

团体标准

T/ITS XXXX-202X

智慧高速公路 养护管理系统技术规范

Technical specification for intelligent expressway maintenance management system

(征求意见稿)

本草案完成日期：2022 年 6 月

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国智能交通产业联盟 发布

中国智能交通产业联盟

目 次

前 言	II
引 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	1
4 总体框架	2
5 养护管理系统	3
6 接口要求	13
参考文献	15

中国智能交通产业联盟

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、交通运输部公路科学研究院、青岛市交通运输局、北京市交通信息中心、同济大学、中国移动上海产业研究院、腾讯云计算（北京）有限责任公司、北京万集科技股份有限公司、南京慧尔视智能科技有限公司。

本文件主要起草人：孙代耀、高学超、高鹏、刘建峰、杜豫川、敖婷、陈俊德、刘文智、张卓筠、刘成龙、吴荻非。

引 言

高速公路的发展带来了路网的发达及公众出行的快捷，并且随着汽车保有量不断增加，公路服务水平也要求显著提高，公路养护范围和难度也提升到一个新的高度。因此要求养护作业在安全、质量、成本、时效性、精确性等方面提高养护管理和业务水平，并期待借助新一代的科学技术帮助他们快速高质量的完成养护任务，延长公路使用寿命。

中国智能交通产业联盟

中国智能交通产业联盟

智慧高速公路 养护管理系统技术规范

1 范围

本文件规定了智慧高速公路养护管理系统总体框架、养护管理系统功能要求等内容。

本文件适用于指导公路运营管理部门有关智慧高速公路养护管理方面的设计与实施。

2 规范性引用文件

下列本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。

JT/T 1037-2021 公路桥梁结构监测技术规范 第5部分：基本规定

JT/T 1037-2016 公路桥梁结构安全监测系统技术规范 第8部分：数据分析与安全预警及评估

JT/G 5120-2021 《公路桥涵养护规范》 第3部分：桥梁检查、检查与评定

JT/G 5610-2020 《公路养护工程预算编制导则》 第4部分：日常养护

JT/G 5210-2018 《公路技术状况评定标准》 第7部分：公路技术状况评定

JT/G F801-2017 《公路工程质量检验评定标准》 第8部分：桥梁工程

JT/G H10-2009 《公路养护技术规范》 第4部分：路面

DB34/T 3702-2020 高速公路路面养护信息化建设技术规范 第5部分：基本内容

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

智慧高速公路 intelligent 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基础，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。

数字化资产管理 digital asset management

数字化资产管理是对高速公路的资产，如路、桥、隧等设施，摄像机、可变情报板等机电设备进行数字化管理，包括建设过程的 BIM 和工程管理数据，以及养护管理过程中的保养、维修、检测等数据，

实现资产的全生命周期管理。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

MQI: 公路技术状况指数 (Highway Maintenance Quality Indicator)

PQI: 路面综合评价指数 (Pavement Quality Index)

RSU: 路侧单元 (Roadside Unit)

MEC: 多接入边缘计算 (Multi-access Edge Computing)

GIS: 地理信息科学的缩写 (Geographic Information Science)

4 总体框架

总体框架见图1, 总体框架分为感知层、网络层、数据层、应用层、展示层五大部分:

