

泗阳县城市生命线硬件设备布点及施工图设计

道路、第三方破坏、智慧井盖、地下管线交互专题

北京市市政工程设计研究总院有限公司

二〇二五年八月

泗阳县城市生命线硬件设备布点及施工图设计

第 1 卷

第 1 册 施工图设计

第 5 分册 道路、第三方破坏、智慧井盖、地下管线交互专题

法人代表	刘江涛	(教授级高级工程师)
总工程师	刘子健	(教授级高级工程师)
专业审定人	历 莉	(高级工程师)
专业审核人	李 辉	(高级工程师)
专业负责人	庄绪君	(中级工程师)
专业校核人	姚嘉墨	(高级工程师)
专业设计人	庄绪君	(中级工程师)
项目总负责人		
项目负责人	胡煜洲	(高级工程师)
副项目负责人		

目 录

1. 概述	1
2. 设计条件	3
3. 系统总体构成	6
4. 道路工程感知监测体系建设	8
5. 智慧井盖应用	12
6. 第三方施工破坏监测	12
7. 地下管线交互	14
8. 计算存储资源需求	14
9. 工程概算	15
10. 系统测试、验收方案	15
11. 管理与维护	16
泗阳县城市生命线硬件设备布点及施工图设计主要设备材料及概算清单	19
泗阳县城市生命线硬件设备布点及施工图设计设备布点汇总及部署一览表	27
泗阳县城市生命线硬件设备布点及施工图设计附件：2024 年泗阳县城市道路塌陷隐患总体风险评估项目 评估报告	错误！未定义书签。

1. 概述

1.1 项目概述

泗阳县地处江苏北部腹地，介于东经 118° 20′ —118° 45′ ，北纬 33° 23′ —33° 58′ 之间，东界淮安市，南濒洪泽湖，西界宿迁市，北界沭阳县。县域总面积 1418 平方公里，是一个历史悠久、文化底蕴深厚的地区。根据最新的行政规划，泗阳县下辖 3 个街道、9 个镇、1 个乡。2023 年泗阳县常住人口数为 82.99 万人，常驻人口密度 601.57 人/平方公里，是全国县域综合竞争力百强县市。



图 1-1 泗阳县行政区划及航拍图

随着近年来泗阳县不断发展，城乡规模持续扩大，社会公众对泗阳县的城市基础设施的需求和依赖程度日益提高，对供水、供电、供气、交通等生命线系统的稳定性和可靠性提出了更高要求。经过多年的建设与发展，泗阳县的部分城市生命线基础设施逐渐老化，如供水管网、排水管网、燃气管网等存在不同程度的腐蚀、渗漏等问题，需要及时更新改造和实现在线监测，以保障其正常运行和安全性。同时，泗阳县也面临台风、暴雨等自然灾害的影响，会对城市生命线基础设施造成破坏。此外，一些安全事故也威胁着生命线系统的安全，如燃气泄漏爆炸、桥梁垮塌、暴雨内涝等，一旦发生，将给居

民生命财产带来巨大损失。

城市生命线工程是指城市中那些对居民生活和城市正常运行至关重要的基础设施系统，包括燃气、供水、排水、桥梁、道路、电力、通信等。这些系统的安全稳定运行直接关系到城市的安全和居民的生活质量。城市生命线工程的建设和维护旨在通过数字化手段，实现对这些基础设施的全面感知、动态监测、预报预警和联动处置，从而提高城市安全风险防范治理能力。

1.2 宏观政策

2018 年起，中共中央办公厅与国务院办公厅联合印发了诸如《关于推进城市安全发展的意见》等一系列重要文件，这一系列举措彰显了国家对城市安全领域的高度重视与战略布局。至 2021 年，国务院进一步发布《推广城市生命线安全工程“合肥模式”经验》等相关文件，在宏观的国家层面全方位部署城市安全风险防范工作，为城市生命线建设精准锚定了前行的方向，并确立了科学严谨的标准体系。这一系列政策的相继出台与稳步推进，强有力地驱动了城市安全治理朝着现代化的宏伟目标大步迈进，对于全面提升城市安全保障能力、构建和谐稳定的城市环境具有不可估量的深远意义。

基于国家的宏观政策要求，江苏省也发布了一系列政策推进城市生命线工作的开展。《关于全面推进城市生命线安全工程建设的通知》确定了 2023 年-2025 年工作目标和重点任务，全面部署全省建设工作，推动城市生命线安全工程建设，建立健全工作机制。建立标准体系强化技术保障。印发《数据标准》《省市数据对接规范》，指导地方更高效地开展数据汇聚和脱密脱敏工作。印发各场景《风险评估技术指南》《智慧监测技术指南》和《报警预警指南》《系统运行管理办法》等技术文件，全流程指导各地完善风险评估、设备布设、数据汇聚、预警研判、分级处置、闭环管理等的城市生命线安全工程建设。

2024 年，江苏省住建厅发布《江苏省推进建筑和市政基础设施设备更新工作方案》，提出以城市生命线安全工程等重点，分类推进建筑和市政基础设施设备更新，明确到

2027年完成包括老旧住宅电梯更新、供水设施设备更新改造等多项任务，全面推进城市生命线安全工程建设，围绕**燃气、供水、排水、道路、桥梁、第三方施工、地下管线交互**等7个场景，结合各地个性化场景，建设省市县三级监管系统，有序推动地下管网、道路、桥梁、隧道、地下综合管廊、灯杆、窨井盖等完善配套物联智能感知设备建设，配套搭建监测物联网，实现对城市生命线工程运行数据的全面感知、自动采集、监测分析、预警上报。新建城市基础设施物联智能感知设备与主体设备同步设计、同步施工、同步验收、同步交付使用。老旧设施智能化改造和通信基础设施改造，可结合城市更新、老旧小区改造、城市燃气管道等老化更新改造工作同步推进。

本项目针对泗阳县对省定七大场景的专题建设，以及智慧井盖特色场景的建设，形成泗阳县城市生命线“7+1”的建设内容，开展城市生命线外场硬件安装部署的设计，旨在通过外场硬件系统的部署，提升扩大泗阳县城市生命线外场安全感知的范围和能，构建外场安全感知体系，最终全面提升泗阳县城市安全保障能力。

1.3 设计依据

1.3.1 政策性文件

1. 《深入实施以人为本的新型城镇化战略五年行动计划》（国发[2024]17号）；
2. 《住房城乡建设部关于印发推进建筑和市政基础设施设备更新工作实施方案的通知》（建城规[2024]2号）；
3. 《城市生命线安全工程建设试点实施方案编制大纲》；
4. 《江苏省城市生命线安全建设一期工程技术指导书》；
5. 《关于全面推进城市生命线安全工程建设的通知》；
6. 《关于高质量做好城市生命线安全工程建设的提案》；
7. 《江苏省推进建筑和市政基础设施设备更新工作方案》；

1.3.2 标准规范

1. 《水位测量仪器 第4部分：超声波水位计》（GB/T 11828.4-2011）；

2. 《公共场所卫生检验方法 第2部分：化学污染物》（GB/T 18204.2-2014）；
3. 《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》（GB/T 22239）；
4. 《信息安全技术 网络安全等级保护定级指南》（GB/T 22240）；
5. 《信息安全技术 网络安全等级保护实施指南》（GB/T 25058）；
6. 《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》（GB/T 28181-2022）；
7. 《信息安全技术 网络安全等级保护测评要求》（GB/T 28448）；
8. 《公共安全视频监控联网信息安全技术要求》（GB 35114-2017）；
9. 《公共安全视频监控数字视音频编解码技术测试规范》（GB/T 39274-2020）；
10. 《公共建筑节能设计标准》（GB50189）；
11. 《综合布线系统工程设计规范》（GB 50311）；
12. 《建筑与市政工程防水通用规范》（GB 55030）；
13. 《电容式静力水准仪》（DL/T 1020-2019）；
14. 《温湿度计》（JB/T 6862-2014）；
15. 《民用建筑绿色设计规范》（JGJ/T229-2010）；
16. 《城镇排水管网在线监测技术规程》（T/CECS 869-2021）；
17. 《城市生命线工程监测系统通用规范》（T/CIITA 602-2022）；
18. 《江苏省城市生命线安全工程燃气智慧监测技术指南（试行）》
19. 《江苏省城市生命线安全工程供水智慧监测技术指南（试行）》；
20. 《江苏省城市生命线安全工程排水防涝智慧监测技术指南（试行）》；
21. 《江苏省城市生命线安全工程桥梁智慧监测技术指南（试行）》；
22. 《江苏省城市道路塌陷监测预警指南（试行）》。

1.3.3 其他文件

1. 《泗阳县城城区桥梁安全风险评估项目》；

2. 《泗阳县城区道路塌陷风险评估项目》；
3. 《泗阳县城市生命线安全工程建设一期项目——供水管道安全风险评估报告》；
4. 《泗阳县城市内涝安全风险评估》；
5. 《泗阳县城市生命线安全工程建设一期项目——燃气管道安全风险评估报告》；
6. 项目招投标文件及合同等。

1.4 设计范围与概要

本项目通过智能化、数字化技术的应用，实现泗阳县城市生命线涵盖燃气、桥梁、道路、供水管网、排水管网的安全监测，实现重点区域外场安全的在线监测、安全预警和管理，提高泗阳县的安全防护能力，支撑泗阳县城市生命线工程的建设。

泗阳县城市生命线工程范围涵盖主城区、经济开发区和南北片区，此次设计为泗阳县主城区的城市生命线设计，专题内容包括燃气工程、桥梁工程、道路工程、供水管网、排水管网、地下管线交互、第三方施工破坏、智慧井盖的外场感知设备布点方案。泗阳县城市生命线硬件设备布点方案及施工图设计共分为三期，其中一期以主城区为主，二期以经开区为主，三期以南北片区为主。

本方案为一期道路、第三方破坏、智慧井盖、地下管线交互专题的方案及施工设计。

2. 设计条件

2.1 道路工程现状

2.1.1 工程现状

泗阳县主城的道路主要分为主干道、次干道、支路，如下图所示。泗阳县城市道路总长度为 265.15 公里，中心城区路网体系呈现外疏内密的布局，现状整体道路密度约为 6.27km/km²，道路密度偏低。主、次干路密度满足要求，支路网密度偏低。

主干道贯穿城区的中心地带，连接城区内外的重要区域，包括人民路、解放路、淮海路、众兴路、文城路、泗水大道、运河大道等；次干道则在主干道的周围，连接城区内部各个区域，包括锦州路、建凌路、长春路、银河路、繁荣路等；支路分布在主次干

