数字济南城市综合感知预警网络工程配套X波段双偏振相控阵天气雷达（南山区雷达站）建设项目

竣工环境保护验收监测报告

建设单位：济南智慧城市运营服务有限公司

2025年05月

建设单位/编制单位法人代表:　　　　　　　　　　　　　　　　（签字）

项　目　负　责　人:　　　　　　　　　　　　　　　　　　（签字）

填　　　表　　　人:　　　　　　　　　　　　　　　　　　（签字）

建设单位/编制单位：济南智慧城市运营服务有限公司（盖章）

电话：0531-88692098

邮编：250014

地址：山东省济南市历下区龙洞街道解放东路3号1501室

目 录

前 言 1
1 项目概况 2
  1.1 项目基本概况 2
2 验收依据 4
  2.1 相关法律、法规和规章制度 4
  2.2 行业标准、技术导则 4
  2.3 环境影响报告书及其审批部门审批决定 4
  2.4 其他相关文件 5
3 项目建设情况 6
  3.1 地理位置及平面布置 6
  3.2 建设内容 10
  3.3 源项情况 12
  3.4 工程设备与工艺分析 14
    3.4.1 X波段雷达设备组成 14
    3.4.2 扫描方式 17
    3.4.3 天线发射方式 17
    3.4.4 污染源分析 20
      3.4.4.1 施工期 20
      3.4.4.2 运行期 20
  3.5 项目劳动定员及工作时间 21
    3.5.1 劳动定员 21
    3.5.2 运行时间 21
    3.5.3 公用工程 21
  3.6 环评及批复要求落实情况 22
4 环境保护设施 29
  4.1 施工期环境保护措施 29
    4.1.1 声环境保护措施 29
    4.1.2 水环境保护措施 29
    4.1.3 环境空气污染保护措施 31
    4.1.4 固体废物环境保护措施 31
  4.2 运行期污染防治措施 32
    4.2.1 电磁辐射防护措施 32
    4.2.2 声环境保护措施 32
    4.2.3 水环境保护措施 32
    4.2.4 固体废物环境保护措施 33
  4.3 环保设施投资及“三同时”落实情况 33
    4.3.1 环保设施投资 33
    4.3.2 环境保护“三同时”验收落实情况 34
5 环境影响报告书主要结论与建议、审批意见 35
  5.1 环境影响报告书主要结论与建议 35
    5.1.1 结论 35
    5.1.2 建议 41
  5.2 审批部门审批意见 42
6 验收执行标准 44

6.1 电磁环境 44
6.2 声环境 45
7 验收监测内容 46
7.1 验收工况 46
7.2 验收监测因子 46
7.3 验收监测点位 46
7.4 监测时间及环境条件 48
8 质量保证 49
8.1 监测分析方法 49
8.2 监测仪器 49
8.3 质量保证措施 49
9 验收监测结果 51
9.1 验收工况 51
9.2 污染防治设施调试运行效果 51
9.2.1 电磁辐射水平检测结果 51
9.2.2 噪声监测结果 54
10 验收监测结论 55
10.1 污染防治设施建设及“ 三同时 ”执行情况 55
10.2 污染防治设施调试运行效果 55
10.3 总结论 56
10.4 后续工作 56
附件1 环评批复 59
附件2 检测报告 63
附件3 项目备案文件 73

前 言

济南智慧城市运营服务有限公司是一家从事信息技术咨询服务、大数据服务、单位后勤管理服务等业务的公司，成立于 2022 年 11 月 03 日，位于山东省济南市历下区龙洞街道解放东路 3 号 1501 室。

数字济南城市综合感知预警网络工程配套 X 波段双偏振相控阵天气雷达（南山区雷达站）建设项目建设单位和运行维护单位均为济南智慧城市运营服务有限公司，向济南市气象局提供气象数据租赁服务。

济南智慧城市运营服务有限公司于 2024 年 12 月委托山东海美侬生态环境咨询有限公司编制了《数字济南城市综合感知预警网络工程配套 X 波段双偏振相控阵天气雷达（南山区雷达站）建设项目环境影响报告书》，2025 年 01 月 07 日，济南市生态环境局以济环辐书审[2025]01 号文件对该项目予以审批。

本次对“数字济南城市综合感知预警网络工程配套 X 波段双偏振相控阵天气雷达（南山区雷达站）建设项目”进行验收，本项目于 2023 年 07 月 01 日开工建设，2023 年 08 月 22 日建成，调试时间：2025 年 05 月 15 日。该项目占地面积约 120m²，年运行 365 天，总投资 350 万元，其中环保投资 13.20 万元。

环评批复主要建设内容：南山区雷达站位于济南市南部山区柳埠镇金牛山电视差转台院内(差转台已废弃)，主要建设 1 套 AXPT0364 型 X 波段双偏振相控阵天气雷达系统（E 117.140917°，N 36.444821°），包括雷达系统、雷达塔和设备间。雷达塔高 15m、雷达塔所在地面海拔高度为 442m，天线单元安装于雷达塔顶平台（天线下沿距平台 1.5m、海拔高度 458.5m）；本项目雷达天线工作频率为 9.3GHz～9.5GHz，峰值功率 420W，天线增益 36.21dBi。

2025 年 05 月，济南智慧城市运营服务有限公司开展本项目竣工环境保护验收工作，委托山东益景检测技术有限公司作为本项目验收技术服务单位。根据现场实际建设情况和监测报告，济南智慧城市运营服务有限公司编制完成了《数字济南城市综合感知预警网络工程配套 X 波段双偏振相控阵天气雷达（南山区雷达站）建设项目竣工环境保护验收监测报告》。

项目竣工环境保护验收组

2025 年 05 月

1 项目概况

1.1 项目基本概况

本项目为：数字济南城市综合感知预警网络工程配套X波段双偏振相控阵天气雷达（南山区雷达站）建设项目。具体项目内容见表1-1.

表 1-1 验收项目概况

项目名称	数字济南城市综合感知预警网络工程配套X波段双偏振相控阵天气雷达（南山区雷达站）建设项目		
建设单位	济南智慧城市运营服务有限公司		
建设地点	济南市南部山区柳埠镇金牛山电视差转台院内（E 117.140917°，N 36.444821°）		
联系人	宋德宝	联系电话	0531-88692098
通讯地址	山东省济南市历下区龙洞街道解放东路3号1501室		
建设项目性质	新建√　改扩建　技改　迁建		
占地面积	约120m^2	绿化面积	/
开工日期	2023.07.01	竣工日期	2023.08.22
调试时间	2025.05.15	环评报告书编制时间	2024 年 12 月
环评报告书审批部门	济南市生态环境局	环评报告书审批文号	济环辐书审[2025]01 号
环评报告书审批时间	2025 年 01 月 07 日	环评报告书编制单位	山东海美侬生态环境咨询有限公司
验收工作由来	项目竣工申请验收	验收工作的组织与启动时间	2025 年 05 月
验收监测单位	山东益景检测技术有限公司	项目竣工验收报告编制单位	济南智慧城市运营服务有限公司
验收范围	1、验收范围为数字济南城市综合感知预警网络工程配套 X 波段双偏振相控阵天气雷达（南山区雷达站）项目的主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程。 2、电磁环境：以天线为中心、半径 0.5km 范围；声环境：场址厂界外 1m，环境噪声：厂界外 200m 范围；生态环境：用地范围向外 500m 范围。		
验收内容	1、核查工程在设计、施工阶段对环评报告、环评批复中所提出的环保措施的落实情况。 2、核查工程建设内容、附属用房、防雷工程、安防工程、消防工程安装落实情况。 3、核查主体工程、公用工程在实际建设中是否存在变动情况 4、通过验收监测，评价电场强度、等效平面波功率密度、噪声达标情况以及项目对辐射环境质量影响情况。		

<table>
<tr><td>现场验收监测时间</td><td>2025 年 05 月 23 日</td><td>验收监测报告形成过程</td><td>根据本项目实际情况及监测结果完成报告编制</td></tr>
<tr><td>运行时间</td><td colspan="3">年运行约365天</td></tr>
<tr><td>投资情况</td><td colspan="3">计划总投资 350 万元，环保投资 13.2 万元
实际总投资 350 万元，环保投资 13.2 万元</td></tr>
</table>

2 验收依据

2.1 相关法律、法规和规章制度

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日施行）；

（2）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日施行）；

（3）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日修订）；

（4）《建设项目环境保护管理条例》，（2017年10月1日施行）；

（5）《国家危险废物名录（2025年版）》（2025年1月1日施行）；

（6）《山东省辐射污染防治条例》（山东省人民代表大会常务委员会公告第37号，2014年5月1日施行）；

（7）《山东省环境保护条例》（山东省第十三届人大常委会修订，2019年1月1日施行）；

（8）《山东省环境噪声污染防治条例》（2018年1月23日修正）；

（9）《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）；

（10）《建设项目竣工环境保护验收管理办法》（国家环境保护总局第13号）。

2.2 行业标准、技术导则

（1）《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》；

（2）《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；

（3）《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；

（4）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）；

（5）《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）；

（6）《气象探测环境保护规范 地面气象观测站》（GB 31221-2014）；

（7）《X波段双偏振多普勒天气雷达》（QX/T 610-2021）；

（8）《气象探测环境保护规范 天气雷达站》（GB 31223-2014）；

（9）《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）；

（10）《废铅蓄电池处理污染控制技术规范》(HJ 519-2020);

（12）《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。

2.3 环境影响报告书及其审批部门审批决定

（1）《数字济南城市综合感知预警网络工程配套X波段双偏振相控阵天气雷达（南山区雷达站）建设项目环境影响报告书》（山东海美侬生态环境咨询有限公司，2024年12月）；

2、《济南市生态环境局关于数字济南城市综合感知预警网络工程配套X波段双偏振相控振天气雷达（南山区雷达站）建设项目环境影响报告书的批复》（济环辐书审[2025]01号，济南市生态环境局，2025年01月07日）。

2.4 其他相关文件

建设单位提供的其他技术资料。

3 项目建设情况

3.1 地理位置及平面布置

本项目雷达位于济南市南部山区柳埠镇金牛山电视差转台院内，电视差转台四周均为山体林木等。雷达于2023年7月1日开工，于2023年8月22日建成，调试时间：2025年05月15日。

电视差转台呈长方形布置，占地面积约120㎡。本项目建于电视差转台(差转台已废弃)院内东侧、闲置房屋东侧，院内北侧为闲置房屋及避雷针，南侧为空地。平面布置示意图见图3-1。

项目地理位置示意图见附图1，周边关系影像图见附图2，雷达所在济南市南部山区柳埠镇金牛山电视差转台平面布置示意图见图3-1，雷达站址周围现场照片见图3-2，雷达站周围环境保护照片见表3-1。

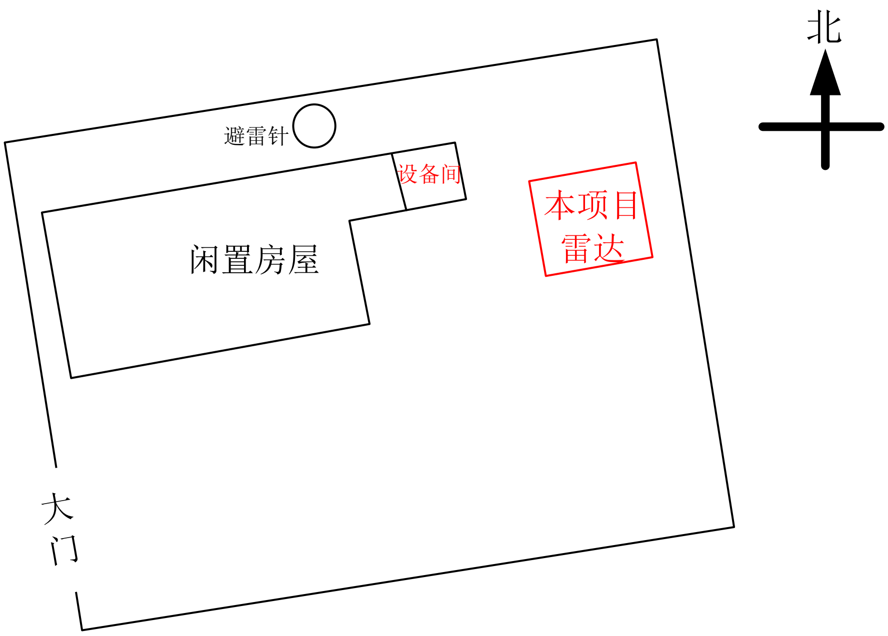


图3-1 雷达所在济南市南部山区柳埠镇金牛山电视差转台平面布置示意图

	
雷达位置	电视差转台
	
雷达东侧	雷达南侧
	
雷达北侧	雷达西侧

	/
设备间	/

图3-2 现场照片（2025年05月）

根据环境影响报告书及结合验收阶段现场调查，本项目验收调查范围内的辐射环境保护目标和声环境保护目标情况和生态保护红线情况见表3-1。周边关系影像图见附图2。

表3-1(a) 环境保护目标一览表

环评阶段环境保护目标			验收阶段环境保护目标									变化情况
名称	方位	相对雷达距离（m）	名称	性质	环境特征	人数	方位	相对雷达距离（m）	海拔高度	建筑物最高参考点与雷达天线下沿的垂直距离（高度差 m）	影响因素	
南山村民房	西北	最近395	南山村民房	居住	调查范围内约 15 栋民房，其中三层民房 2 处，高约9m，为南山村住宅用房。	约50人	西北	最近395	291m	158.5	电磁辐射环境	无变化
					调查范围内约 15 栋民房，其中两层民房 5 处，高约6m，为南山村住宅用房。					155.5		
					调查范围内约 15 栋民房，其中单层民房 8 处，高约4m，为南山村住宅用房。					153.5		

<table>
<tr><td rowspan="3">金牛山村民房</td><td rowspan="3">东南</td><td rowspan="3">最近420</td><td rowspan="3">金牛山村民房</td><td rowspan="3">居住</td><td>调查范围约 35 栋民房，其中三层民房 1 处，高约 9m，为南山村住宅用房。</td><td rowspan="3">约110人</td><td rowspan="3">东南</td><td rowspan="3">最近420</td><td rowspan="3">268m</td><td>181.5</td><td rowspan="3">电磁辐射环境</td><td rowspan="3">无变化</td></tr>
<tr><td>调查范围约 35 栋民房，两层民房 30 处，高约 6m，为南山村住宅用房。</td><td>178.5</td></tr>
<tr><td>调查范围约 35 栋民房，单层民房 4 处，高约 4m，为南山村住宅用房。</td><td>176.5</td></tr>
</table>

注：1、雷达塔所在地海拔高度 442m，雷达塔高 15m，雷达天线下沿距塔顶平台 1.5m，则雷达天线海拔 442+15+1.5=458.5m；

2、“海拔高度”为保护目标所在地的海拔高度；“与天线高差”为保护目标屋顶与雷达天线下沿之间的垂直距离；

所有保护目标屋顶均低于雷达天线。


南山村民房


金牛山村民房

表3-1(b) 生态保护红线一览表

项目内容	环评阶段确定的生态保护红线目标		验收阶段确定的生态保护红线目标									备注
	名称	最近位置关系	序号	名称	级别	审批情况	分布	规模	保护范围	具体保护对象	与建设项目的位置关系	
数字济南城市综合感知预警网络工程配套X波段双偏振相控阵天气雷达（南山区雷达站）建设项目	济潍山前平原水土保持生态保护红线	/	1	济潍山前平原水土保持生态保护红线	省级	已审批	济南市南部山区境内	/	/	/	范围内存在1处生态环境保护目标，为济潍山前平原水土保持生态保护红线(红线代码370112130102)，距雷达最近约2m	/

表3-1(c) 本项目关注点一览表

序号	关注点	性质	环境特征	人数	方位	相对雷达距离（m）	海拔高度	与天线高差(m)	影响因素
1	电视差转台院内闲置房间	办公	一栋两层建筑、高约5m，电视差转台内闲置房屋	暂无人员	/	相邻	442m	11.5	电磁辐射环境

3.2 建设内容

南山区雷达站位于济南市南部山区柳埠镇金牛山电视差转台院内，主要建设1套AXPT0364型X波段双偏振相控阵天气雷达系统（E 117.140917°，N 36.444821°），包括雷达系统、雷达塔和设备间。雷达塔高15m、雷达塔所在地面海拔高度为442m，天线单元安装于雷达塔顶平台（天线下沿距平台1.5m、海拔高度458.5）；本项目雷达天线工作频率为9.3GHz～9.5GHz，峰值功率420W，天线增益36.21dBi。

开工建设时间2023年07月01号，建成运行时间2023年08月22号。

环评批复建设内容与实际建设内容对比见表3-1，环评阶段建设内容与实际建设内容对照见表3-2。建设规模、建设内容等与环境影响报告书及批复一致。

表3-2 本项目环评批复建设内容与实际建设内容对比表

名称	环评批复内容	实际建设内容	变动情况
雷达	雷达天线工作频率为9.3GHz～9.5GHz，峰值功率420W，天线增益36.21dBi	雷达天线工作频率为9.3GHz～9.5GHz，峰值功率420W，天线增益36.21idB	与环评阶段一致

