

编号：BG-ZFFB25220184

建设项目生态环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称： 钱塘国家气象观测站建设项目

建设单位（盖章）： 杭州市钱塘区气象局

编制日期： 二〇二六年九月

中华人民共和国生态环境部制

目录

建设项目生态环境影响报告表	1
一、 建设项目基本情况	1
二、 建设内容	4
三、区域环境质量现状、保护目标及评价标准	13
四、主要环境影响和保护措施	21
五、生态环境保护措施监督检查清单	37
六、结论	38
电磁环境影响专项评价	39
附图 1 项目地理位置图	62
附图 2 气象站总平面布置图	63
附图 3 气象站鸟瞰图	64
附图 4 辅助用房平面布局图	65
附图 5 本项目与杭州市“三区三线”位置关系图	66
附图 6 敏感目标相对位置关系图	68
附图 7 钱塘区声环境功能区划图	69
附图 8 杭州市环境管控单元图	70
附图 9 土地利用现状图	71
附图 10 植被类型图	72
附图 11 本项目与杭州市水环境功能区划位置关系图	73
附件一 赋码表	74
附件二 《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 3301142026XS0042610 号）	76
附件三 现状监测报告	78
附件四 专家意见及修改清单	85

一、建设项目基本情况

建设项目名称	钱塘国家气象观测站建设项目		
项目代码	2606-330114-89-01-498932		
建设单位联系人	[REDACTED]	联系方式	[REDACTED]
建设地点	浙江省杭州市钱塘区东至八二直河，南至头蓬垦种横河，西至全民村，北至全民村		
地理坐标	中心坐标：（ <u>121</u> 度 <u>33</u> 分 <u>07.268</u> 秒， <u>30</u> 度 <u>22</u> 分 <u>00.852</u> 秒）		
建设项目行业类别	55_165 雷达	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	6330m 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）	3250	环保投资（万元）	30
环保投资占比（%）	0.92	施工工期	12 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	本项目周边不存在环境影响评价分类名录“第三条(三)中的以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域”生态敏感区域，可不设置电磁环境专题评价，考虑到项目敏感性，参考HJ1112-2020，本项目设置电磁专题评价。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专项评价情况一览表		
	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项目	本项目为雷达建设项目，不是海洋工程项目，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		/	
其他符合性分析	1.1 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。		
	1.2 与用地规划符合性分析		
	本项目选址位于钱塘区前进街道东至八二直河，南至头蓬垦种横河，西至全民村，北至全民村。根据《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 3301142026XS0042610 号，见附件 2），项目拟用地总面积 0.633 公顷，其中农用地 0.633 公顷，不涉及占用永久基本农田和生态保护红线。		
1.3 与生态环境分区管控方案符合性分析			

根据《杭州市生态环境分区管控动态更新方案》（杭环发〔2024〕49号），本项目所在地为杭州市钱塘区一般管控单元（ZH33011430001）（见附图8）。本工程与管控单元的生态环境准入清单符合性分析见表1-2。			
表 1-2 项目与环境管控单元准入清单相符性分析			
环境管控单元名称	生态环境准入清单		本项目相符性分析
杭州市钱塘区一般管控单元（ZH33011430001）	空间布局约束	原则上禁止新建三类工业项目，现有三类工业项目扩建、改建不得增加污染物排放总量并严格控制环境风险。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，改建、扩建涉及一类重金属、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不得增加管控单元污染物排放总量；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，一二产业融合的加工类项目、利用当地资源的加工项目、工程项目配套的临时性项目等确实难以集聚的二类工业项目除外；工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外现有其他二类工业项目改建、扩建，不得增加管控单元污染物排放总量。	本项目为风廓线雷达建设项目，不涉及生态保护红线，不属于工业项目；本项目气象站占地为农用地，已取得建钱塘区自然资源和规划局《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第3301142026XS0042610号）。
	污染物排放管控	落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。加强农业面源污染治理。	本工程营运期无废气及生产性废水排放，无需进行污染物总量控制。站区排水采用雨污分流制，值班和检修人员产生的少量生活污水经化粪池预处理后排入市政污水管网，雨水经场地海绵设施滞蓄、净化后排至周边水体。
	环境风险防控	加强农田土壤、灌溉水的监测及评价，对周边或区域环境风险源进行评估。	本工程不向农用地排水，检修和值班人员产生的少量生活污水经化粪池预处理后，由环卫部门定期清掏，雨水经场地海绵设施滞蓄、净化后排至周边水体。项目将按照要求，建立健全环境风险管控体系，加强环境管理能力建设。
	资源开发效率要求	实行水资源消耗总量和强度双控，推进农业节水，提高农业用水效率。优化能源结构，加强能源清洁利用。	本项目仅值班和检修人员消耗少量水资源，满足资源开发效率要求。
综上所述，本工程符合相应管控单元生态环境准入清单的要求。			

二、建设内容

地理位置	2.1 地理位置 本项目位于杭州市钱塘区前进街道，中心坐标：（121 度 33 分 07.268 秒，30 度 22 分 00.852 秒），海拔高度 6.5m。地理位置图见附图 1，工程周边环境关系示意图见附图 8。
建设内容	2.2 工程建设必要性及项目的由来 钱塘区地处杭州湾入海口，区域面积广阔，全区下辖 7 个街道，规划控制总面积 531.7 平方公里，其中陆域面积 436 平方公里、水域面积约 95.7 平方公里。由于近年来全球气候变化影响加剧和城市化的快速发展，钱塘不仅面临着台风、暴雨、大风等气象灾害的威胁，也易受强降水造成城市内涝等衍生气象灾害的影响。 截至 2024 年 9 月，钱塘区共建有 138 个区域自动气象站，与杭州地区其他区（县、市）行政村全覆盖的情况相比滞后。不仅如此，钱塘还缺乏行业气象服务专业观测设施，也缺乏成熟的高空自动化探测技术和装备，具有代表性的长期、连续气象资料的国家级地面气象观测站存在空白。对于极易发生局地强对流天气的中低层大气探测的盲区较大。因此，钱塘区气象局拟在前进街道、前进北单元范围内选址新建一处国家气象观测站，并建设一部 L 波段风廓线雷达。作为钱塘区唯一一个国家级气象观测站，观测资料将用于全国气象资料交换以及本区气候特征分析和预报预警服务工作，将作为钱塘区气象工作发展的重要基础性设施，为钱塘气象业务、防灾减灾以及公共气象服务开展提供保障。 因此，杭州市钱塘区气象局委托中辐环境科技有限公司开展钱塘国家气象观测站建设项目的环评工作。本项目评价范围内不涉及环境敏感区，对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于“五十五、核与辐射 165、雷达—其他”，应编制生态环境影响报告表。 2.3 工程内容及建设规模 项目名称：钱塘国家气象观测站建设项目 建设地点：本项目位于杭州市钱塘区前进街道，中心坐标：（121 度 33 分 07.268 秒，30 度 22 分 00.852 秒），海拔高度 6.5m。 建设内容：本项目建设钱塘国家气象观测站一座，内设 1 套 L 波段风廓线雷

达及配套基础设施，雷达峰值功率为 8.64kW，增益为 30dBi，工作频率为 1270MHz~1295MHz/1300MHz~1375MHz，雷达基座高度为 1.8 米。配套基础设施包含气象观测场工程、设备用房、观察室、围墙、道路工程、电力工程、网络工程、监控和消防等附属设施。

总投资：3250 万元，其中环保投资约 30 万元。

劳动定员：雷达正式运行后，观察室设置 2 人轮流值班，每班 1 人，另安排 1 名运维巡检人员每周开展 1 次简单维护及巡视。

工作制度：年运行时间 365 天。

具体建设内容见表 2-1。

表 2-1 本工程建设规模及主要工程参数一览表

项目构成		建设规模及主要工程参数
主体工程	风廓线雷达	新建 L 波段风廓线雷达系统 1 套，雷达主要由天馈分系统、发射分系统、接收分系统、信号处理分系统、监控分系统、标定分系统、数据处理及应用终端分系统和配电分系统组成。
辅助工程	附属用房	新建 1 间设备间，用于安装雷达配套的综合设备、UPS 电源、工配电箱、空调等雷达配套设备设施。 新建 2 间人影室，用于人影作业相关器材存放、方案准备； 新建 3 间观测机房，用于观测数据处理、设备监控，配套观测设备操作台；
	防雷工程	按照《风廓线雷达站防雷技术规范》(QX/T 162-2012)执行，屏蔽网四角支撑杆上各设置 1 根接闪杆，每根接闪杆设置专用引下线接至共用接地网上。在屏蔽网的上下边沿设置两个均压环，在屏蔽网的四角，将引下线与屏蔽网的支撑金属物及上下两层均压环进行电气连接并接地。天线平台基础内均匀地引出四组以上长度 150mm 的钢筋，将平台屏蔽网与其电气连接。接闪杆和天线平台上所有金属组件均与预留筋焊接。基础接地体围绕屏蔽网敷设成 1m×1m 的网格地网。天线基础上的所有金属构件、管道等均在天线平台入口做等位连接。屏蔽网外埋设环形人工辅助接地网，与天线基础钢筋电气连接。且两个地网相连。
	安防工程	天线外围设置 6m×6m×3m(长×宽×高)的屏蔽网，屏蔽网入口加锁，防止人员误入；屏蔽网外拟设置警告牌。雷达设备周围和设备间内拟设置监控探头。
公用工程	供水系统	雷达站建成投入运行后，设备无供水需求；站区采用地下井水供水。
	排水系统	采用雨污分流制，雨水经场地海绵设施滞蓄、净化后排至周边水体，值班人员及巡检人员产生的少量生活污水经站内化粪池预处理后由环卫部门定期清掏。
	供电系统	由附近市政供电接入，正常情况下两路电源同时运行，当其中一路市政供电中断时，系统自动切换至另一路电源供电(切换时间<10s)，保障观测设备、消防设备不间断运行。同时为保证雷达观测设备供电，在雷达站设备间内配备不间断（UPS）电源（免维护铅蓄电池）。先由 UPS 系统临时过渡供电，同时自动启动备用柴油发电机（30kW），发电机布置于备用电源机房，待发电机运行稳定后切换至发电机供电；

		通信系统	雷达数据和相关监控数据传输采用通信系统接入市政光纤，将数据传输至气象部门。																						
	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，并且设备放置在辅助用房设备间内，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。																						
		噪声	选用低噪声设备、基础减振等措施。																						
		废水	站内设化粪池 1 座，由环卫部门定期清掏。																						
		固废	生活垃圾集中收集，定期清运。																						
			废铅蓄电池站内不暂存，委托有资质单位处置																						
		生态	植被恢复、场地绿化等。																						
	依托工程		本项目为新建工程，无依托工程。																						
	临时工程	施工场地和表土堆放场地	设于气象站内，不新增用地。																						
建设内容	2.4 雷达系统技术指标																								
	L 波段风廓线雷达是以大气湍流为探测目标的晴空探测脉冲多普勒雷达。该雷达采用全相参脉冲多普勒体制，全固态分布式有源相控阵、中频数字接收机、相位编码脉冲压缩、可编程数字信号处理器和远地遥控操作等新技术，能以高时空分辨率，连续提供 150m~6km 探测高度范围内的大气水平风场、垂直气流大气折射率结构常数等气象要素随高度的分布；连续获取探测地域的大气折射结构波动和湍流起伏等气象信息。采用的风廓线雷达应以高可靠性和稳定性、使用方便、易维护为原则，具有完善的功能和优良的性能，满足使用要求。 本项目风廓线雷达主要技术指标见下表，扫描特性见图。 表 2-2 风廓线雷达主要技术指标 <table><tr><th>项目</th><th>本项目参数</th></tr><tr><td>发射频率</td><td>1270MHz~1295MHz/1300MHz~1375MHz</td></tr><tr><td>天线直径</td><td>约 4.8m*4.8m（方形）</td></tr><tr><td>脉冲峰值功率</td><td>8.64kW</td></tr><tr><td>天线增益</td><td>≥30dB</td></tr><tr><td>馈线损耗</td><td>3dB</td></tr><tr><td>方向角扫描范围</td><td>0°-360°</td></tr><tr><td>俯仰角扫描范围</td><td>70°-90°</td></tr><tr><td>波束宽度</td><td>≤4.5°</td></tr><tr><td>脉冲宽度</td><td>0.8μs 重复频率 16666Hz 12.8μs 重复频率 8333Hz</td></tr><tr><td>平均转速</td><td>6°/s</td></tr></table>			项目	本项目参数	发射频率	1270MHz~1295MHz/1300MHz~1375MHz	天线直径	约 4.8m*4.8m（方形）	脉冲峰值功率	8.64kW	天线增益	≥30dB	馈线损耗	3dB	方向角扫描范围	0°-360°	俯仰角扫描范围	70°-90°	波束宽度	≤4.5°	脉冲宽度	0.8μs 重复频率 16666Hz 12.8μs 重复频率 8333Hz	平均转速	6°/s
	项目	本项目参数																							
	发射频率	1270MHz~1295MHz/1300MHz~1375MHz																							
	天线直径	约 4.8m*4.8m（方形）																							
	脉冲峰值功率	8.64kW																							
	天线增益	≥30dB																							
	馈线损耗	3dB																							
	方向角扫描范围	0°-360°																							
	俯仰角扫描范围	70°-90°																							
波束宽度	≤4.5°																								
脉冲宽度	0.8μs 重复频率 16666Hz 12.8μs 重复频率 8333Hz																								
平均转速	6°/s																								

雷达塔架设高度	1.8m
雷达塔底部海拔高度	6.5m
第一旁瓣电平	$\leq -20\text{dB}$

2.5 设备组成

雷达主要由天馈分系统、发射分系统、接收分系统、信号处理分系统、监控分系统、标定分系统、数据处理及应用终端分系统和配电分系统组成。



图 2-1 典型风廓线雷达外观图

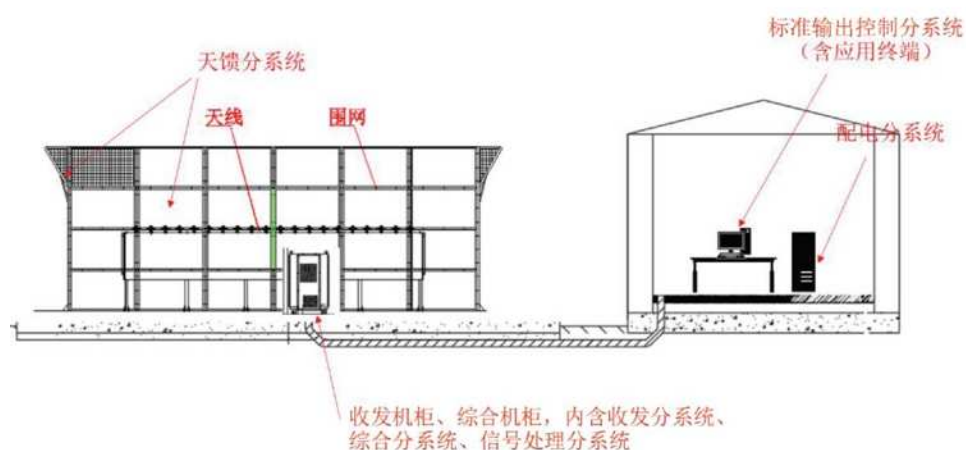


图 2-2 典型风廓线雷达示意图

2.6 总平面布置

气象监测站总占地面积为 6330m²，西北侧设置 50 米*35 米的地面气象观测场，观测场内设风廓线雷达 1 部，紧邻观测场预留 50 米*35 米的可观测设备场，全站设辅助用房楼一幢，为单层结构（地上一层），包括风廓线雷达设备间 1 间，

