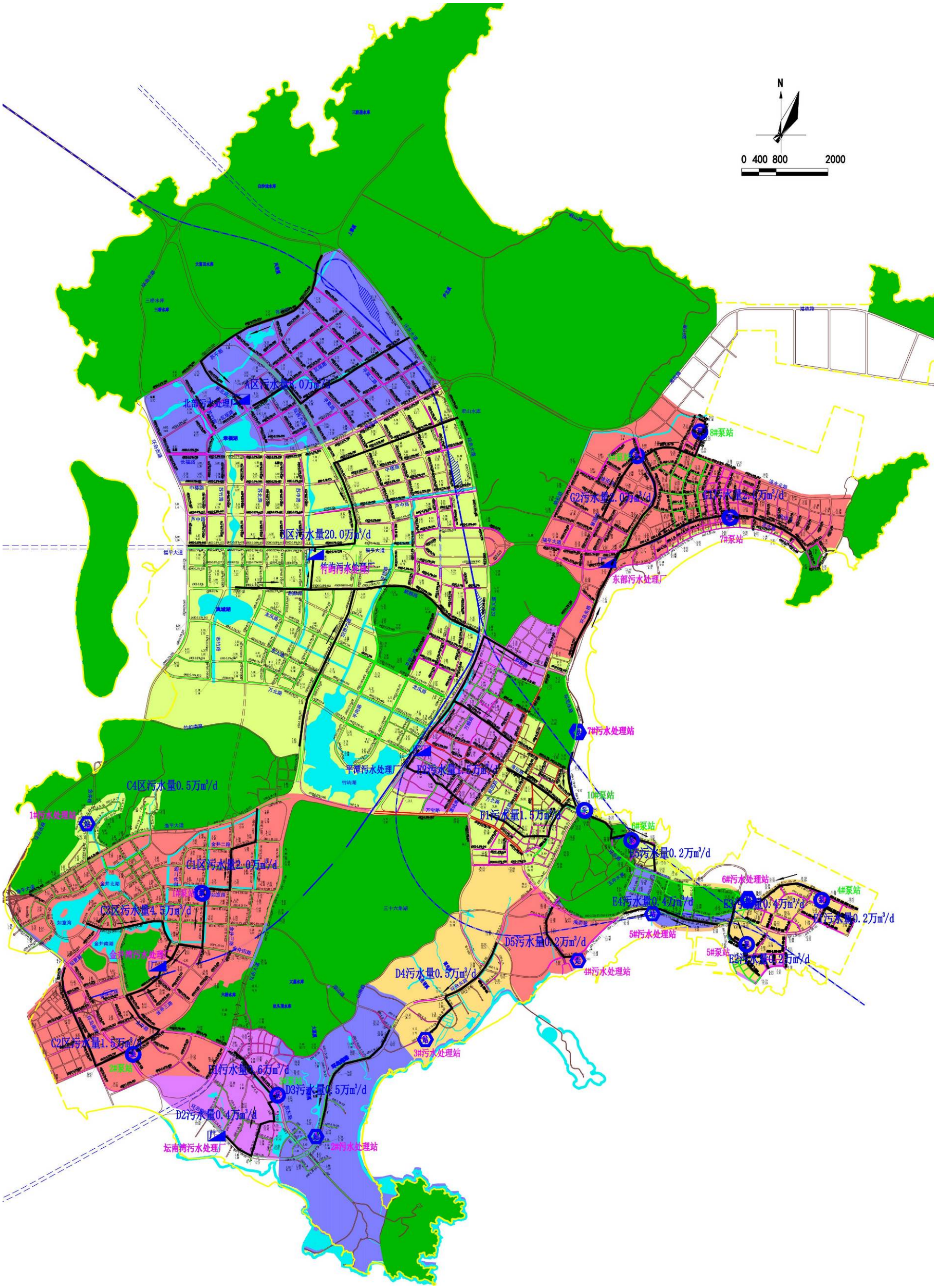


图 8.1-1 《平潭综合实验区污水工程专业规划（2011-2030）》污水工程规划

根据总规，幸福洋片区随着各城市组团规划布局的逐步形成，现状农村农业生态格局将基本消失，农田面源污染和畜禽养殖污染也将随之逐步消失，区域污染源将转变为单一的生活污染源，而金井湾片区除生活污染源外，可能还存在一定的工业污染源，坛南湾片区则仍将维持现状污染源格局，以生活污染、农田面源污染和畜禽养殖污染为主。

根据各污水处理厂执行的处理标准，尾水排放景观水体 COD 不大于 50mg/L，NH_3-N 不大于 5mg/L，超出Ⅳ类水质标准有关 COD 不大于 30mg/L，NH_3-N 不大于 1.5mg/L 的要求，因此污水处理厂尾水排放仍可视作向各排洪渠排污。根据污水工程专业规划，再生水回用率按 50％计，则每日景观补水量占污水处理厂污水处理量的 50％，相较各水系片区保持景观常水位时的河道槽蓄量，占比较小。采用前述 M 值公式计算，各水系片区水环境容量均为正值，因此各规划污水处理厂深度处理尾水作为景观补水排放各排洪渠，不会影响河道Ⅳ类水质目标的实现。

（4）工程排污对地表水水质的影响分析

本工程运行期的污水主要为管理人员的生活污水，包括粪便污水、洗涤废水及冲洗废水等。生活污水中 COD_{Cr}、BOD_5、NH_3-N 和动植物油等污染物的浓度较高。由于目前工程区域周边尚无市政污水管网，因此本工程运行期的污水处理拟采用中水回用的方式，在水闸管理区绿化带内设置生活污水贮存池，池中污水经厌氧消化去除部分有机物后，接入一体化生活污水净化装置，处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T1920-2002）中城市绿化杂用水标准后，回用于管理区和周边绿化浇灌。在区域具备纳管条件后，管理人员生活污水也可考虑进行纳管处置。本工程生活污水不直接排放周边水体，对区域水环境基本无不利影响。

（5）水体（滞洪湖）富营养化可能性分析

水体富营养化是指生物所需的氮、磷等无机营养物质大量进入水体，在适宜的外界环境因素综合作用下，引起水体的整个生态系统出现失衡，藻类及其它浮游生物的迅速繁殖，导致水体溶解氧量急剧下降，水质恶化的现象。目前研究普遍认为，总氮（超过 0.2mg/L）、总磷（超过 0.02mg/L）是发生水库富营养化的必要条件，其它主要因素还包括：温度、光照、水流条件和生态系统状况等。

根据前面章节工程分析、水环境现状和预测评价，运行期工程没有增加新的污染源，相反随着本项目防洪体系建成、堤护岸及生态绿化带的建设、规划污水收集处理设施的建设，总体上各片区域在朝着水环境容量增大、进入水体污染物减少，有利于水环境改善的趋势变化。从现状和近期监测水体的氮、磷指标分析，单从营养盐总氮、总磷指标看，其指标相对偏高，水体（水库）具备发生富营养化的基础条件。但是，综合水流条件、交换能力等分析，本工程各个滞洪湖均属河道型小型水体，水域面积容积较小，水体交换能力强，各湖年均换水次数达 5~25 次不等，故相比较于水流缓慢、相对封闭的水体，本项目区域水体（水库）发生富营养化的可能性较小。但尚虽指出的是，考虑现状水体的氮磷指标本底偏高，氮磷营养盐水环境容量十分有限，为切实防范富营养化的发生，尽快落实规划污水收集处理设施的建设，将进入水体（水库）的氮磷控制在较低水平是十分重要的。

8.1.2.2　对沿岸海域水质的影响

从前述水闸调度模式可知，本工程除如意湖水闸外，幸福水闸、芦南水闸、竹屿水闸和六桥水闸共 4 个排海水闸，金井湖北水闸和金井湖南水闸共 2 个内湖闸，平时均保持景观常水位，仅在汛期来临前和汛期外江水位较低的情况下，闸门开启进行预排水和排涝，各排海口门最大过闸流量在 153.8～1064m^3/s，占各口门外侧整个海湾或海域潮通量比例非常小，污径比较小。并且，汛期排涝期间，排洪渠沿线汇水对其水质中污染物起到稀释作用，结合类似工程经验，工程排海可能会使各排海口门周边 1km 内局部沿岸海域水质浓度有所升高，但造成影响的范围和程度均有限，对沿岸海域海水功能和利用不会产生明显不利影响。

8.2　生态环境影响预测评价

8.2.1 对土地利用格局的影响分析

本工程实施需占用幸福洋片区、金井湾片区和坛南湾片区 3 个片区的土地利用类型见表 8.2-1。据可研，工程建设永久占地面积 436.80hm^2，其中占用水域及水利设施面积（主要指河流水面和内陆、沿海滩涂）274.86hm^2，占评价区总面

积的 1.86%，是占用面积最大的土地利用类型；此外，工程占用耕地 72.34 hm^2，占评价区总面积的 0.49%；占用林地 31.53 hm^2，占评价区总面积的 0.21%；占用城建用地 5.98hm^2，占评价区总面积的 0.04%；占用交通用地 5.52hm^2，占评价区总面积的 0.04%；占用其它土地 46.58hm^2，占评价区总面积的 0.31%。因此，工程实施对评价区域各土地利用类型影响为水域及水利设施＞耕地＞其它土地＞林地＞城建用地＞交通用地。工程建设占地面积较大，必然会引起该区土地利用情况的变更，导致部分林地、农田消失及现有交通、建设用地的变化，对区域土地利用格局是有影响的。但评价区工程永久占地总面积为 436.80 hm^2，仅占总评价面积的 2.95%，故总的来说，本工程实施对本地区土地利用结构改变影响不大。

表 8.2-1　各片区规划占用各土地利用类型面积统计表　　单位：hm^2

序号	土地类型	评价区总面积	幸福洋片区			金井湾片区			坛南湾片区			总占地合计		
			片区评价面积	工程占地面积	占该片区面积(%)	片区评价面积	工程占地面积	占该片区面积(%)	片区评价面积	工程占地面积	占该片区面积(%)	占地面积	占评价区该类型比例(%)	占评价区面积%
1	水域及水利设施用地	3945.43	2985.37	230.29	7.71%	636.15	39.37	6.19%	323.91	5.20	1.61%	274.86	6.97%	1.86%
2	耕地	4074.68	2674.46	35.04	1.31%	555.95	7.55	1.36%	844.27	29.75	3.52%	72.34	1.78%	0.49%
3	林地	3616.2	1652.25	25.67	1.55%	870.03	0.81	0.09%	1093.92	5.04	0.46%	31.53	0.87%	0.21%
4	城建用地	1357.79	573.80	2.82	0.49%	279.57	2.48	0.89%	504.42	0.68	0.13%	5.98	0.44%	0.04%
5	交通用地	596.20	370.94	3.01	0.81%	149.82	0.76	0.51%	75.44	1.75	2.32%	5.52	0.93%	0.04%
6	未利用地	1213.81	872.61	27.36	3.14%	158.60	12.89	8.13%	182.60	6.33	3.47%	46.58	3.84%	0.31%
合计		14804.1	9129.43	324.19	3.55%	3.55%	63.86	2.41%	2.41%	48.75	1.61%	1.61%		2.95%

8.2.2 对景观生态系统的影响分析

由于本工程实施后，新建了幸福洋片区的幸福湖、芦南湖，金井湾片区的金井南湖、金井北湖、如意湖，以及坛南湾片区的六桥湖共 6 个滞洪湖，并对竹屿湖进行增容扩建，同时在幸福洋片区、金井湾片区内新开多条排洪渠，并对坛南湾片区原有排洪渠进行拓宽改造，各片区内人工湖及河道的面积将达到676.51hm^2，水体及水利设施用地将是评价区是各景观类型中景观比例增加最大的类型。

工程建成后，位于永久占地范围内原有的河漫滩、农田、零星的坑塘水面等将消失，随着后续土利利用格局的规划整合，人类活动的加强，景观多样性将有所增加，各景观斑块的大面积整合，景观整体破碎化程度有所减缓，景观空间特征明显，基本上是以大斑块为主，呈聚集型分布，特别是占优势的景观类型，斑块更加集中成片。通过土地的有效整合、综合治理利用，将使评价区内的大部分未利用（裸地及空闲地）逐渐被开发出来，从而导致其逐步转化为其他景观类型，破碎化程度降低，未利用地景观类型面积将减少，可耕作的园地、农田景观类型面积增大，农田、园地斑块种植业结构的调整，景观斑块越来越集中连片，从而使得斑块数量减少，平均斑块面积增大，呈聚集型分布；幸福洋、金井湾片区随着城镇化建设规模的扩大，建设用地景观类型面积则随着经济的发展，表现为面积的持续上升，平均斑块面积增大，斑块之间更加集中连片。本工程所建湖泊、河道在非汛期具备景观功能，汛期作为滞洪区，建成后形成贯穿规划中心城区、连山通海的景观廊道和观景点，可充分达到与《总规》景观风貌规划相契合的效果。

本工程的建设使工区的土地利用方式发生改变，新开挖排洪渠、滞洪湖区域的生态系统也随之发生改变，由陆域生态系统转变为水生生态系统。工程实施后耕地斑块的面积减少，水域和绿地景观比例增加，同时水域的连通度进一步增强，对周边河道的支撑与渗透作用增强。从景观生态学上，该工程在增强大尺度联通的同时，也增加了对两岸的线性切割，但区域性的能量流动更为通畅。

8.2.3 陆生生态环境影响分析

8.2.3.1 对陆生植物的影响

工程新建、改建防洪堤均采用自嵌砼生态挡墙断面，墙后采用草皮护坡，实施后可在一定程度上弥补工程建设对区域植被的影响。同时结合以下水保措施：堤防工程区除主体工程设计的草皮护坡外，适当种植一些观赏性的美化植物，如黄金叶、遍地黄金、大叶红草、红（黄、紫）花马缨丹等；水闸建筑物工程区综合考虑绿化美化要求，选用当地园树种和草种进行植被恢复；施工临建区（包括施工生产生活区、施工临时道路、料场和堤后弃渣回填利用区）清理后，根据需要种植木麻黄、黑松、湿地松、台湾相思、大叶栀子等，并撒播狗牙根草籽进行乔灌草绿化。上述沿河种植的绿化带将形成贯通性很好的线性廊道，为生物提供良好栖息或觅（捕）食生境，有利于小型动物的沿河迁移和扩散。但相较占地范围内原有植被，人工绿化初期种类相对单一、成熟度低、生物多样性降低。

8.2.3.2 对陆生动物的影响

本工程经过实地开挖新开排洪渠，同时对原有排洪渠拓宽改造，将对区域陆域进一步造成线性切割，工程两侧一定范围内的陆生生物的迁移通道形成阻断，遏制了其活动范围，其繁殖或觅食会受到不同程度的影响。但由于评价区内的陆生动物多为小型农田动物，栖息空间比较狭小，因此这种影响是轻微的。

工程实施后，沿线整体生态环境得以改善，动物生境条件也随之提高，原本迁出的鸟类及陆生动物将可能重新迁回，加上人工绿化种植，系统各组分生物量都将增加，系统的恢复和阻抗稳定性程度增强。

本工程为水利工程，生态环境影响主要发生在施工期，工程结束后，应结合水保措施，在河道两岸和水闸管理区域内应尽快种植绿化，选择适合当地土壤、气候条件的乡土物种，通过乔木、灌木、花及地被植物的空间组合，形成立体绿化层次，使之既有降噪、尾气净化作用，又有绿地观赏价值，同时也可改善生态环境。

8.2.4 内陆河道、湖泊水生生态环境影响预测分析

8.2.4.1 对浮游生物的影响

工程实施后，对于拓宽改造的原有排洪渠和滞洪湖，行洪能力有所增强，河道断面拓宽，原来堵塞局部河道的水葫芦、水芹、野芋、羊蹄、芦苇、美人蕉等植物得以清除，使得局部河道水体的流动性有所提高。同时，工程实施河段内堆积的垃圾等外源性污染物将得到彻底的清除，局部河段的水质将有所改善。受水流、水质等条件的改变影响，相关河段浮游植物的种类、群落结构及空间布局会发生一定的改变。对于新开挖排洪渠和滞洪湖，因浮游植物属被动输移的物种，新开挖排洪渠和滞洪湖周边的物种种类、群落结构及优势种将主要受区域沟通水系的其它河道及水质的影响。

总体来说，工程实施后，评价区河、湖内浮游生物的种类及群落结构组成主要受地区来水中群落的影响，并在区域水系水质的影响下逐步分化，流速的改变也会导致生态类群发生一定的改变。工程实施后近期内由于接纳沿岸直排的生活污水，排洪渠、滞洪湖内的浮游植物仍将以耐污性种类为主，生物多样性指数仍将维持较高水平，浮游植物的生物量及多样性会在空间分布上具有异质性。随着地区污水收集管网的不断完善，污水收集率的不断提高，排洪渠沿线纳污量的逐步降低及地区开闸泄洪，水体水质将逐步改善，浮游植物将逐渐转变为寡污类为主，其生物量及生物多样性也会发生相应的改变，朝良好的状态发展。

另外，根据现状调查，评价区浮游植物的群落组成基本上属于淡水区系，但是也检出有少量沿岸低盐种类，表明水体受到了咸潮的影响。但根据工程建成后各水闸运行要求，除如意湖水闸外，其余工程新建的幸福水闸、芦南水闸、金井北水闸、金井南水闸、六桥水闸和目前已建的竹屿水闸均属挡潮排涝闸，仅在汛期开闸，常水时关闸蓄存淡水，仅保持 1 孔开放，基本按“只出不进”控制，不会形成咸潮倒灌，因此除如意湖外，其余工程所建排洪渠和滞洪湖中，现状浮游植物中的沿岸低盐种类将基本消失，尤其对于原海区滩涂上新建立的河网水系，该类影响将尤为明显。

各河道、湖泊内生境条件的改变也将影响浮游动物，其影响机理及变化趋势

与浮游植物相类似。

8.2.4.2　对底栖动物的影响

工程结束后，对于拓宽改造的原有排洪渠和滞洪湖，因施工遭受破坏的底栖生物生境将逐步得到恢复，工程局部渠道拓宽会为底栖动物提供新的栖息生境，为底栖动物生物多样性及种类及数量的增加提供了外部条件。但是，根据类似河道工程的监测结果，河道拓浚后数年内底栖动物种类相对贫乏、群落结构较为简单，底栖动物的恢复进程较为缓慢。对坛南湾片区六桥溪、大墓溪处于中上游的河段而言，由于其比降大、水流急、汛期河道流量大的山溪性河道特点，使得其河段受施工影响改变的底栖动物生境可以在较短时间内恢复到工程施工前的年际动态平衡状态，其底栖动物的群落结构和多样性分布将不会与工程实施前有较为明显的变化。对于六桥溪、大墓溪下游河段、六桥湖及幸福洋片区竹屿湖而言，由于其位于下游，水流较缓，水面开阔，因施工破坏的底栖动物生境恢复将较为缓慢，但随着底栖动物的横向迁移，同时通过运行期间人工增殖放流底栖动物进行生态修复，相关水域的底栖动物群落可逐渐得到恢复。

对于新开挖的排洪渠和滞洪湖，随着区域沟通水系的其它河道中底栖动物的横向迁移，同时通过运行期间人工增殖放流底栖动物，底栖动物群落也将逐渐出现并趋于稳定。

8.2.4.3　对水生植物的影响

工程新建防洪堤均采用自嵌砼生态挡墙，是利用植物与土木工程相结合的一种新型护岸形式，有利于水生植物生长，生态效果较好。由于工程河道现状分布的水生植物物种较少，主要仅分布有芦苇、咸草、香蒲等常见的群落，随着时间推移，护岸边坡上将逐渐有湿生、挺水植物在岸边生长。工程实施后近期内由于仍需接纳沿岸直排的生活污水，受底质、水深、水质及透明度等外部条件的限制，沉水植物被很难在河道中大规模生长。随着时间推移，地区污染源逐步纳入治理，在水质、透明度及底质合适的情况下，会有沉水植物重新出现。

8.2.4.4 对鱼类的影响

鱼类的分布除受先天遗传影响外，还受饵料食物、水流流速、水质、水草栖息地等影响，整个河道的鱼类生物量受鱼类各种可利用资源中稀缺资源下限所限制。有研究表明，水陆交错带的水生和湿生植被既为鱼类等水生生物提供了丰富的食物资源，也为水生生物提供了良好的栖息环境，如水生植被区通常是鲤、鲫等经济鱼类的重要产卵场所。工程新建、改建防洪堤均采用自嵌砼生态挡墙断面，较原有河岸自然土坡、砌石挡墙等变化较大，但有利于水生植物生长，因此，本工程实施对鱼类生境的影响相对不大，在工程竣工后一段时间内，其生境条件将逐步恢复到工程实施前的水平。

对于拓宽改造的原有排洪渠，建成后水流畅通，水体浑浊度降低，水体的自净能力提高等，这种变化对鱼类资源的栖息、繁殖等都是有利的。河道断面的加宽加深，加强了和周边水系间的水体交汇交换能力，有利于改善河道水质，扩大了河道鱼类的栖息面积，为鱼类提供了生存和发展的水域面积和空间，这种变化将有利于鱼类基础饵料的生长和繁殖，改善鱼类栖息、繁殖环境，从而提高河道鱼类的生物量。

对于新开挖的排洪渠和滞洪湖，工程实施后，使得区域水面面积变大，适合鱼类生存和发展的水域面积增加。同时，工程实施覆盖面较大，使得在较大尺度范围内的水系连接更通畅，鱼类的自主迁移和活动能力得到增强。

据现状调查，工程所涉河道、湖泊内没有较大型的鱼类，只有鲫鱼、䱗条等小型鱼类，数量极少，另外主要是一些生活在滩涂湿地鱼类和河口鱼类。与上溯或降河，生殖或索饵洄游有关的鱼类有日本鳗鲡、白肌银鱼、七丝鲚、凤鲚、刀鲚、花鲈等十多种，以幼鱼居多。在现状竹屿水闸、六桥水闸等处过鱼的鱼类，特别是几乎没有溯游能力的幼鱼，还有蟹苗，主要在潮汐变化形成倒灌时，通过随潮纳入上游的。但根据工程建成后各水闸运行要求，除如意湖水闸外，其余工程新建的幸福水闸、芦南水闸、金井北水闸、金井南水闸、六桥水闸和目前已建的竹屿水闸均属挡潮排涝闸，仅在汛期开闸，常水时关闸蓄存淡水，仅开 1 孔，基本按“只出不进”控制，因此本工程水闸建设可能会对内陆河网和海洋的自然联通造成一定的阻隔，可能造成鱼类无法上溯过闸，相应也会

改变河网生态系统的物质能量流动能力。

根据工程现状调查分析，工程涉及水域均没有鱼类相对集中的或重要的索饵场、产卵场和越冬场，因此工程实施对鱼类“三场”的影响不大。

8.2.5 工程排海对沿岸海域水生生态的影响分析

根据前述分析，工程排海可能导致幸福水闸、芦南水闸、竹屿水闸、如意湖水闸和六桥水闸共 5 个排海口门周边 1km 内局部沿岸海域水质浓度有所升高，可能使上述范围内局部沿岸海域水生生态生境条件发生一定程度的变化，并相应的对区域的浮游生物、底栖动物以及鱼类等产生一定的影响。

8.2.5.1 对浮游生物的影响

根据监测资料，工程外侧沿岸海域浮游植物中主要优势种为主要优势种有笔尖根管藻、中肋骨条藻、双突角毛藻、具槽帕拉藻，笔尖根管藻，浮游动物中主要优势种为多毛类幼体、中华假磷虾、近缘大眼水藻、小拟哲水蚤和中华哲水蚤。可见该海域的浮游生物都是普遍常见种，对水质变化有一定的耐受能力，水质条件的局部轻微改变不会很快导致优势种及群落结构明显变化。

8.2.5.2 对底栖动物的影响

监测海域潮下带底栖生物的主要优势种有背蚓虫、稚齿虫属、脑纽虫和虹光亮樱蛤，潮间带底栖生物的主要优势种为齿纹蜒螺、粗糙滨螺和纹藤壶，底栖动物生物多样性较高，物种组成丰富，群落结构稳定，生物量高。从 8.1.2.2 节可知，排海河道水质变化造成的浓度场变化范围较小，不会对底栖动物产生大的影响。

8.2.5.3 对潮滩生物及经济水产生物的影响

海坛海峡及竹屿湾、金井湾、坛南湾等海域沿岸平坦纵深的滩涂是许多生活在潮间带的定居性鱼类，如虾虎鱼等，还有习惯于在沿岸浅水区生活的鳗苗、蟹苗、虾类等不可替代的栖息地和产卵场繁殖场所，也是大型鱼类幼鱼期的重要摄食场所。

据前所述，沿岸滩涂和浅海区环境中重要生境之一的水质发生一定程度的变化，亦即意味着对该生境较为依赖的鱼类等也会产生一定的不利影响。一些鱼类

的栖息地、摄食场所和产卵繁殖场所的生境质量下降、丧失，将影响此区域的渔业资源数量和种群数量，受影响的主要为在潮间带定居性的鱼类，以及大黄鱼、鲳鱼、鳗鱼等经济水产生物的幼体。由于工程总影响区域占相关海域水面面积十分有限，此类影响总体程度不大。

8.3 对山岐澳中国鲎海洋保护区的影响分析

平潭岛海水盐度年平均值为 30.46‰~31.89‰，以 7~8 月为最高，11~2 月为最低。夏季最高达 34.87‰~35.87‰，冬季最低值为 5.84‰。平潭岛年平均海水表层温度为 19.4~20.1℃，以 8~9 月为最高，月平均 26.3~27.0℃。中国鲎对盐度的适应范围在 23～30‰之间。成鲎对水温也很敏感，最适范围在 28～20℃之间，水温低于 10℃不利于鲎存活，水温降到 16℃时成鲎开始停止进食。中国鲎在夏季繁殖，产卵高峰期一般在 6～8 月。因此平潭岛周边海域和沙滩是中国鲎适宜的繁衍和栖息场所。

关于工程建设对山岐澳中国鲎海洋保护区中国鲎的影响，是本环境影响评价报告书确定的需要重点评价敏感环境问题。综合梳理分析本防洪防潮工程特点和中国鲎海洋保护区及中国鲎生活习性环境两个方面，本工程运行期评价重点为：（1）因上游六桥湖容量扩大六桥水闸防洪标准提高，即重建前后水文环境过程改变，引起的排泄流量变化；（2）洪水集中排海引起的盐度变化对保护区的影响；（3）对保护区海水水质的影响；（4）对保护区的冲淤影响等 4 个方面。影响分析具体如下：

8.3.1 六桥水闸重建前后排洪流量比较

根据工程设计，坛南湾片区的河湖闸整治重建引起的工程变化主要如下：

六桥湖：六桥水闸内的六桥湖容量扩大，面积由原来的约 180 余亩达到 200 亩，常水位湖水容量约为 28.5 万 m^3。由工程规模及数据可知，虽然湖面积、容量有所增大，但仍然是一个迷你型的小湖；

六桥水闸：现状六桥水闸为 5 孔水闸，净宽 16m，闸室底板高程-1.00m。上游内河景观常水位为 2.00m，水闸平时常开 1 孔～2 孔，汛期在涨潮时关闸挡

潮，退潮时开闸泄洪。原址拆除重建后，六桥水闸设计闸孔规模为 3 孔，净宽21m，闸室底板高程-1.00m，相应的防洪标准提高到 30 年一遇，上游内河景观常水位仍为 2.00m 不变，调度运行方式不变。因此，在遭遇十年一遇洪水情况下，六桥水闸排泄情况同重建前基本一样无变化，但是，在遭遇三十年一遇洪水时，排洪时段流量较现状有较大增加。六桥水闸设计标准下三十年一遇洪水调蓄计算过程见表 8.1-5 和图 5.1-5，工程建设前后六桥水闸排洪流量对比见表 8.3-1。

表 8.3-1　　六桥水闸重建前后排洪流量比较表

序号	闸门名称	孔数	净宽	防洪标准	内港		
					最大排出流量(m^3/s)	排洪历时(h)	备注
1	六桥老闸（建设前）	5 孔	16m	10 年一遇	120	12.5	-1m 闸底高程
2	六桥新闸（建设后）	7 孔	21m		120	12.5	-1m 闸底高程
3	六桥新闸（建设后）	7 孔	21m	30 年一遇	153.8	10	-1m 闸底高程

由表可见，六桥水闸重建后，遭遇 10 年一遇洪水情况下，排洪流量与重建前相同，均为 120m^3/s；遭遇 30 年一遇洪水设计极端情况下，排洪流量达153.8m^3/s，较建前有所提高，增幅为 28.2%。

8.3.2 海水盐度对保护区的影响分析

在潮流计算模型的基础上，采用沿水深平均的平面二维非恒定流和盐度扩散数学模型来描述盐度的运动形态。二维水动力模型采用 MIKE21 模型系统，MIKE21 系统是目前国际上功能最齐全、应用范围最广的水环境模拟软件之一，主要用于模拟海洋、河口、湖泊、河流、水库等水体的水流、水质、富营养化预测、水生生态、泥沙输运等问题。MIKE21 完全按照软件系统工程的思想设计的，由波浪模型、水动力模型、对流扩散模型、常规水质模型和富营养化模型等组成，可模拟各种水文、气象条件下水体的流场分布，流速大小和方向，污染物迁移转化规律和水生生态演变规律等。

MIKE21 模型采用有限体积法求解控制方程，计算网格为任意三角形单元，能够有效准确地模拟岸线和建筑物的外形轮廓。而且，根据研究需要，可对计算

网格进行任意地加密，以便能够在大范围模型中实现局部精细模拟，从而得到合理的数值模拟结果。

8.3.2.1 水文动力模型

（1）数学模型

①基本方程

考虑 Bousinesque 近似和浅水假定，以及风应力的影响，则垂向积分的二维水动力学方程组为：

连续方程：

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial p}{\partial x} + \frac{\partial q}{\partial y} = S$$

动量方程：

$$\frac{\partial p}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{p^2}{h}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{pq}{h}\right) + gh\frac{\partial \zeta}{\partial x} + \frac{gp\sqrt{p^2+q^2}}{C^2h^2} - \frac{1}{\rho_w}\left[\frac{\partial}{\partial x}(h\tau_{xx}) + \frac{\partial}{\partial y}(h\tau_{xy})\right] - \Omega q - fVV_x + \frac{h}{\rho_w}\frac{\partial}{\partial x}(p_a) = 0$$

$$\frac{\partial q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{q^2}{h}\right) + \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{pq}{h}\right) + gh\frac{\partial \zeta}{\partial y} + \frac{gq\sqrt{p^2+q^2}}{C^2h^2} - \frac{1}{\rho_w}\left[\frac{\partial}{\partial y}(h\tau_{yy}) + \frac{\partial}{\partial x}(h\tau_{xy})\right] + \Omega p - fVV_y + \frac{h}{\rho_w}\frac{\partial}{\partial y}(p_a) = 0$$

式中：h——水深(m)；

ζ——水位(m)；

p、q——x、y 向的单宽流量（m³/s/m）；

$C = \frac{1}{n}H^{1/6}$——谢才系数，其中 n 为曼宁系数；

f——风阻力系数；

V、——风速及其在 x、y 方向上的分量(m/s)；

Ω——Coriolis 参数；

p_a——大气压（Kg/m/s^2）；

ρ_w ——水的密度（Kg/m³）；

τ_{xx}、τ_{xy}、τ_{yy} ——剪切应力分量。

采用 ADI 格式对上述方程进行求解。

②计算范围及网格设置

建立工程区大范围海域潮流数学模型，由于缺乏该区域实测水文计算边界条件，计算范围以坛南湾片区六桥水闸为中心，东、西方向各取 20km，外海方向取 18km。为满足影响预测计算的精度，采用网格局部加密的方法，从外海至工程海域区网格尺寸逐渐减小，其中靠近外海方向网格尺度约为 300m~500m，工程区附近网格尺寸为 50m~100m。模型网格节点数为 12756，单元数为 24927。网格布置情况见图 8.3-1。

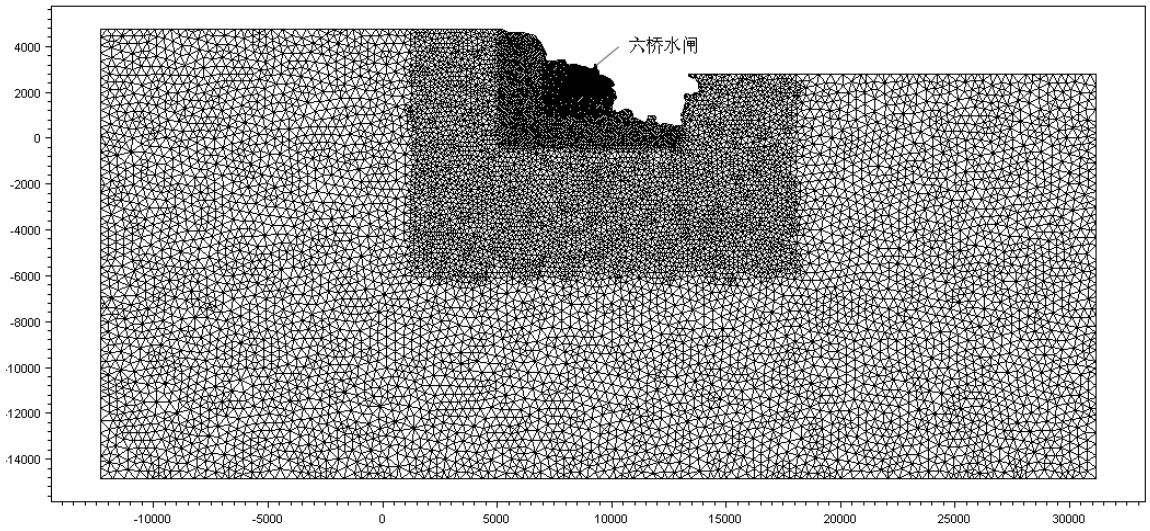


图 8.3-1　　模型网格

③地形处理

数学模型计算时，依据工程可研报告中相关水下量测地形确定水深。其中工程区附近水深约在 0m~5m 左右，外海方向水深在 5m~10m 左右。采用三角插值的方法将高程散点插值到各网格节点。

④边界条件

由于缺乏实测水文计算条件，模型计算时，分别在上下游方向设置一个流速和水位计算边界，考虑盐度扩散不利情况，以工程区附近最大流速作为水文计算边界条件。

8.3.2.2 影响预测计算

（1）基本方程

为探讨六桥水闸在 30 年一遇洪水情况下，其泄洪时淡水对周边海域盐度的影响，在上述水文动力条件下，描述盐度在水体中运动变化过程的对流扩散方程如下：

$$\frac{\partial}{\partial t}(hc)+\frac{\partial}{\partial x}(uhc)+\frac{\partial}{\partial y}(vhc)=\frac{\partial}{\partial x}(h\cdot D_x\cdot\frac{\partial c}{\partial x})+\frac{\partial}{\partial y}(h\cdot D_y\cdot\frac{\partial c}{\partial y})-khc+S$$

式中：c 为盐度，u、v 为 x、y 方向流速，Dx、Dy 为 x、y 方向扩散系数，k 为降解系数，S 为源汇项，即六桥水闸泄洪时的低盐度淡水。

（2）计算参数

模型中的相关参数具体取值如下：盐度的初值和边界值均取为现状海水盐度值，水平扩散系数 $1N^2/s$，为准确预测六桥水闸在 30 年一遇洪水情况下，其泄洪时淡水对周边海域盐度的影响，仅考虑泄洪淡水对海水盐度的稀释混合作用，不考虑盐度的降解。

（3）计算方案

为预测排洪淡水对周边海域海水的稀释混合作用，外排的淡水以六桥水闸 30 年一遇洪水调蓄作为计算条件，淡水的盐度为 0.2‰，六桥水闸外海域盐度分别考虑平潭海域平均值及最大值等情况，具体计算方案见表 8.3-2。

表 8.3-2　　计算方案

方案	洪水量	洪水盐度	海域盐度背景值
方案 1	六桥水闸 30 年一遇洪水	0.2‰	平均值 31.17‰
方案 2			最大值 35.37‰

8.3.2.3 预测结果及影响分析

根据上述计算方案进行计算，方案 1 中六桥水闸排洪时，闸外海域盐度变化等值线图见图 8.3-2，海域盐度分别下降至 28‰、25‰、22‰、19‰、16‰等的影响面积及最大影响距离见表 8.3-3；方案 2 中六桥水闸泄洪时，周边海域盐度变化等值线图见图 8.3-3，海域盐度分别下降至 32‰、29‰、26‰、23‰、20‰等的影响面积及最大影响距离见表 8.3-4。

由图表可知，2 种方案条件下，盐度变化影响距离在涨潮方向上明显小于落潮方向，这主要是由于在涨潮方向上，岸线变化较为曲折，导致岸边部分潮流受到岸线阻挡，进而使得低盐度排水向外海方向扩散；同时，方案 2 条件下盐度影响变化面积及距离均较方案 1 大，这主要是因为方案 2 中泄洪淡水与海域盐度背景值差值较大，从而导致其影响范围也相对较大。

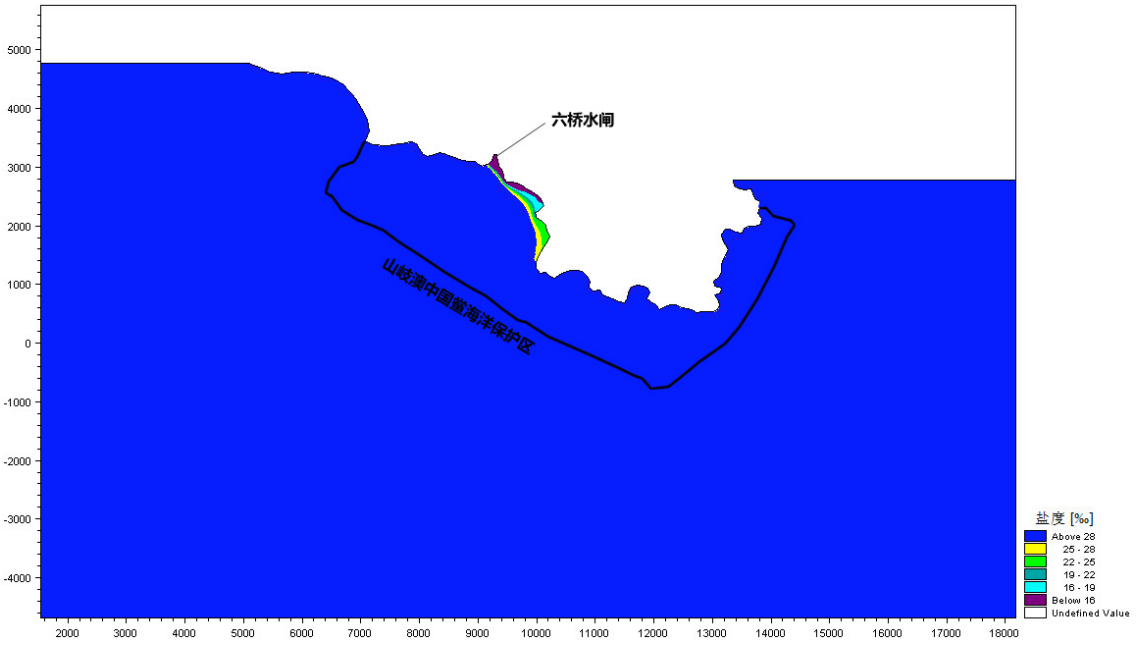


图 8.3-2（a）　　方案 1 盐度变化影响等值线图（涨潮方向）

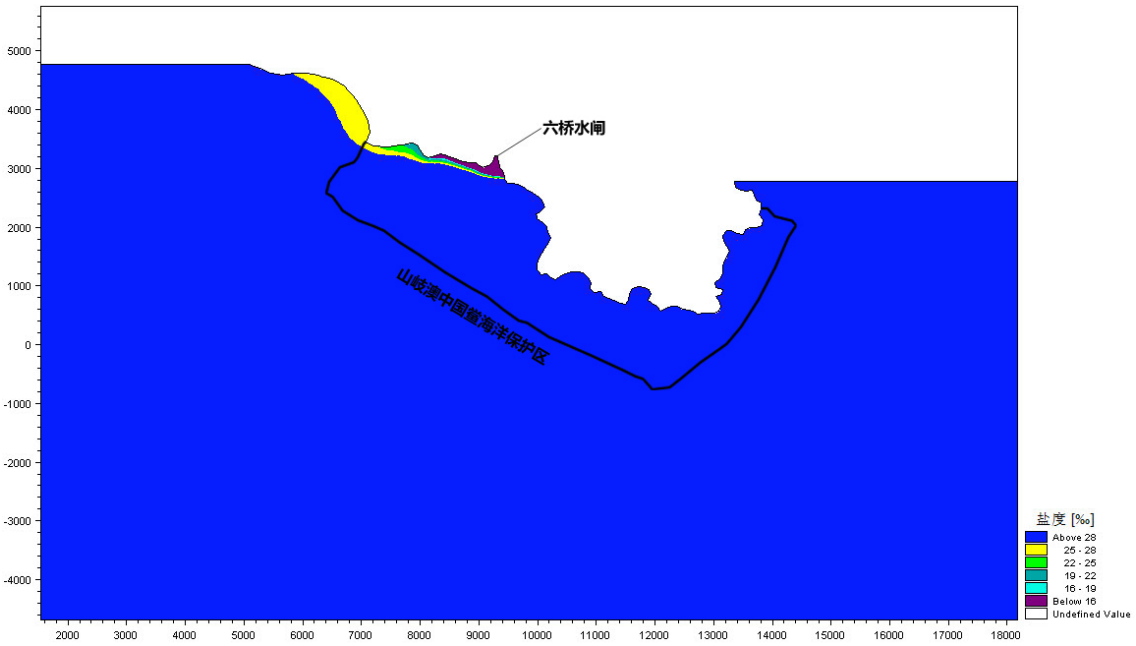


图 8.3-2（b）　　方案 1 盐度变化影响等值线图（落潮方向）

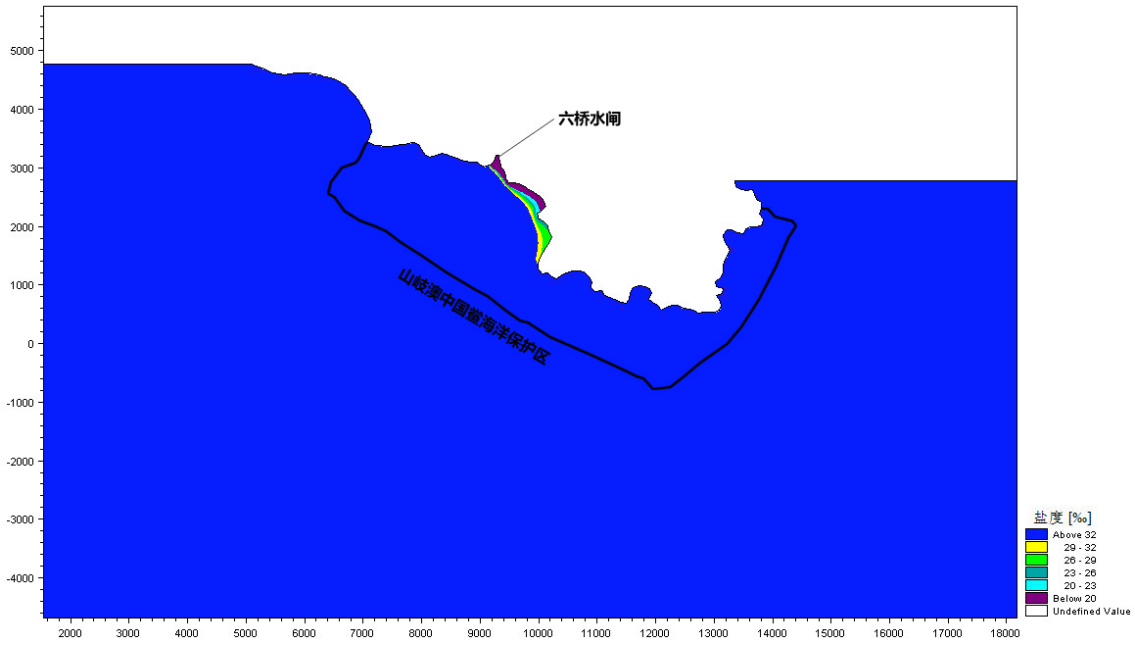


图 8.3-3（a）　　方案 2 盐度变化影响等值线图（涨潮方向）

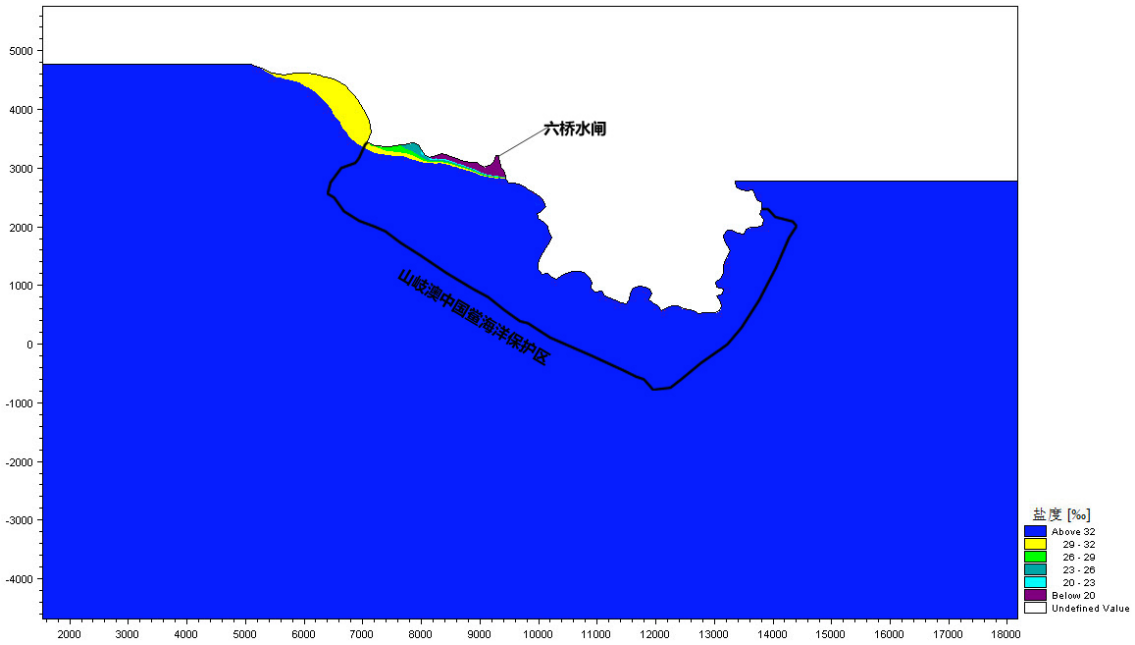


图 8.3-3（b）　　方案 2 盐度变化影响等值线图（落潮方向）

表 8.3-3　　方案 1 盐度变化影响面积及最大影响距离

浓度范围		<28‰	<25‰	<22‰	<19‰	<16‰
面积（km²）		0.191	0.258	0.350	0.509	1.262
距离（km）	东侧(涨潮方向）	1.046	1.060	1.201	1.656	1.782
	西侧(落潮方向）	1.106	1.147	1.610	2.019	3.778

表 8.3-4　　方案 2 盐度变化影响面积及最大影响距离

浓度范围		<32‰	<29‰	<26‰	<23‰	<20‰
面积（km²）		0.247	0.305	0.410	0.579	1.452
距离（km）	东侧(涨潮方向）	1.053	1.100	1.380	1.698	1.806
	西侧(落潮方向）	1.126	1.280	1.666	2.188	4.323

根据计算结果统计可知：方案 1 条件下，海域盐度分别下降至 28‰、25‰、22‰、19‰、16‰等的影响面积分别为 0.191km²、0.258km²、0.350km²、0.509km²、1.262km²；方案 2 条件下，海域盐度分别下降至 32‰、29‰、26‰、23‰、20‰等的影响面积分别为 0.247km²、0.305km²、0.410km²、0.579km²、1.452km²。由此得出，在潮流最不利的情况下（贴岸且取最大流速），六桥水闸排洪引起盐度变化影响的面积约在 0.350km²~0.579km²之间，仅占山屿澳中国鲎海洋保护区面积 10.9126km^2 的 3.2%和 5.3%，影响面积较小，影响距离向东约在 1.2~1.7km 之间，向西约在 1.6~2.2km 之间，影响时间按排洪历时计不超过 10 小时，影响时间较短，短时对沿岸滩涂有一定影响。但综合来看，下降后的海水盐度范围基本仍在 16～33‰之间，仍处于中国鲎生长发育的最适盐度范围，因此，六桥水闸排洪造成的盐度下降对中国鲎繁衍、栖息生境造成的影响较小。

8.3.3 对保护区海水水质的影响分析

根据海水水质现状调查与评价，坛南湾海域海水水质总体尚可，主要是无机氮和磷酸盐未达到第二类海水水质标准，其余水质指标均达到第二类海水水质标准。从地表水环境现状监测与评价结果看，六桥溪、大墓溪和六桥湖仅总磷、石油类、汞指标超过Ⅳ类水质标准，其余指标均达到Ⅰ~Ⅲ类水质标准，水质总体尚可。遇到暴雨时段，大量雨水对六桥溪、大墓溪和六桥湖的水体起到稀释作用。六桥溪、大墓溪和六桥湖滞洪容量约 80 余万 m^3，而一次排洪水量在 266.36 万 m^3，为滞洪容量的 3 倍左右，水中污染物浓度显著降低，六桥水闸洪水排海水质好于平时，因此六桥水闸洪水排海不会降低六桥水闸外海域水质，对山屿澳中国鲎海洋保护区海水水质无明显不利影响。

8.3.4 对保护区的冲淤影响分析

从坛南湾片区六桥水闸 30 年一遇洪水调蓄计算可知，最大排出流量为

153.8m^3/s。根据地形资料，六桥水闸外入海口的平均宽度约 150m，按洪水排海时入海口平均水深 1~2.5m 估算，洪水排海时的最大流速在 1.0m/s 左右，相比平潭海域平均流速 0.161m/s，大 6.25 倍，最小 0.082m/s，相比平潭海域最大流速 1.763m/s，小 0.76 倍。因此，六桥水闸洪水排海时对闸外入海口有一定的冲刷影响，但对入海口外开阔的山岐澳中国鲎海洋保护区滩涂冲刷影响甚微，对中国鲎产卵后沙子覆盖及幼鲎孵化不会有明显不利影响。

8.3.5 评价结论

本工程运行期间，相较工程建设前，仅在遭遇 10 年一遇标准以上洪水的情况下，由于重建后六桥水闸过闸排洪能力的提升，对山岐澳中国鲎海洋保护区所处环境产生额外的入海流量扰动，造成排海口门外局部沿岸海域盐度下降，但盐度下降幅度对中国鲎繁衍、栖息生境造成的影响较小。本工程建设后，不会改变保护区内海岸、海底地形地貌及其他自然生态环境条件，不会对山岐澳中国鲎海洋保护区产生明显不利影响。

本工程建设不侵占中国鲎的产卵场、索饵场、越冬场、栖息地。运行期间，对保护区海水温度、pH、底质、水体大小以及各种微量元素等的影响均不大，这些环境因素与建设前相比平时无明显改变，仅洪水集中排海时引起的盐度、水质以及冲淤有所变化，但对保护区产生影响较小。工程运行对保护区浮游植物、浮游动物、底栖动物等水生生态影响不明显，中国鲎的食物链组成和生物量及其生境与建设前相比基本不会发生变化，因此，工程建设运行对中国鲎完成生长、发育、繁殖的整个生活史不会产生明显的不利影响。

8.4 对平潭海坛国家级风景名胜区的影响分析

根据可研报告，坛南湾片区将规划成旅游休闲区，将有利于景区环境的提高。如现状六桥溪及大幕溪宽度在 3m~10m 左右，河道狭小，无法满足防洪排涝需要，工程建设后结合滞洪与景观使用的要求的规划河道底部宽度 15m~20m，设计渠道走向基本沿原有溪流走向，设计景观水位为 2.00m，按设计渠底高程，下游约 2km 左右排洪渠均可有回水，为亲水休闲创造了条件，在下游约

2km左右排洪渠采用带休闲平台的浆砌条块石挡墙复式断面，排洪渠侧在2.50m高程设3.0m宽亲水休闲平台，平台下部因挡墙高度小，采用浆砌条块石挡墙，平台上部为1：3土坡连接至堤顶，采用草皮护坡，堤身采用土方填筑。六桥溪及大墓溪上游部分，因排洪渠没有回水，不设置亲水休闲平台，根据地质条件的不同，分别采用衡重式挡墙断面或单斜坡式断面，今后可根据具体旅游景观需要，采用更为自然合理的断面进行优化。

六桥湖位于片区南侧，上游汇集六桥溪及大墓溪洪水，下游连接六桥水闸，六桥湖面积200亩，形成宽畅湖面水景观。六桥湖防洪堤总长1.47km。从景观角度考虑，防洪堤采用自嵌挡墙复式断面，防洪堤堤顶高程4.34m，宽度3.5m，堤底高程-1.0m，在2.50m高程处设置宽3.0m的亲水平台，平台下部外侧为自嵌混凝土生态挡墙，平台上部以约1：3的斜坡接至堤顶，堤顶及斜坡采用草皮护坡，堤身采用土方回填。

现状六桥水闸年久失修破损严重，无法适应超标准洪水和现开发建设要求。原址重建的新六桥水闸泄洪净宽为21m，设计闸孔规模为3孔7m×4.3m（宽×高），将改变现状水闸破旧面貌。

因此，本工程坛南湾片区各工程的建设有助于水景观的营造，与景区形成集中连片的水景观，与工程周边平潭海坛国家级风景名胜区发展建设相协调，提升景区的休闲娱乐、旅游观光价值，为景区添彩，工程建设对平潭海坛国家级风景名胜区将产生积极、有利影响。

8.5 地下水环境影响预测分析

根据工程可研报告，本工程排洪渠及两岸防洪堤、滞洪湖湖周防洪堤及海堤大部分位于淤泥质土和填砂土层上，不具备天然地基条件，堤基存在承载力不足、抗滑稳定、渗透稳定、抗冲刷稳定等问题，并且，由于区内地下水主要是孔隙水和裂隙水，其中孔隙水埋深浅，水位相对较高，因而拟对地基采用水泥搅拌桩进行加固并防渗，而对于部分落于基岩的渠基、堤基和水闸基础，则不需处理。

桩基工程的实施将局部改变实施部位的地下水渗透特性，对地下水连通产生一定程度的影响，局部位置改变地下水流场特性。但由于本工程桩基排桩并非连

续设置，其建设不会整体抬高堤内地下水位或长期降低堤内地下水位，仅会延缓地下渗流时间和影响堤内一定范围内的地下水位。工程实施后防渗墙两端一定区域内仍存在绕渗，可为布置防渗墙堤段地下水的渗漏和补给提供条件，并且工程新建防洪堤基本均采用自嵌砼生态挡墙的结构形式，便于地表水与地下水水体交换，因此本工程不会改变工程区域地下水与地表水间的水力联系及渗透特性。

本工程建设用材基本为常见的混凝土、砂石料、土料等，基本不存在重金属污染，不会对工程片区的地下水水质造成明显不利影响。

工程运行期产生的少量生活污水无害化处理后进行绿化浇灌，远期纳管处置，污水贮存池经严格防渗处理，不会对地下水水质产生污染。

8.6 声环境影响预测分析

根据工程分析，本工程运行期噪声源主要有新建和拆除重建水闸闸门启闭机运行时产生的噪声。

8.6.1 预测模型

本工程新建水闸的噪声源强主要为闸门启闭机，属于典型的点声源，本次预测采用点声源几何发散模式进行计算，其传播计算公式如下：

$$L_p = L_{p0} - 20\log\frac{r}{r_0} - \delta$$

式中：L_p—预测点声级，dB(A)；

L_{p0}—已知参考声级，dB(A)；

r—预测点到声源距离，m；

r_0—已知参考点到声源距离，m；

δ—各种因素引起的衰减量，包括空气吸收、遮挡物、地面效应等，dB(A)。

点声源噪声传播衰减主要由距离衰减、绿化遮挡、空气吸收及地面附加衰减等引起。由于绿化遮挡、空气吸收等引起的噪声衰减值与距离衰减引起的噪声衰减值相比所占比例较小，因此，本次计算 A 声级范围的最大值的参考声级 r_0，

不考虑绿化遮挡、空气吸收等引起的噪声衰减。

由于本工程所有的闸门启闭机均设置在室内，噪声源强经墙体隔声后可降低20dB(A)，故本次预测的噪声源强采用经隔声后的暴露声级计算。

8.6.2 预测结果

根据各闸门的噪声源强，预测水泵及闸门启闭机运行时的噪声传播情况，预测结果见表 8.6-1。其中背景值采用苏澳镇先进村的监测值，昼间48.7dB(A)，夜间 35.9dB(A)。

表 8.6-1　泵闸及闸门运行噪声随距离衰减表

序号	名称	噪声预测	不同距离处的噪声值 dB(A)							
			1m	5m	10m	35m	40m	50m	100m	200m
1	水闸	贡献值	65.0	51.0	45.0	34.1	33.0	31.0	25.0	19.0
		叠加昼间本底后的噪声值	65.1	53.0	50.2	48.8	48.8	48.8	48.7	48.7
		叠加夜间本底后的噪声值	65.0	51.1	45.5	38.1	37.7	37.1	36.2	36.0

8.6.3 声环境影响评价

（1）工程运行声环境影响总体评价

由表 8.5-1 预测结果分析，距离水闸 10m 处的环境噪声值可达到 2 类区标准，距离 100m 处的噪声值与本底值基本相当。

（2）对敏感目标的影响评价

为了解水闸运行噪声对周边声环境敏感目标的影响程度，本报告主要预测距离水闸最近的敏感目标的环境噪声。各敏感目标噪声预测值见表 8.6-2。

表 8.6-2　敏感目标声环境影响预测表

序号	敏感目标名称	口门建筑物	距离噪声源最近距离（m）	执行标准	泵站/闸门献值 dB(A)	背景值 dB(A)		预测值 dB(A)		超标值 dB(A)	
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	先进村	幸福水闸	80	2	26.9	48.7	35.9	48.7	36.4	-	-
2	马腿村	芦南水闸	30	2	35.5	51.5	42.1	51.6	43.0	-	-
3	建新村	六桥水闸	50	2	31.0	49.1	30.9	49.2	34.0	-	-

由表 8.4-2 可知，本工程各水闸建成运行后，周边声环境敏感目标昼、夜间声环境质量均能满足相应功能区标准限值，且预测值接近声环境本底值，水闸运行噪声对各声环境敏感目标不会产生明显不利影响。

8.7 固体废弃物影响预测分析

本工程建成投产后产生的固废主要为新增管理人员产生的生活垃圾，产生量约 95kg/d。本工程建成后归水行政主管部门管理，各级水利工程运行管理机构将分头负责辖区内的河道、滞洪湖、防洪堤、海堤及沿线建筑物的日常维护、监督和管理工作，因此管理人员生活垃圾利用新建水闸管理区和原有生活垃圾收集点收集后，由环卫部门及时清运处理，不会对周围环境造成影响。

8.8 社会环境影响评价

8.8.1 对区域防洪排涝的影响分析

本工程建设地点呈线性和面状分布，分散实施，在平潭综合实验区现状防洪防潮工程的基础上，通过整治区域原有排洪渠，新建排洪渠和滞洪湖及其沿岸防洪堤，同时加高加固原有海堤，新建部分海堤，以形成较为完善的防洪防潮体系，并建设相应的水闸满足排涝和挡潮需求。本工程建成后，可不同程度地提高区域防洪防潮标准（幸福洋片区防洪标准 50 年一遇，防潮标准 100 年一遇，金井湾片区防洪标准 50 年一遇，坛南湾片区防洪标准 30 年一遇），完善各片区城区和乡镇防洪减灾体系，理顺城市建设用地与河道行洪宽度之间的关系，确保河道不被侵占，从而提高全区抵御洪水的能力和城市防洪除涝能力，防止或减少洪涝灾害造成的损失，为平潭综合实验区可持续发展提供保障。

