

编号: _____

海南海事局船舶交通管理系统改扩建项目 环境影响报告书

建设单位：中华人民共和国海南海事局



编制单位：核工业二三〇研究所

二〇二四年三月



编制单位和编制人员情况表

项目编号	437f10		
建设项目名称	海南海事局船舶交通管理系统改扩建项目		
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）	中华人民共和国海南海事局		
统一社会信用代码	1110000000817446XG		
法定代表人（签章）	吴红兵		
主要负责人（签字）	翁建才		
直接负责的主管人员（签字）	曹雷		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	核工业二三〇研究所		
统一社会信用代码	121000004448853130		
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
赵振坤	2013035430350000003512360167	BH007638	赵振坤
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
刘胜军	第7、8、9、10章	BH007590	刘胜军
樊红波	审核	BH011051	樊红波
赵振坤	第1、2、3、4、5、6章	BH007638	赵振坤

目 录

1 前言	1
1.1 建设项目特点	1
1.2 环境影响评价工作过程	4
1.3 分析判定相关情况	4
1.4 关注的主要环境问题	41
1.5 主要结论	41
2 总则	42
2.1 编制依据	42
2.2 评价因子及评价标准	44
2.3 评价工作等级和范围	49
2.4 评价内容、重点及时段	52
2.5 环境保护目标	53
3 工程概况	66
3.1 拟建工程基本情况	66
3.2 本项目组成	69
3.3 雷达设备工作时长及人员配置	80
3.4 施工方案	80
4 工程分析	83
4.1 工艺流程及产污环节	83
4.2 施工期工程分析	83
4.3 运行期工程分析	85
5 环境现状调查与评价	91
5.1 自然环境现状调查	91
5.2 海南省水上交通态势	94
5.3 环境质量现状	97
6 环境影响预测与评价	124
6.1 施工期环境影响分析	124
6.2 营运期电磁环境影响分析	128

6.3 营运期声环境影响分析	158
6.4 营运期水环境影响分析	159
6.5 营运期固体废物影响分析	159
7 环境保护措施及其可行性论证	160
7.1 施工期污染防治措施	160
7.2 营运期污染防治措施	165
8 环境影响经济损益分析	167
8.1 目的和意义	167
8.2 环保投资	167
8.3 经济效益	168
8.4 社会效益	168
8.5 环境影响损益	170
9 环境管理与监测计划	171
9.1 环境管理机构与职责	171
9.2 环境保护管理	171
9.3 环境监测计划	172
9.4 竣工环境保护验收	172
10 环境影响评价结论	174
10.1 结论	174
10.2 要求及建议	178

附件

附件 1 环评委托书

附表

附表 1 建设项目环评审批基础信息表

1 前言

1.1 建设项目特点

1.1.1 项目背景及必要性

为深入贯彻习近平总书记在庆祝海南建省办经济特区 30 周年大会上的重要讲话精神，落实《中共中央、国务院关于支持海南全面深化改革开放的指导意见》要求，加快建设高水平的中国特色自由贸易港，2020 年 6 月 1 日，中共中央、国务院印发了《海南自由贸易港建设总体方案》，标志着海南自贸港建设正式实施。随着海南自贸港全面提速推进建设，海南岛全域海上旅游将全面升级，邮轮、游船、游艇、客船等载人船舶和运输船舶数量将持续增加。

《海南自由贸易港建设总体方案》明确，在实现有效监管的前提下，建设海南全岛封关运作的海关监管特殊区域，在海南自由贸易港与中华人民共和国关境外其他国家和地区之间设立“一线”。在海南自由贸易港与中华人民共和国关境内的其他地区(以下简称内地)之间设立“二线”。实行“一线”放开、“二线”管住。2025 年前，适时启动全岛封关运作。为此海南省积极打造全地域覆盖、全要素整合的社会管理信息化平台（简称“海南社管平台”）。“海南社管平台”接入并整合了分散在各级各部门 558 个信息系统的政务数据，打破了信息化建设各自为政、碎片化建设弊端，全省政务工作效率将得到大幅度提升。

海南海事局一直积极配合并支持海南社会管理信息化平台建设，通过海南海事局综合监管指挥平台与海南省社会管理信息化管理平台进行信息的交互，为海南社管平台提供了船舶黑名单、重点码头港口点位、私建码头点位、船舶涉案信息、视频监控、船舶动态信息等信息，以实现对海南岛及周边水域船舶进行可视化管控。但是，海南海事局的监管手段无法覆盖环海南岛辖区水域，现有 VTS 系统在琼州海峡东西两侧水道、西部陆海新通道八所海事局辖区水域、三亚东部重点旅游水域、博鳌亚洲论坛管控水域及文昌卫星发射基地保障水域存在覆盖盲区，海上执法部门难以有效履行水上安全监管职责，无法满足海南自贸港封关运作和反走私工作的需要，急需延伸 VTS 覆盖范围。

船舶交通管理系统是按照国际上通用的标准和规范来实施的，涉及功能定位、系统构成、管理模式、管理流程、性能指标等各个方面，服务于全球范围内所有

进出海南岛的各国船舶，是展示中国形象的对外窗口。由于海南社管平台整合的社会资源采用小型船用雷达设备，系统的覆盖范围、定位精度、方位分辨力均无法完全满足水上交通安全管理的要求。所以从国际国内履职履责履约的角度而言，需要建设满足国际规范相关要求的船舶交通管理系统。本项目立足于海事水上交通安全监管职责，同步考虑封关运作的要求，整合海事部门已建的基础设施、监管手段、数据资源，构建统一开发的数据接口，实现“一次建设，多部门免费试用”。

为此，为适应海南自由贸易港全岛封关运作的要求，海南海事局拟建设“海南海事局船舶交通管理系统改扩建项目”，构建环岛 VTS 系统，实现环海南岛沿海辖区 20 海里内船舶动态主动全面实时汇聚，为海南省反走私工作提供主动监管手段，提升水上交通安全管理水平和突发事件应急处置能力，为中国（海南）自由贸易港建设保驾护航，适应建设交通强国的新要求。

1.1.2 项目简况

根据《国家发展改革委关于海南海事局船舶交通管理系统改扩建项目可行性研究报告的批复》（发改投资〔2023〕430 号），海南海事局船舶交通管理系统改扩建项目主要建设内容为新建临高、昌化江、鱼鳞洲、感恩角、莺歌海、蜈支洲、陵水、东澳、山根、潭门、龙楼、清澜海事基地、东郊、抱虎 14 个雷达站及其配套设施。由于清澜海事基地雷达站位于海南清澜红树林省级自然保护区八门湾片区缓冲区范围内，不符合相关法律法规的要求。2022 年编制的《海南清澜红树林省级自然保护区总体规划（2021-2030 年）》拟将清澜海事基地调整出保护区外，但该总体规划尚未取得海南省政府审批。因此本次项目评价内容为新建临高、昌化江、鱼鳞洲、感恩角、莺歌海、蜈支洲、陵水、东澳、山根、潭门、龙楼、东郊、抱虎等 13 个雷达站及其配套设施。

根据系统总体方案，系统由主体工程及配套工程组成。主体工程由以下几个部分组成：雷达子系统、VHF 通信子系统、CCTV 子系统、数据处理子系统、交通显示处理子系统、管理信息子系统、记录重放子系统、信息传输及网络子系统以及支持保障子系统等。

（1）雷达子系统

新建 13 个雷达站，分别为临高、昌化江、鱼鳞洲、感恩角、莺歌海、蜈支洲、陵水、东澳、山根、潭门、龙楼、东郊、抱虎雷达站。

（2）VHF 通信子系统

本工程利旧已建海南海事局环海南岛沿海 VHF 通信系统，在琼州海峡 VTS 中心设置了 5 个操作台，需要新增 3 个 VHF 操作终端（不新增 VHF 天线）。此外本工程需要对现有 VHF 系统进行集成。

本工程利旧现有 AIS 系统（船舶自动识别系统），不涉及 AIS 系统建设。

（3）CCTV 子系统

本工程新建视频信息分别接入琼州海峡 VTS 中心新配网络硬盘录像机、三亚 VTS 中心、八所和清澜海事局现有视频管理平台，实现与雷达的联动功能。

（4）数据处理子系统

本工程在新建的雷达站配置雷达数据处理器及软件，共计配置 26 套雷达数据处理器，31 套雷达数据处理软件，4 套多传感器，8 套多传感器综合处理软件。

（5）交通显示子系统

本工程拟在琼州海峡 VTS 中心设置 5 套 VTS 操作终端，在八所、清澜和海南海事局 VTS 协调中心各配置 2 套 VTS 操作终端共计设置 11 套 VTS 操作终端；在海口港区海事处、海口新港海事处、海口马村海事处、海口新海海事处、洋浦白马井海事处、洋浦神头海事处、八所执法支队、昌化江办事处、三亚陵水海事处、清澜琼海海事处、清澜铺前海事处 11 个基层单位各配置 1 套 VTS 浏览终端。在琼州海峡 VTS 中心设置 1 套远海监控终端，补充主要能力。共计配置 11 套 VTS 操作终端、11 套 VTS 浏览终端、1 套远海监控终端。

（6）管理信息子系统

本工程在琼州海峡 VTS 中心配置 2 台管理信息服务器（主备工作）。为了配合交通显示的操作，琼州海峡 VTS 中心 5 个操作台各配置 1 台客户端 PC 机及相应的软件，在海南海事局 VTS 协调中心配置 2 台客户端 PC 机及相应的软件，在清澜、八所海事局各配置 1 台客户端 PC 机及相应的软件，共计配置 9 台客户端 PC 机及相应的软件。在琼州海峡 VTS 中心配置 1 台内网 WEB 服务器和 1 台外网 WEB 服务器。整合海事业务数据，消除数据孤岛，构建海事数据体系共享平台。

（7）信息传输及网络子系统

配置 15 台雷达站路由器，14 台中心路由器，15 台网络交换机（24 端口），2 台网络交换机（48 端口），1 套网络管理服务器及软件。

（8）记录重放子系统

在琼州海峡 VTS 中心配置 1 台记录重放服务器（含软件）和 1 套存储磁盘。

（9）支持保障子系统

拟在自建的新建雷达站各配置 1 台 10kVA/3h 三进三出模块化 UPS 设备电源。拟在琼州海峡 VTS 中心新配 1 台 30kVA/3h 三进三出模块化 UPS 设备电源。各雷达站和视频监控点内所有设备均配置防雷装置，各雷达站配备环境监测设备。

2、配套工程

配套工程主要包括雷达塔土建工程、供配电工程、防雷接地工程、给排水及消防工程等。其中抱虎、山根、蜈支洲、莺歌海、感恩角、鱼鳞洲等 6 个雷达站的配套工程为自建；临高、昌化江、陵水、东澳、潭门、龙楼、东郊等 7 个雷达站为租赁中国铁塔股份有限公司海南省分公司建设的铁塔及配套设施。

1.2 环境影响评价工作过程

因雷达发射系统在运行时向空间发射特定频段和一定强度的电磁波信号，对发射台周围环境将产生一定电磁辐射影响，会使区域环境电磁辐射水平增高。根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令）及相关环境保护法律、法规，规定，本项目应进行环境影响评价。根据《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），本项目属于“五十五、核与辐射，165、雷达”，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，确定本项目需编制环境影响报告书。

为此，中华人民共和国海南海事局（以下简称：“海南海事局”）委托核工业二三 0 研究所承担《海南海事局船舶交通管理系统改扩建项目环境影响报告书》的编制工作。我单位在接受委托后，通过现场踏勘和调查，详细收集分析项目资料，充分了解项目建设区域环境质量现状，在深入进行工程分析并进行项目所在区域电磁影响预测和其它评价的基础上，编制完成了本项目环境影响报告书。

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 产业政策相符性

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，拟建项目属于“鼓励类二十五、水运”中的第 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”，项目建成后，该系统是海南省水域船舶交通管理的重要组成，为辖区

水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。因此，工程建设符合国家产业政策要求。

1.3.2 与城市规划发展的相符性

本项目雷达站分别拟建于海南省临高县、昌江黎族自治县、陵水黎族自治县、琼海市、东方市、乐东县、三亚市、万宁市、文昌市，经查询海南省国土空间基础信息平台（公众版），本项目各雷达站选址规划用途如下。

表 1.3-1 各雷达站站址规划用地类型

序号	名称	拟建地点	坐标	所有权单位 及实际用地类型
1	抱虎雷达站	文昌市翁田镇明月村东北方向抱虎差分台院内	E110.933053° N20.003178°	交通运输部南海航海保障中心海口航标处，市政公共设施用地
2	山根雷达站	万宁山根镇海域附近在建龙滚导航台内	E110.513308° N18.961853°	海南海事局，交通服务场站用地
3	蜈支洲雷达站	三亚市蜈支洲旅游岛最高峰处	E109.763942° N18.310264°	中共海南省委军民融合发展委员会办公室，位于已建铁塔上，不占地
4	莺歌海雷达站	乐东县莺歌海灯塔院内	E108.688125° N18.513564°	交通运输部南海航海保障中心海口航标处，公共设施用地
5	感恩角雷达站	东方市感城镇感南村西南方向感恩角灯塔院内	E108.636606° N18.843200°	交通运输部南海航海保障中心海口航标处，交通运输用地
6	鱼鳞洲雷达站	东方市鱼鳞洲灯塔院内	E108.615200° N19.099694°	交通运输部南海航海保障中心海口航标处，建设用地
7	临高雷达站	临高县东英镇头洋上村	E109.586325° N19.979146°	中国铁塔股份有限公司海南省分公司，乡镇土地
8	昌化江雷达站	昌江黎族自治县昌化镇棋子湾	E108.676412° N19.351915°	中国铁塔股份有限公司海南省分公司，乡镇土地
9	陵水雷达站	陵水黎族自治县牛头岭附近高速公路旁	E110.160971° N18.585053°	中国铁塔股份有限公司海南省分公司，乡镇土地
10	东澳雷达站	万宁市东澳镇海洋附近最高峰	E110.409219° N18.670868°	中国铁塔股份有限公司海南省分公司，乡镇土地
11	潭门雷达站	琼海市潭门镇林桐港	E110.632371° N19.290361°	中国铁塔股份有限公司海南省分公司，乡镇土地
12	东郊雷达站	文昌市东郊镇建华山村	E110.845497° N19.536949°	中国铁塔股份有限公司海南省分公司，乡镇土地
13	龙楼雷达站	文昌市龙楼镇铜鼓南路尽头附近	E111.009743° N19.643806°	中国铁塔股份有限公司海南省分公司，乡镇土地

从上表看出，本项目各雷达站拟建于现有建设用地或现有塔上，其中抱虎、莺歌海、感恩角、鱼鳞洲等 4 个雷达站所在地用地权属均属于交通运输部南海航海保障中心海口航标处，交通运输部南海航海保障中心以《关于海南船舶交通管理系统雷达站选址论证方案意见的复函》及交通运输部南海航海保障中心海口航标处以《关于海南海事局船舶交通管理系统部分雷达站对现有雷达应答器和 AIS 干扰情况模拟测试分析的复函》同意在上述 4 个地址建设雷达站；山根雷达站所在地用地权属属于海南海事局；蜈支洲雷达站所用铁塔为中共海南省委军民融合发展委员会办公室建设，海南海事局以《关于商请共同建设蜈支洲岛雷达站的函》去函中共海南省委军民融合发展委员会办公室，中共海南省委军民融合发展委员会办公室同意在该铁塔上建设雷达；临高、昌化江、陵水、东澳、潭门、龙楼、东郊等 7 个雷达站为租赁中国铁塔股份有限公司海南省分公司建设的铁塔进行天线设备的安装，用地所有权属于中国铁塔股份有限公司海南省分公司，海南海事局已与中国铁塔股份有限公司海南省分公司签订了站址服务协议；本项目已在交通运输部立项，并取得国家发展和改革委员会关于本项目可研的批复，且为基础设施建设项目，符合用地使用规定。因此本项目的建设符合当地规划。

1.3.3 与《海南经济特区海岸带保护与利用管理实施细则》的相符性

经查询海南省国土空间基础信息平台（公众版），本项目拟建的 13 个雷达站中莺歌海、鱼鳞洲、陵水、潭门、东郊、龙楼等 6 个雷达站位于海岸线 200m 范围内，其他雷达站均不在海岸线 200m 范围内。

根据海南省人民政府于 2022 年 6 月 10 日发布的《海南经济特区海岸带保护与利用管理实施细则》第十条：

除下列情形以外，省和市、县、自治县国土空间总体规划、详细规划在海岸带陆域 200 米非生态保护红线范围内，不再规划新建建设项目。

（一）港口、码头、滨海机场、桥梁、道路、轨道交通及海岸防护工程、污水处理、垃圾储运、公共卫生设施、供电、供气、供水设施、通信、安全防护、应急避难、医疗救护、污染物处理处置排海工程、渔政站、边检站、海警站、综合执法站等基础设施和民生项目；

（二）造船厂、修船厂；

（三）滨海电站、滨海油气勘探开发、海洋海水淡化等能源设施项目；

- (四) 滨海军事设施项目；
- (五) 滨海科研项目，公益性的监测监管设施；
- (六) 村庄及农（林）场场部（队）居民点生产生活设施；
- (七) 旅游骑行道、步道、栈道、观景台、停车场、淋浴更衣、公共厕所、休憩休息设施等旅游相关配套性服务设施和必要公共设施；
- (八) 国家级开发区确需建设的石化新材料、清洁能源、智能装备制造、海工装备制造、仓储物流等临港产业；
- (九) 省政府确定的其他重大、特殊建设项目。

本项目属于公益性的监测监管设施，为该《细则》允许建设的项目。因此，本项目与《海南经济特区海岸带保护与利用管理实施细则》是相符的。

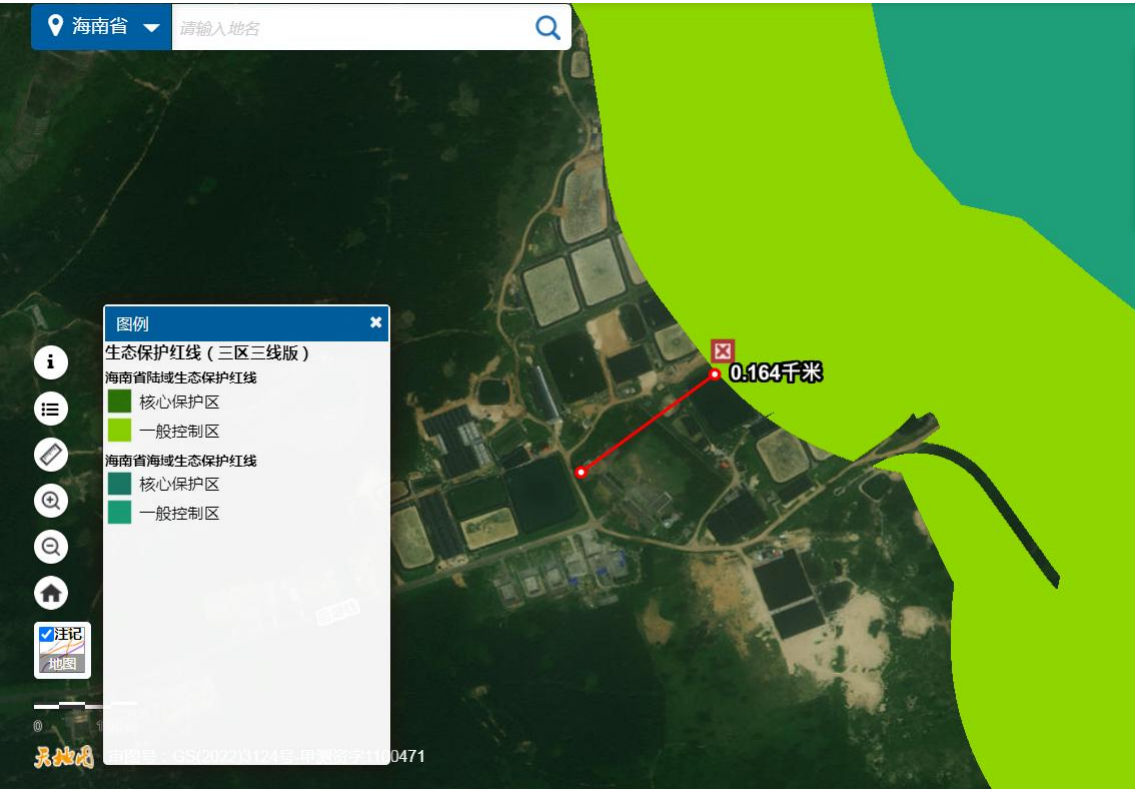
1.3.4 “三线一单”相符性分析

1、生态保护红线

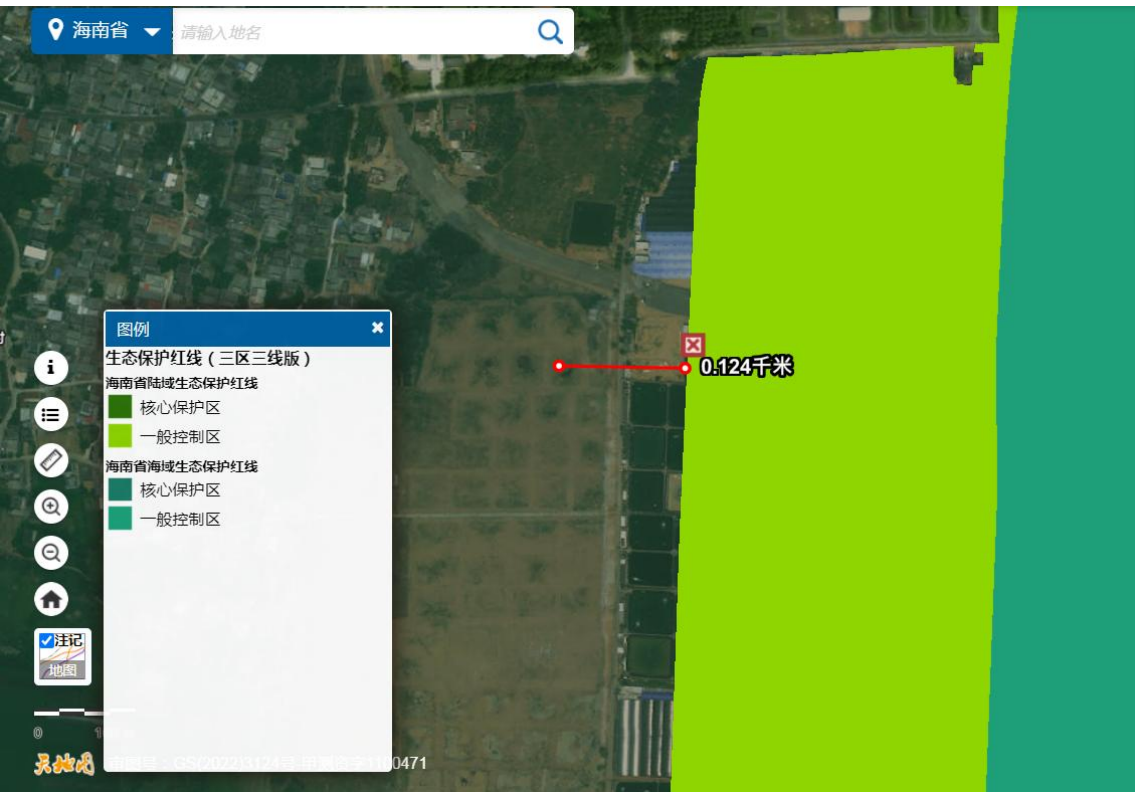
经查询海南省国土空间基础信息平台（公众版），本项目拟建的东澳、潭门雷达站位于生态保护红线一般控制区范围内，其他均不在生态保护红线范围内。各雷达站与海南省生态红线的位置关系见表 1.3-2 及图 1.3-1~图 1.3-13。

表 1.3-2 各雷达站与海南省生态红线的位置关系

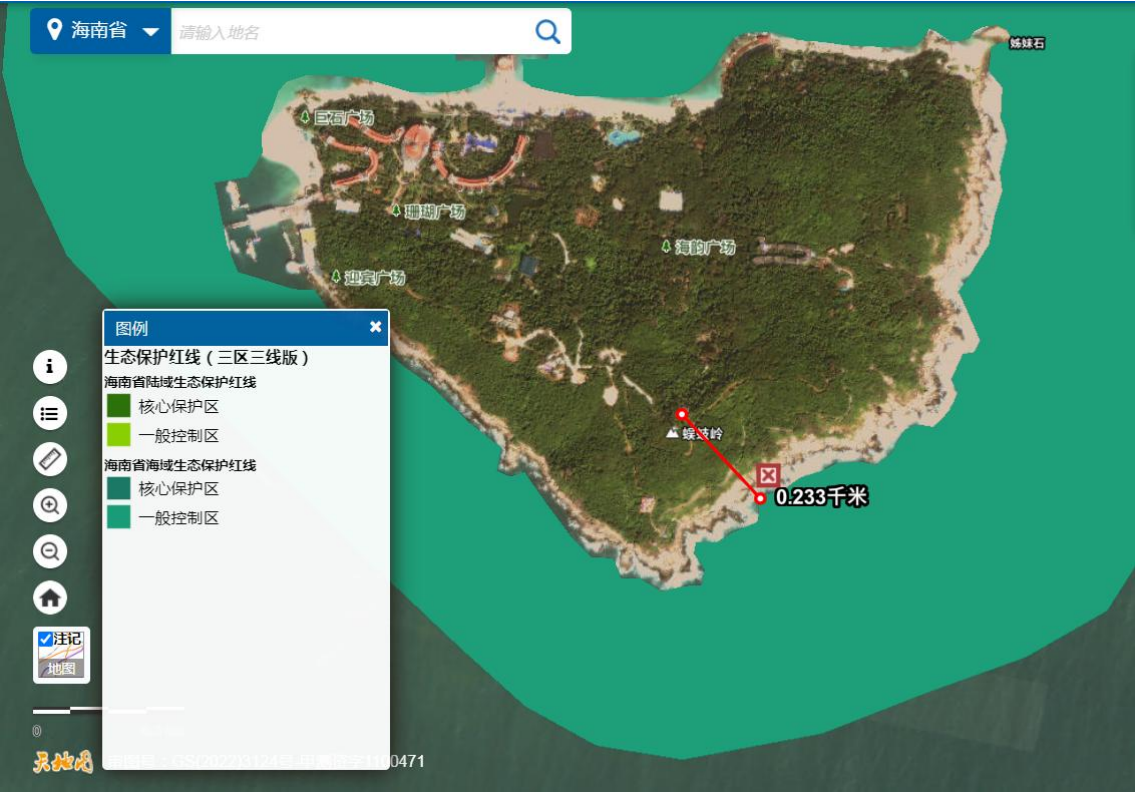
序号	名称	与海南省陆域生态保护红线的方位及最近距离	与海南省海域生态保护红线的方位及最近距离
1	抱虎雷达站	NE, 164m	NE, 457m
2	山根雷达站	E, 124m	E, 425m
3	蜈支洲雷达站	无关系	四周, 233m
4	莺歌海雷达站	SE, 373m	SW, 166m
5	感恩角雷达站	NW, 939m	NW, 1197m
6	鱼鳞洲雷达站	SW, 1125m	SW, 847m
7	临高雷达站	NW, 138m	无关系
8	昌化江雷达站	NW, 25m	NW, 278m
9	陵水雷达站	N, 122m	S, 96m
10	东澳雷达站	位于一般控制区	SW, 483m
11	潭门雷达站	位于一般控制区	无关系
12	东郊雷达站	NE, 96m	无关系
13	龙楼雷达站	S, 59m	S, 148m



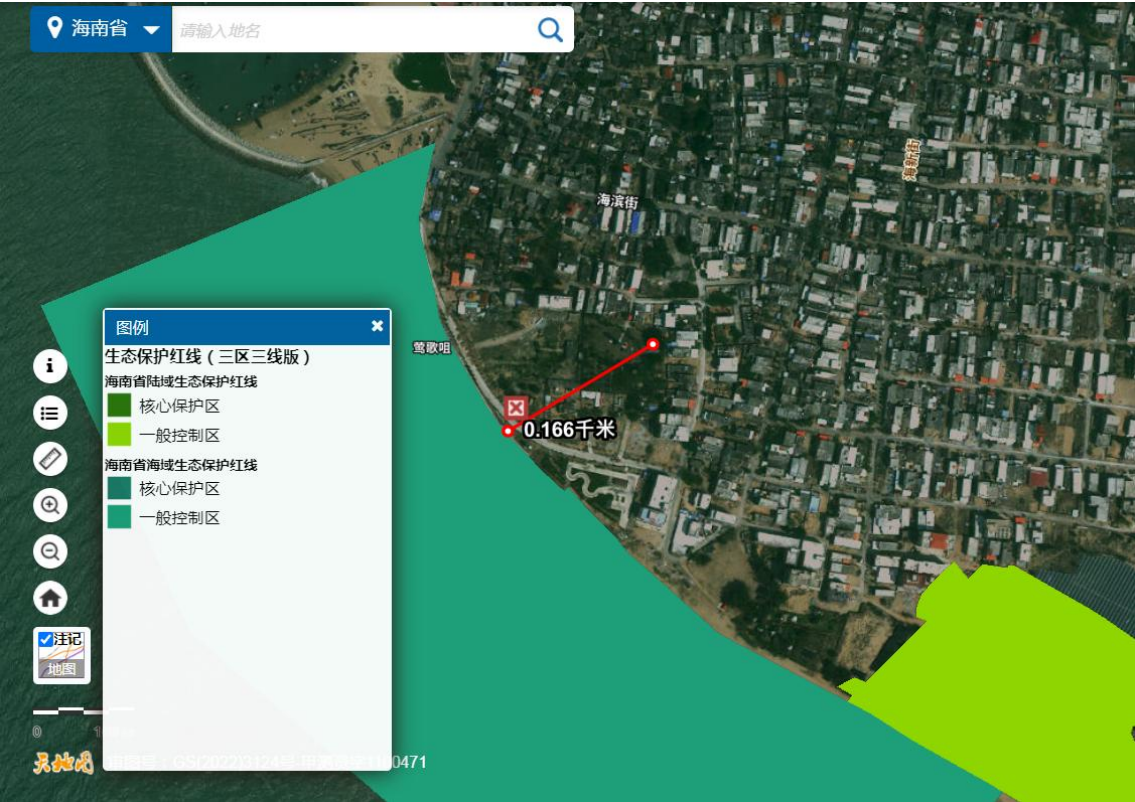
1.3-1 抱虎雷达站与生态红线位置关系图



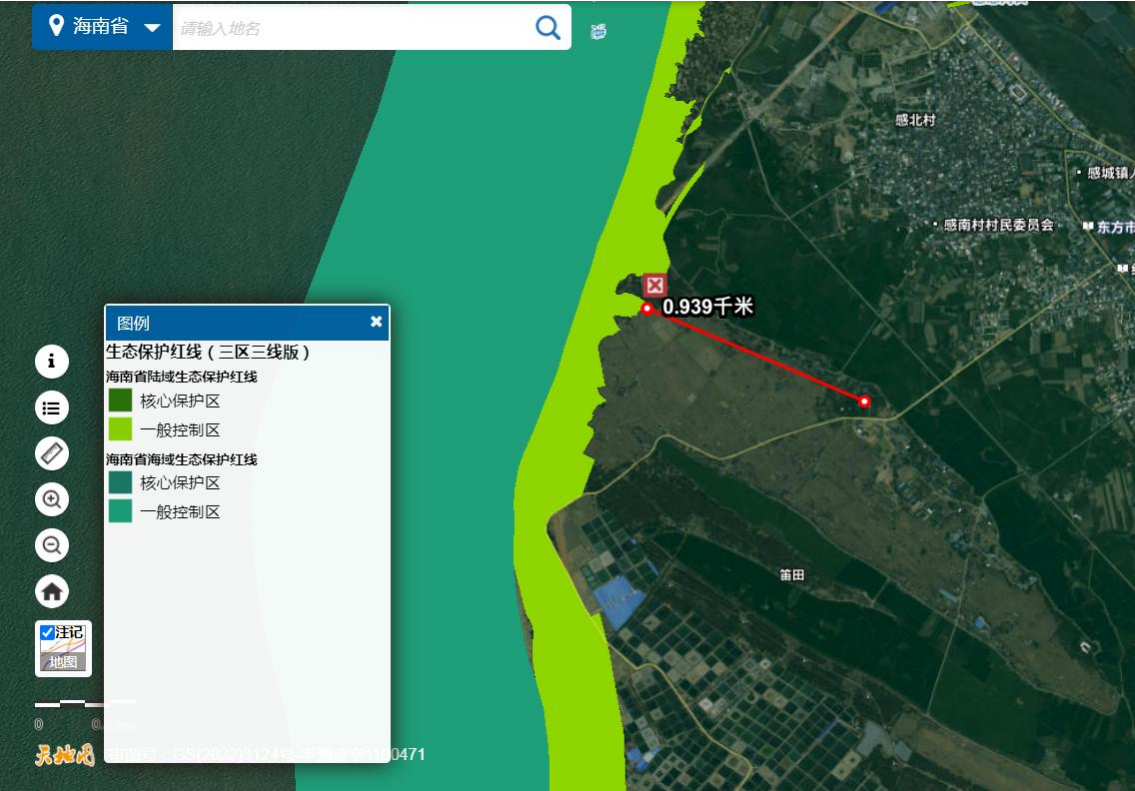
1.3-2 山根雷达站与生态红线位置关系图



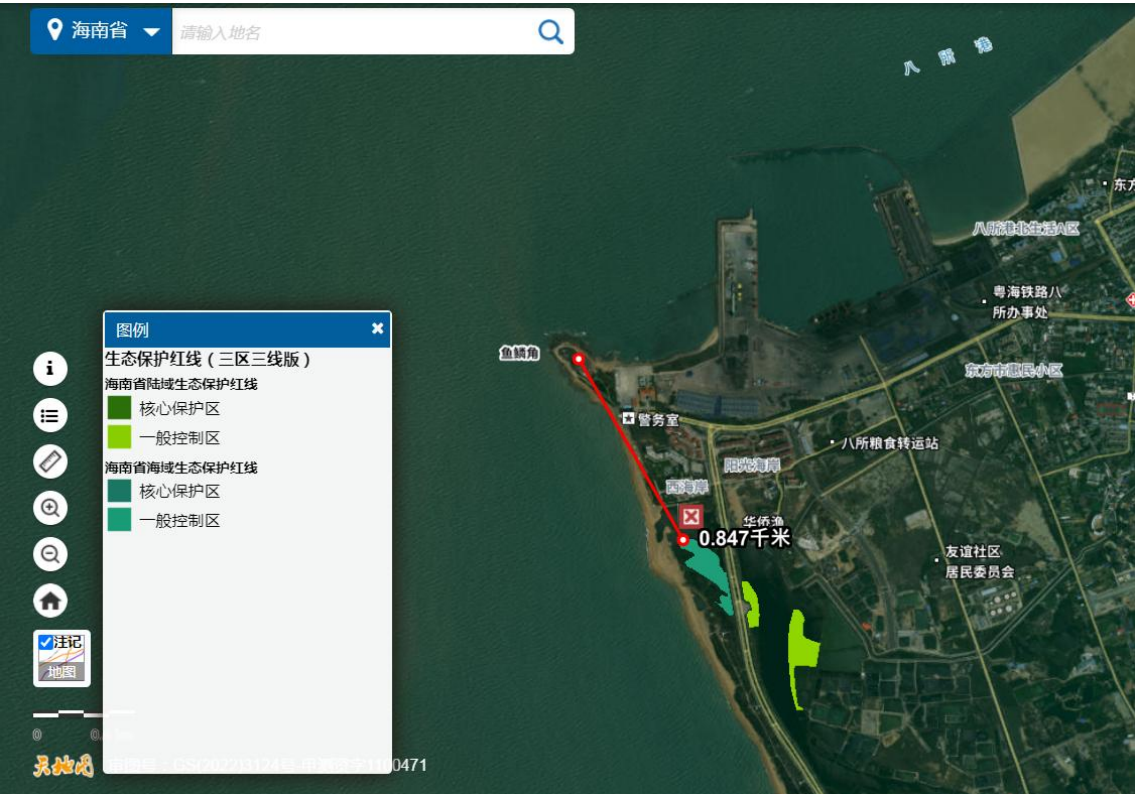
1.3-3 蜈支洲雷达站与生态红线位置关系图



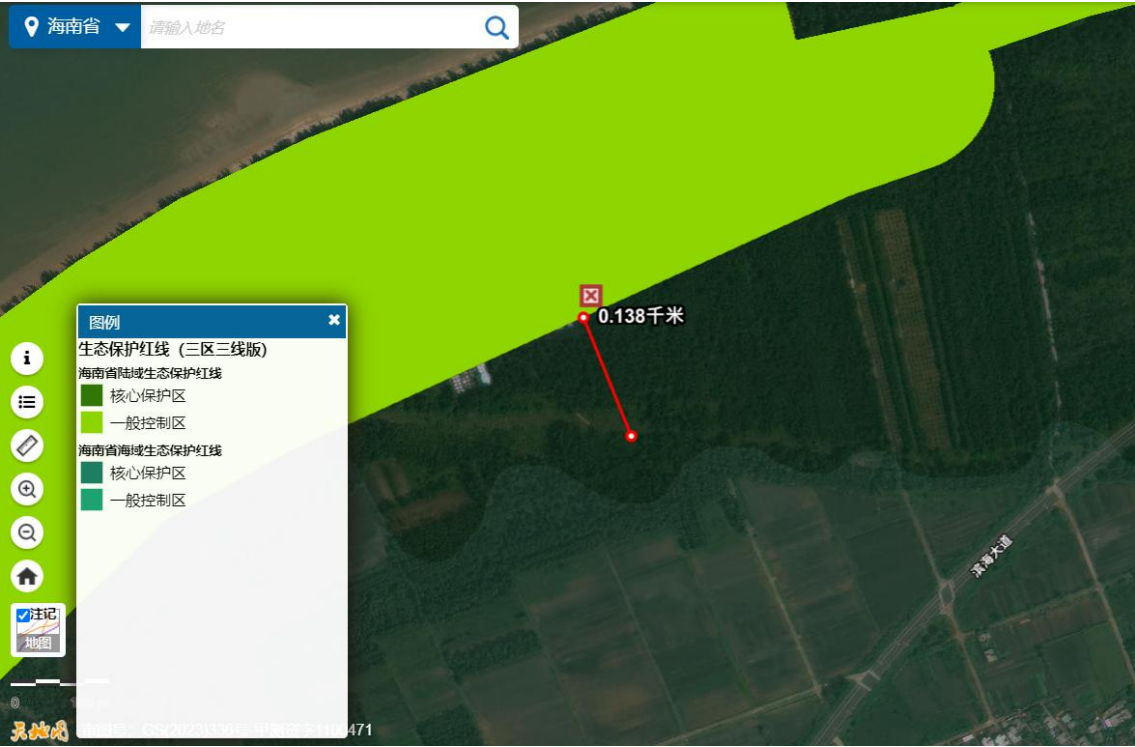
1.3-4 莺歌海雷达站与生态红线位置关系图



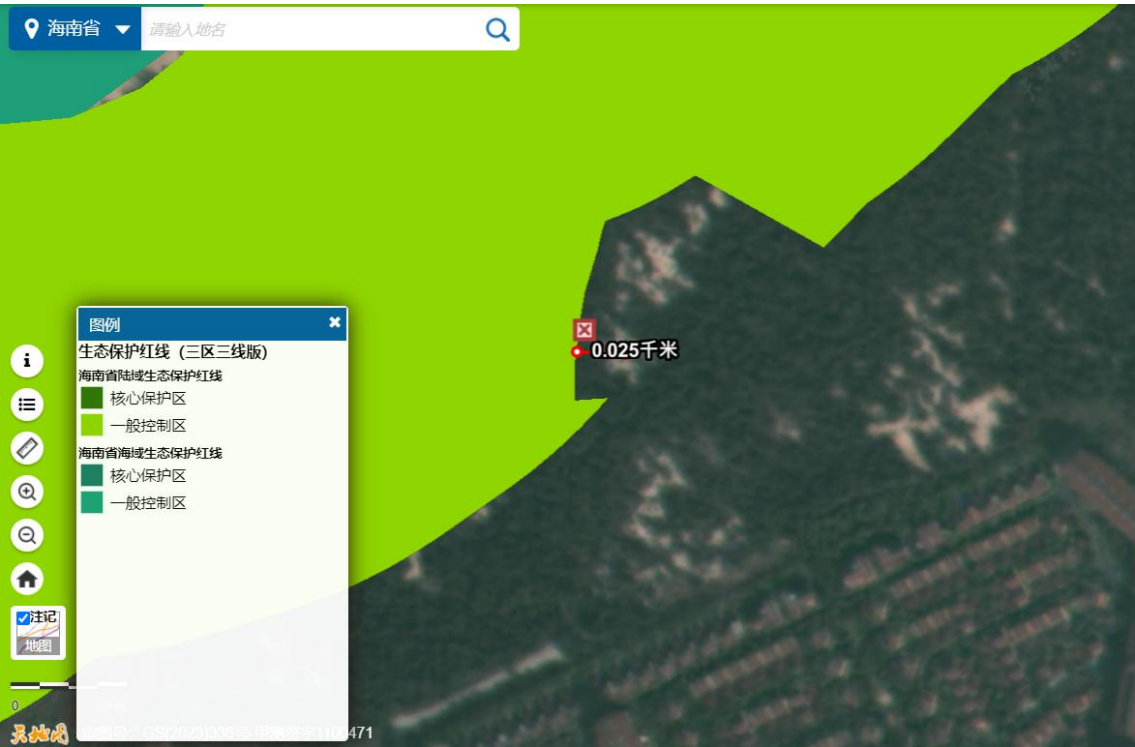
1.3-5 感恩角雷达站与生态红线位置关系图



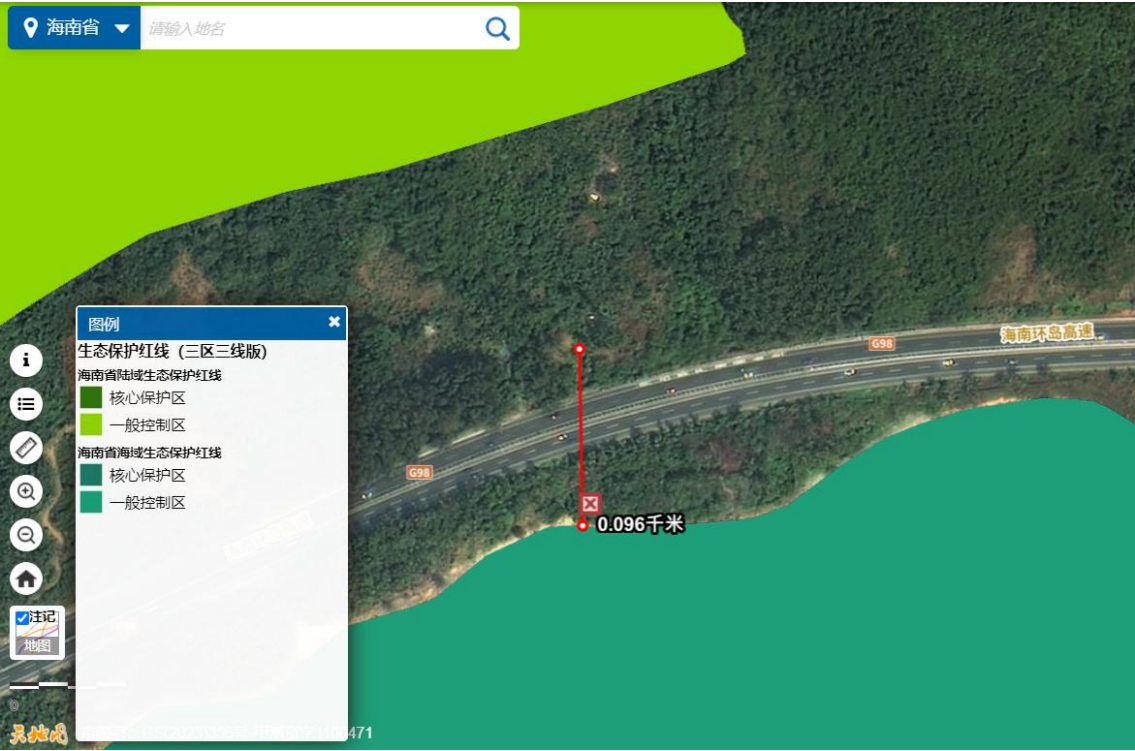
1.3-6 鱼鳞洲雷达站与生态红线位置关系图



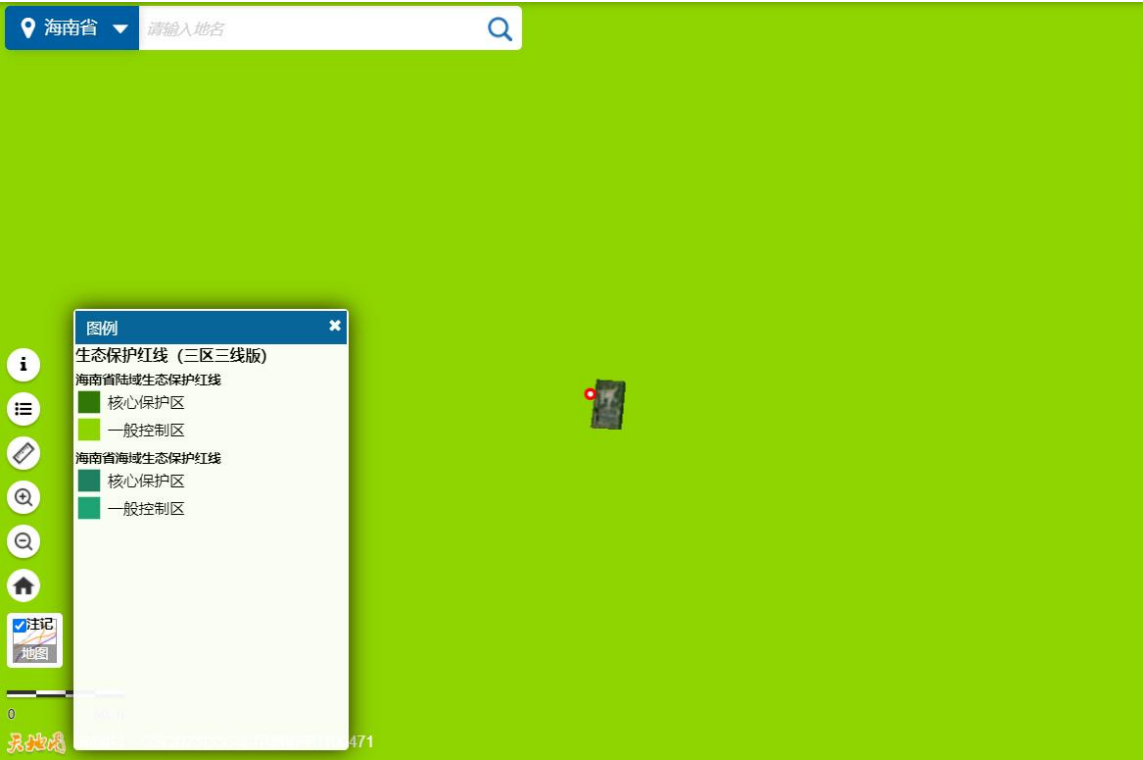
1.3-7 临高雷达站与生态红线位置关系图



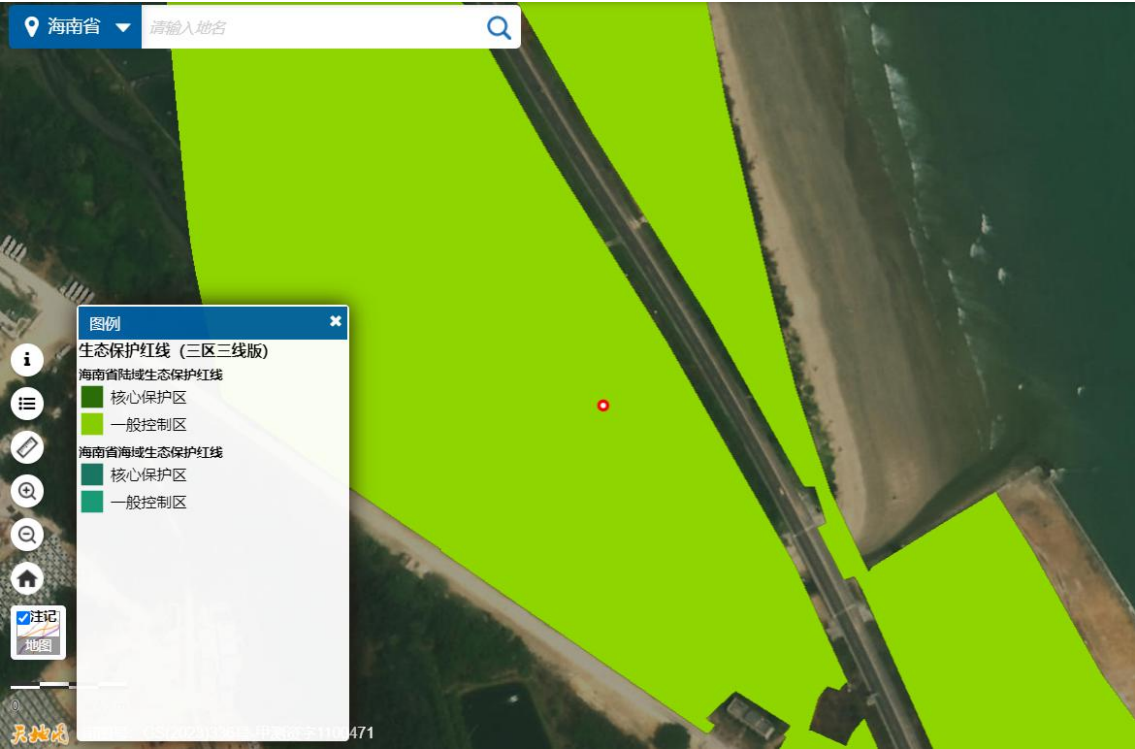
1.3-8 昌化江雷达站与生态红线位置关系图



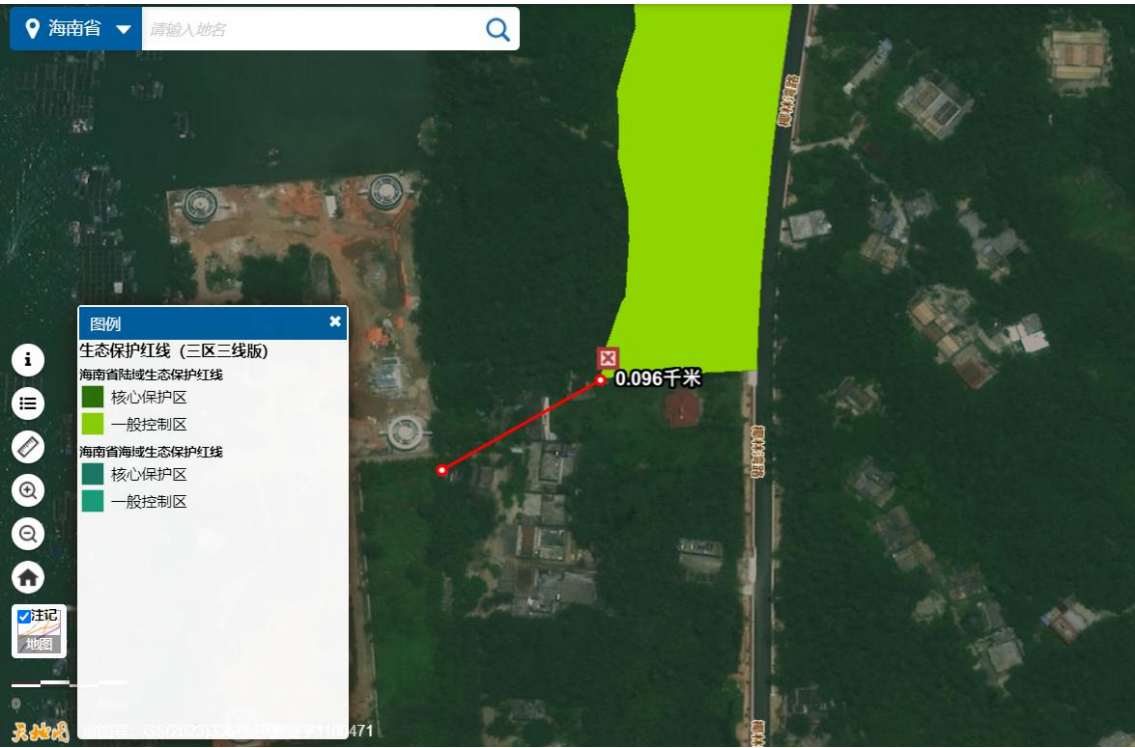
1.3-9 陵水雷达站与生态红线位置关系图



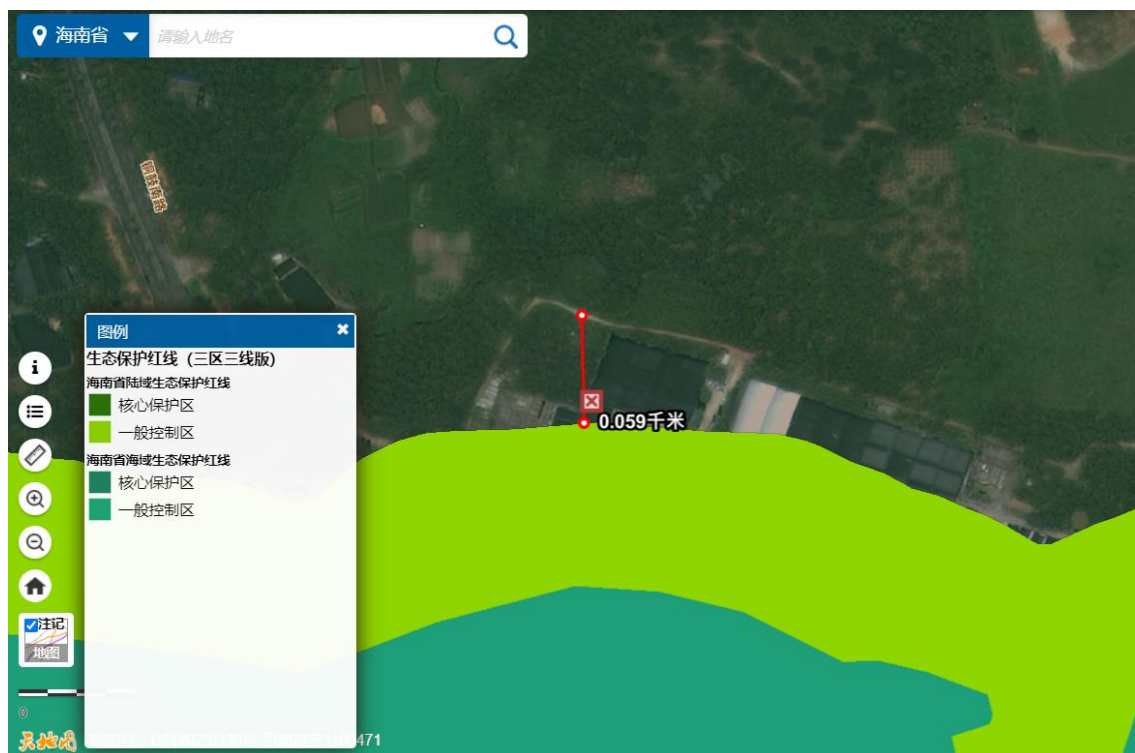
1.3-10 东澳雷达站与生态红线位置关系图



1.3-11 潭门雷达站与生态红线位置关系图



1.3-12 东郊雷达站与生态红线位置关系图



1.3-13 龙楼雷达站与生态红线位置关系图

(2) 与生态保护红线的相符性分析

经查询海南省国土空间基础信息平台（公众版），东澳、潭门雷达站涉及海南省“三区三线”中陆域生态保护红线一般控制区。根据《海南省生态保护红线准入管理目录》，雷达属于海南省生态保护红线内其他区域（一般控制区）准入目录中的准入项，符合海南省生态保护红线管理要求，因此，本项目与生态红线保护规定是相符的。

