

智慧高速公路

第 1 部分：总体技术要求

地方标准信息服务平台

2021 - 11 - 25 发布

2022- 02 - 25 实施

重庆市市场监督管理局
四川省市场监督管理局

发布

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。

本文件是DB50/T 10001《智慧高速公路》、DB51/T 10001《智慧高速公路》的第1部分。DB50/T 10001、DB51/T 10001已经发布了以下部分：

- 第1部分：总体技术要求；
- 第2部分：智慧化分级；
- 第3部分：路侧设施设置规范；
- 第4部分：车路协同系统数据交换。

本文件由重庆市交通局、四川省交通运输厅联合提出、归口并实施。

本文件起草单位：四川数字交通科技股份有限公司、蜀道投资集团有限责任公司、交通运输部公路科学研究所、重庆高速公路集团有限公司、招商局重庆交通科研设计院有限公司、中铁长江交通设计集团有限公司。

本文件主要起草人：冯文生、唐勇、张胜、李永林、杨如刚、陈其学、周勇、陈垦、李剑、陈光军、章玉伟、朱劲、杨大伟、田义、蔡乐军、缪成银、宋向辉、孙玲、王东柱、张南蛟、刘娜、江河、喻倩、杨洋、刘佳灵、李伟、谭屈山、尤祎、杨凤满、李茜瑶、刘楠、卢立阳、李亚檬、华先胜、邓兵、刘勇、滕英明、刘小辉、周健、田世茂、李海鹰、王少飞、王荣斌、岳通、王卫平、叶青、陈兴文、章玉、蔡啸、李莹英、李茂华、胡旭辉、谭琪、唐毅、王小军。

地方标准信息服务平台

目 次

| | |
|-----------------------------|----|
| 前言..... | I |
| 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 |
| 6 路侧设施..... | 3 |
| 7 云控平台..... | 4 |
| 8 应用服务..... | 5 |
| 9 信息安全..... | 7 |
| 附录 A（资料性）智慧高速公路建设典型示例一..... | 8 |
| 附录 B（资料性）智慧高速公路建设典型示例二..... | 14 |

地方标准信息服务平台

智慧高速公路 第1部分：总体技术要求

1 范围

本文件规定了智慧高速公路总体要求、路侧设施、云控平台、应用服务和信息安全等方面的技术要求。

本文件适用于成渝地区双城经济圈智慧高速公路的新建、改（扩）建工程，以及高速公路既有设施智慧化提升改造。

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 22239 信息安全技术网络安全等级保护基本要求
- GB/T 40429 汽车驾驶自动化分级
- JTG/T 2420 公路工程信息模型应用统一标准
- JTG/T 2421 公路工程设计信息模型应用标准
- JTG/T 2422 公路工程施工信息模型应用标准
- QX/T 414 公路交通高影响天气预警等级

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

智慧高速

基于高速公路运行特性，综合利用现代信息技术，融合建设智慧感知、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支持的高速公路。

3.2

云控平台 cloud control platform

采用“云边端”协同控制架构，对采集接入的全量、全时交通信息进行处理和决策分析，实现对高速公路精确管控、高效运营的平台。

注：监控中心和云控平台统称为运行控制中心，监控中心演进升级为云控平台。

3.3

路侧设施 roadside facility

布设在高速公路沿线的感知设施、通信设施、定位设施、边缘计算设施、管控设施及其他配套设施的总称。

3.4

边缘计算设施 edge computing facility

一种配合其他系统完成交通信息汇聚、处理与决策的路侧设施。

3.5

安全预警装置 safety warning device

一种实现道路施工、事故和封闭管制等信息上报和发布的公路安全预警装置。

3.6

准全天候通行服务 almost all-weather running service

在正常天气和对高速公路交通安全和通行能力产生不利影响天气条件下，实现车辆安全、高效运行的服务。

注：高速公路不利影响天气包括预警等级Ⅱ级、Ⅲ级和Ⅳ级的天气。

3.7

车路协同 vehicle-infrastructure coordination

采用通信技术，全方位实施车-车、车-路动态实时信息交互，并在全时空动态交通信息采集与融合的基础上提供道路协同管理服务，充分实现人-车-路的有效协同，提供交通信息服务，保证交通运行安全，提高道路通行效率，形成的安全、高效和绿色的道路交通系统。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

