

市政道桥 BIM+GIS+IOT+AI 集成应用方案

一. BIM 在道桥养护检测中的作用

BIM 技术是一种应用于项目设计、建造、管理的数字化方法,是建设行业信息化的前沿技术。住建部 2015 (165) 号文件《关于推进建筑信息模型应用的指导意见》以及交通运输部办公厅发布的《推进智慧交通发展行动计划 (2017-2020 年) 》中,都明确提出推进建筑信息模型 (BIM) 技术在重大基础设施项目规划、设计、建设、施工、运营、检测维护管理全生命周期的应用,鼓励企业在项目设计阶段,深化 BIM 在协同设计、方案比选和仿真评价等方面的应用;在建设阶段,深化 BIM 在设计交付、虚拟建造、施工组织、质量管理等方面的应用;在运维阶段,建设基于 BIM+GIS 的可视化平台,加强在养护、运营、监测、应急、管理等方面的应用。BIM 技术的推广和应用将使我国工程建设逐步向工业化、标准化和集约化方向发展,推动着建筑工程设计、施工、运营管理等多方面的变革。BIM 不仅仅指单一的某一个软件,更是一种空间数字基准,在工程项目中各种维度的信息通过与 BIM 有机融合为一个多维度的可视化的大数据模型。使得道桥施工管理各方主体可以随时共享资源,并可根据需要,在项目不同阶段对 BIM 进行插入、提取、更新和修改、逆向推演,以多维度的视角来记录反映项目的准确内容与参与者的智慧。与传统的 CAD 相比, BIM 技术除了在空间上达到三维,更融合了 GIS、IOT 及 AI 人

工智能等其他的维度的新技术，为创建智慧道桥管理、数字化市政建设奠定了坚实的基础，带来了以下几方面好处：

全生命期：基于相同的 BIM 建模标准，构建了一种项目全生命期的数字化资产管理架构与大数据信息平台，使得项目从开始的设计阶段、到施工阶段乃至运营维护阶段，共用同一个模型，并在最开始的模型上面根据实际情况进行修改，达到全方位、全历程的设计数据、施工数据、竣工数据、运维数据、参与者智慧管理的数据记录留存。再通过大数据云计算技术不断提升市政设施的智慧化管理水平。

可视化：把二维的图纸，转变成 BIM 后，构建出道桥的三维模型，实现了可视化，透明化，大大提升数据的直观效果和利用率，无论是否是专业人员，都可以在共享的同一个平台上直观的看到构件的外部与内部结构，直观展示道桥节点原设计三维模型，为实时监测、应急处置、健康检查提供大数据支撑。

空间场景展示：通过 BIM+GIS 创建的空间数据模型，提供道桥周边大空间场景的展示，提供道桥与周边建筑物的场景关系数据与北斗坐标参照；提供丰富的道桥周边的环境数据，例如坐落在河道上的桥梁，建筑群与道桥的关系数据等，都需要通过 BIM+GIS 来展示真实的场景数据，可以实施安全性仿真推演，来支持道桥的运维。

物联网与人工智能：融合物联网与 AI 传感器，实施对车流、车牌、超速、超载车辆的智能识别与监测；监测道桥位移、沉降、裂缝等，用人工智能与大数据提升对桥梁安全运营的智慧化管理。

综合以上，建议市政集团提供桥梁的 BIM 施工图纸，由理工大学组织道桥专业的专家，创建生态 BIM 模型，把原来二维的图纸，转换成三维可视化数字化模型，通过 BIM+GIS+IOT+AI 的多维度宽场景模型展示桥梁枢纽原有的设计节点，展示桥梁设施及周边环境等信息，智能监测获取物联网大数据，实现道桥的三维可视、数字化、智能化的全生命期的资产管理模式。