	人影室 2 间，观测机房 4 间，备用电源机房 1 间，观察室、更衣室、卫生间各 1 间，满足设备配电、值班、人影作业设备仓储等用房需求，站内设置必要通行道路，站址东侧设进站大门一座，为气象站的出入口。 气象站总平面布置见附图 2，鸟瞰图见附图 3，辅助用房平面图见附图 4。
工艺流程和产排污环节	2.7 施工期工艺流程及产污节点 (1) 施工组织 施工生产区作为施工场地和表土堆放场地，主要布置设备材料库、设备堆场等本项目施工生产区设置在拟建雷达塔东侧。本项目距离周边居民点、镇区不远，施工人员租住附近民房，不单独设置施工营地。现场已有道路到达雷达站拟建位置。 本工程总工期约 12 个月，计划 2026 年 12 月开工建设，2027 年 12 月建成。 (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、雷达场地及辅助用房修建、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、电磁强度/磁场强度/功率密度];</pre>

图 2-3 施工工艺流程及产污节点

(3) 施工期产排污节点汇总

表 2-4 施工期产排污节点汇总表

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

2.8 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

如图 2-4 所示，风廓线雷达工作时，首先由信号处理组合(即主控机)按照设置的工作模式控制频率综合器产生 RF 探测脉冲信号，该信号经推动级放大器放大后，经一分四功分器分成四路信号，再经过四组 1 分 6 功分器形成 24 路信号推动 24 路 TR 模块，在 TR 模块中经过移相，滤波生成 24 路大功率射频脉冲信号，经由天线系统辐射出去。每个 TR 模块输出的射频脉冲在空间进行功率合成，将能量集中到天线某一波束方向上。电磁波在空间传播过程中遇到大气湍流后将会产生散射作用，根据 Bragg 散射原理，当湍流尺度为电磁波波长一半时，其后向散射能量最大。风廓线雷达的天线接收到微弱的后向散射电磁波信号，经馈电网络传回给 24 路 TR 模块，在 24 路 TR 模块中经过低噪声放大和接收通道移相器移相后，先由六合一功合器合成后再通过四合一输出到接收机进行放大混频、滤波，以 60MHz 中频信号传输到数字中频接收机。在数字中频接收机中进行模数转换、数字下变频和数字正交变换形成 I、Q 两路正交数字信号，再经过数字滤波、数据抽取，以对应于射频脉冲宽的码率，通过 PCI 总线传输到信号处理器。在信号处理器中对回波信号进行相干积累、脉冲压缩、去直流、加窗处理、频谱分析(FFT)和非相干积累后形成湍流回波信号的功率谱，传给数据处理终端计算机。在数据处理终端计算机中对功率谱剔除干扰，并根据噪声功率电平形成自适应信号检测门限，进行风谱信号提取和风谱信号估值，求出风谱的零阶矩(即功率)、一阶矩(多普勒频移)和二阶矩(谱宽)，计算相应的径向速度，并在计算机的控制下依次得到

其它天线指向上的径向风速。在进行 n 次同样的探测后得到 n 组对应不同波束的径向风速，对这 n 组数据进行一致性检验和质量控制，剔除野值，最后根据几何关系计算各高度层上的风速、风向。

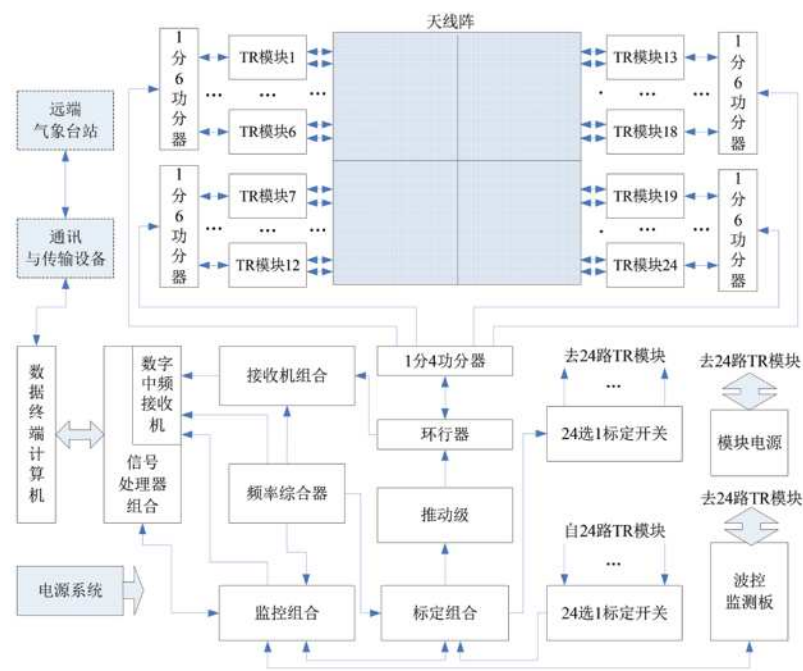


图 2-4 雷达工作原理图

②扫描方式

雷达以脉冲方式工作，发射脉冲波的时间仅占工作时间的一小部分，该比值为脉冲占空比 η_p ，即脉冲重复频率与脉冲宽度乘积。脉冲发射功率指天线实际发射的峰值功率，近似地等于发射机输出峰值功率，因此发射机的平均功率等于峰值功率与脉冲占空比的乘积。

标准 L 波段风廓线雷达的脉冲信号宽度确定了最近作用距离和距离分辨率。要满足最近作用距离和距离分辨率，需要采用窄脉冲；加大脉冲宽度，采用脉冲压缩技术能同时满足最大探测距离和距离分辨率的要求。本雷达主要采用两种脉冲工作模式具体如下。

表 2-5 雷达脉冲工作模式主要参数

天线扫描模式	脉宽 (μs)	脉冲重复频率 (Hz)	脉冲占空比%	峰值功率 (W)	最大平均功率 (W)
高模式	12.8	8333	10.67	8640	921.9
低模式	0.8	16666	1.33	8640	114.9

③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。用天线辐射的方向图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。

（2）污染工序

雷达站设备主要由室内和室外两部分组成。室内设备主要为柜机部分，包括发射机柜、接收机柜和电源柜等；室外设备主要是发射机天线。室内设备运行过程中主要环境影响来自发射机产生的噪声及电磁环境影响。室内设备在设计、制造时已采取了较好的屏蔽措施，正常运行时不会对周围电磁环境造成不利影响。室外发射机天线是本项目的主要电磁影响源，日常运行时全天向外发射电磁波信号是本项目对外界产生的主要环境影响。

雷达产生的电磁辐射主要来自雷达数据采集工序(简称“RDA”)，包括天线、发射机和接收机。雷达运行时，发射机在雷达信号处理定时单元送来的触发脉冲控制下，产生高功率的射频脉冲，经传输由天线以水平及垂直波的形式定向往空中发射探测信号，发射机峰值功率达 8.64kW，使空中天线主视方向的电磁辐射场强增高，从而产生电磁辐射。同时，当发射信号在空中碰到某种障碍物，如云、冰雹、龙卷风等，立即产生反射波，并且向四周传播，也可以使周围环境电磁辐射场强增高，即对周围环境产生次级电磁辐射。

雷达天线具有很强的方向性，其主要功能是向空间发射电磁波并接收来自目标的回波。辐射能量主要聚集在天线的主瓣，由天线参数可知，风廓线雷达天线主瓣波束宽度不大于 4.5° ，波束指向天顶以及偏东、偏西、偏南、偏北均为 $15 \pm 5^{\circ}$ （最大为 20° ）；最大旁瓣（扫描向和非扫描向）不大于 -20dB，因此，天线产生的电磁辐射环境影响主要集中在波束指向的方向。

（3）产排污环节汇总

表 2-5 运营期产排污节点汇总表

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	值班人员及巡检人员生活污水
3	噪声	主要来源于雷达风机、伺服系统等设备
4	固废	值班人员及巡检人员生活垃圾、废旧蓄电池

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、保护目标及评价标准

区域 环境 质量 现状	3.1 生态功能区划 根据《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部、中国科学院公告 2015 年第 61 号），项目所在地浙江省杭州市钱塘区生态功能大类为人居保障，生态功能类型为大都市群（III-01-02 长三角大都市群）。 根据《浙江省主体功能区规划》（浙江省人民政府 浙政发〔2013〕43 号文件），本项目建设地属于省级重点开发区域。项目建设符合国家及省级生态功能区划和主体功能区划。 3.2 生态环境现状 （1）土地利用类型 根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），将土地利用类型分为耕地、园地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他用地等 12 个一级类、73 个二级类。根据现场勘查，本工程拟建气象站站址规划用地类型为其他公用设施用地，现状为农用地。本工程所在区域土地利用现状见附图 9。 （2）植被类型及野生动植物 本项目位于杭州市钱塘区，未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）、《浙江省重点保护野生植物名录》（2025 年版）、《浙江省重点保护陆生野生动物名录》（2025 年版）中收录的国家级和省级重点保护野生动植物。 3.3 环境质量状况 3.3.1 地表水环境 本项目所在地区为浙江省杭州市钱塘区前进街道，项目周边水体为头蓬垦种横河和八二直河，属于钱塘 337 水系，相应水环境功能区均为工业或农业用水区。项目建设位置与杭州市水环境功能区划相对位置详见附图 11。 根据杭州市人民政府网站发布的《2024 年度杭州市生态环境状况公报》，全市水环境质量状况总体稳定，市控以上断面水环境功能区达标率以及水质达到或优于Ⅲ类标准比例均为 100%，同比持平。钱塘江水环境功能达标率为 100%，干流水质达到或优于Ⅲ类标准比例为 100%。 3.3.2 大气环境
----------------------	---

根据杭州市人民政府网站发布的《2024 年度杭州市生态环境状况公报》，2024 年杭州市空气质量继续保持优良态势。杭州市日空气优良天数为 299 天，优良率为 81.7%。二氧化硫、二氧化氮和一氧化碳年平均浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准，细颗粒物 PM2.5、可吸入颗粒物 PM10、臭氧最大 8 小时滑动平均年平均浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。与 2023 年相比，臭氧日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数、可吸入颗粒物、细颗粒物、二氧化氮年均浓度均有所下降，降幅分别为 0.6%、7.8%、3.2%和 6.7%；二氧化硫年均浓度、一氧化碳日均浓度第 95 百分位数与去年持平。

2024 年杭州市酸雨程度处于较轻水平，酸雨率 42.2%。全市降水 pH 值范围为 4.02-7.80，pH 年均值 5.50。本项目处于轻度酸雨区域。

3.3.3 声环境现状监测

为了解本项目所在区域声环境质量现状，委托浙江建安检测研究院有限公司于 2026 年 7 月 21 日对本项目拟建区域进行了现状监测。

（1）监测项目

声环境：等效连续 A 声级（Leq）。

（2）监测方法

《声环境质量标准》（GB 3096-2008）。

（3）监测仪器及参数

表 3-1 噪声测量仪器参数

仪器名称	噪声振动分析仪	声校准器
仪器型号	AHAI6256-1	AHAI2601
生产厂家	杭州爱华智能科技有限公司	杭州爱华智能科技有限公司
仪器编号	05037558	05037565
量程	20dB(A)~143dB(A)	/
检定单位	浙江省质量科学研究院	浙江省质量科学研究院
检定证书	XZJS-20260650006	XZJS-20260650175
检定有效期	2026 年 06 月 01 日~2027 年 05 月 31 日	2026 年 06 月 03 日~2027 年 06 月 02 日

（4）监测时间及监测条件

天气：晴，温度 34.7℃~36.5℃，相对湿度 59.3%~62.4%。

（5）质量保证措施

- 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，监测人员经考核并持有合格证书

	上岗。 ③监测仪器每年定期经计量部门检定，合格后方可使用。 ④由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。 ⑤监测报告严格实行三级审核制度，经过校核、审核，最后由授权签字人审定。 （6）监测结果 本项目周围现状噪声监测结果见表格 3-2，监测报告见附件三。 表 3-2 声环境现状监测结果 <table><tr><th rowspan="2">编号</th><th rowspan="2">监测点位置</th><th colspan="2">昼间（dB(A)）</th><th colspan="2">夜间（dB(A)）</th><th rowspan="2">执行标准</th></tr><tr><th>监测值</th><th>标准值</th><th>监测值</th><th>标准值</th></tr><tr><td>N1</td><td>拟建钱塘国家气象观测站中心</td><td>46</td><td>55</td><td>43</td><td>45</td><td rowspan="5">《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准限值</td></tr><tr><td>N2</td><td>拟建钱塘国家气象观测站东侧</td><td>47</td><td>55</td><td>43</td><td>45</td></tr><tr><td>N3</td><td>拟建钱塘国家气象观测站南侧</td><td>47</td><td>55</td><td>41</td><td>45</td></tr><tr><td>N4</td><td>拟建钱塘国家气象观测站西侧</td><td>46</td><td>55</td><td>43</td><td>45</td></tr><tr><td>N5</td><td>拟建钱塘国家气象观测站北侧</td><td>46</td><td>55</td><td>42</td><td>45</td></tr></table> 由上表可知，本项目拟建气象站处现状噪声能满足相应标准限值要求。 3.3.4 电磁环境现状监测 为了解本项目所在区域电磁环境质量现状，特委托浙江建安检测研究院有限公司于 2026 年 7 月 21 日对本项目所在区域进行了现状监测。 经监测可知，本项目拟建气象站四周及各环境敏感目标处工频电场强度现状监测值为 0.20V/m~0.87V/m，功率密度现状监测值为 0.0003W/m²~0.0021W/m²，未见异常。 电磁环境质量现状详见电磁环境影响专项评价。	编号	监测点位置	昼间（dB(A)）		夜间（dB(A)）		执行标准	监测值	标准值	监测值	标准值	N1	拟建钱塘国家气象观测站中心	46	55	43	45	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准限值	N2	拟建钱塘国家气象观测站东侧	47	55	43	45	N3	拟建钱塘国家气象观测站南侧	47	55	41	45	N4	拟建钱塘国家气象观测站西侧	46	55	43	45	N5	拟建钱塘国家气象观测站北侧	46	55	42	45
编号	监测点位置			昼间（dB(A)）		夜间（dB(A)）			执行标准																																		
		监测值	标准值	监测值	标准值																																						
N1	拟建钱塘国家气象观测站中心	46	55	43	45	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准限值																																					
N2	拟建钱塘国家气象观测站东侧	47	55	43	45																																						
N3	拟建钱塘国家气象观测站南侧	47	55	41	45																																						
N4	拟建钱塘国家气象观测站西侧	46	55	43	45																																						
N5	拟建钱塘国家气象观测站北侧	46	55	42	45																																						
环境保护目标	3.4 评价因子 本项目主要环境影响评价因子见表 3-3。 表 3-3 本项目主要评价因子一览表 <table><tr><th>评价阶段</th><th>评价项目</th><th>现状评价因子</th><th>单位</th><th>影响评价因子</th><th>单位</th></tr><tr><td rowspan="2">施工期</td><td>声环境</td><td>昼间、夜间等效连续 A 声级</td><td>dB(A)</td><td>昼间、夜间等效连续 A 声级</td><td>dB(A)</td></tr><tr><td>地表水环境</td><td>pH、COD、BOD₅、NH₃-N 和石油类</td><td>mg/L</td><td>pH、COD、BOD₅、NH₃-N 和石油类</td><td>mg/L</td></tr></table>	评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	影响评价因子	单位	施工期	声环境	昼间、夜间等效连续 A 声级	dB(A)	昼间、夜间等效连续 A 声级	dB(A)	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N 和石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N 和石油类	mg/L																									
	评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	影响评价因子	单位																																					
	施工期	声环境	昼间、夜间等效连续 A 声级	dB(A)	昼间、夜间等效连续 A 声级	dB(A)																																					
地表水环境		pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N 和石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N 和石油类	mg/L																																						

