

# 团体标准

T/ITS 0181-2022

## 智慧高速公路 云控平台 总体技术要求

Smart expressway - cloud control platform - general technical requirements

2022-12-30 发布

2022-12-30 实施

中国智能交通产业联盟 发布



目 次

前言 ..... II

引言 ..... III

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义、缩略语 ..... 1

4 平台架构 ..... 2

5 基础功能要求 ..... 5

6 应用服务要求 ..... 10

7 云边协同管理要求 ..... 13

8 性能要求 ..... 13

9 安全要求 ..... 15

附录 A（资料性）部分常见数据的质量要求 ..... 16

## 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：之江实验室、青岛海信网络科技股份有限公司、腾讯云计算（北京）有限责任公司、浙江高信技术股份有限公司、同济大学、北京主线科技有限公司、华设设计集团股份有限公司、东软集团股份有限公司、长沙智能驾驶研究院、阿里巴巴（中国）有限公司、华为技术有限公司、北京百度智行科技有限公司、上海眼控科技股份有限公司、中国汽车工程研究院股份有限公司、山东高速信息集团有限公司、高新兴科技集团股份有限公司、南京慧尔视智能科技有限公司、电信科学技术研究院有限公司、中国移动通信集团有限公司、广州市埃特斯通讯设备有限公司、华录易云科技有限公司、中国信息通信研究院、北京信安世纪科技股份有限公司、北京万集科技股份有限公司、湖南湘江智芯云途科技有限公司。

本文件主要起草人员：季玮、华炜、李振廷、宋晓锋、胡佑薇、孙代耀、张卓筠、熊春山、杨明、王加义、朱烨宁、李兴华、成诚、王里、刁含楼、彭雪娜、祁帅、刘亚、王琳、聂永丰、莫若、王鲲、路宏、朱丽华、刘丹、张杰、张伟、杨松、洪强、曾少旭、陈俊德、陈殿勇、杨天、于海滨、刘伟杰、夏晓敬、雷凯茹、付军、刘瑛文、孟令钊、周声兆。

## 引 言

本文件旨在以服务高速公路智慧化建设为目标，梳理现有和潜在的高速公路业务应用，明确云控平台在智慧高速建设中的定位，提出云控平台架构，细化云控平台功能要求，规范云控平台性能及安全要求，形成智慧高速公路云控平台标准化的总体技术要求，进而指导智慧高速公路云控平台建设，提升智慧高速实施效果，推动高速公路管理、养护、运营和服务的智慧化。

中国智能交通产业联盟



# 智慧高速公路 云控平台 总体技术要求

## 1 范围

本文件规定了智慧高速公路云控平台的平台架构、基础功能要求、应用服务要求、云边协同管理要求、性能要求、安全要求等内容。

本文件适用于高速公路云控平台的设计与建设，其他等级公路的云控平台设计可参照执行。

## 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。

GB/T 21255-2019 机动车测速仪

GB/T 22239-2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 33697-2017 公路交通气象监测设施技术要求

GB/T 35658-2017 道路运输车辆卫星定位系统 平台技术要求

JT/T 489 收费公路车辆通行费车型分类

JTG/T 3660-2020 公路隧道施工技术规范

## 3 术语和定义、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

**智慧高速公路云控平台** smart expressway cloud control platform

集成先进的感知技术、通信技术、控制技术和信息技术，以实现物理空间和信息空间中多要素相互映射为基础，提供高速公路运营管理专业化应用的部署环境，具有高度自主和高度智能控制功能的控制平台。

#### 3.1.2

**云计算** cloud computing

一种通过网络将可伸缩、弹性的共享物理和虚拟资源池以按需自服务的方式供应和管理的模式。

#### 3.1.3

### **边缘计算 edge computing**

一种分布式运算的架构，将应用程序、数据资料与服务的运算，由网络中心节点，移往网络逻辑上的边缘节点来处理，具备高实时性和本地化特征。

#### **3.1.4**

### **中心云 central cloud**

整个计算网络的总协调中心，为业务应用提供大规模计算、存储、网络等基础设施，并汇聚全局基础数据，面向国家与行业管理部门、交通相关企业等单位提供多维度交通数据分析与数据增值等服务。