表3-3 本项目环评阶段建设内容与实际建设内容对照表

工程分类	环评报告及批复内容	实际建设内容	变动情况
主体工程	本项目位于济南市南部山区柳埠镇金牛山电视差转台院内，主体建筑主要分为雷达系统、雷达塔和设备间。雷达塔高15m、雷达塔所在地面海拔高度为442m，天线单元安装于雷达塔顶平台（天线下沿距平台1.5m、海拔高度458.5）。本项目新建天气雷达系统1套，X波段双偏振相控阵天气雷达采用广东纳睿雷达科技股份有限公司的设备，型号为AXPT0364型。	本项目建于济南市南部山区柳埠镇金牛山电视差转台院内，主体建筑主要分为雷达系统、雷达塔和设备间。雷达塔高15m、雷达塔所在地面海拔高度为442m，天线单元安装于雷达塔顶平台（天线下沿距平台1.5m、海拔高度458.5）。 本项目实际安装天气雷达系统1套，X波段双偏振相控阵天气雷达采用广东纳睿雷达科技股份有限公司的设备，型号为AXPT0364型。	一致
辅助工程	本项目依托济南市南部山区柳埠镇金牛山电视差转台院内现有闲置房作为设备间，用于放置雷达综合机柜、UPS电源等。	济南市南部山区柳埠镇金牛山电视差转台院内现有闲置房作为设备间，用于放置雷达综合机柜、UPS电源等。	一致
	塔下围栏设置门锁，由专人负责；雷达设有紧急制动联动装置。雷达塔底和塔顶各布设一个全向昼夜监控摄像机，监控视频实时传送至济南市气象局监控室终端。塔下周围设置设置警示牌。	塔下围栏设置门锁，由专人负责；雷达设有紧急制动联动装置。雷达塔底和塔顶各布设一个全向昼夜监控摄像机，监控视频实时传送至济南市气象局监控室终端。塔下周围设置设置警示牌。	一致
	设备间内设置一个柜式七氟丙烷灭火装置	设备间内设置一个柜式七氟丙烷灭火	一致
公用工程	供电：利用电视差转站现有的用电线路接入；同时为保证雷达观测设备供电，在雷达站配备不间断（UPS）电源	供电：利用电视差转站现有的用电线路接入；同时为保证雷达观测设备供电，在雷达站配备不间断（UPS）电源（免维	一致

	（免维护铅蓄电池），32 块，电池容量是 120AH，主机功率是 6kW(kVA)。	护铅蓄电池),32 块,电池容量是 120AH,主机功率是 6kW(kVA)。	
	供水：雷达设备运行过程无需用水；	供水：雷达设备运行过程无需用水；	一致
	排水：雷达设备运行过程无废水产生；	排水：雷达设备运行过程无废水产生；	一致
	防雷：参照《新一代天气雷达站防雷技术规范（QXT2-2016）》要求，本项目按《建筑物防雷设计规范（GB50057-2010）》划定第二类防雷建筑物的要求进行设计。同时满足以下要求：避雷针引下线应采用镀锌扁钢单独引下与地网接地棒电气连接，引下线的弯曲半径不得小于 0.2m，弯曲角度不得小于 90°。单独制作防雷地网，并与建筑基础钢筋网作等电位连接，雷达塔顶设置玻璃钢避雷针，避雷针底座安装螺栓使用热镀锌扁钢直接连入地网。	防雷：单独制作防雷地网，并与建筑基础钢筋网作等电位连接，雷达塔顶设置玻璃钢避雷针，避雷针底座安装螺栓使用热镀锌扁钢直接连入地网。	一致
环保工程	废水治理：依托周围居民化粪池处理、定期清运。	生活废水依托周围居民化粪池处理、定期清运。	一致
	噪声：选用低噪声设备	选用低噪声设备。	一致
	固废：设置垃圾桶，生活垃圾集中收集，定期清运；危险废物不暂存，委托有资质单位处置。	设置垃圾桶，生活垃圾集中收集，定期清运；危险废物不暂存，委托有资质单位处置。	一致
	生态：水泥硬化。	水泥硬化。	一致

3.3 源项情况

本项目雷达各项基本参数见表3-4。

表3-4 雷达参数一览表

指标名称	指标参数	变化情况
技术体制	全相参多普勒、一维机扫、一维相扫、双极化（双线偏振）	与环评一致
天线类型	共口径双极化相控阵天线（水平极化和垂直极化使用同一辐射口径）	
天线口径	长1.3m、宽0.7m	
阵列单元	72*34个	

工作频率	9.3GHz～9.5GHz	
极化方式	水平极化、垂直极化、水平&垂直双极化	
波束数量	5	
水平波束宽度	水平极化≤3.52°且垂直极化≤3.51°	
垂直波束宽度	水平极化≤1.70°且垂直极化≤1.71°	
距离分辨率	≤30m	
探测距离	≥60km	
整机峰值功率	420W	
体扫时间	≤60s（方位0～360°、俯仰0.855°～59.445°，68层无间隔扫描）	
扫描范围	方位：0～360°，俯仰：0.855°～59.445°，扫描覆盖范围0°～60.3°	
接收系统动态范围	≥95dB	
测量范围	强度：-15dBZ～+80dBZ	
	速度：-65～+65m/s	
	谱宽：0～16m/s	
	差分反射率因子：-7.9～+7.9dB	
	差分传播相位：-90°～+90°或-180°～+180°	
	差分传播相位率：-2°～+20°/km	
	相关系数：0～1	
波束精度	水平精度：水平极化≤0.06°且垂直极化≤0.04°	
	垂直精度：水平极化≤0.02°且垂直极化≤0.02°	
天线增益	法向水平极化：36.20dB，法向垂直极化：36.21dB	
衰减规律	以发射天线管状波束边界为起点，每增加一个天线半径的离轴距离衰减5dB	
共口径双极化相控阵天线阵面	最大副瓣电平：法向方向波束：≤-23dB 且 其他方向（以天线法向方向为0°，电扫±30°）波束：≤-24dB	
	交叉极化隔离度：法向方向波束：≥30dB且其他方向（以天线法向方向为0°，电扫±30°）波束：≥25dB	与环评一致
	水平方向上双线偏振波束角度误差：≤5%	
	水平方向上双线偏振3dB波束宽度差：≤5%	
	电扫方向上双线偏振波束角度误差：以天线法向方向为0°，电扫±30°波束：≤5%	
	电扫方向上双线偏振3dB波束宽度误差:以天线法向方向为0°，电扫±30°波束：≤5%	
地杂波抑制比	≥50dB	
系统极限改善因子	≥50dB	
脉冲重复频率	1000Hz～7407Hz	

系统噪声系数	≤4.0dB	
雷达天线传输损耗	收发单元直接固定在天线的后面，收发单元到天线之间仅存在一个转接器，转接器损耗约0.9dB，接插件损耗约0.2dB，两个接插件，合计总损耗约1.3dB。	
雷达运行机械噪声	平均65.5dB（A）	
脉冲宽度	20μs、30μs、40μs、60μs	
扫描方式	方位机扫、俯仰电扫	
扫描模式	PPI、RHI、SPI、体扫	
最小可测功率（灵敏度）	≤-110dBm（带宽1MHz）	
额定功耗	≤4KW	
总质量	≤1500Kg	
工作温度范围	-40～+50℃	
工作湿度范围	10%～100% Rh	
抗风能力	17级风速下正常工作	
防水等级	IPX5	
偏振标量产品	差分反射率因子产品ZDR	
	相关系数CC产品	
偏振矢量产品	差分传播相位率产品KDP	
	差分传播相位产品PhiDP	
连续工作时间	雷达全年运行时间是365×24=8760小时，雷达检修时停止运行；一年当中除故障处理或其他特殊要求，不停运	
任务可靠性（MTBCF）	≥4000小时	
维修性（MTTR）	≤0.5小时（LRU级更换）	
通信方式	带宽50Mbps有线专网	
供电方式	AC 220V±10%	与环评一致
安装要求	无球形天线罩、露天安装	

3.4 工程设备与工艺分析

3.4.1 X波段雷达设备组成

AXPT0364型X波段双偏振相控阵天气雷达要由天线阵面、机柜、转台和底座四部分组成。从功能上划分，可分为双极化相控阵阵列天线、射频子系统、数字中频处理单元、信号处理单元、系统监视和控制单元、阵面电源子系统、主电源、用户终端等。整体采用集成化设计，所有分系统和雷达主机服务器都集中到天线背面盒体中，只需通过一根电源线供电，通过互联网络与用户终端子系统进行数据传输通信即可。用户终端子系统

具有良好的人机界面，功能全面，操作灵活方便。

雷达系统组成见图 3-3，雷达现场图见图 3-4，雷达塔结构见图 3-5。

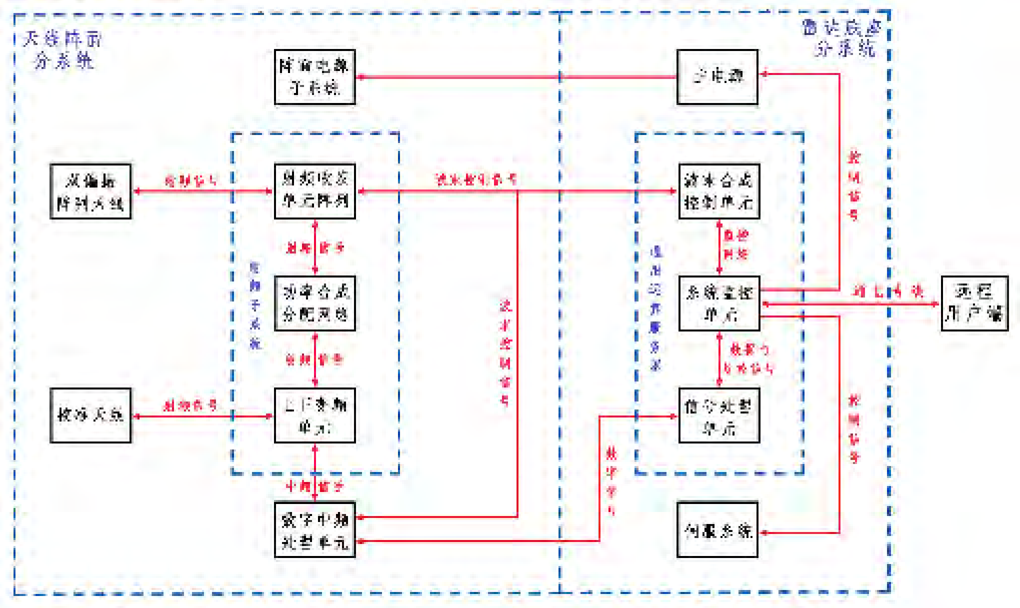


图3-3 雷达系统组成示意图

图3-4 雷达现场图

图3-5 雷达塔结构示意图

3.4.2 扫描方式

本项目X波段双偏振相控阵天气雷达采用方位机扫、俯仰电扫的工作方式，在完成一个方位向0°～360°的扫描同时，就完成了整个体扫过程，扫描速度快。扫描方式为在仰角上先进行相控阵RHI扫描，然后切换到下一方位角，再继续完成仰角RHI扫描。因此，其中一个体扫过程即具备机械雷达扫描模式的PPI、RHI、VOL三种功能。目前主要具有以下两种扫描模式：

弱回波探测模式：该模式是非降雨情况下的警戒模式，较少使用，具有探测能力强，便于提前发现可能存在的天气区域。该模式下雷达采用窄发窄收模式，发射和接收波束均为窄波束，共通过12个波束覆盖0.855°～21.6°的仰角范围；在该模式下，完成一个方位角12层仰角扫描需约0.23秒，水平方向步进为0.9°，完成360°体扫需92s，探测距离约为45km，从而获取无间隔的12层数据，该模式工作时脉宽为20μs、脉冲重复频率为3333Hz。

三维探测模式：该模式为雷达运行常规工作模式，覆盖范围大、体扫速度快，可快速获得天气区域的信息。该模式下雷达采用宽发窄收模式，每个方位角发射12个宽波束，接收68个窄波束，通过68个波束覆盖0.855°～59.445°仰角范围。在该模式下，完成一个方位角68层仰角扫描需约0.2秒，水平方向步进为1.2°，完成360°体扫需60s，探测距离为60km，获取无间隔的68层数据，该模式工作时脉宽分别有30μs、40μs、60μs，对应脉冲重复频率分别为7407Hz、5000Hz、2500Hz。

本项目雷达共设计有4种工作模式，各种工作模式参数见表3-5。

表3-5 雷达各种工作模式参数一览表

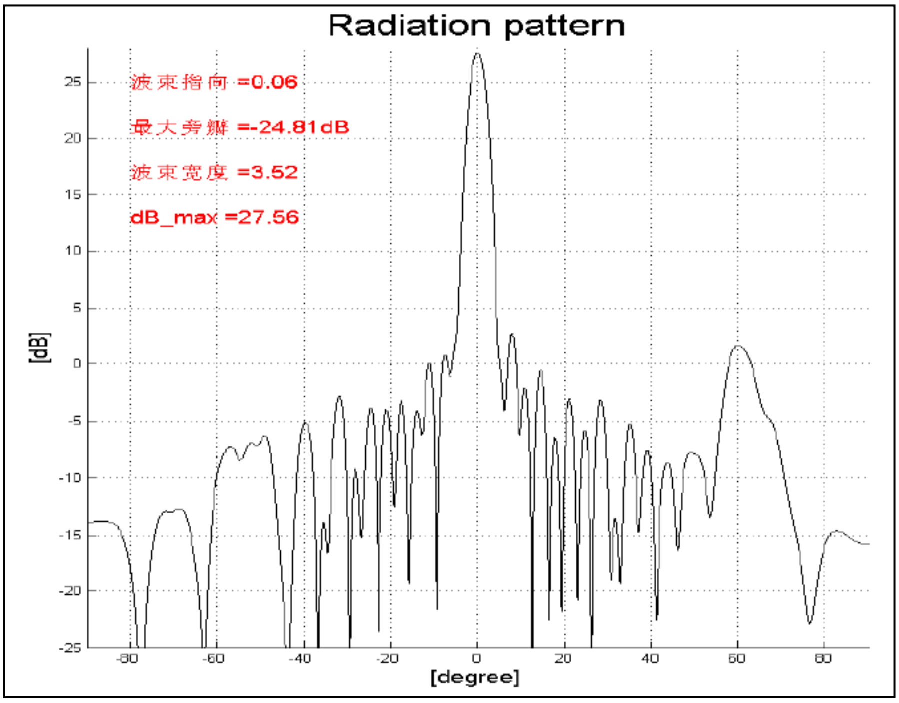
天线扫描模式	脉宽（μs）	脉冲重复频率（Hz）
弱回波探测模式	20	3333
三维探测模式	30	7407
	40	5000
	60	2500

3.4.3 天线发射方式

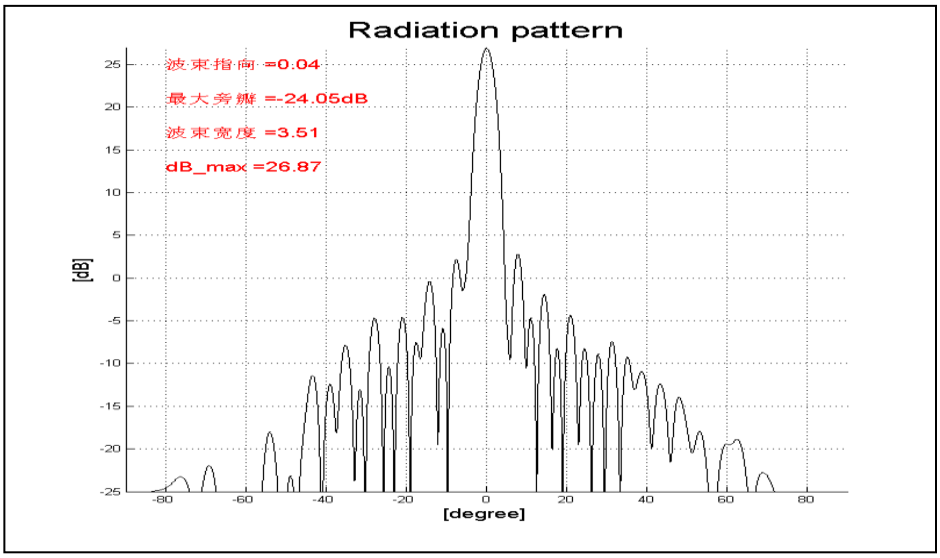
天线是将传输线中的电磁能转化成自由空间的电磁波，或将空间电磁波转化成传输线中的电磁能的专用设备。天线辐射电磁波是有方向性的，它表示天线向一定方向辐射电磁波的能力，反之作为接收天线的方向性表示了它接收不同方向来的电磁波的能力。通常用垂直平面及水平平面上表示不同方向辐射电磁波功率大小的曲线来表示天线的方向性，并称为天线辐射的方向图。雷达方向图分为水平方向图和垂直方向图：其中水

