

# 辽宁海事局大连船舶交通管理系统 更新改造工程（一期）环境影响报告书



建设单位：中华人民共和国大连海事局

评价单位：核工业北京化工冶金研究院

2025 年 8 月



编制单位和编制人员情况表

项目编号	t44nre		
建设项目名称	辽宁海事局大连船舶交通管理系统更新改造工程（一期）		
建设项目类别	55--165雷达		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	中华人民共和国大连海事局		
统一社会信用代码	11100000001659165B		
法定代表人（签章）	李迎军		
主要负责人（签字）	黄瀚瑶		
直接负责的主管人员（签字）	杨建		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	核工业北京化工冶金研究院		
统一社会信用代码	12100000400777679W		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
高洁	10351143510110507	BH013868	高洁
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
张厚军	环境质量现状评价、环境保护对策措施、环境影响经济效益分析、环境管理与监测计划	BH018787	张厚军
王文斌	审核	BH013934	王文斌
高洁	前言、总论、工程概况、工程分析、区域环境概况、环境影响分析、评价结论	BH013868	高洁





# 目 录

1 前言 .....	1
2 总论 .....	4
2.1 评价依据 .....	4
2.1.1 国家与地方法律、法规 .....	4
2.1.2 规范性文件 .....	4
2.1.3 技术导则、行业规范和标准 .....	6
2.1.4 功能区划和相关规划 .....	6
2.1.5 其他依据 .....	6
2.2 评价因子、评价工作重点 .....	7
2.2.1 评价因子 .....	7
2.2.2 评价工作重点 .....	7
2.3 电磁辐射评价标准 .....	9
2.3.1 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014） .....	9
2.3.2 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T	
10.3-1996） .....	10
2.4 一般环境标准 .....	10
2.4.1 环境质量标准 .....	10
2.4.2 废物排放标准 .....	16
2.5 评价等级和评价范围 .....	17
2.5.1 电磁环境 .....	17
2.5.2 声环境 .....	18
2.5.3 生态环境 .....	21
2.6 产业政策的符合性 .....	23
2.7 符合性分析 .....	24
2.7.1 规划符合性分析 .....	24
2.7.2 生态环境分区管控的符合性分析 .....	25
2.7.3 与生态保护红线的符合性分析 .....	31
2.7.4 不可避让分析 .....	32
2.8 环境保护目标 .....	33
2.8.1 居民类环境保护目标 .....	33
2.8.2 环境敏感区 .....	36

<b>3 工程概况</b>	<b>37</b>
3.1 拟建工程基本情况	37
3.2 建设项目内容与规模	42
3.2.1 主体工程	42
3.2.2 配套工程	48
3.3 施工方案	51
<b>4 工程分析</b>	<b>53</b>
4.1 工艺流程与产物环节分析	53
4.2 工程各阶段污染环境影响分析	54
4.2.1 施工期工程分析	54
4.2.2 运行期工程分析	55
4.2.3 工程各阶段污染物汇总	63
<b>5 区域环境概况</b>	<b>64</b>
5.1 自然环境简况	64
5.1.1 地理位置	64
5.1.2 地形地貌	64
5.1.3 气象气候	65
5.1.4 水文	65
5.1.5 资源简况	68
5.2 社会环境简况	69
5.3 海洋资源	70
5.3.1 港口	70
5.3.2 航道	71
5.3.3 锚地	71
5.3.4 海洋生物	72
5.3.5 旅游资源	72
<b>6 环境质量现状评价</b>	<b>73</b>
6.1 大气环境	73
6.2 水环境	73
6.3 海洋环境	74
6.4 声环境	74
6.5 电磁环境	76
6.6 生态环境	83

6.6.1 三羊头、棉花岛、大窑湾、石城岛雷达站 .....	84
6.6.2 黄白咀雷达站 .....	84
<b>7 环境影响分析 .....</b>	<b>85</b>
7.1 电磁辐射影响预测及评价 .....	85
7.1.1 近场区和远场区的划分 .....	85
7.1.2 电磁辐射强度分析 .....	86
7.1.3 电磁辐射源场叠加分析 .....	122
7.1.4 类比分析 .....	132
7.2 施工期常规污染源及环境影响分析 .....	136
7.2.1 声环境影响分析 .....	136
7.2.2 环境空气影响分析 .....	138
7.2.3 水环境影响分析 .....	138
7.2.4 固体废物影响分析 .....	139
7.2.5 施工期生态影响分析 .....	139
7.2.6 施工期环境影响分析小结 .....	140
7.3 营运期常规污染源及环境影响分析 .....	140
7.3.1 声环境影响分析 .....	140
7.3.2 水环境影响分析 .....	145
7.3.3 固体废弃物影响分析 .....	145
<b>8 环境保护对策措施 .....</b>	<b>146</b>
8.1 施工期污染防治措施 .....	146
8.1.1 声污染防治措施 .....	146
8.1.2 大气污染防治措施 .....	146
8.1.3 水污染防治措施 .....	146
8.1.4 固体废物污染防治措施 .....	146
8.1.5 施工期生态保护措施 .....	147
8.2 营运期污染防治措施 .....	147
8.2.1 电磁辐射污染防治措施 .....	147
8.2.2 声污染防治措施 .....	148
8.3 验收 .....	148
<b>9 环境影响经济损益分析 .....</b>	<b>150</b>
9.1 环保投资 .....	150
9.2 社会效益 .....	150

9.3 环境影响损益 .....	151
<b>10 环境管理与监测计划 .....</b>	<b>152</b>
10.1 环境管理机构及职责 .....	152
10.2 环境保护管理 .....	152
10.3 环境监测计划 .....	153
<b>11 评价结论 .....</b>	<b>154</b>
11.1 项目概况 .....	154
11.2 环境质量现状 .....	154
11.3 环境影响评价 .....	155
11.4 规划及产业政策符合性 .....	156
11.5 电磁辐射防护与监测 .....	156
11.6 总结论 .....	156
<b>12 附件 .....</b>	<b>157</b>
附件 1 项目可行性研究报告批复（交规划函〔2020〕668 号） .....	157
附件 2 初步设计批复（海计装〔2021〕227 号） .....	167
附件 3 辽宁海事局大连船舶交通管理系统更新改造工程分期建设说明 .....	173
附件 4 环评授权委托书 .....	175
附件 5 “十三五”规划中期评估海事系统重点推进项目库 .....	176
附件 6 监测报告（2025HYFFX-04974） .....	183
附件 7 类比监测报告（2021HYFFX-00344） .....	197

# 1 前言

大连港位居西北太平洋的中枢，是正在兴起的东北亚经济圈的中心，是我国东北地区进入太平洋，面向世界的海上门户。大连港口港阔水深，不淤不冻，自然条件非常优越，是转运远东、南亚、北美、欧洲货物最便捷的港口。港口自由水域 346 平方公里，陆地面积 10 余平方公里；现有港内铁路专用线 150 余公里、仓库 3 余万平方米、货物堆场 180 万平方米、各类装卸机械千余台。拥有集装箱、原油、成品油、粮食、煤炭、散矿、化工产品，客货滚装等 80 来个现代化专业泊位，其中万吨级以上泊位 40 多个。随着国家振兴东北老工业基地发展战略的实施，大连港作为东北亚航运中心，在东北三省以及内蒙古东部地区经济发展、对外开放和综合运输过程中发挥越来越重要的作用。

为了确保大连港及其周围水域、水道船舶交通安全，大连水域先后进行了多次船舶交通管理系统工程建设，形成了由 10 座雷达站（大港雷达站、黄白咀雷达站、大窑湾雷达站、矿石码头雷达站、老铁山雷达站、三羊头雷达站、黄泥川雷达站、大顶山雷达站、葫芦山咀雷达站、塔山雷达站）和大连交管中心组成的规模较大的 VTS 系统。系统主要覆盖大连湾、大窑湾、长兴岛及其附近水域和老铁山水道、旅顺新港港区，包括大连湾港区外锚地及三山岛航道水域。大连 VTS 运行以来，对于保障辖区的船舶航行安全和水域环境发挥了重要的作用，达到了预期的效果。

系统现存雷达站中，大港、黄白咀和老铁山三个雷达站建成于 2003 年，大窑湾和三羊头两个雷达站建成于 2006 年，至今均已运行超过 15 年时间，超出电子设备的正常使用年限；大港雷达站受周围高层建筑影响，雷达覆盖已达不到原设计要求；同时大连 VTS 系统的部分设备由于老化严重，故障频发，已经影响到了系统的稳定运行。

此外，庄河港口已经完成基础设施建设，将军石、黑岛作业区已于 2015 年 8 月开港试运营，而庄河辖区管理技术手段相对被动，港口交通组织管理需求与现有技术设施水平不符，同时路岛运输关系着岛内居民和生活物资的运输，船舶运输范围大、航线多、情况复杂，陆岛运输安全管理需求凸显。

为了保障大连船舶交通管理系统能够稳定运行，弥补海事监管业务的新需求，大连海事局拟在现有 VTS 系统的基础上，针对现有 VTS 系统存在的问题和新

的管理需求，完善系统对重点区域的覆盖；更新老化设备，提高系统可靠性，增进航行安全；实现对庄河港将军石作业区、黑岛作业区主要功能水域的雷达覆盖，保障陆岛运输的安全运行；进一步提高大连海事局水上监管、应急反应和搜救协调指挥能力。

根据《交通运输支持系统“十三五”发展规划》，辽宁海事局、大连海事局启动了本工程前期论证工作。2020年9月22日，交通运输部批复本工程的可行性研究报告，同意实施辽宁海事局大连船舶交通管理系统更新改造工程，批复有效期3年。2024年9月26日，交通运输部以《交通运输部关于延长部分水上交通安全保障能力建设项目工程可行性研究报告批复有效期的意见》（交规划函[2024]505号）对涵盖本项目的35个批复文件有效期延长至2025年12月31日（见附件1）。

2021年12月8日，交通运输部海事局以海计装[2021]227号对本工程初步设计下达了批复（见附件2），同意该项目总体建设方案，即：新建石城岛雷达站，迁建大港雷达站至棉花岛雷达站，更新改造黄白咀、老铁山、大窑湾和三羊头4个雷达站设备，利旧接入5个雷达站。在棉花岛和石城岛雷达站同址建设甚高频（VHF）基站，更新改造部分站点原有甚高频和甚高频测向（VHF-DF）设备。新建石城岛雷达站微波传输线路，其余站点改为租用光纤传输。站点信息接入大连船舶交通管理系统中心，调整中心布局，并进行装修改造和更新处理设备。项目总概算核定为5310万，工程建设周期24个月。更新改造完成后，大连船舶交通管理系统（VTS）形成“11站1中心”的布局规模。

建设单位根据资金下达及工程建设进度安排（附件3），拟分两期建设，一期建设内容包括：更新改造的黄白咀、大窑湾、三羊头雷达站（由磁控管雷达改造为固态雷达）和迁建的棉花岛雷达站、新建的石城岛雷达站，在棉花岛和石城岛雷达站同址建设甚高频（VHF）基站，更新改造三羊头、大窑湾、黄白咀VHF基站及天线，更新改造大窑湾、黄白咀VHF-DF设备，新建石城岛雷达站微波传输线路，其余站点改为租用光纤传输。站点信息接入大连船舶交通管理系统中心，调整中心布局，并进行装修改造和更新处理设备。二期建设内容为更新改造老铁山雷达站，将磁控管雷达改造为固态雷达（一用一备），更新改造VHF基站设备。本次评价内容只包含一期建设内容，二期建设内容单独评价报批。由于利旧接入的5个雷达站（矿石码头雷达站、黄泥川雷达站、大顶山雷达站、葫芦山咀



雷达站、塔山雷达站）只是将处理信号接入 VTS 中心，因此，两期评价内容均不含利旧 5 个雷达站。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》等要求，本项目周边存在“以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域”环境敏感区，因此，辽宁海事局大连船舶交通管理系统更新改造工程（一期）需要编制建设项目环境影响报告书。大连海事局委托核工业北京化工冶金研究院承担该工程的环境影响评价工作，委托书见附件 4。

本工程建成后的主要环境影响因素为雷达天线、VHF 天线及微波天线产生的电磁辐射。根据电磁辐射现状监测、类比监测及预测结果，项目建成后雷达天线、VHF 天线、微波天线对周边环境敏感区域电磁辐射强度满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）及《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T 10.3-1996）的电磁辐射管理目标值要求。

## 2 总论

### 2.1 评价依据

#### 2.1.1 国家与地方法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- (3) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起实施）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修正）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起实施）；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修正）；
- (8) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订）；
- (9) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年 10 月 7 日修订）；
- (10) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日修订）；
- (11) 《辽宁省环境保护条例》（2022 年 4 月 21 日修正）；
- (12) 《辽宁省大气污染防治条例》（2022 年 4 月 21 日修正）；
- (13) 《辽宁省水污染防治条例》（2022 年 4 月 21 日修正）；
- (14) 《辽宁省水土保持条例》（2020 年 3 月 30 日修正）。

#### 2.1.2 规范性文件

- (1) 《关于划定并严守生态保护红线的实施意见》（厅字〔2017〕2 号）；
- (2) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（厅字〔2019〕48 号）；
- (3) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国务院国发〔2011〕35 号，2011 年 10 月 17 日）；
- (4) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2024 年 2 月 1 日起实施）；
- (5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日实施）；

- (6) 《建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法》(2019 年生态环境部令第 9 号, 2019 年 11 月 1 日起实施);
- (7) 《国家危险废物名录(2025 年版)》, 2025 年 1 月 1 日实施;
- (8) 《环境影响评价公众参与办法》(部令第 4 号, 2019 年 1 月 1 日起实施);
- (9) 《广播电视、雷达、卫星地球上行站建设项目重大变动清单(试行)》(环办辐射函[2024]489, 2024 年 12 月 31 日);
- (10) 《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, 2012 年 7 月 3 日);
- (11) 《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见(试行)》(环环评〔2021〕108 号, 2021 年 11 月 19 日);
- (12) 《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革, 推动经济高质量发展的指导意见》(环规财〔2018〕86 号, 2018 年 8 月 31 日);
- (13) 《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发〔2022〕142 号, 2022 年 8 月 16 日);
- (14) 《关于加强生态保护监管工作的意见》(环生态〔2020〕73 号, 2020 年 12 月 24 日);
- (15) 《关于印发<“十四五”生态保护监管规划>的通知》(环生态〔2022〕15 号, 2022 年 3 月 18 日);
- (16) 《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见》(环固体〔2019〕92 号, 2019 年 10 月 16 日);
- (17) 《关于印发生态保护红线生态环境监督办法(试行)的通知》(国环规生态〔2022〕2 号, 2022 年 12 月 27 日);
- (18) 《中共中央办公厅 国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》(2024 年 3 月 6 日);
- (19) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评〔2016〕150 号, 2016 年 12 月 27 日);
- (20) 《辽宁省固体废物污染环境防治条例》(2024 年 12 月 1 日实施);
- (21) 辽宁省生态环境厅关于发布《辽宁省生态环境分区管控方案(2023 年版)》的函, 2024 年 12 月 16 日;

(22) 《辽宁省人民政府办公厅关于印发辽宁省“十四五”生态环境保护规划的通知》(辽政办发〔2022〕16号, 2022年1月20日);

(23) 《辽宁省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(辽政发〔2021〕6号, 2021年2月17日);

(24) 《辽宁省深入打好污染防治攻坚战实施方案》(辽委发〔2022〕8号, 2022年5月20日)。

### 2.1.3 技术导则、行业规范和标准

(1) 《环境影响评价技术导则——总纲》(HJ 2.1-2016);

(2) 《环境影响评价技术导则——声环境》(HJ 2.4-2021);

(3) 《环境影响评价技术导则——地表水环境》(HJ 2.3-2018);

(4) 《环境影响评价技术导则——生态环境》(HJ 19-2022);

(5) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018);

(6)《辐射环境保护管理导则——电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T 10.3-1996);

(7)《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T 10.2-1996);

(8) 《声环境质量标准》(GB 3096-2008);

(9) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023);

(10) 《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002);

(11) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011);

(12) 《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014);

(13) 《工业企业厂界噪声排放标准》(GB 12348-2008)。

### 2.1.4 功能区划和相关规划

(1) 《大连市人民政府办公厅关于调整大连市环境空气质量功能区区划的通知》(大政办发[2005]42号);

(2) 《庄河市石城乡总体规划(2016-2030)》;

(3) 《大连市综合交通运输发展“十四五”规划》。

### 2.1.5 其他依据

(1) 本项目环境影响评价授权委托书及服务合同;

(2) 《辽宁海事局大连船舶交通管理系统更新改造工程初步设计》，交通运输部规划研究院，2021 年 11 月；

(3) 《交通运输部海事局关于辽宁海事局大连船舶交通管理系统更新改造工程初步设计的批复》（海计装〔2021〕227 号）；

(4) 建设单位提供的其他技术资料。

## 2.2 评价因子、评价工作重点

### 2.2.1 评价因子

本项目施工期的环境影响主要有施工过程中产生的扬尘和施工机械尾气、施工机械和运输车辆产生的噪声、施工过程中产生的施工废水、生活污水、建筑垃圾和生活垃圾，临时占地和永久占地造成的生态影响。雷达站建成后无人值守，无大气污染物及废水产生，雷达站机房空调室外机产生一定的噪声，在断电时 UPS 和柴油发电机运行产生少量的废旧铅蓄电池和废机油，VTS 中心不新增工作人员，不增加生活污水和生活垃圾产生量，因此，雷达运行过程中主要环境影响为其运行过程中产生的电磁辐射、空调室外机产生的噪声和废旧铅蓄电池、废机油。同时，由于监测技术条件的限制，目前还没有能够对频率在 6GHz 以上电磁波的磁场强度进行监测的仪器，故将电磁辐射评价因子确定为功率密度或电场强度。

本项目主要环境影响因子见表 2.2-1。

表 2.2-1 本项目主要环境影响因子

评价阶段	评价项目	主要评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级	dB (A)
	大气环境	施工扬尘、施工机械尾气	—
	水环境	生活污水、施工废水	—
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	—
运行期	电磁环境	功率密度或电场强度	W/m <sup>2</sup> 、V/m
	固体废物	废旧铅蓄电池、废机油	—
	声环境	等效连续 A 声级	dB (A)

### 2.2.2 评价工作重点

本项目评价工作重点为雷达、VHF 基站、微波天线运行过程中产生的电磁

辐射。雷达设备和 VHF 基站及微波天线主要参数见表 2.2-2。

**表 2.2-2 电磁辐射参数一览表**

设备类型	发射频率 (GHz)	发射功率 (W)	天线增益 (dBi)	传输损耗 (dB)
固态雷达	9.0~9.5	80	35	0.1
VHF 基站	0.156~0.174	50	6	0.2
微波天线	8.275~8.5	0.45	39.5	-

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）第五部分关于豁免的规定，向没有屏蔽空间发射 0.1MHz~300GHz 电磁场的，其等效辐射功率小于表 2.2-3 所列的数值的设施（设备）可以免于管理。

**表 2.2-3 可豁免设施（设备）的等效辐射功率**

发射频率 (MHz)	等效辐射功率 (W)
>3~300000	100

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：在 1000MHz 以下，等效辐射功率等于发射机标称功率与对半波天线而言的天线增益（倍数）的乘积；在 1000MHz 以上，等效辐射功率等于发射机标称功率与对全向天线而言的天线增益（倍数）的乘积。

本项目雷达发射机发射频率位于 9.0~9.5GHz 之间，雷达发射机标称功率最大为 80W，天线增益为 35dBi， $\text{天线增益} = 10\lg(\text{等效辐射功率}/\text{发射机标称功率})$ ，经计算，其等效辐射功率  $P_i$  为 253.0kW > 100W，远超过豁免水平。

VHF 基站发射机发射功率为 50W，天线增益为 6dBi (3.85dBd)，对于频率在 1000MHz 以下的设备，等效辐射功率等于发射机标功率与相对于半波天线而言的天线增益（dBd）的乘积。因此， $3.85(\text{dBd}) = 10\lg(\text{等效辐射功率}/50\text{W})$ ，经计算，其等效辐射功率为 121.33W > 100W，亦超过豁免水平。

微波天线发射功率为 0.45W，天线增益为 39.5dBi， $\text{天线增益} = 10\lg(\text{等效辐射功率}/\text{发射机标称功率})$ ，经计算，其等效辐射功率  $P_i$  为 4011W > 100W，超过豁免水平。

因此，本项目雷达站雷达天线、微波天线及 VHF 天线运行产生的电磁环境影响为本次环境影响评价的重点。



## 2.3 电磁辐射评价标准

### 2.3.1 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：“为控制电场、磁场、电磁场所致公众曝露，环境中电场、磁场、电磁场场量参数的方根值应满足表 2.3-1 要求。”

#### （1）雷达执行公众曝露控制限值

本项目建设雷达工作频率 9.0~9.5GHz，属 3000MHz~15000MHz 范围，执行的公众曝露控制限值见表 2.3-1。

表 2.3-1 公众曝露控制限值

频率范围（MHz）	电场强度（V/m）	等效平面波功率密度（W/m <sup>2</sup> ）
30~3000	12	0.4
3000~15000	$0.22f^{1/2}$	$f/7500$

注 1：0.1MHz~300GHz 频率，场量参数是任意连续 6 分钟的方均根值；

注 2：对于脉冲电磁波，除满足上述要求外，其功率密度的瞬时峰值不得超过表 2.3-1 中所列限值的 1000 倍，或场强的瞬时值不得超过表 2.3-1 中所列限值的 32 倍。

表 2.3-2 本项目雷达执行的公众曝露控制限值

频率范围（MHz）	电场强度（V/m）	等效平面波功率密度（W/m <sup>2</sup> ）	备注
9000	<b>20.87</b>	<b>1.20</b>	雷达天线，平均功率
9500	21.44	1.27	
9000	<b>667.87</b>	<b>1200.00</b>	雷达天线，瞬时峰值
9500	686.17	1266.70	

出于从严管理考虑，选择控制限值范围的低值作为本项目的控制限值。

#### （2）VHF 天线执行公众曝露控制限值

VHF 天线频率范围：156~174MHz，属于 30~3000MHz 范围，执行的公众曝露控制限值见表 2.3-3。

表 2.3-3 本项目 VHF 天线执行的公众曝露控制限值

频率范围（MHz）	电场强度（V/m）	等效平面波功率密度（W/m <sup>2</sup> ）	备注
156~174	12.00	0.40	VHF 基站

#### （3）微波天线执行公众曝露控制限值

微波天线频率范围：8275MHz~8500MHz，属 3000MHz~15000MHz 范围，执行的公众曝露控制限值见表 2.3-4。

表 2.3-4 本项目微波执行的公众曝露控制限值

频率范围 (MHz)	电场强度 (V/m)	等效平面波功率密度 (W/m <sup>2</sup> )	备注
8275	<b>20.01</b>	<b>1.10</b>	连续波
8500	20.28	1.13	

出于从严管理考虑，选择控制限值范围的低值作为本项目的控制限值。

### 2.3.2 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T 10.3-1996)

第 4.1 条款规定：公众总的受照剂量包括各种电磁辐射影响的总和，包括拟建设施可能或已造成的影响，还要包括已有背景电磁辐射的影响。总的受照射剂量限值不应大于国家标准《电磁环境控制限值》（GB8702）的要求。

第 4.2 条款规定：为使公众受到总照射剂量小于 GB8702 的规定值，对单个项目的影响必须限制在 GB8702 限值的若干分之一。在评价时，对于由国家环境保护部负责审批的大型项目可按 GB8702 中场强限值的  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  或功率密度的 1/2。本项目由生态环境部负责审批，故本项目执行的管理限值见表 2.3-5。

表 2.3-5 本项目执行的管理限值

频率范围 (MHz)	电场强度 (V/m)	等效平面波功率密度 (W/m <sup>2</sup> )	备注
9000~9500	14.76	0.60	平均功率
	472.26	600.00	瞬时峰值
156~174	8.48	0.20	VHF 基站
8275~8500	14.15	0.55	微波天线

## 2.4 一般环境标准

### 2.4.1 环境质量标准

#### (1) 环境空气质量标准

根据《大连市人民政府办公厅关于调整大连市环境空气质量功能区区划的通知》（大政办发[2005]42 号）中大连市环境空气质量功能区划图（见图 2.4-1），棉花岛、大窑湾、石城岛、黄白咀、三羊头雷达站位于环境空气质量二类区，执行国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，见表 2.4-1。



图 2.4-1 大连市环境空气质量功能区划图

表 2.4-1 大气环境质量标准浓度限值

序号	污染物名称	平均时间	浓度限值		单位
			一级	二级	
1	SO <sub>2</sub>	年平均	20	60	μg/m <sup>3</sup>
		日平均	50	150	
		小时平均	150	500	
2	NO <sub>2</sub>	年平均	40	40	μg/m <sup>3</sup>
		日平均	80	80	
		小时平均	200	200	
3	CO	日平均	4	4	mg/m <sup>3</sup>
		小时平均	10	10	
4	O <sub>3</sub>	日平均	100	160	μg/m <sup>3</sup>
		小时平均	160	200	
5	PM <sub>10</sub>	年平均	40	70	
		日平均	50	150	
6	PM <sub>2.5</sub>	年平均	15	35	
		日平均	35	75	

## (2) 声环境质量标准

根据《旅顺口区人民政府办公室关于印发旅顺口区声环境功能区划调整方案的通知》（2020 年）及其附件 1（见图 2.4-2），三羊头雷达站位于旅顺新港，旅顺新港规划图见图 2.4-3，“以旅顺新港用地红线作为边界线，不考虑纵深范围”，划定为 4a 类区声功能区。



图 2.4-2 大连市旅顺口区声环境功能区划图



图 2.4-3 旅顺新港规划布局及用地范围图

根据《大连市中心区声功能区划》（2025 年），见图 2.4-4，棉花岛雷达站



位于 3 类声功能区，黄白咀雷达站位于 1 类声功能区。

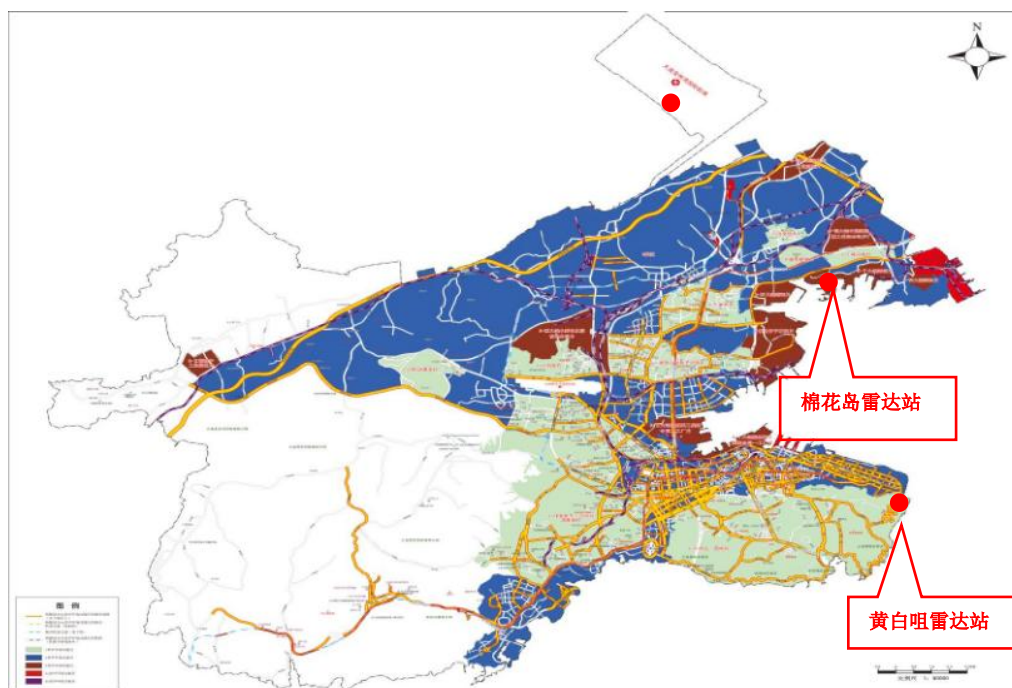


图 2.4-4 大连市中心区声功能区划图

大窑湾雷达站位于金普新区，根据《金普新区声环境功能区划分方案》（大金普管办发[2020]3 号，以下简称《方案》），大窑湾雷达站所在区域为《方案》中未界定区，根据《方案》对为界定区的划定依据，即“现状为独立于乡村集镇、村庄的工业、仓储、物流企业集中区域或乡村地区的工业集聚区，根据实际用地性质，执行 3 类声环境功能区标准”。因此，大窑湾雷达站位于 3 类声功能区。

石城岛雷达站位于石城乡，根据《庄河市声功能区划》（2020），见图 2.4-5。该区划适用范围为庄河市中心城区及各乡镇镇区范围，石城岛雷达站不在区划范围内，根据《声环境质量标准》（GB 3096-2008）、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014），石城岛雷达站位于 1 类声功能区。

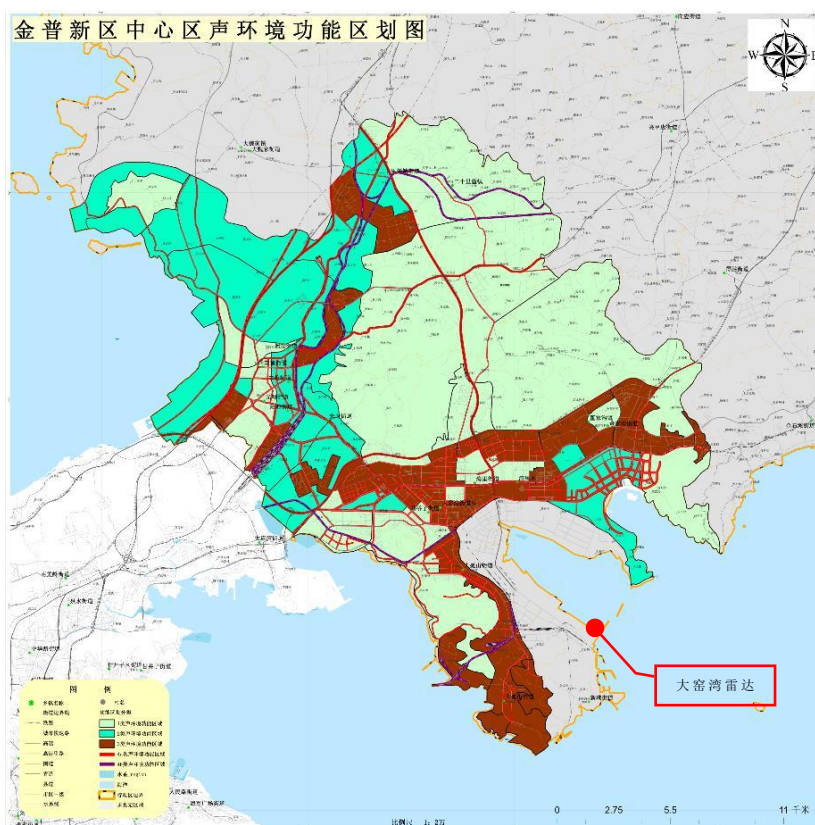


图 2.4-5 金普新区声功能区划图

《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中不同声功能区标准限值见表 2.4-2。

表 2.4-2 声环境质量标准限值（单位：dB（A））

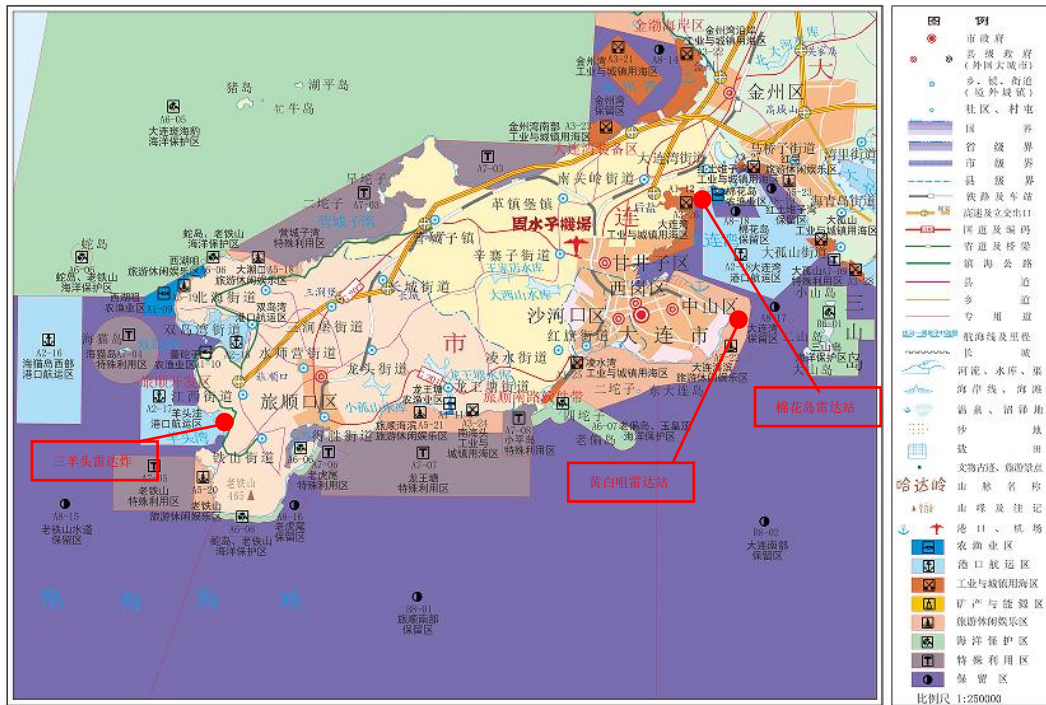
区域	昼间	夜间
1 类	55	45
3 类	65	55
4a 类	70	55

### （3）水环境质量标准

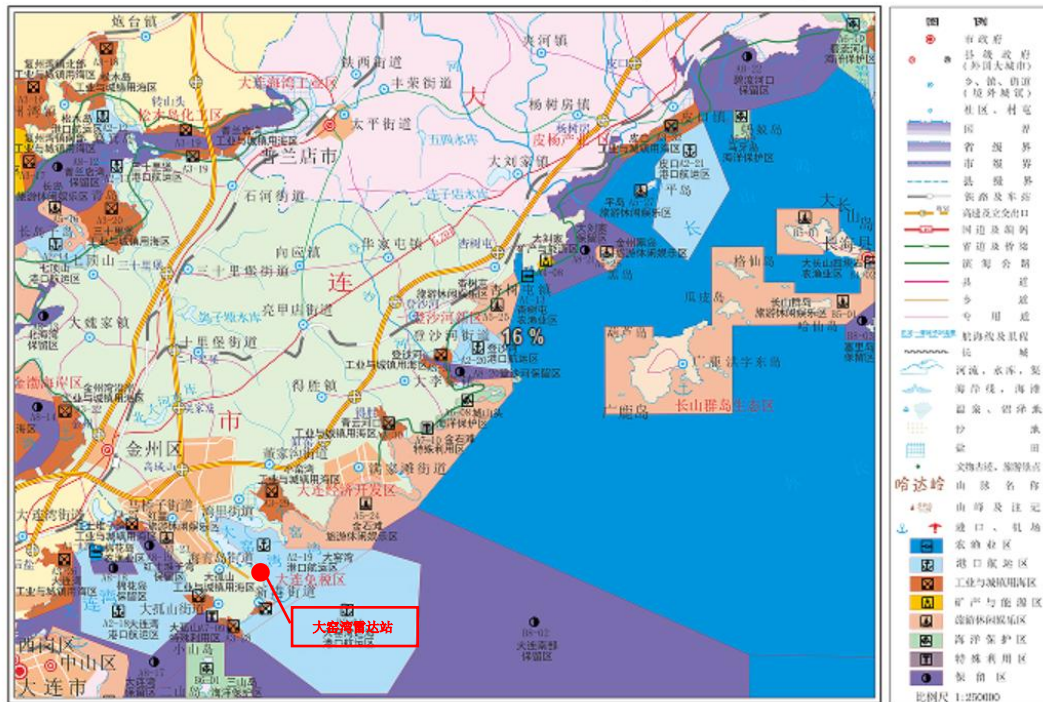
根据辽宁省自然资源厅发布的《辽宁省海洋功能区划》（2014），黄白咀雷达站位于海洋旅游休闲娱乐区，该区域执行 2 类海水水质标准，三羊头、棉花岛、大窑湾雷达站位于海洋港口航运区，该区域执行 3 类海水水质标准，石城岛雷达站临近海洋保护区，该区域执行 1 类海水水质标准。具体海水水质标准限值执行《海水水质标准》（GB 3097-1997）中相应限值要求，具体见表 2.4-3。



辽宁省海洋功能区划图 (大连海域)



辽宁省海洋功能区划图 (金州-普兰店海域)



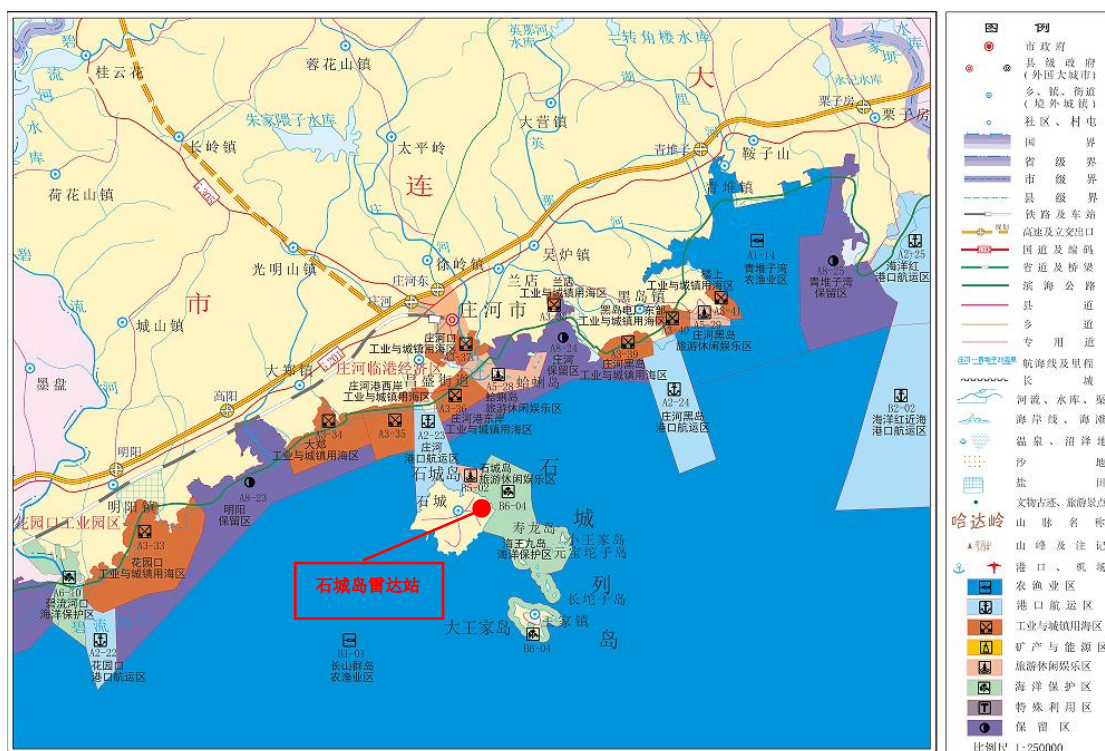


表 2.4-3 海水水质标准限制一览表

单位: mg/L

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
SS	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
pH (无量纲)	7.8~8.5		6.8~8.8	
DO>	6	5	4	3
COD≤	2	3	4	5
BOD <sub>5</sub> ≤	1	3	4	5
无机氮≤	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐≤	0.015	0.030	0.030	0.045
Hg≤	0.00005	0.0002	0.0002	0.0005
Cd≤	0.001	0.005	0.01	0.01
Pb≤	0.001	0.005	0.010	0.050
Cu≤	0.005	0.010	0.050	0.050
Zn≤	0.020	0.050	0.10	0.50
As≤	0.020	0.030	0.050	
石油类≤	0.05	0.05	0.30	0.50
硫化物≤	0.02	0.05	0.10	0.25
阴离子表面活性剂 (以 LAS 计)	0.03	0.1		

## 2.4.2 废物排放标准

### (1) 噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)中的相应标准,即昼间≤70dB(A)、夜间≤55dB(A)。营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)对应声功能区的标准限值,

标准限值见表 2.4-4。

表 2.4-4 运营期厂界环境噪声排放限值 单位：dB（A）

区域	昼间	夜间	备注
1 类	55	45	石城岛雷达站、黄白咀雷达站
3 类	65	55	大窑湾雷达站、棉花岛雷达站
4a 类	70	55	三羊头雷达站

### （2）废水

本项目各雷达站为无人值守站，因此，在项目运行过程中，无废水产生，VTS 中心建设在辽宁海事局办公楼顶楼，本项目工作人员依托海事局现有职工，不新增劳动定员，运行期 VTS 中心不新增生活污水排放量。

### （3）固体废物

一般固废废物排放执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001）及修改单标准，危险废物执行《危险废物贮存污染物控制标准》（GB 18597-2023）。

## 2.5 评价等级和评价范围

本项目运行期评价因子为电磁环境、声环境及固体废物。

### 2.5.1 电磁环境

根据《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T 10.3-1996），发射机功率 $\leq 100\text{kW}$ ，评价范围为以天线为中心，半径为 0.5km。对于有方向性天线，按天线辐射主瓣的半功率角内评价到 0.5km。如高层建筑的部分楼层进入天线辐射主瓣的半功率角以内时，应选择不同高度对该楼层进行室内或室外的场强测量。

#### （1）雷达站评价范围

本工程雷达最大发射机功率（峰值功率）为 80W，虽然雷达天线为 360°旋转，但是，其具有发射掩膜功能，不向后方发射，因此，评价范围为以雷达为中心，辐射扫描区域 500m 范围。各雷达站辐射扫描范围见表 2.5-1，各雷达站的评价范围分别见图 2.5-1~图 2.5-5。

表 2.5-1 各雷达站辐射扫描范围

序号	雷达站名称	扫描角度
1	三羊头雷达站	0° ~360°
2	棉花岛雷达站	100° ~265°
3	黄白咀雷达站	320° ~230°
4	大窑湾雷达站	0° ~360°
5	石城岛雷达站	230° ~180°

注：以正北方向为 0°，按顺时针方向度量。

### （2）VHF 基站评价范围

VHF 基站与雷达塔同塔建设，VHF 天线均为全向天线，且辐射扫描范围为 360°，VHF 基站的评价范围为以雷达塔为评价中心，500m 为半径的圆。见图 2.5-1~图 2.5-6（黄色标识）。

本项目在大窑湾和黄白咀雷达站同址建设 VHF-DF 基站，VHF-DF 子系统主要通过监测 VHF 信号测定（辨别）船位，实现对报告船舶的船位监视、方位测定，只接收信号，不发射电磁波，不会对周边环境产生电磁辐射影响，本报告不考虑 VHF-DF 基站电磁辐射影响。

### （3）微波天线评价范围

本项目石城岛雷达站微波发射机功率为 0.45W，半功率角为 5°，故微波评价范围为以天线为中心，半功率角 5°，半径 500m 范围的扇形区域，见图 2.5-5。

## 2.5.2 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），本项目三羊头、黄白咀、大窑湾雷达站只是更新更换空调，空调制冷量不变，噪声源强不发生变化，厂界和敏感目标处声环境质量现状已经包含了空调噪声影响，因此，不再评价。本次声环境影响只评价棉花岛和石城岛新建雷达站噪声影响。石城岛雷达站位于 1 类声功能区，因此评价等级确定为二级，厂界外 200m 范围内无声环境敏感目标，声环境影响评价范围可适当缩小，确定为声环境影响评价范围为 50m；棉花岛雷达站位于 3 类声功能区，棉花岛雷达站机房及配电机房配置工业级空调，噪声源强一般为 58~62 dB（A）（距声源 1m 处），经 7.3.1 节声环境影响预测可知，声环境敏感目标噪声级增量 < 5dB（A），声环境影响评价等级为二级评价，确定声环境影响评价范围为各雷达站厂界外 200m 范围。



