

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1.项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过30个字（两个英文字段作一个汉字）。

2.建设地址——指项目所在地的详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3.行业类别——按国标填写。

4.总投资——指项目投资总额。

5.主要环境保护目标——指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。

6.结论与建议——给出本工程清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本工程对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。

7.预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8.审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

建设项目基本情况

工程名称	陕西定边新一代天气雷达系统建设项目				
建设单位	定边县气象局				
法人代表	高建伦	联系人	高建伦		
通讯地址	定边县迎宾大道万通加油站对面				
联系电话	18109120199	传真	/	邮政编码	718600
建设地点	榆林市定边县盐场堡镇贾圈村				
立项审批部门	中国气象局		批准文号	中气函(2019)120号	
建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>		行业类别及代码	气象服务 (M7410)	
占地面积(平方米)	4910.6		绿化面积(平方米)	9821.12	
总投资(万元)	2361	其中:环保投资(万元)	68.0	环保投资占总投资比例	2.88%
评价经费(万元)	/	预期投产日期	2021年10月		
工程内容及规模: <p>一、项目由来</p> <p>榆林地处中纬度地区,属温带半干旱季风气候,暴雨、冰雹、雷雨、寒潮和沙尘暴等灾害性天气频繁,严重制约着榆林经济的发展。新一代天气雷达以其高时空分辨率、及时准确的探测能力成为目前灾害性天气监测和预警的重要工具。</p> <p>按照《国务院关于加快气象事业发展的若干意见》(国发〔2006〕3号)的指导意见,结合当前中央提出的《中国农村扶贫开发纲要(2011~2020年)》这一要务,为了加强定边及周边县气象灾害的防御能力,提高对冰雹、大风、暴雨等强对流天气的监测能力,更好地为定边县及周边地区社会经济发展、人民生活需要、人民生命安全需要服务,定边县气象局拟建设陕西定边新一代天气雷达系统建设项目。</p> <p>根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等有关规定,该工程需进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(环境保护部 部令第44号)及修改单“五十、核与辐射-185 雷达”中的要求,“涉及环境敏感区的”应编制环境影响报告书,“其他”应编制环境影响报告表。本次新一代天气雷达建设项目不涉及环境敏感区,应编制环境影响报告表。</p>					

为此，定边县气象局于 2020 年 3 月 4 日委托我公司承担该项目的环评工作（委托书见附件）。接受委托后，我公司立即组织人员踏勘现场，收集、整理有关资料。在现场踏勘、资料调研、环境监测、数据核算的基础上，编制完成了本项目环境影响报告表。

二、编制依据

1、法律法规及部门规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订），2015 年 1 月 1 日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修订），2018 年 12 月 29 日；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（修订），2018 年 10 月 26 日；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（修正），2018 年 1 月 1 日；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（修正），2018 年 12 月 29 日；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修正），2016 年 11 月 7 日；
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 第 682 号，2017 年）；
- (8) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（修订），2019 年 10 月 30 日；
- (9) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令 第 1 号，2018 年 4 月 28 日施行）。

2、行业标准、技术导则

- (1) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (2) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (3) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- (4) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- (5) 《气象探测环境保护规范 天气雷达站》（GB31223-2014）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (9) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- (10) 《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2011）；
- (11) 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境监测仪器与方法》（HJ/T 10.2-1996）；
- (12) 《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);

3、与建设项目有关的技术文件

(1) 《陕西定边新一代天气雷达系统建设项目可行性研究报告》，国家气象信息中心，2018年6月；

(2) 《中国气象局关于陕西定边新一代天气雷达系统建设项目可行性研究报告的批复》（中气函〔2019〕120号）；

(3) 《陕西定边新一代天气雷达系统建设项目环境影响评价委托书》，陕西省定边县气象局，2020年3月4日。

三、地理位置与周边环境关系

1、地理位置

本项目拟建地位于榆林市定边县盐场堡镇贾圈村，地理坐标东经 107.669405°，北纬 37.681353°，地面海拔高度 1372m。项目地理位置见附图 1。

2、周边环境关系

现场调查，本项目位于定边县东北部的风沙滩区，西南约 8.2km 为青银高速，项目附近有乡镇道路与青银高速相接。

项目雷达塔楼西南约 155m 为赵登家羊圈，约 958m 为吕慧家猪圈，970m 为空房（无人居住），东南约 827m 为铭丰农业办公楼，约 882m 为铭丰农业宿舍楼，约 884m 为废弃病死畜禽处理厂。项目周边环境关系图见附图 3。

三、分析判定相关情况

1、产业政策符合性分析

本项目新建气象雷达站并进行气象观测和预报服务，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》“鼓励类”第一项“农林业”第 66 条“气象卫星工程（卫星研制、生产及配套软件系统、地面接收处理设备）和气象信息服务”中的“气象信息服务”类项目，符合国家产业政策要求。

2、与《气象雷达专项规划（2017~2020）》的相符性分析

根据《气象雷达专项规划（2017~2020）》及批复文件（中气函〔2017〕50号），气象雷达观测系统的主要建设内容包括：对已建的新一代天气雷达技术升级 112 部、双偏振技术改造 103 部，增补 37 部双偏振新一代天气雷达和 25 部 X 波段局地雷达。

本项目建设于定边县，属于增补双偏振新一代天气雷达站点之一，且取得了《中

国气象局关于陕西定边新一代天气雷达系统建设可行性研究报告的批复》（中气函〔2019〕120）号，与《气象雷达专项规划（2017~2020）》相符。

3、与榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告符合性分析

工程与榆林市“多规合一”控制线检测结果符合性分析见表1，“多规合一”控制线检测报告见附件。

表1 本工程榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测结果

检测报告	控制线名称	检测结果及意见	备注
榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告（编号：2020（1505）号）	土地利用总体规划	该项目涉及限制建设区，建议与自然资源规划部门对接	正在办理
	城镇总体规划	符合	/
	产业园区总体规划	/	/
	林地保护利用规划	该项目涉及二级保护林地，建议与林草部门对接	正在办理
	生态红线	该项目涉及生态红线，我市生态红线正在重新划定，建议与自然资源规划部门对接	通过与榆林市自然资源规划部门和定边县环境保护局对接，定边县环境保护局出具了关于定边县新一代天气雷达站生态红线站用情况的复函，项目不涉及禁止开发区生态保护红线
	文物保护单位紫线（县级以上保护单位）	符合	/
	危险化学品企业外部安全防护距离控制线	/	/
	河道规划治理线	/	/
	基础设施廊道控制线（电力类）	符合	/
基础设施廊道控制线（长输管线类）	符合	/	
基础设施廊道控制线（交通类）	符合	/	

4、与“环境准入负面清单”符合性分析

本项目与《榆林市空间开发负面清单》的符合性分析见表2。

表2 本项目与“环境准入负面清单”的符合性分析表

名称	规划及政策要求	本项目情况	符合性
《榆林市空间开发负面清单》	空间开发负面清单：基本农田保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、文化自然遗产、水域及水利设施用地、湿地、饮用水水源保护区	项目建设符合相关产业政策，拟建地位于榆林市定边县盐场堡镇贾圈村，不涉及《榆林市空间开发负面清单》中的空间开发负面清单	符合

5、与《榆林市“多规合一”生态保护红线划分技术报告》的符合性分析

本项目与《榆林市“多规合一”生态保护红线划分技术报告》的符合性分析见表

3。

表3 项目与生态保护红线划分技术报告的符合性分析

名称	内容	本工程情况	分析
榆林市“多规合一”生态保护红线划分技术报告	<p>重点生态功能区—防风固沙功能区</p> <p>管控措施：防风固沙功能区生态保护红线内除生态保护项目、各级基础设施建设项目之外，禁止建设对防风固沙等生态服务功能损害较大和大量破坏地表植被、土壤、地貌形态以及严重污染环境类项目；符合国家产业政策、生态环境破坏较小和污染轻的项目，必须依照小流域单元生态环境功能不降低、生态保护红线内面积不减少的总目标进行限量控制，并实施环境影响评价制度、生态恢复和补偿制度。同时，除法律法规有特别规定外，禁止从事下列活动：禁止毁荒造林和在河滩荒漠过渡带进行水土资源开发；禁止樵采、挖药、猎捕和车辆乱行等随意破坏地表植被的活动；在出现江河断流的流域禁止新建引水和蓄水工程，合理利用水资源保障生态用水，保护沙区湿地；严格控制灌溉面积，保障生态用水；各类工程和人为活动不得对地表水、地下水产生阻隔、改变天然径流状态及阻隔野生动物迁徙，不得扰动或破坏工程区外地表形态。</p>	<p>本项目为天气雷达项目，符合国家产业政策，总用地面积4910.6m²，对生态环境影响较小，环评阶段要求项目施工过程中合理规划运输路线，严格控制施工用地范围。施工结束后对临时占地及时进行生态恢复，对永久占用的林地进行补偿</p>	符合
	<p>生态敏感/脆弱区—土地沙化敏感区：榆林市土地沙化敏感区生态保护红线主要分布于榆林市风沙滩区的榆阳区、横山县、靖边县、定边县，总面积为4646.98km²。</p> <p>管控要求为：土地沙化敏感区生态保护红线内除生态保护项目、各级基础设施建设项目之外，禁止建设对水土保持和防风固沙等生态服务功能损害较大和大量破坏地表植被、土壤、地貌形态以及严重污染环境类项目；符合国家产业政策、生态环境破坏较小和污染轻的项目，必须依照小流域单元生态环境功能不降低、生态保护红线面积不减少的总目标进行限量控制，并实施环境影响评价制度、生态恢复和补偿制度。同时，禁止砍伐、开垦、放牧、采药等一切破坏植被的活动；未经批准，禁止在土地沙化敏感区内修建铁路、公路等建设活动；禁止在土地沙化敏感区内安置移民。鼓励对土地沙化敏感区实施修复工程。</p>		符合

6、选址合理性分析

按照中国气象局《新一代天气雷达选址规定》(QX/T 100-2009)和《关于做好新一代天气雷达站选址等工作的通知》(气测函〔2009〕30号)以及《关于新一代天气雷达选址工作有关问题通知》(选址补充性技术规定),在进行天气雷达站的选址时,重点考虑以下几个方面的因素:

(1) 拟选站址附近四周无高大建筑物、山脉、高大树木等遮挡。在雷达主要探测方向上障碍物的遮挡角不应大于 0.5° ,其他方向的遮挡角一般不大于 1° ,对个别孤立障碍物可适当降低要求。

(2) 拟选站址附近不应存在与雷达工作频率相近的电磁波,以免对雷达工作及数据传输造成干扰;雷达的工作频率也不能对该地的其他无线电通信造成干扰,确保电磁环境相对稳定,且电磁辐射应符合环保的要求。

(3) 拟选站址应便于建立与当地气象业务、气象服务的通信传输链路连接,以确保雷达探测信息和遥测信息的准确、实时和可靠传输。

(4) 拟选站址应考虑当地的城镇建设规划,避免城镇建设影响到探测环境。

综上所述,

本项目站址位于榆林市定边县盐场堡镇贾圈村,站址海拔高度1372m,坐标东经 107.669405° ,北纬 37.681353° ,与定边县气象局直线距离8km,与定边县主城区约10km,规划无影响雷达探测环境的建筑,利于探测环境长期保护。该站址交通便利,供电、通讯设施建设的安装便利。

根据现场调查,雷达站址四周为空地,地势平坦,周边视野开阔,可视范围内均无高大建筑物,可以满足《气象设施和气象探测环境保护条例》中的探测环境保护范围和要求。通过计算,该候选站址天线扫描范围内无任何高层建筑物遮挡,探测环境良好,该站址的净空条件满足建站要求。

中国气象局综合观测司于2018年7月9日印发了《中国气象局综合观测司关于陕西定边新一代天气雷达站站址的复函》(气测函〔2018〕91号),批准了定边县城以北的“贾圈”(经度 $107^{\circ}40'E$,纬度 $37^{\circ}41'N$,海拔约1372m,天线架高40m)的拟选站址作为定边新一代天气雷达站址,2018年取得了定边县人民政府关于同意在贾圈建设新一代天气雷达站的函(定政函〔2018〕101号)。

因此,本项目站址净空条件、交通、通信、水电、地质和电磁辐射等条件较好,

且有利于将来探测环境的长期保护，能满足新一代天气雷达建设要求。

四、建设内容及项目组成

1. 建设内容

本项目包括新一代天气雷达系统设备购置、雷达塔楼及配套基础设施建设，雷达系统采用 C 波段双偏振多普勒天气雷达及配套工作频率 5.3~5.7GHz 雷达天线 1 个，项目总用地面积 4970.6m²，总建筑面积 1713.79m²。项目组成及主要建设内容见表 4。

表 4 项目组成及主要建设内容

工程组成	主要建设内容		
主体工程	雷达塔楼 1 座，地上 1 层，局部 10 层；建筑面积 1020.44m ²	1F 裙楼	建筑面积 488.25m ² ，主要布设有值班室、办公室、库房、会议调度室、厨房、餐厅、卫生间、疏散楼梯间、电梯前室等功能用房
		2F~8F	建筑面积 380.81m ² ，设置有前室、电梯、人行楼梯间等
		9F	建筑面积 96.62m ² ，设置有雷达主机房、电梯、人行楼梯间等
		10F	建筑面积 54.76m ² ，设置有不间断电源系统（UPS）、稳压电源、网络机柜、消防、空调、除湿等设备
	雷达系统	发射机	双线偏振多普勒天气雷达，发射机工作频率 5.3~5.7GHz，脉冲峰值功率≥250kW，发射窄脉冲宽度 1μs，发射宽脉冲宽度 2μs
		天线	天线架高 40m，天线反射面直径≥4.5m，天线增益 43dB
辅助工程	标准化农业气象观测大棚	建筑面积 314.10m ²	
	附属楼	建筑面积 144.90m ²	
	门卫	建筑面积 37.35m ²	
公共工程	供电	由电网经院落引入变配电室，变压器安装容量为 200kVA，箱式变压器，配电室电缆由地沟引入室内	
	供暖	采用碳纤维发热线缆采暖	
	给水	采用自备水源井	
	排水	雨污分流制，雨水由雨水口收集至雨水管汇合至雨水收集窖（75m ³ ），生活污水经化粪池（75m ³ ）处理后定期清掏	
环保工程	电磁	室内设备在设计、制造时采取屏蔽措施，放置于机房内，经机房墙体和机房门进一步屏蔽	
	废水	生活污水经化粪池处理后定期清掏	
	噪声	备用发电机、发射机等基础减振、位于设备房内，厂界设置绿化带	
		固废	废旧蓄电池
	生活垃圾		收集后统一纳入当地垃圾清运系统
绿化	绿化面积 9821.12m ² ，绿地率 20%		

2、项目主要经济技术指标

项目主要经济技术指标见表 5。

表 5 项目主要经济技术指标

序号	项目	单位	数量	
1	总用地面积	m ²	4910.60	
2	总建筑面积	m ²	1713.79	
3	地上建筑总面积	m ²	1543.79	
	其中	综合楼建筑面积	m ²	1020.44
		附属楼建筑面积	m ²	144.90
		大棚建筑面积	m ²	314.10
		消防水池建筑面积	m ²	27.00
		门卫建筑面积	m ²	37.35
	地下建筑总面积	m ²	170.00	
	其中	雨水收集池面积	m ²	36.00
消防水池建筑面积		m ²	134.00	
4	建筑基底面积	m ²	1011.60	
5	建筑密度	%	20.60	
6	容积率	/	0.31	
7	地上停车位	个	10	
8	绿地率	%	20	

3、主要设备

本项目天气雷达站主要设备为新一代多普勒天气雷达系统，由雷达数据采集（RDA）、雷达产品生成（RPG）和用户处理（PUP）3 个子系统组成。建设后的雷达站设备放置在雷达塔楼内，另有 1 套雷达产品生成（RPG）和用户处理（PUP）设备布置在定边县气象局，两地直线相距 8km，采用光缆宽带通信方式连接，即雷达站数据依托光缆接入县级国内气象通信系统。采用“雷达基数据流传输方式”进行数据传输，整体上实现雷达的逐径向体扫和传输全流程并行，进而提高数据传输时效。各设备布置情况见表 6，总体流程示意图 1。

表 6 新一代天气雷达系统设备布局情况一览表

序号	建设内容	规模	建设地点	备注
1	新一代天气雷达系统	1 套	贾圈	雷达数据采集（RDA）
2	附属设备	1 套		包括雷达维修维护工程车、发电机、UPS、通信辅助设备、防雷设施等
3	雷达塔楼	1 座		标高 39.7m，加上天线罩、防雷装置不超过 48.3m
4	附属辅助用房等	1 栋		建筑面积 144.90m ²
5	配套基础建设	1 套		独立防雷系统、室外供水及排水管网、院落道路及硬化工程、院落绿化工程、供电接入、通信、安全监控系统及围墙

6	雷达站数据处理中心配套设施	1套	定边县气象局	雷达产品生成 (RPG) 和用户处理 (PUP); 数据处理中心场地环境改造 326m ² , 机房网络环境改造 21m ²
---	---------------	----	--------	--