二、BIM+GIS 的创建

目前市政集团道桥运维信息化平台，主要由视频系统、监测传感器系统、二维道桥资料信息系统构成。本方案提出的三维可视化 GIS+BIM+IOT+AI 大数据技术将为道桥的智慧化运营带来了新的生命力。BIM+GIS 就是把道桥的 BIM 模型与地理信息 GIS 模型进行生态融合，运用空间遥感技术与影像矢量软件技术获取的数据，通过 GIS 平台引擎，可以直接与 BIM 模型进行融合，实施精准测量与推演仿真，展现道桥空间与周边建筑物、河道等的场景数据。在原有视频场景和二维地图的基础上，实现了三维可视化、数字化、透明化，实现了逆向可追溯的仿真推演。

三、物联网与人工智能（IOT+AI）建设

建议在原有道桥信息化平台基础上新增如下带有人工智能技术的检测与识别的物联网传感器实现：

桥梁位移检测

桥梁裂缝检测

桥梁沉降检测

载重检测车流

车速车流车牌一体化检测

以上 IOT+AI 数据通过原有互联网络，实时上传到市政原有信息化平台,实现远程实时监控，新增的 BIM+GIS,可以通过 API 技术融合展示应用。

四、 设备配置

1.智能摄像机 4 台

1.1 产品介绍：

本产品集图片视频数据采集、管理于一体，采用先进的处理芯片和传感器，实现高清抓拍、摄像、信号控制、网络传输和存储等功能。提供车流、车牌、车速检测。采集城市各道路实时交通状况，在白天和夜间清晰拍摄车辆牌照，可对所拍摄记录的机动车辆和其他道路交通信息进行分析、处理，将图片和视频数据传输到控制中心或存储设备上进行管理。

机构化设计：全嵌入式一体化、组件化设计；完善的低功耗一体化结构设计。

集成度高：内置高清摄像机、补光灯、网络防雷、接线端子等，极大地节省工程商现场安装时间，降低摄像机的故障。

性能高：采用高性能 TI 多核处理器；采用高性能 CCD 图像传感器，高色彩还原度，高感光度；采用高性能图像预处理技术 (ISP)。

接口丰富：丰富多样的信号、数据及通讯接口；精确的同步信号输入及输出控制。

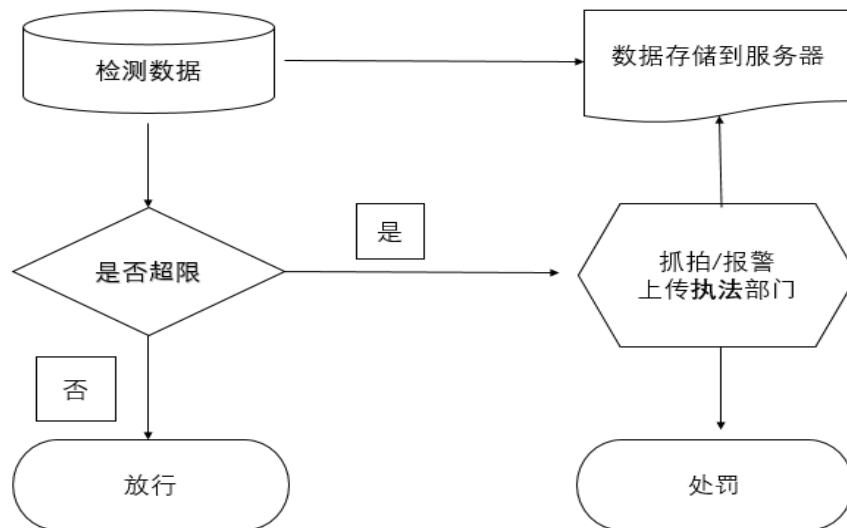
抠图功能：抓拍车辆图片的同时，单独抠出一张车牌号图片，卡口相机可抠出主副驾驶的人脸图片。

