建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

（送审稿）

项 目 名 称： 昆明市盘龙区X波段双偏振相控阵天气雷达——智慧农业项目

建设单位（盖章）： 昆明市盘龙区气象局

编 制 日 期： 2023年11月

中华人民共和国生态环境部制

目　录

一、建设项目基本情况 1
二、建设项目工程分析 15
建设内容 15
工艺流程和产排污环节 23
与项目有关的原有环境污染问题 30
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准 32
区域环境质量现状 32
环境保护目标 37
污染物排放控制标准 39
总量控制指标 42
四、主要环境影响和保护措施 43
施工期环境保护措施 43
运营期环境影响和保护措施 48
五、环境保护措施监督检查清单 60
六、结论 64

专题：

专题 1　电磁辐射环境影响专题评价

专题 2　生态环境影响专题评价

附表：

附表 1　建设项目污染物排放量汇总表

附件

附件 1：环评委托书；

附件 2：昆明市盘龙区农业农村局关于对昆明市盘龙区 X 波段双偏振相控阵天气雷达——智慧农业项目的批复（盘农复〔2022〕12 号），2022 年 8 月 16 日；

附件 3：昆明市盘龙区人民政府常务会议纪要（17-15）——研究 X 波段双偏振相控阵天气雷达基础配套设施建设经费事宜，2022 年 8 月 9 日；

附件 4：昆明市盘龙区自然资源局关于盘龙区 X 波段双偏振相控阵天气雷达项目——智慧农业项目生态保护红线的回复意见，2023 年 7 月 7 日；

附件 5：昆明市盘龙区人民政府关于盘龙区 X 波段双偏振相控阵天气雷达——智慧农业项目属于生态保护红线范围内允许有限人为活动的认定意见，2023 年 9 月 26 日；

附件 6：现状监测报告；

附件 7：昆明市盘龙区气象局关于昆明市盘龙区 X 波段双偏振相控阵天气雷达-智慧农业项目建设规模的情况说明

附图

附图 1：项目地理位置及水系示意图；

附图 2-1：雷达站建筑总平面布置图；

附图 2-2：雷达站铁塔俯视示意图

附图 3：项目雷达与松华坝水库水源保护区位置关系图；

附图 4：项目区植被现状示意图；

附图 5：项目区土地现状示意图；

附图 6：项目区调查样方样线分布示意图；

附图 7：项目评价范围及周边关系示意图；

附图 8：项目电磁环境现状监测布点示意图；

一、建设项目基本情况

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="3">昆明市盘龙区 X 波段双偏振相控阵天气雷达——智慧农业项目</td></tr>
<tr><td>项目代码</td><td colspan="3">2208-530103-04-01-826627</td></tr>
<tr><td>建设单位联系人</td><td>方**</td><td>联系方式</td><td>130********</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="3">云南 省（自治区） 昆明 市 盘龙区 县（区） 松华街道 乡（街道） 大哨社区野猫山顶</td></tr>
<tr><td>地理坐标</td><td colspan="3">（东经 * 度 * 分 * 秒，北纬 * 度 * 分 * 秒）</td></tr>
<tr><td>国民经济
行业类别</td><td>气象服务
（M7410）</td><td>建设项目
行业类别</td><td>五十五、核与辐射—165 雷达—其他</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td>☑新建（迁建）
☐改建
☐扩建
☐技术改造</td><td>建设项目
申报情形</td><td>☑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</td></tr>
<tr><td>项目审批（核准/备案）部门（选填）</td><td></td><td>项目审批（核准/备案）文号（选填）</td><td></td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>2001.13</td><td>环保投资（万元）</td><td>25.6</td></tr>
<tr><td>环保投资占比（%）</td><td>1.28</td><td>施工工期</td><td>计划 2024 年 2 月开工，2024 年 5 月竣工，工期约 4 个月</td></tr>
<tr><td>是否开工建设</td><td>☑否
☐是：_____</td><td>用地（用海）
面积（m^2）</td><td>200m^2</td></tr>
<tr><td>专项评价设置情况</td><td colspan="3">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）中表 1 确定是否设置项目专项评价。
专项评价设置原则表
<table>
<tr><th>专项评价类别</th><th>设置原则</th><th>项目情况</th></tr>
<tr><td>大气</td><td>排放废气含有毒有害污染物①、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②的建设项目。</td><td>本项目施工废气排放中仅涉及颗粒物，不涉及有毒有害污染物，因此项目不设置大气专项评价。</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td>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。</td><td>项目无生产废水产生；运营期巡检人员用水为自带饮用水，不产生生活废水。</td></tr>
<tr><td>环境风险</td><td>有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量③的建设项目。</td><td>经对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的环境风险物质，项目柴油</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td></td><td>发电机使用的柴油属于环境风险物质，但存储量较少未超过临界量。</td></tr>
<tr><td>生态</td><td>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。</td><td>项目不属于河道取水污染建设项目。</td></tr>
<tr><td colspan="3">注：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）中专项评价设置原则，项目无需设置专项评价专题，但项目雷达站区用地位于生态保护红线范围内，本次评价设置《生态环境影响专题评价》。</td></tr>
</table>
根据《环境影响评价技术导则卫星地球上行站》（HJ1135-2020）设置《电磁辐射环境影响专题评价》。
故项目专项评价设置如下：
专题 1　电磁辐射环境影响专题评价
专题 2　生态环境影响专题评价</td></tr>
<tr><td>规划情况</td><td>无</td></tr>
<tr><td>规划环境影响评价情况</td><td>无</td></tr>
<tr><td>规划及规划环境影响评价符合性分析</td><td>无</td></tr>
<tr><td>其他符合性分析</td><td>一、产业政策符合性分析
本项目为 X 波段天气雷达建设项目，根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）及第 1 号修改单的通知（国统字〔2019〕66 号），本项目属于 M7410 气象服务。经查阅《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发改委第 29 号令，2020 年 1 月 1 日起实施），本项目属于鼓励类中的“三十一、科技服务业——1、工业设计、气象、生物、新材料、新能源、节能、环保、测绘、海洋等专业科技服务，标准化服务、计量测试、质量认证和检验检测服务、科技普及”，项目建设符合国家产业政策。
项目已于 2022 年 8 月 16 日取得了昆明市盘龙区农业农村局关于对昆明市盘龙区 X 波段双偏振相控阵天气雷达——智慧农业项目的批复（盘农复〔2022〕12 号）；项目代码为 2208-530103-04-01-826627。</td></tr>
</table>

二、项目选址符合性分析

（一）雷达选址设计比选分析

根据《昆明市盘龙区 X 波段双偏振相控阵天气雷达项目可行性研究报告》，项目雷达可研阶段布署了 3 个候选站点，候选站点比选分析如下：

表 1-1　项目雷达候选站点设计比选分析表

候选站点		野猫山	大山尖	大五山
地址		盘龙区松华街道大哨社区	盘龙区滇源街道前所村	盘龙区兔儿关社区
地理位置		东经*，北纬*；海拔 2553m	东经*，北纬*；海拔 2432m	东经*，北纬*；海拔 2491m
布署地形		山地	山地	山地
土地性质		林地	林地	林地
建议铁塔高度		35 米	15 米	15 米
净空条件		野猫山站点拟选在中国电信野猫山微波站周边一个山头，中国电信野猫山微波站海拔 2570m，微波站铁塔高 25m，微波站总高程为 2595m；项目雷达海拔 2553m，天线铁塔高 35m，雷达总高程 2588m；微波站高程比项目雷达高出约 7m，微波站铁塔所高出部分基本不影响雷达的运行状态，且微波站现已停运。拟选位置为临近昆明北部城区的一个海拔高点，低仰角情况下主要遮挡有东北方向 22 公里外的三尖山群山（海拔 2796m），拟选站点在塔高 35 米及雷达抬角≥0.5°的情况只有三尖山存在轻微遮挡，其余方位良好。	大山尖站点主要遮挡来自东北方向距离 14.5 公里的三尖山群山（海拔 2796m）和西南方向距离 10 公里的野猫山（海拔 2568m），周边林业瞭望塔高度达到 12m 左右，拟选站点在塔高 15 米及雷达抬角≥1°的情况下可以达到比较理想的探测效果。	大五山主要遮挡有正北方向 16 公里的三尖山群山（海拔 2796m）以及正西方向 15.3 公里的野猫山群山（海拔 2568m），拟选站点在塔高 15 米及雷达抬角≥1°的情况下覆盖良好。
基础条件	水	按实际情况确认。	按实际情况确认。	按实际情况确认。
	电	约 0.6 公里。	约 4.5 公里。	约 2 公里。
	防雷	新建铁塔防雷。	新建铁塔防雷。	新建铁塔防雷。
	进场道路	扩建道路 1.5km，新建道路 1.2km。（进场道路依托森林消防道路，由盘龙区松华街道进行建设，不含在本期工程内）	新建道路 4.5km。	新建道路 2.5km。
电磁环境		雷达工作频率范围为 9300-9500MHz，须在该段	大山尖站点进行初步电磁环境测	大五山站点进行初步电磁环

	频率中现场选出无电磁环境干扰 8M 带宽作为雷达的工作频率即可。	试，在 9300-9500MHz 频段测试内没有发现超出允许值的信号，预选中心频率 9490M 带宽 8M 时，无大于 -110dBm 的干扰信号。	境测试，在 9300-9500MHz 频段测试内没有发现超出允许值的信号，预选中心频率 9490M 带宽 8M 时，无大于 -110dBm 的干扰信号。
综合评价	优	优	良

《昆明市盘龙区 X 波段双偏振相控阵天气雷达项目可行性研究报告》经综合对比上述三个候选建设方案，野猫山和大山尖综合评价均为优。考虑到，野猫山净空条件优于大山尖；野猫山供电线路（0.6km）远短于大山尖（4.5km）。综合上述建设因素，以及与昆明周边已建和拟建其他雷达站（西山区棋盘山、呈贡柴家坟、安宁龙山）组网协同观测融和数据融合的可行性因素。盘龙区最佳建设站址为野猫山站址。项目可研报告推荐野猫山站址为昆明市盘龙区 X 波段双偏振相控阵天气雷达项目建设首选站址。

（二）雷达选址环境比选分析

项目可研报告及选址变更布署的 3 个候选站点环境比选分析如下：

表 1-2　项目雷达候选站点环境比选分析表

候选站点		野猫山	大山尖	大五山
地址		盘龙区松华街道大哨社区	盘龙区滇源街道前所村	盘龙区兔儿关社区
土地性质		林地	林地	林地
占地面积	雷达站	站址占地约 210m^2，铁塔占地 36m^2（长 6m×宽 6m）	站址占地约 210m^2，铁塔占地 36m^2（长 6m×宽 6m）	站址占地约 210m^2，铁塔占地 36m^2（长 6m×宽 6m）
	进场道路	需新修道路 1.2km，占地约 3600m^2。（进场道路依托森林消防道路，由盘龙区松华街道进行建设，不含在本期工程内）	需新修道路 4.5km，占地约 13500m^2。	需新修道路 2.5km，占地约 7500m^2。
植被类型	雷达站	站址占地区域植被较少，主要是高山栎灌丛；拟选站区土地性质为林地。	站址占地区域植被较少，以白茅草丛为主，偶有高山栎；拟选站区土地属于当地集体林地。	站址占地区域植被较少，以白茅草丛和高山栎灌丛为主；拟选站区土地属于当地集体林地。
	进场道路	新建道路占地区域	新建道路占地区域	新建道路占地区域

		植被主要是白茅草丛和蕨类。	主要是云南松，少部分路段为高山栎灌丛。	主要是云南松，少部分路段为高山栎灌丛。
居民敏感情况		根据现场调查，距离雷达最近的为雷达站西北侧约 440m 处野猫山微波站（该微波站已停运，现无人居住），西北侧约 660m 的野猫山瞭望塔，雷达东南侧约 540m 处大丫口居民散户 2 户。因此，项目雷达站外环境关系较为简单，项目雷达周边 500m 评价范围内没有居民敏感目标。雷达周边 1km 范围内不涉及居民集中区，仅有零星散户。	根据现场调查，距离雷达最近的为雷达站东南侧约 90m 的林业瞭望塔，西北侧约 700m 处有 1 村庄，为桃家箐，约 14 户。雷达周边 500m 评价范围内有居民敏感目标。雷达周边 1km 范围内有居民集中分布的村庄。	雷达四周 1km 范围内，东南侧约 900m 有 1 居民散户，东北约 800m 有 1 居民散户。雷达周边 500m 评价范围内没有居民敏感目标。雷达周边 1km 范围内不涉及居民集中区，仅有零星散户。
生态敏感情况		属生态保护红线，为松华坝饮用水水源地三级保护区。	属生态保护红线，为松华坝饮用水水源地三级保护区。	属生态保护红线，为松华坝饮用水水源地三级保护区。
综合评价		优	良	优

根据表 2-7，项目雷达候选站点环境比选分析：

（1）野猫山、大山尖和大五山 3 个候选站点均涉及生态保护红线，且均位于松华坝饮用水水源地三级保护区，由于雷达需进行全方位的气象监测，雷达站均需设置在最高点，盘龙区内地势较少能满足气象监测要求的区域均位于松华坝饮用水水源地保护区内，故项目建设无法完全避让生态保护红线。

（2）大山尖站址 1km 范围内居民集中区，且 500m 范围内有居民敏感目标；野猫山和大五山 1km 范围内仅有零星散户分布，且 500m 范围内没有居民敏感目标；从居民敏感情况，野猫山和大五山站址相对较优。

（3）从表 1-2 分析，3 个雷达站点占地面积和植被类型差别不大；但根据进场道路情况：野猫山选址新建道路最短，占地面积最少，道路开挖减少了对植被、植物的砍伐，从而减少对生态环境的不利影响。故从生态影响分析，野猫山雷达站对生态环境影响相对最小。

综合环境因素，从生态敏感情况、居民敏感情况和生态环境影响等环境角度分析，野猫山站点较优。

综合上述设计因素和环境因素，项目雷达因受选址要求和雷达工作探测条件的限制，属于必须且无法避让生态保护红线；从环境保护角度分析，项目雷达的建设运行对区域松华坝水库饮用水水源地保护区、生态环境等影响较小，站址选址合理。

三、云南省“三线一单”符合性分析

根据《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（云政发〔2020〕29号），项目“三线一单”符合性分析如下：

1. 生态保护红线

根据2023年7月7日取得的昆明市盘龙区自然资源局关于盘龙区X波段双偏振相控阵天气雷达项目——智慧农业项目生态保护红线的回复意见（见附件4），经核实，昆明市盘龙区X波段双偏振相控阵天气雷达查询用地位于盘龙区松华街道大哨社区野猫山东南方约455米、马大丫口东北方约175米处，范围面积约200平方米，经核盘龙区国土空间规划“三区三线”划定成果，该用地位于生态保护红线范围内。建议按照自然资源部生态环境部国家林业和草原局《关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发(2022)142号)文件执行，并报环保部门审查。

根据《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发〔2018〕32号，2018年6月29日），项目雷达所在地属于“高原湖泊及牛栏江上游水源涵养生态保护红线”。该生态保护红线内植被以半湿润常绿阔叶林、暖温性针叶林、暖温性灌丛等为代表；重点保护物种有白腹锦鸡、云南闭壳龟、鳙浪白鱼、滇池金线鲃、大理弓鱼、宽叶水韭、西康玉兰等珍稀动植物。