2、环境质量底线

根据“环境质量现状评价”可知，本项目所在区域空气环境质量、地表水环境质量、电磁环境、声环境质量基本良好。根据工程分析可知，本项目的建设对环境空气及地表水环境的影响很小，对电磁辐射环境及声环境影响也在可接受范围内。

本项目在认真贯彻执行国家环保法律、法规，严格落实环评规定的各项环保措施，加强环境管理的情况下，本项目建设不会改变区域环境质量功能，不会导致区域环境质量降低，符合环境质量底线要求。

3、资源利用上线

资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。本项目主要是使用电能，用电统一由市政电网供电，用电量较少。用地均在现有用地范围内或者铁塔上建设，不会新增占用土地资源。因此项目符合资源利用上线要

求。

4、生态环境准入清单

环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。经查询海南省三线一单成果发布系统，本项目各雷达站所涉及的环境管控单元见表 1.3-3。本项目各雷达站与《海南省生态环境准入清单（2021 年版）》管控要求相符性分析见下表 1.3-4。

表 1.3-3 各雷达站站址涉及的环境管控单元表

序号	名称	陆域综合管控单元/近岸海域管控分区	管控单元编码	管控单元分类
1	抱虎雷达站	文昌市一般管控单元	ZH46900530001	一般管控
2	山根雷达站	万宁市一般管控单元	ZH46900630001	一般管控
3	蜈支洲雷达站	三亚市海棠区重点管控单元 3	ZH46020220003	重点管控
4	莺歌海雷达站	乐东黎族自治县重点管控单元 3	ZH46902720003	重点管控
5	感恩角雷达站	东方市一般管控单元	ZH46900730001	一般管控
6	鱼鳞洲雷达站	东方市东方工业园区 2	ZH46900720002	重点管控
7	临高雷达站	临高县优先保护单元 11	ZH46902410011	优先保护
8	昌化江雷达站	昌江黎族自治县优先保护单元 4	ZH46902610004	优先保护
9	陵水雷达站	陵水黎族自治县优先保护单元 16	ZH46902810016	优先保护
10	东澳雷达站	万宁市优先保护单元 20	ZH46900610020	优先保护
11	潭门雷达站	琼海市优先保护单元 19	ZH46900210019	优先保护
12	东郊雷达站	文昌市一般管控单元	ZH46900530001	一般管控
13	龙楼雷达站	文昌市一般管控单元	ZH46900530001	一般管控

表 1.3-4 本项目与《海南省生态环境准入清单（2021 年版）》管控要求相符性分析

雷达站名称	环境管控单元编码	单元类型	管控维度	管控要求	本项目	是否符合
抱虎雷达站	ZH46900530001	一般管控单元	空间布局约束	1.执行全省要素类（一般管控区）普适性管控要求。 2.执行土壤环境（建设用地污染风险重点管控区）普适性管控要求。 3.执行自然资源（高污染燃料禁燃区）普适性管控要求。	本项目雷达站属于水上交通安全类基础设施项目，均不涉及左述普适性管控要求。	符合
			污染物排放管控	1.执行全省要素类（一般管控区）普适性管控要求。 2.执行自然资源（高污染燃料禁燃区）普适性管控要求。	本项目建成后为无人值守雷达站，无污废水产生，无大气污染物产生，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酸蓄电池属于危险废物，由危废处置单位直接回收处置，不外排环境。	符合
			环境风险防控	1.执行全省要素类（一般管控区）普适性管控要求。 2.执行土壤环境（建设用地污染风险重点管控区）普适性管控要求。 3.有效管控建设用地开发利用土壤环境风险。建设用地用途变更或者在其土地使用权收回、转让前，应按照相关规定进行土壤污染状况调查。防范土地使用过程土壤环境污染。对于在产中、高风险企业，在风险源和厂区周边定期进行土壤及地下水污染监测。强化企业关闭搬迁后土壤环境监管。根据风险评估结果，有序开展污染地块治理和修复	本项目雷达站属于水上交通安全类基础设施项目，不涉及左述环境风险防控要求。	符合
			资源利用效率要求	执行全省要素类（一般管控区）普适性管控要求。	本项目不新增占地，符合全省要素类（一般管控区）普适性管控要求	符合

山根雷达站	ZH46900630001	一般 管控 单元	空间布 局约束	1.执行全省要素类（一般管控区）普适性管控要求。 2.执行大气环境（布局敏感重点管控区）普适性管控要求。 3.执行土壤环境（建设用地污染风险重点管控区）普适性管 控要求。 4.执行自然资源（高污染燃料禁燃区）普适性管控要求。 5.开展“散乱污”企业及集群综合整治专项行动。开展工业炉 窑综合整治，全面淘汰不达标工业炉窑，推动工业炉窑使用 电、天然气等清洁能源。 6.全面实施城镇燃气工程建设。 7.推动槟榔产业绿色发展。	本项目雷达站属于水上交通安全 类基础设施项目，均不涉及左述 普适性管控要求，且雷达站只采 用电能作为能源。	符合
			污染物 排放管 控	1.执行全省要素类（一般管控区）普适性管控要求。 2.执行大气环境（布局敏感重点管控区）普适性管控要求。 3.执行自然资源（高污染燃料禁燃区）普适性管控要求。	本项目建成后为无人值守雷达 站，无污水产生，无大气污染 物产生，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酸蓄电池属 于危险废物，由危废处置单位直 接回收处置，不外排环境。	符合
			环境风 险防控	1.执行全省要素类（一般管控区）普适性管控要求。 2.有效管控建设用地开发利用土壤环境风险，防范用地使用 过程土壤环境污染，强化企业关闭搬迁后土壤环境监管，严 格污染地块再开发利用监管，有序推进建设用地绿色可持续 修复，加强暂不开发利用污染地块风险管控，强化污染地块 信息共享。	本项目雷达站属于水上交通安全 类基础设施项目，不涉及左述环 境风险防控要求。	符合
			资源利 用效率 要求	执行全省要素类（一般管控区）普适性管控要求。	本项目不新增占地，符合全省要 素类（一般管控区）普适性管控 要求。	符合

蜈支洲雷达站	ZH46020220003	重点 管控 单元	空间布局约束	1.执行水环境（城镇生活污染重点管控区）普适性管控要求。 2.执行大气环境（受体敏感重点管控区）普适性管控要求。 3.全面实施城镇燃气工程建设。	本项目雷达站属于水上交通安全类基础设施项目，均不涉及左述普适性管控要求，且雷达站只采用电能作为能源。	符合
			污染物排放管控	1.执行水环境（城镇生活污染重点管控区）普适性管控要求。 2.执行大气环境（受体敏感重点管控区）普适性管控要求。 3.全面禁止露天烧烤。	本项目建成后为无人值守雷达站，无污废水产生，无大气污染物产生，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酸蓄电池属于危险废物，由危废处置单位直接回收处置，不外排环境。	符合
			环境风险防控	执行大气环境（受体敏感重点管控区）普适性管控要求	本项目建成后为无人值守雷达站，无大气污染物产生。本项目雷达站属于水上交通安全类基础设施项目，不涉及左述环境风险防控要求。	符合
莺歌海雷达站	ZH46902720003	重点 管控 单元	空间布局约束	1.执行水环境（农业污染重点管控区）普适性管控要求。 2.执行大气环境（受体敏感重点管控区）普适性管控要求。 3.重点加强油气储运 VOCs 排放管理，加强油气回收。全面实施城镇燃气工程建设。	本项目雷达站属于水上交通安全类基础设施项目，均不涉及左述普适性管控要求。	符合
			污染物排放管控	1.执行水环境（农业污染）普适性管控要求。 2.执行大气环境（受体敏感重点管控区）普适性管控要求。	本项目建成后为无人值守雷达站，无污废水产生，无大气污染物产生，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酸蓄电池属于危险废物，由危废处置单位直接回收处置，不外排环境。	符合

			环境风险防控	1.执行大气环境（受体敏感重点管控区）普适性管控要求。 2.合理使用化肥、农药、兽药、饲料、农用薄膜，加强农药包装废弃物回收处理和废弃农用薄膜回收利用，强化畜禽养殖污染防治，加强农田灌溉用水水质管理。	本项目雷达站属于水上交通安全类基础设施项目，不涉及左述环境风险防控要求。	符合
感恩角雷达站	ZH46900730001	一般单元	空间布局约束	1.执行全省要素类（一般管控区）普适性管控要求。 2.执行土壤环境（建设用地污染风险重点管控区）普适性管控要求。 3.执行自然资源（高污染燃料禁燃区）普适性管控要求。	本项目雷达站属于水上交通安全类基础设施项目，均不涉及左述普适性管控要求，且雷达站只采用电能作为能源。	符合
			污染物排放管控	1.执行全省要素类（一般管控区）普适性管控要求。 2.执行自然资源（高污染燃料禁燃区）普适性管控要求。	本项目建成后为无人值守雷达站，无污废水产生，无大气污染物产生，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酸蓄电池属于危险废物，由危废处置单位直接回收处置，不外排环境。	符合
			环境风险防控	1.执行全省要素类（一般管控区）普适性管控要求。 2.执行土壤环境（建设用地污染风险重点管控区）普适性管控要求。 3.有效管控建设用地开发利用土壤环境风险。建设用地用途变更或者在其土地使用权收回、转让前，应按照相关规定进行土壤污染状况调查。强化企业关闭搬迁后土壤环境监管。根据风险评估结果，有序开展污染地块治理和修复。严格污染地块再开发利用监管，有序推进建设用地绿色可持续修复。	本项目建成后为无人值守雷达站，无大气污染物产生。本项目雷达站属于水上交通安全类基础设施项目，不涉及左述环境风险防控要求。	符合
			资源利用效率要求	执行全省要素类（一般管控区）普适性管控要求。	本项目不新增占地，符合全省要素类（一般管控区）普适性管控要求	符合

鱼鳞洲雷达站	ZH46900720002	重点 管控 单元	空间布局约束	<p>1.执行大气环境（高排放重点管控区）普适性管控要求。</p> <p>2.执行土壤环境（建设用地污染风险重点管控区）普适性管控要求。</p> <p>3.以发展油气化工、南海资源工程装备制造及服务、航运贸易、能源储备为主导产业，严禁不符合园区功能定位企业入驻。</p> <p>4.优化产业园区布局，从源头减少污染物排放影响；完善集中供热、污水收集与处理等基础设施建设和运维。</p>	本项目雷达站属于水上交通安全类基础设施项目，均不涉及左述普适性管控要求，且雷达站只采用电能作为能源。	符合
			污染物排放管控	<p>1.执行水环境（工业污染重点管控区）普适性管控要求。</p> <p>2.执行大气环境（高排放重点管控区）普适性管控要求。</p> <p>3.优化园区用能结构，从源头上削减污染物排放量。</p> <p>4.加强企业管理减排和推动污染治理升级改造，提升主要污染物处理效率，严格按照污染物排放标准特别排放限值或超低排放限值执行，污染较重、排放不达标企业限期整改，确保大气污染物达标排放。</p>	本项目建成后为无人值守雷达站，无污废水产生，无大气污染物产生，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酸蓄电池属于危险废物，由危废处置单位直接回收处置，不外排环境。	符合
			环境风险防控	<p>1.执行土壤环境（建设用地污染风险重点管控区）普适性管控要求。</p> <p>2.园区应制定并完善环境风险应急预案，成立应急组织机构，定期开展应急演练，提高区域环境风险防范能力。</p> <p>3.加强环境风险源防范。以产业园区为对象，以排放危险废物、持久性有机污染物和生产使用危险化学品的企业为重点，定期评估各企业的环境风险。</p> <p>4.防范用地使用过程土壤环境污染。对于在产中、高风险企业，在一企一档的基础上，在风险源和厂区周边定期进行土壤及地下水污染监测；对于已明确存在土壤污染的建设用地，应依照相关标准及技术要求开展风险评估、确定风险水平，并明确应修复治理措施。在产高风险地块纳入土壤污染</p>	本项目建成后为无人值守雷达站，无大气污染物产生。本项目雷达站属于水上交通安全类基础设施项目，不涉及左述环境风险防控要求。	符合

				重点监管单位名单并开展监督性监测，督促企业采取有效措施防止、减少土壤污染，落实土壤污染防治责任，按要求定期开展隐患排查，做好自行监测。5.有效管控建设用地开发利用土壤环境风险，防范用地使用过程土壤环境污染，强化企业关闭搬迁后土壤环境监管，严格污染地块再开发利用监管，有序推进建设用地绿色可持续修复，加强暂不开发利用污染地块风险管控，强化污染地块信息共享。		
			资源利用效率要求	1.入园企业应符合《国家重点行业清洁生产技术导向目录》等清洁生产的要求，新建项目废水产生量等指标要达到国内清洁生产先进水平，现有企业应通过整治提升达到清洁生产要求。 2.按“雨污分流、清污分流、中水回用”的原则，提高水资源利用率，提高水重复利用率。 3.园区能源规划以使用电能或天然气等清洁能源为主，严禁使用燃煤等高污染燃料	1.本项目雷达站属于水上交通安全类基础设施项目，不属于入园工业企业，不涉及清洁生产要求。 2.本项目不涉及废水的排放。 3.本项目只采用电能作为能源。	符合
临高雷达站	ZH46902410011	优先保护单元	空间布局约束	1.执行生态空间（陆域生态保护红线、饮用水水源保护区、湿地公园、海岸带自然岸段、海岸带自然岸段生态缓冲、一般生态空间、水源涵养、海岸防护）普适性管控要求。 2.执行水环境（饮用水水源地）普适性管控要求。	本雷达站为租赁铁塔架设天线，不新增占地，项目建成后为无人值守雷达站，无污废水产生。本项目雷达站属于水上交通安全类基础设施项目，均不涉及左述普适性管控要求。	符合
昌化江雷达站	ZH46902610004	优先保护单元	空间布局约束	1.执行生态空间（陆域生态保护红线、一般生态空间、水源涵养、海岸防护）普适性管控要求。 2.执行水环境（高功能水体）普适性管控要求。	本雷达站为租赁铁塔架设天线，不新增占地，项目建成后为无人值守雷达站，无污废水产生。 2.本项目雷达站属于水上交通安全类基础设施项目，均不涉及左述普适性管控要求。	符合

陵水雷达站	ZH46902810016	优先保护单元	空间布局约束	1.执行生态空间（陆域生态保护红线、森林经营所、一般生态空间、水土保持）普适性管控要求。 2.执行水环境（高功能水体）普适性管控要求。 3.执行大气环境（优先保护区）普适性管控要求。	本雷达站为租赁铁塔架设天线，不新增占地，项目建成后为无人值守雷达站，无污废水、大气污染物产生。本项目雷达站属于水上交通安全类基础设施项目，均不涉及左述普适性管控要求。	符合
东澳雷达站	ZH46900610020	优先保护单元	空间布局约束	1.执行生态空间（陆域生态保护红线、一般生态空间、生物多样性维护、水土保持）普适性管控要求。 2.执行水环境（饮用水水源地）普适性管控要求。	本项目雷达站属于水上交通安全类基础设施项目，本雷达站为租赁铁塔架设天线，不新增占地，符合陆域生态保护红线管控要求中的“不破坏生态功能的适度参观旅游和自然资源内必要的公共设施建设”。项目建成后为无人值守雷达站，无污废水、大气污染物产生，且不涉及饮用水水源地。	符合
潭门雷达站	ZH46900210019	优先保护单元	空间布局约束	执行生态空间（陆域生态保护红线、海岸带自然岸段、海岸带自然岸段生态缓冲、一般生态空间、海岸防护）普适性管控要求。	本项目雷达站属于水上交通安全类基础设施项目，本雷达站为租赁铁塔架设天线，不新增占地，符合陆域生态保护红线管控要求中的“不破坏生态功能的适度参观旅游和自然资源内必要的公共设施建设”。	符合
东郊雷达站	ZH46900530001	一般管控单元	空间布局约束	1.执行全省要素类（一般管控区）普适性管控要求。 2.执行土壤环境（建设用地污染风险重点管控区）普适性管控要求。 3.执行自然资源（高污染燃料禁燃区）普适性管控要求。	本雷达站为租赁铁塔架设天线，不新增占地，项目雷达站属于水上交通安全类基础设施项目，均不涉及左述普适性管控要求，且	符合

					雷达站只采用电能作为能源。	
			污染物排放管控	1.执行全省要素类（一般管控区）普适性管控要求。 2.执行自然资源（高污染燃料禁燃区）普适性管控要求。	本项目建成后为无人值守雷达站，无污废水产生，无大气污染物产生，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酸蓄电池属于危险废物，由危废处置单位直接回收处置，不外排环境。	符合
			环境风险防控	1.执行全省要素类（一般管控区）普适性管控要求。 2.执行土壤环境（建设用地污染风险重点管控区）普适性管控要求。 3.有效管控建设用地开发利用土壤环境风险。建设用地用途变更或者在其土地使用权收回、转让前，应按照相关规定进行土壤污染状况调查。防范土地使用过程土壤环境污染。对于在产中、高风险企业，在风险源和厂区周边定期进行土壤及地下水污染监测。强化企业关闭搬迁后土壤环境监管。根据风险评估结果，有序开展污染地块治理和修复	本项目建成后为无人值守雷达站，无大气污染物产生。本项目雷达站属于水上交通安全类基础设施项目，不涉及左述环境风险防控要求。	符合
			资源利用效率要求	执行全省要素类（一般管控区）普适性管控要求。	本雷达站为租赁铁塔架设天线，不新增占地，符合全省要素类（一般管控区）普适性管控要求。	符合
龙楼雷达站	ZH46900530001	一般管控单元	空间布局约束	1.执行全省要素类（一般管控区）普适性管控要求。 2.执行土壤环境（建设用地污染风险重点管控区）普适性管控要求。 3.执行自然资源（高污染燃料禁燃区）普适性管控要求。	本雷达站为租赁铁塔架设天线，不新增占地，项目雷达站属于水上交通安全类基础设施项目，均不涉及左述普适性管控要求，且雷达站只采用电能作为能源。	符合
			污染物	1.执行全省要素类（一般管控区）普适性管控要求。	本项目建成后为无人值守雷达	符合

			排放管 控	2.执行自然资源（高污染燃料禁燃区）普适性管控要求。	站，无污废水产生，无大气污染物产生，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酸蓄电池属于危险废物，由危废处置单位直接回收处置，不外排环境。	
			环境风 险防控	1.执行全省要素类（一般管控区）普适性管控要求。 2.执行土壤环境（建设用地污染风险重点管控区）普适性管控要求。 3.有效管控建设用地开发利用土壤环境风险。建设用地用途变更或者在其土地使用权收回、转让前，应按照相关规定进行土壤污染状况调查。防范用地使用过程土壤环境污染。对于在产中、高风险企业，在风险源和厂区周边定期进行土壤及地下水污染监测。强化企业关闭搬迁后土壤环境监管。根据风险评估结果，有序开展污染地块治理和修复	本项目建成后为无人值守雷达站，无大气污染物产生。本项目雷达站属于水上交通安全类基础设施项目，不涉及左述环境风险防控要求。	符合
			资源利 用效率 要求	执行全省要素类（一般管控区）普适性管控要求。	本雷达站为租赁铁塔架设天线，不新增占地，符合全省要素类（一般管控区）普适性管控要求。	符合

1.3.5 选址合理性分析

本项目各雷达站拟建于现有航标灯塔用地范围内或现有铁塔内上，供电情况良好，可利用现有条件建设及运行。雷达塔建成后，可实现对海南岛周边 20 公里范围内海域全面监管覆盖。各雷达站选址基本情况如下。

（1）抱虎雷达站

该位置位于抱虎差分台院内，紧临海边，视野开阔无遮挡。该位置海拔高度约 10 米，台内现有 1 座高约 45 米的钢结构 VHF 铁塔，1 座高约 27 米的灯塔。本工程雷达天线依托现有 VHF 铁塔进行建设，对现有铁塔进行拆除重建，雷达塔位置和高度不变，不会对现有灯塔造成遮挡。该位置设置雷达站可以监视琼州海峡东部水域。总体而言，该处建设条件良好，水、电、通信等建设条件良好。站址基本情况如表 1.3-4 所示。

表 1.3-4 抱虎雷达站概况表

站点名称	抱虎雷达站
站点位置	抱虎差分台院内
遮挡情况	覆盖方向无遮挡
覆盖范围	琼州海峡东部水域
交通条件	有道路可通车
供电条件	需从附近引电，供电距离约 300m
传输条件	可租用电信部门公用网进行传输



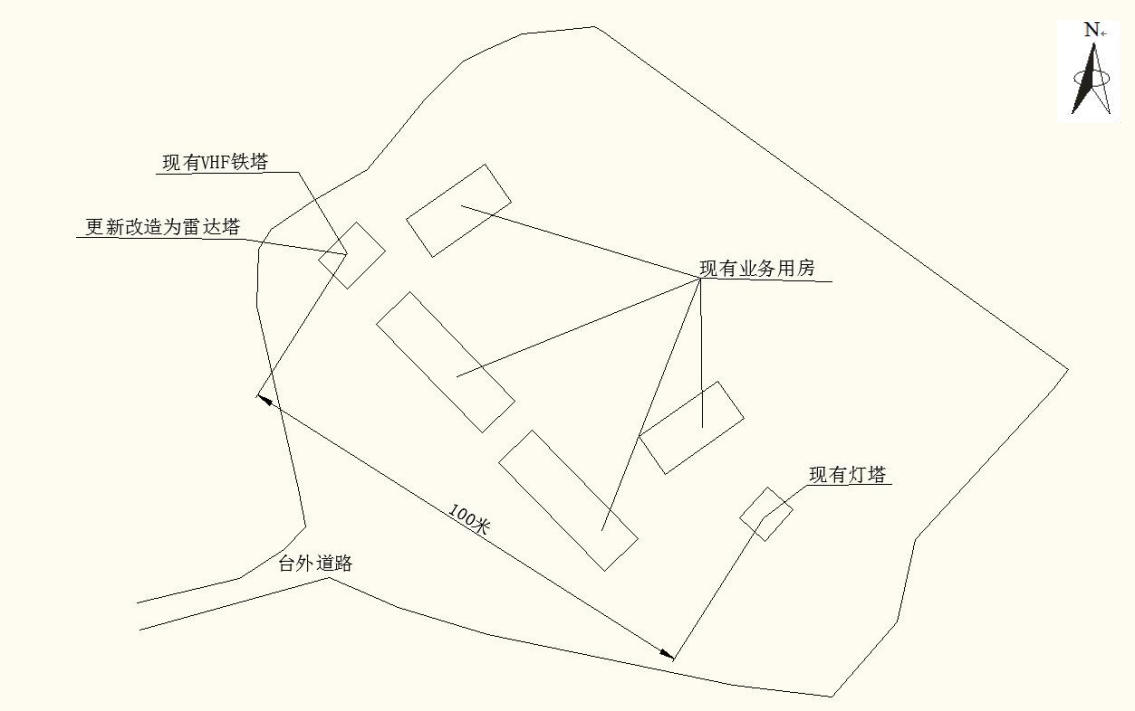


图 3.1-1 抱虎雷达站站址现场

(2) 山根雷达站

所选站址位于万宁海域附近，在建龙滚导航台内，该位置紧临海边，位置突出，视野开阔无遮挡。需建设 45 米高雷达天线（雷达塔与龙滚导航台新建的灯塔共塔）。该位置建设雷达站可以有效监控万宁及附近水域。站址具备用地、供电、传输等雷达站建站条件，交通条件好。站址基本情况如表 1.3-5 所示。

表 1.3-5 山根雷达站概况表

站点名称	山根雷达站
站点位置	万宁海域附近
覆盖范围	海南海事局东部水域
遮挡情况	覆盖方向无遮挡
交通条件	有道路可通车
供电条件	具备，从附近变电站引电
传输条件	可租用电信部门公用网进行传输



图 3.1-2 山根雷达站站址现场

(3) 蜈支洲雷达站

所选站址位于蜈支洲旅游岛最高处，该位置紧临海边，位置突出，视野开阔无遮挡。该位置有一栋废弃的机房，多家运营商在该位置设置了天线和室外机柜。该位置海拔高度约 75 米。雷达塔已由中共海南省委军民融合发展委员会办公室建设，本工程配置雷达设备及模块化机房即可（现有废弃的运营商机房，在内部建设模块化机房）。该位置建设雷达站可以覆盖蜈支洲陆岛交通船舶及三亚海事局东部水域。该位置建设条件较好，水、电、通信等建设条件具备。站址基本情况如表 1.3-6 所示。

表 1.3-6 蜈支洲雷达站概况表

站点名称	蜈支洲雷达站
站点位置	蜈支洲旅游岛最高峰
覆盖范围	三亚海事局东部水域及蜈支洲陆岛交通水域
遮挡情况	覆盖方向无遮挡
交通条件	有道路可通车，需陆岛交通
供电条件	需从附近引电，供电距离约 1km
传输条件	可租用电信部门公用网进行传输

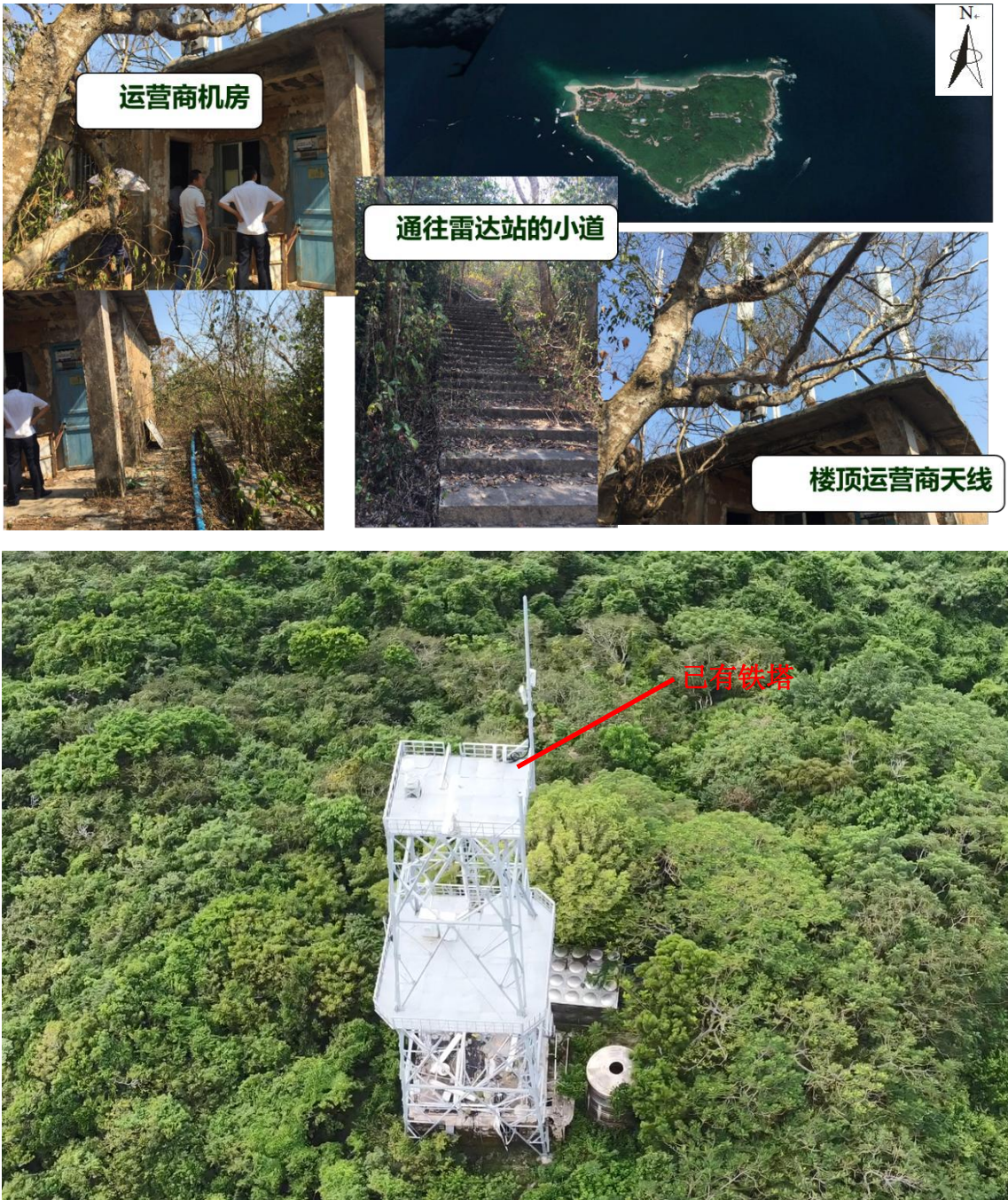


图 3.1-3 蜈支洲雷达站站址现场

(4) 莺歌海雷达站

该位置位于莺歌海灯塔院内，紧临海边，视野开阔无遮挡。该位置海拔高度约 13 米，台内现有 1 座高约 45 米的钢结构 VHF 铁塔，1 座高约 27 米的灯塔。本工程拟对现有 VHF 铁塔进行拆除重建，雷达塔位置及高度不变，不会对现有灯塔造成遮挡，如图 3.1-4 所示。该位置设置雷达站可以监视八所海事局和三亚海事局交接水域。总体而言，该处建设条件良好，水、电、通信等建设条件良好。站址基本情况如表 1.3-7 所示。

表 1.3-7 莺歌海雷达站概况表

站点名称	莺歌海雷达站
站点位置	莺歌海灯塔院内，将现有 45 米高的 VHF 铁塔拆除重建为雷达塔
遮挡情况	覆盖方向无遮挡
覆盖范围	八所港南部水域，
交通条件	有道路可通车
供电条件	需从附近引电，供电距离约 1km
传输条件	可租用电信部门公用网进行传输



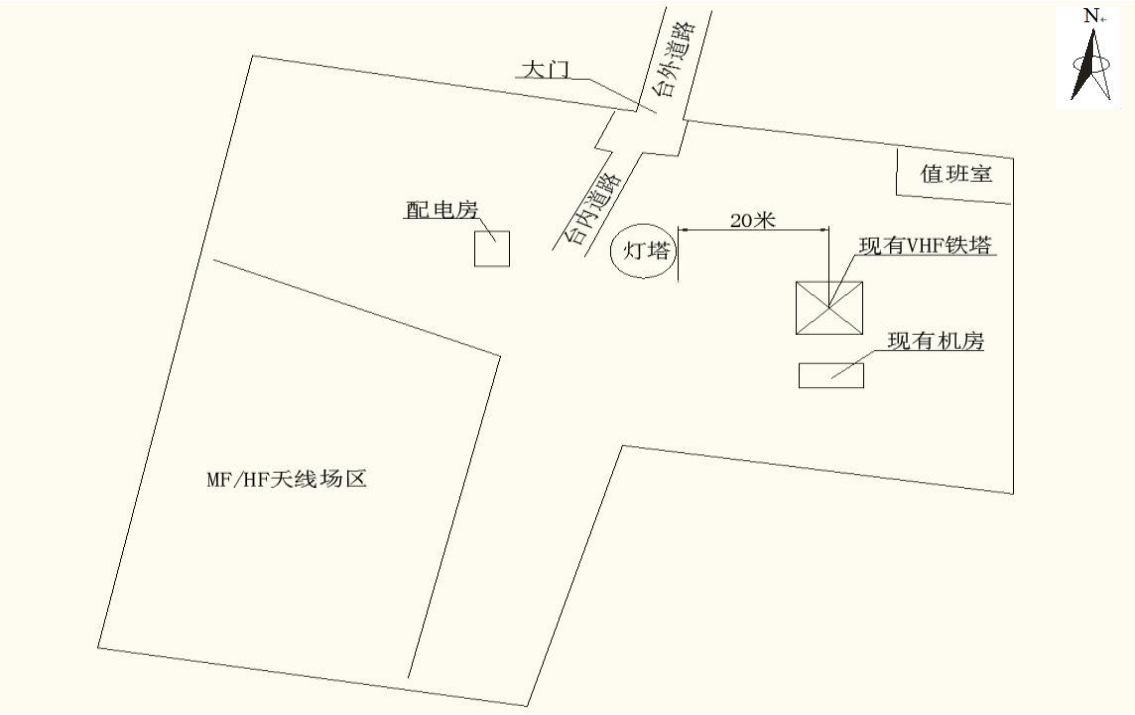


图 3.1-4 莺歌海雷达站站址现场

(5) 感恩角雷达站

该位置位于感恩角灯塔院内，紧临海边，视野开阔无遮挡。该位置海拔高度约 5 米，拟在灯塔西北角旁空地新建 1 座高度约 40 米的雷达塔，（现有灯高 47 米，避免了雷达塔对现有灯塔造成遮挡），如图 3.1-5 所示。该位置建设雷达站可以监视八所海事局南部水域。该处建设条件良好，水、电、通信等建设条件良好。站址基本情况如表 1.3-8 所示。

表 1.3-8 感恩角雷达站概况表

站点名称	感恩角雷达站
站点位置	感恩角灯塔院内，拟灯塔旁空地建设 1 座雷达塔
遮挡情况	覆盖方向无遮挡
覆盖范围	八所港南部水域
交通条件	有道路可通车
供电条件	需从附近引电，供电距离约 1km
传输条件	可租用电信部门公用网进行传输



图 1.3-5 感恩角雷达站站址现场

(6) 鱼鳞洲雷达站

所选站址位于鱼鳞洲灯塔院内，该位置紧临海边，位置突出，视野开阔无遮挡。该位置海拔高度约 44 米，现有航标灯器架设高度约 10 米，现有 1 套停用的雷达设备（高度约 1 米），拟在航标灯塔前方约 8 米，建设雷达支架 10m，如图 1.3-6 所示。该位置建设雷达站可以监视八所港及附近水域。该位置建设条件较好，水、电、通信等建设条件具备。基本情况如表 1.3-9 所示。

表 1.3-9 鱼鳞洲雷达站基本概况表

站点名称	鱼鳞洲雷达站
站点位置	鱼鳞洲灯塔院内
遮挡情况	覆盖方向无遮挡
覆盖范围	八所港进出港及附近水域
交通条件	有道路直达灯塔底部，现有台阶至雷达塔底部
供电条件	需从附近引电，供电距离约 300m
传输条件	可租用电信部门公用网进行传输



图 1.3-6 鱼鳞洲雷达站站址现场

(7) 临高雷达站

所选站址位于临高县东英镇头洋上村，该位置海拔高度约 9 米，距海滨约

450m，视野开阔无遮挡，周边有高约 20-30 的树林，建设高度为 50m 雷达塔，该位置建设雷达站可以有效监控琼州海峡西部水域。站址建设条件较好，水、电、通信等建设条件具备。站址基本情况如表 1.3-10 所示。

表 1.3-10 临高雷达站基本概况表

站点名称	临高雷达站
站点位置	临高县东英镇头洋上村
遮挡情况	覆盖方向无遮挡
覆盖范围	琼州海峡西部水域
交通条件	有道路可通车
供电条件	需从附近引电，供电距离约 500m
传输条件	可租用电信部门公用网进行传输



图 1.3-7 临高雷达站站址现场

(8) 昌化江雷达站

所选站址位于昌江县昌化镇棋子湾,该位置海拔高度约 10 米,距海滨约 300m,视野开阔无遮挡,周边有高约 20-30 的树林,建设高度为 50m 雷达塔,该位置建设雷达站可以有效监控八所海事局辖区昌化江入海口及附近水域。站址建设条件较好,水、电、通信等建设条件具备。站址基本情况如表 1.3-11 所示。

表 1.3-11 昌化江雷达站基本概况表

站点名称	临高雷达站
站点位置	昌江县昌化镇棋子湾
遮挡情况	覆盖方向无遮挡
覆盖范围	八所海事局辖区昌化江入海口及附近水域
交通条件	有道路可通车
供电条件	需从附近引电,供电距离约 100m
传输条件	可租用电信部门公用网进行传输

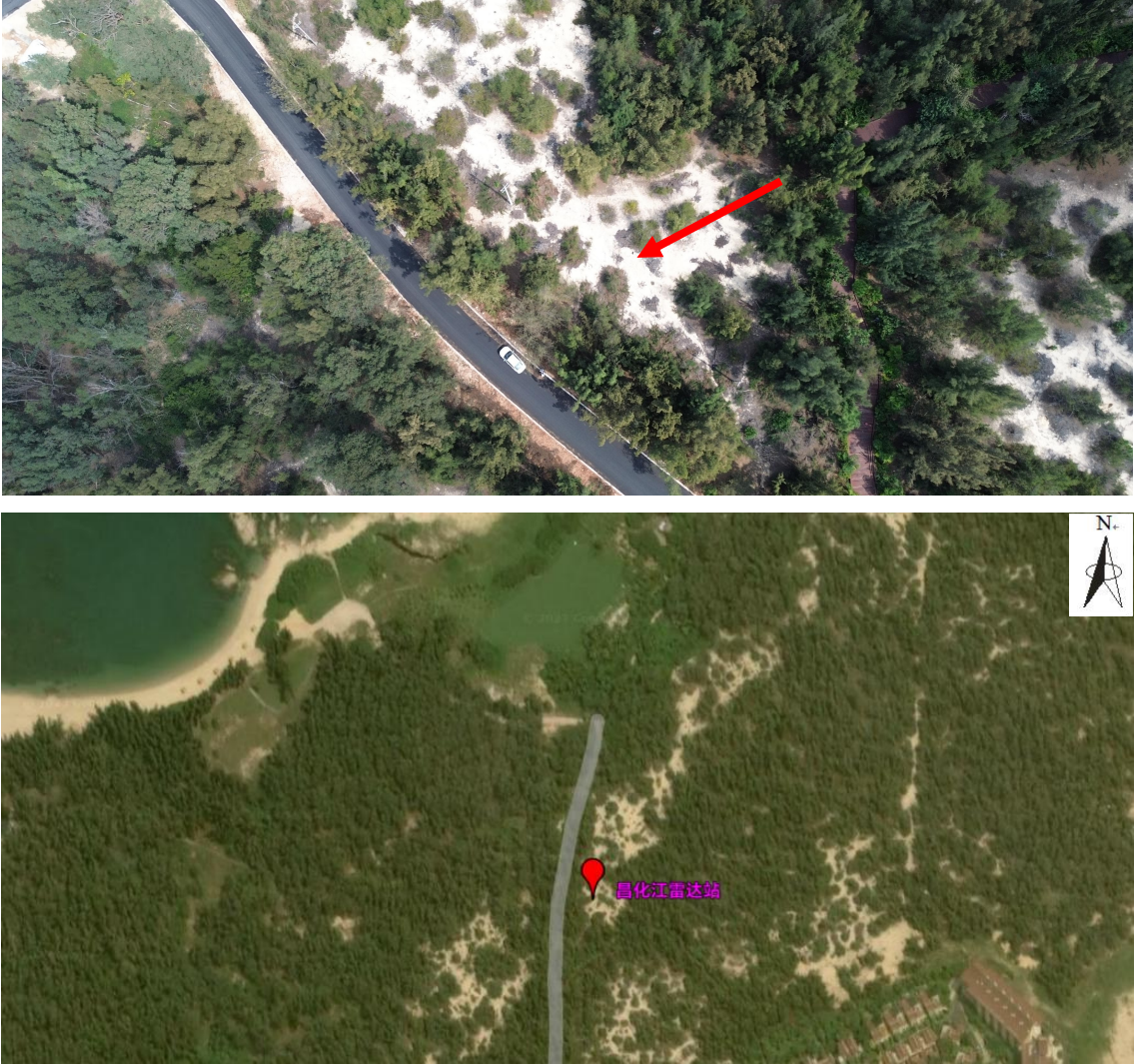


图 1.3-8 昌化江雷达站站址现场

(9) 陵水雷达站

所选站址位于于陵水黎族自治县海南环岛高速牛岭隧道西侧出口附近，该位置海拔高度约 8 米，距海滨约 130m，视野开阔无遮挡，周边有高约 20-30 的树林，该位置现有铁塔公司基站（不满足雷达承重要求），拟建该铁塔旁建设高度为 45m 雷达塔，该位置建设雷达站可以有效监控三亚海事局东部水域蜈支洲东部及分界洲水域。站址建设条件较好，水、电、通信等建设条件具备。站址基本情况如表 1.3-12 所示。

表 1.3-12 陵水雷达站基本概况表

站点名称	临高雷达站
站点位置	陵水黎族自治县海南环岛高速牛岭隧道西侧出口附近
遮挡情况	覆盖方向无遮挡
覆盖范围	三亚海事局东部水域蜈支洲东部及分界洲水域
交通条件	有道路可通车
供电条件	需从附近引电，供电距离约 50m
传输条件	可租用电信部门公用网进行传输



图 1.3-9 陵水雷达站站址现场

（10）东澳雷达站

所选站址位于万宁市东澳海洋附近最高峰，海拔高度约 150 米，该位置紧临海边，位置突出，视野开阔无遮挡。在该处有铁塔公司基站（不满足雷达承重要求），考虑周边树木的影响，需建设 60 米高雷达塔架设雷达天线。该位置建设雷达站可以有效监控分界洲陆岛交通船舶及三亚海事局东部水域。站址具备用地、供电、传输等雷达站建站条件，但开发程度低，交通条件较差，需要上山小道进行整修。备站址基本情况如表 1.3-13 所示。

表 1.3-13 东澳雷达站基本概况表

站点名称	临高雷达站
站点位置	万宁市东澳海洋最高峰
遮挡情况	覆盖方向无遮挡
覆盖范围	三亚海事局东部水域及分界洲陆岛交通水域
交通条件	有道路可通车，需要修整上山道路
供电条件	具备，从铁塔公司机房引电
传输条件	可租用电信部门公用网进行传输





图 1.3-10 东澳雷达站站址现场

(11) 潭门雷达站

该位置位于琼海市潭门镇林桐港海南环岛旅游公路旁，距海滨 100m 以内，视野开阔无遮挡。该位置海拔高度约 10 米，拟建设 50 米铁塔。该位置建设雷达站可以有效监视博鳌北部沿海水域。总体而言，该处建设条件良好，水、电、通信等建设条件良好。站址基本情况如表 1.3-14 所示。

表 1.3-14 潭门雷达站基本概况表

站点名称	临高雷达站
站点位置	琼海市潭门镇林桐港海南环岛旅游公路旁
遮挡情况	覆盖方向无遮挡
覆盖范围	博鳌附近水域
交通条件	交通条件便利
供电条件	需从附近引电，供电距离约 50m
传输条件	可租用电信部门公用网进行传输



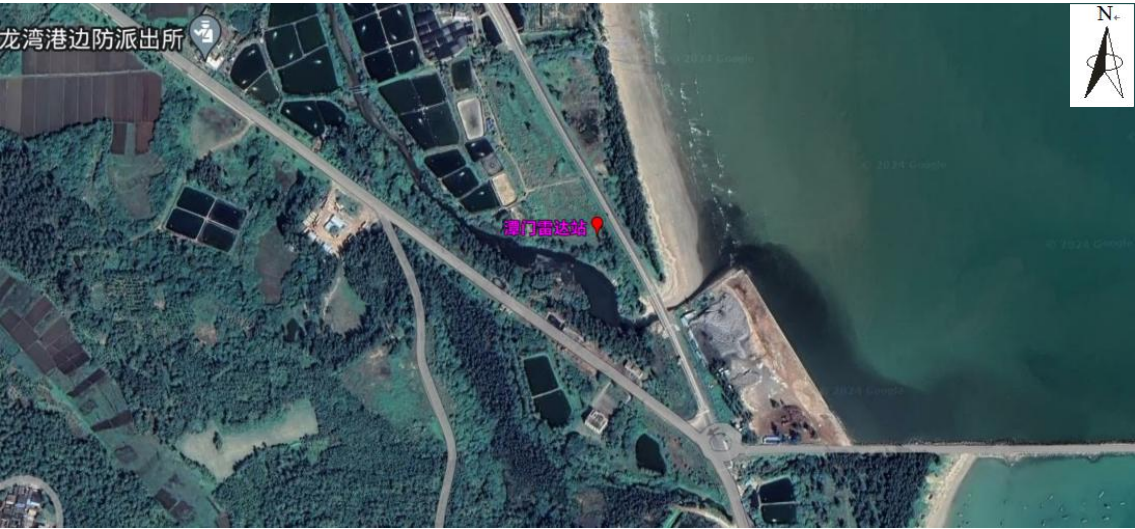


图 1.3-11 潭门雷达站站址现场

（12）东郊雷达站

该位置位于文昌市东郊镇建华山村，距海滨约 130m，视野开阔无遮挡。该位置海拔高度约 8 米，拟建设 45 米铁塔。该位置建设雷达站可以有效衔接琼州海峡东部及清澜港及附近水域。总体而言，该处建设条件良好，水、电、通信等建设条件良好。站址基本情况如表 1.3-15 所示。

