

浙江省气象高质量发展补短板工程（一期）德清 X 波
段相控阵天气雷达建设项目竣工
环境保护验收监测报告

杭卫环（2025 年）验字第 004 号

建设单位：德清县气象局

编制单位：卫康环保科技（浙江）有限公司

编制日期：二〇二五年三月

建设单位法人代表（授权代表）：

调查单位法人代表：

报告编写负责人：

主要编制人员情况			
姓名	职称	职责	签名
李亚飞	高级工程师	审 核	
李昭龙	工程师	校 核	
蒲玲霞	技术员	编 制	

建设单位： 德清县气象局

调查单位： 卫康环保科技（浙江）有限公司

电 话： 15167252511

电 话： 0571-86576138

传 真： /

传 真： /

邮 编： 313299

邮 编： 310000

地 址： 德清县武康镇德清大道 121 号

地 址： 浙江省杭州市滨江区浦沿街道
东冠路 611 号 7 幢 5 层 504 室

监测单位： 四川致胜创科环境监测有限公司

目录

1 项目概况	1
2 验收依据	2
3 项目建设情况	5
4 环境保护设施	17
5 环境影响报告书主要结论与建议及其审批部门审批决定	23
6 验收执行标准	28
7 验收监测内容	30
8 质量保证和质量控制	34
9 验收监测结果	36
10 环境管理及日常监测计划	41
11 验收监测结论	42

附图

附图 1 项目地理位置示意图；

附图 2 雷达站平面布置图；

附图 3 德清县三区三线规定图；

附图 4 雷达站周边环境关系示意图；

附图 5 雷达站现场照片；

附图 6 环境敏感目标照片；

附件：

附件 1 验收委托书；

附件 2 项目竣工和调试公示；

附件 3 湖州市生态环境局关于《浙江省气象高质量发展补短板工程（一期）德清 X 波段相控阵天气雷达建设项目环境影响报告书的审批意见》，湖州市生态环境局，2024 年 8 月 29 日，湖环辐管〔2024〕13 号；

附件 4 验收监测报告；

附件 5 雷达站验收监测时段运行工况；

附件 6 建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表；

1 项目概况

浙江省气象高质量发展补短板工程（一期）德清 X 波段相控阵天气雷达建设项目为新建德清 X 波段相控阵天气雷达，建设单位为德清县气象局，建设地点为浙江省湖州市德清国家基本气象站（经纬度为 119° 59′ 13″ E；30° 31′ 23″ N），项目建设内容为利用德清国家基本气象站已建雷达塔楼，新建一套 X 波段相控阵天气雷达系统及配套设施；对配套设施楼顶平台改造、机房利旧改造等。

本项目于 2024 年 8 月由卫康环保科技（浙江）有限公司完成了环境影响报告书编制，2024 年 8 月 29 日取得了湖州市生态环境局的审批意见（湖环辐管〔2024〕13 号）。

本项目于 2024 年 9 月开工建设，于 2024 年 10 月开始调试。本项目目前工况稳定，各项环保措施运行正常，项目竣工和调试公示见附件 2。

遵照《中华人民共和国环境保护法》和中华人民共和国原环境保护部《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》（国环规环评[2017]4 号）的有关要求，2024 年 10 月德清县气象局委托卫康环保科技（浙江）有限公司承担本项目竣工环境保护验收服务。卫康环保科技（浙江）有限公司委托四川致胜创科环境监测有限公司进行验收监测，四川致胜创科环境监测有限公司于 2024 年 10 月对该项目中电磁辐射、噪声等污染源现状进行了现场检测。

为确保本次竣工环境保护验收技术服务工作质量，提高验收工作效率，我公司按照《建设项目竣工验收环境保护验收技术指南 污染影响类》、建设项目竣工环境保护验收监测相关技术规范、项目环境影响评价报告及批复等文件要求，在查看了相关文件和技术资料、污染治理及排放、环保措施的落实情况后，编制了本项目的竣工环境保护验收监测报告。

2 验收依据

2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第 9 号），2015 年 1 月 1 日；
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 修订版）（中华人民共和国主席令第 70 号），2018 年 1 月 1 日；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日修订；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2021 年 12 月 24 日修订；
- (6) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2016 年 5 月修订）（中华人民共和国环境保护部令第 38 号），2016 年 7 月；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日起施行；
- (8) 《中华人民共和国水法》，2016 年 9 月 1 日起施行；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日起施行；
- (10) 《中华人民共和国气象法》，2016 年 11 月 7 日修订；
- (11) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日；
- (12) 《中华人民共和国气象法》，2016 年 11 月 7 日；
- (13) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日；
- (14) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，国家发展和改革委员会第 7 号令，2024 年 2 月 1 日起施行；
- (15) 《国家危险废物名录（2025 版）》，2025 年 1 月 1 日起施行；
- (16) 《气象设施和气象探测环境保护条例》，2012 年 12 月 1 日施行；
- (17) 《湿地保护管理规定》，2013 年 5 月 1 日起施行；
- (18) 《国家湿地公园管理办法》，2023 年 1 月 1 日起施行
- (19) 《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 388 号，2011 年 12 月 1 日；
- (20) 《浙江省辐射环境管理办法》（2021 年修正）；

- （21）《浙江省湿地保护条例》，2012 年 12 月 1 日起施行；
- （22）《浙江省风景名胜区管理条例》，1996 年 7 月 8 日起施行；
- （23）《浙江省生态环境厅关于印发<浙江省生态环境分区管控动态更新方案>的通知》（浙环发[2024]18 号），2024 年 3 月 28 日；
- （24）《自然资源部办公厅关于浙江等省（市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函[2022]2080 号）；
- （25）关于发布《省生态环境主管部门负责审批环境影响评价文件的建设项目清单（2024 年本）》的通知，浙环发[2025]67 号，浙江省生态环境厅，2025 年 2 月 2 日起施行；
- （26）《浙江省环境保护厅关于印发建设项目环境影响评价信息公开相关法律法规解读的函》，浙环发[2018]10 号，2018 年 3 月 23 日；
- （27）《湖州市生态环境分区管控动态更新方案》；湖环发〔2024〕8 号，2024 年 5 月 7 日
- （28）《关于印发<德清县生态环境分区管控动态更新方案>的通知》，德环[2024]4 号。

2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范

- （1）《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，国环规环评[2017]4 号，2017 年 11 月 20 日；
- （2）《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》，2018 年 5 月 15 日；
- （3）《关于印发<污染影响类建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办环评函[2020]688 号）；
- （4）《关于印发<广播电视、雷达、卫星地球上行站建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办辐射函〔2024〕489 号）；
- （5）《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）；
- （6）《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）；
- （7）《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；
- （8）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）；
- （9）《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）；

- （10）《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）；
- （11）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；
- （12）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；
- （13）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- （14）《X 波段多普勒天气雷达》（QX/T 524-2019）；
- （15）《气象探测环境保护规范 天气雷达站》（GB 31223-2014）。

2.3 建设项目环境影响报告书及其审批部门审批决定

- 1、《浙江省气象高质量发展补短板工程（一期）德清 X 波段相控阵天气雷达建设项目环境影响报告书》，卫康环保科技（浙江）有限公司，2024 年 8 月。
- 2、湖州市生态环境局关于《浙江省气象高质量发展补短板工程（一期）德清 X 波段相控阵天气雷达建设项目环境影响报告书的审批意见》，湖州市生态环境局，2024 年 8 月 29 日，湖环辐管〔2024〕13 号。

2.4 其他相关文件

- 1、验收委托书；
- 2、项目竣工和调试公示；
- 3、验收监测时段 X 波段相控阵天气雷达运行工况；
- 4、验收监测报告；
- 5、建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表。

3 项目建设情况

3.1 地理位置及平面布置

本项目德清X波段相控阵天气雷达位于德清县舞阳街道塔山森林公园德清国家基本气象站（经度 119°59'13" E，纬度30°31'23" N），海拔标高91.2米左右，站址东面、南面、北面主要为塔山森林公园。本项目地理位置图、周边环境系示意图分别见附图1、附图4。

德清国家基本气象站占地面积约 1428m²，现有建筑包括雷达塔楼、设备间、雷达业务用房和气象业务用房；雷达塔占地面积为 39m²，设备间占地面积为 94m²。雷达塔楼高 17.8m，雷达塔和设备间位于德清国家基本气象站西侧，雷达业务用房和气象业务用房位于德清国家基本气象站东侧，雷达站入口位于站址北。