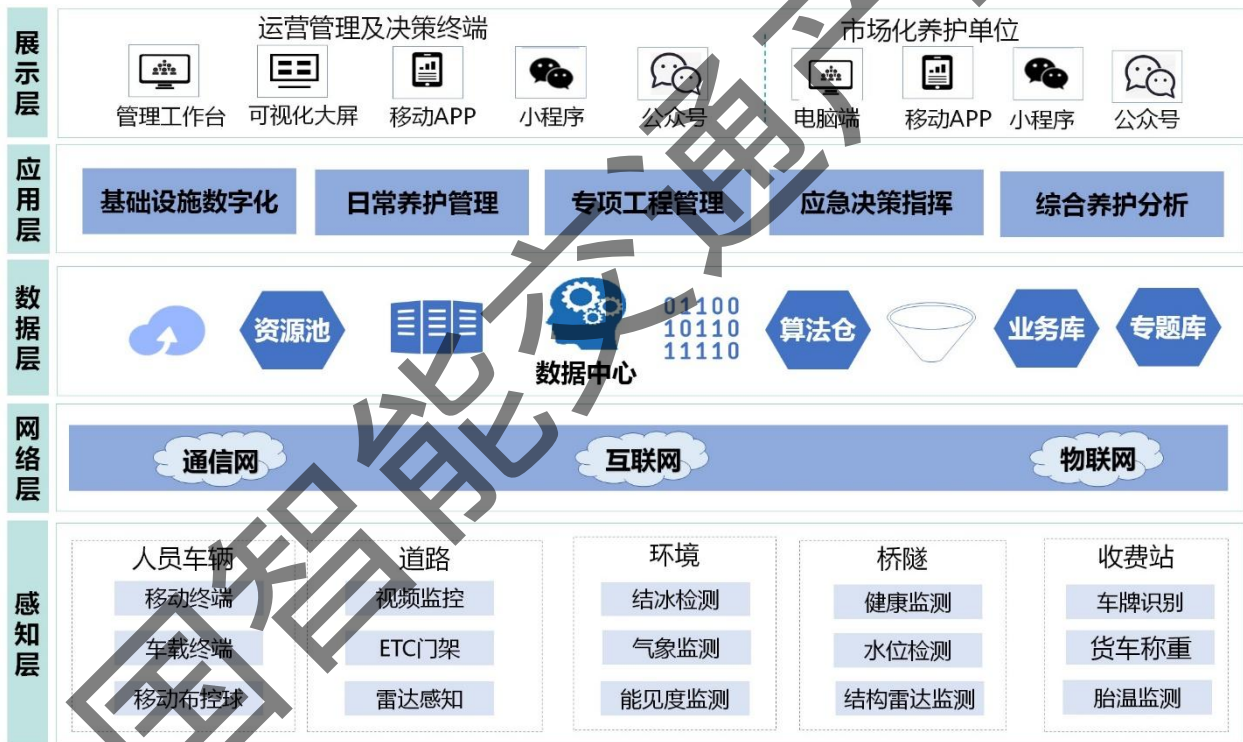


图1 框架图

a) 感知层

感知层主要作用是对人员车辆、道路、环境、桥隧设施、收费站设施的感知, 包括巡查车辆终端设备视频、移动布控球视频、ETC 门架设施、气象检测、加冰检测、桥隧健康状况检测、收费站车牌、货车称重等感知监测数据。

b) 网络层

网络层主要是描述数据采集所选用的网络传输模式, 包括通信网、互联网、物联网以及传输的标准协议, 为通信互通提供保障。

c) 数据层

依托于数据中心，建立数据资源池，依据不同算法仓，将全网业务数据进行分析治理，建立依托于业务生成业务库、专题库，为养护业务应用开展提供数据支撑

d) 应用层

依据养护业务需求建立基础设施数字化标准、日常养护管理、专项工程管理、应急决策指挥、综合养护分析5方面业务体系，为高速公路基础设施本体保持具备良好的技术状况提供保障。

e) 展示层

面向运营管理及决策（管理工作台、大屏展示等）和面向企业内外部养护业务流程管理、提供电脑端、移动端（包含移动APP程序、小程序、公众号）多种方式办公，随时随地移动办公。

5 养护管理系统

5.1 建设目标

建设目标应满足下列要求：

- a) 面向智慧高速的养护管理系统应充分利用智慧高速已有新型基础设施，借助数字化、信息化手段对交通运行状态、基础设施性能状况等进行全息感知，完成养护管理工作全流程的数字化、信息化；
- b) 面向智慧高速的养护管理系统应充分利用感知数据，借助智能化分析内核支撑精细化、预防性养护管理工作，确保养护工作的科学性、准确性和公正性，优化养护可用资源、减少管理人员及施工人员工作量，提高工作效率，并为养护管理者提供准确、及时、客观的决策依据。
- c) 面向智慧高速的养护管理系统宜与智慧高速运营管理相结合，服务车路协同下高速公路的安全、畅通、舒适、美丽。