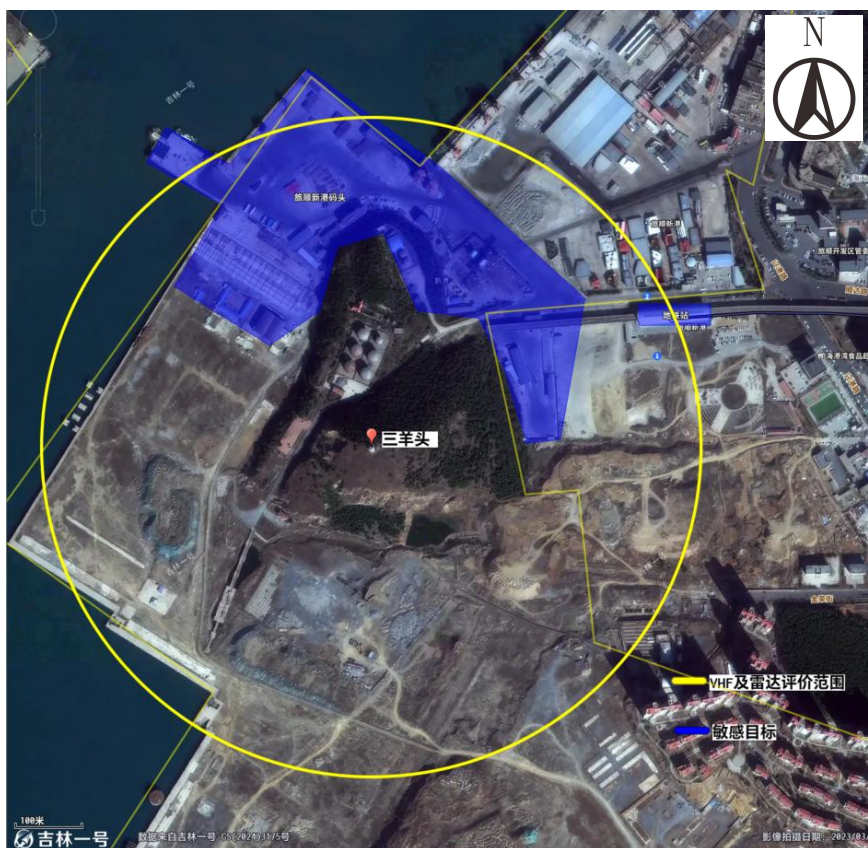


图 2.5-1 三羊头雷达站评价范围

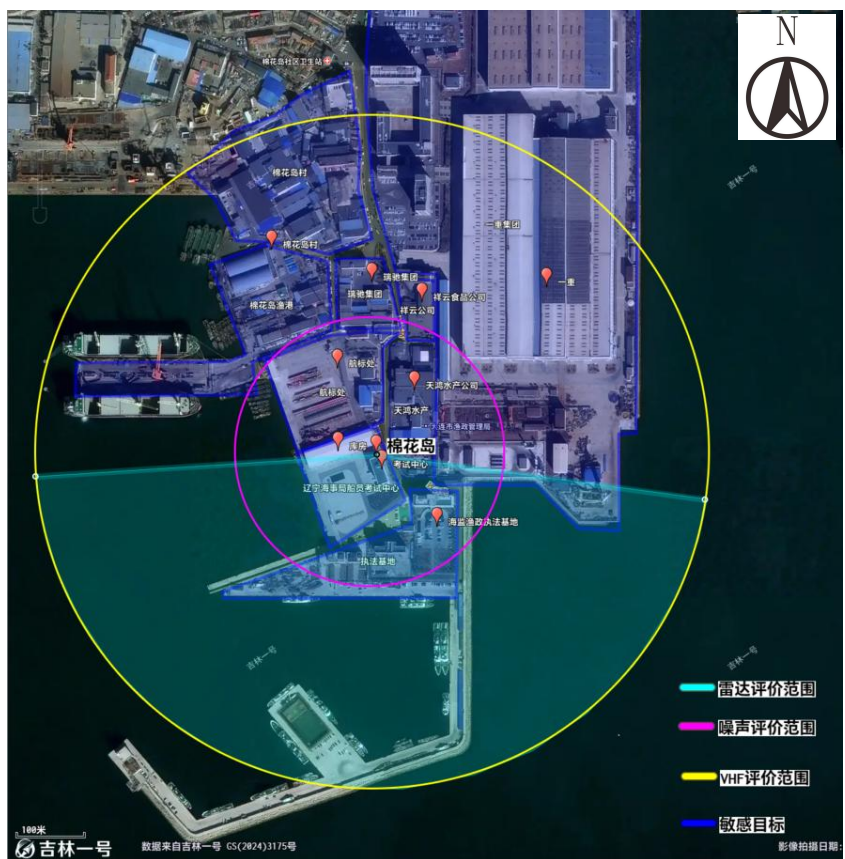


图 2.5-2 棉花岛雷达站评价范围





图 2.5-3 黄白咀雷达站评价范围

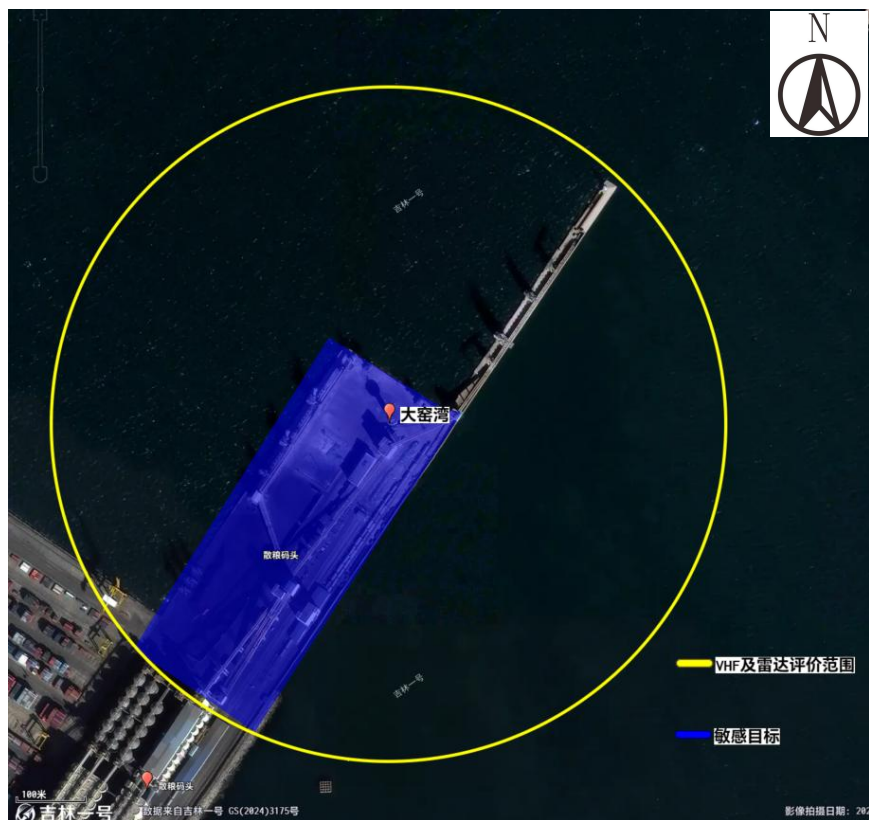


图 2.5-4 大窑湾雷达站评价范围



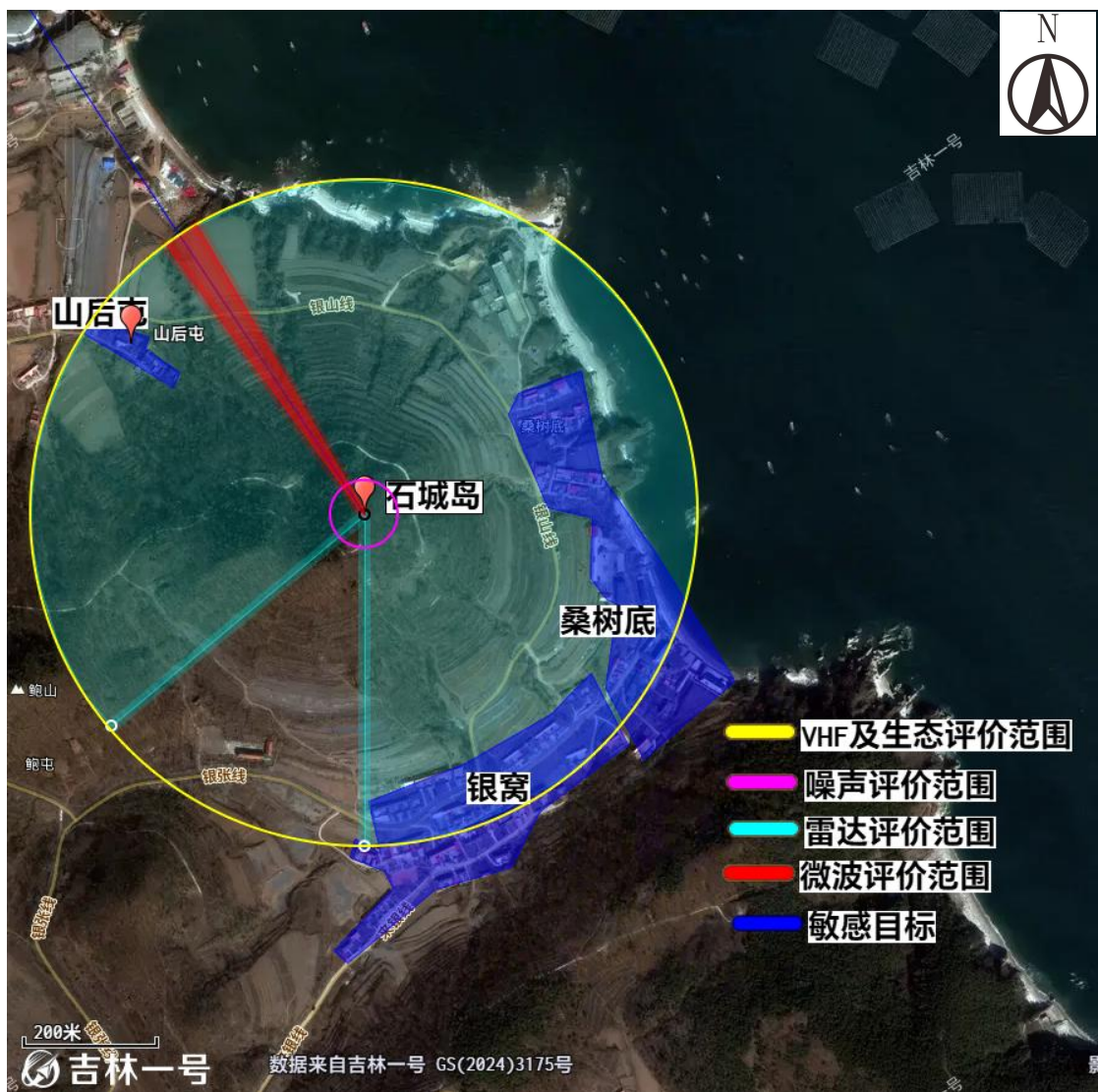


图 2.5-5 石城岛雷达站评价范围

### 2.5.3 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）第 6.1 节 判定生态环境影响评价等级，判定依据见表 2.5-2。

表 2.5-2 生态环境影响评价等级判定依据

序号	判定原则	本项目情况		
		黄白咀	棉花岛、大窑湾、三羊头	石城岛
a	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	/	/	/
b	涉及自然公园时，评价等级为二级	/	/	/
c	涉及生态保护红线时，评价等级不	位于生态保	/	/

	低于二级	护红线内		
d	根据 HJ2.3, 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目, 生态环境评价等级不低于二级	/	/	/
e	根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目, 生态影响评价等级不低于二级;	/	/	/
f	当工程占地规模大于 20 km <sup>2</sup> 时 (包括永久和临时占用陆域和水域), 评价等级不低于二级; 改扩建项目的占地范围以新增占地 (包括陆域和水域) 确定;	不新增占地	不新增占地	石城岛新增占地约 414m <sup>2</sup>
g	除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况, 评价等级为三级;	/	/	/
h	当评价等级判定同时符合上述多种情况时, 应采用其中最高的评价等级。	二级	三级	三级
6.1.3	建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时, 可适当上调评价等级。	/	/	/
6.1.4	建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时, 可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。	/	/	/
6.1.5	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变, 或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下, 评价等级应上调一级。	/	/	/
6.1.6	线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区, 在生态敏感区范围内无永久、临时占地时, 评价等级可下调一级。	/	/	/
6.1.7	涉海工程评价等级判定参照 GB/T 19485。	/	/	/
6.1.8	符合生态环境分区管控要求且位于原厂界 (或永久用地) 范围内的污染影响类改扩建项目, 位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目, 可不确定评价等级, 直接进行生态影响简单分析。	符合生态环境分区管控要求且位于原厂界 (永久用地) 范围内的改扩建项目, 可不确定评价等级, 直接进行生态影响简单分析		/
综合判定情况		简单分析		三级评价

(1) 三羊头、黄白咀、大窑湾、棉花岛雷达站

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022) 6.1.8 小节规定:

“符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析”，三羊头、黄白咀、大窑湾雷达站均在原塔上更新改造设备且符合生态环境分区管控要求，棉花岛雷达站位于大连市甘井子区辽宁海事局船员考试中心院内，新建一座雷达塔，由此可见三羊头、黄白咀、大窑湾、棉花岛雷达站均属于“符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目”（生态环境分区管控要求见 2.7.2 节），因此，可不确定生态环境影响评价等级。

## （2）石城岛雷达站

石城岛雷达站属于新建雷达站，根据表 2.5-2，其生态环境影响评价等级为三级评价。

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ 19-2022），第 6.2.8 小节规定：“污染影响类建设项目评价范围应涵盖直接占用区域以及污染物排放产生的间接生态影响区域。项目直接占用区域为雷达站厂界内，污染物排放产生的间接生态影响区域为电磁辐射影响区域，后者可覆盖前者，综合来看，生态影响评价范围确定为以雷达站为中心，半径 500m 圆形区域范围。

## 2.6 产业政策的符合性

根据国家发展和改革委员会第 7 号令发布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，大连船舶交通管理系统更新改造工程属于第一类鼓励类 第二十五项 水运 第 4 条 绿色平安航运：水上交通安全监管、航海保障和救助系统建设，内河船型标准化、绿色化，船舶和码头油气回收设施建设。

项目建成后，该系统是大连船舶交通管理系统的重要组成，为辖区海域中的船舶进行动态监管，向船舶提供信息服务、助航服务和交通组织服务，以及协助相关部门进行水上联合行动和应急指挥等。工程建设符合国家产业政策。

## 2.7 符合性分析

### 2.7.1 规划符合性分析

本项目三羊头、黄白咀、大窑湾雷达站均在原来雷达塔基础上更新改造设备，不涉及新增用地，棉花岛雷达站位于大连市甘井子区辽宁海事局船员考试中心院内，在院内现有用地范围内新建一座雷达塔并架设天线，亦不涉及新增用地。

(1) 石城岛雷达站与《庄河市石城乡总体规划（2016-2030）》相符性分析  
根据《庄河市石城乡总体规划（2016-2030）》（见图 2.7-1），石城岛雷达站位于生态控制区，规划要求：森林生态控制区内除必须的工程建设占用外，不得改变森林用途。在不降低生态功能、不破坏生态系统的前提下，可进行适度开发利用；湿地生态控制区内禁止破坏湿地及其生态功能的的活动；其他生态控制区内以保护为主，限制人为活动。石城岛雷达站位于森林生态控制区，交通运输部《“十三五”交通运输专项建设规划中期评估调整方案》中将辽宁海事局大连和葫芦岛船舶交通管理系统更新改造工程纳入重点推进项目库（见附件 5），石城岛雷达站属于为海洋生态环境保驾护航公益项目，建成后能够实时对海上交通进行监控，避免海上交通事故污染海洋生态环境，因此，石城岛雷达站的建设符合《庄河市石城乡总体规划（2016-2030）》。

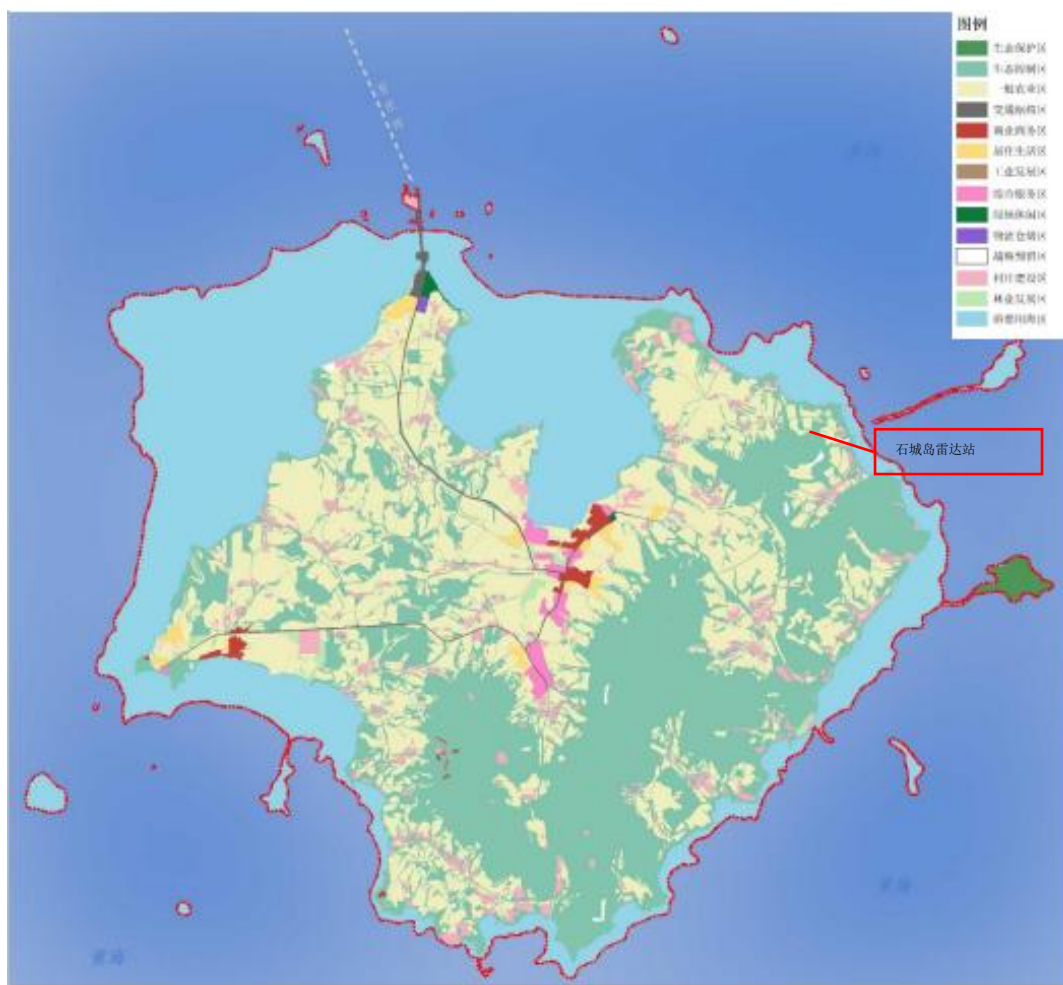


图 2.7-1 大连市国土空间规划分区图

## (2) 石城岛雷达站与《大连市综合交通运输发展“十四五”规划》符合性分析

规划中提出，完善安全监管设施装备体系，充分利用信息化、智能化、大数据等科技手段提升动态监测预警、安全风险分析研判能力。加强安全管控和应急管理。加强铁路、公路、航道、港口、机场等重点基础设施，以及车船等重点设备的安全运行监测与预警系统建设，逐步建立自然灾害交通防治体系，提高基础设施防灾抗灾能力。完善水上专业救捞保障体系，加强水上交通安全监管和救助能力建设，强化深远海搜救和航海保障装备设施配置，推进重大海上溢油清除和抢先打捞能力建设。因此，本项目的建设符合《大连市综合交通运输发展“十四五”规划》。

## 2.7.2 生态环境分区管控的符合性分析

### (1) 石城岛雷达站

经查询辽宁省生态环境厅“辽宁省‘三线一单’数据应用系统”，石城岛雷

达站位于庄河市一般管控区，环境管控单元编码为ZH21028330008，具体管控要求见表2.7-1。

表 2.7-1 石城岛雷达站与所在管控单元管控要求符合性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求		本项目情况	符合性分析
ZH21028330008	大连市庄河市一般管控区	一般管控单元	空间布局约束	推进国家和地方确定的各项产业结构调整措施。新、改、扩建项目，满足产业准入、总量控制、排放标准等管理制度要求的前提下，推进工业项目进园、集约高效发展。	本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类项目，项目不在《市场准入负面清单（2022 年版）》中，石城岛雷达站属于新建项目，运行期无废水、废气、固废产生。	符合
			环境风险防控	1. 安全利用类耕地集中的县（市、区）要结合当地主要作物品种和种植习惯，制定实施受污染耕地安全利用方案，采取农艺调控、替代种植等措施，降低农产品超标风险。 2. 安全利用类农用地地块的土壤污染影响或者可能影响地下水安全的，制定防治污染的方案时，应当包括地下水污染防治的内容。	本项目不占用耕地，无土壤及地下水污染途径。	符合

（2）三羊头雷达站

经查询辽宁省生态环境厅“辽宁省‘三线一单’数据应用系统”，三羊头雷达站位于大连旅顺经济开发区，环境管控单元编码为ZH21021220012，具体管控要求见表2.7-2。

表 2.7-2 三羊头雷达站与所在管控单元管控要求符合性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求	本项目情况	符合性分析
----------	----------	--------	------	-------	-------



ZH2102 1220012	大连旅顺经济开发区	重点管控单元	空间布局约束	<p>1. 入园建设项目开展环评工作时，应以产业园区规划环评为依据，重点分析项目环评与规划环评结论及审查意见的符合性；产业园区招商引资、入园建设项目环评审批等应将规划环评结论及审查意见作为重要依据。不得引入不符合规划环评结论及审查意见的入园建设项目。</p> <p>2. 绿色食品加工园区：生态适宜性分析中划为不适宜建设区的东部临近山地的林地及占用的小孤山饮用水源保护区一般控制区为禁止建设区，禁止开发建设；规划区中部林地斑块为限制建设区，在开发过程中应尽可能保留，确需占用的，根据国家有关法律和程序，报有关部门批准，并采取异地恢复措施；其他用地为允许建设区。</p> <p>3. 长城三涧经济开发区：禁止建设区包括规划区红线内与大黑山森林公园相接的山体林地和区内基本农田，此部分用地禁止开发建设；限制建设区为规划工业用地内的零星林地，建议作为绿化用地保留。允许建设区为建设优先选择的区域，可入驻工业企业。规划区入驻工业企业及配套建设公共设施与现状居民及规划居民区距离应满足防护距离要求。</p> <p>4. 旅顺西部临港新城核心区：限制不符合区域主导产业及产业链延伸要求的产业入区；在居民集中区、医院和学校附近，禁止新建或扩建引发环境风险的项目。禁止新建、扩建“高耗能高排放”项目。</p> <p>5. 小孤山水库执行特殊水体保护区的相关管理要求。</p>	<p>大连旅顺经济开发区的发展目标为以加工制造业为主导产业，以科技含量高、能耗低、无污染、成规模的工业企业为基础，以旅游、教育产业为两翼的现代化新城区。规划环评批复要求：不得引入国家明令淘汰和禁止的能耗物耗高、环境污染重的建设项目，不得自建燃煤、燃油锅炉，入驻项目产生的废水自行处理达到《辽宁省污水综合排放标准》中表2的要求后，进入区域污水处理厂处理。危险废物的转移、利用或处置要执行危险废物转移联单制度，按规定办理环保备案手续，临时贮存要符合国家《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。</p> <p>本项目不属于高能耗、高水耗、污染重的建设项目，雷达建成后无废水、废气产生，危险废物主要为维修时产生废机油和废电池，由维修厂家收集处理。</p>	符合
			污染物排放管控	<p>1. 实行重点大气污染物排放总量控制制度。排污单位不得超过生态环境主管部门核定的重点大气污染物总量控制指标排放大气污染物。根据省人民政府核定的重点水污染物排放总量控制指标，削减和控制本行政区域的重点水污染物排放总量，确保完成总量控制目标。</p> <p>2. 旅顺西部临港新城核心区：新、改、扩建涉 VOCs 排放项目，应从源头加强控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料，加强废气收集，安装高效治理设施。表面涂装、包装印刷、加油站项目，必须采取严格的挥发性有机物排放控制措施。严禁将河道清淤底泥未经危险废物鉴别直接用于城市园林绿地。</p>	<p>本项目主要环境影响为电磁辐射，不涉及大气、水污染物排放总量指标，不涉及 VOCs 排放及河道清淤泥。</p>	符合

			环境 风险 防控	1. 加强产业园区环境风险防控体系建设并编制应急预案，细化明确产业园区及区内企业环境风险防范责任，与地方政府应急预案做好衔接联动，切实做好环境风险防范工作。 2. 绿色食品加工园区限制入区：液氨最大存储量超过重大危险源临界量（10 吨）的项目。	本项目不涉及环境风险，不涉及液氨使用。	符合
			资源 开发 效率 要求	1. 在省人民政府划定的地下水资源保护区及其以外的公共供水管网覆盖的区域，可以利用水库、江河等地表水的区域，以及无防止地下水资源污染措施和设施的区域，不得批准新建地下水取水工程。但应急取水、地温空调取水以及开采矿泉水、地热温泉等对水质有特殊要求的取水工程除外。 2. 旅顺西部临港新城核心区：禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，企业能耗需满足国家定额指标。限制高耗水工业项目建设和高耗水服务业发展。所有新建、改建、扩建的建设项目用水要达到行业先进水平。企业生产用水定额应符合辽宁省地方标准《行业用水定额》中的规定。区内变更土地利用性质为住宅、公共管理与公共服务地块的进行土壤调查，确保无污染后再进行开发建设。	不涉及取水工程，不使用高污染燃料，雷达站为无人值守，不涉及生产用水，不涉及用地性质变更及地块开发建设。	符合。

### （3）黄白咀雷达站

经查询辽宁省生态环境厅“辽宁省‘三线一单’数据应用系统”，黄白咀雷达站位于旅顺口-七顶山生物多样性维护与水土保持功能红线区，环境管控单元编码为ZH21020210001，具体管控要求见表2.7-3。

**表 2.7-3 黄白咀雷达站与所在管控单元管控要求符合性分析**

环境管 控单元 编码	环境管 控单元 名称	管控 单元 类别	管控要求		本项目情况	符合性 分析
ZH210 202100 01	旅顺口 - 七顶 山生物 多样性 维护与 水土保 持功能 红线区	优先 保护 单元	空间 布局 约束	执行生 态保护 红线相 关管理 要求。	黄白咀雷达站为更新改造雷达站，主要更新改造雷达塔上设备，根据《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号），本项目符合对生态功能不造成破坏的有限人为活动中的“管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑”。	符合

### （4）棉花岛雷达站

经查询辽宁省生态环境厅“辽宁省‘三线一单’数据应用系统”，棉花岛雷达站位于大连湾临海装备制造业聚集区，环境管控单元编码为ZH21021120007，具体管控要求见表2.7-4。



表 2.7-4 棉花岛雷达站与所在管控单元管控要求符合性分析

环境管 控单元 编码	环境管 控单元 名称	管 控 单 元 类 别	管控要求		本项目情况	符合性 分析
ZH2102 112000 7	大连湾 临海装 备制造 业聚集 区	重 点 管 控 单 元	空 间 布 局 约 束	入园建设项目开展环评工作时，以产业园区规划环评为依据，重点分析项目环评与规划环评结论及审查意见的符合性；产业园区招商引资、入园建设项目环评审批等应将规划环评结论及审查意见作为重要依据。不得引入不符合规划环评结论及审查意见的入园建设项目。	《大连湾临海装备制造业聚集区总体规划》审查意见明确：聚集区主要产业定位为装备制造业和空港物流业，兼顾现有的渔业产业，规划区以建设重大装备制造基地，国家新型工业化产业示范基地和大力发展空港物流业的功能定位。负面清单包括：禁止引进电镀、酸洗等涉重企业，禁止引进金属冶炼企业，禁止引入铸造企业，仓储物流业部分为开发区内企业配套，同时考虑外包业务，禁止引入铸造企业，不得引进其他采用落后生产工艺或生产设备，高水耗、高物耗、高能耗，清洁生产达不到国内先进水平的项目，符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，属于国家过剩产能行业中简单搬迁和新增产能项目不得准入，列入《限制用地项目目录》的建设项目，必须符合目录规定条件，获得国土资源管理部门和引进管理部门许可相关手续方可准入。凡列入《禁止用地项目目录》的建设项目或者采用所列工艺技术、装备、规模的建设项目，不得准入，不引进“两重点一重大”项目；严禁涉及光气项目入驻；严禁涉及氯、氨等有毒气体及剧毒、极毒物质等危险化学品生产、使用、存储项目的入驻，对不符合国家产业政策、列入国家产业结构调整指导目录中淘汰类、产品不符合行业用水定额标准的建设项目取水申请，审批机关不予批准立项，单位产品耗水量大、水循环利用率及重复利用率过低、大气污染严重及能耗高的企业，潜在巨大环境污染影响或重大环境风险的企业，全面禁止引进水污染物产生量大且废水处理难以达标和排放重金属废水的企业；严格执行环境影响评价制度，结合引进企业的清洁水平及地表水环境和近岸海域环境容量，限制引进单位 GDP 水污染物。本项目不属于入园负面清单项目。	符合

			污染物排放管控	<p>1. 实行重点大气污染物排放总量控制制度。排污单位不得超过生态环境主管部门核定的重点大气污染物总量控制指标排放大气污染物。</p> <p>2. 根据省人民政府核定的重点水污染物排放总量控制指标，削减和控制本行政区域的重点水污染物排放总量，确保完成总量控制目标。</p> <p>3. 新、改、扩建涉 VOCs 项目，应加强源头控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料，加强废气收集，配套高效收集治理设施。</p>	本项目主要环境影响为电磁辐射，不涉及大气、水污染物排放总量指标，不涉及 VOCs 排放。	
			环境风险防控	加强产业园区环境风险防控体系建设并编制应急预案，细化明确产业园区及区内企业环境风险防范责任，与地方政府应急预案做好衔接联动，切实做好环境风险防范工作。	本项目不涉及环境风险。	
			资源开发效率要求	<p>1. 在省人民政府划定地下水资源保护区及其以外的公共供水管网覆盖的区域，可以利用水库、江河等地表水的区域，以及无防止地下水资源污染措施和设施的区域，不得批准新建地下水取水工程。但应急取水、地温空调取水以及开采矿泉水、地热温泉等对水质有特殊要求的取水工程除外。</p> <p>2. 入园企业水耗、能耗应满足规划环评要求。</p> <p>3. 鼓励企业采用新工艺、新技术，加快循环化改造关键补链项目的实施，提高园区综合固体废物利用率。</p> <p>4. 构建清洁低碳安全能源体系，引导园区、工业企业优先利用清洁能源，利用自有场所发展屋顶光伏、分散式风电、多元储能、高效热泵等，推进多能高效互补利用。</p>	不涉及取水工程，不属于高水耗、高能耗企业。运行期为无人值守站，不产生固体废物。	符合。

#### （5）大窑湾雷达站

经查询辽宁省生态环境厅“辽宁省‘三线一单’数据应用系统”，大窑湾雷达站位于大连市甘井子区重点管控区，环境管控单元编码为ZH21021120008，具体管控要求见表2.7-5。

**表 2.7-5 大窑湾雷达站与所在管控单元管控要求符合性分析**

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求		本项目情况	符合性分析
ZH21021120008	大连市甘井子区重点管控区	重点管控单元	空间布局约束	1.大气环境受体敏感重点管控区内严格控制涉及大气污染物排放的工业项目准入。 2.大西山水库执行特殊水体保护区的相关管理要求。	本项目运行期不涉及大气、水污染物排放。	符合
			污染物排放管控	1.根据省人民政府核定的重点水污染物排放总量控制指标,削减和控制本行政区域的重点水污染物排放总量,确保完成总量控制目标。 2.主城区污水处理设施基本满足污水处理和区域环境保护要求,加快建设城区污水管网;加快排水管网升级改造,加大对老旧排水管网的改造力度,改造地块的管网按雨污分流目标建设;城市雨污分流比例在现有基础上进一步提升,建成区污水实现全收集、全处理。	本项目主要环境影响为电磁辐射,不涉及大气、水污染物排放总量指标;雷达站为无人值守站,运行期无污水产生。	符合
			环境风险防控	1.污染地块落实《污染地块土壤环境管理办法(试行)》要求,对暂不开发利用的污染地块,实施以防止污染扩散为目的的风险管控。对拟开发利用为居住用地和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施用地的污染地块,实施以安全利用为目的的风险管控。 2.列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块,不得作为住宅、公共管理与公共服务用地。对名录中的地块,土壤污染相关责任人应当依法采取风险管控和修复措施,未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的建设用地地块,禁止开工建设任何与风险管控、修复无关的项目。 3.污染物含量超过土壤污染风险管控标准的建设用地地块,编制土壤污染风险评估报告时,应当包括地下水是否受到污染的内容;列入风险管控和修复名录的建设用地地块,采取的风险管控措施中应当包括地下水污染防治的内容。	本项目不涉及土壤污染途径,不涉及建设用地土壤污染风险管控和修复名录。	符合
			资源开发效率要求	在省人民政府划定的地下水资源保护区及其以外的公共供水管网覆盖的区域,可以利用水库、江河等地表水的区域,以及无防止地下水资源污染措施和设施的区域,不得批准新建地下水取水工程。但应急取水、地温空调取水以及开采矿泉水、地热温泉等对水质有特殊要求的取水工程除外。	本项目不涉及取水工程。	符合

### 2.7.3 与生态保护红线的符合性分析

本项目黄白咀雷达站位于生态保护红线内,与生态保护红线的符合性分析见表 2.7-6。

表2.7-6 与生态保护红线符合性分析

政策法规名称	控制要求	本项目	符合性
《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发	规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护地核心区外,禁止开发性、生产性建设活动,	本项目为海上交通监管执法项目,有利于保护海洋生态环境,属于允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动中的第一类,即:管护巡护、保护	符合

(2022) 142号)	在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。	
《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》	严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。	本项目在黄白咀现有雷达塔上更新改造雷达设备，施工期不会进行地表开挖，堆放土方，运行期不产生废气、废水，不会改变或影响主体功能定位。	符合
《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》	生态保护红线内，自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：.....自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等.....。	本项目为海上交通监管执法项目，有利于保护海洋生态环境，属于允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动中的涉水违法事件的查处。	符合

综上，本项目的建设满足符合《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》和《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》中“允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动”中的保护执法、涉水违法事件的查处等规定；同时，本项目在现有雷达塔上仅对雷达设备进行更新改造，不涉及新增建设用地、用海用岛审批，本项目建设符合国家生态保护红线相关要求。

## 2.7.4 不可避让分析

虽然黄白咀雷达站位于生态保护红线内，但是，站址不可避让，说明如下：

### （1）从覆盖水域角度来说

黄白咀雷达站为大连 VTS 系统最早一批建设 4 个雷达站其中之一，是大连 VTS 系统覆盖水域的核心感知站点。黄白咀雷达站主要覆盖大连港、大三山水道及周边水域，其覆盖的“辽鲁客运航线”是沟通华东和东北地区的重要民生航线，黄白咀雷达站覆盖范围分别见图 4.2-7。

### （2）从选址上来说

黄白咀雷达站位于覆盖角度范围内山体最高点，在覆盖角度范围内无遮挡，信号覆盖范围内不存在监控盲区，从周边现场环境来看，无合适位置可替代。

### （3）从环境影响角度来说

本项目属于更新改造工程，黄白咀雷达站以设备更新为主，主体建筑和基础设施（如电力、通信）维持利旧，项目建设期对周边环境的影响较小。

综上，黄白咀雷达站不可避让。

## 2.8 环境保护目标

### 2.8.1 居民类环境保护目标

经现场踏勘，各雷达站评价范围内的主要居民类环境保护目标见表 2.8-1、图 2.5-1~图 2.5-5。

表 2.8-1 环境保护目标一览表

雷达站 名称	环境敏感目标	方位	与天线最近水平 距离 (m)	建筑物高度/层数 (m/层数)	数量	类型/功能/性质	影响因素
三羊头	旅顺新港地铁站	东北	450	10m/1F	1 座	交通设施	雷达、VHF
	旅顺新港码头	东北	310	4~20m/1~5F	1 座	工厂	雷达、VHF
棉花岛	辽宁海事局船员考试中心	东南	15	20m/5F	1 栋	办公	雷达、VHF、噪声
	海监渔政执法基地	南	95	20~24m/5F~6F	3 栋	办公	雷达、VHF、噪声
	航标处	北	165	12m/3F	1 处	办公	VHF、噪声
	棉花岛码头	西北	170	4~12m/1~3F	1 座	工厂	VHF
	天鸿水产公司	东北	75	4~12m/1~3F	1 座	工厂	VHF
	祥云食品公司	东北	255	4~16m/1~4F	1 座	工厂	VHF
	瑞驰集团	北	190	4~16m/1~4F	1 座	工厂	VHF
	一重集团	东北	90	4~44m/1~11F	1 座	工厂	雷达、VHF
	棉花岛村	西北	315	3~15m/1~5F	25 户	居住	VHF
黄白咀	海之韵公园露营地	西北	420	3m/1F	1 处	公园	雷达、VHF
	商铺	东南	85	9m/3F	1 栋	商铺	雷达、VHF、噪声
	航标站	西北	305	3m/1F	1 栋	办公	VHF
大窑湾	散粮码头	东南北	30	4~32m/1~8F	1 栋	码头	雷达、VHF
石城岛	山后屯	西北	340	3m/1F	9 户	居住	雷达、VHF

	桑树底屯	东	260	3~6m/1~2F	40 户	居住	雷达、VHF
	银窝屯	东南	400	3~6m/1~2F	30 户	居住	雷达、VHF

\*：雷达站/厂界距最近建筑的最近距离。

### 2.8.2 环境敏感区

本项目黄白咀雷达站位于旅顺口-七顶山生物多样性维护与水土保持功能红线区生态保护红线内。

表 2.8-2 环境敏感区

敏感区名称	保护类型	主管部门	与本项目 位置关系	保护内容
旅顺口-七顶山生物多样性维护与水土保持功能红线区	生态保护红线	大连市自然资源局	黄白咀雷达站占用	生物多样性，水土保持



### 3 工程概况

#### 3.1 拟建工程基本情况

项目名称：辽宁海事局大连船舶交通管理系统更新改造工程（一期）

建设单位：大连海事局

建设内容：

- （1）新建石城岛雷达站，同址建设甚高频 VHF 基站；
- （2）迁建大港雷达站至棉花岛雷达站，同址建设甚高频 VHF 基站；
- （3）更新改造黄白咀、大窑湾、三羊头雷达站，更换雷达天线及发射机，各配置 1 副 18ft 天线，并更新改造甚高频 VHF 基站，配置 VHF 发射机、天线等设备；
- （4）利旧接入 5 个现有雷达站，分别为矿石码头雷达站、黄泥川雷达站、大顶山雷达站、葫芦山咀雷达、塔山雷达站，已履行竣工环境保护验收手续；
- （5）更新黄白咀、大窑湾和矿石码头 3 个站点甚高频测向设备（VHF-DF）；
- （6）新建石城岛雷达站微波传输线路，其他站点租用光纤传输信息，站点信息接入大连船舶交通管理系统中心，调整中心布局，并进行装修改造和更新处理设备。
- （7）土建内容：建设棉花岛、石城岛雷达站；对大连船舶交通管理系统中心及庄河市海上搜救中心值班室进行部分装修改造。

建设内容一览表见表 3.1-1。

建设地点：见表 3.1-2，图 3.1-1。

建设性质：改扩建

建设项目投资：4510 万元。

环保投资：29 万元。

工程建设周期：24 个月。

由表 3.1-1 可知，本项目总体构成情况如图 3.1-2 所示。

表 3.1-1 本项目主要建设内容一览表

建设内容	雷达子系统	VHF 通信子系统	VHF-DF 子系统	网络传输子系统	数据处理子系统	交通显示子系统	管理信息子系统	记录重放子系统	支持保障子系统
三羊头	1 台固态发射机+1 副 18ft 天线, 1 套维修终端, 随机附件及易耗品	2 副 VHF 天线, 2 台收发机, 2 套天线馈线及避雷器, 1 台语音网关设备	/	1 台 24 口网络交换机、1 台端站级路由器	1 套雷达数据处理设备及软件	/	/	/	1 台 30kw 自启动柴油发电机, 1 套 15kVA 3h 的 UPS 电源, 1 套防雷接地设备, 1 套机房环境监测设备, 1 套消防及报警设备, 1 套配电柜及开关设备; 2 个机柜。
棉花岛	1 台固态发射机+1 副 18ft 天线, 1 套维修终端, 随机附件及易耗品	3 副 VHF 天线, 3 台收发机, 3 套天线馈线及避雷器, 1 台语音网关设备	/	1 台 24 口网络交换机、1 台端站级路由器	1 套雷达数据处理设备及软件	/	/	/	1 套 15kVA 3h 的 UPS 电源, 1 套防雷接地设备, 1 套机房环境监测设备, 1 套消防及报警设备; 2 套配电柜及开关设备; 2 个机柜。
大窑湾	1 台固态发射机+1 副 18ft 天线, 1 套维修终端, 随机附件及易耗品	3 副 VHF 天线, 3 台收发机, 3 套天线馈线及避雷器, 1 台语音网关设备	VHF-DF 测向天线阵、测向处理单元、测向接收机、干扰对消模块各 1 套	1 台 24 口网络交换机、1 台端站级路由器	1 套雷达数据处理设备及软件	/	/	/	1 台 30kW 自启动柴油发电机, 1 套 15kVA 3h 的 UPS 电源, 1 套防雷接地设备, 1 套机房环境监测设备, 1 套消防及报警设备, 1 套配电柜及开关设备; 2 个机柜。

建设内容	雷达子系统	VHF 通信子系统	VHF-DF 子系统	网络传输子系统	数据处理子系统	交通显示子系统	管理信息子系统	记录重放子系统	支持保障子系统
黄白咀	1 台固态发射机+1 副 18ft 天线, 1 套维修终端, 随机附件及易耗品	3 副 VHF 天线, 3 台收发机, 3 套天线馈线及避雷器, 1 台语音网关设备	VHF-DF 测向天线阵、测向处理单元、测向接收机、干扰对消模块各 1 套	1 台 24 口网络交换机、1 台端站级路由器	1 套雷达数据处理设备及软件	/	/	/	1 台 30kW 自启动柴油发电机, 1 套 15kVA 3h 的 UPS 电源, 1 套防雷接地设备, 1 套机房环境监测设备, 1 套消防及报警设备, 1 套配电柜及开关设备; 2 个机柜。
石城岛	2 台固态发射机+1 副 18ft 天线, 1 套维修终端, 随机附件及易耗品	3 副 VHF 天线, 3 台收发机, 3 套天线馈线及避雷器, 1 台语音网关设备	/	1 台 24 口网络交换机、1 台端站级路由器, 自建微波传输线路。	2 套雷达数据处理设备及软件	/	/	/	气象设备 1 套, 包括: 能见度仪、温度计、湿度计、气压计、雨量计、风速风向仪等以及控制处理设备; 1 台 30kw 自启动柴油发电机; 1 套 15kVA 3h 的 UPS 电源; 2 套配电柜及开关设备; 2 个机柜。
大连 VTS 中心、海事处	/	2 套 VHF 控制服务器(含软件)、1 台主控语音网关和 1 套语音管理计算机及软件; 20 台操作面板。	VHF-DF 显示控制接入 1 套	5 台 24 口网络交换机、6 台端站级路由器, 4 台 48 口交换机; 2 台中心级路由器; 在大连 VTS 中心配置防火墙(带 IPS、防病毒功能模块) 2 台、堡垒机 1 台; 配置日志审计 1 套、数据库审计 1 套、漏洞扫描 1 套; 主机防病毒软件 6 套; 配置备份一体机 1	2 台多传感器综合处理器和 2 套综合处理软件	配置交通显示处理器 33 台, 交通显示器 66 台, 交通显示软件 33 套, 值班操作台共计 7 套, 值班座椅 23 套, 多计算机切换器 KVM 延长器 16 套, 2 台数据录入计算机, 小间距 LED 显示屏 1 套, LED 控制器 1 套、多屏图像拼接控制器及控制软件 1 套、大屏幕控制	2 台管理信息服务器, 管理信息服务软件 1 套, 12 台客户端 PC 机, FTP 服务器 1 台、FTP 服务软件 1 套, 1 套 8TB 磁盘阵列存储设备	2 台记录重放服务器和 2 套记录重放软件, 磁盘阵列(12T) 1 台	1 套 15kVA 3h 的 UPS 电源, 船舶交通管理系统中心不间断电源(UPS)扩容, 配置 1 台 16kVA 功率模块设备, 配置 64 块配套电池; 备品备件 1 套; 2 套消防及报警设备, 2 套配电柜及开关设备; 15 个机柜。

建设内容	雷达子系统	VHF 通信子系统	VHF-DF 子系统	网络传输子系统	数据处理子系统	交通显示子系统	管理信息子系统	记录重放子系统	支持保障子系统
				台；配置机房门禁系统 1 套		计算机和控制软件 2 套、 安装辅材 1 套			

表 3.1-2 辽宁海事局大连船舶交通管理系统更新改造工程工程建设地点

序号	名称	地点	坐标	备注
1	三羊头雷达站	大连旅顺开发区旅顺新港石油公司院内	N: 38°48'14" E: 121°08'00"	改造
2	棉花岛雷达站	大连市致远路 2 号	N: 39° 1'2.1" E: 121° 41'16.41"	迁建
3	大窑湾雷达站	大连金州新区大窑湾港区	N: 38°59'54" E: 121°53'49"	改造
4	黄白咀雷达站	大连市中山区东海公园内	N: 38°54'15" E: 121°42'57"	改造
5	石城岛雷达站	庄河市石城岛	N: 39° 32'23.16" E123° 1'1.86"	新建



图 3.1-1 工程地理位置

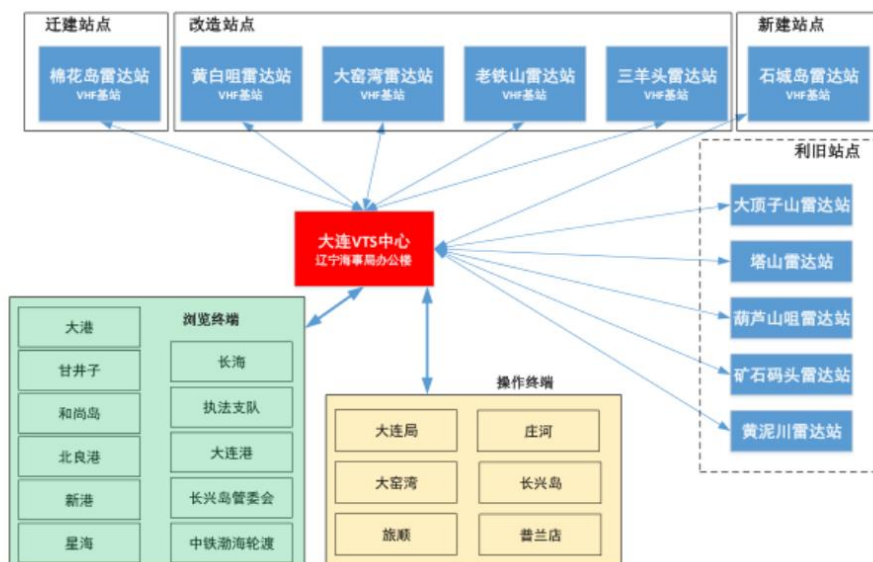


图 3.1-2 本项目总体构成情况

## 3.2 建设项目内容与规模

根据系统总体方案，系统由主体工程和配套工程组成。

### 3.2.1 主体工程

雷达子系统、VHF 通信子系统、VHF-DF 子系统、信息传输及网络子系统、雷达数据处理子系统、交通显示处理子系统、记录重放子系统以及支持保障子系统。

#### （1）雷达子系统

雷达子系统主要由雷达天线、收发机、控制器以及维修终端等组成，如图 3.2-1 所示。

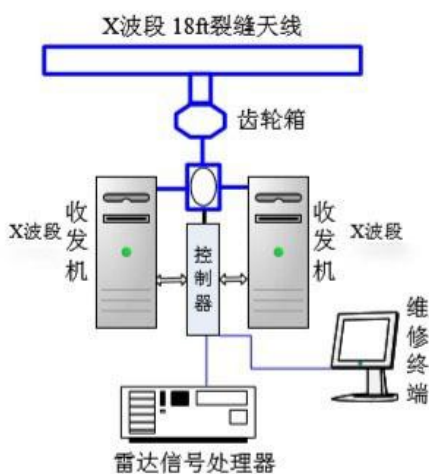


图 3.2-1 雷达站设备组成

雷达工作原理为：雷达通过向空间定向发射电磁波并接收目标反射的回波信号来达到探测目标的目的。首先，通过测定电磁波从雷达到目标，又经目标反射回雷达的传播时间来确定目标的距离；其次，利用雷达天线的定向辐射和定向接收特性，测定目标的方位角和仰角，根据目标的距离和仰角计算目标的高度，雷达工作原理图如图 3.2-2 所示。

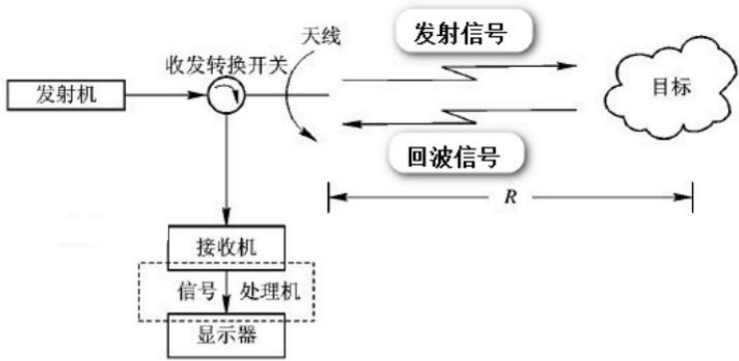


图 3.2-2 雷达工作原理示意图

本项目新建 2 个雷达站，分别为棉花岛和石城岛 2 个雷达站，对现有三羊头、大窑湾、黄白咀雷达站进行更新改造，并将其信号接入大连 VTS 中心，各雷达站的设备配置见表 3.2-1。设备主要技术参数见表 3.2-2、表 3.2-3。

表 3.2-1 大连 VTS 设备配置情况表

站点名称	雷达系统			VHF 通信系统	备注
	类型	数量	扫描角度	收发机及天线数量	
三羊头	固态雷达	1 台	0° ~360°	2 套	更新改造
棉花岛	固态雷达	1 台	100° ~265°	3 套	新建
黄白咀	固态雷达	1 台	320° ~230°	3 套	更新改造
大窑湾	固态雷达	1 台	0° ~360°	3 套	更新改造
石城岛	固态雷达	一用一备	230° ~180°	3 套	新建

表 3.2-2 雷达设备主要技术参数

参数名称	固态雷达
发射功率（峰值）	80W
发射功率（平均）	16W
水平波束宽度	≤0.45°
垂直波束宽度	≤19°
天线转速	20r/min
天线增益	35dB
馈线损耗	0.1dB
重复频率	1~20000Hz 可调

参数名称	固态雷达
最大占空比	20%
工作频率	9.0-9.5GHz
天线尺寸	18ft
极化方式	水平线极化
天线类型	X 波段隙缝波导式
天线俯角	0°
架设高度	三羊头：8.3m 大窑湾：41m 黄白咀：13.4m 棉花岛：39.1m 石城岛：33.3m

## (2) VHF 通信子系统

VHF 通信子系统包括 VHF 站点设备和控制中心两部分，站点设备主要包括 VHF 天线、收发机和基站语音网关设备，中心设备主要包括主控语音网关和操作面板。

本工程在棉花岛雷达站、石城岛雷达站新建 VHF 天线和收发机，更新黄白咀、大窑湾和三羊头 VHF 基站设备，新建大连 VTS 中心 VHF 控制服务器和 VHF 操作面板等设备。

**表 3.2-3 VHF 设备主要技术参数**

参数名称	VHF 通信子系统
频率范围	156 MHz~174MHz
发射机输出功率	50W
天线增益	6dBi
接收机灵敏度	0.2μV
天线极化方式	垂直极化
垂直波束宽度	-12.5°~12.5°
长度 (m)	2.0
直径 (cm)	7.0
架设高度 (m)	三羊头：17.8m, 15.8m 大窑湾：50.5m, 48.5m, 43.5m 黄白咀：22.9m, 20.9m, 15.9m 棉花岛：48.6m, 46.6m, 41.6m 石城岛：42.8m, 40.8m, 35.8m

## (3) VHF-DF 子系统

VHF-DF 子系统具有通过监测 VHF 信号测定（辨别）船位，实现对报告船舶的船位监视、方位测定等功能。主要由测向天线（接收天线）、测向接收机以及控制显示终端组成，见图 3.2-3。本工程更新黄白咀、大窑湾、矿石码头 3 套 VHF-DF 设备，包括 VHF-DF 测向天线阵、测向处理单元、测向接收机、干扰对消模块等。