8.8.2 对交通的影响分析

本工程建成后，结合区域总规路网规划，不会造成现有河道两岸地区路网的阻隔，不会改变区域陆域交通能力和交通运能。工程所涉现状河道及新建排洪渠均不具备通航能力，因此工程建成后也不会对区域通航环境产生影响。

8.8.3 对社会经济发展的影响分析

根据平潭综合实验区总体规划，本工程幸福洋片区包括幸福洋组团、中原组团、竹屿组团、岚城组团及部分潭城组团，金井湾片区包括金井湾组团及部分吉钓港组团，坛南湾片区为坛南湾组团的部分，工程共涉及 7 个乡镇，分别为敖东

镇、北厝镇、岚城乡、芦洋乡、中楼乡、平原镇、苏澳镇。通过防洪、防潮堤、排洪渠、滞洪湖、水闸工程等一揽子防洪防潮工程的建设，可提高全区抵御洪水的能力，形成较为完善的、与社会经济水平相适应的防洪体系，防止或减少洪涝灾害造成的损失，保障人民群众生命财产安全，提高人民群众的生活质量，满足城区及开发区的建设要求，不仅为平潭综合实验区的经济社会持续快速发展提供保障和支撑，更是帮助地区加快发展、改善民生的具体表现，社会经济效益显著。

8.8.4 对景观的影响分析

本工程建成后将对施工活动中破坏的植被进行及时恢复，届时将视具体情况配套建设亲水平台和堤顶绿化。其中位于现状及规划城区的河道，可让市民在喧嚣的都市生活中，能拥有一个回归自然、休闲放松、亲水赏水的开放空间，营造出人水和谐的宜居城市环境，为城市增添一道亮丽风景，将进一步提升城市品味；位于乡镇、风景名胜区外围保护地带的河道，可美化各河道周边环境，防止水土流失与周围生态环境相协调，并有效地改善周边地区的环境质量，提高居民生活质量。

9 水土保持

9.1 项目区水土流失现状

福建省平潭综合实验区防洪防潮工程涉及平潭综合实验区中楼乡、平原镇、苏澳镇、北厝镇、敖东镇、芦洋乡、岚城镇。

根据 2008 年福建省水土流失卫星遥感调查结果，平潭全县水土流失面积 38.71km^2，占全县土地总面积的 13.23%。其中：轻度流失 13.28km^2,占总流失面积的 34.29%；中度流失 23.45km^2,占总流失面积的 60.58%；强烈流失 1.97km^2,占总流失面积的 5.08%；极强烈以上流失 0.02km^2,占总流失面积的 0.05%。

表 9.1-1　　项目区水土流失现状表　　单位：km^2/%

土地总面积	2008 年		各级强度流失							
	面积	流失率	轻度		中度		强烈		极强烈以上	
			面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例
292.55	38.71	13.23	13.28	34.29	23.45	60.58	1.97	5.08	0.02	0.05

项目区所属土壤侵蚀类型区为南方红壤丘陵区，其土壤侵蚀强度容许值为 500t/（km^2.a）；项目区背景值为 2600t/（km^2.a）。

通过近年连续不断的治理，容易治理的地区有明显好转趋势，轻度水土流失面积减少；可能由于岛内的开放与开发，生产建设项目增多，由此导致的中度水土流失加大，治理措施不到位的局部地区出现极强烈水土流失。随着平潭综合实验区的成立，基础设施的投资不断加大。基础设施项目的建设过程无疑会破坏原始植被，造成水土流失。因此当前要加强生产建设项目的监督和管理，尽可能避免或减少开发中造成的水土流失。

9.2 水土流失防治责任范围

本工程项目建设区面积 848.20hm^2，直接影响区面积 109.89hm^2，水土流失防治责任范围面积共计 958.09hm^2。水土流失防治范围见表 9.2-1。

表 9.2-1　　水土流失防治责任范围汇总表

县（市、区）	防治分区	防治责任范围（hm^2）		
		项目建设区	直接影响区	小计
平潭综合实验区	幸福洋片区	564.12	53.94	618.06
	金井湾片区	213.55	41.47	255.02
	坛南湾片区	70.53	14.49	85.01
小计		848.20	109.89	958.09

9.3　水土流失预测

9.3.1 水土流失预测范围及单元

水土流失预测范围即为各水土流失防治分区扰动面积，预测单元指工程建设扰动地表时段、扰动形式总体相同、扰动强度和特点大体一致的区域，包括主体工程区、施工生产生活区、施工道路区、料场区、弃渣回填利用区和弃渣场区 6 个预测单元。

9.3.2 水土流失预测时段

水土流失预测时段为施工准备期、施工期及自然恢复期。

本工程各分段施工工期为 4 年，其中施工准备期 3 个月。项目所在地为南方多雨区，植被恢复较快，自然恢复期按 2 年计算。

9.3.3 扰动地表面积

项目建设过程中，对征地范围内的原地貌、土壤和植被产生很大的改变和破坏，施工便道修建、施工场地平整也会对原地貌、土地及植被产生一定影响。弃渣堆放压占植被，对原地貌也产生扰动。

本工程建设用地总面积 825.94hm^2。项目建设用地范围内地表均受扰动，扰动地表面积为 825.94hm^2，扰动地表面积主要为耕地、林地、园地、水域、住宅用地、其他土地等。

9.3.4 弃渣量

本工程产生弃方 2690.7 万 m^3（自然方）。根据该工程的建设特点，项目仅在建设期因土方开挖产生弃方，主体工程完建后，项目生产运行期间将不再产生

新的弃渣。

9.3.5 可能造成的水土流失面积

施工扰动地表面积 848.20hm^2，均会产生不同程度的水土流失，主要发生在堤防、水闸等基础开挖、施工便道修建、施工区平整、临时堆土等，较易因雨水冲刷造成水土流失，项目建设可能造成的水土流失面积为 848.20hm^2。

9.3.6 水土流失量预测

根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008），水土流失预测采用经验公式法。预测时段内产生水土流失总量 24.58 万 t，原有水土流失量 7.72 万 t，新增水土流失量 17.74 万 t。

9.3.7 可能造成的水土流失危害

水土流失危害往往具有潜在性，若形成水土流失危害后才实施治理，不但造成了土地资源破坏和土地生产力下降等问题，而且治理难度大、费用高，因此根据相关经验，综合分析水土流失预测成果，对项目建设可能造成的水土流失危害进行分析。根据水土流失预测成果分析，本工程建设造成的水土流失主要发生在施工期，因此必须采取相应水土流失防治措施，防止水土流失的发生。根据以上水土流失预测分析，本项目建设新增水土流失具有强度大、时段集中、分布范围广的特点，如不采取相应的有效措施，将在一定程度上加剧项目区水土流失，对主体工程安全及生态环境等造成不利影响，由此可能造成的危害主要表现如下：

（1）影响项目施工

项目建设过程中，如对水土流失不加以控制，流失的水土进入项目下方，侵占施工道路及施工场地，造成道路及场地泥泞，将对其产生一定影响，影响项目施工建设。

（2）影响水质和河道行洪

项目为防洪工程，如果在施工的过程中不重视保持水土，将对沿线河流水质造成较大影响；若不采取有效水土保持措施，施工期松散土石方进入河道，不仅影响水质，而且导致淤积河床、水位抬高，影响河道的行洪能力。

施工靠海，对地表的扰动破坏极易因雨水或施工废水冲刷造成一定程度的水

土流失，并将该水土流失带入临近海域，对海域水质产生影响。

（3）影响生态

项目建设过程中扰动原地形地貌，地表裸露面积增加，土壤保水能力也受到一定影响，进而可能对区域生态造成一定的负面影响。

（4）影响景观

项目施工区土方开挖填筑造成地表植被破坏，从而造成地表裸露，影响自然景观视觉。

（5）加剧原有水土流失

工程开挖和填筑，施工机械、运输车辆的碾压，土石方临时堆放等扰动原地形地貌，使原工程区域的微度流失变为剧烈流失，造成原有水土保持设施的损坏，使其截留降水、涵蓄水分、滞缓径流、固土拦泥的作用降低，使其原有的水土保持功能降低或丧失，加剧原有水土流失。

9.4 水土流失防治目标、防治分区

9.4.1 水土流失防治标准

平潭县不属于国家级水土流失重点防治区，项目共涉及 7 个乡镇 14 个村，分别为敖东镇、北厝镇、岚城乡、芦洋乡、中楼乡、平原镇、苏澳镇，其中除岚城乡外的 6 个乡镇属省级水土流失重点治理区。

根据各片区所属的水土流失“三区”情况，同时考虑工程建设涉及范围广、土石方量大，会对项目区直接产生较大水土流失影响，综合考虑，本工程水土流失防治执行建设类项目二级标准。

9.4.2 水土流失防治分区

根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008），结合项目建设特点及该区自然地理条件，将水土流失防治区划分为 6 个分区，即主体工程防治区、施工生产生活防治区、施工道路防治区、料场防治区、弃渣回填利用防治区、弃渣场防治区。移民安置区纳入直接影响区范围。

根据水土流失预测、水土保持分区，本工程水土流失防治措施体系框图见

图 9.4-1。

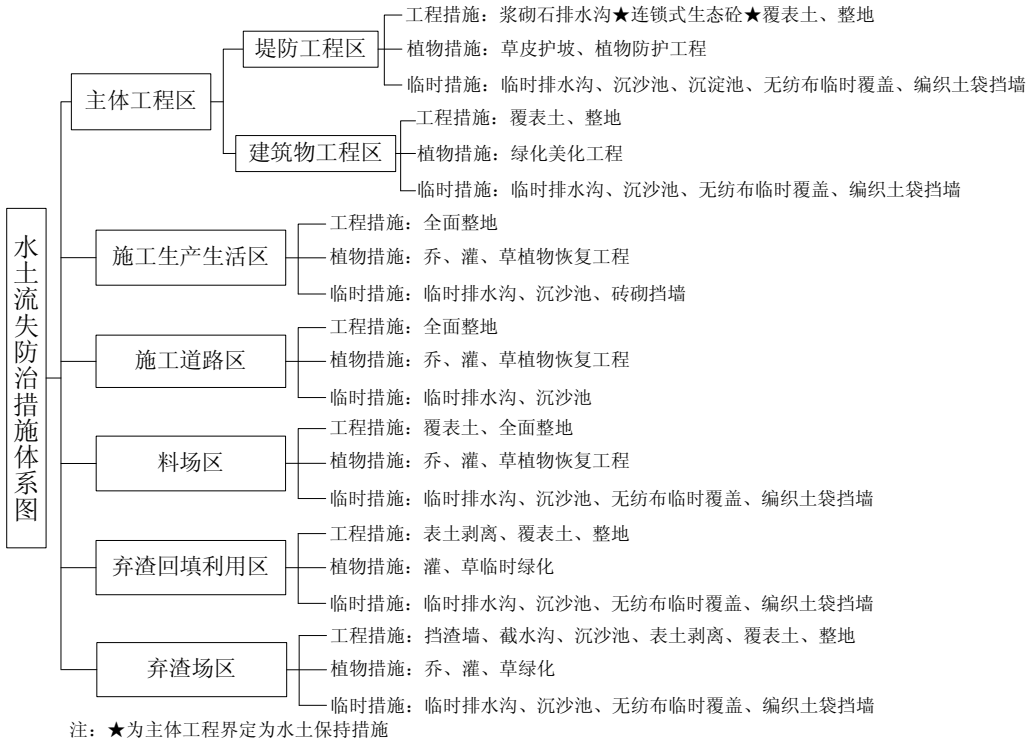


图 9.4-1　　水土流失防治措施体系框图

9.5　分区防治措施

9.5.1 主体工程区

主体工程设计时，为了防洪堤、海堤、水闸等工程的安全及施工顺利进行，主体设计对永久占地部分的恢复措施考虑较全面，但施工期间的临时防护考虑不足，需补充完善水土保持临时防护措施，以达到较全面地防止因工程建设而产生的水土流失。

工程占用的耕地、林地、园地等在工程施工前应先表层清皮，堤基不能利用的表土用推土机推运到堤线内侧进行临时堆存，作为工程后期绿化覆土。表土堆放时均需采取临时防护措施，即周边设编织袋装土围挡，并设简易临时排水沟，排水沟出口处设简易沉沙池，沉沙池出水汇入周边的自然沟渠或河道。表层清皮要避开雨季，并配备细目网，遇到下雨天气用细目网覆盖，防止雨水冲刷和大风吹蚀，造成水土流失。

清基表土堆置边坡控制在 1:2 以下，高度控制在 2000mm～3000mm，编织

袋装土挡墙：顶宽 500mm，高 1000mm；表面用细目网覆盖，四周布置临时排水沟：500mm×500mm（B×H），边坡比 1：1；排水沟出口处设置 1 个简易沉沙池：5000mm×2000mm×2000mm（L×B×H）。

本工程排洪渠、滞洪湖堤段及海堤，植被恢复级别均为 2 级。其坡面的草皮护坡不仅要考虑护坡安全和良好的水土保持效果，还应适当考虑城镇区绿化美化要求。因此，防洪堤除草皮护坡外，适当种植一些观赏性的美化植物，如黄金叶、遍地黄金、大叶红草等。

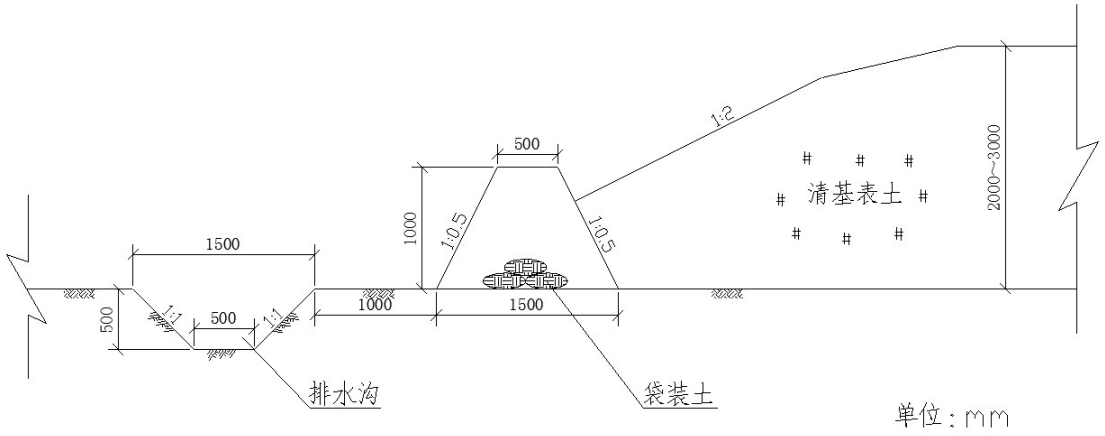


图 9.5-1　　清基表土临时防护典型设计图

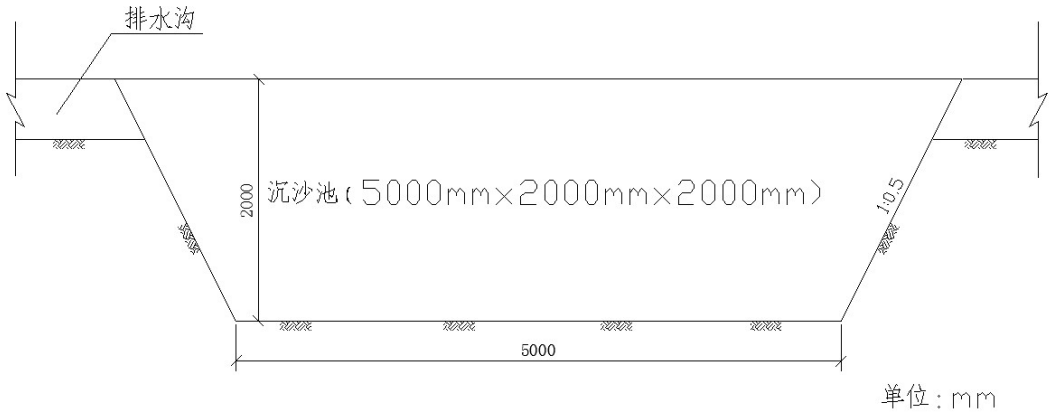


图 9.5-2　　沉沙池典型设计图

9.5.2 施工生产生活区

施工生产生活区布置要尽量避免占用耕地，以保护有限的耕地资源；施工区

场地布置在堤线内侧，地势较平坦、开阔，土石方挖填量较少；施工辅助设施如机械修配厂、车辆保养站、汽车修理厂等可直接利用平潭县已有设施，有利于减少施工临时占地。

施工生产生活区周边布设临时排水沟，出口处设沉沙池，沉沙池出水汇入周边的自然沟渠或河道。临时排水沟尺寸：500mm×500mm（B×H）；沉沙池为砖砌结构，尺寸：5000mm×2000mm×2000mm（L×B×H）。

平潭岛风力较大，风蚀严重，为了防止大风吹蚀沙、石料，临时堆放的建筑材料分类堆放，用砖砌挡墙进行拦挡。并采用细目网进行覆盖，防止降雨径流的冲刷和风蚀。

工程完工后，施工区临建设施及时清理，进行土地整治，恢复原有土地功能。原占地为耕地的进行复耕，原占地为园地的进行复园，其他用地进行植被恢复。其中复耕、复园工程已界定为水土保持工程，不再重复计列。

植被恢复种植木麻黄、黑松、湿地松、台湾相思、大叶栀子并撒播狗牙根草籽，进行乔灌草绿化。为了防止大风对幼树的损坏，把抗风能力强的木麻黄种植在外侧形成防护林带，内部进行乔灌草绿化。乔木实施四脚桩支撑，防止大风吹倒。灌木行距 1.5m，株距 1.5m，灌木穴状整地 600mm×600mm×400mm，乔木行距 3m，株距 3m，乔木穴状整地 800mm×800mm×500mm，随整地随造林。

施工场地可考虑租用城镇空闲地，以减少植被破坏和水土流失。

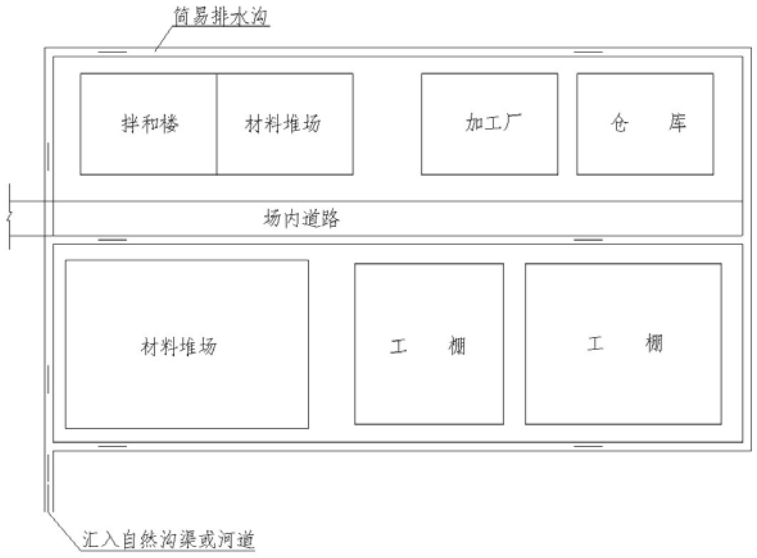


图 9.5-3　　施工生产生活区水土保持措施典型设计图

9.5.3 施工道路区

施工道路布置要尽量利用项目区的已有公路，不能满足要求时要新建或对乡村公路进行扩建，选线时要尽量少占耕地和林地，尽量选择地势平坦地区，并依地势选线，避免出现较大的挖填量。

施工道路汇水（积水）一侧修建沿路排水边沟，500m～1000m 设置 1 个沉沙池；沉沙池为砖砌结构，尺寸：2000mm×1000mm×1500mm（L×B×H）。由于道路使用时间较长，排水沟采用 M7.5 浆砌石结构，矩形截面，0.5m×0.5m（长×宽），衬砌厚 0.3m。

道路修筑完成后，石质坡面坡脚种植爬山虎，土质坡面撒播狗牙根草籽。道路外侧种植行道树。

施工道路为临时占地，施工结束后施工便道可当做农村道路继续使用，交于地方管理。不需要全面恢复植被。

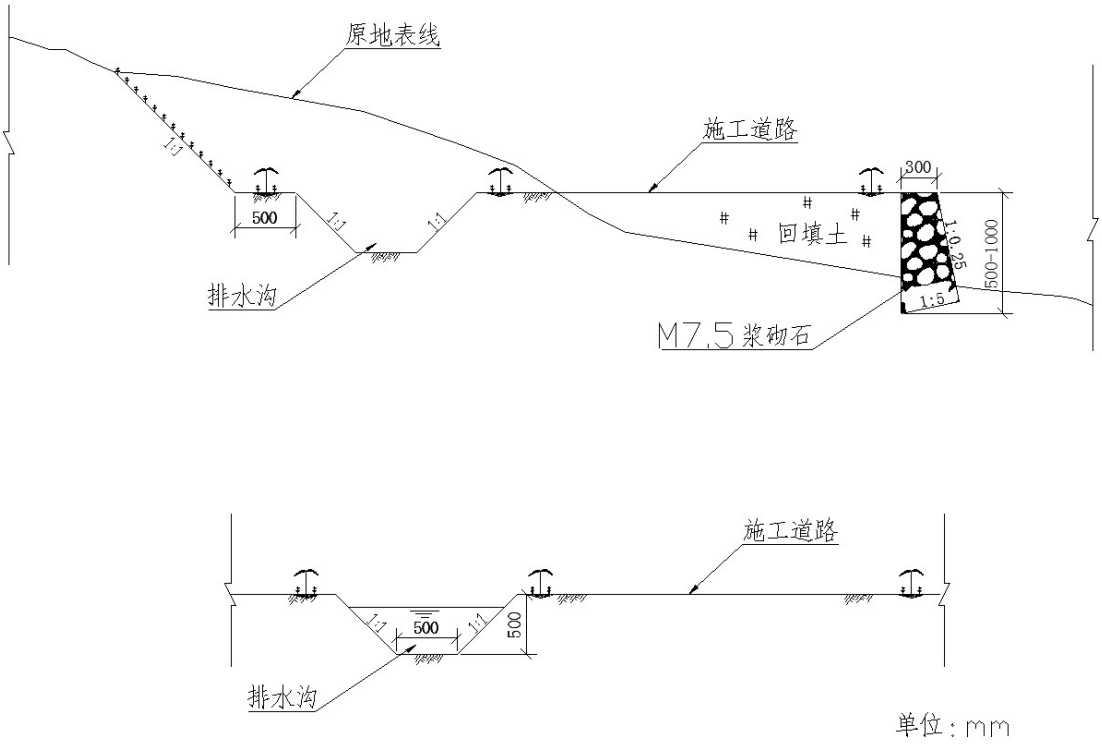


图 9.5-4　　施工道路区水土保持措施典型设计图

9.5.4 料场区

本工程需要外借土方共 163.50 万 m^3，选择开挖的土料场 2 个。

本工程所需土料在工程区南侧，有土石混合料场。在土石Ⅰ、Ⅱ料场取土，这两个料场都属于独立山包，上游基本无汇水进入料场，因此其上游可不设置截水沟。

土料开采前根据施工组织设计要先剥离无用层（表土），表土剥离方法和堆放临时防护措施同“主体工程区”。

料场开采要自上而下分级开挖，以保证削坡安全、稳定，开挖边坡不陡于 1：1，每级高度约 10.0m，分级平台宽 3.0m，并在平台内侧设简易排水边沟；开采结束后开采平台不能形成洼地，以免积水，开采平台形成坡比 1%的反坡，并在开采边坡底部设简易排水边沟，排水边沟出口处设沉沙池，沉沙池为砖砌结构，尺寸：5000mm×2000mm×2000mm（L×B×H）；简易排水边沟尺寸：500mm×500mm。

施工若遇雨季，开挖裸露面应用无纺布覆盖，防止雨水冲刷。

取料结束后，对开采场地进行平整，并利用原表土覆土后绿化，绿化措施采取乔灌草绿化，种植树种与防护措施同施工生产生活区植被恢复工程。

9.5.5 弃渣回填利用区

工程开挖的弃渣要尽量综合利用，以减少弃渣量。

根据施工组织设计，因工程建设的特殊性，根据不同堤段弃渣量，堤后10-25m 的范围设置弃渣回填利用区，用于堆放开挖的多余土石方。弃渣首先在相邻的排洪渠之间进行调配，满足各排洪渠堤后场地回填量，同时也减少运距。除弃渣回填利用区回填利用外，多余弃渣运往指定地点回填利用。

堤后弃渣回填利用堆放的弃渣需要采取临时防护措施。弃渣回填利用防护措施同“主体工程区”多余土方措施。

施工过程中产生的多余弃渣要随时外运，运输过程中采取覆盖措施，防止沿途散落。

工程开挖弃渣暂时堆于堤后弃渣回填利用区，与表土分开堆放。施工后期堤后弃渣做为堤后低洼处场地平整回填土使用，回填至堤顶高程。对设计的堤防内边坡进行培厚，有利于加固和保护堤防。培厚厚度根据实际地形堆高不等。边坡控制不大于 1：2，堆置高程不大于堤顶设计高程。内边坡底部设置临时编织袋装土围挡，设置临时排水沟 500mm×500mm（B×H），排水沟出口设置沉沙池，沉沙池尺寸：5000mm×2000mm×2000mm（L×B×H）。培厚厚度小于 1.0m 的可不设围挡，只在底部设置临时排水沟。

工程完工后，进行土地整治，恢复原有土地功能。原占地为耕地的进行复耕，原占地为园地的进行复园，其他用地进行植被恢复。其中复耕、复园工程已界定为水土保持工程，投资已列入主体工程的复垦规划，不再重复计列。

施工结束进行土地整治，种植木麻黄、大叶栀子同时撒播狗牙根草籽临时绿化，防治水土流失。

9.5.6 弃渣场区

根据组织设计，坛南湾指定 2 个弃渣场，用于堆放坛南湾片区多余弃渣。

弃渣场均位于山凹地，交通便利，有村道相连，为林地，上游汇水较小。

为了便于日后的绿化，堆渣前先剥离表土，表土剥离和临时防护措施同“主体工程区”。表土剥离要避开雨季，并配备细目网，遇下雨天用细目网覆盖，防止雨水冲刷和大风吹蚀，减少水土流失。

弃渣要遵循“先拦后弃”的原则，弃渣前先在下游设置 M7.5 浆砌石挡渣墙（重力式），上游设截水沟排水措施。

为保证挡渣墙的稳定在挡渣墙内设排水孔，孔径为 DN100，最下排离地面高度为 0.5m，孔距 2m×2m，排水孔为上下交错布置（梅花型），在排水孔上游侧设反滤层。顶宽 700mm，外坡 1：0.25，内坡 1：0.20，墙底坡率 0.2：1。墙后堆渣，先堆渣至略低于墙顶时形成 3m 宽平台，然后以 1：2 的坡度堆渣 5m 高后筑 3m 宽的马道，并设简易排水沟，排水向两侧汇入截水沟；再以 1：1.5 的坡度堆渣 5m 高后至设计高程，顶部形成平台后进行土地整治，覆土绿化。

弃渣场马道边内侧设置简易排水沟，断面尺寸：500mm×500mm（B×H），与周边截水沟连接，一起汇入渣场下游的沉沙池，经过沉沙，出水汇入周边的自然沟渠。沉沙池为砖砌结构，尺寸：5000mm×2000mm×2000mm（L×B×H）。

弃渣场挡渣墙施工时要将表层软弱土层挖除，挡渣墙基础埋深一般在 1000mm 以上，挡墙持力层一般为岩层或天然浅基，承载力一般大于 200kPa。

堆渣结束后，根据渣场的占地类型进行土地整治，恢复原有土地功能。弃渣场原占地为耕地、林地，因此施工结束后进行复耕和恢复植被。绿化措施采取乔灌草绿化，种植木麻黄、台湾相思、大叶栀子和撒播狗牙根草籽绿化。

9.6 水土保持监测与管理

9.6.1 水土保持监测

（1）监测时段

项目水土保持监测从施工准备期开始至设计水平年末结束。监测时段总计 5.5 年。

（2）监测内容

水土保持监测主要内容包括：主体工程建设进度、工程建设扰动土地面积、水土流失灾害隐患（堆体稳定性）、水土流失及造成的危害、水土保持工程建设情况（袋装土挡墙稳定性）、水土流失防治效果，以及水土保持工程设计、水土保持管理等。

（3）监测方法

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）、《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保[2009]187 号），水土保持监测采用调查、巡查监测法、地面观测法等。对扰动土地面积、土石方量、水土保持措施实施情况等以实地测量为主，并根据项目施工现场条件布设监测样区、测钎监测点等，开展水土流失量的监测。

（4）监测频次

工程开工前监测 1 次，掌握侵蚀模数背景值。

施工期：监测正在实施的水土保持措施建设情况等，每 10 天监测记录 1 次；扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等每月监测记录 1 次；主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等每 3 个月监测记录 1 次。遇暴雨（降雨强度大于 50mm/h 或一次降雨大于 100mm）等情况应及时加测。水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。

自然恢复期：施工结束初期 1 年对水土保持措施实施效果进行调查，共监测 2 次，即雨季、非雨季各监测 1 次。

9.6.2 水土保持管理要求及方案

为确保本项目水土保持工程能得到顺利实施，进而切实发挥其水保防护作用，有效控制工程建设造成的水土流失，保证工程建设地区生态的良性发展，必须坚持水土保持“三同时”原则，将水土保持工作列入主体工程建设总体规划中，根据总体安排和年度计划，按照水土保持设计方案有计划、有组织地实施，加强管理，保质保量、按期完成防治任务。

9.7 水土保持投资估算

福建省平潭综合实验区防洪防潮工程水土保持总投资 5956.96 万元，工程措施投资 1306.04 万元，植物措施投资 2541.38 万元，施工临时工程投资 932.82 万元，独立费用 690.46 万元，基本预备费 328.24 万元，水土保持补偿费 158.02 万元。

10 社会稳定风险分析

10.1 社会稳定风险评估由来

根据水利部关于印发《重大水利建设项目社会稳定风险评估暂行办法》的通知（水规计[2012]474 号）、国家发展和改革委员会的《关于印发国家发展改革委重大固定资产投资项目社会稳定风险评估暂行办法的通知》（发改投资［2012］2492 号）和中共福建省委办公厅、福建省人民政府办公厅关于印发《关于建立重大项目社会稳定风险评估机制的意见（试行）》的通知（闽委办〔2010〕97 号）的要求，为保障广大人民群众根本利益，预防和减少社会矛盾，维护社会稳定，拟列入省、市、县（区）重点建设的交通、能源、市政、房地产、农业、水利、工业、服务业、社会事业、资源环境等重大建设项目均应开展社会稳定风险评估。

10.2 工程建设的合法性、合理性、可行性

工程的决策是否与现行政策、法律、法规相抵触，是否有充分的政策、法律依据；工程是否坚持严格的审查审批和报批程序；是否经过严谨科学的可行性研究论证，是否充分考虑到时间、空间、人力、物力、财力等制约因素；建设方案是否具体、详实，配套措施是否完善等因素是直接影响工程是否会引发社会稳定风险的要素。

10.2.1.1 工程合法性分析

（1）国家层面的产业政策相符性分析

根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）》，本工程涉及“二、水利中的海堤建设、提防建设”，属于“鼓励类”项目。国务院《促进产业结构调整暂行规定》（国发[2005]40 号）中指出，加强水利建设，优化水资源配置；加强防洪抗旱工程建设，以堤防加固和控制性水利枢纽等防洪体系为重点，强化防洪减灾薄弱环节建设，继续加强大江大河干流堤防、行蓄洪区、病险水库除险加固和城市防洪骨干工程建设。因此，本防洪防潮工程建设符合国家产业政策要求。

（2）与各级政府规划、政策符合性分析

①与《平潭综合实验区总体规划》的符合性

根据 2012 年 9 月出版的《平潭综合实验区总体规划》，实验区发展定位：两岸交流合作的先行区，体制机制改革创新的示范区，两岸同胞共同生活的宜居区，海峡西岸科学发展的先导区。依据实验区的发展定位和总体目标，按照主岛一体、城乡统筹、组团开发、滚动发展的原则确定城市总体发展结构，实现“多区多组团、远近兼顾、弹性发展”的发展模式。同时明确提出了抓紧构建防灾减灾体系的要求；规划要求加快建立与经济社会发展相适应的综合防灾减灾体系，提高抗御自然灾害的能力。平潭防洪防潮工程按不同水系共分为三大片区，即幸福洋片区、金井湾片区及坛南湾片区。工程建设有利于进一步加快平潭综合实验区的基础设施建设，配套金井湾组团港口经贸区、幸福洋组团低碳科技区的建设，形成与实验区经济社会发展进程相适应、布局合理的洪、潮、涝防御的基础设施体系。

工程建设有利于总体规划的实施，与总体规划不冲突。

②与国家政策的符合性

2009 年 5 月 14 日，国务院正式下发《关于支持福建省加快建设海峡西岸经济区的若干意见》（以下简称《若干意见》）明确提出“在现有海关特殊监管区域政策的基础上，进一步探索在福建沿海有条件的岛屿设立两岸合作的海关特殊监管区域，实行更加优惠的政策”和“探索进行两岸区域合作试点”，为平潭在更宽领域、更高层面上开展两岸区域合作提供了重要政策依据。2011 年 3 月，“加快平潭综合实验区开放开发”写入国家“十二五”规划纲要和国务院批准的《海峡西岸经济区发展规划》，平潭开放开发上升为国家战略。

国务院批复的《平潭综合实验区总体发展规划》明确提出了抓紧构建防灾减灾体系的要求；规划要求加快建立与经济社会发展相适应的综合防灾减灾体系，提高抗御自然灾害的能力。

本工程符合中央政策要求。

③与福建省总体产业政策的符合性

根据国务院《关于支持福建省加快建设海峡西岸经济区的若干意见》，2009年 7 月召开的省委八届六次全会决定设立平潭综合实验区。平潭综合实验区防洪防潮工程项目，对加快本区域防洪治理步伐，提升海西重要区域的防洪保障能力，推动平潭综合实验区乃至福建水利的跨越发展，具有重大意义。

为加快推进水库工程、引调水工程、防洪防潮工程、流域综合治理工程等四大类省重大水利项目建设，实现省委、省政府确定的10年2000亿元水利投资目标，福建省政府于2012年出台《关于加快推进重大水利项目建设十项措施》。进一步简化项目审批手续，优化设计流程，强化业主责任，发挥水利投融资平台作用，加大金融支持力度，鼓励社会投入，争取国家支持，加快推进水库工程、引调水工程、防洪防潮工程、流域综合治理工程等四大类省重大水利项目建设。

④与社会发展规划的符合性

根据《福建省国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》，应坚持重点突破、整体带动，培育发展平潭综合实验区等重点发展区域，使之成为跨越发展的新增长点、先进制造业的集聚区，支撑福建发展和海西建设的创业创新重要基地；应高标准推进综合实验区开发建设，坚持统筹规划，高起点、高标准推进平潭开发建设，力争到2015年，基础设施显著改善，全方位开放开发基础条件初步形成，对台前沿平台功能开始显现，主要经济社会发展指标增速达到或超过福建沿海地区水平，生态环境质量及基本公共服务水平明显提高，新兴城市框架初步形成。

本防洪防潮工程作为基础设施建设，符合福建国民经济和社会发展规划。

10.2.1.2 工程合理性分析

平潭岛地处亚热带海域，台风和洪水风暴潮频发，现状防洪堤、海堤、水闸等多建于20世纪60年代，经多年运行，年久失修，老化严重，难以满足综合实验区发展及当地群众的需求。项目建设可满足群众的长期台风和洪水安全需求和利益，保障当地群众的生活和生产利益。

平潭岛原有防洪防潮设施主要保护农田及虾塘，防洪标准偏低，遇台风大潮时，受潮水顶托，洪涝灾害频繁，原有水利基础设施无法满足高标准规划建

设现代化新兴海岛城市的防洪安全需要。高标准建设重点海堤工程和防洪（潮）堤坝，加快防洪排涝设施建设，为区域经济社会发展提供防洪安全保障，有利于区域经济社会发展及长远利益。

项目各项设施布置和建设前与当地政府和居民积极沟通和交流，基础设施建设时考虑为当地居民提供方便，对涉及民族宗教设施时，调整基础设施的布局，不会给当地群众的生产生活造成过多不便。

本工程征地补偿和移民安置依照相关法律法规，充分考虑移民安置区语言相通、民族风俗接近，交通便利、文化教育、医疗卫生等配套设施齐全的原则基础上，充分听取移民群众意见，使移民搬迁安置后的生产生活水平不低于原有水平，并为移民生活水平的不断提高创造条件。项目建设方案也考虑了群众的接受程度，征地补偿和移民安置方案尽最大可能维护了所涉及群众的合法权益，得到大多数群众的支持。

综上所述，项目建设兼顾了群众的利益，兼顾了地区的经济发展利益，不会给群众的生产生活造成过多不便，征地补偿和移民安置方案尽最大可能维护了所涉及群众的合法权益，因此项目建设是合理的。

10.2.1.3 本工程可行性分析

（1）本工程排洪渠堤线走向与防洪防潮规划堤线一致，堤线布置结合城市规划要求，已历经相关部门的多次商讨、审查，符合《平潭综合实验区总体发展规划》对堤线的布置要求，符合地区防洪，建成后有利于河道行洪，堤线布置较为合理，西侧海堤主要对原海堤进行加固改造，对海域水质和生态影响都较小，环保角度可行。

（2）2012 年 9 月 18～20 日江河水利水电咨询中心组织专家在北京召开工程可研报告技术咨询会议，形成《平潭综合实验区防洪防潮工程可行性研究报告技术咨询意见》，与会专家认为本工程建设方案合理可行，可按咨询意见开展进一步工作。

（3）在落实环评提出的各项环保措施后，本工程施工与营运对环境的影响可得到有效控制，能实现达标排放，不会改变现有的环境功能现状，可实现水环境、声环境及大气环境等环境功能达标。

（4）本工程征地补偿和移民安置依照相关法律法规，充分听取移民群众意见，使移民搬迁安置后的生产生活水平不低于原有水平，并为移民生活水平的不断提高创造条件。项目建设方案也考虑了群众的接受程度，征地补偿和移民安置方案得到大多数群众的支持。

（5）本工程为防潮、防洪、排涝工程，按照保安、顺应河势的原则，以城市规划为依据，通过技术经济比较，制定各片区洪潮灾害防御方案，提出防洪防潮的工程和非工程措施。结合城市控制性规划，新建堤防工程，形成较为完善的防洪防潮体系，并考虑沿岸排涝问题，防止或减少洪涝灾害造成的损失，保障人民群众的生命财产安全，提高人民群众的生活质量，满足城区及开发区等的建设要求，保障社会经济可持续发展。达到城市防洪防潮安全、景观优美、生态效益佳和水利管理工作上台阶的现代化防洪体系的目的。

本工程符合国家法律法规及相关规范、规划和标准要求，与实验区经济社会发展进程相适应，建设的时机和条件已经成熟，充分考虑了当地群众防洪防潮安全保障的需要，并得到大多数群众的支持，因此项目建设是可行的。

10.3 潜在社会稳定风险预测

本工程涉及征地拆迁、土地出让、移民安置等，在实施过程中，对征地拆迁所涉及的影响社会稳定之风险进行界定，应认真分析征地拆迁实施后群众可能引发的异议、遭遇到的损失或不适，这些异议、损失或不适即为引起社会不稳定的风险。

为便于评价表述准确，本报告把风险发生可能性的大小划分成 5 个等级，可能性由小至大依次表述为：很小、较小、中等、较大、很大，根据对福建省以往征地拆迁实施过程中易发生的社会风险的经验判断，并结合本工程具体情况，对本工程可能会诱发的异议、损失或不适等诸多社会风险的可能性进行评价。

10.3.1 工程可能造成环境破坏的风险

本工程需永久征用农用地，从而使原有土地的使用功能由农业用地或林业

用地改变为公用设施用地，可能会对当地的生态和景观造成一定程度的破坏。本工程施工期间，会对地表水环境、大气环境、声环境等方面产生一定程度的不利影响。

但从本报告分析可知，本工程所造成的不利环境影响主要在施工期，但这些影响是局部的、暂时的，工程运行后对当地水环境、大气环境、声环境、生态环境基本无影响，均符合相关功能区或评价标准的要求。征地拆迁部分造成土地利用方式的不可逆改变外，其他影响均可通过采取相应的环保措施及环境管理措施予以最大程度的减缓。从环境保护角度来看，不存在影响工程实施的制约因素。

本工程堤防施工完成后对沿岸进行绿化，可使施工对沿线生态环境的影响得以恢复，保持生态稳定性。景观绿化河岸的建设还能在一定程度上改善工程河段生态景观。

由此可见，本工程建成后，不仅不会破坏当地环境，还能进一步改善区域生态环境质量。因此本工程造成环境破坏的风险很小。

10.3.2群众支持问题

本工程征地在一定时间内可能导致部分农民经济收入受损。除征地拆迁以外，本工程涉及移民安置问题，对部分农民的生产、生活造成一定不利影响，若补偿不合理、及时，即便是少数农户不满意，也有可能影响工程进度，导致社会不稳定。

项目应争取所涉及村、镇居民都的支持，且预防在实施过程中因与居民没有充分沟通和交流发生不必要的误会和误解，从而使群众支持工程建设变为阻碍工程建设的情况。

10.3.3受损补偿问题

根据工程建设征地区实物指标调查结果，受损补偿居民个人部分主要是林地、园地、耕地、房屋等，以及工程临时占用居民的杂房、临时占用耕地补偿、林木补偿和后期复耕等。

居民个人受损补偿是移民工作的重点和难点，也是核心问题，将直接影响

到移民的满意程度和工作的正常顺利开展，所涉及的风险因素主要有：补偿项目、补偿标准和补偿标准的理解、补偿时期、补偿政策和补偿程序等。

10.3.4工程建设与当地基础设施建设协调问题

工程建设涉及拆建基础设施有 10kV 输电线路 0.9km，220v 输电线路 0.4km，电信电缆 2.08km，县道 0.22km，村道 4.04km，机耕路 13.78km，采沙场 3 处。同时场内施工道路、施工总布局等均有可能与当地已有的基础设施相贯通。此项工作开展过程中，如沟通不畅或协调不合理，将有可能影响当地居民与工程建设之间的相互利用和关系。

10.3.5利益诉求问题

工程建设过程中，建设单位对居民的需求、补偿过程出现新的问题、居民关心的环境问题、生态问题和能否安排劳动就业等，居民如无正常的沟通、反映和诉求渠道时，有可能发生小矛盾累积从而引发大的矛盾的过程。

10.3.6社会治安问题

与工程有关的社会治安问题表现在三个方面：当地居民与建设单位或施工单位人员发生矛盾引发的社会治安问题、施工单位内部人员产生矛盾引发的社会治安问题、其他社会治安问题波及工程建设等。本工程在征地拆迁过程中，当地个别居民可能会因为对补偿方案的不满意而拒绝征地、抵制拆迁；工程在施工过程中可能会对当地居民带来一定程度干扰，影响其正常的生活、通行等，因此有可能引发居民的不满情绪等均可能造成第一方面的社会治安问题。无论那种形式的社会治安问题的出现，都会在一定程度上影响或阻碍工程的建设。

10.3.7其他不可预见性问题

诸如少数居民受利益所趋，在无法满足其额外要求时，采取纠缠、取闹和纠集其他不明真相或有同样想法的人员阻碍施工和影响社会稳定。

10.4 社会稳定风险防范相关措施

根据对本工程可能诱发的社会稳定风险内容及其评价，拟采取如下措施：

10.4.1群众支持问题风险化解措施

在群众总体支持项目建设的前提下，针对群众较为关心和关注的问题，如环境保护、生态破坏等采取相应的措施，作为重要关注点。

（1）针对工程施工造成的自然环境和生态环境不利影响，严格按照有关规定采取措施，使不利的负面影响最小化。

（2）工程施工用工和建筑材料，尽可能吸纳和采用当地居民和材料，为地方提供更多的就业机会，提高居民经济收入。

（3）合理进行施工布置和作业程度，减少不利环境影响，减轻噪声扰民和扬（粉）尘对居民的影响。

（4）基础设施建设过程中在满足工程要求的同时，尽可能方便当地居民的，改善当地其他基础设施条件。

（5）针对当地特殊贫困人群实施帮扶措施，落实和解决群众较为关心的问题。

10.4.2受损补偿问题风险化解措施

（1）广泛深入宣传国家有关移民政策、法律法规和地方规定。

（2）统一政策、统一补偿支付时间、统一实物补偿标准、准确计算分户居民补偿额。

（3）实物补偿程序公开化和程序化。

（4）对居民存在的疑问及时耐心解释和引导工作。

（5）保持居民反映和申诉渠道的畅通。

10.4.3与当地基础设施建设协调问题风险化解措施

（1）各项设施布置和建设前与当地政府和居民积极沟通和交流。

（2）基础设施建设时考虑为当地居民提供方便。

（3）对涉及民族宗教设施时，调整基础设施的布局。

10.4.4利益诉求问题风险化解措施

（1）当地政府和建设单位设立专门部门，听取居民正常诉求。

（2）主动了解居民思想动态和诉述需求。

（3）及时解决和处理相关利益方的诉述，对不能及时解决的应协调有关部门解决。

（4）保持利益相关方诉求渠道的畅通，并及时与当地政府部门密切配合，解决有关问题。

10.4.5社会治安问题风险化解措施

（1）与当地有关部门配合，加强居民和施工人员法制教育。

（2）施工单位对施工外来人员的教育管理工作，充分尊重当地群众的生活习惯、宗教信仰和风俗特点。

（3）当地公安部门按照有关规定加强对外来人口的管理和社会治安管理工作，打击违法犯罪活动，营造良好环境。

（4）施工单位及时兑现人员工资，若出现拖欠问题，业主在劳动部门的配合下，有权代扣施工单位的工程结算款用于发放施工人员尤其是民工工资。

（5）开展形式多样、内容丰富的“地企共建”活动，增进了解与友谊，共同构建和谐社会。

10.4.6其他不可预见性问题风险化解措施

针对其他不可预见性的问题，建设单位在日常工作中，除与当地居民多沟通交流外，还应注重与当地党委、政府沟通交流和互通情况，及时分析和预测可能出现的不确定问题，采取预防或防范措施，注重及时发现和观察细微矛盾的出现，及时制定应对和采取相应措施加以解决，预防矛盾的积累和集中暴发。

预防和解决社会稳定风险问题，建设单位所依靠的主要是当地政府，因此建设单位应与政府有关部门、当地居民及时交流信息，将有可能影响社会稳定和事关群众利益的问题尽可能圆满解决，前期各项工作积极稳妥地推进，尤其是认真做好居民个人实物的补偿和解决好工程建设与居民切身的利益问题，同

时在地方政府的领导下，根据有关规定和要求，组建专门机构，并配备相应人员，处理相关事务，切实做好维护社会稳定，使工程建设真正起到带动地方经济，造福一方百姓之作用。

10.5 风险事件应急预案与组织机构

10.5.1 工程建设项目移民政策宣传工作方案

为切实做好本水利工程中的各项工作，努力营造移民政策良好的宣传舆论氛围，推进经济发展和社会稳定，制定移民政策宣传方案。

（一）指导思想

以邓小平理论和“三个代表”重要思想为指导，全面贯彻落实科学发展观，坚持以正确的思想武装人，以正确的舆论引导人，以正确的方法教育人。通过宣传教育和深入细致的思想政治工作，正确认识、了解、掌握移民政策，充分体现党和政府对移民群众的高度重视和亲切关怀，切实维护好移民群众的合法利益，确保经济发展和社会稳定。

（二）组织领导

应成立“平潭综合实验区防洪防潮工程移民政策宣传教育工作领导小组”，全面负责对移民群众的宣传教育工作。

（三）工作原则

1、以政策为依据的原则。移民宣传工作要在国家、省、市出台的相关文件和政策指导下进行，严格统一思想，统一认识，统一口径，不能各行其是。

2、正面宣传的原则。移民政策的宣传必须以正面的宣传、正确的舆论引导为主。

3、分级管理，责任落实的原则。市宣传部、移民办负责组织、协调、指导移民宣传工作。

（四）主要宣传内容

1、《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》（国务院令〔2006〕471 号）；

2、福建省人民政府办公厅《关于进一步加强我省水利水电工程移民安置工

作的意见》（闽政办〔2006〕12 号）；

3、省移民局编印的完善大中型水利水电工程移民后扶政策宣传大纲；

4、省领导关于完善大中型水利水电观察移民后扶政策的有关讲话精神；

5、《关于规范水利水电工程移民安置规划大纲审核有关问题的通知》（闽政移文〔2010〕31 号）；

6、平潭综合实验区防洪防潮工程移民安置规划大纲和安置方案。

（五）形式与方法

1、采取召开会议和集中培训，将有关移民政策向各级领导进行宣传，向参与工作的人员传达政策，全面正确把握政策精神。

2、组织编印宣传小册子，进村、到户召开群众大会。通过张贴、宣传、板报等手段，宣传好移民政策，让群众真正了解政策、理解政策、相信政策，体会到党和政府对群众的关怀，从而积极支持、配合好各项工作。

3、采取“点对点、面对面”相结合的方法，对个别群众的特殊问题，分别采取不同的方法，进行细心和耐心的讲解，不断创新，提高宣传水平。

（六）工作措施

1、强化宣传工作管理制度，严格宣传纪律。以政策为依据，坚持正面宣传。

2、加强监督工作。宣传部根据移民政策，将不定期对新闻单位进行监督，找出宣传工作中存在的问题与不足，及时改正，确保移民宣传工作的正确性、稳定性。

3、落实宣传责任制。建立移民政策宣传网络，把责任落实到人，对移民政策宣传手册上没有明确解答群众反映的问题，要给予正确答复。涉及本水利工程的乡镇党委要负责做好移民群众的各种思想，把移民群众的思想统一到省、市政府有关文件精神上来，使广大移民群众支持该水利工程，保持社会稳定。

10.5.2 维护社会稳定工作方案

本工程作为省重点建设项目之一，做好工程建设过程中的社会稳定工作，大力开发平安工程建设，有利于工程建设地和周边地区社会的稳定和持续发展，有利于新农村建设和社会经济的持续健康发展，为认真贯彻和落实国家、

省、市关于大中型水利水电工程移民政策及有关社会稳定的文件精神，结合本工程实际情况，应成立平潭综合实验区防洪防潮工程建设维护社会稳定和平安工程建设工作协调领导小组，并制订相应的工作方案。

（一）指导思想

坚持以邓小平理论和“三个代表”重要思想为指导，全面贯彻落实科学发展观，按照构建“和谐社会”和“以人为本”的总体要求，正确把握、及时排查和妥善处理各类矛盾纠纷，保持社会稳定，促进经济发展。

（二）工作原则

1、坚持以人为本，把群众是否拥护作为衡量各项政策和举措出台与否的基本标准，把群众是否满意作为检验各项工作成效的基本尺度，做到发展为人民、发展依靠人民、发展成果由群众共享。

2、坚持科学发展观，把加快发展作为社会稳定风险评估工作的重要目标，正确处理发展与稳定的关系，通过科学的预测评估，统筹兼顾，及早预测风险、防范风险、化解风险，着力预防并解决发展面临的突出矛盾，创造和谐稳定的社会环境，促进社会全面协调可持续发展，加快全市和谐社会的发展进程。

3、认真和全面落实国家有关移民政策，并针对平潭综合实验区防洪防潮工程实际情况，妥善处理和解决前期相关工作。

4、对群众实施优惠政策，在所能及的范围内，提供更多的就业机会，增加居民就业渠道，帮助他们调整产业结构，拓宽增收渠道。

5、坚持民主与法制，把实施社会稳定风险评估与建立科学、民主、依法决策机制和推动依法制市相结合，建立健全充分反映民意、集中民智的重大决策出台程序，逐步形成有效协调利益关系、保障社会利益公平的制度体系，促进社会公平正义。

（三）工作目标

确保不发生居民上访事件，尤其是不发生越级上访事件，确保不发生群众冲击围堵各级党政机关或进行非法游行示威事件，确保不发生阻断公路、交通等群体事件。

（四）组织领导

应成立“平潭综合实验区防洪防潮工程建设维护社会稳定和平安建设协调领导小组”，由有关部门主要领导、镇人民政府、各村组领导、建设单位、施工单位等共同组成协调领导小组。

（五）主要职责任务

站在讲政治、讲大局、讲团结、讲稳定的高度出发，高度重视维稳工作；领导和开展平安工程建设，督促落实与本防洪防潮工程建设有关的维稳工作的措施和方法；指导建设单位和施工单位加强内部建设，不断提高工程建设区的人防、物防和技防能力；定期召开协调会，排查各种治安隐患、突出问题和不稳定因素；对治安形势和存在的问题进行分析和判断，总结经验，研究并制定新的措施和办法，解决可能出现的新问题。

（六）工作制度

负责统一领导、组织、协调、统筹工程建设区及周边地区的社会治安综合治理工作；

牢固树立“稳定是第一责任”意识，认真落实各项社会稳定和平安建设工作措施，维护施工区工人、群众的人身和财产安全，减少和杜绝各类安全事故、治安案件以及刑事案件的发生；

坚持每个月至少召开一次领导小组例会，研究和部署当前和今后一定时期的工作任务，对治安总体形势进行分析预测；

坚持定期或不定期深入工程建设区和周边地区，对各种治安隐患或不稳定因素进行调查和排查，促进施工队伍与当地群众相互沟通、相互理解、共享发展成果；

领导小组办公室要及时通报工程建设区及周边地区的社会治安总体形势，负责督促领导小组交办的各项工作任务，并落到实处。

10.5.3处置本工程建设项目突发群体性事件预案

为了预防和有效处置本工程建设中的群体事件，维护社会稳定，促进经济社会和谐发展，结合工程建设的实际情况，特制定本预案。

（一）工作原则

公安机关要在开发区管委会的统一领导下，对发生的群体事件应严格依据《关于积极预防和妥善处置群体性事件的工作意见》（中办发〔2004〕33 号）和《公安机关处置群体性治安事件规定》（公发〔2000〕5 号）予以处置。处置突发事件过程中要遵循以下原则：

1、在党委政府的领导下，会同有关主管部门处置的原则。群体事件发生后，党政领导要在第一时间亲临现场，指挥处置工作。

2、公安机关要及时赶赴现场，平息事态，做好维护现场秩序、保护党政机关、企事业单位办公地点、重点部位及现场工作人员的安全工作。做好安全保卫等处置工作。

3、防止现场矛盾激化原则。对参与群体事件的群众，以教育、疏导为主，力争把问题解决在萌芽或初始状态。

4、慎用警力和强制措施原则。应根据突发事件的治安性质、起因和规模来决定是否使用、使用多少和如何使用警力，根据事态发展情况确定是否采取强制措施。要防止使用警力和强制措施不慎而激化矛盾、扩大事态。

5、依法果断处置原则。对围堵、冲击党政机关、企事业单位、重点部位、阻断交通、骚乱以及打、砸、抢、烧等违法犯罪活动，要坚持依法果断处置，控制局势，防止事态扩大蔓延。

（二）组织领导

应成立“平潭综合实验区防洪防潮工程处置突发群体事件指挥部”，主要职责是全面负责处理群体性突发事件的指挥工作。

根据现场工作的特点，分设工作组，如现场处置组、现场周边动态掌握组、现场法制宣传组、现场交通秩序维护组、现场调查取证组和综合组。

（三）警力的准备

按群体性突发事件人员的规模、可控性、严重程度和影响范围，指挥部原则上按一般、较大、重大、特别重大四类情况调动相应警力。

1、一般警情：原则上由工程区 7 个乡镇派出所妥善处置。

2、较大警情：公安部门根据情况组织各种警力 10～20 人在尽可能短的时

间内集结完毕赶赴现场。

3、重大警情：处突指挥部组织各种警力 20～30 人并在尽可能短的时间内集结完毕赶赴现场。

4、特别重大警情：处突指挥部组织各种警力 50 人以上赶赴现场。

（四）工作要求

1、辖区内发生一般群体性突发事件，由当地派出所负责处置；较大警情以上的群体性突发事件由公安局统一处置。

2、民警统一着装，按规定携带警械。

3、公安机关处置群体性突发事件使用武力，按规定及时向上级公安机关报告；紧急情况下，可边出警处置，边请示报告。

4、民警在处置突发事件中，要服从命令和听从指挥。

5、民警在处置突发事件中要密切配合、相互协作，确保处置任务完成。

10.5.4 风险事件应急预案实施主体

风险事件应急预案的实施主体是平潭综合实验区防洪防潮工程建设单位，即平潭综合实验区重大水利项目前期工作领导小组。

10.6 分析评估结论

工程存在可能引发社会矛盾的风险，但该类风险发生的可能性很小。

本工程建成投运之后，可提高抵御洪水的能力，形成较为完善的、与社会经济水平相适应的防洪体系，防止或减少洪涝灾害造成的损失，保障人民群众生命财产安全，提高人民群众的生活质量，满足城区及开发区的建设要求，为平潭综合实验区经济社会持续快速发展提供保障和支撑，社会经济效益显著。工程可能引发的不利于社会稳定的风险程度较低，引发社会矛盾的风险可能性很小。采取合理的社会风险防范措施能在一定程度上进一步降低或消除社会风险。

11 环境风险分析

11.1 环境事故风险识别

从环境风险产生时段来分析，对于本工程可分为施工阶段和运行阶段。由于环境风险为小概率意外事故发生后环境所承担的风险，因此，从施工阶段一系列活动和运行阶段设备运转情况来分析，结合类似防洪防潮工程的经验，本工程可能出现以下方面的环境风险：施工污废水未经处理直接大量排放，施工期机械车辆溢油，施工期及运行期水系内发生超标洪水。

11.2 评价目的与内容

本工程系大型水利工程，投资规模较大、涉及范围广、建设地点分散、建设内容较多、施工工期较长、影响因素较多，工程实施和运行中可能存在一些不确定的突发性事故风险因素，造成一定的环境风险，诸如由于自然条件恶劣、人为操作失当等原因，可能在工程区域引起施工车辆机械碰撞等导致油类、危险品等泄漏、爆炸等风险事故，造成人身伤亡、环境危害等。因此，有必要进行环境风险分析，并采取必要的措施。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）的规定，结合项目风险特征，本工程环境风险评价的主要内容为识别工程施工和运行期间，可能发生的风险环节和潜在事故隐患，确定潜在环境风险事故的影响程度，并提出事故防范措施和应急预案，提高风险管理水平，使项目的环境风险影响尽可能降到最低，达到安全施工、运行之目的。

11.2.1施工期环境事故风险

（1）施工机械、车辆溢油风险

本工程施工机械、车辆包括反铲挖掘机、推土机、自卸汽车等，施工机械在施工作业及行进过程中，由于自然灾害及人为操作失误或与其他车辆发生碰撞而可能引起油品泄漏。施工所用机械仅带自身燃油，载油量小，一般的管理操作失误或碰撞不会引起溢油事故，即使发生溢油事故，源强也较小。另外施

工机械车辆运行时速较低，也不会产生较为剧烈的碰撞。且施工期会尽量避开台风、大雾等灾害性天气，因此造成的施工机械车辆溢油事故发生的概率相对较小。

（2）施工污废水未经处理直接排放，对下游河道及海域水环境产生影响

由于停电等因素可能导致施工污废水处理设备不能正常运转，施工污废水未经处理集中排入河道，可能对下游河道及海域水环境造成一定程度的影响。由于本工程各施工区施工污废水产生量较小，仅为少量混凝土冲洗废水和车辆冲洗废水，且施工污废水中基本不含有毒有害物质，未经处理集中排入河道后，影响范围及影响程度均较小。