#### **3.1.5**

### **边缘云 edge cloud**

分布在网络边缘侧，提供实时数据处理、分析决策的小规模云数据中心。

## **3.2 缩略语**

下列缩略语适用于本文件：

ETC：电子不停车收费（Electronic Toll Collection）

OBU：车载单元（On-board Unit）

RSU：路侧通信单元（Roadside Unit）

BSM：基础安全消息（Basic Safety Message）

RSI：路侧信息（Road Side Information）

RSM：路侧安全消息（Roadside Safety Message）

SPAT：信号灯相位与配时信息（Signal Phase and Timing Message）

## **4 平台架构**

### **4.1 平台总体架构**

智慧高速公路云控平台（以下简称平台）总体架构如图1所示。本标准所定义的平台总体功能架构包含平台基础功能、平台应用服务、云边协同管理，与第三方平台、原有业务系统、路侧终端设备所具有的功能可并存。

平台的基础功能包括打通原有各业务系统间的壁垒，提供业务相关数据的汇聚、管理与分析等服务，并可对原有各业务系统提供相关服务；平台整体南向对接感知、通信、收费、控制等路侧终端设备或系统，提供业务相关的数据下发、设备纳管等服务；平台整体北向对接政府、企业等第三方平台，提供业务相关的数据共享服务。



平台的应用服务基于平台基础功能中的数据、设备和计算资源，并进行统一部署。对于由原有各业务系统所提供的应用服务，宜迁移至云控平台中，进行统一管理；也可在原系统中使用云控平台提供的基础功能，进行应用服务的升级迭代。

对于有强实时性服务要求、网络通信资源受限、中心云计算资源受限等的路网，可在路侧或路段级、区域级管理分中心分布式地部署边缘云，为局部区域提供服务，并形成云边协同架构。



图 1 平台总体架构

#### 4.2 平台功能要求

建设智慧高速公路云控平台需整合现有资源，进行迭代式建设，将平台分级为初级平台、中级平台、高级平台，综合考虑平台服务范围、智慧高速公路等级、建设年限等因素，提出不同的基础功能要求及应用服务要求，如表1、表2所示。

表 1 基础功能要求

| 序号 | 基础功能分类 | 初级平台 | 中级平台 | 高级平台 |
|----|--------|------|------|------|
| 1  | 数据汇聚   | ▲    | ▲    | ▲    |
| 2  |        | ▲    | ▲    | ▲    |
| 3  |        | ▲    | ▲    | ▲    |
| 4  |        | ▲    | ▲    | ▲    |
| 5  |        | ▲    | ▲    | ▲    |
| 6  |        | ▲    | ▲    | ▲    |
| 7  |        | ▲    | ▲    | ▲    |

表 1 基础功能要求（续）

| 序号 | 基础功能分类 |                   | 初级平台 | 中级平台 | 高级平台 |
|----|--------|-------------------|------|------|------|
| 8  | 数据汇聚   | 结构监测数据            | △    | ▲    | ▲    |
| 9  |        | 建管养运全过程数据         | △    | ▲    | ▲    |
| 10 |        | 网联车辆数据            | ○    | △    | ▲    |
| 11 | 数据管理   | 数据抽取              | ▲    | ▲    | ▲    |
| 12 |        | 数据清洗              | ▲    | ▲    | ▲    |
| 13 |        | 数据转换              | ▲    | ▲    | ▲    |
| 14 |        | 数据加载              | ▲    | ▲    | ▲    |
| 15 |        | 数据存储              | ▲    | ▲    | ▲    |
| 16 |        | 数据安全保障            | ▲    | ▲    | ▲    |
| 17 |        | 数据质量评价            | △    | ▲    | ▲    |
| 18 |        | 数据缓存              | △    | ▲    | ▲    |
| 19 | 数据分析   | 大数据分析             | ▲    | ▲    | ▲    |
| 20 |        | 多源数据融合            | △    | ▲    | ▲    |
| 21 |        | 专题数据统计分析          | △    | ▲    | ▲    |
| 22 |        | 图像结构化             | △    | ▲    | ▲    |
| 23 |        | 雷达结构化             | ○    | △    | ▲    |
| 24 |        | 机器学习              | ○    | △    | ▲    |
| 25 |        | 数字孪生建模            | ○    | △    | ▲    |
| 26 |        | 全生命周期数字化管理        | ○    | △    | ▲    |
| 27 | 数据下发   | 声光电信息发布           | ▲    | ▲    | ▲    |
| 28 |        | 内部数据分发            | ▲    | ▲    | ▲    |
| 29 |        | OBU 等车载移动智能终端数据分发 | ○    | △    | ▲    |
| 30 | 数据共享   | 地图数据分发            | ○    | △    | ▲    |
| 31 |        | 第三方数据共享           | △    | ▲    | ▲    |
| 32 |        | 云边数据共享            | ○    | △    | ▲    |
| 33 | 设备纳管   | 边缘云纳管             | ○    | △    | ▲    |
| 34 |        | 边缘云资源管理           | ○    | △    | ▲    |
| 35 |        | 终端设备纳管            | ○    | △    | ▲    |
| 36 |        | 终端设备远程升级          | ○    | △    | ▲    |
| 37 |        | 平台自身管理            | ○    | △    | ▲    |
| 38 | 权限管理   | 用户权限管理            | ▲    | ▲    | ▲    |
| 39 |        | 数据库权限管理           | ▲    | ▲    | ▲    |
| 40 |        | 文件权限管理            | ▲    | ▲    | ▲    |