在大连 VTS 中心，在交通显示处理软件增加接入模块，将测向和定位信息接入交通显示处理器，中心值班操作员在交通显示器可以根据需要对所选船舶进行测向、定位显示。

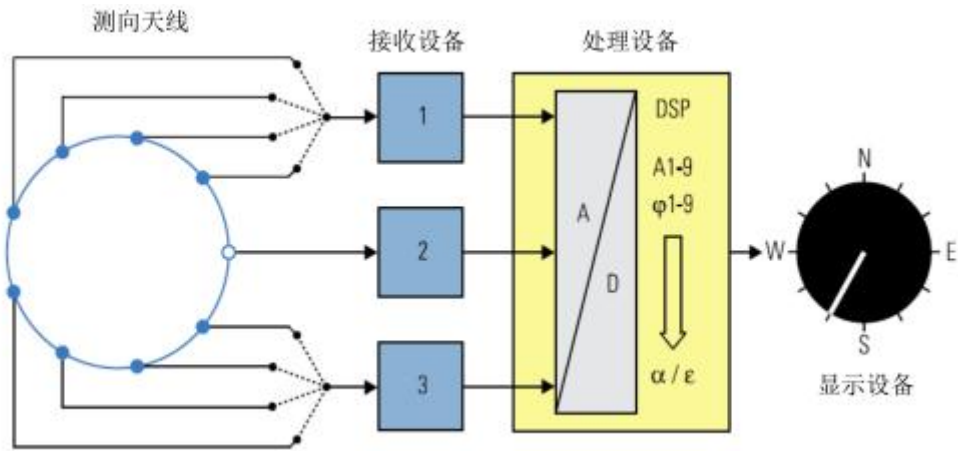


图 3.2-3 VHF-DF 子系统组成示意图

#### （4）信息传输及网络子系统

信息传输及网络子系统主要传输内容有雷达数字化视频、雷达跟踪数据、VHF 话音、气象数据、网络管理数据、遥测遥控信号及其他有关数据。信息传输主要包括 VTS 中心的信息网络、VTS 中心与所有信息采集设备之间的信息传输网络，完成不同设备之间的信息传递。其中：VTS 中心的信息网络主要依赖局域网，VTS 中心与所有采集设备之间的信息传输网络主要依赖广域网。

本工程广域网拟采租用运营商公用网的方式，主要配置的信息传输设备有 24 口网络交换机、端站级路由器、48 口交换机、中心级路由器，网络安全设备有防火墙、堡垒机、日志审计、数据库审计、漏洞扫描、主机防病毒软件、备份一体机、机房门禁系统等。

在石城岛雷达站配置 2 副 1.5m 口径微波天线（天线分集）、1 台（1+1）微波信道机，庄河海事处配置 1 副 1.5m 口径微波天线，1 台（1+1）微波信道机；共天线 3 副、信道机 2 套，微波天线发射参数见表 3.2-4。

表 3.2-4 微波天线发射参数

参数名称	数值
发射功率	0.45W
天线增益	39.5dB

天线口径	1.5m
架设高度	25m, 29m
半功率角	5°
方位角	326.5°
俯仰角	-0.5°

#### (5) 数据处理子系统

数据处理子系统包括雷达数据处理器和多传感器综合处理器两部分。

雷达数据处理器是 VTS 的核心，其功能是将雷达采集到的信息进行杂波处理、目标检测、目标录取、目标跟踪、目标的模拟和外推、危险判断及报警等。雷达数据处理设备，包括雷达视频处理器、目标录取跟踪器、视频处理软件、录取跟踪软件等。雷达数据处理子系统采用数字视频处理方式，雷达信号经过量化、杂波处理、信号压缩、目标录取和目标跟踪等处理后，形成综合视频，包括数字视频、标绘视频和跟踪数据。

多传感器综合处理器功能是将来自各雷达站的雷达视频信息、跟踪数据信息、AIS 信息等进行融合，多雷达目标的判定和跟踪、危险判断、报警和 CCTV 视频联动等综合处理。

#### (6) 交通显示子系统

交通显示子系统的主要功能是：完成与 VTS 局域网的接口、视频最终显示处理、坐标统一、VTS 人一机接口、电子海图的存储和显示、用户对海图的编制、对各种传感器或设备的监视和控制，并具有汉化功能等。

主要配置交通显示处理器、交通显示器、交通显示软件、操作终端、操作台、值班座椅、大屏幕显示系统等。

#### (7) 管理信息子系统

管理信息子系统的主要功能包括：接收船舶的动态报告，记录管理船舶靠泊港口、通过水道、靠泊、移泊、抛锚、施工作业等行为获取海事局业务部门和其它港航单位的船舶数据；记录船舶在 VTS 区域内的违章行为、海事情况；统计、评估记录数据，同时具有查询和检索功能；记录值班操作人员对相应船舶进行的航行服务。本工程拟在 VTS 中心配置 2 台管理信息服务器及配套服务软件，在大连 VTS 中心 12 个操作台各配置 1 台客户端 PC 机，在 VTS 中心配置 1 套 FTP 服务器及软件，并配置 1 套 8TB 磁盘阵列存储器。

#### (8) 记录重放子系统

记录重放子系统主要功能是实时同步记录雷达数字化视频、跟踪数据、VHF 话音、CCTV 图像等，供交通分析、海事处理以及搜救等使用。本工程拟更新大连 VTS 中心现有记录重放服务器设备，新建 2 台记录重放服务器和 2 套记录重放软件，双机热备；更新存储，重新配置 VHF 音频转换声卡，进行多媒体记录与重放。

#### （9）支持保障子系统

##### ①气象设备

本工程在石城岛雷达站配置气象设备，可较全面地提供水域内的风速、风向、气压、能见度、温湿度等信息，配置的气象设备包括：能见度仪、温度计、湿度计、气压计、雨量计、风速风向仪等以及控制处理设备，气象信息接入大连 VTS 中心，能与信息处理及显示系统连接，其数据可作为档案存储。在系统集成时，应能在交通显示器上开窗显示气象数据、图形和变化曲线，能存储和查询前 1 年当中的各类气象数据。

##### ②电源设施

按照《船舶交通管理系统工程技术规范》要求，VTS 中心和雷达站供电等级应满足一级负荷要求。按照《供配电系统设计规范》规定，一级负荷电源应由两个电源供电，当一个电源发生故障时，另一个电源不应同时受到损坏。

在石城岛、黄白咀、大窑湾和三羊头雷达站各配置 1 台 30kw 自启动柴油发电机，以满足雷达站供电要求。要求具备与市电自动切换功能。

在棉花岛、石城岛、黄白咀、大窑湾和三羊头雷达站各配置 1 套 15kVA 3h 的 UPS 电源，在庄河海事处配置 1 套 15kVA 1h 的 UPS 电源。

为实现自动应急启动（UPS 电源/柴油发电机）与市电自动切换，在棉花岛、石城岛各配置 2 套配电柜及开关设备；在黄白咀、大窑湾和三羊头雷达站，庄河应急值班室、大连 VTS 中心各配置 1 套配电柜及开关设备。大连 VTS 中心对现有 UPS 电源进行扩容，增配 1 台 16kVA 功率模块设备，配置 64 块配套电池。

##### ③机柜

在棉花岛、石城岛、黄白咀、大窑湾和三羊头雷达站机房各配置 2 个机柜；在庄河应急值班室机房配置 3 个机柜；大连 VTS 中心配置 12 个机柜。机柜为标准 42U 服务器机柜，含双路配电单元、调试显示器及 KVM 转换设备。

#### ④避雷设施

根据设备避雷要求，雷达站内和VTS中心值班室内所有设备均在防雷装置的保护之下，防雷设计应有防止直击雷、侧击雷和雷电波侵入的保护措施。要求联合接地电阻小于 $4\Omega$ 。

本工程在新建棉花岛、石城岛雷达站，黄白咀、大窑湾和三羊头雷达站均配置 1 套防雷接地设备。

#### ⑤环境监测设备

本工程雷达站按照无人值守雷达站考虑，配备环境监测设备，并建立环境监测系统。环境监测设备包括动力监测与环境监测设备，能完成对雷达站 UPS 电源、温湿度、消防、门禁的监测及影像的监视，能够实现 VTS 中心对上述可控设备的统一远程控制，并将监测、监控信息集成上传至 VTS 中心。报警信息能够自动上传、显示，同时可向已设定的接警手机发送报警短信息，保证值班人员或设备维护人员第一时间掌握报警信息。此外，VTS 中心可实时在线式的查询或调看各站点设备的运行状态信息、监控视频。

本工程新建棉花岛、石城岛雷达站各配置 1 套机房环境监测设备，更新改造黄白咀、大窑湾和三羊头 4 个雷达站的机房环境监测设备。5 个雷达站均按照无人值守雷达站设计并配备环境监测设备。

#### ⑥空调、消防及报警设备

为了减少意外情况的发生，考虑到设备运行的环境要求，需在所有设备间和配电室内配置机房专用空调机、消防报警设备，以保证计算机等设备的正常运行，提高系统可靠性。在雷达站及 VTS 中心配置空调设备，空调来电自启动，可远程控制功能。雷达站点和 VTS 中心配置消防及报警设备。

#### ⑦备品备件

棉花岛、黄白咀、大窑湾三个雷达站为单固态雷达收发机、单雷达数据处理器，为保证站点故障后能够及时有效维修，配置固态雷达收发机、单雷达数据处理器各 1 套作为备件。

### 3.2.2 配套工程

配套工程主要包括雷达塔土建工程、VTS 中心及老旧雷达站装修改造工程、供配电工程、防雷接地工程、给排水及消防工程等。

#### (1) 雷达站土建工程

包括棉花岛和石城岛雷达站的建设，采用钢筋混凝土筒体（塔楼）结构。

### ①棉花岛雷达站

棉花岛雷达站位于大连市甘井子区辽宁海事局船员考试中心院内，雷达塔共计七层，一层为柴油发电机房，二~五层为平台，六层为雷达设备预留用房，七层为雷达设备用房。总建筑面积为 240.7 m<sup>2</sup>，总高度 37.38 米。围栏场地面积 366.5 m<sup>2</sup>。棉花岛雷达站平面图见图 3.2-4，效果图见图 3.2-5。



图 3.2-4 棉花岛雷达站平面布置图



图 3.2-5 棉花岛雷达站效果图

### ②石城岛雷达站

石城岛雷达站位于石城岛半山腰，雷达塔共计六层，一层为柴油发电机房，

二~四层为平台，五层为雷达设备预留用房，六层为雷达设备用房。总建筑面积为 203.6m<sup>2</sup>，总高度 32.34 米，场地外设有围墙和栏杆。围栏场地面积 289 m<sup>2</sup>。

石城岛雷达站平面布置图见图 3.2-6，效果图见图 3.2-7。

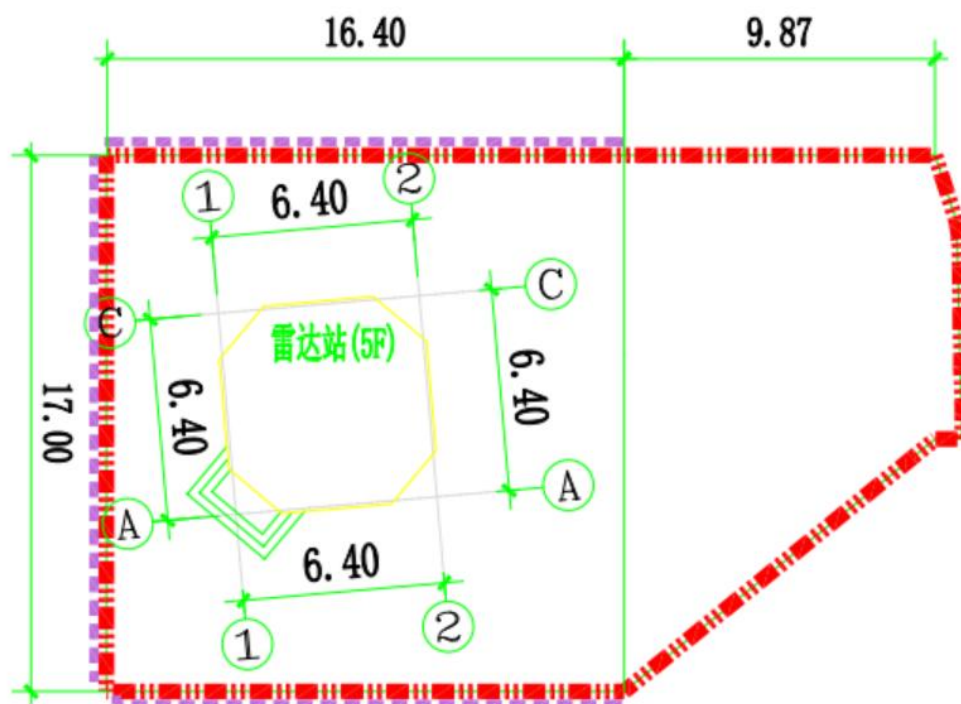


图 3.2-6 石城岛雷达站平面布局图



图 3.2-7 石城岛雷达站效果图

## (2) VTS 中心及老旧雷达站装修改造

黄白咀、三羊头、大窑湾雷达站改造内容包括：增设外墙外保温，更换屋面保温层防水层，更换原建筑的外窗，整修室内局部破损的天棚、墙面、地面，整修室外局部开裂下沉水泥地面，整修室外围墙和栏杆，增设室内灭火设备，更换雷达室空调，更换室外避雷针地阻。

大连 VTS 中心改造内容包括：屋面保温防水改造、VTS 值班室及计算机房改造、VTS 中心视频会议室改造、VTS 值班室人员上机准备室改造等。

庄河市海上搜救中心值班室（庄河海事处办公楼六层）改造内容：值班室及设备机房、搜救指挥室、上机准备室等。

### （3）供配电工程

本工程所有用电均采用 220V/380V 低压供电。为保证各种监控设备的在断电的情况下能够安全关机，在石城岛、黄白咀、大窑湾和三羊头雷达站各配置 1 台 30kW 自启动柴油发电机，正常工况下柴油发电机不使用。棉花岛、石城岛、黄白咀、大窑湾和三羊头雷达站各配置 1 套 15kVA 3h 的 UPS 电源。对大连 VTS 中心 UPS 电源进行扩容，增配 1 台 16kVA 功率模块设备及电池；在庄河海事处配置 1 套 15kVA1h 的 UPS 电源和配电柜及开关设备。

### （4）防雷接地工程

在棉花岛、石城岛、黄白咀、大窑湾和三羊头雷达站各 1 套防雷接地设备。本工程所有雷达站点及机房要求采用联合接地方式，其接地电阻应小于  $4\Omega$ 。

### （5）给排水及消防工程

本项目雷达站均为无人值守站，VTS 中心建设在辽宁海事局办公楼顶层，给排水工程依托海事局现有工程。新建雷达站设备用房均采用气体灭火保护。机房内应设感烟感温火灾探测器，自动气体灭火系统，设有区域报警控制器，设手动报警按钮、声光报警器。报警控制器通过网络与 VTS 中心消防报警系统相连。

## 3.3 施工方案

施工期主要工序包括场地平整、混凝土基础、结构墙架安装、架梁安装、外墙板和屋面板安装、安装防水材料、涂外墙漆、室内安装水电、吊顶、地板铺砖等。



棉花岛雷达站施工用地均在现有用地范围内，建筑材料集中堆放布置在站内空地，石城岛雷达站需要在用地范围南侧修建 15m×15m 临时回车场，用作施工时运输建筑材料的车辆的回转并兼做施工时的材料加工场地。

棉花岛雷达站建设购买商砼，石城岛雷达站在施工现场进行混凝土搅拌。

设备安装：设备堆放场设在雷达用房附近空地，工具间等布置在预留场地。

设备调试：按照工况需求对雷达角度、发射功率、信号反馈系统等进行现场调试。

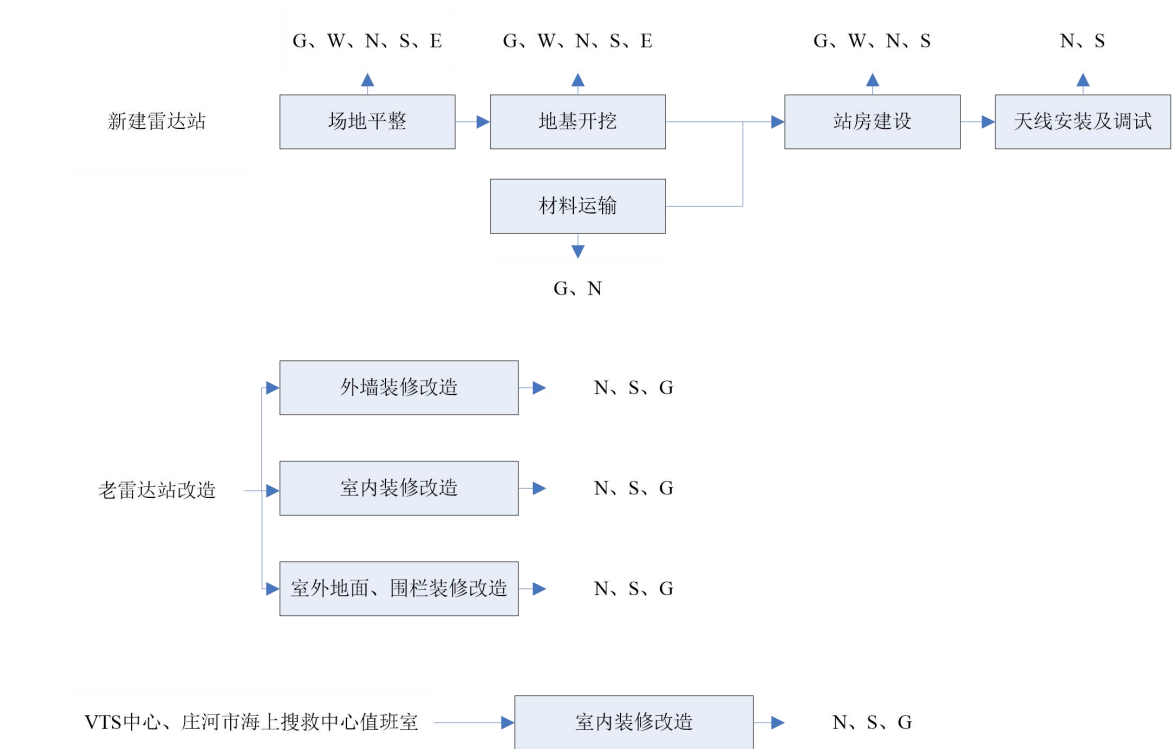
本项目不设施工生活区。

## 4 工程分析

### 4.1 工艺流程与产物环节分析

#### (1) 施工期

施工期主要涉及新建雷达站建设工程，包括场地平整、混凝土基础、工程材料运输、站房建设、建设天线和安装调试设备等内容，可能产生噪声、粉尘、固体废弃物、施工废水、植被破坏、水土流失等环境影响。



注：G—废气；W—废水；N—噪声；S—固废；E—生态影响。

图 4.1-1 施工期工艺流程及产物环节分析

#### (2) 运行期

雷达工作期间会有电磁波的发射，对周围电磁场产生影响，为本项目重点关注因素。另外，空调室外机产生一定的噪声，停电时，UPS 和柴油发电机运行，会产生少量的废旧铅蓄电池和废机油。

运营期产污节点见图 4.1-2。

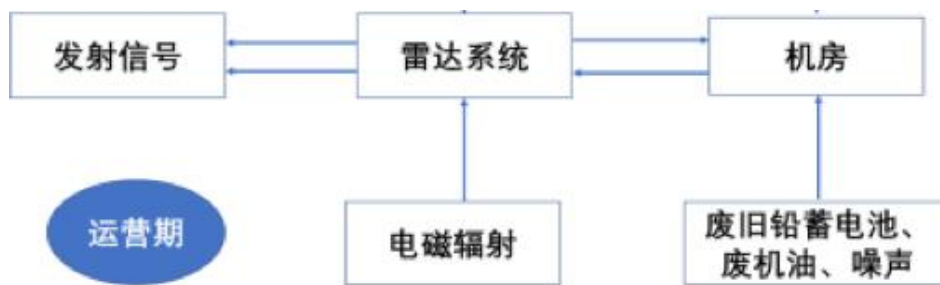


图 4.1-2 雷达系统工艺流程及产污环节图

## 4.2 工程各阶段污染环境影响分析

### 4.2.1 施工期工程分析

施工期主要污染因素包括废气、废水、噪声、固体废弃物、水土保持和生态影响。

#### 4.2.1.1 废气

在整个施工期，废气主要为扬尘和施工机械废气，扬尘主要来自材料运输、装卸等过程，运输车辆行驶是施工期扬尘产生的重要来源，机械废气主要来自施工车辆产生的燃油尾气。

#### 4.2.1.2 废水

施工期污水主要来自两个方面：一是施工泥浆废水，二是施工人员的生活污水。施工泥浆废水主要来自混凝土养护、砌砖保湿，由于本工程施工量较小，产生的施工泥浆废水量较小，主要污染物为 SS，在施工场地临时修建沉淀池，经过 12h 以上沉淀处理后回用于砾石料清洗、混凝土拌合及道路降尘等。施工期每个雷达站约有 5 人施工，棉花岛和石城岛雷达站施工期不超过 3 个月，根据《城市居民生活用水量标准》（GB/T 50331-2002），用水按每人每天 100L 计算，日用水量为 0.5m<sup>3</sup>/d，废水量以产生量的 80%计，每天产生生活废水 0.4 m<sup>3</sup>。施工人员生活污水统一收集后，经市政管网排至附近污水处理厂处理。

#### 4.2.1.3 噪声

雷达站施工期噪声主要来自材料运输、土建、混凝土结构架设及设备安装调试等。主要噪声源为打桩机、推土机、挖掘机、电锯等机械运转时的噪声以及设备、建筑材料运输过程中的交通噪声，另外还有突发性、冲击性、不连续性的敲

打撞击声。施工机械一般位于露天，噪声传播距离远、影响范围大、是重要的临时噪声源。

#### 4.2.1.4 固体废弃物

固体废物主要是雷达天线基座架设和设备安装过程中产生的建筑垃圾（包括建材包装材料），以及施工人员产生的生活垃圾。类比同类建设项目，每站每周产生建筑垃圾 75kg，可回收部分出售给当地废品收购站，不可回收部门袋装后定期进行消纳。生活垃圾以每人每天 0.5kg 计，施工人员 5 人，产生量为 2.5kg/d。生活垃圾收集后送至附近生活垃圾处理厂处理。

#### 4.2.1.5 水土保持和生态影响

本项目棉花岛雷达站在现有用地范围内建设，不涉及新增占地，石城岛雷达站涉及永久与临时占地，从而使场地植被及微区域地表状态发生改变，对区域生态环境造成不同程度的影响。本工程建设过程中可能造成的生态影响途径主要为以下几个方面：

①场地平整及地基开挖，会对附近原生地貌和植被造成一定程度破坏，降低植被覆盖度，可能形成裸露疏松表土；施工弃土、弃渣及建筑垃圾等，如果不进行必要的防护，可能会影响当地植物生长，加剧土壤侵蚀，导致生产力下降和生物量损失。

②石城岛雷达站在用地范围南侧修建 15m×15m 临时回车场，用作施工时运输建筑材料的车辆的回转并兼做施工时的材料加工场地，临时占地将改变原有土地利用方式，使部分植被和土壤遭受短期破坏，导致生产力下降和生物量损失，但这种破坏是可逆转的。

③施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械运行会对施工场地周边动物觅食、迁徙、繁殖和发育等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围与栖息空间等。夜间运输车辆灯光也可能对一些鸟类和夜间活动兽类产生干扰，影响其正常活动。

### 4.2.2 运行期工程分析

#### 4.2.2.1 雷达电磁辐射工程分析

##### （1）工作原理

雷达设备为交通图像的采集设备。在本工程中，采用雷达设备获取大连港的

实时交通图像，作为交通处理、评估和显示的基础。

雷达的作用原理是：雷达发射机产生足够的电磁能量，经过收发转换开关传送给天线，天线将这些电磁能量辐射至大气中，集中在某一个很窄的方向上形成波束，向前传播。电磁波遇到波束内的目标后，将沿着各个方向产生反射，其中的一部分电磁能量反射回雷达的方向，被雷达天线获取。天线获取的能量经过收发转换开关送到接收机，形成雷达的回波信号。由于在传播过程中电磁波会随着传播距离而衰减，雷达回波信号非常微弱，几乎被噪声淹没。接收机放大微弱的回波信号，经过信号处理机处理，提取出包含在回波中的信息，送到显示器，显示出目标的距离、方位、速度等。本项目选用雷达天线为 18 英尺紧凑型水平极化天线，辐射图略有差异，典型的辐射图如图 4.2-1、图 4.2-2 所示。

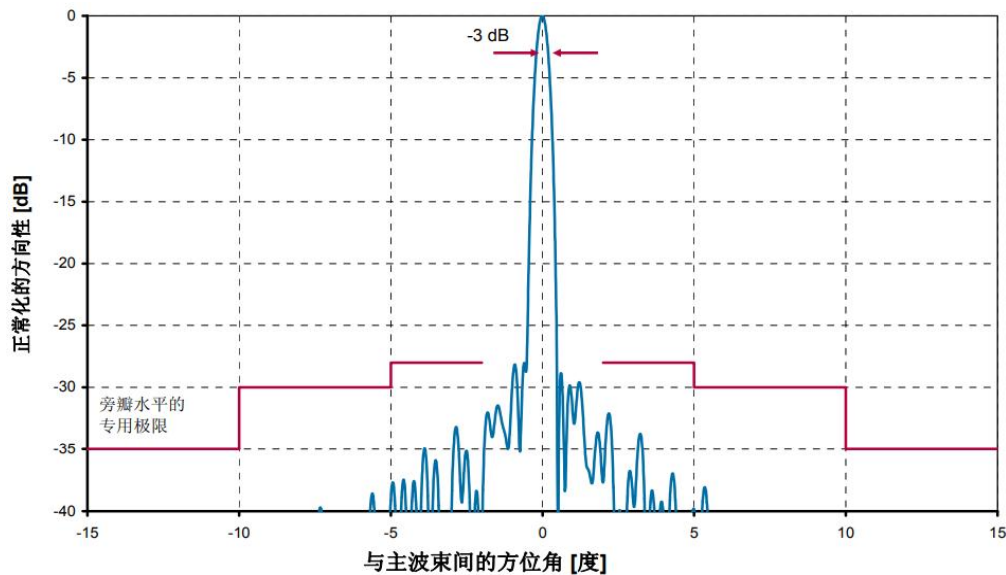


图 4.2-1 典型天线单元-测定的水平辐射图

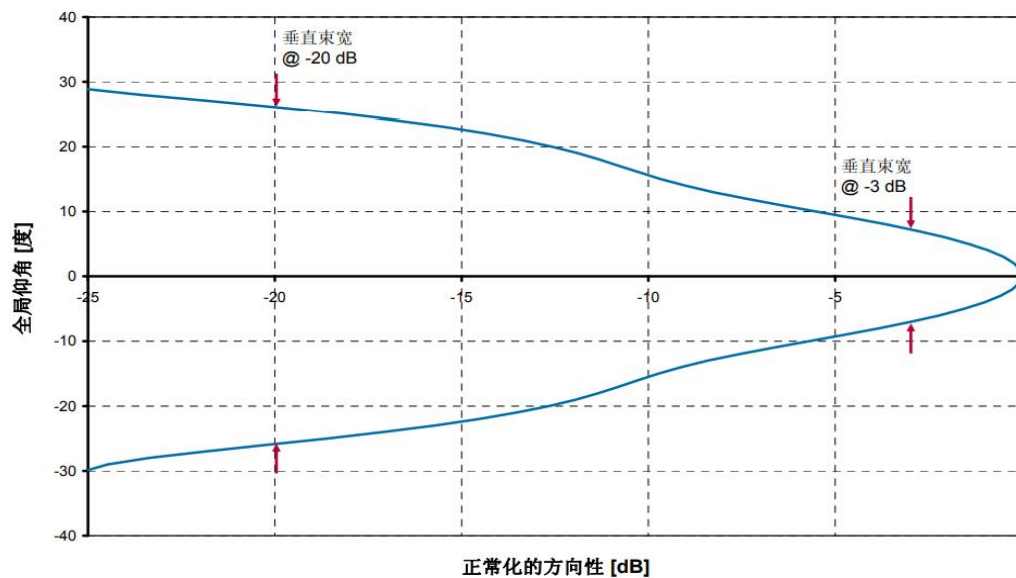


图 4.2-2 典型天线单元-测定的垂直辐射图

## (2) 雷达工作模式

固态雷达采用固态器件取代了磁控管，发射信号经过固态器件进行功率放大。经天线向外发射，回波信号经过接收机及脉冲压缩器处理变成视频信号送至显示终端。固态雷达采用了低功率射频脉冲设计和脉冲压缩技术，使用脉冲压缩技术后，可以在较低的峰值功率下，通过增加脉冲宽度保证发射所需要的能量。此外，通过脉冲压缩技术可使雷达获得长脉冲雷达的远距离探测能力和窄脉冲雷达的高距离分辨率。

固态雷达可满足近、中和远距离的探测需要，由发射机同时输出一组特定次序的脉冲，这组脉冲包括短、中、长脉冲各两组，每组可发射两个固定频率，发射频率介于 9.0~9.5GHz 范围。由于脉冲宽度和编码混合的设计，使得每组发射脉冲在长度和编码上都是唯一的，便于实现脉冲压缩。

固态雷达通过距离单元来划分工作模式，通常按最大探测距离划分，不同的探测距离对应着不一样的脉冲重复频率，如 6 海里（5000 Hz）、12 海里（3000 Hz）、24 海里（1600 Hz）、36 海里（1000 Hz）、48 海里（800 Hz）。探测距离越远，距离单元分辨率精度越低；探测距离越近，距离单元分辨率精度越高。

固态雷达通常在长江沿岸采用短距离工作模式，在沿海岸线采用中距离工作模式。沿海岸线在执行应急搜救任务时，为了识别特定目标，短时间进行短距离或长距离的切换。

本项目雷达天线为高分辨率 X 波段水平极化裂缝天线，竖向开缝，雷达电磁波以平行波束为主，雷达发射电磁波探测船只通过一体扫描的方式进行的，雷达发射机不进行竖直方向旋转，只进行水平方向运转，在规定时间内完成一次扫描，在观测责任区内雷达处于连续开机的状态。

本项目使用的雷达天线呈一字形，一面承担发射电磁波的任务，另一面承担接受电磁波的任务。雷达系统收发电磁波信号由电脑控制，具备发射掩膜功能，可根据电磁信号所需覆盖范围设定发射角，通常情况下，发射角设定为指向海域，当天线发射端指向海面时，自动启动发射系统，发射端在扫描覆盖范围之外（指向陆地时），发射系统自动停止。即雷达运行时在扫描覆盖范围内发射电磁波。雷达天线局部俯视示意图和实物图分别见图 4.2-3、图 4.2-4。

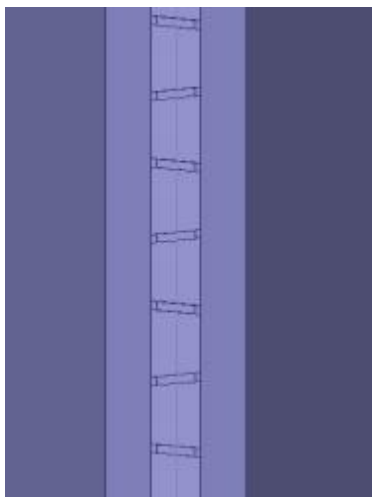


图 4.2-3 波导缝隙阵列天线局部俯视示意图



图 4.2-4 天线加工示意图

### (3) 雷达覆盖范围

本项目各雷达站扫描覆盖范围见图 4.2-5~4.2-9。由图 4.2-5~4.2-9 可以看出：各雷达站扫描范围均指向海域。

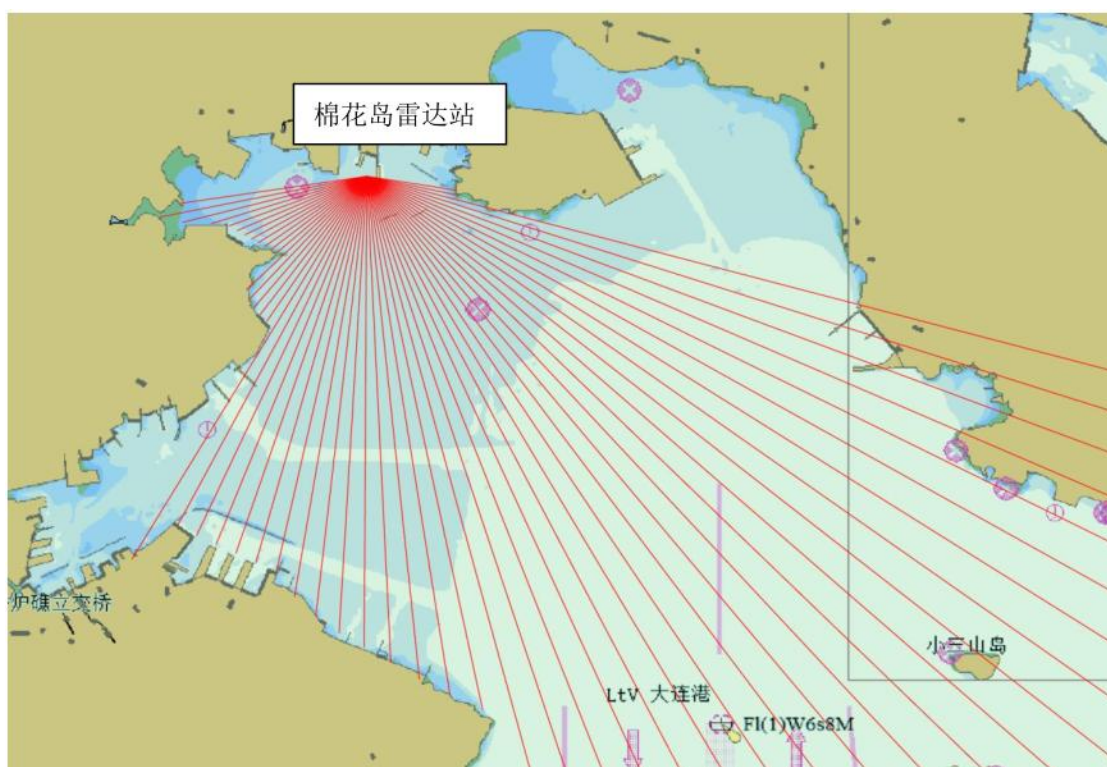


图 4.2-5 棉花岛雷达站覆盖范围



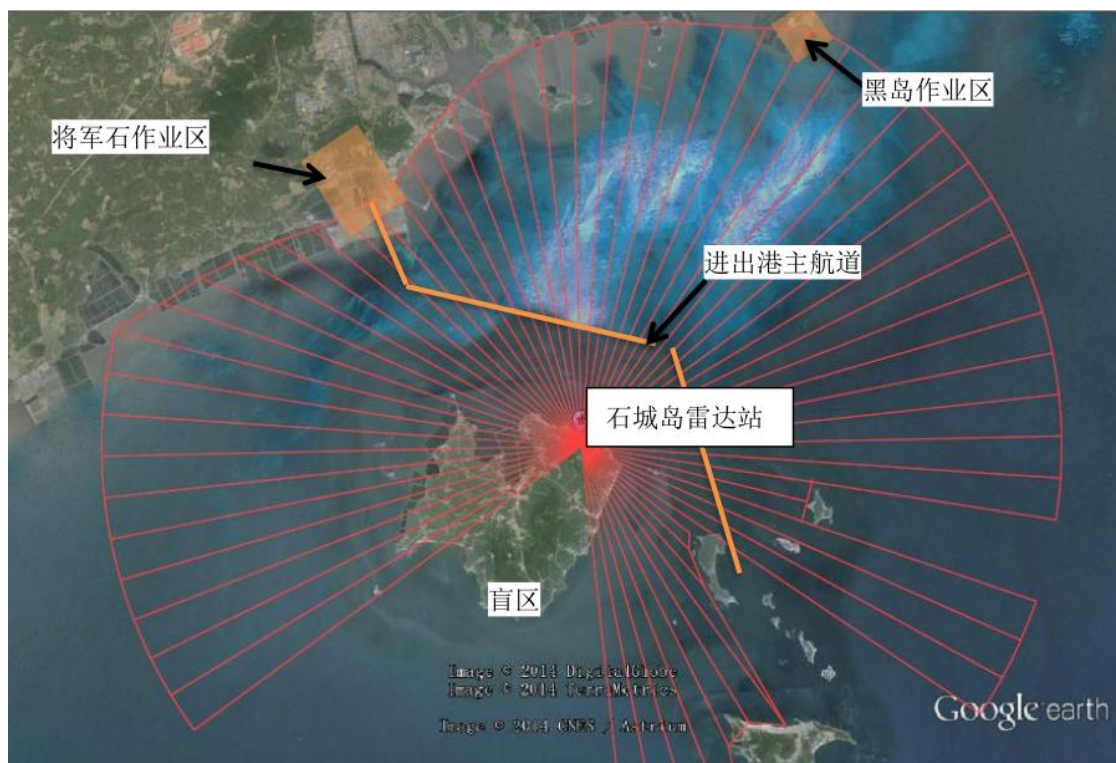


图 4.2-6 石城岛雷达站覆盖范围

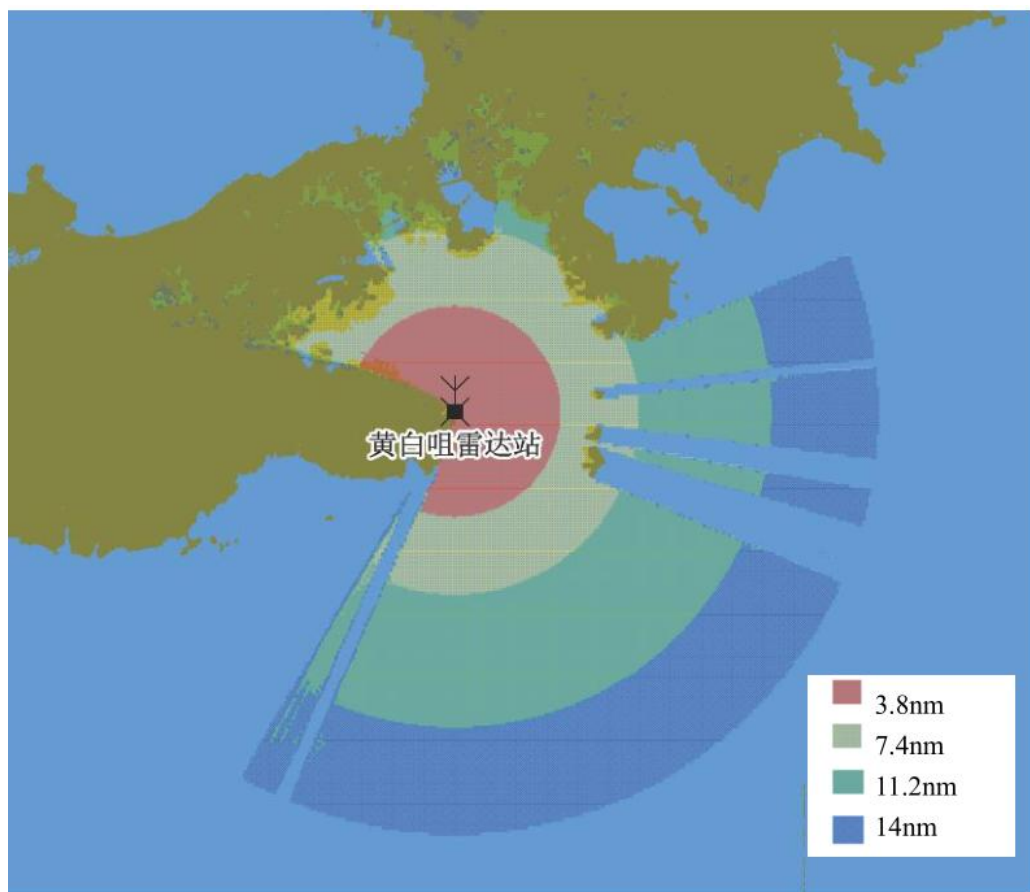


图 4.2-7 黄白咀雷达站覆盖范围

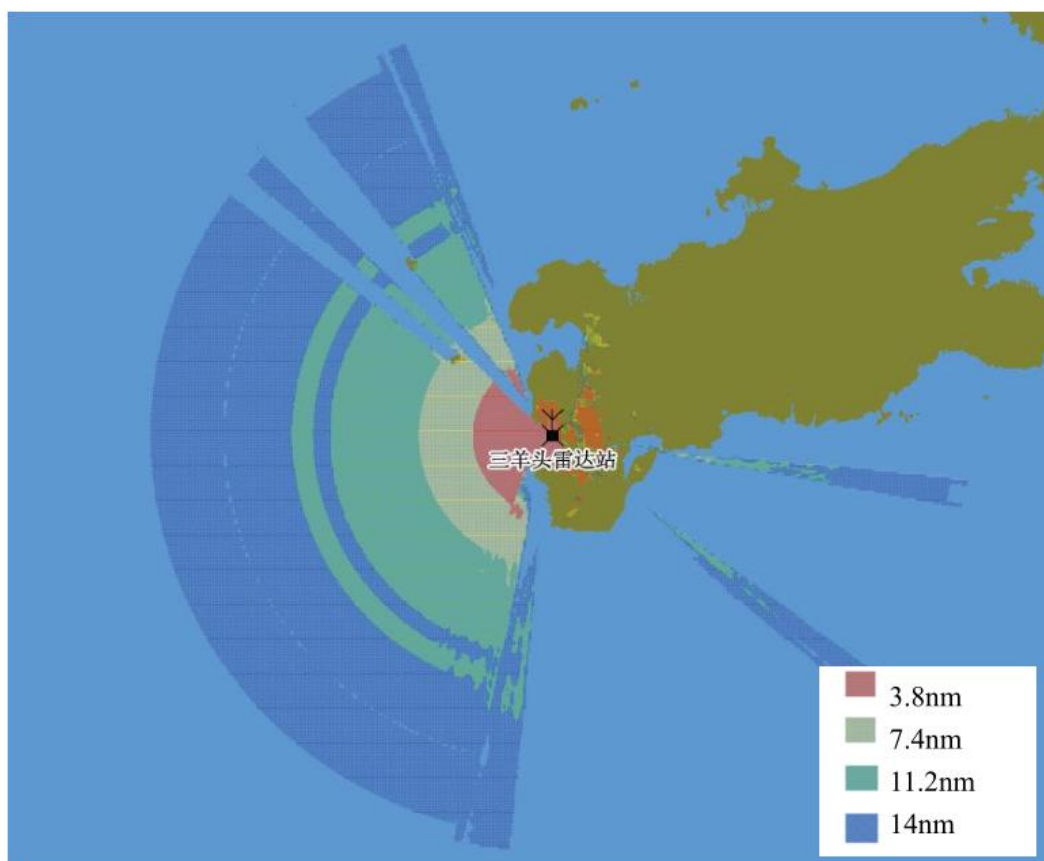


图 4.2-8 三羊头雷达站覆盖范围

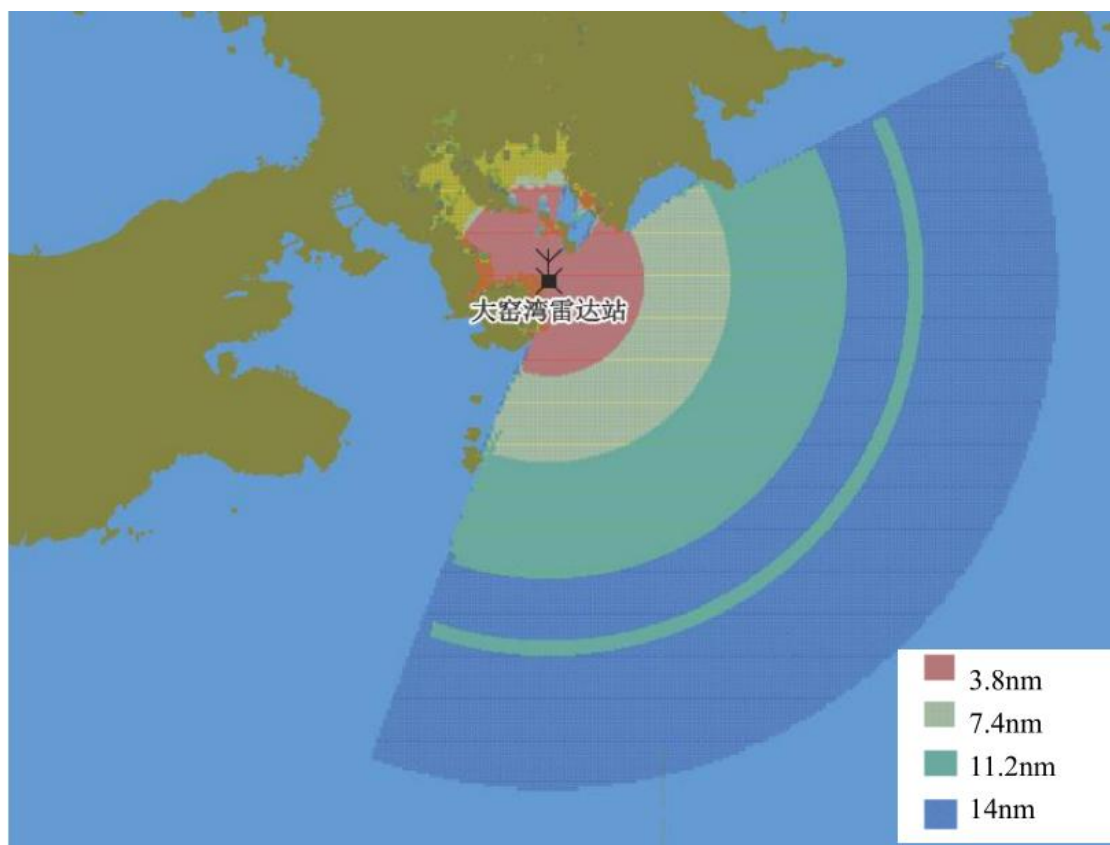
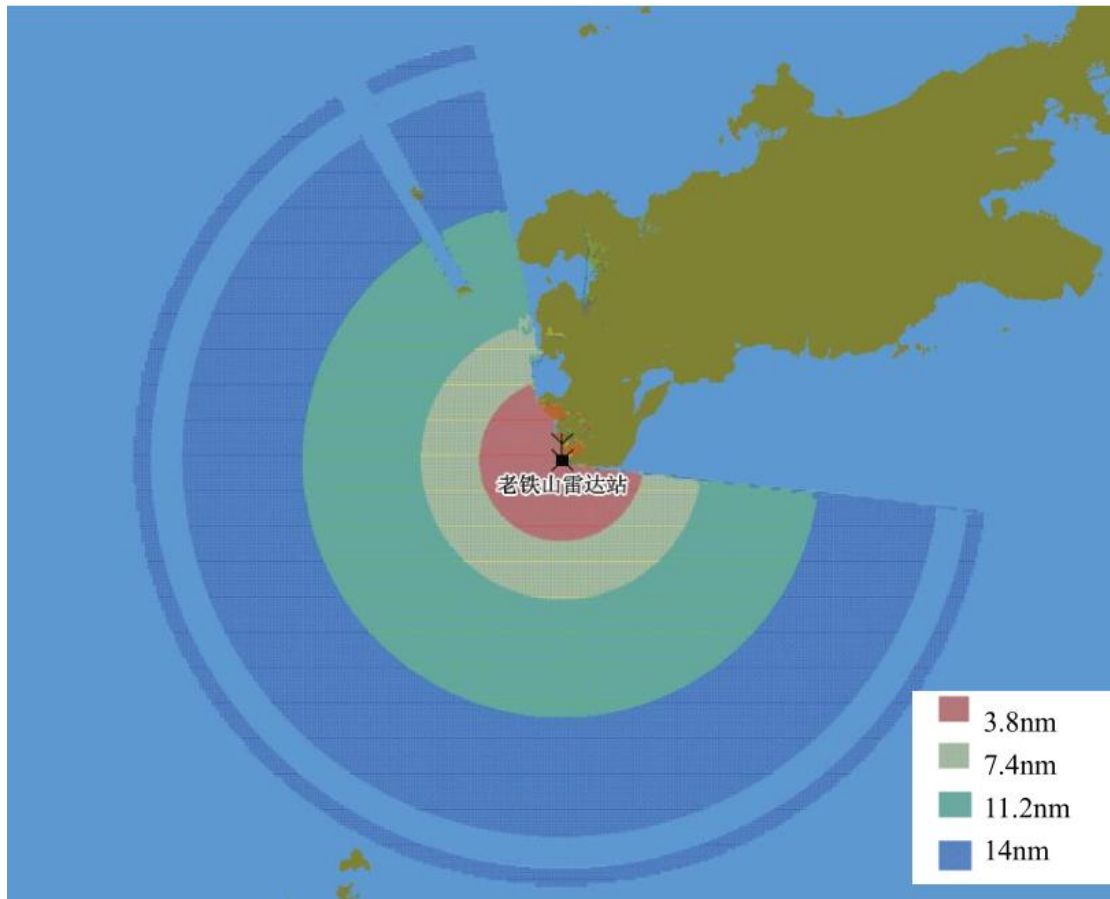


图 4.2-9 大窑湾雷达站覆盖范围



#### (4) 主要污染工序

运行期，电磁辐射主要来自雷达数据采集工序。雷达运行时，发射机在雷达信号处理单元送来的触发脉冲控制下，产生高功率的射频脉冲，经馈线传输由天线以平面波的形式定向向空中发射探测信号，使空中天线主射方向的电磁波场强增高。

同时，当发射信号在海洋表面碰到某种障碍物，如船舶等，立即产生反射波，并且向四周传播，也可以使周围环境电磁波场强增高，即对周围环境产生次级电磁环境影响，但该电磁波贡献可以忽略。此外，雷达机房内设备，如发射机、馈线等，生产厂家已经对其进行了必要的屏蔽，再加上机房的屏蔽作用，电磁波向环境的漏射量极小。因此，本项目电磁影响的主要污染工序是雷达运行时，天线向空间发射的脉冲电磁波。

