



# 建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：缙云县 X 波段天气雷达系统建设工程

建设单位（盖章）：浙江省缙云县气象局

编制日期：二零二一年八月

编制单位：丽水市环科环保咨询有限公司

中华人民共和国生态环境部制

打印编号: 1627272809000

## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	y0e8hy		
建设项目名称	缙云县X波段天气雷达系统建设工程		
建设项目类别	55--165雷达		
环境影响评价文件类型	报告表		
<b>一、建设单位情况</b>			
单位名称 (盖章)	浙江省缙云县气象局		
统一社会信用代码	1233252647246134XQ		
法定代表人 (签章)	孔照林		
主要负责人 (签字)	孔照林		
直接负责的主管人员 (签字)	李俊男		
<b>二、编制单位情况</b>			
单位名称 (盖章)	丽水市环科环保咨询有限公司		
统一社会信用代码	91331102329968834W		
<b>三、编制人员情况</b>			
<b>1. 编制主持人</b>			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
练芬芬	201805035330000020	BH000146	
<b>2. 主要编制人员</b>			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
练芬芬	全文内容	BH000146	

# 目 录

一、建设项目基本情况 .....	1
二、建设内容 .....	8
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 .....	19
四、生态环境影响分析 .....	25
五、主要生态环境保护措施 .....	34
六、生态环境保护措施监督检查清单 .....	42
七、结论 .....	46
专题一：电磁场环境影响专题评价 .....	47

## 附图

- 附图 1：工程地理位置图
- 附图 2：项目周边环境示意图
- 附图 3：丽水地区环境空气质量功能区划分图
- 附图 4：地表水环境功能区划图
- 附图 5：缙云县环境管控单元分类图
- 附图 6：缙云县生态保护红线分布图
- 附图 7：总平面图
- 附图 8：建成效果图

## 附件

- 附件 1：项目建议书批复（缙发改投资[2020]293 号）
- 附件 2：用地预审与选址意见书
- 附件 3：工程选址论证报告审查会议纪要
- 附件 4：事业单位法人证书
- 附件 5：检测报告、检测单位资质及资质认定证书附表
- 附件 6：使用林地审核同意书
- 附件 7：专家咨询意见及修改清单

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	缙云县 X 波段天气雷达系统建设工程		
项目代码	2020-331122-74-01-174518		
建设单位联系人	李俊男	联系方式	18057837123
建设地点	浙江省丽水市缙云县（区）溶江乡（街道）白水山香榧基地山顶		
地理坐标	（ <u>120</u> 度 <u>13</u> 分 <u>16.273</u> 秒， <u>28</u> 度 <u>41</u> 分 <u>1.625</u> 秒）		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 ——165、雷达	用地(用海)面积(m <sup>2</sup> ) /长度 (km)	665m <sup>2</sup>
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目 申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	缙云县发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	缙发改投资[2020]293 号
总投资（万元）	3000	环保投资（万元）	64
环保投资占比（%）	2.13	施工工期	6 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	项目为天气雷达系统建设工程，属于辐射类项目，根据导则要求，需设置电磁场环境影响专题评价。		
规划情况	《缙云县国土空间规划（2020-2035）》编制中，尚未发布。本报告按《缙云县县域总体规划（2006~2020）》进行分析。		
规划环境影响评价情况	无。		

规划 及规 划环 境影 响评 价符 合性 分析	<p><b>1、与《缙云县县域总体规划（2006~2020）》符合性分析</b></p> <p>（1）规划期限</p> <p>本次规划的期限为 2006 年~2020 年。</p> <p>近期：2006 年~2010 年。重点做好近期实施项目的布局。</p> <p>远期：2010 年~2020 年。作为城市的一个发展阶段，重点协调好城市功能、空间、基础设施等关系，预留城市未来发展的空间和通道。</p> <p>（2）规划范围</p> <p>根据城市规划编制办法与缙云中心城市发展战略、框架及中心城市圈发展影响范围，按照统筹城乡发展要求，将本次缙云城市总体规划范围分三个层次：</p> <p>①县域城镇体系规划范围，为缙云县域行政范围，总面积 1494.25 平方千米，包括五云、壶镇等 9 个镇、城北乡等 15 个乡、1 个林场。重点对缙云县域范围城镇网络体系进行整体规划，由县域总体规划编制完成。并作为缙云城市规划区范围。</p> <p>②城市规划控制范围，按照城乡统筹规划的要求，本轮缙云城市规划控制范围为中心城市群发展涉及的五云镇、新碧镇、城北乡、七里乡和东渡镇、新建镇、东方镇，总面积 511.86 平方千米。对缙云中心城市群及城郊土地利用进行总体布局。与上一轮城市规划区相比，扩展了新碧镇及其工业区、新建镇、东方镇。</p> <p>③城市总体规划用地范围，考虑到缙云城市空间形态与结构发展需要，兼顾乡镇行政界线，对缙云中心城市划定总体规划范围，总面积约 173 平方千米，包括五云镇、新碧镇、城北乡、七里乡的东部和东渡镇北部、新建镇东部。</p> <p>（3）城市性质</p> <p>确定缙云城市性质为：缙云县域中心，新兴的特色制造业基地，环境优美、以山水石城为特色的风景旅游城市。概括而言，即县域中心、产业基地、山水石城、旅游名城。</p> <p><b>项目符合性分析：</b>建设单位于 2021 年委托浙江旭城工程设计咨询有限公司编制了《缙云县 X 波段天气雷达系统工程选址论证报告》，对照雷达建设选址的各项要求并结合雷达及交通、电力、通信等辅助设施建设的可行性和投资大小等多方面因素，筛选 2 个候选站址。经筛选，确定白水山、马鞍山两地为候选站点。</p>
--	--

根据详细综合分析比较，最终确定选址为白水山香榧基地山顶，2021年3月22日，缙云县自然资源和规划局发布选址论证报告审查会议纪要（详见附件3），4月12日工程取得了缙云县自然资源和规划局的用地预审意见（缙自然资规预[2021]1号，详见附件2）。根据缙自然资规预[2021]1号用地预审意见第3条：该项目位于《缙云县溶江乡土地利用总体规划（2006~2020年）》确定的限制建设区，限制建设区0.0665公顷不符合土地利用总体规划，符合浙江省土地利用总体规划局部修改条件，在项目用地审批前需进行土地利用总体规划局部修改。

2021年7月2日浙江省林业局已批复使用林地审核同意书行政许可决定书（丽林地许长[2021]49号，附件6）。根据丽林地许长[2021]49号使用林地审核同意书行政许可决定书第1条：同意缙云县X波段天气雷达系统建设工程项目占用昆洪村、花楼山村等2个国有林地单位国有林地0.0665公顷。建设单位要按照有关规定办理建设用地审批手续。

根据以上资料可知，项目拟建址位于《缙云县溶江乡土地利用总体规划（2006~2020年）》中的限制建设区，虽不符合土地利用总体规划，但符合浙江省土地利用总体规划局部修改条件。建设单位后续将向缙云县自然资源和规划局申请办理用地审批手续，缙云县自然资源和规划局需在办理用地审批前进行土地利用总体规划局部修改。该地块用地性质调整为建设用地后，本工程建设符合《缙云县溶江乡土地利用总体规划（2006~2020年）》、《缙云县县域总体规划（2006~2020）》。

鉴于目前《缙云县国土空间规划（2020-2035）》正在编制过程中，缙云县自然资源和规划局可结合建设单位申请办理用地审批的情况，在新一轮规划中对本工程用地规划内容作出调整。建设单位在用地规划调整前，不得进行开工建设。

其他符合性分析

**1、三线一单符合性分析**

依据《缙云县“三线一单”生态环境分区管控方案》，对项目“三线一单”符合性作出分析。

(1) 生态保护红线

根据《缙云县生态保护红线划定方案》，缙云县共划定21个生态保护红线区，生态保护红线区面积为：277.07平方公里，占缙云县国土总面积的18.54%。

根据附图 6 缙云县生态保护红线分布图，本次工程不涉及生态保护红线。

(2) 环境质量底线

建设单位认真采取本环评所提的污染防治措施，将污染防治措施落实到位，则各污染物能达标排放或综合利用，本工程的建设对环境的影响较小，符合环境质量底线要求。

(3) 资源利用上线

工程营运期电、水资源等用量较少，占用土地资源也少，所在地资源丰富，符合资源利用上线的要求。

(4) 生态环境准入清单

根据缙云县环境管控单元分类图（详见附图 5），工程位于缙云县白水山香榧基地山顶，属于缙云县瓯江水源涵养区优先保护区（ZH33112210110）。该管控单元管控要求见表 1-1。

表 1-1 环境管控单元符合性分析

类别	管控要求	符合性
环境管控单元编码	ZH33112210110	/
环境管控单元名称	缙云县瓯江水源涵养区优先保护区	/
空间布局引导	按照限制开发区域进行管理。禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建要削减污染物排放总量，涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的现有三类工业项目原则上结合地方政府整治要求搬迁关闭，鼓励其他现有三类工业项目搬迁关闭。禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的二类工业项目；禁止在工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外新建其他二类工业项目；二类工业项目的新建、扩建、改建不得增加管控单元污染物排放总量。原有各种对生态环境有较大负面影响的生产、开发建设活	工程为天气雷达系统工程，属于市政基础设施建设，不属于环境准入负面清单中禁止的项目，符合该区域空间布局要求。

	动应逐步退出。禁止未经法定许可在河流两岸、干线公路两侧规划控制范围内进行采石、取土、采砂等活动。严格限制矿产资源开发项目，确需开采的矿产资源及必须就地开展矿产加工的新改扩建项目，应以点状开发为主，严格控制区域开发规模。严格限制水利水电开发项目，禁止新建除以防洪蓄水为主要功能的水库、生态型水电站外的小水电。严格执行畜禽养殖禁养区规定，控制湖库型饮用水源集雨区规模化畜禽养殖项目规模。	
污染物排放管控	严禁水功能在Ⅱ类以上河流设置排污口，管控单元内工业污染物排放总量不得增加。	项目运营期少量的巡检人员生活污水经化粪池处理后委托清运处置，不外排，周边河流不设置排污口；一般情况由供电部门保证雷达站用电，应急情况下柴油发电机尾气经设备自带净化装置处理后排放到大气环境；噪声满足厂界排放要求；固体废物进行妥善处置。对于主要的电磁辐射影响，根据预测分析，周围环境可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)和《电磁辐射环境影响评价方法和标准》(HJ/T10.3-1996)的限值要求。
环境风险防控	加强区域内环境风险防控，不得损害生物多样性维持与生境保护、水源涵养与饮用水源保护、营养物质保持等生态服务功能。在进行各类建设开发活动前，应加强对生物多样性影响的评估，任何开发建设活动不得破坏珍稀野生动植物的重要栖息地，不得阻隔野生动物的迁徙通道。推进饮用水水源保护区隔离和防护设施建设，提升饮用水水源保护区应急管理水平。完善环境突发事件应急预案，加强环境风险防控体系建设。	项目为市政基础设施建设，建设过程中严格控制施工范围，加强生态环境保护，满足环境风险防控。
资源开发效率要求	/	/

综上，本项目建设符合“三线一单”相关要求。

## 2、《建设项目环境保护管理条例》“四性五不批”要求符合性分析

根据中华人民共和国国务院第 682 号《建设项目环境保护管理条例》“四性五不批”要求，项目符合性分析见表 1-2。



表 1-2 与“四性五不批”符合性分析表

建设项目环境保护管理条例		符合性分析	是否符合
四性	建设项目环境可行性	项目位于缙云县白水山香榧基地山顶，周边为香榧基地、林地，区域环境空气、水环境、声环境质量现状均较好，有一定的环境容量，能满足建设项目对环境的需求。	符合
	环境影响分析预测评估的可靠性	本项目预测方法、预测模式均按照环境影响评价技术导则进行预测评价，环境影响分析预测评估是可靠的。	符合
	环境保护措施的有效性	本项目产生的污染物均有较为成熟的技术进行处理，从技术上分析，只要切实落实本报告提出的污染防治措施，本项目废气、废水、噪声、电磁辐射可做到达标排放，固废得到妥善处置。	符合
	环境影响评价结论的科学性	本环评结论客观、过程公开、评价公正，并综合考虑建设项目实施后对各种环境因素可能造成的影响，环评结论是科学性的。	符合
五不批	(一) 建设项目类型及其选址、布局、规模等不符合环境保护法律法规和相关法定规划。	项目符合当地总体规划，符合国家、地方产业政策，符合环境保护法律法规和相关法定规划。	符合
	(二) 所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求。	根据《2020年丽水市生态环境状况公报》，缙云县环境空气质量能达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准，环境空气质量为达标区域。	符合
	(三) 建设项目采取的污染防治措施无法确保污染物排放达到国家和地方排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏。	根据工程分析，项目营运过程中各类污染源均可得到有效控制并能做到达标排放，企业在落实相应的污染防治措施后，不会对破坏生态环境。	符合
	(四) 改建、扩建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施。	/	/
	(五) 建设项目的环境影响报告书、环境影响报告表的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺陷、遗漏，或者环境影响评价结论不明确、不合理。	/	/

### 3、达标排放要求符合性分析

根据环境影响预测分析，只要建设单位认真采取本环评所提的污染防治措施，将污染防治措施落实到位，则各污染物能达标排放或综合利用，因此，项目符合达标排放要求。

#### **4、维持环境质量要求符合性分析**

根据建设项目当地环境功能区划，项目所在地环境空气属于二类区，周边河流为Ⅲ类水环境功能区，声环境属于1类功能区，根据预测分析可知，通过采取本环评报告提出的污染防治措施后，各污染物均能做到达标排放或妥善处置，因此，符合维持环境质量要求。

#### **5、产业政策符合性分析**

对照国家产业政策和国家发改委《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目属于鼓励类中的“三十一、科技服务业——1、工业设计、气象、生物、新材料、新能源、节能、环保、测绘、海洋等专业技术服务，标准化服务、计量测试、质量认证和检验检测服务、科技普及”。因此，符合国家产业政策。

