

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 河北省承德市气象局 C 波段天气雷达

升级 S 波段项目

建设单位: 承德市气象局

编制日期: 2024 年 3 月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	河北省承德市气象局 C 波段天气雷达升级 S 波段项目			
项目代码	2311-130800-89-01-711561			
建设单位联系人	李国辉	联系方式		
建设地点	河北承德市承德县孟家院乡西山村			
地理坐标	(118 度 5 分 29.732 秒, 40 度 54 分 15.939 秒)			
国民经济行业类别	7410 气象服务	建设项目行业类别	五十五、核与辐射 165 雷达	
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）	承德市行政审批局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	承审批字[2024]4 号	
总投资（万元）	3134	环保投资（万元）	8	
环保投资占比（%）	0.25	施工工期（月）	1	
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：	用地（用海）面积（m ² ）	50	
专项评价设置情况	专项评价的类	设置原则	本项目情况	设置情况
	大气	排放废气含有毒有害污染物 ¹ 、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标 ² 的建设项目	本项目不涉及排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气	无
	地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂	本项目无废水排放	无
	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量 ³ 的建设项目	本项目未超过临界量	无
	生态	取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河	本项目不涉及	无

	道取水的污染类建设项目		
海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	本项目不涉及	无
<p>注：¹ 废气中有毒有害污染物指纳入《有毒有害大气污染物名录》的污染物（不包括无排放标准的污染物）。</p> <p>² 环境空气保护目标指自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。</p> <p>³ 临界量及其计算方法可参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169）附录 B、附录 C。</p>			
规划情况	<p>规划名称《关于印发河北省气象事业发展“十四五”》</p> <p>审批机关：河北省人民政府</p> <p>审批文号：冀政办字〔2021〕149号</p>		
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>河北省人民政府办公厅《关于印发河北省气象事业发展“十四五”规划》的通知，到 2025 年，气象防灾减灾第一道防线更加牢固，建成普惠精细的现代气象服务体系，气象防灾减灾深度融入经济社会发展和社会治理，气象服务保障水平与国家气象事业和地方经济社会发展、人民群众生产生活需求基本适应。基本建成覆盖京津冀立体精密智能气象监测网和无缝隙全覆盖的智能数字预报体系，建成以智慧气象大脑为中枢的智能气象观测网。初步建成开放协同的科技创新体系、规范有序的气象治理体系。基本实现监测精密、预报精准、服务精细，气象事业整体实力和现代化水平达到国内先进水平，部分领域达到全国领先水平。</p> <p>本项目属于河北省承德市气象治理体系的一部分，本项目建成后将加强气象等灾种和灾害链综合监测，提高风险早期识别和预报预警能力，建设符合河北省气象事业发展“十四五”规划》要求。</p>		
其他符合性分析	<p>一、产业政策规划相符性分析</p> <p>根据《产业结构调整指导目录》（2024 年本）本项目属于允许类项目，建设符合产业政策要求。</p> <p>二、规划选址符合性分析</p>		

严格遵照《天气雷达选址规定》（GB/T 37411-2019）、《新一代天气雷达选址规定》（QX/T 100—2009），并按中国气象局气象探测中心《关于新一代天气雷达选址工作有关问题通知》等补充性技术规定，重点考虑以下几个方面的因素：

（1）拟选雷达站址要符合雷达探测规范和有关技术规定，尽可能保证站址附近四周没有高大建筑物、山脉、高大树木等遮挡。在主要探测方向上的遮挡仰角应小于 0.5°，其它方向上的挡角应小于 1°，对个别孤立障碍物可适当降低要求。

（2）雷达站址应尽可能避开和防止有害电磁干扰的影响，重点候选站址要请权威机构进行电磁环境测试。

（3）雷达站址应便于与气象业务平台的通信传输，保证雷达探测、监控和遥控信息的实时、可靠传输，便于正常业务应用。

（4）雷达站址要综合考虑水、电、路、避雷等建设投资规模，在同样条件下要优先考虑投资少、便于维持和维护的站点。

（5）一旦选定为站址，要申请规划部门同意并认可，对探测环境进行必要的保护。

（6）拟选站址与相邻雷达站的间距相对合理，并能基本保证与相邻雷达站实现海拔 3 千米的 CAPPI 拼图。

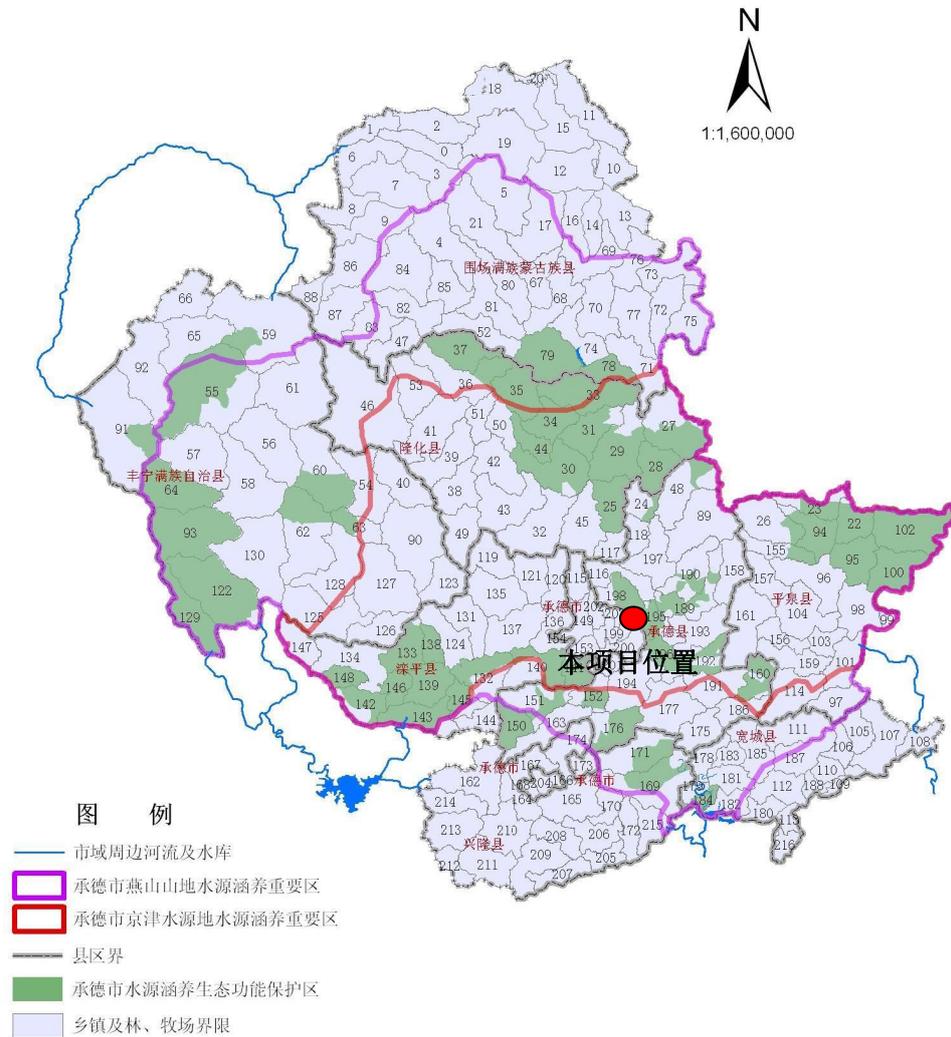
本项目位于承德市承德县西山村，经对照本项目选址符合上述要求。

三、《承德市重点水源涵养生态功能保护区规划》符合性分析

根据《承德市重点水源涵养生态功能保护区规划》，承德市重点水源涵养生态功能保护区包含了承德市的双桥区、双滦区、平泉县、隆化县的全部，滦平县、承德县、丰宁县、围场县的大部分，宽城县、兴隆县的小部分。承德市重点水源涵养生态功能保护区总面积 8015.92km²，占全市土地总面积的 20.29%。保护区有 7773.71km² 的面积在承德市“燕山山地水源涵养重要区”内，占其总面积的 26.84%；保护区中有 4483.67km² 的面积分布在承德市“京津水源地水源涵养重

要区”内，占其总面积的 30.18%。

本项目与承德市京津水源地水源涵养重要区和燕山山地水源涵



养重要区的关系示意图详见下图。

图 1-1 本项目与水源涵养重要区的关系示意图

项目所在地属于承德市京津水源地水源涵养重要区，属于承德市燕山山地水源涵养重要区。项目建设过程中的水土流失防治按照水土流失防治分区，针对不同区域、不同工程部位，因地制宜布置水土流失防治措施。采取工程措施、植物措施、临时措施和预防保护措施相结合的综合防治措施，在时间和空间上形成一个完整的水土保持防治体系。本项目在现有建设用地防范内建设不会对该区域产生明显的环

境影响。

四、三线一单符合性分析：

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环境保护部文件：环评[2016]150号），对“三线一单”的要求，进行项目“三线一单”符合性分析，判定内容简述如下：

(1)生态保护红线

生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批技改工业项目和矿产开发项目的环评文件。经对比承德市生态红线矢量文件本项目不涉及生态保护红线。

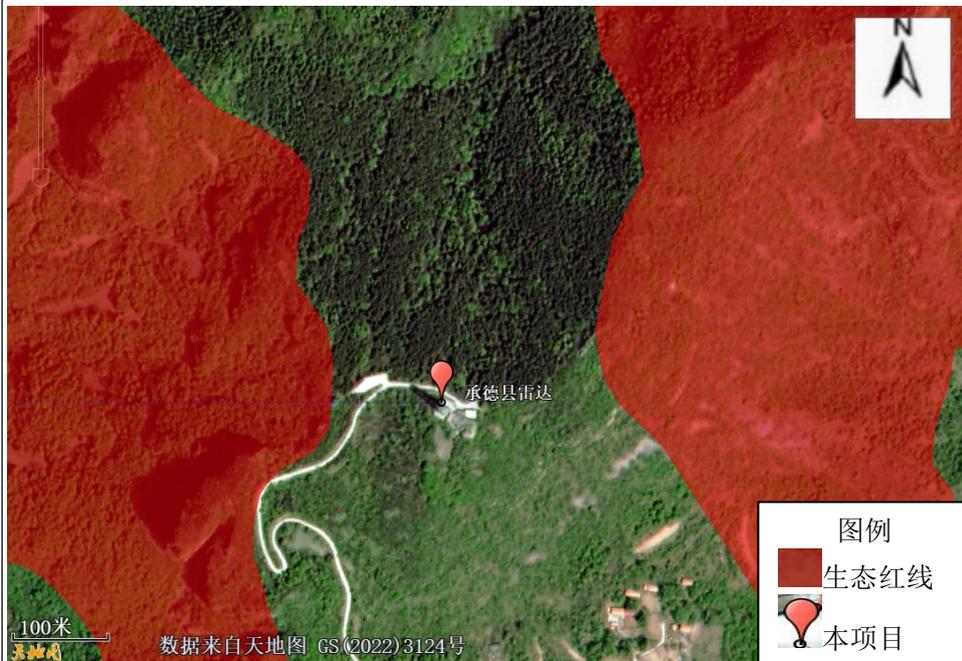


图 1-2 本项目与生态红线位置关系

(2)环境质量底线

环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。有关规划环评应落实区域环境质量目标管理要求，提出区域或者行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。

本项目位于河北承德市承德县孟家院乡西山村，区域环境空气质量较好。本项目施工期产生废气、废水、噪声、固体废物对区域环境质量的影响可接受，且施工期采取相应的措施，可减小对区域环境质量的影响。本项目运营期主要对气象数据监测，无废水污染物产生。因此，本项目符合环境质量底线要求。

(3)资源利用上线

资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。

本项目施工期用水主要为施工降尘用水、绿化浇水，施工用水就近采用罐车或接管方式引自附近村庄；本项目不消耗其他能源，项目的水、电等资源利用不会突破区域的资源利用上线。

本项目项目占地土地利用类型主要为气象站现有建设用地，项目建设完成后土壤等资源利用不会突破区域的资源利用上线。

(4)负面清单

环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。

根据“河北省发展改革委员会关于印发《灵寿县等 22 县（区）国家重点生产功能区产业准入负面清单（试行）的通知》（冀发改规划（2018）920 号），本项目不属于“河北省承德县国家重点生态功能区产业准入负面清单”中的“限制类”和“禁止类”。

(5) 承德市“三线一单”生态环境准入清单符合性分析

项目位于河北承德市承德县孟家院乡西山村，根据 2021 年 6 月 18 日，承德市人民政府发布的《承德市人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》附件《承德市“三线一单”生态环境准入清单》可知，项目所在地属于一般单元单元，项目环境管控单元准入清单符合性分析，判定内容如下表所示：