表 1.3-15 东郊雷达站基本概况表

站点名称	临高雷达站
站点位置	文昌市东郊镇建华山村
遮挡情况	覆盖方向无遮挡
覆盖范围	琼州海峡东部及清澜港及附近水域
交通条件	交通便利
供电条件	需从附近引电，供电距离约 50m
传输条件	可租用电信部门公用网进行传输



图 1.3-12 东郊雷达站站址现场

(13) 龙楼雷达站

该位置位于龙楼镇铜鼓南路海滨尽头东侧，紧临海边，视野开阔无遮挡。该位置海拔高度约 10 米，拟建设 45 米铁塔。该位置建设雷达站可以有效衔接琼州海峡东部及清澜港及附近水域。总体而言，站址建设条件较好，水、电、通信等建设条件具备。站址基本情况如表 1.3-16 所示。

表 1.3-16 龙楼雷达站基本概况表

站点名称	临高雷达站
站点位置	龙楼镇铜鼓南路海滨尽头东侧
遮挡情况	覆盖方向无遮挡
覆盖范围	琼州海峡东部及清澜港及附近水域
交通条件	有道路可通车
供电条件	需从附近引电，供电距离约 300m
传输条件	可租用电信部门公用网进行传输



图 1.3-13 龙楼雷达站站址现场

总体说来，本项目各雷达站拟建于现有航标灯塔用地范围内、或现有铁塔内

上、或租赁铁塔公司的铁塔安装雷达设备，符合用地使用规定，雷达站选址时已尽量考虑避开居民等敏感点，并采用设置掩膜优化雷达电磁波发射角度尽量避开。根据电磁辐射预测分析，设定一定辐射角的雷达产生的电磁辐射对周边环保目标影响较小，选址方案合理可行。

1.4 关注的主要环境问题

（1）调查各雷达站址评价范围内可能受到影响的环境保护目标，评价公众经常到达区域的电磁环境情况及环境保护目标处的电磁环境水平。

（2）根据海南海事局提供的项目资料，预测各雷达站内雷达设备在工作状态下对周围环境的电磁辐射影响水平。

（3）提出有针对性的经济技术可行的环境保护技术措施及管理对策。

1.5 主要结论

海南海事局船舶交通管理系统改扩建项目对于维护国家主权和保障海口港、琼州海峡、海南环岛和南中国海水上安全具有非常重要的作用，能最大限度地防止或减少水上交通事故的发生。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的电磁辐射，根据环境影响预测及类比监测的结论，本工程各雷达站建成后电磁辐射对周边环境的影响很小，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。通过认真落实本报告和项目中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，本项目建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 政策、法规、规划

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日起施行）；
- 3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日起施行）；
- 4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起实施）；
- 5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起施行）；
- 6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- 7) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）；
- 8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（部令第 16 号，2021 年版）；
- 9) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会 2023 年第 7 号令）；
- 10) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日起修订）；
- 11) 《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（2015 年 12 月 11 日，国家环保部）；
- 12) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号）；
- 13) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环办〔2013〕103 号）；
- 14) 《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）；
- 15) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日起实施）；
- 16) 《生态环境部审批环境影响评价文件的建设项目目录（2019 年本）》；
- 17) 《国家危险废物名录（2021 年版）》，生态环境部令第 15 号，2021 年 1 月 1 日实施。

2.1.2 导则与技术规范

- 1) 《建设项目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 大气环境》(HJ 2.2-2018)；
- 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 声环境》(HJ 2.4-2021)；
- 5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)；
- 6) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)；
- 7) 《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ 2035-2013)；
- 8) 《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)；
- 9) 《声环境质量标准》(GB 3096-2008)；
- 10) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)；
- 11) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)；
- 12) 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法和标准》(HJ/T10.3-1996)；
- 13) 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/10.2-1996)。

2.1.3 地方法规、规章及其他资料

- (1) 《海南省近岸海域环境功能区划》(2010 年修编)；
- (2) 《海南省人民政府关于印发海南经济特区海岸带保护与利用管理实施细则的通知》(琼府〔2022〕22 号)；
- (3) 《海南省人民政府关于划定海南省生态保护红线的通告》(琼府〔2016〕90 号)；
- (4) 《海南省生态保护红线准入管理目录(修订)》(琼府办〔2023〕4 号)；
- (5) 《海南省生态保护红线管理规定》(2016 年 9 月 1 日起施行)；
- (6) 《海南省生态环境准入清单(2021 年版)》；。

2.1.4 工程建设相关文件

- 1) 环评委托书；
- 2) 《海南海事局船舶交通管理系统改扩建工程可行性研究报告(修改稿)》，交通运输部规划研究院，2022 年 5 月；
- 3) 《海南海事局船舶交通管理系统改扩建工程初步设计》，交通运输部规划

研究院，2022 年 9 月；

4) 《交通运输部海事局关于海南自由贸易港全岛封关运作海事建设项目的批复》（海计装函〔2022〕1084 号）；

5) 《国家发展改革委关于海南海事局船舶交通管理系统改扩建项目可行性研究报告的批复》（发改投资〔2023〕430 号）；

6) 建设单位提供的其他技术资料。

2.2 评价因子及评价标准

2.2.1 评价因子

（1）电磁环境评价因子

雷达所使用的频率范围如下表所示。

表 2.2-1 各雷达工作频率一览表

设备类型	频段	所属波段名称	评价因子
雷达系统	9.0GHz~9.5GHz	微波/特高频	近场区均采用电场强度或等效平面波功率密度作为主要评价因子

本项目雷达频率为 9.0GHz~9.5GHz，根据本项目雷达天线近远场的划分，本电磁环境评价范围内不涉及远场区，本次评价在近场区均采用电场强度或等效平面波功率密度作为主要评价因子。

（2）其他主要环境影响评价因子见表 2.2-2。

表 2.2-2 评价因子一览表

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	/
运行期	电磁环境	功率密度（或电场强度）	W/m ² （或 V/m）
	声环境	等效连续 A 声级	dB(A)
	生态环境	生态	/
	固体废物	废铅酸蓄电池	/

2.2.2 评价标准

2.2.2.1 电磁环境评价标准

1、《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）

（1）公众曝露控制限值

根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），第 4.1 款公众曝露控制限值：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均根值应满足下表的要求。

表 2.2-3 公众曝露控制限值（摘选）

频率范围（MHz）	电场强度 E（V/m）	等效平面波功率密度 Seq（W/m ² ）
0.1~3	40	4
3~30	$67/f^{1/2}$	12/f
30~3000	12	0.4
3000~15000	$0.22f^{1/2}$	f/7500

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功率密度不得超过上表中所列限值的 1000 倍或强度的瞬时峰值不得超过上表中所列数值的 32 倍。

本项目建设雷达工作频率 9.0~9.5GHz，属 3000MHz~15000MHz 范围。本次评价在近场区限制电场强度或等效平面波功率密度。本项目执行的公众曝露控制限值见表 2.2-4。

表 2.2-4 本项目雷达执行的公众曝露控制限值

类型	本项目 对应频率	对应标准频率范围 （MHz）	电场强度 E （V/m）	功率密度 Seq （W/m ² ）	备注
雷达	9000~9500MHz	3000~15000	20.871	1.200	平均功率
			667.873	1200.000	瞬时峰值

注：因不同频率对应的评价标准不一样，出于从严管理考虑，雷达频率对应评价标准中最小值作为本项目控制限值，即雷达选用 9000MHz 计算评价标准。

（2）评价方法：当公众曝露在多个频率的电场、磁场、电磁场中时，应综合考虑多个频率的电场、磁场、电磁场所致曝露，应满足以下要求。在 0.1MHz~300GHz 之间，电场强度应满足以下关系式：

$$\sum_{j=0.1\text{MHz}}^{300\text{GHz}} \frac{E_j^2}{E_{L,j}^2} \leq 1$$

式中：E_j——频率 j 的电场强度；

E_{L,j}——表 2.4-2 中频率 j 的电场强度限值；

2、《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法和标准》（HJ/T 10.3-1996）

第 4.1 条款规定：公众总的受照剂量

公众总的受照剂量包括各种电磁辐射影响的总和，既包括拟建设施可能或已经造成的影响、还要包括已有背景电磁辐射的影响。总的受照剂量限值不应大于国家标准《电磁环境控制限值》（GB 8702-1988）要求。

注：GB 8702-1988 已被 GB 8702-2014 替代。

第 4.2 条款规定：单个项目的影响

为使公众受到总照射剂量小于 GB 8702 规定值，对单个项目的影响必须限制在 GB 8702 限值的若干分之一。在评价时，对于国家生态环境部负责审批的大型项目可取 GB 8702 中强度限值的 $1/\sqrt{2}$ ，或功率密度限值的 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 2.2-5。

本项目雷达系统工作频率均为 9000~9500MHz，执行标准如下表所示。

表 2.2-5 本项目雷达执行的管理限值

类型	本项目 对应频率	对应标准频率范围 (MHz)	电场强度 (V/m)	功率密度 (W/m ²)	备注
雷达	9000~9500MHz	3000~15000	14.758	0.600	平均功率
			472.258	600.000	瞬时峰值

2.2.2.2 一般环境标准

1、环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准。标准值见表 2.2-6。

表 2.2-6 环境空气质量标准

污染物名称	取值时间	二级标准	浓度单位
SO ₂	年平均	60	ug/m ³ （标准状态）

	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
TSP	年平均	200	
	24 小时平均	300	
PM ₁₀	年平均	70	
	24 小时平均	150	
PM _{2.5}	年平均	35	
	24 小时平均	75	
NO ₂	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
O ₃	日最大 8 小时平均	160	
	1 小时平均	200	
CO	24 小时平均	4	mg/m ³ （标准状态）
	1 小时平均	10	

（2）地表水环境

本项目所在地近海区属于旅游娱乐区（HN032BII），项目近岸海域海水水质评价执行《海水水质标准》（GB 3097-1997）的第二类标准。

表 2.2-7 地表水环境质量标准

项目	第二类
水温	人为造成水温上升夏季不超过当时当地 1℃，其他季节不超过 2℃
pH	7.8~8.5 同时不超过海域正常变动范围 0.2pH 单位
悬浮物质	人为造成增加量≤10
溶解氧>	5
化学需氧量≤（COD）	3
无机氮≤（以 N 计）	0.30
活性磷酸盐≤（以 P 计）	0.030
石油类≤	0.05

（3）声环境质量标准

本项目所在区域尚未划分声环境功能区。根据《声环境质量标准》（GB 3096-2008）：1 类区指以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能，需要保持安静的区域；2 类区指以商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域；4 类区指交通干线两侧一

定距离之内，需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域。本项目所含雷达站所处的声环境功能区及执行的《声环境质量标准》（GB 3096-2008）标准值见下表。

表 2.2-8 声环境质量标准

站点名称	声环境功能区类别		标准（dB（A））	
			昼间	夜间
抱虎雷达站	2		60	50
山根雷达站	2		60	50
蜈支洲雷达站	2		60	50
莺歌海雷达站	2		60	50
感恩角雷达站	2		60	50
鱼鳞洲雷达站	2		60	50
临高雷达站	2		60	50
昌化江雷达站	1		55	45
陵水雷达站	海南环岛高速公路两侧 50m 范围内	4	70	55
	评价范围内其他区域	1	55	45
东澳雷达站	1		55	45
潭门雷达站	海南环岛旅游公路两侧 35m 范围内	4	70	55
	评价范围内其他区域	2	60	50
东郊雷达站	2		60	50
龙楼雷达站	2		60	50

2、污染物排放标准

（1）噪声

施工期：施工期厂界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），标准值见表 2.2-9。

表 2.2-9 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位 dB（A）

昼间	夜间
70	55

运营期：项目运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）1 类、2 类或者 4 类，具体标准值见表 2.2-10。

表 2.2-10 运营期厂界环境噪声排放限值 单位 dB (A)

声环境功能区类别	时段	
	昼间	夜间
1 类	55	45
2 类	60	50
4 类	70	55

(2) 固体废物

一般固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)。

(3) 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，巡检工作人员依托海南海事局现有职工，不新增劳动定员，不新增生活污水排放量。

2.3 评价工作等级和范围

2.3.1 评价工作等级

2.3.1.1 电磁环境

根据本工程特点，电磁环境影响为本工程的评价重点，电磁环境影响评价暂无相应定级规定，其评价以清楚说明电磁环境影响为准。

2.3.1.2 地表水环境

本项目施工期废水不外排，建成后不新增工作人员，不新增生产生活废水，属于《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)中三级 B 评价等级条件，因此，本环评仅对水环境影响进行简要分析。判定依据见下表。

表 2.3-1 地表水环境评价工作等级判定表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量；水污染物排放当量数
三级 B	间接排放	-

2.3.1.3 声环境

根据《声环境质量标准》(GB 3096-2008)分类规定，本项目所在区域类别见下表，拟建雷达站位于声环境功能 1 类、2 类或 4a 类区，根据类似工程经验，VTS 雷达站建成前后厂界噪声增量 $<3\text{dB}(\text{A})$ ，受噪声影响人口数量变化不大。结合《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)等级划分要求，本项目所

含雷达站的声环境影响评价等级如下,根据 HJ 2.4-2021 要求“如果建设项目符合两个等级的划分原则,按较高等级评价”,最终确定本项目的声环境影响评价等级为二级。

表 2.3-2 声环境评价工作等级判定表

站点名称	主要功能	功能区类别	评价等级
抱虎雷达站	养殖业、居住混杂区	2 类	二级
山根雷达站	养殖业、居住混杂区	2 类	二级
蜈支洲雷达站	居住、商业混杂区	2 类	二级
莺歌海雷达站	居住、商业混杂区	2 类	二级
感恩角雷达站	养殖业、居住混杂区	2 类	二级
鱼鳞洲雷达站	工业、商业混杂区	2 类	二级
临高雷达站	养殖业、居住混杂区	2 类	二级
昌化江雷达站	居住区	1 类	二级
陵水雷达站	高速公路两侧一定距离之内	4a 类	三级
东澳雷达站	农村地区	1 类	二级
潭门雷达站	二级公路两侧一定距离之内	4a 类	三级
东郊雷达站	养殖业、居住混杂区	2 类	二级
龙楼雷达站	居住、商业混杂区	2 类	二级

2.3.1.4 生态环境

本项目各雷达站建设均依托现有场地建设雷达塔、或者在现有塔上、或租赁铁塔公司的铁塔架设雷达天线,其中东澳、潭门雷达站位于生态保护红线一般控制区范围内,但不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园等,且为租赁中国铁塔股份有限公司海南省分公司建设的铁塔及配套设施,无土建施工,其他雷达站均不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园及生态保护红线,根据《环境影响评价技术导则 生态环境》(HJ19-2022),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,可不确定评价等级,直接进行生态环境影响分析。由于本项目工程均在现有用地范围内建设,占地面积很小,且施工时间较短,生态环境影响小,因此,本项目生态环境影响评价仅进行简要生态环境影响分析。

2.3.2 评价范围

(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和标准（HJ/T 10.3-1996）》规定：

①发射机功率 $P > 100\text{kW}$ 时，评价范围以天线为中心，半径为 1km 的范围；发射机功率 $P \leq 100\text{kW}$ 时，评价范围以天线为中心，半径为 0.5km 的范围。②对于有方向性的天线，按照天线辐射主瓣的半功率角评价到 0.5km 。

本工程雷达发射机功率（峰值功率）为 200W ，虽然雷达天线为 360° 旋转，但是其具有发射掩膜功能，因此，评价范围为以雷达天线为中心，天线辐射主瓣的半功率角扫描区域 500m 范围内。各雷达站辐射扫描范围见表 2.3-3，各雷达站的评价范围分别见图 2.5-1~2.5-6。

表 2.3-3 各雷达站辐射扫描范围表

序号	雷达站名称	发射区域角度范围 (起~止, 正北为 0° , 顺时针)
1	抱虎雷达站	$-10^\circ \sim 170^\circ$
2	山根雷达站	$0^\circ \sim 180^\circ$
3	蜈支洲雷达站	$70^\circ \sim 190^\circ$
4	莺歌海雷达站	$135^\circ \sim 10^\circ$
5	感恩角雷达站	$180^\circ \sim 360^\circ$
6	鱼鳞洲雷达站	$220^\circ \sim 350^\circ$
7	临高雷达站	$210^\circ \sim 90^\circ$
8	昌化江雷达站	$205^\circ \sim 18^\circ$
9	陵水雷达站	$75^\circ \sim 210^\circ$
10	东澳雷达站	$28^\circ \sim 267^\circ$
11	潭门雷达站	$15^\circ \sim 210^\circ$
12	东郊雷达站	$60^\circ \sim 330^\circ$
13	龙楼雷达站	$60^\circ \sim 268^\circ$

(2) 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），本项目声环境影响评价范围取雷达站用地厂界周围 200m 内的区域。

(3) 生态环境

由于本工程雷达站占地面积很小，且单个雷达站施工时间较短，工程建设对雷达站场界以外的生态环境影响很小。根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ 19-2022），评价范围应涵盖全部活动的直接影响区域和间接影响区域，因此，

生态影响评价范围为雷达站用地厂界周围 500m 内的区域。

2.4 评价内容、重点及时段

2.4.1 评价内容

评价内容主要包括建设项目概况与工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测评价、环境保护措施及其可行论证、环境经济损益分析、环境管理与监测计划、环境影响评价结论。

2.4.2 评价重点

以工程分析、环境现状调查为基础，重点评价营运期场强限值、功率密度及噪声的环境影响预测；施工期环境影响分析；环保措施的技术经济论证。

根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）第 5 节规定：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 2.4-1 所列数值的设施（设备）可以免于管理。

表 2.4-1 可豁免的电磁辐射体的等效辐射功率

频率范围，MHz	等效辐射功率，W
0.1~3	300
>3~300000	100

等效辐射功率计算过程如下：

$$P_i = P \times 10^{dB/10}$$

其中： P_i ——等效辐射功率；

P ——机器标称功率；

dBd——对于半波天线的增益，低于 1000MHz 以下的 dB 用 dBd 表示；

dB_i——对于全明天线的增益，高于 1000MHz 以上的 dB 用 dB_i 表示；

dBd=dB_i-2.15。

本项目电磁辐射体等效辐射功率计算结果如下：

表 2.4-2 辐射体的有关参数及等效辐射功率计算结果

设备类型	频率	功率 (W)	天线增益	损耗	等效辐射功率 (W)	是否豁免
传统岸基雷达	9.0~9.5GHz	200	35dB _i	0.3dB	5.90×10^5	否

根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定及频率范围，经计算，本

项目雷达系统的等效辐射功率大于 100W；因此，本项目雷达系统不是《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的可豁免的电磁辐射体。

雷达站周边电磁环境影响主要来自雷达系统发射的电磁波，因此，本次环评中电磁环境影响分析重点为雷达系统产生的电磁辐射。

2.4.3 评价时段

评价时段：项目施工期和营运期。

2.5 环境保护目标

（1）电磁环境

保护目标：评价范围内包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

本项目雷达站虽然雷达天线为 360°旋转，但雷达收发机具有发射掩膜功能，通过集成软件设置控制其发射扇区。雷达系统收发电磁波信号由电脑控制，工作时雷达操作手在主控制台可通过系统改变雷达的扫描范围，当天线发射端指向被设定的发射角度时，电脑控制系统自动启动发射系统；而当发射端转至被设定的屏蔽区域时，启动发射掩膜控制功能，发射系统自动停止。因此在雷达天线设定好发射角度范围后，雷达运行时不会对雷达系统屏蔽角度范围发射电磁波，而只对工作角度方向发射电磁波。

经现场踏勘，蜈支洲、鱼鳞洲、陵水、东澳雷达站电磁环境评价范围内不涉及电磁环境敏感目标；抱虎差分台为有人值守台站，其台站内办公楼列为电磁环境敏感目标；莺歌海、感恩角、鱼鳞洲灯塔院均为无人值守台站，各灯塔院均设置有围墙及大门，公众无法进入。

（2）声环境

保护目标：评价范围 200m 内的依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物或者建筑物集中区。

经现场踏勘，陵水、东澳雷达站声环境评价范围内不涉及声环境保护目标。

各雷达站电磁环境、声环境评价范围内的主要环境保护目标见表 2.5-1，环境保护分布示意图见图 2.5-1~2.5-6。

表 2.5-1 主要环境保护目标一览表

雷达站	序号	保护目标名称	方位	距雷达站天线最近水平距离 (m)	与雷达天线架设高度的相对高差 (m)	建筑物高度 (m) 及功能	保护内容	备注
抱虎雷达站	1	明月村民房 1	东北	80	-47	3, 居住	电磁、噪声	
	2	明月村民房 2	东北	350	-47	6, 居住	电磁	
	3	明月村民房 3	东	140	-47	3, 居住	电磁、噪声	
	4	明月村民房 4	东	275	-47	3, 居住	电磁	
	5	明月村民房 5	东南	145	-47	3, 居住	电磁、噪声	
	6	明月村民房 6	东南	202	-47	3, 居住	电磁	
	7	明月村民房 7	南	92	-47	3~9, 居住	电磁、噪声	
	8	明月村养殖场	东南	380	-47	3, 养殖场	电磁	
	9	抱虎差分台办公楼	东北、东南	10m	-47	3~6m, 办公	电磁、噪声	
山根雷达站	1	中国兵器装备集团万宁基地	北	310	-47	3~15, 居住、办公	电磁	
	2	横山村民房 1	东	55	-47	6, 居住	电磁、噪声	
	3	横山村民房 2	东北	120	-47	6, 居住	电磁、噪声	
	4	横山村民房 3	东北	64	-47	6, 居住	电磁、噪声	
	5	横山村民房 4	东北	120	-47	6, 居住	电磁、噪声	
	6	横山村民房 5	东北	135	-47	6, 居住	电磁、噪声	
	7	横山村民房 6	东北	280	-47	6, 居住	电磁	
	8	横山村养殖用房	东南	58	-47	3, 居住	电磁、噪声	

	9	横山村民房 7	东南	340	-47	3~6, 居住	电磁	
蜈支洲雷达站	1	马场宿舍	东北	190	-42	3, 居住	噪声	
	2	商业楼（闲置）	南	145	-57	6, 办公	噪声	
莺歌海雷达站	1	乐东莺歌海居民区 1	东北、东、东南	20	-47	3~20, 居民区	噪声	居民集中区
	2	乐东莺歌海居民区 2	西北、北	20	-47	3~20, 居民区	电磁、噪声	居民集中区（0-200m）
	3	乐东莺歌海居民区 3	西、西南、南、东南	30	-47	3~20, 居民区	电磁、噪声	居民集中区（0-200m）
	4	乐东莺歌海居民区 4	西北、北	200	-47	3~20, 居民区	电磁	居民集中区（200m-500m）
	5	乐东莺歌海居民区 5	东南	200	-47	3~20, 居民区	电磁	居民集中区（200m-500m）
感恩角雷达站	1	养殖场 1	北	10	-42	3, 养殖场	电磁	
	2	养殖场 2	西	5	-42	3, 养殖场	电磁	
	3	养殖场 3	西南	88	-42	3, 养殖场	电磁	
	4	民房 1	南	84	-42	3, 民房	电磁、噪声	
	5	民房 2	南	96	-42	3, 民房	电磁、噪声	
	6	民房 3	东南	70	-42	3, 民房	噪声	
	7	居民区 1	西北	90	-42	3~6, 民房	电磁、噪声	
	8	居民区 2	西北	201	-42	3~6, 民房	电磁	
鱼鳞洲雷达站	1	国家海洋局环境监测中心	南	80	-32	6, 办公	噪声	
临高雷达站	1	养殖场住户	西北	170	-52	3, 居住	电磁、噪声	

昌化江雷达站	1	民房	北	235	-52	3, 居住	电磁	
	2	棋子湾开元度假村	南、东南	145	-52	3~18, 居住	噪声	
潭门雷达站	1	东南侧民房 1	东南	175	-52	6~9, 居住	电磁、噪声	
	2	南侧办公楼	南	235	-52	9, 办公	电磁	
	3	东南侧废钢材公司	东南	354	-52	3, 办公	电磁	
	4	养殖看护屋	东南	367	-52	2, 居住	电磁	
	5	东南侧民房 2	东南	387	-52	3, 居住	电磁	
	6	诚毅种苗养殖场	南	430	-49	3, 居住	电磁	
东郊雷达站	1	西北侧建筑物 1	西北	17	47	10, 办公	电磁	
	2	西北侧建筑物,2	西北	180	47	3, 办公	电磁	
	3	西北侧建筑物 3	西北	50	47	10, 办公	电磁	
	4	西北侧海鲜大排档 (7 号船长海鲜餐厅)	西北	123	47	3, 商业	电磁	
	5	西南侧海鲜大排档 (海景海鲜坊)	西南	115	47	3, 商业	电磁	
	6	西南侧建筑物	西南	167	47	10, 办公	电磁	
	7	海龙海鲜店	东	16	47	3, 商业	电磁	
	8	华芳海鲜馆	南					
	9	港中村民房 1	东北、 东、东南	42	47	6, 居住	电磁、噪声	居民集中区
	10	港中村民房 2	东北	119	47	6, 居住	电磁、噪声	
	11	港中村民房 3	东南	130	47	6, 居住	电磁、噪声	
	12	港中村民房 4	东南	135	47	6, 居住	电磁	居民集中区
	13	港中村民房 5	东北	247	47	3, 居住	电磁	居民集中区

	14	港中村民房 6	东北	417	47	3~6, 居住	电磁	居民集中区
	15	港中村民房 7	东、东南	208	47	3~6, 居住	电磁	居民集中区
	16	港中村民房 8	东南	420	47	3~6, 居住	电磁	居民集中区
	17	港南村民房 1	南、东南	220	47	3~21, 居住	电磁	居民集中区
	18	港南村民房 2	东南	305	47	3, 居住	电磁	
	19	港南村民房 3	东南	376	47	3~6, 居住	电磁	居民集中区
	20	港南村民房 4	南	490	47	3~6, 居住	电磁	居民集中区
	21	椰林湾大酒店	南	487	47	9, 居住	电磁	
龙楼雷达站	1	西侧民房 1	西	120	49	3, 居住	电磁、噪声	
	2	西南侧民房 1	西南	120	49	3, 居住	电磁、噪声	
	3	西南侧民房 2	西南	190	49	3, 居住	电磁、噪声	
	4	西南侧民房 3	西南	130	49	3, 居住	电磁、噪声	
	5	西南侧民房 4	西南	345	49	3, 居住	电磁	
	6	西侧民房 2	西	391	48	3, 居住	电磁	
	7	东南侧养殖场办公楼 1	东南	72	47	6, 办公	电磁	
	8	东南侧养殖民房	东南	218	48	3~9, 居住、办公	电磁	
	9	东侧民房 1	东	400	49	3~9, 居住	电磁	
	10	东南侧养殖场办公楼 2	东南	357	50	3~6, 办公	电磁	
	11	东北侧建筑物	东北	350	47	9, 办公	电磁	

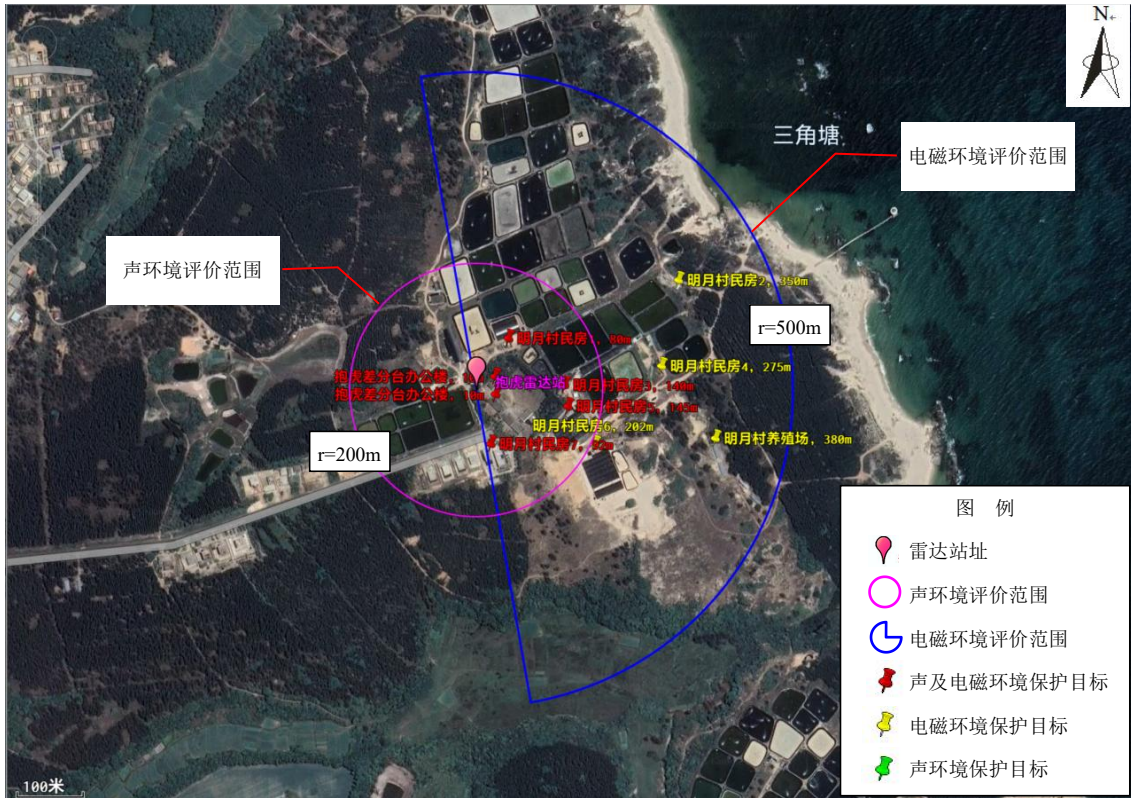


图 2.5-1 抱虎雷达站评价范围及环境保护目标分布示意图

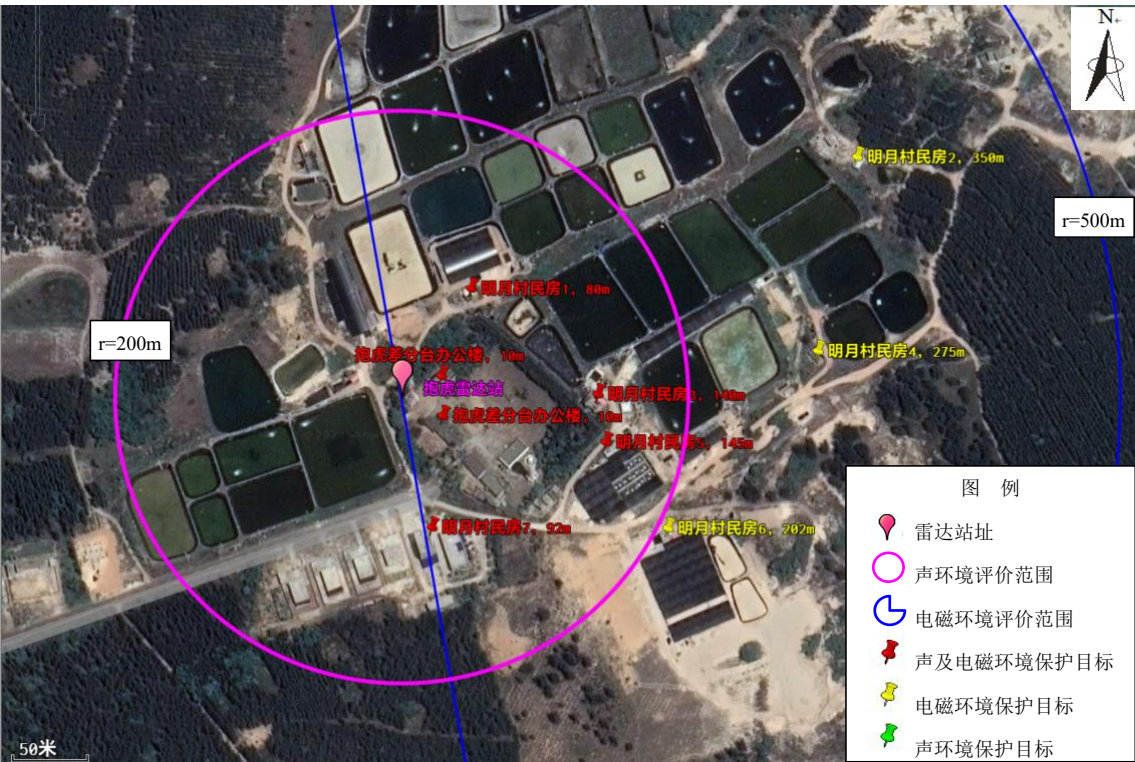


图 2.5-1- (1) 抱虎雷达站评价范围及环境保护目标分布示意图 (局部放大)

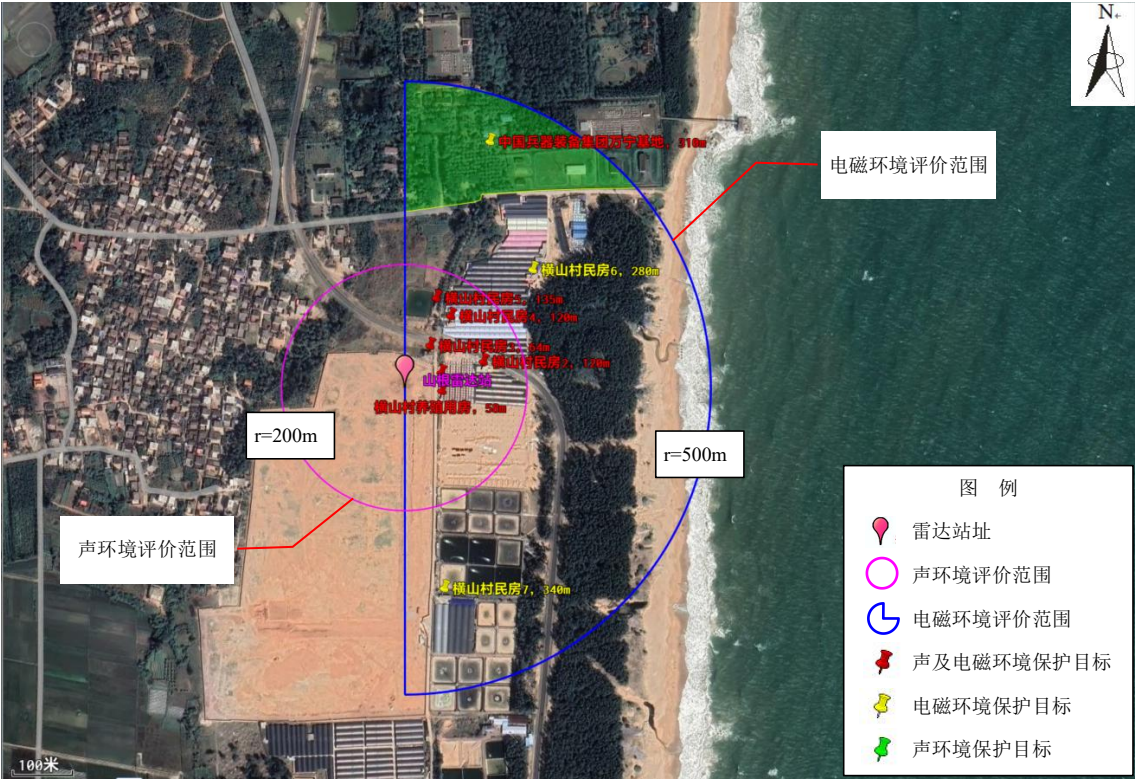


图 2.5-2 山根雷达站评价范围及环境保护目标分布示意图

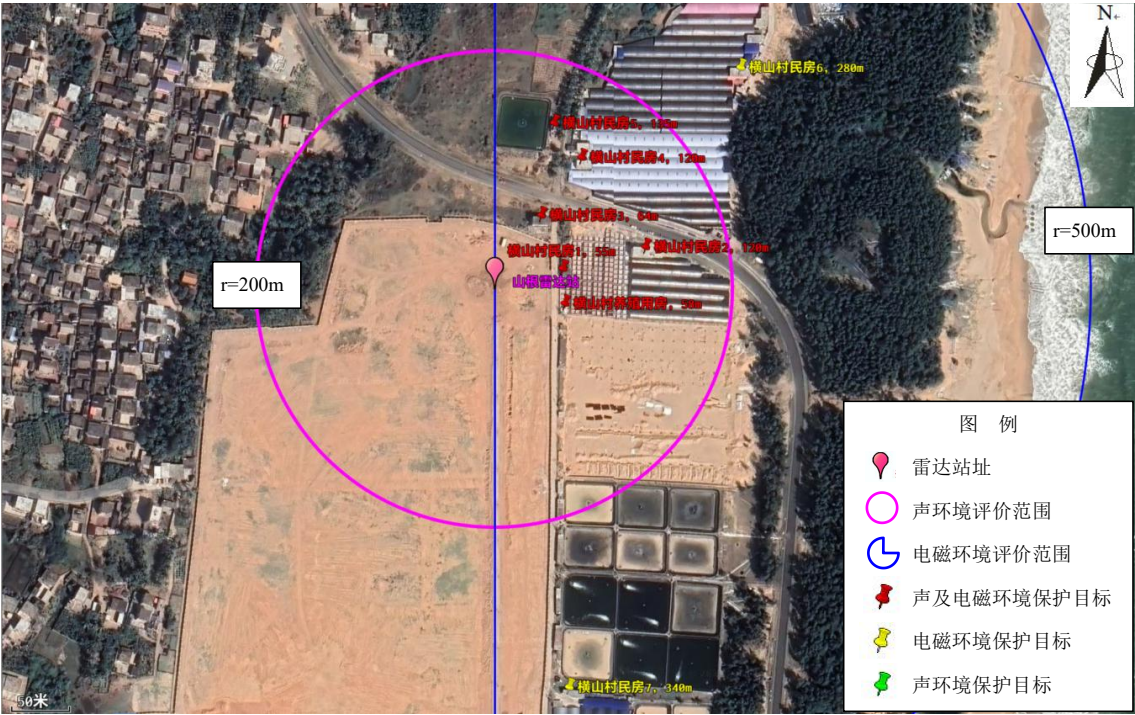


图 2.5-2- (1) 山根雷达站评价范围及环境保护目标分布示意图 (局部放大)

