

福建省宁化县气象局宁化 X 波段天气雷达  
系统项目

环境影响报告表  
(公示本)

建设单位（盖章）：福建省宁化县气象局  
2024 年 07 月

# 福建省宁化县气象局宁化 X 波段天气雷达 系统项目

## 环境影响报告表

建设单位（盖章）：福建省宁化县气象局

建设单位法人代表（签名或盖章）：刘敬澄

通讯地址：福建省宁化县北山二路 45 号

邮政编码：365400 联系人：吴凤珠

联系电话：18859825993

# 目录

1 项目基本情况 .....	1
2 评价标准及环境保护目标 .....	3
3 项目区域环境简述 .....	12
4 工程概况 .....	32
5 工程分析 .....	37
6 环境影响分析 .....	57
7 退役期环境影响 .....	74
8 生态环境保护措施 .....	75
9 环境管理、监测计划 .....	85
10 环境保护投资及环境影响经济损益分析 .....	87
11 结论与建议 .....	89
电磁辐射影响专项评价 .....	99

# 1 项目基本情况

## 1.1 项目基本情况表

项目名称	福建省宁化县气象局宁化 X 波段天气雷达系统项目		
建设单位	福建省宁化县气象局		
法人代表	刘敬澄	联系人	吴凤珠
通讯地址	福建省宁化县北山二路 45 号		
联系电话		邮政编码	365400
建设地点	宁化县城郊镇马元亭村		
建设依据	宁发改〔2023〕158 号	主管部门	福建省气象局
建设性质	新建	行业类别及代码	气象服务 M7410
建设规模	建设气象雷达铁塔一座，塔体总高 10 米(地面到平台顶部)，顶部设置直径为 9m 的圆形钢结构平台安装 X 波段双偏振天气雷达；建设配套方舱一座，尺寸为：3m×2m（长×宽），方舱配置 UPS 不间断电源、空调、设备机柜、电源柜、工作台、照明等设施。建设配套供电通讯房一间，尺寸为：6m×3m（长×宽），供电通讯房配置配电箱、柴油发电机。站外道路 110m。新建 X 波段天气雷达系统，发射机发射频率 9300MHz~9500MHz，发射总峰值功率双极化 500w，天线发射海拔高度 482 米，天线增益 49dB，工作扫描模式 PPI、RHI、体扫、扇扫、定点，一次体积扫描时间 6min。		
占地面积（平方米）	943	绿化面积（平方米）	雷达站站址绿地
总投资(万元)	200	其中环保投资（万元）	10.7 环保投资占总投资比例 5.35%

## 1.2 项目概况

为深入贯彻落实习近平总书记对防汛救灾和气象工作的重要指示精神，按照《气象高质量发展纲要（2022-2035 年）》、《福建省“十四五”气象发展规划》和 2021 年 9 月 28 日省政府研究气象工作专题会上部署，推动“十四五”福建气象事业高质量发展，进一步提高宁化气象现代化建设总体水平，为宁化经济社会发展和防灾减灾提供保障和更加有效、优质的气象服务。

宁化地处福建省西北部，丘陵山地多、地形环境独特，兼受大陆性与海洋性气候相互影响，气候复杂多变，台风、暴雨、冰雹、山洪泥石流等灾害频发，气象灾害呈现出灾害种类多、影响范围广、活动频率高、持续时间长、次生和衍生灾害比率大、灾情危害严重的特征，尤其是在全球气候变暖背景下，各类极端天气气候事件更加频繁，气象

灾害的损失不断加重。X 波段双偏振天气雷达对冰雹、龙卷等中小尺度灾害性天气具有较好的实时监测和预警能力，在宁化建设一部 X 波段天气雷达，作为福建雷达协同观测网的重要组成部分，可显著提高对我市西北部中低空天气系统的快速精细化探测能力，有效提升气象监测预警的针对性和时效性，提高全县的气象防灾减灾保障水平。

本项目 X 波段双偏振天气雷达建设地点位于宁化县城郊镇马元亭村，周围无遮蔽障碍物，满足雷达探测环境需求。项目建设 1 套 X 波段双偏振天气雷达 1 部，以及相应雷达软件、视频监控、机房、雷达塔等配套设备设施。本项目已于 2023 年 11 月 23 日取得宁化发展和改革局《关于福建气象监测预警服务体系配套设施—福建省智慧气象保障工程宁化 X 波段天气雷达系统建设项目可行性研究报告的批复》（宁发改〔2023〕158 号），项目代码为：2308-350424-04-01-194125。

本项目为气象雷达站的建设，根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 682 号）中有关规定，该建设项目应进行环境影响评价。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目 500m 范围内不涉及以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的环境敏感区，因此，本项目属于分类目录中：“五十五、核与辐射”中“165、雷达；其他”类别，需编制环境影响报告表。我公司在接受委托后，对周围环境进行了详细的实地勘查和相关资料的收集、核实与分析工作。在此基础上，编制了该项目的环境影响报告表。

## 2 评价标准及环境保护目标

### 2.1 环境功能区划与评价标准

#### (1) 环境空气质量标准

项目所在地为二类环境空气质量功能区，空气环境质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的二级标准。具体标准见下表：

表 2.1-1 环境空气质量标准

污染物名称	浓度限值		评价标准
	取值时间	二级标准	
TSP	年平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
	24 小时平均	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
PM <sub>10</sub>	年平均	70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
	24 小时平均	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
PM <sub>2.5</sub>	年平均	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
	24 小时平均	75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
NO <sub>2</sub>	年平均	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
	24 小时平均	80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	1 小时平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
CO	24 小时平均	4000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
	1 小时平均	10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均	160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
	1 小时平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
二氧化硫(SO <sub>2</sub> )	年平均	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
	24 小时平均	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	1 小时平均	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

#### (2) 地表水环境质量

项目周边水体为宁化县东溪，水环境功能类别为III类，执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类水质标准，具体标准见下表：

表 2.1-2 地表水环境质量标准

序号	指标	III类	评价标准
1	pH	6~9	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)
2	高锰酸盐指数≤	6mg/L	
3	氨氮≤	1.0mg/L	
4	BOD <sub>5</sub> ≤	4mg/L	
5	总磷≤	0.2mg/L	III类标准

6	总氮≤	1mg/L	
7	总大肠菌群≤	10000 个/L	

### (3) 声环境质量标准

本项目建设地点位于宁化县城郊镇马元亭村，属于村庄区域，根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的声环境功能区分类标准，1类声环境功能区：指以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能，需要保持安静的区域，因此本项目声环境评价标准参照1类标准进行管理，声环境评价标准见下表：

表 2.1-3 声环境质量执行标准（摘录） 单位：dB（A）

声环境功能	标准值	
	昼间	夜间
1类区	55	45

### (4) 电磁环境质量标准

本项目天气雷达的工作频段为 9300~9500MHz，根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，电场以及等效平面波功率密度的公众曝露控制限值要满足表 2.3-3 要求。

表 2.1-4 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)	磁感应强度 B (μ/T)	等效平面波功率密度 S <sub>eq</sub> (W/m <sup>2</sup> )
3000MHz~15000 MHz	0.22f <sup>1/2</sup>	0.000059f <sup>1/2</sup>	0.00074f <sup>1/2</sup>	f/7500

注：①频率 f 的单位为所在行中第一栏单位；  
②0.1MHz~300GHz 频率，场量参数是任意连续 6min 内的方均根值；  
③100kHz 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。  
④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上表中所列限值的 1000 倍，或场强的瞬时峰值不得超过上表中所列限值的 32 倍。

本项目天气雷达的工作频段为 9300~9500MHz，标准限值保守按 9300MHz 进行计算。根据表 3.9-3，电场强度、等效平面波功率密度标准限值计算如下：

$$E = 0.22 \times f^{1/2} = 0.22 \times 9300^{1/2} = 21.22 \text{ V/m}$$

$$S_{eq} = f/7500 = 9300/7500 = 1.24 \text{ W/m}^2$$

另外，本项目雷达发射电磁波属于脉冲电磁波，按照要求其功率密度的瞬间峰值不得超过按照表中计算限值的 1000 倍，或场强的瞬时峰值不得超过按照表中计算限值的

32 倍。

$$E_{\text{峰值}} = 21.22 \times 32 = 678.91 \text{ V/m}$$

$$S_{\text{eq,峰值}} = 1.24 \times 1000 = 1240 \text{ W/m}^2$$

综上，本项目公众曝露控制限值计算结果见下表：

表 2.1-5 本项目公众曝露控制限值

频率	电场强度 E (V/m)	磁场强度 H (A/m)	磁感应强度 B( $\mu$ /T)	功率密度(W/m <sup>2</sup> )	
				平均值	瞬时峰值
9300MHz	21.22	0.057	0.071	1.24	1240

## 2.1.2 污染物排放标准

### (1) 电磁环境排放标准

根据《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)：

第 1.2.款本导则适用于一切电磁辐射项目的环境影响评价。

第 4.1.款公众总的受照射剂量：

公众总的受照射剂量包括各种电磁辐射对其影响的总和，即包括拟建设设施可能或已经造成的影响，还要包括已有背景电磁辐射的影响。总的受照射剂量限值不应大于国家标准《电磁辐射防护规定》(GB8702-2014)的要求。

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 的规定值，对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，对于国家环境保护总局负责审批的大型项目可取 GB8702 中场强限值的  $1/\sqrt{2}$ ，或功率密度限值的  $1/2$ 。其他项目则取场强限值的  $1/\sqrt{5}$ ，或功率密度限值的  $1/5$  作为评价标准。

根据上述要求，本项目为单个雷达项目建设，不属于生态环境部审批大型项目，按照要求电场强度取场强限值的  $1/\sqrt{5}$ ，功率密度取限值的  $1/5$  作为评价标准。则本项目评价标准限值为：

$$E = 21.22 / \sqrt{5} = 9.49 \text{ V/m}$$

$$S_{\text{eq}} = 1.24 / 5 = 0.25 \text{ W/m}^2$$

$$E_{\text{峰值}} = 678.91 / (\sqrt{5}) = 303.62 \text{ kV/m}$$

$$S_{\text{eq,峰值}} = 1240 / 5 = 248 \text{ W/m}^2$$

综上所述，本项目电磁辐射评价标准见表 2.3-5：

表 2.1-6 本项目电磁辐射评价标准一览表

频率范围	电场强度 (V/m)		磁场强度 H (A/m)	等效平面波功率密度 $S_{eq}$ (W/m <sup>2</sup> )	
	平均值	瞬时峰值	平均值	平均值	瞬时峰值
9300~9500MHz*	9.49	303.62	0.025	0.25	248
*注：频率保守按 9300MHz 进行标准值的计算。					

## （2）环境噪声标准

项目运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准；施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相关标准限值，具体见表 2.3-6。

表 2.1-7 噪声执行标准(L<sub>eq</sub>(dB)A)

标准	昼间	夜间
《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1类区标准	55	45
《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)相关标准限值	70	55

## （3）废水排放标准

项目施工期产生的废水主要是施工人员的生活污水和施工废水。本项目施工废水主要是施工车辆、设备冲洗废水，施工废水经沉淀池沉淀处理后用于施工场地的洒水，不直接排入地表水体；施工人员拟租赁附近马元亭村的民房，产生的生活污水分散排入各自居住点现有污水处理措施进行处理。

项目运营期主要为巡检人员产生的少量生活污水，依托进站道路西侧公共厕所。

## （4）废气排放标准

项目施工期施工扬尘以无组织方式排放，项目施工期大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值要求，详见下表。

表 2.1-8 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

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

本项目运营期柴油发电机产生的少量烟气经自带净化装置处理后排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中新污染源二级标准，具体标准见下表。

表 2.1-9 大气污染物综合排放标准

污染物	最高允许排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	无组织排放监控浓度限值(mg/m <sup>3</sup> )
二氧化硫	550	0.40
氮氧化物	240	0.12
颗粒物	120	1.0

### (5) 固体废物

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)，并按照《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ 1276-2022)有关要求执行；生活垃圾按处置方式执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)、《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)。

## 2.2 评价等级及评价范围

### 2.2.1 大气环境

根据 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则大气环境》中“5.3.1 选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中估算模型分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级”。本项目大气污染源主要为备用发电机排放的柴油燃烧尾气。一般情况下供电部门可以保证雷达站用电，仅在停电时启用，为保证柴油发电机处于良好备用状态，每月试机 1 次，每次运行<30min，属于非正常排放的污染源。根据 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则—大气环境》， $P_i < 1$ ，项目大气环境影响评价工作等级定为三级。

### 2.2.2 地表水环境

本项目营运期产生约 1.152t/a 的巡检人员生活污水，巡检人员产生的少量生活污水，依托进站道路左侧公共厕所处理。

根据《建设项目环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ2.3-2018)划分原则，本工程地表水环境影响评价等级为三级 B。

### 2.2.3 声环境

根据《建设项目环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2021)确定本次声环境影响评价工作等级。

本项目雷达建设地点位于宁化县城郊镇马元亭村，属于村庄区域，执行《声环境质

量标准》（GB3096-2008）中的1类区标准，项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在3dB(A)以下，且受影响的人口变化不大，因此，声环境影响评价工作等级确定为二级。评价等级划分见下表：

表 2.2-1 声环境评价工作等级划分(相关部分)

评价等级	一级	二级	三级
功能区	GB3096 中 0 类，以及对噪声有特别限制要求的保护区等敏感保护目标	GB3096 中 1、2 类	GB3096 中 3、4 类
敏感点噪声增加值	大于 5dB(A)[不包含 5dB(A)]	3-5dB(A)(含 5dB(A))	小于 3dB(A)[不含 3dB(A)]
受影响人口	显著增加	增加较多	变化不大

本项目声环境影响评价范围确定以铁塔边界向外200m。

## 2.2.4 电磁环境

《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。

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）未对电磁辐射环境影响评价划分等级。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/T 10.3-1996）中第3.1.2款规定：“对于功率小于100kW的发射设备，以发射天线为中心，半径为0.5km范围。

本项目雷达天线发射峰值功率为500W，小于100kW，因此电磁环境影响评价范围确定为以天线为中心，半径0.5km范围。

## 2.2.5 地下水环境

本工程为气象雷达工程，不在《建设项目环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）附录A中，可不开展地下水环境评价工作。

## 2.2.6 土壤

本工程为气象雷达工程，根据《建设项目环境影响评价技术导则—土壤环境(试行)》（HJ964-2018），本项目属于IV类项目，可不开展土壤环境评价工作。

## 2.2.7 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中生态影响评价工作等级

的划分原则，对本项目生态影响评价等级判定分析如下：

表 2.2-2 项目生态环境影响评价等级判定表

导则规定	本项目情况	评价等级判定
a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；	本项目不涉及	不满足一级
b) 涉及自然公园时，评价等级不低于二级；	本项目不涉及	不满足二级及以上
c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	本项目不涉及	不满足二级及以上
d) 根据 HJ2.3 判定属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	本项目不属于水文要素影响型建设项目，且地表水评价等级为三级 B，只做简单的环境影响分析	不满足二级及以上
e) 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	本项目所在地地下水水位和土壤影响范围内未分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目。	不满足二级及以上
f) 当工程占地规模大于 20km <sup>2</sup> 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；	本项目占地规模 943m <sup>2</sup>	不满足二级及以上
g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；	本项目不属于 a)、b)、c)、d)、e)、f) 的情况	三级
h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。	本项目评价等级判定不涉及多种等级情况	三级

对照判定原则进行本项目生态环境评价等级情况如下：因此，本项目生态环境影响评价按三级评价进行

## 2.2.8 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级和简单分析。雷达在运行过程中涉及的环境风险物质为站内雷达巡检所需的润滑油。根据业主提供资料，润滑油放置于雷达站储油间内，最大存量为 5L，临界量为 2500t。本次以 1L 润滑油的重量为 0.95kg 计，计算得 Q 值为 0.0000019，则环境风险潜势为 I。本项目雷达设备每年常规维护 2 次，每次废润滑油产生量≤2L。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的评价工作等级划分如下：

表 2.2-3 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A

由上表可见，本项目属于简单分析，根据导则要求，简单分析不要求设置评价范围。

## 2.3 环境影响识别与评价因子筛选

通过对本项目实施过程及实施后产生的环境污染因素及污染因子进行分析，筛选确定环境影响评价因子。

### 2.3.1 环境影响因素识别

根据项目污染物排放情况和区域环境状况，本次评价分为施工期和营运期。项目运行期对环境的不利影响主要是电磁辐射、噪声的影响，其次为固废、废水。运行期的影响为长期的直接影响，因此进行评价的主要时段是运行期，评价重点应为电磁环境、声环境。本工程主要环境影响评价因子见下表：

表 2.3-1 本项目主要环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状及预测评价因子
施工期	水环境	COD、BOD5、SS、氨氮
	声环境	LAeq
	固体废物	生活垃圾
运行期	电磁环境	电场强度、磁场强度、功率密度
	声环境	噪声
	水环境	巡检人员生活污水
	固体废物	生活垃圾、废蓄电池、废润滑油

### 2.3.2 环境现状评价因子

- 1、电磁环境：电场强度、功率密度；
- 2、噪声：等效连续 A 声级。

### 2.3.3 环境影响评价因子

- 1、电磁环境：电场强度、磁场强度、功率密度；
- 2、噪声：等效连续 A 声级；

## 2.4 环境保护目标

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/T 10.3-1996)第 3.1.2 款的规定，发射机功率<100kW 时，评价范围为以天线为中心的

半径 0.5km 区域。本项目雷达发射机的峰值功率为 500W，因此，本项目电磁环境影响评价范围为：以发射天线为中心，半径 0.5km 区域。

本项目雷达站位于宁化县城郊镇马元亭村后山最高点，位于宁化城区的东面，海拔高度 472.0m。根据现场调查和相关资料查阅，本项目 500m 范围内不涉及以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的环境敏感区。雷达站环境保护目标具体详见表 2.4-1。

表 2.4-1 项目主要环境保护目标一览表

保护对象	环境功能区	环境质量目标
环境空气	二类环境空气质量功能区	执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的二级标准
水环境	III类水环境功能区	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准
声环境	1类声环境功能区	执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)表 1 中 1 类标准
电磁环境	/	《电磁环境控制限值》GB8702-2014)及《电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T103-1996)相关限值
生态环境	1301 沙河流域北河源水保护生态功能区	保护生态保育和生物多样性，防治水土流失

### 3 项目区域环境简述

#### 3.1 地理位置及周边环境概况

##### 3.1.1 地理位置

福建省宁化县，地处福建省西北部，北靠建宁，南接长汀，西与江西省石城县、广昌县相邻，东与明溪、清流县接壤，是福建省通往江西省的一大要冲。境内南北长 78.29 千米，东西宽约 68.08 千米，区域面积 2407.29 平方千米。全县辖 16 个乡镇，210 个行政村，常住人口为 26 万。宁化是举世文明的客家祖地，是国家和省商品粮基地县、全国八大烤烟生产基地县和全国南方 56 个重点林区县之一。

宁化全境四周高中间低，地势总体倾向自西向东倾斜，由于多次构造运动的影响，使境内地壳形成“多”字形的复杂地貌。武夷山南段蜿蜒县境西部，山峦连绵起伏，鸡公岽、木马山、雪峰山、牙梳山、金华山等海拔 1300 米以上高山形成西部边界高耸山带，并且自北至南分出三条横向支脉，把境内分隔成五个不同的地带性地貌。这五个不同的地带性地貌分别为：北部安远河谷盆地、西北褶皱山带、中部凹陷地带、南部褶皱山带和南部低山丘陵褶皱山地。除上述地带性地貌外，还有在湖村、泉上、龙地等地碳酸盐岩构造的溶洞、岩溶地貌，在泉上东北部有一向东北凸出的弧形地貌，在鸡公岽一带普遍见有滑坡现象。

## 宁化县地图

基本要素版



审图号: 闽S (2023) 217号

福建省制图院 编制 福建省自然资源厅 监制

图 3.1-1 项目地理位置图

### 3.1.2 周边环境概况

本项目雷达站位于宁化县城郊镇马元亭村后山最高点, 位于宁化城区的东面, 海拔

高度 472.0m。

根据现场调查，站址地块现状存在一处已建灌溉水池及少量移栽油茶树。本项目雷达塔楼及附属设施周围以林地为主，站址西南侧 489m 为山美宫（用于存放村民骨灰，无常住管理人员），站址东南侧 189m 为休闲亭子，站址东侧 292m 为散户畜禽养殖点（一处临时搭建铁皮房，用于散户畜禽养殖使用，经核实，该地块性质为村集体用地，未审批出让，铁皮房内无户籍登记，无常住人员。宁化县城郊镇人民政府已出具该畜禽养殖点情况说明函，详见附件 8），本项目 500 米外的居民点主要有马元亭村、外乌石、南宁队等。

综上，本项目 500m 范围内不涉及以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的环境敏感区。雷达站站址周边环境分布见图 2.1-2 和图 2.1-3。

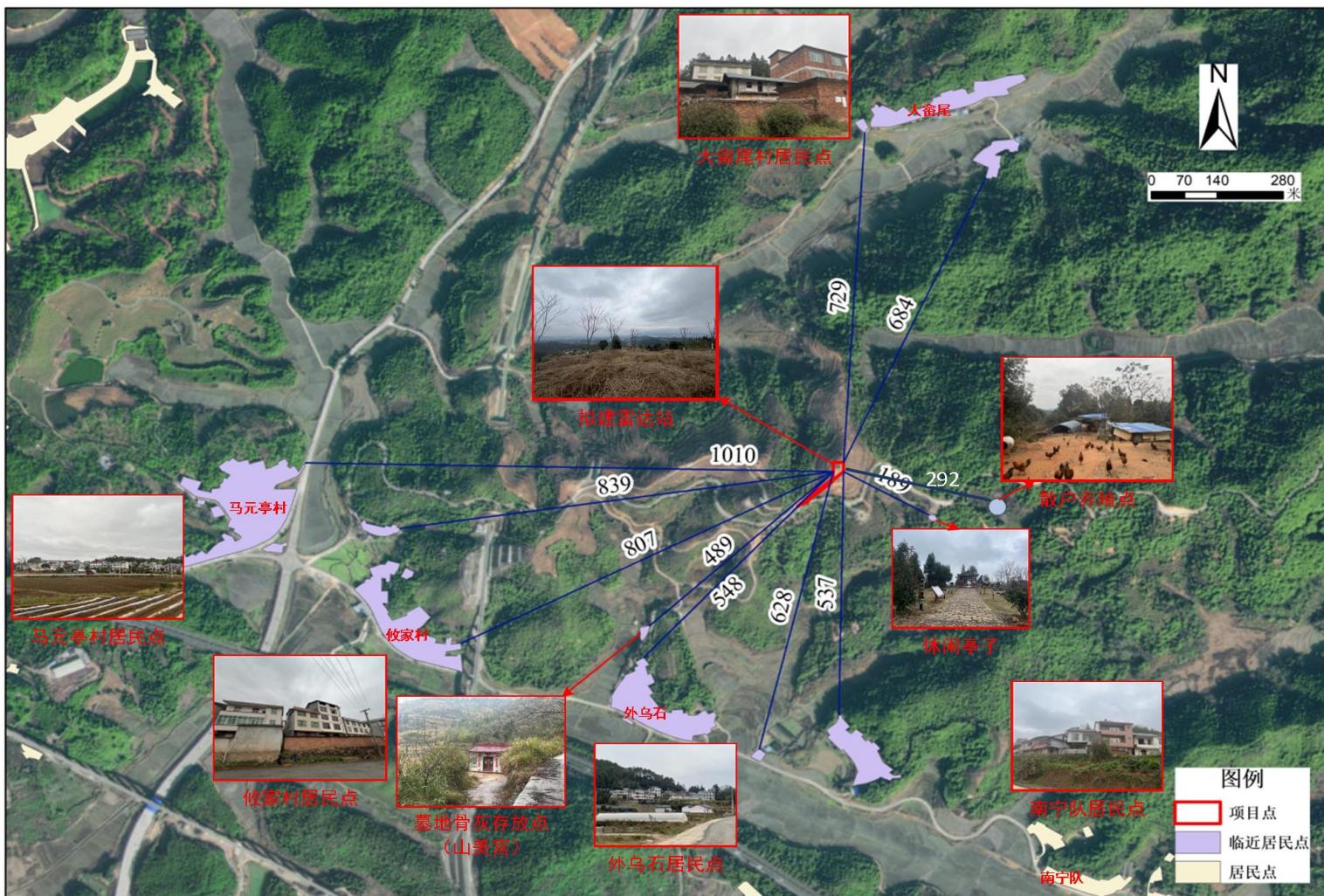
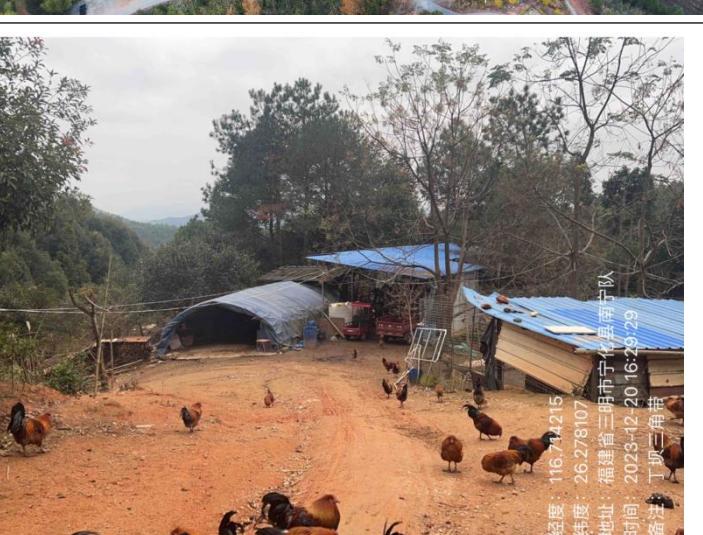


图 3.1-2 雷达站站址周边环境分布图

位置	现状
拟建雷达站	
散户畜禽养殖点 (雷达站东侧 292m)	 <p data-bbox="1145 955 1291 1229">         经度: 116.14215          纬度: 26.278107          地址: 福建省三明市宁化县南平队          时间: 2023-12-20 16:29:29          备注: 丁坝三角带       </p>

位置	现状	
休闲亭子 (雷达站东侧 189m)		
山美宫骨灰存放点 (雷达站西南侧 489m)		

位置	现状	
外乌石 1 (雷达站西南侧 548m)	 <div data-bbox="1123 468 1264 759">           经度: 116°06'38.7" 纬度: 26°27'46.2" 地址: 福建省三明市宁化县外乌石            时间: 2023-12-20 17:03:24            备注: 丁坝三角带         </div>	
外乌石 2 (雷达站西南侧 537m)		

位置	现状	位置
攸家村 (雷达站西南侧 807m)		
大畲尾 (雷达站北侧 729m)	 <p>经度: 116.712104 纬度: 26.286039 地址: 福建省三明市宁化县大畲尾 时间: 2021-10-20 16:48:22 备注: 丁坝</p>	

位置	现状	
马源亭村 (雷达站西侧 1010m)		
南宁队 (雷达站西南侧 1014m)		

图 3.1-3 本项目周边环境概况

## 3.2 自然环境概况

### 3.2.1 地形地貌

宁化全境四周高中间低，地势总体倾向自西向东倾斜，由于多次构造运动的影响，使境内地壳形成“多”字形的复杂地貌。武夷山南段蜿蜒县境西部，山峦连绵起伏，鸡公岽、木马山、雪峰山、牙梳山、金华山等海拔 1300 米以上高山形成西部边界高耸山带，并且自北至南分出三条横向支脉，把境内分隔成五个不同的地带性地貌。这五个不同的地带性地貌分别为：北部安远河谷盆地、西北褶皱山带、中部凹陷地带、南部褶皱山带和南部低山丘陵褶皱山地。

除上述地带性地貌外，还有在湖村、泉上、龙地等地碳酸盐岩构造的溶洞、岩溶地貌，在泉上东北部有一向东北凸出的弧形地貌，在鸡公岽一带普遍见有滑坡现象。

### 3.2.2 气象气候

宁化县地处闽西北山区，属中亚热带季风气候，具有大陆性和海洋性气候兼备的特色。宁化县气候有 3 个基本特征：一是气候温暖湿润，四季分明。年平均气温为 18.3℃，最热月平均气温 27.2℃，最冷月 7.6℃，全年无霜期 267 天。年日照时数为 1665.8 小时。二是降水充沛，但时空分布不均匀。1668.1（城郊镇）～1991.8 毫米（河龙乡），自东向西递增。干、湿季甚为分明：3～9 月雨量占全年的 80%，为湿季；10～2 月雨量仅占全年的 20%，为干季。降水量年际间变化率大，少雨年份降水量不及多雨年份的一半。三是季风气候显著。冬半年主要受蒙古冷高压楔控制，盛行东北风，气温低，干燥少雨；夏半年主要受副热带高压影响，盛行偏东风，气温高，湿润多雨。强对流、暴雨等气象灾害频发，极端日降水达到 300 毫米以上，其中本站最大值出现在 1994 年 5 月 2 日，达到 334.8 毫米，乡镇最大值出现在 2015 年 5 月 19 日，达到 341.1 毫米。年平均雨日 168 天，年最多雨日达 200 天（1975 年）。