项目占地面积很小，雷达铁塔占地区域植被主要是暖温性灌丛，评价区没有发现国家和省级重点保护野生动植物。

根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号，2022年8月17日）中加

强人为活动管控，如下：

加强人为活动管控：（一）规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。

1.管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。

本工程天气雷达——智慧农业项目属于“自然资发〔2022〕142号”文中生态保护红线内规范管控对允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动中：科学研究、防灾减灾救灾工程。

根据《云南省自然资源厅 云南省生态环境厅 云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》（云自然资〔2023〕98号，2023年8月28日）中强化生态保护红线内有限人为活动审批管理，如下：

生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；自然保护地核心保护区外禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。有限人为活动范围按照《有限人为活动准入目录》(以下简称《准入目录》，详见附件)进行管控。有限人为活动应尽量避让自然保护区、风景名胜区等自然保护地、饮用水水源保护区、世界自然遗产地、重要湿地、九大高原湖泊生态黄线内等特殊区域，确实无法避让的应符合法律法规规定。

应严格控制有限人为活动强度和规模，尽量避免对生态功能造成破坏。并出具属于生态保护红线内允许有限人为活动认定意见。

项目雷达为云自然资〔2023〕98号附件有限人为活动准入目录中：准入类别：管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。准入目录：（1）管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、水文及气象监测等活动。

2023年9月26日取得了昆明市盘龙区人民政府关于盘龙区X波段双偏振相控阵天气雷达——智慧农业项目属于生态保护红线范围内允许有限人为活动的认定意见（见附件5），经昆明市盘龙区人民政府认定：项目属于《云南省自然资源厅云南省生态环境厅云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》（云自然资〔2023〕98号）中准入类别第1项准入目录第（1）款明确“管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、水文及气象监测等活动”，属于有限人为活动准入目录。项目属于必须且无法避让生态保护红线，符合生态保护红线内允许有限人为活动准入目录范围。

综合分析，项目雷达因选址要求和雷达工作探测条件的限制，项目选址无法避让生态保护红线，项目属于生态保护红线内允许的对生态功能不造成破坏的有限人为活动；属于必须且无法避让生态保护红线，符合生态保护红线内允许有限人为活动准入目录范围。且项目占地面积很小，运营期不向外环境排放废气、废水、废渣等污染物，对生态保护红线面积和功能的影响很小。

2. 环境质量底线

(1) 水环境质量底线

到2025年，纳入国家和省级考核的地表水监测断面水质优良率稳步提升，重点区域、流域水环境质量进一步改善，基本消除劣V类水体，集中式饮用水水源水质巩固改善。到2035年，地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质达到水环境功能要求，消除劣V类水体，集中式饮用水水源水质稳定达标。

(2) 大气环境质量底线

到2025年，环境空气质量稳中向好，州市级城市环境空气质量稳定达到国家二级标准。到2035年，环境空气质量全面改善，州市级、县级城市环境空气质量稳定达到国家二级标准。

(3) 土壤环境风险防控底线

到2025年，土壤环境风险防范体系进一步完善，受污染耕地安全利用率

和污染地块安全利用率进一步提高。到2035年，土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。

本项目建成后不向外环境产生废气、废水、废渣等污染物，对区域水环境质量、大气环境质量和土壤环境影响很小。

3. 资源利用上线

(1) 水资源利用上线。到2020年底，全省年用水总量控制在214.6亿立方米以内。

(2) 土地资源利用上线。到2020年底，全省耕地保有量不低于584.53万公顷，基本农田保护面积不低于489.4万公顷，建设用地总规模控制在115.4万公顷以内。

(3) 能源利用上线。到2020年底，全省万元地区生产总值能耗较2015年下降14%，能源消费总量控制在国家下达目标以内，非化石能源消费量占能源消费总量比重达到42%。

本项目仅使用少量电能，不涉及煤炭能源的使用；运营期不涉及用水，仅施工期有少量施工用水；项目雷达塔楼用地不涉及耕地和基本农田，仅占用少量的灌木林地，占地面积很小；综合分析，项目建设符合资源利用上线要求。

4. 生态环境准入清单

根据《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（云政发〔2020〕29号）和《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（昆政发〔2021〕21号），项目所在地昆明市盘龙区松华街道大哨社区野猫山顶属于昆明市优先保护单元；但工程天气雷达——智慧农业项目属于科学研究、防灾减灾救灾工程，属于生态保护红线内允许的对生态功能不造成破坏的有限人为活动。

根据前述分析，项目的建设符合《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（云政发〔2020〕29号）的生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单管控的要求。

四、昆明市“三线一单”生态环境分区管控方案符合性分析

根据《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（昆政发〔2021〕21号），项目所在地昆明市盘龙区松华街道大哨社区野猫山顶属于昆明市优先保护单元；管控要求符合性分析如下：

表1-3　昆明市环境管控单元生态环境总体准入要求

维度	清单编制要求	准入要求	工程情况	符合性
空间布局约束	限制开发建设活动的要求	（1）严格控制滇池、螳螂川等水污染严重地区高耗水、高污染行业发展，新建、改建、扩建重点行业建设项目实行主要水污染物排放减量置换。 （2）牛栏江流域内，严格按照《云南省牛栏江保护条例》相关要求对水环境区进行分区管控。	（1）本工程为雷达工程，不属于高耗能、高污染行业。 （2）本工程不涉及牛栏江流域。	符合
污染物排放管控	允许排放量要求	（1）区域内 COD 允许排放量不得超过 1.44 万吨，氨氮允许排放量不得超过 0.50 万吨。 （2）环境空气质量总体保持优良，区域内二氧化硫排放量控制在 10.06 万吨/年以下、氮氧化物排放量控制在 9.32 万吨/年以下。	（1）本工程运行不产生废水。 （2）本工程运行不产生废气。	符合
	现有源提标升级改造	（1）主城建成区生活垃圾无害化处理率达到 100%，县城（建成区）生活垃圾无害化处理率达到 80%以上，建制镇生活垃圾无害化处理率达到 70%以上，特殊困难地区可适当放宽。工业固体废物处置利用率 95%以上，秸秆综合利用率达到 90%以上。 （2）按国家、省、市相关标准要求建设、改造、提升满足实际需求的生活垃圾处理厂（场）、粪便处理厂、厨余垃圾处理厂、建筑垃圾（渣土）处理场、垃圾转运站、公共厕所、生活垃圾分类设施等环卫基础设施。	项目位于盘龙区松华街道大哨社区野猫山顶，不属主城建成区，且运行不产生废气、废水、废渣等污染物。	符合
环境风险防控	联防联控要求	（1）严格控制长江、珠江两大水系干流沿岸和滇池、阳宗海流域的石化、化工、有色金属冶炼等项目环境风险，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。 （2）强化与其他滇中城市的大气污染防治联防联控协作机制，加强区域内重污染天气应急联动。	（1）本工程不属于石化、化工、有色金属冶炼等项目环境风险行业。 （2）本工程运营期不排放大气污染物。	符合
资源利用效率	水资源利用效率要求	水资源利用效率持续提高，完成省级下达的水资源利用效率目标要求。	本工程运行期不消耗水资源。	符合
	能源利用效率	能源利用效率持续提高，完成省级下达的能源利用效率目标。	本工程运行仅消耗少量电能。	符合

	要求			
	碳排放强度控制要求	（1）全市绿色低碳产业结构基本形成，能源生产和消费结构进一步优化，实现单位地区生产总值二氧化碳排放量完成省下达任务。 （2）非化石能源消费占能源消费总量比重达到20%。	（1）本工程运营期不排放二氧化碳等大气污染物。 （2）本工程运行仅消耗少量电能。	符合

表1-4　昆明市盘龙区生态环境准入清单管控要求

单元编码	单元名称	单元分类	管控要求		符合性
ZH53010310001	盘龙区生态保护红线优先单元	优先保护单元	空间布局约束	1.自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其它区域严格禁止开发或生产性建设活动，法律法规另有规定的，从其规定。 2.不得破坏水产种质资源保护区内珍稀野生动植物的重要栖息地，不得阻碍野生动物的重要迁徙通道。 3.禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。 4.饮用水水源一级保护区内禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除。 5.禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。	项目位于松花坝水库三级保护区内，不向外环境排放废水，对水环境、生态环境影响很小；符合。
			污染物排放管控	生态保护红线相关管控办法出台后，依据其管理规定执行。	
			环境风险防控	1. 提高饮用水水源地环境监测能力。 2. 建立饮用水水源地风险防范机制。 3. 加强水源保护区内公路危险化学品运输的管理，建立完善应急预案，全面提高预警能力。	

综合分析，本项目符合《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（昆政发〔2021〕21号）的相关要求。

五、《昆明市松华坝水库保护条例》的相符性分析

《昆明市松华坝水库保护条例》于2006年3月31日颁布，目的是加强松华坝水库的保护，防止水体污染，保障居民饮用水安全和身体健康。

该条例明确将水源保护区划分为三级：一级保护区为水库正常水位线（黄海高程1965.5m）沿地表外延200m的水域和陆域内，冷水河、牧羊河河道上口线两侧沿地表外延100m的区域内；二级保护区为一级保护区外延

	1500m 的区域内；三级保护区为一、二级保护区以外的径流区域。 **第十一条**在三级保护区内禁止下列行为： （1）新建、扩建直接或间接向水体排放污染物的建设项目； （2）在禁止开垦区内开垦土地； （3）盗伐滥伐林木，破坏水源涵养林、护岸林以及与保护水源有关的植被； （4）破坏水库枢纽工程、堤防、护岸和防汛、水文、水质监测、环境监测等设施； （5）使用对人体有害的鱼药； （6）使用含磷洗涤用品及不可自然降解的泡沫塑料制品； （7）移动、破坏界桩、界碑等警示标志； （8）可能污染水源的其他行为。 **第十二条**在二级保护区内除遵守第十一条规定外，还禁止下列行为： （1）新建、扩建与供水设施、保护水源、改善水质无关的建设项目； （2）新建、扩建排污口； （3）设置畜禽养殖场； （4）旅游、露营、野炊； （5）设置有害化学物品的仓库或者堆栈； （6）无防护措施运输强酸、强碱、毒性液体、有机溶剂、石油类、高毒高残留农药等危险物品的车辆进入； （7）洗矿、挖沙、采石、取土等破坏水质的活动。 **第十三条**在一级保护区内除遵守第十一、第十二条规定外，还禁止下列行为： （1）设置排污口，直接或间接向水体排放污水、废液； （2）与水源保护无关和产生污染的船只下水； （3）向水域、陆域倾倒、堆放、掩埋废液、废渣、病死畜禽及其他废弃物； （4）在水域游泳，水上训练以及其他体育、娱乐活动；

（5）在水体内或临近水源的地方洗刷车辆、衣物和其他器具；

（6）毒鱼、炸鱼、电鱼、钓鱼、偷盗水生动物和猎捕水禽；

（7）围滩造田、围库造塘、网箱养殖和放养畜禽；

（8）设置商业、饮食、服务网点。

本项目为天气雷达——智慧农业项目，工程位于松华坝水库三级保护区内，但本项目运行不向水体排放污水、废液，不属于松华坝水库三级保护区内禁止的行为，天气雷达——智慧农业项目属于科学研究、防灾减灾救灾工程，工程实施对防御极端气象灾害，构建公共气象服务系统，加强城市安全运行管理工作，提高灾害性天气的预报预警精准度，完善综合气象观测系统有着积极意义；因此，项目建设符合《昆明市松华坝水库保护条例》的要求。本工程与松华坝水库饮用水水源保护区的位置关系图见附图 3。

六、《气象探测环境保护规范 天气雷达站》（GB31223-2014）符合性分析

根据《气象探测环境保护规范 天气雷达站》（GB31223-2014），天气雷达站与典型的干扰源的最小防护间距应满足表 1-5 中的规定。

表 1-5 最小防护间距限值

干扰源		最小防护间距（km）		
		2.7~3.0GHz	5.3~5.7GHz	**9.3~9.7GHz**
高压架空输电线路	500kV	1.00	0.30	**0.10**
	220~330kV	0.80	0.24	**0.08**
	110kV	0.70	0.21	**0.07**
高压变电站	500kV	1.20	0.36	**0.12**
	220~330kV	0.80	0.24	**0.08**
	110kV	0.70	0.21	**0.07**
电气化铁路	电力机车	0.70	0.34	**0.18**
非电气化铁路		0.50	0.24	**0.13**
汽车公路	高速、一级	0.70	0.42	**0.26**
	二级	0.70	0.42	**0.26**
高频热合机		1.20	0.56	**0.27**
注：2.7~3.0GHz 频段的最小防护间距的容限值引自 GB13618-1992；5.3~5.7GHz、9.3~9.7GHz 频段的最小防护间距的容限值计算示例参见 D.2。				

项目天气雷达工作频率为 9400MHz±100，根据现场踏勘、与相关部门咨询调查，距离项目雷达最近的干扰源为雷达站西北侧约 440m 的野猫山微波站（该微波站已停运），项目拟建址周边 300m 范围内无高压架空输电线路、高压变电站、电气化铁路等干扰源；项目雷达站拟建站址周围环境满足与干扰源的最小防护间距要求。

	综上，项目雷达站选址满足《气象探测环境保护规范 天气雷达站》（GB31223-2014）中相关要求。

二、建设项目工程分析

建设内容	**一、项目建设必要性** 在全球气候变暖背景下，盘龙区极端天气频发重发，城乡安全运行、防灾减灾、重大社会活动、生态环境保护、可持续发展、应对气候变化等都对气象保障服务提出了越来越高的需求。盘龙作为区域性国际中心城市核心城区，随着城市化高速发展，城市面对气象灾害的暴露度和脆弱性呈增加态势，气候变化和城乡化发展的叠加致使社会孕灾环境更加脆弱敏感，承灾能力降低，气象灾害风险显著提升，近年来，在全球气候变暖的大背景下，盘龙极端天气多发频发，干旱、暴雨、冰雹、大风等气象灾害突出，气象灾害造成的次生灾害已经严重影响盘龙社会经济发展。盘龙区委、区政府要求加强提高灾害性天气的预报预警精准度，因此盘龙迫切需要建设 X 波段双偏振相控阵天气雷达，和现有的 C 波段新一代天气雷达形成天气雷达监测网，监测范围较好覆盖盘龙全域，有效解决 C 波段雷达监测盲区及探测局地中小尺度强对流灾害性天气的问题。 1、提升城市灾害性天气精细化监测预警能力 在盘龙区建设云南首部 X 波段双偏振相控阵雷达，可对昆明现有 C 波段新一代天气雷达监测盲区的天气系统进行更充分、更完整、更全面的跟踪监测，弥补资料空白和其他监测手段的不足，从而提高对灾害性天气的监测预警能力，完善气象防灾减灾体系。获得的雷达天气资料，可为盘龙城市提供准确可靠的精细的雷达探测资料。完善盘龙天气雷达探测体系，实现高低、远近、粗精全覆盖，大、中、小尺度天气过程完全覆盖的不可或缺的重要环节。 2、提升人工影响天气工作水平 近年来，按照区政府统一安排部署，在阿子营、滇源、松华街道积极开展人工增雨、防雹作业，抵御和减轻自然灾害、降低森林火险等级、确保库塘蓄水、农业丰收。天气资料的实时获取应用是充分发挥人工增雨、防雹作用的基本保障。现有 C 波段天气雷达受制于体扫时间、时空分辨率、观测要