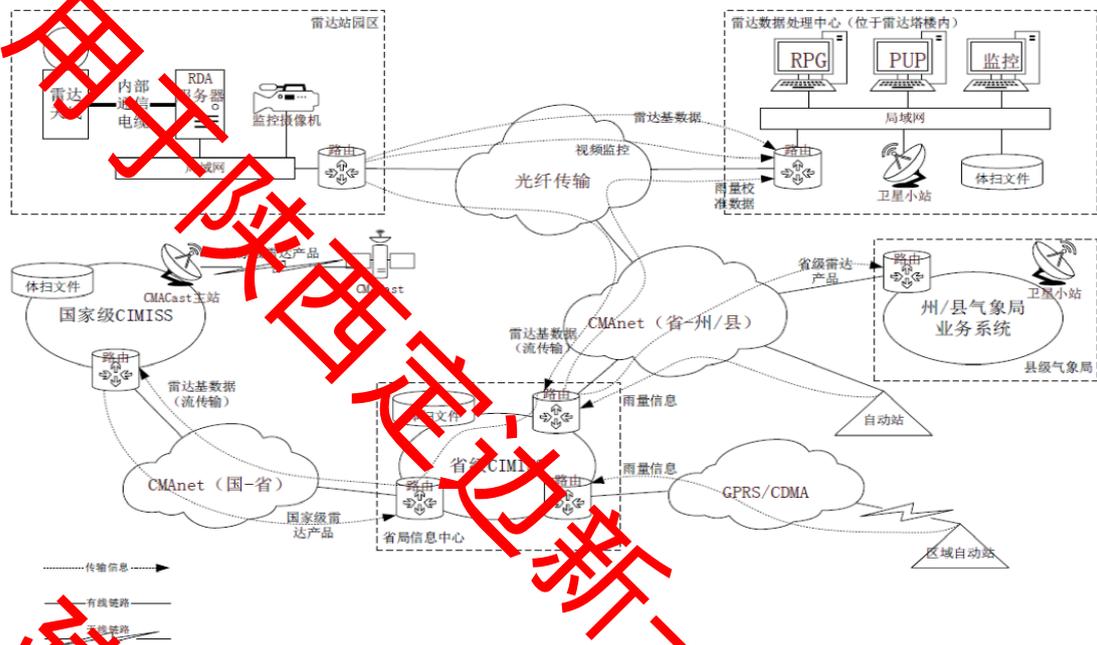


图1 新一代天气雷达系统建设总体流程示意图

① 上行流程

雷达站的数据采集子系统采集雷达逐径向体扫数据后，一路通过 TCP Socket 方式分发给产品生成 (RPG) 和显示 (PUP) 模块，生成雷达基数据文件、雷达单站 PUP 产品，并进行显示，生成的雷达数据用于提供本区服务。另一路以 TCP Socket 方式实时向省级国内通信系统分发，省级接收雷达站上行基数据流，在向国家数据落地转发的同时，处理生成标准格式逐仰角 (FPI) 体扫文件和全体扫文件，生成的文件存储到省级 CIMISS 数据环境并通过标准数据接口提供省级业务使用。

雷达数据的文件传输方式可作为流传输方式的备份。由于网络异常等原因，流传输方式可能出现少量的数据丢包问题，因此雷达站需要生成全体扫的雷达基数据文件，当省级发现数据不完整时，向雷达站数据传输模块发出数据补传指令，雷达站通过备份的文件向省级进行数据补传。

(2) 下行流程

省、地、县气象局可根据需要，通过国家级的 CMACast 广播或国内气象通信系统获取本省或其他省临近雷达站点的数据资料。雷达系统内部及外部信息流程示意图如下：

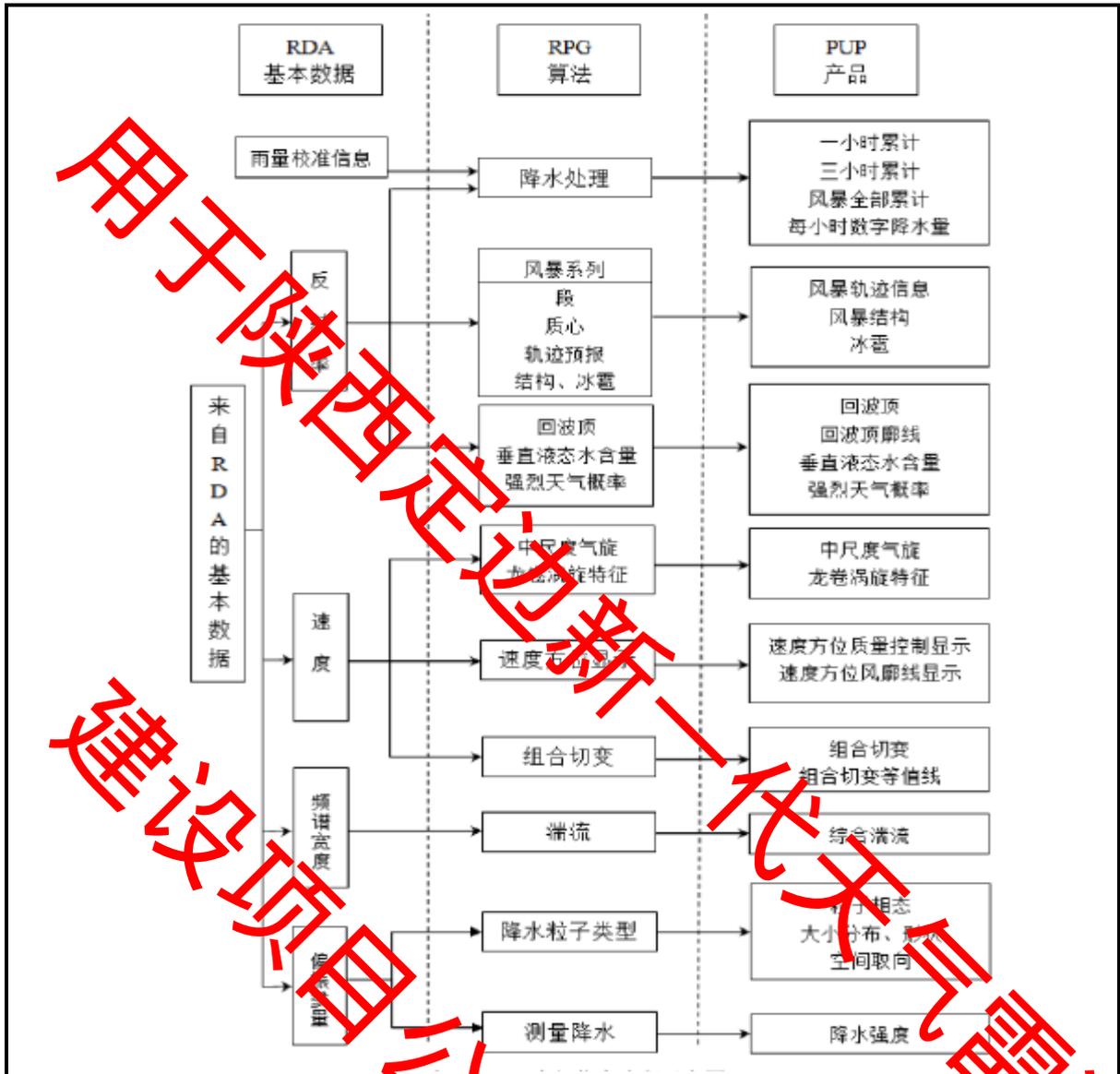


图2 内部信息流程示意图



图3 外部信息流程示意图

4、系统设备指标

(1) 总体技术性能指标

新一代天气雷达的总体技术性能指标见表7。

表7 新一代天气雷达总体技术性能指标表

序号	项目	性能指标	
1	雷达体制	双线偏振多普勒天气雷达	
2	工作频率	C波段, 5.3~5.7GHz 范围内可选	
3	天线扫描范围	方位角 0~360° (无限制)	
4		俯仰角 -2~+90° (电气及机械限位)	
5	探测距离范围	盲区距离	≤500m
		强度距离	≥400km
		速度距离	≥200km
		谱宽距离	≥200km
		差分反射率因子距离	≥200km
		相关系数距离	≥200km
		差分传播相移距离	≥200km
		差分传播相移率距离	≥200km
6	高度距离	≥24km	
7	测量精度	距离定位	≤50m
		方位角	≤0.05°
		俯仰角	≤0.05°
8	参数测量范围	强度	-35~+75dBZ
		速度	-48m/s~+48m/s (采用速度退模糊技术)
		谱宽	≤16m/s
9	分辨力	距离	≤50m (窄脉冲)
		方位角	≤0.05°
		俯仰角	≤0.01°
		强度	≤0.5dB
		速度	≤0.5m/s
		谱宽	≤0.5m/s
		差分反射率因子	≤0.1dB
		差分传播相移	≤0.1°
		差分传播相移率	≤0.1°/km
		退偏振比	≤0.1dB
相关系数	≤0.005		
10	200km处可探测的最小回波强度	≤25dBZ (双线偏振工作模式下, 宽脉冲脉冲采样个数为32)	
11	地物抑制能力	≥60dB	
12	输出参数	强度、速度、谱宽、差分反射率因子、差分相移、差分相移率、相关系数、退偏振比	

(2) 各子系统技术性能指标

① 雷达数据采集子系统

天线及天线控制技术性能指标见表8。

表 8 天线及天线控制技术性能指标

序号	项目		性能指标
一	天线罩		
1	直径		与天线口径比不小于 1.5
2	双程损耗		≤0.6dB (晴空模式下)
3	引入波束偏差		≤0.03°
4	引入波束展宽		≤0.03°
5	抗风能力 (阵风)		60m/s 能工作, 80m/s 不损坏
二	天线		
1	天线形式		中心馈电旋转抛物面型式
2	旋转天线		电压驻波比≤1.2, 电压驻波比起伏≤0.05, 插入损耗≤0.2dB, 插入损耗起伏≤0.05dB, 通道隔离度≥60dB
3	频率		C 波段, 5.3~5.7GHz
4	极化方式		水平线极化、垂直线极化
5	反射面直径		≥4.5m
6	增益 (水平和垂直极化)		≥43dB (5.4GHz); 偏差不大于 0.3dB
7	交叉极化隔离度		≥35dB
8	双极化正交度		90°±0.03°
9	波束宽度 (水平和垂直极化)		≤1.0°
10	双极化波束指向一致性		由于 0.05°
11	第一旁瓣电平		≤-29dB
12	远端副瓣 (10°以外)		≤-40dB
13	馈线损耗 (双程)		≤1.5dB
14	电压驻波比		≤1.5
三	天线座和伺服系统		
1	天线扫描方式		PPI、RHI、体扫、扇扫、任意指向
2	天线扫描范围	方位	0~360°连续扫描
		俯仰	-2~+90°往返扫描
3	天线扫描速度和误差	方位	≥60°/s, 误差≤5%
		俯仰	≥36°/s, 误差≤5%
4	天线加速度	方位	≥15°/s ²
		俯仰	≥15°/s ²
5	响应时间	方位	方位角扫描从最大转速到停止时间不大于 3s
		俯仰	俯仰角扫描从 0° 移动到 90° 时间不大于 10s
6	天线控制方式		预置、自动、人工干预自动/手动控制
7	天线定位精度	方位	优于±0.05°
		俯仰	优于±0.05°
8	天线控制精度	方位	优于±0.05°
		俯仰	优于±0.05°
9	天线控制字长		≥14 位
10	角度编码器字长		≥14 位

发射机技术性能指标见表 9。

表9 发射机技术性能指标

序号	项目	性能指标
1	工作频率	5.3~5.7GHz
2	脉冲峰值功率	≥250kW
3	发射窄脉冲宽度	1μs (±0.1μs)
4	发射宽脉冲宽度	2μs (±0.2μs)
5	脉冲重复频率	300~2000Hz (窄脉冲)
		300~1000Hz (宽脉冲)
6	多普勒重复频率比	具有 3/2, 4/3 和 5/4 三种双脉冲重复频率功能
7	发射管寿命	≥15000h
8	发射机输出端极化改善因子	优于 55dB

(2) 雷达产品生成 (RPG) 子系统

RPG 的核心是满足大范围降水定量测量、灾害性天气识别和灾害性天气预报、降水定量预报、流域降水预报等需要的软件部分；其硬件部分为通用设备。

(3) 用户处理 (PUP) 子系统

PUP 的主要功能是产品显示以提供给用户，主要供天气监测、预警及供短时预报使用，通过用户终端得到多种相关产品的显示。

5. 工程总平面布置

根据用地条件和雷达塔楼建筑的特点，采用集中式布局方式，将雷达塔楼主体布置于站区中部，雷达塔楼（含群楼）共十层，一层裙楼主要设置有值班室、办公室、库房、会议调度室、厨房、餐厅、卫生间、疏散楼梯间、电梯前室等功能用房；雷达塔楼二至八层为标准层，九层主要设置有雷达主机房、电梯、人工楼梯间；十层为设备层；站区综合楼西侧分别布置有雨水收集池、消防水池、门卫等，北侧为化粪池，东侧布置有附属楼和标准化农业气象观测大棚，进站道路由西南侧引入。项目总平面布置见附图 2。

本项目雷达站平面布置整齐紧凑，功能分区明显；遵守《建筑设计防火规范》等国家现行规程规范要求；由于雷达天线布设于塔楼顶，相对较高，有利于公众电磁环境保护。从环保角度分析，项目平面布置合理。

五、公用工程

1、给排水

给水：项目采用自备水源井，供站内用水。

排水：雨污分流制，雨水由雨水口收集至雨水管汇合至雨水收集窖（75m³），生活污水经化粪池（75m³）收集处理后定期清掏。

2、供电

项目供电由电网经院落引入变配电室，变压器安装容量为 200kVA 箱式变压器，配电室电缆由地沟引入室内。

3、供暖

采用碳纤维发热线缆电采暖。

4、劳动定员

本项目雷达站运行期平均每天有 1 人值班人员。工作制度为：年运行 365 天，每天 24h。

5、环保投资

本项目总投资 2361 万元，其中环保投资约 68.0 万元，占总投资的 2.88%。项目环保投资包括施工扬尘防治、废水处理、运行期化粪池等。

表10 本工程主要环保投资一览表

实施阶段	类别	污染源或污染物	污染防治措施或设施	建设费用	运行维护费用	其他费用	责任主体
准备阶段	环境咨询	—	—	—	—	7.0	设计单位
施工期	废气	施工扬尘、机械废气等	定期洒水、建围挡、封闭运输、车辆清洗等	6.0	—	—	施工单位
	废水	施工废水	临时沉淀池、旱厕	2.0	—	—	
	固体废物	建筑垃圾	运至指定的建筑垃圾填埋场	2.5	—	—	
验收阶段	验收调查	—	—	—	—	7.0	建设单位
运行期	废水	生活污水	化粪池	2.0	—	—	建设单位
	噪声	设备噪声	建筑物隔声、设备间降噪	8.0	—	—	
	固废	生活垃圾	垃圾箱	2.0	1.5	—	
		废旧蓄电池	厂家回收处理	—	—	—	
绿化（绿地率 20%）				0.0	—	—	
环境监测	详见环境管理与监测计划小节			—	—	2.0	
总投资（万元）				52.5	1.5	14.0	—
				68.0			—

与本工程有关的原有污染情况及主要环境问题：

根据现场勘察情况可知：项目为新建项目，尚未建设，无原有污染情况及主要环境问题。

建设项目所在地自然环境、社会环境简况

自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）。

一、地形地貌

定边县境地域辽阔，地形地貌复杂。在地貌特征上有两大分水岭：一是位于县境中部的白于山（古称丹露山，即《山海经》所记载的白玉山）。横亘东西，辐射南北，为内流区与外流区及无定河与洛河的分水岭。二是位于县境西南—东北走向的子午岭北段，为洛河与泾河流域的分水岭，两大分水岭呈“T”字形隆起，将山区分为西南部泾河、南部洛河、东南部无定河三大外流河的河源区及北部内流区。根据地质、水文、气候及植被等差异，以白于山为标志，全县分为南部黄土高原丘陵沟壑区和北部风沙滩区两个地形特征和地貌景观截然不同的地区；南部为白于山区丘陵沟壑区，占总面积的 52.78%；北部为毛乌素沙漠南缘风沙滩区，占总面积的 47.22%，定边县海拔 1303~1907m。

项目位于榆林市定边县盐场堡镇贾圈村。

二、地质

根据项目可行性研究报告，选址区为黄土高原的西部边沿地带，场地覆盖层为黄土层堆积物，基岩稳定，为抗震较为有利地段。场地及其附近未发现滑坡、泥石流、人防工程、古河道不良地质作用及不利的埋藏物，场地及其附近无新近活动断裂通过。工程场地较稳定，地质环境基本未受破坏，易于整治。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)，定边地区的地震动峰值加速度为 0.05g，建筑物地震设防烈度宜按 VI 度设计。

三、气候气象

定边属温带半干旱大陆性季风气候。主要特点是：春多风、夏干旱、秋阴雨、冬严寒，日照充足，雨季迟且雨量年际变化大。

表 11 定边县气象站常规气象项目统计表

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
资料整编年限	1998~2017	/	/
多年平均气温 (°C)	9.5	/	/
累年极端最高气温 (°C)	36.2	2017-07-11	39.0
累年极端最低气温 (°C)	-23.4	2002-12-26	-29.1

续表 11 定边县气象站常规气象项目统计表

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均气压 (hPa)	863.6	/	/
多年平均水汽压 (hPa)	7.1	/	/
多年平均相对湿度 (%)	50.5	/	/
多年平均降雨量 (mm)	347.8	2001-08-18	107.4
多年实测极大风速 (m/s)、相应风向	9.8	2005-05-30	27.8 NNW
多年平均风速 (m/s)	2.9	/	/
多年主导风向、风向频率 (%)	W 11.6	/	/
多年静风频率 (风速 < 0.2 m/s) (%)	3.6	/	/

