

智慧高速公路建设指南

Technical guidelines for smart expressway construction

2023 - 12 - 18 发布

2024 - 01 - 18 实施

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	2
5 总体要求	2
5.1 建设原则	2
5.2 总体框架	2
6 一般场景建设	3
6.1 一般规定	3
6.2 交通运行状态监测	3
6.3 基础设施健康监测	4
6.4 信息发布与诱导	5
7 专项场景建设	5
7.1 一般规定	5
7.2 复杂公路基础设施	6
7.3 恶劣气象频发路段	6
7.4 大流量路段	6
7.5 车路协同路段	6
7.6 智慧收费站	7
7.7 智慧服务区	7
7.8 智慧作业区	7
8 智能中台	8
8.1 一般规定	8
8.2 数字孪生平台	8
8.3 全链条数据底座	8
8.4 高精度地图	9
9 智慧应用系统	9
9.1 一般规定	9
9.2 智慧建设	9
9.3 智慧养护	10
9.4 智慧运营	11
9.5 智慧服务	12
10 支撑及保障	13
10.1 一般规定	13
10.2 通信网络	13

10.3	网络与数据安全.....	14
10.4	智慧供电.....	15
10.5	配套环境.....	15
11	评估评价.....	15

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。

本文件由安徽省交通控股集团有限公司、安徽皖通高速公路股份有限公司提出。

本文件由安徽省交通运输厅归口。

本文件起草单位：安徽省交通控股集团有限公司、安徽皖通高速公路股份有限公司、安徽省交控建设管理有限公司、交通运输部公路科学研究所。

本文件主要起草人：陶文胜、李晓勇、邓萍、沈志祥、汪林、陈帮传、历润、朱丽丽、车晓琳、赵加信、高剑、陈浩、汪斌、焦阳、钱堃、李唯琛、詹小川、文坦、王权鑫、张金金。

智慧高速公路建设指南

1 范围

本文件规定了智慧高速公路建设总体要求、一般场景建设、专项场景建设、智能中台、智慧应用系统、支撑及保障、评估评价等内容。

本文件适用于新建、改扩建智慧高速公路建设、养护、运营和服务各阶段业务，在役高速公路的智慧化提升可参考执行。

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 37973 信息安全技术 大数据安全管理指南

JT/T 1037 公路桥梁结构监测技术规范

《公路长大桥梁结构健康监测系统建设实施方案》交通运输部（交办公路[2021]21号）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

智慧高速公路 smart expressway

基于高速公路运行特性，综合利用人工智能、大数据、云计算、移动互联网等新一代信息技术，建设智慧感知、智慧通信、智慧管理、智慧服务配套体系，随技术发展不断自我演进，为未来交通出行体验与全天候安全通行等提供可持续服务的高速公路，最终实现安全、便捷、绿色、高效的高速公路。

3.2

准全天候通行 almost all-weather running

在恶劣气象和不利灾害条件下，通过感知设备采集道路交通运行状态、气象环境状态、基础设施健康状况等信息，制定并发布主动管控策略，实现车辆安全运行。

3.3

智慧服务区/停车区 smart service/parking area

通过智能终端，具备服务设施运营、动态智能监测及服务区流量区域化监测等能力，为公众提供车辆服务、信息发布等人性化、智能化服务的服务区/停车区。

3.4

车路协同 vehicle-infrastructure cooperation

基于无线通信、传感探测等技术获取车辆和道路信息，通过车-车、车-路的实时信息交互与车辆主动安全控制和道路协同管理，达到提升交通安全与通行效率的道路交通系统。

3.5

数字孪生平台 digital twin platform

集成多学科、多物理场、多尺度、多概率的数字化模型集合，可充分利用物理模型、历史数据、感知数据，在虚拟空间中完成对高速公路实体的实时映射，反映高速公路物理实体的建造、管理、养护、运营、服务过程的物理活动，并与其产生虚实交互效应的可视化平台。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

RSU：路侧单元（Road-Side Unit）

C-V2X：蜂窝车联网（Cellular Vehicle-to-everything）

OTN：光传送网（Optical Transport Network）

SD-WAN：广域软件定义网络（Software Defined Wide Area Network）

5 总体要求

5.1 建设原则

5.1.1 智慧高速公路建设应依据地区发展需求和发展规划，结合道路自身情况，坚持以人为本的设计宗旨，遵循“系统性、实用性、安全性、先进性、经济性、可扩展性”的建设原则。

