

ICS 93.080.99

CCS R 80

团体标准

T/ITS 0197—2022

智慧高速公路 设备运维系统技术规范

Technical specification for equipment operation and maintenance system of smart
expressway

2022-12-05 发布

2022-12-05 实施

中国智能交通产业联盟 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总体框架	2
5 功能要求	3
5.1 资产管理	3
5.2 运维管理	3
5.3 统计分析	4
5.4 系统管理	4
5.5 移动运维	4
5.6 数据管理	5
6 性能要求	5
7 安全性要求	5
8 接口要求	5
参 考 文 献	7

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国智能交通产业联盟（C-ITS）提出并归口。

本文件起草单位：青岛海信网络科技股份有限公司、青岛市交通运输局、北京市交通信息中心、交通运输部公路科学研究院、同济大学、上海长江智能数据技术有限公司、南京慧尔视智能科技有限公司、北京万集科技股份有限公司、腾讯云计算（北京）有限责任公司、南京国通智能交通科技有限公司、浩鲸云计算科技股份有限公司、中国移动通信集团有限公司、苏州未来智能交通产业研究院、高新兴科技股份有限公司、电信科学技术研究院有限公司、青岛交发高速公路发展集团有限公司、湖南湘江智芯云途科技有限公司。

本文件主要起草人员：郭颖、王雯雯、高鹏、刘建峰、焦伟赟、杜豫川、李宁波、陈俊德、刘文智、张云、张卓筠、梁健、敖婷、曾少旭、杨天、史陈鹏、许星伟、陈石杰、王传奇、房家奕、钱公斌、吴荻非、姚洋、王朋、孙卓毅、王江涛、季心怡、王巧玲、王腾飞、刘琦、孙代耀、高学超。

智慧高速公路 设备运维系统技术规范

1 范围

本文件规定了智慧高速公路设备运维系统的基本建设规范，提出了设备运维系统的总体框架、功能要求、性能要求、接口要求等。

本文件适用于指导公路运营管理部门有关智慧高速设备运维系统的设计与实施。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 17859-1999 信息安全技术 信息系统安全等级保护基本要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

服务闭合率 service closure rate

统计周期内，按期关闭工单数占计划完成工单数的百分比，体现服务的及时性。

服务闭合率（月）=当月按期关闭工单数÷当月计划关闭工单数×100%，统计范围为当月计划关闭工单。

3.2

可用率 availability rate

可用时长在设备工作时段内的比重，体现设备的整体可用情况。

可用率=实际工作时长÷规定工作时长×100%，实际工作时间指规定工作时间内的实际工作时长。

3.3

完好率 intact rate

正常完好设备在全部在用设备中的比重，体现设备某一时刻的设备运维水平。

完好率=正常设备数÷全部设备数×100%，全部设备数指运维范围内全部设备。

3.4

服务级别协议 service level agreement (SLA)

运行维护服务供方与需方之间签署的、描述服务和约定服务级别的协议。

服务级别内容包括等级名称、响应期限、解决期限。

3.5

智慧高速公路 smart expressway

智慧高速公路是以多维状态感知、多源信息融合等手段对高速公路运行状态进行智能感知，为运营方提供智慧化的监测、应急、养护、运维、决策能力，为交通管理方提供智慧化交通管控能力，为公众提供智能化安全、高效、绿色的出行体验，具备数字化、网联化、智能化等特征的高速公路。

3.6

配置管理数据库 configuration management database (CMDB)

一种配置管理数据存储系统，贴合业务管理需要，构建不同资产管理数据的逻辑存储实体，用于存储设备的各种配置信息。

4 总体框架

总体框架见图1，分为感知层、数据层、业务层三部分。具体说明如下：

- 感知层：主要作用是对机房设备、监控设施、通信设施、收费设施、隧道设施、配电照明设施及业务应用系统的运行状态进行感知，可采用设备直连或管理平台接入两种方式汇聚运行数据及注册控制；
- 数据层：承接感知层数据，提供统一的数据接入协议，实现对设备运行状态的集中监控、设备远程控制的集中注册，并基于运行数据制定告警规则，串联组合告警和控制实现自动化运维；
- 业务层：分为资产管理、运维管理、统计分析、系统管理、移动运维五大模块，实现运营管理单位的主要业务需求，保障高速路网系统的整体稳定运行。