## 二、建设内容

地理位置	<p>工程位于缙云县白水山香榧基地山顶，东经 120°13'16.273"，北纬 28°41'1.625"，海拔 1056.8m。场地东、北侧相邻为林地；南、西侧相邻为香榧基地。</p> <p>工程地理位置见附图 1，周边环境示意图见附图 2。</p>																																										
项目组成及规模	<p><b>1、项目组成</b></p> <p>缙云县 X 波段天气雷达系统建设工程投资 3000 万元，根据 X 波段天气雷达系统建设要求，建设内容包括雷达建设系统、通信传输系统、雷达站、雷达防雷系统、配套工程等。</p> <p>(1) 雷达设备系统：包括 X 波段天气雷达系统，标校设备、基本配件和辅助工具，雷达设备的运输、保险、吊装、调试、雷达二次配件及仪表，自备发电机组等。</p> <p>(2) 通信传输系统：包括通信光缆、光缆终端设备等。</p> <p>(3) 雷达站：包括雷达铁塔、业务附属用房及其他配套设施。</p> <p>(4) 雷达防雷系统：包括雷达站直接雷电防护系统、信号传输系统雷电防护、雷达站等电位连接和接地系统。</p> <p>(5) 配套工程：配套建设雷达站附属设施。</p> <p><b>2、项目规模</b></p> <p>工程占地面积 665m<sup>2</sup>，建设铁塔、附属用房等，铁塔占地面积 100m<sup>2</sup>，附属用房建筑面积 149.25m<sup>2</sup>。项目经济技术指标见表 2-1。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2-1 项目主要经济技术指标</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">序号</th> <th style="width: 40%;">项目</th> <th style="width: 15%;">单位</th> <th style="width: 35%;">数值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">总征占地面积</td> <td style="text-align: center;">m<sup>2</sup></td> <td style="text-align: center;">665</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">总用地面积</td> <td style="text-align: center;">m<sup>2</sup></td> <td style="text-align: center;">149.25</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">总占地面积</td> <td style="text-align: center;">m<sup>2</sup></td> <td style="text-align: center;">149.25</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">其中</td> <td style="text-align: center;">附属用房</td> <td style="text-align: center;">m<sup>2</sup></td> <td style="text-align: center;">149.25</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">总建筑面积</td> <td style="text-align: center;">m<sup>2</sup></td> <td style="text-align: center;">149.25</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">其中</td> <td style="text-align: center;">附属用房</td> <td style="text-align: center;">m<sup>2</sup></td> <td style="text-align: center;">149.25</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">容积率</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">0.59</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">建筑密度</td> <td style="text-align: center;">%</td> <td style="text-align: center;">37.4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">绿地率</td> <td style="text-align: center;">%</td> <td style="text-align: center;">34.45</td> </tr> </tbody> </table>			序号	项目	单位	数值	1	总征占地面积	m <sup>2</sup>	665	2	总用地面积	m <sup>2</sup>	149.25	3	总占地面积	m <sup>2</sup>	149.25	其中	附属用房	m <sup>2</sup>	149.25	4	总建筑面积	m <sup>2</sup>	149.25	其中	附属用房	m <sup>2</sup>	149.25	5	容积率	/	0.59	6	建筑密度	%	37.4	7	绿地率	%	34.45
序号	项目	单位	数值																																								
1	总征占地面积	m <sup>2</sup>	665																																								
2	总用地面积	m <sup>2</sup>	149.25																																								
3	总占地面积	m <sup>2</sup>	149.25																																								
	其中	附属用房	m <sup>2</sup>	149.25																																							
4	总建筑面积	m <sup>2</sup>	149.25																																								
	其中	附属用房	m <sup>2</sup>	149.25																																							
5	容积率	/	0.59																																								
6	建筑密度	%	37.4																																								
7	绿地率	%	34.45																																								

项目组成详见表 2-2。

表 2-2 项目组成一览表

类别	项目组成	建设内容
主体工程	铁塔	雷达建设系统、通信传输系统、雷达站、雷达防雷系统、配套工程等，占地面积 100m <sup>2</sup> 。
辅助工程	附属用房	办公用房（1F），建筑面积 149.25m <sup>2</sup> 。
公用工程	给水	项目用水由场址旁水塘供给，水源充足
	排水	排水体制采取雨污分流，雨水经场内雨水管道排出；运营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，经化粪池处理后委托清运处置，不外排。
	供电	由市政供电系统供给。另设柴油发电机作为备用电源。
环保工程	废气处理	备用柴油发电机燃料燃烧烟气经设备自带净化装置处理后排放到大气环境。
	废水处理	项目产生的少量生活污水经化粪池处理后定期清运处置，不外排。
	固废处理	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。

### 3、雷达总体技术指标

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

该雷达采用相控阵体制，可对 45km 范围内的雨、雪等进行监测和预警，实时分析 45km 范围内气象目标的反射率因子、多普勒速度、谱宽、差分反射率、差分传播相移、零延迟相关系数、线性退极化比、比差分传播相移等参量，获取降水云体的液态水含量、平均风场的垂直风廓线、探测覆盖范围内降水强度、降水量分布及粒子相态识别等。

雷达站将采用全固态脉冲压缩的技术体制，可将脉冲宽度最低压缩到 0.2μs，实现 30m 分辨率的高精细气象探测，对观测区域雷暴、大风等中小尺度强对流灾害性天气的进行实时监测和预报预警。

气象雷达系统主要由天线罩、天线、伺服、发射组件、接收组件、信号处理和终端等组成。

“X 波段相控阵气象雷达系统”具有集成度高、可靠性好、网络化、体积小、成本低、维护简单等特点。此系统是当前世界上最先进的天气探测装备之一，在时间和空间的分辨率上远远超过现有的雷达产品，能够在早期精确地探测、跟踪并预警中小尺度的强对流灾害性天气状况的形成，可大大增强政府部门气

象防灾减灾能力。

雷达总体技术指标见表 2-3。

表 2-3 雷达总体技术指标

项目	技术指标
设备名称	X 波段双偏振相控阵天气雷达
工作频率	9400±100MHz
发射机峰值发射功率	320W
脉冲宽度	8μs (窄脉冲), 重复频率 2283~2857Hz 40μs (宽脉冲), 重复频率 10000~12500Hz
占空比	10%
方位角扫描范围	0°~360°
仰角扫描范围	-2°~70°
极化方式	水平/垂直
天线尺寸	1.57m×1.55m
增益	≥38dBi
天线距地面高度	31.2m (塔高 30m+伺服 1.2m)
雷达塔海拔	1056.8m
发射支路馈线损耗	约 1dB
天线罩传输损耗	0.25dB (单程)
工作仰角	应在 1.0°以上运行



图 2.1 X 波段双偏振相控阵雷达实物图

相控阵雷达的天线由无数个小单元天线组成, 这些小单元天线叫做“阵元”, 对于有源相控阵雷达, 每一个阵元都是独立控制的, 它们既能独立发射雷达波,

也能接收雷达波的回波信号。本项目采用的气象雷达天线设有 64 个阵元。



图 2.2 相控阵雷达的天线示意图

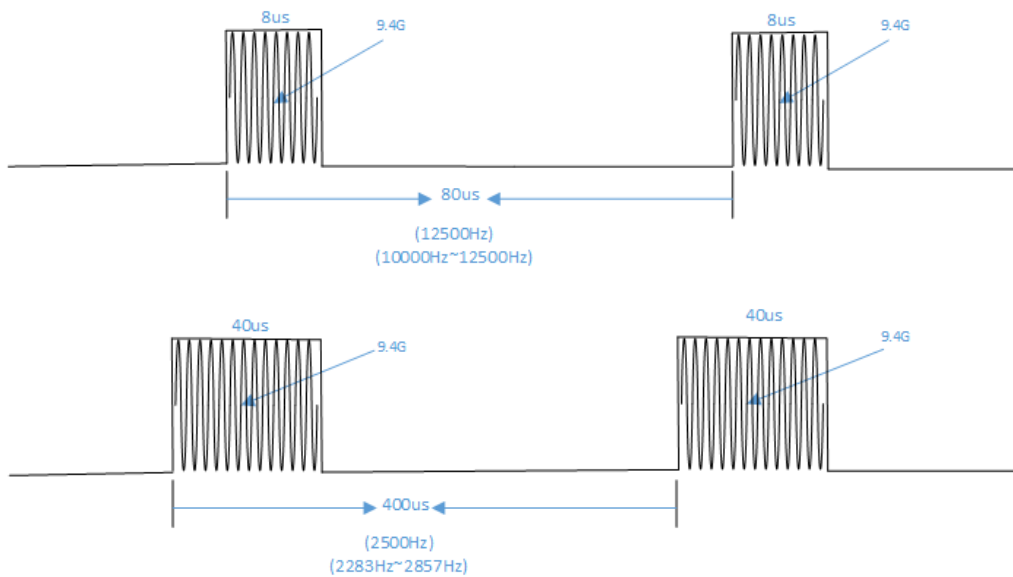


图 2.3 占空比示意图

#### 4、工作制度及劳动定员

天气雷达站正式运行后，将实现无人值守，远程操作监控运行，同时，周维护、月维护、年维护巡检均需要实地进行，每周有工作人员巡检一次。

<p>总平面及现场布置</p>	<p>工程拟建站址原为一般生态公益林地，2021年7月2日浙江省林业局已批复使用林地审核同意书行政许可决定书（丽林地许长[2021]49号），用地后期调整为建设用地。平面布局根据地形特点和规划条件，在场地北面建设30m高铁塔（占地100m<sup>2</sup>），南面建设一层附属用房（149.25m<sup>2</sup>），两者之间采用连廊连接。</p> <p>项目天气雷达台站平面布置整齐紧凑，功能分区明显，满足工艺流程要求；遵守《建筑设计防火规范》等国家现行规程规范要求；由于项目雷达天线布设与塔楼顶，相对较高，有利于站内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。工程总平面布置见附图7，建成效果见附图8。</p>
<p>施工方案</p>	<p><b>1、建筑材料来源</b></p> <p>工程所需建筑材料主要包括：水泥、钢筋、钢材、油料、砂石料等。水泥从当地水泥厂购买，其余建材可从工程所在地相应的物资部门购买，采用汽车运输至工地。项目不在敏感区内进行开山、采石；项目外购成品混凝土，不在现场进行搅拌、加工。</p> <p><b>2、工程用水、电</b></p> <p>项目区域水资源较丰富，工程施工用水就近从场址旁水塘供给，水源水质良好、无污染、无工程侵蚀性，能满足项目施工需要。工程施工用电可从电网接线路架线至工地，施工用电和施工人员生活用电完全可满足需要。</p> <p><b>3、施工时序</b></p> <p>工程总体按“先道路后房建”的原则安排各工种、各工序、进行立体流水交叉作业。</p> <p>本项目进场后先进行道路的修建、再进行场地平整后，进行基坑施工、建（构）筑物基础、管线及道路施工，最后进行绿化施工等。与此同时，先实施生态影响防治工程措施和临时措施，待场内排水沉砂等措施落实后，再进行建（构）筑物、道路及其他配套设施施工，最后待主体工程施工结束时根据施工工期及气候条件进行场地清理和绿化。</p> <p><b>4、施工方案</b></p> <p>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。</p>

### (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 30 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。



	<p>站区内栽植乔、灌木和植草均采用人工方式施工。</p> <p>(4) 最后进行雷达设备安装、调试。</p>
其他	<p>项目 X 波段双偏振相控阵天气雷达工作原理、系统组成、扫描方式、天线发射方式等介绍如下：</p> <p><b>(1) 工作原理</b></p> <p>X 波段双偏振相控阵天气雷达通过向空中发射电磁波，接收目标后向散射的回波信号，从回波信号中提取有用的参数，完成对天气目标的测量。系统发射水平/垂直两个极化方向的电磁波。电磁波照射到各种降水粒子上，其后向散射回波中包含了粒子的相态信息，不同的粒子引起的反射率、差分反射率、差分传播相移、相关系数和差分传播相移率，根据回波的这些性质，通过对参数的估算，推导出降雨量、降水粒子的形状、尺寸、指向、相态、滴谱分布和降水类型。</p> <p>本雷达工作时，通过用户终端子系统人机交互界面设置系统工作模式。控制信号通过伺服汇流环传送至信号处理分系统，信号处理分系统根据工作模式，产生相应的时序和控制信号给收发分系统，收发分系统根据对应的时序和控制信号产生射频激励信号，具体产生过程是由 DDS 产生中频信号，中频信号经过放大滤波变频到射频，并由功放链路进行放大，最后通过环行器将激励信号馈给极化开关组件，极化开关组件根据极化控制时序将激励信号送给对应的双极化天线辐射单元，由辐射单元发射出去。双极化天线辐射单元由多辐射线阵组成，辐射线阵排列在直线上。各个辐射线阵辐射出的信号在空间合成发射波束，照射被探测的区域。双极化天线每个线阵包含两个馈电口，一个是水平极化馈电口，一个是垂直极化馈电口。接收时，双极化天线通过各个阵子将被探测区域的水平和垂直极化天气回波同时接收，将回波信号传输给收发分系统的接收通道，经过接收通道的低噪声放大、混频、滤波、中频放大之后，由 AD 进行采样将模拟信号转为数字信号，数字信号经过下变频、抽取、滤波转化成基带数字信号，基带数字信号通过光纤接口传送给信号处理分系统，信号处理分系统针对基带数字信号进行 DBF、脉压、地杂波抑制、参数估计等算法处理，输出强度、速度、谱宽、差分反射率、差分传播相移、差分传播相移率、相关系数等参数。这些数据经过打包通过光纤传送给产品生成子系统。产品生成子系</p>

统将这些参数进行处理、制图等操作，并形成最终的气象产品。

产品生成子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。

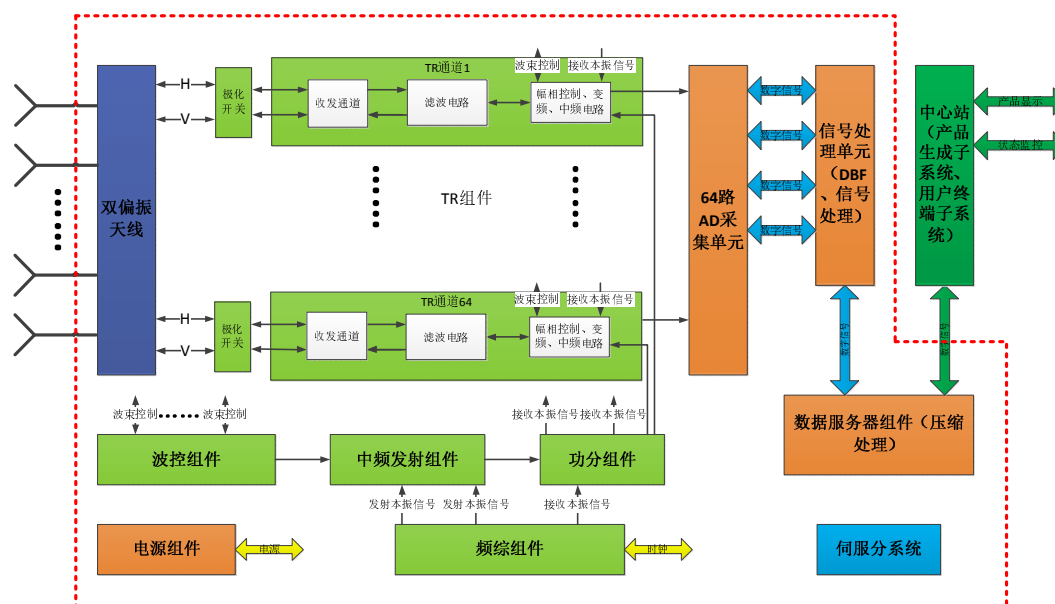


图 2.4 X 波段双偏振相控阵天气雷达工作原理框图

## (2) 系统组成

X 波段双偏振阵列天气雷达为全固态全相参有源相控阵体制，采用俯仰电扫，方位机扫的方式。雷达主要分为四大块：收发分系统（包括 TR 组件、中频发射组件、频综组件、波控组件、功分组件、背板组件、电源组件，极化开关组件八大组件）、天线分系统、信号处理分系统、伺服分系统。整体采用集成化设计，所有分系统和雷达主机服务器都集中到天线背面箱体中，只需通过一根电源线供电，通过互连网络与用户终端子系统进行数据传输通信即可。用户终端子系统具有良好的人机界面，功能全面，操作灵活方便。