雷达站平面布置图见附图 2。

3.2 建设内容

德清 X 波段相控阵天气雷达站工程新建 1 套 X 波段双偏振天气雷达系统，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。

依托德清国家基本气象站现有雷达塔，对平台进行改造；原雷达塔为钢架结构，总高 17.8m。天线单元安装在改造的雷达塔顶平台，天线外配置直径 3.5m 的玻璃钢泡沫夹层结构的雷达天线罩。同时依托德清国家基本气象站现有设备间改建 1 间辅助用房，安装雷达配套的 UPS 电源、设备机柜等辅助设施。

本项目建设内容一览表见表 3-1。

表 3-1 项目建设内容一览表

工程分类	项目名称	项目内容	实际建设情况
主体工程	雷达系统	新建 1 套 X 波段双偏振天气雷达系统，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。	与环评一致
依托工程	雷达塔	依托德清国家基本气象站现有雷达塔，对平台进行改造；原雷达塔为钢架结构，总高 17.8m。天线单元安装在改造的雷达塔顶平台，天线外配置直径 3.5m 的玻璃钢泡沫夹层结构的雷达天线罩。	与环评一致

续表 3-1 项目建设内容一览表

工程分类	项目名称	项目内容	实际建设情况
依托工程	辅助用房	依托德清国家基本气象站现有设备间改建 1 间辅助用房，安装雷达配套的 UPS 电源、设备机柜等辅助设施。	实际在塔楼一层安装雷达配套的 UPS 电源、设备机柜等辅助设施
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，1 名运维巡检人员产生的少量生活污水依托现有污水处理设施（生态化粪池）处理后定期清运。	与环评一致
	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。	与环评一致
环保工程	电磁辐射	室内设备在设计、制造时已采取屏蔽措施，并且设备放置在气象铁塔附属用房的机房内，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。	与环评一致
	废水	运营期无生产废水产生，1 名运维巡检人员产生的少量生活污水依托现有污水处理设施（生态化粪池）处理后定期清运。	与环评一致
	噪声	减振、隔离等措施。	与环评一致
	固废	1 名运维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。	与环评一致

表 3-2 项目主要生产指标对比表

序号	项目名称	环评数量	实际数量
1	生产能力	/	/
2	年生产天数	每天运行 24 小时，全年工作 365 天。	每天运行 24 小时，全年工作 365 天。
3	员工总数	无人值守，定期维护	无人值守，定期维护
4	总投资	858.9	859
5	环保投资	9	12

本项目雷达总体技术指标见表 3-3。

表 3-3 雷达总体技术指标

指标项		技术指标要求
经纬度		经纬度为 119°59'13"E、30°31'23"N
雷达塔底海拔高度		91.2m
天线距地面高度		19m（17.8m+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		1.57m*1.55m
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°
波束垂直宽度（水平偏振和垂直偏振） （法向）		≤1.8°
增益（法向）		≥38dB
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	0.75~57.75°（检修是才会出现仰角为-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

3.3 交通组织

- 1、出入口——站区主要出入口位于气象站东侧；
- 2、车行系统——机动车行由气象站东侧主入口进入，可停放在观测平台西侧；
- 3、步行系统——站区内设置有完善合理的步行系统，由主入口进入后依次为气象业务用房、雷达业务用房、塔楼和设备间。

3.4 污废水

站内排水实行雨污分流，污水采用生态化粪池处理后定期委托当地环卫部门清运。

3.5 供电

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。

3.6 生产工艺

（1）工作原理

X波段双偏振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。系统发射水平/垂直两个极化方向的电磁波。电磁波照射到各种降水粒子上，其后向散射回波中包含了粒子的相态信息，不同的粒子引起的反射率、差分反射率、差分传播相移、相关系数和差分传播相移率，根据回波的这些性质，通过对参数的估算，推导出降雨量、降水粒子的形状、尺寸、指向、相态、滴谱分布和降水类型。

本雷达工作时，通过用户终端子系统人机交互界面设置系统工作模式。控制信号通过伺服汇流环传送至信号处理分系统，信号处理分系统根据工作模式，产生相应的时序和控制信号给收发分系统，收发分系统根据对应的时序和控制信号产生射频激励信号，具体产生过程是由DDS产生中频信号，中频信号经过放大滤波变频到射频，并由功放链路进行放大，最后通过环行器将激励信号馈给极化开关组件，极化开关组件根据极化控制时序将激励信号送给对应的双极化天线辐射单元，由辐射单元发射出去。双极化天线辐射单元由多辐射线阵组成，辐射线阵排列在直线上。各个辐射线阵辐射出的信号在空间合成发射波束，照射被探测的区域。双极化天线每个线阵包含两个馈电口，一个是水平极化馈电口，一个是垂直极化馈电口。接收时，双极化天线通过各个阵子将被探测区域的水平和垂直极化天气回波同时接收，将回波信号传输给收发分系统的接收通道，经过接收通道的低噪声放大、混频、滤波、中频放大之后，由AD进行采样将模拟信号转为数字信号，数字信号经过下变频、抽取、滤波转化成基带数字信号，基带数字信号通过光纤接口传送给信号处理分系统，信号处理分系统针对基带数字信号进行DBF、脉压、地杂波抑制、参数估计等算法处理，输出强度、速度、谱宽、差分反射率、差分传播相移、差分传播相移率、相关系数等参数。这些数据经过打包

号偏振，将气象目标中最为重要的微物理场信息数据计算出来，进一步提升了雷达定量测量降水率、云中含水量等精确度水平，增强了其对气象目标的识别能力，加强对灾害性天气和危险航线预报及保障能力。气象雷达系统工艺流程图见图 3-2。

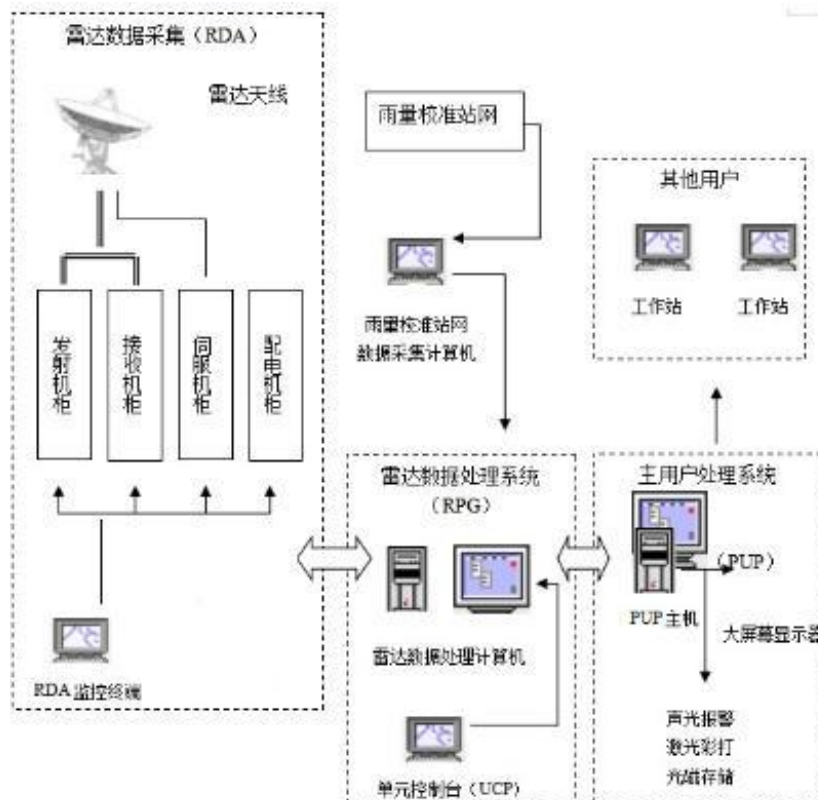


图 3-2 气象雷达系统工艺流程图

(3) 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

3.7 项目变更情况

通过查阅工程设计、施工资料和相关协议、文件，本项目建设性质、建设地点、建设规模、布局、采用的环境保护措施与环境影响评价文件及其批复基本一致，对照清单详见表 3-4，对照《关于印发<广播电视、雷达、卫星地球上行站

建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办辐射函〔2024〕489 号）文件可知，本工程无重大变更发生。