11.2.2运行期环境事故风险

本工程的环境风险主要为因预防不够发生超标准洪水和溃堤而产生的环境问题及生态破坏。本工程的风险管理主要是有关部门应按防洪预案的要求，做好洪水预报工作，对可能发生的超标准洪水，做好财产转移与人员转移工作，将可能发生的灾害及影响降到最小，确保社会稳定。其次是在汛期由于管理失误、养护不到位而出现溃堤，运行期中要加强管理与维护，防洪堤溃堤概率很小。

11.3 环境风险事故分析与评价

11.3.1施工机械车辆溢油影响分析

一旦发生溢油污染事故，将对一定范围内水域形成污染，还可能污染事故地点下游及周边区域的饮用水水源地，并对河道内的生物、鱼类和以六桥溪和大墓溪为农业灌溉用水水源地的村民影响较大。以石油污染为例，其危害是由石油的化学组成、特性及其在河道内的存在形式决定。在石油不同组分中，低沸点的芳香烃对一切生物均有毒性，而高沸点的芳香烃则是长效毒性，会对水生生物生命构成威胁和危害直至死亡。

（1）对鱼类的影响

根据近年来对几种不同的鱼类仔鱼的毒性试验结果表明，石油类对鲤鱼仔鱼96hLC50 值为 0.5～3.0mg/L，因此污染带瞬时高浓度排放（即事故性排放）可导

致急性中毒死鱼事故，故必须对施工场地的油类物质运输和使用进行严格管控。

同时石油类在鱼体中积累和残留可引起鱼类慢性中毒而带来长效应的污染影响，这种影响不仅可引起鱼类资源的变动，甚至会引起鱼类种质变异。鱼类一旦与油分子接触就会在短时间内发生油臭，从而影响其食用价值。以 20 号燃料油为例，石油类浓度 0.01mg/L 时，7 天之内就能对大部分的鱼、虾产生油味，30 天内会使绝大多数鱼类产生异味。

（2）对浮游植物的影响

实验证明石油会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素及干扰气体交换，从而妨碍它们的光合作用。这种破坏作用程度取决于石油的类型、浓度及浮游植物的种类。根据国内外许多毒性实验结果表明，作为鱼、虾类饵料基础的浮游植物，对各类油类的耐受能力都很低。一般浮游植物石油急性中毒致死浓度为 0.1～10.0mg/L，一般为 1.0～3.6mg/L，对于更敏感的种类，油浓度低于 0.1mg/L 时，也会妨碍细胞的分裂和生长的速率。

（3）对浮游动物的影响

浮游动物石油急性中毒致死浓度范围一般为 0.1～15mg/L，而且通过不同浓度的石油类环境对桡足类幼体的影响实验表明，永久性（终生性）浮游动物幼体的敏感性大于阶段性（临时性），而它们各自的幼体的敏感性又大于成体。

综上所述，施工河道内一旦发生溢油（液）事故，污染因子石油类将会对河道内鱼类的急性中毒、在鱼体内的蓄积残留和对鱼的致突变性产生较大的负面影响，而且对浮游植物和动物也会产生一定的影响，故必须严格落实各项风险防范措施和事故应急预案。

11.3.2 施工污废水事故排放影响分析

本工程施工期生产废水中主要污染物为 SS，浓度一般为 3000～10000mg/L。虽然事故性排放的污废水浓度较大，但是由于生产废水中污染物种类单一，排水量较小，与工程河道径流量相比较小，生产废水在施工排放的情况下可充分混合、稀释和扩散。同时，事故性排放的时间较短，在处理设施抢修后即可正常运行。另外，由于废水流量相对于上游来水流量的污径比非常小。因此，工程堤段施工废水在事故时排放仅对工程区域局部水域的水质产生短期的影响，基本不会对河

道下游水质产生明显影响。

11.3.3运行期超标准洪水和溃堤影响分析

平潭综合实验区每年均有台风登陆，台风带来的暴雨强度大，历时短，极易造成灾害性洪水，使多个乡镇受灾，并形成不同程度的经济损失。本工程建设能有效提高平潭综合实验区水系防洪能力，但如发生超标准洪水则可能造成人民生命安全和财产的损失，并对受淹地区的陆域生态环境和水环境造成大面积的破坏，导致大面积生态环境破坏，陆域污染源随径流进入沿线河道导致地表水体的污染，更有可能发生化学危险品等有毒有害物质随洪水进入水体，威胁水环境，同时堤防垮塌还会产生大量的石料和泥沙河道，改变河道地形条件，并进一步影响水文情势。

11.4 环境风险防范措施

11.4.1施工期风险防范与应急措施

11.4.1.1 施工期溢油事故防范措施

（1）施工单位应根据工程建设进度，与交通管理部门、道路运输部门一道制定运输计划，从车型的配置，车辆的调度，行驶路线的确定，运输时段的安排等，做出详细部署，采取派专人协助交通管理，并在确保施工质量的前提下尽量缩短工期。

（2）施工单位应会同公安交警部门及时做好施工期的突发交通疏导工作，并定期对车辆进行检修，保持良好车况，避免途中抛锚，使运输车辆发生碰撞、侧翻事故的可能性降至最低程度。

（3）运输车辆需运送油品、危险品的，应严格执行国家和有关部门颁布的危险货物运输相关法规，并对所运输油品、危险品的种类、数量、运输时间、路线进行记录。

（4）委托具有相应资质，有运输条件的单位负责油料运输。驾驶员需有相应的运输证件，运输车辆保证良好的车况。

（5）油料运输应当避开暴雨、洪水、道路塌方等不利时段，避免由于路面

状况影响造成交通隐患。

（6）在主要施工进场道路醒目位置设置限速标志，车辆必须按规定时速行驶，严禁超速，并保持安全行车间距。

（7）加强对施工机械设备操作人员和车辆驾驶人员的技术培训，提高施工人员的安全意识和环境保护意识，严格操作规程，避免人为操作失当引起溢油事故发生。

（8）建立避台防汛应急预案，施工期间如遇恶劣天气必须将工程车辆机械及时撤离，保证设备安全。

（9）制订施工期溢油事故应急预案，预案应包括应急事故组织机构、应急救援队伍、应急设施及物质的配备、应急报警系统、应急处理措施、应急培训计划等内容；施工场所应张贴应急报警电话。

（10）发生油料泄漏事故后，应及时通报地方环保部门。环保部门接报后立即通知下游有关单位，同时派人员到现场进行监测分析，及时打捞掉入水体的车辆和容器，处置被污染的现场。

11.4.1.2 施工期生产废水事故性排放的防范措施

（1）加强对生产废水处理设施的日常管理，定期进行维护，保证废水处理设施的稳定、正常运行，确保废水处理尾水水质达到相关标准后方可回用。

（2）定期对施工期生产废水排放口水质进行监测。

（3）加强对生产废水处理设施的管理人员进行技术培训，增强管理人员的业务能力，避免因人为操作失当引起生产废水处理设施发生故障。

（4）生产废水处理设施的管理人员严格按照操作流程进行操作，如遇问题及时上报并立即进行排除。

11.4.2运行期环境风险防范措施

（1）汛前做好各堤防、水闸等工程全面检查维修，消除隐患，保证各项设施处于良好状况;对历史险工险段做好抢险预案,准备好各项抗洪抢险物质储备。

（2）汛期有专人到岗值班，利用现代通讯手段和预报成果，根据雨情水情变化情况进行安全转移和抗洪抢险；接受区防汛抗旱指挥部的统一调度，争取较

大的水库防洪调蓄容量，减少抽排压力。

（3）防洪部门通过广播电台、有线电视台进行紧急动员，号召人民群众全力以赴投入抗洪抢险斗争，确保工厂、单位和居民生命财产安全。

（4）淹没区居民就地就近向牢固高层建筑和高地迅速转移，以街道、单位、庭院为单位，有领导、有组织、有计划地撤退转移。

（5）每年汛前，有关镇、村的防汛单位进行一次安全大检查，对所在的堤段，低洼地带建筑物以及下水道堵塞等隐患及时抢修，并成为制度执行。

（6）各堤段、水闸应有专人巡视、值班，发现险情及时报告、处理。汛后全面检查各项设施状况，抓紧枯水季节修复水毁堤段、护坡等，同时排除设备故障，为来年抗洪排涝打好坚实的基础。

（7）气象、水文、防汛等部门通力协作，及时传递雨情、水情、工作，为指挥部迅速决策部署提供科学依据。

11.5 环境风险事故应急措施

根据国家环保局(90)环管字 057 号文要求，通过对污染事故的风险评价，制定防止重大环境污染事故发生的工作计划，消除事故隐患的措施及突发性事故应急处理办法等，一旦出现重大事故，能有效的组织救援，及时控制污染、减少污染损失。

风险事故发生后，能否迅速而有效地作出应急反应，对于控制污染，减少污染损失以及消除污染等都起着关键性的作用。为使本工程施工和运行期对于一旦发生的溢油、污废水事故排放事故能快速作出反应，最大限度地减少事故污染对水体和下游水源地的危害，建立应付突发性事故的抢险指挥系统，组织制定一份可操作的风险应急行动计划。

11.5.1 应急计划的内容

（1）应急指挥组织

建立由地方海事局、公安、消防、航运、环保、卫生防疫、安监等职能部门组成的风险应急指挥组织。指挥部对各部门和人员的职责有明确分工，具体到职

责、分工、协作关系，做到人人心中有数。经过应急事故处置培训的人员要轮流值班，并建立严格交接班制度。

（2）联络机构

建立快速灵敏的报警系统和通讯指挥联络系统，包括与福建省应急反应体系指挥系统及各部门联络、24 小时有效的报警装置及内部、外部通讯联络手段，以便及时进行抢险作业，因为在事故应急反应过程中，及时对事故进行通报是决定整个反应过程和消除污染效果成败的关键。

（3）救援队伍

一旦发生事故，及时和当地有关化学事故应急救援部门联系，迅速报告，请求地方部分启动应急预案或请求当地救援中心或人防办组织救援，也可向邻近区县的救援部门请求救援。

（4）应急设施及物质的配备

溢油清理设备和其它应急设施应配备齐全，按规定维护。主要包括：消防设备、化学品处理物资、收油设备等。

（5）应急报警

事故报警的及时与正确是能否及时实施应急救援的关键。当发生突发性泄漏事故时，事故单位或现场人员，除积极组织自救外，必须及时将事故向应急指挥部和有关部门报告。事故应急报警流程见图 11.5-1。

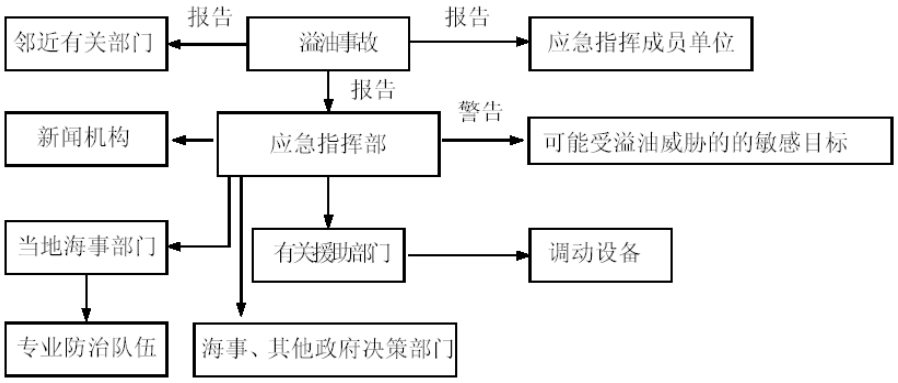


图 11.5-1　事故应急报警流程图

11.5.2应急处理措施

①溢油应急措施

一旦发生溢油事故，当班负责人及时报告应急指挥组织，指挥人员根据事故性质，立即组织救援人员清污，采用围油栏围住溢油，尽量防止其扩散，并将水面油汇集为较厚的油层，以便使用油泵和撇油器将溢油回收。指挥中心根据事故性质和现场实际情况通知地方海事局、环保局等有关部门联系，随时汇报污染事故的动态。

②污废水事故排放应急措施

一旦发生污废水事故排放应立即停止现场施工，切断施工场地水源供应，并第一时间封闭事故排放退水口，同时调动施工设备、人员在污废水泄漏下游水域投加混凝剂加速沉淀，减小 SS 等污染因子的影响范围。

生产废水事故排放可采取的清污措施包括：封闭生产废水事故排放退水口，调动施工车辆与机械在 SS 集中区域投加混凝剂加速沉淀，减小 SS 影响范围。

11.5.3应急反应程序

风险事故反应程序包括：报告程序、需要应急手段、应急措施描述、责任人和责任范围等。

（1）事故发生后事故施工场地机械设备及人员应立即停止作业，采取防止漏油、泄漏等应急措施；

（2）立刻报告当班负责人，当班负责人按事故严重程度，逐级报告；

（3）应急指挥人员应根据事故性质，指挥应急救援队伍进入事故现场，根据泄漏物料特性，采取相应的措施进行清污。

风险事故应急反应程序如图 11.5-2。

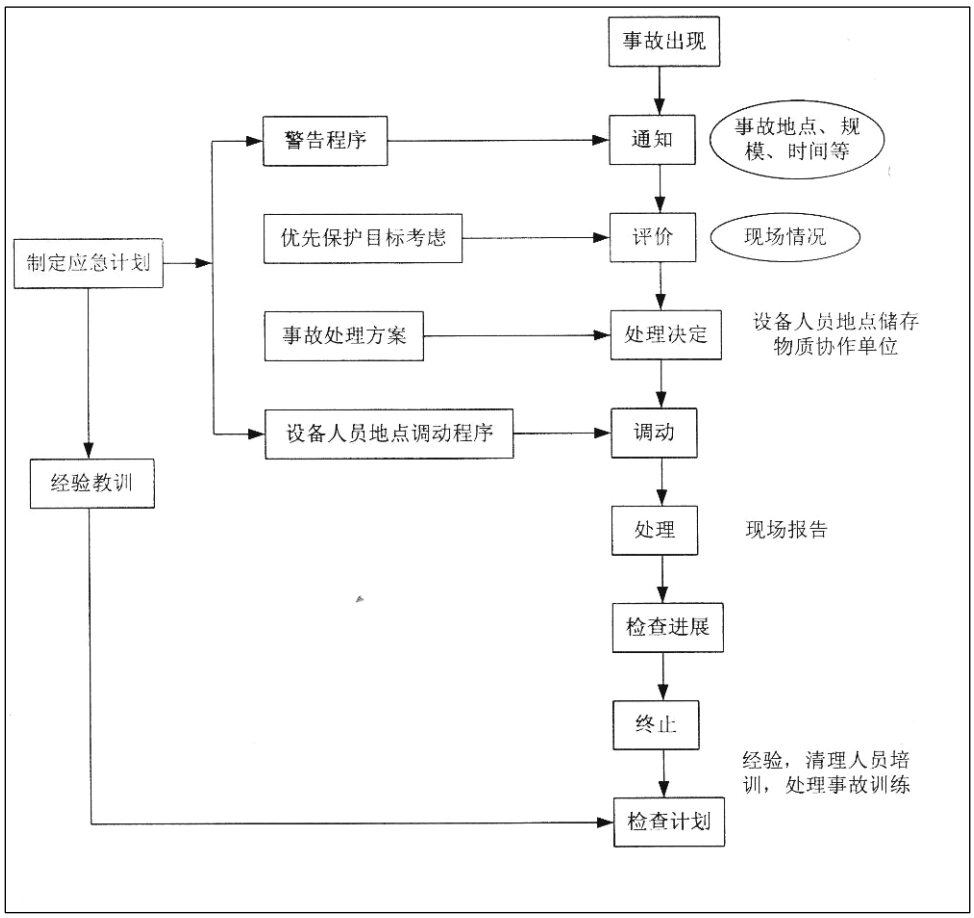


图 11.5-2　风险事故应急反应程序图

11.5.4应急环境监测及事故后评估

配备专业队伍负责对事故现场及上、下河道的水质进行监测，配备一定现场事故监测设备，及时准确发现事故灾害，并对事故性质、参数，事故后果进行监测和评估，为指挥部门提供决策依据。

事故处理完毕后，应由平潭县水利局对事故原因、泄漏量、污染清除处理过程、污染范围和影响程度报告福建省水利厅、福建省环保局，由相关部门牵头组织调查，按实际情况确定由事故造成损失的赔偿费用，经法院最终裁决后，给予经济赔偿。

11.5.5应急状态终止与恢复措施

规定应急状态终止程序、事故现场善后处理及善后恢复措施。

现场善后处理是应急预案的重要组成部分。善后计划关系到防止污染的扩大

和防止事故的进一步引发，应予重视。

善后计划包括对事故现场作进一步的安全检查，尤其是由于事故或抢救过程中留下的隐患，是否能进一步引起新的事故。

善后计划还包括对事故原因分析、教训的吸取，改进措施及总结，写出事故报告，报告有关部门。

12 环境保护对策措施

12.1 施工期环境保护对策措施

12.1.1 水环境保护措施

12.1.1.1 施工生产废水处理措施

本工程施工废水主要包括基础打桩废水、混凝土拌合、浇筑和料罐冲洗产生的泥浆废水、混凝土养护用水，以及施工场地冲洗废水、施工车辆和机械设备的清洗废水等，主要污染因子为SS、pH值和少量石油类。对于施工污废水则应尽量处理后回用，余水达到《污水综合排放标准》二级标准后排入附近河道，污废水处理工艺要求如下：

施工基础打桩产生的泥浆废水污染特征表现为悬浮物浓度高，有机物含量相对较低；混凝土拌合、浇筑和料罐冲洗废水呈碱性，pH 值较高；施工场地冲洗废水、施工车辆和机械设备清洗废水则以石油类为主；基坑排水主要为基坑经常性排水，主要表现为悬浮物和pH较高。由于施工废水的产生点较为分散，拟在工程拟建各施工营地处，及各防洪堤及海堤工区沿线每 2km 处，各设置一座污水处理设施，通过地沟收集各类施工废水进行集中处理。根据施工废水的污染特征，拟采用以混凝沉淀为主的处理工艺。施工废水处理工艺流程见图12.2-1。

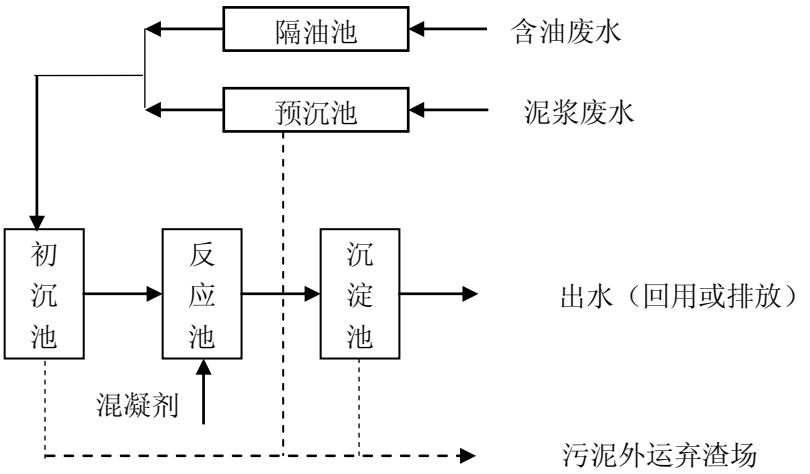


图 12.2-1　施工废水处理工艺流程图

在生产废水相对集中地附近设预沉池，沉淀去除易沉降的大颗粒泥沙，如有含油生产废水进入，则先经隔油处理，再与经预沉淀的其他生产废水混合后集中处理，降低废水中的 SS 和 pH；混合废水先进入初沉池，经沉淀后原废水 SS 去除率可达到 85%左右，再投加混凝剂和助凝剂，进行混凝沉淀处理，一方面可以去除废水中粒径较细的泥沙颗粒，SS 去除率可达到 90%以上，一方面可以将 pH 调低至符合排放标准的范围内；沉淀后的出水可达到《城市污水再生利用　城市杂用水水质》要求，可用于场地冲洗、道路洒水、出入工区的车辆轮胎冲洗等，余水再经处理达到《污水综合排放标准》二级标准后排入河道。

12.1.1.2 生活污水处理措施

施工人员尽量租用沿岸民房居住，其生活污水利用原有的卫生设备处理。没有污水处理设施和管网的区域，根据生活污水水质、水量以及受纳水体的环境容量，选择处理效果好，流程简短、先进可靠、经济实用，运行操作方便的处理工艺。目前生活污水处理中经常采用且较成熟的技术主要有化粪池和成套生活污水处理设备。本工程生活污水处理后若排入附近河道，需达到《污水综合排放标准》二级标准，化粪池显然不能满足要求，故推荐采用一体化生活污水净化装置处理的方案。污水处理装置采用目前较为成熟的 A^2/O 处理技术，设备型号选用 WS-AO 型，处理能力 10m³/h，出水可以达到《污水综合排放标准》二级标准，处理出水建议回用于周围农田、绿地等的灌溉。工程结束后，部分装置可沿用于沿线水闸或防洪堤管理人员生活污水处理。地埋式污水处理设备工艺流程见图 12.2-2。

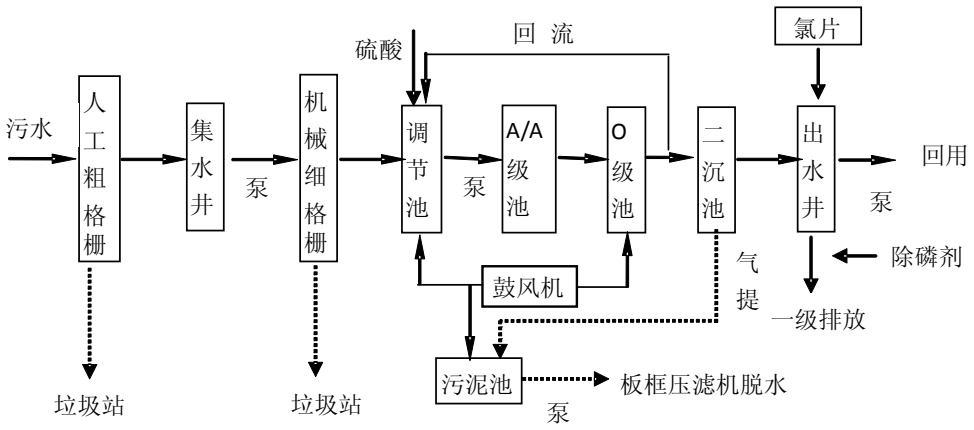


图 12.2-2　施工生活污水处理工艺流程图

12.1.1.3 其他处理措施

为减小施工对水环境可能造成的污染，在工程施工过程中，应进一步采取以下措施：

（1）防洪堤及水闸围堰基坑排水应采取静置沉淀 48h 后排放的方式进行处理以降低其 SS 浓度，基坑排水应抽排表层清水，尽量不搅动底部淤泥，并控制水位下降速率，避免高浓度泥浆水外排。

（2）工程施工前，对沿岸施工区域排污管进行详细排查，对处于工程施工范围内的排污管（口）提前进行分流或截流改造，明确排污口停止排水时限，避免污染事故的发生。施工中注意对排污管道的保护，避免因管道受到破坏，污水四溢，污染水质。

（3）在各施工区建排水明沟，施工泥浆废水通过沉淀达标后尽量进行重复利用，用于道路洒水、出入工区的车辆轮胎冲洗等。另外，工区内的清洗水应通过排水明沟排入沉淀池，统一处理后排放。

（4）施工期土方临时堆场及施工基地等要严格落实本项目水土保持方案报告书提出的水土保持措施，减少水土流失对河道水质的影响。

（5）为防止工区临时堆放的散料被雨水冲刷造成流失，散料堆场四周可用砖块砌出高 50cm 的挡墙。施工弃土、弃渣集中堆放在指定地点，并及时覆盖、清运，防止弃土、弃渣经雨水冲刷后，随地表径流进入河道。

（6）注意场地清洁，及时维护和修理施工机械，避免施工机械机油的跑冒

滴漏，若出现漏油现象，应及时采取措施，用专用装置收集并妥善处理。

（7）加强对污水处理系统的管理维护，定期清理沉淀池和集水沟沉淀淤泥，加强对隔油油脂的外运处理，不得随意丢弃。

（8）加强对施工人员的教育，贯彻文明施工的原则，严格按施工操作规范执行，尽量避免和减少污染事故的发生。

12.1.2 生态环境保护对策措施

12.1.2.1 水生生态保护措施

（1）尽可能保留拓宽改造河段和湖泊底质的原始构成和形态，在新建河段底部尽可能保留土坡，避免采用硬质护底，以便工程结束后培育湿生植物，为鱼类提供栖息场所。

（2）优化施工时段布置，各排海水闸外海侧围堰作业尽量避开鱼类产卵、索饵高峰期。

（3）在条件适宜的部分河段适当营建河滨湿地，可以在一定程度上削减降水淋溶对水质的影响。

（4）施工过程中应尽量减少沙石的散落，尽可能减少对底栖动物的压占影响。

12.1.2.2 陆生生态保护措施

（1）陆生植被保护措施

①在初步设计及施工图设计阶段，设计单位复核堤线设计布局、施工临时场地布置，施工单位现场核实，确保避开保护级植物和古树名木。

②加强对原有自然河道沿岸防护林的植被保护，合理选择堤型结构以尽可能的减少对自然植被的破坏。

③工程施工区、临时施工便道的设置，在施工的过程中尽量不侵占农田和防护林，同时避免占用平潭海坛风景名胜区将军山景区保护区界内用地。对临时占用农田、园地的，应剥离表土另外堆存，待工程结束后，平整土地，清理地表碎石杂物等，然后回填表土复耕。对临时占用未利用地，施工后应恢复原貌或进行植被绿化。

④取土场选址禁止占用生态公益林、天然阔叶林。取土场作业结束后余下边坡坡度较大，对易产生滑坡、崩塌、泥石流区域设置相应的工程挡护墙和相应的排水措施。施工结束后应平整土地，结合水保措施，覆土植草种树。对一时难以恢复的林木，可先草后木，即先培育草灌植被，把地面覆盖起来，待土壤改善后，让乔木自然侵入或人工栽种。采土裸露的陡坡应在坡底种植爬藤植物进行垂直绿化，恢复绿色的自然植被景观。

⑤施工场地植被恢复应选用选择植物时，应尽量选择乡土物种和本地常见种，避免生态入侵造成的生态问题，并尽量恢复区域植被的多样性。

⑥在旱季对施工营地周围受扬尘污染较严重的植被采取人工晒水去尘措施。

⑦严格划定施工作业范围，在施工作业范围内施工。并在保证施工顺利进行的前提下，尽量减少占地面积。

⑧规范施工活动，防止人为对工程范围外土壤、植被的破坏，保护好工区以外的绿化及农田，不得随意砍伐及踩踏。

⑨施工材料按指定地点存放。妥善处理施工期产生的各类污染物，防止对区域农业和山林生态环境造成污染。

（2）陆生动物保护措施

①为保护国家二级保护动物虎纹蛙和福建省重点保护黑斑蛙及其他两栖类和爬行类动物，邻近农田、水塘的施工场地，开工时间应避开的两栖类和爬行类动物的冬眠期，以便其开春后及时迁往临近的栖息地，避免毁灭性影响。

②工程施工期，严格控制施工车辆、机械及施工人员的活动范围，尽量缩小施工作业带宽度，以减少对地表植被的碾压，减少对陆生动物生境及觅食场所的破坏。

③尽量减少夜间作业，特别是超强的流动噪声源(如大型载重卡车)，突然轰鸣的间歇噪声源(如爆破)和连续的固定噪声源(如石料加工厂)等。建议相对集中爆破时间，采用小剂量多点延时爆破方式，减少振动影响。

④施工结束后，应及时采取措施，种植林草，使植被尽快恢复（自然恢复较慢），从而恢复野生动物栖息环境。

⑤根据该区域鸟类繁殖的特点，施工过程应尽力缩小施工作业带宽度，尽可能保护原有的木麻黄林、相思林等，使栖息于此的本地鸟（留鸟）有食源补充，避免大量迁走。

⑥严禁在施工区等区域猎鸟、捕鸟、毒鸟，及捕杀龟鳖类和蛇类等其他野生动物，对附近村民要大力宣传，提高环保意识，并注意运用法律和经济手段加以保护。

12.1.2.3 对山岐澳中国鲎海洋保护区影响的减免措施

①坛南湾片区工程施工污废水不得直接排入六桥水闸外侧海域，应加以妥善收集处置后达标排放闸内河道。

②施工临时围堰构筑和拆除时，应控制施工强度，减轻对水体的扰动，避免大量土方落入水中，减少对闸外保护区海水水质、沉积物的影响。

③应严格执行《海洋特别保护区管理办法》中的有关规定，加强施工人员的管理和教育，禁止在保护区内进行下列活动：（一）炸鱼、毒鱼、电鱼；（二）直接向海域排放污染物；（三）擅自采集、加工、销售野生动植物制品；（四）移动、污损和破坏保护区设施；（五）禁止在保护区内实施采石、挖砂、堆弃固体废物等严重影响海洋生态的利用活动；（六）禁止施工人员擅自进入山岐澳中国鲎海洋保护区所在沙滩，禁止捕捉成鲎及幼鲎，禁止干扰中国鲎产卵的一切活动。

12.1.2.4 对平潭海坛国家级风景名胜区影响的减免措施

根据风景名胜区的有关规定，在规划设计阶段已将施工营地等临时设施以及料场、弃土弃渣场布置在景区外，同时要求加强施工管理，施工人员及施工活动不得进入工区外的景区，施工机械、车辆完成作业后及时撤出景区，各类固体废弃物要求妥善收集处置，施工后期及时采取水土保持植被恢复措施。

12.1.3地下水环境保护措施

（1）严格按照相关标准规范做好各污水处理设施及贮存池的防渗处理。

（2）基坑开挖施工前，应根据地基土条件及本工程性质，选择合理的基坑开挖和保护方案，进行边坡稳定性验算，并采取相应的止水及降、排水等措施，

将地下水降至基坑底面以下一定深度，并保证围护结构的止水效果，发现渗水及时堵漏。

（3）基坑降水过程中应对地下水水位的变化进行监测，做好土体变形和地面沉降观测，以免产生较为明显的不均匀沉降影响。若基坑内降水引起基坑外地下水位大幅下降，应立即采取措施控制坑外水位下降，并在后续施工中适当降低抽排水强度。

12.1.4 声环境保护措施

根据实地踏勘和施工期噪声环境影响分析，每个施工堤段的工程区与施工区周边均分布有一定数量的声环境敏感目标，施工期噪声对其影响较大，必须采取有效措施降低施工噪声的影响。降噪措施应从场地布置、机械设备管理、施工计划安排等各方面综合考虑。由于本工程可行性研究报告在现阶段没有进行具体的施工场地布置设计，施工期噪声防护措施仅提出原则性要求，费用暂按类似工程进行估算，待下阶段设计中进行工程的施工场地详细设计和布置后再进行针对性的防护设计。

12.1.4.1 噪声总体控制措施

（1）施工期需执行建筑施工场界环境噪声排放标准

施工期间，堤防工程区与施工区应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的噪声限值要求，即昼间噪声限值 70dB(A)，夜间噪声限值 55dB(A)。

（2）施工总平面布置上应考虑如下噪声减免措施

①混凝土搅拌机、挖掘机等高噪声设备和进出施工场地的临时道路应尽量远离声环境敏感点。

②合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设施，避免局部声级过高。

（3）施工计划安排上应考虑如下噪声减免措施

①合理安排施工计划，每天22:00至次日6:00禁止振捣、挖掘等高噪声机械作业，若工程急需在夜间施工应向当地环保部门申报，获批准后方在指定日期

进行，并将施工期限向沿线居民公告。

②尽量缩短居民聚居区附近的高强度噪声设备的施工时间，减少对敏感目标的影响。

③合理安排施工车辆行驶线路和时间，注意限速行驶、禁止高音鸣号，以减少对附近居民区的影响。施工期应尽量减少 22:00～6:00 的运输量，避开居民密集区及声环境敏感点行驶。对必须经居民区行驶的施工车辆，应制定合理的行驶计划，并加强与附近居民的协商与沟通。

④针对施工过程中具有噪声突发、不规则、不连续、高强度等特点的施工活动，应合理安排施工工序加以缓解。

（4）施工机械及车辆管理上应采取如下措施

①施工单位应尽可能选择低噪声先进的作业机械，选用符合《机动车辆允许噪声》（GB1495-79）标准的施工车辆，禁止不符合国家噪声排放标准的机械设备和运输车辆进入工区，从根本上降低噪声源强。

②及时修理和改进施工机械和车辆，加强文明施工，杜绝施工机械在运行过程中因维护不当而产生的其它噪声。

12.1.4.2 对环境敏感点噪声影响的防护措施

（1）主要噪声防护措施对比分析

噪声防护的措施一般有临时隔声屏、隔声门窗、动迁、经济补偿等，主要噪声防护措施对比分析详见表 12.2-1。

表 12.2-1　主要噪声防护措施对比分析表

噪声防护措施	主要特点	适宜性分析
移动式隔声屏	移动式声屏障是在声源和接收者之间插入的一个可移动设施，以减弱接收者所在一定区域内的噪声影响，通常安装在室外。目前通用的移动式声屏障有钢板、塑料板等结构，其降噪效果一般为 3~10dB；防护成本相对较低，但使用寿命短。	在工程涉及各堤段施工时，由于堤线较多，在特殊敏感点处安装移动式声屏障可降低敏感点处噪声级，辅以高噪设备临时隔声罩，比较特殊敏感目标施工噪声影响的减缓和降低。
隔声门窗	隔声门窗是在声源和接收者之间插入的一个设施，以减弱接收者所在一定区域内的噪声影响，目前通用的隔声窗门采用塑钢结构的。其降噪效果一般为 20~40dB，隔声效果明显；价格相对较高，使用寿命较长。	鉴于工程区当地居民的房屋多为砖木结构或是老式房屋，隔声效果较差，即使安装了隔声门窗，施工噪声仍对其有影响，安装隔声门窗的适用性也较差。
动迁	动迁是拆迁施工场地附近居民，将其整体搬迁至它处。其需要居民整体搬迁，涉及一系列拆迁安置、环境等问题，拆迁安置投入的费用很大，实际执行难度较大。	如果实施动迁，虽可从根本上解决噪声对敏感目标的影响，但一般动迁都是针对受工程运行噪声影响较大的居民点的，如飞机场、铁路、公路建设项目等。鉴于本工程噪声主要来自施工过程中，施工结束后，噪声即结束，且施工噪声对每个居民点的影响时段短，涉及的居民较多。就本工程是不现实的。
经济补偿	提供一定的经济补偿，让居民在施工期间暂时回避到其它地方，如安排文娱活动、投亲靠友等。其未从噪声源、噪声控制等方面采取防护措施；暂时回避了施工噪声对敏感目标的影响；防护成本较低。	鉴于本工程的噪声影响时段较短，通过经济补偿让居民在施工时段内避开施工噪声对他们的影响，该措施投入的防护费用相对较低，工程建设方和受影响对象均易于接受，在敏感点分布相对分散的乡村适用性较好。 针对工程堤防及施工区域周边的学校和医院，上述场所属于需保持安静的地区，采用经济补偿不合适。

（2）施工区及泵闸周边敏感点声环境保护措施

堤段施工区、泵站、水闸等施工位置较为固定，施工时间相对较长，为尽可能减少其施工噪声对周边敏感目标的影响，应考虑采取下述防护措施。

根据施工期声环境影响预测可知，施工区及泵闸施工噪声对距离其100m范围内的敏感目标影响较大。故对距离敏感目标100m范围内工程堤段的部分施工区应在靠近敏感目标一侧边界处设置 2.5m 高围墙起隔声作用，必要时也可给予居民适当的经济补偿措施，或设置移动式隔声屏。

（3）堤防施工周边敏感点声环境保护措施

堤防施工具有移动式的特点，对各敏感点的时间噪声影响相对较短，为尽可能减少本工程堤防施工噪声对敏感点的影响，应考虑采取下述防护措施。

根据施工期声环境影响预测可知，堤防施工对距离堤防200m范围内所有的居民区敏感目标均产生一定程度的影响，尤其对凤楼村、中楼村、六目秀、竹边、澳尾、北厝、下长沙、东边、南头等距工区最近距离不足 20m 的居民村

落，应进行重点防护。由于堤防采用分段施工方式，且各段施工时间较短，因此建议布置简易的移动式隔声屏。移动式隔声屏不仅可在短期施工结束后迁走，也可在下一工段重复利用，类比分析同类工程的噪声保护措施，其经济技术较为可行。隔声屏长度视居民点的具体分布而定，高度一般为 2.5～3m，可选用瓦楞或彩钢板材料，在屏障靠堤防一侧包 10cm 厚矿渣棉或类似吸声材料。

12.1.4.3 其它管理及防护措施

（1）建设单位应责成施工单位在施工现场张布通告，并标明投诉电话，建设单位在接到投诉后应及时与当地环保部门取得联系，及时处理各种环境纠纷。

（2）施工单位应合理安排工作人员轮流操作产生高强噪声的施工机械，减少接触高噪声的时间，或穿插安排高噪声和低噪声的工作。加强对施工人员的个人防护，对高噪声设备附近工作的施工人员，可采取配备、使用耳塞、耳机、防声头盔等防噪用具。

（3）加强施工期间道路交通的管理，保持道路畅通，工程运输车辆穿越村庄时，应限速、禁鸣。

（4）提倡文明施工，建立控制人为噪声的管理制度，尽量减少人为大声喧哗，增强全体施工人员防噪声扰民的自觉意识。对人为活动噪声应有管理措施，要杜绝人为敲打、叫嚷、野蛮装卸噪声等现象，最低限度减少噪声扰民。

（5）各施工点要根据施工期噪声监测计划对施工噪声进行监测，并根据监测结果调整施工进度。

（6）对采取上述防护措施后仍然不能达标的居民点处，可给予相应的经济补偿。

12.1.5环境空气保护措施

空气污染主要来自工程开挖、填筑，地面上下附着物拆除、建筑材料运输、堆放，混凝土拌和、浇筑等及车辆行驶过程中产生的扬尘和燃油施工机械和车辆等将产生的废气，对附近居民和施工人员的身体健康和日常生产可能造成不利影响。为减少施工期对环境空气的影响，应采取以下措施：

（1）利用前述设置的简易隔声屏障，将沿线居民区与施工工区隔离。

（2）在施工现场不得进行敞开式搅拌砂浆、混凝土作业和敞开式易扬尘加工作业。

（3）施工单位应加强施工区的规划管理，建筑材料的堆场（水泥、砂石等）应定点定位，开挖土方应集中堆放，缩小粉尘影响范围，及时回填或清运，并采取围挡、遮盖等防尘措施，减少粉尘影响。

（4）施工作业应尽量避开大风天气（风速＞8m/s），施工现场应设专人负责保洁工作，每个施工段安排 1 名员工对施工场地和运输车辆行驶路面应经常洒水和清扫。洒水次数根据天气情况而定，施工机械在拆除、挖土、装土、堆土、破碎等作业时，应当采用洒雾状水等措施，防止扬尘污染；对已回填后的沟槽应当采取洒雾状水、及时绿化等措施，防止扬尘污染。

（5）对地面上下附着物拆除产生的建筑垃圾，如在当日不能完成清运的，应采取遮盖、洒水等防尘措施。

（6）在施工现场处置工程渣土时进行洒水或者喷淋。

（7）合理安排施工车辆行驶路线，应尽量避开居民集中区，路经居民区集中区域应尽量减缓行驶车速；加强装载运输垃圾、渣土、砂石的车辆管理，装卸工程采取必要的喷淋抑尘等措施，车辆实行密闭式运输，不得沿途泄漏、遗撒。

（8）在施工工地内，设置车辆清洗设施以及配套的排水、泥浆沉淀设施，运输车辆应当在除泥、冲洗干净后方可驶出施工工地；运输车辆卸完货后应清洗车厢，工作车辆及运输车辆在离开施工区时冲洗轮胎，检查装车质量。

（9）选用环保型施工机械，运输车辆，并选用质量较好的燃油，在排放口安装合适的尾气吸收装置，减少燃油废气的排放。

（10）加强对施工机械，运输车辆维修保养。禁止不符合国家废气排放标准的机械和车辆进入工区，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟度和颗粒物排放；配合有关部门搞好施工期间周围道路的交通组织，避免因施工而造成交通堵塞，减少因此而产生的怠速废气排放。

（11）粉尘、扬尘、燃油产生的污染物对人体健康有害，对受影响的施工人员应做好劳动保护，如佩戴防尘口罩、面罩。

（12）加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识，坚持文

明施工、科学施工，减少施工期的空气污染。

12.1.6固体废弃物污染防治措施

（1）在原有排洪渠拓宽改造前，一定要按规定清除河道中的水草杂物，清运和处置沿河的生活垃圾和工业固废，避免生活垃圾混入底泥和弃渣中，造成污染；土方、淤泥和生活垃圾及其施工开挖土石方必须分类堆放，分别处置，土方和淤泥堆放在临时堆土场，生活垃圾必须卫生填埋，有害固废必须安全处置。疏浚底泥翻晒场应与居民点保持 50m 以上距离。

（2）施工弃土方集中堆放在指定临时堆场，后期结合工程自身及区域开发需求，及时进行回填利用。另外，雨天应考虑尽可能对临时堆场表面加以覆盖。

（3）建筑物拆除时必须先行制订拆除方案，方可进行拆除作业。严禁大面积推倒施工。产生的建筑垃圾应分类处理，并尽可能回收利用，使之资源化，防止乱堆乱弃，侵占农田，影响周围环境景观。严禁凌空抛撒、私自倾倒，装运车辆应采取有效遮盖和清洗措施，不得抛撒滴漏及车轮带泥污染道路。对重金属废物应分类单独收集，并委托有资质单位进行处理处置，避免混入建筑垃圾。

（4）施工围堰水下部分及由工程施工工序各环节产生的局部淤积泥土应及时予以清除处理。

（5）加强施工工区生活垃圾的管理，分片、分类设置密闭式垃圾容器，生活垃圾应当放置于垃圾容器内并做到日产日清，避免混入施工弃土弃渣。

（6）施工单位加强对施工人员的教育和管理，不随地大小便，不随手乱扔垃圾，保证粪便和生活垃圾能集中处置。

（7）本工程竣工备案前，施工单位应当按照规定，及时拆除施工现场围档和其他施工临时设施，平整施工工地，清除建筑垃圾、工程渣土及其他废弃物。

12.1.7人群健康保护措施

为保护施工人员及附近居民的身体健康，防止疟疾、痢疾及其它疾病流行，建议采取以下措施：

（1）在施工人员进入工区前应由地方医疗卫生机构对施工人员进行健康检

查，严禁患有传染病的人员进场。地方卫生防疫站对施工人员健康进行监督管理，发现传染疾病应即时隔离治疗，以防止传染病流行；对患病或受伤的施工人员及时进行治疗，治愈后方可进入工区；并对所有施工人员定期进行体检。

（2）保证工区饮用水卫生清洁，符合饮用水卫生标准，加强饮食卫生管理，避免不洁食物，以免造成肝炎、痢疾等疾病的暴发流行。

（3）为保障施工人员的健康，加强工区的卫生防疫宣传教育，普及卫生常识，做好工区的卫生防疫工作；制订工区卫生管理制度，加强对工区的卫生状况检查。

（4）加强工区垃圾及其它污物的管理和处置，生活垃圾等固体废物收集后定期运出。

（5）每年对施工生活区进行灭蚊、灭蝇、灭鼠一次，并对生活区进行消毒，避免痢疾、肝炎、疟疾等传染病的暴发流行。

12.1.8交通影响对策措施

合理设计陆上材料运输时间和路线，尽可能避开高峰时段和交通繁忙路段；合理设计施工工期，加快施工进度，设置临时交通措施，保证施工期车辆、行人的临时通行。

12.1.9移民安置环境保护措施

（1）做好移民安置规划，移民安置区应合理布局，尽量少占耕地或林地，尽量减少对地貌和植被的破坏，尽量避免造成水土流失。

（2）移民安置小区产生的生活污水，应当结合区域市政污水专业规划的实施进程，尽早纳管处置，过渡期间则应采取临时处理措施，进行中水回用或达标排放。

（3）各项移民安置措施和补偿金一定要落实到位，对移民进行技能培训推荐就业，并加强对移民的后期扶持，以逐步改善移民生产、生活水平。

12.2 运行期环境保护措施

12.2.1 水环境保护措施

（1）防洪堤、海堤及水闸、排洪渠管理人员的生活污水应纳入市政污水管网中，不具备纳管条件的，应利用施工期配备的一体化生活污水净化装置处理处理达标后用于周边绿化灌溉。

（2）地方政府应结合外部总体开发进程，对排洪渠沿线纳污量加以控制，使河网水系达到水环境功能要求，同时减少其排海污染负荷。

（3）本工程运行期间，应加强对新构建河网水系的保洁管理，设立河道保洁员进行定期巡查，及时清理河面污物，减少其对水质、景观及行洪的影响。

（4）由于初期雨水径流污染物浓度较高，应严格按照污水工程专业规划，将初期雨水截流入城市污水管网进行处理。

12.2.2 生态环境保护措施

（1）本工程河道绿化应与各工程片区原有防护林体系及河道堤岸建设相结合。河道土方工程及堤岸结构铺设完成后，应立即种植树木、草皮，恢复地表植被，加强绿化养护，尽快恢复生态绿量，使绿地群落结构尽快相对稳定，增加绿地植物的抗性。

（2）河道绿化建设应履行以下要求：①在符合防汛安全，体现生态功能的前提下，根据河道的具体情况，统筹兼顾保土、固坡、净化、美化、休闲、生产功能。②河道绿化布局应尽可能实现绿化带的连续，以发挥其生物廊道功能，从水域到陆域应构建完整的植物群落梯度，充分发挥河道绿化在水生态修复和吸收过滤陆源污染等方面的功能，同时应保护原有的自然边滩湿地，并注意与其它公共绿地衔接。③根据河道功能及河道断面，水文、水质和护岸类型等立地条件确定绿化配置方式；基调和骨干植物选择应以保土、固坡、耐湿能力强的乡土植物为主，慎重使用外来的新种类或品种；尽可能提高河道绿化配置方式和植物种类的多样性，营造有利于水生动物、微生物健康生长的环境，以减少有害生物的侵入和危害。

（3）本工程在护岸设计中渗透生态理念，护岸结构均采用自嵌砼生态挡墙，属结合工程材料的生态驳岸，建成后应以生态驳岸形成的岸栖生物栖息环境为基

础，通过种类组成丰富、结构合理稳定的滨水绿带和岸边湿生水生植物群落的培育、恢复，形成陆生－湿生－水生植物连续过渡，具有水陆交融的自然优美的景观和健全生态功能的滨水地带。

（4）本工程各排洪渠、滞洪湖开通后，通过平时拦闸蓄水，汛期向海域排涝，根据水文环境不同，湖周可种植适于在静水区域生长的叶形宽大的挺水植物、浮叶植物，如荷花、睡莲、菱等等，而河岸两侧则应种植禾草、莎草等适应动态水体的高等挺水植物和沉水植物。

（5）通过水系生物生态系统重建修复，结合外部污水收集处理系统构建，切实改善岛域河网水系水质。由于平潭地表水体长期受到居民生活污水直排的影响，因此在水生生物群落重建时，应注意以乡土植物为主，选择抗污染和对水污染具有较强净化作用的湿生水生植物，如茭白、芦苇、香蒲、菖蒲、凤眼莲、水花生、金鱼藻、水葱等，形式上以沉水植物、浮叶植物、挺水植物相结合。同时对工程实施造成的河网水系底栖动物损失进行人工增殖放流补偿，考虑工程新开通排洪渠和滞洪湖，补偿额度在损失基础上适当放大。可在合适河段投放适量的甲壳类动物，以清除无用的水藻与腐殖质，如旋壳蜗牛、淡水贻贝、螺类等。

（6）在新构建的河网水系内，人工增殖放流一定的淡水鱼类（如：鲢鱼、鲫鱼、草鱼等）和虾类，为鸟类提供丰富的食物来源，吸引更多的鸟类在片区内生活栖息。严禁在评价区内猎鸟、捕鸟、毒鸟，积极开展“爱鸟护鸟”的宣传活动，使得人类与鸟类更好和谐共处。

（7）水闸管理区运行期间产生的生活污水和垃圾，特别是污水中含有油类、SS 等，应采取处置后用于管理区绿化浇灌等方式自行消纳，不得排放周边水体，防止对水域产生二次污染。

（8）在运行期，为最大限度地降低六桥湖、六桥水闸在遭遇超过十年一遇洪水情况下下泄流量变化可能带来的环境负面影响，应加强对六桥湖、水闸上游洪水预报分析，综合考虑生态环境保护和防洪排涝两个方面的要求，进一步完善设计标准下洪水调蓄计算过程、优化水闸运行调度方式，将工程建设运行前后的环境变化与冲击控制在尽可能低的水平。

12.2.3地下水环境保护措施

对各水闸管理区设置的污水贮存池做好严格的防渗措施。

12.2.4声环境保护措施

（1）工程设计时，首先应选用振动小、噪声低的设备及配套设施。

（2）对工程新建水闸启闭机采取相应的减振降噪处理，可采用设备基础安装防振垫等措施，有效减少设备的运行噪声。

（3）闸门启闭机房运行时关闭门窗，有效减少对室外声环境的影响。

（4）加强对设备的维护和管理等，减少设备非正常运行所产生的噪声对周边环境的影响。同时加强对设备管理人员的技术培训，避免因管理人员操作不当、或者对某些故障的处理不当而导致设备噪声提高。

12.2.5固体废弃物污染防治措施

妥善处理运行期工作人员的生活垃圾，新建水闸管理区内设置移动式垃圾收集箱，生活垃圾、河道垃圾统一收集后交环卫部门清运处理。

13 环境管理与监测计划

13.1 环境管理

13.1.1 目的和意义

环境管理是工程管理的一部分，是工程环境保护工作有效实施的重要环节。建设项目环境管理的目的在于按国家、省、市有关的环境保护法律法规以及环境保护行政主管部门审批的环境影响报告书及其审批意见落实各项环境保护措施，加强本工程施工期和运行期的环境管理，使工程建设对环境的不利影响得以减免，达到环境保护的目的。

13.1.2 施工期环境管理

本工程施工期环境管理工作由建设单位、环境监理单位、施工单位共同承担。

13.1.2.1 建设单位管理机构和职责

建设单位设立工程环境管理办公室，具体负责和具体落实从工程施工开始至工程竣工验收期间的一系列环境保护管理工作，对施工期的环境保护工作进行监督和管理，监督、协调施工单位依照承包合同条款以及环境影响报告书和水土保持方案报告书及其批复意见的内容开展工作，在工区内实施环保措施的设计、施工及运行管理。建设单位应在工程开工前设立工程环境管理办公室，以便工程开工后即开始处理有关环保事务。

建设单位工程环境管理办公室主要职责如下：

（1）明确“工程环境管理办公室”组成人员及职责；

（2）制定施工期环境保护管理程序和制度；

（3）负责将环境保护措施要求纳入招标文件和施工承包合同；

（4）制定环境保护工作年度计划；

（5）审核和安排年度环境保护工作经费；

（6）安排年度环境监测工作及委托；

（7）组织实施建设单位负责的环保措施及安排监测；

（8）监督施工单位环保措施的实施情况；

（9）监督移民安置过程中环保措施的实施情况；

（10）协调环境保护管理、环境监测部门以及其他有关部门之间的环保工作；

（11）处理本工程建设引起的环境污染事故和纠纷及向上级有关部门汇报；

（12）安排编制环境保护月度、季度、半年度和年度报告及上报；

（13）组织开展环境保护宣传、教育和培训。

13.1.2.2 环境监理单位环境管理机构及职责

环境监理单位受建设单位委托，在建设单位授权范围内开展施工期环境管理，全面监督和检查施工单位各项环境保护措施的执行情况和效果，依据国家和地方有关环境保护法律法规、政策法令、标准以及施工承包合同中有关环保条款，及时处理和解决出现的环境污染事件。

环境监理单位主要职责如下：

（1）编制环境监理计划，确定环境监理项目和内容；

（2）对施工单位进行监理，防止和减轻由施工活动引起的环境污染和对植被、野生动植物的破坏行为。

（3）全面监督和检查各施工单位环境保护措施实施情况和效果，及时处理和解决施工中出现的环境污染事件。

（4）全面检查施工单位负责的弃渣场、施工迹地的处理、恢复情况，主要包括边坡稳定、迹地恢复和绿化措施及效果等。

（5）负责落实环境监测的实施，审核有关环境报表，根据水质、底质、环境空气、噪声等监测结果，对工程施工及管理提出相应要求，尽量减少工程施工给环境带来的不利影响。

（6）在日常工作中作好监理记录及监理报告，组织质量评定，参与竣工验收。

13.1.2.3 施工单位环境管理机构和职责

施工单位设立工程环境保护办公室，具体执行承包合同中规定的环境保护措施的实施，接受建设单位、环境监理单位以及有关管理部门对环保工作的监督和管理。工程环境保护办公室在施工单位进场时成立，工程竣工并经验收合格后撤消。

施工单位施工期环境保护工作主要内容如下：

（1）制定环境保护年度工作计划；

（2）检查环保设施的建设进度、质量及运行、检测情况，处理实施过程中的有关问题；

（3）核算年度环保经费的使用情况；

（4）定期向建设单位、环境监理单位汇报承包合同中环保条款执行情况。

13.1.3施工期环境监理

施工环保监理人员可以由施工监理工程师担任，施工监理工程师通过培训学习可达到环境监理的目的。

环境监理的职责，主要是通过日常的现场观察，发现问题时与建设单位工程环境管理办公室共同协商处理工程中出现的环境问题。

13.1.3.1 工程环境监理方案的确定

环境监理包括环境质量的监理和环境工程的监理两个部分。在实行环境监理前，监理单位应根据与本工程有关的环保规范和标准、工程设计图纸、设计说明及其它设计文件、工程施工合同及招投标文件、工程环境监理合同及招标文件等编制工程监理方案，监理方案主要包括以下内容。

◆环境监理范围、阶段和期限

环境监理范围：主体工程所在区域与工程影响区域以及移民安置区域。

工作范围：施工现场、生活营地、施工道路、附属设施等以及上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域。

工作阶段：施工准备阶段、施工阶段、工程保修阶段环境监理。

监理服务期限：从工程施工准备阶段开始至工程施工保修期满，保修阶段

服务期限为自竣工之日起一年。本工程环境监理分为施工准备阶段、施工阶段、工程缺陷责任期三个阶段。

◆工作目标

环境监理工作目标：依据国家和相关主管部门制定、颁发的有关法律、法规、政策、世行的规定、规范文件、技术标准，以及经批准的设计文件、投标文件和依法签订的监理、施工承包合同。按环境监理服务的范围和内容，履行环境监理义务，独立、公正、科学、有效地服务于本工程，实施全面环境监理，使工程在设计、施工、营运等方面达到环境保护要求。按照本报告书提出的管理计划中的措施要求进行监理。

（1）对主体工程和临时工程造成水土流失破坏进行监理，对所有水土保持设施的内容检查是否达到设计规定的要求，取、弃土按程序和位置进行作业；重点监督施工弃土石方不能抛向山体边坡，避免景观破坏；施工中建造临时沉淀池；暴雨来临前在动土点或其它易于发生水土流失的地点用草垫、塑料薄膜等加以防护；河流、沟渠、和排水系统通畅，具备良好的工况。

（2）生产废水和生活污水的处理措施环境监理：对生产和生活污水的来源、排放量、水质指标，处理设施的建设过程和处理效果等进行监理，检查和监测是否达到了批准的排放要求。

（3）大气污染防治措施环境监理：施工区域大气污染主要来源于施工和生产过程中产生的废气和粉尘。对污染源要求达标排放，对施工区域及其影响区域应达到规定的环境质量标准。

（4）噪声控制措施环境监理：为防止噪声危害，对产生强烈噪声或振动的污染源，应按设计要求进行防治，要求施工区域及其影响区域的噪声环境质量达到相应的标准。

（5）固体废物处理措施环境监理：固体废物处理包括生产、生活垃圾和生产废渣处理，达到保证工程所在现场清洁整齐的要求。

（6）野生动植物及水生生态措施环境监理：避免水土流失的影响，按保护植被的规定的要求管理施工单位，特别是落实古树的保护和迁移、隔离保护等措施。

（7）人群健康措施环境监理：保证生活饮用水安全可靠、预防传染疾病、提供必要的福利及卫生条件等方面的措施。

（8）环境监测监理：按本报告监测内容监督实施环境监测工作。

（9）环境保护设施的施工安装监理：对本工程污水处理、声屏障、环境绿化等工程设施的施工进行监理。

◆工作制度

包括工作记录制度、人员培训制度、报告制度、函件来往制度、环境例会制度：每月召开一次环保监理会议。在环境例会期间，承包商对近一段时间的环境保护工作进行回顾性总结，环境监理工程师对该月各标的环境保护工作进行全面评议，肯定工作中的成绩，提出存在的问题及整改要求。每次会议都要形成会议纪要。

◆人员设备进出现场计划和准备

编制环境监理工作规划，在进驻现场前向业主提交环境监理机构组成，环境监理人员名单、环境监理人员，明确岗位职责，定时定岗；建立健全、严格的监理规章制度，组织全体环境监理人员熟悉合同条件及相应的技术规范；进行现场调查，对现场地形、地物、水文地质、环境概况全面掌握。

在环境监理方案的基础上，根据施工图设计，在环境监理人员进场前提交环境监理工作规划，并编制环境监理工作实施细则。

环境监理工作规划、工作实施细则由监理工程师编制，报业主审批。

◆质量控制

（1）质量监控的原则

对施工进行全过程、全方位的检查、监督和管理。重视事前控制，及时预防和制止可能产生环境影响的各种不利因素，防患于未然；严格事中控制，随时消除可能产生环境影响的各种隐患；完善事后控制，使承包人提交的工程项目符合设计图纸、技术规范、满足合同的各项环保要求。

（2）质量控制的主要方法与措施

环境监理建立以总监为主的完善的质量监控体系，对承包人的施工方法和施工工艺等进行全方位的监督与检查。

◆组织协调、信息汇总、传输及管理

环境监理主要以会议的形式来做好协调管理工作。

信息汇总、归档和管理将根据业主要求，参照世行、国家和地方有关部门的规定，结合本工程特点进行整理、分类、造册、归档，并经常召开专题会议，检查、督促承包人及时整理合同文件和技术档案资料，确保工程信息、档案分类清楚、完整、技术档案、图纸资料与实物同步。

13.1.3.2 环境监理工作内容

（1）施工前期环境监理

污染防治方案审核：根据具体项目工艺设计，审核施工工艺中“三废”排放环节，排放主要污染物及设计中采用的治理技术是否先进，治理措施是否可行。污染物最终处置方法和去向，应在工程前期按有关文件规定和处理要求，做好计划，并向环保主管部门申报后具体落实。

审核施工承包合同中环境保护专项条款：施工承包单位必须遵循环境保护有关要求，以专项条款的方式在施工承包合同中体现，施工过程中据此加强监督管理、检查、监测，减少施工期对环境的污染影响，同时对施工单位的文明施工素质及施工环境管理水平进行审核。