表 1-2 项目环境管控单元准入清单符合性分析表

管控类型	环境要素类别	纬度	管控措施	符合性
重点管控单元	大气环境弱扩散重点管控区	空间布局约束	1.新建涉水企业原则上均应建在工业园区内，推动现有工业企业入园强化矿产资源规划管理，严格控制露天矿山建设项目，对已有露天矿山推广先进适用的开采技术；露天矿山企业应当实行平台式开采。	本项目为气象雷达，且属于灾后恢复重建提升防灾减灾能力项目，无废水、废气排放符合重点管控单元管理要求。
	水环境工业污染重点管控区	污染物排放管控	生产、使用、存储和释放《突发环境事件风险物质及临界量清单》中物质企业应遵循《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)中风险防范规定，设置防渗漏、防腐蚀、防淋溶、防流失等节流措施，建设应急事故废水收集设施、清净废水系统风险防控措施、雨水排水系统防控措施、生产废水处理系统风险防控措施、废水排放去向防控措施、场内危险废物环境管理措施等。工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等	

			的运营、管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测，防止地下水污染
		环境风险控制	1.生产、使用、存储和释放《突发环境事件风险物质及临界量清单》中物质企业应遵循《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）中风险防范规定，设置防渗漏、防腐蚀、防淋溶、防流失等节流措施，建设应急事故废水收集设施、清净废水系统风险防控措施、雨水排水系统防控措施、生产废水处理系统风险防控措施、废水排放去向防控措施、场内危险废物环境管理措施等。 工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测，防止地下水污
		资源利用效率	推进企业内部工业用水循环利用，提高重复利用率。推进园区内企业间用水系统集成优化，实现串联用水、分质用水、一水多用和梯级利用。

综上，项目符合《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号）、《承德市人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（承德市人民政府2021年6月18日发布）的环境管理要求



图 1-2 项目选址与承德市环境管控单元位置关系示意图

五、《承德市生态环境保护“十四五”规划》

根据《承德市生态环境保护“十四五”规划》（承市政字[2022]16号）：规划指出按照国家适应气候变化战略，落实省适应气候变化目标和工作部署，将适应气候变化纳入经济社会发展规划，与可持续发展、生态环境保护、消除贫困、基础设施建设等有机结合，构建适应气候变化工作新格局。在农业、林业、水资源、基础设施等重点领域及城市、生态脆弱地区积极开展适应气候变化行动。加强与气象等相关单位和高等科研机构、院校合作，积极探索和开展气候变化风险评估，识别气候变化对敏感区水资源保障、粮食生产、城乡环境、人体健康、生态安全及重大工程的影响，加强应对气候变化风险管理。统筹提升城乡极端气候事件监测预警、防灾减灾综合评估和风险管控能力，制定应对和防范措施，完善区域防灾减灾及风险应对机制。

本项目为气象雷达建设，属于灾后恢复重建提升防灾减灾能力项目，建设符合承德市生态环境保护“十四五”规划》要求

二、建设项目工程分析

建设 内容	<p>1 建设内容</p> <p>1.1 项目概况</p> <p>本项目通过承德新一代天气雷达系统建设，弥补探测盲区，同时提升探测覆盖率，提高特殊地形区和关键区灾害性天气探测时空分辨率，提高暴雨预报准确率和强对流天气预警时间提前量，增强地区监测预警服务能力，为经济社会发展和生态安全建设提供重要保障。</p> <p>本项目建设将显著提升雷达信息接收处理保障能力，有利于更好地整合信息资源和建设共享系统，使气象现代化设备的整体效益将得到充分发挥；有利于引进和开发业务系统和数值预报模式，使精细化预报预警能力明显增强，提高灾害天气预警时效。建成具有现代化装备、先进科学技术一流基层平台，综合实力不断增加，基础设施得到全面改进。气象文化氛围逐步形成，社会形象和地位进一步提高，能为当地经济建设、社会发展和人民生活提供更加优质的气象服务。</p> <p>原有承德 C 波段天气雷达站地处承德市区佟山沙子梁，天线海拔 475 米，而以雷达站为中心 200 公里探测半径内各个方向上海拔超过 1000 米的山峰超过数十座，部分山峰海拔超过 2000 米，从承德雷达站等射束高度图和遮蔽角图中可以看到，雷达在仰角 0.5 时各个方向地物遮挡均较为严重，仰角 1.5°时在西北、西南、东北、正南部分角度范围内地物遮挡较为严重，特别是在西北方向和西南方向在仰角 2.4°下仍有部分地物遮挡，便利用周边雷达，低层回波也无法观测。在燕山山区形成了大范围探测盲区。在此背景下承德市气象局提出了重新选址建设河北省承德市气象局 C 波段天气雷达升级 S 波段项目。</p> <p>本项目建设雷达系统设备及附属设备 1 套，20 米高塔楼 1 座，原有用房改造 380.21 平方米，远程指挥中心改造 460 平方米，围墙 200 米，硬化 900 平方米，绿化 680 平方米，挡土墙 170 米及室外消防安防工程等。本项目主要对新建 S 波段天气雷达 1 部、雷达塔楼土建及配电方舱机房施工期和运行期的环境影响进行评价，其他工程内容不在此次评价范围内。经现场踏查、现状监测、工程分析、预测的基础上，编制了环境影响报告表，现提交主管部门审查。</p>
----------	---

1.2 工程内容

项目名称：河北省承德市气象局 C 波段天气雷达升级 S 波段项目

建设单位：承德市气象局

建设地点：河北省承德市承德县西山村山顶

建设性质：新建（迁建永久工程）

表 2-1 雷达塔楼主要建设内容与规模

名称	功能	建筑面积 (m ²)	层高 (m)	备注
雷达铁塔	雷达铁塔	50	20	/
配电方舱机房	配电方舱机房	20	2.5	箱式

雷达站建设规模包括：

(1) 雷达系统包括 1 部小 S 波段双线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）、雷达标准输出控制器；

(2) 附属设备：包括供电系统、UPS 不间断电源、通信辅助设备和防雷设施；

(3) 塔高度 20m，通电依托市政供应，目前项目区地面已硬化，附近有硬化水泥路通至站内。

1.3 雷达总体技术指标

术参数见表 1-3 和表 1-4。

表 2-3 雷达技术参数

项目		技术参数
雷达体制		全固态双偏振多普勒天气雷达（同发同收）
工作频率		S 波段（2.7GHz~3.0GHz）
探测范围	强度探测距离	≥460km
	速度、谱宽探测距离	≥230km
	双偏振参数探测范围	≥230km
	方位	0°~360°
	仰角	-2°~+90°
	测高范围	0~24km
	强度范围	-15dBz~+80dBz

		测速范围	-48m/s~48m/s
		谱宽范围	0~16m/s
		差分反射率因子 Z_{DR} 范围	-8dB~+8dB
		差分传播相位 Φ_{DP} 范围	-180°~180°
		差分相位常数 K_{DP} 范围	-2°/km~10°/km
		相关系数 ρ_{HV} 范围	0~1.05
		线性退极化比 L_{DR} 范围	-44dB~+6dB
	测量误差	距离	≤50m
		方位	≤0.2°
		仰角	≤0.2°
		高度	≤200m (距离≤100km) ≤300m (距离>100km)
		强度 Z	≤1.0dB
		速度 V	≤1.0m/s
		谱宽 W	≤1.0m/s
差分反射率因子 Z_{DR}		≤0.2dB	
差分传播相位 Φ_{DP}		≤3°	
差分相位常数 K_{DP}		≤0.2°/km	
相关系数 ρ_{HV}		≤0.01	
线性退极化比 L_{DR}		≤0.3dB	
分辨率	距离	≤150m	
	方位	≤0.1°	
	仰角	≤0.1°	
	强度	≤0.5dBz	
	速度	≤0.5m/s	
	谱宽	≤0.5m/s	
	差分反射率因子 Z_{DR}	≤0.1dB	
	差分传播相位 Φ_{DP}	≤0.1°	
	差分相位常数 K_{DP}	≤0.1°/km	
	相关系数 ρ_{HV}	≤0.005	
	线性退极化比 L_{DR}	≤0.1dB	
最小可测回波强度		≤-4.5dBZ (50km)	

相位噪声		$\leq 0.06^\circ$
杂波抑制能力		$\geq 55\text{dB}$
可靠性		MTBF 不小于 1500h
可维护性		MTTR 不大于 0.5h
可用性		WRA 不小于 96%
连续工作时间		全天候连续运行
环境条件	室外设备	温度: $-40^\circ\text{C}\sim 55^\circ\text{C}$ 相对湿度: 10%~98% (30°C)
	室内设备	温度: $0^\circ\text{C}\sim 40^\circ\text{C}$ 相对湿度: 10%~96% (30°C)
	存储条件	温度: $-40^\circ\text{C}\sim 60^\circ\text{C}$ 相对湿度: 10%~96% (30°C)
	海拔高度	$\leq 3000\text{m}$
供电	电压	三相四线, $380\text{V}\pm 10\%$
	功耗	$\leq 30\text{kW}$
其它要求	电磁兼容性	接地电阻: $\leq 4\Omega$
		具有市电滤波, 防电磁干扰和无线电频率干扰的能力, 符合电磁兼容性相关条款

表2-4 天线主要技术参数一览表

名称	技术参数
天线罩	
直径	11.8m
双程射频损失	$\leq 0.3\text{ dB}$
波形影响	波束偏移 $\leq 0.03^\circ$ 波束展宽 $\leq 5\%$
引入交叉极化隔离度影响	$\leq 1\text{dB}$
其它	外表白色, 配备障碍灯
天线	
型式	中心馈电抛物面天线
反射体直径	8.54m
波瓣宽度 (3dB)	$\leq 1.0^\circ$
第一旁瓣电平	$\leq -29\text{dB}$
极化方式	线性水平极化、线性垂直极化
增益一致性	$\leq 0.3\text{dB}$
波束宽度差异	3dB 处 $\leq 0.1^\circ$ 10dB 处 $\leq 0.3^\circ$

	20dB 处 $\leq 0.5^\circ$
波束指向不一致性	$\leq 0.05^\circ$
交叉极化隔离度	$\geq 35\text{dB}$
伺服系统	
全数字交流伺服驱动	
PPI、RHI、VOL、扇扫、任意指向、自定义组合扫描等	
PPI: $0^\circ \sim 360^\circ$ 连续扫描	
RHI: $-2^\circ \sim +90^\circ$ 往返扫描或预置往返扫描角度	
PPI: $0^\circ/\text{s} \sim 36^\circ/\text{s}$ 可调	
RHI: $0^\circ/\text{s} \sim 18^\circ/\text{s}$ 可调	
控制精度: 方位 $\leq 0.1^\circ$, 仰角 $\leq 0.1^\circ$	
空间指向误差方位 $\leq 0.2^\circ$, 仰角 $\leq 0.2^\circ$	
14位	
发射分系统	
工作频率	S 波段 (2.7GHz~3.0GHz)
发射机形式	全固态功率合成
脉冲峰值功率	650kW
发射脉冲宽度	最大 200 μs
脉冲重复频率	窄脉冲为 300 Hz~1300 Hz, 宽脉冲是 300 Hz~450 Hz
发射窄脉冲宽度	(1.57 \pm 0.10) μs
发射宽脉冲宽度	(4.71 \pm 0.25) μs
参差重复频率比	3/2、4/3、5/4
输出极限改善因子	$\geq 58\text{dB}$
占空比	$\geq 10\%$
接收分系统	
接收机体制	两次变频超外差式、前置恒温
动态范围	$\geq 115\text{dB}$
噪声系数	$\leq 2\text{dB}$, 差异 $\leq 0.2\text{dB}$
灵敏度	$\leq -110\text{dBm}$ (带宽 1MHz)
增益不一致性	$\leq 0.2\text{dB}$ (校正后)
AD 位数	16bit 数字 I/Q 信号输出; (至信号处理分系统)
中频采样速率	$\geq 150\text{MHz}$

