

证书编号：国环评证甲字第 2603 号

三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程 环境影响报告书

建设单位：长 江 三 峡 通 航 管 理 局

评价单位：中交第二航务工程勘察设计院有限公司

二〇一五年十一月



项目名称：三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程

文件类型：环境影响报告书

适用的评价范围：交通运输

法定代表人：吴爱清



主持编制机构：中交第二航务工程勘察设计院有限公司



项目名称：三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程

评价单位：中交第二航务工程勘察设计院有限公司
(国环评证甲字第 2603 号)

总 经 理(副)： 周用华 高级工程师

公 司 总 工(副)： 方建章 高级工程师
(登记证编号 A26030070900)

环境工程部经理： 游立新 高级工程师
(登记证编号 A26030061000)

环境工程部总工(副)： 李海东 高级工程师
(登记证编号 A26030041600)

审 核 人： 曾小辉 高级工程师

参加编制人员名单

编制主持人		姓名	职(执)业资格证书编号	登记(注册证)编号	专业类别	本人签名
		陈勇	0002270	A26030080900	交通运输	陈勇
主要编制人员情况	序号	姓名	职(执)业资格证书编号	登记(注册证)编号	编制内容	本人签名
	1	陈勇	0002270	A26030080900	1.0 总论 2.0 工程概况 5.0 环境影响评价 8.0 事故风险分析 10.0 环境保护措施 13.0 评价结论	陈勇
	2	苗青	0012369	A26030191100	11.0 环境保护管理和环境监控 12.0 环境影响经济损益分析	苗青
	3	安琪	0010304	A26030160700	6.0 对长江三峡风景名胜区影响评价 7.0 对长江三峡国家地质公园影响评价 9.0 公众参与	安琪
	4	肖笋	0011087	A26030181100	3.0 自然环境与社会环境概况 4.0 环境现状调查与评价	肖笋

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，陈勇
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：0002270

登记证编号：A26030080900

有效期限：2007 年 01 月 25 日至 2010 年 01 月 24 日

所在单位：中交第二航务工程勘察设计院有限公司

登记类别：交通运输类环境影响评价



2007 年 01 月 25 日



再次登记记录

时间	有效期限	签章
2010.02.01	延至 2013 年 01 月 24 日	环评工程师再次登记专用章
2013.02.06	延至 2016 年 01 月 24 日	
	延至 年 月 日	
	延至 年 月 日	

项目名称：三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程

评价单位：中交第二航务工程勘察设计院有限公司

项目负责人：陈勇

目 录

1.0 总 论	1
1.1 项目由来	1
1.2 项目建设的必要性	2
1.3 编制目的	4
1.4 编制依据	4
1.5 评价等级与评价范围	9
1.6 评价标准	10
1.7 环境保护目标	12
1.8 评价重点与评价方法	14
1.9 评价时段与评价技术路线	15
2.0 工程概况与工程分析	17
2.1 地理位置	17
2.2 航道现状及航道规划	17
2.3 运量及船型预测	22
2.4 与相关政策、规划的协调性分析	23
2.5 工程建设方案	35
2.6 施工方案	39
2.7 工程量及工程投资	44
2.8 工程分析	45
2.9 环境影响识别和评价因子筛选	51
3.0 环境概况	54
3.1 自然环境概况	54
3.2 影响区社会经济概况	59
3.3 宜昌港岸线利用规划	60
3.4 环境质量概况	62
4.0 环境现状调查与评价	64
4.1 水环境现状调查与评价	64
4.2 环境空气现状调查与评价	64

4.3 声环境现状调查与评价	64
4.4 航道底质现状调查与评价	64
4.5 水生生态现状调查	64
4.6 陆生生态现状	64
5.0 环境影响评价	66
5.1 水文情势变化	66
5.2 水环境影响分析	75
5.3 生态影响分析	77
5.4 声环境影响分析	88
5.5 环境空气影响分析	91
5.6 固体废物污染影响分析	92
5.7 社会影响分析	92
6.0 对长江三峡风景名胜区影响评价	96
6.1 风景名胜区概况	96
6.2 风景名胜区景观现状评价	99
6.3 对风景名胜区景观影响评价	104
6.4 其他影响分析	113
6.5 景观保护措施	114
6.6 结论	114
7.0 对长江三峡国家地质公园影响评价	115
7.1 地质公园概况及保护开发现状	115
7.2 工程对西陵峡园区影响	127
7.3 工程影响防范措施及对策	131
7.4 结论	132
8.0 环境风险评价	133
8.1 评价目的	133
8.2 风险识别和评价等级	133
8.3 事故源项分析	135
8.4 事故风险预测与评价	145
8.5 溢油对水生生态影响评价	158

8.6 溢油对长江三峡风景名胜区、长江三峡国家地质公园影响评价	159
9.0 公众参与	160
9.1 公众参与目的	160
9.2 公众参与的实施	160
9.3 调查结果	167
9.4 公众意见反馈及采纳情况	171
10.0 环境保护措施	174
10.1 环境保护措施	174
10.2 事故防范措施及应急预案	183
10.3 环保投资费用估算	199
11.0 环境保护管理和环境监控	200
11.1 环境保护管理计划	200
11.2 环境监测计划	203
11.3 施工期环境监理	204
12.0 环境影响经济损益分析	208
12.1 经济效益分析	208
12.2 环境经济损益分析	209
13.0 评价结论	211
13.1 工程概况	211
13.2 项目建设与相关政策、规划及规划环评的相容性	212
13.3 工程环境影响评价	212
13.4 评价总结论	221

附件：

附件一：三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程环境影响评价委托书；

附件二：国发〔2011〕2号《国务院关于加快长江等内河水运发展的意见》。

附表：建设项目环境保护审批登记表。

1.0 总论

1.1 项目由来

长江全长 6300 余公里，是我国第一、世界第三大河，也是我国唯一贯穿东、中、西部地区的水路运输大通道，素有“黄金水道”之称。长江干线航运作为沟通我国东部沿海和西南腹地的运输大动脉，对于顺利实施西部开发、中部崛起、东部率先发展三大战略和推动整个长江流域协调发展、提高长江开放型经济水平具有十分重要的战略意义。

近年来，党中央和社会各界高度重视长江水运发展问题。2009 年 3 月，由交通运输部会同国家发改委、水利部、财政部编制的《长江干线航道总体规划纲要》（简称《纲要》）正式获得国务院同意。《纲要》确定的总体规划目标是：到 2020 年，长江干线航道得到全面、系统治理，航道通航能力较大提高，通航条件明显改善。2011 年 1 月 21 日，国务院以国发〔2011〕2 号文件正式颁布了《关于加快长江等内河水运发展的意见》，长江等内河水运发展已经上升为国家战略。为贯彻落实国务院〔2011〕2 号文件精神，进一步加快长江水运发展，充分发挥长江“黄金水道”的作用，促进区域协调发展，2012 年 5 月，国家发改委正式批复《长江干线航道建设规划（2011~2015 年）》。该规划明确“十二五”期长江干线航道建设的总体目标为：力争提前实现《长江干线航道总体规划纲要》确定的 2020 年规划目标，为长江干线率先实现内河水运现代化总体目标打下具有决定性意义的基础；2013 年 7 月，习近平总书记在考察武汉新港时要求“长江流域要加强合作，发挥内河航运作用，把全流域打造成黄金水道”；2013 年 9 月，李克强总理批示“请有关方面抓紧落实，深入调研形成指导意见，依托长江这条横贯东西的黄金水道，带动中上游腹地发展，促进中西部地区有序承接沿海产业转移，打造中国经济新的支撑带”。2014 年 4 月李克强总理在重庆考察时提出，“长江‘黄金水道’及沿江各地是一串‘珍珠链’，建设好通江达海的综合交通体系，不仅可以带动沿江地区发展，还能辐射带动整个流域，使‘黄金水道’发挥‘黄金效应’”。

《长江干线航道建设规划（2011~2015 年）》要求“十二五”期要加强试验研究，通过实施两坝间航道整治工程，结合建设安全保障设施、加强管理、优化水库调度等手段，保障船舶通航安全。国家发改委以发改基础〔2012〕1526 号《国家发展改革委关于“十二五”长江干线航道建设方案的批复》确定了“十二五”长江干线航道建设方案，

其中长江上游三峡至葛洲坝两坝间航道整治工程已经列为“十二五”长江干线航道建设重点项目之一。

三峡工程实现 175m 正常蓄水后，非汛期，两坝间河段为葛洲坝枢纽常年回水区，通航水流条件较好；汛期，两坝间河段受河势地形及三峡电站调峰运行的影响，呈现典型山区河流特性，流速和比降大，流态紊乱，船舶航行条件较差，通航安全问题突出，通过能力受限。亟需采取航道工程治理措施，达到改善通航水流条件目的，为船舶航行安全畅通创造更加有利的条件。因此，长江三峡通航管理局拟实施三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程，整治范围从下岸溪至茶园长约 6.5km。长江三峡通航管理局委托中交第二航务工程勘察设计院有限公司承担本工程环境影响评价工作。

1.2 项目建设的必要性

一、本工程建设是实现“十二五”期长江干线建设规划、促进地方水路运输与经济快速发展的需要

莲沱河段位于湖北省境内的两坝间上段，其上游为重庆、四川，下游为湖北。两坝间河段是川江航运的“咽喉”，是沟通西部和中部经济发展的重要水上通道。

两坝间河段是长江黄金水道的关键河段，因此，开展两坝间莲沱段整治工程建设，对实现“十二五”长江干线建设规划，促进沿江经济社会发展，加快推进中部崛起、西部大开发战略的实施等具有重要的战略意义。

作为两坝间河段内碍航严重的莲沱滩段，实施以提高通航标准和船舶航行安全性为目标的航道整治工程对于长江黄金水道航运发展和促进地方水路运输与经济快速发展十分必要。

二、本工程建设是提高通航限制流量和航道通过能力的需要

目前，两坝间船舶航行遵循《长江三峡大坝—葛洲坝水域船舶分道航行规则》、《2008 年三峡—葛洲坝两坝间水域大流量下船舶限制性通航暂行规定》（三峡航安〔2008〕94 号）以及《长航局关于试行船舶主汛期通过两坝间河段单位马力拖带量控制标准的批复》（长航安〔2013〕253 号）。根据以上规定，两坝间部分船舶上行最大限制通航流量仅为 $25000\text{m}^3/\text{s}$ ，当流量在 $45000\text{m}^3/\text{s}$ 以上时，两坝间全部停航。两坝间每年流量大于 $25000\text{m}^3/\text{s}$ 的天数约为 30 天，近年来由于水流条件实施限航，造成大量三峡待闸船舶在锚地积压，不仅降低了三峡船闸通过效率，还带来安全隐患，航道通过能力明显受限。

与两坝间航道通过能力相比，三峡工程建成后，三峡大坝至重庆库区航道航行条件大大改善，现行船舶吨位最大已达到 5000 t 级以上，可常年通航 3000t 级以上船舶。长

江中游荆江河段航道通过整治后将实现航道水深达 3.5 m, 满足 3000 吨级货船和 1 万吨级船队全年通行的要求。与上、中游河段通航水流条件相比, 两坝间航道通过能力与上、中游航道明显不相适应, 制约着长江干线运输的发展。实施莲沱段航道整治工程, 是解决长江上中游咽喉要道的碍航问题, 提高通航限制流量和航道通过能力的需要。

三、本工程建设是改善河段通航水流条件、削弱碍航流态、保障船舶航行安全的需要

莲沱段是两坝间“四滩一弯”中著名的洪水急流滩, 其碍航特性主要表现为:

(1) 水田角水域上水航线流速急, 船舶上滩困难, 大流量时船舶需限制航行、减载航行

晒经坪上段河势微弯, 梳子溪~晒经坪段河床断面收缩幅度较大, 右岸略凸, 受河道平面收缩和弯道影响, 水流左缓右急。

船舶上行须经右岸南沱进入水田角, 船头与船尾流速梯度差别较大, 若操作不当, 船舶会被急流推向河心, 易形成安全事故。

水田角~狮子脑段, 水流集中, $30000\text{m}^3/\text{s}$ 流量及以上时, 上水航线最大流速在 3.5m/s 以上, 局部最大比降接近 1%, 同时, 流速大于 3m/s 的水域距岸仅为 40m 左右。模型试验及实船试验结果表明, 船舶需尽量靠近岸边行驶, 适航宽度狭窄, 造成船舶上行困难, 是安全航行的隐患。

狮子脑稍下~梳子溪为洪水期船舶过河区。船舶上行至狮子脑稍下需横穿主流过河至左岸梳子溪水域附近。过河前船舶需要从缓流区进入河心主流, 河心主流流速在 $30000\text{m}^3/\text{s}$ 流量及以上时, 均大于 3m/s , 甚至达到 3.5m/s 以上, 并且河心大流速区的宽度较大, 需要克服相当大的水流阻力, 在船舶推力不足或载货量较大的情况下, 很难达到安全航行所要求的航速, 极有可能无法继续上行而形成安全事故。

(2) 莲沱弯道段下水航线流态险恶, 航行安全隐患大

莲沱河段平面微弯, 滩口以下河道两侧放宽。弯道内主流宽度逐渐缩窄, 水流集中, 流速较大。在放宽处, 主流偏离河岸, 形成两岸大范围回流。口下有深沱, 高速水流下潜, 在主流和回流的交界区产生强烈泡水、漩水。流量愈大, 峡口流速愈高, 泡水、漩水愈强烈。

两侧回流内泡水丛生, 水面如沸, 主流、回流交界带漩水密布, 泡水阵发, 漩水随纵向水流逐渐向下游移动, 移动过程中逐渐发育、壮大、增强, 而后又逐渐衰弱、消失。碍航副流周围水域的水流极不稳定, 流向散乱。泡漩水时强时弱, 位置不固定, 横向波

及范围达几十米。

由于泡漩强度高、范围大，一旦船舶误入泡漩区，自控力下降，或可被漩水吸入河底，或可被泡水推至乱礁、岸边撞坏撞翻，是船舶航行安全的隐患。

因此，实施以改善河段通航水流条件、削弱碍航流态、保障船舶航行安全为目标的莲沱航道整治工程十分必要。

1.3 编制目的

三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程施工和营运期将对区域环境产生一定的影响，评价拟在对工程区域环境现状调查的基础上，通过工程污染分析，数值模拟等方法预测工程建设对环境的影响，提出防治污染和减缓影响的可行措施，为工程决策提供依据，指导工程环境保护设计和工程施工及营运期环境管理。

环境影响评价工作的具体目的如下：

(1) 通过环境评价给工程设计和决策部门提供环境指导，在工程设计和决策中确保该项目在环境上合理并可持续发展；

(2) 确保负面的环境影响在项目前期得以识别和评估，以便采取适当的措施来避免、缓解、减少或最大限度地降低负面的影响；

(3) 对不可避免的或不能缓解的影响采取补偿措施；

(4) 制定环境管理和监测计划，为施工和运营期的环境管理提供依据。

1.4 编制依据

1.4.1 国家有关环境保护政策法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015.1.1)；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2003.9.1)；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2008.6.1)；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2000.9.1)；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(1997.3.1)；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2005.4.1)；
- (7) 《中华人民共和国水法》(2002.10.1)；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》(2004.8.28 修订)；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》(2011.3.1)；
- (10) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2004.8.28)；
- (11) 《中华人民共和国防洪法》(1998.1.1)；

- (12) 《中华人民共和国港口法》(2004. 1. 1);
- (13) 《中华人民共和国渔业法》(2004. 8. 28 修订);
- (14) 中华人民共和国国务院令第 3 号《中华人民共和国河道管理条例》(1988. 6. 10);
- (15) 中华人民共和国国务院令第 474 号《中华人民共和国风景名胜区条例》(2006. 12. 1);
- (16) 地质矿产部第 21 号令《地质遗迹保护管理规定》(1995. 5. 4);
- (17) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》(1992. 1. 1);
- (18) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》(1993. 10. 5);
- (19) 中华人民共和国国务院令第 204 号《中华人民共和国野生植物保护条例》(1996. 9. 30);
- (20) 中华人民共和国国务院令第 253 号《建设项目环境保护管理条例》(1998. 11. 29);
- (21) 中华人民共和国国务院令第 591 号《危险化学品安全管理条例》(2011. 3. 2);
- (22) 中华人民共和国国务院令第 355 号《中华人民共和国内河交通安全管理条例》(2002. 6. 28);
- (23) 国发[2000]38 号文《国务院关于印发全国生态环境保护纲要的通知》(2000. 11. 26);
- (24) 国发[2005]40 号《国务院关于发布实施〈促进产业结构调整暂行规定〉的决定》(2005. 12. 2);
- (25) 国家发展和改革委员会令第 21 号《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(2013 年修正)(2013. 5. 1);
- (26) 《国家重点保护野生植物名录(第一批)》(1999. 8);
- (27) 《国家重点保护野生植物名录(第一批)修正案》(2001. 8);
- (28) 《国家重点保护野生动物名录》(2003. 2);
- (29) 国发[2006]第 9 号《中国水生生物资源养护行动纲要》(2006. 2. 24);
- (30) 《中国濒危珍稀动物名录》(2010. 10. 15);
- (31) 国家环保总局环发[2006]28 号《环境影响评价公众参与暂行办法》(2006. 2. 14);
- (32) 环境保护部环发[2012]77 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》(2012. 7. 3);
- (33) 国家环保总局环发[2007]130 号《关于开展生态补偿试点工作的指导意见》;
- (34) 环境保护部令第 33 号《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2015. 6. 1);
- (35) 国家环保总局、卫生部、建设部、水利部、地矿部关于《饮用水水源保护区污

染防治管理规定》(1989. 7. 10)；

(36) 交通部 2003 年第 5 号令《交通建设项目环境保护管理办法》(2003. 5. 13)；

(37) 交通部 2005 年第 11 号令《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》(2005. 8. 20)；

(38) 国家环保总局环发[1999]177 号《关于涉及自然保护区的开发建设项目环境管理工作有关问题的通知》(1999. 8. 3)；

(39) 国发〔2013〕37 号《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(2013. 9. 10)；

(40) 国函[2011]167 号《国务院关于全国重要江河湖泊水功能区划(2011-2030)批复》；

(41) 环境保护部环发[2012]98 号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(2012. 8. 7)；

(42) 农业部农渔发[2013]6 号《农业部关于进一步规范水生生物增殖放流活动的通知》(2013. 2. 5)；

(43) 环境保护部环发[2013]86 号《关于进一步加强水生生物资源保护 严格环境影响评价管理的通知》(2013. 8. 5)；

(44) 环境保护部办公厅文件环办[2013]104 号《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》(2013. 11. 15)；

(45) 环境保护部环办[2013]86 号《关于当前环境信息公开重点工作安排的通知》(2013. 9. 14)；

(46) 环境保护部办公厅环办[2013]103 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(2013. 11. 14)；

(47) 国务院关于印发国家级自然保护区调整管理规定的通知(国函〔2013〕129 号)(2013. 12. 2)；

(48) 环境保护部环发[2010]106 号关于印发《中国生物多样性保护战略与行动计划(2011-2030 年)》的通知(2010. 9. 17)；

(49) 国发〔2015〕17 号《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(2015. 4. 2)；

(50) 中华人民共和国主席令第十七号《中华人民共和国航道法》(2015. 3. 1)；

(51) 环境保护部令第 35 号《环境保护公众参与办法》(2015. 7. 13)；

(52) 交通运输部关于印发船舶与港口污染防治专项行动实施方案(2015-2020 年)的通知。

1.4.2 地方有关环境保护政策法规

- (1)《湖北省环境保护条例》（修正）（1997.12）；
- (2)《湖北省饮用水水源保护管理条例》（1997.10.17）；
- (3)《湖北省大气污染防治条例》（1997.12）；
- (4)湖北省环境保护局鄂环字[1998]第5号文《湖北省建设项目环境保护管理实施细则》（1988.2.25）；
- (5)鄂政办发[2000]10号，《省人民政府办公厅转发省环境保护局关于地表水环境功能区类别的通知》（2000.1.31）；
- (6)湖北省人民政府第80号令《湖北省城市供水管理实施办法》（2002.1修正）；
- (7)湖北省政府鄂政函（2003）101号，《省人民政府关于同意湖北省水功能区划的批复》（2003.7.31）；
- (8)湖北省环境保护局鄂环办[2003]67号《关于在建设项目环境影响评价中进一步做好公众参与工作的通知》（2003.9.26）；
- (9)湖北省环境保护局文件鄂环发[2006]20号《省环保局关于加强饮用水水源保护工作的通知》（2006.6.17）；
- (10)湖北省人民代表大会常务委员会公告第8号《湖北省地质环境管理条例》（2001.8.1）；
- (11)湖北省人民政府办公厅鄂政办发[2011]130号《省人民政府办公厅关于印发湖北省县级以上集中式饮用水水源保护区划分方案的通知》（2011.12.26）。

1.4.3 技术规范文件

- (1)《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2011）；
- (2)《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2008）；
- (3)《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T 2.3-93）；
- (4)《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）；
- (5)《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）；
- (6)《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2004）；
- (7)《内河航运建设项目环境影响评价规范》（JTJ 227-2001）；
- (8)《航道整治工程技术规范》（JTJ 312-2003）；
- (9)《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）；
- (10)《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ/T 338-2007）；

- (1)《港口码头溢油应急设备配置要求》(JT/T451-2009)；
- (2)《爆破安全规程》(GB6722-2014)；
- (3)《水运工程爆破技术规范》(JST204-2008)。

1.4.4 评价工作依据

- (1)三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程环境影响评价工作委托书(附件一)；
- (2)国发〔2011〕2号《国务院关于加强长江等内河水运发展的意见》(附件二)。

1.4.5 工程技术资料及专题报告

- (1)《三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程可行性研究报告》(交通运输部天津水运工程科学研究所, 2014.12)；
- (2)《三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程防洪评价报告》(长江水利委员会水文局长江三峡水文水资源勘测局, 2015.3)；
- (3)《三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程物理模型试验研究报告》(交通运输部天津水运工程科学研究所, 2014.1)；
- (4)《三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程船模通航试验研究报告》(重庆交通大学西南水运工程科学研究所, 2013.9)；
- (5)《宜昌港总体规划环境影响报告书》(交通部规划研究院, 2008.12)；
- (6)《长江干线航道建设规划(2011~2015年)环境影响报告书》(中交第二航务工程勘察设计院有限公司, 2011.6)；
- (7)《三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程水生生态与评价专题报告》(中国水产科学研究院长江水产研究所, 2015.10)；
- (8)《三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程对长江三峡国家地质公园影响评估报告》(中国地质调查局武汉地质调查中心, 2015.9)；
- (9)《三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程对长江三峡风景名胜区景观影响评价专题报告》(武汉市伊美净科技发展有限公司, 2015.9)。

1.4.6 工程相关规划文件

- (1)《长江流域综合规划》(长江水利委员会, 2012)；
- (2)《长江干线航道发展规划》(长江航务管理局, 长江航道局, 2002.11)；
- (3)《长江干线航道总体规划纲要》(交通部, 2008.1)；
- (4)《“十一五”期长江黄金水道建设总体推进方案》(交通部及沿江七省二市)；
- (5)《长江干线航道建设规划(2011~2015年)》(交通运输部规划研究院, 2010.5)；

- (6)《湖北省环境保护“十二五”规划》;
- (7)《宜昌市环境保护“十二五”规划》;
- (8)《宜昌市环境总体规划(2013—2030年)》(宜昌市环保局, 2015.4);
- (9)《宜昌港总体规划》(交通部规划研究院, 2009.6);
- (10)《全国重要江河湖泊水功能区划(2011年~2030年)》(中华人民共和国水利部, 2011.12)。

1.5 评价等级与评价范围

1.5.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2011)、《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2008)、《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 声环境》(HJ 2.4-2009)、《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)和《内河航运建设项目环境影响评价规范》(JTJ 227-2001), 结合工程特征及所在地的环境特征, 确定本项目环境影响评价等级。

表 1.5-1 评价等级划分

环境要素	工作等级	评价等级划分依据
水环境	三级	依据 HJ/T 2.3-93 和 JTJ 227-2001, 本工程属 A 类航道工程项目, 营运期排放的污水主要是航道内的船舶污水, 污水排放量 $<1000\text{m}^3/\text{d}$, 水质复杂程度为简单。
生态环境	二级	依据 HJ 19-2011 和 JTJ 227-2001, 本工程属 A 类航道工程项目, 占用水域面积 $0.15\text{km}^2 < 2\text{km}^2$, 长度 $6.5\text{km} < 50\text{km}$, 工程位于长江三峡风景名胜区核心区内和长江三峡国家地质公园(湖北)内, 位于 重要生态敏感区 。
环境空气	三级	依据 HJ 2.2-2008, 本项目位于丘陵地区, 营运期航道本身不排放任何污染物, 间接影响为船舶废气, 主要污染物为 SO_2 、 NO_x 等, 属无组织排放且发生量很小, 评价按三级进行。
声环境	三级	依据 HJ 2.4-2009, 本项目位于 GB3096-2008 的 2 类区, 环境保护目标处的噪声等效 A 声级增高量在 3dB(A) 以内, 且受影响人口变化不大, 不涉及特殊声环境保护目标。
环境风险	一级	依据 HJ/T169-2004, 项目本身不存在物质危险性和功能性危险源, 环境风险事故的发生由间接行为导致, 主要环境风险为船舶燃料油泄漏, 非重大危险源, 但评价区域分布有长江三峡风景名胜区核心区内和长江三峡国家地质公园(湖北)内等环境敏感区。

1.5.2 评价范围

根据《内河航运建设项目环境影响评价规范》(JTJ227-2001)中评价范围的划分原则和工程实际情况,确定本项目各环境要素评价范围如下:

- (1) 水环境: 坝河口至石碑断面总长 17.3km 长江河段。
 - (2) 生态影响: 水域生态评价范围为杜家嘴至茶园, 总长 7.2km 的长江水域; 陆域生态评价范围为杜家嘴至茶园断面之间航道最高淹没线范围外 100m。
 - (3) 声环境: 杜家嘴至茶园断面之间总长 7.2km 航道最高淹没线范围外 200m。
 - (4) 环境空气: 杜家嘴至茶园断面之间总长 7.2km 航道最高淹没线范围外 200m。
 - (5) 环境风险: 坝河口至石碑断面之间总长 17.3km 的长江水域。
 - (6) 社会环境: 本项目确定的直接影响区, 即宜昌市夷陵区的三斗坪镇和乐天溪镇。
- 评价范围见图 1.5-1。

1.6 评价标准

根据湖北省环境功能区划, 经湖北省环保厅确认, 本工程环境影响评价标准执行如下:

1.6.1 水环境

- (1) 宜昌市夷陵区江段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准 (部分指标见表 1.6-1)。
- (2) 宜昌市夷陵区江段建设期产生的废水禁止排入长江。
- (3) 船舶污染物排放执行《船舶污染物排放标准》(GB3552—83) 中相关标准 (部分指标见表 1.6-3)。

表 1.6-1 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 单位: mg/L

序号	项 目	II 类 (一级水源保护区)
1	pH 值 (无量纲)	6~9
2	DO $\geq$	6
3	高锰酸盐指数 $\leq$	4
4	COD $\leq$	15
5	石油类 $\leq$	0.05
6	BOD ₅ $\leq$	3
7	氨氮 $\leq$	0.5
8	总磷	0.1

表 1.6-2 《污水综合排放标准》(GB8978-96) 单位: mg/L

序号	污染物	一级标准
1	SS	70
2	COD	100
3	BOD ₅	20
4	石油类	5
5	氨氮	15
6	总磷	0.5

表 1.6-3 《船舶污染物排放标准》(GB3552-83) 单位: mg/L

序号	污染物	标准值
1	船舶油污水	内河石油类最高容许浓度≤15
2	生化需氧量	内河, 生化需氧量≤50

注: 根据交通部 2005 年第 11 号令《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》, 靠泊船舶禁止排放含油污水, 上述标准系指航行中排放浓度。

1.6.2 声环境

(1) 工程区域临交通干线(334 省道)、航道两侧 35m 以内区域声环境影响评价执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准[昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)], 长江左右两岸区域执行 2 类标准[昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)]。

(2) 施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准(见表 1.6-4a)。

振动噪声执行《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)(见表 1.6-4b)

表 1.6-4 a 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位: dB(A)

昼间	夜间
70	55

表 1.6-4b 城市各类区铅垂向 Z 振动标准限值 单位: dB(A)

适用地带范围	昼 间	夜 间
混合区、商业中心	75	72
交通干线道路两侧	75	72

1.6.3 环境空气

(1) 环境空气现状和影响评价执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准(部分指标见表 1.6-5)。

(2) 大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中二级标准和无组织排放监控浓度限值。

表 1.6-5 《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 单位: mg/m^3

序号	污染物名称	二级标准浓度限值	
		小时平均	日平均
1	TSP	—	0.30
2	PM_{10}	—	0.15
3	SO_2	0.50	0.15
4	NO_2	0.20	0.08

1.6.4 航道底泥

航道底泥现状评价参照执行《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)二级标准(部分指标见表 1.6-6)。

表 1.6-6 《土壤环境质量标准》(GB15618-1995) 单位: mg/kg

序号	污染物名称	二级标准
1	土壤 pH	<6.5 6.5~7.5 >7.5
2	Cu	水田等 ≤ 50 100 100
		果园 ≤ 150 200 200
3	Pb ≤	250 300 350
4	Zn ≤	200 250 300
5	Cd ≤	0.30 0.30 0.60
6	Hg ≤	0.30 0.50 1.0
7	Cr	水田 ≤ 250 300 350
		旱地 ≤ 150 200 250
8	As	水田 ≤ 30 25 20
		旱地 ≤ 40 30 25
9	Ni ≤	40 50 60

1.7 环境保护目标

1.7.1 水环境保护目标

主要是长江干流沿线工程附近的饮用水源保护区及集中式饮用水源取水口、生产用水取水口。

(1) 饮用水源保护区

根据《湖北省地表水环境功能类别》(2000.1.31)中地表水环境功能区划,长江干流宜昌县(现属于宜昌市夷陵区)河段主要适用功能是集中式生活饮用水源地一级保护区,执行 II 类标准。

根据湖北省人民政府办公厅文件鄂政办发[2011]130 号《省人民政府办公厅关于印发湖北省县级以上集中式饮用水水源保护区划分方案的通知》和《全国重要江河湖泊水功能区划(2011-2030 年)》,两坝间莲沱河段没有集中式饮用水源保护区。

(2) 饮用水取水口

工程评价范围内长江两岸共有取水口 2 个，其中生活饮用水取水口 1 个，企业生产用水取水口 1 个，均分布在长江北岸，列为本项目水环境保护目标。整治河段内取水口分布情况及其与拟建工程相对关系见表 1.7-1 及图 1.7-1。

表 1.7-1 工程河段取水口分布及其与工程的位置关系

序号	名称	航道整治工程位置关系	基本情况	照片
1	鹰子嘴水厂取水口 (长江北岸)	南岸 LT1#炸礁点上游 3.8km。	泵房取水，取水规模 20000m ³ /d，其中生活用水 1000t/d，生产用水和生活用水。生产用水主要作为三峡电厂冷却水，生活用水主要供给三斗坪镇等附近村镇。	
2	下岸溪村沙石料场取水口 (长江北岸)	正对南岸 LT2#炸礁点，距离 620m。距离下游 LT6#炸礁点 2400m	趸船式取水，取水规模 3m ³ /d，仅供给沙场生产用水。	

1.7.2 生态保护目标

(1)长江三峡风景名胜区

1982 年 11 月，国务院批准长江三峡风景名胜区为国家重点风景名胜区。

长江三峡风景名胜区范围西起重庆市涪陵区，东至湖北省宜昌市，涉及重庆市的涪陵区、丰都县、石柱县、忠县、万州区、云阳县、奉节县、巫山县、巫溪县以及湖北省的巴东县、秭归县、兴山县及宜昌市夷陵区，风景区总面积 2013 km²（重庆段 880km²，湖北段 1133km²）。风景资源分布涉及长江干流长度 525km，其中奉节至宜昌市为风景名胜区的连续江段，长 195km（重庆段 90km，湖北段 135km）。重庆市奉节县以上的 330km 上游江段未划定连续范围，分布有风景名胜区的 4 处景区及若干独立景点。

长江三峡风景名胜区的核心景区主要由特级和一级风景名胜区组成，划定面积 1247km²，占风景区总面积的 62%。其中水域面积 44.24km²，占 3.54%，陆域面积 1202.76km²，占 96.46%。

本工程位于长江三峡风景名胜区的宜昌西陵峡景区（核心景区）内，见图 6.1-1。

(2)长江三峡国家地质公园（湖北）

长江三峡国家地质公园（湖北）是国土资源部 2004 年 2 月批准建设的第三批国家

地质公园之一。该地质公园西起恩施市巴东县，东抵宜昌市南津关，地理坐标为东经 $110^{\circ} 05' \sim 111^{\circ} 30'$ ，北纬 $30^{\circ} 40' \sim 31^{\circ} 28'$ 之间，行政区划包括湖北省恩施市巴东县、宜昌市兴山县、秭归县、夷陵区和点军区之长江两岸及其邻近地区。

根据《中国国家地质公园建设指南》的有关要求，将长江三峡国家地质公园（湖北）按照所含重要地质遗迹的分布及形成的地质时代进一步划分为秭归元古代园、西陵峡震旦纪园、晓峰寒武纪园、黄花奥陶纪园、新滩地质灾害防治纪念园（新滩活动断裂园或志留纪园）、兴山晚古生代园、巴东三叠纪园、归州侏罗纪园和宜昌白垩纪园等 9 个各具特色的园区。

本工程位于长江三峡国家地质公园（湖北）西陵峡园区，见图 7.1-1。

(3)本江段的水生生物及其生境也是本河段的生态保护目标。

1.7.3 环境空气、声环境保护目标

评价范围内长江两岸居民下岸溪村、莲沱村及黄陵庙村，列为本项目环境保护目标。

本项目的声环境及环境空气保护目标见表 1.7-3、图 1.7-1。

表 1.7-3 环境空气、声环境保护目标基本情况

序号	名称	基本情况	与本项目相对位置关系
1	下岸溪村一组	40 户，约 200 人	LT7#炸礁点北侧最近距离 140m。
2	莲沱村五组	100 户，约 500 人	LT7#炸礁点北侧最近距离 70m。
3	黄陵庙村三组	110 户，约 600 人	LT1#炸礁点南侧最近距离 85m。
4	黄陵庙村四组	170 户，约 800 人	LT3#炸礁点南侧最近距离 60m。

1.8 评价重点与评价方法

1.8.1 评价重点

本项目评价重点为生态环境影响及生态保护措施，水文情势变化，水环境影响评价及采取的污染防治措施。

生态环境重点论述炸礁、清渣及抛填工程对水生生态及鱼类资源影响及采取减缓影响的措施；水环境重点评价工程建设后对本江段水文情势变化及取水口取水功能影响，施工期对水环境特别是沿线生活用水取水口的影响及防治和减缓影响的措施。

1.8.2 评价方法

采用模式计算、类比法和调研分析等方法进行评价。水环境、环境空气、环境噪声采用标准指数法、单因子评价法进行现状评价；生态现状采用生物多样性指数、生态机理等进行评价；环境风险采用类比调查分析方法，事故泄漏源强采用类比估算；水动力计算、环境风险影响预测采用数学模型模拟计算预测法。

1.9 评价时段与评价技术路线

1.9.1 评价时段

本项目的环评评价时段为施工期和营运期。

1.9.2 评价技术路线

本项目评价技术路线见图 1.9-1。

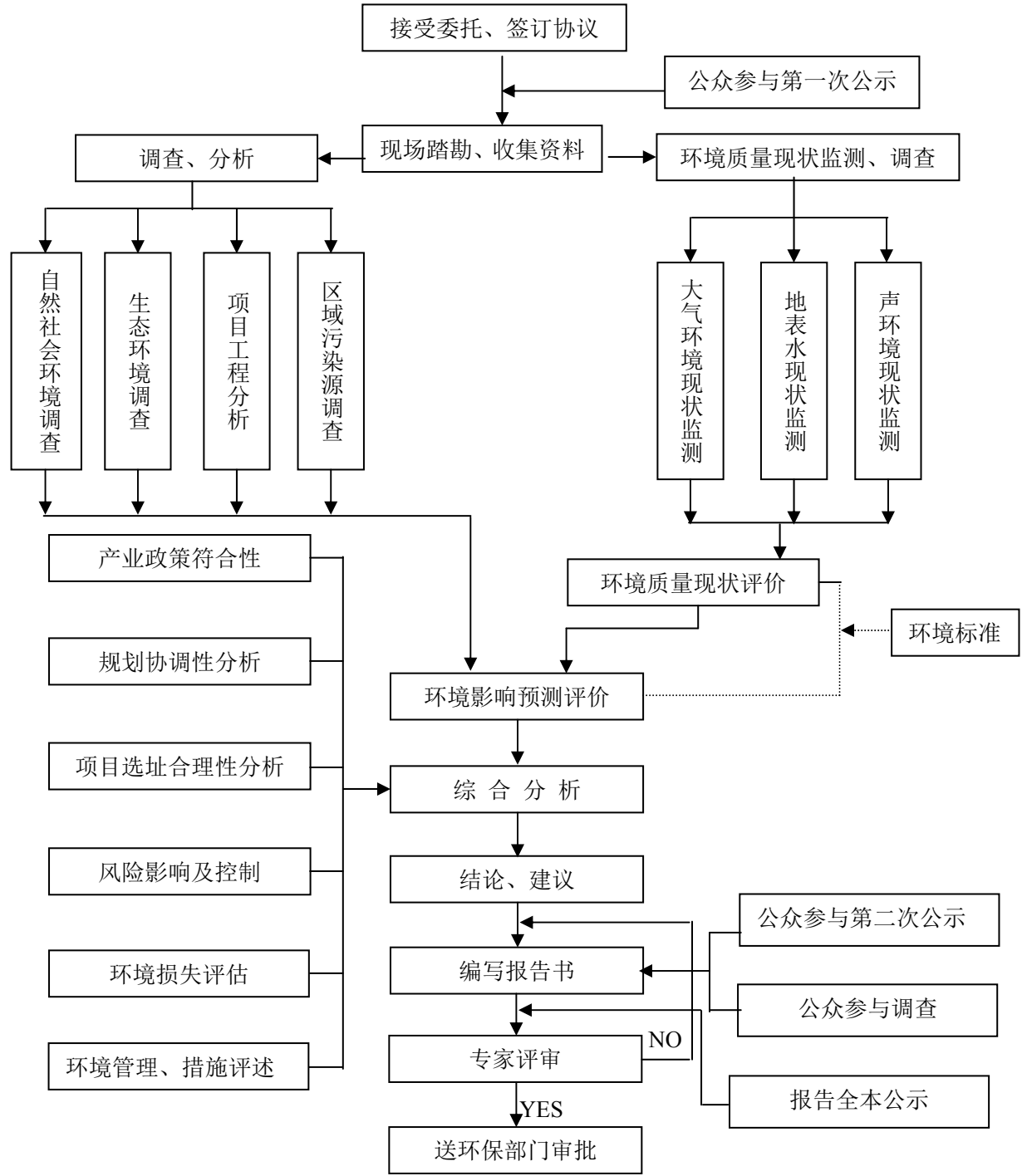


图 1.9-1 评价技术路线

2.0 工程概况与工程分析

2.1 地理位置

工程位于长江三峡枢纽工程下游 10.5~17km 的莲沱河段，地理位置为东经 $111^{\circ}08'13''$ ，北纬 $30^{\circ}50'47''$ ，工程尾部下距葛洲坝水利枢纽 22km。河段左、右岸分别为宜昌市夷陵区的乐天溪镇和三斗坪镇。

工程位置见图 2.1-1。河势见图 2.1-2。

2.2 航道现状及航道规划

2.2.1 航道现状及碍航特性

2.2.1.1 航道现状

目前，两坝间 38km 航道技术等级为 II 级航道（规划为 I 级），航道尺度除石牌弯道弯曲半径为 750m 不满足弯曲半径 1000m 以上的要求外，其余河道航道尺度均满足维护 4.5m 水深以上、最小维护航宽为 80m、航道弯曲半径为 1000m 以上的要求。两坝间航道洪水期船舶实行双向通航，并设置横驶区；非洪水期，船舶实行各自靠右航行。

三峡枢纽船闸设计最大通航流量为 $56700\text{m}^3/\text{s}$ ，葛洲坝枢纽大江 1#船闸设计最大通航流量为 $35000\text{m}^3/\text{s}$ ，葛洲坝枢纽三江 2#、3#船闸设计最大通航流量为 $60000\text{m}^3/\text{s}$ ；而两坝间实际通航流量，根据《长江三峡大坝~葛洲坝水域船舶分道航行规则》长海通航[2008]229 号，以每年 6 月 1 日至 9 月 30 日为船舶定线制航行限制期；根据《三峡—葛洲坝两坝间水域大流量下船舶限制性通航暂行规定》（三峡航安〔2008〕94 号），汛期限限制性通航流量范围为 $25000\text{m}^3/\text{s}$ 至 $45000\text{m}^3/\text{s}$ 。

同时，在以上两个规定实施的基础上，长航局发布了“长航局关于试行船舶主汛期通过两坝间河段单位马力拖带量控制标准的批复”（长航安〔2013〕253 号）。该规定根据两坝间船舶航行的实际情况对船舶通航进行了进一步的细化，主要根据各种功率船舶在不同拖带量的情况下，提出相应的限制通航流量。其中：单船 270 至 368KW（367—500 马力）在单位马力拖带量 3.0t、368 至 440KW（500—600 马力）在单位马力拖带量 3.5t、440 至 630KW（600—857 马力）在单位马力拖带量 4.5t 情况下上行上限最大通航流量限制在 $25000\text{m}^3/\text{s}$ ~ $30000\text{m}^3/\text{s}$ 。在大流量下，3000t 船舶满载情况下最大通航流量在 $25000\text{m}^3/\text{s}$ ，部分船舶必须减载或者停航度汛，航道通过能力受到较大制约。

综上分析，两坝间河段船舶通航流量小于上、下游船闸的设计最大通航流量，航道通过能力受限。

2.2.1.2 航道碍航特性分析

莲沱河段处于两坝间的中上段，上起下岸溪（长江上游航道里程 36.3km），下至茶园（长江上游航道里程 29.8km），是两坝间“四滩一弯”中著名的洪水急流滩。河段上段下岸溪~胡子沙坝右侧岸线参差不齐，水下岩嘴密布。下段丁头镇~茶园河道平面宽窄相间、顺直与弯道相连。滩段河宽由 380m 突扩至 650m，同时展宽段有一深沱，最大水深达 100m；河道深泓陡降 40m，而后又陡升 50m；进口至深沱断面过水断面面积由 13000m² 增至 32700m²，扩大 2.5 倍。该河段枯水期水流平缓，随着流量的增加，流速逐渐增大；25000m³/s 以上，在河宽放宽处，强大的泡漩、大范围的回流同时存在，受上游收缩段主流的惯性作用、深沱的吸流作用和深沱两侧副流的挤压，使得深沱段主流带宽度不足河宽的 1/3，水流湍急，流态紊乱。滩段流速普遍在 3.0m/s 以上，最大流速达 4m/s 以上，滩段比降在 1.0‰ 以上。

按照《长江三峡大坝—葛洲坝水域船舶分道航行规则》，莲沱河段分为一般航段和横驶区。非洪水期，上行船舶沿左岸一侧通航分道航行，下行船舶沿右岸一侧通航分道航行，左、右通航分道以航道中心线为界。洪水期，上水船舶沿右岸侧南沱—水田角上行，至狮子脑附近横驶过河至左岸梳子溪—丁头镇，下水沿河心主流航行。

汛期大流量下，滩段碍航主要表现为：①下岸溪~丁头镇岸线曲折，水下岩嘴密；②水田角滩口上水航线水域可航行水域狭窄，水流集中，流速湍急，船舶航行十分困难，对船舶安全航行十分不利；③莲沱弯道下水航线主流带集中，航宽狭窄，航线流速大，航线附近流态恶劣，对船舶航行安全存在较大隐患。

2.2.2 长江干线航道建设规划（2011~2015 年）及规划环境影响评价

2.2.2.1 长江干线航道建设规划（2011~2015 年）

长江全长约 6300km，干流横贯东西，支流沟通南北，是我国第一、世界第三大河流，素有“黄金水道”之称。长江干线航道上起云南水富，下至长江入海口，全长 2838km，流经云南、四川、重庆、湖北、湖南、江西、安徽、江苏、上海七省二市，是我国长江流域综合运输体系的主骨架。

长江干线水富至长江口航道全长 2838km（其中水富到浏河口 2718km），上游水富至宜昌 1074km 可通航 500~3000t 级内河船舶，其中重庆至宜昌可通航 3000t 级内河船舶；中游宜昌至武汉 624km 可通航 1000~5000t 级船舶组成的船队，武汉至湖口 276km

通航 5000t 级海船；下游湖口至南京 432km 通航 5000t~1 万 t 级海船，南京至长江口长 432km 通航 3~5 万 t 级海船。

(1) 规划范围、时段

规划范围：上起云南水富，下至江苏浏河口，全长 2718km。

规划基础年为 2009 年，规划特征水平年为 2015 年。

(2) 规划标准

根据《长江干线航道总体规划纲要》，长江上游水富至宜昌航道建设标准为：

规划云南水富至重庆段航道为内河Ⅲ级、航道尺度 2.7 米（深）×50 米（宽）×560（曲率半径）米，可通航千吨级驳船组成的船队。重庆到宜昌段航道为内河Ⅰ级、航道尺度 3.5 米×150 米×750 米，通航千吨级驳船组成的万吨级船队。采取整治和疏浚相结合的措施，使水富至宜宾、重庆至宜昌分别达到规划的内河Ⅲ级、Ⅰ级航道标准。根据三峡水库蓄水情况和库区通航要求，加强三峡水库库尾回水变动区航道观测，适时实施治理工程，保障库区航道畅通；加强三峡和葛洲坝两坝段航道观测和研究，采取工程与管理等综合措施，改善两坝段航道通航条件。

(3) 建设方案

三峡至葛洲坝两坝间航道：“十二五”期要加强试验研究，通过实施两坝间航道整治工程，结合建设安全保障设施、加强管理、优化水库调度等手段，保障船舶通航安全。

2.2.2.2 《长江干线航道建设规划（2011~2015 年）》规划环境影响评价

根据《长江干线航道建设规划（2011~2015 年）环境影响报告书》，航道从规划建设到运营，到最终形成规模，将对环境产生一系列的影响：一方面因为其提供的更为方便的交通而促进地区的经济发展，产生具有经济和社会效益特征的正面影响；另一方面，改变所经流域的自然环境特征，有水生生态系统损害、环境污染等特征的负面影响。

●规划环评主要结论

(1)规划实施对长江流域经济发展、产业结构调整、促进东西部经济的协调发展有积极的作用，安排的时序是合理的和必要的。

航道建设有利于促进流域经济增长、带动相关产业发展、加强城市间的相互联系，提升区位优势。沿江（河）分布的主要资源和中转港口为航道发展提供货源保障。

(2)规划航道规模从工程建设角度总体适宜，部分下游航道建设应注意综合影响。

长江上游水富至宜宾段航道从Ⅴ级规划为Ⅲ级，该水道较为狭窄，对航道炸礁清除、浅滩进行疏浚，航道建设基本可以达到规划等级，滩点分散，单个工程量不大，有利于

水流流态和河势稳定。重庆至宜昌河段局部工程量不大。

(3)工程与长江委的河势控制规划基本保持一致。航道整治工程只影响河道局部水文情势，仍能保留长江总体水文情势格局。

长江上游通过炸礁、疏浚以及筑坝工程等整治工程，基本可以解决沙卵石河段末端的水浅、坡陡、流急等局部河段复杂水流形态，进一步拓宽河宽，水流平顺稳定，航道内流速、水位变幅小，河势稳定性得到加强。

(4)航道建设可能影响局部水环境保护目标，要做好施工期的组织，防止施工污染。

航道整治工程不属于生产性设施，通过落实水源保护区内不设置抛泥区和施工场地、禁止污染物排放的要求后，不属对水源有污染危害的建设项目，能满足有关规定的要求。但涉及水源保护区的建设项目实施前仍应取得水行政主管部门同意，并严格落实保护措施以保障供水安全。

(5)航道建设所在河道生境发生局部改变，河岸、泥沙运动的变化影响水生生态系统生境，对河流水生生态产生影响，但天然河段的特性仍可基本保留。

从航道规划整治范围来看，在部分河段实施局部险滩、浅滩碍航河段的整治，导致河段河床与河道形态变化，局部河道的生境改变，但总体上仍能保留天然河段的自然特性。本次航道整治对于河道的开放性、连续性没有宏观上的重大影响，系统性的生态影响是有限的。

(6)施工改变局部河道生境地貌，造成局部水生生态变化。对浮游、底栖生物和鱼类影响，特别是局部产卵生境。营运期航运量的增加将压缩大型水生生物的生存空间。

长江上游航道整治主要是炸礁、疏浚。水富～宜宾江段的炸礁工程使局部生境发生改变，对在此产卵的上游珍稀特有鱼类的繁殖行为有影响。重庆段主要是局部产卵场的炸礁施工影响。

(7)对水生生态自然保护区、水产种质资源保护区、重要湿地的影响

对于自然保护区、水产种质资源保护区而言，主要是缩小水生保护物种的现有生境空间，《中华人民共和国自然保护区管理条例》，尚需要保护区管理部门关于同意工程建设的许可，并根据要求采取相关保护措施。部分航道位于国家级水产种质资源保护区内，规划必须征得自然保护区行政主管部门同意方可实施。

(8)注意生态和环境风险，做好规划以及后期的风险应急预案和风险防范工作

规划实施后，航道条件改善，为船舶运输提供更好的条件。但通航船舶密度增加，发生事故风险的概率较现有水平将有所上升，部分航道属库区航道，水体自净能力减弱，

对污染物降解扩散能力有所降低。长江上游为珍稀特有鱼类自然保护区等水生生态保护区和三峡库区，生态较为敏感，结合流域综合开发考虑减缓影响的措施。

规划和实施阶段应建立完善的突发公共事件应急处理程序。制定环境风险应急预案，分别纳入城市地区级别突发环境事件应急预案体系，考虑相互的有机联系。

●对项目环评要求

(1)以维护河流健康，构建低碳交通为目标，落实航道设计方案科学化和最优化、施工方式生态化，施工影响最小化、船舶运营资源节约化和排污减量化、航道管理现代化的原则性要求。

(2)充分考虑环境敏感区的限制因素，避免对生态敏感区和饮用水源保护的影响

①涉及自然保护区的航道建设对保护区的结构和功能虽会造成一定影响，但仍在可接受范围，具体项目实施阶段，应进行专题论证，取得相关主管部门的同意，并接收监督和监管，落实补偿措施。涉及缓冲区、核心区的，还应提请临时调整功能区划。

②涉及种质资源保护区、鱼类三场、重要湿地的建设内容，实施前应进行充分论证，采取生态的建设方式，降低对生境的不利影响。

③涉及水源保护区的建设项目仅存在临时性的悬浮物影响，实施前应取得水行政主管部门同意，并强化施工期保护措施以保障供水安全。

(3)减缓环境影响的措施

① 严格落实《饮用水水源保护管理条例》的相关要求。取水口附近的水下作业应避开取水时段并缩短连续施工时间，取水口周围设防污帘。

合理制定施工场地位置，避开水源保护区、自然保护区等。统筹安排施工时段，滩险整治、护岸工程和筑坝等应在枯水期完成。施工人员生活污水不得随意排放。

海事部门应加强船舶的监督和检查，确保无船舶污水偷排现象发生；交通部门要针对船舶污染，加大防治力度，切实解决船舶的垃圾、废水的污染问题。

② 根据船舶吨位制订航线，合理配载，采用低含硫量的燃料油。加快船舶大型化、专业化建设，降低能源消耗基数。

③ 提高生态设计理念，优化施工方案及施工方式，炸礁滩险整治、护岸工程和筑坝选择生物多样性破坏小的设计和施工方案，考虑生态护坡，注重河流与岸坡的有机联系。控制施工时段以避让鱼类产卵期。

④ 施工前驱鱼作业，落实增殖放流计划，人工营造适宜鱼类繁殖的生境，做好生态和渔业恢复及补偿工作。

⑤ 环境风险防范措施

严格执行国家和有关部门颁布的危险货物运输相关法规。对运输危险品船只实行申报管理制度，检查制度。严格落实长江段船舶定线制规定。加大对不规则的“超大型”船舶的监督管理力度。充分发挥信息服务和交通组织功能，落实安全管理监督责任制。

配备与航道等级相匹配的支持保障系统、应急管理体系，包括导、助航设施，航道工程船舶及设施，航道生产配套设施，数字航道系统、水上交通安全、救助系统、应急材料库、应急预案等。

2.2.2.3 《长江干线航道建设规划（2011～2015 年）》环境影响报告书审查意见

环境保护部以环审[2011]153 号《关于长江干线航道建设规划（2011-2015 年）环境影响报告书的审查意见》对规划环评报告书进行了批复，审查意见中对近期建设项目环评的意见：

规划中所包含的近期建设项目，在开展环境影响评价时，应加强水生生物资源现状调查，对项目实施产生的水环境、水生生态等环境影响应重点评价，涉及自然保护区、饮用水源保护区、水产种质资源保护区、重要水生生物生境等环境敏感区域，应对其影响方式、范围和程度作出深入评价，强化环境保护措施的落实。

2.3 运量及船型预测

2.3.1 航运现状

葛洲坝及三峡船闸通过量以货运量为主。由于沿江铁路、沿江高等级公路的发展，吸引了大批短途旅客，长江客运量每年以较快的速度下滑，截止 2013 年底，两坝间客运逐渐萎缩，客运量呈逐年减少趋势。从过闸货物总量上分析，三峡和葛洲坝船闸船舶总过闸货物量呈逐年增长的趋势，葛洲坝船闸 2006~2013 年船舶过闸货物总吨数的年增长率分别为 17.8%、13%、13.5%、28.4%、26.9%、-13.2%和 15.9%；三峡船闸 2006~2012 年船舶过闸货物总吨数的年增长率分别为 19%、14.6%、13.4%、29.4%、27.3%、-14.2%和 22.6 %。2011 年底，三峡船闸和葛洲坝船闸货运量双双破亿吨，2012 年由于三峡船闸岁修、葛洲坝一号船闸检修等因素影响，三峡船闸和葛洲坝船闸货运量有所下降，2013 年三峡船闸和葛洲坝船闸货运量又破亿吨。翻坝货运量近 3 年来变化幅度较小。

两坝间过闸货物运输量中起主要作用的骨干货类是：煤炭、石油、矿石、集装箱和矿建材料，煤炭、矿建、矿石为第一大货类，钢材、石油和水泥为第二大货类，其中下行的煤炭运输量逐年减小，上行的矿石、矿建类货物运输量近年来增长迅猛。

2.3.2 客运量

随着长江沿线铁路、公路、航空运输体系的逐步形成，长江中下游部分航线的客流已呈萎缩趋势。

根据预测，长江三峡过坝客运量 2015 年、2020 年分别为 100 万人、99 万人。

2.3.3 货运量

根据预测，三峡船闸货运通过量 2015 年将达到约 1.4 亿吨，与 2011 年比年均增长 8.8%；2020 年将达到约 1.7 亿吨，较 2015 年年均增长 4.0%；2030 年将达到 2 亿吨左右，较

2020 年年均增长 3.3%。从主要货种的发展趋势来看，仍以煤、油、矿等大宗散货为主，但货物结构将有所调整，煤炭占总运量的比重逐年下降，矿石、矿建、钢铁等大宗货物将有较快增长，集装箱运输将保持持续快速增长。

2.3.4 船型预测

工程实施后，本河段船舶营运组织采取单船运输的方式，推荐的船舶 3000t 级自航单船。

2.4 与相关政策、规划的协调性分析

2.4.1 产业政策相符性分析

本项目属符合中华人民共和国国家发展和改革委员会第 21 号令《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(2013 年修正)中“第一类 鼓励类”中“二十五 水运”的“2、沿海深水航道和内河高等级航道及通航建筑物建设”项目，本工程建设符合国家产业政策。

2.4.2 与长江干线相关航道规划相符性分析

2.4.2.1 长江干线航道发展相关规划概况

(1)《长江干线航道发展规划(2000 年~2020 年)》

根据交通部批复的《长江干线航道发展规划》(交规划发[2003]2 号)，长江干线航道发展的总体规划目标是通过系统建设、精心养护和科学管理，到 2020 年将长江干线航道建设成为一条安全、畅通、便捷、高效的现代化航道，更好地服务长江水系航运，促进流域国民经济的进一步发展，适应全面建设小康社会的要求。

长江干线航道规划范围从云南水富至上海长江口(50 号灯船)，全长 2838 公里。根据各段航道的自然条件和特性，通过预测分析流域经济发展对航运的需求，结合合理船型及船舶营运组织的论证，长江干线航道发展规划关于本项目所在的重庆至城陵矶河段

的建设标准为：3.2m×150m×1000m，保证率为98%，Ⅰ级航道标准，通航由2000吨驳船组成的6千至1万吨级船队。规划批复认为：长江干线航道整治滩段点多、线长，部分河段仍处于变化和调整中，一定要从实际出发，认识和掌握河道演变的规律，结合河道治理工程的进展，及时调整碍航水道的分类和近期建设重点，优化航道建设方案。

(2) 《长江干线航道总体规划纲要(2006年～2020年)》

为了进一步加强长江航道建设，发挥长江水运优势，促进流域经济社会可持续发展，2009年交通运输部会同国家发展改革委、水利部和财政部在已有《长江干线航道发展规划》及相关规划基础上，进一步对长江航道的现状、存在问题、面临的形式和发展目标等进行研究，编制了《长江干线航道总体规划纲要》（以下简称《总体规划纲要》），2009年获得国务院通过。

《纲要》明确提出了长江干线航道建设的总体规划目标为：到2020年，长江干线航道得到全面、系统治理，航道通航能力较大提高，通航条件明显改善。长江口深水航道逐步向上延伸，中游航道通航标准进一步提高并基本畅通，上游航道通航条件全面改善，长江航道日常维护和应急抢险保通能力适应航道正常安全运行要求，长江水运基本适应沿江经济社会发展需要。

规划重庆到宜昌段航道为内河Ⅰ级、航道水深为3.5米，可通航千吨级驳船组成的万吨级船队。加强三峡和葛洲坝两坝段航道观测和研究，采取工程与管理等综合措施，改善两坝段航道通航条件。

(3) 《长江干线航道建设规划(2011-2015年)》

《长江干线航道建设规划(2011-2015年)》对长江干线航道总体建设思路是**系统研究、加快建设、重点突破、全面发展**。

以系统治理的思路，统筹上下游、左右岸、近远期关系，研究长河段航道治理问题，明确治理重点、建设方案和实施序列。在系统治理研究成果指导下，全面启动上、中、下游航道系统治理，加大投资力度、加快建设步伐，巩固完善已在“十一五”期达到规划标准的宜宾至重庆段、城陵矶至武汉段和安庆至南京段等航道的建设成果，加快建设尚未达到规划标准的水富至宜宾段、宜昌至城陵矶段和武汉至安庆段等航道，力争提前实现航道规划标准，密切关注河势变化，加强前期研究，及时采取工程措施应对不利发展趋势。重点突破长江中游特别是荆江河段航道瓶颈，发挥长江干线航道治理的整体效益，积极推进长江口12.5米深水航道向上延伸的相关航道建设工程。

1、规划标准

重庆到宜昌段航道为内河 I 级、航道尺度 $3.5\text{m} \times 150\text{m} \times 1000\text{m}$ ，通航千吨级驳船组成的万吨级船队。采取整治和疏浚相结合的措施，使重庆至宜昌达到规划的内河 I 级航道标准。加强三峡和葛洲坝两坝段航道观测和研究，采取工程与管理等综合措施，改善两坝段航道通航条件。

2、三峡至葛洲坝两坝间航道建设方案

受自然条件和三峡水库运行等因素影响，河段船舶航行条件复杂，通航安全问题突出，部分滩险治理难度较大，“十二五”期要加强试验研究，通过实施两坝间航道整治工程，结合建设安全保障设施、加强管理、优化水库调度等手段，保障船舶通航安全。

2.4.2.2 长江干线航道相关规划的符合性分析

根据交通部 2003 年批复的《长江干线航道发展规划》（交规划发[2003]2 号），通过系统建设、精心养护和科学管理，到 2020 年将长江干线航道建设成为一条安全、畅通、便捷、高效的现代化航道，更好地服务长江水系航运。其中，本河段所在的重庆至城陵矶河段的建设标准为： $3.2\text{m} \times 150\text{m} \times 1000\text{m}$ ，保证率为 98%，I 级航道标准，通航由 2000 吨驳船组成的 6 千至 1 万吨级船队。

为进一步加强长江航道建设，发挥长江水运优势，交通部会同国家发展改革委、水利部、财政部，在已有《长江干线航道发展规划》及相关规划基础上，编制了《长江干线航道总体规划纲要》，并于 2009 年 1 月获得国务院同意（交规划发[2009] 35 号）。

《纲要》对 2003 年原交通部批复的《长江干线航道发展规划》中的干线航道建设标准和建设规模进行了局部调整。其中，本河段所在的重庆到宜昌段航道为内河 I 级、航道水深为 3.5 米，可通航千吨级驳船组成的万吨级船队。

2011 年 1 月，国务院印发了《关于加快长江等内河水运发展的意见》（国发〔2011〕2 号），对加快内河水运发展与建设做出了总体部署。为贯彻落实国务院《关于加快长江等内河水运发展的意见》的精神和要求，实现长江干线航道总体规划目标，加快航道建设步伐，明确“十二五”期长江干线航道的建设思路和建设重点，交通运输部规划研究院与相关单位编制完成了《长江干线航道建设规划（2011～2015 年）》，并 2012 年 5 月获得发改委批复（发改基础[2012]1526 号）。根据该规划，“十二五”期长江干线航道建设的总体目标为：长江干线航道得到系统治理，通航条件明显改善。长江口 12.5 米深水航道逐步向上游延伸，中游航道通航标准进一步提高并基本畅通，上游航道通航条件全面改善，力争提前实现《长江干线航道总体规划纲要》确定的 2020 年规划目标。

莲沱段航道位于长江三峡—葛洲坝之间，目前航道尺度满足 $3.5\text{m} \times 150\text{m} \times 1000\text{m}$ 规划标准，但莲沱段狮子脑~水田角一线主流左缓右急，上水航线流速急、比降大，下游深沱左侧碍航副流流态恶劣，通航安全隐患大。因此拟采取工程措施，改善两坝间通航水流条件和碍航流态，提高限制通航流量，削弱碍航副流，提高通航安全性。符合《长江干线航道总体规划纲要》，与《长江干线航道建设规划（2011~2015 年）》规划目标相符。

2.4.2.3 与《三峡后续工作总体规划》相符性分析

2011 年 5 月 18 日，温家宝总理主持召开国务院常务会审议批准了三峡后续工作总体规划；6 月 15 日，国务院以国函〔2011〕69 号文正式批复三峡后续工作规划。《三峡后续工作总体规划》中坝区航运基础设施完善包括两坝间航道整治、两坝间锚地设施建设、船闸待闸设施建设与完善、船闸通航设施更新改造、三峡枢纽航运安全监管能力建设及三峡翻坝转运体系建设等。

规划两坝间航道整治工程为：三峡工程建成后，两坝间存在多处碍航滩险，主要集中在莲沱至偏脑 15km 的河段。交通部门提出对位于两坝间的水田角河段实施航道整治工程。水田角河段位于长江上游里程 31.2~32.5km 处，为川江著名的洪水急流滩。该滩上连陡山沱，岸线顺直，下连莲沱微弯河段。在保证岸线安全稳定的前提下，对水田角河段采取炸礁、深沱弃渣、抛填等工程措施，改善航道条件。

本项目为三峡后续规划实施的项目之一，与《三峡后续工作总体规划》相符。

2.4.2.3 与《长江干线航道建设规划（2011-2015 年）》规划环评相符性分析

(1)《长江干线航道建设规划（2011~2015 年）环境影响报告书》提出的环保措施及执行情况

《长江干线航道建设规划(2011~2015 年)环境影响报告书》对规划项目的环境影响评价提出了总体要求，本项目环评中落实情况见表 2.4-1。

参照规划环评对项目环评的具体要求，分析规划环评对本项目环评的要求，环评执行情况见表 2.4-2。

表 2.4-1 项目环评对规划环评总体要求的落实情况

序号	长江干线航道建设规划(2011~2015 年)环境影响报告书》对项目环评要求	执行情况
一	充分考虑环境敏感区因素，避免对生态敏感区和饮用水水源保护的影响，提出规划调整建议及控制要求。	
1	涉及自然保护区的航道建设对保护区的结构和功能虽会造成一定影响，但仍在可接受范围，具体项目实施阶段，应进行专题论证，取得相关主管部门的同意，并接收监督和监管，落实补偿措施。涉及缓冲区、核心区的，还应提请临时调整功能区划。	本项目不涉及自然保护区。
2	涉及种质资源保护区、鱼类三场、重要湿地的建设内容，实施前应进行充分论证，对种质资源保护区有影响的，建设前应取得主管部门同意。采取生态的建设方式，降低对生境的不利影响。	本项目不涉及种质资源保护区、鱼类三场和重要湿地。
3	涉及水源保护区的建设项目仅存在临时性的悬浮物影响，实施前应取得水行政主管部门同意，并强化施工期保护措施以保障供水安全。	本项目不涉及饮用水源保护区。
二	减缓环境影响的原则性措施	
1	严格落实《饮用水水源保护管理条例》相关要求。取水口附近的水下作业应避开取水时段并缩短连续施工时间，取水口周围设防污屏。	本工程涉及的取水口均位于工程上游，施工不会对取水口水质产生影响。
2	合理制定施工场地位置，避开水源保护区、自然保护区等。统筹安排施工时段，滩险整治、护岸工程和筑坝应在枯水期完成。施工人员生活污水不得随意排放。	主体工程安排在枯水期完成。 施工人员生活污水收集处理。
3	海事部门应加强船舶的监督和检查，确保无船舶污水偷排现象发生；交通部门要针对船舶污染，加大防治力度，切实解决船舶的垃圾、废水的污染问题。	已纳入环保措施。
三	生态保护的原则性措施	
1	提高生态设计理念，优化施工方案及施工方式，合理施工时序和工法，避免单项航道同时施工，施工炸礁滩险整治、护岸工程和补坝选择生物多样性破坏小的设计和施工方案，考虑生态护坡，注重河流与岸坡的有机联系。控制施工时段以避让鱼类产卵期。	单个礁石采用微差爆破，避免多个礁石同时爆破产生的噪声和振动对鱼类伤害的叠加影响，同时安排在 11-3 月作业，避开鱼类产卵期，减少对鱼类的伤害影响。
2	施工前驱鱼作业，开展生态监测，落实增殖放流计划，人工营造适宜鱼类繁殖的生境，做好生态和渔业恢复及补偿工作。	施工期采用小爆对鱼类进行驱赶和气泡帷幕，减少爆破对鱼类的伤害；提出了生态监测计划及增殖放流方案。
四	环境风险防范措施	
1	严格执行国家和有关部门颁布的危险货物运输相关法规。对运输危险品船只实行申报管理制度，检查制度。严格落实长江段船舶定线制规定。加大对不规则的“超大型”船舶的监督管理力度。充分发挥信息服务和交通组织功能，落实安全管理监督责任制。配备与航道等级相匹配的支持保障系统、应急管理体系，包括导、助航设施，航道工程船舶及设施，航道生产配套设施，数字航道系统、水上交通安全、救助系统、应急材料库、应急预案等。	提出了本项目的事故应急预案、应急设备配备要求等。

表 2.4-2 本项目环评对规划环评具体要求的落实情况

序号	长江干线航道建设规划(2011~2015 年)环境影响报告书》对本河段水生生物保护要求	执行情况
避免措施		
1	施工期避开鱼类产卵期(3~7 月)	施工期安排在枯水期(11~3 月)进行, 避开鱼类产卵期。
减缓措施		
2	①钻孔分层爆破、微差爆破, 控制炸药用量, 无毒乳化炸药。起爆前试爆驱鱼 ②合理制定弃渣区, 严禁随意抛弃	采用环保、经济、低能量型炸药分层、微差爆破; 先用小爆驱鱼和气泡帷幕, 减少对鱼类的伤害。 爆破产生的弃渣抛至下游航道深槽, 平顺了河床, 减小泡漩水流的作用强度。
补偿措施		
3	增殖放流青鱼、草鱼、鲢、鳙、黄颡鱼、黄尾鲮、细鳞斜颌鲴、大口鲶、中华鲟、胭脂鱼等	本工程放流品种: 鲢鱼、鳙、草鱼、瓦氏黄颡鱼及方格短沟蜷、梨形环棱螺

根据《长江干线航道建设规划(2011~2015 年)环境影响报告书》的要求:“规划航道要充分考虑降低对环境敏感区的影响, 减少对生态敏感区的破坏。保护、恢复和可持续利用不同区域的生态系统是社会经济发展建设的当务之急, 应予以足够重视。规划阶段着重考虑布局与资源、环境、经济、城市发展的协调性和资源的承载能力。”其中对规划的调整建议中提出了4个方面的建议, 即避免对自然保护区生态保护对象的影响, 不造成生态保护区重大影响; 关注重点生态因子的生态保护区; 避免对水源保护地的影响; 避开其他重要敏感点。

本工程范围内涉及长江三峡风景名胜区和长江三峡国家地质公园(湖北)内, 施工期采取分层、分段、微差爆破技术, 对长江三峡国家地质公园(湖北)两岸稳定性和地质遗迹景观造成的影响很小; 施工船舶和专用标对长江三峡风景区景观影响很小。运行期工程不排污, 主要是过往船舶产生的废气, 由于江面扩散条件较好, 基本不会长江三峡风景名胜区和长江三峡国家地质公园(湖北)产生污染影响, 基本满足规划环评中提出的“避免对自然保护区生态保护对象的影响, 不造成生态保护区重大影响”要求。工程范围内涉及2个生活饮用水取水口, 但不涉及水源地, 该两个取水口分别位于炸礁点上游3.8km和对岸620m, 清渣产生的悬浮物不会对取水口水质产生污染影响, 满足规划环评中提出的“避免对水源保护地的影响”要求。

本项目工程范围内涉及的重要敏感目标包括：长江三峡风景名胜区、长江三峡国家地质公园（湖北）和生活饮用水取水口，针对《长江干线航道建设规划（2011～2015年）环境影响报告书》中对项目环评提出的预防和减缓环境影响的措施，在项目环评中均有所体现，较好地落实了《长江干线航道建设规划（2011～2015年）环境影响报告书》对项目环评的要求。

(2) 《长江干线航道建设规划（2011～2015年）》环评审查意见相关要求及落实情况

本项目环评工作过程中，针对《长江干线航道建设规划（2011～2015年）环境影响报告书》审查意见中对规划优化调整和实施过程中的要求及参照《规划》包含的近期建设项目环评的意见进行了认真研究，基本落实到位。

环境保护部环审[2011]153号《关于长江干线航道建设规划（2011-2015年）环境影响报告书的审查意见》提出的规划优化调整和实施过程中的要求，落实情况见表2.4-3。

表 2.4-3 规划优化调整和实施过程中的要求的落实情况

序号	规划优化调整和实施过程中的要求	执行情况
1	在《规划》中增加流域生态保护、修复、补偿和建设总体方案，落实重点工程和资金安排，结合具体航道工程项目逐项落实。	本项目提出了小炮驱鱼、气泡帷幕等生态保护措施及增殖放流补偿方案。
2	切实做好涉及沿江城镇饮用水水源保护区的施工工程的水环境保护工作，强化污染控制措施的落实。	减少施工期清渣和运输过程的泥沙扰动，从而减少水污染。 施工船舶生活污水和含油废水收集上岸处理，禁止排放。
3	按照法律法规的要求，严格限定施工时间，特别保护期、禁渔期和鱼类产卵繁殖期严禁安排水下施工作业。优化施工方案，采取生态友好的工艺及工程技术，加强工程施工行为的监控和管理。	报告要求施工时间安排在11-3月，避开鱼类产卵期。同时采用微差爆破工艺，小爆驱鱼，减少对鱼类的伤害。
4	进一步完善应急系统建设方案，加强施工、营运阶段的环境风险管理。	编制了施工期船舶溢油环境风险应急预案。

环境保护部以环审[2011]153号《关于长江干线航道建设规划（2011-2015年）环境影响报告书的审查意见》对规划环评报告书进行了批复，对近期建设项目环评要求：“规划中所包含的近期建设项目，在开展环境影响评价时，应加强水生生物资源现状调查，对项目实施产生的水环境、水生生态等环境影响应重点评价，涉及自然保护区、饮用水水源保护区、水产种质资源保护区、重要水生生物生境等环境敏感区域，应对其影响方式、范围和程度作出深入评价，强化环境保护措施的落实。”

中国水产科学研究院长江水产研究所选择具有代表性的季节3月和5月进行本江段浮游植物、浮游动物、底栖动物和鱼类资源现状调查，详细分析了本江段的浮游植物、

浮游动物和底栖动物的种类、密度、生物量；5月28日-6月20日对鱼类早期资源进行调查时间，根据现状调查资料说明了本江段鱼类资源现状，产卵场、鱼类生态、繁殖习性等，全面反应了本江段水生生物资源现状及变化情况。

施工期主要影响为水环境和生态环境，水环境影响主要为清渣和抛填施工造成的悬浮物 SS 浓度增大，报告采用数学模型进行预测分析施工期悬浮物对长江水质及取水口的污染影响。生态影响主要是对长江三峡风景名胜区和长江三峡国家地质公园（湖北）影响、炸礁造成的渔业资源损失及工程清渣和抛填区域造成底栖动物损失，通过设置专题详细论证了工程建设对长江三峡风景名胜区和长江三峡国家地质公园（湖北）影响；施工期造成的底栖及渔业资源损失，工程后实施相应的增殖放流对底栖、鱼类损失进行补偿。工程炸礁、抛填均不在水源保护区内，与《长江干线航道建设规划（2011-2015 年）》环境影响报告审查意见对项目环评的要求基本相符。

2.4.3 与河势控制规划相符性分析

2012 长江水利委员会编制完成的《长江流域综合规划》，规划提出长江上游航道建设方案为：根据三峡水库蓄水情况和库区通航要求，加强三峡工程变动回水区航道观测，适时实施航道治理工程，保障库区航道畅通；做好宜宾至重庆河段碍航浅滩治理和维护工作，结合小南海水利枢纽建设，进一步改善河段航道条件；加强三峡和葛洲坝两坝间航道观测和研究，采取管理等综合措施，保障通航安全。

两坝间莲沱段航道整治工程通过实施炸礁、抛填工程，炸礁工程进一步改善莲沱段通航水流条件，提高限制通航流量；抛填工程改善了莲沱段泡漩水碍航流态，提高通航安全性，同时通过更换、新增两岸岸标及水上标志船，进一步改善船舶通航辅助设施，提高船舶通航安全，符合本河段航道治理规划。

2.4.4 与港口规划的相符性

《宜昌港总体规划》于 2009 年 6 月获国家交通运输部和湖北省人民政府联合批复。根据《宜昌港总体规划》，港口岸线 104.8km，其中已开发利用 32.96km，规划利用 54.78km，规划预留 17.04km。宜昌港将形成主城港区、秭归港区、兴山港区、枝江港区、宜都港区以及长阳港区 6 个港区。主城港区规划包括位于长江干线上的太平溪作业区、江南作业区、滨江作业区、古老背作业区、临江坪作业区、云池作业区、两坝间作业区。宜昌港总体规划见图 2.4-1。

(1)两坝间岸线规划：两坝间港口岸线主要为三峡工程及旅游客运服务，规划三游洞、石牌、黄陵庙、陡山沱岸线为旅游客运岸线；为三峡工程服务的三斗坪、八河口码头岸

线维持现状；规划乐天溪、南沱岸线为造船工业岸线。规划岸线共 8 段，规划岸线总长 2700m。

(2)两坝间作业区：位于葛州坝枢纽和三峡枢纽两坝之间的长江河段，服务于两坝间的水上客运，以旅游客运码头为主。

莲沱段规划有陡山沱和南沱岸线，本工程只有水下炸礁，没有岸上工程，不占用两岸规划港区岸线，航道整治工程有利于改善河段通航水流条件，削弱碍航流态，保障通航安全，与港口规划相符。

《宜昌港总体规划环境影响报告书》对宜昌港提出了比较具体的环保要求，各港区排水采用雨污水分流制，初期雨污水进行收集经沉淀池等处理后进行绿化、冲洗地等回用；港口陆域生活污水经处理达到接管标准后排入城市污水管道，经城市污水处理厂处理后的出水排至受纳水体；到港船舶污水和垃圾有专门的接受船舶接受处理；切实加强环境风险防范，编制港区污染事故应急反应计划，完善区域联动反应体系，合理配备应急设备设施，及时应对可能出现的环境风险事故。

本报告提出：工程施工期陆域生活污水利用化粪池收集用做农肥，不直接排入长江；施工船舶生活污水及船舶油污水全部移交有资质接受单位处理；施工期编制详细的事故应急预案，配备了一定的事故应急设备。《宜昌港总体规划环境影响报告书》提出的环保措施要求在本报告基本得到了落实。

2.4.5 与环境保护规划的协调性分析

2.4.5.1 与《湖北省环境保护“十二五”规划》的相符性分析

(1)《湖北省“十二五”环境保护规划》规划目标

近期目标：到 2015 年，基本解决全省农村饮水安全问题，全面完成主要污染物减排任务，城乡环境质量得到有效改善，初步建成功能合理、系统完善的生态安全格局；经济发展方式转变和产业结构调整取得初步成效，主要能耗指标达到国内领先水平，区域可持续发展能力得到明显增强；经济、社会与生态环境步入协调发展的轨道，为推进生态文明建设奠定坚实基础。60%以上的城市达到环境保护模范城市要求，力争 2015 年前建成环境保护模范城市群。

