

建设项目环境影响报告表

项目名称：浙江省气象高质量发展“补短板”工程（一期）三门X
波段相控阵天气雷达项目

建设单位：三门县气象局



编制单位：卫康环保科技有限公司

编制日期：2025年08月



目 录

一、 建设项目基本情况.....	1
二、 建设内容.....	9
三、 区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准.....	19
四、 主要环境影响和保护措施.....	29
五、 环境保护措施监督检查清单.....	43
六、 结论.....	44
电磁环境影响专题评价.....	45

附件：

附件 1 环评委托书与环评机构承诺书

附件 2 浙江省气象高质量发展补短板工程（一期）可行性研究报告批复

附件 3 浙气函〔2024〕63 号

附件 4 雷达站选址报告批复

附件 5 选址意见

附件 6 事业单位法人证书

附件 7 土地租赁协议

附件 8 环境现状监测报告

附件 9 台州雷达现状监测报告

一、建设项目基本情况

建设项目名称	浙江省气象高质量发展“补短板”工程（一期）三门 X 波段相控阵天气雷达项目		
项目代码	/		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	三门县浦坝港镇四顾基山顶		
地理坐标	中心坐标：东经 121° 38′ 20″ 、北纬 29° 00′ 52″		
行业类别及代码	五十五、核与辐射 165 、雷达	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	约 600m ²
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目 申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	\	项目审批（核准/备案）文号（选填）	\
总投资（万元）	951.9	环保投资（万元）	30
环保投资占比（%）	3.15	施工工期	1 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，本项目专项评价情况见表 1-1。		
	表 1-1 本项目专项评价情况		
	专项评价的类别	设置原则	本项目专项评价设置情况
	大气	排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标的建设项目	本项目不涉及相关污染物排放，不设置
	地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）； 新增废水直排的污水集中处理厂	本项目不新增工业废水直排，不设置
	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目	本项目有毒有害和易燃易爆危险物质存储量未超过临界量，不设置

	生态	取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和 洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目	本项目不涉及河道取水，不设置								
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	本项目为雷达建设项目，不是海洋工程建设项目，不设置								
	电磁	/	考虑到项目敏感性，参考 HJ1112-2020，本项目设置电磁专题评价								
规划情况	规划名称 1：浙江省气象发展“十四五”规划（中期调整） 规划发布部门：浙江省气象局 规划发布时间：2024 年 1 月 6 日 规划名称 2：台州市气象发展十四五规划（2021-2025） 规划发布部门：台州市气象局 规划发布时间：2021 年 11 月 29 日 规划名称 3：三门县气象发展“十四五”规划 规划发布部门：三门县气象局 规划发布时间：2021 年 12 月 17 日										
规划环境 影响评价情况	无										
规划及规划环境 影响评价符合性 分析	1.1 与《浙江省气象发展“十四五”规划》（中期调整）符合性分析 浙江省气象局于 2024 年 1 月 6 日发布了《浙江省气象发展“十四五”规划》（中期调整），项目与《浙江省气象发展“十四五”规划》（中期调整）的相符性分析见表 1-2。 表 1-2 与《浙江省气象发展“十四五”规划》（中期调整）相符性分析 <table><tr><th>序号</th><th>规划要求</th><th>本项目情况</th><th>是否符合</th></tr><tr><td>1</td><td>“气象监测预报能力提升工程建设任务”提出：完善新一代天气雷达网。推进在建绍兴、龙泉、文成 S 波段新一代天气雷达建设，加快台州、湖州、丽水等 S 波段新一代天气雷达技术升级和双偏振改造，在苍南东南沿海增建 1 部 S 波段双偏振天气雷达，升级更新杭州大明山新一代天气雷达，实现全省新一代天气雷达布</td><td>本项目为 X 波段双偏振相控阵天气雷达建设项目，建设地点位于台州市三门县。本项目建成后可以进一步提高对气象灾害的监测预警能力和公共气象服务能力。X 波段双偏振相控阵天气雷达不仅能弥补现有雷达的探测盲区，使得其缺失区域的观测数据得到弥补，还能更加密集，为精细化预报奠定了观测数据基础。待项目建成后除了能为三门县提供更加精细、智慧化的气象服</td><td>符合</td></tr></table>			序号	规划要求	本项目情况	是否符合	1	“气象监测预报能力提升工程建设任务”提出：完善新一代天气雷达网。推进在建绍兴、龙泉、文成 S 波段新一代天气雷达建设，加快台州、湖州、丽水等 S 波段新一代天气雷达技术升级和双偏振改造，在苍南东南沿海增建 1 部 S 波段双偏振天气雷达，升级更新杭州大明山新一代天气雷达，实现全省新一代天气雷达布	本项目为 X 波段双偏振相控阵天气雷达建设项目，建设地点位于台州市三门县。本项目建成后可以进一步提高对气象灾害的监测预警能力和公共气象服务能力。X 波段双偏振相控阵天气雷达不仅能弥补现有雷达的探测盲区，使得其缺失区域的观测数据得到弥补，还能更加密集，为精细化预报奠定了观测数据基础。待项目建成后除了能为三门县提供更加精细、智慧化的气象服	符合
序号	规划要求	本项目情况	是否符合								
1	“气象监测预报能力提升工程建设任务”提出：完善新一代天气雷达网。推进在建绍兴、龙泉、文成 S 波段新一代天气雷达建设，加快台州、湖州、丽水等 S 波段新一代天气雷达技术升级和双偏振改造，在苍南东南沿海增建 1 部 S 波段双偏振天气雷达，升级更新杭州大明山新一代天气雷达，实现全省新一代天气雷达布	本项目为 X 波段双偏振相控阵天气雷达建设项目，建设地点位于台州市三门县。本项目建成后可以进一步提高对气象灾害的监测预警能力和公共气象服务能力。X 波段双偏振相控阵天气雷达不仅能弥补现有雷达的探测盲区，使得其缺失区域的观测数据得到弥补，还能更加密集，为精细化预报奠定了观测数据基础。待项目建成后除了能为三门县提供更加精细、智慧化的气象服	符合								

	局从平均 100km 间距提升至 80km，基本实现北部平原和东部沿海地区低空探测无盲区。	务保障外，该雷达项目可与全国气象防灾减灾示范区中其他相控阵雷达进行组网，形成全市更加立体、空域更加精密的气象灾害监测网络，有效提升台州全域气象监测水平，对地形引起的台风降水以及短历时强降雨、冰雹等强对流天气的监测预报预警能力有显著的提升效果。	
--	---	---	--

1.2 与《台州市气象发展十四五规划（2021-2025）》符合性分析

台州市气象局于 2021 年 11 月 29 日发布了《台州市气象发展十四五规划（2021-2025）》（台气发[2021]35 号），项目与《台州市气象发展十四五规划（2021-2025）》的相符性分析见表 1-3。

表 1-3 项目与《台州市气象发展十四五规划（2021-2025）》的相符性分析

序号	规划要求	本项目情况	是否符合
1	细化立体广覆盖精密气象观测网格中提出：推进立体化气象雷达协调监测网建设，新建 X 波段相控阵天气雷达 5 部，在台州湾新建地波雷达监测网，新建微波辐射计、风廓线雷达、测风雷达等高了垂直廓线监测站网，建设天空状况智能识别观测网，构建全天候、高时空分辨率、高精度的精细化三位立体协调观测网络，实现全时、全域、多要素的气象综合观测。	本项目为 X 波段双偏振相控阵天气雷达建设项目，建设地点位于台州市三门县，属于新建 X 波段相控阵天气雷达 5 部中的一部。	符合

1.3 与《三门县气象发展“十四五”规划》符合性分析

三门县气象局于 2021 年 12 月 17 日发布了《三门县气象发展“十四五”规划》（台气发[2021]35 号），项目与《台州市气象发展十四五规划（2021-2025）》的相符性分析见表 1-3。

表 1-3 项目与《三门县气象发展“十四五”规划》的相符性分析

序号	规划要求	本项目情况	是否符合
1	规划在健全立体化气象观测站网中提出：加密气象灾害高风险区域地面自动气象站网，4 要素及以上站点的平均站间距达到 5 公里以内，灾害高发易发区行政村温雨站全覆盖，2 要素及以上站点的平均站间距达到 4.5 公里以内。区域自动站网升级改造，优化观测要素，改良地面观测设备布局。新建微波辐射计、风廓线雷达等高空垂直廓线监测站，建设天空状况智能识别观测网，推动 X 波段	本项目为 X 波段双偏振相控阵天气雷达建设项目，建设地点位于台州市三门县，符合规划中健全立体化气象观测站网的要求。	符合

		雷达建设前期工作，构建全天候、高时空分辨率、高精度的精细化三维立体协同观测网络，实现全时、全域、多要素的气象综合观测。		
其他符合性分析	1.4 产业政策符合性分析 根据中华人民共和国国家发展和改革委员会第7号令《产业结构调整指导目录（2024年本）》相关规定，本项目属于“第一类鼓励类”中“四十三、公共安全与应急产品”中的第一项“气象、地震、地质、海洋、水旱灾害、城市及森林火灾灾害监测预警技术及装备开发与应用”，因此，本项目符合国家相关产业政策要求。 1.3 《三门县国土空间总体规划（2021-2035）年》符合性分析 根据《三门县国土空间总体规划（2021-2035）》，三门县构建“一核、一带、一屏、一湾”总体格局。一核即县域主中心，强化中心集聚，提升中心辐射带动和公共服务能力。一带即城乡田园融合带，集聚县域重点城镇产业空间，统筹沿线城乡田园布局。一屏即山区绿色屏障，以陆域山林为主体，涵盖陆域重点生态保护红线、自然保护地，构建陆域生态屏障。一湾即三门湾区，加强沿海沿湾陆海统筹，合理布局湾区发展平台，保护近海生态屏障。 三门 X 波段相控阵天气雷达位于三门县浦坝港镇前山村四顾基山顶，与三门县浦坝港镇前山村股份经济合作社签订了土地租赁协议，用地性质为林业用地：根据浙江省气象局统一规划部署，初步同意三门县X波段相控阵雷达选址在浦坝港镇四顾基山顶建设，铁塔高约 15 米。该地址不涉及生态保护红线、永久基本农田、无人岛。项目用地符合要求。项目建设可以提供时空分辨率更高、覆盖率更高的天气雷达观测，减少天气灾害对城镇经济的影响，符合三门县国土空间总体规划。 1.4 与三门县三区三线符合性分析 根据《中华人民共和国土地管理法》及《自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》(自然资规[2018]3 号)、《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》(自然资规[2019]1 号)等规定永久基本农田经依法划定后,任何单位和个人不得擅自占用或改变用途,军事设施交通基础设施、能源、水利等省以上重大建设项目,及深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县、省级以下基础设施、易地扶贫			

搬迁、民生发展等建设项目，在确实难以避让的情况下，可以占用永久基本农田，但需按照“数量不减质量不降、布局稳定”的原则进行补划”。

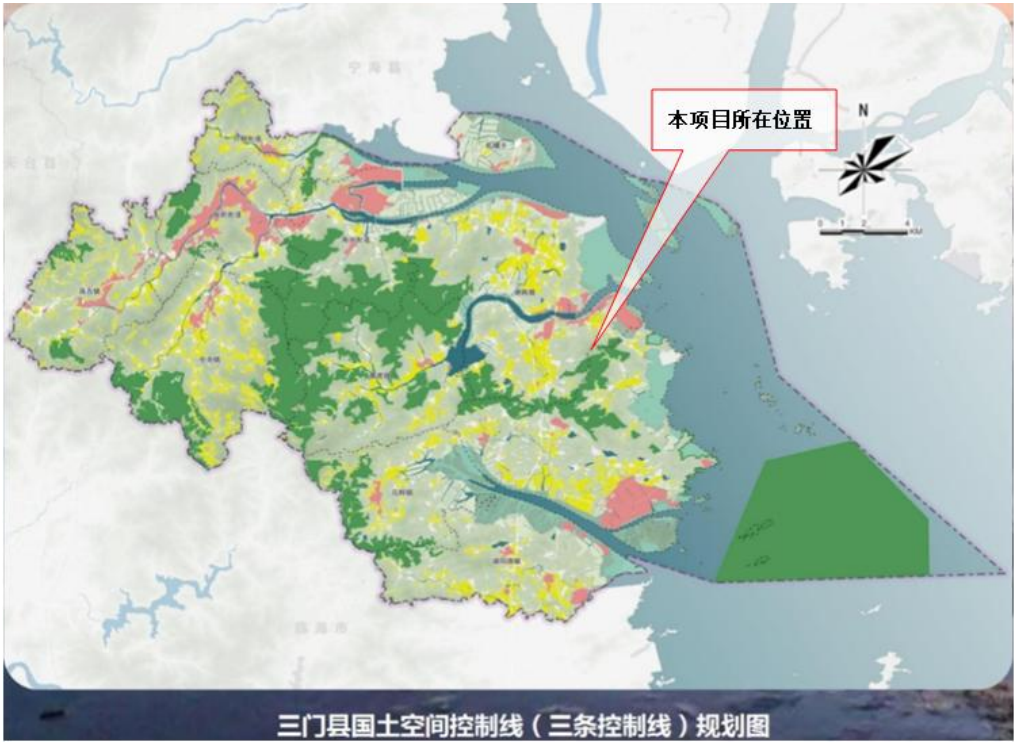


图 1-1 三门县国土空间控制线规划图

对照《三门县国土空间控制线（三条控制线）规划图》，本项目不占用永久基本农田与生态保护红线，也不在城镇开发边界内。对照《浙江省自然资源厅关于进一步做好城镇开发边界管理的通知（试行）》（浙自然资规〔2023〕19号），本项目为X波段双偏振相控阵天气雷达建设项目，属于其他公共设施用地建设项目，允许在城镇开发边界外布局。因此，本项目符合三门县三区三线控制要求。

1.5 与三门县生态环境管控动态更新方案符合性

（1）生态保护红线

本项目位于三门县浦坝港镇四顾基山顶，对照《三门县国土空间控制线（三条控制线）规划图》可知，本项目不占用生态保护红线，满足生态保护红线的管控要求。

（2）环境质量底线

①大气环境质量底线目标

本项目施工期对大气的主要影响因素为施工扬尘，在采取定期对施工场地

	进行洒水增湿、施工车辆进出场地减速慢行等措施后，本工程对周围大气环境基本无影响。营运期无废气产生，不会改变环境质量现状，符合大气环境质量底线目标要求。 ②水环境质量底线目标 本项目施工期施工人员生活污水依托碧云禅寺已有污水处理设施处理，施工废水经收集、沉砂、澄清处理后回用于车辆冲洗及施工场地洒水抑尘；营运期巡检人员产生的少量生活污水依托碧云禅寺已有污水处理设施处理，不会对周边水环境产生影响，符合水环境质量底线目标要求。 ③土壤环境风险防控底线目标 本项目不会外排污染物到土壤中，不会突破土壤环境质量底线。 ④电磁环境质量底线目标 三门县X波段双偏振相控阵阵列天气雷达拟建址场界四周及其周边电磁环境保护目标处各电磁环境监测点的电场强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中对应的公众曝露控制限值要求。 因此，本项目建设符合环境质量底线要求。 （3）资源利用上线 本项目建设期与营运期水、电资源等用量较少，占用的土地资源也较少，所在地资源丰富，本项目符合资源利用上线的要求。 （4）生态环境准入清单 根据《三门县生态环境分区管控动态更新方案》，本项目位于“三门县东南部水土保持优先保护单元（管控单元编码：ZH33102210004）”，具体符合性分析见表 1-1。
--	--

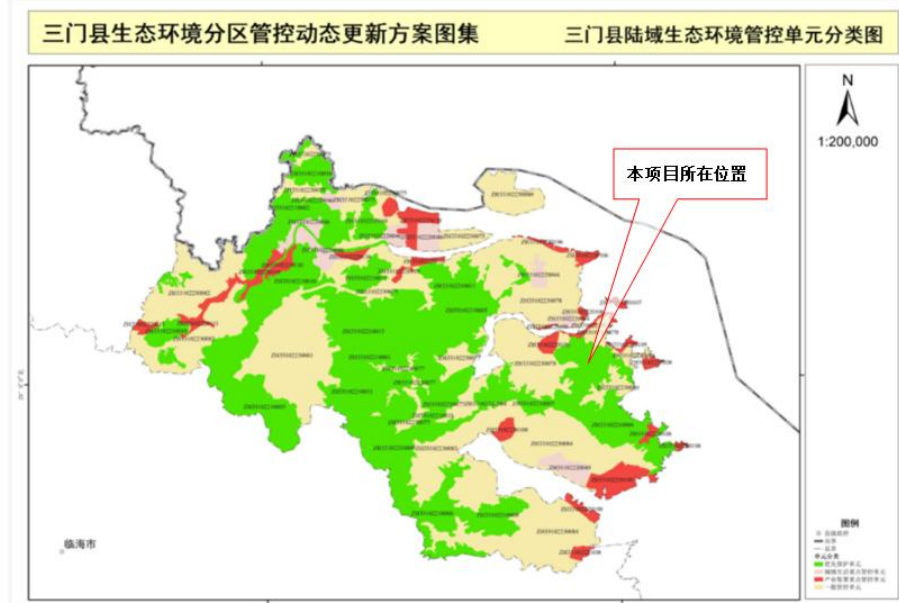


图 1-2 三门县陆域生态环境管控单元分类图

综上所述，本项目的建设符合《三门县生态环境分区管控动态更新方案》的管控要求。

表 1-1 本工程环境管控单元分类准入清单符合性分析

项目	环境管控单元名称	管控单元分类	管控内容	管控要求	本工程情况	是否符合
雷达项目	三门县东南部水土保持优先保护单元（ZH33102230078）	优先保护单元	空间布局约束	涉及生态保护红线范围的，严格按照国家和省生态保护红线管理相关规定进行管控，确保生态保护红线内“生态功能不降低，面积不减少，性质不改变”。禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建要削减污染物排放总量，涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的现有三类工业项目原则上结合地方政府整治要求搬迁关闭，鼓励其他现有三类工业项目搬迁关闭。禁止新建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目；禁止在工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外新建其他二类工业项目；二类工业项目的新建、扩建、改建不得增加控制单元污染物排放总量。有各种对生态环境有较大负面影响的生产、开发建设活动应逐步退出。禁止未经法定许可在河流两岸、干线公路两侧规划控制范围内进行采石、取土、采砂等活动。严格限制矿产资源开发项目，确需开采的矿产资源及必须就地开展矿产加工的新改扩建项目，严格控制区域开发规模。严格限制水利水电开发项目，禁止新建除以防洪蓄水为主要功能的水库、生态型水电站外的小水电。严格执行畜禽养殖禁养区规定，控制湖库型饮用水源集雨区规模化畜禽养殖项目规模。	本项目为 X 波段双偏振相控阵天气雷达建设项目，不涉及生态保护红线，不属于工业项目；不属于矿产资源开发项目、水利水电开发项目与畜禽养殖项目	符合管控要求
			污染物排放管控	严禁水功能在Ⅱ类及以上河流设置排污口，管控单元内工业污染物排放总量不得增加。	本项目不涉及排污口。	符合管控要求
			环境风险防控	加强区域内环境风险防控，不得损害生物多样性维持与生境保护、水源涵养与饮用水源保护、营养物质保持等生态服务功能。在进行各类建设开发活动前，应加强对生物多样性的评估，任何开发建设活动不得破坏野生动物的重要栖息地，不得阻隔野生动物的迁徙通道。开展农林业有害生物防控，强化生物多样性保护优先区域和重点生态功能区等重点区域外来物种入侵管控。	本项目无破坏野生动物生境、通道及其他生态风险。	符合管控要求
			资源开发效率要求	/	/	/