道的周围，包括桃李路、泗中路、复炎路、庐山路、支四路等。

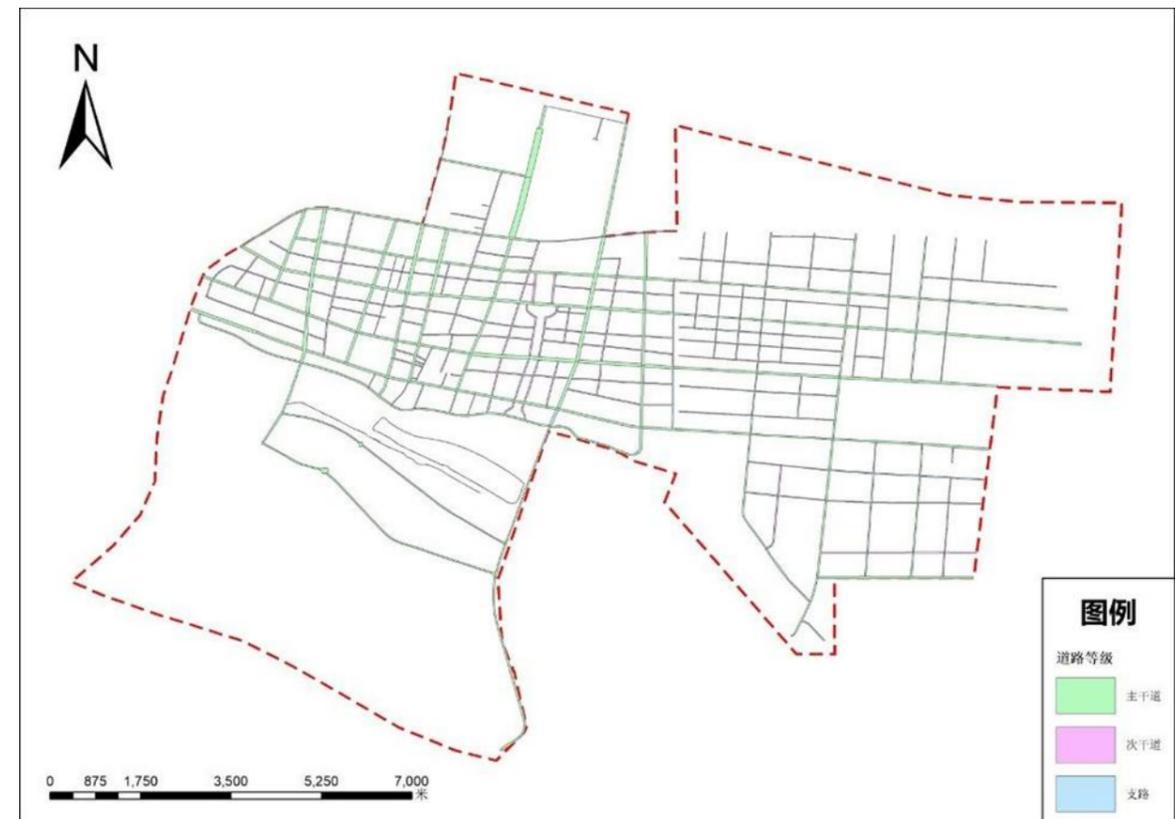


图 2-1 泗阳县建成区路网分布示意图

2.1.2 风险评估

基于《评估指南》采用指标体系法建立泗阳县建成区道路塌陷风险评价指标体系，对泗阳县建成区城市道路塌陷隐患总体风险进行评估分析。泗阳县建成区的道路共划分 328 个路段评估单元，综合评估后划分为风险等级 I 的为 9 个，占总评估单元的 2.74%；划分为风险等级 II 的为 295 个，占总评估单元的 89.94%；划分为风险等级 III 的为 24 个，占总评估单元的 8.84%；无风险等级为 IV 的路段。

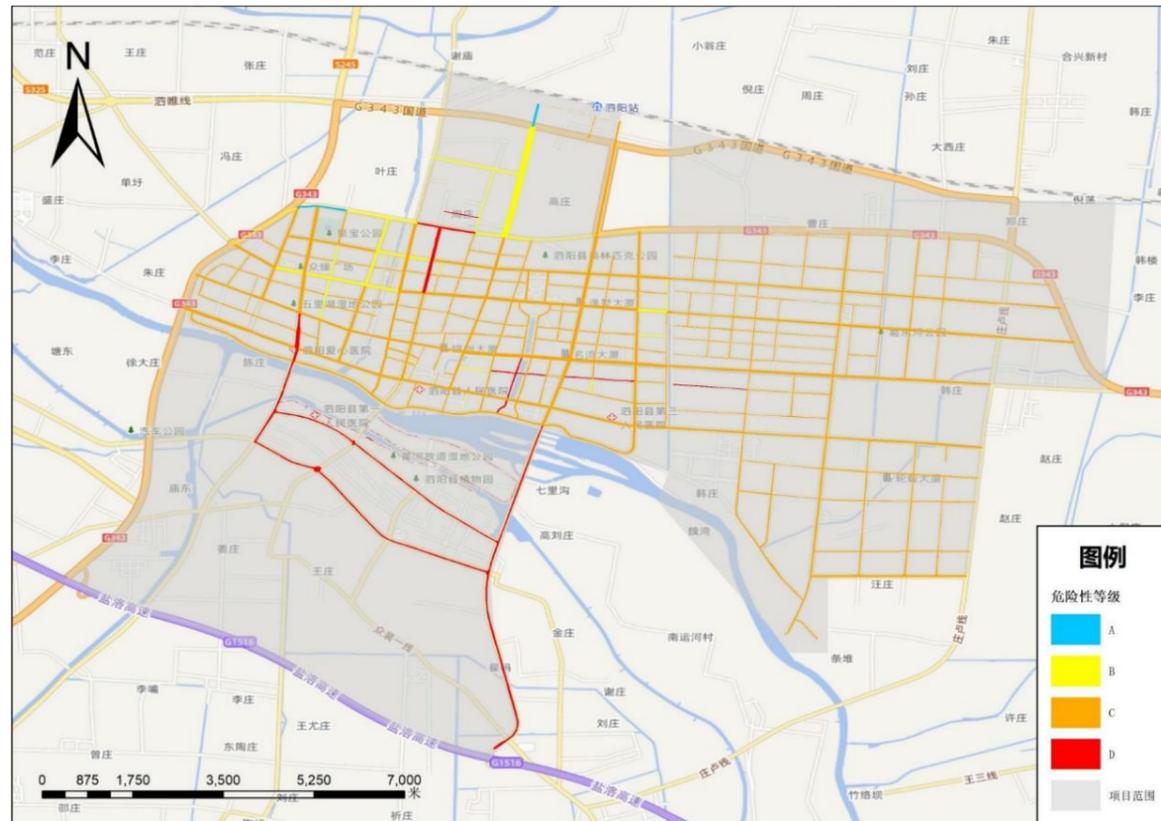


图 2-2 泗阳县建成区道路塌陷隐患危险性要素风险等级

具体道路风险评估详见附件。

2.2 地下管线交互现状

泗阳县地下管线较为复杂，包括燃气、供水、排水、电力、通信等各类管线，目前对主城区和南北片区的地下管线已有管线普查资料，并形成了管网图。但目前缺乏经济开发区的地下管线资料。

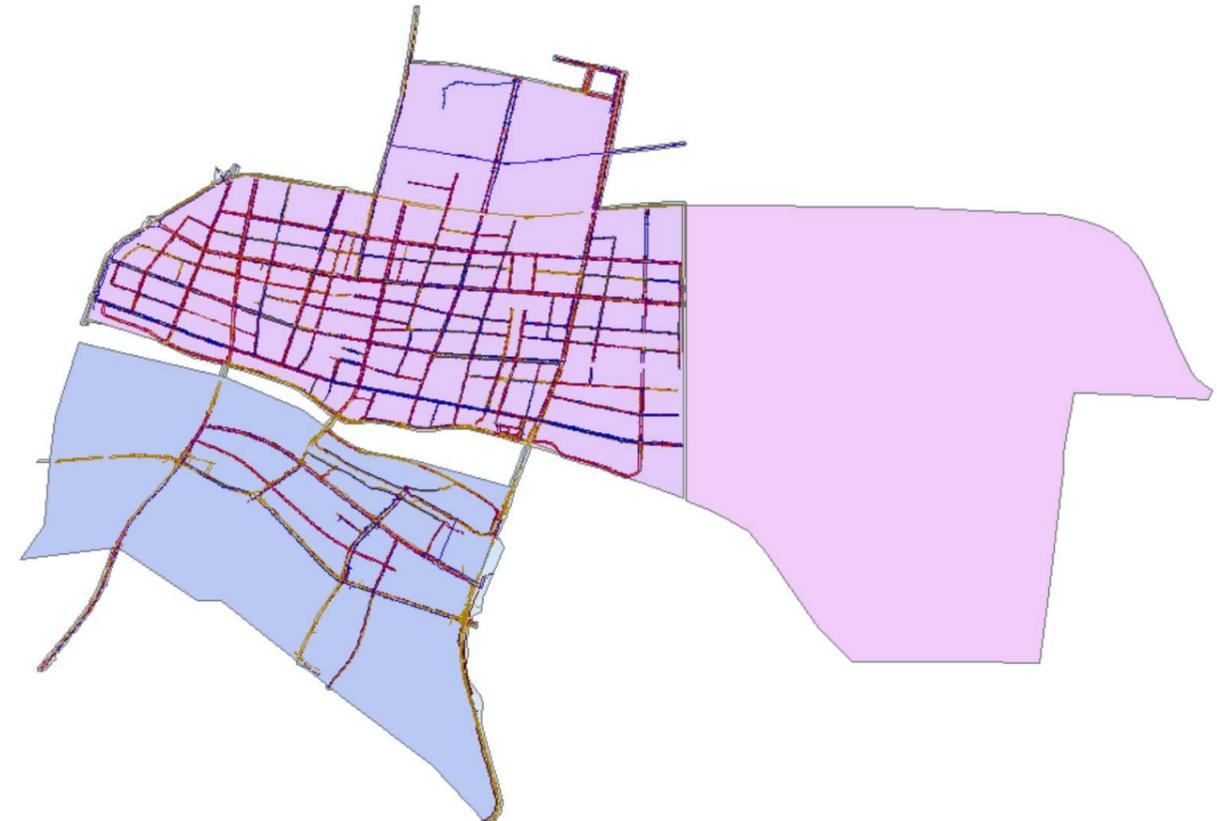


图 2-3 泗阳县建成区已有管线图资料

2.3 第三方施工现状

泗阳县近年来城市发展较快，每年新开工工程较多。公共资源交易平台数据，2024 年泗阳县共完成公共资源进场交易项目 416 个，其中工程建设项目 154 个，包括桃源大桥工程、267 省道宿迁泗阳庄圩至京杭运河段工程、农村公路工程、城区林荫系统提升工程等。