### 3.2.3 水文水系概况

宁化溪河短小湍急，落差大，易涨易退，属山地性河流，自古航运之利很小，历史上境内通航小木船的总里程仅 67.6 公里，水力资源蕴藏量为 9.7 万千瓦，可供开发利用

之处有 262 个点，全部开发利用后，装机容量可达 3.55 万千瓦，年发电量可达 1.3 万千瓦。绝大部分溪河发源于境内，合流或分流出境，分属闽江、韩江、赣江 3 个水系，主要属闽江水系。

东溪，为翠江（九龙溪上游段）第一大支流，发源于建宁县九县山麓，流经水茜、武昌、溪口至城关合水口与西溪汇合，流域内植被良好，上游水茜溪至溪口与泉湖溪汇合至饭罗墩再与中沙溪汇合。境内河长 54.1 公里，流域面积 818 平方公里，总落差 636 米，年径流量 8.25 亿立方米。上游有水茜溪、泉湖溪、中沙溪 3 条支流。水茜溪，即东溪上游九县山至溪口段，境内河长 36.8 公里，流域面积 335.4 平方公里，上游有上谢溪、蕉坑溪、沿溪、杨城溪 4 条支流。泉湖溪，发源于泉上镇联群村，一路纳细流 23 条，至溪口汇流入东溪主流，河长 43.7 公里，流域面积 273.6 平方公里。中沙溪，发源于河龙乡仙山脑山麓，至饭罗墩汇入东溪主流，河长 22.8 公里，流域面积 130 平方公里，其上游和中游有雷家坪溪、樟南源溪、叶坊溪 3 条支流。

宁化县降水总量偏少，平均降水总量 1405.2 毫米（折合水量 33.54 亿立方米），比 2020 年少 17.6%，比多年平均值少 22.3%。降水量在时间上分布不均，月降水量在 3—393 毫米之间，其中：1 月基本无雨，月降水量 3 毫米；5 月降水量 393 毫米，与多年平均同期相比偏多 27.6%；8 月降水量 175.5 毫米，比多年平均同期偏多 13.4%；11 月降水量 150 毫米，比多年平均同期偏多 215%。除 5 月、8 月、11 月降水量较多年平均同期偏多外，其余月份降水量均偏少，最大偏少 96.8%，最小偏少 17.3%。5—9 月有几场短历时强降水，其中产生较大 1 小时降雨主要发生在渔潭站和禾口站，分别为 64.0 毫米（比多年平均多 54.2%，出现时间 8 月 18 日）和 64.5 毫米（比多年平均多 53.9%，出现时间 7 月 29 日）。宁化水情总体平稳，宁化水位站全年水位均在警戒水位以下。全年最高水位为 313.28 米，底警戒水位 1.22 米，发生在 2 月 11 日。地表水资源量为 14.61 亿立方米，比多年平均值少 36.5%，比 2020 年少 16.3%，属枯水年份。

### 3.2.4 动植物资源

宁化县列入国家一级野生动物有豹、穿山甲、黑熊等 3 种，国家二级重点保护的野生动物有云豹、小灵猫、鬣羚、猕猴、鸳鸯、鹰雕、草鸮、褐林鸮、红隼、黄腹角雉、

白鹇、白冠长尾雉、勺鸡、中华秋沙鸭、蟒蛇、眼镜王蛇、滑鼠蛇、虎纹蛙等 28 种。列入国家一、二级保护的野生植物有 71 种，其中珍稀濒危裸子植物有南方红豆杉、银杏、福建柏、长苞铁杉、苏铁；珍稀濒危被子植物有观光木、福建含笑、樟树、闽楠、伯乐树、半枫荷、青钩栲、喜树、花榈木、香果树、巴戟天、鹅掌楸、钟萼木、沉水樟、闽鄂山茶、八角莲等。

宁化是全国南方 56 个重点林区县之一。2021 年森林覆盖率 75.06%，林地面积 18.59 万公顷，森林蓄积量 1463 万立方米。先后获省级园林县城、省森林县城等称号。境内山地土质松软肥沃，适宜培育种植竹木、茶果、药材等多种经济作物。大宗林产品有松香、松节油、杉木、毛竹、笋干、山苍子、玉扣纸、黑木耳、中药材等。拥有野生药用植物有虎杖、厚朴、黄精、钩藤、三叶青等 1700 余种。

### 3.3 生态环境现状调查

#### 3.3.1 土地利用现状调查与分析

根据现场踏勘，项目位于宁化县城郊镇马元亭村山顶，厂区用地红线范围周边为农用地（林地），项目周边均为林地，本项目占用林地 0.0943 公顷，不涉及国有林及生态公益林，已依法取得福建省林业局的用林核准意见（见附件 3）。同时，项目已取得宁化县自然资源局核发的建设项目用地预审与选址意见书（用字第 35350424202300018），见附件 2，不涉及生态保护红线和永久基本农田，项目用地合理。



图 3.3-1 项目站址及周边现状用地地图

### 3.3.2 植物与动物资源

根据现场踏勘及咨询相关单位，评价范围内山地植被主要以马尾松、杉木、竹林为主，区域地表植被主要物种包括五节芒、野葛、鬼针草以及人工种植果树等，本工程评价范围内均未发现有需要保护的珍稀野生植物及名木古树等。动物主要为蛙、鼠及常见鸟类，项目现场调查未发现受保护的珍惜或濒危野生动、植物物种。具体站址周边现状植被见下图：



图 3.3-2 项目站址周边生态环境

### 3.4 环境空气质量现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

项目位于三明市宁化县城郊镇，根据《2023年三明市生态环境状况公报》（[http://shb.sm.gov.cn/hbyw/202406/t20240604\\_2031902.htm](http://shb.sm.gov.cn/hbyw/202406/t20240604_2031902.htm)），10个县（市、区）环境空气质量年均值均达到或优于二级标准；达标天数比例均为100%，空气质量综合指数范围为1.39—2.49，首要污染物均为臭氧。

综上，宁化县六项基本污染物均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，属环境空气质量达标区。

## 2023年三明市生态环境状况公报

来源:福建省生态环境厅 时间: 2024-06-04 08:35 浏览量: 93

A+ | A- | ☆ | ☰ | ☱

三明市生态环境局

(2024年6月)

### 一、综述

全市各级各部门认真践行习近平生态文明思想,深入学习贯彻党的二十大精神和全国、全省生态环境保护大会精神,按照市委、市政府有关工作部署,深入打好污染防治攻坚战,严守“生态环境质量只能更好、不能变坏”底线,为加快推进美丽三明建设做出新贡献。生态环境质量持续向好。市区(三元区)和各县(市、区)空气质量达标天数比例均为100%,为全省唯一100%达标的地级市;市区环境空气综合指数2.68,优于上年0.07,综合排名同比提升1个位次;泰宁、明溪、将乐等7个县环境空气质量位居全省58个县级城市综合排名前十,数量全省第一。全市55个国省控断面水质达标率100%,同比提升1.8个百分点;主要流域水质指数1.5368,同比改善0.7%;金溪(将乐段)被评为全国第二批美丽河湖优秀案例。EOD试点持续拓展。持续推进环境治理模式创新,通过银行政策性的长期低息贷款,投入环境治理领域,策划EOD项目4个,总投资85.07亿元,其中,三元区、永安市EOD项目分别入选国家试点和进入国家库,尤溪EOD项目正根据生态环境部专家评审意见修改完善,明溪县胡坊镇EOD项目成为全省首个乡镇级EOD项目。气候投融资持续深化。积极创新碳金融产品和投融资工具、模式,策划61个气候友好型项目,总投资496.84亿元,已获得金融部门授信或贷款77.24亿元。生态环境部将我市探索严控“两高一低”项目信贷规模、开发“碳配额质押贷款”等碳金融支持工具、创新“低碳贷”等碳金融模式作为典型案例进行通报表扬,我市获评国家低碳城市试点优良城市。

### 二、水环境质量

#### (一) 主要河流

全市主要流域55个国(省)控断面各项监测指标年均值I~III类水质比例为100%,其中I~II类断面水质比例为89.1%。

#### (二) 主要湖泊水库

泰宁金湖、街面水库、安砂水库3个主要湖泊水库各项监测指标年均值均达到或优于III类,均处于中营养状态。

#### (三) 集中式生活饮用水水源地

全市15个在用县级以上城市集中式生活饮用水水源地每月监测一次,水质达标率均为100%。

### 三、大气环境质量

#### (一) 市区(三元区)大气环境

市区空气质量达标天数比例为100%,空气质量综合指数为2.68;二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、一氧化碳、臭氧六项主要污染物的年均值都达到或优于二级标准。

#### (二) 县(市、区)大气环境

10个县(市、区)环境空气质量年均值均达到或优于二级标准;达标天数比例均为100%,空气质量综合指数范围为1.39—2.49,首要污染物均为臭氧。

图 3. 4-1 2023 年三明市生态环境状况公报截图

## 3.5 地表水环境质量现状

根据三明市生态环境局发布的《2023年三明市生态环境状况公报》([http://shb.sm.gov.cn/hbyw/202406/t20240604\\_2031902.htm](http://shb.sm.gov.cn/hbyw/202406/t20240604_2031902.htm))可知,2023年三明市境

内主要流域 55 个国（省）控断面各项监测指标年均值 I ~ III 类水质比例为 100%，其中 I ~ II 类断面水质比例为 89.1%。本项目周边水体为宁化县东溪，根据三明市生态环境局发布的《三明市水环境质量月报（2024 年 3 月）》（[http://shb.sm.gov.cn/hjzl0902/202404/t20240411\\_2017152.htm](http://shb.sm.gov.cn/hjzl0902/202404/t20240411_2017152.htm)）可知，东溪(沙溪)口省控断面 2024 年 3 月水质状况为 II 类。综上，本项目周边水体水质状况良好，符合《地表水环境质量标准》（GB3838 - 2002）III 类标准。



三明市生态环境局 [shb.sm.gov.cn](http://shb.sm.gov.cn)

首页 机构简介 环保要闻 机关党建 业务信息 网上办事 政民互动 专题专栏  Q

表2 2024年3月省控河流断面水质状况

序号	断面名称	断面级别	考核县	水质类别
15	尤溪拥口大桥	国控	尤溪县	II
16	文江溪口	国控	尤溪县	II
17	城口村上游	国控	大田县	II
18	水汾桥	国控	沙县区	II
19	大屋背	国控	宁化县	II

序号	断面名称	断面级别	考核县	水质类别
1	安砂水库库心	省控	清流县	III
2	安砂水库出口	省控	永安市	III
3	永安桃源洞上游	省控	永安市	II
4	莘口	省控	三元区	II
5	翁墩渡口	省控	三元区	II
6	沙县渡头	省控	沙县区	II
7	沙县高砂	省控	沙县区	II
8	八板桥	省控	宁化县	II
9	东溪(沙溪)口	省控	宁化县	II
10	西门桥	省控	宁化县	II
11	溪背桥	省控	宁化县	II

图 3.5-1 三明市水环境质量月报（2024 年 3 月）截图

### 3.6 声环境质量现状

为了解项目所在地噪声环境质量现状，本次环评福建闽环试验检测技术有限公司对该区域的环境噪声进行监测（详见附件 6）。具体检测结果如下。

本次环评共布设了 4 个测点进行检测，分别为东场界、南场界、西场界、北场界监测结果见表 3.6-1。

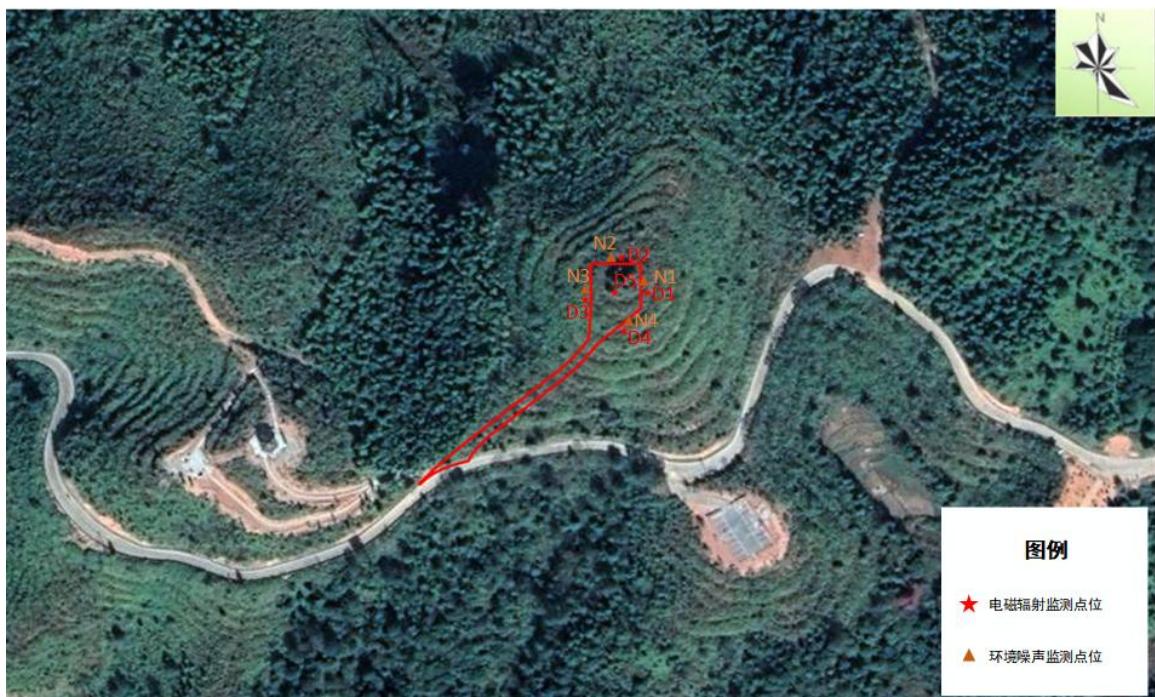


图 3.6-1 噪声环境监测点位图

检测时间：2024 年 3 月 1 日~3 月 2 日；

检测环境：温度 14.6-17.4℃，湿度 70-76%，风速 1.6-2.8m/s；

检测频次：各检测点昼、夜间各检测一次；

检测方法：《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的有关规定。

表 3.6-2 环境噪声监测结果统计表 单位：dB(A)

编号	位置	监测点距地面高度 (m)	功能区类别	监测结果 (03.01)		监测结果 (03.02)	
				昼间	夜间	昼间	夜间
N1	场界东侧边界	1.2	1 类区	44.3	42.6	44.4	42.7
N2	场界北侧边界	1.2	1 类区	46.2	43.7	46.3	43.8
N3	场界西侧边界	1.2	1 类区	49.3	43.6	49.1	43.2
N4	场界南侧边界	1.2	1 类区	47.9	44.4	47.6	44.1

根据对声环境现状的监测结果可知，2024 年 3 月 1 日~3 月 2 日 N1~N4 项目场界噪声监测点位的昼间声级为 44.3~49.3dB，夜间声级为 42.6~44.4dB，项目场界四周昼间、夜间噪声均能均能达到 GB3096-2008《声环境质量标准》中的 1 类标准（昼间  $\leq 55$ dB (A)；夜间  $\leq 45$ dB (A)）。

### 3.7 电磁环境质量现状

本项目为新建雷达站项目，会产生电磁辐射。因此对项目电磁辐射现状开展现状监测。本次委托江西省地质局实验测试大队于 2024 年 07 月 18 日对项目周边的电磁辐射

情况进行检测，项目电磁检测环境为温度 32.6~33.2℃，湿度 54.1~56.7%，风速 1.2~3.5m/s。电磁辐射检测报告详见附件 6。

本工程雷达站四周主要为林地，站址四周电磁环境水平相当。本次监测的 7 个监测点位数据能够反映雷达站四周的电磁环境现状及区域背景状况，监测点位布设合理。监测点位置详见下图。



图 3.7-1 电磁辐射监测点位图

检测结果如下表所示：

表 3.7-2 电场强度及磁场强度检测结果表

Pd	0.0	0.0	0.0	0.0
注：Pd 为功率密度， $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ；E 为电场强度， $\text{V}/\text{m}$ 。				

注：Pd 为功率密度， $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ；E 为电场强度， $\text{V}/\text{m}$ 。  
1、监测仪器量程范围下限为 0.8V/m 仪器检出限；2、功率密度  $Pd=E^2/Z_0$ ，其中 E 为电场强度， $Z_0$  为自由空间本征阻抗 $\approx 377$ 。

根据检测结果，2024年07月18日雷达站站址周边现状的射频电场强度范围为0.94~1.04V/m、功率密度范围为0.234~0.287  $\mu$  W/m<sup>2</sup>，山美宫、马源村黄进宝蓄禽养殖点两处非居住建筑点电场强度及功率密度均低于仪器检出限。因此，本项目电场强度及功率密度均低于公众曝露电场强度21.22V/m和功率密度1.24W/m<sup>2</sup>的有关规定。本项目站址周边环境现状射频电场强度、功率密度符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求，拟建区域的电磁环境质量背景值较好。

## 4 工程概况

### 4.1 项目组成及规模

- (1) 项目名称：福建省宁化县气象局宁化 X 波段天气雷达系统项目
- (2) 建设单位：福建省宁化县气象局
- (3) 项目性质：新建项目
- (4) 建设地点：宁化县城郊镇马元亭村
- (5) 用地规模：本项目规划用地面积 943m<sup>2</sup>（折合约 1.4145 亩），其中雷达站址约 400m<sup>2</sup>，进站道路 543m<sup>2</sup>。
- (6) 建设内容：主要建设气象雷达铁塔一座，塔体总高 10 米(地面到平台顶部)，顶部设置直径为 9m 的圆形钢结构平台安装 X 波段双偏振天气雷达；建设配套方舱一座，尺寸为：3m×2m（长×宽），方舱配置 UPS 不间断电源、空调、设备机柜、电源柜、工作台、照明等设施。建设配套供电通讯房一间，尺寸为：6m×3m（长×宽），供电通讯房配置配电箱、柴油发电机。
- (7) 运行时间：365 天
- (8) 投资总额：200 万元
- (9) 职工人数：采取远程控制，无人值守。
- (10) 项目环境现状：项目占地红线范围内区域正在进行“三通一平”等前期工作，土地平整前该地块为林地，已依法审批取得福建省林业局使用林地审核意见书。

表 4.1-1 项目工程组成情况表

工程类别	工程名称	建设内容和规模
主体工程	雷达塔体等基础配套设施建设	本项目主体建设包括 1 部 X 波段双偏振多普勒天气雷达发射系统、接收系统、天伺系统、信号处理系统（含终端及配套软件）。
辅助工程	接地与防雷	本工程采用联合接地系统，防雷接地、变压器中性点接地、10KV 电阻接地、电气安全接地、弱电接电以及其他需要接地的设备均共用接装置，接地电阻不大于 1.0 欧姆。接地极利用建筑物桩基内两根ø 16 以上通长的主筋，地梁及基础底板上、下两层主筋中的两根ø 16 以上主筋通长焊接、绑扎形式基础接地网。
	保障用房	配置方舱一座，占地面积 6 平方米，层数为一层，建筑高度 3.75 米，系单层公共建筑，砖混结构，功能为配套保障用房，主要有：UPS 不间断电源、空调、设备机柜、电源柜、工作台、照明等设施等。

		配置供电通讯房一间，占地面积 18 平方米，层数为一层，建筑高度 3.75 米，系单层公共建筑，砖混结构，功能为配套保障用房，主要配置配电箱、柴油发电机。
公用工程	供电	本工程由市政电网引入一路电源。照明和动力电源电压均为 380/220V，设备用房、雷达站、消防设备采用双重电源供电方式（一路市政电源+一路柴油发电机电源）。
	排水	排水体制采取雨污分流，雨水经场内雨水管道排出；营运期产生的污水主要为站区巡检人员产生的生活污水，产生量很少，依托进展道路西侧公共厕所处理。
	消防	室外消防水池，蓄水量 6m <sup>3</sup> ，防水等级二级
	通信	专线实现雷达数据（基数据、产品、状态）实时传输、实时接收和雷达远程监控功能。
环保工程	电磁环境	站址位于山顶，且塔楼高度 10m，设置高度远高于周围建筑物；设置电磁辐射标识警示牌等；雷达系统自备断电自保护系统；塔楼顶部专人负责管理，日常上锁。
	废水	项目营运期产生的污水主要为站区巡检人员产生的生活污水，产生量很少，依托进展道路西侧公共厕所处理。
	固废	发电机房内设 1 座 2.0m <sup>2</sup> 危废暂存柜，暂存柜内设防渗、防腐蚀托盘。废旧铅酸蓄电池、废柴油委托有资质单位安全处置；生活垃圾委托环卫部门清运。
储运工程	柴油储存	本项目设有备用柴油发电机，燃料柴油储存在发电机组自身配套的邮箱中，暂存量为 0.05t，发电机房内不单独设储油设施。
	进站道路	项目红线内建设 110m 进站道路，宽度 4m。

## 4.2 雷达总体技术指标

X 波段双偏振天气雷达参数及配套服务器配置情况分别如下表所示：  
(本节涉密，已删除)

## 4.3 主要生产设备

本项目主要设备清单如下表所示：

表 4.3-1 设备清单

序号	名称	型号	描述	单位	数量
X 波段双偏振多普勒天气雷达					
1	天线罩	非标	多普勒天气雷达天线罩	台	1
2	天馈线系统	非标	多普勒天气雷达(双极化)天线	台	1
2.1	天线抛物面	非标		台	1
2.2	双偏振馈源组合(含双偏振馈源及极化双工器)	非标		台	1
2.3	大功率馈线组合网络	非标		台	1
3	伺服分系统	非标	多普勒天气雷达(双极化)伺服系统	台	1
3.1	转台及基座	非标		台	1
3.2	伺服方位驱动	非标		台	1
3.3	伺服俯仰驱动	非标		台	1
3.4	伺服码盘	非标		台	1
3.5	新型汇流环	非标		台	1
3.6	光滑环	非标		台	1

4	发射机	非标	多普勒天气雷达 全固态发射机	台	1
4.1	电源调制器	非标		台	1
4.2	前级功放	非标		台	1
4.3	末级功放	非标		台	1
4.4	功率合成器	非标		台	1
4.5	定向耦合器	非标		台	1
5	接收单元	非标	多普勒天气雷达 接收系统	台	1
5.1	限幅器	非标		台	2
5.2	低噪声放大器	非标		台	2
5.3	第一混频器	非标		台	2
5.4	第二混频器	非标		台	2
5.5	第一中频滤波器	非标		台	2
5.6	第二中频滤波器	非标		台	2
6	信号处理单元	非标	多普勒天气雷达 信号处理系统	台	1
7	质控和产品软件	非标	X 波段双偏振天 气雷达单站产品 软件	台	1
8	标校单元	非标	多普勒天气雷达 标校系统	台	1
8.1	频率源	非标		台	1
8.2	四位开关	非标		台	1
8.3	噪声源	非标		台	1
8.4	射频数控衰减器	非标		台	1
8.5	双偏振测试通道功分器	非标		台	1
8.6	系统控制接口单元	非标	远程综合监控系 统雷达控制终端 雷达产品处理和 显示终端	台	1
8.7	双偏振雷达状态监控组 合	非标		台	1
9	设备终端及配套辅助设施	非标		台	1
9.1	雷达控制处理计算机	非标		台	1
9.2	雷达控制软件	非标		台	1
9.3	目标识别工作站	非标		台	1
9.4	远程监控系统	非标	采用串行通信的 方式获取 UPS 工 作状态, 转换成以 太网接口后与系 统主机进行以太 网通信	台	1
9.5	数据处理单元	非标		台	1
9.6	产品应用平台	非标		台	2
9.7	配电机柜及线缆	非标		台	1
9.8	收发电源	非标		台	1
9.9	收发箱体	非标		台	1
10	输入输出系统	非标	/	台	1
11	供电系统	非标	/	台	1
12	UPS 系统	非标	采用串行通信的 方式获取 UPS 工 作状态, 转换成以 太网接口后与系 统主机进行以太 网通信	台	1
12.1	UPS 不间断电源	RT60KCH		台	1
12.2	UPS	EP60 G55TUPSM120HS iTrust Industry		台	1
13	通信辅助设备	/	/	台	1
14	防雷设施	/	/	台	1
15	精密空调	RUA024 DataMate3000	采用 RS485 接口 转以太网接口的	台	1

		JAUC0060	方式实现精密空调监控模块与系统主机之间的通信		
16	柴油发电机	非标	/	台	1

## 4.4 工程用地

### (1) 工程用地

本项目用地面积 943m<sup>2</sup> (折合约 1.4145 亩) , 其中雷达站站址用地面积 400m<sup>2</sup> , 建筑面积 24m<sup>2</sup> ; 进场道路用地面积 543m<sup>2</sup> 。

雷达站站址用地范围主要用于建设雷达塔楼、方舱、供电通讯房、广场等；进场道路用地范围主要用于建设一条长 110m , 宽 4.0m 的雷达站进站水泥路。

项目涉及用地现状主要是宁化县集体林地 943m<sup>2</sup> , 不涉及重点生态公益林。

## 4.5 劳动定员及工作制度

本项目天气雷达采取无人值守设计 , 雷达采取 24h 连续运行 , 定期安排 3 名巡检、维护人员。

## 4.6 总平面及现场布置

根据总平面布置 , 雷达站区总平面布置主入口位于西南侧 , 与现在马元亭村村道对接 , 由站外已有道路改造后引入 , 整个站址以 20×20m 的正方形布置 , 施工期 , 项目架设场地主要设置在站址正南侧 , 架设场地长 12m 宽×9m 。站址西侧为本项目的供电通讯房 , 主要布置有柴油发电机 ( 功率为 35KW 。 发电机尺寸为 2.1m×0.9m×1.6m 。 ) 、变压器等供电通讯设备。站址北侧分别水平布设方舱及 10m 高雷达塔楼。方舱主要配置 UPS 不间断电源、空调、设备机柜、工作台、照明等设施。雷达塔楼高 10m , 雷达避雷针、雷达天线罩、雷达天线和天线座安装于雷达塔楼顶部 ( 设备及天线高度为 8.7m ) , 安装完成后雷达塔+雷达设备总高度达到 18.7m 。本项目天气雷达站占地面积较小 , 平面布置整齐紧凑 , 功能分区明显 , 满足工艺流程要求 , 本项目雷达天线布设在楼顶 , 相对较高 , 有利于站内巡检职工及站外公众电磁环境保护。从环保角度分析 , 该平面布局合理。

项目总平面布置图及项目效果图详见下图 4.5-1 及图 4.5-2 。

建设内容:

1. 10米铁塔: 长10米 \* 宽10米 , 100平方米
2. 方舱: 长3米 \* 宽2米 , 6平方米
3. 供电通讯: 长6米 \* 宽 3米 , 18平方米
4. 外围围墙: 长80米 \*高3米 , 240平方米
5. 雷达: 直径 $\approx$ 7.2米 , 40平方米
6. 道路: 长112米\*宽4米 , 448平方米
7. 架设场地: 长12米\*宽9米 , 108平方米

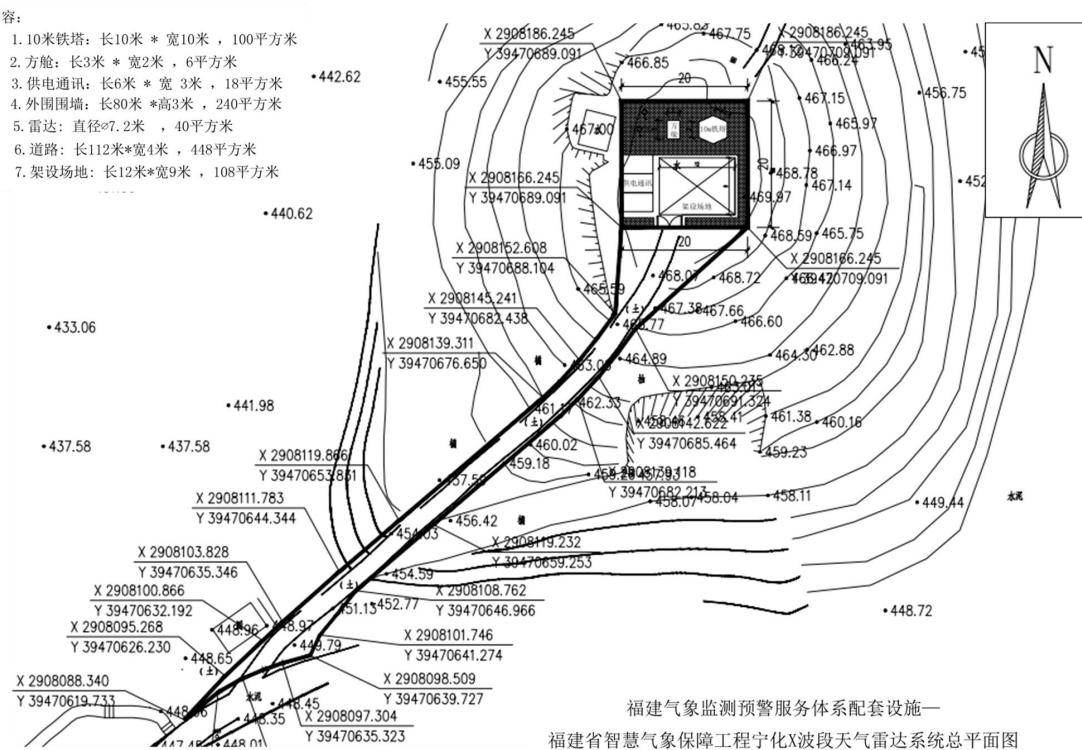


图 4.6-1 雷达站总平面布置图



图 4.6-2 雷达站建设效果图

## 5 工程分析

### 5.1 X 波段双偏振天气雷达介绍

#### ①X 波段双偏振天气雷达工作原理

X 波段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状态信息，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、相态和滴谱分布和降水类型。