远景目标：到 2020 年我省经济发展方式实现根本转变，产业结构实现优化升级，绿色经济体系基本形成，资源、环境的压力得到有效减轻，防灾减灾能力得到全面提高，自然资源得到有效保护，区域环境质量得到全面改善；生态保护机制已经建成，形成比较稳定的生态安全格局。75%以上的城市达到生态市要求，争取率先建成中部地区首个

生态省。

(2)《湖北省“十二五”环境保护规划》重点任务

①水环境保护

防治城市和农村集中式水源地的环境污染，保障群众的饮用水安全。

充分考虑水生态系统完整性以及区域分异性，综合权衡水生态需求功能与人类需求功能，建立水生态保护目标、水质目标和最小水量目标相结合的近、远期多目标管理体系，并以此为基础，优化调整全省水环境功能区划。落实“两库”（三峡库区、丹江口库区）、“两江”（长江、汉江）、“两湖”（洪湖、梁子湖）、清江、四湖等重点流域水污染防治（水环境保护）规划。开展《武汉市城市圈碧水工程规划》。开展工业固体废物、垃圾填埋场地、矿产资源开发场地、石油化工业生产（包括勘探开发、加工、储运和销售）等重点场地地下水污染防治。

编制全省性的水污染防治规划，完善水污染防治规划体系，加大跨界河流污染防治力度，继续推进重点流域水污染防治工作。

继续强化总量控制，降低污染负荷。采取有效措施，切实提高污水处理厂运行质量。

②大气环境保护

以改善大气环境质量和保护公众身体健康为切入点，以主要污染物总量控制为手段，以改善城市环境质量为中心，以区域大气污染防治和重点行业污染控制为重点，推进多污染物综合控制。“十二五”大气污染物控制的重点为二氧化硫、氮氧化物和颗粒物。防治的重点地区为一次污染严重的重点城市和区域性复合污染严重的重点区域。

③土壤污染防治

抓紧建立和完善土壤环境监管的法律法规体系，加强土壤环境监测监管能力建设。建立污染土壤风险评估和环境现场评估制度。在土壤污染调查的基础上，对土壤污染进行全方位评价，建立优先修复污染土壤清单，提出土壤分区控制、利用和保护对策。初步建立土壤污染防治和修复机制，以高浓度、高风险、重金属污染为主，开展典型区域、典型类型污染土壤修复试点，积极推动历史遗留问题的解决，建立技术路线体系。

④固体废物污染防治

加大淘汰落后危险废物利用、处理、处置设施力度，加强经营许可证准入管理和动态淘汰。制定和落实固体废物、危险废物利用、处理、处置的有关优惠政策。全面开征城市生活垃圾处理费，加大城市基础设施运行维护费支出或者财政支出最低比例保障，有计划、有步骤的提高生活垃圾处置收费标准，实现 2020 年县县建设垃圾处理厂的基

本公共服务要求。

⑤生态与农村环境保护

坚持预防为主、保护优先的方针，以生物多样性丰富区、重要生态功能区和主要资源开发区为重点，理顺管理体制，加强生态保护，强化生物安全、物种资源利用、资源开发的监管，构建生态监测网络，优化生态建设的资源配置，充分发挥自然环境的自我修复能力，切实提高生态保护和建设的质量。

加强全省重点区域生态保护和建设，构建生态安全体系。城乡统筹，重点加强农村饮用水源地的建设。控制农业生产和农民生活过程中的污染物排放，改善农村生态环境。

⑥分区保护管理

根据重点开发区、优化开发区、限制开发区、禁止开发区等四大主体发展功能区要求，系统评估我省现有的各类环境功能分区的执行效果，充分借鉴相关领域区划和规划成果，在建立环境功能区划的理论基础、技术方法的基础上，以武汉城市圈生态规划、鄂西圈生态专项规划的生态功能分区为示范，与区域经济发展需求相结合，提出一套分区管理、分类指导的环境保护目标指标和政策框架，明确各区域环保的重点，以规划环评为抓手，为环保工作分区控制、分类指导奠定坚实基础，为引导国民经济科学、合理、有序发展提供空间。

⑦生态文明建设

优化产业发展布局、推进产业结构调整。全面实施《武汉城市圈生态环境规划》、《鄂西生态文化旅游圈生态规划》和《长江经济带环境保护规划》，积极推进重要生态功能区、重要资源开发区、生态良好区的分区保护战略。加强生态环境基础设施建设，积极推进“让江河湖泊休养生息，恢复生机”，彰显“千湖之省”的水资源环境优势，构建人水和谐的水生态系统。积极推进以封山育林为重点的山区绿化，以农田水网为重点的平原绿化，以绿色通道为重点的沿路、沿河、沿湖绿化美化，构建功能完备的森林生态系统。以生态文明理念规划城市建设，强化城市生态系统的保护与利用，构建生态宜居的城市环境。统筹加强农村环境保护，建设社会主义新农村，构建优美整洁的农村环境。

两坝间莲沱段航道整治工程主要通过炸礁、抛填工程改善水流条件，炸礁和抛填均为水下工程，整治范围内涉及长江三峡风景名胜区和长江三峡国家地质公园，工程后不改变其各功能区的结构格局，对其影响很小；工程整治范围上游分布有取水口且不涉及饮用水水源保护区，工程施工不会对取水口水质产生污染影响，符合《湖北省“十二五”环境保护规划》关于生态环境、饮用水源的水质保护等内容。

2.4.5.2 与《宜昌市环境保护“十二五”规划》的相符性分析

根据宜昌市“十二五”环境保护规划，要求在 2015 年之前，宜昌市主要污染物排放得到控制，重点地区和城乡环境质量显著改善，恢复生态环境，基本建立起全防全控的工业污染防控体系。

● 水体环境质量控制目标

“十二五”期间全面推进全市集中式饮用水源地规范化建设和管理，健全饮用水安全防范体系。全市集中式饮用水源地水质达标率达 100%；城市水环境功能区水质达标率达到 100%。

同时加快城市污水处理设施建设，城市污水集中处理率、工业用水重复利用率大于 90%；废水重点工业企业污染物稳定达标率达到 100%。

● 大气环境质量控制目标

宜昌市要求中心城区全年空气优良天数达到 350 天。重点工业企业污染物排放稳定达标率均达到 100%；废气中二氧化碳排放强度在 2.0 吨/万元以内；城市清洁能源使用率达到 60%以上。

严格控制废气新增排放量，优化产业结构与能源结构，全面推行容量总量排污许可证制度，建立大气污染联防联控机制，加强监管体系和监测能力建设。

● 声环境质量控制目标

“十二五”期间将从交通规划、公交发展、道路建设等方面，加强道路交通噪声污染控制。重新划定全市噪声环境功能区划，严格控制和监管各类噪声污染，同时强化对建筑施工噪声的管理，加强工业和社会生活噪声污染控制，严格交通噪声管理。力争到 2015 年，区域环境噪声平均值和交通干线平均值分别控制在 55 分贝和 70 分贝以下，主要城镇噪声功能区达标率达到 100%。

● 固体废弃物处置控制目标

2015 年前建立健全市场化运作机制，通过现代化设施处理城市生活垃圾，全面提升城市生活垃圾处理能力和水平。力争城市生活垃圾无害化处理率、县城生活垃圾无害化处理率均达到 100%，有效防治生活垃圾污染环境。

综上所述，本工程施工期不排放任何污水，不增加总量控制指标，符合《宜昌市“十二五”环境保护规划》关于长江地表水、饮用水源的水质保护等内容。

通过加强施工管理，施工期清渣和抛填造成悬浮物的增加，其影响程度有限，不会造成饮用水质的影响。

航道整治后，航道本身不排放任何污染物，不会增加区域总量控制指标，间接影响是航道中过往船舶，航道水深、等级提高，同等运量下过往船舶在长江滞留时间缩短，减少船舶污染物的排放。

2.4.6 与水源地保护相符性分析

按照《省人民政府办公厅关于印发湖北省县级以上集中式饮用水水源保护区划分方案的通知》，两坝间长江水域仅有葛洲坝四公司供水公司西坝水厂水源地（葛洲坝坝址上游的三江防淤堤处），工程位于该饮用水取水口二级水源保护区上游 19.6km，工程整治范围内没有集中式饮用水水源保护区，工程没有占用水源保护区，施工产生的悬浮物不会对下游水源地水质产生污染影响，工程布置与水源地保护要求相符。

根据《全国重要江河湖泊水功能区划（2011-2030 年）》，两坝间长江水域没有划定饮用水源区。

2.5 工程建设方案

2.5.1 建设规模

根据《长江干线航道总体规划纲要》关于 2020 年前建设标准的要求，其航道整治工程的建设规模和建设标准为：

(1)建设规模：整治河段全长 6.5 km。

(2)航道等级：建设航道等级为内河 I 级。

(3)航道尺度：4.5m×150m×1000m（水深×航宽×弯曲半径），保证率为 98%。

(4)通航代表船型：3000T 单船（主机功率：440kw），船型尺度：（长×宽×吃水）86.8×16.2×2.8（m）。

2.5.2 整治目标

(1)改善莲沱段通航水流条件，提高限制通航流量。3000t 级单船限制通航流量从 25000m³/s 提高到 35000m³/s；其他船舶单位马力拖带量有明显提高。

(2)改善莲沱段泡漩、回流等碍航副流流态，提高通航安全性。

2.5.3 整治原则

根据莲沱河段河床形态、碍航特性及成因，结合航道整治目标，确定本河段航道整治原则为：疏炸为主，填沱为辅。通过疏炸，一方面扩大急流区过水面积，降低流速，减小比降；另一方面平顺岸线，增加近岸水深。通过填沱，调整断面形态，改善泡漩等不良流态。

2.5.4 设计水位与整治参数

(1)设计最大通航流量

基于两坝间通航水流条件和船舶航行安全，航运主管部门在流量大于 45000m³/s 时对两坝间实施停航措施，故此，本工程的设计最大通航流量实际应该为 45000m³/s。

但根据《三峡—葛洲坝水利枢纽梯级调度规程（试行版）》规定，三峡水利枢纽设计最大通航流量为 56700m³/s。葛洲坝水利枢纽三江航道 2 号、3 号船闸的设计最大通航流量为 60000m³/s，大江航道的最大通航流量为 35000m³/s。从上、下游船闸的设计最大通航流量分析，两坝间的设计最大通航流量应该与船闸一致，即为 56700m³/s。

由于本工程的航道整治目标是提高限制航行的流量，即将莲沱段限制通航流量由 25000m³/s 提高到 35000m³/s，同设计最大流量关联不密切，因此，工程研究中只描述两坝间包括枢纽船闸的设计最大通航流量。

(2)通航水位

设计最低通航水位 62.0m；工程河段上端设计最高通航水位 72.55m。

2.5.5 航道整治方案

2.5.5.1 通航线路规划

目前两坝间航道船舶航行执行《长江三峡大坝—葛洲坝水域船舶分道航行规则》（长海通航[2008]229 号）（中华人民共和国海事局海通航[2008]412 号批复），规定如下：

非洪水期，即在每年 9 月 30 日 18:00 时以后至次年 6 月 1 日 18:00 时以前的非洪水期航行的船舶，实行各自靠右航行，也就是上行船舶沿左岸一侧航行，下行船舶沿右岸一侧航行，左、右通航分道以航道中心线为界。工程河段非洪水期航道线路见图 2.5-1。

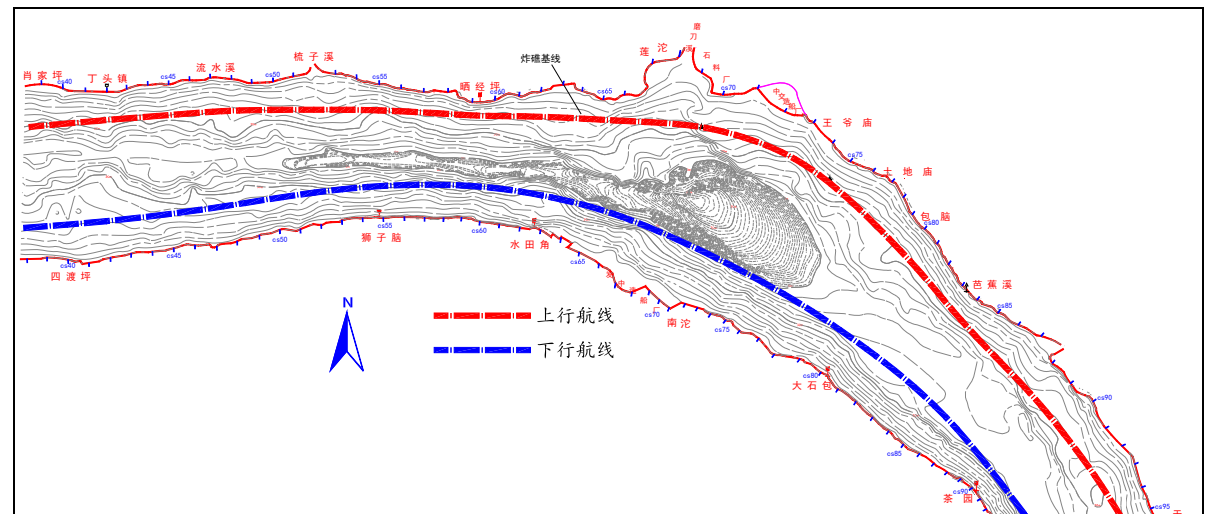
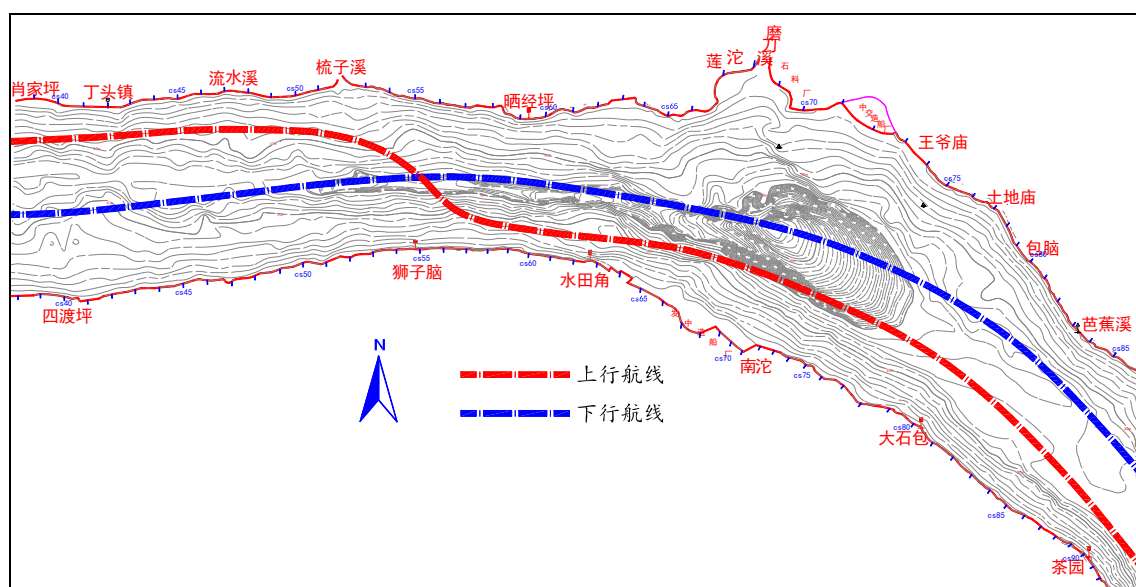


图 2.5-1 工程河段非洪水期航道线路

洪水期，即在每年 6 月 1 日 18:00 时至 9 月 30 日 18:00 时的洪水期航行的船舶，实行双向通航，即船舶在一般航段内应按照规定的路径航行，会遇时应保持安全距离，船舶应在规定的横驶区内横驶，横驶区内控制单向航行，不得交会。

莲沱段碍航特性主要表现为汛期航道水流流速急、流态恶劣。本河段航路汛期包含一般航段和一处横驶区。横驶区过河标左岸为丁头镇，右岸为狮子脑。船舶上行沿右岸茶园、南沱，抱莲沱弯道凸岸水田角上行至狮子脑后，船舶横驶过河至左岸梳子溪~丁头镇后沿左岸上行。船舶下行顺主流，基本在河心偏右侧位置。工程河段汛期航道线路见图 2.5-2。



LT4 炸礁工程平面布置图见图 2.5-4a，典型断面见图 2.5-4b。

抛填工程平面布置图见图 2.5-5a，典型断面见图 2.5-5b。

表 2.5-1a LT1~LT6 炸礁区控制点

编号	炸礁区基线				设计底 高程
	上游端点		下游端点		
	X	Y	X	Y	
LT1	3414714	509352.6	3414679	509511	56.5
LT2	3414532	509798	3414485	509939	
LT3	3414386	510119	3414200	510455	
LT4	3414136	510622	3414020	510844	
LT5	3413965	510954	3413914	511101	
LT6	3414077	512523	3414088	512664	

表 2.5-1b LT7 炸礁基线、抛填范围控制点

炸礁区				抛填区			
编号	X	Y	设计底 高程	编号	X	Y	设计底 高程
A	3414020.8	513096.9	30.0	F	3413960.6	514083.7	30.0
B	3414062.6	513372.8		G	3414001.2	514270.9	
C	3414040.4	513659.1		H	3413814.0	514460.7	
D	3414037.0	514044.3		I	3413736.9	514311.2	
E	3413999.4	514154.2		J	3413806.4	514131.3	

2.5.6 配套工程

(1) 施工期专用航标

施工期需要 8 座航标，LT1~LT6 工程区和 LT7 工程区分别各布设 4 座施工专用标。

(2) 航标工程

三峡大坝至中水门共需新建航标工程量为：15m 标志船 29 座，8.5m 铝合金岸标 79 座。本工程河段需新建标志船 4 座，岸标 10 座。

(3) 其他工程

配套建设自记水位站子站 10 处和一个数据中心站。

2.5.7 工程组成及作用

工程整治内容主要包括：

(1) 炸礁工程

LT1~LT7 炸礁工程。

(2)抛填工程

炸礁碎石全部抛填至莲沱弯道深沱。

(3)配套工程

新建 15m 标志船 29 座，8.5m 铝合金岸标 79 座；自记水位站新建子站点 10 处，数据中心站 1 处。

表 2.5-2 项目内容组成及作用

	工程组成	工程规模	作用
主体工程	炸礁工程	LT1~LT6 炸礁工程，设计底高程 56.5m，炸礁量 67859m ³	扩大急流区过水面积，降低流速，减小比降。
		LT7 炸礁工程，设计底高程 30.0m，炸礁量 695916m ³	
	抛填工程	深沱抛填 719984m ³	调整断面形态，改善泡漩等不良流态。
	主要施工机械	钻爆船 2 艘、清渣船 2 艘、泥驳 4 艘等	
配套工程	航标工程及水位站	标志船 29 座、岸标 79 座、水位站子站 10 处、数据中心站 1 处	
临时工程	航标	8 座	明确施工水域和通航水域，保障施工正常开展和船舶安全航行。
环保工程	污水处理设施	20 个船舶污水收集桶	船舶生活污水收集后上岸用作农肥。
	生态补偿措施	渔业增殖放流	渔业资源、底栖动物损失补偿；
	固废收集	20 个垃圾收集桶	陆域生活垃圾、施工船舶生活垃圾统一收集。
	事故应急设施	围油栏（500m）、吸油机（1台）、吸油毡（2.0t）、吸油拖栏（300m）	发生溢油事故时，对油膜进行拦截、回收。

2.6 施工方案

2.6.1 施工工艺

（1）水下钻孔炸礁

炸礁施工工艺：爆破参数选择→设置导标→钻爆船定位→钻爆船钻孔→药包加工、钻孔装药及塞孔→网络连接及起爆→盲炮处理。根据施工水深、炸层厚度和岩石的等级可以确定炮孔直径炸药品种和单位耗药量。

①施工定位

钻孔时，利用岸上控制点上架设的卫星信号接收机和船舶上架设的卫星信号接收机组成的 GPS 卫星定位系统，按事先确定的平面控制参数，指挥钻爆船锚泊定位到施工设计的钻孔位置上并收紧锚缆，做到定位准确，防止漏钻和叠钻。

②水下钻孔

礁石钻孔时一次钻至设计深度，采用“一管一钻法”，即钻孔前先下套管，再下钻具钻孔（沿套管下放入底），为提高工效钻孔一次钻至设计深度。钻孔过程中边提升钻杆边送风吹水，以便钻孔中的碎渣排出孔外，在钻孔过程中根据水位情况随时加长或拆卸套管，套管用粗螺纹连接，缩短套管加长或拆卸时间。钻孔至设计深度后，经反复多次提升和下落钻杆，以防碎石或淤砂堵孔。成孔后立即装药，钻孔与装药循环作业。

③装药

炸药通常有硝化甘油、乳化炸药和铵梯炸药等。水下钻爆由于炸药在水中的浸泡时间较长，为获得较好的爆破效果，采用防水性能较好的乳化炸药，并将乳化炸药装入 PVC 胶管内防止水压和水的浸泡作用影响炸药装药。

为防止碎石堵孔及泥沙回淤，钻孔完成后应立即装药，炸药用装药杆将其装入孔底，堵塞用碎石夹颗粒较大的中沙。

根据《水运工程爆破技术规范》水下爆破炸药单位耗药量表，要根据礁石的岩性确定水下爆破炸药单位耗药量。

单孔装药量也可根据《水运工程爆破技术规范》规定公式进行计算，首排炮孔 Q 由式 $Q=0.9qabH$ 计算；首排孔以后的炮孔按公式 $Q=qabH$ 计算。

上述公式中：

q ——水下爆破单位炸药消耗量 (kg/m^3)， $q=1.3\text{kg}/\text{m}^3$ ；

a ——孔距 (m)；

b ——排距 (m)；

H ——孔深 (m)，由实际情况定。

④起爆

起爆材料包括实施爆破时激发炸礁所用的一系列点火和起爆材料，包括雷管、导火索等。起爆雷管采用非电导爆雷管，非电雷管采用毫秒段发雷管引爆，以减小爆破地震波和水下冲击波。起爆用非电雷管入水时用胶水进行防水处理，以确保性能和安全。炸药和雷管在使用前必须作与工程相似水深的浸泡和爆破试验。

爆破网路具体注意以下几点：

- a、加强对爆破器材的质量管理和检查，严格使用不合格品，确保网络正常；
- b、禁止对导爆管进行强拉、踩塌；
- c、网络中导爆管与雷管的连接要密实、结实；
- d、船移位时要注意导爆管不要缠住套管或船舷上，发现问题及时解决；
- e、合理确定微差间隔时间，减少爆破有害效应的产生且保证爆破质量。

（2）水下清渣施工工艺

水下清渣作业施工流程：设置导标→施工定位→下斗抓渣→石渣装驳→运输卸渣。

施工前清渣船应定出施工坐标后才进行施工作业。当该处爆渣区完工后，测量人员应及时进行检测，确认本爆渣区已开挖至设计要求后才移船至另处爆渣区施工。

本工程的弃渣在深槽抛填，是航道整治工程措施的组成部分，必须按照设计指定区域抛填，弃渣抛填选用开底自航驳船。

（3）施工设备

根据本工程的施工条件、施工方法和设计要求，合理选择作业面，合理选择施工设备和机具。为满足工程爆破清渣作业施工及进度需求，本工程拟采用的主要设备有大直径回旋钻机、驳船、抓斗清渣船，另配备拖轮、锚艇等配套船舶机具。

钻爆设备：选择 200 吨级钻探船；每艘钻探船上备有两台台钻爆效率较高的 XGW-100-2.3Mp 型钻机，配备 221kw 拖轮和 88kw 机动艇。

清渣设备：选择斗容 8m³ 抓斗式清渣船；选择仓容 120m³ 自卸式泥驳，配备 300kw 拖轮。

拟投入主要船机设备具体见下表 2.6-1。

表 2.6-1 拟投入主要船机设备表

序号	设备名称	主设备型号	单位	数量
1	XGW-120 钻爆船	200t 级	艘	2
2	深水潜孔高压风压钻机	XGW-100-2.3Mp	台	4
3	拖轮	221KW	艘	2
4	锚艇	300HP	艘	2
5	警戒船	88 KW	艘	2
6	清渣船	8 立方抓斗	艘	2
7	泥驳	120 立方	艘	4
8	测量船	60HP	艘	2

2.6.2 施工组织计划

整个工程安排在 4 个年度内完成。炸礁、清渣工程安排在枯水期内完成，实施进度计划见表 2.6-2。工程实施进度计划横道图见表 2.6-3。

表 2.6-2 施工进度计划

时间	工程项目	理由
第一施工年度	LT1~LT6 炸礁、清渣；配套工程	工程量较少，施工较快，完工后可迅速投入使用，达成部分整治目标
第二施工年度	配套工程（航标船）；LT7 炸礁、清渣	
第三施工年度	配套工程（岸标）；LT7 炸礁、清渣	
第四施工年度	LT7 炸礁、清渣	

表 2.6-3 施工进度计划表

序号	名 称	2014年												2015年												2016年												2017年																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1	施工准备	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
2	炸礁施工		—		—							—				—									—				—												—		—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
3	清渣施工		—		—							—				—										—				—														—		—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
4	配套工程			—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
5	清点施工																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	

2.7 工程量及工程投资

2.7.1 工程量

三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程建设内容主要由炸礁和抛填组成。炸礁所产生的石块全部抛填至工程下游深槽，主要工程量见表 2.7-1。

表 2.7-1 主要工程量汇总

序号	项目			单位	工程量
1	主体工程	炸礁工程	LT1	m ³	6698
2			LT2	m ³	11105
3			LT3	m ³	16764
4			LT4	m ³	24392
5			LT5	m ³	3953
6			LT6	m ³	4947
7			LT7	m ³	695916
8		抛填		m ³	719984
9	配套工程	岸标	座		79
		标志船	座		29
		自记水位站子站	处		10
		数据中心站	个		1
10	临时工程	航标	座		8

2.7.2 土石方平衡

工程炸礁 763775m³，清渣 719984m³，清渣量全部抛填莲沱深槽，深槽可容纳 75 万方渣方，完全可以容纳本工程炸礁量，工程无弃石场。

2.7.3 投资及工期

工程方案总投资估算费用为 45954.69 万元。

2.8 工程分析

三峡—葛洲坝两坝间航道整治工程是以提高通航标准和船舶航行安全性为目标重要基础设施社会公益性建设项目。工程建设内容包括航道整治工程、航标建设和自记水位站建设工程，工程通过水下炸礁和抛填碎石改善急流滩流态，改善通航条件。工程建成后，在其运行发挥效益期间，本身并不排放污染物，对环境的影响较小。同时将进一步改善本河段通航条件，有利于推动沿江港口深化发展，促进湖北省乃至沿江地区经济发展，创造更多就业机会，项目建设具有明显的经济正效益。

作为工程建设行为，本次航道整治工程将不可避免的扰动水体及破坏水生生物环境，在施工期和营运期将对工程区域局部环境空气、水质、声环境和生态等产生一定的影响，其中主要以施工期环境影响为主。

2.8.1 水环境影响分析

2.8.1.1 施工期

水下炸礁后的清渣、抛填均为涉水作业，上述施工作业均会扰动作业区域水体，造成工程局部区域悬浮物浓度增高；工程作业全部为水上施工，施工船舶作业过程中还会排放污水（主要是含油污水）；建设期内工程建设人员集中在施工营地内，施工营地内生活污水也是影响水环境的主要因素之一。

（1）施工作业对水环境的污染影响

工程拟对炸礁后的碎石进行清理，炸礁量为 76.4 万方，清渣量按照炸礁量的 94% 考虑，为 72.0 万方，拟采用 8m³ 抓斗式清渣船清渣，采用 120 m³ 驳船将弃渣运至莲沱深沱抛填，由于炸礁后礁石变成碎石，清渣、抛填过程中产生的悬浮物可能会对水质产生一定的影响。

（2）施工人员生活污水

本工程全部为水上施工，需设置 1 个施工营地，拟租用莲沱村住房作为施工营地。

施工高峰期施工人员将达到 100 人，其中 85 人生活污水发生在施工船舶上，15 人生活污水发生在施工营地，按每人每天平均用水量 150L 计，生活污水排放量按用水量的 80% 计，施工人员生活污水的发生量约 12t/d，污水中主要污染因子 COD、BOD₅ 的浓度分别为 300mg/L、200mg/L，发生量分别为 3.6kg/d 和 2.4kg/d。

本工程主体施工期为 4 个枯水期，长江枯水期为每年 11 月至次年 3 月，按 5 个月计算，则总工期为 20 个月。施工期生活污水发生总量为 7200t，COD、BOD₅ 发生总量分别为 2160kg、1040kg，其中陆域生活污水发生量为 1080t，COD、BOD₅ 发生总量分别为

324kg、216kg。

(3) 含油废水

本工程含油废水主要为施工船舶产生含油废水，可能会造成附近水域石油类污染。

施工船舶舱满负荷工作时，参照港口工程环境保护设计规范（JTS149-1-2007），舱底油污水发生量约 0.14~0.27t/天·艘，平均含油浓度为 5000mg/L。

本工程拟安排施工船只 16 艘，主要为 4 艘泥驳，2 艘钻爆船，2 艘清渣船，2 艘拖轮等。同期施工船只数量按总数的 80%估算。每艘施工船作业时间按 600 天计，则施工船舶舱底油污水发生总量为 1152t，石油类发生量为 5.76t。

(4) 船舶污染事故

施工期拟安排施工船舶 16 艘，工程施工范围比较集中，施工船舶较多且为横向作业，进出航道的船舶可能发生搁浅、碰撞，造成燃油箱破损燃料油泄漏入江事故，燃料油泄漏量按 1000t 级船舶的单舱全部泄漏估算，参考内河船舶燃油舱配备情况，1000t 船舶的最大单舱载量约为 70m³，约 60t。主要污染物为石油类。

施工期废水回用水平衡见图 2.8-1。

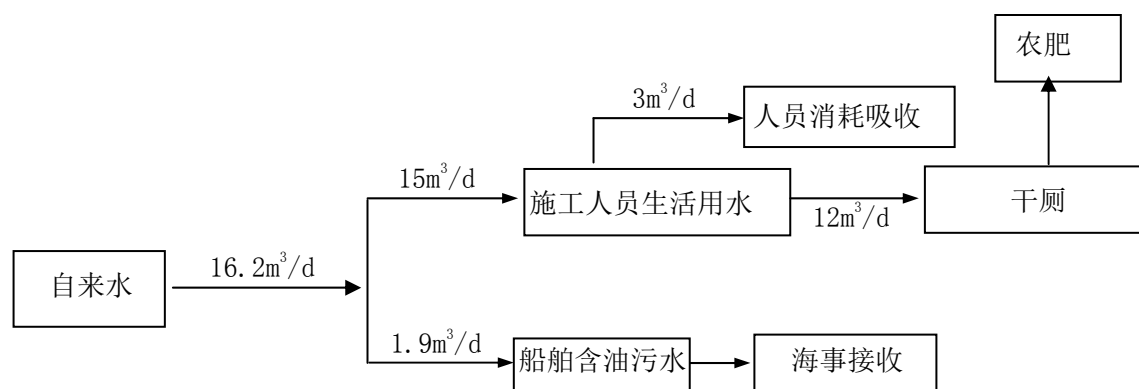


图 2.8-1 施工期废水平衡图

2.8.1.2 营运期

营运期航道本身不排放任何水污染物，但是炸礁和抛填工程实施后会改变河道局部地形从而引起工程局部水文情势变化；间接水环境污染主要为航行船舶的舱底油污水、生活污水，评价因子为石油类和 COD。

(1) 水文情势变化

航道整治工程的实施，炸礁、抛填将改变水下地形条件，改变整治河段内工程局部范围的流速、水位及泥沙冲淤变化等。

(2) 船舶舱底油污水量

由工可设计，2020 年、2030 年通过货物量分别为 1.7 亿吨、2.0 亿吨。

根据工程建设标准，工程后航道建成后全线可通航 3000 吨级船舶，评价以 3000 吨级船舶估算船舶污水排放量，舱底油污水的发生量为 0.8t/d·艘，平均含油浓度为 5000mg/L，结合船舶数量和每艘船舶的滞留时间，计算得出船舶舱底油污水发生量见表 2.8-1。

表 2.8-1 船舶机舱油污水发生量预测

水平年	2020 年	2030 年
油污水量 (万 t/a)	1047	1232
含油量 (万 t/a)	5.2	6.2

(3) 船舶生活污水

根据《中华人民共和国船舶最低安全配员规则》，3000 吨散货船航速可达到 10 节，船上定员 12 人左右。根据航行船舶的数量、船型及船员人数配备，按每人每天用水 150 升测算，船舶生活污水发生量按用水量的 80% 计，船舶生活污水发生量见表 2.8-2。生活污水污染物为 COD、BOD₅，COD 最大浓度为 300mg/L，BOD₅ 最大浓度为 200mg/L。

表 2.8-2 船舶生活污水发生量预测

水平年	2020	2030
污水量 (万 t/a)	1832	2156
COD (万 t/a)	0.55	0.65
BOD ₅ (万 t/a)	0.37	0.43

(4) 营运船舶污染事故排放源强

根据航道工程特点，项目对环境的影响主要发生在施工期，施工结束后随着航道的改善，船舶污染事故的概率会大大降低。营运期风险按照航道通航最大船舶等级 3000 吨级货船发生事故，参考内河船舶燃油舱配备情况，3000 吨级船舶的最大单舱载量约为 100 吨，确定船舶发生燃油泄漏的事故源强为 100 吨。

2.8.2 声环境影响分析

2.8.2.1 施工期

施工期噪声污染源主要为爆破、施工船舶等产生，即爆破作业产生瞬间噪声、礁石钻孔、清渣船和泥驳噪声。各类噪声测试值按《内河航运建设项目环境影响评价规范》确定，其噪声值见表 2.8-3。

表 2.8-3

主要施工机械噪声值

单位: dB(A)

序号	机械类型	型号	测点至施工机械距离(m)	最大声级[dB(A)]
1	钻孔炸礁船	200t	5	90
2	泥驳	120m ³	15	65
3	清渣船	8 m ³	5	90
4	施工爆破		5	110

2.8.2.2 营运期

营运期噪声污染源主要为航行船舶的交通噪声,各类型船舶的平均辐射声级按《港口工程环境保护设计规范》推荐在噪声值确定,见表 2.8-4。

表 2.8-4

各类型船舶暴露平均声级值(距船 15m 处)

序号	机械名称	型号	测点距离(m)	等效声值[dB(A)]	备注
1	3000 吨级船舶		15	76	
2	拖船		船上	65	
3	拖船顶推		船上	67.5	
4	船舶辅机		25	61	

2.8.3 环境空气影响分析

2.8.3.1 施工期

施工期主要是爆破、施工船舶主机运行过程中排放少量燃油废气,主要污染因子为 CO、SO₂、NO_x 和烃类等。

2.8.3.2 营运期

营运期航道本身不排放任何大气污染物,间接环境空气影响主要为航道内通航船舶产生的船舶废气,主要污染因子为 TSP、CO、SO₂、NO_x 和烃类等。

船舶废气排放量采用英国劳氏船级社推荐的计算方法,即船舶使用的燃油量按 3.72kg/kt·km 计,每 1t 燃油产生的 NO₂、SO₂ 排放量为 7.2kg、10kg。根据货物运量估算各水平年进出 6.5km 航道内航行船舶的废气排放量,见表 2.8-5。

表 2.8-5

各水平年船舶废气发生量

水平年	燃油量(万 t)	船舶废气发生量(t)	
		NO ₂	SO ₂
2020 年	0.25	18	25
2030 年	0.29	20.88	29

2.8.4 固体废物影响分析

2.8.4.1 施工期

施工期固体废物主要包括陆域施工人员生活垃圾及炸礁工程水下弃渣。

(1)生活垃圾

施工高峰期施工人员将达到 100 人，其中施工营地为 15 人，85 人在施工船舶上，生活垃圾发生量按 $1.0\text{kg}/(\text{人} \cdot \text{天})$ 计，施工高峰期施工营地生活垃圾发生量约为 $15\text{kg}/\text{d}$ ，船舶上生活垃圾 $85\text{kg}/\text{d}$ 。根据施工时间安排，施工期为 4 个枯水期，则施工人员生活垃圾发生总量为 60t。

(2)炸礁工程水下弃渣

工程主要采用水下爆破方式，爆破弃渣量约 719984m^3 ，所炸礁石全部抛填至莲沱深槽。

根据莲托深槽地形，最小高程-40m，抛填高程控制在 30.0m，抛填区面积为 0.066km^2 ，弃渣容量为 75 万方，完全可以容纳本项目弃渣。

2.8.4.2 营运期

根据本河段货运量预测结果，以 3000 吨级船舶为代表船型，船上定员 12 人左右。船员生活垃圾发生量 $1.0\text{kg}/(\text{d} \cdot \text{人})$ ，估算各水平年本河段内船舶生活垃圾发生量：2020 年 9.4t、2030 年 11t。

2.8.5 生态影响分析

(1) 水生生态影响

①清渣、抛填产生的悬浮物导致水体浑浊、透明度下降，造成本江段浮游动植物种类、数量下降，同时也造成生物量（底栖生物为主）损失。

②炸礁和抛填将改变工程局部河床地形，造成局部水文情势的改变，从而导致局部区域水生生境发生改变。

③爆破施工和爆破冲击波将对鱼类资源造成损失影响。

④工程建设将对整治河段内的渔业资源产生影响，主要体现在水上施工作业对鱼类活动、进食及繁殖等方面，尤其是鱼类产卵期进行水上作业将对鱼类繁殖的影响。施工期水上施工作业对工程河段鱼类有明显的驱赶作用，导致施工期工程区域鱼类数量的减少。

⑤航道整治后，在相同货物量前提下，船舶滞留江中的时间减小，发生碰撞与搁浅事故减少，货物泄漏对水生生物的影响将减小。

(2)对长江三峡国家地质公园（湖北）的影响

工程对其主要影响为施工期爆破施工对周围地质带的影响，工程采用微差爆破，而且爆破界面有一定深度的水体覆盖，爆破振动安全可以掌控，由此产生的冲击波及飞石影响可降低至最小限度。

(3)对长江三峡国家级风景区的影响

对其影响主要是施工所产生的悬浮物、爆破噪声及运行期景观影响，悬浮物影响范围有限且施工结束后不在影响，爆破噪声是瞬时行为，工程对该风景区的影响有限。

2.8.6 社会环境影响分析

(1)爆破施工前三天，业主由书面或布告形式通知附近居民和单位；业主向当地航道、海事、公安部门申请，由航道、海事部门会同公安部门发布爆破施工通告，交管部门发布爆破施工交通管制通知。

(2)工程施工面大，作业时间长，且施工船舶数量较多，施工船舶进行水上施工特别是横向行驶时，会对过往船舶造成短期碍航影响，操作不当还可能发生安全事故，工程建设存在通航安全问题。

(3)施工营地将对临近居民产生干扰影响。

(4)工程河段为渔业生产水域，施工期渔民被迫放弃在工程区渔业捕捞，对渔业生产带来一定的负面影响，减少渔民经济收入。

(5)工程建成后，将进一步改善通航条件，降低运输成本，有利于推动沿江港口进一步深化发展，促进湖北省沿江经济发展。

根据上述分析，项目产污情况见表 2.8-6。

表 2.8-6 项目产污情况一览表

污染源			发生量	污染物	污染物浓度	污染物发生量	去向
污水	施工期	施工人员生活污水	7200t	COD	300mg/L	2160kg	依托现有设施
				BOD ₅	200mg/L	1040kg	
		施工船舶油污水	1152t	石油类	5000mg/L	5.8t	拦截、回收
		施工船舶污染事故	60t	石油类			
	营运期	船舶生活污水	1832 万 t	COD	300mg/L	0.55 万 t	海事部门船舶接收处理
				BOD ₅	200mg/L	0.37 万 t	
		船舶油污水	1047 万 t	石油类	5000mg/L	5.2 万 t	拦截、回收
		船舶污染事故	100	石油类			
噪声	施工期	爆破、施工船舶噪声	75~110 dB(A)				
	营运期	通航船舶噪声	61~76 dB(A)				
废气	施工期	爆破废气、船舶废气					
	营运期	通航船舶废气	NO ₂ 18t; SO ₂ 25t				
固废	施工期	生活垃圾	51t				海事部门船舶接收处理
			9t				送垃圾填埋场
		炸礁弃渣	72.0 万方				深槽抛填
	营运期	船舶垃圾	9.4t				海事部门船舶接收处理

2.9 环境影响识别和评价因子筛选

2.9.1 工程建设主要环境问题

航道整治工程属于非污染型基础设施建设项目，航道自身不向环境排放污染物，工程建设对环境的影响主要为水环境、生态影响。

通过工程分析可知，本工程建设主要的环境问题包括：

2.9.1.1 施工期

(1)清渣、抛填产生悬浮泥沙，施工生活污水将影响局部水环境质量，重点是对生活饮用水取水口的影响；

(2)爆破施工对长江三峡国家地质公园（湖北）的影响，爆破噪声和施工悬浮物对长江三峡国家级风景区的影响；

(3)清渣、抛填产生的悬浮物，造成水生生物特别是底栖生物等生物量损失，对渔业资源也存在影响；

(4)清渣、抛填产生的悬浮物 SS 浓度增加，对浮游生物、底栖动物种类和数量产生一定的影响；

(5)施工机械噪声、爆破对局部声环境的影响；

(6)爆破噪声和冲击波对鱼类有一定影响；

- (7)爆破废气及船舶废气将影响工程区域大气环境；
- (8)施工人员生活垃圾将对环境及卫生条件造成的影响；
- (9)船舶运输给当地水运交通带来一定的影响，水上工程施工会对船舶造成碍航，对航运业产生短期不利影响；
- (10)施工期渔民被迫放弃在工程区渔业捕捞，对渔业生产带来一定的负面影响。
- (11)施工船舶、临时施工浮标对长江三峡风景名胜区景观有一定的影响。
- (12)施工期爆破对长江三峡国家地质公园地质有一定影响。

2.9.1.2 营运期

- (1)炸礁、抛填将改变河床地形，将导致局部区域水生生境发生改变，可能对鱼类产卵造成影响；
- (2)炸礁、抛填引起的水文情势改变，可能对取水口取水功能造成影响；
- (3)过往船舶生产废水和机舱油污水将影响区域水环境和水生生态；
- (4)船舶交通噪声影响；
- (5)船舶排放废气产生的污染影响；
- (6)船舶污染事故对长江水环境和水生生态影响。

2.9.2 环境影响识别结果

航道整治工程涉及施工范围广，工程量大，工程建设将对局部区域水文情势、水环境、生态环境、声环境、社会环境等产生不利影响，工程建设还将产生部分固体废物。环境影响分析见表 2.9-1。

表 2.9-1

环境影响矩阵分析

环境要素 项目组成		生态环境		水环境		声环境	环境空气	固体废物	社会环境				
		岸线变化	水域生态	水文	水质	噪声	空气质量	固体废物	渔业	景观	基础设施	行洪排涝	船舶通航
施工期	炸礁、抛填		- ○	○	- ○	- √	- ○	- ○	- ○	- ○	- ○		- ○
	施工人员				- ○			- ○		○			
营运期	航行船舶		- ○		- ○	- ○	- ○	- ○		○			- ○
	环境保护				+			+					+ √
	社会效益												

注：“√”有显著影响；“○”有较小影响；“空白”无显著影响；“+”正影响。“-”负影响。

2.9.3 评价因子筛选

环境影响因子的识别与评价因子的筛选结果见表 2.9-2。

表 2.9-2

环境影响评价因子筛选

环境要素	施工期	营运期
水环境	SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类 (悬浮泥沙和施工人员生活污水，重点是对取水口的影响)	流速、水位、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类 (水文情势变化、船舶舱底油污水及生活污水，取水口取水功能)
生态环境	水生生态、渔业资源及景观、地质	水生生态和渔业资源、生态恢复及补偿
环境空气	CO、SO ₂ 、NO _x 、烃类化合物	SO ₂ 、NO _x
声环境	等效连续 A 声级 (爆破噪声、施工机械噪声、振动)	等效连续 A 声级 (航行船舶交通噪声)
固体废物	施工人员生活垃圾、船舶垃圾	船舶垃圾
社会环境	施工扰民、渔民生产 水上交通安全、基础设施	区域经济发展
环境风险	石油类(施工及运输船舶溢油事故)	石油类(航道内船舶溢油事故)

3.0 环境概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 气候气象

葛洲坝至三峡工程两坝间河段处于典型的亚热带季风区，具有冬暖夏热，春旱、秋雨和夜雨多，雨量充沛，风速大、多云雾的特点。年内雨季和旱季界限分明，因受长江峡谷暖流影响，局部小气候特征明显。

(1) 气温

多年平均气温： 17.6℃

极端最高气温： 43.1℃（1969 年 8 月 9 日）

极端最低气温： -9.3℃（1997 年 1 月 30 日）

(2) 降水

年平均降雨量： 1155.2mm

历年最大降雨量： 1803.8mm

历年最小降雨量： 634.9mm

日最大降雨量： 386.0mm

年平均降雨日： 137.3d

(3) 风况

常年主导风向： 西南风

年平均风速： 1.6m/s

实测最大瞬时风速： 34m/s

多年平均最大风速： 9.5m/s

因受地理环境的影响，坝区河段风速较大，春夏两季的风速略大于秋冬两季。风向季节性变化不明显，以偏北风频率最大，大风多发生在夏季。平均每年出现大于 8 级风的天数为 6.1d。

(4) 雾况

该区域为多雾日区，发雾时间年内分布以夏季七月份为最多，雾区河段的长度一般 6~30km 不等。

据秭归和宜昌两站雾日观测资料统计：能见度小于 1000m 时，山区秭归站多年平均

雾日 1 d，年最多雾日 7d；丘陵区宜昌站多年平均雾日 24d，年最多雾日 70d。能见度在 500m 以下时，宜昌丘陵区年平均雾日 8.8d，年最多雾日 22d。持续 4h 以上雾日 4.8d。三峡工程蓄水运行后，由于江面放宽，水流流速减缓，库区风浪加大，雾情有加重的趋势。

(5) 相对湿度

多年平均湿度：73%

(6) 雷 暴

年平均雷暴日：44.6d，多出现在春夏季。

3.1.2 水文、泥沙

两坝间河段区间无大型支流汇入，其水沙条件主要受三峡大坝和葛洲坝枢纽调节影响。宜昌水文站距葛洲坝枢纽下游仅数千米，是长江干流的主要水文控制站，该水文站的基本资料可以反映两坝间在三峡蓄水运行前后的水沙变化情况。

(1) 水位

工程河段位于三峡—葛洲坝两坝间，河段水位主要受上游三峡下泄流量和下游葛洲坝坝前水位控制。根据《三峡—葛洲坝梯级调度运行规程》（试行版），葛洲坝水库运用特征水位见表 3.1-1。

根据莲沱河段 2003~2011 年三峡枢纽正式蓄水以来实测水位资料统计，多年日平均水位最高为 70.51m（2004 年 9 月 9 日，吴淞高程，下同），最低水位 63.43m（2006 年 2 月 13 日），多年平均水位 65.54m；多年平均流量 12470m³/s，历年最大流量 60400m³/s（2004 年 9 月 9 日），历年最小流量 3560m³/s（2005 年 2 月 18 日）。多年月平均水位统计见表 3.1-2。

表 3.1-1 葛洲坝水利枢纽特征水位表

名 称	水位(m)	库容(亿 m ³)
校核洪水位	67.00	7.41
设计洪水位	66.00	7.11
正常运行水位	66.00	7.11
最低运行水位	63.00	6.27

表 3.1-2 莲沱多年月平均水位统计表 水位：m

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
水位	65.10	65.00	65.04	65.08	65.11	65.54	66.71	66.55	66.21	65.41	65.26	65.12

(2)来水来沙

长江流域水资源丰富，长江径流主要由降雨形成。径流的季节变化与降雨季节变化一致。汛期水量占全年水量的 70%~75%，径流年际变化较小。6~10 月为洪水期，年最低水位多出现在 2、3 月份，其概率约为 85%。葛洲坝水利枢纽蓄水运用以前（1890~1980 年），宜昌站多年平均径流量 4518 亿 m^3 ，多年最大流量 $60400\text{m}^3/\text{s}$ ，历史调查最大洪水流量为 $105000\text{m}^3/\text{s}$ ，多年最小流量 $2770\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均流量 $14300\text{m}^3/\text{s}$ ，见表 3.1-3。

三峡水库蓄水前宜昌站多年平均径流量为 $4348 \times 10^8\text{m}^3$ （1981~2002 年），多年平均流量为 $13800\text{m}^3/\text{s}$ ，多年最小流量 $2820\text{m}^3/\text{s}$ ，多年最大流量 $70800\text{m}^3/\text{s}$ ；三峡水库蓄水运用后（135m~139m 运行期），受水库的调蓄作用，宜昌站洪峰流量有所削减，枯水期流量有所增加，宜昌站最大流量由三峡水库蓄水运用前（1981~2002 年）的 $70800\text{m}^3/\text{s}$ ，减小为 2003~2011 年的 $60400\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均径流量为 $3904 \times 10^8\text{m}^3$ （2003~2006 年），较蓄水前多年平均值减少 10.7%。

表 3.1-3 宜昌站流量特征值统计表

统计年份		多年平均流量 (m^3/s)	实测最大流量 (m^3/s)	实测最小流量 (m^3/s)	多年平均 年径流量 (10^8m^3)
葛洲坝蓄水前	1890~ 1980	14300	71100	2770	4518
葛洲坝蓄水后至 三峡蓄水前	1981~ 2002	13800	70800	2820	4348
三峡水利枢纽运 行期	2003~ 2012	12470	60400	3560	3904

三峡电站有着巨大的调峰效益，非汛期和汛期调峰是提高三峡电能质量不可或缺的重要举措。三峡电站非汛期调峰以枯汛交替的 5 月份、汛枯交替的 10 月份和 11 月份，以及枯水期 12 月份和 3 月份的负荷日调节为典型的调峰方案。在调峰运行过程中，4h 内流量变幅最大可达 $16000\text{m}^3/\text{s}$ ，而 1h 内的流量变幅最大值可达 $6000\text{m}^3/\text{s}$ 。汛期调峰以调峰容量为 6、8、10GW 为控制性方案，相应的日平均流量级为 10000、15000、 $20000\text{m}^3/\text{s}$ 。在调峰过程中，2h 流量变幅为 $12000\text{m}^3/\text{s}$ ，1h 最大变率可达 $6000\text{m}^3/\text{s}$ 。而且这种变差随着调峰容量的增大而增大。枢纽在 24h 内不同时段下泄流量的变化随各时段电站输出电量的变化而变化。

三峡工程蓄水前，年均输沙量 $49200 \times 10^4\text{t}$ ，主要集中在 6 到 9 月份，约占全年输沙量的 85%。三峡工程蓄水后，年输沙量大幅度的减小，2003 年至 2008 年平均输沙量为 $5720 \times 10^4\text{t}$ ，仅为蓄水前的 11.6%。2009 年输沙量为 $3510 \times 10^4\text{t}$ ，为蓄水前的 7.1%。

2010 年输沙量为 $3280 \times 10^4 \text{t}$ ，为蓄水前的 6.7%。2011 年输沙量为 $623 \times 10^4 \text{t}$ ，为蓄水前的 1.3%。2012 年输沙量为 $4270 \times 10^4 \text{t}$ ，为蓄水前的 8.7%。

蓄水后，输沙主要集中在 7、8、9 三月份，分别占全年的 92.2%，97.4%，97.2%，77.9%，97.8%，其中 2011 年输沙主要集中在 6、7、8 三个月，占全年的 88.4%。具体数据见表 3.1-4。

表 3.1-5 为宜昌站悬沙不同粒径级沙重百分数统计情况。2003 至 2006 年粒径小于 0.031mm 的泥沙所占的比重有所增加，其他粒径所占的比重均有所减小。2006 年之后，小于 0.031mm 粒径的泥沙所占的比重逐渐减小，有一定的恢复趋势。蓄水前，出库泥沙的中值粒径为 0.009mm。蓄水后，中值粒径有减小的趋势，至 2006 年减少为 0.003mm，此后基本不变，直至 2009 年开始有所加大，到 2012 年为止，中值粒径恢复到 0.007mm。

表 3.1-4 宜昌站输沙量统计表 (10^4t)

统计年份	蓄水前	2003~2008	2009	2010	2011	2012
1 月	55.6	6.7	5.36	4.02	4.82	3.48
2 月	29.1	5.05	4.84	4.11	3.63	3.14
3 月	81.2	6.43	6.7	5.09	3.75	3.48
4 月	449	14.6	7.3	4.1	5.7	2.33
5 月	2105	58.5	22.8	12.1	9.64	13.4
6 月	5235	195	30.3	38.6	85.5	33.2
7 月	15476	1723	686	1915	243	2810
8 月	12436	1924	2523	948	222	1070
9 月	8634	1626	208	324	20.2	295
10 月	3448	136	11.5	12.1	13.4	22
11 月	968	18.8	3.9	7.8	8.55	7.78
12 月	198	8.3	4.3	4	3.21	4.82
全年	49200	5720	3510	3280	623	4270

表 3.1-5 宜昌站悬沙不同粒径级沙重百分数对比表

时间	沙重百分数 (%)			
	$d \leq 0.031$	$0.031 < d \leq 0.125$	$d > 0.125$	中值粒径
多年平均	73.9	17.1	9	0.009
2003 年	77.9	11.3	14	0.007
2004 年	85.7	10.1	8.9	0.005
2005 年	92	7	5.4	0.005
2006 年	92.3	7.4	2.2	0.003
2007 年	91.5	7.1	2.5	0.003
2008 年	92.1	6.5	1.4	0.003
2009 年	-	-	1.5	0.003
2010 年	91	7.6	1.4	0.006
2011 年	89.3	9.6	1.1	0.007
2012 年	90.4	8.4	1.2	0.007

3.1.3 河道概况

两坝间河段多为峡谷河段，平面形态蜿蜒曲折，河谷陡峭，河槽窄深，河道断面多呈“U”型或“V”型断面，河道纵剖面跌宕起伏。汛期河道过水面积增加的速率小于流量增加的速率。滩险集中在两坝间中段莲沱至偏脑河段，在 15km 的河段中，有莲沱、喜滩、大沙坝、偏脑等急流滩段和石牌弯道滩段，其中莲沱、喜滩、石牌“两滩一弯”，船舶航行最为困难。河道平面蜿蜒曲折：主要存在乐天溪、莲沱、石牌、南津关四个弯道，特别是石牌弯道，转角接近 90°，弯道上、下游不能通视。河道宽窄相间：两坝间河道宽度在 200m~2300m，在河宽突缩处产生“剪刀水”，在河宽突扩处产生“两岸回流”。两坝间河道剖面跌宕起伏，河床高程陡降陡升，高程起伏变化较大，河道深泓局部高差最大达到 60m 以上，河道纵剖面大尺度的起伏使水流由水平方向动能转化为垂直方向动能和势能，由此产生垂向水流，表现为泡漩层生。河床断面多呈“V”或“U”字形，较为狭窄，呈现为峡谷河道断面形态特征。

莲沱河段处于两坝间的的中上段，距三峡大坝坝轴线 11~17km。河道两岸山坡陡峭，河床窄深，为典型的山区峡谷性河段。莲沱河段平面表现为微弯河段。河段平面呈上段顺直、收缩而下段弯曲、放宽特征。河床断面多呈“V”或“U”字形，较为狭窄，呈现为峡谷河道断面形态特征。莲沱河段深泓线剖面跌宕起伏，丁头镇~莲沱深泓高程逐渐降低，变化比较平缓，莲沱以下弯道段，深泓陡降约 28.0m，而后至芭蕉溪又陡升约 47.0m。莲沱河段基本为山体自然形态约束；由于两岸山体主要为岩石组成，岸线稳定，多年基本不变。

3.1.4 河床演变趋势

三峡水库建成后，采用“蓄清排浑”运用方式，下泄沙量大为减少，泥沙粒径变细。水库运用初期排沙比为 30%，运用 40 年后约为 50%，100 年后可达 90%，出库悬沙粒径随运用年限的增加而增大。水库运用初期 30 年内平均中值粒径小于 0.01mm（135 水位运用除外），水库运用 90 年后，下泄泥沙粒径还未达到天然情况。

根据长江水利委员会水文局近几年有关资料初步分析表明：2003 年 6 月~2005 年 12 月，三峡入库（清溪场站）悬移质泥沙 $6.28 \times 10^8 \text{t}$ ，出库（黄陵庙站）悬移质泥沙 $2.51 \times 10^8 \text{t}$ 。不考虑三峡库区区间来沙，水库泥沙淤积 $3.77 \times 10^8 \text{t}$ ，水库排沙比为 40%，出库及坝下游水流含沙量大幅减小，但减小幅度沿程减小，说明坝下游含沙量沿程恢复较为明显。

两坝间河段总冲刷量持续减小，且冲刷量主要集中在三峡水库 135m~139m 运用期

间。今后两坝间河段冲刷量有限，河床演变将逐渐趋于冲淤平衡状态。

3.1.5 工程地质及河床组成

(1)地质

两坝间河段地质构造为新华夏系沉降带的接触地带，位于地壳较稳定的黄陵背斜核部南端的前震旦纪花岗一闪长岩岩基体上，主要由震旦纪结晶岩和侵入岩体组成，其周围主要为震旦纪、奥陶纪至三迭纪的沉积岩盖层，岩体的工程地质特性均一，完整性好，力学强度高，透水性微弱，无活动性断裂。所在地区属于大地构造相对稳定的地块，无强烈新构造运动，历史上无明显断裂活动，区域地壳稳定性好，处于弱震和微震环境，无渗漏及严重的浸没坍岸问题，绝大部分库岸稳定条件是好的或较好的。

河段处于坚硬的石灰岩地区，水流的作用主要以溶蚀和潜蚀作用为主，而侵蚀和片蚀作用则是很次要的，同时陡急的流水及漩涡，又加强河床推移质对床底的磨蚀，形成了岸壁陡峭的峡谷河床，谷底深槽可在海平面以下 30~40m。通常长江著名的峡谷深槽大多发育在石灰岩地区。而一出石灰岩地区河谷就变宽。因此寒武奥陶纪坚硬的石灰岩地层是造成峡谷的主要原因。

(2)河床组成

葛洲坝水利枢纽建成后，该河段属常年回水区，上游来沙逐年在此河段内淤积，河床底质大部分属中生代砂岩，兼有少量石灰岩、页片岩、花岗岩或间有粗沙淤积于床面。

3.2 影响区社会经济概况

3.2.1 宜昌市

宜昌市现辖 5 区 5 县 3 市，即西陵区、伍家岗区、点军区、猇亭区、夷陵区、远安县、兴山县、秭归县、长阳土家族自治县、五峰土家族自治县、宜都市、当阳市、枝江市，共有 25 个乡、62 个镇、20 个街道办事处，1634 个村民委员会，9804 个村民小组，253 个居民委员会。

2014 年全年全市生产总值 3132.21 亿元，按可比价格计算，比上年增长 9.8%，高于全省增幅 0.1 个百分点。分产业看，第一产业增加值 351.56 亿元，增长 5.0%；第二产业增加值 1857.56 亿元，增长 9.9%；第三产业增加值 923.09 亿元，增长 11.0%。三次产业比例由上年的 11.9:60.1:28.0 变化为 11.2:59.3:29.5。按常住人口计算，人均地区生产总值 76369 元，增长 9.6%，较上年增加 7523 元。

3.2.2 夷陵区

夷陵区位于三峡门户--西陵峡畔，处于江汉平原向鄂西山地的过渡地带，是 2001 年 7 月撤销原宜昌县建制而设立的具有明显县体制特征的特色新区，全区国土面积 3424 平方公里，辖 11 个乡镇，1 个街道办事处，1 个省级经济开发区，共有村委会 171 个、居委会 19 个，总人口 52 万人，其中农业人口 39.5 万人。2013 年，全区生产总值（GDP）441.24 亿元，按可比价格计算，比上年增长 10.9%。

3.3 宜昌港岸线利用规划

宜昌港共规划港口岸线 72 段，规划港口岸线长度 104780m，其中已利用港口岸线长度 32960m。

两坝间航道水域宽度较窄，且受三峡及葛州坝下泄非恒定流的影响，码头停泊条件差；生产力布局重点在葛州坝下地区；受两坝间的节制作用，两坝间建设码头从运输角度不太合理。综合考虑上述因素，两坝间港口岸线主要为三峡工程及旅游客运服务，规划三游洞、石碑、黄陵庙、三斗坪和陡山沱岸线为旅游客运岸线；为三峡工程服务的八河口码头岸线规划维持现状；规划乐天溪、南沱岸线为修造船工业为主的港口岸线。规划岸线共 8 段，规划岸线总长 3500m。两坝间岸线利用规划见表 3.3-1，两坝间岸线利用规划见图 3.3-1。

表 3.3-1 两坝间岸线利用规划表

序号	岸线名称	所在地	岸别	起迄点	规划港口岸线长度	已利用岸线长度	现状利用情况	规划用途
1	八河口岸线	夷陵区	左岸		100	100	现有综合泊位 1 个	码头停靠点
2	乐天溪	夷陵区	左岸	乐天溪口上 500~1500m	1000	600	有造船厂	造船工业
3	三斗坪	夷陵区	右岸	三斗坪	300	300	已建 4 个综合性泊位	码头停靠点
4	黄陵庙	夷陵区	右岸	黄陵庙	200	0	自然岸线	码头停靠点
5	陡山沱岸线	夷陵区	右岸	葛洲坝库区陡山沱	200	0	未利用	码头停靠点
6	南沱岸线	夷陵区	右岸	葛洲坝库区南沱	500	0	未利用	造船工业
7	石碑	夷陵区	右岸	石碑附近	1000	60	已建旅游泊位 1 个	旅游客运等
8	三游洞	夷陵区	左岸	三游洞	200	60	已建旅游泊位 1 个	码头停靠点

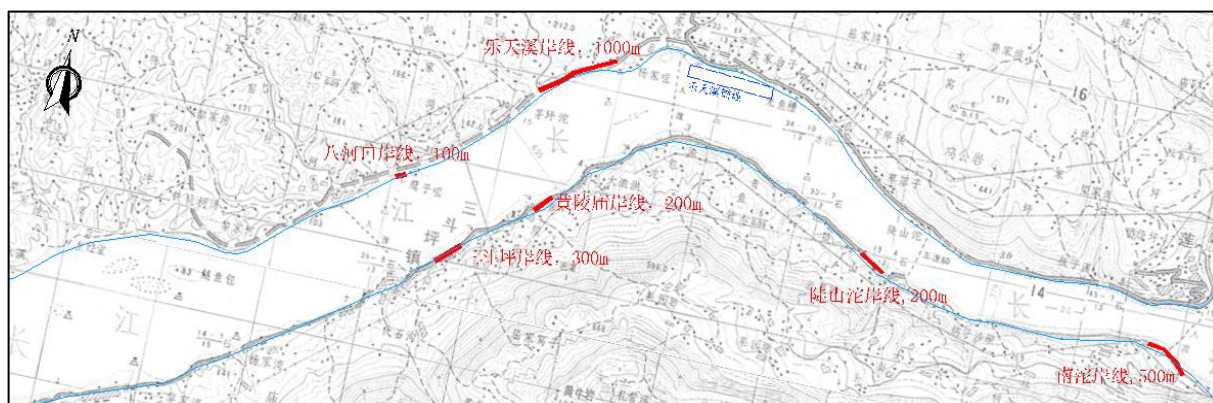


图 3.3-1 (a) 两坝间岸线利用规划图

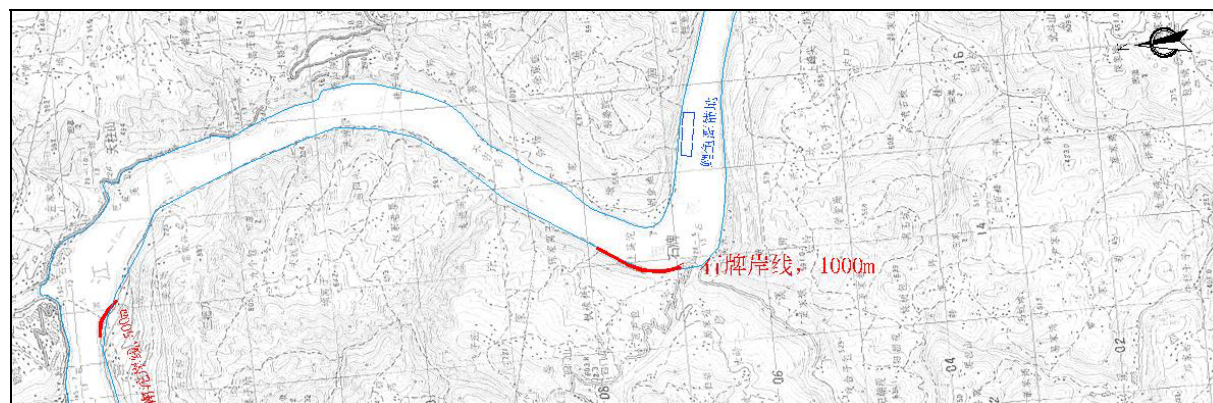


图 3.3-1 (b) 两坝间岸线利用规划图

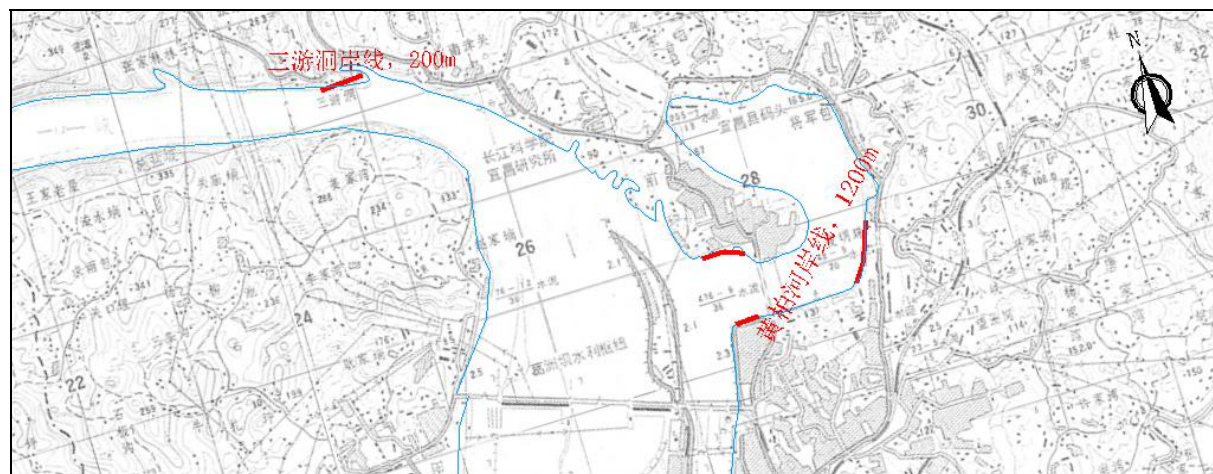


图 3.3-1 (c) 两坝间岸线利用规划图

3.4 环境质量概况

根据 2014 年宜昌市环境质量公报：

（一）大气环境质量

2014 年, 按照《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 和《环境空气质量指数 (AQI) 技术规定》(HJ633-2012) 进行统计: 宜昌市城区全年 AQI 指数 ≤ 100 的天数为 176 天, 占全年天数的 48.2%。

监测结果表明: 2014 年城区环境空气中二氧化硫、二氧化氮年均值均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。其中二氧化硫年日均值 49 微克/标立方米, 较 2013 年下降 7 微克/标立方米; 二氧化氮年日均值 36 微克/标立方米, 较 2013 年上升 1 微克/标立方米; 可吸入颗粒物年日均值 136 微克/标立方米, 较 2013 年上升 33 微克/标立方米; 细颗粒物年日均值 93 微克/标立方米; 臭氧年日均值 59 微克/标立方米; 一氧化碳年日均值 1.2 毫克/标立方米。

按空气污染指数进行统计, 中心城区空气质量达 I 级“优”有 16 天, 占全年天数的 4.4%, 与 2013 年相比减少了 24 天; 达 II 级“良”有 160 天, 占全年天数的 43.8%, 与 2013 年相比减少了 111 天; “轻度污染”的天数为 104 天, 占全年天数的 28.5%, 与 2013 年相比增加了 58 天; “中度污染”的天数为 35 天, 占全年天数的 9.6%, 与 2013 年相比增加了 28 天; “重度污染”的天数为 42 天, 占全年天数的 11.5%; “严重污染”的天数为 8 天, 占全年天数的 2.2%; 首要污染物为细颗粒物。

2014 年, 城区降水 pH 值年均值 5.38, 全年酸雨发生频率 21.3%。

2014 年, 各县(市)环境空气质量按照三项因子进行评价, 分述如下: 二氧化硫(SO₂) 年均浓度范围在 2~45 微克/立方米之间, 全部达到国家环境空气质量二级标准; 二氧化氮(NO₂) 年均浓度范围在 3~34 微克/立方米之间, 全部达到国家环境空气质量二级标准; 兴山县和秭归县可吸入颗粒物(PM₁₀) 年均浓度在 67~68 微克/立方米之间, 达到国家环境空气质量二级标准; 宜都市、枝江市、当阳市和远安县可吸入颗粒物(PM₁₀) 年均浓度在 85~99 微克/立方米之间, 均超过国家环境空气质量二级标准限值。长阳县和五峰县采取手工监测, 主要监测指标包括: 二氧化硫(SO₂)、二氧化氮(NO₂) 和总悬浮颗粒物(TSP)。其年均浓度均达到国家环境空气质量二级标准。

（二）水环境质量

宜昌市城区地表水主要由长江干流及其支流(黄柏河、柏临河、卷桥河)和人工运河组成, 2014 年宜昌市城区主要河流的水质状况总体为“良好”, 与 2013 年相比水质状

况无明显变化。

监测结果表明：长江南津关国控监测断面水质总体质量较好，达到国家地表水环境质量Ⅲ类水质标准，达标频次为 100%；长江云池省控监测断面达到地表水功能区Ⅲ类标准，达标频次为 91.7%。

黄柏河大桥省控监测断面水质类别为Ⅲ类，超过水质规划Ⅱ类标准，达标频次为 66.7%；黄柏河将军岩监测断面水质类别为Ⅲ类，符合水质规划Ⅲ类标准，达标频次为 83.3%；柏临河猫子咀监测断面水质类别为Ⅳ类，符合水质规划要求，达标频次为 83.3%；卷桥河红旗桥监测断面水质类别为Ⅱ类，符合水质规划要求，达标频次为 83.3%。

运河茶庵子和万寿桥等市控监测断面主要水体水质分别达到Ⅱ和Ⅴ类水环境功能区划要求，达标频次为 100%。

宜昌市城区官庄水库、楠木溪水库和备用水源运河水质监测类别均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准限值，善溪冲水库达到Ⅲ类标准限值，均符合Ⅲ类水质功能区划要求，城区集中式饮用水水源地水质达标率 100%。

各县级饮用水源地水质监测类别均达到Ⅱ类，符合Ⅲ类水质功能区划要求。

各县级集中式饮用水水源地水质达标率均为 100%。

（三）声环境质量

2014 年，宜昌市城区区域环境噪声监测点覆盖面积 160 平方公里，覆盖人口 95.1 万人，区域环境噪声昼间年均值为 53.4dB（A），总体符合《声环境质量标准》2 类标准，2014 年区域环境噪声质量等级为“较好”，与 2013 年相比噪声质量状况有所变好。

2014 年，监测所覆盖的 69 条交通干线总长度为 281158 米。交通噪声昼间等效声级为 68.7dB(A)，较 2013 年上升 1.6 dB(A)，符合《声环境质量标准》（GB3095-2008）中交通干线两侧区域噪声标准，城区道路交通噪声质量等级为“较好”。

4.0 环境现状调查与评价

4.1 水环境现状调查与评价

4.2 环境空气现状调查与评价

4.3 声环境现状调查与评价

4.4 航道底质现状调查与评价

水环境现状、环境空气、声环境及航道底泥现状监测数据涉及监测单位武汉楚江环保科技有限公司的知识产权，属于商业秘密，不予公开。

4.5 水生生态现状调查

水生生态现状调查内容涉及协作单位中国水产科学研究院长江水产研究所的知识产权，属于商业秘密，不予公开。

4.6 陆生生态现状

4.6.1 植物资源

按照《中国植被》所划分的植被分类系统与单位进行分类，得出调查区共分为 3 个植被型组、5 个植被型、13 个群系。调查区主要植被类型见表 4.6-1。

表 4.6-1 调查区主要植被类型汇总

植被型组	植被型	群系中文名	群系拉丁名
自然植被			
针叶林	I、暖性针叶林	1. 柏木林	Form. <i>Cupressus funebris</i>
		2. 马尾松林	Form. <i>Pinus massoniana</i>
阔叶林	II、常绿阔叶林	3. 青冈林	Form. <i>Cyclobalanopsis glauca</i>
	III、落叶阔叶林	4. 栓皮栎林	Form. <i>Quercus variabilis</i>
灌丛和灌草丛	IV、灌丛	5. 水麻灌丛	Form. <i>Debregeasia orientalis</i>
		6. 牡荆灌丛	Form. <i>Vitex negundo</i> var. <i>cannabifolia</i>
		7. 小果蔷薇灌丛	Form. <i>Rosa cymosa</i>
		8. 醉鱼草灌丛	Form. <i>Buddleja lindleyana</i>
	V、灌草丛	9. 五节芒灌草丛	Form. <i>Miscanthus floridulus</i>
		10. 小白酒草灌草丛	Form. <i>Conyza canadensis</i>
		11. 白茅灌草丛	Form. <i>Imperata cylindrica</i>
		12. 野古草灌草丛	Form. <i>Arundinella anomala</i>
		13. 狗尾草灌草丛	Form. <i>Setaria viridis</i>

人工植被		
经济林	果木林	板栗、柑、桔、柚、橙等
农业植被	农作物	粮食作物：水稻、玉米、薯类等
		经济作物：棉花、花生、芝麻等

工程评价区域内调查未发现国家重点保护植物和古树名木。

4.6.2 动物资源

陆域动物主要为常见的家禽家畜及常见鸟类。有鸛形目的牛背鹭（*Bubulcus ibis*）、白鹭（*Egretta garzetta*）和池鹭（*Ardeola bacchus*）等；鸽形目鸠鸽科的山斑鸠（*Streptopelia o.orcentalis*）和珠颈斑鸠（*S.c.chinensis*）等；佛法僧目翠鸟科的普通翠鸟（*Alcedo atthis*）等；雀形目椋鸟科的八哥（*Acridotheres c.cristatellus*）、鸦科的喜鹊（*Pica pica. sericea*）和大嘴乌鸦（*Corvus macrohynchus*）等，小型兽类有啮齿目鼠科的黄胸鼠（*Rattus flavipectus*）、褐家鼠（*R.novegicus*）和小家鼠（*Mus musculus*），工程评价区调查未发现大型陆生野生动物和国家重点陆生保护野生动物。

5.0 环境影响评价

5.1 水文情势变化

根据三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程实施方案,在设计水文条件下,采用河道平面二维水流数学模型,计算分析航道整治工程实施后对河道水位及流场的影响。

5.1.1 模型的基本原理

(1) 控制方程

针对河道形态及水流特征,采用水深平均的平面二维浅水数学模型,其基本方程为:

$$\frac{\partial \xi}{\partial t} + \frac{\partial(Hu)}{\partial x} + \frac{\partial(Hv)}{\partial y} = 0 \quad (1)$$

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} - fv + \frac{gu(u^2 + v^2)^{1/2}}{HC^2} + g \frac{\partial \xi}{\partial x} - A_x \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) = 0 \quad (2)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + fu + \frac{gv(u^2 + v^2)^{1/2}}{HC^2} + g \frac{\partial \xi}{\partial y} - A_y \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) = 0 \quad (3)$$

式中: ξ 为水位,即基面至水面的垂直距离;

$H = \xi + h$, h 为基面下的水深;

u 、 v 分别为 x 、 y 方向的垂线流速分量;

f 为柯氏力系数, $f = 2\omega \sin \phi$;

ϕ 为纬度, ω 为地球自转速度;

C 为谢才系数, $C = 1/n(\xi + h)^{1/6}$, n 为糙率系数;

A_x 、 A_y 为涡动粘性系数。

(2) 数值方法

考虑边界及周边地形较为复杂,为了较好地模拟地形,对上述方程组求解采用正交曲线坐标。对笛卡尔 x - y 坐标中的不规则区域 Ω 进行网格划分,并将区域 Ω 变换到新的坐标系 ξ - η 中,形成矩形域 Ω 。这样在 Ω 区域进行划分时,得到等间距的网格,对应每一个网格节点可以在 x - y 坐标系中找到其相应的位置。

正交变换 $(x, y) \rightarrow (\xi, \eta)$ 应用于方程,流速取沿 ξ 、 η 方向的分量 u^* 和 v^* , 其定义为:

$$u^* = \frac{ux_\xi + vy_\xi}{g_\xi}$$

$$v^* = \frac{ux_\eta + vy_\eta}{g_\eta}$$

其中, $g_\xi = \sqrt{x_\xi^2 + y_\xi^2} = \sqrt{\alpha}$, $g_\eta = \sqrt{x_\eta^2 + y_\eta^2} = \sqrt{\gamma}$, 分别对应于曲线网格的两个边长。