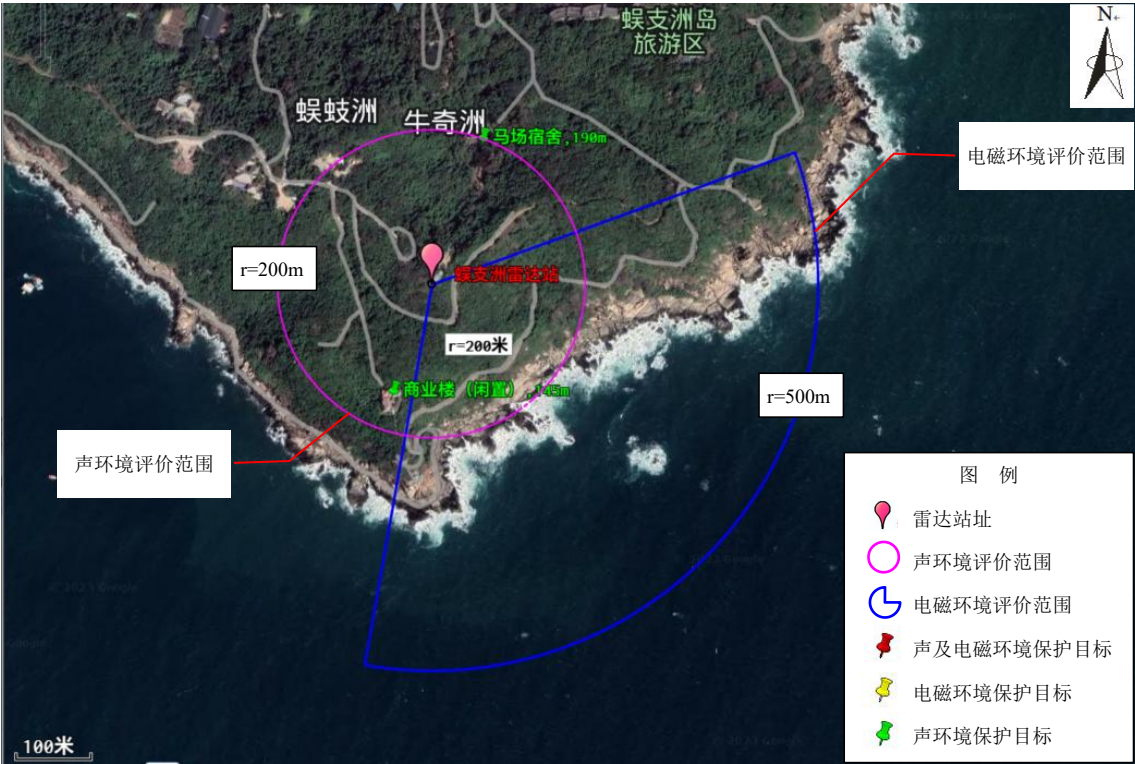


图 2.5-3 蜈支洲雷达站评价范围及环境保护目标分布示意图

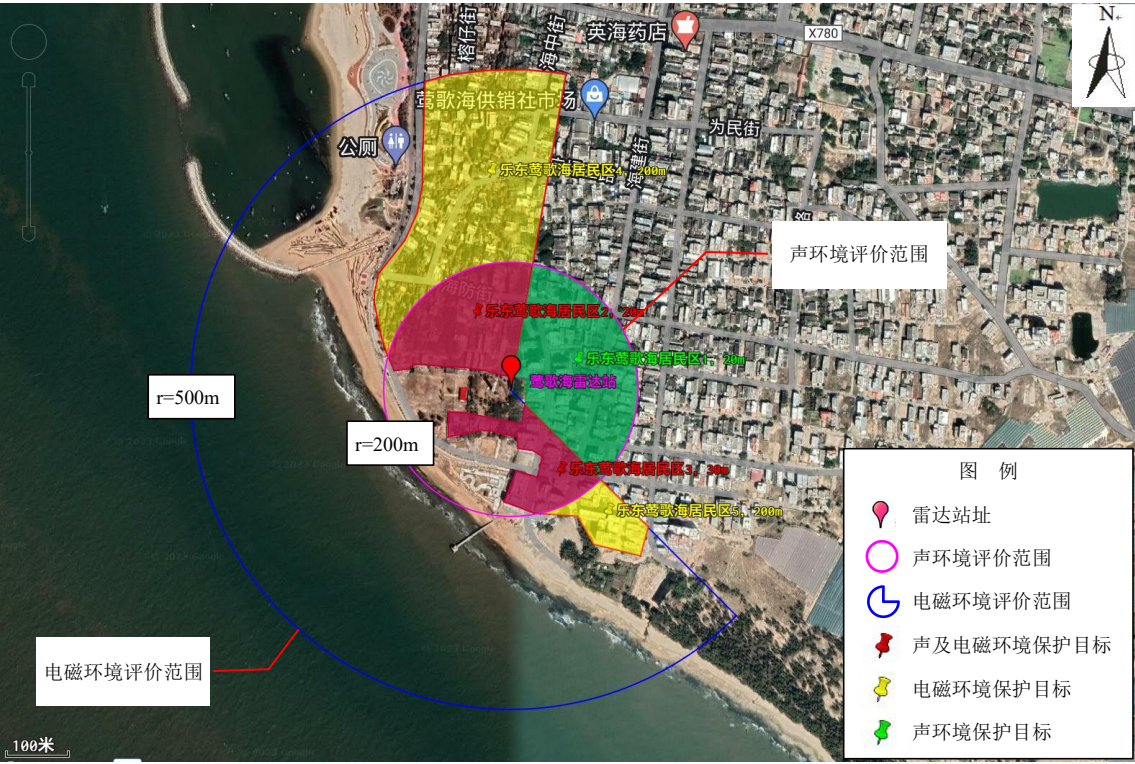


图 2.5-4 莺歌海雷达站评价范围及环境保护目标分布示意图

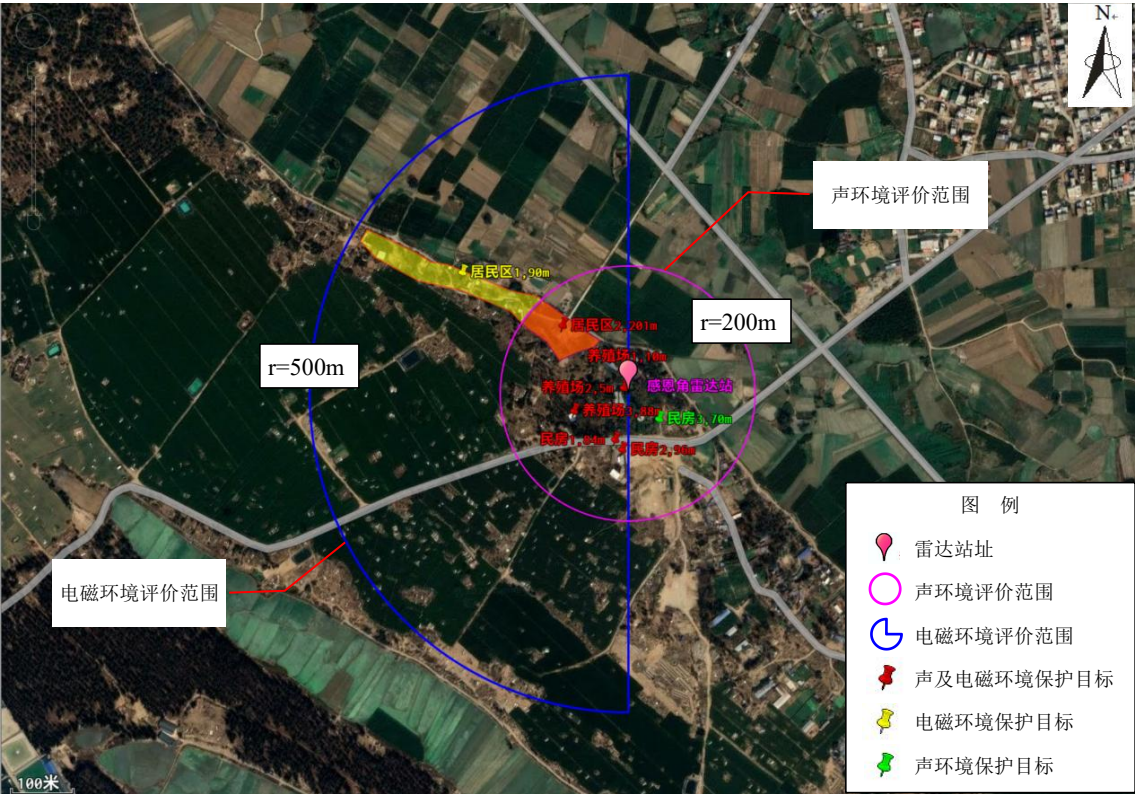


图 2.5-5 感恩角雷达站评价范围及环境保护目标分布示意图

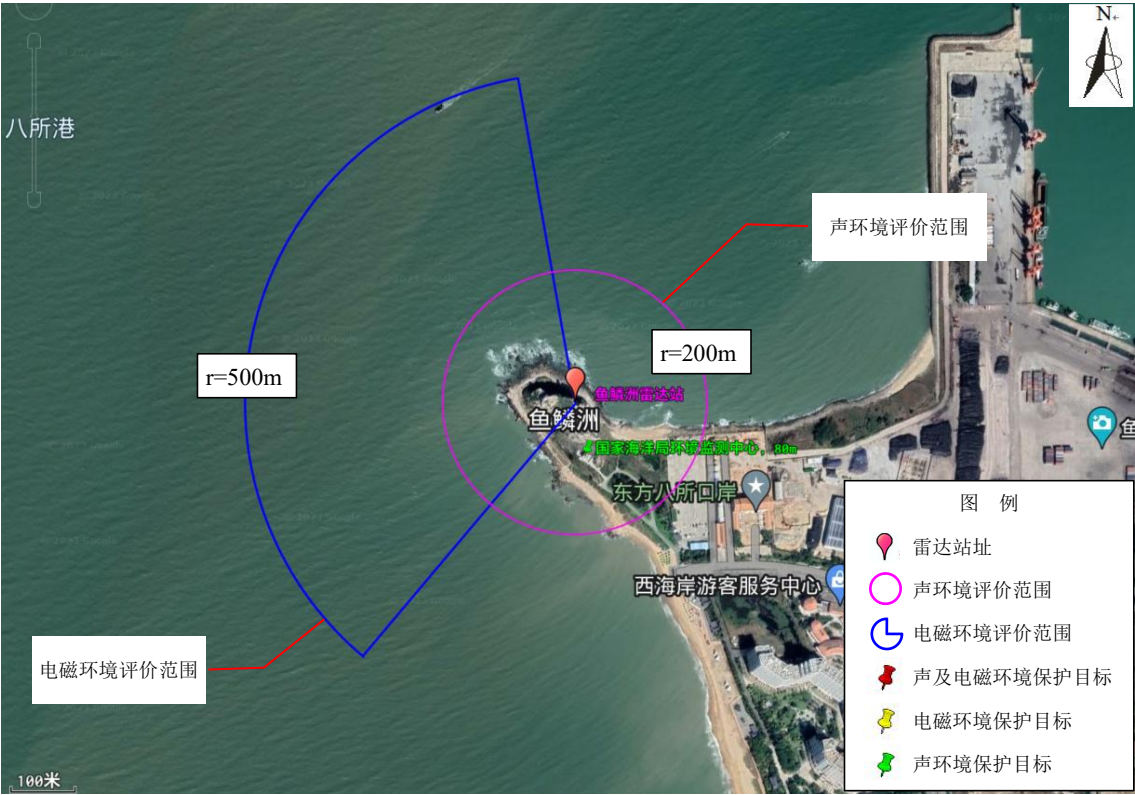


图 2.5-6 鱼鳞洲雷达站评价范围及环境保护目标分布示意图

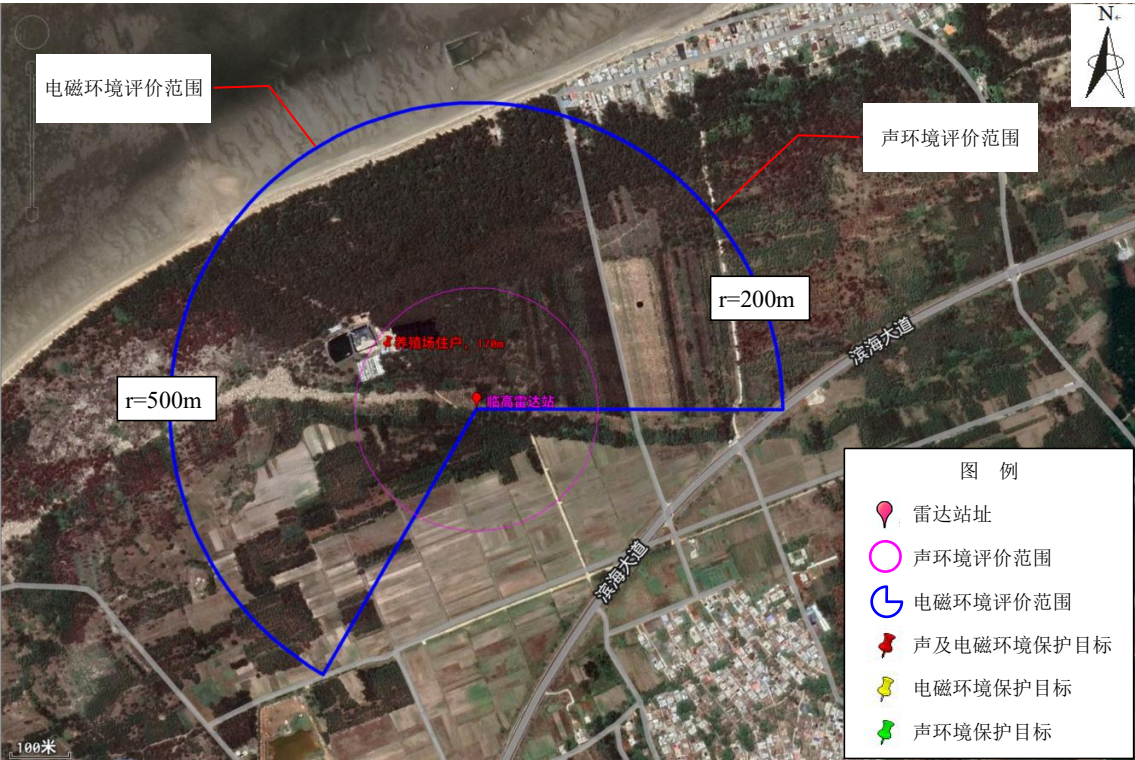


图 2.5-7 临高雷达站评价范围及环境保护目标分布示意图

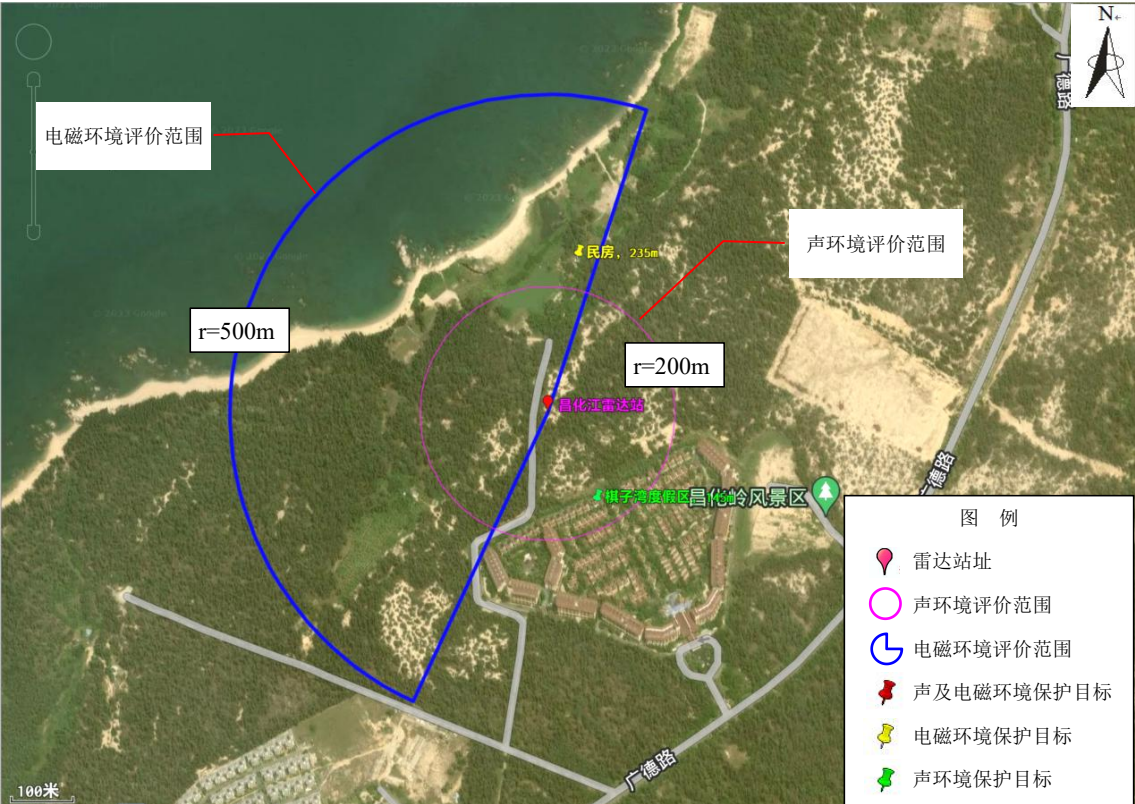


图 2.5-8 昌化江雷达站评价范围及环境保护目标分布示意图

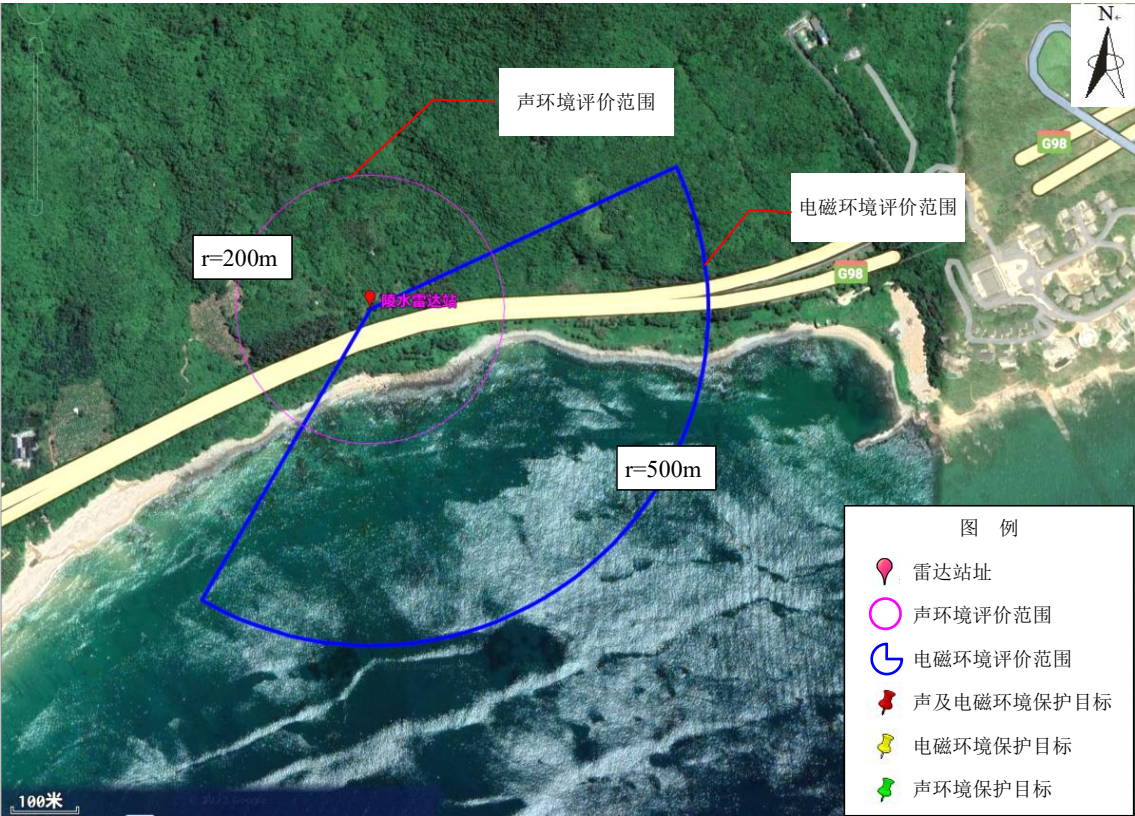


图 2.5-9 陵水雷达站评价范围及环境保护目标分布示意图



图 2.5-10 东澳雷达站评价范围及环境保护目标分布示意图

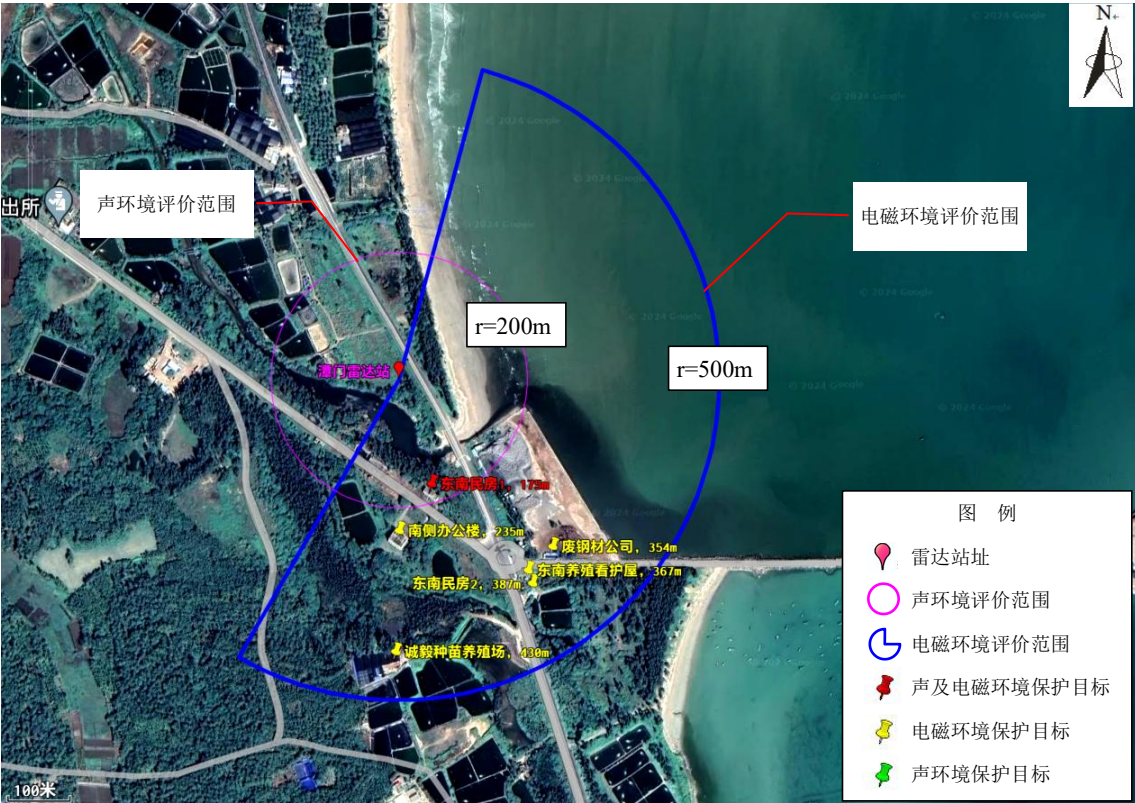


图 2.5-11 潭门雷达站评价范围及环境保护目标分布示意图

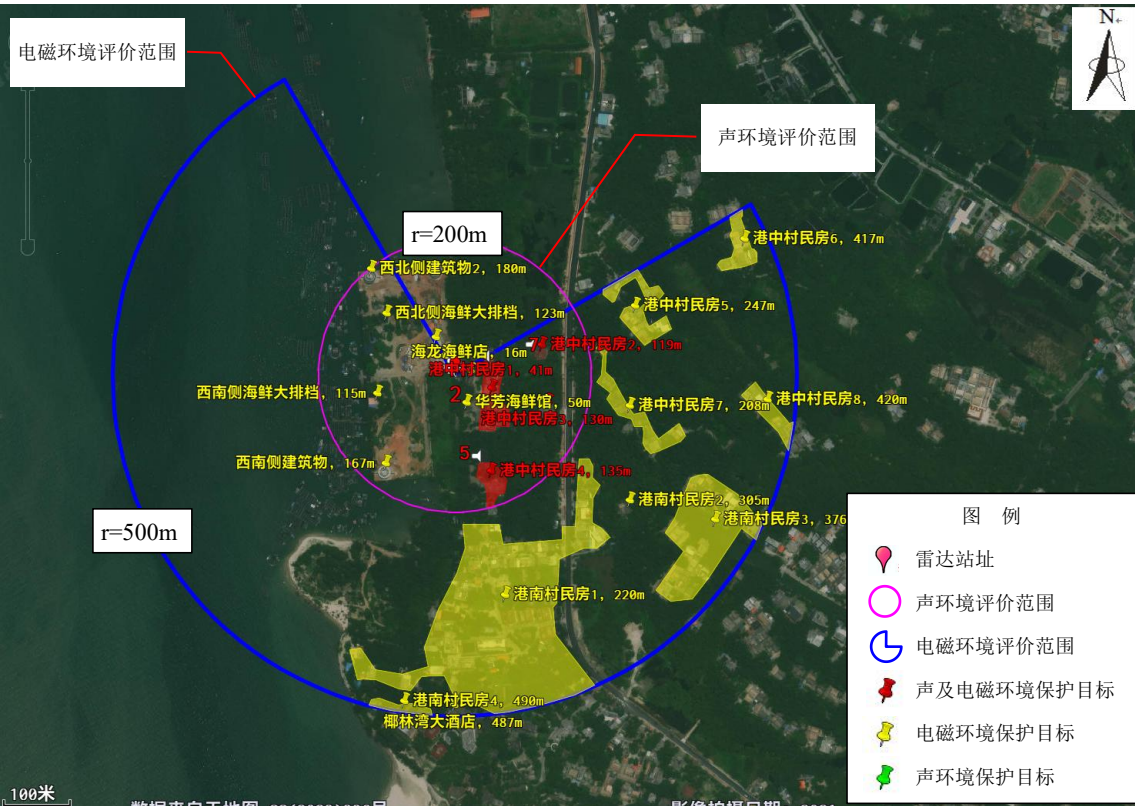


图 2.5-12 东郊雷达站评价范围及环境保护目标分布示意图

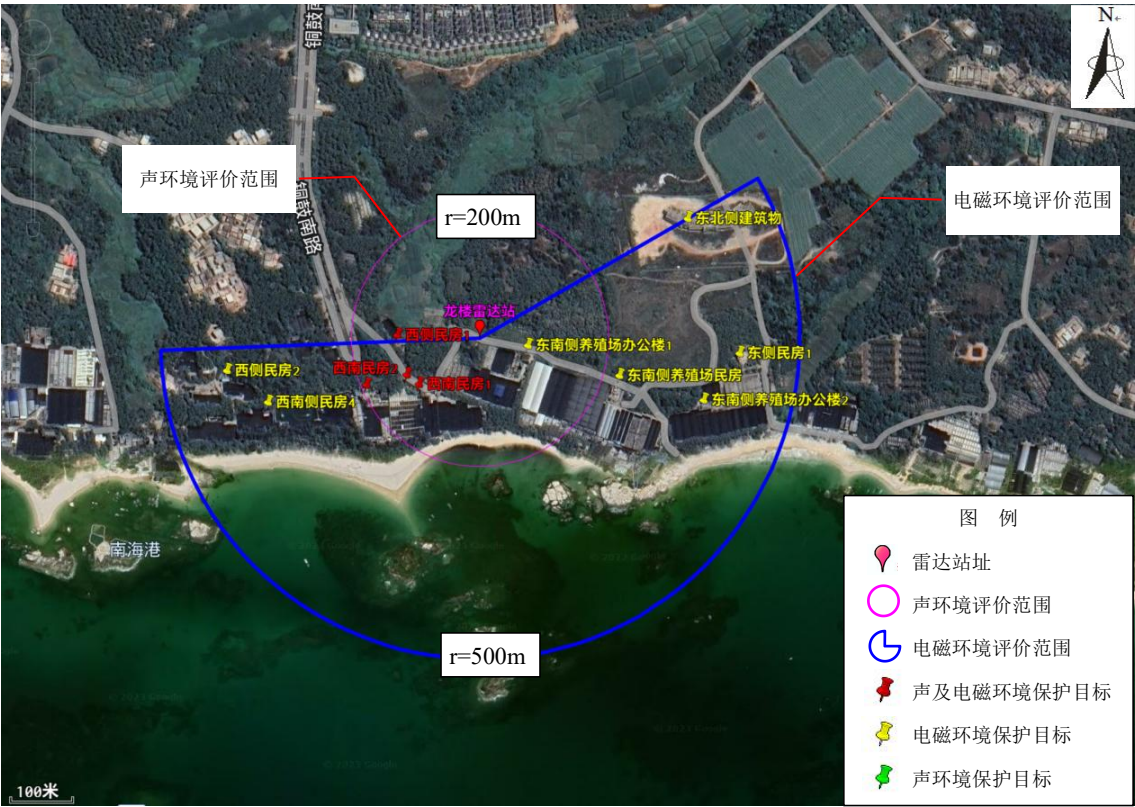


图 2.5-13 龙楼雷达站评价范围及环境保护目标分布示意图

3 工程概况

3.1 拟建工程基本情况

(1) 建设项目名称：海南海事局船舶交通管理系统改扩建项目

(2) 建设单位：中华人民共和国海南海事局

(3) 建设内容：主要包括新建临高、昌化江、鱼鳞洲、感恩角、莺歌海、蜈支洲、陵水、东澳、山根、潭门、龙楼、东郊、抱虎等 13 个雷达站及其配套设施。

(4) 建设地点：13 个雷达站涉及海南省临高县、昌江黎族自治县、陵水黎族自治县、琼海市、东方市、乐东县、三亚市、万宁市、文昌市，具体建设地点见表 3.1-1 及图 3.1-1。

表 3.1-1 海南海事局船舶交通管理系统改扩建项目各雷达站建设地点

序号	名称	地点	坐标	备注
1	抱虎雷达站	文昌市翁田镇明月村东北方向抱虎差分台院内	E110.933053° N20.003178°	新建
2	山根雷达站	万宁山根镇海域附近龙滚导航台院内	E110.513308° N18.961853°	新建
3	蜈支洲雷达站	三亚市蜈支洲旅游岛最高峰处现有铁塔处	E109.763942° N18.310264°	新建
4	莺歌海雷达站	乐东县莺歌海灯塔院内	E108.688125° N18.513564°	新建
5	感恩角雷达站	东方市感城镇感南村西南方向感恩角灯塔院内	E108.636606° N18.843200°	新建
6	鱼鳞洲雷达站	东方市鱼鳞洲灯塔院内	E108.615200° N19.099694°	新建
7	临高雷达站	临高县东英镇头洋上村	E109.586325° N19.979146°	新建
8	昌化江雷达站	昌江黎族自治县昌化镇棋子湾	E108.676412° N19.351915°	新建
9	陵水雷达站	陵水黎族自治县牛头岭附近高速公路旁	E110.160971° N18.585053°	新建
10	东澳雷达站	万宁市东澳镇海洋附近最高峰	E110.409219° N18.670868°	新建
11	潭门雷达站	琼海市潭门镇林桐港	E110.632371° N19.290361°	新建
12	东郊雷达站	文昌市东郊镇建华山村	E110.845497° N19.536949°	新建
13	龙楼雷达站	文昌市龙楼镇铜鼓南路尽头附近	E111.009743° N19.643806°	新建

(5) 建设性质：新建

(6) 建设项目投资：总投资 8908 万元，其中环保投资 90.1 万元。

(7) 工程建设周期：18 个月。



图 3.1-1 工程地理位置图

3.2 本项目组成

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

主体工程由以下几个部分组成：雷达子系统、VHF 通信子系统、CCTV 子系统、数据处理子系统、交通显示处理子系统、管理信息子系统、记录重放子系统、信息传输及网络子系统以及支持保障子系统等。

(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。

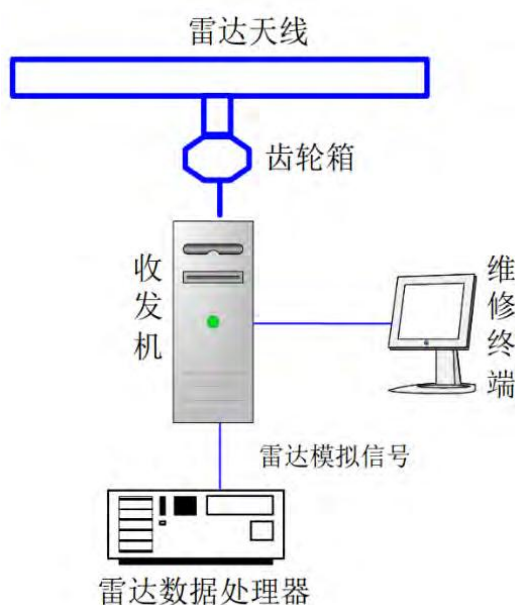


图 3.2-1 雷达站设备组成

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。

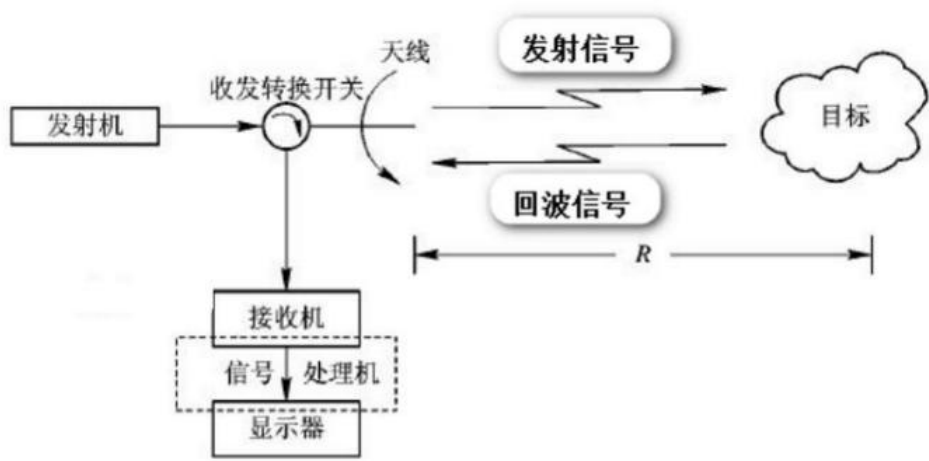


图 3.2-2 雷达工作原理示意图

本项目新建 13 个雷达站，分别为临高、昌化江、鱼鳞洲、感恩角、莺歌海、蜈支洲、陵水、东澳、山根、潭门、龙楼、东郊、抱虎雷达站，各雷达站的设备配置见表 3.2-1。

表 3.2-1 各雷达站设备配置情况表

序号	站点名称	传统岸基雷达		维修终端
		雷达天线(19ft)	岸基固态雷达收发信机	
1	抱虎雷达站	1	1	1
2	山根雷达站	1	1	1
3	蜈支洲雷达站	1	2	1
4	莺歌海雷达站	1	1	1
5	感恩角雷达站	1	1	1
6	鱼鳞洲雷达站	1	1	1
7	临高雷达站	1	2	1
8	昌化江雷达站	1	1	1
9	陵水雷达站	1	1	1
10	东澳雷达站	1	2	1
11	潭门雷达站	1	1	1
12	东郊雷达站	1	1	1
13	龙楼雷达站	1	1	1

雷达设备主要技术参数见表 3.2-2。

表 3.2-2 雷达站天线技术参数

项目	13 个传统岸基雷达
天线类型:	X 波段隙缝波导式
发射功率 (峰值)	200W
天线尺寸:	19ft
天线增益:	35dB
水平波宽:	0.42°(-3dB)
垂直波宽:	17°(-3dB)
天线转速:	22r/min, 转速可调
极化方式:	水平线极化
水平扫描宽度:	天线可 360°扫描
天线俯仰角:	0°
传输损耗:	0.3dB
最大占空比	20%
重复频率	1~20kHz
旁瓣抑制:	-28dB(±5°内)
	-30dB(±5°外±10°内)
	-35dB(±10°外)
驻波比:	1.2
马达:	有保护, 有告警
电源:	380V±10%, 3p, 50Hz±5%
抗风能力:	50m/s(工作)
	75m/s(生存)

(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、收发机和接口设备, 中心设备主要包括控制设备和操作面板。

本工程利旧已建海南海事局环海南岛沿海 VHF 通信系统。本工程在琼州海峡 VTS 中心设置了 5 个操作台, 需要新增 3 个 VHF 操作终端 (不新增 VHF 天线)。此外本工程需要对现有 VHF 系统进行集成。在 5 个分支局机房配置了 VHF 控制平台、DSC 服务器、路由终端、运维终端等设备。一方面将 VHF 安全通信专用的频道接入指挥中心, 并在指挥中心操作台上配置了 VHF 操作终端, 一方面预留了 VTS 专用 VHF 收发信设备的端口, 本工程需要对现有 VHF 系统进行集成。

本工程利旧现有 AIS 系统，不涉及 AIS 系统建设。

(3) CCTV 子系统

CCTV 子系统由外场设备和中心设备组成，外场设备包括镜头、摄像机、云台及防护罩等，中心设备包括视频控制处理设备、视频显示终端、视频记录设备等。前端摄像机图像信号传输至 VTS 中心，在 VTS 中心分配至视频控制处理设备对其进行显示、存储等，如图 3.2-3 所示。

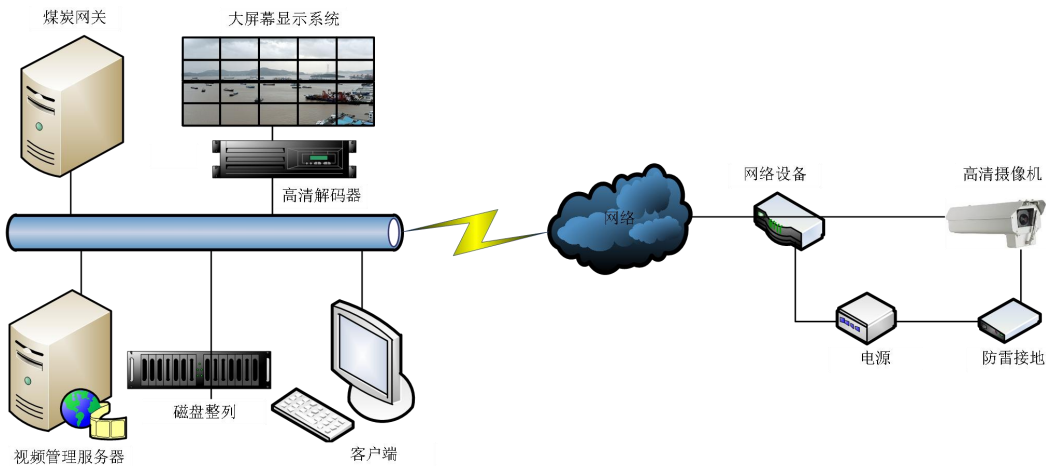


图 3.2-3 CCTV 系统组成图

本工程拟在 13 个新建的雷达站建设 CCTV 监控点，每个站点配置 1 套球型摄像机，1 套中型云台一体机，其中球型摄像机用于大范围掌握交通态势，中型云台一体机用于与雷达联动，实现细节画面的抓取。每套设备均采用室外全天候防护罩进行防尘、降温、防腐蚀等。CCTV 子系统设备配置如表 3.2-3 所示。

表 3.2-3 CCTV 子系统设备配置清单

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	高清球型摄像机	台	13	
2	高清云台一体机	套	13	
3	防雷接地模块	套	13	
4	网络硬盘录像机	台	1	
5	视频显示终端	套	5	
6	线路及安装设备	套	13	
7	CCTV 接入与联动软件	项	13	

本工程新建视频信息分别接入琼州海峡 VTS 中心新配网络硬盘录像机、三亚 VTS 中心、八所和清澜海事局现有视频管理平台，实现与雷达的联动功能。此外，通过网络硬盘录像机与海南海事局现有视频监控系统平台进行级联，将本工程新

建的视频信息供海南海事局现有视频监控系统平台调用。

(4) 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。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。

本工程在新建的雷达站配置雷达数据处理器及软件。考虑到蜈支洲雷达站交通条件不便，为增加系统可靠性，配置 2 台雷达数据处理器及软件（主备工作），其他新建的雷达站各配置 1 套雷达数据处理器及软件。

本工程在琼州海峡 VTS 中心配置 2 组多传感器综合处理器（4 台），双机热备（一组用于处理琼州海峡范围内的雷达站信息，一组用于处理其他雷达站信息）。

本工程需要对三亚 VTS 系统 2 个雷达站的数据处理软件、多传感器综合处理软件进行更新。

本工程需要更新洋浦 VTS 系统 3 个雷达站的数据处理软件，更新洋浦 VTS 中心多传感器综合处理软件。

共计配置 26 套雷达数据处理器，31 套雷达数据处理软件，4 套多传感器，8 套多传感器综合处理软件。此外还负责社会雷达资源接入和 AIS 接入。

数据处理子系统设备配置情况如表 3.2-4 所示。

表 3.2-4 数据处理子系统设备配置清单

序号	设备名称	单位	梳理	备注
1	雷达数据处理器	台	26	
2	雷达数据处理软件	套	31	
3	多传感器综合处理器	台	4	
4	综合处理软件	套	8	
5	社会雷达资源接入	项	1	
6	AIS 接入	套	1	

(5) 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-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。

本工程交通显示和控制设备分为 VTS 操作终端、VTS 浏览终端和远海监控终端三类。

VTS 操作终端配置在海南海事局 VTS 协调中心、各 VTS 中心和各分支局，VTS 操作终端可以显示指定管理区域内的交通动态信息，可以对系统设备进行控制。VTS 浏览终端配置在各基层海事部门，系统为每个用户设置不同的权限，可显示管辖范围内船舶交通动态，但不能对系统设备进行控制。远海监控终端配置在琼州海峡 VTS 中心，在 VTS 操作终端功能的基础上，整合 LRIT、卫星 AIS、北斗渔船等信息，可显示传统 VTS 辖区范围之外的船舶交通动态，可以对系统设备进行控制，整合 LRIT 数据、卫星 AIS 数据、对同一目标进行融合显示，并具备船舶驶入划定区域报警功能。

本工程拟在琼州海峡 VTS 中心设置 5 套 VTS 操作终端，在八所、清澜和海南海事局 VTS 协调中心各配置 2 套 VTS 操作终端共计设置 11 套 VTS 操作终端；在海口港区海事处、海口新港海事处、海口马村海事处、海口新海海事处、洋浦白马井海事处、洋浦神头海事处、八所执法支队、昌化江办事处、三亚陵水海事处、清澜琼海海事处、清澜铺前海事处 11 个基层单位各配置 1 套 VTS 浏览终端。在琼州海峡 VTS 中心设置 1 套远海监控终端，补充主要能力。共计配置 11 套 VTS 操作终端、11 套 VTS 浏览终端、1 套远海监控终端。

（6）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他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。

本工程在琼州海峡 VTS 中心配置 2 台管理信息服务器（主备工作），管理信息服务器配置通用的数据库操作平台，融合 AIS 系统中的船舶信息及其他相关系统信息，开发适合海南海事局船舶交通管理特点的管理信息软件。

为了配合交通显示的操作，琼州海峡 VTS 中心 5 个操作台各配置 1 台客户端 PC 机及相应的软件，在海南海事局 VTS 协调中心配置 2 台客户端 PC 机及相应的软件，在清澜、八所海事局各配置 1 台客户端 PC 机及相应的软件，共计配置 9 台

客户端 PC 机及相应的软件。在琼州海峡 VTS 中心配置 1 台内网 WEB 服务器和 1 台外网 WEB 服务器。整合海事业务数据，消除数据孤岛，构建海事数据体系共享平台。管理信息子系统设备配置清单如表 3.2-5 所示。

表 3.2-5 管理信息子系统设备配置表

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	管理信息服务器	台	2	
2	客户端计算机	台	9	
3	内网 WEB 服务器	台	1	
4	外网 WEB 服务器	台	1	
5	海事数据体系共享	项	1	

(7) 信息传输及网络子系统

本工程中，广域网信息传输主要包括雷达信息、VHF 话音信息等。其中，雷达站与 VTS 中心的信息传输速率要求不低于 256Kb/s；单路 VHF 话音信息和控制信号传输速率要求不低于 64Kb/s。

目前 VTS 需要连接的局域网主要采用 100/1000MB 以太网。本工程 VTS 中心、监控终端和雷达站的局域网拟采用 100/1000M 以太网。

从 VTS 的应用来看，作为内部应用，VTS 的工作模式基本上是 C/S，由于信息量不是很大，终端数量也比较少，共计配置 15 台雷达站路由器，14 台中心路由器，15 台网络交换机（24 端口），2 台网络交换机（48 端口），1 套网络管理服务器及软件。详见表 3.2-6。

表 3.2-6 信息传输及网络子系统设备配置清单

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	雷达站路由器	台	15	
2	中心路由器	台	14	
3	网络交换机(24 口)	套	15	
4	网络交换机(48 口)	套	2	
5	网络管理计算机及软件	套	1	

(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。

本工程在琼州海峡 VTS 中心配置 1 台记录重放服务器（含软件）和 1 套存储

磁盘，实现多媒体信息的记录与重放，对重要的记录信息能够转录保存。

(9) 支持保障子系统

根据设备供电需要，外电提供一路 380V、50Hz 稳定可靠的交流电源至雷达站。同时，为保证各种监控设备在断电的情况下能够安全关机，本工程拟在自建的新建的雷达站各配置 1 台 10kVA/3h 三进三出模块化 UPS 设备电源。即配置 13 个 10kVA/3h 的 UPS 电源。本工程拟在琼州海峡 VTS 中心新配 1 台 30kVA/3h 三进三出模块化 UPS 设备电源。

雷达站内和视频监控点内所有设备均应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。要求雷达站所有设备采用等电位接地，联合接地电阻小于 4Ω 。

气象信息由系统集成商将气象部门气象信息接入与集成到 VTS 系统中。本工程雷达站均按照无人值守站设计，需在雷达站配备环境监测设备，包括配电监测、UPS 电源监测、蓄电池检测、漏水检测系统、温湿度检测、空调检测、消防监测、安防系统、视频监控系统、避雷器监测。

3.2.2 配套工程

配套工程主要包括雷达塔土建工程、供配电工程、防雷接地工程、给排水及消防工程等。其中临高、昌化江、陵水、东澳、潭门、龙楼、东郊等 7 个雷达站为租赁中国铁塔股份有限公司海南省分公司建设的铁塔及配套设施，只进行雷达设备的安装，不涉及配套工程。

1、雷达站土建工程

雷达站结构为钢结构的铁搭工程，雷达架设平台一侧设两根避雷针，雷达架设平台示意图见图 3.2-4。雷达塔设计效果图见图 3.2-5 及图 3.2-6。具体雷达站铁塔塔高情况为：

- (1) 抱虎雷达站 45m 铁塔，天线架设高度 47m；
- (2) 山根雷达站 45m 塔，天线架设高度 47m；
- (3) 蜈支洲雷达站 20m 铁塔，天线架设高度 22m；
- (4) 莺歌海雷达站 45m 铁塔，天线架设高度 47m；
- (5) 感恩角雷达站 40m 铁塔，天线架设高度 42m；
- (6) 鱼鳞洲雷达站 10m 铁塔，天线架设高度 12m。

- (7) 临高雷达站 50m 铁塔，天线架设高度 52m；
- (8) 昌化江雷达站 50m 铁塔，天线架设高度 52m；
- (9) 陵水雷达站 45m 铁塔，天线架设高度 47m；
- (10) 东澳雷达站 60m 铁塔，天线架设高度 62m；
- (11) 潭门雷达站 50m 铁塔，天线架设高度 52m；
- (12) 东郊雷达站 45m 铁塔，天线架设高度 47m；
- (13) 龙楼雷达站 45m 铁塔，天线架设高度 47m；

根据塔高不同分别在钢结构塔上不同高度处设置两层工作台，工作平台一主要设置雷达设备机房，机房尺寸为 3.5×3.5×2.2m（长×宽×高），工作平台二主要用于安装和检修雷达天线，并在平台同一侧设两根避雷针，本次新建的 13 个雷达站均不设置 VHF 天线。

本次新建雷达站变配电业务用房雷达架设平台正下方或铁塔附近旁，主要放置应急柴发设备。

本工程在雷达塔底层设置变配电房，变压器选用低能耗干式变压器，选用高效低耗、耐高温，环氧树脂浇铸的干式变压器（SCB11），自带温控器及强制风冷系统，绕组接线为 D,Yn11。

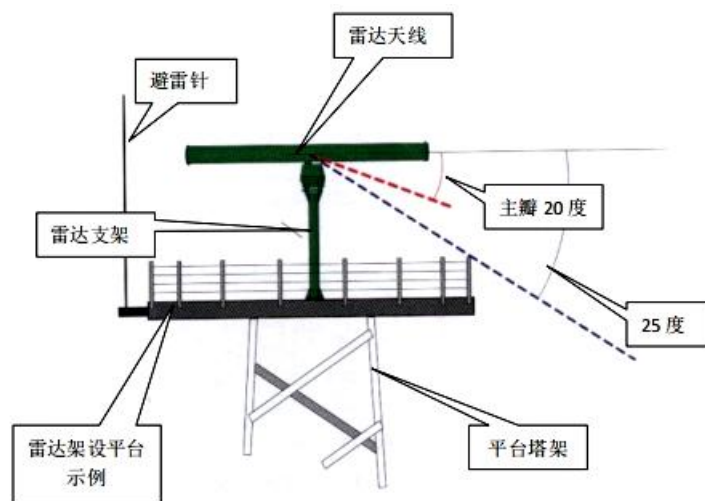


图 3.2-4 雷达架设平台示意图

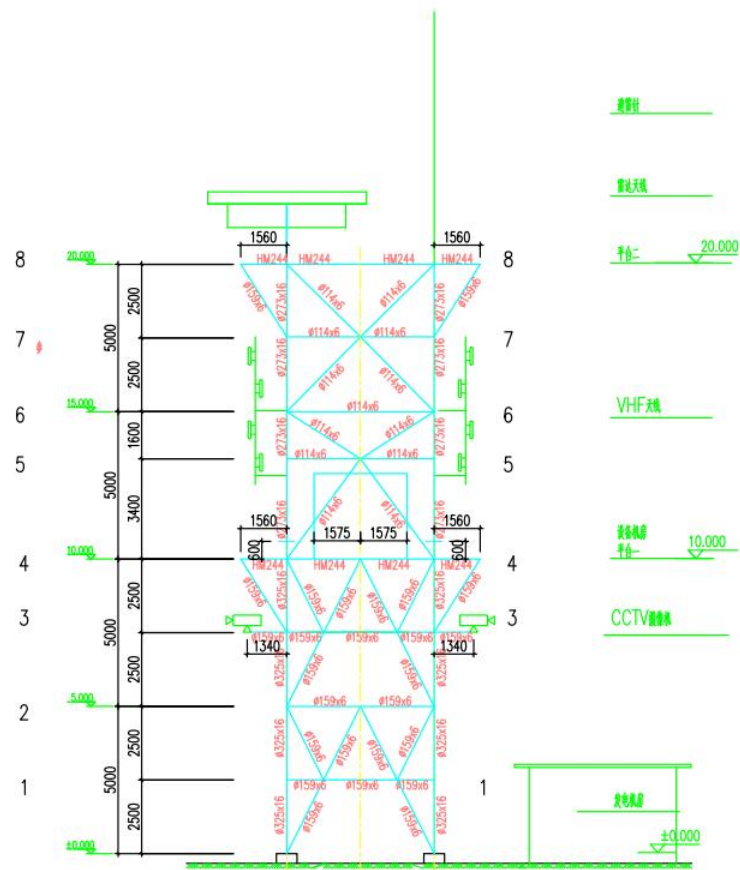


图 3.2-5 雷达铁搭结构示意图（25m 以下）

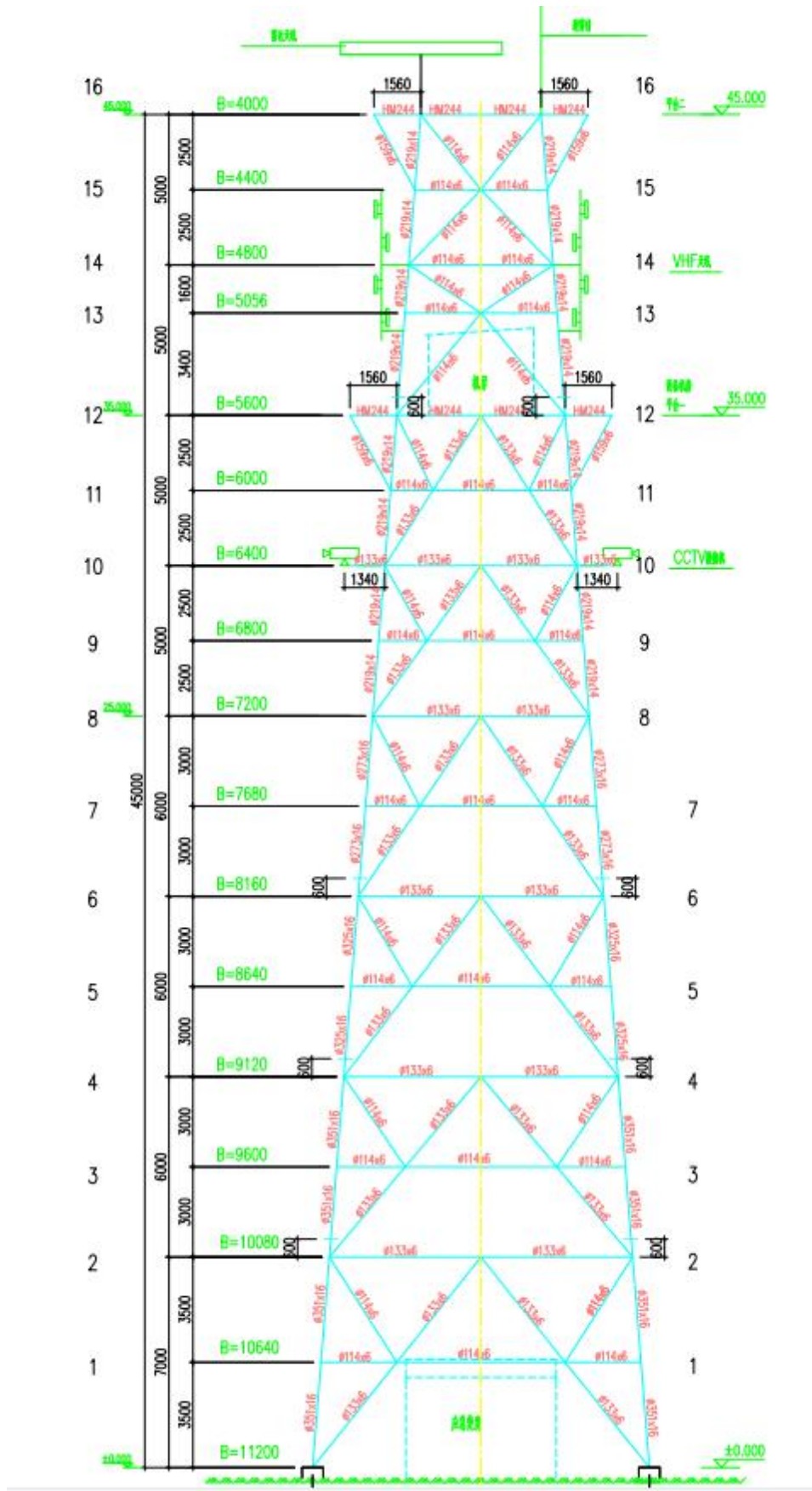


图 3.2-6 雷达铁塔结构示意图 (40m 以上)

（2）供配电工程

引高压专线到雷达站配电机房内，由土建方提供单独变压器。供电方式采用 TN-C-S 系统，电源进入雷达站电源室后，分四路供电，两路经 UPS（UPS 为三相， $\geq 10\text{kW}$ ）供给设备。另外两路按常规照明设计。本工程在雷达塔底层设置变配电房，变压器选用低能耗干式变压器，选用高效低耗、耐高温，环氧树脂浇铸的干式变压器（SCB11），自带温控器及强制风冷系统，绕组接线为 D,Yn11。

（3）防雷接地工程

工程所在地靠临海洋，属多雨、潮湿地带，容易引起雷击，需要设计多级防雷措施。防雷接地是一个系统工程，是保证系统正常工作、网络畅通、人员和设备安全的重要环节，涉及铁杆塔、天馈线、传输线路接入、供电线路、设备安装以及机房建筑等诸多方面。本工程的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 4Ω 。

（4）给排水及消防工程

本项目雷达站均为无人值守站，无需建设给排水工程，消防工程主要采用悬挂式超细干粉自动灭火装置。

3.3 雷达设备工作时长及人员配置

本项目雷达系统为全天 24 小时，全年 365 天工作。本次新建的雷达站均为无人值守雷达站，不设置值守人员，仅有工作人员对雷达设备运行情况进行定期巡检。

3.4 施工方案

（1）施工准备

施工准备阶段主要是施工备料及施工道路、施工场地等临时占地的施工。

工程所需水泥、砂、石材料均为当地正规销售点购买，采用汽车、人力等方式运输。

本工程沿线地貌为平地、低山，交通条件总体较好，施工过程中部分塔基所在位置交通不便，需布设施工临时道路。

在塔基施工过程中需设置施工场地，即施工临时用地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等，采用小型搅拌机进行混凝土搅拌。在施工准备阶段对施工场地范围内的植被等进行清理，便于施工器械和建材的堆放。考虑铁塔施

工时间较短，对于交通便利的线路施工段，其施工生产生活用地可采取租用民宅等；其偏远位置的线路施工，施工生产生活用地可灵活布置于塔基区占地范围内，塔基施工生产生活用地均不另外占地单独设置。堆土表面采用塑料彩条布进行临时苫盖。填土草袋使用完毕后不拆除，直接平整堆放于塔基永久占地周围。

（2）基础施工

本工程塔基基础为灌注桩基础、挖孔桩基础，基础开挖主要利用机械和人工施工。

基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好支护以及弃土的处理，避免坑内积水，最大限度减小弃土对影响周围环境和破坏植被，基坑开挖好后尽快浇筑混凝土。

塔基区临时堆土周边采用填土草袋进行拦挡，草袋挡墙横截面设计为上底宽 0.5m、下底宽 1.0m、高 0.5m 的梯形断面。堆土表面采用塑料彩条布进行临时苫盖，施工完毕后产生的多余弃渣平铺在塔基范围内。草袋填筑不另行拆除，可用于回填。

（3）铁塔组立

本工程铁塔采用角钢塔，根据杆塔结构特点及自垂采用悬浮摇臂抱杆或落地通天摇臂抱杆分解组立。

（4）现有铁塔拆除工艺

莺歌海和抱虎雷达站现有铁塔拟拆除。

拆塔施工方案：拆塔有三种方案，一种为整体倒塔方案，第二种为薄壁锰钢抱杆外拉线散吊拆除法，第三种为半倒。具体拆除方案根据后期经批准的施工单位的施工组织设计进行确定。

①整体倒塔方案：自立式旧塔倒塔方向要求塔高范围内无任何障碍物，整基倒塔方法要求在杆塔倒塔方向两侧 30m 高处加装临时拉线，以控制杆塔沿规定方向倒落。杆塔腿部气割部位要求准确，施工人员及设备要求撤离倒塔范围，倒塔范围严禁闲杂人员进入，设专人巡视。

②散吊方法：首先自立式杆塔利用中横担拆下横担，地线支架拆上横担，同时检查地线支架锈蚀情况，必要时进行补强，塔身上因加装转向滑车以减轻地线支架及横担的下压力。

③半倒：即先在杆塔顶部和中部分别设置四条固定拉线（与整倒相同），再

将杆塔中部倒塔方向相反的两个包脚铁拆除，松开反向拉线，正向拉线牵引拉倒杆塔上部，最后将整基杆塔向合适的方向拉倒。

4 工程分析

4.1 工艺流程及产污环节

（1）施工期

施工期主要涉及雷达站建设工程，包括“五通一平”、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、固体废物、施工废水、植被破坏、水土流失等环境影响。

（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。

施工期及运营期产污节点见图 4.1-1。

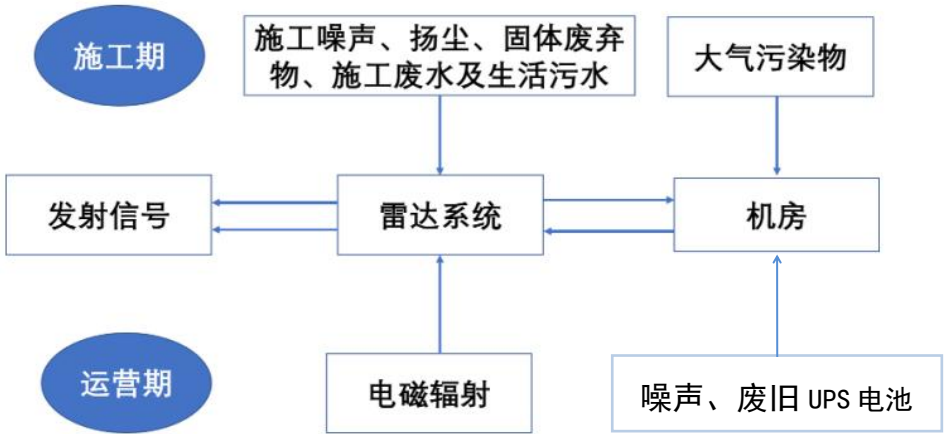


图 4.1-1 雷达系统工艺流程及产污环节图

表 4.1-1 运行期污染源项及其主要污染工序表

序号	影响因子	污染源项
1	电磁辐射	电磁环境影响来源于雷达系统产生的电磁波
2	噪声	机房空调室外机运行时产生的噪声
3	固体废物	雷达站运行过程中产生的固体废物为少量废旧 UPS 电池组
4	废水	无人值守雷达站，无生活污水和生产废水产生