目前缺乏对第三方施工有效监管的手段。

2.4 智慧井盖

泗阳县目前已由城管局建设 200 个智慧井盖，与县物联网平台对接，通过实时数据接入，对井盖发生位移、浸水、甲烷超标进行预警提示。智慧井盖主要覆盖范围涉及 10 条道路：众兴路（上海路---俞杨路）、市民东路（市民广场---众兴路）、淮海路（上海路---俞杨路）、解放路（众兴路---北京路）、长春路（解放路---上海路）、银河路（解

放路---上海路)、相文路(银河路--魏阳河)、桃源路(淮海路--魏阳河)、建凌路(洪泽湖路--桃源路)、洋河路(众兴路--魏阳河)。

2.5 业务管理现状

泗阳县城市生命线安全工程由泗阳县住建局牵头负责。指导市政公用事业发展和市政基础设施建设、管理；拟订全县市政基础设施和市政公用事业发展规划、并指导实施；指导城市道路、桥梁等市政基础设施的建设和运行管理；指导城镇供水、城市节约用水、城镇排水、城镇生活污水处理和城镇燃气(天然气、液化石油气)等市政公用事业方面的管理工作；推进海绵城市、地下管网建设工作。

各专项行业单位均由县住建局负责监管，涉及县住建局内部不同科室，主体责任单位则分别由权属公司、建设单位、养护单位及相关单位负责。在本次建设的四个分区中，城东区(经济开发区)的部分业务由开发区管委会独立管理，其供水、排水、道路、桥梁由开发区负责建设、运维(国省道除外)。

2.6 信息系统现状

2.6.1 泗阳县行业信息化建设现状

政府信息化建设方面，围绕供排水、污水、河道等监管对象，已建立了相关的应用系统与监管系统。通过“泗阳县智慧排水管理系统”等智慧水务平台的进一步建设，提高全县水务信息化水平；建立排水防涝设施的动态运营管理工作平台，实现排水管网智能控制调度。但是智慧水务平台与气象、城管、水利应急等部门相关平台互相联动不足，智慧化手段有待提高。桥梁方面，依托江苏省城市桥梁系统、交通桥梁管理系统，已形成了较为完善的信息系统基础，支撑相关领域的运行、维护、监管工作；市政道路监管方面，目前缺少体系化的信息化系统支撑，日常巡检养护以人工方式为主。

企业信息化建设方面，泗阳荣浩天然气公司、江苏深水水务、北京环卫等企业已建立了较为完善的生产管理与运营管理信息化系统，在生产管理、管网调度、企业经营方面形成了初步的信息化与数字化管理模式。

表 2-1 泗阳县行业信息化建设现状清单

专项应用	平台名称	平台级别	系统来源(所属单位)	网络环境
园林专项	园林绿化养护管理平台	县级	县住建局	政务外网
城管专项	智慧渣土(商砼)系统	县级	城管委办	互联网
	不见面审批系统	县级	城管委办	互联网
	公众参与平台	县级	城管委办	互联网
	智慧街区系统	县级	城管委办	互联网
	智慧执法管理平台	县级	城管委办	互联网
建筑专项	智慧工地安全监管系统	县级	住建局	互联网
燃气专项	宿迁市智慧燃气平台	市级	省市场局	互联网
燃气专项	营收系统	企业	西安奥枫软件公司	公司内部局域网
燃气专项	GIS系统	企业	河南汉威科技集团有限公司	云端部署
排水专项	智慧排水系统	县级	县住建局	互联网
给水专项	江苏深水智慧水务管理平台	企业	深水海纳	互联网

2.6.2 泗阳县城市生命线安全监管平台

近年来，宿迁市立足实际，按照“综合监管+智慧监测”思路，聚焦7个省定应用场景，新增水质监测、智慧井盖2个特色应用，构建了市级城市生命线安全工程建设“7+2”应用体系。

目前，宿迁市已搭建了统一的物联感知平台、视频中台，打造了国内领先的城市物联感知体系，实现监测数据的实时汇聚接入、智能处理分析。共完成1.8万公里基础管线汇聚治理，累计上报库表类监管数据49万余条，燃气、供水、排水、桥梁实时监测数据8660万条，同步完成18类约40万条市级数据共享。系统特色场景应用包括水源地、供水、排涝、污水、城市河道水位水质等城市水务全流程监管，实现燃气供应端、输配端、用户端风险隐患的常态化跟踪监管，赋能城市生命线安全治理。

泗阳县城市生命线安全监管平台建设在宿迁市城市生命线安全工程主城区的基础上，以“综合监管+智慧监测”的思路，构建泗阳县城市生命线安全监管体系，建立跨部门应急联动机制。

2.7 现状评估

根据现场勘查的情况，对泗阳县城市生命线工程的现状情况分析总结如下：

(1)基础设施已投入使用多年

随着泗阳县城市基础设施的发展，现有的燃气管道、道路桥梁、供水管网、排水管网等城市基础设施建成和使用年限不一，很多设施建设时间较早，使用年限较早，存在一定的健康基础问题。

(2)基础数据更新不及时

县级监管部门在辖区基础数据管理方面存在诸多短板，严重制约了基础业务的有效开展。对于辖区内的基础数据，不仅底数掌握得不够全面，而且已有的数据也无法做到及时更新，这使得统计数据与属性数据查询等基础业务难以获得有力的数据支撑。

(3)城市生命线现有基础设施前端感知能力缺乏

在各场景的智慧监测中，燃气和供水的智慧化监测水平相对较高。燃气企业建有针对燃气管网及附属设施的监测系统，在流量、压力等多个维度都有具体的物联感知设备进行监测；供水企业建有常规水质、压力传感器，可满足基本的监测需求。

对于排水专项和道路桥梁专项，智慧监测设备均较缺乏，尤其是排水管网和河道的液位、流量监测，桥梁的裂缝、挠度等监测，均是目前监管业务需要掌握的关键数据。

(4)第三方施工破坏问题突出

第三方施工对地下管线造成破坏的问题，在泗阳县均属于较突出的问题，主要集中在燃气、供水管线被施工破坏，不同施工项目之间（尤其是电力管线与其他管线之间）产生的冲突问题。问题产生的主要原因是县住建部门、城管部门、资规部门、管线权属单位之间数据共享机制尚未建立，县住建部门未掌握地下管线数据，无法有效对施工项目进行监管。

(5)城市生命线基础设施安全防护能力缺乏数字化抓手

目前各个场景针对城市生命线管网及附属设施的监管机制以日常巡检、社区及市政重要管网巡检、重要用户巡检、国家规定的大检等多种检查方式为主。日常巡检以权属

公司和养护公司为主，监管部门缺少对其过程的监管，也缺少事后监管。

2.8 需求分析

结合泗阳县城市生命线基础设施现状及监管需要，结合城市生命线的建设要求，以及行业数字化管理的需要，此次工程建设的需求如下：

(1)实现泗阳县基础设施安全运行的自动监测

通过本项目的建设，实现泗阳县城市生命线基础设施重要安全要素的实时监测，包括管道压力、道路病害、积水、水质、桥梁健康等。同时能够实现远程的告警，提醒管理部门及时关注和处置风险。

(2)实现泗阳县基础设施远程可视化管理

通过外场传感器和视频监控的部署与接入，实现远程对泗阳县城市生命线基础设施的监管，及时发现并处置问题。

(3)实现与城市生命线应用融合对接

本项目建设的外场感知设备实现对泗阳县城市生命线基础设施智能化感知和识别，所感知的数据推送给泗阳县城市生命线安全监管平台，支撑全县城市生命线体系的建设。

3. 系统总体构成

3.1 总体设计原则

本次泗阳县城市生命线安全监测项目的设计原则如下：

(1) 成熟性

以实用为原则，采用经过工程检验的成熟先进技术，以降低系统实施风险。

(2) 先进性

设计应本着高定位、高起点地指导思想，采用国际或国内前沿的先进技术，适应今后航运业务发展需要。

(3) 开放性

设计采用开放的技术标准，避免各子系统互联、扩展以及今后与外系统连通时产生

障碍。

(4) 标准化

系统应采用标准化的设计和标准化的产品，尤其在某些技术规范要求上要与国家标准相兼容，并符合上级交通主管部门制定的行业标准。

(5) 可扩展性

设计中应考虑到管理业务的未来发展，在系统运算性能、数据存储、线路敷设等方面应留有冗余。

(6) 安全可靠

保证系统自身安全和信息传递的安全，以及运行的可靠性。

(7) 综合集成性

充分考虑信息的共享、设备的联动和综合的管理。根据本项目特点，按照需要分层次实现集成，同时实现在控制域上设备的联动性和信息域上数据的充分传递和共享性。

(8) 经济性

为确保项目投资的长期有效，在系统设计和设备选型中均应挑选能满足当前需求，并具有较高性能价格比的产品，同时应充分利用现有的各类基础设施、信息系统软硬件和数据资源，避免重复投入，提高信息化的规模效益。

(9) 易用性

系统设计中考虑降低使用者的学习成本，应尽量做到操作方式易于上手，系统界面简单实用。

(10) 节能环保

本项目应在整个设计过程中坚持贯彻绿色低碳的原则，在满足性能需求的前提下尽量选择低能耗的设备，践行“绿色生态”的发展理念。

3.2 主要建设内容

本项目建设主要内容包括基础设施感知监测体系建设、通电通网、软硬件支撑等内

容。

3.3 主要性能指标

(1) 稳定

为保障泗阳县城市生命线工程安全的全天候监测，要求系统平台能够 7×24 小时连续运行，系统可用性 $(A=MTBF / (MTBF+MTTR))$ (平均无故障工作时间/平均维修时间) 至少为 99.9%。

(2) 先进

系统的设计应具有技术先进性和应用服务模式的先进性，确保在系统通过研制验证的必要时间后同样具有良好的应用能力。交互类业务的平均响应时间在 1~3 秒，信息、报表等查询业务根据查询复杂程度响应时间在 1~4 秒。

(3) 通用

项目开发的系统、平台、设备等，其整体架构、组成、接口及实现形式应满足通用化需求，以便形成后续产品在不同使用平台上的部署能力。同时需满足可在其他应用的需求，具有可推广性。

