

# JTG

中华人民共和国推荐性行业标准

JTG/T 2430-2023

## 公路工程施工支持自动驾驶技术指南

Technical Guidelines for Highway Engineering Facilities Supporting Automated Driving

交通运输部信息公告  
交通运输部  
浏览专用

2023-09-14 发布

2023-12-01 实施

中华人民共和国交通运输部发布

中华人民共和国推荐性行业标准

公路工程设施支持自动驾驶技术指南  
Technical Guidelines for Highway Engineering Facilities  
Supporting Automated Driving

JTG/T 2430-2023

主编单位：交通运输部公路科学研究院

批准部门：中华人民共和国交通运输部

实施日期：2023年12月1日

## 前 言

根据《交通运输部关于下达 2019 年度公路工程行业标准制修订项目计划的通知》（交公路函〔2019〕427 号）的要求，由交通运输部公路科学研究院承担《公路工程设施支持自动驾驶技术指南》（以下简称“本指南”）的制定工作。

国内外的研究与实践表明，完善公路基础设施，使之更加适应自动驾驶车辆的认知和行为特点，为自动驾驶车辆提供辅助信息，能够加快自动驾驶技术实用化的进程。为了更好地支持车辆在公路上进行自动驾驶，编制组对国内外自动驾驶技术与公路工程设施的发展现状进行了广泛深入的调研，分析了国内外自动驾驶技术相关资料，总结了我国自动驾驶测试路与示范路中公路工程设施建设、运营管理的经验与教训，广泛征求了专家意见，完成了本指南的编制工作。

本指南包括 11 章和 2 个附录，规定了公路工程设施支持自动驾驶的技术要求。第 1~3 章分别为总则、术语和符号、基本规定，第 4~11 章分别对公路工程设施中的自动驾驶云控平台、交通感知设施、交通控制与诱导设施、通信设施、定位设施、路侧计算设施、供配电设施和网络安全设施提出了技术要求，附录 A 和附录 B 分别给出了公路工程设施支持自动驾驶的典型应用场景配置示例和典型车路通信应用场景说明。

请各有关单位在执行过程中，将发现的问题和意见，函告本指南日常管理组，联系人：侯德藻（地址：北京市海淀区西土城路 8 号，邮编：100088；电话：010-82019520；传真：010-62370567；电子邮箱：dz.hou@rioh.cn），以便修订时参考。

**主 编 单 位：**交通运输部公路科学研究院

**参 编 单 位：**北京中交国通智能交通系统技术有限公司

北京交科公路勘察设计研究院有限公司

长安大学

华为技术有限公司

北京百度智行科技有限公司

北京高德云图科技有限公司

千寻位置网络有限公司

清华大学

**主 编：** 岑晏青

**主要参编人员：** 侯德藻 张卓敏 谌 仪 张金金 卢立阳 李茜瑶 晁 遂  
刘见振 龚思远 李明超 胡 星 姜 明 王立岩 史 睿  
姚丹亚

**主 审：** 李国强

**参与审查人员：** 吴春耕 钟闻华 王 太 张建军 张慧彧 王恒斌 马超云  
贺志高 陈 冉 刘淞男 周 伟 金 凌 李春风 王岳平  
杨晓东 胡彦杰 毕玉峰 葛雨明 张 伟 王 谷 邱 淮  
葛 昱 董雷宏 田丽萍 孙芙灵 左志武 王 刚

**参加单位：** 招商局重庆交通科研设计院有限公司  
湖南湘江智能科技创新中心有限公司  
阿里云计算有限公司  
同济大学

**参加人员：** 李家文 李 焱 周 健 赵鸿铎 刘大鹏 张 利 王宏丹  
梅新明 盛 刚 刘志罡

## 目次

1 总则.....	- 1 -
2 术语和符号.....	- 2 -
2.1 术语.....	- 2 -
2.2 符号.....	- 3 -
3 基本规定.....	- 6 -
4 自动驾驶云控平台.....	- 9 -
4.1 一般规定.....	- 9 -
4.2 功能要求.....	- 10 -
4.3 性能要求.....	- 12 -
4.4 布设要求.....	- 14 -
5 交通感知设施.....	- 15 -
5.1 一般规定.....	- 15 -
5.2 交通流检测设施.....	- 15 -
5.3 交通事件检测设施.....	- 16 -
5.4 基础设施状态监测设施.....	- 17 -
5.5 交通气象环境监测设施.....	- 18 -
5.6 交通参与者检测设施.....	- 19 -
6 交通控制与诱导设施.....	- 20 -
6.1 一般规定.....	- 20 -
6.2 交通标志标线.....	- 20 -
6.3 数字交通标志标线.....	- 21 -
6.4 交通信号控制设施.....	- 22 -
6.5 交通信息发布设施.....	- 22 -
6.6 交通警示设施.....	- 22 -
7 通信设施.....	- 24 -