运营期	电磁环境	电场强度	V/m	电场强度/磁场强度/ 功率密度	V/m 、 A/m、 W/m ²
	声环境	昼间、夜间等效连续 A 声级	dB(A)	昼间、夜间等效连续 A 声级	dB(A)
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、 NH ₃ -N 和石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、 NH ₃ -N 和石油类	mg/L
注：pH 无量纲。					
3.5 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与标准》（HJ/T10.3-1996）中第 3.1.2 款规定：陆地发射设备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 $P \leq 100\text{kW}$ 时，半径为 0.5km。 本项目雷达发射机功率最大为 8.64kW，小于 100kW，因此确定本项目电磁环境评价范围为以天线为中心半径 0.5km 范围内。 (2) 声环境 本项目所在区域未进行声环境功能区划分，所在地属于乡村区域，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）：“b）村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行 2 类声环境功能区要求”，本项目位于乡村，周边环境执行 1 类声环境功能区；考虑到本项目建设后对周边环境的影响，将雷达站厂界划执行 2 类声环境功能区；根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），确定本项目声环境评价范围为项目用地红线外 200m 范围内。 (3) 生态环境 本项目为雷达项目，对生态环境的直接影响和间接影响与卫星地球上行站项目相似，因此，参考《环境影响评价技术导则 卫星地球上行站》（HJ1135-2020）生态环境影响评价范围的划定方法，以本项目站址边界（项目用地红线）外 500m 范围作为生态评价范围。 (4) 地表水环境 本项目仅作简单分析。					
3.6 主要环境敏感目标（列出名单及保护级别） (1) 生态保护目标 为确定本项目主要环境保护目标，对评价范围内的区域进行了现场调查。根					

据现场调查结果、工程设计资料以及对工程所在地区情况的了解，本工程评价范围内不涉及受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。

（2）电磁环境敏感目标

本项目评价范围内有 12 处电磁环境敏感目标。

（3）声环境保护目标

声环境保护目标为依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区，看护房可不作为声环境保护目标，根据现场调查情况，本项目评价范围内无声环境保护目标。

表 3-4 本工程环境敏感目标一览表

序号	所属行政区	环境敏感目标	方位及与雷达天线的距离	建筑结构及高度	功能	海拔高度(m)	与发射天线高度差(m)	环境保护要求
1	前进街道	看护房 1	东北侧约 415m	1 幢, 1F 尖顶, 约 4.5m	看护	11	7.2	电场强度/磁场强度/功率密度
2		看护房 2	东北侧约 461m	1 幢, 1F 尖顶, 约 4.5m	看护	12	8.2	
3		看护房 3	东北侧约 258m	1 幢, 1F 尖顶, 约 4.5m	看护	8	4.2	
4		李某看护房	东北侧约 323m	2 幢, 1F 平顶或 2F 尖顶, 约 3-7.5m	看护	10	9.2	
5		王某看护房	东北侧约 386m	2 幢, 1F 平顶或 1F 尖顶, 约 3-4.5m	看护	10	6.2	
6		厂房	东南侧约 373m	6 幢, 1F 平顶或 2F 平顶, 约 3-10m	工厂	10	11.7	
7		看护房 4	东南侧约 410m	1 幢, 1F 平顶, 约 3m	看护	9	3.7	
8		陈某废品收购站	南侧约 228m	2 幢, 1F 平顶, 约 3m	仓库	7	1.7	
9		看护房 5	南侧约 410m	1 幢, 1F 尖顶, 约 4.5m	看护	8	4.2	
10		沈某看护房	南侧约 432m	1 幢, 1F 尖顶, 约 4.5m	看护	8	4.2	
11		吴某看护房	西侧约 109m	3 幢, 1F 平顶或尖顶, 约 3-4.5m	看护	9	5.2	
12		钱某看护房	西侧约 309m	1 幢, 1F 尖顶, 约 4.5m	看护	10	6.2	

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。

评价标准

3.7 环境质量标准

(1) 电磁环境评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），本项目公众曝露控制限值要满足表 3-5。

表 3-5 本项目公众曝露控制限值

频率范围（MHz）	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 ）
30-3000	12	0.032	0.4

注：取频率最大值 3.0GHz 计算。
对于脉冲电磁波，除满足上述要求外，其功率密度的瞬时峰值不得超过本表中所列限值 1000 倍，本项目功率密度的瞬时峰值限值为 400W/m²。

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）中相关要求，为使公众曝露水平小于 GB8702 的规定值，对于单个项目的影响必须限制在 GB8702 限值的若干分之一。在评价时，对于由原国家环境保护局负责审批的大型项目可取 GB8702 中场强限值的 1/2，或功率密度限值的 1/2。其他项目可取场强限值的 1/√5，或功率密度限值的 1/5 作为评价标准。

本项目不属于由原国家环境保护局负责审批的大型项目，评价采用《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中场强限值的 1/√5，功率密度限值的 1/5。本项目执行的电磁环境控制标准限值详见表 3-6。

表 3-6 电磁环境控制标准限值一览表

序号	类型	电场强度（V/m）	磁场强度（A/m）	等效平面波功率密度（W/m ² ）	脉冲电磁波瞬时峰值（W/m ² ）
1	公众曝露控制限值	12	0.032	0.4	400
2	单个项目环境管理目标值	5.36	0.014	0.08	80

(2) 声环境质量标准

根据《钱塘区声环境功能区划分方案》（见附图 7）可知，本项目所在区域未划分声功能区划，所在地属于乡村区域，根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)：“b) 村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行 2 类声环境功能区要求”，本项目位于乡村，执行 1 类声环境功能区；考虑到本项目建设后对周边环境的影响，雷达站厂界执行 2 类声环境功能区。

表 3-7 本次工程具体执行的声环境质量标准

声环境功能区	标准限值		标准来源
1 类声环境功能区	昼间	55dB (A)	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)
	夜间	45dB (A)	
2 类声环境功能区	昼间	60dB (A)	
	夜间	50dB (A)	

(3) 水环境质量标准

本项目所在地区为浙江省杭州市钱塘区前进街道，项目周边水体为头蓬垦种横河和八二直河，属于钱塘 337 水系，相应水环境功能区均为工业或农业用水区，为IV类水体，执行IV类水环境质量标准。

表 3-7 本次工程具体执行的水环境质量标准 单位:mg/L, pH 除外

指标	标准值	依据
pH (无量纲)	6-9	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)
高锰酸盐指数	≤10	
BOD ₅	≤6	
DO	≥3	
COD	≤30	
NH ₃ -N	≤1.5	
石油类	≤0.5	

(4) 环境空气质量标准

执行《环境空气质量标准》(GB3095-2026)中过渡阶段的二级浓度限值。详见表 2.3-3。

表 2.3-3 环境空气质量标准

污染物名称	浓度限值			标准出处
	1 小时平均	24 小时平均	年平均	
SO ₂	/	150μg/m ³	60μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2026)
NO ₂	/	80μg/m ³	40μg/m ³	
PM ₁₀	/	120μg/m ³	60μg/m ³	
PM _{2.5}	/	60μg/m ³	30μg/m ³	
CO	10mg/m ³	4mg/m ³	/	
O ₃	200μg/m ³	160μg/m ³ (8h 平均)	/	

3.8 污染物排放标准**(1) 噪声**

	本项目施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）。气象站建成投运后，执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2类标准限值。 具体指标参见表3-8。 表3-8 本项目噪声排放限值 <table><tr><th>项目</th><th colspan="2">评价标准</th><th>标准来源</th></tr><tr><td rowspan="2">施工噪声</td><td>昼间</td><td>70 dB（A）</td><td rowspan="2">《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）</td></tr><tr><td>夜间</td><td>55 dB（A）</td></tr><tr><td rowspan="2">气象站运行噪声</td><td>昼间</td><td>60 dB（A）</td><td rowspan="2">《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类声环境功能区厂界噪声排放限值</td></tr><tr><td>夜间</td><td>50 dB（A）</td></tr></table> （2）废水 施工期施工废水经沉淀池沉淀后回用于生产，不排放。气象站施工现场产生的粪便污水通过设置简易厕所，集中收集、定期清运。 运行期生活污水经站内化粪池预处理后由环卫部门定期清掏。 （3）大气污染物 施工期大气污染物（颗粒物）排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放标准，即颗粒物无组织排放限值为1.0mg/m³。 （4）固体废物 固体废物管理遵照《城市建筑垃圾管理规定》、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)； 项目产生的废铅蓄电池属于危险废物，不在站内暂存，委托有资质单位处置。				项目	评价标准		标准来源	施工噪声	昼间	70 dB（A）	《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）	夜间	55 dB（A）	气象站运行噪声	昼间	60 dB（A）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类声环境功能区厂界噪声排放限值	夜间	50 dB（A）
	项目	评价标准		标准来源																
	施工噪声	昼间	70 dB（A）	《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）																
		夜间	55 dB（A）																	
	气象站运行噪声	昼间	60 dB（A）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类声环境功能区厂界噪声排放限值																
		夜间	50 dB（A）																	
	总量控制指标	本项目为雷达站气象服务项目，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

4.1 施工期生态环境影响分析

雷达站的建设采用机械施工和人工施工相结合的方法，主要施工工序为：地基开挖的土方工程、地基建设的基础工程、雷达塔主体结构建设工程、雷达站的表面装饰、雷达设备的安装调试，施工期工艺流程及产污因子见图 4-1。本项目施工阶段设置围挡，施工严格控制在用地范围内，施工周期约 12 个月，最多每天安排施工人员 20 人。

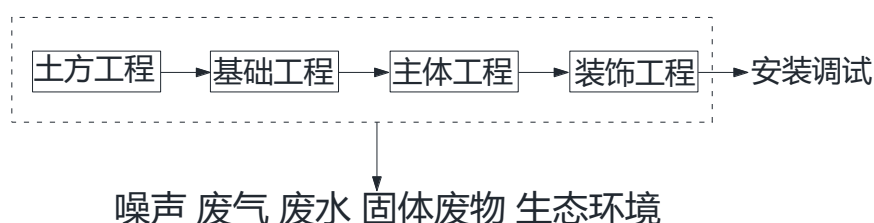


图 4-1 施工期工艺流程及产污因子示意图

主要工程的施工时序为：表土剥离→护坡、围挡施工→基坑开挖→场地平整、基坑回填→接地施工→雷达塔安装施工→雷达设备吊装施工。

本工程施工期对环境产生的影响如下：

（1）施工扬尘：气象站基础开挖以及设备运输过程中产生。

（2）施工废水：施工产生的废水及施工人员的生活污水。

（3）施工噪声：施工机械产生的噪声。

（4）固体废弃物：施工过程中产生的建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾、隔油池收集的沉渣与废油。

（5）生态环境：工程占用土地、破坏植被以及由此带来的水土流失等。

4.1.1 环境空气影响分析

施工扬尘主要来自土建施工的土方挖掘、施工材料运输时的道路扬尘等。

项目施工前制定控制工地扬尘方案；施工场地设置围挡，每天定期洒水增湿，及时清扫、冲洗，4 级以上大风日停止土方工程；运输车辆进出场地应低速行驶，车体轮胎应清理干净后再离开施工场地；车辆运输散体材料和废弃物时，必须进行苫盖，避免沿途漏撒；施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧；避免起尘材料的露天堆放，施工渣土需用帆布覆盖。

通过采取上述环保措施，施工扬尘对周围环境影响较小。

4.1.2 水环境影响分析

施工期环境影响保护措施

施工期污水主要来自两个方面：一是施工废水，二是施工人员的生活污水。

施工废水主要是在结构施工、车辆冲洗的过程中产生，废水产生量很少；车辆检修维护中应避免施工场地油料跑冒滴漏。在施工过程中，将落实文明施工原则，不漫排施工废水，若施工过程中有含油废水产生，施工废水应经隔油池、沉淀池处理后，上清液回用于施工现场车辆冲洗和洒水抑尘，施工废水处理产生的废油与含油沉渣，交由有资质单位进行安全处置。

气象站施工现场产生的粪便污水通过设置简易厕所，集中收集、定期清运。

通过采取上述环保措施，施工过程中产生的废水不会影响周围水环境。

4.1.3 噪声影响分析

1、气象站施工噪声

本次气象站工程施工场界噪声影响分析依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中的模式进行。

（1）施工期主要声源

气象站工程施工大体分为以下阶段：施工场地平整、土石方开挖、土建施工及设备安装。本次环评将分析预测气象站工程施工期声环境影响。施工期主要噪声源有运输车辆的交通噪声以及施工期各种机具的设备噪声等。本工程施工期施工机械设备一般为露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。施工机械设备均为室外声源，且可等效为点声源，参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）附录 A.2“常见施工设备噪声源不同距离声压级”，本工程施工期噪声源强见表 4-1。

表 4-1 施工期主要噪声源强一览表 单位：dB(A)

序号	设备名称	距声源 10m 处声压级
1	液压挖掘机	78~86
2	静力压桩机	68~73
3	商砼搅拌车	82~84
4	重型运输车	78~86
5	混凝土振捣器	75~84
6	空压机	83~88