素等因素影响，人工影响局部天气作业针对性相对较低，而X波段双偏振相控阵天气雷达相对灵活，时空分辨率更高，进而大大提高人工影响天气的效率，减少森林火灾和干旱、冰雹灾害的发生，同时最大限度地防止盲目作业造成的人、财、物的浪费，使人工增雨、防雹作业更加科学、有效。

4、提升智慧农业气象服务能力

智慧农业的发展，需要先进的农作物栽培技术和管理方式。数字化、智能化的环境感知及栽培管理措施是实现智慧农业增产增收增效的先进手段。通过盘龙区X波段双偏振相控阵天气雷达建设，能够实现区域气象监测、预警、干预能力的整体提升，并通过气象数据的产品化、数字化、智能化，为区域智慧农业的发展打好基础。

通过上述分析，本项目建设将弥补昆明C波段多普勒雷达探测盲区和监测不足，有效提升盘龙区灾害性天气精细化探测能力，提高气象灾害监测预警水平，从而更好地服务盘龙农业生产、森林防灭火、城市防汛、地质灾害防御、库塘蓄水、生态文明建设等工作，项目建设十分必要。

二、确定编制环境影响评价文件类别的依据

项目雷达属于《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部部令第16号，2021年01月01日实施）中项目类别“五十五、核与辐射——165雷达——其他”（见表2-1），本项目应当编制环境影响报告表。

表2-1　环评类型评定表

《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）					
环评类别 项目类别		报告书	报告表	登记表	环境敏感区
五十五、核与辐射					
165	雷达	涉及环境敏感区的	**其他**	/	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

受建设单位委托，云南国策环保科技有限公司承担该项目的环境影响评价工作。在经过现场探勘、调查，通过对有关资料的收集、整理和工程的分析计算，我公司根据有关规范编制了该项目的环境影响报告表，供建设单位上报审批。

三、项目组成及规模

（一）工程内容

项目名称：昆明市盘龙区 X 波段双偏振相控阵天气雷达——智慧农业项目

建设单位：昆明市盘龙区气象局

建设地点：云南省昆明市盘龙区松华街道大哨社区野猫山顶

建设性质：新建

建设工期：计划 2024 年 2 月开工，2024 年 5 月竣工，工期约 4 个月；目前尚未开工。

建设内容及规模：项目雷达站址占地约 210m^2，主要建设 1 部 X 波段双偏振相控阵天气雷达，配套软硬件系统；雷达工作频率为 9.3GHz~9.5GHz，雷达天线安装在 35m 高铁塔顶部平台。新建道路 1.5km，扩建道路 1.2km。（进场道路依托森林消防道路，由盘龙区松华街道进行建设，将单独开展设计、建设等工作，不含在本期雷达工程中；故本次评价报告不含道路工程环境影响评价。）昆明盘龙天气雷达站基础配套设施包括附属设备、配套基础设施。项目雷达机房和昆明市气象局控制处理中心通过租用通信运营商光纤数据链路连接。本项目拟建雷达站建设效果如下图：

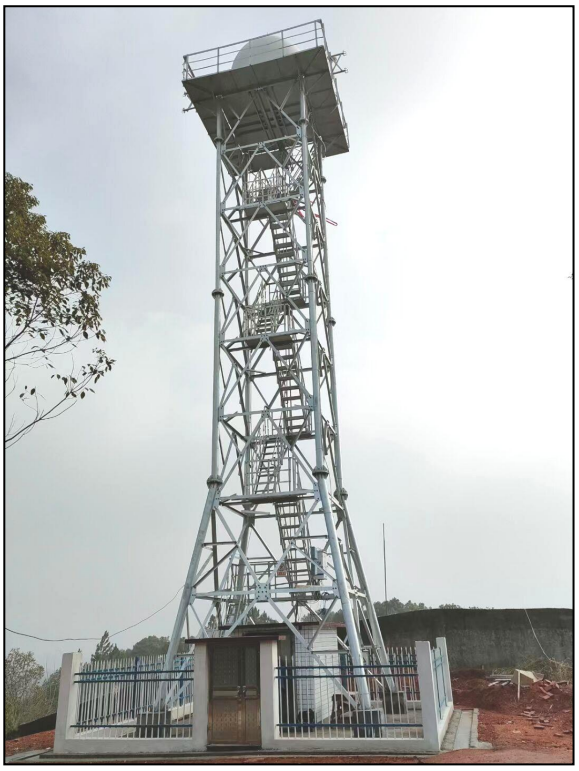


图 2-1　雷达建设效果示意图（雷达站外观以实际为准）

1、软硬件设备及材料

主要建设 1 部 X 波段双偏振相控阵天气雷达、数据存储系统、气象监测系统、多源数据融合系统等。

2、附属设备

包括电力供电系统、通信、视频监控和消防等；供电设备包括输电线路、变压器、UPS 不间断电源、柴油发电机。通信主要租用通信运行商 100M 传输链路。其它设备有空调、消防、视频监控等设备。

3、配套基础设施

项目总占地约 210m^2；包括场地、铁塔、防雷、机房、围墙等。

昆明盘龙天气雷达站建设 35m 高四脚铁塔（内爬梯塔），铁塔顶部为雷达设备安装平台，平台直径 5m，四周安装高 1m 的 360 度包围护栏；铁塔下面离地 5m 安装雷达机房（为集装箱式机房），机房内安装雷达运行的相关附属设备；其中铁塔占地 36m^2（长 6m×宽 6m），机房面积 12m^2（长 4m×宽 3m×高 2.5m）；场地四周使用栅格结构护栏围墙长约 60m，护栏高度约 1.8m，顶部带防爬刺。

项目项目主要建设内容及规模见表 2-2。

表 2-2　项目主要建设内容及规模

工程类别	工程名称	建设内容
主体工程	雷达设备	建设 1 部 X 波段双偏振相控阵天气雷达，工作频率为 9300~9500MHz，雷达发射机脉冲峰值功率为 320W，天线最大增益 38dBi，发生馈线损耗 1.25dB，脉冲宽度 8~40μs，重复频率 2857~10000Hz。
	雷达铁塔	建设 35m 高的内爬铁塔 1 座，铁塔顶部为雷达安装平台；铁塔占地面积 36m^2（长 6m×宽 6m）。
辅助工程	机房	铁塔下面离地 5m 安装雷达机房（为集装箱式机房），机房面积 12m^2（长 4m×宽 3m×高 2.5m），机房顶板设有防水和隔热，地面安装静电地板。 机房用于放置雷达系统配套设备包括配电箱、综合机柜、UPS、本地控制计算机、工作台、空调、消防器材等设备，雷达机房根据布局情况考虑安装插座数量，照明满足机房夜间工作需要。为保证雷达安全可靠工作，降低故障率，应做到防火、防水、防静电、防雷击、洁净、保温、防潮、抗电磁干扰。

		附属设备	包括电力供电系统、通信、视频监控和消防等；供电设备包括输电线路、变压器、UPS 不间断电源、柴油发电机。通信主要租用通信运行商 100M 传输链路。消防系统：在机房和天线罩内安装定温型七氟丙烷灭火装置各 1 套。同时配备空调、视频监控等设备。
		防雷建设	机房设有防雷系统（工作接地或保护接地），电源配电箱设有防雷浪涌保护器（分有三级防雷器）；在顶部平台安装 3 根避雷针，其接地电阻<4 Ω 。
		雷达系统配套服务器	基于昆明市气象局中心机房协同控制处理中心计算能力为基础增加的 1 组配套服务器，以支撑新增雷达数据的运算、产品生成和存储。
	公用工程	供电	雷达站从周边引入 10kV 高压电，安装 50kVA 变压器 1 台；同时 10kw 输出三相 380V 频率 50Hz 的自动启停柴油发电设备一套。柴油发电机安装在机房正下方地面。机房内安装满足至少 2 小时雷达系统设备运行的 UPS 不间断电源。
		供水	雷达站无需市政供水，施工用水由山底运水上山。运营期巡检人员用水为自带饮用水。
		排水	雷达站无人值守，无需排水。
		通信	雷达机房和昆明市气象局控制处理中心通过租用通信运营商光纤数据链路连接。
	环保工程	废水防治措施	施工期设 1 个 1m³ 临时沉淀池。
			项目营运期无人值守，运营期巡检人员用水为自带饮用水，不产生生活废水。
		噪声防治措施	采用低噪设备、机房隔声等措施
		固废处理	生活垃圾：生活垃圾收集后自行带下山弃于街道或社区垃圾桶，由环卫部门清运处置。
			危险废物：废旧铅酸蓄电池、废柴油等委托有资质单位处置。
		绿化	雷达站围墙外土地使用草皮绿化处理。
	储运工程	柴油储运	本项目设有备用柴油发电机，燃料柴油储存在发电机房中，暂存量为 50L（折合 0.0415t）。

（二）雷达总体技术指标

工程采用又波段双偏振相控阵天气雷达系统。采用相控阵技术与极化技术相结合，既能快速获取强对流天气系统高时空分辨率观测资料，探测内部完整精细结构，实现全天候精细化气象探测。

昆明市盘龙区 X 波段双偏振相控阵天气雷达工作参数及配套服务器配置情况见表 2-3 和表 2-4。

表 2-3　X 波段双偏振相控阵天气雷达工作参数

序号	项目	技术指标
1	设备名称	X 波段双偏振相控阵天气雷达

2	极化方式	水平极化、垂直极化、水平&垂直极化
3	工作频率	9.3~9.5GHz
4	天线罩直径	4.5m
5	雷达天线反射面直径	2.4m
6	发射机峰值功率	320W
7	脉冲宽度	脉冲宽度 8~40μs，重复频率 2857~10000Hz。
8	扫描范围	方位角扫描范围（水平）：0°~360°
		仰角扫描范围（垂直）：0°~72°（只有检修时才会出现仰角小于 0.5°，实际工作仰角在 0.5°以上运行）
9	天线扫描速度	12°/s
10	体扫时间	≦30s
11	天线增益	≥38dB
12	第一副瓣电平（水平）	≦-23dB
13	天线馈源距地面高度	37.25m（塔高 35m+伺服 2.25m）
14	雷达塔海拔	2553m
15	发射支路馈线损耗	约 1dB
16	天线罩传输损耗	0.25dB（单程）
17	波速宽度	方位波束宽度：水平极化和垂直极化均≦1.8°
		俯仰波束宽度：水平极化和垂直极化均≦1.8°
18	工作仰角	应在 0.5°以上

表 2-4　本项目雷达系统配套服务器配置表

序号	设备名称	简要规格	数量
1	控制服务器	系统：　winserver 2012； CPU：Silver4210R CPU @ 2.40GHz； 内存：64GB DDR4 RECC 内存； 硬盘：2 块 10000 转 600G 机械盘； RAID 卡：H330 支持 RAIDO，1，5，10； 网卡：双口千兆光口； 功率：550W 冗余电源。	1 套
2	产品服务器 LINUX	系统：　linux centos7.8 无桌面； CPU：Silver4210R CPU @ 2.4OGHz； 内存：64GB DDR4 RECC 内存； 硬盘：2 块 10000 转 600G 机械盘； RAID 卡：H330 支持 RAIDO，1，5，10； 网卡：双口万兆光口（含模块）； 功率：750W 冗余电源。	1 套
3	Web 服务器	系统：VMware vsphereexsi 7.03； CPU：Intel（R） Xeon（R）Silver 4210RCPU @ 2.40GHz； 内存：64GB DDR4RECC 内存硬盘:SSD 480G*2 企业级； RAID 卡：H330 支持 RAIDO，1，5，10； 网卡：双口万兆光口（含模块）； 功率：550W 冗余电源。	1 套

4	产品服务器 CPU	系统：inux centos7.8 无桌面； CPU：2 颗 Silver 4210R CPU @ 2.40GHz；显卡：RTX5000 16G/384bit/CUDA 核心 3072/4*DP/电源接口 6pin+8pin/最大功耗 265W； 内存：64GB DDR4 RECC 内存； 硬盘：2 块 10000 转 600G 机械盘； RAID 卡：H330 支持 RAIDO，1，5，10； 网卡：双口万兆光口（含模块）； 功率：1100W 电源冗余电源。	
5	数据服务器	系统： windows； CPU：至强铜牌 3104； 内存：64GB； 功率：1000w。	1 套
6	机型硬盘	12TB HDD	5 个（用于存储数据）

四、劳动定员及工作制度

1、劳动定员：雷达站运行期采用自动化设备，雷达站内不设值班人员，工作人员在昆明市气象局机房内远程操作；定期有工作人员至雷达站进行巡视维护，每周有工作人员巡检一次，每次巡检约 1 小时。

2、工作制度：汛期时（即 5~10 月）雷达 24 小时开机运行，非汛期（11~4 月）为间歇性开机。工作人员在昆明市气象局机房内进行远程监控；汛期时每天 3 班轮换，每班工作 8 小时；非汛期根据雷达运行时间安排工作人员，计划每天 1~2 班，每班工作 8 小时。

五、项目总平面布置

昆明市盘龙区 X 波段双偏振相控阵天气雷达——智慧农业项目位于云南省昆明市盘龙区松华街道大哨社区野猫山顶，雷达塔楼中心坐标为：东经***，北纬***。场址东南西北四周均为灌木林地，场址西北侧约 440m 为野猫山微波站，场址西北侧约 700m 为野猫山瞭望塔。

项目雷达站占地面积约 210m^2；站址中央布置雷达铁塔 1 座，为 35m 高四脚铁塔（内爬梯塔），铁塔顶部为雷达设备安装平台，平台直径 5m，四周安装高 1m 的 360 度包围护栏；铁塔下面离地 5m 安装雷达机房（为集装箱式机房），机房内安装雷达运行的相关附属设备；机房正下方地面安装柴油发电机。其中铁塔占地 36m^2（长 6m×宽 6m），铁塔下面离地 5m 安装雷达机房（为集装箱式机房），机房面积 12m^2（长 4m×宽 3m×高 2.5m）；柴油

发电机安装占地面积约 2m^2，其安装基座采取防渗措施；场地四周使用栅格结构护栏围墙长约 60m，护栏高度约 1.8m，顶部带防爬刺。进站大门位于东侧围墙中央，雷达站围墙、雷达铁塔和机房内均安装有监控系统。

新建道路 1.5km，扩建道路 1.2km；道路工程依托森林消防道路，由盘龙区松华街道进行建设，将单独开展设计、建设等工作，不含在本期雷达工程中；故本次评价报告不含道路工程环境影响评价。

本项目天气雷达站平面布置整齐紧凑，功能分区明显，满足工艺流程要求；遵守《建筑设计防火规范》等国家现行规程规范要求；由于项目雷达天线布设于铁塔顶部安装平台，相对较高，有利于站区公众电磁环境保护；进场道路主要依托现有道路，需新建道路段相对较短；从环境保护角度分析，该平面布置合理。

六、环保投资

本项目总投资为 2001.13 万元，其中环保投资共计 25.6 万元，占项目总投资的 1.28%。本项目环保投资情况见表 2-6。

表 2-6　项目环保措施投资情况

时期	分项	污染源/污染物	内容	投资（万元）
施工期	废水	施工废水	临时沉淀池 1 座（1.0m^3）	0.8
	废气	施工粉尘	洒水降尘（施工场地区扬尘）	1.0
			篷布覆盖（粉状物料）	0.5
	生态环境	水土流失、生态破坏	截排水沟、临时挡护	1.0
			施工结束后清理现场及植被恢复	2.0
运营期	噪声	设备噪声	隔声、减震装置	1.0
	固体废物	废旧蓄电池、废机油	危险废物委托处置	3.0
	电磁辐射	雷达天线	视频监控系统	1.0
			加强雷达的规范化管理；天线附近设置警示标识。	0.5
其他	环境影响评价		报告编制费用	6.8
	竣工环境保护验收		报告编制及监测费用	8.0
合计			——	25.6