7.1 一般规定.....	- 24 -
7.2 通信传输网.....	- 24 -
7.3 直连通信设施功能要求.....	- 25 -
7.4 直连通信设施性能要求.....	- 25 -
7.5 直连通信设施布设要求.....	- 26 -
7.6 蜂窝移动通信设施.....	- 27 -
8 定位设施.....	- 28 -
8.1 一般规定.....	- 28 -
8.2 高精度导航卫星定位设施.....	- 28 -
8.3 路侧辅助定位设施.....	- 31 -
9 路侧计算设施.....	- 32 -
9.1 一般规定.....	- 32 -
9.2 功能要求.....	- 32 -
9.3 性能要求.....	- 33 -
9.4 布设要求.....	- 33 -
10 供配电设施.....	- 35 -
11 网络安全设施.....	- 36 -
11.1 一般规定.....	- 36 -
11.2 路侧设施安全物理环境要求.....	- 36 -
11.3 路侧设施安全通信网络要求.....	- 37 -
11.4 路侧设施安全区域边界要求.....	- 38 -
11.5 路侧设施安全计算环境要求.....	- 39 -
附录 A 公路工程设施支持自动驾驶的典型应用场景配置示例.....	- 41 -
附录 B 公路工程设施支持自动驾驶的典型车路通信应用场景说明.....	- 45 -
本指南用词用语说明.....	- 47 -

# 1 总则

1.0.1 为更好地支持车辆在公路上进行自动驾驶，提出公路工程设施提供辅助信息的能力与范围，指导公路工程设施建设，制定本指南。

1.0.2 本指南适用于开展自动驾驶试验、测试、应用示范的新建和在役高速公路及具备条件的等级公路。

1.0.3 公路工程设施支持自动驾驶，应为车辆自动驾驶提供一定程度的信息辅助，不改变车辆控制主体地位。

1.0.4 公路工程设施支持自动驾驶应遵循下列原则：

1 突出实效。应有效提高公路交通系统运行的社会效益，包括提高安全、效率，节约能源消耗等。

2 技术先进。鼓励集成应用先进技术，应积极稳妥地使用新方法、新设备、新技术，充分发挥技术引领作用。

3 融合创新。应统筹做好与既有公路工程设施的融合及其创新利用工作。应统筹兼顾公路基础设施数字化、管控智能化以及支持自动驾驶的功能。

4 分步实施。应在适度超前规划、设施设备向前兼容的基础上，根据应用场景，分路段、分阶段建设。

1.0.5 公路工程设施支持自动驾驶除应符合本指南的规定外，尚应符合国家和行业现行有关强制性标准的规定。

## 2 术语和符号

### 2.1 术语

#### 2.1.1 自动驾驶 automated driving

车辆以自动的方式持续地执行部分或全部动态驾驶任务的行为，也可称为驾驶自动化。

#### 2.1.2 自动驾驶车辆 automated driving vehicle

具有自动驾驶能力的车辆。按能力分为 5 个等级，分别为：1 级自动驾驶车辆（部分驾驶辅助车辆）、2 级自动驾驶车辆（组合驾驶辅助车辆）、3 级自动驾驶车辆（有条件自动驾驶车辆）、4 级自动驾驶车辆（高度自动驾驶车辆）和 5 级自动驾驶车辆（完全自动驾驶车辆）。

#### 2.1.3 车路协同 vehicle infrastructure cooperation

通过人、车、路信息交互，实现车辆和道路基础设施之间、车辆与车辆之间、车辆与人之间的智能协同与配合，达到改善驾乘行驶体验、提升交通安全、提高通行效率、支持绿色环保等目的。

#### 2.1.4 自动驾驶云控平台 automated driving cloud control platform

支持自动驾驶，基于云计算技术架构的公路交通运行管控平台。

#### 2.1.5 路侧计算设施 roadside computing facilities

布设在公路沿线，具备信息汇聚和转发、数据快速处理与融合计算等功能的设施。

#### 2.1.6 直连通信 direct wireless communication

通信终端通过无线电传输方式直接进行通信和信息交换。

#### 2.1.7 交通参与者检测设施 traffic participants detecting facilities



识别并检测某一区域内的机动车、非机动车、行人等交通参与者及其位置的检测设施。

#### 2.1.8 数字交通标志标线 digital traffic signs and markings

将公路交通标志标线承载的交通规则、公路状态等信息转化为电子设备可辨识的数字信息，并以信息化的手段进行发布或传输的设施。

#### 2.1.9 车路通信 infrastructure-vehicle communication

利用通信技术，实现车载系统与路侧设施间的无线信息传输。

#### 2.1.10 基准站 reference station

在控制点上架设全球卫星导航系统测量型接收机、通信终端等设备，在一定时间内连续实时观测、接收卫星信号，并将数据传输给数据综合处理系统，由其处理后播发差分改正数据的设施。

#### 2.1.11 监测基准站 observation and supervision reference station

用于观测、存储、传输卫星信号数据以及进行差分数据质量评估监测，并具有基准坐标的基准站。

#### 2.1.12 控制站 control station

高精度导航卫星定位系统的地面信息处理和地面设施运行控制中心。完成卫星导航增强信息的生成和质量监测等业务功能，以及基准站等设施的控制管理。

#### 2.1.13 原始观测数据 raw observation data

基准站接收机接收到导航卫星的测距信号后输出的伪距、载波相位、多普勒频移、载噪比、导航电文等数据，也可称为基准站原始观测数据。

## 2.2 符号

AI——人工智能(Artificial Intelligence);

DTLS——数据包传输层安全性协议(Datagram Transport Layer Security);

ETL——数据抽取、转换、加载(Extract-Transform-Load);

GNSS——全球导航卫星系统（Global Navigation Satellite System）;

HTTP——超文本传输协议(Hyper Text Transmission Protocol);

HTTPS——安全超文本传输协议（Hypertext Transfer Protocol Secure）;

IaaS——基础设施即服务(Infrastructure as a Service);

IP——互联网协议(Internet Protocol);