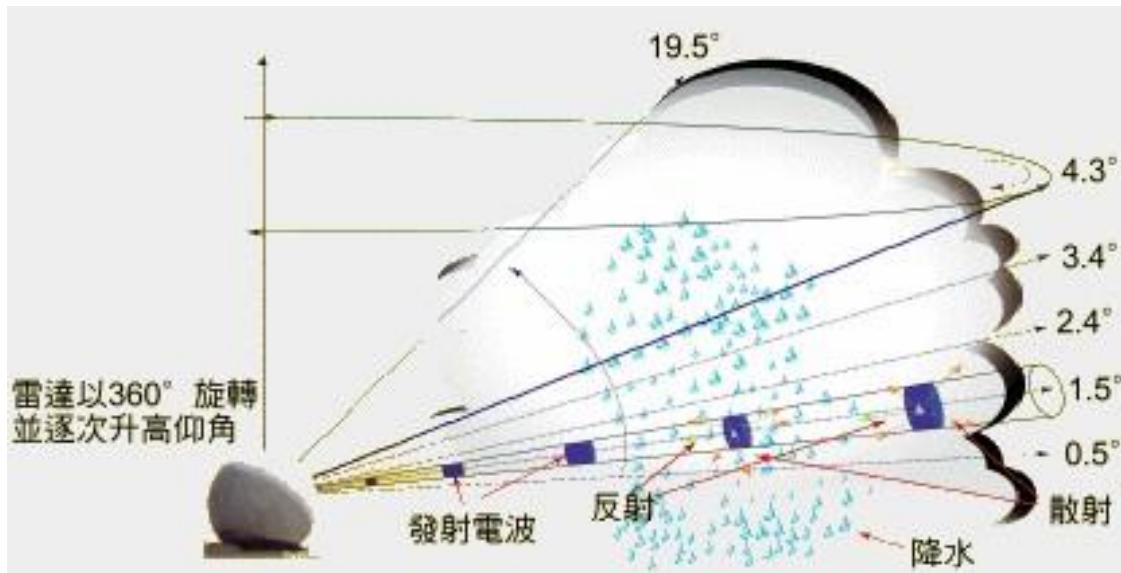


图 5.1-1 天气雷达探测示意图

系统加电后，用户终端通过雷达内部局域网对天线扫描、信号处理、发射和偏振等参数进行设置并发送控制命令使雷达按照设定的方式工作；雷达通过发射不同的脉冲重複频率和偏振脉冲波来监测或测量不同量程范围内的气象体目标。气象体目标信息的获取首先是气象回波通过天线进入馈线系统；馈线系统将回波信号送入接收机，接收前端将接收的微波信号放大后与本振信号混频，中频放大后对该信号进行欠采样生成数字正交 I/Q 信号；信号处理对正交 I/Q 信号进行处理，按照一定的算法提取强度、速度、速度谱宽和双偏振等参量，输出基本数据送数据处理计算机（前台计算机）进行数据合成、

打包并进行实时显示，数据处理计算机打包操作的数据通过网络向用户终端（后台计算机）提供方位角、仰角、探测参量的基本数据，并生成用户所需的气象产品。

终端软件系统集成了状态采集、控制、性能标定、PPI、RHI、体扫等各种扫描控制功能，以及产品生成、实时和历史一次二次产品浏览、同屏多幅、地图叠加、动画分析等各种产品分析浏览功能。终端软件具有操控灵活方便、最佳静态、动态显示效果等特点。通过雷达运行操控窗口、信号参量设定窗口、实时回波图像显示窗口及菜单工具栏等实现全机的显示和控制功能。

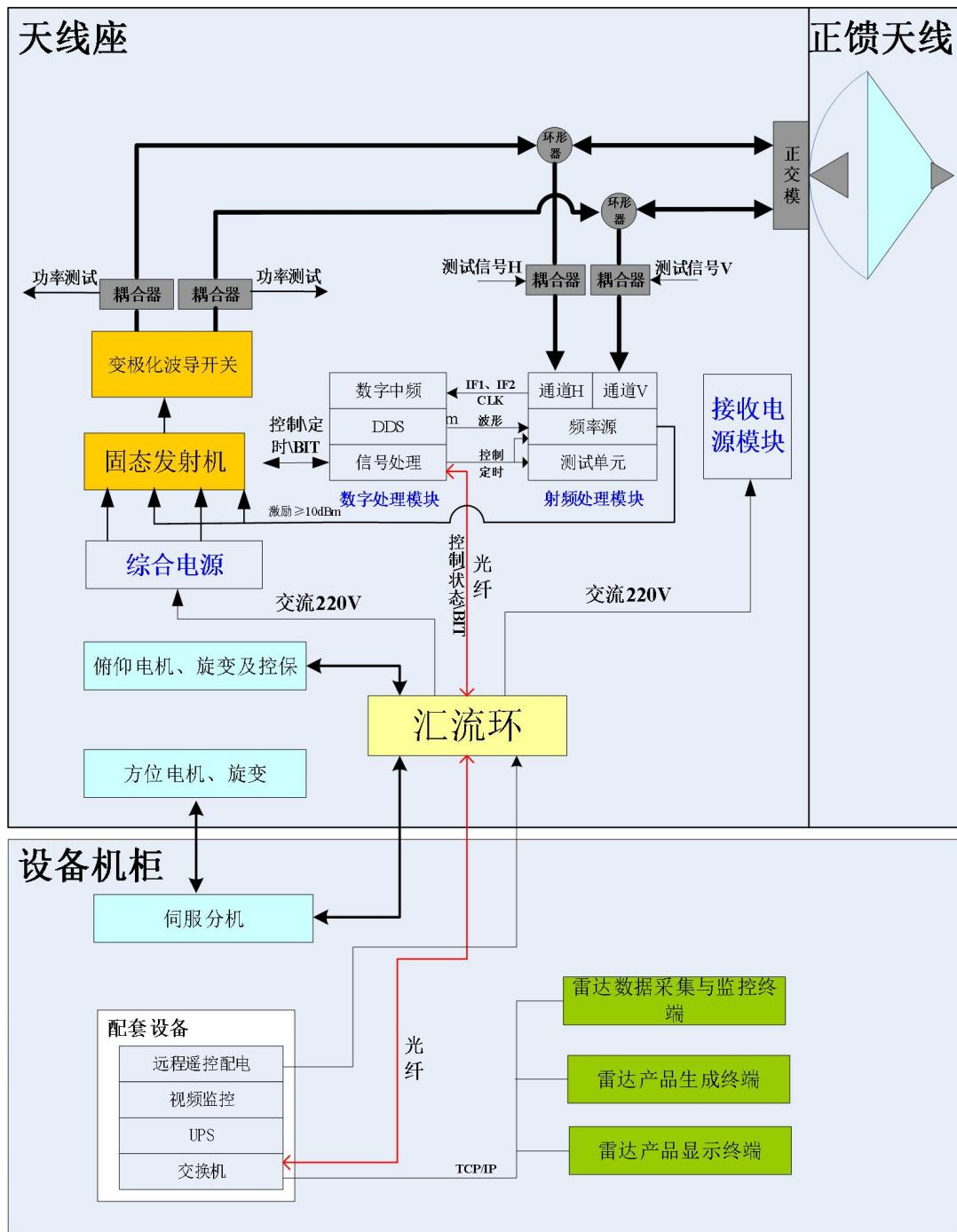


图 5.1-2 波段双偏振天气雷达工作原理框图

## ②系统组成

X 波段双偏振阵列天气雷达为全固态体制，X 波段双偏振固态多普勒天气雷达系统主要由天线罩、天线、馈线、天线座、接收机、发射机、电源、信号处理、综合机柜和远程遥控系统等组成。

## ③扫描方式

X 波段双偏振天气雷达工作时,发射机在定时器的控制下,产生高频功率的脉冲串,通过天线,以电磁波的形式向外辐射。其脉冲电磁波可能在一个周期内发射单脉冲电磁波,设备脉冲重复频率  $300\text{Hz} \sim 5000\text{Hz}$ , 脉冲宽度  $0.5\mu\text{s} \sim 200\mu\text{s}$ 。正常工作时使用频率为  $2000\text{Hz}$ , 该重复频率下, 脉冲宽度为  $40\mu\text{s}$ ; 发射的脉冲电磁波在天线控制设备的控制下, 根据需求主要进行两种方式的天空扫描, 包括: 平面位置扫描 (PPI)、体积扫描 (VOL)、垂直扫描 (RHI)。

PPI 扫描 (水平扫描) 时: 天线仰角固定, 水平方向角  $0^\circ \sim 360^\circ$  的环扫, 设备扫描速度  $0^\circ \sim 40^\circ/\text{s}$  可调, 正常工作下水平扫描速度设定为  $12^\circ/\text{s}$ , 扫描仰角范围为  $0.5^\circ \sim 90^\circ$ ;

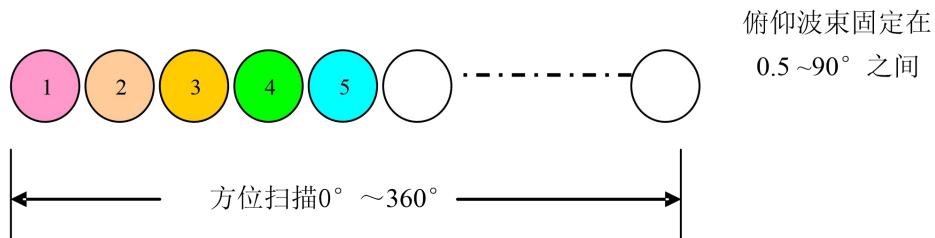


图 5.1-3 PPI 模式示意图

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, 设备扫描速度  $0^\circ \sim 40^\circ$  可调, 扫描仰角范围为  $0.5^\circ \sim 60^\circ$ , 同时为保证在该模式下具有良好探测和画图效果, 正常工作时, 天线的扫描速度不能大于  $6^\circ/\text{s}$ ;

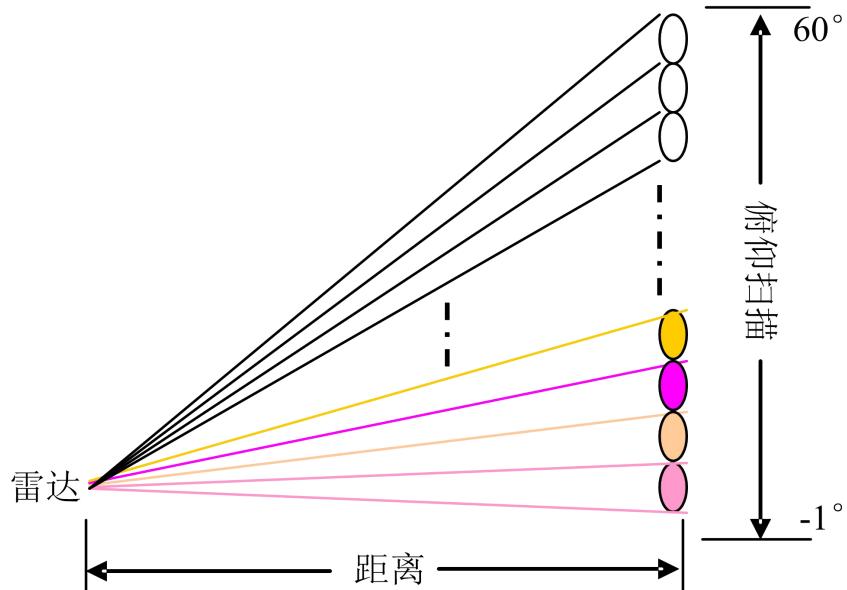


图 5.1-4 RHI 扫描 (垂直扫描) 扫描模式示意图

VOL 扫描 (体积扫描) 时: 由一组不同仰角的 PPI 扫描组成, 在此模式下, 仰角

的范围为  $0.5^{\circ} \sim 19.5^{\circ}$ ，扫描速度通常设定在  $36^{\circ}/s$  左右。只有在检修时才会出现仰角为  $90^{\circ}$ ，在检修时雷达不产生电磁辐射。

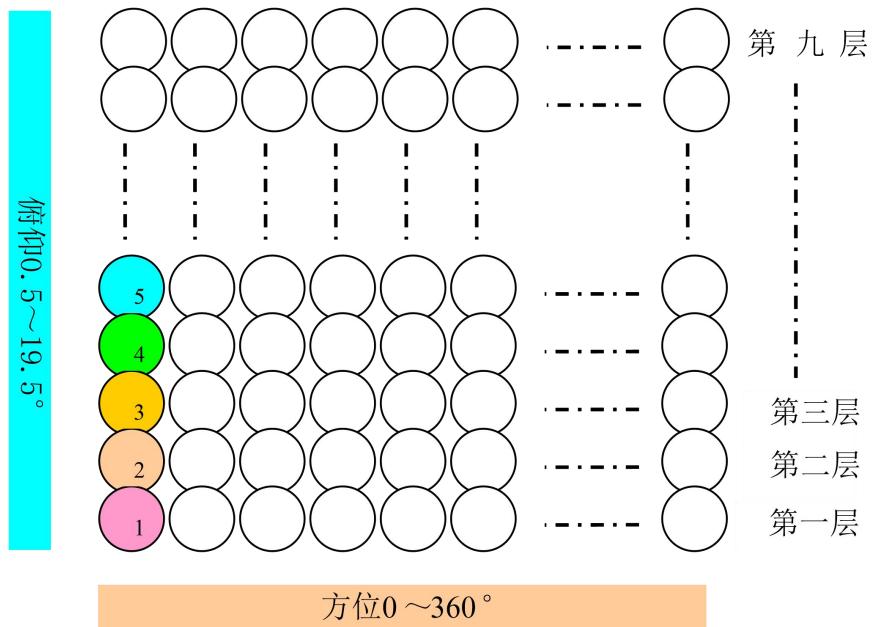


图 5.1-5 VOL 扫描 (体积扫描) 示意图

表 5.1-2 不同扫描模式对照表

扫描方式	扫描最低仰角 (°)	扫描速度
RHI	0.5	$0^{\circ} \sim 24^{\circ}/s$ 可调 (正常工作时设为 $6^{\circ}/s$ )
PPI	0.5	$0^{\circ} \sim 24^{\circ}/s$ 可调 (正常工作时设为 $12^{\circ}/s$ )
VOL	0.5	$12^{\circ}/s$

#### ④天线发射方式

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

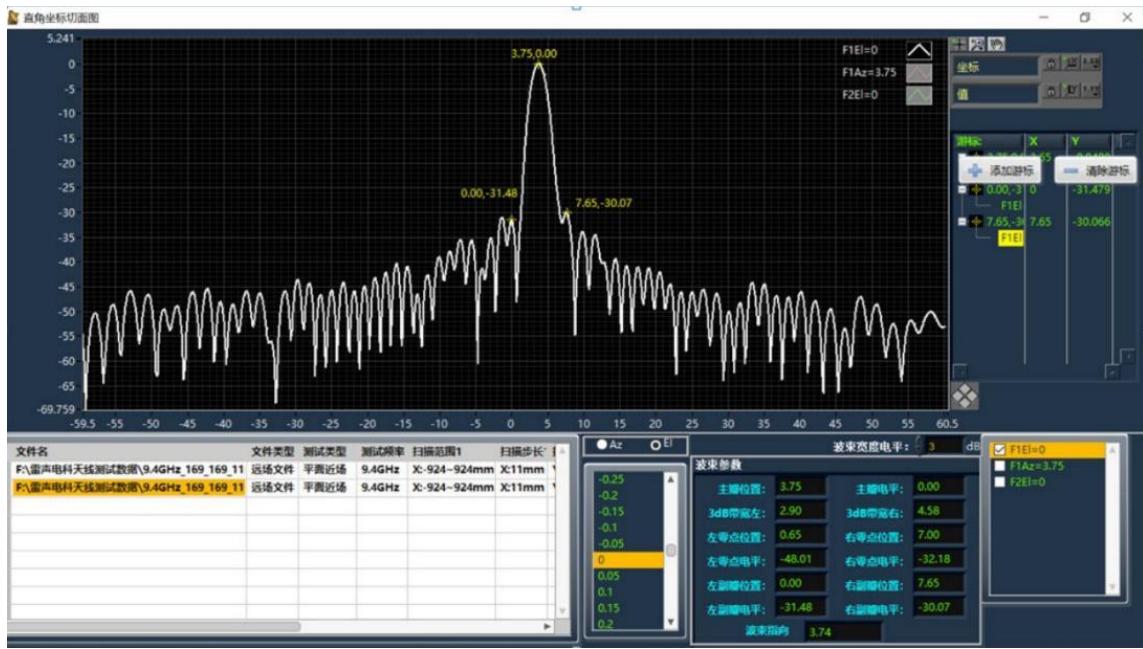


图 5.1-6 天线水平方向图



图 5.1-7 天线垂直方向图

## ⑤系统损耗

系统损耗大小是关系到电磁辐射大小的因素。本项目雷达发射系统损耗包括了各类接头损耗及传输电缆损耗，本项目雷达系统主要系统损耗情况如下：雷达的馈线型号为 BJ100 型波导，损耗为 0.2dB/m，环形器的损耗约为 0.3dB，定向耦合器 0.2 dB，雷达馈线长约 8m（公共馈线长度 6 米，发射馈线支路长度 1 米，接收支路长度 1 米），馈线总损耗为公共馈线损耗、发射支路损耗及接收支路损耗之和。公共馈线支路为 1.2dB（0.2

dB×6米),发射支路为0.9dB(环形器0.3 dB+1米馈线损耗0.2 dB+同轴波导变换0.2dB+定向耦合器0.2 dB),接收支路为0.9dB(环形器0.3 dB+1米馈线损耗0.2 dB+同轴波导变换0.2 dB+定向耦合器0.2 dB),经计算馈线总损耗为3 dB。再加上天线罩损耗为0.6dB,波导变极化开关损耗0.3 dB,由此计算的系统损耗为3.9dB。

## 5.2 产污环节分析

### 5.2.1 施工期的产污环节

工程施工期工艺流程基本可分为: 场地平整→基础开挖→构建基础→建筑物修建→附属工程建设→雷达设备安装、调试。

#### (1) 场地平整

场地平整总的施工顺序是: 修筑场地围墙—清除地表建筑物、淤泥、表土—土石方开挖和基坑开挖—土石方填筑—弃渣外运—基坑回填。

##### ①表土剥离施工

工程施工前,首先对占地区域进行表层土剥离,剥离表土厚度按30cm考虑,剥离后的表土临时堆置于各临时堆土场内,后期全部用于工程绿化覆土。

表土剥离采用挖掘机、自卸汽车运输等机械作业,结合人工方式进行施工。

##### ②场地平整施工

工程场地平整根据施工进度的不同,分为施工前场地平整和建筑物完工后的场地平整,其中前者是剥离表土后,采取机械方式对各景区工程进行场平,便于施工队伍进场,而后者则是在建筑物完工后,采取机械配合人工的方式,将工程自身开挖的土石方在建筑物周边平摊压实,便于后期硬化或绿化。本工程场地平整采用挖掘机、铲车、推土机、自卸汽车、振动碾、压路机等机械施工方式,局部配合人工方式。

#### (2) 基础开挖、构建基础、建筑物修建

工程主体建筑主要包括铁塔、附属用房。铁塔高度20米,附属用房结构形式为一层结构,承重较小,基础设计采用条形基础与独立基础相结合,基础埋深一般在1~2m,开挖采用机械开挖,人工清底方式。开挖时自上而下进行,坑壁设有适当的坡度,坡度大小根据土质特性、地下水位以及开挖深度决定。

基础应根据高度分段分层连续浇筑，一般不留设施工缝。浇筑时，先使混凝土充满模板内边角，然后浇筑中间部分，以保证混凝土密实，浇筑完毕，外露表面覆盖并浇水养护。

### （3）附属工程建设

包括站区给排水管线、电力电讯管线等，采用地埋式，施工主要涉及管槽开挖、填筑等工序，管槽开挖采用机械或人工开挖，人工清底，开挖采取一定的支护设施，确保边坡稳定，避免对管基础下原状土底扰动；管槽回填考虑管胸腔及管顶上 500mm 以内范围内底回填土，其密实系数分别为 $\geq 0.90$ （0.95）和 0.85（0.90），双侧填高，超出管顶 500mm 以上按道路和其它要求回填密实，回填采用人工方式。站区内栽植乔、灌木和植草均采用人工方式施工。

### （4）最后进行雷达设备安装、调试。

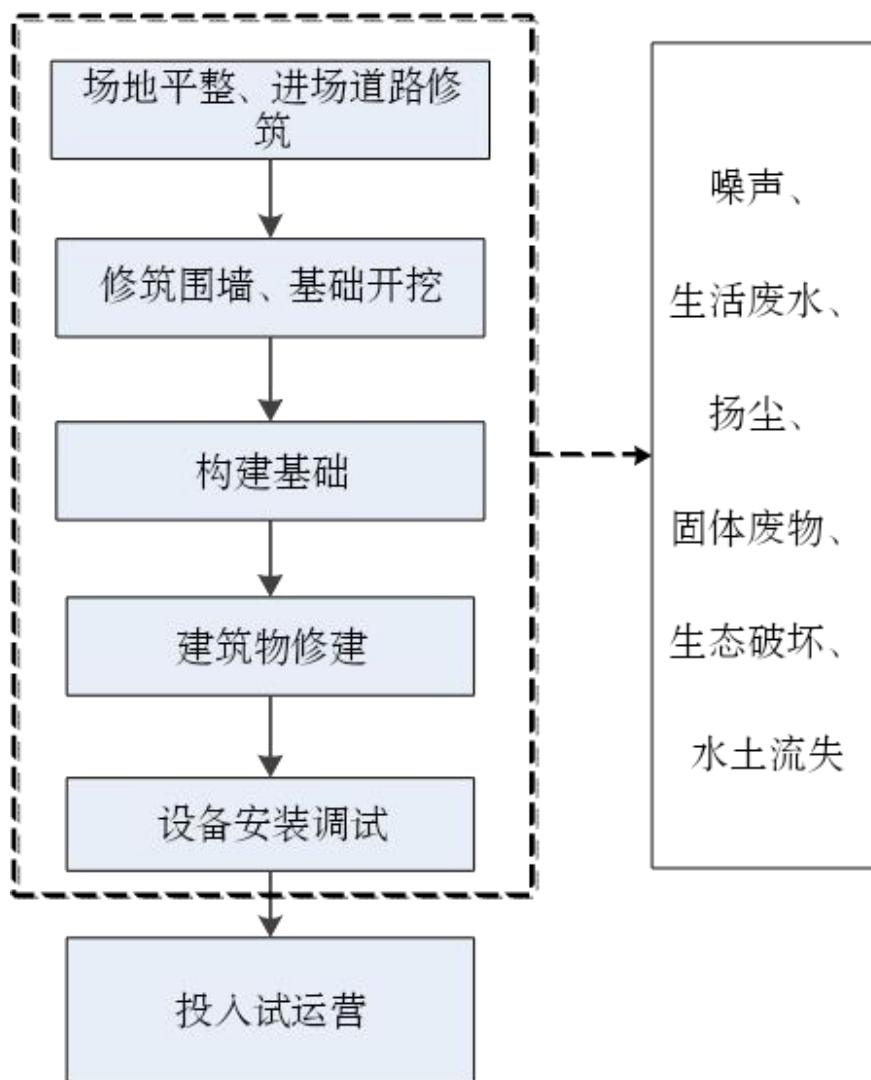


图 5.2-1 本项目施工期工艺流程及产污环节

## 5.2.2 运营期的产污环节

本项目运营时污染源主要是雷达站产生的电磁辐射污染，此外，机房、门卫和人员巡检等会产生少量的生活垃圾、污水等。营运期的产污环节详见图 5.2-2。

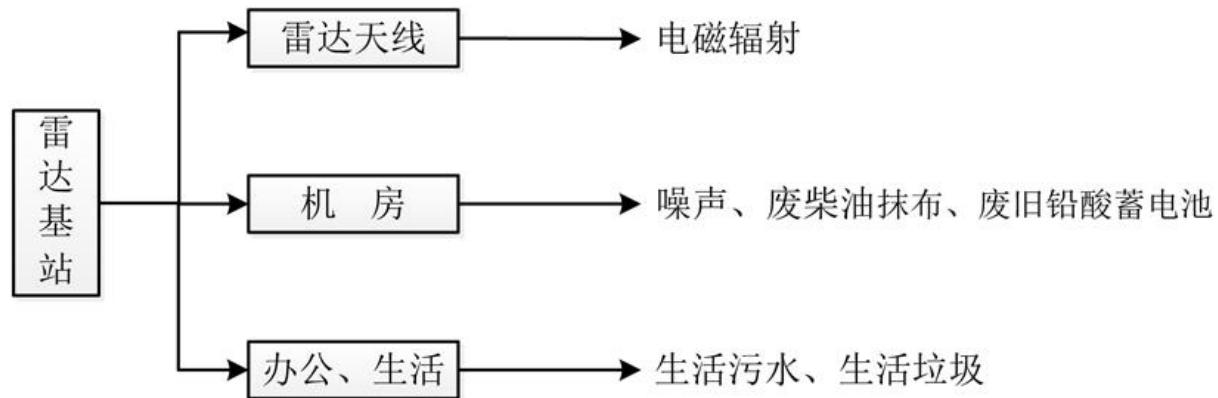


图 5.2-2 营运期产污环节

## 5.3 污染源分析

### 5.3.1 施工期污染源分析

#### (1) 生态环境

##### ① 土地占用

项目位于宁化县城郊镇马元亭村后山山顶，工程永久占地涉及林地 943m<sup>2</sup>（包含雷达站点及进场道路站址地块），现状存在一处已建灌溉水池及少量移栽油茶树，且由于本项目工程量较小，因此工程占用不会对区域土地利用结构产生大的影响。

##### ② 植被破坏

项目施工期对植被和植物多样性的影响主要表现在两个方面：项目永久占地侵占该地块的植株和植物群落，导致草本植物被践踏，造成生物量损失，对植被群落结构造成破坏，影响群落的正常演替。本项目拟建地植被为马尾松、杉竹交林群落，施工对原有植被面积及结构产生一定的影响，会导致植被数量减少，但属于局部，对整体植被而言，影响甚微。

##### ③ 水土流失

项目占地红线范围内区域正在进行“三通一平”等前期工作，而后会形成大面积的裸

露地表，原有生态植被已不复存在，易造成水土流失，待项目土地平整后工程施工期间，站区建筑物基础的开挖和土方临时堆放由于雨水的冲刷和侵蚀，也会引起一定的水土流失。本项目占地范围小，占地及进站道路工程量小，仅进行场地土地平整及基塔、进站道路地基挖填。本项目挖方量约 470m<sup>3</sup>，填方量 470m<sup>3</sup>，挖方量和填方量基本平衡。本项目采用先挖后填形式，不设弃渣场，表土临时堆放处设在用地红线内，减少临时占地对生态环境的不良影响。

## （2）废气

施工时大气污染物主要为雷达站站址和进场道路开挖建设过程中产生的施工扬尘，其次有施工车辆、动力机械燃油时排放少量的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、烃类等污染物，主要是施工扬尘的影响。

扬尘主要来源有：①进场道路土方挖掘、装卸过程产生的扬尘、填方扬尘、路面开挖产生的扬尘。②建材的堆放、装卸过程产生的扬尘；③施工垃圾的堆放及装卸过程产生的扬尘，④运输车辆造成道路扬尘。

燃油机械设备及施工车辆产生尾气污染物 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、烃类等，对大气环境有些影响，但此类污染物的排放量不大，且表现为间歇性。