5G: 第五代移动通信技术 (The 5th Generation Mobile Communication Technology)

APP: 应用程序 (Application)

OBU: 车载单元 (On Board Unit)

GIS: 地理信息系统 (Geographic Information System)

LED: 发光二极管 (Light-emitting Diode)

API: 应用程序接口 (Application Programming Interface)

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

BIM: 建筑信息模型 (Building Information Modeling)

5 总体要求

5.1 建设原则

宜按照“技术适度超前，方案因地制宜，实施统筹协调，运营绿色智慧，服务安全高效”的原则建设智慧高速公路。

5.2 建设内容

5.2.1 建设内容应包括路侧设施、云控平台、应用服务、基础设施数字化支撑环境、信息安全，宜符合图1要求，相关示例见附录A和附录B。

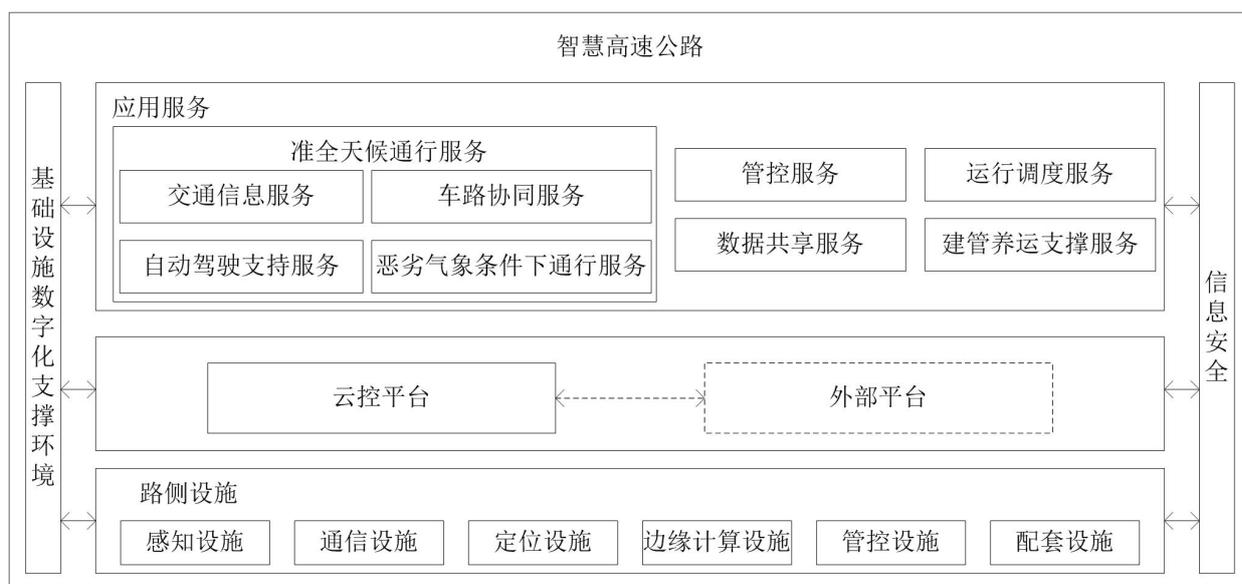


图1 智慧高速公路建设内容

5.2.2 路侧设施应包括感知设施、通信设施、定位设施、边缘计算设施、管控设施和配套设施。

5.2.3 云控平台符合以下要求：

- a) 应预留与外部平台对接的接口；
- b) 宜实现数据采集、数据分析、数据处理等功能；
- c) 宜建立数据融合、数据更新、数据共享等机制。

5.2.4 基础设施数字化支撑环境宜支持高速公路建设、管理、养护、运营各阶段应用需求。

5.2.5 高速公路建设、管理、养护、运营等各类智慧化应用，应共同建设、使用和维护统一的高速公路数据库。

5.2.6 应用服务宜包括准全天候通行服务、管控服务、运行调度服务、数据共享服务、建管养运支撑服务等。

5.2.7 信息安全系统应符合国家、行业现行相关标准的规定。

6 路侧设施

6.1 感知设施

6.1.1 包括交通流检测、车辆状态检测、交通事件检测、交通气象监测和地质灾害与重要构造物监测设施。

6.1.2 具备交通流、车辆状态、交通事件、交通气象状态和地质灾害与重要构造物状态信息感知能力。

6.1.3 实现与边缘计算设施的互联互通。

6.2 通信设施

6.2.1 实现高速公路通信网络全覆盖。

6.2.2 提供低时延、高可靠、高速率的车路协同服务。

6.3 定位设施

6.3.1 实现高速公路定位服务全覆盖。

6.3.2 在卫星信号受屏蔽和遮挡的环境中设置辅助定位设施。

6.4 边缘计算设施

6.4.1 具备对感知设施采集的数据进行分析和处理能力。

6.4.2 实现与通信设施、定位设施的互联互通。

6.4.3 实现与路段上下游边缘计算设施的数据交换。

6.5 管控设施

6.5.1 包括道路交通信号灯、公路行车诱导装置、安全预警装置、可变信息标志和交通应急广播设施。

6.5.2 具备交通控制、交通警示和信息发布能力。

6.6 配套设施

6.6.1 对高速公路的通信、供电接口进行预留。

6.6.2 对高速公路路侧设施安装空间进行预留。