激励信号相位噪声	≤-138dBc/Hz@10KHz
可变增益	配置为高、中、低三档可选，以满足不同目标的探测需求。
发射波形	采用频率分集复合三脉冲模式进行补盲，支持单载频、线性调频、非线性调频波形等，还可以进行自定义设计。
信号处理分系统	
体制	基于通用服务器平台的全软件化平台
库长	最小 50m
距离库数	最大 4000 个
处理方式	PPP、FFT、DFT
滤波方式	IIR 滤波、自适应谱滤波、GMAP
杂波识别	CMD 杂波图
质量因子	LOG、SQI、CCOR、SIG、孤噪
I/Q 数据存储	储存容量不小于 32TB
监控分系统	
雷达控制性能	通过运行在监控终端计算机的控制维护软件对雷达进行控制和参数配置。
工作状态及参数显示	对雷达的主要工作参数、状态信息进行采集，控制维护终端软件对于处于异常状态的参数进行提示。
故障监测性能	对雷达发射、接收、伺服、配电等输出的故障各进行采集，监控终端收到故障后以图形/声音的方式对用户进行提醒。
雷达定标	高精度机内检测和标校、机外仪表标校、其他标校方式等。
数据处理与显示分系统	
数据采集	本分系统的服务器、计算机均实时采用网络传输信号处理分系统送来的估值参数、仰角、方位等数据。
强度处理	采集的数据经过距离订正、大气衰减订正后，以回波强度 (dBZ) 数据存档。
速度处理	径向速度数据经退模糊等预处理后存档。
输出数据接口格式	符合新一代天气雷达的相关规范要求，满足包括 RPG、ROSE 系统等在内业务运行需求。
监控显示	在监控微机显示器上有全机主要工作状态、工作参数显示，以及雷达的标定显示和故障显示。
原始产品	回波反射率(Z)、径向速度(V)、谱宽(W)、差分反射率、差分传播相移、相关系数、差分相移、原始 I/Q 数据、功率谱数据。
指令发送	操作人员可通过控制维护终端发送雷达控制和参数设置指令，由监控分机接收、处理后产生相应的控制操作。
网络通信	支持基于 100M/1000M 网络的 TCP/IP 和 FTP 协议。
6、项目选址比选	
根据《上川岛国家天气雷达建设可行性研究报告》，本项目雷达选址综合考	

考虑雷达系统需求、天气系统、建设和维护成本等因素，拟定了3个备选方案。分别是纱帽髻、公湾顶和下鸡罩山。3个站址方案情况详见表1-5。

表2-5 站址比选方案一览表

项目	纱帽髻	公湾顶	下鸡罩山
纬度	21°43'19"	21°36'19"	21°51'24"
经度	112°48'12"	112°46'43"	112°41'06"
海拔高度	330 米	340 米	196 米
所在地	上川岛中部茶湾村	上川岛西南部公湾村	川岛镇山咀码头后侧
交通线路	上川岛三洲港码头往飞沙滩景区的环岛公路。	上川三洲港码头往沙堤渔港公路。	经沿海高速川岛出口直达。
优点	地处海岛上，地理环境优越，濒临大海，候选点周边无遮挡建（构）筑物，邻近三洲港码头、上川岛气象站、三洲市场、上川医院等，交通和生活便利，建成后可作为旅游景点。	地处海岛之上，地理环境优越，濒临大海，候选点周边无遮挡山体。	交通便利，有西部沿海高速直达，运输方便，距离台山市区仅30分钟高速车程，维护人员生活便利。邻近山咀码头，建成后可作为旅游景观。
缺点	有环岛公路直达山脚，但无道路通往山顶，需开通约4公里的道路至山顶。站点在海岛上，建设成本较大陆增加30%-40%。	周边有风力发电机组，西南面有部队已建雷达。站点在海岛上，建设成本较大陆增加30%-40%。	候选点西北方有高山遮挡。其余方向无遮挡山体，面向大海。

1.4 劳动定员及工作制度

本项目营运期不设值班人员。

1.5 厂区平面布置及合理性分析

本项目天气雷达站址建设在山顶，目雷达塔建成后占地面积约50m²，雷达站平面布置图见附图。雷达塔楼布置在站址中间示。本项目天气雷达站平面布置整齐紧凑，功能分区明显，满足工艺流程要求；遵守国家现行规程规范要求；由于项目雷达天线布设于塔楼楼顶，相对较高，有利于公众电磁环境保护。

1.6 项目组成

本项目拟建1座S波段天气雷达站，新建20米高钢结构雷达塔一座，在顶层设有安装维护平台及护栏，配套方舱机房；电、网全部接通。安装S波段天气雷达一

部，并组织安装调试验收。

表 2-6 主要建设内容

工程	工程名称	工程内容	备注
主体工程	雷达系统	新建20米高钢结构雷达铁塔一座，在铁塔顶层设有安装维护平台及护栏，电、网全部接通；安装S波段天气雷达一部，并组织安装调试验收。	新建
辅助工程	配电方舱机房	新建 1座天气雷达配电方舱机房，位于天气雷达塔旁。主要包括备件柜、UPS电池柜、间、配电箱、低压配电柜、弱电机柜、灭火柜、空调等。	新建
	环境监控系统	新建 室外摄像机和红外对射装置，在立杆顶部安装避雷针，立杆底部新建接地极，避雷针通过接地引下线连接至接地极，并就近接入雷达站接地系统。	新建
	数据传输工程	架设铺装数据传输宽带专线两条，实现对外的网络通信和数据传输，数据带宽需求20Mbps。	新建
公用工程	给水系统	无供水需要	/
	排水系统	无排水需要	新建
	供电工程	架设铺装供电线路，备用柴油发电机，保证满足站区及雷达使用。	新建
环保工程	电磁辐射	在设计和建设中通过采取屏蔽、接地、滤波和辐射吸收等技术手段降低发射设备漏能；雷达站设置围栏或者围网，防止非工作人员进入	新建
	噪声治理	选用低噪声设备，基础减震、隔声等措施	新建
	废水治理	本项目无废水产生	/
	危废治理	项目营运期产生的废铅蓄电池由资质单位处置。	依托

工艺流程简述（图示）：

1、施工期工艺流程

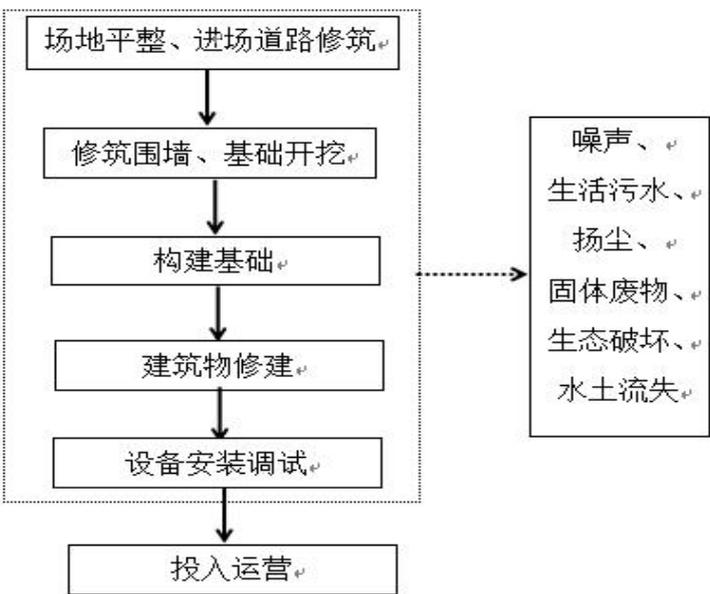


图 2-1 施工期工艺流程及产污节点图

施工期

本项目施工期主要工序为场地平整、修筑围墙、构筑基础、路基开挖、建筑物修筑、设备安装调试等，其环境影响主要有：

(1) 施工噪声

①土方施工阶段

土方施工阶段内的施工作业主要是进行场地平整、修建进站道路及围墙，施工噪声源主要有挖掘机、推土机、汽车等，噪声级可达 80dB(A)。

②结构施工阶段

结构施工阶段内的施工作业主要是构筑物等土建工作，期间振动棒等高噪声设备噪声级可达 100dB(A)。

③设备安装阶段

设备安装阶段噪声源主要是汽车、吊车等，噪声级 80dB(A)。

(2) 施工大气污染物

施工时大气污染物主要为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 SO₂、NO₂、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运输车辆造成的道路扬尘。燃油机械设备及施工车辆产生尾气污染物 SO_2 、 NO_2 、 CO 、烃类等，对大气环境有些影响，但此类污染物的排放量很小，且表现为间歇性。

(3) 废水

施工期的废水主要来自施工废水和施工人员的生活污水。

施工人员生活污水：本项目施工期平均每天施工人员约 15 人，施工废水：主要来源于修建基础设施时施工机械、设备等的清洗，

(4) 固废

施工期间固体废物主要来自施工过程中产生的建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。

生活垃圾：本项目平均每天施工人员约 15 人。

建筑垃圾：建筑垃圾主要是雷达站建设过程中场地平整、施工和装修过程中产生的一些弃土、废砖等建筑垃圾，产生量约为 100kg/d。

2 工艺流程和产排污环节

X 波段双偏振相控阵天气雷达介绍

气雷达间歇性地向空中发射电磁波（脉冲电磁波），其波形是脉冲宽度为 τ 而重复周期为 T 的高频脉冲串，馈送到天线，而后经天线辐射到空间。电磁波近于直线的路径和接近光波的速度在大气中传播，在传播的路径上，若遇到气象目标物，脉冲电磁波被气象目标物散射，其中散射返回雷达的电磁波，即回波信号或者后向散射信号，可以在终端上显示出气象目标的空间位置、相对速度等的特征。雷达天线一般具有很强的方向性，以便集中辐射能量来获得较大的观测距离。同时，天线的方向性越强，天线波瓣宽度越窄，雷达测向的精度和分辨率越高。常用的雷达天线是抛物面反射体，馈源放置在焦点上，天线反射体将高频能量聚成窄波束。天线波束在空间的扫描采用机械转动天线而得到。脉冲雷达的天线是收发共用的。接收机把微弱的回波信号放大到足以进行信号处理的电平，该电平

经检波器取出脉冲调制波形，由视频放大器放大后送到终端设备。

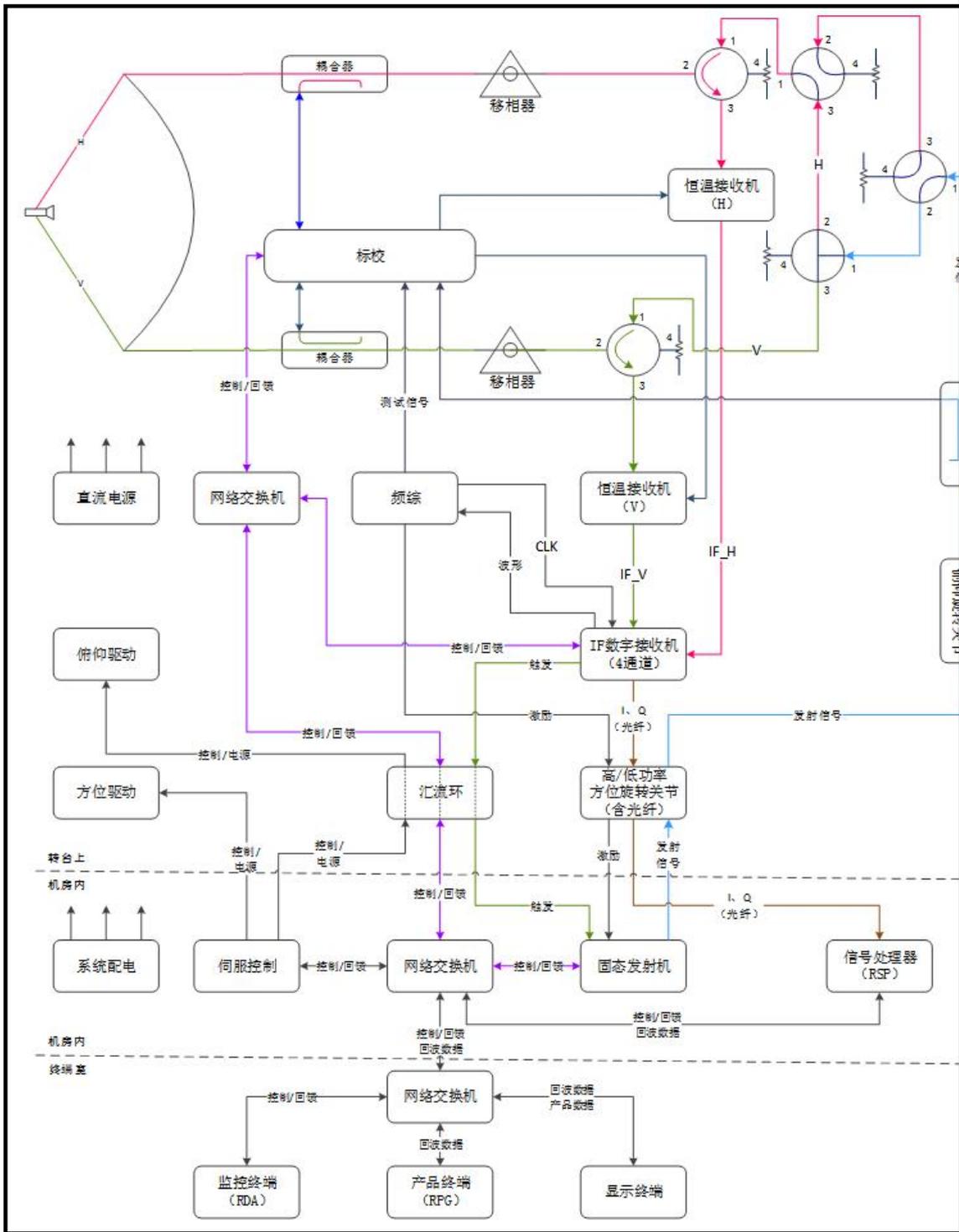


图 2-2 双偏振多普勒天气雷达工作原理示意图

2.2 系统组成

研究型 S 波段双偏振天气雷达系统主要包括天线罩、天馈分系统、发射分

系统、接收分系统、信号处理分系统、监控分系统、数据处理与显示分系统以及相关配套设备等。

2.3 扫描方式

本项目雷达工作时，发射机在定时器的控制下，产生高频大功率的脉冲串，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两种电磁波（宽脉冲电磁波和窄脉冲电磁波），其中宽脉冲重复频率 300~450Hz（脉宽 4.71 μ s）；窄脉冲重复频率 300~1300Hz（脉宽 1.57 μ s）。发射的宽脉冲电磁波或窄脉冲电磁波在天线控制设备的控制下进行两种方式的天空扫描，包括：平面位置扫描（PPI）、距离高度扫描（RHI）、体积扫描（VOL）。