▲为应具备，△为宜具备，○为不需要

表 2 应用服务要求

| 序号 | 应用服务分类 |            | 初级平台 | 中级平台 | 高级平台 |
|----|--------|------------|------|------|------|
| 1  | 运行监测   | 交通运行状态监测   | ▲    | ▲    | ▲    |
| 2  |        | 道路环境监测     | ▲    | ▲    | ▲    |
| 3  |        | 视频轮巡和视频云联网 | ▲    | ▲    | ▲    |
| 4  |        | 特定车辆跟踪监管   | △    | ▲    | ▲    |
| 5  |        | 能耗监测       | ○    | △    | ▲    |
| 6  | 交通管理   | 节假日交通诱导服务  | △    | ▲    | ▲    |
| 7  |        | 路径诱导服务     | △    | ▲    | ▲    |
| 8  |        | 实时数字孪生服务   | ○    | △    | ▲    |
| 9  |        | 车路协同服务     | ○    | △    | ▲    |
| 10 | 应急指挥   | 紧急事件快速发现   | ▲    | ▲    | ▲    |
| 11 |        | 路网指挥调度     | ▲    | ▲    | ▲    |
| 12 |        | 路网协同联动处置   | △    | ▲    | ▲    |

表 2 应用服务要求（续）

| 序号 | 应用服务分类 | 初级平台 | 中级平台 | 高级平台 |
|----|--------|------|------|------|
| 13 | 应急指挥   | △    | ▲    | ▲    |
| 14 |        | △    | ▲    | ▲    |
| 15 |        | ○    | △    | ▲    |
| 16 |        | ○    | △    | ▲    |
| 17 | 养护管理   | ▲    | ▲    | ▲    |
| 18 |        | ▲    | ▲    | ▲    |
| 19 |        | ▲    | ▲    | ▲    |
| 20 |        | △    | ▲    | ▲    |
| 21 |        | ○    | △    | ▲    |
| 22 | 收费管理   | ▲    | ▲    | ▲    |
| 23 |        | ▲    | ▲    | ▲    |
| 24 |        | ▲    | ▲    | ▲    |
| 25 |        | △    | ▲    | ▲    |

▲为应具备，△为宜具备，○为不要求

### 4.3 中心云

平台中心云一般部署在负责全路网管理的总中心，承载全路网的完整业务，包括但不限于全路网的数据采集、数据下发、数据管理、数据共享、数据分析、设备纳管等基础功能，运行监测、应急指挥、养护管理、收费管理等应用服务。对于采取云边协同架构的平台，中心云负责跨区域的协同管理，主要包括对边缘云的数据协同管理、资源协同管理、安全协同管理、应用协同管理、业务编排协同管理等。中心云往往采用统一、标准化机型，并采取集中管控方式。

### 4.4 边缘云

平台边缘云一般采取分布式部署方式，部署在路侧或路段级、区域级管理分中心，通过边缘网关接入各种设备、传感器等，承载管辖区域内的部分业务，包括但不限于管辖区域内的数据采集、数据下发、数据管理、数据共享、数据分析、设备纳管等基础功能，运行监测、应急指挥、养护管理、收费管理等应用服务。对于响应实时性要求高于秒级的业务，应部署在边缘云以满足强实时性要求；对于响应实时性要求低于分钟级的弱实时性业务，可在中心云或边缘云上部署。

对于长隧道群、特长隧道等重点路段，宜单独部署边缘云，实现对于隧道内异常停车、交通事故、火灾、积水等突发事件的快速处理，并与中心云通过数据交换实现综合监控和协同指挥。

边缘云通过本地数据管理和数据分析，降低云边数据共享、中心云数据分析等对网络通信资源和中心云计算资源的需求。边缘云往往采用利旧、多样化机型，并采取中心管理、网络同步的管控方式。

## 5 基础功能要求

### 5.1 数据汇聚

#### 5.1.1 交通检测数据

交通运行状态采集功能应支持采集各类交通流和交通参与者数据，包括但不限于交通流量、平均车速、车道占有率、车型等交通流数据，及交通参与者类型、车型、位置信息、所在车道、速度、航向角等交通参与者数据。