工艺流程和产排污环节

一、项目施工期工艺流程

1、施工组织

工程计划 2024 年 2 月开工，2024 年 5 月竣工，工期约 4 个月；项目高峰期施工人员为 20 人，施工人员均为周边居民，不在现场食宿。

2、施工工艺流程及产排污环节

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。施工期利用现有道路，不设置施工道路，施工期产生的废气主要为施工扬尘、施工机械尾气；施工产生的废水主要为施工废水；施工期噪声主要为施工机械产生的噪声、材料运输车辆噪声；施工期固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾。

项目施工工艺流程及产污节点示意图见图 2-2。

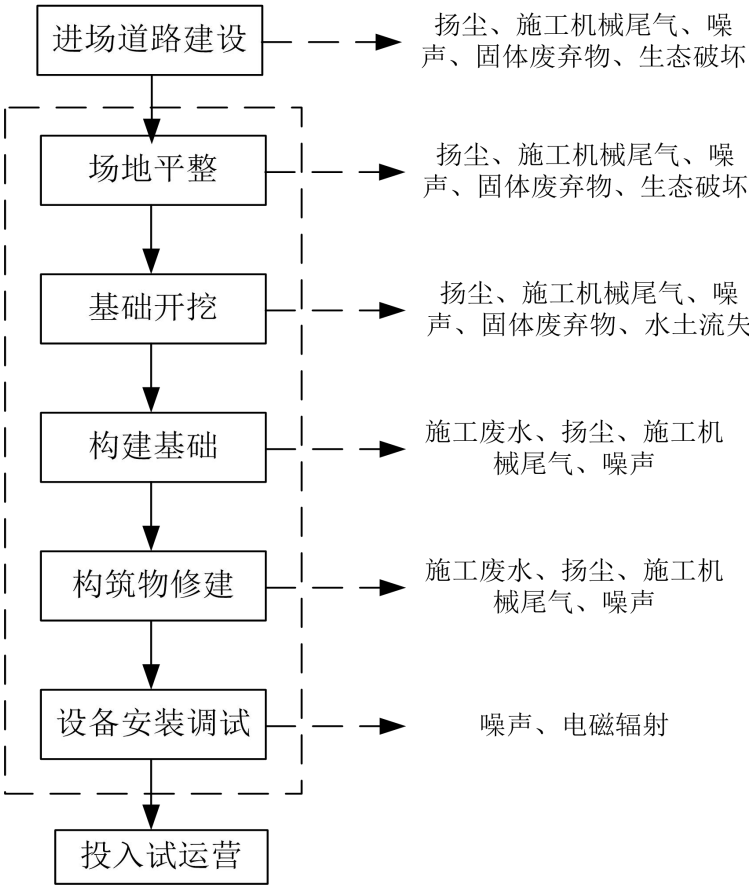


图2-2　施工期工艺流程及产污节点示意图

3、产排污环节汇总

表 2-7　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、粉尘，施工机械、运输汽车尾气
2	废水	施工人员清洁废水、施工废水
3	噪声	主要来源于切割机、搅拌机、挖掘机、汽车等设备
4	固废	土石方、建筑垃圾、施工人员生活垃圾
5	生态环境	植物、动物生境破坏

二、项目运营期主要工艺流程

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、污染工序如下：

1、雷达组成及工作原理

（1）雷达组成

项目雷达主要由天线分系统、收发分系统、信号处理分系统、伺服分系统、电源分系统等组成。整体采用模块化设计，分系统都集中到天线背面盒体中，只需通过电源接口、通信接口与中心站进行数据传输通信即可。架设和维护便捷，功能全面，使用灵活方便。

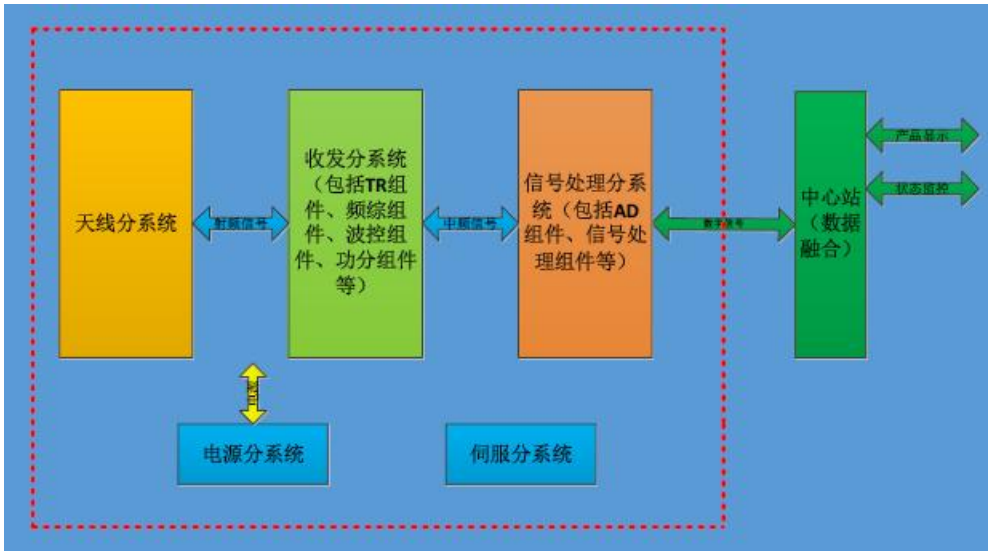


图 2-3　X 波段雷达双偏振相控阵天气雷达基本组成示意图

（2）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 Tτ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。

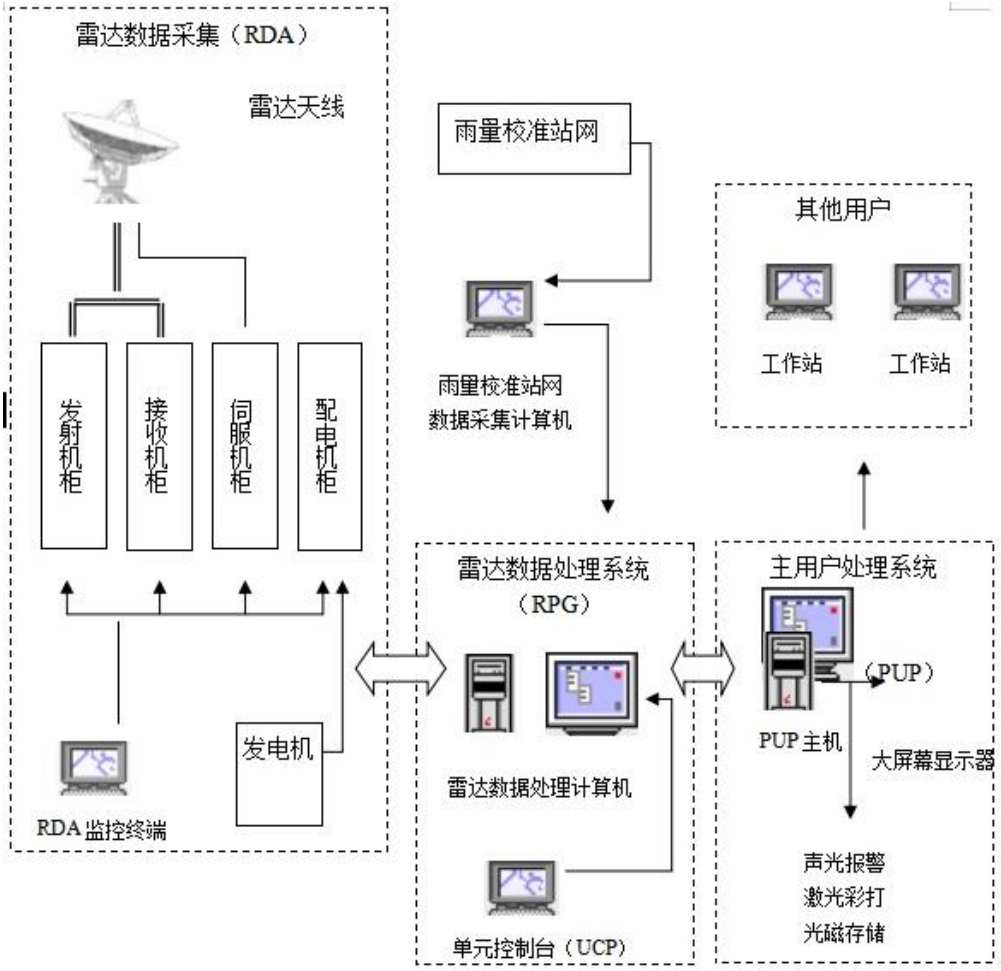


图 2-4　X 波段雷达系统信息处理工艺流程图

（三）扫描方式

X 波段双偏振相控阵天气雷达，采用方位机扫、俯仰电扫的工作方式，在完成一个方位向 0°～360°的扫描同时，就完成了整个体扫过程，扫描速度

快。其中一个体扫过程即具备机械雷达扫描模式的 PPI（平面位置扫描）、RHI（距离高度扫描）、VOL（体积扫描）三种功能。

PPI 扫描（水平扫描）时：天线仰角固定，水平方向角 0°~360° 的环扫，扫描速度 0°～40° 可调，扫描仰角范围为 0°~90° 。

RHI 扫描（垂直扫描）时：方位角设定在某一位置上，天线的仰角自上而下扫描，扫描速度 0°～40° 可调，扫描仰角范围为 0°～72° 。

VOL 扫描（体积扫描）时：由一组不同仰角的 PPI 扫描组成，仰角的范围为 0°～72° 。

X 波段双偏振相控阵天气雷达单雷达工作时，为切合用户的探测需求，目前主要具有以下几种扫描模式：

弱回波探测模式：该模式探测能力强，便于提前发现可能存在的天气区域。该模式下雷达采用窄发窄收模式,发射和接收波束均为窄波束（波束间隔 1.4°），通过 16 个波束覆盖 0-22.5°仰角，在 120s 完成 360°体扫，探测距离约为 45km，获取无间隔的 16 层数据。

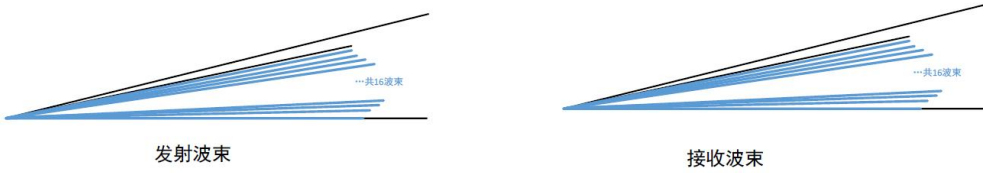


图 2-5　弱回波探测模式（窄发窄收模式）示意图

三维探测模式：该模式覆盖范围大、体扫速度快，可快速获得天气区域的信息。该模式下雷达采用宽发窄收模式，发射波束为 4 个（18°），同时接收波束为 12 个（波束间隔 1.5°），通过 48 个波束覆盖 0-72°仰角，在 30s 完成 360 体扫，探测距离为 45km，获取无间隔的 48 层数据。

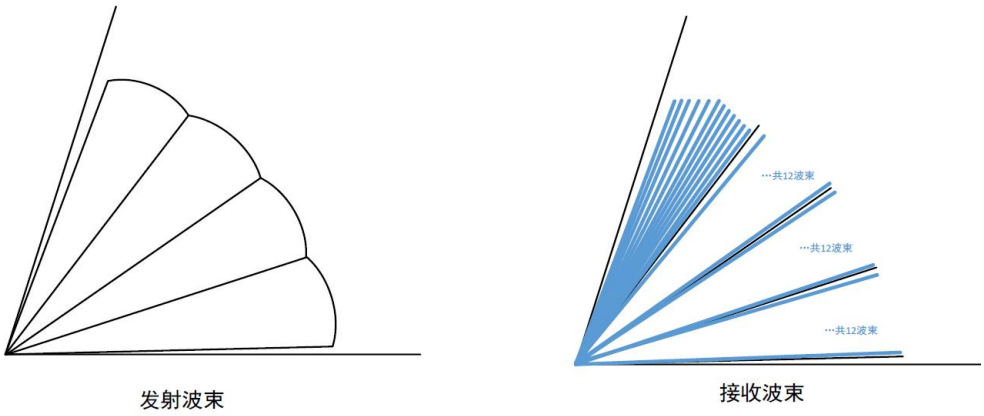


图 2-6　三维探测模式示意图

扇扫探测模式：该模式覆盖范围集中、体扫时间更快，可针对性的观察冰雹方位区域。该模式即在三维探测模式的基础上，根据天气路径，灵活的设置方位扇扫角度，针对天气重点区域进行扫描，以更快速获得天气区域的天气数据信息。

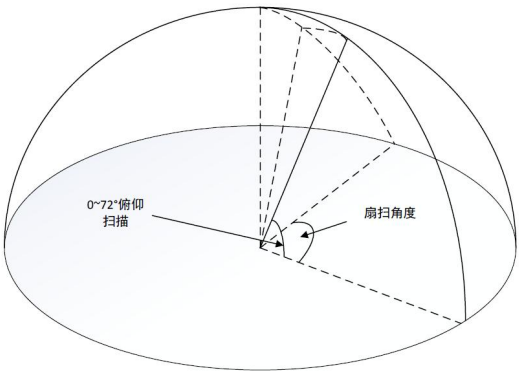


图 2-7　扇扫探测模式示意图

（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。

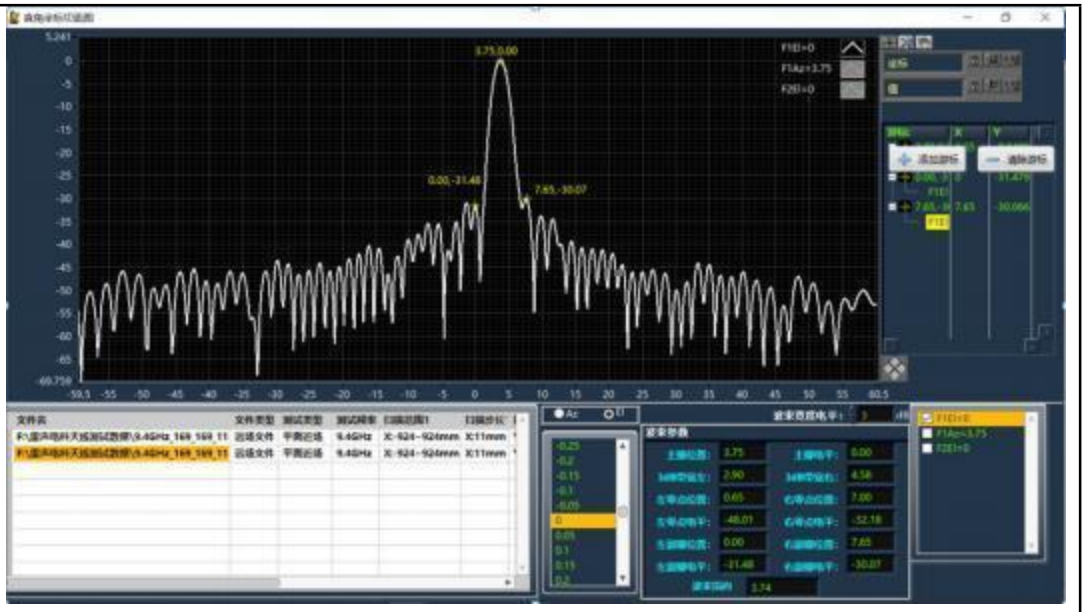


图 2-8　天线水平方向图



图 2-9　天线垂直方向图

表 2-8　天线主要角度（垂直面）与方向系数、函数的关系

角度	方向性系数 $f(\theta)$	R 值=$f(\theta)$+天线增益	方向区域
主瓣区	-5dB ~-3dB	38dB	-0.96°~0.04°
	-23dB ~-5dB	35dB	-1.28°~-0.96°
	-25dB~-23dB	33dB	-2.10°~-1.28°
第一旁瓣区	-28dB~-25dB	15dB	-3.11°~-2.10°
第二旁瓣区	-90dB~-28dB	11dB	-5.61°~-3.11°
远区旁瓣	-5dB ~-3dB	8dB	-90°~-5.61°
备注：（1）天线增益为 38dBi； （2）R 值取 $f(\theta)$最大值与天线增益之和。			

