国道 G228 线下埔大桥结构健康监测服务项目

需求方案

1. 项目简介

下埔大桥坐落于韩江下游五大出海支流之一的新津河中游，是汕樟公路的关键构成部分，在区域交通网络里占据重要位置。下埔大桥不仅肩负着连接汕头市与澄海区的重任，为两地居民的日常出行、物资运输提供便利，更是连接粤东地区多条交通干道的纽带，对促进区域经济交流与协同发展意义重大。下埔大桥承载着日益繁重的交通运输任务，其安全与稳定直接关系到城市的正常运转和居民的生命财产安全。为保障桥梁安全运营，本项目拟对下埔大桥进行健康监测。

下埔大桥位于国道 G324（原国道 228 调整线路名称）汕汾路上，桥梁中心桩号为 K507+889，桥梁编码为 G324440507L0030，桥长 216.10m，桥面全宽 52.00m。现有桥梁由四幅桥于不同时期扩建而成（四幅桥梁沿路线前进方向从左到右依次编号为左一幅桥、左二幅桥、右一幅桥、右二幅桥），其中右一幅桥于 1988 年建成，左二幅桥于 1992 年建成，左一幅、右二幅两幅桥于 1997 年建成。

上部结构采用 2×16.00m+9×20.00m 钢筋砼 T 梁，左一幅和右一幅为现浇 T 梁，左二幅和右二幅为预制 T 梁。

下部结构均采用钻孔灌注桩配柱式墩、盖梁，桥面铺装层采用沥青混凝土桥面。

2. 资格要求

（1）投标人具备交通运输部颁发的公路水运工程试验检测甲级资质或桥梁隧道工程专项试验检测资质；

（2）投标人具备省级及以上市场监管部门颁发的检验检测机构 CMA 认证证书。

3. 服务内容

3.1 监测桥跨选择

下埔大桥根据桥梁结构特点、跨径分布等因素选择监测跨径，建议监测跨径为：右一幅第 11 跨、右二幅第 10 跨、左一幅第 9 跨、左二幅第 10 跨，共计 4 跨。

在监测跨中，进行视频图像、主梁竖向位移、主梁应变、主梁竖向振动监测：对两幅桥面进行视频图像监测；对 4 跨监测跨进行主梁应变和竖向振动监测；由于福建往汕头方向的桥幅重车通行情况更多，同时靠近高速口，车流量更大、堵车现象更多，故对该行车方向桥跨（右一幅第 11 跨、右二幅第 10 跨）进行主梁竖向位移监测。

3.2 监测项目及测点布设要求

重载交通桥梁轻量化监测

轻量化监测场景		监测项目	监测选项	测点布置
重载交通桥梁	1.规划大件运输通行的桥梁	竖向动位移监测	●	宜布置在跨中或跨中附近位置
		视频抓拍监测	●	宜布置在主梁竖向动位移监测测点附近，能够清晰拍摄到桥面交通通行状况的位置
	2.重载交通通行最大的桥梁	车辆荷载监测	○	结合桥梁、动态称重系统、交通量调查站点等的分布综合确定，并与视频监测进行联动
		竖向动位移监测	●	宜布置在跨中或跨中附近位置
		裂缝监测	○	应根据检查结果确定测点位置
		应变监测	○	宜选择受力较大关键截面、部位或典型桥跨全长连续多个断面
		振动监测	○	宜选择跨中、1/4 跨、3/4 跨

注：●为应选监测项，○为宜选监测项

同时综合考虑《公路桥梁结构监测技术规范》（JT/T 1037-2022）相关要求，最终拟定监测内容如下：

①作用监测：车辆荷载；

②结构响应监测：位移、应变、振动。

监测内容总表

序号	监测类别		监测内容	监测设备	测点位置	测点数量
1	作用	视频图像	视频图像	摄像头	两幅桥面	4
2	结构响应	位移	主梁竖向位移	机器视觉测量仪	桥墩（右一幅第 11 跨 10#桥墩、右二幅第 10 跨 10#桥墩）	2
3				观测靶标	监测跨跨中（右一幅第 11 跨、右二幅第 10 跨），从左侧开始连续 5 片梁	10
4				基准靶标	桥墩（右一幅 11#桥台、右二幅 9#桥墩）	2
5		应变	主梁应变	应变计	监测跨跨中（右一幅第 11 跨、右二幅第 10 跨、左一幅第 9 跨、左二幅第 10 跨），从左侧开始间隔 1 片梁布置一个应变测点	12
6		振动	主梁竖向振动	加速度计	监测跨跨中（右一幅第 11 跨、右二幅第 10 跨、左一幅第 9 跨、左二幅第 10 跨）	4

系统根据传感器和数据采集设备的不同，支持的采样率可以完全满足数据采集要求，为了保证系统未来稳定可靠运行，在系统建设后试运行期间进行大容量软件、硬件方案配置，并进行可靠性、满负荷大容量测试，结束试运行后根据结构分析需要设置监测设备设置的自动采样频率。系统采集频率如下表：

采集频率表

序号	设备名称	采样频率
1	摄像头	25FPS
2	机器视觉测量仪	不小于 1Hz
3	应变计	1/600Hz
4	振动加速度计	20Hz

3.3 项目技术要求

（1）各投标主体根据对监测系统的理解设计系统总体架构，至少应包含：

①自动化监测子系统

②数据存储与管理子系统

③数据分析与预警子系统

④用户界面子系统

（2）数据采集与传输部分技术要求：

数据采集与传输模块由分布在桥梁各处的外场数据采集站和各级传输网络组成。

①自动、连续、实时数据采集与传输；

②数据采集频率可以根据监测项目和分析要求设置不同的采样频率；

③数据采集、传输设备与传感器设备相匹配，满足相关要求；

④数据采集设备集成化程度高，便于统一管理控制；

⑤数据采集与传输设备耐久性好、性能稳定、抗干扰性强；

⑥数据采集与传输设备的保护应具备完整方案和相关应急预案；

3.4 其他：

在公路路面的桥梁起点和终点合适位置，至少各设置 1 支高清摄像头，录像保存不少于一个月。

4. 服务期

（1）健康监测方案需在中选通知书发出后 15 日内完成；

（2）软硬件的建设及安装需在方案批复、修订后 75 日内完成；

（3）本项目系统维护服务期为两年（自软硬件验收合格之日起），在项目服务期内，项目实施单位应负责项目的维修更换等工作，对桥梁监测数据定期出具数据分析报告（每季度不少于 1 次）。在项目服务期内，项目实施单位应提供免费的软件升级服务；

（4）两年项目服务期满，如涉及管理方项目升级，中选单位应能提供技术支持。

5. 健康监测服务费招标控制价

健康监测服务费招标控制价：580000 元，包括健康监测软硬件建设及安装的费用及 2 年的系统维护费用。其中：系统维护服务费包括系统软件运维、数据分析报告、平台接入（数据对接，接入监测平台）等费用，每年不超 60000.0 元。