6.6.3 在有条件的地区支撑新能源的开发利用。

7 云控平台

7.1 云控平台应符合以下要求：

- a) 整合全量、全时交通信息资源，构建交通大数据资源池；
- b) 提供交通大数据管理、分布式并行计算、交通软件运行和开发等服务；
- c) 为交通管理部门、运营管理部门、出行者提供业务管理服务与信息服务。

7.2 云控平台功能应符合以下要求：

- a) 宜具备接入所管理高速公路全量、全时交通数据的能力；
- b) 宜具备对所接入的全量、全时数据存储和计算处理的能力；
- c) 应具备接入其他平台数据的能力；
- d) 高精地图服务应满足车路协同服务要求；
- e) 宜具备对历史、实时、预测三个阶段交通运行状态分析及展示的能力；
- f) 应实现与路侧设施的互联互通，具备路侧设施在线监测管理能力，可对路侧设施运行异常进行记录、预警和处理。

7.3 宜综合考虑高速公路建设、运维、管理各阶段应用需求配套建设信息模型，符合下列要求：

- a) 包含工程信息、管理信息和资源信息等文件，以贯通设计、施工、运维和管理等不同阶段的业务，实现数据共享和全生命周期的应用；

b) 应符合 JTG/T 2420、JTG/T 2421、JTG/T 2422 的要求。

7.4 宜统一建设面向高速公路建设、管理、养护、运营各业务需求的地理信息支撑环境，符合下列要求：

- a) 地理信息数据模型及软件平台预留与勘察设计、施工、监理、试验检测、造价计量等系统对接的接口；
- b) 建设、维护全路段、全生命周期的地理信息数据及应用支撑环境；
- c) 支撑车路协同与自动驾驶支持服务的路段建设三维地理信息数据及平台，可建设高精度地理信息数据；
- d) 地理信息数据宜覆盖高速公路全线，宜采集高速公路沿线影像数据；
- e) 业务系统设计、建设、应用过程中应根据需求合理选择地理信息数据精度。可根据设施监测、车路协同、自动驾驶支持服务等需求，建设高精度空间数据，并具有快速更新和在线服务能力；
- f) 应定期或动态维护更新地理信息。

7.5 可根据公路建设、管理、养护、运营需求，支撑高分遥感影像数据的建设。

8 应用服务

8.1 准全天候通行服务

8.1.1 交通信息服务符合下列要求：

- a) 应为高速公路出行者提供全程实时交通信息服务；
- b) 宜基于车辆位置向出行者提供精准信息推送；
- c) 交通信息服务内容宜符合表 1 的规定。

表 1 交通信息服务发布内容

| 信息类型 | 信息内容 |
|----------|-----------------------|
| 车路协同服务信息 | 包括路侧安全信息、周边车辆状态信息 |
| 交通事件信息 | 包括事件基本信息、事件处置信息等 |
| 路况信息 | 包括畅通、一般、较堵、拥堵四种路况信息 |
| 公路施工养护信息 | 包括道路施工基本信息、通行限制或封闭信息等 |
| 公路交通气象信息 | 包括能见度、路面状况、风向、风速、雨量等 |
| 地质灾害信息 | 包括滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷等 |
| 出行规划信息 | 包括行程时间信息、推荐路径信息等 |