平波束宽度≤3.52°（水平极化）和≤3.51°（垂直极化）；垂直波束宽度≤1.7°（水平极化）、≤1.71°（垂直极化）。

天线水平、垂直方向图见图3-6、图3-7。



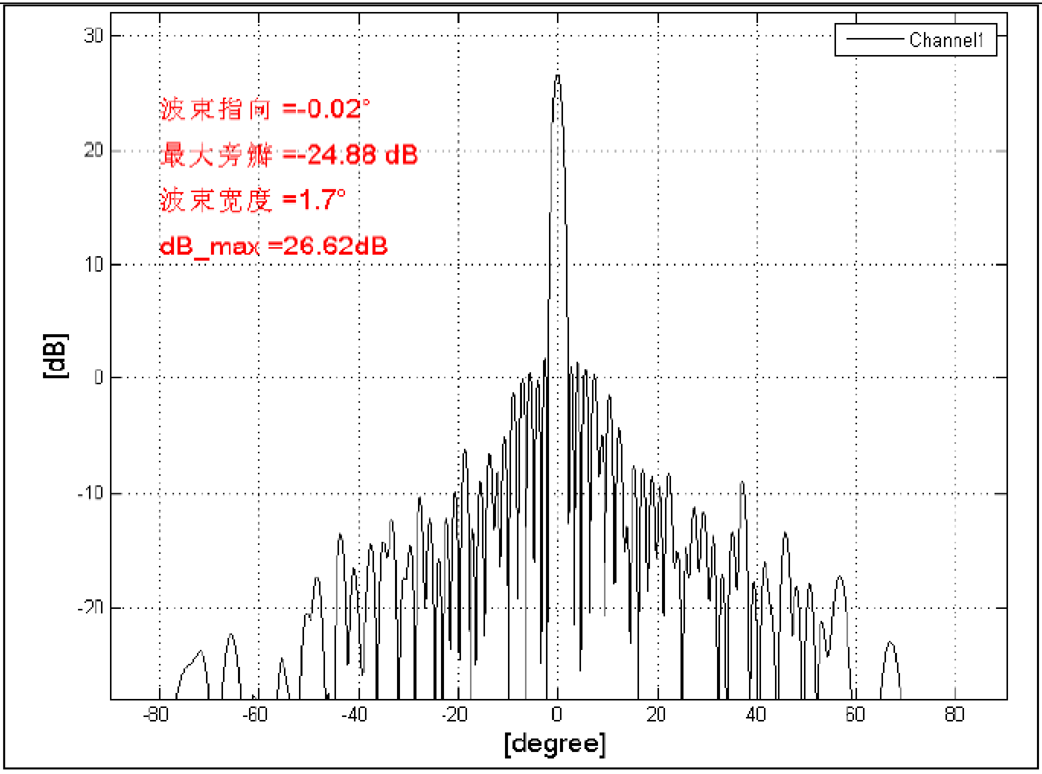
水平波束宽度（方位）水平极化：3.52°



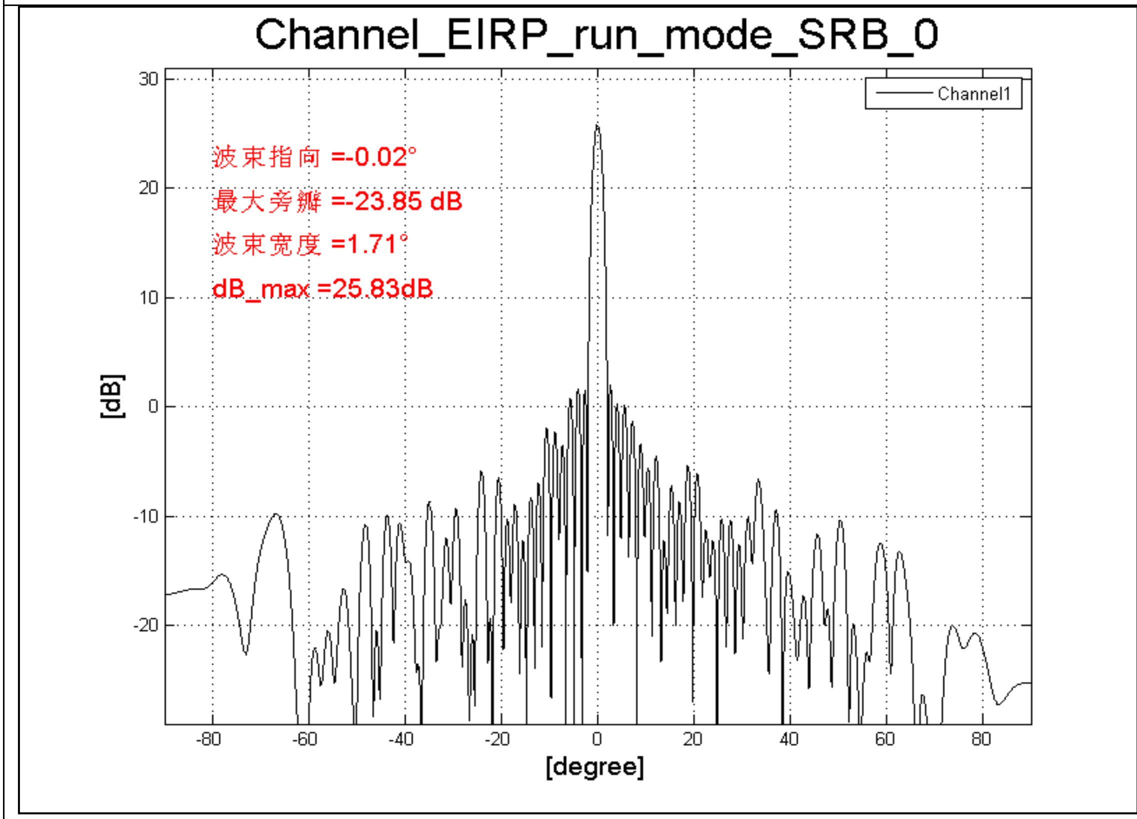
水平波束宽度（方位）垂直极化：3.51°

注：图中dB.max为主瓣信号最大值。

图3-6　天线水平方向图



垂直波束宽度（俯仰）水平极化：**1.70°**



垂直波束宽度（俯仰）垂直极化：**1.71°**

注：图中dB.max为主瓣信号最大值。

图3-7　天线垂直方向图

3.4.4 污染源分析

3.4.4.1 施工期

（1）施工扬尘和施工机械废气

雷达基础施工时，由于开挖土方使地表土地裸露，土方的堆放、大片地表土地裸露、建筑材料的装卸以及运输车辆的行驶过程中等施工作业都会产生扬尘，施工机械和运输车辆产生排放尾气，主要含有CO、NOx。

（2）施工噪声

雷达施工期噪声主要来自土石开挖、物料运输、场地平整、土建、钢结构及设备安装调试等几个阶段。主要噪声源为提升机等各种建筑施工机械运转时的噪声以及建筑材料运输过程中的交通噪声，另外还有突发性、冲击性、不连续性的敲打撞击噪声。施工机械一般位于露天，噪声传播距离远、影响范围大，是重要的临时性噪声源。

（3）施工废水

本工程的施工废水主要来自混凝土养护产生的施工废水和施工人员生活污水。施工人员产生的生活污水主要污染因子为COD、BOD_5和SS；依托周围居民化粪池处理、定期清运。施工废水产生量较少，收集后回用于场地洒水抑尘等。

（4）固体废物

施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾以及施工人员产生的生活垃圾等。

（5）生态影响

本工程对生态环境的影响主要集中在施工期，由于本工程在现有场地上进行建设，场地平整、土方填挖过程中对项目建设区域的地表植被剥离，引起地表植被的破坏与扰动、造成区域水土流失量。

3.4.4.2 运行期

（1）电磁辐射

雷达产生的电磁辐射主要来自雷达数据采集工序（简称“RDA”），包括天线、发射机和接收机。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，经传输由天线以水平及垂直波的形式定向往空中发射探测信号，发射机峰值功率达420W，使空中天线主视方向的电磁辐射场强增高，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、龙卷风等，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辐

射。

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，该雷达天线主瓣非常集中，水平波束宽度不大于3.52°（水平极化）和3.51°（垂直极化），垂直波束宽度不大于1.70°（水平极化）和1.71°（垂直极化），最大副瓣电平不大于-23dB。因此，天线产生的电磁辐射环境影响主要集中在天线所在水平面上方。

（2）噪声

本项目运行期间发射天线不会产生噪声，主要噪声源位于天线的收发伺服单元，根据设备厂家提供资料，本项目雷达发射机的噪声为65.5dB（A）。

（3）废水

雷达运行期间无生产废水产生。本项目雷达站为无人值守站，远程操作监控运行，突发性故障时，工作人员立即修理。另外每月约有2名工作人员对雷达站进行巡检一次，巡检、检修人员产生的少量生活污水依托周围居民化粪池处理、定期清运。

（4）固废

项目运行期产生的固体废物分为一般废物和危险废物：一般废物主要为生活垃圾，危险废物主要为废铅蓄电池。

院内设置垃圾桶，巡检、检修人员产生的少量生活垃圾集中收集，定期清运。

本项目设置不间断电源UPS，项目UPS电源报废后会产生废铅蓄电池，根据《国家危险废物名录（2025年）》，属于含铅废物（废物类别为HW31，废物代码为900-052-31）。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6-10年，更换下的废铅蓄电池属于危险废物。废铅蓄电池不暂存，更换下来后直接委托有危险废物处置资质的单位处置，对周围环境影响较小。

3.5 项目劳动定员及工作时间

3.5.1 劳动定员

雷达正式运行后，将实现无人值守，远程操作监控运行。突发性故障时工程人员立即修理，同时每月约有2名工作人员巡检一次。

3.5.2 运行时间

年总运行时间约 365 天。

3.5.3 公用工程

（1）供电：雷达用电采用电视差转台现有用电线路接入，考虑到供电有时会出现停电或电压不稳定的情况，配备不间断（UPS）电源（免维护铅蓄电池），32 块，电池容量是 120AH，额定功率 6kW(kVA)；供电时间不少于 12 小时，雷达站为无人值守站，应急供电不采用柴油发电机。

（2）供水：雷达设备运行过程无需用水；巡检人员用水为自备水。

（3）排水：雷达设备运行过程无废水产生；巡检人员生活污水依托周围居民化粪池处理、定期清运。

（4）防雷：参照《新一代天气雷达站防雷技术规范（QXT2-2016）》要求，本项目按《建筑物防雷设计规范（GB50057-2010）》划定第二类防雷建筑物的要求进行设计。同时满足以下要求：避雷针引下线应采用镀锌扁钢单独引下与地网接地棒电气连接，引下线的弯曲半径不得小于 0.2m，弯曲角度不得小于 90°。单独制作雷地地网，并与建筑基础钢筋网作等电位连接，雷达塔顶设置玻璃钢避雷针，避雷针底座安装螺栓应使用热镀锌扁钢直接连入地网。

3.6 环评及批复要求落实情况

对照环境影响报告书主要结论与建议、批复意见所提出的要求，本项目落实情况见表 3-6 及表 3-7。

表3-6 环境影响报告书建议落实情况

阶段	环境影响报告书主要建议	落实情况
施工期环境保护措施	生态影响： 施工期生态影响途径主要为场地平整、土方填挖过程中对项目建设区域的地表植被剥离，引起地表植被的破坏与扰动、造成生物量损失和区域水土流失量的增加，还包括因施工机械产生的噪声对区域内动物的惊扰。	已落实。 经调查，施工工期设置合理，避开了雨季，施工期间对土建施工场地采取了围挡、遮盖等水土保持措施，施工结束后及时对植被进行了恢复，施工机械产生的噪声进行了隔音措施，施工单位对相关施工人员进行了广泛宣传，加强了施工人员对动植物的保护意识。

	污染影响： （1）施工扬尘和施工机械废气。 雷达建设区域基础施工时，由于开挖土方使地表土地裸露，土方的堆放、大片地表土地裸露、建筑材料的装卸以及运输车辆的行驶过程中等施工作业都会产生扬尘，施工机械和运输车辆产生排放尾气，主要含有CO、NOx。 （2）施工噪声。 雷达施工期噪声主要来自土石开挖、物料运输、场地平整、土建、钢结构及设备安装调试等几个阶段。主要噪声源为吊车、提升机等各种建筑施工机械运转时的噪声以及建筑材料运输过程中的交通噪声，另外还有突发性、冲击性、不连续性的敲打撞击噪声。施工机械一般位于露天，噪声传播距离远、影响范围大，是重要的临时性噪声源。 （3）施工废水。 本工程的施工废水主要来自开挖土方及裸露场地等的冲洗水、少量机械清洗废水和施工人员生活污水。施工人员产生的生活污水主要污染因子为COD、BOD5和SS;利用现有的化粪池处理后排入园区污水管网。施工废水产生量较少，收集处理后回用于场地洒水抑尘等。 （4）固体废物。 施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾以及施工人员产生的生活垃圾等。	已落实。 本工程施工较简单，土建工程量较小，施工过程中严格落实了环评报告中针对施工期提出的各项环境空气、噪声、废水及固废处理处置措施等，施工期短，土方开挖及石料使用量较少；施工废水经沉淀后回用或者用于绿化，不外排；少量施工人员产生的生活污水依托周围居民化粪池处理后定期清运，不外排，雷达安装过程中产生的噪声较小；施工建筑垃圾分类处理，对钢筋、板材、木材等下脚料回收利用，其余送至指定的建筑垃圾填埋场，生活垃圾均暂存至垃圾桶内，定期交环卫部门统一处置。

运行期环境保护措施	电磁环境。 根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求，建设单位应加强对本项目雷达的运行管理，以实现运行过程中环境保护的规范化。 （1）利用雷达操控界面，设置扫描参数，严格限制天线扫描仰角，X波段雷达仰角应在0.855°以上运行；同时建设单位制定相关规程及管理办法，操作人员严格按照相关规章制度执行； （2）正确设置发射机设备各项参数，使其输出匹配； （3）设立兼职的环保人员，全面负责该项目的环保管理。 （4）对环保人员、维护人员上岗前应进行电磁辐射基础、《电磁环境控制限值》及有关法规等方面的知识培训。 （5）建设单位应主动向雷达所在地的“济南市南部山区管理委员会规划发展局”备案站址及基本参数，以及生态环境部门批复的建筑物限高，以便“济南市南部山区管理委员会规划发展局”对雷达站周边新建建筑物进行控制。 （6）项目竣工后要进行项目竣工验收监测，以验证项目运行后对周围环境的影响程度，发现问题及时整改。 选用低噪声设备，严格按设备产品安装要求要进行安装调试，定期检修维护机房设备，保证设备正常运转，并进行减振，减少机械噪声对周边环境的影响。采取以上措施后，设备噪声可得到有效控制，厂界噪声值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准要求，工程噪声防治措施可行。 声环境保护措施。 选用低噪声设备，严格按设备产品安装要求要进行安装调试，定期检修维护机房设备，保证设备正常运转，并进行减振，减少机械噪声对周边环境的影响。采取以上措施后，设备噪声可得到有效控制 水环境保护措施。 巡检人员产生的少量生活污水依托现有卫生间、化粪池定期清理、不外排。 固体废物环境保护措施。 本项目运行期固废主要为工作人员产生的生活垃圾、UPS电源产生的废铅蓄电池。 生活垃圾在长清区文昌人影作业点内集中收集，定期清运。铅蓄电池报废后产生的废铅蓄电池由有危险废物处理资质的单位收集和处置，本项目不暂存。	电磁环境。 （1）严格落实限制天线扫描仰角，仰角应在0.855°以上运行。 （2）正确设置发射机设备各项参数，使其输出匹配 （3）设立兼职的环保人员，全面负责该项目的环保管理。 （4）对环保人员、维护人员上岗前应进行电磁辐射基础、《电磁环境控制限值》及有关法规等方面的知识培训。 （5）依据雷达的电磁辐射环境保护及使用条件要求，已向“济南市南部山区管理委员会规划发展局”抄送周围建筑物高度，确保雷达周围的净空条件。 （6）本次验收已委托山东益景检测技术有限公司进行辐射监测，根据验收结果：雷达周围及环境保护目标处电场强度、功率密度低于《电磁环境控制限值》（GB8702- 2014）中规定的公众曝露控制限值 声环境保护措施。 选用低噪声设备，严格按设备产品安装要求要进行安装调试，定期检修维护机房设备，保证设备正常运转，并进行减振，减少机械噪声对周边环境的影响。采取以上措施后，设备噪声可得到有效控制，厂界噪声值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准要求，工程噪声防治措施可行。 废水。 巡检人员产生的少量生活污水依托周围居民化粪池处理、定期清运。

运行期环境保护措施		固体废物。 巡检人员产生的生活垃圾在院内集中收集，定期清运。 铅蓄电池报废后产生的废铅蓄电池即由有危险废物处理资质的单位收集和处置，本项目不暂存。

表3-7　环评批复意见落实情况

序号	环评批复意见	落实情况
1	南山区雷达站位于济南市南部山区柳埠镇金牛山电视差转台院内。主要建设1套AXPT0364型X波段双偏振相控阵天气雷达系统，包含1座雷达塔(塔高15米，雷达塔所在地面海拔高度442米)及设备间，其中塔基占地约9平方米，设备间利用现有房间。 天线单元安装于雷达塔顶平台(天线下沿距平台1.5米，天线海拔高度458.5米);天线口径：长1.3米、宽0.7米，工作频率为9.3GHz～9.5GHz,峰值功率420W,天线增益最大为36.21dBi,采用方位机扫、俯仰电扫的工作方式，扫描范围：方位：0°~360°,俯仰0.855°~59.445°,扫描覆盖范围：0°~60.3°。雷达正式运行后，采取无人值守，远程操作监控运行。	实际建设内容与批复意见一致。