PPI 扫描（水平扫描）时：天线仰角固定，水平方向角 0°~360°的环扫，扫描速度 0°~36°可调，扫描仰角范围为 0°~90°；

RHI 扫描（垂直扫描）时：方位角设定在某一位置上，天线的仰角自上而下扫描，扫描速度 0°~18°可调，扫描仰角范围为 0.5°~30°；

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°。

根据建设单位提供的资料，本项目雷达设计的业务运行时间为全年 24 小时不间断运行（可根据实际需要调整工作时间）。

雷达在常规业务探测运行时通常采用两种模式：一是降水模式（VCP21 体扫模式），该探测模式下雷达天线从最低 0.5°至最高 20°共有 9 个仰角位置，分别进行 0°至 360°方位扫描，完成一次体扫和生成探测数据集所需时间不大于 6min。仰角方向底部 4°的范围内，相邻俯仰角位置之间没有间隙。另外，雷达天线在 0.5°和 1.5°仰角上分别做两侧扫描。二是晴空模式（VCP11 体扫模式），该探测模式下雷达天线从最低 0.5°至最高 5°共有 5 个俯仰角位置，分别进行 0°至 360°方位扫描，完成一次体扫和生成探测数据集所需时间不大于 5min。相邻俯仰角位置之间没有间隙。

根据建设单位提供的资料，本项目雷达主要采用 VCP21 体扫模式，每 6min 完成一次体扫，可获得 9.36Mb 的信息。

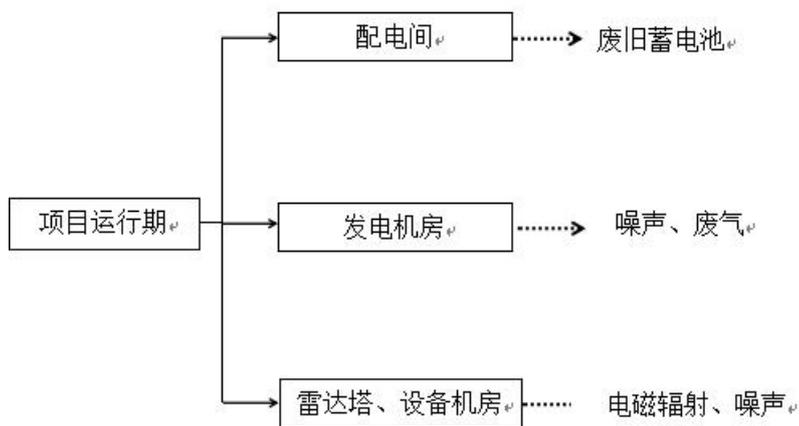


图 2-3 运行期产污环节图

2.运行期

(1) 电磁辐射

运行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，其发射机峰值功率达 650kW，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。

同时，当发射信号在空中碰到某种障碍物，如云、冰雹等，立即产生反射波，并且向四周传播，也可以使周围环境电磁辐射场强增高，即对周围环境产生次级电磁环境影响。但脉冲天气雷达天线具有很强的方向性，其主要功能是向空间发射电磁波并接收来自目标的回波，辐射能量主要聚集在天线的主瓣，由天线参数可知，雷达天线主瓣非常集中，波束宽度 $\leq 1^\circ$ ，第一旁瓣电平 $\leq -29(\text{dB})$ ，远端副瓣（ 10° 以外）电平 $\leq -40(\text{dB})$ ，在主要探测方向（影响本地天气系统的来向）上对雷达天线的遮角应小于 0.5%，其它方向一般应小于 1° （孤立障碍物可适当降低要求）。因此，天线产生的电磁辐射环境影响主要集中在天空上方，此外，项目选用 BJ32 波导作为电磁波的传输线，被传输的电磁波完全被限制在金属管内，发射机和接收机均位于机房内，通过机房的屏蔽作用，正常运行时电磁辐射对地面的影响较小。

	<p>一般情况雷达监测站室内部分的主要设备有雷达站控制器、发射机、功率放大器、及部分馈线等设备，这些设备在设计、制造时已采取了较好屏蔽措施，即金属机箱，并且设备放置在机房内，经过墙体和机房门的屏蔽，不会对周围环境造成电磁辐射污染。</p> <p>因此本工程对周围环境的主要影响是：雷达运行时，天线向空间发射2700~3000MHz 频段的脉冲电磁波，对周围环境产生电磁波影响。</p> <p>(2) 噪声</p> <p>本项目在运行期间产生的噪声主要包括：雷达电磁噪声、备用柴油发电机噪声等。</p> <p>(3) 废气</p> <p>废气本项目备用柴油发电机运行时产生的含 SO₂、烟尘、NO_x 等废气</p> <p>(3) 固废</p> <p>不间断电源（UPS）产生的废旧蓄电池。</p>
与项目有关的原有环境污染问题	<p>与项目有关的原有环境污染问题</p> <p>本项目为新建（迁建）项目，无原有环境污染问题。</p>

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域 环境 质量 现状	1、环境空气					
	<p>本项目污染因子为颗粒物、SO₂、NO₂，依据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行），评价引用2023年5月承德市生态环境局发布的《2022年承德市环境状况公报》承德县常规数据，根据大气常规污染物中的PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃现状监测统计资料，来说明拟建地区的环境空气质量，监测结果见表。</p>					
	表 3.1 2022 年环境空气中常规污染物浓度					
	污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	达标情况
	SO ₂	年平均质量浓度	12	60	20	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	23	40	57.5	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	49	70	70	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	23	35	65.7	达标
	CO	24h 平均第95 百分位数	1.4mg/m ³	4	35	达标
	O ₃	日最大8 小时平均第90 百分位数	167	160	1.04	不达标
<p>注：1.CO 的浓度单位是 mg/m³，PM_{2.5}、PM₁₀、NO₂、SO₂、O₃ 的浓度单位是$\mu\text{g}/\text{m}^3$； 2.CO 为 24 小时平均第 95 百分位数，O₃ 为日最大 8 小时平均第 90 百分位数。</p>						
<p>由上表可知，六项基本污染物未全部达标，本项目所在区域的环境空气质量为不达标区域。除 O₃ 外，PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO 均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。</p>						
<p>O₃ 具有较强的季节行特征，主要分布在 4-9 月，该时段光照强度大、紫外线强、温度高等为臭氧生成创造了有利条件，NO₂ 及 VOCs 逐步上升导致臭氧浓度逐步升高。O₃ 污染还具有较强的区域传输特点，其中 9 月底因一轮全国规模的污染传输过程导致我市连续 5 天 O₃ 污染超标。</p>						

承德市以打造京津冀最优空气质量为目标，按照不同时段，先后实施了秋冬季百日攻坚、冬奥会保障、3-5月扬尘攻坚、5-8月臭氧攻坚、9月份绿色发展指标考核排名攻坚、10月份重点时段保障、11月份和12月份全省大气污染防治攻坚等系列专项行动，来改善区域环境质量。

3、声环境质量

本项目位于承德市承德县孟家院乡，本项目所在地未划分声环境功能，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相关规定，项目范所在区域执行1类声环境功能区标准限值要求。对照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行），本项目周围50米无保护目标，因此无需开展声环境现状调查。

4、水环境质量

①地表水环境质量

本项目距离最近的为滦河,根据《2022年承德市生态环境状况公报》，滦河流域总体水质状况为优，滦河潘家口水库断面水质监测类别为II类，为地表水达标断面，项目建设区域地表水质量较好

②地下水环境质量

根据识别，结合工程分析，拟建项目不存在土壤、地下水环境污染途径，因此本次评价不进行地下水、土壤环境质量的现状调查。

5、生态环境质量

项目区域均为建设用地，厂区周围为农业区域，主要为人工植被，生态环境质量较好。

6、电磁辐射

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。本次委托河北中旭检验检测技术有限公司于2024年3月4日对项目周边的电磁辐射情况进行检测。

电磁辐射环境现状监测点的布位及合理性分析：

(1) 监测地点：雷达站拟建位置

(2) 监测参数：射频综合场强（电场强度）

(3) 监测标准：《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T10.2-1996）。

(5) 监测布点：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）中推荐的方法进行雷达站周边布点监测。

(6) 监测结果：对项目所在区域的电磁辐射水平进行监测，电场强度监测结果为：0.34~0.54V/m；功率密度监测结果为：0.031~0.077 μ W/cm²。根据监测结果，项目所在区域的电磁辐射环境质量现状良好。

表 3.2 拟建天气雷达站所在区域射频综合场强监测结果

方位	天线距离（米）	电场强度（V/m）	功率密度(μ v/cm ²)
正东	30	0.52	0.072
东南	30	0.54	0.077
东南	300	0.34	0.031
南偏西 10	300	0.42	0.047
西南	30	0.49	0.064
正西	30	0.51	0.069
正西	100	0.44	0.051
西偏北 22 度	50	0.47	0.059
正南	30	0.53	0.075
正南	50	0.54	0.077
正南	500	0.39	0.040

注：项目位置为山区受周边地形条件限制，部分点位无监测条件，因此未监测。

1 环境保护目标

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》对环境保护目标的界定和现场调查，结合项目特点，本项目环境保护情况目标如下：

2 大气环境

项目 500 米范围内无自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域等保护目标。

3 声环境

环境
保护
目标

本项目 50 米范围内无声环境保护目标。

4 生态环境

本项目拟建址主要为农田，无生态环境保护目标。

5 电磁辐射

根据《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996)，本项目发射机功率 650kW，则应在选定方向评价到最大场强处和低于标准限值处。结合预测结果，辐射场强最大处的地点未超过 1km，因此，本项目的电磁辐射环境影响评价范围确定为 1km，因此评价范围为以天线为中心的半径 1000m 范围内。经调查范围内有少量废弃房屋，无环境保护目标

6 地下水、土壤环境

根据调查，建设项目 500m 范围周边无饮用水水源保护区、饮用水取水口等水环境保护目标，也没有土壤、地下水等保护目标存在。

1、电磁辐射

(1) 本项目雷达工作频率范围为 2.7GHz~3.0GHz，根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 相关规定，公众暴露控制限值要求需满足表 3-3 要求。

表3-3 公众暴露控制限值

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁场强度 H (A/m)	磁感应强度 B (μT)	等效平面波功率密度 Seq (W/m ²)
30MHz~3000MHz*	12	0.032	0.04	0.4

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：“等效平面波功率密度”后面简称为“功率密度”。

注 4：100kHz 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。

注 5：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，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 2.7~3.0GHz，则项目公众暴露控制限值计

污染物排放控制标准

算结果见表 3-4。

表3-4 本项目公众暴露控制限值

频率	电场强度 E (V/m)	磁场强度 H (A/m)	磁感应强度 B (μ T)	功率密度 (W/m^2)	
				平均值	瞬时峰值
2.7GHz	12	0.032	0.04	0.4	400
3.0GHz	12	0.032	0.04	0.4	400

根据表 3-4，本项目电磁辐射控制限值，即电场强度 12V/m，磁场强度 0.032A/m，平均功率密度值 0.4W/m²，瞬时峰值功率密度 400W/m²。（2）

《辐射环境保护管理导则电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3 1996）第 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《电磁环境控制限值》（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 GB8702-2014 的规定值，对单个项目的影响必须限制在 GB8702-2014 限值的若干分之一。在评价时，对于由生态环境部负责审批的大型项目可取 GB8702-2014 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。