8.1.2 车路协同服务符合下列要求：

- a) 宜由路侧设施、云控平台、车载单元共同实现。
- b) 应包括交通安全、交通效率和信息服务 3 类应用场景，并分别符合下列要求：
 - 1) 交通安全应用场景宜包括紧急制动预警、合流点碰撞预警、路面异常预警等；
 - 2) 交通效率应用场景宜包括车速引导、前方拥堵预警、紧急车辆优先等；
 - 3) 信息服务应用场景包括但不限于本文件 8.1.1 的内容。

8.1.3 自动驾驶支持服务符合下列要求：

- a) 面向汽车自动化级别不宜低于 2 级的车辆，汽车自动化分级应符合 GB/T 40429 的要求；
- b) 云控平台应能提供全路网实时路况信息、动态交通管控信息。

8.1.4 恶劣气象条件下通行服务符合下列要求：

- a) 宜覆盖高速公路恶劣气象常发路段；
- b) 宜确保在 II 级和 III 级预警期间实现安全通行，高速公路交通天气预警分级应符合 QX/T 414 的要求；
- c) 在高速公路宜布设交通气象环境监测设施，支持能见度、风速、风向、路面温度、路面状况（干燥、潮湿、积水、结冰、积雪）和路面湿滑系数信息监测；
- d) 在雾、雨、雪等恶劣气象多发路段，应符合以下要求：
 - 1) 布设相应的交通气象环境监测设施；
 - 2) 布设交通警示设施；
 - 3) 适当加密布设路侧无线通信设施、可变信息标志。

8.2 管控服务

8.2.1 可为高速公路全线提供车道级管控、主动式交通管控服务。

8.2.2 车道级管控应与交通管理部门协调联动，应具备车道级预警、车道级车速引导、车道级信号控制等服务，分别符合下列要求。

- a) 车道级预警服务，应满足以下要求：
 - 1) 基于道路感知设施实现车道级交通感知；
 - 2) 实现分合流区、弯道、施工区等感知信息融合分析，基于云控平台实现路段、路网级感知信息融合分析；
 - 3) 通过路侧通信设备、路侧可变信息标志、车载终端、导航 APP 等多种渠道发布车道级交通预警信息。
- b) 车道级车速引导服务，宜满足以下要求：
 - 1) 实现对交通运行状态、气象条件、养护施工等信息进行车道级动态限速研判；
 - 2) 通过路侧通信设备、路侧可变信息标志、车载终端、导航 APP 等多种渠道发布车道级动态限速信息。
- c) 车道级信号控制服务，应满足以下要求：
 - 1) 实现对车道无法提供安全运行条件下的车道控制策略；
 - 2) 通过路侧通信设备、路侧可变信息标志、车载终端、导航 APP 等多种渠道发布车道级信号控制信息。

8.2.3 主动式交通管控服务宜采取分流、诱导等措施，实现高速公路安全可控。

8.3 运行调度服务

8.3.1 宜在高速公路全线布设感知设施，具备对交通事件快速发现、智能分级研判和智能预案生成的能力。

8.3.2 宜能利用云控平台、信息发布设施等对交通事件信息进行发布。

8.3.3 宜能与高速公路交通管理、运营管理、应急管理等部门数据共享。

8.4 数据共享服务

宜通过云控平台实现。

8.5 建管养运支撑服务

- 8.5.1 可支持高速公路全寿命周期的建设、管理、养护、运营等智慧化应用。
- 8.5.2 路产管理应对高速公路的基础设施以及设施设备的数量、位置、运行状态等信息进行综合管理。
- 8.5.3 养护管理应实现高速公路养护业务的全周期、全过程信息化管理。宜符合下列要求：
 - a) 具备路基路面、桥涵、隧道等养护数据采集、养护计划管理、养护工程管理、养护质量管理等功能；
 - b) 定期开展高速公路路基、路面、桥隧构造物和沿线设施技术状况检测，检测数据存储周期不低于公路设施使用年限；
 - c) 具备养护事件智能识别功能。