2	做好施工期污染防治工作。严格落实环境影响报告书提出的施工期污染防治措施，做好施工期废水、噪声、固体废物和扬尘的污染防治工作，落实施工期的生态环境保护措施。	施工过程中严格落实了环境空气、噪声、废水及固废处理处置措施等，施工期短，土方开挖及石料使用量较少；本工程的施工废水主要来自混凝土养护产生的施工废水和施工人员生活污水。施工人员产生的生活污水主要污染因子为COD、BOD5和SS；依托周围居民化粪池处理、定期清运。施工废水产生量较少，收集后回用于场地洒水抑尘等； 雷达安装过程中产生的噪声较小；施工建筑垃圾分类处理，对钢筋、板材、木材等下脚料回收利用，其余送至指定的建筑垃圾填埋场，生活垃圾均暂存至垃圾桶内，定期交环卫部门统一处置，铅蓄电池报废后产生的废铅蓄电池由有危险废物处理资质的单位收集和处置，本项目不暂存。
3	严格落实该项目的电磁环境保护措施。雷达运行后，应满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)和《电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996)规定的要求。 1.正确设置发射机设备各项参数，确保输出匹配； 2.在雷达站周边设置警告标志牌，禁止非工作人员进入。 3.加强设备巡检维护，确保雷达系统正常工作，定期对雷达的电磁辐射环境影响开展监测。	根据验收检测结果：雷达周围及环境保护目标处电场强度、功率密度低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014）和《电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996)中规定的公众曝露控制限值（电场强度21.21V/m，功率密度1.24W/m^2），同时满足单个项目贡献管理限值的要求（9.48V/m、0.248W/m^2）。严格按照要求设置发射机设备各项参数，确保输出匹配，在雷达塔下方设置警告牌，禁止非工作人员进入，雷达正式运行后，无人值守，每月约有2名工作人员巡检一次，确保设备正常运行。

4	建设单位应向雷达所在地“济南市南部山区管理委员会规划发展局”报备，在以X波段双偏振相控阵天气雷达天线为中心，半径为137米的近场区范围内，控制周边建筑物顶部高度，确保周围建筑和敏感目标不在照射范围内。	建设单位已主动向雷达所在地的“济南市南部山区管理委员会规划发展局”备案站址及基本参数，以及生态环境部门批复的建筑物限高，以便“济南市南部山区管理委员会规划发展局”对雷达站周边新建建筑物进行控制。
5	落实声环境保护措施。项目厂界噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1类区标准要求。	经核实，根据验收检测数据：厂界噪声满足 《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008中1类排放限制要求。
6	做好废水污染防治工作。项目产生的生活污水应利用周 围居民化粪池收集，定期清运，不外排。	雷达运行期间无生产废水产生。本项目雷达站为无人值守站，远程操作监控运行，突发性故障时，工作人员立即修理。另外每月约有2名工作人员对雷达站进行巡检一次，巡检、检修人员产生的少量生活污水依托周围居民化粪池处理、定期清运。
7	做好固体废物污染防治工作。项目产生的废铅蓄电池应由有危险废物处理资质的单位处置	本项目不设置危险废物暂存间，当天更换废铅蓄电池交由有危险废物处理资质的单位收集和处置，本项目不暂存。

8	加强环境风险防范。制定突发环境事件应急预案并定期演练。结合项目环境风险因素，严格落实各项突发事件防范和应急措施。	落实环境风险应急预案制度。指导生产、使用、储存危险化学品或其他存在环境风险的企业事业单位采取风险防范措施，并根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的要求编制环境风险应急预案，定期开展应急演练，防止发生环境污染事故。
9	环境影响报告书经批准后，项目的性质、规模、地点或生态保护、污染防治措施发生重大变动的，应按要求重新报批环境影响报告书。	经现场核实，本项目未发生变动。
10	项目建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投用的“三同时”制度。项目建成后要按规定在投用前进行建设项目竣工环境保护验收。	严格执行了环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投用的“三同时”制度。项目建成后要按规定在投用前进行建设项目竣工环境保护验收。
11	南部山区绿色发展与生态保护局负责该项目环境保护措施落实情况的监督管理，市生态环境保护综合行政执法支队做好监督抽查工作。	生态保护局负责了本项目环保措施落实情况监督管理，市生态环境保护综合行政执法支队定期监督抽查。

3.7 项目变动情况

通过查阅工程设计、施工资料和相关文件，结合现场踏勘，本工程建设内容与环评阶段的建设内容一致，工程无变动。

4 环境保护设施

4.1 施工期环境保护措施

4.1.1 声环境保护措施

施工期间高噪声设备交错使用、减少机械同时施工产生噪声叠加影响；空气压缩机加装消声器；设备周围设置掩蔽物进行隔声；电焊机定期清理、保养；运输车辆避开村庄和噪声敏感时段、禁止鸣笛；文明施工、合理安排施工作业时间，夜间不施工。

4.1.2 水环境保护措施

本项目施工废水产生量较少，用于场地洒水降尘，不外排。施工人员生活废水依托周围居民化粪池处理、定期清运。本项目施工期在做好环保措施的情况下，未对卧虎山水库饮用水水源准保护区、趵突泉泉域内间接补给区及生态保护红线产生影响。

本项目在现有场地内建设，不新增征地，施工原材料及设备运输均利用现有道路，不新增临时道路，现有场地外不涉及临时施工占地，因此本项目施工期对周边生态影响较小。

本项目生态环境重点保护目标为济潍山前平原水土保持生态保护红线，本项目不涉及占用生态红线，但项目边界距离红线位置较近，生态评价范围内（雷达站边界向外500m范围）涉及济潍山前平原水土保持生态保护红线。

本工程施工作业主要在电视差转台院内进行，站内有建筑、部分水泥硬化地面及空地，本工程只占用空地，施工期原材料在院内空地暂存。施工原材料及设备运输均利用现有道路，不新增临时道路，现有场地外不涉及临时施工占地，施工期对生态系统结构影响很小。

本工程涉及的济潍山前平原水土保持生态保护红线的主导功能主要为水土保持。本工程站址位于生态红线区外(评价范围涉及)，不在红线区内进行施工活动，工程施工期妥善处理施工与生活废水，做好水质污染防治，及时清理施工垃圾，工程评价范围内无河流经过，因此对红线区内河流及地下水影响较小，不会损坏其水土保持的主导功能。工程施工期已严格控制环境污染因子，虽然噪声和扬尘对动植物存在短时间影响，随着施工结束和植被恢复措施的实施，生态系统逐渐恢复，不利影响消失。施工期已采取严格的动植物保护措施，对红线区内动植物多样性影响较小，未损坏其生物多样性维护的主导功能。

本工程在红线区范围内未设施工生产生活区、施工道路等临时设施，无废气和废水

的集中排放源，通过采取水土保持等措施，未损害生态保护红线区的主导生态功能。

- 营运期生态环境影响评价

本工程属于雷达建设工程，对生态环境的影响主要集中在施工期。本项目雷达正式运行后，将实现无人值守，远程操作监控运行。项目营运期每月约有2名工作人员巡检一次，营运期不涉及废气、废水外排；院内设置垃圾桶，巡检人员产生的少量生活垃圾集中收集，定期清运；巡检路线均利用现有道路，对济潍山前平原水土保持生态保护红线的主导生态功能影响甚微，对周边生态环境的影响较小。

雷达站作为人工建筑物,其外观和高度可能会对周围的自然景观和视觉美观度产生一定影响，建设单位高度重视雷达站台建设的景观问题，在设计、建设过程中已充分考虑附属建筑风格的设计，实现项目建设与周围自然生态景观的协调。

- 生态保护与恢复措施

本项目对生态环境的影响集中在施工期，而本项目雷达已建成，施工期已结束，因此本次评价对施工期采取的生态保护措施进行回顾性评价，施工期采取的生态保护与恢复措施如下：

（1）合理规划施工方式和时间的计划，施工期避开降雨集中的时间段，减少水土流失。对土建施工场地采取围挡、遮盖的措施，避免由于风、雨天气造成的风蚀和水蚀。

（2）塔基施工期将剥离的表层土集中堆放并设临时覆盖、拦挡措施，合理组织施工，减少占用临时施工用地；塔基开挖过程中，严格按设计的塔基占地面积、基础型式等要求开挖，尽量缩小施工作业范围，材料堆放要有序，注意保护周围的植被；尽量减小开挖范围，避免不必要的开挖和过多的原状土破坏。施工期结束后用作场地平整和植被恢复。

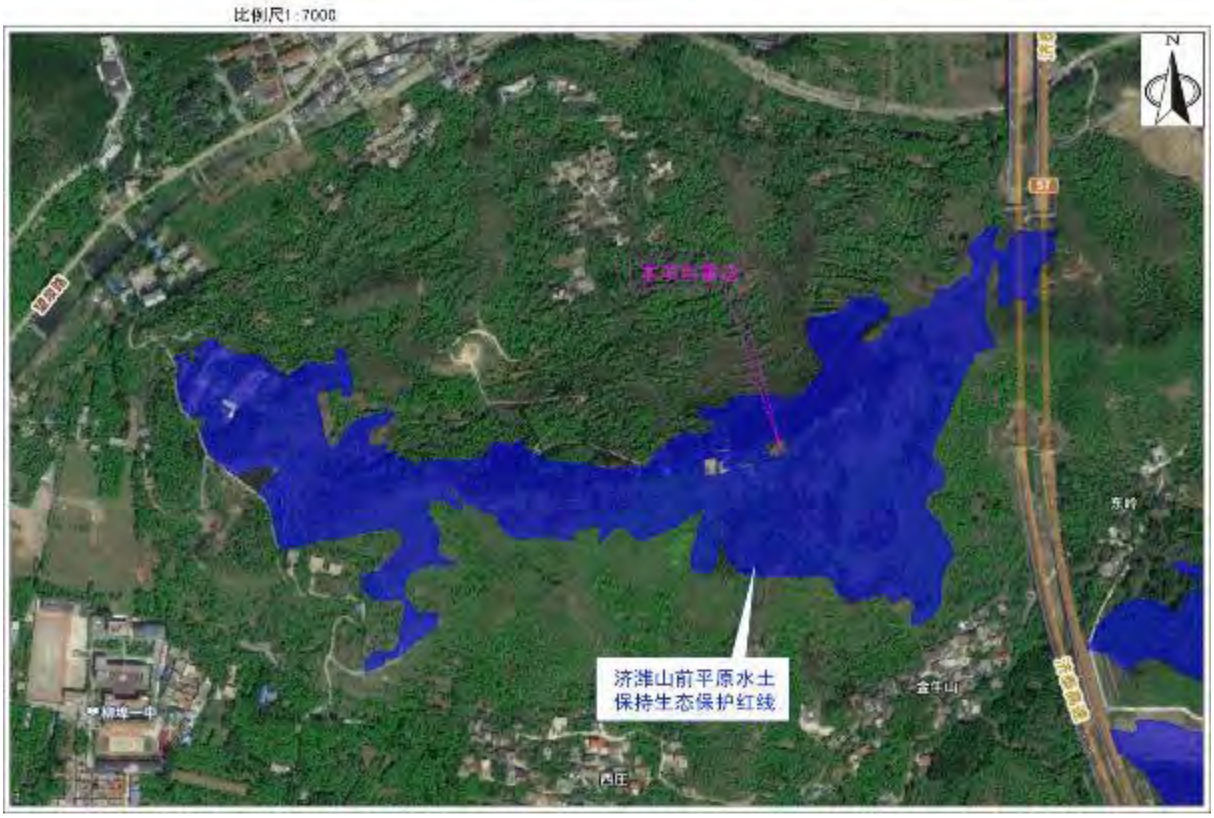
（3）施工废土开挖后及时覆盖，施工结束后用于塔基回填或就地低洼处填平；施工期的建筑垃圾及生活垃圾妥善处置。

（4）运输车辆须对拉运物采取封闭措施，施工现场定时洒水抑制扬尘。

（5）施工期间采用噪声小的施工机械，合理组织施工行为，降低声波干扰，尽量避免高噪声施工作业对动物的惊扰。设置相关告示牌，警告牌等，严禁施工人员猎杀任何兽类、鸟类、两栖爬行类等动物，严禁破坏动物生境。

本项目与生态保护红线位置关系图见图4-1。

图4-1 本项目与生态保护红线位置关系图



4.1.3 环境空气污染保护措施

为降低扬尘产生量，保护大气环境，本项目施工期对施工现场扬尘污染防治做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、路面硬化、出入车辆清洗。

施工期间采取的具体措施如下：

（1）工程开工前，建设单位按照标准在施工现场周边设置围挡，同时对围挡进行维护；

（2）对建筑材料进行严密遮盖；

（3）施工现场洒水降尘；

（4）对车轮进行清洗、清扫，避免把泥土带入城市道路。

（5）对运输白灰、水泥和施工垃圾等运输车辆严密遮盖，避免沿途撒落。

（6）建设单位、施工单位在合同中依法明确扬尘污染治理实施方案和责任，并将防治费用列入工程成本，单独列支，专款专用。实施扬尘污染防治保证金制度。施工单位落实全封闭围挡，切实履行工地门前三包责任制，保持出入口及周边道路的清洁。

4.1.4 固体废物环境保护措施

（1）建筑垃圾分类处理，及时清理，送至指定的建筑垃圾填埋场。

（2）对钢筋、板材、木材等下脚料分类回收利用。

（3）院内设置垃圾桶，生活垃圾集中收集，委托当地环卫部门定期清运。

4.2 运行期污染防治措施

4.2.1 电磁辐射防护措施

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求，建设单位应加强对本项目雷达的运行管理，以实现运行过程中环境保护的规范化。

（1）利用雷达操控界面，设置扫描参数，严格限制天线扫描仰角，X波段雷达仰角应在0.855°以上运行；同时建设单位制定相关规程及管理办法，操作人员严格按照相关规章制度执行；

（2）正确设置发射机设备各项参数，使其输出匹配；

（3）设立兼职的环保人员，全面负责该项目的环保管理。

（4）对环保人员、维护人员上岗前应进行电磁辐射基础、《电磁环境控制限值》及有关法规等方面的知识培训。

（5）建设单位应主动向雷达所在地的“济南市南部山区管理委员会规划发展局”备案站址及基本参数，以及生态环境部门批复的建筑物限高，以便“济南市南部山区管理委员会规划发展局”对雷达站周边新建建筑物进行控制。

（6）项目竣工后要进行项目竣工验收监测，以验证项目运行后对周围环境的影响程度，发现问题及时整改。

4.2.2 声环境保护措施

选用低噪声设备，严格按设备产品安装要求要进行安装调试，定期检修维护机房设备，保证设备正常运转，并进行减振，减少机械噪声对周边环境的影响。采取以上措施后，设备噪声可得到有效控制，厂界噪声值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准要求，工程噪声防治措施可行。

4.2.3 水环境保护措施

巡检人员产生的少量生活废水依托周围居民化粪池处理、定期清运。对卧虎山水库饮用水水源准保护区、趵突泉泉域内间接补给区及生态保护红线基本无影响。

本工程在红线区范围内未设施工生产生活区、施工道路等临时设施，无废气和废水的集中排放源，通过采取水土保持等措施，未损害生态保护红线区的主导生态功能。

4.2.4 固体废物环境保护措施

本项目运行期固废主要为工作人员产生的生活垃圾、UPS电源产生的废旧蓄电池。

院内设置垃圾桶，生活垃圾集中收集，定期清运。铅蓄电池报废后产生的废铅蓄电池由有危险废物处理资质的单位收集和处置，本项目不暂存。

4.3 环保设施投资及“三同时”落实情况

4.3.1 环保设施投资

项目实际总投资350万元，其中环保投资13.2万元，占总投资额的3.77%。项目环保投资详见表4-1。项目环境保护“三同时”验收情况见表4-2。

表4-1 环保投资一览表

项　　目	费用估算（万元）
生态恢复及水土保持	0.5
洒水降尘、遮盖篷布	0.5
固废处置	1.2
植被恢复、绿化	0.5
环境监测费	2.5
环评及竣工环保验收费	8.0
环保投资合计	13.2
工程总投资	350
环保投资占总投资比例（%）	3.77

4.3.2 环境保护“三同时”验收落实情况

对照环境影响报告书，本项目环境保护“三同时”验收落实情况见表4-2。

表4-2 环境保护“三同时”落实情况

污染源	环评环保设施	处理效果	验收标准	验收阶段落实情况
雷达	①做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查。 ②定期对定期检修维护机房设备，保证设备正常运转。 ③根据本项目雷达电磁辐射防护区域范围，对控制区域内的敏感建筑物高度进行限制。 ④加强对雷达站附近人员有关雷达和环保知识的宣传、解释和培训工作。	/	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值（电场强度21.21V/m，功率密度1.24W/m^2），单个项目贡献管理限值（9.48V/m、0.248W/m^2）。	已落实。根据本次验收期间检测结果，公众总受照射剂量限值功率密度和电场强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)及环评报告中提出的要求。
生活污水	依托周围居民卫生间、化粪池定期清理、不外排。	不外排	/	已落实。
生活垃圾、废铅蓄电池	生活垃圾在院内集中收集，定期清运，本项目不设置危险废物暂存间，更换废铅蓄电池即由有危险废物处理资质的单位收集和处置，本项目不暂存。	生活垃圾收集后定期清运，废铅蓄电池更换当天即由有危险废物处理资质的单位收集和处置	/	已落实。
雷达发射机	选用低噪声设备、基础减振等措施	厂界噪声满足GB12348-2008中1类排放限制要求。	GB12348-2008中1类：昼间：55dB（A），夜间：45dB（A。	已落实。经现场检测，雷达所在济南市南部山区柳埠镇金牛山电视差转台院内检测结果昼间为（41～46）dB（A），夜间为（41-43）dB（A），均满足GB12348-2008中1类排放限制要求。