二、建设内容

地理 位置	本项目拟于三门县浦坝港镇四顾基山顶（中心坐标：东经 121° 38′ 20″、北纬 29° 00′ 52″，海拔 422.2 米），建设一套 X 波段天气雷达系统，区站号 ZK806，建成后纳入省级天气雷达站网管理。本项目具体地理位置示意图见附图 1。
建设 内容	2.1 项目概况 项目名称：浙江省气象高质量发展“补短板”工程（一期）三门X波段相控阵天气雷达项目； 项目性质：新建 建设单位：三门县气象局； 建设内容：本项目建设内容包括1套X波段相控阵天气雷达系统，精细化短时强天气监测预警系统，雷达配套基础建设（含铁塔、方舱、供电、通讯、防雷、机房消防、环境综合监控等基础建设，站址基础环境整治，UPS等配套系统和安装）等配套基础工程建设。本项目沿用原有道路，不涉及新建或扩建道路。 建设地点：浙江省三门县浦坝港镇四顾基山顶（中心坐标：东经121° 38′ 20″、北纬29° 00′ 52″，海拔422.2米） 图2-1 项目地理位置图

项目总投资：951.9万元，其中环保投资30万元；

劳动定员：雷达站正式运行后，无值守人员。

工作制度：年工作365天；

环评管理类别判定：根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》可知，其属于名录表中的“五十五、核与辐射165 雷达”项中“其他的”，应编制建设项目环境影响报告表。

排污许可管理类别判定：项目不属于《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》中第1至108类行业的排污单位，且不涉及锅炉、工业炉窑、表面处理和水处理等通用工序，因此，不需要申请排污许可证。

2.2 建设内容

本项目建设内容为新建1套X波段双偏振相控阵阵列天气雷达及配套基础设施；本项目工程组成及建设内容如下：

表2-1 三门X波段双偏振相控阵阵列天气雷达站工程组成及建设内容一览表

工程类别	工程名称	工程内容及规模	备注
主体工程	雷达系统	建设1套X波段双偏振相控阵阵列天气雷达系统，系统组成包括天线、天线罩、伺服系统、发射机、接收机、信号处理器、雷达监控单元和附属设备等。雷达工作频率为9300~9500MHz，脉冲峰值功率320W，平均功率约32W。	新建
	铁塔	建设1座15m四角雷达塔及基础，塔体为钢结构，塔顶设置直径5m圆形平台。	
	方舱	建设1间设备机房，建筑面积约32m ² 。	
	其他	网络通讯、供电、防雷、消费、环境综合监控等配套基础工程建设。	
公用工程	排水系统	采用雨污分流制，雨水经排水系统收集后排至站外；运营期无生产废水产生，巡检人员产生的少量生活污水依托碧云禅寺已有的污水处理设施处理。	/
	供电系统	由当地供电管网供电，雷达站设置配电箱；对于工艺设备设置1套并联冗余的不间断电源UPS，UPS电池的后备保障时间为6小时。	新建
环保工程	电磁辐射	雷达由室内设备和室外天线两部分组成。室内设备在设计、制造时已采取屏蔽措施，并且设备放置在雷达铁塔设备机房内，经过机房墙体和机房门的屏蔽，对周围电磁环境影响较小。室外天线设置安全防护距离和建筑限高等措施。	/

依托工程	废水	运营期无生产废水产生，巡检人员产生的少量生活污水依托碧云禅寺已有的污水处理设施处理。	/
	噪声	减振、隔离等措施。	新建
	固废	巡检人员产生的少量生活垃圾由当地环卫部门统一清运；废润滑油及废旧蓄电池委托有资质单位处置。	新建
	废水处理设施	巡检人员产生的少量生活污水依托碧云禅寺已有的污水处理设施处理。	/
	生活垃圾处理	巡检人员产生的少量生活垃圾依托当地环卫部门统一清运。	/
	道路	本项目不新建或扩建道路，依托现有的道路。	/

2.3 雷达系统技术指标

本项目X波段双偏振相控阵阵列天气雷达系统为全相参脉冲多普勒、双线偏振和有源数字相控阵体制，采用俯仰电扫，方位机扫的方式，两个极化方向的扫描。主要用于对作用距离范围内天气目标的发生、发展和演变，及时获取探测范围内云、雨等天气目标的距离、方位、反射率、径向速度和信息及反演产品，实现对天气目标的自动识别、跟踪、分析，有效监测预警危险性天气。

雷达系统包含雷达主机（由天线、发射机、接收机、伺服系统、信号处理器和雷达监控单元等组成）、雷达专用配套设备（天线罩、罩内配套设备、系统配套服务器）、产品分析软件等。

表2-2 雷达总体技术指标参数表

指标项	技术指标要求
经纬度	东经 121° 38' 20"、北纬 29° 00' 52"
雷达塔塔底海拔高度	422.2 米
雷达塔高度	15m
天线距地面高度	16.2m（15m+天线支架 1.2m）
天线形式	双线偏振相控阵阵列天线
工作频率	9.3~9.5GHz
极化方式	线性水平、垂直极化
天线尺寸	1.2m*1.2m
探测距离	警戒≥120km；定量≥60km
整机脉冲峰值功率/平均功率	320W/32W
波束水平宽度（水平偏振和垂直偏振）（法向）	≤1.8°（3dB）
波束垂直宽度（水平偏振和垂直偏振）（法向）	≤1.8°（3dB）
增益（法向）	≥38dBi
第一副瓣电平	≤-25dB
交叉极化隔离度	≥30dB

天线阵面扫描方式		混合扫描
天线阵面扫描范围	方位角扫描范围	0~ 360°连续扫描
	仰角扫描范围	0.5~70°（检修时才会出现仰角为-2°）
天线阵面扫描速度		6 %s
发射脉冲宽度	宽脉冲	40μs
	窄脉冲	8μs
脉冲重复频率	宽脉冲	2857Hz
	窄脉冲	12500 Hz
发射支路馈线损耗		约 1dB
天线罩传输损耗		0.25dB(单程)
最大脉冲压缩比		≥100

2.4 项目设备组成

项目工程设备清单详见表2-3。

表2-3 工程设备组成一览表

序号	设备名称	简要规格	数量	单位
一	雷达主机及天线罩			
1	X 波段双偏振相控阵天气雷达	全固态、全相参多普勒、方位机扫、俯仰相扫、双线偏振、数字波束形成、数字多波束	1	台
2	天线罩	天线罩直径大于 3.00 米，小于 3.5 米；②玻璃钢材质；③天线罩工作频段及损耗：X 频段：9.3GHz~ 9.5GHz≤0.5dB。④天线罩抗风等	1	个
二	雷达机房设备			
1	雷达站专用存储 NAS	存储服务器，配备 8 个 NAS 硬盘 12TB	1	台
2	雷达站专用服务器	13900,32GB 双通道内存，512 固态，8T 机械，集显，SFP 千兆光网卡（单模 2 路），含光纤、网线、电源线	1	台
3	雷达专用显示终端	海光 C863250/16G/512G 固态+2T 机械/RTX 4060 8G/600W +24 寸显示器(2K)、含正版银河麒麟操作系统	2	台
4	机房路由器	包转发率≥9Mpps 配置双电源,4 个千兆 Combo 口，2 个千兆光口，配置 2 个千兆单模光模块	1	台
三	中心机房设备			
1	云计算平台	存算一体	1~3	台
四	其他配套设备			
1	3 匹挂式空调	壁挂式机	1	台
2	除湿设备	除湿量：20L/天	1	台

3	UPS 不间断电源	保证 10KW 续航 6 小时不间断续航，C16 电池柜尺寸：≤宽 470MM*长 780MM*高 1210MM。UPS 主机尺寸：≤宽 190MM*长 442MM*高 318MM；具备断电自动切换和远程监控等功能	1	套
4	自动灭火装置	自动灭火装置购置和安装	1	套

2.4 总平面布局

本项目拟于三门县浦坝港镇四顾基山顶(中心坐标:东经121° 38′ 20″、北纬29° 00′ 52″，海拔422.2米)，建设一套X波段天气雷达系统，占地面积约600m²。

根据施工方案，项目拟新建1座约32m²的机房和1座15m高雷达塔，机房位于站址北侧，雷达塔位于站址东侧。雷达塔附近新建挡土墙，雷达站址四周新建围墙，雷达站入口位于站址西侧，四周设置监控，站址西侧拟建变压器。

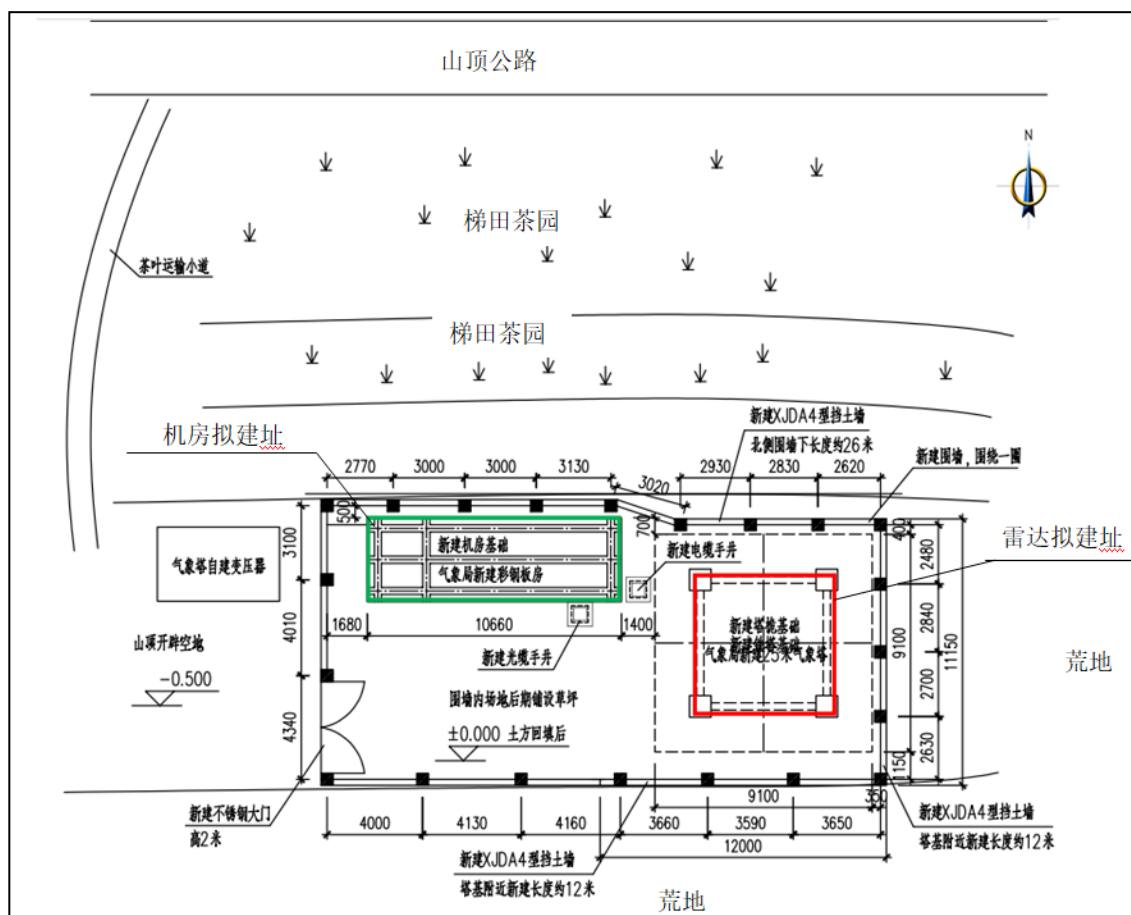


图 2-2 雷达站址总平面布置

本项目雷达站址平面布局整齐紧凑，功能分区明显，满足工艺流程要求。项目雷达天线布置于塔顶，相对较高，有利于站内职工与站外流动公众的电磁环境保护。从环保角度分析，该平面布局合理。

	2.5 劳动定员及工作制度 因该雷达设备均为自动化操作，且远程可操作。项目雷达站年运行 365 天，项目区不设置值班人员，由三门县气象局每月安排 2 人巡检一次，每次巡检约 1 小时。
工艺流程和产排污环节	2.6 施工期工艺流程及产污节点 (1) 施工组织 本项目预计建设工期为 1 个月，2025 年 11 月开工建设，2025 年 12 月全部建设完成。高峰期施工人员 10 人，施工人员为周边居民，不在现场食宿。项目临时道路主要依托已有现状道路。项目所需砂石料、混凝土均外购；项目产生的土石方量不大，临时堆存后用于场地平整。 (2) 施工工艺流程及产排污环节 本项目施工期工艺流程主要包括场地平整、基础开挖、构建基础、建筑物修建、雷达设备安装与调试。施工期产生的废气主要为施工扬尘、施工机械及运输车辆尾气；施工产生的废水主要为施工人员生活污水及施工废水；施工期噪声主要为施工机械噪声、运输车辆噪声；施工期固体废物主要为建筑垃圾、土石方及生活垃圾。 项目施工工艺流程及产污节点示意图见图 2-3。 <pre> graph TD A[场地平整] --> B[基础开挖] B --> C[构建基础] C --> D[建筑物修筑] D --> E[设备安装调试] E --> F[投入运营] A -.-> A1[扬尘、噪声、施工机械尾气、固体废物、生态破坏] B -.-> B1[扬尘、噪声、施工机械尾气、固体废物] C -.-> C1[施工废水、扬尘、噪声、固体废物] D -.-> D1[施工废水、扬尘、噪声、固体废物] E -.-> E1[噪声、电磁辐射] </pre> 图 2-3 施工期工艺流程及产污节点示意图 (3) 产排污环节汇总

表 2-4 施工期污染物产生种类		
序号	类别	产生环节
1	废气	施工扬尘、施工机械、运输车辆尾气
2	废水	施工人员生活污水、施工废水
3	噪声	主要来源于切割机、挖掘机、汽车等设备
4	固废	建筑垃圾、土石方、施工人员生活垃圾
5	生态环境	土地占用、植物破坏、动物生境破坏

2.7 运营期工艺流程及产污节点

（1）工艺流程

本工程为雷达建设项目，属于非生产型项目，无生产工艺流程，本工程 X 波段双偏振相控阵天气雷达工作原理、系统组成、扫描方式、天线发射方式等介绍如下：

① 工作原理

天气雷达间歇性地向空中发射电磁波（脉冲电磁波），其波形是脉冲宽度为 τ 而重复周期为 $T\tau$ 的高频脉冲串，馈送到天线，而后经天线辐射到空间。电磁波近于直线的路径和接近光波的速度在大气中传播，在传播的路径上，若遇到气象目标物，脉冲电磁波被气象目标物散射，其中散射返回雷达的电磁波，即回波信号或者后向散射信号，可以在终端上显示出气象目标的空间位置、相对速度等的特征。雷达天线一般具有很强的方向性，以便集中辐射能量来获得较大的观测距离。同时，天线的方向性越强，天线波瓣宽度越窄，雷达测向的精度和分辨率越高。常用的雷达天线是抛物面反射体，馈源放置在焦点上，天线反射体将高频能量聚成窄波束。天线波束在空间的扫描采用机械转动天线而得到。脉冲雷达的天线是收发共用的。接收机把微弱的回波信号放大到足以进行信号处理的电平，该电平经检波器取出脉冲调制波形，由视频放大器放大后送到终端设备。

②系统组成

X 波段全固态双线偏振天气雷达可分为本地系统和远程系统两大部分。本地系统包含雷达主机和本地终端，远程系统即为远程终端，系统组成如下图所示。发射机、接收机等分系统安装在组合机箱内，直接与天馈线连接，形成一体化的主机结构。雷达主机结构设计应综合考虑环境适应性、电磁兼容性和可维修性等要求，并在机壳预留接地端子。本地终端包括信号处理器、监控与显示终端两部分，信号处理器可采用通用计算机，也可根据系统需要合理配置。