由于采用平面二维模型, 故在垂向上的动量方程在此不予考虑。把方程组重新组合成关于 u^* 、 v^* 的方程, 则变换后的控制方程为 (略去新速度分量的上标 “*”, 仍记作 u , v):

$$\frac{\partial \xi}{\partial t} + \frac{1}{g_\xi g_\eta} \left(\frac{\partial (Hug_\eta)}{\partial \xi} + \frac{\partial (Hvg_\xi)}{\partial \eta} \right) = 0 \quad (4)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial u}{\partial t} + \frac{u}{g_\xi} \frac{\partial u}{\partial \xi} + \frac{v}{g_\eta} \frac{\partial u}{\partial \eta} = & fv - \frac{g}{g_\xi} \frac{\partial \zeta}{\partial \xi} - \frac{g}{C^2 H} u \sqrt{u^2 + v^2} \\ & + \frac{v}{g_\xi g_\eta} \left(v \frac{\partial g_\eta}{\partial \xi} - u \frac{\partial g_\xi}{\partial \eta} \right) + A_\xi \left(\frac{1}{g_\xi^2} \frac{\partial^2 u}{\partial \xi^2} + \frac{1}{g_\eta^2} \frac{\partial^2 u}{\partial \eta^2} \right) \end{aligned} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial v}{\partial t} + \frac{u}{g_\xi} \frac{\partial v}{\partial \xi} + \frac{v}{g_\eta} \frac{\partial v}{\partial \eta} = & -fu - \frac{g}{g_\eta} \frac{\partial \zeta}{\partial \eta} - \frac{g}{C^2 H} v \sqrt{u^2 + v^2} \\ & + \frac{u}{g_\xi g_\eta} \left(u \frac{\partial g_\xi}{\partial \eta} - v \frac{\partial g_\eta}{\partial \xi} \right) + A_\eta \left(\frac{1}{g_\xi^2} \frac{\partial^2 v}{\partial \xi^2} + \frac{1}{g_\eta^2} \frac{\partial^2 v}{\partial \eta^2} \right) \end{aligned} \quad (6)$$

(3) 计算方法和差分格式

新坐标系下的控制方程与原方程相比, 除增加了一些系数之外, 其形式上是完全类似的, 这也正是正交变换的优点。在原直角坐标系下适用的各种离散方法如 ADI 法, 在曲线坐标系下完全适用。对于上述方程, 利用传统的 ADI 法求解, 其离散格式与矩形网格下基本一致。

(4) 定解条件

● 边界条件

进口边界: 根据已知进口全断面流量, 给定入流单宽流量沿断面的横向分布。

出口边界: 给定出口断面的水位。

岸边界: 岸边界为非滑移边界, 给定其流速为零。

● 初始条件

给定各网格点上的水位和流速。

5.1.2 计算条件选取

(1) 模型计算范围及网格划分

数学模型计算范围的选取除应考虑附近水文测站的布设情况外,应能充分涵盖工程可能影响的范围及模型边界稳定所需的范围。综合考虑水文资料、地形及工程研究内容等因素,计算范围选取自坝河口至石碑所在断面间长约 17.3km 的江段。

平面二维数模计算网格采用河势贴体分块正交曲线网格形式,采用不等距网格,总体网格数为 598×56 , 网格间距 10m~40m。为了尽可能的反映出过整治工程对水流的影响,对工程区域位置进行了网格加密。具体网格划分见图 5.1-1。

(2) 参数选取

二维数模计算所采用的糙率系数,实际上是一个综合系数,它反映了水流阻力、平面形态变化、地形概化等多个因素。由实测水文资料反求,并根据局部地形,按单元分块调试。河道糙率系数一般为 0.028~0.035。

(3) 动边界处理

天然河道中的边滩和江心洲等随非恒定水位波动和计算迭代波动边界位置也发生相应调整。在计算中精确地反映边界位置是比较困难的,因为计算网格横向间距为数十米量级,为了体现不同流量、边界位置的变化常采用“切削”技术,即将露出单元的河床高程“切削”降至水面以下,并预留薄水层水深,同时更改其单元的糙率(n 取 10 的量级),使得露出单元 u 、 v 计算值自动为 0,以保证数模计算的连续和正常进行。

5.1.3 数学模型率定与验证

5.1.3.1 水面线及流速分布的验证

采用 2013 年 7 月 22 日实测水文资料进行验证,流量为 $34300\text{m}^3/\text{s}$,计算地形为 2012 年 11 月 1/2000 地形图。图 5.1-2 给出了水文测验断面布置示意图,沿程布置 7 个水文断面,对水位、断面流速分布等进行观测。

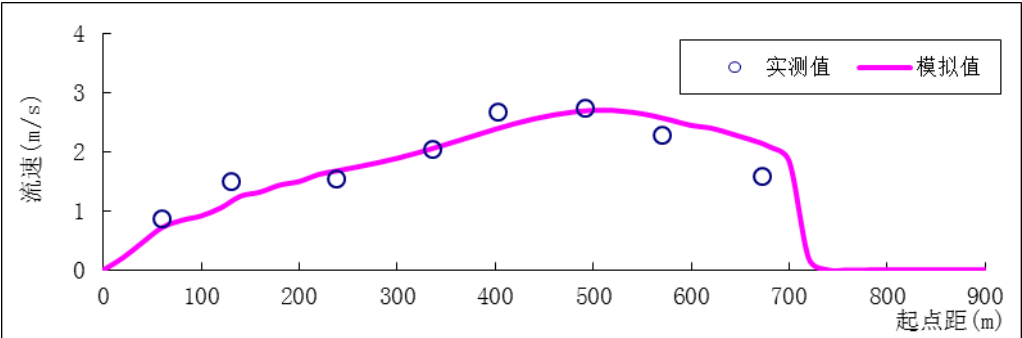
表 5.1-1 给出了水面线计算值与实测值的比较。可见,计算值与实测值的偏差大部分均在 5cm 以下。

图 5.1-3 给出了断面流速分布计算与实测的比较。由图可知,计算的断面流速分布与实测流速分布趋势基本接近,仅个别点有所偏差,最大偏差值在 0.3m/s 左右,基本上反映了本河段的流速分布规律。图 5.1-4 为根据验证条件计算得到的河段流场图,据验

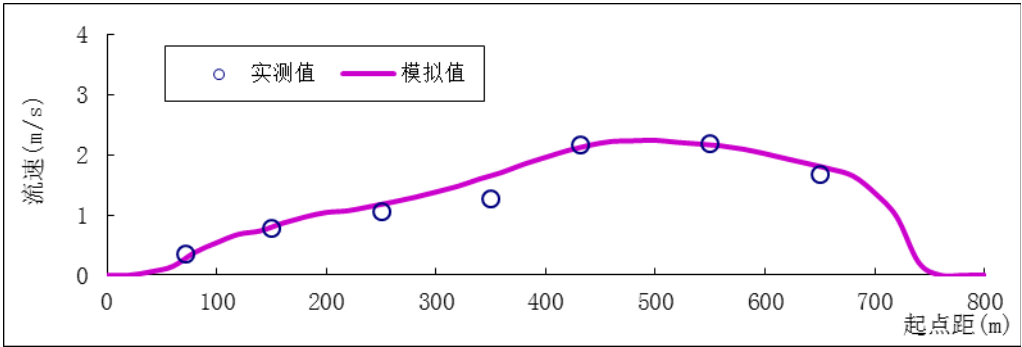
证条件计算得到的河段流场，模型计算得到的流场变化平顺，滩槽水流运动区分明显，水流运动形态与河道地形变化情况符合较好。

表 5.1-1 水面线验证

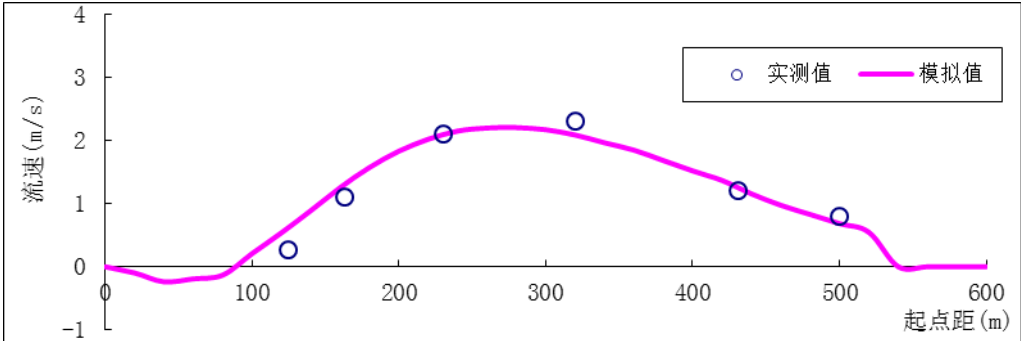
水尺	实测水位（m）	计算水位（m）	偏差（m）
1	66.92	66.94	0.02
2	66.50	66.51	0.01
3	66.13	66.1	-0.03
4	65.62	65.61	-0.01
5	65.04	65.06	0.02
6	64.71	64.72	0.01
7	64.77	64.77	0.00



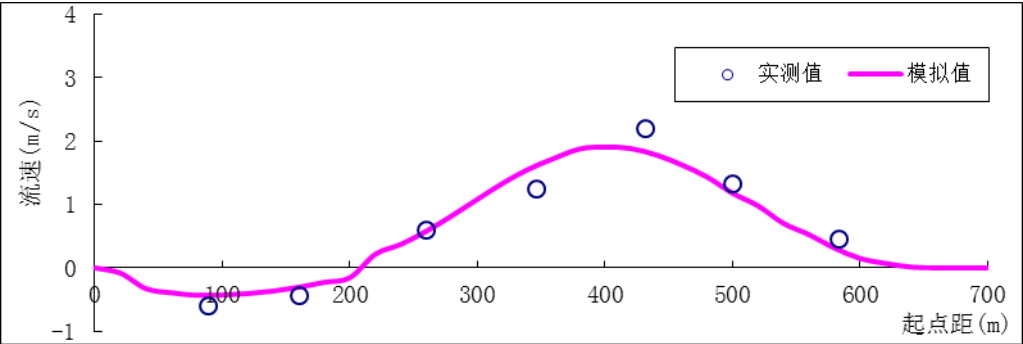
(a)测流断面 1



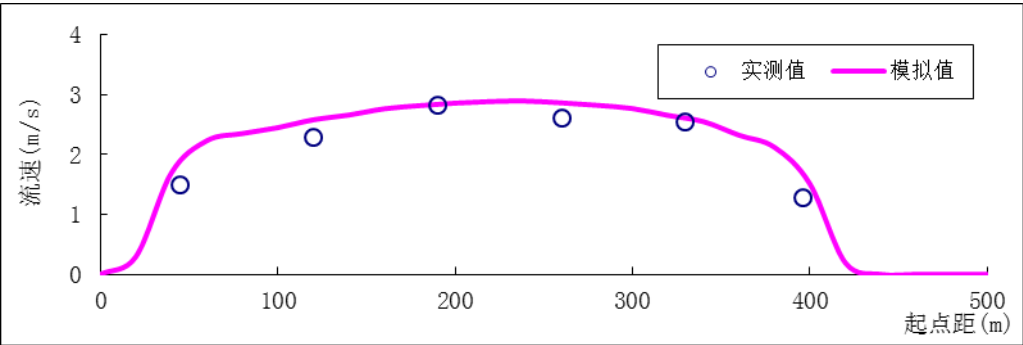
(b) 测流断面 2



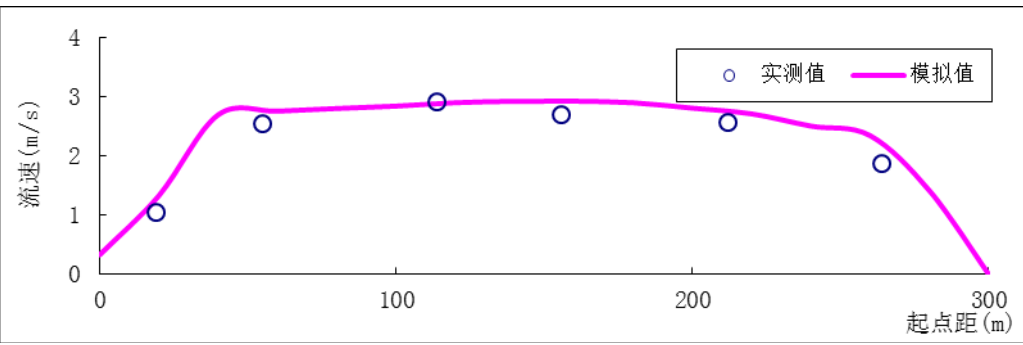
(c) 测流断面 3



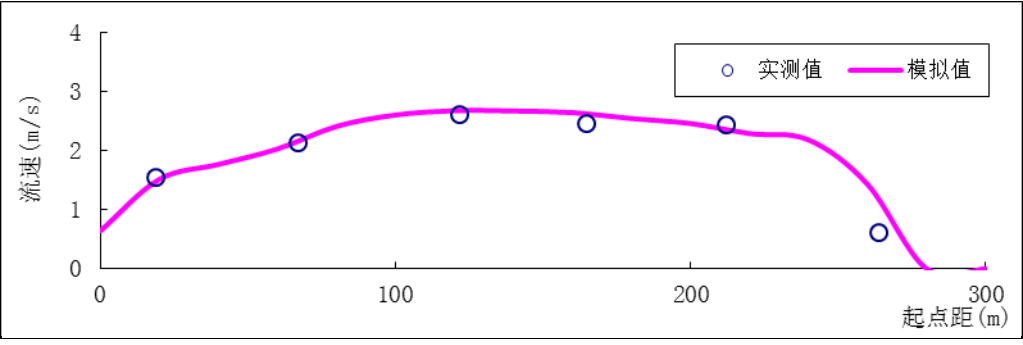
(d) 测流断面 4



(e) 测流断面 5



(f) 测流断面 6



(g) 测流断面 7

图 5.1-3 断面流速分布验证

模型水位、断面流速分布的率定验证结果表明，所选用的糙率系数能较好的反映河道的综合阻力，模型能较好的模拟工程河段的水流运动规律，可用于工程对河道水流影响的计算分析。

5.1.4 工程影响分析

5.1.4.1 工程计算条件

根据三峡水库及葛洲坝水库防洪调度有关规程及交通部有关“三峡～葛洲坝区间的航道水流标准”的要求，本报告重点分析工程前后两坝间河段 56700m³/s、及 30000m³/s 流量级的工程影响情况。具体计算方案见表 5.1-2。

表 5.1-2 数学模型计算方案及控制条件

计算流量 (m ³ /s)	出口水位 (m, 黄海)	备注
56700	67.00	葛洲坝水位按最高运行水位 66.5 (吴淞) 控制
30000	65.80	

5.1.4.2 整治工程概化

本河段航道整治工程主要为开挖（炸礁）和回填（弃渣）。为使数学模型计算能反映工程对河道水流的影响，一方面在网格划分时尽可能反映工程局部情况，另一方面则采用概化处理方法来反映工程对河道的影响。工程概化的基本原则是计算结果偏于安全，主要方法有局部地形修正和局部糙率修正。

局部糙率调整的具体方法如下：

局部阻力系数 ζ 采用下式计算：

$$\zeta = 0.5(1 - A_{\text{工程后}} / A_{\text{工程前}})$$

其中：A 为过水面积；

为便于计算，将局部阻力系数转化为糙率的形式：

$$n_{\text{阻}} = H^{1/6} \sqrt{\frac{\zeta}{8g}}$$

最后得到施工区域所在网格的局部综合糙率系数为：

$$n = \sqrt{n_{\text{阻}}^2 + n_{\text{工程前}}^2}$$

5.1.4.3 工程影响分析

(1) 水位变化分析

由于沿河道兼有炸礁、弃渣工程施工，沿河道工程位置较多且分布零散，因此工程对河道水位影响分布也较为零散，局部影响量较大；总体来看，河道水位下降的影响范

围在大浪红至晒经坪长约 6.6km 的河道范围内，水位壅高的影响范围在晒经坪至天柱山长约 1.5km 的河道范围内，具体影响量和影响范围随计算流量的增大而增大，详见图 5.1-5～图 5.1-6。

56700m³/s 流量计条件下，河段水位最大壅高 13.0cm，出现在河道弃渣区域，壅水高度大于 1.0cm 的区域出现在晒经坪至天柱山段 1413m×690m 的河道范围内，水位壅高大于 5.0cm 的区域出现在晒经坪至天柱山段 822m×660m 的河道范围内；河段水位最大降低 15.0cm，出现在应急冲滩（河道右岸）附近，水位降低大于 1.0cm 的区域出现在大浪红至晒经坪段 6589m×570m 的河道范围内，水位降低大于 5.0cm 的区域出现在大浪红至晒经坪段 5044m×560m 的河道范围内。

30000m³/s 流量计条件下，河段水位最大壅高 4.0cm，出现在河道弃渣区域河道右岸，壅水高度大于 1.0cm 的区域出现在晒经坪至天柱山段 824m×590m 的河道范围内；河段水位最大降低 6.0cm，出现在应急冲滩（河道右岸）附近，水位降低大于 1.0cm 的区域出现在大浪红至晒经坪段 5698m×510m 的河道范围内。

可见，航道整治工程实施后，不同流量下河段水位壅高最大值为 0.13m；水位降低最大值为 0.15m。

(2) 流场变化分析

工程引起的河道流速变化主要出现在 LT1～LT5 工程区及黄陵庙水文站至喜滩之间的河道区域，具体表现为：工程区、工程上下游区域流速增加，工程区前沿或两侧流速减小，其中以 LT7 炸礁区、工程弃渣区及其附近流速变化最为明显。河道流速增加主要出现在虾溪梁～梳子溪段的右岸工程区、肖家坪段的河道左岸及晒经坪～喜滩段的河道左岸，河道流速减小主要出现在黄陵庙～红沙沱的河道左岸及红沙沱～喜滩段的河道右岸，工程对流速影响情况详见图 5.1-7～图 5.1-8。

56700m³/s 流量级条件下，虾溪梁～梳子溪段河道流速增加最大值为 0.2m/s，流速增加大于 0.02m/s 的范围为 LT1～LT5 工程区 2164m×160m 区域和肖家坪（左岸）1368m×245m 的区域；晒经坪～喜滩段流速最大增加 2.0m/s，流速增加大于 0.02m/s 的范围为 3682m×210m 区域，流速增加大于 0.2m/s 的范围为 1633m×130m 区域；黄陵庙～红沙沱（左岸）段河道流速最大减小值为 0.1m/s，流速减小大于 0.02m/s 的范围为 950m×285m 区域，红沙沱～喜滩（右岸）段河道流速最大减小值为 1.8m/s，流速减小大于 0.02m/s 的范围为 5479m×235m 区域，流速减小大于 0.2m/s 的范围为 1723m×160m 区域。

30000m³/s 流量级条件下，虾溪梁～梳子溪段河道流速增加最大值为 0.1m/s，流速增加大于 0.02m/s 的范围为 LT1～LT5 工程区 2145m×160m 区域和肖家坪（左岸）1310m×210m 的区域；晒经坪～喜滩段流速最大增加 0.7m/s，流速增加大于 0.02m/s 的范围为 2628m×200m 区域，流速增加大于 0.2m/s 的范围为 1155m×115m 区域；黄陵庙～红沙沱（左岸）段河道流速最大减小值为 0.06m/s，流速减小大于 0.02m/s 的范围为 940m×260m 区域，红沙沱～喜滩（右岸）段河道流速最大减小值为 0.5m/s，流速减小大于 0.02m/s 的范围为 4220m×210m 区域，流速减小大于 0.2m/s 的范围为 1043m×146m 区域。

总体而言，航道整治工程实施后。不同流量下河段流速增加最大值为 2m/s，流速减小最大值为 1.8m/s。

(3) 主流变化分析

图 5.1-9～5.1-10 给出了 2 种计算水流条件下工程前后河道流场变化情况，根据图中显示结果，工程前后河道流场形态在应急冲滩、工程弃渣区段变化较为明显，工程前后河道主流线在应急冲滩河段向左岸摆动 20m 左右，在工程弃渣区段向左岸摆动 80m 左右，工程弃渣区左岸回流区范围略有减小，回流区沿河宽方向减小 60m 左右，最大回流流速较工程前减小约 35%左右。

(4) 抛填区流态变化

根据《三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程物理模型试验研究报告》，工程前 35000m³/s 流态见图 5.1-11（a）。莲沱弯道段由于深泓陡降，高速水流下潜，与河底陡峭岸壁碰撞，在主流和回流的交界处产生成串强烈的泡水、漩水，沿回流边缘顺流而下。右侧强度较小，左侧形成恶劣的碍航流带，深沱以下河心时有较强泡水产生。

工程后 35000m³/s 流态见图 5.1-11（b）。从图可知，工程后流态与工程前相比，左侧莲沱溪口处没有明显回流、漩水，形成缓流区，溪口以下碍航流带的位置向左侧压缩，并且漩水、泡水强度减弱。左侧回流宽度为 200m，较工程前减小 50m，回流最大流速为 1.3m/s，回流强度有所减小，回流主流位置下移了约 200m，主流贴近王爷庙河段岸边，回流内泡水频率与工程前相比明显降低，泡强减弱。右侧回流宽度为 170m，回流最大流速 1.04m/s，回流位置与主流区与工程前相比变化不大。工程后两岸回流压缩，主流带展宽为 220m，与工程前相比增加 50m。



(a) 工程前流态



(a) 工程后流态

图5.1-11 工程前、后流态 ($Q=35000\text{m}^3/\text{s}$)

(4) 取水口影响分析

工程所在河段范围内共有 2 个取水口，分别为鹰子嘴水厂取水口和下岸溪村沙石料场取水口。整治工程完成后，可能对取水口水文情势可能带来一定的影响。

工程实施后，两种水文情况下两个取水口的流速均不变，水位降低 0.05m，水文情势改变很小，工程对其基本不造成影响。

5.2 水环境影响分析

5.2.1 施工期水环境影响评价

5.2.1.1 清渣、抛填悬浮泥沙影响分析

清渣、抛填过程会产生悬浮泥沙，评价利用三峡—葛洲坝两坝间乐天溪航道整治工程施工期水质监测进行类比分析。

三峡—葛洲坝两坝间乐天溪航道整治工程位于两坝间上段的黄陵庙至青鱼背之间，河段长约 3.8km，工程内容为炸礁和抛填，抛填区为莲沱深槽。

三峡—葛洲坝两坝间乐天溪航道整治工程紧邻本工程上游，其施工内容和施工工艺与本工程完成一致，河床底质一致，因此可以选取此航道整治工程对水环境的影响进行类比分析。

根据《三峡—葛洲坝两坝间乐天溪航道整治工程环境保护验收调查表》，枯水期施工条件下，在清渣点下游 50m 和抛填区下游 1500m 设置监测断面，于 2011 年 3 月 24 日实施监测，监测结果见表 5.2-1。由表可见，清渣点、抛填施工时悬浮泥沙影响范围分别在 100m、1600m 以内。悬浮泥沙不会对上游两个取水口水质产生染影响。

表 5.2-1 三峡—葛洲坝两坝间乐天溪航道整治工程施工期水质监测结果

监测断面		水温	pH	SS	说明
I	鹰子嘴水厂	10.1	8.08	1	本底值
II	清渣船下游 50 m	10.0	8.04	2	
III	抛填区下游 1500 m	10.1	8.07	2	

5.2.1.2 清渣、抛填引起底泥扰动影响分析

(1) 清礁处置方式

本工程炸礁量 763775m³，清礁工程清礁 719984m³，清渣量全部抛填莲沱深槽，深槽可容纳 75 万方渣方，完全可以容纳本工程清礁弃渣。

工程利用炸礁弃渣，平整深沱沱心以左水下崎岖不平的河床，改善河床横断面和纵剖面形态，减小上升水流与突起岩壁相互作用，削弱不良流态。

(2) 底泥污染物析出分析

本次底泥现状监测结果表明，底泥的 pH 值在差异较小，处于正常范围内。各项监测指标均能满足《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）二级标准的要求。根据相关研究成果，引起底泥中重金属释放的条件包括：PH 值的大幅下降，温度的大幅度提高、

长时间持续的震动或扰动等。

清渣、抛填施工作业搅动底泥，产生底泥再悬浮于水体中的现象，工程清渣的河床底质主要以砂及砂砾卵石为主。由于施工不产生酸性废水，同时水体中 PH 值正常，本工程清渣、抛填过程中不会造成 pH 值或温度的大幅度改变，对底泥扰动的持续时间也不长，再悬浮于水体中的重金属形态不会发生新的改变，因此，航道施工作业除增加作业区下游局部水域水体中悬浮物浓度外，基本不会造成重金属污染。

5.2.1.3 施工人员生活污水影响分析

施工期施工人员生活污水的发生量约 12t/d，污水中主要污染因子 COD、BOD₅ 的浓度分别达到 300mg/L、200mg/L，发生量分别为 3.6kg/d、4.2kg/d，整个施工期 COD、BOD₅ 发生总量分别为 2160kg、1040kg。其中陆域施工营地生活污水发生量为 1.8t/d，施工船舶生活污水发生量为 10.2t/d。

本工程需设置 1 个施工营地，施工人员就近租用临江居民房屋，其生活污水依托居民房屋中既有旱厕用作农肥，不排入长江。

施工船舶上发生的生活污水经收集桶收集后送岸上用作农肥，不排入长江。

5.2.1.4 施工期含油废水影响分析

施工船舶舱底油污水发生总量为 1152t，石油类发生量为 5.8t。

施工船舶舱底油污水应遵守交通部 2005 年 11 号令《防治船舶污染内河水域环境管理规定》，申请三峡海事局认可的有资质的船舶污染物接收点接收处理，通过收集处理后对水环境基本不产生污染影响。

5.2.2 营运期水环境影响评价

根据工程建设标准和设计船型，2020 年、2030 年船舶油污水量分别为 1047 万 t/a、1232 万 t/a；2020 年、2030 年船舶生活污水量分别为 1832 万 t/a、2156 万 t/a。

航道整治后，随着大吨位船舶比例的逐步提高，大吨位船舶的防污设施明显好于小型船舶，对减小船舶排污是有利的。

根据交通部 2005 年 11 号令《防治船舶污染内河水域环境管理规定》，营运船舶舱底油污水应申请海事部门认可的有资质的船舶污水接收点接收处理，生活污水上岸依托港区或区域污水处理厂处理，不得在航道内随意排放未经处理的船舶舱底油污水和船舶生活污水。

营运期辖区宜昌海事部门应加强对航道内船舶污水的管理，只要管理到位，船舶污水基本不会对航道内水环境造成污染影响。

5.3 生态影响分析

5.3.1 水域生态环境影响分析

本工程建设内容包括炸礁工程和深沱抛填工程。炸礁和深沱抛填等施工作业造成施工区悬浮物增加,施工生活、生产废水任意排入水体等过程均会造成涉水水质发生变化,从而对其中的水生生物造成影响,进而影响施工水域的浮游生物、底栖生物和渔业资源;项目实施后,项目区域原有底质将发生改变,河道的生境也会发生改变,其中工程占用水域面积是影响水生生态环境的主导因素。

5.3.1.1 对生境的影响

根据模型计算,航道整治工程实施后,不同流量下炸礁、抛填区域水位壅高最大值为0.13m;水位降低最大值为0.15m,航道整治方案对整个河段水位影响较小。

不同流量下,炸礁处流速变化0.05m/s以内,抛填区域流速变化为2m/s,河段其他位置流速基本不变。

工程区域水位和流速改变,对有机质及浮游生物在水体的分布影响小,因此,不会改变高等水生生物如鱼类等在工程附近的分布。

5.3.1.2 航道整治工程占用水域对水生生态环境的影响

水下清渣、抛填等均会引起水体悬浮物增加,这对生活在施工区域附近的水生生物包括鱼类有一定的影响,但炸礁区域仅占长江水域很小的范围,且长江流量大、自净能力强,其影响程度还不及天然状态下洪水期的水质浊度。据对炸礁现场实测,悬浮物沉降较快,施工作业停止2小时后,下游超标情况可恢复到施工前的状态。炸礁施工结束后,水体透明度恢复,受影响河段藻类和浮游动物的数量可很快恢复到原有水平。

现状航道底质调查显示沉积物中重金属含量低,爆炸后,沉积物中重金属与江水混合,不会产生明显的溶出现象。因此,炸礁前后水体中重金属变化不明显。

炸礁将导致施工区域内原有河床底质改变,原本着生的底栖动物将随着礁石移除而损失,仅改变了部分河段的底质环境,且施工结束后逐渐恢复,对江段整体底栖动物的影响不大。

炸礁时水中爆破冲击波使周围产生瞬间的高压,由于鱼体的密度和水的密度类似,冲击波在到达鱼体与水交界面时一般会直接通过鱼体向前传播。当鱼体内有空气腔时,由于空气的可压缩性,冲击波通过时会导致空腔壁的撕裂或破碎。鱼体内最容易受到损伤的是有鳔鱼类的鳔,还有鱼类的肝、脾、肾、内耳等器官。炸礁爆破噪声和振动对江段过往鱼类造成干扰,鱼类等生物的死亡率与爆破产生的水下冲击波峰压值和距爆破点

的远近有关。爆破产生的冲击波强弱与炸药量、爆破方式有关。采取水下深孔松动爆破、分层爆破、微差爆破等先进工艺，可有效减小爆破影响强度和范围。

5.3.1.3 对浮游植物及浮游动物的影响

(1) 对浮游植物的影响

① 施工期

炸礁、抛石过程扰动局部水体，造成水质浑浊，水中悬浮物浓度升高，降低了江水的透光性，光强减少，将阻碍浮游植物的光合作用，从而降低水体初级生产力，使浮游植物生物量下降。在水生食物链中，除了初级生产者浮游藻类以外，其它营养级上的生物既是消费者也是上一营养级生物的饵料。因此，浮游植物生物量的减少，会使以浮游植物为饵料的浮游动物在单位水体中拥有的生物量也相应地减少。以这些浮游动物为食的一些鱼类，也会由于饵料的贫乏而导致渔业资源量的下降。同样，以捕食鱼类为生的一些高级消费者，会由于低营养级生物数量的减少，而难以觅食。可见，水体中悬浮物质含量的增多，对整个水生生态食物链的影响是多环节、多层次的。

另外，根据水环境影响预测分析，清渣、抛填产生的 SS 影响范围分别为施工点下游 100m, 1.60km，影响范围面积相对工程江段而言很小。同时，工程影响的浮游生物均为沿线江段内的常见物种，这些浮游生物具有普生性的特点，且适应环境的能力很强，施工建设可能会降低施工区域浮游生物的生物量，但不会对其种类组成、结构造成影响，且这种影响是暂时的，会随着施工的结束而逐渐得到恢复。

② 营运期

本工程实施后，通航条件改善，船舶流量增大，船舶通航密度随之增大，出现碰撞事故的概率提高，造成部分船舶溢油，从而对影响区的浮游植物造成影响。根据有关实验结论，油类会破坏浮游植物的细胞，从而影响其光合作用，对浮游植物影响的程度与油类的类型、浓度和浮游植物的种类有关，一般浮游植物石油急性中毒致死浓度范围为 0.1~10.0mg/L，对于作为鱼、虾类饵料基础的浮游植物则为 1.0~3.6mg/L，部分浮游植物种类甚至低于 0.1mg/L。同时，营运期由于船体增大、吃水加深，通行船只对底泥的搅动会加大，使得水域透明度出现下降，从而降低影响区浮游植物生产力，进而对影响区水生食物链造成影响。

(2) 对浮游动物的影响

浮游动物是许多经济鱼类和几乎所有幼鱼的重要饵料。浮游动物含有丰富的营养物质，在水域生态系统的食物链和能量转换中，浮游动物与浮游植物、底栖生物各占重要

位置。

① 施工期

项目建设对浮游动物最主要的影响是水上施工扰动水体，造成水体悬浮物浓度增加，从而影响浮游动物摄食率、生长率、存活率和群落等，根据有关实验结论，水中过量的悬浮物会堵塞桡足类等浮游动物的食物过滤系统和消化器官，尤以悬浮物浓度达到300mg/L以上、悬浮物为粘性淤泥时为甚，如只能分辨颗粒大小的滤食性浮游动物可能会摄入大量的泥砂，造成其内部系统紊乱而亡；水中悬浮物浓度的增加会对桡足类等浮游动物的繁殖和存活存在显著的抑制，如具有依据光线强弱变化而进行昼夜垂直迁移习性的球状许水蚤等部分地区优势桡足类动物可能会因为水体的透明度降低，造成其生活习性的混乱，进而破坏其生理功能而亡。

② 营运期

营运期对浮游动物的影响与浮游植物类似，由于船体增大、吃水加深，通行船只对底泥的搅动会加大，使得水域透明度出现下降，从而降低影响区浮游植物生产力，进而降低了以浮游植物为食的浮游动物生产力，最终对影响区水生食物链造成影响。

通航条件得到改善后可能会增加撞船事故的概率，造成部分船舶溢油，从而对影响区的浮游动物造成影响。根据有关实验结论，一般浮游动物石油急性中毒致死浓度范围为0.1~15.0mg/L，且对永久性（终生性）浮游动物幼体的影响最大。

5.3.1.4 对底栖生物的影响

(1) 施工期

炸礁、抛石等施工作业，改变了生物原有栖息环境，尤其对底栖生物的影响大。炸礁形成的冲击波和礁石覆盖将直接伤害施工区域的底栖生物，少量活动能力强的底栖生物逃往它处，大部分底栖生物将被掩埋、覆盖，除少数能够存活外，绝大多数将死亡。根据现场调查，本区域的底栖生物的优势种类主要为霍甫水丝蚓、方格短沟蜷等，以上底栖生物种类主要栖息于河底底质为淤泥或泥沙的区域，工程建设将导致这部分种类遭受损失。而对一些栖息于石质和砂质滩地的种类，工程结束后，炸礁抛石具有类似人工鱼礁的效应，一些营附着生活的底栖性生物可在这些水下构筑物上寻找到合适的生存空间。工程结束后，施工构筑物上底栖生物将发展成新的群系，在人工鱼礁的效应下，这些底栖动物生物量可得以恢复。

(2) 营运期

大量的抛石在河道内营造出局部繁杂的河床地貌，工程附近区域的部分底栖动物可

以附着在上述场所，一定程度上有利于底栖动物的生长与繁育，从而弥补施工期对底栖动物的影响。

5.3.1.5 对鱼类的影响

(1) 施工期

①爆破对鱼类的影响

目前缺乏在淡水水域爆破对鱼类影响的研究资料和评价规范，李文涛等（《海洋科学》2003）总结了国外在海洋钻探过程中爆破对鱼类生物学影响研究成果：

爆炸冲击波会使周围产生瞬间的高压，这种高压以波动的形式向外传播，从而对波及到的生物产生影响。在水中和在空气中爆炸时，所产生的冲击波对动物的影响是不同的。当在空气中发生爆炸时，冲击波在空气中传播到动物身体时，由于动物身体和空气密度不同，因而大部分会在动物体表面产生反射，通过动物的中耳和口腔对身体内部造成伤害。而在水中爆炸时，由于鱼体的密度和水的密度类似，冲击波在到达鱼体与水交界面时一般会直接通过鱼体向前传播。但是，当鱼体内有空气腔时，由于空气的可压缩性，冲击波通过时会导致空腔壁的撕裂或破碎。鱼体内最容易受到损伤的是有鳔鱼类的鳔，除此之外，还有鱼类的肝、脾、肾、内耳等器官。当鱼离爆炸物比较近时，除了对鱼类的内部器官造成损害以外，对鱼的身体外部也会造成损伤。

目前，有3种模型可以用于对水中爆炸的杀伤半径进行估算，它们分别是能量通量密度模型、冲击强度模型和动力模型。这些预测模型是建立在一些实验数据的基础上，并且考虑到了鱼类的受伤与鱼鳔内气体受到直接或反射冲击波的影响。

Young（Young GA. Concise methods for predicting the effects of under water explosions on marine life. NAVSWC 1991.220）于1991年总结了一个用于估计有鳔鱼类安全距离的公式，根据这个公式获得的安全距离是基于在较浅的水深处，当爆炸时不采取任何减轻爆炸影响的措施的条件下，鱼类有90%存活率情况下的距离：

$$R=42.3W_f^{0.13}W^{0.28}h^{0.22}$$

式中：R为安全距离（m）；

W_f ——为炸药的重量（kg）；

W——为鱼的重量（kg）；

h——为爆炸发生处的深度（m）。

以上用于估算鱼类在爆炸中的安全距离的公式是用于在水中发生爆炸的情况。当工程施工中进行爆破作业时，往往是在海底岩石上钻孔，将炸药装填在孔中进行引爆，这

时发生爆炸对鱼类的影响往往小于在水中爆炸的情形。因此，用以上公式进行计算得到的安全距离应用于岩石底质的江底爆破施工是有效的。

加拿大渔业水域爆炸物使用指南中，还规定了在爆炸施工中，不同数量的爆炸物应该离开鱼类产卵地的最小距离见表 5.3-1。在鱼类产卵区域及其附近进行爆破施工时，保持规定的安全距离对于减少或避免爆炸对鱼卵和仔幼鱼的影响很有必要。

表 5.3-1 爆破施工中鱼类安全距离（未采取任何减爆措施）

装药量(kg)	安全距离(m)
0.5	15
1	20
5	45
10	65
25	100
50	143
100	200
200	282

注：数据引自李文涛等，2003，水下爆破施工对鱼类影响的估算及预防措施。海洋科学，27(11)21-23。

韩雪慧等对 2008 年长江上游铜锣峡航道整治工程爆破现场进行了监测及鱼卵损伤实验（韩雪慧,刘建虎,郑永华等. 航道炸礁对长江铜锣峡江段渔业资源影响初步研究.水生生态学杂志.2010,3(4):75-80.），鱼卵损伤试验时采用的是水下钻孔爆破，钻孔深度 1m~1.5m，起药量为 120kg 的 35%硝化甘油炸药，单响药量 20kg。试验表明，在离爆点 150m 距离以内，爆破冲击波使 100%的鱼卵外壳破损。此后，距离越远损伤率逐渐减小，但在 350m 距离上破损率仍高达 51.6%。爆破处理后未破损鱼卵的孵化率也极低，距爆点 200~300m 的鱼卵全部未正常孵化，距爆点 350m 的鱼卵的孵化率只有 15.41%，仅为对照组的 27.37%。试验表明，距水下爆点 300m 内鱼卵全部不能存活，350m 内鱼卵存活率也极低，这说明水下爆破对一定范围内的鱼卵存在极大的损伤作用见表 5.3-2。

表 5.3-2 爆破冲击波对不同距离鱼卵的影响

距离 (m)	鲢胚胎数 (枚)	破裂数量 (枚)	破裂率%	未破胚胎孵化数 (枚)	孵化率%
50	10000	10000	100	--	0.00
100	10000	10000	100	--	0.00
150	10000	10000	100	--	0.00
200	10000	7860	78.6	0	0.00
250	10000	5416	54.16	0	0.00
300	10000	5628	56.28	0	0.00
350	10000	5106	51.06	1541	15.41
对照	10000	2383	23.83	5630	56.30

本工程施工阶段日爆破次数 2~4 次，1 次爆破的最大单响用药量不超过 40kg，采用

微差爆破，单孔装药量小于 8kg。虽然爆破冲击波效应场可通过水体传递，根据表 5.3-2，爆破点 300m 距离以外对鱼类影响已经可以有效降低。但是，由于卵苗不像成鱼具有主动游泳回避能力，爆破点上下游各 300m 范围内水域断面分布的鱼卵和鱼苗均将受到爆破振动的不利影响。

②对鱼类资源的影响

施工期炸礁、抛填会暂时驱散在工程水域栖息活动的鱼，施工噪音对施工区鱼类产生惊吓效果，但不会对鱼类造成明显的伤害或导致其死亡。项目施工对鱼类的影响主要是悬浮物浓度的增加对施工区域的部分鱼类造成直接伤害，降低了该区域的鱼类密度。由于施工区所占水域面积较小，且大多数鱼类在评价范围内外江段有很大的生境，可以迁至附近适宜生境进行栖息、生存。

项目建设将改变部分河床现状底质，从而影响浮游生物、底栖动物的种类和数量。上述饵料生物的减少将对鱼类索饵造成影响，从而降低施工水域附近鱼类的密度。

施工作业会影响水质及浮游生物、底栖动物的数量，从而改变部分鱼类局部生境，进而对鱼类繁殖、觅食和栖息造成影响。但这种影响是暂时的，会随着施工结束而逐渐消失，对评价范围江段的鱼类影响总体较小，且较为有限。

③对鱼类生长繁殖的影响

施工期间，炸礁和清渣等涉水作业会暂时驱散在工程水域栖息活动的鱼类，施工噪音对施工区鱼类产生惊吓效果，不会对鱼类造成明显的伤害或导致其死亡。但是在持续噪音刺激下，一些种类的个体会出现行为紊乱，从而妨碍其正常索饵和洄游。如果噪音处于产卵场附近，或在繁殖期产生，则会对其繁殖活动产生一定影响。工程结束后，也为一些底栖鱼类如黄颡鱼等营造良好生活环境。

拟建项目施工过程中对鱼类的影响，主要影响是施工期悬浮物的增加影响破坏水质，悬浮物将在一定范围内形成高浓度扩散场，悬浮颗粒将直接对鱼类造成伤害，主要表现为影响胚胎发育，悬浮物堵塞鳃部造成窒息死亡，大量悬浮物造成水体严重缺氧而导致生物死亡，悬浮物有害物质二次污染造成生物死亡等。

通常认为，成年鱼类的活动能力较强，在悬浮泥沙浓度超过 10mg/L 的范围内成鱼可以回避，施工作业对其的影响更多表现为“驱散效应”。本工程施工安排在每年的 11 月至 3 月，与鱼类的繁殖期错开，施工活动对鱼类的繁殖行为影响小。

④对经济鱼类的影响

根据调查，工程江段主要经济鱼类为鲢、铜鱼等。施工期对鱼类影响主要为噪音干

扰。噪音主要来自炸礁、清渣作业，鱼类的主动躲避行为减缓了工程其对它的伤害。随着距离的增加，伤害作用会明显降低，且水下作业完成后其影响也随之消失。因此，施工期对鱼类产生影响有限，但在一定程度上影响鱼类的分布。

⑤对鱼类栖息生境的影响

鱼类栖息地的分布通常与河道的水文特点（如流速、底质等）有密切关系。河流中的礁石区域往往是鱼类栖息地之一，很多鱼类尤其是特有鱼类喜欢在礁石周围觅食、产卵和栖息。炸礁将部分破坏河流原有礁石区域激流流速，破坏鱼类觅食、产卵和栖息生境。炸礁虽然不改变江段总体的生态现状，江段内鱼类生活习性和活动规律等长期行为基本不造成影响，但是局部区域的生境会受到影响。尤其对喜欢在礁石周围觅食、产卵和栖息鱼类的生境将产生破坏，从而影响该类鱼类的生存环境。本工程中的炸礁、抛石等施工活动将会扰动河床，使河床底泥再悬浮，引起岸边水体悬浮物浓度增大；从而导致局部河段水体混浊、溶解氧降低，这对喜欢清新水质、对溶氧要求较高的鱼类（如铜鱼等）有一定影响，水体环境不适宜其生存。

与此同时，炸礁、抛石工程将改变局部河段的底部基质，导致底栖性鱼类的索饵场范围减少，工程河段摄食底栖动物的鱼类所占比例较大，如黄颡鱼等。索饵场范围的减少将可能导致底栖性鱼类之间食物竞争的加剧，从而影响鱼类的正常生长、繁殖。

⑥炸礁、抛填工程对产粘沉性卵鱼类及其产卵场的影响

在工程江段的上游水域存在符合产粘性卵鱼类的产卵区域共4处。根据韩雪慧(2010年)研究炸礁对渔业资源影响结果，药量120kg的35%硝化甘油，爆破后300m内的鱼卵全部无法成活，350m范围内的鱼卵成活率极低。本工程的炸礁点共7处，其中最上游的炸礁点位于下岸溪，**炸礁、抛填区域不是鱼类产卵场和越冬场**，而两坝间具有符合产粘性卵条件的区域均位于下岸溪以上水域，最近的距下岸溪约1.9km，超过炸礁对鱼卵和仔鱼的影响距离，对产粘沉性鱼类的4处产卵场也无影响。综合以上，认为本工程的炸礁作业对产粘沉性卵鱼类及其产卵场的影响可以忽略。

(2) 运行期对鱼类的影响

①河道自然环境变化对鱼类资源的影响

工程实施后，河道环境将发生变化。炸礁工程将使所局部河床地形和底质发生变化。不仅造成底泥流失，局部河段的流场、水质状况和饵料基础也将发生不同程度的变化；卵石包、礁石等为鱼类提供了主要栖息、索饵和产卵环境，施工将导致这些环境特征消除或减弱，原水域栖息的鱼类因不适应新的环境，就必须寻找新的栖息地和产卵场，从

而使局部河段鱼类组成甚至区域生态系统结构发生变化。

河道环境变化的另外一个直接后果就是一些原有的小生境消失。工程竣工后,将使不同河段河道地形以及水文状况趋同化,其必然使一些富于特点的小生境消失。丰富多样的小生境类型是孕育保护区水生生物多样性的重要条件。虽然该工程实际施工和可能发生改变河段的长度不大,同时,抛填区也可能会形成一些新栖息地,如扩大了一些缓流区域,为部分喜缓流生境的鱼类营造一些新的栖息或繁殖环境。但效果如何,则尚需要进一步的监测予以证实。

②对饵料生物的影响

炸礁、抛填工程的实施不改变河段的流量,河段整体仍然保存原有流水生境及河流相特征,浮游植物量总体保存原有状态。

工程在施工过程中,抛填碎石使底质中硬基质成分增加,可能导致该水域寡毛类等底栖生物有所增加。这对以底栖动物为食的鱼类相对有利。

③对鱼类早期资源的影响

根据现状调查,两坝间不存在漂流性鱼类产卵场,但在工程上游河段分布有一些浅滩,在涨水季节能成为产沉性、粘性卵鱼类的产卵场。其规模均不大,分布较为分散。加之,工程施工期避开了鱼类产卵繁殖期,因此,本项目建设不会直接导致鱼类早期资源损失,但爆破施工以及清渣、抛填施工导致工程河段局部水环境变坏,可能造成鱼类的意外死亡,从而导致一定数量的渔业资源损失。

航道整治工程运行后,由于仅工程局部流态发生改变,整个河段总体流态变化不大,因此,不会改变其上下游粘沉性卵鱼类的产卵场的分布和规模。但运营期航运量的增加,会干扰鱼类的产卵活动也会导致卵苗死亡率升高,影响该流域的早期资源状况。

④运营期航运量增加对鱼类的影响

工程建成运行后,通航船只数量、密度将明显增大。船只对本江段的鱼类会产生一定的影响,主要是影响鱼类的分布。船只的噪音及螺旋桨都会导致鱼类分布的变化。船只运行的噪音和波浪造成鱼类的主动回避,主航道的鱼类将离开选择其他栖息地。船只螺旋桨对躲避不及时的鱼类造成伤害和死亡,尤其是误伤大型鱼类的概率增加。但总的说,这种影响和误伤的比例很小。同时,航运能力提升后,货物吞吐量增加,特别是矿石原材料的散装船只增多,对江段渔业水质环境影响有:沿岸或缓水滩的重金属污染物和油污继续加重,对鱼卵孵化和鱼苗发育很不利。

另一方面,炸礁抛石能营造局部障碍体,为底栖鱼类和部分小型鱼类提供躲避敌害

的栖息环境。

5.3.1.6 工程建设期水生生物资源损失量估算

工程实施包括炸礁及填沱，炸礁施工时航道整治的主要手段之一，但同时也会造成水生生物资源的损失。国内关于炸礁施工对水生生物资源的危害研究还较少。本报告就目前国内的研究成果对水生生物资源影响进行估算。

(1) 炸礁工程对渔业资源损失评估

工程实施水下炸礁时，会瞬间产生高温高压的气体，随后产生强大的冲击波，这种冲击波会使周围产生瞬时的高压，并以波动的形式向外传播，对波及的生物产生瞬时高压，造成生物体的死亡。

在核定炸药类型、当量和爆破方式的条件下，单个点源爆破，渔业资源的实际影响面积是以爆破点为中心，以影响距离为半径，向外的一个圆形面积，由此可以根据影响面积计算鱼类资源损失量。

渔业资源损失量计算方法为现存资源密度乘以影响体积。考虑项目炸礁过程中的累积效应，参照前文介绍的韩雪慧等（2010 年）的实验和《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程 SC/T9110-2007》附录 C，拟定本项目爆破工程对该江段鱼类的影响区域为半径 300m 的半圆，在本范围内渔业资源死亡率为 20%。本项目炸礁区域 LT#1~LT#6 平均水深以 4m 计算，LT#7 平均水深以 20m 计算，影响的水域体积为 $12.43 \times 10^6 \text{m}^3$ 。则渔业资源损失量 $W=V \times C$ ， V 为影响体积， C 为资源密度。根据林鹏程等（2009 年）对葛洲坝上游水域进行的水声学调查结果，6 月鱼类密度范围为 2.8~122.7 ind./1000m³，11 月鱼类密度范围为 4.4~48.1 ind./1000m³，取全年平均密度按 40 ind./1000m³ 计，则计算出炸礁导致的渔业资源损失量 $W=12.43 \times 10^6 \text{m}^3 \times 40 \text{ ind./1000m}^3 \times 20\% = 99476$ （尾）。

(2) 底栖生物损失量估算

因工程建设需要，占用渔业水域，使渔业水域功能被破坏或生物资源栖息地丧失，其损失参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）。各种类生物资源损害量评估按以下公式计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

W_i ——第 i 种类生物资源受损量，单位为尾、个、千克（kg）；

D_i ——评估区域内第 i 种类生物资源密度，单位为尾（个）每平方千米[尾（个）/km²]、尾（个）每立方千米[尾（个）/km³]、千克每平方千米（kg/km²）；

S_i ——第 i 种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为平方千米 (km^2) 或立方千米 (km^3)。

本工程施工期为 4 年，对底栖生物的损失按临时占用计算。

工程建设造成的底栖生物量损失以 100% 计算，工程区域底栖生物平均生物量 $0.372\text{g}/\text{m}^2$ ；炸礁、抛填等工程涉水影响面积为 225762m^2 ，则施工期临时占用水域底栖生物损失量为 335.9kg （表 5.3-5）。若以 30 元/kg 计算，则底栖生物经济损失为 1.0 万元。

表 5.3-5 项目建设期底栖生物损失量估算结果

建设方式	涉水影响面积 (m^2)	平均生物量 (g/m^2)	计算年限 (年)	损失生物量 (kg)
炸礁、抛填	225762	0.372	4	335.9

工程实施造成渔业资源总的补偿损失量为 99476 尾。根据 2015 年在两坝间进行渔获物调查的结果，共采集渔获物 596 尾，总重 105.79kg ，则每尾平均重量为 0.18kg ，折合成工程江段商品鱼的平均成本价格为 5.4 元/尾，则渔业资源经济价值损失补偿额约 53.7 万元。

则工程实施导致的水生生物损失补偿金额为 52.10 万元，以上损失补偿费用直接用于项目实施后的鱼类增殖放流措施。

表 5.3-6 水生生态影响损失汇总

序号	类别	损失量	损失价值 (万元)
1	底栖生物	335.9kg	1.00
2	鱼卵和仔稚鱼*	0	0.00
3	成鱼	72346 尾	53.7
合计			54.7

注：*表示在枯水期施工，鱼卵和仔稚鱼的经济损失可以避免。

5.3.1.7 渔业资源影响分析

工程所在长江干流是重要的渔业水域，施工期间炸礁、抛填施工将对工程区域渔业水产产生不利影响。

(1) 根据现状调查，两坝间不存在漂流性鱼类产卵场，但在工程上游河段分布有一些浅滩，在涨水季节能成为产沉性、粘性卵鱼类的产卵场。其规模均不大，分布较为分散。加之，工程施工期避开了鱼类产卵繁殖期，因此，本项目建设不会直接导致鱼类早期资源损失，但爆破施工以及清渣、抛填施工影响工程河段水环境，可能造成鱼类的意外死亡，从而导致一定数量的渔业资源损失。

(2) 工程水上施工对鱼类有驱赶效应，将导致施工区域鱼类数量减少，同时工程区域施工期渔民无法捕捞作业，造成渔民的经济损失。

(3) 工程建设特别是抛填区改变区域生态环境，可能导致部分渔业水域功能的改变，造成地方渔业经济的损失。

基于施工安全与渔民捕捞作业安全考虑，施工期间渔民被迫放弃在工程区实施渔业捕捞。工程施工期间为4年，但是水上作业在枯水期，即每年11月至次年的3月，每年合计5个月时间。长江实行休渔活动后即每年的4月1日至6月30日，渔民每年实际捕捞时间仅9个月，而施工期占用了5个月，对渔业生产带来一定影响，减少了本地渔民经济收入。

根据现场调查及宜昌渔业局相关资料，在莲沱江段从事渔业捕捞的渔船有22艘，渔业人口74人。4年施工期，即每年11月至次年的3月，共占用渔民捕捞时间20个月，建议按当地禁渔期渔民补助标准，每月每人450元计算，所需要费用约66.6万元。

依据国家环保总局环发[2007]130号《关于开展生态补偿试点工作的指导意见》，建设单位应对工程建设造成的渔业水产损失进行生态补偿，包括渔业资源损失费用、地方渔民经济补偿费用、渔政管理费用等，开展渔业资源恢复工作，每年定期开展增殖放流，缓解工程建设对渔业水产的影响。

5.3.2 陆域生态影响分析

评价区野生动物资源基本是常见鸟类如牛背鹭、白鹭、山斑鸠、珠颈斑鸠、普通翠鸟、八哥、喜鹊和大嘴乌鸦等；小型兽类如黄胸鼠、褐家鼠和小家鼠等。本工程炸礁区域全部位于水下，不是上述陆生动物的主要活动区域，对附近陆生动物的影响主要是施工噪声使动物远离工程河段，基本不会造成伤害。运行期对陆生动物没影响。

5.4 声环境影响分析

5.4.1 施工期声环境影响分析

(1) 预测方法

对于施工期间的噪声源的预测，通常将视为点源预测计算。根据点声源衰减模式，可以估算出离声源不同距离敏感区的噪声值。预测模式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg(r_2/r_1) - \Delta L$$

式中： L_1 、 L_2 —分别为距声源 r_1 、 r_2 处的等效 A 声级 (dB (A))；

r_1 、 r_2 —接受点距声源的距离 (m)；

ΔL —附加衰减量 (dB (A))。

各声源在预测点产生的贡献声级 L_p 采用以下计算模式：

$$L_p = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_i} \right]$$

(2) 预测结果

按表 2.8-3 中所列设备噪声和上述计算公式，估算得到主要声源单机噪声在不同距离处的声级，并取不利的泥驳和清渣船同时施工，计算得到不同距离处的声级叠加值，具体见表 5.4-1。

表 5.4-1 主要施工机械噪声预测结果 单位：dB (A)

序号	机械、车辆类型	距离 (m)							
		20	40	60	80	100	200	300	500
1	钻孔炸礁船	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	58.0	54.4	
2	施工爆破	98.0	91.9	88.4	85.9	84.0	78.0	74.4	70
3	泥驳	62.5	56.5	53.0	50.5	48.5	42.5	39.0	
4	清渣船	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	58.0	54.4	
5	泥驳、清渣船	78.1	72.0	68.5	67.0	64.1	58.1	54.5	

(3) 预测结果分析

① 由表 5.4-1 可知，钻孔炸礁船、泥驳和清渣船施工，单机噪声最大在昼间 50m、夜间 280m 外可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 要求；泥驳和清渣船施工机械同时作业，噪声超标影响范围最大将扩大至施工场界外昼间 51 米、夜间 285 米内范围。

爆破噪声最大在昼间 500m、夜间 2800m 外可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 要求。

②据现场调查，炸礁点最近居民为黄陵庙村四组，距离 LT3#炸礁点 60m，本工程夜间（22:00 至次日凌晨 06:00）不施工，施工钻孔炸礁船、泥驳和清渣船施工作业昼、夜间噪声不会对居民产生干扰影响。

昼间爆破噪声对下岸溪村一组、莲沱村五组、黄陵庙村三组和黄陵庙村四组产生干扰影响，夜间无噪声影响。同时根据《爆破安全规程》（GB6722—2014 中）爆破作业噪声控制标准，声环境功能 2 类区昼间最大声级 100dB（A），上述敏感点处噪声值处于最大噪声允许值范围内。

施工期噪声影响面相对较窄，具有暂时性和间歇性的特点，随着施工活动的结束，影响即消失。

5.4.2 施工期振动影响分析

(1) 爆破振动对建筑物的影响

本次评价主要考虑施工爆破对普通建筑物、莲托大桥（炸礁点北侧 170m）和古建筑（黄陵庙，工程上游 2.5km）的破坏程度。目前在爆破振动安全分析中，较多采用垂直振动速度作为建筑物的破坏判别依据，振动速度主要跟一次爆破的用药量有关。

根据 GB6722—2014《爆破安全规程》中有关爆破地震安全距离的规定，建筑物地面质点的安全振动速度，对一般砖房、非抗震的大型砖块建筑物为 2cm/s，古建筑为 0.1cm/s，莲托大桥为 5cm/s。

爆破安全距离可用萨道夫斯基经验公式计算：

$$R = \left(\frac{K}{V} \right)^{\frac{1}{a}} Q^{\frac{1}{3}} \max$$

式中：R—爆破地震安全距离，m；

Q_{max}—1 次爆破的最大装药量，kg；

V—地震安全速度，cm/s；

K、a—地形、地质有关的系数和衰减指数。

根据《三峡—葛洲坝两坝间乐天溪航道整治工程安全监测成果报告》（长江水利委员会长江科学院，2013 年 7 月），对爆破振动现场监测数据进行回归分析得出 **K=120.5** **a=1.43** **K=63.67** **a=1.40**。考虑本工程爆破可能采用的最大单响药量，分别为 10、15、25、40kg。

根据上述公式计算爆破振动安全允许距离与单响药量控制值，详见表 5.4-2。

表 5.4-2 爆破振动安全允许距离与最大单响药量控制值

单位: m

震速 单响药量 Q(kg)	震速 0.1cm/s	震速 2cm/s	震速 5cm/s
10	217	26	13
15	248	29	15
25	294	35	18
40	344	41	21

由表 5.4-2 可知: 只要根据 GB6722—2014《爆破安全规程》中有关爆破地震安全距离的规定, 控制炸药量, 严格按照建筑物地面质点的安全振动速度施工作业, 本工程对莲托大桥、黄陵庙和附近居民房屋无明显振动影响。

同时根据《三峡—葛洲坝两坝间乐天溪航道整治工程环境保护验收调查表》(中交第二航务工程勘察设计院有限公司, 2013 年 10 月), 最大单响药量为 63kg, 炸礁点距离黄陵庙 480m, 等效连续 Z 振级为 49.3 dB(A), 满足《城市区域环境振动标准》

(GB10070-88), 而本工程距离黄陵庙 2.5km, 且最大单响药量控制在 40kg 以内, 炸礁振动噪声也满足标准。

(1) 爆破水击波对水中人员的影响

根据《三峡—葛洲坝两坝间乐天溪航道整治工程安全监测成果报告》(长江水利委员会长江科学院, 2013 年 7 月), 对水下冲击波现场监测数据进行回归分析得出 $K=120.5$ $a=1.43$ 。考虑本工程爆破可能采用的最大单响药量, 分别为 10、15、25、40kg。

水中冲击波对水中人员的允许超压为 0.029Mpa, 根据上述公式计算爆破水击波安全允许距离与单段药量控制值, 详见表 5.4-3。

表 5.4-3 爆破水击波安全允许距离与单响药量控制值

单位: m

单段药量 Q(kg)	10	15	25	40
允许距离 (m)	147	169	200	234

由表 5.4-3 可知, 爆破时水下冲击波最小药量下允许的水中人员距离为 147m, 施工前必须及时通知附近水中人员撤离至 240m 外, 确保水中人员安全。

5.4.3 营运期声环境影响分析

根据拟建航道整治航运规划, 营运期航行船舶以 3000t 级驳船作为全年设计代表船。根据长江上、中游同等级航道实测资料, 该类船型 15m 处的暴露声级约 76dB (A), 衰减至 70dB (A) 的距离为 30m, 衰减至 55dB (A) 的距离为 169m。

航道整治后, 附近居民离船舶航行线的距离均在 80m 以外, 航行船舶噪声影响范围

主要是在长江上，基本不会对航道沿线居民造成噪声超标影响。

5.5 环境空气影响分析

5.5.1 施工期环境空气影响分析

5.5.1.1 施工期大气污染环节分析

根据航道整治工程施工特点，施工过程中产生的主要大气污染物是施工船舶和爆破排放的少量废气，主要发生在以下施工环节：

(1) 爆破炸礁时产生的少量废气气体，主要污染因子为 CO、NO_x；

(2) 施工船舶主机排放少量燃油废气，主要污染因子为 SO₂、NO_x 和烃类等。

5.5.1.2 施工对环境空气的影响分析

本项目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：

本工程全部为水下爆破，爆破产生的粉尘很小。根据美国国家环保局 AP-42 资料，铵油炸药爆炸时 CO 排放量为 34kg/t（炸药），氮氧化物的排放量为 8kg/t（炸药）。爆破污染物的排放属于瞬时间歇排放。

据经验数据，施工船舶耗用 1 吨柴油将产生 80~90kg 有害气体。由于施工作业均在江面上进行，施工作业又具有流动性和间歇性的特点，施工船舶的有害气体将迅速扩散，对周围环境影响很小。

5.5.2 营运期环境空气影响分析

航道整治后，在其运行发挥效益期间，本身并不排放任何污染物，不会对环境产生不利影响。间接影响为过往船舶产生的船舶废气，其影响采用类比分析。

(1) 主要污染影响分析

航道内的大气污染源主要是船舶废气。船舶废气为无组织排放源，具有近距离的污染特点，废气的排放将对环境空气产生一定污染影响，但这种影响仅局限在排放点 50m 范围内，均发生在航道范围内，不会对航道两侧的居民产生污染影响。

(2) 航道整治后对环境空气的正效益

航道整治工程实施后，航道通航条件明显改善，过航能力明显增加，在年通过货运总量相同的情况下，船舶排放的废气总量比以前将会明显减少。

5.6 固体废物污染影响分析

5.6.1 固体废物发生量

(1) 施工期

施工人员生活期间将产生生活垃圾。生活垃圾以有机污染物为主。生活垃圾如果不处置将侵占地表，传播疾病，污染土壤、水体和大气。

整个施工期生活垃圾发生量约为 60t。

(2) 营运期

营运期固体废物主要是航道内通航船舶上的船舶垃圾，包括生活垃圾和废物。估算各水平年两坝间莲沱段船舶生活垃圾发生量：2020 年 9.4t、2030 年 11t。生活垃圾以有机污染物为主，少量的生产废物以无机污染物为主。

5.6.2 固体废物影响分析

施工期生活垃圾部分发生在现有民房中，通过加强管理，设置垃圾桶分类收集，送城市生活垃圾填埋场统一处理，不会对环境造成不良影响。

设置垃圾桶收集施工船舶上的生活垃圾和固体垃圾，船舶上的生活垃圾和固体垃圾由三峡海事局认定的船舶污染物接收船有偿接收处理。

营运期固体废物主要来源于船舶。船舶固体废物包括生活垃圾和废物，以有机污染物为主，由船舶设置容器收集后送交三峡海事局指定单位接收处置。

采取上述措施后，固体废物对环境的污染影响很小。

5.7 社会影响分析

5.7.1 项目正效益分析

本工程的实施具有广泛的经济效益、社会效益。水上航运比铁路、公路运输有着无可比拟的优越性，其低运输成本、低能源消耗、低污染和低土地占用等优势使其成为保持社会持续发展的最佳运输方式。

长江流域经济在整个国民经济中占有举足轻重的地位，长江航运在沟通东、中、西部经济交往中起着不可替代的作用，而长江航道的畅通对于确保长江航运作用的发挥具有十分重要的意义，因此，本工程的实施对于保障长江中下游航道的畅通和航运的发展是非常必要的。长江流域作为我国区域经济发展最快和最具潜力的地区之一，不仅拥有雄厚的工业基础，而且是我国最主要农业基地，但由于长江流域各经济区的自然资源和产业布局的特点决定了上、中、下游各经济区既具有一定的完整性，又具有很强的依赖性和互补性，而长江航道作为连接东西的水上大动脉，其在运输方面特有的“大运量、

低能耗”的优势是其他运输方式无法替代的，象矿石、煤炭、石油、矿建材料等这些国家建设和国民经济不可缺少的物资，水运能充分体现出其运量大、成本低的优势，长江航运不仅能够满足沿江一批大耗能、大耗水的生产企业的运输需要，而且能够利用沿江已有的众多的港口设施，充分发挥港口的效益，而且可以通过“以港兴市”，带动沿江城市乃至整个长江流域经济的可持续发展。同时，水运交通占地少的特点，决定了利用长江，发展航运对于土地资源十分宝贵而又比较匮乏的中国其社会效益是非常显著的。

5.7.2 航道整治对沿线基础设施的影响

炸礁、抛石全部在河道中，没有占用长江两岸岸线，工程整治范围上游有取水口分布，整治范围内有码头等涉水基础设施。

(1) 取水口

根据预测，整治范围内的取水口流速基本不变，水位变化 0.05m，取水口处河床地形较工程前也无明显改变，各取水口位置的水深基本不变，对工程上游河段的取水口的水深维护基本无影响。

(2) 对码头的影响

航道整治施工范围内左、右岸分布有少量的码头，工程实施后近岸流速变化 0.05m/s 以内，水位变化 0.1m，可见工程实施后对沿线两岸的码头影响很小。

5.7.3 施工期对航道内航行船舶的影响

两坝间莲沱段为港口发达区，航道内过往通航船舶密度较大，而本工程范围广且工程整治的多为浅窄河段，施工船舶可能会造成碍航。

枯水期时，船舶实行各自靠右航行，也就是上行船舶沿左岸一侧航行，下行船舶沿右岸一侧航行，左、右通航分道以航道中心线为界。

洪水期，船舶实行双向通航，即船舶在一般航段内应按照规定的路径航行，会遇时应保持安全距离，船舶应在规定的横驶区内横驶，横驶区内控制单向航行，不得交会。

施工期选择在枯水期（11~3 月）进行，本工程建设内容包括炸礁及抛填工程，工程施工对通航的影响主要体现在两方面：一是工程区域的施工船舶占用通航水域而影响通航；二是炸礁弃渣运输船舶对通航的影响。

(1)炸礁点 LT1~LT6 位于近岸，距离航道边界线有一定距离，炸礁时临时禁航，爆破和清渣施工不会影响船舶通航，弃渣在横向运输至抛填区过程中可能产生碍航。

(2)炸礁点 LT7 位于近岸，部分炸礁区域位于航道边界范围内，炸礁时临时禁航，爆破施工不会影响船舶通航，清渣过程可能对上行船舶产生碍航影响；弃渣运输到下游抛

填区过程中可能产生碍航。

同时，综合整治工点附近水域环境及施工特点，弃渣运输至抛填区域时，施工船舶发生碰撞、翻船事故的概率相对其他作业点高些。

5.7.4 项目建设对防洪、行洪的影响

引用长江水利委员会水文局长江三峡水文水资源勘测局 2014 年 2 月编制的《三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程防洪评价报告》进行评述。

本工程是通过炸除突岩、抛填局部深沱而达到改善莲沱河段通航水流条件的目的，实施后炸礁区域河段过水面积有不同程度的增加，深沱抛填河段的过水面积将有一定程度的减小。在三峡水库最大下泄流量 $56700\text{m}^3/\text{s}$ 条件下，炸礁区域河段过水面积最大可增加 10.4%，抛填工程挤占河道过水面积率最大为 9.4%。

由于深沱区域抛填工程的阻水作用，使附近水域水位会产生壅高现象。模型计算结果表明：在三峡水库最大下泄流量 $56700\text{m}^3/\text{s}$ 条件下，莲沱深沱抛填区域的水位最大壅高为 20cm，水位壅高的影响范围在晒经坪至天柱山长约 1.5km 的河道范围内，航道整治工程的实施对目前河道行洪不会产生明显不利影响。

工程实施后，对航迹线区域的水流条件有明显的改善，航迹线区域水流流速降低，回流区域面积减小，有利于消减泡漩、泡涌的强度，对船舶上下航行更有利，通过航道整治达到了改善航道水流条件的目的。

5.7.5 渔业资源影响分析

工程所在长江干流是重要的渔业水域，施工期间炸礁、抛填施工将对工程区域渔业水产产生不利影响。

(1) 工程施工基本不会破坏长江鱼类产卵场，但可能会影响鱼类的正常繁殖、洄游、觅食活动，爆破施工以及清渣、抛填施工可能影响水环境还可能会造成鱼类的意外死亡，造成一定数量的渔业资源损失。

(2) 工程水上施工对鱼类有驱赶效应，将导致施工区域鱼类数量减少，同时工程区域施工期渔民无法捕捞作业，造成渔民的经济损失。

(3) 工程建设特别是抛填区改变区域生态环境，可能导致部分渔业水域功能的改变，造成地方渔业经济的损失。

依据国家环保总局环发[2007]130号《关于开展生态补偿试点工作的指导意见》，建设单位应对工程建设造成的渔业水产损失进行生态补偿，包括渔业资源损失费用、地方渔民经济补偿费用、渔政管理费用等，开展渔业资源恢复工作，每年定期开展增殖放流，缓解工程建设对渔业水产的影响。

6.0 对长江三峡风景名胜区影响评价

武汉市伊美净科技发展有限公司编制完成《三峡-葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程对长江三峡风景名胜区景观影响评价专题报告》。湖北省住房和城乡建设厅于 2015 年 11 月 9 日以鄂建函[2015]296 号《关于对三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程有关意见的函》，本章节内容主要根据此专题报告的内容进行评述。

6.1 风景名胜区概况

6.1.1 规划概况

1982 年 11 月，国务院批准长江三峡风景名胜区为国家重点风景名胜区（国发[1982]136 号《国务院批转城乡建设环境保护部等部门关于审定第一批国家重点风景名胜区的请示的通知》）。

1991 年，《长江三峡风景名胜区（湖北段）总体规划（1991~2020）》编制完成。1992 年，湖北省建设厅向国务院上报了《关于报请审批长江三峡风景名胜区湖北境区总体规划的请示》（鄂政发〔1992〕112 号）。1998 年，建设部《关于长江三峡风景名胜区湖北境区总体规划审批问题的复函》（〔98〕建城景字第 33 号）：“由于长江三峡风景名胜区涉及重庆境区（原四川境区）的总体规划至今未能上报，湖北境区的总体规划因此未能审批”。

2009 年，住房和城乡建设部组织了长江三峡风景名胜区规划协调会，确定由湖北省建设厅和重庆市园林局共同委托中国城市规划设计研究院为规划编制单位。《长江三峡风景名胜区总体规划（修改稿）》已于 2013 年 11 月 28 日编制完成。

6.1.2 地理位置及范围

长江三峡风景名胜区位于重庆市东部和湖北省西部，为以长江峡谷水道为主的河川风景名胜区。

长江三峡风景名胜区范围西起重庆市涪陵区，东至湖北省宜昌市，涉及重庆市的涪陵区、丰都县、石柱县、忠县、万州区、云阳县、奉节县、巫山县、巫溪县以及湖北省的巴东县、秭归县、兴山县及宜昌市夷陵区，风景区总面积 2013 km²（重庆段 880km²，湖北段 1133km²）。风景资源分布涉及长江干流长度 525km，其中奉节至宜昌市为风景名胜区的连续江段，长 195km（重庆段 90km，湖北段 135km）。重庆市奉节县以上的 330km 上游江段未划定连续范围，分布有风景名胜区的 4 处景区及若干独立

景点。

长江三峡风景名胜区的核心景区主要由特级和一级风景名胜区组成，划定面积 1247km²，占风景区总面积的 62%。其中水域面积 44.24km²，占 3.54%，陆域面积 1202.76km²，占 96.46%。

长江三峡风景名胜区是以特有的江河峡谷奇观为特色，丰富的人文景观和恢宏的现代工程为内涵，可供游览观光、科学考察等旅游活动的国家级山水风景名胜区。

本工程位于长江三峡风景名胜区的宜昌西陵峡景区（核心景区）内，见图 6.1-1。

6.1.3 总体规划布局

6.1.3.1 功能分区

长江三峡风景名胜区规划分为风景游览区、旅游服务区、城乡协调区及自然培育区四类功能分区。

（1）风景游览区是长江三峡风景名胜区内风景资源集中、以开展风景游赏活动为主的区域，包括景区，独立景点，风景名胜区范围内的长江干流及主要支流江面，规划面积 1247km²，其中景区面积共 1197km²，景区外江面游览区域 53km²。

（2）旅游服务区是根据游览需要设置的旅游服务基地，本规划在风景名胜区内优先确定 14 处旅游镇，规划面积 14km²。

（3）城乡协调区是加强城景协调的区域，主要是风景名胜区之内除旅游镇以外的其它村镇分布的区域，共涉及 30 个乡镇（街道办事处），规划面积 238km²。

（4）自然培育区为上述 3 类功能区域以外的区域，主要包括田园风光区域、林场、未纳入风景游览区的风景林地及地质景观区域，规划面积 514km²。

6.1.3.2 景区规划

长江三峡风景名胜区规划景区 19 处、面积共 1197km²。景区分别为：重庆段的丰都名山景区、丰都雪玉洞景区、石柱千叶草场景区、云阳张飞庙景区、奉节瞿塘峡（白帝城）景区、巫山巫峡景区、巫山大宁河小三峡景区、巫溪庙峡景区、巫溪宁场古镇景区，一级湖北段的巴东神农溪景区、巴东大面山链子溪景区、巴东巴人河景区、秭归乐平里景区。秭归九畹溪景区、秭归泗溪景区、宜昌三峡大坝景区、宜昌西陵峡景区、宜昌车溪景区和兴山高岚景区。

6.1.3.3 景点景观（湖北段）

根据《长江三峡风景名胜区总体规划（修改稿）》，湖北境区内共有 212 处景点划分为五个等级，其详细情况见表 6.1-1。

表 6.1-1 长江三峡风景名胜区湖北境区风景资源分级评价

级别	景点名称	数量	比率
特级	西陵峡、三峡大坝、葛洲坝、屈原祠	4	1.89%
一级	兵书宝剑峡、牛肝马肺峡、南津关、高峡平湖、三游洞、黄牛峡、乐平里、黄陵庙、三游洞碑刻、坛子岭、灯影峡、明月峡等	24	11.32%
二级	青龙峡、黄牛岩、崆岭峡、无源洞、龙昌峡、铁棺峡、黄猫峡、链子崖、新滩滑坡、燕子阡溶洞、七里峡、睡佛洞、毛公山、三把刀、震旦—寒武标准地层剖面、灯影石、门扇峡、龙门峡悬棺等	48	22.64%
三级	莲峡河云海、格子河石林、白马洞、金狮洞、千将坪滑坡、万朝山、百里荒石林、龙泉洞、妃台山、震旦角石、仙鹤洞、大象峡、灯影洞、中堡岛遗址、乐平里牌坊等	55	25.94%
四级	妃台晓月、鱼泉洞、骆驼峰、孔雀岭、孔子峡、猴跃峡江、五指山、仙女山、金字山、笔架山、莲花峰、罗汉山、象鼻山、圣天观、将军岩、红石笋、莲沱、滴水岩瀑布、古酒作坊、巴东龙泉洞等	81	38.21%

6.1.3.4 景群（湖北段）

根据《长江三峡风景名胜区总体规划（修改稿）》，湖北境区内共确定景群 19 处 3 个级别，详细情况见表 6.1-2。

表 6.1-2 长江三峡风景名胜区湖北境区景群分级评价

景群级别	景群名称	景群数量	所占比例
特级景群	灯影峡景群、三峡大坝景群	4	21%
一级景群	神农溪景群、屈原八景景群、三游洞景群	5	26%
二级景群	大面山景群、莲峡河景群、泗溪瀑布景群、白马大峡谷景群、无源洞景群、薄刀锋景群、车溪民俗景群	10	53%

6.1.4 本工程与长江三峡风景名胜区的位置关系

本工程位于长江三峡风景名胜区的宜昌西陵峡景区（核心景区）内，工程包括炸礁、抛填及更换相关的配套设施，附近的景点包括自然景源 6 个（三把刀、毛公山、莲沱、黄牛峡、乐天溪、黄牛泉）和人文景源 1 个（黄陵庙）。工程与其位置关系见表 6.1-3。

表 6.1-3 本工程与长江三峡风景名胜区位置关系

景源类型			景源名称	景点级别	与本工程的位置关系
自然景源	地景	山景	1. 三把刀	二级	位于长江右岸，距离最近的工程有茶园岸标、大石包岸标
			2. 毛公山	三级	位于长江右岸，距离最近的工程为 LT1、LT2 炸礁区
		峡谷	3. 莲沱	四级	位于长江左岸，距离最近的工程为 LT7 炸礁区
			4. 黄牛峡	一级	位于长江河道内，距离最近的工程为 LT1 炸礁区
	水景	溪流	5. 乐天溪	三级	位于长江左岸，距离最近的工程为 LT1 炸礁区
		泉井	6. 黄牛泉	四级	位于长江右岸，距离最近的工程为 LT1 炸礁区
人文景源	建筑	纪念建筑	7. 黄陵庙	一级	位于长江右岸，距离最近的工程为 LT1 炸礁区