表 3-4 广播电视、雷达、卫星地球上行站建设项目重大变动清单（试行）对照表

序号	项目	环评阶段	验收阶段	是否发生变动
1	中波广播、短波广播发射天线数量增加的；其他设施发射天线数量增加 30% 以上的	不涉及	不涉及	否
2	单个发射天线等效辐射功率增加 50% 及以上的	不涉及	不涉及	否
3	重新选址	不涉及	不涉及	否
4	在原站址附近调整(包括总平面布置变化)导致新增电磁辐射环境敏感目标超过原数量 30% 的。	不涉及	不涉及	否
5	发射机标称功率、发射天线任一技术参数(方位角、俯仰角波束宽度、架设高度、增益、前后比、极化方式)或发射天线运行工况发生变化，导致新增电磁辐射环境敏感目标超过原数量 30% 的。	工作频率 9.3~9.5GHz；增益(法向) $\geq 38\text{dB}$	工作频率 9.3~9.5GHz；增益 38dB	否
6	发射天线类型、最大线尺寸或发射频段变化，导致评价标准或评价方法变化的。	双线偏振相控阵阵列天线	双线偏振相控阵阵列天线	否
7	发射机最大脉冲占空比增加 30% 及以上的	整机脉冲峰值功率 320W	整机脉冲峰值功率 320W	否
8	电磁辐射污染防治措施变化，导致新增电磁辐射环境敏感目标超过原数量 30% 的	不涉及	不涉及	否

3.8 调查范围

本次竣工环保验收调查范围参照《浙江省气象高质量发展补短板工程（一期）德清 X 波段相控阵天气雷达建设项目环境影响报告书》及依据《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）第 3.1.2.款的規定：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。

本项目雷达发射机峰值功率为 320W，因此本项目电磁辐射环境影响验收调查范围为：雷达天线为中心，半径 0.5km 的区域。声环境调查范围为雷达天线中心，半径为 200m 的范围。

3.9 环境敏感目标

（1）电磁及声环境保护目标

本工程敏感目标以及与环评阶段的敏感目标对比情况见下表 3-5。

（2）生态保护目标

本次浙江省气象高质量发展补短板工程（一期）德清 X 波段相控阵天气雷达建设项目验收范围内的生态保护目标主要包括环境影响评价文件中规定的保护目标、环境影响评价审批文件中要求的保护目标，及建设项目实际工程发生变更或环境影响评价文件未能全面反映出的建设项目实际影响或新增的生态保护目标。

对照《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。

本项目位于德清县舞阳街道塔山森林公园德清国家基本气象站，对照《浙江德清下渚湖国家湿地公园总体规划（2022-2030）》，本项目位于下渚湖风景名胜区内，下渚湖风景名胜区与德清国家基本气象站位置关系示意图见图 3-3。德清国家基本气象站与塔山森林公园位置关系示意图见图 3-4。德清县生态红线图见附图 4

根据现场踏勘，本项目用地性质为公共服务设施用地，不占用生态保护红线，验收范围内涉及生态红线。环评阶段和验收阶段涉及生态敏感区见表 3-6。

表 3-5 电磁及声环境敏感点一览表

序号	工程名称	环评阶段敏感目标		竣工环保验收敏感目标		变化原因	环境影响因素	与雷达天线高差 (m)
		名称及概况	方位及距边雷达站址最近距离	名称及概况	方位及距边雷达站址最近距离			
1	浙江省气象高质量发展补短板工程（一期）德清 X 波段相控阵天气雷达建设项目	德清国家基本气象站	塔楼东北侧 10m 处，2 幢，2 层平顶	德清国家基本气象站	塔楼东北侧 10m 处，2 幢，2 层平顶	与环评一致	E	13
2		浙江中航通飞研究院有限公司	雷达站南侧约 160m，3 层平顶	浙江中航通飞研究院有限公司	雷达站南侧 160m，3 层平顶	与环评一致	E/N1	52
3		德清县市民活动中心	雷达站西侧 270m，4 幢，3~6 层平顶	德清县市民活动中心	雷达站西侧 270m，4 幢，3~6 层平顶	与环评一致	E	88
4		地理信息创新园	雷达站西南侧 450m，18 幢，4 层平顶	地理信息创新园	雷达站西南侧 450m，18 幢，4 层平顶	与环评一致	E	88
5		宇诚御景公馆	雷达站西侧 90m，4 幢，3 层平顶	宇诚御景公馆	雷达站西侧 90m，4 幢，3 层平顶	与环评一致	E	82
6		静心庵	雷达站西北侧 240m，4 幢，1~2 层坡顶	静心庵	雷达站西北侧 240m，4 幢，1~2 层坡顶	与环评一致	E	68
7		陆有仁中草药博物馆	雷达站西北侧 410m，3 幢，2~3 层平顶	陆有仁中草药博物馆	雷达站西北侧 410m，3 幢，2~3 层平顶	与环评一致	E	94
8		德清县社会福利院	雷达站西北侧 480m，2 幢，4 层平顶	德清县社会福利院	雷达站西北侧 480m，2 幢，4 层平顶	与环评一致	E	78
9		清心禅寺	雷达站东南侧 308m，1 幢，1 层坡顶	清心禅寺	雷达站东南侧 308m，1 幢，1 层坡顶	与环评一致	E	58
10		竹林看护房	雷达站东南侧 440m，1 幢，1 层平顶	竹林看护房	雷达站东南侧 440m，1 幢，1 层平顶	与环评一致	E	90

E：执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的电场强度公众曝露控制限值 21V/m（功率密度为 1.24W/m²）；N1 执行《声环境质量标准》（GB3196-2008）中 1 类功能区

标准（昼间 55dB（A），夜间 45dB（A））。

表3-6 生态环境敏感保护目标表

环评阶段				验收阶段				变化原因
生态保护目标	类型	功能	与本项目位置关系	生态保护目标	类型	功能	与本项目位置关系	
下渚湖风景名胜区	省级风景名胜区	有观光休闲、科研科普、兼顾城市郊野公园等功能的湿地风景名胜区	位于风景名胜区二级保护区	下渚湖风景名胜区	省级风景名胜区	有观光休闲、科研科普、兼顾城市郊野公园等功能的湿地风景名胜区	位于风景名胜区二级保护区	无变化
生态保护红线	德清县下渚湖国家湿地公园、省级风景名胜保护区生物多样性维护功能区	生物多样性维护功能	评价范围内涉及	生态保护红线	德清县下渚湖国家湿地公园、省级风景名胜保护区生物多样性维护功能区	生物多样性维护功能	验收范围内涉及	无变化
塔山森林公园	森林公园	观光休闲	位于塔山森林公园内	塔山森林公园	森林公园	观光休闲	位于塔山森林公园内	无变化