(4) 扩展

由于信息技术及相关业务的不断增加，系统的处理、管理及通信能力的需求也将不断提升，因此，系统应具有良好的可扩展性，为后续系统功能的增加及性能的提升奠定基础。

(5) 安全

根据安全等保相关规范要求，系统平台应满足二级等保要求。

3.4 系统工作模式

本项目建设的感知设施数据通过运营商专网传输至中心机房，中心端的网络安全防护基于现有的网络安全设备实现。

3.5 系统总体架构

本项目设计的总体架构如下图所示：

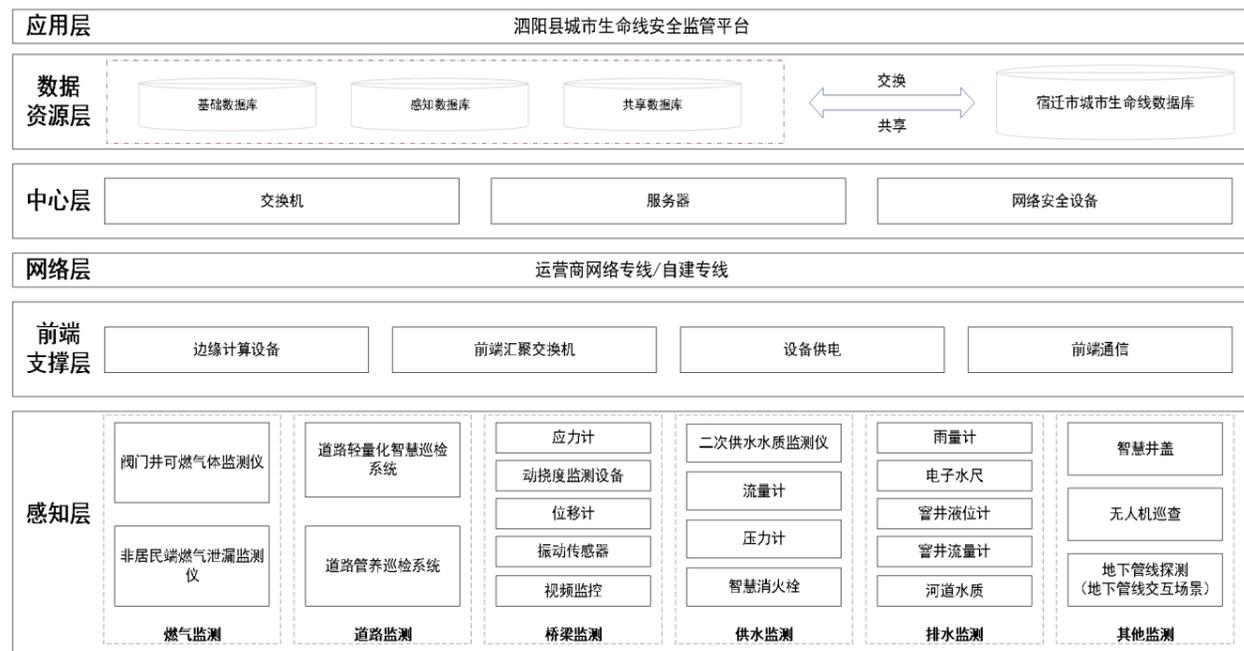


图 3-1 总体架构图

(1) 感知层：包括燃气监测、道路监测、桥梁监测、供水监测、排水监测等监测场景的硬件安装和部署。

(2) 前端支撑层：包括边缘计算设备、前端汇聚交换机、设备供电、前端通信等内容。

(3) 网络层：通过运营商专线或自建专线实现数据的传输和接入。

(4) 中心层：利用中心机房资源部署基本应用，包括交换机、服务器、网络安全设备等。

(5) 数据资源层：建设包括基础数据库、感知数据库、共享数据库等，构建与宿迁市城市生命线数据库连接通道，实现数据交换共享。

(4)应用层：本项目所建设的数据资源支撑泗阳县城市生命线安全监管平台的建设。

3.6 工程边界

本项目建设范围为泗阳县城市生命线安全监测场景，涵盖外场硬件、网络通信等相关内容，本项目建设内容边界如下：

(1) 各监测专题的边界

此次泗阳生命线工程建设涵盖泗阳县城市生命线的燃气、道路、桥梁、供水、排水五大场景，各场景的监测分别部署监测设备，实现对各场景的实时监测。

(2) 与泗阳县城市生命线安全监管平台边界

本项目各场景外场感知采集的数据通过网络专线传输到数据中心，经过数据清洗、治理、管理后，支撑泗阳县城市生命线安全监管平台的建设。

4. 道路工程感知监测体系建设

4.1 建设内容

泗阳县主城区的道路主要分为主干道、次干道、支路，如下图所示。泗阳县城市道路总长度为 265.15 公里，中心城区路网体系呈现外疏内密的布局，现状整体道路密度约为 6.27km/km²，道路密度偏低。主、次干路密度满足要求，支路网密度偏低。

主干道贯穿城区的中心地带，连接城区内外的重要区域，包括人民路、解放路、淮海路、众兴路、文城路、泗水大道、运河大道等；次干道则在主干道的周围，连接城区内部各个区域，包括锦州路、建凌路、长春路、银河路、繁荣路等；支路分布在主次干道的周围，包括桃李路、泗中路、复炎路、庐山路、支四路等。

近年来，随着泗阳县城市的发展，城市道路由于车流量较大，重型货车的运行，经常面临裂缝、车辙、坑槽、拥包、沉陷等道路病害问题。同时道路边的绿植倾倒、护栏损坏等问题也对道路交通运行造成安全隐患。

风险等级划分结果统计可知，此次评估结果中划分为风险等级 I 的为 9 个，占总评估单元的 2.74%；划分为风险等级 II 的为 295 个，占总评估单元的 89.94%；划分为风险等级 III 的为 24 个，占总评估单元的 8.84%；无风险等级为 IV 的路段。