5.2 系统功能

5.2.1 基础设施数字化

5.2.1.1 基础设施静态数据标准

高速公路基础设施数字化表示的基础数据，应包括路线、路基、路面、桥梁涵洞、隧道、沿线设施等路产的数字化基础数据。

5.2.1.1.1 路线类

基础数据应满足下列要求：

- a) 应包含高速公路工程项目的项目名称、项目代码、区段代码、桩号、对应名称、编码、车道、宽度、建设年代、地理位置等信息；
- b) 应包含高速公路的直线段、曲线段、立交段等位置及长度信息的平面设计类信息；
- c) 应包含高速公路的纵断面设计类信息；
- d) 应包含高速公路的横断面布置类信息；

e) 应包含高速公路上桥梁和隧道等构造物分布等信息；

5.2.1.1.2 路基类

基础数据应满足下列要求：

- a) 应包含硬路肩和土路肩等路肩类部分的桩号和布置形式等信息；
- b) 应包含路堤和路堑等边坡类部分的桩号和布置形式等信息；
- c) 应包含挡墙和锚杆等路基构造物类部分的桩号和布置形式等信息；
- d) 应包含路缘石、排水系统等其他部分的桩号和布置形式等信息；

5.2.1.1.3 路面类

基础数据应满足下列要求：

- a) 应包含面层厚度及材料性质等信息；
- b) 应包含基层厚度及材料性质等信息；
- c) 应包含土基处置厚度及处置方式等信息；

5.2.1.1.4 桥梁涵洞类

基础数据应满足下列要求：

- a) 应包含桥梁上部结构形式及结构组件等数据的桥梁上部结构数据；
- b) 应包含桥梁下部结构形式及结构组件等信息的桥梁下部结构数据
- c) 应包含桥面铺装、伸缩缝等信息的桥梁桥面系数据
- d) 应包含声屏障、管道等信息的桥梁其他附属设施数据；

5.2.1.1.5 隧道类

基础数据应满足下列要求：

- a) 应包含隧道长度、直曲线等信息的描述性数据；
- b) 应包含隧道结构形式和材料性质等信息的构造类数据；

5.2.1.1.6 沿线设施类

基础数据应满足下列要求：

- a) 应包含防撞护栏和声屏障、中央分隔带护栏、防落网等防护设施类信息；
- b) 应包含交通标志、交通标线、里程桩等标志标线类信息；
- c) 应包含绿化工程类信息。

5.2.1.2 基础设施动态数据标准

主要包括高速公路基础设施养护过程中需要完成采集的连续监测类数据，应包括面向路面性能的长短周期监测数据、交通状态数据、气象状况数据、养护项目记录数据等与高速公路养护管理相关的连续监测类数据。

5.2.1.2.1 长周期监测数据

面向高速公路基础设施性能的长周期监测数据主要包括满足高速公路道路状况评定的定期检测数据，相关指标数据应满足 JT/G 5210-2018《公路技术状况评定标准》的相关要求，并满足下列要求：

- a) 公路技术状况应采用公路技术状况指数 MQI 评定；
- b) 路基技术状况应采用路基技术状况指数 SCI 评定；
- c) 路面技术状况应采用路面技术状况指数 PQI 评定；
- d) 桥隧构造物技术状况应采用桥隧构造物技术状况指数 BCI 评定；
- e) 沿线设施结束状况应采用沿线设施技术状况指数 TCI 评定；

5.2.1.2.2 短周期监测数据

面向高速公路路面的性能的短周期监测数据主要包括满足高速公路养护管理活动进行的自动化的道路状况巡检数据，并满足下列要求：

- a) 宏观上，包含相关技术状况指数：如路面技术状况指数 PCI；
- b) 微观上，宜包含具体沥青路面巡检关注的表观病害：如龟裂、块状裂缝、纵向裂缝、横向裂缝、沉陷、车辙、波浪拥包、坑槽、松散、泛油、修补等类型病害的类型、尺寸、位置（桩号/GPS/病害车道级框选位置）、严重程度；
- c) 病害衰变类：如病害的尺度扩展、类型转变；

5.2.1.2.3 养护项目记录

数据应满足下列要求：

- a) 应包含高速公路内分路段区间的日常养护活动记录数据；
- b) 应包含高速公路内预养护活动记录数据；
- c) 应包含高速公路内大中修养护活动记录数据。

5.2.1.2.4 交通状态数据

应满足下列要求：

- a) 应包括分路段区间的交通流量数据及重点关注路段流量数据；
- b) 宜包括智慧高速公路智慧感知区内的车型分布数据；
- c) 宜包括智慧高速公路智慧感知区内的车道级交通流量数据；