6.1.5 本工程与法律法规的协调性分析

《风景名胜区条例》第二十七条规定：“禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物。”本工程虽位于长江三峡风景名胜区的宜昌西陵峡景区（核心景区）内，但炸礁、抛填均为水下工程，工程后基本不影响景观，工程建设改善船舶航行安全，同时也能保障长江三峡风景名胜区内水上游客旅游安全。因此，本工程为“与风景名胜资源保护相关的建筑”，与《风景名胜区条例》相协调。

6.2 风景名胜区景观现状评价

6.2.1 自然景观

本工程位于湖北省宜昌市夷陵区乐天溪镇，地处中亚热带和北亚热带的过渡区域，属亚热带季风区，四季分明，雨量适中。本区域由于以往垦殖等原因，地带性植被破坏较严重，分布广泛的主要是马尾松林、柏木林及其疏林、各种灌草地和农业植被。本工程所在区域自然景观现状如下图所示：

	
长江两岸植被	长江两岸植被
	
狗尾草灌草丛	经济林（板栗）
	
农业植被（玉米）	农业植被（芝麻）

6.2.2 建筑景观

工程区附近的建筑景观主要包括公路、大桥、住宅建筑等。其中公路包括：三峡专用公路、S334、X206和陡纸线；大桥包括莲沱大桥等；住宅主要是当地居民建筑。本工程所在区域建筑景观现状如下图所示：

	
三峡专用公路	S334
	
莲沱大桥	居民建筑

6.2.3 拟建工程景观

(1)炸礁区

工程河段炸礁区包括下岸溪至丁头镇两岸岸水下 6 处碍航岩嘴，分别为 LT1~LT6。晒经坪段河道左侧 LT7，炸礁区长约 1050m，上距丁头镇约 500m，炸礁基线由四段直线组成。

	
LT1	LT7

(2)抛填区

本工程抛填区布置在莲沱弯道深沱附近。

	
抛填区	抛填区

6.2.4 已有工程景观

(1)过河岸标

莲沱河段包含过河岸标 2 座。

	
丁头镇塔形过河岸标（左岸）	狮子脑塔形过河岸标（右岸）

(2)侧面岸标

莲沱河段包含侧面岸标 8 座。

	
铺盖石塔形侧面岸标（左岸）	红沙沱塔形侧面岸标（左岸）
	
粗石滩塔形侧面岸标（左岸）	芭蕉溪塔形侧面岸标（左岸）

	
胡子沙坝塔形侧面岸标（右岸）	水田角塔形侧面岸标（右岸）
	
大石包塔形侧面岸标（右岸）	茶园塔形侧面岸标（右岸）

(3)侧面浮标

莲沱河段包含侧面浮标（6.7m 标志船）4 座。

	
灯船	灯船
	
灯船	灯船

6.2.5 风景名胜区景点景观

三峡-葛洲坝两坝间莲沱段工程位于长江三峡风景名胜区的宜昌西陵峡景区（核心景区）内，工程附近的景点包括自然景源（三把刀、毛公山、莲沱、黄牛峡、乐天溪、黄牛泉）和人文景源（黄陵庙）。本工程附近景点景观见表6.2-1。

表6.2-1 工程附近景点景观现状一览表

景源类型			景源名称	景点级别	景点照片	
自然景源	地景	山景	三把刀	二级		
			毛公山	三级		
		峡谷	莲沱	四级		
			黄牛峡	一级		
	水景	溪流	乐天溪	三级		
		泉井	黄牛泉	四级		
人文景源	建筑	纪念建筑	黄陵庙	一级		

6.2.6 项目周边及风景区地形三维可视化

通过三维可视化技术,获得项目周边及风景地形三维效果图见图 6.2-1。

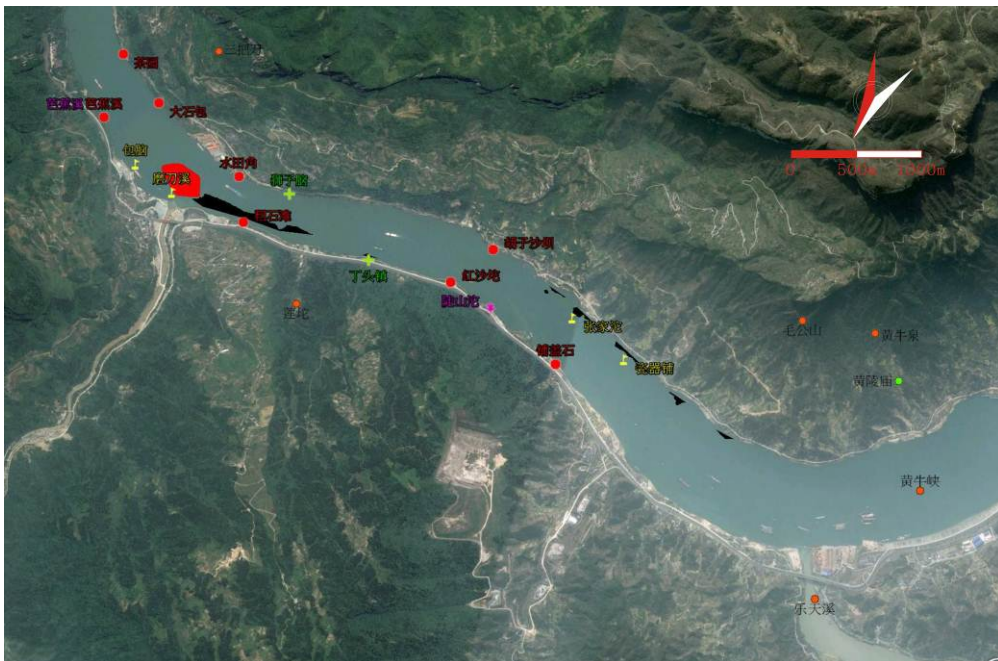


图 6.2-1 项目周边及风景地形三维效果图

6.3 对风景名胜区景观影响评价

6.3.1 景观影响因素分析

本工程炸礁、抛填均为水下工程，对景观没有影响，主要影响为施工期的施工船舶及运行期的岸标等配套工程。

(1) 施工期景观影响因素分析

在施工期，本工程对景观的影响因素主要包括：炸礁施工船只，抛填区泥驳，施工期专用航标等。

(2) 运行期景观影响因素分析

在运行期，本工程对景观的影响因素主要包括：岸标扩建后增高，航标更换后增大，通航流量增加。

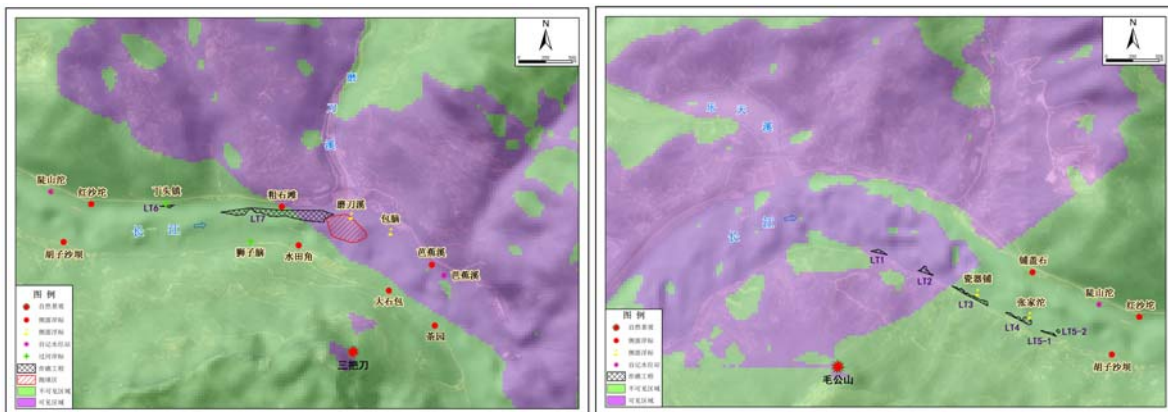
6.3.2 景观可视性影响评价

(1) 观景点及观景道路的选择

本工程位于长江三峡风景名胜区的宜昌西陵峡景区（核心景区）内，工程附近的景点包括自然景源（三把刀、毛公山、莲沱、黄牛峡、乐天溪、黄牛泉）和人文景源（黄陵庙）。所在区域以观赏长江两岸的自然景观为主，这些景点的观赏形式为乘车、步行、水上游览。

(2) 不同观景点的分析结果

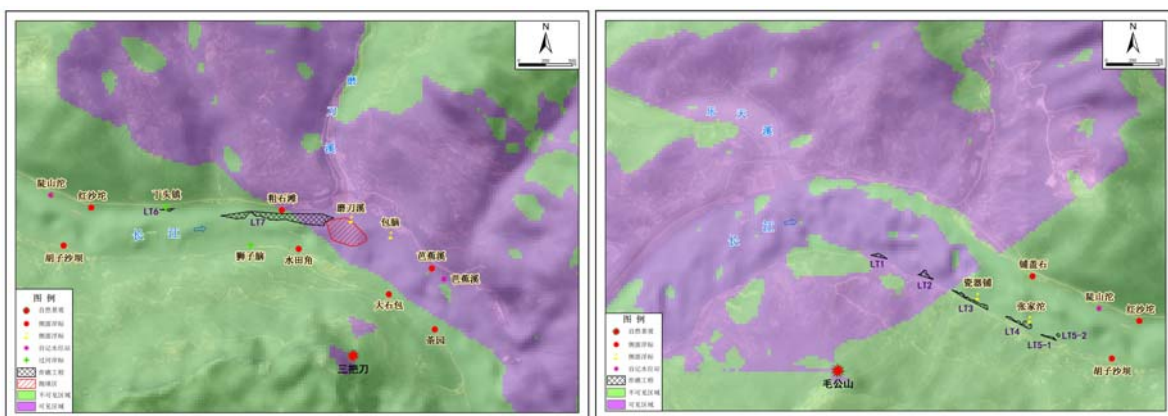
三把刀：水下炸礁、抛填工程不可见，LT7 炸礁和抛填区施工期施工船舶及配套工程的磨刀溪灯船、包脑灯船、芭蕉溪塔形侧面岸标、施工专用标、芭蕉溪自记水位站可见



。见图 6.3-1。

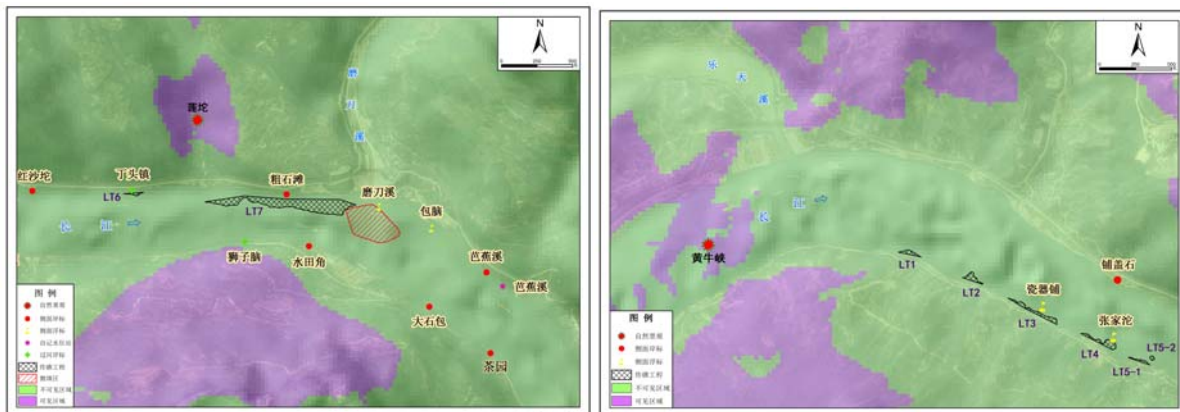
毛公山：炸礁工程的 LT1 和 LT2 施工船舶可见，其他工程均不可见。

莲沱、黄牛峡、乐天溪、黄牛泉、黄陵庙：对本工程的所有内容均不可见。



(a) 三把刀

(b) 毛公山



(c) 莲沱

(d) 黄牛峡

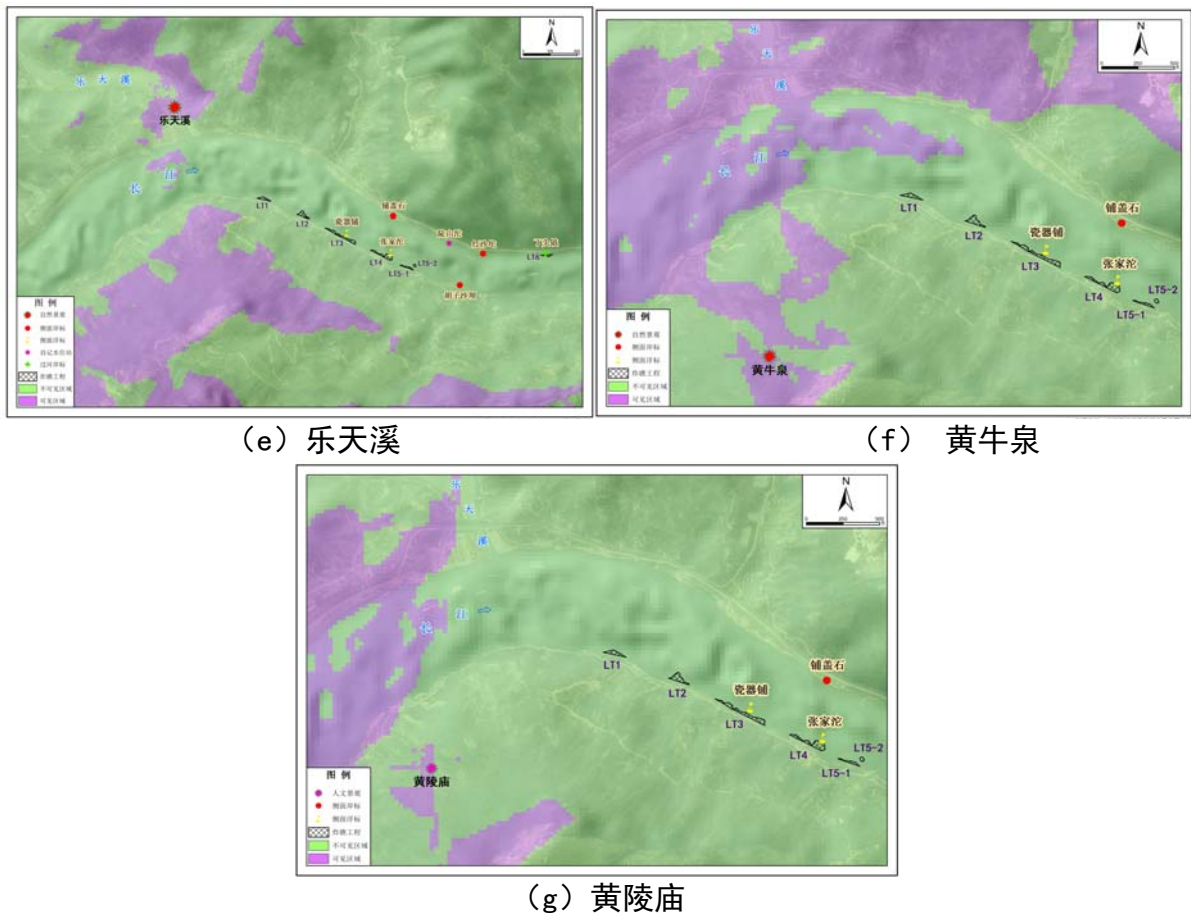


图 6.3-1 工程与周围景点的可视性分析

(3) 观景道路的分析结果

长江两岸的 S334、X206、陡纸线和水上航线对本工程炸礁、抛填工程不可见，施工船舶及配套工程均可见。见图 6.3-2。

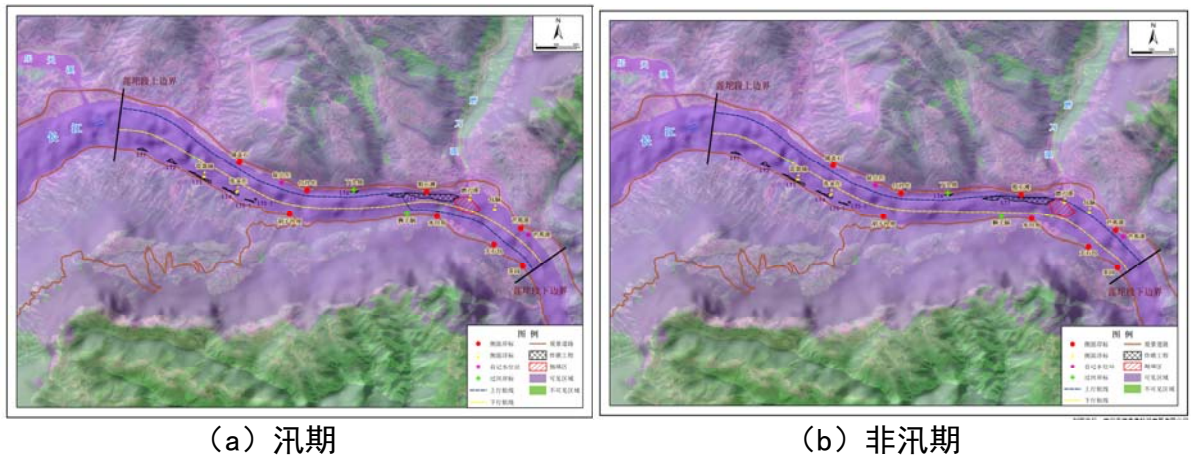


图 6.3-2 观景道路与工程的可视性分析

(5) 景观可视性评价小结

根据上述各景观点和观景道路的可视性分析结果，本工程景观可视性分析结果见表 6.3-1。

从表中可以看出，所有景观对水下炸礁、抛填工程均不可见。除观景点的三把刀和毛公山对施工船舶及配套设施可见外，其他观景点均对本工程不可见；在观景道路上对本工程可见。本工程施工期施工船只及施工专用标对风景名胜区景观可视性存在一定影响，但由于本工程航标工程均系旧址改造。因此，整体上本工程对风景名胜区景观可见性的影响较小。

综上，从景观可视性角度考虑，本工程对长江三峡风景名胜区景观影响均较小。

表 6.3-1 不同观景点景观可视性分析一览表

序号	观景点	炸礁区	抛填区	航标工程	临时工程	其他工程
观 景 点	三把刀	可见 LT7 区域施工船舶		可见磨刀溪灯船、包脑灯船、芭蕉溪塔形侧面岸标	可见施工专用标	可见芭蕉溪自记水位站
	毛公山	可见 LT1 和 LT2 施工船舶	不可见	不可见	不可见	不可见
	莲沱	不可见	不可见	不可见	不可见	不可见
	黄牛峡	不可见	不可见	不可见	不可见	不可见
	乐天溪	不可见	不可见	不可见	不可见	不可见
	黄牛泉	不可见	不可见	不可见	不可见	不可见
	黄陵庙	不可见	不可见	不可见	不可见	不可见
观景线路	S334、X206 和陡纸线，以及水上航线	可见施工船舶、岸标及水位站，炸礁、抛填工程不可见				

6.3.3 景观相融性影响评价

(1) 景观相融性评价指标

评价方法采用《山岳型风景资源开发环境影响评价指标体系》(HJ/T6-94)中景观指标体系，分析建设项目与风景资源背景之间的景观相融性。景观相融性分级标准见表 6.3-2、表 6.3-3。

景观相融性评价指标包括：形态指标、线形指标、色彩指标和质感指标。其中，开发建设项目建筑物的几何要素本身的形状，相互间组合关系及所处的位置为形态指标；不同角度和距离对建筑物在风景中的和谐性要求为线形指标；建筑物色彩的基本相貌和明暗程度为色彩指标；建筑物表面粗细、匀滑、光泽等引起视觉的反应为质感指标。

表 6.3-2 景观相融性评价指标

景观相融性评价指标	最高记分	指标分解
形态	40	体量 25

		体态 15
线形	30	近景 15 中景 10 远景 5
色彩	20	色相 10 明度 10
质感	10	——

表 6.3-3 景观相融性评价分级标准

评价分级	4 (不协调)	3 (一般)	2 (协调)	1 (增景)
记分范围	<60	60~75	75~90	>90

(2) 景观相融性评价计分

本工程与长江三峡风景名胜区的景观相融性评价各指标的评价内容及记分情况见表 6.3-4。

表 6.3-4 本工程与长江三峡风景名胜区的景观相融性评价记分

评价指标	评 价	实际计分	总分
形态	施工期建造 8.5m 铝合金塔标代替原有 4.8m 玻璃钢塔标（塔标的外观型式为直立式圆柱型），建造 15m 钢质标志船代替原有 6.7m 灯船	体量 22 体态 12	34
线形	莲沱河段航标包括岸标 10 座，包含过河岸标 2 座、侧面岸标 8 座，侧面浮标（6.7m 标志船）4 座；施工期需要 8 座航标；自记水位站有 2 处，布置在陡山沱和芭蕉溪。	近景 12 中景 8 远景 4	24
色彩	左岸岸标为黑白相间色，右岸岸标为红白相间色，灯船为白色、黄色、红色灯	色相 8 明度 8	16
质感	本工程施工期建造 8.5m 铝合金塔标代替原有 4.8m 玻璃钢塔标，建造 15m 钢质标志船代替原有 6.7m 灯船	7	7
实际计分合计		81	
评价分级		协调	

(3) 景观相融性评价小结

从上表可以看出，工程建成后其景观相融性评分为 2 级（协调），本工程与长江三峡风景名胜区的自然景观的协调程度为协调。且本工程的航标施工均为旧址改造，虽然施工期炸礁的施工船只可能对风景名胜区内景观产生一定影响，但是不会产生本质影响。

综上，从景观相融性角度考虑，本工程与长江三峡风景名胜区景观相协调。

6.3.4 景观敏感度影响评价

景观敏感度是景观被注意程度的量度，是景观的醒目程度等的综合反映，与景观本身的空间位置、物理属性等都有密切关系。简而言之，景观敏感度高的区域或部位，

即使受到轻微的干扰，都会对景观造成较大的冲击，因而应作重点保护；反之，景观敏感度低的区域或部位为次要地区。

(1) 评价标准

在进行景观敏感度评价时，将敏感度划分为 4 个等级，各等级对应的分项指数和综合指数见表 6.3-5、表 6.3-6。

表 6.3-5 景观敏感度单项因素评价标准

单项因素	一级	二级	三级	四级
S_a	$S_a=1$	$1>S_a>1/2$	$1/2>S_a>1/4$	$S_a<1/4$
S_d	$S_d=1$	$1>S_d>1/2$	$1/2>S_d>1/4$	$S_d<1/4$
S_t	$S_t>11$	$10>S_t>4$	$3>S_t>1$	不可见区

表 6.3-6 景观敏感度综合分级分布标准

分级	分布区及特点
一级	在近景带可见区内的陡崖、峡谷，或特殊景观
二级	在近景带或中景带的可见区内，坡度大于 1/2 的区域（除一级敏感区外）
三级	在近、中、远距离带的可见区内，坡度大于 1/4 的区域（除一、二级敏感区外）
四级	不可见区域

(2) 景观敏感度影响评价

① 坡度分布与景观敏感度

坡度为 90°的为极度敏感区。坡度大于 30°的区域为高敏感区，坡度 15°~30°的区域为中敏感区，坡度小于 15°的区域为低敏感区，并绘制景观敏感度 (S_a) 分级分布图 (图 6.3-3)。

② 景观距离可见性与景观敏感度

以水上航线及陆上观景道路为基线，将研究区域划分为 $\leq 400\text{m}$ 的前景带、400-800m 的近景带、800-1600m 的中景带和 $\geq 1600\text{m}$ 的远景带，并绘制了距离敏感度 (S_d) 分级分布图 (图 6.3-4)。

③ 景观在视域内出现的几率与景观敏感度

从 60 个以上点位看到的区域为高可见区，从 20-60 个点位看到的区域为中可见区，从 1-19 个点位看到的区域为低可见区，不属于前 3 个区域的为不可见区，并绘制景观在视域内出现的几率敏感度 (S_t) 分级分布图 (图 6.3-5)。

(3) 景观醒目度

在工程影响范围内，将工程附近的景点 (7 个) 及配套工程 (航标工程) 作为高醒目区，其他作为不醒目区。见图 6.3-6。

(4) 景观敏感度评价小结

通过对坡度、距离、视域几率和醒目度 4 个分量的景观敏感度分析、测定，得到工程影响区景观敏感度综合分级分布标准（见表 6.3-7 和表 6.3-8）。将 4 个分量的景观敏感度等级分布图叠合，得出工程影响区景观敏感度综合分级分布图，见图 6.3-7。

表 6.3-7 景观敏感度综合分级分布

分级	分布区及特点
一级敏感区	在近景带可见区内的特殊景观和景点
二级敏感区	观赏时间较长，在近景带或中景带的可见区内，坡度大于 30° 的区域（除一级敏感区外）
三级敏感区	观赏时间较长，在近、中、远距离带的可见区内，坡度大于 15° 的区域（除一、二级敏感区外）
四级敏感区	不可见区域或观赏时间短，在近、中、远距离带小于 15° 的区域（除一、二、三级敏感区外）

表 6.3-8 工程涉及景观敏感度分区表

分级	一级敏感区	二级敏感区	三级敏感区	四级敏感区
炸礁、抛填工程	0	0	0	8
配套工程	0	0	0	16

根据上表可知，本工程在长江三峡风景名胜区内四级敏感区内，景观敏感度较低。其中，工程包括炸礁工程（炸礁区 LT1~LT7 和抛填区 PT1 区）和配套工程（过河岸标 2 座、侧面岸标 8 座、侧面浮标 4 座、自记水位站 2 处），对景观敏感度影响较小。

综上，从景观敏感度角度考虑，工程对长江三峡风景名胜区景观影响较小。

6.3.5 景观阈值影响评价

（1）评价方法

景观阈值是景观对外界干扰（尤其是人为干扰）的忍受能力、同化能力和遭到破坏后的自我恢复能力的量度。阈值越低，意味着该区域景观对外界干扰的抵抗能力和同化能力以及破坏后的恢复能力越低。反之，越高。

景观阈值的评价可在不同层次（不同的比例尺）上进行，相应的要考虑的因素也有所不同。基本程序是先根据各单一因素分别进行阈值评价，并制定阈值的分级分布图，然后将各单因素阈值分级分布图叠置，来求得景观阈值综合分级分布图（图 6.3-8）。

（2）评价标准

在进行景观阈值评价时，将工程区内的景观阈值划分为 4 个等级，各等级对应的分项指数和综合指数见表 6.3-9。

表 6.3-9 景观阈值分级分布

分级	分布区地形及植被覆盖
一级阈值区	地形平缓，坡度 $<10^{\circ}$ ，有良好的灌溉条件，人工植被茂密
二级阈值区	地形平缓，坡度 $<10^{\circ}$ ，人工植被较丰富，且城镇化较集中
三级阈值区	地形较陡， $10^{\circ} \leq \text{坡度} < 30^{\circ}$ ，土层较薄，主要植被为灌丛
四级阈值区	地形较陡，坡度 $\geq 30^{\circ}$ ，主要植被为林地

(3) 景观阈值影响评价

工程区内的景观中，可以分为四个等级的阈值区，一级阈值区景观阈值最高，四级阈值区景观阈值最低。一级阈值区为地形平缓的坡谷，农业植被茂密，能够容忍较大强度的开垦、建设活动；二级阈值区为地形较平缓的区域，区内人工林较丰富，强度较大的开垦、建筑、修路等人为活动会造成局部水土流失。三级阈值区为地形较陡的灌丛草地，植被一旦破坏，将带来较大面积水土流失。四级阈值区为区域内地形陡、坡度较大、生态上极脆弱的区域，主要植被为林地，轻度或局部的人为活动都可能带来强烈的或大面积的生态和视觉冲击。

根据图 6.3-8 知，本工程涉及风景名胜区景观阈值分区具体如表 6.3-10 所示。

表 6.3-10 本工程涉及景观阈值分区表

分级	一级阈值区	二级阈值区	三级阈值区	四级阈值区
炸礁工程	8	0	0	0
配套工程	16	0	0	0

根据上表可知，本工程仅涉及长江三峡风景名胜区内的一级阈值区。其中，工程包括炸礁工程（炸礁区 LT1~LT7 和抛填区 PT1 区）和配套工程（过河岸标 2 座、侧面岸标 8 座、侧面浮标 4 座、自记水位站 2 处）。由于一级阈值区能够容忍较大强度的建设活动，工程建设活动结束后恢复速度快。因此，本工程对景观阈值影响均小。

综上，从景观阈值角度考虑，工程对长江三峡风景名胜区景观影响较小。

6.3.6 景观综合保护等级评价

(1) 评价方法

景观阈值越低，景观的敏感度越高，景观可能被注意到的程度越大，景观的保护价值也越大，保护等级越高；相反，景观阈值越高，保护的必要性就越小，允许的人为干扰强度越大，保护等级越低。将根据景观敏感度和阈值制定的景观保护分级分布图叠置，便可得到景观保护的分级分布图。

其表达式为： $P = P_s \vee P_v$

公式中，P 为工程区域内某一点所属的综合保护等级， P_s 为该点根据敏感度确定的保护等级， P_v 为该点根据阈值确定的保护等级。

(2) 评价标准

在进行景观综合保护等级评价时，根据上述公式计算得到不同量纲的综合保护等级分项指数值，为了便于比较，采用分级法进行无量纲化。将综合保护等级划分为 4 个等级，各等级对应的保护等级和换算矩阵见表 6.3-11、表 6.3-12。

表 6.3-11 对应于景观敏感度及阈值等级的保护等级

景观敏感区等级	1	2	3	4
景观阈值等级	4	3	2	1
景观保护等级	1	2	3	4

表 6.3-12 综合保护等级换算矩阵

$\begin{matrix} P_s \\ P \\ P_v \end{matrix}$	1	2	3	4
1	1	1	1	1
2		2	2	2
3			3	3
4				4

(3) 景观综合保护等级评价

在工程区景观保护规划中，可将工程区划分为 4 个保护等级。根据上表可以得到景观保护综合分级分区图，并对各级景观保护区制定相应的管理措施。

根据图 6.3-9 可知，本工程涉及风景名胜区景观保护等级区域具体如表 6.3-13 所示。

表 6.3-13 本工程涉及景观保护等级分区表

分级	一级保护区	二级保护区	三级保护区	四级保护区
炸礁工程	0	0	0	8
配套工程	0	0	0	16

根据上表可知，本工程位于长江三峡风景名胜区内四级保护区内。三、四级保护区内鼓励植树造林，可进行有关旅游服务设施及道路的建设，可以进行适当规模的农业、林果生产。从景观综合保护等级角度考虑，本工程对风景名胜区的影响较小。

综上，从景观综合保护等级角度考虑，本工程对长江三峡风景名胜区景观影响较小。

6.3.7 景观影响预测与评价结论

(1) 本工程涉及长江三峡风景名胜区中的西陵峡景区，工程附近的景点包括自然景源（三把刀、毛公山、莲沱、黄牛峡、乐天溪、黄牛泉）和人文景源（黄陵庙）。所在区域以观赏长江两岸的自然景观为主，这些景点的观赏形式为乘车、步行、水上游览。而施工期炸礁施工船舶、泥驳等活动及运行期岸标增高、航标增大将可能影响自然景观观赏度。

(2) 7 个观景点中除三把刀和毛公山对部分工程可见外（可见为施工船舶，炸礁水下不可见），其他观景点均对本工程不可见；在观景道路上对本工程可见。本工程

施工期施工船只及施工专用标对风景名胜区景观可视性存在一定影响，但由于本工程航标工程均系旧址改造，从景观可视性角度考虑，本工程对长江三峡风景名胜区景观影响均较小。

(3) 本工程建成后其景观相融性评分为 2 级（协调），本工程与长江三峡风景名胜区景观协调。

本工程在长江三峡风景名胜区内四级敏感区内，景观敏感度较低，本工程对长江三峡风景名胜区景观影响较小。

本工程仅涉及长江三峡风景名胜区内的一级阈值区，对景观阈值影响均较小。本工程对长江三峡风景名胜区景观影响较小。

本工程位于长江三峡风景名胜区内四级保护区内，本工程对长江三峡风景名胜区景观影响较小。

6.4 其他影响分析

6.4.1 施工噪声对风景名胜区游客的影响

本工程施工噪声主要由施工期炸礁工程引起。根据噪声章节施工期噪声预测结果（表 5.4-1），本工程钻孔炸礁船、泥驳和清渣船施工时，单机噪声最大在昼间 50m、夜间 280m 外可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》要求；泥驳和清渣船施工机械同时作业，噪声超标影响范围最大将扩大至施工场界外昼间 51m、夜间 285m 内范围。爆破噪声最大在昼间 500m、夜间 2800m 外可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》要求。

本工程的 7 处炸礁点虽然距离岸边约 50-120m，但是水面与岸边有 3-10m 的高差，左岸的三峡专用公路、S334、X206 和右岸的 S334、陡纸线为车行道路，过往车辆频繁，路边未设置观景平台，游客一般不会下车观赏景点。施工期噪声影响面相对较窄，具有暂时性和间歇性的特点，随着施工活动的结束，影响随即消失。所以施工噪声对风景名胜区内游客的影响较小。

6.4.2 炸礁飞石对风景名胜区游客的潜在影响

爆破过程中飞散的岩石碎片将对位于安全允许距离内的人员造成伤害。本工程全部为水下爆破，飞石发生量很小，同时在爆破时，通过撤离水上与爆破无关的船员和人员至安全距离外，陆上设置警告标志，道路临时管制，安排专人执行警戒等措施，可以避免伤人事故的发生。

6.5 景观保护措施

(1)在爆破时，撤离水上与爆破无关的船员和人员至安全距离外，陆上设置警告标志，道路临时管制，安排专人执行警戒等。

(2)具体施工时段尽量避开节假日及旅游高峰期，以减少对游客的视觉干扰。

(3)岸标的颜色保持左岸岸标为黑白相间色，右岸岸标为红白相间色，以提示来往游船安全通行。

(4)在风景名胜区内施工时，应设置“景区附近请注意保护”的告示牌，提醒施工人员依法保护和维护区域景观和生态环境。

6.6 结论

三峡-葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程对长江三峡风景名胜区的景观存在一定的影响，但工程在设计、施工和运行中采取积极有效的景观保护措施后，可有效减轻工程施工和运行带来的负面影响。从景观评价和保护角度而言，三峡-葛洲坝两坝间航道整治工程对长江三峡风景名胜区的影响较小。

7.0 对长江三峡国家地质公园影响评价

中国地质调查局武汉地质调查中心编制完成《三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程对长江三峡国家地质公园影响评估报告》，湖北省国土资源厅于 2015 年 9 月 2 日以鄂土资函[2015]1139 号文出具了《省国土资源厅关于印发〈三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程对长江三峡国家地质公园影响评估报告〉审查意见的函》。本章节内容主要根据此专题报告的内容进行评述。

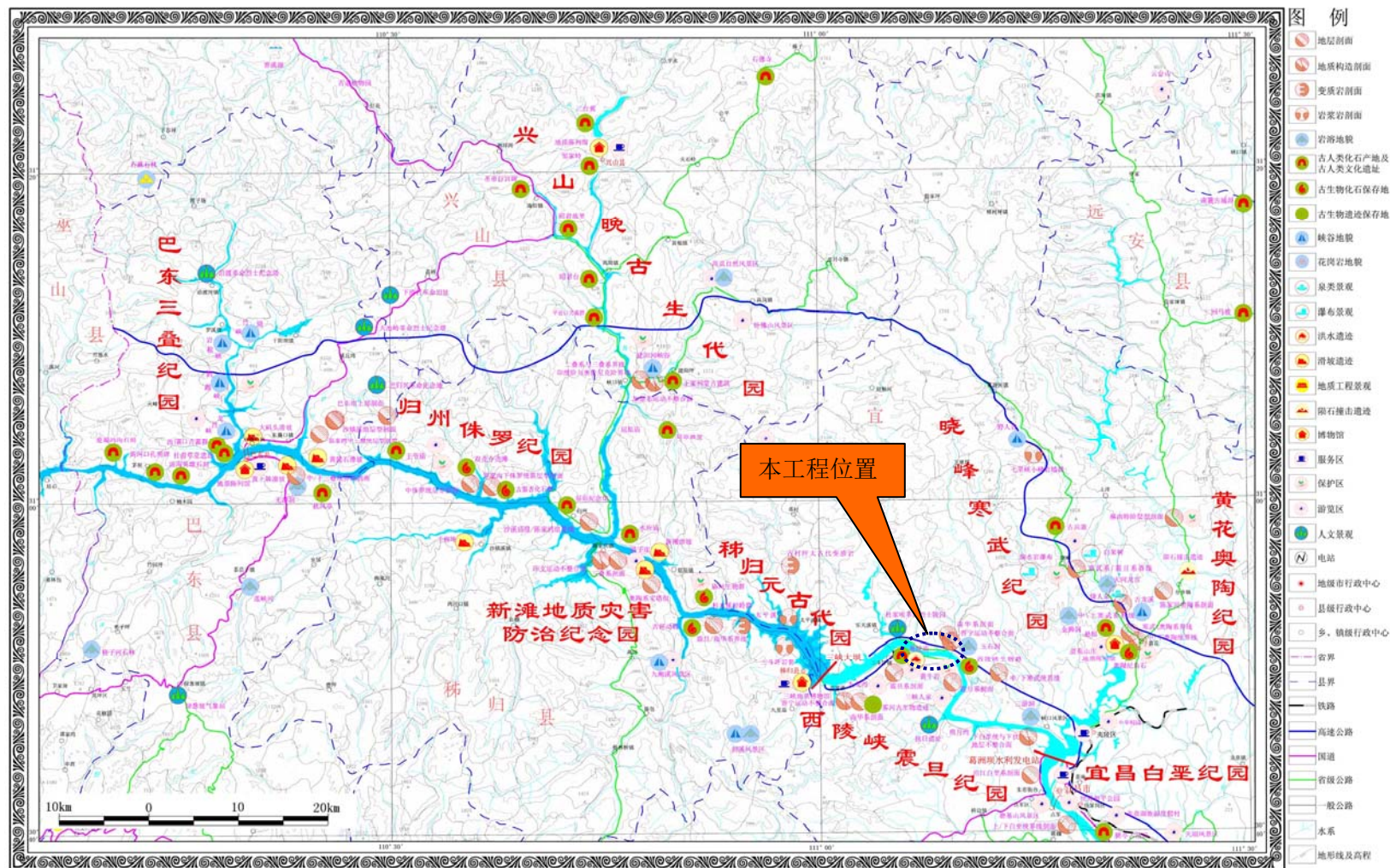
7.1 地质公园概况及保护开发现状

长江三峡国家地质公园（湖北）是国土资源部 2004 年 2 月批准建设的第三批国家地质公园之一。该地质公园西起恩施市巴东县，东抵宜昌市南津关，地理坐标为东经 $110^{\circ} 05' \sim 111^{\circ} 30'$ ，北纬 $30^{\circ} 40' \sim 31^{\circ} 28'$ 之间，行政区划包括湖北省恩施市巴东县、宜昌市兴山县、秭归县、夷陵区和点军区之长江两岸及其邻近地区。

根据《中国国家地质公园建设指南》的有关要求，将长江三峡国家地质公园（湖北）按照所含重要地质遗迹的分布及形成的地质时代进一步划分为秭归元古代园、西陵峡震旦纪园、晓峰寒武纪园、黄花奥陶纪园、新滩地质灾害防治纪念园（新滩活动断裂园或志留纪园）、兴山晚古生代园、巴东三叠纪园、归州侏罗纪园和宜昌白垩纪园等 9 个各具特色的园区，而本工程正好位于“长江三峡国家地质公园（湖北）西陵峡园区”内（图 7.1-1）。

7.1.1 西陵峡园区概况

西陵峡园区位于长江西陵峡的东段，覆盖三斗坪-南津关的沿江区域，行政区划隶属于宜昌市夷陵区，规划面积约 80km^2 。园区山峦起伏，河流纵横，群山连绵，万里长江穿越园区，三峡大坝横锁长江。园区属较典型的亚热带季风气候，因受地势影响，气候垂直差异比较大。



园区位于黄陵背斜东南翼，核部出露中元古代崆岭群和黄陵花岗，翼部广泛分布新元古代成冰系（南华系）、埃迪卡拉系（震旦系）和早古生代寒武系及部分奥陶系以海相为主的沉积，它们环绕黄陵背斜呈带状分布（图 7.1-2，图 7.1-3）。



图 7.1-2 长江三峡地质公园内“金钉子”和候选“金钉子”剖面地理位置

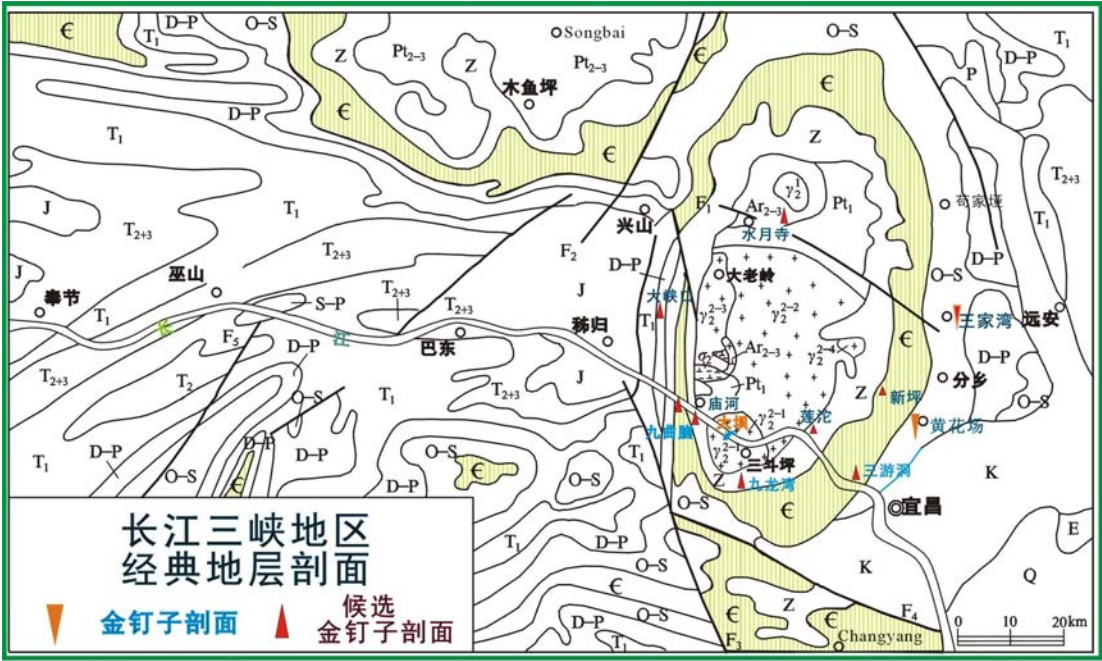


图 7.1-3 西陵峡园区经典地层剖面及其分布位置

7.1.2 西陵峡园区结构划分

西陵峡园区可划分为黄牛岩地质遗迹保护区和灯影峡地质遗迹保护区（图 7.1-6），三峡人家、三峡大坝和黄陵庙旅游观光区，以及三峡大坝和三峡人家生活服务区。

7.1.2.1 地质遗迹保护区

（1）黄牛岩地质遗迹保护区

黄牛岩是峡东地区最高峰，海拔 1048m，为鸟瞰三峡大坝和观赏“高峡平湖”的最佳视点，故以之命名。本区沿雾河花鸡坡-黄牛岩公路沿线两侧连续出露有成冰系（南华系）和埃迪卡拉系（震旦系）剖面，是区内研究南华纪冰碛岩和震旦纪地层层序、古生物以及古地理和古气候最理想地区。这里保留有南沱冰期沉积序列和甲烷事件记录的“盖帽白云岩”、震旦系标准剖面 and 全球著名的埃迪卡拉生物化石群等重要地质遗迹，是我国目前正在加快研究，力争能成为全球埃迪卡拉系内部年代地层划分与对比标准，即“金钉子”的重要剖面。

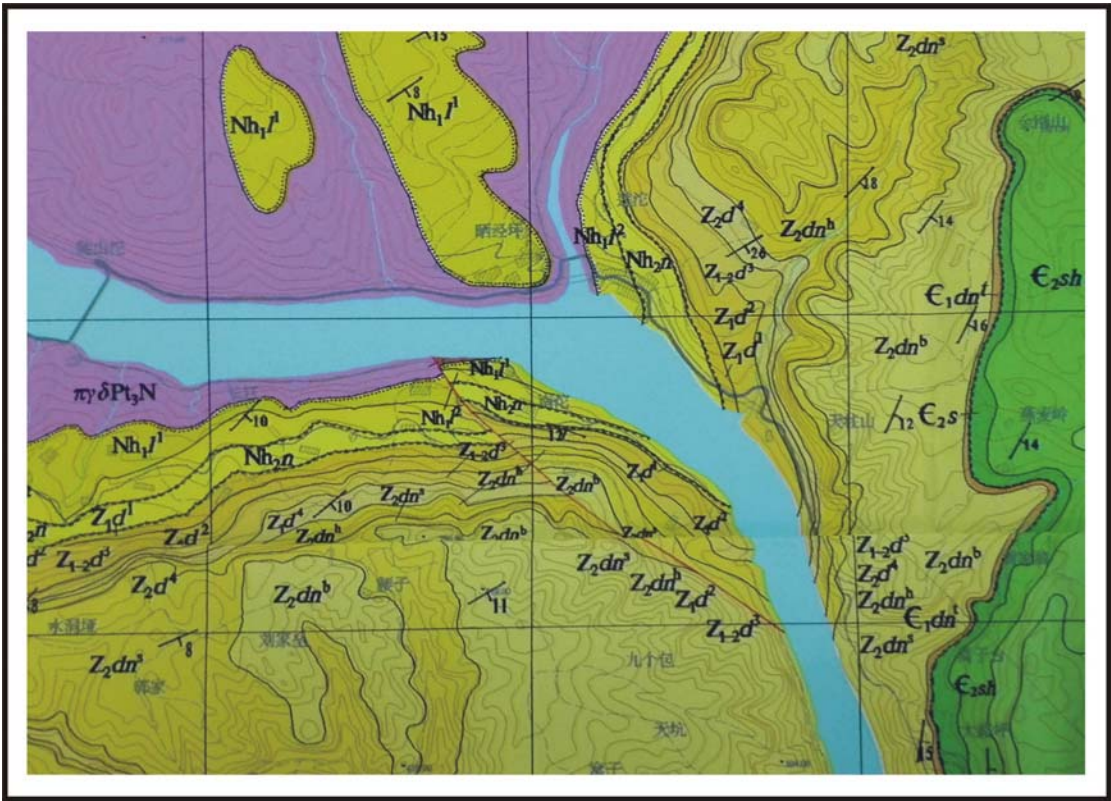


图 7.1-4 两坝间莲沱河段地质图

（2）灯影峡地质遗迹保护区

该保护区位于庙南与石碑之间，东距西陵峡口南津关约 10km，沿江两岸，从石碑、石龙洞、天河板至天柱山右岸的茶园是著名灯影峡所在地。这段峡谷狭窄而直，基本上都是由震旦系和下-中寒武统中厚层石灰石、钙质白云岩组成（图 7.1-3，图 7.1-4），垂

直节理异常发育，岩石崩塌垮落十分严重，形成岸壁陡峭，山顶奇峰异起，石柱拔地腾空，两岸山林青翠，时有清泉飞溅，美景非常。灯影峡两岸是李四光等（1924）和张文堂（1957）先后建立中国南方震旦系（含南华系）和寒武系标准层序的地方，包含有众多典型的地层剖面，如南华系的莲沱组、南沱组，震旦系的陡山沱组和灯影组以及寒武系水井沱组、石牌组、天河板组、石龙洞组等重要地质遗迹。尽管灯影峡两岸的剖面随着葛洲坝的修建而淹没，但在灯影峡长江北岸的宜昌-莲沱公路上出露有相应的地质遗迹景观，且研究程度较高，是峡东地区开展南华系、震旦系和下寒武统地层划分对比的典型地区（表 7.1-1）。

表 7.1-1 西陵峡园区世界级（A 级）、国家级（B 级）和区域性（C 级）重要剖面一览表

序号	剖面名称	位置	简要评价	类型
1	古村坪杂岩	水月寺	我国南方最古老的结晶基底	B
2	崆岭杂岩	崆岭滩	我国南方最古老的表壳岩。	B
3	黄陵花岗岩岩基剖面	三斗坪黄陵庙	新元古代全球造山的证据。	B
4a	南华系莲沱组、南沱组命名剖面	宜昌莲沱	晋宁运动的标志；新元古代全球“雪球”事件的证据。	A2
4b	盖帽白云岩与南华/震旦系界线剖面	宜昌秭归九龙湾-花鸡坡	全球成冰系/伊迪卡拉系界限对比标准之一，其碳同位素组成解决了全球分布的“盖帽白云岩”的成因。	A2
5	震旦系陡山沱组、灯影组命名剖面	宜昌王丰岗	国际末前寒武系划分对比标准。	A2
6	震旦系—寒武系界线剖面	宜昌三斗坪、新坪	国际寒武系/前寒武系界线划分对比标准之一。	B
7	下-中寒武统水井沱组、石牌组、天河板组和石龙洞组层型剖面	宜昌石牌	我国南方早-中寒武世地层划分对比的标准之一	C
8	中-上寒武统覃家庙群命名剖面	宜昌覃家庙	是我国南方中-上寒武世地层划分对比标准之一	C
9	上-顶寒武统三游洞群命名剖面	西陵峡口（三游洞）	是我国南方晚寒武世地层划分对比标准之一。	C
10	下奥陶统南津关组命名剖面	宜昌黄花场南津关	是我国南方下奥陶统地层划分对比标准之一。	C

7.1.2.2 游览区

（1）黄陵庙景区

黄陵庙景区包括黄陵庙和三峡大坝水利枢纽工程。其中，黄陵庙位于黄牛岩山脚下（N30°50'33"，E110°04'30"），是三峡最大最老的古建筑。庙内有一根“水女柱”立在殿之左侧，其离地约 4m 的柱面上留有历经 120 多年的陈旧水迹，是珍贵的水文资料，记录了有史以来长江最大的一次洪水。

（2）三峡大坝

三峡大坝是当今世界上最大的水利枢纽工程。工程竣工后，水库正常蓄水位 175m，防洪库容 221.5 亿 m^3 ，总库容达 393 亿 m^3 。这将大大提高长江防洪、发电、航运能力。

（3）三峡人家景区

景区位于宜昌石牌村，系震旦系和寒武系灰质白云岩经河流下切及风化剥蚀作用而形成岩溶地貌和河流水体景观。长江流经石牌村附近时绕了一个 110° 大弯，形似明月而称“明月湾”。明月湾上、下游两岸岩壁陡峭，山顶奇峰异起，石柱拔地腾空，两边云鬓凝翠、飞泉溯玉。江南石牌村上端石鼻山顶上有四块奇石屹立，每当夕阳西照，就好象灯影戏幕上的剧中人，灯影峡因此而得名。

7.1.2.3 生活服务区

三峡大坝和三峡人家生活服务区都具有完善的旅游配套服务设施，另外与此紧邻的三斗坪镇也被列为全省重点旅游集镇之一，旅游服务业是其重点发展的方向之一，它们基本具备园区生活服务区的功能。

7.1.3 西陵峡园区珍稀地质遗迹景观资源

7.1.3.1 西陵峡沿岸地质遗迹资源概况

园区地质遗迹景观集中分布于西陵峡沿江两岸，这里既发育有自中元古代以来记录华南地壳演化、古地理变迁完整的地质、地层剖面 and 所珍藏的各门类化石，又保存有伴随与之相关联的重大地质构造事件和海平面升降事件，其中主要包括李四光命名的著名的崆岭岩群（或杂岩）层型剖面、南华系命名剖面（内含反映全球气候异常变化的南沱组大冰川沉积）、震旦系标准剖面 and 众多的国内闻名的寒武系-下奥陶统岩石地层单位的命名剖面，以及见证早期多细胞生命起源与演化的庙河生物群和近年首次发现于宜昌三斗坪晚震旦世灯影组石板滩段中的埃迪卡拉生物群(图 7.1-3，7.1-6；表 7.1-1)。此外，还有壮丽宏伟的峡谷、岩溶地貌，重大地质灾害的痕迹等。



图 7.1-5 西陵峡园区灯影峡自然景观



图 7.1-6 西陵峡园区地质遗迹景观分布图



图 7.1-7 莲沱河段大石包对岸震旦系岩溶石柱景观

7.1.3.2 主要保护对象

西陵峡园区地质遗迹十分丰富，根据其形成原因、自然属性等，需重点保护的地质遗迹景观可归纳为下列几种类型：

一、典型地质剖面。

园区南华纪-寒武纪地层发育齐全，研究程度较高，是我国南方、乃至全国和洲际性地层划分对比的标准地区，还保存有一系列重要的岩浆岩体及变质岩相剖面。按照这些剖面的科学价值和成因，可进一步区分为（表7.1-1）：

（1）具有全球对比意义的年代地层单位层型或候选层型剖面（即金钉子）。这类标准剖面主要是出露在宜昌莲沱至黄牛岩一带的南华系和震旦系标准剖面。

（2）具有全国对比意义的年代地层单位界线层型剖面，包括距今10-8亿年发生的、与罗迪尼亚超大陆裂解密切相关，并影响我国南方的晋宁造山事件所留下的记录，即南华系莲沱组与黄陵花岗岩之间的不整合界面（图7.1-8），以及莲沱组/南沱组界线、南华系/震旦系界线、下震旦统陡山沱组/上震旦统灯影组界线和震旦系/寒武系界线等界线层型剖面等。

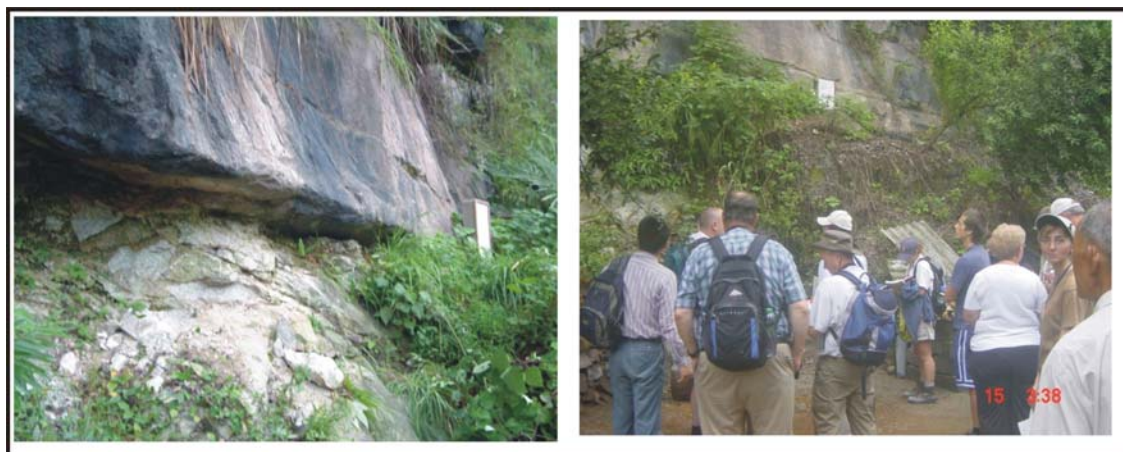


图7.1-8 宜昌莲沱镇桥边所保留的南华系与黄陵花岗岩之间的不整合面
二者之间经历了近80百万年的风化剥蚀（820-740百万年）

(3) 具有大区域对比意义的岩石地层单位标准剖面。这类剖面在园区内较多，分布广。主要有早古生代下-中寒武统水井沱组、石牌组、天河板组、石龙洞组，中-上寒武统覃家庙群，上-顶寒武统三游洞群和下奥陶统南津关组等岩石地层单位之命名（或标准）剖面。

(4) 具有全国对比意义的岩浆岩体及变质岩相剖面。这类剖面发育于黄陵背斜的核部，园区有黄陵花岗岩岩基剖面 and 崆岭杂岩群，它们都是李四光、赵亚曾（Lee J.S., Chao Y.Z., 1924）命名。

(5) 典型的沉积岩相剖面。寒武纪至早奥陶世时期（距今540~470百万年），扬子地台漂移于低纬亚赤道附近，热带风暴发育，因此，园区内还保留有较丰富的风暴遗迹。其中比较重要的主要有寒武纪天河板组风暴岩和鸣翠谷奥陶纪南津关组风暴岩。

二、地质构造形迹

反映区域重要构造运动界面的地质构造剖面。这类剖面在园区主要出露于莲沱大桥旁的晋宁运动不整合面等（图7.1-8）。

三、重要古生物化石

西陵峡园区震旦系不仅地层序列完整，而且含有丰富的多细胞宏体化石群。早震旦世以陡山沱组第4段“庙河生物群”（丁莲芳等1996）为特点；晚震旦世以宜昌三斗坪务河灯影组石板滩段“埃迪卡拉生物群”（陈哲等，2014）为代表。它们都是震旦纪最为独特的、代表新元古代“雪球”事件之后与寒武纪早期后生动物大爆发前夕地球早期多细胞生物的一次大规模进化辐射事件。在莲沱天柱山、石牌等地寒武系底部还产多门类“小壳化石组合”，它们为揭示显生宙寒武纪初期“生命大爆发”，地球早期生命起源与进化提供了重要资料。

四、典型地质地貌景观

园区以其特有的峡谷地貌景观而闻名于天下。随着葛洲坝和三峡大坝的修建，西陵峡昔日谷深险滩的壮丽景色已大为逊色，但其河道昔日宽谷上出现的“高峡平湖”景色则另有一番风味。与此同时，伴随长江水位的提高，西陵峡沿岸许多支流或小溪在三峡观光旅游中的作用异军突起。

除了峡谷外，峰林、溶洞也是园区中另外两个重要的地质地貌景观。它们集中分布在西陵峡两岸震旦纪和寒武纪碳酸盐岩地层分布区，如黄牛岩风景区和三峡人家风景区的峰林、溶洞及象形石奇观，以及鸣翠谷风景区奥陶纪溶洞。

7.1.3.3 地质遗迹景观等级划分、重要价值及保护措施

7.1.3.3.1 地质遗迹景观等级划分

按照《中国国家地质公园建设技术要求和指南》(国土资源部地质环境司, 2002)和《国家地质公园规划编制技术要求》(国土资源部, 2010)的评价标准(表 7.1-2), 对园区内各重要地质遗迹景观进行评价。在评价标准方面主要考虑其科学价值、美学价值、历史文化价值、科普价值及旅游开发价值; 而评价指标方面则以地质遗迹独特的自然属性(包括科学性、观赏性、稀有性、完整性、保存现状)和社会属性(包括通达性、可利用性和可保护性等)为依据, 并通过加权平均的办法, 得出各地质遗迹的评价分值。

根据地质遗迹综合定量评价, 将长江三峡国家地质公园(湖北)西陵峡园区的地质遗迹景观的评价级别分为三级, 其中世界级(≥ 90 分) 2 个、国家级(89~75 分) 9 个和省级(74~60 分)(表 7.1-3)。

表7.1-2 西陵峡园区地质遗迹评价等级划分标准

级 别	标 准	评价得分
世界级	1、能为全球演化过程中的某一重大历史事件或演化阶段提供重要地质证据的地质遗迹； 2 具有国际地层（构造）对比意义的典型剖面； 3 具有国际典型地学意义的地质景观或现象。	≥90 分
国家级	1、能为一个大区域演化过程中的某一重大历史事件或演化阶段提供重要地质证据的地质遗迹； 2、具有国内大区域地层（构造）对比意义的典型剖面； 3、具有国内典型地学意义的地质景观或现象。	89-75 分
省 级	1、能为区域演化过程中的某一重大历史事件或演化阶段提供重要地质证据的地质遗迹； 2、具有区域地层（构造）对比意义的典型剖面； 3、在地学分区分类上，具代表性或较高历史、文化、旅游价值的地质景观。	74-60 分

7.1.3.3.2 地质遗迹景观的重要价值

西陵峡园区不仅是峡东地区闻名遐迩的游览胜地，而且也是这一地区珍稀地质遗迹分布的集中地。

表 7.1-3 西陵峡园区地质遗迹景点类型及评价

大类	类	地质遗迹景观名称	位 置	得分	等 级
地质剖面 大类	地层剖面	南华系莲沱组层型剖面	莲沱、南沱、黄牛岩	76	国家级
		南华系南沱组层型剖面	莲沱、南沱、黄牛岩	85	国家级
		盖帽白云岩剖面	宜昌雾河花鸡坡	90	世界级
		下震旦统陡山沱组层型剖面	莲沱、南沱、黄牛岩	86	国家级
		上震旦统灯影组层型剖面	灯影峡长江南岸	86	国家级
		下寒武统水井沱组标准剖面	宜昌-莲沱公路旁	70	省 级
		下寒武统石碑组标准剖面	宜昌-莲沱公路旁	70	省 级
		下寒武统天河板组标准剖面	宜-莲公路一线天	70	省 级
		下寒武统石龙洞组标准剖面	宜昌-莲沱公路旁	70	省 级
		中寒武统覃家庙群标准剖面	宜昌覃家庙	68	省 级
		上寒武统三游洞群标准剖面	宜昌三游洞	68	省 级
		下奥陶统南津关组标准剖面	宜昌南津关	66	省 级
		南华系莲沱组/南沱组界线剖面	莲沱、南沱、黄牛岩	74	省 级
		南华系/震旦系界线剖面	黄牛岩	85	国家级
		震旦系陡山沱组/灯影组界线剖面	莲沱、南沱、黄牛岩	85	国家级
		震旦系/寒武系界线剖面	黄陵穹隆东部	80	国家级
	岩浆	黄陵花岗岩岩基	黄陵庙至南沱村	70	省 级

	岩体剖面				
	变质岩相剖面	崮岭杂岩	秭归庙河-黑岩子	80	国家级
地质构造大类	构造形迹	晋宁运动不整合面	莲沱	85	国家级
古生物大类	古动物	晚震旦世埃迪卡拉动物群	三斗坪务河	90	世界级
		早寒武世早期小壳化石组合	三斗坪、莲沱、石碑	72	省级
地貌景观大类	岩溶地貌	三峡人家风景区石林、石柱及象形石	灯影峡石碑	70	省级
		黄牛岩岩溶台面地貌景观	黄牛岩	65	省级

7.1.3.3.3 地质遗迹景观保护措施

地质遗迹景观是不可再生的自然资源，保护地质遗迹景观最有效的方式就是建立地质遗迹保护区。关于保护区级别划分，本报告主要根据地质遗迹的科学价值、珍稀程度、地质遗迹景观的级别和所在的现有行政区，将峡东地区的地质遗迹区划分为一级、二级、三级保护区，而西陵西园区包括“黄牛岩地质遗迹一级保护区”和“灯影峡地质遗迹二级保护区”。

(1) 一级保护区

保护区内的地质遗迹具有国际、国内对比意义。区内严禁对地形、地物人为改变或破坏；在一些易受参观者接触而破坏的珍稀地质遗迹附近应设置必要的保护隔离措施；不得任意修建建筑物，必要的建筑设施与风格应与自然环境相协调；禁止开山、采石、开荒等破坏地貌景观和植被的活动；进行生态复育，在适当区域进行绿化培育。

(2) 二级保护区

保护区内的地质遗迹一般具有大区域性对比意义，少量具有全国对比意义。区内只允许设立少量小型旅游服务设施，但必须限制与地学景观游赏无关的建筑，而且各项建设与设施应与景观环境协调；禁止开山、开荒，搞好森林绿化，保持山体稳定，防止水土流失、滑坡，避免地质遗迹景物污染。

(3) 三级保护区

保护区内的地质遗迹一般具有小区域性对比意义。区内严格控制各项建设与设施，所建的少量旅游设施，应与风景环境相协调，但不得设立任何形式的工业开发区；禁止开山、开荒等破坏地貌景观和植被的活动；加强植树造林和水源保护工作，维持园区生态系统的稳定。

7.2 工程对西陵峡园区影响

7.2.1 工程与西陵峡园区稳定性的关系

两坝间莲沱段航道整治工程位于西陵峡下段近上部，即长江三峡国家地质公园（湖北）西陵峡园区西部，上起下岸溪，下至茶园。区位相当于中扬子地台黄陵背斜核部东南翼，北与雾渡河断裂、西与新华断裂及仙女山断裂、南与天阳坪—监利断裂相距都较远，属大地构造相对稳定的地块，地史上无强烈的新构造运动，也无明显断裂活动，处于弱震和微震环境。工程岩体主要为奥长花岗岩和花岗闪长岩，岩石地质特性均一，完整性好，力学强度大，透水性微弱，无渗漏及严重的浸没坍岸问题。绝大部分库岸主要由坚硬的黄陵花岗岩、白云岩、白云质灰岩及少量南华系莲沱组长石石英砂岩组成，河床、河势基本稳定。这为莲沱段航道整治工程建设奠定了良好的基础。由此看来，该航道整治工程因在水下进行，并采用先进水下毫秒微差延时松动爆破和弃渣抛填低洼河道，因而对长江三峡国家地质公园（湖北）总体地质遗迹和地貌景观影响很小。

7.2.2 工程对西陵峡园区影响程度分析、预测

7.2.2.1 工程对园区地质遗迹保护区的影响

长江三峡国家地质公园（湖北）西陵峡园区地质遗迹保护区包括黄牛岩地质遗迹一级保护区和灯影峡地质遗迹二级保护区。这些保护区都不在莲沱段航道整治工程范围内，而且距该工程炸礁区的距离都较远。

（1）工程对黄牛岩地质遗迹保护区影响

黄牛岩地质遗迹保护区位于莲沱河段南岸黄牛岩山顶一带，距莲沱段航道整治工程直线距离超过10km，所保护的地质遗迹包括世界级晚震旦世埃迪卡拉生物群和早震旦世全球甲烷事件记录的“盖帽白云岩”，以及国家级南华系—震旦系代表性剖面及其界线层型剖面等。由于黄牛岩地质遗迹保护区距莲沱段航道整治工程距离较远，工程及抛填点所产生的震动和冲击波对该保护区的总体地质遗迹景观不会产生不良影响。

（2）工程对灯影峡地质遗迹保护区影响

灯影峡地质遗迹保护区位于石碑灯影峡，距莲沱段航道整治工程炸礁区得直线距离约7km，所保护的地质遗迹包含众多具有大区域对比意义的典型的地层剖面，如南华系、震旦系和下—中寒武统标准剖面及底界界线标准剖面等。尽管灯影峡两岸的剖面随着葛洲坝的修建而淹没，但在灯影峡长江北岸的宜昌—莲沱公路上出露有相应的地质遗迹景观，是现今开展华南南华系、震旦系和下—中寒武统地层划分对比的典型地区。由于本保护区离莲沱段航道整治工程炸礁区的距离较远，故工程炸礁及抛填点所产生的震动和

冲击波对这个保护区地质遗迹景观也基本无影响。

7.2.2.2 工程对西陵峡园区游览区地质地貌的影响

本园区游览区系指“三峡人家风景区”。该风景区位于石牌村，距莲沱段航道整治工程炸礁区直线距离超过 8km。这里属于碳酸岩石分布区，岩层垂直节理或裂隙比较发育，在岩溶和重力的综合作用下，形成了奇特的石林、石柱和象形石景观。由于三峡人家风景区离莲沱段航道整治工程距离甚远，工程水下炸礁所产生的震动和冲击波强度因离开挖区较远将会被减至最小限度，从而影响不到本游览区的地质地貌景观。除此之外，本工程炸礁区及抛填点距黄陵庙景区也较远，故对该景区地质环境的影响也极其轻微。

7.2.2.3 工程对莲沱河段两岸地质遗迹景观影响

莲沱河段两岸重要地质遗迹较多，分布较广。该段航道整治工程的实施对两岸地质遗迹会有中等轻微的影响。但只要在精心保护地质公园地质遗迹景观的前提下，按工程设计方案合理施工，以科学方法爆破炸礁，那么，工程实施所产生的不良影响是可以降低至最小限度的。

（1）晒经坪左岸水下较高河床切除工程

本工程是莲沱段航道整治的主要工程，工程以采取水下炸礁切除晒经坪左（北）岸水下较高河床，降低航道急流流速，减小水面比降。

晒经坪开挖区的河床和左岸岩体都为黄陵花岗岩，岩石比较坚硬，抗风化力强，岩体风化以侵蚀作用为主，裂缝和节理较为少见，河床和岸边山势相对稳定（图 7.2-1）。但值得注意的是，据工程段地质勘察资料，该炸礁区左岸有卵石覆盖层，厚度 0.8~4.9m 不等，和松散石块、混凝土块夹风化砂堆积，坡面未支护，降雨条件下局部有小型坍塌等问题。至于航道右（南）岸，此处水下岸脚也为黄陵花岗岩岩体，其上至山顶由南华系红色碎屑岩、灰绿色冰碛砾岩和震旦系硅质灰岩及碳酸盐岩组成。这些地层的岩性相对比较松软，但所组成的山坡相当平缓（图 7.2-2）。



图 7.2-1 莲沱河段梳子溪左（北）岸黄陵花岗岩体自然景观



图 7.2-2 晒经坪对岸南华系-震旦系自然剖面景观

虽然开挖区位于晒经坪左岸，但工程距岸边仍有一定的距离，一般为 50m；而距右岸距离则更远，至少超过 250m。本工程水下炸礁采取分层实施爆破施工和采用水上钻孔微差延时松动爆破方法，该爆破方法能减小水下冲击波的影响，爆破安全可以掌控，而且爆破界面有一定深度的水体覆盖，从而可将冲击波及飞石影响降低至最小程度。因此，本炸礁工程对两岸稳定性和地质公园虽然会有轻微的影响，但影响程度十分有限。另外，本航道整治工程竣工后，河道水面会有所回落，流速明显下降，这在一定程度上可减缓对岸坡的侧向冲刷或侵蚀作用，故反而会有利于河岸的稳定。

（2）下岸溪—丁头镇两岸水下岩嘴切除工程

本工程位于莲沱河段下岸溪—丁头镇，河道两侧水域岸线曲折，水下岩嘴密布，局部水深不足。根据工程段地质勘察资料，开挖区表层覆盖层为密实碎石土，其下覆主要为强风化黄陵花岗岩基岩，基岩强度较高。工程先采取爆破、击碎等预处理，再实施清

渣，以切岩层，它们所组成的山坡也比较平缓（图 7.2-3）。



图7.2-3 莲沱段下岸溪左(北)岸黄冈花岗岩体自然景观

本航道整治工程河床和左岸山体都为黄陵花岗岩岩体，岩石比较坚硬，为极坚硬岩类，这表明左岸岩体相对比较稳定（图 7.2-3）。该河道右岸坡脚也为黄陵花岗岩岩体，其上至山顶为南华系和震旦系岩层，它们所组成的山坡也比较平缓（图 7.2-4）。由于本工程岩嘴切除范围不大，工程量比较小，施工期较短，水下炸礁也采用水上占孔微差延时松动爆破方法，且爆破介面有一定深度的水体覆盖，爆破安全可以掌控。因此，本工程所产生的震动和冲击波对两岸稳定性和地质公园的影响亦会很小。



图7.2-4 莲沱河段下岸溪对岸（南岸）南华系-震旦系自然剖面景观

（3）抛填莲沱弯道深沱工程

莲沱及南沱两岸是长江三峡国家地质公园（湖北）珍稀地质遗迹的集中分布地之一，在地史早期这里曾经发生过翻天覆地的晋宁造山运动和规模巨大的海陆变迁事件，同时

又是南华系莲沱组和南沱组层型剖面命名地，因而是本次航道整治工程对地质公园影响最为关注的河段。该河段位于比较坚硬的碳酸盐岩分布区，水流作用主要以溶蚀作用为主，侵蚀作用相对则是很次要的，同时陡急的流水及漩涡，加强了河床推移质对床底的冲刷作用，结果形成了岸壁陡峭的峡谷河床和深沱。



图 7.2-5 莲沱河段下段茶园可溶岩地貌景观

莲沱弯道段航道整治工程此次仅规划为“弃渣区”，没有水下炸礁工程，故也就没有因爆破产生的震动和冲击波对岸边稳定性的影响，但抛填深沱所产生的震动影响仍然不可忽视。更为重要的是，莲沱与晒经坪炸礁区工程毗邻，由此所产生的冲击波对莲沱岸边的稳定性可能会有一定的影响，但影响程度会很小。至于弃渣区选择在莲沱深沱，推测不会减小滩口过流面积，而且弃渣抛填后平顺了河床，减小竖向水流的作用强度，同时因深沱被抛填，会使莲沱岸坡高度差变小，这反而增加了对坡脚的支撑作用。

7.3 工程影响防范措施及对策

(1) 莲沱河段左岸晒经坪炸礁区离山体岸坡较近，炸礁区左岸坡有松散块石、风化砂及混凝土堆积。由于施工中需采用水下爆破施工，爆破振动和所产生的冲击波及飞石可能会对岸坡覆盖层产生崩塌、坍滑，进而影响岸坡的稳定性。因此，在施工前应提前进行岸坡稳定性评估，根据现场实际，积极采取防护措施，避免因施工爆破等因素的影响而形成岸坡坍塌。同时，施工期间还要对重点岸坡地段进行变形监测。

(2) 莲沱河段下岸溪—丁头镇航道两测水下岩嘴切除工程，炸礁施工距离岸边较近，岩嘴切除后，显然在一定程度上降低了水下岩嘴对岸坡的支撑作用，进而对岸坡的稳定性产生一定的影响。因此，炸礁区设计底高程不宜太大，应尽量减少随着岸坡高度差的加大带来的重力作用。尤其是河道两侧崎岖岸边的顺平，虽然水下岩嘴切除范围不大，

工程量较小，但靠岸一侧的岩壁设计不能太陡，需留有一定坡度，以保持和维护原来岸坡的支撑力。

(3) 为避免工程爆破振动对岸坡产生影响，应制定相应的防范措施。本工程主要采取水下爆破炸礁，施工应严格管理，爆破工艺应科学得当。为确保施工过程安全可靠，应先进行小剂量试爆，随时对爆破震动进行监测，要严格根据 GB6722—2014《爆破安全规程》和《水运工程爆破技术规范》（JST204-2008）中有关爆破地震安全距离的规定，限制炸药使用的最大剂量，计算出爆破振动安全允许的距离规定，并按照建筑物地面质点的安全振动速度施工作业。要尽量减小因爆破引起水下冲击波、飞石的潜在威力，有效降低爆破产生的瞬间噪声，将其对岸边稳定性的影响降低到最低限度，切实做到对沿江两岸的地质遗迹景观和附近居民房屋无明显振动影响。

(4) 在工程施工前及施工过程中，三峡航道管理部门和施工单位应加强与湖北省国土资源厅及市国土资源局的联系和沟通。业主和施工单位领导一定要高度重视因工程实施造成对地质公园的影响，并按照国家总体功能规划对地质公园保护的有关规定，采用科学合理的工程措施，制定详细的施工方案，严格保护园区的地质遗迹，而且工程施工应征得省国土资源厅同意后方可实施。省国土资源厅及地质遗迹保护机构也应对工程设计、施工进行严密监测和监督，及时发现问题，并提出相应的防范意见。本报告认为：只要上述单位密切配合，时时注意、妥善解决施工过程中可能出现的问题，本航道整治工程对长江三峡国家地质公园（湖北）地质遗迹的影响是可以控制的。

7.4 结论

莲沱段航道整治工程位于长江三峡国家地质公园(湖北)西陵峡园区内，对长江三峡国家地质公园（湖北）西陵峡园区沿江两岸的地质遗迹、地质遗迹保护区、游览区和陆地生态环境等影响很小。同时，建议工程实施应严格管理，加强监测，预防受施工爆破等因素的影响导致岸坡坍塌。

8.0 环境风险评价

8.1 评价目的

本项目的建设为船舶运输提供更好的条件，船舶施工期及运营期在航道发生碰撞事故将造成燃油进入航道水域，对环境存在潜在危害。

根据国家环保总局(90)环管字 057 号《关于对重大环境污染事故隐患进行风险评价的通知》和《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)、环境保护部环发[2012]77 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》及环境保护部环发[2012]98 号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》的要求，通过风险识别、风险分析和风险后果计算等开展环境风险评价，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以达到降低危险，减少危害的目的。

8.2 风险识别和评价等级

8.2.1 风险识别

8.2.1.1 风险环节及类型分析

根据《长江干线航道建设规划（2011～2015）环境影响报告书》对长江航道环境风险的分析：航道建设和运行，出现船舶碰撞、搁浅等造成燃料或其他有毒有害物质，尤其是油品泄漏等污染事故。风险类型主要为物料泄漏及引发次生灾害。

航道建设期间，将对局部河段的船舶航行造成干扰。炸礁后的清渣过程较容易出现船舶横向行驶运输的情况。施工船舶横向行驶、船舶位于主航道附近与行驶船舶碰撞等，可能导致局部河段事故风险的发生概率上升。管理疏忽、操作违反规程或失误等原因引起油类跑、冒、滴、漏事故的可能性较大，将会对水域造成油污染。评价重点对施工期事故风险进行预测评价。

施工船舶事故主要来源于以下环节：

- (1) 施工船舶横向(即在与长江航线垂直方向)行驶，与过往船舶碰撞，发生溢油泄漏；
- (2) 施工船只位于航道附近定点施工，与行驶船舶碰撞，发生溢油泄漏。

项目实施后，航道条件改善，河段通航条件变好，事故风险率有所降低。为船舶运输提供更好的条件，但是船舶密度增加，局部河段发生事故风险的概率较现有水平将有上升可能，触礁和搁浅等事故预计有所降低。

8.2.1.2 物质危险性识别

根据《长江干线航道建设规划（2011～2015）环境影响报告书》对长江航道环境风险危险货物的识别，风险主要来源于石油及制品。

石油及其制品是长江航运事故中最易出现的污染物质，在 1991 年至 2004 年共发生船舶污染事故 862 件，其中油污染及油水污染事故达 699 件，占事故总数的 81.0%。