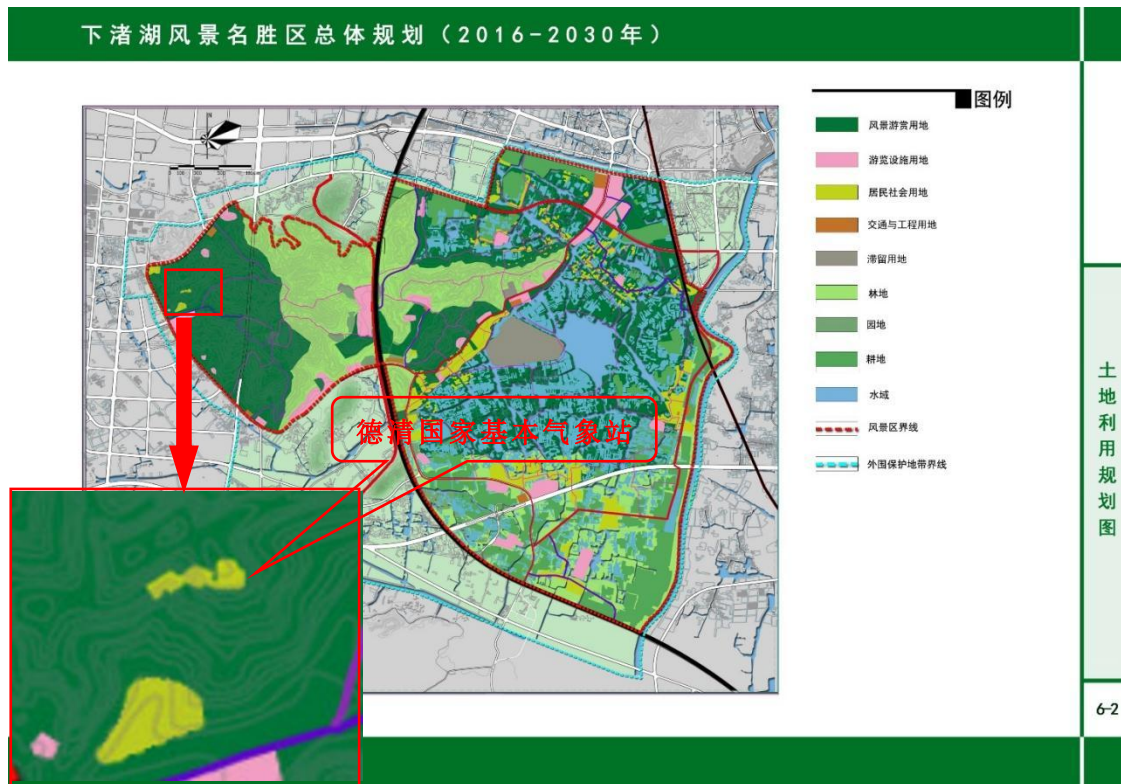


图 3-3 下渚湖风景名胜区与德清国家基本气象站位置关系示意图



图 3-4 德清国家基本气象站与塔山森林公园位置关系示意图

4 环境保护设施

4.1 施工期污染源及防护措施

一、废气污染防治措施

施工时各种动力机械（如载重汽车等）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。

塔楼平台及机房利旧、物料运输避免在干燥天气、大风天气条件下进行，必要时进行洒水抑尘。

二、水污染防治措施

本工程的施工期废水主要为施工人员的生活污水。项目无土建施工，因此无泥浆废水等施工废水产生。施工期施工工人少量生活污水依托原有污水处理设施处理。

三、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。施工期采取了如下减小噪声的措施：

（1）在施工过程中，施工单位严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的有关规定，避免施工扰民事件的发生。

（2）选用低噪声设备和工艺，加强了施工机械的维修、养护，避免了设备因部件损坏而加大其工作时的声压级。

（3）合理安排了施工时间，禁止夜间进行高噪声施工。

在采取了以上噪声控制措施后，本项目的施工噪声影响较小，且时间较短，未对周围声环境产生不利影响。

四、固体废物

本项目施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾以及施工人员产生的生活垃圾。

建筑垃圾主要为旧房改造产生少量建筑垃圾，优先综合利用；施工人员产生

的生活垃圾由当地环卫部门统一清运。

五、生态环境

（1）加强施工期施工人员管理和环保宣传教育，禁止捕猎动物和砍伐森林植被；

（2）禁止向森林公园随意丢弃生活垃圾和建筑垃圾；

（3）文明施工，减缓对森林公园中动物的干扰。

4.2 运营期污染源及防护措施

一、电磁辐射

在雷达站正常工作状态下，由于发射和接收信号，发射出的电磁波会在厂区内产生电磁场，对周围环境造成电磁辐射，在工作人员巡检时或其他人员进入厂界周围时，会受到雷达产生的电磁辐射。

因此本工程对周围环境的主要影响是：雷达运行时，天线向空间发射脉冲电磁波，对周围环境产生电磁波影响。

防护措施：

（1）气象站加强对环境保护工作的重视，设立有环保人员，全面负责台区建设和运行管理中的环境保护管理工作，制定完善的运行管理环境保护制度并组织实施；

（2）气象站定期组织相关人员进行安全操作规程、技术安全工作制度、技术安全措施和电磁辐射防护知识技能的教育与培训。

（3）雷达塔北侧的游步道上山路段设置有隔离屏障，禁止游步道人员经过和人员长时间逗留。

（4）站址四侧设置有围栏及视频监控系统。

（5）气象站制定了电磁环境运行管理制度，并不断加强设备的运行，定期进行雷达设备及附属设施性能检查。

二、噪声

雷达站运营期间主要噪声源来自雷达塔室外伺服单元和冷却风机等。

防治措施：

气象站选用低噪声设备，严格按设备产品安装要求进行了安装调试，定期对机房设备进行检修维护，保证设备正常运转，并进行减振，减少机械噪声对周边

环境的影响。

三、废水

运营期1名运维巡检人员产生的少量生活污水依托现有污水处理设施处理后定期清运，对周边环境地表水环境影响较小。

四、固体废物

运营期产生的固废主要为运维巡检人员产生的少量生活垃圾、废旧蓄电池和废润滑油。

防治措施：

运营期1名运维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。验收期间尚未产生旧蓄电池和废润滑油，气象局承诺雷达站后续运行中产生的旧蓄电池和废润滑油委托有资质的单位进行处置。

4.3 环境管理

通过现场调查，本项目的环保工程与主体工程同时设计，同时施工，同时投入运营，满足“三同时”的要求。

建设单位在运行期设立一名环保工作联系人员，负责运行期的环境保护工作，主要包括：

- （1）加强与当地有关部门的联系，积极配合生态环境主管部门进行环境管理。
- （2）加强内部环境管理，落实运行期间各项环保措施和环境管理计划的落实。
- （3）组织工作人员进行环保知识的学习和培训，提高工作人员的环境保护意识。
- （4）对雷达系统的设备进行定期的检查和维修。

4.4 环评报告环保措施落实情况

表 4-1 环评报告环保措施落实情况

阶段	影响类别	环境影响报告书要求的环境保护措施	环保措施落实情况
施工期	生态影响	加强施工管理和宣传教育，文明施工，禁止向森林公园随意丢弃生活垃圾和建筑垃圾；爱护动物，禁止砍伐树木，减缓对动物干扰。	已落实。 施工前对相关施工人员进行广泛宣传动植物保护的法律法规与政策，增强施工人员对动植物的保护意识，在施工过程中，做到保护动植物。 本项目塔楼为前期已建工程，仅进行楼顶平台改造、机房改造、供电、网络通讯、消防、监控等基础设施的改造，因此本项目对动植物干扰较小。
	污染影响	（1）废气 施工机械尾气经自然扩散后，影响较小；避免大风干燥天气条件下施工，必要时进行洒水抑尘。 （2）废水 施工人员生活污水依托现有污水处理设施处理，对周围水环境影响较小。 （3）噪声 禁止夜间进行产生环境噪声污染施工作业；如果因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。 （4）固体废物 施工产生的固体废物主要是施工人员的生活垃圾和建筑垃圾。建筑垃圾优先综合利用；施工人员产生的生活垃圾由当地环卫部门统一清运。	已落实。 （1）废气 本项目前期已建塔楼，本次仅进行楼顶平台改造、机房改造、供电、网络通讯、消防、监控等基础设施的改造，施工期产生的粉尘较少，且施工人员不在大风干燥天气条件下进行施工。 （2）废水 施工期，施工人员生活污水依托现有的污水处理设施处理，因此施工期产生的废水对周围水环境影响较小。 （3）噪声 本项目合理安排了施工时间，仅在昼间开展施工作业，避免了在夜间开展施工作业。 （4）固体废物 本项目施工产生的固体废物主要是施工人员的生活垃圾和建筑垃圾。施工人员产生的生活垃圾由当地环卫部门统一清运。本项目主要建筑垃圾为旧雷达拆除、雷达塔平台及机房利旧改造产生的少量建筑垃圾，进行建筑垃圾分类后资源回收利用。
运营期	污染影响	1、电磁辐射防护措施 （1）做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，及时处理出现的群众投诉等相关问题。	1、电磁辐射防护措施 （1）本项目雷达站定期安排相关人员对设备维护和运行管理，不断加强巡查和检查，验收期间未出现群众投诉问题。