对于脉冲电磁波，除满足上述要求外，其等效平面波功率密度的瞬时峰值不得超过所列限值的 1000 倍，或场强的瞬时峰值不得超过所列限值的 32 倍。综上所述，本项目不属于国家环境保护局负责审批的大型项目，且不属于豁免的设施（设备），属于其他项目，场强取限值的 $1/\sqrt{5}$ ，功率密度取限值的 1/5 作为本项目电磁环境约束管理限值。本项目采用的标准限值见表 3-5。

表3-5 电磁环境评价标准一览表

设备名称	工作频段	工况	适用对象	标准值	
				电场强度 (V/m)	等效平面波功率 密度 (W/m^2)
S 波段双偏振多普勒气象雷达	2.7GHz~3.0GHz	平均功率	单个设备限值	5.36	0.08
			公众暴露控制限值	12	04

		瞬时功率	单个设备限值	171.52	80
			公众暴露控制限值	384	400

2、环境噪声

(1) 施工期

本项目施工期施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)见表3.5。

表 3.5 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)

昼间	夜间
70 dB (A)	55dB (A)

(2) 运行期

本项目位于承德市承德县孟家院乡，该区域按照1类环境功能区执行，排放标准为《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1类标准，见表3.6。

表 3.6 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1类标准

昼间	夜间
55 dB (A)	45 dB (A)

3 环境空气

(1) 施工期

施工期扬尘执行《施工场地扬尘排放标准》(DB13/2934-2019)表1中扬尘排放浓度限值。具体标准限值详见下表：

表 3.7 大气污染物排放标准

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度 (mg/m ³)
颗粒物	周界外浓度最高点	监测点浓度限值，指监测点 PM ₁₀ 小时平均浓度实测值与同时段所属县(市、区) PM ₁₀ 小时平均浓度的差值。当县(市、区) PM ₁₀ 小时平均浓度值大于 80μg/m ³ 时，以 80μg/m ³ 计，达标判定依据≤2次/天。

4 固体废物

运行期：本项目产生的废旧蓄电池为危险固废，执行《国家危险废物名

	录》，《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。
总量 控制 指标	<p>本项目无生产废水，故不需申请废水总量控制指标。</p> <p>本项目正常运行过程中无废气产生，故本项目不需申请废气总量控制指标。</p>

四、主要环境影响和保护措施

1 施工期环境影响分析

1.1 环境空气

(1) 施工扬尘

本项目施工期施工时雷达站施工区域土地平整及施工结束后现场清理；施工物料和施工挖方的堆放以及车辆运输产生扬尘。

施工现场的扬尘大小与施工现场的条件、管理水平、机械化强度及施工季节、建设地区土质及天气情况等诸多因素有关，因此，要对现场扬尘源强进行定量是非常复杂和困难的，现在尚未有充分的实验数据来推导扬尘的排放量。

评价采用公式分析法对施工过程产生的扬尘情况进行分析。

在气候干燥和有风的天气，会产生扬尘，其扬尘量的大小可按经验公式（4-1）进行分析：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0) \beta e^{-1.023W} \quad (4-1)$$

Q—起尘量，kg/t.a；

V₅₀—距地面 50m 处风速，m/s；

V₀—起尘风速，m/s；

W—尘粒含水率，%。

由公式（4-1）可以看出，扬尘量的大小与风速的大小成正比，即风速越大，产生的扬尘量越大；与粉尘的含湿量成反比，即含湿量越大，产生的扬尘量越小。

据有关文献资料介绍，运输车辆行驶产生的扬尘约占施工现场总扬尘的 60%，运输车辆产生的扬尘，在完全干燥情况下，扬尘量的大小可按经验公式（4-2）进行分析：

$$Q = 0.123 \times \left(\frac{V}{5}\right) \times \left(\frac{W}{6.8}\right)^{0.85} \times \left(\frac{P}{0.5}\right)^{0.75} \quad (4-2)$$

式中：Q—汽车行驶的扬尘量，kg/km 辆；

V—汽车速度，km/h；

W—汽车载重量，t；

施
工
期
环
境
保
护
措
施

P—道路表面粉尘量，kg/m²。

由公式（4-2）可以看出，汽车行驶产生的扬尘量与汽车速度、汽车载重量及道路路面的粉尘量成正比。

为控制扬尘的影响，评价要求建设单位应严格采取以下施工污染控制对策：

① 建设工程施工方案中必须有防止泄漏遗撒导致污染环境的具体措施，编写防止扬尘的操作规范，其中应包括施工现场合理布局，建筑材料堆存时对易起尘建筑材料和施工挖方加盖苫布，运输车辆要完好、装载不宜过满、对易起尘的建筑材料和施工弃土加盖蓬布、控制车速、减少卸料落差等内容。

② 建设工程施工现场必须及时回收、清运垃圾及工程废土；及时清扫施工场地。

③ 建立洒水清扫制度，指定专人负责洒水和清扫工作。

④ 建筑物和道路建设必须使用预拌混凝土，禁止现场搅拌，禁止现场消化石灰、拌合成土或其他有严重粉尘污染的作业。

⑤ 建筑工地四周档板必须齐全，并按有关规定进行设置。

（2）施工机械及运输车辆尾气

本项目使用燃油的施工机械、运输汽车等在怠速运转时燃油产生含 CO、HC、NO_x 等废气。

评价要求：对施工机械和运输车辆等要随时检修、定期保养，确保上述设备处于良好的工作状态，减少废气的产生，减轻对大气环境的影响。

施工扬尘、施工机械和运输车辆的尾气等对环境空气的影响将随本项目施工完毕而结束。

1.2 施工废水

施工期污水主要包括生活污水和生产废水，其中生产废水有砂石料加工冲洗水。

施工场地排水处设置沉淀池，经沉淀池处理后回用于洒水抑尘，项目施工场地不设置机械、车辆维修点，不产生机械维修养护废水。因此，施工期生产废水均在施工产地循环利用，不外排，不会对周围地表水和地下水环境造成明显不良

影响。

施工人员产生的生活污水水量少，依托周边的村庄生活污水处理设施处理，将施工期对地表水环境的影响降低到最低程度。

1.3 施工噪声

本评价要求本项目施工噪声采取措施，有效降低对区域声环境质量的影响，施工时尽量选用低噪声设备，并采取施工机械位置合理布置、各类机械设备施工时间合理安排，避免噪声较大的设备同时施工，设隔声屏装置等设施，夜间（22:00~6:00）严禁施工。

本项目土建施工的主要机械有挖掘机、打桩机、钻机、碾压机、振捣棒、吊车及运输车辆等，其噪声源强在 78~95dB（A）左右，天气雷达站周边无保护目标，雷达站施工噪声衰减后满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间标准，且施工噪声随施工期结束而停止。

1.4 固废

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、工程弃土和建筑垃圾，工程弃土进行回填，就地平整。生活垃圾和建筑垃圾统一收集，由环卫工人运送到指定垃圾场消纳处理。施工期固体废物不会对当地环境现状造成影响。

1.5 生态环境

一、水土流失

本项目施工期间，建、构筑物基础的开挖、土方临时堆存由于雨水的冲刷和侵蚀，会引起水土流失，在无防治措施的情况下，水土流失的可能性会增大，给工程造成不利影响。由于本项目的建筑物占地面积较小，即扰动破坏地表面积较小，开挖地面和堆存物料等采取苫盖措施和缩短工期可有效的减少水土流失量。

采取以下措施，可以达到减少水土流失的目的：

①对施工工程进行合理设计，做到分期和分区开挖，合理安排工期，尽量缩短施工时间，减少疏松地面的裸露时间，把施工造成的水土流失降至最低程度。

②合理设置临时排水、临时拦挡（先拦后弃）、临时苫盖等措施。

③本项目雷达站的永久占地，导致地表植被的消失；施工临时占地，造成地

	<p>表植被不同程度遭到破坏，本项目占地面较小，工程结束后，对临时占地进行补偿绿化，缓解和消除不利影响。</p> <p>二、生态影响分析</p> <p>本项目所处区域，植物均为常见植物，不存在植珍稀物；本项目所处区域内不存在保护动物。本项目建设为减少对生态的影响，项目建设不砍伐成材的树木，项目完工的同时完成厂区绿化和补偿绿化。</p> <p>综上所述，本项目施工期产生的环境影响将随施工期的结束而停止。</p>
运营期环境影响和保护措施	<p>2.天气雷达周围环境电磁影响评价</p> <p>根据工程分析，本项目雷达工作时，发射机在定时器的控制下，产生高频大功率的脉冲串，通过天线以电磁波的形式向外辐射，造成对周边环境的电磁辐射影响。</p> <p>新一代天气雷达天线采用抛物面天线，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（针形波束）。根据微波天线波束形成理论，天线波束形成的距离可用 $D^2/\lambda \sim 2D^2/\lambda$ 来估算，D 为天线的直径，λ 为电磁波的波长。射线方向的功率密度随距离分布可由三个距离区间来描述：平行波束、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按平行波束进行计算，在远厂区按锥形波束（针形波束）计算。</p> <p>本次评价根据工程分析，首先针对本项目天线进行近场及远场区划分，对源强和损耗进行估算分析，通过适当的模式，对项目运行状态下近场区和远场区进行预测及影响分析，对项目周边电磁敏感目标处进行预测及影响分析。采用类比方法，说明雷达</p>

对周边环境的影响。最后从环境保护角度给出未来周边区域未来建筑物的限高要求。

2.1.近场及远场电磁辐射区划分

本项目气象雷达天线采用抛物天线，雷达辐射出的电磁波初始为平行波束，传播一段距离后经相位干涉逐渐形成针状波束。将雷达天线微波电磁场的辐射区域分为近场区和远场区。

根据《天线工程手册》（作者：林昌禄北京电子工业出版社，2002.06），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：

$$R = 2D^2/\lambda \text{ (式 8.5-1)}$$

式中：

R—近、远场区分界距离（m）；

D—天线的直径（m）；

λ —波长（m）， $\lambda=c/f$ ；

c—自由空间光速（m/s）， 3×10^8 m/s；

f—工作频率（Hz）。

根据雷达参数，本项目雷达天线几何直径为 8.54m，发射机频率范围为 2.7~3.0GHz，则发射微波波长为 0.10~0.11m，计算得近、远场区分界距离为 1313 ~ 1459m。

2.2 电磁辐射源强估算及传输损耗

2.2.1 电磁辐射源强估算

根据发射机发射的峰值计算发射机发射的平均功率。本项目雷达发射机发射的峰值为 650kw，根据《雷达系统导论（第三版）》（电子工业出版社，2006年7月），第2.9节发射机功率中，发射机波形是一串宽度为 T、恒定脉冲重复周期为 $T_p=1/f_p$ (f_p =脉冲重复频率)的矩形脉冲，则平均功率与峰值功率的关系为： $P_{av}=P_t \tau f_p$ 式中：

P_{av} ——平均功率（W）；

P_t ——峰值功率 (W)；

τ ——脉冲宽度 (s)；

f_p ——脉冲频率 (Hz)。

平均功率计算参数及结果表见下表：

表 4.-1 平均功率计算参数及结果表

项目	峰值功率 (P_t)	脉宽 (τ)	重复频率 (f)	瞬时峰值功率 (P_t)	平均功率 (P_{av})
单位	kW	μ s	Hz	kW	W
宽脉冲发射	650	4.7	300~452	650	917~1381
窄脉冲发射	650	1.57	300~1304	650	306~1331

21D 模式采用窄脉冲扫描，从偏安全角度考虑，选择发射机瞬时峰值650kW、平均功率最大值 1381W 作为后续辐射水平及防护估算的源强。

2.2.2.系统传输损耗和天线罩损耗

《S 波段双向偏振多普勒天气雷达用户手册（上）》给出的资料，天伺系统（天伺分为天线和伺服两大部分，天线由前馈抛物面天线、馈线、旋转关节等组成，将发射机产生的高功率射频能量经过抛物面天线辐射到空间，反射回来的电磁波经过天线反射面后聚焦到馈源，经过馈线传到机房内的接收设备。伺服部分通过雷达 RDA 监控机柜发来的指令，实现天线在方位 0°到 360°连续运转，俯仰在-2°到 90°转动。）主要性能指标中，天线损耗为 2dB，雷达实际使用中，损耗会有偏差，根据敏视达雷达有限公司提供的资料（技术服务电话：（8610）62988688），实际使用馈线的损耗单程 5dB，天线罩双程引起的射频损耗 0.3dB（单程损耗 0.15dB），因此本项目采用实际参数进行预测，单程损耗 5.15dB，射频损耗系数 $K=10^{-5.15/10}=0.305492$ 。