IPsec——互联网安全协议(Internet Protocol Security);

LTE——通用移动通信技术的长期演进(Long Term Evolution);

MQTT——消息队列遥测传输(Message Queuing Telemetry Transport);

MSTP——多业务传送平台(Multi-Service Transport Platform);

OTN——光纤传送网(Optical Transport Network);

PDU——协议数据单元(Protocol Data Unit );

PTN——分组传送网(Packet Transport Network);

SNMP——简单网络管理协议(Simple Network Management Protocol);

SSH——安全外壳协议(Secure Shell);

SSL——安全套接层(Secure Socket Layer);

SDH——同步数字体系（Synchronous Digital Hierarchy）;

TCP——传输控制协议（Transmission Control Protocol）;

TLS——传输层安全性协议(Transport Layer Security);

TR069——TR 069 协议(Technical Report 069);

UDP——用户数据报协议(User Datagram Protocol);

UTC——世界协调时间(Coordinated Universal Time);

VxLan——虚拟扩展局域网(Virtual Extensible Local Area Network)。

交通运输部信息公开  
浏览专用

### 3 基本规定

3.0.1 公路工程设施中的自动驾驶云控平台、交通感知设施、交通控制与诱导设施、通信设施、定位设施、路侧计算设施、供配电设施、网络安全设施等联合或单独实现支持自动驾驶的功能。

3.0.2 公路工程设施支持自动驾驶的总体结构如图 3.0.2 所示。

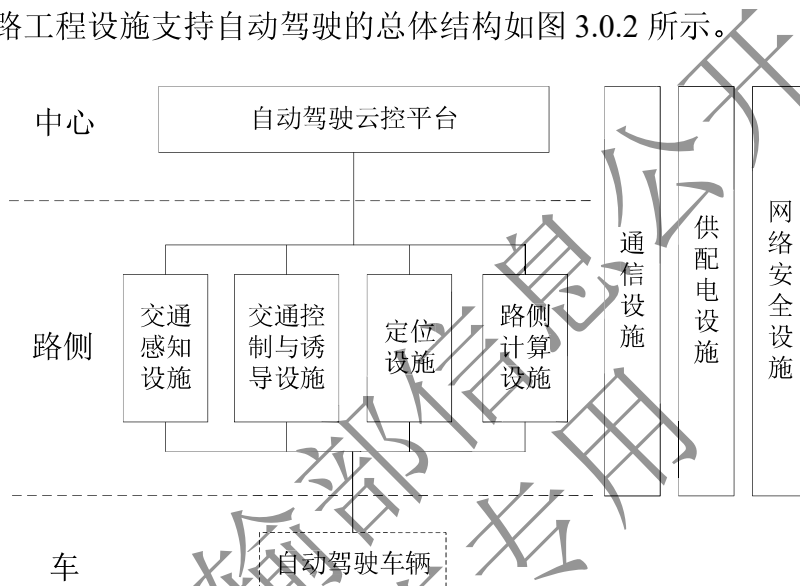


图 3.0.2 公路工程设施支持自动驾驶总体结构

#### 条文说明

自动驾驶云控平台、路侧设施和自动驾驶车辆之间通过通信设施实现信息交互。供配电设施与网络安全设施分别为相关设施提供电能与网络安全保障。

3.0.3 公路工程设施支持自动驾驶的基本功能应符合表 3.0.3 的规定。

表 3.0.3 公路工程设施支持自动驾驶的基本功能

设施类别	支持自动驾驶的基本功能
自动驾驶云控平台	汇聚、分析、处理、计算、存储、发布与交换所辖路段中与自动驾驶相关信息。统筹管理其他设施向自动驾驶车辆提供辅助信息。
交通感知设施	采集公路交通流、交通事件、基础设施状态、气象环境、交通参与者状态等

设施类别	支持自动驾驶的基本功能
	信息, 支撑自动驾驶云控平台或路侧计算设施向自动驾驶车辆提供辅助信息。
交通控制与诱导设施	向自动驾驶车辆提供交通控制与诱导辅助信息。
通信设施	实现自动驾驶云控平台、路侧设施与自动驾驶车辆之间的信息交互。
定位设施	提供定位信息。
路侧计算设施	按需完成部分现场信息的本地快速计算与处理。
供配电设施	为相关设施提供电能供给。
网络安全设施	保护公路工程设施支持自动驾驶的硬件、软件、数据不被破坏、篡改和泄露。

3.0.4 公路工程设施支持自动驾驶的建设应评估既有交通安全设施、服务设施、管理设施等的功能与性能, 当符合本指南的技术规定时, 应考虑融合利用。公路工程设施支持自动驾驶, 应同时考虑支持公路基础设施数字化和管控智能化的功能。