## （3）废水

施工期废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。

施工废水主要是在混凝土灌注，机械跑、冒、滴、漏、路基养护和施工机械洗涤或被雨水冲刷后产生。在施工场地应建有临时沉淀池，将施工作业废水收集沉淀处理后，回用于场地洒水降尘，不外排；沉淀池淤泥定期由施工人员清运。另一部分为施工车辆清洗水约 2.0t/d，悬浮物浓度约为 3000mg/L，石油类浓度约为 20mg/L，车辆冲洗废水经隔油沉淀处理后回用于施工场地的及运输道路的洒水，不外排。

在施工期内平均每天的施工人员数量为 10 人，生活用水以每人每天用水量为 0.1t/d 计，则施工人员用水量为 1t/d，废水产生量为 0.8t/d（以 0.8 的排污系数计），主要污染物为 COD、SS、BOD<sub>5</sub>、氨氮等污染物，参考典型生活污水水质，主要污染物浓度为 COD400mg/L、BOD5200mg/L、SS220mg/L、氨氮 35mg/L。施工人员居住在附近马元亭

村租赁房屋中，生活污水依托当地民房已建污水处理设施处理。

#### (4) 噪声和振动

施工期噪声主要来自雷达站站址和进场道路各种设备和施工作业，包括筑路机械噪声、雷达塔打桩噪声、车辆运输噪声、进场道路施工噪声以及现场处理噪声等。

#### (5) 固体废物

施工期固体废物主要为施工垃圾和生活垃圾，主要有以下几个来源：

(1)雷达站站址和进场道路的场地平整垃圾：主要是施工场地内乔木、灌木等植被、垃圾和废弃土石等。

(2)施工建筑废物：主要是施工中建筑模板、建筑材料下脚料、废钢料、废包装物、废旧设备以及建筑碎片、水泥块、砂石子、废木板等。

(3)生活垃圾：施工期平均人数为 10 人，按施工人员人均生活垃圾产生量  $1.0\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$  计，则施工期日均生活垃圾产生量为  $0.01\text{ t/d}$ 。

### 5.3.2 运营期污染源分析

#### (1) 电磁辐射

营运期电磁辐射主要来自雷达数据采集工序(简称“RDA”)，RDA 子系统包括天线、天线罩、发射机和接收机。在晴空时段里雷达处于定时间断的开机状态，而在观测责任区内有降雨的时段内雷达处于连续开机状态。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，经传输由旋转抛物面天线以平面波的形式定向向空中发射探测信号，使空气中天线主视方向的电磁波场强增高，从而产生电磁辐射。

电磁辐射对人体的危害主要有两方面。一是非致热效应，主要表现是神经衰弱综合症、植物神经紊乱等，另一个是致热效应，接触高强度微波可致体温升高，使人体受热损伤。雷达系统对周围的电磁辐射污染水平取决于发信机功率、天线增益及馈线损耗等。

#### (2) 噪声

项目营运期噪声主要来源于雷达站的发射机、电源柜、柴油发电机等设备，噪声源强约为  $80\sim105\text{dB(A)}$ 。

### (3) 废水

本项目雷达站属于无人值守站点，运营期产生的废水主要为巡检人员的生活污水，根据建设单位提供资料，项目运行后将会有3名工作人员每月做一次巡检，每人每次巡检用水量按40L计，则用水量约为1.44t/a；污水产生量按照用水量的80%计算，则生活污水产生量1.152t/a。经现场调查，拟建雷达站站址进站道路西侧已建设一座公共厕所，本项目巡检人员产生的生活污水依托其处理，公共厕所经化粪池预处理后定期清运用作农肥，不直接排入外环境。

### (4) 固体废物

本项目的主要固体废弃物是柴油发电机更换的废机油，柴油发电机只在雷达站停电情况下启用，约每年更换一次机油，每次更换产生的废机油量极少，产生量约为0.1t/a。废柴油属于危险废物，废物类别为HW08，废物代码为900-214-08。

另外，本项目拟设置不间断电源UPS，目前UPS所用的蓄电池一般都是免维护的密封铅酸蓄电池，最大储存量约为0.2t，设计寿命普遍是10年，更换下的废旧蓄电池，属于危险废物，废物类别为HW31，废物代码为900-052-31，平均每年产生废旧铅酸蓄电池约为0.02t。

表 5.3-1 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	核算方法	产生量(t/a)	处置量(t/a)	最终去向
应急发电	柴油发电机	废机油	危险固废	HW08,900-214-08	T,I	1年	类比法	0.1	0.1	委托有资质单位处理
电池更换	UPS电源	废旧蓄电池	危险固废	HW31,900-052-31	T,C	2年		0.02	0.02	

### (5) 废气

本项目雷达站无人值守站点，应急供电采用UPS蓄电池，及柴油发电机。根据同类工程分析，一般情况下供电部门可以保证雷达站用电，本项目柴油发电机每年使用时间很短，产生的废气量较少，经设备自带的净化装置处理后排放到大气环境，对环境影响较小，本项目对该废气量不做定量分析。

### (6) 环境风险

本项目运行期配备 1 台柴油发电机，柴油发电机每年约使用 2 次左右，柴油发电机不设置柴油储罐，仅在柴油发电机设备自带机油罐存储，机身自带柴油约为 20L。若柴油机存储的柴油发生泄漏，将对周围环境产生影响。

## 5.4 产业政策及选址符合性分析

### 5.4.1 产业政策符合性分析

本项目为气象雷达站的建设，是国家发展和改革委员会 2019 年 10 月 30 日发布的第 9 号令《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的“第一类鼓励类”中的“四十三、公共安全与应急产品”中“1. 监测预警装备及技术：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”类项目，符合国家的产业政策。

### 5.4.2 选址符合性分析

（1）与《宁化县加快气象高质量发展实施意见》（宁政文〔2023〕7 号）符合性分析

①发展目标：到 2025 年，“数字气象”融合创新水平显著提升，“清新福建生态文明气象服务能力显著增强，实现气象监测更精密、预报更精准、服务更精细、机制更健全，为气象高质量发展打下坚实基础。到 2035 年，建成具有宁化特色的监测精密、预报精准、服务精细的气象业务体系，气象成为宁化经济社会发展和人民安康福祉的重要保障。

②主要任务：“（三）建设精密气象监测系统。建设地空一体化、高效协同的精密气象监测系统，站网科学布局满足精准预报和精细服务需求。新增建设 1 部 X 波段雷达、1 部毫米波云雷达和 1 部微波辐射计，四要素以上综合气象观测站网密度由 10 公里提高到 8 公里配合省、市气象站网总体布局要求，推进国家地面天气站六要素升级建设。联合加密农业气象等探测设施，提升区域气象资料获取和共享能力，提高气象监测装备保障能力，推进气象监测设备的智能化和迭代更新。鼓励和规范社会气象志愿观测活动。”

本项目建设内容为 X 波段双偏振多普勒天气雷达系统建设，项目建成后能够弥补宁化大气中低层雷达探测盲区，完善精密立体的气象监测网，提升灾害性天气短临预警能力。故本项目符合《宁化县加快气象高质量发展实施意见》（宁政文〔2023〕7 号）。

(2) 与《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 5.4-1 中的规定。

表 5.4-1 气象探测环境保护规范天气雷达站最小防护距离

干扰源	最小防护间距 km		
	2.7GHz~3.0GHz	5.3GHz~5.7GHz	9.3GHz~7.7GHz
高压架空输电线 路	500kV	1.00	0.30
	220kV~330kV	0.80	0.24
	110kV	0.70	0.21
高压变电站	500kV	1.20	0.36
	220kV~330kV	0.80	0.24
	110kV	0.70	0.21
电气化铁路	电力机车	0.70	0.34
	非电气化铁路	0.50	0.24
汽车公路	高速一级	0.70	0.42
	二级	0.70	0.42
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。

本项目天气雷达工作频率为  $9400\pm100\text{MHz}$ ，根据现场踏勘，项目发射塔拟建址南侧水平直线距离约 80m 存有一条 10kV 输电线路，项目周边无高压变电站；项目发射塔拟建址西南侧水平直线距离约 797m 为 G72 泉南高速公路；项目发射塔拟建址西侧水平直线距离约 642m 为浦梅电气化铁路。因此，本项目雷达站满足与干扰源的最小防护间距要求，从环保角度分析，该站址选择合理。本雷达站与周边各干扰源情况详见下图。

干扰源	影像距离	与雷达站距离
10kv 输电 线		80m

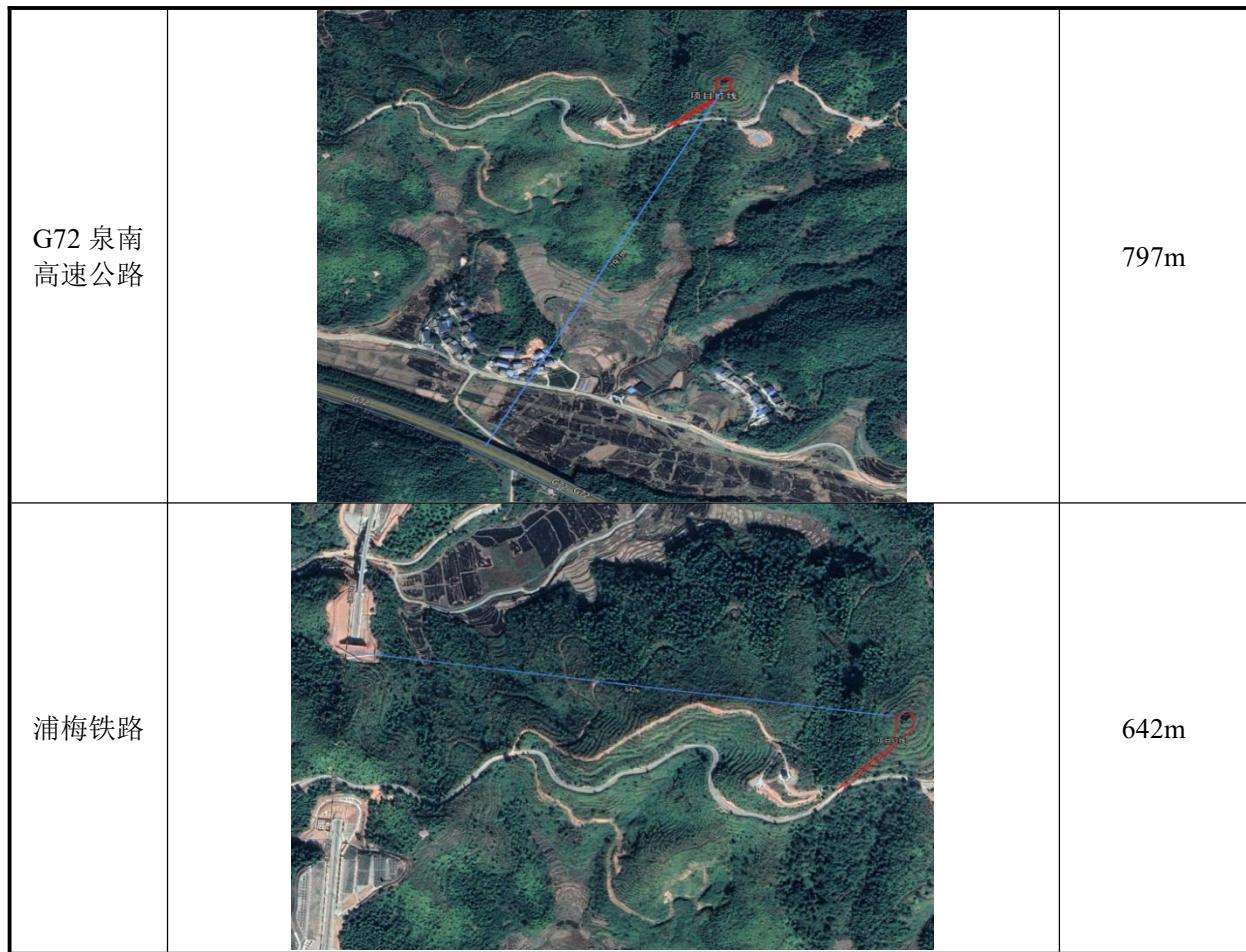


图 5.4-1 雷达站与周边各干扰源

### (3) 与《新一代天气雷达选址规定》符合性分析

根据中国气象局《新一代天气雷达选址规定》和我省新一代天气雷达网布局情况，雷达站的选址应遵循以下原则：

- ①候选站址附近四周无高大建筑物、山脉、高大树木等遮挡。在雷达主要探测方向上障碍物的遮挡角不应大于  $0.5^\circ$ ，其它方向的遮挡角一般不大于  $1^\circ$ ，对个别孤立障碍物可适当降低要求；
- ②候选站址附近不应存在与雷达工作频率相近的电磁波，以免对雷达工作及数据传输造成干扰；雷达的工作频率也不能对该地的其它无线电通信造成干扰，确保电磁环境相对稳定，且电磁辐射应符合环保的要求；
- ③候选站址应便于建立与气象台的通信传输链路，以确保雷达探测信息和遥控信息的实时、可靠地传输；
- ④候选站址应综合考虑地理、地质、雷击等安全因素；

⑤候选站址需考虑当地的城镇建设规划，一旦初步选定站址，必须经当地规划部门的同意、认可，对探测环境进行保护。

本项目雷达站选址在宁化县马元亭村，受宁化本地地形影响，四周山体环绕，无人工障碍物遮挡，遮挡物遮挡全部来自自然山体，主要遮挡方位在  $42^{\circ}$  -  $66^{\circ}$ ，最大遮挡角  $5.7^{\circ}$ ，在东偏北  $28^{\circ}$ 。宁化属我省天气系统上游，影响上游天气系统主要由西或者西南进入我县，宁化县城在站址西部，雷达能较好监测中心城区，气象服务的重点关注的城区和系统移入方向遮挡较小，因宁化多山地形，该站址基本符合 X 波段雷达选址原则与要求。

#### （4）电磁辐射对周围环境符合性分析

根据本项目电磁辐射预测结果：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，本项目电磁辐射评价范围内，非居民建筑点为散户养鸡点（海拔高度 445m）和山美宫（海拔高度 348m），二者高度（海拔高度+建筑高度）均低于雷达站架设雷达塔的海拔高度（海拔 472m+天线高度 10m）。因此，项目非居民建筑点处主要受到副瓣的影响。经预测该两处非居民建筑点电磁辐射强度能够满足《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）中单个项目电磁辐射环境管理目标限值的要求。因此本项目雷达站运行对非居民建筑点的电磁辐射影响较小。

根据预测可知，本项目天线近场区副瓣影响区及远场区的电磁辐射强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）中单个项目电磁辐射环境管理目标限值的要求。

因此，本项目选址在宁化县马元亭村用地红线内，雷达运行后对周边环境电磁辐射影响较小，本项目选址是可行的。

## 5.5 “三线一单”符合性分析

根据三明市人民政府关于印发《三明市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（明政〔2021〕4号），开展项目与三明市“三线一单”符合性分析。

#### （1）与生态保护红线符合性分析

本项目拟建地位于宁化县城郊镇马源亭村，项目建设区未涉及生态保护红线与永久

基本农田，项目雷达站选址与三明市生态保护红线叠图详见图 5.5-1，且宁化县自然资源局已出具了用地布局局部图，详见图 5.5-2，因此项目建设与生态保护红线管控要求不冲突。

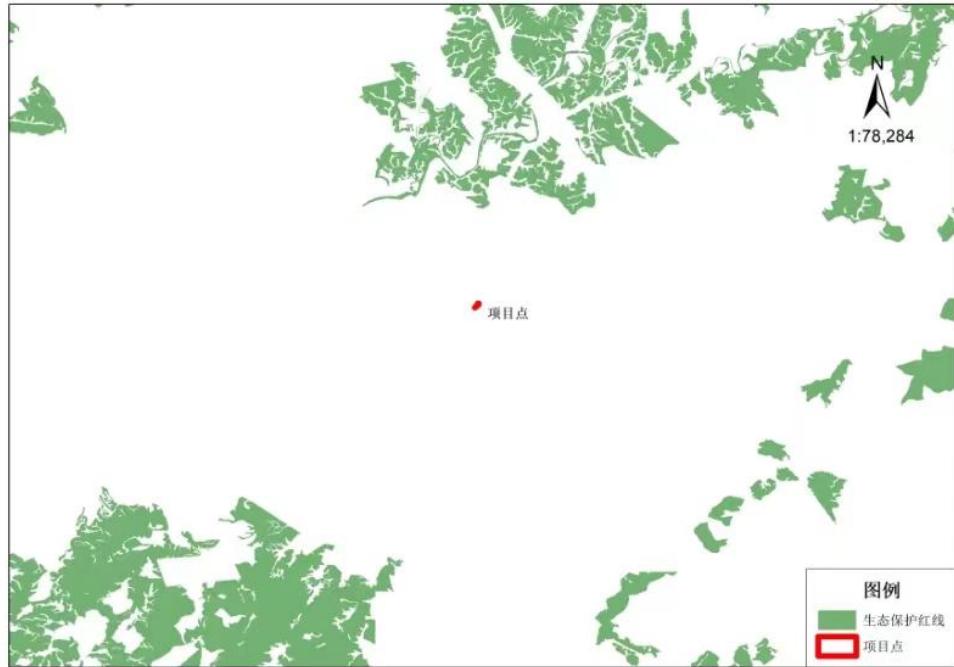


图 5.5-1 项目与周边生态保护红线位置图



图 5.5-2 项目用地布局局部图

## （2）环境质量底线

本项目为气象雷达工程，项目营运期仅在停电应急时产生少量柴油发电机尾气且属于偶发废气，废气经设备自带的净化装置处理后排放到大气环境，对大气环境影响极小。本项目雷达站无人值守，营运期主要为巡检人员产生的少量生活污水，依托进站道路西侧已建公共厕所处理；根据现状监测及本次环评预测结果，项目所在区域的声环境、电磁环境现状及营运期的声环境、电磁环境影响均能满足标准要求。因此，本项目的建设未突破区域的环境质量底线。

### （3）资源利用上线

本项目为雷达工程项目，运营期仅消耗少许电能，不使用高污染燃料；项目运营期雷达站无值守人员，不会消耗水资源；新增占地面积较小，不会突破土地资源利用上线。项目建设能够满足资源利用管控要求相符。

### （4）与环境管控单元及生态环境准入清单的符合性分析

经与《三明市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》成果进行叠加比对，本项目雷达站占地区域涉及宁化县一般生态空间-水源涵养区，为优先保护单元（环境管控单元编号 ZH35042410006），及宁化县重点管控单元 1，为重点管控单元（环境管控单元编号 ZH35042420006），生态环境管控单位叠加对比图详见图 5.5-3。三线一单综合查询报告书详见附件 7。

经与三明市生态环境准入清单对比分析，本项目建设符合三明市生态环境准入清单管控要求。本项目与生态环境准入清单符合性详见表 5.5-2。

综上，本项目的建设符合“三线一单”的管控要求。



图 5.5-3 雷达站与环境管控单元叠加对比图

表 5.5-2 雷达站与生态环境准入清单符合性

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求		本项目情况
ZH35042410006	宁化县一般生态空间-水源涵养区	优先保护单元	空间布局约束	禁止无序采矿、毁林开荒等损害或不利于维护水源涵养功能的人类活动。禁止新建高水资源消耗产业。禁止新建印染、制革、制浆造纸、石化、化工、医药、金属冶炼等水污染型工业项目。	本项目为雷达站新建项目，占用林地 943m <sup>2</sup> ，已取得林业部门的批复。本项目不属于印染、制革、制浆造纸、石化、化工、医药、金属冶炼等水污染型工业项目，因此本项目雷达站建设符合生态环境清单管控要求。
ZH35042420006	宁化县重点管控单元 1	重点管控单元	空间布局约束	1.严禁在人口聚集区新建涉及化学品和危险废物排放的项目，城市建成区内现有污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭。2.严格限制建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂涂料、油墨、胶黏剂等项目。3.禁止开发利用未经评估和无害化处理的列入建设用地污染地块名录及开发利用负面清单的土地。	本项目为雷达站新建项目，不属于左栏禁止、限制类，符合生态环境清单管控要求。
			污染 物排 放管 控	城市建成区的大气污染型工业企业的新增大气污染物(二氧化硫、氮氧化物)排放量，按不低于 1.5 倍调剂。	本项目为雷达站新建项目，不属于大气污染型工业企业类型，符合生态环境清单管控要求。
		环境 风险 防控	土壤污染重点监管单位拆除设施、设备或者建筑物、构筑物的，应当制定包括应急措施在内的土壤污染防治工作方案，报地方人民政府生态环境、工业和信息化主管部门备案并实施；土壤污染	本项目为雷达站新建项目，不属于土壤污染重点监管单位，符合生态环境清单管控要求。	

环境 管控 单元 编码	环境 管控 单元 名称	管控 单元 类别	管控要求	本项目情况
			重点监管单位生产经营用地的用途变更或者在其土地使用权收回、转让前，应当由土地使用权人按照规定进行土壤污染状况调查；土壤污染责任人负责实施土壤污染风险管控和修复。	
		资源 开发 效率 要求	高污染燃料禁燃区内禁止燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。现有使用高污染燃料的设施，限期淘汰或改用电、天然气、石油液化气等清洁能源。	本项目为雷达站新建项目，无燃用高污染燃料，符合生态环境清单管控要求。

# 6 环境影响分析

## 6.1 施工期生态环境影响分析

### 6.1.1 施工期生态环境影响

#### （1）工程占地影响

项目位于宁化县城郊镇马元亭村后山山顶，工程永久占地涉及林地 943m<sup>2</sup>，站址地块现状存在一处已建灌溉水池及少量移栽油茶树，且由于本项目工程量较小，因此工程占用不会对区域土地利用结构产生大的影响。

#### （2）水土流失影响

项目占地红线范围内区域正在进行“三通一平”等前期工作，而后会形成大面积的裸露地表，原有生态植被已不复存在，易造成水土流失，施工方应做好裸露边坡的围挡及苫盖；在雨季做好充分的水土流失防治措施，可减轻水土流失的发生。

待项目土地平整后工程施工期间，站区建筑物基础的开挖和土方临时堆放由于雨水的冲刷和侵蚀，也会引起一定的水土流失。

在施工工程中，施工单位应采取一定的水土流失防治措施，根据施工区的地形需要，在施工区周边设置临时排水沟；对开挖的土石方集中堆放；对容易流失的建筑材料集中堆放、加强管理，在堆料场周边设置临时排水沟；施工结束后及时进行整治绿化，减少土地的裸露时间，改善区域生态环境，并进一步减少水土流失量。

#### （3）对植被的影响

项目施工期对植被和植物多样性的影响主要表现在两个方面：项目永久占地侵占该地块的植株和植物群落，导致草本植物被践踏，造成生物量损失，对植被群落结构造成破坏，影响群落的正常演替。本项目拟建地植被为马尾松、杉竹交林群落，施工对原有植被面积及结构产生一定的影响，会导致植被数量减少，但属于局部，对整体植被而言，影响甚微。由于在项目区内未发现评价区域内珍稀、濒危及国家重点保护的野生植物分布，也无古树名木，项目区的植被均为当地常见的物种，只要建设和施工单位加强管理，认真落实和执行各项环保对策措施以及水土保持措施，可减轻项目的建设和运营对地方

生态环境的负面影响，将影响程度降低。因此，本工程建设对评价区自然植被的影响很小，由此造成的生态影响也很小，不会引起项目区域植物种和种群的灭绝。

#### （4）对生物多样性的影响

本项目施工期对动物资源的影响主要为施工活动对兽类、鸟类、爬行类的影响。

①兽类：本项目占地规模较小，本项目评价区兽类主要为啮齿目小型动物（鼠类为主）。由于小型兽类都具有较强的适应能力、迁徙能力强，繁殖能力快，通过加强文明施工管理，限定施工活动范围等措施，施工不会使兽类种群数量发生明显波动。

②鸟类：本项目对鸟类的影响主要是影响评价区内飞行能力较弱、在地面栖息、活动的鸟类，由于项目占地面积很小，施工结束后对临时占地采取植被恢复等措施能逐步恢复原土地利用功能，项目建设不会对鸟类生境产生明显影响；同时鸟类具有较强的迁移能力和躲避干扰的能力，本项目区域也有大量适应鸟类生长的环境，因此在控制人类蓄意捕捉的前提下，工程建设对鸟类没有太大影响，本项目施工区不涉及鸟类迁徙通道。

③爬行类：本项目施工活动将少量侵占评价区植被，给爬行类动物的生境带来干扰，但不会直接伤害个体；同时由于评价区爬行类种群数量很小且个体活动隐蔽，对人类活动干扰有一定适应能力，能及时躲避人类不利干扰，因此在加强施工人员的管理、杜绝捕猎蛇类的行为前提下，本项目建设不会导致评价区两栖类物种减少，不会使爬行类种群数量变化明显改变。

#### （5）土石方平衡分析

本项目占地范围小，占地及进站道路工程量小，仅进行场地土地平整及基塔、进站道路地基挖填。本项目挖方量约  $470m^3$ ，填方量  $470m^3$ ，挖方量和填方量基本平衡。本项目采用先挖后填形式，不设弃渣场，表土临时堆放处设在用地红线内，减少临时占地对生态环境的不良影响。本项目一旦施工道路和施工场地确定后应严格控制规模，禁止随意扩大用地范围。

#### （6）工程建设生态环境风险

工程建设存在的生态环境风险主要表现在入侵植物的入侵风险和病虫害入侵风险。本项目入侵植物入侵风险主要是在绿化环节中认为引入造成对当地生态环境构成威胁。

就福建地区而言，蟛蜞菊、马缨丹等入侵植物常作为景观植物被引入，应予以杜绝；评价建议采用乡土植物或已被证明不存在入侵风险的植物种进行绿化。

病虫害入侵风险主要存在于工程建设过程中随包装物进入的病虫害和随绿化植物引入的病虫害。为此，评价建议工程建设过程中装修物品应避免采用木材作为包装物，必须采用木材作为包装物的，包装物应妥善放置，及时清运出森林公园。对于可能发生的随绿化植物引入的病虫害，评价建议：一、通过正规渠道引进绿化植物；二、做好检疫工作。

除上述生态环境风险外，工程建设和运营过程中还存在不当用火或设备线路老化等原因引发的火灾对森林生态系统构成威胁的风险。评价建议工程施工过程中应杜绝野外用火，禁止施工人员在现场抽烟等行为；工程建成后应定期组织对线路的检修工作，杜绝火灾隐患。

### 6.1.2 施工期水环境影响分析

施工期废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。

施工废水主要是在混凝土灌注，机械跑、冒、滴、漏、路基养护和施工机械洗涤或被雨水冲刷后产生。在施工场地应建有临时沉淀池，将施工作业废水收集沉淀处理后，回用于场地洒水降尘，不外排；沉淀池淤泥定期由施工人员清运。另一部分为施工车辆清洗水约 2.0t/d，悬浮物浓度约为 3000mg/L，石油类浓度约为 20mg/L，车辆冲洗废水经隔油沉淀处理后回用于施工场地的及运输道路的洒水，不外排。

在施工期内平均每天的施工人员数量为 10 人，生活用水以每人每天用水量为 0.1t/d 计，则施工人员用水量为 1t/d，废水产生量为 0.8t/d（以 0.8 的排污系数计），主要污染物为 COD、SS、BOD<sub>5</sub>、氨氮等污染物，参考典型生活污水水质，主要污染物浓度为 COD400mg/L、BOD5200mg/L、SS220mg/L、氨氮 35mg/L。施工人员居住在附近马元亭村租赁房屋中，生活污水依托当地民房已建污水处理设施处理。

只要建设单位严格落实本评价提出的各项环保措施，禁止施工生产废水和生活废水外排，可以避免施工废水对外界水环境产生影响。

### 6.1.3 施工期大气环境影响分析

施工过程中大气污染源主要有雷达站和进场道路施工扬尘和运输车辆的尾气。

#### (1) 扬尘

扬尘主要来源于施工现场土方的挖掘、堆放和清运的过程；建筑材料、水泥等的装卸、堆放过程；搅拌车辆、运输车辆往来；以及施工垃圾的堆放和清运过程。

扬尘的产生量取决于这一系列施工作业的程度，比如进场道路土石方挖掘的起尘量决定于挖坑深度、挖土机抓斗与地面的相对高度、风速、土壤的颗粒度、土壤含水量、渣土分散度等条件。此外，根据有关市政施工现场实测资料的记录，在一般气象条件下，平均风速  $2.5\text{m/s}$  的情况下，施工场地内 TSP 浓度为上风向对照点的  $2.0\sim2.5$  倍，施工扬尘的影响范围为其下风向  $150\text{m}$  左右。通过类比调查研究：在采取适当防护措施后，施工扬尘的影响范围一般在场界外  $50\sim200\text{m}$  左右。遇有大风天气，扬尘的影响范围将会扩大。而在洒水和避免大风日情况下施工，下风向  $50\text{m}$  TSP 浓度会小于  $0.3\text{mg/m}^3$ 。通过采取洒水等环境保护措施后，其环境影响范围一般在  $100\text{m}$  左右。另外，有研究表明，运输车辆引起的扬尘主要对路边  $30\text{m}$  范围以内的影响较大，而且成线形污染，路边的 TSP 浓度可达  $10\text{mg/m}^3$  以上，主要集中在进场道路施工段。施工扬尘其环境影响将随着工程施工结束而结束。