9 信息安全

- 9.1 网络安全等级保护应符合 GB/T 22239 的要求，物理环境、通信网络、区域边界、计算环境及云控平台应满足等级保护三级。
- 9.2 应在系统区域边界部署防火墙或其它访问控制设备、设置访问控制策略。
- 9.3 应具备鉴别登录用户身份、限制网络设备管理员登录地址、处理登录失败、防止网络远程管理被窃听等功能。

地方标准信息服务平台

附录 A

(资料性)

智慧高速公路建设典型示例一

A.1 项目背景

成都市第二绕城智慧高速公路（以下简称“蓉城二绕”）是交通运输部交通强国（第二批）建设试点工程，是四川省运营高速公路智慧化升级改造示范工程、智慧高速公路车路协同试点工程。蓉城二绕建设目标为：一是满足公众出行高质量需求，牢固树立以人为本的理念，为公众提供更便捷、更安全、更舒适的出行生活新方式；二是满足行业监管透明化需求，定向提供数据资源，为监管、决策提供数据支撑；三是满足企业管理效能化需求，为企业管理者提供高效、经济、可靠的管理手段，培育有关数据商业化的经营模式。蓉城二绕为四川省运营高速公路智慧化升级改造打造一套可复制、可应用的方案，示范引领高速公路发展转型升级。

A.2 建设方案

A.2.1 路侧设施建设

A.2.1.1 感知设施

A.2.1.1.1 交通运行状态感知设施包括高清枪式摄像机、黑光球型摄像机、鱼眼摄像机和毫米波雷达，并符合下列要求

- a) 单杆部署在高速公路隔离带；
- b) 单杆布设间距为 800m；
- c) 单杆挂载 2 个高清枪式摄像机、1 个黑光球型摄像机、1 鱼眼摄像机、2 个毫米波雷达。

A.2.1.1.2 交通气象监测设施包括六要素气象检测器、能见度检测器、AI 视频能见度检测、路面温湿度检测器等。

A.2.1.2 通信设施

A.2.1.2.1 无线通信设施支持 C-V2X 通信技术。

A.2.1.2.2 有线通信网络宜采用专网部署，保障网络通信质量、带宽，保障网络安全。

A.2.1.3 定位设施

试点路段根据收费站和服务区地理位置及建设条件，布设 1 处北斗地基增强基准站点。

A.2.1.4 边缘计算设施

智能交通计算站基于全量、连续环境信息，依托边缘计算 AI 技术准确识别道路交通状况、事件、车辆等信息，提供数据采集、融合、预处理、分发等基本功能，是路侧智能监管及安全预警的节点，布设间距 800m。

A.2.1.5 管控设施

A.2.1.5.1 通过部署可变信息标志提前和及时将交通、天气、施工、事故、路网异常、车道管控的信息告知驾驶员。

A.2.1.5.2 按照门架式选型,应在互通立交出入口、收费广场入口服务(停车)区以及其他关键重要路段,配置具有图文发布功能的可变信息标志。

A.2.1.5.3 在易发生浓雾路段的道路两侧布设雾灯,并设施雾灯控制器。

A.2.1.5.4 在事故清障、道路养护和临时交通管制等场景下,按需设置安全预警装置,安全预警装置具备警示、定位、通信等功能。

A.2.2 云控平台建设

A.2.2.1 业务应用系统

A.2.2.1.1 泛在车路协同运营系统

泛在车路协同运营系统应符合以下要求:

- a) 覆盖高速公路上运行的所有车辆,包括普通车辆、网联车辆、自动驾驶车辆;
- b) 能提供交通安全、交通效率、交通管理、增值服务等类型的服务;
- c) 能接入智能中枢平台处理后的全量、全时交通数据;
- d) 能将云控平台下发的数据指令传输至路侧通信设施、路侧信息发布于诱导设施和出行 APP;
- e) 能实现运营数据显示与分析功能;
- f) 能实现预警与控制功能。