备注：表中所列的最大风速是离地 10m 高 10min 平均最大风速。

四、水文

1、地表水

定边县干旱少雨，蒸发强烈，地表径流较少，地表水体较少。据调查，项目评价范围内无地表水体。

2、地下水

定边县地下水按水力性质及分布空间划分为第四纪松散岩层空隙潜水含水岩组和岩基风化壳裂隙潜水含水岩组及基岩承压水含水岩组。北部沙滩地位于封闭式盆地平原，地下水流向与地形基本一致，自周围向中心汇集，地下水主要靠降水垂直渗入补给，全年降水渗入补给量 2.25 亿 m³，径流条件差，至平原基本处于停滞状态，径流年补给量 0.11 亿 m³。沙滩地水质比较复杂，其水平变化大，东部周围水质较差，中部大部分水质较好，局部较差，西部多为高矿化度咸水，在垂直方向上的变化，第四潜水，局部地段有上淡下咸，中间淡三种变化类型，从上而下水质都是咸水的主要成分。项目地属于沙滩地，地下水水质较差，多为高矿化度碱水。

五、动植物

评价区地处温带欧亚草原带，从东南向西北随干燥度渐增，植被从森林草原带向干草原、荒漠草原过渡，但由于受水土流失以及过渡的樵、牧等影响，该地区以非地带性的沙生、盐生、草甸等植被为主体。农作物以荞麦、玉米为主。

评价区在动物区划中处蒙古北界蒙新区与华北区交汇地带，多年来由于人为活动影响，动物种类发生了较大变化。目前野生动物较少，有野兔、山鸡等；家养畜、禽主要有羊、猪、驴、牛和鸡等。

根据现状调查，区内物种以常见物种为主，野生动植物稀少，未见国家级、省级重点保护动植物及珍稀濒危动植物。

社会环境简况（社会经济结构、教育、文化、文物保护等）：

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016），“删除了社会环境现状调查与评价相关内容”，本报告不再对社会环境简况进行调查。

陕西省定边新一代天气雷达系统
建设项目公示使用

环境质量状况

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地表水、地下水、声环境、生态环境等）：

一、环境质量现状

为了调查本次工程所处区域的环境质量现状，建设单位委托西安志诚辐射环境检测有限公司于2020年3月3日对拟建工程周边地区的电磁环境、声环境质量现状进行了实地监测。

1、电磁环境质量现状

本项目现状调查为电磁环境监测，不涉及污染源近场区及远场区的监测，因此建设单位委托西安志诚辐射环境检测有限公司于2020年3月3日对拟建项目周边地区的电磁环境进行了实地监测。

(1) 监测项目

根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)第4.1款公众暴露控制限值有关规定，确定监测项目为电场强度、等效平面波功率密度。

(2) 监测方法和仪器

按照《环境监测管理办法》和《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。

监测仪器为NBM-550电磁辐射分析仪。

表 12 监测仪器参数

仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	主机：NBM-550 探头：EF0691
仪器编号	XAZC-YQ-028、XAZC-YQ-030
测量范围	0.1V/m~650V/m
校准单位	上海市计量测试技术研究院
校准证书编号	2019F33-19-2223858001
校准日期	2019.12.16

(3) 监测时间及气象条件

表 13 监测时间及气象条件

监测日期	天气情况	环境温度(℃)	相对湿度(%)	监测时间
2020年3月3日	阴	1	25	11:00~12:20

(4) 监测结果

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), 结合拟建雷达站址实际地形状况, 在天气雷达站站址及周边共布设 5 个监测点位。具体监测点位见附图 4。电磁环境监测结果见表 14。

表 14 拟建雷达站址及周边电磁环境监测结果

序号	监测点位	电场强度 (V/m)	等效平面波功率密度 (W/m ²)
1	雷达拟建站址	0.28	0.000208
2	赵睿家羊圈	↓ 0.17	0.000077
3	吕慧家养殖场	↓ 0.18	0.000086
4	铭丰农业办公楼(楼外)	0.39	0.000404
5	铭丰农业住宿楼(楼外)	0.55	0.000804

备注: 表中“↓”表示监测数值低于仪器检出限, 仪器检出限为 0.2V/m

监测结果表明: 雷达站址及周边电场强度范围值为 0.17~0.55V/m, 等效平面波功率密度范围值为 0.000077~0.000804W/m²。各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中公众曝露控制限值规定的标准限值要求(电场强度 7.43V/m, 功率密度 0.15W/m²)。区域的电磁环境状况良好。

2. 声环境质量现状

2020 年 3 月 3 日, 建设单位委托西安志成辐射环境检测有限公司按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)和《声环境质量标准》(GB 3096-2008)的要求, 对工程所处区域的声环境质量现状进行了监测。

本次声环境质量现状监测共设置监测点位 2 个, 详见附图 4; 监测项目为等效连续 A 声级, 监测仪器参数见表 15, 监测气象条件见表 16, 监测结果见表 17。

表 15 监测仪器参数

仪器名称	多功能声级计 AWA6228+型
校准器	AWA6021B
仪器编号	XAZC-YQ-021、XAZC-YQ-022
测量范围	20.8~132dB
检定证书编号	ZS20191459J、ZS20191459J
检定有效期	2019.6.25~2020.6.24、2019.6.28~2020.6.27

表 16 监测气象条件

日期	监测时间	风速 (m/s)	天气	风速 (m/s)	
				校准前	校准后
2020 年 3 月 3 日	昼间 (11:10~11:20)	1.3	晴	93.8	93.8
	夜间 (23:50~23:59)	1.4	晴	93.8	93.8

表 17 拟建雷达站址及周边声环境监测结果

序号	点位描述	监测结果 dB(A)		执行标准 dB(A)		是否达标
		昼间	夜间	昼间	夜间	
1	雷达拟建站址	44	38	55	45	是
2	赵登家羊圈	39	36			是

监测结果表明：雷达拟建站址噪声监测值昼间 44dB(A)，夜间 38dB(A)，赵登家羊圈处噪声监测值昼间 39dB(A)，夜间 36dB(A)，各监测点均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准限值要求。

综上，工程所处区域的声环境质量现状良好。

3、生态环境现状

(1) 生态功能区划

本项目位于陕西省榆林市定边县盐场堡镇贾圈村，根据《陕西省生态功能区划》，本工程位于长城沿线风沙草原生态区~定靖北部沙化、盐渍化控制生态功能区~定靖西南风蚀、盐渍化控制区。此区盐渍化中度和轻度敏感。生态保护对策：退耕还草，发展人工草地，恢复天然草原植被。

(2) 土地利用现状

根据现场调查，区域土地利用类型主要为草地、沙地、耕地。

(3) 植被

据调查，区域植被以农作物为主，主要种植为荞麦、玉米、土豆等。

(4) 动物

经现场调查了解，项目所在地人类活动频繁，主要的野生动物为野兔、山鸡等。评价区内未发现国家珍稀野生动物。

二、主要环境问题

本项目目前尚未开工建设，项目所在地环境状况良好。

主要环境保护目标:

根据本项目周围环境特征以及项目建设可能带来的主要环境问题,需关注的环境保护目标包括评价范围以内的居民住宅、医院、学校、幼儿园、机关等建筑物。本项目 200m 范围内无噪声敏感点,电磁环境保护目标见表 18,敏感目标分布情况详见附图 3。

表 18 电磁环境保护目标一览表

环境要素	保护目标	人数/人	建筑形式	海拔高度/m	方位	与天线的位置关系	
						水平距离/m	与雷达天线海拔相对高差/m
电磁辐射	赵登家羊圈	2	平顶简易房	1350~1372	SW	155~1005	40~62
	吕慧家猪圈	/	平顶简易房	1350	SW	958	62
	无人住空房	0	平顶简易房	1372	SW	970	60
	铭丰农业办公楼	40	3层楼房	1365	SE	827	48
	铭丰农业宿舍楼	30	1层平房	1365	SE	882	47

注:雷达安装在雷达塔楼顶部,因此,电磁辐射主要保护目标的距离以雷达塔楼为中心进行标注。

评价适用标准

环 境 质 量 标 准	<p>声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准。</p> <p style="text-align: center;">表 19 《声环境质量标准》(GB3096-2008)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">声环境功能区类别</th> <th colspan="2">时段</th> <th rowspan="2">单位</th> </tr> <tr> <th>昼间</th> <th>夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">55</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">dB(A)</td> </tr> </tbody> </table>				声环境功能区类别	时段		单位	昼间	夜间	1	55	45	dB(A)																							
声环境功能区类别	时段		单位																																		
	昼间	夜间																																			
1	55	45	dB(A)																																		
污 染 物 排 放 标 准	<p>1、电磁辐射</p> <p>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/T10.3-1993),为使公众收到总照射剂量小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的规定,对单个项目的影响必须限值在GB8702-2014限值的若干分之一。除由国家环保部负责审批的大型项目外,其余项目取场强限值$1/\sqrt{5}$,或功率密度限值的1/5作为评价标准。本项目天气雷达工作频率为5.3~5.7GHz,公众曝露控制限值见下表:</p> <p style="text-align: center;">表 20 本项目公众曝露控制限值</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>类别</th> <th>频率范围</th> <th>电场强度 (V/m)</th> <th>等效平面波功率密度 S_{eq} (W/m²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GB8702-2014</td> <td>3000MHz~15000MHz</td> <td>$0.22f^{1/2}$</td> <td>$f/7500$</td> </tr> <tr> <td>电磁环境质量限值</td> <td></td> <td style="text-align: center;">16.61</td> <td style="text-align: center;">0.76</td> </tr> <tr> <td>电磁辐射排放管理限值</td> <td>5700MHz</td> <td style="text-align: center;">7.43</td> <td style="text-align: center;">0.15</td> </tr> <tr> <td>脉冲电磁波瞬时峰值</td> <td></td> <td style="text-align: center;">237.76</td> <td style="text-align: center;">150</td> </tr> </tbody> </table> <p>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所列限值的1000倍,或场强的瞬时峰值不得超过上表中所列限值的32倍,因此本项目功率密度的瞬时峰值不得超过$150W/m^2$。</p> <p>2、施工期扬尘</p> <p>执行《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)中的规定,运行期厨房油烟排放执行《饮食业油烟排放标准(实行)》(GB18483-2001)。</p> <p style="text-align: center;">表 21 《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>污染物</th> <th>监控点</th> <th>施工阶段</th> <th>小时平均浓度限值 (mg/m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">施工扬尘 (TSP)</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">周界外浓度最高点</td> <td style="text-align: center;">拆除、土方及地基处理工程</td> <td style="text-align: center;">≤ 0.8</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">基础、主体结构及装饰工程</td> <td style="text-align: center;">≤ 0.7</td> </tr> </tbody> </table>				类别	频率范围	电场强度 (V/m)	等效平面波功率密度 S_{eq} (W/m ²)	GB8702-2014	3000MHz~15000MHz	$0.22f^{1/2}$	$f/7500$	电磁环境质量限值		16.61	0.76	电磁辐射排放管理限值	5700MHz	7.43	0.15	脉冲电磁波瞬时峰值		237.76	150	序号	污染物	监控点	施工阶段	小时平均浓度限值 (mg/m ³)	1	施工扬尘 (TSP)	周界外浓度最高点	拆除、土方及地基处理工程	≤ 0.8	2	基础、主体结构及装饰工程	≤ 0.7
类别	频率范围	电场强度 (V/m)	等效平面波功率密度 S_{eq} (W/m ²)																																		
GB8702-2014	3000MHz~15000MHz	$0.22f^{1/2}$	$f/7500$																																		
电磁环境质量限值		16.61	0.76																																		
电磁辐射排放管理限值	5700MHz	7.43	0.15																																		
脉冲电磁波瞬时峰值		237.76	150																																		
序号	污染物	监控点	施工阶段	小时平均浓度限值 (mg/m ³)																																	
1	施工扬尘 (TSP)	周界外浓度最高点	拆除、土方及地基处理工程	≤ 0.8																																	
2			基础、主体结构及装饰工程	≤ 0.7																																	

污染物排放标准	<p>2、废水 项目废水经化粪池处理后定期清掏，不外排。</p> <p>3、噪声 施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的规定；运行期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中1类标准。</p> <p>表 22 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）</p> <table border="1" data-bbox="296 600 1385 741"> <thead> <tr> <th rowspan="2">标准</th> <th colspan="2">标准值（dB（A））</th> </tr> <tr> <th>昼间</th> <th>夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）</td> <td>70</td> <td>55</td> </tr> </tbody> </table> <p>表 23 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）</p> <table border="1" data-bbox="296 779 1385 920"> <thead> <tr> <th rowspan="2">厂界外声环境功能区划分</th> <th colspan="2">标准限值（单位 dB（A））</th> </tr> <tr> <th>昼间</th> <th>夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1类</td> <td>55</td> <td>45</td> </tr> </tbody> </table> <p>4、一般固体废弃物执行《一般工业固体废物贮存、处置场所污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单中有关规定；生活垃圾贮存执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中有关规定；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单中有关要求。</p>	标准	标准值（dB（A））		昼间	夜间	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	70	55	厂界外声环境功能区划分	标准限值（单位 dB（A））		昼间	夜间	1类	55	45
	标准		标准值（dB（A））														
昼间		夜间															
《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	70	55															
厂界外声环境功能区划分	标准限值（单位 dB（A））																
	昼间	夜间															
1类	55	45															
总量控制指标	无																

建设项目工程分析

工艺流程简述（图示）：

1、施工工艺流程及产污环节节点分析

项目施工期将进行场地清理、结构施工、设备安装、内外装修以及场地绿化等工作，建设过程中不可避免会产生一些污染环节，施工期工艺流程及产污节点见图4。



图4 项目施工期工艺流程及产污节点图

2、运行期工艺流程及产污环节分析

本项目建成运行后雷达设备分别放置在雷达站和定边县雷达数据处理中心（定边县气象局内），采用双路光缆宽带通信方式连接，具备热备份和自动切换功能。其中雷达数据处理中心工作人员由定边县气象局内部调配，运行期主要对雷达数据产品进行分析等，不会对周围环境影响产生不利影响。本项目主要影响为雷达站，运行期工艺流程及产污环节分析如下：

(1) 工作原理

天气雷达间歇性地向空中发射电磁波（脉冲电磁波），其波形是脉冲宽度为 τ ，而重复周期为 $T\tau$ 的高频脉冲串，馈送到天线，而后经天线辐射到空间。电磁波近乎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，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。

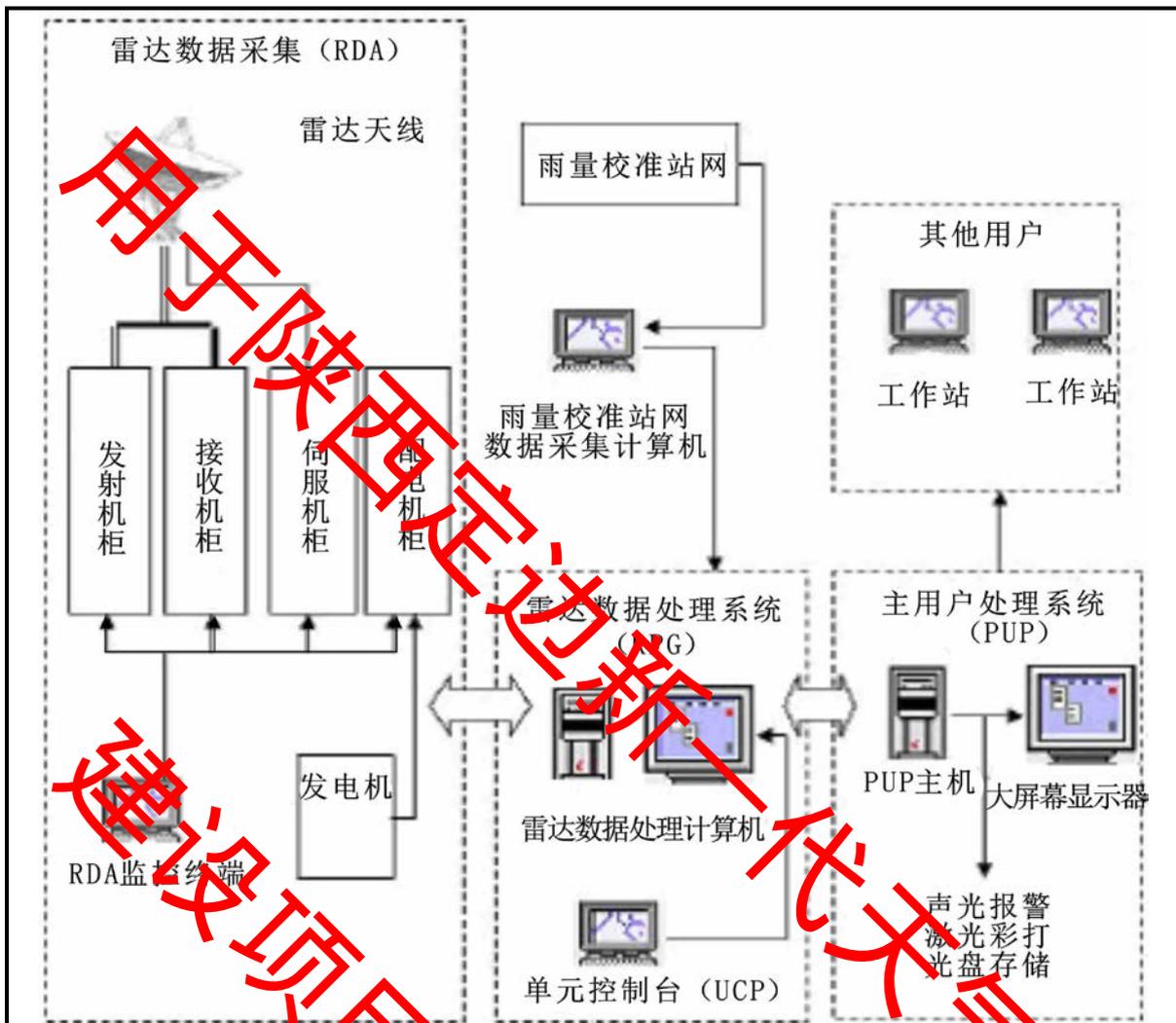


图5 雷达工作原理框图

(2) 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 300~2000Hz（脉冲宽度 2 μ s），窄脉冲重复频率 300~1000Hz（脉冲宽度 1 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三种方式的天空扫描，包括：平面位置扫描（PPI）、距离高度扫描（RHI）、体积扫描（VOL）。本项目 C 波段双偏振新一代天气雷达系统具体扫描模式如下：