5 环境影响报告书主要结论与建议、审批意见

5.1 环境影响报告书主要结论与建议

5.1.1 结论

1.项目概况

数字济南城市综合感知预警网络工程配套X波段双偏振相控阵天气雷达（南山区雷达站）建设项目位于位于济南市南部山区柳埠镇金牛山电视差转台院内，主要建设1套AXPT0364型X波段双偏振相控阵天气雷达系统（E 117.140917°，N 36.444821°），包括雷达系统、雷达塔和设备间。雷达塔高15m、雷达塔所在地面海拔高度为442m，天线单元安装于雷达塔顶平台（天线下沿距平台1.5m、海拔高度458.5）；本项目雷达天线工作频率为9.3GHz～9.5GHz，峰值功率420W，天线增益36.21dBi。项目总投资350万元，环保投资为13.2万元。

2.产业政策及规划符合性

（1）政策相符性

本工程为天气雷达项目，属于国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024年本）》“第一类 鼓励类”中的“四十三、公共安全与应急产品—1、监测预警装备及技术：气象、地震、地质、海洋、水旱灾害、城市及森林火灾灾害监测预警技术及装备开发与应用，生物灾害、动物疫情监测预警技术开发与应用，……，远洋导航、航空、能源、电力、金融等公共安全气象保障技术开发与应用”，符合国家产业政策。

（2）规划相符性

根据济南市自然资源和规划局出具的《关于相控阵雷达协同观测系统规划意见的复函》（济自然规划函[2023]733号），本项目属于《关于印发济南市规划审批“豁免”清单的通知》(济工改办字[2022]7号)中无需办理规划审批手续的无独立占地的电信设施及用于安装上述设施的构筑物及配套设备，无需出具规划审查意见，但应向相关主管部门申办手续，并根据法律法规要求建设，涉及其他权属人利益的，应取得相关权属人同意。

本项目与相关权属人签订租赁协议，同时根据济南市南部山区管理委员会规划发展局复函，雷达占地为建设用地。因此，本工程用地符合规划要求。

（3）三线一单相符性

根据《济南市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（济政字[2021]45号）及<济南市生态环境委员会办公室关于印发《济南市各区县生态环境准入

清单（修订版）》>（2024年5月22日），本工程属于柳埠街道优先保护单元，单元编码为：ZH37011210003。本项目为天气雷达工程，符合济政字[2021]45号及<济南市生态环境委员会办公室关于印发《济南市各区县生态环境准入清单（修订版）》>（2024年5月22日）的相关要求。根据《济南市国土空间总体规划(2021-2035年)》（国函〔2024〕167号），本项目不涉及占用生态保护红线、城镇开发区域及森林公园等。评价范围内存在1处生态环境保护目标，为济潍山前平原水土保持生态保护红线。

本工程涉及的济潍山前平原水土保持生态保护红线的主导功能主要为水土保持。本工程站址位于生态红线区外(评价范围涉及)，不在红线区内进行施工活动，工程施工期妥善处理施工与生活废水，做好水质污染防治，及时清理施工垃圾，工程评价范围内无河流经过，因此对红线区内河流及地下水影响较小，不会损坏其水土保持的主导功能。工程施工期已严格控制环境污染因子，虽然噪声和扬尘对动植物存在短时间影响，随着施工结束和植被恢复措施的实施，生态系统逐渐恢复，不利影响消失。施工期已采取严格的动植物保护措施，对红线区内动植物多样性影响较小，未损坏其生物多样性维护的主导功能。

本工程在红线区范围内未设施工生产生活区、施工道路等临时设施，无废气和废水的集中排放源，通过采取水土保持等措施，未损害生态保护红线区的主导生态功能。

本工程属于雷达建设工程，对生态环境的影响主要集中在施工期。本项目雷达正式运行后，将实现无人值守，远程操作监控运行。项目营运期每月约有2名工作人员巡检一次，营运期不涉及废气、废水外排；院内设置垃圾桶，巡检人员产生的少量生活垃圾集中收集，定期清运；巡检路线均利用现有道路，对济潍山前平原水土保持生态保护红线的主导生态功能影响甚微，对周边生态环境的影响较小。

雷达站作为人工建筑物,其外观和高度可能会对周围的自然景观和视觉美观度产生一定影响，建设单位高度重视雷达站台建设的景观问题，在设计、建设过程中已充分考虑附属建筑风格的设计，实现项目建设与周围自然生态景观的协调。

本项目对生态环境的影响集中在施工期，而本项目雷达已建成，施工期已结束，因此本次评价对施工期采取的生态保护措施进行回顾性评价，施工期采取的生态保护与恢复措施如下：

（1）合理规划施工方式和时间的计划，施工期避开降雨集中的时间段，减少水土流失。对土建施工场地采取围挡、遮盖的措施，避免由于风、雨天气造成的风蚀和水蚀。

（2）塔基施工期将剥离的表层土集中堆放并设临时覆盖、拦挡措施，合理组织施工，减少占用临时施工用地；塔基开挖过程中，严格按设计的塔基占地面积、基础型式

等要求开挖，尽量缩小施工作业范围，材料堆放要有序，注意保护周围的植被；尽量减小开挖范围，避免不必要的开挖和过多的原状土破坏。施工期结束后用作场地平整和植被恢复。

（3）施工废土开挖后及时覆盖，施工结束后用于塔基回填或就地低洼处填平；施工期的建筑垃圾及生活垃圾妥善处置。

（4）运输车辆须对拉运物采取封闭措施，施工现场定时洒水抑制扬尘。

（5）施工期间采用噪声小的施工机械，合理组织施工行为，降低声波干扰，尽量避免高噪声施工作业对动物的惊扰。设置相关告示牌，警告牌等，严禁施工人员猎杀任何兽类、鸟类、两栖爬行类等动物，严禁破坏动物生境。

根据济南市城乡水务局出具的泉水保护意见，本项目硬化面积较小，对泉水补给影响小。本工程符合《济南市名泉保护条例》（2023年1月10日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第四十一次会议批准）要求。

3.环境质量现状

（1）辐射环境

由现状监测结果分析可知，本项目各电磁辐射环境监测点的电场强度均小于0.78V/m、功率密度均小于$2.3\times10^{-3}W/m^2$，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中对应的公众曝露控制限值要求。

（2）声环境

由现状监测结果可知，雷达所在厂界周围环境现状噪声昼间为41dB(A)～43dB(A)，夜间为37dB（A）～40dB（A）。均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求（昼间为55dB（A），夜间为45dB（A））。

4.污染物排放情况

本工程运行期主要污染因子为电场强度、磁场强度、等效平面波功率密度和噪声。根据预测，在采取有效的预防和减缓措施后，本工程各项污染物排放均满足相关标准要求。

5. 主要环境影响

5.1 施工期主要环境影响

（1）生态影响

施工期生态影响途径主要为场地平整、土方填挖过程中对项目建设区域的地表植被剥离，引起地表植被的破坏与扰动、造成生物量损失和区域水土流失量的增加，还包括因施工机械产生的噪声对区域内动物的惊扰。

（2）施工期噪声

本项目施工阶段，对附近会造成一定的噪音影响，但施工时间一般较短，因此，该影响是短暂的，施工结束可立即得到恢复。同时，为尽量减少施工期间对周围居民的影响，建议尽量选用低噪声设备，限制夜间施工，以减少施工期间对周围的影响。

（3）施工期扬尘

本工程施工扬尘主要来自开挖土方、建筑材料的运输装卸及车辆行驶时等产生的扬尘，在采取一定的防治措施后，可有效的减轻扬尘污染，改善施工现场的作业环境。

（4）施工期固体废物

施工期间施工人员日常生活产生的生活垃圾集中堆放，定期清运。施工过程中产生的建筑垃圾堆放在指定区域，并及时清运处理。通过上述处理措施，固体废物能够得到较好的处置，对环境影响较小。

（5）施工期废水

项目在施工期产生的废水主要为少量施工废水及施工人员产生的少量生活污水。施工人员生活废水依托周围居民化粪池处理、定期清运；施工废水用于周围绿化，同时在饮用水水源地外进行车辆清洗。因此对趵突泉泉域间接补给区及卧虎山饮用水水源保护区影响较小。

5.2 运行期主要环境影响

（1）电磁辐射环境影响分析

理论预测结果表明：

①在近场区（距雷达轴向137m），雷达发射天线近场区轴向管状波束区内，平均功率下功率密度最大值为303.70W/m^2，峰值功率下瞬时峰值功率密度最大值为1368W/m^2，超出《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）中单个项目控制限值要求（平均功率密度0.248W/m^2、峰值功率密度248W/m^2）。近场区偏轴方向，以雷达塔区域地面海拔高度（442m）为水平面，当天线最低仰角为0.855°时，在垂直距离地面14m～16m处，天线近场区偏轴方向平均功率密度均超标。在垂直距离地面13m处，与天线水平直线距离71m范围内，平均功率密度会出现超标现象；而在与天线水平直线距离71m范围外无超标现象。在垂直距离地面12m处，与天线水平直线距离4m范围内，平均功率密度会出现超标现象；而在与天线水平直线距离4m范围外无超标现象。当垂直距离地面小于等于11m时，各水平距离处平均功率密度均无超标现象。

在垂直距离地面16m处，与天线水平直线距离40m范围内，天线近场区偏轴方向峰值

功率密度会出现超标现象；而在与天线水平直线距离40m范围外及其它高度均无超标现象。

天线远场区的平均功率密度、峰值功率密度都满足评价标准要求。

在近场区，以雷达塔区域地面海拔高度（442m）为水平面，在与雷达天线水平直线距离4m范围内，建筑物高度不得超过12m（海拔高度454m）；在与雷达天线水平直线距离4m～71m范围内，建筑物高度不得超过13m（海拔高度455m）；在与雷达天线水平直线距离71～137m范围内，建筑物高度不得超过14m（海拔高度456m）。对于远场区建筑物不做限高要求。

②本项目雷达周围500m范围内的环境保护目标均不处在本环评划定的控制高度范围内，评价范围内各电磁辐射环境保护目标处平均功率密度最大为2.44×10^{-3}W/m²，峰值功率密度最大为0.661W/m²；均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）中单个项目控制限值要求。

③类比监测结果表明：类比雷达所测点位的电场强度在0.25V/m～1.10V/m之间，功率密度在0.02μW/cm²～0.32μW/cm²之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）单个项目环境管理目标限值的要求（电场强度9.49V/m、功率密度24.8μW/cm²）。

故本项目建成运行后，本项目雷达站对周围电磁辐射环境的影响符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值要求和《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）单个项目评价标准要求。

（2）声环境影响分析

由计算结果可知，雷达投运后四周厂界噪声贡献值在（39～42）dB(A)之间，均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类排放标准限值要求。

（3）水环境影响分析

本项目运营期无生产废水产生，产生的废水主要为巡检人员的生活污水，项目运行后将会有2名工作人员每月进行一次巡检，巡检人员产生的生活废水依托周围居民化粪池处理、定期清运。对周边环境地表水环境影响较小。

（4）固体废物环境影响分析

院内设置垃圾桶，项目运行后巡检人员产生的少量生活垃圾集中收集，定期清运。

UPS电源产生废铅蓄电池量约1t/5a，属于《国家危险废物名录（2025年版）》中“HW31含铅废物”中“非特定行业废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏

和酸液 ”。本项目不设置危险废物暂存间，更换当天废铅蓄电池即由有相应危险废物处理资质的单位收集和处置，不暂存。

5.3 环境风险评价

本项目在落实各项环境风险防范措施等基础上，环境风险水平可以接受。

6.环境保护措施

（1）施工期环境保护措施

1）施工期扬尘

施工过程在项目场地周围设置围挡，场地定期洒水降尘，施工所需的石料、沙料、水泥均采用集装箱式汽车运输，对开挖的土方设置遮挡、围挡。

2）施工期废水

施工废水用于绿化，不外排。施工人员生活废水依托周围居民化粪池处理、定期清运。

3）施工期噪声

施工期间高噪声设备交错使用、减少机械同时施工产生噪声叠加影响；空气压缩机加装消声器；设备周围设置掩蔽物进行隔声；电焊机定期清理、保养；运输车辆避开村庄和噪声敏感时段、禁止鸣笛；文明施工、合理安排施工作业时间，夜间不施工。

4）固体废物

建筑垃圾分类处理，送至指定的建筑垃圾填埋场；钢筋、板材、木材等下脚料分类回收利用。对生活垃圾设置专门的垃圾收集点，并采取密闭措施，定期交环卫部门统一处置。

5）生态环境

施工过程中严格控制施工占地，施工活动在征地范围内进行。工程工程开挖土方为200m^3、回填150m^3、弃土50m^3，开挖的土方堆放在项目用地范围内，施工结束后合理利用；并进行场地绿化等。

（2）运行期环境保护措施

1）做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查。

2）加强对雷达站附近人员有关雷达和环保知识的宣传、解释和培训工作。

3）开展运行期电磁辐射环境、等效平面波功率密度、噪声监测工作，如发现超情况，应采取有效的防范措施。

4)建设单位应主动向雷达站所在地的“济南市南部山区管理委员会规划发展局”备案站址及基本参数，以及环保批复的电磁辐射环境保护范围，以便“济南市南部山区

管理委员会规划发展局”对台站周边新建建筑物进行控制。

7.环境经济损益分析

工程产生的负面影响主要为电磁辐射环境，但通过采取措施，可以将其控制在国家相关标准限值以内。相对其突出、深远的正面社会影响，工程表现出明显的正效益。

8.环境管理与监测计划

建设单位应设置环保机构，按环境影响报告书的要求严格落实环保“三同时”制度，明确职责，专人管理，落实环境管理和监测、验收工作，保证环保设施的正常运行。

9.公众参与接受性

建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4 号），确定环评单位后于2023年9月20日起，在网络平台公开了建设项目相关信息以及公众意见表。环境影响报告书编制完成后，建设单位于2023年12月27日-2024年1月10日期间分别在网络平台、报纸、现场张贴公告三种方式进行了建设项目信息和环境影响报告书征求意见稿公示，并公开了环境影响评价公众意见表，同时在项目所在地提供了查阅纸质环评报告的途径。建设单位于2024年1月11日起在网络平台公示了本工程拟报批的环境影响报告书全文和公众参与说明。公示期间未收到公众意见。

10.社会稳定性

根据《数字济南城市综合感知预警网络工程信息化平台建设项目（X波段雷达站）社会稳定风险评估报告》以及中共济南市委政法委员会对该项目社会稳定风险评估报告的复函（济稳评2023-007）可知，该项目在采取针对性措施前项目整体风险等级为中风险等级，已制定风险防范化解措施和应急处置预案，在落实风险防范、化解措施后，综合风险等级进一步降低，预期风险等级为“低风险等级”。本工程在决策、准备、实施和运行等阶段，应及时回应和解决利益相关者合理意见和诉求，切实落实各项风险防范和化解措施。

11.总结论

综上所述，数字济南城市综合感知预警网络工程配套X波段双偏振相控阵天气雷达（南山区雷达站）建设项目符合国家产业政策，工程在施工期和运行期采取有效的预防和减缓措施后，电磁辐射环境、噪声等可以满足国家相关标准要求，公众参与调查期间未收到关于本工程的反对意见。因此，从环境影响角度分析，本项目的建设是可行的。

5.1.2 建议

1.加强检修维护期间（特别是天线及天线驱动系统维护时）工作人员的安全防护。

2.项目审批后，建设单位应尽快将建筑物限高情况报送“济南市南部山区管理委员会规划发展局”。

5.2 审批部门审批意见

济南智慧城市运营服务有限公司:

你单位《数字济南城市综合感知预警网络工程配套X波段双偏振相控阵天气雷达(南山区雷达站）建设项目环境影响报告书》及《数字济南城市综合感知预警网络工程配套X波段双偏振相控阵天气雷达（南山区雷达站）建设项目环境影响评价公众参与说明》收悉。经审查，批复如下:

一、项目主要建设内容

南山区雷达站位于济南市南部山区柳埠镇金牛山电视差转台院内，主要建设1套AXPT0364型X波段双偏振相控阵天气雷达系统（E 117.140917°，N 36.444821°），包括雷达系统、雷达塔和设备间。雷达塔高15m、雷达塔所在地面海拔高度为442m，天线单元安装于雷达塔顶平台（天线下沿距平台1.5m、海拔高度458.5）；本项目雷达天线工作频率为9.3GHz～9.5GHz，峰值功率420W，天线增益36.21dBi。采用方位机扫、俯仰电扫的工作方式，扫描范围:方位:0°～360°俯仰0.855°～59.445°，扫描覆盖范围:0°～60.3°。雷达正式运行后，采取无人值守，远程操作监控运行。