#### (2) 机械及运输车辆废气

本项目施工时施工设备及汽车尾气等产生的二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、烃类等大气污染物对大气环境也将有所影响，但此类污染物排放量不大，且表现为间歇特征，一般仅对项目施工区域的大气环境产生一定的影响，对施工区  $100\text{m}$  以外范围产生影响较小。本项目拟建雷达站  $500\text{m}$  内无敏感点，因此项目雷达站和进场道路施工设备及车辆产生的尾气对周围大气环境影响很小。

### 6.1.4 施工期噪声影响分析

#### (1) 噪声源

施工期噪声主要来自雷达站站址和进场道路各种设备和施工作业，包括筑路机械噪声、雷达塔打桩噪声、车辆运输噪声、进场道路施工噪声以及现场处理噪声等。

## (2) 施工噪声影响分析

### ① 预测模式

施工机械噪声主要属中低频噪声，噪声源均在地面产生，可只考虑扩散衰减，将声源看成半自由空间，若在距离声源  $r_0$  处的声压级为  $L_{Aref}(r_0)$  时，则在距  $r$  米处的噪声级  $L_A(r)$  由下式计算：

$$L_A(r) = L_{Aref}(r_0) - 20\lg(r/r_0)$$

式中， $L_{Aref}(r_0)$  为参考位置  $r_0$  处的 A 声级。

### ② 施工期噪声影响评价

根据上表主要施工机械和运输车辆噪声源强，计算本项目施工阶段噪声影响预测结果见下表。

表 6.1-1 雷达站施工机械噪声影响范围等效声级  $L_{Aeq:dB}$

序号	设备名称	预测点距离 (m)					达标距离 (m)	
		5	10	20	50	100	昼间	夜间
1	打桩机	109	103	97	89	83	145	禁止施工
2	混凝土振捣机	84	78	72	64	58	25	141
3	挖掘机	84	78	72	64	58	25	141
4	推土机	86	80	74	66	60	30	177
5	压路机	87	81	75	67	61	35	200

施工期噪声主要来自不同施工阶段所使用的不同施工机械的非连续性作业噪声，具有阶段性、临时性和不固定性等特点。本项目拟建雷达站 500m 内无声环境敏感点，施工现场的噪声管理必须严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，对高噪声设备应加置消隔声设施。待施工结束后，施工噪声影响将消除。

## 6.1.5 施工期固体废物影响分析

进场道路土石方开挖产生土石方，雷达站施工过程中将产生废石料、水泥等建筑垃圾及施工人员的生活垃圾。这些施工垃圾若堆积在施工场地，将对大气、水和生态环境造成影响。建设单位应要求施工单位规范处理，首先将建筑垃圾分类，尽量回收其中尚可利用的部分建筑材料，对没有利用价值的废弃物运送到环卫部门指定的建筑垃圾堆埋场，运输时必须采用密封的车箱，不要随路散落，也不要随意倾倒建筑垃圾，制造新的“垃圾堆场”。在采取有效措施的情况下，施工垃圾将不会对场区周边的大气、水和生

态环境产生影响。

施工人员产生的生活垃圾应集中堆放，定期清运至山下垃圾站内妥善处理，不得随意抛弃、转移和扩散，以免对周围环境造成不良影响。

只要建设单位认真落实上述各种固体废物的处置措施，保证各种固体废物得到有效处置，不会对环境产生明显影响。

## 6.2 运营期生态环境影响分析

### 6.2.1 运营期大气环境影响预测与评价

本项目雷达站无人值守站点，应急供电采用 UPS 蓄电池，及柴油发电机。根据同类工程分析，一般情况下供电部门可以保证雷达站用电，本项目柴油发电机每年使用时间很短，产生的废气量较少，经设备自带的净化装置处理后排放到大气环境，对环境影响较小，本项目对该废气量不做定量分析。

本项目柴油发电机尾气净化装置选用 DPF 颗粒过滤器，利用 DPF 捕集废气中的颗粒物(黑烟主要成分)，同时使用 DOC 使 DPF 在一定条件下再生，可实现对尾气颗粒物(PM)、碳氢化物(HC)、一氧化碳(CO)、氮氧化物(NO<sub>x</sub>)等有害气体的连续催化、捕集与分解。原理是：当柴油发电机组带负荷连续工作时，尾气温度可以达到 400℃以上，聚集在壁流式陶瓷滤芯内的碳烟颗粒物(PM)、CO、THC 等有害物质在催化剂作用下被燃烧分解，达到净化的目的。

### 6.2.2 运营期水环境影响预测与评价

本项目运营期无生产废水产生，产生的废水主要为巡检人员的生活污水，根据建设单位提供资料，项目运行后将会有 3 名工作人员每月做一次巡检，每人每次巡检用水量按 40L 计，则用水量约为 1.44t/a；污水产生量按照用水量的 80%计算，则生活污水产生量 1.152t/a。经现场调查，拟建雷达站站址进站道路西侧已建设一座公共厕所，本项目巡检人员产生的生活污水依托其处理，公共厕所经化粪池预处理后定期清运用作农肥，不直接排入外环境，对周边环境地表水环境影响较小。

雨水经过排水沟收集后随地势排入外环境。

## 6.2.3 噪声环境影响预测与评价

### 6.2.3.1 预测模式

根据《环境影响评价技术导则声环境（HJ2.4-2021）》中规定，本项目选用导则 A 中附录 A、B 中给定的噪声预测模式，在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级，只能获得某点的 A 声功率级或某点的 A 声级时，可用某点的 A 声功率级或某点的 A 声级计算。

#### （1）预测条件假设

- ①所用产噪声设备均在正常工况下运行；
- ②考虑室内声源所在厂房围护结构的隔声、吸声作用；
- ③衰减仅考虑几何发散衰减，屏障衰减。

#### （2）室内声源

如下图所示，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（B.1）近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \quad (B.1)$$

式中：

$TL$ ：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）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。

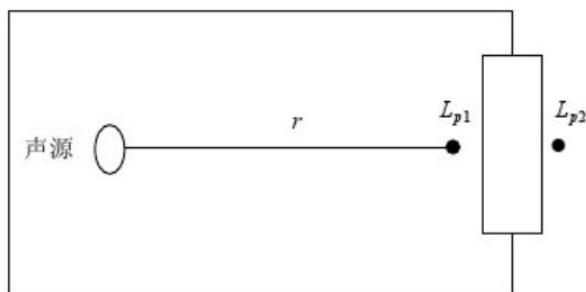


图 6.2-1 室内声源等效为室外声源图例

也可按式（B.2）计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

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

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， $Q=8$ ；

$R = S\alpha/(1 - \alpha)$ ， $S$  为房间内表面面积， $m^2$ ， $\alpha$  为平均吸声

系数；

$r$ ：声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

然后按式 (B.3) 计算出所有室内声源在围护结构处产生的  $i$  倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left( \sum_{j=1}^N 10^{0.1 L_{p1ij}} \right) \quad (B.3)$$

式中：

$L_{p1i}(T)$ ：靠近围护结构处室内  $N$  个声源  $i$  倍频带的叠加声压级，dB；

$L_{p1ij}$ ：室内  $j$  声源  $i$  倍频带的声压级，dB；

$N$ ：室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时，按式 (B.4) 计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \quad (B.4)$$

式中：

$L_{p2i}(T)$ ：靠近围护结构处室外  $N$  个声源主倍频带的叠加声压级，dB；

$TL$ ：围护结构主倍频带的隔声量，dB。

然后按式(B.5)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 ( $S$ ) 处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S \quad (B.5)$$

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

### (3) 室外声源

#### ①基本公式

户外声传播衰减包括几何发散 (Adiv)、大气吸收 (Aatm)、地面效应 (Agr)、障碍物屏蔽 (Abar)、其他多方面效应 (Amisc) 引起的衰减。

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，

$$L_p(r) = L_p(r_0) + DC - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc)$$

式中：

$L_p(r)$ : 预测点处声压级, dB;

$L_p(r_0)$ : 参考位置  $r_0$  处的声压级, dB;

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

$Adiv$ : 几何发散引起的衰减, dB;

$Aatm$ : 大气吸收引起的衰减, dB;

$Agr$ : 地面效应引起的衰减, dB;

$Abar$ : 障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

$Amisc$ : 其他多方面效应引起的衰减, dB。

#### ②点声源的几何发散衰减

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是：

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

式中：

$L_p(r)$ : 预测点处声压级, dB;

$L_p(r_0)$ : 参考位置  $r_0$  处的声压级, dB;

r: 预测点距声源的距离;

r0: 参考位置距声源的距离。

#### (4) 工业企业噪声计算

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

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

式中:

Leqg: 建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值, dB;

$t_j$ : 在 T 时间内 j 声源工作时间, s;

$t_i$ : 在 T 时间内 i 声源工作时间, s;

T: 用于计算等效声级的时间, s;

N: 室外声源个数;

M——等效室外声源个数。

#### (5) 预测值计算

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

式中:

Leq: 预测点的噪声预测值, dB;

Leqg: 建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值, dB (A) ;

Leqb: 预测点的背景噪声值, dB (A) 。

### 6.2.3.2 预测参数

本项目运营期噪声源主要是电源柜、柴油发电机、发射机设备等。其噪声值一般在 80~105dB (A) , 源强见下表。

表 6.2-2 工业企业噪声源调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强（任选一种）		声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	(声压级/距声源距离) / (dB(A)/m)	声功率级/dB(A)		
1	发射机	9.3~9.5GHz	15	16	0	80/1	/	设置隔振基础；加强设备维护，按要求规范操作	00:00-24:00

表 6.2-3 工业企业噪声源调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强（任选一种）		声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界声级/dB(A)	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声		
				(声压级/距声源距离) / (dB(A)/m)	声功率级/dB(A)		X	Y	Z			声压级/dB(A)	建筑物外距离(m)	
1	机房	电源柜	非标	80/1	/	设置隔振基础；加强设备维护，按要求规范操作	8	15	0	0	80	00:00-24:00	20	49 1
2		柴油发电机		105/1	/	进气口排烟口安装消声器；机房安装隔声窗和隔声门，并保持封闭状态；机房进气口安装消声器；	3	7	0	0	105	备用	30	54 1

### 6.2.3.3 预测点位及范围

预测内容：预测厂界昼、夜间预测点位等效连续 A 声级。

### 6.2.3.4 预测结果

(1) 按照上述的预测方法与模式对项目建成运营后对厂界的噪声贡献值预测结果如表 6.2-4 所示。

表 6.2-4 雷达站厂区噪声预测值表

预测点	贡献值		达标分析	
	昼间	夜间	昼间	夜间
东厂界	38.6	38.6	达标	达标
南厂界	39.6	39.6	达标	达标
西厂界	40.8	40.8	达标	达标
北厂界	38.9	38.9	达标	达标
标准限值	55	45	-	-

本工程噪声源运行时段为全天，故昼夜噪声源强相同。根据预测计算，在通过合理布局和采取隔声措施后，四周厂界贡献值能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 1 类标准。

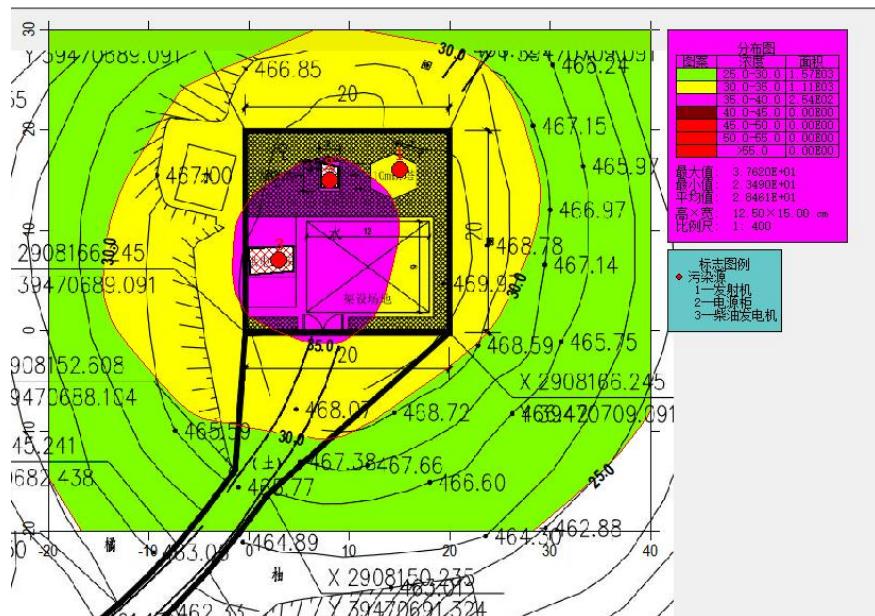


图 6.2-2 噪声贡献值预测分布图

### 6.2.4 运营期固体废物环境影响预测与评价

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。柴油发电机只在雷达站停电情况下启用，约每年更换一次机油，每次更换产生的废机油量极少，产生量约为 0.1t/a。废柴油属于危险废物，废物类别为 HW08，废物代码为 900-214-08。

另外，本项目拟设置不间断电源 UPS，目前 UPS 所用的蓄电池一般都是免维护的密封铅酸蓄电池，最大储存量约为 0.2t，设计寿命普遍是 10 年，更换下的废旧蓄电池，属于危险废物，废物类别为 HW31，废物代码为 900-052-31，平均每年产生废旧铅酸蓄电池约为 0.02t。

表 6.2-5 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	核算方法	产生量(t/a)	处置量(t/a)	最终去向
应急发电	柴油发电机	废机油	危险固废	HW08,900-214-08	T,I	1 年	类比法	0.1	0.1	委托有资质单位处理
电池更换	UPS 电源	废旧蓄电池	危险固废	HW31,900-052-31	T,C	2 年		0.02	0.02	

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 6.2-6 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	废机油	设备维修	液态	废机油	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 6.2-7 项目危险废物属性判定

序号	固体废物名称	产生工序	是否属于危险废物	危废代码
1	废机油	设备维修	是	HW08 900-214-08
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 6.2-8 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(t/a)	处置利用方式
1	废机油	设备维修	液态	危险废物	HW08 900-214-08	0.1	委托有资质单位处理
2	废旧蓄电池	电池报废	固态	危险废物	HW31 900-052-31	0.02	

危废仓库地面进行防腐防渗处理，禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装；不同货物采用单独容器收集，整个暂存过程按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及其修改单（环保部公告 2013 年第 36 号）的相关要求执行。

为做好运营期危险废物的管理，评价对危废储存及运行管理等方面提出以下措施：

(1) 运行与管理：项目运营期应建立危险废物台账管理制度，作好危险废物情况的记录，记录上需要注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、产生日期、存放位置、废物出库日期及接受单位名称；危险废物贮存期不得超过一年，清运出的危险废物最终委托有资质的单位进行妥善、安全处置，不得擅自处理，避免对周围环境造成污染；

(2) 危废转运与处置：依据《危险废物转移管理办法》提出以下管理措施及要求：  
a 建设单位转移危险废物时，应当通过国家危险废物信息管理系统填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染防治信息；  
b 建设单位应当对承运人或者接受人的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，并在合同中约定运输、贮存、利用、处置危险废物的污染防治要求及相关责任；  
c 制定危险废物管理计划，明确拟转移危险废物的种类、重量（数量）和流向等信息；  
d 详细记录危险废物管理台账，对转移的危险废物进行计量称重，如实记录、妥善保管转移危险废物的种类、重量（数量）和接受人等相关信息。

通过采取上述措施，项目运营期各类固体废物均能得到妥善合理处置，对周围环境影响较小。

## 6.2.5 环境风险防范

### 6.2.6.1 风险识别

根据《建设项目环境风险评价导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目产生的危险废物，废机油、废旧蓄电池属于危险物质。本项目环境风险识别情况如下。

表 6.2-9 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境分析类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	机房	违规操作	UPS 电源、柴油发电机、柴油	泄漏、火灾爆炸引发伴生/次生污染物排放	大气、地表水、地下水、土壤	周围大气环境保护目标、周围地表水、区域地下水、土壤

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 确定危险物质的临界量，项目危险物质数量与临界量比值如下。

表 6.2-10 危险物质最大储存量与临界量的比值

序号	危险物质名称	最大存在总量 (t)	临界量 (t)	Q 值
----	--------	------------	---------	-----

1	废机油	0.1	50	0.002
2	废旧蓄电池	0.02	50	0.0004
3	柴油	0.02	2500	0.000008
合计				0.002408

### 6.2.6.2 评价等级

评价等级划分表见下表。

表 6.2-11 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

综上，本项目涉及的有毒有害和易燃易爆等危险物质 Q 值<1，即未超过临界量，风险潜势为 I，可开展简单分析，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

### 6.2.6.3 雷达站营运后可能存在的的环境风险

- ①天气雷达设备运行发生异常、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。
- ②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。
- ③高耸的铁塔本身也容易遭受雷击，雷击电流会损坏调配室内的馈电网络的元件，有时甚至会引入机房，破坏发射机的高末槽路。
- ④本项目运行期配备 1 台柴油发电机，柴油发电机每年约使用 2 次左右，柴油发电机不设置柴油储罐，仅在柴油发电机设备自带机油罐存储，机身自带柴油约为 20L。若柴油机存储的柴油发生泄漏，将对周围环境产生影响。

## 6.2.6 电磁辐射环境影响预测与评价

本工程电磁辐射影响分析及环境保护措施详见《福建省宁化县气象局宁化 X 波段天气雷达系统项目电磁辐射影响专项评价》。此处仅列出电磁环境影响评价结论。具体如下：

- (1) 本项目电磁辐射评价范围以天气雷达发射天线为中心，半径为 1255.5m 的区域，该区域为电磁辐射影响近场区。

(2) 根据雷达的工作原理, 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。当近场区内建筑度高度低于雷达发射中心时, 本项目主波束不会对其造成影响, 由于目前及规划近场区在与雷达塔同一海拔高度的地面上, 尚无高度大于 10m 的敏感目标, 项目近场区地面及非居民建筑点处主要受到副瓣的影响。根据预测可知, 本项目天线近场区副瓣影响区的电磁辐射强度均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 和《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996) 中单个项目电磁辐射环境管理目标限值的要求。本项目雷达运行在近场区产生的电磁辐射对周边环境影响较小。

(3) 本项目雷达运行时在远场区产生的电磁辐射强度小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 和《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996) 中单个项目电磁辐射环境管理目标限值的要求。本项目雷达运行在远场区产生的电磁辐射对周边环境影响较小。

(4) 本项目近场区非居民建筑点为散户养鸡点和山美宫, 二者高度(海拔高度+建筑高度)均低于雷达站天线高度, 因此该两处非居民建筑点主要受到雷达站副瓣的影响, 经预测该两处非居民建筑点电磁辐射强度能够满足《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) 中单个项目电磁辐射环境管理目标限值的要求。因此本项目雷达站运行对非居民建筑点的电磁辐射影响较小。

(5) 在考虑波束仰角造成的波束高度抬高时, 即波束轴线与水平面夹角为 0.5° 时, 根据公式计算得出的雷达周边建筑物控制高度, 随着水平距离拉长, 雷达周边建筑物控制高度将允许相应抬高, 在近场区 1255.5m 所在位置, 雷达周边建筑物控制高度 492.96m 以下的敏感目标均满足《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) 的有关限值要求。

#### 6.2.6.4 风险防范措施

① 在雷达发射设备设计阶段, 即考虑了雷达发射功率的自动检测, 当检测到发射功率没有设定运行时, 自动切断电源, 并发出警报。

②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。

③在雷达塔顶设避雷针，且配备引下线与塔角连接。

④柴油机房存储柴油，需对柴油机房进行防渗处理，避免柴油外溢。

综上所述，在采取以上防治措施后，项目风险事故可以得到有效控制。对柴油机房进行防渗处理后，柴油不会外溢，对周边环境影响较小。

## 7 退役期环境影响

本项目为公共服务设施，服务期较长。当服务期满后停止使用，将不再产生电磁辐射污染。场区仅有废旧设备和构筑物遗留，不存在原辅材料和产品剩余问题，也没有不易降解的有毒有害物质残留。废旧设备可进行回收利用或加以妥善处理，则不会对周围环境产生大的影响。构筑物可以沿用观光用途，对公众开放；如需拆除，将产生部分建筑垃圾，应及时清运，则不会对周围环境产生大的影响。本项目退役期仅在废旧设备拆解和部分设施拆除时可能会短暂停性产生少量的粉尘、固体废物和噪声，对周围环境的不利影响轻微。因此，本项目退役期对环境不会产生明显不利影响。

## 8 生态环境保护措施

### 8.1 施工期生态环境保护措施

#### 8.1.1 大气环境保护措施

1、在挖填方时，应做到湿式作业或随填随压，以防刮风时产生扬尘对周围环境造成影响。

2、车辆运输散体材料时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒。

3、加强材料运转与使用的管理，合理装卸，规范操作。

4、进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。

5、施工临时中转土方要合理堆放，可定期洒水进行扬尘控制。

采取以上措施后，本项目的建设对附近大气环境影响很小。

#### 8.1.2 水环境保护措施

施工期施工人员居住在附近马元亭村租赁房屋中，生活污水依托当地民房已建污水处理设施处理。

#### 8.1.3 声环境保护措施

施工现场的噪声管理必须严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，对高噪声设备应加置消隔声设施。

#### 8.1.4 固体废物

1、生活垃圾统一收集后定期送往当地环卫部门处置；

2、建筑垃圾尽量回收利用，不能回用的送往当地建筑垃圾消纳场处理。

3、施工弃渣挖方全部用于场地回填和平整，不外运。

#### 8.1.5 生态

##### 1、表土剥离保护利用

项目需将施工土方以及表层耕植土等堆存在临时排土场堆存，用于工程终期绿化用

土。堆场周边设挡土墙、截水沟，表面种植草，防止水土流失。

## 2、优化施工方案

①合理安排施工计划和作业时间，优化施工方案。尽量避开雨天与大风天气施工，减少水土流失量和扬尘量。

②严格控制施工营地用地范围，在四周布设围栏，防止人为活动对周围地表的扰动。

施工废水应收集处理：施工产生的泥浆或者含有砂石的工程废水，未经沉淀不得排放，本项目施工过程中产生的工程废水经过沉淀池采取澄清措施后，部分上清液用于抑制施工扬尘，沉淀下的泥浆和固体废弃物，应与建筑渣土一起处置，不得倒入生活垃圾中，禁止直接排入水体；施工生活垃圾集中收集，卫生填埋，禁止随意丢弃；施工结束后及时拆除临时建筑和清除废弃杂物，对迹地进行平整和植被恢复。

## 3、加强施工管理

①合理进行施工布置，精心组织施工管理。在工程施工过程中，尽量减小和有效控制对施工区域生态环境的影响范围和程度。

②加强对施工人员的生态环境保护的宣传教育，严禁乱砍滥伐。定严格的施工操作规范，建立施工期生态环境监理制度，严禁施工车辆随意开辟施工便道。

## 4、水土保持的相关措施

①雷达塔楼基础开挖时尽量避开雨天，施工活动严格限制在规划范围内，减少对周围植被的扰动；基础开挖时，逐层开挖，土石方注意要轻挖轻放，使其滑落范围控制在施工区域，严禁乱挖乱弃。

②施工结束后，临时道路需恢复原有用地功能，可选择适宜草种恢复植被。

③临时堆料场地要求建设单位在施工中应注意文明施工，对施工废弃物如水泥袋、剩余的砂、石料等应及时妥善处理，以免对环境造成危害，减小对土地的损坏。在工程完成期，施工单位须将地表及时清理，对产生的废弃物运至指定堆放地。

④为了减少土石方的重复搬运，根据施工进度安排以及土石方堆放量等，考虑在建设区域内设置一个临时堆土场地。临时堆土场主要在建设期放置开挖等余土。在多雨季节里，预先采取苫布对土体或沙石料等进行苫布覆盖，避免水蚀发生。

⑤建设项目的水土流失主要发生在施工过程中。施工中扰动原地貌，产生松散堆积物，填筑段形成的边坡，如不采取有效的防护，在大风和暴雨情况下，松散堆积物和开挖面极易产生水土流失，施工过程中的水土流失具有易流失和流失量大的特点。因此，必须采取一系列管理措施，进行防治。

a.施工过程中严格按设计的规定破土和施工占地，在满足设计规定的前提下，少动土、少占地。

b.施工现场人员分工明确，砂石材料进场应采取装袋并有标识，施工用的砂、石、水泥，堆放在铺设土工布的场地上，施工结束后利于清理，减少对植被的破坏。

c.土石方开挖后的堆放，按编织袋装土四周围护，中间装土其上覆盖苫布的方式合理堆放，严禁乱堆弃。

⑥施工临时占地，如临时施工道路、临时堆场等，施工结束后应及时清除建筑垃圾并平整，恢复植被，占用的耕地应及时恢复其土地利用类型。工程永久占地范围内除永久建筑物占地和水面外，也应及时、尽量恢复植被进行绿化。

## 8.2 运营期生态环境保护措施

### 8.2.1 废水处理措施及可行性分析

本项目运营期无生产废水产生，产生的废水主要为巡检人员的生活污水，根据建设单位提供资料，项目运行后将会有3名工作人员每月做一次巡检，每人每次巡检用水量按40L计，则用水量约为1.44t/a；污水产生量按照用水量的80%计算，则生活污水产生量1.152t/a。经现场调查，拟建雷达站站址进站道路西侧已建设一座公共厕所，本项目巡检人员产生的生活污水依托其处理。

项目地周边有农田作物，经化粪池处理后定期委托人工清理，约1年清理一次，清掏后用于周边果园或农田施肥，以增加土壤肥力，不外排。

### 8.2.2 废气污染防治措施

项目废气主要来源于发生停电故障时以及日常试机时，启用备用发电机发电燃烧柴油产生的废气，产生的废气量较少，经设备自带的净化装置处理后排放到大气环境。

本项目柴油发电机尾气净化装置选用 DPF 颗粒过滤器，利用 DPF 捕集废气中的颗粒物(黑烟主要成分)，同时使用 DOC 使 DPF 在一定条件下再生，可实现对尾气颗粒物(PM)、碳氢化物(HC)、一氧化碳(CO)、氮氧化物(NO<sub>x</sub>)等有害气体的连续催化、捕集与分解。原理是：当柴油发电机组带负荷连续工作时，尾气温度可以达到 400℃以上，聚集在壁流式陶瓷滤芯内的碳烟颗粒物(PM)、CO、THC 等有害物质在催化剂作用下被燃烧分解，达到净化的目的。

本项目要求购买符合标准的柴油发电机并定期维护；从发电机使用的柴油品质考虑，建议采用轻油为燃料，或向使用的柴油中添加助燃的添加剂，使柴油完全燃烧，降低尾气中污染物的排放量；备用发电机房要采用全封闭式，同时对内置烟道应作好隔热措施。

### 8.2.3 噪声污染防治措施

本项目采用的噪声控制措施如下：

- ①设备选型时在同类设备中选用低噪声设备；
- ②总平面布置中做到统筹规划，合理布局；声源设备尽量在房间内集中布置，远离对噪声敏感的区域；
- ③在绿化设计中考虑好绿化带布置，充分利用高大植被的屏蔽降噪作用，从总体上消弱噪声对外界环境的影响；
- ④加强机械设备的定期维护检修，保证设备的正常运转，减少因机械故障等造成的振动及声辐射。

采取以上防治措施后，通过预测分析，本项目选址边界噪声可以达到 GB12348-2008《工业企业场界噪声排放限值》1类区标准，昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)。噪声治理措施合理可行，对周围的环境影响较小。

### 8.2.4 固体废物污染防治措施

- 1、废机油、废旧蓄电池委托有资质单位处理。
- 2、危废暂存库地面进行防腐防渗处理，整个暂存过程按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597—2023）的相关要求执行。
  - (1) 贮存设施选址要求选址：贮存危险废物应根据危险废物的类别、数量、形态、

物理化学性质和环境风险等因素，确定贮存设施或场所类型和规模。

(2) 贮存库要求：贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10（二者取较大者）；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。

(3) 贮存设施运行环境管理要求：危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

贮存设施所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。

贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

## 8.2.5 电磁辐射防护措施与对策

根据《电磁辐射防护规定》(GB8702- 2014)要求，建设单位应加强对雷达系统的运行管理，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运行。

- (1) 项目建成后进行电磁辐射环境验收监测，合格后方可正式投运；
- (2) 运行期需对工作人员进行有关电磁辐射知识的培训，加强宣传教育，减少工作人员在高电磁场区的停留时间，以减小电磁场对工作人员的影响；加强对发射设备的检修和维护；
- (3) 在施工安装过程中，应注意保证施工质量，防止波导、馈线、接头等处的电磁泄漏，以保护工作场所的电磁环境；
- (4) 制定并实施电磁环境管理和监测计划，运行期定期进行电磁辐射监测，建立电磁环境监测的数据档案；
- (5) 雷达系统工作场所，应规定非工作人员不得进入。
- (6) 建设单位应在当地规划部门备案，由规划部门有效控制周围建筑物的高度，后期规划医院、学校、居民区等敏感点应尽量远离本项目。