#### 4.2.2.2 VHF 基站电磁辐射工程分析

一般情况下 VHF 基站室内部分的主要设备有 VHF 基站控制器、发射机、功率放大器及部分馈线设备，室外部分的设备有馈线和收发天线。VHF 基站工作

时，射频电流能量经 VHF 天线转化为电磁波能量，并以一定的强度向预定区域辐射出去。因此，在运行期，VHF 基站的主要污染工序亦为电磁辐射。

#### 4.2.2.3 微波天线电磁辐射工程分析

石城岛微波发射机产生足够的电磁能量，经过控制器传送给天线，天线将这些电磁能量辐射至大气中，集中在某一个很窄的方向上形成波束，在空中传播，被庄河海事处接收天线接收，终端放大微弱的信号并进行处理。因此，微波天线传输过程中的主要污染工序亦为电磁辐射。石城岛微波天线传输路径涵盖海面，水面会改变周围的电磁场分布，使得天线接收到的信号衰落特性发生变化。天线分集技术是一种利用多个天线来改善无线通信性能的技术。通过多天线接收和传输信号，可以获得更高的信噪比和更低的误码率，从而提高通信系统的可靠性和稳定性。本项目微波传输采用了天线分集技术。

#### 4.2.2.4 运行期的其他污染工序

此外，运行期的其他污染工序包括：发电机房更换的废旧电池、废机油和机房所配置的空调室外机产生的噪声。

本项目在石城岛、黄白咀、大窑湾和三羊头雷达站各配置 1 台 30kW 自启动柴油发电机，正常工况下柴油发电机不使用。棉花岛、石城岛、黄白咀、大窑湾和三羊头雷达站各配置 1 套 15kVA 3h 的 UPS 电源。对大连 VTS 中心 UPS 电源进行扩容，增配 1 台 16kVA 功率模块设备及电池；在庄河海事处配置 1 套 15kVA1h 的 UPS 电源和配电柜及开关设备。由于 UPS 电源只有在雷达站主体设备断电的情况下才会使用，产生的废旧电池属于危险废物（废物类别为 HW31），UPS 电源厂家更换铅蓄电池时将原废旧电池回收后统一消纳，因此，本项目不涉及废旧电池危废处理问题。

发电机房只有断电时才自启动柴油发电机，发电机检修时会产生少量的废机油，危废类别为“HW08 废矿物油和含矿物油废物”，检修时设置废机油收集桶，由售后检修人员统一收集后交由有资质的单位处理。

本工程机房配置机房专用精密空调，根据《房间空气调节器》(GB/T7725-202)，制冷量 $>7.1\text{kW}$ 时，室内机额定噪声声压级位于 44~51dB(A)，室外机额定噪声声压级位于 56~62dB(A)，经 7.1m 室外机噪声可衰减至 45dB(A) 以下，本项目距厂界距离在 10m 以上，经过距离衰减后，对厂界及周边声环境保护目

标影响很小。

另外，自启动柴油发电机运行时会产生少量大气污染物，主要为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘、CO。由于本项目柴油发电机只在断电时使用，使用频率很低，因此本报告不再对该部分大气污染物进行定量分析。

### 4.2.3 工程各阶段污染物汇总

工程施工期和运行期各种污染物的产生量汇总于表 4.2-1。

表 4.2-1 项目产物环节污染物对照表

内容 类型	排放源	污染物名称	污染物产生量	排放浓度及排放量
大气污染物	施工场地	粉尘	少量	少量。
		机械尾气	少量	少量。
水污染物	施工期污水	生活污水	0.5m <sup>3</sup> /d	0.4m <sup>3</sup> /d，依托当地污水处理设施。
		泥浆废水	少量	修建临时沉淀池沉淀后回用，不外排。
固体废物	施工场地	生活垃圾	2.5kg/d	生活垃圾统一收集后，环卫部门定期清运。
		建筑垃圾	每周 75kg	可回收部分出售至废品收购站，不可回收部分袋装后外运集中消纳。
	运行期发电机房	废铅蓄电池	少量	电源厂家以旧换新回收后统一消纳。
		废机油	少量	由售后检修单位收集后交由有资质单位处理。
噪声	施工期机械设备	噪声	声压级为 80~110dB (A)	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)》标准要求。
	运行期空调室外机	噪声	56~62 dB (A)	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)。
电磁环境	运行期雷达、VHF、微波	电磁辐射	/	满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求。



## 5 区域环境概况

### 5.1 自然环境简况

#### 5.1.1 地理位置

本项目位于辽宁省大连市，大连市位于辽宁省南部。大连市位于东经 120° 58′ 至 123° 31′、北纬 38° 43′ 至 40° 10′ 之间，东濒黄海，西临渤海，南与山东半岛隔海相望，北倚东北三省及内蒙古东部广阔腹地。

本项目三羊头雷达站位于大连市旅顺口区，黄白咀雷达站位于中山区，棉花岛雷达站位于甘井子区，大窑湾雷达站位于金普新区，石城岛雷达站位于庄河市。各雷达站地理位置见图 5.1-1。



图 5.1-1 本项目各雷达站所在位置

#### 5.1.2 地形地貌

大连地区地貌总体特征为低山丘陵，其地势较平坦。地质构造受华夏构造体

系影响，地质基础主要为上元古界震旦系地层，属于剥蚀地貌单元。基岩为石灰岩、灰岩，表层土壤为亚粘土混碎石、粘土系组成。构造属大陆边缘的活动带。主要岩性有震旦纪变质岩、石灰岩。

5.1.3 气象气候

大连地处北温带，三面环海，同时受季风影响，属温暖季风气候，同时又具有海洋性气候特征。太阳年总辐射量 135-140 千卡/米<sup>3</sup>，年日照时数 2500-2800 小时，年日照率达 62%左右，年平均气温 10.4℃，八月份温度最高，多年平均气温 24℃，历史最高达 38.1℃，一月份温度最低，多年平均气温-4.8℃，最低气温为-21.1℃，无霜期 170-190 天，霜期始于 11 月份，终至 4 月份上旬，多年平均降水量 687.7 毫米，多集中在 7、8 月份，约占全年 60%左右，多年平均相对湿度 66%，多年平均蒸发量为 1548.1 毫米，最大冻土深度 0.93 米，最大风速 28-30 米/秒（10-11 级），本地区季风明显。

5.1.4 水文

5.1.4.1 地表水

区内河流属黄渤海系，多数独流入海，为流程短小的季节性河流，较大的河流主要有凌水河、马栏河、夏家河、牧城河、周水子河等，其基本情况见表 5.1-1，主要河流基本情况一览表。区内水库主要为中、小型水库，有大西山水库、牧城驿水库等，见图 5.1-2。

表 5.1-1 主要河流基本情况一览表

河流名称	长度 (km)	流域面 积(km <sup>2</sup> )	平均坡 降(‰)	发源地	发源地高程 (m)	入海名称
马栏河	19.3	71.5	9.80	长城镇鞍子岭	328.0	黄海
夏家河	14.8	48.8	5.88	辛寨子镇砬子山	250.4	渤海
牧城河	10.4	33.7	10.36	华侨农场羊鼻沟子	287.0	渤海
凌水河	11.7	32.1	17.20	凌城镇横山	393.2	黄海
周水子河	11.8	27.2	8.30	辛寨子镇胡家岭子	93.0	黄海



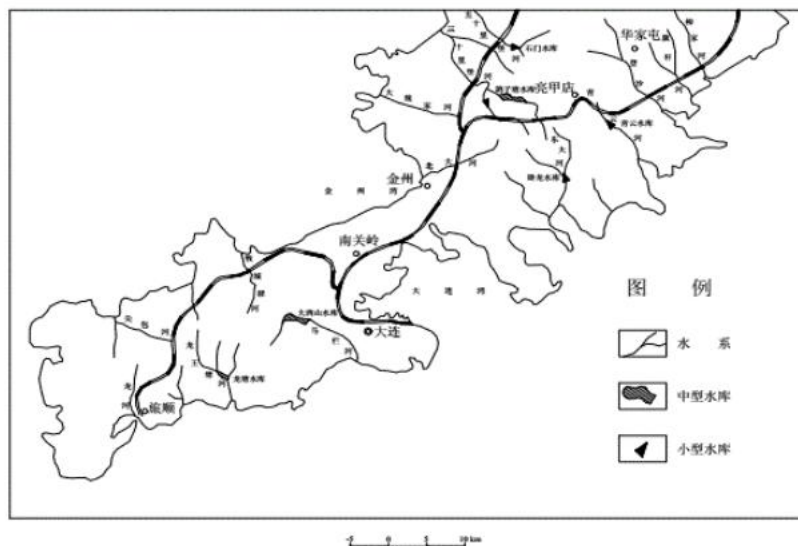


图 5.1-2 大连市地表水系图

#### 5.1.4.2 地下水

大连地区地下水主要有松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类裂隙岩溶水、基岩裂隙水 3 大类，地下水资源不丰富。最有经济意义的地下水资源是碳酸盐岩裂隙岩溶水，其次是松散岩类孔隙水，但这类地下水大多分布在独流入海的小河河谷区，含水层厚度小；基岩裂隙水分布范围很广，但多数难以聚集成有较大水量的开发地段。

大连地区在 12659 平方公里的范围内，地下水天然补给资源 12.94 亿  $\text{m}^3/\text{年}$ ，微咸水 3.84 亿  $\text{m}^3/\text{年}$ ，储存资源 9.13 亿  $\text{m}^3/\text{年}$ 。已勘察的面积 198 平方公里，得到国家批准的地下水开采资源 2.4 亿  $\text{m}^3/\text{年}$ ，这部分地下水资源可直接用于开发。

大连市工业用地下水年开采量 0.82 亿  $\text{m}^3$ ，城镇居民生活用水 0.197 亿  $\text{m}^3$ ，农业灌溉用水 1.5222 亿  $\text{m}^3$ 。不含农村人畜饮用水井，全市地下水开采井总数 8307 眼。各地区地下水年开采量：市内三区（中山、西岗、沙河口）0.132 亿  $\text{m}^3$ ，甘井子区 0.661 亿  $\text{m}^3$ ，旅顺口区 0.167 亿  $\text{m}^3$ ，金州区 0.721 亿  $\text{m}^3$ ，长海县 0.025 亿  $\text{m}^3$ ，新金县 0.425 亿  $\text{m}^3$ ，瓦房店市 0.435 亿  $\text{m}^3$ ，庄河县 0.7 亿  $\text{m}^3$ 。全市总计地下水年开采量 3.266 亿  $\text{m}^3$ 。

#### 5.1.4.3 潮汐

大连地区沿岸潮汐现象分属不同的潮波系统，黄海一侧属于北黄海潮波系统，渤海一侧主要属于北渤海潮波系统，旅顺处于不同系统的分界点。

以各港区当地理论最低潮面起算潮位零点。黄海一侧潮汐性质为正规半日潮，渤海一侧潮汐性质为不正规半日混合潮。黄海一侧潮差从渤海海峡向鸭绿江口递增，渤海一侧从渤海海峡至长兴岛沿岸潮差较小，长兴岛至辽东湾湾底潮差逐渐加大。根据现有资料，各主要港区潮位特征值见表 5.1-2。

**表 5.1-2 大连港主要港区潮位特征值统计表**

单位：m

	旅顺新港	大连湾港	大窑湾港	庄河港
最高潮位	2.9	4.5	4.5	6.8
最低潮位	-1.35	-1.53	-1.53	-0.47
平均高潮位	1.77	2.67	2.81	5.03
平均低潮位	0.44	0.57	0.46	1.02
平均潮位	1.13	1.64	1.65	3.1
平均潮差	1.33	2.10	2.36	4.01
最大潮差	1.94	2.54	4.65	6.38

#### 5.1.4.4 波浪

旅顺新港常海浪向为 WNW，浪高集中在 1.1~1.5m；大连港常海浪向为 NWN 和 SES，浪高集中在 0.5~1.50m；大窑湾港常海浪向为 SE，浪高集中在小于 0.5m；庄河港常海浪向为 SES~S，浪高集中在 0.5~1.5m。

#### 5.1.4.5 海流

大连沿岸海流以潮流为主，余流很小，各主要港区海流流速、流向等特征值见表 5.1-3。

**表 5.1-3 主要港区潮流特征值**

	旅顺新港	大连港	大窑湾港	庄河港
涨潮流速 (cm/s)	140~160	60~70	50~60	60~70
涨潮流向	N	NW	NW	NE
落潮流速 (cm/s)	120~130	70~80	25~30	60~70
落潮流向	S	SE	SE	SW

#### 5.1.4.6 冰情

大连沿海冰情较轻，庄河、皮口，长兴岛以北地区及普兰店湾有固定冰，厚度一般为 10~30cm，其他海岸一般无固定冰，流冰大致沿 15m 等深线分布。

#### 5.1.4.7 地震

按《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，地震动峰值加速度为 0.15g，

反应谱特征周期为 0.35s。大连（除金州、瓦房店、普兰店外的各辖区）抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g。金州、瓦房店抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.15g。普兰店抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度值为 0.20g。

## **5.1.5 资源简况**

### **5.1.5.1 土地资源**

山地丘陵地多，平原低地少是大连土地资源的主要特点。土地资源地域分异明显。中北部地区中低山多，适宜林业生产；东南沿海地区地势低缓，平地比重大，耕地较多，适宜农业生产；西北沿海地区丘陵地、台地、平地相间分布，为旱粮和水果生产基地；南部地区以低山、台地为主，河间和沿海零星分布平地，为旱粮、水果和蔬菜基地。根据大连市 2022 年度国土变更调查主要数据显示，大连市耕地 373113.78 公顷，其中，水田 29786.95 公顷，占 7.98%；水浇地 14042.83 公顷，占 3.76%；旱地 329284.00 公顷，占 88.26%。

### **5.1.5.2 海洋资源**

大连行政管辖海域面积 3.01 万平方公里，海岸线长 2211 公里，其中大陆岸线长 1371 公里，占辽宁省大陆岸线的 65%，海岛岸线长 840 公里；有海岛 538 个，占全省海岛个数的 85%，其中有居民海岛 40 个，无居民海岛 498 个。深水岸线资源 300 多公里，形成了多处天然良港；沙滩浴场 60 余处。海洋旅游资源条件优越。海洋生物 172 科 414 种，鱼、虾、贝、藻等经济生物及海洋、滨岸、岛屿珍稀生物种类繁多，资源量大，特别是海珍品在国内外享有盛誉。

### **5.1.5.3 矿产资源**

大连地区已发现金属、非金属矿产及地热矿泉水资源等近 30 种、500 余处。其中非金属矿产中的石灰石、硅石、金刚石、石棉、菱镁矿、滑石等价值较大。金刚石探明储量为全国总储量的 54%左右，在瓦房店市境内发现 4 个大型原生矿和 1 个砂矿。石灰石矿集中分布于甘井子区和瓦房店市一带，探明储量为全省的 1/3 左右，已发现大型矿床十几个，矿点百余处。金属矿产资源储量不大，矿体小，主要分布于庄河、普兰店二市，已发现铁矿点 70 处、铜矿点 40 多处、铅锌矿点 20 余处和少量的铂（镍）、金、钼等贵重金属矿点。

#### 5.1.5.4 生物资源

大连地区气候温和，自然生态环境优越，适宜动植物的生长发育，生物资源较为丰富。陆生野生维管束植物共 152 科、666 属、1747 种，其中油脂植物 110 种，药用植物 120 多种，土农药类植物 50 多种，可提取淀粉或做酿酒原料的植物 50 多种。全地区盛产苹果，山楂、葡萄和黄桃的产量也较大，开展了草莓种植。沿海藻类共 150 多种，分属绿藻、褐藻和红藻门，其中 50 多种具有经济价值，海带、裙带菜人工养殖大面积开展。沿海有机碳的年生产能力平均每公顷 1.4 吨。全地区有无脊椎动物约 4850 种，野生脊椎动物约 765 种。其中，具有经济价值或常见的无脊椎动物有 132 种，野生脊椎动物有 442 种。

大连地区的水产品资源比较丰富，盛产多种鱼，虾，蟹，贝，藻，是全国重点水产基地之一。大连沿海约有鱼类 280 种，主要有小黄鱼，带鱼，墨鱼，皮匠鱼，六线鱼等。海洋无脊椎动物约有 400 多种，其中经济价值较高的有对虾，毛虾，海蜇，海螺，海红，牡蛎等。大连的沿海海城产 150 多种藻类，其中海带，裙带菜，紫菜，石花菜等经济价值最高。大连地区沿海海水氯化钠含量较高，有丰富的盐资源，加上适宜晒盐的滩涂较多，是大连成为全国主要的海盐产区之一。沿海盛产鱼虾，鲍鱼、刺参、扇贝、紫海胆、螺类等，海珍品资源丰富，海湾大面积放养贻贝、扇贝等。

## 5.2 社会环境简况

根据《大连市行政区划统计表 2021》，大连市目前下辖中山区、西岗区、沙河口区、甘井子区、旅顺口区、金州区、普兰店区 7 个区，瓦房店市、庄河市 2 个县级市，长海县 1 个县，为行政区；高新区、金普新区、长兴岛经济区属于功能区。

根据《2023 年大连市国民经济和社会发展统计公报》，全年地区生产总值 8752.9 亿元，比上年增长 6.0%。其中，第一产业增加值 595.9 亿元，增长 4.9%；第二产业增加值 3715.3 亿元，增长 9.0%；第三产业增加值 4441.7 亿元，增长 3.8%。按常住人口计算，人均地区生产总值 116557 元，比上年增长 5.6%。

全年地方一般公共预算收入 750.2 亿元，比上年增长 12.0%。其中税收收入 492.7 亿元，增长 18.4%。一般公共预算支出 1013.5 亿元，比上年增长 2.3%。全年用于教育、社会保障、医疗卫生、住房保障等民生方面的支出 855.6 亿元，占

全部支出的 84.4%。其中，节能环保支出 12.2 亿元，增长 71.2%；社会保障和就业支出 213.8 亿元，增长 5.9%；农林水支出 39.7 亿元，增长 0.5%。

年末全市常住人口 753.9 万人，城镇化率为 82.93%。年末全市户籍人口 608.8 万人，比上年末增加 0.1 万人。全年户籍出生人口 2.9 万人，出生率为 4.82‰；死亡人口 7.3 万人，死亡率为 11.99‰；自然增长率为-7.17‰。

全年新登记经营主体 13.89 万户，比上年增长 16.68%。其中，新登记企业 4.97 万户，增长 10.57%；新登记个体工商户 8.87 万户，增长 20.05%。年末全市经营主体总数 96.39 万户，比上年末增长 7.11%。

全年城镇新增就业 13.0 万人。扶持创业带头人 2314 人，带动就业 1.6 万人。

全年居民消费价格比上年上涨 0.4%。其中，消费品价格上涨 0.2%，服务价格上涨 0.8%。

全年地区生产总值 8752.9 亿元，比上年增长 6.0%。其中，第一产业增加值 595.9 亿元，增长 4.9%；第二产业增加值 3715.3 亿元，增长 9.0%；第三产业增加值 4441.7 亿元，增长 3.8%。按常住人口计算，人均地区生产总值 116557 元，比上年增长 5.6%。

全市共有公共图书馆 12 个，文化馆 12 个，国有博物馆 27 个，纪念馆 2 个，美术馆 6 个，市直专业艺术表演团体 4 个。县级以上广播电台 5 座，县级以上电视台 5 座，有线电视用户 103 万户，年末广播节目综合人口覆盖率 99.5%，电视节目综合人口覆盖率 99.6%。全年接待国内外游客 7262.33 万人次，比上年增长 16.2%。其中，接待国内游客 7227.67 万人次，增长 16.2%。旅游总收入 1013.97 亿元，增长 22.9%；旅游外汇收入 2.51 亿美元，增长 8.0%。

## 5.3 海洋资源

### 5.3.1 港口

大连海事局管辖区域内，海岸线长 2211 公里，深水岸线长 400 余公里，海域面积 3.86 万平方公里，有大小港湾 30 余处。大连作为建设中的东北亚国际运中心已经拥有承接集装箱、原油、成品油、煤炭、散粮、散矿、化肥、滚装客船、陆岛运输等 375 个泊位，修造船泊位 90 个，万吨级泊位 181 个，10 万吨级以上 36 个。

现有港区主要有长兴岛港区（以化工、通用、修船为主）、旅顺新港港区（以

修造船、客运为主）、大连湾港区（以客运、修造船、散杂货、油品化学品为主）、新港港区（以油品、散矿为主）、大窑湾港区（以集装箱、汽车滚装为主）、庄河港区及长海陆岛运输港口。

大连庄河海事处辖区自然岸线长 285km，港区分为将军石作业区和黑岛作业区，另有通航岛屿 3 座，分别是石城岛、王家岛和寿龙岛，辖区现投产泊位 12 个，具体如下：

将军石作业区：一期工程投产泊位 3 个（A 类开放口岸），2007 年 1 月投产，包括 1000 吨级客货滚装泊位 1 个，5000 吨级货运泊位 1 个，1 万吨级货运泊位 1 个；二期工程投产泊位 3 个（2015 年开始试运行），均为 1 万吨级货运泊位。

黑岛作业区：3.5 万吨级电煤运输泊位 1 个（2007 年 7 月投产）。

海岛码头方面：石城岛现有 300 吨级客货滚装泊位 2 个；

王家岛现有 300 吨级和 500 吨级客货滚装泊位各 1 个；寿龙岛现有 100 吨级客货滚装泊位 1 个。

待验收码头泊位情况：王家岛 1000 吨级泊位 1 个；石城岛 1000 吨级泊位 1 个；庄河港将军石作业区 1000 吨级滚装泊位 1 个、1 万吨级货运泊位 5 个。同时，为响应上级号召庄河港正规划开辟夜航和扩大口岸开放，计划在现有基础上扩大开放 4 个乃至更多泊位。

### 5.3.2 航道

大连海事局管辖航道分深水航道、主干航道、港区航道。其中：深水航道 2 条，为老铁山水道至天津新港深水航路、老铁山水道至仙人岛深水航路；主干航道 6 条，分别为老铁山水道—曹妃甸天津港航路、老铁山水道—秦皇岛航路、老铁山水道—渤海北部航路、成山角—老铁山航路、大连港—烟台港航路、成山角—大连港推荐航路；港区航道 13 条，分别为大港航道、甘井子航道、北良港航道、大连湾航道、新港航道、大窑湾航道、北良航道、中远航道、长兴岛北港区公共航道、葫芦山湾内湾公共航道、旅顺新港航道、皮口港航道、黄圈码头（庄河电厂）航道。

### 5.3.3 锚地

目前，大连海事局辖区的锚地共分为大连港、旅顺新港、长兴岛和庄河 4 个

部分。其中：大连港锚地包括第一货轮锚地、第二货轮锚地、油轮检疫锚地、新港油轮锚地、新港货轮锚地、大窑湾锚地，范围约 87.42km<sup>2</sup>，水深在 8~33m 之间，底质为泥-泥沙；旅顺新港锚地含 1#锚地、2#锚地，范围约 102.4km<sup>2</sup>，水深在 40~50m 之间，底质为泥；长兴岛锚地包括 1#锚地、2#锚地、3#锚地，范围约 32.3km<sup>2</sup>，水深在 18~37m 之间；庄河锚地包含庄河港待驳和联检锚地、庄河电厂黄圈码头锚地，范围 4.94km<sup>2</sup>，水深 8~21m，底质为泥。

#### 5.3.4 海洋生物

大连市位于辽东半岛最南端，海域面积约 3 万平方公里，海洋生物资源丰富、种类繁多。主要包括浮游生物、游泳生物和底栖生物三大类，共计 209 科 414 种，占辽宁省海洋生物类的 48%，占全省海洋生物资源总量的 86%。

据调查，海区浮游植物 49 种，优势种主要有中具槽帕拉藻、派格棍形藻、细弱圆筛藻等；浮游动物 13 种，浮游动物种类组成主要是暖温带种，以广温近岸低盐种为主体，生态属性为广温近岸低盐群落；底栖生物 51 种，其中环节动物 38 种；软体动物 2 种；节肢动物 6 种；棘皮动物 6 种。

#### 5.3.5 旅游资源

大连市是首批全国优秀旅游城市，旅游资源丰富多样。老虎滩海洋公园和金石滩国家旅游度假区为国家 5A 级景区，4A 级景区 27 个，包括大连西郊国家森林公园、旅顺东鸡冠山景区、白玉山景区、大连自然博物馆、大连博物馆、圣亚海洋世界等。大连市地理位置优越，临近日韩、交通便利，与日本东京、大阪等 9 个城市通航，与韩国首尔等 3 个城市通航，日韩航线每周通航 120 多个班次。哈大高铁 58 对/天，丹大高铁 12 对/天。海上国内航线 6 条，国际航线 1 条。

## 6 环境质量现状评价

### 6.1 大气环境

根据《大连市人民政府办公厅关于调整大连市环境空气质量功能区区划的通知》（大政办发[2005]42 号），三羊头雷达站、棉花岛雷达站、黄白咀雷达站、大窑湾雷达站、石城岛雷达站属于二类环境空气功能区，执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准。

根据《2023 年大连市生态环境状况公报》，2023 年大连市空气质量现状情况见表 6.1-1。

表 6.1-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均浓度	9	60	15	达标
NO <sub>2</sub>	年平均浓度	23	40	57.5	达标
PM <sub>10</sub>	年平均浓度	49	70	70	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均浓度	29	35	82.9	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1100	4000	27.5	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	153	160	95.6	达标

由上表可知，2023 年大连市 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub> 浓度均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准的要求。

### 6.2 水环境

根据《2023 大连市生态环境状况公报》，14 处县级及以上饮用水水源地水质稳定达标。水质优良比例达到 100%，其中市级在用水源地碧流河水库、英那河水库水质总体保持在Ⅱ类。碧流河、英那河、大沙河、复州河、庄、登沙河、湖里河和浮渡河等八条主要河流 13 个监测断面水质优良比例为 100%。碧流河城子坦、碧流河入口、碧流河库心/出口、英那河入海口、大沙河沙河村、大沙河麦家、复州河西韭大桥、复州河复州湾大桥、复州河三台子、庄河小于屯、登沙河登化、湖里河湖里河大桥和浮渡河西北窑 13 个地表水国考断面评价指标均



达到相应水质考核目标。

### 6.3 海洋环境

全市近岸海域水质总体状况优优良（一、二类）水质海域面积比例为 99.1%，同比上升 1.9 个百分点，其中符合一类海水质量标准的海域面积比例为 95.8%。三类以上海水主要分布在青堆子湾，主要污染指标为无机氮，45 条入海河流水质达标率 100%，达到历史最好水平。8 个海水浴场水质优良率均为 100%。8 个海域海面未发现漂浮垃圾，海滩垃圾主要为“塑料类”“木制品类”“纸制品类”“玻璃类”等。

### 6.4 声环境

受建设单位委托，核工业北京化工冶金研究院分析测试中心于 2025 年 1 月 3~13 日对三羊头、棉花岛、黄白咀、大窑湾、石城岛雷达站所在地进行了现场踏勘，并对雷达站站址和环境保护目标处环境噪声进行了监测，见附件 6。其中雷达站站址处环境噪声监测以站址为中心，东、南、西、北厂界外 1m 处布设 4 个监测点，对声环境评价范围内代表性环境保护目标进行重点监测。噪声监测采用 AWA6228+型多功能声级计，按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中规定的测量方法进行。本项目周边的现状环境噪声监测结果见表 6.4-1~6.4-5。

表 6.4-1 三羊头雷达站噪声监测结果

序号	检测点位	2025 年 1 月 9 日	
		昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
1	东厂界外 1m	48	41
2	南厂界外 1m	48	40
3	西厂界外 1m	48	41
4	北厂界外 1m	48	41

表 6.4-2 棉花岛雷达站周边现状环境噪声监测结果

序号	检测点位	2025 年 1 月 12 日	
		昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
1	东厂界外 1m	45	39

2	南厂界外 1m	45	37
3	西厂界外 1m	44	37
4	北厂界外 1m	44	38
5	辽宁海事局船员考试中心	44	37
6	海监渔政执法基地	42	34
7	航标处	45	37

**表 6.4-3 黄白咀雷达站噪声检测结果**

序号	检测点位	2025 年 1 月 3 日	
		昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
1	东厂界外 1m	43	39
2	南厂界外 1m	44	38
3	西厂界外 1m	45	38
4	北厂界外 1m	45	38
5	商铺	43	38

**表 6.4-4 大窑湾雷达站噪声检测结果**

序号	检测点位	2025 年 1 月 4 日	
		昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
1	东厂界外 1m	53	47
2	南厂界外 1m	53	47
3	西厂界外 1m	52	46
4	北厂界外 1m	53	46

**表 6.4-5 石城岛雷达站噪声检测结果**

序号	检测点位	2025 年 1 月 13 日	
		昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
1	东厂界外 1m	42	34
2	南厂界外 1m	42	35
3	西厂界外 1m	42	34
4	北厂界外 1m	43	34

由表 6.4-1-6.4-6 监测结果可知：

(1) 各雷达站站址厂界声环境质量

三羊头雷达站站址厂界昼间环境噪声为 48dB (A)，夜间噪声介于 40~41dB

(A) 之间, 满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 4a 类标准要求;

棉花岛雷达站站址厂界昼间环境噪声介于 44~45dB (A) 之间, 夜间噪声介于 37~39dB (A), 满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 3 类标准要求;

黄白咀雷达站站址厂界昼间环境噪声介于 43~45dB (A) 之间, 夜间噪声介于 38~39dB (A) 之间, 满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 1 类标准要求;

大窑湾雷达站站址厂界昼间环境噪声介于 52~53dB (A) 之间, 夜间噪声介于 46~47dB (A) 之间, 满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 3 类标准要求;

石城岛雷达站站址厂界昼间环境噪声介于 42~43dB (A) 之间, 夜间噪声介于 34~35dB (A) 之间, 满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 1 类标准要求;

## (2) 各雷达站附近环境保护目标处声环境质量

棉花岛雷达站周边环境敏感保护目标昼间环境噪声介于 42~45B (A) 之间, 夜间位于 34~37dB (A) 之间, 满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 3 类标准要求;

黄白咀雷达站周边环境敏感保护目标处昼间环境噪声为 43dB (A), 夜间噪声为 38dB (A), 满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 1 类标准要求。

监测报告详见附件 6。

## 6.5 电磁环境

本项目评价单位于 2025 年 1 月 2~13 日对本项目雷达站周边开展了电磁环境现状监测, 监测情况如下:

### (1) 监测依据

依据《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)、《辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T 10.2-1996) 及监测仪器作业指导书, 进行建设项目电磁辐射监测。

### (2) 监测设备

对三羊头、棉花岛、黄白咀、大窑湾、石城岛雷达站电磁环境质量现状进行监测, 对 200M~40G 频段监测采用森馥科技有限公司生产的 SEM-600 综合场强

仪配 RF-40 探头，仪器参数见表 6.5-1。对 30M~200M 频段采用选频电磁辐射分析仪 OS-4P&SRF-06，仪器参数见表 6.5-2。

表 6.5-1 综合场强仪参数

生产厂家	森馥科技有限公司
仪器型号	SEM-600
探头型号	RF-40
响应频率	200MHz~40GHz
最低检出限	0.8 (V/m)
有效期	2024.8.12~2025.8.11

表 6.5-2 选频电磁辐射分析仪参数

生产厂家	森馥科技有限公司
仪器型号	OS-4P
探头型号	SRF-06
响应频率	30MHz~6GHz
量程	1 mV/m~300 V/m
校准证书编号	J202310125230-09-0003
有效期	2024 年 3 月 12 日~2025 年 3 月 11 日

(3) 读数方法

综合场强仪：每个监测点连续测量 6min，并读 6min 方根均值，作为该测点的测量值。

选频仪：每个点位每次检测时间至少 6min，读取仪器的平均值。

(4) 监测质量保证

①事先制定电磁辐射调查和监测方案，并对现场调查和监测人员进行项目现场调查、监测方法培训。监测人员经培训合格，持证上岗。

②监测方法执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）、《辐射环境保护管理导则—电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T 10.2-1996）。

③布点原则：现场调查和电磁辐射现状监测主要选择以雷达天线为中心，在雷达辐射范围内设置监测线，根据现场实际情况，每条测量线上选取距场源不等的距离定点测量，另外，对评价范围内环境敏感点电磁辐射背景值进行重点监测。

④监测仪器频率响应范围覆盖雷达天线及 VHF 天线频率，且监测仪器经计量部门计量校准，在证书有效期内使用，以保证测量结果的可靠性。

⑤测量选择无雪、无雨、无雾、无冰雹天气，在测量记录表中注明环境温度、相对湿度及天气状况。

⑥建立统一的现场调查和电磁辐射监测记录，减少随意性，保证完整性。

⑦监测报告严格执行三级审核制度，经过校对、校核，由技术总负责人审定。

⑧建立项目档案，保留建设项目现场调查和电磁辐射监测等全部资料，以备复查。

### (5) 监测结果

三羊头、棉花岛、黄白咀、大窑湾、石城岛雷达站电磁辐射现状监测结果分别见表 6.5-3~6.5-7。

**表 6.5-3 三羊头雷达站电磁场监测结果**

序号	检测点位	测点与天线水平距离（m）	地形高差（m）	200MHz~40GHz		30MHz~200MHz	
				电场强度(V/m)	功率密度(μW/cm <sup>2</sup> )	电场强度（V/m）	功率密度（μW/cm <sup>2</sup> ）
监测参数：本站为改扩建，监测时现有设备为关机状态，站址海拔 45m，监测仪器探头距立足平面 1.7m。							
1	雷达站西南侧 200m	200	43	0.95	0.24	0.114	3.45E-03
2	雷达站西南侧 250m	250	45	0.92	0.22	0.104	2.87E-03
3	雷达站西南侧 300m	300	45	0.96	0.24	0.098	2.55E-03
4	雷达站西南侧 350m	350	45	0.93	0.23	0.111	3.27E-03
5	雷达站西南侧 400m	400	45	0.98	0.26	0.107	3.04E-03
6	雷达站西南侧 450m	450	45	0.89	0.21	0.104	2.87E-03
7	雷达站西南侧 500m	500	45	0.90	0.22	0.106	2.99E-03
8	旅顺新港地铁站	450	43	1.09	0.32	0.076	1.53E-03
9	旅顺新港码头-值班室	310	43	1.16	0.36	0.085	1.92E-03

**表 6.5-4 新建棉花岛雷达站电磁场监测结果**

序号	检测点位	测点与天线水平距离 (m)	地形高差 (m)	200MHz~40GHz		30MHz~200MHz	
				电场强度 (V/m)	功率密度 ( $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ )	电场强度 (V/m)	功率密度 ( $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ )

本站未建，站址海拔 2m 监测仪器探头距立足平面 1.7m。							
1	拟建站址中心	0	0	1.15	0.35	0.098	2.55E-03
2	雷达站西南侧 50m	50	0	1.05	0.29	0.078	1.62E-03
3	雷达站西南侧 100m	100	0	1.17	0.36	0.082	1.79E-03
4	雷达站西南侧 150m	150	0	1.20	0.38	0.075	1.49E-03
5	雷达站东南侧 200m	200	0	1.23	0.40	0.063	1.05E-03
6	雷达站东南侧 250m	250	0	1.13	0.34	0.066	1.16E-03
7	雷达站东南侧 300m	300	0	1.15	0.35	0.071	1.34E-03
8	雷达站东南侧 350m	350	0	1.10	0.32	0.065	1.12E-03
9	雷达站东南侧 400m	400	0	1.18	0.37	0.069	1.27E-03
10	雷达站东南侧 450m	450	0	1.12	0.33	0.077	1.58E-03
11	雷达站南侧 500m	500	0	1.12	0.33	0.072	1.38E-03
12	海监渔政执法基地 1F	95	0	1.08	0.31	0.090	2.15E-03
13	海监渔政执法基地 3F	95	0	1.17	0.36	0.098	2.55E-03
14	海监渔政执法基地 5F	95	0	1.09	0.32	0.078	1.62E-03
15	辽宁海事局船员考试中心 1F	15	0	0.92	0.22	0.080	1.70E-03
16	辽宁海事局船员考试中心 3F	15	0	1.05	0.29	0.082	1.79E-03
17	辽宁海事局船员考试中心 5F	15	0	1.20	0.38	0.082	1.79E-03

18	天鸿水产公司 1F	75	0	1.12	0.33	0.124	4.09E-03
19	天鸿水产公司 3F	75	0	1.15	0.35	0.112	3.33E-03
20	航标处 1F	165	0	1.33	0.47	0.102	2.76E-03
21	航标处 3F	165	0	1.65	0.72	0.120	3.83E-03
22	祥云公司 1F	255	0	0.98	0.26	0.108	3.10E-03
23	祥云公司 3F	255	0	1.16	0.36	0.099	2.60E-03
24	瑞驰集团 1F	190	0	1.17	0.36	0.123	4.02E-03
25	瑞驰集团 3F	190	0	1.15	0.35	0.116	3.58E-03
26	一重集团	90	0	1.28	0.44	0.088	2.06E-03
27	棉花岛码头-办公楼 1F	200	0	1.43	0.54	0.195	1.01E-02
28	棉花岛码头-办公楼 3F	200	0	1.48	0.58	0.198	1.04E-02
29	棉花岛村-宴海楼 1F	315	0	1.57	0.65	0.122	3.95E-03
30	棉花岛村-宴海楼 4F	315	0	1.61	0.69	0.128	4.35E-03

表 6.5-5 黄白咀雷达站电磁场监测结果

序号	检测点位	测点与 天线水 平距离 (m)	地形高 差 (m)	200MHz~40GHz		30MHz~200MHz	
				电场强 度(V/m)	功率密度 (μW/cm <sup>2</sup> )	电场强 度 (V/m)	功率密度 (μW/cm <sup>2</sup> )
监测参数：本站为改扩建，监测时现有设备为关机状态，站址海拔 79m，监测仪器探头距立足平面 1.7m。							
1	雷达站北侧 300m	300	74	1.08	0.31	0.105	2.93E-03
2	雷达站北侧 350m	350	74	1.20	0.38	0.121	3.89E-03
3	雷达站北侧 400m	400	74	1.12	0.33	0.115	3.51E-03
4	雷达站北侧 450m	450	74	1.18	0.37	0.135	4.84E-03
5	雷达站北侧 500m	500	74	1.22	0.40	0.133	4.70E-03
6	海之韵公园	420	74	1.30	0.45	0.156	6.47E-03

7	商铺	85	52	1.14	0.35	0.085	1.92E-03
---	----	----	----	------	------	-------	----------

表 6.5-6 大窑湾雷达站电磁场监测结果

序号	检测点位	测点与 天线水平 距离 (m)	地形高 差 (m)	200MHz~40GHz		30MHz~200MHz	
				电场强 度(V/m)	功率密度 (μW/cm²)	电场强 度 (V/m)	功率密度 (μW/cm²)
监测参数：本站为改扩建，监测时现有设备为关机状态，站址海拔 5m，监测仪器探头距立足平面 1.7m。							
1	雷达站北侧 50m	50	0	0.88	0.21	0.066	1.16E-03
2	雷达站北侧 100m	100	0	0.86	0.20	0.064	1.09E-03
3	雷达站北侧 150m	150	0	0.98	0.26	0.069	1.27E-03
4	雷达站北侧 200m	200	0	0.95	0.24	0.061	9.89E-04
5	雷达站北侧 250m	250	0	0.90	0.22	0.066	1.16E-03
6	雷达站北侧 300m	300	0	0.94	0.23	0.064	1.09E-03
7	雷达站北侧 350m	350	0	0.93	0.23	0.062	1.02E-03
8	雷达站北侧 400m	400	0	0.87	0.20	0.065	1.12E-03
9	雷达站北侧 450m	450	0	0.85	0.19	0.068	1.23E-03
10	散粮码头-老 计量楼 1F	30	0	1.03	0.28	0.116	3.58E-03
11	散粮码头-老 计量楼 3F	30	0	1.11	0.33	0.110	3.22E-03
12	散粮码头-老 计量楼 5F	30	0	1.26	0.42	0.114	3.45E-03
13	散粮码头-新 计量楼 1F	275	0	1.35	0.48	0.161	6.89E-03
14	散粮码头-新 计量楼 5F	275	0	1.30	0.45	0.160	6.80E-03
15	散粮码头-新 计量楼 8F	275	0	1.33	0.47	0.179	8.51E-03

表 6.5-7 石城岛雷达站电磁场监测结果

序	检测点位	测点与	地形高	200MHz~40GHz	30MHz~200MHz
---	------	-----	-----	--------------	--------------



号		天线水平距离 (m)	差 (m)	电场强度(V/m)	功率密度 ( $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ )	电场强度(V/m)	功率密度 ( $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ )
监测参数: 本站新建, 站址海拔 93m, 监测仪器探头距立足平面 1.7m。							
1	拟建站址中心	0	0	1.20	0.38	0.038	3.84E-04
2	雷达站西北侧 50m	50	5	1.03	0.28	0.045	5.38E-04
3	雷达站西北侧 100m	100	14	1.08	0.31	0.049	6.38E-04
4	雷达站西北侧 150m	150	16	1.03	0.28	0.038	3.84E-04
5	雷达站西北侧 200m	200	23	1.05	0.29	0.036	3.44E-04
6	雷达站西侧 250m	250	26	1.03	0.28	0.040	4.25E-04
7	雷达站西南侧 300m	300	28	1.05	0.29	0.042	4.69E-04
8	雷达站西南侧 350m	350	31	1.04	0.29	0.041	4.47E-04
9	雷达站西南侧 400m	400	34	1.12	0.33	0.036	3.44E-04
10	雷达站西南侧 450m	450	36	1.09	0.32	0.038	3.84E-04
11	雷达站西南侧 500m	500	38	1.10	0.32	0.039	4.04E-04
12	山后屯民房	340	71	1.20	0.38	0.053	7.46E-04
13	桑树底民房 1F	260	62	1.31	0.46	0.081	1.74E-03
14	桑树底民房 2F	260	62	1.17	0.36	0.088	2.06E-03
15	银窝民房 1F	400	72	1.18	0.37	0.06	9.57E-04
16	银窝民房 2F	400	72	1.15	0.35	0.065	1.12E-03

由表 6.5-3~6.5-7 监测结果显示, 三羊头、棉花岛、黄白咀、大窑湾、石城岛雷达站各监测点在 200M~40G 频段电场强度位于 0.85V/m~1.65V/m 之间, 功率密度位于  $0.19\mu\text{W}/\text{cm}^2\sim 0.72\mu\text{W}/\text{cm}^2$  之间, 所有监测值均小于电场强度管理限值

14.15V/m 及功率密度管理限值  $0.55\text{W/m}^2$ ，在 30M~200M 频段，电场强度位于  $0.036\text{V/m}\sim 0.198\text{V/m}$  之间，功率密度位于  $3.44\times 10^{-4}\mu\text{W/cm}^2\sim 1.04\times 10^{-2}\mu\text{W/cm}^2$  之间，所有监测值均小于电场强度管理限值  $8.48\text{V/m}$  及功率密度管理限值  $0.20\text{W/m}^2$ ，因此，雷达站具备建设雷达站及 VHF 基站的环境容量。

## 6.6 生态环境

本项目三羊头、黄白咀、大窑湾雷达站在现有雷达塔上改造，不涉及新增占地。棉花岛和石城岛雷达站为新建雷达站。2025 年 1 月 2 日~2025 年 1 月 13 日，项目组成员对现场进行了踏勘和调查，各站址生态环境现状见图 6.6-1~6.6-5。



图 6.6-1 棉花岛雷达站现状



图 6.6-2 黄白咀雷达站现状



图 6.6-3 大窑湾雷达站现状



图 6.6-4 石城岛雷达站现状



图 6.6-5 三羊头雷达站现状

### 6.6.1 三羊头、棉花岛、大窑湾、石城岛雷达站

三羊头、棉花岛、大窑湾、石城岛站址周边区域主要为港口区域以及城市建成区，不涉及生态保护红线和生态敏感区。调查期间，调查区域内未发现国家级、省级保护的珍惜濒危野生动物。所在区域植被主要是杂草，调查期间，调查范围内未发现国家级、省级保护的珍惜濒危野生植物集中分布区和古树名木。

### 6.6.2 黄白咀雷达站

黄白咀雷达站位于海之韵公园内，原名东海公园，位于大连海滨风景区的最东部，占地 450 余公顷，距市中心 10 公里，两面临海，北与大连市中山区相接，西南部为棒棰岛景区。公园风光秀丽，景色旖旎，海岸线长达 1200 余米，是山峰、森林、碧海、草地等为主要自然景观的海滨公园。

## 7 环境影响分析

### 7.1 电磁辐射影响预测及评价

本项目主要环境影响为电磁辐射，雷达天线、VHF 天线和微波天线在运行过程中对周边环境产生的电磁辐射环境影响采用理论模型预测及类比分析相结合的方式预测和评价。

#### 7.1.1 近场区和远场区的划分

根据与天线距离的远近，将天线前方辐射区分为远场区和近场区，一般以瑞利距离  $d_0$  来区分远近场区，与天线的距离  $d$  小于  $d_0$  的区域为近场区， $d > d_0$  区域为远场区。

瑞利距离公式为：

$$d_0 = \frac{2D^2}{\lambda} \quad \text{式 (7-1)}$$

式中： $d_0$ ——瑞利距离，m；

$D$ ——天线最大尺寸，m；

$\lambda$ ——波长，m。

本项目雷达天线均为长方形口面天线，长为 18ft 天线（5.5m），宽为 0.2m， $D$  尺寸取天线长边为 5.5m，工作频率位于 9.0~9.5GHz 之间，则天线波长为 0.0316~0.0333m；由式（7-1）可知，瑞利距离为 1817~1915m。因此，本项目雷达天线评价范围全部在近场区。

VHF 天线长度为 2m，直径为 7cm， $D$  尺寸取天线长边为 2m，工作频率介于 156MHz ~174MHz 之间，保守计算，按照最大频率计算，则天线波长为 1.7241~1.9231m；由式（7-1）可知，瑞利距离 4.16~4.64m，即距离 VHF 天线 4.64m 发射方向以内为近场区，距离 VHF 天线发射方向 4.64m 以外为远场区。简言之，VHF 天线在评价范围内基本为远场区，近场区没有环境保护目标。

微波天线口径为 1.5m，工作频率介于 8275MHz ~8500MHz 之间，则天线波长为 0.035~0.036m；由式（7-1）可知，瑞利距离 124.1~127.5m，即距离微波天线 127.5m 发射方向以内为近场区，距离微波天线发射方向 127.5m 以外为远场区。

## 7.1.2 电磁辐射强度分析

### 7.1.2.1 电磁辐射预测公式

#### (1) 雷达天线近场区最大功率密度

##### ①最大功率密度

由于本项目雷达天线评价范围全部位于近场区，所用雷达为 X 波段雷达，应采用《辐射环境保护管理导则-电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T10.2-1996）给出的微波天线近场最大功率密度计算公式：

$$P_{dmax} = \frac{4P_T}{s} \text{ (mW/cm}^2\text{)} \quad \text{式 (7-2)}$$

$P_T$ ——送入天线净功率/mW，以天线发射功率计算（天线效率 100%）；

$S$ ——天线实际几何面积（ $\text{cm}^2$ ）。

##### ②任意连续 6min 内的方均根值

根据《电磁环境控制限值》表 1 不同频率公众曝露控制限值及表 1 注 2，在 0.1MHz-300GHz 频率范围内，场量参数是任意连续 6min 内的方均根值。根据近场区最大功率密度，求出近场区连续 6min 内的方均根值，进而与《电磁环境控制限值》进行符合性分析。

本项目采用脉冲体制雷达，针对连续 6min 内雷达自身发射电磁波的因素，脉宽与周期的比称为发射机的占空比，即脉冲占空比 $\eta$ 。一个周期内最多有 $\eta$ 的时间向空间内发射电磁波，计算电磁辐射对人的危害时，应考虑雷达最大占空比 $\eta$ 的因素。

因此，为评价近场区功率密度是否能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求，需将某一点的最大功率密度  $P_{dmax}$  转化为连续 6 分钟内的方均根值  $P_{d(6min)}$ 。本项目近场区连续 6 min 内方根均值见式（7-3）。

$$P_{d(6min)} = P_{dmax} * \eta \quad \text{式 (7-3)}$$

式中：

$P_{dmax}$ ——微波天线近场区最大功率密度， $\text{mW/cm}^2$ ；

$\eta$ ——脉冲最大占空比，%。

#### (2) 雷达天线近场区功率密度

根据《舰船总体射频危害电磁场强测量方法》（GJB 1450-1992）附录 C3 矩形口径雷达近场功率密度估算可知，在辐射近场区，近场功率密度值由式 7-4 得

出：

$$P_0 = \frac{P_t \cdot G_f}{4\pi d^2} \tag{7-4}$$

式中：

- $P_0$ ——为近场功率密度，W/m<sup>2</sup>；
- $P_t$ ——为天线发射功率，W；
- $G_f$ ——为天线近场增益值，见式（7-5）；
- $d$ ——为距天线的距离，m。

$$G_f = G_0 - K_H - K_V \tag{7-5}$$

- 式中：
- $G_0$ ——天线远场增益，dB；
  - $K_H$ ——水平增益修正，dB；
  - $K_V$ ——垂直增益修正，dB。

水平增益修正和垂直增益修正与天线照射形式参数 R 有关，见式 7-6；

$$\begin{aligned} R_H &= \frac{\pi \theta_H H}{180 \lambda} \\ R_V &= \frac{\pi \theta_V V}{180 \lambda} \end{aligned} \tag{7-6}$$