续表 4-1 环评报告环保措施落实情况

阶段	影响类别	环境影响报告书要求的环境保护措施	环保措施落实情况
运营期	污染影响	(2) 加强对雷达站附近居民有关天气雷达和环保知识的宣传、解释和培训工作。可采取分发宣传小册子等措施。 (3) 制定并实施电磁环境管理和监测计划,开展运营期电磁环境、噪声监测工作,建立环境监测数据档案,如发现超标情况,应采取有效的防范措施。 (4) 建设单位应主动向天气雷达站所在地的规划部门备案站址及基本参数,以及环保批复的电磁环境保护范围,以便规划部门对雷达站周边新建建筑物进行控制。 (5) 站址边界设置围栏,北侧游步道上山道路封闭管控,并设置电磁辐射警示标识,人员进入和长时间停留。 2、噪声污染防治措施 选用低噪声设备,严格按设备产品安装要求要进行安装调试,定期检修维护机房设备,保证设备正常运转,并进行减振,减少机械噪声对周边环境的影响。 3、水污染防治措施 本项目运营期无生产废水产生。运营期1名运维巡检人员产生的少量生活污水依托现有污水处理设施处理后定期清运,对周边环境地表水环境影响较小。 4、固体废物环境保护措施 本项目运营期产生的固废主要为运维巡检人员产生的少量生活垃圾、废旧蓄电池和废润滑油。运营期1名运维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。 本项目不设置危险废物暂存间,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,本项目不暂存。	(2) 气象局不断加强对雷达站附近居民有关天气雷达和环保知识的宣传、解释和培训工作。定期进行天气雷达和环保知识的宣传。 (3) 气象局按要求制定并实施了电磁环境管理和监测计划,承诺定期开展电磁环境、噪声监测,并建立环境监测数据档案。经检测,雷达站正常运行时,雷达站塔楼四侧厂界电场强度范围为 1.09~1.14V/m,满足标准限值要求。 (4) 本项目雷达站在原德清国家基本气象站开展,气象站项目实时前期已向天气雷达站所在规划部门德清县规划局进行站址和基本参数备案。 (5) 本项目塔楼边界设置围栏,北侧游步道上山道路封闭管控,并设置电磁辐射警示标识,严禁人员进入和长时间停留。 2、噪声污染防治措施 在设备选型上选用先进、环保工艺设备,最大限度降低对周边环境噪声的影响。且各检测点昼间噪声检测结果为 38~45dB(A),夜间噪声检测结果为 37~41dB(A),满足标准限值要求。 3、水污染防治措施 本项目运营期无生产废水产生。运营期1名运维巡检人员产生的少量生活污水依托现有污水处理设施(生态化粪池)处理后定期清运,对周边环境地表水环境影响较小。 4、固体废物环境保护措施 本项目运营期产生的固废主要为运维巡检人员产生的少量生活垃圾、废旧蓄电池和废润滑油。运维巡检人员产生的生活垃圾由当地环卫部门统一清运,本项目运行至今暂未产生废旧蓄电池和废润滑油,气象局承诺雷达系统运行过程中产生的废旧蓄电池和废润滑油将委托有资质的单位进行收集和处置。

4.5 批复文件环保措施落实情况

表 4-2 批复文件环保措施落实情况

序号	环评批复要求	环评批复要求落实
1	浙江省气象高质量发展补短板工程（一期）德清 X 波段相控阵天气雷达建设项目位于德清县舞阳街道塔山森林公园德清国家基本气象站。主要建设内容为：新建德清 X 波段相控阵天气雷达系统及配套设施。雷达工作频率为 9300~9500MHz，峰值功率为 320W，增益是 38dB。	已落实。 浙江省气象高质量发展补短板工程（一期）德清 X 波段相控阵天气雷达建设项目位于德清县舞阳街道塔山森林公园德清国家基本气象站，主要内容为：新建 1 套 X 波段相控阵天气雷达系统及配套的基础设施。本项目雷达工作频率为 9300~9500MHz，峰值功率为 320W，增益是 38dB。
2	本项目竣工后，你单位应当按照国家规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，验收合格后，建设项目方可投入使用，并依法向社会公开。	本项目建设严格执行环境保护“三同时”制度，建设项目中防治污染的措施，与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，目前正按相关程序对建设的环境保护设施进行验收，并将在验收合格后投入使用，并依法向社会公开。

4.6 环保设施投资

本项目雷达工程环评总投资859万元，环保投资为12万元，占工程建设总投资的1.4%。本项目环保投资见表4-4。

表4-3本工程环保投资一览表

时段	类别	内容	环评阶段环保投资金额（万元）	工程实际环保投资金额（万元）
施工期	废水	施工废水	0	0
	噪声	施工噪声	1.0	2.0
	固废	建筑垃圾、生活垃圾清运	2.0	2.5
运营期	噪声	冷却风机、雷达伺服单元等设备噪声等减振措施	3.0	3.5
	固废	废旧蓄电池、废润滑油处置	2.5	3
	电磁环境	电场强度、等效平面波功率密度	0.5	1
总计			9	12

5 环境影响报告书主要结论与建议及其审批部门审批决定

5.1 环境影响报告书主要结论与建议

5.1.1 施工期大气环境影响

施工运输车辆、施工机械（吊车等）等机动车辆运行时排放的尾气。

施工机械、汽车大多以柴油作为燃料，燃料燃烧过程中会产生一氧化碳（CO）、碳氢化合物（THC）、氮氧化物（NO_x）和烟尘，产生情况主要决定因素为燃料油种类、机械性能、作业方式和风力等，其中机械性能、作业方式因素的影响最大，如运输车辆在怠速、减速和加速时产生的污染较为严重。施工车辆所产生的废气少且较为分散，在易于扩散的气象条件下，该废气对周围环境的影响不大。

塔楼平台和机房利旧改造过程及运输车辆行驶过程会产生少量扬尘，因此施工尽量避免在大风、干燥天气下进行，必要时采取洒水进出抑尘。

5.1.2 施工期地表水环境影响

本工程的施工期废水主要为施工人员的生活污水。本项目不涉及土建施工，因此无泥浆等施工废水产生。

根据工程分析结果，施工人员生活污水产生量约0.48t/d，主要污染因子为SS、COD、NH₃-N、BOD₅，生活污水依托现有污水处理设施（生态化粪池）处理后委托当地环卫部门定期清运。

根据以上分析，本项目施工期不会对周边水体产生不良影响。

5.1.3 施工期声环境影响

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吊车等，多为点源噪声源。

由于本工程施工程量较小，且工期短，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。

5.1.4 施工期固体废物环境影响

本项目施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾以及施工人员产生的生活垃圾。

（1）建筑垃圾

建筑垃圾主要为旧雷达拆除、雷达塔平台及机房利旧改造产生的少量建筑垃圾，建筑垃圾分类，优先资源回收利用，不会对周围环境造成影响。

（2）生活垃圾

本项目施工人数10人，生活垃圾1.0kg/(人·天)，则生活垃圾产生量约0.01t/d，生活垃圾由当地环卫部门统一清运。

在采取以上措施后，项目固体废物可以得到合理处置，不会造成二次污染。

5.1.5 施工期生态环境影响

（1）对土地利用的影响

本项目利用德清国家基本气象站原有雷达塔楼和建筑，无新增建设用地，建设用地性质为公共服务设施用地。施工期物流运输均利用现有的上山便道，施工场地均在用地范围内施工，无临时用地，因此施工期不会占用生态保护红线。

（2）对植物及植被的影响

本项目不新增建设用地，无临时占地，施工期加强施工人员管理，文明施工，禁止私自砍伐竹木及挖笋等破坏行为，因此施工期不会对现状植物及植被造成影响。

（3）对野生动物的影响

施工期对野生动物的影响主要体现在施工人员人为干扰及施工噪声干扰。本项目周边为低山丘陵区，区域野生动物以松鼠、蛇虫、鸟类等为主，施工期间人为干扰会短暂影响野生动物栖息，但施工期大部分野生动物可以自行迁移到周边适宜生境，随着施工期结束，野生动物仍可在站址附近活动，因此施工期不会造成野生动物物种减少。

综上，本项目施工期不会对周边现有野生动植物造成明显影响，不会破坏当地生态保护红线生物多样性维护功能。

5.1.6 施工期环境影响分析结论

经过以上分析可知，施工期对环境的影响是短期和局部的，随着施工结束，对环境的影响逐渐降低。在施工过程中加强管理，采取有效的环境保护措施，可大幅度的减小对环境的影响，本工程施工期对环境影响轻微。

5.1.7 运营期电磁环境影响

根据类比预测，本项目雷达运行期间对周边电磁环境及电磁敏感保护目标产生的电场强度、功率密度和磁场强度均满足《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）相关环境管理目标限值要求。根据类比和理论预测，电磁环境保护目标处预测在叠加本底值后，预测值能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关规定。