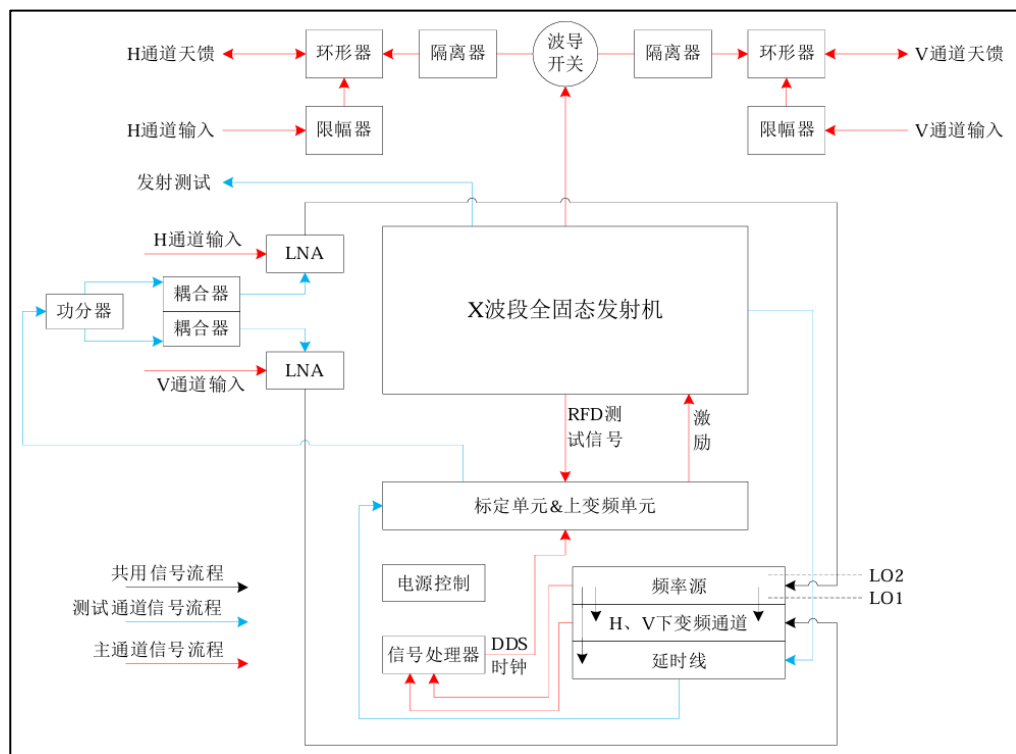


图 2-4 X 波段雷达系统信息处理工艺流程图

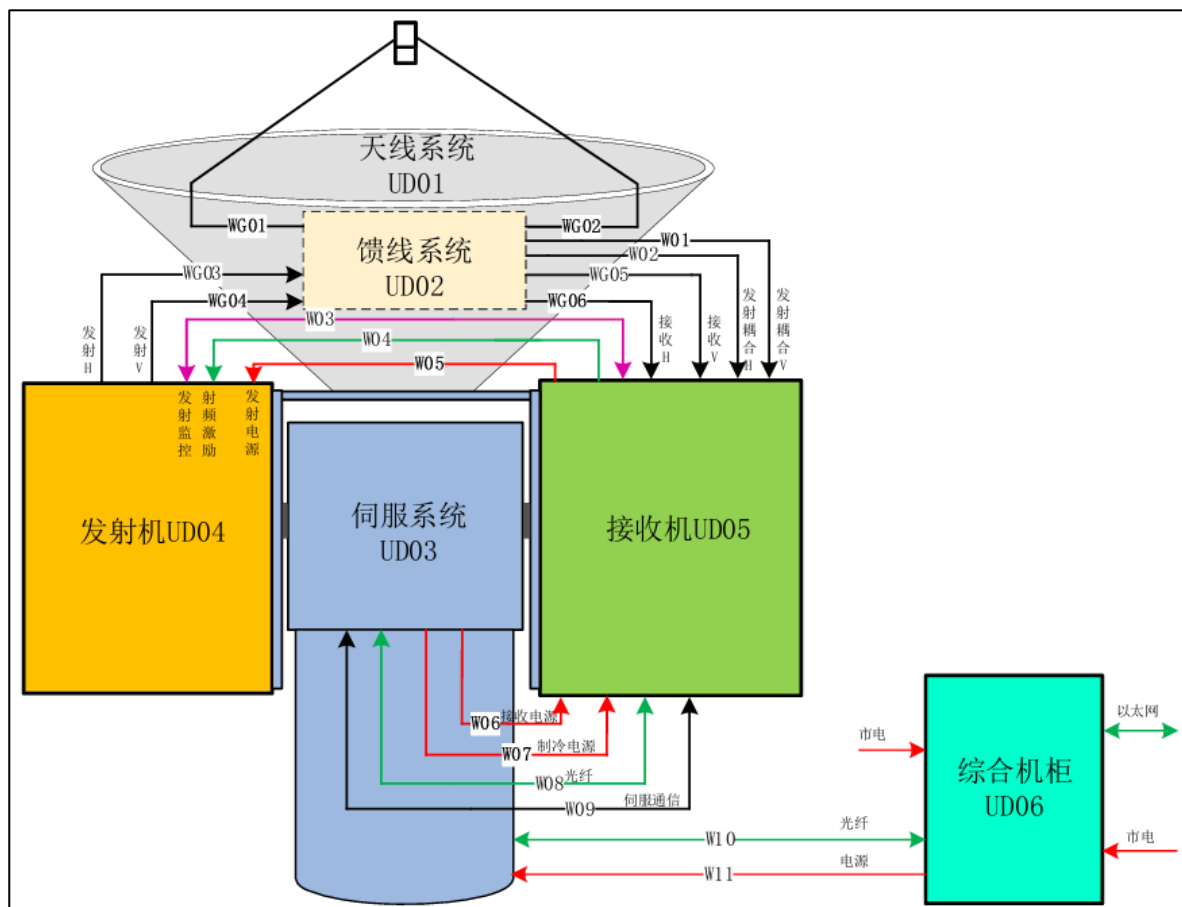


图 2-5 X 波段雷达系统组成图

③扫描方式

X 波段双偏振相控阵天气雷达,采用混合扫描的工作方式,在完成一个方位向 $0^{\circ}\sim 360^{\circ}$ 的扫描同时,就完成了整个扫描过程,扫描速度快。

④天线发射方式

天线是将传输线中的电磁能转化成自由空间的电磁波,或将空间电磁波转化成传输线中的电磁能的专用设备。天线辐射电磁波是有方向性的,它表示天线向一定方向辐射电磁波的能力,反之作为接收天线的方向性表示了它接收不同方向来的电磁波的能力。通常用垂直平面及水平平面上表示不同方向辐射电磁波功率大小的曲线来表示天线的方向性,并称为天线辐射的方向图。天线水平、垂直方向图见图2-6。

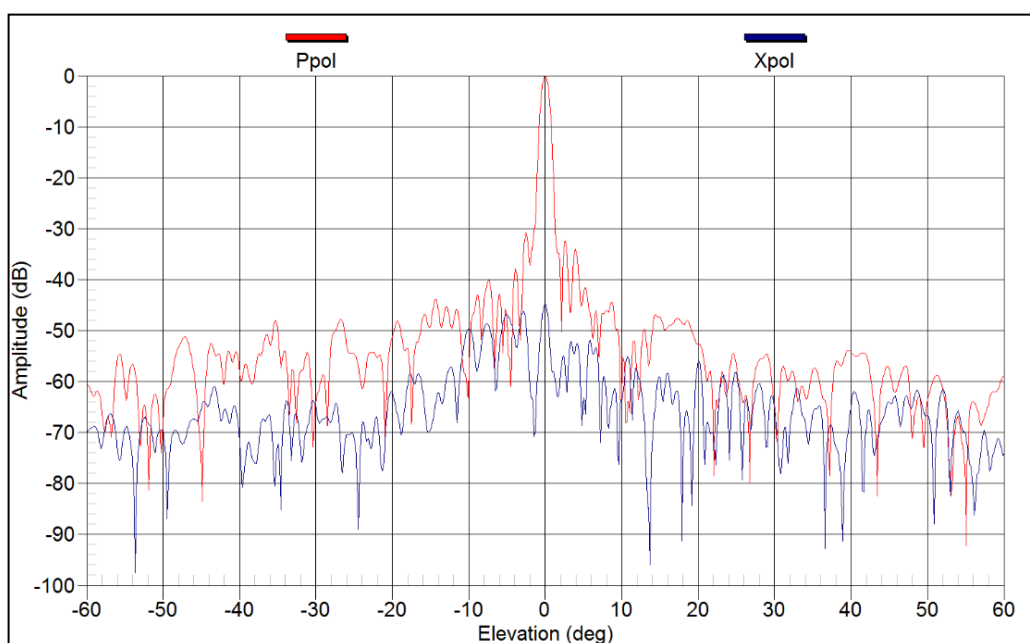


图2-6 雷达方向性图

(2) 污染工序

运营期电磁辐射主要来自雷达数据采集工序。X 波段相控阵天气雷达通过向空中发射电磁波,接收目标后向散射的回波信号,从回波信号中提取有用的参数,完成对天气目标的测量。回波信号也可以使周围环境电磁波场强增高,即对周围环境产生次级电磁环境影响,但该电磁波贡献可以忽略。此外,雷达机房六面采用钢网屏蔽,电磁波向环境的泄漏量极小。因此项目主要污染工序是:雷达运行时,天线向空间发射 $9400\pm 100\text{MHz}$ 频段的电磁波,对周围环境产生电磁波影响。

(3) 产排污环节汇总

	表 2-5 运营期污染物产生种类		
	序号	类别	产生环节
	1	电磁辐射	雷达天线向周围发射电磁波
	2	废水	巡检人员生活污水
	3	噪声	主要来源于雷达风机、伺服系统等设备
	4	固废	巡检人员生活垃圾、废旧蓄电池、废润滑油
与项目有关的原有环境污染问题	本项目为新建项目，不存在与项目有关的原有环境污染问题。		

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

3.1 环境空气质量现状

根据《2024 年台州市生态环境状况公报》，2024 年三门县环境空气质量优良天数比例为 350 天，优良率为 95.6%。三门县的细颗粒物（PM_{2.5}）年平均浓度为 24 微克/立方米，同比上升 4.3%，达到国家二级标准。可吸入颗粒物（PM₁₀）年平均浓度为 39 微克/立方米，达到国家二级标准。O₃ 日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数为 126 微克/立方米，达到国家二级标准。NO₂ 年平均浓度为 19 微克/立方米，SO₂ 年平均浓度为 4 微克/立方米，CO 年平均浓度为 0.8 微克/立方米，均达到国家一级标准。

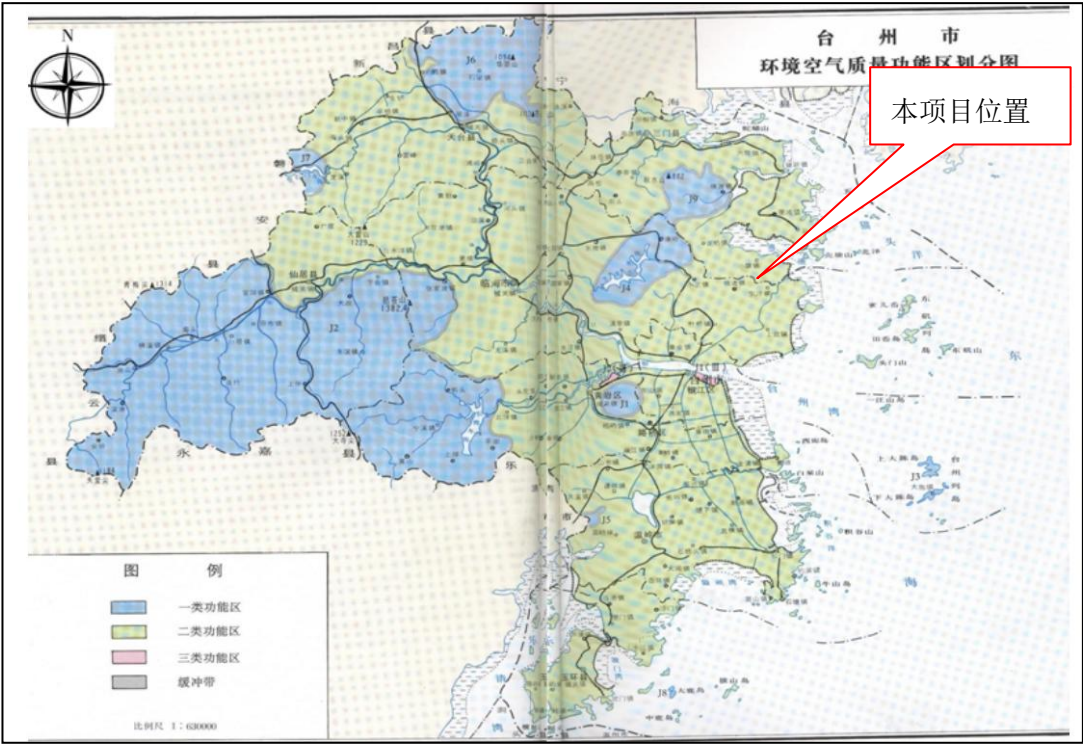


图 3-1 台州市环境空气质量功能区划分图

3.2 水环境质量现状

根据《2024 年台州市生态环境状况公报》，2024 年台州市地表水总体水质为优。全市五大水系和湖库监测的 117 个县控断面（1 个断面未监测），I~III类断面数量为 113 个，比例占 97.4%，IV类占 2.6%，无 V 类（劣 V 类）断面。三门河流总体水质为优。9 个断面水质均达到或优于 III 类（II 类 88.9%，III 类 11.1%），所有断面均满足功能要求。与上年相比，总体水质保持稳定。

区域
环境
现状



图 3-2 浦坝港流域规划水域布局图

3.3 声环境

根据《三门县声环境功能区划局部调整方案（2022 年）》，本项目所在区域为声环境功能一类区。

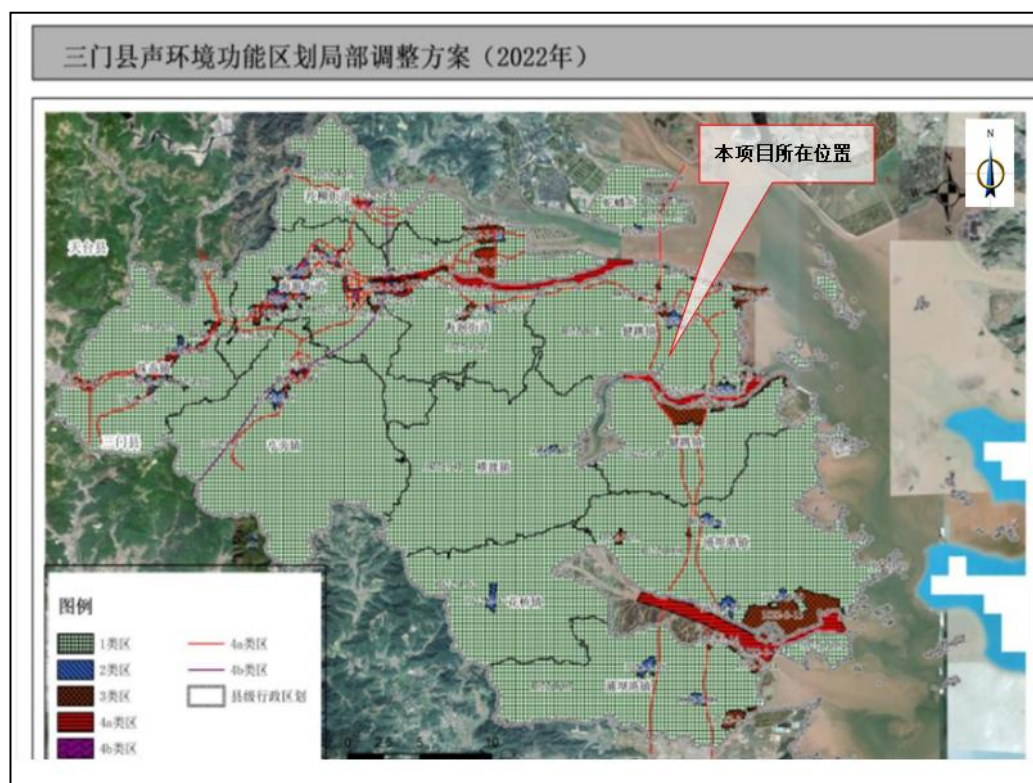


图 3-3 三门县声环境功能区划局部调整方案（2022 年）

根据建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行），本项目厂界评价范围内无声环境保护目标，可以不进行声环境现状监测。

根据《2024 年台州市生态环境状况公报》，全市各类功能区声环境监测昼间达标率为 92.3%，夜间达标率为 83.3%。6 个县、市昼间噪声达标率为 75.0~100%，夜间为 53.6~100%。

3.4.生态环境现状

本项目拟于三门县浦坝港镇四顾基山顶（中心坐标：东经 121° 38′ 20″、北纬 29° 00′ 52″，海拔 422.2 米），根据现场踏勘，项目拟建址生态环境现状如下：

（1）土地利用类型

工程生态影响评价范围内用地类型主要为林地、茶园、草地、住宅用地与公共设施用地等，根据三门县自然资源与规划局提供的《关于同意 X 波段雷达建设用地的意向意见》，本项目拟建址不涉及生态保护红线、永久基本农田、无人岛与公益林。根据现场踏勘与土地利用现状图，本项目拟建址为林地，拟建址无树木、植被覆盖。