## (3) 扫描方式

X 波段双偏振相控阵天气雷达，采用方位机扫、俯仰电扫的工作方式，在完成一个方位向  $0^{\circ}\sim 360^{\circ}$  的扫描同时，就完成了整个体扫过程，扫描速度快。其中一个体扫过程即具备机械雷达扫描模式的 PPI、RHI、VOL 三种功能。

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

弱回波探测模式：该模式探测能力强，便于提前发现可能存在的天气区域。该模式下雷达采用窄发窄收模式，发射和接收波束均为窄波束（波束间隔  $1.4^\circ$ ），通过 16 个波束覆盖  $0-22.5^\circ$  仰角，在 60s 完成  $360^\circ$  体扫，探测距离约为 45km，获取无间隔的 16 层数据。

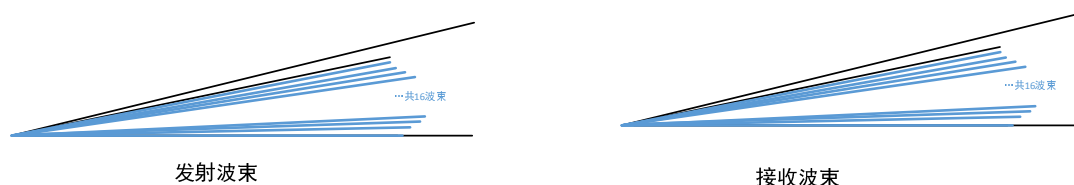


图 2.5 窄发窄收模式示意图

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

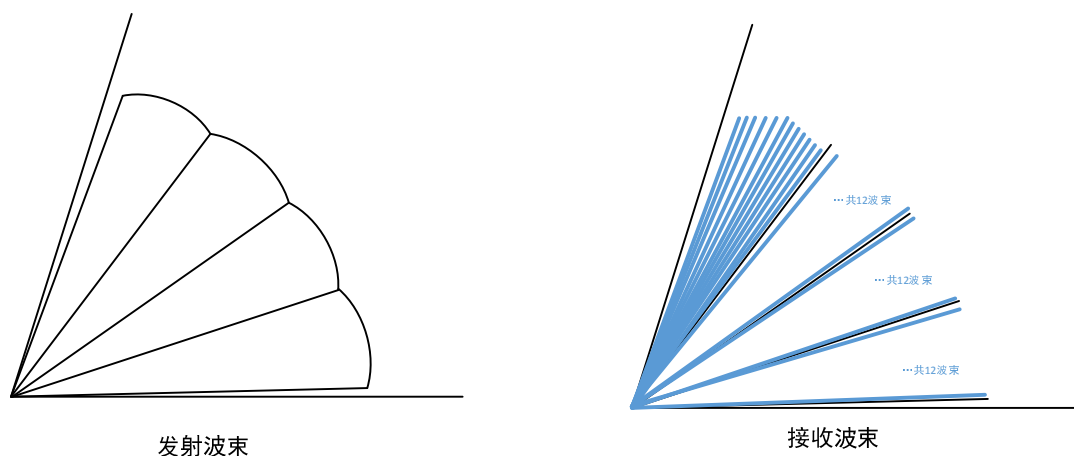


图 2.6 三维探测模式示意图

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

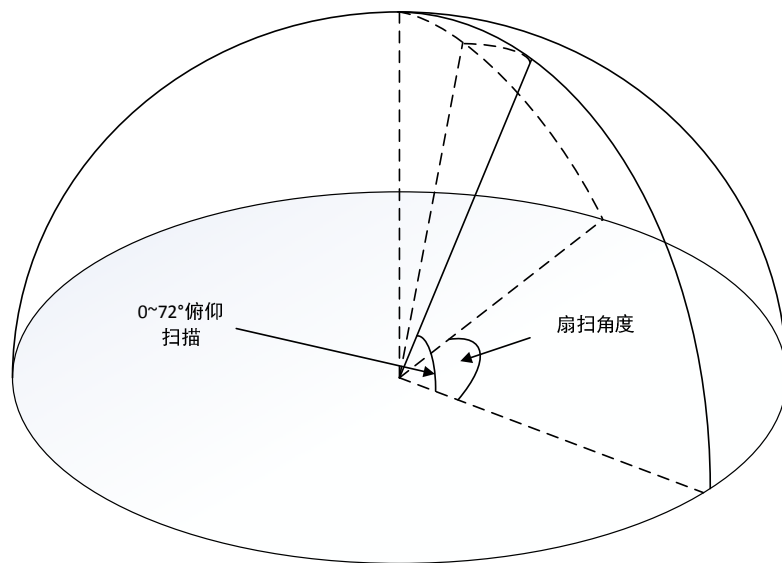


图 2.7 扇扫模式示意图

#### (4) 天线发射方式

天线是将传输线中的电磁能转化成自由空间的电磁波，或将空间电磁波转化成传输线中的电磁能的专用设备。天线辐射电磁波是有方向性的，它表示天线向一定方向辐射电磁波的能力，反之作为接收天线的方向性表示了它接收不同方向来的电磁波的能力。通常用垂直平面及水平平面上表示不同方向辐射电磁波功率大小的曲线来表示天线的方向性，并称为天线辐射的方向图。天线水平方向图见图 2.8，天线垂直方向图见图 2.9。

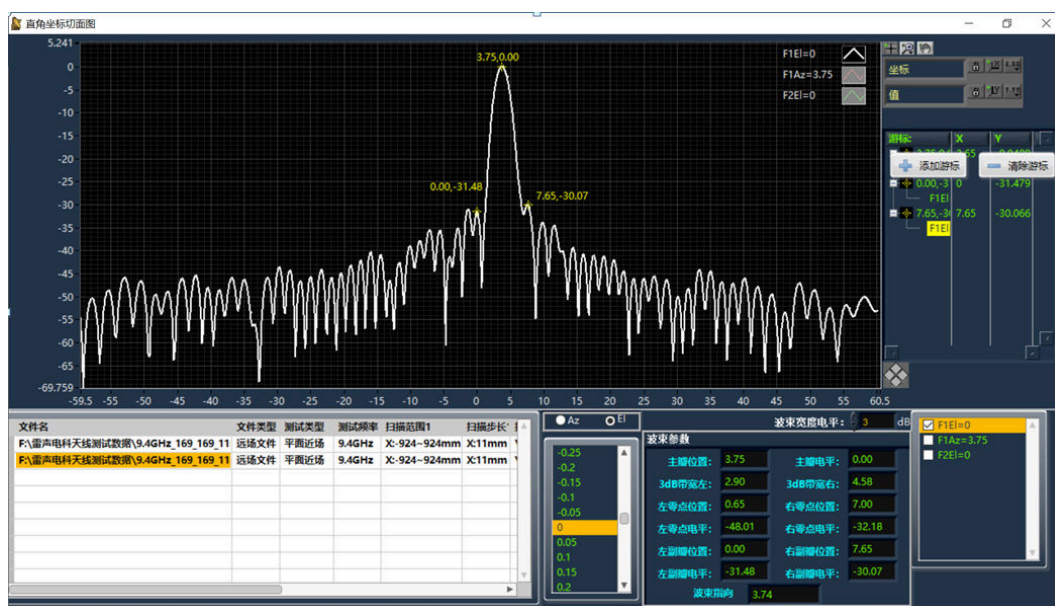


图 2.8 天线水平方向图

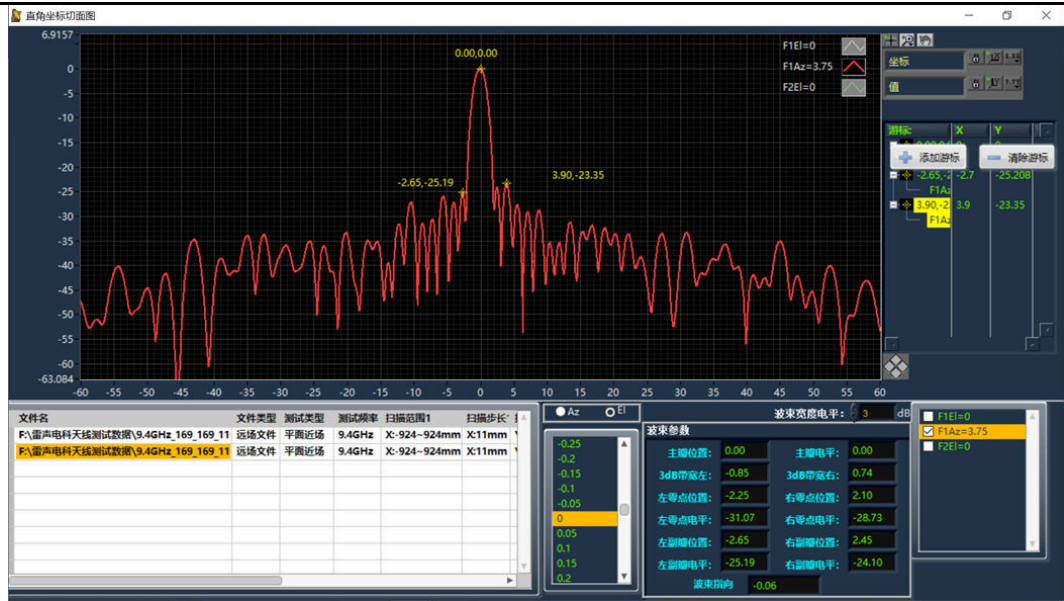


图 2.9 天线垂直方向图

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p><b>1、生态环境现状</b></p> <p>项目位于缙云县白水山香榧基地山顶。根据现场踏勘，项目拟建址现状为林地，周边区域植被覆盖率较高，周边主要为种植基地的香榧树及松树、天然林为主，具有一定的生态系统多样性，生态系统较为稳定，生态环境质量良好。经调查，区内未发现野生的珍稀濒危动植物种类，地表动物主要为昆虫、老鼠、鸟类、蛇等，未发现国家或地方重点保护动植物。项目周边区域无生态环境敏感区。</p>					
	<p><b>2、声环境、电磁环境质量现状</b></p> <p>为了解本项目所在区域声环境和电磁环境质量现状，评价单位委托浙江华普环境科技有限公司金华分公司对本项目拟建址进行了昼间、夜间噪声和射频综合场强检测。监测结果见表 3-1、表 3-2，监测点位示意图见附件 5 检测报告。</p>					
	<p align="center"><b>表 3-1 项目拟建址射频综合场强检测结果</b></p>					
	序号	检测点位描述	电场强度 $E$ (V/m)	功率密度 $P_d$ (W/m <sup>2</sup> )	磁场强度 (A/m)	检测时间
	1#	拟建址东侧边界	0.08	$1.7 \times 10^{-5}$	$5 \times 10^{-4}$	2021年6月28日
	2#	拟建雷达塔楼南侧附属用房	0.08	$1.7 \times 10^{-5}$	$5 \times 10^{-4}$	
	3#	拟建址南侧边界	0.07	$1.3 \times 10^{-5}$	$5 \times 10^{-4}$	
	4#	拟建址西侧边界	0.07	$1.3 \times 10^{-5}$	$5 \times 10^{-4}$	
	5#	拟建雷达塔楼中心	0.08	$1.7 \times 10^{-5}$	$5 \times 10^{-4}$	
	6#	拟建址北侧边界	0.07	$1.3 \times 10^{-5}$	$4 \times 10^{-4}$	
<p>由表 3-1 检测结果可知，项目拟建址各检测点位电场强度最大值为 0.08V/m（功率密度 <math>1.7 \times 10^{-5} \text{W/m}^2</math>），磁场强度最大值为 0.0005A/m，满足相应标准要求。</p>						
<p align="center"><b>表 3-2 项目拟建址环境噪声检测结果</b></p>						
序号	检测点位描述	检测时间		检测结果 dB (A)		备注
		昼间	夜间	昼间	夜间	
1	拟建址东侧边界	10:02	22:09	48.3	45.7	2021年6月28日
2	拟建址南侧边界	10:12	22:16	46.4	44.3	
3	拟建址西侧边界	10:20	22:25	48.3	45.5	
4	拟建址北侧边界	10:27	22:34	46.1	45.0	

由表 3-2 检测结果可知，各检测点位的昼间、夜间声环境测量值均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准 (昼间≤55dBA，夜间≤45dBA)。

### 3、环境空气质量现状

工程位于缙云县，根据《2020 年丽水市生态环境状况公报》，缙云县环境空气质量能达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准，环境空气质量为达标区域。引用公报中 2020 年缙云县大气监测结果见表 3-3。

表 3-3 环境空气中质量现状监测结果

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率 (%)	达标情况
PM <sub>2.5</sub>	年均浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	22	35	62.86	达标
PM <sub>10</sub>		36	70	51.43	达标
NO <sub>2</sub>		25	40	62.5	达标
SO <sub>2</sub>		6	60	10	达标
O <sub>3</sub>	第 90 百分位数 (μg/m <sup>3</sup> )	117	160	73.13	达标
CO	第 95 百分位数 (mg/m <sup>3</sup> )	1	4	25	达标

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

本项目属于新建项目，项目拟建地现状为林地，根据对项目拟建址现状检测结果可知，各检测点射频综合场强和声环境背景值均满足相应标准要求。

生态环境保护目标

通过现场踏勘与调查，项目雷达站台外环境关系较为简单，拟建地周边为香榧基地、一般生态益林地，植被类型为香榧树、针叶阔叶混交林，树种组成以常绿种为主，无生态环境敏感区。

工程周边最近敏感保护目标为东南侧直线距离 1.4km 处里皂坑（海拔高度 430m），因此雷达站评价范围（1km）内无敏感目标，项目评价范围见图 3.1。

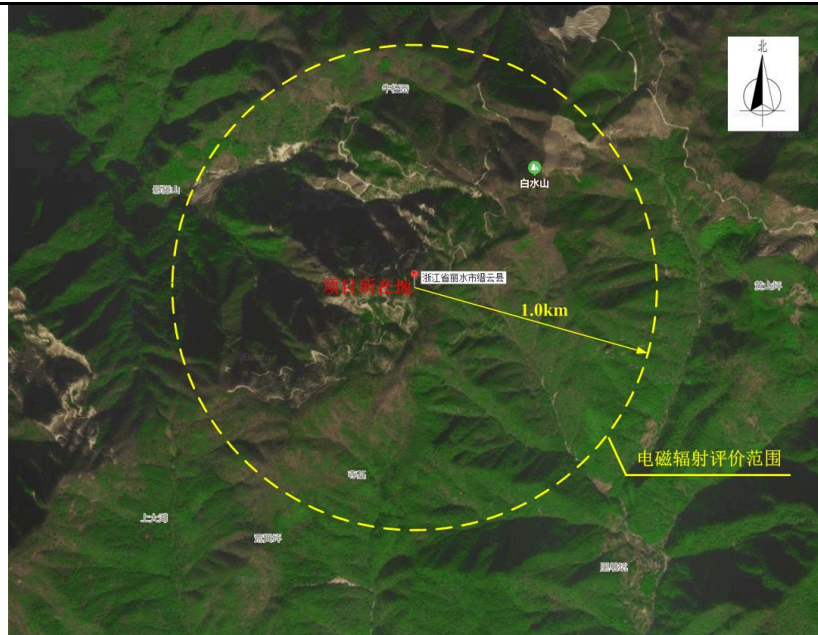


图 3.1 电磁辐射评价范围图

### 1、环境质量标准

#### (1) 环境空气

根据浙江省丽水市大气环境功能区划，项目所在区域属环境空气二类功能区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准，见表 3-4、表 3-5。