#### 5.1.2 视频监控数据

视频监控数据采集功能应支持采集各类视频监控数据，包括但不限于主线、桥梁、隧道、服务区、收费站、ETC门架的监控视频。

#### 5.1.3 道路营运数据

道路运营数据采集功能应支持采集道路营运数据，包括但不限于收费站收费数据、ETC门架收费数据、两客一危车辆监测数据、道路养护施工数据、交通事件数据等。

#### 5.1.4 道路养护数据

道路养护数据采集功能应支持采集各类道路养护数据，包括但不限于路线、路段、桥梁、涵洞、隧道、沿线设施、防护设施等公路基础设施的实时状况、巡查管理记录、施工养护作业记录等。

#### 5.1.5 紧急事件数据

紧急事件数据采集功能应支持通过移动电话、程控电话、互联网平台、路侧公路事件检测设备等方式，获取车辆火灾、危化品洒落、异常交通事件等可能危害交通安全的紧急事件数据。

#### 5.1.6 气象环境数据

气象环境数据采集功能应支持采集各类影响行车安全的气象数据，包括但不限于大气温度、大气湿度、大气压力、风速、风向、降水量、能见度、路面温度、路面积水厚度、路面积雪（冰）厚度、路面状态代码等。

#### 5.1.7 机电设备状态数据

机电设备状态数据采集功能应支持获取设备ID、设备名称、设备桩号、感知方向、IP等机电设备静态信息，同时应支持获取监控、收费、通信、照明、报警等各类机电设备的动态数据，包括开关状态、健康状态、负载状态、巡检记录等。

#### 5.1.8 结构监测数据

结构监测数据采集功能应支持采集公路桥隧等土建结构监测数据，监测高速公路上的各类土建结构的变形及破损情况，包括但不限于洞口边坡、仰位移监测、衬砌结构应变监测、裂缝宽度监测等。

#### 5.1.9 建管养运全过程数据

建管养运全过程数据采集功能应支持高速公路“建设-管理-养护-运行”全过程的数据采集与管理，建立能够对接各个阶段分散数据平台的上层管理平台，实现对现有各个平台数据的有效集成。

#### 5.1.10 网联车辆数据

网联车辆数据采集功能应支持通过路车协同通信方式采集网联汽车的各类监控数据，包括但不限于车辆身份认证数据、车辆运行状态数据、用户伴随式交通信息服务类数据等。

## 5.2 数据管理

### 5.2.1 数据抽取

数据抽取功能应支持全量抽取和增量抽取方式，增量抽取方式包括但不限于触发器方式、时间戳方式、全表删除插入方式、全表比对方式、日志表方式等。

### 5.2.2 数据清洗

数据清洗功能应支持常用数据清洗算法，包括但不限于数据一致性检查、无效数据检测和修正、缺失数据检测和补全、冗余数据检测和约简等。

### 5.2.3 数据转换

数据转换功能应支持结构化数据的列转换、行转换和表转换、格式修正、字段解码、信息合并与拆分、特征集合转化等。

### 5.2.4 数据加载

数据加载功能应支持数据全量加载、增量加载、批量加载等。

### 5.2.5 数据存储

数据存储功能应支持存储结构化数据；宜支持存储非结构化数据、半结构化、流数据等多种形式的数据存储，宜支持分布式数据存储。

### 5.2.6 数据安全保障

数据安全保障功能应支持采取分类分级存储、加密存储、数据脱敏等措施保障数据存储和应用安全；可利用数据备份和应急恢复技术完善容灾体系；可采取数据归档处置、数据销毁处置、存储介质销毁处置等措施保障销毁安全。

### 5.2.7 数据质量评价

数据质量评价功能应支持对高速公路单条数据的完整性、一致性、准确性、及时性进行评价，通过多条数据的联合校验对区间数据的一致性、准确性进行评价。部分常见数据的质量要求见附录A。

### 5.2.8 数据缓存

对于采用云边架构的平台，数据缓存功能应支持边缘云实现分布式数据缓存，以提高访问效率、减小网络传输的带宽需求。

## 5.3 数据分析

### 5.3.1 大数据分析

大数据分析功能应支持对来自各种来源的大量结构化或非结构化数据，进行流式处理或批式处理，以挖掘数据可提供有用信息、告知结论、或支持决策。

### 5.3.2 多源数据融合

多源数据融合功能应支持对于多来源、多类型的传感器数据的融合。

### 5.3.3 专题数据统计分析

专题数据统计分析功能应支持结合感知数据和业务系统数据，实现关键指标和可视化统计报表等的综合展示，包含建设专题、运行专题、应急专题、养护专题、收费专题等，应支持自定义配置报表展现形式、支持报表导出，实现路网“建设-管理-养护-运行”各阶段数据的智能抽取与综合分析。