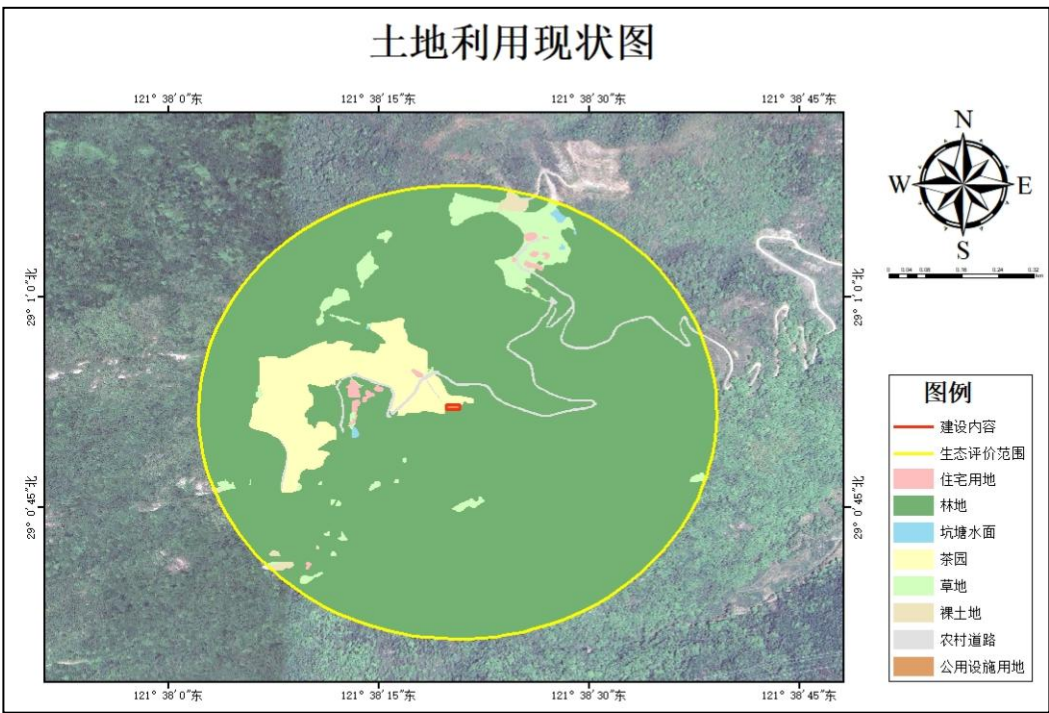


图 3-4 项目生态评价范围内土地利用现状图

（2）植被类型

本项目评价范围内植被以针叶阔叶混交林、茶树、草地等为主，具有一定的生态系

统多样性，生态系统较为稳定，生态环境质量良好。本工程沿线评价范围内未发现古树名木，未发现国家重点保护野生植物分布。

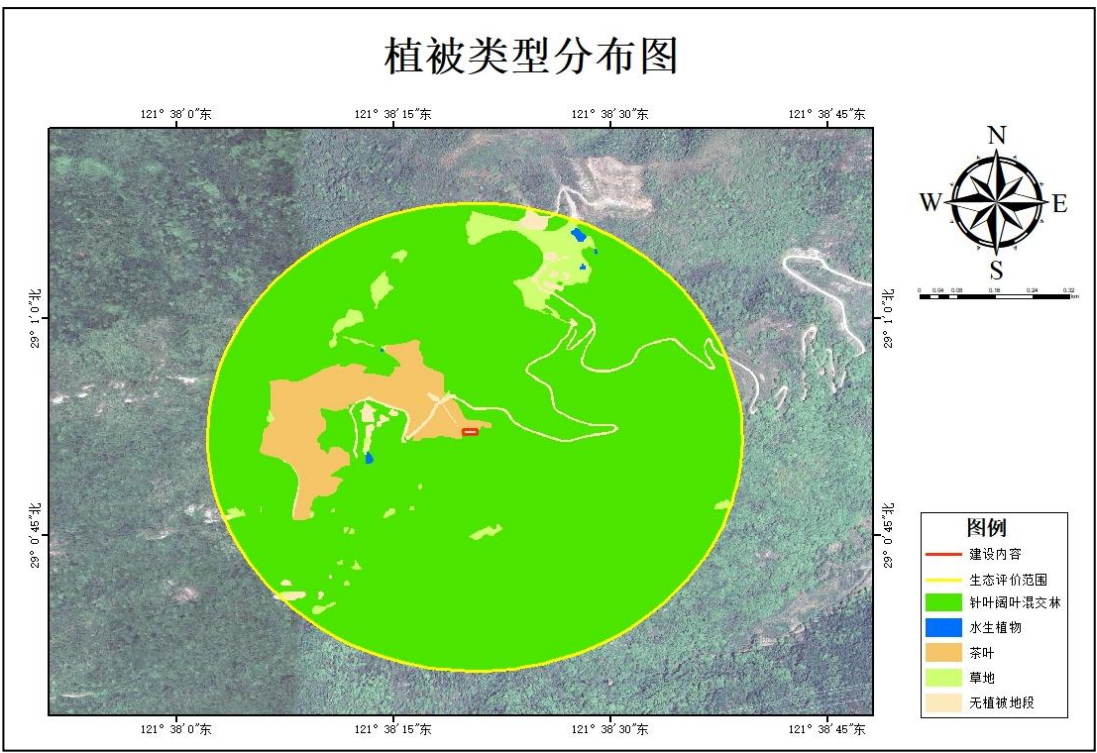


图 3-5 项目生态评价范围内植被类型图

(3) 动物类型

本项目评价范围内主要以啮齿类、鸟类、两栖类、爬行类等小型动物为主，主要以鼠类、蛙类、蛇类及鸟类等常见小型野生动物，未发现重点保护野生动物。

3.5 电磁环境

为了解本工程所在区域电磁环境质量现状，环评单位委托四川致胜创科环境监测有限公司于 2024 年 8 月 28 日对本工程进行了电磁环境现状监测。根据监测结果，三门县 X 波段双偏振相控阵阵列天气雷达拟建址场界四周及其周边电磁环境保护目标处各电磁环境监测点的电场强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中对应的公众暴露控制限值要求。

具体分析详见电磁环境影响专题评价。

3.6 地下水、土壤环境

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，本项目不存在土壤或地下水环境污染的途径，可不开展地下水、土壤的环境质量现状调查。

评价范围	(1) 电磁环境 电磁环境评价范围依据《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996)中第3.1.2 款规定:“评价范围为以天线为中心:发射机功率$P>100\text{kW}$时,其半径为1km;发射机功率$\leq 100\text{kW}$时,半径为0.5km。” 本项目天气雷达发射机峰值功率为320W,平均功率为32W,小于100kW,因此电磁环境评价范围取雷达塔为中心,半径500m范围。 (2) 生态环境 污染影响类建设项目评价范围应涵盖直接占用区域以及污染物排放产生的间接生态影响区域。本项目参考污染类建设项目,项目运行期无废气排放,项目主要影响因子为噪声及电磁影响,因此生态评价范围以雷达站址边界为起点半径500m区域。 (3) 声环境 根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021),声环境评价范围为项目站址边界向外200m范围。 (4) 水环境 本项目仅对生活污水的预处理做简单分析。																																																							
环境保护目标	(1) 电磁环境保护目标 本项目主要建设内容为新建1套三门X波段相控阵天气雷达,根据前述电磁环境评价范围为以天线为中心、半径0.5km范围。根据现场踏勘及资料收集,三门X波段相控阵天气雷达站点评价范围内电磁环境保护目标如下表所示: 表 3-1 电磁环境保护目标一览表 <table><tr><th>序号</th><th>名称</th><th>性质</th><th>相对位置关系</th><th>规模</th><th>建筑物楼层</th><th>高度</th><th>与本项目雷达发射天线最近水平距离</th><th>与发射天线高度差</th><th>海拔高度</th><th>保护要求</th></tr><tr><td>1</td><td>碧云禅寺</td><td>工作</td><td>西侧</td><td>2 幢</td><td>1 层</td><td>约 6m</td><td>约 225m</td><td>164.1m</td><td>267.1m</td><td>E/B</td></tr><tr><td>2</td><td>三门县前田家庭农场</td><td>工作</td><td>西北侧</td><td>2 间</td><td>1 层</td><td>约 3m</td><td>约 102m</td><td>29.7m</td><td>404.5m</td><td>E/B</td></tr><tr><td>3</td><td>隐龙山庄</td><td>工作</td><td>北侧</td><td>6 幢</td><td>3 层</td><td>约 18m</td><td>约 360m</td><td>60.1m</td><td>359.1m</td><td>E/B</td></tr><tr><td>4</td><td>活动房(仓库)</td><td>工作</td><td>东北侧</td><td>1 间</td><td>1 层</td><td>约 3m</td><td>约 412m</td><td>164.1m</td><td>267.1m</td><td>E/B</td></tr></table> 注:与发射天线高度差=雷达拟建址海拔高度+雷达高度-环境保护目标海拔高度-环境保护目标高度。	序号	名称	性质	相对位置关系	规模	建筑物楼层	高度	与本项目雷达发射天线最近水平距离	与发射天线高度差	海拔高度	保护要求	1	碧云禅寺	工作	西侧	2 幢	1 层	约 6m	约 225m	164.1m	267.1m	E/B	2	三门县前田家庭农场	工作	西北侧	2 间	1 层	约 3m	约 102m	29.7m	404.5m	E/B	3	隐龙山庄	工作	北侧	6 幢	3 层	约 18m	约 360m	60.1m	359.1m	E/B	4	活动房(仓库)	工作	东北侧	1 间	1 层	约 3m	约 412m	164.1m	267.1m	E/B
序号	名称	性质	相对位置关系	规模	建筑物楼层	高度	与本项目雷达发射天线最近水平距离	与发射天线高度差	海拔高度	保护要求																																														
1	碧云禅寺	工作	西侧	2 幢	1 层	约 6m	约 225m	164.1m	267.1m	E/B																																														
2	三门县前田家庭农场	工作	西北侧	2 间	1 层	约 3m	约 102m	29.7m	404.5m	E/B																																														
3	隐龙山庄	工作	北侧	6 幢	3 层	约 18m	约 360m	60.1m	359.1m	E/B																																														
4	活动房(仓库)	工作	东北侧	1 间	1 层	约 3m	约 412m	164.1m	267.1m	E/B																																														

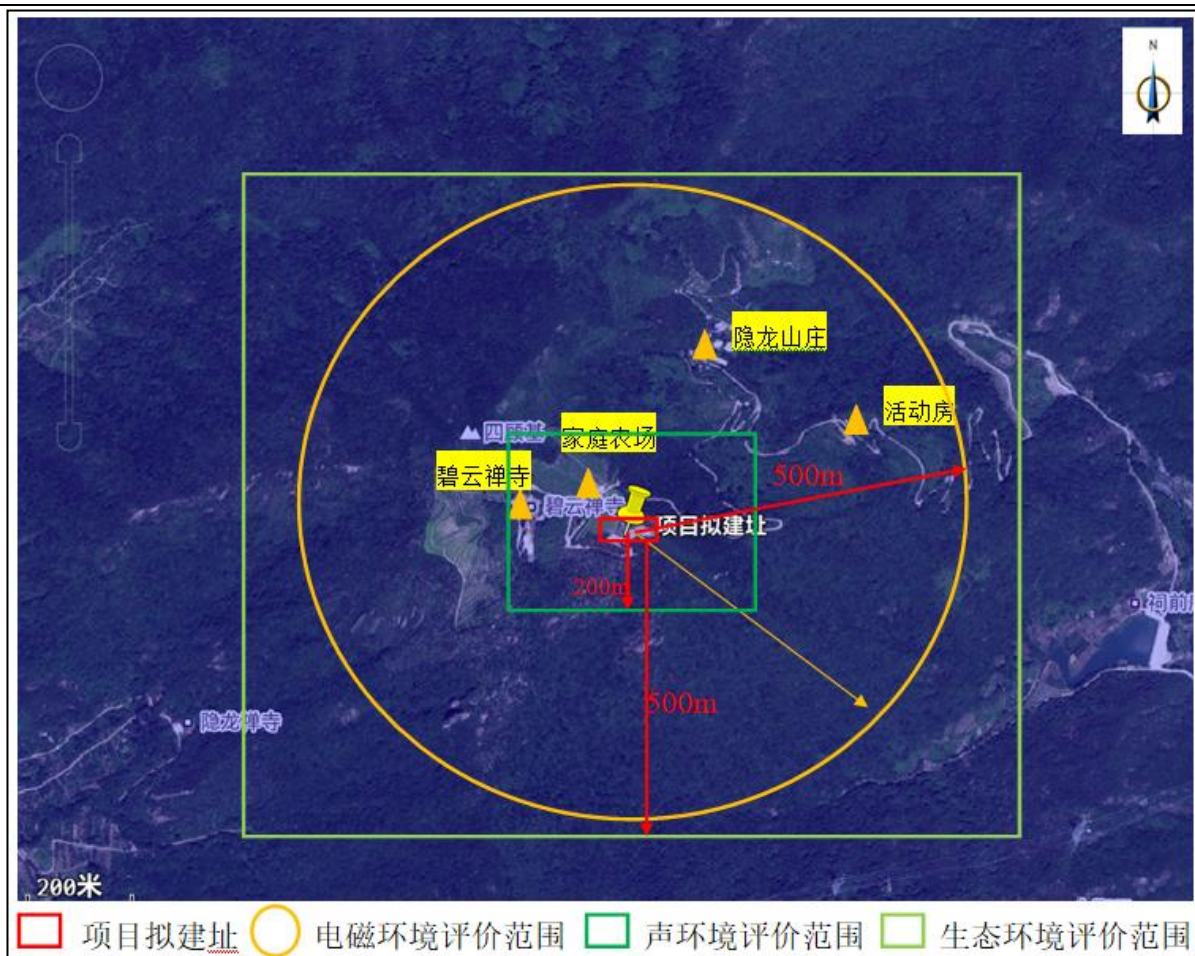


图3-2 本项目环境保护目标分布图

(2) 生态敏感区

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态敏感区包括依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等重要生境。

根据现场踏勘和资料分析，本项目不涉及生态保护红线，评价范围内无生态环境保护目标。

(3) 声环境保护目标

根据前述声环境评价范围为项目站址边界向外200m范围。根据站点现场踏勘，雷达站声环境评价范围内无声环境保护目标。

(4) 水环境保护目标

本工程评价范围不涉及《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）中的饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等水环境保护目标。

	
三门县前田家庭农场	碧云禅寺
	
隐龙山庄	活动房（仓库）
图 3-1 电磁环境保护目标照片	

污

染

物

排

放

控

制

标

准

1.环境质量标准

(1) 水环境质量标准

项目附近水体为浮门水库，其水环境质量标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准，污染物限值见表 3-2。

表 3-2 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002） 单位：mg/L，pH 除外

污染因子	pH	DO	COD _{Cr}	氨氮	总磷	BOD ₅	石油类
Ⅲ类水质	6~9	≥5	≤20	≤1.0	≤0.2	≤4	≤0.05

(2) 声环境质量标准

雷达站声环境执行《声环境质量标准》（GB3196-2008）中1类功能区标准。

25

表 3-3 声环境质量标准（单位：dB（A））

适用区域	声环境功能类别	标准值	
		昼间	夜间
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。	1类	55	45

（3）环境空气质量标准

项目所在区域环境功能区划类别为二类区，SO₂、NO₂、PM₁₀、CO、O₃、PM_{2.5}评价标准执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及修改单中的二级标准。

表 3-4 环境空气质量标准（GB3095-2012）及其修改单

污染物	浓度限值（二级）				单位
	年平均	24 小时平均	日最大 8 小时平均	1 小时平均	
SO ₂	60	150	/	500	μg/m ³
NO ₂	40	80	/	200	
PM ₁₀	70	150	/	/	
PM _{2.5}	35	75	/	/	
CO	/	4	/	10	mg/m ³
O ₃	/	/	160	200	μg/m ³
NO _x	50	100	250	/	

2.污染物排放标准

（1）噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12352-2011）相关排放限值；运营期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类声环境功能区排放限值。

表 3-5 场界环境噪声排放限值 （单位：dB(A)）

工程时期	标准	昼间	夜间
施工期	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	70	55
运营期	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1 类	55	45

（2）大气污染物

施工期颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值。

表 3-6 大气污染物排放标准

序号	污染物	无组织排放监控浓度限值	
		监控点	浓度 (mg/m ³)
1	颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

(3) 废水

施工人员生活污水利用移动厕所。本项目运行期雨水经过排水沟收集后随地势排入外环境，巡检人员生活污水依托碧云禅寺已有污水处理设施处理。

(4) 固体废弃物

一般工业固体废物暂存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；危险废物暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)有关规定执行。生活垃圾处理参照执行《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》(建城[2000]120 号)和《生活垃圾处理技术指南》(建城[2010]61 号)以及国家、省、市关于固体废物污染环境防治的法律法规。

(5) 电磁排放标准

本项目X波段相控阵天气雷达的工作频段为9300MHz~9500MHz，根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)相关规定，公众暴露控制限值要满足表3-7要求。

表 3-7 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 公众暴露限值

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁场强度 H (A/m)	等效平面波功率密度 Seq (W/m ²)
3000MHz~15000MHz	$0.22f^{1/2}$	$0.00059f^{1/2}$	$f/7500$

注 1: 频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。
 注 2: 0.1MHz~300MHz 频率，场量参数是任意 6 分钟内的方根均值。
 注 3: 100kHz 以上频率，在远场区，可以只限制电场强度或磁场强度，或等效平面波功率密度，在近场区，需同时限制电场强度和磁场强度。

①根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，对于脉冲电磁波，除满足上述要求外，其等效平面波功率密度的瞬时峰值不得超过所在限值的 1000 倍，或场强的瞬时峰值不得超过所在限值的 32 倍。

②为确保环境中总的电磁辐射强度不超标，《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)中第 4.2 条对单个项目的辐射贡献量做了如下规定：为使公众受到总照射剂量小于 GB8702-88 的规定值，对单个项目的影响必须限制在 GB8702-88 限值的若干分之一。在评价时，对于由国家环境保护总局负责审批的大型项目可取 GB8702-88 中场强限值 $1/\sqrt{2}$ ，或功率密度限值的 1/2。其他项目则取场强限值

的 $1/\sqrt{5}$ ，或功率密度限值的 $1/5$ 作为评价标准。

本项目不属于生态环境部（原国家环境保护局）负责审批的大型项目，且不属于豁免的设施（设备），本项目雷达工作频率为 9300-9500MHz，对应了上表中 3000-15000MHz 频率范围。同时根据上表注释及说明，本次评价选用 9300MHz 进行从严控制。因此对应的方均根值的标准限值为 21.22V/m，等效平面波功率密度为 1.24W/m^2 。

综上所述，本项目采用的电场强度、磁场强度、等效平面波功率密度标准限值见表 3-8。

表 3-8 本项目电磁环境评价标准

设备名称	工作频段	工况	适用对象	标准值		
				电场强度 (V/m)	磁场强度 (A/m)	等效平面波功率密度 (W/m ²)
天气雷达	9.3GHz~9.5GHz	平均功率	公众曝露控制限值	21.22	0.057	1.24
			单个项目评价标准	9.49	0.025	0.248
		瞬时峰值功率	公众曝露控制限值	679.04	1.824	1240
			单个项目评价标准	303.68	0.8	248