4.2 施工期工程分析

施工期主要污染因素包括生态影响、废气、废水、噪声、固体废物。

表 4.2-1 施工期污染源项及其主要污染工序表

序号	影响因子	污染源项
1	施工噪声	各类施工机具产生的噪声会对附近的人群产生影响
2	施工扬尘	地基开挖、车辆运输、混凝土搅拌等可能产生的扬尘，对区域环境空气质量产生暂时性的影响。
3	施工废水	施工过程中产生的生活污水及施工废水，若不经处理，则可能对地面水环境以及周围其他环境要素产生不良影响。
4	固体废物	施工产生的建筑垃圾及施工人员生活垃圾等不妥善处置时可能对环境产生影响。
5	生态环境	施工占地、土方开挖等会造成一定的水土流失、植被破坏，会对周围生态带来影响。

4.2.1 生态影响

施工噪声、施工占地、水土流失、植被破坏等各项环境影响因素均可能对生态环境产生影响。

本工程站址均在现有用地范围内建设，不新增占地。永久占地主要包括塔基、设备间等永久性构筑物占地，均在现有用地范围之内建设。各雷达站均有现有道路可达，施工量较小，均不设置施工生活区，在工程施工结束之后，采取撒播草籽措施，恢复植被，不改变占用土地原有的功能，占地性质符合水土保持要求。

4.2.2 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。

4.2.3 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。施工期每个雷达站约有 5 人施工，每个雷达站施工期不超过 1 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 6.5m³/d，废水量以产生量的 80%计，每天产生生活废水 5.2m³。施工人员生活污水依托附近居民点现有生活污水处理设施解决。

4.2.4 噪声

雷达站施工期噪声主要来自材料运输、土建、钢结构架设及设备安装调试等。

主要噪声源为泵车、震动棒、切割机、电焊机、电钻、吊装机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。

4.2.5 固体废物

固体废物主要是雷达天线基座架设、设备安装过程中产生的建筑垃圾，以及施工人员产生的生活垃圾。建筑垃圾袋装后定期进行消纳，生活垃圾以每人每天0.5kg计，每个雷达站施工人员5人，产生量为32.5kg/d。生活垃圾收集后送至附近生活垃圾收集站由环卫部门统一处理。

4.3 运行期工程分析

4.3.1 电磁辐射污染源

(1) 工作原理

雷达设备为交通图像的采集设备。在本工程中，采用雷达设备获取海南岛环岛海域的实时交通图像，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。

雷达原理及基本组成见图4.3-1。雷达天线的辐射图如图4.3-4、图4.3-5所示。

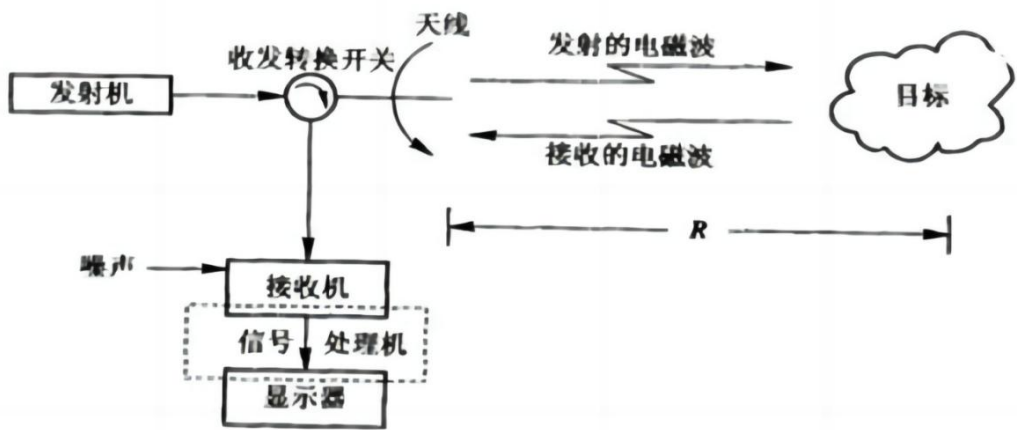


图 4.3-1 雷达原理及基本组成图

①雷达收发机

雷达发射机是用来产生高频率和大功率信号的一种无线电装置。一般由调制器、振荡源和功率放大器组成。本项目拟采用的雷达收发机为新型的固态雷达发射机，相比传统的脉冲磁控管雷达发射机，固态雷达没有磁控管，取而代之的是固态器件（晶体管），用晶体管做成微波振荡源和放大器。

信号的发射和传统的雷达一样，调制器发出的调制脉冲被传送进入固态器件，并产生大功率超高频的脉冲波，经过天线发射，在遇到目标物体后，有目标物体弹回的反封波会再次被天线接收，但固态雷达接收后的信号不仅要经过接收器的处理还需要有脉冲压缩器的处理，之后才能将信息呈现在显示屏上。

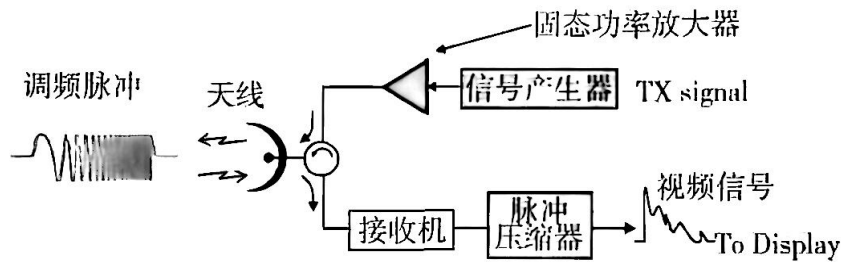


图 4.3-2 固态雷达工作原理示意图

新型的固态雷达发射低功率的射频脉冲，一般情况下固态雷达发射的射频脉冲的功率低，但是却拥有较高的占空率。反射回波的信号经过接收机和脉冲压缩器的处理，可以高倍数的压缩信号，这就可以与传统雷达所发射的大功率高频率的射频信号媲美，而固态雷达还具有较高的占空比，所以固态雷达在远距离的探测中更占有优势地位。

雷达探测的距离可分为近、中、远三种不同的距离，不同的探测距离的要求是不一样的，固态雷达发射出特定的射频脉冲来满足这些要求，这种特定次序的脉冲中包括短脉冲、中脉冲和长脉冲三种不同的脉冲波。同时，为了使脉冲容易被压缩，常采用脉冲宽度和编码混合的方法，这样可以保证每次发射的脉冲在长度和编码上都是与众不同的，处理和比较收到的脉冲信号，就可以判断目标的存在状况。而数字脉冲压缩器的作用就是压缩脉冲，这样就可以利用中脉冲和长脉冲来有效地确定距离。新体制的固态雷达使用了脉冲多普勒技术，固态雷达可以检测出雷达与目标之间的相对速度，将接受的反射波以特定的方式处理后，能够十分有效的将回波中的杂波去除出去，这种减波技术使得雷达能够在海浪和雨雪等恶劣情况下，对移动中的小目标进行精确地探测。

根据项目可行性研究报告，在一级海况条件下，采用 Carpet 软件固态雷达对散射面积为 1m^2 和 100m^2 船舶目标进的覆盖效果行仿真，经仿真计算，在 90%发现概率的条件，固态雷达对 1m^2 船舶目标的覆盖距离约 6.5 海里，对 100m^2 船舶目标的覆盖距离约 16.5 海里。

②雷达天线

本项目的波导缝隙雷达天线呈“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。其外观及结构图见图 4.2-3，天线为线阵式，扇形波束仰角形和水平偏振波形，水平波束宽度窄，侧瓣低，无背瓣，系统中的电磁波通过缝隙向外空间辐射，或外空间的电磁波经缝隙进入系统。。

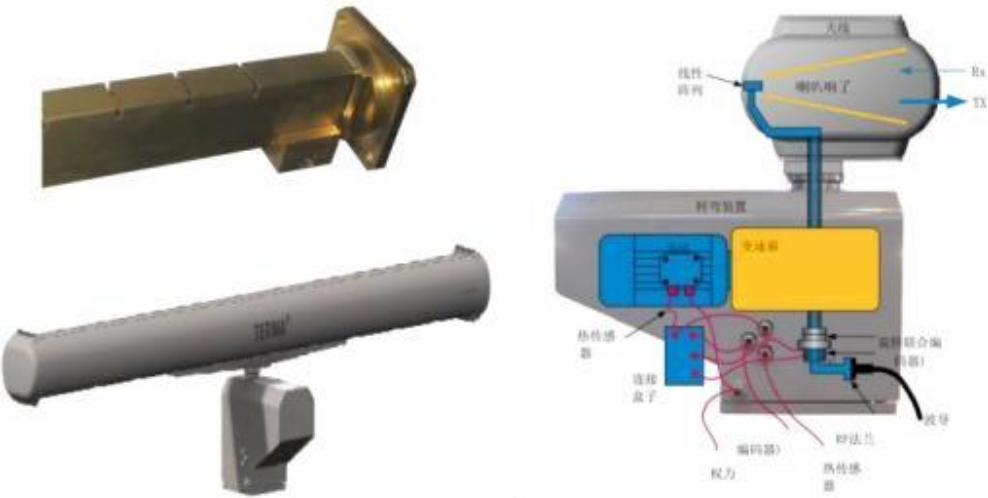


图 4.3-3 波导缝隙雷达天线外观及结构图

(2) 雷达天线性能

①水平波束宽度 θ_A

水平波束宽度一般来说值越小雷达的性能越高，为减少回波，旁瓣电平越小越好；为减少天线的水平波束宽度，旁瓣电平不能太低。雷达天线的水平辐射图如图 4.3-4 所示。

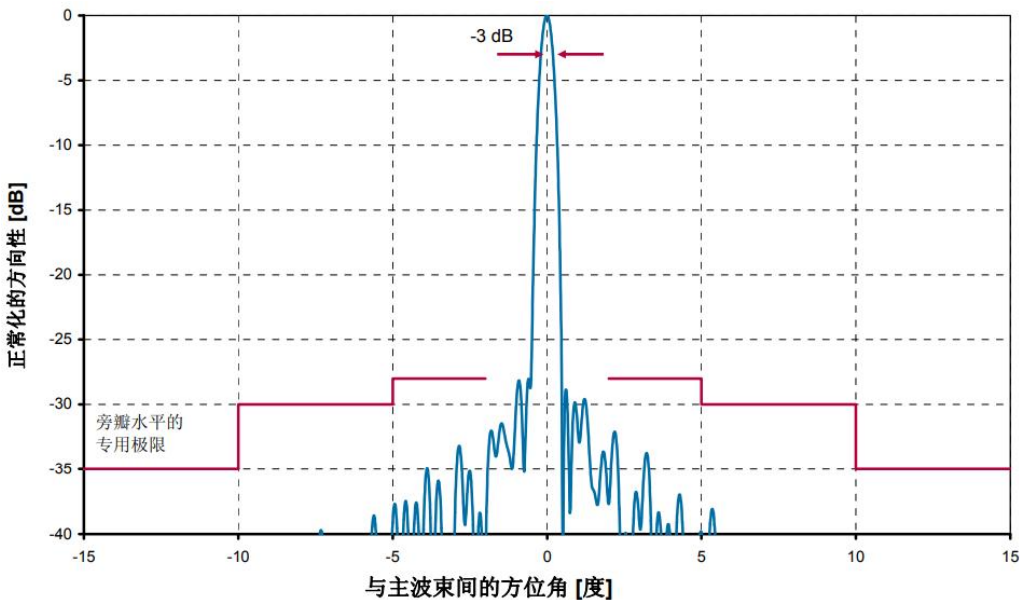


图 4.3-4 天线单元-测定的水平辐射图（示例）

②垂直波束宽度 α ：为减小最小作用距离，应加大垂直波束宽度；为增大最大作用距离，应减小垂直波束宽度；为提高抗雨雪能力，应减小垂直波束宽度。雷达天线的垂直辐射图如图 4.3-5 所示。

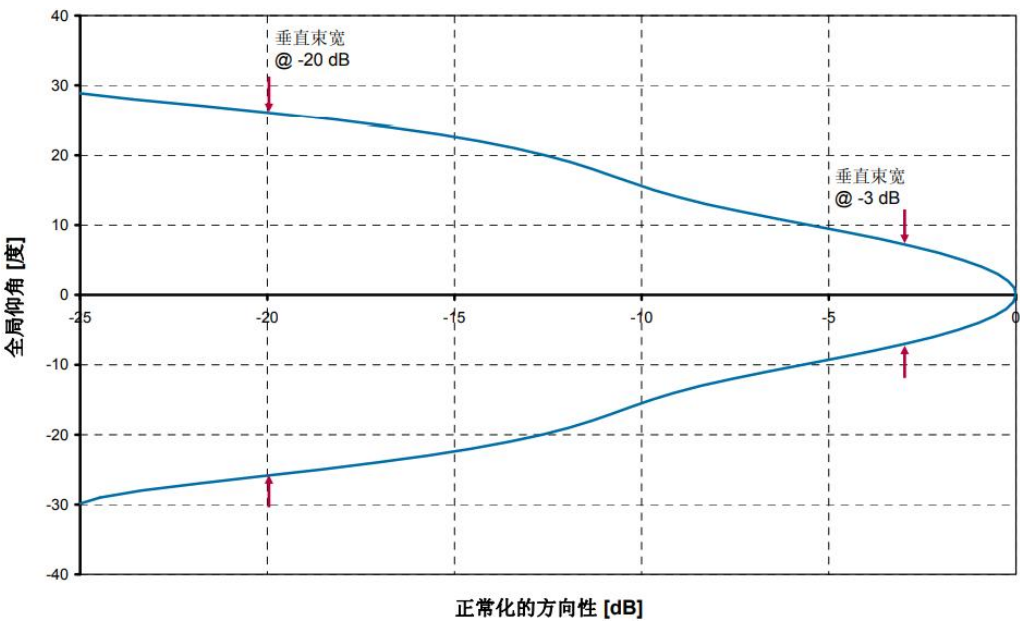


图 4.3-5 天线单元-测定的垂直辐射图（示例）

(3) 掩膜设置

雷达系统收发电磁波信号由电脑控制，工作时雷达操作手在主控制台可通过系统改变雷达的扫描范围，当天线发射端指向海面时，电脑控制系统自动启动发射系统；而当发射端转至陆域时，启动发射掩膜控制功能，发射系统自动停止。因此在天线设定好发射范围后，在掩膜区域内，雷达不发射电磁波。VTS 中心操作台可对雷达设置掩膜区域，掩膜范围设置精度为 1 度（正北为 0°）。本项目各雷达站掩膜区域及发射区域见表 4.3-1。

表 4.3-1 各雷达发射扫描范围及掩膜区域设置情况表

序号	雷达站名称	发射区域角度范围 (起~止, 正北为 0°, 顺时针)	掩膜区域角度范围 (起~止, 正北为 0°, 顺时针)
1	抱虎雷达站	-10°~170°	170°~-10°
2	山根雷达站	0°~180°	180°~360°
3	蜈支洲雷达站	70°~190°	190°~70°
4	莺歌海雷达站	135°~10°	10°~135°
5	感恩角雷达站	180°~360°	0°~180°
6	鱼鳞洲雷达站	220°~350°	-10°~220°
7	临高雷达站	210°~90°	90°~210°
8	昌化江雷达站	205°~18°	18°~205°
9	陵水雷达站	75°~210°	210°~75°
10	东澳雷达站	28°~267°	267°~28°
11	潭门雷达站	15°~210°	210°~15°
12	东郊雷达站	60°~330°	330°~60°
13	龙楼雷达站	60°~268°	268°~60°

4.3.2 噪声污染源强核算

本项目不构成所在区域声环境主要声源，故仅对项目声环境影响作简单分析，项目运行期间，主要噪声源为机房空调室外机、柴油发电机等。机房空调室外机源强一般不超过 62dB（A），发电机噪声源强约为 80~90dB(A)。

4.3.3 固体废物源强核算

项目建成后，固体废物来源主要是雷达站机房产生的废旧蓄电池。

运行过程中产生的少量废蓄电池根据设计资料，本项目在 13 个雷达站分别设有 10kVA 的 UPS 电源，每台 UPS 电源配置 10 节铅蓄电池，一块电池质量约为 22kg，

由于 UPS 电源只有在主体设备断电的情况下才会使用，每年按更换一块电池计，本项目 13 台 UPS 电源产生的废旧电池为 286kg/a。根据《国家危险废物名录》，废蓄电池属于危险废物（HW31 非特定行业，代码 900-052-31），本项目使用的铅蓄电池由 UPS 电源厂商进行维护更换，产生的废铅蓄电池由其回收后统一消纳，不外排环境，减少对周围环境影响。

4.3.4 废气污染源强核算

自启动柴油发电机运行时会产生少量大气污染物，主要为 SO₂、NO_x、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。

5 环境现状调查与评价

5.1 自然环境现状调查

5.1.1 地理位置

海南省，简称“琼”，是中华人民共和国最南端的省级行政区，省会海口，是中国的经济特区、自由贸易试验区，地处中国华南地区，北以琼州海峡与广东划界，西临北部湾与广西、越南相对，东濒南海与台湾对望，东南和南部在南海与菲律宾、文莱、马来西亚为邻。海南省陆地总面积 3.54 万平方公里，其中海南岛 3.39 万平方公里，海域面积约 200 万平方公里。

海南省共辖 4 个地级市，分别是海口市、三亚市、三沙市、儋州市；15 个省直辖县级行政单位，包括 5 个县级市、4 个县、6 个自治县，分别是五指山市、文昌市、琼海市、万宁市、东方市、定安县、屯昌县、澄迈县、临高县、白沙黎族自治县、昌江黎族自治县、乐东黎族自治县、陵水黎族自治县、保亭黎族苗族自治县、琼中黎族苗族自治县。海南省人民政府驻海口市美兰区国兴大道 9 号。

5.1.2 地形地貌

海南岛四周低平，中间高耸，以五指山、鹦哥岭为隆起核心，向外围逐级下降。山地、丘陵、台地、平原构成环形层状地貌，梯级结构明显。

海南岛的山脉多数在 500~800 米之间，实际上是丘陵性低山地形。海拔超过 1000 米的山峰有 81 座，成为绵延起伏在低丘陵之上的长垣，海拔超过 1500 米的山峰有五指山、鹦哥岭、俄鬃岭、猴弥岭、雅加大岭和吊罗山等。这些大山大体上分三大山脉：五指山山脉位于海南岛中部，主峰海拔 1867.1 米，是海南岛最高的山峰；鹦哥岭山脉位于五指山西北，主峰海拔 1811.6 米。

5.1.3 区域地质

海南岛地质构造形态在空间分布上，以各种不同的方向、形迹和性质的构造组合，形成东西向构造、南北向构造、北东向构造、北西向构造等主要构造体系，成为陆地的主要构造格局，控制着岛陆沉积建造、岩浆活动、成矿作用及晚近时期的山川地势的展布。东西向构造从北往南有 4 条构造带，北东向褶皱和断裂构造比较发育，在空间分布上可分为北东和北北东 2 组构造带。海南岛纵深地质构造表现为地幔隆起背景上的凹陷区，慢凹中心在琼中至乐东一带，慢凹深度为 30 多千米。由于岛内地壳结构和深部构造的差异，在地质构造、沉积建造和岩浆活

动等方面，都呈现出许多不同的特征。

5.1.4 地表水

海南岛地势中部高四周低，比较大的河流大都发源于中部山区，组成辐射状水系。全岛独流入海的河流共 154 条，其中水面超过 100 平方公里的有 38 条。南渡江、昌化江、万泉河为海南岛三大河流，三条大河的流域面积占全岛面积的 47%。南渡江发源于白沙县南峰山，斜贯岛北部，至海口市入海，全长 311 公里；昌化江发源于琼中县空示岭，横贯海南岛西部，至昌化港入海，全长 230 公里；万泉河上游分南北两支，分别发源于琼中县五指山和风门岭，两支流到琼海市龙江合口咀合流，至博鳌港入海，主流全长 163 公里。海南岛上自然形成的湖泊较少，人工水库居多，著名的有松涛水库、牛路岭水库、大广坝水库和南丽湖等。

5.1.5 气候气象

海南岛地处热带北缘，属热带季风气候，素有“天然大温室”的美称，这里长夏无冬，年平均气温 22~27℃，大于或等于 10℃的积温为 8200℃，最冷的一月份温度仍达 17~24℃，年光照为 1750~2650 小时，光照率为 50%~60%，光温充足，光合潜力高。海南岛入春早，升温快，日温差大，全年无霜冻，冬季温暖，稻可三熟，菜满四季，是中国南繁育种的理想基地。

海南省雨量充沛，年降水量在 1000 毫米~2600 毫米之间，年平均降水量为 1639 毫米，有明显的多雨季和少雨季。每年的 5~10 月份是多雨季，总降水量达 1500 毫米左右，占全年总降水量的 70~90%，雨源主要有锋面雨、热雷雨和台风雨，每年 11 月至翌年 4 月为少雨季节，仅占全年降水量的 10~30%，少雨季节干旱常常发生。

5.1.6 植物资源

海南的植被生长快，植物繁多，是热带雨林、热带季雨林的原生地。海南岛有维管束植物 4600 多种，约占全国总数的 1/7，其中 490 多种为海南所特有。热带森林植被类型复杂，垂直分带明显，且具有混交、多层、异龄、常绿、干高、冠宽等特点。

热带森林主要分布于五指山、尖峰岭、霸王岭、吊罗山、黎母山等林区，其中五指山属未开发的原始森林。热带森林以生产珍贵的热带木材而闻名，属于特类木材的有花梨、坡垒、子京、荔枝、母生 5 种，一类材 34 种，二类材 48 种，

三类材 119 种。

5.1.7 动物资源

海南陆生脊椎动物有 660 种，其中两栖类 43 种，爬行类 113 种，鸟类 426 种，哺乳类 78 种。在陆生脊椎动物中，23 种为海南特有。世界上罕见的珍贵动物有黑冠长臂猿和坡鹿、水鹿、猕猴、黑熊、云豹等亦珍贵。1998 年 5 月公布的海南省陆生野生动物调查结果，共记录了 4 个纲、32 个目、77 个科、320 种动物。320 种动物中，有 7 种属国家一级保护动物，22 种属省级保护动物。发现历史上没记录过的鸟类 14 种。

全省有一级国家重点保护陆生野生动物有 29 种，二级国家重点保护陆生野生动物有 132 种。其中，哺乳纲 15 种，鸟纲 121 种，爬行纲 13 种，两栖纲 2 种，昆虫纲 9 种，蛛形纲 1 种。全省海洋渔场面积近 30 万平方公里，可供养殖的沿海滩涂面积 2.57 万公顷。海洋水产在 800 种以上，鱼类就有 600 多种，主要的海洋经济鱼类 40 多种。许多珍贵的海特产品种已在浅海养殖，可供人工养殖的浅海滩涂约 2.5 万多公顷，养殖的经济价值较高的鱼、虾、贝、藻类等 20 多种。海南岛的淡水鱼（不包括溯河性的鱼）有 15 科 57 属 72 种。

5.1.8 资源情况

（1）土地资源

海南岛是中国最大的“热带宝地”，土地总面积 351.87 万公顷，占全国热带土地面积的约 42.5%，人均土地约 0.44 公顷。由于光、热、水等条件优越，农田终年可以种植，不少作物年收获 2~3 次。

按适宜性划分，土地资源可分为 7 种类型：宜农地、宜胶地、宜热作地、宜林地、宜牧地、水面地和其他地。已开发利用的土地约 331.36 万公顷，未被开发利用的土地 20.51 万公顷。海南土地后备资源较丰富，开发潜力较大。

截止 2021 年 10 月 19 日，海南拥有耕地 486912.73 公顷、园地 1217705.83 公顷、林地 1174148.14 公顷、草地 17101.33 公顷、湿地 121178.30 公顷、城镇村及工矿用地 243093.23 公顷、交通运输用地 58949.34 公顷、水域及水利设施用地 183111.21 公顷。

（2）矿产资源

海南矿产资源种类较多。全省共发现矿产 88 种，经评价有工业储量的矿种 70

种，其中已探明列入矿产资源储量统计的 59 种，产地 487 处。海南矿产资源主要包括石油、天然气、黑色金属、有色金属、贵金属、稀有金属、冶金辅助原料、化工原料、建筑材料、其他非金属矿、地下水、热矿水和饮用天然矿泉水等种类。探明储量位于全国前列的优势矿产有石油、天然气、玻璃用砂、钛铁砂矿、锆英砂矿、宝石、富铁矿、铝土矿（三水型）、饰面用花岗岩、饮用天然矿泉水、热矿水等。

海南岛周边海域已探明的天然气田主要有崖 13-1、东方 1-1、乐东 15-1 等。玻璃用砂已探明大型矿床 4 处，主要分布于儋州、东方、文昌等地。钛铁砂矿主要分布于海南岛东海岸，已探明矿床 24 处，其中大型矿床 3 处、中型 1 处。锆英砂矿已探明大型矿床 3 处、中型 6 处、小型 19 处，主要分布于文昌、琼海、万宁、陵水等市县。已探明宝石大型矿床 1 处，位于文昌境内。富铁矿分布于昌江石碌镇一带，保有储量 2.31 亿吨，是国内少有的富铁矿之一。已探明铝土矿大型矿床 1 处，位于海南岛北部的蓬莱地区。饰面用花岗岩主要分布于屯昌、琼中、三亚、乐东、白沙等市县，花色品种主要有崖县红、翠玉红、翠白玉、四彩花、玫瑰红、芝麻白等。饮用天然矿泉水各市县均有发现。

（3）水利资源

海南岛大小河流水能理论蕴藏量 100 多万千瓦，可开发约 90 万千瓦。地下水资源储量约 75 亿立方米，占水资源总量的 20.0%左右，其中理论可开发利用 25.30 亿立方米。

5.2 海南省水上交通态势

（1）水上交通流量

“十三五”期，海南省水上交通运输流量随着海洋经济的快速发展而持续上升。2019 年，海南省全省进出港船舶流量 36 万艘次，货物吞吐量 1.89 亿吨，进出港旅客吞吐量超过 1400 万人，相较于 2015 年，货物吞吐量和客运量分别增长了 73.5% 和 9.5%。具体水上交通统计数据如表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 海南环岛近年水上交通态势

年份	2014	2015	2016	2017	2018	2019
船舶进出港艘次	900613	211893	236829	341617	354152	367749
货物（吨）	138320761	153112669	160872005	180969222	178103843	188824358
集装箱（TEU）	1581209	1465874	1579074	1831927	2039837	2723403

滚装车辆（辆）	2161253	2395842	2681042	3044992	2988727	315073
过海旅客（人）	12630988	13238896	13605558	14274513	14233946	14499484

根据《海南省港口布局规划（2025~2035）》对海南省海上运输，主要货类发展趋势及其流量流向变化情况，预测未来一段时间水上货运需求仍持续增长。预测 2025 年和 2035 年海南省港口货物吞吐量分别为 2.5 亿吨和 3.2 亿吨，其中集装箱分别为 550 万 TEU 和 800 万 TEU；滚装车辆分别为 420 万辆次和 380 万辆次，客运吞吐量分别为 1800 万人次和 2700 万人次。2018~2025 年海南省港口货物吞吐量年均增速 4.6%，2025~2035 年海南省港口货物吞吐量年均增速为 2.5%。



图 5.2-1 海南沿海运输流量分布示意图

海上客运方面，客运量大、客运船舶数量庞大且种类丰富是海南省水上交通运输的重要特点。“十三五”期，在“国际旅游岛”、“中国（海南）自由贸易试验区”建设发展的背景下，海南省水上旅游、休闲资源不断丰富，海南省海上客运呈现稳步增长的趋势，年均增长速度约 8%。仅海口港 2018 年船舶客运量就超过 1200 万人次，成为我国最大的客运港。此外，海南省近年来快速推动国际油轮母港、人工旅游岛、海上观光景区等多个项目的建设，海南省环岛沿海海上客运量势必将进一步增加，对海上人命安全保障能力的要求不断提升。

(2) 水上安全形势

海南海事局辖区近五年水上交通安全四项指标统计见表 5.2-2，海南海事局辖区年均发生一般等级以上水上交通事故 10.8 起，年均事故死亡或失踪人数为 6.2 人，年均沉船 5 艘，年均直接经济损失 3617.7 万元。此外，根据统计，2015-2019 年海南本岛 24 海里内共 135 起事故（不含三沙水域）。小事故 103 起，一般事故 31 起、较大 1 起，无重大事故。事故分布位置如图 5.2-2 所示。

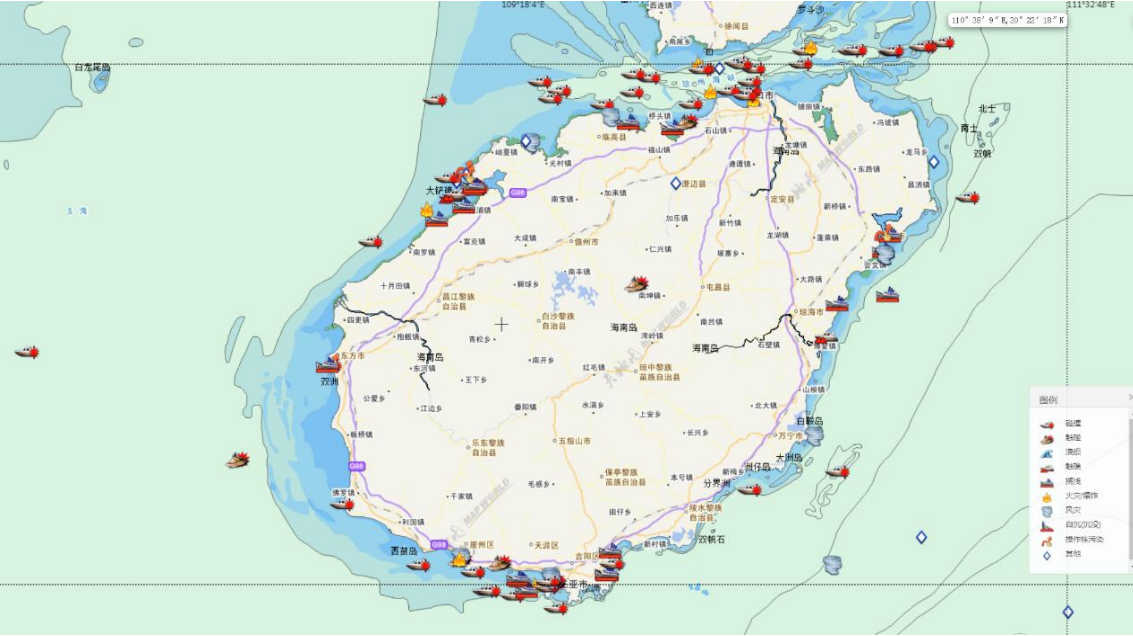


图 5.2-2 海南环岛事故分布图

表 5.2-2 海南环岛 2015-2019 年水上安全事故数据统计

年份	事故数量	死亡失踪人数	沉船艘数	直接经济损失
2014	11	14	7	2817
2015	15	8	6	2074
2016	14	3	3	3082
2017	7	3	4	8145.6
2018	13	4	2	1854.6
2019	18	3	2	5904

统计资料可以看出，“十三五”以来辖区安全监管面临的任务在逐步加重，因水上交通事故造成的直接经济损失仍有一定体量。分析认为，主要原因在于随着海南岛旅游业的蓬勃发展，涉及旅客的水上事故有上升趋势。

根据海事部门统计数据，事故和险情种类中，渔船/渔民导致的事故和险情占较大比例；而对于事故和险情发生地点，主要在辖区北部的琼州海峡和南部的三

亚海域，溢油事故则主要发生在辖区西部的洋浦、八所海域。

海南省海上搜救中心和海南海事局积极应对辖区水上交通安全事故，据统计，2015-2019 年共开展搜救行动 603 次，出动救助船舶共计 1880 艘次，出动救助飞机共计 215 架次，成功救助人数 3881 人，救助成功率平均为 94.73%。海上人命救助工作的开展极大保障了人民的生命财产安全，而水上安全通信贯穿海上救助工作的全部过程，是及时开展搜救的基础。但是，海南海事局辖区救助成功率仍然略低于全国平均水平（96%），海上应急救助能力仍有待进一步提升。2015-2019 年海南省搜救中心水上安全应急搜救情况如表 5.2-3 所示。

表 5.2-3 2015-2019 年水上安全应急搜救情况统计表

年份	搜救行动次数（次）	出动船舶数量（艘次）	出动飞机数量（架次）	获救人数（人）	救助成功率
2015	117	287	77	1451	93.97%
2016	106	169	25	961	95.60%
2017	122	310	32	483	95.83%
2018	139	782	43	568	94.51%
2019	119	332	38	418	93.72%

（3）服务对象新态势

随着海南省“国际旅游岛”建设上升为国家战略以及“海洋强国”、“海洋强省”等战略全面实施，受国家和地方政府政策影响，海南海事局辖区内邮轮、游艇/游船、水上飞机观光等新型产业蓬勃发展，海事监管特色服务对象不断涌现。

目前海南全省拥有游艇码头 26 座，游艇泊位数量 2000 余个，游艇拥有量 1000 余艘，游船/游艇每年进出港 70 余万艘次，水上活动超 1000 万人次/年。此外，随着智能航运业态的快速发展，未来智能船舶、无人船舶等新型水上交通运输工具也将逐步增多，对海事监管提出了新的要求。

5.3 环境质量现状

5.3.1 电磁环境现状与评价

5.3.1.1 电磁环境现状与评价

根据工程污染源分析，采用现场实测的方法，对工程拟建场地及周围环境关心点的总的环境电场强度进行测量，说明监测点的电磁辐射环境现状水平。中华人民共和国海南海事局委托核工业二三〇研究所对项目所在地的电磁环境现状进行监测，监测日期为 2022 年 5 月 25 日~5 月 26 日、2022 年 10 月 28 日、2023 年

7月10日及2024年1月31日~2月2日。

5.3.1.2 监测方法

根据《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）制定本项目现场监测实施细则。

5.3.1.3 监测布点

（1）主要选择以雷达天线为中心，在雷达辐射范围内设置监测断面，根据现场实际情况，每条测量断面上选取距场源不等的距离定点测量；

（2）对评价范围内环境敏感点电磁辐射背景值进行重点监测。

（3）另外，蜈支洲雷达站拟建于蜈支洲岛山顶，鱼鳞洲雷达站拟建于鱼鳞洲山顶的灯塔院内，陵水雷达站拟建于海南环岛高速公路旁，受地形限制无法布设监测断面。

（4）测量点高度选取1.7m的标准测量高度，对各监测点逐点测量电场强度。

具体监测布点详见图5.3-1~5.3-13。

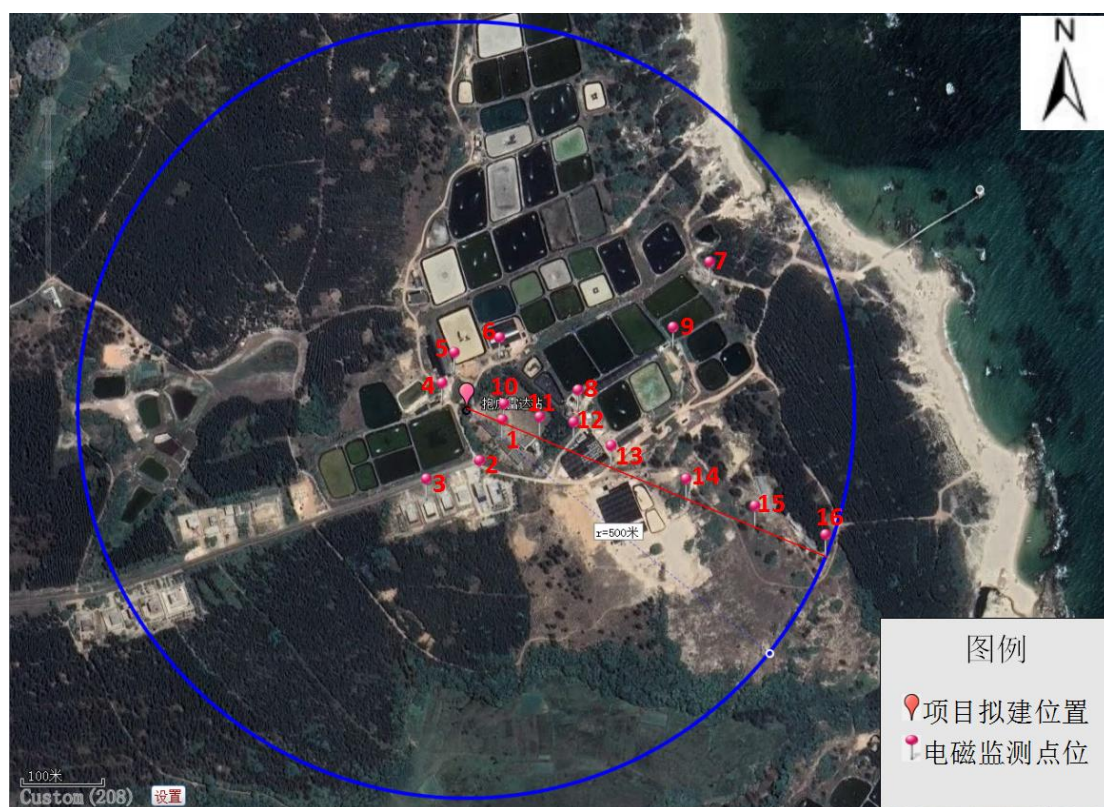


图 5.3-1 抱虎雷达站电磁环境监测点位示意图

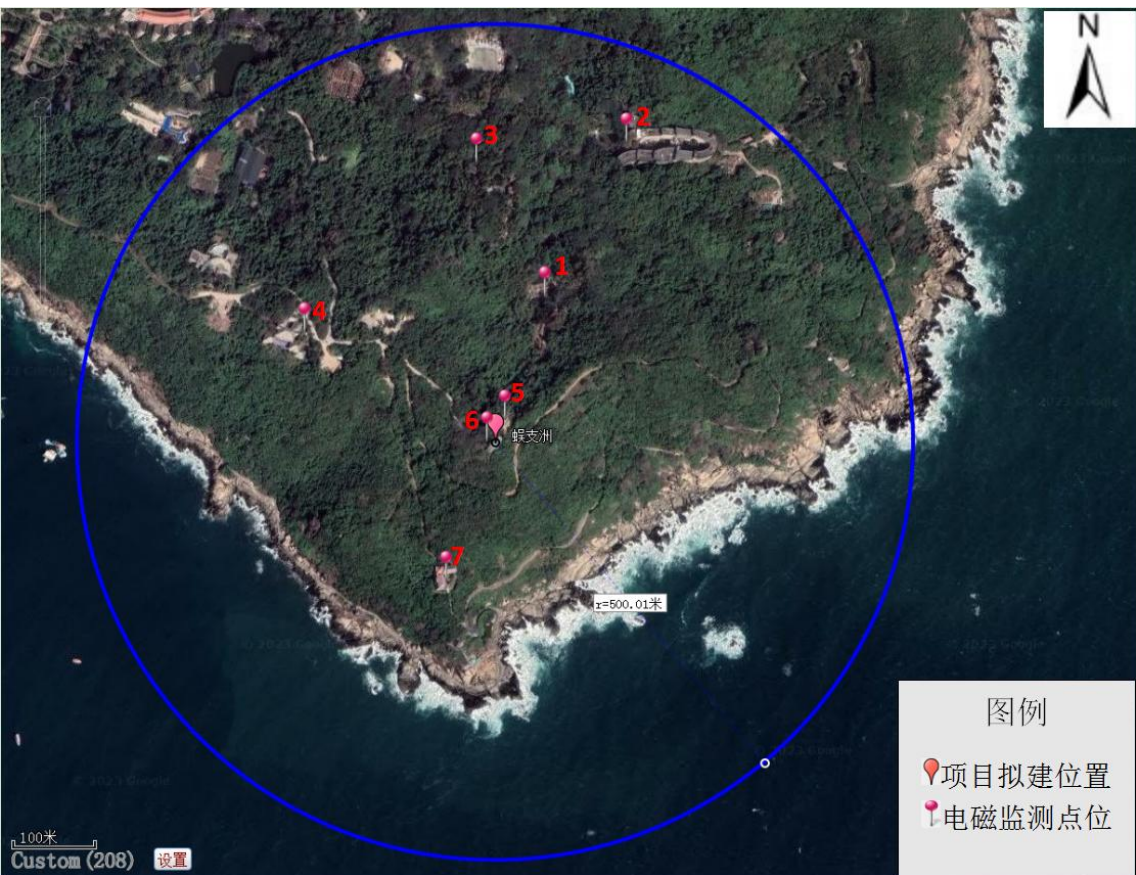
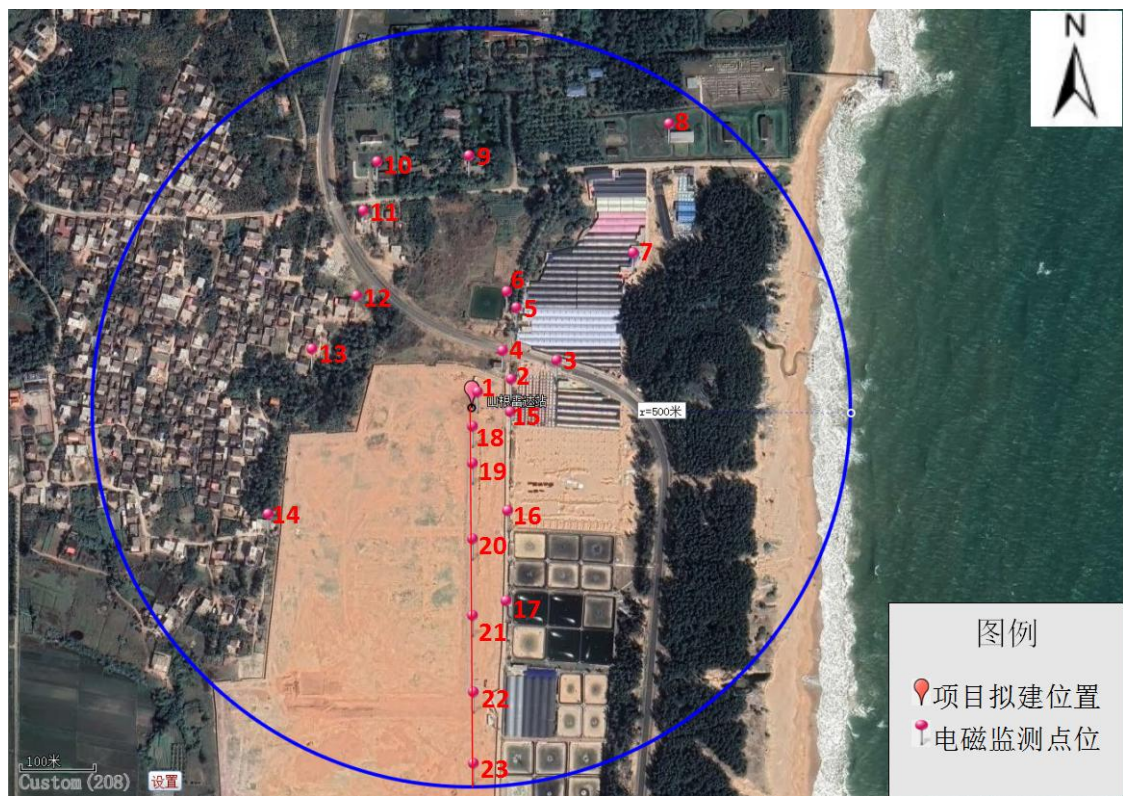