5.1.8运营期声环境影响

本项目雷达运行期的噪声源主要是伺服单元和冷却风机，属于室外声源，采取降噪措施后，根据预测，昼间、夜间站界四周均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中1类标准要求，附近声环境保护目标昼夜间噪声预测值能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类声环境功能区标准，雷达站噪声对声环境影响可以接受。

5.1.9 运营期地表水环境影响分析

本项目运营期无生产废水产生。运营期1名运维巡检人员产生的少量生活污水依托现有污水处理设施处理后定期清运，对周边环境地表水环境影响较小。

5.1.10 运营期废气环境影响分析

本项目雷达站无人值守站点，应急供电采用UPS蓄电池，不使用柴油发电机，运行期日常无废气产生。

5.1.11 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。

本工程运行期无人值班，根据建设单位提供资料，项目运行后将会有1名工作人员每月做一次巡检，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。

5.1.12 运行期对风景名胜区景观的影响

根据现场调查和下渚湖风景名胜区总体规划，塔山周围现状景源及规划景点主要集中在塔山山脊东侧，自然景观也主要集中在塔山山脊的东侧；从规划图可以看出，景区内主要游步道入口和主要进入景区道路也集中在塔山的东侧，从塔山东侧主入口处观察，不能观测到雷达塔，因此本项目雷达塔不会破坏塔山景区的整体性。

5.1.13环境风险分析

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。

天线垂落防范措施：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、废铅蓄电池风险

按照《国家危险废物名录》（2025 年），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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。

5.2 审批部门审批决定

《湖州市生态环境局关于浙江省气象高质量发展补短板工程（一期）德清 X 波段相控阵天气雷达建设项目 环境影响报告书的审批意见》湖环辐管〔2024〕13号。

德清县气象局：

你单位提交的申请及《浙江省气象高质量发展补短板工程（一期）德清 X 波段相控阵天气雷达建设项目环境影响报告书》（以下简称《报告书》）等材料收悉，根据《中华人民共和国环境影响评价法》等相关环保法律法规和湖州市生态环境局德清分局初审意见，经研究，我局审查意见如下：

一、浙江省气象高质量发展补短板工程（一期）德清X波段相控阵天气雷达建设项目位于德清县舞阳街道塔山森林公园德清国家基本气象站。主要建设内容为：新建德清X波段相控阵天气雷达系统及配套设施。雷达工作频率为9300~9500MHz，峰值功率为320W，增益是38dB。

二、根据《报告书》，本项目在落实相应各项生态环境保护措施后，可以满足环境保护相关要求；我局同意该《报告书》的结论。

三、本项目竣工后，你单位应当按照国家规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，验收合格后，建设项目方可投入使用，并依法向社会公开。

四、你单位对本审批决定有不同意见，可在接到本决定书之日起六十日内向湖州市人民政府申请复议，也可在六个月内依法向湖州市南太湖新区人民法院起诉。

五、请湖州市生态环境局德清分局负责本项目的环境保护监督管理工作。

6 验收执行标准

（1）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）

4.限值和评价方法

4.1 公众曝露控制限值

为控制电场、磁场、电磁场所致公众曝露，环境中电场、磁场、电磁场场量参数的方均根值应满足表 6-1 要求。

表6-1 公众曝露控制限值

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~300GHz频率，场量参数是任意连续6分钟内的方均根值。 注3：100kHz以下频率，需同时限制电场强度和磁感应强度；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。			

对于脉冲电磁波，除满足上述要求外，其功率密度的瞬时峰值不得超过表6-1中所列限值的1000倍，或场强的瞬时峰值不得超过表6-1中所列限值的32倍。

（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）

第4.2.款单个项目的影响

为使公众受到的总照射剂量小于GB8702-2014的规定值，对单个项目的影响须限制在GB8702-2014限值的若干分之一。在评价时，对于由国家环境保护局负责审批的大型项目可取GB8702-88中场强限值的 $1/\sqrt{2}$ ，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作为标准限值。

根据（1）、（2）所列电磁辐射环境标准，本项目本项目X波段雷达最大的工作频率为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，本次评价选用电场强度、磁场强度和功率密度进行控制，因此对应的方均根值的标准限值电场强度为21.22V/m，功率密度为1.24W/m²。

（3）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

本项目雷达站建设地点为1类声环境功能区，噪声排放标准执行《工业企业

厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的1类区域标准，见表6-2。

表6-2 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB

类别	昼间	夜间
1类	55	45

(4) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）

本项目雷达站周边为 1 类声环境功能区，环境保护目标声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，见表 6-3。

表6-3 声环境质量标准 单位：dB

类别	昼间	夜间
1类	55	45

7 验收监测内容

7.1 电磁辐射检测点位

按照《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）的规定进行布点、检测。电磁辐射监测范围为目标点位布设原则如下：在雷达站周围，检测点位主要布设在雷达站四周及 500m 范围内的敏感目标，各点位测量高度高于地面 1.7m。电磁检测布点示意图见图 7-1。

（1）监测因子

电场强度。目前国内外均缺乏 1GHz 以上频段电磁波磁场强度的方均根值和瞬时峰值进行测量的监测仪器，故本次监测未开展磁场强度监测。

（2）监测频次

监测 1 天每天 1 次。

7.2 噪声检测点位

厂界噪声的监测点位见表 7-1。噪声检测布点示意图见图 7-2。

表 7-1 噪声监测点位及监测内容

监测点位	监测项目	监测频次
塔楼四周、环境敏感点处	等效连续 A 声级	昼间、夜间各 1 次，共监测 2 天

7.3 监测时间、监测环境条件

监测时间：2024年10月14日、2024年10月15日。监测报告见附件4。

验收监测期间环境条件：验收监测期间气象条件见表 7-2。由表 7-2 可知，监测期间气象条件符合监测规范及仪器使用要求。

表 7-2 监测时间及环境条件

日期	天气	温度（℃）	湿度（%）	监测期间风速（m/s）
2024 年 10 月 14 日	多云	20~25	53~75	0.5~1.0
2024 年 10 月 15 日	阴	20.4~21.7	87.4~93.6	0.6~0.9

7.4 运行工况

本项目验收监测在主体工程运行稳定、应运行的环境保护设施运正常的条件下进行。本次监测期间，浙江省气象高质量发展补短板工程（一期）德清 X 波

段相控阵天气雷达建设项目运行工况符合验收要求。验收工况见表 7-3 和附件 5。

表 7-3 雷达站验收监测期间运行工况一览表

监测时段	频率	末级功放	功率（kW）	平均功率（kW）
2024 年 10 月 14 日 0 时 ~ 2024 年 10 月 14 日 24 时	9440	20~38	0.004~0.257	0.00~0.028
2024 年 10 月 15 日 0 时 ~ 2024 年 10 月 15 日 24 时	9440	20~38	0.004~0.257	0.00~0.028

7.5 验收目的

- （1）检查环评文件及环评批复文件要求的各项辐射防护设施的实际建设、管理、运行状况及各项辐射防护措施落实情况。
- （2）通过对项目区域环境的辐射环境现状监测，对结果分析评价，明确项目是否符合辐射防护相关标准，在此基础上，分析各项辐射防护设施和措施的有效性，针对存在的问题，提出改进措施或建议。
- （3）分析判断项目自运行以来是否造成辐射污染，以及对周围辐射环境影响的范围和程度，对存在或潜在的环境问题提出可行的补救措施和应急措施。
- （4）为建设部门和管理部门管理辐射环境管理提供科学依据。