（3）主瓣两半功率点间的夹角定义为天线方向图的主瓣宽度。
（4）方向性系数：天线方向性图中读出数值；
（5）方向区域表示观测点与天线主射方向夹角：水平角度为 0°，向下为负值。

表 2-9　天线仰角为 0.5°主要角度（垂直面）与方向系数、函数的关系

角度	方向性系数 $f(\theta)$	R 值=$f(\theta)$+天线增益	方向区域
主瓣区	-3dB~0dB	38dB	-0.46°~0.54°
	-5dB ~-3dB	35dB	-0.78°~-0.46°
	-23dB ~-5dB	33dB	-1.60°~-0.78°
第一旁瓣区	-25dB~-23dB	15dB	-2.61°~-1.60°
第二旁瓣区	-28dB~-25dB	11dB	-5.11°~-2.61°
远区旁瓣	-90dB~-28dB	8dB	-89.5°~-5.11°

备注：（1）天线增益为 38dBi；
（2）R 值取 $f(\theta)$最大值与天线增益之和；
（3）主瓣两半功率点间的夹角定义为天线方向图的波瓣宽度。

2、污染工序

营运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。因此本项目主要污染工序是：雷达运行时，天线向空间发射 9400±100MHz 频段的电磁波，对周围环境产生电磁波影响。

项目运营期主要工艺流程及产污节点示意图见图 2-3。

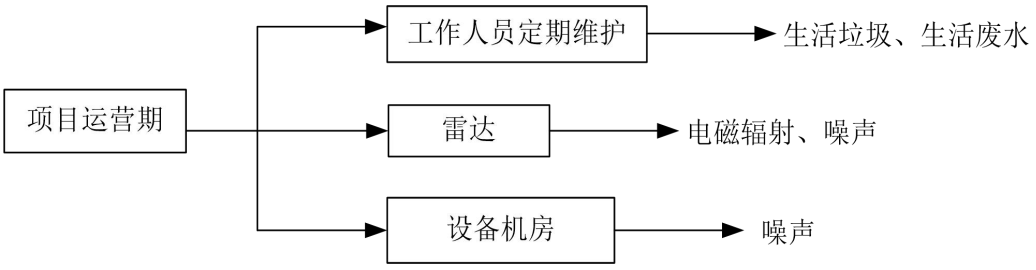


图 2-3　运营期主要工艺流程及产污节点示意图

3、产排污环节汇总

表 2-10 运营期污染物产生种类

序号	类别	产生环节
1	电磁辐射	雷达发射机天线向周围发射电磁波

2	废水	营运期无人值守，运营期巡检人员用水为自带饮用水，不产生生活废水。
3	废气	备用柴油发电机使用产生废气、偶发性产生且产生的废气量极小
4	噪声	主要来源于发射机、空调、柴油发电机等设备
7	固废	一般废物：巡检人员生活垃圾
		危险废物：废旧蓄电池、废机油

与项目有关的原有环境污染问题

一、与项目有关的原有环境污染

与项目有关的原有环境污染主要是拟建址西北侧约 440m 的野猫山微波站产生的电磁环境影响，根据现场调查及访问，该野猫山微波站现已停运；根据现场监测结果，野猫山微波站处的电场强度测值为 1.78V/m，满足电场强度评价标准 21.2V/m 的要求；功率密度测值为 0.84μW/cm^2，满足功率密度评价标准 1.24W/m^2（即 124μW/cm^2）的要求；磁场强度测值为 0.0029A/m，满足磁场强度评价标准 0.057A/m 的要求；野猫山微波站处的声环境昼间为 48.9dB（A）、昼间为 39.8dB（A）；野猫山微波站所在区域的电磁环境和声环境影响均满足相应标准要求。

本项目属于新建项目，项目拟建地现状为灌草地，根据对项目拟建址现状检测结果可知，各检测点电场强度、功率密度、磁场强度和声环境现状值均满足相应标准要求。

二、生态破坏问题

本项目位于昆明市盘龙区松华街道大哨社区野猫山顶，项目区属于《云南省生态功能区》中划定的Ⅲ1-6 昆明、玉溪高原湖盆城镇生态功能区。该功能区主要生态特征：以湖盆和丘状高原地貌为主；滇池、抚仙湖、星云湖、杞麓湖等高原湖泊都分布在本区内，大部分地区的年降雨量在900-1000毫米，现存植被以云南松林为主；土壤以红壤、紫色土和水稻土为主。主要生态环境问题：农业面源污染，环境污染、水资源和土地资源短缺。生态环境敏感性：高原湖盆和城乡交错带的生态脆弱性。主要生态系统服务功能：昆明中心城市建设及维护高原湖泊群及周边地区的生态安全。保护措施与发展方向：调整产业结构，发展循环经济，推行清洁生产，治理高原湖泊水体污染和流域区的面源污染。

根据现场调查，项目评价范围的主要生态问题是水资源短缺；项目雷达

	仅建设期消耗少量水资源，运行期不消耗水资源，同时无废水产生；该项目的建设和运行不会加剧区域内的现有生态环境问题；亦不会造成新的生态破坏。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境质量现状

一、环境空气质量现状

根据《2022 年度昆明市生态环境状况公报》，昆明主城区（五华区、盘龙区、西山区、官渡区、呈贡区）环境空气优良率达 100%，其中优 246 天、良 119 天。与 2021 年相比，优级天数增加 37 天，环境空气污染综合指数降低 13.68%，空气质量大幅度改善。

本项目位于昆明市盘龙区松华街道大哨社区野猫山顶，所在区域为山区，周边 500m 范围内无排放污染物的企业分布，项目区环境空气优良；判定项目所在区域属环境空气质量达标区。

二、声环境、电磁环境质量现状

为了解本项目所在区域声环境和电磁环境质量现状，评价单位委托云南茂业环保科技有限公司于 2023 年 06 月 09 日对本项目拟建址进行了昼间、夜间噪声和射频综合场强检测。监测结果见表 3-1、表 3-2，监测点位示意图见附件 6 检测报告。

表 3-1　项目拟建址射频综合场强检测结果

序号	检测点位描述	电场强度 E（V/m）	功率密度 P_d（μW/cm²）	磁场强度（A/m）	备注
1	拟建雷达铁塔中心	2.44	1.58	0.0039	/
2	拟建址北侧边界	1.74	0.80	0.0020	/
3	拟建址西侧边界	1.93	0.99	0.0035	/
4	拟建址西北侧约 100m 处	2.03	1.09	0.0045	/
5	野猫山微波站	1.81	0.87	0.0032	微波站位于雷达站西北侧约 440m，已停运
6	野猫山瞭望塔	1.78	0.84	0.0029	瞭望塔位于雷达站西北侧约 660m
7	马大丫口居民散户	2.63	1.83	0.0075	马大丫口居民位于雷达东南侧约 540m

注：$P_d=E^2/377\times100$；式中：P_d 为功率密度，单位μW/cm²；E 为电场强度，单位 V/m。

通过现场监测，本项目所在区域的电场强度测值范围为 1.74～2.63V/m，满足电场强度评价标准 21.2V/m 的要求；功率密度测值为 0.80～1.83μW/cm^2，满足功率密度评价标准 1.24W/m^2（即 124μW/cm^2）的要求；磁场强度测值为 0.0020~0.0075A/m，满足磁场强度评价标准 0.057A/m 的要求；项目雷达站拟建区域电磁环境现状良好。

表 3-2　项目拟建址声环境质量检测结果

序号	检测点位描述	昼间（dB（A））	夜间（dB（A））	备注
1	拟建雷达铁塔中心	45.6	40.6	/
2	拟建址北侧边界	46.6	40.1	/
3	拟建址西侧边界	43.7	38.5	/
4	拟建址西北侧约 100m 处	44.8	40.6	/
5	野猫山微波站	48.9	39.4	微波站位于雷达站西北侧约 440m，已停运
6	野猫山瞭望塔	46.5	39.8	瞭望塔位于雷达站西北侧约 660m
7	马大丫口居民散户	51.7	41.8	马大丫口居民位于雷达东南侧约 540m

由表 3-2 检测结果可知，各检测点位的声环境昼间测值为 43.7~51.7dBA、夜间测值为 38.5~41.8dBA，声环境测量值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准（昼间<55dBA，夜间<45dBA）。

三、地表水环境质量现状

本项目位于昆明市盘龙区松华街道大哨社区野猫山顶，项目周围 1km 范围内无比较大的河流、水库，但项目区域属于松华坝水库饮用水水源三级保护区，属于松华坝水库汇水区。

根据《昆明市主城区集中式生活饮用水、水源水质状况（2022 年 1 月~12 月）》，松华坝水库 2022 年水质现状见表 3-3。

表 3-3　松华坝水库 2022 年水质状况

时间	水源名称（监测点位）	水源类型	达标情况	超标指标及超标倍数
2022 年 01 月			达Ⅲ类	/
2022 年 02 月			达Ⅲ类	/

2022 年 03 月			达III类	/
2022 年 04 月			达III类	/
2022 年 05 月			达III类	/
2022 年 06 月			达III类	/
2022 年 07 月			达III类	/
2022 年 08 月			达III类	/
2022 年 09 月			达III类	/
2022 年 10 月			达III类	/
2022 年 11 月			达III类	/
2022 年 12 月			达III类	/
注 1.监测情况：监测项目为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 的基本项目（23 项，化学需氧量除外）、表 2 的补充项目（5 项）和表 3 的优选特定项目（33 项），共 61 项。 2.评价标准及方法：根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）进行评价。基本项目按照《地表水环境质量评价方法（试行）》（环办〔2011〕22 号）进行评价，补充项目、特定项目采用单因子评价法进行评价。				

根据《云南省水功能区划（2014 年）》，盘龙江松华坝饮用水源保护区：由嵩明县河源至松华坝水库坝址，全长 34.3km。松华坝水库是昆明市的主要集中式供水水源地之一，1989 年昆明市人大常委会通过的《昆明市松华坝水源保护管理规定》将水库和其汇水区七个乡镇中的 325 个自然村划入水源保护区。现状水质为II～III类，2020 年和 2030 年规划水平年水质目标为II类。

根据松华坝水库 2022 年水质监测状况，松华坝水库现状水质能够满足《地表水环境质量标准》III类水质标准，但达不到II类水质标准。

四、生态环境现状

本项目位于昆明市盘龙区松华街道大哨社区野猫山顶，因项目位于生态保护红线（松华坝饮用水水源三级保护区），根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19—2022），项目设生态环境影响专项评价。

（一）植被现状

根据《生态环境影响专项评价报告》，工程生态环境评价等级为二级，以雷达向外半径 1km 为生态环境评价范围；工程评价区总面积 311.56hm^2。项目雷达评价范围的自然植被划分为暖性针叶林、灌丛 2 个植被型；暖温性针叶林、暖温性石灰岩灌丛、暖温性草丛 3 个植被亚型，云南松林、高山栎灌丛、铁仔-小檗灌丛、白茅-密毛蕨草丛 4 个群系。人工植被划分耕地 1 个植

被型，旱地植被 1 个植被亚型，旱地作物 1 个群丛。

经调查，评价区记录到自然分布的野生维管植物约 48 科 145 属 176 种。其中蕨类植物 6 科 9 属 10 种；种子植物约 42 科 136 属 166 种。种子植物中，裸子植物 3 科 4 属 6 种；被子植物 39 科 132 属 160 种。

总的来看，调查区的植物物种资源相对贫乏，由于长期受到人类的干扰破坏，该地区的原生植被破坏严重，现存植被以次生植被为主，其自然环境具有显著的次生特征，植物多样性的质量也明显降低。

表 3-4　工程生态评价区维管植物科属种构成

植物类群		科	属	种
蕨类植物		6	9	10
种子植物	裸子植物	3	4	6
	被子植物	39	132	160
	种子植物小计	42	136	166
合计		48	145	176

工程评价区总面积 311.56hm^2，工程涉及的生态敏感区为高原湖泊及牛栏江上游水源涵养生态保护红线和松华坝水库饮用水水源地三级保护区。工程评价区生态环境现状分区域总结如下：

1）本工程评价区共计维管束植物约 48 科 145 属 176 种。其中蕨类植物 6 科 9 属 10 种；种子植物约 42 科 136 属 166 种。可划分为 2 个植被型、3 个植被亚型、4 个群系、4 个群落；评价区未发现保护植物、古树名木和特有植物，均为当地区域常见植物。

2）本工程评价区陆生脊椎动物有 4 纲 9 目 22 科 32 属 36 种；其中，两栖类有 1 目 3 科 4 属 5 种，爬行类有 2 目 3 科 4 属 4 种，鸟类有 4 目 13 科 16 属 19 种，兽类共有 2 目 3 科 8 属 8 种；评价区无国家级和省级重点保护野生动物分布。

3）本工程评价区共有 5 种生态系统类型，分别为：灌丛生态系统面积为 113.49hm^2，占评价区面积比例 36.43%；森林生态系统面积为 89.29hm^2，占评价区面积比例 28.66%；草丛生态系统面积为 57.92hm^2，占评价区面积比例 18.59%；农田生态系统面积为 32.47hm^2，占评价区面积比例 10.42%；城镇/

村落生态系统面积为 18.39hm^2，占评价区面积比例 5.90%。

4）本工程评价区内总生物量 6390.56t；其中自然生态系统的生物量为 6089.24t，占总生物量的 95.3%，人工生态系统的生物量为 301.32t，占总生物量的 4.7%。在自然生态系统中，以森林生态系统的生物量最大，其生物量为 3133.19t，占评价区总生物量的 49.0%；灌丛生态系统的生物量为 2342.10t，占评价区总生物量的 36.6%；草丛生态系统的生物量为 613.95t，占评价区总生物量的 9.6%。在人工生态系统中主要是农田生态系统生物量，其生物量为 301.32t，占评价区总生物量的 4.7%。评价区生态系统生物量以森林生态系统占比最高，即评价区森林生态系统的结构相对较优、功能和质量相对较高。

5）工程评价范围内云南松群落物种丰富度要大于其他群落，各群落的香农-威纳多样性指数、Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数差异不大。

6）本工程评价区内土地总面积为 311.56hm^2，其中灌草地所占比例最大，面积为 171.41hm^2，占总面积的 55.02%；其次是林地，面积 89.29hm^2，占总面积 28.66%；耕地面积 32.47hm^2，占总面积 10.42%；建设用地面积 18.39hm^2，占总面积 5.90%。