我局受理该项目的环境影响报告书并在济南市生态环境局网站进行了公示，公示期间未收到公众反对意见。根据环境影响评价结论，该项目在落实报告书提出的各项措施和要求后，可以满足国家环境保护相关法律法规和标准的要求。我局原则同意环境影响报告书提出的环境影响评价结论和拟采取的各项环境保护措施。请你单位按照环境影响报告书中所列建设项目的性质、规模、工艺、地点和拟采取的环境保护对策措施开展下一阶段工作。

二、项目建设和运营过程中应重点做好以下工作

(一)做好施工期污染防治工作。严格落实环境影响报告书提出的施工期污染防治措施，做好施工期废水、噪声、固体废物和扬尘的污染防治工作，落实施工期的生态环境保护措施。

(二)严格落实电磁环境保护措施。雷达运行后，应满足《电磁环境控制限值》(CB8702-2014)和《辐射环境保护管理导则电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996)规定的要求。

1.正确设置发射机设备各项参数，确保输出匹配;

2.在雷达站周边设置警告标志牌，禁止非工作人员进入。

3.加强设备巡检维护，确保雷达系统正常工作，定期对雷达的电磁辐射环境影响开展监测。

(三)建设单位应向雷达所在地“济南市南部山区管理委员会规划发展局”报备，在以 X 波段双偏振相控阵天气雷达天线为中心，半径为 137 米的近场区范围内控制周边建筑物顶部高度，确保周围建筑和敏感目标不在照射范围内。

(四)落实声环境保护措施。项目厂界噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1 类区标准要求。

(五)做好废水污染防治工作。项目产生的生活污水应利用周围居民化粪池收集，定期清运，不外排。

(六)做好固体废物污染防治工作。项目产生的废铅蓄电池应由有危险废物处理资质的单位处置。

(七)加强环境风险防范。制定突发环境事件应急预案并定期演练。结合项目环境风险因素，严格落实各项突发事件防范和应急措施。

(八)环境影响报告书经批准后，项目的性质、规模、地点或生态保护、污染防治措施发生重大变动的，应按要求重新报批环境影响报告书。

三、项目建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投用的“三同时”制度。项目建成后要按规定在投用前进行建设项目竣工环境保护验收。

四、市生态环境局南山分局负责该项目环境保护措施落实情况的监督管理，市生态环境保护综合行政执法支队做好监督抽查工作。

6 验收执行标准

6.1 电磁环境

1.公众曝露控制限值

《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“ 4.1 公众曝露控制限值”中“为控制电场、磁场、电磁场所致公众曝露，环境中电场、磁场、电磁场场量参数的方均根值应满足表1的要求”。本项目雷达发射频率为9.3GHz～9.5GHz，属3000MHz～15000MHz，则公众曝露限值见表6-1。

表6-1 公众曝露控制限值（摘选）

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Seq（W/m^2）
3000MHz～15000MHz	$0.22f^{1/2}$	$0.00059f^{1/2}$	$0.00074f^{1/2}$	f/7500
注1：0.1MHz～300GHz频率，场量参数是任意连续6分钟内的方均根值。				

2、电磁评价标准

（1）电场强度、等效平面波功率密度

《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法和标准》（HJ/T10.3-1996）

第4.1条款规定：公众总的受照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标准GB8702的要求。

第4.2条款规定：为使公众受到总照射剂量小于GB8702的规定值，对单个项目的影响必须限制在GB8702限值的若干分之一。在评价时，对于由国家环境保护局负责审批的大型项目可取(GB8702-2014)中场强限值的$1/\sqrt{2}$，或功率密度限值的1/2。其它项目则取场强限值的$1/\sqrt{5}$，或功率密度限值的1/5作为评价标准。

同时根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），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，本项目不属于生态环境部负责审批的大型项目，且不属于豁免的设施（设备），因此，本项目的单个项目管理限值取《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中场强限值的$1/\sqrt{5}$，功率密度限值的1/5作为评价标准。

3.本项目验收执行标准

本项目电磁环境执行标准见表6-2

表6-2 本项目电磁辐射环境评价标准

项目	雷达频率	发射机功率	评价参量	标准限值	
				电场强度（V/m）	等效平面波功率密度（W/m^2）
雷达站	9.3GHz～9.5GHz	平均功率	公众曝露控制限值	21.21	1.24
			单个项目管理限值	9.48	0.248
		瞬时峰值功率	公众曝露控制限值	678.72	1240
			单个项目管理限值	303.36	248
注：保守按照雷达发射电磁波的最低频率（9.3GHz，即9300MHz）确定。					

6.2 声环境

本工程施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）（昼间70dB(A)；夜间55dB(A)）；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）1类声环境功能区限值（昼间55dB(A)、夜间45dB(A)）。

7 验收监测内容

7.1 验收工况

验收监测期间，本项目雷达站正常运行（体积扫描模式下，天线仰角0.855°~59.445°，峰值发射功率420W，该模式工作时脉宽分别有30μs、40μs、60μs，对应脉冲重复频率分别为7407Hz、5000Hz、2500Hz。），满足项目竣工环境保护验收监测的条件，监测数据有效。

7.2 验收监测因子

根据《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）并结合本项目环境影响报告书监测计划，确定验收监测因子如下：

通过对本项目运行过程中污染源项调查，本项目在正常生产过程中产生的主要污染因子有：射频电场强度、射频功率密度以及噪声。

7.3 验收监测点位

1.射频电场强度、功率密度

检测频次：各检测点位检测一次。

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）的有关规定，取探头离地面高度1.7米处；每次测量时间不小于15秒，并读取稳定状态的最大值，每个测点连续测10次。取其平均值作为该点的测量数据。

具体布点如下：

结合周边地形情况，在雷达建设位置中央和以建设位置为中心按间隔45°的N、NE、E、SE、S、SW、W、NW八个方向测量线上，在雷达建设位置西侧以水平距离30m、50m、100m、200m、300m、400m、500m布设现状监测点，在雷达建设位置西侧外的点位以水平距离30m、50m布设现状监测点；同时于本项目雷达建设位置及所在雷达塔四周厂界布设监测点。此外，于本次验收调查范围内的各环境保护目标处布设监测点位。布点示意图见图7-1。

2.昼间、夜间等效声级

（1）厂界噪声

雷达厂界噪声根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的有关规定，取厂界外1.0m，高度1.2m以上。

检测点位：对雷达所在厂区边界及周围环境敏感目标进行检测，检测布点图见图7-2。

图7-1　综合场强监测布点图

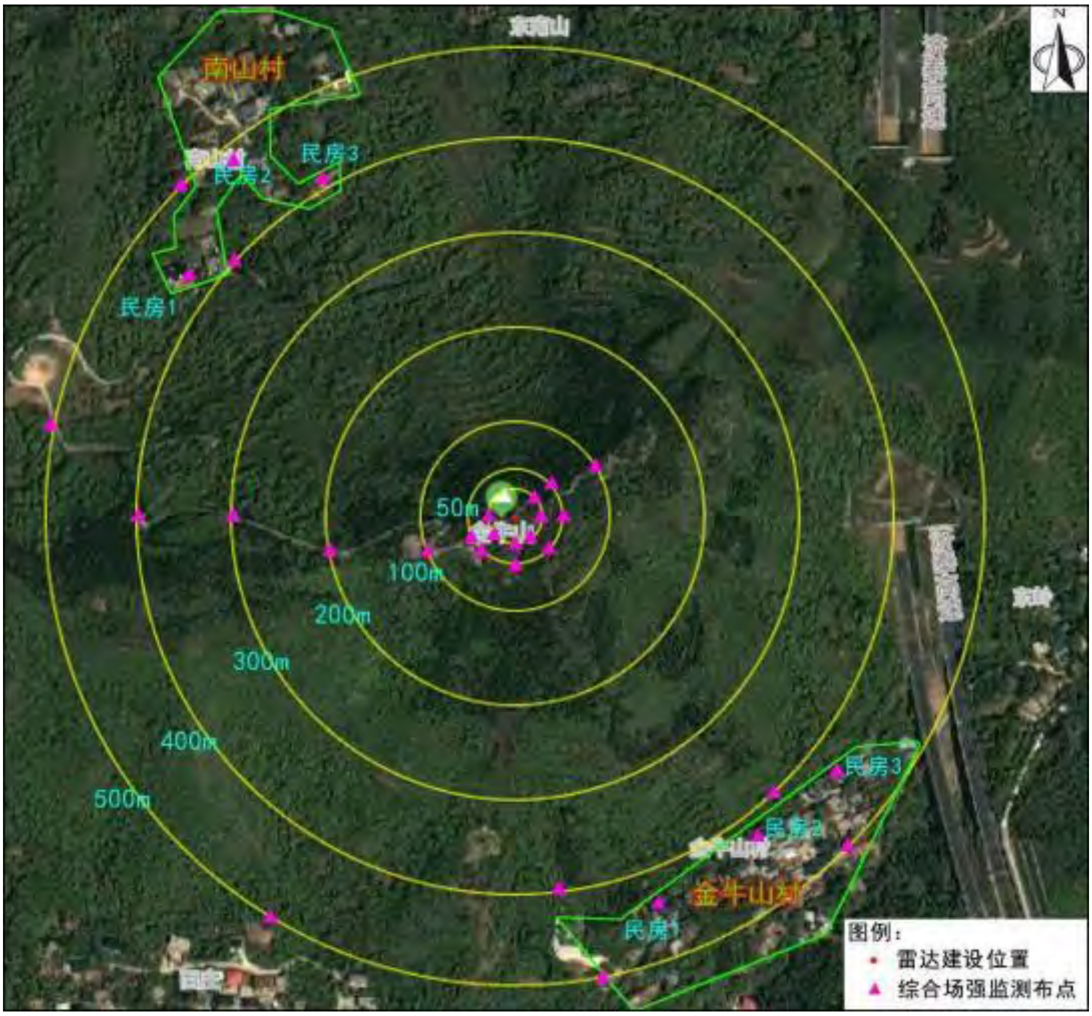
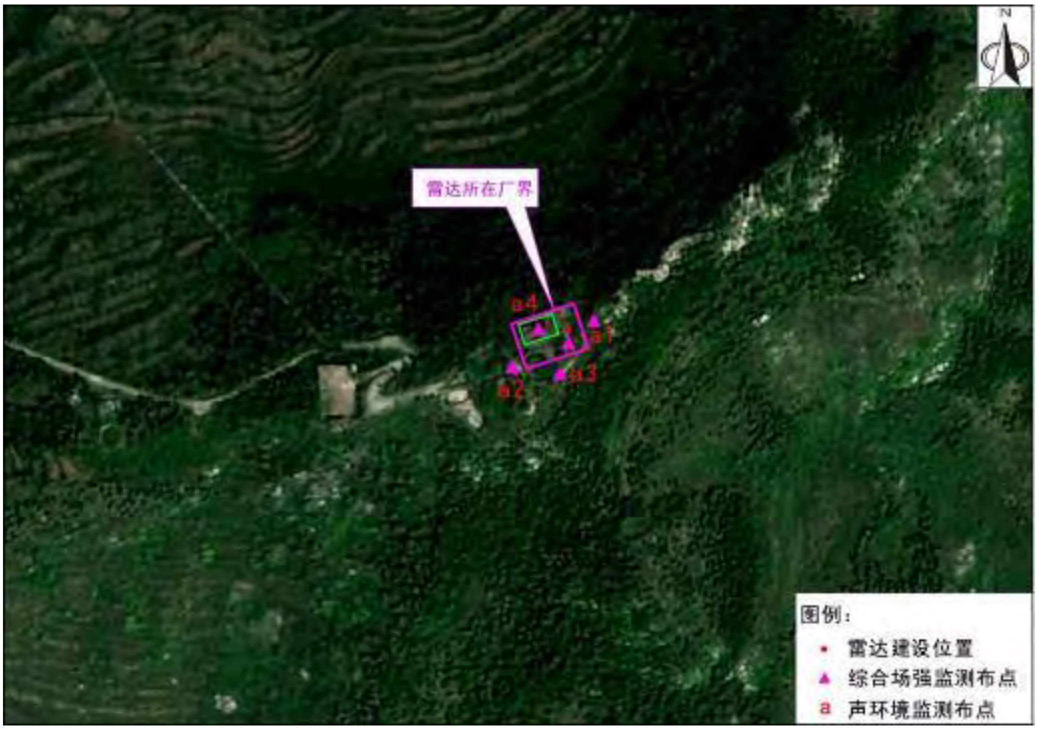


图7-2　综合场强及声环境监测布点图



7.4 监测时间及环境条件

2025年05月23日。

昼间：5月23日（10:10～12:40）：天气：晴；温度：25.2℃～27.1℃；相对湿度：37.8％～42.5％RH；风速：1.8m/s～2.4/s；气压101kPa。

夜间：5月23日（22:00～22:30）：天气：晴；温度：18.9℃～21.2℃；相对湿度：47.2％～55.4％RH；风速：2.2m/s～2.5m/s；气压101kPa。

8 质量保证

8.1 监测分析方法

本次采用的监测分析方法、方法来源、方法检出限或测量范围见表8-1。

表8-1 监测分析方法、方法来源、方法检出限或测量范围

序号	监测项目	方法来源	方法检出限或测量范围
1	射频电场强度、功率密度	《辐射环境保护管理导则-电磁辐 射检测仪器和方法》，HJ/T 10.2-1996	电场，0.6～800V/m； 功率密度，0.0010W/m^2～1698W/m^2
2	厂界噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	高量程：（30～142)dB（A）； 低量程：（20～132)dB（A）

8.2 监测仪器

本次采用的监测仪器设备情况见表8-2及表8-3。

表8-2 电磁辐射分析仪

仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	SEM-600（探头型号：RF-18）
校准有效期至	2026年04月09日
校准单位	中国计量科学研究院
检定证书编号	XDdj2025-01873
技术指标	使用条件：环境温度-10℃～+60℃；相对湿度 0～95%（无冷凝）。 频率响应：300kHz～18GHz 量程范围：电场，0.60V/m～800V/m； 功率密度：0.0010m2～1698W/m2。

表8-3 噪声监测设备

仪器名称	多功能声级计/声校准器
仪器型号	AWA5688
校准有效期至	2025年11月7日
检定单位	山东省计量科学研究院
检定证书编号	A-2020-04
技术指标	声压级：94dB±0.5dB及114dB±0.5dB(以2×10-5Pa为参考)； 频率：1000Hz±1Hz，谐波失真：≤1%

8.3 质量保证措施

本项目检测单位为山东益景检测技术有限公司。具有相关CMA检测资质，从事对质量有影响活动的人员，均具有承担该项任务的知识水平和业务水平，并按照院级质保大纲要求进行质保培训与考核。开展检测工作人员均经过上岗培训，并考核合格后上岗操作。本项目所有检测人员均参加过质保和技术培训，并且通过考核后上岗。山东益景检测技术有限公司具有山东省市场监督管理局颁发的监测资质证书（检验检测机构资质认定证书编号：221512050175），资质认定范围包括综合场强、噪声等。

本次监测所用检测设备均经校准/检定合格，监测时校准/检测仪器均处于检定有效期内且处于正常工作状态。

9 验收监测结果

9.1 验收工况

2025年05月23日对雷达周边电磁辐射、噪声进行了环境保护验收监测。在验收监测期间，雷达站正常运行（体积扫描模式下，天线仰角0.855°～59.445°，峰值发射功率420W，该模式工作时脉宽分别有30μs、40μs、60μs，对应脉冲重复频率分别为7407Hz、5000Hz、2500Hz。），满足项目竣工环境保护验收监测的条件，监测数据有效。

9.2 污染防治设施调试运行效果

9.2.1 电磁辐射水平检测结果

电磁辐射检测结果统计表见表9-1，检测报告见附件。

表9-1 雷达站建设位置周围及保护目标处电磁辐射水平检测结果

序号	点位描述	电场强度（V/m）	功率密度（W/m²）	峰值功率密度（W/m²）
1#	雷达建设位置	1.47	0.0049	0.0221
2#	雷达建设位置所在场区东侧	1.07	0.0025	0.0113
3#	雷达建设位置所在场区西侧	1.39	0.0038	0.0171
4#	雷达建设位置所在场区南侧	1.35	0.0040	0.0180
5#	雷达建设位置所在场区北侧	1.08	0.0039	0.0176
6#	闲置房屋一层	0.97	0.0027	0.0122
7#	闲置房屋二层	0.87	0.0025	0.0113
8#	雷达建设位置东北侧约 30m	1.23	0.0029	0.0131
9#	雷达建设位置东北侧约 50m	0.94	0.0020	0.0090

10#	雷达建设位置东北侧约 100m	＜0.60	＜0.0010	/
11#	雷达建设位置东侧约 30m	1.31	0.0033	0.0149
12#	雷达建设位置东侧约 50m	1.13	0.0018	0.0081
13#	雷达建设位置东南侧约 30m	1.18	0.0039	0.0176
14#	雷达建设位置东南侧约 50m	1.11	0.0029	0.0131
15#	雷达建设位置东南侧约 400m	＜0.60	＜0.0010	/
16#	雷达建设位置东南侧约 500m	＜0.60	＜0.0010	/
17#	雷达建设位置南侧约 30m	1.36	0.0063	0.0284
18#	雷达建设位置南侧约 50m	1.16	0.0040	0.0180
19#	雷达建设位置南侧约 400m	＜0.60	＜0.0010	/
20#	雷达建设位置南侧约 500m	＜0.60	＜0.0010	/
21#	雷达建设位置西南侧约 30m	1.42	0.0049	0.0220
22#	雷达建设位置西南侧约 50m	1.20	0.0031	0.0140
23#	雷达建设位置西南侧约 500m	＜0.60	＜0.0010	/
24#	雷达建设位置西侧约 30m	2.32	0.0076	0.0342
25#	雷达建设位置西侧约 50m	1.23	0.0048	0.0216
26#	雷达建设位置西侧约 100m	1.05	0.0036	0.0162