（2）施工期环境监理

①监督检查水土保持措施是否按环保对策执行环保措施、措施落实情况及效果。

②监督检查施工过程中各类机械设备是否依据有关法规控制噪声污染。

③监督检查建筑工地生活污水和生活垃圾是否按规定进行妥善处理处置。

④监督检查施工生活垃圾的日常收集、分类存储和处理工作。

⑤生产废水须经处理达标后排放。

⑥监督检查施工现场道路是否畅通，排水系统是否处于良好的使用状态，施工现场是否积水。

⑦做好施工人员环境保护方面的培训工作，培养大家爱护环境、防止污染的意识。

⑧做好施工期污染物排放的环境监测、检查、检验工作。

⑨参与调查处理施工期的环境污染事故和环境污染纠纷。

（3）竣工后的环境恢复监理

监督管理环境恢复监测和环境恢复计划的落实情况及环保处理设施运行情况。

①监督竣工文件的编制。

②组织初验。

③协助业主组织竣工验收。

④编制工程环境监理总结报告。

⑤整理环境监理竣工资料。

（4）现场监理

分项工程施工期间，环境监理工程师将对承包商环保方面施工及可能产生污染的环节应进行全方位的巡视，对主要污染工序进行全过程旁站、全环节监测与检查。其工作内容主要有:

①协调现场施工环境监理工作，重点巡视施工现场，掌握现场的污染动态，督促承包商和监理双方共同执行好环境监理细则，及时发现和处理较重大的环保污染问题。

②监理工程师对各项工程部位的施工工艺进行全过程的旁站监理，现场监测、检查承包人的施工记录。

监理工程师应指导监理员并示范如何进行现场监测与检查，注意事项和记录工程的环保状况。

现场检查监测的内容有：施工是否按环境保护条款进行，有无擅自改变；通过监测的方式检查施工过程中是否满足环保要求；施工作业是否符合环保规范，是否按环保设计要求进行；施工过程中是否执行了保证环保要求的各项环保措施。

监理员应将每天的现场监测和检查情况予以记录并报告环境监理工程师，环境监理工程师应对监理员的工作情况予以督促检查，及时发现处理存在的问题。

13.1.4运行期环境管理

运行期间，按水利工程运行管理模式，环境管理职能由平潭实验区水利部门以及堤防管理站（处）承担，配备环保专业人员，负责开展运行期环境保护工作，各项环保措施采取合同方式委托具备资质的单位承担。主要环境管理职责如下：

（1）贯彻国家及地方环境保护法律法规、政策法令，执行国家、地方和行业环境保护要求；

（2）落实工程运行期环境保护措施，制定运行期环境管理办法和制度；

（3）负责落实运行期的环境监测，并对结果进行分析总结，如发现问题，则会同地方环保部门等及时解决；

（4）监控运行期环保措施，处理运行期间出现的环境问题；

（5）保护堤防设施等周边的生态环境（绿化）。

13.1.5移民安置区环境管理

建议由地方政府组织成立移民安置领导小组，统一协调移民安置工作，其中包括移民安置区的环境保护工作，在工程建设单位和设计单位的参与下，由移民办具体负责实施移民安置区建设过程中的各项环境保护措施，环保、卫生、水保、林业等政府职能部门负责检查、监督，并将情况及时反馈给工程建设单位。移民安置区建成后，由所在行政村村委负责移民安置区的环境保护工作，政府各职能部门负责检查、监督。

在移民安置领导小组指导下，移民办的环境管理职责主要包括：

（1）制定移民开发规划的环境目标，明确目标要求；

（2）负责落实水土保持、污水处理、固废处置、人群健康保护等措施；

（3）负责落实移民安置区建设过程中的环境监测工作；

（4）对移民安置区环保资金严格管理，做到专款专用；

（5）对移民安置区发生的环境问题，及时处理解决；

（6）对移民安置区环境保护措施的落实情况及效果进行自检，编制季度、半年度和年度环境质量评估报告，并报工程建设单位和政府有关部门。

移民安置区建成后，所在行政村村委的环境管理职责主要包括：

（1）开展环境保护知识的宣传教育，提高居民的环保意识；

（2）负责管理移民安置区垃圾收运和处置；

（3）负责移民安置区绿化地的养护管理；

（4）负责实施移民安置区人群健康保护措施和防病治病的宣传教育。

13.1.6环境管理制度

13.1.6.1 环境监测与环境质量评估制度

环境监测是获取环境信息的重要手段，是实施环境管理和环保措施的主要依据。工程环境监测可采取承包合同制等形式，由地方政府负责选择具有环境监测资质的单位，根据监测计划对环境质量定期进行监测。

环境监测实行季度、半年报和年报、定期编制环境质量评估报告书以及年审的制度，及时将监测结果上报相关部门，以便随时掌握工程区及移民安置区环境质量状况，并以此为依据制定环境保护对策。

13.1.6.2 “三同时”制度

环保措施应执行“三同时”制度，必须与工程同时设计、同时施工、同时投入运行。环保设施须在工程竣工验收的同时，经环保部门验收合格后才能正式投入运行。

13.1.6.3 环境监理制度

环境监理应分项进行。根据每日工作情况做工作记录（监理记录），重点描述现场有关工程环境保护的巡视检查情况，指出存在的环境问题，问题发生的责任单位，分析产生问题的主要原因，提出处理意见及处理结果，下发问题通知单，通知施工单位及时纠正或处理。每月向管理机构的环境保护办公室提交环境月报，对本月环境监理工作进行全面总结。每半年或一年编制一份环境保护工作进度报告进行阶段性总结。

13.1.6.4 环保资金使用制度

（1）环保资金由福建省闽江防洪工程环境管理办公室负责审核和划拨；

（2）环境监理人员需对环保资金的使用去向与进度进行监督管理；

（3）工程环境保护竣工验收阶段，对环境保护工作的实施及资金的使用进行审核。

13.2 环境监测计划

13.2.1施工期环境监测计划

环境监测可由建设单位委托有相应资质的环境监测部门实施，技术要求按照有关环境监测规范的规定执行，以保障监测数据的可靠性。监测期包括整个施工阶段，监测内容包括水质、空气、噪声、生态、人群健康等。

13.2.1.1 地表水水质监测

（1）监测布点

采用流动监测站位，施工期每期在接纳施工污废水排放的幸福洋片区东溪、西溪、竹屿湖，以及幸福洋、竹屿组团吹填造地工程临时排水沟内，金井湾片区火烧港盐场四周排洪沟和金井湾组团吹填造地工程临时排水沟内，坛南湾片区六桥溪和大墓溪内，以及拟建各排海水闸外侧，共设立 8 个水质监测点。

（2）监测项目

水温、pH、DO、BOD_5、COD_{Mn}、NH_3-N、石油类、SS 共 8 项。

（3）监测时间和频率

筹建期监测一次，施工期每 3 个月监测一次，施工结束后监测一次。

13.2.1.2 施工生产废水与生活污水排放口水质监测

（1）监测布点

采用流动监测站位，每期在幸福洋片区、金井湾片区和坛南湾片区内，共取6个施工生产废水处理设施排放口和6个生活污水排放口进行出水水质监测。

（2）监测项目

施工废水：pH、SS、COD、石油类共 4 项指标；

生活污水：pH、BOD_5、NH_3-N、TP、COD_{Cr}、动植物油共 6 项指标。

（3）监测时间和频率

施工期每 3 个月监测一次，必要时进行临时应急监测。

13.2.1.3 大气监测

（1）监测布点

由于本工程施工区域分散，采用流动大气监测站位，布置在正在施工的场地场界处，每期布设 6 个监测点位。

（2）监测项目

TSP、SO_2、NO_2。

（3）监测时间和频率

筹建期监测一次，施工期每 6 个月监测一次。

13.2.1.4 噪声监测

（1）监测布点

采用流动噪声监测站位，布置在正在施工的场地场界处，共设置 6 个移动噪声监测点。

（2）监测项目

等效连续 A 声级，L_{Aeq}。

（3）监测时间和频率

在筹建期监测一次，施工期每 3 个月监测一次。噪声监测分昼夜两时段进行，昼间监测时间 10:00～14:00，夜间监测时间为 22:00～24:00，每时段采样不少于 10min。

13.2.1.5 人群健康监测

（1）监测对象

主要为各个施工工区的施工人员和管理人员。

（2）监测指标

监测指标包括预防和疾病治疗以及工区的环境卫生管理。

在施工期应列入预防和治疗的疾病主要包括介水传染病中的痢疾、肝炎和自然疫源性疾病中疟疾，共计 3 种疾病。

（3）监测要求

由地方卫生防疫部门按卫生部门有关要求进行。在施工人员进入工区前进行体检，发现带有传播性疾病的人员应在治愈后才能进入工区工作和居住。对施工人员每半年进行一次抽查式体检，抽查人数为总人数的 10%，并发放预防药品和进行预防疫苗接种。

13.2.1.6 水生生态监测与调查

（1）监测布点

施工期水生生态监测点位置同地表水水质监测点。

（2）监测项目

水生维管束植物、浮游生物，底栖动物和鱼类的种类组成、丰度和生物量。

（3）监测时段及频率

施工期每年调查 1 期，共 4 期。

13.2.2运行期环境监测计划

13.2.2.1 地表水水质监测

（1）水质监测断面

在幸福洋片区 1#～7#渠、竹屿湖、幸福湖和芦南湖，金井湾片区 1#～10#渠、金井南湖、金井北湖、如意湖，坛南湾片区六桥溪、大墓溪和六桥湖，以及各排海口门外侧 100m 处各布设一个断面，共 31 个断面。监测断面具体位置见附图 28。

（2）监测项目

水质监测项目：水温、pH 值、DO、SS、石油类、COD_{Mn}、BOD_5、NH_3-N、总磷、总氮、挥发酚、粪大肠菌群共 12 项指标。

（3）监测时间和频率

运行初期监测 2 年，每年非汛期和汛期各一期。每期监测 2 天，每天监测 1 次。

13.2.2.2 噪声监测

（1）监测布点

在新建幸福水闸、芦南水闸、金井南水闸、金井北水闸、如意湖水闸、六桥水闸厂界处布置 1 个监测点，共布置 6 个监测点。

（2）监测项目

等效连续 A 声级，L_{Aeq}。

（3）监测时间和频率

运行初期监测 1 年，每季度监测 1 期。每期 1 天，分两个时段，昼间监测时间 10:00～14:00，夜间监测时间为 22:00～24:00，每时段采样不少于 10min。

13.2.2.3 水生生态监测与调查

（1）监测布点

同地表水水质监测断面。

（2）监测项目

水生维管束植物、浮游生物，底栖动物和鱼类的种类组成、丰度和生物量。

（3）监测时段及频率

运行初期连续调查 2 年，每年一期。

14 环保投资与环境经济损益分析

14.1 环保投资估算

14.1.1 编制依据

（1）《水利水电工程环境保护设计概估算编制规程》（SL359-2006）；

（2）“关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知”（国家计委、国家环保总局计价格[2002]125 号文）；

（3）“关于发布《工程勘察设计收费管理规定》（2002 年修订本）的通知”（国家计委、建设部计价格[2002]10 号文）；

（4）国家物价局、建设部[1992]价费字 479 号《关于发布（工程建设监理费有关规定）的通知》。

14.1.2 项目划分及费用构成

根据《建设项目环境保护设计规定》第 62 条，“凡属污染治理和保护环境所需的装置、设备、监测手段和工程设施等均属环境保护设施。……凡有环境保护设施的建设项目均应列出环境保护设施的投资概（估）算”。

本工程环境保护投资划分为以下几部分：第一部分环境保护措施、第二部分环境监测措施、第三部分环境保护临时措施、第四部分环境保护独立费用以及预备费等。各部分根据措施内容分别设置一、二级项目。环境保护措施包括水质保护、生态保护、人群健康保护等，环境监测措施包括施工期和运行期（初期）环境监测；环境保护临时措施包括施工区废（污）水处理、环境空气保护、噪声防护、固体废物处理、人群健康保护等。

14.1.3 环境保护工程投资估算

参照《水利水电工程环境保护设计概（估）算编制规程》、“关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知”、“关于发布《工程勘察设计收费管理规定》（2002 年修订本）的通知”等编制要求，按现行材料、设备价格、监测费用标准、设计咨询收费标准、人员工资水平等，针对所提出的环境保护和环境补偿措施估算工

程环境保护工程投资为2496.09万元，占工程总投资0.77%，具体内容见表14.1-1。

表 14.1-1　　工程环保投资估算表　　单位：万元

序号	项目	单位	数量	单价(元)	投资(万元)	备注
一	**环境保护措施**				**300.00**	
1	河网底栖动物及鱼类增殖放流				100.00	
2	湿地生态保护				200.00	
二	**环境监测措施**				**289.44**	
1	施工期水环境监测费				42.24	
(1)	地表水监测费	点.次	144	1600	23.04	
(2)	施工废水监测费	点.次	96	800	7.68	
(3)	生活污水监测费	点.次	96	1200	11.52	
2	施工噪声监测费	点.次	102	1000	10.20	
3	施工期大气环境监测费	点.次	54	15000	81.00	
4	施工期卫生防疫监控费	人.年	1400	200	28.00	
5	施工期生态监测	点.次	32	40000	128.00	
三	**环境保护临时措施**				**1145.23**	
1	生产废水处理				89.57	
(1)	处理设施费	座	59	10000	59.00	
(2)	施工废水处理费	m3	305700	1	30.57	
2	生活污水处理				534.40	
(1)	一体化污水处理设备费	座	20	150000	300.00	
(2)	污水贮存池费用	座	20	2000	4.00	
(3)	污水处理费	m3	460800	5	230.40	
3	环境空气质量控制	年	4	200000	80.00	
4	施工噪声防治及补偿费用				180.00	
(1)	噪声防治措施	年	4	300000	120.00	
(2)	噪声影响补偿费用				60.00	
5	生活垃圾处理费	吨	5126	100	51.26	
6	人群健康保护费	人.月	14000	150	210.00	
四	**环境保护独立费用**				**525.51**	
1	环境保护建设管理费				236.73	
(1)	管理人员经常费		1734.67		52.04	按一～四项的3%计
(2)	环境保护竣工验收费				150.00	
(3)	宣教及技术培训费		1734.67		34.69	按一～四项的2%计
2	科研勘测设计咨询费				288.77	
(1)	环境影响评价及相关工作费				150.00	
(2)	环境保护勘测设计费		1734.67		138.77	按一～四项的8%计
五	**基本预备费**		**2269.17**		**226.92**	**按一～五项的10%计**
合计	**静态总投资**				**2496.09**	

14.2 社会经济效益

本工程的实施主要具有防洪排涝、改善城市环境等方面的综合效益，对推动平潭综合实验区城市建设、促进城市人口、资源、环境和社会经济的协调，保障实验区可持续发展起到积极的作用。本工程的许多社会和环境效益难以量化，本报告从工程的功能定位出发，从工程的防洪排涝效益及相应的经济效益进行分析。

14.2.1防洪排涝作用

平潭岛原有防洪防潮设施主要保护农田及虾塘，防洪标准偏低，遇台风大潮时，受潮水顶托，洪涝灾害频繁，原有水利基础设施无法满足高标准规划建设现代化新兴海岛城市的防洪安全需要。本工程主要目的是通过防洪防潮工程措施使各类防护对象达到防洪标准以及完善防洪体系。工程实施可改善水利基础设施条件，提高实验区防洪能力，完善区域防洪排涝体系，免受洪水灾害和经济损失，改善投资环境，保障人民生产生活秩序，提高人民生活质量，促进社会经济的持续发展，经济效益和社会效益十分显著。

14.2.2经济效益分析

由于洪水发生具有随机性，采用减少多年平均损失（含直接损失和间接损失）作为多年平均防洪排涝效益的计算方法，防洪排涝效益通常采用频率法或系列年法计算。根据工程可行性研究报告计算，本工程建成后多年平均防洪防潮效益为9710万元。

可见，本工程建设为工程影响范围内各地区工农业生产稳定发展和人民生活水平不断提高、确保平潭综合实验区各地区人民群众生命财产提供可靠的安全保障，为各地区社会经济的长远发展创造了极为有利的条件。工程的实施可确保社会稳定，使人民群众安居乐业，促进当地住宅业的发展。更重要的是，本工程的实施，可改善实验区整体的投资环境，加快建设步伐，并有利于提升城市形象，为实现区域可持续发展等战略目标创造了必要条件。

14.3 环境损失

根据工程环境影响评价结果，本工程建设的环境损失主要体现在占地造成的农业生产等经济损失、施工造成的生态环境损失、环境污染损失等。

14.3.1 占地造成的经济损失

（1）永久征地造成的损失

本工程沿线永久征地 580.75hm^2，一方面使得工程地区土地资源紧缺现象更加突出，使人均耕地面积降低，尽管降低幅度不大，但一定程度上影响区域农业生产活动，降低农作物产量；另一方面，工程建设永久征地主要类型为耕地、园地、农村住宅用地、滩涂地等。工程实施后征用土地的植被将被水域、人工护岸、各类闸室及管理用房等建筑物替代，一定程度上将少工程沿线植被覆盖率；工程实施后，通过草皮护坡、集中绿化等，在一定程度上弥补所减少的损失。

（2）施工期临时占地损失

本工程施工临时占地 389.13hm^2,，主要为耕地、滩涂及裸地。在施工期和恢复期将对临时占地对农业生产造成损失。但是随着施工活动的结束，通过采取复垦等措施，可逐步恢复临时占地的农业生产活动。施工临时占地对农业生产活动的影响是暂时的，随着施工活动的结束、复耕活动的开展，临时占地的影响也将消失。

按征用土地补偿费计算，则工程建设带来的土地资源占用损失总共为 34953.71 万元。

14.3.2 生态环境损失

本工程建设生态环境损失主要表现在：（1）陆生植被破坏、陆生动植物生物量损失和多样性降低及陆生植被光合作业能力削弱造成的释放氧气减少损失；（2）工程永久和临时压占造成底栖生物的损失，施工活动干扰造成渔业资源的损失。

由于工程实施区域主要为农村区域，陆生植被总量大，区域环境对由工程占地导致的陆生植被释放氧气减少损失不敏感，同时，工程施工结束后，沿线的绿

化带将可在一定程度上弥补所减少的损失。故对此损失不进行定量计算。

工程实施后，由于原有河道水动力、底质及水质条件的改善，施工临时压占造成的底栖动物损失可较快恢复，经过一定时间后，可优于工程前状况。故此部分生物损失量是暂时的，而防洪防潮堤和水闸等水工建筑物压占造成的损失是永久性的。上述均可通过人工增殖放流措施进行补偿，增殖放流费用按 100 万元。

本工程施工污废水排放、施工噪声等在一定程度上可能对渔业资源产生影响，但影响仅局限于施工作业时间和施工堤段外侧局部水域，且单位堤段工程量不大、工期短，故此部分损失相抵不计。

14.3.3 施工期及运行期环境污染损失

本工程施工期环境污染损失包括施工废水、废气、废渣排放，建设运行后环境污染主要为排涝泵站、水闸站运行时产生噪声，降低了工程区域声环境质量。此外，管理机构运行时有管理人员生活污水和生活垃圾产生。

报告书对工程施工、运行可能产生的各种不利影响，提出了相应的环境保护措施，对工程施工、运行过程产生的环境污染进行有效防护，可将工程环境影响降至最低。用防护费用法估算项目建设造成沿线环境污染和环境质量下降带来的损失。由于本报告提出环境保护措施均为针对工程建设、运行过程中可能产生的环境影响而设置的，其作用是对工程环境污染进行有效防护，将工程环境影响降至最低。因此以工程建设环境保护估算投资做为工程污染防护费用。工程除了生态补偿费、独立费用和基本预备费之外的环境保护投资为 1130.37 万元，即工程施工期及运行期环境污染损失为 1130.37 万元。

14.4 环境损益综合分析

综合环境效益及环境损失分析结果，本工程作为平潭综合实验区重要的防洪防潮工程，可改善水利基础设施条件，提高实验区防洪能力，完善区域防洪排涝体系，免受洪水灾害和经济损失，改善投资环境，保障人民生产生活秩序，提高人民生活质量，促进社会经济的持续发展。工程建设和运行过程中会造成一定的生态影响和环境污染损失，但这些影响和损失大部分可通过环境保护和生态修复

措施予以缓解和恢复。总体上看，本工程的建设可带来显著的社会效益、经济效益和环境效益。

15 公众参与

15.1 公众参与的目的

根据国家环保总局颁发的《环境影响评价公众参与暂行办法》（2006 年 2 月 14 日，环发 2006【28 号】）规定，在建设项目环境影响报告书中，应该编制公众参与篇章。通过公众参与工作，了解公众对本工程建设的意见、要求和看法，从而在环境影响评价中能够全面综合考虑公众的意见，吸取有益的建议，使工程的设计更趋完善和合理，制定的环保措施更符合环境保护和经济协调发展的要求，从而达到可持续发展的目的。公众参与还为工程建设单位、设计单位、环境保护部门和工程所在地区民众及社会各界人士之间架起沟通的桥梁，有利于取得各方面的配合和支持，促进工程建设，最大限度地发挥工程的综合社会效益。

15.2 公众参与对象

为了解社会各界人士对工程建设的看法，公众参与的调查对象为本工程堤防沿线涉及的有关村庄、村委会以及工程建设可能受到影响的单位和居民，基本覆盖了工程所有影响区域，包括幸福洋片区岚城乡白山村、新桥村、新门村，芦洋乡洋中村、潭城镇北门村、城中村，苏澳镇先进村、中楼乡大中村、过焕村、凤楼村、六目秀村、中广村、中楼村共 5 个乡镇 13 个自然村；金井湾片区北厝镇北厝村、海塍头村、下长沙村、竹边村、半山顶村、上澳村、东边村、沃尾村、东壁村共 1 个乡镇 9 个自然村；坛南湾片区敖东镇敖网村、南头村、上厝村、东崑村、斗门头村、建新村、山仔村、仙霞村共 1 个乡镇 8 个自然村；以及平潭综合实验区经济发展局海洋渔业处，平潭综合实验区经济发展局旅游处。

15.3 公众参与调查方式

在整个环境影响评价工作期间，按照《环境影响评价公众参与暂行办法》的要求，组织开展了公众参与调查工作，形式包括现场走访调查、填写调查问卷

和公示等。现场走访及问卷调查对象分别从可能受工程影响的公众、单位和社会团体中随机抽取。公示采取现场张贴和互联网上公布相结合的形式进行。

15.4 问卷调查结果

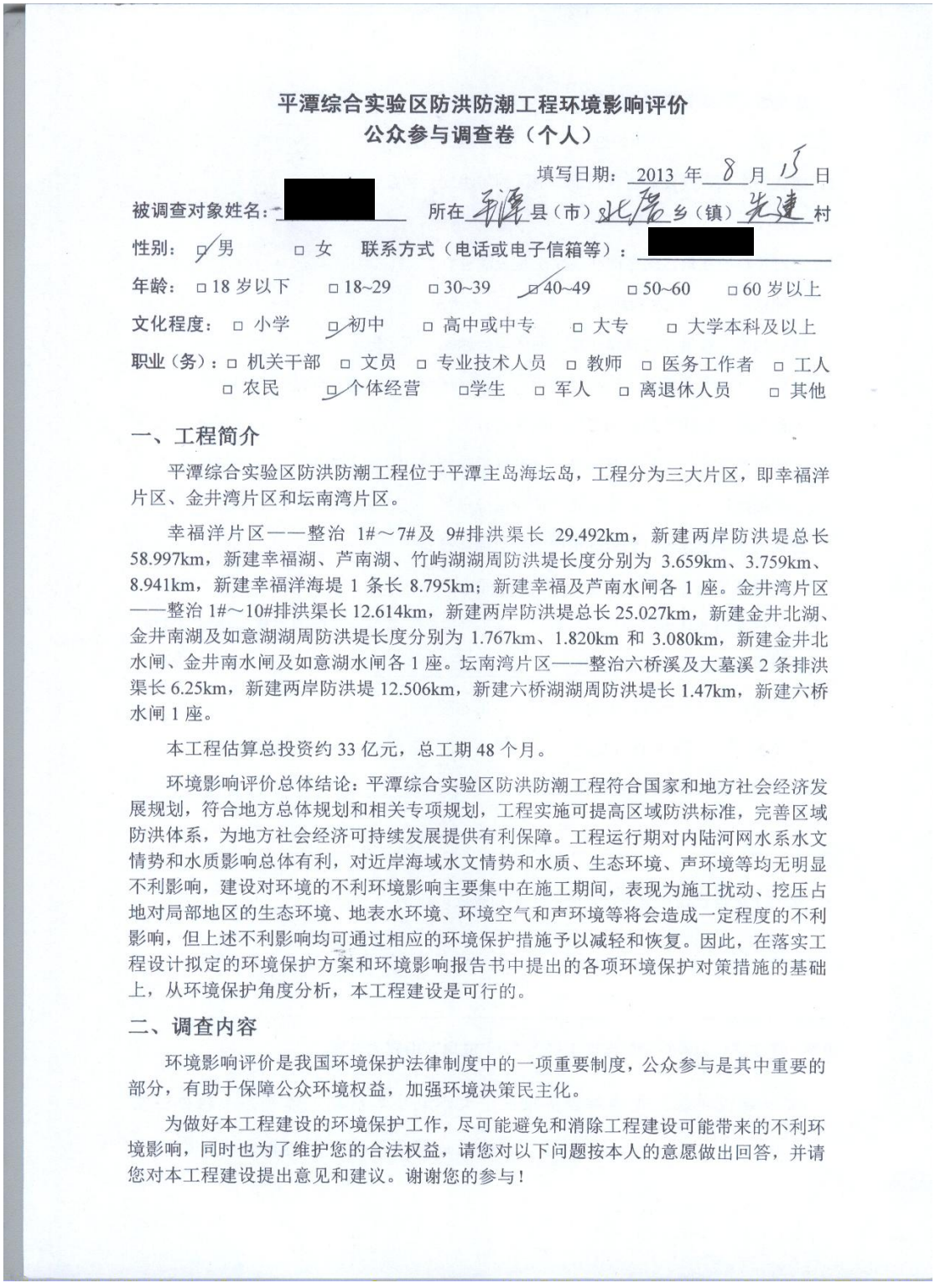
15.4.1个人问卷分析

（1）调查对象基本情况

平潭综合实验区防洪防潮工程公众参与调查在工程沿线共发放调查问卷260份，收回有效调查问卷256份，有效回收率98.46%，其中有7份问卷为涉及工程安置移民所填写，占有效调查问卷 2.7%。个人公众参与调查样卷见图15.4-1。被调查者的基本情况见表15.4-1。

表 15.4-1　　公众参与调查基本情况统计表

项目	调查对象	调查结果（人）	百分比
调查总人数		256	
性别	男	186	72.7%
	女	40	15.6%
	未填写	30	11.7%
年龄	18～29 岁	21	8.2%
	30～39 岁	35	13.7%
	40～49 岁	103	40.2%
	50～60 岁	62	24.2%
	60 岁以上	25	9.8%
	未填写	10	3.9%
文化程度	小学	43	15.8%
	初中	120	46.9%
	高中或中专	42	15.4%
	大专	11	4.3%
	大学本科及以上	5	2.0%
	未填写	35	13.7%
职业	农民	177	69.1%
	个体经营	15	5.9%
	工人	6	2.3%
	文员	6	2.3%
	离退休人员	4	1.6%
	教师	2	0.8%
	机关干部	2	0.8%
	医务工作者	1	0.4%
	学生	1	0.4%
	其他	13	5.1%
	未填写	29	11.3%



平潭综合实验区防洪防潮工程环境影响评价
公众参与调查卷（个人）

填写日期：2013 年 8 月 15 日

被调查对象姓名：[redacted] 所在平潭县（市）北厝乡（镇）先进村

性别：☑男 □女 联系方式（电话或电子信箱等）：[redacted]

年龄：□18 岁以下 □18~29 □30~39 ☑40~49 □50~60 □60 岁以上

文化程度：□小学 ☑初中 □高中或中专 □大专 □大学本科及以上

职业（务）：□机关干部 □文员 □专业技术人员 □教师 □医务工作者 □工人 □农民 ☑个体经营 □学生 □军人 □离退休人员 □其他

一、工程简介

平潭综合实验区防洪防潮工程位于平潭主岛海坛岛，工程分为三大片区，即幸福洋片区、金井湾片区和坛南湾片区。

幸福洋片区——整治 1#～7#及 9#排洪渠长 29.492km，新建两岸防洪堤总长 58.997km，新建幸福湖、芦南湖、竹屿湖湖周防洪堤长度分别为 3.659km、3.759km、8.941km，新建幸福洋海堤 1 条长 8.795km；新建幸福及芦南水闸各 1 座。金井湾片区——整治 1#～10#排洪渠长 12.614km，新建两岸防洪堤总长 25.027km，新建金井北湖、金井南湖及如意湖湖周防洪堤长度分别为 1.767km、1.820km 和 3.080km，新建金井北水闸、金井南水闸及如意湖水闸各 1 座。坛南湾片区——整治六桥溪及大墓溪 2 条排洪渠长 6.25km，新建两岸防洪堤 12.506km，新建六桥湖湖周防洪堤长 1.47km，新建六桥水闸 1 座。

本工程估算总投资约 33 亿元，总工期 48 个月。

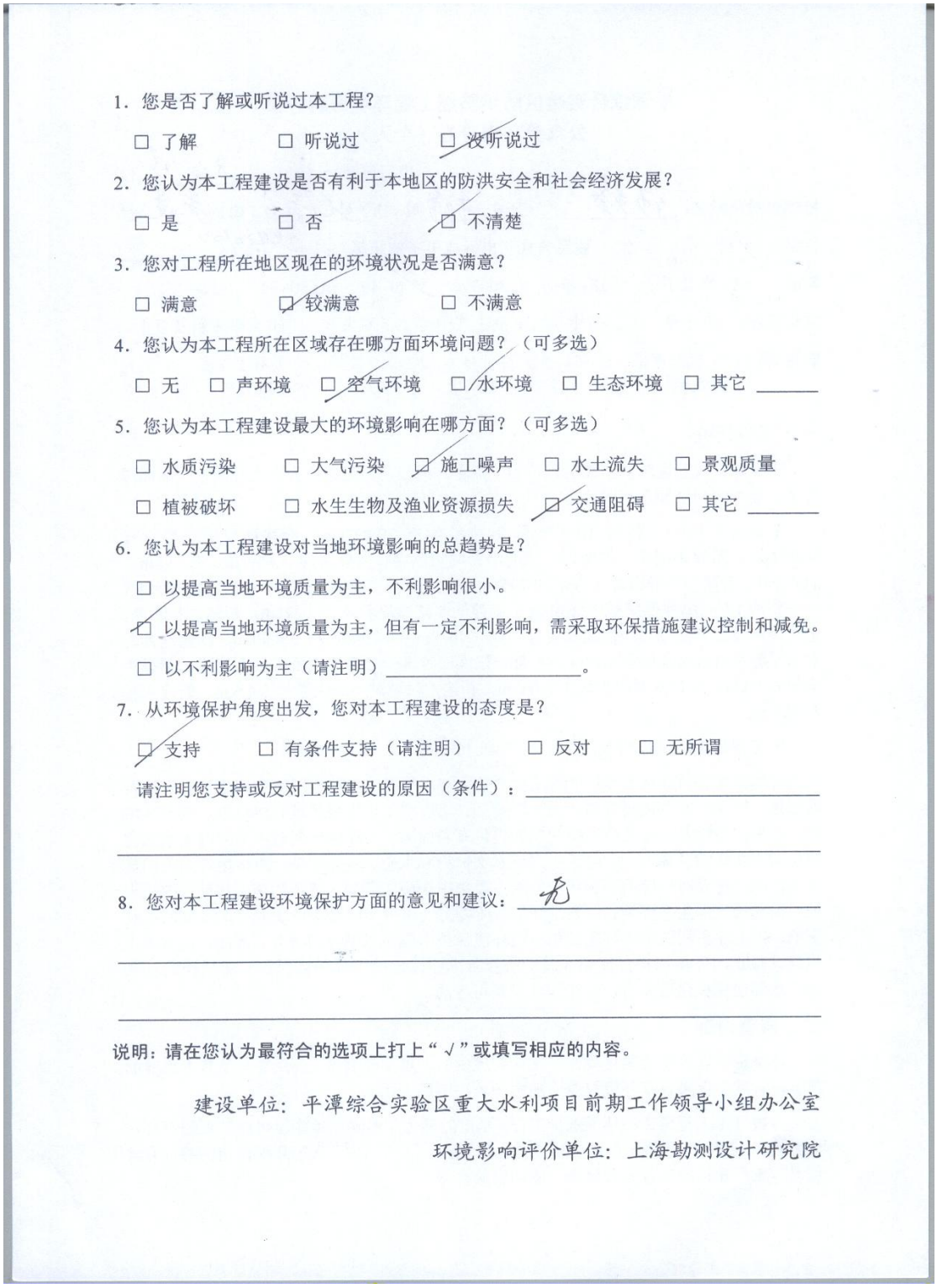
环境影响评价总体结论：平潭综合实验区防洪防潮工程符合国家和地方社会经济发展规划，符合地方总体规划和相关专项规划，工程实施可提高区域防洪标准，完善区域防洪体系，为地方社会经济可持续发展提供有利保障。工程运行期对内陆河网水系水文情势和水质影响总体有利，对近岸海域水文情势和水质、生态环境、声环境等均无明显不利影响，建设对环境的不利环境影响主要集中在施工期间，表现为施工扰动、挖压占地对局部地区的生态环境、地表水环境、环境空气和声环境等将会造成一定程度的不利影响，但上述不利影响均可通过相应的环境保护措施予以减轻和恢复。因此，在落实工程设计拟定的环境保护方案和环境影响报告书中提出的各项环境保护对策措施的基础上，从环境保护角度分析，本工程建设是可行的。

二、调查内容

环境影响评价是我国环境保护法律制度中的一项重要制度，公众参与是其中重要的部分，有助于保障公众环境权益，加强环境决策民主化。

为做好本工程建设的环境保护工作，尽可能避免和消除工程建设可能带来的不利环境影响，同时也为了维护您的合法权益，请您对以下问题按本人的意愿做出回答，并请您对本工程建设提出意见和建议。谢谢您的参与！

图 15.4-1(a)　　个人公众参与调查样卷（正面）



1. 您是否了解或听说过本工程？

☐ 了解　☐ 听说过　☐ 没听说过

2. 您认为本工程建设是否有利于本地区的防洪安全和社会经济发展？

☐ 是　☐ 否　☐ 不清楚

3. 您对工程所在地区现在的环境状况是否满意？

☐ 满意　☐ 较满意　☐ 不满意

4. 您认为本工程所在区域存在哪方面环境问题？（可多选）

☐ 无　☐ 声环境　☐ 空气环境　☐ 水环境　☐ 生态环境　☐ 其它 _____

5. 您认为本工程建设最大的环境影响在哪方面？（可多选）

☐ 水质污染　☐ 大气污染　☐ 施工噪声　☐ 水土流失　☐ 景观质量

☐ 植被破坏　☐ 水生生物及渔业资源损失　☐ 交通阻碍　☐ 其它 _____

6. 您认为本工程建设对当地环境影响的总趋势是？

☐ 以提高当地环境质量为主，不利影响很小。

☐ 以提高当地环境质量为主，但有一定不利影响，需采取环保措施建议控制和减免。

☐ 以不利影响为主（请注明）_____。

7. 从环境保护角度出发，您对本工程建设的态度是？

☐ 支持　☐ 有条件支持（请注明）　☐ 反对　☐ 无所谓

请注明您支持或反对工程建设的原因（条件）：_____

8. 您对本工程建设环境保护方面的意见和建议：无

说明：请在您认为最符合的选项上打上“√”或填写相应的内容。

建设单位：平潭综合实验区重大水利项目前期工作领导小组办公室

环境影响评价单位：上海勘测设计研究院

图 15.4-1(b)　　个人公众参与调查样卷（背面）

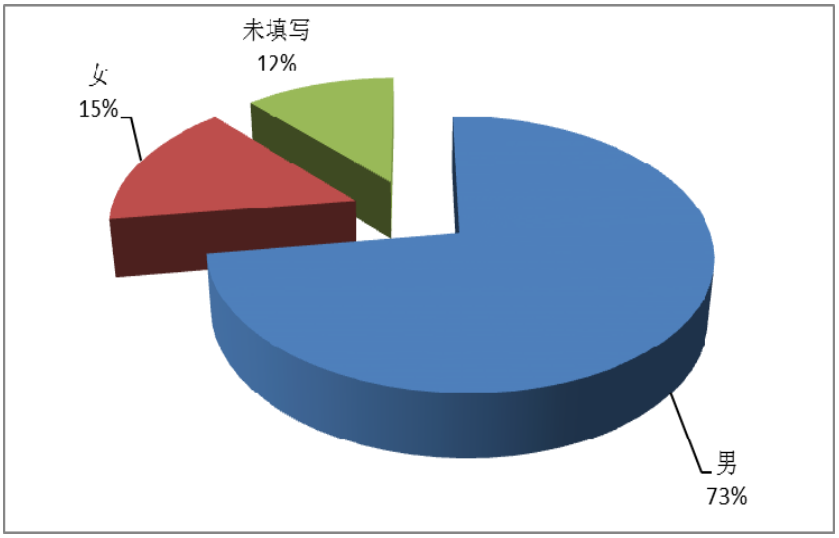


图 15.4-2　　调查对象性别结构

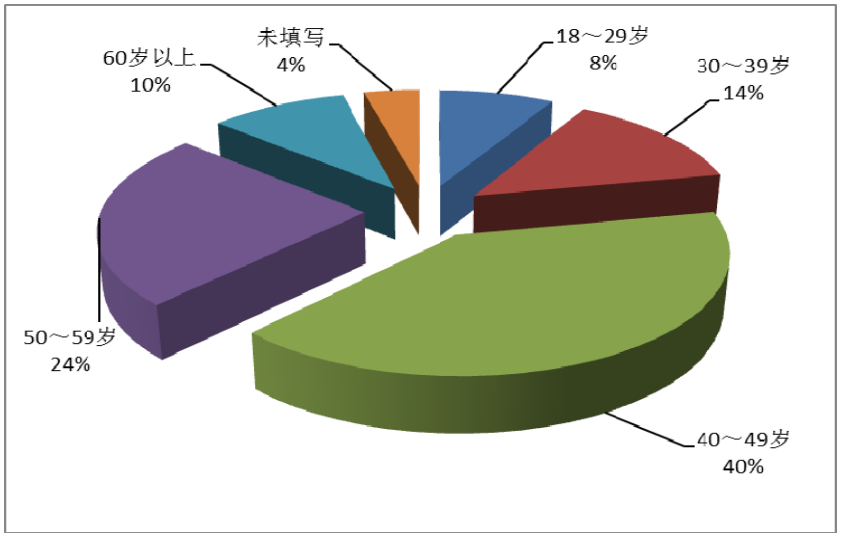


图 15.4-3　　调查对象年龄结构

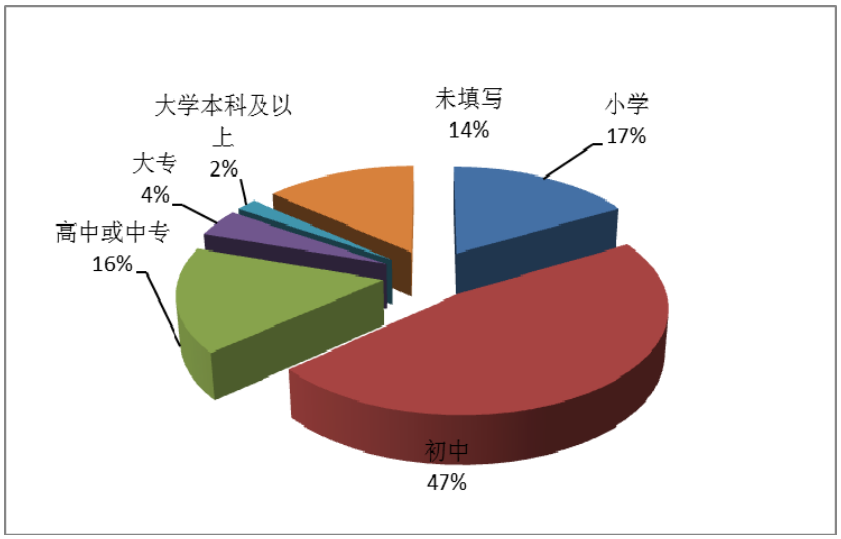


图 15.4-4　　调查对象文化水平结构

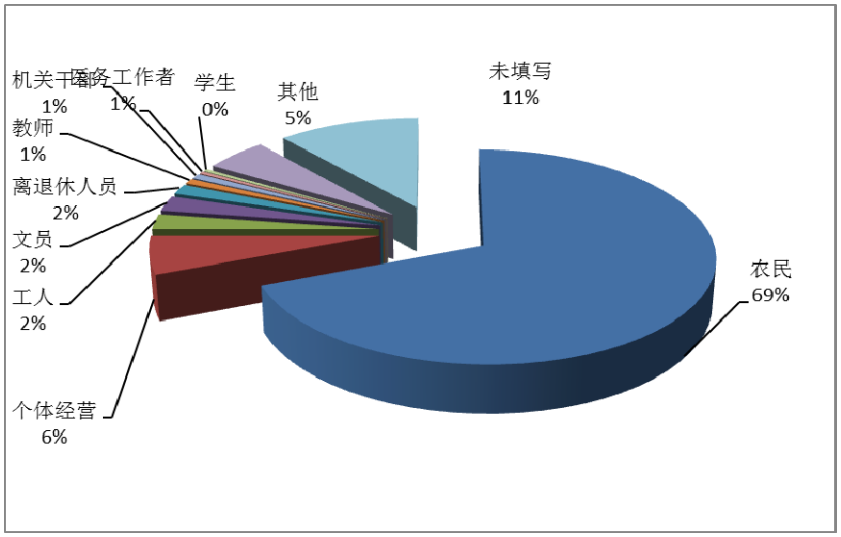


图 15.4-5　　调查对象职业结构

接受公众参与调查的对象中，从性别上分，男性占 72.7%，女性占 15.6%，11.7%的调查对象未填写性别；从年龄上分，18～29 岁之间的占 8.2%，30～39 岁之间的占 13.7%，40～49 岁之间的占 40.2%，50～60 岁之间的占 14.2%，60 岁以上的占 9.8%，还有 3.9%的调查对象未填写年龄；从文化程度上分析，分别有 15.8%、46.9%、15.4%、4.3%、2.0%的调查对象为小学、初中、高中或中专、大专、本科及以上学历，未填写学历的占 13.7%；由从业结构分析，农民占 69.1%，个体经营占 5.9%，工人占 2.3%，文员占 2.3%，离退休人员占 1.6%，教师占 0.8%，机关干部占 0.8%，医务工作者占 0.4%，学生占 0.4%，其他占 5.1%，11.3%的调查对象未填写职业。公众参与调查对象的性别、年龄结构、

学历职业类型统计见图 15.4-2～图 15.4-5。总体而言，本次问卷调查对象主要是与工程利益相关者，他们大部分对当地的情况十分熟悉，工程建设与其自身利益多有相关，因此应充分考虑他们提出的意见和建议。

（2）问卷调查结果分析

在本次调查问卷中，共设计了 8 个问题。公众参与调查问卷统计分析结果见表 15.4-2。

表 15.4-2　　公众参与（个人）调查意见统计表

编号	问卷题目	备选答案	回答人数	分类人数	百分比（%）
1	1.您是否了解或听说过本工程？	（1）了解	256	177	69.1%
		（2）听说过		70	27.3%
		（3）没听说过		9	3.5%
		（4）未填写		0	0.0%
2	2.您认为本工程建设是否有益于本地的防洪安全和社会经济发展吗?	（1）是	256	232	90.6%
		（2）否		9	3.5%
		（3）不清楚		15	5.9%
		（4）未填写		0	0.0%
3	3.您对本工程所在地现在的环境状况是否满意？	（1）满意	256	137	53.5%
		（2）较满意		94	36.7%
		（3）不满意		25	9.8%
		（4）未填写		0	0.0%
4	4.您认为本工程所在区域存在哪方面的环境问题（可多选）？	(1)无	256	111	43.4%
		（2）声环境		26	10.2%
		（3）空气环境		81	31.6%
		（4）水环境		102	39.8%
		（5）生态环境		93	36.3%
		（6）其它		0	0.0%
		（7）未填写		0	0.0%
5	5.您认为本工程建设最大的环境影响在哪方面？（可多选）	（1）水质污染	256	94	36.7%
		（2）大气污染		56	21.9%
		（3）施工噪声		110	43.0%
		（4）水土流失		83	32.4%
		（5）景观质量		39	15.2%
		（6）植被破坏		86	33.6%
		（7）水生生物及渔业资源损失		40	15.6%
		（8）交通阻碍		95	37.1%

编号	问卷题目	备选答案	回答人数	分类人数	百分比（%）
		（9）其它		0	0.0%
		（10）未填写		0	0.0%
6	6.您认为本工程建设对当地环境影响的总趋势是?	（1）以提高环境质量为主，不利影响很小	256	160	62.5%
		（2）以提高当地环境质量为主，但有一定的不利影响，需采取环保措施建议控制和减免		96	37.5%
		（3）以不利影响为主		0	0.0%
		（4）未填写		0	0.0%
7	7.从环境保护角度出发，您对本工程的态度是？	（1）支持	256	237	92.6%
		（2）有条件支持		3	1.2%
		（3）反对		1	0.4%
		（4）无所谓		15	5.9%
8	8.您对本工程建设环境保护方面的意见和建议？	（1）填写	256	11	4.3%
		（2）未填写		245	95.7%

调查结果表明：

①分别有 69.1%和 27.3%的被调查者表示了解或听说过本工程，项目认知度达到 96.5%。另有 3.5%的被调查者表示未听说过本工程。通过本次公众参与调查，进一步扩大了项目的了解程度。

②90.6％的被调查者表示本工程有利于本地区的防洪安全和社会经济发展，3.5％的被调查者认为本工程不利于本地区的防洪安全和社会经济发展，5.9%的被调查者表示不清楚。

③分别有 53.5%和 36.7%的被调查者对工程所在地现在的环境状况满意或者较满意，另有 9.8%的调查者对工程区域现状环境不满意。

④43.4%的被调查者认为本工程所在区域无环境问题，39.8%的被调查者认为本工程所在区域主要环境问题是水环境问题，36.3%的被调查者认为区域的主要环境问题是生态环境，31.6%的被调查者认为区域主要环境问题是空气环境，10.2%的被调查者认为区域主要环境问题是声环境。

⑤被调查者认为本工程建设中最大的环境影响依次为施工噪声 43.0%，水质污染 36.7%，交通阻碍 37.1%，植被破坏 33.6%，水土流失 32.4%，大气环境

21.9%，水生生物及渔业资源损失 15.6%，景观质量 15.2%。

⑥62.5%的被调查者认为本工程建设是以提高当地环境质量为主，不利影响较小；37.5%的被调查者表示本工程建设是以提高当地环境质量为主，但有一定不利影响，需采取环保措施建议控制和减免。

⑦分别有 92.6%和 1.2%的被调查者对本工程建设表示了支持和有条件支持，5.9%的调查对象表示无所谓，0.4%的调查对象表示反对。反对本工程的问卷参与调查者未说明反对理由，据了解，可能对工程征地拆迁表示异议。公众支持工程建设的理由主要为：本工程是公益性水利项目，工程建设有利于提高堤防抵御洪水的能力，提高区域防洪排涝的能力，有助于保障群众的利益，减少财产损失，促进区域经济的发展；工程建设有利于美化环境，改善区域景观，提高居民的生活质量；工程建设可以提高区域环境质量，可以促进生态环境的建设以及旅游业的发展；工程建设可以更好保护水资源，减少水土流失，有利于民众、生态、自然景观。有条件支持的调查者提出施工单位应降低施工噪声，以免影响当地居民休息；施工期间做好安全措施。

⑧4.8%的被调查对象从环境保护角度对工程建设提出各种意见和建议，包括：希望工程早日开工，加快施工进度，减少噪声，缩短施工影响期；工程施工过程中会给工程周边居民带来一定的不便，希望可以合理安排，周全考虑，尽可能降低污染排放，减少影响；本工程建设可以减少区域水土流失，保护景观，但各种环保措施必须到位；本工程为利国利民的水利工程，建设时应特别注重工程质量；堤防绿化应紧随堤防土建工程实施，结合沿线村镇规划，做好景观，尽量采用生态护岸。个人公众所要表达的意愿集中体现在：工程建设过程中，应加强管理，做好安全防范措施，同时减少对堤防两岸植被的破坏，以及应采取环保措施减少和控制施工污染影响 3 个方面。

通过调查问卷可以发现，虽然被调查的公众的文化程度不是非常高，但其中大部分都认真地回答了提问，96.5%的认知度和 93.8%的认同率反映了工程区域公众对本工程建设的关心、理解和支持。公众对工程支持的原因主要在于认为本工程是公益性水利项目，工程建设有利于提高堤防抵御洪水的能力，提高区域防洪排涝的能力，有助于保障群众的利益，减少财产损失，有益于当地的

经济发展。公众对工程建设期间的施工扰民较为敏感，提出尽量避免施工扰民，保护工程区域附近居民生活质量等。但受调查公众同时表示，通过采取有效环保措施后，绝大部分人愿意承受工程带来的这些影响。

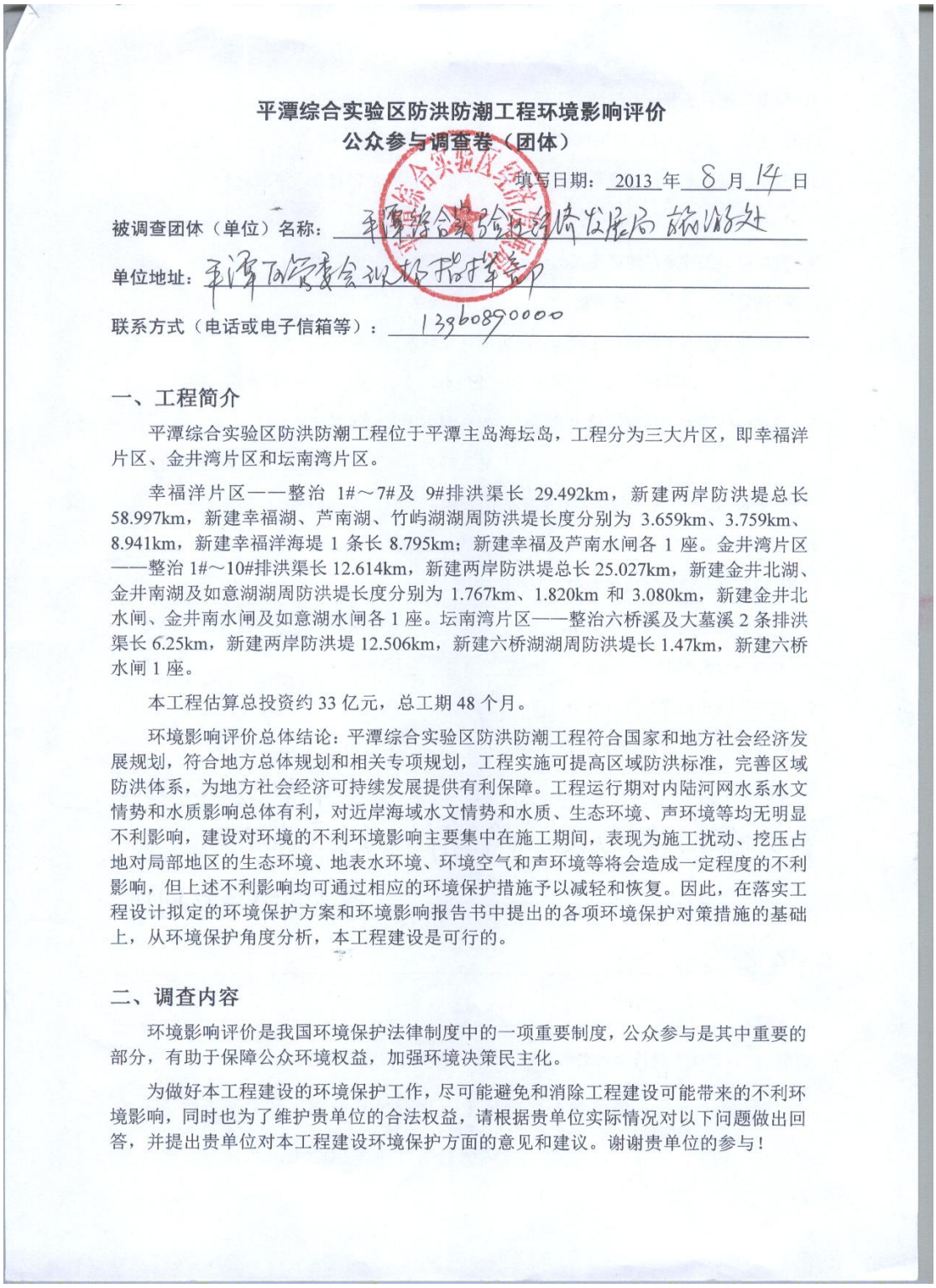
15.4.2 团体问卷分析

（1）调查对象结构

本次公众参与团体问卷的对象主要为工程沿线所涉及的各村村委会及平潭综合实验区经济发展局海洋渔业处、旅游处，共发放调查问卷 23 份，收回有效调查问卷 23 份，有效问卷回收率 100%。被调查团体对象基本情况统计见表 15.4-3。团体公众参与调查样卷见图 15.4-6。

表 15.4-3　　公众参与调查团体基本情况统计表

序号	单位名称	联系电话
1	平潭县岚城乡新桥村委会	0591-24281276
2	平潭综合实验区经济发展局海洋渔业处	15005911446
3	平潭综合实验区经济发展局旅游处	13960890000
4	平潭县大中乡镇大中村委会	15860266966
5	平潭县大中乡镇中楼村委会	13107687119
6	平潭县大中乡镇凤楼村委会	13960891848
7	平潭县北厝镇澳尾村委会	13075826930
8	平潭县北厝镇先建村委会	13960987528
9	平潭县北厝镇厝祥村委会	13075789988
10	平潭县北厝镇红山村委会	13400522253
11	平潭县北厝镇跨海村委会	18850396663
12	平潭县北厝镇北厝村委会	13110516168
13	平潭县敖东镇敖网村委会	13859056366
14	平潭县敖东镇龙海村委会	0591-24463599
15	平潭县敖东镇东崑村委会	13599076555
16	平潭县敖东镇苍海村委会	13600824666
17	平潭县敖东镇仙霞村委会	13599969549
18	平潭县敖东镇建新村委会	13599076969
19	平潭县谭城镇北门村委会	0591-24313954
20	平潭县谭城镇城中村委会	0591-38711526
21	平潭县苏澳镇先进村委会	0591-24220760
22	平潭县芦洋乡洋中村委会	未填
23	平潭县岚城乡白山村委会	15359158133



平潭综合实验区防洪防潮工程环境影响评价

公众参与调查卷（团体）

填写日期：2013 年 8 月 14 日

被调查团体（单位）名称：平潭综合实验区经济发展局 旅游处

单位地址：平潭政府会议楼指挥室3F

联系方式（电话或电子信箱等）：13960890000

一、工程简介

平潭综合实验区防洪防潮工程位于平潭主岛海坛岛，工程分为三大片区，即幸福洋片区、金井湾片区和坛南湾片区。

幸福洋片区——整治 1#～7#及 9#排洪渠长 29.492km，新建两岸防洪堤总长 58.997km，新建幸福湖、芦南湖、竹屿湖湖周防洪堤长度分别为 3.659km、3.759km、8.941km，新建幸福洋海堤 1 条长 8.795km；新建幸福及芦南水闸各 1 座。金井湾片区——整治 1#～10#排洪渠长 12.614km，新建两岸防洪堤总长 25.027km，新建金井北湖、金井南湖及如意湖湖周防洪堤长度分别为 1.767km、1.820km 和 3.080km，新建金井北水闸、金井南水闸及如意湖水闸各 1 座。坛南湾片区——整治六桥溪及大墓溪 2 条排洪渠长 6.25km，新建两岸防洪堤 12.506km，新建六桥湖湖周防洪堤长 1.47km，新建六桥水闸 1 座。

本工程估算总投资约 33 亿元，总工期 48 个月。

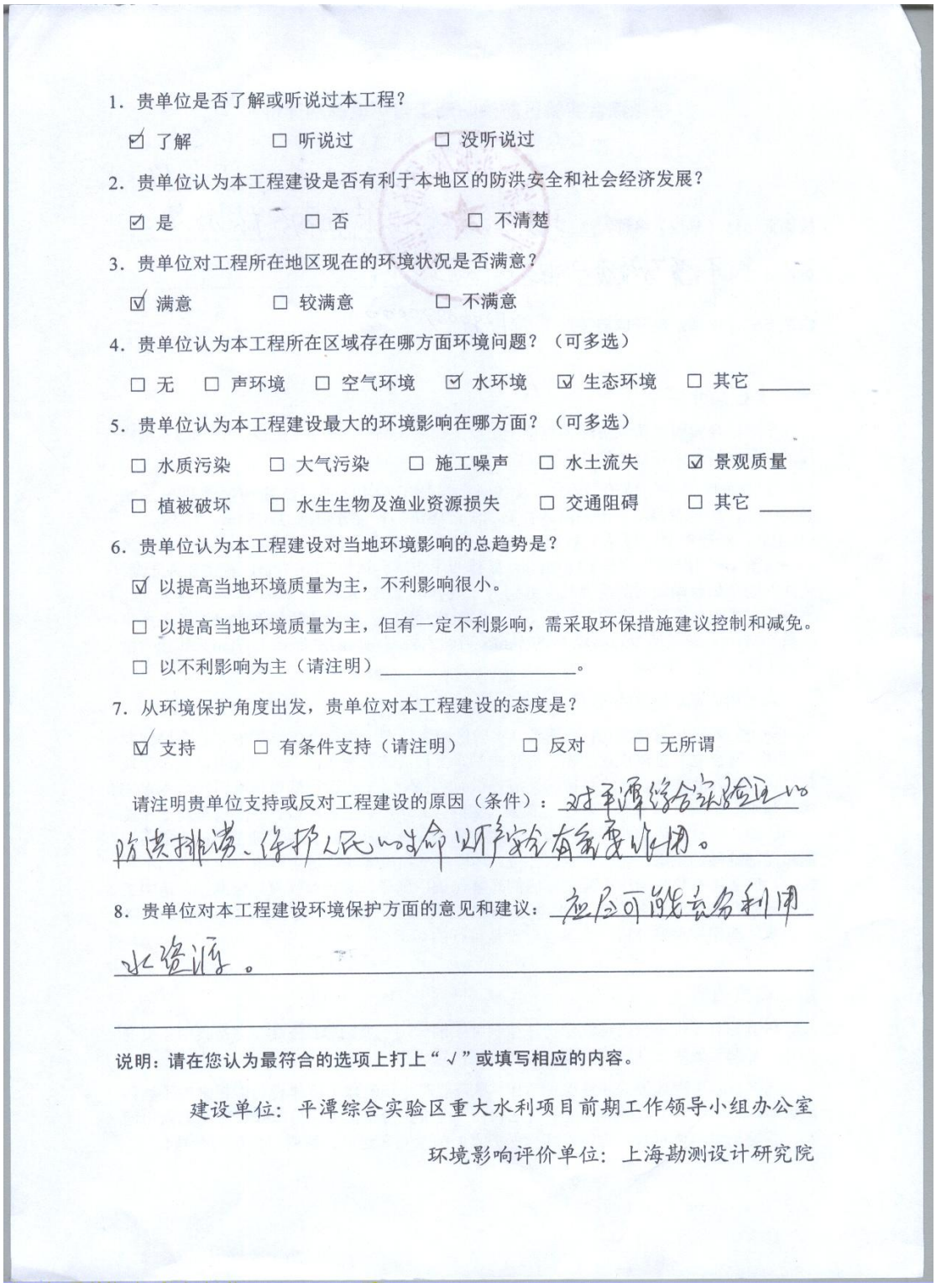
环境影响评价总体结论：平潭综合实验区防洪防潮工程符合国家和地方社会经济发展规划，符合地方总体规划和相关专项规划，工程实施可提高区域防洪标准，完善区域防洪体系，为地方社会经济可持续发展提供有利保障。工程运行期对内陆河网水系水文情势和水质影响总体有利，对近岸海域水文情势和水质、生态环境、声环境等均无明显不利影响，建设对环境的不利环境影响主要集中在施工期间，表现为施工扰动、挖压占地对局部地区的生态环境、地表水环境、环境空气和声环境等将会造成一定程度的不利影响，但上述不利影响均可通过相应的环境保护措施予以减轻和恢复。因此，在落实工程设计拟定的环境保护方案和环境影响报告书中提出的各项环境保护对策措施的基础上，从环境保护角度分析，本工程建设是可行的。