注：频率保守按 9.3GHz 进行标准值的计算。

总量控制指标

本项目为雷达站气象服务项目，生活污水依托附近碧云禅寺的已有生活污水处理设施处置，不排放有总量控制指标的污染物，故不进行总量控制指标分析。

四、主要环境影响和保护措施

施工 期环 境保 护措 施	4.1废气污染防治措施 项目施工期废气主要为施工扬尘和施工机械尾气等。 4.1.1施工扬尘 雷达站区基础施工时，由于开挖土方使地表土地裸露，土方的堆放、大片地表土地裸露、建筑材料的装卸以及运输车辆的行驶过程中等施工作业都会产生粉尘，这些粉尘随风扩散和飘动造成施工扬尘。 为降低扬尘产生量，保护大气环境，本项目施工期应对施工现场扬尘污染防治做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、路面硬化、土方开挖湿法作业、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输。施工期间应采取的具体措施如下： （1）建设工程开工前，建设单位应当按照标准在施工现场周边设置围挡，施工单位应当对围挡进行维护。以减少施工扬尘的扩散范围，减轻扬尘对周围环境的污染，对于临近施工的区域要加强污染防治； （2）土方应当集中堆放在场内土方堆放区域并采取袋装土拦挡、彩条布苫盖等措施。对可能产生扬尘污染的建筑材料应当在库房存放或者进行严密遮盖；并对暂时不开开发的空地覆盖或绿化； （3）施工单位应当对施工现场主要道路和模板存放、料具码放等场地进行硬化； （4）施工单位应当做好施工现场洒水降尘工作，土方开挖采取湿法作业； （5）施工现场出入口应当设置冲洗车辆设施。对车轮进行清洗或清扫，避免把泥土带入城市道路。 （6）限制进场运输车辆的行驶速度，而且对运输白灰、水泥和施工垃圾等易产生扬尘的渣土运输车辆要严密遮盖，避免沿途散落。 （7）推行绿色文明施工管理模式，建设单位、施工单位在合同中依法明确扬尘污染治理实施方案和责任，并将防治费用列入工程成本，单独列支，专款专用。实施
--------------------------------------	---

扬尘污染防治保证金制度。施工单位落实全封闭围挡、使用车辆轮胎清洗、料堆密闭、道路裸地硬化等扬尘控制措施，切实履行工地门前三包责任制，保持出入口及周边道路的清洁。

（8）施工现场的施工垃圾和生活垃圾，必须设置密闭式垃圾站集中存放，及时清运。出现四级及以上大风天气时禁止进行土方工程。

（9）加强施工机械日常保养维修。

在采取以上施工扬尘的防治措施后，可有效的减轻扬尘污染，改善施工现场的作业环境。

4.1.2 施工机械尾气

施工时各种动力机械产生的尾气也会产生一定的污染。尾气中主要污染因子是CO、THC、NO_x等。这些施工机械所排放的废气以无组织面源的形式排放，会对项目区域的大气环境造成不利影响，但施工结束后，废气影响也随之消失，不会造成长期的影响。

综上所述，通过采取以上废气污染防治措施，施工期废气对大气影响较小。

4.2 水污染防治措施

本工程的施工期废水主要有施工场地的施工废水和施工人员的生活污水。

4.2.1 施工废水

施工废水主要来自施工裸露场地等的冲洗水、施工车辆以及机械设备的清洗、混凝土灌注等产生的泥浆废水等，主要污染因子SS和石油类。雷达塔施工场地设置1座临时隔油沉淀池，项目区施工废水经隔油沉淀处理后全部回用，不外排。

4.2.2 生活污水

施工人员产生的生活污水主要污染因子为COD、BOD₅和SS，施工期施工工人少量生活污水依托附近碧云禅寺的已有生活污水处理设施处理。

采取以上水污染防治措施后，项目施工期废水不会对周边水体产生不良影响。

4.3 噪声污染防治措施

施工期噪声主要是施工现场的各类机械设备噪声和物料运输车辆造成的交通噪声，施工机械噪声主要由施工机械工作产生的，如挖掘机（1台）、推土机（1台）、商砼搅拌车（1台）、振捣机（1台）、空压机（1台）等，多为点源噪声源。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），常见施工设备噪声源强（声压级）见表4-1。

表4-1 主要施工机械设备噪声源不同距离声压级（单位：dB(A)）

机械设备	距声源 10m
挖掘机	78~86
推土机	80~85
商砼搅拌车	82~84
振捣机	75~84
空压机	83~88

施工机械噪声主要属中低频噪声，预测其影响时可只考虑其扩散衰减，预测模型可选用下式：

$$L_A(r) = L_a(r_0) - 20\lg \frac{r}{r_0} \quad (\text{式4.1})$$

式中： $L_A(r)$ ——预测点的噪声值；

$L_a(r_0)$ ——参照点的噪声值；

r 、 r_0 ——预测点、参照点到噪声源处的距离。

可以计算出主要施工机械（单台）噪声随距离的衰减变化，见表4-1。

表4-2 施工设备噪声随距离的衰减情况一览表 单位：dB(A)

施工阶段	噪声源	测点与声源距离（m）								达标距离（m）	
		10	20	40	60	80	100	150	200	昼间	夜间
土石方	挖掘机	86	80	74	70	68	66	62	60	60	355
	推土机	85	79	73	69	67	65	1	59	56	316
结构	商砼搅拌车	84	78	72	68	66	64	60	58	50	282
	振捣机	84	78	72	68	66	64	60	58	50	282
	空压机	88	82	76	72	70	68	64	62	80	447

由表4-1可知，按《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）评价，主要施工设备在80m处可满足70dB(A)的要求；夜间则至少要447m外才能达标。

施工设备通常布置在站区场地中央，距离施工边界有一定的距离，且机械噪声一般为间断性噪声。本项目施工现场采用钢板围护进行封闭施工，可进一步降低施工噪声。施工期间应尽量减少多台高噪声施工设备同时施工；合理安排施工时段，禁止夜间施工，以免发生噪声扰民。

由于本工程施工量较小，且工期短，本项目声环境评价范围内无环境保护目标，在采取相应污染防治措施后可将噪声影响减至最低，并将随着施工期的结束而消失。

为减少施工期噪声对周边环境的影响，建设单位应采取以下措施：

（1）优化施工方式，应科学合理地安排施工步骤，合理布置施工现场，现场搅拌机械等高噪设备尽量布置于场地中央，避免在局部安排大量的高噪声设备，造成局部声级过高。

（2）运输车辆在进入施工区附近区域后，要适当降低车速，禁止鸣笛。

（3）加强对施工人员的管理，做到文明施工，避免人为噪声的产生。

（4）禁止夜间施工。

因此施工期噪声影响是暂时的，施工结束后受影响区域声环境质量可以恢复到现状水平。随着施工的结束，施工噪声的影响将不再存在，施工噪声对环境的不利影响是暂时、短期的。

4.4 固体废物环境保护措施

本项目施工期产生的固体废物主要为少量土石方以及施工人员产生的生活垃圾。

建筑垃圾主要为基础开挖等产生的少量废弃土石方，产生的少量废弃土石方用于场地平整等，无施工弃土产生；施工人员产生的生活垃圾由当地环卫部门统一清运。

综上所述，项目施工期固废均能得到合理处置，不会造成二次污染。

4.5 生态环境保护措施

本工程建设对生态环境的影响主要为土地占用、植被破坏和水土流失等。

（1）土地利用影响分析

本工程雷达站总用地面积约600m²，雷达站占地范围内主要为林地等。根据三门县自然资源与规划局提供的《关于同意X波段雷达建设用地的意向意见》，本项目拟建址不涉及生态保护红线、永久基本农田、无人岛与公益林。根据现场踏勘与土地利

	用现状图，本项目拟建址为林地，拟建址无树木、植被覆盖。本工程雷达站占地面积均较小，且施工期结束后部分可恢复绿化功能，不会引起土地利用的结构变化，影响较小。 （2）对植被影响 根据现场勘察结果，本工程天气雷达站建设位于三门县浦坝港镇四顾基山顶，占地范围主要植被为杂草等，占用土地中植被群落的物种多样性、丰富度都比较低，并且本项目占地面积小，不涉及国家级和省级重点保护野生植物和古树名木，工程建设对项目周围生物多样性的影响较小。 此外临时占地施工结束后进行植被恢复，优先考虑当地乡土树草种，基本能够恢复其原有生态功能，施工活动采取有效防治措施后可把环境影响控制在较小的范围内，且随着施工活动的结束影响随之消失。 总体上，虽然本工程建设施工会造成植物数量的减少，但对评价范围内生物多样性影响有限，不会造成评价范围内物种和植被多样性的明显减少。 （3）对动物的影响分析 本项目雷达站所在地均无珍稀、濒危及国家重点保护野生动物分布。根据现场勘察，主要为野兔、田鼠、蛇等动物。各种动物有一定的迁移能力，施工期可迁至周边环境生存。且项目建成后，将对周边进行绿化，提供新的生境。因此，项目施工期对周边动物影响是暂时的，将随施工结束而消失。 （4）水土流失 本项目雷达站施工过程易造成水土流失。本项目施工方式及施工顺序为：首先进行表土剥离，剥离的表土层在站区进行集中堆放，并对堆土表面进行苫盖、四周进行围挡、设置排水沟等措施，防止造成新的水土流失。剥离表土后进行土石方工程，利用挖方进行土石方回填，夯实地基。然后同步开展雷达塔等构筑物的建设。在采取施工场地周围设置围挡、表土苫盖等水土保持措施后，水土流失影响较小。 综上，本工程天气雷达站施工期对生态影响较小。
运营 期环	4.6 运营期电磁环境影响评价与保护措施 通过理论预测，近场区主射波束方向平均功率密度为$0.04\sim 7.39\text{W/m}^2$，距离天线

境影响和保护措施

距离 $\geq 6\text{m}$ 时，近场区平均功率密度可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值（平均功率 $1.24\text{W}/\text{m}^2$ ），但是不能满足单个项目评价标准（平均功率 $0.248\text{W}/\text{m}^2$ ）；距离天线距离 $\geq 30\text{m}$ 时，近场区平均功率密度可以同时满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值（平均功率 $1.24\text{W}/\text{m}^2$ ）和单个项目评价标准（平均功率 $0.248\text{W}/\text{m}^2$ ）；近场区主射波束方向峰值功率密度为 $0.98\sim 180.0\text{W}/\text{m}^2$ ，同时满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值（瞬时峰值功率 $1240\text{W}/\text{m}^2$ ）和满足单个项目评价标准（瞬时峰值功率 $248\text{W}/\text{m}^2$ ）。近场区和远场区电磁环境保护目标处平均功率密度与峰值功率密度可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《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）中单个项目评价标准（平均功率密度 $0.248\text{W}/\text{m}^2$ 限值，瞬时峰值功率密度 $248\text{W}/\text{m}^2$ 限值）。

电磁环境影响评价与保护措施具体详见专题评价。

4.7 运营期声环境影响评价和保护措施

（1）声源分析

本项目雷达运行期的噪声源主要是伺服单元（1套）和冷却风机（1台），属于室外声源，本项目主要声源距离预测点的距离超过声源最大尺寸的2倍，因此本项目各声源等效为点声源。本项目主要声源情况介绍如下：

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声功率级/dB(A)		
1	伺服单元	/	8.1	1.5	1.2	65	减振、消声	24h
2	风机	/	18.3	5.5	13.8	75		

注：1、表中坐标以厂界西南侧顶点为坐标原点，正东向为X轴正方向，正北向为Y轴正方向。
2、声源源强由建设单位提供。
3、空调外机属于生活源，不作为工业源预测。

（2）预测模式

本项目雷达伺服单元和冷却风机为户外布置，本次评价根据《环境影响评价技术导则——声环境》（HJ 2.4-2021）附录A中推荐的户外声传播的衰减模式进行预测。

①室外声源在预测点产生的声级计算基本公式

$$L_p(r) = L_w + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \dots \dots \dots \text{(式4-2)}$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

L_w ——由点声源产生的声功率级（A计权或倍频带），dB；

D_c ——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的级的偏差程度，dB；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

本次室外声源传播衰减不考虑大气吸收、地面效应、障碍物屏蔽等因素引起的噪声衰减，仅考虑几何发散引起的噪声衰减，根据HJ2.4-2021，声源处于半自由场时，几何发散引起的噪声衰减采用如下公式进行计算：

$$LA(r) = LA_w - 20 \lg r - 8 \dots \dots \dots \text{(式4-3)}$$

式中： $LA(r)$ ——距声源r处的A声级，dB（A）；

LA_w ——点声源处计权声功率级A声级，dB；

r——预测点距声源的距离，m；

②噪声贡献值计算

设第i个室外声源在预测点产生的A声级为 L_{Ai} ，在T时间内该声源工作时间为 t_i ；
第j个等效室外声源在预测点产生的A声级为 L_{Aj} ，在T时间内该声源工作时间为 t_j ，
则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（ L_{eqg} ）为：

$$L_{eqg} = 10lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right] \dots\dots\dots \text{式4-4}$$

式中：Leqg——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T——用于计算等效声级的时间，s；

N——室外声源个数；

t_i——在T时间内i声源工作时间，s；

M——等效室外声源个数；

t_j——在T时间内j声源工作时间，s。

③噪声预测值计算

噪声预测值（L_{eq}）计算公式为：

$$L_{eq} = 10lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}}) \dots\dots\dots \text{式4-5}$$

式中：L_{eq}——预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg}——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb}——预测点的背景噪声值，dB。

（3）噪声防治措施

本项目采用低噪设备，设备安装设置减振装置。

（4）噪声预测分析

根据上述公式计算，雷达站厂界处噪声影响预测结果见表 4-4。

表4-4 雷达站厂界处噪声影响预测结果

预测点位	噪声时段	贡献值 dB (A)	评价标准 dB (A)	是否 达标
东侧厂界	昼间	43.8	55	达标
	夜间	43.8	45	达标
南侧厂界	昼间	44.3	55	达标
	夜间	44.3	45	达标

西侧厂界	昼间	42.0	55	达标
	夜间	42.0	45	达标
北侧厂界	昼间	44.6	55	达标
	夜间	44.6	45	达标

根据噪声预测结果，本项目雷达站运行后四侧场界昼间和夜间噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的1类标准要求。

4.8 运营期地表水环境影响分析和保护措施

项目运营期无人值班，无污废水产生。雨水经过排水沟收集后随地势排入外环境，不会导致周围地表水环境质量下降。本项目运营期巡检人员产生的少量生活污水依托附近的碧云禅寺的已有生活污水处理设施处置。

4.9 运营期废气环境影响分析和保护措施

本项目运营期不产生废气。

4.10 运营期固废废物影响分析

本项目运行期固废主要为巡检人员产生的生活垃圾、蓄电池更换时产生的废旧蓄电池及雷达检修产生的废润滑油。

巡检人员产生的少量生活垃圾在雷达站内集中收集，定期由当地环卫部门清运。

应急供电使用UPS电源，供电时间不少于6小时，电池采用免维护铅酸蓄电池，更换周期6-10年，一般每5年更换一次，报废后会产生废旧蓄电池，产生量为0.96t/5年。根据《危险废物鉴别标准通则》（GB5085.7-2019），废旧蓄电池属于《国家危险废物名录（2025年版）》中类别为HW31、代码为900-052-31的危险废物。本项目雷达设备维护会产生废润滑油，雷达设备常规每3年维护1次，每次废润滑油产生量约0.03t，属于《国家危险废物名录（2025年版）》中类别为HW08、代码为900-214-08的危险废物。

本项目不设置危险废物暂存间，更换当天废铅蓄电池和废润滑油当即由有危险废物处理资质的单位收集和处置，本项目不暂存，运行期生活垃圾和危废在采取严格有效的处理措施后，对环境的影响不大。

4.11 环境风险分析

(1) 环境风险识别

环境风险评价的目的是分析项目建设和运行过程中潜在的危险和有害因素，预测这些危险和有害因素对人身安全和环境的影响，提出合理的防范、应急和减缓措施。本项目环境风险识别如下：

①天线垂落风险

雷达设备运行时，由于机械故障，天线发生下垂或垂落，短时间内会造成地面区域电磁辐射影响偏高。本项目雷达天线最大下倾角度为 -2° （机械限位角），也是天线故障可能出现的最大下倾角。当天线出现故障，突然下垂时，设备将发出警报，后台工作人员收到警报后，立即操作关闭雷达，停止探测。关闭所需时间约30s。因此本项目雷达不会产生长时间异常辐射。当发生该情况时，雷达对周边影响情况计算如下：

雷达架设高度15m，人员受影响高度1.7m，雷达下倾角 2° 。根据三角函数计算主波束到达人体高度的距离。计算过程为：

天线与公众人体高度的高差为 $15\text{m}-1.7\text{m}=13.3\text{m}$ 。

主波束到达公众的水平距离是 $13.3\text{m}\div\tan 2^{\circ}\approx 380\text{m}$ 。

根据电磁环境影响预测分析章节，380m为雷达天线远场区范围，远场区范围内地面人员受电磁辐射强度峰值功率密度和平均功率密度均能满足《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/T 10.3-1996）的限值。

②废铅蓄电池风险

按照《国家危险废物名录（2025 年版）》，废旧蓄电池和废润滑油属危险废物，危废代码分别为900-052-31和900-214-08。因此铅蓄电池退运后和更换的废润滑油，如不进行妥善处置，可能造成环境污染。

③雷达设备故障、老化风险

设备日常运行发生异常、馈线老化或设备的屏蔽不够完善时造成电磁波的泄漏，对设备安装和维护人员造成一定的身体伤害。

④雷击破坏风险

雷击可能造成雷达设备的损坏，还有可能造成天线脱落、馈线断裂等问题，影响周围环境的电磁辐射水平。

（2）环境风险防范措施

针对上述环境风险，建设单位采取的风险防范及应急措施如下：

①天线垂落防范措施

本项目雷达正常工作情况下，通过雷达控制软件可以控制雷达工作，使雷达天线仰角 $\geq 0.5^\circ$ ，不会朝下照射。天线脱落此类风险事件的概率很小。主要从管理措施上进行防范，通过增强天线的安全系数，定期检查雷达站设备及天线馈线系统运行情况，防止馈线老化、人为或其他原因造成设备破损而发生电磁辐射泄漏，保证设备处于良好的工作状态。假如出现上述情况，应先切断电源，及时抢修。