PPI 扫描时：天线仰角固定，水平方位角 0~360°的环扫，扫描仰角范围为-2°~90°，水平扫描速度 $\geq 60^\circ/s$ ，一般设置在 60 $^\circ/s$ 左右。

RHI 扫描时：天线方位角固定，垂直方向 $-2^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 往返扫描，俯仰扫描速度 $\geq 36^{\circ}/s$ ，一般设置在 $36^{\circ}/s$ 左右。

VOL 扫描时：由一组不同仰角的 PPI 扫描组成，仰角范围为 $0.5\sim 90^{\circ}$ ，仰角数可选，一个周期扫描时间约 6min 或更长一些，主要由选定的仰角数来确定，本项目仰角范围为 $0.5\sim 19.5^{\circ}$ ，扫描周期为 6min。

表 24 本项目不同扫描模式对照表

扫描方式	扫描最低仰角	扫描速度	一个周期扫描时间
PPI	0.5°	$60^{\circ}/s$	6s
RHI	0°	$36^{\circ}/s$	2.5s
VOL	0.5°	/	6min

根据《新一代天气雷达观测规定》，业务观测主要以连续自动立体扫描模式为主。为实时观测天气变化情况，雷达一般采取 24h 连续工作制。本项目雷达共设计四种体扫模式，分别为晴空模式、降水模式、强降雨模式和高山模式，在实际业务运行中，使用降水模式。具体运行模式为预先定义 9 个固定的仰角，范围在 $0.5\sim 19.5^{\circ}$ ，在 6min 内完成这些仰角。扫描时最先从最低角开始，在这个仰角上扫描 360° ，扫描时间约为 32s，接着抬高到下一个仰角扫描 360° ，依次类推，直到扫描完最高仰角，这个过程称为一个体积扫描。

(3) 项目运行期产污环节示意图见图 6。

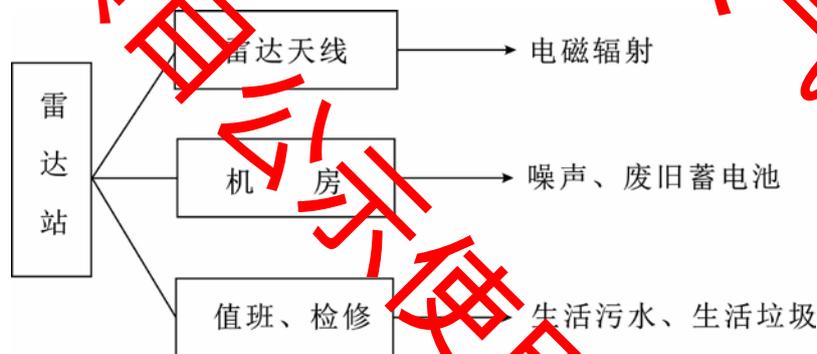


图 6 运行期工艺流程及产污环节示意图

(4) 污染源分析

本项目运行期产污节点及治理措施如下：

表 25 运行期产污节点及治理措施

类别	产污工序	污染物	治理措施	排放方式
废水	生活污水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N 等	经化粪池（75m ³ ）处理后定期清掏	不外排
噪声	空调、雷达发射机	等效 A 声级	低噪声设备、基础减振	外环境

固体废物	设备维修	废旧蓄电池	交由厂家回收处理	不外排
		生活垃圾	生活垃圾桶，纳入当地垃圾清运系统	不外排
电磁辐射	设备运行	电场强度、功率密度	室内设备在设计、制造时采取屏蔽措施，放置于机房内，经机房墙体和机房门进一步屏蔽	外环境

主要污染工序：

一、施工期

1、施工期废气

施工废气主要包括施工扬尘及机械排放废气。

施工扬尘主要来自场地清理、结构施工、设备安装以及装修过程、场地绿化等过程中的扬尘；工程所需砂、石、混凝土材料均外购，采用汽车运输，物料运输过程中产生道路扬尘；施工过程中，垃圾清理、材料堆放也产生一定的扬尘，主要污染物为颗粒物。

机械排放废气包括施工机械废气和运输车辆废气，施工机械废气中的污染物主要是NO_x、CO、HC，废气中污染物浓度及产生量视其使用频率及发动机对燃料的燃烧情况而异。该废气属于高架点源无组织排放废气，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点，故本次评价不对其进行定量核算。

2、施工期废水

施工期废水污染源包括施工人员的生活污水和施工本身产生的废水。

生产废水主要包括土石方阶段排水、结构阶段混凝土养护排水以及车辆冲洗废水，主要污染物为SS，根据《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》的要求，应在施工区设置单体沉淀池，用于处理施工过程中产生的废水，经沉淀处理后用于洒水降尘，不外排。

生活污水参考《行业用水定额》（陕西省地方标准 DB61/T943-2014）中“农村居民生活”用水定额（65L/人·d），考虑到工程施工期可依托周边城镇现有生活设施，不在工程区食宿，生活用水量较少，人均用水指标按20L/d计。工程平均施工人员约30人，则施工期施工人员用水量为0.60m³/d，施工期约6个月，废水产生量按0.8计，则产生量为86.4m³。

3、施工期噪声

施工期噪声源主要是施工机械设备噪声和运输车辆噪声。

施工过程一般分为土方阶段、基础阶段、结构阶段和装修阶段。施工期运输车辆噪声类型及声级见表 26，各个施工阶段使用的主要机械设备噪声源强见表 27。

表 26 施工期运输车辆噪声级

车辆类型	运输内容	噪声级 (dB(A))	距声源距离 (m)
大型载重机	土方外运	90	10
轻型载重卡车	各种装修材料、设备	75	10

表 27 施工期主要机械设备噪声源强

施工阶段	设备名称	声级 dB(A)	距声源距离(m)	施工阶段	设备名称	声级 dB(A)	距声源距离(m)
土石方阶段	翻斗机	83~89	3	结构施工阶段	吊车	73	15
	推土机	90	5		振捣棒	93	1
	装载机	86	5		电锯	103	1
	挖掘机	85	5				
基础施工阶段	工程钻机	81	15	装修阶段	吊车	73	15
	静压式打桩机	90~100	15		升降机	78	1
	吊车	73	15		切割机	88	1
	移动式空压机	92	3				

4、施工期固体废弃物

本工程施工期固体废弃物主要有建筑垃圾及施工人员产生的生活垃圾。

(1) 建筑垃圾

本工程建筑工程内容不多，建筑材料较少，产生的建筑垃圾主要是一些废弃钢结构材料、砖块及混凝土结块等，产生量较少，有综合利用价值的应集中收集后出售给废品站，无法综合利用的建筑垃圾运往指定的建筑垃圾填埋场。

(2) 施工人员生活垃圾

施工人员生活垃圾依托周边村镇现有生活设施。本工程平均施工人员约 30 人，施工期约 6 个月，参考《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》，榆林市类别属五区 5 类城市，生活垃圾产生量约 0.54kg/(人·d)，即为 1.836t。生活垃圾不得随意丢弃，统一纳入当地垃圾清运系统。

5、生态影响

项目施工期对生态环境所造成的影响主要为地表扰动，地表裸露、弃土弃渣堆放将构成水土流失源，弃土渣堆放若不及时清理和无任何遮挡、覆盖等措施，可能会引起水土流失量的增加，但本项目施工动土面积较小，且动土施工时间较短，对生态影响轻微。

二、运行期

本项目正常运行时，将产生电磁、噪声、废水、固体废弃物对周围环境产生影响。根据其运行工艺及本项目特点，分别对其进行环境影响分析。

1、电磁环境污染

(1) 污染因素分析

雷达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、天线座、馈线、发射机和接收机等。在晴空时段里雷达是处于定时的间断的开机状态；而在观测责任区内有降雨的时段内雷达是处于连续的开机状态。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，通过传输由旋转抛物面发射使空中天线主视方向的电磁波场强增高。

同时，当发射信号在空中碰到某种障碍物（如云、冰雹、龙卷风等），立即产生反射波，并向四周传播，也可以使周围环境电磁波场强增高，即对周围环境产生次级电磁环境影响，但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，与天线参数可知，雷达天线主瓣非常集中，波束宽度 $\leq 1.0^\circ$ ，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 ，其他方向一般应小于 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，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。

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、制造时也采取了较好屏蔽措施，及金属机箱，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。

因此，本项目对周围环境的主要影响是：雷达运行时，天线向空间发射 $5.3\sim 5.7\text{GHz}$ 频段的脉冲电磁波，对周围环境产生电磁波影响。

2、运行噪声

项目在运行期间产生的噪声主要为机械噪声，其主要来自空调、雷达系统发射机、备用发电机。项目噪声源见表 28。

表 28 项目噪声源情况

噪声源	噪声源位置	数量 (座)	测点噪声级 dB(A)	测声点距离 (m)
空调	十层设备室	1	60~70	1
雷达系统发射机	九层雷达主机房	1	70~80	1
备用发电机	发电机房	1	85~90	1

3、废水

运行期的废水主要来自雷达站内的值班人员及定期检修人员的生活污水，极少量的生活污水由化粪池处理后定期清掏。

4、固体废物

本项目的固体废物主要是 UPS 间产生的废旧蓄电池和值班人员和检修人员产生的生活垃圾。

(1) 废旧蓄电池

本项目拟设置不间断电源 UPS，目前 UPS 所用的蓄电池一般都是免维修的密封铅酸蓄电池，设计寿命普遍是 5~6 年，更换下的废旧蓄电池属于危险废物，废物类别为 HW49，废物代码为 900-044-49（包括废弃的铅酸蓄电池、镉镍电池、氧化汞电池、汞开关、荧光粉和阴极射线管），集中收集后有资质单位处置。

(2) 生活垃圾

项目运行期生活垃圾主要为雷达站内的值班人员和定期检修人员生活垃圾，产生量较少，经集中收集后，纳入当地生活垃圾清运系统。

5、生态

项目运行期不产生占地、不破坏植被，运行过程中不会对生态环境产生影响。

项目主要污染物产生及预计排放情况

内容类型	排放源		污染物名称	处理前产生浓度及产生量(单位)	排放浓度及排放量(单位)
大气污染物	施工期	无组织排放	施工扬尘	无组织排放	无组织排放
	运行期	/	/	/	/
水污染物	施工期	施工期活动	施工废水	少量	0
		施工人员	生活污水	86.4m ³	0
	运行期	值班人员及检修人员	生活污水	少量	0
固体废物	施工期	施工期活动	建筑垃圾	少量	0
		施工人员	生活垃圾	1.836t	0
	运行期	不间断电源UPS	废旧蓄电池	/	交由厂家回收处理
		值班人员及检修人员	生活垃圾	少量	0
噪声	运行期空调、备用发电机、雷达系统发射机运行过程中噪声，60~90dB(A)				
电磁影响	雷达天线		周围环境保护目标电场强度不超过7.43V/m，功率密度不超过0.15W/m ² ，瞬时峰值功率密度不超过150W/m ²		
<p>主要生态影响：</p> <p>本项目生态环境影响主要为项目永久及临时占地对所占区域地表的破坏。本项目由于地表的开挖、工程车辆的行驶、施工人员的施工、生活等，施工区域将产生水土流失，对区域生态环境会造成一定影响。但由于工程占地面积不大，工程量小，且施工中采取控制施工作业范围、分层开挖、表土单独存放用于施工后的临时占地和站址四周的植被恢复、站内地面硬化等措施，将工程建设造成的不良生态影响降至最小。</p>					

环境影响分析

施工期环境影响简要分析:

一、大气环境影响分析

1、施工扬尘

(1) 施工场地扬尘

施工扬尘主要来自各建设单元基础处理阶段，包括开挖、回填土方及弃土装运以及施工场地物料堆存等。场地扬尘属无组织排放，其产生强度与施工范围、施工方法、土壤湿度、气象条件等诸多因素有关。由于施工扬尘粒径较大，并具有沉降快等特点，因此一般影响范围较小。

类比某施工场地实测资料，由表 29 可以看出：施工扬尘对环境空气影响主要在下风向 200m 范围内，超标范围在下风向距离 100m 以内。其它地段不超标。现场调查，项目周围 200m 范围内无保护目标，施工期对该区域影响小。

表 29 施工期环境空气中 TSP 监测结果 单位：mg/m³

监测点位	上风向		下风向		
	1 号点	2 号点	3 号点	4 号点	5 号点
距尘源距离	10m	10m	50m	100m	200m
浓度值	0.244~0.269	2.176~3.435	0.856~1.491	0.416~0.515	0.250~0.258
《施工场界扬尘排放限值》 (DB61/1078-2017)	施工扬尘（总悬浮颗粒物 TSP）小时平均浓度限值：拆除、土方及地基处理工程≤0.8，基础、主体结构及装饰工程≤0.7				

(2) 道路扬尘

物料运输过程中车辆沿途洒落于道路上的沙、土、灰、渣和建筑垃圾，以及沉积在道路上其它排放源排放的颗粒物，经来往车辆碾压后也会导致粒径较小的颗粒物进入空气，形成二次扬尘。据调查，一般施工场地内部道路往往为临时道路，如不及时采取路面硬化等措施，在施工物料运输过程会造成路面沉积颗粒物反复扬起、沉降，极易造成新的污染。

在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量更大。因此对出入施工场地车辆进行冲洗、限速行驶及保持路面清洁是减少和防止汽车扬尘的有效手段。

2、机械废气

项目施工期废气主要为施工机械废气，包括施工机械废气和运输车辆废气，施工

机械废气中含有的污染物主要是 NO_x、CO、HC 等，其产生量及废气中污染物浓度视其使用频率及发动机对燃料的燃烧情况而异。施工机械废气属高架点源无组织排放性质，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点，由于项目所在地较空旷、且产生量不大，影响范围有限，对环境影响较小。

3、扬尘污染防治措施

根据《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》及《陕西省建筑施工扬尘治理措施 16 条》、《陕西省人民政府铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018~2020）（修订版）》、《榆林市铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018~2020 年）（修订版）》、《榆林市铁腕治污三十项攻坚行动方案》（榆办字〔2020〕11 号）及其中的相关要求，本工程施工时应采取以下措施：

① 施工过程中，加强对施工现场和物料运输的管理，保持道路清洁，控制料堆和渣土堆放，扩大湿地和地面铺装面积，防治扬尘污染；

② 施工工地内设置硬质围挡，择时作业，洒水抑尘、冲洗地面；

③ 建筑土方、工程渣土、建筑垃圾应当及时清运；在场地内堆存的，应当采用密闭防尘网遮盖；

④ 车行道路采取硬化或者铺设礁渣、砾石或其他功能相当的材料等措施；

⑤ 施工场地出入口内侧安装车辆冲洗设备，车辆冲洗干净后方可驶出；

⑥ 土方作业等易产生扬尘的工程，采取洒水降尘措施；

⑦ 遇有严重污染日时，严禁建筑工地土方作业和建筑拆除作业；

⑧ 气象预报风速达到四级以上或出现重污染天气状况时，严禁土石方、开挖、回填、倒土等可能产生扬尘的施工作业，同时要对现场采取覆盖、洒水等降尘措施。

通过切实落实上述措施，施工期扬尘可满足《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）要求，施工期大气环境影响较小。

二、水环境影响分析

施工期间对水环境影响的废污水主要由少量的施工废水和施工人员的生活污水组成。

施工人员的生活污水中主要污染物为 COD、BOD₅ 和 SS 等，施工区设置防渗旱厕，待施工结束后清掏外运用作农肥，对外环境影响较小。

生产废水主要来源于土石方阶段排水、结构阶段混凝土养护排水以及车辆冲洗废

水。

施工期间严格执行建设工程施工场地文明施工及环境管理的规定，对地面水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染道路、环境，具体措施如下：

(1) 在施工区建设泥沙过滤沉淀池，防治泥沙随施工泥浆水和雨水直接进入附近水体，充分利用厂区施工地形并导入沉淀池，澄清后回用于施工和施工场地降尘。

(2) 在回填土堆场，施工泥浆产生点应设置临时沉砂池，含泥沙泥浆水经沉淀池沉淀后排至临时收集池。施工时产生的泥浆水未经处理不得随意排放，不得污染现场及周围环境。

(3) 施工性能良好的汽车和施工机械，及时保养和维修，防止漏油，避免含油污水流入附近水体造成污染。

综上，本项目施工过程中产生的污水在采取上述相应环境保护措施后，对周围水环境影响较小。

三、声环境影响分析

项目施工期噪声主要来源于施工机械，如推土机、挖掘机、静压打桩机、电锯等。虽然施工噪声仅在施工期的土建施工阶段产生，随着施工结束而消失，但由于噪声较强，将会对周围声环境产生严重影响，极易引起人们的反感与不适。所以必须重视对施工期噪声的控制。

建筑物施工期主要为露天作业，施工场地内机械设备大多属于移动声源，要准确预测施工场地各场界噪声值较为困难，因此本次影响评价仅针对各噪声源单独作用时的超标范围进行预测。根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的规定，经计算，各施工阶段主要设备噪声级及最大超标范围见下表 30。