二、调查内容

环境影响评价是我国环境保护法律制度中的一项重要制度，公众参与是其中重要的部分，有助于保障公众环境权益，加强环境决策民主化。

为做好本工程建设的环境保护工作，尽可能避免和消除工程建设可能带来的不利环境影响，同时也为了维护贵单位的合法权益，请根据贵单位实际情况对以下问题做出回答，并提出贵单位对本工程建设环境保护方面的意见和建议。谢谢贵单位的参与！

图 15.4-6(a)　　团体公众参与调查样卷（正面）



1. 贵单位是否了解或听说过本工程？

☑ 了解　☐ 听说过　☐ 没听说过

2. 贵单位认为本工程建设是否有利于本地区的防洪安全和社会经济发展？

☑ 是　☐ 否　☐ 不清楚

3. 贵单位对工程所在地区现在的环境状况是否满意？

☑ 满意　☐ 较满意　☐ 不满意

4. 贵单位认为本工程所在区域存在哪方面环境问题？（可多选）

☐ 无　☐ 声环境　☐ 空气环境　☑ 水环境　☑ 生态环境　☐ 其它 _____

5. 贵单位认为本工程建设最大的环境影响在哪方面？（可多选）

☐ 水质污染　☐ 大气污染　☐ 施工噪声　☐ 水土流失　☑ 景观质量

☐ 植被破坏　☐ 水生生物及渔业资源损失　☐ 交通阻碍　☐ 其它 _____

6. 贵单位认为本工程建设对当地环境影响的总趋势是？

☑ 以提高当地环境质量为主，不利影响很小。

☐ 以提高当地环境质量为主，但有一定不利影响，需采取环保措施建议控制和减免。

☐ 以不利影响为主（请注明）_____。

7. 从环境保护角度出发，贵单位对本工程建设的态度是？

☑ 支持　☐ 有条件支持（请注明）　☐ 反对　☐ 无所谓

请注明贵单位支持或反对工程建设的原因（条件）：对于平潭综合实验区的防洪排涝、保护人民生命财产安全有着重要作用。

8. 贵单位对本工程建设环境保护方面的意见和建议：应尽可能充分利用水资源。

说明：请在您认为最符合的选项上打上“√”或填写相应的内容。

建设单位：平潭综合实验区重大水利项目前期工作领导小组办公室

环境影响评价单位：上海勘测设计研究院

图 15.4-6(b)　团体公众参与调查样卷（背面）

（2）团体问卷调查结果分析

在本次调查问卷中，共设计了 8 个问题。公众参与调查问卷统计分析结果见表 15.4-4。

表 15.4-4　　公众参与（团体）调查意见统计表

编号	问卷题目	备选答案	回答人数	分类人数	百分比（%）
1	贵单位是否了解或听说过本工程?	（1）了解	23	12	52.2%
		（2）听说过		11	47.8%
		（3）没听说过		0	0.0%
		（4）未填写		0	0.0%
2	贵单位认为本工程建设是否有益于本地的防洪安全和社会经济发展吗?	（1）是	23	20	87.0%
		（2）否		1	4.3%
		（3）不清楚		2	8.7%
		（4）未填写		0	0.0%
3	贵单位对本工程所在地现在的环境状况是否满意？	（1）满意	23	9	39.1%
		（2）较满意		9	39.1%
		（3）不满意		5	21.7%
		（4）未填写		0	0.0%
4	贵单位认为本工程所在区域存在哪方面的环境问题（可多选）？	(1)无	23	7	30.4%
		（2）声环境		7	30.4%
		（3）空气环境		10	43.5%
		（4）水环境		12	52.2%
		（5）生态环境		12	52.2%
		（6）其它		0	0.0%
		（7）未填写		0	0.0%
5	贵单位认为本工程建设最大的环境影响在哪方面？（可多选）	（1）水质污染	23	9	39.1%
		（2）大气污染		5	21.7%
		（3）施工噪声		14	60.9%
		（4）水土流失		7	30.4%
		（5）景观质量		6	26.1%
		（6）植被破坏		4	17.4%
		（7）水生生物及渔业资源损失		6	26.1%
		（8）交通阻碍		8	34.8%
		（9）其它		0	0.0%
		（10）未填写		0	0.0%
6	贵单位认为本工程建设对当地环境影响的总趋势是?	（1）以提高环境质量为主，不利影响很小	23	10	43.5%

编号	问卷题目	备选答案	回答人数	分类人数	百分比（%）
		（2）以提高当地环境质量为主，但有一定的不利影响，需采取环保措施建议控制和减免		13	56.5%
		（3）以不利影响为主		0	0.0%
		（4）未填写		0	0.0%
7	从环境保护角度出发，贵单位对本工程的态度是？	（1）支持	23	22	95.7%
		（2）有条件支持		0	0.0%
		（3）反对		1	4.3%
		（4）无所谓		0	0.0%
8	贵单位对本工程建设环境保护方面的意见和建议？	（1）填写	23	10	43.5%
		（2）未填写		13	56.5%

根据团体公众参与调查问卷调查结果，得到如下汇总意见和建议：

①对本项目的了解度

分别有52.2%和47.8%的被调查团体表示了解或听说过本工程，项目认知度达到100%。

②工程起到的作用

87.0%的被调查团体表示工程建设有利于本地区的防洪安全和社会经济发展，4.3%的被调查团体表示工程建设不利于本地区的防洪安全和社会经济发展，另有8.7%的被调查团体表示不清楚。

③工程区域环境状况

分别有39.1%和39.1%的被调查团体表示对工程区域环境状况满意或者较满意，另有 21.7%的被调查团体表示工程区域环境状况较差，对现状环境不满意。

④工程区域的主要环境问题

52.2%的被调查团体认为区域的主要环境问题是生态环境，52.2%的被调查团体认为本工程所在区域主要环境问题是水环境问题，43.5%的被调查团体认为区域主要环境问题是空气环境，30.4%的被调查团体认为区域主要环境问题是声环境，30.4%的被调查团体认为本工程所在区域无环境问题。

⑤工程建设最大的环境影响

被调查团体认为本工程建设中最大的环境影响依次为施工噪声 60.9%，水质污染 39.1%，交通阻碍 34.8%，水土流失 30.4%，水生态及渔业资源损失 26.1%，景观质量 26.1%，大气污染 21.7%，植被破坏 17.4%。

⑥工程建设对当地环境影响的总体趋势

43.5%的被调查团体表示工程建设以提高当地环境质量为主，不利影响较小；56.5%的被调查团体表示工程建设以提高当地环境质量为主，但有一定不利影响，需采取环保措施建议控制和减免。

⑦对工程建设的态度

95.7%的被调查团体表示对本工程持支持态度，4.3%的被调查团体表示反对。支持的主要理由为本工程有利于当地环境质量的改善，促进地区经济的发展；本工程可以提高区域防洪排涝的能力，保障居民的生命财产安全，促进地区的可持续性发展；工程建设有利于防洪减灾，美化环境、减少水土流失。共 1 家调查团体表示反对，北厝镇错祥村村委会希望排洪渠改道，减小对其影响。

⑧环境保护意见和建议

43.5%的被调查对象从环境保护角度对工程建设提出各种意见和建议，其中包括本工程有利于地区经济发展和环境保护，建议加大地方防洪工程建设力度；尽快建设、抓好工程质量，减少噪声，减少排污口的设置。团体公众所要表达意愿集中体现在：工程建设过程中，应加强管理，安全施工，注重堤防两岸的绿化实施；注重对施工范围周边环境和中国鲎海洋保护区的保护 2 个方面。

15.5 公示结果

15.5.1 公示时间、方式

本工程为公益性水利工程，工程实施后，可带来极大的社会、经济、环境效益。因此，为了提高广大公众对本工程的认知度，尽可能保证通知到每个利益相关单位和个人，建设单位于 2013 年 4 月 11 日在平潭综合实验区政府门户网站上进行了第一次公示，公示网站地址为 www.pingtan.gov.cn，一次公示截图见图 15.5-1。环评单位于 2013 年 4 月 27 日在工程堤防两侧受影响区域以及附近环

境敏感目标所在村镇采用现场张贴的方式进行了现场公示。

在工程环境影响评价报告预审稿编制完成前，于 2013 年 8 月 7 日，在平潭综合实验区政府门户网站（www.pingtan.gov.cn）上进行了第二次互联网公示，二次公示截图见图 15.5-2，同时发布了评价报告简本，发布时间在 10 天以上。同时我院在《平潭时报》公开媒体上进行了二次公示的报纸刊登（图 15.5-3）以及进行了二次工程现场公示，以便让可能受到影响的居民和单位了解环评工作程序、项目概况以及环评单位和建设单位的联系方式，及时提供意见、要求和看法。现场公示照片见图 15.5-4。

2014 年 5 月 23 日，建设单位在平潭综合实验区政府门户网站上进行了报批前公示，发布了报批前公示稿，公示网站地址为 www.pingtan.gov.cn，报批前公示截图见图 15.5-5；同时，于 2014 年 5 月 26 日，在《平潭时报》公开媒体上进行了报批前公示的报纸刊登（图 15.5-6）。



图 15.5-1　　一次公示截图



图 15.5-2　　二次公示截图



时事报道 SHISHIBAODAO

4

平潭时报

平潭综合实验区防洪防潮工程环境影响评价公示

上海勘测设计研究院受平潭综合实验区重大水利项目前期工作领导小组办公室委托开展对平潭综合实验区防洪防潮工程的环境影响评价，现根据国家法规及规定，向公众进行环境影响评价第二次公示。现阶段环评成果已在平潭综合实验区政府门户网站上进行公示，具体内容及意见反馈相关联系方式请见网站公示栏中公示，网上公示链接为（http://www.pingtan.gov.cn/xxgk/show.aspx?ctlgid=581635&Id=9561）。下一阶段，将在听取公众、专家等各方面意见的基础上，对环评成果作进一步修改完善。

刘铁男严重违纪违法被双开

新华社电 日前，中共中央纪委对国家发展和改革委员会原党组成员、副主任，国家能源局原党组书记、局长刘铁男严重违纪违法问题进行了立案检查。

经查，刘铁男利用职务上的便利为他人谋取利益，本人及其亲属收受巨额钱物；违规为其亲属经营活动谋取利益；收受礼金礼品；道德败坏。

刘铁男的上述行为已构成严重违纪违法，其中有的问题已涉嫌犯罪。依据《中国共产党纪律处分条例》、《行政机关公务员处分条例》的有关规定，经中央纪委审议并报中共中央批准，决定给予刘铁男开除党籍处分；经监察部报国务院批准，决定给予其行政开除处分；收缴其违纪违法所得；将其涉嫌犯罪问题移送司法机关依法处理。

台湾当局宣布取消对菲11项制裁措施

据新华社电 台湾涉外主管部门负责人林永乐8日晚宣布，根据台湾地区领导人马英九指示，自即日起取消台湾对菲律宾所采取的11项制裁措施。

陕西乾陵考古调查启动

据新华社电（乾陵保护总体规划）近日获国家文物局批准，意味着乾陵考古调查工作正式启动，并将在5年时间内完成考古报告。

山东卫生厅内发生人质劫持事件

据新华社电 昨日下午2时30分左右，山东省卫生厅内发生一起人质劫持事件。

截至记者发稿，警察已经封锁现场，具体情况正在进一步核实了解中。

平潭综合实验区防洪防潮工程环境影响评价公示

上海勘测设计研究院受平潭综合实验区重大水利项目前期工作领导小组办公室委托开展对平潭综合实验区防洪防潮工程的环境影响评价，现根据国家法规及规定，向公众进行环境影响评价第二次公示。现阶段环评成果已在平潭综合实验区政府门户网站上进行公示，具体内容及意见反馈相关联系方式请见网站公示栏中公示，网上公示链接为（http://www.pingtan.gov.cn/xxgk/show.aspx?ctlgid=581635&Id=9561）。下一阶段，将在听取公众、专家等各方面意见的基础上，对环评成果作进一步修改完善。

西亚北非反恐形势严峻

国际观察

据新华社8日电 美国国务院6日发布旅行警告说，因"持续存在恐怖威胁可能"，国务院下令在也门的"非紧急政府雇员撤离"。近段时间来，西亚北非地区恐怖袭击威胁突然大幅增加，美国在该地区先后宣布袭击预警，并前所未见地大范围关闭其使领馆。

分析人士认为，西亚北非地区近几年来持续动荡，民众反腐、求稳、盼发展的诉求迟迟无法实现，政治与宗教等矛盾日益激化，暴力成为各方惯用手段，恐怖势力借机兴风作浪。曾高举反恐大旗介入该地区的西方国家在反恐问题上收效甚微，并在一定程度上促成"越反越恐"的局面。

地区形势严峻

利比亚近一个月频发恐怖袭击，既有策划周密的大规模越狱，也有暗杀和爆炸，目标都是安保严密的领馆使馆、高级官员。自7月末以来，东部城市班加西发生至少6起汽车炸弹袭击，造成数十人伤亡。有多名政治活动家、军官、警官被暗杀。

伊拉克近期出现恐怖袭击浪潮，伤亡人数不断攀升，7月份超过了3000人，为5年多来的最高值。6日晚，巴格达发生一系列炸弹袭击，造成至少27人死亡、104人受伤。

今年以来，"基地"组织阿拉伯半岛分支在也门制造了多起自杀式爆炸袭击和暗杀、绑架事件。突尼斯恐怖团伙的活动范围也不断扩大，从边境山区发展到南部旅游省份和首都地区。

自7月下旬起，伊拉克、利比亚、巴基斯坦相继发生大规模越狱，近2000名囚犯逃脱，其中包括大批"基地"组织成员和塔利班分子。国际刑警组织3日发出全球安全警告，称各国需对可能发生的恐怖袭击提高警惕。

应对难度数据

针对颜丽拉响的"警报"，相关国家采取了紧急应对措施，但袭击威胁仍然严重。

也门政府提升了在首都萨那的安保级别，增加市内的检查站数量，并在越狱机场的道路上安排军队把守。突尼斯在边境地区，主要城市的大型商场、体育馆等人员密集区加强安保力度。伊拉克也进一步强化安全措施，一度封锁美国使馆等外交机构和伊拉克政府要害部门所在"绿区"附近的主要道路，即便如此，仍无法防止恐怖袭击。

利比亚临时政府反恐的举措包括精简、重组一些政府机关和确保安全部门。"精兵简政"虽是良药，但难治急病，利比亚的安全形势恐难在短时间内有明显好转。

在这种"守不住、攻不下"的背景下，美国等西方国家选择了"躲避"的办法，大规模关闭驻外机构，撤离人员。

解近忧留谋长远

分析人士认为，西亚北非多国当前面临的严峻反恐形势源于局势不稳、武器泛滥、危机外溢等因素。

利比亚战争后，各地民兵武装林立，不与利他时政府合作。政府对首都的控制力尚可，但距加西、米苏拉塔等地仍为地方武装割据，中央对地方的影响力有限。

突尼斯的恐怖主义与政局有着密切的联动关系。据突内政部此前发布的消息，今年的两起政治谋杀案都与恐怖组织有直接联系。

易于取得武器也给了恐怖势力活动极大的便利条件。利比亚曾遭民众手中掌握众多武器，火箭弹、炮弹、炸药等大威力武器弹药也不难获取。

此外，西亚北非恐怖主义乱象也与这一地区各种政治力量的地缘政治博弈不无关系，并受制叙利亚危事的溢出效应影响，普遍呈现"内斗外乱"的复杂局面。

从深层来看，教派矛盾、部族冲突和外部干涉共同作用，令恐怖势力久禁难绝。而经济社会发展的严重滞后更给恐怖主义、极端主义提供了土壤。

观察人士指出，恐怖主义的产生有着复杂的政治、经济、社会原因，反恐要坚持标本兼治，倡导不同文明、宗教、民族间的对话与交流，并同促进经济社会发展相结合，才能消除恐怖主义产生的根源。

停电通知书

1、10kV大社线917线路乐尚6819刀闸以后线路于2013年08月15日6:00—19:00停电检修。

停电范围：乐尚小医空。

2、10kV大社线917线路、东京B64M4刀闸以后线路于2013年08月16日6:00—19:00停电检修。

停电范围：东京村B配变。

3、10kV大社线917线路向北6822刀闸以后线路于2013年08月17日6:00—19:00停电检修。

停电范围：向北村B配变。

4、10kV大社线917线路东尚6818刀闸以后线路于2013年08月18日6:00—19:00停电检修。

停电范围：向头中学配变、东珠村变台、东珠村B配变、集资房前变、江下村变台、电信变台、向头小学配变、玉屏变台、玉屏B变台、旺岸B变、旺岸变台、向南A变台、向南B变台向南C变台。

国广大田电视产业有限责任公司

咨询电话：955598

平潭县供电有限公司

二〇一三年八月七日

PINGTAN TIMES 平潭时报 分类广告

广告热线：23172062 23172029

地址：福建平潭和平路（小屏庄）平潭时报社一楼

2013年8月9日 星期五

人才招聘

区海峡文化传播有限公司招聘

因公司业务发展需要，现招聘业务员3名，男女不限，大专以上学历，吃苦耐劳，有经验者优先。

联系电话：0591-23172060

百家渔招聘

平潭综合实验区万家渔业有限公司，福建省百家渔业有限公司，平潭综合实验区万家设计制作工程有限公司，福建省百家保险服务有限公司，平潭综合实验区万家人力资源有限公司，平潭综合实验区百家劳务有限公司，百家小公司，招聘特士，虚位以待，招聘主管、储备干部20名，招聘职位包括：万家鲜、百家渔精品海产品等。

联系人：陈小姐

联系电话：13665077627

我司食堂现招聘一名厨师，年龄要求40周岁以内，有三年以上工作经验，持有健康证，包吃、住，享有保险，社保等福利待遇，薪酬面议。符合以上条件者请到中铁电信平潭分公司应聘。

联系人：施先生

电 话：18960716888

中国电信平潭分公司

二〇一三年八月七日

招 生

西北工业大学软件工程硕士（平潭）研究生招生！学历提高，职业晋升，即刻代评！详询18649773454 15959060336 黄老师

乡村音乐钢琴艺术培训中心：音乐高考，钢琴（吉典，盘行），即兴伴奏（七级以上学生），二胡。地址：开心书店往北50米第二栋。联系人：陈老师 联系电话：13505067630

轻舞飞扬舞蹈培训工作室

地址：平潭县为民路新城小区56号3层招生热线：13509315898

平潭康家医院

• 妇科 • 无痛人流科 • 男性科
• 痔疮科 • 鼻炎科 • 狐臭科
• 肝病 • 皮肤病 • 久咳不孕
☎ 13805039665

销 售

潭之源山泉水

大批 收 购 收 卖

2013沙滩文化节指定饮品。

即日起至8月31日，凡购买潭之源水票30张均赠送价值100元购物卡一张，和潭之源小哦第一期。

服务热线：0591-23170151

招聘业务员两名，有经验者优先。诚招各乡镇代理。

新县级国际名车

代理各品牌名车

办理平潭代驾车

二手车置换

西厢国际影城 XIANG INTERNATIONAL CINEMA 影片放映排片表

（票价最低最高以售场前价格为准）

2013年8月9日

小时代2 3d 14:20 2d 16:00 6d 19:30 vip4 19:30
5d 21:15 2d 21:45

一场风花雪月的事 2d 15:30 5d 19:45

环太平洋 5d 21:30

一夜惊喜 5d 13:20 3d 16:30 5d 19:20 3d 20:35
vip4 21:35

玛德2号 3d 13:55 5d 18:50 5d 22:30

票城网址：www.xiangcinema.com 客服热线：80005566-309 影城地址：平潭西环北路国际新城

图 15.5-3　　报纸公示截图



中楼村一次公示



大中村一次公示



马腿村一次公示



新门村一次公示



先进村一次公示



苍海村一次公示



仙霞村一次公示



敖网村一次公示



东崑村一次公示



建新村一次公示



龙海村一次公示



澳尾村一次公示



北厝村一次公示



新桥村一次公示



厝祥村一次公示



红山村一次公示



先建村一次公示



跨海村一次公示

图 15.5-4(a)　现场一次公示照片



敖网村二次公示



苍海村二次公示



东崑村二次公示



建新村二次公示



龙海村二次公示



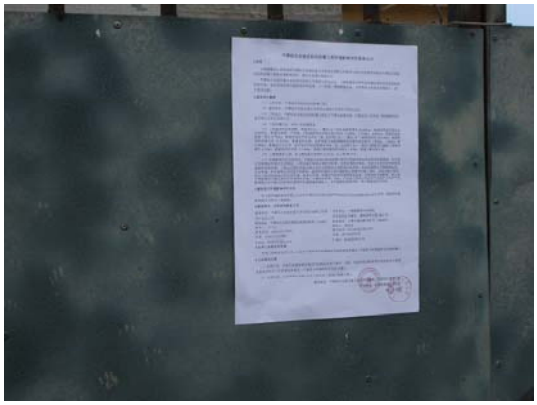
仙霞村二次公示



澳尾村二次公示



北厝村二次公示



厝祥村二次公示



红山村二次公示



跨海村二次公示



先建村二次公示



白山村二次公示



新门村二次公示



新桥村二次公示



马腿村二次公示



洋中村二次公示



先进村二次公示



北门村二次公示



城中村二次公示



大中村二次公示



凤楼村二次公示



中楼村二次公示

图 15.5-4(b)　　现场二次公示照片


中国·平潭
http://www.pingtan.gov.cn
2014年06月05日 中国·平潭网站欢迎您
请输入关键字 搜索 高级搜索 | 繁體中文 | English | 手机门户
当前位置：信息公开 > 详情

福建省平潭综合实验区防洪防潮工程环境影响评价报批前公示

时间：2014-05-23 字体显示：大 中 小 阅读：135 次

福建省平潭综合实验区防洪防潮工程环境影响评价报批前公示

1、说明

上海勘测设计研究院受平潭综合实验区堤防工程建设有限公司委托完成了对福建省平潭综合实验区防洪防潮工程的环境影响评价工作。现根据国家规定，在向具审批权的环境保护行政主管部门报批前公开环评文件全文。本公示文本中删除了个人隐私。

本文本在报环保部门审查后，平潭综合实验区堤防工程建设有限公司和上海勘测设计研究院将可能根据各方意见对项目的建设方案、污染防治措施等内容开展进一步的修改和完善工作，福建省平潭综合实验区防洪防潮工程最终的环境影响评价文件，以经环保部门批准的福建省平潭综合实验区防洪防潮工程环境影响评价文件（审批稿）为准。平潭报告报批公示稿.part01.rar
平潭报告报批公示稿.part02.rar
平潭报告报批公示稿.part03.rar
平潭报告报批公示稿.part04.rar
平潭报告报批公示稿.part05.rar
平潭报告报批公示稿.part06.rar
平潭报告报批公示稿.part07.rar

2、建设项目概要

项目名称：福建省平潭综合实验区防洪防潮工程

建设单位：平潭综合实验区堤防工程建设有限公司

建设地点：平潭综合实验区主岛海坛岛。

建设内容和规模：平潭综合实验区防洪防潮工程分为三大片区，即幸福洋片区、金井湾片区和坛南湾片区。

幸福洋片区建设内容主要包括：整治1#～7#及9#排洪渠长29.492km，新建两岸防洪堤总长58.997km，新建幸福湖、芦南湖、竹屿湖湖周防洪堤长度分别为3.650km、3.759km、8.941km，新建幸福洋海堤1条长8.795km，新建幸福及芦南水闸各1座

图 15.5-5　　报批前公示截图



时事报道 责编：韩冰昌 美编：严海斌 E-mail:pttimes@163.com 2014年5月26日 星期一 6 PINGTAN TIMES 平潭时报

分赴第二批党的群众路线教育实践活动联系点

中央政治局常委指导专题民主生活会

公示

上海勘测设计研究院受平潭综合实验区堤防工程建设有限公司委托完成了对福建省平潭综合实验区防洪防潮工程的环境影响评价工作。现根据国家法规及规定，向公众进行环境影响评价报批前公示。现阶段环评成果已在平潭综合实验区政府门户网站(www.pingtan.gov.cn/xxgk/show.aspx?ctlgid=878244&id=12054)上进行公示。

总体结论：平潭综合实验区防洪防潮工程是公益性水利基础设施建设项目，从环境保护角度分析，在落实各项环境保护对策措施的基础上，本工程建设是可行的。

建设单位：平潭综合实验区堤防工程建设有限公司，洪先生，平潭综合实验区管委会现场指挥部(350400)，电话(0591)23155927，传真(0591)23157887，E-mail:95482353@qq.com；

环评单位：上海勘测设计研究院，陆工，上海市逸仙路388号(200434)，电话(021)65427100－2731；传真：(021)65607379；E-mail:luhao@sidri.com。

奇葩"假币"惊呆小伙伴

泰王储在英酒店"避难"

英拉被持枪女兵押送照片曝光

我战机首在高速公路起降

公示

分类广告

平潭康家医院

西新国际影城 影片放映排片表

15.5.2公示结果

本评价于2013年4月、2013年8月和2014年5，在平潭综合实验区政府门户网站上分别进行了为期10天以上的互联网一次、二次和报批前公示，2013年8月和2014年5月还在《平潭时报》上进行了报纸公示。截止公示结束，工程建设单位和环评单位均未收到公众对本工程实施的意见和建议，说明公众对本工程实施表示赞同或不介意，不存在反对意见。

15.6 调查结果小结

本工程具有高度的社会公益性，具有明显的社会、经济和环境效益，故公众对本工程具有较高的认知度和认同率，同时，公众对工程设计和施工提出了一些宝贵意见，对工程的实施具有一定的参考价值。

从公众参与调查结果可见，本地区的公众参与程度较高。本工程实施具有提高地区防洪排涝能力、改善城市人居环境等方面的综合效益，对推动平潭综合实验区建设，保障本区域的可持续发展起到积极的作用。调查结果显示，公众对本项目主要关心和反映的问题包括：（1）工程质量、施工安全如何保证；（2）工程施工对周边环境产生的影响如何控制和减免；（3）堤防建设能否兼顾景观功能。

15.7 公众意见的采纳及回应

本工程公众参与调查过程中，公众主要提出了以下意见和建议：（1）工程建设过程中，应加强管理，安全施工，确保工程质量；（2）应保护好周边生态环境，减少施工排污口的设置，并采取环保措施减免施工对环境的影响，避免施工扰民；（3）工程建设应兼顾堤防的防洪与景观功能。针对上述意见和建议，建设单位和环评单位均一一作出了积极响应，具体如下：

（1）加强管理，确保工程质量

本工程工程设计、施工单位均通过严格的招投标程序确定，必须是由资质齐全、管理规范、质量过硬的企业承担设计、施工。工程实施过程中，上下级部门层层管控把关，监督工程建设进度、质量及资金的流向，并且工程实施完毕后还

需通过国家相关部门组织的竣工验收和财务审计。另外，工程的环境管理工作由建设单位、监理单位和施工单位共同承担。环境保护监理将贯穿于项目施工全过程；施工单位也应严格按照环境保护有关条例规定开展施工活动。因此，只要建设单位保持足够重视，通过加强管理，完全可以使工程质量得到有效的保证。

（2）采取相应环保措施控制和减免施工对环境的影响

对于公众担心的施工期扬尘和废气影响，拟采取如下防治措施：在施工工区周围设立简易隔离围屏，将施工工区与外环境隔离；加强施工区的规划管理，定点定位建筑材料的堆场以及混凝土拌和位置，采取定期撒水、简易覆盖等适当的防尘措施；加强运输管理，坚持文明装卸；工作车辆及运输车辆在离开施工区时冲洗轮胎，检查装车质量；加强对施工机械，运输车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟度和颗粒物排放。

对于公众担心的施工期噪声影响，拟采取如下防治措施：采用低噪声施工设施；混凝土搅拌站等高噪声设备和进出施工场地的临时道路尽量远离声环境敏感点布置，并在周围有环境敏感目标的施工场地和高噪声设备周围设立高约 2.5m 的隔声屏障；合理安排施工计划，每天 22:00 至次日 6:00 禁止打桩等高噪声机械作业，若工程急需在夜间施工向当地环保部门申报，获批准后方在指定日期进行，并将施工期限向沿线居民公告；及时修理和改进施工机械和车辆，加强文明施工，杜绝施工机械在运行过程中因维护不当而产生的其它噪声。

（3）堤防修建兼顾防洪与景观功能

环评单位已将相关公众意见和建议告知建设单位，建设单位表示本工程建设仍以体现防洪功能为主，局部堤段将结合沿线片区相关规划，考虑其景观需求来进行设计，在实施堤防建设、局部河道疏竣的基础上，根据具体情况配套建设景观带、道路和亲水平台等设施，营造出人水和谐的宜居城市环境，为城市增添一道亮丽风景，将进一步提升城市品位。

15.8 公众参与工作总结

本次公众参与工作具有合法性。本次公众参与调查工作内容、程序按照原国家环保总局发布的《环境影响评价公众参与暂行办法》、国家环保部发布的《关

于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号）、环保部办公厅《关于印发《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》的通知》（环办[2013]103 号）中的相关规定开展和实施。

本次公众参与工作具备有效性。环评期间，按照国家规定和时间要求，在互联网、建设项目评价范围涉及区县的公共媒体（平潭时报），以及评价范围内各环境敏感目标处，采取网络、报纸和现场（宣传栏）张贴等多种形式的公告公示，同时提供本工程的第二次信息发布书面文本以供群众查阅，确保所发布的公参及环评信息内容在整个公众参与期间处于有效公开状态。

本次公众参与工作具有代表性。调查期间共发放团体意见调查问卷 23 份，回收有效调查问卷 23 份，回收率为 100%；共发放个人调查问卷 260 份，收回 256 份，回收率为 98.46%；收回的 256 份个人调查问卷全部属于敏感目标所属居民填写，本次公众参与调查对象样本数、敏感目标覆盖率、问卷回收率均较高。

本次公众参与工作具有真实性。公示期间发布的环境信息真实，公众参与调查问卷均是被调查对象主动、自愿填写的，能真实反映公众意愿。

从公众参与调查的过程及结果来看，本工程所在地区的公众参与程度较高。本工程实施具有提高地区防洪排涝能力、改善城市人居环境等方面的综合效益，对推动平潭综合实验区建设，保障本区域的可持续发展起到积极的作用。因此，公众总体支持率很高。调查结果显示，公众对于本工程建设主要关心的问题包括：工程质量、施工安全如何保证；工程施工对周边环境产生的影响如何控制和减免；堤防建设能否兼顾景观功能。

调查问卷回收后，环评单位对公参问卷进行了统计和梳理，对公众提出的有关环境保护方面的意见及建议在环评文件中予以充分采纳和回应，在听取公众意见的基础上对评价结论和相关环保措施作了进一步修改和完善，使环评文件真实的反映出工程周边居民的环保诉求，并及时反馈给建设单位。建设单位承诺通过采取评价提出的污染控制措施，使工程建设及运营期间对周边居民的影响降至最小化。

16 结论与建议

16.1 工程概况

平潭综合实验区防洪防潮工程位于平潭主岛海坛岛，工程分为三大片区，即幸福洋片区、金井湾片区和坛南湾片区。

幸福洋片区建设内容主要包括：整治 1#～7#及 9#排洪渠长 29.492km，新建两岸防洪堤总长 58.997km，新建幸福湖、芦南湖、竹屿湖湖周防洪堤长度分别为 3.659km、3.759km、8.941km，新建幸福洋海堤 1 条长 8.795km；新建幸福及芦南水闸各 1 座。

金井湾片区建设内容主要包括：整治 1#～10#排洪渠长 12.614km，新建两岸防洪堤总长 25.027km，新建金井北湖、金井南湖及如意湖湖周防洪堤长度分别为 1.767km、1.820km 和 3.080km，新建金井北水闸、金井南水闸及如意湖水闸各 1 座。

坛南湾片区建设内容主要包括：整治六桥溪及大墓溪 2 条排洪渠长 6.25km，新建两岸防洪堤 12.506km，新建六桥湖湖周防洪堤长 1.47km，新建六桥水闸 1 座。

工程计划于第一年 7 月初进场施工，至第五年 6 月底完工，总工期为 48 个月。工程静态总投资 325759 万元。

16.2 工程分析结论

16.2.1规划相容性分析结论

本工程建设与国家产业政策、《中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定》、《海峡西岸经济区发展规划》、《国务院关于支持福建省加快建设海峡西岸经济区的若干意见》相符，与《福建省国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》、《福建省海岛保护规划（2011-2020）》、《福建省海洋环境保护规划（2011-2020）》、《平潭综合实验区总体规划（2011-2030）》、《平潭综合实验区全岛防洪防潮规划》、《平潭县土地利用总体规划（2006-2020）》和《平潭综合实验区生态建设及

环境保护规划（2010-2030）》均相符。

16.2.2工程方案环境合理性分析结论

从环境保护角度分析，本工程各排洪渠、滞洪湖防洪堤及幸福洋海堤的总体布局、建设规模和施工方案均较为合理，不存在重大制约性因素。

16.2.3主要环境影响因素分析结论

16.2.3.1 施工期污染源及源强分析

（1）地表水环境污染源

本工程施工期间污废水主要包括基础打桩废水、工区生产废水、基坑排水、施工人员生活污水等。本工程施工废水排放总量约 26.15 万 m^3，施工人员的最高日生活污水排放量约 315m^3。

（2）环境空气污染源

本工程施工期大气污染源主要来自于船舶和施工机械机具的燃油废气和施工场地扬尘。施工船舶、燃油机械和运输车辆运作过程中排放空气污染物 NOx9g，SO23.24g，CO27g。

根据部分水利工程各类施工活动的调查结果，建材堆场、混凝土搅拌作业和运输卡车行驶过程中产生的扬尘是本工程最主要的大气污染源，工程高峰期扬尘产生量约 200～400kg/d。

（3）噪声污染源

本工程施工噪声主要来自固定、连续的施工机械设备产生的噪声和施工船舶、车辆等产生的移动交通噪声。施工噪声值一般在 70dB（A）~90dB（A）之间，但打桩噪声较大，在 105 dB（A）左右。

（4）固体废弃物

本工程固废产生源主要为工程产生的弃土弃渣和施工人员生活垃圾。

①弃土弃渣：本工程共产生弃方 2690.7 万 m^3（自然方），其中包括 54157m^3 疏浚淤泥。

②建筑垃圾：房屋动迁拆除、老水闸拆除、施工场地清理时拆除原有建筑物、施工临时设施，会产生一定数量的建筑垃圾。

③生活垃圾：施工高峰期施工人员每天产生的生活垃圾总量约 3.50t。

16.2.3.2 运行期污染源及源强分析

（1）地表水环境污染源

工程建成后新增 95 名管理人员，新增生活污水排放量为 8.55m³/d。

（2）声环境污染源

本工程建设 6 座水闸，在闸门运行时闸门启闭机的噪声源强约为 65dB(A)。

（3）固体废弃物

工程建成后新增 95 名管理人员，新增生活垃圾产生量约 95kg/d。

16.2.3.3 对生态影响的途径、方式和范围

（1）施工期

本工程施工期生态环境影响主要源自工程占地和施工活动。

工程施工减少拟建排洪渠、滞洪湖、防洪堤及海堤沿线、施工场地、临时道路及取土场区陆生植被分布面积，影响陆生植物的种类、现存量和生物多样性，并进一步影响到以陆生植被为生境的动物类群，使这些动物食源减少，栖息地面积减少，从而对施工区及周围陆生生态环境造成一定的影响。另外，施工噪声可能干扰当地动物的正常生长和发育，甚至对一些动物产生一定的“驱散效应”。

工程压占原有河道，尤其是幸福洋海堤建设压占沿岸海域滩涂会直接破坏处于压占范围内的底栖生物生境，造成底栖生物量的损失。同时施工污废水排放和围堰修筑拆除等水上施工作业扰动会导致排放口下游局部水体水质变劣，水域悬浮物浓度升高，水体透明度下降，从而使得水体中浮游生物生产力下降，生物量和生物多样性受影响，同时也可能会降低受影响水域鱼卵仔鱼和幼鱼的成活率，间接减少经济鱼类成体的数量。施工期顺河围堰修筑将占用一部分河道，使过水断面面积减少，局部流场发生改变，将导致施工河道下游的部分水域鱼类生境条件发生一定变化。

施工期工程占地生态影响范围集中在工程永久征地和临时占地共计约 8.26km^2 范围内。施工活动水生生态影响范围主要集中在工程片区所涉各现状排洪渠和滞洪湖等水体水域、幸福洋海堤西侧 500m 范围海域、南侧竹屿湾及幸福

水闸、芦南水闸、竹屿水闸、如意湖水闸、六桥水闸各入海口门周边邻近海域内；陆生生态影响范围集中在工程新开及拓宽改造排洪渠两侧、滞洪湖湖周外扩200m以内范围、施工场地（包括施工基地、临时道路及临时堆场）及配套取料场场址边界外扩200m以内范围。

（2）运行期

工程建设占地面积较大，引起区域土地利用情况的变更，对区域土地利用格局有一定影响。工程造成区域土地利用方式发生改变，新开挖排洪渠、滞洪湖区域的生态系统也随之发生改变，由陆域生态系统转变为水生生态系统。

本工程所建湖泊、河道在非汛期具备景观功能，景观绿化河岸的建设能在一定程度上改善工程河段生态景观。工程实施后，随着植被恢复，沿线陆域整体生态环境得以改善，动物生境条件也随之提高，部分迁走的野生动物会迁回栖息。工程实施后，受水流、水质等条件的改变影响，相关河段浮游生物的种类、群落结构及空间布局会发生一定的改变，底栖动物栖息生境得以增加，群落可逐渐得到恢复。随着时间推移，护岸边坡上将逐渐有湿生、挺水植物在岸边生长。

工程实施后，使得区域水面面积变大，适合鱼类生存和发展的水域面积增加，鱼类的自主迁移和活动能力得到增强，但本工程水闸建设可能会对内陆河网和海洋的自然联通造成阻隔，工程汛期涝水排海也可能对沿岸海域水生生态环境造成一定影响。

运行期水生生态影响范围主要集中在工程片区各拟建和拓宽改造排洪渠、滞洪湖等水体水域，及幸福水闸、芦南水闸、竹屿水闸、如意湖水闸、六桥水闸各入海口门外邻近海域；陆生生态影响范围主要集中在工程新开及拓宽改造排洪渠两侧、滞洪湖湖周外扩200m以内范围。

16.3 环境现状评价结论

16.3.1 地表水环境质量现状

根据地表水现状监测，工程所在区域东溪、西溪、六桥溪、大墓溪等地表水水质现状不能达到Ⅳ类标准，总体水质属于劣Ⅴ类，超标指标为化学需氧量、高锰酸钾指数、阴离子活性表面剂、粪大肠杆菌、氨氮、总磷。

16.3.2地下水环境质量现状

根据地下水现状监测，工程所在区域地下水水质不能达到III类标准限值，超标指标为粪大肠杆菌。

16.3.3环境空气质量现状

根据相关资料，平潭综合实验区 SO_2、NO_2 和 PM_{10} 各项监测指标均达到《环境空气质量标准》（GB3095-1996）中二级标准，符合当地环境空气二级功能区划要求，空气环境质量较好。

16.3.4声环境质量现状

根据声环境现状监测，各监测点昼间环境噪声监测值在 45.1~54.1dB(A)之间，夜间环境噪声监测值在 28.8~47.2 dB(A)之间，均符合《声环境质量标准（GB3096-2008）》2 类区标准（昼间≤60dB，夜间≤50dB），工程所在区域声环境质量较好。

16.3.5土壤和河道底质环境质量现状

根据土壤环境和河道底质现状监测，工程所在区域陆域土壤环境质量现状总体较好，各监测点各项指标均达到《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）中二级标准，但工程所在区域部分河道底质环境不满足《土壤环境质量标准（GB15618-1995）》中二级标准，主要是锌、砷超标。

16.3.6生态环境现状

16.3.6.1 陆生生态环境现状

本区地处南亚热带北缘，在植物区系划分上属于泛北极植物区、中国—日本森林植物亚区，所发育的地带性植被是南亚热带常绿阔叶林。因此，该区域土壤干燥、瘠薄，受冲刷、风蚀严重、蒸发量大，限制了森林植被的生长。同时，由于人类长期樵采、开荒造地等人为因素的干扰活动和台风、大风、暴雨、干旱等自然灾害的影响，原生植被破坏殆尽，逆行演替为矮小耐干旱的稀疏的常绿阔叶林灌丛及禾草类草丛草坡以及取而代之的人工植被，从植物群落演替阶段来看，现有植物群落多处于不稳定阶段。根据对评价区和工程占地区保护植物和古树名

木野外调查结果，未发现有国家级重点保护植物、福建省级保护植被及古树名木。

据实地踏勘调查并结合相关资料统计，评价区内陆生脊椎动物有 20 目 53 科 84 属 125 种，其中，哺乳动物 4 目 6 科 7 属 41 种，鸟类 13 目 35 科 51 属 71 种，爬行类 2 目 6 科 16 属 22 种，两栖类 1 目 6 科 10 属 19 种。其中属于国家Ⅱ级保护野生动物有 9 种：虎纹蛙、红隼、草鸮、雕鸮、黄脚渔鸮、白腹海雕、雕鸮、黑翅鸢、小灵猫。福建省重点保护野生动物有 14 种，分别为黑斑蛙、滑鼠蛇、白斑军舰鸟、苍鹭、大白鹭、中白鹭、白鹭、家燕、金腰燕、喜鹊、银鸥、黑嘴鸥、黄腹鼬、黄鼬。评价区内鸟类的种类较丰富，占本区脊椎动物种数的 56.8%，其次为爬行类，占总数的 17.6%，两栖类，占总数的 15.2%，哺乳类最少，占总数的 10.4%。

16.3.6.2 内陆河网水系水生生态环境现状

浮游植物——本次调查在幸福洋、金井湾和坛南湾三个片区的水体中共鉴定浮游植物 6 门 53 属 89 种，多为典型的耐污类型，如尖针杆藻、双对栅藻、小球藻、小空星藻、小颤藻、阿氏浮丝藻、依沙束丝藻、卵形隐藻、裸藻等占绝对优势。

浮游动物——本次调查在幸福洋、金井湾和坛南湾三个片区的水体中共鉴定浮游动物 5 门 76 属 117 种，多为典型的耐污类型，优势种主要有恩茨筒壳虫、卵圆前管虫、螅状单缩虫、弯豆形虫、尾草履虫、褶累枝虫等。

底栖动物——陆域评价区域内检出底栖动物 4 门 19 属 20 种，其中软体动物有 7 种，占总种类数的 35%；端足类有 3 种，占 15%；环节动物 3 种，占 15%；长尾类和水生昆虫类各有 2 种，各占 10%；糠虾类、等足类和线虫类各有 1 种，合占 15%。

鱼类——陆域评价区所涉水域内共有淡水鱼类（包括河口鱼类）11 目 16 科 33 种。洄游性鱼类 6 种，其中日本鳗鲡，现场调查未获得，询访村民称偶有捕获；纯淡水鱼类以生活在水库中的鱼类为主，如草鱼、鲢鱼、鳙鱼、鲤鱼、鲫鱼、鲶鱼、餐条等；更多的是在各水渠水闸处和竹屿口附近水域生活在滩涂湿地和河口的鱼类，适盐性广，如圆颌针鱼、鲻鱼、鰕虎鱼类、弹涂鱼、三线舌鳎等。鱼种类以广布种为主，无珍稀、濒危，无国家保护鱼类和地方特有种。

以一般经济鱼类为主。

16.3.6.3 沿岸海域水生生态环境现状

浮游植物——监测海域共鉴定出浮游植物3门17属25种，主要隶属硅藻门、甲藻门和肉鞭门，主要优势种有笔尖根管藻、中肋骨条藻、双突角毛藻、具槽帕拉藻。

浮游动物——监测海域共鉴定出浮游动物28种， 其中桡足类种类最多，达13 种，主要优势种有多毛类幼体、中华假磷虾、近缘大眼水藻、小拟哲水蚤和中华哲水蚤。

潮下带底栖动物——监测海域底泥样品中共鉴定底栖生物4门5纲18种，其中以环节动物门多毛纲占优势，共11 种，主要优势种有背蚓虫、稚齿虫属、脑纽虫和虹光亮樱蛤。

潮间带底栖动物——3 个潮间带断面定量定性生物标本共鉴定 39 种，其中定性生物标本鉴定19种，定量生物标本鉴定34种，主要优势种为齿纹蜒螺、粗糙滨螺和纹藤壶。

16.3.7海水水质及沉积物环境质量现状

根据工程所在沿岸海域水质监测，海水水质类别总体尚可，除溶解氧、化学需氧量、磷酸盐、pH 值部分站位达到第三类～第四类标准；无机氮劣于第四类标准外，其余指标均可达到第二类海水水质标准。各监测站位沉积物均符合一类海洋沉积物标准，海洋沉积物质量较好。

16.3.8海洋渔业资源现状

鱼卵仔鱼——共采到鱼卵1475个，仔稚鱼36尾，经分析鉴定，鱼卵和仔稚鱼有2种，隶属于2科2属。鱼卵只有一种多鳞鱚；仔稚鱼中以美肩鳃鳚最多，占89%，多鳞鱚占11%。

游泳动物——共调查到游泳动物41种。其中，鱼类25种，虾类8种，蟹类5 种，头足类 3 种。渔业资源重量和尾数密度均值分别为 667.31kg/km^2 和 33.28×10^{3}ind./km^2。渔获物中鱼类优势种为光魟、白姑鱼、龙头鱼、奈氏魟和日本鲭。虾类优势种有哈氏仿对虾、刀额仿对虾、鹰爪虾、口虾蛄和中华管鞭虾，

蟹类优势种有日本蟳、锐齿蟳、银光梭子蟹、红星梭子蟹和三疣梭子蟹，头足类优势种有日本枪乌贼、短鞘和曼氏无针乌贼。渔获物中鱼类平均幼体比例19.45%，虾类为14.455%，蟹类为0.00%，头足类为3.57%。

调查海域渔业资源生物物种较丰富，资源密度较高，大部分站位优势种优势度低，种间分布较均匀，群落结构稳定，适合资源生物繁殖、幼育和生长。调查期间没有发现珍稀或濒危海洋生物物种。

16.4 施工期环境影响预测评价结论

16.4.1施工期地表水环境影响评价

（1）施工生产废水排放的影响

本工程施工废水排放去向主要为现状的河、湖等水体，包括幸福洋片区的东溪、西溪、竹屿湖、幸福洋组团吹填造地工程临时排水沟，金井湾片区的火烧港盐场排洪沟、金井湾组团吹填造地工程临时排水沟，坛南湾片区的六桥溪和大墓溪。由于上述河流为季节性河流，工程施工废水排放对河道水质、底质有一定污染影响，枯水期影响大于平、丰水期产生的影响。对流量小的大墓溪等的影响大于流量较大的东溪、西溪、六桥溪等。工程通过施工废水处理后尽可能回用，多余废水达标排放的措施，可有效减小施工废水排放的不利影响。

（2）施工生活污水排放的影响

在各施工临时生活区配备简易厕所，通过对各施工临时生活区生活污水统一收集并采用一体化生活污水净化装置处理后用于周围农田绿化灌溉，余水处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）二级标准后可用于周边绿化浇灌或排入附近水体。因此，工程施工临时生活区生活污水排放不会对河道水质产生明显的不利影响。

（3）疏浚及围堰施工等河床扰动的影响

挖掘机进行疏浚作业时在机械扰动作用下会造成河床底泥悬浮随流扩散，同时部分疏浚土会发生泄漏进入水体造成下游悬浮物浓度的升高。根据类比分析，距离50～150m处河道悬浮物浓度基本可恢复至本底值。对应本工程，本工程采用挖掘机对六桥溪和大墓溪进行全线疏挖，且由于选择枯水期进行施工，疏浚物

含固率较高，所造成的泥水泄漏量较小，同时根据现状调查，工程河道底质多以砂卵石为主，局部多为细砂和中砂，与普通河道疏浚淤泥相比起沉降速度较快，因此本工程河道疏浚可能造成的悬浮扩散影响较小。

评价认为，本工程涉水施工多选择在枯水期，采用分期、分段的导流方式，对区域水文情势的影响较小，均局限在围堰段，施工期间不会对河道和近海海域整体的流速、流量及水位造成明显影响，且随着施工结束，上述水文情势的影响也将随之消失。

相比疏浚施工，围堰施工引起的河床扰动程度较轻，泥沙泄漏量也相对较小，因此评价认为本工程围堰修筑及拆除过程中对下游河道和沿岸海域水体悬浮物影响范围最大在 50～150m，且这一影响是局部、可逆的，在采取土工布覆盖等防渗措施后，悬浮物影响会逐渐消失。

（4）基坑排水的影响

基坑初期排水产生量较大，悬浮物浓度相对较高，若不经处理直接排放会对下游河段局部区域水质产生一定影响。工程通过加深基坑四周排水沟，采用层层截流、分级抽排水的方法，并通过沉淀池排入附近河道，可有效降低排水中 SS 含量，减少不良影响。

基坑经常性排水主要抽排地下水渗水、混凝土养护用水、灌浆用水、围堰体填筑用水，围堰渗水及雨水等组成。本工程防洪堤及海堤建设涉及混凝土工程量较小；根据现状监测结果，区域地下水水质除粪大肠杆菌、镉外，其余指标均能达到《地下水质量标准》III类标准，明显优于区域地表水水质。因此，基坑经常性排水对附近的地表水体的水质影响有限。

（5）海堤基础处理

本工程改扩建幸福洋海堤长 8.795km，其中 3.590km 为新建土堤，5.205km 为加高加固堤防。海堤基础处理工程包括充灌砂袋、吹填砂和抛石护脚等，均可能造成沿岸一定范围内海床底质的扰动并发生一定量的砂料泄漏，从而在施工作业点周围产生悬浮物污染，影响范围在距施工作业带 500m 以内，且这一影响是局部、可逆的，随着施工结束，悬浮物影响会逐渐消失。

16.4.2施工期生态环境影响评价

16.4.2.1 施工期陆生生态影响评价

（1）陆生植物

工程占用的主要植被类型为人工种植的相思林及木麻黄林，都是区域分布最为广泛的植被类型，且占用面积比例小。由于这两种植被类型在本区域分布广泛、分布面积大，其作为背景化植被、具有较高的景观优势度。因此本工程建设不会对本区域植被生态系统完整性产生较大影响。工程的建设不会对该评价区内植物的种类、区系特征及分布造成显著影响，更不会导致植物种类的消亡，对其种群更新及种群结构也不会造成大的影响。

除压占植被外，工程实施对陆域植被的影响还主要表现为施工扬尘和施工燃油废气对周边植物的损害。施工产生的扬尘将对近距离植物产生影响，影响方式主要是阻塞作物叶片的气孔，削减光合作用，影响植物的生长。另外，施工燃油废气中含有 NO_x、CO、碳氢化合物等污染物，也可通过叶片气孔进入植物内部对其产生危害，使植物出现矮化、瘦小和不结果的问题，但上述影响都是暂时的、局部性的，随着施工活动的结束将会消失。

工程施工过程中，工程建筑材料及其车辆的进入、水保方案中的植树造林等，可能会使外来有害物种进入该区域。由于外来有害物种通过竞争、捕食、改变生境和传播疾病等方式对本地生物产生威胁，影响原植物群落的自然演替，降低了区域的生物多样性

通过对评价区景观结构、植被生物量和生态系统稳定性及阻抗稳定性状况的分析可以看出，本工程建设对区域生态完整性的影响较小，不会造成生态系统结构和功能的较大变化。工程施工后，评价区生态系统仍能维持原有的稳定性和生态承载力。

根据实地调查及相关资料，评价区内未见有国家级及福建省级重点保护植分布。评价区内未发现狭域分布种和地区特有种，评价区为非模式标本产地，也未见当地特有植物和特殊的植被类型。

（2）对陆生动物的影响

根据收集资料和现状调查，评价区两栖类主要有静水型、流水型和树栖型 3

种类型。本工程施工期间，河道开挖、筑路、出渣、机械振动及车辆和施工人员的进驻，施工期占用地以及产生的噪声、粉尘、生产生活产生的废弃物和污水以及人为活动干扰，对栖息在溪流及相应施工区域的部分两栖动物将造成一定影响，施工期两栖类会离开工程占地区，到附近的农田、林地、溪涧和坑沟中生活。但由于工程施工占地及影响范围有限，不致危及其生存。施工结束后随着植被的逐渐恢复，生态环境逐步改善，它们将陆续返回，种群数量会得到恢复。

根据收集资料和现状调查，评价区爬行类主要有水生或近水爬行动物类群、阔叶林爬行动物类群和林缘山地爬行动物类群。根据以往类似工程施工情况，施工车辆和机械压死穿越道路和施工作业区的爬行动物数量较多，施工期间应注意对这些爬行动物的保护。分布在评价区的爬山动物种类数量相对较少，堤防施工区以外具有较大面积的生境条件适合爬行动物生活，爬行动物行动相对迅速，堤防建设期间可以向周边适宜生境中迁移，不会对其产生较大的影响。施工结束后随着植被的逐渐恢复，生态环境逐步改善，它们将陆续返回，种群数量会得到恢复。

根据收集资料和现场调查，工程评价区鸟类类群主要有海洋滩涂鸟类群、阔叶林鸟类群、灌木混交林鸟类群、溪涧水域鸟类群、农田草丛鸟类群和居民点鸟类群。施工期对鸟类的主要影响因素是：施工爆破、施工机械和交通工具等产生的噪声；施工期所产生的粉尘，施工人员的人为活动干扰；生产和生活废弃物以及部分生态环境的变化；工程建设施工原材料、废弃物堆放、施工场地和临时建筑等也会直接或者临时占用鸟类部分栖息地。另外，施工期间各种人为和机械噪声会使部分鸟类受到惊吓，远离施工区，在一定程度上影响鸟类迁徙和繁殖地的选择。鸟类对噪声具有较大的忍耐力，很快就会适应噪声环境，但工程施工对繁殖期鸟类会造成较大干扰。部分木黄麻林带被砍伐，原栖息于此的鸟类如：棕背伯劳、白颈鸦等将迁飞到附近相对海拔高的区域或飞往临近的村庄，寻找合适的栖息地。而栖息于评价区较高海拔地带的鸟类，如：小云雀、红隼等，水位上涨后，其种群数量不会受到影响。综上所述，项目建设对该区域的鸟类种类、数量和分布会产生一定的影响。项目占地区的鸟类均为常见物种，活动领域宽广，适应性强，影响较小。

评价区植被较单一，人为干扰大，栖息于此的兽类均为小型兽类。施工期对兽类的影响主要体现在对动物栖息觅食地所在生态环境的破坏，主要表现在工程占地区、场内外交通公路、料场及渣场等的建设对动物生境的破坏和施工噪声对动物的影响，包括对河岸及施工占地区植被的破坏和林木的砍伐，工程施工干扰使评价区及其周边环境发生改变，造成栖息地面积减少，其个体数量可能会有一定程度的减少，一些动物会迁徙至附近干扰小的区域。但哺乳类中除蝙蝠科和鼠科的物种在项目影响区分布较多外，其它分布于此的物种数量较少。蝙蝠科和鼠科的物种多为常见种，分布较广，适应性强，这些兽类在施工开始会受到一定程度影响而先暂时离开此地，但施工期人员激增也造成伴随人类生活的啮齿动物如褐家鼠、屋顶鼠等种群数量的较大增长，与此相应的是以鼠类为食的兽类种群数量的上升。另外一方面，啮齿动物物种，常常会传播疾病，特别是在施工人员数量达到高峰时，临时工棚的增加，随意堆放粮食或抛洒食物，使啮齿动物的生境和食物也得以增加，因而增加疾病传播的危险。

工程影响区有国家Ⅱ级保护动物虎纹蛙，福建省保护的有黑斑蛙。工程建设占地会造成生活于水稻田、池塘、沟渠的虎纹蛙、黑斑蛙种群数量下降。但评价区内水田、池塘等面积不大，很多原有农田已种植旱作物，因此所影响的虎纹蛙、黑斑蛙种群数量有限。

工程影响区珍稀保护爬行动物为福建省级重点保护爬行动物有 1 种：滑鼠蛇，其行动敏捷，捕食蟾蜍、蛙、蜥蜴、鸟及鼠等。由于滑鼠蛇生活在陆地上，活动面积较大，行动比较迅速，在工程建设期间大部分将迁移至它处，工程建设对于其影响相对较小。

评价区内有国家Ⅱ级保护鸟类 6 种，有福建省级保护 10 种，其中红隼、雕鸮、草鸮为猛禽，食性广，活动范围大，大部分活动于海拔较高的山坡林带；黄脚渔鸮、白腹海雕、黑翅鸢、白斑军舰鸟、苍鹭、大白鹭、中白鹭、白鹭、银鸥、黑嘴鸥等分布于海域及滩涂一带；家燕、金腰燕、喜鹊、画鹛分布于村庄附近。堤防工程建设不涉及鸟类的栖息地，但会影响其活动、取食场所的变化，工程施工将对这些鸟类栖息空间产生一定的影响，由于鸟类迁移能力较强，受工程施工干扰后，会迁移至周边相似生境中，工程建设不会对这些鸟类产生较大的影响，

对其种类、数量均无不良影响，因此对其种类和种群数量不会产生不可预见的不良影响。

评价区分布有国家级重点保护动物Ⅱ级的有 1 种：小灵猫；福建省级保护的有 2 种：黄腹鼬、黄鼬。小灵猫行动敏捷，活动范围广，其栖息地分布也非常广泛，工程的建设对它们活动空间的影响甚微。评价区的工程施工区域，大都位置平原及滩地区域，分布于丘陵山地的小灵猫，往高海拔山地迁移。黄鼬、黄腹鼬栖息于山地和盆地边缘，出没于石堆、灌丛、林缘。清晨和夜间活动，以鼠类为主要食物，为鼠类天敌。其野生种群数量稀少，应当注意保护。它们活动范围广泛，能适应多种不同的栖息环境，移动速度快，因此工程建设对其影响较小。

16.4.2.2 施工期水生生态影响评价

就本工程而言，悬浮物对水体透明度和浮游植物的影响主要集中在各施工生产废水排放口下游一定范围内，以及围堰抛填作业区及周边一定范围内，上述水域范围在施工过程中悬浮物浓度会明显增加，因此可推测施工期间受影响水域内浮游植物生长将受到明显的抑制。有关对施工作业对浮游植物影响的研究结果表明，离废水排放口或施工作业点越近，水体中悬浮物（SS）越高，同时由于底泥悬浮后边扩散边沉降，水体交换速率较大，水体中悬浮物含量随离源距离的增加而迅速下降，一般在施工作业停止后 0.5～2h 悬浮物含量可恢复到本底。因此这种抑制作用是暂时的，随着施工的结束，透光率会迅速提高，从而恢复受影响水域中的叶绿素 a 的含量、初级生产力及浮游植物生物量。

本工程施工排水及扰动将在相邻水域产生一定范围的泥沙悬浮，将在一定程度上使相邻水域中浮游动物的数量有所减少，但这种不良影响是暂时的、可逆的，当施工结束后，浮游动物的数量将逐渐恢复。此外，由于工程区及相邻水域中悬浮物浓度升高，水体透光率降低，造成浮游植物生产率下降，进而会影响以浮游植物为食的浮游动物的丰度，间接影响蚤状幼体和大眼幼体的摄食率，最终影响其发育和变态。施工结束后，随着浮游植物种类和数量的恢复，浮游动物的种类和数量也将逐渐恢复。