### 5.3.4 图像结构化

图像结构化功能应支持对采集的视频图像等原始非结构化数据进行处理分析并生成结构化信息，包括但不限于目标识别、目标跟踪、事件检测、场景重建等。

### 5.3.5 雷达结构化

雷达结构化功能应支持对微波雷达、毫米波雷达、激光雷达等设备采集的原始非结构化数据进行处理分析并生成结构化信息，包括但不限于目标识别、目标跟踪、事件检测、场景重建等。

### 5.3.6 机器学习

机器学习功能应提供一系列数据挖掘、计算机视觉、自然语言处理等算法，实现从各类型数据中自动分析数据内容、获取数据规律、或对未知数据进行预测的算法。

### 5.3.7 数字孪生建模

数字孪生建模功能应支持针对高速公路静态道路属性和动态微观交通行为的建模，支持对各类型交通管控措施下的路网交通运行态势仿真，以及对不同天气、光照条件下的道路路况仿真。

### 5.3.8 全生命周期数字化管理

全生命周期数字化管理功能应支持高速公路全生命周期的数据采集、处理、管理、展示、分析的一体化管理，基于基础设施数字化模型，为各类公路养护管理应用提供基础数据支撑。

## 5.4 数据下发

### 5.4.1 声光电信息发布

声光电信息发布功能应支持通过声光电信息发布模块向在途车辆下发应用消息或预警数据。声模块包括定向高音喇叭、收音机定频道广播等设备，发布内容包括但不限于安全预警、安全引导等；光模块包括高空激光灯、LED灯带、太阳能爆闪灯等设备，发布内容包括但不限于安全警示等；电模块包括电子情报板、可变标识牌等设备，发布内容包括但不限于道路事故信息、交通管制命令、交通诱导信息、安全车速提醒等。

### 5.4.2 内部数据分发

内部数据分发功能应支持实现平台内部数据的分发，承担监控系统、收费系统的数据、语音、图像等各类信息的分发，以及高速公路内部各业务部门的业务数据、指令数据等各类数据的分发。

#### 5.4.3 OBU 等车载移动智能终端数据分发

OBU等车载移动智能设备的数据分发功能应支持通过车路协同通信向网联车、移动终端等设备下发应用消息或预警数据。其中应用消息包括但不限于BSM消息、RSI信息、RSM消息、地图消息、SPAT消息等，预警数据包括但不限于行人/非机动车辆预警、路面障碍物预警、汇流/变道辅助、弯道路段通行辅助、施工区域组织通行、高优先级车辆提醒、道路交通标识牌提示等。