表 3-4 环境空气污染物基本项目浓度限值

序号	污染项目	评价时间	浓度限值 (二级)	单位
1	二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )	年平均	60	μg/m <sup>3</sup>
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	二氧化氮 (NO <sub>2</sub> )	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
3	一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4	mg/m <sup>3</sup>
		1 小时平均	10	
4	臭氧 (O <sub>3</sub> )	日最大 8 小时平均	160	μg/m <sup>3</sup>
		1 小时平均	200	
5	颗粒物 (粒径小于等于 10μm)	年平均	70	μg/m <sup>3</sup>
		24 小时平均	150	
6	颗粒物 (粒径小于等于 2.5μm)	年平均	35	
		24 小时平均	75	

评价标准



表 3-5 环境空气污染物其他项目浓度限值

序号	污染项目	评价时间	浓度限值 (二级)	单位
1	总悬浮颗粒物 (TSP)	年平均	200	μg/m <sup>3</sup>
		24 小时平均	300	
2	氮氧化物 (NO <sub>x</sub> )	年平均	50	
		24 小时平均	100	
		1 小时平均	250	

(2) 声环境

项目所在地为白水山香榉基地山顶，未划分声环境功能，根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相关规定，建议项目所在区域执行 1 类声环境功能区标准限值，具体指标见表 3-6。

表 3-6 声环境质量标准 (单位: dB (A))

类别	昼间	夜间
1 类	55	45

(3) 电磁环境质量标准

根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，为控制电场、磁场、电磁场所致公众曝露，环境中电场、磁场、电磁场场量参数的方均根值应满足表 3-7 要求。

表 3-7 公众曝露控制限值

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁场强度 H (A/m)	等效平面波功率密度 Seq (W/m <sup>2</sup> )
1Hz~8Hz	8000	32000/f <sup>2</sup>	-
8Hz~25Hz	8000	4000/f	-
0.025kHz~1.2kHz	200/f	4/f	-
1.2kHz~2.9kHz	200/f	3.3	-
2.9kHz~57kHz	70	10/f	-
57kHz~100kHz	4000/f	10/f	-
0.1MHz~3MHz	40	0.1	4
3MHz~30MHz	67/f <sup>1/2</sup>	0.17/f <sup>1/2</sup>	12/f
30MHz~3000MHz	12	0.032	0.4
<b>3000MHz~15000MHz</b>	<b>0.22f<sup>1/2</sup></b>	<b>0.00059f<sup>1/2</sup></b>	<b>f/7500</b>
15GHz~300GHz	27	0.073	2

注 1: 频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。

注 2: 0.1MHz~300GHz 频率，场量参数是任意连续 6 分钟内的方均根值。

注 3: 100kHz 以下频率，需同时限制电场强度和磁感应强度；100kHz 以上频率，在远场区，可以只限制电场强度或磁场强度，或等效平面波功率密度，在近场区，需同时限制电场强度和磁场强度。

对于脉冲电磁波，除满足上述要求外，其功率密度的瞬时峰值不得超过表 3-7 中所列限值的 1000 倍，或场强的瞬时峰值不得超过表 3-7 中所列限值的 32 倍。

项目天气雷达的工作频率为 9400MHz，根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关规定，公众曝露控制限值要满足表 3-8 要求，

**表 3-8 公众曝露控制限值**

频率范围	电场强度 E(V/m)	磁场强度 H (A/m)	等效平面波功率密度 Seq (W/m <sup>2</sup> )
3000MHz-15000MHz	21.3	0.0570	1.25

## 2、污染物排放标准

### (1) 施工期

施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），见表3-9。

**表 3-9 建筑施工场界噪声标准 单位：dB (A)**

昼间	夜间
70	55

施工期施工扬尘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值，见表 3-10。

**表 3-10 《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		标准来源
	监控点	浓度 (mg/Nm <sup>3</sup> )	
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0	(GB16297-1996) 新污染源二级标准

施工废水经处理后全部回用于施工生产活动，施工人员生活污水通过施工区内旱厕收集后委托清运处置，不外排。

### (2) 营运期

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，经化粪池处理后定期清运处置，不外排。

营运期四周厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准，见表 3-11。

**表 3-11 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB (A)**

类别	昼间	夜间
1 类	55	45

一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中要求，危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单中的相关要求。

**电磁辐射项目管理限值：**

根据《辐射环境保护管理导则电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T 10.3-1996），

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》（GB8702-88）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 GB8702-88 的规定值，对单个项目的影响必须限制在 GB8702-88 限值的若干分之一。在评价时，对于由国家环境保护局负责审批的大型项目可取 GB8702-88 中场强限值的  $1/\sqrt{2}$ ，或功率密度限值的 1/2。其他项目可取场强限值的  $1/\sqrt{5}$ ，或功率密度限值的 1/5 作为评价标准。

综合上述标准，有关管理限值在微波频段内是以电磁辐射场的功率密度来表示的。本项目属于上述中其他项目，单个项目的影响须限制在《电磁辐射防护规定》（GB8702-88）中功率密度限值的 1/5 作为管理限值。**因《电磁辐射防护规定》（GB8702-88）已废止，本项目取《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中功率密度限值的 1/5 作为管理限值。**

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）、《辐射环境保护管理导则电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T 10.3-1996）所列电磁辐射环境标准，本项目对公众曝露的控制限值和管理目标值见表 3-12。

表 3-12 本项目电磁辐射评价标准

项目	电场强度 V/m		磁场强度 H (A/m)		等效平面波功率密度 Seq (W/m <sup>2</sup> )	
	平均值	瞬时峰值	平均值	瞬时峰值	平均值	瞬时峰值
管理目标值	9.52	304.6	0.0250	0.800	0.250	250

其他

无

## 四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p><b>1、施工期生态环境影响分析</b></p> <p>(1) 对动物的影响</p> <p>本工程评价范围内鼠类、蛇类和一般鸟类较为常见，无大型兽类动物，无珍稀濒危保护动物。</p> <p>工程评价区内的陆生动物影响表现为工程占地、树木和植被的砍伐、开挖和施工人员活动增加等干扰因素，会直接或间接破坏鸟类栖息地，破坏巢穴，干扰灌丛栖息鸟类的小生境。这些影响，其结果将使大部分鸟类迁移它处，远离施工区范围；小部分地栖和灌木林栖鸟类由于栖息地的散失而从项目区消失；一部分鸟类的种群数量由于巢穴被破坏而减少。</p> <p>但是，由于大多数鸟类会通过飞翔和短距离的迁移来避免项目施工对其造成伤害，故项目施工对鸟类的影响不大。此外，由于工程施工方法为间断性的，对陆生动物资源影响很小，不会对其生存造成威胁。同时，雷达塔楼建设也不会阻断动物迁移的通道，总的结果是项目区范围内对鸟类的种类和数量影响不大。</p> <p>施工人员的活动对鼠类、蛇类栖息地生境也会造成干扰和破坏；施工机械噪声会驱赶鼠类、蛇类；施工人员可能对鼠类、蛇类的猎杀等这些影响将使大部分鼠类、蛇类迁移它处，离开施工区范围，通过迁移来避免项目施工对其造成的伤害。</p> <p>(2) 对植被的影响</p> <p>项目拟建址在缙云县白水山香榧基地山顶，拟建址主要以常绿针叶林、灌丛等为主要植被，群落结构和生物多样性简单。</p> <p>项目总占地面积为 665m<sup>2</sup>，占地面积较小，故砍伐量相对较少，将砍伐一些常绿针叶林和灌丛等，这些树种均为常见的种类，它们分布广、资源丰富。本工程对这些植被造成的影响是微弱的，不会降低群落的生物多样性、造成大幅度的森林面积、森林蓄积量、生物量的减少。因此，工程减少的植被对评价区乃至整个项目区的生物多样性和生态环境没有影响。</p> <p>施工临时占地如弃渣场等，一般选择裸地，以减少对树木的砍伐和压占灌草丛。施工结束后，将根据当地的土壤及气候条件，选择当地的乡土种进行恢</p>
-------------	---

复，裸地种植进行绿化，改善生态环境。因此，本工程临时占地对森林资源的影响较小，并且影响是短期的、可恢复的。

项目施工过程中应严格控制施工范围，如若对场地外临时施工占地范围内香榧经济作物有所损坏，应与香榧基地进行友好协商，根据影响程度及范围进行协商，并做相应的经济补偿。

## 2、施工期废水环境影响分析

工程施工期的废水来源有以下两部分：一是工程建筑施工产生的施工废水，主要来源于地下涌水、施工机械以及施工运输车辆的冲洗废水，主要含泥砂等，悬浮物浓度较高，pH 值呈弱碱性，并带有少量的油污；二是施工人员产生的生活污水，主要含 COD、氨氮等。

施工废水要进行截流后集中处理，否则将会把施工区块的泥沙带入到水体环境中，施工人员日常生活排放的生活废水，若处置不当，会对附近的水体造成污染；通过采取本环评报告提出的措施后，项目施工废水经沉淀隔油等处理后回用于施工活动、生活污水通过施工区内旱厕收集后委托清运处置，则项目施工期产生的废水能得到妥善处理，对周围水环境影响不大。

## 3、施工期大气环境影响分析

### (1) 施工扬尘

施工期扬尘主要来自于土地开挖、回填、道路浇注、建材运输、装卸等过程，施工扬尘产生量与施工现场气候条件及施工现场管理水平等有关，如果在施工期间对施工道路、施工现场实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70%左右，表 4-1 为施工场地洒水抑尘的试验结果，结果表明实施每天洒水 4~5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘可将其污染距离缩小到 20~50m 范围。

表 4-1 施工场地洒水抑尘试验结果

距离（米）		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

根据现场勘查，项目周边近距离范围内无环境敏感保护目标，但建设单位还应加强施工管理，通过洒水抑尘，以及采取本环评报告提出的其他措施，可将扬尘影响降至最低。

## (2) 机械尾气

汽车尾气污染产生的主要决定因素为燃料油种类、机械性能、作业方式和风力等，其中机械性能、作业方式因素的影响最大。运输车辆和部分施工机械在怠速、减速和加速时产生的污染最为严重。因施工现场区域开阔，尾气容易扩散，通过采取本环报告提出的防治措施后，施工期汽车产生的  $\text{NO}_x$ 、CO 和烃类物质对周围环境影响不大。

### 4、施工期噪声环境影响分析

施工期噪声主要包括施工机械噪声、施工作业噪声和运输车辆噪声，噪声源强在 89~108dB(A) 之间。表 4-2 为主要施工设备噪声的距离衰减情况。

表 4-2 主要施工机械设备的噪声声级 (单位: dB(A))

声源	峰值	距离			
		15m	20m	60m	120m
载重机	95	84~89	78~83	72~77	66~71
混凝土搅拌机	105	85	79	73	67
转载机	93	80~89	74~82	68~77	60~71
推土机	107	87~102	81~96	75~90	69~84
自卸机	108	88	82	76	70
汽锤	108	88	82	76	70
叉式升降机	100	95	89	83	77
起重机	104	75~88	69~82	63~76	55~70
挖掘机	89	79	73	66	60

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。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。

### 5、施工期固体废弃物环境影响分析

项目施工期产生的固体废弃物主要为施工人员日常生活产生的生活垃圾、建筑垃圾及施工弃渣，生活垃圾分类收集后由环卫部门统一清运；建筑垃圾、施工弃渣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运往城市建筑垃圾指定堆场进行处置。通过采取本环评报告提出的相关措施后，项目施工期间产生的各固体废弃物能得到合理妥善处置，对周围环境影响不大。

### 1、运营期废水环境影响分析

项目运营期无生产废水产生，产生的废水仅为少量的巡检人员生活污水，废水中的主要污染物是COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、SS和氨氮等。项目产生的少量生活污水经化粪池处理后定期清运处置，不外排。雨水经过排水沟收集后随地势排入外环境。项目运营期废水对周围水环境基本无影响。

### 2、运营期废气环境影响分析

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

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

### 3、运营期噪声环境影响分析

根据工程分析，运营期噪声主要来源于发射机、空调、柴油发电机、加压泵房等设备，噪声源强约为 60-70dB（A）。

除空调外机外，发射机、柴油发电机等设备均置于室内，墙体隔声量可达 20dB（A）左右，为了防止固体振动传播的振动性噪声，应在机械设备或其他振动体的基础和地板、墙壁连接处设置隔振或减振装置，减少振动产生的噪声，降噪量可达 5~10dB（A）。发电机房进风口、烟气排放口均应加装消声量不低于 30dB 消声器，加压泵房安装隔声门。

项目噪声经减振、隔声和距离衰减后，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准限值要求，不会对周围声环境产生明显影响。

### 4、运营期固体废弃物环境影响分析

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

#### （1）配电房产生的废旧铅酸蓄电池

项目配电房拟设置不间断电源 UPS，UPS 电池由 64 节 12V200Ah 铅酸蓄电池组成，单块 40kg，电池总重量约 2.56t，设计寿命普遍是 3~5 年。更换下

的废旧铅酸蓄电池量约 2.56t/（3~5 年），属于危险废物，废物类别为 HW31，废物代码为 900-052-31（废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液），危险特性（T 毒性，C 腐蚀性），建设单位拟在雷达站内设置废旧铅酸电池暂存场所，场所应防风、防雨、防晒并做好防渗措施，建设单位产生的废旧铅酸蓄电池委托有资质单位安全处置。

（2）备用柴油发电机产生的废柴油

项目备用柴油发电机只有在雷达站停电的情况下启用，因此产生的废柴油量极少，废柴油属危险废物，废物类别为 HW08，废物代码为 900-221-08（废燃料油及燃料油储存过程中产生的油泥），危险特性（T 毒性，I 易燃性）。雷达站工作人员应及时对其进行清理，采用密封桶站区内妥善暂存，最终委托有资质单位安全处置。

（3）巡视人员产生的生活垃圾

项目在场内设置垃圾桶，巡视人员产生的生活垃圾经收集后送往环卫部门指定的投放点，由市政环卫部门统一处理。

本项目所产生的固体废物情况汇总如表 4-3：

表 4-3 固体废物分析结果汇总表

序号	固废名称	属性	废物代码	产生量	贮存方式	利用处置方式和去向	利用和处置量
1	废旧铅酸蓄电池	危险废物	HW31/900-052-31	2.56t/（3~5 年）	收集箱储存	委托有资质单位安全处置	2.56t/（3~5 年）
2	废柴油	危险废物	HW08/900-221-08	少量	桶装储存	委托有资质单位安全处置	少量
3	生活垃圾	一般固废	900-999-99	少量	垃圾箱储存	环卫部门清运	少量