工程原有排洪渠的拓宽改造、沿岸防洪堤修筑等施工活动会造成地形条件的改变，直接破坏底栖动物的栖息生境，工程涉及河道、湖泊内底栖生物的种类、

数量及生物量都将有一定程度的降低。河道原有相对稳定的生态位将被打破，等到施工结束后一段时间新的生态位才能重新确立；此外受施工水质影响，施工及下游局部河道的食物链各阶层将发生变化，影响底栖生物的食物来源和食物结构进而影响底栖生物的生物量。由于幸福洋片区、金井湾片区回填场地为新近吹填形成，其内预留的河、湖水面或临时排水沟内的底栖动物群落尚未稳定，生物量很低，评价不予考虑。因此，工程施工期主要将对幸福洋片区竹屿湖、坛南湾片区六桥溪、大墓溪内的底栖生物产生一定的不利影响。经估算，施工期底栖动物的总损失量为 84.60kg。由此可见，工程施工造成内陆河道、湖泊底栖动物损失十分有限。

经估算，幸福洋海堤建设对潮间带底栖动物压占损失量较大，达 158.89t，工程结束后应考虑适时实施人工增殖放流，以弥补其损失量和对沿岸局部海域水生生态食物链的影响。

护岸建设对水生植被的生境影响是较为明显的，尤其是自然坡岸的丧失对水生植物的影响较大。本工程对河道水生植物的生境影响主要集中在拓宽改造原有排洪渠沿线，属河岸两侧的水陆交错带，其影响的方式是局部点线状破坏。原有排洪渠的拓宽改造会直接去除水生高等植物、降低水生植物的生物量和初级生产力、破坏其栖息生境。生境的恢复需要在堤岸建设完成通水后才能逐渐恢复，水生植被物种和群落也需要一段时间才能恢复。但由于工程沿线水生植被分布较少，因此施工期对水生植物的影响是局部的、有限的。

对内陆河、湖鱼类，鉴于成鱼的活动能力较强，工程施工作业对其的影响更多表现为“驱散效应”。对鱼卵仔鱼而言，高浓度悬浮物水团的产生可能造成其死亡，影响其存活率；其次，施工污废水排放造成有机污染物浓度上升，可能会降低受影响水域鱼卵仔鱼和幼鱼的成活率，间接减少经济鱼类成体的数量。施工期顺河围堰修筑将占用一部分河道，使过水断面面积减少，局部流场发生改变，将导致施工河道下游的部分水域鱼类生境条件发生一定变化。但由于本工程施工期不实施断流，基本不改变河流原有的自然条件，仅在围堰河段附近水位、流速会发生一定程度的变化，由于施工选择枯水期进行，河道流量本身有限，且不涉及鱼类“三场”，因此工程施工期对内陆河、湖鱼类的影响相对较小。

工程幸福洋海堤和各排海水闸建设对海洋鱼类的影响机理与内陆河、湖鱼类影响机理相类似，影响主要源于加高加固旧海堤堤前抛石压载、新建海堤堤身和堤前护底构筑以及围堰填筑拆除将在一定沿岸海域范围内形成高浓度扩散场，对该范围内的水生生物的鱼卵、仔鱼和幼体造成伤害。此外，幸福洋海堤建设对滩涂生境的压占破坏，对某些鱼类繁殖也将产生一定影响。

16.4.2.3 对山岐澳中国蝛海洋保护区和珍稀水生动物的影响

本工程坛南湾片区六桥水闸外南面海域为山岐澳中国蝛海洋保护区，水闸与中国蝛海洋保护区边界相距约 200m，中间有环岛路相隔。施工期六桥水闸外侧围堰修筑在环岛路以北，距离山岐澳中国蝛海洋保护区尚有一段距离，施工临时占地不涉及山岐澳中国蝛海洋保护区。六桥水闸施工污废水经收集处置后达标排放闸内水体，不直接排入六桥水闸外侧海域，同时，施工期间加强管理和教育，禁止施工人员擅自进入山岐澳中国蝛海洋保护区所在沙滩，禁止捕捉和捕食中国蝛，在采取相关保护和管理措施后，本工程施工期不会对山岐澳中国蝛海洋保护区内的中国蝛产生明显不利影响。

16.4.2.4 对平潭海坛国家级风景名胜区的影响

本工程坛南湾片区大墓溪局部整治河段 1.37km 位于平潭海坛国家级风景名胜区内，其他均在景区范围之外，且不涉及核心景区，与核心景区距离在 200m 以上。位于景区内的大墓溪整治河段施工可在半年内完成，施工时间较短，且施工废气、扬尘、噪声影响范围一般在 200m 以内，因此不会对核心景区产生明显影响。根据风景名胜区的有关规定，在规划设计阶段已将施工营地等临时设施以及料场、弃土弃渣场布置在景区外，工程建设中，只要加强对施工污废水的达标处理排放、施工废气、扬尘、噪声污染的防护管控和各类固体废弃物的妥善收集处置，不会对平潭海坛国家级风景名胜区造成明显不利影响。

16.4.3 施工期地下水环境影响评价

（1）水位

工程施工局部基坑开挖较深，由于工程区地下水埋深相对较浅，施工过程可能导致施工区域地下水水位有所下降，但区域地下水补给主要为大气降水，

且本工程为线性工程的特点，开挖破坏范围有限，单位工段施工时限短，因此工程施工不会造成工程区域的地下水位产生明显影响。

（2）水质

本工程涉及区域土壤可达到农用污泥中污染物控制标准，重金属达标，不含PCB、CFC 等化合物有毒有害组分，工程临时周转土方不会通过降水下渗对补给的地下水水质造成明显不利影响。同时本工程不涉及地下水源保护区，对区域浅层地下水的水质基本不会产生不利影响。

16.4.4施工期声环境影响评价

施工噪声对距施工设备200m范围内的声环境敏感目标将产生不同程度的影响。昼间除北门村和新桥村外，其余各敏感目标处噪声存在一定程度超标；夜间各敏感目标处噪声均存在一定程度超标。其中，距离工区越近的声环境敏感目标受到的噪声影响相对越大。由于工期有限，施工噪声对各声环境敏感目标的影响也是暂时的，在施工结束后即可消除。在进一步采取有效的噪声防治措施后，各敏感目标受到的噪声影响可得到控制和减免。

根据工程施工组织，工程施工便道主要利用现状道路，仅在施工基地附近新增少量便道。施工道路沿线有少量居民点和单位，车辆运输交通噪声将对沿线道路两侧的居民点和单位产生一定影响，但施工车辆交通噪声影响多为瞬时性，影响程度不大。总体来说，本工程施工期交通噪声对区域声环境造成的影响是局部和暂时的，随着施工的结束，污染影响也随之结束。

16.4.5施工期环境空气影响评价

施工起尘量的多少取决于风力大小，物料干湿程度、施工工艺、施工机械设备、作业文明程度、场地条件等因素。因施工尘土的含水量比较低，颗粒较小，在风速大于 3m/s 时，施工过程会有扬尘产生。这部分扬尘大部分在施工场地附近沉降。根据类比调查资料，由于粉尘颗粒的重力沉降作用，施工工地扬尘的污染影响范围和程度随着距离的不同而有所差异，在施工场地及其下风向 0～50m为较重污染带，50～100m 为污染带，100～200m 为轻污染带，200m 以外对空气影响甚微。施工道路扬尘对各敏感点的大气环境会产生不同程度的影响，虽然此

种影响为施工车辆经过时产生的短时影响，但仍需采取车辆途经敏感点时减缓车速、设置临时隔离围栏、加强施工道路洒水降尘等措施加以缓解。

施工期间以燃油为动力的施工机械设备、施工车辆在施工场地附近排放一定量的二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳和碳氢化合物等废气，由于本工程施工作业具有流动性和间歇性的特点，施工机械及车辆废气使所在地区废气排放量在总量上增加不大。另外，本工程施工区域地形开阔，空气流动条件较好，有利于污染物的扩散。因此，施工机械及运输车辆排放的有害气体将迅速扩散，只要加强设备及车辆的养护，其对周围空气环境不会有明显的影响。

16.4.6施工期固体废弃物影响评价

本工程施工期固体废弃物主要为弃土弃渣、建筑垃圾、疏浚淤泥和施工人员生活垃圾。根据工程设计方案，幸福洋片区和金井湾片区施工弃土弃渣将堆置于各堤段堤后 10～25m 范围作为回填土使用，因此不设专门的弃渣场；坛南湾片区设 2 处弃渣场，用于堆弃片区产生的弃土弃渣和建筑垃圾。幸福洋片区和金井湾片区疏浚淤泥在施工河道、湖泊沿岸翻晒后直接用作邻近侧场地回填，坛南湾片区疏浚淤泥在施工河道沿岸翻晒后运至指定弃渣场堆弃，均不用作农用土，不会对土壤环境产生不利影响。另外，翻晒过程中可能在翻晒场周边 50m 范围内产生臭气影响。生活垃圾收集后由当地环卫部门集中处置，上述固体废弃物在得到及时清运和妥善处置后，均不会对周围环境产生大的影响。

16.4.7移民安置影响评价结论

工程需征用沿线乡村农民集体土地中的农业生产用地、拆迁沿线乡村农民的房屋建筑、迁建一定企事业单位、迁（改）建部分专项设施，均会对当事人（企业）的生产生活和社会稳定带来一定程度影响。迁建过程中，基础设施建设对生态产生一定的影响。迁建工业企业中对迁入地的当地环境会产生影响。专项设施迁建过程中，将会对专项设施的使用产生一定的影响。但这些影响均可通过采取一定措施予以减免。

16.5 运行期环境影响预测评价结论

16.5.1 水环境影响评价

（1）水文情势影响

①对内陆河网水文情势的影响

幸福洋片区：与片区原有东溪、西溪、竹屿湖和吹填场地临时排水沟相比，建成后水系分片汇水范围不变，片区排水总量不变，而河道宽度和槽深均有所加大，结合增容扩建的竹屿湖和新建幸福湖、芦南湖 2 个滞洪湖，将大大增加区域河网水系的调蓄能力。工程建成后，竹屿湖片汇水仍通过竹屿水闸排入竹屿湾海域，幸福湖片通过位于幸福洋海堤北端的幸福水闸排入西侧海坛海峡海域，芦南湖片通过位于幸福洋海堤中南侧的芦南水闸排入西侧海坛海峡海域，总体上并不改变区域排海格局。

金井湾片区：与片区原有火烧港盐场排洪沟和吹填场地临时排水沟相比，建成后区域总体汇水范围不变，片区排水总量不变，而河道宽度和槽深均有所加大，结合新建金井北湖、金井南湖和如意湖 3 个滞洪湖，将大大增加区域河网水系的调蓄能力。工程建成后，区域汇水通过如意湖水闸排入金井湾海域，总体上并不改变区域排海格局。

坛南湾片区对六桥溪、大墓溪进行拓宽改造，局部河段进行改线，其排涝规模、特征水位均按高于现状排涝标准设计，建成后水系分片汇水范围不变，片区排水总量不变，通过口门控制水闸的工程调度，在不同运行工况下河道局部流场将发生改变，但总体影响有限。相比原有河道，河道宽度和槽深均有所加大，结合新建六桥湖 1 个滞洪湖，将大大增加区域河网水系的调蓄能力。工程建成后，区域汇水仍通过六桥水闸排入坛南湾海域，不改变区域排海格局。

本工程新建、改建各排洪渠和滞洪湖将以发挥防洪除涝功能为主，同时兼顾景观功能，在结合外部控制和治理污染源的基础上，充分发挥水闸的防洪排涝功能，有利于提高水体稀释和自净能力，促进水体良性循环，区域水环境自净能力将有所提高。

综上所述，从区域防洪排涝和水体水质角度出发，本工程建设对所涉幸福洋片区、金井湾片区和坛南湾片区的水文情势的影响趋势是有利的。

②对沿岸海域水文情势的影响

幸福洋海堤西侧主要利用原有海堤加高加固，因此对外侧海坛海峡沿岸海域水文情势基本没有影响；南侧全部为新建堤段，与西侧堤段采用大半径圆弧相接，新形成岸线相较内侧老海堤明显更为顺直，且顺应外侧竹屿湾潮流流向，因而对其外侧沿岸海域潮流场的改善是有利的。

工程实施后，幸福水闸、芦南水闸、竹屿水闸、金井南水闸、金井北水闸和六桥水闸由于内侧水体没有纳潮需求，常水时关闸蓄存淡水，仅在汛期前进行开闸预排，并在汛期开闸排涝；而如意湖水闸由于有纳潮需求，闸门在非汛期和汛期根据外侧潮位和水体置换需要时有开启。相较原有排海工程，工程各片区个别排海口门（芦南水闸、如意湖水闸）位置发生了一定变化，各口门排海方式（由水闸运行调度要求决定）发生了一定变化，但区域排海格局总体没有发生变化，且各排海口门最大过闸流量在 153.8～1064m^3/s，占各口门外侧整个海湾或海域潮通量比例非常小，对排海口门外沿岸海域水位、流量及流速影响微小。

（2）水质影响

①对内陆河网水系水质的影响

本工程新开挖排洪渠和滞洪湖，对原有排洪渠、滞洪湖进行拓宽、增容改造，大大增加了各片区对应的河道槽蓄量和湖泊容积，区域水环境容量随之也有大幅提升，在上游来水污染物总量不变的情况下，有利于整体水质的改善。同时，工程通过修筑各排洪渠、滞洪湖沿岸防洪堤，以及各片区河道槽蓄量和湖泊容积的增加，提升了区域防洪标准，从水质角度，也可防止设计标准内洪水漫溢造成的污染物随流进入水体，避免额外的面源污染。因此，从上述角度出发，评价认为本工程实施对各片区内陆河网水系水质的影响总体是有利的。

通过分析，可以得出工程建成后，在各片区污水收集处理系统投运前的过渡期间，如若继续沿岸纳污，各水系片区中，幸福洋竹屿湖片以及坛南湾大墓溪片和六桥溪片 NH_3-N 指标将超出Ⅳ类水质目标，而各片区 COD 指标均可达标，幸福洋幸福湖片、芦南湖片及金井湾 1 区～5 区水系水质均可达到Ⅳ类水质目标。

通过分析，各片区规划污水收集处理系统投运后，污水处理厂深度处理尾水作为景观补水排放各排洪渠，不会影响河道Ⅳ类水质目标的实现。

本工程管理人员生活污水经处理后进行中水回用，不直接排放周边水体，对区域环境基本无影响。

②对沿岸海域水质的影响

从水闸调度模式可知，本工程除如意湖水闸外，幸福水闸、芦南水闸、竹屿水闸和六桥水闸共 4 个排海水闸，金井湖北水闸和金井湖南水闸共 2 个内湖闸，平时均保持景观常水位，仅在汛期来临前和汛期外江水位较低的情况下，闸门开启进行预排水和排涝，各排海口门最大过闸流量在 153.8～1064m^3/s，占各口门外侧整个海湾或海域潮通量比例非常小，污径比较小。并且，汛期排涝期间，排洪渠沿线汇水对其水质中污染物起到稀释作用，结合类似工程经验，工程排海可能会使各排海口门周边 1km 内局部沿岸海域水质浓度有所升高，但造成影响的范围和程度均有限，对沿岸海域海水功能和利用不会产生明显不利影响。

16.5.2 生态环境影响评价

16.5.2.1 对土地利用格局的影响

评价区工程占地总面积为 825.94hm^2，占总评价面积的 2.95%，因此总的来说，本工程实施对本地区土地利用结构改变影响不大。

16.5.2.2 对景观生态系统的影响

本工程实施后，各片区内人工湖及河道的面积将达到 676.51hm^2，水体及水利设施用地将是评价区是各景观类型中景观比例增加最大的类型。本工程所建湖泊、河道在非汛期具备景观功能，汛期作为滞洪区，建成后形成贯穿规划中心城区、连山通海的景观廊道和观景点，可充分达到与《总规》景观风貌规划相契合的效果。工程实施后耕地斑块的面积减少，水域和绿地景观比例增加，同时水域的连通度进一步增强，对周边河道的支撑与渗透作用增强。从景观生态学上，该工程在增强大尺度联通的同时，也增加了对两岸的线性切割，但区域性的能量流动更为通畅。

16.5.2.3 对陆生生态的影响

工程新建、改建防洪堤均采用自嵌砼生态挡墙断面，墙后采用草皮护坡，实施后可在一定程度上弥补工程建设对区域植被的影响。同时结合水保措施：堤防

工程区除主体工程设计的草皮护坡外，适当种植一些观赏性的美化植物，如黄金叶、遍地黄金、大叶红草、红（黄、紫）花马缨丹等；水闸建筑物工程区综合考虑绿化美化要求，选用当地园树种和草种进行植被恢复；施工临建区（包括施工生产生活区、施工临时道路、料场和堤后弃渣回填利用区）清理后，根据需要种植木麻黄、黑松、湿地松、台湾相思、大叶栀子等，并撒播狗牙根草籽进行乔灌草绿化。上述沿河种植的绿化带将形成贯通性很好的线性廊道，为生物提供良好栖息或觅（捕）食生境，有利于小型动物的沿河迁移和扩散。但相较占地范围内原有植被，人工绿化初期种类相对单一、成熟度低、生物多样性降低。

本工程经过实地开挖新开排洪渠，同时对原有排洪渠拓宽改造，将对区域陆域进一步造成线性切割，工程两侧一定范围内的陆生生物的迁移通道形成阻断，遏制了其活动范围，其繁殖或觅食会受到不同程度的影响。但由于评价区内的陆生动物多为小型农田动物，栖息空间比较狭小，因此这种影响是轻微的。工程实施后，沿线整体生态环境得以改善，动物生境条件也随之提高，原本迁出的鸟类及陆生动物将可能重新迁回，加上人工绿化种植，系统各组分生物量都将增加，系统的恢复和阻抗稳定性程度增强。

16.5.2.4 对内陆河道、湖泊水生生态环境影响

总体来说，工程实施后，评价区河道浮游生物的种类及群落结构组成主要受地区来水中群落的影响，并在河道水质的影响下逐步分化，流速的改变也会导致生态类群发生一定的改变。工程实施后近期内由于接纳沿岸直排的生活污水，排洪渠内的浮游生物仍将以耐污性种类为主，生物多样性指数仍将维持较高水平，浮游生物的生物量及多样性会在空间分布上具有异质性。随着地区污水收集管网的不断完善，污水收集率的不断提高，排洪渠沿线纳污量的逐步降低及地区开闸泄洪，水体水质将逐步改善，浮游生物将逐渐转变为寡污类为主，其生物量及生物多样性也会发生相应的改变，朝良好的状态发展。

另外，根据水闸运行调度模式，除如意湖外，其余工程所建排洪渠和滞洪湖中，现状水系浮游植物中的沿岸低盐种类将基本消失，尤其对于原海区滩涂上新建立的河网水系，该类影响将尤为明显。

工程结束后，对于拓宽改造的原有排洪渠，因施工遭受破坏的底栖生物生境

将逐步得到恢复，工程局部渠道拓宽会为底栖动物提供新的栖息生境，为底栖动物生物多样性及种类及数量的增加提供了外部条件。但是，底栖动物的恢复进程较为缓慢。对于新开挖的排洪渠和滞洪湖，随着区域沟通水系的其它河道中底栖动物的横向迁移，同时通过运行期间人工增殖放流底栖动物，底栖动物群落也将逐渐出现并趋于稳定。

工程新建防洪堤均采用自嵌砼生态挡墙，是利用植物与土木工程相结合的一种新型护岸形式，有利于水生植物生长，生态效果较好。由于工程河道现状分布的水生植物物种较少，主要仅分布有芦苇、咸草、香蒲等常见的群落，随着时间推移，护岸边坡上将逐渐有湿生、挺水植物在岸边生长。工程实施后近期内由于仍需接纳沿岸直排的生活污水，受底质、水深、水质及透明度等外部条件的限制，沉水植物被很难在河道中大规模生长。随着时间推移，地区污染源逐步纳入治理，在水质、透明度及底质合适的情况下，会有沉水植物重新出现。

根据工程建成后各水闸运行要求，除如意湖水闸外，其余工程新建的幸福水闸、芦南水闸、金井北水闸、金井南水闸、六桥水闸和目前已建的竹屿水闸均属挡潮排涝闸，仅在汛期开闸，常水时关闸蓄存淡水，仅开 1 孔，基本按“只出不进”控制，因此本工程水闸建设可能会对内陆河网和海洋的自然联通造成阻隔，造成鱼类无法上溯过闸，相应也会改变河网生态系统的物质能量流动能力。根据工程现状调查分析，工程涉及水域均没有鱼类相对集中的或重要的索饵场、产卵场和越冬场，因此工程实施对鱼类“三场”的影响不大。

16.5.2.5 工程排海对沿岸海域水生生态的影响

工程排海可能导致幸福水闸、芦南水闸、竹屿水闸、如意湖水闸和六桥水闸共 5 个排海口门周边 1km 内局部沿岸海域水质浓度有所升高，可能使上述范围内局部沿岸海域水生生态生境条件发生一定程度的变化，并相应的对区域的浮游生物、底栖动物以及鱼类等产生一定的影响，由于总影响区域占相关海域水面面积十分有限，此类影响总体程度不大。

16.5.2.6 对山岐澳中国鲎海洋保护区的影响

（1）下泄流量变化的影响

经工程建设前后比较，在遭遇 10 年一遇以内洪水，六桥水闸下泄排水与重建前相同，其影响仅在遭遇 10 年一遇标准以上洪水的情况下，最大下泄流量会有增加，遭遇 30 年一遇洪水设计极端情况下，排洪流量为 153.8m^3/s 增大 28.2%，且该最大排洪流量的历时较短，因此，从下泄流量变化看虽有一定影响但总体影响有限。

（2）对保护区海水盐度的影响

经模型计算，在潮流最不利的情况下（贴岸且取最大流速），六桥水闸排洪引起盐度变化影响的面积约在 0.350km^2~0.579km^2之间，仅占山岐澳中国鲎海洋保护区面积 10.9126km^2 的 3.2%和 5.3%，影响面积较小，影响距离向东约在 1.2~1.7km 之间，向西约在 1.6~2.2km 之间，影响时间按排洪历时计不超过 10 小时，影响时间较短，短时对沿岸滩涂有一定影响。因此，六桥水闸排洪造成的盐度下降不致对中国鲎繁衍、栖息生境造成大的影响。

（3）对保护区海水水质的影响

六桥溪、大墓溪和六桥湖仅总磷、石油类、汞指标超过Ⅳ类水质标准，其余指标均达到Ⅰ~Ⅲ类水质标准，水质总体尚可。遇到暴雨时段，大量雨水对六桥溪、大墓溪和六桥湖的水体起到稀释作用，水中污染物浓度显著降低，六桥水闸洪水排海水质好于平时，因此六桥水闸洪水排海不会降低六桥水闸外海域水质，对山岐澳中国鲎海洋保护区海水水质影响不大。

（4）对保护区的冲淤影响

坛南湾片区六桥水闸最大排出流量为 153.8m^3/s。根据地形资料，六桥水闸外入海口的平均宽度约 150m，按洪水排海时入海口平均水深 1~2.5m 估算，洪水排海时的最大流速在 1.0m/s 左右，相比平潭海域平均流速 0.161m/s，大 6.25 倍，最小 0.082m/s，相比平潭海域最大流速 1.763m/s，小 0.76 倍。因此，六桥水闸洪水排海时对闸外入海口有一定的冲刷影响，但对入海口外开阔的山岐澳中国鲎海洋保护区滩涂冲刷影响甚微，对中国鲎产卵后沙子覆盖及幼鲎孵化不会有明显不利影响。

16.5.2.7 对平潭海坛国家级风景名胜区的影响

本工程坛南湾片区各工程的建设有助于水景观的营造，与景区形成集中连片的水景观，与工程周边平潭海坛国家级风景名胜区发展建设相协调，提升景区的休闲娱乐、旅游观光价值，工程建设对平潭海坛国家级风景名胜区将产生积极、有利影响。

16.5.3 地下水环境影响评价

桩基工程的实施将局部改变实施部位的地下水渗透特性，对地下水连通产生一定程度的影响，局部位置改变地下水流场特性。但由于本工程桩基排桩并非连续设置，其建设不会整体抬高堤内地下水位或长期降低堤内地下水位，仅会延缓地下渗流时间和影响堤内一定范围内的地下水位。工程实施后防渗墙两端一定区域内仍存在绕渗，可为布置防渗墙堤段地下水的渗漏和补给提供条件，并且工程新建防洪堤基本均采用自嵌砼生态挡墙的结构形式，便于地表水与地下水水体交换，因此本工程不会改变工程区域地下水与地表水间的水力联系及渗透特性。

本工程建设用材基本为常见的混凝土、砂石料、土料等，基本不存在重金属污染，不会对工程片区的地下水水质造成明显不利影响。

工程运行期产生的少量生活污水无害化处理后进行绿化浇灌，远期纳管处置，污水贮存池经严格防渗处理，不会对地下水水质产生污染。

16.5.4 声环境影响评价

本工程各水闸建成运行后，距离水闸 10m 处的环境噪声值可达到 2 类区标准，距离 100m 处的噪声值与本底值基本相当。周边声环境敏感目标昼、夜间声环境质量均能满足相应功能区标准限值，且预测值接近声环境本底值，水闸运行噪声对各声环境敏感目标不会产生明显不利影响。

16.5.5 固体废弃物影响评价

管理人员生活垃圾利用新建水闸管理区和原有生活垃圾收集点收集后，由环卫部门及时清运处理，不会对周围环境造成影响。

16.6 环境风险评价结论

本工程环境风险主要发生在施工期，包括施工期机械车辆溢油风险和施工废水事故排放事故，同时运行存在发生超设计洪水造成洪涝灾害进而引发次生环境问题的风险。这些风险事故发生后均会对水环境、生态环境造成一定程度危害。但各风险事故发生概率均很小，可通过采取相应对策进行防范。

16.7 环境保护措施与环保投资结论

为减免工程施工期和运行期造成的不利环境影响，本评价针对工程的环境影响特点制定了相应的环保措施。本工程环保总投资 2786.82 万元，占工程总投资的 0.77%。

16.7.1 施工期环境保护措施

（1）水环境保护措施

①施工生产废水

对于施工污废水则应尽量处理后回用于场地冲洗、道路洒水、出入工区的车辆轮胎冲洗等，回用余水应达到《污水综合排放标准》二级标准后排入附近河道。

②生活污水

施工人员尽量租用沿岸民房居住，其生活污水利用原有的卫生设备处理。没有污水处理设施和管网的区域，采用一体化生活污水净化装置处理生活污水。处理出水达到《污水综合排放标准》二级标准后，回用于周围农田、绿地等的灌溉。工程结束后，部分装置可沿用于沿线水闸或防洪堤管理人员生活污水处理。

③防洪堤及水闸围堰基坑排水应采取静置沉淀 48h 后排放的方式进行处理以降低其 SS 浓度，基坑排水应抽排表层清水，尽量不搅动底部淤泥，并控制水位下降速率，避免高浓度泥浆水外排。

④工程施工前，对沿岸施工区域排污管进行详细排查，对处于工程施工范围内的排污管（口）提前进行分流或截流改造，明确排污口停止排水时限，避免

污染事故的发生。施工中注意对排污管道的保护，避免因管道受到破坏，工业废水四溢，污染水质。

⑤加强对污水处理系统的管理维护。

⑥加强对施工人员的教育，贯彻文明施工。

（2）生态环境保护措施

①水生生态

尽可能保留拓宽改造河段和湖泊底质的原始构成和形态，在新建河段底部尽可能保留土坡，避免采用硬质护底，以便工程结束后培育湿生植物，为鱼类提供栖息场所。

优化施工时段布置，各排海水闸外海侧围堰作业尽量避开鱼类产卵、索饵高峰期。

在条件适宜的部分河段适当营建河滨湿地，可以在一定程度上削减降水淋溶对水质的影响。

施工过程中应尽量减少沙石的散落，尽可能减少对底栖动物的压占影响。

六桥水闸外海侧围堰修筑时，其施工污废水不得直接排入六桥水闸外侧海域，应加以妥善收集处置后达标排放闸内河道。同时，禁止施工人员擅自捕捉中国蛏。

②陆生生态

a.陆生植被保护措施

在初步设计及施工图设计阶段，设计单位复核堤线设计布局、施工临时场地布置，施工单位现场核实，确保避开保护级植物和古树名木。

加强对原有自然河道沿岸防护林的植被保护，合理选择堤型结构以尽可能的减少对自然植被的破坏。

工程施工区、临时施工便道的设置，在施工的过程中尽量不侵占农田和防护林，同时避免占用平潭海坛风景名胜区将军山景区保护区界内用地。对临时占用农田、园地的，应剥离表土另外堆存，待工程结束后，平整土地，清理地表碎石杂物等，然后回填表土复耕。对临时占用未利用地，施工后应恢复原貌或进行植被绿化。

取土场选址禁止占用生态公益林、天然阔叶林。取土场作业结束后余下边坡坡度较大，对易产生滑坡、崩塌、泥石流区域设置相应的工程挡护墙和相应的排水措施。施工结束后应平整土地，结合水保措施，覆土植草种树。对一时难以恢复的林木，可先草后木，即先培育草灌植被，把地面覆盖起来，待土壤改善后，让乔木自然侵入或人工栽种。采土裸露的陡坡应在坡底种植爬藤植物进行垂直绿化，恢复绿色的自然植被景观。

施工场地植被恢复应选用选择植物时，应尽量选择乡土物种和本地常见种，避免生态入侵造成的生态问题，并尽量恢复区域植被的多样性。

在旱季对施工营地周围受扬尘污染较严重的植被采取人工晒水去尘措施。

严格划定施工作业范围，在施工作业范围内施工。并在保证施工顺利进行的前提下，尽量减少占地面积。

规范施工活动，防止人为对工程范围外土壤、植被的破坏，保护好工区以外的绿化及农田，不得随意砍伐及踩踏。

施工材料按指定地点存放。妥善处理施工期产生的各类污染物，防止对区域农业和山林生态环境造成污染。

b.陆生动物保护措施

为保护国家二级保护动物虎纹蛙和福建省重点保护黑斑蛙及其他两栖类和爬行类动物，邻近农田、水塘的施工场地，开工时间应避开的两栖类和爬行类动物的冬眠期，以便其开春后及时迁往临近的栖息地，避免毁灭性影响。

工程施工期，严格控制施工车辆、机械及施工人员的活动范围，尽量缩小施工作业带宽度，以减少对地表植被的碾压，减少对陆生动物生境及觅食场所的破坏。

尽量减少夜间作业，特别是超强的流动噪声源(如大型载重卡车)，突然轰鸣的间歇噪声源(如爆破)和连续的固定噪声源(如石料加工厂)等。建议相对集中爆破时间，采用小剂量多点延时爆破方式，减少振动影响。

施工结束后，应及时采取措施，种植林草，使植被尽快恢复（自然恢复较慢），从而恢复野生动物栖息环境。

根据该区域鸟类繁殖的特点，施工过程应尽力缩小施工作业带宽度，尽可

能保护原有的木麻黄林、相思林等，使栖息于此的本地鸟（留鸟）有食源补充，避免大量迁走。

严禁在施工区等区域猎鸟、捕鸟、毒鸟，及捕杀龟鳖类和蛇类等其他野生动物，对附近村民要大力宣传，提高环保意识，并注意运用法律和经济手段加以保护。

（3）地下水环境保护措施

①严格按照相关标准规范做好各污水处理设施及贮存池的防渗处理。

②基坑开挖施工前，应根据地基土条件及本工程性质，选择合理的基坑开挖和保护方案，进行边坡稳定性验算，并采取相应的止水及降、排水等措施，将地下水降至基坑底面以下一定深度，并保证围护结构的止水效果，发现渗水及时堵漏。

③基坑降水过程中应对地下水水位的变化进行监测，做好土体变形和地面沉降观测，以免产生较为明显的不均匀沉降影响。若基坑内降水引起基坑外地下水位大幅下降，应立即采取措施控制坑外水位下降，并在后续施工中适当降低抽排水强度。

（4）声环境保护措施

①混凝土搅拌机、挖掘机等高噪声设备和进出施工场地的临时道路应尽量远离声环境敏感点。

②合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设施，避免局部声级过高。

③合理安排施工计划，每天22:00至次日6:00禁止振捣、挖掘等高噪声机械作业，若工程急需在夜间施工应向当地环保部门申报，获批准后方在指定日期进行，并将施工期限向沿线居民公告。

④尽量缩短居民聚居区附近的高强度噪声设备的施工时间，减少对敏感目标的影响。

⑤合理安排施工车辆行驶线路和时间，注意限速行驶、禁止高音鸣号，以减少对附近居民区的影响。施工期应尽量减少 22:00～6:00 的运输量，避开居民密集区及声环境敏感点行驶。对必须经居民区行驶的施工车辆，应制定合理的

行驶计划，并加强与附近居民的协商与沟通。

⑥针对施工过程中具有噪声突发、不规则、不连续、高强度等特点的施工活动，应合理安排施工工序加以缓解。

⑦施工单位应尽可能选择低噪声先进的作业机械，选用符合《机动车辆允许噪声》（GB1495-79）标准的施工车辆，禁止不符合国家噪声排放标准的机械设备和运输车辆进入工区，从根本上降低噪声源强。

⑧及时修理和改进施工机械和车辆，加强文明施工，杜绝施工机械在运行过程中因维护不当而产生的其它噪声。

⑨布置简易的移动式隔声屏对各声环境敏感点进行噪声防护。

（5）环境空气保护措施

①尽量采用粉尘产生少的施工工艺，缩小粉尘影响的时间和范围。

②禁止不符合国家废气排放标准的机械和车辆进入工区，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟度和颗粒物排放。

③配置洒水车一辆，对运输车辆行驶的路面应经常洒水和清扫，保持车辆出入的路面清洁、湿润，同时在车辆出入口竖立减速标牌，限制行车速度，以减少行车时产生大量扬尘。

④对地面上下附着物拆除产生的建筑垃圾，如在当日不能完成清运的，应采取遮盖、洒水等防尘措施。

⑤在施工现场处置工程渣土时进行洒水或者喷淋。

⑥对受影响的施工人员应做好劳动保护，如佩戴防尘口罩、面罩。

（6）固体废弃物污染防治措施

①在原有排洪渠拓宽改造前，一定要按规定清除河道中的水草杂物，清运和处置沿河的生活垃圾和工业固废，避免生活垃圾混入底泥和弃渣中，造成污染；土方、淤泥和生活垃圾及其施工开挖土石方必须分类堆放，分别处置，土方和淤泥堆放在临时堆土场，生活垃圾必须卫生填埋，有害固废必须安全处置。

②施工弃土方集中堆放在指定临时堆场，后期结合工程自身及区域开发需求，及时进行回填利用。另外，雨天应考虑尽可能对临时堆场表面加以覆盖。

③建筑物拆除时必须先行制订拆除方案，方可进行拆除作业。严禁大面积推倒施工。产生的建筑垃圾应分类处理，并尽可能回收利用，使之资源化，防止乱堆乱弃，侵占农田，影响周围环境景观。严禁凌空抛撒、私自倾倒，装运车辆应采取有效遮盖和清洗措施，不得抛撒滴漏及车轮带泥污染道路。对重金属废物应分类单独收集，并委托有资质单位进行处理处置，避免混入建筑垃圾。

④施工围堰水下部分及由工程施工工序各环节产生的局部淤积泥土应及时予以清除处理。

⑤加强施工工区生活垃圾的管理，分片、分类设置密闭式垃圾容器，生活垃圾应当放置于垃圾容器内并做到日产日清，避免混入施工弃土弃渣。

⑥施工单位加强对施工人员的教育和管理，不随地大小便，不随手乱扔垃圾，保证粪便和生活垃圾能集中处置。

⑦本工程竣工备案前，施工单位应当按照规定，及时拆除施工现场围档和其他施工临时设施，平整施工工地，清除建筑垃圾、工程渣土及其他废弃物。

（7）人群健康保护措施

①加强饮水和饮食卫生管理，对工地生活饮用水源进行监测并采取保护措施。

②对施工人员进行定期体检和监督管理，发现疫病早隔离、早治疗。

③制订工区卫生管理制度，加强对工区卫生状况检查。

④定期开展消灭“四害”活动，降低工区蚊、鼠、蝇、蟑螂等的密度。

⑤加强工区的生活污水、垃圾和其他污物的处理和管理，生活污水进入污水处理站，生活垃圾和固体污物应定期清运出工区。

（8）交通影响对策措施

合理设计陆上材料运输时间和路线，尽可能避开高峰时段和交通繁忙路段；合理设计施工工期，加快施工进度，设置临时交通措施，保证施工期车辆、行人的临时通行。

16.7.2运行期环境保护措施

（1）水环境保护措施

①防洪堤、海堤及水闸、排洪渠管理人员的生活污水应纳入市政污水管网中，不具备纳管条件的，应利用施工期配备的一体化生活污水净化装置处理处理达标后用于周边绿化灌溉。

②地方政府应结合外部总体开发进程，对排洪渠沿线纳污量加以控制，使河网水系达到水环境功能要求，同时减少其排海污染负荷。

③本工程运行期间，应加强对新构建河网水系的保洁管理，设立河道保洁员进行定期巡查，及时清理河面污物，减少其对水质、景观及行洪的影响。

④由于初期雨水径流污染物浓度较高，应严格按照污水工程专业规划，将初期雨水截流入城市污水管网进行处理。

（2）生态环境保护措施

①本工程河道绿化应与各工程片区原有防护林体系及河道堤岸建设相结合。河道土方工程及堤岸结构铺设完成后，应立即种植树木、草皮，恢复地表植被，加强绿化养护，尽快恢复生态绿量，使绿地群落结构尽快相对稳定，增加绿地植物的抗性。

②河道绿化建设应做到：在符合防汛安全，体现生态功能的前提下，根据河道的具体情况，统筹兼顾保土、固坡、净化、美化、休闲、生产功能。河道绿化布局应尽可能实现绿化带的连续，以发挥其生物廊道功能，从水域到陆域应构建完整的植物群落梯度，充分发挥河道绿化在水生态修复和吸收过滤陆源污染等方面的功能，同时应保护原有的自然边滩湿地，并注意与其它公共绿地衔接。根据河道功能及河道断面，水文、水质和护岸类型等立地条件确定绿化配置方式；基调和骨干植物选择应以保土、固坡、耐湿能力强的乡土植物为主，慎重使用外来的新种类或品种；尽可能提高河道绿化配置方式和植物种类的多样性，营造有利于水生动物、微生物健康生长的环境，以减少有害生物的侵入和危害。

③本工程在护岸设计中渗透生态理念，护岸结构均采用自嵌砼生态挡墙，属结合工程材料的生态驳岸，建成后应以生态驳岸形成的岸栖生物栖息环境为

基础，通过种类组成丰富、结构合理稳定的滨水绿带和岸边湿生水生植物群落的培育、恢复，形成陆生－湿生－水生植物连续过渡，具有水陆交融的自然优美的景观和健全生态功能的滨水地带。

④本工程各排洪渠、滞洪湖开通后，通过平时拦闸蓄水，汛期向海域排涝，根据水文环境不同，湖周可种植适于在静水区域生长的叶形宽大的挺水植物、浮叶植物，如荷花、睡莲、菱等等，而河岸两侧则应种植禾草、莎草等适应动态水体的高等挺水植物和沉水植物。

⑤通过水系生物生态系统重建修复，结合外部污水收集处理系统构建，切实改善岛域河网水系水质。由于平潭地表水体长期受到居民生活污水直排的影响，因此在水生生物群落重建时，应注意以乡土植物为主，选择抗污染和对水污染具有较强净化作用的湿生水生植物，如茭白、芦苇、香蒲、菖蒲、凤眼莲、水花生、金鱼藻、水葱等，形式上以沉水植物、浮叶植物、挺水植物相结合。同时对工程实施造成的河网水系底栖动物损失进行人工增殖放流补偿，考虑工程新开通排洪渠和滞洪湖，补偿额度在损失基础上适当放大。可在合适河段投放适量的甲壳类动物，以清除无用的水藻与腐殖质，如旋壳蜗牛、淡水贻贝、螺类等。

⑥在新构建的河网水系内，人工增殖放流一定的淡水鱼类（如：鲢鱼、鲫鱼、草鱼等）和虾类，为鸟类提供丰富的食物来源，吸引更多的鸟类在片区内生活栖息。严禁在评价区内猎鸟、捕鸟、毒鸟，积极开展“爱鸟护鸟”的宣传活动，使得人类与鸟类更好和谐共处。

⑦水闸管理区运行期间产生的生活污水和垃圾，特别是污水中含有油类、SS 等，应处置后自行消纳，不得排放周边水体，防止对水域产生二次污染。

（3）地下水环境保护措施

对各水闸管理区设置的污水贮存池做好严格的防渗措施。

（4）声环境保护措施

加强各设备的维护保养，发生故障应及时维修，保持润滑，紧固各部件，降低运行振动噪声。

（5）固体废弃物污染防治措施

妥善处理运行期工作人员的生活垃圾，新建水闸管理区内设置移动式垃圾收集箱，生活垃圾、河道垃圾统一收集后交环卫部门清运处理。

16.8 公众参与结论

本次公众参与工作具有合法性、有效性、代表性和真实性。从公众参与调查结果可见，本地区的公众参与程度较高。公众大多肯定了项目实施对防洪排涝方面的社会效益，对项目有较高的支持率。公众对本项目主要关心和反映的问题包括：工程质量、施工安全如何保证、工程施工对周边环境产生的影响如何控制和减免；堤防建设应兼顾景观功能。反映出工程合理设计、施工期环保措施的落实以及堤防景观与周边环境的协调对本工程实施的重要性。环评单位针对上述意见和建议提出了相应对策措施，并将公众意见全面反馈给了建设单位。建设单位表示将在听取公众意见的基础上，在工程建设过程中以科学发展观的态度，实事求是，落实各项环保措施，保护好公众的环境利益，使本项目获得更高的公众支持率。

16.9 综合评价结论

平潭综合实验区防洪防潮工程是公益性水利基础设施建设项目，工程符合国家和地方社会经济发展规划，符合地方总体规划和相关专项规划，工程实施可提高区域防洪标准，完善区域防洪体系，为地方社会经济可持续发展提供有利保障。根据环境影响预测分析评价，工程施工期建设和运行期的施工扰动占压、污染物排放等对内陆河网水系水质，沿岸海域海水水质，海洋生态及各类敏感目标影响有限，基本不会造成严重的环境生态影响问题，区域环境总体能够满足功能区要求。但是，工程建设过程中河道湖泊开挖、水系调整、施工扰动、挖压占地以及工程建设前后水文情势的变化对局部地区的生态环境的影响也是不能忽视的，需要通过优化工程方案减少对环境不良影响和落实好相应的各项环境保护措施，将本项目建设对环境的影响减轻到最小程度。因此，在落实工程设计拟定的环境保护方案和环境影响报告书中提出的各项环境保护对策措施的基础上，从环境保护角度分析，本工程建设是可行的。

附录 1　　浮游植物种名录

中文名		拉丁文
硅藻门		BACILLARIOPHYTA
辐杆藻属	透明辐杆藻	*Bacteriastrum hyalinum*
辐环藻属	爱氏辐环藻	*Actinocyclus ehrenbergii*
辐裥藻属	波状辐裥藻	*Actinoptychus undulatus*
根管藻属	笔尖根管藻	*Rhixosolenia Stytiformis*
根管藻属	柔弱根管藻	*Rhizosolenia delicatula*
骨条藻属	中肋骨条藻	*Skeletonema costatum*
盒形藻属	中华盒形藻	*Biddulphia sinensis*
角毛藻属	丹麦角毛藻	*Chaetoceros danicus*
角毛藻属	卡氏角毛藻	*Chaetoceros castranei*
角毛藻属	密聚角毛藻	*Chaetoceros coarctatus*
角毛藻属	柔弱角毛藻	*Chaetoceros debilis*
角毛藻属	双突角毛藻	*Chaetoceros didymus*
角毛藻属	旋链角毛藻	*Chaetoceros curvisetus*
菱形藻属	尖刺菱形藻	*Nitzschia pungens*
帕拉藻属	具槽帕拉藻	*Paralia sulcata*
双尾藻属	布氏双尾藻	*Ditylum brightwellii*
细柱藻属	丹麦细柱藻	*Leptocylindrus danicus*
星杆藻属	日本星杆藻	*Asterionella japonica*
圆筛藻属	离心列圆筛藻	*Coscinodiscus excentricus*
圆筛藻属	琼氏圆筛藻	*Coscinodiscus jonesianus*
圆筛藻属	星脐圆筛藻	*Coscinodiscus asteromphalus*
直链藻属	念珠直链藻	*Melosira moniliformis*
甲藻门		PYRROPHYTA
角藻属	三角角藻	*Ceratium tripos*
夜光藻属	夜光藻	*Noctiluca scintillans*
金藻门		CHRYSOPHYTA
硅鞭藻属	小等刺硅鞭藻	*Dictyocha fibula*

附录 2　　浮游动物种名录

中文名		拉丁文
被囊类	长尾住囊虫	*Oikopleura longicauda*
	异体住囊虫	*Oikopleura dioica*
浮游幼虫类	长尾类幼虫	Macryra larva
	短尾类幼虫	Brachyura larva
	多毛类幼体	Polychaeta larva
	蔓足纲无节幼体	Cirripedia nauplius
	仔鱼	Fish larva
磷虾类	中华假磷虾	*Pseudeuphausia sinica*
毛颚类	肥胖箭虫	*Sagitta enflata*
	美丽箭虫	*Sagitta pulchra*
桡足类	近缘大眼水蚤	*Corycaeus affinis*
	精致真刺水蚤	*Euchaeta concinna*
	克氏纺锤水蚤	*Acartia clausi*
	拟长腹剑水蚤	*Oithona similis*
	强额拟哲水蚤	*Paracalanus crassirostris*
	瘦尾胸刺水蚤	*Centropages tenuiremis*
	太平洋纺锤水蚤	*Acartia pacifica*
	微驼隆哲水蚤	*Acrocalanus gracilis*
	小拟哲水蚤	*Paracalanus parvus*
	针刺拟哲水蚤	*Paracalanus aculeatus*
	真刺唇角水蚤	*Labidocera euchaeta*
	中华哲水蚤	*Calanus sinicus*
	锥形宽水蚤	*Temora turbinata*
水母类	单囊美螅水母	*Clytia folleata*
	球型侧腕水母	*Pleurobrachia globosa*
	五角水母	*Muggiaea* sp.
	真囊水母	*Euphysora* sp.
樱虾类	中型莹虾	*Lucifer intermeedius*

附录 3　　潮下带底栖生物种名录

中文名		拉丁文
环节动物门		ANNELIDA
多毛纲	背蚓虫	*Notomastus latericeus*
	不倒翁虫	*Sternaspis scutata*
	独指虫	*Aricidea fragilis*
	多齿围沙蚕	*Perinereis nuntia*
	刚鳃虫	*Chaetozone setosa*
	奇异稚齿虫	*Paraprionospio pinnata*
	双鳃内卷齿蚕	*Aglaophamus dibranchis*
	似蛰虫	*Amaeana* sp.
	索沙蚕	*Lumbrineris* sp.
	梯额虫	*Scalibregma inflatum*
	稚齿虫属	*Prionospio* sp.
节肢动物门		ARTHROPODA
软甲纲	淡水泥蟹	*Ilyoplax tansuiensis*
	寄居蟹	*Paguridae* sp.
纽形动物门		NEMERTEA
无针纲	脑纽虫	*Cerebratulina* sp.
软体动物门		MOLLUSCA
双壳纲	光滑河篮蛤	*Potamocorbula laevis*
	虹光亮樱蛤	*Nitidotellina iridella*
	鸭嘴蛤	*Laternula anatina*
腹足纲	珠带拟蟹守螺	*Cerithidea cingulata*

附录 4　　潮间带底栖生物定性生物名录

中文名		拉丁文名
环节动物门		ANNELIDA
多毛纲	背蚓虫	*Notomastus latericeus*
软体动物门		MOLLUSCA
腹足纲	齿纹蜒螺	*Nerita yoldi*
	粗糙滨螺	*Littorina scabra*
	单齿螺	*Monodonta labio*
	斗嫁（虫戚）	*Cellana grata*
	短滨螺	*Littorina brevicula*
	黄口荔枝螺	*Thais luteostoma*
	粒神螺	*Apollon olivator rubustus*
	泥螺	*Bullacta exarata*
双壳纲	布纹蚶	*Barbatia decussata*
	角巨牡蛎	*Crassostrea angulata*
节肢动物门		ARTHROPODA
软甲纲	海蟑螂	*Ligia exotica*
	寄居蟹	*Paguridae* sp.
	肉球近方蟹	*Hemigrapsus sanguineus*
	无齿相手蟹	*Sesarma dehaani*
	褶痕相手蟹	*Sesarma plicata*
颚足纲	纹藤壶	*Amphibalanus amphitrite*
腔肠动物门		COELENTERATA
珊瑚虫纲	纵条矶海葵	*Haliplanella luciae*
脊索动物门		CHORDATA
硬骨鱼纲	弹涂鱼	*Periophthalmus modestus*

附录 5　　潮间带底栖生物定量生物名录

中文名		拉丁文名
环节动物门		ANNELIDA
多毛纲	厚鳃蚕	*Dasybranchus caducus*
	滑指矶沙蚕	*Eunice indica*
	双齿围沙蚕	*Perinereis aibuhitensis*
	索沙蚕	*Lumbrineris* sp.
	伪豆维虫	*Dorvillea* cf. *pseudorubrovittata*
	腺带刺沙蚕	*Neanthes glandicincta*
	岩虫	*Marphysa sanguinea*
脊索动物门		CHORDATA
硬骨鱼纲	弹涂鱼	*Periophthalmus modestus*
软体动物门		MOLLUSCA
腹足纲	齿纹蜒螺	*Nerita yoldii*
	粗糙滨螺	*Littorina scabra*
	单齿螺	*Monodonta labio*
	短滨螺	*Littorina brevicula*
	红侍女螺	*Ancilla rubiginosa*
	黄口荔枝螺	*Thais luteostoma*
	泥螺	*Bullacta exarata*
	日本菊花螺	*Siphonaria Japonia*
	锈凹螺	*Chlorostoma rustica*
双壳纲	布纹蚶	*Barbatia decussata*
	角巨牡蛎	*Crassostrea angulata*
节肢动物门		ARTHROPODA
软甲纲	斑点相手蟹	*Parasesarma pictum*
	钩虾	*Gammaridae* sp.
	寄居蟹	*Paguridae* sp.

中文名		拉丁文名
	平额石扇蟹	*Epixanthus frontalis*
	肉球近方蟹	*Hemigrapsus sanguineus*
	条纹哈比瓷蟹	*Porcellana habei*
	无齿相手蟹	*Sesarma dehaani*
	中华近方蟹	*Hemigrapsus sinensis*
	褶痕相手蟹	*Sesarma plicata*
颚足纲	纹藤壶	*Amphibalanus amphitrite*
腔肠动物门		COELENTERATA
珊瑚虫纲	海葵	*Actiniaria* sp.
	指海葵	*Metridium* sp.
星虫动物门		SIPUNCULA
革囊星虫纲	可口革囊星虫	*Phasolosma esculenta*
方格星虫纲	星虫	*Sipunculus* sp.
纽形动物门		NEMERTEA
无针纲	脑纽虫	*Cerebratulina* sp.