3.0.5 公路工程设施支持自动驾驶应根据公路支持自动驾驶的目标, 并结合技术经济性分析, 按照图 3.0.5 所示流程进行遴选后开展建设。

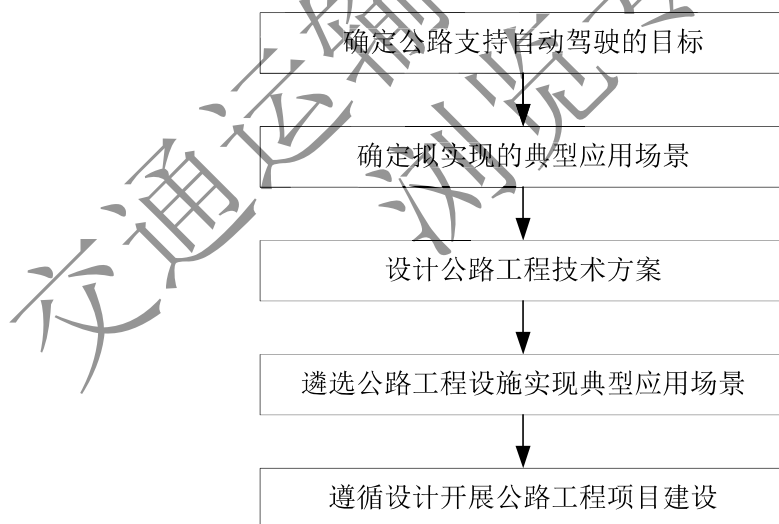


图 3.0.5 公路工程设施支持自动驾驶的建设流程

3.0.6 公路工程项目可选择不同的技术方案实现支持自动驾驶的功能。公路工程设施支持自动驾驶的典型应用场景配置示例见本指南附录 A。

3.0.7 需要进行时间同步的公路工程施工，应与 UTC 保持时间同步。

交通运输部信息公开  
浏览专用

## 4 自动驾驶云控平台

### 4.1 一般规定

4.1.1 自动驾驶云控平台按照其管理范围可分为路段自动驾驶云控平台、区域自动驾驶云控平台和路网自动驾驶云控平台，也可简称为路段云、区域云和路网云，总体架构如图 4.1.1 所示。

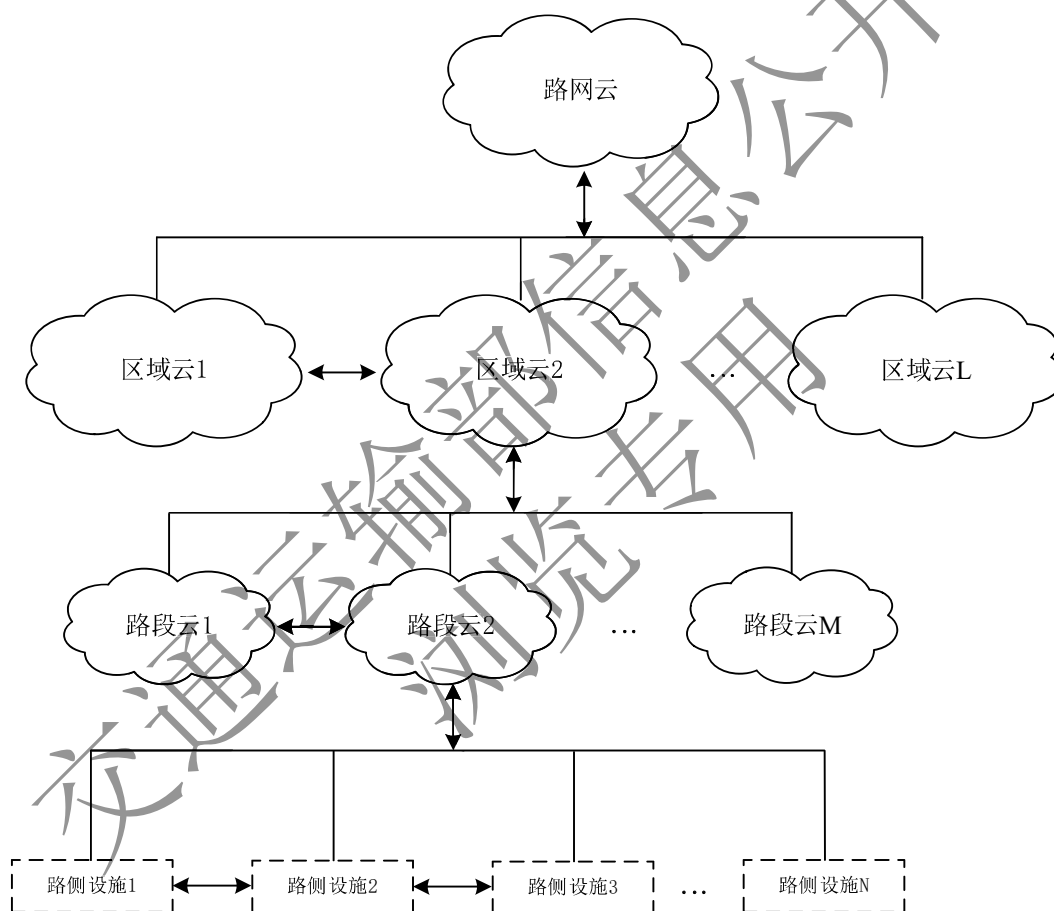


图 4.1.1 路段云、区域云和路网云总体架构

4.1.2 本指南相关技术要求适用于路段云。

4.1.3 路段云应完成交通信息的汇聚、分析、处理、计算、存储、发布与交换，对公路工程设施支持自动驾驶的功能进行统一管理，接收自动驾驶车辆传送的信息，向自动驾驶车辆提供辅助信息。

## 4.2 功能要求

### 4.2.1 云计算功能应符合下列规定：

1 应按需配备计算、存储、网络、安全、运维资源，采用云计算 IaaS 方式，实现多种计算架构的物理资源虚拟化。

2 计算、存储、网络资源池应具备快速弹性扩展资源的能力，当监测到计算、存储、网络资源使用超过阈值时，可弹性调配、共享、扩展相关资源。

3 云计算资源池宜同时包括 AI 算力型、高性能计算型、低时延控制型服务器；存储资源池应采用分布式存储，实现高性能、高可靠、高容错、一致性的数据存储与访问，具备负载均衡、冗余备份、快速恢复等功能。