（2）噪声预测

运用点声源几何发散衰减公式，预测气象站施工期施工设备噪声对周围环境的影响。

点声源衰减模式如下：

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

式中：

$L_A(r)$ —距声源 r 处的声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ —参考位置的声级，dB(A)；

r_0 —参考位置与点声源之间的距离，m；

r —预测点与点声源之间的距离，m。

等效声级贡献值计算公式如下：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

式中：

L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{Ai} — i 声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

T —预测计算的时间段，本次评价取夜间 8h，昼间 16h；

t_i — i 声源在 T 时间段内的运行时间， t_i 按夜间 8h，昼间 16h 计算。

预测点的预测等效声级 (L_{eq}) 计算公式：

$$L_{eq} = 10 \lg \left(10^{0.1 L_{eqg}} + 10^{0.1 L_{eqb}} \right)$$

式中：

L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} —预测点的背景值，dB(A)。

各施工阶段典型施工设备组合见表 4-2，施工噪声影响见表 4-3。

表 4-2 各施工阶段典型施工设备组合一览表

施工阶段	典型施工设备组合
施工场地平整、土石方开挖阶段	液压挖掘机、重型运输车
土建施工阶段	静力压桩机、商砼搅拌车、混凝土振捣器
设备安装阶段	重型运输车、空压机

表 4-3 不同施工阶段施工噪声影响预测结果 单位：dB(A)

距离	各施工阶段施工噪声		
	施工场地平整、土石方开挖阶段	土建施工阶段	设备安装阶段
10	81~89	84~89	84~90
15	77~85	80~85	81~87
20	75~83	78~83	78~84
30	71~79	74~79	75~81

40	69~77	72~77	72~78
50	67~75	70~75	70~76
60	65~73	68~73	69~75
70	64~72	67~72	67~73
80	63~71	66~71	66~72
90	62~70	64~70	65~71
100	61~69	64~69	64~70
120	59~67	62~67	63~69
140	58~66	61~66	61~67
160	57~65	59~65	60~66
180	56~64	58~64	59~65
200	55~63	58~63	58~64
300	51~59	54~59	55~61

施工期噪声排放执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）中的相关要求，即昼间不得超过 70dB(A)，夜间不得超过 55dB(A)，夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)。

由表 4-3 可看出，本工程施工作业平整、土石方开挖阶段、土建施工阶段及设备安装阶段，考虑各施工设备同时运行时噪声达到 70dB(A)的距离分别为 90m、90m 和 100m，达到 55dB(A)则需在 300m 以上。本项目评价范围内没有声环境保护目标，施工期施工设备通常布置在站区场地中央，距离围墙一般有十几米的距离，且机械噪声一般为间断性噪声。本项目主要施工位于气象站围墙内，考虑围墙具有一定隔声效果（隔声量约 10dB（A）），可进一步降低施工噪声。为保障施工场界处昼间噪声排放可满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）的要求，环评要求施工单位采取下述措施降低施工噪声影响：施工时，严格限制夜间施工和夜间运输行车，满足《建筑施工噪声排放标准》的有关规定；高噪声设备应避免夜间、午间时间进行高噪声作业；施工时，优先选用低噪声的施工机械设备，降低对周围环境的影响。综上所述，采取上述措施后，本工程对周边环境影响较小。

4.1.4 固体废物影响分析

施工期固体废物主要为建筑垃圾、施工人员生活垃圾、废水处理隔油池产生的废油。分类收集堆放建筑垃圾和生活垃圾，建筑垃圾及时清运到指定地点；生活垃圾交由当地环卫部门清运并集中处理。施工废水处理产生的废油与含油沉渣（属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码：900-210-08）不暂存，实行

即时转运管理，由具备相应危废处置资质的单位直接上门收集并规范处置，严格执行危险废物转移联单制度。

本工程气象站开挖后需回填的土方就近暂存于站址内部设置的堆土场，并设置围挡及防尘网。项目挖方 5051.5m³，填方 13074.945m³，购方 8023.445 m³，无弃方产生。施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放，建筑垃圾能回用的优先回用。

为避免建筑垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训。按有关法规的要求，明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾分别收集堆放，建筑垃圾及时清运到指定地点，生活垃圾交由当地环卫部门清运并集中处理。

通过采取上述环保措施，施工固废均能得到妥善处置，对周围环境影响很小。

4.1.5 生态环境影响分析

本工程不涉及生态红线区，项目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。本工程沿线主要为平原，植被主要为农作物及杂草等。

（1）土地占用

本项目对土地的占用主要表现为永久用地和临时用地。经估算，本项目总用地面积为 6330m²，其中永久占地 6330m²，主要为新建气象站站址用地；临时占地设置在站址内，不新增用地。

拟建气象站站址邻近道路，施工期设备、材料运输过程中，充分利用现有公路，尽量少开辟临时施工便道；材料运至施工场地后，应合理布置，尽量减少临时占地；施工后及时清理现场，恢复临时占地原有功能，并对站址四周进行绿化，对站内空地绿化或碎石硬化。

（2）植被破坏

本项目气象站建设时土地开挖等工序会破坏施工范围内的地表植被。开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复。项目建成后，及时拆除临时设施，恢复临时占地原有用途，并对气象站周围土地进行绿化处理，景观上做到与周围环境相协调。采取上述措施后，本项目建设对周围生态环境影响很小。

（3）对区域动物的影响

本工程拟建气象站区域人类活动均较为频繁，有蛇、鼠、麻雀等常见的野生

	动物。经调查，拟建气象站区域未发现国家及地方重点野生珍稀保护野生动物及其集中栖息地。根据本工程的特点，对野生动物的影响主要发生在施工期。施工场地的布置、施工中产生的噪声可能干扰现有野生动物的生存环境，导致野生动物栖息环境的改变，这种影响是间断性、暂时性的。施工结束后，野生动物仍可以回到原栖息地附近区域栖息活动。因此，本项目施工期对当地野生动物的影响程度较小。 （4）水土流失 本项目施工时在土方开挖、回填以及临时堆土等工序会导致地表裸露和土层结构破坏，若遇大风或降雨天气将加剧水土流失。施工时应先行修建挡土墙、排水设施，合理安排施工工期，避开雨季土建施工；施工结束后，对临时占地采取工程措施恢复水土保持功能，最大程度的减少水土流失。 在采取上述生态保护措施之后，本工程施工期对生态产生的影响不会改变本工程所在区域生态系统的结构和功能，而且随着施工结束而逐渐恢复。 综上所述，通过采取上述施工期污染防治措施，并加强施工管理，本项目在施工期的环境影响是短暂的，对周围环境影响较小。
运营 期环 境影 响和 保护 措施	4.2 运营期生态环境影响分析 4.2.1 大气环境影响分析 项目运营期产生废气主要为备用发电机组的燃油烟气。 柴油发电机仅停电时才开启运行，柴油发电机使用次数很少，产生的烟气经自带净化设施处理，对周围大气影响较小。 4.2.2 水环境影响分析 本项目气象站为运行期仅值班和检修人员检修时产生少量生活污水，经化粪池预处理后，由环卫部门定期清掏；雨水经场地海绵设施滞蓄、净化后排入周边水体，对周围水环境基本无影响。 4.2.3 声环境影响分析 （1）噪声源 本项目的主要噪声源为柴油发电机、散热风机，雷达发射机、空调外机噪声、除湿机、电源机柜噪声较小，不属于本项目主要声源。本项目气象站运行期间的主要噪声源主要包括 1 台柴油发电机和 2 台低噪声散热风机。根据设计单位提供的资料，柴油发电机位于备用电源机房内，声功率级按最大值 85dB(A)取值。根

据厂家提供的资料, 风机位于雷达下方, 位于室外, 1m 处最大声压级为 60dB(A), 两台风机等效为 1 个噪声源, 1m 处最大声压级为 63dB(A)。

源强清单见表 4-4、表 4-5。

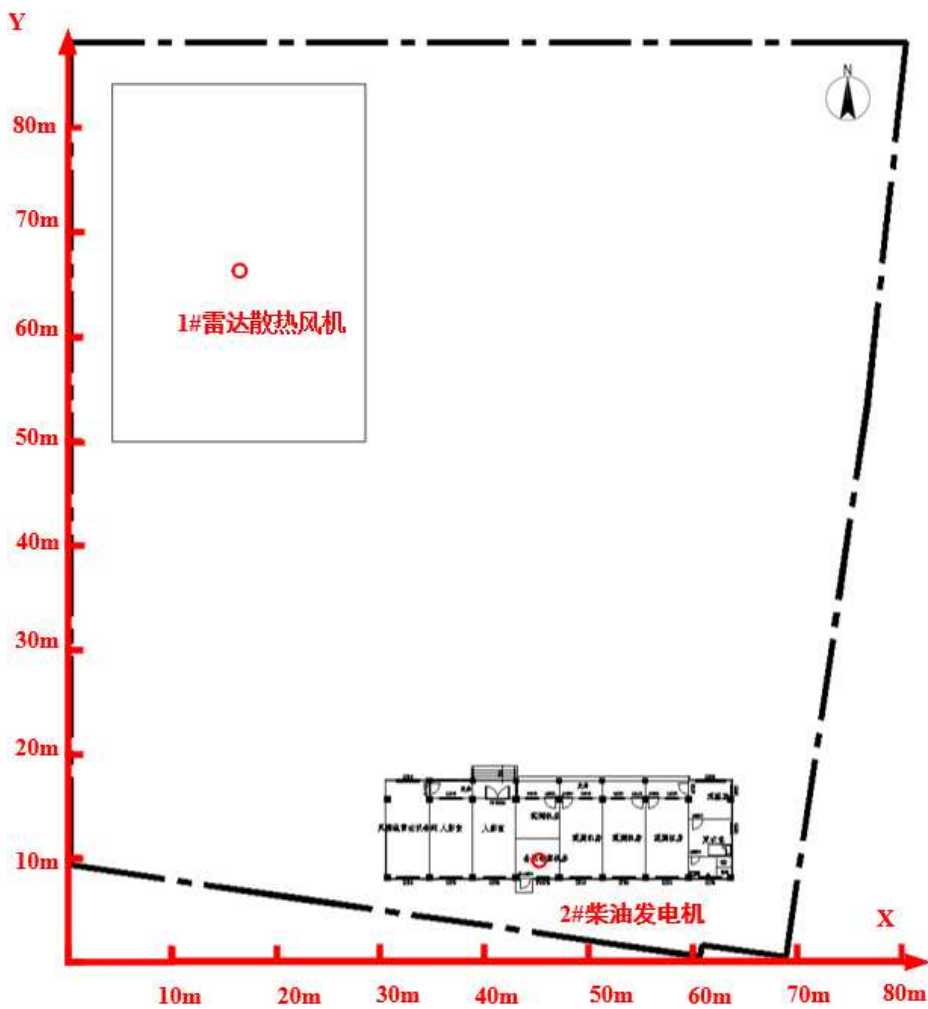


图 4-2 气象站声源坐标示意图

表4-4 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置			声源源强	声源控制措施
			X	Y	Z	声压级/距声源距离 dB (A) /m	
1	1#雷达散热风机	/	16.0	66.2	0.5	63/1	低噪声设备、基础减振

注：针对本表，特定义气象站西南角为坐标原点，南侧X轴（东向为正），西侧为Y轴（北向为正），表中所列X、Y、Z值均是相对于该坐标系而言。

表 4-5 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置			距室内边界距离/m	室内边界声压级 dB (A)	建筑物插入损失 dB (A)	建筑物外噪声	
				声功率级 dB (A)		X	Y	Z				声压级 dB (A)	建筑物外距离
1	辅助用房	柴油发电机	/	85	基础减振、隔声门、墙体吸声材料	44.8	8.2	1.5	1	82	10	66	1m

(2) 降噪措施

本工程设计阶段柴油发电机布置于户内，墙面采用吸声结构，设置消声百叶进排风口。

(3) 预测模式

气象站噪声预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中工业噪声预测计算模式，根据主要噪声设备的源强，并考虑各声源离地面的不同高度，根据声源特性和传播距离，计算预测点的噪声级，绘制等声级线图。

本项目柴油发电机为室内声源，本次评价将室内声源等效成室外声源，然后按室外声源方法计算预测点处的 A 声级。

①室内声源等效室外声源声功率级计算方法：

如图 4-6 所示，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按式（式 4-1）近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \quad (\text{式 4-1})$$

式中：

L_{p1} ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_{p2} ——靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB

TL ——隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB。

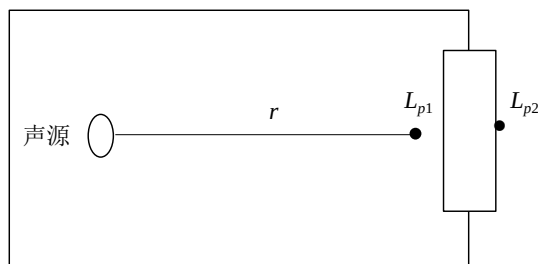


图 4-6 室内声源等效为室外声源图例

也可按式（式 4-2）计算某一室内声源靠近围护结构处产生的声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \quad (\text{式 4-2})$$

式中：

L_{p1} ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_w ——点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Q ——指向性因数，通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ，当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ，当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ ；本项目声源放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；

R ——房间常数； $R=S\alpha/(1-\alpha)$ ， S 为房间内表面面积， S 约为 105.83m^2 ， α 为平均吸声系数， α 取 0.1 ；

r ——声源到靠近围护结构某点处的距离， m ，本项目保守取 1m 。

根据初设方案，备用电源机房南侧对外一侧将设置 1 个通风口，并设置通风消声百叶，尺寸约 1.2m （长） $\times 1.5\text{m}$ （宽），代入式（4-2），计算 $L_{p1}=82\text{dB(A)}$ 。通风消声百叶的消声量取 10dB ，柴油发电机到靠近通风消声百叶处（备用电源机房室内）产生的噪声声压级 L_{p1} 代入式（4-1），计算得到靠近通风消声百叶处（备用电源机房室外）的噪声声压级 $L_{p2}=66\text{dB(A)}$ 。

然后按式（4-3）将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（ 1.8m^2 ）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10\lg S \quad (\text{式 } 4-3)$$

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

本气象站噪声预测需考虑气象站围墙隔声作用，气象站围墙高度为 2.0m 。

（4）计算结果

气象站建成后厂界处噪声预测结果参见表4-6。噪声等值线图见图4-3。

表 4-6 气象站运行时厂界处预测点的声环境预测值 单位：dB(A)

预测点		噪声贡献值 (单侧最大值)	昼间		夜间	
			现状监测值	标准值	现状监测值	标准值
气象站 厂界外 1m	东侧	15.2	49	60	42	50
	南侧	34.7	48	60	41	50
	西侧	24.1	49	60	43	50
	北侧	23.4	47	60	39	50
备注：气象站厂界围墙外无受影响的噪声敏感建筑物，计算点为厂界外 1m 、距地面高度 1.2m 。						