2.3.预测模式和预测条件选择

2.3.1.预测范围和条件分析

根据近场及远场电磁辐射区划分，近、远场区分界距离为 1313m~1459m。因此近场区预测范围为天线周边 1459m 的范围，远场区预测范围为天线周边 1459m 以外的区域，该区域范围不能无限制的扩大，根据天线电磁波衰减特性，一般同距离的平方呈反比，因此综合各项分析，确定远场区预测范围天线周边 1459m~3000m 的范围。

由于雷达辐射出的电磁波在近场区和远场区波束等条件不同，近场区为平行波束，传播一段距离后经相位干涉，在远场区逐渐形成针状波束。因此近场区采用平行波束条件下的辐射状况进行预测。远场采用针状波束条件下的预测模式进行预测。近场区为平行波束，电场强度和磁场强度较复杂，同功率密度无直接的计算关系，但《电磁环境控制限值》GB8702-2014，在近场区，需同时限制电场强度和磁场强度。在预测过程中无完全合适的方法预测近场区的电场强度和磁场强度，功率密度预测公式在《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中给出，因此本项目近场区预测采用功率密度标准限值进行对标评价，近场区的电场强度和磁场强度需要在验收时进行监测对标。远场区为针状波束，根据《电磁环境控制限值》GB8702-2014要求，可以只限制功率密度，从而说明对环境的影响。

2.3.2.预测模式选择

(1) 预测模式选择

本项目预测采用由《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中第4.4款规定的公式进行计算，同时参考了《舰船总体射频危害电磁场强测量方法》(GJB 1450-92)中附录C2近区场功率密度估算公式，二者一致。结合两站方法中的近场区的计算公式，本项目近场区功率密度计算公式如下：

近场最大功率密度 P_{dmax} ：

$$P_{dmax}=4P_T/S$$

式中： P_{dmax} ——近场最大功率密度（ W/m^2 ）；

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 ）。

远场轴向功率密度 P_d ：

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

式中：

P ——雷达发射机的平均功率（ W ）；

G—天线增益（倍数）；

r—预测点与天线轴向距离（m）。

（2）预测公式的优化、细化和完善

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（刘志澄.新一代多普勒天气雷达系统环境及管理.北京：气象出版社，2002），得到近场区空间一点单位面积、单位时间内接收的功率密度计算公式：

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

式中：

P_{dmax} ——近场最大功率密度（W/m²）；

P_T ——送入天线净功率（W）；

K—系统发射损耗和天线罩单程引起的射频损耗系数；

$F_0^2(\theta, \varphi)$ -方向性函数， $\iint f_2(\theta, \psi) d\theta d\psi \approx F^2(\theta, \psi)$ 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，取值为0~1，本项目取最大值1；

R——天线半径（m）（把公式 8.5-2 中的参数 S 进行了展开， $S=\pi R^2$ ）。

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：

$$P_i = \frac{P G F_0^2(\theta, \psi)}{4\pi^2} \quad \text{式 8.5-5}$$

式中：

P—雷达发射机的平均功率（W）；

G—天线增益（倍数），此处的天线增益为天线的总增益减去系统发射损耗和天线

罩单程引起的射频损耗系数K；

r—预测点与天线轴向距离（m）；

$F_{02}(\theta, \varphi)$ 方向性函数, $\iint f_2(\theta, \psi) d\theta d\psi \approx F_2(\theta, \psi)$ 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, 取值为0~1, 本项目取最大值1。应当指出的是, 此模式对场强的估算是相对保守的, 分析结果相对较大, 但从保护公众的角度出发, 这种模式分析结果偏大是可以接受的。

2.3.3.平均功率密度的计算

雷达正常运行状态下, 扫描为转动扫描, 在空间中某一点处扫描时间很短, 采用以上公式进行预测的结果为预测点位雷达扫过时间内的功率密度, 根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)第4.1款公众暴露控制限值的有关规定, 场量参数是任意6min内的方均根值。最终计算结果对标时需要取任意6min内功率密度的平均值。因此要计算任意6min内扫过人体时间占6min总时长的比例, 称为扫描占空比。用雷达扫过预测点位时间内的功率密度(P_d)乘以扫描占空比(η_s), 即为平均功率密度(P)。

$$P = P_d \times \eta_s$$

式中:

P —平均功率密度 (W/m^2);

P_d —雷达扫过预测点位时间内的功率密度 (W/m^2);

η_s —扫描占空比任意6min内扫过人体时间占6min总时长的比例。

2.3.4.扫描占空比(η_s)计算

(1) 雷达6min内在0.5°仰角状态下扫描的时长分析

雷达运行时, 波束宽度H面 $\leq 1^\circ$, 各个仰角扫描的区域之间没有叠加, 对地面及建筑物影响最大的是0.5°仰角扫描时产生的, 因此平均功率密度计算时采用在0.5°扫描进行。根据工程分析, 一个周期扫描时间为144.03s, 因此6min内可进行2.5个周期的扫描。每个周期扫描时, 0.5°仰角共进行了2次扫描, 0.5°仰角在6min内可进行最多可进行6次扫描(第3个周期按扫过0.5°仰角计算), 因此6min内在0.5°仰角状态下扫描的总时长(t)为 $(11.34+11.36) \times 6 = 136.2s$ 。雷达6min内在0.5°仰角状态下扫描时长占6min时间的比值为 $\eta_t = 136.2s / 6 / 60 = 0.37825$ 。

(2) 扫过人体时间占扫描一圈时间的比例

由于天线以固定仰角在水平面上匀速旋转,扫过人体时间占扫描一圈时间的比例可以采取 2 种方法进行计算,一是采用波束宽度角占扫过一圈角度的比值(η_R)。二是采用雷达直径长度 (D) 扫过人体时间占扫描一圈时间的比值(η_D)。

波束宽度角占扫过一圈角度(简称角度)的比值(η_R),根据天线的波束(波束宽度 H 面 $\leq 1^\circ$,波束宽度 V 面 $\leq 1^\circ$)占整个水平角度进行计算,近场区波束宽度角占扫过一圈角度的比值 $\eta_R=1/360=0.00278$ 。

雷达直径长度扫过人体时间占扫描一圈时间(简称直径)的比值(η_D),在近场区,雷达波束为平行波束,按平行波束在近场区不发散,扫过区域的功率密度为公示计算的天线口径的功率密度。在目标受体与天线距离(r)处,扫过目标受体(人体)的时间为天线直径 (D) 长度经过受体的时间。在 0.5° 仰角时,对应的扫描扇区的圆周长度为 2

$\pi r \cos 0.5^\circ$,达直径长度扫过人体时间占扫描一圈时间的比值(η_D)为:

$$\eta_D = D / 2\pi r \cos 0.5^\circ$$

式中:

η_D —雷达直径长度扫过人体时间占扫描一圈时间的比值;

D—天线直径(m), 8.54m;

r—目标受体与天线距离(m)。

通过式 8.5-7 计算, $\eta_D = 1.3599/r$

(3) 扫描占空比(η_s) 计算

扫描占空比(η_s)为扫过人体时间占扫描一圈时间的比例乘以雷达 6min 内在 0.5° 仰角状态下扫描时长占 6min 时间的比值,公式如下:

$$\eta_s = \eta_t \times \eta_R$$

$$\eta_s = \eta_t \times \eta_D$$

式中:

η_s —扫描占空比;

η_t —雷达 6min 内在 0.5°仰角状态下扫描时长占 6min 时间的比值;

η_r —波束宽度角占扫过一圈角度的比值;

η_D —雷达直径长度扫过人体时间占扫描一圈时间的比值;

式中为以角度计算扫描占空比(计算结果为 0.00105), 计算在距离雷达较远区域, 由于 1°的宽度可能是雷达口径数倍, 雷达扫过一点的时间较长, 计算占空比比实际占空比小, 从而导致影响值计算值比实际值小, 从而对影响估算较小。为以天线直径计算的扫描占空比(计算结果为 0.51439/r), 在距离雷达较近区域, 由于雷达口径较大, 雷达扫过一点的时间较长, 计算占空比比实际占空比小, 从而导致影响值计算值比实际值小, 从而对影响估算较小; 因此在预测中, 应根据两种占空比进行计算, 取最不利影响进行评价。

2.4.近场区影响预测

近场区影响预测可分为近场区主瓣方向影响预测和副瓣方向影响预测。

2.4.1.近场区主瓣方向影响预测

近场区主瓣方向预测时, 首先根据公式计算单位时间功率密度和瞬时峰值功率密度, 再根据以角度计算扫描占空比和以天线直径计算的扫描占空比分别计算 6min 内的平均功率密度, 分别对其进行评价。平均功率密度指主瓣方向上某一点处 6min 的平均功率密度, 瞬时峰值功率密度指主瓣方向上某一点处瞬时最大率密度。

根据上节分析, 近场区主瓣方向预测参数表见下表。

表 4.2 近场区主瓣方向预测参数表

瞬时功率 (W)	平均功率 (W)	射频损耗系数	以角度计算扫描占空比	以天线直径计算的扫描占空比
650000	1381	0.30549	0.00105	0.51439/r

(1) 瞬时峰值功率密度预测及评价

根据公式, 近场区瞬时峰值功率密度为 13874W/m², 不满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 公众暴露控制限值瞬时峰值功率密度 80W/m² 要求, 因此,

在近场区内未来规划部门原则上不规划建设超高层建筑，若无法避免在该区域建设超高层建筑，需要对雷达塔照射方位及高度角进行限制，不对超高层区域进行照射。

(2) 平均功率密度预测及评价

根据公式单位时间功率密度为 $29.43\text{W}/\text{m}^2$ ，根据公式计算某一点处 6min 内的平均功率密度。计算分为以角度计算扫描占空比计算平均功率密度和以直径计算扫描占空比计算平均功率密度。

以角度计算扫描占空比计算平均功率密度时，以角度计算扫描占空比为定值，该平均功率密度同预测点距天线距离无关，通过公式计算为 $0.0310\text{W}/\text{m}^2$ ，平均功率密度预测值低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众暴露控制限值（等效平面波功率密度 $\leq 0.4\text{W}/\text{m}^2$ ）和本项目约束管理限值（等效平面波功率密度 $\leq 0.08\text{W}/\text{m}^2$ ）。以天线直径计算的扫描占空比计算平均功率密度时，根据平均功率密度同预测点距天线距离有关，距离越大占空比越小，近场区主瓣方向以天线直径计算的扫描占空比预测结果表见下表。

表 4-3 近场区主瓣方向以天线直径计算的扫描占空比预测结果表

预测点距离 (m)	以天线直径计算的扫描占空比	最大平均功率密度 (W/m^2)
5	0.1029	3.0321
10	0.0514	1.5161
20	0.0257	0.7580
30	0.0171	0.5054
40	0.0129	0.3790
50	0.0103	0.3032
60	0.0086	0.2527
70	0.0073	0.2166
80	0.0064	0.1895
90	0.0057	0.1685
100	0.0051	0.1516
180	0.0029	0.0842
190	0.0027	0.0798
200	0.0026	0.0758
300	0.0017	0.0505
400	0.0013	0.0379
500	0.0010	0.0303
600	0.0009	0.0253
700	0.0007	0.0217
800	0.0006	0.0190
900	0.0006	0.0168

1000	0.0005	0.0152
1100	0.0005	0.0138
1200	0.0004	0.0126
1300	0.0004	0.0117
1400	0.0004	0.0108
1459	0.0004	0.0104

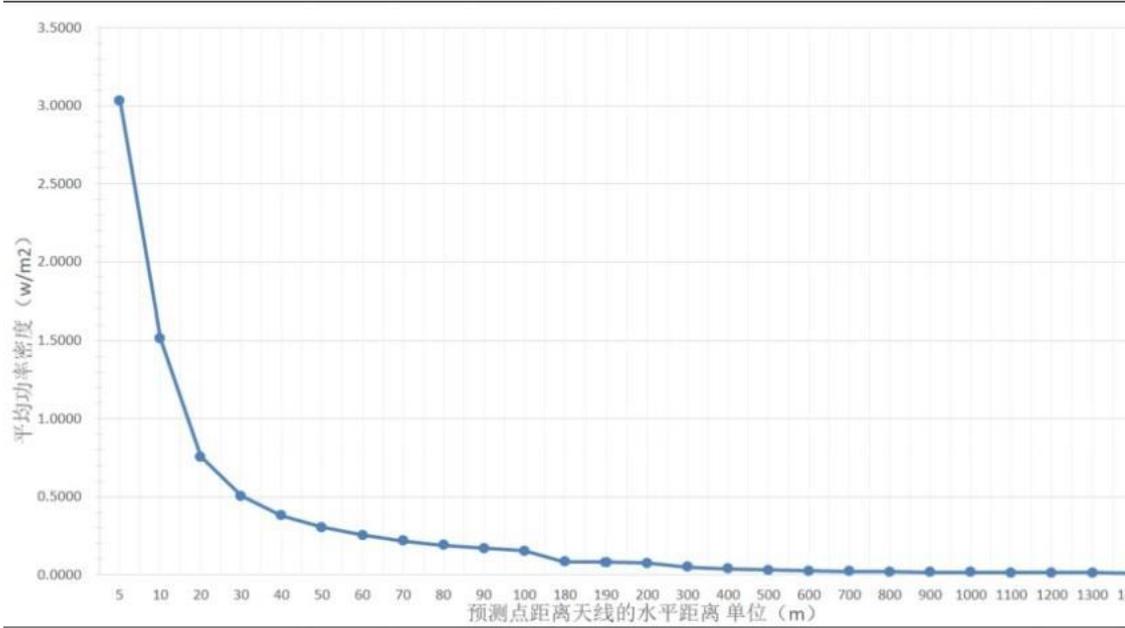


图4.1 近场区平均功率密度曲线分布图

根据以上分析可知，以天线直径计算的扫描占空比计算平均功率密度，电磁辐射强度随着与发射中心距离的增加而降低。在距离发射中心约 190m 以外，受主瓣影响时，平均功率密度预测值低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)公众暴露控制限值(等效平面波功率密度 $\leq 0.4W/m^2$)和本项目约束管理限值(等效平面波功率密度 $\leq 0.08W/m^2$)。

