

## 第一节 建设目标

### 1. 总体目标

基于运检一体化与地空协同的超大城市交通基础设施检测与评估关键技术，针对超大城市中众多的检测对象——市域道路、桥梁隧道、轨交影响区，以及复杂的评估需求——病害检测、事件识别、风险评估，采用机器视觉、深度学习、集群感知、无人机等新一代数字智能技术，构建集超大城市交通基础设施低干扰检测作业模式、量产众包数据集成管控机制、视频数据驱动的设施性状智能评价方法的超大城市交通基础设施多要素立体化检测与评估技术体系，为超大城市治理场景的数字化转型赋能。

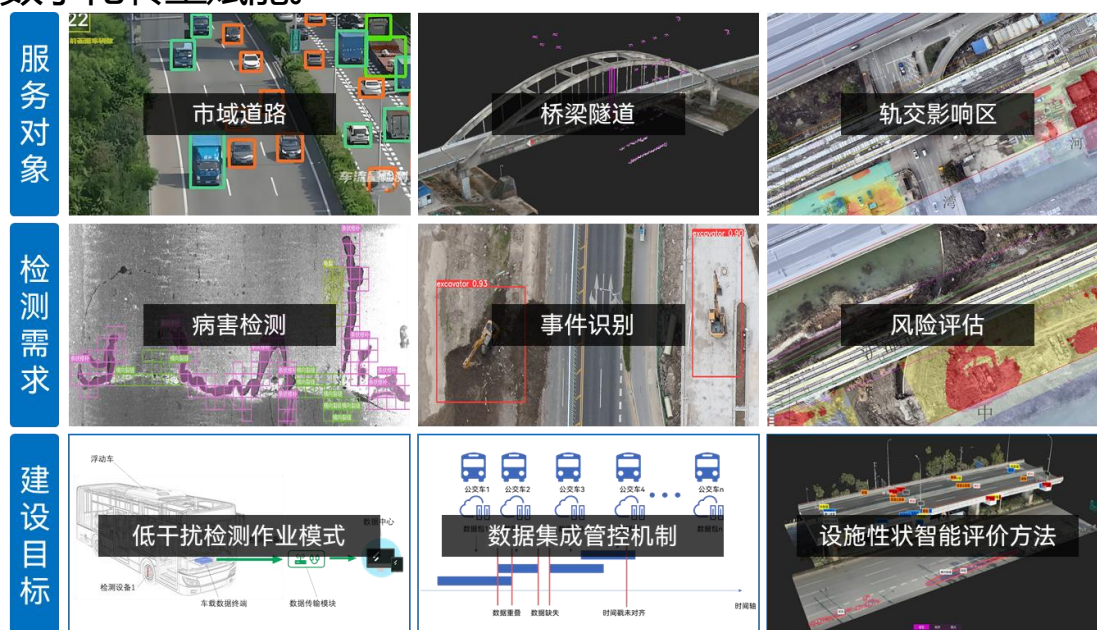


图 总体建设目标

### 2. 具体目标

在业务层面，建立运检一体化与地空协同的检测评估模式，实现对超大城市中市域道路、桥梁隧道、轨交影响区等关键交通基础设施的全面覆盖；基于深度学习算法、多源数据融合算法，将浮动车辆（包括公交车、出租车、网约车、物流车）以及无人机采集到的以视频图像为主的各类数据进行充分解析，

实现对病害检测、事件识别、风险评估等各项城市治理评估需求的全面响应。

在功能层面，通过城市浮动车辆运检一体化的众包式检测模式，配合无人机低空化检测的死角区域覆盖，将传统以人工参与为主的检测方法转化为对超大城市运行低干扰甚至零干扰的全新检测作业模式；针对浮动车辆数据低精高频以及无人机高精低频的数据特点，建立量产众包数据的集成和管控机制，并通过多源数据驱动的设施性状智能评价方法，实现对超大城市重点交通基础设施复杂评估需求的精准、高效解析。

在效益层面，基于多车众筹巡检与无人机低空精检的数字化采集技术，显著降低超大城市交通基础设施检测的实际投入与管理成本，同时提升超大城市风险源识别的检测频次与覆盖范围，全面支撑超大城市事件及时发现、性状智能评估与决策科学制定，推动超大城市治理场景的数字化转型，保障超大城市关键设施的长期稳定运行，支撑城市的可持续发展。

3.考核指标

① 技术性能指标

考核指标	详细性能
研发基于浮动车的巡检作业系统1套	实现路域设施状况的视频连续采集、存储、解析及回传功能，且数据的定位精度≤10米
研发基于无人机的低空检测作业系统1套	实现不少于3种应用场景的低空检测，在基于无人机图像进行三维建模时，模型精度≤1cm
建立基于视频数据的检测评估方法	实现设施病害识别、事件识别、风险识别等功能，识别准确率达85%以上，并建立结

	合智能识别结果的设施性状评估方法。
建立超大城市设施数字运维云平台1个	包含首页大屏、检测模块、管理模块、评估模块等功能模块
发明专利	申请或授权发明专利5项
软件著作权	授权5软件著作权5项
论文	发表或收到录用通知5篇
青年骨干	培养相关领域青年骨干8名

### ② 应用经济指标

		验收年	达纲年
年份		2027	2028
财务指标	经营收入/产值（万元）	2000	3000
	利润（万元）	500	800
	投资利润率	38.5%	61.5%