图 5.3-4 莺歌海雷达站电磁环境监测点位示意图

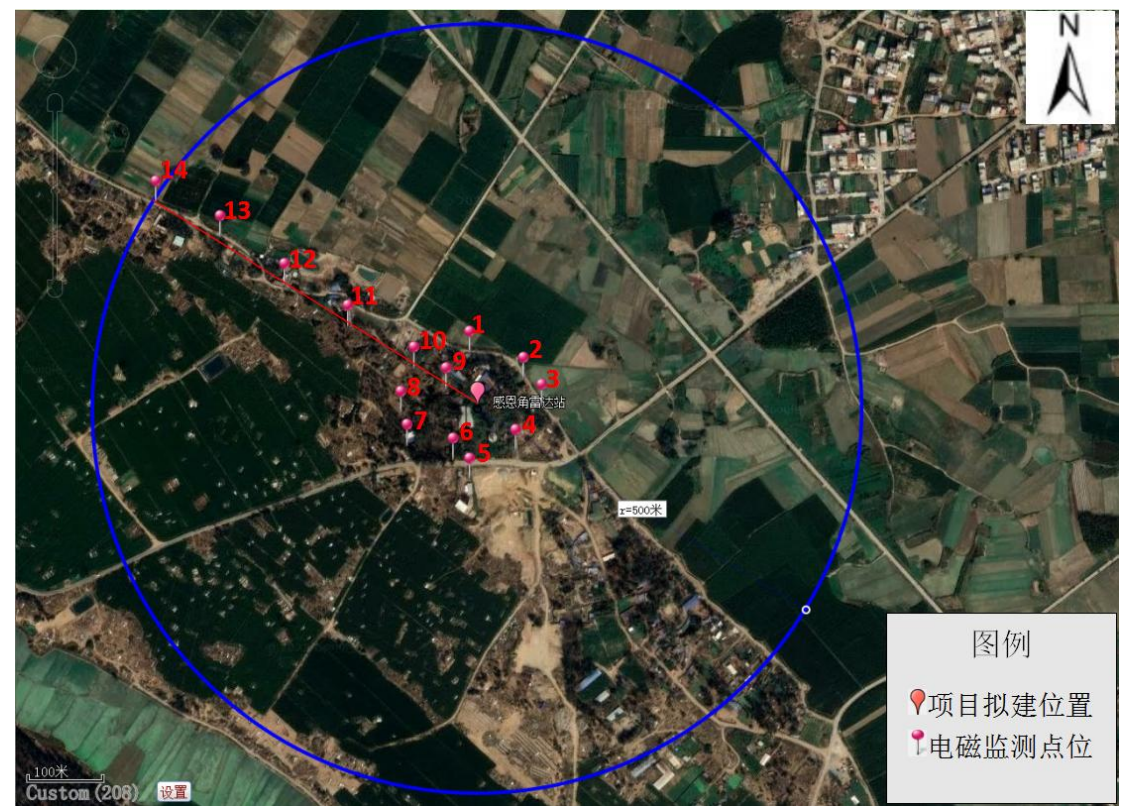


图 5.3-5 感恩角雷达站电磁环境监测点位示意图



图 5.3-6 鱼鳞洲雷达站电磁环境监测点位示意图

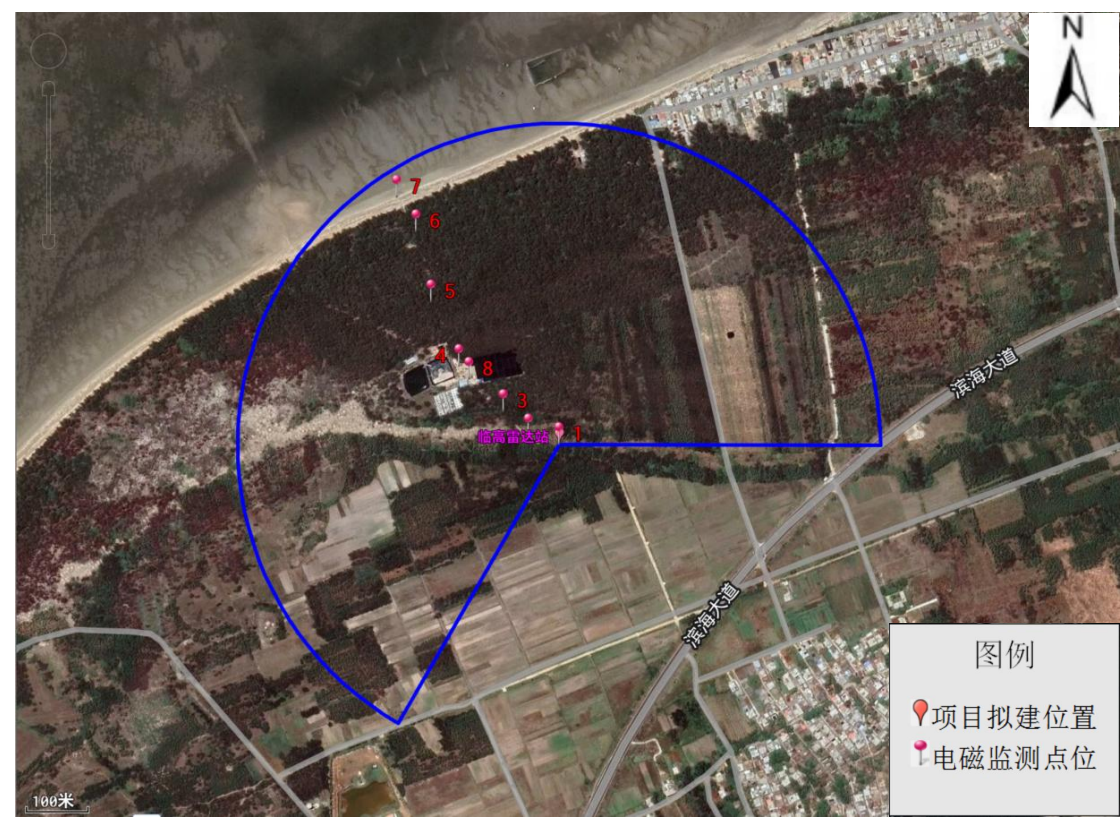


图 5.3-7 临高雷达站电磁环境监测点位示意图

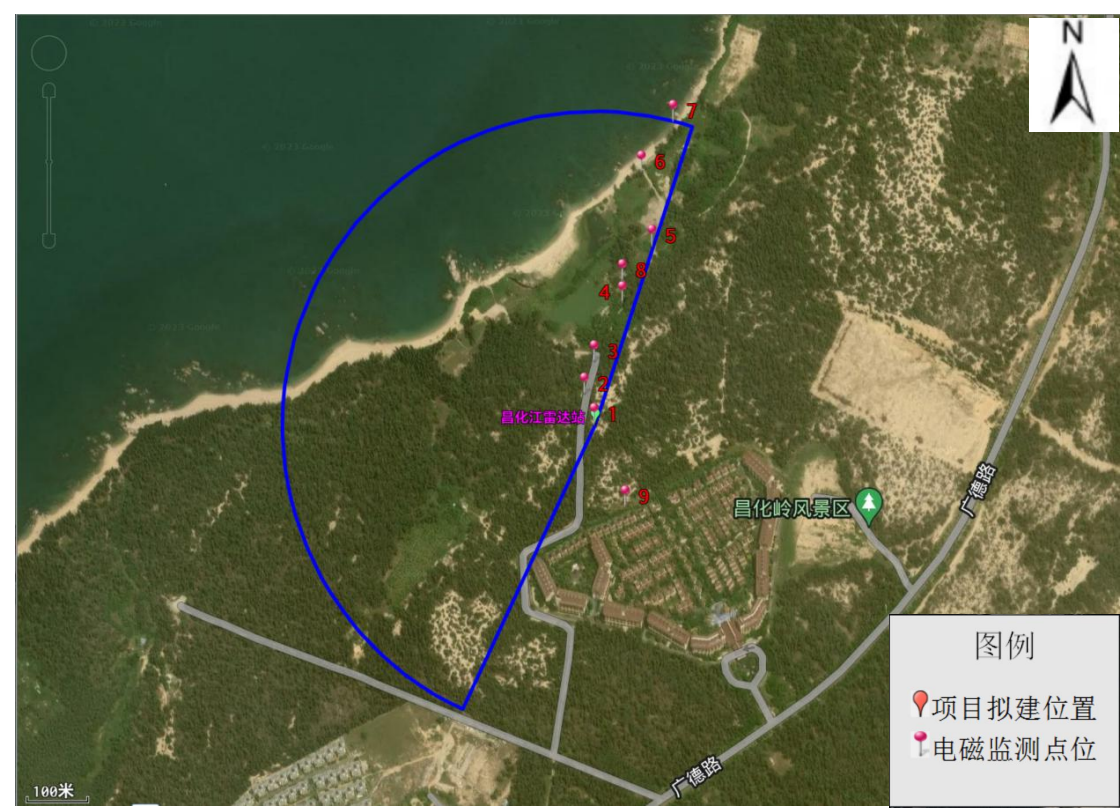


图 5.3-8 昌化江雷达站电磁环境监测点位示意图

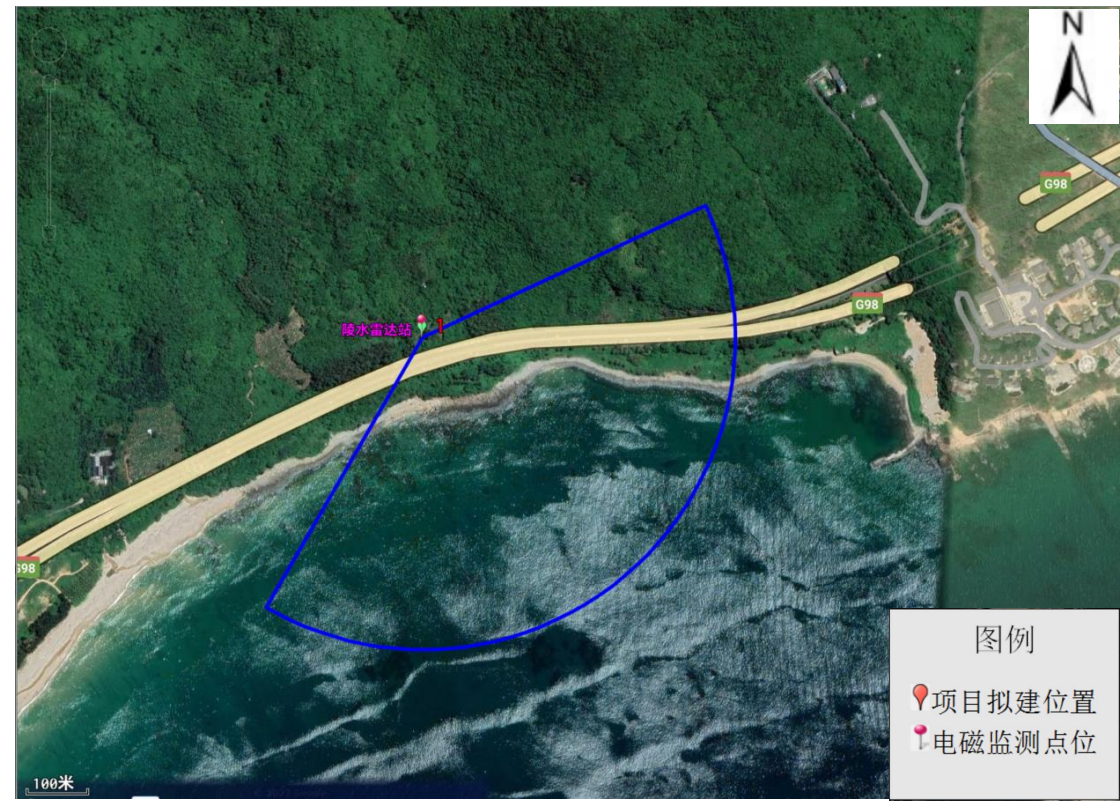


图 5.3-9 陵水雷达站电磁环境监测点位示意图



图 5.3-10 东澳雷达站电磁环境监测点位示意图

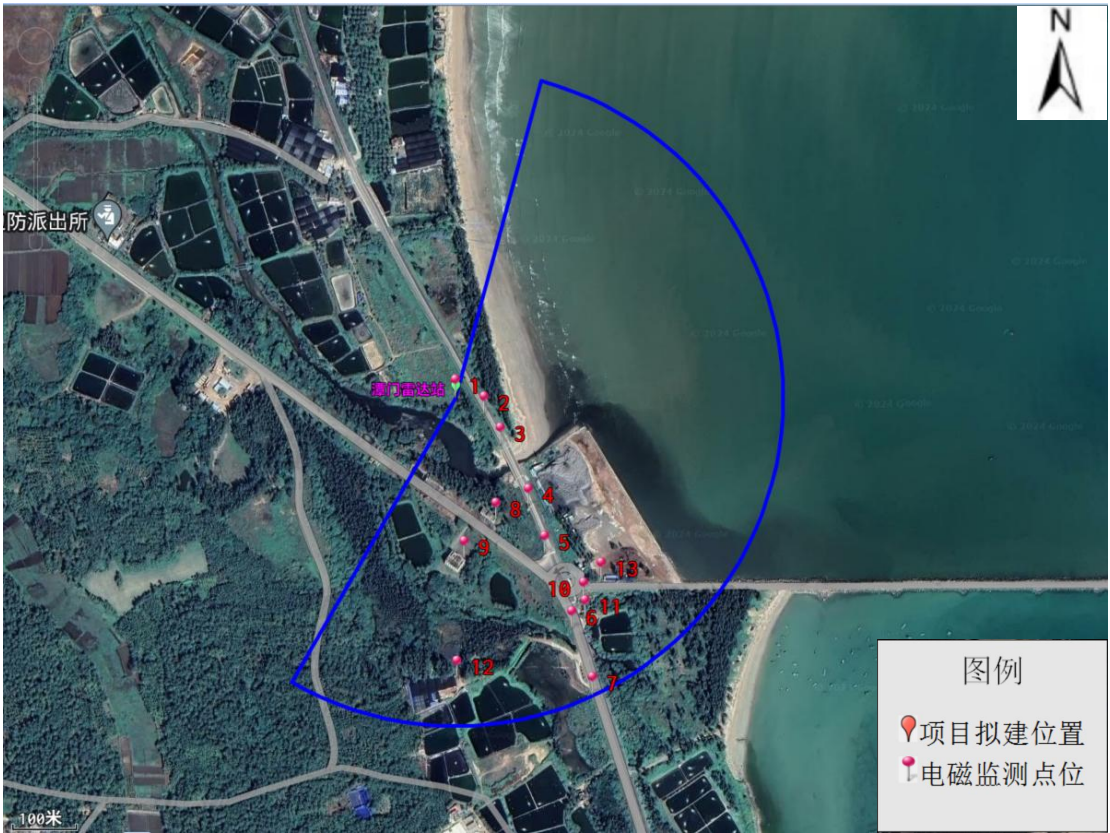


图 5.3-11 潭门雷达站电磁环境监测点位示意图

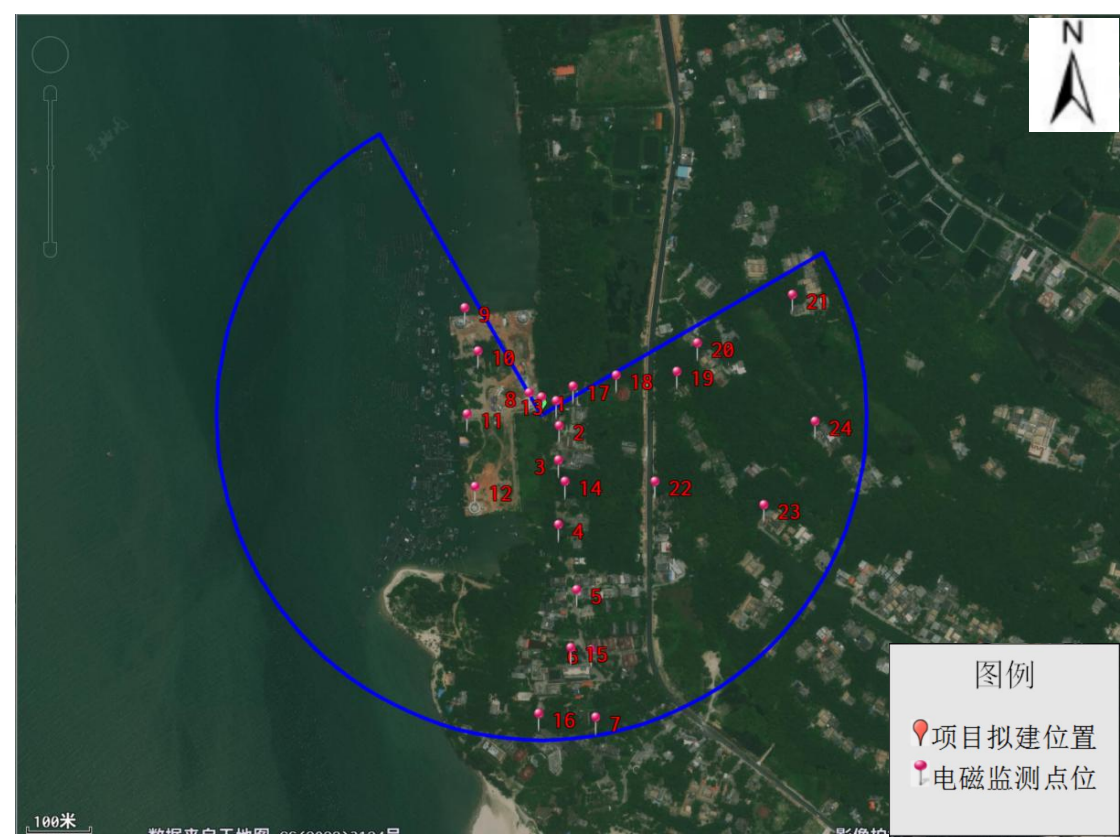


图 5.3-12 东郊雷达站电磁环境监测点位示意图



图 5.3-13 龙楼雷达站电磁环境监测点位示意图

5.3.1.4 监测仪器

现状监测仪器测试前均经校准，采用 Narda NBM-550 综合场强仪配合 3MHz~18GHz 的 EF1891 探头、SEM-600 综合场强仪配合 300MHz~18GHz 的 RF-18 探头读出。

表 5.2-1 监测仪器参数一览表

仪器名称	电磁辐射仪	电磁辐射仪
生产厂家	Narda	森馥
仪器型号	主机：NBM-550 编号：H-0878 探头：EF1891 编号：A-0341	主机：SEM-600 编号：E-1220 探头：RF-18 编号：D-1220
检定证号	2021F33-10-343601005 (有效期 2021.7.18~2022.7.17) 2022F33-10-4005171009 (有效期 2022.7.18~2023.7.17)	24J02X000272 (有效期 2024.1.11~2025.1.10)
测量频率范围	3MHz~18GHz	300MHz~18GHz
场强测量范围	0.6~1000V/m	0.6~800V/m

5.3.1.5 监测时间

表 5.2-2 监测气象条件一览表

日期	天气	温度 (°C)	湿度 (%)
2022 年 5 月 25 日	多云	25~29	65~78
2022 年 5 月 26 日	晴	27~32	70~79
2022 年 10 月 28 日	晴	22~30	58~68
2023 年 7 月 10 日	晴	30-33	66-69
2024 年 1 月 31 日	多云	21~28	54~100
2024 年 2 月 1 日	多云	22~27	61~88
2024 年 2 月 2 日	晴	22~26	66~98

5.3.1.6 监测结果

电磁环境现状监测结果如下表所示。

表 5.2-3 各雷达站周边电磁环境监测结果

序号	点位描述	与雷达水平距离 (m)	电场强度 E (V/m)	功率密度 S (W/m ²)
蜈支洲雷达站（监测日期：2022 年 10 月 28 日）				
1	拟建站址东北侧 1F 养马宿舍门口	190	0.57	0.0009
2	拟建站址东北侧 3F 员工宿舍楼前	385	0.47	0.0006
3	拟建站址北侧海韵木楼	336	0.54	0.0008
4	拟建站址西北侧 2F 酒店前（闲置）	269	0.44	0.0005

序号	点位描述	与雷达水平距离 (m)	电场强度 E (V/m)	功率密度 S (W/m ²)
5	拟建站址东北侧空地	27	0.77	0.0016
6	拟建站址下方	1	4.51	0.0540
7	拟建站址西南侧 2F 商业楼 (闲置)	173	0.46	0.0006
山根雷达站 (监测日期: 2023 年 7 月 10 日)				
1	拟建站址处	3	0.60	0.0009
2	拟建站址东侧 2F 民房旁	55	0.42	0.0005
3	拟建站址东北侧 2F 民房 1 旁	120	0.67	0.0012
4	拟建站址东北侧 2F 民房 2 旁	64	0.42	0.0005
5	拟建站址东北侧 2F 民房 3 旁	120	0.52	0.0007
6	拟建站址东北侧 2F 民房 4 旁	135	0.57	0.0009
7	拟建站址东北侧 2F 民房 5 旁	280	0.48	0.0006
8	拟建站址东北侧 2F 办公楼 3 旁	440	0.49	0.0006
9	北侧中国兵器装备集团万宁基地大门口	302	0.54	0.0008
10	西北侧山根海岸派出所大门口	318	0.49	0.0006
11	拟建站址西北侧 3F 民房 1 旁	270	0.55	0.0008
12	拟建站址西北侧 3F 民房 2 旁	191	0.46	0.0006
13	拟建站址西侧 2F 民房旁	213	0.56	0.0008
14	拟建站址西南侧 1F 民房旁	314	0.49	0.0006
15	拟建站址东南侧 1F 民房 1 旁	63	0.51	0.0007
16	拟建站址东南侧 1F 民房 2 旁	169	0.49	0.0006
17	拟建站址东南侧 1F 民房 3 旁	285	0.43	0.0005
18	拟建站址南侧 50m	50	0.54	0.0008
19	拟建站址南侧 100m	100	0.48	0.0006
20	拟建站址南侧 200m	200	0.61	0.0010
21	拟建站址南侧 300m	300	0.42	0.0005
22	拟建站址南侧 400m	400	0.49	0.0006
23	拟建站址南侧 500m	500	0.60	0.0009
莺歌海雷达站 (监测日期: 2022 年 5 月 26 日)				
1	拟建站址西北侧 1F 民房旁	30	0.65	0.0011
2	拟建站址东北侧 3F 民房旁	91	0.56	0.0008
3	拟建站址东侧 2F 民房旁	54	0.69	0.0013
4	拟建站址南侧 1F 民房	65	0.43	0.0005

序号	点位描述	与雷达水平距离 (m)	电场强度 E (V/m)	功率密度 S (W/m ²)
5	拟建站址西南侧 1F 民房旁	90	0.53	0.0007
6	拟建站址西侧 1F 民房旁	80	0.55	0.0008
7	拟建站址北侧 50m 处	50	0.69	0.0013
8	拟建站址北侧 150m 处	150	0.66	0.0012
9	拟建站址北侧 250m 处	250	0.42	0.0005
10	拟建站址东南侧 50m 处	50	0.47	0.0006
11	拟建站址东南侧 100m 处	100	0.88	0.0021
12	拟建站址东南侧 200m 处	200	0.62	0.0010
13	拟建站址东南侧 300m 处	300	0.71	0.0013
14	拟建站址东南侧 400m 处	400	0.72	0.0014
15	拟建站址东南侧 500m 处	500	0.50	0.0007
感恩角雷达站（监测日期：2022 年 5 月 26 日）				
1	拟建站址北侧	76	0.52	0.0007
2	拟建站址东北侧	70	0.61	0.0010
3	拟建站址东侧	83	0.56	0.0008
4	拟建站址东南侧 1F 民房旁	73	0.64	0.0011
5	拟建站址南侧沙场旁	92	0.50	0.0007
6	拟建站址西南侧养殖场 1 旁	74	0.55	0.0008
7	拟建站址西南侧养殖场 2 旁	104	0.47	0.0006
8	拟建站址西侧	100	0.44	0.0005
9	拟建站址西北侧 50m 处	50	0.50	0.0007
10	拟建站址西北侧 100m 处	100	0.62	0.0010
11	拟建站址西北侧 200m 处	200	0.59	0.0009
12	拟建站址西北侧 300m 处	300	0.43	0.0005
13	拟建站址西北侧 400m 处	400	0.44	0.0005
14	拟建站址西北侧 500m 处	500	0.51	0.0007
鱼鳞洲雷达站（监测日期：2022 年 5 月 26 日）				
1	拟建站址东南侧	25	0.86	0.0020
2	拟建站址东南侧 1F 办公楼前	287	0.23	0.0001
3	拟建站址南侧国家海洋局环境监测站旁	90	0.72	0.0014
4	拟建站址西南侧	63	0.79	0.0017
5	拟建站址西侧	66	0.66	0.0012

序号	点位描述	与雷达水平距离 (m)	电场强度 E (V/m)	功率密度 S (W/m ²)
6	拟建站址西北侧	80	0.82	0.0018
7	拟建站址北侧	40	0.69	0.0013
8	拟建站址东北侧	26	0.87	0.0020
9	拟建站址东侧	34	0.75	0.0015
抱虎雷达站（监测日期：2022 年 5 月 25 日）				
1	拟建站址东南侧 1F 办公楼前	60	5.08	0.0685
2	拟建站址南侧 3F 居民楼前	92	1.94	0.0100
3	拟建站址西南侧 1F 居民楼旁	124	1.01	0.0027
4	拟建站址西北侧 1F 居民楼旁	33	0.95	0.0024
5	拟建站址北侧 1F 居民楼旁	78	1.87	0.0093
6	拟建站址东北侧 1F 居民楼 1 旁	80	2.71	0.0195
7	拟建站址东北侧 1F 居民楼 2 旁	350	0.54	0.0008
8	拟建站址东侧 1F 居民楼 1 旁	140	1.66	0.0073
9	拟建站址东侧 1F 居民楼 2 旁	276	0.85	0.0019
10	拟建站址东南侧 50m 处	50	5.51	0.0805
11	拟建站址东南侧 100m 处	100	4.63	0.0569
12	拟建站址东南侧 145m 处	145	1.65	0.0072
13	拟建站址东南侧 200m 处	200	1.22	0.0039
14	拟建站址东南侧 300m 处	300	0.81	0.0017
15	拟建站址东南侧 400m 处	400	0.60	0.0010
16	拟建站址东南侧 500m 处	500	0.56	0.0008
临高雷达站（监测日期：2024 年 1 月 31 日）				
1	拟建站址处	0	0.92	0.0022
2	拟建站址西北侧 50m 处	50	0.94	0.0023
3	拟建站址西北侧 100m 处	100	0.90	0.0021
4	拟建站址西北侧 200m 处	200	0.98	0.0025
5	拟建站址西北侧 300m 处	300	0.99	0.0026
6	拟建站址西北侧 400m 处	400	0.97	0.0025
7	拟建站址西北侧 500m 处	500	0.97	0.0025
8	西北侧养殖场旁	190	0.99	0.0026
昌化江雷达站（监测日期：2024 年 1 月 31 日）				
1	拟建站址处	0	1.01	0.0027

序号	点位描述	与雷达水平距离 (m)	电场强度 E (V/m)	功率密度 S (W/m ²)
2	拟建站址北侧 50m 处	50	0.97	0.0025
3	拟建站址北侧 100m 处	100	1.44	0.0055
4	拟建站址北侧 200m 处	200	0.97	0.0025
5	拟建站址北侧 300m 处	300	1.02	0.0028
6	拟建站址北侧 400m 处	400	1.00	0.0026
7	拟建站址北侧 500m 处	500	0.93	0.0023
8	拟建站址北侧民房前	234	1.01	0.0027
9	拟建站址东南侧棋子湾 开元度假村西北侧	145	0.97	0.0025
陵水雷达站（监测日期：2024 年 2 月 1 日）				
1	拟建站址处	0	0.97	0.0025
东澳雷达站（监测日期：2024 年 2 月 1 日）				
1	拟建站址处	0	0.82	0.0018
2	拟建站址东南侧 50m 处	50	1.04	0.0029
3	拟建站址东南侧 90m 处	90	0.99	0.0026
4	拟建站址东南侧 200m 处	200	0.93	0.0023
5	拟建站址东南侧 300m 处	300	0.97	0.0025
6	拟建站址东南侧 400m 处	400	0.94	0.0023
7	拟建站址东南侧 500m 处	500	0.89	0.0021
潭门雷达站（监测日期：2024 年 2 月 1 日）				
1	拟建站址处	0	0.95	0.0024
2	拟建站址东南侧 50m 处	50	0.99	0.0026
3	拟建站址东南侧 100m 处	100	0.97	0.0025
4	拟建站址东南侧 200m 处	200	1.01	0.0027
5	拟建站址东南侧 275m 处	300	1.02	0.0027
6	拟建站址东南侧 400m 处	400	1.15	0.0035
7	拟建站址东南侧 500m 处	500	1.15	0.0035
8	拟建站址东南侧民房 1 旁	198	1.06	0.0030
9	拟建站址南侧办公楼前	248	0.94	0.0023
10	拟建站址东南养殖看护屋旁	367	0.92	0.0023
11	拟建站址东南民房 2 旁	390	0.91	0.0022
12	拟建站址南侧诚毅种苗养殖场东侧	430	0.97	0.0025
13	拟建站址东南侧废钢材公司西侧	357	0.87	0.0020

序号	点位描述	与雷达水平距离 (m)	电场强度 E (V/m)	功率密度 S (W/m ²)
东郊雷达站（监测日期：2024 年 2 月 2 日）				
1	拟建站址处	3	0.98	0.0026
2	拟建站址东南侧 50m 处	50	0.94	0.0024
3	拟建站址东南侧 100m 处	100	0.97	0.0025
4	拟建站址南侧 200m 处	200	1.01	0.0027
5	拟建站址南 300m 处	300	0.95	0.0024
6	拟建站址南 400m 处	400	0.95	0.0024
7	拟建站址南 500m 处	500	1.34	0.0047
8	拟建站址西北侧建筑物 1 南侧	20	0.89	0.0021
9	拟建站址西北侧建筑物 2 东南侧	180	0.95	0.0024
10	拟建站址西北侧海鲜大排档旁	120	0.90	0.0021
11	拟建站址西南侧海鲜大排档旁	117	0.93	0.0023
12	拟建站址西南侧建筑物东北侧	170	0.91	0.0022
13	拟建站址东南侧海龙海鲜店旁	23	0.93	0.0023
14	拟建站址南侧民房 1 西侧	134	1.02	0.0028
15	拟建站址南侧民房 2 北侧	387	0.94	0.0024
16	拟建站址南侧椰林湾大酒店北侧	486	2.64	0.0185
17	拟建站址东北侧民房 1 西侧	51	0.85	0.0019
18	拟建站址东北侧民房 2 西侧	423	0.89	0.0021
19	拟建站址东北侧民房 3 西侧	212	1.06	0.0030
20	拟建站址东北侧民房 4 西侧	253	0.91	0.0022
21	拟建站址东北侧民房 5 西侧	417	0.93	0.0023
22	拟建站址东南侧民房 1 西侧	217	0.81	0.0017
23	拟建站址东南侧民房 2 西侧	380	0.90	0.0022
24	拟建站址东侧民房西侧	423	0.92	0.0022
龙楼雷达站（监测日期：2024 年 2 月 2 日）				
1	拟建站址处	2	1.61	0.0068
2	拟建站址东南侧 50m 处	50	1.57	0.0065
3	拟建站址东南侧 100m 处	100	0.95	0.0024
4	拟建站址东南侧 200m 处	200	0.93	0.0023
5	拟建站址东南侧 300m 处	300	1.00	0.0026
6	拟建站址东南侧 400m 处	400	0.99	0.0026

序号	点位描述	与雷达水平距离 (m)	电场强度 E (V/m)	功率密度 S (W/m ²)
7	拟建站址东南侧 500m 处	500	1.00	0.0027
8	拟建站址西侧民房 1 旁	130	0.85	0.0019
9	拟建站址西南侧民房 1 旁	122	0.92	0.0022
10	拟建站址东南侧养殖场办公楼 1 北侧	82	1.02	0.0027
11	拟建站址东南侧养殖民房旁	220	0.98	0.0026
12	拟建站址东侧民房 1 旁	410	1.05	0.0029
13	拟建站址东南侧养殖场办公楼 2 旁	360	0.99	0.0026
14	拟建站址西南侧民房 3 旁	134	0.95	0.0024
15	拟建站址西南侧民房 2 旁	192	1.02	0.0028
16	拟建站址西侧民房 2 旁	395	0.90	0.0021
17	拟建站址西南侧民房 4 旁	404	0.87	0.0020
18	拟建站址东北侧建筑物旁	342	0.95	0.0024

注：1、本次监测公众暴露控制限值按本项目所处频率范围内对应的标准严格执行。

2、蜈支洲、鱼鳞洲、陵水、东澳站址处现有一个其他单位的小型雷达及基站。

3、抱虎站址现有一个 VHF 天线。

由上表可知，雷达站周边各监测点的电场强度在 0.23-5.08V/m，功率密度在 0.0001-0.0685W/m²，均满足《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和标准》（HJ/T 10.3-1996）中相应要求。

5.3.2 声环境质量现状监测与评价结论

5.3.2.1 监测布点及监测时间

本次声环境质量由核工业二三 0 研究所进行监测，监测点位主要布置在各站址厂界四周及声环境保护目标处，其中抱虎、山根、莺歌海、感恩角、鱼鳞洲雷达站的厂界为各院（台）的大厂界；蜈支洲、临高、昌化江、陵水、东澳、潭门、东郊、龙楼雷达站用地无明确边界，则监测点布置在站址实际用地边界四周。声环境监测点位见图 5.3-14~5.3-26。

区域声环境质量监测时间为 2022 年 5 月 25 日~5 月 27 日、2022 年 10 月 28 日、2023 年 7 月 10 日及 2024 年 1 月 31 日~2 月 2 日。各噪声监测点连续监测 1 天，昼间和夜间各测量一次。



图 5.3-14 蜈支洲雷达站噪声监测点位图



图 5.3-15 山根雷达站噪声监测点位图



图 5.3-16 莺歌海雷达站噪声监测点位图

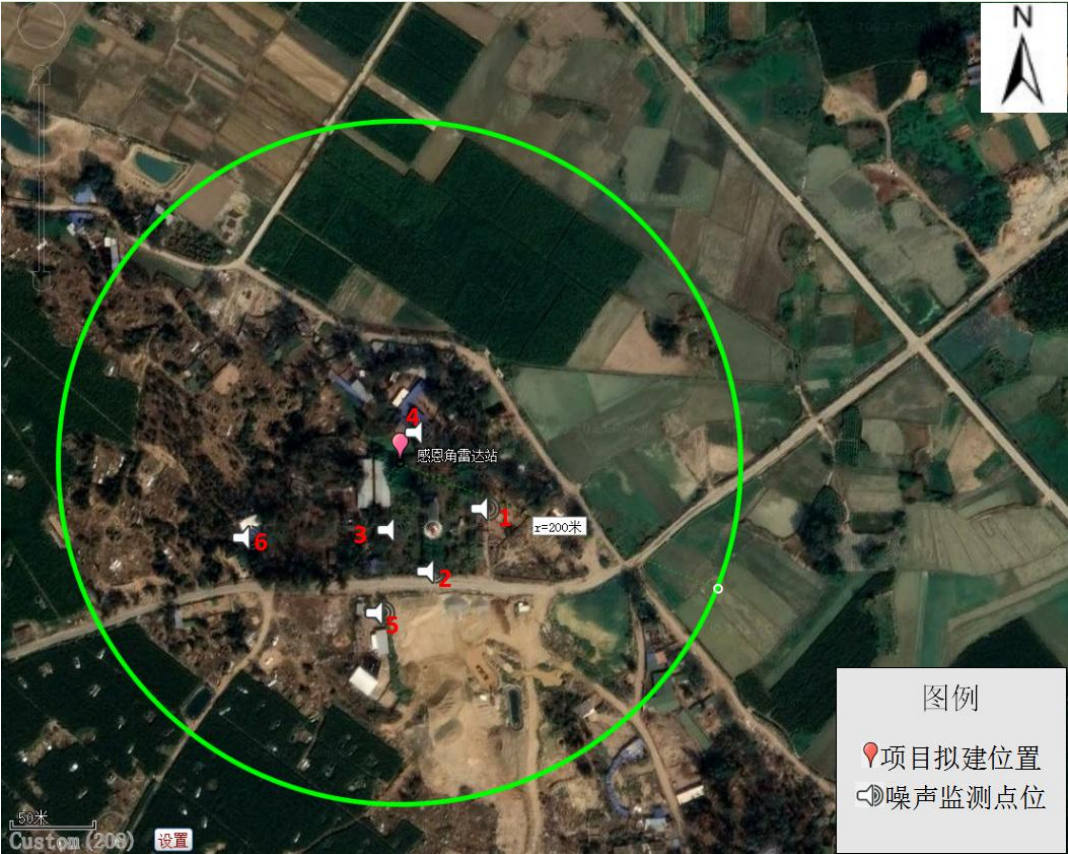


图 5.3-17 感恩角雷达站噪声监测点位图



图 5.3-18 鱼鳞洲雷达站噪声监测点位图

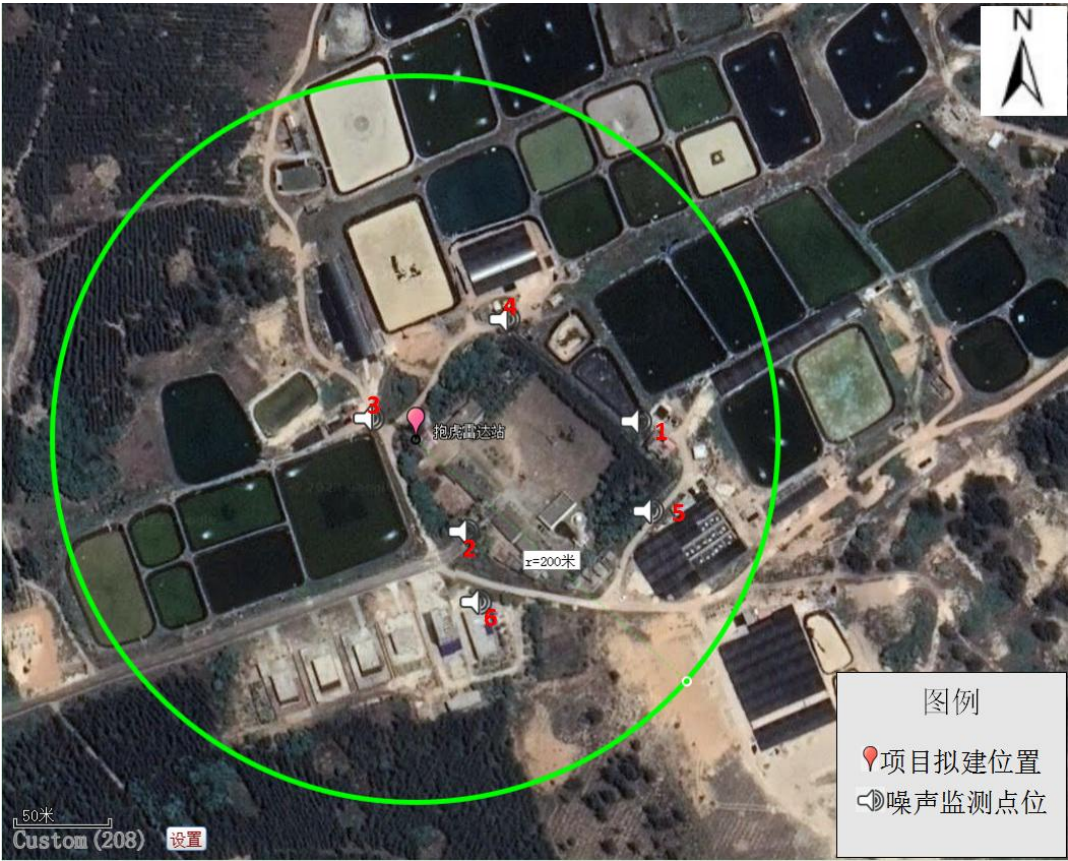


图 5.3-19 抱虎雷达站噪声监测点位图



图 5.3-20 临高雷达站噪声监测点位图



图 5.3-21 昌化江雷达站噪声监测点位图



图 5.3-22 陵水雷达站噪声监测点位图

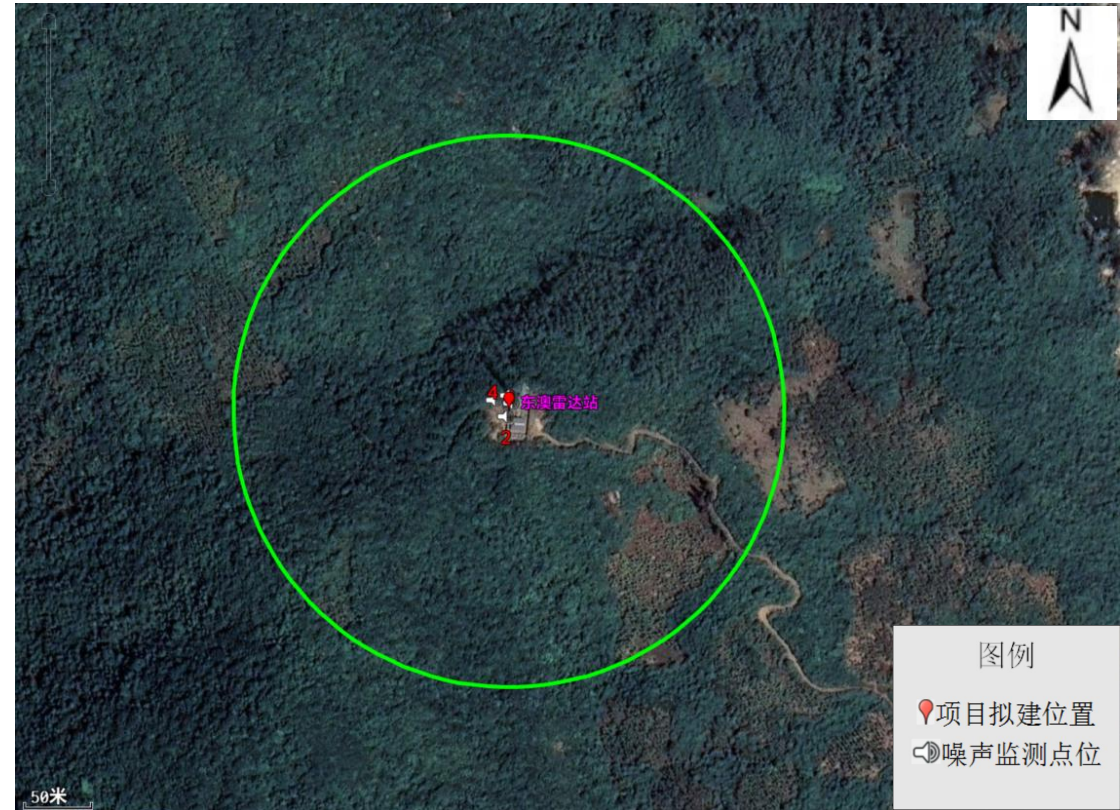


图 5.3-23 东澳雷达站噪声监测点位图



图 5.3-24 潭门雷达站噪声监测点位图

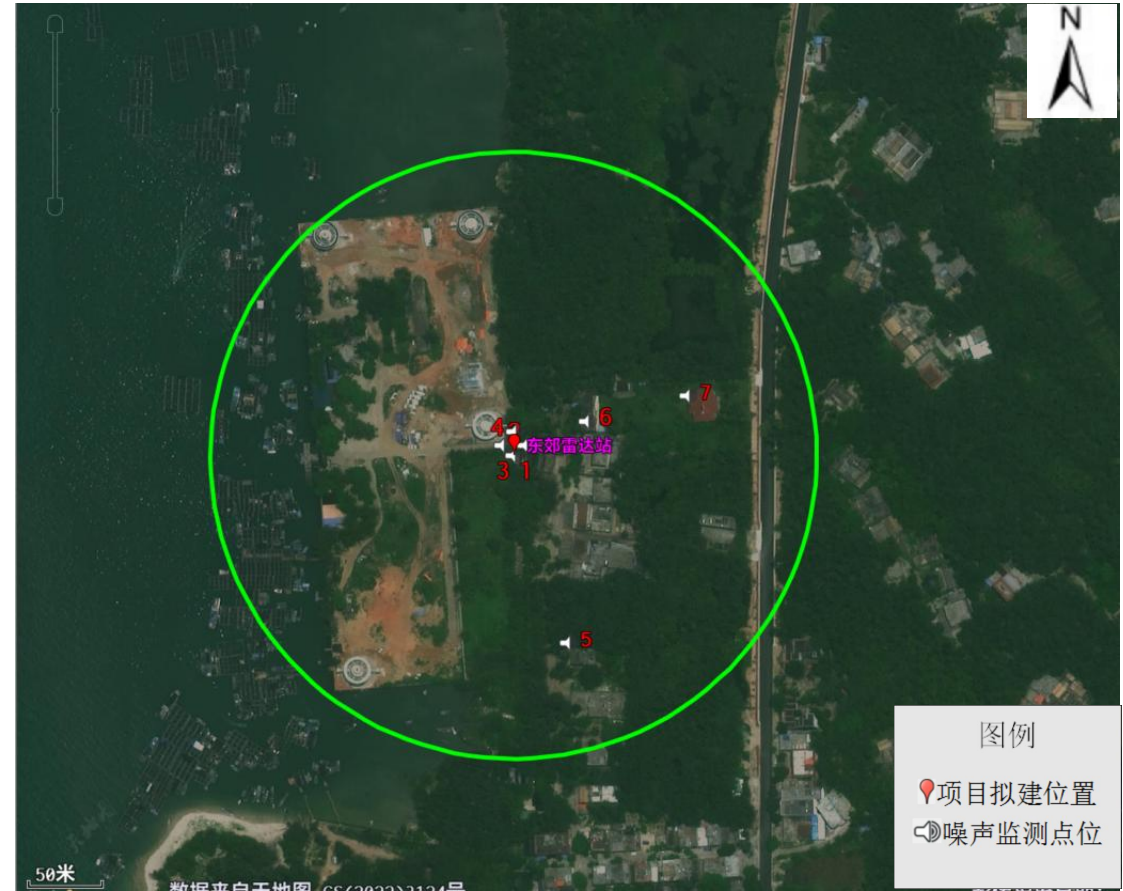


图 5.3-25 东郊雷达站噪声监测点位图



图 5.3-26 龙楼雷达站噪声监测点位图

5.3.2.2 监测仪器与监测方法

本次环境噪声监测使用的仪器是 AWA6228+、AWA6228 多功能声级计；环境噪声按《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中有关规定进行监测，原则上选无雨雪、无雷电天气，风速小于 5m/s 时进行监测。

5.3.2.3 监测项目

按《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）的要求，选取等效连续 A 声级作为监测项目。

5.3.2.4 评价量

选取等效连续 A 声级作为声环境现状评价量。

5.3.2.5 评价标准和评价方法

（1）评价标准

执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类、2 类或 4a 标准。

（2）评价方法

监测值与标准比较。

5.3.2.6 监测、评价结果

监测及评价结果见下表。

表 5.2-4 各雷达站周围声环境监测结果

序号	测点位置描述	噪声（Leq, dB（A））		标准（dB（A））	
		昼间	夜间	昼间	夜间
蜈支洲雷达站（监测日期：2022 年 10 月 28 日）					
1	拟建站址东侧	47	40	60	50
2	拟建站址南侧	48	42		
3	拟建站址西侧	48	41		
4	拟建站址北侧	45	40		
5	拟建站址北侧马厂宿舍旁	45	43		
山根雷达站（监测日期：2023 年 7 月 10 日）					
1	拟建站址东侧	59	46	60	50
2	拟建站址南侧	47	43		
3	拟建站址西侧	50	43		
4	拟建站址北侧	52	46		
5	拟建站址东侧民房旁	54	44		
6	拟建站址东南侧民房旁	50	44		
莺歌海雷达站（监测日期：2022 年 5 月 26 日）					
1	拟建站址东侧	46	39	60	50
2	拟建站址南侧	45	43		
3	拟建站址西侧	45	42		
4	拟建站址北侧	46	40		
5	拟建站址东北侧民房旁	47	40		
6	拟建站址南侧民房旁	49	44		
感恩角雷达站（监测日期：2022 年 5 月 26 日-27 日）					
1	拟建站址东侧	51	44	60	50
2	拟建站址南侧	50	41		
3	拟建站址西侧	56	48		
4	拟建站址北侧	57	47		
5	拟建站址西南侧民房旁	49	42		
6	拟建站址西南侧养殖场旁	56	48		
鱼鳞洲雷达站（监测日期：2022 年 5 月 26 日-27 日）					
1	拟建站址东侧	55	47	60	50

2	拟建站址南侧	54	48		
3	拟建站址西侧	55	48		
4	拟建站址北侧	56	47		
5	拟建站址南侧国家海洋局环境监测中心旁	54	48		
抱虎雷达站（监测日期：2022 年 5 月 25 日）					
1	拟建站址东侧	48	43	60	50
2	拟建站址南侧	46	41		
3	拟建站址西侧	46	40		
4	拟建站址北侧	45	42		
5	拟建站址东侧民房旁	44	41		
6	拟建站址南侧民房旁	45	41		
临高雷达站（监测日期：2024 年 1 月 31 日）					
1	拟建站址东侧	40	39	60	50
2	拟建站址南侧	43	42		
3	拟建站址西侧	40	39		
4	拟建站址北侧	41	40		
5	西北侧养殖场旁	47	44		
昌化江雷达站（监测日期：2024 年 1 月 31 日~2 月 1 日）					
1	拟建站址东侧	34	34	55	45
2	拟建站址南侧	34	33		
3	拟建站址西侧	32	33		
4	拟建站址北侧	33	33		
5	东南侧棋子湾开元度假村	46	41		
东澳雷达站（监测日期：2024 年 2 月 1 日）					
1	拟建站址东侧	41	40	55	45
2	拟建站址南侧	37	37		
3	拟建站址西侧	43	40		
4	拟建站址北侧	36	35		
陵水雷达站（监测日期：2024 年 2 月 1 日）					
1	拟建站址东侧	62	54	70	55
2	拟建站址南侧	62	54		
3	拟建站址西侧	61	54		
4	拟建站址北侧	61	53		

潭门雷达站（监测日期：2024 年 2 月 1 日~2 月 2 日）					
1	拟建站址东侧	47	44	70	55
2	拟建站址南侧	51	47		
3	拟建站址西侧	51	47		
4	拟建站址北侧	49	47		
5	拟建东南侧民房 1	50	46	60	50
龙楼雷达站（监测日期：2024 年 2 月 2 日）					
1	拟建站址东侧	48	46	60	50
2	拟建站址南侧	50	47		
3	拟建站址西侧	46	44		
4	拟建站址北侧	46	45		
5	拟建西侧民房 1	45	43		
6	拟建西南侧民房 1	46	45		
7	拟建西南侧民房 3	58	45		
8	拟建西南侧民房 2	42	42		
东郊雷达站（监测日期：2024 年 2 月 2 日）					
1	拟建站址东侧	47	45	60	50
2	拟建站址南侧	43	42		
3	拟建站址西侧	42	42		
4	拟建站址北侧	53	48		
5	拟建南侧民房 1	48	46		
6	拟建东北侧民房 1	47	46		
7	拟建东北侧民房 2	45	43		

由上表的监测结果可见，项目 13 个雷达站所在区域声环境满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类、2 类或 4a 标准要求。

5.3.3 环境空气质量现状监测与评价结论

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）6.2.1.1 条“项目所在区域达标判定。优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量中的数据 and 结论”。

根据海南省生态环境局发布的《2022 年海南省生态环境公报》，全省环境空气质量总体优良，优良天数比例为 98.7%，其中优级天数比例为 84.0%，良级天数比例为 14.7%，轻度污染天数比例为 1.3%，无中度及以上污染天。六项基本污染

物细颗粒物(PM_{2.5})、可吸入颗粒物(PM₁₀)、臭氧(O₃)、二氧化硫(SO₂)、二氧化氮(NO₂)和一氧化碳(CO)浓度分别为 12 微克/立方米、23 微克/立方米、112 微克/立方米、4 微克/立方米、6 微克/立方米和 0.7 毫克/立方米。PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂、CO 五项污染物浓度均符合国家一级标准，O₃ 接近国家一级标准。

表 5.2-5 海南省空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/ (ug/m ³)	二级标准 值/(ug/m ³)	占标率 /%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	4	60	6.67%	达标
NO ₂	年平均质量浓度	6	40	15.00%	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	23	70	32.86%	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	12	35	34.29%	达标
O ₃	8 小时平均第 90 百分位数浓度	112	160	70%	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	0.7mg/m ³	4.0mg/m ³	17.5%	达标

由上表可知，海南省 2022 年全年环境空气各监测因子浓度均达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及修改单中的二级标准限值要求，区域环境空气质量良好。

根据以上分析可知，本项目所在区域为达标区域。

5.3.4 地表水环境质量现状监测与评价结论

根据海南省生态环境厅于 2023 年 7 月 3 日发布的海南省近岸海域环境质量状况（2023 年春季），各雷达站所属地文昌、万宁、三亚、乐东、东方、临高、昌江、琼海、陵水近岸海域水质统计情况表如下。

表 5.2-6 各雷达站所属地近岸海域海水水质情况表

名称	水质情况	水质类别	是否满足要求
文昌近岸海域	海水水质为优	一类水质点位比例为 99.33%，二类为 0.10%，无三类，四类、劣四类水质出现在清澜湾近岸海域	否
万宁近岸海域	海水水质为优	均为一类水质	是
三亚近岸海域	海水水质为优	均为一类水质	是
乐东近岸海域	海水水质为优	均为一类水质	是
东方近岸海域	海水水质为优	均为一类水质	是
临高近岸海域	海水水质为优	均为一类水质	是
昌江近岸海域	海水水质为优	均为一类水质	是
琼海近岸海域	海水水质为优	均为一类水质	是
陵水近岸海域	海水水质为优	均为一类水质	是

由上表知，万宁、三亚、乐东、东方、临高、昌江、琼海、陵水近岸海域水质均为一类水质；文昌清澜湾近岸海域出现了四类、劣四类水质，污染指标为活性磷酸盐，主要原因为文昌河、文教河的输入及清澜湾周边农业面源污染输入。总体而言，本项目各雷达站所属地的近岸海域水质情况良好。

5.3.5 生态环境现状调查与评价

本项目各雷达站建设均依托现有场地建设雷达塔、或者在现有塔上、或租赁铁塔公司建设的铁塔架设雷达天线，用地范围小，根据现场调查，占地范围内未发现国家级、省级保护的珍稀濒危野生动物和受保护的动物、野生植物集中分布区及古树名木。

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

6.1.1 大气环境影响分析与控制措施

本项目施工期废气污染类型主要扬尘、施工机械废气。

①施工扬尘

施工扬尘一般来源于建筑材料在其装卸、运输、堆放等过程中，因风力作用而产生的扬尘污染和运输车辆往来造成地面扬尘。扬尘的排放与施工场地的面积和施工活动频率成比例，还与当地气象条件如风速、湿度等有关，难以定量。根据市政施工现场的实测资料，在一般气象条件下，平均风速为 2.7m/s，建筑工地内 TSP 浓度为其上风向对照点的 2~2.5 倍，建筑施工扬尘的影响范围在其下风向可达 150m，影响范围内 TSP 浓度平均值可达 0.49mg/m³，为《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准值的 1.63 倍。当有围栏时，同等条件下其影响距离可缩短 40%。当风速大于 5m/s，施工现场及其下风向部分区域的 TSP 浓度将超过空气质量标准中的二级标准，而且随着风速的增加，施工扬尘产生的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

本项目所在地区主导风向为东北风，施工场地西南侧分布有敏感点的话，则会影响较大，需提出相应的防治措施来减轻扬尘污染。

由于本工程站址地处海边地区，大气扩散条件较好，加之当地一般情况下空气湿润，降雨量大，这在一定程度上可减轻扬尘的影响。但伴随着土方的挖掘，装卸和运输等施工活动，其扬尘将对附近的大气环境带来不利影响。因此必须采取合理可行的控制措施，尽量减轻其污染程度，缩小其影响范围。其主要对策有：

- 1) 对施工现场实行合理化管理，使砂石料统一堆放，水泥应设散装水泥罐，并尽量减少搬运环节。
- 2) 开挖时，对作业面和土堆适当喷水，使其保持一定湿度，以减少扬尘量。而且开挖的泥土和建筑垃圾要及时运走，以防长期堆放表面干燥而起尘。
- 3) 运输车辆尽量采取遮盖、密闭措施，减少沿途抛洒，并及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，冲洗轮胎，定时洒水压尘，以减少运输过程中的扬尘。
- 4) 施工现场要进行围栏或部分围栏，缩小施工扬尘扩散范围。
- 5) 当风速过大时，应停止施工作业，并对堆存的砂粉等建筑材料采取遮盖措