- 式中：
- $R_H$ 、 $R_V$ ——分别为天线水平、垂直照射参数，
  - $\theta_H$ ——水平方向半功率点波束宽度（°）；
  - $\theta_V$ ——垂直方向半功率点波束宽度（°）；
  - $H$ 、 $V$ ——分别式天线水平和垂直尺寸，m；
  - $\lambda$ ——波长，m。

根据天线照射参数 R，确定天线照射形式，对应查找的增益修正图，见表 7.1-1。

表 7.1-1 天线照射形式参数与增益修正图的对应情况表

天线照射参数 R	照射形式	增益修正图
≥0.88~1.2	均匀	图 C1
≥1.2~1.45	余弦	图 C2

$\geq 1.45 \sim 1.66$	余弦平方	图 C3
$\geq 1.66 \sim 1.93$	余弦立方	图 C4
$\geq 1.93 \sim 2.03$	余弦四次方	图 C5

当参数 R 在 2 个范围的界限上时，应取较高次的照射形式，因为将给出较高的功率密度值。

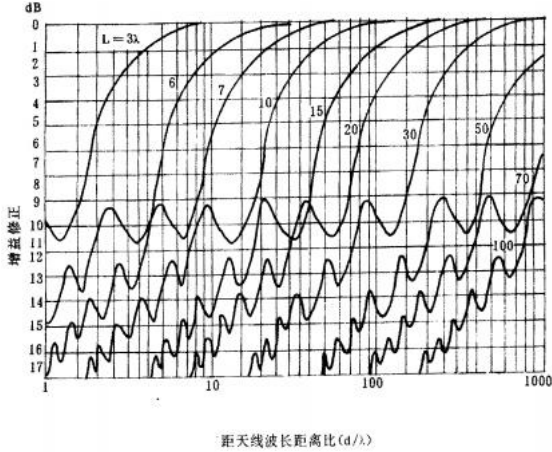


图 C1 均匀照射口径的增益修正  
L—天线的相应轴长

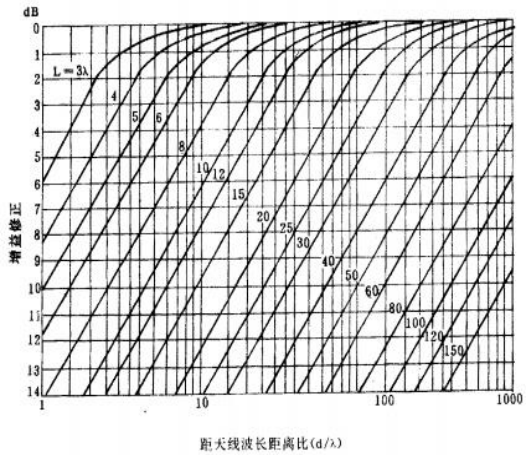


图 C2 余弦照射口径的增益修正  
L—天线的相应轴长

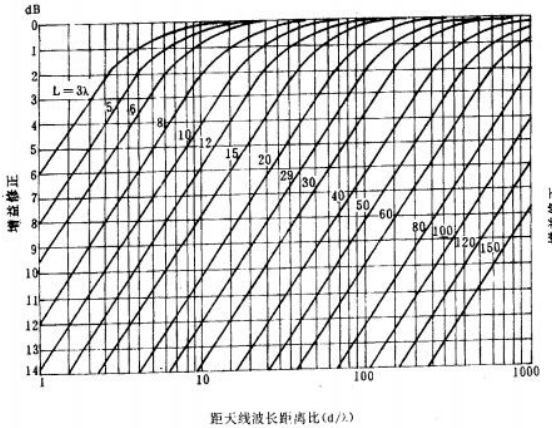


图 C3 余弦平方照射口径的增益修正  
L—天线的相应轴长

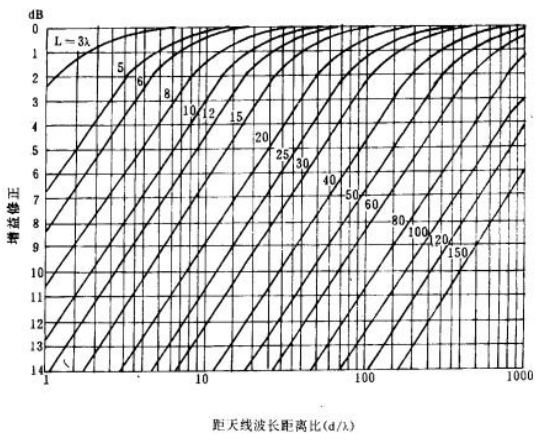


图 C4 余弦立方照射口径的增益修正  
L—天线的相应轴长



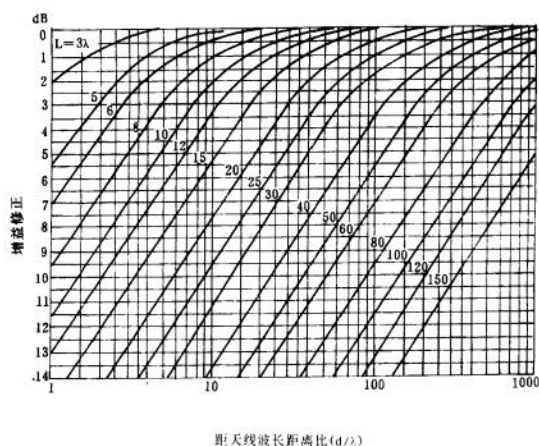


图 C5 余弦四次方照射口径的增益修正  
L—天线的相应轴长

### (3) VHF 天线电场强度

VHF 天线工作频率介于 156MHz~174MHz 之间,则天线波长为 1.72~1.92m,属于超短波范畴。对于超短波天线,采用《辐射环境保护管理导则-电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T 10.2-1996)给出的公式计算其电场强度,见式(7-7)。

$$E = \frac{444\sqrt{P \cdot G}}{r} F(\theta) \quad \text{式 (7-7)}$$

式中: P——发射机标称功率, kW;

E——电场强度, mV/m;

G——相对于半波偶极子 ( $G_{0.5\lambda}=1.64$ ) 天线增益 (倍数);

r ——测量位置与天线水平距离, km;

F (θ) ——天线垂直面方向性函数 (视天线型式和层数而异)。

### (3) 微波天线

#### ①近场区最大功率密度

参考《环境影响评价技术导则 卫星地球上行站》(HJ 1135-2020)附录 D,发射天线近场区功率密度  $P_{dmax}$  计算公式为:

$$P_{dmax}=4 P_T / S \quad (\text{W/m}^2) \quad \text{式 (7-8)}$$

式中:  $P_T$ —— 送入天线净功率, W, (以天线发射功率计算, 天线效率 100%);

S —— 天线实际几何面积,  $\text{m}^2$ 。



## ②发射天线近场区偏轴方向功率密度 P 的计算

参考《环境影响评价技术导则 卫星地球上行站》（HJ1135-2020）附录 D，发射天线偏轴方向（管状波束以外区域）的电磁辐射功率密度远远低于轴向功率密度，且随着离轴距离增大，功率密度迅速衰减。在实际工程应用中，发射天线偏轴方向功率密度是以发射天线管状波束边界为起点，每增加一个天线半径的离轴距离衰减 12dB 计算。

发射天线近场区偏轴方向功率密度 P 预测计算公式为：

$$P = P_d \times 10^{\frac{-12 \times \frac{2r}{D}}{10}} \quad (\text{W/m}^2) \quad \cdot \text{式 (7-9)}$$

式中：P<sub>d</sub>——统一按发射天线近场区轴向功率密度 P<sub>dmax</sub> 计算，W/m<sup>2</sup>；

D——发射天线直径，m。

r——预测点离开管形波束边界的垂直距离，m；

参照《环境影响评价技术导则 卫星地球上行站》（HJ1135-2020）附录 D，根据三角关系，如图 7.1-1 中预测点处电磁辐射环境敏感目标与卫星发射天线管状波束下边界的垂直距离 r 计算公式为：

$$r \approx [h_0 - R \times \tan(\theta) - h] \cdot \cos(\theta) \quad (\text{m}) \quad \cdot \text{式 (7-10)}$$

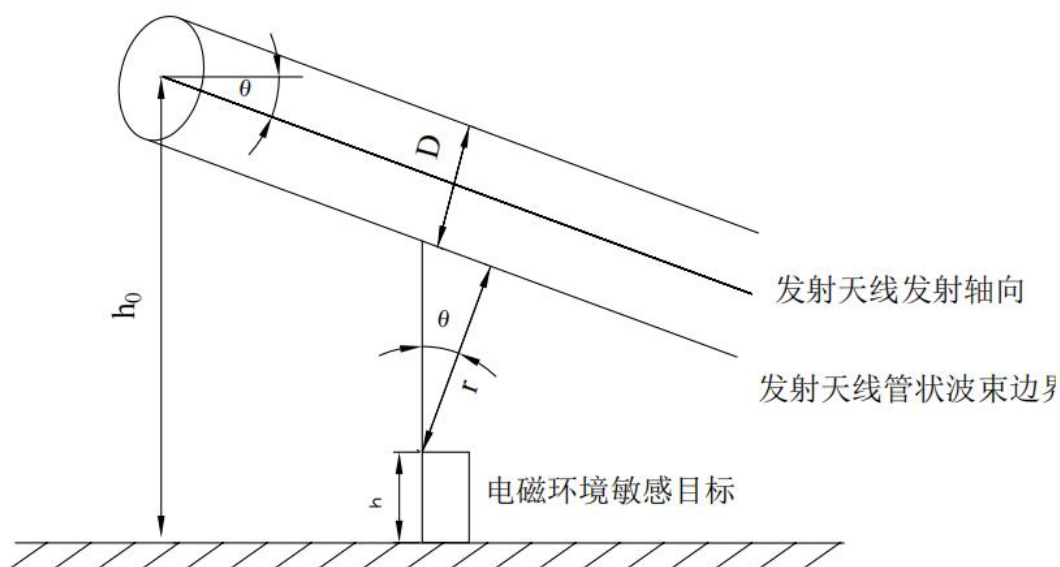


图 7.1-1 偏轴方向功率密度计算示意图

说明：

★——电磁辐射环境敏感目标预测点位；

h——电磁辐射环境敏感目标距离水平面高度，m；

h<sub>0</sub>——发射天线中心距离水平面高度，m；

θ——发射天线工作仰角，°；

R——电磁辐射环境敏感目标与发射天线的水平距离，m。

### ③远场轴向功率密度

远场区轴向功率密度计算公式

$$P_d = \frac{P \cdot G}{4\pi R^2} \quad \text{式 (7-11)}$$

式中：P<sub>d</sub>——雷达发射机平均功率（mW）；

G——天线增益（倍数）；

R——测量位置与天线轴向距离（cm）。

## 7.1.2.2 预测模式参数的确定

### （1）雷达天线预测模式参数确定

#### ①发射功率及天线增益

雷达发射机发射功率为 80W，天线增益为 35dB，等效辐射功率为 253.0kW。

#### ②脉冲占空比 η

脉冲占空比 η 是脉冲宽度与脉冲周期的比值，根据雷达设备主要技术参数，本项目按脉冲最大占空比 η=20% 考虑。

#### ③送入天线净功率 P<sub>T</sub>

送入天线净功率是发射机传送给天线的净功率，应考虑馈线传输损耗。为计算脉冲电磁波的瞬时峰值下功率密度，发射机输出功率应取峰值发射功率。

根据初步设计，馈线传输损耗为 0.1dB，本项目雷达发射机峰值功率为 80W，则送入天线的净功率为 78.2W。

### （2）VHF 天线预测模式参数确定

#### ① 发射机标称功率

本项目在雷达站垂直架设 VHF 天线，单副天线功率 P=50W，馈线损耗为 0.2dB，则送入天线净功率为 47.7W。

#### ② 天线增益（倍数）

VHF 天线增益为 6dBi（3.85dBd），根据  $G（倍数）=10^{G（dB）/10}$ ，经计算 G

(倍数) =  $10^{3.85/10} = 2.4266$ 。

### ③等效辐射功率

根据 VHF 发射机功率和天线增益, 可知, VHF 等效辐射功率为 121.33W。

### ④天线架设高度

根据建设单位提供的参数, 各雷达站 VHF 基站建设高度见表 7.1-2。

表 7.1-2 各雷达站 VHF 天线架设高度

雷达站名称	架设高度/m		
	VHF1	VHF2	VHF3
三羊头雷达站	17.8	15.8	/
大窑湾雷达站	50.5	48.5	43.5
黄白咀雷达站	22.9	20.9	15.9
棉花岛雷达站	48.6	46.6	41.6
石城岛雷达站	42.8	40.8	35.8

### (3) 微波天线预测模式参数确定

微波发射机发射功率为 0.45W, 增益为 39.5dBi, 等效辐射功率为 4011W, 天线直径 1.5m, 架设高度 25m、29m。

## 7.1.2.3 预测结果

### (1) 雷达天线近场区最大功率密度预测结果

#### ①峰值功率密度

表 7.1-3 近场区最大功率密度计算结果

雷达	$P_T$ (W)	天线几何面积 ( $m^2$ )	近场区最大功率密 度 ( $W/m^2$ )	管理限值 ( $W/m^2$ )
固态雷达	78.2	1.1	284.36	600.00

根据式 (7-2) 可知, 近场区最大功率密度见表 7.1-3。近场区最大功率密度出现在天线口面处, 由表 7.1-3 可知, 天线近场区功率密度最大值为  $284.36W/m^2$ , 小于  $600.0W/m^2$  的限值要求。

#### ②任意连续 6min 内的方均根值

近场区任意连续 6min 内功率密度的方均根值见表 7.1-4。由表 7.1-4 可知, 天线近场区任意连续 6min 内的方均根值最小为  $56.87W/m^2$ , 大于  $0.60W/m^2$  的限值要求。

表 7.1-4 任意连续 6min 内的功率密度方均根值计算结果

雷达	$P_{dmax}$ (W/m <sup>2</sup> )	占空比	任意连续 6min 内的 方均根值 (W/m <sup>2</sup> )	管理限值 (W/m <sup>2</sup> )
固态雷达	284.36	20%	56.87	0.60

由以上预测结果可知，近场区最大功率密度小于管理限值要求，功率密度方均根值超过了管理限值要求，而通常情况下，近场区功率密度最大值及由此计算方根均值均出现在天线口面处，采用天线口面处的预测值来反应整个近场区场强情况是过于保守的。因此，本报告采用《舰船总体射频危害电磁场强测量方法》（GJB 1450-1992）附录 C3 推荐的矩形口径雷达近场功率密度估算方法对近场区功率密度进行分布预测。

## （2）雷达天线近场区功率密度

根据 7.1.2.1 节，无论天线照射参数对应何种照射方式，增益修正都是在远场增益基础上减去水平增益修正值及垂直增益修正值，因此，近场增益要小于远场增益，保守起见，采用式（7-4）做近场区功率密度预测时采用远场增益，不考虑增益修正。

由于本项目雷达天线架设在距地面一定高度处且以 20 转/min 的转速运行，因此，计算近场区关注点功率密度时，保守起见，只考虑垂直方向上的距离衰减，不考虑水平方向的衰减，衰减值取自图 4.2-2 天线垂直方向性图。本项目关注点包括两部分：①距天线水平距离分别为 50m、100m、150m、200m、250m、300m、350m、400m、450m、500m 且人员可达处，距地面 1.7m 人体高度处；②环境保护目标处。

三羊头、棉花岛、黄白咀、大窑湾、石城岛雷达站雷达正常运行时电磁辐射影响预测计算结果见表 7.1-5~7.1-9。

由表 7.1-5 及表 7.1-9 可知，新建雷达站单独运行时评价范围内近场区峰值功率密度及平均功率密度均远低于 600.00W/m<sup>2</sup>、0.60W/m<sup>2</sup> 管理限值要求。

表 7.1-5 三羊头雷达站评价范围内近场区关注点处功率密度预测结果

序号	水平距离 /m	天线架设高度 /m	地形高差 /m	关心点高度/m	距天线距离 /m	与主 轴夹 角/°	垂向距 离衰减 /dB	衰减后 增益 /dB	峰值 功率 /W	峰值功率密度/ (W/m <sup>2</sup> )		平均功率密度/ (W/m <sup>2</sup> )		备注
										预测值	管理限值	预测值	管理限值	
1	200	8.3	43	1.7	206.5	13.9	8.9	26.1	78.2	5.97E-02	600.00	1.19E-02	0.60	
2	250	8.3	45	1.7	256.5	11.7	6.5	28.5	78.2	6.76E-02	600.00	1.35E-02	0.60	
3	300	8.3	45	1.7	305.5	9.8	4.8	30.2	78.2	7.04E-02	600.00	1.41E-02	0.60	
4	350	8.3	45	1.7	354.7	8.4	3.4	31.6	78.2	7.19E-02	600.00	1.44E-02	0.60	
5	400	8.3	45	1.7	404.1	7.4	2.8	32.2	78.2	6.35E-02	600.00	1.27E-02	0.60	
6	450	8.3	45	1.7	453.7	6.5	2	33	78.2	6.06E-02	600.00	1.21E-02	0.60	
7	500	8.3	45	1.7	503.3	5.9	1.7	33.3	78.2	5.27E-02	600.00	1.05E-02	0.60	
8	310	8.3	43	1.7	299.1	9.5	4.8	30.2	78.2	7.29E-02	600.00	1.46E-02	0.60	旅顺新港码头 1F
	310	8.3	43	5.7	298.5	8.8	3.5	31.5	78.2	9.87E-02	600.00	1.97E-02	0.60	旅顺新港码头 2F
	310	8.3	43	9.7	297.9	8.0	3	32	78.2	1.11E-01	600.00	2.22E-02	0.60	旅顺新港码头 3F
	310	8.3	43	13.7	297.4	7.3	2.8	32.2	78.2	1.17E-01	600.00	2.34E-02	0.60	旅顺新港码头 4F
	310	8.3	43	17.7	296.9	6.5	2	33	78.2	1.41E-01	600.00	2.82E-02	0.60	旅顺新港码头 5F
9	450	8.3	43	6.7	452.2	5.7	2.5	32.5	78.2	5.41E-02	600.00	1.08E-02	0.60	地铁站

表 7.1-6 棉花岛雷达站评价范围内近场区关注点处功率密度预测结果

序号	水平距离/m	天线架设高度/m	地形高差/m	关心点高度/m	距天线距离/m	与主轴夹角/°	垂向距离衰减/dB	衰减后增益/dB	峰值功率/W	峰值功率密度/(W/m <sup>2</sup> )		平均功率密度/(W/m <sup>2</sup> )		备注	
										预测值	管理限值	预测值	管理限值		
1	50	39.1	0	1.7	62.4	36.8	25	10	78.2	1.60E-02	600.00	3.19E-03	0.60	断面关注点	
2	100	39.1	0	1.7	106.8	20.5	12.9	22.1	78.2	8.86E-02	600.00	1.77E-02	0.60		
3	150	39.1	0	1.7	154.6	14.0	9.3	25.7	78.2	9.68E-02	600.00	1.94E-02	0.60		
4	200	39.1	0	1.7	203.5	10.6	6	29	78.2	1.19E-01	600.00	2.39E-02	0.60		
5	250	39.1	0	1.7	252.8	8.5	3.4	31.6	78.2	1.41E-01	600.00	2.82E-02	0.60		
6	300	39.1	0	1.7	302.3	7.1	2.8	32.2	78.2	1.13E-01	600.00	2.26E-02	0.60		
7	350	39.1	0	1.7	352.0	6.1	1.7	33.3	78.2	1.07E-01	600.00	2.15E-02	0.60		
8	400	39.1	0	1.7	401.7	5.3	2	33	78.2	7.70E-02	600.00	1.54E-02	0.60		
9	450	39.1	0	1.7	451.6	4.8	1.5	33.5	78.2	6.84E-02	600.00	1.37E-02	0.60		
10	500	39.1	0	1.7	501.4	4.3	1.4	33.6	78.2	5.67E-02	600.00	1.13E-02	0.60		
11	15	39.1	0	1.7	40.3	68.1	25	10	78.2	3.83E-02	600.00	7.67E-03	0.60	辽宁海事局船员考试中心	1F
	15	39.1	0	5.7	36.6	65.8	25	10	78.2	4.64E-02	600.00	9.29E-03	0.60		2F
	15	39.1	0	9.7	33.0	63.0	25	10	78.2	5.72E-02	600.00	1.14E-02	0.60		3F
	15	39.1	0	13.7	29.5	59.4	25	10	78.2	7.16E-02	600.00	1.43E-02	0.60		4F
	15	39.1	0	17.7	26.1	55.0	25	10	78.2	9.12E-02	600.00	1.82E-02	0.60		5F
12	95	39.1	0	1.7	102.1	21.5	12.8	22.2	78.2	9.91E-02	600.00	1.98E-02	0.60	海监渔	1F

	95	39.1	0	5.7	100.7	19.4	12	23	78.2	1.23E-01	600.00	2.45E-02	0.60	政执法 基地	2F
	95	39.1	0	9.7	99.4	17.2	10.5	24.5	78.2	1.77E-01	600.00	3.55E-02	0.60		3F
	95	39.1	0	13.7	98.3	15.0	9.8	25.2	78.2	2.13E-01	600.00	4.26E-02	0.60		4F
	95	39.1	0	17.7	97.4	12.7	8.8	26.2	78.2	2.74E-01	600.00	5.47E-02	0.60		5F
	95	39.1	0	21.7	96.6	10.4	6	29	78.2	5.30E-01	600.00	1.06E-01	0.60		6F
13	165	39.1	0	1.7	169.2	12.8	8.8	26.2	78.2	/	/	/	/	航标处 1F	
				5.7	168.3	11.4	6.5	28.5	78.2	/	/	/	/	航标处 2F	
				9.7	167.6	10.1	6	29	78.2	/	/	/	/	航标处 3F	
14	170	39.1	0	1.7	174.1	12.4	8.8	26.2	78.2	/	/	/	/	棉花岛码头 1F	
				5.7	33.4	11.1	6.2	28.8	78.2	/	/	/	/	棉花岛码头 2F	
				9.7	29.4	9.8	4.8	30.2	78.2	/	/	/	/	棉花岛码头 3F	
15	75	39.1	0	1.7	83.8	26.5	20	15	78.2	/	/	/	/	天鸿水产 1F	
				5.7	33.4	24.0	16.5	18.5	78.2	/	/	/	/	天鸿水产 2F	
				9.7	29.4	21.4	12.8	22.2	78.2	/	/	/	/	天鸿水产 3F	
16	255	39.1	0	1.7	257.7	8.3	3.4	31.6	78.2	/	/	/	/	祥云食品 1F	
				5.7	257.2	7.5	2.8	32.2	78.2	/	/	/	/	祥云食品 2F	
				9.7	256.7	6.6	2	33	78.2	/	/	/	/	祥云食品 3F	
				13.7	256.3	5.7	2.5	32.5	78.2	/	/	/	/	祥云食品 4F	
17	190	39.1	0	1.7	193.6	11.1	6.2	28.8	78.2	/	/	/	/	瑞驰集团 1F	
				5.7	192.9	10.0	6	29	78.2	/	/	/	/	瑞驰集团 2F	

				9.7	192.3	8.8	3.5	31.5	78.2	/	/	/	/	瑞驰集团 3F
				13.7	191.7	7.6	3.4	31.6	78.2	/	/	/	/	瑞驰集团 4F
18	90	39.1	0	1.7	97.5	22.6	15.5	19.5	78.2	5.84E-02	600.00	1.17E-02	0.60	一重集团 1F
				5.7	96.0	20.4	12.9	22.1	78.2	1.10E-01	600.00	2.19E-02	0.60	一重集团 2F
				9.7	94.7	18.1	11.5	23.5	78.2	1.55E-01	600.00	3.11E-02	0.60	一重集团 3F
				13.7	93.5	15.8	10.2	24.8	78.2	2.15E-01	600.00	4.30E-02	0.60	一重集团 4F
				17.7	92.5	13.4	9.2	25.8	78.2	2.77E-01	600.00	5.53E-02	0.60	一重集团 5F
				21.7	91.7	10.9	6	29	78.2	5.89E-01	600.00	1.18E-01	0.60	一重集团 6F
				25.7	91.0	8.5	3.5	31.5	78.2	1.06E+00	600.00	2.12E-01	0.60	一重集团 7F
				29.7	90.5	6.0	1.7	33.3	78.2	1.63E+00	600.00	3.25E-01	0.60	一重集团 8F
				33.7	90.2	3.4	1	34	78.2	1.92E+00	600.00	3.85E-01	0.60	一重集团 9F
				37.7	90.0	0.9	0.1	34.9	78.2	2.37E+00	600.00	4.75E-01	0.60	一重集团 10F
				41.7	90.0	-1.7	0.6	34.4	78.2	2.12E+00	600.00	4.23E-01	0.60	一重集团 11F
19	315	39.1	0	1.7	317.2	6.8	2.5	32.5	78.2	/	/	/	/	棉花岛村 1F
				4.7	316.9	6.2	1.7	33.3	78.2	/	/	/	/	棉花岛村 2F
				7.7	316.6	5.7	2	33	78.2	/	/	/	/	棉花岛村 3F
				10.7	316.3	5.2	1.5	33.5	78.2	/	/	/	/	棉花岛村 4F
				13.7	316.0	4.6	1.2	33.8	78.2	/	/	/	/	棉花岛村 5F

注：“/”代表预测点不在雷达扫描范围内。



表 7.1-7 黄白咀雷达站评价范围内近场区关注点处功率密度预测结果

序号	水平 距离 /m	天线架 设高度 /m	地形 高差 /m	关心 点高 度/m	距天线 距离/m	与主 轴夹 角/°	垂向距 离衰减 /dB	衰减后 增益 /dB	峰值 功率 /W	峰值功率密度/ (W/m <sup>2</sup> )		平均功率密度/ (W/m <sup>2</sup> )		备注
										预测值	管理限值	预测值	管理限值	
1	300	13.4	74	1.7	312.0	15.9	10.2	24.8	78.2	1.93E-02	600.00	3.86E-03	0.60	断面点
2	350	13.4	74	1.7	360.3	13.8	9.2	25.8	78.2	1.82E-02	600.00	3.65E-03	0.60	
3	400	13.4	74	1.7	409.1	12.1	8.8	26.2	78.2	1.55E-02	600.00	3.10E-03	0.60	
4	450	13.4	74	1.7	458.1	10.8	6	29	78.2	2.36E-02	600.00	4.71E-03	0.60	
5	500	13.4	74	1.7	507.3	9.7	4.8	30.2	78.2	2.53E-02	600.00	5.07E-03	0.60	
6	420	13.4	74	1.7	428.7	11.5	6.2	28.8	78.2	2.57E-02	600.00	5.14E-03	0.60	海之韵 露营地
7	85	13.4	52	1.7	106.2	36.8	25	10	78.2	5.52E-03	600.00	1.10E-03	0.60	商铺 1F
	85	13.4	52	4.7	104.4	35.5	25	10	78.2	5.71E-03	600.00	1.14E-03	0.60	商铺 2F
	85	13.4	52	7.7	102.7	34.2	25	10	78.2	5.90E-03	600.00	1.18E-03	0.60	商铺 3F
8	305	13.4	9	1.7	305.7	3.9	1.2	33.8	78.2	/	/	/	/	航标站

注：“/”代表预测点不在雷达扫描范围内。

表 7.1-8 大窑湾雷达站评价范围内近场区关注点处功率密度预测结果

序号	水平距离/m	天线架设高度/m	地形高差/m	关心点高度/m	距天线距离/m	与主轴夹角/°	垂向距离衰减/dB	衰减后增益/dB	峰值功率/W	峰值功率密度/(W/m <sup>2</sup> )		平均功率密度/(W/m <sup>2</sup> )		备注
										预测值	管理限值	预测值	管理限值	
1	50	41	0	1.7	63.6	38.2	25	10	78.2	1.54E-02	600.00	3.08E-03	0.60	断面关注点
2	100	41	0	1.7	107.4	21.5	12.8	22.2	78.2	1.52E-03	600.00	3.04E-04	0.60	
3	150	41	0	1.7	155.1	14.7	9.6	25.4	78.2	6.41E-04	600.00	1.28E-04	0.60	
4	200	41	0	1.7	203.8	11.1	6.2	28.8	78.2	3.33E-04	600.00	6.67E-05	0.60	
5	250	41	0	1.7	253.1	8.9	3.5	31.5	78.2	2.02E-04	600.00	4.04E-05	0.60	
6	300	41	0	1.7	302.6	7.5	2.8	32.2	78.2	1.39E-04	600.00	2.78E-05	0.60	
7	350	41	0	1.7	352.2	6.4	1.9	33.1	78.2	1.01E-04	600.00	2.01E-05	0.60	
8	400	41	0	1.7	401.9	5.6	2.5	32.5	78.2	7.83E-05	600.00	1.57E-05	0.60	
9	450	41	0	1.7	451.7	5.0	2	33	78.2	6.13E-05	600.00	1.23E-05	0.60	
10	500	41	0	1.7	501.5	4.5	1.5	33.5	78.2	4.92E-05	600.00	9.84E-06	0.60	
11	30	41	0	1.7	49.4	52.6	25	10	78.2	2.55E-02	600.00	5.09E-03	0.60	散粮码头 1F
	30	41	0	5.7	46.3	49.6	25	10	78.2	2.90E-02	600.00	5.80E-03	0.60	散粮码头 2F
	30	41	0	9.7	43.4	46.2	25	10	78.2	3.31E-02	600.00	6.62E-03	0.60	散粮码头 3F
	30	41	0	13.7	40.6	42.3	25	10	78.2	3.78E-02	600.00	7.57E-03	0.60	散粮码头 4F
	30	41	0	17.7	38.0	37.8	25	10	78.2	4.32E-02	600.00	8.63E-03	0.60	散粮码头 5F
	30	41	0	21.7	35.7	32.8	25	10	78.2	4.89E-02	600.00	9.79E-03	0.60	散粮码头 6F
	30	41	0	25.7	33.7	27.0	25	10	78.2	5.49E-02	600.00	1.10E-02	0.60	散粮码头 7F
	30	41	0	29.7	32.1	20.6	25	10	78.2	6.06E-02	600.00	1.21E-02	0.60	散粮码头 8F

表 7.1-9 石城岛雷达站评价范围内近场区关注点处功率密度预测结果

序号	水平 距离 /m	天线架 设高度 /m	地形 高差 /m	关心 点高 度/m	距天线 距离/m	与主 轴夹 角/°	垂向距 离衰减 /dB	衰减后 增益 /dB	峰值功 率/W	峰值功率密度/(W/m <sup>2</sup> )		平均功率密度/(W/m <sup>2</sup> )		备注
										预测值	管理限值	预测值	管理限 值	
1	50	33.3	5	1.7	62.0	36.2	25	10	78.2	1.62E-02	600.00	3.24E-03	0.60	断面关注 点
2	100	33.3	14	1.7	109.9	24.5	18.7	16.3	78.2	2.20E-02	600.00	4.40E-03	0.60	
3	150	33.3	16	1.7	158.0	17.6	11	24	78.2	7.09E-02	600.00	1.42E-02	0.60	
4	200	33.3	23	1.7	207.3	15.3	9.5	25.5	78.2	5.14E-02	600.00	1.03E-02	0.60	
5	250	33.3	26	1.7	256.3	13.0	8.8	26.2	78.2	3.94E-02	600.00	7.89E-03	0.60	
6	300	33.3	28	1.7	305.9	11.2	6.2	28.8	78.2	5.05E-02	600.00	1.01E-02	0.60	
7	350	33.3	31	1.7	355.6	10.1	6	29	78.2	3.91E-02	600.00	7.82E-03	0.60	
8	400	33.3	34	1.7	405.3	9.3	4.8	30.2	78.2	3.97E-02	600.00	7.94E-03	0.60	
9	450	33.3	36	1.7	454.3	7.9	3	32	78.2	4.77E-02	600.00	9.53E-03	0.60	
10	500	33.3	38	1.7	503.7	6.9	2.5	32.5	78.2	4.34E-02	600.00	8.69E-03	0.60	
11	340	33.3	71	1.7	364.7	16.3	10	25	78.2	1.48E-02	600.00	2.96E-03	0.60	山后屯
12	260	33.3	62	1.7	276.3	19.8	12.5	22.5	78.2	1.45E-02	600.00	2.90E-03	0.60	桑树底 1F
13	260	33.3	62	4.7	275.3	19.2	12	23	78.2	1.64E-02	600.00	3.28E-03	0.60	桑树底 2F
14	400	33.3	72	1.7	413.2	14.5	9.6	25.4	78.2	1.26E-02	600.00	2.53E-03	0.60	银窝 1F
15	400	33.3	72	4.7	412.5	14.1	9.4	25.6	78.2	1.33E-02	600.00	2.66E-03	0.60	银窝 2F

### (3) VHF 天线预测结果

本项目在三羊头、棉花岛、黄白咀、大窑湾、石城岛雷达站同址建设 VHF 基站，其中三羊头配置 2 副 VHF 天线，其余 4 个雷达站各配置 3 副 VHF 天线，每个雷达站考虑 1 副 VHF 天线备用。本次评价偏保守考虑，三副天线同时运行。

VHF 天线预测点位考虑以下三部分内容：

①距离落在距地面 1.7m 高度，距天线水平距离分别为 50m、100m、150m、200m、250m、300m、350m、400m、450m、500m 且人员可达处的预测值；

②环境保护目标处的预测值；

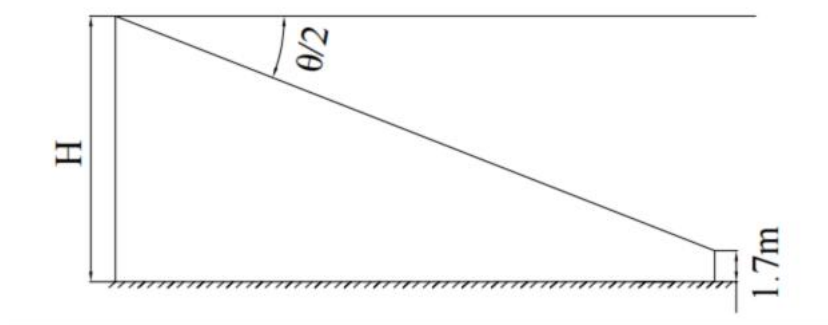


图 7.1-1 公众受 VHF 天线电磁辐射示意图

三羊头、棉花岛、黄白咀、大窑湾、石城岛雷达站 VHF 天线电磁辐射影响计算结果分别见表 7.1-10~7.1-14。

表 7.1-10 三羊头 VHF 天线评价范围内近场区关注点处功率密度预测结果

序号	水平距离/m	天线名称	天线架设高度/m	地形高差/m	预测点高度	垂直半波束宽度	最大落地距离	功率(kW)	增益(倍数)	场强 E (V/m)	叠加影响 (V/m)	标准值 (V/m)	达标情况	备注
1	200	VHF1	17.8	45	1.7	12.5	275.7	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	
		VHF2	15.8	45	1.7	12.5	266.7	0.05	2.43	/				
2	250	VHF1	17.8	51	1.7	12.5	302.8	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	
		VHF2	15.8	51	1.7	12.5	293.8	0.05	2.43	/				
3	300	VHF1	17.8	51	1.7	12.5	302.8	0.05	2.43	/	0.52	8.48	达标	
		VHF2	15.8	51	1.7	12.5	293.8	0.05	2.43	0.52				
4	350	VHF1	17.8	51	1.7	12.5	302.8	0.05	2.43	0.44	0.62	8.48	达标	
		VHF2	15.8	51	1.7	12.5	293.8	0.05	2.43	0.44				
5	400	VHF1	17.8	51	1.7	12.5	302.8	0.05	2.43	0.39	0.55	8.48	达标	
		VHF2	15.8	51	1.7	12.5	293.8	0.05	2.43	0.39				
6	450	VHF1	17.8	51	1.7	12.5	302.8	0.05	2.43	0.34	0.49	8.48	达标	
		VHF2	15.8	51	1.7	12.5	293.8	0.05	2.43	0.34				
7	500	VHF1	17.8	51	1.7	12.5	302.8	0.05	2.43	0.31	0.44	8.48	达标	
		VHF2	15.8	51	1.7	12.5	293.8	0.05	2.43	0.31				
8	310	VHF1	17.8	43	1.7	12.5	266.7	0.05	2.43	0.52	0.74	8.48	达标	旅顺新港码头 1F
		VHF2	15.8	43	1.7	12.5	257.7	0.05	2.43	0.52				

9	310	VHF1	17.8	43	5.7	12.5	248.7	0.05	2.43	0.52	0.74	8.48	达标	旅顺新港码头 2F
		VHF2	15.8	43	5.7	12.5	239.6	0.05	2.43	0.52				
10	310	VHF1	17.8	43	9.7	12.5	230.6	0.05	2.43	0.52	0.74	8.48	达标	旅顺新港码头 3F
		VHF2	15.8	43	9.7	12.5	221.6	0.05	2.43	0.52				
11	310	VHF1	17.8	43	13.7	12.5	212.6	0.05	2.43	0.52	0.74	8.48	达标	旅顺新港码头 4F
		VHF2	15.8	43	13.7	12.5	203.5	0.05	2.43	0.52				
12	310	VHF1	17.8	43	17.7	12.5	194.5	0.05	2.43	0.52	0.74	8.48	达标	旅顺新港码头 5F
		VHF2	15.8	43	17.7	12.5	185.5	0.05	2.43	0.52				
13	450	VHF1	17.8	43	6.7	12.5	244.2	0.05	2.43	0.34	0.49	8.48	达标	地铁站
		VHF2	15.8	43	6.7	12.5	235.1	0.05	2.43	0.34				

表 7.1-11 棉花岛 VHF 天线评价范围内关注点处功率密度预测结果

序号	水平距离/m	天线名称	天线架设高度/m	地形高差/m	预测点高度	垂直半波束宽度	最大落地距离	功率(kW)	增益(倍数)	场强 E (V/m)	叠加影响 (V/m)	标准值 (V/m)	达标情况	备注
1	50	VHF1	48.6	0	1.7	12.5	211.7	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	断面预测点
		VHF2	46.6	0	1.7	12.5	202.6	0.05	2.43	/				
		VHF3	41.6	0	1.7	12.5	180.1	0.05	2.43	/				
2	100	VHF1	48.6	0	1.7	12.5	211.7	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	断面预测点
		VHF2	46.6	0	1.7	12.5	202.6	0.05	2.43	/				
		VHF3	41.6	0	1.7	12.5	180.1	0.05	2.43	/				
3	150	VHF1	48.6	0	1.7	12.5	211.7	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	断面预测点
		VHF2	46.6	0	1.7	12.5	202.6	0.05	2.43	/				
		VHF3	41.6	0	1.7	12.5	180.1	0.05	2.43	/				
4	200	VHF1	48.6	0	1.7	12.5	211.7	0.05	2.43	/	0.77	8.48	达标	断面预测点
		VHF2	46.6	0	1.7	12.5	202.6	0.05	2.43	/				
		VHF3	41.6	0	1.7	12.5	180.1	0.05	2.43	0.77				
5	250	VHF1	48.6	0	1.7	12.5	211.7	0.05	2.43	0.62	1.07	8.48	达标	断面预测点
		VHF2	46.6	0	1.7	12.5	202.6	0.05	2.43	0.62				
		VHF3	41.6	0	1.7	12.5	180.1	0.05	2.43	0.62				
6	300	VHF1	48.6	0	1.7	12.5	211.7	0.05	2.43	0.52	0.89	8.48	达标	断面预测
		VHF2	46.6	0	1.7	12.5	202.6	0.05	2.43	0.52				

		VHF3	41.6	0	1.7	12.5	180.1	0.05	2.43	0.52				点
7	350	VHF1	48.6	0	1.7	12.5	211.7	0.05	2.43	0.44	0.77	8.48	达标	断面预测 点
		VHF2	46.6	0	1.7	12.5	202.6	0.05	2.43	0.44				
		VHF3	41.6	0	1.7	12.5	180.1	0.05	2.43	0.44				
8	400	VHF1	48.6	0	1.7	12.5	211.7	0.05	2.43	0.39	0.67	8.48	达标	断面预测 点
		VHF2	46.6	0	1.7	12.5	202.6	0.05	2.43	0.39				
		VHF3	41.6	0	1.7	12.5	180.1	0.05	2.43	0.39				
9	450	VHF1	48.6	0	1.7	12.5	211.7	0.05	2.43	0.34	0.60	8.48	达标	断面预测 点
		VHF2	46.6	0	1.7	12.5	202.6	0.05	2.43	0.34				
		VHF3	41.6	0	1.7	12.5	180.1	0.05	2.43	0.34				
10	500	VHF1	48.6	0	1.7	12.5	211.7	0.05	2.43	0.31	0.54	8.48	达标	断面预测 点
		VHF2	46.6	0	1.7	12.5	202.6	0.05	2.43	0.31				
		VHF3	41.6	0	1.7	12.5	180.1	0.05	2.43	0.31				
11	15	VHF1	48.6	0	1.7	12.5	211.7	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	辽宁海事 局船员考 试中心 1F
		VHF2	46.6	0	1.7	12.5	202.6	0.05	2.43	/				
		VHF3	41.6	0	1.7	12.5	180.1	0.05	2.43	/				
	15	VHF1	48.6	0	5.7	12.5	193.6	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	辽宁海事 局船员考 试中心 2F
		VHF2	46.6	0	5.7	12.5	184.6	0.05	2.43	/				
		VHF3	41.6	0	5.7	12.5	162.0	0.05	2.43	/				
	15	VHF1	48.6	0	9.7	12.5	175.6	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	辽宁海事
		VHF2	46.6	0	9.7	12.5	166.5	0.05	2.43	/				



12		VHF3	41.6	0	9.7	12.5	144.0	0.05	2.43	/				局船员考 试中心 3F
	15	VHF1	48.6	0	13.7	12.5	157.5	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	辽宁海事 局船员考 试中心 4F
		VHF2	46.6	0	13.7	12.5	148.5	0.05	2.43	/				
		VHF3	41.6	0	13.7	12.5	125.9	0.05	2.43	/				
	15	VHF1	48.6	0	17.7	12.5	139.5	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	辽宁海事 局船员考 试中心 5F
		VHF2	46.6	0	17.7	12.5	130.4	0.05	2.43	/				
		VHF3	41.6	0	17.7	12.5	107.9	0.05	2.43	/				
	95	VHF1	48.6	0	1.7	12.5	211.7	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	渔政执法 基地 1F
		VHF2	46.6	0	1.7	12.5	202.6	0.05	2.43	/				
		VHF3	41.6	0	1.7	12.5	180.1	0.05	2.43	/				
	95	VHF1	48.6	0	5.7	12.5	193.6	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	渔政执法 基地 2F
		VHF2	46.6	0	5.7	12.5	184.6	0.05	2.43	/				
		VHF3	41.6	0	5.7	12.5	162.0	0.05	2.43	/				
	95	VHF1	48.6	0	9.7	12.5	175.6	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	渔政执法 基地 3F
		VHF2	46.6	0	9.7	12.5	166.5	0.05	2.43	/				
		VHF3	41.6	0	9.7	12.5	144.0	0.05	2.43	/				
	95	VHF1	48.6	0	13.7	12.5	157.5	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	渔政执法 基地 4F
		VHF2	46.6	0	13.7	12.5	148.5	0.05	2.43	/				
		VHF3	41.6	0	13.7	12.5	125.9	0.05	2.43	/				
	95	VHF1	48.6	0	17.7	12.5	139.5	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	渔政执法

13		VHF2	46.6	0	17.7	12.5	130.4	0.05	2.43	/				基地 5F
		VHF3	41.6	0	17.7	12.5	107.9	0.05	2.43	/				
	95	VHF1	48.6	0	21.7	12.5	121.4	0.05	2.43	/	1.63	8.48	达标	渔政执法 基地 6F
		VHF2	46.6	0	21.7	12.5	112.4	0.05	2.43	/				
		VHF3	41.6	0	21.7	12.5	89.8	0.05	2.43	1.63				
	165	VHF1	48.6	0	1.7	12.5	211.7	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	航标处 1F
		VHF2	46.6	0	1.7	12.5	202.6	0.05	2.43	/				
		VHF3	41.6	0	1.7	12.5	180.1	0.05	2.43	/				
	165	VHF1	48.6	0	5.7	12.5	193.6	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	航标处 2F
		VHF2	46.6	0	5.7	12.5	184.6	0.05	2.43	/				
		VHF3	41.6	0	5.7	12.5	162.0	0.05	2.43	/				
14	165	VHF1	48.6	0	9.7	12.5	175.6	0.05	2.43	/	0.94	8.48	达标	航标处 3F
		VHF2	46.6	0	9.7	12.5	166.5	0.05	2.43	/				
		VHF3	41.6	0	9.7	12.5	144.0	0.05	2.43	0.94				
	170	VHF1	48.6	0	1.7	12.5	211.7	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	棉花岛码 头 1F
		VHF2	46.6	0	1.7	12.5	202.6	0.05	2.43	/				
		VHF3	41.6	0	1.7	12.5	180.1	0.05	2.43	/				
	170	VHF1	48.6	0	5.7	12.5	193.6	0.05	2.43	/	0.91	8.48	达标	棉花岛码 头 2F
		VHF2	46.6	0	5.7	12.5	184.6	0.05	2.43	/				
		VHF3	41.6	0	5.7	12.5	162.0	0.05	2.43	0.91				
	170	VHF1	48.6	0	9.7	12.5	175.6	0.05	2.43	/	1.29	8.48	达标	棉花岛码
		VHF2	46.6	0	9.7	12.5	166.5	0.05	2.43	0.91				

		VHF3	41.6	0	9.7	12.5	144.0	0.05	2.43	0.91				头 3F
15	75	VHF1	48.6	0	1.7	12.5	211.7	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	天鸿水产 1F
		VHF2	46.6	0	1.7	12.5	202.6	0.05	2.43	/				
		VHF3	41.6	0	1.7	12.5	180.1	0.05	2.43	/				
	75	VHF1	48.6	0	5.7	12.5	193.6	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	天鸿水产 2F
		VHF2	46.6	0	5.7	12.5	184.6	0.05	2.43	/				
		VHF3	41.6	0	5.7	12.5	162.0	0.05	2.43	/				
	75	VHF1	48.6	0	9.7	12.5	175.6	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	天鸿水产 3F
		VHF2	46.6	0	9.7	12.5	166.5	0.05	2.43	/				
		VHF3	41.6	0	9.7	12.5	144.0	0.05	2.43	/				
16	255	VHF1	48.6	0	1.7	12.5	211.7	0.05	2.43	0.61	1.05	8.48	达标	祥云公司 1F
		VHF2	46.6	0	1.7	12.5	202.6	0.05	2.43	0.61				
		VHF3	41.6	0	1.7	12.5	180.1	0.05	2.43	0.61				
	255	VHF1	48.6	0	5.7	12.5	193.6	0.05	2.43	0.61	1.05	8.48	达标	祥云公司 2F
		VHF2	46.6	0	5.7	12.5	184.6	0.05	2.43	0.61				
		VHF3	41.6	0	5.7	12.5	162.0	0.05	2.43	0.61				
	255	VHF1	48.6	0	9.7	12.5	175.6	0.05	2.43	0.61	1.05	8.48	达标	祥云公司 3F
		VHF2	46.6	0	9.7	12.5	166.5	0.05	2.43	0.61				
		VHF3	41.6	0	9.7	12.5	144.0	0.05	2.43	0.61				
	255	VHF1	48.6	0	13.7	12.5	157.5	0.05	2.43	0.61	1.05	8.48	达标	祥云公司 4F
		VHF2	46.6	0	13.7	12.5	148.5	0.05	2.43	0.61				
		VHF3	41.6	0	13.7	12.5	125.9	0.05	2.43	0.61				

17	190	VHF1	48.6	0	1.7	12.5	211.7	0.05	2.43	/	0.81	8.48	达标	瑞驰集团 1F
		VHF2	46.6	0	1.7	12.5	202.6	0.05	2.43	/				
		VHF3	41.6	0	1.7	12.5	180.1	0.05	2.43	0.81				
	190	VHF1	48.6	0	5.7	12.5	193.6	0.05	2.43	/	1.15	8.48	达标	瑞驰集团 2F
		VHF2	46.6	0	5.7	12.5	184.6	0.05	2.43	0.81				
		VHF3	41.6	0	5.7	12.5	162.0	0.05	2.43	0.81				
	190	VHF1	48.6	0	9.7	12.5	175.6	0.05	2.43	0.81	1.41	8.48	达标	瑞驰集团 3F
		VHF2	46.6	0	9.7	12.5	166.5	0.05	2.43	0.81				
		VHF3	41.6	0	9.7	12.5	144.0	0.05	2.43	0.81				
	190	VHF1	48.6	0	13.7	12.5	157.5	0.05	2.43	0.81	1.41	8.48	达标	瑞驰集团 4F
		VHF2	46.6	0	13.7	12.5	148.5	0.05	2.43	0.81				
		VHF3	41.6	0	13.7	12.5	125.9	0.05	2.43	0.81				
18	90	VHF1	48.6	0	1.7	12.5	211.7	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	一重集团 1F
		VHF2	46.6	0	1.7	12.5	202.6	0.05	2.43	/				
		VHF3	41.6	0	1.7	12.5	180.1	0.05	2.43	/				
	90	VHF1	48.6	0	5.7	12.5	193.6	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	一重集团 2F
		VHF2	46.6	0	5.7	12.5	184.6	0.05	2.43	/				
		VHF3	41.6	0	5.7	12.5	162.0	0.05	2.43	/				
	90	VHF1	48.6	0	9.7	12.5	175.6	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	一重集团 3F
		VHF2	46.6	0	9.7	12.5	166.5	0.05	2.43	/				
		VHF3	41.6	0	9.7	12.5	144.0	0.05	2.43	/				
	90	VHF1	48.6	0	13.7	12.5	157.5	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	一重集团