5.1.2 智慧高速公路宜遵循“调研分析—方案设计—工程实施—效果评价”的程序实施，贯穿于智慧高速公路建设、养护、运营、服务全过程。

5.2 总体框架

总体框架可分为一般场景建设要求、专项场景建设要求、智能中台、智慧应用系统、支撑保障体系、评估评价六部分。各部分内容组成关系以架构图形式展示，如图1。

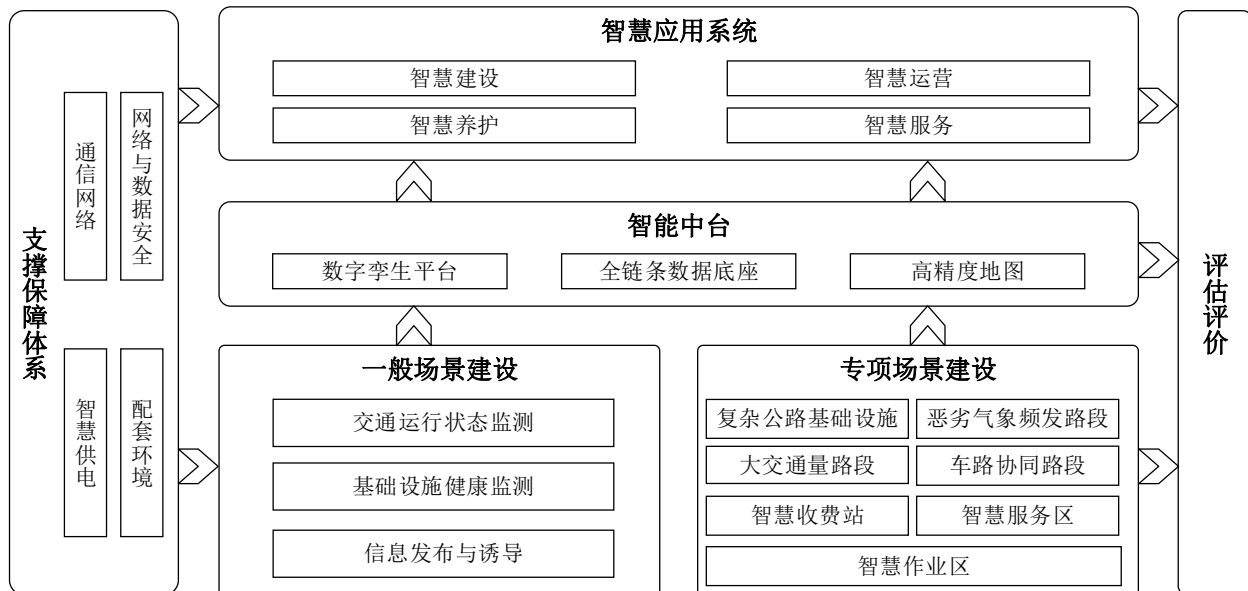


图1 智慧高速公路总体框架

5.2.1 智慧高速公路外场建设体系的建设要求因地形结构特点、运行安全风险等因素而不同，因此分为一般场景和专项场景两类建设。

- 5.2.2 一般场景建设应包括交通运行状态监测、基础设施健康监测、信息发布与诱导等设施的建设要求。
- 5.2.3 专项场景建设应包括复杂公路基础设施、恶劣气象路段、大流量路段、车路协同路段、智慧收费站、智慧服务区、智慧作业区七类场景的特殊交通运行状态、气象环境、基础设施状态、信息发布等设施的建设要求。
- 5.2.4 智慧中台应包括数字孪生平台、全链条数字底座、高精度地图。
- 5.2.5 智慧应用系统应包括智慧建设、智慧养护、智慧运营、智慧服务全业务流程的建设要求。
- 5.2.6 支撑保障体系应包括通信网络、智慧供电、网络与数据安全、配套环境的建设要求。
- 5.2.7 评估评价为智慧高速公路正式运行不少于1年后，宜开展智慧高速公路建设运行效果的评估评价工作。

6 一般场景建设

6.1 一般规定

- 6.1.1 一般场景应在满足现有标准规范的基础上，按照“感知更精细、布点再加密、前端再提档”的要求，增加智慧化建设的内容，提高智慧高速公路交通运行效率和安全服务水平。
- 6.1.2 一般场景建设内容应包括视频监控、交通流检测、交通事件检测、交通气象监测、桥梁、隧道和高边坡等基础设施健康监测以及信息发布与诱导等内容。
- 6.1.3 一般场景建设内容可根据高速公路交通量、交通组成、服务水平、区域环境条件等因素进行综合建设。