4 应支持本地时间序列数据库与消息队列等服务，满足低时延数据处理与存储的需求；应具备 ETL 数据处理、数据分析、数据质量管理功能，满足多源数据低时延处理的需求。

5 宜具备与路侧计算设施的资源协同功能，对路侧计算设施进行统一的资源管理。

### 4.2.2 应配置电子地图。电子地图功能应符合下列规定：

1 电子地图应包括静态数据图层和动态数据图层。

2 静态数据图层应包含桥涵、隧道、路线、交叉、交通工程及沿线设施等基本交通构成要素。

3 动态数据图层宜包括自动驾驶车辆、交通感知、交通控制与诱导等数据。

4 电子地图应能够对交通流状态、交通事件、交通气象环境、交通控制与诱导等信息进行表达和前端展示。

5 静态数据图层的制作、更新应遵循电子地图、电子公路图的国家及行业相关标准要求。

### 4.2.3 信息接入应符合下列规定：

1 应接入路段视频监控数据。

2 应接入交通感知设施产生的交通流检测、交通事件检测、基础设施状态监测、交通气象环境监测、交通参与者检测等数据。可接入人工输入和第三方数据



平台提供的相关信息。

3 宜接入重点营运车辆的车辆属性、运行状态等信息。

4 可通过蜂窝移动通信设施或直连通信设施接入自动驾驶车辆上报的车辆位置、车辆故障等信息。

#### 4.2.4 信息融合处理与管理应符合下列规定：

1 应对所接入信息进行融合处理，生成路段交通流、交通事件、基础设施状态、交通气象环境、交通参与者等交通感知信息。

2 可自动生成交通流、交通事件、基础设施状态、交通气象环境、交通控制与诱导和设施工作状态等图表、报告，并支持快速检索。

3 应根据交通感知信息自动生成交通控制与诱导等决策建议。

4 应具备数据统一管理和跨机构、跨行业、跨平台数据交换共享的功能。

#### 4.2.5 信息发布应符合下列规定：

1 应根据设定的车路通信方式与信息交互流程进行交通信息发布和内容监管。信息发布应具有自动、半自动和人工三种模式。

2 应将交通管控、交通诱导提示、交通警示等信息通过交通控制与诱导设施进行发布，并应具备发布内容实时反馈功能。

3 应具备向第三方数据平台发送信息的对外通信接口。可通过车载终端、移动终端应用软件、服务出行网站、交通服务热线、交通广播、手机短信等方式发布交通信息。

#### 4.2.6 设施管理应符合下列规定：

1 应具备路侧设施运行状态在线管理的功能，支持远程维护。

2 应协调路侧计算设施之间的信息交换。应支持路侧计算设施应用软件的远程安装、更新、调试和卸载。

#### 4.2.7 通信接口与协议应符合下列规定：

1 路段云与路侧设施以及车辆的通信接口应支持 TCP、UDP/IP 协议和消息中间件方式，宜支持 HTTP、MQTT、SNMP/TR069 等协议。

2 路段云与其他信息系统的通信接口应支持 TCP、UDP/IP 协议、HTTP 协议

和消息中间件方式，通过 Web 服务接口进行数据交互。

3 可接入 4G/5G 等蜂窝移动通信网络。

4.2.8 应具备数据存储与备份功能，实时存储从路侧设施、自动驾驶车辆、第三方数据平台汇聚的信息，并存储数据处理与融合后的结果。

4.2.9 可支持紧急呼叫及其他应急救援服务。

### 条文说明

紧急呼叫是车辆遭遇紧急情况，车辆自动或用户主动触发的紧急呼救。路段云可以通过紧急呼叫获取遇险车辆数据，为后续救援、帮助提供辅助。

4.2.10 当路段云主时钟外部基准信号缺失时，主时钟服务器应具备时钟保持功能。

4.2.11 路段云的架构、功能和性能，应能够兼容互通、互认共享，可根据需要区域成网。

### 4.3 性能要求

4.3.1 云计算资源池性能应符合下列规定：

1 应根据路侧设施数量、路侧设施上传数据量、自动驾驶车流量、自动驾驶车辆传送数据量、第三方数据平台交互数据量、业务量等因素综合考虑配置计算、存储、网络、安全、运维资源。

2 应按需配置冗余资源。

3 路段云计算资源可参照表 4.3.1 的示例进行配置。

表 4.3.1 100km 双向六车道高速公路路段云计算资源配置示例

基本能力	配置示例
云计算资源池	500 核 CPU、5TB 内存、1PB 存储、AI 算力 1000TOPS 的虚拟资源池。
网络能力	4T bit/s 云计算数据中心交换机，40G bit/s 设备网络连接，10G bit/s 服务器网络连接，支持 VxLan 等云计算网络设备。