27#	雷达建设位置西侧约 200m	＜0.60	＜0.0010	/
28#	雷达建设位置西侧约 300m	＜0.60	＜0.0010	/
29#	雷达建设位置西侧约 400m	＜0.60	＜0.0010	/
30#	雷达建设位置西侧约 500m	＜0.60	＜0.0010	/
31#	南山村民房 1 一层	＜0.60	＜0.0010	/
32#	南山村民房 1 三层	＜0.60	＜0.0010	/
33#	南山村民房 2	＜0.60	＜0.0010	/
34#	南山村民房 3	＜0.60	＜0.0010	/
35#	金牛山村民房 1	＜0.60	＜0.0010	/
36#	金牛山村民房 2 一层	＜0.60	＜0.0010	/
37#	金牛山村民房 2 三层	＜0.60	＜0.0010	/
38#	金牛山村民房 3	＜0.60	＜0.0010	/
39#	雷达建设位置西北侧约 30m	1.40	0.0045	0.0203
40#	雷达建设位置西北侧约 50m	1.16	0.0024	0.0108

注：1.测量高度均为距地面1.7m处，功率密度的检测下限为0.0010W/m2，电场强度的检测下限为0.60V/m。

2. P平均=P峰值×ηp，脉冲占空比ηp为0.222。

3.除雷达建设位置西侧外，其余方位50米外均为悬崖，因地势原因不具备检测条件。

根据上表可知，雷达正常运行时，500m调查范围内雷达周围及环境保护目标处电磁辐射监测结果电场强度最大值为2.32V/m，功率密度最大值为0.0076W/m^2，低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（电场强度21.21V/m，功率密度1.24W/m^2），同时满足单个项目贡献管理限值的要求（9.48V/m、0.248W/m^2），峰值功率密度最大值为0.0058W/m^2，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（功率密度1240W/m^2），同时满足单个项目贡献管理限值的要求（248W/m^2）。

9.2.2 噪声监测结果

噪声监测结果统计见表9-2。

表9-2 雷达站建设位置周围噪声检测结果（单位：dB（A））

序号	点位描述	检测结果		修约值	
		昼间	夜间	昼间	夜间
a1	雷达建设位置所在场区东侧围墙外 1m	45.3	41.7	45	42
a2	雷达建设位置所在场区西侧围墙外 1m	45.3	42.1	45	42
a3	雷达建设位置所在场区南侧围墙外 1m	45.6	42.6	46	43
a4	雷达建设位置所在场区北侧围墙外 1m	44.8	41.5	45	42

注：测量高度距地面 1.2m 处。

根据上表检测结果，雷达所在济南市南部山区柳埠镇金牛山电视差转台院周围噪声检测结果昼间为45dB（A），夜间为（42～43）dB（A），昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） 所规定的1类声环境功能区标准排放限值：昼间55dB（A），夜间45dB（A）。

10 验收监测结论

10.1 污染防治设施建设及“ 三同时 ”执行情况

本项目位于济南市南部山区柳埠镇金牛山电视差转台院内，主要建设1套AXPT0364型X波段双偏振相控阵天气雷达系统（E 117.140917°，N 36.444821°），包括雷达系统、雷达塔和设备间。雷达塔高15m、雷达塔所在地面海拔高度为442m，天线单元安装于雷达塔顶平台（天线下沿距平台1.5m、海拔高度458.5）；本项目雷达天线工作频率为9.3GHz～9.5GHz，峰值功率420W，天线增益36.21dBi。

建设单位根据法律法规要求落实了项目影响评价制度，环境影响报告书于2025年01月07日取得济南市生态环境局的批复，公司根据环境影响报告书和批复意见要求，落实各项环保措施，并开展项目竣工环境保护验收工作。

根据现场核查，本项目验收阶段与环评阶段相比，建设地点、内容和建设规模等一致，落实了“三同时”中的相关要求，未发生重大变更。

因此，济南智慧城市运营服务有限公司已落实本项目环评文件及环评批复中的要求，各项管理制度及环保措施情况均满足要求。

10.2 污染防治设施调试运行效果

1.射频电场强度、射频功率密度

雷达正常运行时，500m评价范围内雷达周围及环境保护目标处电磁辐射监测结果2.32V/m，功率密度最大值为0.0076W/m^2，低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（电场强度21.21V/m，功率密度1.24W/m^2），同时满足单个项目贡献管理限值的要求（9.48V/m、0.248W/m^2），峰值功率密度最大值为0.0342W/m^2，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（功率密度1240W/m^2），同时满足单个项目贡献管理限值的要求（248W/m^2）。

2.噪声

雷达所在济南市南部山区柳埠镇金牛山电视差转台院周围噪声检测结果昼间为45dB（A），夜间为（42～43）dB（A），昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） 所规定的1类声环境功能区标准排放限值：昼间55dB（A），夜间45dB（A）。

3.废水

巡检人员产生的生活废水依托周围居民化粪池处理、定期清运。

4.固废

院内设置垃圾桶，巡检人员产生的少量生活垃圾集中收集，定期清运。UPS电源产生的废旧蓄电池在更换前由建设单位联系有相应危险废物处理资质的单位，废旧蓄电池由有危险废物处理资质的单位收集和处置。

10.3 总结论

综上，济南智慧城市运营服务有限公司落实了本项目环境影响报告书及批复中提出的各项要求和辐射环境保护措施，较好的执行了污染防治“三同时”，制定了具有可操作性的各项辐射环境管理制度或规定。

根据本次验收监测结果，公司落实了环评及批复中提出的各项环保措施，项目建成运行对周边环境未造成明显影响，具备竣工环境保护验收条件，满足竣工环境保护验收要求。

10.4 后续工作

1.做好雷达站对环境影响的宣传工作，提高公众对该项目环境影响的认知。

2.加强设备设施的日常管理，定期维护，保证设施运行正常。

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：　　　　　　　　填表人（签字）：　　　　　　　　项目经办人（签字）：

<table>
<tr><td rowspan="15">建设项目</td><td>项目名称</td><td colspan="4">数字济南城市综合感知预警网络工程配套X波段双偏振相控阵天气雷达（南山区雷达站）建设项目</td><td colspan="2">项目代码</td><td colspan="2">/</td><td>建设地点</td><td colspan="2">济南市南部山区柳埠镇金牛山电视差转台院内</td></tr>
<tr><td>行业类别（分类管理名录）</td><td colspan="4">五十五、核与辐射 165雷达</td><td colspan="2">建设性质</td><td colspan="5">☑新建　□ 改扩建　□技术改造</td></tr>
<tr><td>设计生产能力</td><td colspan="4">主要建设1套AXPT0364型X波段双偏振相控阵天气雷达系统（E 117.140917°，N 36.444821°），包括雷达系统、雷达塔和设备间。雷达塔高15m、雷达塔所在地面海拔高度为442m，天线单元安装于雷达塔顶平台（天线下沿距平台1.5m、海拔高度458.5）；本项目雷达天线工作频率为9.3GHz～9.5GHz，峰值功率420W，天线增益36.21dBi。</td><td colspan="2">实际生产能力</td><td colspan="2">主要建设1套AXPT0364型X波段双偏振相控阵天气雷达系统（E 117.140917°，N 36.444821°），包括雷达系统、雷达塔和设备间。雷达塔高15m、雷达塔所在地面海拔高度为442m，天线单元安装于雷达塔顶平台（天线下沿距平台1.5m、海拔高度458.5）；本项目雷达天线工作频率为9.3GHz～9.5GHz，峰值功率420W，天线增益36.21dBi。</td><td>环评单位</td><td colspan="2">山东海美依生态环境咨询有限公司</td></tr>
<tr><td>环评文件审批机关</td><td colspan="4">济南市生态环境局</td><td colspan="2">审批文号</td><td colspan="2">济环辐书审[2025]01号</td><td>环评文件类型</td><td colspan="2">报告书</td></tr>
<tr><td>开工日期</td><td colspan="4">2023年07月01号</td><td colspan="2">竣工日期</td><td colspan="2">2023年08月22号</td><td>排污许可证申领时间</td><td colspan="2">--</td></tr>
<tr><td>环保设施设计单位</td><td colspan="4">/</td><td colspan="2">环保设施施工单位</td><td colspan="2">/</td><td>本工程排污许可证编号</td><td colspan="2">--</td></tr>
<tr><td>验收单位</td><td colspan="4">济南智慧城市运营服务有限公司</td><td colspan="2">环保设施监测单位</td><td colspan="2">山东益景检测技术有限公司</td><td>验收监测时工况</td><td colspan="2">正常</td></tr>
<tr><td>投资总概算（万元）</td><td colspan="4">350</td><td colspan="2">环保投资总概算（万元）</td><td colspan="2">13.2</td><td>所占比例（%）</td><td colspan="2">3.77</td></tr>
<tr><td>实际总投资</td><td colspan="4">350</td><td colspan="2">实际环保投资（万元）</td><td colspan="2">13.2</td><td>所占比例（%）</td><td colspan="2">3.77</td></tr>
<tr><td>废水治理（万元）</td><td>0.5</td><td>废气治理（万元）</td><td>0.5</td><td>噪声治理（万元）</td><td>0</td><td>固体废物治理（万元）</td><td>1.5</td><td>绿化及生态（万元）</td><td>1.5</td><td>其他（万元）</td><td>9.2</td></tr>
<tr><td>新增废水处理设施能力</td><td colspan="4">/</td><td colspan="2">新增废气处理设施能力</td><td colspan="2">/</td><td>年平均工作时</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">运营单位</td><td colspan="3">济南智慧城市运营服务有限公司</td><td colspan="3">运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）</td><td colspan="2">91370100MAC1JT061A</td><td>验收时间</td><td colspan="2">2025年06月</td></tr>
</table>

	污染物	原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)
污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）	废水												
	化学需氧量												
	氨氮												
	石油类												
	废气												
	二氧化硫												
	烟尘												
	工业粉尘												
	氮氧化物												
	工业固体废物												

	与项目有关的其他特征污染物	电场强度		＜0.60～2.32V/m	9.48V/m									
		功率密度		＜0.0010～0.0076W/m^2	0.248W/m^2									
		噪声		昼间为45dB（A），夜间为(42～43)dB（A）	1类（昼间55dB(A)，夜间 50dB(A)）									

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。2、(12)=(6)-(8)-(11)，（9）= (4)-(5)-(8)- (11) +（1）。3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克

附件1 环评批复

济南市生态环境局

济南市生态环境局关于数字济南城市综合感知预警网络工程配套X波段双偏振相控阵天气雷达（南山区雷达站）建设项目环境影响报告书的批复

济环辐书审（2025）01号

济南智慧城市运营服务有限公司：

你单位《数字济南城市综合感知预警网络工程配套X波段双偏振相控阵天气雷达（南山区雷达站）建设项目环境影响报告书》及《数字济南城市综合感知预警网络工程配套X波段双偏振相控阵天气雷达（南山区雷达站）建设项目环境影响评价公众参与说明》收悉。经审查，批复如下：

一、项目主要建设内容

南山区雷达站位于济南市南部山区柳埠镇金牛山电视差转台院内。主要建设1套AXPT0364型X波段双偏振相控阵天气雷达系统，包含1座雷达塔（塔高15米，雷达塔所在地面海拔高度442米）及设备间，其中塔基占地约9平方米，设备间利用现有房间。

1

天线单元安装于雷达塔顶平台（天线下沿距平台1.5米，天线海拔高度458.5米）；天线口径：长1.3米、宽0.7米，工作频率为9.3GHz－9.5GHz，峰值功率420W，天线增益最大为36.21dBi，采用方位机扫、俯仰电扫的工作方式，扫描范围：方位：0°～360°，俯仰0.855°～59.445°，扫描覆盖范围：0°～60.3°。雷达正式运行后，采取无人值守，远程操作监控运行。

我局受理该项目的环境影响报告书并在济南市生态环境局网站进行了公示，公示期间未收到公众反对意见。根据环境影响评价结论，该项目在落实报告书提出的各项措施和要求后，可以满足国家环境保护相关法律法规和标准的要求。我局原则同意环境影响报告书提出的环境影响评价结论和拟采取的各项环境保护措施。请你单位按照环境影响报告书中所列建设项目的性质、规模、工艺、地点和拟采取的环境保护对策措施开展下一阶段工作。

二、项目建设和运营过程中应重点做好以下工作

（一）做好施工期污染防治工作。严格落实环境影响报告书提出的施工期污染防治措施，做好施工期废水、噪声、固体废物和扬尘的污染防治工作，落实施工期的生态环境保护措施。

（二）严格落实电磁环境保护措施。雷达运行后，应满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996)规定的要求。

1.正确设置发射机设备各项参数，确保输出匹配；

2. 在雷达站周边设置警告标志牌，禁止非工作人员进入。

3. 加强设备巡检维护，确保雷达系统正常工作，定期对雷达的电磁辐射环境影响开展监测。

（三）建设单位应向雷达所在地规划部门报备，在以 X 波段双偏振相控阵天气雷达天线为中心，半径为 137 米的近场区范围内，控制周边建筑物顶部高度，确保周围建筑和敏感目标不在照射范围内。

（四）落实声环境保护措施。项目厂界噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类区标准要求。

（五）做好废水污染防治工作。项目产生的生活污水应利用周围居民化粪池收集，定期清运，不外排。

（六）做好固体废物污染防治工作。项目产生的废铅蓄电池应由有相应危险废物处理资质的单位处置。

（七）加强环境风险防范。制定突发环境事件应急预案并定期演练。结合项目环境风险因素，严格落实各项突发事件防范和应急措施。

（八）环境影响报告书经批准后，项目的性质、规模、地点或生态保护、污染防治措施发生重大变动的，应按要求重新报批环境影响报告书。

三、项目建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投用的“三同时”制度。项目建成后要按规定在投

用前进行建设项目竣工环境保护验收。

四、南部山区绿色发展与生态保护局负责该项目环境保护措施落实情况的监督管理，市生态环境保护综合行政执法支队做好监督抽查工作。

济南市生态环境局

2025年1月7日

抄送：南部山区绿色发展与生态保护局、市生态环境保护综合行政执法支队、市自然资源和规划局。

附件2 检测报告

CMA
221512050175

益景
YIJING

正本

山东益景辐检【2025】031号

检 测 报 告

山东益景辐检【2025】031 号

项目名称：数字济南城市综合感知预警网络工程配套X波段双偏振相控阵天气雷达（南山区雷达站）建设项目竣工环境保护监测报告

委托单位：济南智慧城市运营范围有限公司

检测类别：委托检测

报告日期：2025 年 6 月 11 日

山东益景检测技术有限公司

（检测专用章）

说　明

1　报告无本单位检测报告专用章、骑缝章及CMA章无效。

2　复制报告未重新加盖本单位检测报告专用章无效。

3　报告涂改无效。

4　自送样品的委托测试，其检测结果仅对来样负责；对不可复现的检测项目，结果仅对采样（或检测）当时所代表的时间和空间负责。

5　对检测报告如有异议，请于报告发出之日起的两个月之内以书面形式向本公司提出，逾期不予受理。

单位名称：山东益景检测技术有限公司

单位地址：山东省济南市历下区经十东路9777号鲁商国奥城2号楼2110室

电　　话：0531-81795815

邮政编码：250062

电子邮件：YJJC2105@163.com

检 测 报 告

山东益景辐检【2025】031号

检测项目	射频功率密度、电场强度、厂界环境噪声		
委托单位	济南智慧城市运营范围有限公司		
联系人	宋德宝	联系电话	0531-88692098
检测类别	委托检测	委托日期	2025年5月19日
检测地点	济南市南部山区柳埠镇金牛山山顶雷达建设位置处		
检测日期	2025年5月23日		
环境条件	昼间：5月23日（10:10～12:40）：天气：晴；温度：25.2℃～27.1℃；相对湿度：37.8%～42.5%RH；风速：1.8m/s～2.4/s；气压101kPa。 夜间：5月23日（22:00～22:30）：天气：晴；温度：18.9℃～21.2℃；相对湿度：47.2%～55.4%RH；风速：2.2m/s～2.5m/s；气压101kPa。		
检测主要仪器设备	仪器名称：SEM-600电磁辐射分析仪；仪器型号：RF-18&SEM-600 仪器编号：A-2025-02；　校准有效期至：2026年4月9日 校准证书编号：XDdj2025-01873；　校准单位：中国计量科学研究院； 使用条件：环境温度-10℃～+60℃；相对湿度0～95%（无冷凝）。 频率响应：300kHz～18GHz 量程范围：电场，0.60V/m～800V/m； 功率密度：0.0010m²～1698W/m²。		
	仪器名称：多功能声级计；仪器型号：AWA5688； 仪器编号：A-2020-03； 频率范围：20Hz～12.5kHz；量程：28dB（A）～133dB（A）； 使用条件：工作温度-10℃～50℃，相对湿度20%～90%； 校准有效期至：2025年11月7日； 校准证书编号：F11-20248661；校准单位：山东省计量科学研究院；		
	仪器名称：声校准器；仪器型号：AWA6022A； 仪器编号：A-2020-04； 声压级：94dB±0.5dB及114dB±0.5dB(以2×10⁻⁵Pa为参考)； 频率：1000Hz±1Hz，谐波失真：≤1% 校准有效期至：2025年11月7日； 校准证书编号：F11-20248662；校准单位：山东省计量科学研究院；		