7）本工程评价区内灌丛生态系统的优势度最高，优势度值为 46.11；其次是森林丛生态系统，优势度值为 30.95；草丛生态系统优势度值为 30.78，农田生态系统优势度值为 13.48，城镇生态系统的优势度最低。这反映了灌丛生态系统和森林生态系统对评价区具有较好的控制能力，评价区生态体系结构和功能的发挥主要由灌丛生态系统和森林生态系统控制。

（二）动物多样性调查

根据《生态环境影响专项评价报告》，根据实地考察及对相关资料进行综合分析，评价区分布的陆生脊椎动物有 4 纲 9 目 22 科 32 属 36 种；其中，两栖类有 1 目 3 科 4 属 5 种，爬行类有 2 目 3 科 4 属 4 种，鸟类有 4 目 13 科 16 属 19 种，兽类共有 2 目 3 科 8 属 8 种；评价区无国家级和省级重点保护野生动物分布；亦无《濒危野生动植物种国际贸易公约》（CITES）、《中国生物多样性红色名录》中列为濒危或易危的物种；本项目评价区记录的 36

种动物中，无《云南省极小种群野生植物保护名录（2021 版）》中记录的云南省极小种群物种，亦无无局限分布于评价区的特有物种。

评价区动物的种类组成、区系和保护等级具体见表 3-5。

表 3-5 评价区陆生脊椎动物种类组成、区系和保护等级

种类组成				动物区系			保护动物		
纲	目	科	种	东洋种	古北种	广布种	国家Ⅰ级	国家Ⅱ级	云南省级
两栖纲	1	3	5	3	0	2	0	0	0
爬行纲	2	3	4	2	0	2	0	0	0
鸟纲	4	13	19	8	3	8	0	0	0
哺乳纲	2	3	8	4	0	4	0	0	0
合计	9	22	36	17	3	16	0	0	0

项目影响评价区物种丰富度低，且个体数量较少；对项目区的面积而言，动物种类相对贫乏，这是因为项目评价区的大部分区域已经是人为活动频繁、农业开垦频度和密度都过高的地区。与原生状态的相应地区比较，其特点是种类贫乏，且大多数动物的种群数量都比较小，而一些对人类环境高度适应的种类，如啮齿类（鼠类）动物则种群数量庞大。鸟类种群数量数量相对较大，主要集中栖息在残存的呈片状化的森林中。总之，由于影响评价区人为活动强烈，当地森林环境的破坏以及各种人为活动的广泛影响，生境破碎，自然植被由暖温性针叶林、暖温性石灰岩灌丛 2 种类型为主，评价区原生动物的种类和数量均大大减少，陆生动物的质量已经显著下降。

环境保护目标

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影像类）（试行）》的要求，结合实地踏勘，本项目涉及到的环境保护目标如下。

（一）生态环境保护目标

经现场踏勘和查阅资料，本项目拟建址位于松华坝水库饮用水水源地三级保护区内，属于“高原湖泊及牛栏江上游水源涵养生态保护红线”，故将雷达向外半径 1km 的生态环境评价范围内的松华坝水库饮用水水源地三级保护区内动植物等生态环境列为项目生态环境保护目标。

（二）声环境敏感目标

根据现场调查，项目雷达站址厂界外 50m 范围内无声环境保护目标。

（三）大气环境

根据现场调查，项目雷达站址厂界外 500m 范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域；距离雷达最近的为雷达站西北侧约 440m 处野猫山微波站（该微波站已停运，现无人居住）；因此，项目雷达站址厂界外 500m 范围内不涉及大气环境保护目标。

（四）电磁环境敏感目标

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），本项目发生机功率为 320W，发射机功率小于 100KW，因此辐射评价范围为以天线为中心的半径 500m 范围内。根据现场调查，距离雷达最近的为雷达站西北侧约 440m 处野猫山微波站（该微波站已停运，现无人居住），西北侧约 660m 的野猫山瞭望塔，雷达东南侧约 540m 处大丫口居民散户 2 户。因此，项目雷达站外环境关系较为简单，项目雷达周边 500m 评价范围内没有居民敏感目标。

项目主要环境保护目标情况见表 3-6。

表 3-6　项目主要环境保护目标情况表

序号	名称	类型	行政区	与工程相对位置关系	主要保护对象或功能
1	松华坝水库饮用水水源地三级保护区	饮用水水源地、生态保护红线	昆明市盘龙区	项目占用 210m^2 灌木林地	功能：水源涵养和水土保持； 保护对象：生物多样性。

污染物排放控制标准

一、环境质量标准

1、大气环境质量

项目位于昆明市盘龙区松华街道大哨社区野猫山顶，拟建地为郊野环境，为二类环境空气功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准。

表 3-7　环境空气质量标准限值

污染物名称	取值时间	二级标准浓度限值	单位
二氧化硫（SO_2）	年平均	60	μg/m³
	24小时平均	150	
	1小时平均	500	
二氧化氮（NO_2）	年平均	40	
	24小时平均	80	
	1小时平均	200	
一氧化碳（CO）	24小时平均	4	mg/m³
	1小时平均	10	
臭氧（O_3）	日最大8小时平均	160	μg/m³
	1小时平均	200	
颗粒物（粒径小于等于10μg）	年平均	70	
	24小时平均	150	
颗粒物（粒径小于等于2.5μg）	年平均	35	
	24小时平均	75	

2、声环境质量

项目位于昆明市盘龙区松华街道大哨社区野猫山顶，拟建地为郊野环境，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相关规定，建议项目所在区域执行 1 类声环境功能区标准限值，具体指标见表 3-8。

表 3-8　声环境质量标准（单位：dB（A））

类别	昼间	夜间
1 类	55	45

3、电磁环境质量

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），为控制电场、磁场、电磁场所致公众曝露，环境中电场、磁场、电磁场场量参数的方均根值应满足表 3-9 要求。

表 3-9　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 S_{eq}（W/m^2）
1Hz~8Hz	8000	$32000/f^2$	——
8Hz~25Hz	8000	4000/f	
0.025kHz~1.2kHz	200/f	4/f	——
1.2kHz~2.9kHz	200/f	3.3	——
2.9kHz~57kHz	70	10/f	——
57kHz~100kHz	4000/f	10/f	——
0.1MHz~3MHz	40	0.1	4
3MHz~30MHz	$67/f^{1/2}$	$0.17/f2^{1/2}$	12/f
30MHz~3000MHz	12	0.032	0.4
3000MHz~15000MHz	**$0.22f^{1/2}$**	**$0.00059f^{1/2}$**	**f/7500**
15GHz~300GHz	27	0.073	2
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 3-7 中所列限值的 1000 倍，或场强的瞬时峰值不得超过表 1 中所列限值的 32 倍。

项目天气雷达的工作频率为 9300~9500MHz，根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关规定，项目雷达公众曝露控制限值要满足表 3-8 要求。

表 3-10　项目雷达公众暴露控制限值

项目雷达工作频率	电场强度（V/m）	磁场强度（A/m）	功率密度　（W/m^2）	
			平均值	瞬时峰值
9300MHz	21.216	0.057	1.240	1240
9500MHz	21.443	0.058	1.267	1267
项目保守控制限值	21.216	0.057	1.24	1240

根据表 3-8，为保守考虑，本项目选最不利因素即最低限值作为本项目电磁辐射控制限值，即电场强度 21.216V/m，磁场强度 0.057A/m，平均功率密度值 $1.24W/m^2$，峰值功率密度 $1240W/m^2$。

二、污染物排放标准

（一）施工期

1、噪声

施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》

（GB12523-2011），见表 3-11。

表 3-11　建筑施工场界环境噪声排放限值

噪声限值 dB（A）	
昼间	夜间
70	55

2、施工扬尘

施工期施工扬尘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值，见表 3-12。

表 3-12　大气污染物综合排放标准

污染物	无组织排放监测浓度限值		标准来源
	监控点	浓度（mg/Nm^3）	GB16297-1996 中新污染源二级标准
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0	

（二）运行期

1、噪声

运行期雷达站区厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中的 1 类标准（昼间：55dB（A），夜间：45dB（A））。

表 3-13　建筑施工场界环境噪声排放限值

类别	昼间（dB（A））	夜间（dB（A））	备注
GB12348-2008 中 1 类	55	45	雷达站厂界

2、电磁环境管理限值

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 4.2 的规定，单个工程的电磁辐射管理目标值的确定应遵循下列原则：

为使公众受到的总照射剂量小于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作为评价标准。

综合上述标准，有关管理限值在微波频段内是以电磁辐射场的场强或功率密度来表示的。本项目非国家环境保护局负责审批的项目，单个项目的影

	响须限制在《电磁辐射防护规定》（GB8702-88）中场强限值的 $1/\sqrt{5}$ 或功率密度限值的 1/5 作为管理限值。因《电磁辐射防护规定》（GB8702-88）目前已废止，本项目取《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 作为管理限值。 根据《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/T 10.3-1996）所列电磁辐射环境标准，本项目对公众曝露的控制限值和管理目标值见表3-14。 **表 3-14　　本项目电磁环境评价标准一览表** 本项目：公众曝露控制限值 / 项目管理目标值 电场强度（V/m）：21.2 / 9.48 磁场强度（A/m）：0.057 / 0.025 功率密度（W/m^2）平均值：1.24 / 0.248 功率密度（W/m^2）瞬时峰值：1240 / 248 本次电磁环境质量现状以电场强度，平均功率密度作为评价因子进行评价；环境影响预测以平均功率密度，峰值功率密度作为评价因子进行评价。 **3、固体废物** 项目产生的一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的有关规定。 项目产生的危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）要求。
总量控制指标	项目运营期的主要环境污染因子为功率密度和噪声，均不属于国家相关环境保护法律法规规定纳入总量控制计划管理的污染物，因此本项目不涉及总量控制指标。

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	本项目施工期间主要为主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程的建设。施工期产生的废气主要为施工扬尘、施工机械和运输车辆燃油废气；施工产生的废水主要为施工废水和施工人员生活污水；施工期噪声主要为施工机械产生的噪声、材料运输车辆噪声；施工期固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾；生态影响主要为占地区域植被清除产生的生态影响及水土流失影响。施工期间会对周边环境造成一定影响。 本次评价针对项目施工期间产生的影响提出相关环保措施： **一、施工期废水环境保护措施** 项目施工现场不设置施工营地，施工用水由山底运水上山。施工期废水主要为施工人员的洗手清洁废水和少量施工废水。本项目施工期水污染采取如下防治对策与措施： 施工现场设置临时沉淀池 1 座（约 1m^3），底部铺设工程塑料布进行防渗，施工废水和施工人员洗手清洁废水经临时沉淀池收集沉淀处理后回用于施工场地洒水降尘，不外排。施工人员如厕依托项目西北侧约 660m 的野猫山瞭望塔森林防火值班室卫生间，化粪池定期委托环卫部门清掏。 **二、施工期废气环境保护措施** 工程施工期对环境空气的影响主要为施工扬尘和施工机械尾气污染。本项目施工期大气污染采取如下防治对策与措施： （1）对施工场地进行洒水降尘，若遇到大风或干燥天气要适当增加洒水次数； （2）运输车辆采取遮盖、密闭措施，减少沿途抛洒，以减少运输过程中的扬尘； （3）施工现场裸露场地、表土堆放场应采取覆盖等措施； （4）当风速过大时，应停止施工作业，对堆存的建筑材料采取遮盖措施； （5）加强施工机械的维护保养工作，进出场地的车辆限制车速。

三、施工期噪声防治措施

项目施工期噪声主要包括施工机械噪声、施工作业噪声和运输车辆噪声，噪声源强在 85~108dB（A）之间。根据现场调查，项目雷达拟建站址位于昆明市盘龙区松华街道大哨社区野猫山顶，拟建站址周围无声环境保护目标，处于安全考虑，项目夜间不施工；项目施工噪声对周围环境影响较小。环评要求项目施工过程中做到以下几点：

（1）合理安排施工时间，优化施工方式，尽量减短噪声持续排放的时间。

（2）选用低噪声机械，对施工机械定期进行维修保养，使机械设备保持最佳工作状态。

（3）项目在进行物料运输时，应合理安排运输时间，减小交通噪声对居民的影响。

四、施工期固体废物环境保护措施

项目施工期产生的固体废弃物主要为施工人员日常生活产生的生活垃圾、建筑垃圾及施工弃渣等。

（1）施工场地设置生活垃圾分类收集桶，施工人员下山时将生活垃圾清运至山下村寨，由环卫部门清运处置。

（2）项目施工作业建筑垃圾产生量少，建筑垃圾尽量回收利用，不能回收的运送到城市建筑垃圾指定堆场进行处置，禁止随意丢弃。

（3）施工开挖产生的土石方用于项目区内回填和平整，不产生弃土。

（4）运输时采用密封的车箱，不要随路散落，也不要随意倾倒建筑垃圾。

通过采取措施后，项目施工期间产生的各固体废弃物能得到合理妥善处置，对周围环境影响不大。

五、施工期生态环境影响及环境保护措施

项目施工期产生的生态影响主要是施工占地区植被清除，造成部分区域植被物种减少。施工活动噪声和施工人员进入对区域动物造成驱赶，致使区

域动物外迁。

（一）对植被的影响

项目拟建址在昆明市盘龙区松华街道大哨社区野猫山顶，拟建址主要以高山栎灌丛等为主要植被，群落结构和生物多样性简单。

项目雷达站区总占地面积约 210m^2，占地面积较小，占地区域植被主要是高山栎等灌丛，砍伐量相对较少，将砍伐一些高山栎灌丛，这些树种均为常见的种类，它们分布广、资源丰富。本工程对这些植被造成的影响是微弱的，不会降低群落的生物多样性、造成大幅度的森林面积、森林蓄积量、生物量的减少。因此，工程减少的植被对评价区乃至整个项目区的生物多样性和生态环境没有影响。

施工临时占地如施工临时堆土、施工设备和机械用地等，设置在项目用地范围内，以减少对树木的砍伐和压占灌草丛。施工结束后，将根据当地的土壤及气候条件，选择当地的乡土种进行恢复，裸地种植进行绿化，改善生态环境。因此，本工程临时占地施工区位于项目占地范围内，不涉及新增占地，对森林资源的影响较小；项目施工结束后，雷达站区除铁塔外的裸露地表均可进行绿化，可进行植被恢复，项目建设影响可进一步得到减缓。

（二）对动物的影响

项目施工期间由于车辆、机械的运行及施工人员的活动等，主要是施工噪声影响，在一段时间内降低动物生境质量，造成干扰。

栖息地影响：项目建设对施工占地区进行植被清除，林地和灌丛是动物赖以生存的庇护所和植被来源，在生境被破坏后，鸟、兽将被迫迁往周边的适生环境。占地区的植被以次生性的暖温性针叶林和耕地为主，缺乏合适的隐蔽条件，野生动物分布数量和种类均较少，不属于某种野生动物的集中栖息地，项目建设占地对野生动物的栖息影响仅表现为潜在活动范围小部分缩减。

噪声影响：噪声能对动物的听觉器官、视觉器官、内脏器官及中枢神经系统造成病理性变化。噪声对动物的行为有噪声污染一定的影响，可使动物

失去行为控制能力，出现烦躁不安、失去常态等现象，强噪声会引起动物死亡。例如鸟类在噪声中会出现羽毛脱落，影响产卵率。项目施工期短，且以人力施工为主，项目施工噪声强度较小，类比同类型工程，输电线路工程施工不会使动物失去行为能力，也不会造成动物死亡。