石油及其制品污染事故包括船舶碰撞造成的燃油泄露事故，可以燃料油作为代表性物质进行预测分析。

化学物质对人体健康的危害性通常是指物质的毒性，物质毒性危害程度分极度危害、高度危害、中度危害和轻度危害四个级别。表 8.2-2 给出了毒物危害程度分级标准。

对照表 8.2-1 燃料油理化性质和表 8.2-2 毒物危害程度分级可见，燃料油对人体健康的危害程度属中度危害。

表 8.2-1 船用 180/380#燃料油性质

分析项目	RME25	RMF25	RMG35	RMH35
密度 15℃ kg/cm ³ , ≤	0.991		0.991	
粘度 15℃ mm ² /s, ≤	25		35	
闪点℃, ≥	60		60	
冬季品质, ≤	30		30	
夏季品质, ≤	30		30	
残碳%(m/m), ≤	15	20	18	22
灰份%(m/m), ≤	0.10	0.15	0.15	0.20
水%(v/v), ≤	1.0		1.0	
硫%(m/m), ≤	5.0		5.0	
钒 mg/kg, ≤	200	500	300	600
铝+硅 mg/kg, ≤	80		80	
总残余物%(m/m), ≤	0.10		0.10	

表 8.2-2

物质危险性标准

指标		危害程度分级			
		I (极度危害)	II (高度危害)	III (中度危害)	IV (轻度危害)
中毒危害	吸入 LC50, mg/m ³	<20	200—	2000—	>20000
	经皮 LD50, mg/kg	<100	100—	500—	>2500
	经口 LD50, mg/kg	<25	25—	500—	>5000
急性中毒		易发生中毒 后果严重	可发生中毒 愈后良好	偶可发中毒	未见急性中毒 有急性影响
慢性中毒		患病率高≥5%	患病率较高≤5% 或发生率较高 ≥20%	偶发中毒病例或 发生率较高≥10%	无慢性中毒 有慢性影响
慢性中毒后果		脱离接触后继续 发展或不能治愈	脱离接触后 可基本治愈	脱离接触后可恢 复不致严重后果	脱离接触后自 行恢复无不良 后果
致癌性		人体致癌物	可疑人体致癌物	实验动物致癌性	无致癌性
最高容许浓度, mg/m ³		<0.1	0.1—	1.0—	>1.0

8.2.2 评价等级及范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》，环境风险评价工作等级划分的规定，项目施工期存在物质危险性和功能性危险源，风险概率的发生由间接行为导致，但评价范围涉及长江三峡风景名胜区核心区内和长江三峡国家地质公园，因此，环境风险评价工作等级为一级。风险评价范围为坝河口至石碑断面之间总长 17.3km 的长江水域。

8.3 事故源项分析

8.3.1 事故溢油风险概率分析

本项目的事故风险主要来源于**施工船舶碰撞等突发性事故造成的油箱破裂带来的事故溢油**。

国内外发生较大事故的统计数据表明，突发性事故溢油有一定的风险概率。对某一项目的风险概率分析，由于受客观条件和不定因素的影响，而多采用统计数据资料进行分析。

8.3.1.1 我国各内河省份(直辖市)船舶事故统计

据统计，1973~2003 年，中国沿海、长江平均每年发生 500 多起溢油事故，发生溢油量在 50t 以上的重大船舶污染事故 71 起（平均每年发生 2 起），其中，长江平均每年发生船舶污染事故 17 起。2004 年全国各内河省份（直辖市）船舶进出港艘次和各类船舶事故数统计资料见表 8.3-1，从中可以看出，各地区发生船舶事故的次数与进出港船舶数量呈比较显著的正比关系。长江干流近十年溢油事故及溢油量统计见表 8.3-2，从

表中可以看出,事故河段多发生长江下游和长江上游,其中码头前沿发生的最大溢油量为 1028t,为油库码头前沿装卸事故;航道中发生溢油事故最大溢油量为 182 吨,为万吨级油轮发生泄漏事故。

表 8.3-1 2004 年全国各内河省份(直辖市)船舶进出港艘次、事故数统计

序号	地区	内河船舶进出港艘次	统计事故数						经济损失(万元)
			事故总数	重大事故	大事故	一般事故	沉船	死亡人数	
1	广东	2422153	65	24	26	15	36	105	7455.88
2	长江(湖北、重庆)	200043	72	8	41	23	49	69	2534
3	浙江	1724247						136	
4	江苏	551601	58	6	40	12	49	51	4785.35
5	上海	503733	67	14	32	21	66	64	10586.9
6	广西	327075						96	
7	辽宁	104030						43	
8	黑龙江	84908						89	
9	深圳	77771						88	
合 计		5995561	262	52	139	71	200	741	25362.13

表 8.3-2 长江近十年溢油事故及溢油量统计

序号	溢油时间	溢油地点	船名或单位	溢油原因	溢油量(t)	溢油点及油种
1	1995.6.19	万县鼓洞附马	“油库囤船”	操作失误	1028	码头、航空煤油
2	1997.3.28	南京扬子 10-2 码头	“PUSAN”油轮(韩国)	装油操作失误	5	码头、汽油
3	1997.6.3	南京港栖霞山油轮锚地	“大庆 243”油轮	爆炸起火而翻沉	1000	锚地、原油
4	1997.6.2	南京栖霞锚地	“油 63005 驳”(南京长江油运公司)	过驳时操作失误	6	锚地、原油
5	1998.2.6	南京大胜关水道宇鹏加油站附近	“皖江供油 2001”油轮	沉没	35	码头、原油
6	1998.7.30	万县豹子滩	“屈原 7#”客滚船	江损事故	5	航道、柴油
7	1998.9.12	吴淞口 101 灯浮附近	“上电油 1215”油轮	与“崇明岛”轮发生碰撞	182	航道、重油
8	1999.4.18	上海炼油厂码头	“浙航拖 127 船队”	输油管爆管	0.2	码头、燃油
9	1999.7.25	重庆万州区巫山码头	“旅游 3 囤”(油囤船)	操作失误	20	码头、柴油
10	2003.2.9	长江浏河口	“华盛油 1”	碰撞事故	20	航道、成品油
11	2003.8.5	上海吴泾热电厂码头	“长阳”轮	碰撞事故	85	码头、燃料油
12	2004.4.18	长江口 276 号灯浮水域	“现代荣耀”轮	碰撞事故	30	航道、燃料油

13	2005. 4. 8	长江口水域	“GG CHEMIST” 轮	碰撞事故	67	航道、燃油和甲苯
14	2005. 9. 17	上海军工路闸北电厂码头水域	“朝阳平 8” 轮	碰撞事故	185	码头、汽油
15	2006. 12. 12	洋山沈家油库码头	“舟通油 11” 轮	因误操作	11	码头、燃油

8.3.1.2 长江海事局对所辖区段船舶事故的统计情况

由于统计时间和统计部门的差异，以下分别根据长江海事局（南京以上）的统计资料分析重点区域的风险发生情况类型、区域。

①2007 年以前分辖区的统计

1988-2007 年近 20 年间，长江海事局辖区共计发生并查处船舶污染事故 362 件，其中重大船舶污染事故 23 件，大事故 20 件，一般事故 20 件，小事故 299 件。从时间顺序上看，**辖区船舶污染事故逐年减少。**

四川海事局辖区段“十五”期全省发生运输船舶水上交通事故 93 件，其中宜宾、泸州 30 起。

三峡库区是辖区污染事故多发地区，辖区及三峡库区重大船舶污染事故及污染量总体上呈逐年减少趋势。三峡库区在 1998-2007 年 10 年间，年均发生重大污染事故降低到 0.6 件，年均泄漏污染物 31.6t；最近 4 年未发生重大污染事故。

黄石海事局辖区 2007 年共发生事故和险情 57 件，按照船舶类型划分，油船 4 起事故。辖区全年船舶流量为 4349 艘次。

三峡海事局辖区 2006 年以前有一些事故，主要是船舶碰撞事故。2006 年~2007 年九江水上交通事故统计结果 0，几乎没有发生危险品泄漏事故。

安庆海事局辖区 1996 年~2005 年累计发生事故 99 起，平均每年约 10 起。

②2008-2010 年海事局辖区船舶风险统计

根据长江海事局辖区 2008 年-2010 年上半年统计资料，辖区 2008 年共发生事故及险情 346 件，其中一般及以上事故 46 件。

2009 辖区共发生事故、险情 315 件，运输船舶一般以上等级事故 42.5 件。

2010 年辖区共发生事故、险情 235 件（同比下降 25.4%），一般以上等级事故 22 件。

按照遇险种类统计管辖河段 2008-2010 年险情分布，见表 8.3-3。

表 8.3-3 长江海事局管辖河段按遇险种类统计 2008-2010 年险情分布

年度	遇险种类	碰撞	搁浅	触礁	触损	火灾爆炸	机损	自沉	风灾	其他
2008	件数	160	87	33	6	8	7	31	6	8
	比例	46.24	25.15	9.54	1.73	2.31	2.02	8.96	1.73	2.31
2009	件数	134	75	33	13	10	6	13	14	16
	比例	42.5	23.8	10.5	4.1	3.2	1.9	4.1	4.4	5.1
2010	件数	119	47	22	7	6	1	16	3	14
	比例	50.6	20.0	9.4	3.0	2.6	0.4	6.8	1.3	6

统计表明，碰撞、搁浅和触礁所占遇险的比例较高。

按分支局管辖区、河段区域分布统计 2008-2010 年险情分布见表 8.3-4。

表 8.3-4 长江海事局管辖河段按辖区统计 2008-2010 年险情分布

年度	单位	重庆	三峡	宜昌	荆州	岳阳	武汉	黄石	九江	安庆	芜湖
2008	件数	56	19	40	28	31	33	39	36	31	33
	比例	16.18	5.49	11.56	8.09	8.96	9.54	11.27	10.40	8.96	9.54
	河段	上游自然河段	三峡库区	中游					下游		
2009	件数	55	23	96					141		
	比例	17.4	7.3	30					45		
2010	件数	42	22	72					99		
	比例	18	9	31					42		

2008 年上游段：80 件，占 23.12%；中游段：119 件，占 34.39%；下游段：147 件，占 42.49%。

2009 年上游段：78 件，占 25%；中游段：96 件，占 30%；下游段：141 件，占 45%。上游自然航段事故险情多以搁浅、触礁为主，占上游自然航段事故险情的 56.4%。中游部分航段碰撞、搁浅较为密集，水位变化对中游事故险情的发生影响较大。下游事故险情以碰撞为主，占下游事故险情的 60.3%，占长江全线碰撞事故险情的 63.4%。

2010 年上游段事故险情 64 件，占 27%；上游自然航段事故险情以搁浅、触礁 25 件，约占 60%；库区形势总体稳定。中游段事故险情 72 件，占 31%，碰撞、搁浅 62 件，约占 86%；下游段事故险情 99 件，占 42%；碰撞 65 件，约占 67%。

③事故原因、特点分析

事故原因包括：船员责任心不强，违章航行、操作不当；通航环境复杂和航道条件变化；船舶所有人、经营人安全管理不到位，投入不足，船舶技术状况较差船龄较长、船况较差等。

事故特点：事故、险情总量下降，自沉类明显减少；小型砂石船舶事故影响较为突

出；事故、险情在区段、时段上相对集中；碰撞、搁浅事故险情偏高。

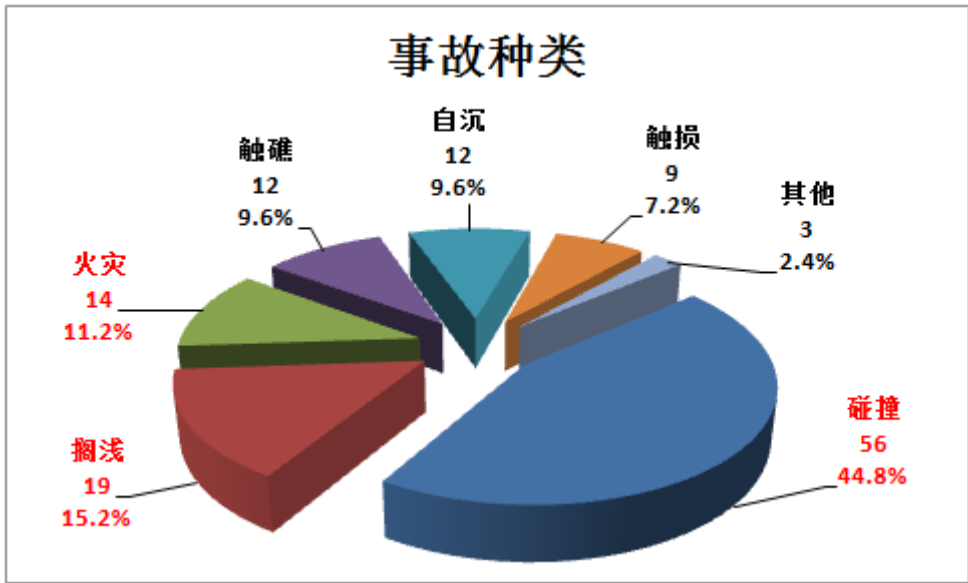
④2014 年长江海事局辖区船舶风险统计

2014 年，辖区共发生事故 125 件，同比下降 25.6%。其中运输船舶一般以上等级事故 12.5 件，沉船 8 艘。非运输船舶发生事故 3.5 件。

按照遇险种类统计管辖河段 2014 年险情分布，见表 8.3-5。

表 8.3-5 长江海事局管辖河段按遇险种类统计 2014 年险情分布

种类	碰撞	搁浅	触礁	触损	火灾	自沉	风灾	其他	合计
上游自然河段	1	3	6		1	2		1	14
三峡库区	3		1			3			7
中游	14	12		3	6	3		1	39
下游	38	4	5	6	7	4		1	65
合计	56	19	12	9	14	12	0	3	125



上游“触礁”、下游“碰撞”的基本特征依然明显。

中游呈现“搁浅”转向“碰撞+搁浅”并发的特征。中游段船舶航行秩序监管亟待加强。

8.3.1.3 工程所在江段船舶事故统计资料

(1) 事故和险情情况分类统计

根据三峡通航管理局发布的 2009 年~2015 年辖区安全状况分析报告, 两坝间共发生 20 起船舶事故, 主要为碰撞或搁浅, 但没发生燃料油泄漏事故。莲沱段共发生 9 起事故, 事故多发地点位于下岸溪水域附近。具体事故情况如下:

表 8.3-6 工程整治范围内 2009-2015 年水上交通事故统计和成因

序号	事故时间	事故地点	事故双方名称	事故原因
1	2009 年 2 月 20 日 0230 时	三峡船闸下引航道	红光 106	“红光 106”轮出三峡南线船闸后下行至引航道水域时发生倾斜,所载粮食部份落水,遇险船员 6 人,2 人跳入江水。经海事部门全力搜寻救助,1 人死亡,其余人员获救,船舶脱险,不碍航。
2	2009 年 5 月 3 日 0555 时	小平善坝	渝山 6	“渝山 6”号下水在过葛洲坝水域小平善坝抵坡抛锚过程中,由于驾驶员操作失误发生触礁,该船前仓进水,遇险人员 6 人。后经海事部门调集“长江 02020”、“三峡人家 2 号”、“圆发 8 号”、“龙新 9 号”固定遇险船、全力泵水等措施,人员无伤亡,船舶脱险。
3	2009 年 5 月 28 日 2030 时	大江上游航道防淤堤头水域	帝豪 968	“帝豪 968”轮下行拟通过葛洲坝一号船闸时,在葛洲坝大江上游航道防淤堤头水域(长江左岸、上游里程 7.58km)发生触礁事故,船舱进水,并于 2130 时,在距葛洲坝一号闸导航墙约 250 米处,向左倾斜搁置在大江防淤堤下堤岸边(距水沫线约 20 米)。
4	2009 年 6 月 2 日 0240	下岸溪口	振荣 666	“振荣 666”装铁矿 2270 吨,因错走航路,上行至乐天溪下岸溪口白浮(上游航道里程约 35 公里处),距岸距 60 米纵距 130 米航道外触礁,船首尖舱右部破损,破损面长 12 厘米,宽 1 厘米。经海事部门全力救助,无人员伤亡,船舶脱险。
5	2009 年 6 月 5 日 2240	鹰子嘴水域	通发 178	“通发 178”轮上行准备进三峡船闸时在两坝间鹰子嘴水域,发生触礁,造成该船右前仓进水,遇险人员 5 人。后经三峡海事部门协调宜昌市巨龙水下基础建设有限公司、宜昌江森船厂等社会救助力量参与抢险,利用大功率水泵抽水、采取用木楔、棉絮堵漏和减载,船舶脱险,无人员伤亡。
6	2009 年 8 月 10 日 2320 时	石牌水域	航龙 518	“航龙 518”轮载 176 标箱,下行至石牌水域(长江上游航道里程 23.0 千米)发生船舶严重倾斜,62 个集装箱落入江中(其中危险品集装箱 12 个),无人员伤亡。
7	2009 年 09 月 06 日 0500	陡山沱水域	豫信货 4063	豫信货 4063 轮从三峡船闸出闸下行至陡山沱水域时,由于驾驶员操作失误,在航道外船底触礁,前仓少量进水,遇险人员 6 人。后该船成功冲滩,无人员伤亡,不碍航。
8	2010 年 2 月 2 日 1438 时	胡子沙坝水域	腾鸿 828	“腾鸿 828”轮装载 271 标准集装箱,下行至三峡大坝坝下胡子沙坝水域(长江上游航道里程 33.5 公里)冲滩时,与岸壁发生触碰,造成“腾鸿 828”轮球鼻艏凹陷,艏尖舱破损漏水,艏尖舱舱壁变形,事故无人员伤亡及货物损失。
9	2010 年 5 月 13 日 0103 时	下岸溪 1 号白浮水域	中华 16 号 海兴 169	“中华 16 号”上行至三峡坝区下岸溪 1 号白浮水域(长江上游航道里程 35.2 公里,乐天溪待闸锚地外)时,与该水域抛锚待闸的干货船“海兴 169”轮发生碰撞。造成“海兴 169”轮尾部甲板设施受损,“中华 16 号”艏部跳板局部变形,事故无人员伤亡和货物损失。
10	2010 年 6 月 10 日 1530 时	白马沱水域	恩施货 8	“恩施货 8”,上行至白马沱水域(长江上游航道里程 28 公里)由于驾驶员贪旺走扣,发生船舶困边触礁事故,无人员伤亡和货物损失。
11	2010 年 7 月 12 日 13:50 时	母猪咀水域	渝鑫 618	“渝鑫 618”轮在母猪咀水域由北向南掉头下行时,因操作不当,船首在南岸巷子口上 500 米处(长江上游里程 13.9KM)石壁发生触碰。

12	2010年9月10日 2135	三峡船闸北线船闸口门	万港 698	“万港 698”轮拖带“万港甲 1006”驳船，本航次江苏南通至重庆万州，共载铁矿石（巴西粗粉）2516 吨，上行至三峡船闸北线船闸口门时触碰北线船闸导航墙，导致船队倾覆，船上 11 名船员，船员 6 人获救，5 人死亡，所载矿石全部落水。
13	2011年02月25日 23:58 时	三游洞水域	云双 108	“云双 108”轮从夜明珠发航，载杂货 400 吨驶往万州。02 月 26 日 00:43 时该船在 VHF6 中向南津关执法大队报警称本船在三游洞水域触礁，南津关执法大队立即出动海巡 31923、海巡 31910，并于 00:55 时抵达现场，发现该船已在母猪嘴标志下抵坡，船体向右倾斜，右舷甲板没入水中。海巡 31910 立即采取措施。虽经积极抢救、排水，但 2 月 26 日 02:20 时，该轮仍在母猪嘴标志下 50 米处（长江上游里程 12.85km）沉没。
14	2011年9月19日 23 时 48 分	喜滩水域	鸿瑞 1 号	鸿瑞 1 号散货船下行至两坝间喜滩水域（长江上游里程 28.7 公里）时，船长向坤德右舵避让上行船“金运 818 轮”，船首与岸壁发生触碰，造成船体进水右倾。23 时 58 分，鸿瑞 1 号下行至小房子水域抵坡，鸿瑞 1 号因进水较多造成船舶右倾翻沉，无人员伤亡。
15	2012年5月11日 2200 时	粗石滩水域	雄伟	雄伟”轮行至粗石滩水域时，该船调头上行至梳水溪水域（长江上游航道里程 32.2 公里，左岸）后抛锚扎雾。后因水流较急，就用车将船收边带缆，导致船体中底部触礁破损，舱内进水。三峡坝区海事处接警后，立即组织力量赶往现场，指导船舶自救，因气象原因（浓雾）救援船舶和设备无法及时到达现场，12 日 0830 时，船舶沉没，无人员伤亡，沉船不碍航。
16	2012年8月8日 2306 时	小兰沱水域	光华 968	“光华 968”轮载矿渣 4800 吨，由巫山驶往铜陵。在下行驶至两坝间南岸小兰沱水域拟进入葛洲坝一号船闸时，该船右舷中后部边舱在小兰沱水域（长江上游航道里程 11.0 公里）触礁，事故致使该轮右舷四#、五#舱破损进水。
17	2012年8月22日凌晨 0220 时	茶园水域	同发 77 轮 索特 6 轮	同发 77 轮载矿沙 5500 吨上行至两坝间茶园水域（长江上游里程 29.8 公里）与索特 6 轮（载玻璃 1442 吨）发生碰撞，造成索特 6 轮破舱进水。索特 6 轮于 0438 时在三条沟水域下游约 200 米（长江上游里程 28.4 公里）翻覆沉没；同时碰撞造成同发 77 轮触礁造成左舷尖舱破口进水。
18	2013年1月6日 22:52 时	芭蕉溪水域	聚源 888	“聚源 888”轮上行至两坝间芭蕉溪水域后因触礁造成船舱进水的险情，黄陵庙执法大队同石碑大队接警后立即出警到现场救助，无人员伤亡及无水上污染。无沉船，不碍航。
19	2013年5月15日 01:25 时	白马沱水域	三峡观光 3 号	三峡观光 3 号载客 302 人从万州万港 15 码头下行至两坝间白马沱（长江上游里程 28.3km）水域时，发生舵机失灵事故。01:50 时，三峡海事局接到报告，立即采取措施进行施救。02:30 时，该轮由客船“云春”轮和海巡 31910 绑拖安全靠泊明月阁码头。无人员伤亡，船舶无损伤，险情排除。
20	2015年7月19日 1539 时	三条沟	金昌 888	金昌 888 于 15 时 39 分沿南岸上行至三条沟标志处困边，船体中部破损进水，后继续沿南岸驶往南沱船厂冲滩。该船始发港枝城，目的港万州，载煤 2000 吨，事故无人员伤亡，无财产损失，不碍航，经组织过载，和抽水，堵漏船舶险情已排除。

(2) 水上交通量统计分析

长江海事局对三峡大坝水上日交通流量进行统计，其具体数据如表 8.3-7 所示。

表 8.3-7 船舶日交通流量统计 单位：艘次

时间（年、月）	船舶流量	时间（年、月）	船舶流量
2015.5	336	2014.9	314
2015.4	332	2014.8	349
2015.3	334	2014.7	355
2015.2	255	2014.6	359
2015.1	315	2014.5	349
2014.12	329	2014.4	352
2014.11	318	2014.3	349
2014.10	322	2014.2	364
		2014.1	353

根据统计分析，通过三峡大坝断面船舶平均日流量为 334 艘次。本工程实施后，通航条件变好，营运期事故风险率降低，风险事故主要来源于施工期。

8.3.2 事故风险概率估算

(1) 施工期

分析本河段的既有事故统计资料，2009 年～2015 年两坝间共发生 20 起事故，但均未造成船舶燃料油泄露。根据已实施的长江航道整治工程施工期船舶事故统计资料，由于施工期采取了目前较为先进的施工工艺以及长江海事局、航道局等管理部门通力配合，2 年施工期间均未发生施工船舶溢油事故，因此类比分析本工程施工期间发生船舶溢油的概率极小。

(2) 营运期

油船、化学品船是长江发生重大船舶污染事故的主要船舶。根据三峡通航管理局事故统计资料，近年来水上事故得到了有效的控制。由于船舶发生碰撞、搁浅、船体破损等事故的概率一般都非常小，属于小概率事件，因此船舶事故概率服从离散型二项概率分布，则事故风险概率为：

$$P(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$$

式中，p：为每艘船舶发生事故的概率，q=1-p 为每艘船舶不发生事故的概率；n：船舶数，k：n 艘次船发生事故的次数， C_n^k ：从 n 艘船舶数中发生事故 k 次数的组合数，则为：

$$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

根据长江海事局统计数据,通过三峡大坝的船舶数量为 334 艘/d,工程实施后,通过本水道的最大船舶数量 500 艘/d,为考虑到将来一定的增长,假定未来 L 年中有 200000 艘次船舶通过,研究不发生重大船舶溢油事故的置信度为 95%,事故概率为:

$$P(k \geq 1) = \sum_{k=1}^n C_n^k p^k (1-p)^{n-k} \leq 0.95$$

根据上式可求出未来 L 年的 P 值为 1.5×10^{-5} ,作为将来几年两坝间船舶重大事故概率的基础值。

根据我国内河发生船舶溢油事故主要原因为碰撞和搁浅、船体结构破损等,并参照有关文献资料,计算本项目发生溢油事故的风险概率主要为事故中占大比例的船舶碰撞、搁浅和船体结构破损溢油风险率三者之和,即:

$$\begin{aligned} P(\text{溢油}) &= P(\text{溢油/碰撞}) + P(\text{溢油/搁浅}) + P(\text{溢油/船体破损}) \\ &= \frac{1}{12} PR(5-R) + \frac{1}{4} PR + \frac{1}{4} PR = \frac{11-R}{12} PR \end{aligned}$$

式中: P(溢油): 长江溢油发生概率; R: 两坝间航行中油船、化学品船所占比例(取 8%); P: 船舶发生事故的基础值。

根据上式进行计算本河段将来 L 年中船舶发生事故溢油的风险概率 P(溢油)为 $0.11 \times 10^{-5}/L$ 。

假设该河段未来 L 年中有 $n=200000 \cdot L$ 艘次船舶(含船舶进出)通过,由此计算本河段溢油的风险概率应为: $8\% \times 200000 \times S \times 0.11 \times 10^{-5}/S \approx 0.018$ 。

8.3.3 事故风险源强分析

(1) 施工期

本次评价假定进出航道线上的施工船舶发生碰撞,施工船舶为 16 艘,根据施工船型调查,施工船舶为 1000t 级货船。

根据我国货船吨位与燃油量关系调查资料,988t 和丰 5 货船燃油总重 115t,为 2 个燃油舱,其中单个最大燃油舱容量为 60t。按照单舱全部泄漏入江考虑,燃料油入江量最大约 60t/次。

(2) 营运期

营运期风险按照航道通航最大船舶等级 3000 吨级货船发生事故，参考内河船舶燃油舱配备情况，3000 吨级船舶的最大单舱载量约为约 100 吨，确定船舶发生燃油泄漏的事故源强为 100 吨。

8.4 事故风险预测与评价

8.4.1 溢油的物理与化学变化过程

(1) 对流与扩散原理

溢油在水面上运动主要是通过对流与扩散进行的。对流主要受制于油膜上方的风与油膜下方的水流。扩散是重力、惯性力、摩擦力、粘性与表面张力之间的动力学平衡导致的现象。风对油膜的影响表现为风所产生的漂流。一般采用风漂流流速等于风速的 3%。油膜的扩散(或扩宽)也是极为复杂的过程。对此 Bonit (1992) 与 Fay (1969、1971) 有详细的研究。但这些研究多局限于静止水面上的油膜，自然江河由于岸反射和单向水流等因素的影响，因而要复杂得多。油膜的扩散分为三个阶段：惯性阶段、粘性阶段和表面张力阶段。

(2) 蒸发

由于蒸发，油膜的物理与化学性质将产生重要的变化。由于蒸发依赖于多种因素。且这些因素又在随时发生变化，要准确地计算蒸发率是困难的。

(3) 溶解

溶解于水的碳氢化合物对于水中生物系统存在着潜在毒性，但溢油的溶解不会达到百分之几的程度。

(4) 垂直扩散或垂直运输

油膜在水面中的停留时间通常受制于小的油质点向水体内的垂直运输或油在水中乳化。

(5) 乳化乳胶的形成

重质原油具有较高的粘性，一般形成较稳定的乳胶状油，而沥青烯与高分子量蜡的存在乳胶的形成密切相关。

(6) 沉积

各种形式的油都有可能被沉积物颗粒吸附沉于水底或粘结在岸边。在淤泥质沉积物

中油的渗透是最小的，只有上层几厘米才会受到影响。

8.4.2 溢油预测模型

溢油进入水体后发生扩展、漂移、扩散等油膜组分保持恒定的输移过程和蒸发、溶解、乳化等油膜组分发生变化的风化过程。本评价溢油模型采用“油粒子”模型，该模型可以很好地模拟上述物理化学过程，另外，“油粒子”模型是基于拉格朗日体系具有稳定性和高效率性特点。“油粒子”模型就是把溢油离散为大量的油粒子，每个油粒子代表一定的油量，油膜就是有这些大量的油粒子所组成的“云团”。

输移过程

油粒子的输移包括了扩展、漂移、扩散等过程，这些过程的是油粒子位置发生变化的主要原因，而油粒子的组分在这些过程中不发生变化。

① 扩展运动

溢油自身扩展过程是指溢油在扩展系油膜在重力、黏性力和表面张力综合作用下的运动。现场观测资料表明，在溢油的初期(数 10 小时内)扩展过程起到支配的作用。随着油膜逐渐变薄，油膜开始破碎，扩展作用也随之减弱。

本文仅采用惯性力-重力公式计算初始油膜的面积，并在该尺度内分配“油粒子”的初始位置。其计算公式可以表示为

$$A_0 = \pi \frac{k_2^4}{k_1^2} \left(\frac{\square g V_0^5}{\nu_w} \right)^{\frac{1}{6}}$$

其中， A_0 为初始面积； $\square = (\rho_w - \rho_0) / \rho_w$ ， ρ_w 为水的密度， ρ_0 为油的密度； g 为重力加速度； V_0 为溢油的初始体积， ν_w 为水的运动粘度； $K1$ ， $K2$ 为经验系数，在计算中分别取为 0.57 和 0.725。

考虑到溢油的内力，也即惯性力、重力、黏性力、表面张力等在油膜变化和运动中的作用，本文假设在油膜厚度不均的区域存在一种“扩展力”，这种“扩展力”能够产生扩展速度推动油膜从厚度较高的区域向厚度较低的区域移动。油膜厚度梯度的计算是基于矩形或正方形网格建立起来的，这套网格将独立于计算水动力的网格。因此，网格单元内油膜扩展速度的计算公式可以用下式表示：

$$u_{cell} = k \square \frac{\Delta h}{\Delta x}$$

$$v_{cell} = k \square \frac{\Delta h}{\Delta y}$$

其中, $\frac{\Delta h}{\Delta x}$ 和 $\frac{\Delta h}{\Delta y}$ 分别为网格单元在 x 、 y 方向上的厚度梯度分布; 而 k 为扩展系数, 其计算原理以 Fay 理论为基础, 主要是为了使扩散系数对油品敏感, 比如, 不同的油品因为其密度的不同使得该油品的扩展系数不同。其计算公式为

$$k = k_1 \left[\frac{\Delta^{\frac{1}{6}} g V^2}{v_w^{\frac{1}{6}}} \right]$$

其中, K_1 为经验系数, 其值一般取为 10。

② 漂移运动

油粒子漂移的作用力是水流和风拽力, 油粒子总漂移速度为: $U_{tot} = \alpha U_w + U_s$

式中: U_w 为江面以上 10m 处的风速; U_s 为表面流速; α 为风漂移系数, 一般在 0.03~0.05 之间。

二维水动力模型计算的流速是沿水深方向平均值, 而油粒子所计算流速是表面流速, 因此本评价假设表面流速为平均流速值 1.1-1.5 倍。

二维水动力计算结果中的流速计算点位于各离散的网格点, 而“油粒子”模型中绝大部分时间里粒子不是正好处于这些点上, 因此需要对流速值内插。

③ 紊动扩散

假定水平扩散各向同性, 一个时间步长内 α 方向上的可能扩散距离 S_α 可表示为:

$$S_\alpha = [R]_{-1}^1 \sqrt{6D_\alpha \Delta t}$$

其中 $[R]_{-1}^1$ 为 -1~1 之间的随机数, D_α 为 α 方向上的扩散系数。

风化过程

油粒子的风化包括蒸发、溶解和乳化等各项风化过程, 在这些过程中油粒子的组成发生变化, 但油粒子水平位置没有变化。

① 蒸发

蒸发将使溢油量减小, 同时改变溢油的密度和粘性等物理性质。依据 Reed (1989) 提供的蒸发分数公式:

$$\frac{DF_v}{DT} = - \left(\frac{F_{VMAX} - F_v}{1 - F_v} \right) \theta$$

其中 F_v 为蒸发量占液体总量的分数, F_{Vmax} 为最大蒸发分数, 如果 $F_{Vmax} - F_v \leq 0$ 时取值 0, T 为时间, 蒸发系数 θ 依据 stiver 和 Mackay (1985) 的参数化公式:

$$\theta = \frac{KAT}{V_0} = \frac{KT}{\delta}$$

其中 $K = 2.5 \times 10^{-3} U_w^{0.78}$, U_w 为江面以上 10m 处的风速, A 为油膜面积, V_0 为溢油初始体积, δ 为油膜厚度, T 为时间。

② 乳化

溢油的乳化过程受风速、波浪、油的厚度、环境温度、油风化程度等因素的影响, 一般用含水率表示乳化程度。依据 Mackay(1980)和 Zagorski(1982)提供的含水率公式:

$$\frac{DF_w}{DT} = C_1(U_w + 1) \left(1 - \frac{F_w}{C_2} \right)$$

其中, F_w 为乳化物的含水率, $C_1 = 2.1 \times 10^{-6}$, U_w 为风速, 家用燃料油 $C_2 = 0.25$ 、原油和重油 $C_2 = 0.7$ (Reed, 1989), T 为时间。

③ 溢油性质变化

随着蒸发和乳化等变化过程的进行, 残留在水体中的溢油性质也不断发生变化, 主要表现为:

溢油体积的变化

$$V_t = V_0 [1 - (F_v)_t] / [1 - (F_w)_t]$$

溢油密度变化

$$\rho = (1 - F_w) [(0.6\rho_0 - 0.34)F_v + \rho_0] + F_w\rho_w$$

其中: ρ_0 为乳化前油的初始密度, ρ_w 为水密度。

④ 参数选取

根据溢油种类, 确定模型输入参数, 见表 8.4-1。

表 8.4-1 溢油模型参数选取

溢油量	60t、100t	粒子数	500000、1000000
油的运动粘度	180cSt	比重	$0.95 \times 10^3 \text{kg/m}^3$
时间步长	1min	水运动粘性系数	$1.31 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{sec}$
乳化系数	$2.1 \times 10^{-6} \text{sec}^{-1}$	风向	不利风向 NW
蒸发系数	0.01day^{-1}	风速	1.6m/s

8.4.3 计算条件及参数确定

(1)计算条件

计算水文条件见表 8.4-2。

表 8.4-2 数学模型计算方案及控制条件

	计算流量 (m³/s)	出口水位 (m, 黄海)	备注
丰水期	56700	67.00	葛洲坝水位按最高运行水位 66.5 (吴淞) 控制
枯水期	5600	62.2	葛洲坝水位按最低运行水位 63.5 (吴淞) 控制

(2)油粒子数确定

模拟的精度一般采用最小厚度来表示，该(厚度由单个粒子在一个计算网格单元表征。最小浓度为单个粒子的质量除以其所处的网格的体积，其计算式表示如下：

$$C_{\min} = \frac{m_{\text{particle}}}{A_{\text{cell}} \times h_{\text{layer}}} = \frac{M_{\text{total}}}{N_{\text{total}} \times A_{\text{cell}} \times h_{\text{layer}}}$$

其中， $C_{\min}$ 为最小厚度； m_{particle} 为每个油粒子的质量； A_{cell} 为网格单元的面积； h_{layer} 为网格水深。

8.4.4 溢油预测结果及分析

8.4.4.1 施工期

枯水期溢油事故油膜漂移影响范围见图 8.4-1。抛填区“+”处发生溢油事故时，油膜沿航道方向漂移，1h 后油膜到达茶园附近水域，油膜厚度为 0.8mm；2h 后油膜到达白马沱附近水域，油膜厚度 0.6mm；3h 后油膜到达朝阳沟附近水域，油膜厚度 0.38mm；4h 后油膜到达阎王沱附近水域，油膜厚度 0.26mm；油膜不会对抛填区上游的鹰子嘴水厂取水口和下岸溪村沙石料场取水口水质产生污染，但油膜对长江三峡风景名胜区景观产生不利影响。

8.4.4.2 营运期

枯水期

溢油事故油膜漂移影响范围见图 8.4-2。下岸溪口“+”附近发生溢油事故时，油膜沿航道主流方向漂移，油膜立即到达下岸溪村沙石料场取水口水域，油膜厚度 8mm，持续污染 10min 后油膜漂离该取水口，不再对其产生污染影响；2h 后油膜到达 LT7#炸礁水域，油膜厚度 2.6mm；3h 后油膜到达抛填水域，油膜厚度 0.75mm；4h 后油膜到达茶园附近水域，油膜厚度为 0.9mm；5h 后油膜到达白马沱附近水域，油膜厚度 0.7mm；7h

后油膜到达阎王沱附近水域，油膜厚度 0.3mm，对长江水质产生污染。

丰水期

溢油事故油膜漂移影响范围见图 8.4-3。下岸溪口“+”附近发生溢油事故时，油膜立即到达下岸溪村沙石料场取水口水域，油膜厚度 7mm，持续污染 4min 后油膜漂离该取水口，不再对其产生污染影响；1h 后油膜到达抛填水域，油膜厚度 2.0mm；

1.5h 后油膜到达喜滩水位站附近水域，油膜厚度为 1.2mm；2h 后油膜到达龙进溪附近水域，油膜厚度 0.9mm，对长江水质产生污染。

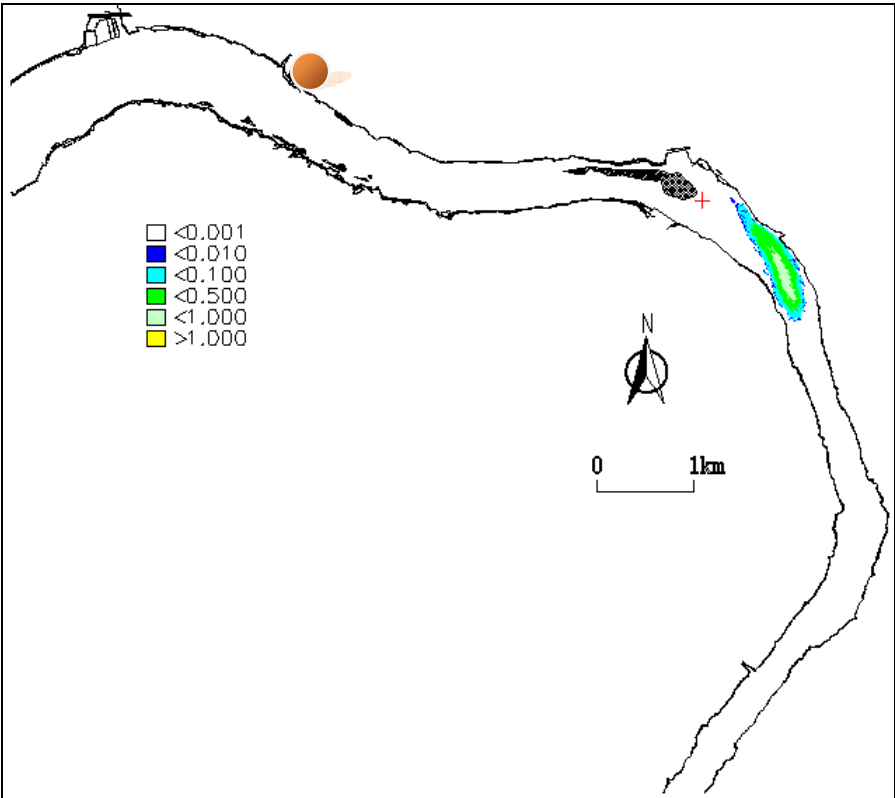
本河段非往复流河段，运行期事故溢油不会对上游的鹰子嘴水厂取水口水质产生污染影响，但油膜对长江三峡风景名胜区景观产生不利影响。

由于溢油事故中无论是溢油量还是溢油时间均有较大的不确定性，一旦发生事故溢油，应及时启动应急预案和通知下游取水口，最大限度地控制油膜向下游的漂移，最大程度地减少溢油对下游各水厂取水口的污染影响。

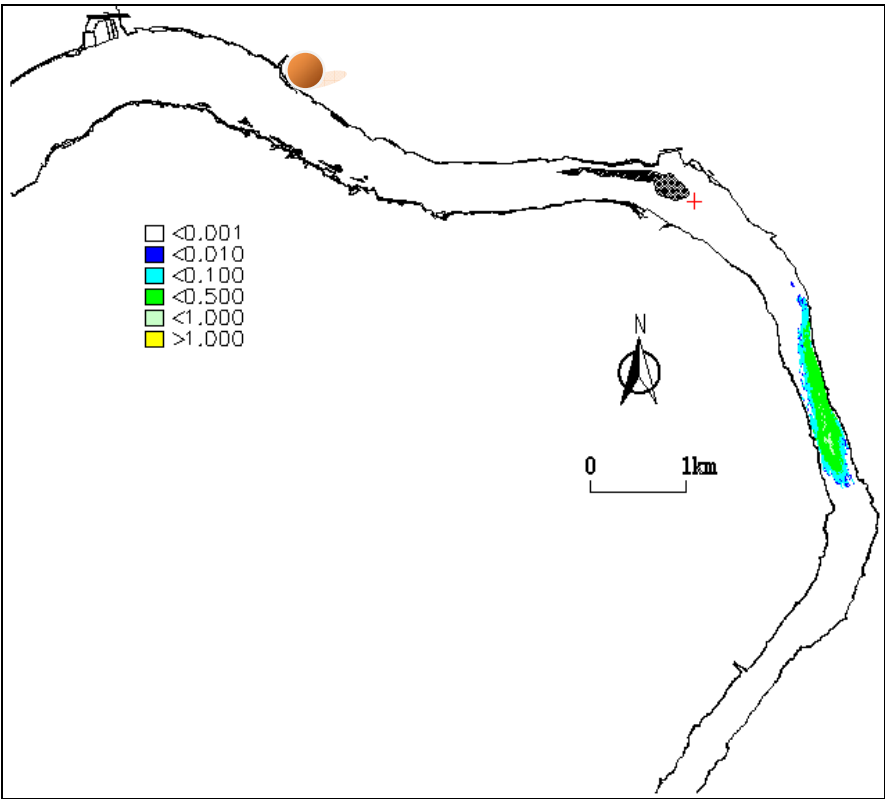
为保护长江水质，必须通过严格的环境管理，尽量杜绝此类事故的发生。并通过建立有关制度、完善设备，提高人员素质和制定溢油应急计划，采取适当的控制溢油事故措施，以控制溢油事故的污染。一旦发生风险事故，应立即启动溢油事故应急计划，采取事故应急措施，降低溢油事故对环境的影响。



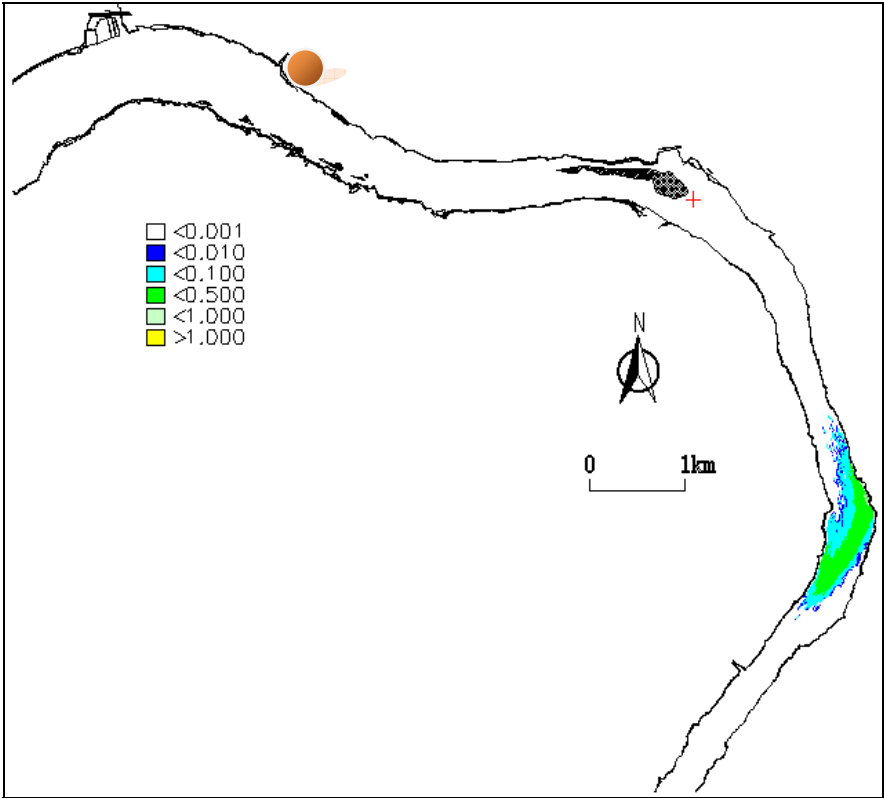
下岸溪村沙石料场取水口



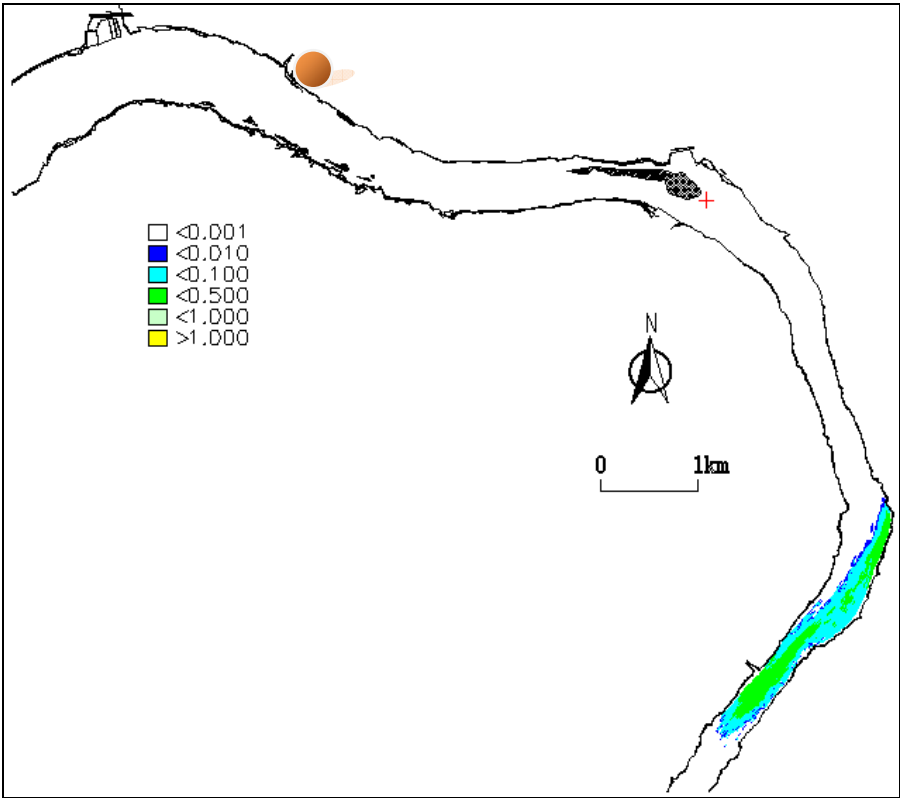
(a)1h



(b)2h

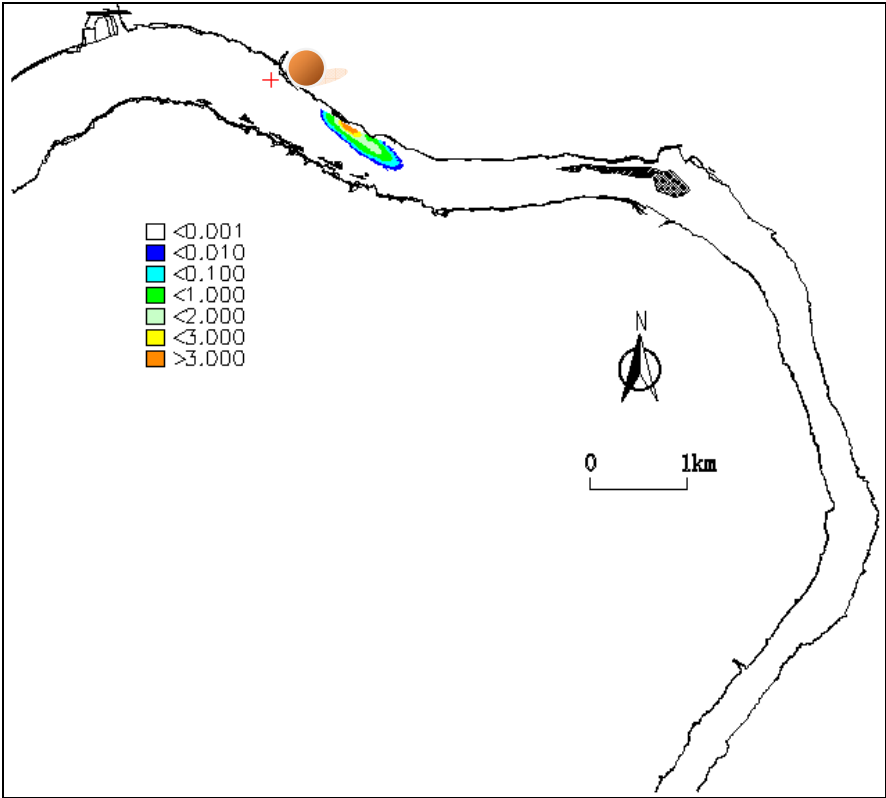


(c)3h

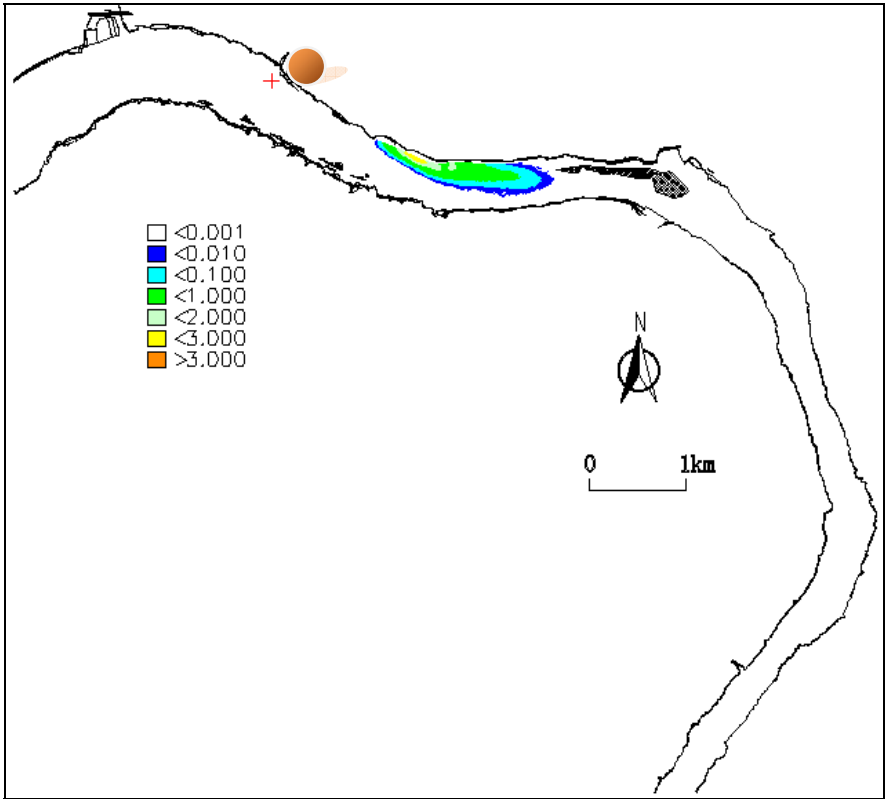


(d)4h

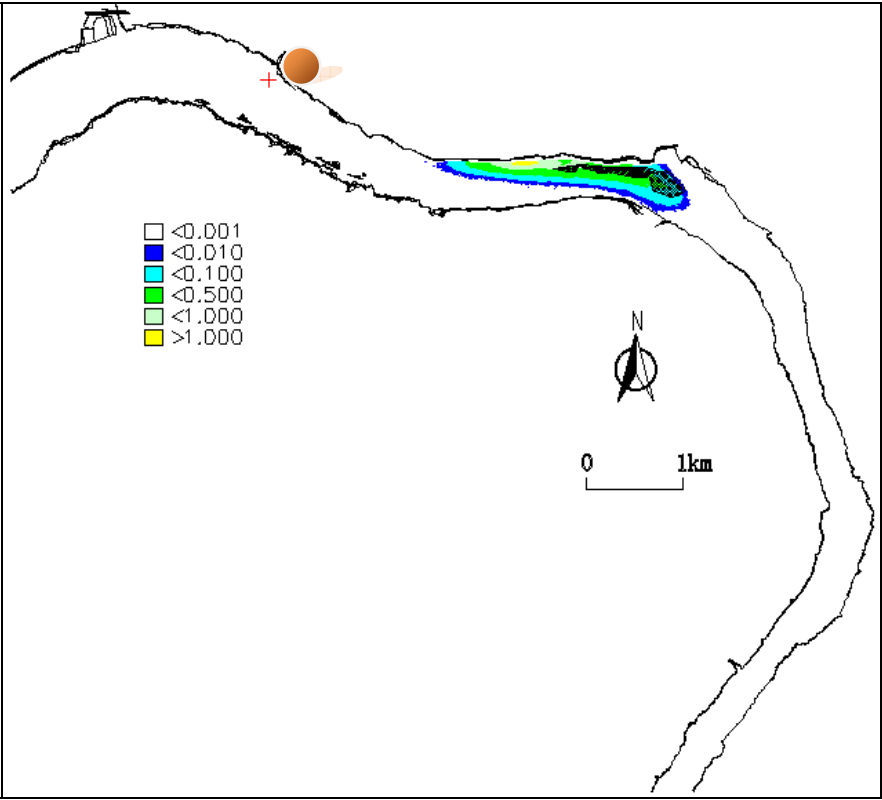
图 8.4-1 枯水期溢油油膜影响范围（60t）



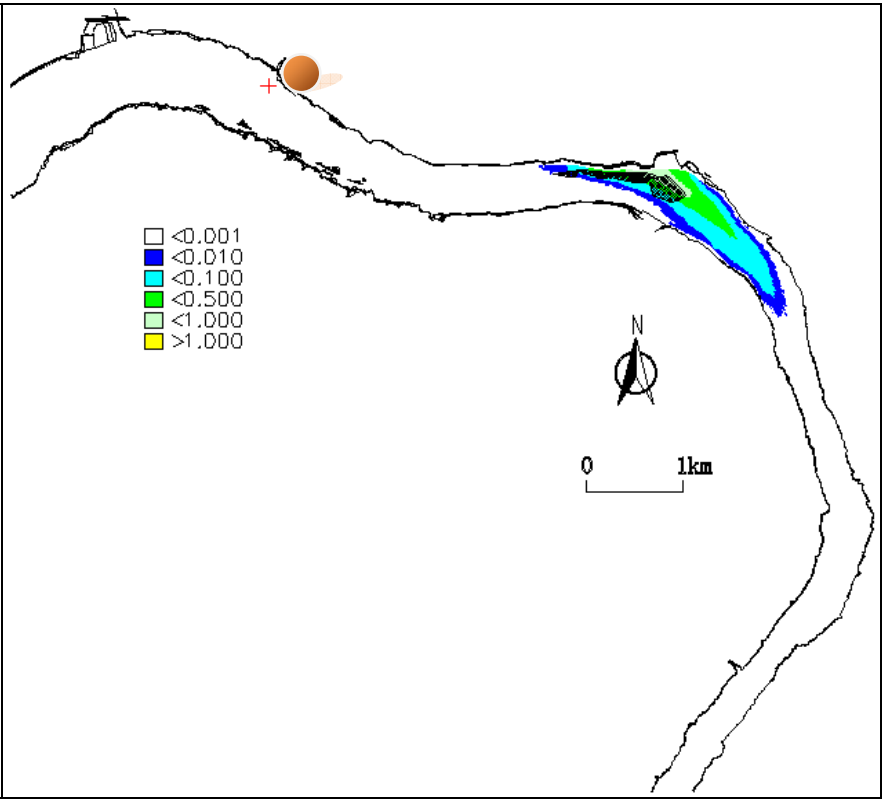
(a)1h



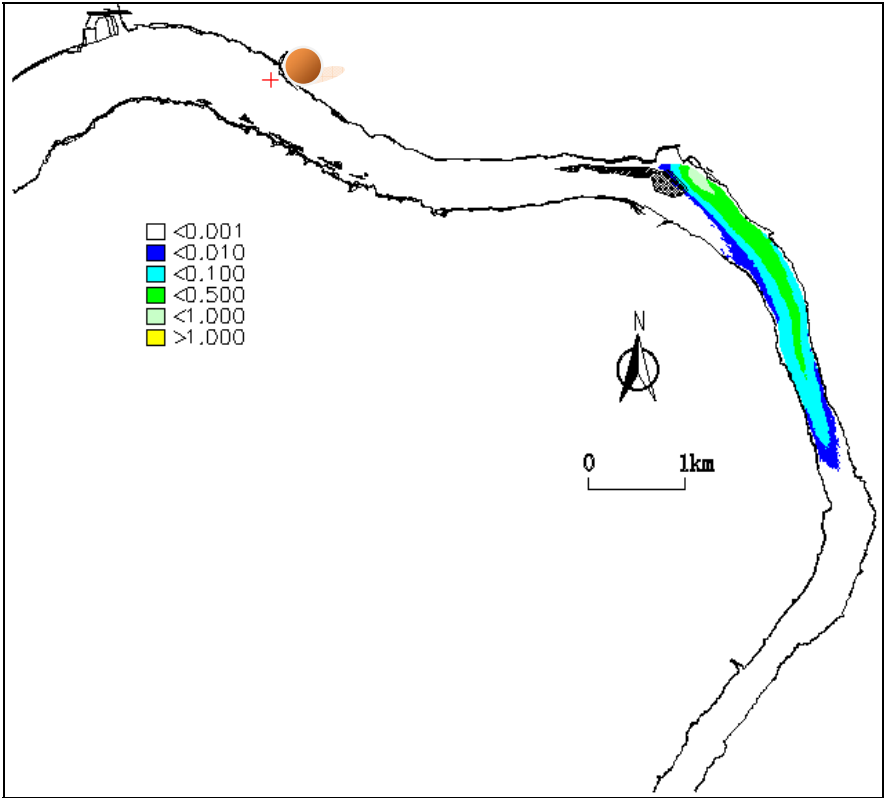
(b)2h



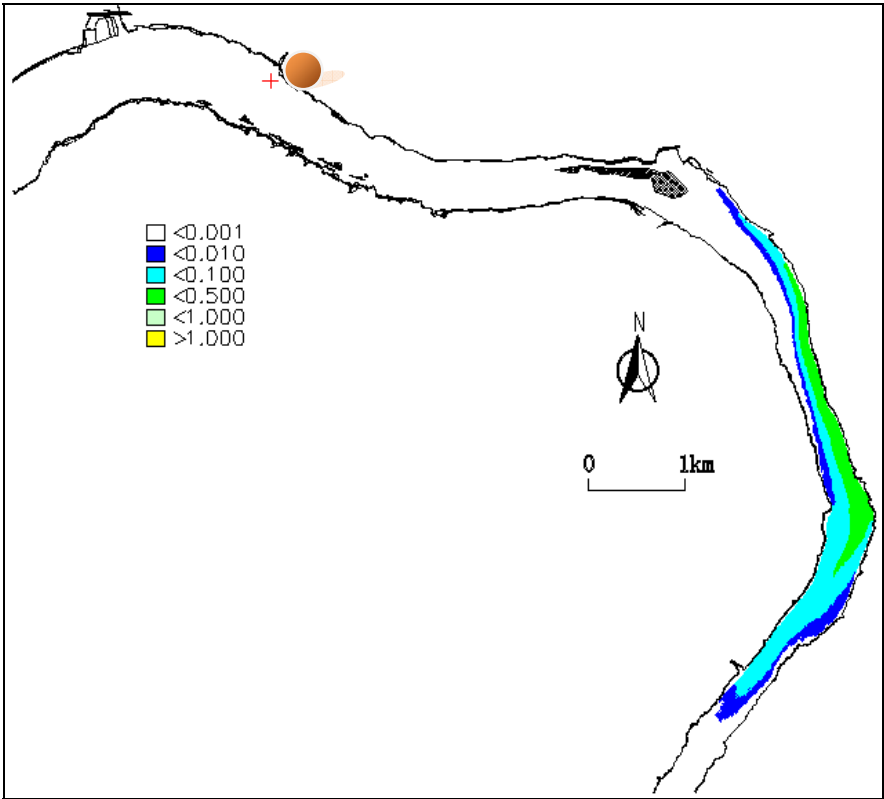
(c)3h



(d)4h

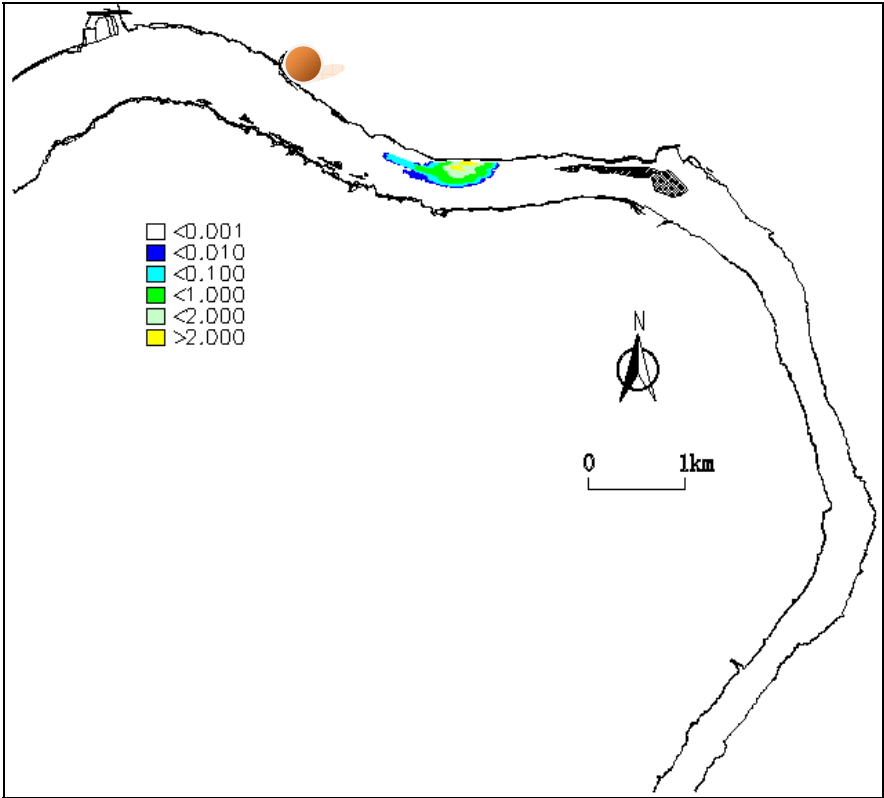


(e)5h

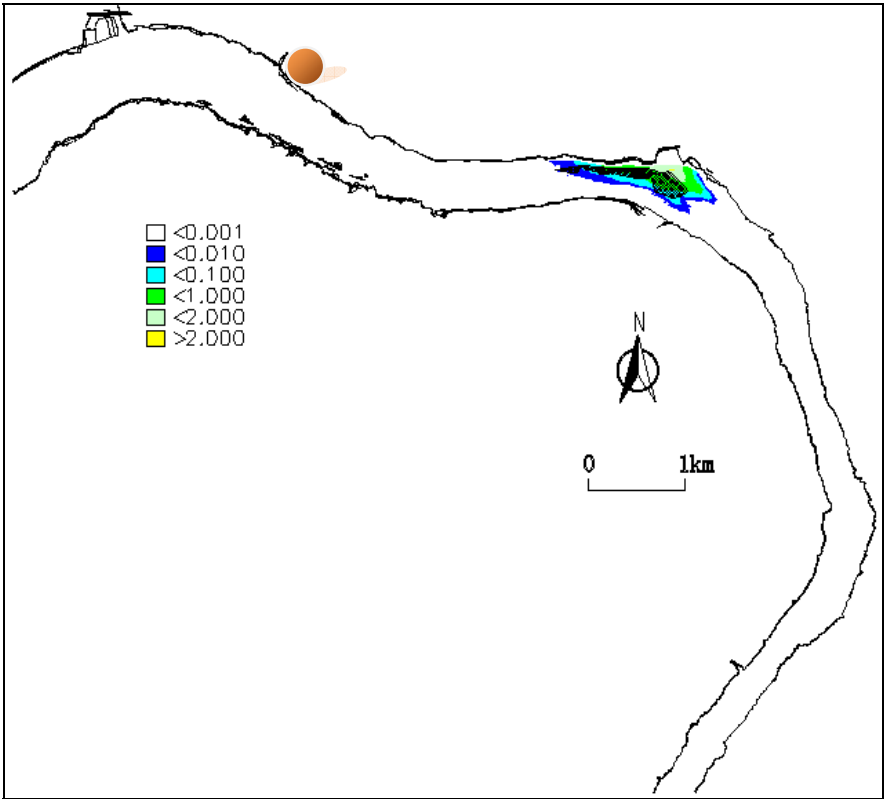


(f)7h

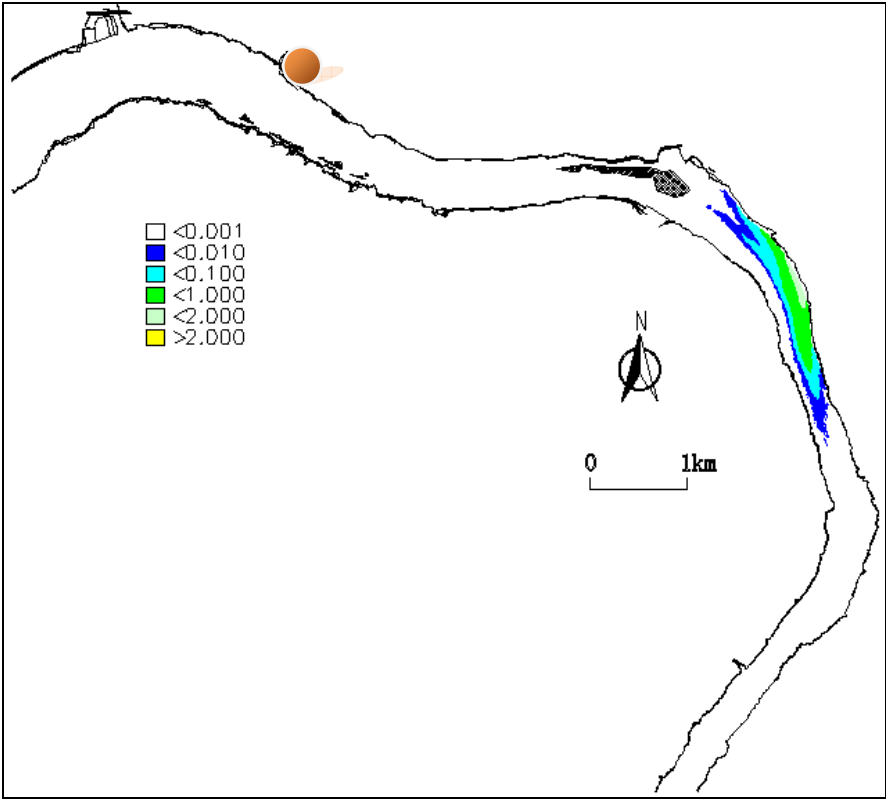
图 8.4-2 枯水期溢油油膜影响范围（100t）



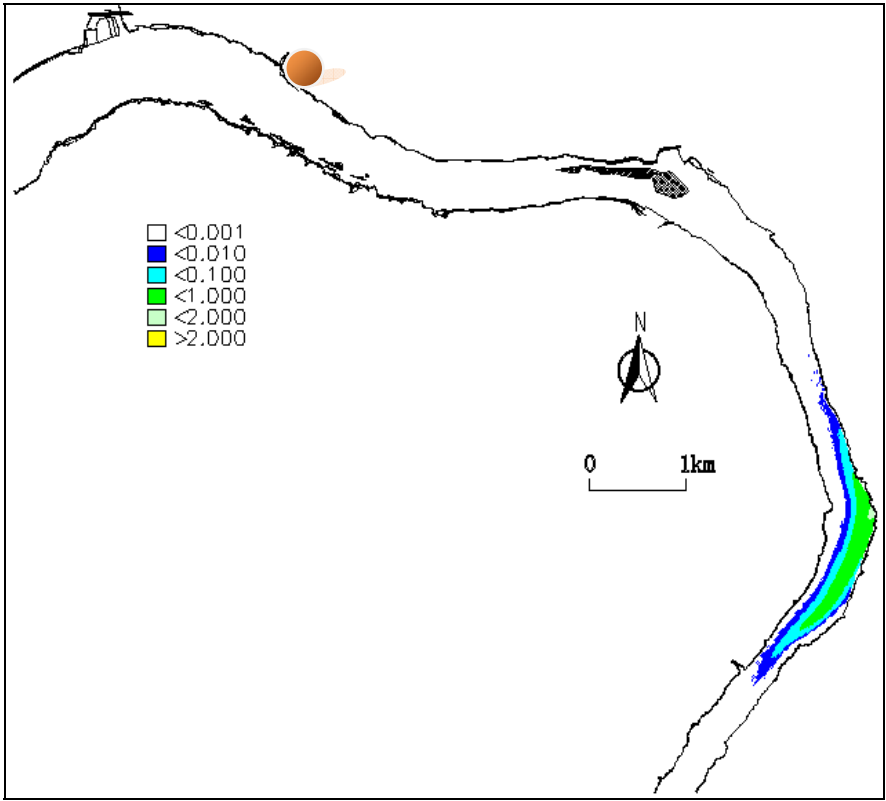
(a)0.5h



(b)1h



(c)1.5h



(c)2h

图 8.4-3 丰水期溢油油膜影响范围（100t）

8.5 溢油对水生生态影响评价

8.5.1 急性中毒效应

一旦发生溢油污染事故,将对一定范围内水域形成污染,还可能污染沿线下游生活用水取水口,对航道内的生物、鱼类和以长江作为生活用水水源地的居民影响较大。以石油污染为例,其危害是由石油的化学组成、特性及其在航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。

8.5.2 对鱼类的影响

(1) 对鱼类的急性毒性测试

根据近年来对几种不同的长江鱼类仔鱼的毒性试验结果表明,石油类对鲤鱼仔鱼 96h LC_{50} 值为 0.5~3.0mg/L,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,故必须对航道内石油运输船舶进行严格管控。

(2) 石油类在鱼体内的蓄积残留分析

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,石油类浓度为 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。

(3) 石油类对鱼的致突变性分析

微核的产生是在诱变物作用之下造成染色体损伤而发生变异的一种形式,根据近年来对几种定居性的长江鱼类仔鱼鱼类外周血微核试验表明,长江江鱼类(主要是定居性鱼类)微核的高检出率是由于江段水环境污染物的高浓度诱变物的诱发作用而引起,而石油类污染物可能是其主要的诱变源。

8.5.3 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。

8.5.4 对浮游动物的影响

浮游动物对石油类急性中毒致死浓度范围一般为 0.1-15 mg/L, Mironov 等曾将黑海某些桡足类和枝角类浮游动物暴露于 0.1ppm 的石油水体中, 这些浮游动物当天全部死亡。当油含量降至 0.05ppm, 小型拟哲水蚤(*Paracalanus* sp.) 的半致死时间为 4 天, 而胸刺镖蚤(*CentroPages*)、鸟缘尖头蚤和长腹剑水蚤(*Oithona*) 的半致死天数依次为 3 天、2 天和 1 天。另外, 研究表明, 永久性(终生性)浮游动物幼体的敏感性大于阶段性(临时性)的底栖生物幼体, 而它们各自幼体的敏感性又大于成体。

8.5.5 对底栖生物的影响

不同种类底栖生物对石油类浓度的适应性具有差异, 多数底栖生物石油类急性中毒致死浓度范围在 2.0-15 mg/L, 其幼体的致死浓度范围更小些。

底栖生物的耐油污性通常很差, 即使水体中石油类含量只有 0.01ppm, 也会导致其死亡。当水体中石油类浓度在 0.1~0.01ppm 时, 对某些底栖甲壳类动物幼体(如: 无节幼虫、藤壶幼体和蟹幼体)有明显的毒效。据吴彰宽报导, 胜利原油对对虾(*Penaeus orientalis*) 各发育阶段造成影响的最低浓度分别为: a. 受精卵 56 mg/L; b. 无节幼体 3.2 mg/L; c. 蚤状幼体 0.1 mg/L; d. 糠虾幼体 1.8 mg/L; 仔虾 5.6 mg/L; 其中蚤状幼体为最敏感发育阶段。胜利原油对对虾幼体的 LC_{50} (96h) 为 11.1 mg/L。

综上所述, 工程施工期或营运期内一旦发生溢油事故, 污染因子石油类将会对航道区域内鱼类的急性中毒、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, 故建设单位必须严格落实本报告书提出的各项风险防范措施和事故应急预案。

8.6 溢油对长江三峡风景名胜区、长江三峡国家地质公园影响评价

溢油事故时, 油膜漂移在水面, 也有部分会粘粘在岸边或河道中的水草上, 降低景区景观观赏度; 同时粘粘在岸边的油膜对地质也有一定的影响, 如果不是及时清理, 可能会有部分油膜渗入, 对地质公园有一定的不利影响。

本工程配置了一定的溢油应急设备, 一旦发生溢油, 利用工作船进行围油栏敷设、吸油毡、收油机收油作业, 当溢油经过围控和回收仍有部分漂移至岸边时, 及时进行岸滩油污清除工作, 采取有效措施后, 对风景名胜区景观和地质公园影响影响可以消除。

9.0 公众参与

公众参与是工程建设项目环境影响评价工作的重要组成部分，是项目建设单位、评价单位与人民群众之间的一种双向交流。通过公众参与及咨询，可以真正了解公众所关心的环境问题，以便协助有关部门制定出切实可行的环境保护措施，使建设项目的环境评价工作更加公开化，结论更切合实际，确保建设项目实现其预期社会经济效益。

9.1 公众参与目的

公众参与是环境影响评价工作的一个重要组成部分，也是完善科学决策的一种有效途径。公众参与的目的主要体现在以下方面：

(1) 让公众了解项目建设的目的、规模、建设地点及项目建设过程中、建成后可能对周围带来的社会、环境等各方面的影响及拟采取对策和措施，让公众对其发表意见，以取得公众的理解、支持和合作；

(2) 通过当地人对长期居住、生活环境的亲身体验和直观感受的征询结果，帮助分析该地区污染环境特征和各环境要素的现状质量水平，以反映环评的客观程度，保护公众的切身利益；

(3) 公众对环境影响评价所涉及到的自然生态、经济发展、生活物资价值等资源较为熟悉，用公众参与的形式，邀请他们参与环境资源保护措施的确证，了解他们的要求，可使本评价提出的各项环保措施更加切实可行，更加有效；

(4) 使公众有机会参与决策项目的建设可行性与否。

9.2 公众参与的实施

9.2.1 调查对象及范围

本项目公众参与调查对象是项目周边直接影响区各个村的居民和相关单位，调查对象包括村干部、农民、渔民、船员及个体工商户等。

在踏勘过程中，环评小组人员走访了下岸溪村、莲沱村、黄陵庙村及南沱村村民委员会、宜昌三峡旅游新区管理委员会 5 个管理部门，了解项目建设对项目直接影响区及地方发展规划、环境保护规划的影响及上述部门对项目建设的态度及建议等。

9.2.2 调查方法

公众参与调查主要采用了以下3种方式：

- (1) 让公众（包括企事业单位和居民）填写事先准备好的公众意愿调查表；
- (2) 在拟建项目周边分布的村组进行公示；
- (3) 建设单位通过传播媒体进行公示。

9.2.3 调查内容

本次调查着重对以下6方面的问题征询了公众的意见：

- (1) 是否了解项目建设的有关情况；
- (2) 对项目建设的态度；
- (3) 对项目区域目前的环境现状质量是否满意；
- (4) 认为项目建设的影响主要是哪些；
- (5) 建议采取何种措施减轻影响；
- (6) 对环保部门审批该项目有何建议和要求。

9.2.4 调查过程

- (1) 第一轮网上公示

评价单位在接受环境评价工作委托后，于2014年2月24日通过长江三峡通航管理局（<http://www.sxthj.com.cn/>）对社会予以公示，为公众提供查询、查阅及咨询、解疑服务。内容：三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程简介；工程实施可能带来的主要环境问题；建设单位及其联系方式；环境影响评价单位及其联系方式；公众意见反馈方式等。