表 30 施工机械环境噪声源及噪声影响预测结果表

施工阶段	设备名称	声级 dB(A)	距声源距离(m)	评价标准 dB (A)		最大超标范围(m)	
				昼间	夜间	昼间	夜间
土石方阶段	翻斗机	83~89	3	70	55	22	118
	推土机	90	5	70	55	51	282
	装载机	86	5	70	55	31	176
	挖掘机	85	5	70	55	28	157
基础施工阶段	工程钻机	81	15	70	55	53	296
	静压式打桩机	90~100	15	70	55	47	268
	吊车	73	15	70	55	22	120
	移动式空压机	92	3	70	55	38	213

续表 30 施工机械环境噪声源及噪声影响预测结果表

施工阶段	设备名称	声级 dB(A)	距声源距离(m)	评价标准 dB (A)		最大超标范围(m)	
				昼间	夜间	昼间	夜间
结构施工阶段	吊车	73	15	70	55	22	120
	振捣棒	93	1	70	55	14	80
	电锯	103	1	70	55	45	252
装修阶段	吊车	73	15	70	55	22	120
	升降机	78	1	70	55	3	14
	切割机	88	1	70	55	8	45

由上表可以看出，施工机械噪声由于噪声级较高，在空旷地带声传播距离较远，土石方施工阶段影响最大的噪声源主要是推土机，昼、夜最大影响范围分别为 51m、282m，基础施工阶段影响最大的噪声源为工程钻机，昼间最大影响范围在 53m 内，夜间最大影响范围在 296m 范围内。结构施工阶段昼间、夜间影响较大的噪声源主要是电锯，昼间最大影响范围在 45m 内，夜间最大影响范围在 252m 范围内。装修阶段昼间、夜间影响较大的噪声源主要是吊车，昼间最大影响范围在 22m 内，夜间最大影响范围在 120m 范围内。

根据现场调查，本项目最近的敏感目标为铭丰农业办公楼和宿舍楼，距项目南侧约 760m，本项目施工噪声会对其产生影响。为最大限度地减少施工噪声对环境的影响，要求建设单位在工程建设期采取以下噪声控制措施：

1、合理布置施工场地，安排施工方式，控制环境噪声污染。

(1) 选用低噪声施工机械，严格限制或禁止使用高噪声设备，推行混凝土灌注桩和静压桩等低噪音新工艺；

(2) 要求使用商品混凝土。与施工场地设置混凝土搅拌机相比，商品混凝土具有占地少、施工量小、施工方便、噪声污染小等特点，同时可大大减少建筑材料水泥、沙石的汽车运量，减轻车辆交通噪声影响。

2、严格操作规程，加强施工机械管理，降低人为噪声影响。

不合理施工作业是产生人为噪声的主要原因，如脚手架的安装、拆除，钢筋材料的装卸，以及钢结构厂房安装过程产生的金属撞击声和落料声等均会产生较大距离的声环境影响，因此要杜绝人为敲打、野蛮装卸现象，规范建筑物料、土石方清运车辆进出工地高速行驶、鸣笛等。

3、采取有效的隔声、减振措施，降低噪声级。

高层建筑施工时应随着施工高度的增加对施工楼层设置围挡,对位置相对固定的施工机械,如切割机、电锯等,应将其设置在专门的工棚内,同时选用低噪声设备,并采取一定的吸音、隔声、降噪措施,控制施工机械噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011),做到施工场界噪声达标排放。

4、严格控制施工车辆运输路线,减少对周围敏感点的影响。

施工车辆运输物料进入施工场地时应禁止鸣笛,尽量放慢车速。

综上,施工期环境噪声是短期的,随着施工期的结束而消失,预计在采取有效的防护措施后,项目施工期噪声对环境的影响较小。

四、固体废弃物环境影响分析

本工程施工期固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾及损坏或废弃的各种建筑材料。

1、建筑垃圾

建筑垃圾主要是一些废弃钢结构材料、砖块及混凝土结块等,产生量不大,建筑垃圾收集后堆放于指定地点,其中有综合利用价值的应集中收集后出售给废品站,无法综合利用的部分清运到指定的建筑垃圾填埋场,严禁随意丢弃。

2、生活垃圾

项目施工人员生活垃圾产生量为1.836t,由垃圾桶收集后统一纳入当地生活垃圾清运系统,不会对周围环境造成明显的影响。

通过上述措施后,本工程施工期产生固体废弃物均得到合理妥善处置,处置率100%,对环境的影响较小。

五、生态环境影响分析

本项目占地面积4910.6m²,工程施工将改变原有地表形态。施工期地基开挖、修建构筑物、道路等地表土壤和植被的破坏及水土流失,从而影响到区域生态系统的变化或引发相关环境问题。

为将这些负面影响降到最小程度,实现开发与生态保护协调发展,在工程实施全过程中,采取一定的环保对策与措施,是工程设计中必不可少的工作。为此提出以下要求:

1、强化生态环境保护意识,严格控制施工作业区,不得随意扩大范围,确保减少对附近植被和道路的破坏;

2、物料、弃土渣应就近选择平坦地段集中堆放，并设土工布围栏、截排水沟等；

3、对临时占地开挖土方实行分层堆放，全部表土都应分开堆放并标注清楚，至少地表0.3m厚的土层应被视作表土。填埋时，也应分层回填，尽可能保持原有地表植被的生长环境、土壤肥力，以便于今后开展环境绿化。

项目建成后，随着项目建设区域内、外的生态恢复，以及对区域四周、内外空地实施环境绿化措施，院区绿化率将达到20%，对项目场区及周边的生态环境将产生一定恢复作用。

建设项目公示使用

新一代天气雷达系统

运行期环境影响分析：

本项目建成运行后雷达设备分别放置在雷达站和定边县雷达数据处理中心(定边县气象局)内，其中雷达数据处理中心已在工程分析部分简要分析，不再赘述。本项目主要影响为雷达站。

一、电磁环境影响分析

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)，本项目电磁环境影响预测采用模式计算法进行评价。

1、近场区平面波束电磁辐射水平

由预测结果可知，近场区雷达波束照射 38m 范围内电磁辐射强度超出《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)的有关限值要求(等效平面波功率密度 $\leq 0.15\text{W/m}^2$ ，瞬时峰值功率密度 $\leq 150\text{W/m}^2$)。在 38~236m 处波束等效平面波功率密度、瞬时峰值功率密度均能满足《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)的有关限值要求(等效平面波功率密度 $\leq 0.15\text{W/m}^2$ ，瞬时峰值功率密度 $\leq 150\text{W/m}^2$)。

本项目天线架高 40m，项目周围 236m 范围现状建筑物均低于天线高度，不会受主波束照射影响，近场区内主要受第一旁瓣影响。由预测结果可知，近场区仅受第一旁瓣影响的任意一点任意 6min 内的平均功率密度不大于 0.0007W/m^2 ，瞬时峰值功率密度不大于 0.3569W/m^2 ，均满足《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)的有关限值要求(等效平面波功率密度 $\leq 0.15\text{W/m}^2$ ，瞬时峰值功率密度 $\leq 150\text{W/m}^2$)。

2、远场区电磁辐射水平

由预测结果可知，雷达远场区受主瓣影响，平均功率密度为 $0.000156\sim 0.000267\text{W/m}^2$ ，电场强度为 $0.2423\sim 0.3176\text{V/m}$ ，瞬时功率密度为 $0.0248\sim 0.0425\text{W/m}^2$ ，均低于《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)的有关限值要求(等效平面波功率密度 $\leq 0.15\text{W/m}^2$ ，电场强度 $\leq 7.43\text{V/m}$ ，瞬时峰值功率密度 $\leq 150\text{W/m}^2$)。

雷达远场区受第一旁瓣影响，平均功率密度为 $1.9656\text{E}-07\sim 3.3642\text{E}-07\text{W/m}^2$ ，电场强度为 $0.0086\sim 0.0114\text{V/m}$ ，瞬时功率密度为 $0.000031\sim 0.000054\text{W/m}^2$ ，均低于《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)的有关限值要求(等效平面波功率密度 $\leq 0.15\text{W}/\text{m}^2$, 电场强度 $\leq 7.43\text{V}/\text{m}$, 瞬时峰值功率密度 $\leq 150\text{W}/\text{m}^2$)。

3、近场过渡区电磁辐射水平

对于近场区中平行波束转换为锥形波束的过渡区(天线周围 236~764m 范围), 其功率密度难以估算, 但其大于远场区锥形波束的功率密度, 小于近场区平行波束区的功率密度, 根据上述分析, 过渡区电磁辐射主瓣功率介于 $0.000156\sim 0.5665\text{W}/\text{m}^2$ 之间, 瞬时峰值功率密度介于 $0.0425\sim 283.2740\text{W}/\text{m}^2$ 之间, 超出《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)的有关限值要求(等效平面波功率密度 $\leq 0.15\text{W}/\text{m}^2$, 瞬时峰值功率密度 $\leq 150\text{W}/\text{m}^2$); 第一旁瓣功率密度介于 $1.9656\text{E}-07\sim 0.0007\text{W}/\text{m}^2$ 之间, 瞬时峰值功率密度介于 $0.000031\sim 0.3569\text{W}/\text{m}^2$ 之间, 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)的有关限值要求(等效平面波功率密度 $\leq 0.15\text{W}/\text{m}^2$, 瞬时峰值功率密度 $\leq 150\text{W}/\text{m}^2$)。

4、对环境保护目标的影响

本项目天线架高为 40m, 根据调查结果可知, 现状环境保护目标建筑物高度均低于 40m, 不会受到主波束照射影响, 主要受第一旁瓣影响。根据实测敏感目标处任意 6min 内平均功率密度为 $0.000000187\sim 0.0000461\text{W}/\text{m}^2$, 电场强度为 $0.00839\sim 0.00976\text{V}/\text{m}$, 瞬时峰值功率密度为 $0.0000333\sim 0.023027\text{W}/\text{m}^2$, 均低于《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)的有关限值要求(等效平面波功率密度 $\leq 0.15\text{W}/\text{m}^2$, 电场强度 $\leq 7.43\text{V}/\text{m}$, 瞬时峰值功率密度 $\leq 150\text{W}/\text{m}^2$)。

5、雷达站周围控高要求

(1) 平行波束区及延伸区内障碍物限制海拔高度

即雷达天线口下沿点到物体最高点的水平距离 $0 < d \leq 236\text{m}$ 时, 雷达天线在水平扫描时物体最高点的限制海拔高度为 1411.17m。

(2) 过渡区内限制海拔高度

雷达天线口下沿点到物体最高点的水平距离 $236 < d \leq 764\text{m}$ 时, 过渡区内限制海拔高度为 1404.95m。

(3) 远场区孤立障碍物限制海拔高度

雷达天线口下沿点到物体最高点的水平距离 $d > 764\text{m}$ 时，雷达天线在水平扫描时物体最高点的限制海拔高度为 1420.62m 。

建设单位应在当地规划部门备案，依据气象雷达的电磁辐射环境保护及使用条件要求，由规划部门有效控制建筑物高度，确保气象雷达周围的净空条件。

本项目评价范围内限制海拔高度示意图见图 7。

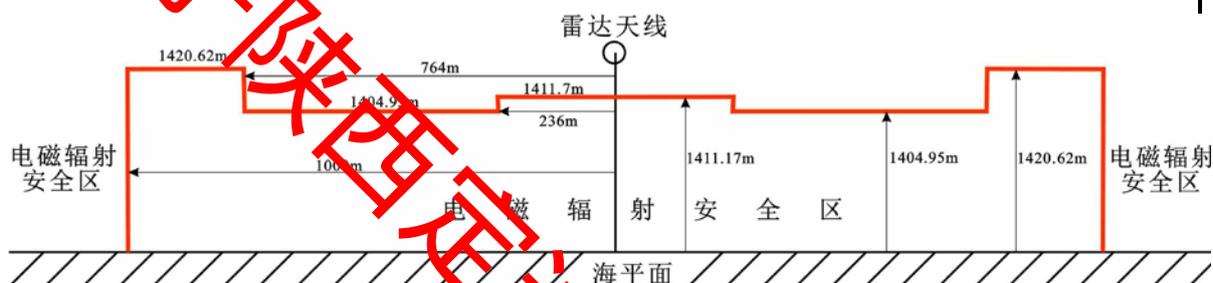


图 7 评价范围内限制建筑海拔高度示意图

二、声环境影响分析

1. 预测方案

项目厂界 200m 范围内无环境敏感点，因此本次将预测雷达站厂界。

2. 预测条件

- (1) 所有产噪设备均在正常工况条件下运行；
- (2) 考虑声源至预测点的距离衰减，忽略传播中建筑物的阻挡、地面反射以及空气吸收、雨、雪、温度等影响。

3. 预测模式

由于项目雷达系统发射机、空调、备用发电机房均设置于设备室内，因备用发电机临时使用，每年使用时间较少，因此本次备用发电机不作为主要噪声源进行预测。因此，本次预测仅考虑项目雷达系统发射机和空调的噪声影响。

按点声源衰减模式计算噪声源至厂界处的距离衰减，公式为：

(1) 室外声源

采用衰减公式为：

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

式中：L(r)—距离噪声源 r m 处的声压级，dB(A)；

L(r₀)—声源的声压级，dB(A)；

r—预测点距离噪声源的距离，m；

r_0 —参考位置距噪声源的距离，m。

(2) 室内声源

根据车间外类比声压级、墙的面积计算在预测点的声压级：

$$L_{pni} = \begin{cases} L_{pli} - \overline{TL} - 6, & r \leq \frac{a}{\pi} \\ L_{pli} - \overline{TL} + 10\lg S_{ni} - 10\lg r_{ni} - 11, & \frac{a}{\pi} < r \leq \frac{b}{\pi} \\ L_{pli} - \overline{TL} + 10\lg S_{ni} - 20\lg r_{ni} - 14, & r > \frac{b}{\pi} \end{cases}$$

式中： L_{p2i} —第 i 个噪声源车间外 1m 处的声压级，dB(A)；

L_{pni} —第 n 个受声点距第 i 个声源， r_{ni} 米处的声级，dB(A)；

r_{ni} —第 i 个噪声源到第 n 个受声点的距离，m；

S_{ni} —为面向预测点的车间墙结构的透声面积， m^2 ；

a 、 b —分别为透声墙的短边和长边，m；

(3) 合成声压级 采用公式为：

$$L_p = 10\lg\left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{ni}}\right]$$

式中： L_{pn} —第 n 个噪声源在预测点产生的声压级，dB(A)。

L_{pni} —第 n 个噪声源在预测点产生的声压级，dB(A)。

4、预测输入清单

① 噪声源强

各噪声源见表 31。

表 31 噪声源强表

名称	位置坐标 (X、Y、Z)	声源类型	数量 (台)	测声点距 离 (m)	室内	声压级 (dB)
雷达系统发射机	73.31, 106.38, 32	测点声压级	1	1	√	80
空调	77.02, 106.33, 36	测点声压级	1	1	√	70

② 厂界预测点

选取东、南、西、北四个厂界，以 10m 步长进行逐点预测，主要噪声距厂界见表 32。

表 32 噪声源距厂界距离表

噪声源	预测点到厂界距离 (m)			
	西厂界	北厂界	东厂界	南厂界
雷达系统发射机	33	17	32	43
空调	38	17	35	43

5、厂界预测点

选取雷达站东、南、西、北四个厂界，以 10m 步长进行逐点预测。

6、预测结果与评价

本工程昼夜间噪声预测结果如下。

厂界噪声贡献值预测结果见表 33，雷达站建成运行后，噪声源在四周厂界处噪声预测值为 35~41dB(A)，满足《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 1 类标准限值限求。

表 33 厂界声环境影响预测结果表 单位: dB(A)

编号	预测位置	昼间/夜间预测值
1	北厂界	41
2	西厂界	37
3	南厂界	36
4	东厂界	35

三、水环境影响分析

本项目运行期无生产废水产生，主要废水为值班人员及定期检修人员生活污水，污水量较少，经过站内化粪池处理后定期清掏，则本项目对周边地表水环境影响较小。

四、固体废物环境影响分析

1、废旧蓄电池

本项目拟设置不间断电源 UPS，目前 UPS 所用的蓄电池一般都是免维护的密封铅酸蓄电池，设计寿命普遍是 5~6 年，更换下的废旧蓄电池属于危险废物，废物类别为 HW49，废物代码为 900-044-49（包括废弃的铅酸蓄电池、镉镍电池、氧化汞电池、汞开关、荧光粉或阴极射线管），集中收集后有资质单位处置。

2、生活垃圾

雷达站运行期间生活垃圾主要为雷达站内的值班人员及定期检修人员生活垃圾，产生量较少，经集中收集后，纳入当地生活垃圾清运系统。

综上，本项目运行过程中产生的固体废物均能妥善处置，对周边环境影响较小。

五、生态环境影响分析

项目建成运行期后，永久占地将彻底改变土地用途，植被面积及生物量有一定程度减少。临时用地的自然植被在施工结束后，周围植物可侵入，开始恢复演替过程，将在一定程度上得到恢复。再加上按永久占地面积采取就近或在站区植树和种草的方式进行生态补偿，合理绿化，增加场地及周边绿化覆盖率，3~5年后工程区域内的植被可以得到恢复。

六、环境管理与监测计划

为有效控制工程对环境的影响，根据《中华人民共和国环境保护法》和《电力工业环境保护管理办法》及相关规定，制定本工程环境管理和环境监测计划。

1、施工期环境管理和监督

(1) 本项目施工单位应按建设单位要求制定所采取的环境管理和监督措施，注意施工扬尘的防治问题；

(2) 本项目管理部门应设置专门人员进行检查。

2、运行期的环境管理和监督

根据项目所在区域的环境特点，必须在运行主管单位设环境管理部门，配备相应的专业管理人员不少于1人，该部门的职能为：

- (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设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。