本工程环境保护措施详见《福建省宁化县气象局宁化 X 波段天气雷达系统项目电磁辐射影响专项评价》。

### 8.3 生态环境保护措施监督检查清单

根据《建设项目环境保护管理条例》，本项目的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本建设项目正式投产运行前，应申请环保设施竣工验收工作，主要内容应包括：

- (1) 本项目可行性分析报告、环评报告及批复提出的环保措施和设施落实情况；
- (2) 施工期环境保护及水土保持措施实施情况；
- (3) 工程试运行中雷达站周边电磁环境和声环境水平；
- (4) 工程运行期间环境管理所涉及的内容。

表 8.3-1 环保措施及竣工验收一览表

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	1、项目需将施工土方以及表层耕植土等堆存在临时排土场堆存，用于工程终期绿化用土。堆场周边设挡土墙、截水沟，表面种植草，防止水土流失。 2、合理安排施工计划和作业时间，优化施工方案。尽量避开雨天与大风天气施工，减少水土流失量和扬尘量。 3、严格控制施工营地用地范围，在四周布设围栏，防止人为活动对周围地表的扰动。合理进行施工布置，精心组织施工管理。在工程施工过程中，尽量减小和有效控制对施工区域生态环境的影响范围和程度。 4、加强对施工人员的生态环境保护的宣传教育，严禁乱砍滥伐。定严格的施工操作规范，建立施工期生态环境监理制度，严禁施工车辆随意开辟施工便道。	相关措施落实，施工区域生态恢复情况良好。	定期对雷达站及周边绿化进行养护。	站区周边植被恢复良好。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	将物料、车辆清洗废水、建筑结构养护废水集中，经过沉淀池处理后回用。 尽可能采用商品混凝土，如在施工现场拌和混凝土，应对砂、石料冲洗废水进行处置和循环使用。 合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。	施工废水不外排，对水环境无影响	采用雨污分流制，站区内雨水通过设置在场地上的雨水口收集，汇入雨水管网，由管网排出站外。生活污水主要为巡检人员产生的少量生活污水，依托进站道路西侧已建公共厕所处理。	雨污分流制

	施工人员租住当地民房，利用已有生活污水处理设施进行处理。			
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1) 在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，以减少噪声影响； (2) 施工过程应加强管理，文明施工，运输车辆进出施工现场应尽量控制或禁止鸣喇叭，减少交通噪声； (3) 施工设备合理布局，高噪声设备不集中施工，并相对远离周边居民点，禁止高噪声设备夜间施工。如因工艺需要必须夜间施工，应到当地生态环境主管部门办理相应手续，并提前公告附近居民。	施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中昼间噪声排放限值≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)。	(1) 选用低噪声的机械设备，加强机械设备的维护保养； (2) 加设厂房屏蔽、减振，同时优化平面布置、设置绿化带；	运行期厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中1类区标准，即昼间55dB(A)，夜间45dB(A)。
振动	/	/	/	/
大气环境	(1) 施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染； (2) 施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布(网)进行苫盖；对施工道路和施工场地定时洒水抑尘，减少易造成大气污染的施工作业； (3) 使用商品混凝土，减少运输、装卸、搅拌过程中产生的扬尘。	合理设置抑尘措施，符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	应急采用的柴油发电机产生的废气量较少且属于偶发废气，废气经设备自带的净化装置处理后排放到大气环境。	对周围大气环境基本无影响。
固体废物	(1) 施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置； (2) 本项目施工人员产生的生活垃圾经站内施工项目部垃圾桶收集后，委托环卫部门定期清	弃土、弃渣、生活垃圾处置得当	(1) 废机油、废旧蓄电池委托有资质单位处理。 (2) 危废暂存库地面进行防腐防渗处理，整个暂存过程按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597—2023)的相关要求执行。	资源化、无害化

	运处置; (3) 本项目站址土石方弃土弃渣及建筑垃圾需运至政府指定地点进行处置;			
电磁环境	/	/	<p>气象局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,贯彻“可合理达到尽量低”的原则。</p> <p>(1) 由气象雷达探测基地设立环保人员,全面负责基地的运行管理,制定完善的运行管理制度并组织实施。</p> <p>(2) 环保人员、雷达站维护人员上岗前应进行电磁辐射基础、《电磁辐射防护规定》及有关法规等方面知识的学习和培训。</p> <p>(3) 雷达系统装有故障自检和参数检测装置,建设单位加强设备的运行维护,必须定期检查雷达设备及附属设施的性能,及时发现隐患并及时采取补救措施,确保雷达站安全可靠运行。</p> <p>(4) 为保证辐射安全(不直接射向地面)且又不影响气象雷达的实际工作性能,严格限制天线扫描仰角,仰角应在0.5°以上运行;</p> <p>(5) 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。</p>	满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的有关限值要求
环境风险	/	/	<p>(1) 在雷达发射设备设计阶段,即考虑了雷达发射功率的自动检测,当检测到发射功率没有设定运行时,自动切断电源,并发出警报。</p> <p>(2) 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。</p> <p>(3) 在雷达塔顶设避雷针,且配备引下线与</p>	验收落实情况

			塔角连接。 (4) 柴油机房存储柴油，需对柴油机房进行防渗处理，避免柴油外溢。	
环境监测	/	/	建设单位按照监测计划对项目周边环境进行监测。	验收落实情况
其他	环境管理：施工现场的环境管理包括施工期废污水处理、防尘降噪、固废处理、生态保护等。并进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训。	/	环境管理：落实有关环保措施，做好雷达站维护和管理，确保其正常运行；负责安排环境管理的经费，组织人员进行环保知识的学习和培训，提高工作人员的环保意识。	/

## 9 环境管理、监测计划

### 9.1 环境管理

(1) 管理措施：建议三明气象局成立专职或兼职环境管理部门，配备相应专业的管理人员，全面负责天气雷达的运行管理，制定完善的运行管理制度并组织实施。其具体职责有以下几个方面。

- ① 制定和实施电磁辐射环境管理计划；
- ② 处理天气雷达投诉问题，解除民事纠纷；
- ③ 发现电磁辐射环境问题，及时反馈给相关部门；
- ④ 配合环境保护部门，宣传科学的电磁辐射知识，使公众全面、科学的认识电磁辐射；
- ⑤ 天气雷达维护人员及相关工作人员上岗前应进行电磁辐射基础知识、《电磁辐射防护规定》(GB8702-2014)及其它相关法律法规等方面知识的学习、培训和考核；
- ⑥ 雷达系统工作场所，应规定非工作人员不得进入；
- ⑦ 定期聘请相关技术人员进行现场测试；制定严格的监测、记录、签字和反馈的制度，掌握环保工作和环境管理体系的运行情况，查找环保工作和环境管理中存在的漏洞，并及时补救。

### 9.2 环境监测计划

本项目应遵照建设项目环境保护管理有关规定，对项目的污染源和周围环境进行定期监测，监测工作的重点是电磁辐射。

运营期环境监测可委托有资质单位进行，监测项目、频率见表 9.2-1。

表 9.2-1 环境监测计划

时间	监测项目	监测频率	监测点位
竣工验收阶段	射频综合场强	工程正式投产运行后 监测 1 次	环保竣工验收时对发射塔的监测依据《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) 3.2.1 条款规定
运营期	射频综合场强	1 次/年，并建立电磁环境监测数据档案	监督性监测和竣工验收监测点位相同
	噪声	1 次/年	厂界四周

### 9.3 污染物排放清单

本项目建成后雷达站污染物排放清单详见表 9.3-1。

表 9.3-1 本项目污染物排放清单

项目	固废类别	产生量	处置利用量	排放量	处置去向
固废	废机油	0.1t/a	0.1t/a	0	委托有资质单位处理
	废旧蓄电池	0.02t/a	0.02t/a	0	

# 10 环境保护投资及环境影响经济损益分析

## 10.1 环保投资估算

本项目的环保投资包括施工期和运营期环保防治措施的投资，环保投资为 10.7 万元，占工程总投资 200 万元的 5.35%。本评价估算的环保投资见下表 10.1-1。

表 10.1-1 本项目环保投资估算

治理项目	分项	投资（万元）
施工期		
生态保护	施工期水土保持等	2
施工废水	沉淀池等	1
施工噪声	对作业区设置围挡、设备减震等	1
施工固废	建筑垃圾、生活垃圾等处置	1
运营期		
噪声	隔声降噪措施	1
废水	定期清掏	0.5
固废	危废处置	1.5
电磁辐射	开展岗前电磁辐射管理培训，加强设备运行维护，落实电磁辐射防护区域控制要求	0.5
风险	柴油储罐下方建围堰，地面及墙体做防腐防渗	0.2
生态	场地绿化	1.0
其他	标示牌、告示牌、宣传教育	0.5
落实环境管理制度，开展日常监测		0.5
合计		10.7

## 10.2 环境经济损益分析

(1) 本项目建设将完善周边中小尺度灾害性天气监测预警系统，改善本地区中小尺度灾害性天气的监测联防手段，可以在强对流天气形成的前期就及时捕捉到其可能产生的信息，及早提供预警，采取防范措施，这将极大地赢得防御自然灾害的时间。天气雷达系统能够准确估算雨量大小，确定暴雨、冰雹、雷电等灾害性天气发生的位置和范围，从而进行科学管理，为宁化县防灾减灾提供非常重要的气象信息，减少灾害造成的损失，对于保障宁化县经济建设发展具有重要作用。因此，天气雷达系统的建设具有明显的经济效益。

(2) 天气雷达系统通过对灾害性天气的监测和人工防雹增雨作业的实施，还可缓解工业和人畜用水的供需矛盾、保护生态资源、净化大气等。利用雷达对局地性强对流

天气的监测和识别能力，可为重点工程建设、重大社会活动以及交通安全提供有效的气象保障服务，特别是新一代天气雷达可有效监测到对飞行安全有着巨大威胁的下击暴流等常规天气雷达不可探测到的天气事件，对于保障飞行安全将起到非常积极的作用，产生明显的社会效益。

（3）天气雷达系统建设获取的气象综合观测信息，将有助于理解当地的生态系统与全球变化的复杂关系，可为污染防治、荒山绿化、退耕还林、水土保持、生态环境保护、资源科学开发利用提供决策所需的气象依据，有利于生态环境的保护和资源合理开发利用。

综合上述，宁化 X 波段天气雷达系统项目为公益性民生项目，在防灾减灾方面发挥了重要的作用，社会、生态效益显著，具有不可替代性。

# 11 结论与建议

## 11.1 项目概况

### (1) 项目概况

福建省宁化县气象局宁化 X 波段天气雷达系统项目位于宁化县城郊镇马元亭村，总用地面积约 943m<sup>2</sup>。主要建设气象雷达铁塔一座，塔体总高 10 米(地面到平台顶部)，顶部设置直径为 9m 的圆形钢结构平台安装 X 波段双偏振天气雷达；建设配套方舱一座，尺寸为：3m×2m（长×宽），方舱配置 UPS 不间断电源、空调、设备机柜、电源柜、工作台、照明等设施。建设配套供电通讯房一间，尺寸为：6m×3m（长×宽），供电通讯房配置配电箱、柴油发电机。该项目总投资 200 万元，环保投资 10.7 万元，占总投资额 5.35%。本项目采取远程控制，无人值守雷达站。

### (2) 主要环境问题

本项目施工期主要环境问题是施工废水和施工人员的生活污水，施工噪声，施工扬尘和尾气及施工固废排放的影响；运营期主要为雷达站产生的辐射、固废等对环境的影响。

## 11.2 环境现状

### (1) 电磁环境

本评价于 2024 年 07 月 18 日委托江西省地质局实验测试大队对本项目周围区域的电磁辐射水平进行了现状监测。

根据检测结果，2024 年 07 月 18 日雷达站站址周边现状的射频电场强度范围为 0.94~1.04V/m、功率密度范围为 0.234~0.287 μ W/m<sup>2</sup>，山美宫、马源村黄进宝蓄禽养殖点两处非居住建筑点电场强度及功率密度均低于仪器检出限。因此，本项目电场强度及功率密度均低于公众曝露电场强度 21.22V/m 和功率密度 1.24W/m<sup>2</sup> 的有关规定。本项目站址周边环境现状射频电场强度、功率密度符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 要求，拟建区域的电磁环境质量背景值较好。

### (2) 大气环境

根据《2022年三明市生态环境状况公报》，三明市10个县（市、区）环境空气质量年均值均达到或优于二级标准，永安市达标天数比例为98.9%，其余县（区）均为100%，空气质量综合指数范围为1.56—2.60，首要污染物均为臭氧。因此，宁化县六项基本污染物均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，属环境空气质量达标区。

### (3) 声环境

本评价于2024年3月1日~3月2日委托福建闽环试验检测技术有限公司对该项目场界进行昼、夜间各一次环境噪声监测，根据对声环境现状的监测结果可知，2024年3月1日~3月2日N1~N4项目场界噪声监测点位的昼间声级为44.3~49.3dB，夜间声级为42.6~44.4dB，项目场界四周昼间、夜间噪声均能均可达到GB3096-2008《声环境质量标准》中的1类标准（昼间 $\leq 55$ dB（A）；夜间 $\leq 45$ dB（A））。

### (4) 生态现状

根据现场踏勘及咨询相关单位，评价范围内山地植被主要以马尾松、杉木、竹林、茶油树为主，区域地表植被主要物种包括五节芒、野葛、鬼针草以及人工种植果树等，本工程评价范围内均未发现有需要保护的珍稀野生植物及名木古树等。动物主要为蛙、鼠及常见鸟类，项目现场调查未发现受保护的珍惜或濒危野生动、植物物种。

## 11.3 环境影响分析结论

### 11.3.1 电磁环境

(1) 本项目电磁辐射评价范围以天气雷达发射天线为中心，半径为1255.5m的区域，该区域为电磁辐射影响近场区。

(2) 根据雷达的工作原理，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。当近场区内建筑度高度低于雷达发射中心时，本项目主波束不会对其造成影响，由于目前及规划近场区在与雷达塔同一海拔高度的地面上，尚无高度大于10m的敏感目标，项目近场区地面及非居民建筑点处主要受到副瓣的影响。根据预测可知，本项目天线近场区副瓣影响区的电磁辐射强度均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)和《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法

与标准》(HJ/T10.3-1996)中单个项目电磁辐射环境管理目标限值的要求。本项目雷达运行在近场区产生的电磁辐射对周边环境影响较小。

(3) 本项目雷达运行时在远场区产生的电磁辐射强度小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)和《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996)中单个项目电磁辐射环境管理目标限值的要求。本项目雷达运行在远场区产生的电磁辐射对周边环境影响较小。

(4) 本项目近场区非居民建筑点为散户养鸡点和山美宫，二者高度(海拔高度+建筑高度)均低于雷达站天线高度，因此该两处非居民建筑点主要受到雷达站副瓣的影响，经预测该两处非居民建筑点电磁辐射强度能够满足《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)中单个项目电磁辐射环境管理目标限值的要求。因此本项目雷达站运行对非居民建筑点的电磁辐射影响较小。

(5) 在考虑波束仰角造成的波束高度抬高时，即波束轴线与水平面夹角为0.5°时，根据公式计算得出的雷达周边建筑物控制高度，随着水平距离拉长，雷达周边建筑物控制高度将允许相应抬高，在近场区1255.5m所在位置，雷达周边建筑物控制高度492.96m以下的敏感目标均满足《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)的有关限值要求。

### 11.3.2 声环境

①施工期噪声主要是雷达站和进场道路施工作业的机械噪声以及各种运输车辆产生的噪声，如打桩机、混凝土搅拌机、推土机、压路机、挖掘机等。本评价要求本项目禁止夜间施工，严格控制施工车辆进出施工场地时间，并在进入场地时减速、禁鸣喇叭。

②项目营运期噪声主要来源于发射机、电源柜、断电时柴油发电机等设备，噪声源强约为80~105dB(A)，项目噪声经减振、隔声和距离衰减后，厂界处噪声可达到GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中1类标准限值，不会对周围声环境产生明显影响。

### 11.3.3 水环境

①施工期生产废水沉淀处理后，回用于场地洒水降尘，不外排；沉淀池淤泥定期由施工人员清运。施工期施工人员居住在附近马元亭村租赁房屋中，生活污水依托当地民房已建污水处理设施处理。

②本项目运营期无生产废水产生，巡检人员的生活污水依托拟建雷达站站址进站道路西侧已建公共厕所处理，生活污水经化粪池处理后用于附近茶园和林地灌溉。因此本项目废水不外排，对周边环境影响不大。

### 11.3.4 固体废物

①施工期产生生产固废进行分类，尽量回收其中尚可利用的部分建筑材料，对没有利用价值的废弃物运送到环卫部门指定的建筑垃圾堆埋场，运输时必须采用密封的车箱，不要随路散落，也不要随意倾倒建筑垃圾，制造新的“垃圾堆场”。在采取有效措施的情况下，施工垃圾将不会对场区周边的大气、水和生态环境产生影响。

施工人员产生的生活垃圾应集中堆放，定期清运至山下垃圾站内妥善处理，不得随意抛弃、转移和扩散。

②本项目固体废物产生量 0.12t/a，包括柴油发电机更换的废机油、UPS 间产生的废旧蓄电池。废机油、废旧蓄电池属于危险废物，委托有资质单位处理。

### 11.3.5 大气环境

①施工期项目雷达站和进场道路施工时产生的扬尘、机械及运输车辆废气等，在采取相应措施后，对场地周边的大气环境影响不大。

②本项目正常运营时没有生产废气产生，只有区域停电，雷达站起用柴油发电机才产生废量。柴油发电机每年使用时间较短，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。

### 11.3.6 生态环境

雷达站和进场道路占地涉及林地 943m<sup>2</sup>。由于本项目工程量较小，本项目已取得福建省林业局的用林核准意见，工程占用不会对区域土地利用结构产生大的影响。项目区

不在野生保护动植物集中分布区，工程建设不会对区域生物资源造成大的影响。

项目临时占用林地期满后补植树种均为当地本土树种，不存在外来物种的生态威胁，则项目的运营对场地周边植被及动物基本没有影响。

### 11.3.7 环境风险

本项目运行期间，可能的风险事故主要集中在雷达站运行期间的环境风险事故。当雷达站发生故障时，不仅影响天气和灾情预报等工作，而且还会对周围环境产生辐射影响。因此，建设单位应加强雷达站的管理，找到风险故障的真正原因，以最快的速度排除故障，降低环境风险。

## 11.4 项目建设的环境可行性分析

### 11.4.1 产业政策符合性分析

本项目为气象雷达站的建设，是国家发展和改革委员会 2019 年 10 月 30 日发布的第 9 号令《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的“第一类鼓励类”中的“四十三、公共安全与应急产品”中“1. 监测预警装备及技术：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”类项目，符合国家的产业政策。

### 11.4.2 选址符合性分析

(1) 本项目建设内容为 X 波段双偏振多普勒天气雷达系统建设，项目建成后能够弥补宁化大气中低层雷达探测盲区，完善精密立体的气象监测网，提升灾害性天气短临预警能力。本项目建设符合《宁化县加快气象高质量发展实施意见》（宁政文〔2023〕7 号）。

(2) 本项目天气雷达工作频率为  $9400\pm100\text{MHz}$ ，根据现场踏勘，项目发射塔拟建址南侧水平直线距离约 80m 存有一条 10kV 输电线路，项目周边无高压变电站；项目发射塔拟建址西南侧水平直线距离约 797m 为 G72 泉南高速公路；项目发射塔拟建址西侧水平直线距离约 642m 为浦梅电气化铁路。本项目雷达站满足与干扰源的最小防护距离

要求，符合《气象探测环境保护规范 天气雷达站》（GB31223-2014）要求，该站址选择合理。

（3）本项目雷达站选址在宁化县马元亭村，受宁化本地地形影响，四周山体环绕，无人工障碍物遮挡，遮挡物遮挡全部来自自然山体，主要遮挡方位在  $42^{\circ}$  -  $66^{\circ}$ ，最大遮挡角  $5.7^{\circ}$ ，在东偏北  $28^{\circ}$ 。宁化属我省天气系统上游，影响上游天气系统主要由西或者西南进入我县，宁化县城在站址西部，雷达能较好监测中心城区，气象服务的重点关注的城区和系统移入方向遮挡较小，因宁化多山地形，该站址基本符合 X 波段雷达选址原则与要求。

（4）根据本项目电磁辐射预测结果：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，本项目电磁辐射评价范围内，非居民建筑点为散户养鸡点（海拔高度 445m）和山美宫（海拔高度 348m），二者高度（海拔高度+建筑高度）均低于雷达站架设雷达塔的海拔高度（海拔 472m+天线高度 10m）。因此，项目非居民建筑点处主要受到副瓣的影响。经预测该两处非居民建筑点、近场区副瓣影响区及远场区电磁辐射强度能够满足《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）中单个项目电磁辐射环境管理目标限值的要求。因此，本项目选址在宁化县马元亭村用地红线内，雷达运行后对周边环境电磁辐射影响较小，本项目选址是可行的。

### 11.4.3 “三线一单”符合性分析

#### （1）与生态保护红线符合性分析

本项目拟建地位于宁化县城郊镇马源亭村，项目建设区未涉及生态保护红线与永久基本农田，项目建设与生态保护红线管控要求不冲突。

#### （2）环境质量底线

本项目为气象雷达工程，项目营运期仅在停电应急时产生少量柴油发电机尾气且属于偶发废气，废气经设备自带的净化装置处理后排放到大气环境，对大气环境影响极小。本项目雷达站无人值守，营运期主要为巡检人员产生的少量生活污水，依托进站道路西侧已建公共厕所处理；根据现状监测及本次环评预测结果，项目所在区域的声环境、电磁环境现状及营运期的声环境、电磁环境影响均能满足标准要求。项目的建设未突破区

域的环境质量底线。

### （3）资源利用上线

本项目为雷达工程项目，运营期仅消耗少许电能，不使用高污染燃料；项目运营期雷达站无值守人员，不会消耗水资源；新增占地面积较小，不会突破土地资源利用上线。项目建设能够满足资源利用管控要求相符。

### （4）与环境管控单元及生态环境准入清单的符合性分析

经与《三明市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》成果进行叠加比对，本项目雷达站占地区域涉及宁化县一般生态空间-水源涵养区，为优先保护单元（环境管控单元编号 ZH35042410006），及宁化县重点管控单元 1，为重点管控单元（环境管控单元编号 ZH35042420006）。经与三明市生态环境准入清单对比分析，本项目建设符合三明市生态环境准入清单管控要求。

综上，本项目的建设符合“三线一单”的管控要求。

## 11.4.4 环境保护对策与措施

本项目主要环保措施见 11.4-1。

表 11.4-1 竣工验收一览表

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	1、项目需将施工土方以及表层耕植土等堆存在临时排土场堆存，用于工程终期绿化用土。堆场周边设挡土墙、截水沟，表面种植草，防止水土流失。 2、合理安排施工计划和作业时间，优化施工方案。尽量避开雨天与大风天气施工，减少水土流失量和扬尘量。 3、严格控制施工营地用地范围，在四周布设围栏，防止人为活动对周围地表的扰动。合理进行施工布置，精心组织施工管理。在工程施工过程中，尽量减小和有效控制对施工区域生态环境的影响范围和程度。	相关措施落实，施工区域生态恢复情况良好。	定期对雷达站及周边绿化进行养护。	站区周边植被恢复良好。

	4、加强对施工人员的生态环境保护的宣传教育，严禁乱砍滥伐。定严格的施工操作规范，建立施工期生态环境监理制度，严禁施工车辆随意开辟施工便道。			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	将物料、车辆清洗废水、建筑结构养护废水集中，经过沉淀池处理后回用。 尽可能采用商品混凝土，如在施工现场拌和混凝土，应对砂、石料冲洗废水进行处置和循环使用。 合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。 施工人员租住当地民房，利用已有生活污水处理设施进行处理。	施工废水不外排，对水环境无影响	采用雨污分流制，站区内雨水通过设置在场地上的雨水口收集，汇入雨水管网，由管网排出站外。生活污水主要为巡检人员产生的少量生活污水，依托进站道路西侧已建公共厕所处理。	雨污分流制
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1)在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，以减少噪声影响； (2)施工过程应加强管理，文明施工，运输车辆进出施工现场应尽量控制或禁止鸣喇叭，减少交通噪声； (3)施工设备合理布局，高噪声设备不集中施工，并相对远离周边居民点，禁止高噪声设备夜间施工。如因工艺需要必须夜间施工，应到当地生态环境主管部门办理相应手续，并提前公告附近居民。	施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中昼间噪声排放限值≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)。	(1)选用低噪声的机械设备，加强机械设备的维护保养； (2)加设厂房屏蔽、减振，同时优化平面布置、设置绿化带；	运行期厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中1类区标准，即昼间55dB(A)，夜间45dB(A)。
振动	/	/	/	/
大气环境	(1)施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染； (2)施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布(网)进行苫盖；对施工道路和施工场地定时洒水抑尘，减少易造	合理设置抑尘措施，符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	应急采用的柴油发电机产生的废气量较少且属于偶发废气，废气经设备自带的净化装置处理后排放到大气环境。	对周围大气环境基本无影响。

	成大气污染的施工作业; (3) 使用商品混凝土,减少运输、装卸、搅拌过程中产生的扬尘。			
固体废物	(1) 施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集,并按国家和地方有关规定定期进行清运处置; (2) 本项目施工人员产生的生活垃圾经站内施工项目部垃圾桶收集后,委托环卫部门定期清运处置; (3) 本项目站址土石方弃土弃渣及建筑垃圾需运至政府指定地点进行处置;	弃土、弃渣、生活垃圾处置得当	(1) 废机油、废旧蓄电池委托有资质单位处理。 (2) 危废暂存库地面进行防腐防渗处理,整个暂存过程按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597—2023)的相关要求执行。	资源化、无害化
电磁环境	/	/	气象局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,贯彻“可合理达到尽量低”的原则。 (1) 由气象雷达探测基地设立环保人员,全面负责基地的运行管理,制定完善的运行管理制度并组织实施。 (2) 环保人员、雷达站维护人员上岗前应进行电磁辐射基础、《电磁辐射防护规定》及有关法规等方面知识的学习和培训。 (3) 雷达系统装有故障自检和参数检测装置,建设单位加强设备的运行维护,必须定期检查雷达设备及附属设施的性能,及时发现隐患并及时采取补救措施,确保雷达站安全可靠运行。 (4) 为保证辐射安全(不直接射向地面)且又不影响气象雷达的实际工作性能,严格限制天线扫描仰角,仰角应在0.5°以上运行; (5) 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。	满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的有关限值要求

环境风险	/	/	(1) 在雷达发射设备设计阶段，即考虑了雷达发射功率的自动检测，当检测到发射功率没有设定运行时，自动切断电源，并发出警报。 (2) 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。 (3) 在雷达塔顶设避雷针，且配备引下线与塔角连接。 (4) 柴油机房存储柴油，需对柴油机房进行防渗处理，避免柴油外溢。	验收落实情况
环境监测	/	/	建设单位按照监测计划对项目周边环境进行监测。	验收落实情况
其他	环境管理：施工现场的环境管理包括施工期废水处理、防尘降噪、固废处理、生态保护等。并进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训。	/	环境管理：落实有关环保措施，做好雷达站维护和管理，确保其正常运行；负责安排环境管理的经费，组织人员进行环保知识的学习和培训，提高工作人员的环保意识。	/

## 11.5 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。从环境影响角度分析，项目建设可行。

# 福建省宁化县气象局宁化 X 波段天气雷达系统 项目 电磁辐射影响专项评价

## 1 评价依据

### 1.1 法律法规、条例

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (3) 《气象设施和气象探测环境保护条例》（国务院令第 623 号，2016 年 2 月 6 日修订）；
- (4) 《气象探测环境和设施保护办法》，中国气象局令第 7 号，2004 年；
- (5) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日施行）；
- (6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（2021 年 1 月 1 日施行）。

### 1.2 技术导则和行业标准

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《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）；
- (3) 《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）；
- (4) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (5) 《X 波段双偏振多普勒天气雷达》（QX/T610-2021）；
- (6) 《气象探测环境保护规范天气雷达站》（GB31223-2014）。

### 1.3 相关资料

- (1) 《福建气象监测预警服务体系配套设施——福建省智慧气象保障工程宁化 X 波段天气雷达系统可行性研究报告》，福建闽晟勘测规划有限公司，2023 年 10 月；
- (2) 《福建省智慧气象保障工程 X 波段天气雷达建设项目实施方案》，福建省大气探测技术保障中心，2022 年 10 月；
- (3) 建设单位提供的其他资料。