A.2.2.1.2 智慧运营管控系统

智慧运营管控系统应符合以下要求:

- a) 集高速公路运行态势实时感知、快速处置、分析评估、诱导策略为一体,提供高速公路协同感知、协同决策、协同控制等基础功能,支撑“人车路云”一体化运营管控;
- b) 态势感知应包括路况监测、态势运行监测、路况回放、路况预测功能;
- c) 应能统计高速公路路段、匝道、收费站等断面交通量;
- d) 应能分析单车道车辆密集程度和停留时间;
- e) 应能实时分析收费站口车辆排队长度;
- f) 应具备交通事件感知、信息录入、交通事件动态预演、交通事件处置方案推荐等功能;
- g) 应具备分析研判、数据统计等功能。

A.2.2.1.3 出行服务系统

出行服务系统应符合以下要求:

- a) 具备融合互联网数据与高速公路感知、管理数据,利用互联网地图导航 APP、路侧信息发布与诱导设施和流媒体转发等多种方式发布出行信息的功能;
- b) 发布的信息宜包括道路基础设施、道路维修与管制、交通事件、交通路况、道路调流、政策法规等信息;
- c) 应包括出行数据融合模块、出行服务数据接口、流媒体转发模块等。

A.2.2.1.4 可视化系统

可视化系统应符合以下要求：

- a) 应能将高速公路融合分析后的数据实时投射到三维数字世界，具备一套实际可用的预测算法；
- b) 统计交通事件等的规律，更加直观的向管理者展现全时空数字孪生世界；
- c) 应包括可视化应用、智能出行引擎和云控平台应用；
- d) 应具备交通全要素可视化功能。

A.2.2.2 基础服务子平台

A.2.2.2.1 应能提供高精时空服务、高精地图服务以及统一身份与认证服务等。

A.2.2.2.2 高精定位服务系统应满足以下要求：

- a) 系统架构设计应满足稳定性和可水平扩展的要求；
- b) 应支持北斗地基增强站点将原始卫星观测数据、星历数据接入；
- c) 应具备通过差分账号体系，将差分数据对外播发的功能；
- d) 应具备给各类感知设备、通信设备、边缘计算控制设备等进行高精授时的功能。

A.2.2.2.3 高精地图服务系统应满足以下要求：

- a) 应采集制作高速公路全线的高精度地图；
- b) 高精度地图应提供面向机器识别的满足车路协同式自动驾驶应用需求的地图数据，应具备支持车道级信息服务及交通管控的能力；
- c) 高精地图静态数据应包括道路数据、车道数据、标志标线数据以及交通设施数据等；
- d) 高精地图动态数据应包括临时性交通标志数据、交通运行状态数据、道路气象数据、交通控制数据等；
- e) 应及时更新高精地图静态和动态数据。

A.2.3 应用服务

A.2.3.1 准全天候通行服务

A.2.3.1.1 交通信息服务是基于车辆位置的全程交通信息服务。

A.2.3.1.2 自动驾驶支持服务是高速公路中长期重要的使用场景，本项目在蓉城二绕提供自动驾驶支持服务。系统由自动驾驶车辆、车路协同路侧系统和边缘计算设施组成。

A.2.3.1.3 气象环境是影响高速公路准全天候通行的主要因素，建立健全恶劣天气预警、路警联动处置机制。在极端天气下尽可能通过限速通行、间断放行、分车型放行、主动诱导等措施引导车辆有序通过，将天气对道路交通的影响降到最低，尽量不封路，提高道路通行效率，减少道路交通安全事故。

A.2.3.2 管控服务

针对存在安全驾驶风险路段、大流量、恶劣天气、交通事故等场景，结合高精地图、高精定位、以及路侧雷达、视频的技术手段，通过对道路交通设施及其运行状况的监测，掌握高速公路各个车道交通流的状况，按照车道交通运行状况和特殊需求，生成分车道的交通管理及控制方案，通过信号系统、可变信息标志、车路协同设备等相应的发布设备进行车道交通流管理、调节和诱导。