#### 5.4.4 地图数据分发

地图数据分发功能应支持对接符合接口规范要求的高精度地图源，将高精度地图数据按照区域进行切片分发，远程下发至边缘计算单元，并基于车路协同协议下发至智能网联车辆。

### 5.5 数据共享

#### 5.5.1 第三方数据共享

第三方数据共享功能应支持与第三方的数据共享，包括但不限于接入第三方道路营运数据、气象数据、地质灾害数据、路况数据、交通管理措施、交通组织方案等。

#### 5.5.2 云边数据共享

对于采用云边架构的平台，云边数据共享功能应支持中心云和边缘云之间、及多个边缘云之间实现各类结构化与非结构化数据的共享。

### 5.6 设备纳管

#### 5.6.1 边缘云纳管

对于采用云边架构的平台，边缘云纳管功能应支持边缘计算设备的部署、移除、状态监测、电源开关等，并能对边缘计算设备上的应用进行部署、配置修改等进行管理。

#### 5.6.2 边缘云资源管理

对于采用云边架构的平台，边缘资源管理功能应支持以节点、独立集群、多集群等形式，对边缘云的计算、网络和存储资源进行管理，以提高设备资源利用率及系统鲁棒性。

#### 5.6.3 终端设备纳管

终端设备纳管功能应支持对摄像机、雷达、RSU等路侧终端设备的部署、移除、状态监测、电源开关等管理功能。

#### 5.6.4 终端设备远程升级

终端设备远程升级功能应支持远程对终端设备进行系统更新、功能迭代和漏洞修复等变更。

#### 5.6.5 平台自身管理

对于采用云边架构的平台，中心云应支持对数据中心、虚拟化平台等中心云基础设施的调配与管理，边缘云应支持对区域数据中心、边缘网关等边缘计算基础设施进行统一管理。

## 5.7 权限管理

### 5.7.1 用户权限管理

用户权限管理服务功能应支持云控平台用户通过邀请其他用户并授予权限的方式，与协作者分享账户下的平台服务资源，实现多用户协同操作。

### 5.7.2 数据库权限管理

数据库权限管理功能应支持对数据库进行权限设置，调整用户/创建者/管理员的读写权限，以保证业务的安全性。

### 5.7.3 文件权限管理

文件权限管理功能应支持提供基于用户身份的安全控制，可以灵活设置用户是否可以读写指定存储桶中的文件，调整用户/创建者/管理员的读写权限，以保证业务的数据安全。

## 6 应用服务要求

### 6.1 运行监测

#### 6.1.1 交通运行状态监测

交通运行状态监测功能应支持对路网状态、路网事件、路网车辆运行等的实时监测，可对全路网交通拥堵、交通事故、车辆异常等进行整体分析和快速发现；应支持对收费站、服务区、停车区等高速公路附属设施运行状态的实时监测，并对公众发布收费站、服务区关停情况及服务区车位忙闲情况等。

#### 6.1.2 道路环境监测

道路环境监测功能应支持对道路能见度、气温、相对湿度、风速、风向、降水量、路面温度、路面状况、天气现象等的实时监测。

#### 6.1.3 视频轮巡和视频云联网

视频轮巡和视频云联网功能应支持通过云服务实现高速公路沿线视频监测设备资源汇集并联网应用，可以提供视频调用、控制服务。

#### 6.1.4 特定车辆跟踪监管

特定车辆跟踪监管功能应支持对特情车辆以及需要加强监管的特殊车辆进行跟踪记录，可接收ETC状态名单、稽查逃费黑（灰）名单、大件运输车辆名单、优免车辆名单、两客一危车辆名单，支持接收和下发黑名单及逃费数据信息（逃费交易记录及相关证据）查询、通行费补交等功能。

#### 6.1.5 能耗监测



能耗监测功能应支持对高速公路沿线隧道、服务区、收费站等重点用能场所的在线能耗监测，并实现对能耗数据的综合分析、评价预测和可视化等。

## 6.2 交通管理

### 6.2.1 节假日交通诱导服务

节假日交通管控功能应具备节假日的交通运行态势分析、交通安全预警、交通安全风险分析等功能，以及为公众提供节假日路径诱导、出行前信息服务等功能。

### 6.2.2 路径诱导服务

路径诱导服务应支持为驾驶员提供交通管制信息、拥堵信息、道路施工情况、附近服务区、加油站等出行信息，提出建议行驶路线，引导驾驶员选择最佳路径，减少车辆在路网中的滞留时间。

### 6.2.3 实时数字孪生服务

实时数字孪生服务应支持在数字空间实现对物理交通世界的精准数字化映射，并根据数字空间的仿真、验证、分析、决策结果来反馈和优化物理交通世界，实现大规模交通仿真和推演，从而帮助交通管理者进行实时、精准、智能的交通管理和信息发布，提升交通运行效率和安全性。

### 6.2.4 车路协同服务

车路协同服务应支持采用无线通信技术实现车路信息实时交互，并在全时空动态交通信息采集与融合感知的基础上开展车辆行驶预警，交通信息发布和道路协同管理等服务。

## 6.3 应急指挥

### 6.3.1 紧急事件快速发现

紧急事件快速发现功能应支持基于路侧公路事件检测设备、互联网平台等快速发现事件、精准定位、一站式接报。

### 6.3.2 路网指挥调度

路网指挥调度功能应支持现场视频及时回传，在云端实时监控指挥调度过程，也可设置路网备勤点和临时驻点提高应急指挥响应速度。

### 6.3.3 路网协同联动处置

路网协同联动处置功能应支持内部实现路段之间的联动，外部实现与交警、路政、消防、医疗、第三方道路救援等相关方的联动。

### 6.3.4 应急物资车辆调度

应急物资车辆调度功能应支持对应急物资运输车辆提供服务和引导，实现对应急物资运输车辆的实时通信、保障方案生成、物流优化调配、快速查验通行等。

### 6.3.5 路网事件处置评价

路网事件处置评价功能应支持对路网事件态势及其影响进行动态的跟踪研判，可对路网事件处置效果进行评价，生成路网事件处置分析报告。

#### 6.3.6 信息发布策略自动生成

信息发布策略自动生成功能应支持根据事件需要发布的范围自动生成相应的信息发布策略，外部对接互联网、媒体平台等完成紧急事件情况说明等信息发布，内部对接交通信息发布模块完成诱导信息等信息发布。

#### 6.3.7 应急预案自动推荐与辅助执行

应急预案自动推荐与快速部署功能应支持事先制定备选应急预案，根据事发时的道路感知状况灵活配置预案，向调度员推荐预案并辅助调度员执行预案，快速匹配和有效调度应急人员、车辆和资源。