3、环境监测计划

为更好的开展本项目气象雷达站的环境保护工作，进行有效的环境监督、管理，为项目的环境管理提供依据，制定了具体的环境监测计划。监测内容如下：

表 34 定期监测计划表

序号	监测项目	监测点位	监测时间	控制目标
1	电磁环境	厂界及敏感点	竣工验收及有投诉时	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中标准限值要求
2	噪声	厂界外 1m		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 1 类标准限值

4、环保设施竣工验收内容及要求

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日起实施），本项目竣工后，建设单位应按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和

程序，对本工程配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告并进行公示；验收报告应当如实查验、监测、记载建设工程环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。验收合格后，方可投入生产或使用。

表 35 建议环保竣工验收清单

序号	污染源	防治措施	数量	验收标准
1	电磁环境	发射机、天线等 室内设备在设计、制造时采取屏蔽措施，放置于机房内，经机房墙体和机房门进行屏蔽	/	符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准限值
2	声环境	噪声 低噪声设备、基础减振	/	符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1类标准
3	固体废物	废旧蓄电池	交由厂家回收处理	处置率 100%
		生活垃圾	生活垃圾桶，纳入当地垃圾清运系统	
4	废水	生活污水	化粪池 (75m ³) 1座	合理处置
5	生态环境	站区内绿化	9821.12m ²	/

2、污染物排放清单及污染物排放管理要求

污染物排放清单见表 36。

表 36 运行期污染物排放清单及排放管理要求

类别	污染源	防治措施	治理要求	执行标准
固体废物	雷达站内生活垃圾	垃圾桶若干，纳入当地生活垃圾清运系统	全部合理处置	《生活垃圾填埋污染控制标准》(GB 16889-2008)
	废旧蓄电池	交由厂家回收处理	处置率 100%	《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001) 及修改单
废水	生活污水	经化粪池处理后定期清掏	不外排	不外排
噪声	空调、发射机、备用发电机	低噪声设备，基础减振	达标排放	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)
电磁环境	发射机、天线等	/	达标排放	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
环境管理	(1) 设置环境管理部门并配备相应专业管理人员不少于 1 人； (2) 环境保护措施与设施、环境管理规章制度、建档等； (3) 制定环境监测计划，及时进行竣工环境保护验收。			

建设项目拟采取的防治措施及治理效果

内容 类型	排放源 (编号)		污染物名称	防治措施	治理效果
大气 污染物	施工期	无组织 排放	施工扬尘	采取洒水、遮盖、及时清运、避开大风天气施工等措施	最大限度减少扬尘污染满足环保要求
	运行期	/	/	/	/
水 污染物	施工期	施工期 活动	施工废水	少量	合理处置
		施工人员	生活污水	防渗旱厕收集，施工结束后清掏用作农肥	合理处置
	运行期	值班人员及检修人员	生活污水	化粪池处理后定期清掏	合理处置
固体 废弃物	施工期	施工期活动	建筑垃圾	有综合利用价值的集中收集后出售给废品站，无法综合利用的部分清运至指定的建筑垃圾填埋场	合理处置
		施工人员	生活垃圾	集中收集后纳入当地生活垃圾清运系统	合理处置
	运行期	不间断电源UPS	废旧蓄电池	交由厂家回收处理	合理处置
		值班人员及检修人员	生活垃圾	集中收集后纳入当地生活垃圾清运系统	合理处置
噪声	运行期噪声主要来自空调、发射机运行时产生的噪声；根据预测，运行期站区四周厂界噪声预测值满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中1类标准限值				
电磁影响	室内设备在设计、制造时采取屏蔽措施，放置于机房内，经机房墙体和机房门进一步屏蔽；雷达天线中心半径100m范围内，控制周围建筑顶部的海拔高度，以满足《气象探测环境和设施保护办法》探测环境高度要求				
<p>生态保护措施及预期效果：</p> <p>项目建设将改变原有地表形态及土地结构，若弃土堆渣不及时清理或无任何遮挡、覆盖等措施，在暴雨季节，将会增加水土流失。项目施工结束后，应及时对区域四周、内外空地实施环境绿化措施，对所在地的生态环境将起到一定的恢复作用。</p>					

结论和建议

一、结论

1、工程概况

本项目位于榆林市定边县盐场堡镇贾圈村，总用地面积 4910.6m²，总建筑面积 1713.79m²，主要建设内容包括新一代天气雷达系统设备购置、雷达塔楼及配套基础设施建设。

项目总投资 236.0 万元，其中环保投资约 68.0 万元，占总投资的 2.88%。

2、项目政策、规划及选址合理性分析

本项目符合国家产业政策，属于增补双偏振新一代天气雷达站点之一，与《气象雷达专项规划（2017~2020）》相符，选址基本可行。

3、环境质量现状

(1) 电磁环境质量现状

本次采用现场实测的方式调查工程所处区域的电磁环境现状，监测点位布设于拟建雷达站址及周边敏感点，共布设点位 5 个。

监测结果表明：雷达站址及周边电场强度范围值为 0.17~0.55V/m，等效平面波功率密度范围值为 0.000077~0.000804W/m²。各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中公众曝露控制限值规定的标准限值要求(电场强度 7.43V/m，功率密度 0.15W/m²)。区域的电磁环境状况良好。

(2) 声环境质量现状

本次采用现场实测的方式调查工程所处区域的声环境现状，共布设点位 2 个。

监测结果表明：雷达拟建站址噪声监测值昼间 44dB(A)，夜间 38dB(A)，赵登家羊圈处噪声监测值昼间 39dB(A)，夜间 36dB(A)，各监测点均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准限值要求。

综上，工程所处区域的声环境质量现状良好。

(3) 生态环境现状

本项目位于陕西省榆林市定边县盐场堡镇贾圈村，根据《陕西省生态功能区划》，本工程位于长城沿线风沙草原生态区~定靖北部沙化、盐渍化控制生态功能区~定靖西南风蚀、盐渍化控制区。经现场调查了解，区域土地利用类型主要为草地、沙地、耕地，区域植被主要以农作物为主，主要种植为荞麦、玉米、土豆等。主要的野生动

物为野兔、山鸡等。评价区内未发现国家珍稀野生动物。

4、施工期环境影响分析

施工期主要环境污染是施工扬尘、施工噪声、建筑垃圾等。施工扬尘采取防尘围挡、定时洒水抑尘、加强施工监管等措施，可有效控制施工扬尘造成的环境影响。施工期噪声将对周边环境造成一定的影响，因此要求建设单位认真组织落实各项环保措施，切实加强施工管理，规范施工秩序，提倡文明施工。施工废水和施工固体废物严格管理，按评价分析中所提各项要求进行治理，对环境的影响较小。

综上，施工期间虽然会对环境产生一些不利的影 响，但在落实环保措施并加强施工管理的前提下，可使施工期对环境的影响降低到最小程度，且施工过程是短暂的，其影响将随着施工结束而消失。

5、运行期环境影响分析

(1) 电磁环境影响分析

根据理论计算结果进行分析如下：

① 在受到雷达主波束的辐射时，近场区雷达波束照射 38m 范围内电磁辐射强度超出《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）的有关限值要求，在 80~764m 处波束等效平均功率密度、瞬时峰值功率密度均能满足《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）的有关限值要求。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，当近场区内建筑高度低于天线高度时，本项目主波束不会对其造成影响，仅受副瓣影响。通过预测，近场区仅受第一旁瓣影响的任意一点任意 6min 内功率密度均满足《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）的有关限值要求。

雷达远场区受主瓣影响，平均功率密度为 $0.000156 \sim 0.000267 \text{W/m}^2$ ，电场强度为 $0.2423 \sim 0.3170 \text{V/m}$ ，瞬时功率密度为 $0.0248 \sim 0.0425 \text{W/m}^2$ ，均低于《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）的有关限值要求，第一旁瓣区平均功率、电场强度和瞬时功率密度均满足《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）的有关限值要求。

根据预测敏感目标处任意 6min 内平均功率密度为 0.000000187 ~ 0.0000461W/m², 电场强度为 0.00839~0.00976V/m, 瞬时峰值功率密度为 0.0000333~0.02307V/m², 均低于《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) 的有关限值要求。

根据预测值, 以发射天线中心半径 1000m 范围内, 应控制周围建筑顶部的海拔低于 1422.68m, 以满足《气象探测环境和设施保护办法》探测环境高度要求。

建设单位应在当地规划部门备案, 依据气象雷达的电磁辐射环境保护及使用条件要求, 由规划部门有效控制建筑物高度, 确保气象雷达周围的净空条件。

(2) 声环境影响分析

根据噪声预测, 雷达站建成运行后, 噪声源在四周厂界处噪声预测值为 35~41dB(A), 满足《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 1 类标准限值要求。

(3) 水环境影响分析

本项目运行期无生产废水产生, 主要废水为值班人员及定期检修人员生活污水, 污水量较少, 经过站内化粪池处理后定期清掏, 则本项目对周边地表水环境影响较小。

(4) 固体废物环境影响分析

不间断电源 UPS 运行过程中产生的废旧蓄电池集中收集后交由有资质单位处置。雷达站运行期间生活垃圾主要为雷达站内的值班人员及定期检修人员生活垃圾, 经集中收集后纳入当地生活垃圾清运系统。

综上, 本项目运行过程中产生的固体废物均能妥善处置, 对周边环境影响较小。

6、环境影响评价综合结论

本工程符合国家的相关产业政策, 经过理论计算, 雷达站建成运行后对周围电磁环境和声环境影响较小。工程在充分落实环评提出的各项环保措施, 使其满足相关标准要求后, 对周边环境影响较小。因此从满足环境保护质量目标的角度来说, 本工程的建设可行。

二、要求与建议

1、加强项目建设期间的环保管理: 做到文明生产, 采取有效措施减少扬尘污染, 减少水土流失, 做好生态环境保护工作, 尽量减缓施工污水、噪声、扬尘等对周围环境的影响; 施工场地固废及时清运。

2、环保人员、维护人员上岗前应进行电磁辐射基础及有关法规等方面知识的学习和培训。

3、项目建设必须严格按照“三同时”要求，项目完工后经竣工验收合格后方可正式投入运营。投入运营后，应定期进行电磁环境监测，保证公众和环境安全。

用于陕西定边新一代天气雷达系统
建设项目公示使用

预审意见:

经办人:

公 章

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见:

经办人:

公 章

年 月 日

用于陕西定边新一代天气雷达系统
建设项目公示使用

审批意见：

用于陕西定边新一代天气雷达系统
建设项目公示使用

经办人：

公 章

年 月 日

用于陕西省定边县新一代天气雷达系统
建设项目公示使用

定边县气象局

陕西定边新一代天气雷达系统建设项目

电磁环境影响评价专题

建设单位：定边县气象局

评价单位：西安海蓝环保科技有限公司

二〇二〇年七月

1 项目概况

按照《国务院关于加快气象事业发展的若干意见》(国发〔2006〕3号)的指导意见,结合当前中央提出的《中国农村扶贫开发纲要(2011~2020年)》这一要务,为了加强定边及周边县气象灾害的防御能力,提高对冰雹、大风、暴雨等强对流天气的监测能力,更好地为定边县及周边地区社会经济发展、人民生活需要、人民生命安全需要服务,定边县气象局拟建设陕西定边新一代天气雷达系统建设项目。

1.1 项目内容

总用地面积 4910.6m²,总建筑面积 1713.79m²,雷达系统采用 C 波段双偏振多普勒天气雷达及配套工作频率 5.3~5.7GHz 雷达天线 1 个。

1.2 项目投资

本工程总投资 2361 万元,其中环保投资 63.0 万元,占总投资的 2.88%。

2 相关法律、法规和技术规范

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(修订),2015 年 1 月 1 日;
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(修订),2015 年 12 月 29 日;
- (3) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014);
- (4) 《气象探测环境保护规范 天气雷达站》(GB31223-2014);
- (5) 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境监测仪器与方法》(HJ/T10.2-1996);
- (6) 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996)。

3 评价范围、评价因子及评价标准

3.1 评价等级及评价范围

根据《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996),未对电磁辐射环境影响评价划分评价等级,针对发射功率设定评价范围。根据《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996)第 3.1.1 条规定:功率 $P > 200\text{kW}$ 的发射设备,评价范围为以发射天线为中心、半径为 1km 范围全面评价,如辐射场强最大处的地点超过 1km,则应在选定方向到最大场强处和低于标准限值处。

本项目雷达发射机脉冲功率 $\geq 250\text{kW}$,故评价范围以发射天线为中心,半径为 1km 的范围。

3.2 评价因子

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)

确定项目的评价因子、预测因子均为电场强度、功率密度。

表1 项目主要环境影响评价因子

评价项目	评价因子	预测因子
电磁环境	电场强度、功率密度	电场强度、功率密度

3.4 评价标准

根据《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中的规定:为控制电场、磁场、电磁场量参数的方均根值,应满足下表要求。

表2 公众暴露控制限值(节选)

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 S_{eq} (W/m ²)
3000MHz~15000MHz	$0.22f^{1/2}$	$0.00059f^{1/2}$	$0.00072f^{1/2}$	$f/7500$

注1:频率f的单位为所在行中第一栏的单位。
 注2:0.1MHz~300GHz频率,场量参数是任意连续6分钟内的方均根值。
 注3:100kHz以下频率,需同时限制电场强度和磁感应强度;100kHz以上频率,在远场区,可以只限制电场强度或磁场强度,或等效平面波功率密度,在近场区,需同时限值电场强度和磁场强度。
 注4:架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所,其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m,且应给出警示和防护指示标志。

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所列限值的100倍,或场强的瞬时峰值不得超过上表中所列限值的32倍。

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/T10.3-1993),为使公众收到总照射剂量小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的规定,对单个项目的影响必须限值在GB8702-2014限值的若干分之一。除由国家环保部负责审批的大型项目外,其余项目取场强限值 $1/\sqrt{5}$,或功率密度限值的1/5作为评价标准。确定本项目评价标准如下:

表3 本项目公众暴露控制限值

类别	频率范围	电场强度 (V/m)	等效平面波功率密度 S_{eq} (W/m ²)
GB8702-2014	3000MHz~15000MHz	$0.22f^{1/2}$	$f/7500$
电磁环境质量限值	5700MHz	16.51	0.76
电磁辐射排放管理限值		7.45	0.15
脉冲电磁波瞬时峰值		237.76	150

4 环境保护目标

根据本项目周围环境特征以及项目建设可能带来的主要环境问题,需关注的环境保护目标包括评价范围以内的居民住宅、医院、学校、幼儿园、机关等建筑物。本项目电磁环境保护目标见表4。

表4 电磁环境保护目标一览表

环境要素	保护目标	人数/人	建筑形式	海拔高度/m	方位	与天线的位置关系	
						水平距离/m	与雷达天线海拔相对高差/m
电磁辐射	赵登家羊圈	2	平顶简易房	1350~1372	SW	155~1005	-40~-62
	吕慧家猪圈	/	平顶简易房	1350	SW	958	-62
	无人住空房	0	平顶简易房	1352	SW	970	-60
	铭丰农业办公楼	40	3层楼房	1364	SE	827	-48
	铭丰农业宿舍楼	30	一层平房	1365	SE	882	-47

注：雷达安装在雷达塔楼顶部，因此，电磁辐射主要保护目标的距离以雷达塔楼为中心进行标注。

5 电磁环境现状评价

为了调查本次工程所处区域的电磁环境现状，建设单位委托西安志诚辐射环境检测有限公司于2020年3月3日对拟建工程周边地区的电磁环境现状进行了实地监测。

5.1 现状评价方法

通过对监测结果的统计、分析和对比，定量评价工程所处区域的电磁环境现状。

5.2 现状监测条件

(1) 监测项目

根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)第4.1款公众暴露控制限值有关规定，确定监测项目为电场强度、等效平面波功率密度。

(2) 监测方法和仪器

按照《环境监测管理办法》和《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。

监测仪器为NBM-550电磁辐射分析仪。

表5 监测仪器参数

仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	主机：NBM-550 探头：EF0691
仪器编号	XAZC-YQ-028、XAZC-YQ-030
测量范围	0.1V/m~650V/m
校准单位	上海市计量测试技术研究院
校准证书编号	2019F33-10-2223858001
校准日期	2019.12.16

(3) 监测时间及气象条件

表 6 监测时间及气象条件

监测日期	天气情况	环境温度 (°C)	相对湿度 (%)	监测时间
2020 年 3 月 3 日	阴	1	25	11:00~12:20

(4) 监测点位布置

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), 结合拟建雷达站址实际地形状况, 在天气雷达站站址及周边共布设 5 个监测点位。具体监测点位见附图 4。

(5) 现状监测结果及分析

电磁环境监测结果见表 7。

表 7 拟建雷达站址及周边电磁环境监测结果

序号	监测点位	电场强度 (V/m)	等效平面波功率密度 (W/m ²)
1	雷达拟建站址	0.28	0.000208
2	赵登家羊圈	↓0.17	0.000077
3	吕慧家养猪场	↓0.18	0.000086
4	铭丰农业办公楼 (楼外)	0.39	0.000404
5	铭丰农业住宿楼 (楼外)	0.55	0.000804

备注: 表中“↓”表示监测数值低于仪器检出限, 仪器检出限为 0.2V/m

监测结果表明: 雷达站址及周边电场强度范围值为 0.17~0.55V/m, 等效平面波功率密度范围值为 0.000077~0.000804W/m²。各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中公众曝露控制限值规定的标准限值要求 (电场强度 7.43V/m, 功率密度 0.15W/m²)。区域的电磁环境状况良好。

6 电磁环境影响分析评价

本项目雷达天线扫描的运行方式为平面位置扫描 (PPI)、距离高度扫描 (RHI)、体积扫描 (VOL)。PPI 扫描时由于雷达辐射的能量主要集中在主瓣, 在几种扫描方式中, RHI 扫描时电磁辐射值最大, PPI 次之, VOL 模式最小。