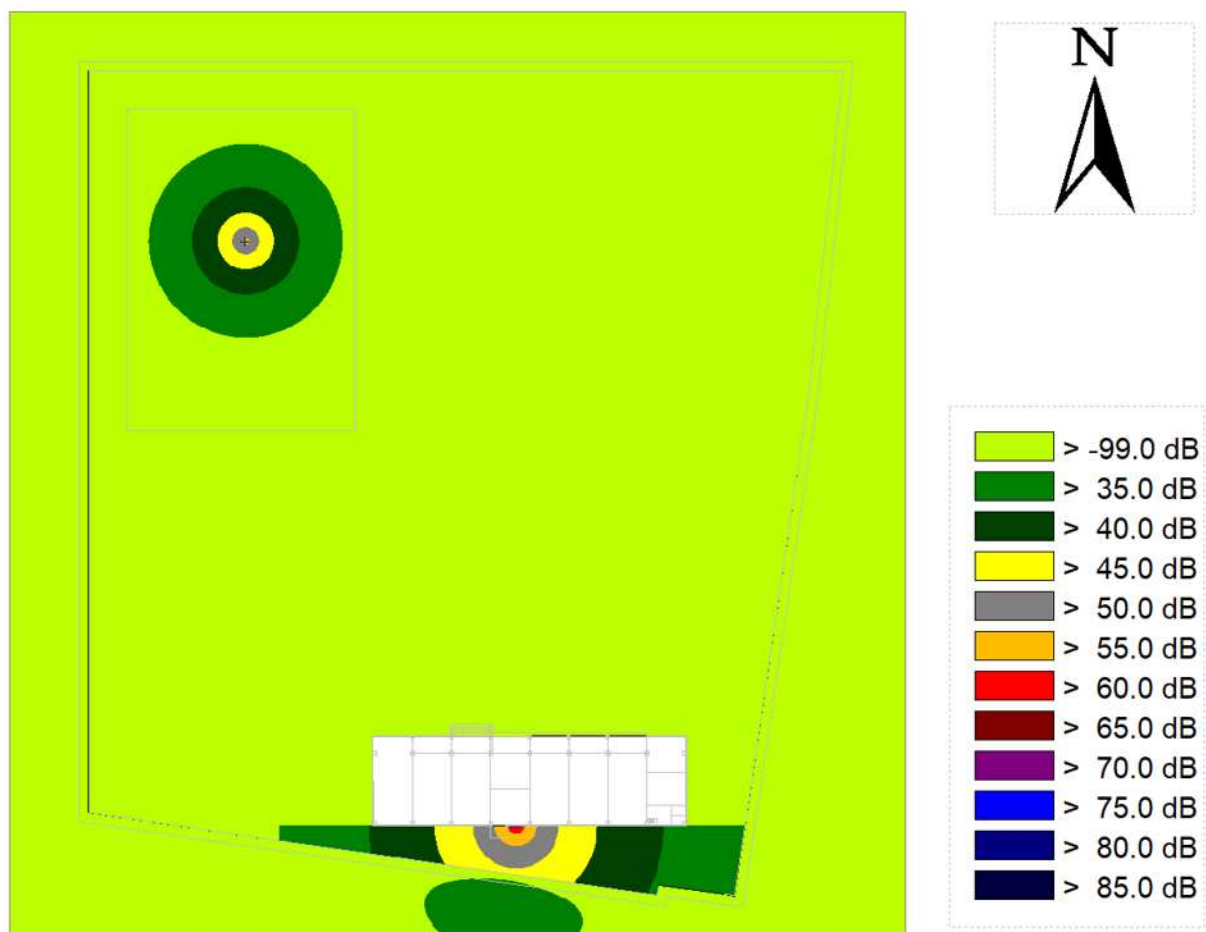


图 4-3 噪声等值线图（预测高度 1.2m）

本项目评价范围内没有声环境敏感目标，根据预测结果，本项目气象站建成投运后厂界四周噪声贡献值为 15.2dB(A)~34.7dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准限值要求。

4.2.4 电磁环境影响分析

（1）近场区主束波范围内

通过理论预测，平均功率工况下，本项目评价范围内主波束方向功率密度预测值为 0.205~86.697W/m²，均超过《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）中单个项目控制限值要求（0.08W/m²）。瞬时峰值功率工况下，本项目评价范围内主波束方向功率密度预测值为 1.925~812.529W/m²，瞬时峰值功率密度峰值在 11m~500m 范围内均满足《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）中单个项目控制限值要求（80W/m²）。

本项目雷达为风廓线对空雷达，正常运营时，仰角范围为 70~90°。设备有限位断电

自动保护系统，当雷达工作仰角低于 70° 或高于 90° 时，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。而雷达近场区平行波束未扩散，天线产生的电磁辐射环境影响主要集中在雷达发射中心上方。因此，当近场区内电磁环境敏感目标低于雷达发射中心时，本项目主波束不会对其造成影响。

(2) 近场区第一旁瓣范围内

通过理论预测，平均功率工况下，11m~500m 范围内，本项目雷达天线近场区第一旁瓣功率密度在近场区范围内为 $0.002\sim 0.079\text{W/m}^2$ ，均满足《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）中单个项目控制限值要求（ 0.08W/m^2 ）。瞬时峰值功率工况下，本项目雷达天线近场区内第一旁瓣功率密度瞬时峰值为 $0.002\sim 8.125\text{W/m}^2$ ，均满足《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）中单个项目控制限值要求（ 80W/m^2 ）。

本项目雷达天线发射中心 11m 范围内均在钱塘国家气象站内，无电磁环境敏感建筑物，不会受到第一旁瓣的电磁辐射影响。

(3) 远场区

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 $1.03\text{E-}03\text{W/m}^2$ ，均满足《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）中单个项目控制限值要求（ 0.08W/m^2 ）；远场区峰值功率密度最大值为 $9.65\text{E-}03\text{W/m}^2$ ，均满足《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）中单个项目控制限值要求（ 80W/m^2 ）。

(4) 敏感目标

本项目近场区和远场区电磁环境敏感目标处平均功率密度（最大值为 $1.01\text{E-}02\text{W/m}^2$ ）与峰值功率密度（最大值为 $7.66\text{E-}02\text{W/m}^2$ ）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（平均功率密度限值 0.08W/m^2 ，瞬时峰值功率密度限值 80W/m^2 ）。

(5) 类比分析

根据《越城区极端天气“村安工程”--凤凰山气象监测站建设项目》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功率密度满足《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。

电磁环境影响分析详见《电磁环境影响专项评价》。

4.2.5 固体废物环境影响分析

本工程运行期的固体废物主要来自气象站值班和检修人员产生的少量生活垃圾、铅蓄电池更换时产生的废旧蓄电池等。

少量生活垃圾由站内垃圾箱收集后，交由环卫部门统一处理。

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，报废后会产生废铅蓄电池，产生量为 0.96t，废铅蓄电池属于《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。本项目不设置危险废物暂存间，更换当天废铅蓄电池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。

4.2.6 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。

1、风廓线雷达屏蔽网破损

风廓线雷达屏蔽网破损，会导致周边区域电磁辐射水平升高或其他异常。此类风险事件的概率很小。

2、人为破坏风险

人员误入，可能造成雷达设备故障，使设备故障，对周围环境造成电磁影响。

3、废铅蓄电池风险

按照《国家危险废物名录（2025 年版）》，废铅蓄电池属危险废物，危废代码分别为 900-052-31。因此铅蓄电池泄漏或退运后，如不进行妥善处置，可能造成环境污染。

4、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。

5、雷达受到雷击破坏风险

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

1、风廓线雷达屏蔽网破损防范措施

主要从管理措施上进行防范，雷达周围设置监控，同时气象局可远程监控雷达设备运行状态及监控探头，保证设备处于良好的工作状态，防止人为或其他原因发生电磁辐射泄漏，进一步减小事故发生几率。

如维护和巡检过程发现屏蔽网有破损，立即上报，协调设备厂家安排维修。在维修完成前，破损位置树立警示标识，提醒人员勿在此处长时间停留。

2、安防措施

雷达站周围、四周厂界设置全向昼夜监控摄像机，监控视频实时传送到气象局监控室终端；围栏设立警示牌。风廓线雷达屏蔽网入口加锁；设备间入口加锁；一般无人员靠近。

3、危险废物处置

本工程废铅蓄电池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。如铅蓄电池发生泄漏时，立即切断电源、疏散人员，工作人员穿戴防护设备进行中和酸液和吸附清理，清理完毕后，将中和后的废液和吸附材料一同收集，并交由具备危险废物处置资质的单位，防止对环境造成二次污染。

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，

环境 监 测	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。 综上所述，在采取各项风险防范措施后，本工程的环境风险在可接受的范围内。		
	4.3 环境监测 根据项目的环境影响和环境管理要求，制定环境监测计划，环境监测计划的主要要求是：收集环境状况基本资料，监测项目实施后的环境影响情况，整理、统计分析监测结果，并上报至本工程所在地生态环境部门。环境监测计划应由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测。具体的环境监测计划见表 4-7。		
	表 4-7 环境监测计划		
	项目	电磁辐射环境	声环境
	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,测量范围应覆盖评价范围内环境保护目标。	气象站外 1m
	监测因子	近场区	昼间、夜间噪声
		远场区	
	执行标准	《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)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准；《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。
	限值	电场强度：单个项目管理限值平均功率下为 5.36V/m，瞬时峰值功率下 171.7V/m。 磁场强度：单个项目管理限值平均功率下 0.014A/m，瞬时峰值功率下 0.458A/m。 功率密度：单个项目管理限值平均功率 0.08W/m ² ，瞬时峰值功率 80W/m ² 。	厂界：昼：60dB(A)；夜：50dB(A) 区域环境：昼：55dB(A)；夜：45dB(A)
	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
	监测分析方法	《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	

4.4 环保投资

本项目环保投资共计 30 万元，具体情况见下表。

表 4-8 环保投资表

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、隔油池及废物处置	1.5
		运营期	生活污水	气象站内化粪池进行处理	1
3	噪声	施工期	施工噪声	低噪声设备、临时围挡	1
		运营期	雷达散热冷却风机、柴油发电机等设备噪声	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	委托有资质单位处置	2.5
5	电磁环境	施工期	/	/	/
		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	9
		运营期	生态环境	站区内及周边绿化	
7	其他		环评与验收		5
合计					30

注：本工程环保投资纳入主体工程，不单独计列。

环保投资

五、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	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	/	/	本项目运行期间无生产废水；雷达正式运行后，值班人员及巡检人员产生的生活污水排入气象观测站化粪池内，定期清掏。	/
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。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准
电磁环境	发射机	电场强度、磁场强度、等效平面波功率密度	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。⑤从正规厂家购买设备，减少对周围环境的电磁辐射影响。	《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）
固体废物	生活垃圾集中收集，由环卫部门定期清运，不外排。废铅蓄电池由有危险废物处理资质的单位收集和处置，项目不暂存。			
土壤及地下水污染防治措施	/			
生态环境保护措施	气象站区内空地绿化			
环境风险防范措施	①屏蔽网破损防范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

钱塘国家气象观测站建设项目在落实本报告提出的各项污染防治措施和环境管理制度后，工程所在区域电磁环境、声环境均满足相应环境质量标准，工程建设造成的土地占用、植被破坏、水土流失等生态影响能有效减缓，不会影响所在区域生态系统的结构和功能。因此，从生态环境保护的角度论证，本项目的建设是可行的。

电磁环境影响专项评价

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规及规范性文件

(1) 《中华人民共和国生态环境法典》(2026年3月12日第十四届全国人民代表大会第四次会议通过,自2026年8月15日起施行);

(2) 《建设项目环境保护管理条例》,中华人民共和国国务院第682号,自2017年10月1日起施行。

1.1.2 评价导则、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) 《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);

(3) 《气象探测环境保护规范 天气雷达站》(GB 31223-2014);

(4) 《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014);

(5) 《风廓线雷达站防雷技术规范》(QX/T 162-2012)。

1.1.3 建设项目资料

《钱塘国家气象观测站建设项目可行性研究报告》(2026年6月,五洲工程顾问集团有限公司)。

1.2 工程概况

本项目拟于杭州市钱塘区前进街道,建设钱塘国家气象观测站一座,内设1套L波段风廓线雷达及配套基础设施(中心坐标:121度33分07.268秒,30度22分00.852秒),海拔高度6.5m,雷达峰值功率为8.64kW,增益为30dBi,工作频率为1270MHz~1295MHz/1300MHz~1375MHz,雷达基座高度为1.8米。配套设施包含气象观测场工程、设备用房、观察室、围墙、道路工程、电力工程、网络工程、监控和消防等附属设施。

1.3 评价因子与评价标准

(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。

(2) 评价标准

根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014),本项目公众曝露控制限值要满足表

1。

表 1 本项目公众暴露控制限值

频率范围 (MHz)	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)
30-3000	12	0.032	0.4

注：取频率最大值 3.0GHz 计算。
对于脉冲电磁波，除满足上述要求外，其功率密度的瞬时峰值不得超过本表中所列限值 1000 倍，本项目功率密度的瞬时峰值限值为 400W/m²。

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)中相关要求，为使公众暴露水平小于 GB8702 的规定值，对于单个项目的影响必须限制在 GB8702 限值的若干分之一。在评价时，对于由原国家环境保护局负责审批的大型项目可取 GB8702 中场强限值的 1/2，或功率密度限值的 1/2。其他项目可取场强限值的 $1/\sqrt{5}$ ，或功率密度限值的 1/5 作为评价标准。

本项目不属于由原国家环境保护局负责审批的大型项目，评价采用《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中场强限值的 $1/\sqrt{5}$ ，功率密度限值的 1/5。本项目执行的电磁环境控制标准限值详见表 2。

表 2 电磁环境控制标准限值一览表

序号	类型	电场强度 (V/m)	磁场强度 (A/m)	等效平面波功率密度(W/m ²)	脉冲电磁波瞬时峰值 (W/m ²)
1	公众暴露控制限值	12	0.032	0.4	400
2	单个项目环境管理目标值	5.36	0.014	0.08	80

1.4 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。

1.5 评价范围

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)中第 3.1.2 款规定：陆地发射设备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 $P \leq 100\text{kW}$ 时，半径为 0.5km。