### 6.4 养护管理

#### 6.4.1 公路技术状况评定

公路技术状况评定功能应支持对路面技术状况指数、路面损坏状况指数、路面行驶质量指数、路面车辙深度指数、路面跳车指数、路面磨耗指数、路面抗滑性指数、路面结构强度指数、桥隧构造物技术状况指数、沿线设施技术状况指数等公路技术状况指数进行评定。

#### 6.4.2 养护作业管理

公路养护作业管理功能应支持对养护作业进行排班、记录养护作业进展、保存养护作业记录。

#### 6.4.3 应急除雪防汛

应急除雪防汛功能应支持实时监测天气变化，并根据相应预案主动预警养护管理人员。

#### 6.4.4 养护事件快速获取

公路养护事件快速获取功能应支持基于路侧物联网传感器、检测车、移动式巡查设备、无人机等获取路面、桥梁、隧道技术状况数据，实现技术状况的动态连续获取。

#### 6.4.5 智慧化日常养护作业

智慧化日常养护作业功能应支持基于高精度地图自动生成适应不同养护作业类型的现场设施布置方案，实现图上作业；可采用车载自动化设备，实现作业区设施快速收放；可采用可穿戴设备、占道预警设备等进行异常预警，保障作业区人员安全；可自动生成养护信息提示信息，及时发布至智慧情报板、互联网平台等。

### 6.5 收费管理

#### 6.5.1 联网收费管理

联网收费管理功能应支持包括计费管理、收费数据管理、收费参数管理等收费功能，以及支付交易管理、交易对账管理、安全支付管理等支付功能。

#### 6.5.2 路网收费稽核管理

路网收费稽核管理功能应支持路网车辆路径查询、审核管理、黑名单管理、信用管理、内部稽核等，可对一车多卡、恶意屏蔽信号等异常数据进行筛查。应采用可靠的交易认证技术、组网方式等保障云边收费架构的安全性。

### 6.5.3 绿通车收费管理

绿通车收费管理功能应支持绿通车出入口重量一致性查验、失信记录核验等。

### 6.5.4 差异化收费管理

差异化收费管理功能应支持分车型、分路段、分方向、分时段、分支付方式的车辆差异化收费。

## 7 云边协同管理要求

### 7.1 数据协同管理

数据协同管理功能应支持边缘云在完成对终端数据的快速采集、初步处理、分析和响应后，将数据上传到中心云，实现中心云对高价值终端数据的长期存储。

### 7.2 资源协同管理

资源协同管理功能应支持中心云具备对边缘云进行的资源调度和管理的功能，包括计算资源协同、网络资源协同、存储资源协同，边缘云也可对本地算力资源进行调度管理。

### 7.3 安全协同管理

安全协同管理功能应支持边缘云和中心云在安全防护方面保持协调联动，中心云具备对边缘云的安全状态进行监测，并对边缘云提供流量分析、恶意流量阻断等安全防护功能。

### 7.4 应用协同管理

应用协同管理功能应支持中心云具备应用开发、测试、编排、分发，并对自身所创建应用及边缘云上应用的运行状态进行管理；应用协同管理功能应支持边缘云提供应用部署环境、创建应用实例、并实现对本地应用的运行状态进行管理。