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

**5、营运期电磁辐射环境影响分析**

根据计算，项目天气雷达的近、远场区分界距离为 304m，即以发射天线为中心 304m 范围内为近场区，304m 以外为远场区。

（1）近场区

根据理论计算，天气雷达天线近场区副瓣平均功率密度预测值随距离的增



大而减小。项目雷达在近场区主波束高度以下任意一点任意 6 分钟内平均功率密度预测最大值为  $0.0496\text{W}/\text{m}^2$ ，瞬时峰值功率密度预测最大值为  $0.435\text{W}/\text{m}^2$ ，小于单个项目的公众总受照射剂量导出限值要求（平均功率密度限值  $0.250\text{W}/\text{m}^2$ ，瞬时峰值功率密度限值  $250\text{W}/\text{m}^2$ ）。

根据《辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T10.2-1996）中附录 C 的规定，由计算出的功率密度换算电场强度为  $4.32\text{V}/\text{m}$ 、磁场强度为  $0.011\text{A}/\text{m}$ ，满足单个项目的公众总受照射剂量导出限值平均功率密度为  $0.250\text{W}/\text{m}^2$ （电场强度为  $9.52\text{V}/\text{m}$ ，磁场强度为  $0.0250\text{A}/\text{m}$ ）要求。

同时根据南京市高淳雷达站类比监测结果可以预测，本项目雷达站运行后，周边产生的电场强度和功率密度也能满足《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和标准》（H/T10.3-1996）相关环境管理目标限值要求（电场强度  $9.52\text{V}/\text{m}$ ，功率密度  $0.25\text{W}/\text{m}^2$ ）。

#### （2）远场区

①主射方向：远场区内主射方向的平均功率密度满足  $0.25\text{W}/\text{m}^2$  评价标准，峰值功率密度满足  $250\text{W}/\text{m}^2$  评价标准的要求。

②非主射方向：远场区内天线非主射方向的平均功率密度满足  $0.25\text{W}/\text{m}^2$  的评价标准要求；峰值功率密度满足  $250\text{W}/\text{m}^2$  的评价标准要求。

#### （3）电磁环境控制范围及建筑限高

环评要求：建设单位需依据天气雷达的电磁环境保护及使用条件要求，本项目划定的电磁环境影响控制距离应在当地规划部门备案，并由相关部门有效控制该范围内新建建筑物高度。

#### （4）电磁辐射对周边香榉基地、林地植被影响分析：

工程所在地南、西侧相邻为香榉基地，雷达运行对周围香榉基地果树的影响与该区域电磁强度大小和方向有关。

由雷达总体技术性能指标可知，仰角扫描范围为  $-2\sim 70^\circ$ ，只有在检修时才会出现仰角为  $-2^\circ$ ，在检修时雷达不产生电磁辐射。雷达正常运营时，严格限制天线扫描仰角，仰角应在  $1.0^\circ$  以上运行（本项目天气雷达水平波束宽度  $< 1.8^\circ$ ，保守按  $1.8^\circ$  考虑）。项目天气雷达主要探测云层，向天空发射电磁波，天线距离

地面高度为 31.2m（塔高 30m+天线底部伺服 1.2m），周边香榧果树、植被高度约 2~3m 左右，因此理论上向天空发射的电磁波对地表上香榧植物、林地植被基本无影响。建议通过雷达长期运行后，加强对塔边香榧树、林地植被的观察，与相关单位进行友好协商，做好沟通工作。

具体预测分析详见专题一电磁辐射环境影响专项评价。

**6、营运期环境风险分析**

雷达运行后可能造成辐射事故的原因有：

①发射机设备各项电参数调整不当，输出不匹配，从而引起严重辐射；

②发射机屏蔽体的结构设计不合理，采用棱角突出的设计，易引起尖端辐射；

③发射机缺乏良好的高频接地或屏蔽接地不佳，从而造成屏蔽体二次辐射现象严重；

④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；

⑤雷达驱动电机出现故障，导致雷达天线主射方向朝向地面，可能导致地面电磁环境超标。

**1、选址论证报告分析内容**

建设单位于 2021 年委托浙江旭城工程设计咨询有限公司编制了《缙云县 X 波段天气雷达系统工程选址论证报告》，对照雷达建设选址的各项要求并结合雷达及交通、电力、通信等辅助设施建设的可行性和投资大小等多方面因素，筛选 2 个候选站址。经筛选，确定白水山、马鞍山两地为候选站点。

**表 4-4 候选站址综合分析表**

项目		白水山	马鞍山
净空条件	遮挡仰角情况	2 公里范围内在西南方位（距离 1900 米的白水山主峰海拔 1090 米）形成遮蔽角 0.60°、累计视宽角 5.84°。	5 公里范围内在东南偏南方位（距离 4400 米的白水山主峰海拔 1090 米）形成遮蔽角 1.04°、累计视宽角 5.08°；在 5 公里范围内在东南偏东方位（距离 4300 米的香榧基地山顶海拔 1056.8 米）形成遮蔽角 0.80°、累计视宽角 24.49°
	能否长期保持良好净空环境	白水山山顶，周边为千亩香榧基地，远期周边没有高大建筑物	马鞍山山顶，远期周边没有高大建筑物
通信条件		双路光纤	

选址  
选线  
环境  
合理性  
分析

电磁环境		可以选择频率 9300~9700MHz 范围内为频点	
基础条件	水文	山顶	山顶
	地质	好	好
	雷击	一类环境, 工程措施	一类环境, 工程措施
	抗震要求	基本烈度为 6 度设防	基本烈度为 6 度设防
	供水条件	150 米处有蓄水池, 通过增设增压供水	水源较远
	供电	距离山顶 100 米有变压器	无电力设施
	道路	简易公路 2 公里拓宽加固及硬化	新建上山公路 2 公里
	生活环境	较好	较差
地理环境	经度	120°13'16"E	120°11'43"E
	纬度	28°41'1.6"N	28°42'44"N
	海拔高度	1056.8m	1010m
	距气象局距离	48km	19km

根据详细综合分析比较, 最终确定选址为白水山香榧基地山顶, 2021 年 3 月 22 日, 缙云县自然资源和规划局发布选址论证报告审查会议纪要 (详见附件 3), 4 月 12 日取得了缙云县自然资源和规划局的用地预审意见 (缙自然资规预[2021]1 号, 详见附件 2)。

2021 年 7 月 2 日浙江省林业局已批复使用林地审核同意书行政许可决定书 (丽林地许长[2021]49 号, 附件 6)。

## 2、《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 4-5 中的规定。

表 4-5 最小防护间距容限值

干扰源		最小防护间距 (km)		
		2.7~3.0GHz	5.3~5.7GHz	9.3~9.7GHz
高压架空输电线路	500kV	1.00	0.30	<b>0.10</b>
	220~330kV	0.80	0.24	<b>0.08</b>
	110kV	0.70	0.21	<b>0.07</b>
高压变电站	500kV	1.20	0.36	<b>0.12</b>
	220~330kV	0.80	0.24	<b>0.08</b>
	110kV	0.70	0.21	<b>0.07</b>
电气化铁路	电力机车	0.70	0.34	<b>0.18</b>
非电气化铁路		0.50	0.24	<b>0.13</b>
汽车公路	高速、一级	0.70	0.42	<b>0.26</b>

	二级	0.70	0.42	<b>0.26</b>
	高频热合机	1.20	0.56	<b>0.27</b>
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。				
<p>项目天气雷达工作频率为 9400MHz，根据现场踏勘、与相关部门咨询调查，项目拟建址周边 300m 范围内无高压架空输电线路、高压变电站、电气化铁路等干扰源，满足与干扰源的最小防护间距要求。</p> <p>综上，从环境保护角度分析，该站址选择是合理的。</p>				

## 五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p><b>1、施工期生态环境保护措施</b></p> <p>(1) 生态影响防治措施</p> <p>①严格控制施工范围，施工区域设置在征地范围内。</p> <p>②站区四周及进站道路应砌挡土墙，并进行绿化。</p> <p>③站区施工期应先行建筑围墙和排水沟，减少地表径流侵蚀。</p> <p>④站区施工期应设置建筑垃圾堆放场地，进行回收利用。场地平整后弃渣应堆放必须坚持“先挡后弃”。</p> <p>⑤站区施工结束后，应及时进行绿化。</p> <p>⑥站区施工期应设置临时建筑材料的堆放场地，及时做好临时堆放场地的植被防护措施。施工结束后，对破坏的现场植被（草皮）及时进行恢复，可消除工程建设产生的生态环境影响。</p> <p>⑦进场道路施工根据生态影响防治要求施工，在开路时尽量减少对树木的砍伐；道路修建过程中对开挖、填筑等形成的柔软边坡及时采取工程防护措施，确保边坡稳定；妥善解决路基路面排水问题，减少冲刷。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。</p> <p>(2) 表土收集及防护措施</p> <p>为充分保护土壤，在开挖施工时须将表土剥离并集中堆存保护，利于项目建设完毕后的植被恢复和绿化，表土首选堆放地为征地范围内的区域，用于工程建成的后期覆土。表土堆放时，科学施工，组织好施工时序，将先开工的工段表土清运到暂时不施工的区域，并做好相关防护措施进行防护。</p> <p>为了防止降水和风力作用等对表土的侵蚀，需对表土苫盖、拦挡等防护措施，使表土得到有效防护。</p> <p>(3) 植物保护措施</p> <p>工程设计和施工中，应该采取以下措施，以减少对植被造成的破坏：</p> <p>①施工人员要注意生产和生活用火，以免引发森林火灾，造成对植被和生境的不必要的破坏。</p> <p>②对因施工期间破坏的施工迹地，工程结束后应尽快实施生态恢复措施；根据当地的物种分布特征，植被恢复时建议选用的当地物种。</p>
-------------	---

③在施工过程中，必须尽量减少对施工区域周边地表植被的压占，不得随意扩大施工面积，要注意避免施工车辆的超范围行驶，更需尽量将施工范围限制在必须范围内。

④对施工过程中产生的工程弃渣，不得直接遗弃于施工现场，也不得在征地范围外随意堆弃。在征地范围内的堆积弃方，应进行集中保存，并采取遮盖和挡护措施。在有条件的地段，应对堆积边坡进行适度的植被恢复。

⑤施工结束后，应及时清理施工现场，对施工过程中产生的生活垃圾和废弃物，应集中收集装袋，并在结束施工时带出施工区域，不得随意丢弃于施工区域的天然植被中，既造成环境污染，又对植被的正常生长发育产生不良影响。

#### (4) 对动物保护措施

①加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育，禁止猎杀兽类、鸟类。

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

③施工结束后，及时清理施工现场，按照相关技术要求进行临时占地的植被恢复和重建，尽可能早地恢复遭受破坏地段的自然生境原貌、野生动物的可利用生境和草地生产能力。

### 2、施工期废水环境保护措施

项目施工期废水主要为施工人员生活污水和少量施工废水。施工期水污染防治对策与措施：

工程施工期生活废水主要污染物为COD、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮等，施工人员生活污水通过施工区内旱厕收集后委托清运处置，不外排。

施工废水主要来源于修建基础设施时地基的开挖，施工机械、设备等的清洗，施工废水经临时沉淀池处理后回用于施工过程或洒水降尘，不外排。

### 3、施工期废气环境保护措施

工程施工期对环境空气的影响主要为施工扬尘和施工机械尾气污染。施工期大气污染防治对策与措施：

(1) 加强运输过程的管理，严禁超载，对砂石、土方等散体物料采用密闭车辆运输，避免尘土洒落增加道路扬尘；

(2) 施工现场合理布局,对易产生扬尘的散体物料加盖篷布;分段施工,施工现场对施工土方进行保湿,加强遮盖,严禁不利气象下施工及控制施工车辆绕行等有效防止扬尘污染的措施,并且施工车辆经冲洗后方可离开施工现场;

(3) 施工期开挖土方等工序扬尘产生量较大,应尽量在无大风的天气条件下进行,出现四级及以上大风天气时禁止进行产生大量扬尘的作业;

(4) 施工工地必须做到“六个百分百”方可施工,具体要求为“工地周边 100% 设置围挡、散体物料堆放 100% 苫盖、出入车辆 100% 冲洗、建筑施工现场地面 100% 硬化、拆迁等土方施工工地 100% 湿法作业、渣土车辆 100% 密闭运输”。

#### 4、施工期噪声防治措施

施工期噪声主要包括施工机械噪声、施工作业噪声和运输车辆噪声,噪声源强在 89~108dB(A) 之间。施工期噪声污染防治对策与措施:

(1) 合理选择施工设备,优先选用低噪声施工工艺和施工机械,设备不用时应立即关闭;

(2) 采取封闭作业的方式进行,即施工场界建设围墙或彩钢板围栏、结构施工采用立面安全护网的措施,减轻噪声对周围环境的影响。

(3) 从声源上控制噪声,这是防止噪声污染的最根本的措施。

① 尽量选用低噪声设备和工艺代替高噪声设备与加工工艺。如低噪声振捣器、风机、电动空压机、电锯等;

② 在声源处安装消声器消声。即在通风机、鼓风机、压缩机、燃气轮机、内燃机及各类排气放空装置等进出风管的适当位置设置消声器。常用的消声器有阻性消声器、抗性消声器、阻抗复合消声器、穿微孔板消声器等。

(4) 在传播途径上控制噪声。采取吸声、隔振和阻尼等声学处理的方法来降低噪声。

① 隔声:把发声的物体、场所用隔声材料(如砖、钢筋混凝土、钢板、厚木板、矿棉被等)封闭起来与周围隔绝。常用的隔声结构有隔声间、隔声机罩、隔声屏等。有单层隔声和双层隔声结构两种。对产生高噪声的设备,建议在其外加盖简易棚,同时将其布置在远离敏感目标;

② 隔振:防止振动能量从振源传递出去。隔振装置包括金属弹簧、隔振器、隔振垫(如剪切橡皮、气垫)等。常用的材料还有软木、矿渣棉、玻璃纤维等;

	<p>③阻尼：用内摩擦损耗大的一些材料来消耗金属板的振动能量并变成热能散失掉，从而抑制金属伴随的弯曲振动，使辐射噪声大幅度消减。常用的阻尼材料有沥青、软橡胶和其他高分子涂料等。</p> <p>(5) 施工期经常对施工设备进行维修保养，避免因设备性能减退而使噪声增强的现象发生。合理安排施工时间，禁止夜间施工（夜间：22:00~06:00），必要的夜间施工必须在施工前向当地环保部门申请审批；</p> <p>(6) 对交通车辆造成的噪声影响需要加强管理，运输车辆尽量采用较低噪声级的喇叭，尽量压缩施工区域内汽车数量和行车密度，控制汽车鸣笛。禁止夜间使用施工运输车辆。</p> <p><b>5、施工期固体废弃物环境保护措施</b></p> <p>工程施工期产生的固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾、建筑垃圾、施工弃渣等。</p> <p>生活垃圾：集中、分类收集后送至附近垃圾收集点，由环卫部门统一清运，处置。</p> <p>建筑垃圾和施工弃渣：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运往城市建筑垃圾指定堆场进行处置，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”。建筑垃圾处置不当，由于扬尘和雨水淋洗等原因，会对空气环境和水环境造成二次污染，对周围环境产生相当严重的不利影响。</p>
运营期生态环境保护措施	<p><b>1、运营期废水环境保护措施</b></p> <p>项目运营期排水采取雨污分流制，产生的少量生活污水经化粪池处理后定期清运处置，不外排；雨水经排水沟收集后随地势排入外环境。</p> <p><b>2、运营期废气环境保护措施</b></p> <p>备用柴油发电机（功率为 50kW）每年使用时间很短，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。</p> <p><b>3、运营期噪声环境保护措施</b></p> <p>除空调外机外，发射机、柴油发电机等设备均置于室内，墙体隔声量可达 20dB（A）左右，为了防止固体振动传播的振动性噪声，应在机械设备或其他</p>