施工活动将对动物的生境造成一定破坏，会使某些野生动物失去小量觅食地、栖息场所和活动区域，但由本项目占用植被较分散，建设区相对于评价区来说占用面积很小，不会对动物的生存和栖息造成明显影响；而且野生动物趋避性较强，在受到惊扰初期就能主动迁移到远离工程影响的区域继续生存，项目区的野生动物分布在占地区周边密林中，这些广阔的相似生境完全能容纳受影响动物的生存繁衍，没有迁徙壁垒。施工期影响在施工结束后即消失，及时进行绿化和植被恢复，多数动物有重返原有生存环境的条件和可能，因此，项目建设对野生动物的生境影响是短暂的、有限的。

（三）施工期生态环境保护措施

项目施工期采取如下生态环境防治对策和措施：

1、生态影响防治措施

（1）项目施工过程中应加强管理，严格控制施工范围，施工区域设置在征地范围内。

（2）合理安排工期，缩短施工时间，同时施工场地周边设置截排水沟，减少施工造成的水土流失。

（3）站区施工期应设置建筑垃圾堆放场地，进行回收利用。场地平整后弃渣应坚持“先挡后弃”。

（4）施工结束后应及时清理施工现场，对雷达站区裸露地表进行土地平整，尽快实施生态恢复措施，及时进行绿化。

2、表土收集及防护措施

为充分保护土壤，在开挖施工时须将表土剥离并集中堆存保护，利于项目建设完毕后的植被恢复和绿化，表土首选堆放地为征地范围内的区域，用于工程建成的后期覆土。表土堆放时，科学施工，组织好施工

时序，将先开工的工段表土清运到暂时不施工的区域，并做好相关防护措施进行防护。

为了防止降水和风力作用等对表土的侵蚀，需对表土苫盖、拦挡等防护措施，使表土得到有效防护。

3、植物保护措施

工程设计和施工中，应该采取以下措施，以减少对植被造成的破坏：

（5）施工人员要注意生产和生活用火，以免引发森林火灾，造成对植被和生境的不必要的破坏。

（6）对因施工期间破坏的施工迹地，工程结束后应尽快实施生态恢复措施；根据当地的物种分布特征，植被恢复时建议选用的当地物种。

（7）在施工过程中，必须尽量减少对施工区域周边地表植被的压占，不得随意扩大施工面积，要注意避免施工车辆的超范围行驶，更需尽量将施工范围限制在必须范围内。

（8）对施工过程中产生的工程弃渣，不得直接遗弃于施工现场，也不得在征地范围外随意堆弃。在征地范围内的堆积弃方，应进行集中保存，并采取遮盖和挡护措施。

（9）施工结束后，应及时清理施工现场，对施工过程中产生的生活垃圾和废弃物，应集中收集装袋，并在结束施工时带出施工区域，不得随意丢弃于施工区域的天然植被中，既造成环境污染，又对植被的正常生长发育产生不良影响。

4、对动物保护措施

（1）加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育，禁止猎杀兽类、鸟类。

（2）施工中尽量控制声源。通过减少施工震动、敲打、撞击和禁止施工车辆在保护区鸣笛等措施避免对野生动物产生惊扰。

（3）施工结束后，及时清理施工现场，按照相关技术要求进行雷达站区裸露地表的植被恢复，减少生态影响。

综上分析：工程占地主要是雷达铁塔占地，均为永久占地，占地面积很小，对植被的生物量、生态功能影响不大，只要采取相应措施，将不会对植被带来明显的负面影响。项目施工活动对动物的惊扰，是短暂的，随施工结束而消除。

运营期环境影响和保护措施

项目运营期不设置值班人员，将实现无人值守，远程操作监控运行，仅每周有工作人员巡检一次。气象雷达为定向发射天线，且垂直方向与地面有一定夹角，天线运行时仅产生电磁环境和声环境有影响，项目运营期污染物的排放及防治措施具体如下。

一、营运期废水环境影响分析和保护措施

本项目营运期无人无人值守，营运期间无生活污水排放。且本项目营运期间不产生生产废水。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。

二、营运期废气环境影响分析和保护措施

一般情况下供电部门可以保证雷达站用电，为保证停电时雷达站的用电需求，项目配备 1 台备用柴油发电机（功率为 50kW）作为应急电力供应的备用电源。

为保证发电机处于良好备用状态，每月试机 1 次，每次运行<30min，试机运行约 6h/a。另发电机应急使用时间短，产生的废气量较少，经设备自带净化装置处理后排放到大气环境，对环境影响较小。

三、营运期声环境影响分析和保护措施

1、噪声源

项目运营期噪声主要来源于日常运行过程中发射机、雷达站空调运行时产生的噪声和事故状态下柴油发电机运行时噪声。由于柴油发电机使用频率较小（只有停电时才会使用，且设备置于室内），因此柴油发电机不计入源强。项目运营期设备噪声具体情况见表 4-1：

表 4-1　本项目运营期噪声情况一览表

序号	建筑	声源	型号	数量/	（声压级/距	声源控制	空间相对位置/m	室内边界距离	室内边界声级/dB	运行时段	建筑物插入损	建筑物外噪声

	物名称	名称		台	声源距离）/（dB（A）/m）	措施	X	Y	Z	/m	（A）		失/dB（A）	声压级/dB（A）	建筑物外距离
1	雷达塔楼	发射机	/	1	65/1	采用低噪声设备、机房隔声	6.5	5.3	5	1.5	62	全天（24h/天）	10	50.2	1
3		精密空调	/	1	60/1		9.1	6.1	7	3.3	50				
注：空间相对位置取项目区左下角为顶点（0,0,0），即本项目西南侧角，经纬度为E102°45′16.276″，N25°12′42.529″。															

2、预测模式的选择

①室内声源等效室外声源声功率级计算方法

根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，项目声环境预测采用的模型为《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）附录 B（规范性附录）中“B.1 工业噪声预测计算模型”。

如图 4-1 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}。



图 5-1 室内声源等效为室外声源图例

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公式（1）近似求出：

$$Lp2＝Lp1-（TL+6）\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（1）$$

式中：

Lp1：靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

Lp2：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）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

②室外声源计算基本公式

a）在环境影响评价中，应根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声传播衰减，计算预测点的声级，分别按式（2）或式（3）计算。

$$L_p（r）=Lw+D_c-（A_{div}+A_{atm}+A_{gr}+A_{bar}+A_{misc}）\quad（2）$$

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 Lw 的全向点声源在规定的级的偏差程度，dB。

A_{div}—几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm}—大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr}—地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar}—声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc}—其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

如已知靠近声源处某点的倍频带声压级 Lp(r0)时，相同方向预测点位置的倍频带声压级 LpI 可按公式（3）计算：

$$L_p（r）=L_p(r_0)+D_c-（A_{div}+A_{atm}+A_{gr}+A_{bar}+A_{misc}）\quad（3）$$

式中：$L_p(r_0)$——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

b）预测点的 A 声级 $L_A(r)$可按式（4）计算，即将 8 个倍频带声压级合成，计算出预测点的 A 声级$[L_A(r)]$。

$$L_A(r)=10\lg\left\{\sum_{i=1}^{8}10^{[0.1L_{pi}(r)-\Delta L_i]}\right\}\quad（4）$$

式中：$L_A(r)$—距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_{pi}(r)$—预测点（r）处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i—第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB。

c）在只考虑几何发散衰减时，可按式（5）计算。

$$L_A(r)=L_A(r_0)-A_{div}\quad（5）$$

式中：$L_A(r)$—距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$—参考位置 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

A_{div}—几何发散引起的衰减，dB。

3、噪声预测结果及影响分析

运营期间噪声预测结果见表 4-2 所示。

表 4-2　项目运营期厂界噪声贡献值（dB（A））

设备名称	建筑物外噪声声压级/dB（A）	厂界贡献值（dB(A)）			
		东	南	西	北
发射机、精密空调	50.2	31.0	32.7	34.8	34.0
标准值（1 类区）	昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)				
达标情况	/	达标	达标	达标	达标

根据预测结果可知，项目设备产生的噪声在选用低噪声设备和经过机房（为集装箱式机房）阻隔和距离衰减后，各厂界噪声预测值均可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准要求（昼间≤55dB，夜间≤45dB）。

为了进一步减少项目对周边环境的影响，建议定期维护保养设备，使设备稳定、低噪声状态运行。

4、监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）制定噪声监测计划。

表 4-3　运营期噪声监测计划表

监测对象	监测点位	监测因子	执行标准	监测频次
声环境	厂界噪声	等效连续 A 声级	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准	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。

5、结论

项目运营期噪声经采用低噪声设备、机房隔声等治理措施后，运营期项目东、南、西、北侧厂界均可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准要求，不会明显改变区域声环境质量现状，对环境的影响可以接受。

四、营运期固体废物环境影响分析和防治措施

（一）固体废物环境影响分析

项目营运期产生的固体废弃物主要为配电房产生的废旧铅酸蓄电池、备用柴油发电机产生的废机油和巡视人员产生的生活垃圾。

（1）配电室产生的废旧铅酸蓄电池

项目配电室拟设置不间断电源 UPS，UPS 电池由 2 组 24 节 2V300Ah 铅酸蓄电池组成，电池总重量约 1.28t（0.64t/组）；目前 UPS 所用的蓄电池一般都是免维护的密封铅酸蓄电池，设计寿命普遍是 5~8 年。更换下来的废旧铅酸蓄电池量约 1.28t/（5~8 年），属于危险废物，废物类别为 HW31，废物代码为 900-052-31（废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液），危险特性（T 毒性，C 腐蚀性）。

项目雷达站运营期与具有处置危废资质的单位签订危废协议，蓄电池需更换时，通知危废处理资质单位，更换后的少量蓄电池由危废处置单位及时清运处置，不在项目雷达站内暂存，为此本建设项目不设置危废暂存间。

（2）备用柴油发电机产生的废机油

为了保证停电后不影响雷达站设备工作，在雷达站配备了柴油发电机。项目备用柴油发电机只有在雷达站停电的情况下启用，因此产生的废机油量极少，产生量约为 0.01t/a。废机油属危险废物，废物类别为 HW08，废物代码为 900-221-08，危险特性（T 毒性，I 易燃性）。采用专用密封桶收集后，交由危废处理资质单位，及时清运进行安全处置，不在项目雷达站内暂存。

（3）巡视人员产生的生活垃圾

巡视人员产生的生活垃圾收集后自行带下山弃于街道或社区垃圾桶，由环卫部门清运处置。

表 4-4　固废污染源源强核算结果一览表

工序	装置	固体废物名称	固体废物属性	固体废物代码	危险特性	产生周期	产生量	处置量	最终去向
柴油发电	发电机	废矿物油	危险固废	HW08 900-221-08	T,I	1 年	0.01t/a	0.01t/a	委托有资质单位处理
蓄电池更换	UPS 电源	废旧蓄电池	危废固废	HW31 900-052-31	T,C	5 年	1.28t/5a	1.28t/5a	

根据《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017），判定上述固废情况如下：

表 4-5　固废属性判定表

序号	名称	产生工序	形态	主要成分	是否为固废	判定依据
1	废矿物油	应急启动、设备维修	液态	废矿物油	是	《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017）
2	废旧蓄电池	电池报废	固态	废旧蓄电池	是	

根据《国家危险废物名录（2021 年版）》及《危险废物鉴别标准》，判定是否属于危险废物如下表：

表 4-6　项目危险废物属性判定表

序号	固体废物名称	产生工序	是否属于危险废物	废物代码
1	废矿物油	应急启动、设备维修	是	HW08 900-221-08
2	废旧蓄电池	电池报废	是	HW31 900-052-31

项目固体废物产生及处理情况见下表：

表 4-7　项目固体废物产生及处理情况一览表

序号	固体废物名称	产生工序	形态	属性	废物代码	产生量	处置利用方式
1	废矿物油	应急启动、设备维修	液态	危险固废	HW08 900-221-08	0.01t/a	委托有资质单位转运处理
2	废旧蓄电池	电池报废	固态	危险固废	HW31 900-052-31	1.28t/5a	

项目建成后切实落实上述固废的处置措施，做到及时安全处置与清运，本项目产生固废对环境的影响在可以接受的范围。

（二）营运期固体废物环境保护措施

项目运营期产生的固体废物分为生活垃圾和危险废物，危险废物为 UPS 电源报废后的废旧蓄电池和柴油发电机等设备维修产生的废机油；生活垃圾为巡视人员产生的生活垃圾。

（1）生活垃圾由巡视人员随身带至山下村寨，由环卫部门统一处理。

（2）项目雷达站运营期与具有处置危废资质的单位签订危废协议，蓄

电池需更换时，通知危废处理资质单位，更换后的少量蓄电池由危废处置单位及时清运处置，不在项目雷达站内暂存，为此本建设项目不设置危废暂存间。

（3）柴油发电机等设备产生的废机油采用专用密封桶收集后，交由危废处理资质单位，及时清运进行安全处置，不在项目雷达站内暂存。

（4）废旧蓄电池、废机油等危险废物的处理、转移应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）和《危险废物转移联单管理办法》要求管理及办理转移审批手续。

五、营运期电磁辐射环境影响分析及保护措施

根据《环境影响评价技术导则 卫星地球上行站》（HJ1135-2020），本项目开展电磁辐射环境影响专项评价，项目产生的电磁辐射详见电磁辐射环境影响专项评价。本处仅列出电磁辐射环境影响专项评价结论。

（一）营运期电磁辐射环境影响评价结论

（1）根据预测结果，天线远场区的平均功率密度最大值为0.000362W/m^2，满足0.248W/m^{2}的评价标准要求；天线远场区峰值功率密度最大值为0.905W/m^2，满足248W/m^{2}的评价标准要求。

（2）近场区轴向最大峰值功率密度为212.286W/m^2，满足峰值功率密度248W/m^{2}评价标准要求，近场区轴向平均功率密度最大为0.0850W/m^2，满足平均功率密度0.248W/m^{2}评价标准要求。

（3）近场区偏轴向，以雷达塔楼区域地面海拔高度2553m为水平面，在距离天线水平直线距离0～365m范围内，垂直距离地面37.25m及以下峰值功率密度或平均功率密度无超标现象；垂直距离地面37.25m以上，在距离天线水平直线距离0～365m范围内，峰值功率密度或平均功率密度存在超标现象；**即近场区内，以雷达塔楼区域地面海拔高度2553m为水平面，建筑物高度低于雷达发射天线中心距离水平面高度（37.25m）时，近场区偏轴向方向峰值功率密度、平均功率密度达标。**

（4）本次评价将水平直线距离天线365m范围划为电磁环境影响控制

范围，该范围内建筑限制海拔高度不超过 2589.05m（雷达铁塔地面海拔高度 2553m+限制高度 36.05m）。环评要求：建设单位需依据天气雷达的电磁环境保护及使用条件要求，本项目划定的电磁环境影响控制距离应在当地规划部门备案，并由相关部门有效控制该范围内新建建筑物高度。

综上所述，本项目为天气雷达建设项目，技术成熟、可靠、安全，项目建设区域电磁环境本底现状满足环评标准要求，本项目严格执行报告表及项目设计中提出的相应电磁环境保护措施及要求，能有效控制工程建设对电磁环境的影响。从电磁环境保护角度分析，该项目是可行的。