②安防措施

①雷达站塔底和塔顶各设置一个全向昼夜监控摄像机，监控视频实时传送到市气象局监控室终端；

②雷达站址占地范围四周设置围墙，围墙设立警示牌；

③围墙入口、机房均设防护门并加锁，防止人员误入。采取以上措施后，人员误入的可能性较小。

③危险废物处置

本工程废旧蓄电池和废润滑油直接交由具备危险废物处置资质的单位进行规范处置，避免对当地水环境、土壤环境造成不利影响。

④雷达发生故障的防范措施

雷达站设计有自检系统，当自检信息异常或控制信号反馈重复异常时，系统自动停止收发机工作，同时控制天线进入收藏状态，调整天线指向。

⑤防雷措施

防雷措施又分为外部防雷和内部防雷措施。其中外部防雷主要是防止雷达站建筑、雷达站载体或设施(含室外独立电子设备)免遭直击雷危害，其技术措施可分接闪器(避雷针、避雷带、避雷网等金属接闪器)、引下线和接地体。内部防雷主要是对雷达站、雷达载体内部易受过电压破坏的电子设备（或室外独立电子设备）加装过压保护装置，在设备受到过电压侵袭时，防雷保护装置能快速动作泄放能量，从而保护设备免受损坏。内部防雷又可分为电源线路防雷和信号线路防雷。

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）为指导，结合《突发环境事件应急管理办法》（2015年4月16日环境保护部令部令第34号）的规定，对新、改、扩建设项目的环境风险源识别、环境风险预测、选址及敏感目标、防范措施等如实做出评价，提出科学可行的预警监测措施、应急处置措施和应急预案。建设单位应制定应急预案，并按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）要求将应急预案向生态环境部门进行备案。应急预案编制的重点内容应包括：预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、应急监测、善后处置、预案管理与演练等内容。

4.12环保投资

本项目雷达工程总投资951.9万元，环保投资为30万元，占工程建设总投资的3.15%。本项目环保投资见表4-5。

表4-5 本项目环保投资一览表

序号	工程		治理项目	环保设施及措施	投资 (万元)
1	废气	施工期	施工扬尘	施工场地围挡、遮盖篷布、洒水降尘	2
		运营期	/	/	/
2	废水	施工期	施工废水	沉淀池、隔油池	1
		运营期	生活污水	依托碧云禅寺现有污水处理设施	0
3	噪声	施工期	施工噪声	低噪声设备、临时围挡	1
		运营期	冷却风机、雷达伺服单元等设备噪声	减振等措施	3

	4	固废	施工期	建筑垃圾、生活垃圾	妥善堆放，及时清运	2	
			运营期	废旧蓄电池、废润滑油	委托有资质单位处置	2	
	5	电磁环境	施工期	/	/	0	
			运营期	电场强度、等效平面波功率密度	雷达周围建筑物高度满足限制要求，并报规划部门备案；辐射标识牌等、隔离围栏和视频监控、监测等。	3	
	6	生态环境	施工期	生态环境	设置遮盖、排水沟等，恢复绿化	8	
			运营期	生态环境	站区内及周边绿化		
	7	其他		环评与验收			8
	合计						30

4.13 监测计划

针对本项目所排污染物情况，根据项目污染物特征，运营期污染源监测计划参照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)制定；根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)，一级、二级项目评价应根据项目噪声影响特点和声环境保护目标特点，提出项目在生产运行阶段的厂界（场界、边界）噪声监测计划和代表性声环境保护目标监测计划。

根据以上分析，本项目具体监测计划见下表。

表8.2-1 环境监测计划表

监测因子	近场区	电场强度和磁场强度	昼夜连续等效A声级
	远场区	电场强度或磁场强度或功率密度	
监测点位	监测点位应布置在人类活动相对频繁区域，可根据周边规划情况设置例行监测点。或以雷达塔为中心，按间隔45°的八个方位为测量线，每条测量线上选取距源强分别为0m、50m、100m、200m、300m、400m、500m 等不同距离定点测量，测量范围应覆盖近场区。		雷达所在场区厂界外1m
执行标准	《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)；《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)		《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)；《声环境质量标准》(GB3096-2008)
限值	详见表3-8		详见表3-5
监测频次	投运后结合竣工环保验收监测1次，并针对公众投诉进行必要的监测；		投运后结合竣工环保验收监测1次，并针对公众投诉进行必要的监测。

	监测方法	《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)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)、《声环境质量标准》(GB3096-2008)
	质量保证与质量控制	①合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性。 ②监测方法采用国家有关部门颁布的标准。 ③监测仪器每年按规定定期经计量部门检定，检定合格后方可使用。 ④监测报告严格实行三级审核制度。	

五、环境保护措施监督检查清单

	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	/	/	/	/
地表水环境	现场巡检	COD _{cr} 、NH ₃ -N	项目营运期无人值班，无生产废水产生。雨水经过排水沟收集后随地势排入外环境。巡检人员的生活污水依托碧云禅寺的污水处理设施。	/
声环境	设备运行	设备运行噪声	①采用低噪声设备；高噪声设备应设隔振基础或铺垫减振垫等；②合理布局，高噪设备避免靠门窗处设置；高噪声设备设置隔声罩或隔声间；③加强对设备的维护保养，防止因设备故障而形成的非正常噪声	雷达塔楼四侧厂界噪声达《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相应的1类标准
电磁辐射	发射机	电磁辐射	①本项目雷达站近场区、远场区建筑物高度限制；②在站址附近处设围墙和电磁警示标志，不相关人员等不宜长期逗留。③气象局的环保人员、维护人员上岗前应进行培训和考核。制定并实施电磁环境运行管理制度，加强设备的运行维护，确保雷达站安全可靠运行。④在发射塔周围加强绿化，绿化对地面人群可起到屏蔽防护作用。	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）、《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）中标准限值要求
固体废物	铅酸蓄电池报废后产生的废旧蓄电池和运行维护产生的废润滑油由有危险废物处理资质的单位收集和处置。运营期巡检人员产生少量的生活垃圾，生活垃圾由当地环卫部门统一清运。			
土壤及地下水污染防治措施	/			
生态保护措施	雷达站区内空地绿化			
环境风险防范措施	①天线垂落防范措施②安防措施③危险废物处置④雷达发生故障的防范措施⑤防雷措施			
其他环境管理要求	/			

六、 结论

综上所述，浙江省气象高质量发展“补短板”工程（一期）三门 X 波段相控阵天气雷达项目符合国家和地方产业政策要求，选址用地符合区域总体规划要求；项目建设符合《三门县生态环境分区管控动态更新方案》以及相关政策要求；采用的污染防治措施技术可靠、经济可行。本工程排放的污染物对电磁环境、声环境等环境要素的影响可控，不会显著降低所在区域环境功能区的质量。因此，在认真落实污染防治和生态保护措施、环境管理等各项措施后，从环境保护角度论证，本项目建设可行。

电磁环境影响专题评价

1. 总则

1.1. 编制依据

1.1.1. 国家法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》主席令第9号，2015年1月1日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》主席令第48号，2018年12月29日起施行；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年修订）第682号，2017年10月1日起施行；

1.1.2. 地方法律、法规、规章、规范性文件等

- (1) 《浙江省建设项目环境保护管理办法》，（2021年修正），浙江省人民政府令第288号，2021年2月10日；
- (2) 《浙江省辐射环境管理办法》（2021年修正），2021年2月10日；

1.1.3. 技术规范、标准及相关规定

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- (3) 《X波段多普勒天气雷达》（QX/T 524-2019）；
- (4) 《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）；
- (5) 《X波段多普勒天气雷达》（QX/T 524-2019）；
- (6) 《气象探测环境保护规范 天气雷达站》（GB 31223-2014）。

1.2. 工程概况

本项目拟于三门县浦坝港镇四顾基山顶（中心坐标：东经121° 38' 20"、北纬29° 00' 52"，海拔422.2米），建设一套X波段天气雷达系统，区站号ZK806，建成后纳入省级天气雷达站网管理。本项目建设内容包括1套X波段相控阵天气雷达系统，精细化短时强天气监测预警系统，雷达配套基础建设（含铁塔、方舱、供电、通讯、防雷、机房消防、环境综合监控等基础建设，站址基础环境整治，UPS等配套系统和安装）等配套基础工程建设。

1.3. 评价等级、标准、因子与范围

1.3.1. 评价因子

本工程电磁环境现状评价因子为电场强度，预测评价因子为电场强度、磁场强度、等效平

面波功率密度。

1.3.2. 评价标准

本项目X波段相控阵天气雷达的工作频段为9300MHz~9500MHz，根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关规定，公众曝露控制限值要满足表1要求。

表 1 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露限值

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁场强度 H (A/m)	等效平面波功率密度 Seq (W/m ²)
3000MHz~15000MHz	$0.22f^{1/2}$	$0.00059f^{1/2}$	$f/7500$
注 1：频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。 注 2：0.1MHz~300MHz 频率，场量参数是任意 6 分钟内的方根均值。 注 3：100kHz 以上频率，在远场区，可以只限制电场强度或磁场强度，或等效平面波功率密度，在近场区，需同时限制电场强度和磁场强度。			

（1）根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），对于脉冲电磁波，除满足上述要求外，其等效平面波功率密度的瞬时峰值不得超过所在限值的 1000 倍，或场强的瞬时峰值不得超过所在限值的 32 倍。

（2）为确保环境中总的电磁辐射强度不超标，《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）中第 4.2 条对单个项目的辐射贡献量做了如下规定：为使公众受到总照射剂量小于 GB8702-88 的规定值，对单个项目的影响必须限制在 GB8702-88 限值的若干分之一。在评价时，对于由国家环境保护总局负责审批的大型项目可取 GB8702-88 中场强限值 $1/\sqrt{2}$ ，或功率密度限值的 1/2。其他项目则取场强限值的 $1/\sqrt{5}$ ，或功率密度限值的 1/5 作为评价标准。

本项目不属于生态环境部（原国家环境保护局）负责审批的大型项目，且不属于豁免的设施（设备），本项目雷达工作频率为 9300-9500MHz，对应了上表中 3000-15000MHz 频率范围。同时根据上表注释及说明，本次评价选用 9300MHz 进行从严控制。因此对应的方均根值的标准限值为 21.22V/m，等效平面波功率密度为 1.24W/m²。

综上所述，本项目采用的电场强度、磁场强度、等效平面波功率密度标准限值见表 2。

表2 本项目电磁环境评价标准

设备名称	工作频段	工况	适用对象	标准值		
				电场强度 (V/m)	磁场强度 (A/m)	等效平面波功率密度 (W/m ²)
天气 雷达	9.3GHz~ 9.5GHz	平均 功率	公众曝露控制限值	21.22	0.057	1.24
			单个项目评价标准	9.49	0.025	0.248
		瞬时峰 值功率	公众曝露控制限值	679.04	1.824	1240
			单个项目评价标准	303.68	0.8	248

注：频率保守按 9.3GHz 进行标准值的计算。

1.3.3. 评价工作等级

《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)中没有规定确认评价等级的办法，只根据发射功率不同，确定评价范围。

1.3.4. 评价范围

电磁环境评价范围依据《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996)中第 3.1.2 款规定：“评价范围为以天线为中心：发射机功率 $P > 100\text{kW}$ 时，其半径为 1km；发射机功率 $\leq 100\text{kW}$ 时，半径为 0.5km。”

本项目天气雷达发射机峰值功率为 320W，平均功率为 32W，小于 100kW，因此电磁环境评价范围取雷达塔为中心，半径 500m 范围。

1.4. 评价重点

电磁环境评价重点为工程运行期产生的电场强度、磁场强度、等效平面波功率密度对周围环境的影响，特别是对工程电磁环境敏感保护目标的影响。

1.5. 电磁环境保护目标

本工程评价范围内电磁环境保护目标具体见表 3。

表3 电磁环境保护目标一览表

序号	名称	性质	相对位置关系	规模	建筑物楼层	高度	与本项目雷达发射天线最近水平距离	与发射天线高度差	海拔高度	保护要求
1	碧云禅寺	工作	西侧	2 幢	1 层	约 6m	约 225m	164.1m	267.1m	E/B
2	三门县前田家庭农场	工作	西北侧	2 间	1 层	约 3m	约 102m	29.7m	404.5m	E/B
3	隐龙山庄	工作	北侧	6 幢	3 层	约 18m	约 360m	60.1m	359.1m	E/B
4	活动房	工作	东北侧	1 间	1 层	约 3m	约 412m	164.1m	267.1m	E/B

注：与发射天线高度差=雷达拟建址海拔高度+雷达高度-环境保护目标海拔高度-环境保护目标高度。

2. 电磁环境现状评价

为了解本工程所在区域电磁环境质量现状，委托四川致胜创科环境监测有限公司于 2024 年 8 月 28 日对本项目拟建址电磁环境进行了现状监测，检测报告见附件 7。

2.1. 监测因子

本项目监测电场强度。根据《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）的表 1 公众曝露控制限值注 3 规定：100kHz 以上频率，在远场区，可以只限制电场强度或磁场强度，或功率密度，在近场区，需同时限制电场强度和磁场强度；根据《雷达电磁辐射监测方法》（征求意见稿）编制说明，受目前技术发展的限制，无法有效实现雷达近场区磁场强度的监测及模式计算方法，因此本次选取监测因子仅为电场强度。

2.2. 监测点位及布点方法

2.2.1. 监测布点依据

《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）。

2.2.2. 监测布点和布点方法

本项目主要选择了 X 波段双偏振相控阵阵列天气雷达拟建站址及其周边环境保护目标进行电磁环境质量现状监测；在雷达塔下及站点四周进行布点，周边电磁环境保护目标定点监测。本项目共布设了 10 个电磁环境现状监测点。

2.3. 监测时间及监测条件

2024 年 08 月 28 日； 天气条件：温度：34.8℃；相对湿度：78.1%；天气：晴。

2.4. 监测仪器

监测仪器情况见表 3。

表 3 电磁环境监测仪器及参数

仪器型号	NBM-550/EF1891
编号	H08
检出限	0.6V/m
量程	0.6V/m~1000V/m
校准日期	2024.03.06
校准证书编号	2024F22-10-5130643001

2.5. 监测质量保证措施

监测单位（四川致胜创科环境监测有限公司）的检测资质认定证书编号 212312050163，四川致胜创科环境监测有限公司对项目监测方案进行了严格的审议，监测过程严格按照《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）中的要求进行，监测人员经

培训后持证上岗，监测结果采取三级审核制度，确保数据处理方法正确，监测结果准确可靠，满足监测质量保证要求。

2.6. 监测结果及分析

本工程电磁环境现状监测结果见表 4。

表 4 本项目电磁环境现状监测结果

点位号	监测点位	测量距离(m)	测量高度(m)	电场强度 (V/m)
1	拟建址北侧厂界	约 12	1.7	<LLD
2	拟建址东侧厂界	约 3	1.7	<LLD
3	拟建址南侧厂界	约 10	1.7	<LLD
4	拟建址西侧厂界	约 35	1.7	<LLD
5	碧云禅寺	约 225	1.7	<LLD
6	三门县前田家庭农场	约 102	1.7	<LLD
7	隐龙山庄	约 360	1.7	<LLD
8	方舱拟建址	约 10	1.7	<LLD
9	雷达塔拟建址	约 0	1.7	<LLD
10	活动房	约 412	1.7	<LLD

根据监测结果，三门县 X 波段双偏振相控阵阵列天气雷达拟建址场界四周及其周边电磁环境保护目标处各电磁环境监测点的电场强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中对应的公众曝露控制限值要求。

3、电磁环境影响预测与评价

本项目雷达发射机峰值功率为320W，根据《辐射环境保护管理导则-电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）第3.1.2 条，确定本次电磁评价范围为以雷达发射天线为中心、半径为500m的区域。根据《辐射环境保护管理导则-电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）第3.2条的要求，雷达站电磁影响预测评价可采用模式计算和类比测量的方法。

3.1近场区及远场区的划分

电磁辐射源产生的交变电磁场可分为性质不同的两个部分，其中一部分电磁场能量在辐射源周围空间及辐射源之间周期性地来回流动，不向外发射，称为感应场；另一部分电磁场能量

脱离辐射体，以电磁波的形式向外发射，称为辐射场。一般情况下，电磁辐射场根据感应场和辐射场的不同而区分为近场（感应场）和远场（辐射场）。

近场通常具有如下特点：近场的电场强度比远区场大得多。近场的电场强度随距离的变化比较快，在此空间内的不均匀度较大，不易估算预测。

远场的主要特点如下：在远场中，所有的电磁能量基本上均以电磁波形式辐射传播，这种场辐射强度的衰减要比近场慢得多。远场为弱场，其电场强度均较小。

天线辐射近场区为电磁波平面波束和平面波束转化为锥形波束的过渡区，远场区为锥形波束区。根据《气象探测环境保护规范天气雷达站》（GB31223-2014），以离辐射源 $2D^2/\lambda$ 的距离作为近、远场区的分界，其计算公式如下：

$$R=2D^2/\lambda \quad (\text{式1})$$

$$\lambda=V/f \quad (\text{式2})$$

式中：R-近场和远场的分界距离（m）；

D-天线口径最大线尺寸（m），项目天线最大线尺寸为1.2m；

λ -工作波长（m）；

f-9.3GHz~9.5GHz；

V-微波速度（ $3 \times 10^8 \text{m/s}$ ）。

天线近区场和远区场的划分见下表5。

表5 近、远场区划分结果表

项目	本项目参数
发射频率	9.3GHz~9.5GHz
波速	$3 \times 10^8 \text{m/s}$
发射波长	0.0316m~0.0322m
天线直径	1.2m×1.2m（等效直径1.7m）
近、远场区划分结果	180m~183m