综上所述：通过平均功率密度计算，在距离发射中心约 190m 以外，受主瓣影响时，平均功率密度预测值低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)公众暴露控制限值(等效平面波功率密度 $\leq 0.4W/m^2$)和本项目约束管理限值(等效平面波功率密度 $\leq 0.08W/m^2$)

在近场区瞬时峰值功率密度不满足 $80W/m^2$ 要求，未来近场区原则上不建设超高层建筑，若无法避免在周边区域建设超高层建筑，需要对雷达塔照射方位及高度角进行限制，不对超高层区域进行照射。

2.4.2.近场区副瓣影响预测

项目雷达正常运行时，仰角范围为 0.5~19.5°，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。且设备设有断电自保护系统，当雷达工作仰角低于 0.5°时，将自动断开发射机电源，从而保障雷达运行过程中对仰角范围的控制。而雷达近场区平行波束未扩散，天线产生的电磁辐射环境影响主要集中在天线基座上方。因此，当近场区发射中心周围建筑物高度低于天线高度时，本项目主波束不会对其造成影响，仅受副瓣的影响。

根据建设单位提供的资料，天线海拔高度为 1054m（其中建筑高 20m，天线中心地面海拔 1034m），目前项目周边 1000m 范围现状建筑物均低于天线中心高度，不会受主波束照射影响，近场区内主要受第一副瓣的影响。本项目第一副瓣电平≤-29dB，根据副瓣电平概念，副瓣电平=10lg（副瓣最大值功率/主瓣最大值功率），即第一副瓣功率密度=10^{-29/10}×主瓣功率密度=1.26×10⁻³ ×主瓣功率密度。

根据主瓣预测结果，计算瞬时峰值功率密度为 17W/m²，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众暴露控制限值瞬时峰值功率密度 80W/m² 要求。在最不利条件下，计算副瓣电磁辐射强度。在近场区副瓣电磁辐射平均功率密度贡献值预测结果详见下表。

表 4-4 副瓣电磁辐射平均功率密度贡献值预测结果

预测点距离 (m)	平均功率密度 (W/m ²)
5	0.0038
10	0.0019
20	0.0010
30	0.0006
40	0.0005
50	0.0004
60	0.0003
70	0.0003
80	0.0002
90	0.0002
100	0.0002
180	0.0001
190	0.0001
200	0.0001
300	0.0001
400	0.0000
500	0.0000
600	0.0000

700	0.0000
800	0.0000
900	0.0000
1000	0.0000
1100	0.0000
1200	0.0000
1300	0.0000
1400	0.0000
1459	0.0000

由预测结果可知，近场区非主波束照射，主要受第一副瓣影响的电磁辐射平均功率密度均满足《电磁环境控制限值》GB8702-2014 公众暴露控制限值（等效平面波功率密度 $\leq 0.4\text{W}/\text{m}^2$ ）和本项目约束管理限值（等效平面波功率密度 $\leq 0.08\text{W}/\text{m}^2$ ）。

综上所述：近场区非主波束照射，主要受第一副瓣影响的电磁辐射平均功率密度、瞬时峰值功率密度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众暴露控制限值（等效平面波功率密度 $\leq 0.4\text{W}/\text{m}^2$ ，瞬时峰值功率密度 $\leq 400\text{W}/\text{m}^2$ ）和本项目约束管理限值（等效平面波功率密度 $\leq 0.08\text{W}/\text{m}^2$ ，瞬时峰值功率密度 $\leq 80\text{W}/\text{m}^2$ ）。

2.5.远场区预测

雷达正常运行状态下，远场区为针状波束，采用进行预测，雷达运行时源强、占空比等参数同近场区，项目增益为=天线增益-损耗=44-4.15=38.85dB，远场区主瓣方向预测参数表见下表。

表 4-5 远场区主瓣方向预测参数表

瞬时功率 (W)	平均功率 (W)	射频损耗系数	以天线直径计算的扫描占空比
650000	1381	0.30549	0.51439/r

注：r 为天线距预测点的距离，单位为m。

8.5.5.1.远场区主瓣方向影响预测

远场区主瓣方向预测时，首先根据公式计算单位时间功率密度，再根据角度占空比和扫过时间占空比分别计算 6min 内的平均功率密度，以角度计算的扫描占空比计算的平均功率密度在近场区主瓣方向已经全部达标，因此远场区不再重复计算，因此远场区只进行以角度计算扫描占空比计算平均功率密度，远场区主瓣方向预测结果表见下表

表 4-6 远场区主瓣方向贡献值预测结果表

预测点距离 (m)	瞬时峰值功率密度 (W/m ²)	以角度计算 扫描占空比	平均功率密度 (W/m ²)
1459	186.6	0.00035	0.00014
1500	176.5	0.00034	0.00013
1600	155.1	0.00032	0.00011
1700	137.4	0.00030	0.00009
1800	122.6	0.00029	0.00007
1900	110.0	0.00027	0.00006
2000	99.3	0.00026	0.00005
2100	90.1	0.00024	0.00005
2200	82.0	0.00023	0.00004
2300	75.1	0.00022	0.00004
2400	68.9	0.00021	0.00003
2490	64.1	0.00021	0.00003
2500	63.5	0.00021	0.00003
2600	58.7	0.00020	0.00002
2700	54.5	0.00019	0.00002
2800	50.7	0.00018	0.00002
2900	47.2	0.00018	0.00002
3000	44.1	0.00017	0.00002

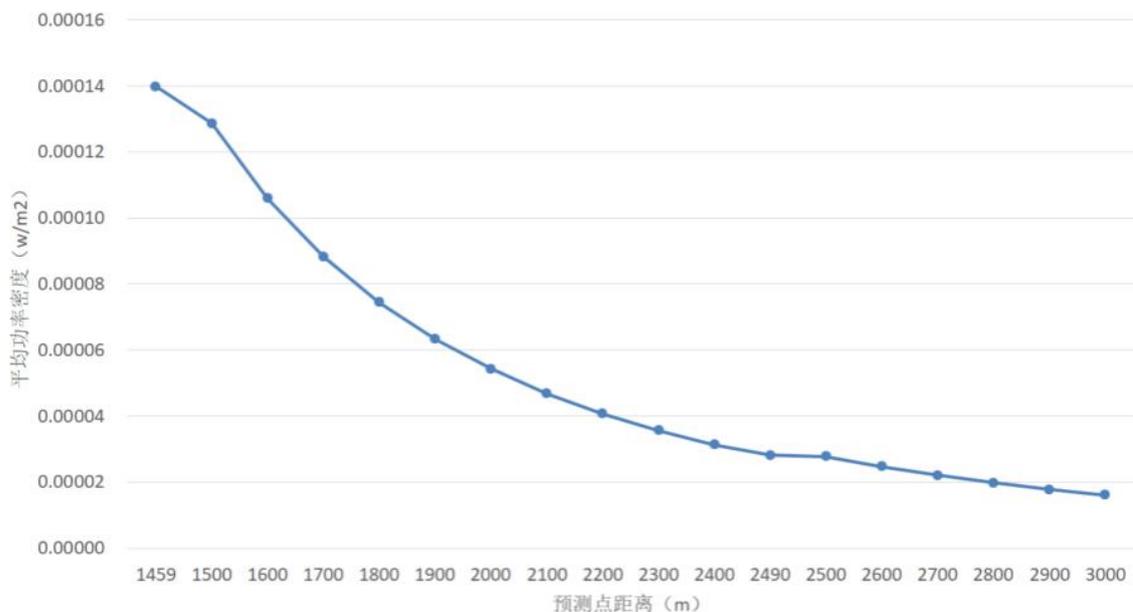


图 4-2 远场区瞬时峰值功率密度曲线分布图

根据以上分析可知，在最不利条件下，远场区电磁辐射强度随着与发射中心距离的增加而降低。在距离发射中心约 2300m 以外，受主瓣影响时，平均功率密度、瞬时峰值功率密度预测值低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)公众暴露控制限值(等效 平面波功率密度 $\leq 0.4\text{W/m}^2$ 瞬时峰值功率密度 $\leq 400\text{W/m}^2$)和本项目约束管理限值(等效平面波功率密度 $\leq 0.08\text{W/m}^2$ ，瞬时峰值功率密度 $\leq 80\text{W/m}^2$)。

2.5.2.远场区副瓣影响预测

项目雷达正常运行时，远场区影响最大的是第一副瓣的影响。本项目第一副瓣电平 $\leq -29\text{dB}$ ，根据副瓣电平概念，副瓣电平 $=10\lg(\text{副瓣最大值功率}/\text{主瓣最大值功率})$ ，即第一副瓣功率密度 $=10^{-29}/10 \times \text{主瓣功率密度} = 1.26 \times 10^{-3} \times \text{主瓣功率密度}$ 。根据主瓣预测结果，在最不利条件下，计算副瓣电磁辐射强度。在远场区副瓣电磁辐射强度贡献值预测结果详见下表：

表 4.7 副瓣电磁辐射强度贡献值预测结果

预测点距离(m)	瞬时峰值功率密度 W/m^2	平均功率密度 W/m^2
1459	0.235	0.00000018
1500	0.222	0.00000016
1600	0.195	0.00000013
1700	0.173	0.00000011
1800	0.154	0.00000009
1900	0.139	0.00000008
2000	0.125	0.00000007
2100	0.113	0.00000006
2200	0.103	0.00000005
2300	0.095	0.00000004
2400	0.087	0.00000004
2490	0.081	0.00000004
2500	0.080	0.00000003
2600	0.074	0.00000003
2700	0.069	0.00000003
2800	0.064	0.00000002
2900	0.059	0.00000002
3000	0.056	0.00000002

由预测结果可知，远场区非主波束照射，平均功率密度、瞬时峰值功率密度预测值低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众暴露控制限值（等效平面波功率密度 $\leq 0.4\text{W}/\text{m}^2$ ，瞬时峰值功率密度 $\leq 400\text{W}/\text{m}^2$ ）和本项目约束管理限值（等效平面波功率密度 $\leq 0.08\text{W}/\text{m}^2$ ，瞬时峰值功率密度 $\leq 80\text{W}/\text{m}^2$ ）。

2.6 营运期电磁辐射环境保护措施

气象局应加强对气象雷达站的运行管理，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：由气象雷达站设立环保人员，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；

⑤环评要求：建设单位需依据天气雷达的电磁环境保护及其使用条件要求，本项目划定的周边建筑物限高要求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。

（3）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；

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作为接地体；

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。

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。

2.7 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。

2.8 结论

根据预测分析结果，受主瓣影响时，距离发射中心 190m 以外，平均功率密度预测值均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众暴露控制限值（等效平面波功率密度 $\leq 0.4\text{W}/\text{m}^2$ ）和本项目约束管理限值（等效平面波功率密度 $\leq 0.08\text{W}/\text{m}^2$ ）要求。瞬时峰值功率密度在 2300m 范围外预测值均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众暴露控制限值（瞬时峰值功率密度 $\leq 400\text{W}/\text{m}^2$ ）和本项目约束管理限值（瞬时峰值功率密度 $\leq 80\text{W}/\text{m}^2$ ）要求。

