

涪陵区普通公路桥梁监测平台

实施方案

目 录

[1.1 建设需求](#)..... 2

第一章 需求分析..... 2

1.1 建设需求..... 2

第二章 平台总体设计..... 错误!未定义书签。

2.1 业务流程..... 错误!未定义书签。

2.2 驾驶舱设计..... 错误!未定义书签。

第三章 平台功能..... 4

3.1 桥梁监测一张图..... 4

3.2 桥墩防撞主动预警一张图 5

3.3 隧道结构监测一张图 6

3.4 公路边坡灾变监测一张图 6

3.5 视频运行监测与车辆管理 7

第一章 需求分析

1.1 建设需求

1.1.1 总体功能

涪陵区普通公路桥梁监测平台以桥梁监测
区级平台为主，接入桥墩防撞主动预警数据，实现桥墩防撞主动预警一张图展示，预留隧道结构监测一张图、公路边坡灾变监测一张图、视频监控三个子模块数据接口，能够实现未来隧道结构监测数据、公路边坡灾变监测数据、视频监控数据的接入，共同构建涪陵普通公路桥梁监测平台。总体功能框架如下所示：

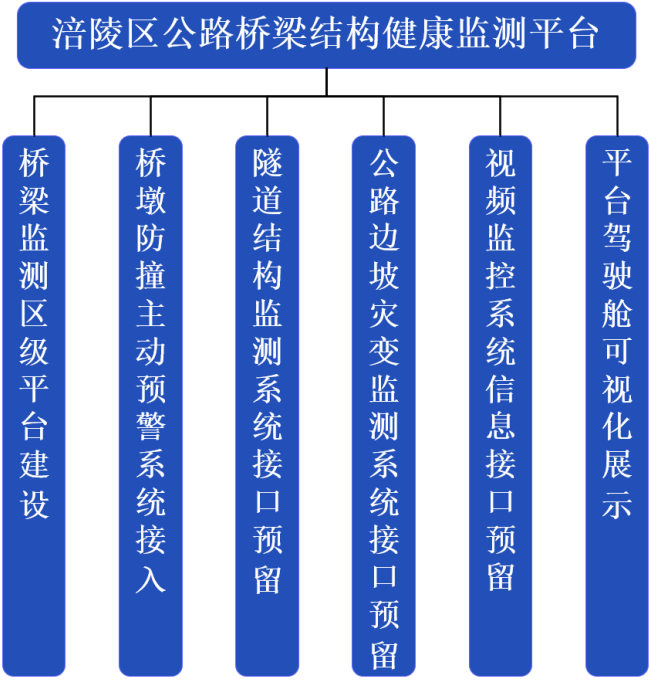


图 1.1-1 总体功能框架

+

第二章 平台功能

涪陵区普通公路桥梁监测平台以桥梁监测区级平台为主，接入桥墩防撞主动预警数据，实现桥墩防撞主动预警一张图展示，预留隧道结构监测一张图、公路边坡灾变监测一张图、视频监控三个子模块数据接口，能够实现未来隧道结构监测数据、公路边坡灾变监测数据、视频监控数据的接入，共同构建涪陵普通公路桥梁监测平台。

2.1 桥梁监测一张图

主要支撑涪陵区交通运输主管部门用户管领导、主要负责同志全面监控运行状态、统计分析、可视化展示等，以一站式、可视化、多信息维度的方式快速了解当前情况、历史信息、隐患预警等。主要实现以下功能：

（1）管理系统覆盖全面

包括桥梁信息管理子系统，同时兼顾道路信息的管理，可谓覆盖全面、一应俱全。

（2）桥梁监测信息管理

具体包括桥梁地理信息、基本信息、档案信息、附属设施、结构信息、监测信息、报警信息和相关图片等系统管理和模块化存储。

（3）查询统计

可根据桥梁规模、桥梁等级、道路等级、桥梁类型、情急情况、巡检信息等条件筛选、统计桥梁及道路信息，并生成各类图表。



图 2.1-1 桥梁健康监测一张图

2.1.1 桥梁状态监测

接入单桥桥梁健康监测系统数据和地图等数据，实现对涪陵区范围内桥梁运行状态进行全面监测与监测数据查询服务，包括单桥数据监测、单桥报警信息监测、单桥健康度监测、视频监控、单桥资料管理等功能。