A.2.3.3 数据共享服务

智慧高速建设车路协同系统后将产生大量的路侧感知数据和车辆数据，如何发挥这些数据的价值，并结合行业和互联网应用，满足“车路协同”式“主动管控、精准服务”的智慧化运行需求，其核心就是提供数据共享服务。一方面为一路三方、车端、手机用户端提供实时、精准的高速公路运行数据，

另一方面可以获取集团数据、互联网、其他路段、交警、气象等其他系统的共享信息和安全管控服务。

地方标准信息服务平台

附录 B

(资料性)

智慧高速公路建设典型示例二

B.1 项目背景

成都至宜宾智慧高速公路（以下简称“成宜高速”）是交通运输部交通强国（第二批）建设试点工程、车路协同自动驾驶示范工程，是四川省数字新基建示范工程、科技厅重点研发项目。成宜高速建设目标为：一是提升高速公路“建、管、养、运”信息化、智慧化水平；二是从传统“可测、可视、可控、可服务”的信息化高速发展到“实时监测预警、业务协同共享、精准化决策支撑、精细化服务管理”的智慧高速。成宜高速为四川省新建智慧高速公路打造一套可复制、可应用的方案，示范引领高速公路发展转型升级。

B.2 建设方案

B.2.1 路侧设施建设

B.2.1.1 感知设施

B.2.1.1.1 视频监控设施包括：公路运行视频监控设施和站区安防视频监控设施，具体要求如下。

a) 公路运行视频监控设施布设方案如下：

- 1) 全线全程布设，互通、气象多发等重点监控路段间距 $\leq 500\text{m}$ ，平均间距 $\leq 0.8\text{km}$ ；
- 2) 靠近特大桥的点位按距桥梁 150m~250m 布设；
- 3) 靠近隧道口的点位按距洞口 500m~800m 布设；
- 4) 互通分合流处及主线部分断面处，利用卡口监测系统和 ETC 门架系统完成道路视频监控；
- 5) 服务及收费广场监控：大场景监控，全面掌握场景内情况。

b) 站区安防视频监控设施布设方案应为所有收费站、服务区/停车区站房区、监控分中心、路段管理处等站区均布设。

B.2.1.1.2 交通事件检测设施包括事件检测器、卡口摄像机，具体要求如下。

a) 事件检测器布设方案如下：

- 1) 近期：循环覆盖互通分合流、大桥、特大桥、隧道前后路段；
- 2) 远期：全线道路监控视频全检测。

b) 卡口摄像机布设方案如下：

- 1) 在互通立交、枢纽互通立交、服务区分、停车区分合流处均布设；
- 2) 低流量转换匝道（如枢纽互通的二次分合流）的分合流纳入远期实施。

B.2.1.1.3 交通运行监测设施包括车辆检测器，具体要求如下。

- 1) 利用卡口监测系统完成车辆检测，互通立交间均布设；
- 2) 利用 ETC 门架系统完成，监控系统在中心和收费系统进行数据共享和交换，外场设施设备不再考虑。

B.2.1.1.4 交通气象监测设施包括能见度检测器、气象检测器，具体要求如下。

- a) 能见度检测器布设方案如下：
 - 1) 结合本项目沿线实际气象情况合理布设；
 - 2) 配合雾天公路行车诱导装置布设。
- b) 气象检测器布设方案应为利用全线摄像机的视频源进行图像分析，实现全线能见度检测与报警。

B.2.1.2 管控设施

B.2.1.2.1 可变信息标志包括：悬臂式情报板、门架式情报板（与交安/ETC 门架合设）、门架式情报板（独立设置）、服务区全彩 LED 信息屏、出口诱导灯，具体要求如下。