智能识别：支持车牌、车标、车系、车身颜色及车型的识别功能；支持压线、逆行、超速、不系安全带等违章检测功能。

2.车道承重传感器 5 根

2.1 产品介绍

称重传感器实际上是一种将质量信号转变为可测量的电信号输出的装置。用传感器应先要考虑传感器所处的实际工作环境，这点对正确选用称重传感器至关重要，它关系到传感器能否正常工作以及它的安全和使用寿命，乃至整个衡器的可靠性和安全性。在称重传感器主要技术指标的基本概念和评价方法上，新旧国标有质的差异。主要有 S 型、悬臂型、轮辐式、板环式、膜盒式、桥式、柱筒式等几种样式。桥梁称重传感器主要实现实时上传过往车连载荷数据的功能（图解如下）



3.位移沉降激光传感器 4 套

3.1 产品介绍

激光位移传感器是利用激光技术进行测量的传感器。它由激光器、激光检测器和测量电路组成。激光传感器是新型测量仪表。能够精确非接触测量被测物体的位置、位移等变化。可以测量位移、厚度、振动、距离、直径等精密的几何测量。激光有直线度好的优良特性，同样激光位移传感器相对于我们已知的超声波传感器有更高的精度。但是，激光的产生装置相对比较复杂且体积较大，因此会对激光位移传感器的应用范围要求较苛刻。通过 BIM+GIS 平台，基于近程精准位移定位实施激光测距，测量桥梁水平垂直位移，从而采集到精准的数据。

五、项目报价

桥梁健康智慧监测项目报价清单							
序号	项目名称	品牌/型号	技术参数与用途	单位	数量	主 材	合计
						单价	金额
—	立交桥智能监测项目						
1	表面型智能测缝计	LCS-LF-200A	量程：200mm 精度：0.5%FS，测裂缝	支	4	5460.00	21840.00
2	位移计	LCS-WY-100A	量程：100mm 精度：0.5%FS，测位移	支	4	5980.00	23920.00
3	小里程精密静力水准仪	LCS-SZ-100A	量程：100mm 精度：0.5%FS，测沉降	套	4	4446.00	17784.00
4	总线采集模块		采集沉降数据	套	1	11232.00	11232.00
5	综合采集模块		采集裂缝，位移数据	套	1	12285.00	12285.00
6	全密封标配机箱	定制	机箱内安装所有组件	个	1	3510.00	3510.00
7	信号转换模块（台湾产）	MOXA	485转光纤，信号转换	个	1	2340.00	2340.00
8	GLC-A10t（175）传感器		称重（以车道一根）	根	5	29250.00	146250.00
9	动态仪表		采集动态称重数据	台	1	58500.00	58500.00
10	智能识别型摄像机传感器	车流车牌超速一体化机	测车流、超速、识别车牌	台	4	8775.00	35100.00
11	数据采集器		采集所有数据	台	1	58500.00	58500.00
12	道桥BIM			公里	5	100000.00	500000.00
13	道桥环境GIS			平方公里	3	40000.00	120000.00
14	BIM+GIS融合引擎			套	1	400000.00	400000.00
15	设备费用						1365501.00
16	光缆等主材费用		另计				
16	施工费	联通网络配套	设备及主材费用的20%				273100.20
17	税金		增值税11%				180246.13
合计金额	项目合计						1818847.33

报价说明：

- 本报价采用的设备配置是先选取测试点进行数据测试，数据精度和稳定性达到要求后再逐步展开项目二期。
- 车流，超速，车牌一体化探头选取 2 台进行数据测试。
- 称重传感器选取一个入桥匝道进行称重数据测试。
- 沉降，位移，裂缝各选 4 个节点。
- 网络上传系统建议采用原有模式。
- 建议选取 5 公里道桥（枢纽），创建 BIM 模型。
- 建议创建 5 公里长，600 米宽，即 3 平方公里的 GIS 数据模型。
- 本报价未含网络传输系统，建立利旧；设备立杆部分也未包含在内。

六. 系统展示界面