		VHF2	46.6	0	13.7	12.5	148.5	0.05	2.43	/				4F
		VHF3	41.6	0	13.7	12.5	125.9	0.05	2.43	/				
	90	VHF1	48.6	0	17.7	12.5	139.5	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	一重集团 5F
		VHF2	46.6	0	17.7	12.5	130.4	0.05	2.43	/				
		VHF3	41.6	0	17.7	12.5	107.9	0.05	2.43	/				
	90	VHF1	48.6	0	21.7	12.5	121.4	0.05	2.43	/	1.72	8.48	达标	一重集团 6F
		VHF2	46.6	0	21.7	12.5	112.4	0.05	2.43	/				
		VHF3	41.6	0	21.7	12.5	89.8	0.05	2.43	1.72				
	90	VHF1	48.6	0	25.7	12.5	103.3	0.05	2.43	/	1.72	8.48	达标	一重集团 7F
		VHF2	46.6	0	25.7	12.5	94.3	0.05	2.43	/				
		VHF3	41.6	0	25.7	12.5	71.8	0.05	2.43	1.72				
	90	VHF1	48.6	0	29.7	12.5	85.3	0.05	2.43	1.72	2.98	8.48	达标	一重集团 8F
		VHF2	46.6	0	29.7	12.5	76.3	0.05	2.43	1.72				
		VHF3	41.6	0	29.7	12.5	53.7	0.05	2.43	1.72				
	90	VHF1	48.6	0	33.7	12.5	67.2	0.05	2.43	1.72	2.98	8.48	达标	一重集团 9F
		VHF2	46.6	0	33.7	12.5	58.2	0.05	2.43	1.72				
		VHF3	41.6	0	33.7	12.5	35.7	0.05	2.43	1.72				
	90	VHF1	48.6	0	37.7	12.5	49.2	0.05	2.43	1.72	2.98	8.48	达标	一重集团 10F
		VHF2	46.6	0	37.7	12.5	40.2	0.05	2.43	1.72				
		VHF3	41.6	0	37.7	12.5	17.6	0.05	2.43	1.72				
	90	VHF1	48.6	0	41.7	12.5	31.1	0.05	2.43	1.72	2.98	8.48	达标	一重集团
		VHF2	46.6	0	41.7	12.5	22.1	0.05	2.43	1.72				

		VHF3	41.6	0	41.7	12.5	0.0	0.05	2.43	1.72				11F
19	315	VHF1	48.6	0	1.7	12.5	211.7	0.05	2.43	0.49	0.85	8.48	达标	棉花岛村 1F
		VHF2	46.6	0	1.7	12.5	202.6	0.05	2.43	0.49				
		VHF3	41.6	0	1.7	12.5	180.1	0.05	2.43	0.49				
	315	VHF1	48.6	0	4.7	12.5	198.1	0.05	2.43	0.49	0.85	8.48	达标	棉花岛村 2F
		VHF2	46.6	0	4.7	12.5	189.1	0.05	2.43	0.49				
		VHF3	41.6	0	4.7	12.5	166.5	0.05	2.43	0.49				
	315	VHF1	48.6	0	7.7	12.5	184.6	0.05	2.43	0.49	0.85	8.48	达标	棉花岛村 3F
		VHF2	46.6	0	7.7	12.5	175.6	0.05	2.43	0.49				
		VHF3	41.6	0	7.7	12.5	153.0	0.05	2.43	0.49				
	315	VHF1	48.6	0	10.7	12.5	171.0	0.05	2.43	0.49	0.85	8.48	达标	棉花岛村 4F
		VHF2	46.6	0	10.7	12.5	162.0	0.05	2.43	0.49				
		VHF3	41.6	0	10.7	12.5	139.5	0.05	2.43	0.49				
	315	VHF1	48.6	0	13.7	12.5	157.5	0.05	2.43	0.49	0.85	8.48	达标	棉花岛村 5F
		VHF2	46.6	0	13.7	12.5	148.5	0.05	2.43	0.49				
		VHF3	41.6	0	13.7	12.5	125.9	0.05	2.43	0.49				

注：/ 表示不在 VHF 天线主瓣扫描范围内，故无计算结果。

表 7.1-12 黄白咀 VHF 天线评价范围内关注点处功率密度预测结果

序号	水平距离/m	天线名称	天线架设高度/m	地形高差/m	预测点高度/m	垂直半波束宽度/°	最大落地距离/m	功率(kW)	增益(倍数)	场强 E (V/m)	叠加影响 (V/m)	标准值 (V/m)	达标情况	备注
----	--------	------	----------	--------	---------	-----------	----------	--------	--------	------------	------------	-----------	------	----

1	300	VHF1	22.9	74	1.7	12.5	429.6	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	
		VHF2	20.9	74	1.7	12.5	420.6	0.05	2.43	/				
		VHF3	15.9	74	1.7	12.5	398.1	0.05	2.43	/				
2	350	VHF1	22.9	74	1.7	12.5	429.6	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	
		VHF2	20.9	74	1.7	12.5	420.6	0.05	2.43	/				
		VHF3	15.9	74	1.7	12.5	398.1	0.05	2.43	/				
3	400	VHF1	22.9	74	1.7	12.5	429.6	0.05	2.43	/	0.39	8.48	达标	
		VHF2	20.9	74	1.7	12.5	420.6	0.05	2.43	/				
		VHF3	15.9	74	1.7	12.5	398.1	0.05	2.43	0.39				
4	450	VHF1	22.9	74	1.7	12.5	429.6	0.05	2.43	0.34	0.60	8.48	达标	
		VHF2	20.9	74	1.7	12.5	420.6	0.05	2.43	0.34				
		VHF3	15.9	74	1.7	12.5	398.1	0.05	2.43	0.34				
5	500	VHF1	22.9	74	1.7	12.5	429.6	0.05	2.43	0.31	0.54	8.48	达标	
		VHF2	20.9	74	1.7	12.5	420.6	0.05	2.43	0.31				
		VHF3	15.9	74	1.7	12.5	398.1	0.05	2.43	0.31				
6	420	VHF1	22.9	74	1.7	12.5	429.6	0.05	2.43	/	0.37	8.48	达标	海之韵露营地
		VHF2	20.9	74	1.7	12.5	420.6	0.05	2.43	/				
		VHF3	15.9	74	1.7	12.5	398.1	0.05	2.43	0.37				
7	85	VHF1	22.9	52	1.7	12.5	330.4	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	商铺 1F
		VHF2	20.9	52	1.7	12.5	321.3	0.05	2.43	/				
		VHF3	15.9	52	1.7	12.5	298.8	0.05	2.43	/				
8	85	VHF1	22.9	52	4.7	12.5	316.8	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	商铺 2F

		VHF2	20.9	52	4.7	12.5	307.8	0.05	2.43	/				
		VHF3	15.9	52	4.7	12.5	285.2	0.05	2.43	/				
		VHF1	22.9	52	7.7	12.5	303.3	0.05	2.43	/				
9	85	VHF2	20.9	52	7.7	12.5	294.3	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	商铺 3F
		VHF3	15.9	52	7.7	12.5	271.7	0.05	2.43	/				
		VHF1	22.9	9	1.7	12.5	136.3	0.05	2.43	0.51				
10	305	VHF2	20.9	9	1.7	12.5	127.3	0.05	2.43	0.51	0.72	8.48	达标	航标站
		VHF3	15.9	9	1.7	12.5	104.7	0.05	2.43	0.51				
		VHF1	22.9	9	1.7	12.5	136.3	0.05	2.43	0.51				

注：/ 表示不在 VHF 天线主瓣扫描范围内，故无计算结果。

表 7.1-13 大窑湾 VHF 天线评价范围内关注点处功率密度预测结果

序号	水平距离/m	天线名称	天线架设高度/m	地形高差/m	预测点高度/m	垂直半波束宽度/°	最大落地距离/m	功率(kW)	增益(倍数)	场强 E (V/m)	叠加影响 (V/m)	标准值 (V/m)	达标情况	备注
1	50	VHF1	50.5	0	1.7	12.5	220.2	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	
		VHF2	48.5	0	1.7	12.5	211.2	1.05	2.43	/				
		VHF3	43.5	0	1.7	12.5	188.6	2.05	2.43	/				
2	100	VHF1	50.5	0	1.7	12.5	220.2	3.05	2.43	/	/	8.48	达标	
		VHF2	48.5	0	1.7	12.5	211.2	4.05	2.43	/				
		VHF3	43.5	0	1.7	12.5	188.6	5.05	2.43	/				
3	150	VHF1	50.5	0	1.7	12.5	220.2	6.05	2.43	/	/	8.48	达标	



		VHF2	48.5	0	1.7	12.5	211.2	7.05	2.43	/				
		VHF3	43.5	0	1.7	12.5	188.6	8.05	2.43	/				
4	200	VHF1	50.5	0	1.7	12.5	220.2	0.05	2.43	/	0.77	8.48	达标	
		VHF2	48.5	0	1.7	12.5	211.2	0.05	2.43	/				
		VHF3	43.5	0	1.7	12.5	188.6	0.05	2.43	0.77				
5	250	VHF1	50.5	0	1.7	12.5	220.2	0.05	2.43	0.62	1.07	8.48	达标	
		VHF2	48.5	0	1.7	12.5	211.2	0.05	2.43	0.62				
		VHF3	43.5	0	1.7	12.5	188.6	0.05	2.43	0.62				
6	300	VHF1	50.5	0	1.7	12.5	220.2	0.05	2.43	0.52	0.89	8.48	达标	
		VHF2	48.5	0	1.7	12.5	211.2	0.05	2.43	0.52				
		VHF3	43.5	0	1.7	12.5	188.6	0.05	2.43	0.52				
7	350	VHF1	50.5	0	1.7	12.5	220.2	0.05	2.43	0.44	0.77	8.48	达标	
		VHF2	48.5	0	1.7	12.5	211.2	0.05	2.43	0.44				
		VHF3	43.5	0	1.7	12.5	188.6	0.05	2.43	0.44				
8	400	VHF1	50.5	0	1.7	12.5	220.2	0.05	2.43	0.39	0.67	8.48	达标	
		VHF2	48.5	0	1.7	12.5	211.2	0.05	2.43	0.39				
		VHF3	43.5	0	1.7	12.5	188.6	0.05	2.43	0.39				
9	450	VHF1	50.5	0	1.7	12.5	220.2	0.05	2.43	0.34	0.60	8.48	达标	
		VHF2	48.5	0	1.7	12.5	211.2	0.05	2.43	0.34				
		VHF3	43.5	0	1.7	12.5	188.6	0.05	2.43	0.34				
10	500	VHF1	50.5	0	1.7	12.5	220.2	0.05	2.43	0.31	0.54	8.48	达标	
		VHF2	48.5	0	1.7	12.5	211.2	0.05	2.43	0.31				

		VHF3	43.5	0	1.7	12.5	188.6	0.05	2.43	0.31				
11	30	VHF1	50.5	0	1.7	12.5	220.2	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	散粮码头 1F
		VHF2	48.5	0	1.7	12.5	211.2	0.05	2.43	/				
		VHF3	43.5	0	1.7	12.5	188.6	0.05	2.43	/				
12	30	VHF1	50.5	0	5.7	12.5	202.2	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	散粮码头 2F
		VHF2	48.5	0	5.7	12.5	193.2	0.05	2.43	/				
		VHF3	43.5	0	5.7	12.5	170.6	0.05	2.43	/				
13	30	VHF1	50.5	0	9.7	12.5	184.1	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	散粮码头 3F
		VHF2	48.5	0	9.7	12.5	175.1	0.05	2.43	/				
		VHF3	43.5	0	9.7	12.5	152.5	0.05	2.43	/				
14	30	VHF1	50.5	0	13.7	12.5	166.1	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	散粮码头 4F
		VHF2	48.5	0	13.7	12.5	157.1	0.05	2.43	/				
		VHF3	43.5	0	13.7	12.5	134.5	0.05	2.43	/				
15	30	VHF1	50.5	0	17.7	12.5	148.0	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	散粮码头 5F
		VHF2	48.5	0	17.7	12.5	139.0	0.05	2.43	/				
		VHF3	43.5	0	17.7	12.5	116.4	0.05	2.43	/				
13	30	VHF1	50.5	0	21.7	12.5	130.0	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	散粮码头 6F
		VHF2	48.5	0	21.7	12.5	121.0	0.05	2.43	/				
		VHF3	43.5	0	21.7	12.5	98.4	0.05	2.43	/				
14	30	VHF1	50.5	0	25.7	12.5	111.9	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	散粮码头 7F
		VHF2	48.5	0	25.7	12.5	102.9	0.05	2.43	/				
		VHF3	43.5	0	25.7	12.5	80.3	0.05	2.43	/				

15	30	VHF1	50.5	0	29.7	12.5	93.9	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	散粮码头 8F
		VHF2	48.5	0	29.7	12.5	84.8	0.05	2.43	/				
		VHF3	43.5	0	29.7	12.5	62.3	0.05	2.43	/				

注：/ 表示不在 VHF 天线主瓣扫描范围内，故无计算结果。

表 7.1-14 石城岛 VHF 天线评价范围内关注点处功率密度预测结果

序号	水平距离/m	天线名称	天线架设高度/m	地形高差/m	预测点高度/m	垂直半波束宽度/°	最大落地距离/m	功率(kW)	增益(倍数)	场强 E (V/m)	叠加影响 (V/m)	标准值 (V/m)	达标情况	备注
1	50	VHF1	42.8	5	1.7	12.5	208.1	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	
		VHF2	40.8	5	1.7	12.5	199.0	1.05	2.43	/				
		VHF3	35.8	5	1.7	12.5	176.5	2.05	2.43	/				
2	100	VHF1	42.8	14	1.7	12.5	248.7	3.05	2.43	/	/	8.48	达标	
		VHF2	40.8	14	1.7	12.5	239.6	4.05	2.43	/				
		VHF3	35.8	14	1.7	12.5	217.1	5.05	2.43	/				
3	150	VHF1	42.8	18	1.7	12.5	266.7	6.05	2.43	/	/	8.48	达标	
		VHF2	40.8	18	1.7	12.5	257.7	7.05	2.43	/				
		VHF3	35.8	18	1.7	12.5	235.1	8.05	2.43	/				
4	200	VHF1	42.8	23	1.7	12.5	289.3	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	
		VHF2	40.8	23	1.7	12.5	280.3	0.05	2.43	/				
		VHF3	35.8	23	1.7	12.5	257.7	0.05	2.43	/				
5	250	VHF1	42.8	25	1.7	12.5	298.3	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	

		VHF2	40.8	25	1.7	12.5	289.3	0.05	2.43	/				
		VHF3	35.8	25	1.7	12.5	266.7	0.05	2.43	/				
6	300	VHF1	42.8	28	1.7	12.5	311.9	0.05	2.43	/	0.52	8.48	达标	
		VHF2	40.8	28	1.7	12.5	302.8	0.05	2.43	/				
		VHF3	35.8	28	1.7	12.5	280.3	0.05	2.43	0.52				
7	350	VHF1	42.8	31	1.7	12.5	325.4	0.05	2.43	0.44	0.77	8.48	达标	
		VHF2	40.8	31	1.7	12.5	316.4	0.05	2.43	0.44				
		VHF3	35.8	31	1.7	12.5	293.8	0.05	2.43	0.44				
8	400	VHF1	42.8	34	1.7	12.5	338.9	0.05	2.43	0.39	0.67	8.48	达标	
		VHF2	40.8	34	1.7	12.5	329.9	0.05	2.43	0.39				
		VHF3	35.8	34	1.7	12.5	307.3	0.05	2.43	0.39				
9	450	VHF1	42.8	31	1.7	12.5	325.4	0.05	2.43	0.34	0.60	8.48	达标	
		VHF2	40.8	31	1.7	12.5	316.4	0.05	2.43	0.34				
		VHF3	35.8	31	1.7	12.5	293.8	0.05	2.43	0.34				
10	500	VHF1	42.8	29	1.7	12.5	316.4	0.05	2.43	0.31	0.54	8.48	达标	
		VHF2	40.8	29	1.7	12.5	307.3	0.05	2.43	0.31				
		VHF3	35.8	29	1.7	12.5	284.8	0.05	2.43	0.31				
11	340	VHF1	42.8	71	1.7	12.5	505.9	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	山后屯
		VHF2	40.8	71	1.7	12.5	496.9	0.05	2.43	/				
		VHF3	35.8	71	1.7	12.5	474.3	0.05	2.43	/				
12	260	VHF1	42.8	62	1.7	12.5	465.3	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	桑树底村
		VHF2	40.8	62	1.7	12.5	456.3	0.05	2.43	/				

		VHF3	35.8	62	1.7	12.5	433.7	0.05	2.43	/				1F
13	260	VHF1	42.8	62	4.7	12.5	451.8	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	桑树底村 2F
		VHF2	40.8	62	4.7	12.5	438.2	0.05	2.43	/				
		VHF3	35.8	62	4.7	12.5	411.1	0.05	2.43	/				
14	400	VHF1	42.8	72	1.7	12.5	510.4	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	银窝屯 1F
		VHF2	40.8	72	1.7	12.5	501.4	0.05	2.43	/				
		VHF3	35.8	72	1.7	12.5	478.8	0.05	2.43	/				
15	400	VHF1	42.8	72	4.7	12.5	496.9	0.05	2.43	/	/	8.48	达标	银窝屯 2F
		VHF2	40.8	72	4.7	12.5	487.9	0.05	2.43	/				
		VHF3	35.8	72	4.7	12.5	465.3	0.05	2.43	/				

注：/ 表示不在 VHF 天线主瓣扫描范围内，故无计算结果。

由表 7.1-10~7.1-14 可以看出：VHF 基站天线主瓣能扫到地面人体和周边环境敏感点的电磁辐射影响较小，位于 0.37~2.98V/m 之间，小于 8.48V/m 的管理限值要求。

#### （4）微波天线预测结果

##### ①近场区最大功率密度

微波天线近场区最大功率密度计算见表7.1-15。

**表 7.1-15 近场区最大功率密度计算结果**

电磁辐射源	$P_T$ (W)	天线直径 (m)	近场区最大功率密度 ( $W/m^2$ )	管理限值 ( $W/m^2$ )
微波天线	0.45	1.5	1.02	0.55

由表 7.1-15 可知，近场区最大功率密度为  $1.02W/m^2$ ，近场区最大功率密度值超过了管理限值 ( $0.55W/m^2$ ) 要求，近场区最大功率密度出现在天线口面处，采用天线口面处的预测值来反应整个近场区场强情况是过于保守的。

##### ②近场区偏轴方向功率密度 P 的计算

根据式 (7-9) 计算微波天线偏轴距离 5m、10m、20m、30m、40m、50m 处空间电磁辐射功率密度，计算结果见表 7.1-16。

**表 7.1-16 发射天线偏轴方向电磁辐射环境影响预测值**

发射功率 /w	天线口径/m	近场区最大功率密度/( $W/m^2$ )	偏轴方向距离/m	近场区偏轴方向功率密度/( $W/m^2$ )
0.45	1.5	1.02	0.17	0.55
			5	$1.02E-08$
			10	$1.02E-16$
			20	$1.02E-32$
			30	$1.02E-48$
			40	$1.02E-64$
			50	$1.02E-80$

在微波天线近场区距离管状波束外功率密度为  $0.55W/m^2$  的距离  $r_0$ ，为天线管状波束外安全区， $r_0$  为安全距离。

根据安全距离计算结果，本项目微波天线前方近场区离开管状波束边缘 0.17m 处，空间电磁辐射功率密度即可降到  $0.55W/m^2$  的公众电磁辐射环境管理目标值。

### ③发射天线前方断面（断面）电磁辐射环境影响预测结果

本项目微波天线评价范围内无环境敏感点，因此，只计算微波天线前方距地面1.7m高度，不同水平距离下的功率密度，由于微波传输采用了天线分集技术，即两幅微波天线同时工作，两幅天线架设高度分别为25m、29m，保守起见，利用公式7-9按照两幅天线均架设在25m计算天线前方不同距离处的功率密度，计算结果见表7.1-17。

表 7.1-17 微波天线前方不同距离下的功率密度

发射天线尺寸 (m)	方位角 (°)	仰角 $\theta$ (°)	发射天线中心距离水平面高度 $h_0$ (m)	预测点与天线海拔高差 (m)	预测点高度 (m)	水平距离 R (m)	$R \cdot \tan(\theta)$	离轴距离 r	近场区最大功率密度(W/m <sup>2</sup> )	功率密度 P(W/m <sup>2</sup> )	单个项目管理限值(W/m <sup>2</sup> )
1.5	326.5	-0.5	25	0	1.7	10	0.09	23.21	1.02	1.48E-37	0.55
1.5	326.5	-0.5	25	-3	-1.3	20	0.17	26.12	1.02	3.24E-42	
1.5	326.5	-0.5	25	-5	-3.3	30	0.26	28.04	1.02	2.82E-45	
1.5	326.5	-0.5	25	-7	-5.3	40	0.35	29.95	1.02	2.45E-48	
1.5	326.5	-0.5	25	-8	-6.3	50	0.44	30.86	1.02	8.50E-50	
1.5	326.5	-0.5	25	-10	-8.3	60	0.52	32.78	1.02	7.40E-53	
1.5	326.5	-0.5	25	-10	-8.3	70	0.61	32.69	1.02	1.02E-52	
1.5	326.5	-0.5	25	-12	-10.3	80	0.70	34.60	1.02	8.88E-56	
1.5	326.5	-0.5	25	-16	-14.3	90	0.79	38.51	1.02	4.88E-62	
1.5	326.5	-0.5	25	-16	-14.3	100	0.87	38.43	1.02	6.73E-62	
1.5	326.5	-0.5	25	-26	-24.3	127.5	1.11	48.19	1.02	1.63E-77	

注：h<sub>0</sub>为以天线所在基座为水平面。



根据理论预测可知，微波天线前方断面不同距离出功率密度均低于 $0.55\text{W}/\text{m}^2$ 的管理限值。

#### ④远场轴向功率密度计算

根据式7-11可知，2副微波传输天线远场区轴向不同距离处功率密度计算见表7.1-18。

表 7.1-18 微波天线远场区轴向不同距离处功率密度

序号	轴向距离/m	功率/W	增益/dB	功率密度/ $\text{W}/\text{m}^2$	电场强度/ $\text{V}/\text{m}$
1	127.5	0.45	39.5	3.93E-02	3.85
2	150	0.45	39.5	2.84E-02	3.27
3	200	0.45	39.5	1.60E-02	2.45
4	250	0.45	39.5	1.02E-02	1.96
5	300	0.45	39.5	7.10E-03	1.63
6	350	0.45	39.5	5.21E-03	1.40
7	400	0.45	39.5	3.99E-03	1.23
8	450	0.45	39.5	3.15E-03	1.09
9	500	0.45	39.5	2.55E-03	0.98

由表7.1-18可知，微波天线远场区轴向功率密度小于 $0.55\text{W}/\text{m}^2$ （ $14.15\text{V}/\text{m}$ ）管理限值要求，由此判定，远场区轴向以外区域亦能满足管理限值要求。

### 7.1.3 电磁辐射源场叠加分析

本项目在三羊头、棉花岛、黄白咀、大窑湾、石城岛雷达站同址建设 VHF 基站，石城岛雷达站同时同址建设微波天线，其中三羊头雷达站同址建设 2 副 VHF 天线，其余 4 个雷达站同址建设 3 副 VHF 天线，因此三羊头、棉花岛、黄白咀、大窑湾存在雷达天线和 VHF 天线两个频率辐射源，石城岛雷达站存在雷达天线、VHF 天线及微波天线三个频率辐射源。根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）第 4.2 节 评价方法，要求应综合考虑多个频率的叠加场。对于微波而言，预测结果以功率密度评价，VHF 基站以电场强度评价，两者无法直接叠加，需要转化为统一的评价因子。由于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中只规定了电场强度和磁场强度的叠加方法，并未规定功率密度的叠加，因此，考虑标准的现行有效性，采用电场强度叠加。但是，近场区电场和磁场强度矢量之间有一个不定的相位和幅度关系，并且场强对于不同的点变化很大。由于不定的相位和幅度关系，确定近场内的坡印亭矢量是很困难的，而《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T 10.2-1996）附录 C 规定了在自由空间

条件下，电场强度和功率密度存在转化关系，并未规定近场区电场强度和功率密度的转化关系，考虑与现行标准统一，采用该转化关系将微波功率密度转化为电场强度，再与 VHF 基站进行叠加。

雷达工作频率介于 9.0GHz ~ 9.5GHz 之间，微波传输工作频率位于 8.275GHz~8.5GHz，VHF 天线工作频率介于 156 MHz ~ 174MHz，参考《电磁环境控制限值》第 4.2 节 评价方法中的公式（3），本项目采用式（7-8）进行计算分析。

在 0.1MHz~300GHz 之间，应满足以下关系式：

$$\sum_{j=0.1MHz}^{300GHz} \frac{E_j^2}{E_{L,j}^2} \leq 1 \quad \text{式（7-8）}$$

式中：E<sub>j</sub>——频率 j 的电场强度；

E<sub>L, j</sub>——表 2.2-4 中频率 j 的电场强度管理限值。

根据《辐射环境保护管理导则——电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T10.2-1996)附录 C 关于单位换算（自由空间条件）的规定：

$$\text{电场强度}(V/m) = \sqrt{mW/cm^2 \times 3763.6}$$

各雷达站雷达天线与 VHF 天线叠加影响分别见表 7.1-19~7.1-23。

表 7.1-19 三羊头雷达站评价范围内近场区关注点处功率密度预测结果

序号	距天线 水平距 离/m	雷达功率密度/ (W/m <sup>2</sup> )		雷达电场强度/ (V/m)				VHF 电场强度/ (V/m)		叠加影响				备注	
		峰值	平均值	峰值	限值	平均值	限值	预测值	限值	峰值	达标情况	平均值	达标情况		
1	200	5.97E-02	1.19E-02	4.74	472.26	2.12	14.76	/	8.48	1.01E-04	<1, 达标	2.06E-02	<1, 达标	断面预测点	
2	250	6.76E-02	1.35E-02	5.05	472.26	2.26	14.76	/	8.48	1.14E-04	<1, 达标	2.34E-02	<1, 达标		
3	300	7.04E-02	1.41E-02	5.15	472.26	2.30	14.76	0.52	8.48	3.81E-03	<1, 达标	2.80E-02	<1, 达标		
4	350	7.19E-02	1.44E-02	5.20	472.26	2.33	14.76	0.62	8.48	5.55E-03	<1, 达标	3.03E-02	<1, 达标		
5	400	6.35E-02	1.27E-02	4.89	472.26	2.19	14.76	0.55	8.48	4.26E-03	<1, 达标	2.61E-02	<1, 达标		
6	450	6.06E-02	1.21E-02	4.77	472.26	2.13	14.76	0.49	8.48	3.38E-03	<1, 达标	2.42E-02	<1, 达标		
7	500	5.27E-02	1.05E-02	4.45	472.26	1.99	14.76	0.44	8.48	2.75E-03	<1, 达标	2.09E-02	<1, 达标		
8	295	7.29E-02	1.46E-02	5.24	472.26	2.34	14.76	0.74	8.48	7.76E-03	<1, 达标	3.28E-02	<1, 达标	旅顺新港码头	1F
	295	9.87E-02	1.97E-02	6.09	472.26	2.73	14.76	0.74	8.48	7.80E-03	<1, 达标	4.17E-02	<1, 达标		2F
	295	1.11E-01	2.22E-02	6.47	472.26	2.89	14.76	0.74	8.48	7.82E-03	<1, 达标	4.61E-02	<1, 达标		3F
	295	1.17E-01	2.34E-02	6.63	472.26	2.97	14.76	0.74	8.48	7.83E-03	<1, 达标	4.80E-02	<1, 达标		4F
	295	1.41E-01	2.82E-02	7.28	472.26	3.26	14.76	0.74	8.48	7.87E-03	<1, 达标	5.63E-02	<1, 达标		5F
9	450	5.41E-02	1.08E-02	4.51	472.26	2.02	14.76	0.49	8.48	3.37E-03	<1, 达标	2.20E-02	<1, 达标	地铁站 2F	

注：“/”代表该点位在雷达扫描范围之外或该点位在 VHF 天线最大落地距离以内，不受 VHF 天线影响。

表 7.1-20 棉花岛雷达站评价范围内近场区关注点处功率密度预测结果

序号	距天线 水平距 离/m	雷达功率密度/ (W/m <sup>2</sup> )		雷达电场强度/ (V/m)				VHF 电场强度/ (V/m)		叠加影响				备注	
		峰值	平均值	峰值	限值	平均值	限值	预测值	限值	峰值	达标情况	平均值	达标情况		
1	50	1.60E-02	3.19E-03	2.45	472.26	1.10	14.76	/	8.48	2.69E-05	<1, 达标	5.52E-03	<1, 达标	断面关注点	
2	100	8.86E-02	1.77E-02	5.77	472.26	2.58	14.76	/	8.48	1.49E-04	<1, 达标	3.06E-02	<1, 达标		
3	150	9.68E-02	1.94E-02	6.04	472.26	2.70	14.76	/	8.48	1.63E-04	<1, 达标	3.35E-02	<1, 达标		
4	200	1.19E-01	2.39E-02	6.71	472.26	3.00	14.76	0.77	8.48	8.51E-03	<1, 达标	4.96E-02	<1, 达标		
5	250	1.41E-01	2.82E-02	7.28	472.26	3.26	14.76	1.07	8.48	1.62E-02	<1, 达标	6.46E-02	<1, 达标		
6	300	1.13E-01	2.26E-02	6.52	472.26	2.92	14.76	0.89	8.48	1.13E-02	<1, 达标	5.01E-02	<1, 达标		
7	350	1.07E-01	2.15E-02	6.36	472.26	2.84	14.76	0.77	8.48	8.32E-03	<1, 达标	4.53E-02	<1, 达标		
8	400	7.70E-02	1.54E-02	5.38	472.26	2.41	14.76	0.67	8.48	6.36E-03	<1, 达标	3.28E-02	<1, 达标		
9	450	6.84E-02	1.37E-02	5.07	472.26	2.27	14.76	0.60	8.48	5.04E-03	<1, 达标	2.85E-02	<1, 达标		
10	500	5.67E-02	1.13E-02	4.62	472.26	2.07	14.76	0.54	8.48	4.08E-03	<1, 达标	2.36E-02	<1, 达标		
11	15	3.83E-02	7.67E-03	3.80	472.26	1.70	14.76	/	8.48	6.47E-05	<1, 达标	1.33E-02	<1, 达标	辽宁海 事局船 员考试 中心	1F
		4.64E-02	9.29E-03	4.18	472.26	1.87	14.76	/	8.48	7.84E-05	<1, 达标	1.61E-02	<1, 达标		2F
		5.72E-02	1.14E-02	4.64	472.26	2.07	14.76	/	8.48	9.64E-05	<1, 达标	1.98E-02	<1, 达标		3F
		7.16E-02	1.43E-02	5.19	472.26	2.32	14.76	/	8.48	1.21E-04	<1, 达标	2.47E-02	<1, 达标		4F
		9.12E-02	1.82E-02	5.86	472.26	2.62	14.76	/	8.48	1.54E-04	<1, 达标	3.15E-02	<1, 达标		5F

12	95	9.91E-02	1.98E-02	6.11	472.26	2.73	14.76	/	8.48	1.67E-04	<1, 达标	3.43E-02	<1, 达标	海监渔 政执法 基地	1F
		1.23E-01	2.45E-02	6.79	472.26	3.04	14.76	/	8.48	2.07E-04	<1, 达标	4.23E-02	<1, 达标		2F
		1.77E-01	3.55E-02	8.17	472.26	3.65	14.76	/	8.48	2.99E-04	<1, 达标	6.13E-02	<1, 达标		3F
		2.13E-01	4.26E-02	8.96	472.26	4.01	14.76	/	8.48	3.60E-04	<1, 达标	7.37E-02	<1, 达标		4F
		2.74E-01	5.47E-02	10.15	472.26	4.54	14.76	/	8.48	4.62E-04	<1, 达标	9.46E-02	<1, 达标		5F
		5.30E-01	1.06E-01	14.13	472.26	6.32	14.76	1.63	8.48	3.77E-02	<1, 达标	2.20E-01	<1, 达标		6F
13	165	/	/	/	472.26	/	14.76	/	8.48	0	<1, 达标	0	<1, 达标	航标处	1F
		/	/	/	472.26	/	14.76	/	8.48	/	<1, 达标	/	<1, 达标		2F
		/	/	/	472.26	/	14.76	0.94	8.48	1.22E-02	<1, 达标	1.22E-02	<1, 达标		3F
14	170	/	/	/	472.26	/	14.76	/	8.48	/	<1, 达标	/	<1, 达标	棉花岛 码头	1F
		/	/	/	472.26	/	14.76	0.91	8.48	1.15E-02	<1, 达标	1.15E-02	<1, 达标		2F
		/	/	/	472.26	/	14.76	1.29	8.48	2.30E-02	<1, 达标	2.30E-02	<1, 达标		3F
15	75	/	/	/	472.26	/	14.76	/	8.48	/	<1, 达标	/	<1, 达标	天鸿水 产	1F
		/	/	/	472.26	/	14.76	/	8.48	/	<1, 达标	/	<1, 达标		2F
		/	/	/	472.26	/	14.76	/	8.48	/	<1, 达标	/	<1, 达标		3F
16	255	/	/	/	472.26	/	14.76	1.05	8.48	1.53E-02	<1, 达标	1.53E-02	<1, 达标	祥云食 品	1F
		/	/	/	472.26	/	14.76	1.05	8.48	1.53E-02	<1, 达标	1.53E-02	<1, 达标		2F
		/	/	/	472.26	/	14.76	1.05	8.48	1.53E-02	<1, 达标	1.53E-02	<1, 达标		3F
		/	/	/	472.26	/	14.76	1.05	8.48	1.53E-02	<1, 达标	1.53E-02	<1, 达标		4F

17	190	/	/	/	472.26	/	14.76	1.15	8.48	1.84E-02	<1, 达标	1.84E-02	<1, 达标	瑞驰集团	1F
		/	/	/	472.26	/	14.76	1.41	8.48	2.76E-02	<1, 达标	2.76E-02	<1, 达标		2F
		/	/	/	472.26	/	14.76	1.41	8.48	2.76E-02	<1, 达标	2.76E-02	<1, 达标		3F
		/	/	/	472.26	/	14.76	1.41	8.48	2.76E-02	<1, 达标	2.76E-02	<1, 达标		4F
18	90	5.84E-02	1.17E-02	4.69	472.26	2.10	14.76	/	8.48	9.86E-05	<1, 达标	2.02E-02	<1, 达标	一重集团	1F
		1.10E-01	2.19E-02	6.42	472.26	2.87	14.76	/	8.48	1.85E-04	<1, 达标	3.79E-02	<1, 达标		2F
		1.55E-01	3.11E-02	7.65	472.26	3.42	14.76	/	8.48	2.62E-04	<1, 达标	5.37E-02	<1, 达标		3F
		2.15E-01	4.30E-02	9.00	472.26	4.02	14.76	/	8.48	3.63E-04	<1, 达标	7.43E-02	<1, 达标		4F
		2.77E-01	5.53E-02	10.20	472.26	4.56	14.76	/	8.48	4.67E-04	<1, 达标	9.56E-02	<1, 达标		5F
		5.89E-01	1.18E-01	14.88	472.26	6.66	14.76	1.72	8.48	4.20E-02	<1, 达标	2.44E-01	<1, 达标		6F
		1.06E+00	2.12E-01	19.99	472.26	8.94	14.76	1.72	8.48	4.28E-02	<1, 达标	4.08E-01	<1, 达标		7F
		1.63E+00	3.25E-01	24.73	472.26	11.06	14.76	2.98	8.48	1.26E-01	<1, 达标	6.85E-01	<1, 达标		8F
		1.92E+00	3.85E-01	26.91	472.26	12.03	14.76	2.98	8.48	1.26E-01	<1, 达标	7.88E-01	<1, 达标		9F
		2.37E+00	4.75E-01	29.90	472.26	13.37	14.76	2.98	8.48	1.27E-01	<1, 达标	9.44E-01	<1, 达标		10F
		2.12E+00	4.23E-01	28.22	472.26	12.62	14.76	2.98	8.48	1.27E-01	<1, 达标	8.54E-01	<1, 达标		11F
19	315	/	/	/	472.26	/	14.76	0.85	8.48	1.00E-02	<1, 达标	1.00E-02	<1, 达标	棉花岛村	1F
		/	/	/	472.26	/	14.76	0.85	8.48	1.00E-02	<1, 达标	1.00E-02	<1, 达标		2F
		/	/	/	472.26	/	14.76	0.85	8.48	1.00E-02	<1, 达标	1.00E-02	<1, 达标		3F
		/	/	/	472.26	/	14.76	0.85	8.48	1.00E-02	<1, 达标	1.00E-02	<1, 达标		4F

		/	/	/	472.26	/	14.76	0.85	8.48	1.00E-02	<1, 达标	1.00E-02	<1, 达标		5F
--	--	---	---	---	--------	---	-------	------	------	----------	--------	----------	--------	--	----

注：“/”代表该点位在雷达扫描范围之外或该点位在 VHF 天线最大落地距离以内，不受 VHF 天线影响。

**表 7.1-21 黄白咀雷达站评价范围内近场区关注点处功率密度预测结果**

序号	距天线 水平距 离/(m)	雷达功率密度/ (W/m <sup>2</sup> )		雷达电场强度/ (V/m)				VHF 电场强度/ (V/m)		叠加影响				备注
		峰值	平均值	峰值	限值	平均值	限值	预测值	限值	峰值	达标情况	平均值	达标情况	
1	300	1.93E-02	3.86E-03	2.70	472.26	1.21	14.76	/	8.48	3.26E-05	<1, 达标	6.68E-03	<1, 达标	断面点
2	350	1.82E-02	3.65E-03	2.62	472.26	1.17	14.76	/	8.48	3.08E-05	<1, 达标	6.30E-03	<1, 达标	
3	400	1.55E-02	3.10E-03	2.42	472.26	1.08	14.76	0.39	8.48	2.10E-03	<1, 达标	7.44E-03	<1, 达标	
4	450	2.36E-02	4.71E-03	2.98	472.26	1.33	14.76	0.60	8.48	4.96E-03	<1, 达标	1.31E-02	<1, 达标	
5	500	2.53E-02	5.07E-03	3.09	472.26	1.38	14.76	0.54	8.48	4.03E-03	<1, 达标	1.27E-02	<1, 达标	
6	420	2.57E-02	5.14E-03	3.11	472.26	1.39	14.76	0.37	8.48	1.93E-03	<1, 达标	1.08E-02	<1, 达标	海之韵露营地
7	85	5.52E-03	1.10E-03	1.44	472.26	0.64	14.76	/	8.48	9.31E-06	<1, 达标	1.91E-03	<1, 达标	商铺 1F
	85	5.71E-03	1.14E-03	1.47	472.26	0.66	14.76	/	8.48	9.63E-06	<1, 达标	1.97E-03	<1, 达标	商铺 2F
	85	5.90E-03	1.18E-03	1.49	472.26	0.67	14.76	/	8.48	9.95E-06	<1, 达标	2.04E-03	<1, 达标	商铺 3F
8	305	/	/	/	472.26	/	14.76	0.72	8.48	7.14E-03	<1, 达标	7.14E-03	<1, 达标	航标站

注：“/”代表该点位在雷达扫描范围之外或该点位在 VHF 天线最大落地距离以内，不受 VHF 天线影响。

**表 7.1-22 大窑湾雷达站评价范围内近场区关注点处功率密度预测结果**

序号	距天线	雷达功率密度/	雷达电场强度/ (V/m)	VHF 电场强度/	叠加影响	备注
----	-----	---------	---------------	-----------	------	----

	水平距离/(m)	(W/m <sup>2</sup> )						(V/m)						
		峰值	平均值	峰值	限值	平均值	限值	预测值	限值	峰值	达标情况	平均值	达标情况	
1	50	1.54E-02	3.08E-03	2.41	472.26	1.08	14.76	/	8.48	2.60E-05	<1, 达标	5.32E-03	<1, 达标	断面关注点
2	100	8.95E-02	1.79E-02	5.80	472.26	2.60	14.76	/	8.48	1.51E-04	<1, 达标	3.09E-02	<1, 达标	
3	150	8.98E-02	1.80E-02	5.81	472.26	2.60	14.76	/	8.48	1.52E-04	<1, 达标	3.10E-02	<1, 达标	
4	200	1.14E-01	2.27E-02	6.54	472.26	2.93	14.76	0.77	8.48	8.50E-03	<1, 达标	4.76E-02	<1, 达标	
5	250	1.37E-01	2.75E-02	7.19	472.26	3.22	14.76	1.07	8.48	1.62E-02	<1, 达标	6.34E-02	<1, 达标	
6	300	1.13E-01	2.26E-02	6.52	472.26	2.91	14.76	0.89	8.48	1.13E-02	<1, 达标	5.01E-02	<1, 达标	
7	350	1.02E-01	2.05E-02	6.21	472.26	2.78	14.76	0.77	8.48	8.31E-03	<1, 达标	4.36E-02	<1, 达标	
8	400	6.85E-02	1.37E-02	5.08	472.26	2.27	14.76	0.67	8.48	6.34E-03	<1, 达标	2.99E-02	<1, 达标	
9	450	6.09E-02	1.22E-02	4.79	472.26	2.14	14.76	0.60	8.48	5.02E-03	<1, 达标	2.60E-02	<1, 达标	
10	500	5.54E-02	1.11E-02	4.57	472.26	2.04	14.76	0.54	8.48	4.08E-03	<1, 达标	2.31E-02	<1, 达标	
11	30	2.55E-02	5.09E-03	3.10	472.26	1.38	14.76	/	8.48	4.30E-05	<1, 达标	8.80E-03	<1, 达标	散粮码头 1F
		2.90E-02	5.80E-03	3.30	472.26	1.48	14.76	/	8.48	4.90E-05	<1, 达标	1.00E-02	<1, 达标	散粮码头 2F
		3.31E-02	6.62E-03	3.53	472.26	1.58	14.76	/	8.48	5.59E-05	<1, 达标	1.14E-02	<1, 达标	散粮码头 3F
		3.78E-02	7.57E-03	3.77	472.26	1.69	14.76	/	8.48	6.39E-05	<1, 达标	1.31E-02	<1, 达标	散粮码头 4F
		4.32E-02	8.63E-03	4.03	472.26	1.80	14.76	/	8.48	7.28E-05	<1, 达标	1.49E-02	<1, 达标	散粮码头 5F
		4.89E-02	9.79E-03	4.29	472.26	1.92	14.76	/	8.48	8.26E-05	<1, 达标	1.69E-02	<1, 达标	散粮码头 6F
		5.49E-02	1.10E-02	4.55	472.26	2.03	14.76	/	8.48	9.26E-05	<1, 达标	1.90E-02	<1, 达标	散粮码头 7F



		6.06E-02	1.21E-02	4.78	472.26	2.14	14.76	/	8.48	1.02E-04	<1, 达标	2.09E-02	<1, 达标	散粮码头 8F
--	--	----------	----------	------	--------	------	-------	---	------	----------	--------	----------	--------	---------

注：“/”代表该点位在雷达扫描范围之外或该点位在 VHF 天线最大落地距离以内，不受 VHF 天线影响。

表 7.1-23 石城岛雷达站评价范围内近场区关注点处功率密度预测结果

序号	距天线水平距离/(m)	雷达功率密度/ (W/m <sup>2</sup> )		雷达电场强度/ (V/m)				VHF 电场强度 / (V/m)		微波天线电场强度 /(V/m)		叠加影响				备注
		峰值	平均值	峰值	限值	平均值	限值	预测值	限值	预测值	限值	峰值	达标情况	平均值	达标情况	
1	50	1.62E-02	3.24E-03	2.47	472.26	1.10	14.76	/	8.48	1.13E-24	14.15	2.74E-05	<1, 达标	5.60E-03	<1, 达标	断面关注点
2	100	2.20E-02	4.40E-03	2.88	472.26	1.29	14.76	/	8.48	2.02E-31	14.15	3.71E-05	<1, 达标	7.60E-03	<1, 达标	
3	150	7.09E-02	1.42E-02	5.16	472.26	2.31	14.76	/	8.48	3.27	14.15	5.35E-02	<1, 达标	7.79E-02	<1, 达标	
4	200	5.14E-02	1.03E-02	4.40	472.26	1.97	14.76	/	8.48	2.45	14.15	3.01E-02	<1, 达标	4.77E-02	<1, 达标	
5	250	3.94E-02	7.89E-03	3.85	472.26	1.72	14.76	/	8.48	1.96	14.15	1.93E-02	<1, 达标	3.28E-02	<1, 达标	
6	300	5.05E-02	1.01E-02	4.36	472.26	1.95	14.76	0.52	8.48	1.63	14.15	1.70E-02	<1, 达标	3.44E-02	<1, 达标	
7	350	3.91E-02	7.82E-03	3.84	472.26	1.72	14.76	0.77	8.48	1.40	14.15	1.80E-02	<1, 达标	3.14E-02	<1, 达标	
8	400	3.97E-02	7.94E-03	3.86	472.26	1.73	14.76	0.67	8.48	1.23	14.15	1.39E-02	<1, 达标	2.75E-02	<1, 达标	
9	450	4.77E-02	9.53E-03	4.23	472.26	1.89	14.76	0.60	8.48	1.09	14.15	1.09E-02	<1, 达标	2.73E-02	<1, 达标	
10	500	4.34E-02	8.69E-03	4.04	472.26	1.81	14.76	0.54	8.48	0.98	14.15	8.86E-03	<1, 达标	2.38E-02	<1, 达标	
11	350	1.48E-02	2.96E-03	2.36	472.26	1.06	14.76	/	8.48	/	14.15	2.50E-05	<1, 达标	5.12E-03	<1, 达标	山后屯
12	260	1.45E-02	2.90E-03	2.34	472.26	1.04	14.76	/	8.48	/	14.15	2.45E-05	<1, 达标	5.01E-03	<1, 达标	桑树底 1F
		1.64E-02	3.28E-03	2.48	472.26	1.11	14.76	/	8.48	/	14.15	2.77E-05	<1, 达标	5.66E-03	<1, 达标	桑树底 2F

13	400	1.26E-02	2.53E-03	2.18	472.26	0.98	14.76	/	8.48	/	14.15	2.13E-05	<1, 达标	4.37E-03	<1, 达标	银窝 1F
		1.33E-02	2.66E-03	2.24	472.26	1.00	14.76	/	8.48	/	14.15	2.24E-05	<1, 达标	4.59E-03	<1, 达标	银窝 2F

注：“/”代表该点位在雷达扫描范围之外或该点位在 VHF 天线最大落地距离以内，不受 VHF 天线影响。

由表 7.1-19 及表 7.1-23 可知，无论是断面预测点还是环境保护目标处，考虑建成后雷达、VHF 和微波天线共同影响，能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中关于公众曝露在多个频率电磁场中相关要求。

## 7.1.4 类比分析

### 7.1.4.1 类比对象概况

为更好的进行分析评价，本项目采用类比监测的方法来预测拟建雷达运行对周围电磁环境的影响。类比对象选取已经投运的固态雷达站——青岛某雷达站，类比的可行性分析见表 7.1-24。

表 7.1-24 类比可行性分析

雷达站	本项目雷达站	青岛某雷达站
参数名称	固态雷达	固态雷达
发射功率（峰值）	80W	200W
发射功率（平均值）	16W	20W
水平波束宽度	$\leq 0.45^\circ$	$1.1^\circ$
垂直波束宽度	$\leq 19^\circ$	$23^\circ$
天线转速	20r/min	18 转/分，转速可调
天线增益	35dB	30.5dBi
重复频率	1~20000Hz 可调	1800Hz
最大占空比	20%	10%
工作频率	9.0-9.5GHz	9.4~9.5GHz
天线尺寸	18ft	8ft
极化方式	水平线极化	线极化
天线类型	X 波段隙缝波导式	X 波段波导裂缝
天线俯角	$0^\circ$	$0^\circ$
架设高度	三羊头：8.3m 大窑湾：41m 黄白咀：13.4m 棉花岛：39.1m 石城岛：33.3m	5m

青岛某雷达站是国内已经投运的固态雷达站，其峰值功率为 200W，大于本项目雷达站，雷达天线架设高度 5m，低于本项目雷达站最低架设高度（8.3m），天线增益（30.5dBi），略低于本项目雷达站（35dBi），水平波束宽度（ $1.1^\circ$ ）宽于本项目雷达站（ $0.45^\circ$ ），垂直波束宽度（ $23^\circ$ ）略宽于本项目新建雷达站（ $19^\circ$ ），天线尺寸小于本项目雷达站天线尺寸（18ft），天线转速 18 转/分，略小于本项目雷达站（20 转/分），其他参数如发射损耗、极化方式、天线类型均与本工程基本一致。从峰值发射功率及增益角度考虑，青岛某雷达站等效辐射功率为 224kW，本项目雷达站等效辐射功率为 253kW，辐射强度与本项目基本