参照本次评价标准对应的雷达天线运行频段，本次取L=183m作为近场和远场分界距离。

3.2近场区电磁环境影响预测分析

本项目天气雷达发射的频段属于微波，参考《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T10.2-1996）标准中给出的微波功率密度计算公式计算。

发射天线近场区轴向最大功率密度 P_{dmax} 的计算公式为：

$$P_{\text{dmax}}=4P_{\text{T}}/S \quad (\text{W/m}^2) \quad (\text{式3})$$

式中： P_T —送入天线净功率，W；

S —天线实际几何面积， m^2 。 $1.2m \times 1.2m = 1.44m^2$ ；

由于发射源到发射天线及射频信号通过馈线及天线罩等存在着系统传输损耗，并且接受者并不总是对准或干脆不对准天线的主波束，因此引入发射天线的方向函数 $\iint_{\theta\phi} f^2(\theta, \phi) d\theta d\phi \approx F^2(\theta, \phi)$ （刘志澄 新一代多普勒天气雷达系统环境及运行管理.北京：气象出版社，2002），并结合式5.2-1得到近场区最大功率密度 P_{dmax} 计算公式如下：

$$P_{dmax} = \frac{4 \times P \times K \times F_0^2(\theta, \phi)}{S} \quad (\text{式4})$$

式中：

P_{dmax} —近场区空间一点接收的最大功率密度， W/m^2 ；

P —天线发射机功率，W；

K —线路损耗， $K=10^{-dB/10}$ 。根据建设单位提供信息，天气雷达送入天线净功率需要考虑支路馈线损耗和天线罩射频损失，雷达水平发射支路馈线损耗约为1dB，天线罩单程引起的射频损失约为0.25dB，所以射频损耗系数 $K=10^{-dB/10}=10^{-1.25/10}=0.75$ ；

$F_0^2(\theta, \phi)$ —方向性函数， θ 仰角扫描范围， ϕ 方位角扫描范围，在近场区取值为1；

S —天线实际几何面积， m^2 。 $1.2m \times 1.2m = 1.44m^2$ ；

（1）平均功率核算

由于天气雷达采用脉冲调制的工作状态，峰值发射功率较大，但这个功率是瞬时功率，雷达间歇性发射脉冲信号，脉冲宽度及占空比都较小，亦即发生高功率电磁信号的时间也极短，本项目天气雷达平均功率计算方法如下：

$$P'_{\text{平均}} = P_{\text{峰值}} \times \delta \quad (\text{式5})$$

式中：

$P'_{\text{平均}}$ ——经占空比修正后的平均功率，W；

$P_{\text{峰值}}$ ——发射机峰值功率，W；本项目雷达天线峰值发射功率为320W；

δ —占空比，指脉冲重复频率与脉冲宽度乘积。

表6 项目天气雷达平均功率核算表

天线扫描模式	脉冲类型	脉冲重复频率 (Hz)	脉宽 (s)	δ	平均功率 (W)
混合扫描模式	宽脉冲	2857	40×10^{-6}	0.114	36.5
	窄脉冲	12500	8×10^{-6}	0.100	32

本次保守以平均功率36.5W进行计算。

(2) 扫描占空比

根据《电磁环境控制限值》，0.1MHz~300GHz频率场量参数是任意连续6min内的方均根值。由于本项目气象雷达正常运行时，以不同仰角连续旋转扫描，因此计算电磁环境影响须考虑波束扫描的占空比，即接受点在任意连续6min内被雷达主波束所照射到的时间空间份额。远场区主波束扫描关心点的时间与波束宽度有关；近场区主波束扫描关心点的时间与关心点和天线之间的距离及波束宽度（近场区近似等于天线直径）有关。

本项目雷达天线等效直径D（1.7m）、扫描速度为 V_i （6°/s），接受点处（与天线中心距离为r）连续6min内扫描次数为n，则在连续6min内经过收受点的扫描弧长近似为 $D \times n$ ，扫描线速度为 $\frac{V_i}{180} \times \pi \times r$ ，因此波束在收受点的驻留时间可按下式计算：

$$t = \frac{D \times n}{\frac{V_i}{180} \times \pi \times r}$$

从而得出连续6min内扫描占空比的计算公式：

$$\eta = \frac{t}{T} = \frac{\frac{D \times n}{\frac{V_i}{180} \times \pi \times r}}{360} = 0.045n/r \quad (\text{式6})$$

式中：T=360s。

(3) 近场区电磁环境预测结果

在近场区r处任意6min内所主波束内所照射到的平均功率密度为：

$$P_{(6\text{min})dmax} = P_{dmax} \times \eta = 36.5W \times 0.75 \times 6 \times \frac{0.045}{r} = 7.39/r \quad (W/m^2)$$

同样在近场区r处任意6min内所主波束内所照射到的峰值功率密度为：

$$P_{(6\text{min})dmax峰} = P_{dmax峰} \times \eta = 888.89W \times 0.75 \times 6 \times \frac{0.045}{r} = 180.0/r \quad (W/m^2)$$

因此预测本项目近场区主射波方向电磁辐射影响预测结果详见下表。

表7 雷达主射波束方向平均功率和峰值功率条件预测结果

与雷达水平距离 (m)	平均功率密度(W/m ²)	峰值功率密度(W/m ²)
1	7.39	180
4	1.85	45
6	1.23	30
8	0.92	22.50
10	0.74	18.00
15	0.49	12.00
20	0.37	9.00
25	0.30	7.20
30	0.25	6.00
40	0.18	4.50
50	0.15	3.60
60	0.12	3.00
100	0.07	1.80
150	0.05	1.20
183	0.04	0.98
评价标准	0.248	248
公众暴露限值	1.24	1240

根据预测结果，近场区主射波束方向平均功率密度为0.04~7.39W/m²，距离天线距离≥6m时，近场区平均功率密度可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众暴露控制限值（平均功率1.24W/m²），但是不能满足单个项目评价标准（平均功率0.248W/m²）；距离天线距离≥30m时，近场区平均功率密度可以同时满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众暴露控制限值（平均功率1.24W/m²）和单个项目评价标准（平均功率0.248W/m²）；近场区主射波束方向峰值功率密度为0.98~180.0W/m²，同时满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众暴露控制限值（瞬时峰值功率1240W/m²）和满足单个项目评价标准（瞬时峰值功率248W/m²）。

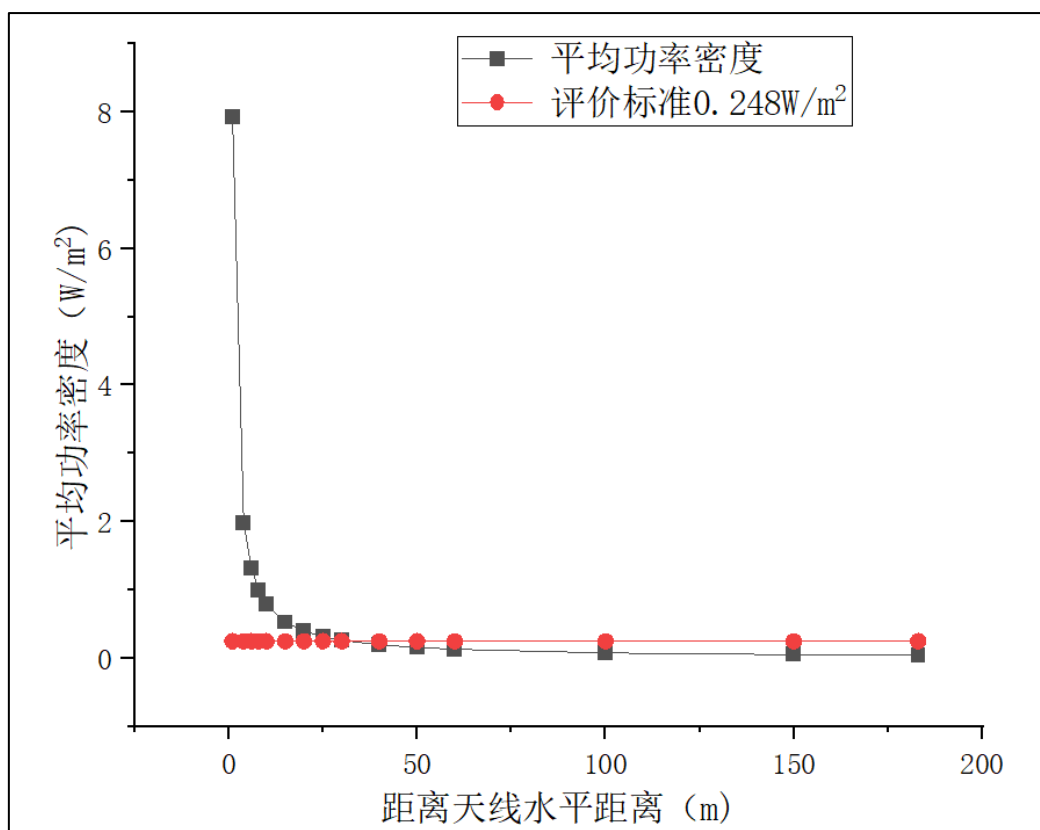


图1 近场区主波束不同距离平均功率密度变化曲线图

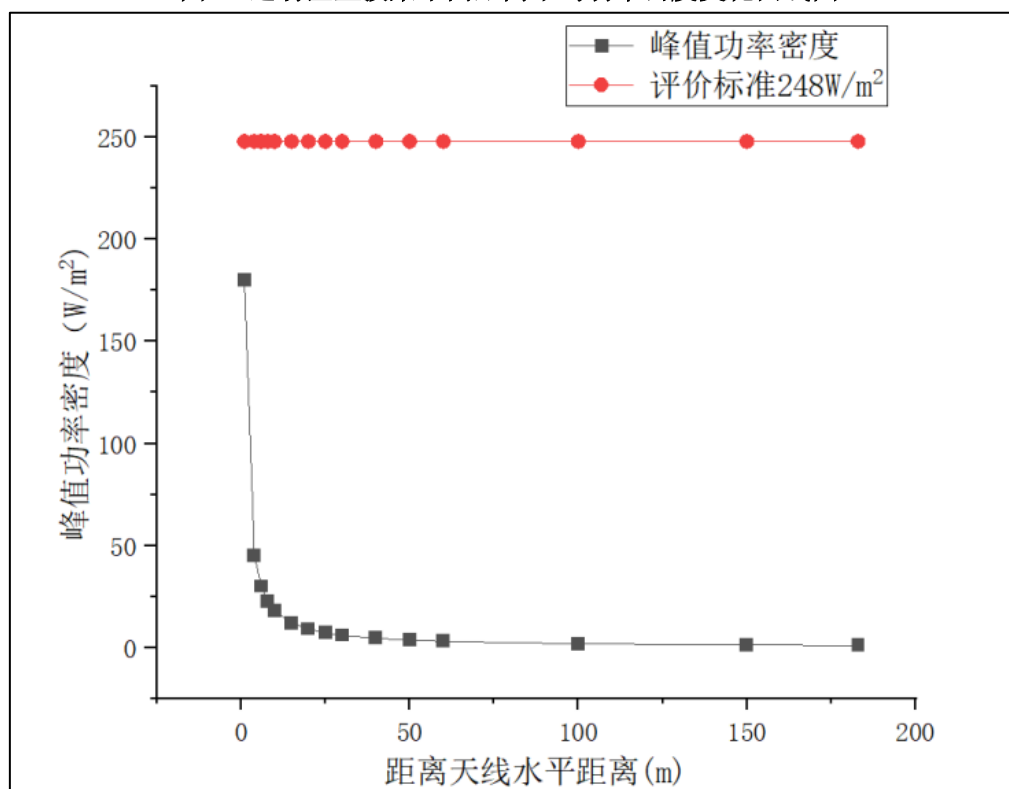


图2 近场区主波束不同距离峰值功率密度变化曲线图

(3) 雷达天线近场区非轴向电磁环境预测

根据天气雷达技术特点和《气象探测环境保护规范天气雷达站》（GB31223-2014），近场区辐射能量主要集中在天线口面直径的圆柱形空间内传播，形成“管状波束”区，在管状波束以外区域，由于能量较小，电磁环境影响也较小。根据雷达方向性图，雷达天线的辐射能量主要聚集在天线的主瓣，雷达天线主瓣非常集中，主要集中在1.5°范围内，根据建设单位提供的雷达技术参数，雷达第一旁瓣电平≤ - 25（dB），远端副瓣（±45°以外）电平≤ - 30（dB）。

项目雷达天线设置一定的仰角（>0.5°），项目雷达正常运营时，仰角大于0.5°，只有在检修时才会出现仰角为-2°，在检修时雷达不产生电磁辐射，且设备设有断电自保护系统，当雷达工作仰角低于设置的仰角范围，将自动断开发射机电源，从而保障雷达运行过程中对仰角范围的控制，管状波束不会直接照射到地面。因此，近场区地面主要受偏轴方向电磁环境影响。

根据副瓣电平的概念，副瓣电平=10lg副瓣最大功率值/主瓣最大功率值，由此可计算出雷达的副瓣功率值为主瓣功率值的0.0036倍，据此可计算出副瓣影响不同距离在任意6分钟内的平均功率密度。

表8 雷达副瓣方向平均功率和峰值功率条件预测结果

与雷达水平距离（m）	平均功率密度(W/m ²)	峰值功率密度(W/m ²)
1	2.66×10 ⁻²	6.48×10 ⁻¹
4	6.65×10 ⁻³	1.62×10 ⁻¹
6	4.43×10 ⁻³	1.08×10 ⁻¹
8	3.33×10 ⁻³	8.10×10 ⁻²
10	2.66×10 ⁻³	6.48×10 ⁻²
15	1.77×10 ⁻³	4.32×10 ⁻²
20	1.33×10 ⁻³	3.24×10 ⁻²
25	1.06×10 ⁻³	2.59×10 ⁻²
30	8.87×10 ⁻⁴	2.16×10 ⁻²
40	6.65×10 ⁻⁴	1.62×10 ⁻²
50	5.32×10 ⁻⁴	1.30×10 ⁻²
60	4.43×10 ⁻⁴	1.08×10 ⁻²
100	2.66×10 ⁻⁴	6.48×10 ⁻³
150	1.77×10 ⁻⁴	4.32×10 ⁻³
183	1.45×10 ⁻⁴	3.54×10 ⁻³
评价标准	0.248	248

因此在雷达塔下近场区人员可达的区域最大峰值功率密度为0.648W/m²，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众暴露控制限值（瞬时峰值功率1240W/m²），同时满足单个项目评价标准（瞬时峰值功率248W/m²）；平均功率密度最大为0.0266W/m²，满足《电磁环境控

制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值（平均功率 1.24W/m^2 ）和单个项目评价标准（平均功率 0.248W/m^2 ）。因此副瓣方向近场区均可以满足相关标准。

本项目本项目雷达天线海拔高度为 437.2m （海拔高度 $422.2\text{m}+15\text{m}$ ）。海拔高度 437.2m 以下的建筑物不会受到主波束的照射，根据现场勘查，目前项目近场区 183m 范围内尚无海拔高度大于 437.2m 的建筑物。

（4）近场区电磁环境保护目标影响预测

根据现场调查，近场区有1处电磁环境保护目标，为三门县前田家庭农场，距离雷达天线水平距离 102m 。

表9 近场区电磁环境保护目标预测结果

名称		与雷达天线距离（m）		现状监测值（ W/m^2 ）	平均功率密度（ W/m^2 ）		瞬时峰值功率密度（ W/m^2 ）	
		水平	垂直		贡献值	预测值	贡献值	预测值
三门县前田家庭农场	一层 1.5m	102	31.2	1.59×10^{-5}	6.50×10^{-4}	6.65×10^{-4}	1.58×10^{-2}	1.58×10^{-2}
	屋顶 4.5m		29.7		6.55×10^{-4}	6.70×10^{-4}	1.59×10^{-2}	1.59×10^{-2}

注：根据HJ/T10.2-1996附录C，功率密度与电场强度单位换算关系为 $\sqrt{\text{mW/cm}^2 \times 3763.6}$ 。

根据上表，近场区电磁环境保护目标处平均功率密度最大为 $6.70 \times 10^{-4}\text{W/m}^2$ ，满足 0.248W/m^2 的评价标准要求；峰值功率密度最大为 $1.59 \times 10^{-2}\text{W/m}^2$ ，满足 248W/m^2 的评价标准要求。可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《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）中单个项目评价标准（平均功率 0.248W/m^2 、瞬时峰值功率 248W/m^2 ）。

②类比分析

为掌握本项目运行产生的实际电磁影响，选取的类比对象为台州气象局X波段相控阵天气雷达2025年7月14日与2025年8月28日现状检测的相关监测数据进行类比分析。

表10 本项目与类比对象可比性分析

项目	本项目技术指标	台州X波段双偏振相控阵阵列天气雷达
型号	X波段双偏振相控阵阵列天气雷达	X波段双偏振相控阵阵列天气雷达
工作频率	9300~9500MHz	9300~9500MHz
雷达塔高	15m	30m
发射机脉冲峰值功率	320W	320W
增益	38dBi	38dBi

方位角扫描范围	0°~360°	0°~360°
仰角扫描范围	0.5°~70°(只有在检修时才会出现仰角为-2°)	0.5°~72°(只有在检修时才会出现仰角为-2°)
天线扫描速度	6 %s	12 %s
波束宽度	≤1.8°	≤1.8°
第一副瓣电平	≤-25dBc	≤-25dBc
天线直径	1.70m	1.70m
地形环境	山区	平原

由表可知，本项目与台州X波段双偏振相控阵阵列天气雷达建设项目影响电磁环境的主要技术参数基本一致，因此选取的类比对象具有较好的可比性。

两次监测所用的电磁辐射环境监测仪器参数和天气条件详见表11，监测结果见表12。

表11 监测仪器参数表

设备名称	电磁辐射测量仪
设备型号	SEM-600/RF-18
出厂编号	D-2373/E-2373
检定（校准）机构	上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心
检定（校准）证书号	2025F33-I 0-5987289002
有效期	2025年07月08日 ~ 2026年07月07日
测量频率范围	3MHz~18GHz, ±0.5dB
量程	电场: 0.6V/m ~ 800V/m (分辨率0.01V/m)
检测环境条件:	天气(阴); 温度(30 ~ 36℃); 相对湿度(53-61%); 风速(0.6-1.4m/s)