- a) 悬臂式情报板布设方案应为收费站前 50 m~100 m，位于收费广场渐变段合适位置，或便于车辆调头的合适位置；
- b) 门架式情报板（与交安/ETC 门架合设）布设方案如下：
 - 1) 与下站交安标志合设；
 - 2) 所有下站方向均布设；
 - 3) 所有下高速进服务区均布设，同时满足停车位信息发布。
- c) 门架式情报板（独立设置）布设方案如下：
 - 1) 道路主线上，枢纽互通、服务区前 1 km~2 km 合适位置布设；
 - 2) 道路主线上，进入隧道路段前 1km~2 km 合适位置布设。
- d) 服务区全彩 LED 信息屏布设方案应为两侧服务区、停车区均布设，人流密集区（如厕所、超市）前方合适位置。
- e) 出口诱导灯布设方案如下：
 - 1) 在互通立交、枢纽互通立交、服务区出口位置均布设；
 - 2) 除分流鼻处安装外，分流鼻处匝道及主线两侧按 4m 间距均匀布设，形成出口诱导区，用于雾天或其他异常天气条件下行车诱导。

B.2.1.2.2 交通应急广播包括路侧有线广播系统，具体要求如下。

- a) 与其他视频监控设备和信息发布设备合设，共用传输与供配电；
- b) 互通分合流处布设，与分合流处的视频监控和卡口监测设备合设；
- c) 收费站前布设，与站前情报板合设；
- d) 服务区布设，与服务区广场监控和服务区全彩 LED 信息屏合设。

B.2.1.2.3 雾天公路行车诱导装置布设方案如下。

- a) 多雾路段布设；
- b) 每个方向道路两侧按 $\leq 40\text{m}$ 间距布设。

B.2.1.3 车路协同服务设施

B.2.1.3.1 感知融合节点功能为对感知设备输出的原始数据信息进行融合判断，提取结构化道路及目标物状态信息。

B.2.1.3.2 路侧单元负责接收感知设备，车辆上报的信息。经过融合判断生成预警信息发送给车载设施，同时负责向平台上报或接收平台下发的广播信息。

B.2.1.3.3 摄像头负责检测车流量、道路交通标识/标牌、车牌、车型、车速，危险事件（停车/倒车/慢速/减速）、轨迹预测（可选），连续覆盖。

B.2.1.3.4 毫米波雷达负责检测车速，车辆轨迹，定位，雷达+摄像头融合感知（比如：危险事件检测），连续覆盖。

B.2.1.3.5 可变情报板向普通车辆司机发布事故预警信息。

B.2.1.3.6 光交换设备与路侧设备共站部署，提供数据交换功能，连接路侧设备和其他外设如信号机、雷达、摄像头、气象站等，同时负责路侧设备和传输网络的连接。

B.2.2 云控平台建设

B.2.2.1 技术架构

B.2.2.1.1 采用符合行业云控平台体系的技术架构，按照统一信息分类编码与数据标准体系进行统一数据建设。

B.2.2.1.2 在安全方面，按照网络安全等级保护制度和网络安全相关要求，充分考虑系统安全和数据安全防护。

B.2.2.2 软件功能

B.2.2.2.1 实现对计算资源、存储资源和网络资源的统一管理，满足面向互联网的大规模分布式应用和大数据分析处理的需求。

B.2.2.2.2 云控平台软件服务建设包括：

- a) 云上运营服务层，通过统一运维管控工具，对平台的大部分日常运维和管理控制工作，实现自助维护，降低运维成本；
- b) 基础设施服务层，通过云平台基础核心能力建设，提供模块化、一站式、高性能、高效便捷的 IT 基础资源交付服务；
- c) 数据处理服务层，为业务应用提供各种数据存储与交换服务和大数据计算服务；
- d) 中间件服务层，提供统一化、标准化、服务化的中间件服务应用组件；
- e) 安全服务层，以等级保护第三级信息系统进行防护设计。

B.2.2.2.3 云控平台分四层进行建设，包括：网络与安全防护层、运维与管理层、存储资源池、业务区。

B.2.3 应用服务

主要包括高级辅助驾驶系统、多车群体控制系统、货车编队驾驶系统、实时动态图层管理系统、测试场地可视化管理系统、自动驾驶辅助控制系统，以及其他面向网联 C-V2X 新功能。服务对象包括交通管理部门、高速公路运营管理部门、社会公众、运行调度部门以及自动驾驶车辆等。