（二）电磁环境监测

运营期参照《辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法》进行监测。

表 4-8 项目运营期电磁辐射监测计划一览表

监测对象	监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
电磁环境	应以塔台为中心，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 30m、50m、100m……365m 等不同距离定点测量，测量范围应覆盖近场区。	功率密度	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。	《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）

（三）电磁环境保护措施

（1）严格限制天线扫描仰角，仰角应在 0.5°以上运行；若天线仰角小于 0.5°，应重新开展环境影响评价，并报审批部门批准；

（2）正下方的建筑物房顶应按规范进行电磁屏蔽；

（3）应设立兼职的环保人员，全面负责该雷达的环保管理；

（4）对环保人员、雷达维护人员上岗前应进行电磁辐射基础及有关法规等方面的知识培训；

（5）本次将近场区天线水平距离 0～365m 划为电磁环境影响控制范围，该范围内建筑物海拔高度不超过 2589.05m。

（6）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；

（7）改进发射机屏蔽接地的效果，避免造成屏蔽体的二次辐射；

（8）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；

（9）为防止非工作人员进入雷达台站内，雷达铁塔四周设置栅格围墙，并设置 24h 监控系统。同时，建设单位需对天线所在铁塔顶部进行控制，限值非工作人员进入雷达铁塔顶部范围，如果确需进入雷达铁塔顶部范围须确保雷达处于关机状态；同时雷达铁塔顶部入口设有顶板遮盖并上锁，由专人管理钥匙，为防止人员误入天线顶部，该雷达站天线加装天线罩，并设置高压联锁装置，即人员在工作状态下进入天线罩时，雷达天线高压将自动断电，实现对误入人员的保护。

六、运营期环境风险分析

（一）风险源识别

本项目主要为气象雷达站的建设，项目运营期涉及到的风险物质主要为储油间储存的柴油，项目运营期涉及的风险物质及其储存量见下表。

表 4-9　危险物质数量及分布情况

危险物质	最大储存量 t	临界量（t）	储存设施
柴油	0.0415t（50L）	2500	备用发电机

（二）环境风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q=\frac{q_1}{Q_1}+\frac{q_2}{Q_2}+\cdots+\frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q_1，q_2，…，q_n——每种危险物质的最大存在总量，单位 t。

Q_1，Q_2，…，Q_n——每种危险物质的临界量，单位 t。

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

表 4-10　项目危险物质数量与临界量比值 Q 值计算结果

风险物质名称	最大储存量（t）	临界量（t）	Q 值
柴油	0.0415t（50L）	2500	1.66×10^{-5}

根据计算，项目风险潜势 Q＜1，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），风险潜势为Ⅰ，可开展简单分析，应定性分析说明造成的环境影响后果。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类），不需设置专题评价。因此，判定本项目环境风险进行简单分析即可。

（三）环境风险物质影响途径

泄漏：当柴油发生泄漏后，会通过项目区地表入渗，会随着时间的推移，造成区域土壤和地下水污染。

火灾引发的次生反应：柴油属于易燃物，泄漏后遇明火、高热可能发生火灾、爆炸；发生火灾、爆炸后燃烧产物主要为 NO_X、CO_2 等，当不完全燃烧时将产生 CO，将会对环境造成二次污染，极端情况下可能造成人员伤亡。

（四）环境风险防范措施

1、柴油泄漏的环境风险防范措施

（1）加强工作人员危险品贮存、使用危险品事故防范和应急技术装备的常识，危废暂存间管理人员须经过专业知识培训，避免应操作不当造成油品泄漏。

（2）设置危险废物管理台账，如实记载危险废物的来源、数量、特性、包装容器类别、入库日期、存放库位。贮存期间，定期对存储容器进行检查，及时更换破损容器。

（3）使用符合标准的容器盛装危险废物。装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求，且必须完好无损；盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容。必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

（4）加强对设备进行检查和巡视，发现漏油情况及时进行处理。

2、电磁环境风险防范措施

本项目使用的雷达发射机屏蔽体的结构设计合理，不会引起尖端辐射。评价针对事故可能发生的原因，提出以下防治措施：

（1）正确设置发射机设备各项参数，使其输出匹配，对操作人员需经过严格的上岗培训。

（2）确保发射机屏蔽接地的效果，避免造成屏蔽体的二次辐射。

（3）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。

（4）为防止非工作人员进入雷达台站内，雷达铁塔四周设置栅格围墙，并设置 24h 监控系统。同时为防止人员误入天线顶部，该雷达站天线加装天线罩，并设置高压连锁装置，即人员在工作状态下进入天线罩时，雷达天线高压将自动断电，实现对误入人员的保护。

（5）严格限制天线扫描仰角，仰角应在 0.5°以上运行。

（6）近场区（0~365m）建筑物最高高度限制海拔高度不超过 2589.05m。

3、火灾引发的次生反应的环境风险防范措施

（1）加强设备电线及接头的检修及维护，防止因线路老化、接触不良等原因造成火灾事故。

（2）设置危险警示牌，配备消防沙和灭火器。

（3）项目应制定严格的管理制度，加强原料的运输、贮存、使用过程的管理；在原料存放和使用过程中，应加强专人管理，禁止吸烟，禁止明火产生，整个车间均要防火防爆；为防止摩擦、冲击等发热、发火花而起火；电气设备应定期检修，发现可能引起火花，短路，发热及电气绝缘损坏，接触电阻；为监视整个厂区的生产运行情况、火灾及安全防范，制定具有可操作性的事故应急预案，防止爆炸、火灾等事故引发环境污染事故。

（4）严格规范员工操作，做好防护措施，加强职工的安全教育，提高安全素质，严格执行作业规程，严禁违章作业，防止因失误操作造成环境风险

	事故的发生。 **（五）结论** 项目涉及的风险物质为柴油，可能发生的环境风险类型主要为油品泄漏、电磁环境风险和火灾引发的次生反应。项目严格按照设计要求施工，认真落实本评价提出的风险防范措施，制定突发环境事件应急预案提交当地环保部门备案，定期进行预案演练，将可大大降低本项目的环境风险，减少对环境可能造成的危害，本项目环境风险是可控的。

五、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	备用柴油发电机	碳氢化合物、二氧化碳、氮氧化物	经自然扩散后无组织排放	对环境影响较小
地表水环境	项目运营期无生产废水产生，不设置值班人员，巡检人员用水主要为自带的饮用水，巡检人员在区域不产生生活废水。			
声环境	生产设备	设备噪声	加强对产噪设备的检修和维护，保持设备处于良好运行状态，降低营运期噪声水平。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类
电磁辐射	电磁辐射	雷达天线（电场强度、功率密度）	（1）严格限制天线扫描仰角，仰角应在0.5°以上运行；若天线仰角小于0.5°，应重新开展环境影响评价，并报审批部门批准； （2）正下方的雷达铁塔顶部应按规范进行电磁屏蔽； （3）应设立兼职的环保人员，全面负责该雷达的环保管理； （4）对环保人员、雷达维护人员上岗前应进行电磁辐射基础及有关法规等方面的知识培训； （5）本次将近场区天线水平距离0～365m划为电磁环境影响控制范围，该范围内建筑物海拔高度不超过2589.05m。 （6）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； （7）确保发射机屏蔽接地的效果，避免造成屏蔽体的二次辐射； （8）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； （9）为防止非工作人员进入雷达台站内，雷达铁塔四周设置栅格围墙，并设置24h监控系统。	《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）

<table>
<tr><td rowspan="3">固体废物</td><td>维护人员产生的生活垃圾</td><td>生活垃圾</td><td>经垃圾桶集中收集后由维护人员当天带下山弃于城镇垃圾桶由环卫部门清运。</td><td rowspan="3">处置率 100%</td></tr>
<tr><td>UPS 电源报废后</td><td>废旧蓄电池</td><td rowspan="2">（1）项目雷达站运营期与具有处置危废资质的单位签订危废协议，蓄电池需更换时，通知危废处理资质单位，更换后的少量蓄电池由危废处置单位及时清运处置，不在项目雷达站内暂存，为此本建设项目不设置危废暂存间。
（2）柴油发电机等设备产生的废机油采用专用密封桶收集后，交由危废处理资质单位，及时清运进行安全处置，不在项目雷达站内暂存。
（3）废旧蓄电池、废机油等危险废物的处理、转移应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）和《危险废物转移联单管理办法》要求管理及办理转移审批手续。</td></tr>
<tr><td>柴油发电机维修</td><td>废机油</td></tr>
<tr><td>土壤及地下水污染防治措施</td><td colspan="4">不涉及</td></tr>
<tr><td>生态保护措施</td><td colspan="4">1、生态影响防治措施
（1）项目施工过程中应加强管理，严格控制施工范围，施工区域设置在征地范围内。
（2）合理安排工期，缩短施工时间，同时施工场地周边设置截排水沟，减少施工造成的水土流失。
（3）站区施工期应设置建筑垃圾堆放场地，进行回收利用。场地平整后弃渣应坚持“先挡后弃”。
（4）施工结束后应及时清理施工现场，对雷达站区裸露地表进行土地平整，尽快实施生态恢复措施，及时进行绿化。
2、表土收集及防护措施
为充分保护土壤，在开挖施工时须将表土剥离并集中堆存保护，利于项目建设完毕后的植被恢复和绿化，表土首选堆放地为征地范围内的区域，用于工程建成的后期覆土。表土堆放时，科学施工，组织好施工时序，将先开工的工段表土清运到暂时不施工的区域，并做好相关防护措施进行防护。
为了防止降水和风力作用等对表土的侵蚀，需对表土苫盖、拦挡等防护措施，使表土得到有效防护。
3、植物保护措施</td></tr>
</table>

	工程设计和施工中，应该采取以下措施，以减少对植被造成的破坏： （1）施工人员要注意生产和生活用火，以免引发森林火灾，造成对植被和生境的不必要的破坏。 （2）对因施工期间破坏的施工迹地，工程结束后应尽快实施生态恢复措施；根据当地的物种分布特征，植被恢复时建议选用的当地物种。 （3）在施工过程中，必须尽量减少对施工区域周边地表植被的压占，不得随意扩大施工面积，要注意避免施工车辆的超范围行驶，更需尽量将施工范围限制在必须范围内。 （4）对施工过程中产生的工程弃渣，不得直接遗弃于施工现场，也不得在征地范围外随意堆弃。在征地范围内的堆积弃方，应进行集中保存，并采取遮盖和挡护措施。 （5）施工结束后，应及时清理施工现场，对施工过程中产生的生活垃圾和废弃物，应集中收集装袋，并在结束施工时带出施工区域，不得随意丢弃于施工区域的天然植被中，既造成环境污染，又对植被的正常生长发育产生不良影响。 **4、对动物保护措施** （1）加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育，禁止猎杀兽类、鸟类。 （2）施工中尽量控制声源。通过减少施工震动、敲打、撞击和禁止施工车辆在保护区鸣笛等措施避免对野生动物产生惊扰。 （3）施工结束后，及时清理施工现场，按照相关技术要求进行雷达站区裸露地表的植被恢复，减少生态影响。
环境风险防范措施	**1、柴油泄漏的环境风险防范措施** （1）加强工作人员危险品贮存、使用危险品事故防范和应急技术装备的常识，危废暂存间管理人员须经过专业知识培训，避免应操作不当造成油品泄漏。 （2）设置危险废物管理台账，如实记载危险废物的来源、数量、特性、包装容器类别、入库日期、存放库位。贮存期间，定期对存储容器进行检查，及时更换破损容器。 （3）使用符合标准的容器盛装危险废物。装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求，且必须完好无损；盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容。必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。 （4）加强对设备进行检查和巡视，发现漏油情况及时进行处理。 **2、电磁环境风险防范措施** 本项目使用的雷达发射机屏蔽体的结构设计合理，不会引起尖端辐射。评价针对事故可能发生的原因，提出以下防治措施： （1）正确设置发射机设备各项参数，使其输出匹配，对操作人员需经过严格的上岗培训。 （2）确保发射机屏蔽接地的效果，避免造成屏蔽体的二次辐射。 （3）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。 （4）为防止非工作人员进入雷达台站内，雷达铁塔四周设置栅格围墙，并设置 24h 监控系统。同时为防止人员误入天线顶部，该雷达站天线加装天线罩，并设置高压连锁装置，即人员在工作状态下进入天线罩时，雷达天线高压将自动断电，实现对误入人员的保护。 （5）严格限制天线扫描仰角，仰角应在 0.5°以上运行。 （6）近场区（0~365m）建筑物最高高度限制海拔高度不超过 2589.05mm。 **3、火灾引发的次生反应的环境风险防范措施** （1）加强设备电线及接头的检修及维护，防止因线路老化、接触不良等原因造成

<table>
<tr><td></td><td>火灾事故。
（2）设置危险警示牌，配备消防沙和灭火器。
（3）项目应制定严格的管理制度，加强原料的运输、贮存、使用过程的管理；在原料存放和使用过程中，应加强专人管理，禁止吸烟，禁止明火产生，整个车间均要防火防爆；为防止摩擦、冲击等发热、发火花而起火；电气设备应定期检修，发现可能引起火花，短路，发热及电气绝缘损坏，接触电阻；为监视整个厂区的生产运行情况、火灾及安全防范，制定具有可操作性的事故应急预案，防止爆炸、火灾等事故引发环境污染事故。
（4）严格规范员工操作，做好防护措施，加强职工的安全教育，提高安全素质，严格执行作业规程，严禁违章作业，防止因失误操作造成环境风险事故的发生。</td></tr>
<tr><td>其他环境管理要求</td><td>（1）项目正式投运前及时开展竣工环境保护验收工作，并将验收报告项目社会公开，并在验收合格后正式投入运行。
（2）加强运营期危险废物台账管理。
（3）运营期按要求开展环境监测，监测计划如下：
运营期参照《辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法》进行监测。
表 5-1 项目运营期电磁辐射监测计划一览表
<table>
<tr><th>监测对象</th><th>监测点位</th><th>监测因子</th><th>监测频次</th><th>执行标准</th></tr>
<tr><td>电磁环境</td><td>应以塔台为中心，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 30m、50m、100m……365m 等不同距离定点测量，测量范围应覆盖近场区。</td><td>功率密度</td><td>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。</td><td>《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）</td></tr>
</table>
根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）制定噪声监测计划。
表 5-2 运营期噪声监测计划表
<table>
<tr><th>监测对象</th><th>监测点位</th><th>监测因子</th><th>执行标准</th><th>监测频次</th></tr>
<tr><td>声环境</td><td>厂界噪声</td><td>等效连续 A 声级</td><td>《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准</td><td>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。</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

六、结论

一、结论

本项目的建设有利于实现对灾害性天气有效监测，是提高灾害性天气短临预报、预警准确率和时效率的必不可少的探测工具。项目建设符合国家产业政策。项目施工期的环境影响较小，营运期产生的电磁辐射、噪声等主要环境影响，可采取相应环保措施予以缓解或消除。通过认真落实本报告表和项目设计中提出的各项环保措施要求，其所排放的各种污染物均可以达标排放，对周围环境的影响可控制在一定程度和范围内。从环境保护的角度论证，本项目具有环境可行性。

二、建议与要求

根据本项目特点，现就本项目对企业提出以下几点建议与要求：

1、各项环保措施需用经费要随着工程设计的深入，分项仔细核算，确保环保经费到位用足。工程环保投资应设专帐管理，专款专用，确保工程各项环保措施的顺利实施。

2、建设单位应在该工程竣工后，应根据《建设项目环境保护管理条例》的规定由建设单位自主验收，验收合格后方可投入使用。