根据道路风险评估报告（详见附件），本项目道路探测选择路段如下图所示：

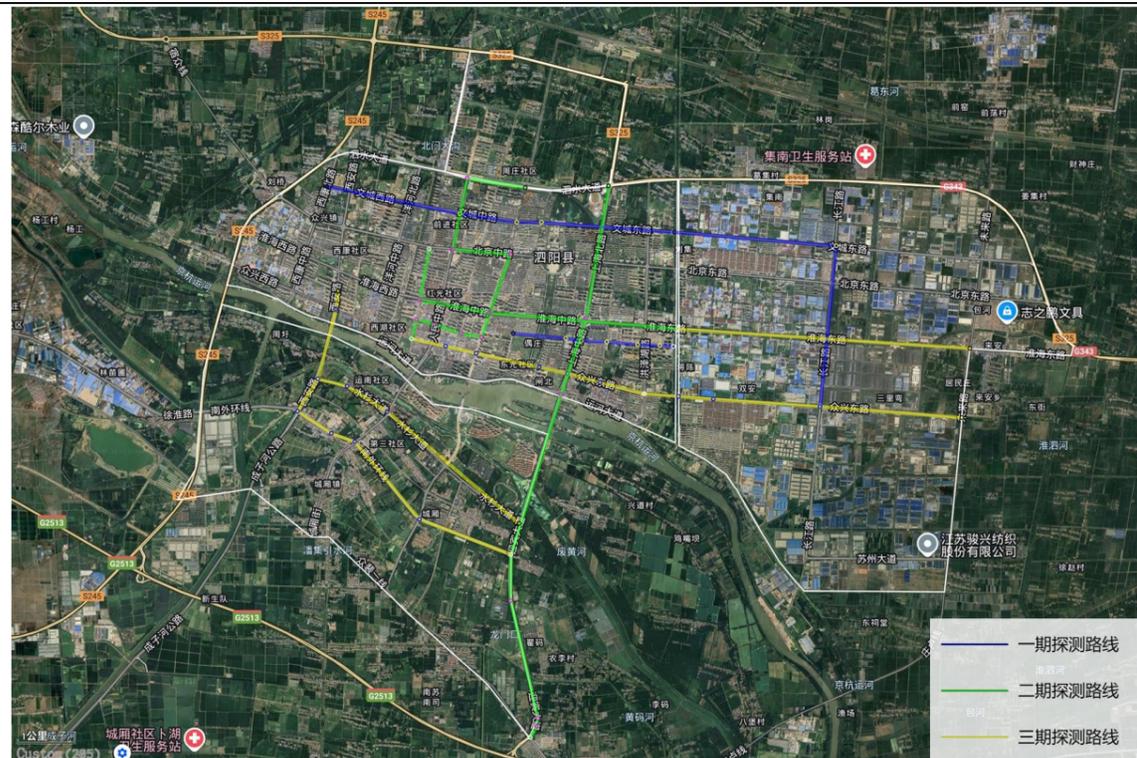


图 4-1 泗阳县道路探测线路图

4.1.1 一期建设内容

(1) 道路探测

本项目在泗阳县 14.6 公里主干道道路和 12 公里人行道路进行探测。

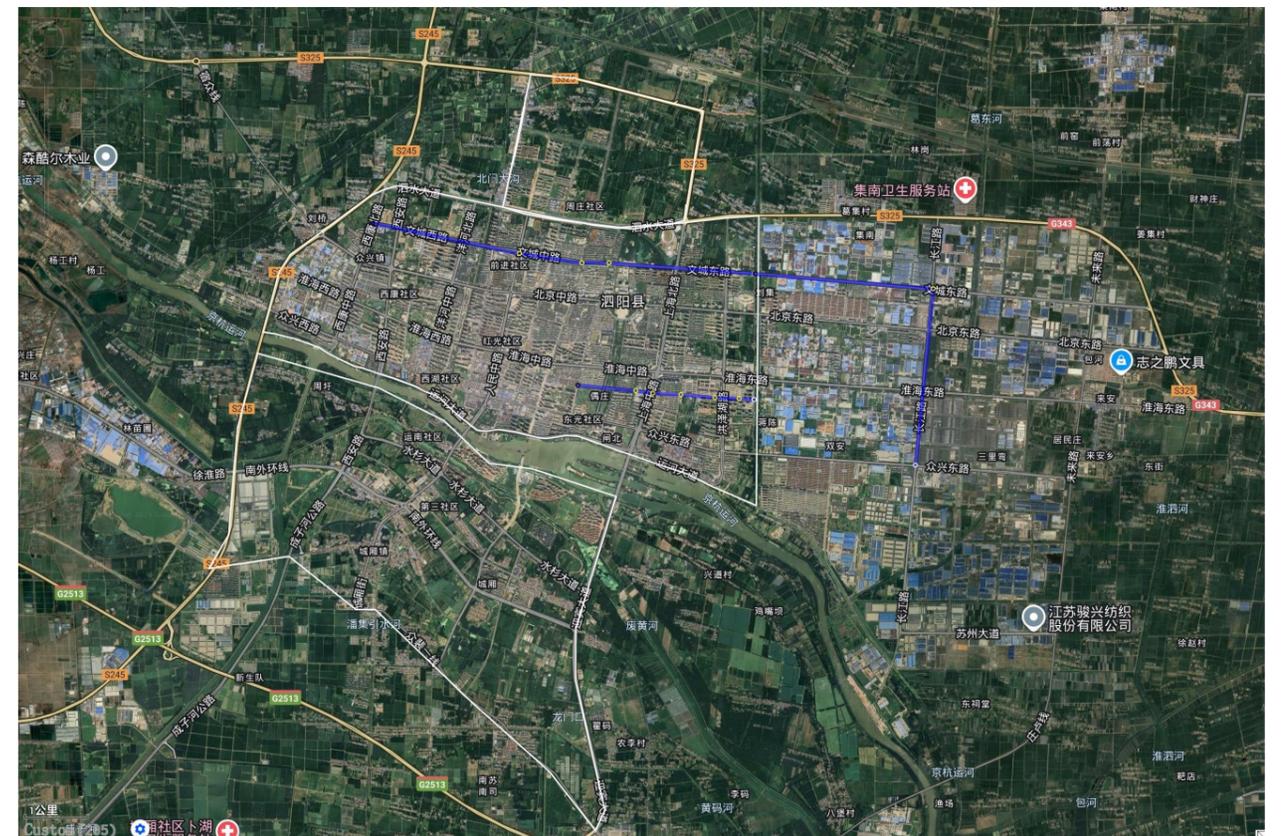


图 4-2 泗阳县一期道路探测线路图

表 4-1 泗阳县一期道路探测线路表

序号	巡检线路	起点	终点	路段	巡检内容	巡检里程	
						主干道	人行道
1	巡检路线 1	文城西路西侧	文城东路（主城与经开区交界处）	文城西路-文城中路-文城东路	1. 主干道巡检车探测 2. 人行道人工手持式巡检	6.00	12.00
2	巡检路线 4	朝霞东路与繁荣南路交界	朝霞路东端(主城与经开区交界处)	朝霞路	主干道巡检车探测	2.80	
3	巡检路线 5	文城东路与泗塘河路交界	长江路与众兴东路交界	文城东路-长江路	主干道巡检车探测	5.80	

(2) 轻量化巡检

同时，根据对泗阳县主城区的公交线路梳理，结合泗阳县道路风险评估结果，本项

目选择 79 路（环线）公交车安装道路病害智能识别一体机：

- 1、首末站：顺风汽车站（环线）。
- 2、途径路段：淮海路-黄河路-文城路-繁荣路-北京路-桃源路-淮海路-解放路-众兴路-上海路-淮海路。



图 4-3 泗阳县 79 路公交线路图

道路病害智能识别一体机支持便捷的拆卸、移动、安装，后续可调整公交线路的安装车辆。

4.2 系统建设

为了提升泗阳县道路工程安全健康监测能力，本项目对泗阳县道路工程感知监测体系建设主要包括管养巡检系统和道路轻量化智慧巡检系统。

4.2.1 道路管养巡检车（服务采购）

道路管养智能巡检系统以公路数字化养护管理为研究对象，采用“自动检测+人工智能+4G+云计算”技术，秉持“AI 助力数字化养护”的思路，集合公路养护管理部门的实际情况和业务需求，可用于公路日常养护管理巡查及路况快速检测。



图 4-8 道路管养巡检车

4.2.2 手持式道路探测（服务采购）

针对人行道、绿化带采用手持式道路探测设备，实现人行道、绿化带下方区域的探测。



图 4-9 手持式道路探测

4.2.3 道路轻量化智慧巡检系统

随着泗阳县车辆保有量的增加，对道路管养部门的巡查、巡检工作提出更高的要求。传统巡查主要依赖人工开展，费时费力，准确性难以得到保障，而利用基于 AI 人工智能的道路巡检辅助系统进行自动化巡查，可有效提升巡检过程中的数据采集质量，提高巡检效率，有力支撑道路基础设施数字化的实现。

交通运输部在 2022 年 4 月印发的《“十四五”公路养护管理发展纲要》中明确提出以数字化引领公路养护管理转型升级，其中提出“研制推广公路养护智能化应用，重点是基于人工智能（AI）的自动化巡查、基于物联网的养护工程质量管理等应用。”

结合泗阳县城市道路日常养护中对道路巡检的相关要求，本项目利用泗阳县公交车辆安装道路病害智能识别一体机，基于每日上路的公交车辆实现对沿线道路状态信息自动化采集，能够实现对道路路面清洁程度与异常情况的自动化识别。同时，该技术还可支持第三方施工破坏场景的应用。

道路病害智能识别一体机支持便捷的拆卸、移动、安装，后续可调整公交线路的安装车辆。

系统总体架构如下图所示：

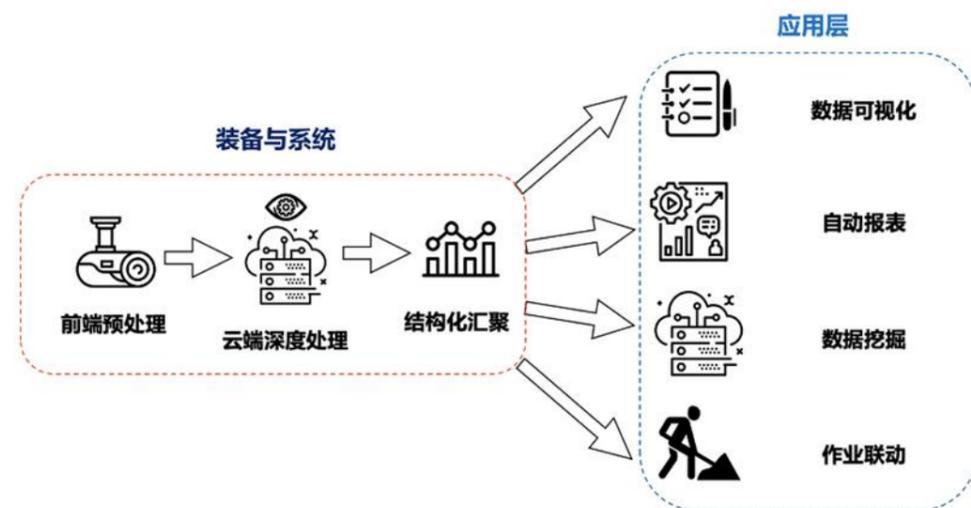


图 4-10 总体架构图

该技术在改装公交车的情况下，通过简易安装实现基于公交车的道路智慧巡检，安装方案如下：

(1) 现场需确认

设备安装前须确认：

- 1.设备正常通过 ACC 取电或其他非常电线路
- 2.设备网络正常（SIM 卡正常工作）
- 3.设备镜头清晰度以及安装角度无异常

(2) 安装

设备安装正常应通过螺丝打孔的方式，倒挂式置于车辆内部中控台上方隔板上；部分无法打孔车型，正装在中控台上。安装角度原则：应不妨碍驾驶员视线，设备镜头画面应无遮挡，设备应居中，如无条件，保持镜头画面居中。GPS 天线置于车辆外部后视镜上方信号最佳，如无条件，应紧贴前挡风玻璃，避免因上方遮挡导致的无效 GPS 信号。

(3) 取电

在保险盒中找到 ACC 取电位（非常电）。在 ACC 取电时需在线路前加装保险丝，用于保护线路，预防因为线路问题造成车辆故障。（建议接线由场站方专业电气人员操作）

公交车安装需安装到保险丝盒内主电源上或其他非常电保险丝，如需破线接线，请确保该线路已连接保险丝。取电原则应确保车辆处于发动状态时设备上电，车辆停止工作时设备无电。

车辆外部走线原则为能内走线尽量内走线，如现场无内走条件，需把线固定住。设备在安装及走线时，要美观、牢固、不能影响驾驶员视线及乘客正常乘坐。

正置位不应太高，导致路面距离过远；倒置位不应太低，导致某些标识标牌类病害无法识别。在 5-15m 范围内，尽量让镜头画面上下左右方向处于一个合理居中的位置。

4.3 主要设备参数

详见工程量清单。

5. 智慧井盖应用

5.1 建设内容

泗阳县目前已由城管局建设 200 个智慧井盖，与县物联网平台对接。本项目通过县物联网平台获取泗阳县已建设的智慧井盖数据，支撑泗阳县城市生命线安全监管平台的建设。同时，结合本项目供水和排水监测点位的部署，一期新增 65 个智慧井盖，二期新增 30 个智慧井盖，三期新增 30 个智慧井盖，井盖点位与城市生命线燃气、供水、排水监测井同步，具体点位详见附件。

5.2 系统建设

智慧井盖监测系统，可实现对井盖的统一管理，达到井盖远程监测、智能管控、防丢防窃的“三位一体”成效，从而解决因传统管理方式带来的痛点。系统利用窄带物联网通讯技术来实现对井盖的追溯监管，一旦井盖发生异常，立即发送报警信息到后台数据处理中心，后台通过 APP、短信、电话等方式将报警信息发送给维护人员，维护人员可根据系统上报信息查询报警位置，并在短时间内处理。



图 5-1 智慧井盖监测示意图

5.3 主要设备参数

详见工程量清单。

5.4 支撑硬件

5.4.1 感知设施通信传输

本项目外场通过运营商网络实现网络通信和数据传输。

5.4.2 感知设施供电

本项目优先考虑以低压线缆供电为主，从桥梁、村庄、铁塔利用线缆取电，对确实难以取电的点位，采用太阳能供电。太阳能供电蓄电池应能保证外场智能设施连续 10 个阴雨天供电需求。

5.4.3 感知设施防雷

外场的立杆顶端应设置避雷针，避雷针长度应保证外场设备位于保护范围内，并不妨碍外场设备的日常转动。感知设施设备避雷针和立杆为一体化结构，且与设备之间绝

所有外场设备均应做保护接地，保护接地小于 4 欧姆，立杆需做防雷接地，防雷接地电阻须小于 10 欧姆。当保护接地与防雷接地共享接地体时，接地电阻应小于 1 欧姆。

另外在设备的电源进线端安装电源浪涌保护器；在信号进线端安装信号过电压保护器。露天放置的机箱内也应有防雷电及过电压装置以保护设备安全，雷电安全防护等级符合中华人民共和国公共安全行业标准 A 类。