本项目雷达发射机功率最大为 8.64kW，小于 100kW，因此确定本项目电磁环境评价范围为以天线为中心半径 0.5km 范围内。

1.6 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、功率密度对周围环境的影响。

1.7 电磁环境敏感目标

本项目电磁环境评价范围内有 12 处电磁环境敏感目标。

表 3 本工程电磁环境敏感目标一览表

序号	所属行政区	环境敏感目标	方位及与雷达天线的距离	建筑结构及高度	功能	海拔高度(m)	与发射天线高度差(m)	环境保护要求
1	前进街道	看护房 1	东北侧约 415m	1 幢, 1F 尖顶, 约 4.5m	看护	11	7.2	电场强度/ 磁场强度/ 功率密度
2		看护房 2	东北侧约 461m	1 幢, 1F 尖顶, 约 4.5m	看护	12	8.2	
3		看护房 3	东北侧约 258m	1 幢, 1F 尖顶, 约 4.5m	看护	8	4.2	
4		李某看护房	东北侧约 323m	2 幢, 1F 平顶或 2F 尖顶, 约 3-7.5m	看护	10	9.2	
5		王某看护房	东北侧约 386m	2 幢, 1F 平顶或 1F 尖顶, 约 3-4.5m	看护	10	6.2	
6		厂房	东南侧约 373m	6 幢, 1F 平顶或 2F 平顶, 约 3-10m	工厂	10	11.7	
7		看护房 4	东南侧约 410m	1 幢, 1F 平顶, 约 3m	看护	9	3.7	
8		陈某废品收购站	南侧约 228m	2 幢, 1F 平顶, 约 3m	仓库	7	1.7	
9		看护房 5	南侧约 410m	1 幢, 1F 尖顶, 约 4.5m	看护	8	4.2	
10		沈某看护房	南侧约 432m	1 幢, 1F 尖顶, 约 4.5m	看护	8	4.2	
11		吴某看护房	西侧约 109m	3 幢, 1F 平顶或尖顶, 约 3-4.5m	看护	9	5.2	
12		钱某看护房	西侧约 309m	1 幢, 1F 尖顶, 约 4.5m	看护	10	6.2	
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.电磁环境现状调查与评价

为了解本项目所在区域电磁环境质量现状，特委托浙江建安检测研究院有限公司于 2026 年 7 月 21 日对本工程电磁环境现状进行了监测。

2.1 监测项目

距离地面 1.5m 高处工频电场、工频磁场。

2.2 监测点位及布点方法

(1) 监测点位

本次监测点位见图 1。



图 1 监测点位示意图

(2) 布点方法

本项目在气象站四周、环境敏感目标处及气象站间隔改造侧进行了布点监测。

2.3 监测频次

每个监测点连续测 5 次，每次监测时间不少于 15 秒，并读取稳定状态的最大值。

2.4 监测方法

工频电场及工频磁场监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

2.5 监测仪器及参数

表 4 工频电场、工频磁场测量仪器参数

仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	SEM-600/RF-06
生产厂家	北京森馥科技股份有限公司
仪器编号	05038361
量程	电场强度：0.2V/m~680V/m 功率密度：1.1×10 ⁻⁴ W/m ² ~1227W/m ²
校准单位	上海市计量测试技术研究院
校准证书	2026F33-10-6299862001
校准有效期	2026 年 01 月 05 日~2027 年 01 月 04 日

2.6 监测时间及监测条件

天气：晴，温度 34.7℃~36.5℃，相对湿度 59.3%~62.4%。

2.7 质量保证措施

- 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，监测人员经考核并持有合格证书上岗。
- ③监测仪器每年定期经计量部门检定或校准，检定合格后方可使用。
- ④由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。
- ⑤监测报告严格实行三级审核制度，经过校核、审核，最后由授权签字人审定。

2.8 监测结果

本项目电磁环境现状监测结果见表 5。

表5 工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

检测点编号	检测地点	电场强度 (V/m)	功率密度 (W/m ²)
E1	拟建钱塘国家气象观测站中心	0.59	0.0009
E2	拟建钱塘国家气象观测站东侧	0.33	0.0005
E3	拟建钱塘国家气象观测站南侧	0.59	0.0006
E4	拟建钱塘国家气象观测站西侧	0.68	0.0020
E5	拟建钱塘国家气象观测站北侧	0.57	0.0009
E6	前进街道看护房1	0.22	0.0007
E7	前进街道看护房2	0.32	0.0007
E8	前进街道看护房3	0.64	0.0005
E9	前进街道李某看护房	0.51	0.0005
E10	前进街道王某看护房	0.66	0.0009
E11	前进街道厂房	0.20	0.0004
E12	前进街道看护房4	0.49	0.0007
E13	前进街道陈某废品收购站	0.40	0.0006
E14	前进街道看护房5	0.45	0.0006
E15	前进街道沈某看护房	0.21	0.0003
E16	前进街道吴某看护房	0.87	0.0021
E17	前进街道钱某看护房	0.20	0.0007

由上表可知，本项目拟建气象站四周及各环境敏感目标处工频电场强度现状监测值为 0.20V/m~0.87V/m，功率密度现状监测值为 0.0003W/m²~0.0021W/m²，未见异常。

3 电磁环境影响预测与评价

雷达站运行后的电磁辐射是受高度、距离、射束角度、副瓣参数等诸多因素的共同影响，其电磁辐射水平是一个随距离等变化的非定量值。本工程为新建项目，根据《辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T10.2-1996）的中规定的模型进行

模式计算。

3.1 近场区和远场区分

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：近场内，电场强度与磁场强度的大小没有确定的比例关系。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。

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。

参考《气象探测环境保护规范天气雷达站》（GB31223-2014），辐射近场区为 $d < 2D^2/\lambda$ 的区域，而 $d \geq 2D^2/\lambda$ 的区域则为辐射远场区。

计算公式如下：

$$d_0=2D^2/\lambda$$

式中：d₀-近、远场区分界距离（m）；

D-天线直径,m;本项目雷达天线尺寸为 4.8m×4.8m,取最大线性长度,即 $(4.8^2+4.8^2)^{1/2} \approx 6.79m$;

λ-波长，m。

本项目雷达发射微波频率为 1270MHz~1295MHz/1300MHz~1375MHz，由于频率越大，波长越小，近场区距离越大，因此本次按照最不利影响取 1375MHz 进行计算，则波长为 $3 \times 10^8 / (1.375 \times 10^9) \approx 0.218m$ 。计算可知对于该雷达的近、远场区分界距离为 422m，即以发射天线为中心 422m 范围内为近场区，以外为远场区。

本项目天线辐射近场区、远场区分界距离计算结果见表 6。

表 6 天线辐射近场区、远场区分界距离计算结果

设备	发射频率（MHz）	天线直径（m）	最高频率波长（m）	近场区、远场区分界距离（m）
雷达天线	1270MHz~1295MHz/1300MHz~1375MHz	6.79	0.218	422

3.2 运行期电磁辐射水平

根据雷达站设备参数、天线与周围建筑物的相对高度和距离，对天线周围环境及建筑物上的电磁辐射水平进行估算。由于该雷达站使用频率处于微波段，参照《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)等标准中给出的微波功率密度计算公式计算。

3.2.1 预测参数及计算公式

(1) 雷达天线传输损耗系数 K

根据设备厂家提供的资料，雷达天线传输损耗 3dB，因此损耗系数 $K=10^{-0.3} \approx 0.501$ 。

(2) 平均功率

雷达以脉冲方式工作，发射脉冲波的时间仅占工作时间的一小部分，该比值为脉冲占空比 ηp ，即脉冲重复频率与脉冲宽度乘积。脉冲发射功率指天线实际发射的峰值功率，近似地等于发射机输出峰值功率；因此发射机的平均功率等于峰值功率与脉冲占空比的乘积。

根据建设单位提供资料，本项目雷达峰值功率为 8640W，平均功率计算公式及参数一览表如下：

$$P_{\text{平均}} = P_{\text{峰值}} \times \eta p$$

式中， $P_{\text{平均}}$ -经占空比修正后的平均功率，W； $P_{\text{峰值}}$ -峰值功率，8640W；

ηp -脉冲占空比。

表 7 雷达平均功率计算参数一览表

天线扫描模式	脉宽 (μs)	脉冲重复频率 (Hz)	脉冲占空比%	峰值功率(W)	最大平均功率(W)
高模式	12.8	8333	10.67	8640	921.9
低模式	0.8	16666	1.33	8640	114.9

本项目保守取最大平均功率

(3) 天线增益（倍数）

本项目雷达天线主瓣方向增益为 30dB，天线传输损耗 3dB，因此天线增益（倍数）
 $-G（倍数）=10^{(G(dB)-L)/10}=10^{(30-3)/10}=501$ 。

本项目雷达天线旁瓣方向电平最大为-20dB，天线传输损耗 3dB，旁瓣方向上天线增益（倍数）
 $-G（倍数）=10^{(30-20-3)/10}=10^{0.7} \approx 5.01$ 。

(4) 近场最大功率密度计算公式

$$P_{dmax} = \frac{4P_t}{S} \quad (W/m^2)$$

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

S -天线实际几何面积（m²）。

(5) 计算公式参数的确定

由于天线发射系统存在损耗系数 K，且最主要的是接收者并不总是对准或者干脆不

对准天线的主波束，因此引入发射天线的方向函数（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），得到近场区空间任一点单位面积、单位时间内接收的功率密度计算公式：

$$P_{dmax} = \frac{4P_T K F_0^2(\theta, \varphi)}{R^2} \text{ (W/m}^2\text{)}$$

式中 P_{dmax} -近场最大功率密度（W/m²）；

P_T -送入天线净功率（W）；

K-雷达天线传输损耗系数，本项目雷达天线传输损耗 3dB，因此损耗系数 $K=10^{-0.3} \approx 0.501$ 。

$F_0^2(\theta, \varphi)$ -方向性函数，取值为 0~1。保守起见，本项目取最大值 1。

R-天线最大尺寸（m）。

3.2.2 近场区电磁辐射水平

（1）近场区主束波最大功率密度

本项目雷达峰值功率为 8640W，保守取高模式下平均功率为 921.9W，损耗系数 $K=0.501$ 。雷达天线尺寸为 4.8m×4.8m，则几何面积 $S=4.8 \times 4.8=23.04\text{m}^2$ 。代入相应参数，得出本项目任意 6 分钟内所照射到的平均功率密度及瞬时峰值功率密度最大为：

$$P_{dmax}=4P_t / S=4 \times (0.501 \times 921.9)/23.04 \approx 80.2\text{W/m}^2$$

$$P_{dmax \text{ 峰}}=4P_t / S=4 \times (0.501 \times 8640)/23.04 \approx 751.5\text{W/m}^2$$

（2）近场区主波束方向电磁辐射水平估算

本项目雷达发射面辐射出的电磁波初为平行波束，传播一段距离后经相位干涉逐渐形成锥形波束。根据微波天线波束形成理论，天线波束形成的距离可用 $D^2/\lambda \sim 2D^2/\lambda$ 来估算，D 为天线的直径， λ 为电磁波的波长。射线方向的功率密度随距离分布可由三个距离区间来描述：平行波束、波束形成后锥形波束、平行波束转换为锥形波束的区间，平行波束和锥形波束形成后，可以理论上计算功率密度，平行波束转换成锥形波束区间内的辐射功率密度难于估算，但可认为其功率密度约大于按锥形波束估算的功率密度值，而不会大于平行波束状况时估算的功率密度。

（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（6.79m）、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：

$$t = D \times n \div \left(\frac{V_i}{180} \times \pi \times r \right)$$

从而得出连续 6min 内扫描占空比的计算公式：

$$\eta = t \div T = D \times n \div \left(\frac{V_i}{180} \times \pi \times r \right) \div 360 = 0.18n/r \text{ (式 6)}$$

式中：T=360s。

本项目雷达天线每 6 分钟完成 6 次扫描，因此近场区内任一点在任意 6 分钟内所照射到的平均功率密度及瞬时峰值功率密度最大为：

$$P(6\text{min})_{\text{dmax}} = P_{\text{dmax}} \times \eta = 80.2 \times 6 \times 0.18/r = 86.7/r (\text{W/m}^2)$$

$$P(6\text{min})_{\text{dmax 峰}} = P_{\text{dmax 峰}} \times \eta = 751.5 \times 6 \times 0.18/r = 812.5/r (\text{W/m}^2)$$

综上所述，本项目雷达近场区电磁辐射预测结果见表 8。

表 8 雷达近场区主波束方向电磁辐射预测结果一览表

距离（m）	平均功率密度	瞬时峰值功率密度	建筑物高度限制	备注
	P_{dmax} （W/m ² ）	$P_{\text{dmax 峰}}$ （W/m ² ）		
1	86.697	812.529	11.0	气象站内
5	17.339	162.506	22.0	
6	14.449	135.422	24.8	
10	8.670	81.253	35.8	
11	7.882	73.866	38.5	
50	1.734	16.251	145.7	气象站外
100	0.867	8.125	283.0	
200	0.433	4.063	557.8	
300	0.289	2.708	832.5	
400	0.217	2.031	1107.3	
422	0.205	1.925	1167.7	
评价标准	0.08	80	/	/

由上表可知，平均功率工况下，本项目评价范围内主波束方向功率密度预测值为 0.205~86.697W/m²，均超过《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）中单个项目控制限值要求（0.08W/m²）。瞬时峰值功率工况下，本项目评价范围内主波束方向功率密度预测值为 1.925~812.529W/m²，瞬时峰值功率密度峰值在 11m~422m 范围内均满足《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）中单个项目控制限值要求（80W/m²）。

本项目雷达为风廓线对空雷达，正常运营时，仰角范围为 70~90°。设备有限位断电自动保护系统，当雷达工作仰角低于 70° 或高于 90° 时，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。而雷达近场区平行波束未扩散，天线产生的电磁辐射环境影响主要集中在雷达发射中心上方。因此，当近场区内电磁环境敏感目标低于雷达发射中心时，本项目主波束不会对其造成影响，本项目雷达主瓣仰角较高，仰角范围为 70~90°，雷达选址位于钱塘国家气象观测站内，距离气象站边界最近水平距离为 11m，最近的场院边界处雷达主瓣的最低扫描海拔高度为 38.5m，主瓣的扫描高度与水平距离成几何倍数增加，主瓣扫描处的高度远高于地面建筑物的高度，主瓣扫描范围内无建筑物及电磁环境敏感目标。

当近场区内建筑物高度不高于建筑物控制高度（相对高度）计算结果时，雷达天线主波束不会对其造成影响。本项目评价范围内建筑物高度均低于建筑物控制高度计算结果，项目评价范围内各建筑物均不会受到雷达主波束的照射。

（3）近场区偏轴方向电磁辐射水平估算

在风廓线雷达主波束指向范围外，受雷达波旁瓣影响。由天线参数可知，雷达的天线主瓣非常集中，波束宽度为 4.5°。根据《电磁场与电磁波》（谢处方、饶克谨编高等教育出版社第四版）中公式（8.5.3）副瓣电平的计算，副瓣电平=10lg（最大副瓣功率密度/主瓣功率密度），本项目雷达第一旁瓣电平≤-20dB。由此可计算出，本项目雷达的第一旁瓣功率密度为主瓣功率密度的 0.01 倍。