检 测 报 告

山东益景辐检【2025】031 号

检测依据	1.《辐射环境保护管理导则-电磁辐射检测仪器和方法》，HJ/T 10.2-1996 2.《电磁环境控制限值》（GB8702-2014） 3.《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）
解释与说明	受济南智慧城市运营集团有限公司委托，我公司根据委托方检测要求及检测方案，对数字济南城市综合感知预警网络工程配套X波段双偏振相控阵天气雷达（南山区雷达站）建设项目进行环境现状检测。 检测结果见正文第 3~6 页；检测布点示意图见正文第 7 页；项目现场检测照片见正文第 8 页。

全套报告包括：封面、说明、正文（附页），并盖有计量认证章（CMA）、检测专用章和骑缝章。

检 测 报 告

山东蓝景辐检【2025】031号

表1　雷达站建设位置周围及保护目标处电磁辐射水平检测结果

序号	点位描述	检测结果	
		电场强度（V/m）	功率密度（W/m²）
1#	雷达建设位置处	1.47	0.0049
2#	雷达建设位置所在场区东侧围墙外	1.07	0.0025
3#	雷达建设位置所在场区西侧围墙外	1.39	0.0038
4#	雷达建设位置所在场区南侧围墙外	1.35	0.0040
5#	雷达建设位置所在场区北侧围墙外	1.08	0.0039
6#	闲置房屋一层	0.97	0.0027
7#	闲置房屋二层	0.87	0.0025
8#	雷达建设位置东北侧约30m	1.23	0.0029
9#	雷达建设位置东北侧约50m	0.94	0.0020
10#	雷达建设位置东北侧约100m	＜0.60	＜0.0010
11#	雷达建设位置东侧约30m	1.31	0.0033
12#	雷达建设位置东侧约50m	1.13	0.0018
13#	雷达建设位置东南侧约30m	1.18	0.0039
14#	雷达建设位置东南侧约50m	1.11	0.0029
15#	雷达建设位置东南侧约400m	＜0.60	＜0.0010
16#	雷达建设位置东南侧约500m	＜0.60	＜0.0010
17#	雷达建设位置南侧约30m	1.36	0.0063
18#	雷达建设位置南侧约50m	1.16	0.0040
19#	雷达建设位置南侧约400m	＜0.60	＜0.0010

检 测 报 告

山东益景辐检【2025】031号

续表1 雷达站建设位置周围及保护目标处电磁辐射水平检测结果

序号	点位描述	检测结果	
		电场强度(V/m)	功率密度(W/m²)
20#	雷达建设位置南侧约500m	<0.60	<0.0010
21#	雷达建设位置西南侧约30m	1.42	0.0049
22#	雷达建设位置西南侧约50m	1.20	0.0031
23#	雷达建设位置西南侧约500m	<0.60	<0.0010
24#	雷达建设位置西侧约30m	2.32	0.0076
25#	雷达建设位置西侧约50m	1.23	0.0048
26#	雷达建设位置西侧约100m	1.05	0.0036
27#	雷达建设位置西侧约200m	<0.60	<0.0010
28#	雷达建设位置西侧约300m	<0.60	<0.0010
29#	雷达建设位置西侧约400m	<0.60	<0.0010
30#	雷达建设位置西侧约500m	<0.60	<0.0010
31#	南山村民房1一层	<0.60	<0.0010
32#	南山村民房1三层	<0.60	<0.0010
33#	南山村民房2	<0.60	<0.0010
34#	南山村民房3	<0.60	<0.0010

检 测 报 告

山东益景辐检【2025】031号

续表1　雷达建设位置周围及保护目标处电磁辐射水平检测结果

序号	点位描述	检测结果	
		电场强度（V/m）	功率密度（W/m²）
35#	金牛山村民房1	＜0.60	＜0.0010
36#	金牛山村民房2一层	＜0.60	＜0.0010
37#	金牛山村民房2三层	＜0.60	＜0.0010
38#	金牛山村民房3	＜0.60	＜0.0010
39#	雷达建设位置西北侧约30m	1.40	0.0045
40#	雷达建设位置西北侧约50m	1.16	0.0024

注：测量高度均为距地面1.7m处，功率密度的检测下限为0.0010W/m²，电场强度的检测下限为0.60V/m。

检 测 报 告

山东益景辐检【2025】019 号

表 2　雷达站建设位置周围及保护目标处噪声检测结果（单位：dB（A））

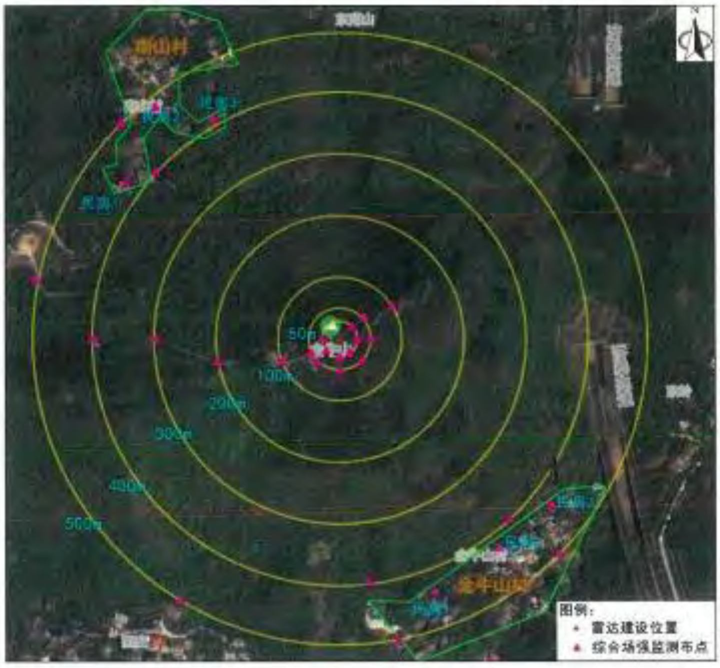
序号	点位描述	检测结果		修约值	
		昼间	夜间	昼间	夜间
a1	雷达建设位置所在场区东侧围墙外 1m 处	45.3	41.7	45	42
a2	雷达建设位置所在场区西侧围墙外 1m 处	45.3	42.1	45	42
a3	雷达建设位置所在场区南侧围墙外 1m 处	45.6	42.6	46	43
a4	雷达建设位置所在场区北侧围墙外 1m 处	44.8	41.5	45	42

注：测量高度距地面 1.2m 处。

检 测 报 告

山东益景辐检【2025】031 号

附图 1：检测布点示意图



附图 2：检测布点示意图

检 测 报 告

山东益景辐检【2025】031号

附图 3：项目现场检测照片

	
电场强度、功率密度检测照片	环境噪声检测照片

以 下 空 白

编制人员：[signature] 审核人员：[signature] 校人员：[signature] 批准日期：2025.6.11

附件 3 项目备案文件

山东省建设项目备案证明

<table>
<tr><td rowspan="2">项目单位基本情况</td><td>单位名称</td><td colspan="3">济南智慧城市运营服务有限公司</td></tr>
<tr><td>法定代表人</td><td>万吉昌</td><td>法人证照号码</td><td>91370100MAC1JT061A</td></tr>
<tr><td rowspan="7">项目基本情况</td><td>项目代码</td><td colspan="3">2211-370100-04-01-848362</td></tr>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="3">数字济南城市综合感知预警网络工程</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="3">济南市</td></tr>
<tr><td>建设规模和内容</td><td colspan="3">项目位于济南全市范围内；主要建设内容和规模：建设综合感知及指挥调度平台，其中包括1套基础支撑平台、1套业务应用系统、1套领导驾驶舱。采购1台方舱指挥车以及1台通信网络保障车，1座应急物资储备仓库。在全市1万个重点场所安装5万路结构化摄像机，在全市211个重点卡口安装402台电子围栏设备，在市内六区范围内安装3000个智慧灯杆，在全市范围内安装部署快速换电站1000套。建设城市生命线领域监测网络，覆盖城市燃气系统、供水系统、排水系统、热力系统、综合管廊、桥梁、隧道、轨道交通等场景，增设前端监测感知设备，完善监测感知网络；建设公共安全领域监测网络，覆盖交通安全、消防安全、特种设备、人员密集场所、房屋安全等场景，增设前端监测感知设备，完善监测感知网络；建设生产安全领域监测网络，覆盖危险化学品、矿山、工贸行业等场景，接入现有感知数据，完善监测感知网络；建设自然灾害领域防灾减灾监测网络，覆盖气象灾害、水旱灾害、地震灾害、地址灾害、森林火灾等场景，增设前端监测感知设备，完善监测感知网络。新建无人机机场，采购3套夜视无人机，完善空基感知网络。项目尚未开工建设。</td></tr>
<tr><td>总投资</td><td>215509万元</td><td>建设起止年限</td><td>2022年至2025年</td></tr>
<tr><td>项目负责人</td><td>万吉昌</td><td>联系电话</td><td>18678833088</td></tr>
</table>

承诺：

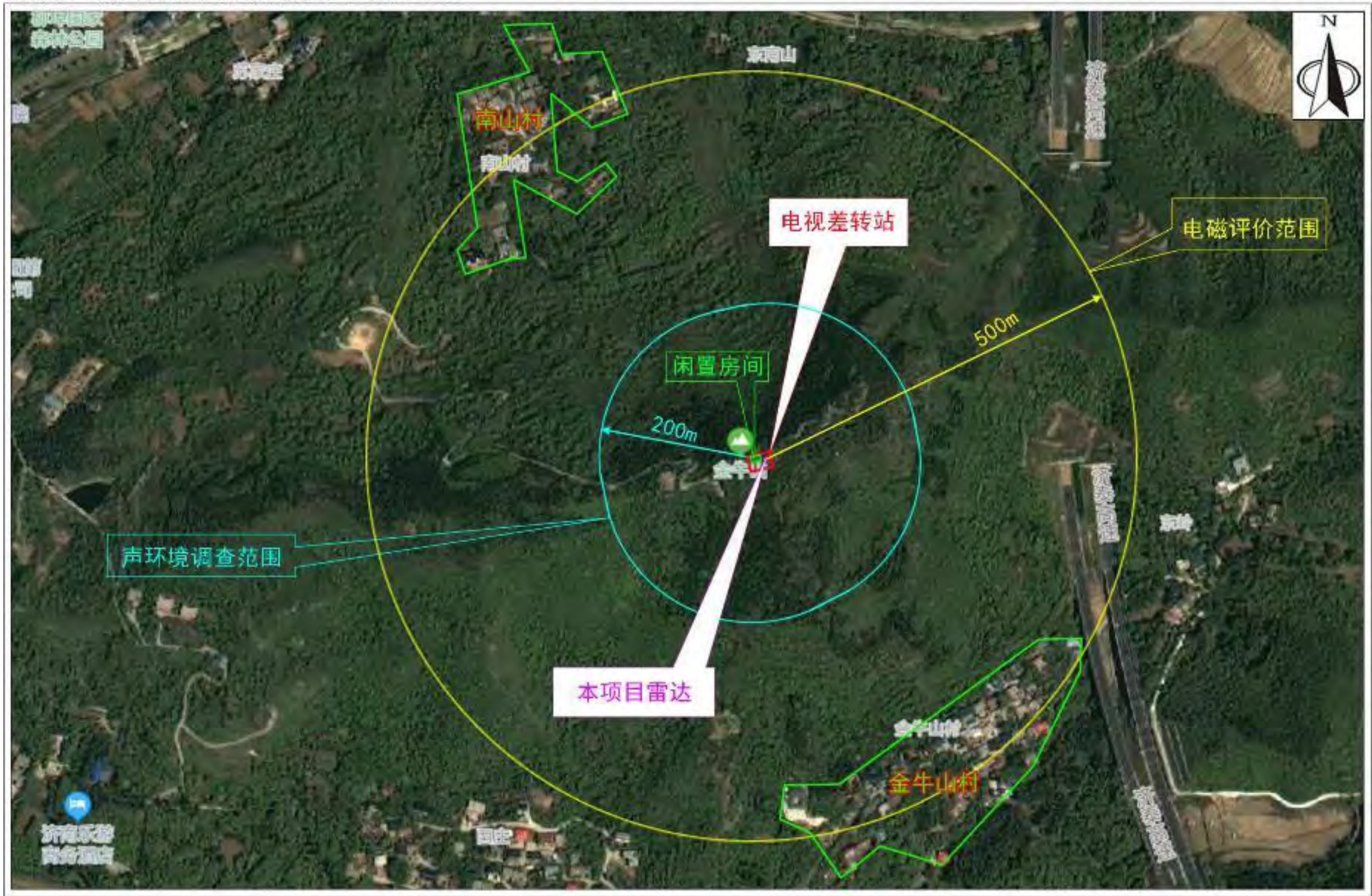
济南智慧城市运营服务有限公司（单位）承诺所填写各项内容真实、准确、完整，建设项目符合相关产业政策规定。如存在弄虚作假情况及由此导致的一切后果由本单位承担全部责任。

法定代表人或项目负责人签字：__________

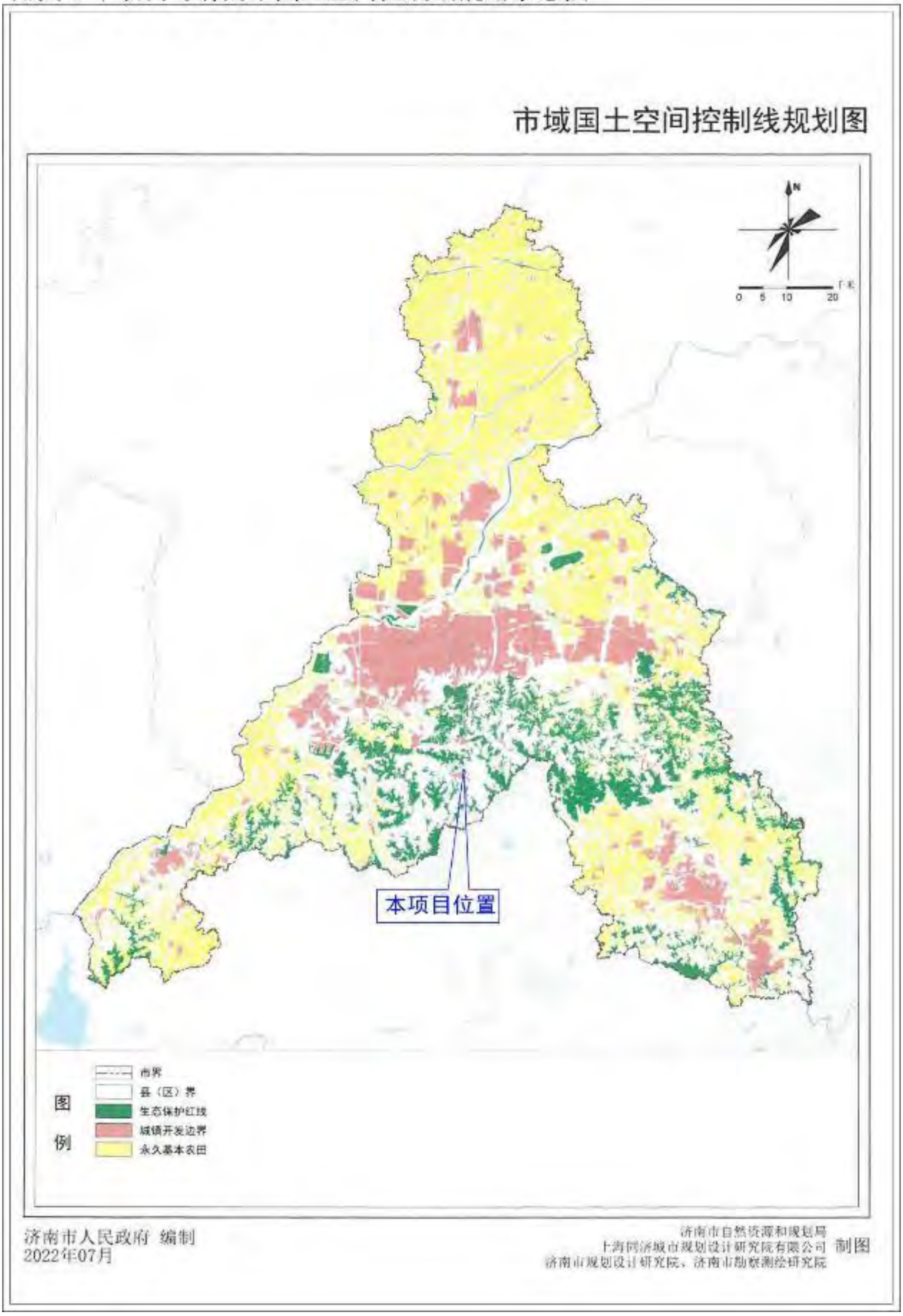
备案时间：2022-11-4

附图1 本项目地理位置示意图

附图2 项目周边关系影像图 比例尺1:7000



附图3 本项目与济南市国土空间控制线规划示意图



附图4 济南市生态环境管控单元图