## 2 评价对象说明

项目名称：福建省宁化县气象局宁化 X 波段天气雷达系统项目；

建设单位：福建省宁化县气象局；

建设性质：新建；

建设地点：宁化县城郊镇马元亭村；

建设内容：主要建设气象雷达铁塔一座，塔体总高 10m（地面到平台顶部），顶部设置直径为 9m 的圆形钢结构平台安装 X 波段双偏振天气雷达；建设配套方舱一座，尺寸为：3m×2m（长×宽），方舱配置 UPS 不间断电源、空调、设备机柜、电源柜、工作台、照明等设施。建设配套供电通讯房一间，尺寸为：6m×3m（长×宽），供电通讯房配置配电箱、柴油发电机。

本项目选用的气象雷达主要的电磁辐射相关参数见表 2.1-1。

表 2.1-1 雷达系统项相关电磁辐射参数

发射频率 $f$ (MHz)	9300~9500	天线高度（海拔高度），m	10 (472)
波长 $\lambda$ (m)	0.0316~0.0323	半功率角（度）	≤1.0
发射功率 $P$ (W)	500	天线增益 $G$ (dB)	49
天线直径 $D$ (m)	4.5	第一旁瓣电平 (dB)	≤-29
天线馈口平均功率 $P$ (W)	75	远端附瓣 (10 度以外) (dB)	≤-35

## 3 评价范围

依据《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996) 第 3.1.2 条的规定，陆地发射设备评价范围为以天线为中心：发射机功率  $P > 100kW$  时，其半径为 1km；发射机功率  $P \leq 100kW$  时，半径为 0.5km。本项目雷达发射机发射功率（峰值功率）为 500W，天线增益为 49dB，因此本项目电磁辐射环境影响评价范围为：以雷达天线为中心，半径 0.5km 的区域范围。

本项目雷达站位于宁化县城郊镇马元亭村后山最高点，位于宁化城区的东面，海拔高度 472.0m。本项目雷达塔楼及附属设施周围以林地为主，站址西南侧 489m 为山美宫骨灰存放点，站址东南侧 189m 为休闲亭子，站址东侧 292m 为散户养鸡点，其余马元亭村、外乌石、南宁队等居民点均距离雷达站 500m 范围外。

本项目距离雷达站站址最近距离的非居民建筑点见表 3.1-1，分布见图 3.1-1。

表 3.1-1 本项目周边主要非居民建筑点

要素	环境	名称	与雷达距离和方位	人数	建筑物高度	环境功能	备注
雷达站址	电磁环境	山美宫	489m, SW	/	4	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)及《电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T103-1996)相关限值	非以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的环境敏感区
		散户养鸡点	292m, S	/	4		

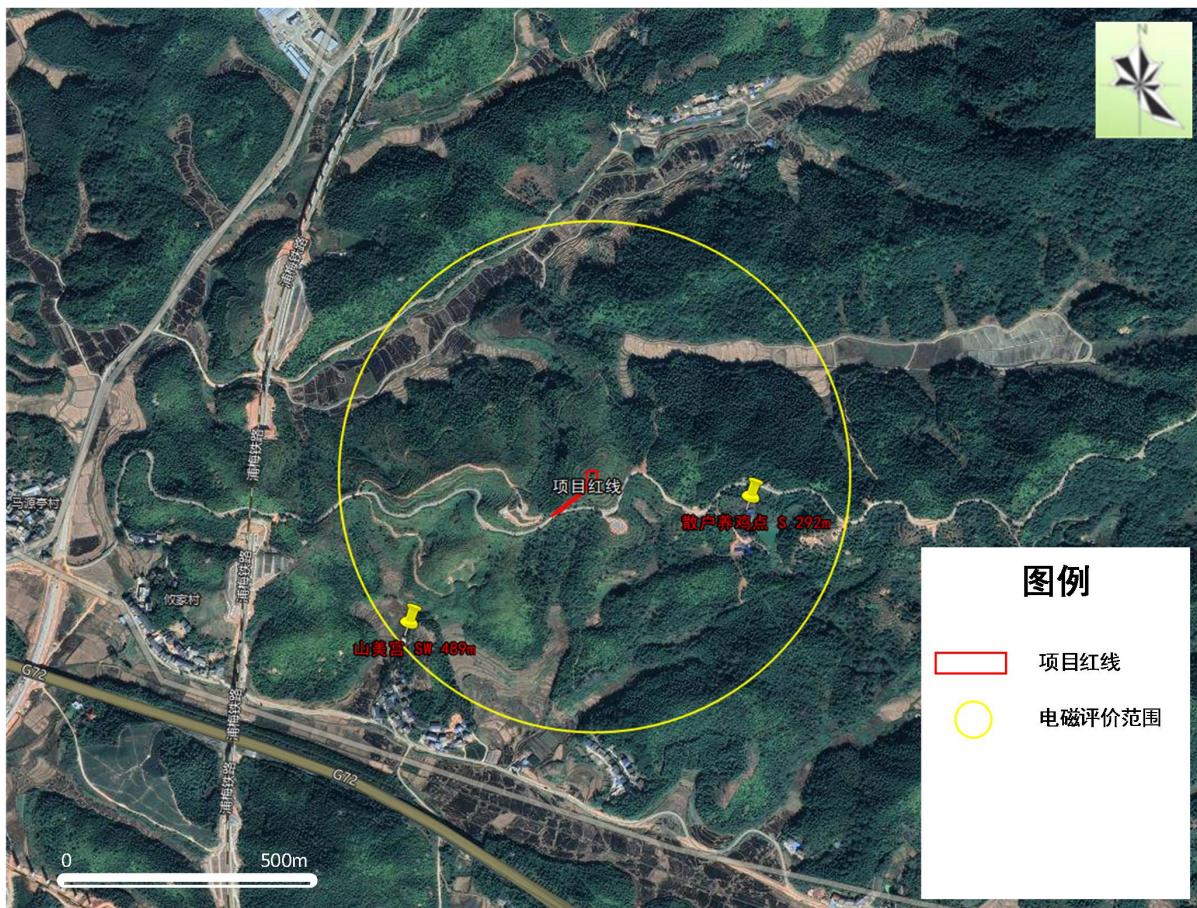


图 3.1-1 电磁评价范围非居民建筑点分布图

#### 4 电磁辐射防护标准

##### (1) 环境中总的公众曝露控制限值

本项目天气雷达的工作频段为 9300~9500MHz，根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 相关规定，公众曝露控制限值要满足下表要求。

表 4.1-1 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)	磁感应强度 $B$ ( $\mu$ T)	等效平面波功率密度 $S_{eq}$ (W/m <sup>2</sup> )
3000MHz~15000MHz	$0.22f^{1/2}$	$0.00059f^{1/2}$	$0.00074f^{1/2}$	$f/7500$

注：①频率  $f$  的单位为所在行中第一栏单位；②0.1MHz~300GHz 频率，场量参数是任意连续 6min 内的方均根值；③100kHz 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；④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上表中所列限值的 1000 倍，或场强的瞬时峰值不得超过上表中所列限值的 32 倍。

本项目天气雷达的工作频段为 9300~9500MHz，则本项目公众曝露控制限值计算结果见下表。

表 4.1-2 本项目公众曝露控制限值

频率范围	电场强度 $E$ (V/m)	磁场强度 $H$ (A/m)	磁感应强度 $B$ ( $\mu$ T)	等效平面波功率密度 $S_{eq}$ (W/m <sup>2</sup> )	瞬时峰值功率密度 (W/m <sup>2</sup> )
9300MHz	21.216	0.057	0.071	1.240	1240
9500MHz	21.443	0.058	0.072	1.267	1267

为保守考虑, 本项目取最低限值(最不利因素)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 1.240W/m<sup>2</sup>, 瞬时峰值功率密度 1240W/m<sup>2</sup>。

## (2) 单个项目的环境管理目标值

为确保环境中总的电磁辐射强度不超标, 《辐射环境保护管理导则电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996) 中第 4.2 条对单个项目的辐射贡献量做了如下规定:

为使公众受到总照射剂量小于 GB8702 的规定值, 对单个项目的影响必须限制在 GB8702 限值的若干分之一。对于由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  $1/\sqrt{2}$ , 或功率密度限值的  $1/2$ 。其它项目则取场强限值的  $1/\sqrt{5}$ , 或功率密度限值的  $1/5$  作为评价标准。

本项目不属于由国家环境保护局负责审批的项目, 故本次评价选取《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中电场强度的  $1/\sqrt{5}$ , 功率密度的  $1/5$  作为环境管理目标值。

根据以上分析, 本项目对公众曝露的控制限值和管理目标值见下表。

表 4.1-3 本项目电磁环境评价标准

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 <sup>2</sup> )	瞬时峰值功率密度 (W/m <sup>2</sup> )
公众曝露控制限值	21.216	0.057	1.240	1240
管理目标值	9.488	0.025	0.248	248

## 5 电磁辐射背景值现状调查

本项目为新建雷达站项目, 会产生电磁辐射。因此对项目电磁辐射现状开展现状监测。本次委托江西省地质局实验测试大队于 2024 年 07 月 18 日对项目周边的电磁辐射情况进行检测(详见附件 6)。

本工程雷达站四周主要为林地, 站址四周电磁环境水平相当。本次监测的 7 个监测

点位数据能够反映雷达站四周的电磁环境现状及区域背景状况，监测点位布设合理。监测点位置见图 5.1-1。

(1) 监测仪器

PMM8053B 电磁辐射分析仪（具体仪器参数详见附件 6 电磁辐射检测报告）

(2) 监测时间和监测条件

项目电磁检测环境为温度 32.6~33.2℃，湿度 54.1~56.7%，风速 1.2~3.5m/s；



图 5.1-1 本项目电磁辐射监测点位图

表 5.1-1 本项目雷达站址电场强度及磁场强度检测结果表

测点	电场强度	磁场强度
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		
51		
52		
53		
54		
55		
56		
57		
58		
59		
60		
61		
62		
63		
64		
65		
66		
67		
68		
69		
70		
71		
72		
73		
74		
75		
76		
77		
78		
79		
80		
81		
82		
83		
84		
85		
86		
87		
88		
89		
90		
91		
92		
93		
94		
95		
96		
97		
98		
99		
100		
101		
102		
103		
104		
105		
106		
107		
108		
109		
110		
111		
112		
113		
114		
115		
116		
117		
118		
119		
120		
121		
122		
123		
124		
125		
126		
127		
128		
129		
130		
131		
132		
133		
134		
135		
136		
137		
138		
139		
140		
141		
142		
143		
144		
145		
146		
147		
148		
149		
150		
151		
152		
153		
154		
155		
156		
157		
158		
159		
160		
161		
162		
163		
164		
165		
166		
167		
168		
169		
170		
171		
172		
173		
174		
175		
176		
177		
178		
179		
180		
181		
182		
183		
184		
185		
186		
187		
188		
189		
190		
191		
192		
193		
194		
195		
196		
197		
198		
199		
200		
201		
202		
203		
204		
205		
206		
207		
208		
209		
210		
211		
212		
213		
214		
215		
216		
217		
218		
219		
220		
221		
222		
223		
224		
225		
226		
227		
228		
229		
230		
231		
232		
233		
234		
235		
236		
237		
238		
239		
240		
241		
242		
243		
244		
245		
246		
247		
248		
249		
250		
251		
252		
253		
254		
255		
256		
257		
258		
259		
260		
261		
262		
263		
264		
265		
266		
267		
268		
269		
270		
271		
272		
273		
274		
275		
276		
277		
278		
279		
280		
281		
282		
283		
284		
285		
286		
287		
288		
289		
290		
291		
292		
293		
294		
295		
296		
297		
298		
299		
300		
301		
302		
303		
304		
305		
306		
307		
308		
309		
310		
311		
312		
313		
314		
315		
316		
317		
318		
319		
320		
321		
322		
323		
324		
325		
326		
327		
328		
329		
330		
331		
332		
333		
334		
335		
336		
337		
338		
339		
340		
341		
342		
343		
344		
345		
346		
347		
348		
349		
350		
351		
352		
353		
354		
355		
356		
357		
358		
359		
360		
361		
362		
363		
364		
365		
366		
367		
368		
369		
370		
371		
372		
373		
374		
375		
376		
377		
378		
379		
380		
381		
382		
383		
384		
385		
386		
387		
388		
389		
390		
391		
392		
393		
394		
395		
396		
397		
398		
399		
400		
401		
402		
403		
404		
405		
406		
407		
408		
409		
410		
411		
412		
413		
414		
415		
416		
417		
418		
419		
420		
421		
422		
423		
424		
425		
426		
427		
428		
429		
430		
431		
432		
433		
434		
435		
436		
437		
438		
439		
440		
441		
442		
443		
444		
445		
446		
447		
448		
449		
450		
451		
452		
453		
454		
455		
456		
457		
458		
459		
460		
461		
462		
463		
464		
465		
466		
467		
468		
469		
470		
471		
472		
473		
474		
475		
476		
477		
478		
479		
480		
481		
482		
483		
484		
485		
486		
487		
488		
489		
490		
491		
492		
493		
494		
495		
496		
497		
498		
499		
500		

注:  $P_d$  为功率密度,  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ;  $E$  为电场强度,  $\text{V}/\text{m}$ 。

1、监测仪器量程范围下限为  $0.8\text{V}/\text{m}$  仪器检出限; 2、功率密度  $P_d=E^2/Z_0$ , 其中  $E$  为电场强度,  $Z_0$  为自由空间本征阻抗 $\approx 377$ 。

根据检测结果, 2024 年 07 月 18 日雷达站站址周边现状的射频电场强度范围为  $0.94\sim 1.04\text{V}/\text{m}$ 、功率密度范围为  $0.234\sim 0.287 \mu\text{W}/\text{m}^2$ , 山美宫、马源村黄进宝畜禽养殖点两处非居住建筑点电场强度及功率密度均低于仪器检出限。因此, 本项目电场强度及功率密度均低于公众曝露电场强度  $21.22\text{V}/\text{m}$  和功率密度  $1.24\text{W}/\text{m}^2$  的有关规定。本项目站址周边环境现状射频电场强度、功率密度符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 要求, 拟建区域的电磁环境质量背景值较好。

## 6 电磁辐射环境影响分析

### 6.1 近场和远场区划分

电磁辐射源产生的交变电磁场可分为性质不同的两个部分, 其中一部分电磁场能量在辐射源周围空间及辐射源之间周期性地来回流动, 不向外发射, 称为感应场; 另一部分电磁场能量脱离辐射体, 以电磁波的形式向外发射, 称为辐射场。一般情况下, 电磁辐射场根据感应场和辐射场的不同而区分为近场(感应场)和远场(辐射场)。

近场通常具有如下特点: 近场内, 电场强度与磁场强度的大小没有确定的比例关系。近场的电磁场强度比远场区大得多。近场的电磁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, 其电磁场强度均较小。

天线辐射近场区为电磁波平面波束和平面波束转化为锥形波束的过渡区, 远场区为锥形波束区。根据天线波束形成理论 (M.I.斯特尔尼克.雷达手册.谢卓译.北京: 国防工业出版社, 1978), 以离辐射源  $2D^2/\lambda$  的距离作为近、远场区的分界, 其计算公式如下:

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

式中: 波长  $\lambda=c/f$ ;

$D$ —为天线直径 (为  $4.5\text{m}$ ) ;

$c$ —是自由空间光速;

$f$ —是工作频率 (取  $9300\text{MHz}$  和  $9500\text{MHz}$ ) 。

本项目天线口径为  $4.5\text{m}$ , 根据以上公式计算  $R$  范围为  $1255.5\text{m}\sim 1282.5\text{m}$ , 本次取  $R=1255.5\text{m}$  作为近场和远场分界距离, 可知本项目电磁辐射评价范围均位于近场区内。

## 6.2 运行模式

在晴空时段里，多普勒气象雷达是处于定时的间断开机状态；而在观测责任区内有降雨的时段里，雷达是处于连续的开机状态。雷达系统一般有三种工作模式即平面位置扫描（PPI）、垂直高度扫描（RHI）、体积扫描（VOL）。

PPI 扫描（水平扫描）时：天线仰角固定，水平方位角作 0-360°的环扫，扫描仰角范围为 0.5°~90°，PPI 模式是本雷达的主要工作模式；RHI 扫描（垂直扫描）时：方位角设定在某一位置上，天线的仰角自下而上扫描，扫描仰角范围为 0.5°~60°，同时为保证在该模式下具有良好探测和画图效果，天线的扫描速度不能大于 6°/s；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 0.5°~19.5°，角度值分别为 0.5、1.4、2.4、3.3、4.3、6.0、9.9、14.6、19.5。

本工程实际运行时采用体积扫描方式，在仰角为 0.5°时对近地面环境敏感目标影响最大，因此主要考虑此时工作状态下对周围的电磁环境影响。

## 6.3 计算公式及参数的选取

本项目宁化天气雷达站工作频率分别为 9300~9500MHz，属于微波波段。本次预测采用《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）中提供的计算公式如下。

### （1）近场区最大功率密度

$$P_{d_{\max}} = \frac{4P_T}{S} (W/m^2)$$

式中：  $P_T$ —送入天线净功率， W；

$S$ —天线实际几何面积，  $m^2$ ，  $S=\pi R^2$ ；

$R$ —天线半径（m）。

### （2）远场区轴向功率密度

$$P_d = \frac{P \times G}{4 \times \pi \times r^2} (W/m^2)$$

式中：  $P_d$ —远场轴向功率密度（W/m<sup>2</sup>）；

$P$ —雷达发射机平均功率（W）；

$G$ —天线增益（倍数  $G_{dBd}=10^{dBd/10}$ ，  $dBd$  为以 dB 表示的天线增益）；

$r$ —预测位置与天线轴向距离（m）。

### (3) 电场强度与功率密度的换算

根据《电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T10.2-1996)附录C单位换算(自由空间),功率密度与电场强度和磁场强度之间的关系按照以下公式计算:

$$E = \sqrt{P \times 376.36}$$

$$H = \sqrt{P \div 376.36}$$

式中: E—电场强度 (V/m) ;

H—磁场强度 (A/m) ;

P—功率密度 (W/m<sup>2</sup>) 。

### (4) 计算公式参数的确定

由于发射源到发射天线及射频信号通过天线罩等存在着系统传输损耗系数K, (发射馈线损耗3dB, 天线罩单程引起的射频损失0.6dB, 波导变极化开关损耗为0.3dB, 即共计损耗3.9dB), 而且接收者并不总是对准或干脆不对准天线的主波束, 因此引入发射天线的方向函数  $P_d = \iint_{\theta, \phi} f^2(\theta, \phi) d\theta d\phi = F_0^2(\theta, \phi)$  (刘志澄.新一代多普勒天气雷达系统环境及运行管理.北京: 气象出版社, 2002), 得近场区空间一点接收的功率密度:

$$P_{d \max} = \frac{4P_r \times K \times F_0^2(\theta, \phi)}{S}$$

式中: K—系统发射支路和天线罩单程引起的射频损耗系数, 共损耗 3.9dB, 即射频损耗系数  $K=10^{-0.39}=0.4074$ ;

同理, 远场区空间任一点 r 处单位面积、单位时间内接收的功率密度:

$$P_d = \frac{P \times G \times F_0^2(\theta, \phi)}{4 \times \pi \times r^2}$$

式中: G—天线增益 (倍数) 除去上述射频损耗系数 K, 去除损耗后天线增益  $49-3.9=45.1$ dB。

上式中:  $\iint_{\theta, \phi} f^2(\theta, \phi) d\theta d\phi \approx F^2(\theta, \phi)$  是一个极其复杂的图形, 无法用一个初等函数来描述, 只能用分段函数来近似代替, 其中  $F_0^2(\theta, \phi) > F^2(\theta, \phi)$ 。

由于气象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, 亦即发生高功率电磁信号的时间极短。根据科技文献《新一代天气雷达 CINRAD/CC (3830CD) 电磁辐射对人体的影响分析》(甘肃科技, 2003

年 9 月第 19 卷第 9 期），雷达平均功率可以按下式进行计算：

$$P=k \times P_M \times (\tau / T)$$

式中：  $P_M$ —发射功率（峰值功率），本项目为 500W；

$\tau$ —脉冲宽度，本项目为 0.5/1/2/4/20/40/80/160 $\mu$ s，正常工作脉冲宽度为 40 $\mu$ s；

$T$ —脉冲周期， $T=1/f$ ， $f$ 为脉冲重复频率 Hz。正常工作时，取脉冲重复频率为 2000Hz；

$k$ —波形修正系数，本处取 1。

根据上式计算得出不同脉宽下最大平均发射功率为 40W。

本项目雷达站天线增益换算为增益倍数公式如下：

$$G(\text{倍数}) = 10^{(G(\text{dB})-L)/10}$$

式中：  $G(\text{dB})$ —天线最大增益。本项目雷达站天线最大增益为 49dB<sub>i</sub>。

$L$ —天线系统损耗。在发射机功率在向天线的传递过程中，会出现一定的损耗，在确定源强时，也应将这部分损耗考虑在内。经咨询设备厂家，本项目天线系统按双偏振工作方式保守考虑取 3.9dB。

#### （5）近场区瞬时峰值和方均根值的计算

根据本项目雷达参数，确定以天线发射中心 1255.5m 范围内为近场区。保守起见，取  $F_0^2(\theta, \phi) = 1$ ；因系统发射支路和天线罩单程射频等的损耗为 3.9dB，所以射频损耗系数  $K = 10^{-0.39} = 0.4074$ ；根据上述公式，代入相应参数，得到平均功率密度值为：

$$P_{dmax} = \frac{4 P_T \times K \times F_0^2(\theta, \phi)}{S} = \frac{4 \times 20 \times 0.4074 \times 1}{3.14 \times (4.5 \div 2)^2} \approx 4.10 W/m^2$$

同理，功率密度瞬时峰值为：

$$P_{dmax\text{ 峰}} = \frac{4 P_T \times K \times F_0^2(\theta, \phi)}{S} = \frac{4 \times 250 \times 0.4074 \times 1}{3.14 \times (4.5 \div 2)^2} \approx 51.23 W/m^2$$

雷达天线采用圆抛物面型，用雷达反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  $D^2/\lambda - 2D^2/\lambda$  来估算， $D$  为天线的直径（本处为 4.5m）， $\lambda$  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、平行波束转换为锥形波束的区间、波束形成后锥形波束，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。故

本次评价在近场区雷达抛物面天线辐射出的电磁波假设初为平行波束，以平行波束在测点的驻留时间与扫描周期的比值为扫描占空比  $S$ ，由于天线以固定仰角在水平面上旋转  $360^\circ$ ，在与天线距离  $d$ （单位为 m）处，对应的扫描扇区的圆周长度为  $2\pi d$ ，而近场区平行波束的宽度近似等于天线的直径  $D$ ，在相同的扫描速度下，波束驻留时间及扫描周期分别正比与  $D$  和  $2\pi d$ ，单层扫描速度为  $12^\circ /s$ ，单层时间为  $30s$ ， $6min$  内扫描  $12$  次。

因此，近场区的扫描占空比为  $D / (2\pi d * 12) = 0.0597/d$ 。

本项目雷达天线扫描速度为  $12^\circ /s$ ，方位角扫描范围为  $0 \sim 360^\circ$ ，完成一个 PPI 扫描所需时间为  $30s$ ，仰角个数为  $9$  个（即  $0.5^\circ$ 、 $1.4^\circ$ 、 $2.4^\circ$ 、 $3.3^\circ$ 、 $4.3^\circ$ 、 $6.0^\circ$ 、 $9.9^\circ$ 、 $14.6^\circ$ 、 $19.5^\circ$ ），各个仰角扫描  $1$  次， $6min$  内  $0.5^\circ$  仰角最大扫描次数约为  $2$  次，由此计算，近场区内以主波束中心为圆心， $1255.5m$  为半径的范围内，任一点在任意  $6min$  内所照射到的平均功率密度为：

$$P_{(6\text{min})d\text{ max}} = P_{d\text{ max}} \times \eta_1 = 2.05 \times 0.0597 / d \times 2 = 0.4892 / d (\text{W/m}^2)$$

同理，本项目任意  $6min$  内，瞬时峰值功率密度为：

$$P_{(6\text{min})d\text{ max 峰}} = P_{d\text{ max 峰}} \times \eta_1 = 25.61 \times 0.0597 / d \times = 6.1150 / d (\text{W/m}^2)$$

#### （6）远场区瞬时峰值和方均根值的计算

距本项目天线发射中心  $1255.5m$  以外为远场区。保守起见，取  $F_0^2(\theta, \phi) = 1$ ；因天线增益  $49dB$ ，系统损耗为  $3.9dB$ ，由公式计算得出天线增益倍数为  $32359.4$  倍。本项目天线波束宽度  $\leq 1^\circ$ ，扫描占空比为  $\eta_p = 1^\circ / 360^\circ = 0.00278$ 。

### 6.4 电磁辐射水平估算

#### （1）对近场区电磁辐射水平估算

与天线水平距离取不同值时，本项目评价范围电磁辐射强度计算结果见表 6.1-1。据此绘出的评价范围电磁辐射强度值随距离的变化关系分别见图 6.1-1。

表 6.1-1 本项目评价范围主射束电磁辐射水平预测值

序号	与雷达距离 (m)	等效平面波功率密度 (W/m <sup>2</sup> )	电场强度 (V/m)	磁场强度 (A/m)	瞬时峰值功率密度 (W/m <sup>2</sup> )
1	5	0.0978	6.0682	0.0161	1.2230
2	10	0.0489	4.2909	0.0114	0.6115
3	20	0.0245	3.0341	0.0081	0.3058
4	30	0.0163	2.4773	0.0066	0.2038

5	40	0.0122	2.1454	0.0057	0.1529
6	50	0.0098	1.9189	0.0051	0.1223
7	60	0.0082	1.7517	0.0047	0.1019
8	70	0.0070	1.6218	0.0043	0.0874
9	80	0.0061	1.5171	0.0040	0.0764
10	90	0.0054	1.4303	0.0038	0.0679
11	100	0.0049	1.3569	0.0036	0.0612
12	110	0.0044	1.2937	0.0034	0.0556
13	120	0.0041	1.2387	0.0033	0.0510
14	130	0.0038	1.1901	0.0032	0.0470
15	140	0.0035	1.1468	0.0030	0.0437
16	150	0.0033	1.1079	0.0029	0.0408
17	160	0.0031	1.0727	0.0029	0.0382
18	170	0.0029	1.0407	0.0028	0.0360
19	180	0.0027	1.0114	0.0027	0.0340
20	190	0.0026	0.9844	0.0026	0.0322
21	200	0.0024	0.9595	0.0025	0.0306
22	210	0.0023	0.9363	0.0025	0.0291
23	220	0.0022	0.9148	0.0024	0.0278
24	230	0.0021	0.8947	0.0024	0.0266
25	240	0.0020	0.8759	0.0023	0.0255
26	250	0.0020	0.8582	0.0023	0.0245
27	260	0.0019	0.8415	0.0022	0.0235
28	270	0.0018	0.8258	0.0022	0.0226
29	280	0.0017	0.8109	0.0022	0.0218
30	290	0.0017	0.7968	0.0021	0.0211
31	300	0.0016	0.7834	0.0021	0.0204
32	310	0.0016	0.7707	0.0020	0.0197
33	320	0.0015	0.7585	0.0020	0.0191

34	330	0.0015	0.7469	0.0020	0.0185
35	340	0.0014	0.7359	0.0020	0.0180
36	350	0.0014	0.7253	0.0019	0.0175
37	360	0.0014	0.7151	0.0019	0.0170
38	370	0.0013	0.7054	0.0019	0.0165
39	380	0.0013	0.6961	0.0018	0.0161
40	390	0.0013	0.6871	0.0018	0.0157
41	400	0.0012	0.6784	0.0018	0.0153
42	410	0.0012	0.6701	0.0018	0.0149
43	420	0.0012	0.6621	0.0018	0.0146
44	430	0.0011	0.6544	0.0017	0.0142
45	440	0.0011	0.6469	0.0017	0.0139
46	450	0.0011	0.6396	0.0017	0.0136
47	460	0.0011	0.6327	0.0017	0.0133
48	470	0.0010	0.6259	0.0017	0.0130
49	480	0.0010	0.6193	0.0016	0.0127
50	490	0.0010	0.6130	0.0016	0.0125
51	500	0.0010	0.6068	0.0016	0.0122