4.3.2 电子地图的性能应符合下列规定：

1 车道边缘线、车道分界线、车种专用车道标线平面位置的绝对误差不应大于 1m，100m 内相对误差不应大于 0.5m。

2 静态数据图层应能够兼容主流的地图空间数据存储格式。在采用数据库存储静态数据图层时，应选择与自动驾驶云控平台兼容的数据库类型。

3 静态数据的查询接口响应时间不宜大于 1s。

### 条文说明

动态数据图层中主要数据类型的接口参数示例见表 4-1。

表 4-1 电子地图动态数据接口参数示例

接口参数	参数说明
数据单元 ID	数据单元是描述交通状态、事件或交通管控指令等信息的最小数据集。数据单元 ID 为其唯一标识编码。
数据单元类型	1 表示自动驾驶车辆数据；2 表示交通相关视频数据，3 表示交通流采集数据，4 表示交通事件采集数据，5 表示互联网地图应用数据，6 表示交通管控数据，.....。
关联道路类型	0X01 表示道路，0X02 表示车道，0X03 表示路口，.....。
数据值	数据单元中用于量化表达的数据项的数值，如车辆行驶速度、拥堵事件排队长度等。
起始位置	数据单元所描述交通状态、事件或交通管控指令，在关联道路上的起始点位置。
结束位置	数据单元所描述交通状态、事件或交通管控指令，在关联道路上的结束点位置。
起始时间戳	数据单元所描述交通状态、事件或交通管控指令发生或生效的起始时间。数据格式一般为 yyyy-MM-dd HH:mi:ss，如 2019-03-31 07:07:07
结束时间戳	数据单元所描述交通状态、事件或交通管控指令发生或生效的结束时间。数据格式一般为 yyyy-MM-dd HH:mi:ss，如 2019-03-31 07:07:07
数据可信度	数据单元对描述信息的可信程度。
数据精度	数据单元描述信息的精度。
数据体量	数据源或融合源的数量。

4.3.3 服务器、工作站与路侧设施的系统时间同步误差不应大于 10ms，在时间同步源故障的情况下时间同步误差不应大于 20ms。

4.3.4 数据保存时间应符合下列规定：

1 音视频保存时间不应少于 60 天，宜对重要音视频长期保存。

2 交通事件图像保存时间不应少于 3 个月。

3 交通流、交通事件、交通气象环境与自动驾驶车辆传送的非音视频数据保存时间不应少于 5 年。

#### 4.4 布设要求

4.4.1 路段云可安装在路段监控中心。

4.4.2 路段云可自建或租用，其场地、场地设施、资源池、运行维护等不应低于现行《云计算数据中心基本要求》（GB/T 34982）的有关规定。

交通运输部信息公开  
浏览专用

## 5 交通感知设施

### 5.1 一般规定

5.1.1 交通感知设施应包括交通流检测设施、交通事件检测设施、基础设施状态监测设施、交通气象环境监测设施和交通参与者检测设施。

5.1.2 交通感知设施应能分别或联合实现交通流检测、交通事件检测、基础设施状态监测、交通气象环境监测、交通参与者检测等功能。

5.1.3 交通感知设施应具备通信功能。在通信正常情况下，应以设定的时间间隔上传数据，时间间隔可根据需求调整。若出现通信中断，通信恢复正常后可上传存储数据。

#### 条文说明

根据具体的数据上传要求，时间间隔可以设定 10s、20s、60s、300s 等。

5.1.4 交通感知设施应具备状态监测、自诊断与报警功能。检测信号丢失、系统故障、网络通信故障等情况发生时，应能够自诊断、记录并报警。

5.1.5 交通感知设施应具备远程管理功能，支持远程数据配置、操作维护、版本升级等。

5.1.6 交通感知设施应能够按照自定义时间进行数据自动存储和断网后数据自动保存。本地应具备数据备份功能。

### 5.2 交通流检测设施

5.2.1 交通流检测设施应能按车道检测机动车车型、车流量、平均车速、车道时间占有率等信息。

5.2.2 交通流检测设施的性能应符合下列规定：

1 对机动车车型、车道时间占有率的检测准确率不应低于 90%。对车流量、平均车速的检测准确率不应低于 95%。

2 参数采集和上传周期宜在 10~300s 范围内可调。

5.2.3 交通流检测设施应按功能和方案要求布设。事故多发、交通易拥堵等路段宜加密布设。

### 5.3 交通事件检测设施

5.3.1 交通事件检测设施的功能应符合下列规定：

1 应具备停止事件、逆行事件、行人事件、抛洒物事件、拥堵事件、隧道火灾事件检测功能。应自动进行交通事件检测，获得交通事件位置、事件范围，输出检测结论，可具备报警信息提示功能。

2 应具备事件过程记录功能，可自动捕获并存储交通事件发生的过程信息，记录时长可按要求设定。

3 宜支持应用扩展功能，实现已有算法的在线升级和新算法的在线安装。

5.3.2 交通事件检测设施的性能应符合下列规定：

1 交通事件检测准确率不应低于 96%。交通事件位置及事件范围的绝对误差不应大于 1.5m。事件漏报率不应大于 2%。24h 工作时间内虚报次数不应超过 1 次。

2 停止、逆行、行人事件检测时间不应大于 2s，抛洒物、拥堵事件检测时间不应大于 5s，隧道火灾事件检测时间不应大于 60s。

#### 条文说明

1 参照《视频交通事件检测器》（GB/T 28789—2012）的定义，检测准确率是设备在正常工作状态中，交通事件发生时，系统正确检测并报警的次数占实际发生交通事件总次数的比率。漏报率是设备在正常工作状态中，交通事件发生但未能检测并报警的次数占实际发生交通事件总次数的比率。虚报数是设备在正常工作状态中，统计时间内并无交通事件发生而系统出现虚报警的次数。