5.2.1.2.5 气象状况数据

应满足要求为分路段区间内的日最高气温、日最低气温，日降雨量，日降雪量等信息；

宜包含分路段区间内小时级的温度数据；

5.2.2 日常养护管理

5.2.2.1 日常养护数字化流程

系统应针对具体业务完成业务流程的数字化升级，具体要求包括：

- a) 数字化流程应至少包含巡查、养护、评估与验收等业务流程，形成业务流程的数据闭环；

- b) 巡查流程的数字化应满足巡查人员、路线与巡查结果的数字化，其中巡查结果应与养护、评估各阶段形成时间上可追溯的连续记录，支撑后续分析决策与验收；
- c) 养护流程的数字化应形成养护过程的人、机、料、作业效果影像等信息的电子档案记录，应与巡查派单记录形成对应；
- d) 评估与验收等流程的数字化应对养护计划、项目实施、费用执行等流程保留电子备份，有条件的应满足全流程线上流转。

5.2.2.2 日常养护巡查

面向智慧高速的日常养护巡查应满足以下要求：

- a) 在满足国家规范要求的巡查内容和频率前提下，宜使用智能巡查装备，降低人工巡查作业难度，保障人工巡查作业安全；
- b) 日常巡查结果的数据来源应尽量多源，应充分利用智慧高速公路包括卡口、路侧监控等既有监控设施采集的数据，以扩充人工巡查结果的范围和提高频率；
- c) 巡查结果宜采用自动化技术手段进行自动判别与处理。

5.2.2.3 道路病害筛查入库与派单

在日常巡查结果的基础上，道路病害筛查、入库与派单应满足以下要求：

- a) 各养护管理单位应根据国家及地方相关规范要求制定病害养护标准，并根据制定标准对巡查结果进行病害筛查。筛查通过的病害结果应进行相应的入库与派单处理；
- b) 病害养护标准应在国家及地方相关规范要求的基础上，充分结合预算水平、交通运行状况、环境条件以及病害发育趋势分析等信息，分时段分区段地进行设定并动态调整；
- c) 针对自动巡查结果的病害类型、程度以及尺寸应设置适当比例的人工复查；
- d) 对于已入库的巡查病害，其施工派单应满足自动匹配养护班组，结构化派单推送消息。其中结构化的派单推送消息应至少包含病害位置、桩号区段、病害图片、病害类型及程度、处置建议、处置节点要求等信息；
- e) 依据历史数据，建立路面病害频发频补位点预警机制，对于相应位点应安排包括探地雷达无损探伤手段在内的专项检测，确定病害发生原因，制定专项修补计划。

5.2.2.4 日常养护维修作业

面向智慧高速的日常养护维修作业应满足以下要求：

- a) 养护维修作业应充分结合巡查、养护、评估与验收等流程的数字化信息进行辅助决策；
- b) 养护维修作业流程应实现线上流转，并应实现全流程无纸化；
- c) 养护维修作业期间应结合电子围栏进行主动防护预警，保障施工安全；
- d) 养护维修作业期间对于人机料、作业影像资料应进行全流程跟踪
- e) 养护维修作业信息应与各信息发布渠道结合，实现作业时间、作业区段位置的快速自动发布与及时撤销。

5.2.2.5 日常养护验收与后评估

面向智慧高速的日常养护验收与后评估应充分利用日常高频智能巡检的结果,建立病害的发育跟踪机制,连续跟踪养护作业位点的道路质量状况,以此评价实际使用下的养护效果。

5.2.2.6 日常养护计量支付

面向智慧高速的日常养护计量支付应满足以下要求:

- a) 系统应结合巡查、养护、评估与验收等流程的数字化信息,宜具备每月施工统计功能、计量支付报表的自动生成功能,提供标准支付审批流程;
- b) 系统应支持工程量时间、空间分布数据的分析功能,支撑后续养护辅助决策的分析要求。

5.2.3 专项工程管理

5.2.3.1 专项项目立项

专项项目立项应满足以下要求:

- a) 应根据养护业务资金计划安排,设置专项项目环节,包含项目资金来源、项目设计方案、项目管理人员等。
- b) 专项项目报批立项、开工实施管理程序应按照基本建设工程报批管理规定执行。
- c) 项目设计方案应及时报上级主管部门进行会审,出现重大设计变更,项目建设单位应于上级主管部门汇报沟通,经同意后方可变更。
- d) 专项工程的预算应按照交通部JT/G H40-2002《公路养护工程预算编制导则》和建设部、财政部建标[2003]206号《建筑安装工程费用项目组成》的规定进行编制。定额中未列项目,应参照交通运输部现行的《公路工程预算定额》及其他相关规定。

5.2.3.2 招投标管理

招标管理应满足以下要求:

- a) 应依据采购招标管理办法,对招标方式、招标办法、备案方式、评标定标等工作流程进行管理。
- b) 专项工程具备招标条件的,应按《公路工程施工招标投标管理措施》进行管理
- c) 资格评审应由招标人组织相关专业人员进行评审,其中关键评审投标人财务情况、技术力量、设备、业绩、信誉和拟投入本工程设备、人员,形成资格预审汇报。

5.2.3.3 合同签订管理

提供签订合同规范内容、合同清单规范格式,实现标准化管理。

- a) 应提供签订合同规范内容、合同清单规范格式,实现标准化管理及合同审批流程。
- b) 合同管理工作接受主管部门的统一领导、协调和监督

5.2.3.4 组织施工作业

组织施工作业应满足以下要求:

- a) 应统一编制施工总进度计划,对工程准备工作及各项任务明确计划时间安排。

- b) 应通过施工现场的安防视频、材料检测手段，结合人工现场移动终端采集，及时掌握施工过程中持续时间的变化情况以及设计变更等因素引起的施工内容增减，宜对施工内部与外部条件的变化等及时分析研究，采取相应措施，及时做好各项施工准备，加强作业管理和调度。
- c) 施工完工后应及时组织自检验收，并上报主管部门进行验收及进行质量鉴定，对工程进度资料整理和存档
- d) 应实现施工现场人机料、质量安全方面监管，制定监管流程，提供规范化施工现场管理能力。

5.2.3.5 合同计量支付

合同计量支付应满足以下要求：

- a) 应实现每月自动汇总计算，生成计量支付报表，提供标准支付流程审批。
- b) 应依据合同约定计量周期内，对已完成的工程进行自动计量，并向监理人提交进度付款申请以及所达到工程形象目标或分阶段需完成的工程量和有关计量资料。

5.2.3.6 交竣工管理

交竣工管理应满足以下要求：

- a) 应规范交竣工内容及流程，实现统一管理。
- b) 工程完工后，应符合以下条件：经竣工验收为合格工程、公路编号、命名以及相应的交通工程及沿线设施系统设置规范、应完善各项竣工文件、档案资料齐全。

5.2.4 应急决策指挥

5.2.4.1 应急预案制定

面向智慧高速的养护管理系统应急预案制定应满足以下要求：

- a) 应急预案应在信息化手段支撑下，应充分掌握应急资源类型、数量、位置等，并结合当地应急事件特性等信息条件下制定；
- b) 应急预案需根据应急资源水平与各类应急事件严重程度制定相应虚拟应急点位划分，应具备在线掌握人机料应急资源和动态智能调度能力；
- c) 应急预案需根据各类应急事件类型、等级制定完整流程指令，可在相应条件下自动触发，完成应急资源的及时、科学、高效的调配；
- d) 应急事件发现应综合利用路侧视频设备、智能巡查、网络舆情、应急电话等多源渠道第一时间发现应急事件，确定灾害位置，向指挥中心通报公路交通突发事件基本情况；立即开通与一线人员的通信联系，随时掌握事件发展动态，指导督促开展应急准备工作；
- e) 中心远程指挥宜利用5G等通讯手段运用车载视频、移动布控球视频设备掌握现场情况、抢险进度，确定突发事件性质、波及范围、受影响人员分布、应急人力与物力等情况，组织制定科学的现场应急处置方案，并根据事件发展趋势，对方案进行调整优化；