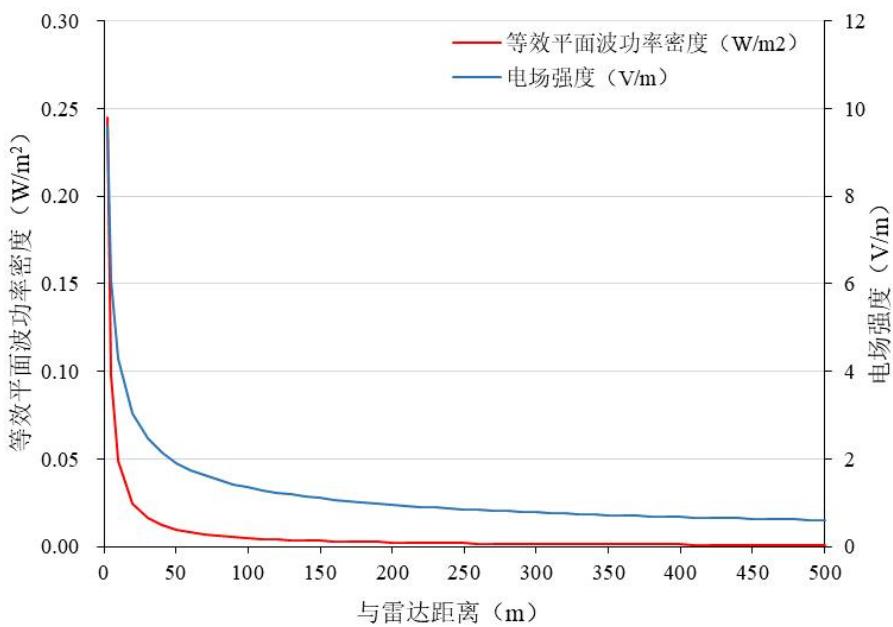


图 6.1-1 本项目评价范围主射束电磁辐射水平变化趋势图

由上述预测结果可知，本项目近场区 5-500m 范围内主瓣方向的等效平面波功率密度、电场强度、磁场强度、瞬时峰值功率密度分别为  $0.0010\text{W/m}^2\sim0.0978\text{W/m}^2$ 、 $0.6068\text{V/m}\sim6.0682\text{V/m}$ 、 $0.0016\text{A/m}\sim0.0161\text{A/m}$  和  $0.0122\text{W/m}^2\sim1.2235\text{W/m}^2$ ，均能分别满足  $0.248\text{W/m}^2$ 、 $9.488\text{V/m}$ 、 $0.025\text{A/m}$  和  $248\text{W/m}^2$  的单个项目环境管理目标限值要求。

本项目雷达正常运行时，仰角范围为  $0.5\sim19.5^\circ$ 。只有在雷达处于非正常运行状态或检修时才会出现仰角低于  $0.5^\circ$  或其他仰角的情况，但在检修时雷达不产生电磁环境影响，且设备设有断电自保系统，当雷达处于非正常运行状态时，即工作仰角低于  $0.5^\circ$  或高于  $19.5^\circ$  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。

雷达正常运行时，近场区平行波束未扩散，天线产生的电磁环境影响主要集中在雷达发射中心上方。因此，当近场区内建筑物高度低于雷达发射中心时，本项目主波束不会对其造成影响。雷达的辐射能量主要聚集在天线的主瓣，由天线参数可知，雷达天线主瓣非常集中，波束宽度不大于  $1^\circ$ ，第一副瓣电平  $\leq -29(\text{dB})$ 。由于雷达天线工作最低仰角为  $0.5^\circ$ ，本项目雷达主波束高度最低为  $10\text{m}$ ，据现场调查，由于各站周围目前及规划近场区范围内均无高度大于上述相应主波束高度的建筑物，因此本项目各雷达运行期间不会对周边建筑物产生不利影响。而近场区地面及敏感目标处主要会受到副瓣的影响。项目近场区地面按受到第一副瓣影响进行计算。本项目雷达参数中，副瓣电平  $\leq$

-29dB, 根据副瓣电平的概念, 副瓣电平=10lg 副瓣最大功率值/主瓣最大功率值。由此可计算出, 本项目雷达的副瓣功率值为主瓣功率值的 0.00126 倍, 据此参考近场区计算公式, 可计算出副瓣在近场区不同距离处任意 6min 内的电场强度。

在与天线水平距离取不同值时, 本项目评价范围副瓣影响区电磁辐射强度最大值计算结果见表 6.1-2。据此绘出的电磁辐射强度值随距离的变化关系见图 6.1-2。

表 6.1-2 本项目评价范围副瓣影响区电磁辐射水平预测值

序号	与雷达距离 (m)	等效平面波功率密度 (W/m <sup>2</sup> )	电场强度 (V/m)	磁场强度 (A/m)	瞬时峰值功率密度 (W/m <sup>2</sup> )
1	5	1.23E-04	2.15E-01	5.72E-04	1.54E-03
2	10	6.16E-05	1.52E-01	4.05E-04	7.70E-04
3	20	3.08E-05	1.08E-01	2.86E-04	3.85E-04
4	30	2.05E-05	8.79E-02	2.34E-04	2.57E-04
5	40	1.54E-05	7.61E-02	2.02E-04	1.92E-04
6	50	1.23E-05	6.81E-02	1.81E-04	1.54E-04
7	60	1.03E-05	6.22E-02	1.65E-04	1.28E-04
8	70	8.80E-06	5.75E-02	1.53E-04	1.10E-04
9	80	7.70E-06	5.38E-02	1.43E-04	9.62E-05
10	90	6.84E-06	5.07E-02	1.35E-04	8.55E-05
11	100	6.16E-06	4.81E-02	1.28E-04	7.70E-05
12	110	5.60E-06	4.59E-02	1.22E-04	7.00E-05
13	120	5.13E-06	4.39E-02	1.17E-04	6.42E-05
14	130	4.74E-06	4.22E-02	1.12E-04	5.92E-05
15	140	4.40E-06	4.07E-02	1.08E-04	5.50E-05
16	150	4.11E-06	3.93E-02	1.04E-04	5.13E-05
17	160	3.85E-06	3.81E-02	1.01E-04	4.81E-05
18	170	3.62E-06	3.69E-02	9.81E-05	4.53E-05
19	180	3.42E-06	3.59E-02	9.53E-05	4.28E-05
20	190	3.24E-06	3.49E-02	9.28E-05	4.05E-05
21	200	3.08E-06	3.40E-02	9.05E-05	3.85E-05
22	210	2.93E-06	3.32E-02	8.83E-05	3.67E-05

23	220	2.80E-06	3.25E-02	8.62E-05	3.50E-05
24	230	2.68E-06	3.17E-02	8.43E-05	3.35E-05
25	240	2.57E-06	3.11E-02	8.26E-05	3.21E-05
26	250	2.46E-06	3.04E-02	8.09E-05	3.08E-05
27	260	2.37E-06	2.99E-02	7.93E-05	2.96E-05
28	270	2.28E-06	2.93E-02	7.79E-05	2.85E-05
29	280	2.20E-06	2.88E-02	7.64E-05	2.75E-05
30	290	2.12E-06	2.83E-02	7.51E-05	2.65E-05
31	300	2.05E-06	2.78E-02	7.39E-05	2.57E-05
32	310	1.99E-06	2.73E-02	7.27E-05	2.48E-05
33	320	1.92E-06	2.69E-02	7.15E-05	2.41E-05
34	330	1.87E-06	2.65E-02	7.04E-05	2.33E-05
35	340	1.81E-06	2.61E-02	6.94E-05	2.26E-05
36	350	1.76E-06	2.57E-02	6.84E-05	2.20E-05
37	360	1.71E-06	2.54E-02	6.74E-05	2.14E-05
38	370	1.66E-06	2.50E-02	6.65E-05	2.08E-05
39	380	1.62E-06	2.47E-02	6.56E-05	2.03E-05
40	390	1.58E-06	2.44E-02	6.48E-05	1.97E-05
41	400	1.54E-06	2.41E-02	6.40E-05	1.92E-05
42	410	1.50E-06	2.38E-02	6.32E-05	1.88E-05
43	420	1.47E-06	2.35E-02	6.24E-05	1.83E-05
44	430	1.43E-06	2.32E-02	6.17E-05	1.79E-05
45	440	1.40E-06	2.30E-02	6.10E-05	1.75E-05
46	450	1.37E-06	2.27E-02	6.03E-05	1.71E-05
47	460	1.34E-06	2.24E-02	5.96E-05	1.67E-05
48	470	1.31E-06	2.22E-02	5.90E-05	1.64E-05
49	480	1.28E-06	2.20E-02	5.84E-05	1.60E-05
50	490	1.26E-06	2.17E-02	5.78E-05	1.57E-05
51	500	1.23E-06	2.15E-02	5.72E-05	1.54E-05

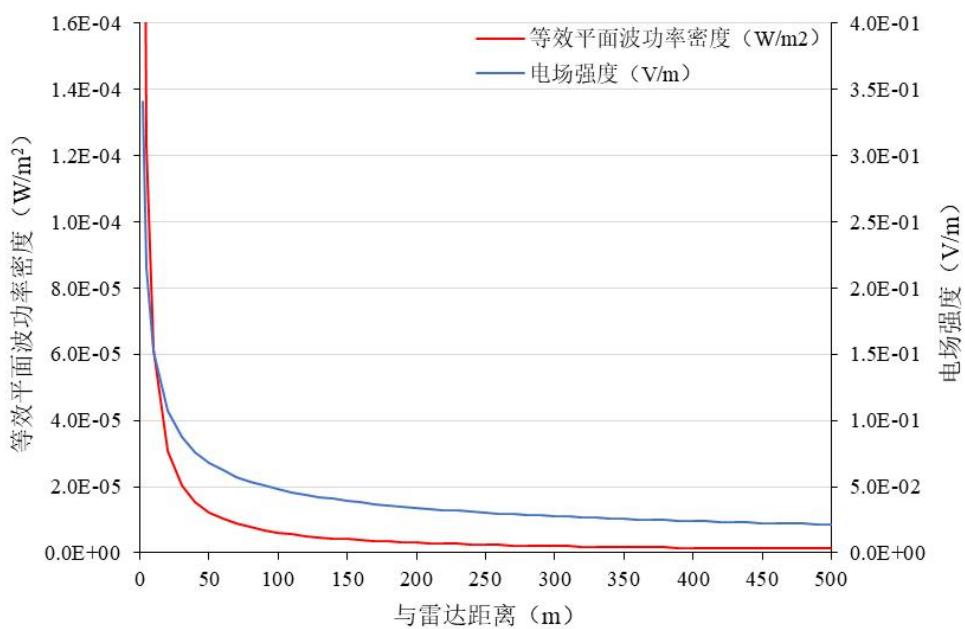


图 6.1-2 本项目评价范围副瓣影响区电磁辐射水平变化趋势图

由上述预测结果可知，本项目近场区 5-500m 范围内副瓣影响区的等效平面波功率密度、电场强度、磁场强度、瞬时峰值功率密度分别为  $1.23 \times 10^{-6} \text{W/m}^2 \sim 1.23 \times 10^{-4} \text{W/m}^2$ 、 $2.15 \times 10^{-2} \text{V/m} \sim 2.15 \times 10^{-1} \text{V/m}$ 、 $5.72 \times 10^{-5} \text{A/m} \sim 5.72 \times 10^{-4} \text{A/m}$  和  $1.54 \times 10^{-5} \text{W/m}^2 \sim 1.54 \times 10^{-3} \text{W/m}^2$ ，均能分别满足  $0.248 \text{W/m}^2$ 、 $9.488 \text{V/m}$ 、 $0.025 \text{A/m}$  和  $248 \text{W/m}^2$  的单个项目环境管理目标限值要求。

经计算，本项目评价范围内非居民建筑点散户养鸡点（292m）和山美宫（489m）处等效平面波功率密度、电场强度、磁场强度、瞬时峰值功率密度贡献值见表 6.1-3，其数值均较小，能够满足  $0.248 \text{W/m}^2$ 、 $9.488 \text{V/m}$ 、 $0.025 \text{A/m}$  和  $248 \text{W/m}^2$  的单个项目环境管理目标限值要求。

表 6.1-3 本项目评价范围内非居民建筑点电磁辐射水平贡献值

序号	非居民建筑点	等效平面波功率密度 (W/m <sup>2</sup> )	电场强度 (V/m)	磁场强度 (A/m)	瞬时峰值功率密度 (W/m <sup>2</sup> )
1	散户养鸡点	2.11E-06	2.82E-02	7.49E-05	2.64E-05
2	山美宫	1.26E-06	2.18E-02	5.78E-05	1.57E-05

## (2) 对远场区电磁辐射水平估算

本项目近场区和远场区分界为 1255.5m 处，远场区均超出了评价范围，但为了说明本项目雷达对于远场区的影响，本次评价对 1255.5m-2000m 范围内的远场区电磁辐射水

平进行预测，结果见表 6.1-4。

表 6.1-4 本项目远场区轴向电磁辐射水平预测值

序号	与雷达距离 (m)	等效平面波功率密度 (W/m <sup>2</sup> )	电场强度 (V/m)	磁场强度 (A/m)	瞬时峰值功率密度 (W/m <sup>2</sup> )
1	1255.5	1.82E-05	8.27E-02	2.20E-04	2.27E-04
2	1300	1.69E-05	7.98E-02	2.12E-04	2.12E-04
3	1400	1.46E-05	7.41E-02	1.97E-04	1.82E-04
4	1500	1.27E-05	6.92E-02	1.84E-04	1.59E-04
5	1600	1.12E-05	6.49E-02	1.72E-04	1.40E-04
6	1700	9.90E-06	6.10E-02	1.62E-04	1.24E-04
7	1800	8.83E-06	5.77E-02	1.53E-04	1.10E-04
8	1900	7.93E-06	5.46E-02	1.45E-04	9.91E-05
9	2000	7.15E-06	5.19E-02	1.38E-04	8.94E-05

由表 6.1-4 可知，本项目远场区范围内的等效平面波功率密度、电场强度、磁场强度、瞬时峰值功率密度均能满足 0.248W/m<sup>2</sup>、9.488V/m、0.025A/m 和 248W/m<sup>2</sup> 的单个项目环境管理目标限值要求。

## 6.2 类比分析

### (1) 类比对象

雷达站周围的电磁环境影响主要与雷达的发射频率、输出功率、天线增益、天线高度、天线仰角等因素有关。为预测拟建雷达站运营后对周围电磁环境的影响，选择了现运行的临沂河东区气象雷达站作为类比监测对象。临沂河东区气象雷达站位于临沂市河东区八湖镇朱呈旺村，拟建雷达站与该雷达站各项指标对比参见表 6-5。

表 6-5 本项目与类比对象可比性分析表

序号	项目	本项目雷达	临沂河东区气象雷达站
1	类型	X 波段双偏振天气雷达	X 波段双偏振天气雷达
2	工作频率	9300-9500MHz	9300-9308MHz
3	发射机脉冲峰值功率	500W	420W
4	天线架设高度	10m	25m
5	增益	49dBi	36dBi
6	方位角扫描范围	0~360°	0~360°
7	仰角扫描范围	0.5°~19.5°	0~60°

由上表可知，本项目的雷达类型、发射频率、天线仰角及峰值功率与临沂河东区气

象雷达站基本相当。本项目雷达属于新型雷达，目前未见投运实例，因此选择了与本项目发射功率相当的类比对象。因此，综合考虑本项目与临沂河东区气象雷达站具有可类比性，该站能反映出本项目建成后的电磁环境影响。

#### （2）类比监测时的运行工况

临沂河东区气象雷达站工作频率 9300-9308MHz，监测时雷达设置为按正常工作状态旋转，发射机峰值功率为 420W，脉冲宽度设置为 20/40/60μs。

#### （3）类比监测时间、监测对象及气象条件

监测时间：2023 年 9 月 14 日；主要对临沂河东区气象雷达站周边进行监测，监测因子为电场强度和功率密度；环境条件：晴天，温度为 26℃-28℃，相对湿度 58-61%。

#### （4）类比监测单位及监测仪器

监测单位：广东省核工业地质局辐射环境监测中心

监测仪器：NBM-550/EF-1891 型全频段电磁辐射分析仪；仪器编号：FJA035；检测范围：3MHz-18GHz；测量范围：0.2V/m-320V/m；检定证书编号：WWD202301776；在检定有效期内。

类比监测布点见图 6-3。

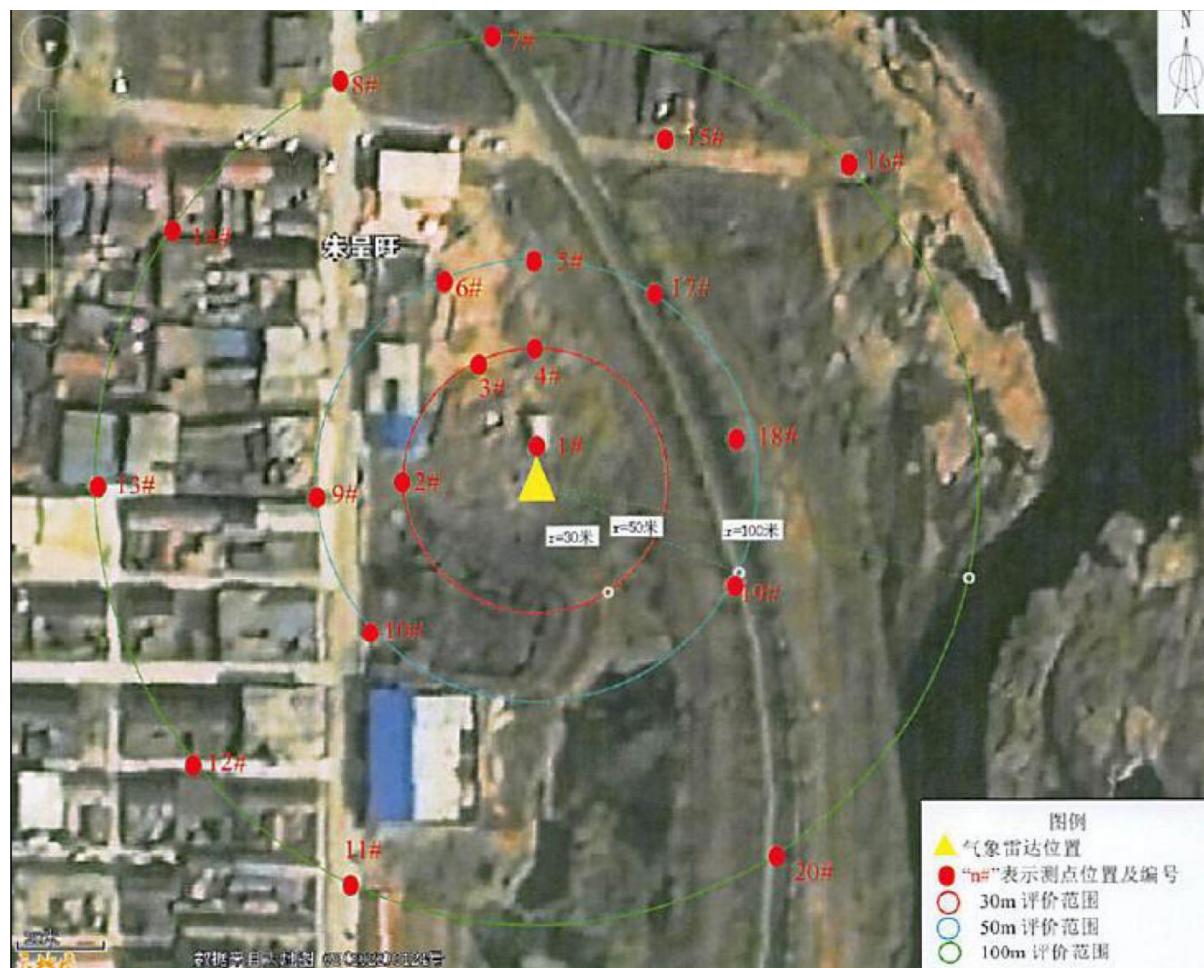


图 6-3 类比雷达站监测布点示意图

### (5) 类比监测结果及分析

类比对象监测结果见表 6-6。

表 6-6 雷达电磁影响监测结果

点位	点位描述	点位与天线距离 (m)		射频电场强度 (V/m)	射频功率密度 (W/m <sup>2</sup> )
		水平	垂直		
1#	雷达北侧公共卫生间	3	23.3	0.35	3.00E-04
2#	雷达西侧居住楼	30	24	0.77	1.60E-03
3#	雷达西北侧道路	30	24	1.40	5.50E-03
4#	雷达北侧道路	30	24	0.54	8.00E-04
5#	雷达北侧道路	50	23	0.72	1.40E-03
6#	雷达西北侧朱呈旺村委会	50	23	0.47	6.00E-04
7#	雷达北侧道路	100	21	1.20	3.80E-03

8#	雷达西北侧道路	100	22	0.72	1.40E-03
9#	雷达西侧道路	50	22	0.31	3.00E-04
10#	雷达西南侧道路	50	22	0.16	6.00E-04
11#	雷达西南侧道路	100	22	0.45	5.00E-04
12#	雷达西南侧居住楼	100	21	0.30	2.00E-04
13#	雷达西侧居住楼	100	21	0.32	3.00E-04
14#	雷达西北侧居住楼	100	21	0.37	4.00E-04
15#	雷达东北侧居住楼	81	20	0.31	2.00E-04
16#	雷达东北侧道路	100	20	<0.20	<1.00E-04
17#	雷达东北侧道路	50	20	0.31	2.00E-04
18#	雷达东侧道路	46	20	0.51	7.00E-04
19#	雷达东南侧道路	50	21	0.46	6.00E-04
20#	雷达东南侧道路	100	21	0.58	9.00E-04

在临沂河东区气象雷达开机状态下，所测点位的电场强度在 0.2V/m~1.4V/m 之间，功率密度在  $1.00 \times 10^{-4} \text{W/m}^2 \sim 5.50 \times 10^{-3} \text{W/m}^2$  之间，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）单个项目环境管理目标限值的要求（电场强度 9.488V/m、功率密度 0.248W/m<sup>2</sup>）。

#### （6）类比监测结论

通过类比监测可得出，本项目雷达投产运行后，雷达塔周围 500m 范围内电磁辐射水平均能满足《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）中的限值要求。

## 7 雷达站周围控高计算

根据以上计算结果可知，对处于天线主波束下方区域（即仰角 0.5° 以下的空间范围）的公众，其所处电磁环境是完全可以满足相关标准限值的。若考虑到天气雷达实际工作时天线仰角不断提高及传播过程损耗等因素，公众受电磁影响的程度和范围会进一步减小。本项目拟建雷达塔高度为 482m（塔高 10m+海拔 472m），对于天线下方的安全区域，可以通过计算得到天线周边距离和建筑物控制高度的关系，具体公式见下。

$$H=h+h'=472+d\times\tan A$$

式中:  $d$ —预测点距雷达中心的水平距离 (m) ;

$A$ —雷达天线俯仰角。

本项目天线垂直波束宽度 $\leq 1^\circ$ ，当波束轴线与水平面夹角为 $0.5^\circ$ 时，波束下边缘近乎与水平面平行，在不考虑波束仰角造成的波束高度抬高时，本项目雷达站站址雷达塔高度为482m（塔高10m+海拔472m）以下的建筑物不会受到主波束的照射。对于雷达的远场区，任意高度处任意6分钟内主波束的功率密度均满足《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）的有关限值要求。

在考虑波束仰角造成的波束高度抬高时，即波束轴线与水平面夹角为 $0.5^\circ$ 时，根据公式  $H=h+h'$ ，计算得出的雷达周边建筑物控制高度详见表 7.1-1。由表 7.1-1 可知，随着水平距离拉长，雷达周边建筑物控制高度将允许相应抬高，在近场区 1255.5m 所在位置，雷达周边建筑物控制高度 492.96m 以下的敏感目标均满足《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）的有关限值要求。

表 7.1-1 本项目雷达周边建筑物控制高度计算结果

序号	水平距离 (m)	控制高度 (m)	序号	水平距离 (m)	控制高度 (m)
1	10	482.09	13	1000	490.73
2	50	482.44	14	1100	491.60
3	100	482.87	15	1255.5	492.96
4	150	483.31	16	1300	493.34
5	200	483.75	17	1400	494.22
6	300	484.62	18	1500	495.09
7	400	485.49	19	1600	495.96
8	500	486.36	20	1700	496.84
9	600	487.24	21	1800	497.71
10	700	488.11	22	1900	498.58
11	800	488.98	23	2000	499.45
12	900	489.85			

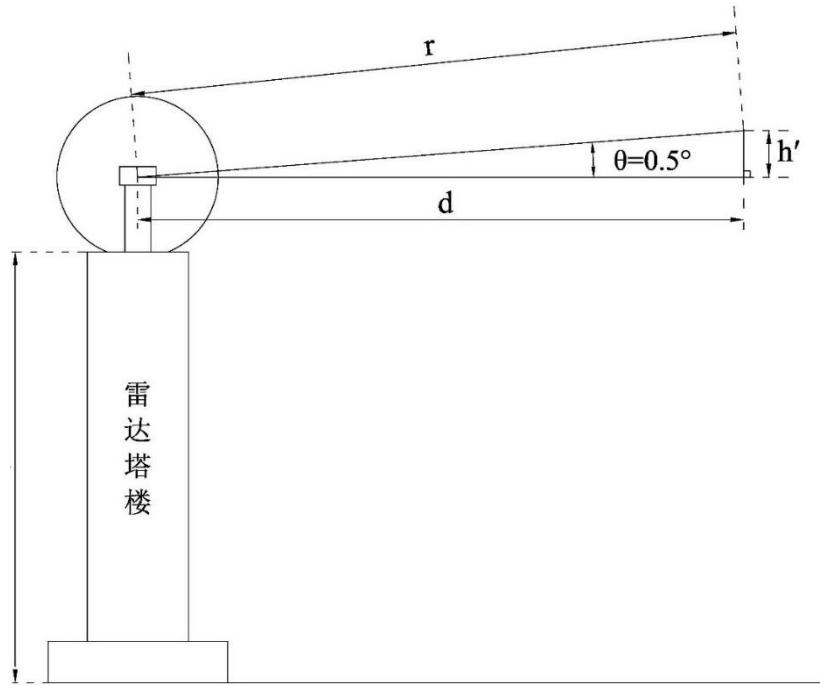


图 7.1-1 本项目天气雷达控高示意图

根据雷达站周围现场调查情况,目前各雷达站周边建筑物高度均能满足控制高度的要求,所在建筑物所受电磁环境影响较小,均处于安全区域。考虑到周边区域未来发展,建议建设单位与规划部门及时沟通,根据周边规划情况,按照上述控制高度提出规划建筑物的限高要求,确保周边建筑物高度不进入雷达天线的主波束照射区域,既保证雷达站电磁信号的正常传输,也避免周边可能出现的超高层公众受到电磁照射的影响。

## 8 电磁辐射污染防治措施

气象局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,贯彻“可合理达到尽量低”的原则。

- (1) 项目建成后进行电磁辐射环境验收监测,合格后方可正式投运。
- (2) 运行期需对工作人员进行有关电磁辐射知识的培训,加强宣传教育,减少工作人员在高电磁场区的停留时间,以减小电磁场对工作人员的影响。加强对发射设备的检修和维护。
- (3) 在施工安装过程中,应注意保证施工质量,防止波导、馈线、接头等处的电磁泄漏,以保护工作场所的电磁环境。
- (4) 制定并实施电磁环境管理和监测计划,运行期定期进行电磁辐射监测,建立电磁环境监测的数据档案。

(5) 雷达系统工作场所, 应规定非工作人员不得进入。

(6) 建设单位应在当地规划部门备案, 由规划部门有效控制周围建筑物的高度, 后期规划医院、学校、居民区等敏感点应尽量远离本项目。

## 9 评价结论

(1) 本项目电磁辐射评价范围以天气雷达发射天线为中心, 半径为 1255.5m 的区域, 该区域为电磁辐射影响近场区。

(2) 根据雷达的工作原理, 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。当近场区内建筑度高度低于雷达发射中心时, 本项目主波束不会对其造成影响, 由于目前及规划近场区在与雷达塔同一海拔高度的地面上, 尚无高度大于 10m 的敏感目标, 项目近场区地面及非居民建筑点处主要受到副瓣的影响。根据预测可知, 本项目天线近场区副瓣影响区的电磁辐射强度均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 和《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996) 中单个项目电磁辐射环境管理目标限值的要求。本项目雷达运行在近场区产生的电磁辐射对周边环境影响较小。

(3) 本项目雷达运行时在远场区产生的电磁辐射强度小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 和《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996) 中单个项目电磁辐射环境管理目标限值的要求。本项目雷达运行在远场区产生的电磁辐射对周边环境影响较小。

(4) 本项目近场区非居民建筑点为散户养鸡点和山美宫, 二者高度(海拔高度+建筑高度)均低于雷达站天线高度, 因此该两处非居民建筑点主要受到雷达站副瓣的影响, 经预测该两处非居民建筑点电磁辐射强度能够满足《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) 中单个项目电磁辐射环境管理目标限值的要求。因此本项目雷达站运行对非居民建筑点的电磁辐射影响较小。

(5) 在考虑波束仰角造成的波束高度抬高时, 即波束轴线与水平面夹角为 0.5° 时, 根据公式计算得出的雷达周边建筑物控制高度, 随着水平距离拉长, 雷达周边建筑物控制高度将允许相应抬高, 在近场区 1255.5m 所在位置, 雷达周边建筑物控制高度 492.96m 以下的敏感目标均满足《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) 的有关限值要求。

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。