项目近场区地面按受到第一旁瓣影响进行计算，雷达的第一旁瓣功率密度为主瓣功率密度的 0.01 倍，据此可以计算出第一旁瓣影响不同距离处任意 6 分钟内的电磁辐射影响，见下表。

表 9 天线近场区偏轴方向电磁辐射预测结果一览表

距离（m）	平均功率密度	瞬时峰值功率密度	建筑物高度限制	备注
	P _{dmax} （W/m ² ）	P _{dmax峰} （W/m ² ）		
1	0.867	8.125	11.0	气象站内
5	0.173	1.625	22.0	
6	0.144	1.354	24.8	
10	0.087	0.813	35.8	
11	0.079	0.739	38.5	
50	0.017	0.163	145.7	气象站外
100	0.009	0.081	283.0	
200	0.004	0.041	557.8	
300	0.003	0.027	832.5	
400	0.002	0.020	1107.3	
422	0.002	0.019	1167.7	
评价标准	0.08	80	/	/

由表 9 预测结果可知, 平均功率工况下, 11m~500m 范围内, 本项目雷达天线近场区第一旁瓣功率密度在近场区范围内为 $0.002\sim 0.079\text{W/m}^2$, 均满足《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) 中单个项目控制限值要求。瞬时峰值功率工况下, 本项目雷达天线近场区内第一旁瓣功率密度瞬时峰值为 $0.002\sim 8.125\text{W/m}^2$, 均满足《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) 中单个项目控制限值要求。

本项目雷达天线发射中心 11m 范围内均在钱塘国家气象站内, 无电磁环境敏感建筑物, 不会受到第一旁瓣的电磁辐射影响。

综上所述, 本项目雷达的波束指向为仰角 $70^\circ \sim 90^\circ$ 范围, 对地面附近的辐射很小, 且主波束指向的范围为公众非到达区域, 不会有人活动。另外, 风廓线雷达四周安装了电磁屏蔽网, 可以大大减少对地面附近的电磁辐射。因此, 风廓线雷达正常工作时不会产生对人员超标照射的现象。

(4) 近场区电磁环境敏感目标影响预测

本项目评价范围内有电磁环境敏感目标 12 处, 其中近场区范围内有电磁环境敏感目标 10 处, 预测值见下表。

表 10 近场区范围内有电磁环境敏感目标预测值

名称		距离		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 m	垂直 m		贡献值	预测值	贡献值	预测值
看护房 1	一层 1.5m	415	4.2	0.0007	2.09E-03	2.79E-03	1.96E-02	2.03E-02
看护房 3	一层 1.5m	258	1.2	0.0005	3.36E-03	3.86E-03	3.15E-02	3.20E-02
李某看护房	一层 1.5m	323	3.2	0.0005	2.68E-03	3.18E-03	2.52E-02	2.57E-02
	二层 4.5m		6.2	0.0005	2.68E-03	3.18E-03	2.52E-02	2.57E-02
王某看护房	一层 1.5m	386	3.2	0.0009	2.25E-03	3.15E-03	2.10E-02	2.19E-02
厂房	一层 1.5m	373	3.2	0.0004	2.32E-03	2.72E-03	2.18E-02	2.22E-02
	二层 6.5m		8.2	0.0004	2.32E-03	2.72E-03	2.18E-02	2.22E-02
	屋顶 11.5m		13.2	0.0004	2.32E-03	2.72E-03	2.18E-02	2.22E-02
看护房 4	一层 1.5m	410	2.2	0.0007	2.11E-03	2.81E-03	1.98E-02	2.05E-02
陈某废品收购站	一层 1.5m	228	0.2	0.0006	3.80E-03	4.40E-03	3.56E-02	3.62E-02
	屋顶 4.5m		3.2	0.0006	3.80E-03	4.40E-03	3.56E-02	3.62E-02
看护房 5	一层 1.5m	410	1.2	0.0006	2.11E-03	2.71E-03	1.98E-02	2.04E-02
吴某看护房	一层 1.5m	109	2.2	0.0021	7.95E-03	1.01E-02	7.45E-02	7.66E-02
	屋顶 4.5m		5.2	0.0021	7.95E-03	1.01E-02	7.45E-02	7.66E-02
钱某看护房	一层 1.5m	309	3.2	0.0007	2.81E-03	3.51E-03	2.63E-02	2.70E-02

注: 保守以敏感目标水平距离进行估算

本项目雷达运行时近场区电磁环境敏感目标处平均功率密度最大为 $1.01\text{E-}02\text{W/m}^2$,

满足 0.08W/m² 的评价标准要求；峰值功率密度最大为 7.66E-02W/m²，满足 80W/m² 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。

3.2.3 远场区电磁辐射水平计算

(1) 远场区轴向功率密度计算

根据国家环保行业标准《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)，远场轴向功率密度 P_d 的计算公式：

远场轴向功率密度 P_d：

$$P_d = \frac{P \times G}{4 \times \pi \times r^2} \dots\dots\dots \text{(式 6-8)}$$

式中：P—雷达发射机的平均功率（W）；
 G—天线发射增益（dB）；
 r—预测点与天线轴向距离（m）。

由于天气雷达采用脉冲调制的工作状态，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，且工作状态下雷达在一定的方位角进行匀速周期运动，本项目雷达平均功率计算方法如下：P_{平均}=P_{平均}×η

式中：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；本项目风廓线雷达系统有两种工作模式，即平面位置扫描(PPI)、体积扫描(VOL)。本项目使用的 VOL 模式在 360s 内完成 6 个仰角扫描，扫描方位角为 0°~360°，工作扫描仰角范围为 70°~90°。

根据《电磁环境控制限值》，电磁辐射的防护值是以 6min 平均功率值计算的，以计算 6min 平均功率密度，须考虑波束扫描的占空比，远场区锥形波束的占空比为天线波束宽度（本项目为 4.5°）与天线扫描方位角总量（如 PPI 为 0°~360°）

远场区不同扫描方式的占空比计算结果见表 11。

表 11 平行波束和锥形波束区不同扫描方式的占空比(η)

类别	不同扫描方式的占空比	
	PPI	VOL
远场区	4.5/360=0.0125	4.5/360/6=0.0021

注：扫描周期按 6min 估算，天线扫描周期为 60s，VOL 扫描在不断提高的仰角上连续做 6 个 PPI。

本次评价远场区按最不利在 PPI 工作模式（且仰角为 70° 时），对环境保护目标的电磁辐射影响最大时考虑气象雷达的电磁辐射环境影响时，按保守估算，取雷达在 PPI 的工作模式进行预测评价。由雷达技术性能指标可知，工作仰角范围为：70°~90°，

本次环评以仰角范围 70° ~90° 进行估算。按照最不利情况 PPI 的工作模式下仰角 70° 进行预测。

根据建设单位提供资料，本项目雷达峰值功率为 8640W，平均功率最大为 921.9W，雷达天线主瓣方向增益为 30dB，天线传输损耗 3dB，因此天线增益（倍数）--G（倍数）
 $=10^{(G(dB)-L)/10}=10^{(30-3)/10}=501$ 。则修正后雷达峰值功率密度为：

$$8640W \times 0.0125 \times 501 / 4 / 3.14 / r^2 = 4309.6 / r^2 \text{ W/m}^2$$

修正后雷达平均功率密度为：

$$921.9W \times 0.0125 \times 501 / 4 / 3.14 / r^2 = 459.8 / r^2 \text{ W/m}^2$$

远场区电磁辐射水平同预测点距天线水平距离关系如下表。

表 12 远场区轴向电磁辐射水平预测结果表

距离（m）	平均功率密度	瞬时峰值功率密度
	$P_{dmax} \text{ (W/m}^2\text{)}$	$P_{dmax \text{ 峰}} \text{ (W/m}^2\text{)}$
422	1.03E-03	9.65E-03
450	9.06E-04	8.49E-03
500	7.34E-04	6.88E-03
550	6.06E-04	5.68E-03
600	5.09E-04	4.78E-03
650	4.34E-04	4.07E-03
700	3.74E-04	3.51E-03
750	3.26E-04	3.06E-03
800	2.87E-04	2.69E-03
850	2.54E-04	2.38E-03
900	2.26E-04	2.12E-03
950	2.03E-04	1.90E-03
1000	1.83E-04	1.72E-03
评价标准	0.08	80

(2) 远场区非轴向功率密度计算

根据天线原理和电磁场理论，式 6-8 是天线远场轴向场场强计算模式，在考虑天线方向性后，式 6-9 可应用于远场非轴向场。

$$S = \frac{P \times G}{4 \times \pi \times r^2} f(\theta, \varphi) \dots\dots\dots \text{(式 6-9)}$$

式中：S—功率密度

f (θ, φ) —天线水平、垂直面方向性函数

P—发射机通过馈电系统损耗后进入天线口的功率。

由于本项目雷达天线在水平方向上 360 度匀速旋转，在水平方向上 f (φ) =1。因此，该式为：

$$S = \frac{P \times G}{4 \times \pi \times r^2} f(\theta) \dots\dots\dots (式 6-10)$$

式中：S—功率密度

f(θ)—天线垂直面方向性函数

P—发射机通过馈电系统损耗后进入天线口的功率。

根据建设单位提供资料，本项目雷达峰值功率为 8640W，平均功率最大为 921.9W，雷达天线旁瓣方向电平最大为-20dB，天线传输损耗 3dB，旁瓣方向上天线增益（倍数）--G（倍数）=10^{(30-20-3)/10}=10^{0.7}≈5.01。

则修正后非轴向雷达峰值功率密度为：

$$8640W \times 0.0125 \times 5.01 / 4 / 3.14 / r^2 = 43.1 / r^2 \text{ W/m}^2$$

修正后雷达平均功率密度为：

$$921.9W \times 0.0125 \times 5.01 / 4 / 3.14 / r^2 = 4.60 / r^2 \text{ W/m}^2$$

远场区电磁辐射水平同预测点距天线水平距离关系如下表。

表 13 远场区非轴向电磁辐射水平预测结果表

距离（m）	平均功率	瞬时峰值功率
	P _{dmax} （W/m ² ）	P _{dmax 峰} （W/m ² ）
422	1.03E-07	9.65E-07
450	9.06E-08	8.49E-07
500	7.34E-08	6.88E-07
550	6.06E-08	5.68E-07
600	5.09E-08	4.78E-07
650	4.34E-08	4.07E-07
700	3.74E-08	3.51E-07
750	3.26E-08	3.06E-07
800	2.87E-08	2.69E-07
850	2.54E-08	2.38E-07
900	2.26E-08	2.12E-07
950	2.03E-08	1.90E-07
1000	1.83E-08	1.72E-07
评价标准	0.08	80

（4）远场区保护目标功率密度计算

本次分别按照天线峰值功率和平均功率对天线主波束方向上不同距离的保护目标处功率密度进行预测。保守均以水平距离进行估算。

表 14 本项目远场区保护目标功率密度模式预测结果

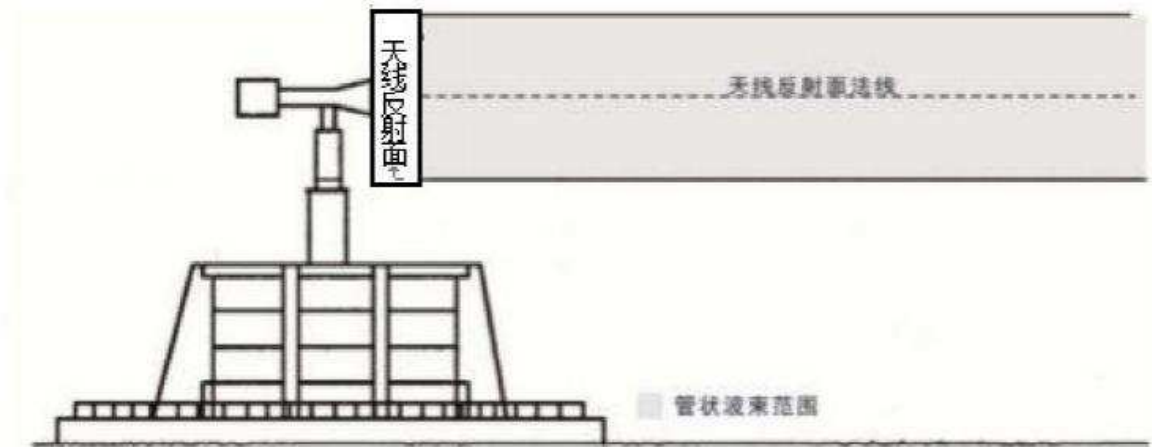
名称		距离		现状监测值	平均功率密度 (W/m ²)		瞬时峰值功率密度 (W/m ²)	
		水平 m	垂直 m		贡献值	预测值	贡献值	预测值
看护房 2	一层 1.5m	461	5.2	0.0007	8.59E-04	1.56E-03	8.05E-03	8.75E-03
沈某看护房	一层 1.5m	432	2.2	0.0003	9.87E-04	1.29E-03	9.25E-03	9.55E-03

注：保守以敏感目标水平距离进行估算

由上表可以看出，本项目雷达天线远场区保护目标处最大功率密度和平均功率密度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众暴露控制限值和《辐射环境管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）的要求。

3.2.4 类比分析

为掌握本项目运行后产生的实际影响，本次选取已运行的同类项目进行类比评价。选取的类比对象为越城区极端天气“村安工程”——凤凰山气象监测站建设工程，本环评引用杭州旭辐检测技术有限公司（检测单位证书编号 181112051740）2023 年 10 月对越城区极端天气“村安工程”——凤凰山气象监测站建设工程进行验收检测的相关监测数据进行类比分析。



(1) 可比性分析

表 15 本项目雷达与类比雷达参数表

项目	本项目雷达技术指标	越城区极端天气“村安工程”——凤凰山气象监测站建设工程	
型号	风廓线雷达	风廓线雷达	X 波段相控阵天气雷达
工作频率	1300MHZ	1300MHZ	9300~9500MHZ
发射机脉冲峰值功率	8.64kW	9kW	320W
增益	30dBi	33.5dBi	38dBi
方位角扫描范围	0°~360°	0°~360°	0°~360°
仰角扫描范围	70°~90°	75°~90°	1°~70°
天线扫描速度	6°/s	6°/s	12°/s
波束宽度	≤4.5°	≤4°	≤1.8°

第一副瓣电平	$\leq -20\text{dBc}$	$\leq -20\text{dBc}$	$\leq -25\text{dBc}$
天线尺寸	4.8 米×4.8 米	4.8 米×4.8 米	1.57m×1.55m

类比项目虽然是在山区，但其厂界与雷达的高差仅 1.5m，小于本项目敏感目标与雷达高差，根据其厂界监测结果也能说明雷达周边的电磁辐射情况。且本项目雷达发射机脉冲峰值功率为 8.64kW，小于类比对象雷达发射机脉冲峰值功率，故本项目雷达产生的电磁辐射应小于类比对象，具有较好的可比性。