5.2.4.2 应急数据监测

面向智慧高速的养护管理系统应急数据监测应满足以下要求：

- a) 应急数据获取来源应充分利用智慧高速全息感知设备、智能巡查装备、人工巡检、公众舆情、应急电话等多源渠道。
- b) 应急数据各类信息应利用各类传感设备及时获取，其内容要求如下：
 - 1) 气象监测信息：每日 24 小时区域的全国降水实况图及图示最严重区域降水、降雪、温度、湿度等监测天气要素平均值和最大值；
 - 2) 除雪措施处置信息：掌控除雪整体进度，包括除雪车辆GPS位置信息、撒盐情况、除雪车作业情况、除雪人机料统计、除雪后是否满足开放要求等。
 - 3) 防汛措施处置信息：掌握和提供高速公路沿线汛情和水毁情况，随时调整防汛抢险工作方案，全力以赴做好防汛抢险工作，并在危险路段设置相关警示标志，并利用探地雷达等无损检测手段在汛后及时掌握道路水毁状况。
 - 4) 突发地质灾害预测信息：包括突发地质灾害预报的等级、发生时间、发生地点、预计持续时间、预计影响范围；
 - 5) 重大恶性交通事故影响信息：原因、发生时间、发生地点、已造成道路中断、阻塞情况、已造成道路设施直接损失情况，预计处理恢复时间。

5.2.4.3 应急预案触发

面向智慧高速的养护管理系统应急预案触发后应利用平台优势实现多部门联动以及应急资源、现场情况信息共享。

5.2.5 综合养护分析

面向智慧高速的养护管理系统的综合养护分析应在交通运行、设施状态、管理流程数字化、信息化的基础上完成数据驱动的智慧辅助决策，主要包含以下内容：

5.2.5.1 道路性能跟踪预测

道路性能跟踪预测应从以下方面分析：

- a) 根据高频检测数据，持续观测道路病害发生发展的现状，从而实现道路性能的动态跟踪，掌握道路衰变过程。
- b) 根据时序的不断递进变化，从较长时间内分析道路平整度的整体波动变化，预测路面不同病害的连续性劣化演变规律。
- c) 结合道路寿命模型和性能演变规律，及时发现劣化突变位点。

5.2.5.2 养护施工方案优化

养护施工方案优化应从以下方面分析：

- a) 阶段性综合分析采集到的数据，比较病害劣化的时间分布和空间分布，向主管部门提供系统提示或分析报告，有效地指导养护施工的排班计划和方式。

- b) 利用历史巡查数据的长时性和全域性，结合相关领域内专业知识，提供建设性的道路大中修意见和养护资金分配优化方案。

5.2.5.3 养护效益评估

养护效益评估应从以下方面分析

- a) 基于性能动态监/检测数据分析道路性能健康状况，通过后评估的方式对养护效益和效果进行监管与评估。
- b) 通过多维评估设施质量、民众舆情、养护效果、交通影响等，实现管养业务不同维度的效率、效果、效益的评价。

5.3 性能要求

5.3.1 系统软件部分性能指标

系统软件部分性能指标应满足以下要求：

- a) 控制命令在系统平台中的响应时间应小于 2s。
- b) 系统设备状态变化在系统平台软件的响应时间应小于 2s。
- c) 系统实时画面在工作站的调用响应时间不宜大于 2s。
- d) 系统平均无故障时间 (MTBF) 不应小于 17000h。系统平均故障修复时间 (MTTR) 不应大于 0.5h。
- e) 系统时间分辨率不应大于 10ms。
- f) 系统具备统一的时间管理功能，系统内设备时间应保持与统一时间源一致。

5.3.2 系统硬件部分性能指标

5.3.2.1 系统主机切换性能指标应符合下列规定：

应满足下列规定：

- a) 冗余服务器切换时间不应大于 2s；
- b) 网络切换时间不应大于 0.5s；
- c) 前置机切换时间不应大于 1s。

5.3.2.2 系统关键设备负荷率性能指标应符合下列规定：

应满足下列规定：

- a) 服务器中央处理器负荷率业务高峰时不应超过 60%，平均负荷率不应超过 30%；
- b) 工作站中央处理器负荷率业务高峰时不应超过 60%，平均负荷率不应超过 30%；
- c) 前置机中央处理器负荷率业务高峰时不应超过 60%，平均负荷率不应超过 20%；
- d) 局域网负荷率业务高峰时不应超过 60%，平均负荷率不应超过 30%。