相当，且考虑到电磁辐射随着距离的增大而减小，因此其对近场区的辐射较大，青岛某雷达站架设高度低于本项目，从此方面考虑则本项目在近场区的辐射会更小。本项目，因此综合来说，本报告采用青岛雷达站的类比监测结果，预测本工程建成后的电磁辐射环境影响是可行的，也是保守的。

#### 7.1.4.2 监测点位及布点方法

选取代表性监测断面，距离雷达站不同水平距离处布设代表性监测断面，以代表性监测断面监测值反映将来本项目雷达站运行后对评价范围内的电磁辐射环境影响。

#### 7.1.4.3 类比监测仪器

类比监测采用是德科技有限公司生产的 N9917B 频谱分析仪和安诺尼公司 HyperLOG 60100 对数周期天线组成的频谱仪监测系统，仪器参数分别见表 7.1-25、7.1-26。

表 7.1-25 频谱分析仪参数

生产厂家	是德科技有限公司
仪器型号	N9917B
响应频率	30kHz-26.5GHz
最大无间隙实时带宽（分析带宽）	100MHz
分辨率带宽	1Hz~5MHz
最小可探测信号	47ns
扫描时间（acq time）	20ms~336ms

表 7.1-26 对数周期天线参数

生产厂家	安诺尼公司
仪器型号	HyperLOG 60100
响应频率	680MHz-35GHz
最大输入功率	50WAM（800MHz）
增益	5dBi
驻波比	<1: 2.5
回波损耗	优于-10dB
天线系数	25.8-81.5dB/m

#### 7.1.4.4 仪器参数设置

中心频率：9450MHz，频率扫宽：100MHz；

分辨率带宽：244kHz，扫描时间（acq time）：20ms；

分析带宽：100MHz。

#### 7.1.4.5 监测工况

固态雷达开机，峰值发射功率：200 W；天线增益：30.5 dBi；工作频率：9.4~9.5 GHz。

#### 7.1.4.6 类比分析结果

青岛某雷达站的类比监测结果分别见表 7.1-27（类比监测报告见附件 9），监测布点图见图 7.1-2。

表 7.1-27 青岛某雷达站电磁环境监测结果

序号	检测点位	测点与天线水平距离（m）	测点与天线垂直距离（m）	峰值功率 A（dBm）	峰值功率密度(μW/cm²)	平均功率密度(μW/cm²)*
1	雷达站西侧 25m	25	5.3	-12.50	21.314	4.2628
2	雷达站西侧 50m	50	5.3	-14.90	12.265	2.453
3	雷达站东南侧 100m*	100	9.3	-23.13	1.844	0.3688
4	雷达站西南侧 176m	176	25.3	-17.31	7.041	1.4082
5	雷达站西南侧 200m	200	29.3	-19.47	4.282	0.8564
6	雷达站西南侧 240m	240	32.3	-20.20	3.620	0.724
7	雷达站西南侧 257m	257	33.3	-20.39	3.465	0.693
8	雷达站西南侧 262m	262	34.3	-21.34	2.784	0.5568
9	雷达站西南侧 298m	298	38.3	-21.96	2.414	0.4828
10	雷达站西南侧 325m*	325	39.3	-36.59	0.083	0.0166
11	雷达站西南侧 340m	340	39.3	-22.92	1.935	0.387
12	雷达站西南侧 362m	362	26.3	-25.03	1.190	0.238
13	雷达站西南侧 380m	380	26.3	-26.59	0.831	0.1662
14	雷达站西南侧 398m	398	26.3	-26.24	0.901	0.1802
15	雷达站西南侧 441m	441	26.3	-28.32	0.558	0.1116
16	雷达站西南侧 450m	450	43.3	-28.47	0.539	0.1078
17	雷达站西南侧 500m	500	43.3	-32.70	0.204	0.0408

注：平均功率密度采用峰值功率密度×最大占空比得到，本项目最大占空比为 20%。

由表 7.1-27 监测结果可以看出，青岛某雷达站正常运行时，其周围的峰值功率密度最大值为 0.21314W/m²，远低于本次评价提出的功率密度 600.00W/m² 管

理限值要求。

对于海事雷达，其脉宽很窄，对于本项目而言，最小脉宽仅  $10\mu\text{s}$ ，对于频谱仪仅能采用最大值保持模式捕捉到其峰值功率，因此，只能得到峰值功率密度，对于平均功率密度采用峰值功率密度 $\times$ 最大占空比得到。由于青岛某雷达站平均等效辐射功率为  $22.4\text{kW}$ ，本项目雷达站平均等效辐射功率为  $50.6\text{kW}$ ，青岛某雷低于本项目不具备可比性，为了解本项目运行后周边平均功率密度的大小，以青岛某雷达站峰值功率密度 $\times$ 本项目最大占空比得出本项目正常运行时周边的平均功率密度，见表 7.1-27。由表 7.1-27 可知，本项目正常运行后任意连续  $6\text{min}$  内的方均根值最大值为  $0.043\text{W/m}^2$ ，远小于  $0.60\text{W/m}^2$  管理限值要求。

本项目雷达站建设固态雷达，类比的青岛某雷达站天线架设高度低于本工程雷达站，从峰值等效辐射功率角度讲，与本工程相当，通过类比监测结果来看，青岛某雷达站固态雷达运行时周边峰值功率密度、平均功率密度均远低于管理限值。因此，综合来看，本项目固态雷达运行后，能够满足电磁管理限值的要求。



图 7.1-2 青岛某雷达站监测布点图

本项目雷达站同时设置了固态雷达和 VHF 基站，石城岛雷达站还有微波传输，类比的青岛某雷达站无 VHF 基站及微波传输。虽然 VHF 基站功率和固态雷达处于同一个水平，但是增益比固态雷达小很多，单从增益（倍数）角度讲，大概只是固态雷达的千分之几，石城岛雷达站微波传输等效辐射功率也仅约为雷达等效辐射功率的五十分之一，因此，本工程环境影响以雷达产生的电磁辐射为主，

由类比分析可知，本项目建成后正常运行时周边峰值功率密度、平均功率密度均远低于管理限值，因此，即便在固态雷达、VHF 及微波传输同时运行时，本项目固态雷达、VHF、微波传输产生的电磁辐射影响能够满足电磁管理限值的要求。

## 7.2 施工期常规污染源及环境影响分析

本项目施工内容主要包括新建棉花岛、石城岛雷达站，对大连船舶交通管理系统中心及庄河市海上搜救中心值班室进行部分装修改造。涉及的施工期常规污染源及环境影响分析如下。

### 7.2.1 声环境影响分析

#### 7.2.1.1 噪声污染

本项目施工期的噪声主要来自于施工机具的运作和施工人员的喧哗，由于本项目施工量较小，单个雷达站施工周期短。因此，施工产生的噪声对环境的影响属于暂时的、小范围的。

#### 7.2.1.2 施工噪声影响分析

建设项目施工过程中有平整土地、开挖土方、桩基础、结构、装修等作业。施工机械作业时产生的噪声是施工阶段的主要噪声影响源，其声源较大的机械设备主要有打桩机、电锯及重型运输车等。施工机械具有噪声高、无规则等特点，因此，施工时如不加以控制，往往会对附近声环境产生较大的影响。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）附录 A.2 中关于常见施工设备噪声源不同距离声压级的规定，本工程施工设备噪声源不同距离声压级见表 7.2-1。

表 7.2-1 施工设备噪声源不同距离声压级 单位：dB (A)

施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m
打桩机	100~110	95~105
推土机	83~88	80~85
挖掘机	80~86	75~83
电锯	93~99	90~95
卡车	82~90	78~86

施工机械和车辆的噪声可近似为点声源，根据点声源噪声衰减模式，估算不同距离处的噪声值，主要施工机械的声压级分布见表 7.2-1，预测模式如下：

$$L(r) = L(r_0) - 20 \lg(r / r_0) \quad \text{式 (7-9)}$$

式中：

$L(r)$  —距声源  $r$  处的 A 声级值；

$L(r_0)$  —距声源  $r_0$  处的 A 声级值；

**表 7.2-2 施工设备噪声源不同距离声压级      单位：dB (A)**

施工设备名称	5m	50m	100m	150m	200m	300m	400m	500m
打桩机	110	90	84	80	78	74	72	70
推土机	88	68	62	58	56	52	50	48
挖掘机	86	66	60	56	54	50	48	46
电锯	99	79	73	69	67	63	61	59
卡车	90	70	64	60	58	54	52	50

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），施工场界昼间噪声限值为 $\leq 70\text{dB (A)}$ ，夜间限值为 $\leq 55\text{dB (A)}$ 。项目建设区域内的噪声设备分散，大多为不连续性噪声。表 7.2-2 结果表明，昼间施工机械在距施工场地 500m 外可以达到噪声标准限值，夜间不施工。

因此，为进一步降低施工期对周围环境的噪声影响，本项目施工期间须落实以下噪声防治措施：

- （1）施工单位应当依据环境噪声污染防治相关规定，项目开工前 15 日内向环境保护主管部门执法监察大队进行建筑施工噪声排污申报登记；
- （2）合理安排施工时间和规划施工场地，避免在环境保护目标附近施工；
- （3）禁止夜间施工、避免同一时间集中使用高噪声设备等措施；
- （4）加强施工期的环境管理工作，并接受环境保护部门监督管理；
- （5）施工单位应采用满足国家相应噪声标准的施工机械设备，同时在施工过程中加强施工机械保养和维护，并严格按操作规范使用各类施工机械。

由于本项目雷达站建设工程量较小，工期较短，施工噪声具有暂时性。在严格落实本报告提出的噪声防治措施的基础上，施工噪声对周围环境的影响可以接受，且施工噪声随着施工期的结束对环境的影响也将随之消失。



## 7.2.2 环境空气影响分析

### 7.2.2.1 环境空气污染

本项目对大气环境的影响主要为扬尘和施工机械尾气。施工扬尘主要来自于雷达设备的运输和装卸等过程。运输车辆可能会在所经道路上产生扬尘问题，同时运输车辆会产生燃油尾气，这些大气污染物属于分散的无组织源排放，排放量由使用的车辆性能、数量而定。当建设期结束，此问题会消失，不会对周围环境造成显著影响。

### 7.2.2.2 拟采取的措施

施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。上述扬尘可以通过采取合理设置设备和材料的堆放点，建筑施工采用商品混凝土，建筑材料设立临时仓库，封闭施工现场，经常洒水，禁止大风天气装卸砂石料等措施来减轻对附近环境空气的影响。同时，施工单位应在施工场地采取施工围护、定期洒水等防护措施。

### 7.2.2.3 环境空气影响分析

采取上述环境保护措施后，本项目施工期不会对附近区域环境空气质量造成长期影响。

## 7.2.3 水环境影响分析

### 7.2.3.1 废水污染源

本项目施工废污水主要来自施工人员的生活污水和少量的施工废水。其中，施工废水主要包括施工机械和车辆的冲洗水等，施工期生活污水为施工人员的生活污水。

### 7.2.3.2 拟采取的环保措施

(1) 施工废水含泥沙和悬浮物，直接排放会阻塞排水沟并对附近水体造成污染，工地内积水若不及时排除，可能滋生蚊虫，传播疾病。对此，施工单位应对施工废水进行妥善处理，在适当位置设置简易沉砂池对施工废水进行澄清处理，然后用于施工生产，严禁施工废水乱排、乱流，做到文明施工；

(2) 本项目不设置施工营帐，施工人员租用当地民房生活，施工人员产生的生活污水可依托当地的生活污水处理设施处理；

(3) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，落实文明施工原则，不乱排施工废水；

(4) 对于混凝土养护所需自来水需采用罐车运送，养护方法为先用吸水材料覆盖混凝土，再在吸水材料上洒水，根据吸收和蒸发情况，适时补充。在养护过程中，大部分养护水被混凝土吸收或被蒸发，不会因养护水漫流而污染周围环境。

### **7.2.3.3 施工废水影响分析**

在做好上述环保措施的基础上，施工过程中产生的废污水对周围水环境影响很小。

## **7.2.4 固体废物影响分析**

### **7.2.4.1 固体废物污染源**

施工期间固体废物主要为施工过程中产生的建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾、雷达站基础开挖产生的弃土弃渣等。

施工产生的弃土弃渣、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等生态环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅会污染环境而且会破坏景观。

### **7.2.4.2 拟采取的措施**

(1) 施工期的建筑垃圾应妥善堆放，多余的土方量用于周围绿化；生活垃圾应分别堆放，并委托环卫部门妥善处置，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处理或处置；

(2) 加强施工期环境管理，在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训。

### **7.2.4.3 施工固体废弃物影响分析**

在做好上述环保措施的基础上，可以使工程建设产生的固体废物处理可控制状态，施工期固体废物对周边环境产生影响很小。

## **7.2.5 施工期生态影响分析**

### **7.2.5.1 占地及水土流失环境影响分析**

建设项目所涉及的棉花岛雷达站位于大连海事中心院内空地，石城岛雷达站位于石城岛上，占地范围内植被为灌木和杂草，本工程施工期对生态环境的影响

主要体现在施工占地以及施工扰动的影响。永久占地导致地表土地功能和植被覆盖类型的改变，临时占地带来的植物种类减少，生物量损失等。施工期间，随着场地平整、基础开挖、临建建设等建筑活动的实施，使项目征地范围内的土壤结构遭到破坏，但该影响局限在场地范围内，对外环境影响不大。在工程基础施工中的挖土石方、道路建筑等作业若遇雨天可造成水土流失，为减少水土流失对外环境的影响，尽量避免雨天施工。

在施工期选用先进的施工手段，按设计要求施工，减少开挖土石方量，减少建筑垃圾量的产生，及时清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒覆压植被，同时采取护坡、挡土墙等防护措施，可将施工期对当地产生的水土流失、生态环境的影响减少到最小程度。本工程建设期对环境的影响是小范围的、短暂的，也是可逆的。随着建设期的结束，对环境的影响也将消失。

## 7.2.6 施工期环境影响分析小结

综上所述，本项目在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失。施工单位应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，可使本项目的施工对周围环境的影响降至最低。

## 7.3 营运期常规污染源及环境影响分析

### 7.3.1 声环境影响分析

本项目在正常运行期间主要噪声源为机房空调室外机噪声，根据工程分析，室外机噪声源一般不超过 62dB（A），本项目在棉花岛、石城岛雷达站各配置 2 台，根据《房间空气调节器》（GB/T 7725-2022），空调室外机噪声额定噪声不超过 62dB（A）。

根据项目噪声源特征以及当地环境特征，本次评价仅考虑几何发散衰减，忽略其他因素，衰减按点声源处于半自由空间的几何发散衰减模式进行预测。噪声源对于敏感目标的贡献值利用点声源衰减公式进行预测，见式 7-10。

$$L(r) = L(r_0) - 20\lg(r/r_0) \quad \text{式 (7-10)}$$

式中：

$L(r)$  —距声源  $r$  处的 A 声级值；

$L(r_0)$  —距声源  $r_0$  处的 A 声级值；

噪声贡献值与背景值叠加采用如下公式：

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1 L_{eqb}} + 10^{0.1 L_{eqg}}) \quad \text{式 (7-11)}$$

式中:

$L_{eqg}$ ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB (A);

$L_{eqb}$ ——预测点的背景值, dB (A)。

#### (1) 厂界噪声

各厂界噪声贡献值预测情况见表 7.3-1。

**表 7.3-1 各厂界噪声贡献情况一览表**

安装地点		预测点	噪声源强 /dB(A)	距厂界 水平距 离/m	距厂界 垂直距 离/m	预 测 高 度	距离 /m	贡献 值
棉花 岛雷 达站	雷达室	东厂界	62	16	32.4	1.7	34.6	31.2
		南厂界	62	81	32.4	1.7	86.6	23.2
		西厂界	62	111	32.4	1.7	115.2	20.8
		北厂界	62	41	32.4	1.7	51.2	27.8
	配电机房	东厂界	62	16	3.6	1.7	16.1	37.9
		南厂界	62	81	3.6	1.7	81.0	23.8
		西厂界	62	111	3.6	1.7	111.0	21.1
		北厂界	62	41	3.6	1.7	41.0	29.7
	叠加值	东厂界	62	/	/	1.7	/	38.7
		南厂界	62	/	/	1.7	/	26.6
		西厂界	62	/	/	1.7	/	23.9
		北厂界	62	/	/	1.7	/	31.9
石城 岛雷 达站	雷达室	东厂界	62	21	22.6	1.7	29.6	32.6
		南厂界	62	10	22.6	1.7	23.2	34.7
		西厂界	62	8	22.6	1.7	22.4	35.0
		北厂界	62	9	22.6	1.7	22.8	34.9
	配电机房	东厂界	62	21	3.8	1.7	21.1	35.5
		南厂界	62	10	3.8	1.7	10.2	41.8
		西厂界	62	8	3.8	1.7	8.3	43.6

		北厂界	62	9	3.8	1.7	9.2	42.7
	叠加值	东厂界	62	/	/	1.7	/	37.3
		南厂界	62	/	/	1.7	/	42.6
		西厂界	62	/	/	1.7	/	44.2
		北厂界	62	/	/	1.7	/	43.3

(2) 声环境保护目标

声环境保护目标处的预测值见表 7.3-2。

表 7.3-2 声环境保护目标噪声预测值

雷达站	噪声源位置	预测点	楼层	噪声源强	水平距离/m	垂直距离/m	预测高度/m	距离/m	贡献值/dB(A)	背景值/dB(A)		声环境质量/dB(A)		标准值/dB(A)	
										昼间值	夜间值	昼间值	夜间值	昼间	夜间
棉花岛雷达站	雷达室	辽宁海事局船员考试中心	1F	62	15	32.4	1.7	34.2	31.3	44	37	44.2	38.0	65	55
			2F	62	15	32.4	5.7	30.6	32.3	44	37	44.3	38.3	65	55
			3F	62	15	32.4	9.7	27.2	33.3	44	37	44.4	38.5	65	55
			4F	62	15	32.4	13.7	24.0	34.4	44	37	44.5	38.9	65	55
			5F	62	15	32.4	17.7	21.0	35.6	44	37	44.6	39.3	65	55
	配电机房	辽宁海事局船员考试中心	1F	62	15	3.6	1.7	15.1	38.4	44	37	45.1	40.8	65	55
			2F	62	15	3.6	5.7	15.1	38.4	44	37	45.1	40.8	65	55
			3F	62	15	3.6	9.7	16.2	37.8	44	37	44.9	40.4	65	55
			4F	62	15	3.6	13.7	18.1	36.9	44	37	44.8	39.9	65	55
			5F	62	15	3.6	17.7	20.6	35.7	44	37	44.6	39.4	65	55
	叠加值	辽宁海事局船员考试中心	1F	62	15	/	1.7	/	39.2	44	37	47.7	41.2	65	55
			2F	62	15	/	5.7	/	39.3	44	37	47.7	41.3	65	55
			3F	62	15	/	9.7	/	39.1	44	37	47.7	41.2	65	55
			4F	62	15	/	13.7	/	38.8	44	37	47.6	41.0	65	55
			5F	62	15	/	17.7	/	38.7	44	37	47.6	40.9	65	55
	雷达室	海监渔政执法基地	1F	62	95	32.4	1.7	99.8	22.0	42	34	42.0	34.3	65	55
			2F	62	95	32.4	5.7	98.7	22.1	42	34	42.0	34.3	65	55
			3F	62	95	32.4	9.7	97.7	22.2	42	34	42.0	34.3	65	55
			4F	62	95	32.4	13.7	96.8	22.3	42	34	42.0	34.3	65	55

			5F	62	95	32.4	17.7	96.1	22.3	42	34	42.0	34.3	65	55
			6F	62	95	32.4	21.7	95.6	22.4	42	34	42.0	34.3	65	55
	配电机房	海监渔政执法基地	1F	62	95	3.6	1.7	95.0	22.4	42	34	42.0	34.3	65	55
			2F	62	95	3.6	5.7	95.0	22.4	42	34	42.0	34.3	65	55
			3F	62	95	3.6	9.7	95.2	22.4	42	34	42.0	34.3	65	55
			4F	62	95	3.6	13.7	95.5	22.4	42	34	42.0	34.3	65	55
			5F	62	95	3.6	17.7	96.0	22.4	42	34	42.0	34.3	65	55
			6F	62	95	3.6	21.7	96.7	22.3	42	34	42.0	34.3	65	55
	叠加值	海监渔政执法基地	1F	62	95	/	1.7	/	25.2	42	34	45.1	37.3	65	55
			2F	62	95	/	5.7	/	25.3	42	34	45.1	37.3	65	55
			3F	62	95	/	9.7	/	25.3	42	34	45.1	37.3	65	55
			4F	62	95	/	13.7	/	25.3	42	34	45.1	37.3	65	55
			5F	62	95	/	17.7	/	25.4	42	34	45.1	37.3	65	55
			6F	62	95	/	21.7	/	25.4	42	34	45.1	37.3	65	55
	雷达室	航标处	1F	62	165	32.4	1.7	167.8	17.5	45	37	45.0	37.0	65	55
			2F	62	165	32.4	5.7	167.1	17.5	45	37	45.0	37.0	65	55
			3F	62	165	32.4	9.7	166.6	17.6	45	37	45.0	37.0	65	55
	配电机房	航标处	1F	62	165	3.6	1.7	165.0	17.6	45	37	45.0	37.1	65	55
			2F	62	165	3.6	5.7	165.0	17.6	45	37	45.0	37.1	65	55
			3F	62	165	3.6	9.7	165.1	17.6	45	37	45.0	37.1	65	55
	叠加值	航标处	1F	62	165	/	1.7	/	20.6	45	37	48.0	40.1	65	55
			2F	62	165	/	5.7	/	20.6	45	37	48.0	40.1	65	55
			3F	62	165	/	9.7	/	20.7	45	37	48.0	40.1	65	55

表 7.3-2 可知，棉花岛雷达站周边声环境保护目标声环境质量满足《声环境质量标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求，即昼间 $\leq 65\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ 。

本项目柴油发电机仅在停电时启动，会产生设备噪声，由于柴油发电机一年中使用频率极低，因此，由柴油发电机产生的噪声属于偶发性的，对周边声环境保护目标影响很小，可忽略。

### 7.3.2 水环境影响分析

本项目雷达站运行期无废污水产生，VTS 中心不新增劳动定员，不新增污水排放量，因此不会对周围水环境产生不良影响。

### 7.3.3 固体废弃物影响分析

本项目建成后为无人值守雷达站，无办公垃圾等固体废物排放。

运行过程中产生的固体废物主要为少量废旧铅蓄电池，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废旧铅酸蓄电池属于危险废物，废物类别为“HW31 其他废物”，本项目产生的废旧铅蓄电池由更换 UPS 电源的厂家回收后统一消纳，不外排环境，因此，危险废物不会对周边环境造成不良影响。发电机房只有断电时才自启动柴油发电机，发电机检修时会产生少量的废机油，危废类别为“HW08 废矿物油和含矿物油废物”，检修时设置废机油收集桶，由售后检修人员统一收集后交由有资质的单位处理。



## 8 环境保护对策措施

### 8.1 施工期污染防治措施

#### 8.1.1 声环境污染防治措施

在施工过程中通过合理安排施工时间和规划施工作业点，在完善工程管理，采取禁止夜间施工、避免施工人员大声喧哗等措施的基础上，使噪声降到最低。此外项目施工的时间也较短，施工完成后，噪声影响将会消除，不会对环境产生较大影响。

#### 8.1.2 大气污染防治措施

施工过程中应采取以下措施：

- (1) 施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。
- (2) 对于施工道路应定期洒水，减少交通扬尘的产生。
- (3) 加强运输车辆管理，不使用违规车、报废车，使用合格的无铅汽油，必要时应加装汽车尾气处理装置。

采取上述环境保护措施后，项目施工期不会对区域环境空气质量造成长期影响。

#### 8.1.3 水污染防治措施

施工人员产生的生活污水可依托当地的生活污水处理设施处理，不会对周围水环境产生影响。在做好上述环保措施的基础上，施工过程中产生的废污水不会对周围水环境产生不良影响。

#### 8.1.4 固体废物污染防治措施

施工期的建筑垃圾应妥善堆放，尽量回收其中可以利用的部分材料，对没有利用价值的废弃物运送至环卫部门制定的建筑垃圾堆埋场；施工人员租用当地民房生活，生活垃圾应依托当地居民的生活垃圾处理设施，定期交由环卫部门清运。

在做好上述环保措施的基础上，可以使工程建设产生的固体废物处于可控制状态，不会对周围环境产生不良影响。

### 8.1.5 施工期生态保护措施

(1) 施工前对施工人员进行广泛宣传，增强他们保护野生动植物的意识，杜绝捕杀野生动物等行为；

(2) 尽量避免在动物繁殖季节进行施工，并禁止夜间施工，减少对其外出活动范围、觅食和繁殖产生影响；

(3) 严格控制施工作业范围和施工运输路线，在工程施工区设置警示牌，禁止施工人员和车辆进入到施工范围以外的区域，避免施工人员的非施工活动惊扰野生动物的栖息，减少对植被的破坏；

(4) 尽量减少材料堆放场等临时用地，临时占地结束后，应由建设单位进行生态恢复，将临时占地恢复土地原有的用途；

(5) 优选先进的施工手段，严格按照设计要求施工，减少开挖土石方量，减少建筑垃圾的产生，及时清除多余的土方和石料，严禁倾倒覆盖占地范围外植被。

(6) 为保证生态恢复质量，在土方开挖区应事先将表土剥离并单独存放，并采取临时防止水土流失的防护措施，将来恢复时作为植被恢复土源。施工完成后及时进行迹地恢复、绿化，尽可能使生物损失降到最低；

(7) 施工结束后及时清理固体废物，平整土地，并对施工扰动区域进行绿化处理和生态恢复措施，防止水土流失，改善生态环境；

(8) 对于废弃的建筑材料应进行回收外运处置，不得废弃在塔基周围，弃土弃渣等应清理干净，不得随意丢弃，影响生态环境。

## 8.2 营运期污染防治措施

### 8.2.1 电磁辐射污染防治措施

(1) 项目所在地要与相邻单位（主要是天线前方区域）及当地政府规划部门沟通，确保天线前方区域规划建设建筑高度符合雷达站天线前方净空区限制高度要求，保证新建及现有雷达天线正常工作，以及雷达天线对前方建筑电磁辐射影响符合公众电磁辐射环境管理目标值。

(2) 建设单位应设专人负责环境保护工作，并依据《电磁辐射环境保护管理办法》、《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）等规定，制定相应的规章制度，并组织实施，编制环境保护计划，作为工作目标的一个内容，纳入到工作规

划和计划中，做好环境统计。在雷达安装调试时，检查确认屏蔽角按照本项目设计要求设置。

(3) 环保人员和维修人员要加强岗位培训，上岗前应进行电磁辐射基础、电磁辐射防护规定及有关法律法规等方面知识的培训，经相关培训合格后方能上岗，提高各级管理人员和工作人员的环境保护意识和水平。

(4) 雷达系统装有故障自检和参数检测装置，建设单位应加强设备的运行维护，必须定期检查雷达设备及附属设施的性能，及时发现隐患并采取补救措施，确保雷达站安全可靠运行及人身安全。

(5) 在厂界设置电磁辐射警告标识。

(6) 紧急停机时，脉冲雷达发射机系统中控制保护系统模块使设备具备自我保护机制，可实现天线停止转动时，发射机不工作，进而不产生电磁辐射。

### 8.2.2 声污染防治措施

考虑到黄白咀、石城岛雷达站位于声环境功能 1 类区，工程运行期噪声源主要为机房空调室外机产生的噪声，因此本工程运行期声污染防治重点为空调室外机的降噪处理。本项目主要通过减震和距离衰减两种方式对空调室外机进行降噪处理，根据运行期声环境影响分析，空调室外机对周边声环境影响较小。

## 8.3 验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，本项目的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本建设项目正式投产运行前，建设单位应当根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》开展环境保护验收工作。

竣工环境保护验收是为了查清本工程环境保护措施落实情况，分析已采取环保措施的有效性，确定项目对环境造成的实际影响及可能存在的潜在影响，全面做好污染防治工作。项目建设试运行后，建设单位应进行环境保护竣工验收工作，竣工验收主要内容见表 8.4-1。

表 8.4-1 竣工环境保护验收一览表

内容 类型	排放源、污染物名称		污染防治设施名称	验收内容	验收标准
固体 废弃物	运行期	废铅蓄电池、废机油	废旧铅蓄电池以旧换新、废机油由售后检修人员统一收集。	核实废旧铅蓄电池及废机油最终去向。	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
噪声	运行期	空调噪声	采取减震、距离衰减措施。	厂界外 1m 及环境保护目标处，昼间及夜间 Leq（A）。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）； 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应功能区标准
生态	施工期	施工占地	按照原有土地利用类型进行植被恢复、绿化。	生态保护措施是否落实到位，是否引起水土流失。	/
电磁环境	运行期	雷达、VHF、微波天线	在雷达安装调试时，检查确认扫描角度按照本项目设计要求设置。	对电磁环境进行监测，功率密度和电场强度是否满足国家标准要求。	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）及《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T 10.3-1996）要求，及雷达站峰值功率密度 $<600\text{W}/\text{m}^2$ ，平均功率密度 $<0.6\text{W}/\text{m}^2$ ；VHF 基站电场强度 $<8.4853\text{V}/\text{m}$ ，功率密度 $<0.2\text{W}/\text{m}^2$ ；微波传输电场强度 $<14.15\text{V}/\text{m}$ ，功率密度小于 $0.55\text{W}/\text{m}^2$ 。

## 9 环境影响经济损益分析

### 9.1 环保投资

本工程总投资 4510 万元，环保投资共约 29 万元，约占总投资的 0.6%，主要包括水环境保护、大气环境保护、噪声减振措施、固废处理、生态修复、环境监测及建设管理费用等，具体详见表 9.1-1。

9.1-1 环保投资估算表

序号	项目和费用名称		投资（万元）	备注
工程准备期	噪声、电磁环境监测		5.2	
	小计		5.2	
工程施工期	施工生产收集和处理		1.7	临时修建沉淀池收集施工泥浆废水
	噪声影响减振措施		0.3	以管理为主
	固体废弃物处理		1.3	建筑垃圾收集装置及清运处理费
	环境空气保护		0.3	洒水、毡布遮盖建筑材料、宣传管理
	小计		8.8	
工程运营期	污染物处置	生活污水收集和处理	/	纳入海事局办公处环保投资
		固体废物收集和处理	1.3	
	生态修复	站区绿化	1.7	
	跟踪监测	噪声、电磁环境监测	16.1	
	环境管理	工程管理费用	0.7	
		宣传技术培训费	0.4	
	小计		20.2	
合计			29.0	

### 9.2 社会效益

VTS 系统可以有效减少船舶交通事故，增进船舶交通安全，维持良好的水

上交通秩序，按照大连 VTS 系统组织管理模式，将在以下几个方面产生效益：

（1）维护水上通航秩序，改善通航环境

在 VTS 电子眼的持续监控下，船舶违法行为明显减少，有效的维护了港口良好的通航秩序。

（2）良好的交通组织功能

通过 VTS 值班员的有效组织，可以大幅度提高通航水域的利用效率。减少了由于船舶无序交通可能造成的各种事故的发生。

（3）打击水上交通肇事逃逸，为事故调查提供证据

由于 VTS 有雷达、VHF 及电话等录像录音设备，且都有回放装置，一旦有水上交通事故发生，海事部门可以再现或模拟事故发生全过程，为事故调查、分清责任提供重要的证据。

（4）提高港口声誉，VTS 已成为现代港口的一个重要标志

通过 VTS 对其管理水域进行有序的管理，加强了船舶在港口的航行安全，提高了船舶的效率，使中外船舶对港口有安全感，港口的声誉得到提高，在航运市场上的竞争力大大增强。

综上所述，大连 VTS 已成为保障辖区船舶水上安全不可缺少的监管手段，通过本工程的建设，将进一步完善大连 VTS 系统的覆盖范围，进一步完善大连 VTS 系统的功能设计，具有较好的经济社会效益。

### 9.3 环境影响损益

本工程产生的负面环境影响主要为雷达天线的电磁辐射。根据本项目环境影响分析的结论，本项目对雷达站场界及周边环境敏感的电磁辐射影响均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值以及本项目环境管理目标限值的要求。此外，本项目环保投资仅为总投资额的 0.6%，相对其突出、深远的正面社会影响，项目表现为明显的正效益。

## 10 环境管理与监测计划

### 10.1 环境管理机构及职责

#### (1) 环境管理机构设置

为了加强该工程施工期的环境管理，严格控制新污染，保护和改善项目区环境质量，结合工程特点，施工单位环保部门应有业主安排的环保专职人员，专门负责本工程的环境保护管理工作。

#### (2) 施工期环境管理职责

为加强企业的环境保护管理工作，发挥环保管理部门的作用，本评价明确其环境管理的主要职责为：

- ①贯彻执行国家、地方环境保护法规和标准。
- ②随着工程进展情况，不断落实环评中的环境保护措施。领导并组织项目环境监测工作，建立监测档案。落实和协调环境监理工作。
- ③施工过程中监督各个施工期的环保措施实施情况，并对污染物排放情况进行记录、汇总。
- ④在施工过程中编制项目环境保护和环境监测计划，设计并组织实施；建立健全各种规章制度，并检查督促实施。按有关规定编制各种报告与报表，并负责向上级领导及环保部门呈报。
- ⑤协同当地环保部门处理与本项目有关的环境问题，以及公众提出的意见和建议，并做好统筹工作。
- ⑥负责宣传环保相关知识，提高施工人员环保意识。
- ⑦落实经环保行政主管部门批复的工程环境影响评价报告中的环境保护措施：在工程建设施工合同中应包括环境保护、水土保持有关条款，明确响应的责任与义务。

### 10.2 环境保护管理

大连海事局设置专门环境保护管理小组，主要职责是：

- (1) 贯彻、执行国家和市内各项环境保护方针、政策和法规；
- (2) 负责监督环境实施计划的编写，负责监督环保文件中所提出的各项环

保措施的落实情况；

(3) 组织制订污染事故处置计划，并对事故进行调查处理。

### 10.3 环境监测计划

制定环境监测计划是为了监督各项环保措施的落实，为环境保护措施的实施时间、方案提供依据。制定的原则是根据预测主要环境影响及可能超标的地段及指标而定，重点是各环境敏感地区。监测计划见表 10.3-1。

表 10.3-1 运行期环境监测计划

项目	监测项目	监测频次	监测点位	实施机构
雷达站、微波	功率密度 ( $\text{W}/\text{m}^2$ )	竣工环境保护验收 及有公众 投诉时	包含但不限于现状监测点	受委托的环境监测 机构
VHF 基站	电场强度 ( $\text{V}/\text{m}$ )			



## 11 评价结论

### 11.1 项目概况

本项目建设内容为：新建石城岛雷达站，迁建大港雷达站至棉花岛雷达站，更新改造黄白咀、大窑湾和三羊头 4 个雷达站设备，利旧接入 5 个雷达站。在棉花岛和石城岛雷达站同址建设甚高频（VHF）基站，更新改造部分站点原有甚高频和甚高频测向（VHF-DF）设备。新建石城岛雷达站微波传输线路，其余站点改为租用光纤传输。站点信息接入大连船舶交通管理系统中心，调整中心布局，并进行装修改造和更新处理设备。

土建内容：建设棉花岛、石城岛雷达站；对大连船舶交通管理系统中心及庄河市海上搜救中心值班室进行部分装修改造。

建设项目投资 4510 万元，环保投资 29.00 万元，约占总投资的 0.6%。工程建设周期 24 个月。

### 11.2 环境质量现状

#### （1）电磁环境质量现状

本次环评对建设区域电磁环境进行了监测，监测结果表明，项目周边区域电磁环境良好，电磁辐射监测值远远低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）公众曝露控制限值和环境管理目标限值。

#### （2）环境空气、水环境、声环境质量现状

根据《2023 年大连市生态环境状况公报》，三羊头雷达站、棉花岛雷达站、黄白咀雷达站、大窑湾雷达站、石城岛雷达站环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准的要求。

根据《2023 大连市生态环境状况公报》，14 处县级及以上饮用水水源地水质稳定达标。水质优良比例达到 100%，13 个地表水国考断面评价指标均达到相应水质考核目标。

声环境质量满足各站对应《声环境质量标准》（GB 3096-2008）要求。

## 11.3 环境影响评价

### （1）施工期环境影响

本项目雷达站施工期产生的污染主要为大气污染物粉尘、机械尾气，施工废水，施工人员产生的生活垃圾、建筑垃圾以及施工期设备噪声，会随着施工期的结束而消失，对环境的影响较小。

### （2）运行期环境影响

由于采用天线口面处的预测值来反应整个近场区场强情况是保守的，根据《舰船总体射频危害电磁场强测量方法》（GJB 1450-1992）附录 C3 矩形口径雷达近场功率密度估算方法预测雷达站单独运行时对评价范围内周边环境电磁影响，保守期间，增益采用远场区增益值，经预测，三羊头、棉花岛、黄白咀、大窑湾、石城岛雷达站单独运行时评价范围内近场区峰值功率密度及平均功率密度均远低于  $600\text{W}/\text{m}^2$ 、 $0.6\text{W}/\text{m}^2$  管理限值要求。

三羊头、棉花岛、黄白咀、大窑湾、石城岛雷达站 VHF 基站单独运行时，主瓣能扫到地面人体和周边环境敏感点的影响很小，小于  $8.48\text{V}/\text{m}$  的管理限值要求。

石城岛微波天线单独运行时，远近场都能满足  $0.55\text{W}/\text{m}^2$  的管理限值要求。

三羊头、棉花岛、黄白咀、大窑湾、石城岛雷达站考虑雷达、VHF、微波天线同时运行，叠加环境影响能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中关于公众暴露在多个频率电磁场中相关要求。

青岛某固态雷达站是国内已运行的固态雷达站，对其进行类比监测，监测结果表明：青岛某固态雷达正常运行时，其峰值等效辐射功率与本项目相当，其周边环境峰值功率密度远小于本项目管理限值要求，由峰值功率密度考虑本项目占空比后，平均功率密度也远小于本项目管理限值要求，由此也可以佐证本项目建成后，雷达对周边环境的影响很小。

运行过程中产生的固体废物主要为少量废旧铅蓄电池，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废旧铅酸蓄电池属于危险废物，废物类别为“HW31 其他废物”，本项目产生的废旧铅蓄电池由更换 UPS 电源的厂家回收后统一消纳，不外排环境，因此，危险废物不会对周边环境造成不良影响。发电机房只有断电时才自启动柴油发电机，发电机检修时会产生少量的废机油，危废类别为“HW08 废矿物油和含矿物油废物”，检修时设置废机油收集桶，由售后检修人员统一收

集后交由有资质的单位处理。

运行期，空调室外机噪声对厂界的影响满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）相应要求，声环境保护目标处噪声值满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应要求。

## 11.4 规划及产业政策符合性

本项目建设符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》第一类 鼓励类 第二十五项 水运 第 4 条 绿色平安航运：水上交通安全监管、航海保障和救助系统建设，内河型标准化、绿色化，船舶和码头油气回收设施建设建设范畴。项目的建设符合大连市城市发展规划及环境保护规划。

## 11.5 电磁辐射防护与监测

类比预测分析结果表明，本工程雷达站建成后电磁辐射对周边环境影响很小，500m 评价范围内均能够满足电磁环境管理限值。建设单位要跟政府规划部门沟通，确保雷达站前方区域规划建设建筑符合天线前方区域设置建筑限高要求，确保不会影响海事监管。

项目投入运营后，建设单位要及时开展项目竣工环保验收。

## 11.6 总结论

综上所述，本项目符合国家产业政策，项目选址符合城市发展规划；工程施工期的环境影响较小，并随着工程施工结束而消失；运营期，本项目环境影响因素主要为雷达天线、微波天线和 VHF 天线的电磁辐射，根据环境影响预测及类比监测的结论，本工程雷达站建成后电磁辐射对周边环境影响很小，满足 GB8702 电磁环境管理限值要求。通过认真落实本报告提出的各项环保措施要求，可缓解或消除工程建设可能产生的不利环境影响。

从环境保护角度讲，本项目建设是完全可行的。

## 12 附件

### 附件 1 项目可行性研究报告批复（交规划函〔2020〕668 号）

# 中华人民共和国交通运输部

交规划函〔2020〕668 号

## 交通运输部关于海事系统河北海事局 船舶交通管理系统改扩建工程等 2 个项目 可行性研究报告的批复

部海事局：

你局《关于河北海事局船舶交通管理系统改扩建工程可行性研究报告的请示》（海计装〔2020〕40 号）、《关于辽宁海事局大连船舶交通管理系统更新改造工程可行性研究报告的请示》（海计装〔2020〕77 号）收悉。经研究，批复如下：

一、为进一步加强相关海事辖区海事监管和服务能力，维护水上交通秩序，保障船舶航行安全，根据《国家水上交通安全监管和救助系统布局规划（2016 年调整）》和《交通运输支持系统“十三五”建设规划》，同意实施河北海事局船舶交通管理系统改扩建工程（项目代码：2019-000018-39-01-000901）和辽宁海事局大连船舶交通管理系统更新改造工程（项目代码：2019-000018-92-01-002084）2 个项目。

二、原则同意可行性研究报告推荐的总体方案，主要建设内容和规模如下：

(一)河北海事局船舶交通管理系统改扩建工程,改扩建后总体规模为“16 站 4 中心 1 协调中心”。

1. VTS 中心建设。完善河北海事局 VTS 协调中心系统架构,通过 4 个分支局的 VTS 中心获取信息,对辖区内的站点进行集中处理和显示。改造沧州 VTS 中心,更新相关处理设备。在大港海事处新增 VHF 操作终端。

2. 雷达站建设。在沧州海事局辖区新建 1 座雷达站,配置小型雷达系统、雷达数据处理器及软件、气象采集设备、防雷接地、UPS 电源等设备。配套建设 25 米高雷达塔及配电室。

3. 信息传输与网络系统建设。雷达站信息均通过租用公用网方式传输至所属 VTS 中心,配置必要的网络及安全设备。

4. 工程总投资额控制在 580 万元以内,在支持系统投资规模中统筹解决,视前期工作进展和中央资金等情况适时安排。

(二)辽宁海事局大连船舶交通管理系统更新改造工程,改造后总体规模为“11 站 1 中心”。

1. VTS 中心建设。更新大连 VTS 中心相关处理设备,新增庄河海事处 3 个操作终端,更新其他海事处 5 个操作终端和 11 个浏览终端。调整大连 VTS 中心布局,装修改造面积为 156 平方米,改造庄河海事处应急指挥办公室,面积为 197 平方米。

2. 雷达及 VHF 基站建设。新建石城岛雷达站,建设五层混凝土塔,总建筑面积 203 平方米。迁建大港雷达站至棉花岛雷达站,建设六层混凝土塔,总建筑面积 241 平方米。改造黄白咀、老

铁山、大窑湾、三羊头 4 座雷达站,修缮现有用房。配置雷达天线、收发机、雷达数据处理及环境监控系统、防雷接地等设备。石城岛、棉花岛雷达站同址新建 VHF 基站,4 个改造站点更新原有 VHF 设备。

3. 甚高频测向基站建设。改造黄白咀、大窑湾、矿石码头 3 座甚高频测向基站,配置测向天线阵、测向处理单元、测向接收机、干扰对消模块等设备。

4. 信息传输与网络系统建设。石城岛雷达站采用新建微波线路和租用公用网方式进行传输,迁建及改造雷达站数据均通过租用公用网方式传输至大连 VTS 中心,配置必要的网络及安全设备。

5. 工程总投资额控制在 5310 万元以内,在支持系统投资规模中统筹解决,视前期工作进展和中央资金等情况适时安排。

三、请你局统筹指导各建设单位,严格按照《交通运输部部属单位基本建设管理办法》(交规划发〔2020〕8 号)要求,做好下一阶段有关工作,注重选用本国工程、货物和服务。项目招标范围、招标形式等按有关法律法规和规定办理。2 个项目的初步设计文件由你局审批。

四、请建设单位严格落实国家关于节能环保、安全生产等方面的要求,并做好项目日常管理、人员培训、运维保障等工作,确保项目建成后实现预期目标。

五、本批复文件有效期限为 3 年,自批复之日计算。在批复文



件有效期内未开工建设项目,本批复自动失效。



(此件依申请公开)

抄送: 辽宁、河北海事局,部财务审计司、水运局。



# 中华人民共和国交通运输部

交规划函〔2024〕505号

## 交通运输部关于延长部分水上交通安全 保障能力建设项目工程可行性研究 报告批复有效期的意见

部海事局、长江航务管理局：

《交通运输部海事局关于申请延长部分已批复未开工项目工程可行性研究报告批复有效期的请示》（海计装〔2024〕104号）、《长航局关于申请延长部分已批复未开工建设项目工程可行性研究报告批复有效期的请示》（长航规〔2024〕93号）收悉。经研究，意见如下：

一、同意将《交通运输部关于广东海事局佛山（西江）船舶溢油应急设备库工程可行性研究报告的批复》（交规划函〔2018〕80号）等35个批复文件（见附件）有效期延长至2025年12月31日。

二、请组织项目单位严格按照《国家发展改革委关于修订印发〈防灾减灾救灾能力提升（应急救援及安全生产方向）中央预算内投资专项管理办法〉的通知》（发改投资规〔2024〕1025号）等要求做好下一步工作，推动相关项目尽快开工建设，认真落实安全生产、节能环保、严格控制建设楼堂馆所等有关要求，做好项目日常



管理、人员培训、运维保障等工作,确保项目建成后实现预期目标。

附件:延长有效期的工程可行性研究报告批复文件清单



(此件依申请公开)

附件

## 延长有效期的工程可行性研究报告 批复文件清单

序号	批 复 文 件 名 称	文 号
1	交通运输部关于广东海事局佛山(西江)船舶溢油应急设备库工程可行性研究报告的批复	交规划函〔2018〕80号
2	交通运输部关于福建海事局宁德海事工作船码头工程可行性研究报告的批复	交规划函〔2018〕721号
3	交通运输部关于上海海事局长江口海事监管基地配套工程可行性研究报告的批复	交规划函〔2019〕124号
4	交通运输部关于黑龙江海事局辖区渡口渡船和重点通航水域安全监管系统工程可行性研究报告的批复	交规划函〔2019〕368号
5	交通运输部关于天津海事局监管指挥系统建设工程可行性研究报告的批复	交规划函〔2019〕395号
6	交通运输部关于海事系统67艘20米级巡逻船建造项目可行性研究报告的批复	交规划函〔2019〕479号
7	交通运输部关于海事系统(辽宁、山东、福建、广东)7艘巡逻船建造项目可行性研究报告的批复	交规划函〔2019〕480号
8	交通运输部关于海事系统(黑龙江、河北、山东、浙江、深圳、广西)监管指挥系统建设工程可行性研究报告的批复	交规划函〔2019〕482号
9	交通运输部关于海事系统宁波南田海事工作船码头工程可行性研究报告的批复	交规划函〔2019〕778号
10	交通运输部关于海事系统广东海事局内河20米级巡逻船等2个项目可行性研究报告的批复	交规划函〔2019〕983号
11	交通运输部关于海事系统东海航海保障中心上海海岸电台改造工程等2个项目可行性研究报告的批复	交规划函〔2020〕21号
12	交通运输部关于海事系统天津海事局甚高频通信系统改扩建工程等4个项目可行性研究报告的批复	交规划函〔2020〕25号
13	交通运输部关于海事系统天津海事局趸船浮码头建造项目等2个项目可行性研究报告的批复	交规划函〔2020〕44号

— 3 —

序号	批 复 文 件 名 称	文 号
14	交通运输部关于海事系统浙江海事局舟山和台州船舶交通管理系统改扩建工程可行性研究报告的批复	交规划函〔2020〕249号
15	交通运输部关于海事系统山东海事局烟台船舶溢油应急设备库扩建工程等2个项目可行性研究报告的批复	交规划函〔2020〕247号
16	交通运输部关于海事系统辽宁海事局辽船浮码头工程可行性研究报告的批复	交规划函〔2020〕309号
17	交通运输部关于海事系统福建海事局船舶交通管理系统改造工程可行性研究报告的批复	交规划函〔2020〕311号
18	交通运输部关于海事系统福建海事局宁德赛岐船浮码头工程可行性研究报告的批复	交规划函〔2020〕454号
19	交通运输部关于海事系统上海海事局崇明海事工作船码头工程可行性研究报告的批复	交规划函〔2020〕565号
20	交通运输部关于海事系统黑龙江海事局大庆黎明湖海事工作船码头等3个项目可行性研究报告的批复	交规划函〔2020〕666号
21	交通运输部关于海事系统河北海事局唐山海事监管基地迁建工程等2个项目可行性研究报告的批复	交规划函〔2020〕667号
22	交通运输部关于海事系统河北海事局船舶交通管理系统改扩建工程等2个项目可行性研究报告的批复	交规划函〔2020〕668号
23	交通运输部关于广西海事局梧州海事工作船码头工程调整建设内容工程可行性研究报告的批复	交规划函〔2020〕669号
24	交通运输部关于海事系统福建海事局福州海事船浮码头改造工程可行性研究报告的批复	交规划函〔2020〕864号
25	交通运输部关于海事系统广西海事局桂林漓江船舶溢油应急设备库工程可行性研究报告的批复	交规划函〔2020〕863号
26	交通运输部关于海事系统广东海事局大型趸驳船码头工程可行性研究报告的批复	交规划函〔2021〕67号
27	交通运输部关于长江干线重庆以上段通信系统改扩建工程(重庆至宜宾船岸 VHF 通信系统升级改造工程)可行性研究报告的批复	交规划函〔2019〕140号
28	交通运输部关于长江海事局武汉工业港等3处救助点20米玻璃钢巡航救助船建造项目可行性研究报告的批复	交规划函〔2019〕393号
29	交通运输部关于长江海事局重庆白沙等6处救助点17米玻璃钢巡航救助船建造项目可行性研究报告的批复	交规划函〔2019〕392号