振动体的基础和地板、墙壁连接处设置隔振或减振装置，减少振动产生的噪声，降噪量可达 5~10dB (A)。发电机房进风口、烟气排放口均应加装消声量不低于 30dB 消声器，加压泵房安装隔声门。

#### **4、营运期固体废物环境保护措施**

项目营运期产生的固体废物废旧铅酸蓄电池采用收集箱、废柴油采用密封桶站区内妥善暂存，最终委托有资质单位安全处置；生活垃圾经收集后送往环卫部门指定的投放点，由市政环卫部门统一处理。

#### **5、营运期电磁辐射环境保护措施**

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) 管理措施：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) 上岗人员素质：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) 技术措施：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 1.0°以上运行（本项目天气雷达水平波束宽度 $<1.8^\circ$ ，保守按  $1.8^\circ$ 考虑）；

(5) 环评要求：建设单位需依据天气雷达的电磁环境保护及使用条件要求，本项目划定的电磁环境影响控制距离应在当地规划部门备案，并由相关部门有效控制该范围内新建建筑物高度。

#### **6、营运期辐射事故防治措施**

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

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

	<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在屋顶设避雷带作防直击雷的接闪器，利用建筑物结构柱子内的主筋作引下线，利用结构基础内钢筋网或人工接地装置做为接地体；</p> <p>④为防雷电波侵入，电缆进出线在进出端将电缆的金属外皮、钢管等与电气设备接地相连。</p> <p>⑤本项目建成后建设单位应按照实际情况制定应急预案，并定期进行演练。</p>
其他	<p><b>1、环境管理</b></p> <p>(1) 环境管理机构</p> <p>建设单位应在管理机构内配备必要的专职和兼职人员，负责环境保护管理工作。</p> <p>(2) 施工期环境管理</p> <p>施工期间环境管理具体要求如下：</p> <p>①工程的施工承包合同中应包括有环境保护的条款，承包商应严格执行设计和环境影响评价中提出的影响防治措施，遵守环保法规。</p> <p>②施工单位在施工前应组织施工人员学习《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国环境保护法》等有关环保法规，做到施工人员知法、懂法和守法。</p> <p>③环境管理机构人员应对施工活动进行全过程环境监督，以保证施工期环境保护措施的全面落实。</p> <p>④设计单位应遵守有关环保法规、严格按有关规程和法规进行设计，在设计阶段即贯彻环保精神。</p> <p>⑤尽量采用低噪声的施工设备，夜间施工禁止使用高噪声设备。</p> <p>⑥施工场地要设置施工围栏，并对作业面定期洒水，防止扬尘破坏环境。</p> <p>⑦施工中产生的生活污水要设置相应的处理设施。</p> <p>⑧施工中临时用地及时进行植被恢复。</p> <p>⑨对建设单位进行必要的环境管理培训，对施工人员进行适当的环境保护法律法规和有关安全知识的教育和培训。</p> <p>(3) 运行期环境管理</p> <p>建设单位在运行期应设立一名环保工作联系人员，负责运行期环境保护工</p>

作，包括：

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

## 2、监测计划

开展运行期射频综合场强环境监测工作，对与本项目有关的主要人员，包括施工单位以及工程影响区域的居民，进行环境保护技术、政策方面的培训、电磁辐射知识的宣传，从而进一步提高人们的环保意识，增强环保管理的能力，尤其要使公众提高对环境污染的自我保护意识，并能更好地参与和监督项目的环保管理，减少项目施工和运行产生的环境影响。本项目建成后应按照国家环境保护法律、法规，进行项目竣工环保验收，对射频电场强度、噪声等项目进行定期监测。项目环境监测计划见表 5-1。

表 5-1 环境监测计划

时段	项目	工程减缓措施	监测项目	监测时间	监测依据
运行期	射频综合场强	/	电场强度、磁场强度等	工程建成投产后，结合竣工环境保护验收监测一次。正常运行后主要针对环保投诉情况和工程运行工况的变化进行监测。	《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》 (HJ/T10.2-1996)
	噪声	采用低噪声设备等	连续等效 A 声级 $L_{Aeq}$		《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)
	监测布点位置	厂界外 1m、高度 1.2m 以上、距任一反射面距离不小于 1m 位置测量噪声；雷达主瓣方向每隔 100m，测量射频综合场强电场强度、磁场强度等，测量位置取作业人员操作位置，距地面高度 1.7m 处。			

环保投资

环保投资是实现各项环保措施的重要保证。为了使该项目的发展与环境保护相协调，项目应该在废气、废水处理、噪声防治、固废收集等环境保护工作上投入一定资金，以确保环境污染防治工程措施到位，使环保“三同时”工作得到落实。本项目配套环保投资 64 万元，占项目总投资 3000 万元的 2.13%，见表 5-2。

表 5-2 三废治理投资估算 (单位: 万元)

项目		费用 (万元)	合计 (万元)
施工期	旱厕、隔油沉淀池等	5	64
	洒水抑尘等	10	
	建筑垃圾等清运	5	
	隔声降噪措施	3	
	生态影响预防、生态恢复措施	30	
营运期	化粪池、委托清运处置等	5	
	隔声降噪措施	3	
	生活垃圾清运	1	
	一般固废及危险废物委托处置	2	

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	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、严格控制施工范围，施工区域设置在征地范围内； 2、施工材料、建筑弃渣等进行有序堆放； 3、施工结束后表土作为植被恢复用土； 4、对临时占地，施工完成后应尽快实施植被恢复。	相关措施落实，施工区域生态恢复情况良好。	雷达站区内空地进行绿化。	雷达站区内空地进行绿化。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工废水经处理后全部回用于施工生产活动，施工人员生活污水通过施工区内旱厕收集后委托清运处置	相关措施落实，对周围水环境无影响。	巡检人员产生的少量生活污水经化粪池处理后定期清运处置	实现零排放
地下水及土壤环境	/	/	/	/

声环境	1、合理选择施工设备，优先选用低噪声施工工艺和施工机械，设备不用时应立即关闭； 2、对高噪声设备采取隔声消声等降噪措施； 3、合理安排施工时间，禁止夜间施工	施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	在机械设备或其他振动体的基础和地板、墙壁连接处设置隔振或减振装置，减少振动产生的噪声；发电机房进风口、烟气排放口均应加装消声量不低于 30dB 消声器，加压泵房安装隔声门。	厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准限值要求
振动	/	/	/	/
大气环境	(1) 加强运输过程的管理，物料运输采用密闭方式； (2) 物料堆放加盖篷布，定期增湿	相关措施落实，对周围大气环境无影响。	备用柴油发电机尾气经设备自带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	建筑垃圾、施工弃渣尽可能利用，无法利用的运往城市建筑垃圾指定堆场进行处置；生活垃圾由环卫部门统一清运	确保环境卫生	废旧铅酸蓄电池采用收集箱、废柴油采用密封桶站区内妥善暂存，最终委托有资质单位安全处置；生活垃圾经收集后送往环卫部门指定的投放点，由市政环卫部门统一处理。	固体废物妥善处置
电磁环境	/	/	(1) 管理措施：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) 上岗人员素质：环保人员、雷达	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）、《辐射环境保护管理导则电磁辐射环境影响评价方法与标准》

			<p>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) 技术措施：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) 严格限制天线扫描仰角，仰角应在 1.0°以上运行（本项目天气雷达水平波束宽度&lt;1.8°，保守按 1.8°考虑）；</p> <p>(5) 环评要求：建设单位需依据天气雷达的电磁环境保护及使用条件要求，本项目划定的电磁环境影响控制距离应在当地规划部门备案，并由相关部门有效控制该范围内新建建筑物高度。</p>	(HJ/T 10.3-1996) 中标准限值要求。
环境风险	/	/	<p>①雷达运行过程正确设置发射机设备各项电参数，使其输出匹配，对操作人员需经过严格的上岗培训；</p> <p>②合理设计发射机屏蔽接地的效果，避</p>	防治电磁辐射事故发生。

			<p>免造成屏蔽体的二次辐射；</p> <p>③在屋顶设避雷带作防直击雷的接闪器，利用建筑物结构柱子内的主筋作引下线，利用结构基础内钢筋网或人工接地装置做为接地体；</p> <p>④为防雷电波侵入，电缆进出线在进出端将电缆的金属外皮、钢管等与电气设备接地相连。</p> <p>⑤本项目建成后建设单位应按照实际情况制定应急预案，并定期进行演练。</p>	
环境监测	/	/	电场强度、磁场强度、噪声等	结合竣工环境保护验收监测一次
其他	/	/	/	/



## 七、结论

缙云县 X 波段天气雷达系统建设工程投资 3000 万元，位于缙云县白水山香榧基地山顶。建设内容包括雷达建设系统、通信传输系统、雷达站、雷达防雷系统、配套工程等。

根据分析，项目在建设期及营运期采取有效的环境污染防治措施及生态保护预防、减缓措施后，废水、废气、噪声、电磁辐射等可满足相关环境标准要求；固废得到妥善处置。

工程选址符合三线一单等相关规划要求，项目的实施符合相关法律法规以及国家和地方产业政策的要求，只要建设单位认真落实本报告提出的各项合理可行的污染防治措施，切实做到“三同时”，加强环境管理，做好环境污染防治工作，本项目建设和营运过程中各污染物均能达标排放，项目建设可满足当地环境质量要求及总量控制要求；因此，从环境保护角度看，该项目是可行的。

## 专题一：电磁场环境影响专题评价

### 1、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.款的规定：陆地发射设备评价范围为以天线为中心：发射机功率 $P > 100\text{kW}$ 时，其半径为1km；发射机功率 $P \leq 100\text{kW}$ 时，半径为0.5km。

项目雷达发射机发射功率（峰值功率）为320W，天线增益为38dBi，根据计算天线发射等效辐射功率为2019kW， $> 100\text{kW}$ ，因此项目电磁辐射环境影响评价范围为：雷达天线为中心，半径1km的范围区域。

### 2、电磁辐射防护标准

电磁辐射防护标准详见第三章评价标准表3-12。

### 3、电磁辐射环境影响分析

#### （一）远场、近场电磁辐射区域划分

根据《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T10.2-1996)，当天线发射电磁波为微波时，其辐射方向划分为近场区和远场区。辐射源产生的电磁场在近场和远场有着巨大差异。近场内电场和磁场没有固定关系，衰减剧烈，不易估算预测。而远场内电场有较为准确固定的关系随着距离呈规律性变化。远场和近场的划分相对复杂，要具体根据不同的辐射源（天线）形式和使用频率等情况确定。

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：R—近、远场区分界距离（m）；

D—天线的口径或直径（m），假如用一个圆球将天线包裹起来，这个圆球的最小直径。项目雷达天线尺寸为1.57m×1.55m，等效换算后最小直径为2.2m；

$\lambda$ —波长（m）， $\lambda = \text{光速}/\text{频率} = c/f$ ，c为光速 $3 \times 10^8 \text{m/s}$ ；

项目天气雷达工作频率为9400MHz， $R = 2D^2 * f / c = 2 \times 2.2 \times 2.2 \times 9400 \times 10^6 /$

$(3 \times 10^8) = 304\text{m}$ ，即以发射天线为中心 304m 范围内为近场区，304m 以外为远场区。

## (二) 近场区电磁环境影响评价

### (1) 理论计算分析

根据《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T10.2-1996)，对于微波雷达，其近场最大功率密度  $P_{\text{dmax}}$  可由下式计算：

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

式中： $P_T$ —送入天线净功率，其峰值功率 320W，平均功率 0.036W（详见表 4），该功率不考虑馈线损耗，保守取值。

$S$ —天线实际几何面积，取  $2.43\text{m}^2$ 。

经计算，近场区最大峰值功率密度为  $526.7\text{W}/\text{m}^2$ ，不满足  $250\text{W}/\text{m}^2$  评价标准限值；平均功率密度最大为  $0.059\text{W}/\text{m}^2$ ，满足  $0.25\text{W}/\text{m}^2$  评价标准限值。

由于雷达站址近场区无相对高度大于 31.2m 的建筑物（塔高 30m+伺服 1.2m），近场区内 31.2m 高度以下公众不受主瓣的电磁辐射，仅受第一副瓣的影响。

#### ① 电磁辐射水平估算

本项目雷达脉冲波的重复频率 PRF 有两种，2283~2857Hz（脉宽  $40\mu\text{s}$ ），10000~12500Hz（脉宽  $8\mu\text{s}$ ）。根据平均功率：

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

式中： $P_M$ —发射功率（峰值功率）；

$t$ —脉冲宽度；

$T$ —脉冲周期， $T=1/f$ ， $f$  为脉冲重复功率 Hz

$k$ —波形修正系数，此处取 1。

计算本项目不同脉宽下最大平均发射功率分别为：

I. RPF 为 2283~2857Hz（脉宽  $40\mu\text{s}$ ）时，雷达最大平均发射功率为：

$$320 \times (40 \times 10^{-6} / (1/2857)) = 36.6\text{W}$$

II. RPF 为 10000~12500Hz（脉宽  $8\mu\text{s}$ ）时，雷达最大平均发射功率为：

$$320 \times (8 \times 10^{-6} / (1/12500)) = 32\text{W}$$

从偏安全角度考虑，选择 36.6W 作为雷达最大平均发射功率进行后续防护距离的估算。

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，而且最主要的是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  $\iint_{\theta,\psi} f^2(\theta,\psi)d\theta d\psi \approx F^2(\theta,\psi)$  (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)，得近场区空间一点单位面积、单位时间内接收的功率密度：

$$P_{\text{dmax}} = \frac{4P_T K F_0^2(\theta,\psi)}{\pi R^2}$$

式中：K—系统发射支路和天线罩单程引起的射频损耗系数；

上式中： $\iint_{\theta,\psi} f^2(\theta,\psi)d\theta d\psi \approx F^2(\theta,\psi)$  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  $F_0^2(\theta,\psi) > F^2(\theta,\psi)$ ，保守起见，取  $F_0^2(\theta,\psi) = 1$ ；因系统发射支路和天线罩单程射频的损耗共计 1.25dB (发射支路馈线损耗 1dB，天线罩单程引起的射频损失 0.25dB)，所以射频损耗系数  $K = 10^{-1.25/10} = 0.75$ ；根据上式，带入其他相应参数，得：

$$P_{\text{dmax}} = 4 \times 36.6 \times 0.75 / 2.43 = 45.2 \text{ W/m}^2$$

同理，本项目任意 6min 内，瞬时峰值功率密度为：

$$P_{\text{dmax 峰}} = 4 \times 320 \times 0.75 / 2.43 = 395 \text{ W/m}^2$$

故在任意 6min 内近场区所照射到的最大平均功率密度为 45.2W/m<sup>2</sup>，脉冲瞬时峰值下近场区最大功率密度为 395W/m<sup>2</sup>。