5.3.2.2 系统可靠性

应满足下列规定：

- a) 在运行过程中的操作错误、非法数据不应引起系统异常退出或程序损坏；

- b) 不应存在因数据破坏、缺损的重大缺陷导致软件无法运行、崩溃、中断；
- c) 应对重要数据进行校验；
- d) 应对错误准确提示；
- e) 在对重要数据进行修改、删除时，应有警告及确认提示；
- f) 应对相关数据输入进行有效性检查，并对非法数据输入有明确的提示；
- g) 应能对数据进行备份与恢复操作

5.4 系统运维要求

5.4.1 服务器管理

应满足下列要求：

- a) 服务器、路由器和交换机以及通信设备是信息网络的关键设备，应放置在机房内，不宜自行配置或更换，更不宜挪作它用。
- b) 服务器机房应保持清洁、卫生，应由专人负责管理和维护除系统维修和维护时间外，应保障服务器 24 小时正常运行。
- c) 不得利用服务器从事工作以外的事情，无工作需要不得擅自拆卸服务器零部件，严禁更换服务器配套设备。
- d) 不得擅自删除、移动、更改服务器数据；不得故意破坏服务器系统；不得擅自修改服务器系统时间。
- e) 应定期进行服务器系统扫描，及时关闭可疑的端口与服务，经常查看服务器运行日志，检查服务器磁盘空间（或其它存储设备）的使用情况，及时发现服务器异常运行情况并做好记录。
- f) 管理员应对服务器管理员账户与口令应严格保密、定期修改，以保证系统安全，防止对系统的非法入侵。
- g) 对服务器数据实施严格的安全与保密管理，防止系统数据的泄露、丢失及破坏。
- h) 应及时处理服务器软硬件系统运行中出现的各种错误，对所有工作中出现的大小故障均要作详细的登记，包括故障时间，故障现象、处理方法和结果。

5.4.2 防病毒管理

应满足下列防病毒措施：

- a) 服务器管理人员应有较强的病毒防范意识，定期进行病毒检测，发现病毒立即处理。
- b) 未经上级管理人员许可，不得在服务器上安装新软件，若确需要安装，安装前应进行病毒例行检测。
- c) 经远程通信传送的程序或数据，应经过检测确认无病毒后方可使用。
- d) 建立病毒防护体系。在系统执行拷贝、运行等操作前，应检测文件是否感染病毒，发现病毒自动清除或由管理员选择处理。

- e) 应定期实施静态杀毒,对服务器统一杀毒处理。发现系统遭到严重病毒攻击并形成一定破坏时,应立即向单位负责人报告,同时向信息中心反映情况,并尽快采取有效措施组织抢救,最大限度控制受损面。

5.4.3 数据备份与检查

应满足下列要求:

- a) 服务器的数据库应做好备份,应定期做好日志文件的备份。服务器内的重要数据做好不同介质存放,确保系统一旦发生故障时能够快速恢复。
- b) 应定期检查备份数据,如有损坏,及时重新备份。
- c) 备份的数据应指定专人负责保管,保管地点应有防火、防热、防潮、防盗等设施。
- d) 应建立双备份制度,对(信息系统运维规范)重要资料除在服务器贮存外,还应拷贝到其他介质上,以防遭病毒破坏而遗失。

5.5 系统安全要求

5.5.1 系统信息传输

应满足下列要求:

- a) 系统关键网络设备、通信链路和数据处理设备应硬件冗余、软件可定义
- b) 系统应采用主流网络结构、通讯方式为全双工。
- c) 系统信息传输不应受保护区域内系统及任何设备操作的影响。

5.5.2 内部系统安全

应满足下列要求:

- a) 系统和环境与设备监控系统、交通状态感知系统、道路巡查管理系统、通信系统等之间应通过标准通信接口和标准通信协议进行信息互通。
- b) 系统网络设备业务处理能力应具备冗余空间,网络带宽应满足业务高峰期需要。
- c) 系统应划分不同的网络区域,并应避免将重要网络区域部署在边界处,重要网络区域与其他网络区域之间应采取可靠的技术隔离手段。
- d) 系统应实现对网络设备、网络流量及用户行为的日志审计。
- e) 系统应实现对主机的身份鉴别、访问控制、安全审计和入侵防范,并配置防病毒软硬件设备,实现恶意代码防范。
- f) 系统应用软件应实现系统身份鉴别、访问控制、安全审计、通信完整性检查、通信过程加密及资源控制。故障发生时,系统软件应具备容错功能。
- g) 系统应能检测重要业务数据传输过程完整性,并采用加密或其他保护措施实现存储保密。
- h) 系统应能对重要信息进行备份与恢复。
- i) 系统内部权限管理应满足下列规定:

- 1) 应设置系统管理员用户，仅系统管理员具有增加、修改、删除其他用户信息的权限；
- 2) 应禁止除系统管理员以外的其他用户对数据库进行维护操作；
- 3) 应通过日志记录用户登录、使用重要模块等信息；
- 4) 应通过日志记录非经授权的软件使用或数据访问；
- 5) 应规定系统密码设定要求，包括有效期、最小长度、复杂度、非空设置、大小写敏感度等。

5.5.3 外部接口系统安全

应满足下列要求：

- a) 系统与高速公路管理单位、相关管理部门信息平台等外部接口系统之间应通过标准通信接口和标准通信协议进行信息互通。
- b) 系统与外部接口系统网络边界应部署防火墙、入侵防范等防攻击设备，监视并防护端口扫描、强力攻击、木马后门等攻击行为。
- c) 系统与外部接口系统通信应采用校验码技术保证通信过程中数据的完整性。
- d) 系统与外部接口系统建立通信连接前，应采用密码技术进行会话验证，并对通信过程中的敏感信息字段进行加密。

6 接口要求

6.1 检测感知设备接入接口要求

应满足下列要求：

- a) 数据接入方式：平台数据接入、设备 sdk 接入、统一网关接入，第三方消息中间件接入等。
- b) 数据接入稳定性：包括网络链接或设备本身问题，如出现连接异常，需要有对应的处理机制。
- c) 数据接入标准：同种设备，不同提供厂商，可能会出现接入协议不同现象，需要注意不同协议的转码。
- d) 数据接入应用：应创建统一设备接入系统，对内部或外部业务系统提供发布数据接口服务。

6.2 其他平台接入接口数据要求

6.2.1 对外部平台提供的数据接口

应满足下列数据接口要求：

- a) 访问凭证：应使用访问凭证机制，接口调用时，宜对 token 进行验证。
- b) 架构风格：接口开发的架构风格包括：GraphQL, RESTful, SOAP, RPC 等，宜使用 RESTful。
- c) 数据请求方式：明确数据调用方式包括：post, get, put 等，宜使用 post。
- d) 返回数据类型：明确数据返回类型包括：json, xml 等，宜使用 json。
- e) 返回数据格式：统一数据的返回格式，宜包括状态码(code), 异常或成功的信息提示(message), 数据(data)等。

- f) 接口调用限流：需要考虑到提供接口服务的系统，所能承载的调用频率，宜做规定时间内调用频次限制，以防多次调用造成系统压力过大。
- g) 记录接口请求日志：系统应记录接口访问日志。
- h) 敏感数据脱敏：在接口调用过程中，可能会涉及到订单号等敏感数据，这类数据通常需要脱敏处理。
- i) 客户端 IP 白名单：白名单是指将接口的访问权限对部分 ip 进行开放。可以避免其他 ip 进行访问攻击。

6.2.2 调用其他平台提供的接口

应满足下列数据接口要求：

- a) 结果返回时长：需要根据实际业务要求，考虑调用接口数据返回时间过长的处理机制，页面是否需要长时间等待返回结果。
- b) 容错机制：如调用接口返回错误码，或返回结果与规定不符，需做异常处理。

参考文献

- [1] 高速公路养护管理. 人民交通出版社, 2001
- [2] 公路养护技术与管理. 人民交通出版社, 2020

中国智能交通产业联盟

中国智能交通产业联盟

中国智能交通产业联盟

中国智能交通产业联盟
标准
智慧高速公路 养护管理系统技术规范
T/ITS XXXX-202X

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>

202X 年 X 月第一版 202X 年 X 月第 X 次印刷