图1 总体框架图

5 功能要求

5.1 资产管理

对维护范围内资产，从建设采购到维护过程，直到报废处置，实现资产的全生命周期管理。功能要求如下：

- 应支持设备基础信息管理，至少包含（或等价）如下字段：名称、编号、设备类型、厂家型号、安装位置、安装时间、维护单位、故障状态、通电状态、网络状态；
- 应支持设备基础信息的新增、删除、修改、查询；
- 应支持设备基础信息的批量导出和导入，宜采用表格文件格式；
- 应支持资产 CMDB 建模管理，包含但不限于资产模型、资产实体、资产属性配置项；
- 应支持资产属性配置项查询；
- 应支持资产属性配置项的批量处理，宜采用表格文件导入或页面批处理方式；
- 应支持备件物资管理，包括单品备件和耗材物资；
- 应支持备件物资的出库、入库、调拨、盘点；
- 应支持工程项目管理，包含项目名称、类型、日期、采购资产、施工单位、进度等信息；
- 应支持资产变更管理，包括拆除、停用、恢复；
- 应支持资产报废处理、统计。

5.2 运维管理

支撑故障维修、日常巡检、交办任务、据实结算等高速设备日常运维业务，提升运维效率和业务规范性，功能要求如下：

- 应支持故障工单填报，至少包含（或等价）如下字段：故障时间、故障设备、故障现象；
- 应支持故障维修流程，流程节点包含但不限于派工、维修、验收；
- 可支持同一节点工单的批量处理；
- 应支持派工处置选择服务级别（SLA）、维护单位；
- 应支持维修反馈填写故障原因、解决方案，上传附件；
- 应支持日常巡检计划制定，至少包含巡检设备范围、巡检项，宜配置巡检项关联设备类型；
- 应支持按巡检计划自动生成巡检任务；
- 应支持巡检图片、巡检结果反馈，巡检图片应水印处理；
- 应支持巡检任务进度跟踪，至少包含时间进度、任务进度；
- 应支持交办任务流程，至少包含（或等价）流程节点如下：下发、执行、反馈、确认；
- 应支持交办任务催办操作，可采用醒目位置和字体提醒执行人；
- 应支持据实结算流程，至少包含（或等价）流程节点如下：方案上报、施工、验收；
- 应支持据实结算物料填报，可汇总金额，生成结算单。

5.3 统计分析

对设备信息、业务数据进行结算、统计、分析，旨在全方位掌握系统整体运维状况，功能要求如下：

- 应支持多维度报表统计，至少包含服务质量、服务效果维度统计，宜加入维修成本、设备质量维度统计；
- 应支持服务闭合率统计；
- 应支持设备完好率统计；
- 应支持设备可用率统计；
- 应支持维护单位考核管理，基于考核指标自动生成考核单，考核指标宜同时支持手动和自动两种模式；
- 应支持系统自动生成运维报告，可自定义报告生成时间或周期；
- 应支持丰富的运维报告展示方式，至少包含表格、饼图、柱状图、折线图；
- 应支持运维综合监控，监控内容可包含设备完好率、闭合率、维修进展；
- 应支持地图展示设备分布，设备图标可采用醒目颜色或样式区分正常、故障状态；
- 应具备高精度地图接入能力；
- 宜采用主题化运维监控方式，主题可划分为设备、维修、巡检、预警；
- 运维监控可展示人员维修、巡检轨迹。

5.4 系统管理

设备运维系统使用过程中，对知识库、日志记录、用户账号、业务权限进行配置和管理，保障系统框架范围内结合实际业务情况进行可配置化调整和跟踪，功能要求如下：

- 应支持知识库的查询、新建、修改、删除；
- 应支持知识库分组或分类管理；
- 应具备知识评价体系，如统计阅读量、点赞数；
- 应支持系统日志收集，应包括业务操作日志、系统运行日志；
- 应支持按用户、日期检索业务操作日志；
- 应支持用户的新建、修改、停用、查询；
- 应支持用户权限配置，可采用角色或分组方式管理；
- 应支持系统基础数据和业务数据的定期备份，每月数据全量备份 1 次以上。