根据《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T10.2-1996)中附录 C 单位换算，(自由空间条件)，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。

$$P = E^2 / 376.36$$

$$P = H^2 \times 376.36$$

式中：P—功率密度 (W/m<sup>2</sup>)；

E—电场强度 (V/m)；

H—磁场强度强度 (A/m)。

由上式计算出的平均功率密度换算电场强度为 130.4V/m、磁场强度为

0.347A/m。由瞬时峰值功率密度换算电场强度为 385.6V/m、磁场强度为 1.02A/m。

## ②近场区的电磁辐射水平估算

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。射线方向的功率密度随距离分布可由三个距离区间来描述：平行波束、波束形成后锥形波束、平行波束转换为锥形波束的区间，平行波束和锥形波束形成后，可以理论上计算功率密度，平行波束转换成锥形波束区间内的辐射功率密度难于估算，但可认为其功率密度约大于按锥形波束估算的功率密度值，而不会大于平行波束状况时估算的功率密度。

故本次评价在近场区雷达发射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°，在与天线距离 d 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  $2\pi d$ 。机扫一圈扫描时间为 30s，6min 内扫描 12 次，

因此，近场区的扫描占空比为  $D / (2\pi d * 12) = 0.029/d$ 。

本项目雷达天线扫描速度为  $12^\circ/s$ ，方位角扫描范围为  $0\sim 360^\circ$ ，机扫一圈所需时间为 30s，6min 内扫描 12 次。

由此计算，近场区内，以主波束中心为圆心，304mm 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：

$$P_{(6\text{min})d\text{max}} = P_{d\text{max}} \times \eta_s \times 12 = 45.2 \times 0.029/d \times 12 = \frac{15.7}{d} W/m^2$$

同理，本项目任意 6min 内，瞬时峰值功率密度为：

$$P_{(6\text{min})d\text{max峰}} = P_{d\text{max峰}} \times \eta_s \times 12 = 395 \times 0.029/d \times 12 = \frac{137.5}{d} W/m^2$$

项目雷达正常运行时，仰角范围为  $-2^\circ \sim 19.5^\circ$ ，只有在检修时才会出现仰角为  $-2^\circ$ ，在检修时雷达不产生电磁辐射。由于雷达站址近场区无相对高度大于 31.2m 的建筑物（塔高 30m+伺服 1.2m），近场区内 31.2m 高度以下公众不受主瓣的电磁辐射，仅受第一副瓣的影响。

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  $1.8^\circ$ ，第一旁瓣电平  $\leq -25$  (dB)，远端副瓣（ $\pm 45^\circ$  以外）电平  $\leq -30$  (dB)。项目近场区地面主要受到副瓣的影响。项目近场区地面按受到

第一副瓣影响进行计算。项目雷达参数中，副瓣电平 $\leq -25\text{dB}$ ，根据副瓣电平的概念，副瓣电平 $=10\lg$  副瓣最大功率值/主瓣最大功率值，由此可计算出，项目雷达的副瓣功率值为主瓣功率值的 0.00316 倍，据此可计算出近场区不同距离在任意 6 分钟内的平均功率密度。

表 1 天线近场区副瓣影响区电磁辐射强度预测结果

场点距离 (m)	平均功率密度预测值 ( $\text{W}/\text{m}^2$ )	电场强度 ( $\text{V}/\text{m}$ )	磁场强度 ( $\text{A}/\text{m}$ )	瞬时峰值功率密度预测值 ( $\text{W}/\text{m}^2$ )
1	0.0496	4.32	0.011	0.435
5	0.00992	1.93	0.0051	0.0869
10	0.00496	1.37	0.0036	0.0435
50	0.00099	0.611	0.0016	0.00869
100	0.00050	0.432	0.0011	0.00435
150	0.00033	0.353	0.00094	0.00290
200	0.00025	0.306	0.00081	0.00217
300	0.00017	0.249	0.00066	0.00145
304	0.00016	0.248	0.00066	0.00143

由上表可知，拟建天气雷达天线近场区副瓣平均功率密度预测值随距离的增大而减小。项目雷达在近场区主波束高度以下任意一点任意 6 分钟内平均功率密度预测最大值为  $0.0496\text{W}/\text{m}^2$ ，瞬时峰值功率密度预测最大值为  $0.435\text{W}/\text{m}^2$ ，小于单个项目的公众总受照射剂量导出限值要求（平均功率密度限值  $0.250\text{W}/\text{m}^2$ ，瞬时峰值功率密度限值  $250\text{W}/\text{m}^2$ ）。

根据《辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T10.2-1996）中附录 C 的规定，由计算出的功率密度换算电场强度为  $4.32\text{V}/\text{m}$ 、磁场强度为  $0.011\text{A}/\text{m}$ ，满足单个项目的公众总受照射剂量导出限值平均功率密度为  $0.250\text{W}/\text{m}^2$ （电场强度为  $9.52\text{V}/\text{m}$ ，磁场强度为  $0.0250\text{A}/\text{m}$ ）要求。

## （2）类比监测分析

另外，近场区采用地面类比监测值来反映近场区电场状况。本次评价类比监测数据采用南京市高淳区全固态 X 波段双偏振多普勒天气雷达的实际运行的监测数据。

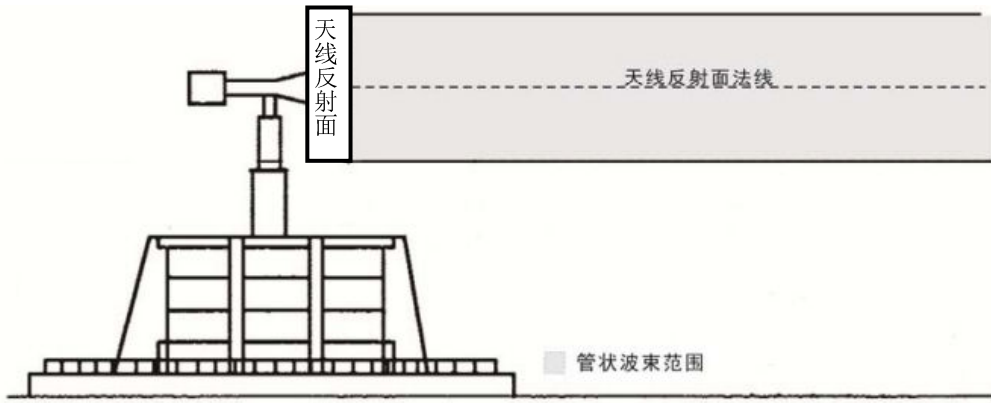


图1 近场区主波束示意图

①类比可行性分析

表2 类比条件一览表

项目名称	本次缙云县X波段天气雷达系统工程	高淳气象雷达站
地理位置	丽水市缙云县	南京市高淳区
工作频率	9400MHz	9300MHz~9500MHz
峰值功率	320W	200W×2
增益	38dBi	49dBi
传输损耗	1.25dB	0.8dB
天线工作机械角	0.5°至70°	0.5°~60°
脉冲重复频率	300Hz~5000Hz	300Hz~5000Hz
天线架设高度	30m	30m
运行工况	未运行	已运行

由上表可知，项目类比雷达站与本项目雷达站参数基本一致，选取高淳气象雷达站作为类比雷达站是可行的。在该雷达正常运行情况下对雷达天线架设塔周围区域的辐射水平进行实地检测，监测到距离雷达天线水平距离500m范围。

②类比监测时间、气象条件

监测时间：2020年4月28日15:28~16:30

环境条件：晴天，室外温度23.9℃，相对湿度32.4%，风力0.14m/s。

③类比监测仪器

监测仪器：采用BNM550宽频电磁辐射测量仪并配合EF5091探头进行监测，测量频率范围300MHz-50GHz。

④监测布点及监测结果

监测结果见表3，监测点位见图2。

表 3 雷达站周围地面处的电场强度监测结果

序号	测点位置 (m)	综合场强 (V/m)	功率密度 (W/m <sup>2</sup> )
1	雷达塔底部 0m	0.42	4.68×10 <sup>-4</sup>
2	雷达塔东 5m	0.29	2.23×10 <sup>-4</sup>
3	雷达塔南 5m	0.23	1.40×10 <sup>-4</sup>
4	雷达塔西 5m	<0.20	<1.06×10 <sup>-4</sup>
5	雷达塔北 5m	<0.20	<1.06×10 <sup>-4</sup>
6	雷达塔南 10m	0.24	1.53×10 <sup>-4</sup>
7	雷达塔南 15m	<0.20	<1.06×10 <sup>-4</sup>
8	雷达塔南 20m	0.25	1.66×10 <sup>-4</sup>
9	雷达塔南 30m	0.31	2.55×10 <sup>-4</sup>
10	雷达塔西南 50m	0.20	1.06×10 <sup>-4</sup>
11	雷达塔西南 100m	0.32	2.72×10 <sup>-4</sup>
12	雷达塔西南 150m	0.51	6.90×10 <sup>-4</sup>
13	雷达塔西南 200m	<0.20	<1.06×10 <sup>-4</sup>
14	雷达塔西南 250m	0.43	4.90×10 <sup>-4</sup>
15	雷达塔西南 300m	0.34	3.07×10 <sup>-4</sup>
16	雷达塔西南 350m	0.41	4.46×10 <sup>-4</sup>
17	雷达塔西南 400m	0.31	2.55×10 <sup>-4</sup>
18	雷达塔西南 450m	0.36	3.44×10 <sup>-4</sup>
19	雷达塔西南 500m	0.36	3.44×10 <sup>-4</sup>
20	雷达塔东南 10m	0.28	2.08×10 <sup>-4</sup>
21	雷达塔东南 15m	0.33	2.89×10 <sup>-4</sup>
22	雷达塔东南 20m	0.32	2.72×10 <sup>-4</sup>
23	雷达塔东南 30m	0.29	2.23×10 <sup>-4</sup>
24	雷达塔东南 50m	0.20	1.06×10 <sup>-4</sup>
25	雷达塔东南 100m	0.27	1.93×10 <sup>-4</sup>
26	雷达塔东 150m	0.39	4.03×10 <sup>-4</sup>
27	雷达塔东南 200m	0.32	2.72×10 <sup>-4</sup>
28	雷达塔东南 250m	0.28	2.08×10 <sup>-4</sup>
29	雷达塔东南 300m	0.30	2.39×10 <sup>-4</sup>
30	雷达塔东南 350m	0.32	2.72×10 <sup>-4</sup>
31	雷达塔东南 400m	0.38	3.83×10 <sup>-4</sup>
32	雷达塔东南 450m	0.85	1.92×10 <sup>-3</sup>
33	雷达塔东南 500m	0.36	3.44×10 <sup>-4</sup>

⑤类比监测结果分析



由上表监测结果可知，在雷达正常运行状况下，近场区非主波束区电场强度最大值为 0.85V/m，功率密度最大值为  $1.92 \times 10^{-3} \text{W/m}^2$  之间，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和标准》（H/T10.3-1996）的有关限值要求。

根据南京市高淳雷达站类比监测结果可以预测，本项目雷达站运行后，周边产生的电场强度和功率密度也能满足《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和标准》（H/T10.3-1996）相关环境管理目标限值要求（电场强度 9.52V/m，功率密度  $0.25 \text{W/m}^2$ ）。

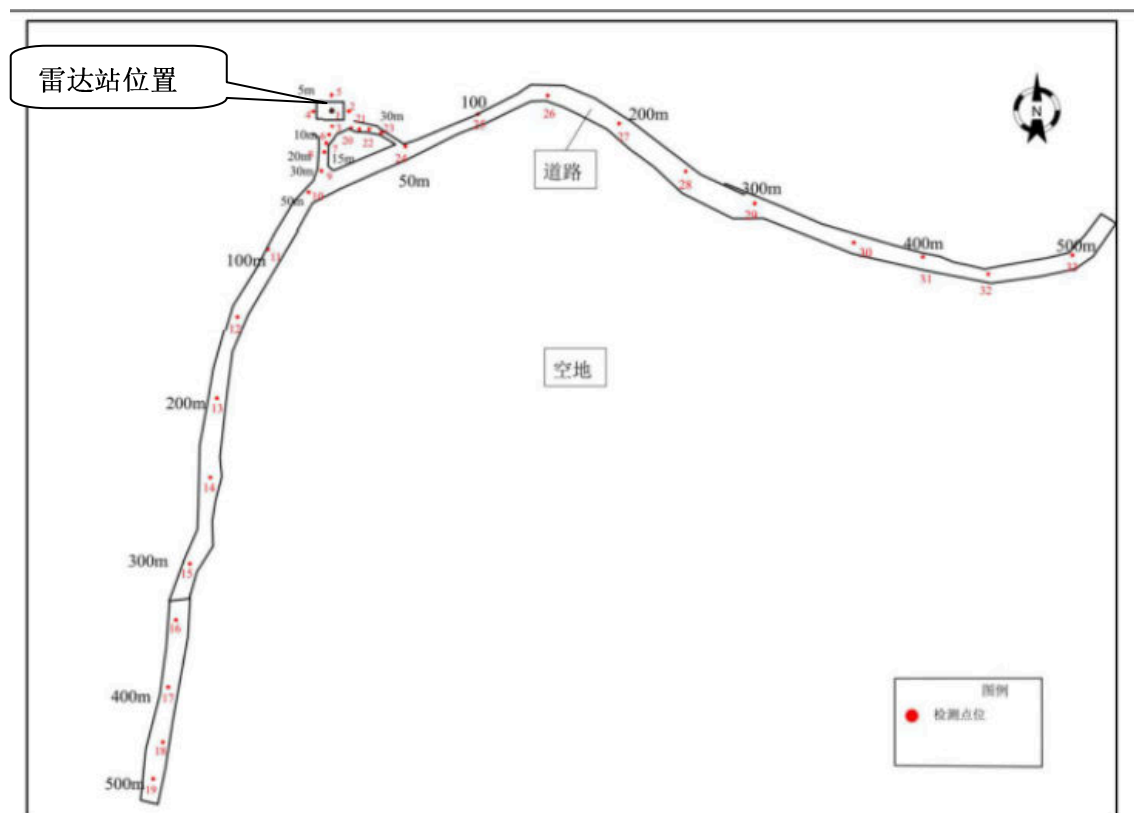


图 2 类比监测点位图

### （三）远场区电磁环境影响预测评价

#### （1）模式计算公式

本项目雷达系统发射的频段属于微波，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）规定的公式计算远场区功率密度：

①远场区轴向功率密度  $P_d$ ：

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

式中：P—雷达发射机的平均功率（W）；

G—天线增益（倍数）， $G=10^{\text{dB}/10}$ ；

r—预测点与天线轴向距离（m）。

## ②远场区非轴向功率密度

对于远场区非轴向场功率密度，需考虑方向函数，但在水平方向，由于雷达天线可做周期旋转运动，因此水平  $360^\circ$  均可成为主射方向，因此，评价不考虑天线水平面方向性。非轴向场功率密度由下式计算。

$$S = \frac{P \times G}{4 \times \pi \times r^2} f(\theta) \quad (\text{W/m}^2) \dots\dots$$