（1）单桥数据监测

接入单桥监测数据，实现对基本信息、监测类别、报警信息、健康度、监测数据等单桥系统监测数据的管理。

（2）单桥报警信息监测

接入单桥报警信息，能够进行单桥监测系统报警信息的管理与查询。

（3）单桥健康度监测

需要对接入的桥梁整体健康度、构件健康度等单桥健康度信息进行管理。

（4）视频监控

接入单桥系统各类监控视频数据，并能够通过可视化界面进行监控视频的调阅、查看。

对单桥系统监控视频的名称、位置、类型等基础信息进行管理，并支持信息编辑等功能。

（5）单桥资料管理

能够对单桥监测系统数据分析报告（季报、年报）和竣工图等资料进行管

理、分类查询。

2.1.2 系统运行状态监测

通过对各单桥监测系统数据及上报数据的汇聚分析，需要实现对监测平台、单桥监测系统及传感设备运行状态的监管。

（1）监测平台运行状态监测

对监测平台运行状态关键指标的实时监测。主要功能包括平台运行状态信息展示查询，平台运行状态基本信息、平台在线运行信息、平台故障修复信息、平台报警处置信息监测等功能。

（2）单桥系统运行状态监测

对单桥系统运行状态关键指标的实时监测，单桥系统运行状态关键指标主要包括在线情况、故障修复、报警处置和报告推送等。

（3）传感设备运行状态监测

对单桥系统传感设备运行状态关键指标的实时监测，传感设备运行状态关键指标主要包括设备历史在线率、实时在线状态、故障发生频次等。

2.1.3 统计分析查询

主要支撑涪陵区交通运输主管部门用户在系统内统计分析辖区内公路桥梁的运行情况，包括按照图表、GIS 统计查询两种方式。

2.1.3.1 基于图表的统计分析

能够分别按桥型、服役年限、技术状况等分类统计分析，指标宜包括报警信息、健康度、环境（温、湿度）、作用（车辆、风）、响应（位移、转交、应变、索力、支座反力、振动）、变化（裂缝、腐蚀）等。

监测数据统计分析包括最大值、最小值、平均值、分位值、均方差、累计值等统计值，监测数据统计分析的时间长度根据监测变量的采集频率和监测数据变化特征确定，本项目的分析时间按下文确定：

采集频率大于 1Hz 的动态监测数据，采用 10 分钟、日、月、年为统计分析时间段；温湿度等静态监测变量，采用日、月、年为统计分析时间段；风荷载、车辆荷载等动态监测变量，根据变化特征确定统计分析时长。

2.1.3.2 基于地图的统计分析

整合各业务系统监测数据，通过内嵌桥梁运行监测与分析相关算法，基于统一地图服务，按线路、区域等分类统计分析，进行桥梁基础数据的计算和深度分析，并基于地图、统计图表等进行可视化展示，如桥梁养护点段分布、桥梁运行健康度排名等。

将隐患监测信息全面、精确地显示在地图中，将地理实体与监测数据融合并进行直观呈现与综合分析，以不同颜色表示构件隐患的程度，为管理者提供交互式、可视化的分析工具，满足桥梁管理部门、营管单位、监管者的数据信息需求，为营运管理、决策支持等业务需求提供数据支撑。

2.2 桥墩防撞主动预警一张图

整合 2022 年涪陵区桥梁防船舶碰撞主动预警系统设置工程中的 4 座桥梁防撞系统，采集过往船舶轨迹、流量、速度等数据，对防撞系统推送的监测数据、设备数据及异常数据进行统一管理及报警。

一张图展示数据主要包含以下内容：

（1）实时监测数据

主要包括：船舶流量、速度、时间、方向及超高等。

（2）统计监测数据

主要包括：船舶轨迹、平均速度、预警统计等。

（3）监测预警数据

主要包括：预警位置、预警类别、预警时间、预警处置等。

（4）系统运行状态监测数据

主要包括：设备在线情况、故障修复等。



图 2.2-1 桥墩防撞主动预警一张图

2.3 隧道结构监测一张图

在天池隧道健康监测系统的计划的基础上，规划涪陵区隧道健康监测子系统，以区管养平台下一张图形式实现隧道现场设备状态的统一管理，结构监测数据的接入和报警。同时制定统一的数据接口标准，可实现后续不同隧道的接入。

一张图展示数据主要包含以下内容：

（1）实时监测数据

主要包括：净空收敛、拱顶下沉、隧道竖向位移、隧道水平位移、衬砌外水压力、衬砌表面应力等关键监测指标数据的实时展示与查询。

（2）统计监测数据

主要包括：净空收敛、拱顶下沉、隧道竖向位移、隧道水平位移、地层水平位移、地层竖向位移、路面隆沉、衬砌外水压力、衬砌表面应力、气候环境数据、病害数据的特征值统计信息，包括最大值、最小值、最高最低差值、平均值、均方根、方差。