## 第二节 总体架构

### 1. 总体架构

项目以建设超大城市交通基础设施近零干扰数字化检测方法和智能化评估系统为目标，研发并应用基于浮动车的运检一体化作业系统、基于无人机的多设施场景风险数据采集系统和基于机器视觉的设施检测评估系统，解决浮动车运检一体化工作机制、量产众包数据集成管控方法、复杂场景无人机自适应飞控策略、多源数据融合挖掘、综合检测服务关联协同等问题，为市域道路、桥梁隧道、轨交影响区等超大城市交通基础设施检测评估与科学治理提供技术支撑和示范应用。本项目总体的建设架构如下图所示。

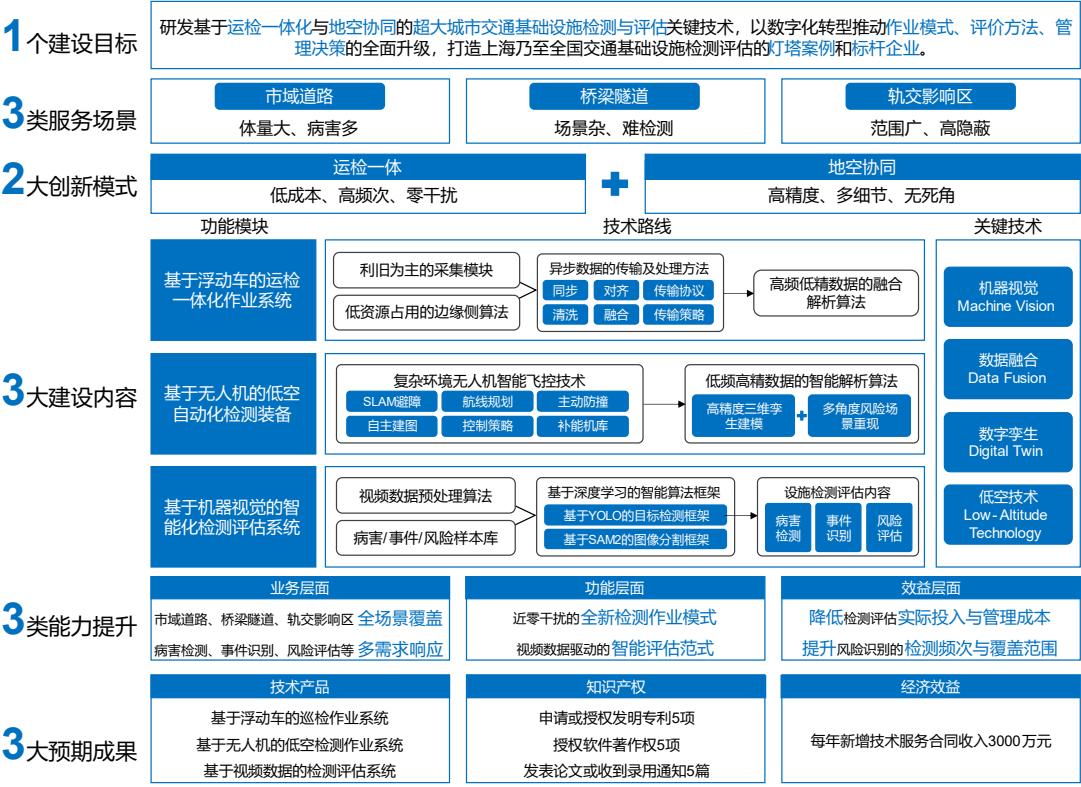


图 项目建设总体架构

2. 系统布局及应用系统功能

整个系统建设包括采集层、数据层、计算层、应用层四大部分，具体的系统布局及层级内容如下图所示。



图 系统整体布局图

其中采集层分为浮动车端和无人机端两大模块，在浮动车端主要的采集设备包括行车记录仪、高清摄像头、车载GPS等，在无人机端主要的采集设备包括机载相机、激光雷达、超声波传感器等，用于采集超大城市交通基础设施性状的相关视频图像信息及其他关键数据。

数据层主要为采集层获取到的数据以及处理后的数据结果，包括车载视频数据、无人机视频数据、三维模型数据、GPS数据、病害样本库等。

计算层主要用于对数据进行处理和解析，在基于浮动车的运检一体化作业系统部分，主要涉及低像素视频预处理算法、异步数据清洗算法、GPS定位数据处理算法；多车数据时空匹配算法等；在基于无人机的低空自动化检测装备部分，主要涉及无人机SLAM定位算法、无人机自主避障算法、无人机航线

规划算法、无人机飞行控制算法等；在基于机器视觉的智能化检测评估系统部分，主要涉及基于 YOLO 的目标检测算法、基于 SAM2 的图像分割算法、多源数据检测融合算法、设施状态综合评估算法等。

应用层是对数据层、计算层结果的应用和表达，包括对设施表观病害的常态化巡检，从而高频率地获取道路表观病害的类型、位置、严重程度等信息；对设施关键区域的低空化精检，依托高清多视角视频以及精细化三维建模，对关键设施、关键区域的病害、事件、风险进行精准识别；对设施性状的一体化评估，基于超大城市交通基础设施多要素立体化检测结果，对关键设施的相关性能进行一体化评估，从而为超大城市治理的相关决策提供支撑。