附录 6　　调查海域渔获物种名录

种名	拉丁文
鱼类	**Fishs**
白姑鱼	*Argyrosomus argentatus*
斑点马鲛	*Scomberomorus guttatus*
斑鰭天竺鲷	*Apogon carinatus*
长蛇鲻	*Saurida elongata*
带鱼	*Trichiurus japonicus*
电鳐 sp.	*Torpediniformes* sp.
短尾大眼鲷	*Priacanthus macracanthus*
短吻三线舌鳎	*Cynoglossus abbreviatus*
鳄鲬	*Cociella crocodilus*
光魟	*Dasyatis laevigatus*
海鲶	*Arius thalassinus*
黄鲫	*Setipinna taty*
叫姑鱼 sp.	*Johnius* sp.
蓝圆鲹	*Decapterus maruadsi*
六指马鲅	*Polydactylus sextarius*
龙头鱼	*Harpodon nehereus*
奈氏魟	*Dasyatis navarrae*
日本鲭	*Scomber japonicus*
四线天竺鲷	*Apogon quadrifasciatus*
条尾鲱鲤	*Upeneus bensasi*
条纹鳊	*Leiognathus fasciatus*
细条天竺鲷	*Apogon lineatus*
斜带髭鲷	*Hapalogenys nitens*
鳐 sp.	*Rajidae* sp.
棕腹刺鲀	*Gastrophysus spadiceus*

种名	拉丁文
小计	**25**
虾类	**Shrimps**
刀额仿对虾	*Parapenaeopsis cultrirostris*
葛氏长臂虾	*Palaemon gravieri*
哈氏仿对虾	*Parapenaeopsis hardwickii*
脊条褶虾蛄	*Lophosquilla costata*
口虾蛄	*Oratosquilla oratoria*
须赤虾	*Metapenaeopsis barbata*
鹰爪虾	*Trachypenaeus curvirostris*
中华管鞭虾	*Solenocera crassicornis*
小计	**8**
蟹类	**Crabs**
红星梭子蟹	*Portunus sanguinolentus*
三疣梭子蟹	*Portunus trituberculatus*
锐齿蟳	*Charybdis acuta*
日本蟳	*Charybdis japonica*
银光梭子蟹	*Portunus argentatus*
小计	**5**
头足类	**Cephalopodas**
短鞘	*Octopus ocellatus*
日本枪乌贼	*Loligo japonica*
曼氏无针乌贼	*Sepiella maindroni*
小计	**3**
总计	**41**

附件 1

委 托 函

上海勘测设计研究院:

我办拟在平潭综合实验区主岛海坛岛建设防洪防潮工程，根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 253 号）、《建设项目环境保护分类管理名录》的有关规定，兹委托贵单位开展《平潭综合实验区防洪防潮工程环境影响报告书》的编制工作。

区重大水利项目前期工作领导小组办公室

2013 年 4 月 8 日



附图1 工程地理位置图

往长乐

N

台

海

湾

东

坛

海坛湾

海

海

往福清

峡

坛南湾

峡

海

图例：

排洪渠

海堤

滞洪湖或水库

规划道路

规划海岸线

水闸

水环境、水生态环境评价范围

0 500 1000 1500 2000m

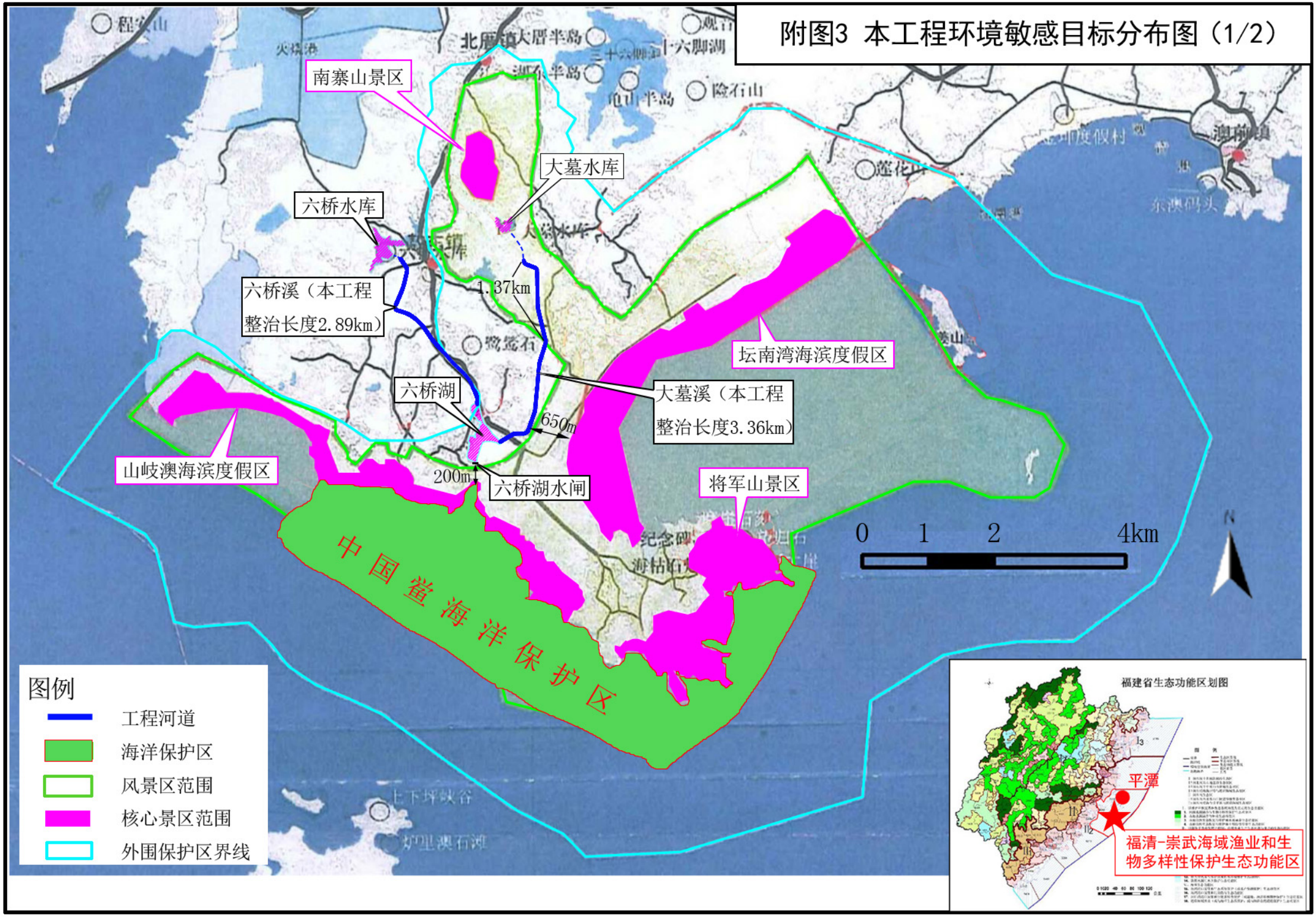
水生生态评价范围与地表水环境评价范围一致。与工程相邻的山歧澳中国鲎海洋保护区和平潭海坛国家级风景名胜区君山景区和将军山景区也列入评价范围。

陆生生态评价范围:工程新开及拓宽改造排洪渠两侧外扩200m以内范围、施工场地（包括施工基地、临时道路及临时堆场）及配套取料场场址边界外扩200m以内范围。

声环境评价范围：施工期-施工场地（包括施工基地、临时道路及堆场）及配套取料场边界外扩200m以内范围。运行期-各新建水闸边界外扩200m以内的范围。

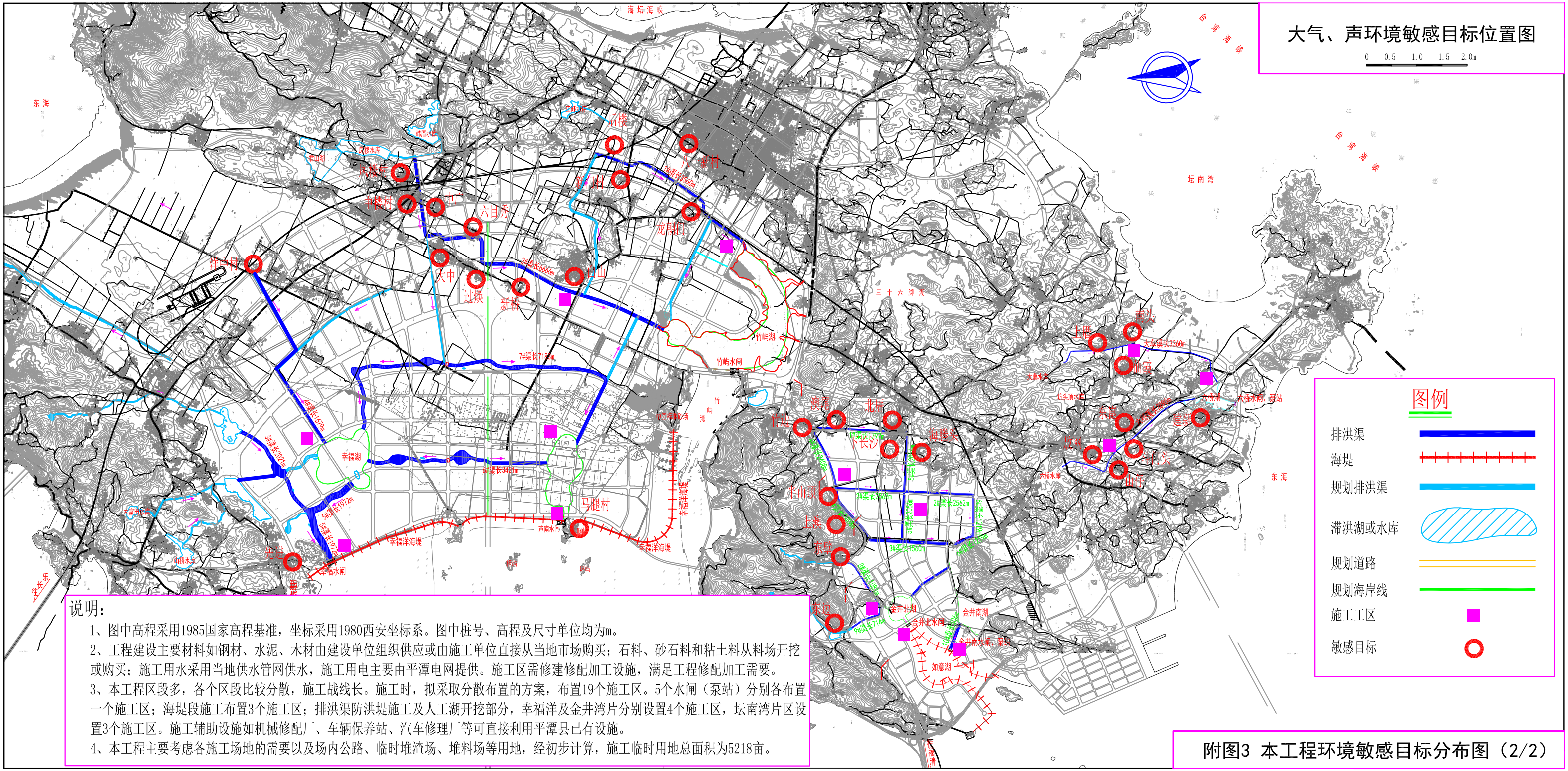
大气评价范围：施工期环境空气评价范围同施工期声环境评价范围。

附图2 本工程环境影响评价范围图


附图3 本工程环境敏感目标分布图（1/2）
南寨山景区
大墓水库
六桥水库
六桥溪（本工程
整治长度2.89km）
1.37km
坛南湾海滨度假区
六桥湖
大墓溪（本工程
整治长度3.36km）
650m
山岐澳海滨度假区
200m
六桥湖水闸
将军山景区
中国鲎海洋保护区
0 1 2 4km
图例
工程河道
海洋保护区
风景区范围
核心景区范围
外围保护区界线
福建省生态功能区划图
平潭
福清-崇武海域渔业和生
物多样性保护生态功能区

大气、声环境敏感目标位置图

0　0.5　1.0　1.5　2.0m



图例

- 排洪渠
- 海堤
- 规划排洪渠
- 滞洪湖或水库
- 规划道路
- 规划海岸线
- 施工工区
- 敏感目标

说明：

1、图中高程采用1985国家高程基准，坐标采用1980西安坐标系。图中桩号、高程及尺寸单位均为m。

2、工程建设主要材料如钢材、水泥、木材由建设单位组织供应或由施工单位直接从当地市场购买；石料、砂石料和粘土料从料场开挖或购买；施工用水采用当地供水管网供水，施工用电主要由平潭电网提供。施工区需修建修配加工设施，满足工程修配加工需要。

3、本工程区段多，各个区段比较分散，施工战线长。施工时，拟采取分散布置的方案，布置19个施工区。5个水闸（泵站）分别各布置一个施工区；海堤段施工布置3个施工区；排洪渠防洪堤施工及人工湖开挖部分，幸福洋及金井湾片分别设置4个施工区，坛南湾片区设置3个施工区。施工辅助设施如机械修配厂、车辆保养站、汽车修理厂等可直接利用平潭县已有设施。

4、本工程主要考虑各施工场地的需要以及场内公路、临时堆渣场、堆料场等用地，经初步计算，施工临时用地总面积为5218亩。

附图3 本工程环境敏感目标分布图（2/2）

说明：
1. 本防洪防潮工程共包括幸福洋、金井湾、坛南湾三个片区，共整治20条排洪渠，总长为48.356km；
新建两岸防洪堤总长96.530km；
新建6条滞洪湖湖周防洪堤总长24.496km；
新建海堤1条，总长8.795km；新建水闸6座。
2. 各片区河道汇水面积在图中以不同色块表示。
3. 图中高程采用1985国家高程基准，坐标采用1980西安坐标系。图中桩号、高程及尺寸单位均为m。
4. 比例尺：0 500 1000 1500 2000m

4. 主要图例：
排洪渠
海堤
滞洪湖或水库
规划道路
规划海岸线
水闸

N

0 1000 2000 3000 4000m

往长乐

台

湾

东

海

幸福洋片区整治1#~9#(8#渠未列入)共8条排洪渠，总长29.492km；新建两岸防洪堤58.997km；
新建竹屿、幸福和芦南3个滞洪湖湖周防洪堤总长16.359km；
新建幸福洋海堤1条，长8.795km；
新建幸福、芦南水闸各1座

幸福洋片区

坛

金井湾片区整治1#~10#共10条排洪渠，总长12.614km；新建两岸防洪堤25.027km；
新建金井北、金井南、如意湖3个滞洪湖湖周防洪堤总长6.667km；
新建金井北、金井南、如意湖水闸各1座；

海坛湾

海

海

海

往福清

金井湾片区

坛南湾片区

坛南湾

峡

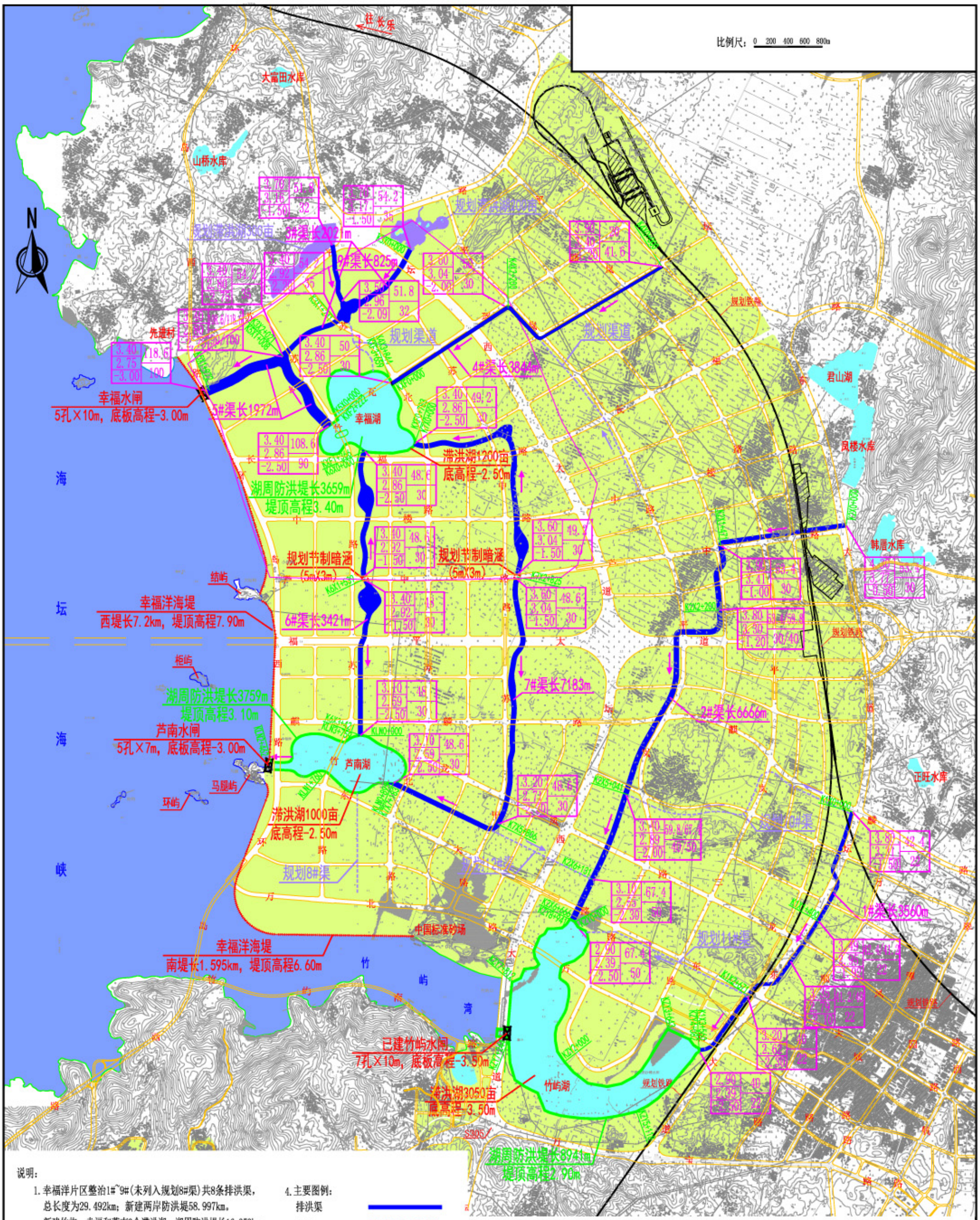
峡

坛南湾片区整治六桥溪和大墓溪2条河流，总长6.25km；新建两岸防洪堤12.506km；
新建六桥湖滞洪湖湖周防洪堤长1.47km；
新建六桥水闸1座。

防洪防潮工程主要建筑物汇总表

片区	排洪渠（km）	两岸防洪堤（km）	湖周防洪堤（km）	海堤（km）	水闸（座）
幸福洋	8条共29.492	58.997	3条共16.359	1条共8.795	2
金井湾	10条共12.614	25.027	3条共6.667	0	3
坛南湾	2条共6.25	12.506	1条共1.47	0	1
合 计	20条共48.356	96.530	7条共24.496	1条共8.795	6

附图4 工程总平面布置图



说明：

1. 幸福洋片区整治1#~9#(未列入规划8#渠)共8条排洪渠，总长度为29.492km；新建两岸防洪堤58.997km。新建竹屿、幸福和芦南3个滞洪湖，湖周防洪堤长16.359km；新建海堤1条，长8.795km；新建幸福、芦南水闸各1座。
2. 图中高程采用1985国家高程基准，坐标采用1980西安坐标系。图中桩号、高程及尺寸单位均为m。
3. 渠道特性方框数值说明如下：

堤顶高程 设计洪水位 渠道底高程	渠道顶宽(上游宽/下游宽) 渠道底宽(上游宽/下游宽)

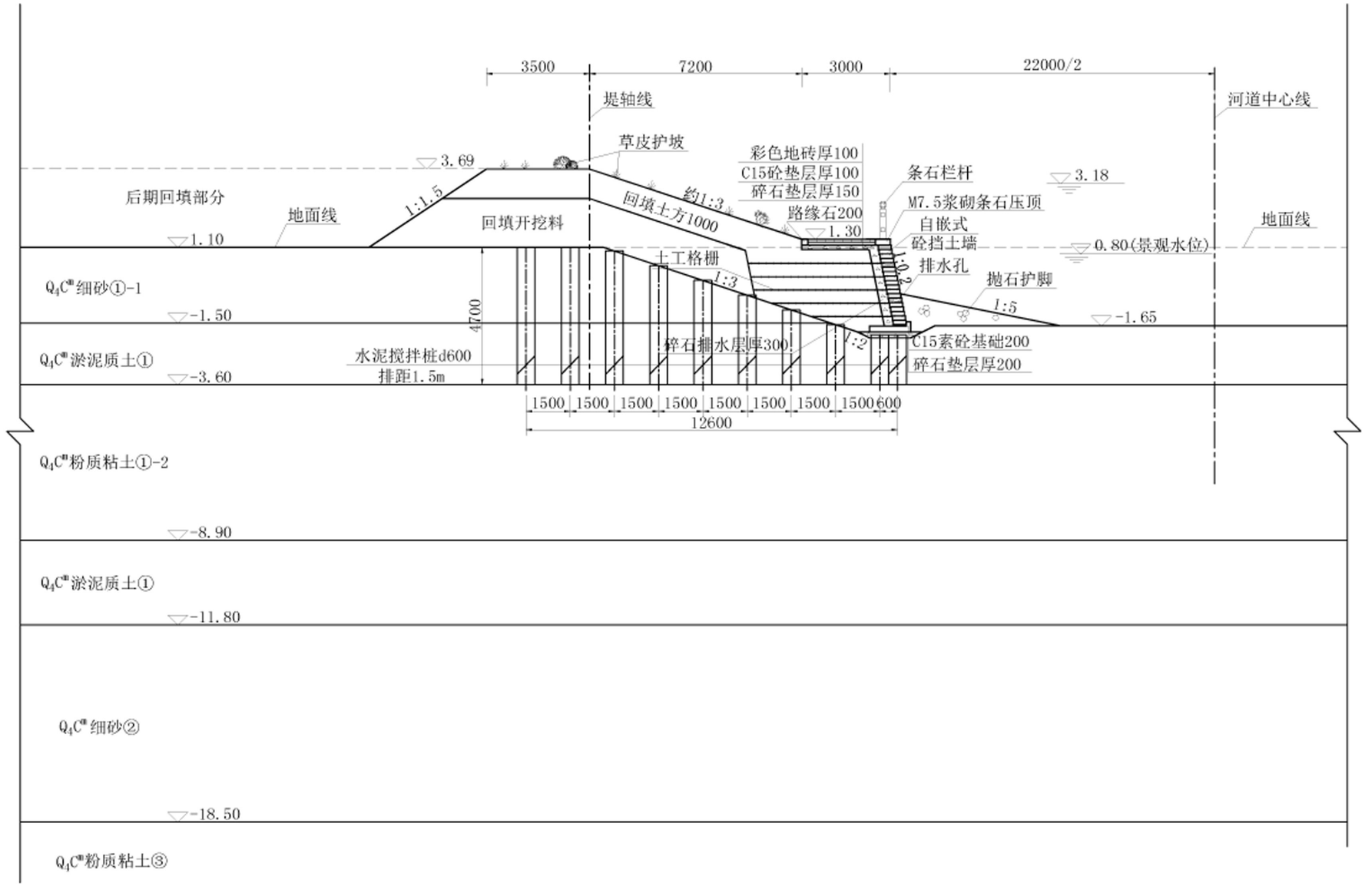
4. 主要图例：

排洪渠
海堤
水闸
滞洪湖或水库
规划道路
规划海岸线
规划排洪渠及滞洪湖

附图5 幸福洋片区工程布置图

幸福洋片区防洪堤自嵌挡墙复式断面图

（推荐方案）



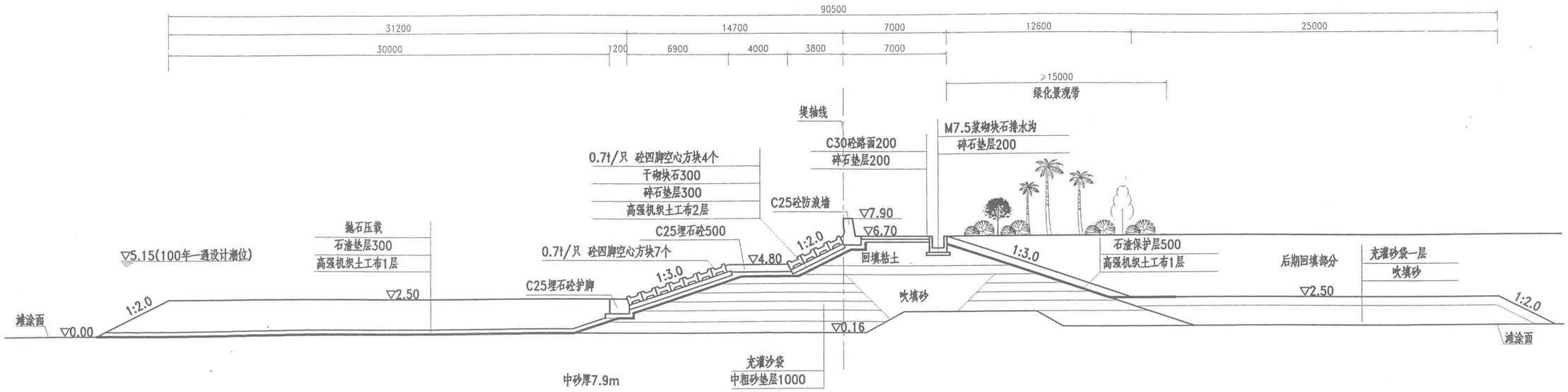
说明：

1. 图中高程和桩号单位为m，其余尺寸单位均为mm。
2. 比例尺 0 1 2 3 4 5m
3. 本断面为桩号K1XZ0+502(K1X0+500)的断面。

附图6 幸福洋片区防洪堤自嵌挡墙典型断面图

幸福洋海堤新建堤段复合斜坡式断面

（推荐方案）



说明：

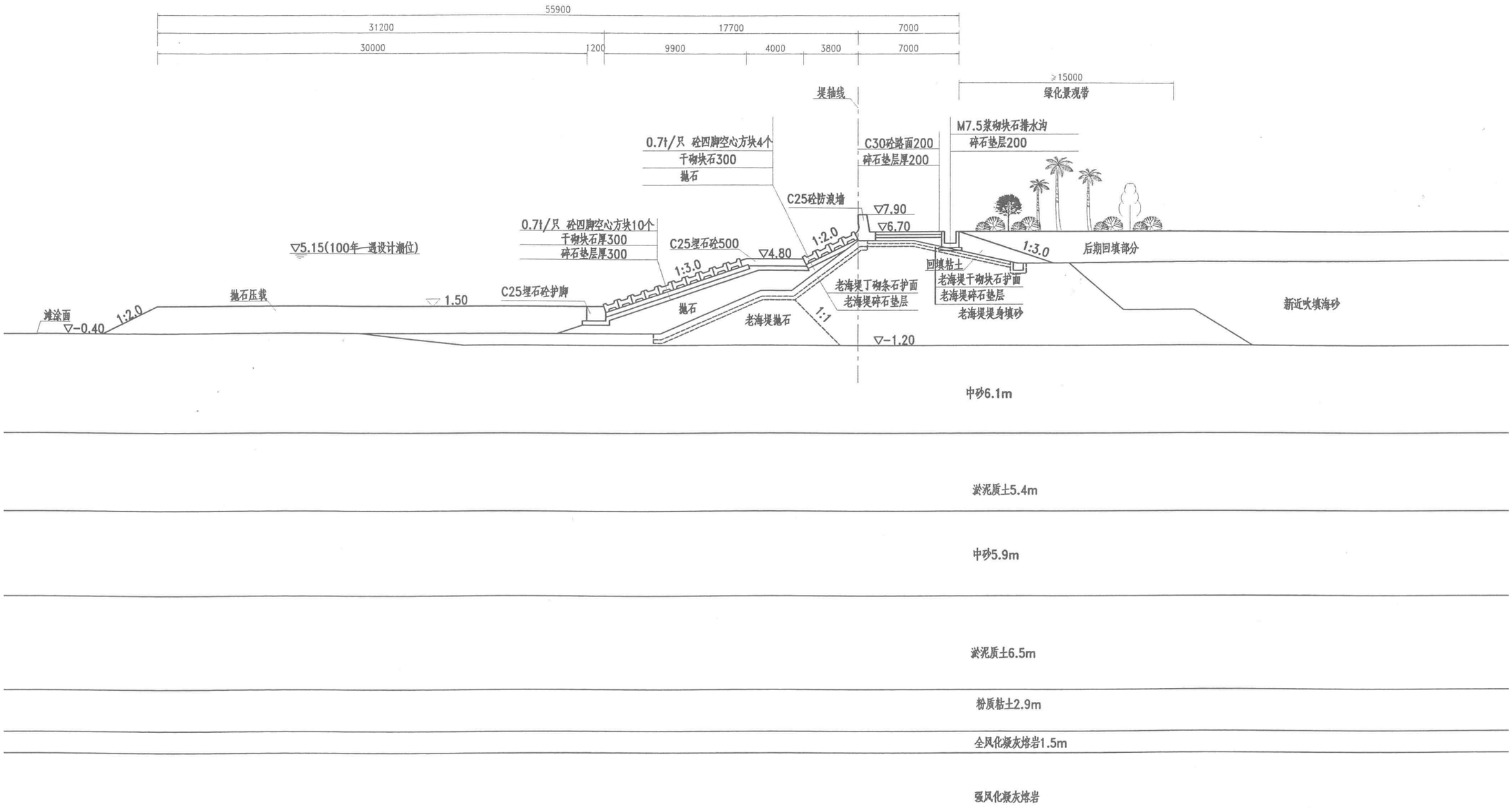
1.图中高程和桩号单位为m,其余尺寸单位均为mm。

2.比例尺：0 2 4 6 8 10m

附图7 幸福洋海堤新建堤段复合斜坡式典型断面图

幸福洋海堤旧堤加固改造段复合斜坡式断面

（推荐方案）



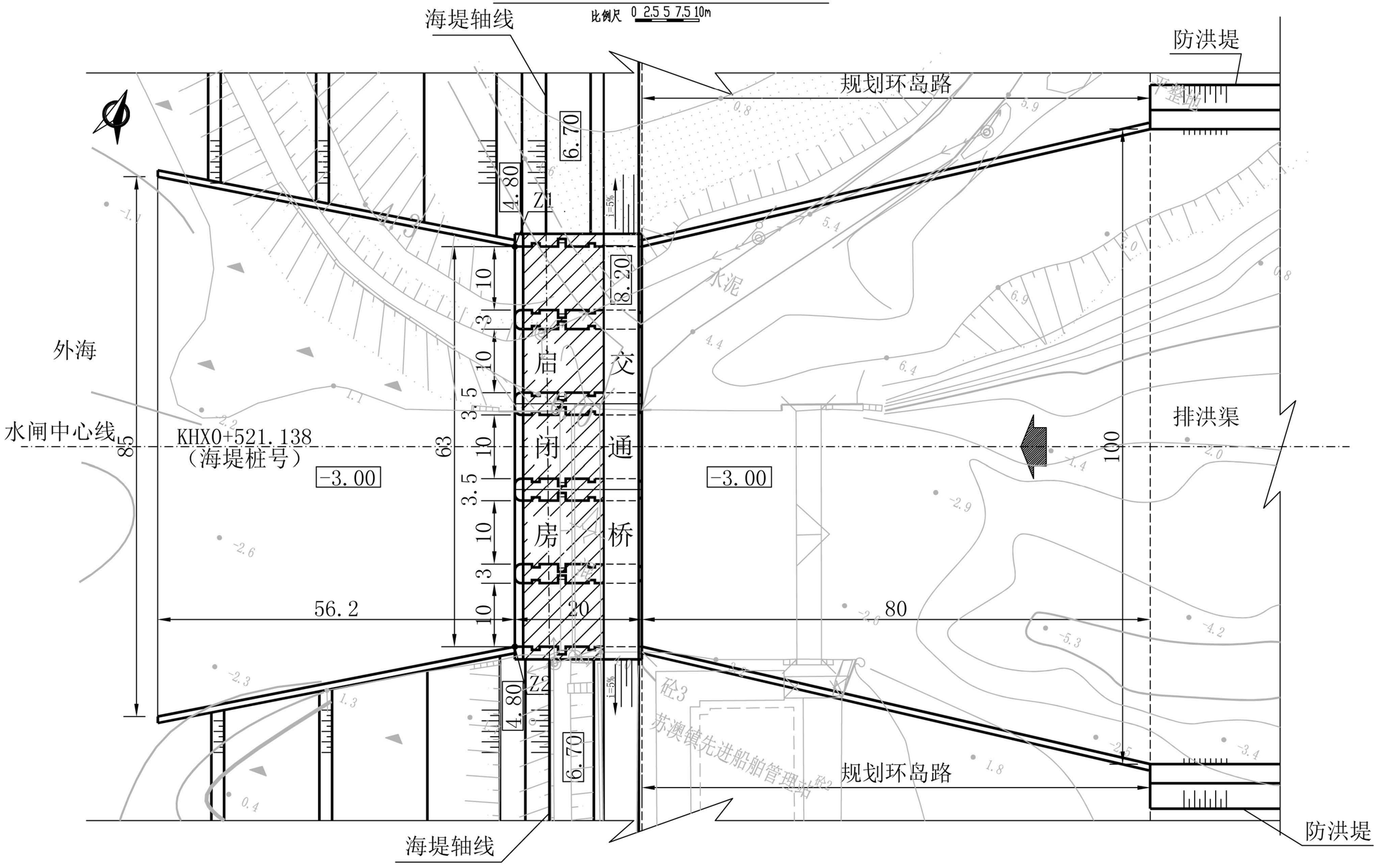
说明：

1.图中高程和桩号单位为m,其余尺寸单位均为mm。

2.比例尺：0 2 4 6 8 10m

附图8 幸福洋海堤旧堤加固改造段复合斜坡式典型断面图

幸福水闸平面布置图



说明：1、该水闸共5孔，每孔净宽10m，闸室底板高程-3.00m。

2、图中坐标为西安80坐标系，
高程为85国家高程基准。

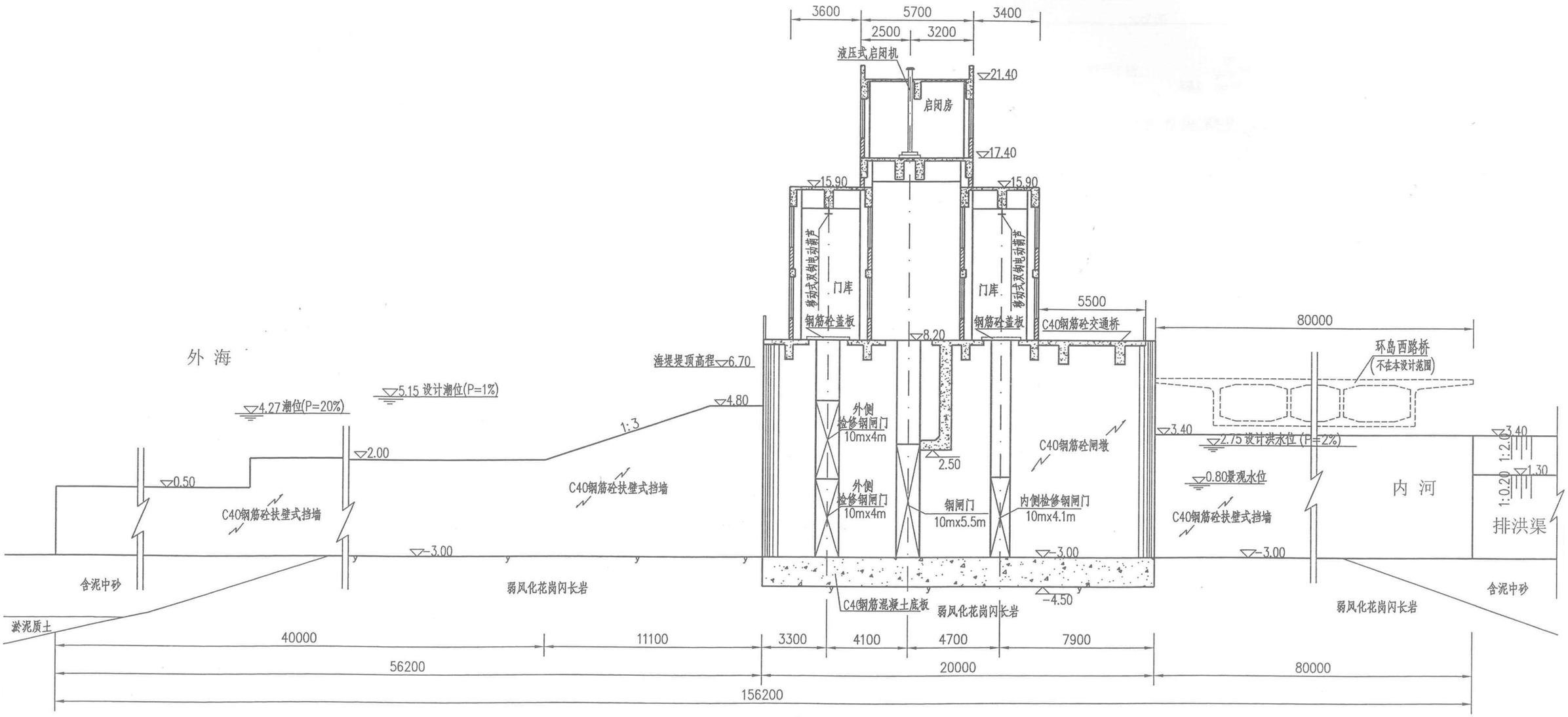
3、图中所有单位均以m计。

4、控制点坐标如下：
Z1:x=2829922.751,y=470236.146
Z2:x=2829865.338,y=470262.085

附图9 幸福洋片区幸福水闸平面布置图

幸福水闸纵剖面图

比例尺 0 1 2 3 4 5m



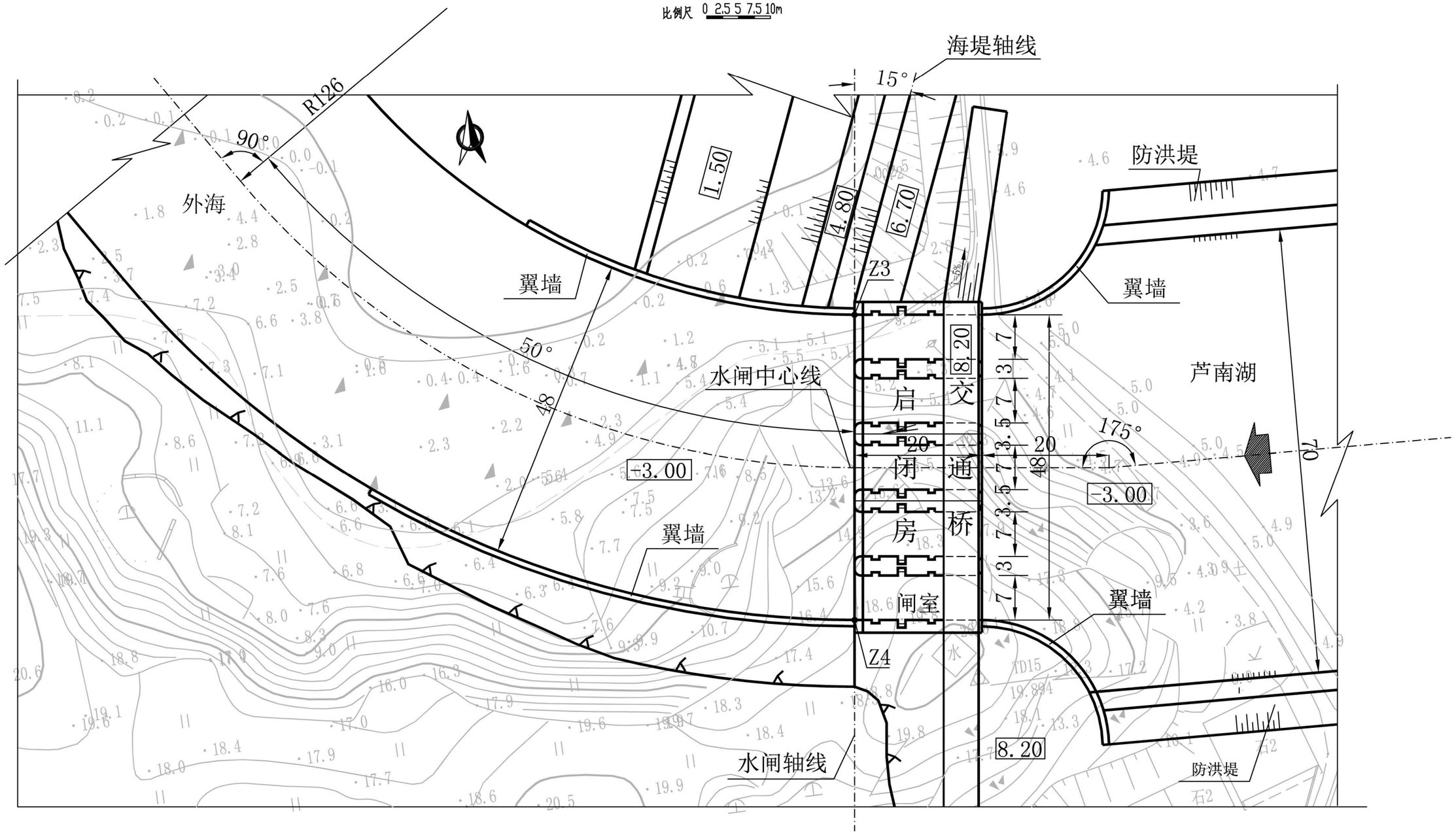
说明：

1. 该水闸共5孔，每孔净宽 10m
2. 图中高程为8国家高程基准。
3. 图中单位：高程. 桩号以m计，其余以mm计。

附图10 幸福洋片区幸福水闸纵剖面图

芦南水闸平面布置图

比例尺 0 2.5 5 7.5 10m



说明：1、该水闸共5孔，每孔净宽7m，闸室底板高程-3.00m。

2、图中坐标为西安80坐标系，
高程为85国家高程基准。

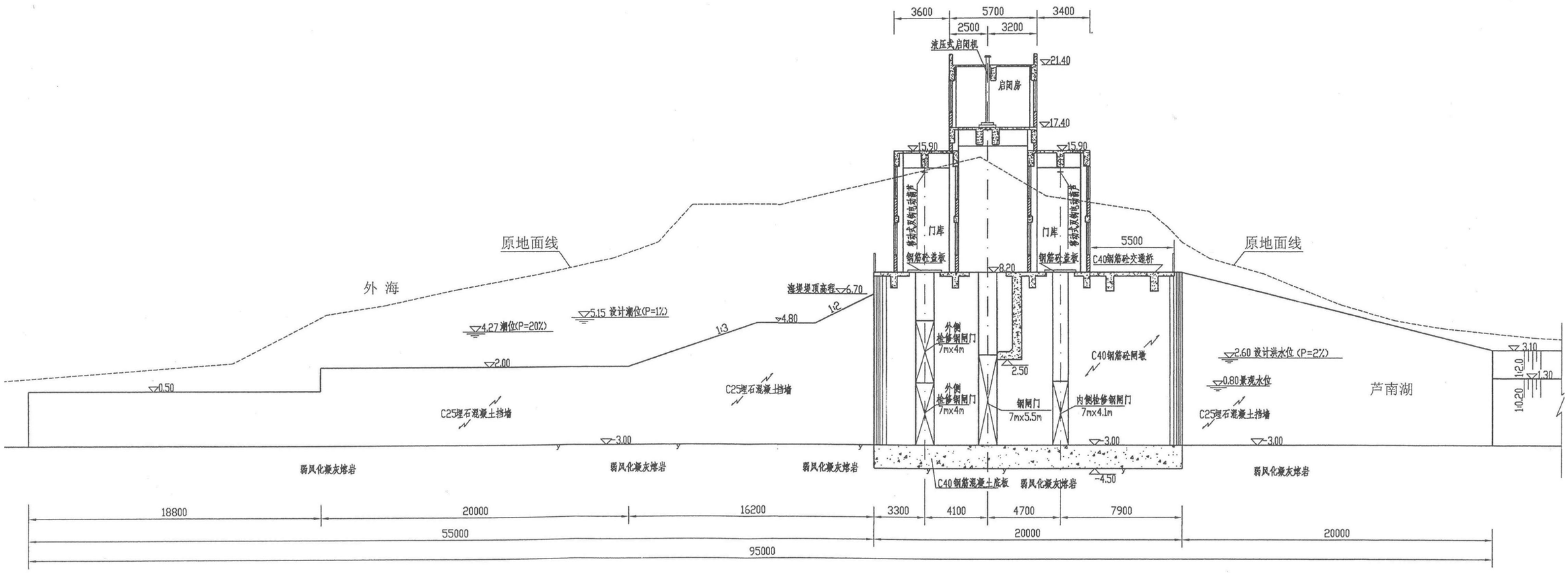
3、图中所有单位均以m计。

4、控制点坐标如下：
Z3:x=2825533.340,y=471027.192
Z4:x=2825485.785,y=471020.669

附图11 幸福洋片区芦南水闸平面布置图

芦南水闸纵剖面图

比例尺 0 1 2 3 4 5m



说明：

1. 该水闸共5孔，每孔净宽7m。
2. 图中高程为85国家高程基准。
3. 图中单位：高程、桩号以m计，其余以mm计。

附图12 幸福洋片区芦南水闸纵剖面图

比例尺：0 100 200 300 400m

N

猴屿

海坛

往福清

规划排洪渠

规划排洪渠及滞洪湖范围

S305

宽30m

宽35m

4#渠长2408m

1#渠长1797m
（宽30m）

5#渠长1109m

2#渠长1290m

3#渠长1560m
（宽50m）

7#渠长921m
（宽35m）

8#渠长1081m
（宽20m）

9#渠长714m
（宽25m）

10#渠长515m
（宽45m）

6#渠长1219m
（宽35m）

湖周防洪堤长1767m
堤顶高程3.30m

滞洪湖240亩
底高程-2.00m

金井北水闸
3孔×8m，底板高程-2.50m

金井北湖

湖周防洪堤长3080m
堤顶高程4.00m

滞洪湖735亩
底高程-3.50m

如意湖

金井南水闸
3孔×8m，底板高程-2.50m

如意湖水闸
3孔×10m，底板高程-3.00m

湖周防洪堤长1820m
堤顶高程3.30m

金井南湖

滞洪湖610亩
底高程-2.00m

规划铁路

黄门

壳屿

3.40 2.86 -1.50
3.40 2.91 -0.85
3.30 2.80 -2.00
3.40 2.89 -1.20
3.57 2.97 -0.50
3.34 2.88 -1.55
3.40 2.90 -1.10
3.30 2.80 -2.50
3.30 2.81 -2.00
3.30 2.81 -2.00
3.34 2.82 -1.86
3.40 2.84 -1.60
2.80 3.22 -0.50
3.40 3.15 -0.03
3.66 3.11 -0.30
3.60 3.08 -0.55

说明：

1. 金井湾片区整治1#~10#共10条排洪渠，总长度为12.614km；
   新建两岸防洪堤25.027km。
   新建金井北、金井南及如意湖3个滞洪湖，湖周防洪堤长6.667km；
   新建金井北水闸、金井南水闸及如意湖水闸各1座。
2. 图中高程采用1985国家高程基准，坐标采用1980西安坐标系。
   图中桩号、高程及尺寸单位均为m。
3. 渠道特性方框数值说明如下：

   堤顶高程
   设计洪水位
   渠道底高程

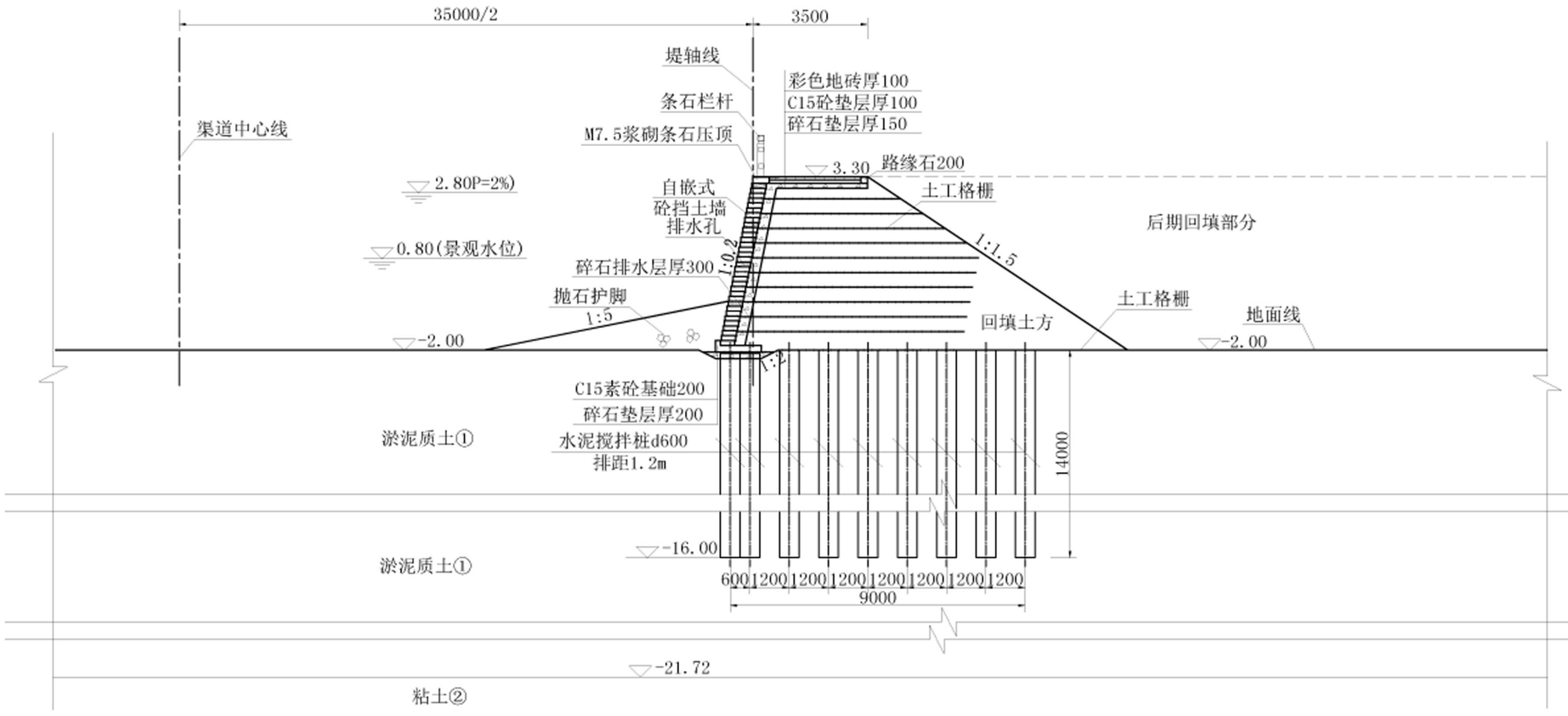
4. 主要图例：

   排洪渠
   水闸
   滞洪湖或水库
   规划道路
   规划海岸线
   规划排洪渠及滞洪湖

附图13 金井湾片区工程布置图

金井湾片区防洪堤自嵌挡墙横断面图

（推荐方案）



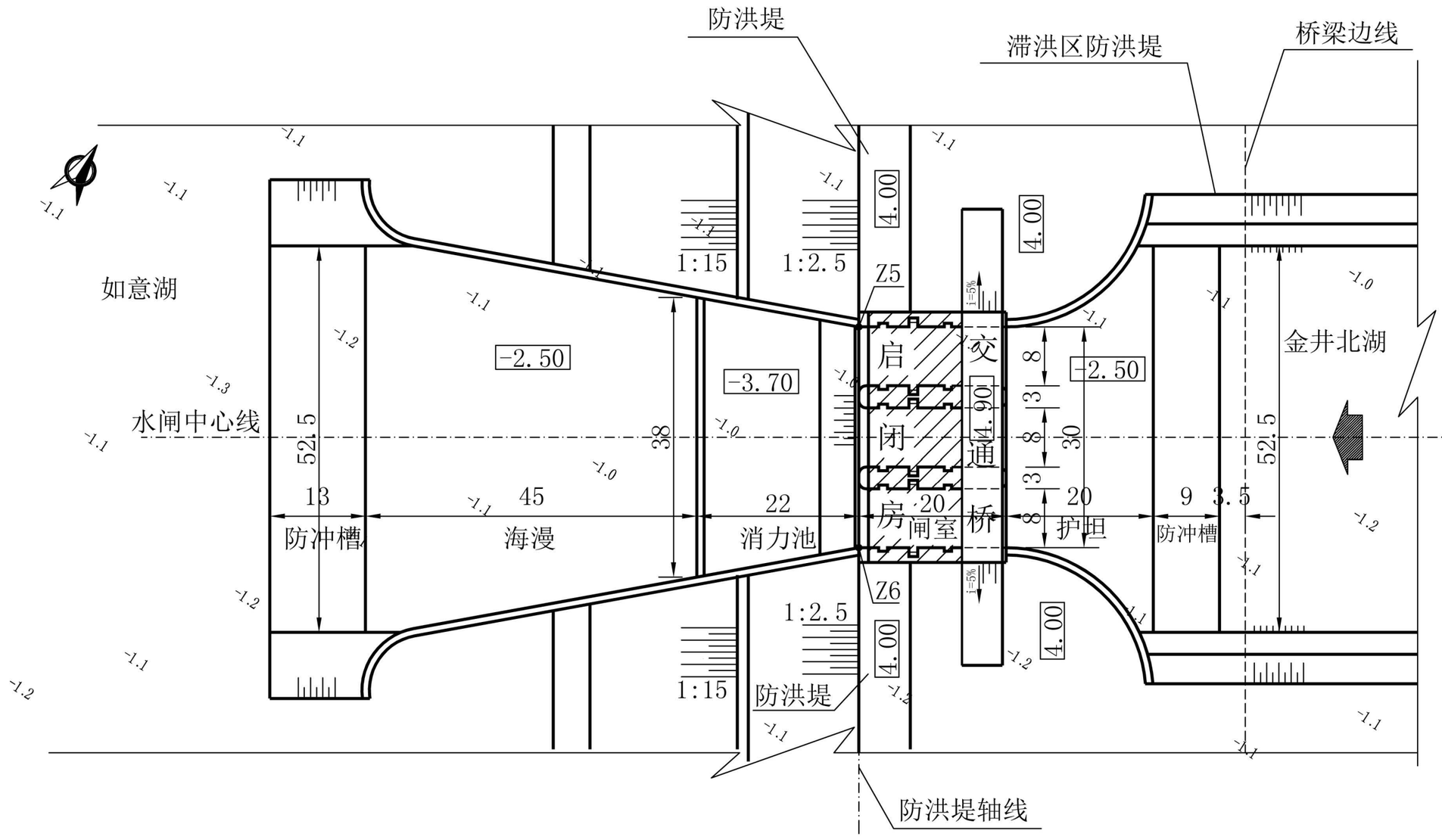
说明：

1. 图中高程和桩号单位为m，其余尺寸单位均为mm。
2. 比例尺 0 1 2 3 4
3. 本断面为桩号K7JY0+400(K7J0+400)的断面。

附图14 金井湾片区防洪堤自嵌挡墙典型断面图

金井北水闸平面布置图

比例尺 0 2.5 5 7.5 10m



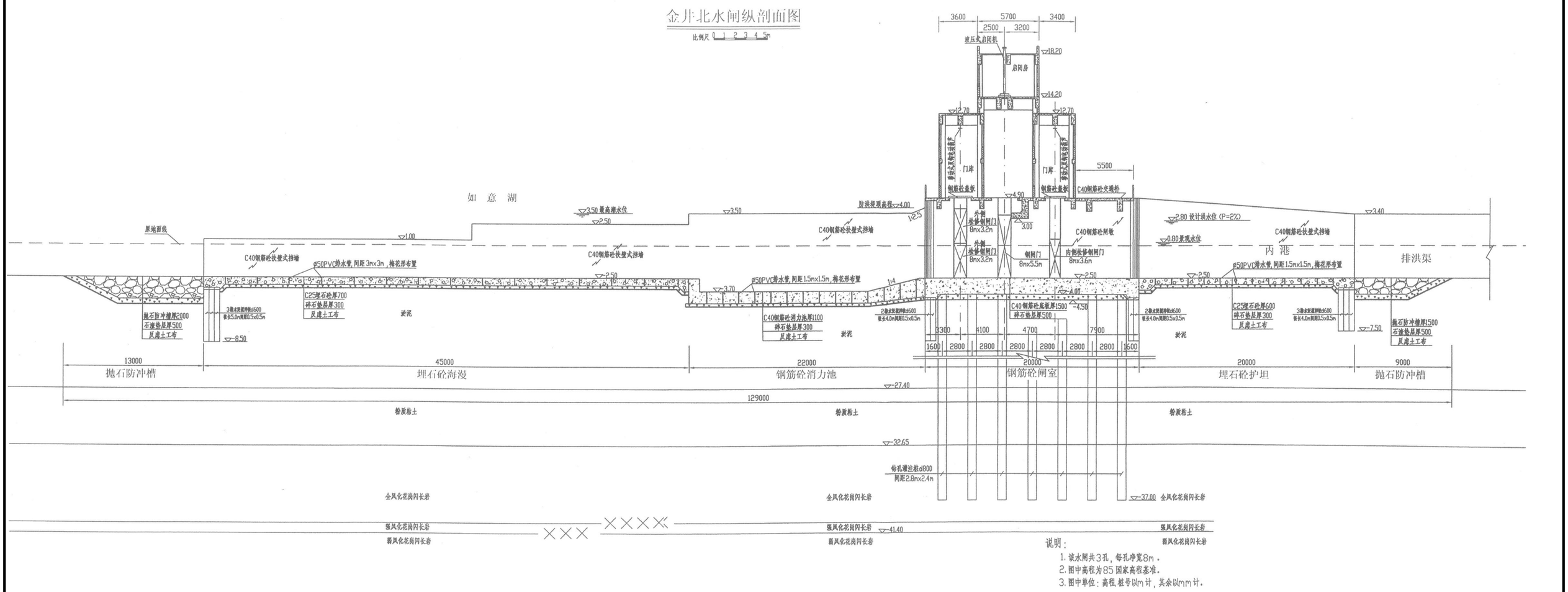
说明：1、该水闸共3孔，每孔净宽8m，闸室底板高程-2.50m。

2、图中坐标为西安80坐标系，
高程为85国家高程基准。

3、图中所有单位均以m计。

4、控制点坐标如下：
Z5:x=2819077.114,y=469052.684
Z6:x=2819051.867,y=469068.889

附图15 金井湾片区金井北水闸平面布置图



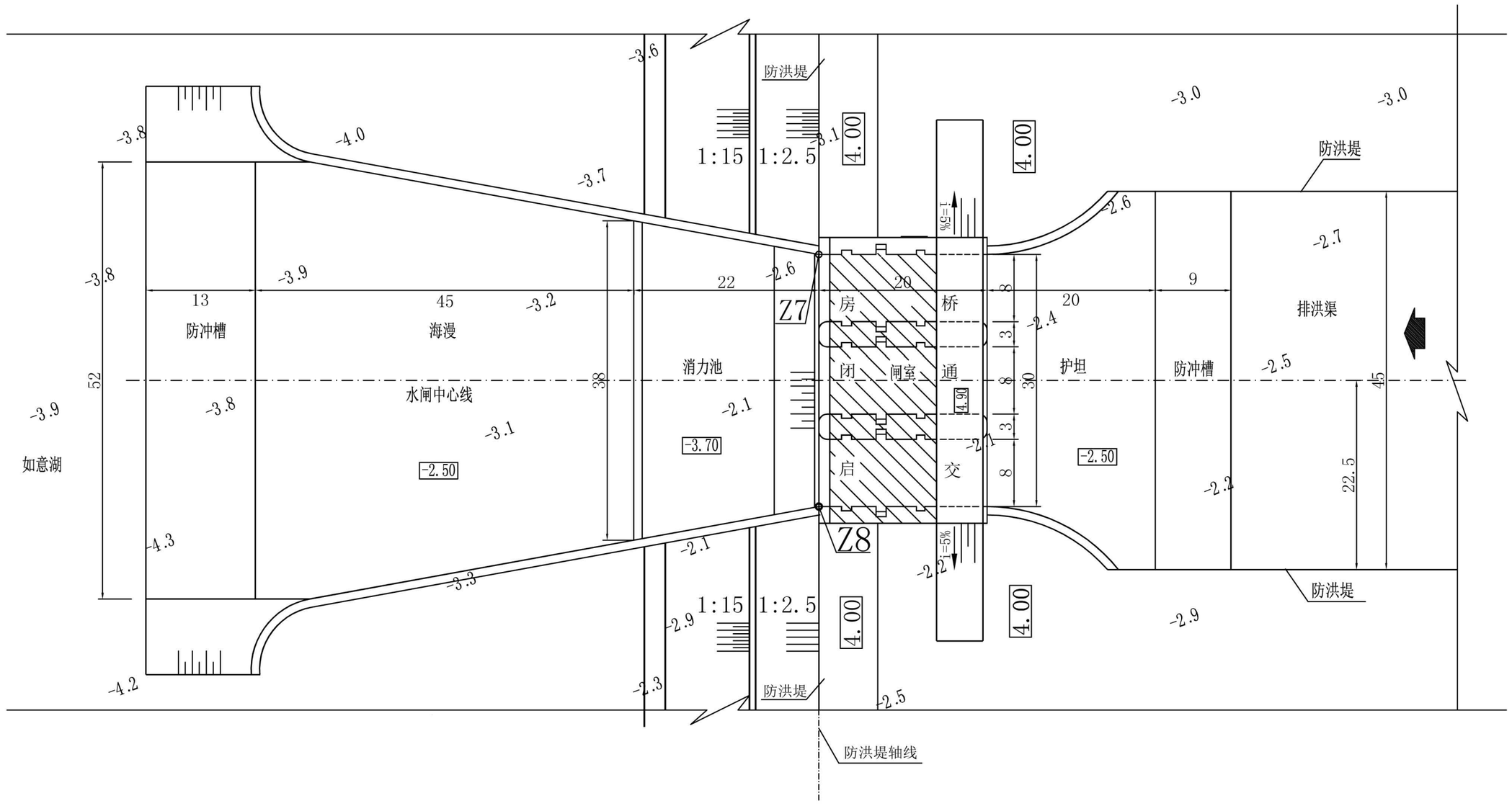
说明：

1. 该水闸共3孔，每孔净宽8m。
2. 图中高程为85国家高程基准。
3. 图中单位：高程、桩号以m计，其余以mm计。

附图16 金井湾片区金井北水闸纵剖面图

金井南水闸平面布置图

比例尺 0 5 10m



控制点坐标表

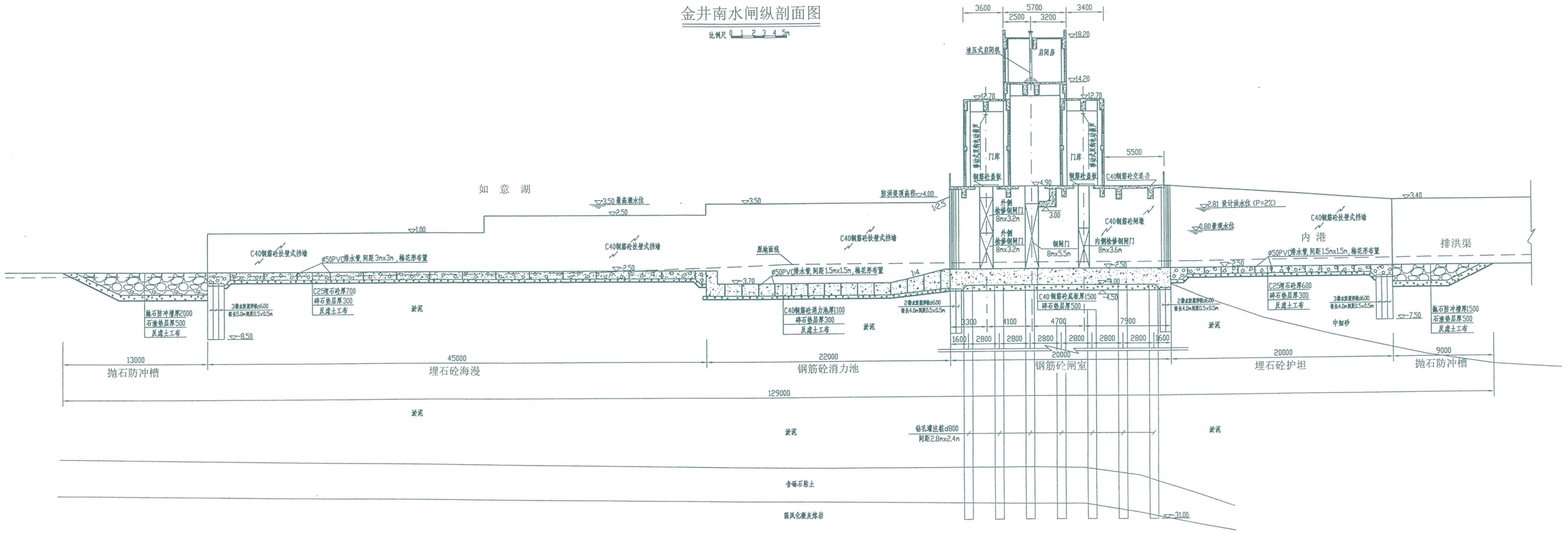
控制点	X	Y
Z7	2818331.822	468609.621
Z8	2818303.763	468599.005