除非需要对某个特定的区域不间断探测, 一般天气雷达都工作于体积扫描 (VOL) 模式, 且由于体积扫描模式在低仰角的相对时间较多, 因此起始仰角 0.5° 是对周围地面辐射环境影响较大的角度, 故本次预测天气雷达电磁辐射环境影响将其作为重点考虑进行预测。

6.1 理论预测内容、方法

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), 本项目电磁环境影响预测采用模式计算法进行评价。

6.2 近场区和远场区分

本项目气象雷达天线采用圆抛物面型，用雷达放射面辐射出的电磁波初为平面波束，传播一段距离后经相位干涉形成锥形波束。因此将雷达天线微波电磁场的辐射区域分为近场区和远场区。近场区又可划分为电磁波平面波束和平面波束转换为锥形波束的过渡区。

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),以距辐射源D/λ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——天线的直径(m), D为4.5m;

λ——波长(m), $\lambda=C/f=3\times 10^8/5.7\times 10^9=0.053\text{m}$ 。

根据上式,本项目雷达天线系统对应的近场和远场分界距离取764m。

6.3 预测模式选择

根据雷达系统设备参数、天线与周围建筑的相对高度和距离,对天线周围环境及建筑物上的辐射水平进行估算。由于雷达站使用频率处于微波段,因此,采用由《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境监测仪器和方法》(HJ/T10.2-1996)中给出的公式,来估算雷达天线近、远场区不同距离的功率密度。

近场最大功率密度 P_{dmax} :

$$P_{dmax} = \frac{4P_T}{S}$$

式中:

P_T ——送入天线净功率(W);

S——天线实际几何面积(m^2), $S=\pi R^2$, R为天线半径(m)

远场轴向功率密度 P_d :

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

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)

电场强度与功率密度的换算公式如下:

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之间的关系按照以下公式计算:

$$\text{电场强度: } E = \sqrt{mW/cm^2 \times 3763.6}$$

由于发射源到发射天线及射频信号通过天线罩存在着系统传输损耗值K(传输馈线损耗(双程)≤1.5dB,天线罩双程引起的射频损耗≤0.6dB),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 $\int_0^{\theta} \int_0^{\Phi} F^2(\theta, \Phi) d\theta d\Phi \approx F^2(\theta, \Phi)$ (刘志澄,新一代多普勒天气雷达系统环境及运行管理.北京:气象出版社,2002)。

可得,近场区空间一点单位面积、单位时间内接收的功率密度:

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

同理可得,远场区空间任一点r处单位面积、单位时间内接收的功率密度:

$$P_d = \frac{P G K F^2(\theta, \Phi)}{4\pi r^2}$$

其中,K是系统传输损耗值,根据雷达设计参数,故射频损耗系数 $K=10^{((1.5+0.6)/2)/10}=1.79$

$F(\theta, \Phi)$ ——方向性函数,取值为0~1;

上式中: $\int_0^{\theta} \int_0^{\Phi} F^2(\theta, \Phi) d\theta d\Phi \approx F^2(\theta, \Phi)$ 是一个极其复杂的图形,无法用一个初等函数来描述,只能用分段函数来近似代替,其中 $F_0^2(\theta, \Phi) > F^2(\theta, \Phi)$

$$10\lg P_{dmax} = 10\lg 4P_T/\pi R^2 + 10\lg K + 10\lg F_0^2(\theta, \Phi)$$

平行波束估算的功率密度与锥形波束估算的功率密度相等的距离作为平行波束考虑时的最大距离,即近场区平行波束区和平行波束转换为锥形波束的过渡区的分界点的距离,根据计算,该距离为236m。

6.4 电磁辐射水平估算

雷达发射机平均功率可以按下式计算:

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

式中:

P_M ——发射功率(峰值功率),250kW

τ ——脉冲宽度,μs

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。

本项目雷达脉冲波的重复频率 PRF 有两种, 300~2000Hz (脉宽 1 μ s); 300~1000Hz (脉宽 2 μ s), 计算本项目不同脉宽下最大平均发射功率分别为:

PRF 为 300~2000Hz (脉宽 1 μ s) 时, 雷达最大平均发射功率为:

$$250 \times 10^3 \times 1 \times 10^{-6} / (1/2000) = 500W$$

PRF 为 300~1000Hz (脉宽 2 μ s) 时, 雷达最大平均发射功率为:

$$250 \times 10^3 \times 2 \times 10^{-6} / (1/1000) = 500W$$

从上式计算可知, 雷达平均功率为 500W。

6.4.1 近场区电磁辐射水平

根据本项目雷达参数, 确定以天线发射中心 764m 范围内为近场区。保守起见, 在近场区取 $\int_0^{\theta} \int_0^{\Phi} r^2(\theta, \Phi) d\theta d\Phi = 1$, 根据公式并代入相应参数, 则

$$P_{dmax} = 4 \times 500 \times 0.79 / (3.14 \times 2.25^2) = 99.39 W/m^2$$

同理, 本项目任意 6min 内, 瞬时峰值功率密度为:

$$P_{dmax} = 4 \times 250000 \times 0.79 / (3.14 \times 2.25^2) = 49697.26 W/m^2$$

故任意 6min 内近场区所照射到的最大平均功率密度为 99.39W/m², 脉冲瞬时峰值下近场区最大功率密度为 49697.26W/m²。

新一代天气雷达天线采用圆抛物面型, 用雷达反射面辐射出的电磁波初为平行波束, 传播一段距离后经相应干涉逐渐形成锥形波束。根据微波天线波束形成理论, 天线波束形成的距离可用 $D^2/\lambda \sim 2D/\lambda$ 来估算, D 为天线的直径, λ 为天线波的波长。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、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, 可以理论上进行功率密度估算, 平行波束转换为锥形波束区间内的辐射功率密度难于估算, 但可认为其功率密度约大于按锥形波束估算的功率密度值, 而不会大于平行波束状况时估算的功率密度。故本次评价在近场区雷达抛物面天线辐射出的电磁波假设初为平行波束, 以平行波束在测点的驻留时间与扫描周期的比值为扫描占空比, 参考《新一代天气雷达电磁辐射防护》(葛润生, 朱小燕. 气象科技, Aug.2002, vol.30, No.4) 平行波束时, 估算辐射功率密度仍可用占空比的概念, 用平行波束在测点的驻留时间与扫描周期的比值的占空比, 波束驻留时间是与测点距天线的距离 r 有关的, 与波束的宽度 (近似等于天线的直径) 有关。VOL 扫描方式功率密度估算的占空比为 0.057/r。

本项目雷达天线扫描速度为 60°/s, 方位角扫描范围为 0~360°, 完成一个 PPI 所需时间为 6s, 仰角个数为 9 个 (即 0.5°, 1.5°, 2.4°, 3.4°, 4.3°, 6.0°, 9.9°, 14.4°, 19.9°),

14.6° , 19.5°), 由此计算, 近场区内, 以主波束为圆心, 236m 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:

$$P_{(6\text{min})\text{dmax}} = P_{\text{dmax}} \times \eta = 99.39 \times 0.057 / r = 5.66523 / r$$

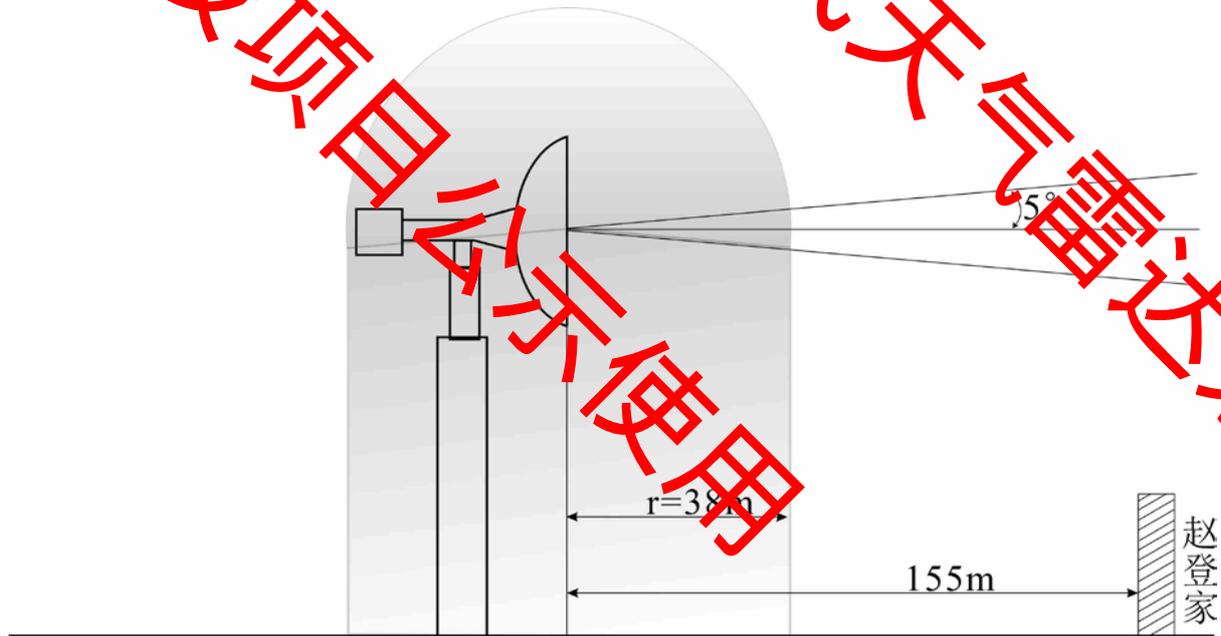
同理, 本项目任意 6min 内, 瞬时峰值功率密度为:

$$P_{(6\text{min})\text{dmax}} = P_{\text{dmax 峰}} \times \eta = 49697.26 \times 0.057 / r = 2832.74 / r$$

由此, 预测本项目近场区主瓣电磁辐射强度预测结果见表 9, 功率密度随距离的变化关系分别见图 1 和图 2。

表 9 天线近场区主瓣电磁辐射强度预测结果

距离 (m)	平均功率密度预测值 (W/m ²)	瞬时峰值功率密度预测值 (W/m ²)
10	0.5665	283.2740
19	0.2982	149.0916
38	0.1491	74.5458
50	0.1133	56.6548
100	0.0567	28.3274
132	0.0429	21.4602
200	0.0283	14.1637
236	0.0240	12.0031
标准限值	0.15	150



备注: 灰色区域为超标区域

图 1 天线近场区电磁超标区域立面图

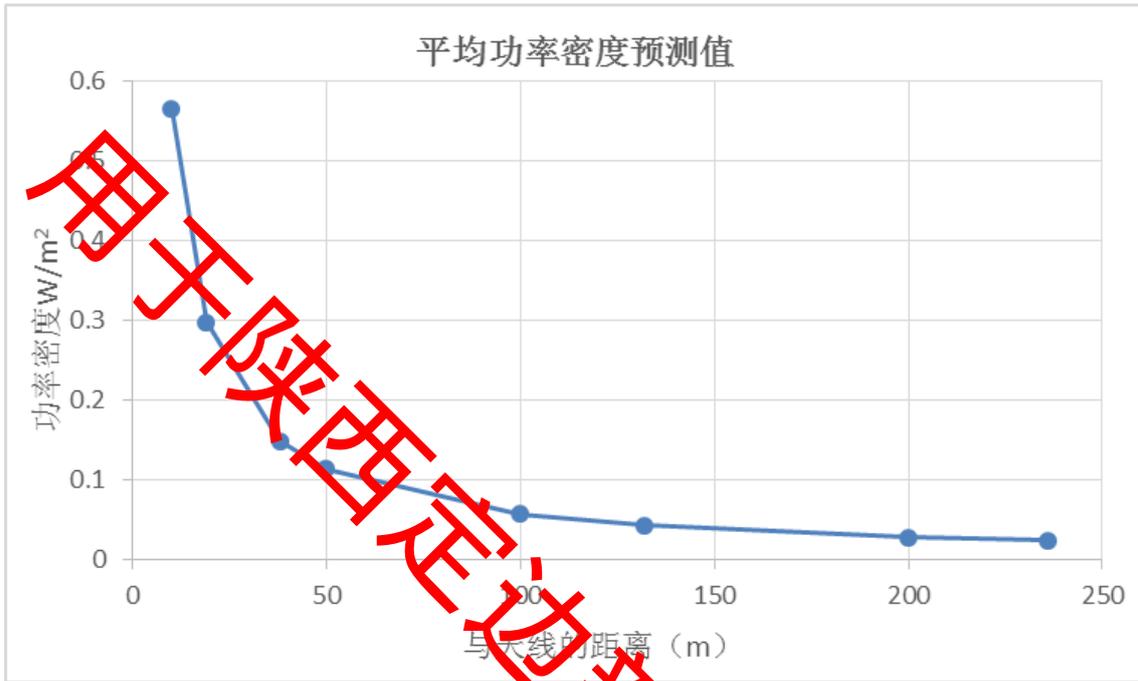


图2 天线近场区地面附近的平均功率密度变化趋势图

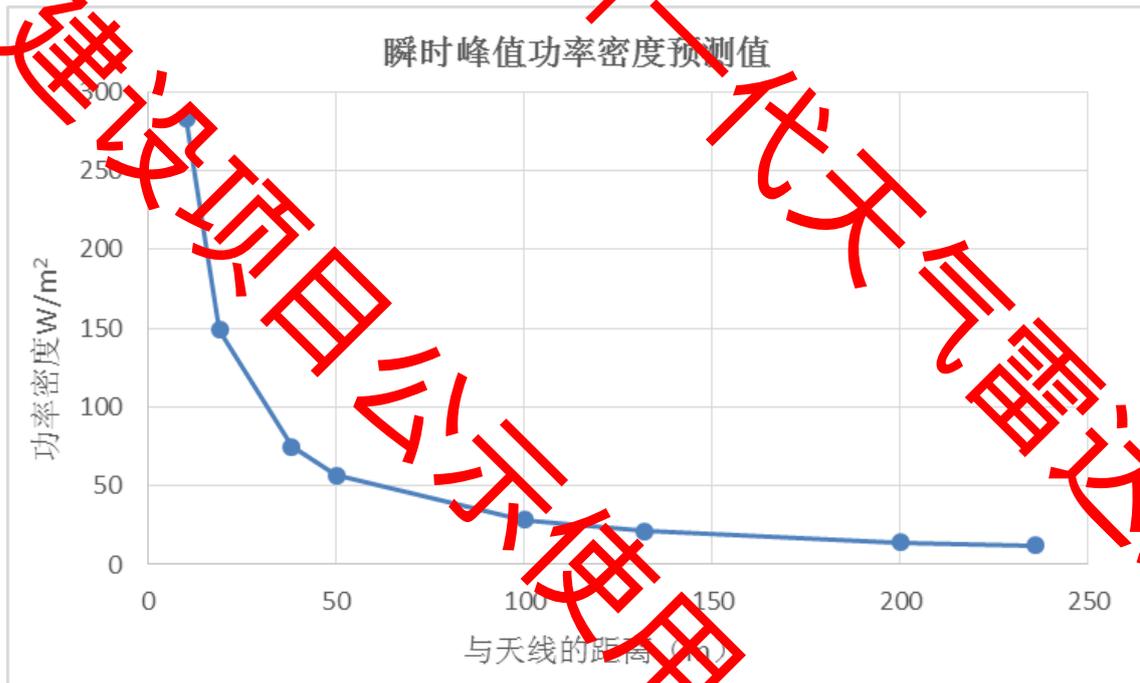


图3 天线近场区地面附近的瞬时峰值功率密度变化趋势图

由预测结果并结合上图可知，本项目近场区雷达波束照射 38m 范围内电磁辐射强度超出《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）的有关限值要求（等效平面波功率密度 $\leq 0.15\text{W/m}^2$ ，瞬时峰值功率密度 $\leq 150\text{W/m}^2$ ）。在 38~236m 处波束等效平面波功率密度、瞬时峰值功率密度均能满足《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)的有关限值要求(等效平面波功率密度 $\leq 0.15\text{W/m}^2$, 瞬时峰值功率密度 $\leq 150\text{W/m}^2$)。

项目雷达正常运行时,仰角范围为 $0.5^\circ \sim 19.5^\circ$,只有在检修时会出现仰角为 -2° ,在检修时雷达不产生电磁辐射。且设备设有断电自保系统,当雷达工作仰角低于 0.5° ,或高于 19.5° 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,当近场区内建筑高度低于天线高度时,本项目主波束不会对其造成影响,仅受副瓣影响。

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° ,第一旁瓣电平 $\leq -29\text{dB}$,远端副瓣(10° 以外)电平 $\leq 40\text{dB}$,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,本项目雷达的副瓣功率值为主瓣功率值的0.00126倍,据此可计算处近场区不同距离在任意6min内的平均功率密度。

表 10 天线近场区副瓣影响区电磁辐射强度预测结果

距离(m)	平均功率密度预测值 (W/m^2)	瞬时峰值功率密度预测值 (W/m^2)
10	0.0007	0.3569
19	0.0004	0.1879
38	0.0002	0.0939
50	0.0001	0.0714
100	7.13819E-05	0.0357
132	5.40772E-05	0.0270
200	3.56909E-05	0.0178
236	2.02466E-05	0.015
标准限值	0.15	150

本项目天线架高40m,项目周围236m范围现状建筑物均低于天线高度,不会受主波束照射影响,近场区内主要受第一旁瓣影响。由预测结果可知,近场区仅受第一旁瓣影响的任意一点任意6min内的平均功率密度不大于 0.0007W/m^2 ,瞬时峰值功率密度不大于 0.3569W/m^2 ,均满足《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)的有关限值要求(等效平面波功率密度 $\leq 0.15\text{W/m}^2$,瞬时峰值功率密度 $\leq 150\text{W/m}^2$)。