图 7-1 本项目雷达站电场强度检测点位示意图

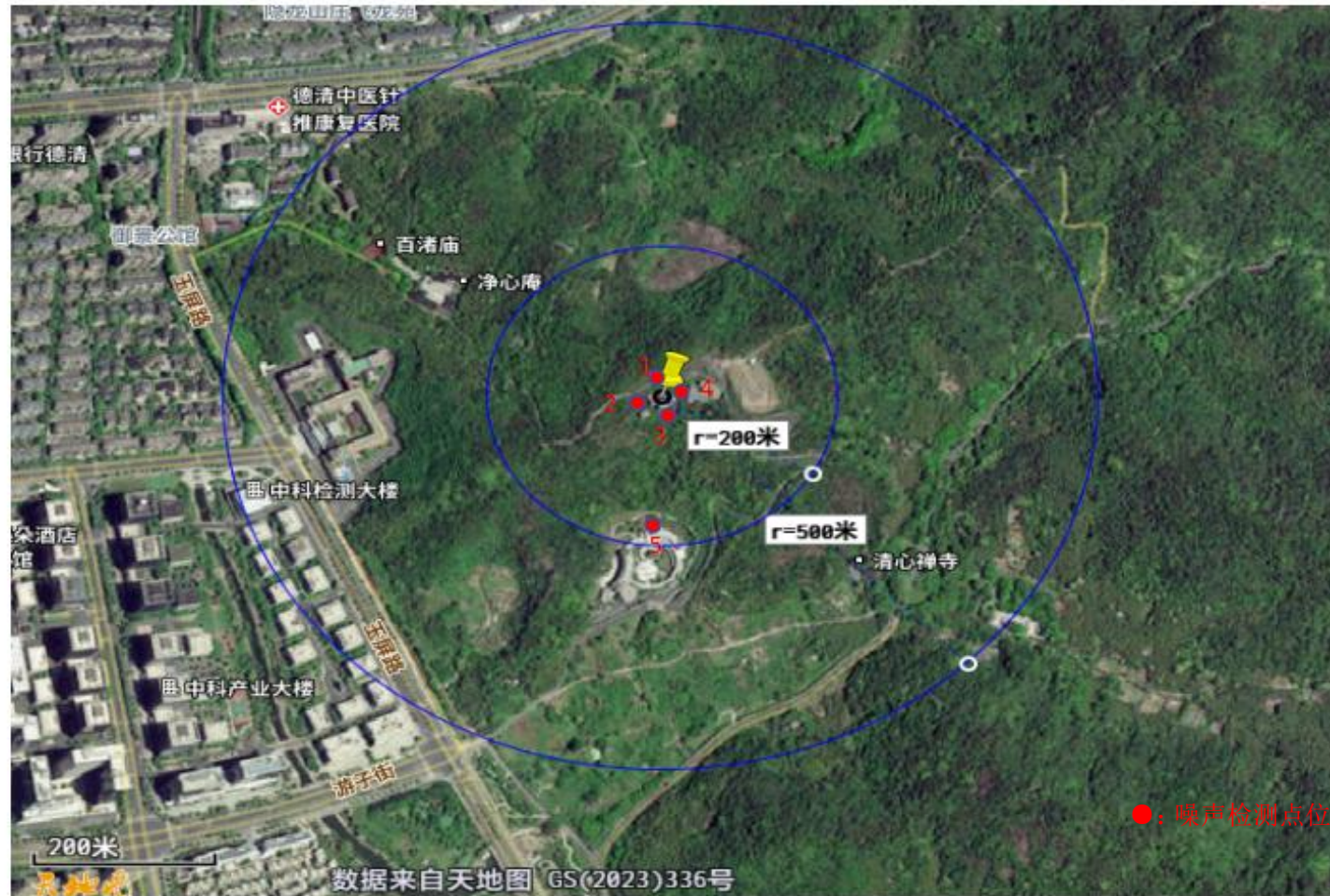


图 7-2 本项目雷达站噪声检测点位示意图

8 质量保证和质量控制

8.1 监测单位资格

本次验收现场监测由四川致胜创科环境监测有限公司实施，四川致胜创科环境监测有限公司具有检验检测机构资质认定证书。

8.2 监测分析方法和仪器

1、监测方法

电磁辐射监测方法依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，噪声监测方法依据《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

2、监测仪器

本次监测采用的仪器均经过法定计量机构检定，均在有效期内。仪器详见表 8-1。

表 8-1 监测所用仪器一览表

项目	监测方法名称	使用仪器
电场强度	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）	型号：NBM-550EF1891
		编号：H08
		检出限：0.6V/m
		频率范围：3MHz~18GHz
		测量范围：0.6V/m~1000V/m
		校验有效期至：2025 年 3 月 5 日
		校准证书编号： 2024F33-10-5130643001
噪声	《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	主机型号：AWA6228+
		编号：H06
		检出限：20dB(A)
		校验有效期至：2025 年 2 月 6 日
		溯源编号：检定字第 202402001245 号

续表 8-1 监测所用仪器一览表

项目	监测方法名称	使用仪器
噪声	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	校准器型号：AWA6021A
		编号：H06
		校验有效期至：2025 年 2 月 7 日
		溯源编号：检定字第 202402001335 号
监测值低于 NBM-550/EF1891 综合场强仪探测下限 0.6V/m 时，均以低于检出下限 “<LLD” 表示。“测量高度”指探头与监测点地面的相对高度，楼层高度按 3 米计；“测量距离”指监测点与厂界的水平距离。		

8.3 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。
- (3) 监测仪器每年定期经计量部门检定。
- (4) 每次测量前均检查仪器的工作状态是否良好。
- (5) 由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录
- (6) 检测报告严格实行三级审核制度，经过校对、校核，最后由技术总负责人审定。

8.4 监测计划落实情况

环境影响报告书中制定了后期监测计划，为竣工验收阶段对本工程产生的电场强度进行 1 次检测，噪声昼间、夜间各 1 次，共监测 2 天。四川致胜创科环境监测有限公司已于 2024 年 10 月 14 日~2024 年 10 月 15 日对本项目雷达站的电场强度及噪声进行了检测。

9 验收监测结果

9.1 电磁辐射检测结果

电磁辐射检测结果统计表见表 9-1。

表 9-1 电磁辐射环境现状检测结果

点位号	监测点位	测量距离 (m)	测量高度 (m)	电场强度 (V/m)
1	塔楼北侧厂界	0	1.7	1.14
2	塔楼西侧厂界	0	1.7	1.12
3	塔楼南侧厂界	0	1.7	1.09
4	塔楼东侧厂界	0	1.7	1.12
5	雷达业务用房	11	1.7	0.91
6	气象业务用房	54	1.7	0.66
7	观测平台	120	1.7	<LLD
8	游步道	17	1.7	0.78
9	浙江中航通飞研究院有限公司	160	1.7	<LLD
10	清心禅寺	308	1.7	<LLD
11	竹林看护房	440	1.7	<LLD
12	德清县市民活动中心	270	16.7	<LLD
13	静心庵	240	1.7	<LLD
14	陆有仁中草药博物馆	410	1.7	0.79
15	德清县社会福利院	480	1.7	<LLD
16	宇诚御景公馆	450	1.7	0.71
17	地理信息创新园	420	1.7	0.61
18	塔楼东北侧衰减断面塔下	0	1.7	1.20
19	塔楼东北侧衰减断面 5m 处	5	1.7	1.08
20	塔楼东北侧衰减断面 10m 处	10	1.7	1.04
21	塔楼东北侧衰减断面 15m 处	15	1.7	0.93

续表 9-1 电磁辐射环境现状检测结果

点位号	监测点位	测量距离 (m)	测量高度 (m)	电场强度 (V/m)
22	塔楼东北侧衰减断面 20m 处	20	1.7	0.88
23	塔楼东北侧衰减断面 25m 处	25	1.7	0.80
24	塔楼东北侧衰减断面 30m 处	30	1.7	0.73
25	塔楼东北侧衰减断面 35m 处	35	1.7	0.69
26	塔楼东北侧衰减断面 40m 处	40	1.7	0.65
27	塔楼东北侧衰减断面 45m 处	45	1.7	<LLD
28	塔楼东北侧衰减断面 50m 处	50	1.7	<LLD
29	塔楼东北侧衰减断面 100m 处	100	1.7	<LLD
30	塔楼东北侧衰减断面 200m 处	200	1.7	<LLD
31	塔楼东北侧衰减断面 300m 处	300	1.7	<LLD
32	塔楼东北侧衰减断面 400m 处	400	1.7	<LLD
33	塔楼东北侧衰减断面 500m 处	500	1.7	<LLD

注：监测值低于 NBM-550/EF1891 综合场强仪探测下限 0.6V/m 时，均以低于检出下限“<LLD”表示。

“测量高度”指探头与监测点地面的相对高度，楼层盖度按 3 米计；“测量距离”指监测点与厂界的水平距离。

根据表 9-1，雷达站正常运行时，雷达站塔楼四侧厂界电场强度范围为 1.09~1.14V/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）的要求。

电磁环境保护目标电场强度为<LLD~0.91V/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）的要求。