6. 第三方施工破坏监测

6.1 建设内容

第三方施工破坏主要是指对燃气管网、管道的破坏。比如：“野蛮”施工破坏燃气管道、侵占、拆除燃气管道等行为，都是常见的第三方破坏行为。根据《中华人民共和国刑法》第一百一十八条规定“破坏电力、燃气或者其他易燃易爆设备，危害公共安全，尚未造成严重后果的，处三年以上十年以下有期徒刑”，第一百一十九条规定“破坏交通工具、交通设施、电力设备、燃气设备、易燃易爆设备，造成严重后果的，处十年以

上有期徒刑、无期徒刑或者死刑”。同时，《城镇燃气管理条例》第三十七条规定“新建、扩建、改建建设工程，不得影响燃气设施安全”。

然而，城市每天又都有大量的施工在进行。违法施工、野蛮施工、操作不当等等因素，时刻威胁着各种重要基础设施的安全运行。无论任何一个基础设施遭到破坏，都会造成大量的人力、物力、财力的损失，甚至发生人身伤亡事故，给社会造成重大不良影响。据统计，2018年至2023年，全国共发生室外燃气管线事故1000多起，其中外力损坏事故占比70%以上，第三方施工破坏是主要原因。



图 6-1 第三方施工破坏

为了加强泗阳县对第三方施工的监管，提升泗阳县城市生命线第三方施工破坏监测能力，本项目建设第三方施工的监测系统。

6.2 系统建设

本方案以无人机视频监控系统为核心，利用各项技术资源，整合各类安全防范系统，形成的一套能对城区综合治理进行高空监测、预防、预警，决策和调度一体化平台，为

泗阳县城区综合治理工作（尤其是第三方施工管控）提供有力的支撑，为城区综合治理补足全面有效监管的监控系统。

无人机利用其承载的高清晰相机可进行低空画面拍摄，获取影像资料，作为一种新型装备在安防领域得到了广泛的应用。随着近两年来，无人机技术的不断发展，以无人机机场为基础的无人化智能巡查系统，结合“无人机+无人机自动化机场+无人机智能化巡检系统”被应用于安防巡查，以其全自动化、智能化优势，可对巡查范围内进行立体化检测，解决“安全隐患”“人力盲区”“智能化不足”等行业痛点，极大提升了巡查的效率，在处置突发事件、灾害应急等方面发挥着重要作用。

本项目基于无人机的巡航，自动发现泗阳县主城区存在的施工情况，通过将识别的施工作业情况与施工审批信息结合，及时发现非法施工的情况。同时结合地下管线分布，对在管线密级区域的施工重点监测。

配套的软件系统基于GIS地图直观展示各类主题元素，借助GIS信息管理结合无人机管理运营平台生产数据，对无人机、无人机机库、5G机载终端等数据进行采集、处理、分析，形成大数据看板，通过大数据看板从宏观上汇总展示无人机实时位置、实时视频、无人机机库位置分布、待命无人机数、系统作业次数、飞行里程等数据，从而实现对无人机管理运营平台各项数据的综合展示；同时，可根据行业标准，加载行业专项业务数据，形成行业专题大屏，达到“可视化展现、针对性查找、精准化控制”的效果。

根据泗阳县主城范围，本项目一期在主城区万豪国际商业广场部署无人机机场及无人机1套。

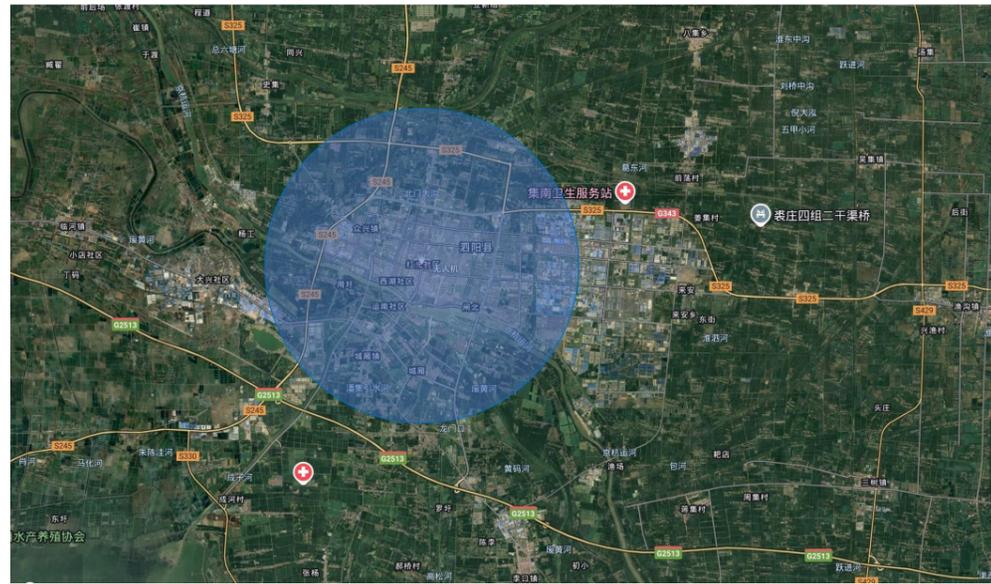


图 6-2 第三方施工无人机巡检范围（一期）

二期在经开区泗阳开发区医院部署无人机场及无人机 1 套，与一期设备实现协同巡检。

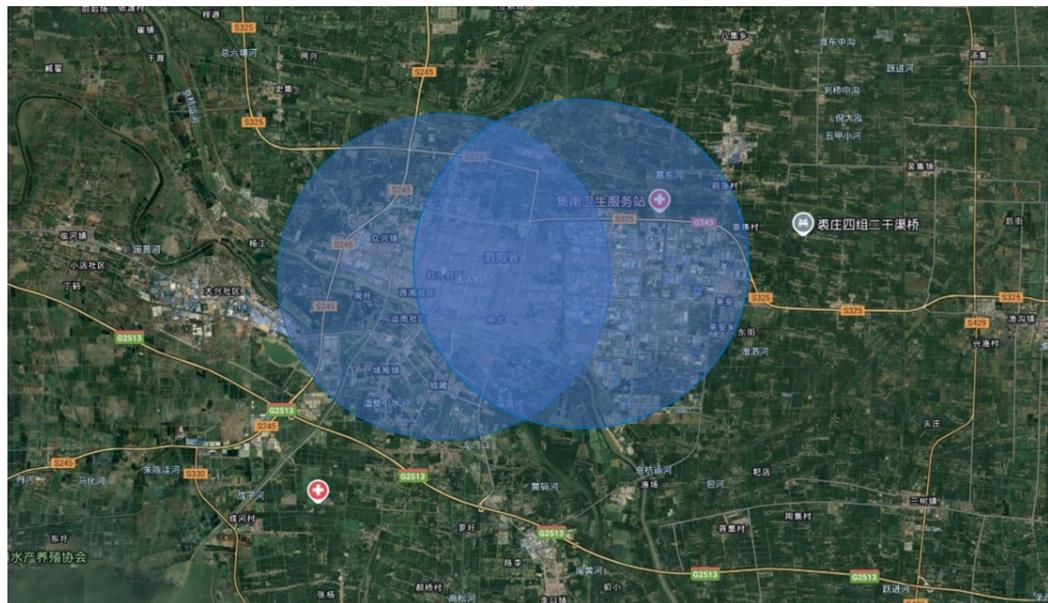


图 6-3 第三方施工无人机巡检范围（二期）

6.3 主要设备参数

详见工程量清单。

7. 地下管线交互

泗阳县地下管线复杂，涵盖了通信、供电、燃气、供水、排水等多种管线，城区多出区域存在管线交汇的情况。

目前，泗阳县主城区地下管线数据较为齐全，本项目实现将已有数据对接给泗阳县城市生命线安全监管平台。同时，由于经济开发区的地下管线资料目前缺少严重，本项目对经济开发区部分地下管线进行探测。

8. 计算存储资源需求

(1) 计算资源

本项目建设系统须在电子政务云申请相应计算和存储资源，资源需求如下表所示：

表 8-1 计算资源需求表

序号	工程名称	计算资源	资源形式
1	泗阳县城市生命线道路监测专题	(1)应用服务器：8 核 CPU，16GB 内存，200GB 硬盘 (2)数据库服务器：16 核 CPU，32GB 内存，500GB 硬盘	虚拟机
2	泗阳县城市生命线智慧井盖专题	(1)应用服务器：8 核 CPU，16GB 内存，200GB 硬盘 (2)数据库服务器：16 核 CPU，32GB 内存，500GB 硬盘	虚拟机
3	泗阳县城市生命线第三方施工监测专题	(1)应用服务器：8 核 CPU，16GB 内存，200GB 硬盘 (2)数据库服务器：16 核 CPU，32GB 内存，500GB 硬盘 (3)GPU 服务器：CPU:≥2 颗，每颗主频≥2.1GHz，核心数≥24 核；内存:≥128GB DDR4 内存；；硬盘:≥8*8T 硬盘；RAID 卡:配置独立 RAID 卡，支持 RAID 0、1、5、6、10、50；网卡:≥双口千兆电口，双口万兆光口；电源:≥800W 冗余电源；GPU:≥4090	应用服务器和数据库服务器为虚拟机，GPU 服务器为实体机
4	泗阳县城市生命线地下管线交互专题	(1)应用服务器：8 核 CPU，16GB 内存，200GB 硬盘 (2)数据库服务器：16 核 CPU，32GB 内存，500GB	虚拟机

序号	工程名称	计算资源	资源形式
		硬盘	

(2) 存储资源

本项目共新部署 1 台道路病害智能识别一体机，1 台无人机设备，共 2 台视频资源设备，视频存储按 30 天估算（分辨率 720P），共需 696.09GB 视频存储资源，考虑到数据冗余，本项目需 1TB 存储资源。

9. 工程概算

本项目工程概算一期 1,741,100.00 元。（详见“主要设备材料及概算清单”）。

10. 系统测试、验收方案

10.1 系统测试方案

从工程的角度可将设备安装部署工程的测试分为两类：验证测试和认证测试。验证测试一般是在施工的过程中由施工人员边施工边测试，以保证所完成的每一个连接的正确性；认证测试是指对布线系统依照标准进行逐项检测，以确定设备安装是否能达到设计要求；包括连接性能测试和电气性能测试。

10.1.1 外观鉴定

各设备包装完好齐全，封条完好，所附装箱单与设备一一对应无遗漏。各设备（如设备、防护罩、机箱等）的表面涂敷应均匀、光滑、满足防腐、防锈的要求；所有喷漆（塑）零件的表面光滑平整、色泽一致、无划痕等脱离和破损，电镀零件的表面应有金属光泽，无裂纹、斑点、毛刺和缺陷。