表12 本项目雷达电磁辐射环境现状监测结果（2025年7月14日监测）

序号	点位简述	测量距离 (m)	测量高度 (m)	电场强度 E (V/m)	备注
▲1	新建雷达站东侧厂界	60	1.7	<LLD	/
▲2	新建雷达站南侧厂界	148	1.7	0.657	
▲3	新建雷达站西侧厂界	45	1.7	0.793	
▲4	新建雷达站北侧厂界	10	1.7	<LLD	
▲5	滨城家园	80	1.7	<LLD	
▲6	恒浩峰产业园	72	1.7	<LLD	
▲7	台州市春丰机械有限公司	63	1.7	<LLD	
▲8	浙江八星保健食品有限公司	235	1.7	<LLD	
▲9	看护房（1）	500	1.7	<LLD	
▲10	看护房（2）	495	1.7	<LLD	

序号	点位简述	测量距离 (m)	测量高度 (m)	电场强度 E (V/m)	备注
▲11	星远控股工程有限公司	286	1.7	<LLD	
▲12	揽胜重工有限公司	325	1.7	<LLD	
▲13	东核建材	443	1.7	<LLD	
▲14	浙江石油	361	1.7	<LLD	
▲15	雷达塔南侧衰减断面 5m 处	5	1.7	0.708	
▲16	雷达塔南侧衰减断面 10m 处	10	1.7	0.681	
▲17	雷达塔南侧衰减断面 15m 处	15	1.7	0.667	
▲18	雷达塔南侧衰减断面 20m 处	20	1.7	0.609	
▲19	雷达塔南侧衰减断面 25m 处	25	1.7	0.559	/
▲20	雷达塔南侧衰减断面 30m 处	30	1.7	0.512	
▲21	雷达塔南侧衰减断面 35m 处	35	1.7	<LLD	
▲22	雷达塔南侧衰减断面 40m 处	40	1.7	<LLD	
▲23	雷达塔南侧衰减断面 45m 处	45	1.7	<LLD	
▲24	雷达塔南侧衰减断面 50m 处	50	1.7	<LLD	
▲25	雷达塔南侧衰减断面 100m 处	100	1.7	<LLD	
▲26	雷达塔南侧衰减断面 200m 处	200	1.7	<LLD	
▲27	雷达塔南侧衰减断面 300m 处	300	1.7	<LLD	
▲28	雷达塔南侧衰减断面 400m 处	400	1.7	<LLD	
▲29	雷达塔南侧衰减断面 500m 处	500	1.7	<LLD	

表 13 电场强度监测结果（2025 年 8 月 28 日监测）

序号	点位简述	测量距离 (m)	测量高度 (m)	电场强度 E (V/m)	备注
▲1	滨城家园 8 栋 1 层	80	1.7	<LLD	/
▲2	滨城家园 8 栋 2 层	80	1.7	<LLD	
▲3	滨城家园 8 栋 3 层	80	1.7	<LLD	
▲4	滨城家园 8 栋 4 层	80	1.7	<LLD	
▲5	滨城家园 8 栋 5 层	80	1.7	<LLD	
▲6	滨城家园 8 栋 6 层	80	1.7	<LLD	
▲7	滨城家园 8 栋 7 层	80	1.7	<LLD	

由上表可知，各检测点位电场强度最大值为0.793V/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《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）中单个项目评价标准（平均功率0.248W/m²、瞬时峰值功率248W/m²）要求。

根据台州X波段双偏振相控阵阵列天气雷达建设项目类比监测结果可以预测，本项目雷达站运行后，对项目周边电磁环境及近场区和远场区电磁敏感保护目标产生的电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《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）相关环境管理目标限值要求。



图3 类比项目雷达建现状监测点位图

3.3远场区电磁环境辐射影响分析

（1）预测模式

发射天线远场区轴向功率密度由下式计算：

$$P_d = \frac{P \times G}{4 \times \pi \times R^2} \quad (\text{W/m}^2) \quad (\text{式7})$$

式中：

P ——雷达发射机平均功率，W，通常以天线发射功率计算（假设天线效率100%）；

G ——发射天线增益（倍数），dB； $G=10^{\text{dB}/10}$ ；天气雷达天线最大增益为38dB。

R ——预测点位与发射天线中心的距离，m

雷达天线模式预测点位布置在远场区，本次评价以雷达天线为中心，分别选择距离雷达天线投影点水平距离以不同步长增加，布设水平预测断面，预测范围为183m~500m。

本次评价保守用轴向功率密度代替偏轴方向功率密度。

①远场区平均功率密度

由于天气雷达采用脉冲调制的工作状态，峰值发射功率较大，但这个功率是瞬时功率，雷达间歇性发射脉冲信号，脉冲宽度及占空比都较小，亦即发生高功率电磁信号的时间也极短，且工作状态下天气雷达在一定的方位角进行匀速周期运动，本项目天气雷达平均功率计算方法如下：

$$P_{\text{平均}} = P_{\text{平均}}' \times \eta \quad (\text{式8})$$

η ——扫描时间修正因子，指电磁波在关注点的驻留时间与扫描时间的比值；

根据天线方向图，本项目天气雷达波束宽度不大于1.8°。本项目雷达为一维相控阵雷达，方位向为机扫，俯仰向为电扫。在混合扫描模式下，机扫一圈即完成一次方向0~360°，俯仰角0.5~70°扫描，所需时间约60s，一个波位的驻留时间约0.25s，扫描时间修正因子为0.004。

天气雷达修正后平均发射功率为 $36.5\text{W} \times 0.004 = 0.146\text{W}$ (21.64dBm)，各类损耗1.25dB（系统发射支路的射频损耗系数，包含雷达水平发射支路馈线损耗约为1dB，天线罩单程引起的射频损失约为0.25dB），垂直面方向性系数=38dB（6309.6倍）。将以上参数带入上式得到：

$$P = 10^{\frac{21.64-1.25}{10}} \times 10^{-3} = 0.109\text{W}$$
$$P_d = \frac{0.109 \times 6309.6}{4 \times 3.14 \times R^2} = 54.76/R^2$$

②远场区瞬时峰值功率密度

天气雷达峰值功率320W（55.05dBm），各类损耗1.25dB，天线增益38dB（6309.6 倍），将以上参数带入上式得到：

$$P = 10^{\frac{55.05-1.25}{10}} \times 10^{-3} = 240\text{W}$$
$$P_d = \frac{240 \times 6309.6}{4 \times 3.14 \times R^2} = 120565.61/R^2$$

根据各距离数值即可计算出天线远场区内的电磁辐射平均功率密度值和峰值功率密度值，

具体详见表13。

表13 天线远场区功率密度预测值

与雷达天线水平 直线距离	平均功率 (W/m ²)	评价标准 (W/m ²)	峰值功率 (W/m ²)	评价标准 (W/m ²)
185	1.60×10 ⁻³	0.248	3.52	248
190	1.52×10 ⁻³		3.34	
200	1.37×10 ⁻³		3.01	
210	1.24×10 ⁻³		2.73	
220	1.13×10 ⁻³		2.49	
230	1.04×10 ⁻³		2.28	
240	9.51×10 ⁻⁴		2.09	
250	8.76×10 ⁻⁴		1.93	
300	6.08×10 ⁻⁴		1.34	
350	4.47×10 ⁻⁴		0.98	
400	3.42×10 ⁻⁴		0.75	
450	2.70×10 ⁻⁴		0.60	
500	2.19×10 ⁻⁴		0.48	

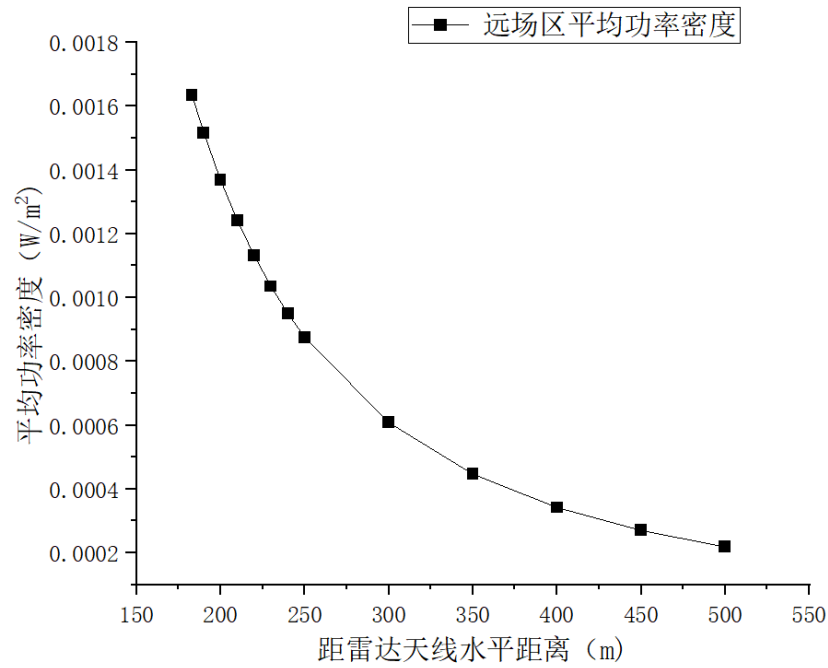


图4 远场区平均功率密度变化曲线图

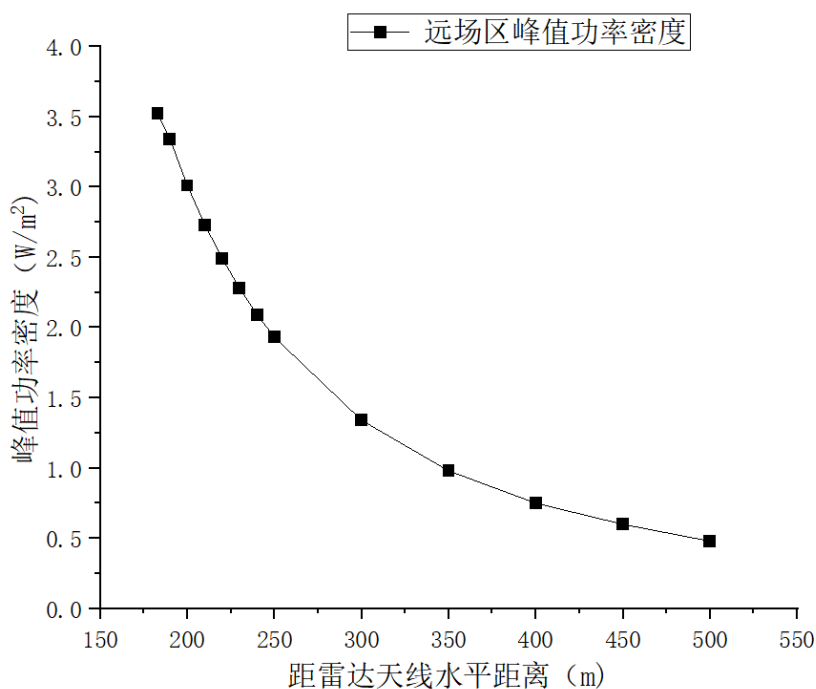


图5 远场区峰值功率密度变化曲线图

雷达天线远场区功率密度随着距离的增加不断减小，其中远场区平均功率密度最大值为 $1.60 \times 10^{-3} \text{W/m}^2$ ，满足 0.248W/m^2 的单个项目评价标准；远场区峰值功率密度最大值为 3.52W/m^2 ，满足 248W/m^2 的单个项目评价标准。

（2）远场区电磁环境保护目标影响分析

远场区电磁环境保护目标处的电磁预测结果详见表14。

表14 远场区电磁环境保护目标处功率密度预测结果表

名称		与雷达天线 距离 (m)		现状 监测值 (W/m ²)	平均功率密度 (W/m ²)		瞬时峰值功率密度 (W/m ²)	
		水平	垂直		贡献值	预测值	贡献值	预测值
碧云 禅寺	一层1.5m	225	168.6	1.59×10^{-5}	6.93×10^{-4}	7.09×10^{-4}	1.53	1.53
	屋顶4.5m		164.1		7.06×10^{-4}	7.22×10^{-4}	1.55	1.55
隐龙 山庄	一层1.5m	360	372.6	1.59×10^{-5}	2.04×10^{-4}	2.20×10^{-4}	0.45	0.45
	二层4.5m		368.1		2.07×10^{-4}	2.22×10^{-4}	0.45	0.45
	三层7.5m		363.6		2.09×10^{-4}	2.25×10^{-4}	0.46	0.46
	屋顶 10.5m		359.1		2.12×10^{-4}	2.28×10^{-4}	0.47	0.47
活动房	一层1.5m	412	165.6	1.59×10^{-5}	2.78×10^{-4}	2.94×10^{-4}	0.61	0.61
	屋顶4.5m		164.1		2.78×10^{-4}	2.94×10^{-4}	0.61	0.61

注：根据HJ/T10.2-1996附录C，现状监测值的电场强度与功率密度单位换算关系为 $\sqrt{\text{mW/cm}^2} \times 3763.6$ 。

远场区电磁敏感目标处平均功率密度最大值为 $7.22 \times 10^{-4} \text{W/m}^2$ ，瞬时峰值功率密度最大值

为1.55W/m²，低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《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）中单个项目评价标准（平均功率密度0.248W/m²限值，瞬时峰值功率密度248W/m²限值）。

3.4电磁环境影响控制范围及敏感点建筑限高

1、近场区（0m~183m）

根据预测结果可知：

（1）雷达发射天线近场区主射波束方向距离天线距离超过30m时，平均功率密度满足评价标准要求；近场区主射波束方向峰值功率密度满足评价标准要求。

（2）根据理论预测与类比分析，非主波束方向的电磁环境影响是达标的，同时要求雷达天线的最低扫描角度为0.5°，主波束不能射向地面。

因此，为避免新建建筑物进入近场轴向区域，本次评价在天线周围设置电磁环境影响控制区域，并采取建筑物限高措施。

本项目雷达天线海拔高度为437.2m（海拔高度422.2m+15m），以雷达天线仰角0.5°进行保守计算，与雷达天线水平直线距离183m范围内建筑物控制高度关系如下：

$$H=h_1+h=437.2m+d\times\tan A\text{（m）}$$

式中：d—距雷达中心的水平距离（m）；
A—雷达天线俯仰角（°），本次评价按保守估算，取0.5°。

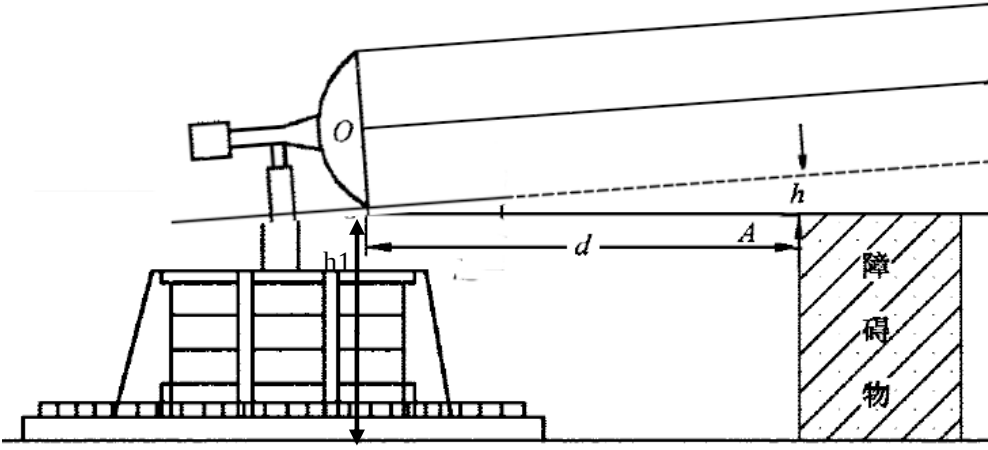


图6 近场区建筑物限高示意图

表15 雷达近场区建筑物控制高度计算结果表

水平距离（m）	0	50	100	183
控制海拔高度（m）	437.2	437.6	438.0	438.8

另根据现场调查，项目周边183m电磁环境影响控制区域范围内，现状电磁环境保护目标均低于雷达天线，建筑物高度均未进入本次环评提出的建筑物限高范围内。

2、远场区（183m~500m）

根据理论预测分析，在远场区轴向、偏轴方向的电磁环境均是达标的，因此对于远场区不做管控要求。

综合上述分析，本次评价对项目近场区、远场区电磁环境影响控制范围及建筑限高划分如下：

表16 电磁环境影响控制范围及建筑限高要求

与天线的水平直线距离		电磁环境影响控制范围	建筑物海拔高度限高要求
近场区	<183m	183m	以雷达塔楼区域地面海拔高度（422.2m）为水平面，在与雷达天线水平直线距离50m范围内，建筑物海拔高度不得超过437.6m；100m范围内不得超过438.0m，183m范围内不得超过438.8m。
远场区	≥183m	均达标	无要求

4.专题报告结论

通过理论预测，近场区主射波束方向平均功率密度为 $0.04\sim 7.39\text{W/m}^2$ ，距离天线距离 $\geq 6\text{m}$ 时，近场区平均功率密度可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值（平均功率 1.24W/m^2 ），但是不能满足单个项目评价标准（平均功率 0.248W/m^2 ）；距离天线距离 $\geq 30\text{m}$ 时，近场区平均功率密度可以同时满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值（平均功率 1.24W/m^2 ）和单个项目评价标准（平均功率 0.248W/m^2 ）；近场区主射波束方向峰值功率密度为 $0.98\sim 180.0\text{W/m}^2$ ，同时满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值（瞬时峰值功率 1240W/m^2 ）和满足单个项目评价标准（瞬时峰值功率 248W/m^2 ）。近场区和远场区电磁环境保护目标处平均功率密度与峰值功率密度可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《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）中单个项目评价标准（平均功率密度 0.248W/m^2 限值，瞬时峰值功率密度 248W/m^2 限值）。

因此，从电磁环境影响角度来看，该项目的建设是可行的。