公示时间为2014年2月24日～2014年3月7日，公示期间，未收到反馈意见。



图 9.2-1 第一次网上公示网页截图

(2) 第二轮公示

①网上公示

评价单位在环境影响报告书初稿完成后, 于 2015 年 6 月 16 日、2015 年 6 月 22 日分别通过长江三峡通航管理局 (<http://www.sxthj.com.cn>)、宜昌市环保局 (<http://www.ychbj.gov.cn>) 对社会予以公示, 为公众提供查询、查阅及咨询、解疑服务。内容: 三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程环境影响报告书(简本); 建设单位及其联系方式; 环境影响评价单位及其联系方式; 公众意见反馈方式等。

公示时间为 2015 年 6 月 16 日~2015 年 7 月 3 日, 公示期间, 未收到反馈意见。



长江三峡通航管理局
THREE GORGES NAVIGATION AUTHORITY

文明

长江三峡通航管理局荣获全国文明单位称号

首页 | 领导网页 | 政策法规 | 组织机构 | 通航服务 | 信息公开 | 安全生产 | 规划计划 | 招投标 | 财务公开
政策法规 | 通航动态 | 竞赛工作 | 在线办事 | 在线咨询 | 公众互动 | 三峡印象 | 档案之窗

规划实施进展

三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程环境影响评价第二次公示

作者: 唐泽林 来源: 长江三峡通航管理局 时间: 2015-06-15

三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程环境影响评价第二次公示

根据国家发展改革委关于“十二五”长江干线航道建设方案的批复（发改基础〔2012〕1526号），三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程已经列为“十二五”长江干线航道建设重点项目之一。

三峡工程实现175m正常蓄水后，非汛期，两坝间河段为葛洲坝枢纽常年回水区，通航水流条件较好；汛期，两坝间河段受河势地形及三峡电站调峰运行的影响，呈现典型山区河流特性，流速和比降大，流态紊乱，船舶航行条件较差，通航安全问题突出，通过能力受限。亟需采取系统的航道工程治理措施，达到改善通航水流条件目的，为船舶航行安全畅通创造更加有利的条件。本项目为两坝间航道系统整治工程中的一个，主要对莲沱段航道进行整治，工程手段为炸除河底礁石，将弃碴抛填于深沱，以达到整治河床形态，改善水流条件，保障船舶通航安全的目的。

该项目环境影响评价工作由长江三峡通航管理局委托中交第二航务工程勘察设计院有限公司承担。按照《环境影响评价公众参与暂行办法》要求，现予以公示，如对本工程或环境影响报告书有任何意见或建议，请于10日内以电子邮件、电话和信函等方式向建设单位或承担环评单位反映。

建设单位：长江三峡通航管理局
地址：湖北省宜昌市三峡坝区八河口邮编：443133
联系人：唐泽林 联系电话：0717-6963380
E-mail: hustkingman@126.com

评价单位：中交第二航务工程勘察设计院有限公司
地址：武汉市武昌区民主路555号
邮编：430071
联系人：游立新 曾小辉
联系电话：027-87317449
E-mail: jeyhbs@163.com

两坝间航道环评报告简本.pdf

二〇一五年六月十六日

(a) 长江三峡通航管理局网站公示



(b) 宜昌市环保局网站公示

图 9.2-2 第二次网上公示网页截图

② 报纸公示

根据环保部《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）等管理要求，本次环评于2015年6月17日在项目所在地《三峡晚报》上进行了公示，10个工作日公示期间，未收到反馈意见。公示内容见图9.2-3。

三峡晚报

我在您眼里 您在我心中

2015年6月 星期三 17 今日28版 24小时新闻热线 6233333 宜昌 大雨 19℃/25℃

大额存单上市了 宜昌卖得还不错 ▶08

沪指失守 4900 点 专家建议勿盲目抄底 ▶08

距东山大道 BRT试运行还有 28 天

三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程环境影响评价公众参与第二次公示

三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程位于长江三峡枢纽工程下游 10.5~17km 的莲沱河段,地理位置为东经 111° 08' 13", 北纬 30° 50' 47", 工程尾部下距葛洲坝水利枢纽 22km。河段左、右岸分别为宜昌市夷陵区的乐天溪镇和三斗坪镇。

三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程建设内容:

(1)炸礁工程

①LT1-LT6 炸礁设计底高程 56.5m,底部设计为平坡;近岸侧炸礁基线处边坡 1:0.2。

②LT7 炸礁设计底高程为 30m,底部设计为平坡;近岸侧炸礁基线处边坡 1:0.2。

(2)深沱抛填工程

工程炸礁 76375m³,清渣 727622m³,清渣量全部抛填莲沱河深沱附近。

(3)配套工程

①航标工程

三峡大坝至中水门共需新建航标工程量为:标志船 22 座,岸标 79 座。本工程河段需新建标志船 4 座,岸标 10 座。

②其它工程

配套建设自记水位站 10 处和一个数据中心站。

工程建设期为四个枯水期,总投资 45954.69 万元。

根据《国家发展改革委关于“十二五”长江干线航道建设方案的批复(发改基础[2012]1526 号)》,三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程已列为“十二五”长江干线航道建设重点调整项目之一。项目的建设可以充分发挥航运效益,促进沿江经济的发展。

受长江三峡通航管理局委托,中交第二航务工程勘察设计院有限公司承担该项目环境影响评价工作,根据相关导则和规范,评价单位编制完成该项目环境影响报告书,参照《环境影响评价公众参与暂行办法》,现将该项目有关环境影响评价信息进行公示,征求公众对项目及环境影响评价相关意见。

征求公众意见主要事项:可能受到项目影响机关、单位团体和个人以及关注该项目的任何单位和个人,均可就项目建设带来的环境影响相关事项发表意见或建议。

公众意见反馈方式、时间:在公告发布之日起 10 个工作日内,通过以信函或者电话、传真、电子邮件等方式将意见或建议反馈给建设单位或环评单位。

三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程环境影响报告书简写本请查阅长江三峡通航管理局网站:<http://www.sxthj.com.cn/shtml/22749.html>。

建设单位联系方式

单位名称:长江三峡通航管理局
地址:湖北省宜昌市三峡坝区八河口
邮编:443133
联系人:唐泽林
联系电话:0717-6963380
E-mail:hustkingman@126.com

环评机构联系方式

单位名称:中交第二航务工程勘察设计院有限公司
单位地址:武汉市武昌区民主路 555 号
邮编:430071
联系人:曾小辉
联系电话:027-87317492
传真:027-87811626
E-mail:jeyhbs@163.com

中交第二航务工程勘察设计院有限公司
2015 年 6 月 16 日

图 9.2-3 报纸公示截图

③网上报告全本公示

根据环境保护部环办[2013]103 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》(2013.11.14),评价单位于 2015 年 11 月 10 日通过宜昌市环保局将环评报告书全本对社会予以公示,为公众提供查询、查阅及咨询、解疑服务。公示期间,未收到反馈意见。公示内容见图 9.2-4。



图 9.2-4 宜昌市环保局网站公示（报告全本）截图

(3) 公众参与调查

在完成第二次网上公示之后，评价单价在项目建设单位的积极支持配合下，于 2015 年 8 月 13~16 日在项目直接影响区以公众意见问卷调查的形式和现场张贴公告形式开展了公众参与。

本次调查针对受影响的单位和个人。分别走访了乐天溪镇下岸溪村、乐天溪镇莲沱村、三斗坪镇黄陵庙村、三斗坪镇南沱村村民委员会及宜昌三峡旅游新区管理委员会 5 个单位部门，各单位代表听取了本工程的基本情况介绍，发表了各自的意见和看法。同时调查组还在工程选址所在乐天溪镇下岸溪村、乐天溪镇莲沱村、三斗坪镇黄陵庙村及三斗坪镇南沱村随机选择部分居民填写公众意见调查表并张贴环境影响公告，向公众告知工程建设情况、工程可能带来的环境影响及工程拟采取的措施、建设单位及评价单位的联系方式，让公众了解项目环境保护工作开展情况以及环境保护方面意见的反馈途径。

本次公众问卷调查共发放单位及个人公众意见调查表 125 份，收回 121 份，回收率为 96.8%。



下岸溪村张贴公示



莲沱村张贴公示



黄陵庙村张贴公示



南沱村张贴公示

公众参与调查

9.3 调查结果

9.3.1 调查对象组成

本次公众参与调查共发放公众参与调查表 125 份，回收 121 份，其中团体 4 份、个人 117 份。

被调查单位和个人的基本情况见表 9.3-1、表 9.3-2。

表 9.3-1	调查团体一览表
表 9.3-2	调查个人信息一览表

公众调查中的个人及团体信息和公众参与调查样表涉及姓名、性别、手机号码或电话号码等个人隐私，不予公示。

个人调查中被调查人员年龄由 26 岁到 78 岁，职业主要包括农民（其中有部分为渔民）、个体户、船员等，个人调查对象组成统计情况见表 9.3-3。

参与本次调查的人员具有一定的文化程度，涵盖了多种职业，具有一定的社会 and 职业代表性，对所调查的内容有一定的独立思考和分析的能力，基本能代表航道沿线居民关于本工程建设意见。

综上所述，本次参与公众意见调查的对象基本覆盖了航道沿线工程建设涉及和受影响的相关单位、受项目建设直接影响的区域具有代表性和典型性的居民，调查结果可信。

表 9.3-3 调查对象组成情况

类别		人数	比率（%）
性别	男	79	67.5
	女	38	32.5
年龄	<30	8	6.8
	30-50	70	59.8
	>50	39	33.3
文化程度	大专及以上	1	0.9
	高中及中专	27	23.1
	初中	77	65.8
	小学及文盲	12	10.3
职业	农民	84	71.8
	渔民	17	14.5
	船员	10	8.6
	其他	6	5.1

9.3.2 公众参与调查结果

（一）团体调查结果

根据乐天溪镇下岸溪村、乐天溪镇莲沱村、三斗坪镇黄陵庙村、及三斗坪镇南沱村村民委员会 4 个单位部门，统计汇总见表 9.3-4。统计汇总如下：

（1）参与本次调查的单位中，4 家单位对该航道整治工程建设情况均有所了解。

（2）调查的 3 家单位均认为评价区域环境良好，1 家单位认为区域环境问题是水污染和噪声。

（3）4 家被调查单位认为本工程的建设可能带来的主要环境问题均为爆破噪声、振动（占 100%），其中 2 家单位分别认为工程还会造成生态破坏（25%）和水污染（25%）；3 家被调查单位均认为项目施工活动不会影响他们的正常生产和生活，1 家单位认为项目施工活动会影响他们的正常生产和生活，但影响很小。

（4）关于航道整治工程建设带来的影响，4 家单位认为应从合理安排施工工期、加强施工管理、加大环保投资和采用先进施工工艺的角度改善环境，分别占 100%、75%、75%

和 50%。

(5) 对于航道整治工程建设的态度, 4 家单位均表示支持项目建设, 说明项目建设获得了航道沿线相关单位的支持。

(6) 对项目环保方面的建议和要求, 主要有以下几点:

- ①爆破前及时通知各村委会, 以便村委会及时通知、疏散村民。
- ②爆破时采用小药量分段爆破, 减少对居民房屋的破坏。
- ③加强施工管理, 采用先进工艺, 把对长江水质污染降低到最低。
- ④对专业渔民进行补偿, 进行增殖放流, 保护渔业资源。

表 9.3-4 团体调查结果统计表

序号	问 题	意见	回答 单位数	百分比	备注
1	是否了解本项目的建设位置 及建设内容?	了解	2	50.0	
		了解一些	2	50.0	
		不了解	0	0.0	
2	居住的地方主要环境问题是 什么? (多选)	环境空气	0	0.0	可 多 项 选 择
		水	1	25.0	
		噪声			
		环境优良	3	75.0	
3	本项目建设可能会产生下列 环境问题, 您最关注或最担 心的是哪些? (多选)	爆破噪声、振动	3	75.0	可 多 项 选 择
		生态破坏	1	25.0	
		水污染	1	25.0	
		大气污染	0	0.0	
4	施工活动是否影响到贵单位 的正常生产和生活?	不会	3	75.0	
		会, 但很小	1	25.0	
		会, 很大	0	0.0	
5	您建议采取哪些环保措施以 减轻本项目的污染影响? (多选)	合理安排施工工期	4	100.0	可 多 项 选 择
		采用先进施工工艺	2	50.0	
		加强施工管理	3	75.0	
		加大环保投资力度	3	75.0	
		其它	0	0.0	
6	您认为该航道整治工程给您 带来的最大影响? (多选)	改善了通航条件	4	100.0	可 多 项 选 择
		保障船舶通航安全	3	75.0	
		提高航运能力	3	75.0	
		无影响	0	0.0	
7	您是否支持本项目建设? (如反对, 请说明理由。)	支持	4	100.0	
		反对	0	0.0	

（二）个人调查结果

根据 117 份个人随机问卷调查结果，统计汇总见表 9.3-5。统计汇总如下：

(1) 参与本次调查的人员中，99.1%的人对该航道整治工程建设情况有所了解或了解，表明建设单位前期建设宣传比较好。

(2) 有 65.8%的人认为评价区域环境良好，认为目前存在的主要环境问题是噪声影响(占 20.5%)、水污染(占 12%)和环境空气(占 11.1%)。

(3) 有 82.9%的被调查者认为本工程的建设可能带来的主要环境问题是爆破噪声、振动，还有 22.2%、11.1%和 0.9%的人认为是生态破坏、水污染和大气污染；47.9%的被调查者项目施工活动不会影响他们的正常生产和生活，42.7%的认为项目施工对他们的生产或生活有很小的影响，只有 9.4%的认为项目施工对他们的生产或生活有很大的影响。

(4) 关于航道整治工程建设带来的影响，被调查者认为应从加大环保投资力度、合理安排施工工期、采用先进施工工艺和加强施工管理角度改善环境，分别占 70.9%、70.1%、51.3%和 29.1%。

(5) 对于航道整治工程建设的态度，100%的被调查者表示支持项目建设，调查中无反对意见，表明该项目的建设获得了航道沿线相关居民的支持。

(6) 部分人对项目环保方面的建议和要求，主要有以下几点：

①采用先进工艺，降低施工期爆破噪声影响。

②部分渔民认为施工期间其捕鱼生产将受到一定的影响，希望有关部门给予经济补偿。

表 9.3-5 公众调查结果统计表

序号	问 题	意见	回答人数	百分比	备注
1	是否了解本项目的建设位置及建设内容?	了解	46	39.3	
		了解一些	70	59.8	
		不了解	1	0.9	
2	居住的地方主要环境问题是 什么? (多选)	环境空气	13	11.1	可多项 选择
		水	14	12.0	
		噪声	24	20.5	
		环境优良	77	65.8	
3	本项目建设可能会产生下列 环境问题, 您最关注或最担 心的是哪些? (多选)	爆破噪声、振动	97	82.9	可多项 选择
		生态破坏	26	22.2	
		水污染	13	11.1	
		大气污染	1	0.9	
4	施工活动是否影响到您的正 常生产和生活?	不会	56	47.9	
		会, 但很小	50	42.7	
		会, 很大	11	9.4	
5	您建议采取哪些环保措施以 减轻本项目的污染影响? (多选)	合理安排施工工 期	83	70.9	可多项 选择
		采用先进施工工 艺	60	51.3	
		加强施工管理	34	29.1	
		加大环保投资力度	82	70.1	
		其它	1	0.9	
6	您认为该航道整治工程给您 带来的最大影响? (多选)	改善了通航条件	79	67.5	可多项 选择
		保障船舶通航安全	49	41.9	
		提高航运能力	57	48.7	
		无影响	23	19.7	
7	您是否支持本项目建设? (如反对, 请说明理由。)	支持	117	100.0	
		反对	0	0.0	

9.4 公众意见反馈及采纳情况

此次公众参与的调查结果基本上反映了调查区域内多数公众对本项目的看法和意见。大多数公众对本项目建设持积极态度, 认为本项目的建设对当地经济发展、生活水平改善是有益的。但也都对项目建设期和营运期可能产生的环境问题予以了重视, 因此建设单位可参考本次公众调查结果, 将本项目的建设与环境保护工作有效地结合起来, 从而保证经济建设与环境保护之间能够持续、稳定、协调地发展。

根据公众随机调查统计结果, 得到如下汇总意见和建议, 我们予以采纳:

9.4.1 对项目建设单位和施工单位的建议和要求

(1) 建设单位应充分利用各种宣传手段，加大对本项目和有关政策的宣传力度，使项目附近的群众充分了解该项目和自身的密切关系，从而更加支持本项目的建设。

(2) 施工合同中应包括文明施工等条款，使施工单位按照环评提出的措施进行文明施工，减小施工期间的机械噪声、爆破噪声等带来的影响。

9.4.2 对项目环保方面的要求和建议

(1) 工程施工时应做好污水处理工作，减小施工污水排放对长江水环境带来的污染。

(2) 施工时间尽量减少爆破噪声扰民影响，夜间禁止施工。

(3) 建设单位应该拿出一定的资金投入环保设施建设，加强施工中科技水平含量，减少污染。

(4) 除了生态补偿外，建设单位还需根据实际影响给当地渔民提供一定经济补偿。

9.4.3 对环保部门项目审批的建议和要求

(1) 实事求是，科学决策。

(2) 重视环保管理的审查。

(3) 加强评估和监管，并进一步提高办事效率，简化办事程序。

9.4.4 公众意见反馈及建设单位采纳情况

根据公众参与调查结果，评价单位将公众对项目实施的意见建议和要求反馈给项目建设单位，建设单位对以上意见表示能够接受，并将从工程招标、施工期建设管理、工程运营后建立管理制度等各方面加以落实。主要以下几个方面：

(1) 对工程河段两岸专业渔民进行补偿，补偿费用为 67 万元；

(2) 施工中设置减震孔、深孔松动爆破和微差爆破，减少爆破噪声及冲击波影响；

(3) 加强对江段渔业资源的保护，工程列出 54.7 万元环保费用用于鱼类增殖放流，以及 130 万元用于工程对本河段造成的生态影响进行监测和科学研究。

(4) 夜间不施工，减少施工噪声对居民的干扰影响。

建设单位承诺，加强施工管理，坚决文明施工，严格落实评价提出的各项环保措施。

综上所述，本次评价严格按照国家有关环境影响评价公众参与的要求，在项目所在区域开展了不同形式的公众意见调查，网上公示、发放调查问卷、单位及部门走访等。调查结果表明，公众普遍支持项目建设，同时提出施工、营运期的应采取措施减缓污染。评价单位、设计单位及建设单位对于公众意见基本予以采纳。

9.4.5 程序合法性、形式有效性、对象代表性、结果真实性及时效性分析

在网上公示、现场公众意见调查过程中，我公司秉承公开、平等、广泛和便利的原则开展公众参与工作。

按照《建设项目环境影响评价公众参与暂行规定》、《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》、《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号文）等相关要求开展工作，认真考虑了公众意见，程序符合相关法律法规要求。采取网上公示、当地报纸公示、现场公众意见调查相结合的形式进行公众参与工作，公众参与调查样本涵盖了所有环境保护目标，考虑了被调查人的性别、文化程度、年龄结构、职业等差异，具有广泛的代表性，公众参与的形式有效。

公众参与的对象主要为本项目影响范围内及其周边的群众和单位团体代表，公众参与的对象具有广泛的代表性。

在业主长江三峡通航管理局网站、当地环保局网站（宜昌市环保局网站）及当地公众媒体（三峡晚报）发布本项目的公众参与内容，内容真实、具体，现场调查在网上第二次公示结束后进行，工作人员向群众解释项目影响情况及拟采取的措施后，由群众现场填写公众参与调查表，调查结果真实、有效时效。

总体而言，本项目公众参与的程序合法、形式有效，调查对象具有广泛的代表性，调查结果真实有效。

10.0 环境保护措施

10.1 环境保护措施

10.1.1 水环境保护措施

10.1.1.1 施工期环境保护措施

(1)炸礁、清渣及抛填施工作业应安排在枯水期内完成。施工期利用 GPS 定位,根据不同的地面高程及开挖深度进行分段分层控制推进,最大限度地控制水下施工作业对河床的搅动范围和强度,减少悬浮物发生量。

(2)施工船舶舱底油污水应遵守交通部 2005 年 11 号令《防治船舶污染内河水域环境管理规定》,船舶含油污水必须向三峡海事局提出申请,经海事部门同意后,到指定位置统一收集处理。

施工船舶应配备有盖、不渗漏、不外溢的垃圾储存容器或垃圾袋收集生活垃圾和生产废物,由三峡海事局认可的有资质船舶单位接受处理,严禁将船舶垃圾投入航道中。

施工期船舶上施工人员生活污水不得在本河段水域排放,生活污水经密封收集桶收集后定期送岸上用作农肥。

三峡海事局两坝间现有船舶污水及船舶垃圾接收单位见表 10.1-1,完全可以满足本工程船舶污水接收和处理。

表 10.1-1 船舶污染物接收单位表

	作业船舶名称	作业类别		作业能力		防污染备案编号
		接收垃圾	接收残油	防污染设备配备情况	月平均污染物接收量	
宜昌利平水上环保服务有限公司	宜昌环保 29	是	否	垃圾储存容器	20t	三峡备字(2013) 006
	宜昌环保 88	否	是	油水分离器、吸油毡	2t	三峡备字(2013) 007
宜昌荆楚石化有限公司	荆楚油 8 号	否	是	油水分离器、吸油毡	2t	三峡备字(2013) 028

(3)施工时可租用莲沱大桥附近的莲沱村住房作为施工营地,施工人员生活污水主要通过农舍中旱厕收集后用作农肥。

(4)按照航运部门的有关规定,办理水上作业公告,施工船舶悬挂信号标志,保证航运船舶安全及施工船舶作业安全,避免碰撞等交通安全事故发生。

(5)清渣及运输环节保护措施

①泥驳必须在清渣施工水域溢流完成后才能启航运输，防止运输环节发生溢流污染。

②在泥驳从清渣点到指定的抛填区运输过程中，泥舱不能过于装满，避免溢舱泥水对航行过程中的水污染，避免大风期的作业，保障船只安全和减少泥水洒落对水环境的影响。泥驳需安装 GPS 系统，确保运泥路线正确以及便于对泥驳进行监督。

③清渣过程中，应保证泥舱处于密封状态。

施工单位应加强泥驳日常维护与保养，确保其良好性能，尤其是泥舱密封条的严密性能和控制泥门开启与关闭的传动部分，及时更换泥门封条和液压杆上的密封圈，以免液压系统失控或密封条失灵而导致泥门关闭不严的现象发生。

10.1.1.2 营运期环境保护措施

(1)航道管理部门和当地环保部门应督促航道沿线的港口码头配备合格的生活污水和含油污水处理装置以及船舶垃圾接收设施。

(2)营运船舶舱底油污水严格执行交通部 2005 年第 11 号令《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》，船舶舱底油污水不得在本河段水域排放，舱底油污水送船舶污水接收船或岸上的油污水接收单位接收处理。

(3)根据交通部 2005 年第 11 号令《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》，船舶生活污水不得在本河段水域排放，生活污水收集后上岸送港口或区域污水处理厂处理。

(4)海事部门应加强对航道内营运船舶的监督和检查，确保没有船舶污水偷排现象发生。

(5)加强航道内的船舶管理，尽量避免水污染事件或水上交通事故的发生。

(6)交通部门要针对船舶污染，加大防治力度，切实解决船舶的垃圾、废水的污染问题。

10.1.2 环境空气保护措施

10.1.2.1 施工期环境保护措施

加强对施工机械及船舶的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少燃油废气的排放。

10.1.2.2 营运期环境保护措施

航道管理部门应加强对船舶的管理，对船机设备大气污染物排放状况不良的船舶应

禁止其进入航道从事运输活动，以便尽量减少船舶废气的污染。

10.1.3 声环境保护措施

10.1.3.1 施工期环境保护措施

(1) 施工船舶和施工机械

施工期噪声的治理以控制噪声源为主，选用低噪声的施工机械，并加强设备、施工船舶和机械的维护、保养和管理，使其保持良好状态。

(2) 施工爆破工艺

施工爆破工艺选取对环境影响较小的微差爆破。采用设置减震孔、深孔松动爆破和微差爆破；采用导爆索串并联的传爆网络和毫秒延期爆破方法；炸药类型选择低威力、低爆速的无毒、防水无毒乳化炸药；控制一次爆破的最大用药量，有效降低爆破产生的瞬间噪声和振动冲击波。在工程区内不良地质构造和沿河敏感设施附近实施爆破作业时，应设置安全警戒距离，严格控制用药量及用药型号，避免发生损坏沿河建筑或引发地质灾害。

(3) 严格控制施工时间

禁止夜间施工，其中爆破作业时段定为每天 9:00~11:30、15:00~17:30。

10.1.3.2 营运期环境保护措施

(1) 航道管理部门应加强船舶的管理，禁止船机设备噪声达不到船检要求的船舶进入航道从事运输活动，以尽量减少船舶交通噪声对航道沿线居民正常生产、生活的影响。

(2) 根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)，夜间突发噪声，其最大值不得超过标准值 15dB(A)，而船舶鸣笛的瞬间噪声一般在 100dB(A) 以上。在居民集中居住区航道段禁止夜间鸣笛，以减少船舶交通噪声对航道沿线居民正常生活、休息的干扰。

(3) 随着船舶流量的增加，船舶噪声超标影响将逐步加重。在航道营运期间，应通过实地监测并听取公众意见，采取适宜的措施减缓船舶噪声扰民。

10.1.4 炸礁爆破安全防护措施

(1) 爆破设计经批准后，开工前 1~3 天应在作业地点张贴施工通告(内容应包括工程名称、业主单位、设计单位、监理单位、工程负责人、爆破作业时限等)。

(2) 装药前 1~3 天应发布爆破通告，内容包括爆破地点、每次爆破起爆时间、安全警戒范围、警戒标志、起爆信号等。爆破通告除以书面形式通知当地有关部门、周围单位和居民外，还应以布告形式进行张贴。

(3) 在通航水域进行水下爆破时，应在三天之前由航道、海事部门会同公安部门发

布爆破施工通告。

(4) 爆破需进行临时交通管制时，应预先申请并至少提前 3 天由交管部门会同公安部门发布爆破施工交通管制通知。

(5) 爆破工作船及其辅助船舶，应按规定悬挂信号(灯号)。

(6) 爆破施工时，距炸礁点 240m 范围内水域禁止人类活动。施工过程应注意观察、了望，对位于距炸礁点 240m 范围内的上、下游航道进行封航，严禁过往船舶及人员进入警戒区。

10.1.5 生态保护措施

(1)减少水域污染

施工过程中应采取有效的措施，控制生活垃圾、生活污水和含油废水的任意排放。

(2)合理安排施工进度，非特殊情况施工期不得延长，尽量在枯水季节完成水下施工作业。

选用装载能力大的运输船舶，降低船舶往返频率，减少水体扰动、悬浮物增加对水生生物和鱼类的影响程度。

为确保工程爆破作业安全。减少炸礁(石)震动对江上作业船舶与人员的影响，施工单位在拟定施工方案时应根据国家爆破安全规程的要求，起爆药量应控制在安全范围之内，并在施工过程对爆炸产生的地震效应进行监测。**采用无毒、经济、低能量型炸药，掌握合适的一次爆炸的用药量。其次在导爆方法上，尽量采用导爆索串并联的传爆网络和毫秒延期爆破方法，以减少冲击波、飞石对周围水环境与生态环境的影响。**

切实做好安全爆破作业。尽量避免对鱼类产生影响，建议正式施工前应先以少量炸药进行试爆，对需炸礁的河段分段进行，实行点炸，起到在施工区域内驱赶鱼类作用，尽可能将鱼亡量减少到最低程度。

施工单位在与当地渔业部门协商的情况下，可考虑在炸礁和爆破作业前一天。在距炸礁点和爆破作业点中心上下游 400 m 处分时设置拦网，炸礁和爆破作业后撒网。在航道整治过程中，需开展全程环境监理和监测工作，及时掌握炸礁、抛投对水环境、水生生态环境的影响状况，以便及时调整作业方案。防止对河流生态环境造成破坏。施工中建设方应主动与作业点附近的渔民就作业时间进行协商，以减少渔业资源损失。

建设单位在施工前应咨询当地渔政管理部门，协商确定施工时段，合理进行施工组织，工程水上施工应避开鱼类产卵繁殖期及鱼苗摄食育肥期（4 月～6 月）。

(3)在水下爆破前安置无损伤小炮或成组的没有装炸药雷管进行鱼类驱赶，利用少量

炸药的爆炸所产生的惊吓作用将鱼类驱赶出爆炸区域，减少对渔业资源的影响。

(4)优化爆破方案，采用设置减震孔、深孔松动爆破和微差爆破；采用导爆索串并联的传爆网络和毫秒延期爆破方法；选择低威力、低爆速、无毒、防水、无毒的新型乳化炸药等。

(5)气泡帷幕

气泡帷幕是由位于水底喷气管喷出压缩空气，在水域中形成的气液两相流。能使爆破时产生的水冲击波的一部分能量在压缩介质——杂乱无章的气泡表面漫反射散失；一部分能量被压缩气泡吸收转变为热能，随后消耗在气泡膨胀过程中；同时另外一个重要的功能是从底部不断产生的气泡也可以作为隔离带，使得区域内的生物无法进入封闭圈。

气泡帷幕是为了将爆区中心一直到设计安全区内的水生物利用气泡运动性现象将生物驱赶到安全区，然后制造爆区与安全区之间的隔离，从而形成封闭保护区域，也就是封闭区内基本没有水生物或者是水生物已经减少到最大程度，起到了控制性保护的需求；爆炸后所产生的冲击波、压力等将会被气泡帷幕所阻拦，然后衰减直到消失，这样就无法对保护区外围的水生物造成任何影响，使得所有影响约束和控制在此封闭区内。详见气泡帷幕布置平面图(图 10.1-1)。

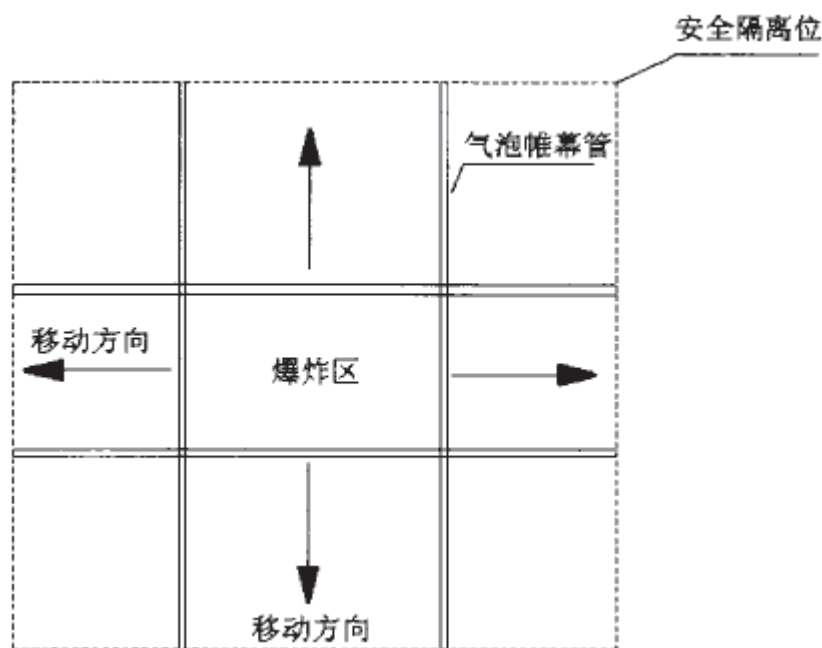


图 10.1-1 气泡帷幕布置平面图

气泡帷幕已经在长江三峡水利枢纽工程永久船闸下游泄水箱涵出口水下爆破开挖及三峡工程 RCC 围堰爆破拆除工程中得到有效运用，经济效益和环境效益明显，

(6)工程实施对区域鱼类和饵料资源会产生一定的影响，拟采取增殖放流是补偿工程影响的有效措施。依据国家环保总局环发[2007]130号《关于开展生态补偿试点工作的指导意见》，对工程建设造成的渔业资源损失进行生态补偿，开展渔业资源恢复工作，定期开展增殖放流。

增殖放流是在对野生鱼、虾、蟹、贝类等进行人工繁殖、养殖或捕捞天然苗种在人工条件下培育后，释放到渔业资源出现衰退的天然水域中，使其自然种群得以恢复，再进行合理捕捞的渔业方式。人工增殖放流是目前国内、外增殖水产资源的普遍方法。前苏联、美国和日本等国利用人工繁殖放流方式，恢复鱼类资源取得了显著效益，近年来我国长江、黑龙江、珠江、黄海海区部分地区开展的人工增殖放流活动已取得了一定的生态效益，如葛洲坝枢纽对中华鲟采取人工繁殖放流，取得了一定的成效。人工增殖放流是恢复天然渔业资源的重要手段，通过有计划地开展人工放流种苗，可以增加鱼类种群结构中低、幼龄鱼类数量，扩大群体规模，储备足够量的繁殖后备群体。由于工程施工对底栖动物造成的损失较大，因此也需要通过增殖放流进行修复，以改善水域生态群落结构，增强水域生态系统的稳定性。

长江三峡—葛洲坝两坝间水域经济鱼类增殖放流项目于2010年正式启动，由中国长江三峡集团公司和湖北省水产局共同主办，是我国首次在该水域举办的大规模经济鱼类放流活动。项目为期三年，计划共放流300多万尾经济鱼类，以修复当地水生生物资源，促进水生生态系统良性循环，保证渔业稳定发展，提高渔民生活水平

2010年5月27日，在三峡大坝右岸下游、西陵长江大桥上游200m处将5万尾长吻鲢和95万尾四大家鱼放入长江。2011年4月16日，在三峡大坝右岸下游的三斗坪镇东岳庙江畔共放流鲢鱼、鳙鱼等各类经济鱼种125万尾。2012年3月28日，在宜昌市夷陵区三斗坪镇共放流草鱼、鲢鱼、鳙鱼、长吻鲢、黄颡鱼五个品种，共130万尾。

①放流品种及规格

为了减少工程对长江鱼类等水生生物资源的影响，结合《全国水生生物增殖放流总体规划（2011-2015年）》和《农业部关于进一步规范水生生物增殖放流活动的通知》

（2013.2），本工程放流的主要对象为受影响较大的鱼类，主要为经济鱼类及部分底栖动物。根据该工程实际情况，建议对瓦氏黄颡鱼、达氏鲃、鲢、草鱼、鳙等实施人工增殖放流，此后根据监测情况作适当调整。考虑到炸礁形成的冲击波和礁石覆盖将直接伤害施工区域的底栖生物，根据工程水域底栖动物现状，方格短沟蜷、梨形环棱螺是工程施工区的优势种类，说明该种类完全适应工程区域的环境条件，减少了驯化的过程，因此，

建议对方格短沟蜷、梨形环棱螺实施人工放流。工程增殖放流总费用为 65 万元。拟安排 2 次放流，放流时间为施工结束后 3 年内，由宜昌市水产局组织实施，宜昌市公证机构进行公证监督，二次拟放流品种和数量等见表 10.1-2。

表 10.1-2 工程生态补偿增殖放流计划

放流种类	放流规格 (cm)	价格 (元/尾)	放流数量 (万尾)	费用估算 (万元)
瓦氏黄颡鱼	4—6(5) (cm)	0.4	50	20
达氏鲃	5—8(6) (cm)	0.6	25	15
鲢	8—12(10) (cm)	0.1	60	6
草鱼	8—12(10) (cm)	0.1	60	6
鳙	8—12(10) (cm)	0.1	60	6
方格短沟蜷	1000只/kg	2元/kg	5000kg	1
梨形环棱螺	1000只/kg	2.5元/kg	1000kg	1
鱼苗运输、检疫及放流现场管理所需费用				5
跟踪监测费用				5
合计				65

放流活动需严格按照《中国水生生物资源养护行动纲要》、《水生生物增殖放流管理规定》开展。放流苗种的个体大小对放流效果影响很大。放流苗种太小，抵抗风浪等自然环境影响的能力差，活动力弱，易被凶猛性鱼类捕食，因而存活率低，直接影响到放流效果。但放流苗种过大，则需要增加更多的经济投入。放流苗种规格的确定需要考虑苗种生产的实际。在增殖放流实际操作中，规格的确定宜根据苗种生长、苗种来源、水域生态环境状况以及凶猛性鱼类资源等灵活掌握。一般放流苗种规格以当年可培育成的大小为准，不宜盲目追求大规格而越冬后放流。

② 放流标准

放流的鱼类苗种必须是野生亲本人工繁殖的子一代。放流的苗种必须依法通过农业部淡水鱼类种质监督检验测试中心或类似权威机构检验检疫，确保健康无病害、无禁用药物残留。供应商水产苗种生产和管理符合农业部颁发的《水产苗种管理办法》（2005年4月1日起），并有省级水产管理部门核发的《水产苗种生产许可证》。

③ 放流时间和地点

根据工程施工期为 11 月～3 月份，长江中下游禁渔期为 4～6 月的时间特点，放流时间选择 4～5 月份，这样既避开了工程施工期，又在长江中下游禁渔期内，有利于提高放流的成活率。

根据宜昌市水产局多年放流经验，放流地点可选择在三斗坪镇附近水域，具体实施

时考虑到实际水域条件和放流活动的安全，建设方需与宜昌水产局、渔政局和海事部门协商确定。

(6)开展水生态监测

监测工程影响范围内的浮游生物、底栖动物、周丛生物、鱼类种群动态等，了解分析该江段水生生态变化趋势。项目跟踪监测总计 50 万元。

①监测内容与监测要素

●水生生态内容和要素监测

浮游植物、浮游动物、底栖动物、周丛生物的种类、现存量及时空分布。

●鱼类资源变化

鱼类种类组成、种群结构、资源量的时空分布，分析渔业资源特别是经济鱼类的资源变化。

②监测断面

根据本工程河段的生境特点，对工程河段水生生物监测布设 1 个断面，即莲沱江段丁头镇断面，调查位置可根据具体情况适当调整，监测内容见表 10.1-3。布点原则见表 10.1-4。每年共需监测经费 10 万元。

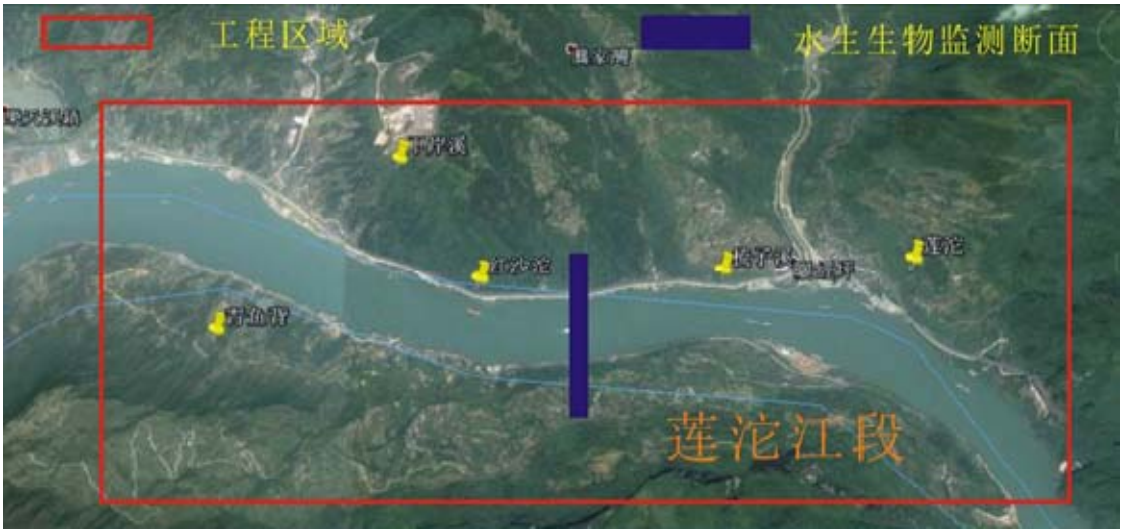


表 10.1-3 水生生态监测断面及监测内容

断面	饵料生物	鱼类种群动态	鱼类早期资源
丁头镇	●	●	●

注：●为需要监测的内容

表 10.1-4 两坝间莲沱江段水生生态监测断面垂线设置

水面宽 (m)	垂线数
≤50	一条 (中泓线)
50~100	二条 (左、右近岸有明显水流处)
>100	三条 (左、中、右)

③监测时段

连续监测 5 年，前 4 年为建设期，后一年为运行期监测，在河道整治河段范围内进行浮游生物、底栖动物、周丛生物、鱼类种群动态等进行监测，通过连续监测，统计分析该江段饵料生物和鱼类种类组成、资源量变化趋势，分析其变化原因，对河道整治后潜在的影响进行后续监测和评价。

浮游动、植物，底栖动物在 4 月、8 月各监测一次。鱼类种群动态监测在 4~6 月、10~11 月进行，每月 20 天左右。

(7)开展科学研究

内陆水下域爆破或炸礁对渔业资源的影响及减缓措施、炸礁施工对底栖动物的影响研究目前鲜有报道，针对三峡—葛洲坝两坝间莲沱江段航道整治工程建议开展相关研究工作，促进航道整治环境影响评价的深入开展以及后续工程进行建设的环境影响评价。研究内容初步拟定为“长江两坝间水域炸礁对鱼类资源的影响及避免措施研究”和“炸礁对底栖动物的影响研究”。课题研究总费用为 80 万元。

10.1.6 固体废物处理

(1)施工营地的生活垃圾集中收集后送城市垃圾填埋场统一处理。

施工船舶上的一般固废由三峡海事局认定的船舶污染物接收船有偿接收处理。

(2)船舶垃圾严格按照交通部 2005 年第 11 号令《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》执行。生活垃圾和生产废物由有资质的单位收集后送岸上处理，严禁将船舶垃圾投入航道中。

10.2 事故防范措施及应急预案

为减少航道内船舶污染事故发生的概率，避免发生事故后对环境造成污染影响，在工程施工、营运阶段都应采取事故风险防范措施，营运期还应制定事故应急预案，在事故发生时将污染控制在最低程度。

10.2.1 船舶污染事故防范措施

航道整治工程风险事故主要是施工船舶搁浅、碰撞等过程发生的燃料油泄露，事故概率低。航道整治后，有效改善通航条件，事故风险也减小。

三峡海事局应加强对长江两坝间航道及通航船舶的管制，杜绝事故隐患，避免船舶发生碰撞、事故溢油的污染影响，特别是对位于本航道段的生活用水取水口的污染。

10.2.1.1 船舶交通事故防范对策

船舶交通事故的发生与船舶航行和停泊的地理条件、气象条件、运输装载的货种、船舶密度、导/助航条件以及船舶驾驶等因素有关。施工期航道内船舶交通事故造成环境污染的可能性是存在的，一旦发生船舶交通事故，将会造成事故区域环境资源的严重损失，且其应急反应的人力物力财力消耗大，因此采取有效的措施预防船舶交通事故的发生意义重大。

船舶交通事故预防措施包括：

(1) 工程航道内已经考虑的必要导助航等安全保障设施

为了保障施工期航道内船舶的航行安全，施工方要接受该辖区内三峡海事局对船舶交通和船舶报告等方面的协调、监督和管理，在船舶航行水域和船舶施工区设置必要的助航等安全保障设施。工程建设规划过程中已经根据本项目的工程和项目区域环境特点在船舶航行水域配备了必要的导助航等安全保障设施，下一步根据施工地点进一步调整安全保障设施。

(2) 推进船舶交通管理系统(VTS)建设

建设 VTS 是为了保障船舶安全航行，避免船舶碰撞事故的发生，辅助大型船舶在单向航道内安全航行，避免大型船舶过于靠近航道边缘或其他浅水区域而发生搁浅或触礁事故，此外还可以提高港口效率，方便组织有效江上搜救行动和事故应急反应等。

(3) 加强航道内船舶交通秩序的管理

为避免航道内船舶发生碰撞事故而造成污染，港区航道交通管理部门应加强对航道内船舶交通秩序的管理，及时掌握进出航道船舶的动态，在危险品船通过时，其它船舶尽量采取避让措施等。

10.2.1.2 施工期风险防范措施

(1) 施工单位在施工组织安排时应详细考虑施工过程对过往船舶可能造成的影响，制定周密的施工计划，尽量减少不利影响。

(2) 在施工前将施工水域及作业计划呈报当地海事和航道维护部门批准，并会同航道、海事、船舶等相关单位商讨施工期间的通行处理措施。比如临时移动航标改变通行路线，或者确定临时断航时间、地点等，并由各自主管部门发布航行通告和航道通告，以引起各有船单位的重视。

(3) 施工过程中，施工单位应加强内部管理，严格将施工船舶限制在划定的施工水域内，不得随意穿越航道，在主航道内抛锚应做好标记。

(4) 各施工船舶应重视船机性能的检查，加强与过往船舶的联系，避免发生碰撞事故，同时加强施工期航道维护管理，增加航标设置，合理划分施工水域和航行水域。

(5) 在施工区域设置专用标志，警示通往船舶已进入施工区域，以便加强注意力。必要时在距离施工区域外 3km 左右设置临时信号台，控制船舶的通航秩序。

(6) 严禁施工船舶在施工水域排放船舶底油污水和生活污水，船舶底油污水和生活污水经收集后分别送有资质单位接收处理和用作农肥。

(7) 在爆破施工前设立爆破警戒线，禁止行人、船只过往，提前疏散人畜，爆后施工人员才可进场清渣。

(8) 严禁施工作业单位擅自扩大施工作业安全区，严禁无关船舶进入施工作业水域。

(9) 施工水域一旦发生险情及时通知下游各级水厂、水务部门及环保部门。

(10) 配备应急物资：收油机 1 台、围油栏 500 米、吸油毡 2 吨、吸油拖栏 300 米，存放在整治范围内的中段黄陵庙海事执法大队内，同时配备报警系统及必要的通信器材，以便及时与三峡海事局溢油应急指挥中心和下游水厂建立联系，及时采取应急措施。

10.2.1.3 营运期风险防范措施

(1) 根据风险预测结果，在一定区域发生船舶溢油事故时，可能会对下游取水口水质造成污染。可结合航标工程中的指示标牌，对航道两侧生活用水取水口位置进行标示，提醒过往船舶加强安全意识，避免船舶溢油事故对取水口的污染。

(2) 所有船舶必须按照交通部信号管理规定显示信号。航道管理部门应加强过往船舶的安全调度管理，合理安排进出港船舶的航行时间和施工船舶作业面，合理安排营运期船舶靠、离港时间及行驶航道，保持足够的安全间距，避免发生船舶碰撞事故。

(3) 航道沿线设立警示牌提醒过往船舶加强安全意识。

(4) 在行轮遇上中雾、浓雾时，应停航“扎雾”。

(5) 船舶发生紧急事件时，应立即采取必要措施，同时向事故应急中心及有关单位报告。

(6) 在集中式生活用水取水口附近水域，禁止通航船舶锚泊、过驳或排放污染物。

10.2.2 突发公共事件应急处理程序的建立

根据国务院《国家突发公共事件总体应急预案》（2006.1.8）确定的全国突发公共事件应急预案体系的划分原则，规划定位为突发公共事件地方应急预案和突发公共事件部门应急预案。突发公共事件的应急处理程序主要包括以下 4 个方面：

(1) 信息报告

特别重大或者重大突发公共事件发生后，要立即报告上级应急指挥机构并通报有关地区和部门。应急处置过程中，要及时续报有关情况。

[事故等级的确定]：

参考《防治船舶污染海洋环境管理条例》船舶污染事故分为以下等级：

特别重大船舶污染事故，是指船舶溢油 1000 吨以上，或者造成直接经济损失 2 亿元以上的船舶污染事故；

重大船舶污染事故，是指船舶溢油 500 吨以上不足 1000 吨，或者造成直接经济损失 1 亿元以上不足 2 亿元的船舶污染事故；

较大船舶污染事故，是指船舶溢油 100 吨以上不足 500 吨，或者造成直接经济损失 5000 万元以上不足 1 亿元的船舶污染事故；

一般船舶污染事故，是指船舶溢油不足 100 吨，或者造成直接经济损失不足 5000 万元的船舶污染事故。

船舶发生污染事故，应当立即启动相应的应急预案，采取措施控制和消除污染，并就近向有关海事管理机构报告。

(2) 先期处置

突发公共事件发生后，在报告特别重大、重大突发公共事件信息的同时，要根据职责和规定的权限启动相关应急预案，及时、有效地进行处置，控制事态。

(3) 应急响应

对于先期处置未能有效控制事态的特别重大突发公共事件，要及时启动相关预案，由上一级应急指挥机构统一指挥或指导有关地区、部门开展处置工作。现场应急指挥机构负责现场的应急处置工作。需要多个相关部门共同参与处置的突发公共事件，由该类突发公共事件的业务主管部门牵头，其他部门予以协助。

(4) 应急结束

特别重大突发公共事件应急处置工作结束，或者相关危险因素消除后，现场应急指挥机构予以撤销。

10.2.3 流域环境风险应急预案的有效性分析

10.2.3.1 长江流域行业系统性的应急预案

交通运输部长江航务管理局已经编制了《长江航运突发事件应急预案》，体系包括①长江航运突发事件应急预案，②长航局及局属单位突发事件专项预案；③局属单位分支机构和港航企业突发事件应急预案；④地方的水路交通突发事件应急预案及各专项预案。

目前已经建立的长江航运应急系统见图 10.2-1。

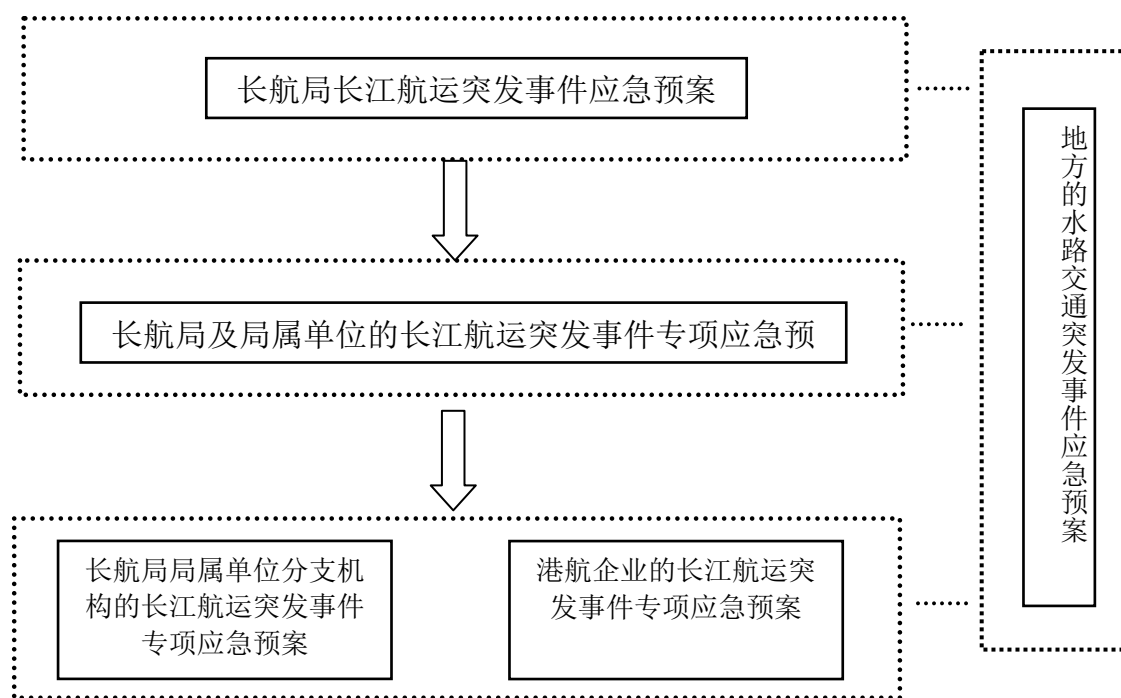


图 10.2-1 长江干线水路交通突发公共事件应急预案体系

10.2.3.2 长江海事局应急体系

长江干线水上搜救协调中心是长江海事局辖区范围内的常设搜救指导协调机构，其任务主要是指导协调辖区内各水上搜救中心的搜救活动，和跨区域搜救工作，指挥调动管辖区水域港口城市拥有的水上搜救力量及驶经该水域的力量，对水域内发生的水上险情实施救助。

长江海事局制定有完善的应急预案，对于发生重大污染事故后防止污染扩散制定了完善的操作要领。

- 1、要求船方按《应变部署表》的要求进行自救。
- 2、了解污染的种类、危险品的性质、包装和数量，是否遇水有可溶性、燃烧和爆炸性。
- 3、现有的溢油量，是否漂浮散发。
- 4、毒害品的危害程度，对水体的污染。
- 5、.通告或提请市政府要求有关人员疏散、尤其是附近人员、住户、渔船和小型船舶。
- 6、调集围油栏到现场。
- 7、经批准后使用化学消油剂。
- 8、通知水厂、吸水口和沿线各港务监督、公安、环境保护等机构。
- 9、充分考虑潮汐、水流的影响。
- 10、请求指挥部增加力量。
- 11、听取专家、技术人员及职能部分的意见。
- 12、调集打捞部门迅速组织打捞。
- 13、必要时组织交通管制，疏散周围船舶。
- 14、准确定位，探明货物的散落位置。
- 15、遇火燃烧，爆炸的情况，禁止民船进入，防止明火。
- 16、通知船方按要求封舱。
- 17、妥善保管现场打捞的货物，指派专人负责。
- 18、请清污队参加清理油污。
- 19、施救船舶必须具有良好的防火、防爆设备，从上风靠近。
- 20、组织防毒面具备有。
- 21、在安全地带划好安全区。
- 22、组织泊类吸附材料。
- 23、准备泊船过驳。
- 24、做好漂浮物的打捞和取样。
- 25、指挥部必要时动用直升飞机。

应急物质含围油栏、吸油毡、消油剂、收油机等分散在各海事局所辖区的救助站、一旦发生事故，统一调配。长江海事局应急指挥体系见下图 10.2-2:

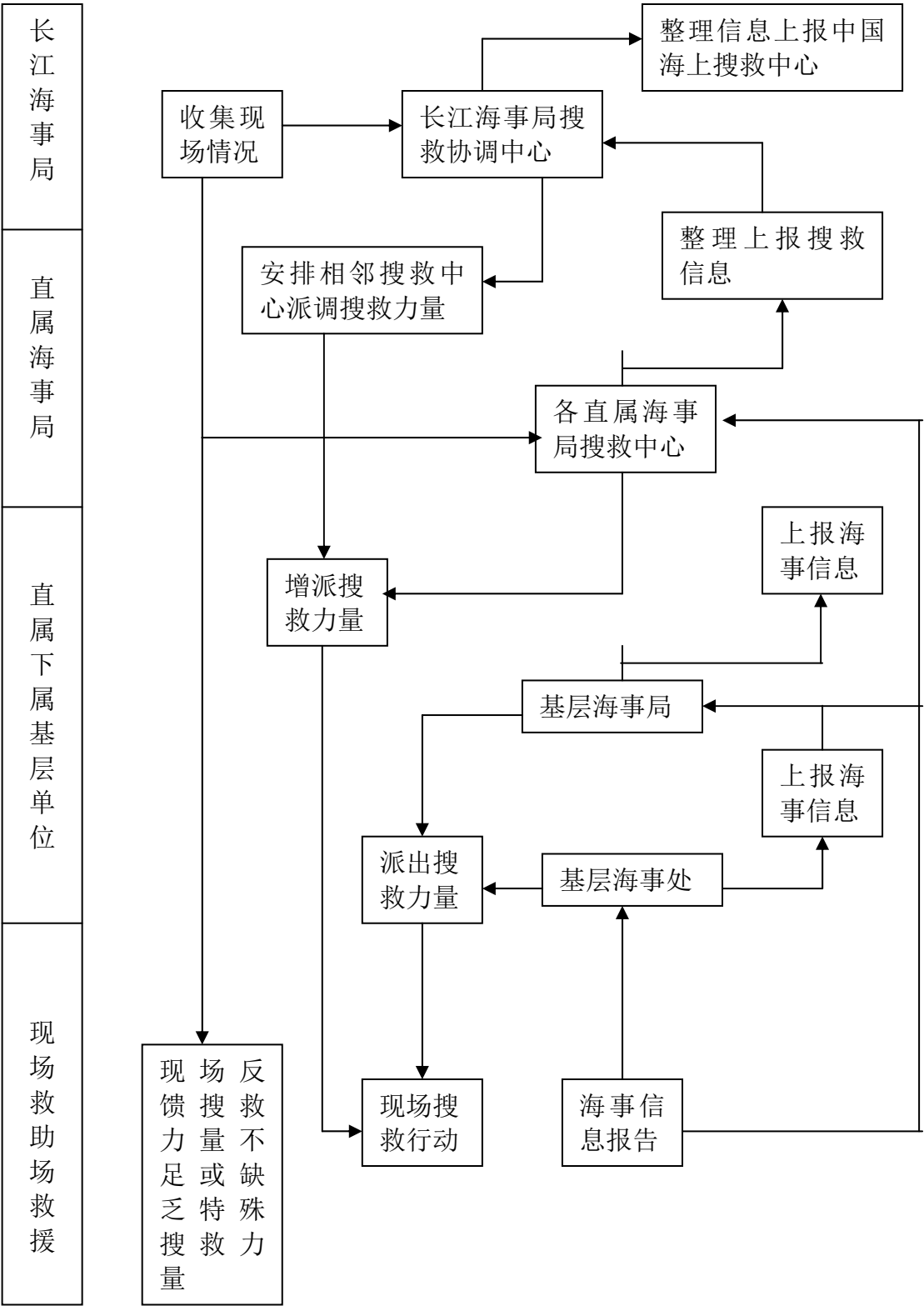


图 10.2-2 长江海事局应急体系

10.2.3.3 项目所在水域应急预案

(1) 宜昌市突发环境事件应急预案

2008 年 12 月宜昌市政府发布了《宜昌市突发环境事件应急预案》，该预案主要内容如下：

① 组织指挥与职责

本市突发环境事件应急组织体系由应急领导机构、综合协调机构、有关类别环境事件专业指挥机构、应急支持保障部门、专家咨询机构、各县市区人民政府突发环境事件应急领导机构和应急救援队伍组成。

② 应急领导机构及职责

市突发环境事件应急领导机构是市突发环境事件应急指挥部。统一负责领导指挥全市突发环境事件应对工作，贯彻执行国家和省有关应急工作的方针、政策，认真落实市政府有关环境应急工作的指示和要求

③ 综合协调机构及职责

市突发环境事件应急综合协调机构是市突发环境事件应急指挥部办公室，具体负责突发环境应急事件应对工作应急响应的组织、协调和实施工作；建立和完善环境应急预案机制，组织拟定市突发环境事件应急预案；统一协调较大、一般环境事件的应急救援工作；指导县市区政府有关部门做好突发环境事件应急工作；部署全市环境应急工作的公众宣传和教育，统一发布环境污染应急信息；完成上级部门下达的其他应急救援任务。

④ 有关类别环境事件专业指挥机构

市突发环境事件应急指挥部各有关成员单位之间建立应急联系工作机制。保证信息通畅，做到信息共享；按照各自职责制定本部门的环境应急救援和保障方面的应急预案，并负责管理和实施，做好相关专业领域突发环境事件应对工作；需要其他部门增援时，有关部门向市突发环境事件应急指挥部提出增援请求。

⑤ 专家咨询机构及职责

市突发环境事件应急指挥部设立突发环境事件专家组，聘请科研单位、高等院校、大中型企业和军队有关方面专家组成。参与突发环境事件应急工作；指导突发环境事件应急处置工作；为市突发环境事件应急指挥部的决策提供科学依据。

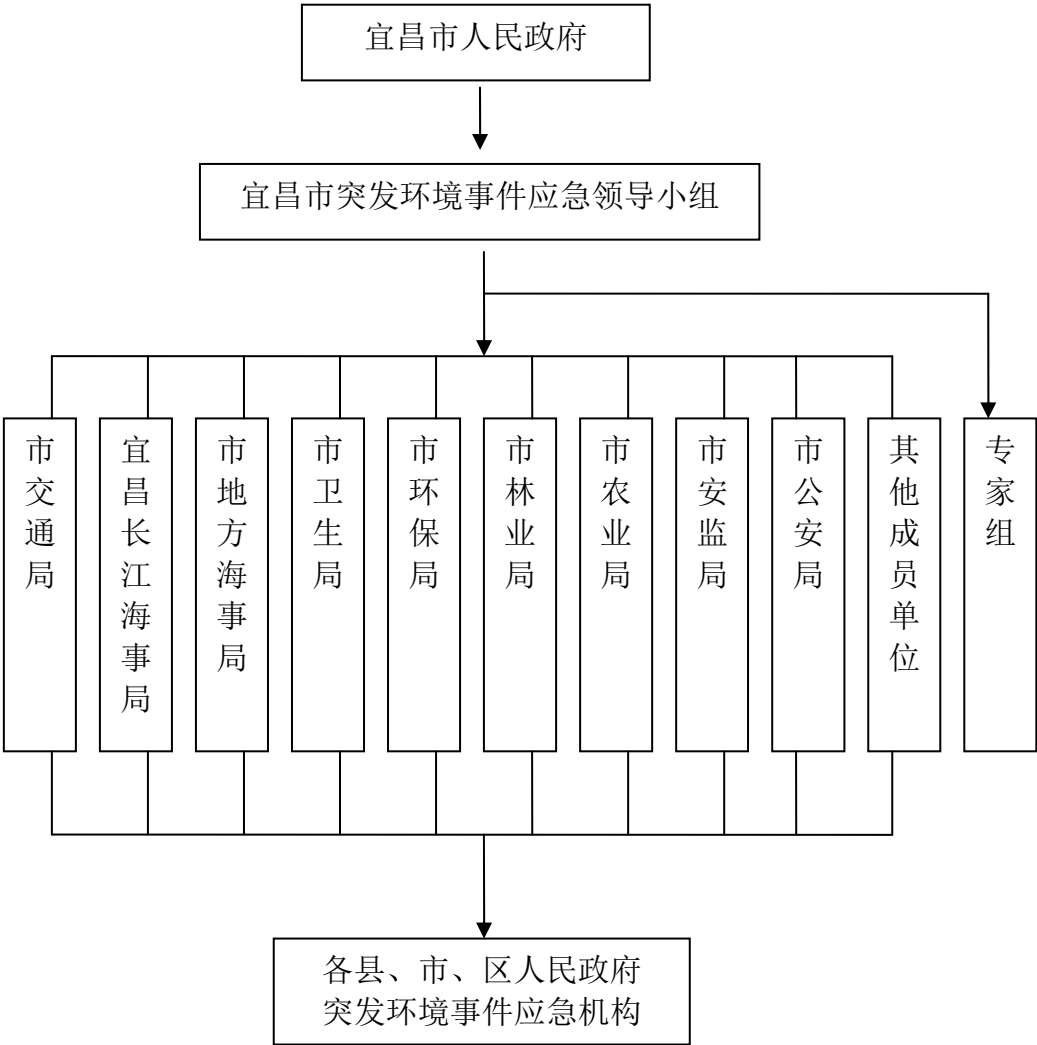
⑥ 应急救援队伍

全市突发环境事件应急救援队伍由各相关的专业应急救援队伍组成。有关类别环境事件专业指挥机构组建相关专业的应急救援队伍。

⑦ 应急监测

根据突发环境事件污染物的扩散速度和事件发生地的气象和地域特点，确定污染物扩散速度与范围。在此范围内布设相应数量的监测点位。事件发生初期，根据事件发生地的监测能力和突发事件的严重程度按照尽量多的原则进行监测，随着污染物的扩散情况和监测结果的变化趋势适当调整监测频次和监测点位。

根据监测结果，综合分析突发环境事件污染变化趋势，并通过专家咨询和讨论的方式，预测并报告突发环境事件的发展情况和污染物的变化情况，作为突发环境事件应急决策的依据。



环境应急组织体系框图

(2)宜昌市饮用水源突发环为保护宜昌市饮用水安全，保障人民群众生命安全和身体健康，有效预防、及时控制和清除集中式饮用水源地突发环境事件的危害，指导和规范集中式饮用水源地突发环境事件的应急处理处置工作，宜昌市政府制定了《宜昌市饮用

水源突发环境污染事件应急处置工作预案》。突发环境事件的应急处理程序主要包括以下 6 个方面：

①应急组织指挥体系与职责

应急组织指挥体系领导机构为市政府设立的集中式饮用水源地突发环境事件应急工作领导小组，领导小组下设应急办公室、现场应急指挥组、应急工作组、环境应急专家组。

发生一般性污染事件后，由现场应急指挥组通知环境监测部门与事件下游相关水厂监测部门启动应急监测预案；发生生物病原菌污染水源事件后，由现场应急指挥组通知市卫生局（疾控中心）相关的监测部门与事件下游相关水厂监测部门启动应急监测预案；饮用水源地发生鱼类中毒现象时，由市农委组织人员进行跟踪监督、监测和综合分析。

②预防与预警机制

按照污染事件严重性和紧急程度，污染事件和预警分四级。预警的发布、调整和解除由现场应急指挥组向应急领导小组提出申请。一般和较大环境事件，由市政府应急办发布预警信息；重大及特别重大环境事件，由省政府应急办发布预警信息。根据事态的发展情况和采取措施的效果，预警级别可以升高、降低和解除。

③应急处置

突发环境事件负责单位和负责人以及负有监管责任的单位在发现突发环境事件后，应立即向应急领导小组办公室报告，并立即组织现场调查。

应急领导小组办公室接报后，立即报告应急领导小组，通知现场应急指挥组。现场应急指挥组申请启动应急预案，指挥各应急工作小组，应急工作组必须在 1 个小时之内到达现场开展工作。

对严重水源污染事件，由应急领导小组在 2 小时内向市政府和上级机关（省环境保护厅、省卫生厅）总值班室报告，同时必要时在 2 小时内通知下游地区采取必要的措施，减小受害范围。

④后期处置

在应急领导小组统一领导下，由应急领导小组办公室和相关县区负责组织实施善后处置工作。应急领导小组办公室组织继续跟踪对水源水质的监测，及时掌握情况，做好处置工作。

⑤应急保障

由市环保、公安、消防、卫生、安全生产监管等部门，组建起一支训练有素、业务

熟练的高素质饮用水源水质污染事件应急监测、救援、处置队伍，并形成完善应急救援体系，确保在事件发生时，能迅速控制污染，减少对人员、生态、经济活动及水源地的危害，保证环境恢复和用水安全。

⑥监督管理

应急领导小组办公室定期开展饮用水源地突发环境事件应急处置演练。各成员单位应积极参与演练。演练结束后应及时进行总结。

应急领导小组办公室联系电话：0717-12369。

(3)三峡坝区船舶污染事故应急预案

①船舶污染应急指挥部组成

三峡坝区船舶污染应急指挥部设在三峡海事局，葛洲坝、三峡船舶污染应急实施区分别设在葛洲坝通航管区、三峡通航管区。

总指挥：三峡海事局局长

副总指挥：三峡海事局分管局长

指挥部成员：三峡海事局船舶科、通航科、综合办公室、葛洲坝、三峡通航管区负责人。

葛洲坝、三峡船舶污染应急实施区的组成：

主任：葛洲坝、三峡通航管区主任

实施区成员：通航管区副主任、海事主管、各办事处负责人。

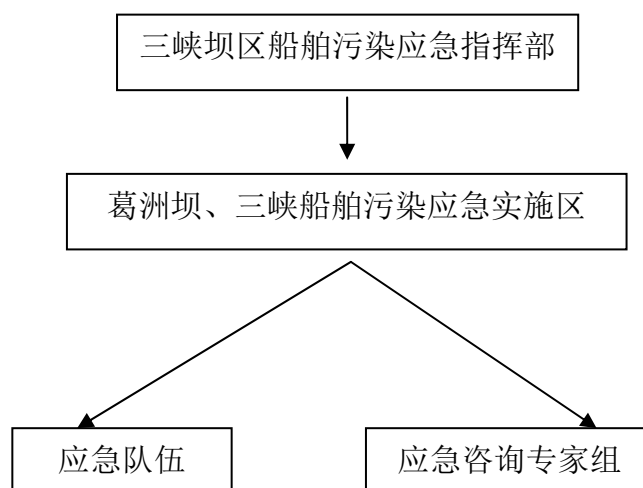
②应急队伍

船舶污染事故应急队伍包括三峡海事局及各派出机构人员和主要社会救助力量。

③应急咨询专家组

船舶污染事故应急咨询专家组包括海事、环保、船舶救捞、消防、航运、船检、水文、气象、保险、法律等方案的专家。船舶污染事故应急咨询专家组对船舶污染事故应急反应行动提供专业指导和咨询。

三峡坝区船舶污染事故应急组织指挥系统如下图所示：



三峡坝区船舶污染事故应急指挥部接到报告后首先责令事故当事方采取尽可能的应急措施，防止污染的进一步扩散；现场海事机构根据上级指令调动应急防治队伍和应急处置设施以及必要的后勤支援，组织协调相关单位或部门投入应急行动，根据船舶油污污染事故的情况，制定具体的油污清除方案，油污清除作业包括布设围油栏、回收、分散、固化、沉降、焚烧和生物降解等处理方法。

10.2.3.4 两坝间船舶交通管理系统（VTS）

VTS 系统是保障船舶在港口水域航行安全的重要助航设施，当前三峡海事局两坝间建有 4 个 VTS 中心（南津关、石牌、莲沱及乐天溪）、3 个雷达站（石牌、莲沱及乐天溪）。本项目位于 VTS 系统覆盖范围内。

10.2.3.5 三峡海事局溢油应急设备及人员配置

三峡大坝上游仙人桥基地（长江上游航道里程约 55KM）建设了应急反应设备库，在南津关（长江上游航道里程约 11.3KM）建设应急设备配置点，建造了 2 艘应急救援平台，平台上各配置了 5 吨浮吊一台。另外还配备了应急卸载泵 5 台，不同功能围油栏 2600 米，不同功能溢油回收设备 12 套、储油设备 10 套，配备 10 英尺集装箱 15 个等相关设备。

三峡海事局溢油应急设备见表 10.2-1。

表 10.2-1 三峡海事局辖区溢油应急设备表

名称	数量	名称	数量	名称	数量
PVC 放水油布	30 块	佳士宝便携式电焊机	3 台	吸油毡 PP-2	51 包
堵漏气囊	4 个	天海潜水泵	6 台	围油拖栏（大包）	12 包
钢丝绳	18 件	佳士宝直流电焊机	1 台	围油拖栏（小包）	12 包
水泥（防水宝）	12 件	鲁安牌氧气瓶	4 个	救生衣	1 包
棉絮	12 床	翼南牌电缆线	50 米	手持式风速仪	4 套
救生圈	100 个	氧气减压器	1 个	手持式测距仪	6 套
自动充气式救生衣	22 件	金龙牌水下电焊把	1 把	夜视仪	16 套
尼龙绳	98 件	金龙牌水下切割刀	1 把	手持 GPS (GEO XT)	5 套
安全网	2 件	水下割条	10kg	手持 GPS (GEO XH)	1 套
BD-1 型蓄电池平台搬运车	2 辆	水下焊条	10kg	手持式流速仪	8 套
手动搬运车	2 辆	保暖衣	30 件	一体化打印机	1 台
30A/36V 充电机	1 台	工作靴	29 双	WQJ1100 江河型充气围油栏	1400 米
轻潜水装具	3 套	安全帽	30 顶	WGU1000R 柔性快布放轻便型 PU 围油栏	400 米
干式潜水服	3 套	护目镜	40 付	WQJ800T 充气充水式滩涂围油栏	400 米
高压充气机	2 台	手电筒	29 只	WGJ800H 型防火围油栏	400 米
气瓶总成	3 只	防毒面具	30 副	QX50 围油栏清洗装置	2 套
呼吸管	3 根	工作服	30 件	SW3 收油网	4 套
潜水手电筒	3 把	口罩	30 副	QG10 轻便储油罐	5 套
潜水手套	3 副	手套	30 双	橡胶浮动油囊	5 套
湿式潜水服	3 套	工具箱	3 个	集装箱	15 件
头盔式潜水具	1 套	电池	60 只	集装箱托盘	15 套
脐带	1 根	喷洒装置	2 套	小型多功能收油机	1 套
潜水对讲电话	1 台	蒂诺亚舸牌充气艇	2 艘	中型多功能收油机	3 套
低压空压机	1 台	柴油自吸水泵	2 台	盘式收油机	1 套
带式脚蹼	1 双	喷洒装置	2 套	刷式收油机	2 套
救生抛投器	4 个	KARCHER	2 套	岩石收油机	3 套
南山射钉枪	8 个	溢油分散剂	330 桶	动态斜面收油机	2 套
救援爪钩投射器	4 个	凝油剂	426 箱	TDS200 卸载泵	3 套
佳士宝半自动等离子切割机	3 台	吸油毡 PP-1	41 包	TB200 卸载泵	3 套

三峡海事局辖区溢油应急队伍及应急咨询专家见表 10.2-2、表 10.2-3。

表 10.2-2 事故应急队伍

序号	污染应急单位	负责人	联系电话	污染应急人员 (人)	
				专业应 急人员	一般应 急人员
1	三峡水上应急救助中心	雷军	13972539658	26	39
2	宜昌利平水上环保服务部	饶志华	13886704478		4
3	宜昌长清船舶保洁服务股份有限公司	王松	15971670000		4
4	宜昌市祥龙水下工程有限公司	韩青	13477179327		4

表 10.2-3 防污染应急专家情况表

序号	姓名	所在单位	专业特长	联系电话	
				办公电话	手机
1	童庆	三峡海事局	海事管理	07176962037	13972523000
2	杨晓东	三峡海事局	海事管理/危险 品防污染	07176962059	13607202770
3	李江宏	中国石油化工湖北 水上加油分公司茅 坪加油站	溢油应急		13886663799
4	蔡宏安	中石化长燃宜昌分 公司	溢油应急		13197310888

10.2.4 本工程船舶污染事故应急预案

(1) 应急组织及联络机构

由宜昌市政府牵头，组织宜昌市环保局、宜昌市环境监测站、宜昌海事局、三峡海事局、长江三峡通航管理局、水利部门等相关部门，成立事故应急机构并形成有效两市联合机制，制定船舶污染事故应急计划。

设置事故应急中心，配备事故急救设备和器材，设专门的应急电话号码，专人负责 24 小时接听，一旦发生情况立即通知应急中心，由其参照应急计划，启动事故应急程序联络事故应急领导小组，组织调动人员、车辆、设备，联合采取应急行动，将船舶污染事故对环境的影响减少到最低程度。

应急组织及联络机构见图 10.2-3。应急指挥小组成员单位见表 10.2-4。

水上搜救中心办公室报告电话：**12395**。

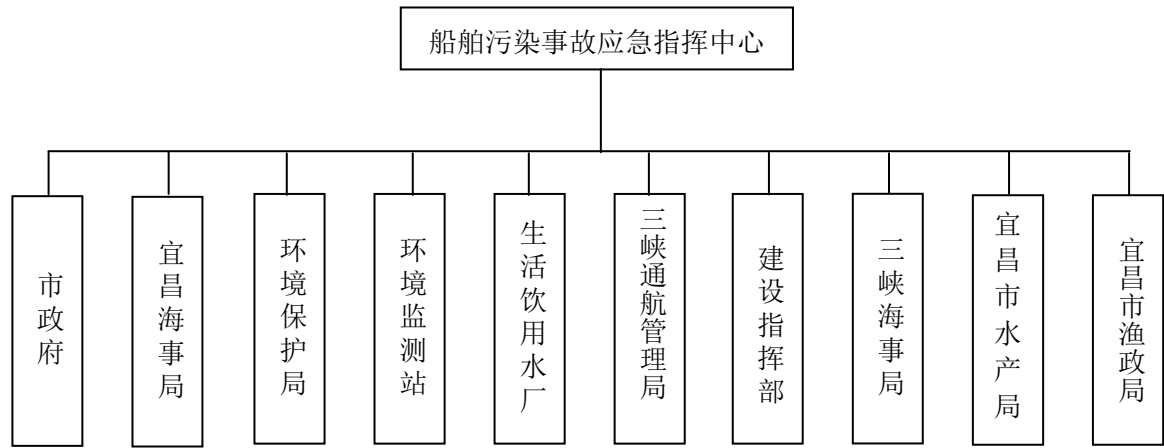


图 10.2-3 应急组织及联络机构

表 10.2-4 应急组织指挥机构成员

	单 位
总指挥	宜昌市政府
成 员	宜昌海事局
	三峡海事局
	长江三峡通航管理局
	宜昌市航道处
	宜昌市环保局
	宜昌市环境监测站
	工程建设指挥部
	宜昌市渔政局
	宜昌市水产局
	整治范围内饮用水水厂
	宜昌三峡旅游新区管理委员会

(2) 事故应急队伍

事故应急队伍由航道建设指挥部、三峡海事局、长江三峡通航管理局和宜昌航道处作支援队伍组成，其中外部协作支援队伍由宜昌海事监管中心视事故影响程度就近调配。应急反应队伍包括指挥和控制人员、应急服务部门、工程承包商及其它可能的受影响方。除报警、通讯系统外，应设立事故处置领导指挥体系。

(3) 船舶污染事故应急设施

三峡大坝上游仙人桥应急设备库位于炸礁区域 LT#1 上游 20km, 南津关设备库位于抛填区下游 19km, 本工程主要利用上下游两个应急库, 由于溢油的突发性, 本项目相应配备一定设备, 基本可以满足工程溢油应急设备配备要求。

船舶溢油事故发生后, 最快到达的区域应急资源基本能够满足截污和清污的要求。一旦发生事故污染影响严重, 两个应急设备库的应急设备库在 45 分钟内均能到达事故发生水域, 对溢油点下游水域进行布控, 利用溢油设备对油膜拦截和回收, 减少油膜对下游水质污染。