5.5 移动运维

为提升外场维护人员工作效率，实现维修、巡检、签到的移动端快捷处理，并对业务过程中的图片、轨迹进行收集，功能要求如下：

- 应支持移动端的维修反馈、巡检记录、签到考勤；
- 应兼容 Android 和 IOS，可选实现方式包括客户端、微信、钉钉等；

- 应支持 LTE-V2X、4G 通信制式，可选支持 5G；
- 应支持用户的账号和权限在移动端与平台之间共通；
- 应支持签到自动获取用户定位信息，包括经纬度、位置；
- 应支持签到点（或考勤点），可限制远离签到点一定距离的签到操作；
- 应支持维修反馈上传图片或录像；
- 应支持分别上传维修前后图片；
- 应支持巡检记录上传图片、巡检结果；
- 应支持上传图片自动水印处理，水印内容包括时间、经纬度、位置；
- 应支持移动端关键操作的轨迹记录，包括接单、到达、维修反馈、巡检记录。

5.6 数据管理

实现设备运行数据收集、远程控制注册的统一数据管理，为自动化智能运维的实现提供规范的接口和协议，功能要求如下：

- 应提供统一的设备运行数据收集接口和协议；
- 应支持设备运行数据可视化监控；
- 应支持自定义设备告警规则；
- 应支持设备告警通知；
- 应提供设备运行状态查询接口；
- 宜提供统一的设备控制注册接口和协议；
- 可支持自定义智能运维决策链（或等价），告警自动触发或提醒人工控制。

6 性能要求

具体要求如下：

- 系统支持同时在线用户应不少于 50 个，且业务操作响应时间不超过 3 秒；
- 系统容纳用户账号应达到 1000 个以上；
- 业务数据存储时间应不少于 3 年。

7 安全性要求

具体要求如下：

- 应满足 GB/T 17859-1999《计算机信息系统安全保护等级划分准则》第二级及以上安全要求；
- 应加密存储数据库中关键数据，用户密码应采用不可逆加密算法加密后存储，可采用多次 MD5、SHA-256 等算法。

8 接口要求

具体要求如下：

- 应提供数据收集接口（南向接口），用于收集设备、平台运行状态数据；
- 应提供数据共享接口（北向接口），为其他系统提供设备、工单数据；
- 应采用统一的通信方式，可采用以下方式：Http、MQTT、WebService、TR069 等；
- 应采用可扩展的数据格式，可采用以下格式：Xml、Json、ASN.1 等。

中国智能交通产业联盟

参 考 文 献

- [1] 高速公路监控技术要求[M]. 人民交通出版社, 2012
- [2] GB/T 22240-2020 信息安全技术 网络安全等级保护定级指南
- [3] GB/T 24405.1-2009 信息技术 服务管理 第1部分: 规范
- [4] GB/T 28452-2012 信息安全技术 应用软件系统通用安全技术要求
- [5] GB/T 28827.1-2012 信息技术服务 运行维护 第1部分: 通用要求
- [6] YD/T 3763.8-2021 研发运营一体化 (DevOps) 能力成熟度模型 第8部分: 系统和工具技术要求
- [7] YD/T 3957-2021 基于LTE的车联网无线通信技术 安全证书管理系统技术要求
- [8] DB63/T 1721-2018 高速公路网机电工程运维管理要求
-

中国智能交通产业联盟

T/ITS 0197-2022

中国智能交通产业联盟
标准
智慧高速公路 设备运维系统技术规范
T/ITS 0197-2022

北京市海淀区西土城路 8 号（100088）

中国智能交通产业联盟印刷

网址：<http://www.c-its.org.cn>

2022 年 12 月第一版 2022 年 12 月第一次印刷