10.1.2 性能测试

根据产品说明书、设计文件中的性能指标进行性能测试，确认各项性能指标达到要求，并出具性能测试报告。

10.1.3 功能测试

包括但不限于：

（1）对实时视频监控图像的控制、切换和显示功能测试，权限控制及优先级设置功能测试，录像及录像备份功能测试，字符叠加功能测试；

（2）外场摄像机图像传输的光电缆功能测试，摄像机的可视半径测试，抓拍性能测试，各级管理机构图像切换时间测试。摄像机镜头的变焦时间、水平和垂直转动角度及转动速度、雨刷的启动与回位测试，图像质量的主观评价测试，图像质量的客观评价测试，低照度下图像质量测试。

（3）各类感知设备数据采集性能测试。

10.2 验收方案

10.2.1 设备检验

系统、设备检测时，提前一周以上发出书面通知，有关在何处、何时进行某系统、设备的何种检测。如经检验或测试不符合工程规定时，将依照建设方的指示作无偿改善，并且由此引起的延误，不得作为延期的理由。当建设方对设备的测试、检验感到满意时，用书面认可通知。如果测试、检验未能通过，应组织在一个合适的时间重复试验。在测试、检验项目完成后的 7 日内，将测试检验证书和报告提交建设方。

10.2.2 材料验收

按照施工设计材料，对使用主体材料、辅材、外观、防腐、脚手架、施工工艺等方面是否满足施工设计要求，并按照施工要求规范出具相应的杆件验收测试报告。

10.2.3 系统初步验收

施工方在初步验收之前提供下列文档：各子系统的调试大纲、各子系统的中文版操作手册、各子系统的调试报告、完整的工程竣工表、完整的系统竣工图（详细清楚的标明设备的安装位置、管线的实际走向、线槽的安装位置、系统的组成、系统的控制逻辑关系及原理图、安装设备数量明细等）；初步验收应在整个子系统使用前进行，施工方于初步验收前一周通知建设方和监理方，建设方代表和监理方代表将对设备的安装、调试作检查，并于检查通过后签署“初步验收合格单”。当系统项目按照设计任务全部建成

之后，经过运行达到设计要求，施工方应根据设计任务的要求进行初验，并写出初验报告，然后将提请最终验收。

10.2.4 系统试运行和最终验收

在系统初步验收通过后，在建设方代表和监理方代表监督下进行整个系统联机运行。如果在运行过程中发现系统不能满足正常运行条件，施工方应进行无条件调整或者更换。试运行结束后，建设方签署“最终验收合格单”。

11. 管理与维护

11.1 硬件管理维护

硬件的日常管理维护采取自有专业力量为主，专业性技术服务主要依靠设备厂商的方式。实现对硬件系统指标进行自动检测、监测、报警，对网络状态实时监控、报警，及时更换系统设备的损坏备件和得到故障的解决办法等。

11.2 运行管理维护方式

免费维护期内，原厂维护与承建单位维护相结合，确保系统稳定、正常运行。按照惯例，拟在产品公开招标时，要求承建单位至少提供所有设备在竣工验收后的3年质保服务。维护期之后，拟通过公开招标采购维护维修服务。为保证业务系统正常运行，通过公开招标采购维护维修服务。

11.2.1 系统维护

要求维护服务商充分了解业务系统的结构及构架，包括硬件设备、系统软件及业务软件，能够对系统中出现的问题进行识别，并判断出故障原因。对于责任内的故障进行解决，责任外的故障依据所判断的故障原因进行协调处理，同时对处理过程提供专业的技术协助。

11.2.2 故障排除

当业务系统出现故障时要及时判断故障的原因，确定故障涉及的软、硬件范围，根据范围对故障进行定级并根据故障级别，在规定的时间内排除故障，恢复系统的正常运

行。

11.2.3 备件服务

如果系统故障涉及硬件更换，维护服务商需要根据合同中规定的时间要求提供设备的零部件，并负责更换零部件，恢复系统的正常运行。

11.2.4 重要硬件设备的原厂商服务

系统包含的数据库服务器、应用服务器等需提供原厂商服务。

11.2.5 巡检工作

每日巡检要求按照应用系统所设计的软、硬件设备进行巡检，特别要求对系统的软件部分进行评估，要求维护服务商对系统进行定期的巡检，每月出具巡检报告。

11.2.6 系统优化

要求维护服务商对系统进行定期的优化评估，优化评估内容不但要求包含系统的软、硬件部分，还需要包括对应用系统的建议。

11.3 人员培训

11.3.1 培训对象

针对实际工作和业务需要，本次培训对象分为两类：

- (1) 系统管理员，采用系统管理员培训方式。
- (2) 操作使用人员，进行操作员集中培训。

本培训由本项目系统集成商免费为培训对象开展。

11.3.2 培训内容

本项目重点培训信息化软硬件日常维护等。另外，根据不同的培训对象，展开针对性的培训。

- (1) 系统管理员培训内容

系统管理员培训的对象是本系统日常维护管理人员，通过培训使得系统管理员掌握对系统的软、硬件配置及产品的安装、日常操作、管理维护、基本的故障诊断与排错，

能够承担系统日常管理工作，能够独立解决运行维护过程中的日常问题。

(2) 操作员培训内容

系统操作员培训指对业务单位的领导和一般工作人员进行系统操作培训，对不同的用户角色进行系统使用功能的侧重培训，使其熟悉职责范围内所应用系统的日常功能模块的使用。

11.3.3 培训时间

技术管理人员培训的时间初步定为 1 天，维护人员培训的时间一般为 1 天，具体可根据单位的人员总数情况再商定。

11.3.4 培训人数

本项目需对泗阳县住建局进行人员培训，培训人员名额暂定为 5 名。

11.3.5 培训要求

针对技术管理及维护人员，除需要针对应用系统的使用、技术架构、常见故障排除等内容进行培训外，还应重点进行数据库、中间件等支撑软件平台的运行维护培训。该类培训必须按照系统管理员级别进行特殊培训，务必使技术人员掌握系统所提供的各项管理维护工具，并尽量了解一些底层调试及操作知识。此外，所有系统维护人员均必须强制接受信息安全培训，熟悉安全管理方针、制度及预案。

针对系统用户，应用系统试运行的同时，对其进行以系统应用操作为主要内容的培训，并编写用户手册、制作培训多媒体课件，对没有参加现场培训的业务人员进行操作培训。

11.4 运维技术要求

11.4.1 故障处理要求

运维部门内部须制定明确的运维制度保障系统运行。运维制度中对于各级系统运行发生故障时的应急处置要求须提出规定，须根据故障影响程度和设备损坏程度，按照下表应急处置要求，恢复系统运行。

表 11-1 故障处理要求表

故障分级	故障描述	应急处置要求	故障恢复时间要求
一级故障	上级前置机故障、供电系统故障、广域网络故障等外部环境引起的故障	及时通报受影响的业务部门，给出预计恢复时间，记录并联系相关部门修复设备，如无法在规定时间内修复，报领导同意后采用人工报送数据	不超过 3 小时
二级故障	本级存储设备、主机等设备故障	及时通报受影响的业务部门，给出预计恢复时间，记录并联系设备厂家修复设备或提供临时替换设备恢复系统运行，如无法在规定时间内修复，报领导同意后采用人工记录方式及前端设备本地记录，后期同步等方式采集故障阶段数据	不超过 3 小时
三级故障	操作系统应用系统、支撑软件故障	及时通报受影响的业务部门，给出预计恢复时间，记录并联系厂商修复系统。如无法在规定时间内修复，报领导同意后采用人工记录方式及前端设备本地记录，后期同步等方式采集故障阶段数据	不超过 1 小时
四级故障	外场感知设备故障	及时通报受影响的业务部门，给出预计恢复时间，记录并联系厂商修复。如无法在规定时间内修复，报领导同意后进行人工采集故障阶段产生的数据	不超过 1 小时

11.4.2 日常巡检要求

为了能提前发现系统运行的故障隐患，保证系统稳定可靠运行，运维机构须建立完善的日常巡检维护制度，做好巡检计划和巡检记录。至少须在每次统计数据 and 投资计划数据报送日期的前 3 天安排一次巡检。巡检内容至少应包括广域网络巡检、局域网络巡检、系统安全巡检、主机及存储巡检、应用系统巡检及数据存储备份巡检。巡检周期根据具体情况自行确定，巡检时发生的问题须及时协调有关单位予以解决。

11.5 运维费用组成

信息化运维内容分为如下七大类：备品备件采购类、硬件相关类、软件相关类、内容信息类、安全管理服务类、网络接入和通信类、综合事务类。

11.5.1 运维费用组成类别

免费运维期内，本次项目运维由城建单位负责运维，包括设备的免费换新、操作调

试、保障服务等。具体如下表所示。

表 11-2 运维费用组成表

类别	说明
备品备件采购类	硬件、网络、通讯等设备备品备件的采购
硬件相关运维	为确保有形的信息化设备和物理环境（如服务器、硬盘等）在使用期内正常运行，所必需的维护、保养、更换部件等操作。外场设备设施的巡检等
配套软件相关运维	为确保现有的软件系统功能的正常运行，所必需的一系列操作（如软件系统的运行状态监控、性能监测和调优、参数配置、文档等）。
内容信息运维	外场感知据的维护管理
网络接入及通讯保障	网络接入类及通信类运维是指为保障外场感知设备通过网络正常与畅通传输数据所必需的运行维护操作
安全管理服务	安全管理服务运维是指在一定安全体系构架下，以保障安全为目的，进行有关系统安全工作的方针、决策、计划、组织、指挥、协调、控制等职能，合理有效地使用资源，为达到预定的安全防范目标而进行的活动。
综合事务类	指为保障运维工作的规范化、有序开展，所必需的一系列综合性的运维管理行为（如资产管理、流程管理、用户培训、知识管理、帮助台等）。

11.5.2 人工费用标准

由于不同的运维任务对运维工程师的要求不同，运维服务人工费用同具体任务一一对应，而且多数运维任务需要初中级人员完成，因此，年工资是主要的度量标准，以年工资为基准，根据工资转换系数，明确月工资和小时工资。按照运维总人工费用的计算方法，运维任务、运维对象、模块、大类逐级加总，最后得出运维总人工费用。

泗阳县城市生命线硬件设备布点及施工图设计

主要设备材料及概算清单

泗阳县城市生命线（一期）硬件布点设备及施工总清单

序号	工程名称	数量	单位	预算（元）	小计（元）
1	泗阳县城市生命线（一期）道路监测硬件设备布点及施工	1	项	398,000.00	398,000.00
2	泗阳县城市生命线（一期）智慧井盖	1	项	498,200.00	498,200.00
3	泗阳县城市生命线（一期）第三方施工监测硬件设备布点及施工	1	项	244,900.00	244,900.00
4	泗阳县城市生命线（一期）地下管线交互	1	项	600,000.00	600,000.00
总计					1,741,100.00