考虑到溢油事故的突发性, 本工程应自备必要的应急设施和应急行动计划工作人员, 以便在突发事件的第一时间采取行动, 将事故影响的范围和程度降低到最小。**事故发生时, 采取区域溢油应急计划联动机制, 立即与三峡海事局联系, 启动溢油应急预案。**

本项目施工期风险事故应急考虑一定的应急设施, 主要存放在三峡海事局黄陵庙海事执法大队内, 应对施工期的突发风险事故是非常必要的。建议本项目配置以下设备(见表 10.2-5)以满足本项目事故应急需求, 同时配备报警系统及必要的通信器材, 以便及时与三峡海事局溢油应急指挥中心及水厂建立联系, 及时采取应急措施。

表 10.2-5 本项目溢油应急需要增加的设备

编号	设备名称	数量
1	围油栏	500m
2	收油机	1 台 (5m ³ /h)
3	吸油毡	2.0 吨
4	吸油拖拦	300m

根据评价范围内取水口分布及溢油预测成果, 施工期发生溢油事故时, 油膜不会对取水口水质产生污染影响。但为了减少溢油事故对长江水质的污染, 事故发生时应在溢油点下游对油膜进行有效拦截, 防止污染扩散至下游水体, 并应该第一时间电话通知评价范围以外的下游水厂单位, 加强取水口水质监测, 发现水质超标立即关闭取水, 待取水口水质达标后恢复取水。

(4) 船舶污染事故应急反应

船舶发生污染水域事故，应当立即向最近海事管理机构如实报告，同时按照污染事故应急计划的程序和要求，采取相应措施。在初始报告以后，船舶还应当根据事故的进展情况进一步作出补充报告。海事管理机构接到船舶污染事故的报告后，预计溢油漂移趋势及对长江水质可能造成的影响，由其确认核实后按照污染事故应急计划的程序作出反应。

反应内容包括：向上级主管部门以及与事故相关的货主、保险公司、海事、环保等部门报告(报告内容包括：时间、地点、船名、位置、水文情况、已经采取的措施、需要的援助等)；采取应急措施，利用工作船进行围油栏敷设、吸油毡收油作业，当溢油经过围控和回收仍有部分漂移至航道岸边时，组织附近码头人员、外部协作单位并召集附近民众进行岸滩油污清除工作；同步进行溢油的监测和监视，控制其扩散面积。

溢油事故发生时，立即通知工程附近江段各水厂，组织有关监测单位人员对取水口水域水质进行密集监测，一旦发现污染超标现象，立即停止取水。

事故处理完毕后，肇事单位或船主应将事故原因、溢油量、污染清除处理过程、污染范围和影响程度，书面报告地方海事局、环保局，由海事局、环保局等部门组织调查，按实际情况确定由事故溢油造成受损失的赔偿费用，经法院最终裁决后，给予经济赔偿。

(5) 人员培训

应急反应管理人员、设施操作人员、应急清污人员应参加相关业务培训，逐步实现应急反应人员持证上岗，使应急人员具备应急反应理论和溢油控制及清污的实践经验。

(6) 定期检查

每年进行一次计划检查，及时对应急组织指挥机构成员及其联系方式进行修改。

10.3 环保投资费用估算

本项目推荐方案总投资 45954.69 万元，环保投资 661 万元，环保投资占总投资的 1.44%。工程环境保护投资估算见表 10.3-1。

表 10.3-1 环境保护措施及投资估算

环保投资类别	具体内容	设置地点、功能及效果	环保投资 (万元)	备注
水环境	施工船舶污水收集桶	20 个，设于施工船舶内，收集船舶含油污水和生活污水，含油污水收集后送三峡海事局接收船只处理，生活污水上岸作农肥。	12	禁止油污水、生产废水、生活污水排入长江
生态环境	渔网	炸礁点和爆破作业点中心上下游 400m，各长 500m。	5	
	气泡帷幕	爆炸区四周，减少水生物的伤害	10	
	生态补偿	渔业增殖放流	65	宜昌市水产局实施
	生态监测	设置 4 个监测断面，监测工程前后鱼类资源、浮游生物等变化	50	
	科学研究	设置研究课题	80	
	岸坡监测	地质公园内岸坡变形监测	30	
	警示牌	两岸各设置一块风景名胜区警示牌	2	
声环境	限速、禁鸣标志	居民集中居住区航段。警示过往船舶限速、禁鸣，减缓船舶噪声干扰。	2	
固体废物	垃圾桶	20 个，设于施工船舶、营地内固体废物统一收集。	8	
事故应急	围油栏（500m）吸油机（1 台）、吸油毡（2.0t）及吸油拖栏（300m）	三峡海事局黄陵庙海事执法大队。	70	
社会环境	渔民补偿	货币补偿	67	渔民补偿
施工期环境监测	监测费	为各项环保措施提供依据	80	
施工期环境监理	监理费	保证各项环保措施落实到位	100	
环保竣工验收		保证各项环保措施落实到位	80	
合计			661	

11.0 环境保护管理和环境监控

11.1 环境保护管理计划

11.1.1 环境保护管理体系

本项目各时段环境保护管理机构与监督机构的组成见图 11.1-1。

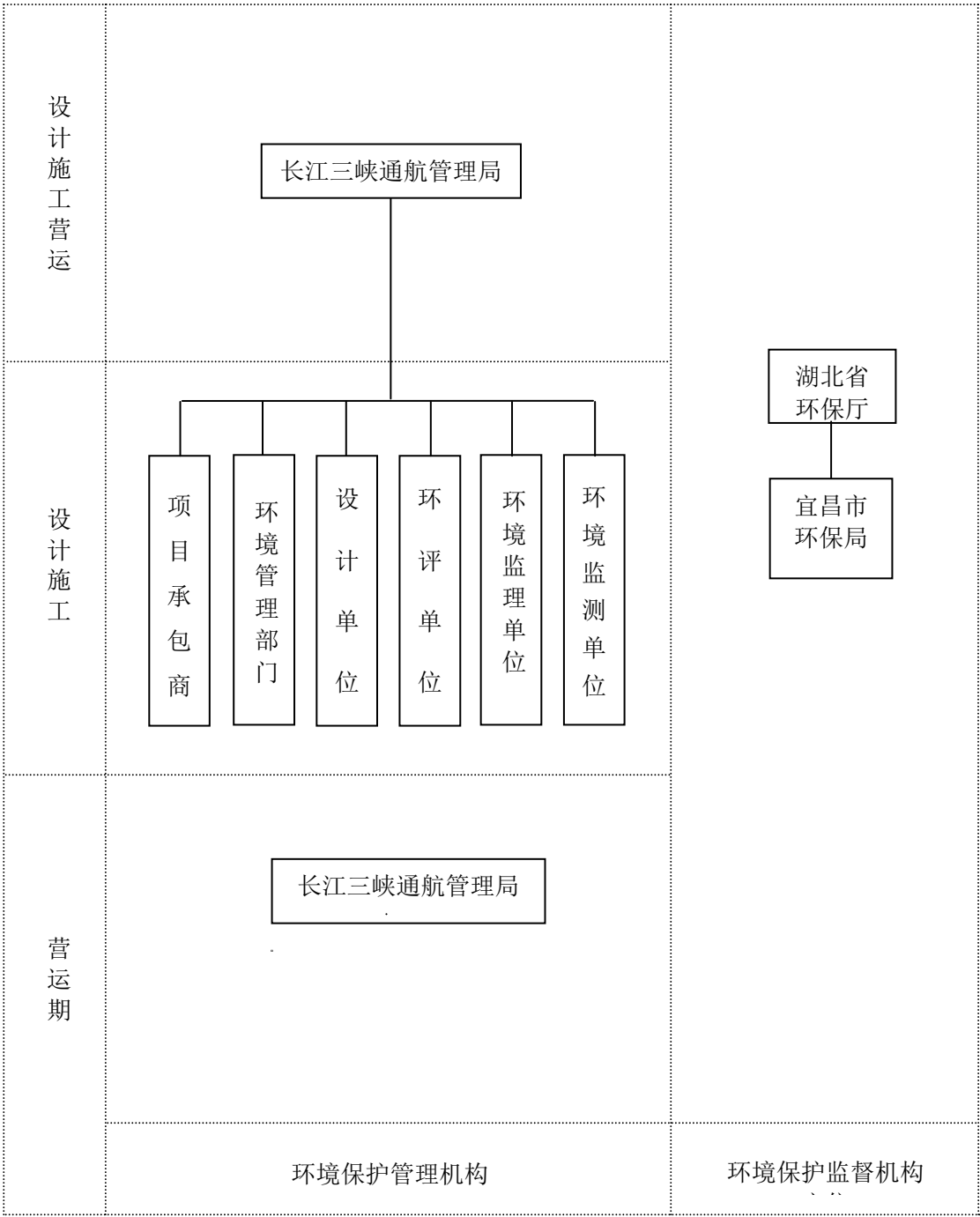


图 11.1-1 环境保护管理与监督机构体系示意图

11.1.2 环境管理计划

长江三峡通航管理局应遵照国家和交通部各项环境保护政策、法规，统一协调本项目与湖北省环保厅、宜昌市环保局等各部门的工作，制定本项目环境保护管理办法和实施细则，制定环保工作计划，负责航道施工期和营运期期环境保护计划的监督管理和实施，加强落实各项环保措施。

施工期设 1 名中级技术职称以上的环保人员，负责施工期的环保工作。

评价建议的环境管理计划见表 11.1-1。

表 11.1-1

项目环境管理计划

环境单元		管理目标	实施机构	管理机构
施工期	水环境	(1) 施工船舶舱底油污水禁止排放，由三峡海事局认可的船舶接收处理，任何船舶不得向航道内排放船舶舱底油污水。 (2) 船舶设置储存容器收集生活污水，上岸后用作农肥。 (3) 施工船舶应配备垃圾储存容器或垃圾袋收集生活垃圾和生产废物，由有资质的单位收集后送岸上处理，严禁将船舶垃圾投入航道中。 (4)清渣施工时，采用 GPS 定位，严格控制施工范围，减少悬沙发生量。 (5) 泥驳在运输过程中，泥舱不能过于装满，避免溢舱泥水在航行过程中的造成水污染。 (6) 施工人员就近租用居民房屋，其生活污水通过农舍中既有旱厕后收集用作农肥。	施工单位	长江三峡通航管理局
	生态环境	(1) 工程安排枯水期完成，水上施工作业应避免鱼类产卵期。 (2) 在水下爆破前安置无损伤小炮或成组的没有装炸药雷管进行鱼类驱赶，减少爆破对渔业资源的损失。 (3) 实施水生生态补偿，开展渔业增殖放流。 (4) 爆破前，在爆破区域周围设置气泡帷幕，减少爆破对水生生物的伤害。		
	声环境	(1) 做好施工设备的维护保养，保持施工设备低噪声运行状态。 (2) 禁止夜间施工，其中爆破作业时段定为每天 9:00~11:30、15:00~17:30。 (3) 爆破前，张贴公共，通知附近居民。 (4) 爆破施工时，炸礁点 240m 水域范围内禁止人类活动和船舶通航。		
	环境空气	加强对施工机械及船舶的维修保养。		
	固体废物	施工人员生活垃圾收集后由环卫部门运至垃圾处理场填埋处理。		
	环境监理	落实施工期环境监理制度。		
	验收阶段	参加项目竣工环保验收，对达不到要求的部分立即整改。		
营运期	水环境	(1) 船舶生活污水上岸送港区或区域污水处理厂处理。 (2) 船舶舱底油污水由三峡海事局认可的接收船舶接收处理。 (3) 海事部门加强对船舶的监督检查，确保没有偷排现象的发生。	船舶航道管理部门	长江三峡通航管理局
	声环境	加强船舶管理，在居民集中居住区航道段船舶应减速航行，禁止夜间鸣笛。		
	环境空气	加强对船舶的管理，禁止大气排放不达标的船舶从事运输活动，以便尽量减少船舶废气的污染。		
	固体废物	船舶垃圾申请三峡海事局认可的符合资质的接收船舶接收处理，禁止向内河水域排放生活垃圾，		
环境监测		按环境监测技术规范及国家环保部颁布的监测标准、方法执行。	监测单位	

11.1.3 环境保护规章制度

11.1.3.1 施工期制定的主要规章制度

《环保设备订货验收及环保设施施工和竣工验收办法》

《施工现场环境保护管理办法》

11.1.3.2 营运期主要规章制度

《中华人民共和国外国籍船舶航行长江水域管理规定》（执行）

《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》（执行）

《防治环境污染管理制度》（自行制定）

《安全生产管理制度》（自行制定）

《船舶航道溢油事故应急预案》（自行制定）

11.2 环境监测计划

11.2.1 环境监测的目的

为保证本评价提出的环保措施在施工期和营运期能有效减少污染物的排放，使整个受工程建设影响的区域符合本报告提出的环境质量标准，工程施工期和营运期必须执行本监测计划。通过实施环境监测计划，全面及时地掌握工程施工期和营运期环境状况，对可能发生的污染进行监测，为制定必要的污染控制措施提供依据。

11.2.2 环境监测计划

采取定时和不定时抽检相结合的方式进行定点和流动监测，监测重点为生态、水、声环境，监测计划见表 11.2-1。

监测计划由符合国家环境质量监测认证资质的单位承担。

表 11.2-1 环境监测计划

时段	类别	测点位置	监测项目	监测频次及历时
施工期	水环境	清渣点下游 50m、100m、150m、200m、300m 抛填点下游 50m、100m、150m、200m、500m、1000m、1500m	SS	施工期 1 次/月
	声环境	下岸溪村一组、莲沱村五组、黄陵庙村三组、黄陵庙村四组	Leq、等效连续 Z 振级	施工期间 1 次/月，每次监测 1 天，昼间、夜间各一次
营运期	生态	增殖放流	瓦氏黄颡鱼、四大家鱼等	根据放流效果进行调整
		水生生态监测	浮游生物、底栖动物、鱼类种群动态	浮游动、植物，底栖动物在 4 月、8 月各监测一次。鱼类种群动态监测在 3~6 月、10~11 月进行，每月 20 天左右。

11.2.3 监测设备、费用及监测报告

本工程不再添置新的监测仪器设备，由监测单位自备。

施工期 4 年，监测费用 20 万元/年，监测费共计 80 万元。试运营期环境监测纳入工程环保验收监测中。

监测单位根据工程施工期和营运期的环境监测结果编制年度监测报告，送宜昌市环保局，报送长江三峡通航管理局等有关管理部门备案。

11.3 施工期环境监理

工程施工实行监理制度，工程监理单位应根据与本项目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环境监理方案，并严格按照制定的环境监理方案执行监理工作。

11.3.1 施工前期环境监理

(1) 污染防治方案的审核

环境监理根据具体项目的工艺设计，审核施工工艺中的“三废”排放环节，排放的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。污染物的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，审核整个工艺是否具有清洁生产的特点，并提出合理建议。

(2) 审核施工承包合同中的环境保护专项条款

施工期承包单位必须遵循的环境保护有关要求应以专项条款的方式在施工承包合同中体现，并在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，同时应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。

11.3.2 施工期环境监理

根据交通部交环发【2004】314号文“关于开展交通工程环境监理工作的通知”以及“开展交通工程环境监理工作实施方案”，工程环境监理工作主要依据国家和地方有关环境保护的法律和文件、环境影响报告书、有关的技术规范及设计文件等，工程环境监理包括水、大气、声环境和生态环境保护、污染防治措施等环境保护工作的所有方面。

11.3.2.1 环境监理范围

本工程建设项目监理范围为：

- (1) 施工营地；
- (2) 整治工点区：炸礁区、清渣区和抛填区；
- (3) 船舶运行水域；
- (4) 施工区域附近敏感区域；
- (5) 长江三峡国家地质公园、长江三峡风景名胜区。

11.3.2.2 环境监理工作内容

(1) 环境空气污染防治的监理

施工区域大气污染主要来源于施工机械和施工船舶废气，对污染源要求达标排放。环境监理工程师应明确施工期施工船舶、施工机械作业过程中大气污染源的排放情况，检查施工过程中各类机械设备是否依据有关法规控制大气污染物污染，对施工现场 200m 之内的大气环境保护目标的环境空气质量监测结果评定，如超标，环保监理工程师应通知承包方采取防范措施，保证环境空气质量达到标准限制以内。

(2) 水污染防治的监理

环境监理工程师应对施工期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批准的排放标准，或是否采取措施控制污染物的产生。监督检查施工船舶是否有与其生活污水产生量相适应的处理装置或存储器，船舶运转中产生的油污水及其它生活垃圾交接收船收集的情况。对水域施工进行监理，对施工人员生活污水的收集与排放和悬浮泥沙排放处理情况进行监测结果评定，如超标，环境监理工程师要及时通知承包方，采取必要的措施，以保证上述污水的排放不对长江水质造成污染影响。

(3) 噪声污染防治的监理

环境监理工程师应熟悉施工活动中施工机械作业场所、施工时间、爆破噪声、船舶噪声等各类噪声污染源，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。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，要求施工场地及施工噪声影响区域的声环境质量达到相应的标准，重点是检查靠近各声环境保护目标的施工点，必须避免噪声扰民。对施工场地 200m 之内的声环境敏感点进行噪声监测结果评定，如超标，环境监理工程师应通知承包方采取必要的减噪措施，或调整施工机械作业的时间，保证居民正常生活不受噪声影响。

(4) 固体废物的监理

监督检查建筑工地生活垃圾是否按规定进行妥善处理处置、施工船上生活垃圾的日常收集、分类存储和处理工作。固体废物处理包括生产、生活垃圾和生产废渣的处理要保证工程所在现场清洁整齐的要求。

(5) 长江三峡国家地质公园、长江三峡风景名胜区的监理

爆破时尽量避开节假日及旅游高峰期，以减少对游客的视觉干扰；爆破振动和所产生的冲击波及飞石可能会对岸坡覆盖层产生崩坡、坍滑，进而影响岸坡的稳定性，应重点岸坡地段进行变形监测，一旦发现岸坡变形，应该立即停止施工，并对爆破工艺进行优化。

(6) 其它方面

施工期间对施工人员做好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，参与调查处理施工期的环境污染事故和环境污染纠纷。

11.3.3 施工期环境监理要点

工程监理纳入环境监理内容，按工程质量和环保质量双重要求对工程进行全面质量管理。结合环评中提出的各项环保措施，本项目环境监理要点详见表 11.3-1。

表 11.3-1

施工期环境监理现场工作重点

序号	施工工段	环境监理要点
	炸礁、清渣和抛填施工	
①	施工前准备	污染防治方案的审核：审核施工承包合同中的环境保护专项条款。
②	炸礁、清渣和抛填施工	监督： (1)炸礁前，张贴公告。 (2)炸礁点 250m 水域范围内无人员和船舶。 (3)炸礁前利用小炮或无炸药的雷管对鱼类进行驱赶。 (4)禁止夜间施工，爆破按每天 9:00~11:30、15:00~17:30 进行。 (5)施工人员生活污水和生活垃圾处置情况。 (6)施工是否选择 11 月~3 月的枯水季节进行。 (7)泥驳在运输过程中，避免溢舱泥水对水污染。 (8)爆破前确保爆破区域周围布置气泡帷幕。 (9)爆破后，是否对两岸地质遗迹和地貌景观产生破坏。 (10)爆破施工，尽量避开节假日及旅游高峰期。
③	初验收	工程完工文件编制完成后，承包人向监理工程师提交初验申请报告；环境监理工程师审查初验报告；环境监理工程师会同业主代表，组织承包人、设计代表对工程现场和各种资料进行检查；环境总监召集环保初验会议，讨论决定是否通过初验，并向业主提出工程项目环境初验报告。

11.3.4 施工后期环境监理

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。检查生态恢复和污染防治措施的落实情况。参与环境工程验收活动，协助建设单位组织人员的环境保护培训，负责工程环境监理工作计划和总结。

12.0 环境影响经济损益分析

12.1 经济效益分析

本项目的国民经济效益包括直接经济效益和社会效益。直接经济效益主要反映在通航保证率提高节省运费、航行条件改善事故减少节省费用等，社会效益包括改善沿线环境、提供劳动就业机会、促进航运业的发展等。

12.1.1 项目直接经济效益分析

三峡~葛洲坝两坝间莲沱航道整治工程实施后，可以改善河道不利的水流条件，确保船舶船队的航行安全，同时还可以减小航道维护的压力。同时可以适度提高各类船舶船队的通航流量级，延长不同船舶船队的通航期，据此可以提高通航保证率、提高分道航行流量级，增加分道航行的天数。在计算期内经济内部收益率为 11.19%，经济净现值 15316.37 万元。

本项目建设实现的经济效益主要表现在：

(1) 通航保证率提高节省运费

航道开发属于基础设施建设，以社会效益为主，单纯从航道整治来讲，效益是负的。航道建设的航运效益是与港口相关联的，最终反映在港口货物吞吐量带来的运输费用的节省，以及对地方经济的带动作用。航道整治后，每年按增加 30 天通航天数，分道航行天数按增加 68.6 天通航天数，按照目前航道每天通过能力计算，一年增加 60 万吨货运量，与通过陆运相比，一年可节省运费 2700 万元。

(2) 航行条件改善，减少事故节省费用

莲沱段汛期通航水流条件较差，除交通事故外，交通事故险情也时有发生，这些险情一旦变成真实的交通事故，损失会进一步加重。航道整治后，较少或避免交通事故及事故险情的发生，每年可节省费用 384.6 万元。

12.1.2 项目社会效益分析

长江流域经济在整个国民经济中占有举足轻重的地位，长江航运在沟通东、中、西部经济交往中起着不可替代的作用，而长江航道的畅通对于确保长江航运作用的发挥具有十分重要的意义，因此，工程的实施对于保障长江中下游航道的畅通和航运的发展是非常必要的。长江流域作为我国区域经济发展最快和最具潜力的地区之一，不仅拥有雄厚的工业基础，而且是我国最主要农业基地，但由于长江流域各经济区的自然资源和产

业布局的特点决定了上、中、下游各经济区既具有一定的完整性，又具有很强的依赖性和互补性，而长江航道作为连接东西的水上大动脉，其在运输方面特有的“大运量、低能耗”的优势是其他运输方式无法替代的，象矿石、煤炭、石油、矿建材料等这些国家建设和国民经济不可缺少的物资，水运能充分体现出其运量大、成本低的优势，长江航运不仅能够满足沿江一批大耗能、大耗水的生产企业的运输需要，而且能够利用沿江已有的众多的港口设施，充分发挥港口的效益，而且可以通过“以港兴市”，带动沿江城市乃至整个长江流域经济的可持续发展。同时，水运交通占地少的特点，决定了利用长江，发展航运对于土地资源十分宝贵而又比较匮乏的中国其社会效益是非常显著的。

12.2 环境经济损失分析

12.2.1 工程造成的环境损失和达到的环境质量分析

本项目建设期带来的环境损失主要表现在水上炸礁、抛填施工对渔业资源的损失、长江三峡风景名胜区的的影响、长江三峡国家地质公园的影响和长江水质影响；营运期船舶噪声、船舶污水和船舶垃圾、船舶污染事故以及工程建设带来的其它环境变化。

本项目建设产生的环境有利变化主要表现：航道条件改善后，在年通过货运总量相同的情况下，船舶吨位提高、通航时间缩短所引起的各类污染物的减少，以及生态保护效益。

12.2.1.1 施工期

(1) 爆破施工产生的冲击波鱼类的影响，造成一定的渔业资源损失。

(2) 清渣、抛填作业将造成局部水域悬浮物浓度增加，对水环境的污染影响，对浮游动植物、底栖动物和鱼类生境的影响；悬浮物增加将造成底栖生物量损失，对渔业资源有一定影响。

(3) 施工船舶舱底油污水、施工人员生活污水、施工船舶废气、施工机械噪声、爆破噪声、施工产生的固体废物都将对施工区域造成一定程度的污染影响。

(4) 清渣、抛填将造成底栖生物量损失 336kg，炸礁冲击波造成鱼类损失 99476 尾，对区域生态环境产生一定程度影响。

(5) 工程水下炸礁采用水上钻孔微差延时松动爆破，而且爆破介面有一定深度的水体覆盖，由此产生的冲击波及飞石影响可降低至最小限度，水下炸礁工程对长江三峡国家地质公园两岸稳定性和地质遗迹景观不会造成大的影响。

(6) 施工期炸礁施工船只、抛填区泥驳等活动及运行期的岸标、标志船将对自然景观观赏度有一定影响，但总体上对长江三峡风景名胜区景观影响较小。

12.2.1.2 营运期

(1) 工程后，整治范围内河床地形变化，对鱼类的生境有影响，通过增殖放流等生态补偿措施可以减小工程对渔业资源的损失。

(2) 航道条件改善后，在年通过货运总量相同的情况下，船舶通过航道的的时间缩短，船舶在航道内发生的舱底油污水、生活污水及船舶垃圾将明显减少。

(3) 航道条件改善后，大吨位船舶的比例将逐步提高，大吨位船舶的防污设施明显好于小型船舶。

(4) 航道管理部门配备船舶油污水及船舶垃圾接收船将对发生在航道内含油污水、船舶垃圾接收后进行集中处理，避免了营运船只特别是小型船舶偷排污染物。

12.2.2 环保措施的环境经济效益分析

本工程将采取相应措施，以减缓或治理施工期、营运期对评价区域环境产生的影响。

(1) 工程施工对居民集中居住区有短期的影响，通过控制采取适当的方法、文明施工，加强施工监理，可避免施工对环境保护目标的影响，保证沿线居民正常的生活秩序。

(2) 根据《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》：船舶舱底油污水不得在本河段水域排放，舱底油污水送船舶污水接收船或岸上的油污水接收单位接收处理；施工船舶配备垃圾储存容器或垃圾袋收集生活垃圾和生产废物，由有资质的单位收集后送岸上处理，可有效杜绝上述污染物对航道的污染影响。

(3) 为避免船舶污染事故影响，制定事故应急预案，保护航道内水质不受到污染影响。

(4) 对清渣、抛填等造成的底栖生物损失采取增殖放流补偿方式进行资源恢复，费用为 1.0 万元。

炸礁产生的冲击波对鱼类破坏采取增殖放流方式进行资源恢复，费用为 54.7 万元。

结合本项目带来的环境损失、产生的经济效益和社会效益以及工程的环保投资和产生的环境经济效益进行综合分析和比较，本项目的建设在创造良好经济效益和社会效益的同时，经采取污染防治措施后，能够将工程带来的环境损失降到很低程度。

13.0 评价结论

13.1 工程概况

三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程位于长江三峡枢纽工程下游 10.5~17km 的莲沱河段，地理位置为东经 $111^{\circ} 08' 13''$ ，北纬 $30^{\circ} 50' 47''$ ，工程尾部下距葛洲坝水利枢纽 22km。河段左、右岸分别为宜昌市夷陵区的乐天溪镇和三斗坪镇。

莲沱河段处于两坝间的中上段，上起下岸溪，下至茶园，全长约 6.5km。河段上段下岸溪~胡子沙坝右侧岸线参差不齐，水下岩嘴密布。下段丁头镇~茶园河道平面宽窄相间、顺直与弯道相连，水田角滩口上水航线水域可航行水域狭窄，水流集中，流速湍急，船舶航行十分困难；莲沱弯道下水航线主流带集中，航宽狭窄，航线流速大，航线附近流态恶劣，对船舶航行安全存在较大隐患。航道整治目标为改善莲沱段通航水流条件，提高限制通航流量；改善莲沱段泡漩、回流等碍航副流流态，提高通航安全性。设计航道等级 I 级，航道尺度 $4.5\text{m} \times 150\text{m} \times 1000\text{m}$ ，水深保证率 98%。

整治工程分为两个部分：炸礁工程和深沱抛填工程。

(1) 炸礁工程

①LT1~LT6 炸礁设计底高程 56.5m，底部设计为平坡；近岸侧炸礁基线处边坡 1:0.2。炸礁量为 67859m^3 。

②LT7 炸礁设计底高程为 30m，底部设计为平坡；近岸侧炸礁基线处边坡 1:0.2。炸礁量 695916m^3 。

(2) 深沱抛填工程

工程清渣 719984m^3 ，全部抛填至莲沱弯道深沱，莲沱弯道深沱可容纳 75万 m^3 石渣。

(3) 配套工程

新建 15m 标志船 29 座，8.5m 铝合金岸标 79 座；自记水位站新建子站点 10 处，数据中心站 1 处。

本工程租用莲沱村居住房作为施工营地，临时工程为施工期工程区外缘设置 4 座施工专用标。

施工工艺主要包括水下钻孔炸礁、水下清渣及抛填。主要工程量为水下炸礁 763775 立方米、清渣 719984 立方米、79 座岸标及 29 座标志船等。

工程总投资 45954.69 万元，其中环保投资 661 万元，约占工程总投资的 1.44%。

工程建设期为4年，分4个枯水期（11月至次年3月）实施。

13.2 项目建设与相关政策、规划及规划环评的相容性

项目建设符合国家产业政策，符合《国务院关于加快长江等内河水运发展的意见》、《长江干线航道发展规划》、《长江干线航道总体规划纲要》和《长江干线航道建设规划（2011～2015年）》等相关政策和规划，基本落实了《长江干线航道建设规划（2011-2015年）环境影响报告书》及其审查意见有关要求，项目建设是合理可行的。

13.3 工程环境影响评价

13.3.1 生态影响评价

13.3.1.1 生态现状和保护目标

（1）水生生态

中国水产科学研究院长江水产研究所于2015年3月15日-3月25日和5月25日-6月7日对工程河段浮游生物、底栖动物、水生植物及鱼类资源，于2015年5月-6月对该江段鱼类早期资源现状进行了调查和监测。

调查结果表明，评价区浮游植物5门22种（属），其中硅藻门9种（属），绿藻门7种（属），蓝藻门4种，其余黄藻门和裸藻门，分布较广的种类主要有蓝藻门小席藻，绿藻门的环丝藻和硅藻门的尖针杆藻，平均生物量为 57.403×10^{-3} 毫克/升。浮游动物3个目22种（属），其中桡足类10种，轮虫9种，枝角类3种，平均生物量是0.179 mg/L。底栖动物4门6纲12种。其中寡毛纲3种（属），腹足纲3种（属），瓣鳃纲2种（属），双壳纲1种，昆虫纲2种（属），软甲纲1种（属），平均密度和平均生物量分别为2.27个/平方米和0.372克/平方米。评价江段鱼类组成成分属6目10科55种，其中鲤科种类37种，鲿科5种，鮡科3种。本次调查渔获鱼类105.79千克，共计32种。

1982年11月，国务院批准长江三峡风景名胜区为国家重点风景名胜区。长江三峡风景名胜区范围西起重庆市涪陵区，东至湖北省宜昌市，风景区总面积2013 km²。风景资源分布涉及长江干流长度525km。本工程位于长江三峡风景名胜区的宜昌西陵峡景区（核心景区）内。

长江三峡国家地质公园（湖北）是国土资源部2004年2月批准建设的第三批国家地质公园之一。该地质公园西起恩施市巴东县，东抵宜昌市南津关。按照所含重要地质遗迹的分布及形成的地质时代划分秭归元古代园、西陵峡震旦纪园、晓峰寒武纪园、黄花奥陶纪园、新滩地质灾害防治纪念园、兴山晚古生代园、巴东三叠纪园、归州侏罗纪园和宜昌白垩纪园等9个各具特色的园区。本工程位于长江三峡国家地质公园（湖北）

西陵峡园区。

本工程主要生态保护目标为长江三峡风景名胜区、长江三峡国家地质公园（湖北）和水生生物。

（2）陆生生态系统

调查区共分为 3 个植被型组、5 个植被型、13 个群系，未发现珍稀野生保护植物。野生动物主要有常见的鸟类和小型兽类，未发现国家级和省级重点保护野生动物。

13.3.1.2 生态影响及拟采取的保护措施

（1）一般水生生态

施工期清渣、抛填过程造成悬浮物增加，水体透明度下降，浮游动植物数量将有所减少，随着施工结束，该影响将会消失；炸礁形成的冲击波和礁石覆盖将直接伤害施工区域的底栖生物，清渣、抛填作业改变了生物原有栖息环境，工程占用水域面积 225762m^2 ，底栖生物损失总量约 335.9 千克，工程后，炸礁抛石具有类似人工鱼礁的效应，部分底栖动物生物量可得以恢复；水下炸礁时产生强大的冲击波，造成生物体的死亡，炸礁导致的渔业资源损失量 99476 尾。工程实施后，工程区域水位和流速较实施前变化不大，水文情势变化对有机质及浮游生物在水体的分布影响小，不会改变高等水生生物如鱼类等在工程附近的分布；施工作业会影响水质及浮游生物、底栖动物的数量，从而改变部分鱼类局部生境，进而对鱼类繁殖、觅食和栖息造成影响，由于施工安排在每年的 11 月至 3 月，与鱼类的繁殖期错开，施工活动对鱼类的繁殖行为没有直接干扰；炸礁点距离上游最近的粘性卵区域约 1.9km，超过炸礁对鱼卵和仔鱼的影响距离，对产粘沉性卵鱼类及其产卵场的影响极小。营运期船只增加、船体增大，吃水增加，对底泥的搅动增加，造成局部水域透明度下降，降低浮游动植物生产力，航行船舶数量增多，加大鱼类伤亡几率，影响鱼类分布和鱼苗生存；工程施工对渔业生产造成一定影响，减少了当地渔民收入。

（2）长江三峡风景名胜区

三峡-葛洲坝两坝间莲沱段工程位于长江三峡风景名胜区的宜昌西陵峡景区（核心景区）内，工程附近的景点包括自然景源（三把刀、毛公山、莲沱、黄牛峡、乐天溪、黄牛泉）和人文景源（黄陵庙）。除观景点的三把刀和毛公山对部分工程可见外，其他观景点均对本工程不可见，在观景道路上对本工程可见；工程建成后其景观相融性评分为 2 级（协调），本工程与长江三峡风景名胜区的自然景观的协调程度为协调；工程在长江三峡风景名胜区内四级敏感区内，景观敏感度较低；工程仅涉及长江三峡风景名

胜区内的一级阈值区，对景观阈值影响均较小；工程位于长江三峡风景名胜区内四级保护区内，从景观综合保护等级角度考虑，本工程对长江三峡风景名胜区景观影响较小。

2015年11月9日以鄂建函[2015]296号《关于对三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程有关意见的函》对专题报告进行了批复，同意本工程的实施。

(3)长江三峡国家地质公园

莲沱段航道晒经坪左岸水下较高河床切除和下岸溪—丁头镇两岸水下岩嘴切除，施工都采用水下爆破炸礁，其开挖区河床和左岸（北岸）山体都为黄陵花岗岩岩体，岩石较坚硬，抗风化力强，由于工程水下炸礁采用水上钻孔微差延时松动爆破，而且爆破介面有一定深度的水体覆盖，振动冲击波及飞石影响可降低至最小限度，水下炸礁工程对两岸稳定性和地质遗迹景观不会造成大的影响；西陵峡园区黄牛岩地质遗迹保护区、灯影峡地质遗迹保护区和三峡人家风景区等，与莲沱段航道整治工程的直线距离都超过7km，水下炸礁所产生的震动和冲击波强度将随着离开挖区距离远而逐渐减弱，对其基本无影响。湖北省国土资源厅于2015年9月2日以鄂土资函[2015]1139号文出具了《省国土资源厅关于印发<三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程对长江三峡国家地质公园影响评估报告>审查意见的函》对评估报告进行了批复，同意本工程的实施。

水生生态保护措施主要有：建议正式施工前应先以少量炸药进行试爆，对需炸礁的河段分段进行，实行点炸，起到在施工区域内驱赶鱼类作用，尽可能将鱼亡量减少到最低程度；施工单位在与当地渔业部门协商的情况下，可考虑在炸礁和爆破作业前一天。在距炸礁点和爆破作业点中心上下游400m处分时设置拦网，炸礁和爆破作业后撒网；水下爆破前安置无损伤小炮或成组的没有装炸药雷管进行鱼类驱赶，利用少量炸药的爆炸所产生的惊吓作用将鱼类驱赶出爆炸区域，减少对渔业资源的影响；合理进行施工组织，工程水上施工应避开鱼类产卵繁殖期及鱼苗摄食育肥期（4月～6月）；爆破区域四周设置气泡帷幕，将水生生物赶出爆破区域，减少爆破对水生生物的伤害；结合《全国水生生物增殖放流总体规划（2011—2015年）》，实施增殖放流，放流时间为4月至5月，时限为3年，放流对象主要为受影响较大的鱼类、主要经济鱼类及部分底栖生物，预算经费65万元，由宜昌市水产局组织实施，宜昌市公证机构进行公证监督；针对三峡—葛洲坝两坝间莲沱江段航道整治工程建议开展相关现状监测和研究工作，促进航道整治环境影响评价的深入开展以及后续工程进行建设的环境影响评价，后续监测费用为50万元，课题研究总费用为80万元。

13.3.2 水环境影响评价

13.3.2.1 环境质量和保护目标

整治河段执行《地表水环境质量标准》II类水质标准；航道底泥质量执行《土壤环境质量标准》二级标准。现状监测结果表明，工程所在长江江段3个监测断面pH值、高锰酸盐指数、DO、BOD₅、氨氮、石油类各项监测指标均满足II类标准，总磷超过II类标准，最大超标倍数为1.2倍，主要是由于三峡大坝上游来水总磷已超过II类标准所致；长江支流磨刀溪监测断面pH值、高锰酸盐指数、DO、BOD₅、氨氮、石油类和总磷等各项监测指标均满足II类标准；铜、铅、锌等8项底泥监测指标均满足二级标准。

整治工点均不在饮用水地表水源地内。水环境保护目标主要为鹰子嘴水厂生活用水取水口和下岸溪村沙石料场生产用水取水口。

13.3.2.2 环境影响及拟采取的保护措施

（1）水文情势

航道整治工程实施后，不同流量下，河段水位壅高最大值为0.13m，水位降低最大值为0.15m；流速增加最大值为2m/s，流速减小最大值为1.8m/s。

不同水文条件下，鹰子嘴水厂取水口和下岸溪村沙石料场取水口水文情势（水位、流速）变化很小，工程对取水口取水影响很小。取水口处河床冲淤较工程前无明显变化，取水口处水深变化不大。

（2）水质

施工期废水主要来源于清渣、抛填施工悬浮物、施工人员生活污水及施工机械和船舶产生的含油废水等。清渣、抛填产生的悬浮泥沙影响范围分别在100m、1600m以内，悬浮泥沙不会对上游两个取水口水质产生染影响；工程设1处施工营地，租用当地民房，施工人员生活污水产生量约12t/d，经收集后用作农肥，不会对长江水体产生影响；施工船舶舱底油污水产生总量约1152t，经收集处理后对该江段水体影响较小。

施工期水环境保护措施主要有：炸礁、清渣及抛填施工作业应安排在枯水期内完成，施工期利用GPS定位，根据不同的地面高程及开挖深度进行分段分层控制推进，最大限度地控制水下施工作业对河床的搅动范围和强度，减少悬浮物发生量；泥驳必须在清渣施工水域溢流完成后才能启航运输，防止运输环节发生溢流污染；施工船舶配置油污水和生活污水收集桶，收集后分别送三峡海事局认可的有资质的单位接收处理和上岸作农肥，施工船舶悬挂信号标志，保证航运船舶安全及施工船舶作业安全；施工营地租用当地民房，生活污水收集后用作农肥。

营运期主要环境影响来源于过往船舶含油废水和生活污水等对该江段水体的影响。2030 年过往船舶含油废水产生量为 1232 万吨/年，生活污水产生量为 2156 万吨/年。航道条件改善后，大吨位船舶比例逐步提高，防污设施好于小型船舶，有利于改善工程河段水质。营运期海事部门加强对航道内船舶污水的管理，船舶污水对航道内水环境造成污染影响较小。

营运期水环境保护措施主要有：建议航道管理部门和当地环保部门督促航道沿线港口码头配备生活污水、含油废水处理装置，舱底含油废水送船舶污水接收船或岸上油污水接收单位处理，禁止含油废水和生活污水排入长江；加强航道内的船舶监管，防止出现偷排漏排现象，尽量避免船舶碰撞造成水体污染。

13.3.3 声影响评价

13.3.3.1 环境质量和保护目标

工程区域临交通干线（334 省道）、航道两侧 35m 以内区域声环境影响评价执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准[昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)]，其余区域执行 2 类标准[昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)]。现状监测结果表明，评价区声环境质量满足 2 类标准要求。

声环境保护目标为下岸溪村、莲沱村及黄陵庙村，与工程最近距离为 60m。

13.3.3.2 环境影响及拟采取的保护措施

施工期噪声主要源自施工机械、船舶作业和爆破噪声。钻孔炸礁船、泥驳和清渣船施工，单机噪声最大在昼间 50m、夜间 280m 外可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求；泥驳和清渣船施工机械同时作业，噪声超标影响范围最大将扩大至施工场界外昼间 51 米、夜间 285 米内范围，施工机械及船舶噪声不会对居民产生干扰影响。

爆破噪声最大在昼间 500m、夜间 2800m 外可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，昼间爆破噪声对附近居民产生干扰影响，夜间无影响。同时根据《爆破安全规程》中爆破作业噪声控制标准，声环境功能 2 类区昼间最大声级 100dB(A)，上述敏感点处噪声值处于最大噪声允许值范围内。

根据《爆破安全规程》中有关爆破地震安全距离的规定，控制炸药量，严格按照建筑物地面质点的安全振动速度施工作业，本工程对莲托大桥、黄陵庙和附近居民房屋无明显振动影响。

爆破时水下冲击波最小药量下允许的水中人员距离为 147m，施工前必须及时通知

附近水中人员撤离至 240m 外，确保水中人员安全。

营运期工程本身不产生噪声，间接影响主要表现在过往船舶产生的噪声对周围环境的影响。

施工期声环境保护措施主要有：禁止夜间施工，其中爆破作业时段定为每天 9:00~11:30、15:00~17:30；加强施工设备维护保养；营运期航道管理部门应加强船舶的管理，禁止噪声排放超标船舶进入航道，沿线居民集中区河段禁止船舶夜间鸣笛。

13.3.4 环境空气影响评价

13.3.4.1 环境质量和保护目标

环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。现状监测结果表明，评价区环境空气质量满足二级标准要求。

环境空气保护目标下岸溪村、莲沱村及黄陵庙村，与工程最近距离为 60m。

13.3.4.2 环境影响及拟采取的保护措施

施工船舶主机、运输车辆及其它施工机械产生的燃油废气对环境的污染影响很小，施工期对附近居民不会产生污染影响。

营运期工程本身不产生大气污染物，间接影响主要表现在过往船舶产生的废气对周围环境的影响。

环境空气保护措施主要有：施工期加强对施工机械、车辆及船舶的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作；营运期航道管理部门应加强船舶管理，禁止废气排放不符合有关要求的船舶进入航道。

13.3.5 固体废物影响评价

施工期生活垃圾 60 吨。营运期固体废物主要为船舶垃圾。

固体废物处理措施主要有：施工营地设置垃圾集中堆放临时场地，施工船舶配置垃圾桶，收集后就近送城镇垃圾填埋场处置。

13.3.6 环境风险评价

施工期事故风险主要源自施工船舶碰撞、倾斜等过程发生燃料油泄露。环境保护目标为鹰子嘴水厂生活用水取水口、下岸溪村沙石料场生产用水取水口、长江三峡风景名胜胜区及本江段水生生物。

抛填区流态紊乱，该水域发生船舶碰撞事故概率相对较高。按 1000 吨施工船舶发生碰撞导致燃油泄漏量（单舱载量 60 吨）估算，确定施工船舶发生燃油泄漏的事故源强为 60 吨，平均风速 1.6 米/秒(不利风向为 NW 向)。抛填区“+”处发生溢油事故时，

油膜沿航道方向漂移, 1h 后油膜到达茶园附近水域, 油膜厚度为 0.8mm; 2h 后油膜到达白马沱附近水域, 油膜厚度 0.6mm; 3h 后油膜到达朝阳沟附近水域, 油膜厚度 0.38mm; 4h 后油膜到达阎王沱附近水域, 油膜厚度 0.26mm; 油膜不会对抛填区上游的鹰子嘴水厂取水口和下岸溪村沙石料场取水口水质产生污染, 但油膜对长江三峡风景名胜区景观产生不利影响。

船舶溢油对本江段鱼类影响较大, 石油类易在鱼体内的累积、残留, 引起鱼类资源变化, 甚至引起鱼类种质变异; 对浮游植物、浮游动物、长江三峡风景名胜区及长江三峡国家地质公园有一定影响。

环境风险防范与应急措施主要有: 三峡海事局加强对本江段航道及通航船舶的管制, 杜绝事故隐患; 推进船舶交通管理系统(VTS)建设, 加强航道内船舶交通秩序的管理, 过往船舶和施工船舶配置必要的导航、助航等安全保障设施, 按照交通部信号管理规定显示信号, 保持足够的安全间距; 施工前制定周密的施工计划, 合理划分施工水域和航行水域, 施工区域设置施工专用标志, 并加强施工人员管理和安全意识培训, 提高环境风险防范意识; 禁止通航船舶锚泊、过驳或排放污染物。

长江航务管理局编制了《长江航运突发事件应急预案》, 宜昌市政府制定了《宜昌市突发环境事件应急预案》和《宜昌市饮用水源突发环境污染事件应急处置工作预案》、三峡海事局编制了《三峡坝区船舶污染事故应急预案》。本工程可依托该水域相关应急预案, 利用海事、港口部门应急设施, 对船舶事故溢油进行吸附拦截, 发生溢油事故应立即通知相关水厂及有关部门, 并启动事故应急预案, 减小溢油事故对长江水环境的不利影响; 施工期风险应急配置 500 米围油栏、1 台吸油机(1 立方米/小时)、2.0 吨吸油毡、300 米吸油拖栏, 主要存放于三峡海事局黄陵庙海事执法大队内; 加强对取水口水域水质监测, 发现因事故造成污染物超标现象立即停止取水。

13.3.7 公众参与

(1) 信息公示

第一次公示, 2014 年 2 月 24 日至 2014 年 3 月 7 日, 在长江三峡通航管理局网站上进行公示, 公示期间, 未收到反馈意见。

第二次公示, 2015 年 6 月 16 日、2015 年 6 月 22 日分别通过长江三峡通航管理局(<http://www.sxthj.com.cn>)、宜昌市环保局(<http://www.ychbj.gov.cn>)进行公示和发布报告书简本; 2015 年 6 月 17 日在《三峡晚报》上进行了公示; 2015 年 8 月 13~16 日在乐天溪镇下岸溪村、乐天溪镇莲沱村、三斗坪镇黄陵庙村及三斗坪镇南沱村等张

贴了信息公告。公示期间均未受到反馈意见。

(2)发放调查问卷

2015年8月13~16日在项目直接影响区开展公众意见问卷调查，共发放调查问卷125份，收回121份，其中个人117份，团体4份。调查结果显示，100%的被调查单位和公众表示支持本工程建设。公众主要关心的是爆破噪声、振动和生态破坏问题，建议加大环保投资力度、合理安排施工工期和采用先进施工工艺。报告书对工程的水环境和生态影响，以及施工期与营运期本江段的环境风险等进行了分析预测，提出了环境保护和风险防范措施。建设单位承诺施工期和运营期严格落实各项环保措施，减轻或避免工程的不利环境影响。

13.3.8 工程竣工环保验收

根据国家环保总局13号令《建设项目竣工环境保护验收管理办法》（2001.12.27发布，2002.2.1实施）和交通部2003年第5号令《交通建设项目环境保护管理办法》的要求，项目建设与环境保护应实行“三同时”，并应在交付使用试运行3个月内申请进行环境保护设施的验收。

环境保护“三同时”验收表见表13.3-1。

表 13.3-1 环境保护“三同时”验收表

序号	分 项		验收主要内容				备 注
一	组织机构设置		按照环评报告书和管理要求成立了相应的环评组织机构				由项目业主在提交验收申请报告时提供
二	招投标文件		在工程施工及设施采购合同中应有环境保护的规定条款				
三	动态监测资料		施工期环境监测报告				
四	环保设施效果检验		试运营期间对环保设施效果的检验报告				
五	环保设施一览表		工程设计及环评确定的环保设施				
	环保措施		单位	数量	投资费用 (万元)	备 注	
1	水生生态	渔 网	米	1000	5		
		气泡帷幕	项	1	10	爆炸区域四周，减少鱼类的伤害	
		生态补偿	项	1	65	渔业增殖放流	
		生态监测	项	1	50		
		科学研究	项	1	80		
2	陆域生态	岸坡监测	项	1	30		
		警示牌	个	2	2		
3	水污染防治	施工船舶污水收集桶	个	20	12	生活污水收集后做农肥禁止排入长江	
4	噪声防治	标识牌	块	2	2	警示过往船舶限速、禁鸣	
5	固废收集		项	1	8	20 个垃圾桶收集固体废物	
6	事故应急		项	1	70	围油栏（500m）吸油机（1 台）、吸油毡（2.0t）及吸油拖栏（300m）	
7	社会环境		项	1	67	渔民补偿	
	合 计				401		

13.4 评价总结论

工程的实施具有广泛的经济效益和社会效益。工程实施后，工程所在江段通航条件将得到一定的改善，航行安全将显著提高，对促进区域水运事业的发展、区域国民经济的持续发展提供基础和保障作用具有现实而深远的意义。

工程施工期对环境有短暂的污染影响，但采取适当的措施，加强管理，是可以避免或减缓的，施工期的环境影响是暂时的，随着施工的结束，污染也随之消失。

公众参与调查表明，航道沿线社会团体、普通群众、受影响居民均支持本项目建设。

项目建设符合国家产业政策、《国务院关于加强长江等内河水运发展的意见》、《长江干线航道发展规划》和《长江干线航道总体规划纲要》，与《长江干线航道建设规划（2011～2015 年）》规划目标相符，基本落实了《长江干线航道建设规划（2011-2015 年）环境影响报告书》及其审查意见有关要求。工程实施不会造成水文情势重大变化，生态影响有限，通过合理的生态恢复、补偿措施减缓对生态环境影响，可使工程对环境的不利影响可以得到有效控制和缓解，并能够做到污染物达标排放。

因此，从环境保护角度分析，在严格落实报告书提出的各项环保措施和要求后，三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程在环境上是可行的。

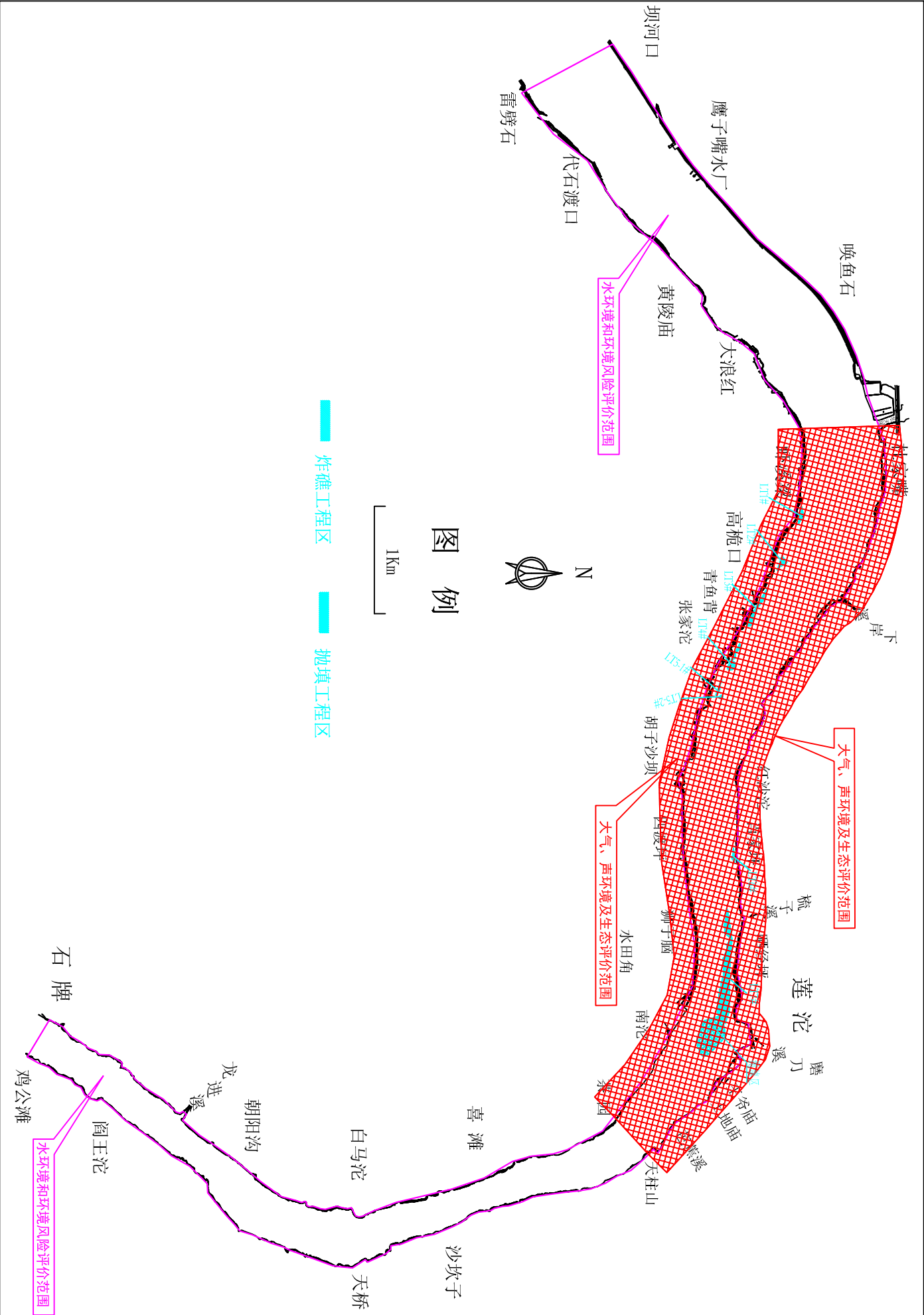


图1.5-1 评价范围图

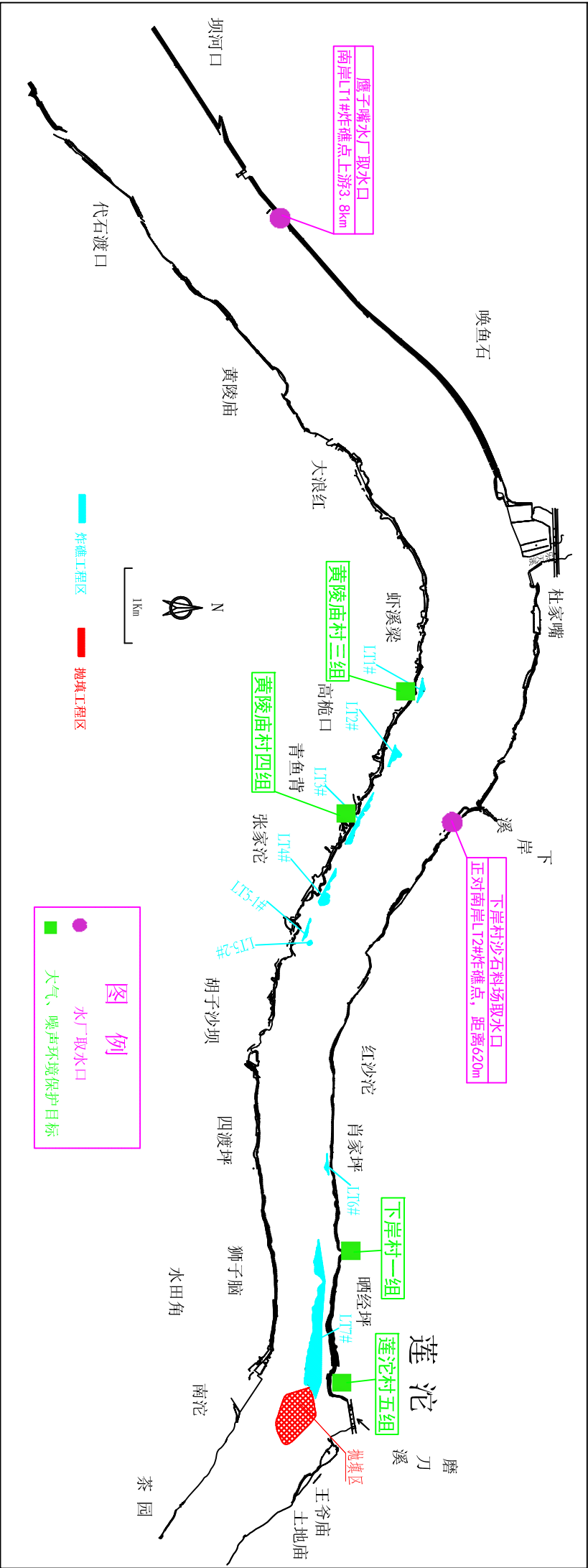


图1.7-1 环境保护目标图



图 2.1-1 三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程所在位置

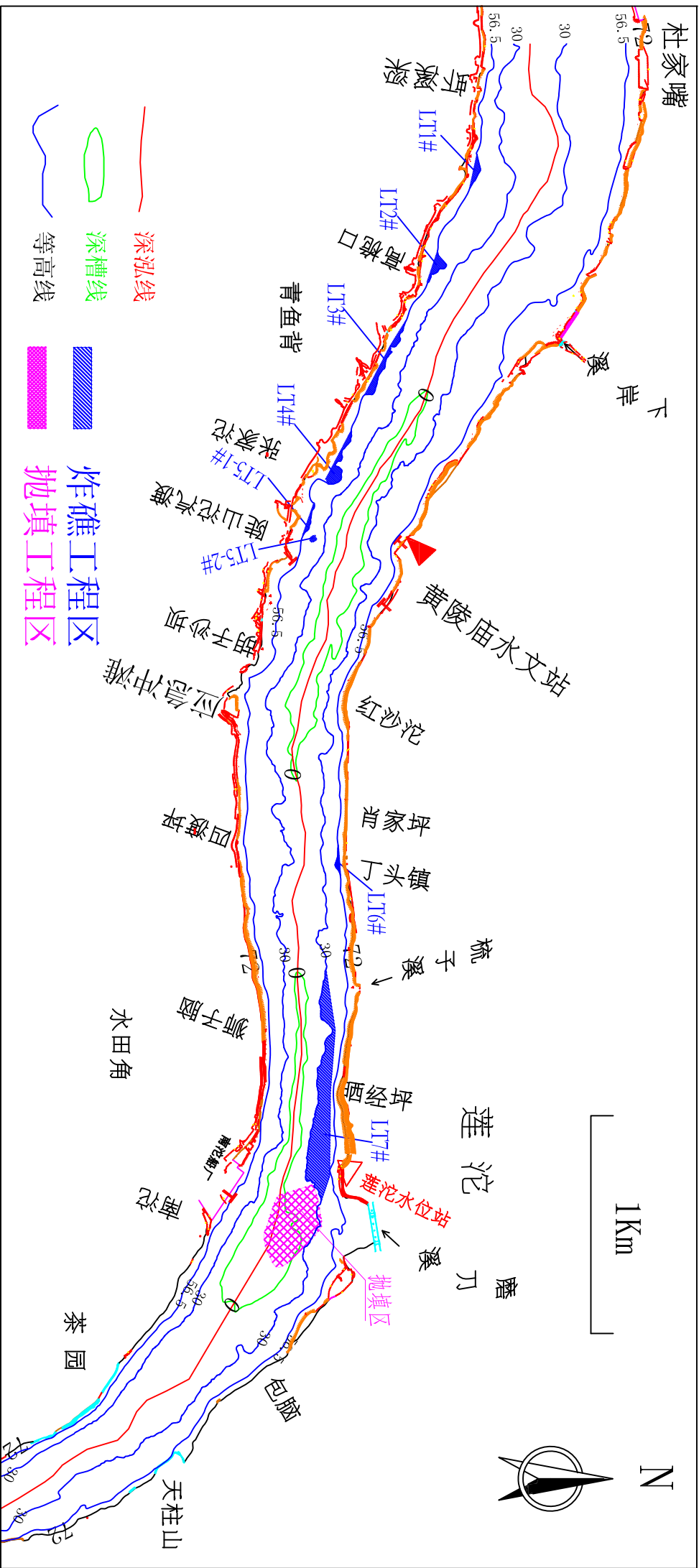


图2.1-2 三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程河段河势图



图 2.4-1 宜昌港总体规划

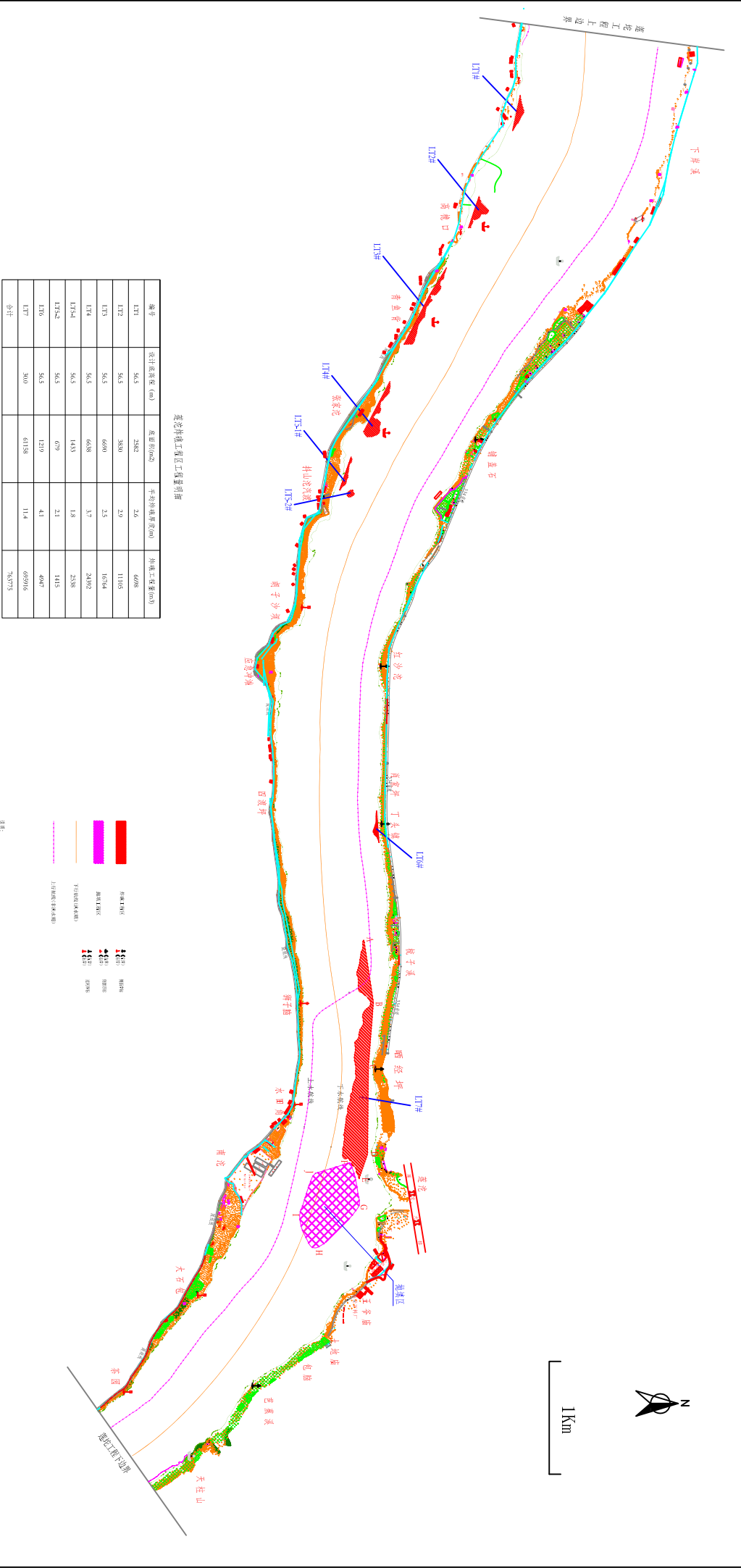
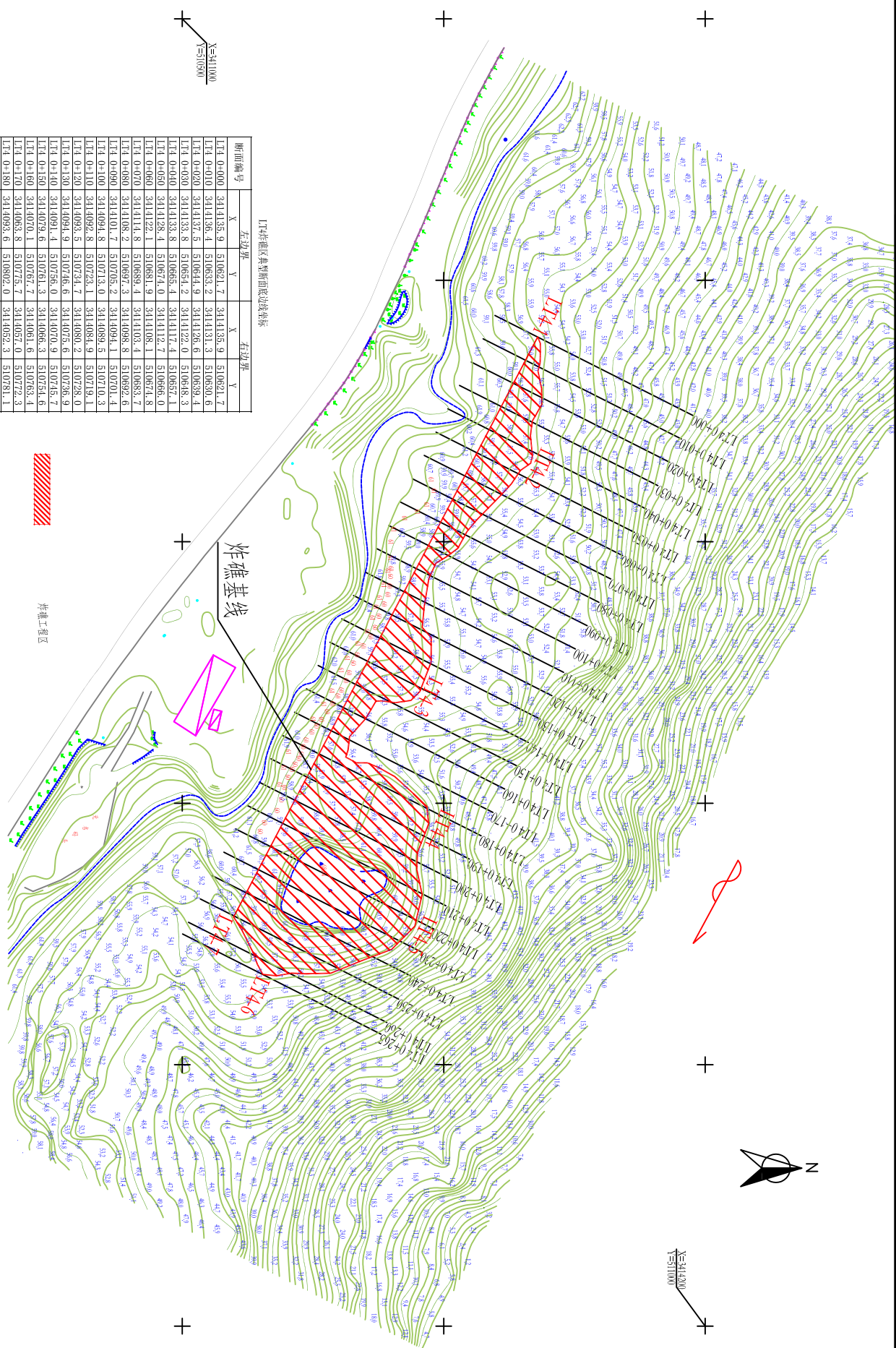


图2.5-3 三峡-葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程总平面布置图



1:50000
1:50000

1:50000
1:50000

断面编号	左边界		右边界	
	X	Y	X	Y
LT4-0+000	341435.9	510621.7	341435.9	510621.7
LT4-0+010	341436.4	510633.2	341431.3	510630.6
LT4-0+020	341437.5	510644.9	341426.6	510639.4
LT4-0+030	341438.8	510651.2	341422.0	510648.3
LT4-0+040	341439.3	510655.4	341417.4	510657.4
LT4-0+050	341438.4	510651.0	341412.7	510666.0
LT4-0+060	341432.1	510681.9	341408.1	510674.5
LT4-0+070	341414.5	510689.4	341403.4	510683.7
LT4-0+080	341408.2	510697.3	341398.5	510692.6
LT4-0+090	341410.1	510705.2	341409.1	510701.4
LT4-0+100	341409.8	510713.0	341408.9	510710.3
LT4-0+110	341409.2	510721.1	341408.1	510719.1
LT4-0+120	341409.5	510734.7	341408.2	510728.0
LT4-0+130	341409.4	510746.6	341407.9	510736.9
LT4-0+140	341409.1	510756.0	341407.0	510745.7
LT4-0+150	341407.9	510761.3	341406.6	510754.6
LT4-0+160	341407.0	510767.7	341406.1	510763.4
LT4-0+170	341406.8	510775.7	341405.7	510772.3
LT4-0+180	341409.3	510802.0	341405.2	510781.1
LT4-0+190	341409.2	510812.6	341404.7	510790.0
LT4-0+200	341408.9	510822.5	341404.3	510798.9
LT4-0+210	341409.1	510834.6	341403.8	510807.7
LT4-0+220	341408.3	510844.7	341403.8	510816.6
LT4-0+230	341408.2	510852.7	341402.9	510825.4
LT4-0+240	341407.2	510858.7	341402.1	510834.3
LT4-0+250	341406.0	510863.6	341401.9	510843.1
LT4-0+260	341404.1	510865.1	341402.7	510851.8
LT4-0+265	341403.0	510865.5	341403.0	510865.5

LT4炸焦区平面布置图



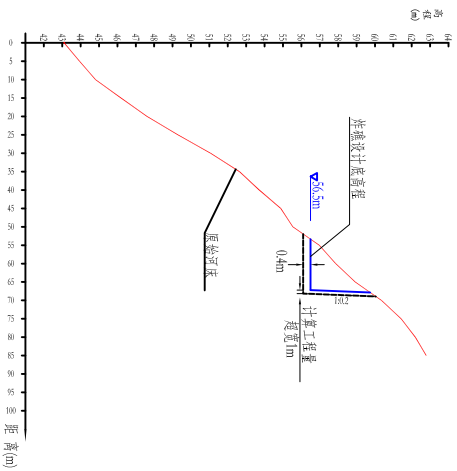
炸焦区

炸焦基线

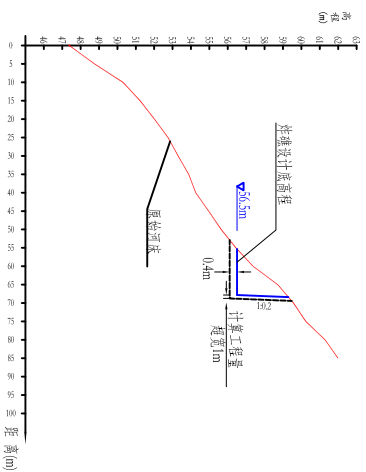


- 说明:
- 1、本图根据长江三峡通航工程测量队2013年4月勘测所得: 500地形图绘制;
 - 2、本图高程系统为吴淞高程, 坐标系为1954年北京坐标系, 图中高程和尺寸单位均为m;
 - 3、LT4炸焦区炸焦线底高程54.5m, 工程量为24302m³(包含施工超深、超宽工程量);
 - 4、本图方向左侧为左岸, 本图方向右侧为右岸。

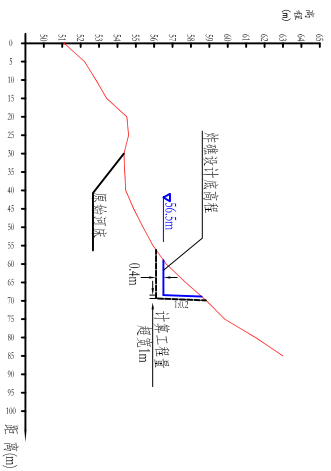
图2.5-4a 三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程LT4区平面布置图



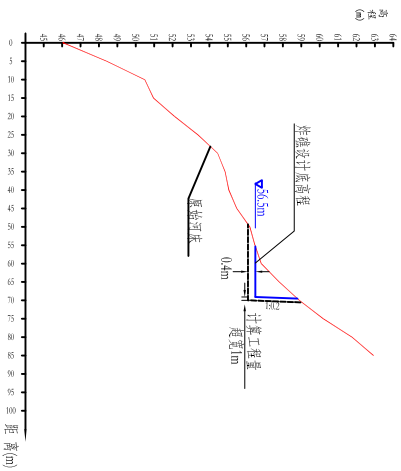
L14+030 A=31.05 横比:1:1000 纵比:1:200



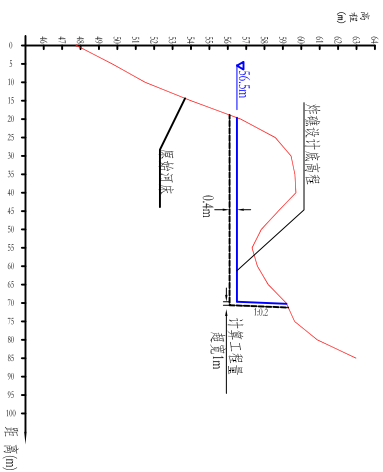
L14+070 A=26.17 横比:1:1000 纵比:1:200



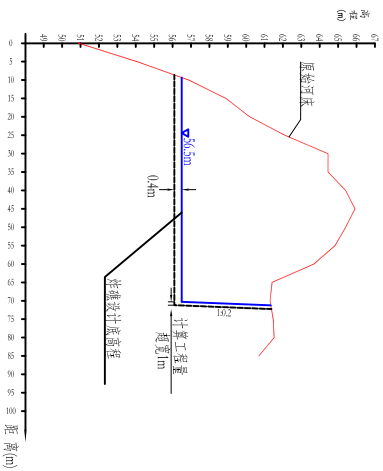
L14+110 A=15.95 横比:1:1000 纵比:1:200



L14+150 A=21.76 横比:1:1000 纵比:1:200



L14+190 A=123.29 横比:1:1000 纵比:1:200



L14+230 A=422.74 横比:1:1000 纵比:1:200

说明:

1. 本图根据长江三峡通航水工测量队2013年4月施测编1:500地形断面绘制。
2. 本图断面基面为吴淞高程,坐标为1954年北京坐标系,图中高程和尺寸单位均为m。
3. 图中“L14+***”为炸礁代换断面号,“A”为炸礁断面面积,单位为m²。

图2.5-4b 三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程L14区典型断面图

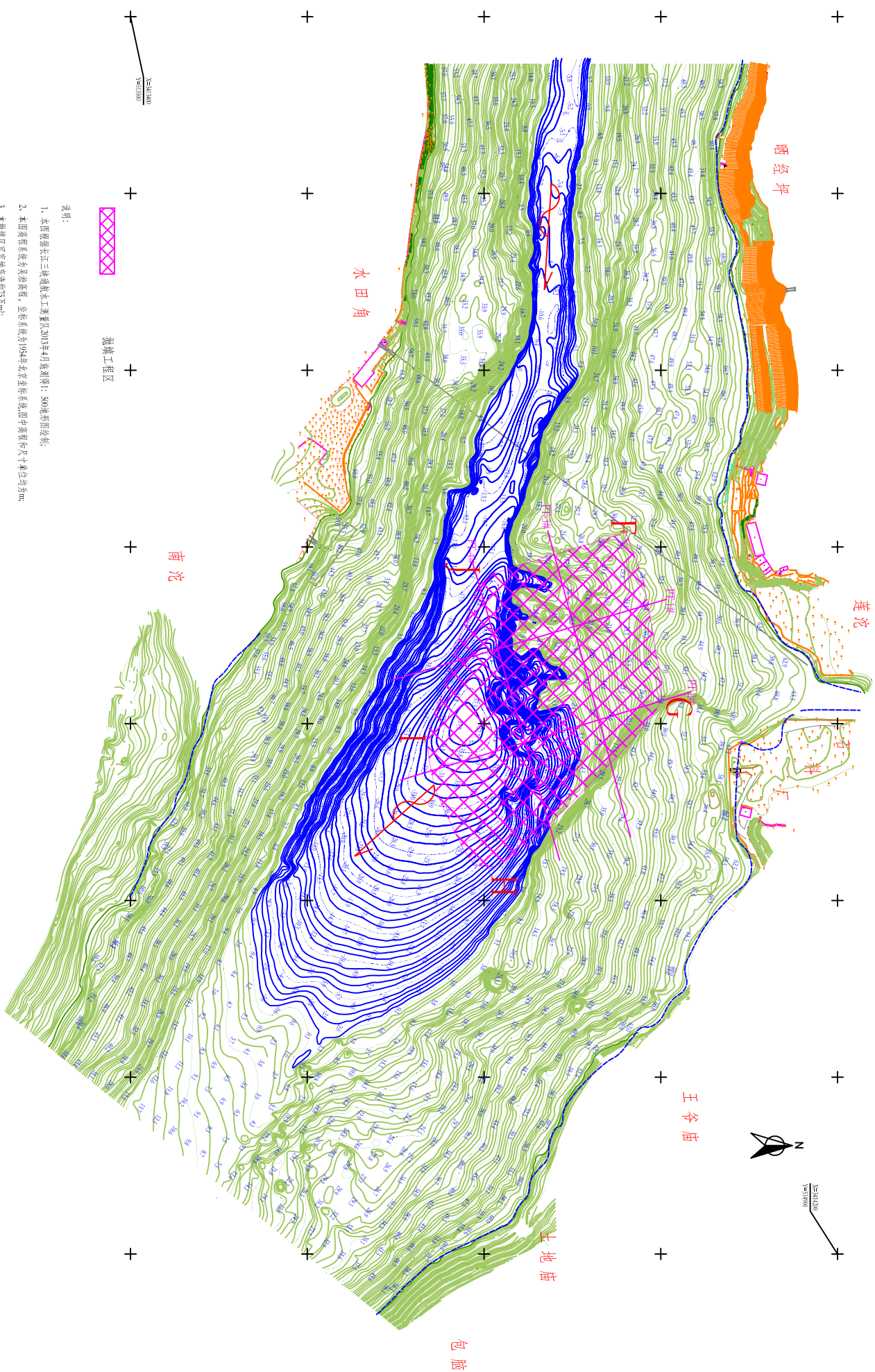
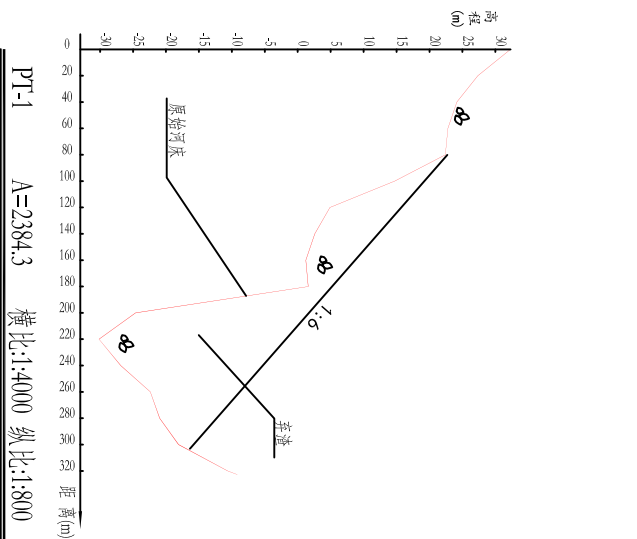
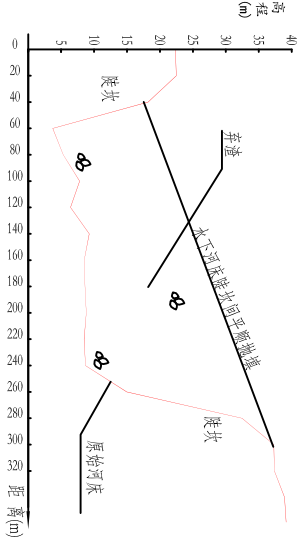