序号	批 复 文 件 名 称	文 号
30	交通运输部关于长航系统 20 米级新型高性能巡航救助船建造项目可行性研究报告的批复	交规划函〔2019〕877 号
31	交通运输部关于长航系统长江海事局趸船建造工程可行性研究报告的批复	交规划函〔2020〕72 号
32	交通运输部关于长航系统长江引航中心 20 米级新型引航交通船等 2 个项目可行性研究报告的批复	交规划函〔2020〕45 号
33	交通运输部关于长航系统长江海事局宜宾泸州 2 艘 30 米级 B 型巡航救助船建造项目可行性研究报告的批复	交规划函〔2020〕179 号
34	交通运输部关于长航系统长江干线船舶自动识别系统完善工程可行性研究报告的批复	交规划函〔2020〕262 号
35	交通运输部关于长航系统武汉水上监管救助技能训练基地扩建工程可行性研究报告的批复	交规划函〔2020〕580 号

抄送：部财务审计司、水运局。

— 6 —



## 附件 2 初步设计批复（海计装〔2021〕227 号）

# 交通运输部海事局文件

海计装〔2021〕227 号

### 交通运输部海事局关于辽宁海事局 大连船舶交通管理系统更新改造 工程初步设计的批复

辽宁海事局：

《辽宁海事局关于大连船舶交通管理系统更新改造工程初步设计的请示》（辽海计划〔2021〕94 号）收悉。经委托咨询，批复如下：

一、同意你局上报的辽宁海事局大连船舶交通管理系统更新改造工程（2019-000018-92-01-002084）初步设计方案。更新改造后，大连船舶交通管理系统（VTS）形成“11 站 1 中心”的布局规模。

— 1 —

## 二、同意总体方案

新建石城岛雷达站,迁建大港雷达站至棉花岛雷达站,更新改造黄白咀、老铁山、大窑湾和三羊头 4 个雷达站设备,利旧接入 5 个雷达站。在棉花岛和石城岛雷达站同址建设甚高频(VHF)基站,更新改造部分站点原有甚高频和甚高频测向(VHF-DF)设备。新建石城岛雷达站微波传输线路,其余站点改为租用光纤传输。站点信息接入大连船舶交通管理系统中心,调整中心布局,并进行装修改造和更新处理设备。

## 三、同意设备配置方案

(一)雷达子系统。在棉花岛、石城岛、黄白咀、大窑湾和三羊头 5 个雷达站各配置 1 副 18 英尺(ft)及以上雷达天线,在石城岛和老铁山 2 个站点各配置 2 台固态雷达收发机(1 主 1 备),在棉花岛、黄白咀、大窑湾和三羊头 4 个站点各配置 1 台固态雷达收发机,配置 6 套维修终端、随机附件及易耗品等。

### (二)甚高频通信子系统

1. 在棉花岛和石城岛 2 个站点同址建设甚高频基站,更新改造黄白咀、大窑湾、老铁山和三羊头 4 个站点基站设备,在棉花岛、石城岛、黄白咀、大窑湾和老铁山 5 个站点各配置 3 副天线和 3 台收发机,在三羊头站点配置 2 副天线和 2 台收发机,配置天线馈线及避雷器等配套设备。

2. 在大连船舶交通管理系统中心配置 2 套甚高频控制服务器(含软件,1 主 1 备)、1 台主控语音网关和 1 套语音管理计算机及



软件,更新现有 12 套甚高频操作面板。更新大连海事局及长兴岛、旅顺、普兰店、大窑湾海事处的 5 套甚高频操作面板,新建庄河海事处 3 套甚高频操作面板。

(三)甚高频测向子系统。更新黄白咀、大窑湾和矿石码头 3 个站点甚高频测向设备,包括测向天线阵、测向处理单元、测向接收机、干扰对消模块等。

#### (四)信息传输及网络子系统

1. 在棉花岛、石城岛、黄白咀、大窑湾、老铁山、三羊头、葫芦山咀、塔山、黄泥川、大顶山和矿石码头 11 个站点各配置 1 台 24 口网络交换机和 1 台端站级路由器。

2. 在石城岛雷达站配置 2 副 1.5 米口径微波天线(天线分集)和 1 台(1+1)微波信道机,在庄河海事处配置 1 副 1.5 米口径微波天线和 1 台(1+1)微波信道机。

3. 在大连海事局及旅顺、长兴岛、普兰店、大窑湾海事处操作终端各配置 1 台 24 口网络交换机和 1 台端站级路由器。在庄河海事处配置 1 台端站级路由器和 1 台 48 口交换机。在大连船舶交通管理系统中心配置 2 台中心级路由器、3 台 48 口交换机、1 台网络管理计算机及软件。

4. 在大连船舶交通管理系统中心配置 2 台防火墙、1 台堡垒机、6 套主机防毒软件,配置日志审计系统、数据库审计系统、漏洞扫描设备各 1 套,配置 1 台备份一体机、1 套机房门禁系统。

(五)雷达数据处理子系统。在石城岛和老铁山 2 个站点各配



置 2 套雷达数据处理设备及软件(1 主 1 备)。在棉花岛、黄白咀、大窑湾和三羊头 4 个站点各配置 1 套雷达数据处理设备及软件。在大连船舶交通管理系统中心配置 2 台多传感器综合处理器和 2 套综合处理软件(双机热备)。

(六)交通显示子系统。在大连船舶交通管理系统中心配置 12 套操作终端设备、1 套小间距 LED 显示屏,分别在 19 楼会议室和 6 楼信息化值班室各配置 1 套操作终端,在值班长台配置 2 台数据录入计算机。在庄河海事处新建 3 个操作终端,更新大连海事局以及大窑湾、旅顺、长兴岛、普兰店海事处 5 个操作终端和 11 处浏览终端。

(七)管理信息子系统。新建开发管理信息数据库,在大连船舶交通管理系统中心配置 2 台管理信息服务器(1 主 1 备),开发定制相应配套管理信息服务软件,并在中心 12 个操作台上配置 1 台客户端计算机等。

(八)记录重放子系统。在大连船舶交通管理系统中心新建 2 台记录重放服务器和 2 套记录重放软件(双机热备),并配置 1 台磁盘阵列存储器。

(九)支持保障子系统。在石城岛雷达站新建 1 套气象设备,在石城岛、黄白咀、大窑湾和三羊头 4 个站点各配置 1 台 30 千瓦(kw)自动启动柴油发电机。在棉花岛、石城岛、黄白咀、大窑湾、老铁山和三羊头 6 个站点各配置 1 套 15 千伏安(kVA)延时 3 小时(h)的不间断电源(UPS)、1 套防雷接地设备等。在庄河海事处

配置1套15千伏安延时1小时的不间断电源等。扩容大连船舶交通管理系统中心不间断电源,增配1台16千伏安功率模块设备及电池等。

#### 四、同意土建工程方案

(一)在辽宁海事局船员考试中心现有用房内建设棉花岛雷达站。雷达站总建筑面积240.7平方米、高37.38米,主体结构采用钢筋混凝土筒体塔楼结构,雷达塔采用桩基础和筏板基础,桩基础为冲孔灌注桩。

(二)在庄河石城岛半山腰建设石城岛雷达站,雷达站总建筑面积203.6平方米、高32.34米,主体结构采用钢筋混凝土筒体塔楼结构,雷达塔采用浅基础和锚杆基础。

(三)对大连船舶交通管理系统中心进行部分装修改造,面积约156平方米,包括屋面保温防水改造、机房改造、视频会议室改造、上机准备室改造,增设和改造机房及室内空调。

(四)对庄河市海上搜救中心值班室进行部分装修改造,面积约197平方米,包括值班室及设备机房改造、搜救指挥室改造、上机准备室改造、增设室内和机房空调。

五、同意安全、环保节能、运行管理与维护等专题设计方案。

六、为确保工程顺利实施,请你局抓紧落实设台许可和频率许可的报批工作,并在系统正式投入运行前做好相关工作。

七、本工程总概算核定为5310.00万元(详见附件1)。

八、本工程建设周期为24个月。

九、请你局按照《交通运输部部属单位基本建设管理办法》(交规划发〔2020〕8号),认真做好下一阶段工作,严格控制建设规模、标准和投资,合理控制工程进度,保证工程质量,确保工程建成后可顺利接入综合监管指挥系统。设备采购过程按照国家法律法规、产业政策以及相关管理规定,优先采购国产系统和设备。在签订工程相关合同的同时,根据部有关规定签订廉政合同。

附件: 1. 工程概算表  
2. 主要设备配置表



(此件依申请公开)

### 附件3 辽宁海事局大连船舶交通管理系统更新改造工程分期建设说明

## 关于辽宁海事局大连船舶交通管理系统更新改造工程分期建设的说明

根据《交通运输支持系统“十三五”发展规划》、《交通运输部关于海事系统河北海事局船舶交通管理系统改扩建工程等2个项目可行性研究报告的批复》（交规划函[2020]668号）、《交通运输部关于延长部分水上交通安全保障能力建设项目工程可行性研究报告批复有效期的意见》（交规划函[2024]505号）、《交通运输部海事局关于辽宁海事局大连船舶交通管理系统更新改造工程初步设计的批复》（海计装[2021]227号），大连海事局拟实施大连船舶交通管理系统更新改造工程，建设内容包括：新建石城岛雷达站，迁建大港雷达站至棉花岛雷达站，更新改造黄白咀、老铁山、大窑湾和三羊头4个雷达站设备，利旧接入5个雷达站。在棉花岛和石城岛雷达站同址建设甚高频（VHF）基站，更新改造部分站点原有甚高频和甚高频测向（VHF-DX）设备。新建石城岛雷达站微波传输线路，其余站点改为租用光纤传输。站点信息接入大连船舶交通管理系统中心，调整中心布局，并进行装修改造和更新处理设备。项目总概算核定为5310万，工程建设周期24个月。更新改造完成后，大连船舶交通管理系统（VTS）形成“11站1中心”的布局规模。

我单位根据资金下达及工程建设进度安排，拟分两期建设，一期建设内容包括：新建石城岛雷达站，迁建大港雷达站至棉花岛雷达站，更新改造黄白咀、大窑湾和三羊头 4 个雷达站设备，利旧接入 5 个雷达站。在棉花岛和石城岛雷达站同址建设甚高频（VHF）基站，更新改造部分站点原有甚高频和甚高频测向（VHF-DF）设备。新建石城岛雷达站微波传输线路，其余站点改为租用光纤传输。站点信息接入大连船舶交通管理系统中心，调整中心布局，并进行装修改造和更新处理设备，一期投资额 4510 万元，建设周期 24 个月。二期建设内容包括更新改造老铁山雷达站，包括更新改造雷达发射机及 VHF 基站，二期投资额 800 万元，建设周期 2 个月。

特此说明。

中华人民共和国大连海事局

2025 年 8 月 13 日



## 附件 4 环评授权委托书

### 环评授权委托书

核工业北京化工冶金研究院：

我局现委托贵院承担工程环境影响评价工作，请贵院根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等相关法律法规的规定，尽快对辽宁海事局大连船舶交通管理系统更新改造工程开展环境影响评价工作，按时提交该工程《环境影响报告书》。

相关环评咨询费用，以双方签订的合同为准。

中华人民共和国大连海事局

2024年12月23日





## 附件 5 “十三五”规划中期评估海事系统重点推进项目库

# 交通运输部海事局

海计装函〔2018〕975 号

### 交通运输部海事局关于进一步做好 计划装备工作的通知

澜沧江、呼伦贝尔海事局，各直属海事局，各航海保障中心：

为进一步做好海事“十三五”期建设规划项目落实工作，不断提升计划装备管理水平，确保建设项目的顺利实施，结合部印发的《“十三五”交通运输专项建设规划中期评估调整方案》、2018 上半年基本建设项目检查情况及当前海事建设项目管理中出现的新问题，就进一步做好计划装备工作通知如下：

#### 一、全力推进“十三五”建设规划项目前期工作

各单位按印发的“十三五”规划中期评估海事系统重点推进项目库(以下简称“项目库”)，认真梳理项目前期工作进展情况，细化项目前期工作时间表和路线图，明确责任主体，层层抓好落实。2019 年 12 月底之前，各单位应完成项目库中本单位全部项目可行性研究报告上报工作。储备项目暂不开展前期工作。

部对项目库中 2018—2020 年新开工的同类项目进行合并，各单位要切实做好合并项目前期统筹协调工作，原则上合并项目

应合并编制项目可行性研究报告，确因建设条件短期内无法同步落实的，可分别编制项目可行性研究报告。

各单位要认真落实好“全国投资项目在线审批监管平台”使用要求，上报项目可行性研究报告前要完成监管平台登记录入工作，并将登记单附于上报的项目可行性研究报告中，项目后续阶段相应审批环节要在规定的时间及时录入监管平台。

## 二、认真做好项目委托技术咨询工作

各单位要进一步提高项目前期工作的质量，认真做好与设计单位沟通协调工作，根据技术咨询单位出具的技术咨询意见，按规定时间（7个工作日）完成相关文件的修改工作。对无故拖延，长期不上报修改文件的项目，该项目前期工作质量直接评定为最低档次，同时部海事局将做退文处理，当年不再受理该项目审核工作。

## 三、切实加强招标投标管理工作

各单位要严格落实国家有关法律法规和部门规章制度，做好项目招标方案、招标文件和评标结果的审核备案工作，切实履行职责，加强招标投标管理。根据《必须招标的工程项目规定》及政府采购限额标准，部海事局只受理依法必须招标项目的招标备案工作。

### （一）确定招标采购项目属性

各单位要严格按《政府采购品目分类目录》确定采购项目属性，并选择适用的法律法规和管理规定。属工程类项目招标投标管理工作执行《中华人民共和国招标投标法》《中华人民共和国



招标投标法实施条例》及标准招标文件等管理规定，属货物和服务类项目招标投标管理工作执行《政府采购货物和服务招标投标管理办法》及政府集中采购目录和限额标准。无法确定项目属性时，按照有利于采购项目实施的原则确定。

## （二）规范招标代理机构行为

各单位要择优选择招标代理机构。对出现重大招标文件编制错误、屡次出现同类错误以及招评标文件多次被上级机关退回的招标代理机构，要严格把关、加强管理。各单位要进一步规范招标代理机构行为，对逾期送达或者未按照招标文件要求密封的投标文件，招标代理机构应当当场拒收，不得以强迫投标人举手表决或出具书面不投诉承诺等非法方式，决定逾期送达或者未按照招标文件要求密封的投标文件进入评审程序。

## （三）强化招标文件编制审核

对招标文件，要重点审核投标资格要求、项目负责人资格要求、有无不合理条件限制或排斥潜在投标人和对潜在投标人实施歧视待遇、评标标准和方法、招标信息发布媒介、安全措施和安全经费使用要求、节能和环保措施、项目招标适用的法律法规和规章制度等内容。

1.各单位要根据项目类型，依据《建筑企业资质标准》《工程设计资质标准》《工程勘察资质标准》《工程监理企业资质标准》等规定，确定投标人的资格要求。不得以与项目实施无关的资质要求或特定行业业绩限制或排斥潜在投标人。非法律法规或

政府有关部门规定的资质要求，一律不得作为投标人资格条件要求。

2.各单位要认真落实《招标公告和公示信息发布管理办法》，工程类项目招标信息发布应选择在中国招标投标公共服务平台或项目所在地省级电子招标投标公共服务平台。

3.各单位要严格依据法律法规、部门规章制度和标准招标文件，认真审核招标文件评标标准和方法，评审因素的设定应当与招标标的物相关，包括投标报价、技术或者服务水平、履约能力、售后服务等。资格条件不得作为评审因素。

4.对已审核备案的招标文件，各单位不得以澄清为由实质性改变招标标的、资格条件、主要技术指标和评分办法。若实质性修改招标文件，应重新备案。

#### （四）及时备案评标报告

各单位应自确定中标人之日起15日内，向招标投标备案部门提交评标报告，评标报告备案完成后，方可与中标人签订合同。

#### 四、加快推进项目实施工作

各单位要切实提高执行意识，建立健全基本建设项目预算执行责任制度，进一步加强项目建设过程跟踪管理，严格执行在建基本建设项目月度投资计划执行情况上报制度，于每月5日前完成上一月度投资计划和形象进度执行情况的报送。对于建设工期超过3年（从项目年度投资计划下达起始年算起）的建设项目，要实行专人负责制度，指派专人督导项目实施，及时分析、跟踪和通报有关情况，掌握项目建设动态，确保建设项目依法实

施，按期完成。对投资计划已全部下达完成后超过 12 个月仍未完工或未办理竣工验收手续的项目，要制订整改推进措施，并于 2018 年 10 月底之前完成竣工验收工作。对上年结存资金较大的项目，应加快结存资金支付工作，原则上 7 月底之前结存资金需全部执行完成。

#### **五、认真做好“海事基础设施管理布局显示系统”数据维护工作**

各单位要指派专人负责“海事基础设施管理布局显示系统”数据维护工作，保证系统数据的及时更新和完整准确。目前，部正在开展《国家水上安全监管和救助系统总体布局规划》编制工作，为准确掌握海事系统基本信息，各单位要组织人员重新核对系统数据，并于 2018 年 8 月 15 日之前完成。

#### **六、高质量完成计划装备基础性课题研究工作**

各单位要按印发的计划装备基础性课题研究任务分工及规定时间节点提交研究成果。牵头单位要做好协调推进，落实责任，配合单位要协助做好课题研究工作，形成合力，高质量完成课题研究任务，切实发挥课题研究对规划和政策制定的支撑作用，促进安全监管和航海保障能力建设，夯实发展基础。

#### **七、严格落实安全生产管理责任**

各单位要严格按照《中华人民共和国安全生产法》《建设工程安全生产管理条例》《公路水运工程安全生产监督管理办法》《公路水运工程平安工地建设管理办法》等规定，认真履行建设单位的安全生产管理责任，健全内部安全管理制度，采取有效措

施，加强工程安全生产责任监督，切实做好工程安全生产条件落实工作。各单位要认真组织开展安全生产教育培训，确保建设单位从业人员安全生产教育培训全覆盖。各单位要进一步加大施工现场安全监管力度，及时消除各类安全隐患，确保不发生工程安全生产事故。

附件：“十三五”规划中期评估海事系统重点推进项目库



抄送：部综合规划司，局通航处、危防处、船员处、信息处。

“十三五”规划中期评估海事系统重点推进项目库

“十三五”规划中期评估海事系统重点推进项目库																		
序号	项目名称	项目类别	建设性质	建设规模	开工时间	投资额（万元）										前期工作情况		备注
						合 计		“十二五”投资		“十三五”投资		“十四五”投资		16-17年下达				
总投资	到位投资	总投资	到位投资	总投资	到位投资	总投资	到位投资	总投资	到位投资	总投资	到位投资	总投资	到位投资	总投资	到位投资			
	辽宁海事局			25		6000	6000	0	0	4000	4000	0	2000	2000		初设		
II	2018-2020年新开项目					5000	5000	0	0	4000	4000	0	2000	2000				
13	辽宁港航民生和海上船舶交通管理系统更新改造工程	国家规划	改建	大连海事局更新泊位达站及主要设备、新建庄河、长岭岛港雷达站、葫芦岛港更新新建泊位中心并将与鞍山港雷达站等引入。	2019	2020	6000	6000			4000	4000	2000	2000				

## 附件 6 监测报告（2025HYFX-04974）



### 检测报告

编号：2025HYFX-04974

项目名称：大连船舶交通管理系统更新改造工程

委托单位：中华人民共和国大连海事局

检测类别：委托检测

签发

李果

审核

孙浩

编制

张厚军

中核化学计量检测中心

核工业北京化工冶金研究院分析测试中心

签发日期：2025 年 2 月 13 日

第 1 页 共 14 页



## 注意事项

1. 原始记录在本中心只保存六年。
2. 报告无检测专用章无效。
3. 复制报告未重新加盖检测专用章无效。
4. 报告无签发人签字无效。
5. 对报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向本中心提出。
6. 报告仅对委托样品负责。

**单位名称：中核化学计量检测中心**

**核工业北京化工冶金研究院分析测试中心**

**单位地址：北京市通州区九棵树 145 号**

**通讯地址：北京 234 信箱 102 分箱**

**邮政编码：101149**

**联系人：刘志超 李梁**

**电话：(010) 551674334 51674270**

编号：2025HYFYX-04974

中核化学计量检测中心  
核工业北京化工冶金研究院分析测试中心

项目名称	大连船舶交通管理系统更新改造工程					
委托单位	中华人民共和国大连海事局					
检测地点	大连市老铁山、三羊头、大窑湾、黄白咀、棉花岛、石城岛 6 个雷达站周边					
检测内容	电场强度、噪声					
点位数量	电场强度 84 个、噪声 30 个					
检测日期	2025 年 1 月 3 日、4 日、8 日、9 日、12 日、13 日					
检测的环境条件	时间		天气	温度 (°C)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)
	2025 年 1 月 3 日	昼间	晴	2~4	38~40	2.6~3.0
		夜间	晴	0~1	48~50	2.2~2.3
	2025 年 1 月 4 日	昼间	晴	4~7	44~49	2.1~2.5
		夜间	晴	1~2	58~60	1.8~2.0
	2025 年 1 月 8 日	昼间	晴	-5~-1	43~46	2.7~3.5
		夜间	晴	-6~-5	45~46	2.2~2.4
	2025 年 1 月 9 日	昼间	晴	-9~-6	40~57	4.0~4.2
		夜间	晴	-9~-8	33~36	2.6~2.8
	2025 年 1 月 12 日	昼间	晴	-2~0	40~45	1.8~2.0
		夜间	晴	-7~-6	44~53	1.8~2.2
	2025 年 1 月 13 日	昼间	多云	0~2	56~59	2.0~2.2
		夜间	多云	-3~-2	54~55	2.0~2.2
检测依据	<p>《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T 10.2-1996)</p> <p>《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)</p> <p>《声环境质量标准》(GB 3096-2008)</p>					
仪器设备	规格型号	性能指标		检定/校准机构及有效期		
	综合场强仪 SEM-600&RF-40 (编号: YQ-IJ-0068)	工作频率: 200MHz~40GHz 量程: 0.8V/m~800V/m		中国计量科学研究院: 2024 年 8 月 12 日~2025 年 8 月 11 日		



编号：2025HYYFX-04974

选频电磁辐射分析仪 OS-4P&SRF-06 (编号:YQ-HJ-0165)	响应频率: 30MHz~6GHz 量程: 1mV/m~300V/m	广州广电计量检测股份有限公司: 2024年3月12日~2025年3月11日
多功能声级计 AWA6 228+ (编号:YQ-HJ-0070)	工作频率: 20Hz~12.5kHz 量程: 30dB~130dB	中国计量科学研究院: 2024年6月24日~2025年6月23日
声校准器 AWA6021A (编号:YQ-HJ-0169)	声压级: 94dB±0.3dB 频率: 1000Hz±1%	中国计量科学研究院: 2024年6月24日~2025年6月23日

—————本页以下空白—————

编号：2025HYFX-04974

表 1 棉花岛雷达站电磁场检测结果

序号	检测点位	测点与天线水平距离 (m)	地形高差 (m)	电场强度 200MHz~40GHz (V/m)	电场强度 30MHz~200MHz (V/m)
监测参数：本站未建，站址海拔 2m 监测仪器探头距立足平面 1.7m。					
1	拟建站址中心	0	0	1.15	0.098
2	雷达站西南侧 50m	50	0	1.05	0.078
3	雷达站西南侧 100m	100	0	1.17	0.082
4	雷达站西南侧 150m	150	0	1.20	0.075
5	雷达站东南侧 200m	200	0	1.23	0.063
6	雷达站东南侧 250m	250	0	1.13	0.066
7	雷达站东南侧 300m	300	0	1.15	0.071
8	雷达站东南侧 350m	350	0	1.10	0.065
9	雷达站东南侧 400m	400	0	1.18	0.069
10	雷达站东南侧 450m	450	0	1.12	0.077
11	雷达站南侧 500m	500	0	1.12	0.072
12	海监渔政执法基地 1F	95	0	1.08	0.090
13	海监渔政执法基地 3F	95	0	1.17	0.098
14	海监渔政执法基地 5F	95	0	1.09	0.078
15	辽宁海事局船员考试中心 1F	15	0	0.92	0.080
16	辽宁海事局船员考试中心 3F	15	0	1.05	0.082
17	辽宁海事局船员考试中心 5F	15	0	1.20	0.082
18	天鸿水产公司 1F	75	0	1.12	0.124
19	天鸿水产公司 3F	75	0	1.15	0.112
20	航标处 1F	165	0	1.33	0.102
21	航标处 3F	165	0	1.65	0.120
22	祥云公司 1F	255	0	0.98	0.108
23	祥云公司 3F	255	0	1.16	0.099
24	瑞驰集团 1F	190	0	1.17	0.123

编号：2025HYFEX-04974

25	瑞驰集团 3F	190	0	1.15	0.116
26	一重集团	90	0	1.28	0.088
27	棉花岛码头-办公楼 1F	200	0	1.43	0.195
28	棉花岛码头-办公楼 3F	200	0	1.48	0.198
29	棉花岛村-宴海楼 1F	315	0	1.57	0.122
30	棉花岛村-宴海楼 4F	315	0	1.61	0.128

表 2 石城岛雷达站电磁场检测结果

序号	检测点位	测点与天线水平距离 (m)	地形高差 (m)	电场强度 200MHz~40GHz (V/m)	电场强度 30MHz~200MHz (V/m)
监测参数：本站未建，站址海拔 93m，监测仪器探头距立足平面 1.7m。					
1	拟建站址中心	0	0	1.20	0.038
2	雷达站西北侧 50m	50	5	1.03	0.045
3	雷达站西北侧 100m	100	14	1.08	0.049
4	雷达站西北侧 150m	150	16	1.03	0.038
5	雷达站西北侧 200m	200	23	1.05	0.036
6	雷达站西侧 250m	250	26	1.03	0.040
7	雷达站西南侧 300m	300	28	1.05	0.042
8	雷达站西南侧 350m	350	31	1.04	0.041
9	雷达站西南侧 400m	400	34	1.12	0.036
10	雷达站西南侧 450m	450	36	1.09	0.038
11	雷达站西南侧 500m	500	38	1.10	0.039
12	山后屯民房	340	71	1.20	0.053
13	桑树底民房 1F	260	62	1.31	0.081
14	桑树底民房 2F	260	62	1.17	0.088
15	银窝民房 1F	400	72	1.18	0.060
16	银窝民房 2F	400	72	1.15	0.065

编号：2025HYFX-04974

表 3 老铁山雷达站电磁场检测结果

序号	检测点位	测点与天线水平距离（m）	地形高差（m）	电场强度 200MHz~40GHz （V/m）	电场强度 30MHz~200MHz （V/m）
监测参数：本站为改扩建，监测时现有设备为关机状态，站址海拔 72m，监测仪器探头距立足平面 1.7m。					
1	雷达站西侧 35m	35	0	1.08	0.045
2	雷达站西南侧 170m	170	72	0.85	0.038
3	黄渤海分界线风景区-凉亭	85	17	1.46	0.074
4	黄渤海分界线风景区-游客中心 1F	300	16	1.25	0.050
5	黄渤海分界线风景区-游客中心 2F	300	16	1.12	0.054
6	航标处-库房	15	0	1.10	0.043
7	航标处-办公室	130	7	1.31	0.075

表 4 三羊头雷达站电磁场检测结果

序号	检测点位	测点与天线水平距离（m）	地形高差（m）	电场强度 200MHz~40GHz （V/m）	电场强度 30MHz~200MHz （V/m）
监测参数：本站为改扩建，监测时现有设备为关机状态，站址海拔 45m，监测仪器探头距立足平面 1.7m。					
1	雷达站西南侧 200m	200	43	0.95	0.114
2	雷达站西南侧 250m	250	45	0.92	0.104
3	雷达站西南侧 300m	300	45	0.96	0.098
4	雷达站西南侧 350m	350	45	0.93	0.111
5	雷达站西南侧 400m	400	45	0.98	0.107
6	雷达站西南侧 450m	450	45	0.89	0.104
7	雷达站西南侧 500m	500	45	0.90	0.106
8	旅顺新港地铁站	450	43	1.09	0.076
9	旅顺新港码头-值班室	310	43	1.16	0.085



编号：2025HYFX-04974

表 5 大窑湾雷达站电磁场检测结果

序号	检测点位	测点与天线水平距离（m）	地形高差（m）	电场强度 200MHz~40GHz （V/m）	电场强度 30MHz~200MHz （V/m）
监测参数：本站为改扩建，监测时现有设备为关机状态，站址海拔 5m，监测仪器探头距立足平面 1.7m。					
1	雷达站北侧 50m	50	0	0.88	0.066
2	雷达站北侧 100m	100	0	0.86	0.064
3	雷达站北侧 150m	150	0	0.98	0.069
4	雷达站北侧 200m	200	0	0.95	0.061
5	雷达站北侧 250m	250	0	0.90	0.066
6	雷达站北侧 300m	300	0	0.94	0.064
7	雷达站北侧 350m	350	0	0.93	0.062
8	雷达站北侧 400m	400	0	0.87	0.065
9	雷达站北侧 450m	450	0	0.85	0.068
10	散粮码头-老计量楼 1F	30	0	1.03	0.116
11	散粮码头-老计量楼 3F	30	0	1.11	0.110
12	散粮码头-老计量楼 5F	30	0	1.26	0.114
13	散粮码头-新计量楼 1F	275	0	1.35	0.161
14	散粮码头-办新计量楼 5F	275	0	1.30	0.160
15	散粮码头-办新计量楼 8F	275	0	1.33	0.179

表 6 黄白咀雷达站电磁场检测结果

序号	检测点位	测点与天线水平距离（m）	地形高差（m）	电场强度 200MHz~40GHz （V/m）	电场强度 30MHz~200MHz （V/m）
监测参数：本站为改扩建，监测时现有设备为关机状态，站址海拔 79m，监测仪器探头距立足平面 1.7m。					
1	雷达站北侧 300m	300	74	1.08	0.105
2	雷达站北侧 350m	350	74	1.20	0.121
3	雷达站北侧 400m	400	74	1.12	0.115

编号：2025HYFX-04974

4	雷达站北侧 450m	450	74	1.18	0.135
5	雷达站北侧 500m	500	74	1.22	0.133
6	海之韵公园	420	74	1.30	0.156
7	商铺	85	52	1.14	0.085

表 7 棉花岛雷达站噪声检测结果

序号	检测点位	2025 年 1 月 12 日	
		昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
1	东厂界外 1m	45	39
2	南厂界外 1m	45	37
3	西厂界外 1m	44	37
4	北厂界外 1m	44	38
5	辽宁海事局船员考试中心	44	37
6	海监渔政执法基地	42	34
7	航标处	45	37

表 8 石城岛雷达站噪声检测结果

序号	检测点位	2025 年 1 月 13 日	
		昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
1	东厂界外 1m	42	34
2	南厂界外 1m	42	35
3	西厂界外 1m	42	34
4	北厂界外 1m	43	34

表 9 老铁山雷达站噪声检测结果

序号	检测点位	2025 年 1 月 8 日	
		昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
1	东厂界外 1m	51	39
2	南厂界外 1m	50	39
3	西厂界外 1m	51	40
4	北厂界外 1m	50	41

编号: 2025HYAFX-04974

5	黄渤海分界线风景区-凉亭	46	36
6	航标处-办公室	48	40

表 10 三羊头雷达站噪声检测结果

序号	检测点位	2025 年 1 月 9 日	
		昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
1	东厂界外 1m	48	41
2	南厂界外 1m	48	40
3	西厂界外 1m	48	41
4	北厂界外 1m	48	41

表 11 大窑湾雷达站噪声检测结果

序号	检测点位	2025 年 1 月 4 日	
		昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
1	东厂界外 1m	53	47
2	南厂界外 1m	53	47
3	西厂界外 1m	52	46
4	北厂界外 1m	53	46

表 12 黄白咀雷达站噪声检测结果

序号	检测点位	2025 年 1 月 3 日	
		昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
1	东厂界外 1m	43	39
2	南厂界外 1m	44	38
3	西厂界外 1m	45	38
4	北厂界外 1m	45	38
5	商铺	43	38

编号：2025HYYFX-04974



图1 棉花岛雷达站检测点位示意图

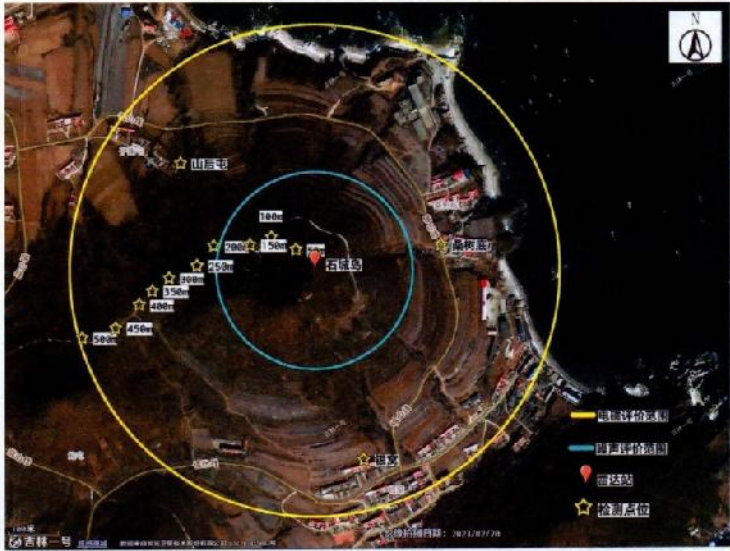


图2 石城岛雷达站检测点位示意图



编号：2025HYVFX-04974

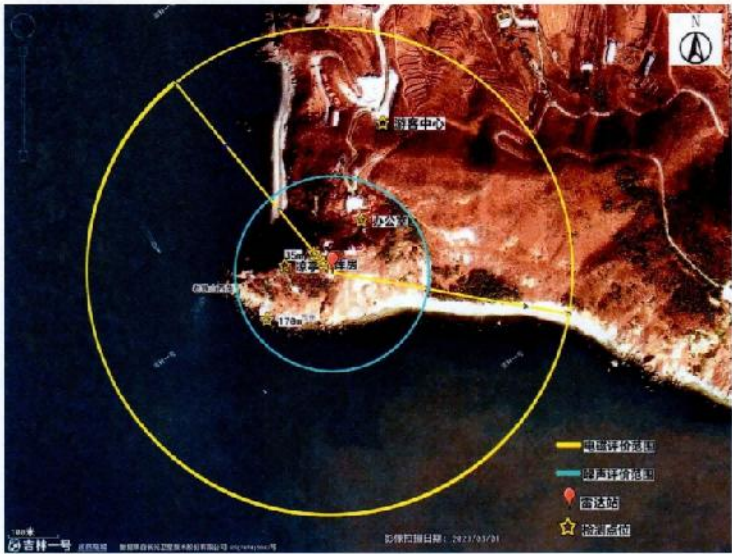


图3 老铁山雷达站检测点位示意图

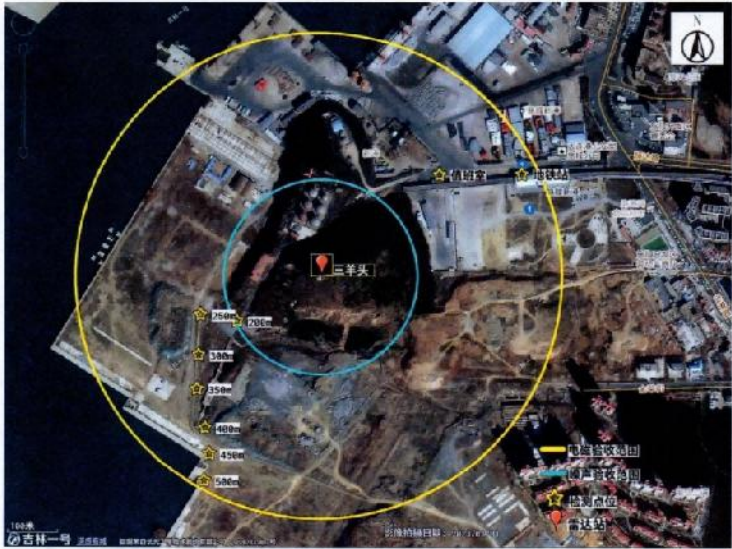


图4 三羊头雷达站检测点位示意图

编号：2025HYYFX-04974

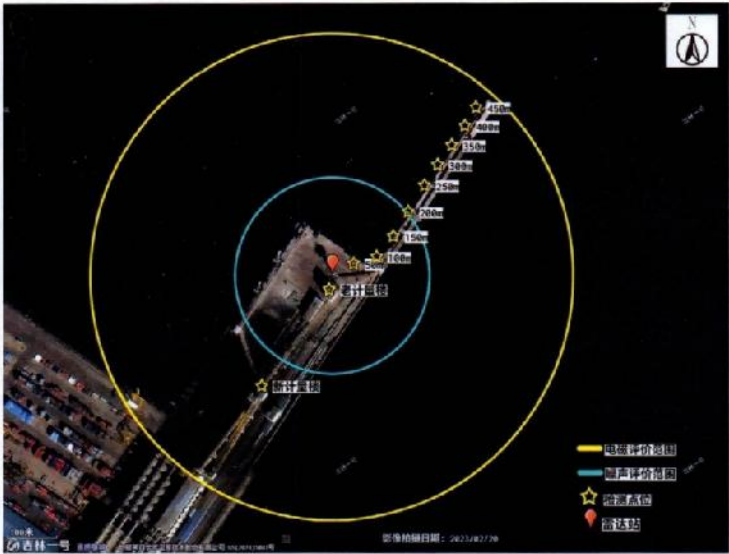


图 5 大窑湾雷达站检测点位示意图

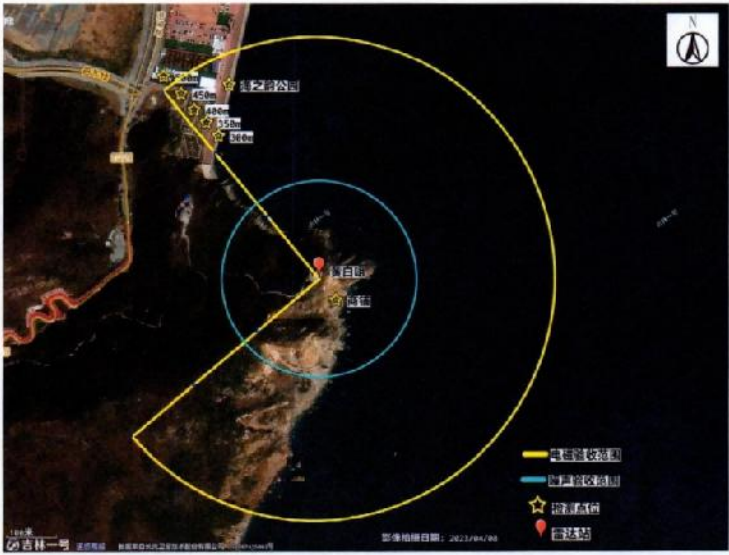


图 6 黄白咀雷达站检测点位示意图

编号：2025HYVFX-04974



图 7 现场照片

报告结束



## 附件 7 类比监测报告 (2021HYYFX-00344)



### 检测报告

编号: 2021HYYFX-07379

项目名称: 青岛某雷达站电磁环境现状监测

委托单位: 中华人民共和国河北海事局

检测类别: 委托检测

签发

李 梁

审核

孙吉波

编制

李 梁

中核化学计量检测中心

核工业北京化工冶金研究院分析测试中心

签发日期: 2021年12月06日

第 1 页 共 6 页

## 注意事项



1. 原始记录在本中心只保存六年。
2. 报告无检测专用章无效。
3. 复制报告未重新加盖检测专用章无效。
4. 报告无签发人签字无效。
5. 对报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向本中心提出。
6. 报告仅对委托样品负责。

**单位名称：中核化学计量检测中心**

**核工业北京化工冶金研究院分析测试中心**

**单位地址：北京市通州区九棵树 145 号**

**通讯地址：北京 234 信箱 102 分箱**

**邮政编码：101149**

**单位网址：www.fenxilab.com**

**联系人：龚明明 李梁**

**电话：(010) 51674334、51675354**

编号：2021HYYFX-07379

**中核化学计量检测中心**  
**核工业北京化工冶金研究院分析测试中心**

项目名称	青岛某雷达站电磁环境现状监测		
委托单位	中华人民共和国北海海事局		
检测地点	青岛市黄岛区凤凰山		
检测内容	峰值功率		
点位数量	17 个		
检测日期	2021 年 12 月 1 日		
检测时环境 情况	天气	温度 (°C)	相对湿度 (%)
	晴	4	50
检测依据	《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T 10.2-1996) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)		
仪器设备	规格型号	性能指标	检定/校准机构及有效期
	频谱分析仪 N9917B (编号: YQ-HJ-0088)	响应频率: 30kHz~26.5GHz; 分 析带宽: 100MHz; 采样周期: 8ns	中国计量科学研究院; 2021年5月19日~2022年5月18日
	无源对数周期天 线 HyperLOG60100 (编号: YQ-HJ-0089)	响应频率: 680MHz~35GHz; 增 益: 5dBi; 天线系数: 25.8~81.5dB(1/m)	中国计量科学研究院; 2021年6月9日~2022年6月8日



编号：2021HYYFX-07379

表 1 青岛某雷达站电磁环境检测结果

序号	检测点位	测点与天线 水平距离 (m)	测点与天线 垂直距离 (m)	峰值功率 A (dBm)	峰值功率密度 S (μW/cm <sup>2</sup> )	备注
1	雷达站西侧 25m	25	5.3	-12.50	21.314	
2	雷达站西侧 50m	50	5.3	-14.90	12.265	
3	雷达站东南侧 100m*	100	9.3	-23.13	1.844	
4	雷达站西南侧 176m	176	25.3	-17.31	7.041	
5	雷达站西南侧 200m	200	29.3	-19.47	4.282	
6	雷达站西南侧 240m	240	32.3	-20.20	3.620	
7	雷达站西南侧 257m	257	33.3	-20.39	3.465	
8	雷达站西南侧 262m	262	34.3	-21.34	2.784	
9	雷达站西南侧 298m	298	38.3	-21.96	2.414	
10	雷达站西南侧 325m*	325	39.3	-36.59	0.083	
11	雷达站西南侧 340m	340	39.3	-22.92	1.935	
12	雷达站西南侧 362m	362	26.3	-25.03	1.190	
13	雷达站西南侧 380m	380	26.3	-26.59	0.831	
14	雷达站西南侧 398m	398	26.3	-26.24	0.901	
15	雷达站西南侧 441m	441	26.3	-28.32	0.558	
16	雷达站西南侧 450m	450	43.3	-28.47	0.539	
17	雷达站西南侧 500m	500	43.3	-32.70	0.204	
<p>说明：</p> <p>1. 运行工况：开机；雷达类别：固态雷达；峰值发射功率：200W；天线增益：30.5dBi；工作频率：9400~9500 MHz。</p> <p>2. 单位换算：</p> $E \text{ (dB } \mu\text{V/m)} = K(\text{dB}) + A(\text{dBm}) + 107 + L \text{ (dB)}$ $E(V/m) = 10^{\frac{E \text{ (dB } \mu\text{V/m)}}{20}} \times 10^{-6}$ $S(W/m^2) = \frac{E^2}{377}$ <p>式中：E 为电场强度；K 为天线系数（含电缆损耗 L）；A 为频谱分析仪读数校正值；S 为功率密度。</p> <p>3. 标*点位受树木遮挡。</p>						



编号：2021HYYFX-07379

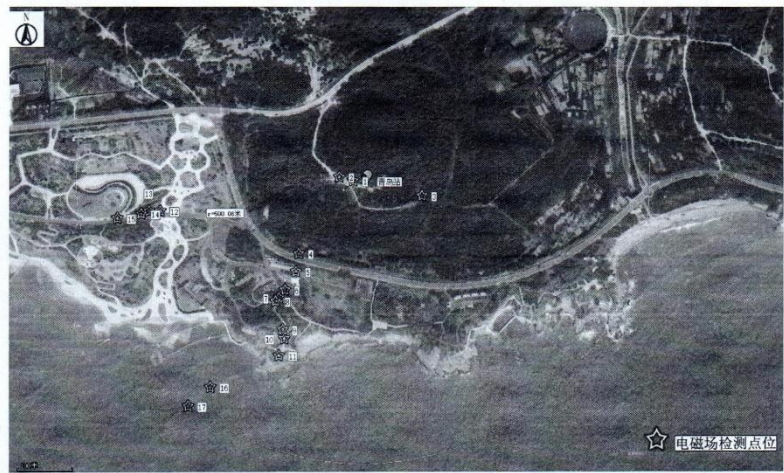


图 1 青岛某雷达站检测点位示意图

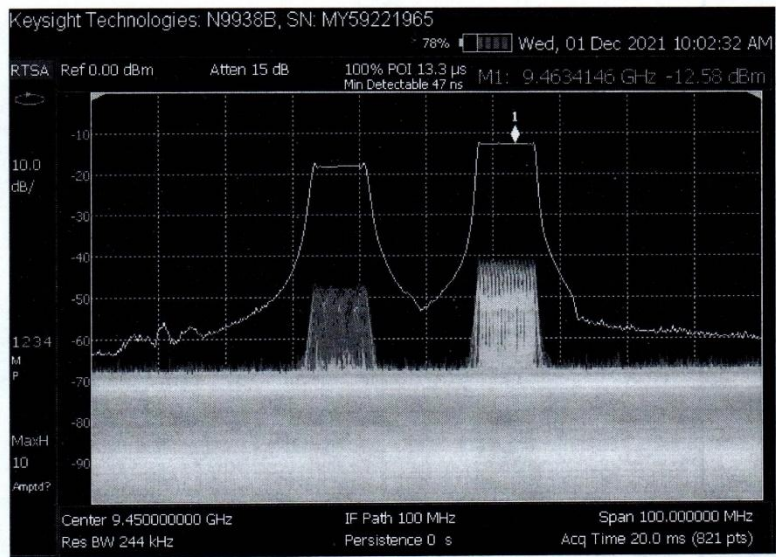


图 2 典型频谱分布图





建设项目环评审批基础信息表

填表单位（盖章）：		中华人民共和国大连海事局		填表人（签字）：		项目经办人（签字）：					
项目名称		辽宁海事局大连船舶交通管理系统更新改造工程（一期）									
项目代码 <sup>1</sup>		无									
建设地点		三羊头、棉花岛、黄白咀、大窑湾、石城岛									
项目建设周期（月）		240									
环境影响评价行业类别		55-165 雷达									
建设项目	建设性质	改、扩建									
	现有工程排污许可证编号（改、扩建项目）	无									
	规划环评开展情况	不需开展									
	规划环评审查机关	无									
	建设地点中心坐标 <sup>3</sup> （非线性工程）	经度	121°40'54.6282"	纬度	39°00'40.8108"	规划环评审查意见文号					
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度		起点纬度		环境影响报告书					
	总投资（万元）	4510.00									
建设单位	单位名称	中华人民共和国大连海事局		法人代表	李迎军						
	统一社会信用代码（组织机构代码）	1111000000001659165B		技术负责人	杨建						
	通讯地址	辽宁省大连市中山区港湾街1号		联系电话	13052729301						
污染物排放量	废水	现有工程（已建+在建）	①实际排放量（吨/年）	②许可排放量（吨/年）	③预测排放量（吨/年）	④“以新带老”削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量（吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）	⑦排放增减量（吨/年）	排放方式 ⑧不排放 ⑨间接排放： □ 市政管网 □ 集中式工业污水处理厂 ⑩直接排放：受纳水体	
		废水量（万吨/年）									
		COD									
		氨氮									
		总磷									
	废气	废气量（万标立方米/年）									
		二氧化硫									
		氮氧化物									
		颗粒物									
		挥发性有机物									
项目涉及保护区与风景名胜区的	影响及主要措施		名称		级别	主要保护对象（目标）		工程影响情况	是否占用	占用面积（公顷）	生态保护措施
	生态保护目标										
	自然保护区										
	饮用水水源保护区（地表）										
	饮用水水源保护区（地下）										

注：1、同级经济部门审批核发的唯一项目代码  
2、分类依据：国民经济行业分类（GB/T 4754-2011）  
3、对多项目仅提供主体工程的中心坐标  
4、指该项目所在区域通过“区域平衡”专为本工程替代削减的量  
5、⑦=③-④-⑤，⑥=②-④+③