施。

②施工机械废气

建筑施工过程机械主要有挖土机、空压机及各型运输车辆等。大部份机械使用柴油作为能源，少量使用汽油，这部份机械主要在土石方阶段使用，在运行时排放的废气是主要的污染源。在主体施工及装修、安装阶段使用的机械一般都是以电为能源，如电焊机、电钻等，一般不会产生废气。

施工过程中机械废气主要是 CO、碳氢化合物等，其产生量及废气中污染物浓度视其使用频率及发动机对燃料的燃烧情况而异。施工机械废气属于低架点源无组织排放性质，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点。加之项目区施工范围相对较大，施工场地周围较空旷、地面风速也较大，大气扩散条件相对较好，故一般情况下，施工机械所产生的废气污染在空气中经自然扩散和稀释后，对评价区域的空气环境质量影响不大。

6.1.2 施工期水环境影响分析与防治措施

1) 施工期水环境影响分析

施工期废水主要有生活污水和施工废水。

生活污水为施工人员排放，施工人员生活污水污染物及其水质如下：COD_{Cr}：200~250mg/L，BOD₅：80~120mg/L、SS：120~200mg/L、氨氮：25~30mg/L，生活废水若直接外排会对项目周边地表水会污染水质，导致水体 N、P 元素等的升高，施工期应禁止施工废水外排，对于施工人员生活污水依托当地的污水处理设施处理后达标排放，对周边地表水环境影响较小。

施工废水主要为泥浆废水，由于拟建项目工程量较小，施工废水量相对较少，平均每天 1~2t。施工废水主要含泥沙，pH 值呈弱碱性，并带有少量油污。根据国内外同类工程施工废水监测资料：混凝土养护废水悬浮物浓度约为 500mg/L~2000mg/L。施工废水在施工区分区设置沉淀池处理后回用于施工场地洒水抑尘，不外排。项目的建设距离海域较近，施工废水禁止排入海域，影响海水水质。

2) 施工期废水的影响防治措施

工程项目施工期间，对施工场地所产生的污水应加以管理、控制，不得随意冲洗石料等建材，建造沉淀池、排水沟等水处理构筑物，施工废水经沉淀后全部用于场地洒水降尘。合理安排施工计划、施工程序，减少在雨季进行场地的开挖。

6.1.3 施工期声环境影响分析与防治措施

项目施工期施工机械长期运转，若缺乏有效的保养维修，其声功率级将增大；另外噪声源暴露在空旷的环境中，基本无防护措施，易造成场界超标。对项目工程的施工噪声影响预测见下：

施工机械一般露天作业，在没有隔声措施、周围无屏障的情况下，对单台施工机械设备峰值噪声随距离的衰减进行预测。

施工机械噪声影响预测可采用点声源扩散模型，公式如下：

$$L_p(r)=L_p(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处的声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

由此式可计算出噪声值随距离衰减的情况，结果见表 6.1-1。

表 6.1-1 距施工机械不同距离处的噪声值 dB (A)

序号	机械名称	源强	不同距离处的噪声预测值						
			10m	20m	40m	60m	80m	100m	130m
1	推土机	80	60.0	54.0	48.0	44.4	41.9	40.0	37.7
2	挖掘机	80	60.0	54.0	48.0	44.4	41.9	40.0	37.7
3	切割机	95	75.0	69.0	63.0	59.4	56.9	55.0	52.7
4	电锯	95	75.0	69.0	63.0	59.4	56.9	55.0	52.7
5	电焊	92	72.0	66.0	60.0	56.4	53.9	52.0	49.7
6	卡车	85	65.0	59.0	53.0	49.4	46.9	45.0	42.7

对比《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中的标准限值，由表可知，施工机械的噪声声级较高，在空旷地带衰减较慢，本项目部分雷达站场地周边 140m 分布有居民点，则昼间施工需采取相应的防治措施来减轻对场地周边敏感点的声环境影响，夜间非特殊情况严禁施工。

拟采取的噪声污染防治措施：

（1）选用低噪声设备和工作方式，加强设备的维护与管理，把噪声污染减少到最低程度。

（2）高噪声设备在运转操作时，应在设备噪音声源处进行遮挡，以降低设备对周边声环境的影响。

(3) 增加消声减振的装置，如在某些施工机械上安装消声罩和基础减振。

(4) 现场的加压泵、发电机、电锯、切割机、砂轮、空压机等固定噪声源均应设置在设备房或操作间内，不可露天作业；

(5) 现场装卸钢模、设备机具时，应轻装慢放，不得随意乱扔发出巨响。

(6) 合理安排施工作业计划。禁止当日 22 时至次日 6 时进行产生噪声污染的施工作业和建筑材料的运输。确需夜间施工作业的，必须提前 3 日向当地环保局提出申请，经审核批准后，方可施工，并由施工单位公告当地居民。

(7) 工程开工后，建设单位和施工单位必须成立群众来访接待处，接待处要认真接待来访的居民，接受并处理关于施工噪声扰民的意见，并于 3 日之内给予答复。

6.1.4 施工期固体废物影响分析与防治措施

1) 施工期固体废物影响分析

施工期固体废物主要包括弃土弃渣、建筑废料及施工人员生活垃圾。

工程挖掘的土方用于场地平整后多余的弃土弃渣外运。在工程施工过程中，会产生建筑施工材料的废边角料等，废弃建筑垃圾（如砂石、石灰、混凝土、木材、废砖、土石方等）随意堆放，在雨季会造成污水漫流而污染周围道路。施工过程中建筑垃圾长期堆放会产生扬尘污染环境。

施工期每个雷达站施工人员按平均每天 5 人计，施工人员产生的生活垃圾按每人每天 0.5kg 计算，生活垃圾日产生量为 32.5kg。生活垃圾如不及时清运处理，则会腐烂变质、滋生蚊虫苍蝇，产生恶臭，从而对周围环境和作业人员的健康带来不利影响。

车辆清运过程如不注意清洁运输，沿途撒漏泥土，污染街道和公路，影响市容和交通。

2) 施工期固体废物环境保护措施

为减少废弃建筑垃圾和生活垃圾在堆放和运输过程中对环境的影响，建设单位应与环卫部门签订卫生协议，共同核定清渣土数量，领取施工渣土清运许可证，对垃圾分类进行综合利用和妥善处置并及时清运，清运渣土的车辆应严格按环卫和公安部门确定的路线行驶，采取必要的密封、包扎、覆盖等措施，不得沿途撒漏，减少二次污染。

6.1.5 施工期生态环境影响分析与防治措施

根据周围环境现状及城市规划，本项目施工结束后，依据工程建设方案，对周边植被进行一定的恢复，将工程占地引起的生态影响程度降到最小。本项目各雷达站实际占地范围均很小，工程引起的干扰可以承受，生态系统依然保持稳定。

本项目施工期对植被的影响主要体现在施工占地以及施工扰动的影响。其中永久占地导致表土功能和植被覆盖类型的改变，临时占地带来的植被种类减少等。

雷达项目建设对植被的影响主要集中在施工期及施工场地恢复期，施工建设会产生一定的永久占地和临时占地，一定程度上改变现状植被；临时占地经过一段时间自然保育或人工恢复，亦可恢复现状植被。

经现场踏勘，本项目所在区域不属于野生动物主要活动区域，故工程的建设对野生动物影响范围不大。施工期间运输车辆、施工人员在施工过程中严禁破坏临近的生态敏感区生态环境。

项目的建设永久性占地改变了土地利用现状，在一定程度上降低生态环境的生态效能，但由于工程开挖的面积相对较小，直接造成生物量的减少量很小，对附近区域植被涵养水源、水土保持等防护效能影响不大，也不会削弱项目周边植被对环境的调节能力。

针对施工期可能产生的生态影响，提出如下生态环境保护 and 恢复措施：

- 1、合理确定基础标高，尽量减少挖方和填方量，减少取土、弃土量。
- 2、合理安排施工期，避免在雨季进行平整场地和开挖地基的施工。
- 3、对堆放量大、堆置时间较长的施工材料或弃土堆，要采取设置围堰挡护和篷布覆盖措施，避免地表径流冲刷，减少水土流失。
- 4、搞好绿化工作，植物搭配注重层次及空间变化，同时考虑季节变化，既有防风、降尘、隔声的作用，又可起到保护环境的目的。

通过采取上述措施，可有效减轻施工对区域生态环境的不利影响。

6.2 营运期电磁环境影响分析

本项目主要环境影响为电磁辐射，雷达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进行预测和评价。

6.2.1 雷达天线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：

$$d_0 = \frac{2D^2}{\lambda} \quad (\text{公式 6-1})$$

式中： d_0 ——瑞利距离，m；

D ——天线最大尺寸，m；

λ ——波长，m。

本项目雷达天线均为长方形口面天线，13 个雷达站均采用 19ft 天线。19ft 天线长为 5.8m，宽为 0.3m， D 尺寸取天线长边为 5.8m，工作频率位于 9.0~9.5GHz 之间，则天线波长为 0.0316~0.0333m。由瑞利距离公式可知，瑞利距离为 2020~2129m。本项目各雷达站电磁环境评价范围均为以雷达为中心，天线辐射主瓣的半功率角扫描区域 500m 范围内，因此，本项目电磁环境评价范围全部在近场区。

当雷达天线架设高度较高或物标较低时，物标可能进入天线垂直波照射不到的区域，如图 6.2-1 所示。

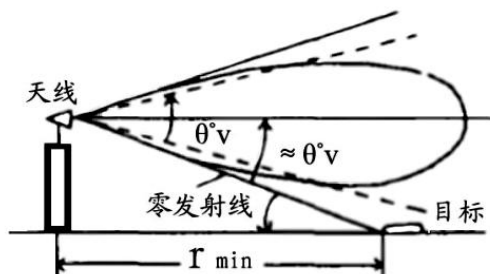


图 6.2-1 雷达最小作用距离计算示意图

图 6.2-1 中“零发射线”是天线主瓣垂直波束下边缘的切线。因为在半功率点以外的一定角度内仍有可能探测的物标，所以用“零发射线”来计算 r_{\min} 要比波束半功率点射线更符合实际。其中“零发射线”与海平面夹角略宽于天线垂直半功率点波束宽度 θ ，因此可以用公式近似计算：

$$r_m = \frac{h_{\Delta}}{\tan \theta_{\Delta}} \quad (\text{公式 6-2})$$

式中： h ——天线架设高度，m；

θ ——天线垂直波束宽度。

根据建设单位提供的资料可知,各雷达天线架设高度为 12~62m (考虑人体高度影响,计算时用天线架设高度减去 1.7m 人体高度),天线倾斜角为 0°,雷达垂直波束宽度为 17°,可计算出各雷达站的最小作用距离详见下表。因此,在正常运行条件下,天线主瓣无法扫描到地面人体高度 (1.7m) 0~最小作用距离的范围,即 0~最小作用距离范围内主要受天线旁瓣影响,最小作用距离~500m 评价范围主要受天线主波束影响。

表 6.2-1 各雷达最小作用距离

站名	天线架设高度 (m)	人体高度 (m)	垂直波束宽度 (°)	最小作用距离	天线旁瓣影响范围	天线主瓣影响范围
抱虎雷达站	47	1.7	17	148	0~148	148~500
山根雷达站	47	1.7	17	148	0~148	148~500
蜈支洲雷达站	22	1.7	17	66	0~66	66~500
莺歌海雷达站	47	1.7	17	148	0~148	148~500
感恩角雷达站	42	1.7	17	132	0~132	132~500
鱼鳞洲雷达站	12	1.7	17	34	0~34	34~500
临高雷达站	52	1.7	17	165	0~165	165~500
昌化江雷达站	52	1.7	17	165	0~165	165~500
陵水雷达站	47	1.7	17	148	0~148	148~500
东澳雷达站	62	1.7	17	197	0~197	197~500
潭门雷达站	52	1.7	17	165	0~165	165~500
东郊雷达站	47	1.7	17	148	0~148	148~500
龙楼雷达站	47	1.7	17	148	0~148	148~500

6.2.2 电磁辐射强度分析

6.2.2.1 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/T 10.2-1996)给出的微波天线近场最大功率密度计算公式:

$$P_{dmax} = \frac{4P_T}{S} \quad (\text{mW/cm}^2) \quad (\text{公式 6-3})$$

式中: P_T —送入天线净功率 (mW);

S—天线实际几何面积（ cm^2 ）。

上式适用于预测具有正方形口面和圆锥形口面天线的情况下天线近场区内最大功率密度值，本项目为矩形口径波导缝隙天线，参考本公式计算得出近场区最大功率密度。

②发射天线平均功率密度

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，求出近场区平均功率密度，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 η 。一个周期内最多有 η 的时间向空间内发射电磁波，计算电磁辐射对人的影响时，应考虑雷达最大占空比 η 的因素。因此，为评价近场区平均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} 转化为平均功率密度 P_{avg} 。本项目近场区平均功率密度 P_{avg} 计算见式（6-4）。

$$P_{\text{avg}}=P_{\text{dmax}}\cdot\eta \quad (\text{公式 6-4})$$

式中： P_{avg} ——微波天线近场区平均功率密度；

P_{dmax} ——微波天线近场区最大功率密度；

η ——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，近场功率密度值由下式得出：

$$P_0 = \frac{P_t \cdot G_f}{4\pi d^2} \quad (\text{公式 6-5})$$

式中： P_0 ——近场功率密度， W/m^2 ；

P_t ——天线发射功率，W；

G_f ——天线近场增益值；

d ——距天线的距离，m；

$$G_f=G_0-K_H-K_V \quad (\text{公式 6-6})$$

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，见下式：

$$R_H = \frac{\pi \theta_H H}{180 \lambda}$$

（公式 6-7）

$$R_V = \frac{\pi \theta_V V}{180 \lambda}$$

式中： R_H 、 R_V ——分别为天线水平、垂直照射参数；

θ_H ——水平方向半功率点波束宽度（°）；

θ_V ——垂直方向半功率点波束宽度（°）；

H 、 V ——分别为天线水平和垂直尺寸，m；

λ ——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 6.2-2。

表 6.2-2 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
$\geq 0.88 \sim 1.2$	均匀	图 C1
$\geq 1.2 \sim 1.45$	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。

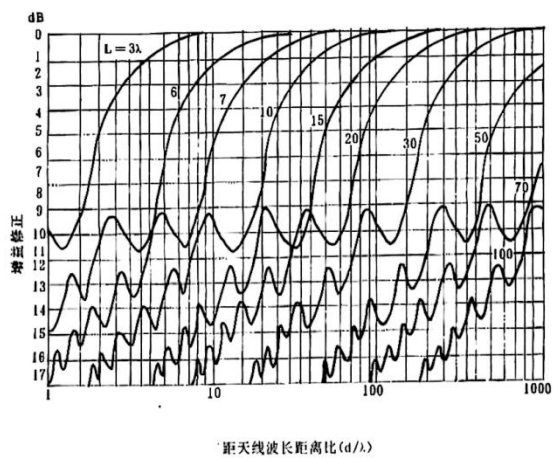


图 C1 均匀照射口径的增益修正
 L —天线的相应轴长

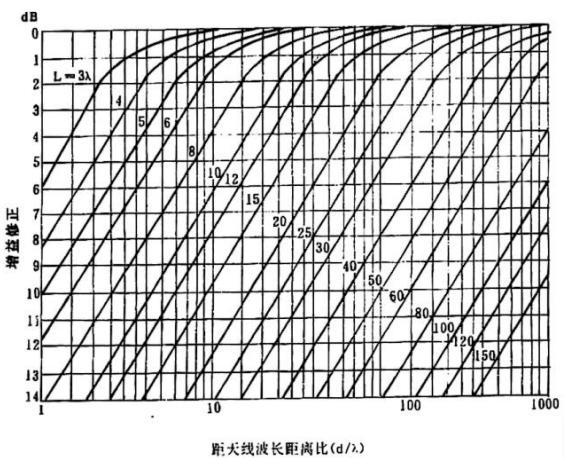


图 C2 余弦照射口径的增益修正
 L —天线的相应轴长

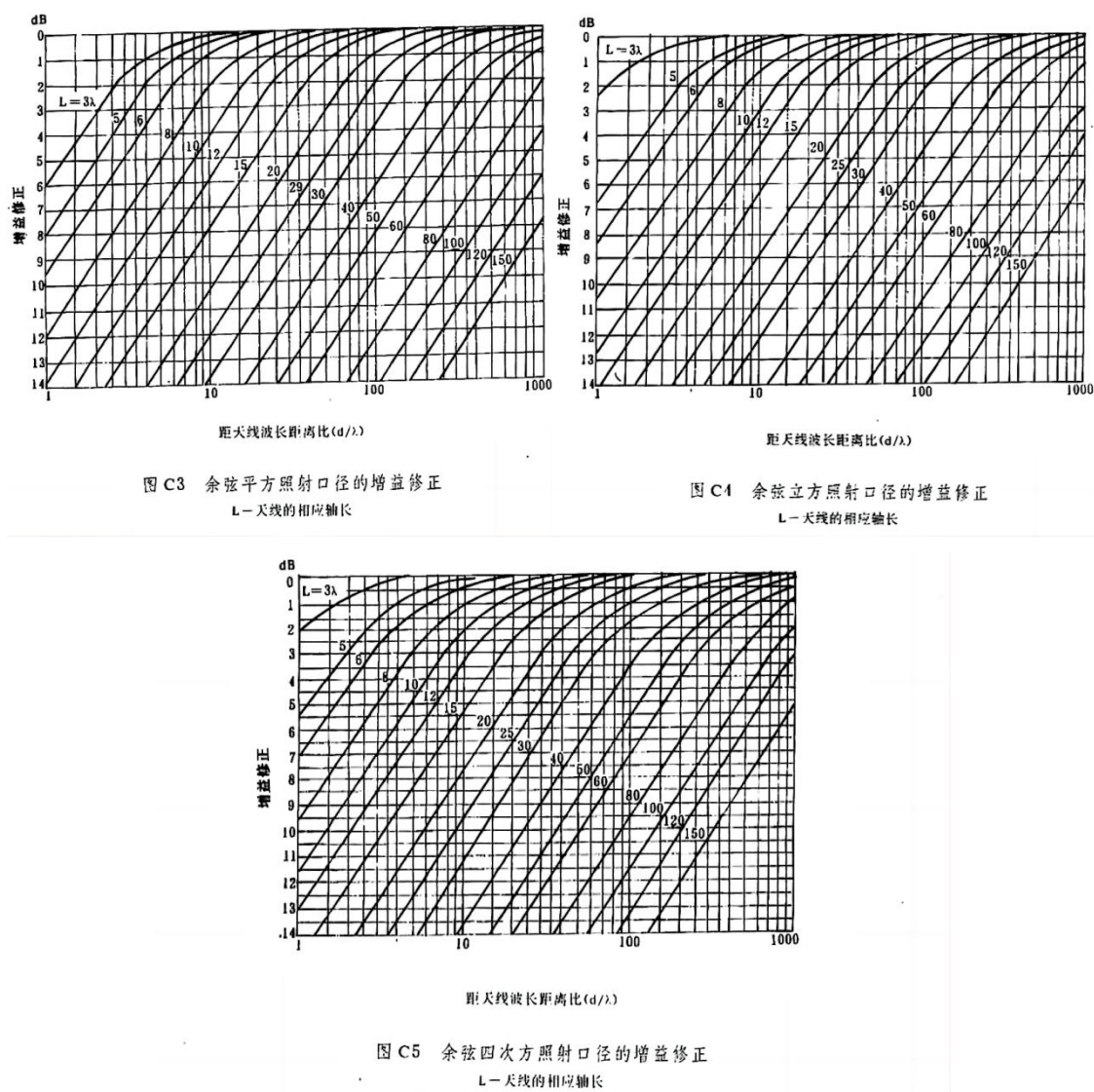


图 6.2-2 不同天线照射形式的增益修正图

6.2.2.2 预测模式参数的确定

(1) 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 $\eta=20\%$ 考虑。

(2) 送入天线净功率

送入天线净功率是发射机传送给天线的净功率，本次评价不考虑馈线传输损耗。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，即传统岸基雷达峰值发射功率 200W。

(3) 增益倍数

传统岸基雷达站雷达天线增益为 35dBi，增益倍数为 $10^{3.5}=3162$ 。

6.2.2.3 预测结果

(1) 雷达天线近场区预测结果

①峰值功率密度

峰值功率密度即为雷达瞬时峰值功率值计算出的近场区最大功率密度。

根据式(6-3)可知, 雷达瞬时峰值功率值计算出近场区最大功率密度见表 6.2-3。近场区最大功率密度出现在天线口面处, 由表 6.2-3 可知, 天线近场区最大功率密度最大为 459.77W/m^2 , 小于 600.000W/m^2 的限值要求。

表 6.2-3 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)
传统岸基雷达(13 个)	200	1.74	459.77	600.000

②平均功率密度

平均功率密度即为雷达平均功率值计算出的近场区最大功率密度。

根据式(6-4)可知, 近场区平均功率密度见表 6.2-4。由表 6.2-4 可知, 传统岸基雷达天线近场区平均功率密度为 91.954W/m^2 , 均大于 0.600W/m^2 的限值要求。

表 6.2-4 近场区平均功率密度计算结果

雷达	P_{dmax} (W/m^2)	占空比	近场区平均功率密度 (W/m^2)	管理限值(W/m^2)
传统岸基雷达(13 个)	459.77	20%	91.954	0.600

由以上预测结果可知, 近场区峰值功率密度小于管理限值要求, 近场区平均功率密度超过了管理限值要求, 而通常情况下, 近场区峰值功率密度及由此计算的平均功率密度均出现在天线口面处, 采用天线口面处的预测值来反映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 6.2.2.1 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(6-5)做近场区功率密度预测时近场增益取值直接采用远场增益, 不考虑在远场增益的基础上进行增益修正得到进场增益。

由于本项目各雷达天线架设在距地面 12~62m 处且以 22 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 4.3-5 天线垂直方向性图。

计算过程：先计算与主轴的夹角（全局仰角），然后根据图 4.3-5 天线垂直方向性图中的全局仰角查找垂直方向上的距离衰减增益（垂向衰减增益），近场增益（传统岸基雷达 35dB）减去垂向衰减增益即为关注点的衰减后增益。

本项目关注点包括三部分：①雷达天线能扫到地面人体高度（1.7m）最近距离处；②雷达天线能扫到地面人体高度（1.7m）最近距离处至 500m 范围内每间隔 50m，距地面 1.7m 人体高度处；③环境保护目标处。

根据现场调查，抱虎、山根、莺歌海、感恩角、临高、昌化江、潭门、东郊、龙楼等 9 个雷达站电磁环境评价范围内均为平地，无地形海拔高差，预测时与雷达天线的相对高差即为雷达天线架设高度。蜈支洲、东澳、陵水雷达站站址为电磁环境评价范围内海拔最高点，且蜈支洲、东澳、陵水雷达站电磁环境评价范围内无电磁环境敏感目标，在预测时可不考虑地形海拔高差，只考虑与雷达天线的架设高度差，预测结果更保守，能够反应预测点与雷达天线的相对高差情况下的电磁辐射影响。鱼鳞洲雷达站电磁环境评价范围内，除站址西侧为岩石山体（为公众不可到达区域）外，其他海滩区域均低于站址海拔高度 30m 以上，在考虑预测点与雷达站站址地面高差-30m 加天线架设高度的情况下进行预测。计算结果见表 6.2-6~18。

由表 6.2-6~18 可知：

（1）抱虎雷达站：预测断面近场区峰值功率密度为 $0.0400\text{--}0.2031\text{W/m}^2$ 、平均功率密度为 $0.0080\text{--}0.0406\text{W/m}^2$ ，各电磁环境敏感目标峰值功率密度为 $0.0188\text{--}0.2125\text{W/m}^2$ 、平均功率密度为 $0.0038\text{--}0.0425\text{W/m}^2$ ，分别均远低于 600.000W/m^2 、 0.600W/m^2 的管理限值要求。抱虎雷达站拟建于抱虎差分台院内，抱虎差分台为有人值守差分台，根据断面预测及电磁环境敏感目标预测结果，抱虎差分台院内峰值功率密度和平均功率密度分别均远低于 600.000W/m^2 、 0.600W/m^2 的管理限值要求。

（2）山根雷达站：预测断面近场区峰值功率密度为 $0.0400\text{--}0.1958\text{W/m}^2$ 、平均功率密度为 $0.0080\text{--}0.0392\text{W/m}^2$ ，各电磁环境敏感目标峰值功率密度为 $0.0259\text{--}0.3049\text{W/m}^2$ 、平均功率密度为 $0.0052\text{--}0.0610\text{W/m}^2$ ，分别均远低于 600.000W/m^2 、 0.600W/m^2 的管理限值要求。

(3) 蜈支洲雷达站：预测断面近场区峰值功率密度为 $0.8580\text{--}0.9812\text{W/m}^2$ 、平均功率密度为 $0.1716\text{--}0.1962\text{W/m}^2$ ，分别均远低于 600.000W/m^2 、 0.600W/m^2 的管理限值要求。

(4) 莺歌海雷达站：预测断面近场区峰值功率密度为 $0.1381\text{--}0.2031\text{W/m}^2$ 、平均功率密度为 $0.0276\text{--}0.0406\text{W/m}^2$ ，各电磁环境敏感目标峰值功率密度为 $0.0229\text{--}0.4570\text{W/m}^2$ 、平均功率密度为 $0.0046\text{--}0.0914\text{W/m}^2$ ，分别均远低于 600.000W/m^2 、 0.600W/m^2 的管理限值要求。

(5) 感恩角雷达站：预测断面近场区峰值功率密度为 $0.2148\text{--}0.2599\text{W/m}^2$ 、平均功率密度为 $0.0430\text{--}0.0520\text{W/m}^2$ ，各电磁环境敏感目标峰值功率密度为 $0.0607\text{--}0.3025\text{W/m}^2$ 、平均功率密度为 $0.0121\text{--}0.0605\text{W/m}^2$ ，分别均远低于 600.000W/m^2 、 0.600W/m^2 的管理限值要求。

(6) 鱼鳞洲雷达站：在考虑与雷达站址地面高差-30m 情况下，预测断面近场区峰值功率密度为 $0.0386\text{--}0.2599\text{W/m}^2$ 、近场区平均功率密度为 $0.0077\text{--}0.0520\text{W/m}^2$ ，均远低于 600.000W/m^2 、 0.600W/m^2 的管理限值要求。鱼鳞洲雷达站电磁环境评价范围内不涉及电磁环境敏感目标。

(7) 临高雷达站：预测断面近场区峰值功率密度为 $0.1287\text{--}0.1720\text{W/m}^2$ 、平均功率密度为 $0.0344\text{--}0.0257\text{W/m}^2$ ，电磁环境敏感目标峰值功率密度为 0.1460W/m^2 、平均功率密度为 0.0292W/m^2 ，分别均远低于 600.000W/m^2 、 0.600W/m^2 的管理限值要求。

(8) 昌化江雷达站：预测断面近场区峰值功率密度为 $0.1287\text{--}0.1720\text{W/m}^2$ 、平均功率密度为 $0.0344\text{--}0.0257\text{W/m}^2$ ，电磁环境敏感目标峰值功率密度为 0.1348W/m^2 、平均功率密度为 0.0270W/m^2 ，分别均远低于 600.000W/m^2 、 0.600W/m^2 的管理限值要求。

(9) 陵水雷达站：预测断面近场区峰值功率密度为 $0.1381\text{--}0.2031\text{W/m}^2$ 、平均功率密度为 $0.0276\text{--}0.0406\text{W/m}^2$ ，分别均远低于 600.000W/m^2 、 0.600W/m^2 的管理限值要求。

(10) 东澳雷达站：预测断面近场区峰值功率密度为 $0.0964\text{--}0.1178\text{W/m}^2$ 、平均功率密度为 $0.0193\text{--}0.0236\text{W/m}^2$ ，分别均远低于 600.000W/m^2 、 0.600W/m^2 的管理限值要求。

(11) 潭门雷达站：预测断面近场区峰值功率密度为 $0.1287\text{--}0.1720\text{W/m}^2$ 、平

均功率密度为 $0.0344\text{--}0.0257\text{W/m}^2$ ，各电磁环境敏感目标峰值功率密度为 $0.1450\text{--}0.2160\text{W/m}^2$ 、平均功率密度为 $0.0290\text{--}0.0432\text{W/m}^2$ ，分别均远低于 600.000W/m^2 、 0.600W/m^2 的管理限值要求。

（12）东郊雷达站：预测断面近场区峰值功率密度为 $0.1381\text{--}0.2031\text{W/m}^2$ 、平均功率密度为 $0.0276\text{--}0.0406\text{W/m}^2$ ，各电磁环境敏感目标峰值功率密度为 $0.0350\text{--}0.5252\text{W/m}^2$ 、平均功率密度为 $0.0070\text{--}0.1050\text{W/m}^2$ ，均远低于 600.000W/m^2 、 0.600W/m^2 的管理限值要求。鱼鳞洲雷达站电磁环境评价范围内不涉及电磁环境敏感目标。

（13）龙楼雷达站：预测断面近场区峰值功率密度为 $0.1381\text{--}0.2031\text{W/m}^2$ 、平均功率密度为 $0.0276\text{--}0.0406\text{W/m}^2$ ，各电磁环境敏感目标峰值功率密度为 $0.0220\text{--}0.2572\text{W/m}^2$ 、平均功率密度为 $0.0044\text{--}0.0514\text{W/m}^2$ ，均远低于 600.000W/m^2 、 0.600W/m^2 的管理限值要求。鱼鳞洲雷达站电磁环境评价范围内不涉及电磁环境敏感目标。

表 6.2-6 抱虎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	关心点高度 /m	距天线距离 /m	与主轴夹角 /°	垂向距离衰减 增益/dB	衰减后增益/dB	峰值功率/W	峰值功率密度 /(W/m²)	平均功率密度 /(W/m²)	备注
1	148	47	1.7	154.78	-17.0	17.2	17.8	200	0.0400	0.0080	断面
2	150	47	1.7	156.69	-16.8	10.7	24.3	200	0.1745	0.0349	
3	200	47	1.7	205.07	-12.8	8.2	26.8	200	0.1811	0.0362	
4	250	47	1.7	254.07	-10.3	5.9	29.1	200	0.2004	0.0401	
5	300	47	1.7	303.40	-8.6	4.3	30.7	200	0.2031	0.0406	
6	350	47	1.7	352.92	-7.4	3.2	31.8	200	0.1934	0.0387	
7	400	47	1.7	402.56	-6.5	2.5	32.5	200	0.1746	0.0349	
8	450	47	1.7	452.27	-5.7	1.9	33.1	200	0.1589	0.0318	
9	500	47	1.7	502.05	-5.2	1.6	33.4	200	0.1381	0.0276	
10	10	47	1.7	46.39	-77.6	25.0	10	200	0.0740	0.0148	抱虎差分台 办公楼
11	10	47	4.7	43.47	-76.7	25.0	10	200	0.0842	0.0168	
12	80	47	1.7	91.94	-29.5	25.0	10.0	200	0.0188	0.0038	民房 1
13	92	47	1.7	102.55	-26.2	20.2	14.8	200	0.0457	0.0091	民房 7 一层
14	92	47	4.7	101.26	-24.7	17.5	17.5	200	0.0873	0.0175	民房 7 二层
15	92	47	7.7	100.04	-23.1	15.6	19.4	200	0.1385	0.0277	民房 7 三层
16	140	47	1.7	147.15	-17.9	11.4	23.6	200	0.1684	0.0337	民房 3
17	145	47	1.7	151.91	-17.3	11.0	24.0	200	0.1732	0.0346	民房 5
18	202	47	1.7	207.02	-12.6	8.0	27.0	200	0.1861	0.0372	民房 6
19	275	47	1.7	278.71	-9.4	4.9	30.1	200	0.2097	0.0419	民房 4
20	350	47	1.7	352.92	-7.4	3.2	31.8	200	0.1934	0.0387	民房 2 一层
21	350	47	4.7	352.55	-6.9	2.8	32.2	200	0.2125	0.0425	民房 2 二层
22	380	47	1.7	382.69	-6.8	2.8	32.2	200	0.1804	0.0361	养殖场

表 6.2-7 山根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	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/m²)	平均功率密度/(W/m²)	备注
1	148	47	1.7	154.78	-17.0	17.2	17.8	200	0.0400	0.0080	断面
2	150	47	1.7	156.69	-16.8	10.7	24.3	200	0.1745	0.0349	
3	200	47	1.7	205.07	-12.8	8.2	26.8	200	0.1811	0.0362	
4	250	47	1.7	254.07	-10.3	6	29.0	200	0.1958	0.0392	
5	300	47	1.7	303.40	-8.6	4.8	30.2	200	0.1810	0.0362	
6	350	47	1.7	352.92	-7.4	3.2	31.8	200	0.1934	0.0387	
7	400	47	1.7	402.56	-6.5	2.5	32.5	200	0.1746	0.0349	
8	450	47	1.7	452.27	-5.7	2	33.0	200	0.1552	0.0310	
9	500	47	1.7	502.05	-5.2	1.6	33.4	200	0.1381	0.0276	
10	55	47	1.7	71.25	-39.5	25	10.0	200	0.0313	0.0063	横山村民房 1 一层
11	55	47	4.7	69.39	-37.6	25	10.0	200	0.0331	0.0066	横山村民房 1 二层
12	58	47	1.7	73.59	-38.0	25	10.0	200	0.0294	0.0059	横山村养殖用房
13	64	47	1.7	78.41	-35.3	25	10.0	200	0.0259	0.0052	横山村民房 3 一层
14	64	47	4.7	76.72	-33.5	25	10.0	200	0.0270	0.0054	横山村民房 3 二层
15	120	47	1.7	128.27	-20.7	13.2	21.8	200	0.1464	0.0293	横山村民房 2 一层
16	120	47	4.7	127.24	-19.4	12.2	22.8	200	0.1873	0.0375	横山村民房 2 二层
17	120	47	1.7	128.27	-20.7	13.2	21.8	200	0.1464	0.0293	横山村民房 4 一层
18	120	47	4.7	127.24	-19.4	12.2	22.8	200	0.1873	0.0375	横山村民房 4 二层
19	135	47	1.7	142.40	-18.5	11.8	23.2	200	0.1640	0.0328	横山村民房 5 一层
20	135	47	4.7	141.47	-17.4	11.0	24.0	200	0.1997	0.0399	横山村民房 5 二层
21	280	47	1.7	283.64	-9.2	4.8	30.2	200	0.2071	0.0414	横山村民房 6 一层
22	280	47	4.7	283.18	-8.6	4.3	30.7	200	0.2332	0.0466	横山村民房 6 二层
23	310	47	1.7	313.29	-8.3	4.0	31.0	200	0.2041	0.0408	中国兵器装备集

											团万宁基地一层
24	310	47	4.7	312.87	-7.8	3.5	31.5	200	0.2297	0.0459	中国兵器装备集团万宁基地二层
25	310	47	7.7	312.48	-7.2	3.0	32.0	200	0.2583	0.0517	中国兵器装备集团万宁基地三层
26	310	47	10.7	312.12	-6.7	2.6	32.4	200	0.2839	0.0568	中国兵器装备集团万宁基地四层
27	310	47	13.7	311.78	-6.1	2.3	32.7	200	0.3049	0.0610	中国兵器装备集团万宁基地五层
28	340	47	1.7	343.00	-7.6	3.4	31.6	200	0.1955	0.0391	横山村民房7一层
29	340	47	4.7	342.62	-7.1	2.9	32.1	200	0.2199	0.0440	横山村民房7二层

表 6.2-8 蜈支洲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	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/m²)	平均功率密度/(W/m²)	备注
1	66	22	1.7	69.05	-17.1	10.9	24.1	200	0.8580	0.1716	断面
2	100	22	1.7	102.04	-11.5	7.0	28.0	200	0.9645	0.1929	
3	150	22	1.7	151.37	-7.7	3.5	31.5	200	0.9812	0.1962	
4	200	22	1.7	201.03	-5.8	2.1	32.9	200	0.7679	0.1536	
5	250	22	1.7	250.82	-4.6	1.4	33.6	200	0.5795	0.1159	
6	300	22	1.7	300.69	-3.9	1.0	34.0	200	0.4422	0.0884	
7	350	22	1.7	350.59	-3.3	0.7	34.3	200	0.3485	0.0697	
8	400	22	1.7	400.51	-2.9	0.6	34.4	200	0.2733	0.0547	
9	450	22	1.7	450.46	-2.6	0.4	34.6	200	0.2262	0.0452	
10	500	22	1.7	500.41	-2.3	0.3	34.7	200	0.1876	0.0375	

表 6.2-9 莺歌海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	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/m²)	平均功率密度/(W/m²)	备注	
1	165	47	1.7	171.11	-15.4	9.9	25.1	200	0.1759	0.0352	断面	
2	200	47	1.7	205.07	-12.8	8.2	26.8	200	0.1811	0.0362		
3	250	47	1.7	254.07	-10.3	5.9	29.1	200	0.2004	0.0401		
4	300	47	1.7	303.40	-8.6	4.3	30.7	200	0.2031	0.0406		
5	350	47	1.7	352.92	-7.4	3.2	31.8	200	0.1934	0.0387		
6	400	47	1.7	402.56	-6.5	2.5	32.5	200	0.1746	0.0349		
7	450	47	1.7	452.27	-5.7	1.9	33.1	200	0.1589	0.0318		
8	500	47	1.7	502.05	-5.2	1.6	33.4	200	0.1381	0.0276		
9	20	47	1.7	49.52	-66.2	25.0	10	200	0.0649	0.0130	莺歌海居民区 2	1F
10	20	47	4.7	46.79	-64.7	25.0	10	200	0.0727	0.0145		2F
11	70	47	1.7	83.38	-32.9	25.0	10	200	0.0229	0.0046	莺歌海居民区 2	1F
12	70	47	4.7	81.79	-31.1	25.0	10	200	0.0238	0.0048		2F
13	70	47	7.7	80.28	-29.3	25.0	10	200	0.0247	0.0049		3F
14	70	47	10.7	78.85	-27.4	25.0	10	200	0.0256	0.0051		4F
15	70	47	13.7	77.52	-25.4	24.6	10.4	200	0.0290	0.0058		5F
16	70	47	16.7	76.28	-23.4	16.1	18.9	200	0.2123	0.0425		6F
17	100	47	1.7	109.78	-24.4	17.2	17.8	200	0.0796	0.0159	莺歌海居民区 2	1F
18	100	47	4.7	108.58	-22.9	15.2	19.8	200	0.1289	0.0258		2F
19	100	47	7.7	107.45	-21.5	14.0	21	200	0.1736	0.0347		3F
20	100	47	10.7	106.38	-20.0	12.7	22.3	200	0.2388	0.0478		4F
21	100	47	13.7	105.40	-18.4	11.7	23.3	200	0.3063	0.0613		5F
22	100	47	16.7	104.49	-16.9	10.7	24.3	200	0.3924	0.0785		6F
23	150	47	1.7	156.69	-16.8	10.7	24.3	200	0.1745	0.0349	莺歌海居民区 2	1F

24	150	47	4.7	155.85	-15.7	10.0	25	200	0.2072	0.0414		2F
25	150	47	7.7	155.06	-14.7	9.5	25.5	200	0.2349	0.0470		3F
26	150	47	10.7	154.33	-13.6	8.8	26.2	200	0.2786	0.0557		4F
27	150	47	13.7	153.65	-12.5	7.9	27.1	200	0.3457	0.0691		5F
28	150	47	16.7	153.03	-11.4	6.9	28.1	200	0.4388	0.0878		6F
29	200	47	1.7	205.07	-12.8	8.2	26.8	200	0.1811	0.0362	莺歌海居民区 2	1F
30	200	47	4.7	204.42	-11.9	8.7	26.3	200	0.1625	0.0325		2F
31	200	47	7.7	203.82	-11.1	7.3	27.7	200	0.2256	0.0451		3F
32	200	47	10.7	203.27	-10.3	5.9	29.1	200	0.3131	0.0626		4F
33	200	47	13.7	202.75	-9.5	5.0	30	200	0.3872	0.0774		5F
34	200	47	16.7	202.28	-8.6	4.3	30.7	200	0.4570	0.0914		6F
35	30	47	1.7	54.33	-56.5	25.0	10	200	0.0539	0.0108	莺歌海居民区 3	1F
36	30	47	4.7	51.86	-54.7	25.0	10	200	0.0592	0.0118		2F
37	70	47	1.7	83.38	-32.9	25.0	10	200	0.0229	0.0046	莺歌海居民区 3	1F
38	70	47	4.7	81.79	-31.1	25.0	10	200	0.0238	0.0048		2F
39	70	47	7.7	80.28	-29.3	25.0	10	200	0.0247	0.0049		3F
40	70	47	10.7	78.85	-27.4	25.0	10	200	0.0256	0.0051		4F
41	70	47	13.7	77.52	-25.4	24.6	10.4	200	0.0290	0.0058		5F
42	70	47	16.7	76.28	-23.4	16.1	18.9	200	0.2123	0.0425		6F
43	100	47	1.7	109.78	-24.4	17.2	17.8	200	0.0796	0.0159	莺歌海居民区 3	1F
44	100	47	4.7	108.58	-22.9	15.2	19.8	200	0.1289	0.0258		2F
45	100	47	7.7	107.45	-21.5	14.0	21	200	0.1736	0.0347		3F
46	100	47	10.7	106.38	-20.0	12.7	22.3	200	0.2388	0.0478		4F
47	100	47	13.7	105.40	-18.4	11.7	23.3	200	0.3063	0.0613		5F
48	100	47	16.7	104.49	-16.9	10.7	24.3	200	0.3924	0.0785		6F

49	150	47	1.7	156.69	-16.8	10.7	24.3	200	0.1745	0.0349	莺歌海居民区 3	1F
50	150	47	4.7	155.85	-15.7	10.0	25	200	0.2072	0.0414		2F
51	150	47	7.7	155.06	-14.7	9.5	25.5	200	0.2349	0.0470		3F
52	150	47	10.7	154.33	-13.6	8.8	26.2	200	0.2786	0.0557		4F
53	150	47	13.7	153.65	-12.5	7.9	27.1	200	0.3457	0.0691		5F
54	150	47	16.7	153.03	-11.4	6.9	28.1	200	0.4388	0.0878		6F
55	200	47	1.7	205.07	-12.8	8.2	26.8	200	0.1811	0.0362	莺歌海居民区 3	1F
56	200	47	4.7	204.42	-11.9	8.7	26.3	200	0.1625	0.0325		2F
57	200	47	7.7	203.82	-11.1	7.3	27.7	200	0.2256	0.0451		3F
58	200	47	10.7	203.27	-10.3	5.9	29.1	200	0.3131	0.0626		4F
59	200	47	13.7	202.75	-9.5	5.0	30	200	0.3872	0.0774		5F
60	200	47	16.7	202.28	-8.6	4.3	30.7	200	0.4570	0.0914		6F
61	200	47	1.7	205.07	-12.8	8.2	26.8	200	0.1811	0.0362	莺歌海居民区 4	1F
62	200	47	4.7	204.42	-11.9	8.7	26.3	200	0.1625	0.0325		2F
63	200	47	7.7	203.82	-11.1	7.3	27.7	200	0.2256	0.0451		3F
64	200	47	10.7	203.27	-10.3	5.9	29.1	200	0.3131	0.0626		4F
65	200	47	13.7	202.75	-9.5	5.0	30	200	0.3872	0.0774		5F
66	200	47	16.7	202.28	-8.6	4.3	30.7	200	0.4570	0.0914		6F
67	250	47	1.7	254.07	-10.3	5.9	29.1	200	0.2004	0.0401	莺歌海居民区 4	1F
68	250	47	4.7	253.55	-9.6	5.2	29.8	200	0.2364	0.0473		2F
69	250	47	7.7	253.07	-8.9	4.5	30.5	200	0.2788	0.0558		3F
70	250	47	10.7	252.62	-8.3	4.0	31	200	0.3140	0.0628		4F
71	250	47	13.7	252.21	-7.6	3.4	31.6	200	0.3617	0.0723		5F
72	250	47	16.7	251.83	-6.9	2.8	32.2	200	0.4165	0.0833		6F
73	300	47	1.7	303.40	-8.6	4.3	30.7	200	0.2031	0.0406	莺歌海居民区 4	1F

74	300	47	4.7	302.97	-8.0	3.8	31.2	200	0.2286	0.0457		2F
75	300	47	7.7	302.56	-7.5	3.3	31.7	200	0.2572	0.0514		3F
76	300	47	10.7	302.19	-6.9	2.8	32.2	200	0.2892	0.0578		4F
77	300	47	13.7	301.84	-6.3	2.3	32.7	200	0.3253	0.0651		5F
78	300	47	16.7	301.53	-5.8	2.1	32.9	200	0.3413	0.0683		6F
79	350	47	1.7	352.92	-7.4	3.2	31.8	200	0.1934	0.0387	莺歌海居民区 4	1F
80	350	47	4.7	352.55	-6.9	2.8	32.2	200	0.2125	0.0425		2F
81	350	47	7.7	352.20	-6.4	2.4	32.6	200	0.2335	0.0467		3F
82	350	47	10.7	351.88	-5.9	2.2	32.8	200	0.2449	0.0490		4F
83	350	47	13.7	351.58	-5.4	1.8	33.2	200	0.2690	0.0538		5F
84	350	47	16.7	351.31	-4.9	1.5	33.5	200	0.2887	0.0577		6F
85	400	47	1.7	402.56	-6.5	2.5	32.5	200	0.1746	0.0349	莺歌海居民区 4	1F
86	400	47	4.7	402.23	-6.0	2.2	32.8	200	0.1874	0.0375		2F
87	400	47	7.7	401.93	-5.6	1.9	33.1	200	0.2012	0.0402		3F
88	400	47	10.7	401.64	-5.2	1.6	33.4	200	0.2158	0.0432		4F
89	400	47	13.7	401.38	-4.8	1.4	33.6	200	0.2263	0.0453		5F
90	400	47	16.7	401.15	-4.3	1.1	33.9	200	0.2428	0.0486		6F
91	450	47	1.7	452.27	-5.7	1.9	33.1	200	0.1589	0.0318	莺歌海居民区 4	1F
92	450	47	4.7	451.98	-5.4	1.8	33.2	200	0.1628	0.0326		2F
93	450	47	7.7	451.71	-5.0	1.5	33.5	200	0.1746	0.0349		3F
94	450	47	10.7	451.46	-4.6	1.4	33.6	200	0.1789	0.0358		4F
95	450	47	13.7	451.23	-4.2	1.1	33.9	200	0.1919	0.0384		5F
96	450	47	16.7	451.02	-3.9	1.0	34	200	0.1965	0.0393		6F
97	500	47	1.7	502.05	-5.2	1.6	33.4	200	0.1381	0.0276	莺歌海居民区 4	1F
98	500	47	4.7	501.79	-4.8	1.4	33.6	200	0.1448	0.0290		2F

99	500	47	7.7	501.54	-4.5	1.1	33.9	200	0.1553	0.0311		3F
100	500	47	10.7	501.32	-4.2	1.1	33.9	200	0.1555	0.0311		4F
101	500	47	13.7	501.11	-3.8	1.0	34	200	0.1592	0.0318		5F
102	500	47	16.7	500.92	-3.5	0.8	34.2	200	0.1668	0.0334		6F
103	200	47	1.7	205.07	-12.8	8.2	26.8	200	0.1811	0.0362	莺歌海居民区 5	1F
104	200	47	4.7	204.42	-11.9	8.7	26.3	200	0.1625	0.0325		2F
105	200	47	7.7	203.82	-11.1	7.3	27.7	200	0.2256	0.0451		3F
106	200	47	10.7	203.27	-10.3	5.9	29.1	200	0.3131	0.0626		4F
107	200	47	13.7	202.75	-9.5	5.0	30	200	0.3872	0.0774		5F
108	200	47	16.7	202.28	-8.6	4.3	30.7	200	0.4570	0.0914		6F
109	250	47	1.7	254.07	-10.3	5.9	29.1	200	0.2004	0.0401	莺歌海居民区 5	1F
110	250	47	4.7	253.55	-9.6	5.2	29.8	200	0.2364	0.0473		2F
111	250	47	7.7	253.07	-8.9	4.5	30.5	200	0.2788	0.0558		3F
112	250	47	10.7	252.62	-8.3	4.0	31	200	0.3140	0.0628		4F
113	250	47	13.7	252.21	-7.6	3.4	31.6	200	0.3617	0.0723		5F
114	250	47	16.7	251.83	-6.9	2.8	32.2	200	0.4165	0.0833		6F
115	300	47	1.7	303.40	-8.6	4.3	30.7	200	0.2031	0.0406	莺歌海居民区 5	1F
116	300	47	4.7	302.97	-8.0	3.8	31.2	200	0.2286	0.0457		2F
117	300	47	7.7	302.56	-7.5	3.3	31.7	200	0.2572	0.0514		3F
118	300	47	10.7	302.19	-6.9	2.8	32.2	200	0.2892	0.0578		4F
119	300	47	13.7	301.84	-6.3	2.3	32.7	200	0.3253	0.0651		5F
120	300	47	16.7	301.53	-5.8	2.1	32.9	200	0.3413	0.0683		6F
121	330	47	1.7	333.09	-7.8	3.5	31.5	200	0.2026	0.0405	莺歌海居民区 5	1F
122	330	47	4.7	332.70	-7.3	3.0	32	200	0.2279	0.0456		2F
123	330	47	7.7	332.33	-6.8	2.8	32.2	200	0.2392	0.0478		3F

124	330	47	10.7	331.99	-6.3	2.3	32.7	200	0.2689	0.0538		4F
125	330	47	13.7	331.68	-5.8	2.1	32.9	200	0.2821	0.0564		5F
126	330	47	16.7	331.39	-5.2	1.6	33.4	200	0.3171	0.0634		6F