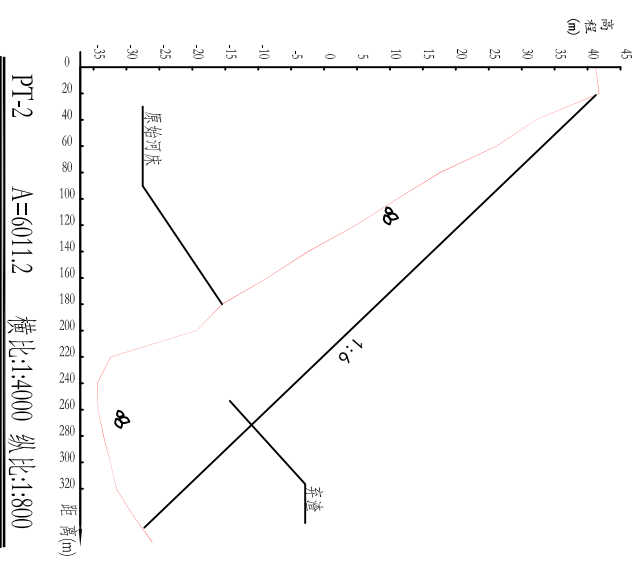
图2.5-5a 三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程莲沱深沱抛填区平面布置图



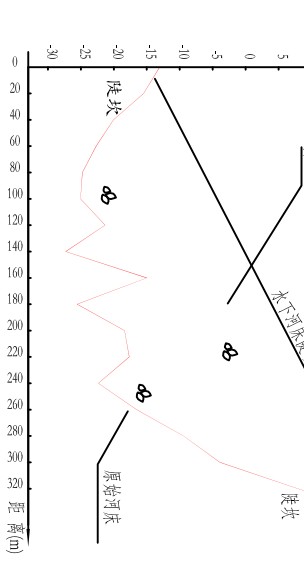
PT-1 A=2384.3 横比:1:4000 纵比:1:800



PT-3 A=3769 横比:1:4000 纵比:1:800



PT-2 A=6011.2 横比:1:4000 纵比:1:800



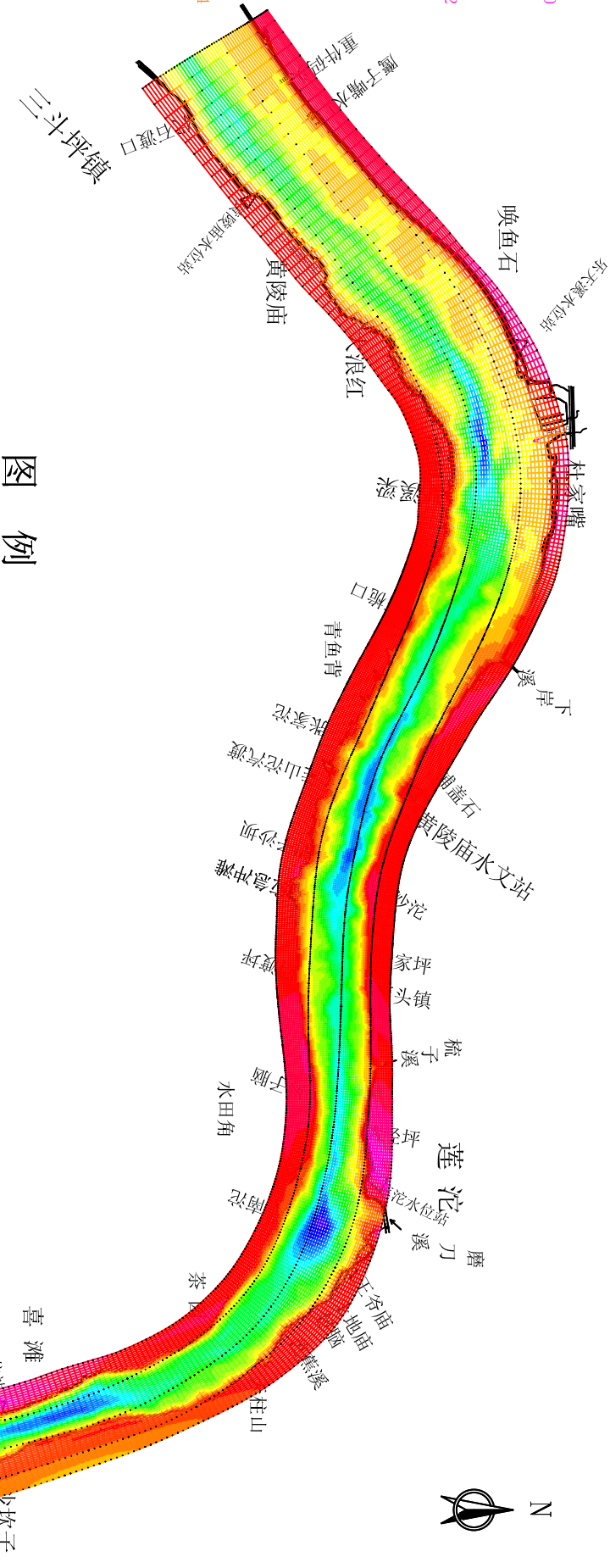
PT-4 A=7009.6 横比:1:4000 纵比:1:800

说明:

1. 本图根据长江三峡通航水利测量队2013年4月勘测得1:500地形剖面绘制。
2. 本图高程基面为吴淞高程,坐标为1954年北京坐标系,图中高程和尺寸单位均为m。
3. 图中“PT+***”为炸线代表断面号,“A”为炸线面积,单位为m²。

图2.5-5b 三峡一葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程FGHJ深沱抛填区典型断面图

高程 (m)



图例

1Km

- 已建护岸 (Built bank protection)
- 陡崖 (Steep cliff)
- 加固陡坎 (Reinforced steep bank)
- 房屋区 (House area)
- 码头或趸船 (Wharf or barge)
- 水位站 (Water level station)
- 水文站 (Hydrological station)
- 深槽线 (Deep channel line)
- 水文缆道 (Hydrological cableway)
- 岸线 (Bank line)
- 等高线 (Contour line)

图5.1-1 莲沱河段数学模型计算网格图

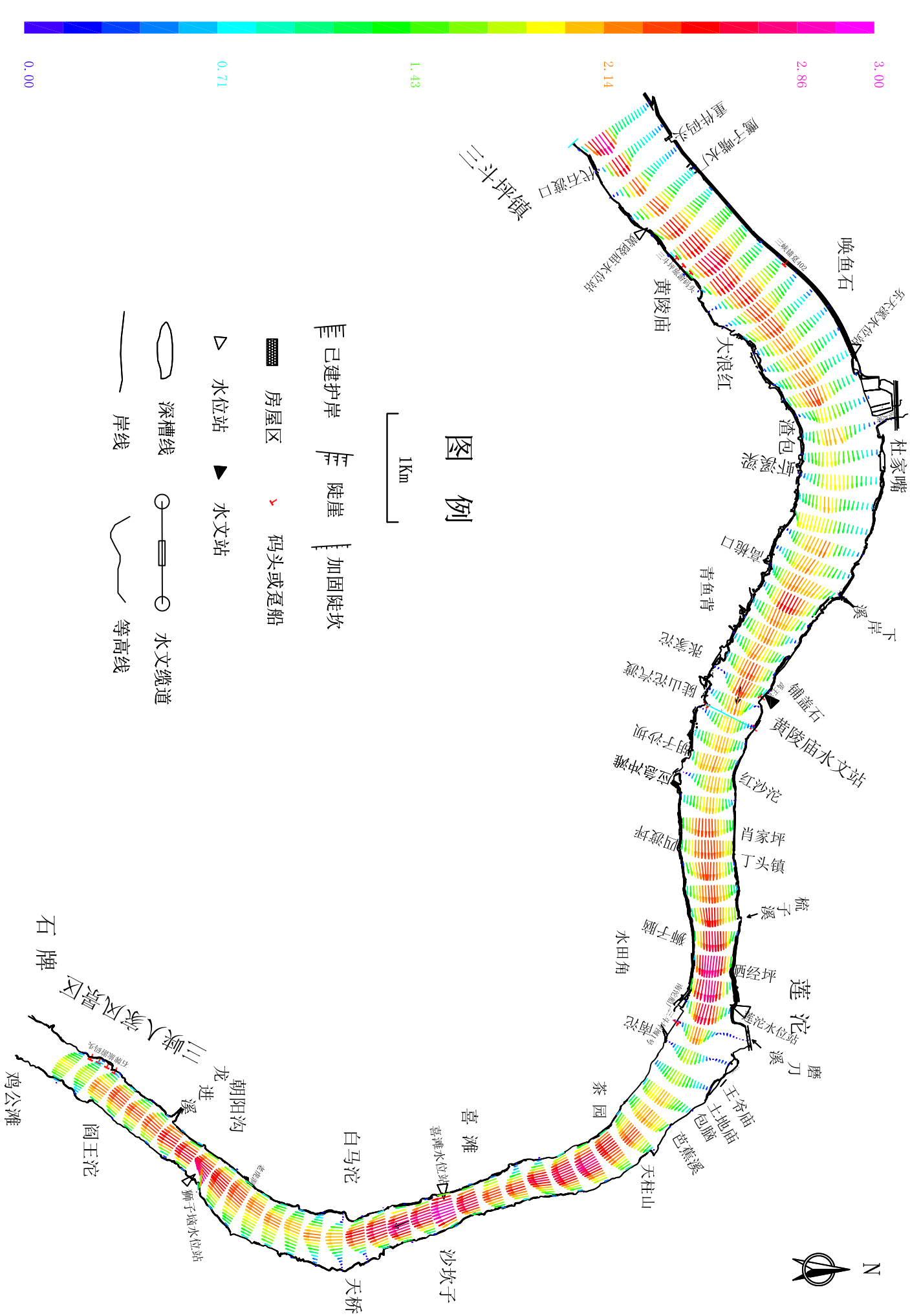


图5.1-4 莲沱河段数学模型验证计算流场分布图

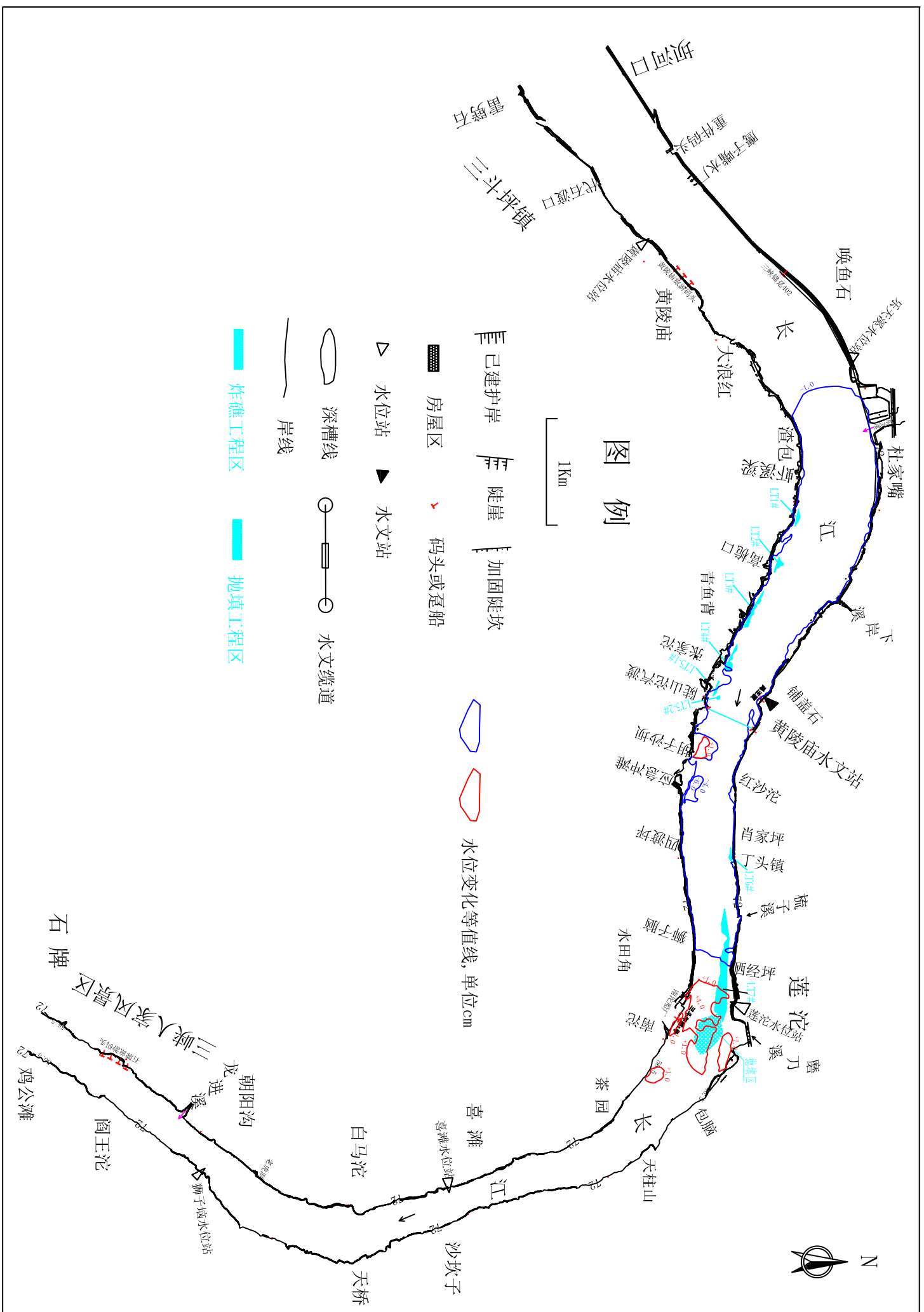


图5.1-5 工程前后河道水位变化等值线图($Q=30000\text{m}^3/\text{s}$)

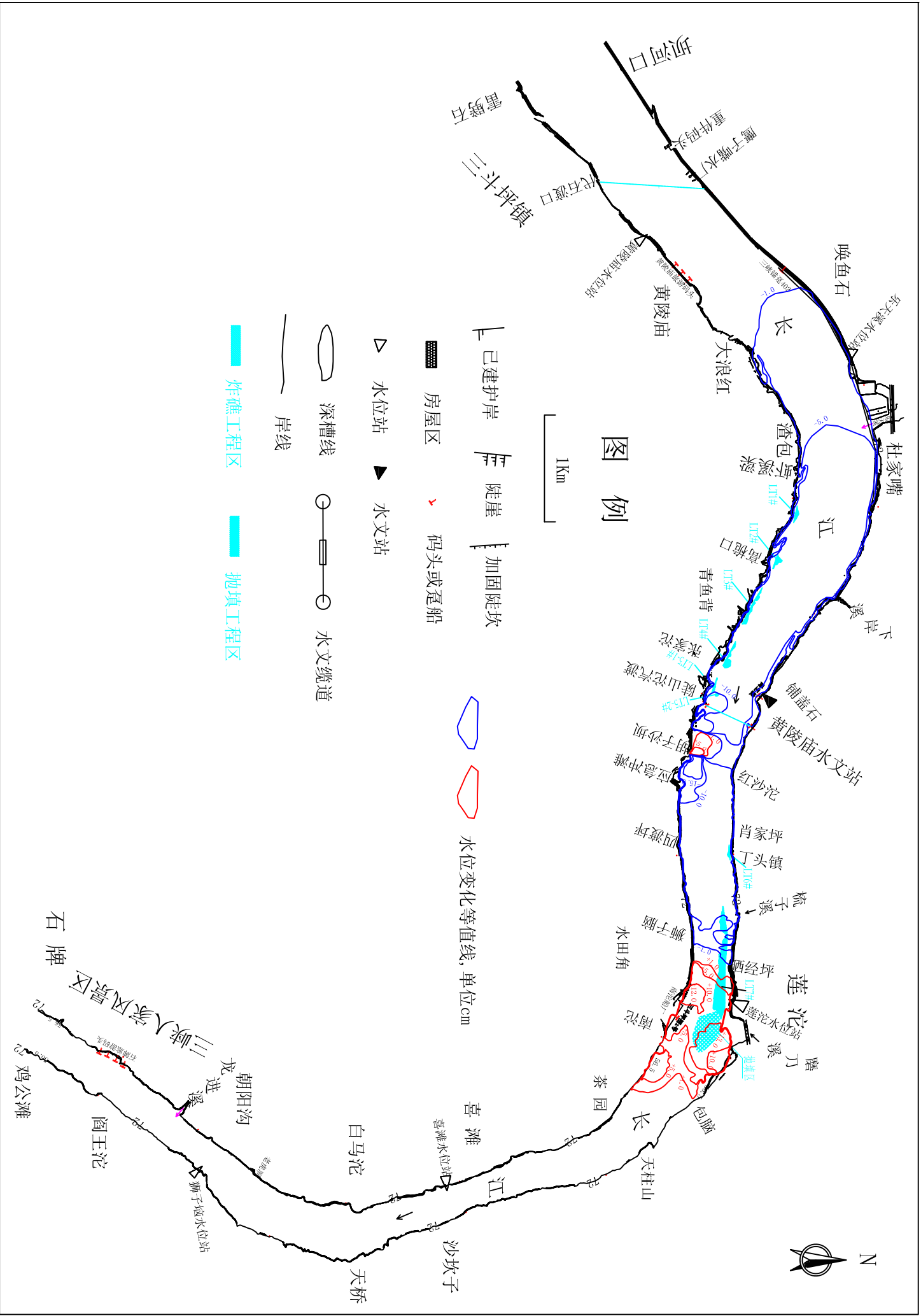


图5.1-6 工程前后河道水位变化等值线图($Q=56700m^3/s$)

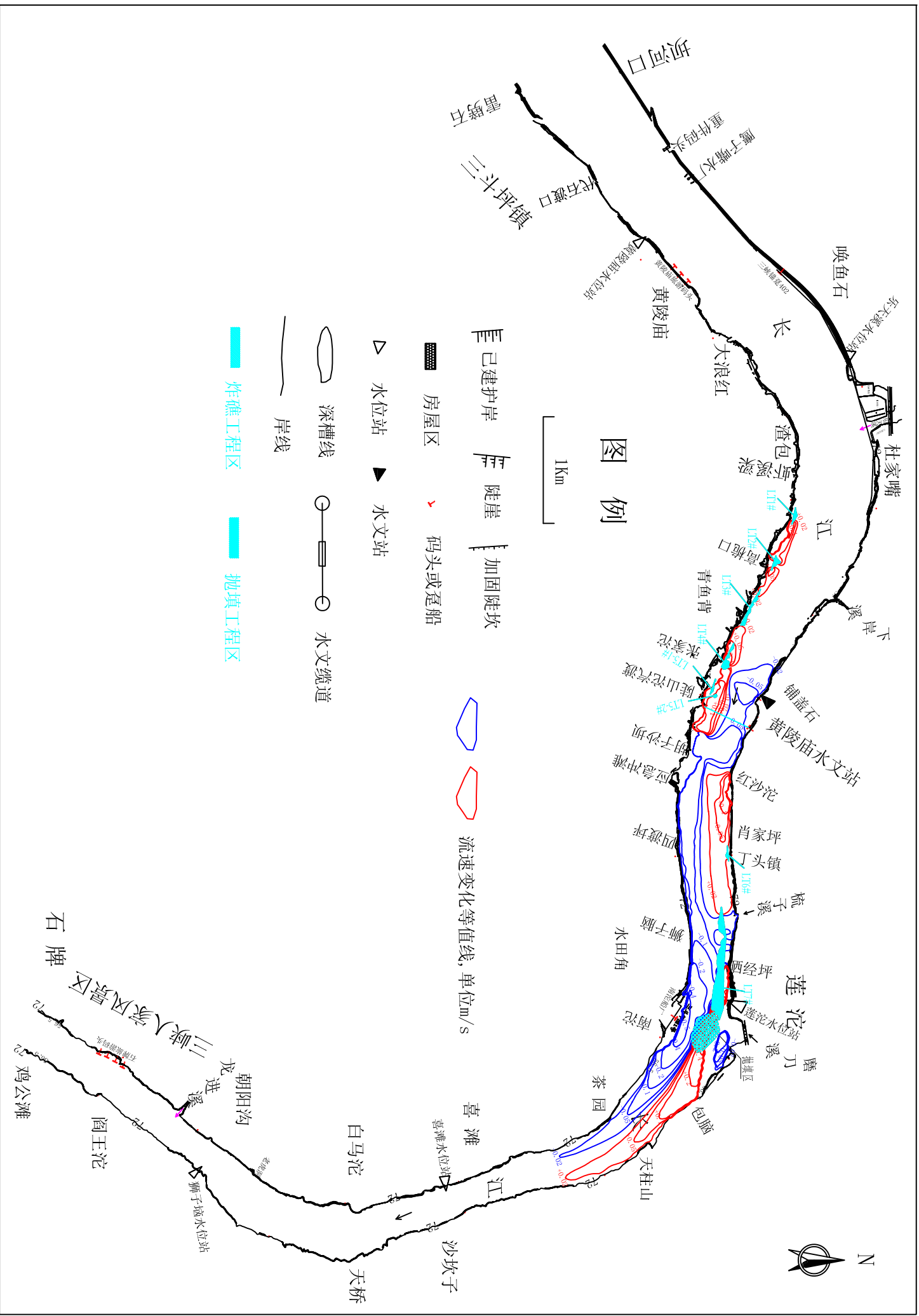


图5.1-7 工程前后河道流速变化等值线图(Q=30000m³/s)

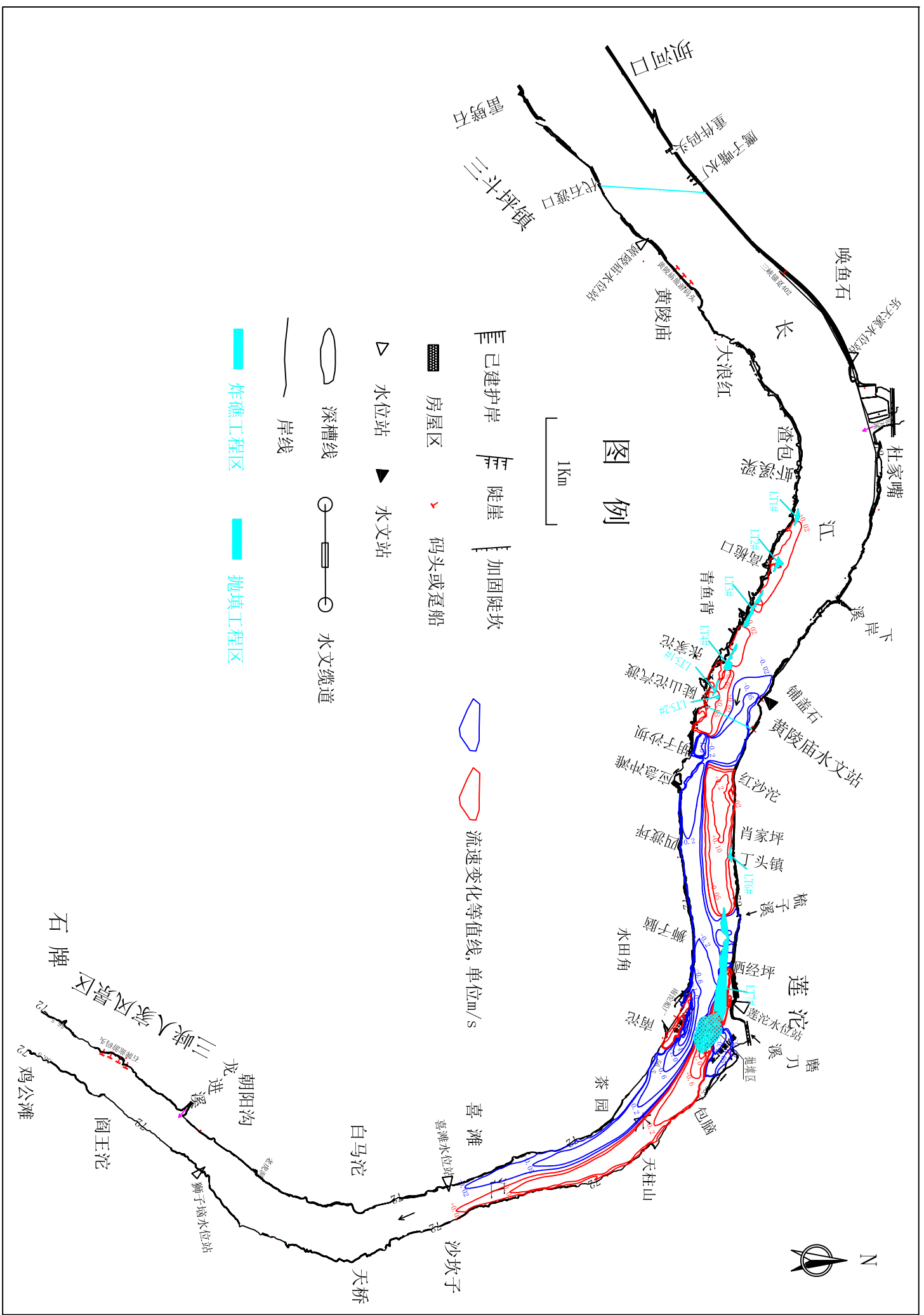


图5.1-8 工程前后河道流速变化等值线图($Q=56700\text{m}^3/\text{s}$)

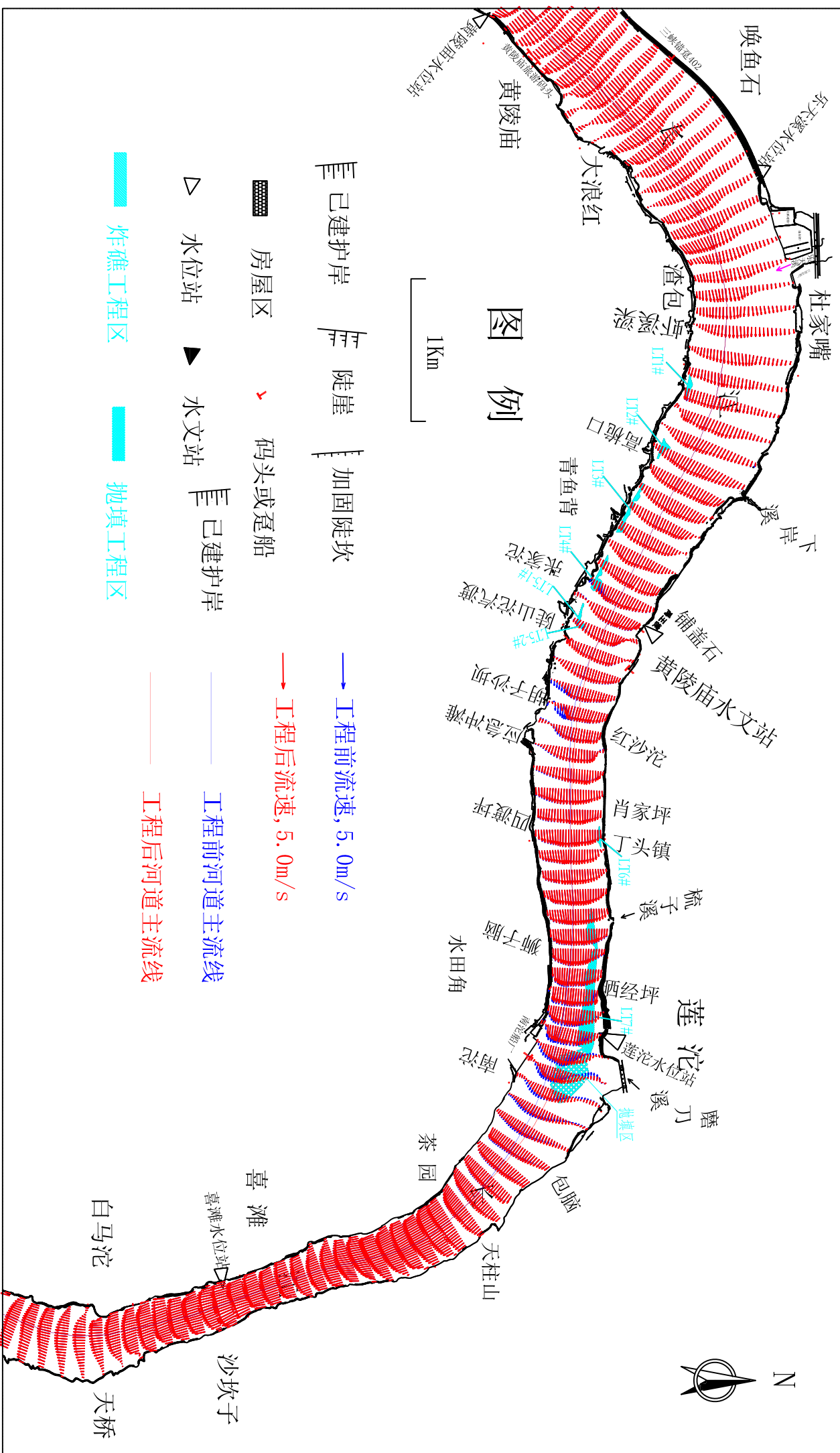


图 5.1-9

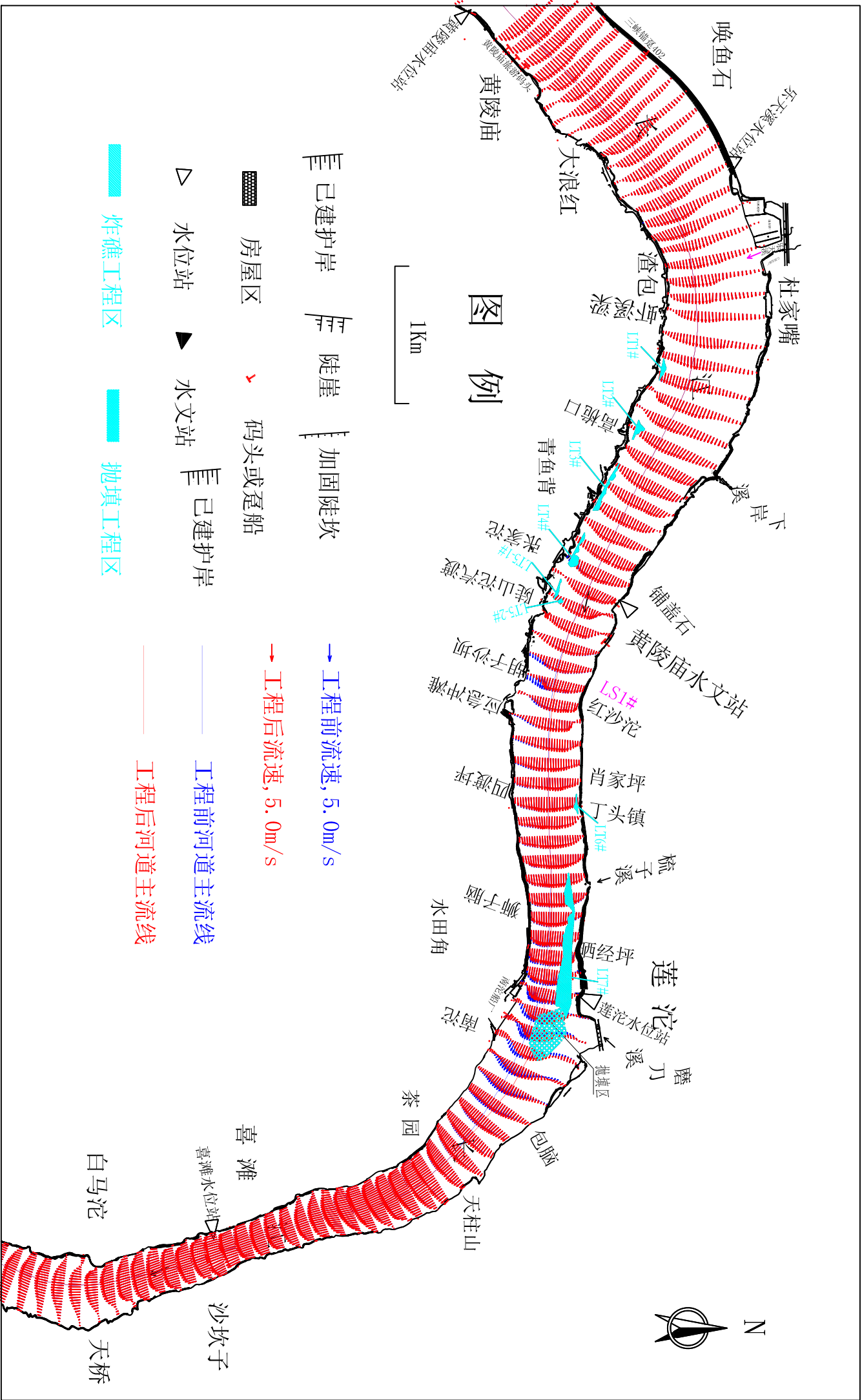
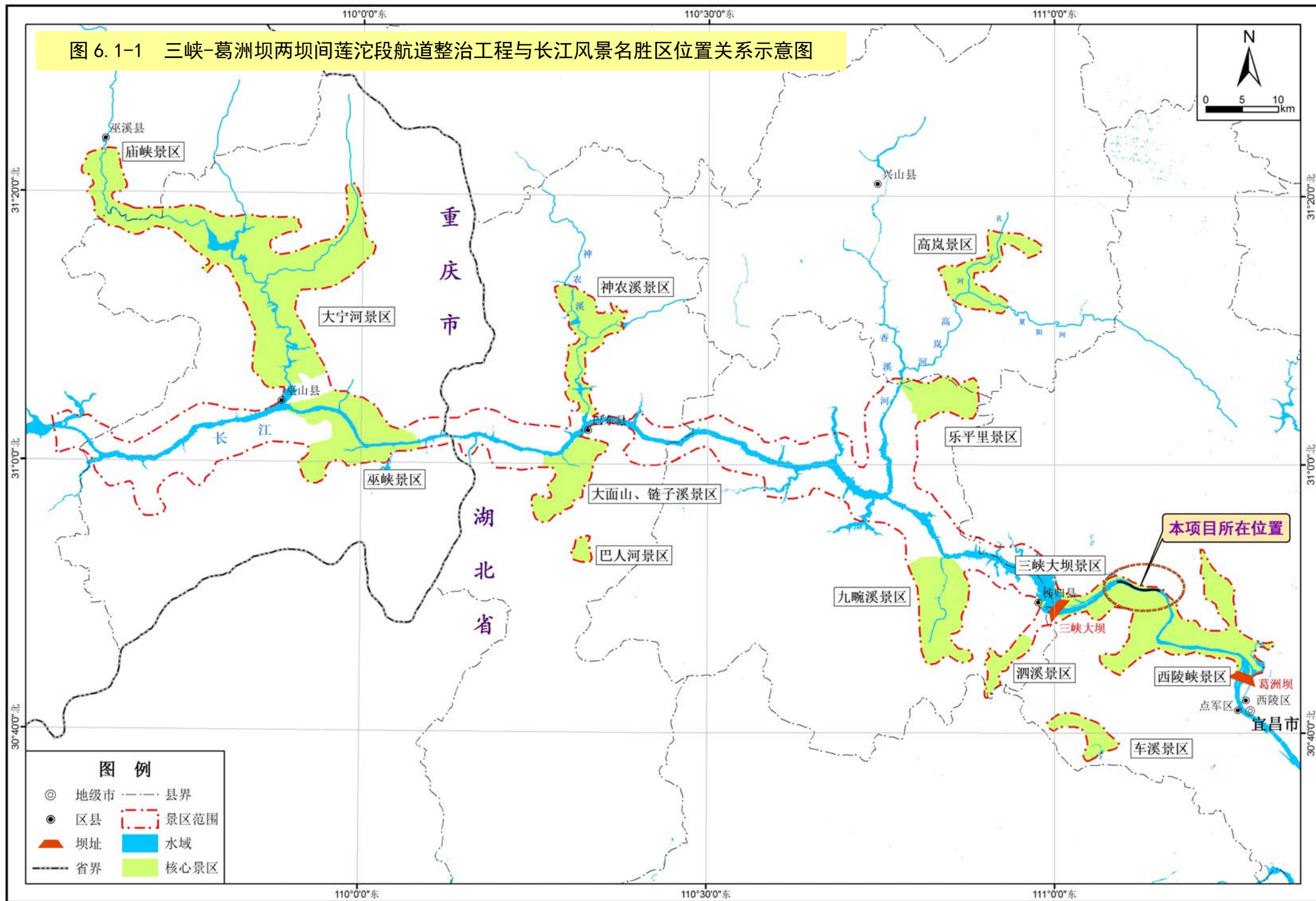
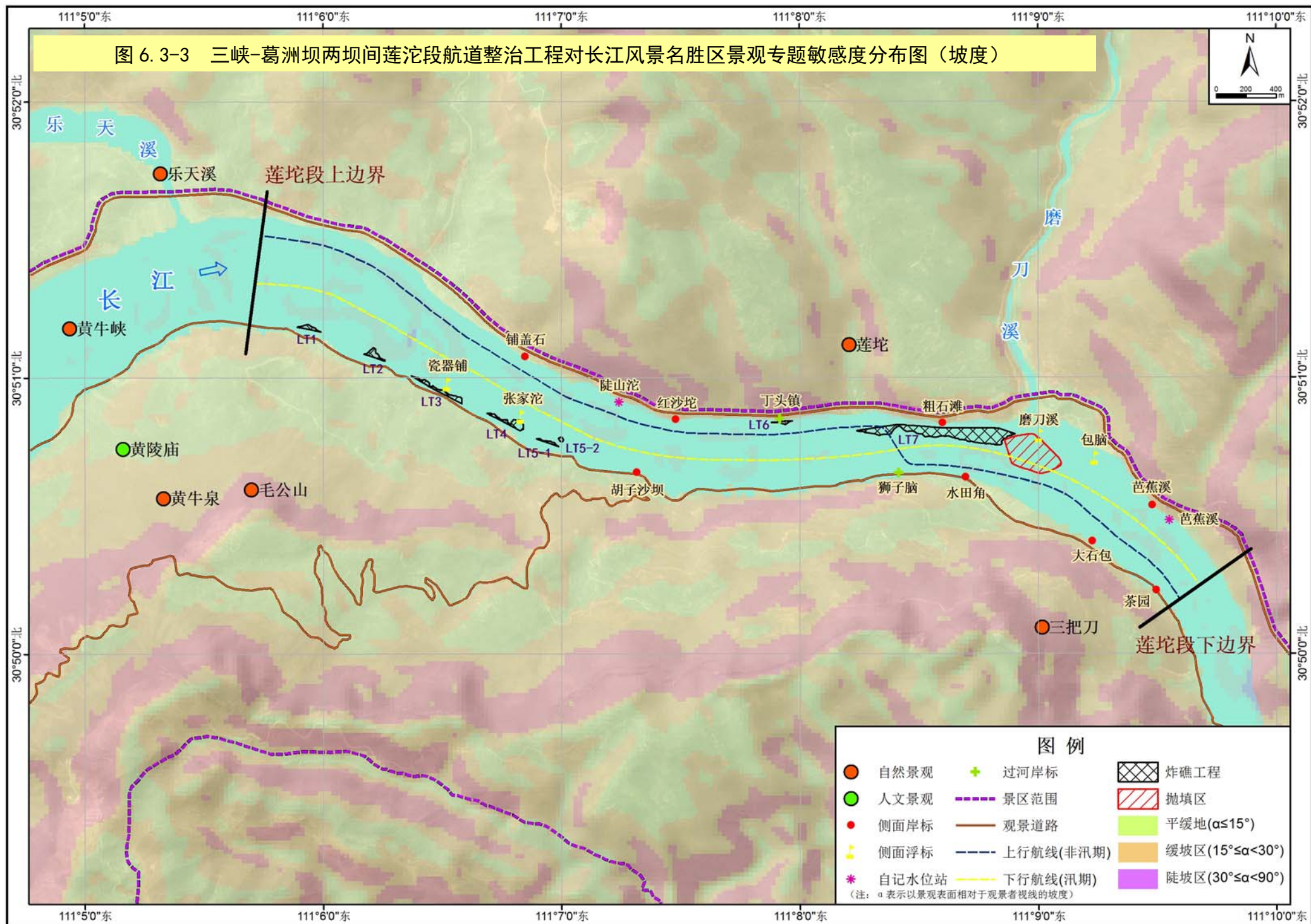
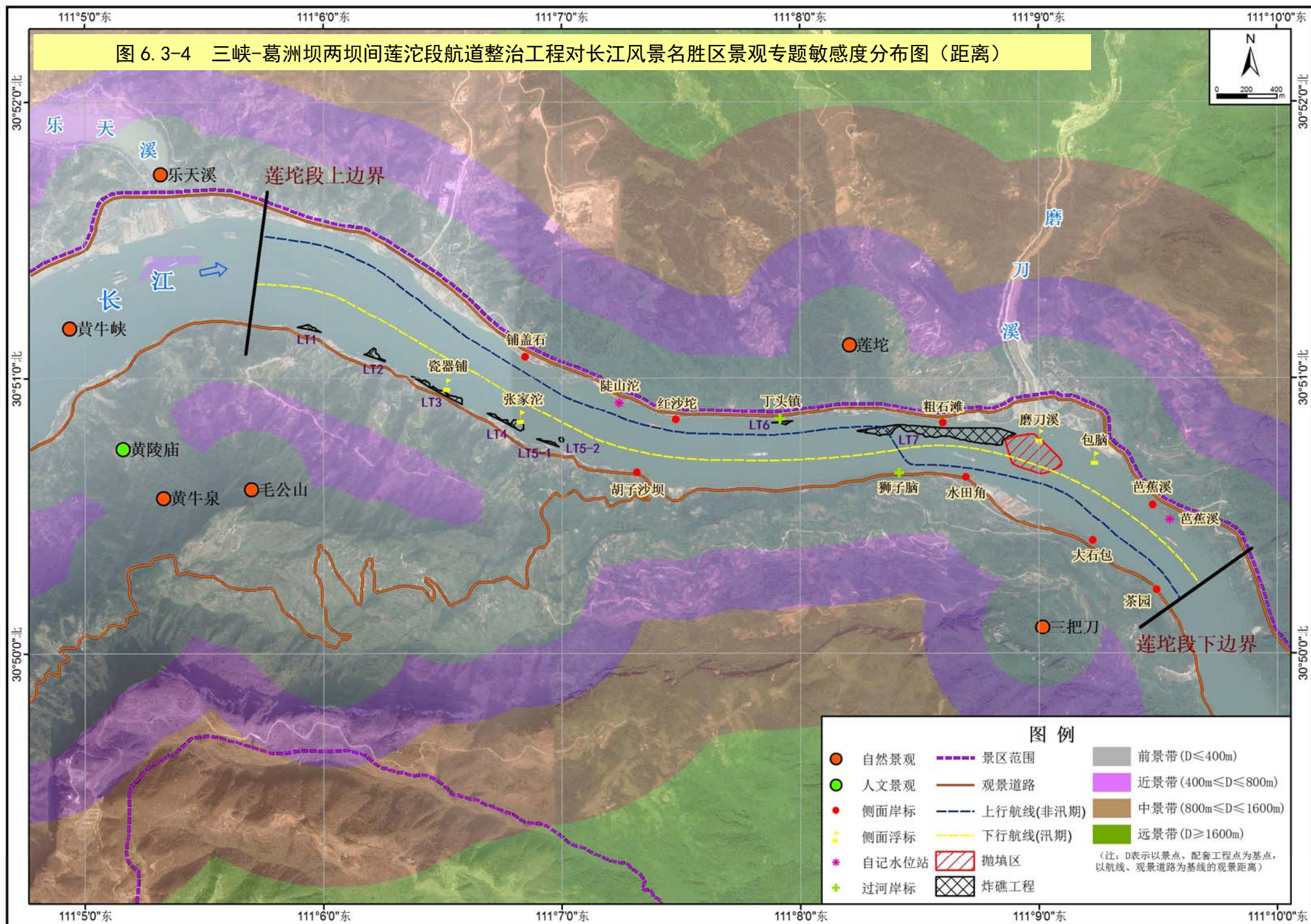


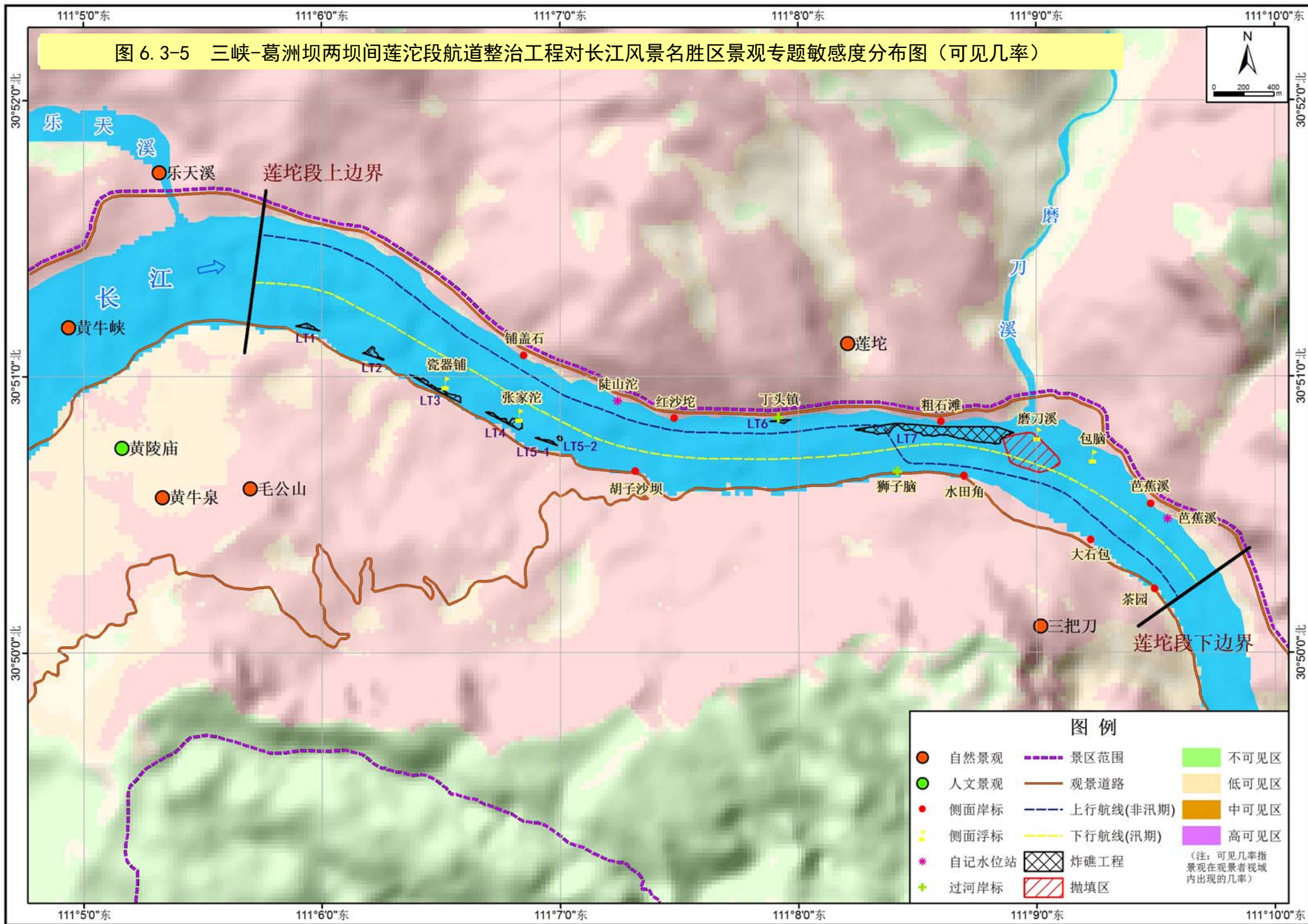
图5.1-10 工程前后河道流场套绘对比图 ($Q=56700\text{m}^3/\text{s}$)

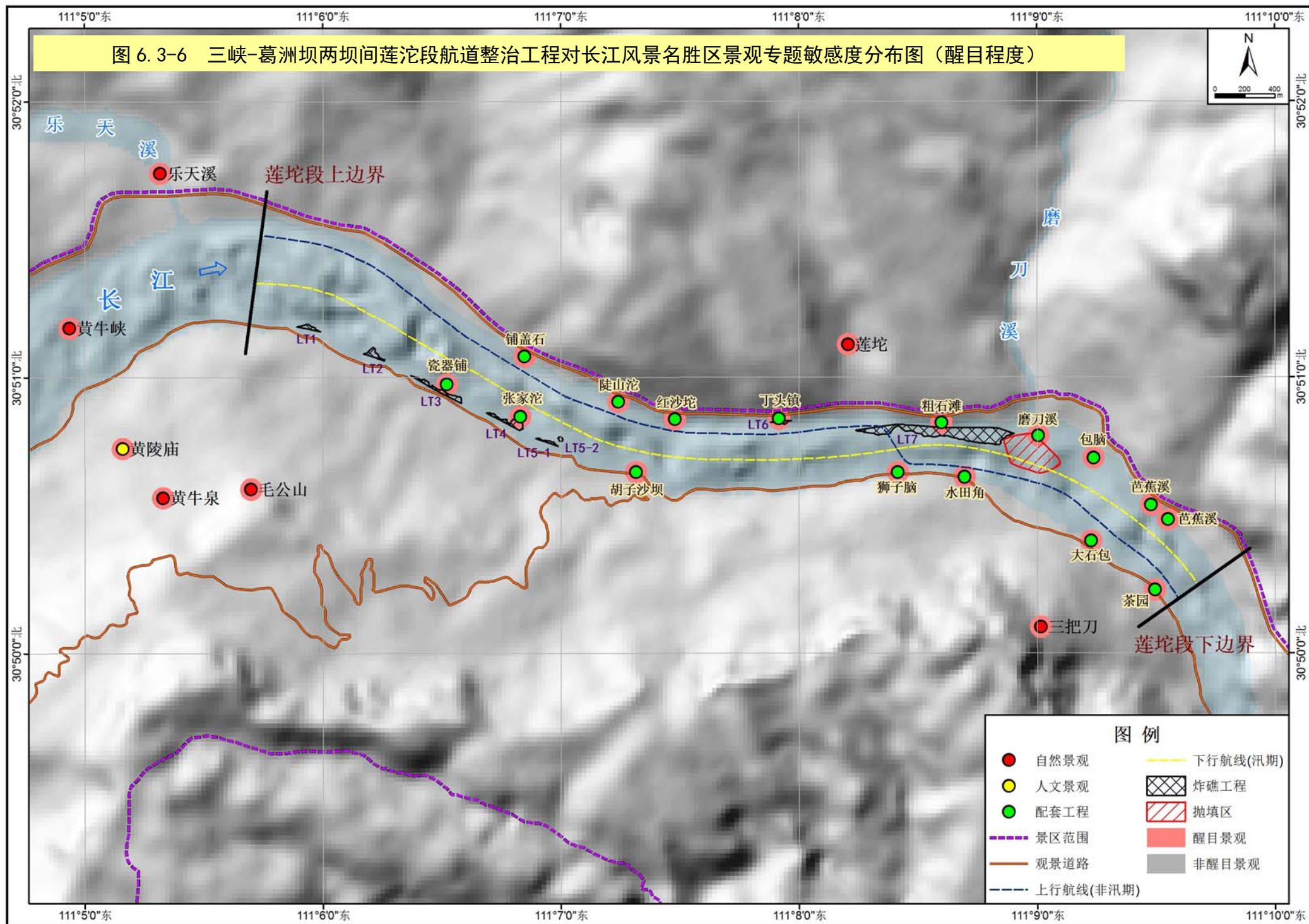
图 6.1-1 三峡-葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程与长江风景名胜区位置关系示意图

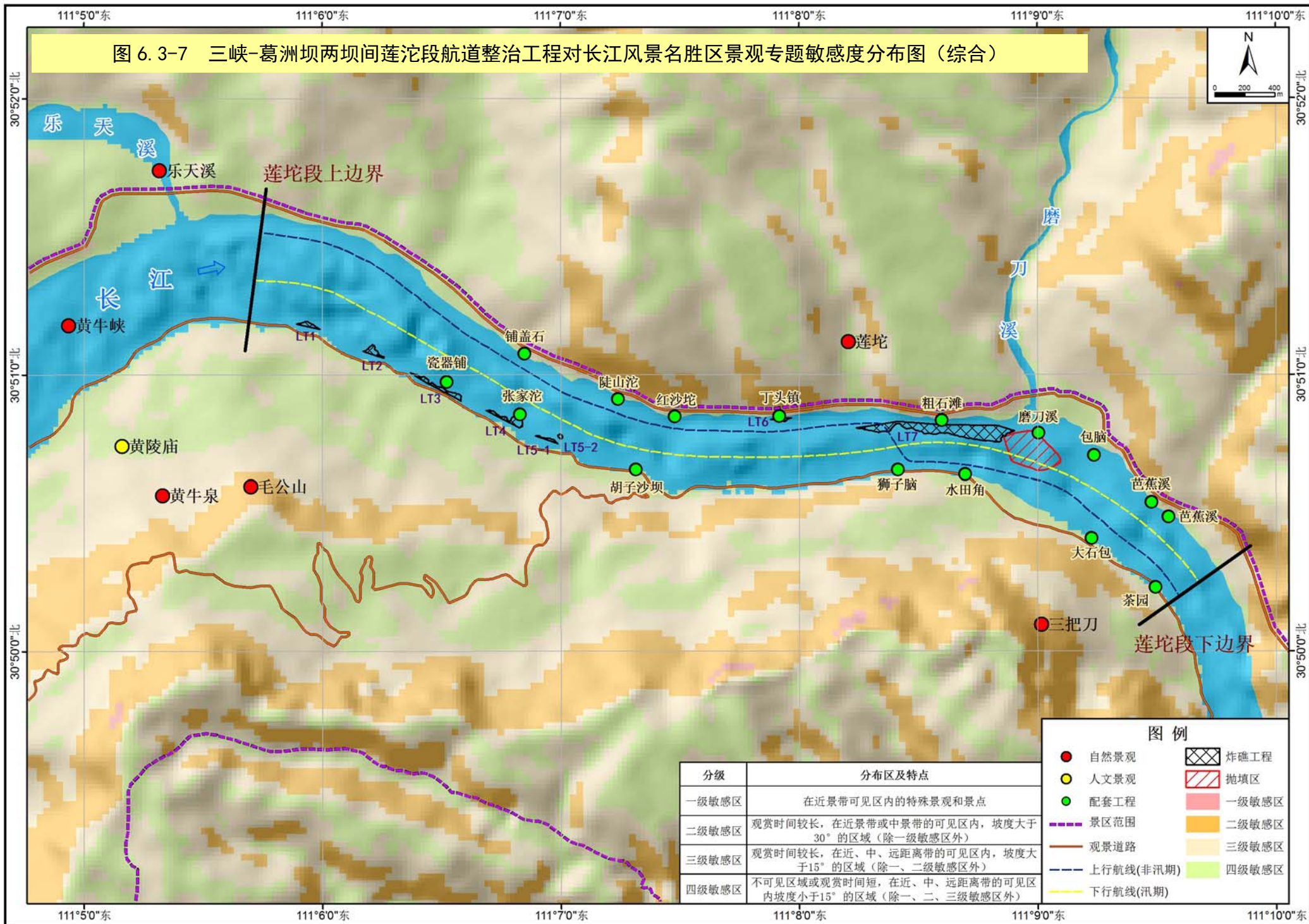


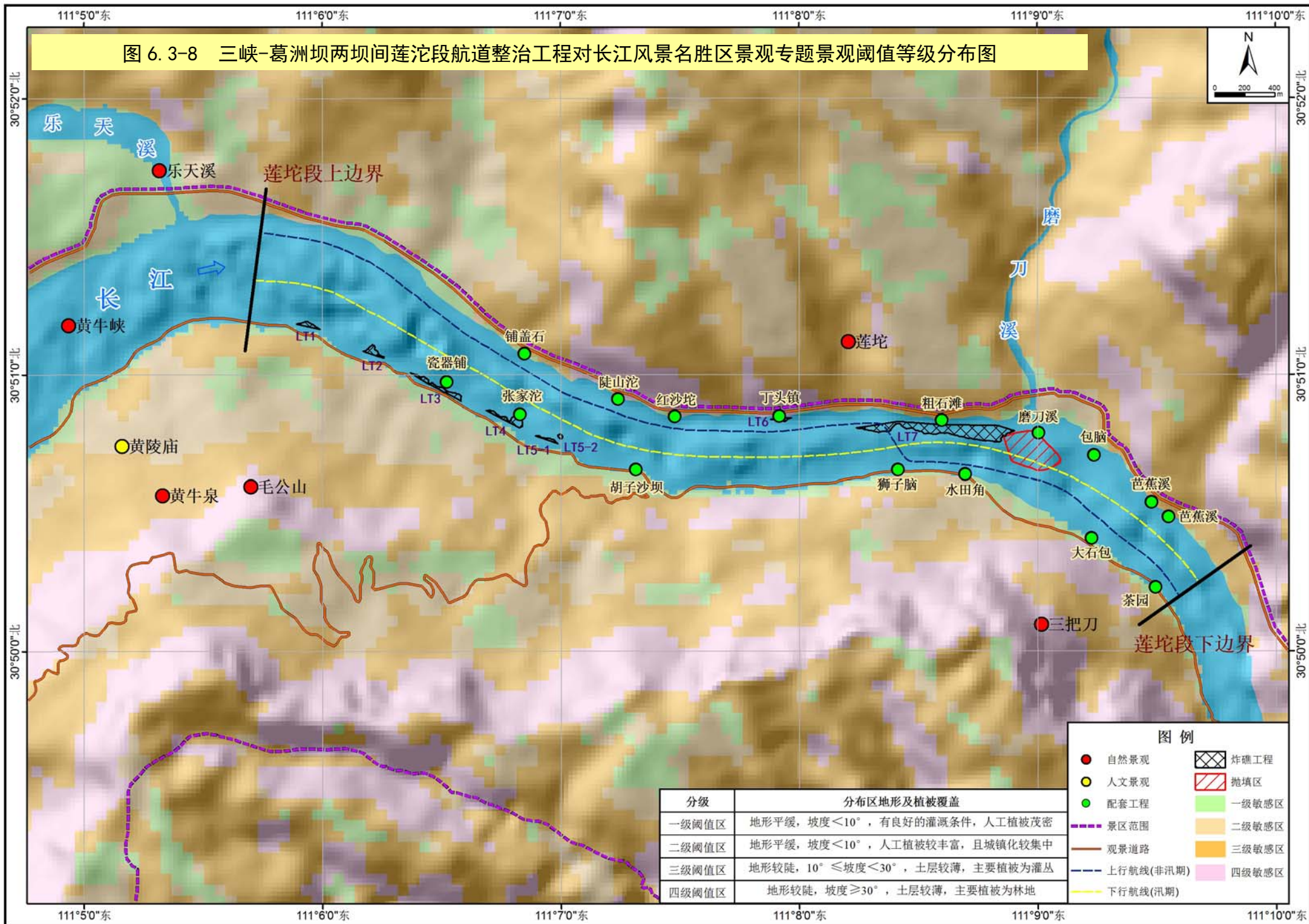


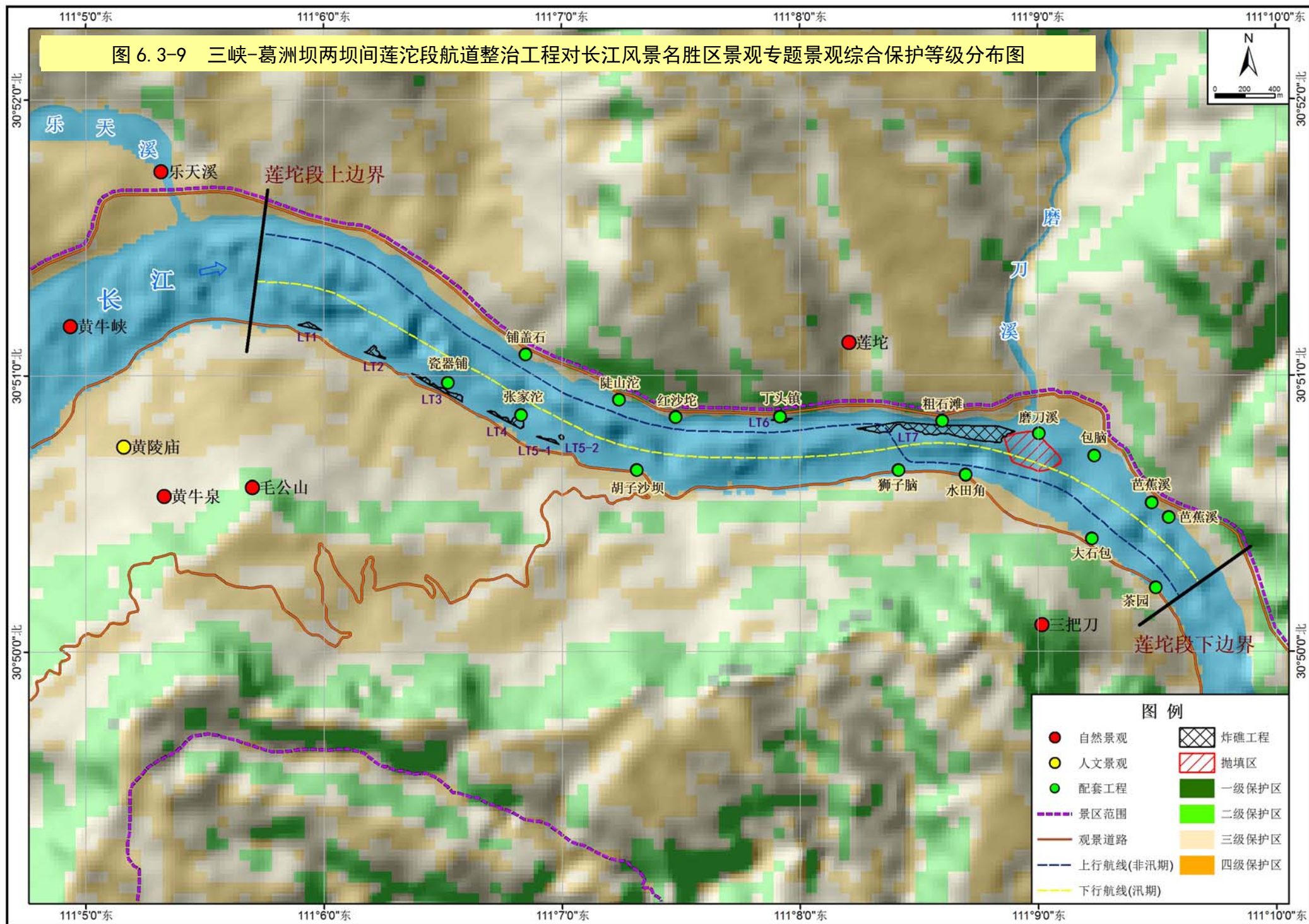












委 托 书

中交第二航务工程勘察设计院有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、国务院令第 253 号《建设项目环境保护管理条例》等有关法规和条例的要求，我局委托贵公司进行三峡—葛洲坝两坝间莲沱段航道整治工程的环境影响评价工作，有关工作费用和时间要求在合同中明确。

长江三峡通航管理局
二〇一四年二月二十日





附件二

网站首页 今日中国 中国概况 法律法规 政务公开 政务互动 政府建设 工作动态 人事任免 新闻发布
国务院公报 公报首页 | 公报增刊 | 近期文件 | 工作动态 | 综合检索 | 地方公报 | 部门公报 | English

【字体：大 中 小】 [打印本页](#) [关闭窗口](#)

国务院关于加快长江等内河水运发展的意见

国发〔2011〕2号

各省、自治区、直辖市人民政府，国务院各部委、各直属机构：

我国内河水运资源丰富，改革开放以来特别是近10年来，我国内河水运建设与发展取得了显著成绩，形成了以长江、珠江、京杭运河、淮河、黑龙江和松辽水系为主体的内河水运格局，长江干线已成为世界上运量最大、运输最繁忙的通航河流，对促进流域经济协调发展发挥了重要作用。但是我国内河水运发展水平与国民经济和综合运输体系发展的要求仍然存在较大差距，为进一步发挥水运优势和潜力，现就加快长江等内河水运发展提出以下意见。

一、充分认识加快长江等内河水运发展的重要意义

（一）加快长江等内河水运发展有利于构建现代综合运输体系。内河水运具有运能大、占地少、能耗低等优势，加快发展内河水运，实现水运与公路、铁路、航空、管道等运输方式的有机衔接，发展多式联运，发挥各种运输方式的比较优势和组合效益，有利于优化交通运输结构，降低社会综合物流成本，转变交通运输发展方式，增强国防交通功能，构建现代综合运输体系。

（二）加快长江等内河水运发展有利于调整优化沿江沿河地区产业布局。内河水运在能源、原材料等大宗物资和集装箱、重大装备运输中具有独特优势，加快发展内河水运有利于推动电力、钢铁、汽车等沿江沿河产业带的发展，推动东部地区产业升级和中西部地区承接产业转移，优化流域经济布局和产业结构。

（三）加快长江等内河水运发展有利于促进区域经济协调发展。加快内河水运发展，发挥长江横贯东中西部地区、西江航运干线联接西南与粤港澳地区、京杭运河沟通南北地区水运大通道的重要作用，有利于实现地区间资源、技术、资金等要素的有效利用和优势互补，符合实施西部大开发、中部崛起和东部率先发展等重大战略要求，对于区域协调发展具有重要促进作用。

（四）加快长江等内河水运发展有利于促进节能减排。随着我国经济社会快速发展，资源、环境约束日益加剧，发展交通运输与减少能耗、减少环境污染的矛盾日趋尖锐。大力发展内河水运，有利于加快降低能源资源消耗，发展低碳经济，减少污染物排放，符合建设资源节约型、环境友好型社会的总体要求，对于加快转变经济发展方式具有重要意义。

二、指导思想、主要原则和发展目标

http://www.gov.cn/jjwz/content/2011/04/09/content_1809160.htm

2011-3-2

(五) 指导思想。深入贯彻落实科学发展观,进一步解放思想,把发展内河水运作为建设综合运输体系的重点任务,坚持深化改革,加强统筹规划,强化科学管理,加大投入和建设力度,推进节能减排和技术进步,切实提升内河水运的质量效益和现代化水平,促进产业结构调整和区域经济协调发展。

(六) 主要原则。坚持科学发展,合理利用和有效保护水运资源,以市场为导向,突出重点,有序推进,充分发挥水资源综合效益。坚持科学统筹,统筹协调水运、水利、水电发展,统筹协调水运、公路、铁路发展,统筹协调水运资源开发与水生生物资源养护、水生态环境保护。坚持深化改革,创新体制机制,加强各有关部门的协调,充分发挥地方各级人民政府和社会各方面发展内河水运的积极性,坚持科技创新,加强先进适用技术和装备的研发和应用,推进内河水运产业升级和可持续发展。

(七) 发展目标。利用10年左右的时间,建成畅通、高效、平安、绿色的现代化内河水运体系,建成比较完备的现代化内河水运安全监管和救助体系,运输效率和节能减排能力显著提高,水运优势与潜力得到充分发挥,对经济发展的带动和促进作用显著增强。2020年,全国内河水运货运量达到30亿吨以上,建成1.9万公里国家高等级航道,长江干线航道得到系统治理,成为综合运输体系的骨干、对外开放的通道和优势产业集聚的依托。长江等内河主要港口和部分地区重要港口建成规模化、专业化、现代化港区。运输船舶实现标准化、大型化,长江干线运输船舶平均吨位超过2000吨。

三、主要任务

(八) 建设畅通的高等级航道。按照内河水运“十二五”规划、《全国内河航道与港口布局规划》以及《长江干线航道总体规划纲要》的要求,加快长江干线航道系统治理,上游1000吨级航道延伸至水富,适时实施三峡水库库尾航道整治;中游实施荆江河段河势控制和航道治理工程,全面改善通航条件;下游加快实现航道规划标准,巩固长江口12.5米深水航道建设成果,稳步推进长江口12.5米深水航道向上延伸工程。实施西江航运干线扩能工程,加快红水河龙滩、右江百色等枢纽通航设施建设与改造,打通西南地区连接珠江三角洲的水运通道,进一步完善珠江三角洲高等级航道网。大力推进京杭运河和长江三角洲高等级航道网建设。加快实施岷江、嘉陵江、乌江、汉江、江汉运河、湘江、沅水、赣江、信江、合裕线、柳江—黔江、淮河、松花江、闽江等航道建设工程。相应建设其他航道及界河航道,进一步延伸航道通达和覆盖范围。对新建水利水电枢纽和桥梁等基础设施,要充分考虑内河水运发展要求。对已存在碍航、断航问题的内河航道,要在充分论证通航价值和可行性的基础上逐步建设通航设施。

(九) 构建高效的内河水运体系。全力推进内河水运发展方式转变,提高内河水运发展质量和效益,形成航道、港口、船舶和支持保障系统协调发展、功能完善、技术先进、运转高效的内河水运体系。发挥港口枢纽作用,加快上海国际航运中心建设,推进武汉长江中游航运中心和重庆长江上游航运中心建设,加快内河主要港口和部分地区重要港口专业化、规模化、现代化港区建设。实施船型标准化,严格船舶更新报废制度,以长江干线、西江航运干线、京杭运河为重点,加快船舶运力结构调整。优化船舶运输组织,促进干支直达和江海直达运输,发展专业化运输,引导水运企业走规模化发展道路,建立健全现代企业制度。加强水运行业人才培养,不断提高从业人员素质,提升水运科技与管理水平,开展航道整治、船型标准化、节能减排等关键技术攻关,推进水运信息化,建设水运公共信息服务系统。加快“电子口岸”建设,推进航运要素集聚和大

通关信息资源整合,提高口岸综合服务效率。

(十)保障内河水运平安运行。加快建设长江干线全方位覆盖、全天候运行、具备快速反应能力的现代化水上安全监管和应急救援体系,加强三峡坝区等综合基地建设,完善长江干线基地、站点布局和功能。落实企业的安全生产主体责任和政府的安全监管责任。强化重点水域安全监管,服从防洪调度,积极应对地质灾害和极端气候,建立重大隐患排查、重大危险源监控制度和预警、预报、预防制度,提高航道应急抢通能力,有效降低重大突发事件造成的损失。提高船舶安全性能,加强船舶管理和动态监控,强化内河危险品运输、滚装运输、水上客运和渡运的安全监管、应急处置和治安防控能力建设。

(十一)实现内河水运绿色发展。在航道、港口工程建设和运行中,按照生态功能区划和水功能区划要求,更加注重保护水生态环境,依法保护饮用水水源地和水生生物保护区、关键栖息地,严格进行环境影响评价,落实环境保护和生态补偿措施。推广先进适用的港口装卸工艺和装备,有效降低港口生产环节的能源消耗和污染排放。加强船舶流动源污染控制,推动船舶防污设备配置,对新建内河运输船舶安装油污水处理(或储纳)和生活污水、垃圾收集设施,建设船舶污染监视监测系统,防止发生重大污染事故。建立内河水运污染事故应急响应机制,配备污染应急处理设备,提高快速反应和处置能力。建设船舶生活垃圾和油污水的岸上接收处理设施。严格执行和逐步提高船舶排放标准,2013年1月1日起,禁止生活污水排放达不到规范要求的客船(含载货汽车滚装船)以及单壳油船、单壳化学品船进入三峡库区。加快淘汰能耗高、污染重、技术落后的老旧船舶。

(十二)完善现代综合运输体系。按照现代综合运输体系和现代服务业的发展要求,发挥内河水运的比较优势,与其他运输方式形成优势互补的一体化运输体系。建设以长江干线为主,铁路、公路、航空、管道共同组成的沿江运输大通道。促进高等级公路、铁路与内河港口的无缝衔接,完善港口集疏运体系,发展多式联运,延伸港口服务腹地范围。依托内河主要港口,科学规划建设物流园区和海关特殊监管区域,拓展港口配送、加工、商贸、金融、保险、船舶贸易、航运交易等现代综合服务功能,发展现代物流。

(十三)带动流域经济社会发展。注重发挥长江、西江、京杭运河等内河航运干线跨区域、通江达海、物流成本低的优势,积极发展有特色的临港产业开发园区,促进优势产业向园区集聚,带动内河水运需求的稳步增长。以畅通的航道为基础,高效的服务为支撑,平安、绿色的水运体系为保障,推动沿江沿河新型工业化布局 and 产业结构调整优化,服务中西部地区承接产业转移,促进区域经济社会协调发展。

四、保障措施

(十四)加强规划指导。把加快长江等内河水运发展作为一项重点任务,列入各级国民经济和社会发展规划,切实加强统筹协调,积极有序推进。全面落实《全国内河航道与港口布局规划》和《长江干线航道总体规划纲要》,做好内河水运“十二五”规划编制工作,明确发展重点,建立项目储备,抓紧组织实施。同时做好与水利、土地利用等规划的衔接和协调。在编制区域发展规划和修订流域综合规划过程中,要统筹水运系统利用,充分考虑内河水运发展要求。

(十五)加大资金投入。各级人民政府要进一步加大对内河水运建设和维护的投入

入，国家将继续增加投资，加强航道、支持保障系统和中西部地区内河港口等基础设施建设，并安排一定资金，引导船型标准化和提前淘汰老旧运输船舶。地方各级人民政府要积极安排财政性资金用于内河水运建设，并根据建设需要逐步扩大资金规模。鼓励和支持港航企业发行股票和企业债券，建设港口码头及物流园区。深化支持内河水运发展的金融政策研究，积极引导外资和民间资本投资内河水运基础设施建设和养护维护。

（十六）完善法律法规。建立和完善内河水运发展有关法律法规体系，加快出台航道法，完善水运管理相关法规，加快制定促进水运发展的地方性法规和政府规章，依法保护内河水运资源，维护内河水运合法权益，规范部门、地方和企业的行为。

（十七）保护岸线资源。加强内河港口布局规划、总体规划编制工作，科学制定港口岸线利用规划方案，保障内河港口可持续发展。强化规划实施监管，严格港口岸线使用审批，鼓励发展专业化、规模化公用港区，保障港口岸线资源有序开发和合理利用。切实保护港口岸线资源，未依法取得岸线使用许可的，不得开工建设码头设施。

国务院有关部门要根据各自职能分工，加强协调配合，认真贯彻落实本意见提出的各项任务，切实做好规划编制、资金支持、项目审批、体制创新、人才培养、制定配套政策措施等各项工作。同时要加强指导监督，及时研究新情况，协调解决相关问题。沿江沿河省（区、市）人民政府，要加强领导，因地制宜，制定具体落实方案，抓好组织实施，共同推进内河水运又好又快发展。

国务院

二〇一一年一月二十一日

【E-mail推荐 发送】

影响及主要措施		名称	级别或种类数量	影响程度 (严重、一般、小)	影响方式 (占用、切断或二者均有)	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)	工程防治治理投资 (万元)	其它				
生态保护目标															
自然保护区															
水源保护区															
重要湿地															
风景名胜区分区		长江三峡风景名胜区分区	国家级	小	占用					2					
世界自然、人文遗产地															
珍稀特有动物															
珍稀特有植物															
珍稀特有生物															
类别及形式		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	易地安置	后靠安置	其它
		临时占用	永久占用	临时占用	永久占用	临时占用	永久占用								
占用土地															
面积															
环评后减缓和恢复的面积															
噪声治理		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		治理水土流失面积	工程治理 (Km²)	生物治理 (Km²)	减少水土流失量 (吨)		水土流失治理率 (%)	