## 8 性能要求

### 8.1 数据质量

#### 8.1.1 数据完整性

各类原始数据的存储应充分保留原始信息，不做主观删减等特殊化处理。对于需要进行数据脱敏等处理的，应尽可能保留原始数据特征。

#### 8.1.2 道路养护施工数据

道路养护施工数据，包括养护施工基本信息、通行限制或封闭信息等的位置精度宜不低于0.1公里，数据更新频率宜不低于1小时一次。

### 8.1.3 交通事件数据

交通事件检测数据的位置精度宜不低于0.1公里，数据更新频率宜不低于1分钟一次。

### 8.1.4 网联车辆数据

网联车辆数据更新频率宜不低于1分钟一次。

### 8.1.5 机电设备状态数据

机电设备状态数据更新频率宜不低于1分钟一次。

### 8.1.6 道路地图数据

道路地图数据的精度宜不低于0.1米，地图更新频率宜不低于一年一次。

## 8.2 存储能力

### 8.2.1 交通状态数据

视频、图像数据等道路运行状态原始感知数据在线存储时间应不少于31天，结构化数据在线存储时间应不少于366天。

### 8.2.2 道路运营数据

道路运营数据在线存储时间应不少于366天。

### 8.2.3 结构监测数据

土建结构监测数据变化信息应永久存储。

### 8.2.4 道路地图数据

道路地图数据修改信息应永久存储。

### 8.2.5 气象环境数据

气象环境数据在线存储时间应不少于366天。

### 8.2.6 机电设备状态数据

机电设备状态数据在线存储时间宜不少于366天。

### 8.2.7 网联车辆数据

网联车辆数据在线存储时间宜不少于31天。

## 8.3 时钟同步

应具备UTC时钟同步功能，时钟同步误差不大于10毫秒。

## 8.4 应急与报警信息处理时间

应急与报警信息处理时间应符合GB/T 35658-2017的要求，即不超过10分钟。

## 8.5 第三方信息服务能力

与第三方应用服务商间的网络数据交换速度宜不低于100 Mbps。

## 9 安全要求

### 9.1 网络安全

网络安全应符合GB/T 22239-2019第三级安全要求，应具备系统身份鉴别功能，安全通信网络、安全区域边界、安全计算环境。

### 9.2 数据安全

数据安全应符合GB/T 22239-2019第三级安全要求，宜构建贯穿数据采集、存储、共享、交易、使用、销毁等全生命周期的数据安全治理体系。

### 9.3 设备安全

设备安全应符合GB/T 22239-2019第三级安全要求，应充分考虑外场设备的物联网属性，开展安全保护，路侧设备安装前应通过相关部门的产品质量认证。

附录 A  
(资料性附录)  
部分常见数据的质量要求

A.1 车流量统计

车流量统计准确率应不小于99%。

A.2 车辆号牌号码识别

车辆号牌号码识别的准确率应不小于95%。

A.3 车辆速度检测

根据GB/T 21255-2019中的要求，车辆速度检测的精度应符合当机动车速度小于100km/h时，测速误差应不超过-6km/h ~ 0km/h；当机动车速度大于或等于100km/h时，测速误差应不超过机动车速度的-6% ~ 0%。

A.4 车型识别

根据JT/T 489的车型分类标准，车型识别的准确率应符合当车辆图像特征完整的前提下，车辆类型的识别准确率应不小于90%，车辆子类型的识别准确率应不小于80%。

A.5 结构监控数据

根据JTG/T 3660-2020中的要求，土建结构监测数据精度位移监测精度宜不低于0.5mm，应力监测精度宜不低于0.01MPa，裂缝宽度监测精度宜不低于0.1mm。

A.6 气象环境数据

根据GB/T 33697-2017中的要求，气象环境数据的检测精度要求见表1，数据更新频率宜不低于10分钟一次。

表1 气象监测器性能要求

| 测量要素 | 测量范围        | 分辨力  | 最大允许误差         |
|------|-------------|------|----------------|
| 能见度  | 10m~10000 m | 1m   | ±10%(≤ 1500 m) |
|      |             |      | ±20%(> 1500 m) |
| 气温   | 10m~10000 m | 0.1℃ | ±0.2℃          |

|            |                 |  |         |                             |
|------------|-----------------|--|---------|-----------------------------|
| 相对湿度       |                 | 5%~10%   | 1%      | ±4%(≤ 80%)                  |
|            |                 |  |         | ±8%(> 80%)                  |
| 风速         |                 | 0~60 m/s   | 0.1 m/s | ±(0.5 m/s + 0.03V)(V为标准风速值) |
| 风向         |                 | 0~360°   | 3°      | ±5°                         |
| 降水量        |                 | 雨强<br>0~4mm/min  | 0.1mm   | ±0.4mm(≤ 10mm)              |
|            |                 |  |         | ±4%(> 10mm)                 |
| 路面温度 (0cm) |                 | -50℃~ + 80℃  | 0.1℃    | ±0.5℃                       |
| 路面温度 (0cm) |                 | -40℃~ + 60℃  | 0.1℃    | ±0.4℃                       |
| 路面状况       | 路面状态            | 一般包括干燥、潮湿、积水、积雪、结冰等                                    |         |                             |
|            | 积水深度、积雪（冰）层厚度   | ≥ 0.1mm  | 0.1mm   | ±0.5mm                      |
|            | 冰点温度（仅限埋入式传感器）  | -50℃~0℃  | 0.1℃    | ±0.5℃                       |
|            | 融雪剂浓度（仅限埋入式传感器） | 0~100%   | 0.1%    | ±1%                         |
| 天气现象       |                 | 可识别有/无降水、降水类型（雨、雪、雨夹雪）、降水强度（微量、小、中、大、特大等）；可识别雾、大风等天气现象 |         |                             |





T/ITS 0181-2022

中国智能交通产业联盟

标准

智慧高速公路 云控平台 总体技术要求

T/ITS 0181-2022

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