泗阳县城市生命线（一期）道路监测硬件设备布点及施工主要设备材料及概算清单

序号	项目	参数	数量	单位	单价	单位	小计
一、道路监测							
1	基于巡检车的道路探测	探测主城区及经济开发区重点道路	14.6	公里		元/公里	
2	基于手持式探地的道路探测	手持式探地雷达探测沿线人行道	12	公里		元/公里	
3	道路轻量化智慧巡检一体机	<p>在公交车、清洁车、巡检车安装，安装简易，不对车辆进行较大改造，且可便捷拆除安装在其他车辆上</p> <p>一体化终端设计：集成高清图像传感器、AI 智能芯片、高精度定位、4/5G 通信模块的智能巡查一体化终端设备</p> <p>系统全程自动化检测，无需人工参与</p> <p>网络传输：支持移动通信联通 2/3/4/5G 网络，无线 WIFI 接入</p> <p>检测病害类型支持：纵向裂缝，横向裂缝，块状裂缝，龟裂，沉陷，车辙波浪拥包，坑槽，松散，泛油，条状（线）修补，破碎板，板角断裂，错台、拱起（变形），边角剥落，接缝料（伸缩缝）损坏，唧泥，起皮露骨，井盖异常，路面垃圾，抛洒滴漏，路面积水，路面油污，道路施工，标识标牌破损，标识标牌遮挡，反光锥筒破损，道路施工水马破损，垃圾桶满溢，防撞桶破损，警示桩（红白杆）倒伏，护栏异常，路面标识磨损，防眩板破损（异常），路缘石破损，块状修补，路边堆积，边坡落石，路面摊晒，划痕，修补后开裂警示桩缺失，减速带损坏，绿化枯死，声屏障（隔音板）破损，垃圾桶破损，绿化缺失。</p> <p>支持同时检测车道数：≥3 个</p> <p>支持单北斗定位，更新频率 25Hz</p> <p>病害识别正确率：≥95%</p> <p>支持车辆行驶速度：≤120km/h</p>	1	台		元/台	
总计							

泗阳县城市生命线（一期）第三方施工监测设备布点及施工主要设备材料及概算清单

序号	设备	参数	数量	单位	单价	单位	小计
一、外场设备							
1	无人机机场（含无人机）	机场： 整机重量：34 千克（不包含飞行器） 外形尺寸：舱盖开启：长 1228 毫米，宽 583 毫米，高 412 毫米；舱盖闭合：长 570 毫米，宽 583 毫米，高 465 毫米 输入电压：100 伏至 240 伏（交流电），50/60 Hz 输入功率：最大 1000 瓦 工作环境温度：-25° C 至 45° C 防护等级：IP55 可收纳无人机数量：1 台 最大允许降落风速：8 米/秒 最大运行海拔高度：4000 米 RTK 基站卫星接收频率：GPS：L1 C/A、L2；BeiDou2：B1I、B2I、B3I；BeiDou3：B1I、B3I；GLONASS：L1、L2；Galileo：E1、E5B； RTK 基站定位精准度：水平：1 厘米 + 1 ppm（RMS）；垂直：2 厘米 + 1 ppm（RMS）无人机： 广角相机：1/1.32 英寸 CMOS，等效焦距 24mm，4800 万有效像素。 长焦相机：1/2 英寸 CMOS，等效焦距 161mm，1200 万有效像素。 红外相机：等效焦距 40mm，普通模式 640×512@30fps，超分模式 1280×1024@30fps（可自动根据环境光亮度开启或关闭）。 最大飞行时间：50 分钟。 最大抗风速：12m/s。 最大信号有效距离：9km 以上。 机身设计： 机身重量：1410g。 电池容量：115.2Wh。	1	台		元/台	
2	遥控器		1	台		元/台	
3	4G 增强图传模块		1	个		元/个	
4	配套算法	配套施工车辆的识别算法	1	项		元/项	
5	4G 增强图传模块流量套餐		1	套		元/套	
6	配套设施	机场固定设施，喊话器、探照灯、备用电池等	1	套		元/套	
二、支撑平台							

序号	设备	参数	数量	单位	单价	单位	小计
1	无人机平台		1	台		元/台	
三、其他							
2	安装调试		1	点位		元/点位	
3	保险	第三责任险, 100 万	1	年·台		元/年·台	
4	无人机专线	100M	1	条		元/条	
5	互联网专线	100M	1	条		元/条	
总计							

泗阳县城市生命线（一期）智慧井盖场景建设主要设备材料及概算清单

序号	设备	参数	数量	单位	单价	单位	小计
一、智慧井盖场景							
1	井盖监测模块	井盖参数 1、测量原理：触点式水浸检测与智能振动 2、功能：井盖异动报警，溢水报警 3、传输方式：4G 4、供电电压：3.6V 锂电池 5、倾角测量角度：0° ~180° 6、响应时间：<3S 7、电池寿命：≥36 个月 8、外壳材质：尼龙 9、防护等级：IP68 10、参数调试：蓝牙小程序+远程配置； 11、管理后台：设备需自带设备健康度管理与维护平台实现-远程 OTA 、设备健康度管理（电池续航、物联网卡管理、信号异常管理、设备状态异常管理）、施工管理、运维管理功能便于后期维护。 12、内置或外接甲烷监测设备，实现对井下甲烷气体浓度的监测。	47	台		元/台	
2	甲烷监测模块	甲烷监测 通信方式：支持 2G/3G/4G 全网通 内置电池：超大容量，自报模式（低功耗） 电池容量：支持 38AH 可充电，72AH 可充电，152AH 不可充电选择 多中心上报：支持多数据中心、主备数据中心上报功能，最多 4 中心 环境安全：内置甲烷气体传感器、温湿度传感器、角度姿态传感器 参数配置：支持本地配置/远程配置和蓝牙配置 工作模式：支持标准模式和调试模式双模式切换 本地存储：128M 内存，确保 10 年数据存储 输出电源：提供 2 路可控 12 输出电源 接口：4 个 RS485 接口，内置 15KV ESD 保护 设备功耗：工作<60mA@DC7.2V(平均电流)：休眠≤65 μ A@DC7.2V 防护等级：IP68 工作温度：-40~60℃ 存储温度：-40~85℃ 相对湿度：95%（无凝结）	47	台		元/台	
3	电池备件	智慧井盖与甲烷监测设备电池备件	94	个		元/个	
二、其他							

序号	设备	参数	数量	单位	单价	单位	小计	
1	系统集成费	系统集成，按设备费的 10%估算	1	项		元/项		
2	通信网络（物联网卡）	每个设备 3 年网络通信费计算	282	年·设备		元/年·设备		
总计								

泗阳县城市生命线（一期）地下管线交互场景建设主要设备材料及概算清单

序号	设备	参数	数量	单位	单价	单位	小计
一、地下管线交互场景							
1	地下管线探测	探测经济开发区通信、强弱电等线路	200	条·公里		元/条·公里	
2	探测数据对接	地下管线交互分析，提供管线交互数据上传平台	1	项		元/项	
总计							

泗阳县城市生命线硬件设备布点及施工图设计

设备布点汇总及部署一览表

泗阳县城市生命线（一期）智慧井盖设备布设点清单

序号	窨井	经度	纬度	井盖监测	甲烷监测
1	污水井 1#	118.70505989	33.70803958	1	1
2	污水井 2#	118.72501552	33.72494645	1	1
3	污水井 3#	118.72061670	33.70934709	1	1
4	污水井 4#	118.72120142	33.71500308	1	1
5	污水井 5#	118.72129261	33.71479113	1	1
6	污水井 6#	118.71369660	33.70999415	1	1
7	污水井 7#	118.70858431	33.71056757	1	1
8	污水井 8#	118.69459927	33.71145781	1	1
9	污水井 9#	118.69855285	33.71126593	1	1
10	污水井 10#	118.69859040	33.71105620	1	1
11	污水井 11#	118.68632197	33.73299712	1	1
12	污水井 12#	118.71454954	33.73227663	1	1
13	污水井 13#	118.71063083	33.71587543	1	1
14	污水井 14#	118.71022314	33.71589551	1	1
15	污水井 15#	118.71017218	33.71569248	1	1
16	污水井 16#	118.70362222	33.71634841	1	1
17	污水井 17#	118.70354444	33.71629264	1	1
18	污水井 18#	118.70386630	33.71636180	1	1
19	污水井 19#	118.70746851	33.71579511	1	1
20	污水井 20#	118.68822902	33.71081188	1	1
21	污水井 21#	118.69256616	33.73239486	1	1
22	污水井 22#	118.69263321	33.73225433	1	1
23	污水井 23#	118.68637294	33.73360608	1	1
24	污水井 24#	118.69989395	33.70251032	1	1
25	污水井 25#	118.70353907	33.70272119	1	1
26	污水井 26#	118.70353103	33.70268214	1	1
27	污水井 27#	118.66919875	33.71039130	1	1
28	污水井 28#	118.66921753	33.71036676	1	1
29	相文路污水井 1	118.6876094	33.73438679	1	1
30	相文路污水井 2	118.6881995	33.73693854	1	1
31	隆升嘉苑附近污水井	118.6821055	33.73803594	1	1
32	桃源北路污水井 1	118.6926949	33.73365515	1	1
33	桃源北路污水井 2	118.692416	33.73373546	1	1

序号	窨井	经度	纬度	井盖监测	甲烷监测
34	桃源北路污水井 3	118.6969419	33.74982256	1	1
35	上海北路污水井 1	118.7087238	33.73419942	1	1
36	上海北路污水井 2	118.7114889	33.74952523	1	1
37	G343 国道污水井	118.7021669	33.7518865	1	1
38	水杉大道污水井 1	118.6528802	33.70304586	1	1
39	水杉大道污水井 2	118.6662483	33.69777068	1	1
40	南外环线污水井 1	118.6494255	33.69795813	1	1
41	南外环线污水井 3	118.6597252	33.69340569	1	1
42	南外环线污水井 2	118.6539316	33.69551234	1	1
43	南外环线污水井 4	118.6606479	33.69251303	1	1
44	南外环线污水井 5	118.6770523	33.67961301	1	1
45	南外环线污水井 6	118.6880171	33.6760953	1	1
46	水杉大道污水井 3	118.6772218	33.68934553	1	1
47	水杉大道污水井 4	118.6804318	33.68700509	1	1
小计				47	47