6.2 交通运行状态监测

6.2.1 视频监控

- 6.2.1.1 应充分复用已建干线视频监控设施，新建视频监控设施须与可复用设施联合部署，并实现新旧设施数据的同步应用。
- 6.2.1.2 可采用固定与移动视频监控设备（如无人机、车载视频等）相结合的方式对特定区域或路段进行补充采集。
- 6.2.1.3 应实现高速公路的全程视频监控，7×24小时不间断，并可对摄像机进行远程操作。
- 6.2.1.4 应确保视频图像清晰，连续、无死角，可进行自动录像。
- 6.2.1.5 视频图像应叠加公路名称、摄像机桩号或位置名称、方向等信息。
- 6.2.1.6 视频图像信息应实现与全省高速公路全程视频监控管理系统的对接，同时实现与交警、路政部门视频平台对接。

6.2.2 交通流检测

- 6.2.2.1 应结合服务水平、管控措施在流量、密度发生变化的区段设置交通流量检测设备。
- 6.2.2.2 宜支持断面内单车道的交通流量、平均车速、时间占有率、车辆类型、车辆长度等指标的监测。
- 6.2.2.3 宜采用视频、雷达等非接触式检测技术，并充分利用门架设施，如设备为视频监控、事件检测等融合型设备，布设时应同时兼顾交通流检测要求。

6.2.3 交通事件检测

6.2.3.1 应具备交通违章类事件（如车辆逆行、车辆超速、车辆慢行、非法停车等）、交通流量事件（如交通事故、交通拥堵、排队超限、车间距过小等）和其他类事件（行人闯入、路面抛洒物）的事件识别、记录和报警功能。

6.2.3.2 应实现快速、准确发现、定位交通事件。

6.2.3.3 应自动为应急处置管理探知事件来源信息。

6.2.4 交通气象监测

6.2.4.1 应充分复用已建气象监测设施，新建气象监测设施须与可复用设施联合部署，并实现新、旧设施数据的同步应用。

6.2.4.2 应实现对高速公路能见度、路面状态（路温、路面状况、冰点温度、融雪剂浓度）、气象环境（气温、相对湿度、风速、风向、降水量、光照强度）等公路气象情况的实时监测，可根据实际需求进行要素监测。

6.2.4.3 应联合当地气象局获取高速公路沿线 12 小时（对应气象要素）实况色斑图，以及雷电、大风、冰雹的提前预报。

6.2.4.4 交通气象信息应实现与全省高速公路气象信息预警平台的对接。

6.3 基础设施健康监测

6.3.1 一般规定

6.3.1.1 基础设施结构监测对象包括：道路、桥梁、隧道、高边坡、交通安全和机电设施。

6.3.1.2 基础设施结构监测内容应根据结构特点、业务需求等综合考虑，包括但不限于交通荷载、线形或位移、变形、裂缝、结构应力、结构动力特性响应、气象及环境响应参数等。

6.3.1.3 基础设施结构监测宜采用在线监测方式，可复用日常巡查、定期检查、特殊检查数据，实现数据资源共享。

6.3.1.4 基础设施结构监测的设计、实施应由有相应资质的单位承担，且实施前应通过方案论证。

6.3.2 路基路面

6.3.2.1 路面监测路段选择和测点布设宜遵循“代表性和重点突出”相结合的原则。如下：

——“代表性”指能普遍反映路基路面总体技术状况和服务水平的路段；

——“重点突出”指高填方、软基、重载交通、复杂地形地貌、事故灾害频发的路段。

6.3.2.2 道路监测对象包括路基、路面。如下：

——路基监测包括但不限于路基沉降、边坡变形等；

——路面监测内容包括但不限于动荷载和路面病害。

6.3.2.3 路面病害监测宜以机器视觉为主，综合运用无人机、巡检车等装备实现快检和精检。

6.3.2.4 宜选择具有代表性的典型路段，开展路基、路面长期性能科学观测。

6.3.3 桥梁

6.3.3.1 桥梁符合下列条件之一时，应实施结构监测：

a) 主跨跨径不小于 500 m 悬索桥、300 m 斜拉桥、160 m 梁桥、200 m 拱桥；

b) 技术状况等级为 3 类、4 类且需要跟踪观测的在役桥梁；

c) 路网内具有代表性或关键节点的中小跨径桥梁；

d) 采用新材料、新工艺、新结构需要验证或具有特殊要求的桥梁；

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/728072035140006026>