说明：1、该水闸共3孔，每孔净宽8m，闸室底板高程-2.50m；
2、图中坐标为西安80坐标系，
高程为85国家高程基准。
3、图中所有单位均以m计。

附图17 金井湾片区金井南水闸平面布置图

金井南水闸纵剖面图

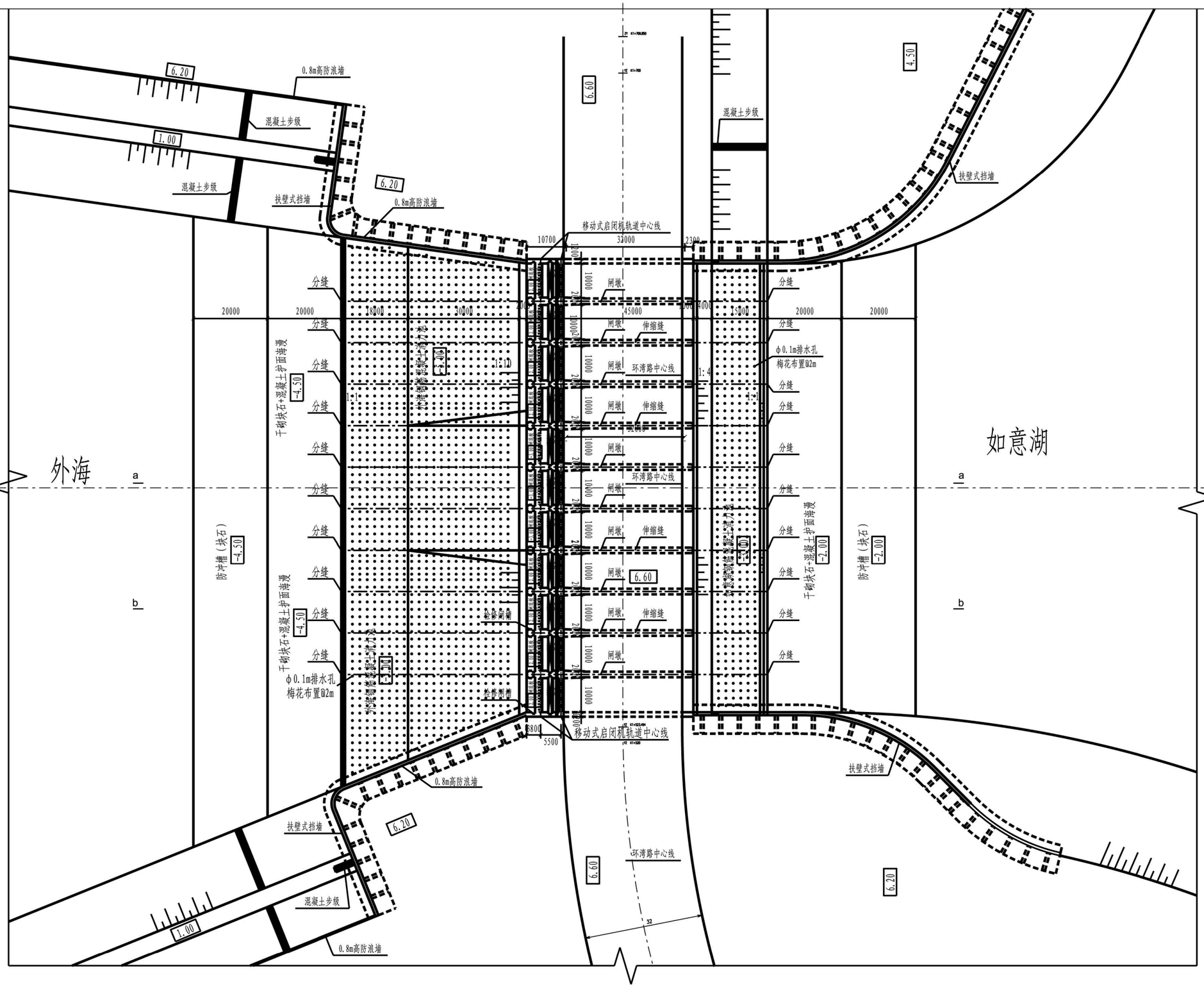
比例尺 0 1 2 3 4 5m



说明：

1. 该水闸共3孔，每孔净宽8m。
2. 图中高程为85国家高程基准。
3. 图中单位：高程,桩号以m计，其余以mm计。

附图18 金井湾片区金井南水闸纵剖面图



比例尺（m）

0 20 40 60 80

说明：

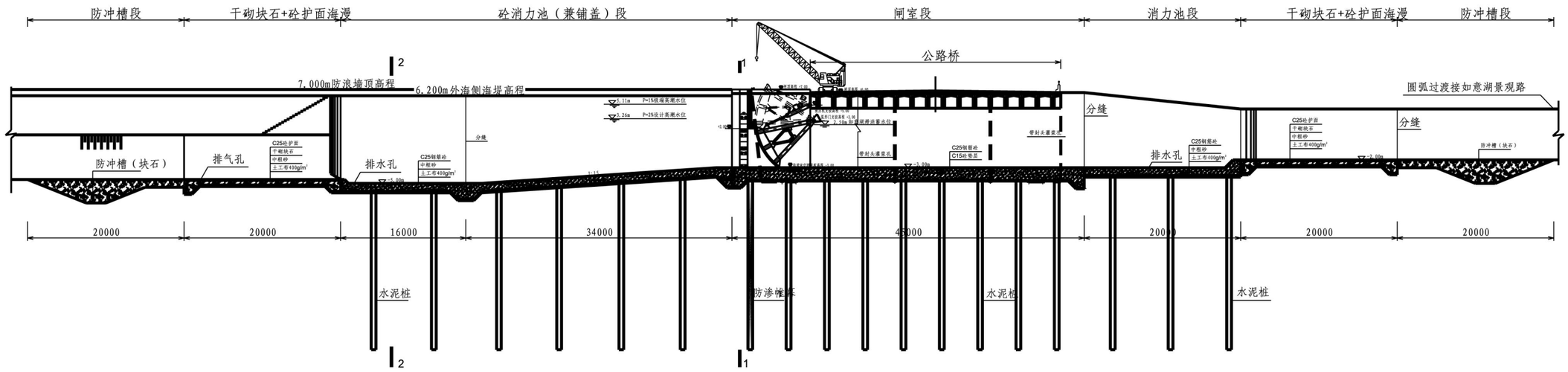
1、本图根据厦门市城市规划设计研究院、中交第四航务工程勘察设计院有限公司提供的有关报告及图纸绘制，采用1954年北京坐标系，1956年黄海高程基准；

2、图中尺寸以mm计，高程以m计；

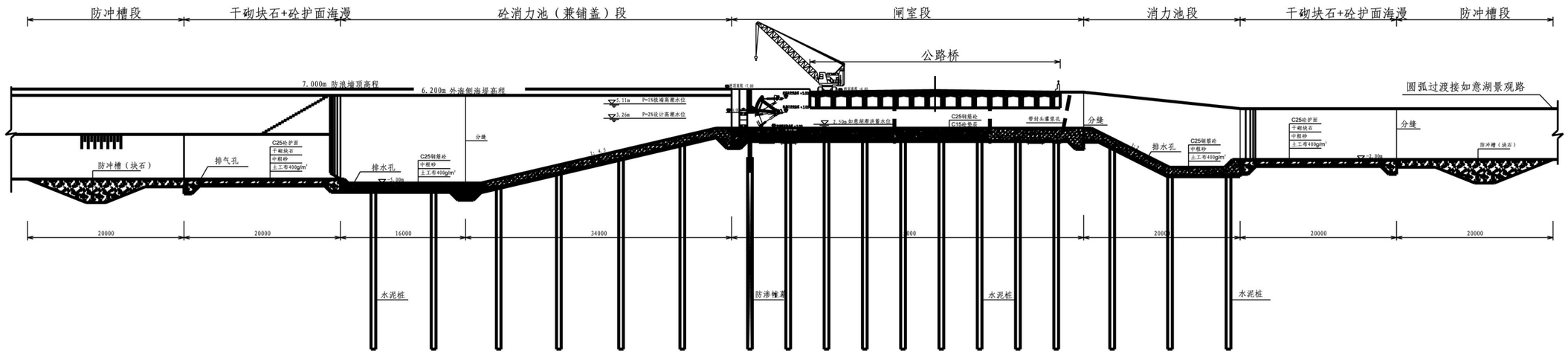
3、挡潮闸跨金井湾口布置，高水位闸门底板顶高程2.0m，低水位闸门底板顶高程-3.0m，闸室顶、工作桥高程6.2m，外海侧防浪墙顶高程7.0m。

平潭综合实验区金井湾防洪工程金井湾挡潮闸平面布置图

附图19 金井湾片区如意湖水闸平面布置图

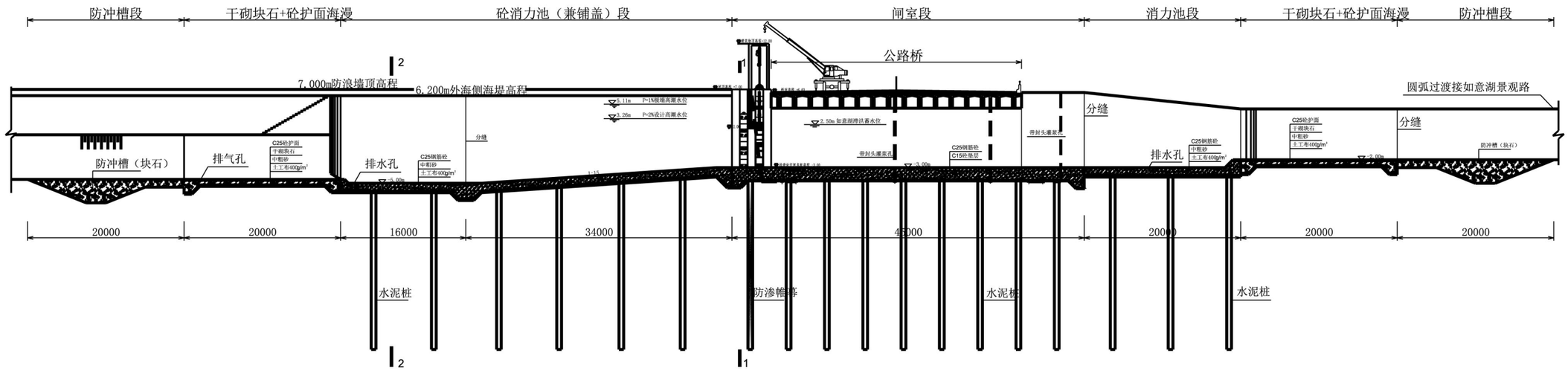


金井湾挡潮闸a-a纵剖面图（方案1）

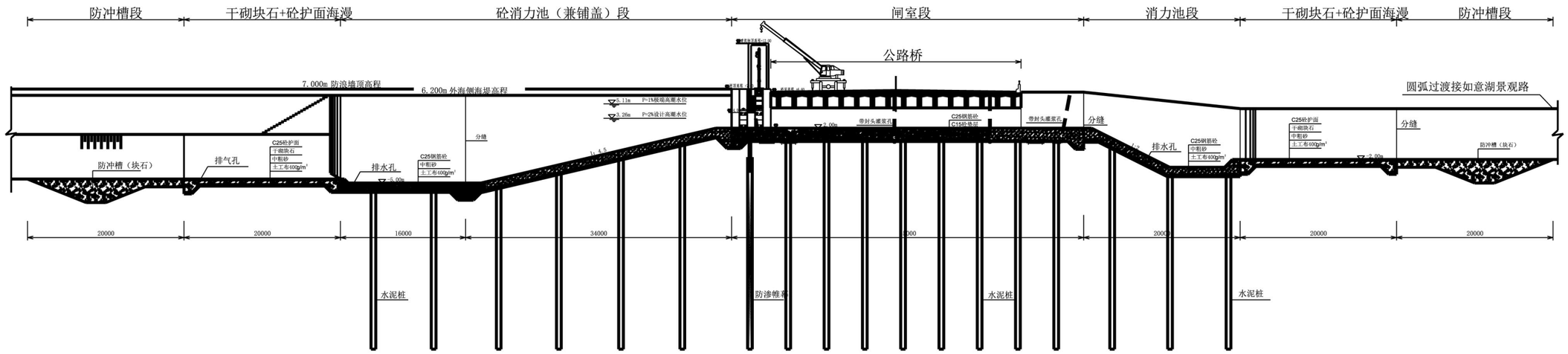


金井湾挡潮闸b-b纵剖面图（方案1）

附图20 金井湾片区如意湖水闸纵剖面图(1/2)

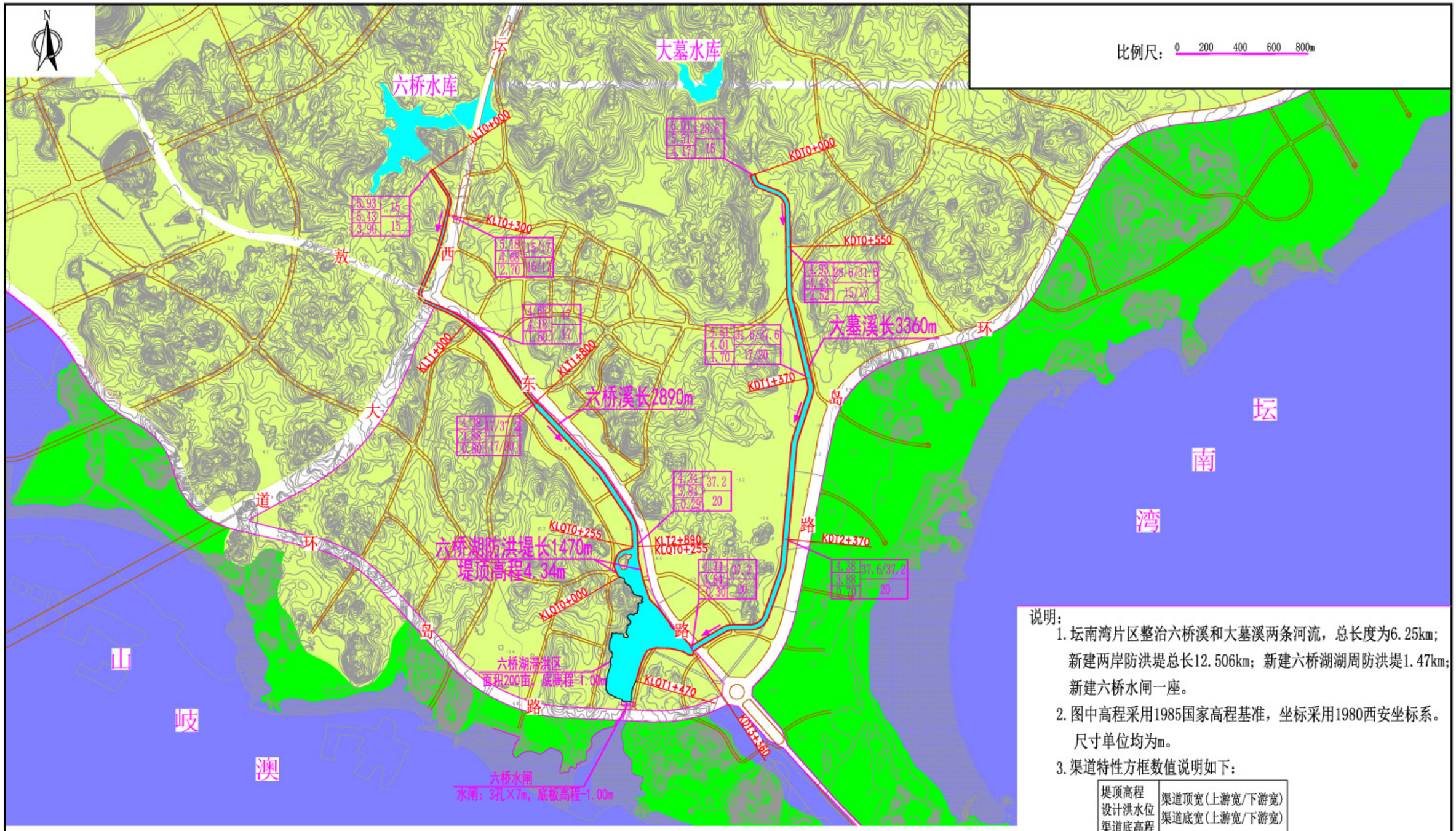


金井湾排涝防潮闸a-a纵剖面图（方案2）



金井湾排涝防潮闸b-b纵剖面图（方案2）

附图20 金井湾片区如意湖水闸纵剖面图(2/2)

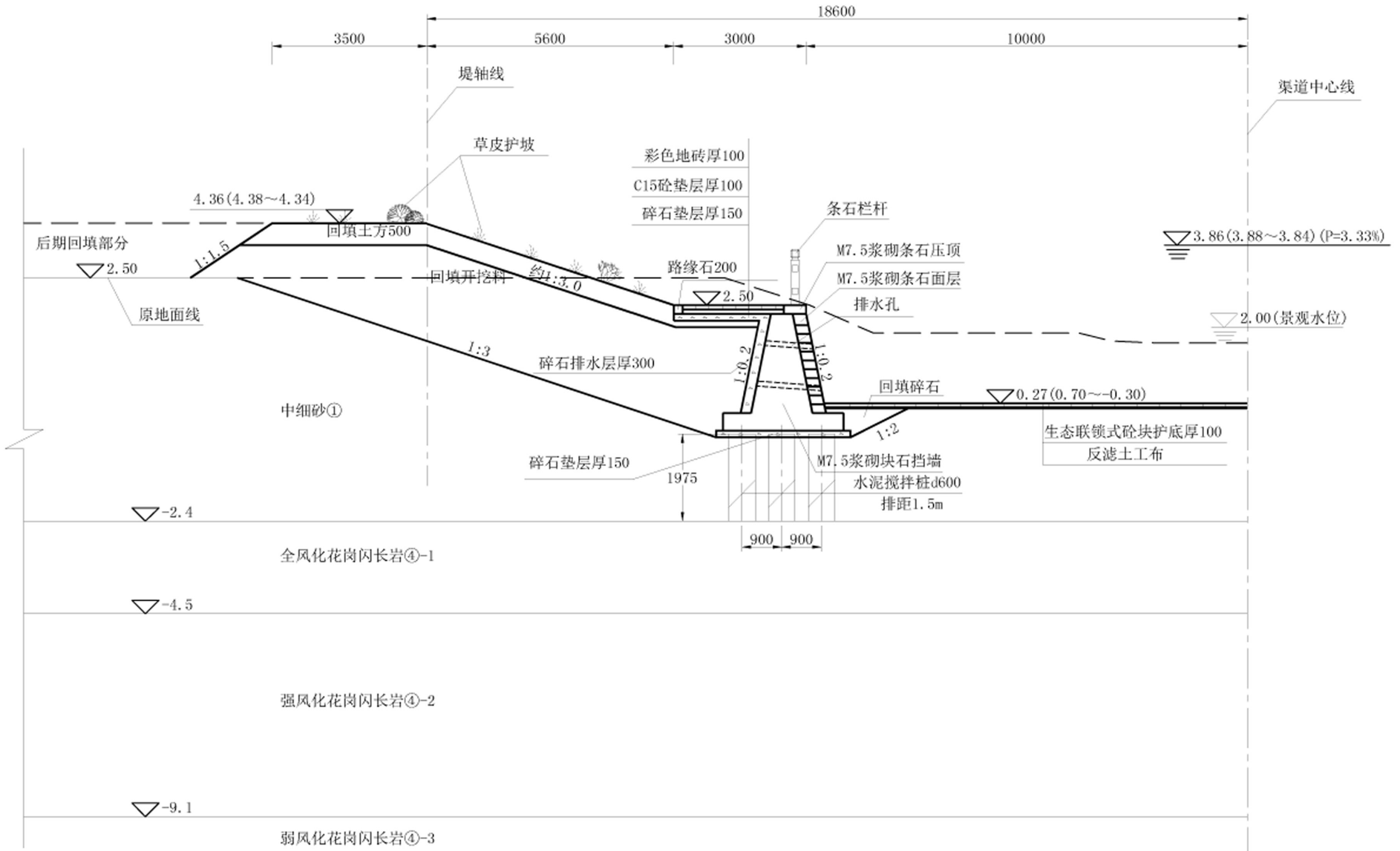


说明：

1. 坛南湾片区整治六桥溪和大墓溪两条河流，总长度为6.25km；新建两岸防洪堤总长12.506km；新建六桥湖湖周防洪堤1.47km；新建六桥水闸一座。
2. 图中高程采用1985国家高程基准，坐标采用1980西安坐标系。尺寸单位均为m。
3. 渠道特性方框数值说明如下：

堤顶高程 设计洪水位 渠道底高程	渠道顶宽(上游宽/下游宽) 渠道底宽(上游宽/下游宽)

附图21 坛南湾片区工程布置图

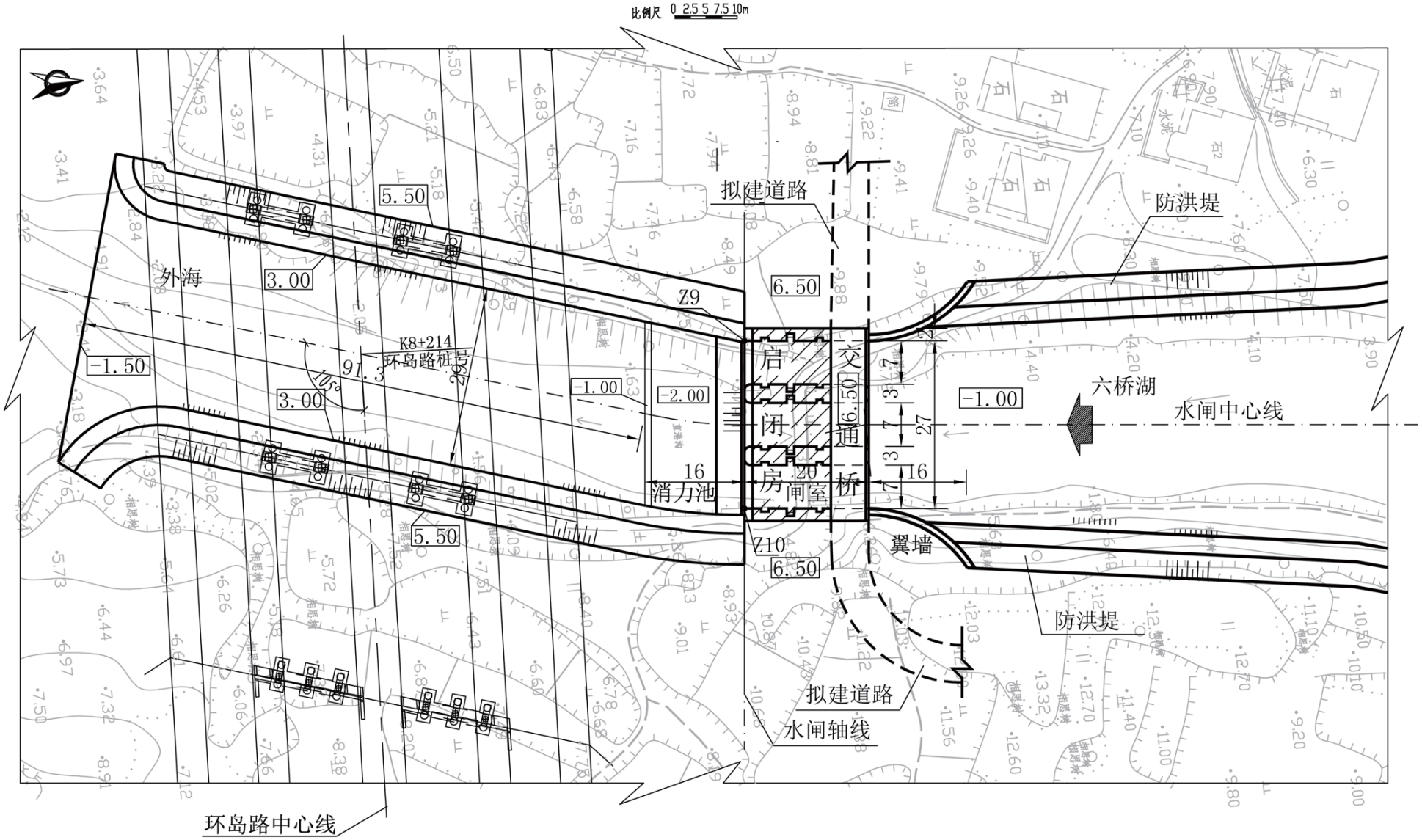


说明：

1. 图中高程和桩号单位为m，其余尺寸单位均为mm。
2. 比例尺 0 1 2 3 4 5m
3. 桩号KDZT2+376.975(KDT2+370)～KDZT3+382.109(KDT3+360)用此断面。
4. 括号内数值表示KDZT2+376.975(KDT2+370)～KDZT3+382.109(KDT3+360)的河道参数。

附图22 坛南湾片区防洪堤典型断面图

六桥水闸平面布置图



控制点坐标表

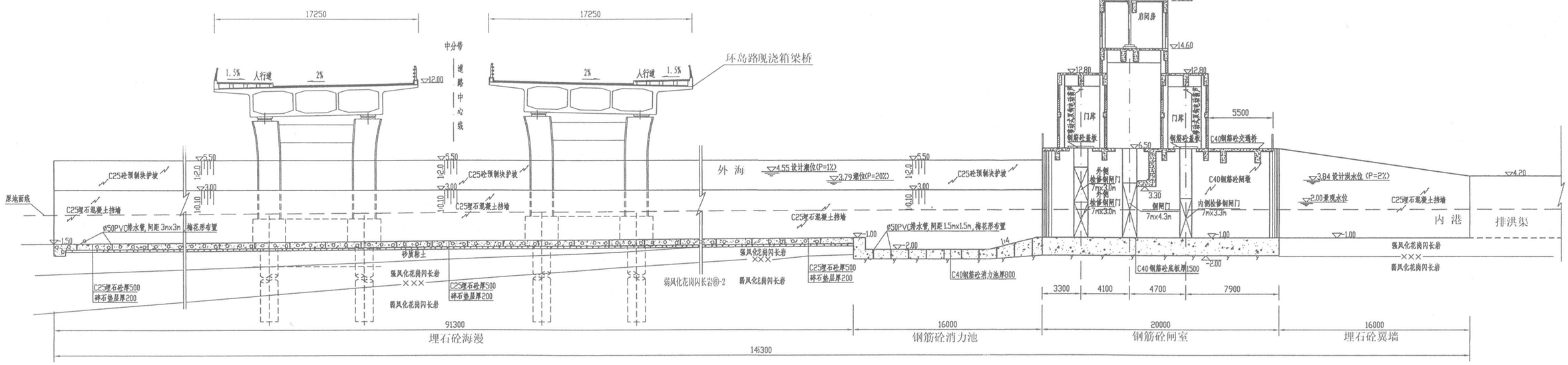
控制点	X	Y
Z9	2812959.379	473229.084
Z10	2812956.691	473255.950

说明：1、该水闸共3孔，每孔净宽7m，闸室底板高程-1.00m。
2、水闸下游为已建环岛路三跨36m+40m+36m现浇箱梁桥。
3、图中坐标为西安80坐标系，
高程为85国家高程基准。
4、图中所有单位均以m计。

附图23 坛南湾片区六桥水闸平面布置图

六桥水闸纵剖面图

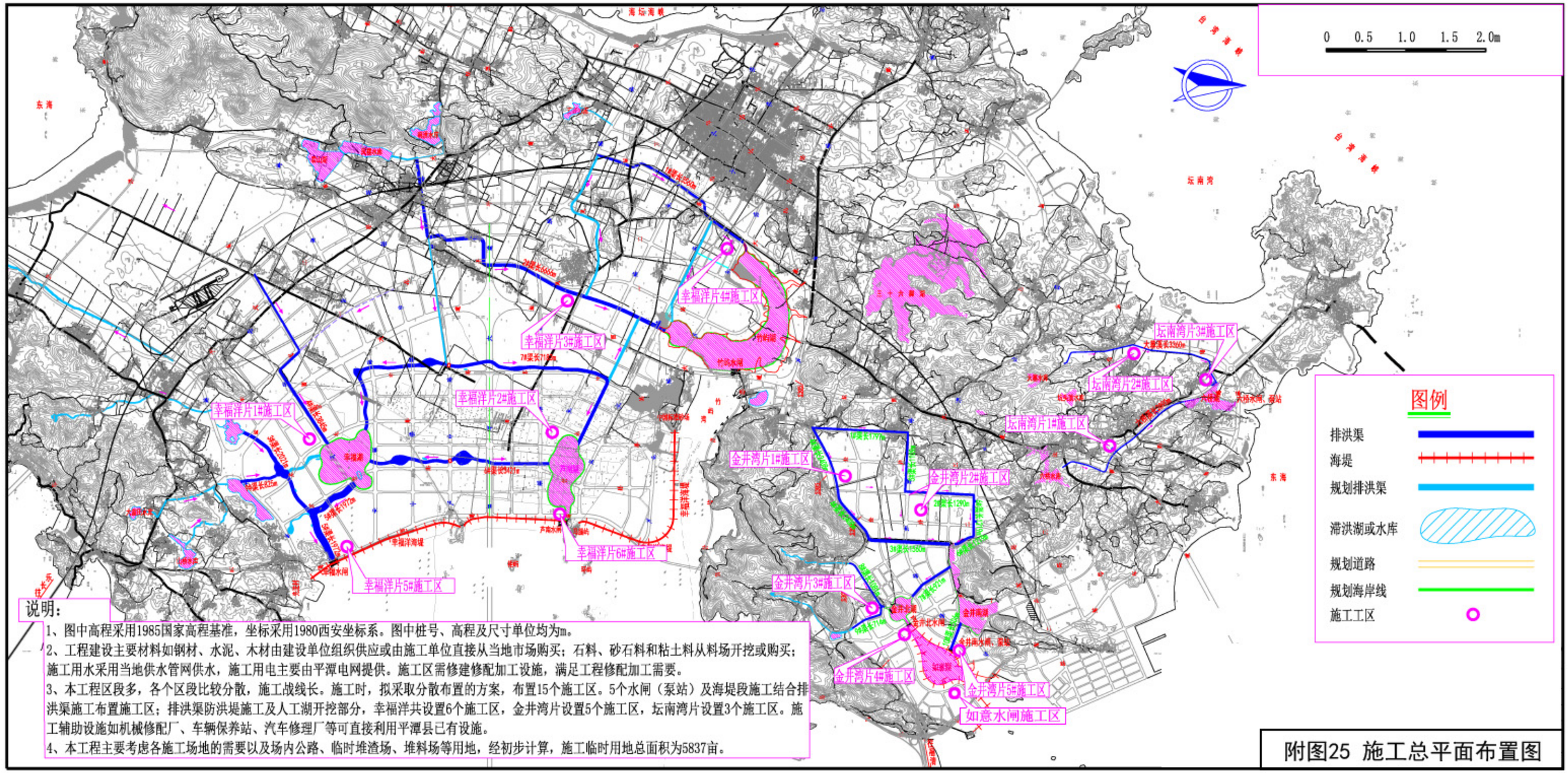
比例尺 0 1 2 3 4 5m



说明：

1. 该水闸共5孔，每孔净宽7m。
2. 图中高程为85国家高程基准。
3. 图中单位：高程桩号以m计，其余以mm计。

附图24 坛南湾片区六桥水闸纵剖面图



说明：

1、图中高程采用1985国家高程基准，坐标采用1980西安坐标系。图中桩号、高程及尺寸单位均为m。

2、工程建设主要材料如钢材、水泥、木材由建设单位组织供应或由施工单位直接从当地市场购买；石料、砂石料和粘土料从料场开挖或购买；施工用水采用当地供水管网供水，施工用电主要由平潭电网提供。施工区需修建修配加工设施，满足工程修配加工需要。

3、本工程区段多，各个区段比较分散，施工战线长。施工时，拟采取分散布置的方案，布置15个施工区。5个水闸（泵站）及海堤段施工结合排洪渠施工布置施工区；排洪渠防洪堤施工及人工湖开挖部分，幸福洋共设置6个施工区，金井湾片设置5个施工区，坛南湾片设置3个施工区。施工辅助设施如机械修配厂、车辆保养站、汽车修理厂等可直接利用平潭县已有设施。

4、本工程主要考虑各施工场地的需要以及场内公路、临时堆渣场、堆料场等用地，经初步计算，施工临时用地总面积为5837亩。

附图25 施工总平面布置图

施工总进度表

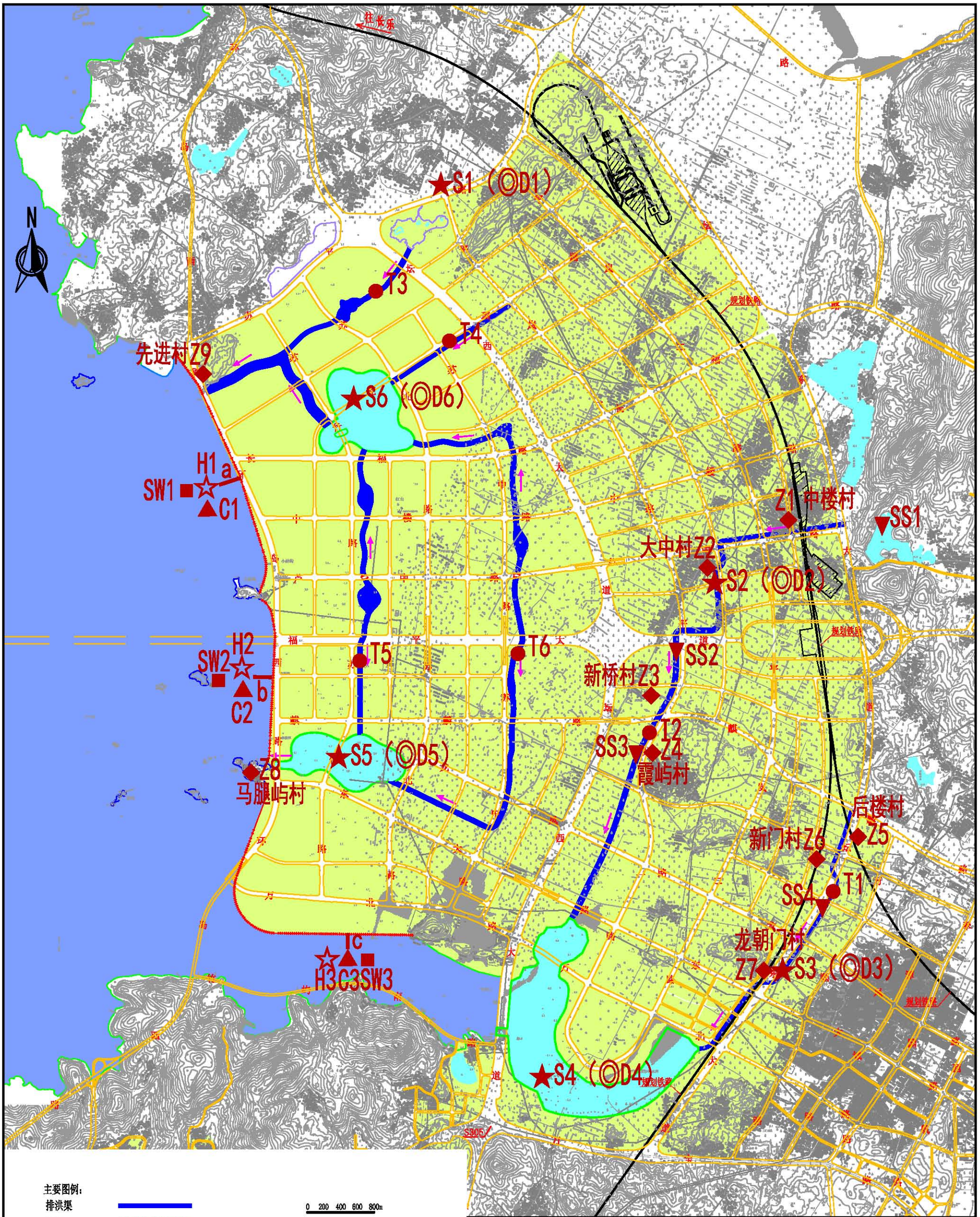
序号	项目		单位	数量	第一年				第二年				第三年				第四年				第五年			
					1季度	2季度	3季度	4季度	1季度	2季度	3季度	4季度	1季度	2季度	3季度	4季度	1季度	2季度	3季度	4季度	1季度	2季度	3季度	4季度
1	准备工程	场内外交通	km	50																				
2		临时设施、场地平整	项	1																				
3		工程施工用水用电	项	1																				
4	临时工程	围堰填筑	项	1																				
5		围堰拆除	项	1																				
6		明渠开挖及其支护	项	1																				
7		钢板桩支护	m²	7200																				
8	水闸及泵站工程	幸福洋片幸福水闸	项	1																				
9		幸福洋片芦南水闸	项	1																				
10		金井湾片金井北水闸	项	1																				
11		金井湾片金井南水闸	项	1																				
12		坛南湾片六桥水闸	项	1																				
13	海堤工程	幸福洋海堤	m	9160																				
14	渠道工程（人工湖、防洪堤）	幸福洋 幸福洋片1号渠	m	3560																				
15		幸福洋片2号渠	m	6666																				
16		幸福洋片3号渠	m	2021																				
17		幸福洋片4号渠	m	3845																				
18		幸福洋片5号渠	m	1972																				
19		幸福洋片6号渠	m	3421																				
20		幸福洋片7号渠	m	7183																				
21		幸福洋片9号渠	m	825																				
22		竹屿湖（防洪堤）	m	8941																				
23		幸福湖（防洪堤）	m	3659																				
24		芦南湖（防洪堤）	m	3759																				
25		金井湾 金井湾片1号渠	m	1797																				
26		金井湾片2号渠	m	1290																				
27		金井湾片3号渠	m	1560																				
28		金井湾片4号渠	m	2408																				
29		金井湾片5号渠	m	1109																				
30		金井湾片6号渠	m	1219																				
31		金井湾片7号渠	m	921																				
32		金井湾片8号渠	m	1081																				
33		金井湾片9号渠	m	714																				
34		金井湾片10号渠	m	506																				
35		金井北湖（防洪堤）	m	1767																				
36		金井南湖（防洪堤）	m	1820																				
37		如意湖（防洪堤）	m	3080																				
38		坛南湾 六桥溪防洪堤	m	2890																				
39		大墓溪防洪堤	m	3360																				
40		六桥湖（防洪堤）	m	1470																				

说明：

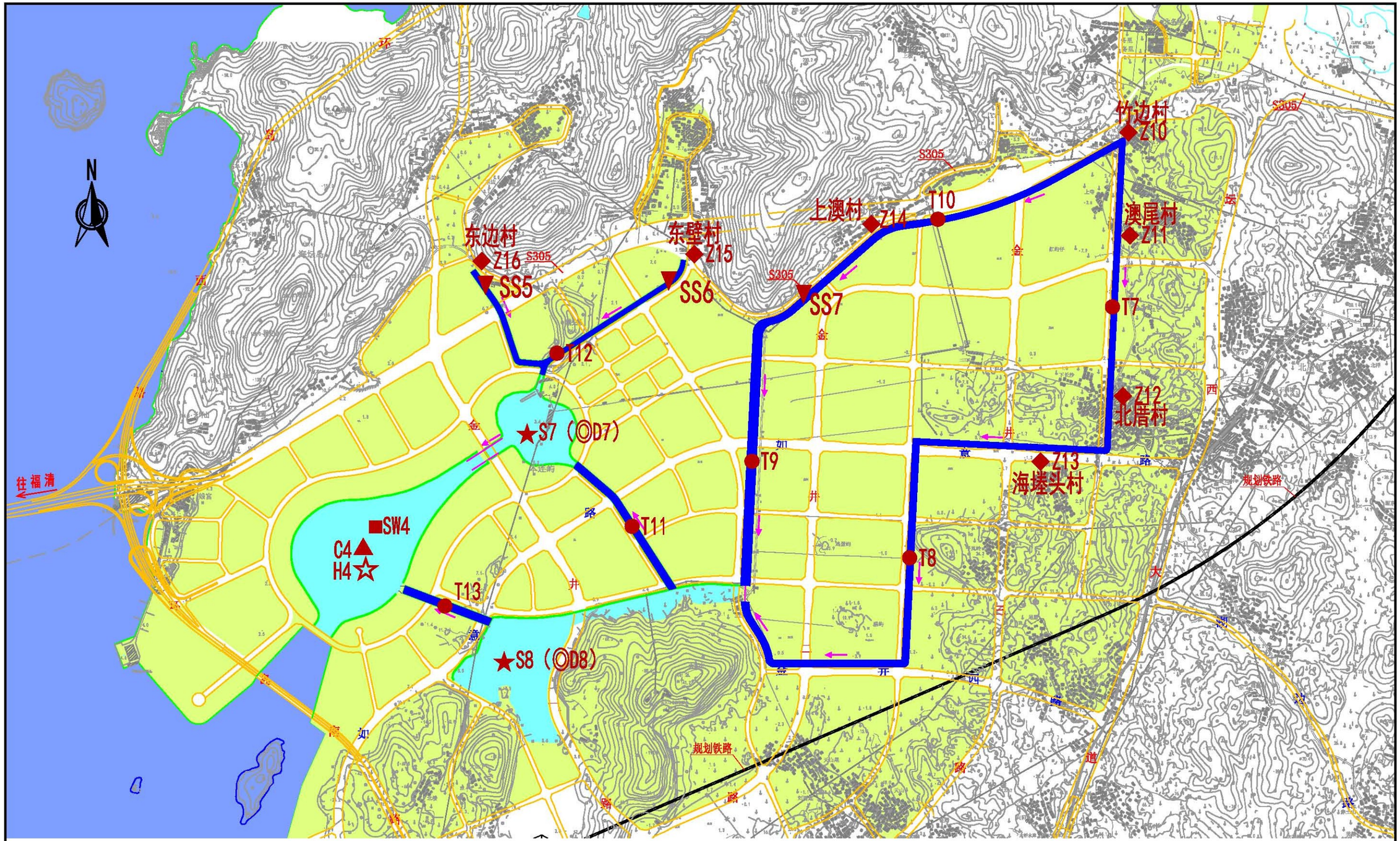
1、工程安排在第一年7月初开工，至第五年6月底完工，总工期为4年。

2、本工程共需劳力271.18万工日，施工期高峰人数为3497人，平均人数为2690人。

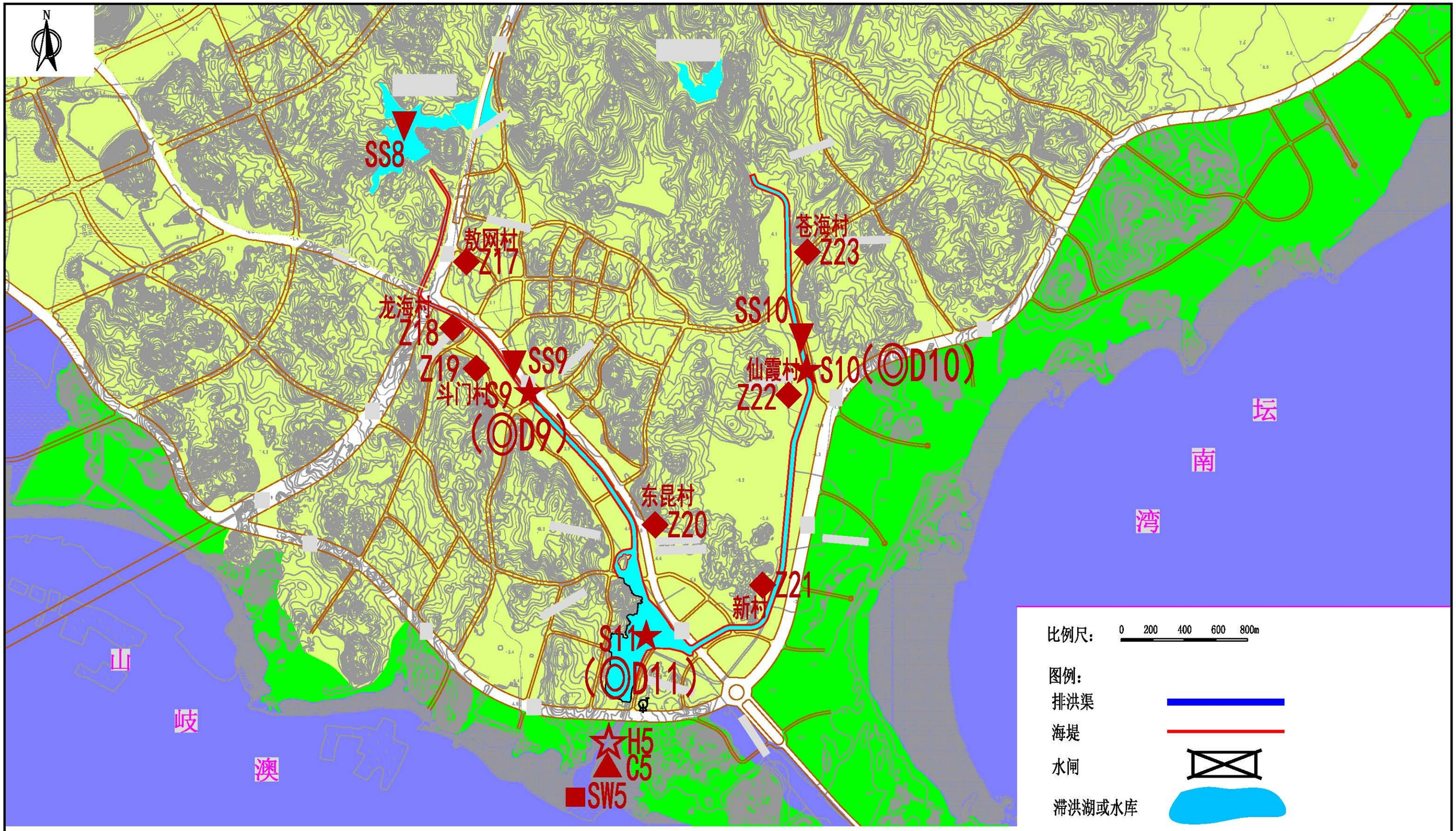
附图26 施工总进度表



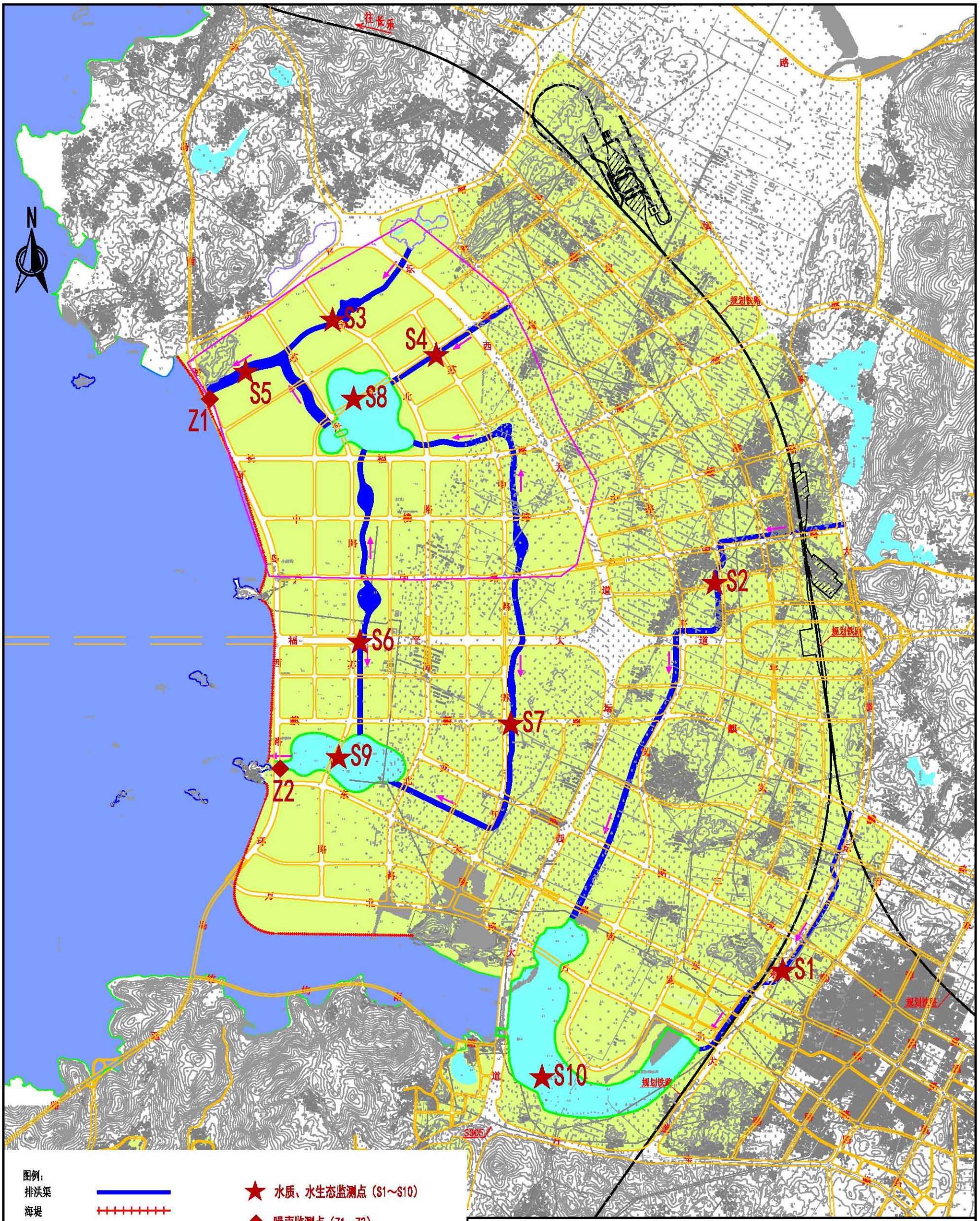
附图27 环境现状监测点位布置图(1/3)



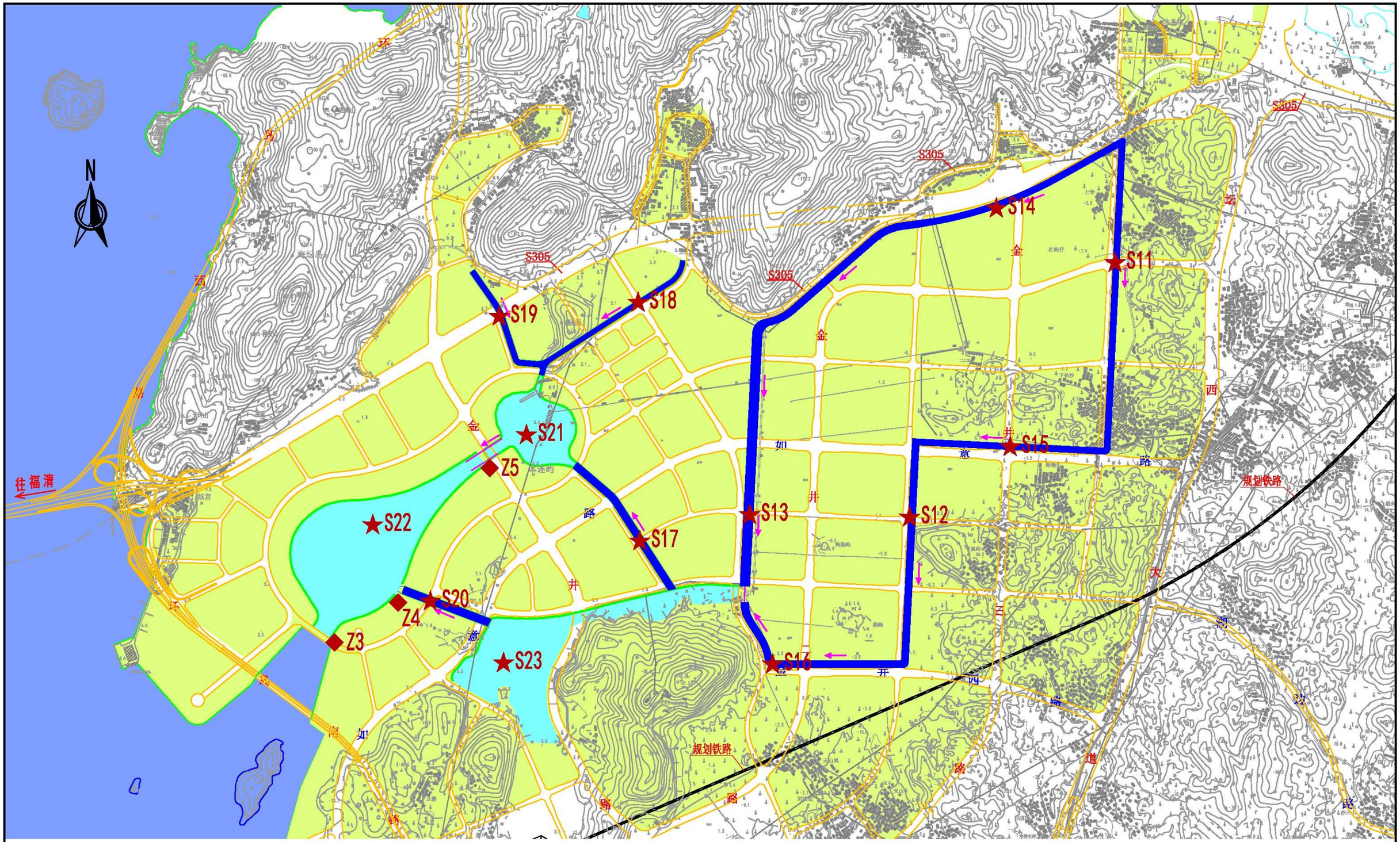
附图27 环境现状监测点位布置图(2/3)



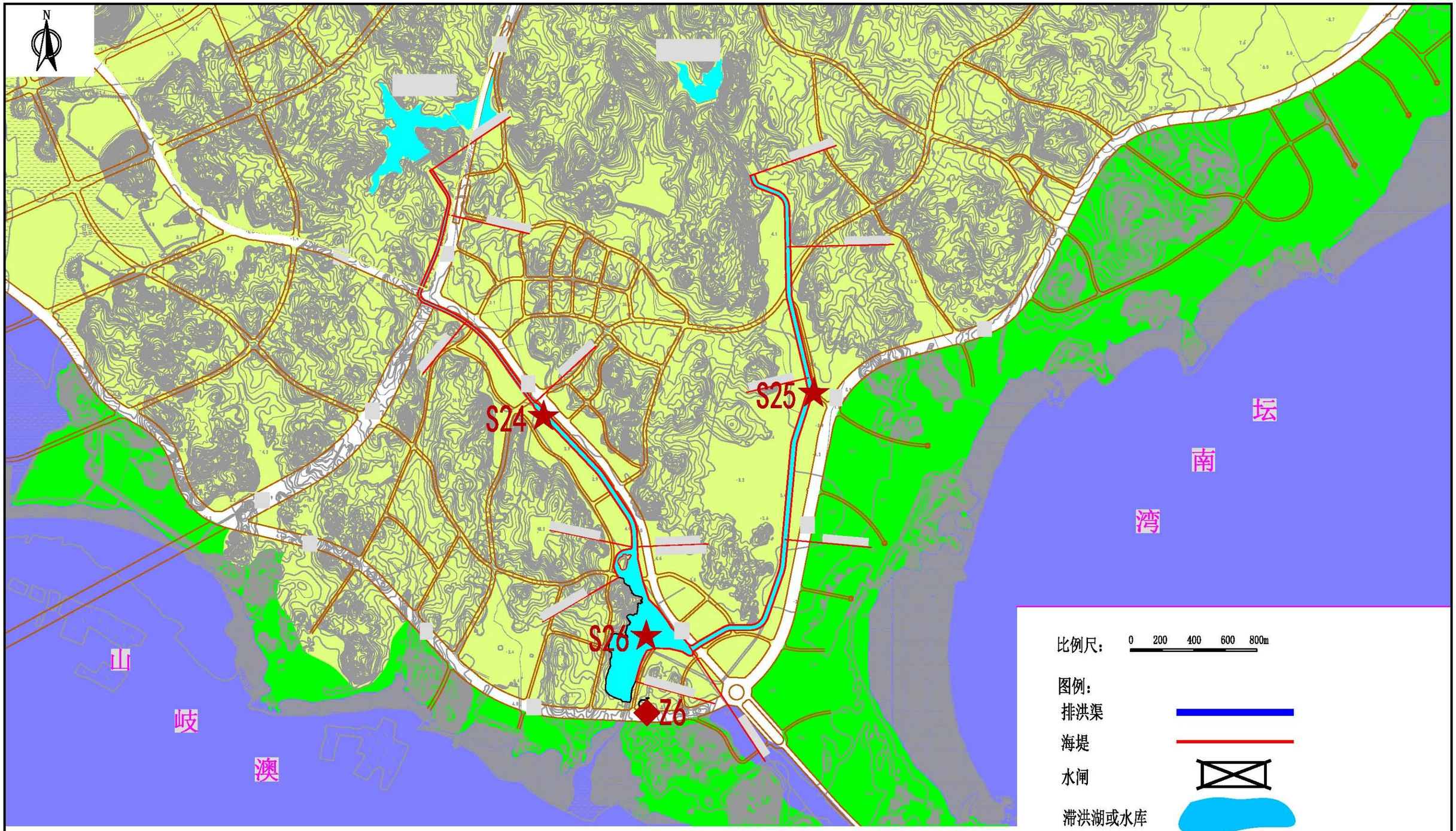
附图27 环境现状监测点位布置图(3/3)



附图28 运行期计划环境监测点位布置图(1/3)



附图28 运行期计划环境监测点位布置图(2/3)



附图28 运行期计划环境监测点位布置图(3/3)

建设项目环境保护审批登记表

填表单位（盖章）：	上海勘测设计研究院	填表人（签字）：	陈寿	项目经办人（签字）：	

建设项目	项目名称	福建省平潭综合实验区防洪防潮工程					建设地点	平潭综合实验区主岛海坛岛幸福洋片区、金井湾片区、坛南湾片区									
	建设规模及内容	整治排洪渠总长 48.356km，新建两岸防洪堤总长 96.530km，新建滞洪湖湖周防洪堤总长 24.496km，改扩建幸福洋海堤长 8.975 km，新建水闸 6 座					建设性质	新建									
	行业类别	E-4822 河湖治理及防洪设施工程建筑					环境影响评价管理类别	编制报告书									
	总投资（万元）	325759					环保投资（万元）	2496.09						所占比例(%)	0.77		
建设单位	单位名称	平潭综合实验区堤防工程建设有限公司			联系电话	0591-23155927	评价单位	单位名称	上海勘测设计研究院					联系电话	021-65427100-2731		
	通讯地址	平潭综合实验区管委会现场指挥部			邮政编码	350400		通讯地址	上海市虹口区逸仙路 388 号					邮政编码	200434		
	法人代表	陈人寿			联系人	刘竞远		证书编号	国环评证甲字第 1812 号					评价经费(万元)	130		
建设项目所处区域现状	环境质量等级	环境空气	二级	地表水	Ⅳ类	地下水	Ⅲ类	环境噪声	2、3、4a	海水	第二类	土壤	二级	其它			
	环境敏感特征	☐自然保护区 ☑风景名胜区 ☐饮用水水源保护区 ☐基本农田保护区 ☐水土流失重点防治区 ☐沙化地封禁保护区 ☐森林公园 ☐地质公园 ☐重要湿地 ☐基本草原 ☐文物保护单位 ☐珍稀动植物栖息地 ☐世界自然文化遗产 ☐重点流域 ☐重点湖泊 ☑两控区																

污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）	排放量及主要污染物		现有工程（已建+在建）				本工程（拟建或调整变更）						总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）				
			实际排放浓度(1)	允许排放浓度(2)	实际排放总量(3)	核定排放总量(4)	预测排放浓度(5)	允许排放浓度(6)	产生量(7)	自身削减量（8）	预测排放总量(9)	核定排放总量(10)	以新带老削减量(11)	区域平衡替代本工程削减量(12)	预测排放总量(13)	核定排放总量(14)	排放增减量(15)
	废水		——	——			——	——									
	化学需氧量																
	氨氮																
	石油类																
	废气		——	——			——	——									
	二氧化硫																
	烟尘																
	工业粉尘																
	氮氧化物																
	工业固体废物																
	与项目有关其它特征污染物																

注：1、排放增减量：(+)表示增加，(-)表示减少

2、(12)：指该项目所在区域通过“区域平衡”专为本工程替代削减的量

3、(9)=(7)-(8)，(15)=(9)-(11)-(12)，(13)=(3)-(11)+(9)

4、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升；大气污染物排放浓度——毫克/立方米；水污染物排放量——吨/年；大气污染物排放量——吨/年

主 要 生 态 破 坏 控 制 指 标

影响及主要措施 / 生态保护目标	名 称	级别或种类数量	影响程度（严重、一般、小）	影响方式（占用、切隔阻断或二者皆有）	避让、减免影响的数量或采取保护措施的种类数量	工程避让投资（万元）	另建及功能区划调整投资（万元）	迁地增殖保护投资（万元）	工程防护治理投资（万元）	其它
自然保护区										
水源保护区								——		
重要湿地								——		
风景名胜区	平潭海坛国家级风景名胜区	国家级	小	大墓溪防洪堤局部段 1.37km 位于风景区内	加强对施工“三废一噪”的防护管控			——		
世界自然、人文遗产地								——		
珍稀特有动物							——			
珍稀特有植物							——			

类别及形式 占用土地（hm^2）	基本农田		林地		草地		其它	移民及拆迁人口数量	工程占地拆迁人口	环境影响迁移人口		异地安置	后靠安置
	临时占用	永久占用	临时占用	永久占用	临时占用	永久占用							
面　积			99.96	31.53			694.45		891				
环评后减缓和恢复的面积								治理水土流失面积	工程治理（km^2）	生物治理（km^2）	减少水土流失量（吨）	水土流失治理率（%）	
噪声治理费用	工程避让（万元）	隔声屏障（万元）	隔声窗（万元）	绿化降噪（万元）	低噪设备及工艺（万元）	其它							
		30			20								