（3）监测报警数据

主要包括：报警位置、报警类别、报警时间、报警处置等，并通过可视化系统显示实时报警信息或选定周期的报警统计信息。

（4）系统运行状态监测数据

主要包括：设备在线情况、故障修复等。



图 2.3-1 隧道结构监测一张图

2.4 公路边坡灾变监测一张图

结合全国 200 个边坡监测项目试点推进的基础上，规划涪陵区边坡子系统，以区管养平台下一张图形式实现边坡现场设备状态的统一管理，监测数据的接入和报警。同时制定统一的数据接口标准，可实现后续不同边坡的接入。

一张图展示数据主要包含以下内容：

（1）实时监测数据

主要包括：地表位移、深部位移、裂缝位移、沉降、降雨量、应力应变、地声监控、影像及雷达监控等关键监测指标数据的实时展示与查询。

（2）统计监测数据

主要包括：地表位移、深部位移、裂缝位移、沉降、地表水、地下水、应力应变等的长期趋势统计信息，以折线图等形式展现。

（3）监测报警数据

主要包括：报警位置、报警类别、报警时间、报警处置等，并通过可视化系统显示实时报警信息或选定周期的报警统计信息。

（4）系统运行状态监测数据

主要包括：设备在线情况、故障修复等。



图 2.4-1 公路边坡灾变监测一张图

2.5 视频运行监测与车辆管理

进行视频数据联网，单桥把视频根据推送到区级平台。

（1）视频监控子系统

整合现有涪陵区普通公路视频监控以及后续新建的卡口车流监测系统、外场监控系统、内场监控系统中视频监控，实现视频监控的统一管理与分析。



图 2.5-1 视频监控子系统

（2）车辆管理子系统

通过部分具备抓拍功能的进出口高清摄像机、卡口摄像机，记录车辆进出信息，并能解析图像中的车牌号码，牌照类型、车型类型、车身颜色等信息。通过计算机对相关信息分析，实现对异常车辆的预警。

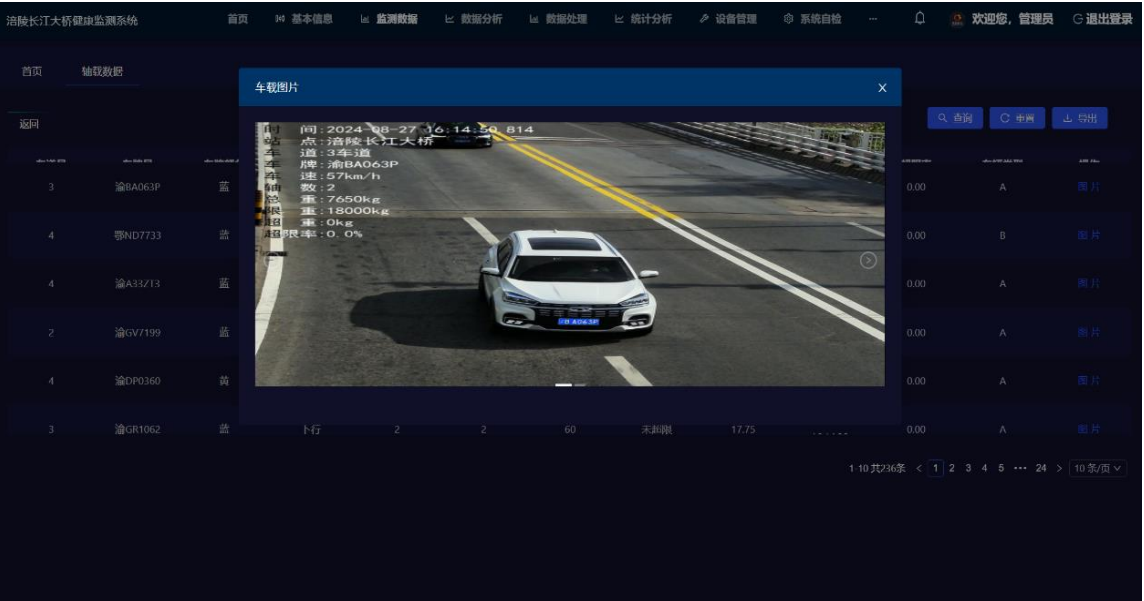


图 2.5-2 车辆管理子系统