6.4.2 远场区电磁辐射水平

本项目评价范围为1000m,为了说明本项目雷达对远场区的影响,本次评价对764~1000m范围内的远场区电磁辐射水平进行预测。

本项目雷达天线主瓣方向增益为43dB,系统发射支路和天线单程损耗值为1.05dB,因此天线增益 $G=10^{(43-1.05)/10}=15668$;

本项目远场区为锥形波束区，在该条件扫描占空比为天线经过一个波束宽度的时间比上进行 VCP 扫描的周期时间，天线波束宽度 $\leq 1^\circ$ 扫描周期为 6min，根据 VCP 扫描参数一览表， 0.5° 单次扫描时间约 32s，即：

$$\eta = (1^\circ/360^\circ) (32s/360s) = 0.00025$$

保守起见，本项目取 $F^2(\theta, \Phi) = 1$ ，根据公式并代入相应参数，得远场区功率密度为：

$$P_d = 500 \times 15668 / (4 \times 3.14 \times r^2) \times 0.00025 = 155.93/r^2 (\text{W/m}^2)$$

同理，本项目任意 6min 内，瞬时峰值功率密度为：

$$P_{d\text{max峰}} = 250000 \times 15668 / (4 \times 3.14 \times r^2) \times 0.00025 = 24829.86/r^2 (\text{W/m}^2)$$

因此，天线远场区主瓣电磁辐射强度预测结果见表 11。

表 11 天线远场区主瓣电磁辐射强度预测结果

与雷达距离 (m)	平均功率密度 (W/m ²)	电场强度 (V/m)	瞬时峰值功率密度预测值 (W/m ²)
764	0.000267	0.3170	0.0425
800	0.000244	0.3030	0.0388
900	0.000193	0.2695	0.0307
1000	0.000156	0.2423	0.0248
标准限值	0.15	7.43	150

由上表可以看出，雷达远场区受主瓣影响，平均功率密度为 0.000156~0.000267W/m²，电场强度为 0.2423~0.3170V/m，瞬时功率密度为 0.0248~0.0425W/m²，均低于《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)的有关限值要求(等效平面波功率密度 $\leq 0.15\text{W/m}^2$ ，电场强度 $\leq 7.43\text{V/m}$ ，瞬时峰值功率密度 $\leq 150\text{W/m}^2$)。

本项目第一旁瓣功率密度= $10^{-29/10}$ ×主瓣功率密度=0.00126×主瓣功率密度，故在远场区仅受第一旁瓣任意一点任意 6min 内的副瓣电磁辐射强度详见下表。

表 12 天线远场区副瓣电磁辐射强度预测结果

与雷达距离 (m)	平均功率密度 (W/m ²)	电场强度 (V/m)	瞬时峰值功率密度预测值 (W/m ²)
764	3.3642E-07	0.0114	0.000054
800	3.0744E-07	0.0108	0.000049
900	2.4318E-07	0.0096	0.000039
1000	1.9656E-07	0.0086	0.000031
标准限值	0.15	7.43	150

由上表可以看出，雷达远场区受第一旁瓣影响，平均功率密度为 1.9656E-07~3.3642E-07W/m²，电场强度为 0.0086~0.0114V/m，瞬时功率密度为 0.000031~0.000054W/m²，均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)和《电磁辐射环境影响评价

价方法和标准》(HJ/T10.3-1996)的有关限值要求(等效平面波功率密度 $\leq 0.15\text{W/m}^2$, 电场强度 $\leq 7.43\text{V/m}$, 瞬时峰值功率密度 $\leq 150\text{W/m}^2$)。

6.4.3 近场过渡区电磁辐射水平

对于近场区中平行波束转换为锥形波束的过渡区(天线周围 236~764m 范围),其功率密度难以估算,但其大于远场区锥形波束的功率密度,小于近场区平行波束区的功率密度,根据上述分析,过渡区电磁辐射主瓣功率介于 $0.000156\sim 0.5665\text{W/m}^2$ 之间,瞬时峰值功率密度介于 $0.0425\sim 283.2740\text{W/m}^2$ 之间,超出《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)的有关限值要求(等效平面波功率密度 $\leq 0.15\text{W/m}^2$, 瞬时峰值功率密度 $\leq 150\text{W/m}^2$);第一旁瓣功率密度介于 $1.9656\text{E}-07\sim 0.0007\text{W/m}^2$ 之间,瞬时峰值功率密度介于 $0.000031\sim 0.3569\text{W/m}^2$ 之间,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)的有关限值要求(等效平面波功率密度 $\leq 0.15\text{W/m}^2$, 瞬时峰值功率密度 $\leq 150\text{W/m}^2$)。

6.4.4 对环境保护目标的影响

通过预测,保护目标处电磁辐射预测强度见表 13。

表 13 环境保护目标处副瓣电磁辐射强度预测结果

保护目标	与雷达距离 (m)	平均功率密度 (W/m^2)	电场强度 (V/m)	瞬时峰值功率密度预测 值(W/m^2)
赵登家羊圈	155	0.0000461	/	0.023027
吕慧家猪圈	938	0.000000214	0.00897	0.0000331
无人住空房	970	0.000000209	0.00887	0.0000333
铭丰农业办公楼	827	0.000000187	0.00839	0.000045
铭丰农业宿舍楼	882	0.000000253	0.00976	0.0000402
标准限值		0.15	7.43	150

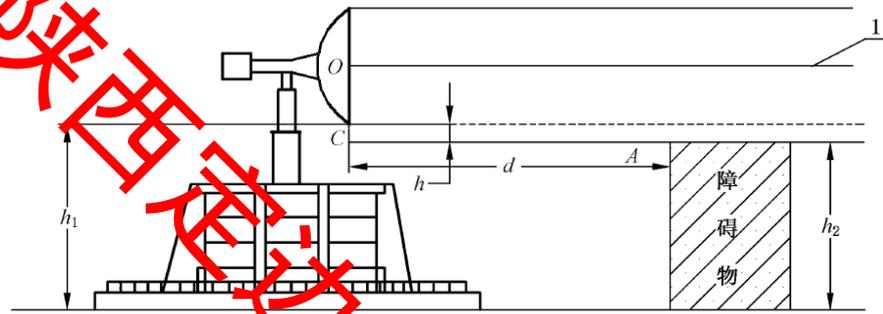
本项目天线架高为 40m,根据调查结果可知,现状环境保护目标建筑物高度均低于 40m,不会受到主波束照射影响,主要受第一旁瓣影响。根据预测敏感目标处任意 6min 内平均功率密度为 $0.000000187\sim 0.0000461\text{W/m}^2$, 电场强度为 $0.00839\sim 0.00976\text{V/m}$, 瞬时峰值功率密度为 $0.0000333\sim 0.023027\text{W/m}^2$, 均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)和《电磁辐射环境影响评价方法和标准》(HJ/T10.3-1996)的有关限值要求(等效平面波功率密度 $\leq 0.15\text{W/m}^2$, 电场强度 $\leq 7.43\text{V/m}$, 瞬时峰值功率密度 $\leq 150\text{W/m}^2$)。

6.4.5 雷达站周围控高计算

根据《气象探测环境保护规范 天气雷达站》(GB31223-2014)附录 B 天气雷达探测净空保护计算方法:

(1) 平行波束区及延伸区内障碍物限制海拔高度

平行波束区内，雷达天线辐射的能量主要集中在直径为 D 的圆柱形空间内传播，考虑工程实践的经验，近场区中以高于和低于雷达天线口上下沿 10 个雷达波长的平行线为雷达净空环境保护基准线，保护距离相应予以延伸（构成延伸区）。对应的限制海拔高度见图 4，计算公式见下式：



说明：

1 ——波束中心线， $h = 10\lambda$ ；

A ——雷达天线在水平扫描时物体刚好不造成遮挡的限制海拔高度点；

C ——雷达天线口下沿点；

O ——雷达天线中心点(馈源)。

图 4 波束区及延伸区物体限制海拔高度示意图

$$h_2 = h_1 - 10\lambda, \quad 0 < d \leq D^2/2\lambda + 10\lambda/\tan(180\lambda/\pi D)$$

式中：

h_2 ——雷达天线在水平扫描时物体最高点的限制海拔高度，m；

h_1 ——雷达天线口下沿点的海拔高度，m；取 1411.7m（塔高 39.7m+海拔 1372m）

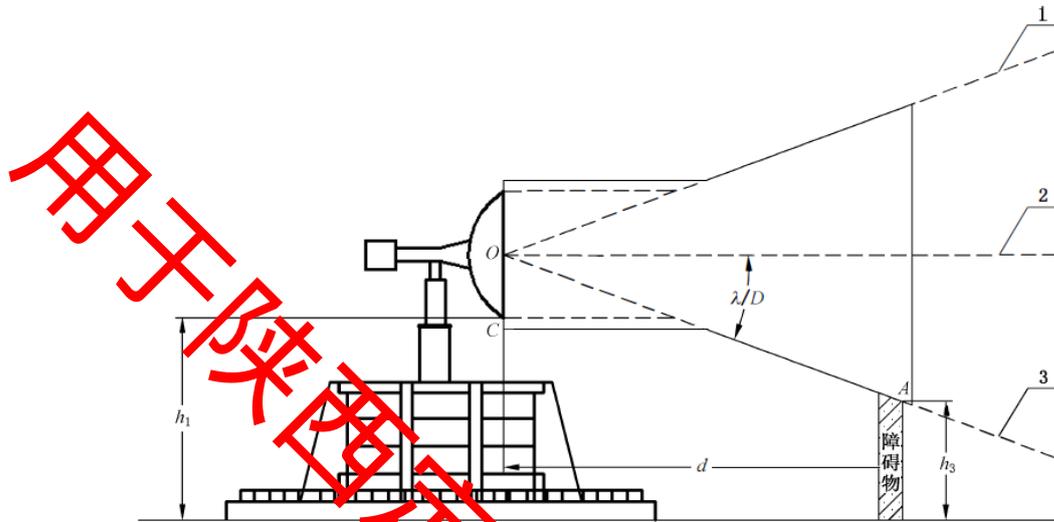
λ ——雷达工作波长，m；取 0.053m

D ——雷达天线直径，m；取 4.5m

d ——雷达天线口下沿点到物体最高点的水平距离，m。取 236m

即雷达天线口下沿点到物体最高点的水平距离 $0 < d \leq 236m$ 时， $h_2 = 1411.7 - 10 \times 0.053 = 1411.17m$ 。

(2) 过渡区内限制海拔高度



说明：

1 ——波束上“边缘”；

2 ——波束中心线；

3 ——波束下“边缘”；

A ——雷达天线在水平扫描时物体刚好不造成遮挡的限制海拔高度点；

C ——雷达天线口下沿点；

O ——雷达天线中心点。

图 5 过渡区域内限制海拔高度示意图

过渡区以其“边缘”为雷达净空环境保护基准线。对应的限制海拔高度按照下式计算：

$$h_2 = h_1 + D/2 - d \times \tan\left(\frac{180\lambda}{\pi D}\right), \quad D^2/2\lambda + 10\lambda/\tan(180\lambda/\pi D) < d \leq 2D^2/\lambda$$

式中：

h_2 ——雷达天线在水平扫描时物体最高点的限制海拔高度，m；

h_1 ——雷达天线口下沿点的海拔高度，m；取 1411.7m（塔高 39.7m+海拔 1372m）

λ ——雷达工作波长，m；取 0.053m

D ——雷达天线直径，m；取 4.5m

d ——雷达天线口下沿点到物体最高点的水平距离，m。取 236m

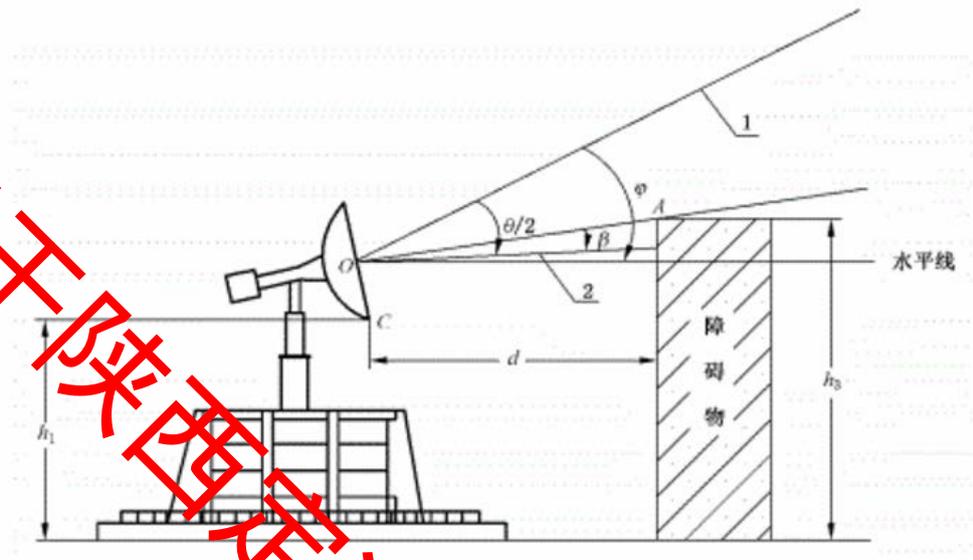
雷达天线口下沿点到物体最高点的水平距离 $236 < d \leq 764$ m 时：

$$h_{2(236)} = 1411.7 + 4.5/2 - 236 \times \tan(180 \times 0.053 / (\pi \times 4.5)) = 1411.17\text{m};$$

$$h_{2(764)} = 1411.7 + 4.5/2 - 764 \times \tan(180 \times 0.053 / (\pi \times 4.5)) = 1404.95\text{m}。$$

即过渡区内限制海拔高度为 1404.95m。

(3) 远场区孤立障碍物限制海拔高度



说明：
 1 ——波束中心线；
 2 ——波束下边沿；
 C ——雷达天线口下沿点；
 O ——雷达天线中心点；
 d ——雷达天线口下沿点到障碍物最高点 A 的水平距离。

图 6 远场区孤立障碍物限制海拔高度示意图

远场区以天线波束下边沿为雷达净空保护基准线，障碍物最高点 A 的限制海拔高度按照下式计算：

$$h_3 = h_1 + (D/2) \times \cos\phi + [d + (D/2)\sin\phi] \times \tan(\phi - \theta/2 + \beta), \quad d > 2D^2/\lambda$$

式中：

h_3 ——雷达天线在遮挡仰角容限值 β 扫描时障碍物最高点的限制海拔高度，m；

h_1 ——雷达天线口下沿点的海拔高度，m，取 1411.7m（塔高 39.7m+海拔 1372m）；

D ——雷达天线直径，4.5m；

d ——雷达天线口下沿点到障碍物最高点的水平距离，m；

β ——障碍物最高点对应的遮挡仰角容限值，0.5°；

ϕ ——业务模式中雷达最低工作仰角，0.5°；

θ ——雷达天线波束宽度，1°

雷达天线口下沿点到物体最高点的水平距离 $d > 764\text{m}$ 时：

$$h_{3(764)} = 1411.7 + 4.5/2 \times \cos 0.5^\circ + [764 + (4.5/2)\sin 0.5^\circ] \times \tan(0.5^\circ - 1^\circ/2 + 0.5^\circ) = 1420.62\text{m};$$

$$h_{3(1000)} = 1411.7 + 4.5/2 \times \cos 0.5^\circ + [1000 + (4.5/2)\sin 0.5^\circ] \times \tan(0.5^\circ - 1^\circ/2 + 0.5^\circ) = 1422.68\text{m}。$$

即本项目评价范围内远场区限制海拔高度为 1420.62m。

综上，根据预测数值，以发射天线中心半径 236m 范围内，应控制周围建筑顶部的海拔低于 1411.17m，以发射天线中心半径 236~764m 范围内，应控制周围建筑顶部的海拔低于 1404.95m，以发射天线中心半径 764~1000m 范围内，应控制周围建筑顶部的海拔低于 1420.62m，以满足《气象探测环境和设施保护办法》探测环境高度要求。

建设单位应在当地规划部门备案，依据气象雷达的电磁辐射环境保护及使用条件要求，由规划部门有效控制建筑物高度，确保气象雷达周围的净空条件。

本项目评价范围内限制建筑海拔高度示意图见图 6。

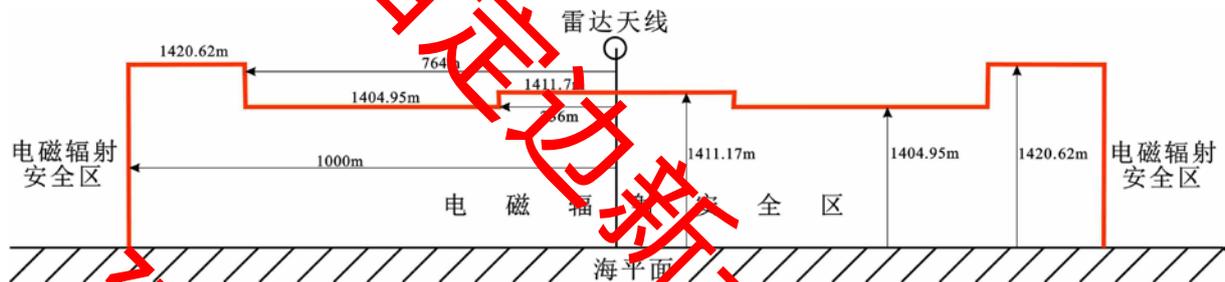


图 6 评价范围内限制建筑海拔高度示意图

7 专项评价结论

综上所述，陕西定边新一代天气雷达系统建设项目所在区域电磁环境现状良好；根据理论预测结果：本工程运行期电磁环境均满足《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）的有关限值要求。从满足电磁环境质量角度来说，本项目的建设可行。