2 事件检测时间包括交通事件算法检测时间和报警时间。

5.3.3 交通事件检测设施宜按功能和方案要求布置，互通立交区域、分合流区域、特殊路段、匝道、交通流量大的路段宜加密布置。

## 5.4 基础设施状态监测设施

5.4.1 基础设施状态监测设施应能监测路面状态、边坡状态、桥梁和隧道等结构物状态，可具备基础设施状态预警提示功能。

5.4.2 基础设施状态监测设施的功能应符合下列规定：

- 1 路面状态监测信息宜包括路面坑槽、路基塌陷等。
- 2 桥梁结构物状态监测信息宜包括桥梁变形与裂缝、结构振动等。
- 3 隧道结构物状态监测信息宜包括隧道变形、隧道表面开裂、隧道下沉等。
- 4 边坡状态监测信息宜包括边坡塌方、边坡滑落等。

### 条文说明

基础设施状态监测主要用于获取可能影响自动驾驶车辆运行的信息。

5.4.3 基础设施状态监测设施的性能应符合现行《公路桥梁结构监测技术规范》(JT/T 1037)等相关标准的有关规定。

5.4.4 基础设施状态监测设施的布置应符合下列规定：

1 路面状态监测设施宜在路基过渡段、软基路段、隧道出入口等重点区域布置。

2 边坡状态监测设施宜根据边坡类型、高度、周围环境以及公路等级等评定边坡失稳危害程度后布置。

3 桥梁结构物状态监测设施布置应符合现行《公路桥梁结构监测技术规范》(JT/T 1037)的有关规定。

4 隧道结构物状态监测设施宜根据隧道技术状况评定结果布置。

## 5.5 交通气象环境监测设施

### 5.5.1 交通气象环境监测设施的功能应符合下列规定：

1 监测项目应符合现行《公路交通气象监测设施技术要求》(GB/T 33697) 的有关规定。

2 应重点监测能见度、路面温度、路面状况（干燥、潮湿、积水、结冰、积雪）、风速、风向等。

### 5.5.2 交通气象环境监测设施的性能应符合下列规定：

1 能见度、路面温度、路面状况（干燥、潮湿、积水、结冰、积雪）、风速、风向等监测项目性能指标应符合表 5.5.2 的规定。

2 路面状况监测应能够区分路面干燥、潮湿、积水、结冰、积雪等五种状态。

3 各监测项目采集输出频率不应低于 1 次/5min。

表 5.5.2 气象监测项目性能要求

测量项目		测量范围	分辨力	最大允许误差
能见度		10~2000m	1m	±10% (≤1500m)
				±20% (>1500m)
路面温度		-50~+80°C	0.1°C	±0.5°C
风速		0~60m/s	0.1m/s	±(0.5m/s+0.03v) (v 为标准风速值)
风向		0°~360°	3°	±5°
路面 状 态	积水（水膜）深度、积雪层厚度、 结冰层厚度等	≥0.1mm	0.1mm	±0.5mm
	冰点温度（仅限埋入式传感器）	-50~0°C	0.1°C	±0.5°C

### 5.5.3 交通气象环境监测设施的布设应符合下列规定：

1 应根据公路线形条件、沿线气象状况特点等进行布设。

2 存在多种恶劣气象条件的路段，应同时监测相应环境参数，统筹气象监测设施的布设。



## 5.6 交通参与者检测设施

5.6.1 交通参与者检测设施应能实现对机动车、非机动车、行人等交通参与者的识别和定位。应能检测交通参与者类型、速度、位置、运动方向等特征信息。

5.6.2 交通参与者检测设施的性能应符合下列规定：

1 机动车、非机动车、行人等交通参与者类型检测率不应低于 99%，目标检测精确率不应低于 95%。

2 机动车、非机动车速度检测绝对误差不应大于 3km/h，行人速度检测绝对误差不应大于 1.5km/h。

3 交通参与者位置检测横向绝对误差不应大于 0.5m，纵向绝对误差不应大于 1m。

4 机动车运动方向航向角检测误差不应大于 5°。

5 检测时延不应大于 100ms。

### 条文说明

1 检测率是指设施正常工作状态下，交通参与者检测设施正确识别目标数量与应被识别的目标数量的比率。

5 检测时延包括算法检测时间和输出结果时间。

5.6.3 交通参与者检测设施宜按功能和方案要求布置。

## 6 交通控制与诱导设施

### 6.1 一般规定

6.1.1 交通控制与诱导设施应包括交通标志标线、数字交通标志标线、交通信号控制设施、交通信息发布设施、交通警示设施等。

6.1.2 交通控制与诱导设施应具备交通信息发布、交通警示等功能，向自动驾驶车辆提供交通规则、交通管控、交通诱导提示、交通警示等辅助信息。

6.1.3 交通控制与诱导设施所发布的交通信息应与自动驾驶云控平台、路侧计算设施等发布的交通信息统一，不得冲突。

6.1.4 交通控制与诱导设施宜采用自身配备的无线通信模块或对外通信接口传递交通信息，也可采用字符、图形、形状、颜色等物理形式表示与发布交通信息。自身配备的无线通信模块应符合本指南第7章的有关规定。

6.1.5 交通控制与诱导设施应具备状态监测功能，在检测信号丢失、系统故障、网络通信故障、发布信息不一致等情况时，应能够自诊断、告警或自动停用。

### 6.2 交通标志标线

6.2.1 交通标志标线应符合现行《道路交通标志和标线》（GB 5768）、《公路交通标志和标线设置规范》（JTG D82）和《公路交通安全设施施工技术规范》（JTG/T 3671）的有关规定。