根据预测分析结果，受副瓣影响时，雷达下部周边区域及电磁环境敏感目标处平均功率密度、瞬时峰值功率密度预测值均低于《电磁环境控制限值》GB8702-2014 公众暴露控制限值（等效平面波功率密度 $\leq 0.4\text{W}/\text{m}^2$ ，瞬时峰值功率密度 $\leq 400\text{W}/\text{m}^2$ ）和本项目约束值（等效平面波功率密度 $\leq 0.08\text{W}/\text{m}^2$ ，瞬时峰值功率密度 $\leq 80\text{W}/\text{m}^2$ ）要求。理论预测分析结果得出：距离发射中心 190m 以外区域范围为安全区域，将 190m 确定为本项目的安全距离，其内建筑物高度的高度限值在海拔 1054m 以下，距离发射中心 190m 至 2300m 范围进行气象雷达屏蔽限制，未来在该区域内建设超高层建筑高于 1054m 的对该方向建筑物宽度范围内的气象雷达主束角度进行限制，使气象雷达主束不照射该角度范围内的建筑物，从而保证超高层人员安全。

2.2 环境噪声影响分析

本项目使用的雷达设备噪声约 75dB（A），雷达设备位于中心位置，底标高度为 20m（距雷达塔底标高）雷达塔 4m 外围的防护栏作为厂界，设备产生的噪声按噪声衰减公式进行分析，柴油发电机属于应急设备，本次不再进行噪声预测。

按照《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的模式进行预测。预测过程中，各噪声设备在一定的距离处可以被视作点源，设备所处位置、与预测点的距离等均按实际布设确定，同时忽略地形、大气吸收因素的影响。

表 4.4 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序	声	声源	空间相对	声源	距室内边界距	室内	运	建筑	建筑物外
---	---	----	------	----	--------	----	---	----	------

序号	源名称	源强 (声压级/距声源距离) / (dB(A)/m)	位置/m*			控制措施	离/m				边界声级/dB(A)	运行时段	物插入损失/dB(A)	噪声	
			空间相对位置/m*				东	南	西	北				建筑物外噪声	
			X	Y	Z									声压级/dB(A)	建筑物距厂界距离/m
1	雷达设备	75/1	7	7	40	墙体隔声、吸声材料；减振基础（15dB(A)	2	2	2	2	1	每天24小时运行，稳态噪声	15+6	48	1

以雷达站西南角为原点，本项目

噪声预测模式

根据建设项目声源特性，结合《环境影响评价技术导则--声环境》(HJ2.4-2021)选用预测模式，对厂界噪声值进行预测。

(1) 室外声源在预测点产生的声级计算模型：

噪声距离衰减公式如下：

$$L_r = L_0 - 20 \lg(r/r_0)$$

式中：L_r——预测点所接受的声压级，dB(A)；

L₀——参考点的声压级，dB(A)；

r——预测点至声源的距离，m；

r₀——参考位置距声源的距离，m，取 r₀=1m；

(2) 噪声叠加模式

噪声叠加模式如下：

$$L = 10Lg \sum_{i=1}^n 10^{\frac{Li}{10}}$$

式中：L——为 n 个噪声源的声级，dB(A)；

Li——为第 i 个噪声源的声级，dB(A)；

n——为噪声源的个数，dB(A)。

表 4.5 噪声源对厂界噪声贡献值达标情况表

项目	东厂界 dB (A)	南厂界 dB (A)	西厂界 dB (A)	北厂界 dB (A)
贡献值	36	36	36	36
执行标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准（昼间≤55dB (A) 夜间≤45dB (A)）			
达标情况	达标	达标	达标	达标

为了更好地控制本项目噪声源对周边环境的影响，本项目采取的噪声控制措施为：

①优先选用低噪声设备，从源头控制噪声的产生。

②加强设备的维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

③通过采取上述措施后，经预测，储能站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准（昼间≤55dB (A)；夜间≤45dB (A)），因此，项目噪声对周围声环境的影响较小。

（3）噪声监测计划

建设单位营运期应进行常规自行监测：监测项目及频次可按照下表或更为严格的要求执行

表 4.6 噪声监测计划

污染物类别	监测位置	监测因子	执行标准	监测频率	实施单位
噪声	四侧厂界	等效连续 A 声级		1 次/季	有资质单位

注：监测频次依据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）。

2.3 大气环境因素影响分析

（1）环境空气影响分析

一般情况下，供电部门可以保证雷达供电，为保证停电时雷达站的用电需求，项目配备了1台120kW柴油发电机作为应急电力供应的备用电源。

为保证发电机处于良好的备用状态，每月试机1次，每次运行30min，试机运行约6h/a。柴油燃烧尾气通过设备自带的尾气净化装置处理后达标排放到大气中，对大气环境的影响较小。

2.4 水环境因素影响分析

本雷达站无人值守，只有定期巡检人员不需逗留故不生产废水及生活污水无排放。

2.5 固体废物影响分析

本项目的废蓄电池为危险废物，危险类别HW49、废物代码900-114-409，根据项目单位提供，蓄电池每3年更换一次，一次更换32块电池，且更换的废蓄电池直接由有危险废物处理资质的单位收集和处置，不贮存。

表 4.7 项目危险废物情况一览表

危险废物名称	危险废物类别与代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
废旧蓄电池	HW49, 900-044-49	0.1	UPS 设备	固态	重金属	3 年	T	由有危险废物处理资质的单位收集和处置

建设单位应建立危废的贮存、管理台账，确保项目所产生的危险废物全部交有资质单位处理。

本项目危险废物运输过程中的污染防治措施提出如下要求：

- (1) 危险废物运输要采取密闭方式进行转运，禁止敞开放式运送。
- (2) 在运输过程中无扬、散、拖、挂和污水滴漏，不得超高超载、挂包运输。

综上所述可以看出，本项目危险废物处置方式合理合规，有合理的处置去向，不会直接进入外环境对外环境造成污染。

2.6 环境风险分析

本项目涉及的主要危险物质为柴油，属于危险化学品，存在一定的风险特性。这种风险特性是由突发性事故导致柴油至外环境中，以及遇明火或高温发生火灾爆炸事故产生的次生污染物对外环境产生不利的影晌。

2.6.1 危险物质的分布

表 4-22 危险物质分布情况

序号	危险物质名称	最大存在量/t	临界量/t	风险单元	位置分布
1	柴油	0.4	2500		储油罐
$\Sigma Q=0.00016, \Sigma Q < 1$ 低于临界量					

2.6.2.可能影响途径

(1) 泄漏

使用过程中，如罐车输油管道破损或管道接口未紧密连接可能造成油品经破损或缝隙泄漏，泄漏至地面。

(2) 火灾/爆炸

柴油泄漏遇明火高温可能引发火灾事故，剧烈的燃烧发生在有限空间内还会引发爆炸。

2.6.3 环境风险防范措施及应急要求

(1) 风险防范措施

- 1) 站内杜绝明火，禁止动火作业及吸烟行为，消除引火源。
- 2) 柴油的运输、转运、存放等过程要轻抬、轻放，做好防护措施，避免物料包装的破损。
- 6) 不同类型及危险特性的物料分区存放，便于事故防范及应急处理。

(2) 减缓及应急措施

- 1) 配备了齐全的应急物资及设施，如吸附棉、收集桶、应急泵、防毒面罩、消防沙、灭火器等。
- 3) 对火灾、爆炸可能影响到的区域内的可燃物进行移除，无法移除的采取隔离、洒水冷却等防护措施。
- 4) 当发生火灾时，发现者应立即使用灭火器或扑灭火势，并向上级汇报进行事故原因调查和隐患排查，现场人将火情向应急救援负责人汇报，听从统一安排

部署按部署迅速展开行动。

2.6.4 突发环境事件应急预案

根据环保部《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第34号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南（试行）》的通知（环办应急〔2018〕8号）、环保部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）等的规定和要求，建设单位应编制突发环境事件应急预案，并向所在地环境保护主管部门备案。

2.6.4 环境风险分析结论

本项目涉及的危险物质为柴油，站内最大存在量较小，远远低于临界量，在落实了本报告中提出的风险防范和应急措施前提下，本项目环境风险是可防可控的。

五、环境保护措施监督检查清单

内 容 要素	排放口(编号、 名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	柴油发电机	燃烧废气	经设备自带净化装置处理后排放到大气环境。	达到《大气污染物综合排放标准》中的相关限值。
地表水环境	本雷达站无人值守，只有定期巡检人员不需逗留故不生产废水及生活污水无排放。			
声环境	厂界四周	等效连续 A 声级	加强对产噪设备的检修和维护，保持设备处于良好运行状态，降低营运期噪声水平。	四周厂界噪声昼夜间均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 1 类标准的要求。
电磁辐射	制定并实施电磁环境管理和监测计划，建立电磁环境监测的数据档案。加强对发射设备的检修和维护,及时处理出现的公众投诉等相关问题。在当地规划部门进行备案，依据气象雷达电磁辐射环境保护及使用条件要求，由规划部门有效控制周围建筑物高度，确保气象雷达站周围的净空条件。			
固体废物	本项目产生的废旧蓄电池直接交由有资质的单位进行处置，因此不会对周围环境产生影响。			
土壤及地下水 污染防治措施	不涉及			
生态保护措施	不涉及			
环境风险防范措施	<p>(1) 风险防范措施</p> <p>1) 站内杜绝明火，禁止动火作业及吸烟行为，消除引火源。</p> <p>2) 柴油的运输、转运、存放等过程要轻抬、轻放，做好防护措施，避免物料包装的破损。</p> <p>6) 不同类型及危险特性的物料分区存放，便于事故防范及应急处理。</p> <p>(2) 减缓及应急措施</p>			

	<p>1) 配备了齐全的应急物资及设施，如吸附棉、收集桶、应急泵、防毒面罩、消防沙、灭火器等。</p> <p>3) 对火灾、爆炸可能影响到的区域内的可燃物进行移除，无法移除的采取隔离、洒水冷却等防护措施。</p> <p>4) 当发生火灾时，如果是初期火灾，火势较小，发现者应立即使用灭火器或扑灭火势，并向上级汇报进行事故原因调查和隐患排查，现场人将火情向应急救援负责人汇报，听从统一安排部署按部署迅速展开行动。</p>																															
其他环境管理要求	<p>1.排污许可制度 根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019年版），本项目无需申请排污许可证。</p> <p>2 环境保护竣工验收 根据《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日起施行）、《关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环境保护验收的通知》（环办环评函〔2017〕1235号）和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（2017年11月20日发布），项目竣工后建设单位应当组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过3个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过12个月。</p> <p>3.环保投资</p> <p style="text-align: center;">表 5.1 环保投资表</p> <table border="1" data-bbox="395 1211 1382 1771"> <thead> <tr> <th>类别</th> <th>项目</th> <th>治理措施</th> <th>投资（万元）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>大气</td> <td>施工扬尘</td> <td>洒水抑尘、施工材料和弃土苫盖等</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>生态</td> <td>施工期生态保护水土保持</td> <td>施工区域设围挡、地面硬化、</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>废水</td> <td>施工期施工废水</td> <td>施工废水处理</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>噪声</td> <td>运行期噪声</td> <td>雷达站内设备隔声、吸声材料；减振基础；</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">固废</td> <td>运行期固废</td> <td>施工固体废物处置</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>运行期危险固废</td> <td>危险废物处置</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">环保总投资</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>	类别	项目	治理措施	投资（万元）	大气	施工扬尘	洒水抑尘、施工材料和弃土苫盖等	1	生态	施工期生态保护水土保持	施工区域设围挡、地面硬化、	2	废水	施工期施工废水	施工废水处理	2	噪声	运行期噪声	雷达站内设备隔声、吸声材料；减振基础；	1.5	固废	运行期固废	施工固体废物处置	1	运行期危险固废	危险废物处置	0.5	环保总投资			8
类别	项目	治理措施	投资（万元）																													
大气	施工扬尘	洒水抑尘、施工材料和弃土苫盖等	1																													
生态	施工期生态保护水土保持	施工区域设围挡、地面硬化、	2																													
废水	施工期施工废水	施工废水处理	2																													
噪声	运行期噪声	雷达站内设备隔声、吸声材料；减振基础；	1.5																													
固废	运行期固废	施工固体废物处置	1																													
	运行期危险固废	危险废物处置	0.5																													
环保总投资			8																													

六、结论

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

附表

建设项目污染物排放量汇总表 t/a

分类 \ 项目	污染物名称	现有工程 排放量（固体废物 产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废物 产生量）③	本项目 排放量（固体废物 产生量）④	以新带老削减量 （新建项目不填）⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体废物产 生量）⑥	变化量 ⑦
废气	NOx	/	/	/	/	/	/	/
	SO ₂	/	/	/	/	/	/	/
	烟尘							
废水	废水量	/	/	/	/	/	/	/
	COD	/	/	/	/	/	/	/
	氨氮							
一般工业 固体废物	/	/	/	/	/	/	/	/
	/	/	/	/	/	/	/	/
危险废物	废旧蓄电池	/	/	/	0.1	/	0.1	0.1

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