表 6.2-10 感恩角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	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/m²)	平均功率密度/(W/m²)	备注
1	132	42	1.7	138.01	-17.0	10.9	24.1	200	0.2148	0.0430	断面
2	150	42	1.7	155.32	-15.0	9.7	25.3	200	0.2235	0.0447	
3	200	42	1.7	204.02	-11.4	6.9	28.1	200	0.2469	0.0494	
4	250	42	1.7	253.23	-9.2	4.8	30.2	200	0.2599	0.0520	
5	300	42	1.7	302.69	-7.7	3.5	31.5	200	0.2454	0.0491	
6	350	42	1.7	352.31	-6.6	2.6	32.4	200	0.2228	0.0446	
7	400	42	1.7	402.02	-5.8	2.1	32.9	200	0.1920	0.0384	
8	450	42	1.7	451.80	-5.1	1.6	33.4	200	0.1706	0.0341	
9	500	42	1.7	501.62	-4.6	1.4	33.6	200	0.1449	0.0290	
10	5	42	1.7	40.61	-82.9	25.0	10.0	200	0.0965	0.0193	养殖场 2
11	10	42	1.7	41.52	-76.1	25.0	10.0	200	0.0923	0.0185	养殖场 1
12	84	42	1.7	93.17	-25.6	19.8	15.2	200	0.0607	0.0121	民房 1
13	88	42	1.7	96.79	-24.6	17.3	17.7	200	0.1000	0.0200	养殖场 3
14	90	42	1.7	98.61	-24.1	16.9	18.1	200	0.1057	0.0211	居民区 1 一层
15	90	42	4.7	97.42	-22.5	14.9	20.1	200	0.1716	0.0343	居民区 1 二层
16	96	42	1.7	104.12	-22.8	15.1	19.9	200	0.1435	0.0287	民房 2
17	201	42	1.7	205.00	-11.3	6.8	28.2	200	0.2502	0.0500	居民区 2 一层
18	201	42	4.7	204.43	-10.5	6.0	29.0	200	0.3025	0.0605	居民区 2 二层

表 6.2-11 鱼鳞洲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	关心点高度 /m	距天线距离 /m	与主轴夹角/ $^{\circ}$	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 ²)	平均功率密度/(W/m ²)	备注
1	34	42	1.7	52.73	-49.8	25.0	10.0	200	0.0572	0.0114	断面 相对雷达站站址地面高差-30m处的断面
2	50	42	1.7	64.22	-38.9	25.0	10.0	200	0.0386	0.0077	
3	100	42	1.7	107.82	-21.9	14.3	20.7	200	0.1609	0.0322	
4	101	42	1.7	108.74	-21.8	14.3	20.7	200	0.1581	0.0316	
5	102	42	1.7	109.67	-21.6	14.1	20.9	200	0.1628	0.0326	
6	150	42	1.7	155.32	-15.0	9.7	25.3	200	0.2235	0.0447	
7	200	42	1.7	204.02	-11.4	6.9	28.1	200	0.2469	0.0494	
8	250	42	1.7	253.23	-9.2	4.8	30.2	200	0.2599	0.0520	
9	300	42	1.7	302.69	-7.7	3.5	31.5	200	0.2454	0.0491	
10	350	42	1.7	352.31	-6.6	2.6	32.4	200	0.2228	0.0446	
11	400	42	1.7	402.02	-5.8	2.1	32.9	200	0.1920	0.0384	
12	450	42	1.7	451.80	-5.1	1.6	33.4	200	0.1706	0.0341	
11	500	42	1.7	501.62	-4.6	1.4	33.6	200	0.1449	0.0290	

表 6.2-12 临高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	关心点高度 /m	距天线距离 /m	与主轴夹角/ $^{\circ}$	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 ²)	平均功率密度/(W/m ²)	备注
1	165	52	1.7	172.50	17.0	10.8	24.2	200	0.1407	0.0281	断面
2	200	52	1.7	206.23	14.1	9.0	26.0	200	0.1490	0.0298	
3	250	52	1.7	255.01	11.4	6.9	28.1	200	0.1580	0.0316	
4	300	52	1.7	304.19	9.5	5.0	30.0	200	0.1720	0.0344	
5	350	52	1.7	353.60	8.2	3.9	31.1	200	0.1640	0.0328	
6	400	52	1.7	403.15	7.2	3.0	32.0	200	0.1552	0.0310	

7	450	52	1.7	452.80	6.4	2.4	32.6	200	0.1413	0.0283	养殖场住户
8	500	52	1.7	502.52	5.7	1.9	33.1	200	0.1287	0.0257	
9	170	52	1.7	177.29	16.5	10.4	24.6	200	0.1460	0.0292	

表 6.2-13 昌化江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	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/m²)	平均功率密度/(W/m²)	备注
1	165	52	1.7	172.50	17.0	10.8	24.2	200	0.1407	0.0281	断面
2	200	52	1.7	206.23	14.1	9.0	26.0	200	0.1490	0.0298	
3	250	52	1.7	255.01	11.4	6.9	28.1	200	0.1580	0.0316	
4	300	52	1.7	304.19	9.5	5.0	30.0	200	0.1720	0.0344	
5	350	52	1.7	353.60	8.2	3.9	31.1	200	0.1640	0.0328	
6	400	52	1.7	403.15	7.2	3.0	32.0	200	0.1552	0.0310	
7	450	52	1.7	452.80	6.4	2.4	32.6	200	0.1413	0.0283	
8	500	52	1.7	502.52	5.7	1.9	33.1	200	0.1287	0.0257	
9	145	52	1.7	153.48	19.1	12.0	23.0	200	0.1348	0.0270	民房

表 6.2-14 陵水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	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/m²)	平均功率密度/(W/m²)	备注
1	148	47	1.7	154.78	17.0	10.9	24.1	200	0.1708	0.0342	断面
2	150	47	1.7	156.69	16.8	10.7	24.3	200	0.1745	0.0349	
3	200	47	1.7	205.07	12.8	8.2	26.8	200	0.1811	0.0362	
4	250	47	1.7	254.07	10.3	5.9	29.1	200	0.2004	0.0401	
5	300	47	1.7	303.40	8.6	4.3	30.7	200	0.2031	0.0406	
6	350	47	1.7	352.92	7.4	3.2	31.8	200	0.1934	0.0387	
7	400	47	1.7	402.56	6.5	2.5	32.5	200	0.1746	0.0349	

8	450	47	1.7	452.27	5.7	1.9	33.1	200	0.1589	0.0318	
9	500	47	1.7	502.05	5.2	1.6	33.4	200	0.1381	0.0276	

表 6.2-15 东澳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	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 ²)	平均功率密 度/(W/m ²)	备注
1	197	62	1.7	206.02	17.0	10.9	24.1	200	0.0964	0.0193	断面
2	200	62	1.7	208.89	16.8	10.7	24.3	200	0.0982	0.0196	
3	250	62	1.7	257.17	13.6	8.8	26.2	200	0.1003	0.0201	
4	300	62	1.7	306.00	11.4	6.9	28.1	200	0.1097	0.0219	
5	350	62	1.7	355.16	9.8	5.3	29.7	200	0.1178	0.0236	
6	400	62	1.7	404.52	8.6	4.3	30.7	200	0.1143	0.0229	
7	450	62	1.7	454.02	7.6	3.4	31.6	200	0.1116	0.0223	
8	500	62	1.7	503.62	6.9	2.8	32.2	200	0.1041	0.0208	

表 6.2-16 潭门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	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/m²)	平均功率密 度/(W/m²)	备注	
1	165	52	1.7	172.50	17.0	10.8	24.2	200	0.1407	0.0281	断面	
2	200	52	1.7	206.23	14.1	9.0	26.0	200	0.1490	0.0298		
3	250	52	1.7	255.01	11.4	6.9	28.1	200	0.1580	0.0316		
4	300	52	1.7	304.19	9.5	5.0	30.0	200	0.1720	0.0344		
5	350	52	1.7	353.60	8.2	3.9	31.1	200	0.1640	0.0328		
6	400	52	1.7	403.15	7.2	3.0	32.0	200	0.1552	0.0310		
7	450	52	1.7	452.80	6.4	2.4	32.6	200	0.1413	0.0283		
8	500	52	1.7	502.52	5.7	1.9	33.1	200	0.1287	0.0257		
9	175	52	1.7	182.09	16.0	10.2	24.8	200	0.1450	0.0290	民房 1	1F

10	175	52	4.7	181.28	15.1	9.7	25.3	200	0.1641	0.0328		2F
11	175	52	7.7	180.52	14.2	9.1	25.9	200	0.1900	0.0380		3F
12	235	52	1.7	240.32	12.1	7.5	27.5	200	0.1550	0.0310	南侧办公楼	1F
13	235	52	4.7	239.71	11.4	6.9	28.1	200	0.1788	0.0358		2F
14	235	52	7.7	239.14	10.7	6.1	28.9	200	0.2160	0.0432		3F
15	354	52	1.7	357.56	8.1	3.8	31.2	200	0.1641	0.0328	废钢材公司	
16	367	52	1.7	370.43	7.8	3.5	31.5	200	0.1638	0.0328	养殖看护屋	
17	387	52	1.7	390.26	7.4	3.2	31.8	200	0.1582	0.0316	民房 2	
18	430	49	1.7	432.59	6.3	2.3	32.7	200	0.1584	0.0317	诚毅种苗养殖场	

表 6.2-17 东郊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	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/m²)	平均功率密度/(W/m²)	备注	
1	148	47	1.7	154.78	17.0	10.9	24.1	200	0.1708	0.0342	断面	
2	150	47	1.7	156.69	16.8	10.7	24.3	200	0.1745	0.0349		
3	200	47	1.7	205.07	12.8	8.2	26.8	200	0.1811	0.0362		
4	250	47	1.7	254.07	10.3	5.9	29.1	200	0.2004	0.0401		
5	300	47	1.7	303.40	8.6	4.3	30.7	200	0.2031	0.0406		
6	350	47	1.7	352.92	7.4	3.2	31.8	200	0.1934	0.0387		
7	400	47	1.7	402.56	6.5	2.5	32.5	200	0.1746	0.0349		
8	450	47	1.7	452.27	5.7	1.9	33.1	200	0.1589	0.0318		
9	500	47	1.7	502.05	5.2	1.6	33.4	200	0.1381	0.0276		
10	17	47	1.7	48.38	69.4	25.0	10.0	200	0.0680	0.0136	西北侧建筑物 1	1F
11	17	47	4.7	45.59	68.1	25.0	10.0	200	0.0766	0.0153		2F
12	17	47	7.7	42.82	66.6	25.0	10.0	200	0.0868	0.0174		3F
13	180	47	1.7	185.61	14.1	9.0	26.0	200	0.1839	0.0368	西北侧建筑物 2	

14	50	47	1.7	67.47	42.2	25.0	10.0	200	0.0350	0.0070	西北侧建筑物 3	1F
15	50	47	4.7	65.49	40.2	25.0	10.0	200	0.0371	0.0074		2F
16	50	47	7.7	63.60	38.2	25.0	10.0	200	0.0394	0.0079		3F
17	123	47	1.7	131.08	20.2	12.9	22.1	200	0.1502	0.0300	西北侧海鲜大排档	
18	115	47	1.7	123.60	21.5	13.9	21.1	200	0.1342	0.0268	西南侧海鲜大排档	
19	167	47	1.7	173.03	15.2	9.8	25.2	200	0.1760	0.0352	西南侧建筑物	1F
20	167	47	4.7	172.27	14.2	9.1	25.9	200	0.2086	0.0417		2F
21	167	47	7.7	171.56	13.2	8.5	26.5	200	0.2415	0.0483		3F
22	16	47	1.7	48.04	70.5	25.0	10.0	200	0.0690	0.0138	海龙海鲜店	
23	50	47	1.7	67.47	42.2	25.0	10.0	200	0.0350	0.0070	华芳海鲜店	
24	42	47	1.7	61.77	47.2	25.0	10.0	200	0.0417	0.0083	港中村民房 1	1F
25	42	47	4.7	59.61	45.2	25.0	10.0	200	0.0448	0.0090		2F
26	119	47	1.7	127.33	20.8	13.3	21.7	200	0.1452	0.0290	港中村民房 2	1F
27	119	47	4.7	126.29	19.6	12.3	22.7	200	0.1858	0.0372		2F
28	130	47	1.7	137.67	19.2	12.1	22.9	200	0.1637	0.0327	港中村民房 3	1F
29	130	47	4.7	136.71	18.0	11.4	23.6	200	0.1951	0.0390		2F
30	135	47	1.7	142.40	18.5	11.8	23.2	200	0.1640	0.0328	港中村民房 4	1F
31	135	47	4.7	141.47	17.4	11.0	24.0	200	0.1997	0.0399		2F
32	247	47	1.7	251.12	10.4	6.0	29.0	200	0.2005	0.0401	港中村民房 5	
33	417	47	1.7	419.45	6.2	2.3	32.7	200	0.1684	0.0337	港中村民房 6	1F
34	417	47	4.7	419.14	5.8	2.1	32.9	200	0.1766	0.0353		2F
35	208	47	1.7	212.88	12.3	7.7	27.3	200	0.1886	0.0377	港中村民房 7	1F
36	208	47	4.7	212.26	11.5	7.0	28.0	200	0.2229	0.0446		2F
37	420	47	1.7	422.44	6.2	2.3	32.7	200	0.1661	0.0332	港中村民房 8	1F
38	420	47	4.7	422.12	5.8	2.1	32.9	200	0.1742	0.0348		2F

39	220	47	1.7	224.62	11.6	7.0	28.0	200	0.1990	0.0398	港南村民房 1	1F
40	220	47	4.7	224.03	10.9	6.3	28.7	200	0.2351	0.0470		2F
41	220	47	7.7	223.48	10.1	5.6	29.4	200	0.2775	0.0555		3F
42	220	47	10.7	222.97	9.4	4.9	30.1	200	0.3276	0.0655		4F
43	220	47	13.7	222.51	8.6	4.3	30.7	200	0.3777	0.0755		5F
44	220	47	16.7	222.08	7.8	3.5	31.5	200	0.4558	0.0912		6F
45	220	47	19.7	221.69	7.1	2.9	32.1	200	0.5252	0.1050		7F
46	305	47	1.7	308.35	8.4	4.0	31.0	200	0.2107	0.0421	港南村民房 2	
47	376	47	1.7	378.72	6.9	2.8	32.2	200	0.1842	0.0368	港南村民房 3	1F
48	376	47	4.7	378.37	6.4	2.4	32.6	200	0.2023	0.0405		2F
49	490	47	1.7	492.09	5.3	1.7	33.3	200	0.1405	0.0281	港南村民房 4	1F
50	490	47	4.7	491.82	4.9	1.5	33.5	200	0.1473	0.0295		2F
51	487	47	1.7	489.10	5.3	1.7	33.3	200	0.1422	0.0284	椰林湾大酒 店	1F
52	487	47	4.7	488.83	5.0	1.5	33.5	200	0.1491	0.0298		2F
53	487	47	7.7	488.58	4.6	1.4	33.6	200	0.1527	0.0305		3F

表 6.2-18 龙楼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	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 ²)	平均功率密 度/(W/m ²)	备注
1	148	47	1.7	154.78	17.0	10.9	24.1	200	0.1708	0.0342	断面
2	150	47	1.7	156.69	16.8	10.7	24.3	200	0.1745	0.0349	
3	200	47	1.7	205.07	12.8	8.2	26.8	200	0.1811	0.0362	
4	250	47	1.7	254.07	10.3	5.9	29.1	200	0.2004	0.0401	
5	300	47	1.7	303.40	8.6	4.3	30.7	200	0.2031	0.0406	
6	350	47	1.7	352.92	7.4	3.2	31.8	200	0.1934	0.0387	
7	400	47	1.7	402.56	6.5	2.5	32.5	200	0.1746	0.0349	

8	450	47	1.7	452.27	5.7	1.9	33.1	200	0.1589	0.0318		
9	500	47	1.7	502.05	5.2	1.6	33.4	200	0.1381	0.0276		
10	120	49	1.7	128.99	21.5	13.9	21.1	200	0.1232	0.0246	西侧民房 1	
11	120	49	1.7	128.99	21.5	13.9	21.1	200	0.1232	0.0246	西南侧民房 1	
12	190	49	1.7	195.80	14.0	9.0	26.0	200	0.1653	0.0331	西南侧民房 2	
13	130	49	1.7	138.34	20.0	12.7	22.3	200	0.1412	0.0282	西南侧民房 3	
14	345	49	1.7	348.23	7.8	3.5	31.5	200	0.1854	0.0371	西南侧民房 4	
15	391	48	1.7	393.73	6.8	2.8	32.2	200	0.1704	0.0341	西侧民房 2	
16	72	47	1.7	85.07	32.2	25.0	10.0	200	0.0220	0.0044	东南侧养殖场办公楼 1	1F
17	72	47	4.7	83.51	30.4	25.0	10.0	200	0.0228	0.0046		2F
18	218	48	1.7	222.86	12.0	7.4	27.6	200	0.1844	0.0369	东南侧养殖民房	1F
19	218	48	4.7	222.26	11.2	6.7	28.3	200	0.2178	0.0436		2F
20	218	48	7.7	221.69	10.5	6.0	29.0	200	0.2572	0.0514		3F
21	400	49	1.7	402.79	6.7	2.6	32.4	200	0.1705	0.0341	东侧民房 1	1F
22	400	49	4.7	402.45	6.3	2.3	32.7	200	0.1830	0.0366		2F
23	400	49	7.7	402.13	5.9	2.2	32.8	200	0.1875	0.0375		3F
24	357	50	1.7	360.25	7.7	3.5	31.5	200	0.1732	0.0346	东南侧养殖场办公楼 2	1F
25	357	50	4.7	359.86	7.2	3.0	32.0	200	0.1948	0.0390		2F
26	350	47	1.7	352.92	7.4	3.2	31.8	200	0.1934	0.0387	东北侧建筑物	1F
27	350	47	4.7	352.55	6.9	2.8	32.2	200	0.2125	0.0425		2F
28	350	47	7.7	352.20	6.4	2.4	32.6	200	0.2335	0.0467		3F

6.2.2.4 电磁环境评价结论

抱虎、山根、莺歌海、感恩角、蜈支洲、临高、昌化江、陵水、东澳、潭门、东郊、龙楼等 12 个雷达站运行期电磁环境评价范围内的近场区峰值功率密度及平均功率密度均远低于 $600.000\text{W}/\text{m}^2$ 、 $0.600\text{W}/\text{m}^2$ 的管理限值要求。

鱼鳞洲雷达站电磁环境评价范围内，除站址西侧为岩石山体（为公众不可到达区域）外，其他海滩区域均低于站址海拔高度 30m 以上，在与雷达站址地面高差-30m 情况下，鱼鳞洲雷达站运行期电磁环境评价范围内的近场区峰值功率密度及平均功率密度均远低于 $600.000\text{W}/\text{m}^2$ 、 $0.600\text{W}/\text{m}^2$ 的管理限值要求。

综上所述，本次评价认为，本次项目新建的抱虎、山根、莺歌海、感恩角、蜈支洲、鱼鳞洲、临高、昌化江、陵水、东澳、潭门、东郊、龙楼等 13 个雷达站运行期评价范围内对周边公众可达区域的电磁环境影响较小。

6.2.3 电磁辐射源场叠加分析

由于本项目各雷达站仅存在雷达天线单个辐射源，不涉及《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）关于多个辐射源场的综合叠加分析。

6.2.4 类比分析

6.2.4.1 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，监测时固态雷达处于开机状态，类比的可行性分析见表 6.2-19。

表 6.2-19 类比可行性分析

雷达站	岸基雷达（抱虎、山根、蜈支洲、莺歌海、感恩角、鱼鳞洲、临高、昌化江、陵水、东澳、潭门、东郊、龙楼等 13 个雷达站）	青岛某雷达站
参数名称	固态雷达	固态雷达
发射功率(峰值)	200	200W
发射功率(平均值)	40W	20W
水平波束宽度	0.42°	1.1°
垂直波束宽度	17°	23°
天线转速	22 转/分，转速可调	18 转/分，转速可调
天线增益	35dBi	30.5dBi
重复频率	1~20kHz	1800Hz

最大占空比	20%	10%
工作频率	9.0~9.5GHz	9.4~9.5GHz
天线尺寸	19ft	8ft
极化方式	线极化	线极化
天线类型	X 波段波导裂缝	X 波段波导裂缝
天线俯角	0°	0°
架设高度	12~47	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，等于本项目雷达站 200W；雷达天线架设高度 5m，低于本项目新建雷达站 12~47m；天线增益 30.5dBi，稍低于本项目雷达站 35dBi；水平波束宽度 1.1°，宽于本项目新建雷达站 0.42°；垂直波束宽度 23°，宽于本项目新建雷达站 17°；天线尺寸 8ft，小于本项目新建雷达站 19ft；天线转速 18 转/分，略小于本项目雷达站 22 转/分；其他参数如天线俯角、极化方式、天线类型均与本工程基本一致，从占空比及增益角度考虑，本项目雷达站的辐射强度会高于类比对象，但是从天线架设高度考虑，天线架设高度越低，距离天线较近时，天线的辐射场强影响越大，而本项目各雷达天线的架设高度均远大于类比对象，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。

6.2.4.2 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监测断面，在 25m、50m、100m、200m、240m、500m 布设监测点，根据本项目新建雷达站与环境保护目标的距离，在以上距离处布设监测点，以上代表性监测断面和环境保护目标距雷达站不同水平距离处监测断面可反映将来本项目新建雷达站运行后对评价范围内任意一点和环境保护目标电磁环境的影响。

6.2.4.3 类比监测仪器

类比监测采用是德科技有限公司生产的 N9917B 频谱分析仪和德国安诺尼公司 HyperLOG60100 对数周期天线组成的频谱仪监测系统，仪器参数分别见表 6.2-20、6.2-21。

表 6.2-20 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(acqtime)	20ms~336ms
校准证书编号	SPss2021-10872
有效期	2021.5.19~2022.5.18

表 6.2-21 对数周期天线参数

生产厂家	德国安诺尼公司
仪器型号	HyperLOG60100
响应频率	680MHz-35GHz
校准点	933(10MHz)
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
标准阻抗	50 欧姆
射频连接	SMA
计量校准证书编号	XDtx2021-10552
有效期	2021.6.09~2022.6.08

6.2.4.4 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(acqtime)：20ms；

分析带宽：100MHz。

6.2.4.5 监测工况

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

6.2.4.6 类比分析结果

青岛某雷达站的类比监测结果分别见表 6.2-22，监测布点图见图 6.2-3。

表 6.2-22 青岛某雷达站电磁环境监测结果

序号	监测点位	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($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)	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	

说明：

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：9400~9500MHz。

2.单位换算：

$$E(\text{dB} \mu\text{V}/\text{m}) = K(\text{dB}) + A(\text{dBm}) + 107 + L(\text{dB})$$

$$E(\text{V}/\text{m}) = 10^{\frac{E(\text{dB} \mu\text{V}/\text{m})}{20}} \times 10^{-6}$$

$$S(\text{W}/\text{m}^2) = \frac{E^2}{377}$$

式中：E 为电场强度；K 为天线系数(含电缆损耗 L)，根据天线校准证书，采用内插法，取 44.55dB；A 为频谱分析仪读数校正值；S 为功率密度。

3.标*点位受树木遮挡。



图 6.2-3 青岛某雷达站监测布点图

由表 6.2-22 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 $0.21314\text{W}/\text{m}^2$ ，远低于本次评价提出的功率密度 $600.000\text{W}/\text{m}^2$ 管理限值要求。同时平均功率密度一般都小于峰值功率密度，即小于 $0.21314\text{W}/\text{m}^2$ ，也可满足 $0.600\text{W}/\text{m}^2$ 管理限值要求。可见，青岛某雷达站营运期对周边环境电磁辐射影响很小，由此得出结论，采用青岛某雷达站周边监测断面的监测结果类比预测本工程雷达站建成后电磁辐射对周边环境影响很小，能够满足电磁环境管理限值要求。

本项目在各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，从增益(倍数)角度讲，略小于本工程，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功率密度、电场强度远低于管理限值。因此，综合来看，本项目各固态雷达运行后，能够满足电磁管理限值的要求。

6.3 营运期声环境影响分析

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 $62\text{dB}(\text{A})$ ，机房位于地面上，机房外配置 1 台，经距离衰减后，对周围敏感目标处噪声影响较小，对厂界的影响满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应要求。

停电时柴油发电机启动时会产生设备噪声，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。

综上，本项目运行期对周围整体声环境影响很小。

6.4 营运期水环境影响分析

本项目运行期无废污水产生，因此不会对周围水环境产生不良影响。

6.5 营运期固体废物影响分析

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蓄电池，根据《国家危险废物名录》，废旧铅酸蓄电池属于危险废物，废物类别为“HW31 其他废物”，本项目使用的铅蓄电池由 UPS 电源厂商进行维护更换，产生的废铅蓄电池由其回收后统一消纳，不外排环境，因此，危险废物不会对周边环境造成不良影响。

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期污染防治措施

拟建项目施工期对环境的影响主要有：物料运输产生的扬尘及运输车辆废气的空气污染；物料运输、施工机械作业、生产设备安装等产生的噪声污染；建设施工产生的固体废物污染；施工人员产生的生活污水、生活垃圾。

7.1.1 施工期总体要求

(1) 文明施工。施工应符合海南省工程建设地方标准《建设工程文明施工标准》(DBJ07-2006)、《建设工程施工现场管理规定》和《海南省大气污染防治行动计划实施细则》要求，在项目建设过程中应重点维护施工现场围挡等外立面整洁达标，按照要求对现场主要道路硬化，确保临建设施搭设符合要求，建立建筑垃圾运输管理制度，确保沿途道路不被污染等。要采取措施保护施工现场范围内的公共设施和毗邻建筑物、构筑物的安全，控制施工引起的噪声、粉尘及其他环境污染和危害。要在工地入口处设置平面布置图、工程概况牌和文明施工告知牌、承诺牌，告知施工的范围、时间、可能产生的环境问题，希望公众谅解；承诺控制环境污染、防止施工扰民的措施，敬请公众配合与监督。公布施工队名称、领导人姓名、投诉电话等。

(2) 施工期间对施工区域实行封闭。对施工工地实行围挡封闭施工，围挡高度不低于 2.5m，围挡要坚固、稳定、整洁、规范、美观。

(3) 使用商品砼，不在施工现场搅拌混凝土。

(4) 应尽量采用成品或半成品材料，实施装配式施工，减少因石材、木制品切割所造成的扬尘、噪声和土壤污染。

(5) 尽量缩短工期。应做好施工的各项准备工作，使用先进设备，科学组织，各工种密切配合，减少返工，在保质前提下，尽量进一步缩短工期。

(6) 建立健全项目环保管理机制、机构。做到有制度、有专人负责、有责任追究、有改善完善程序。记录环保措施的实施情况。

7.1.2 施工期水环境保护措施

施工期废水主要包括雷达塔等施工基础开挖基坑水和施工人员的生活污水。开挖基础排除地下水产生的基坑水，或遇雨季产生的积水，排水时产生泥浆水。泥浆水的水量和水质取决于施工地块的地下水位、排水机械和排水方式、施工时

间、气象条件等因素。施工阶段产生的泥浆水一般情况下只含固体物质。

(1) 施工废水

为避免项目施工废水的排放对区域水环境的影响，施工期间采取以下控制措施：

①工程宜设置完善的配套排水系统、泥浆沉淀设施。施工废水处理采用重力沉淀处理工艺，设置沉淀池一座，污水沉淀时间应大于 2h。在施工围墙（档）内四周应设置排水沟。

②合理选择施工工期，尽量避免在雨季。科学规划、合理安排施工程序，在施工完成后，应尽快对建设区进行水土保持设施和环境绿化工程等建设，使场地土壤及时得到绿化覆盖，避免水土流失，美化环境。

③运输、施工机械机修油污应集中处理，擦有油污的固体废弃物不得随意乱扔，要妥善处理，以减少石油类对水环境的污染。

④施工中采取临时防护措施，如在场地设置临时排水沟、泥浆沉淀设施，用草席、砂袋、挡土墙等对开挖坡面进行护坡，以稳定边坡，减少水土流失，控制施工期间污泥水悬浮物的浓度。

施工期间产生的基坑水一般情况下只含固体物质，SS 浓度约为 1000mg/L。由于基坑水产生量少，可经沉淀池沉淀后用于施工场地洒水降尘，不外排，不会对周边水环境产生影响。雷达站的建设均距离海域较近，施工废水禁止排入海域，影响海水水质。

(2) 生活污水

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。

在采取本评价提出的对生产废水和生活污水处理措施的前提下，本项目施工期的水环境影响是可以接受的。

7.1.3 施工期空气环境保护措施

(1) 扬尘防治措施

为使施工过程中产生的粉尘、扬尘影响降低到最低程度，建议采取以下措施：

①管理手段

施工期间应加强环境管理，贯彻边施工、边防治的原则。施工期间，施工单

位应根据《建设工程施工现场管理规定》的规定设置现场平面布置图、工况概况牌、安全生产牌、消防保卫牌、文明施工牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话等，同时在施工现场围墙进行公示。

②围挡、围栏及防溢座的设置

施工期间，对于敏感点可利用现有的围墙作为围挡，围挡底端应设置防溢座。

③土方工程防尘措施

在土方开挖、运输及填筑过程中应辅以洒水抑尘，遇到干燥、易扬尘的土方作业时增加洒水抑尘的次数同时尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处应覆以防尘网，从而降低土方扬尘对周边敏感点的影响。项目产生弃方应及时运出，防止土方长时间堆存产生扬尘及水土流失影响。

④建筑材料的防尘管理措施

施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料等易产生扬尘的建筑材料，应采取密闭储存、设置围挡、加盖防尘苫布等措施。同时项目使用商品混凝土，不在项目区内设置搅拌场所。

⑤建筑垃圾的防尘管理措施

施工过程中产生的弃土、弃料及其它建筑垃圾，应及时清运。若在工地内堆置超过一周的，应采取覆盖防尘网、定期喷洒抑尘剂等措施。

⑥洗车平台的设置

施工期间，应在物料、渣土、垃圾运输车辆的出口内侧设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路。工地出口处铺装道路上可见粘带泥土不得超过 10 米，并应及时清扫。

⑦进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆的防尘措施

进出工地的车辆应采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。车辆应按照批准的路线和时间进行物料、渣土、垃圾的运输。

⑧施工工地道路防尘措施

施工工地内应实行硬地坪施工，工地出口至铺装道路间的车行道路应采取铺设钢板。

⑨施工工地道路积尘清洁措施

施工道路可采用水冲洗的方法清洁施工工地道路积尘，不得在未实施洒水等抑尘措施的情况下进行直接清扫。

⑩物料、渣土、垃圾等纵向输送作业的防尘措施。

工地内从建筑上层将具有粉尘逸散性的物料、渣土输送至地面或地下楼层时，可从建筑内部管道或密闭输送管道输送，或者打包装框搬运，不得凌空抛撒。

按照《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T 393-2007）采取上述措施后。围挡起直接阻挡扬尘飞扬的作用；洒水可降低施工扬尘的起尘量。这些防尘措施均是常用的，也是有效的。根据资料分析，洒水对控制施工扬尘很有效，特别是对施工近场（30m 以内）降尘效果达 60%以上，同时扬尘的影响范围也减少 70%左右。

（2）燃料废气及汽车尾气防治

加强施工的汽车、挖掘机、推土机等燃油设备的维护，保持设备的完好运转，使燃料充分，既节约能源又减少污染物的产生；同时尽量利用电力作为施工机械的能源，减少燃料燃烧污染物的发生；加强汽车运输的合理调配，尽量压缩工区汽车密度，以减少汽车尾气的排放。

7.1.4 声环境保护措施

建筑施工期间向周围排放噪声必须按照《中华人民共和国噪声污染防治法》规定，严格按《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）进行控制，从而减少施工期噪声对周围环境影响。

（1）合理安排施工时间。根据当地居民的要求，在夜间（18：00-6：00）不进行高噪声施工。在同一时间应避免集中使用高噪声的动力机械设备。

（2）合理布局。尽量将高噪声的机械设备远置环境敏感点。

采取以上措施可降低施工噪声对周围声环境的影响。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。

7.1.5 固体废物防治措施

施工阶段固体废物主要来自施工所产生的建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。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。建筑垃圾中能够回收利用的应尽量回收利用，不能回收利用的应征得有关部门批准后运至指定地点处置。

建筑垃圾运输车辆运输过程中应注意以下几点：

- (1) 选择合理的路线，安排好运输时间，尽量绕行居民点。
- (2) 运输过程中应采用帆布盖好清运的建筑垃圾，避免产生扬尘污染空气。
- (3) 做到文明装卸、拆迁建筑，避免人为原因造成扬尘污染空气。
- (4) 施工过程中建筑垃圾要及时清运、加以利用，防止其因长期堆放而产生扬尘。
- (5) 尽量减少建筑材料在运输、装卸、施工过程中的跑、冒、滴、漏，建筑垃圾应在指定的堆放点存放，建设单位应该及时清运处理。

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。

7.1.6 生态环境保护措施

(1) 加强生态环保宣传教育工作

施工进场前，应加强对施工人员的生态环境保护的宣传教育工作，在工地及周边地区，设立与环境保护有关的科普性宣传牌，包括生态保护的科普知识、相关法规、采用的生态保护措施及意义等。

(2) 植被保护和恢复措施

- ① 施工场地和通道多利用现有道路，既少占旱地、林地，又方便施工。
- ② 严格按照设计文件确定征占土地范围，进行地表植被的清理和移栽工作。
- ③ 项目施工期间应该严格控制施工范围，避免超挖破坏施工范围外周围植被。
- ④ 施工过程中严格控制作业带宽度，施工单位应尽量减少对周边的路段的植被的破坏。
- ⑤ 路基施工前，应将表土层剥离，并在临时用地范围内适当位置进行集中堆放，并采取临时拦挡和覆盖措施，防止雨淋造成养分流失，以便用于后期的绿化和土地复垦。
- ⑥ 本项目在开挖、清表、填土过程中会造成水土流失，因此应尽量避免在雨季施工或者尽量缩短在雨季施工的时间，合理安排作业时间，尽量减少地表裸露时间，从而减少水土流失，减少或避免工程施工对周围环境的影响。

7.2 营运期污染防治措施

7.2.1 电磁环境保护措施

(1) 项目所在地要与相邻单位（主要是天线发射角度范围区域）及当地政府规划部门沟通，确保天线发射角度范围区域规划建设建筑高度符合雷达站天线辐射范围净空区限制高度要求，保证雷达天线正常工作，以及雷达天线对发射角度范围内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) 海南海事局应加强有关电磁辐射方面的环境宣传工作，雷达厂界悬挂电磁辐射警告标识。

(6) 雷达收发机具有发射掩膜控制功能，通过集成软件设置控制其发射扇区，不向后方发射电磁波。雷达系统收发电磁波信号由电脑控制，工作时雷达操作手在主控制台可通过系统设置雷达的扫描范围，当天线发射端指向被设定的发射角度时，电脑控制系统自动启动发射系统；而当发射端转至被设定的屏蔽区域时，启动发射掩膜控制功能，发射系统自动停止。因此，在雷达天线设定好发射范围后，雷达运行时不会对雷达系统屏蔽范围发射电磁波。

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。

7.2.2 声环境保护措施

项目运行期间，主要噪声源为机房空调室外机、柴油发电机等，主要为选用低噪声柴油发电机，设备安装过程中采用基础减振和机房墙体吸声处理，加装

橡胶减震垫和组性片式消声器，机房门窗采用防火隔声门窗，柴油发电机运行期间严格控制机房大门的开启。

7.2.3 固体废物防治措施

各雷达站为无人值守雷达站，无生活垃圾产生。运行过程中产生的少量废蓄电池，根据《国家危险废物名录》，废蓄电池属于危险废物（HW31 非特定行业，代码 900-052-31），本项目使用的铅蓄电池由 UPS 电源厂商进行维护更换，产生的废铅蓄电池由其回收后统一消纳。

8 环境影响经济损益分析

8.1 目的和意义

环境影响经济损益分析是建设项目环境影响评价的一个重要组成部分，它是综合评价判断建设项目的环保投资是否能够补偿或多大程度上补偿了由此可能造成的重要损失。环境影响经济损益分析与工程经济分析不同，除了需计算用于治理控制污染所需的投资和费用外，还要同时核算可能收到的环境经济效益、社会环境效益和环境污染损失。通常环境效益和污染影响带来的损失都很难直接用货币进行定量计算。

8.2 环保投资

本项目总投资为 8908 万元，其中环保投资约为 90.1 万元，占总投资 1.00%。费用估算见下表。主要包括水环境保护、大气环境保护、噪声减免措施、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 8.2-1。

表 8.2-1 项目环保投资一览表

阶段	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		26.0	
	小计		26.0	
工程施工期	施工生产收集和处理		6.0	临时修建沉淀池收集 施工泥浆废水
	噪声影响减免措施		2.6	以管理为主
	固体废弃物处理		2.1	建筑垃圾收集装置及 清运处理费
	环境空气保护		2.8	围挡、洒水、苫布遮盖 建筑材料、宣传管理
	小计		13.5	
工程运营期	污染物处置	生活污水收集和处理	/	
		固体废物收集和处理	6.5	
	生态修复	站区绿化	10.5	
	跟踪监测	噪声、电磁环境监测	26.0	
	环境管理	工程管理费用	5.6	
		宣传技术培训费	2.0	
	小计		50.6	
合计			90.1	

8.3 经济效益

VTS 建成前，海上船舶交通管理一直采用人工瞭望和监督艇巡逻的现场监管方式，人力及物力消耗较大。监督艇一次日常巡航的直接费用约 2000 元左右，4 个海事处年均费用约 292 万元；此外，在重点节日还需在辖区重点位置安排现场执法力量维护交通秩序，每年产生的费用约为 200 万元；综合考虑船舶的日常维护保养费用，合计约 200 万元。用人工对某一水域的现场监视时间极为有限，实际上水上交通绝大部分时间基本上处于无人监管的状态，因而交通秩序得不到明显改观，违章船舶仍很多。

另外，VTS 系统可有效提升辖区船舶交通流量和港口的吞吐能力；降低相对事故率。海南海事局辖区近五年水上交通安全四项指标统计见下表，海南海事局辖区年均发生一般等级以上水上交通事故 10.8 起，年均事故死亡或失踪人数为 6.2 人，年均沉船 5 艘，年均直接经济损失 3617.7 万元。此外，根据统计，2015-2019 年海南本岛 24 海里内共 135 起事故（不含三沙水域）。小事故 103 起，一般事故 31 起、较大 1 起，无重大事故。

表 8.2-2 海南海事局辖区事故统计情况

年份	事故数量	死亡失踪人数	沉船艘数	直接经济损失
2014	11	14	7	2817
2015	15	8	6	2074
2016	14	3	3	3082
2017	7	3	4	8145.6
2018	13	4	2	1854.6
2019	18	3	2	5904

综上所述，从减少日常巡航次数，减少船舶交通事故的角度分析，VTS 系统每年可产生经济效益约 3979.53 万元。实际上，VTS 系统海事部门履行职责，作为保障辖区船舶航行安全的必要手段，从保障人命安全的角度而言，其经济效益是无法估量的。

8.4 社会效益

（1）维护水上通航秩序，改善通航环境

VTS 中心能够不间断的对辖区内的通航水域进行通航监控和组织交通，打击各种船舶的水上交通违法行为，维护良好的水上通航秩序，有效的改善了通航环

境。一些地方小船不遵守主航道的通道分航规定，随意横穿航道，还有众多的渔船在主航道上从事捕鱼作业，严重威胁船舶进出港口的安全，他们长期与海事执法巡逻艇玩“捉迷藏”，发现巡逻艇就离开，等巡逻艇走后，又占用主航道，整治效果不佳。VTS 系统可及时发现有船舶违法行为，立即通知就近的巡逻艇前去处理，并及时提供相应的证据。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。当在港区和航道内船舶通航密度增大时，可组织船舶编队，按序通过。对于一些较窄水域，大型船舶不允许会遇，VTS 值班员通过重点掌握大型船舶的进出港计划，协调他们的通过时间，保证大型船舶单向通航，从而保证了航道安全和通航安全。另一种情况是在大风、大雾等恶劣天气过后，有大批船舶等待出港和进港，如果不进行交通管理和交通组织，势必会造成航道拥挤、航道利用率差等情况。在这种情况下，有了 VTS 的交通管理和交通组织，顺畅了航道的交通流，提高了航道的利用率，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

由于水上交通管理的特殊性，有些船员存在侥幸心理，在船舶发生交通事故后没有按照海事管理的要求接受海事调查，而是选择逃逸，特别在晚上尤为严重。但是在有了 VTS 这一电子眼之后，通过查看监控记录，利用航迹推算法，能很快的锁定肇事船舶，从而从根本上遏制了船舶肇事逃逸。由于 VTS 有雷达、AIS、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。VTS 对水运市场和当地运输生产具有促进作用。为航运单位和货主的正常生产和货物的及时运输作了贡献。我国外贸物资主要是通过水上运输完成的。VTS 对于保障水上运输安全起到了重要作用。

8.5 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和预测的结论，本项目新建雷达天线对雷达站厂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》（GB 8702-2014）公众曝露控制限值，以及本项目环境管理目标限值的要求，本项目不加重周边环境电磁辐射影响。此外，本项目环保投资为 90.1 万元，约占总投资额的 1.00%，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。

9 环境管理与监测计划

根据建设项目的环境现状、建设项目的生产及排污状况等情况，确定建设项目所属的各功能区域，对该项目合理的内部布局、环境管理体系的建立以及环境监测计划等方面提出建议，以减轻该项目的建设带来的负面环境影响。

9.1 环境管理机构与职责

（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，明确相应的责任与义务。

9.2 环境保护管理

海南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。

9.3 环境监测计划

项目投入使用后, 需对周围环境的电磁水平进行监测, 并将监测结果有关环保部门报告。其监测计划如下:

(1) 监测点位: 包括但不限于现状监测点。

(2) 监测项目: 功率密度 (W/m^2)。

(3) 监测方法: 《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)。

(4) 监测频次: 验收时监测 1 次; 验收投运后每年至少开展 1 次监测。

9.4 竣工环境保护验收

(1) 竣工验收管理及要求

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。

建设单位开展竣工环境保护验收条件为:

①建设项目建设前期环境保护审查、审批手续完备, 技术资料与环境保护档案齐全;

②环境保护设施按批准的环境影响报告书和设计要求建成, 环境保护设施经负荷试车检测合格, 其污染防治能力适应主体工程的需要;

③具备环境保护设施运转的条件, 包括经培训的环境保护设施岗位操作人员的到位、管理制度的建设等, 且符合交付使用的其他条件;

④环境监测项目、点位、机构设置及人员配备符合环境影响报告书和有关规定的要求。

本项目环境保护措施竣工验收内容及要求, 见表 10.3-1。

表 10.3-1 竣工环境保护验收一览表

阶段	分项	主要防治措施	预期效果	验收主要内容及标准
施工期	固体废物	建筑垃圾及时收集处置	减少固体废物对周边环境的影响	固体废物防治措施落实情况及其效果
	生态影响	雷达站站址周边的植被及时恢复，按照原有土地利用类型进行植被恢复、绿化。	降低项目对周边生态环境的影响	生态保护措施是否落实到位，是否引起水土流失。
营运期	电磁环境	①加强雷达站的运行管理，制定完善的运行管理制度并组织实施，提高相关人员的电磁辐射知识； ②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。 ③定期对雷达站设备维护检修保养，保证其处于正常的良好工作状态。	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》(GB8702-2014)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/T10.3-1996)要求，即雷达站峰值功率密度 $<600\text{W}/\text{m}^2$ ，平均功率密度 $<0.600\text{W}/\text{m}^2$ 。
	噪声	采用低噪声设备	降低运行噪声对周边环境的影响	执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 1 类、2 类或 4 类标准
	废铅蓄电池	铅蓄电池由 UPS 电源厂商进行维护更换，产生的废铅蓄电池由其回收后统一消纳。	核实废铅蓄电池最终去向。	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)

10 环境影响评价结论

10.1 结论

10.1.1 项目由来

海南海事局承担着维护海南辖区水上交通安全稳定、海上监管、防止污染、保护海洋环境、服务海南经济社会发展等重要职责，致力于促进海南水上旅游业、游艇邮轮经济及海上运输等相关行业的发展，尤其是随着国家海洋强国和“一带一路”战略的实施，南海的安全监管、服务保障、防止海洋污染及搜寻救助更是对海事部门提出了迫切要求。目前，海南省辖区内船舶交通管理主要依靠 AIS 和少量视频监控系统，以现场巡查为辅，监控手段较为单一，监管范围十分有限，更无法对非 AIS 船舶和覆盖盲区的目标实施有效监管。随着海南辖区内海事监管业务量和工作量的迅猛增加，监管手段的限制给监管工作带来诸多不便，严重制约了海事业务的正常开展。

为实现对海南海事局辖区重点水域的安全监管，提升水上交通安全监管和应急搜救指挥能力，有效应对当前和未来一定时期的状况，为此，海南海事局船舶交通管理系统改扩建项目建设是十分必要的。

10.1.2 项目概况

本工程主要建设内容包括：新建临高、昌化江、鱼鳞洲、感恩角、莺歌海、蜈支洲、陵水、东澳、山根、潭门、龙楼、东郊、抱虎等共 13 个雷达站及其配套设施，雷达天线架设高度为 12~62m。

建设项目总投资为 8908 万元，环保投资为 90.1 万元，工程建设周期为 18 个月。

10.1.3 环境质量现状评价

（1）空气质量现状

为了了解项目所在区域环境空气质量现状，本次环境空气质量现状评价引用了海南省生态环境厅公布的《2022年海南省生态环境状况公报》中PM_{2.5}、SO₂、NO₂、PM₁₀、O₃和CO监测数据，项目所在区域为达标区，PM_{2.5}、SO₂、NO₂、PM₁₀、O₃、CO均可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，区域环境质量较好。

（2）水环境质量现状

根据海南省生态环境厅于2023年7月3日发布的海南省近岸海域环境质量状况（2023年春季），万宁、三亚、乐东、东方、临高、昌江、琼海、陵水近岸海域水质均为一类水质；文昌清澜湾近岸海域出现了四类、劣四类水质，污染指标为活性磷酸盐，主要原因为文昌河、文教河的输入及清澜湾周边农业面源污染输入。总体而言，本项目各雷达站所属地的近岸海域水质情况良好。

（3）声环境质量现状

本次环评对建设区域声环境进行了监测，监测结果表明，建设区域目前声环境质量较好，各监测点均达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的1类、2类或4a类标准要求。

（4）电磁环境

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，电磁辐射监测值均低于《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。

10.1.4 产业政策及规划的符合性

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，拟建项目属于“鼓励类二十五、水运”中的第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”，符合国家产业政策要求。项目的建设符合文昌市、万宁市、三亚市、乐东县、东方市、临高县、昌江县、陵水县、琼海市土地利用总体规划及环境保护规划。

10.1.5 环境影响评价主要结论

（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映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

守起见，增益采用远场区增益值，经预测，本次项目新建临高、昌化江、鱼鳞洲、感恩角、莺歌海、蜈支洲、陵水、东澳、山根、潭门、龙楼、东郊、抱虎等 13 个雷达站运行期评价范围内对周边公众可达区域的电磁环境影响较小。

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，其周边环境峰值功率密度及平均功率密度均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。

本项目使用的铅蓄电池由 UPS 电源厂商进行维护更换，产生的废铅蓄电池由其回收后统一消纳；柴油发电机选购自带有发电机尾气处理设施的发电机，在采取相应措施后，对环境影响较小。

10.1.6 环境保护措施

1、电磁环境保护措施

(1) 项目所在地要与相邻单位（主要是天线发射角度范围区域）及当地政府规划部门沟通，确保天线发射角度范围区域规划建设建筑高度符合雷达站天线辐射范围净空区限制高度要求，保证雷达天线正常工作，以及雷达天线对发射角度范围内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) 海南海事局应加强有关电磁辐射方面的环境宣传工作，雷达厂界悬挂电磁辐射警告标识。

(6) 雷达收发机具有发射掩膜控制功能，通过集成软件设置控制其发射扇区，不向后方发射电磁波。雷达系统收发电磁波信号由电脑控制，工作时雷达操作手

在主控制台可通过系统设置雷达的扫描范围，当天线发射端指向被设定的发射角度时，电脑控制系统自动启动发射系统；而当发射端转至被设定的屏蔽区域时，启动发射掩膜控制功能，发射系统自动停止。因此，在雷达天线设定好发射范围后，雷达运行时不会对雷达系统屏蔽范围发射电磁波。

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。

2、声环境保护措施

项目运行期间，主要噪声源为机房空调室外机、柴油发电机等，主要为选用低噪声柴油发电机，设备安装过程中采用基础减振和机房墙体吸声处理，加装橡胶减震垫和组性片式消声器，机房门窗采用防火隔声门窗，柴油发电机运行期间严格控制机房大门的开启。

3、固体废物防治措施

运行过程中产生的少量废蓄电池，根据《国家危险废物名录》，废蓄电池属于危险废物（HW31 非特定行业，代码 900-052-31），本项目使用的铅蓄电池由 UPS 电源厂商进行维护更换，产生的废铅蓄电池由其回收后统一消纳。

10.1.7 公众参与调查结论

根据《环境影响评价公众参与办法》及配套文件，中华人民共和国海南海事局在本项目环境影响报告书编制过程中开展了公众参与工作。

公示期间未收到公众及社会团体反馈的公众意见表。

公众参与调查情况详见公众参与说明（单行本）。

10.1.8 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的电磁辐射，根据环境影响预测及类比监测的结论，本工程各雷达站建成后电磁辐射对周边环境的影响很小，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）公众曝露控制限值以及本项目环境管理目标限值的要求。通过认真落实本报告和项目中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，本项目建设是可行的。

10.2 要求及建议

（1）加强对项目附近的公众等进行有关雷达塔知识、环境保护知识、电磁辐射的宣传教育工作，让公众对雷达电磁辐射有正确的认识。

（2）设立环保人员（可巡检，不值守），全面负责雷达站的环保管理。

（3）本项目雷达站设备投入运行后，应将电磁环境保护工作纳入 VTS 中心全面工作之中，统一安排、合理部署，贯彻以防为主，防治结合的方针，重视电磁辐射管理，强化电磁环境意识，使电磁辐射污染防患于未然；严格落实本报告提出的各项保护措施。

（4）工程建成后建设单位要及时组织竣工验收，尤其对周边敏感目标进行电磁辐射监测，对竣工验收中发现的环保问题及时提出处置措施及处置时间安排。

附件 1 环评委托书

环评委托书

核工业二三〇研究所：

依据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的规定，现委托贵所承担“海南海事局船舶交通管理系统改扩建项目”环境影响评价工作，请贵所按照国家有关法律法规和技术规范的要求抓紧编制。

中华人民共和国海南海事局

2022年6月10日



填表人(签字):

项目经办人(签字)

180