6.2.2 交通标志宜采用 V 类反光膜，光学性能应符合现行《道路交通反光膜》（GB/T 18833）的有关规定。

6.2.3 当交通标线设置在混凝土路面等浅色路面时,应采取增加标线对比度的措施,光学性能应符合现行《道路交通标线质量要求和检测方法》(GB/T 16311)的有关规定。

## 6.3 数字交通标志标线

6.3.1 数字交通标志标线信息编码应由位置、适用范围、有效时间、交通标志标线信息、校验信息等构成,编码主要内容宜符合表 6.3.1 的规定。

表 6.3.1 数字交通标志标线信息编码主要内容

主要项目	包含的内容
位置	交通标志标线布置的地理位置。
适用范围	交通标志标线适用的路段范围、行车方向、车道、车型等。
有效时间	交通标志标线信息在区域路段内有效的的时间范围。
交通标志标线信息	交通标志标线的类别、信息内容、附加说明等。
校验信息	用于数字交通标志标线编码的校验。

6.3.2 数字交通标志标线的功能应符合下列规定:

- 1 应具备数据存储功能,存储交通规则、道路状态等信息。当交通标志标线变更时,应同步变更数字交通标志标线的相关信息,并与交通标志标线保持一致。
- 2 应具备通信接口,接收自动驾驶云控平台或路侧计算设施等发送的交通信息。
- 3 应根据交通运营管理的要求,按需变更数字交通标志标线所承载的交通信息。

6.3.3 数字交通标志标线的性能应符合下列规定:

- 1 应支持向其覆盖范围内的所有自动驾驶车辆发布交通信息。
- 2 信息发布前置距离宜根据所承载的信息量、信息类别、信息传输性能等因素综合设定,满足自动驾驶车辆辨识与响应的的时间需求。

6.3.4 数字交通标志标线的设置应进行统一规划,可进行区域布设或连续布设。

## 6.4 交通信号控制设施

6.4.1 交通信号控制设施应包括路口交通信号控制设施、车道通行信号控制设施、匝道通行信号控制设施、隧道交通信号控制设施、避险车道信号控制设施等。

6.4.2 交通信号控制设施宜通过自身配备的无线通信模块或对外通信接口实时发送信号灯当前工作状态、相位列表及各相位状态配时等数据。

6.4.3 交通信号控制设施应符合现行《道路交通信号灯》（GB 14887）、《道路交通信号控制机》（GB 25280）、《道路交通信号控制系统通用技术要求》（GB/T 39900）、《道路交通信号控制机信息发布接口规范》（GA/T 1743）和《匝道控制系统设置要求》（GB/T 34599）的有关规定。

## 6.5 交通信息发布设施

6.5.1 交通信息发布设施应包括可变信息标志、可变限速标志等。

6.5.2 交通信息发布设施宜通过自身配备的无线通信模块或对外通信接口发送交通路况、交通管控、交通限速、交通诱导与提示等信息。

6.5.3 可变信息标志应符合现行《高速公路 LED 可变信息标志》（GB/T 23828）和《道路交通信息服务 通过可变情报板发布的交通信息》（GB/T 29103）的有关规定。

6.5.4 可变限速标志应符合现行《高速公路 LED 可变限速标志》（GB 23826）的有关规定。

## 6.6 交通警示设施

6.6.1 交通警示设施应包括黄闪警示灯、雾灯、临时安全警示灯、行车安全诱导装置等。

6.6.2 交通警示设施应具备危险路段的交通安全警示功能。

6.6.3 交通警示设施宜通过自身配备的无线通信模块或对外通信接口发送警示位置、警示范围、警示内容、警示有效时间等信息。

6.6.4 交通警示设施宜具备可扩展的现场警示功能，可接收紧急车辆传送的信息并发布。

6.6.5 黄闪警示灯、雾灯、临时安全警示灯等应符合现行《交通警示灯》(GB/T 24965)的有关规定。

6.6.6 行车安全诱导装置应符合现行《雾天公路行车安全诱导装置》(JT/T 1032)的有关规定。

交通运输部信息公告  
浏览专用

## 7 通信设施

### 7.1 一般规定

7.1.1 通信设施应包括通信传输网、直连通信设施和蜂窝移动通信设施等。

7.1.2 通信设施应能实现自动驾驶云控平台、路侧设施和自动驾驶车辆之间的信息交互。

### 7.2 通信传输网

7.2.1 通信传输网组网结构应根据实际需求选择，并符合下列规定：

1 在用于支持云计算相关应用时，路侧计算设施与自动驾驶云控平台间宜采用星形或环形网络拓扑结构。

2 路侧计算设施之间宜采用环形网络拓扑结构。

7.2.2 通信传输网宜采用光传送网（OTN）、同步数字体系/多业务传送平台（SDH/MSTP）光纤传输网组建，也可采用分组传送网（PTN）和以太网组建。

7.2.3 通信传输网可采用 100 Gbit/s 或 10 Gbit/s 速率设备。在采用光传送网技术时，OTN 设备交叉能力不宜低于 4.8 Tbit/s。

7.2.4 在用于支持云计算相关应用时，应符合下列规定：

1 路侧计算设施与自动驾驶云控平台间的通信时延不宜大于 100ms。

2 路侧计算设施之间的通信时延不宜大于 60ms。

#### 条文说明：

通信时延指用户数据的通信编码、链路传输和通信解码所需的时间总和。