式中： $f(\theta)$ —天线方向性函数。

### (2) 预测点位确定

天气雷达天线模式预测点位布置在远场区，由于远场区距离较远，本次评价以雷达天线为中心，分别选择距离雷达天线投影点水平距离以不同步长增加，布设水平预测断面，预测范围为 304m~1000m。

### (3) 天线平均功率计算

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

$$P_{\text{平均}} = P'_{\text{平均}} \times \eta.$$

$$P'_{\text{平均}} = P_{\text{峰值}} \times \delta.$$

式中：

$\eta$ —扫描时间修正因子，指电磁波在关注点的驻留时间与扫描时间的比值；根据方向图本项目天气雷达水平波束宽度  $< 1.8^\circ$ （本次计算保守按  $1.8^\circ$  计算）。本项目雷达为一维相控阵雷达，方位向为机扫，俯仰向为电扫。在宽发窄收扫描模式（45km）下，机扫一圈即完成一次方位向  $0^\circ \sim 360^\circ$ ，俯仰向  $0^\circ \sim 72^\circ$  扫描，所需时间约 30s，一个波位的驻留时间约 0.031s，扫描时间修正因子为 0.001；在窄发窄收扫描模式（45km）下，机扫一圈即完成一次方位向  $0^\circ \sim 360^\circ$ ，俯仰向  $0^\circ \sim 22.5^\circ$  扫描，所需时间约 60s，一个波位的驻留时间约 0.016s，扫描时间修正因子

为  $2.7 \times 10^{-4}$ 。

$\delta$ —占空比，指脉冲重复频率与脉冲宽度乘积。

项目不同脉冲宽度平均功率计算结果见表 4。

表 4 本项目平均发射功率表

天线扫描模式	脉冲类型	脉冲重复频率 (Hz)	脉宽 ( $\mu\text{s}$ )	$\delta$	平均功率 (W)	$\eta$	修正后平均功率 (W)
宽发窄收	宽脉冲	2283~2857	40	0.114	36	0.001	<b>0.036</b>
	窄脉冲	10000~12500	8	0.100	32		0.032
窄发窄收	宽脉冲	2283~2857	40	0.114	36	$2.7 \times 10^{-4}$	$9.85 \times 10^{-3}$
	窄脉冲	10000~12500	8	0.100	32		$8.64 \times 10^{-3}$

由于功率密度与平均功率大小成正比，本次评价选取宽发窄收扫描模式下最大平均功率（0.036W）进行计算，即可反映项目运行期最不利电磁环境影响情况。

#### (4) 垂直方向性函数读取

天气雷达天线增益 38dBi，天线垂直方向性图见第二章建设内容图 2.9。天线垂直面上主要角度上方向性函数  $f(\theta)$  取值见表 5。

表 5 天线主要角度（垂直面）方向性函数取值

角度 ( $^{\circ}$ )	增益 (dB)	天线方向性函数 $f(\theta)$
0	0	38
-0.9	-3	35
-2.3 (第一零点)	-31	7
-2.7 (第一副瓣)	-25	13
>20	<-30	<8

注：上表以法线为  $0^{\circ}$  参照，向下为负，向上为正。

主射范围：从天线垂直面方向图可以看出，远场区电磁能量主要集中在与天线法线夹角  $\pm 0.9^{\circ}$  的范围内，评价将此区域称为“主射范围”。

非主射范围：从与天线面板法线夹角  $-0.9^{\circ}$  开始至  $-90.9^{\circ}$ ，电磁能量明显减低，天线方向性函数值总小于  $-0.9^{\circ}$  时的方向性函数值，评价将此范围称为“非主射范围”。雷达天线主射、非主射划分示意图见图 3。

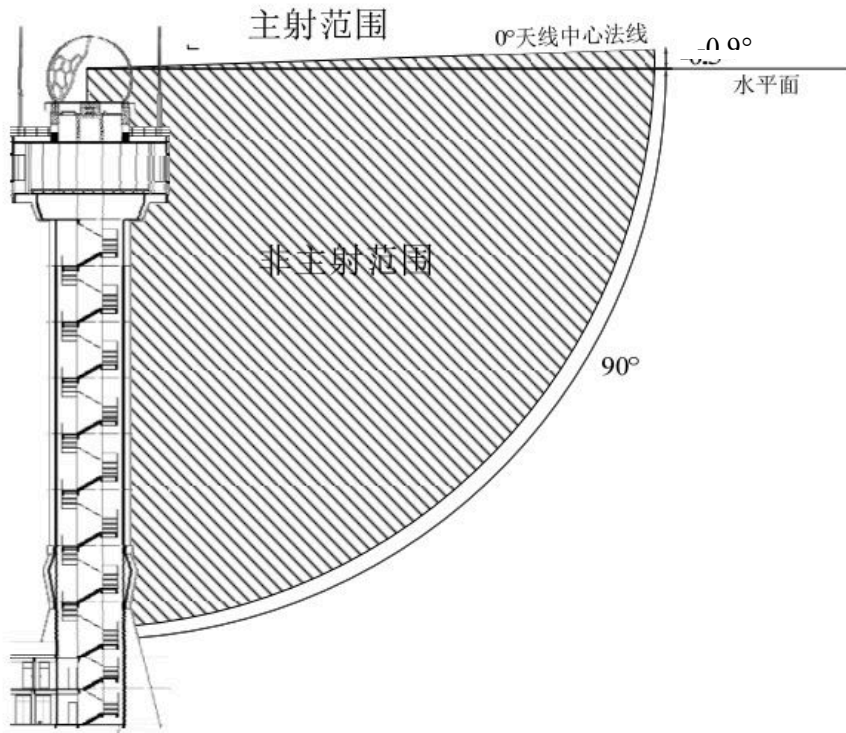


图3 天线主射、非主射范围示意图

(5) 功率密度预测

①远场区主射方向电磁环境影响分析

**平均功率密度：**天气雷达修正后平均发射功率 0.036W (15.56dB)，各类损耗 1.25dB (系统发射支路的射频损耗系数，包含雷达水平发射支路馈线损耗约为 1dB, 天线罩单程引起的射频损失约为 0.25dB)，垂直面方向性系数  $f(\theta)=38\text{dB}$

(6309.6 倍)。将以上参数带入式  $P_d = \frac{P \times G}{4 \times \pi \times r^2} (W/m^2)$  得到：

$$P = 10^{[(15.56-1.25)/10]} \times 10^{-3} \text{W} = 0.027 \text{W}$$

$$P_d = 0.027 \times 6309.6 / (4 \times 3.14 \times r^2) \text{ W/m}^2 = 13.56/r^2 \text{ W/m}^2$$

**瞬时峰值功率密度：**天气雷达峰值功率 320W (55dB)，各类损耗 1.25dB，垂直面方向性系数  $f(\theta)=38\text{dB}$  (6309.6 倍)。将以上参数带入式

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

$$P = 10^{[(55-1.25)/10]} \times 10^{-3} \text{W} = 237.1 \text{W}$$

$$P_d = 237.1 \times 6309.6 / (4 \times 3.14 \times r^2) = 119108.8/r^2 \text{ W/m}^2$$

根据各距离数值即可计算出天线最大辐射方向远场区内的电磁辐射平均功

率密度值和峰值功率密度值，具体见表 6。

表 6 主射方向功率密度预测值

与雷达天线直线 距离 (m)	平均功率		峰值功率	
	功率密度 W/m <sup>2</sup>	评价限值 W/m <sup>2</sup>	功率密度 W/m <sup>2</sup>	评价限值 W/m <sup>2</sup>
305	1.46×10 <sup>-4</sup>	0.25	1.28	250
350	1.11×10 <sup>-4</sup>		0.97	
400	8.48×10 <sup>-5</sup>		0.74	
450	6.70×10 <sup>-5</sup>		0.59	
500	5.42×10 <sup>-5</sup>		0.48	
550	4.48×10 <sup>-5</sup>		0.39	
600	3.77×10 <sup>-5</sup>		0.33	
650	3.21×10 <sup>-5</sup>		0.28	
700	2.77×10 <sup>-5</sup>		0.24	
750	2.41×10 <sup>-5</sup>		0.21	
800	2.12×10 <sup>-5</sup>		0.19	
850	1.88×10 <sup>-5</sup>		0.16	
900	1.67×10 <sup>-5</sup>		0.15	
950	1.50×10 <sup>-5</sup>		0.13	
1000	1.36×10 <sup>-5</sup>		0.12	

根据表 6，远场区主射方向的平均功率密度最大值为 1.46×10<sup>-4</sup>W/m<sup>2</sup>，满足 0.25W/m<sup>2</sup> 的评价标准要求；远场区主射方向峰值功率密度最大值为 1.28W/m<sup>2</sup>，满足 250W/m<sup>2</sup> 的评价标准要求。

#### ②远场区非主射方向功率密度计算及分析

远场区非主射方向垂直面方向性系数  $f(\theta)$  =35dB (3162.3 倍)，将以上参数带入得到，平均功率密度最大值  $P_d=0.027 \times 3162.3 / (4 \times 3.14 \times 304^2) = 7.36 \times 10^{-5} \text{W/m}^2$ ，满足 0.25W/m<sup>2</sup> 的评价标准要求；峰值功率密度最大值  $P_d=237.1 \times 3162.3 / (4 \times 3.14 \times 304^2) = 0.65 \text{W/m}^2$ ，满足 250W/m<sup>2</sup> 的评价标准要求。

#### (四) 电磁环境影响控制范围及建筑限高

##### 1、近场区 (0m~304m)

近场区电磁能量主要集中在主波束区内，根据类比分析非主波束区电磁环境影响是达标的，同时要求雷达天线最低扫描角度为 1°，主波束不能射向地面。因此近场区电磁环境影响控制距离划为 304m，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。

本项目雷达塔海拔高度为 1088m（塔高 30m+天线支架 1.2m+海拔高度 1056.8m），对于天线下方的安全区域，可以通过计算得到天线周围距离和建筑物控制高度的关系：

$$H = h + h' = 1088 + d \times \tan A(m)$$

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（°），本次评价按保守估算，取 1°。

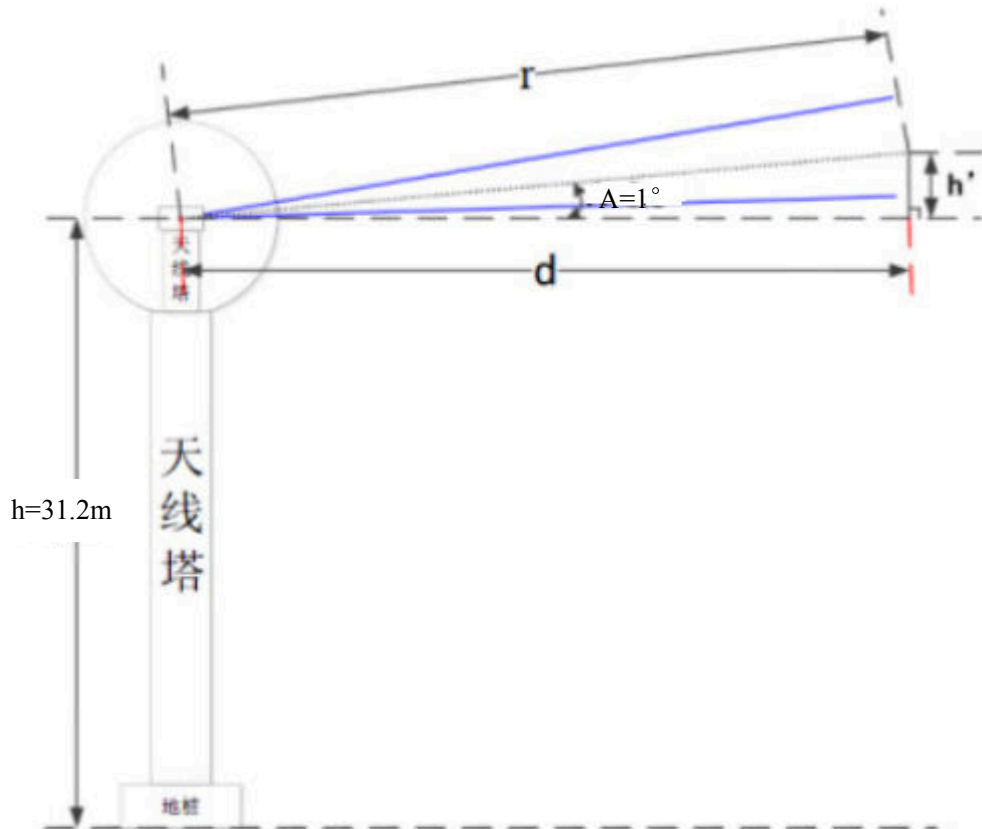


图 4 近场区主射方向水平安全距离和垂直安全距离示意图

表 7 主雷达近场区建筑物控制高度计算结果表

水平距离 (m)	0	50	100	200	304
控制高度 (m)	1088	1089	1090	1092	1094

## 2、远场区（304m~1000m）

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

## 3、电磁环境影响控制范围及建筑限制高差要求

根据上述分析，本次评价对项目近场区、远场区电磁环境影响控制范围及建

筑限高划分如下：

表 8 电磁环境影响控制范围及建筑限制高差要求

距离		电磁环境影响控制距离	建筑物最高高度与雷达天线反射面底部水平线垂直高差	建筑限高
近场区	<304m	304m	>0m	1088~1094m（具体要求见表 7）
远场区	≥304m	均达标	无高差要求	无限高要求

综上所述，环评要求：建设单位需依据天气雷达的电磁环境保护及使用条件要求，本项目划定的电磁环境影响控制距离应在当地规划部门备案，并由相关部门有效控制该范围内新建建筑物高度。

#### （五）电磁辐射对周边香榧基地、林地植被影响分析

工程所在地南、西侧相邻为香榧基地，雷达运行对周围香榧基地果树的影响与该区域电磁强度大小和方向有关。

由雷达总体技术性能指标可知，仰角扫描范围为-2~70°，只有在检修时才会出现仰角为-2°，在检修时雷达不产生电磁辐射。雷达正常运营时，严格限制天线扫描仰角，仰角应在 1.0°以上运行（本项目天气雷达水平波束宽度<1.8°，保守按 1.8°考虑）。项目天气雷达主要探测云层，向天空发射电磁波，天线距离地面高度为 31.2m（塔高 30m+天线底部伺服 1.2m），周边香榧果树、植被高度约 2~3m 左右，因此理论上向天空发射的电磁波对地表上香榧植物、林地植被基本无影响。建议通过雷达长期运行后，加强对塔边香榧树、林地植被的观察，与相关单位进行友好协商，做好沟通工作。

#### （六）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）管理措施：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）上岗人员素质：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）技术措施：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  $1.0^{\circ}$  以上运行（本项目天气雷达水平波束宽度  $<1.8^{\circ}$ ，保守按  $1.8^{\circ}$  考虑）；

(5) 环评要求：建设单位需依据天气雷达的电磁环境保护及使用条件要求，本项目划定的电磁环境影响控制距离应在当地规划部门备案，并由相关部门有效控制该范围内新建建筑物高度。