(2) 类比对象周围射频综合电场强度监测结果

越城区极端天气“村安工程”--凤凰山气象监测站建设工程电磁辐射环境现状监测结果（风廓线雷达与 X 波段雷达综合场强）见下表。

表16 凤凰山气象监测站建设工程电磁辐射环境现状监测结果

序号	检测点位描述	点位与天线 水平距离 (m)	点位与天线 垂直距离 (m)	电场强度 (平均值) E (V/m)	功率 密度 Pd ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)
★1	风廓线雷达东侧	约 3m	约 2m	0.92	0.108
★2	风廓线雷达南侧	约 3m	约 2m	0.95	0.125
★3	风廓线雷达西侧	约 3m	约 2m	1.42	0.11
★4	风廓线雷达北侧	约 3m	约 2m	0.77	0.134
★5	X 波段雷达东侧	约 3m	约 25m	<0.5	0.033
★6	X 波段雷达南侧	约 3m	约 25m	<0.5	0.039
★7	X 波段雷达西侧	约 3m	约 25m	<0.5	0.029
★8	X 波段雷达北侧	约 3m	约 25m	<0.5	0.025
★9	凤凰山天气雷达站东侧	约 5m	约 25m	0.53	0.047
★10	凤凰山天气雷达站南侧	约 5m	约 25m	<0.5	0.027
★11	凤凰山天气雷达站西侧	约 5m	约 25m	0.54	0.055
★12	凤凰山天气雷达站北侧	约 5m	约 25m	<0.5	0.02
★13	通信直放站 2 南侧	约 124m	约 59m	0.86	0.093
★14	废弃房 2 东侧	约 143m	约 44m	0.56	0.065
★15	凤凰山水泵站门口	约 229m	约 54m	<0.5	0.024

★16	配电房西侧	约 300m	约 65m	<0.5	0.028
★17	盈丰纺织制衣有限公司办公楼北侧	约 355m	约 68m	<0.5	0.024
★18	废弃房 1 西南侧	约 280m	约 58m	<0.5	0.036
★19	土地庙、关帝庙西侧	约 269m	约 58m	0.67	0.133
★20	待拆迁点西侧	约 258m	约 61m	<0.5	0.02
★21	农民房西侧	约 377m	约 67m	<0.5	0.03
★22	光福寺西侧	约 477m	约 60m	<0.5	0.022
★23	湖东公寓 1 幢西北侧	约 449m	约 67m	<0.5	0.035
★24	山泉村党群服务中心北侧	约 285m	约 42m	0.57	0.068
★25	通信直放站 1 西侧	约 448m	约 57m	0.77	0.105
★26	凤凰山寺庙	约 310m	约 26m	0.96	0.127
★27	铁路公安岗亭西侧	约 207m	约 52m	0.64	0.098
★28	工程塔楼北侧 50m 处	约 50m	约 70m	0.55	0.013
★29	工程塔楼北侧 100m 处	约 100m	约 81m	<0.5	0.015
★30	工程塔楼北侧 150m 处	约 150m	约 50m	0.79	0.03
★31	工程塔楼北侧 250m 处	约 250m	约 55m	0.58	0.027
★32	工程塔楼北侧 300m 处	约 300m	约 60m	<0.5	0.057
★33	工程塔楼北侧 350m 处	约 350m	约 63m	<0.5	0.038
★34	工程塔楼北侧 400m 处	约 400m	约 65m	<0.5	0.022
★35	工程塔楼东北侧 450m 处	约 450m	约 68m	<0.5	0.031
★36	工程塔楼东北侧 500m 处	约 500m	约 70m	<0.5	0.027

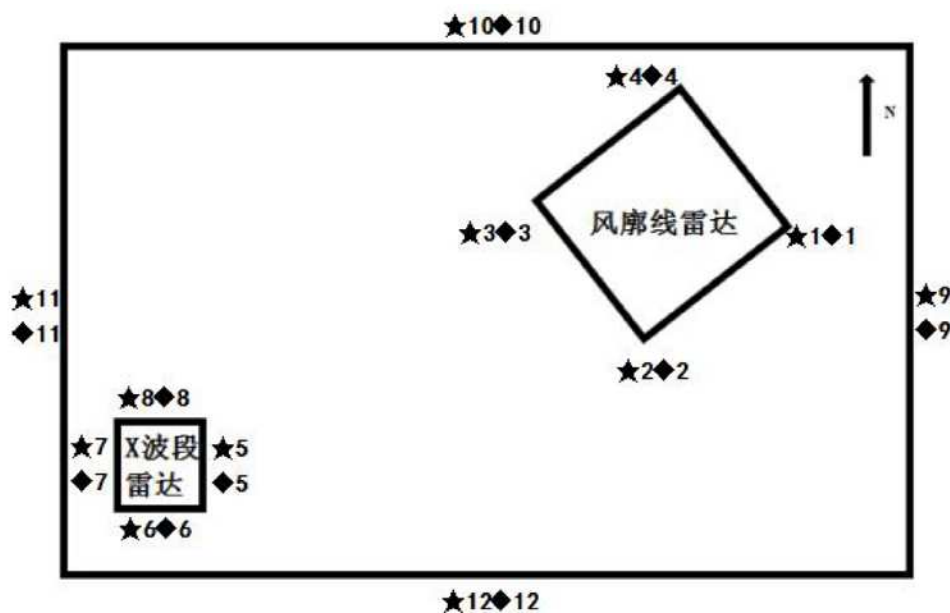


图 2 凤凰山气象监测站建设工程站区内部与站界四侧射频场强检测点位示意图



图 3 凤凰山气象监测站建设工程 500 米范围内敏感点与断面射频场强检测点位示意图

(3) 类比监测结果分析

由表 16 可知，越城区极端天气“村安工程”--凤凰山气象监测站建设工程各检测点位电场强度最大值为 1.42V/m，功率密度最大值为 0.134 μ W/cm²，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。根据越城区极端天气“村安工程”--凤凰山气象监测站建设工程类比监测结果可以预测,本项目雷达站运行后,对周边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

3.2.5 周边建筑物的安全区域及控高计算

3.2.5.1 电磁环境影响控制区域

由 3.2 运行期电磁辐射水平分析可知,平均功率工况下,本项目评价范围内主波束方向功率密度、电场强度、磁场强度预测值均超过《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)中单个项目控制限值要求。瞬时峰值功率工况下,功率密度、电场强度瞬时峰值、磁场强度瞬时峰值在 0m~11m 范围内超出《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)中单个项目控制限值要求。

本项目近场区偏轴方向考虑不利因素,按受到第一旁瓣影响进行计算,不考虑电磁屏蔽网时,平均功率工况下 0m~11m 范围内,雷达天线近场区第一旁瓣功率密度、电场强度、磁场强度均超出《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)中单个项目控制限值要求。近场区偏轴方向瞬时峰值功率工况下功率密度、电场强度、磁场强度均满足标准限值要求。

综上所述,为避免建筑物进入电磁环境超标区域,本评价在近场区设置电磁环境影响控制区域,并采取建筑物限高措施。

3.2.5.2 建筑限高

1、近场区(0m~422m)

根据预测结果可知:

(1) 雷达发射天线近场区主射波束方向平均功率密度和峰值功率密度均不满足要求;近场区主射波束非轴向距离天线距离超过 11m 时,平均功率密度满足评价标准要求,近场区主射波束非轴向峰值功率密度均满足评价标准要求。

(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 $75\pm 5^\circ$,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。

本项目风廓线雷达天线海拔高度 8.3m（海拔高度 6.5m+架设高度 1.8m）。以雷达天线仰角 70° 进行保守计算。建筑物安全高度计算示意图见图 4，安全高度计算公式如下：

$$H=h_1+h=8.3+d\times\tan A \text{ (m)}$$

式中：h-雷达天线架设高度，m；

d-预测点距雷达中心的水平距离，m；

A-雷达天线仰角(°)，本评价考虑不利因素，取 70°。

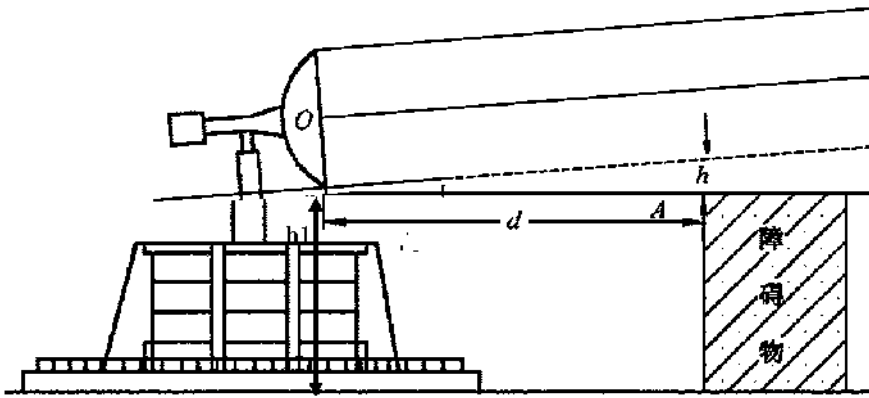


图 4 雷达限高计算示意图

根据安全高度计算公式，结合雷达天线近场区范围内计算点与天线中心水平距离，通过计算，本项目雷达近场区建筑物控制高度（相对高度）计算结果见下表。计算结果高度是基于雷达站基础所在平面的相对高度，未考虑雷达站所在区域内海拔高度。

表 17 雷达近场区建筑物控制高度（相对高度）计算结果表

水平距离 (m)	建筑物控制高度 (m)
0	8.3
1	11.0
5	22.0
6	24.8
10	35.8
11	38.5
50	145.7
100	283.0
200	557.8
300	832.5
400	1107.3
422	1167.7

为了保证雷达的正常运行，同时为了保证电磁辐射超标区域无电磁环境敏感目标，雷达周边的建筑物高度不得超过上表中的控制限高。

2、远场区（422m～1000m）

根据理论预测分析，在远场区主射范围和非主射范围电磁环境均是达标的，因此对于远场区不做限高要求。

4 电磁污染防治措施

根据 GB8702-2014《电磁环境控制限值》要求，建设单位应加强对气象雷达探测基地的运行管理，以实现其运行过程中环境保护的规范化，在其电磁辐射符合国家标准的前提下，尽可能降低对其周围的电磁环境影响。

(1) 管理措施：建设单位设兼职环保人员，全面负责雷达站的环保管理工作，制定完善的环保管理制度并组织实施。

(2) 上岗人员素质：环保人员、雷达站管理人员上岗前应进行电磁辐射基础知识、GB8702-2014《电磁环境控制限值》及有关法规等方面知识的学习和培训。

(3) 技术措施：由于雷达产生的电磁波在雷达关闭后将会消失，同时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，定期检查雷达设备及附属设施的性能，如发现隐患及时断电后采取补救措施，确保雷达站正常运行。雷达站一旦发生故障，可通过远程操作关闭雷达发射系统，防止异常照射事故的发生。

(4) 雷达站建成后需对其周围电磁环境进行电磁辐射环境验收监测，合格后方可正式投入运行，并定期进行电磁辐射监测。

(5) 建设单位应在当地规划部门备案，依据气象雷达的电磁辐射环境保护及使用条件要求，由规划部门有效控制周围建筑物高度，确保气象雷达站周围的净空条件。

5 电磁环境风险

雷达营运后可能存在环境风险的原因有：

- (1) 发射机设备各项电参数调整不当，输出不匹配，从而引起严重辐射。
- (2) 发射机屏蔽体的结构设计不合理，采用棱角突出的设计，易引起尖端辐射。
- (3) 发射机缺乏良好的高频接地或屏蔽接地不佳，从而造成屏蔽体二次辐射现象严重。

环境风险防范措施：

- (1) 雷达发射机屏蔽体结构应设计合理，不会引起尖端辐射。
- (2) 正确设置发射机设备各项电参数，使其输出匹配，对操作人员需经过严格的上岗培训。
- (3) 合理设计发射机屏蔽接地的效果，避免造成屏蔽体的二次辐射。
- (4) 为防雷电波侵入，电缆进出线在进出端将电缆的金属外皮、钢管等与电气设

备接地相连。

6 专题报告结论

(1) 近场区主束波范围内

通过理论预测，平均功率工况下，本项目评价范围内主波束方向功率密度预测值为 $0.205\sim 86.697\text{W/m}^2$ ，均超过《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）中单个项目控制限值要求（ 0.08W/m^2 ）。瞬时峰值功率工况下，本项目评价范围内主波束方向功率密度预测值为 $1.925\sim 812.529\text{W/m}^2$ ，瞬时峰值功率密度峰值在 $11\text{m}\sim 500\text{m}$ 范围内均满足《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）中单个项目控制限值要求（ 80W/m^2 ）。

本项目雷达为风廓线对空雷达，正常运营时，仰角范围为 $70\sim 90^\circ$ 。设备有限位断电自动保护系统，当雷达工作仰角低于 70° 或高于 90° 时，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。而雷达近场区平行波束未扩散，天线产生的电磁辐射环境影响主要集中在雷达发射中心上方。因此，当近场区内电磁环境敏感目标低于雷达发射中心时，本项目主波束不会对其造成影响。

(2) 近场区第一旁瓣范围内

通过理论预测，平均功率工况下， $11\text{m}\sim 500\text{m}$ 范围内，本项目雷达天线近场区第一旁瓣功率密度在近场区范围内为 $0.002\sim 0.079\text{W/m}^2$ ，均满足《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）中单个项目控制限值要求（ 0.08W/m^2 ）。瞬时峰值功率工况下，本项目雷达天线近场区内第一旁瓣功率密度瞬时峰值为 $0.002\sim 8.125\text{W/m}^2$ ，均满足《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）中单个项目控制限值要求（ 80W/m^2 ）。

本项目雷达天线发射中心 11m 范围内均在钱塘国家气象站内，无电磁环境敏感建筑物，不会受到第一旁瓣的电磁辐射影响。

(3) 远场区

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 $1.03\text{E-}03\text{W/m}^2$ ，均满足《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）中单个项目控制限值要求（ 0.08W/m^2 ）；远场区峰值功率密度最大值为 $9.65\text{E-}03\text{W/m}^2$ ，均满足《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)中单个项目控制限值要求(80W/m²)。

(4) 敏感目标

本项目近场区和远场区电磁环境敏感目标处平均功率密度(最大值为1.01E-02W/m²)与峰值功率密度(最大值为7.66E-02W/m²)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0.08W/m²限值,瞬时峰值功率密度80W/m²限值)。

(5) 类比分析

根据《越城区极端天气“村安工程”--凤凰山气象监测站建设项目》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功率密度满足《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。

综上所述,从电磁环境影响角度来看,该项目的建设是可行的。