雷达站北侧游步道电场强度为 0.78V/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）的要求。

雷达站塔楼东北侧衰减断面处电场强度在<LLD~1.20V/m 之间，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）的要求。

根据公式：
$$P_d = \frac{E^2}{377}$$

式中 P_d ：功率密度， W/m^2 ； E ：电场强度， V/m 。

由表 9-1 可知，雷达站正常运行时，雷达塔楼北侧厂界处电场强度最大测量数据为 $1.14V/m$ ，估算可知，功率密度最大为 $3.45 \times 10^{-3}W/m^2$ ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的功率密度不大于 $1.24W/m^2$ 的要求。

雷达站北侧游步道电场强度为 $0.78V/m$ ，估算可知，该点处功率密度为 $1.61 \times 10^{-3}W/m^2$ ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的功率密度不大于 $1.24W/m^2$ 的要求。

电磁环境敏感点处电场强度最大测量为 $0.91V/m$ ，估算可知，功率密度最大为 $2.20 \times 10^{-3}W/m^2$ ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的功率密度不大于 $1.24W/m^2$ 的要求。

9.2 噪声检测结果

噪声检测统计结果见表 9-2。

表 9-2 噪声检测结果

检测日期	检测点位		距离（m）	检测结果 dB (A)	
2024 年 10 月 14 日	1	塔楼北侧厂界	距墙 1m	昼间	42
				夜间	42
	2	塔楼西侧厂界	距墙 1m	昼间	39
				夜间	37
	3	塔楼南侧厂界	距墙 1m	昼间	40
				夜间	38
	4	塔楼东侧厂界	距墙 1m	昼间	38
				夜间	37
	5	浙江中航通飞研究院有限公司	距塔楼 160m	昼间	41
				夜间	37
2024 年 10 月 15 日	1	塔楼北侧厂界	距墙 1m	昼间	43
				夜间	37

续表 9-2 噪声检测结果

检测日期	检测点位		距离（m）	检测结果 dB(A)	
2024年10月15日	2	塔楼西侧厂界	距墙 1m	昼间	45
				夜间	38
	3	塔楼南侧厂界	距墙 1m	昼间	43
				夜间	38
	4	塔楼东侧厂界	距墙 1m	昼间	43
				夜间	38
	5	浙江中航通飞研究院有限公司	距塔楼 160m	昼间	43
				夜间	41

根据表 9-2，雷达站四侧厂界各检测点昼间噪声检测结果为 39~45dB(A)、夜间噪声检测结果为 37~42dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准限值要求，环境敏感点处昼间噪声为 41~43dB(A)，夜间噪声为 37~41dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值要求。

9.3 生态影响调查结果

本项目雷达利用已有德清国家基本气象站原雷达塔楼，无新增用地，雷达站主要建设一套X波段相控阵天气雷达系统及配套基础设施；雷达塔利用原有塔楼，楼高17.8m，机房利用旧房改造，其他配套包括供电、网络通讯、消防、监控等。避免了大量的工程开挖对植被的破坏。

整体来说，本项目施工按照设计和环评要求进行，对项目周围生态环境影响较小。

（1）对周边景观环境的影响调查

经现场调查发现，本项目雷达站避免了对周边的景观影响，本项目建设并没有显著增加对区域内空间的连续性和自然性的破坏。

（2）施工期污染物排放对周围自然环境的影响调查

通过现场调查发现，工程施工过程采取防尘、防噪措施，减少排放施工废水，并妥善处置施工固体废物，不在附近遗留任何建筑和生活垃圾。本工程施工建设污染物排放对周围环境的影响较小。

（3）水土流失影响调查

雷达塔利用原有塔楼，机房利用旧房改造，其他配套包括供电、网络通讯、消防、监控等。施工临时占用道路基本已恢复其原有土地类型，从现场情况看，基本无施工痕迹。项目建设不会造成生态阻隔而影响野生动物的迁徙。对项目附近的施工与运行，采取了严格的生态管理，实施全方位的生态监测与监理，极大程度避免与减轻了对项目周边的影响。

雷达站周围环境现状及环境敏感目标见附图4~附图6。

10 环境管理及日常监测计划

10.1 建设项目环境管理各项规章制度的执行情况

项目的建设按照法律法规各项要求，执行了建设项目环境管理制度及环境保护“三同时”制度，各项审批手续和档案齐全。经现场环境勘查，建设期间未发生扰民和污染事故，符合建设项目环境管理的有关规定。

10.2 环境管理制度

为切实加强环境保护工作，搞好项目区污染源的监控，企业设置有环境管理人员，主要负责项目有关环境保护措施的运行管理、制定环境管理制度、负责与生态环境局等部门对接等。具体负责事项包括：废气治理设备的日常管理与维护、产噪设备的日常维护、危险废物的处置等。

10.3 环保设施运行检查、维护情况

该项目各项环保设施运行平稳，为确保环保设施的正常运行，加强对废水、废气、噪声等环保设施的管理，保证污染物达标排放，该项目设有专门人员对设施进行管理。能够做到发现问题及时处理。

10.4 企业日常监测计划

环境管理是企业管理的主要内容之一。根据气象站的环境要求，确定应遵守的相应法律法规，识别其主要环境因素，建立并实施一套环境管理制度，明确环境管理的组织机构和各自职责，使环境管理制度发挥作用。

11 验收监测结论

11.1 环境保护设施调试效果

11.1.1 电磁

根据环保验收监测结果可知，雷达站塔楼周围电场强度 1.09~1.14V/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）的要求。

电磁环境敏感目标处电场强度为 $<LLD \sim 0.91V/m$ ；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）的要求。

塔楼东北侧衰减断面处电场强度为 $<LLD \sim 1.20V/m$ ，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）的要求。

雷达塔楼北侧厂界处电场强度最大测量数据为 1.14V/m，估算可知，功率密度最大为 $3.45 \times 10^{-3}W/m^2$ ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的功率密度不大于 $1.24W/m^2$ 的要求。

雷达站北侧游步道电场强度为 0.78V/m，估算可知，该点处功率密度为 $1.61 \times 10^{-3}W/m^2$ ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的功率密度不大于 $1.24W/m^2$ 的要求。

电磁环境敏感点处电场强度最大测量为 0.91V/m，估算可知，功率密度最大为 $2.20 \times 10^{-3}W/m^2$ ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的功率密度不大于 $1.24W/m^2$ 的要求。

11.1.2 噪声

本项目雷达站昼间厂界噪声最大值为 45dB（A），夜间厂界噪声最大值为 42dB（A），均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类限值要求，厂界达标排放。

本项目声环境敏感目标昼间噪声最大为 43dB（A），夜间噪声最大为 41dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值要求。

11.1.3 生活污水

本项目运行期无废气产生，生活污水经预处理后定期委托清运，不增加污染物排放总量。

11.1.4 固体废物

本项目施工期无土建施工，仅设备安装；运营期主要活动包括：雷达天线运行产生的电磁辐射、设备噪声及固体废物等。本项目产生的固体废物主要是值守人员生活垃圾、设备安装产生的建筑垃圾和运行过程中产生的废旧铅蓄电池和废润滑油等危险废物。本项目危险废物即产即清，不在站内贮存，雷达站运行至今无废旧铅蓄电池和废润滑油等危险废物产生，德清气象局承诺委托有资质的单位处置雷达真后续运行过程产生的废旧铅蓄电池和废润滑油等危险废物。

11.2 工程建设对环境的影响

11.2.1 生态环境影响

本项目雷达利用已有德清国家基本气象站原雷达塔楼，无新增用地，雷达站主要建设一套 X 波段相控阵天气雷达系统及配套设施；雷达塔利用原有塔楼，楼高 17.8m，机房利用旧房改造，其他配套包括供电、网络通讯、消防、监控等。避免了工程开挖对植被的破坏。本项目施工按照设计和环评要求进行，不会对生态环境造成影响

11.2.2 电磁、噪声环境影响

根据环保验收监测结果，本项目辐射、噪声等污染物均达到了环评及批复中相关排放标准要求，固体废物、危险废物的去向明确合理，不会对周围环境和环境保护目标产生影响。

11.3 结论

综上所述，浙江省气象高质量发展补短板工程（一期）德清 X 波段相控阵天气雷达建设项目符合《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的有关规定，具备竣工环境保护验收条件，建议工程通过环境保护验收。