

智能网联汽车开放测试道路附属设施设计规范¹

1 范围

本文件提出了城市道路支持自动驾驶附属设施设计的基本要求，规定了交通感知设施、交通控制与诱导设施、路侧计算设施、路侧通信设施、供配电及照明设施、交通标志和标线、网络安全设施、特定场景设施的设计要求。

本文件适用于本市开展智能网联汽车自动驾驶道路测试、示范应用、示范运营的城市道路（含城市快速路）及特定区域范围内用于社会机动车辆通行的各类道路指定路段的附属设施设计。

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 5768.2	道路交通标志和标线 第 2 部分：道路交通标志
GB 5768.3	道路交通标志和标线 第 3 部分：道路交通标线
GB 14886	道路交通信号灯设置与安装规范
GB 25280	道路交通信号控制机
GB 50052	供配电系统设计规范
GB 50054	低压配电设计规范
GB 50217	电力工程电缆设计标准
GB 50348	安全防范工程技术标准
GB 50373	通信管道与通道工程设计标准
GB 50395	视频安防监控系统工程设计规范
GB 50688	城市道路交通设施设计规范
GB 51038	城市道路交通标志和标线设置规范
GB 55024	建筑电气与智能化通用规范

¹ 上海市交通委员会于 2023 年 12 月、2024 年 3 月组织召开地方标准编制协调会。根据会议意见，本标准名称变更为《城市道路支持自动驾驶附属设施设计导则》，详见编制说明第 4 页。

GB/T 22239	信息安全技术网络安全等级保护基本要求
GB/T 28789	视频交通事件检测器
GB/T 33697	公路交通气象监测设施技术要求
GB/T 34590.2	道路车辆 功能安全 第 2 部分：功能安全管理
GB/T 39786	信息安全技术信息系统密码应用基本要求
CJJ 45	城市道路照明设计标准
GA/T 484	LED 道路交通诱导可变信息标志
JTG/T 2430-2023	公路工程设施支持自动驾驶技术指南
YD/T 3709	基于 LTE 的车联网无线通信技术 消息层技术要求
YD/T 3957	基于 LTE 的车联网无线通信技术 安全证书管理系统技术要求
DB 31/T 1264-2020	自动驾驶开放测试道路环境分级规范
DG/TJ 08-2214	道路照明工程建设技术标准
DG/TJ 08-2260	城市快速路交通监控系统技术规程
DG/TJ 08-2362	综合杆设施技术标准
DG/TJ 08-2396	道路可变信息标志技术标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

城市道路支持自动驾驶附属设施 ancillary facilities supporting automated driving on urban roads

支撑智能网联汽车在城市道路开展道路测试、示范应用、示范运营及用于行业监管、保障交通安全的道路附属设施。

3.2

路侧计算设施 roadside computing facilities

布设在道路沿线，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。

[定义来源：JTG/T 2430-2023，2.1.5，有修改]

3.3

数字化交通标志标线 digital traffic signs and markings

将交通标志标线承载的交通规则、道路状态等信息转化为机器可辨识的数字

信息，并以信息化的手段进行发布或传输的设施。

3.4

通信时延 communication delay

路侧通信设施发布信息的时间与车辆接收到信息的时间差。

4 符号和缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ASIL：汽车安全完整性等级（Automotive Safety Integrity Level）

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

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

IPSec：互联网安全协议（Internet Protocol Security）

PTP：高精度时间同步协议（Precision Time Protocol）

QoS：服务质量（Quality of Service）

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

SSL：安全套接层协议（Secure Socket Layer）

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

TR069：用户终端设备广域网管理协议（Technical Report 069）

5 基本要求

5.1 一般规定

5.1.1 城市道路支持自动驾驶附属设施设计应以规范智能网联汽车测试与应用活动为目标，做到功能实用、技术适时、安全高效、运营规范和经济合理。

5.1.2 城市道路支持自动驾驶附属设施的建设规模应根据工程建设目标、测试类别、工程投资、运营及监管要求等综合因素确定。

5.1.3 城市道路支持自动驾驶附属设施的建设配置应按照环境分级、场景分类合理选择相关的附属设施。

5.1.4 对开展自动驾驶道路测试、示范应用、示范运营的新建道路，城市道路支持自动驾驶附属设施应与道路新建工程统筹设计、同步实施、专项验收。

5.1.5 对开展自动驾驶道路测试、示范应用、示范运营的已建道路，应按照“能合则合、统筹实施”的原则，优先复用已建的综合杆等杆件的主杆及横臂，并结

合设备权属、箱体空间等情况复用已建的综合设备箱、抱杆机箱。

5.1.6 开展城市道路支持自动驾驶附属设施设计时，应树立工程项目全生命周期管理的理念，配合建设单位及时明确各附属设施的接管单位、使用单位以及各智能化设备的数据流向等。

5.1.7 开展城市道路支持自动驾驶附属设施设计时，宜结合上位规划统筹考虑智能网联示范区、先导试验区对智能网联汽车示范应用、示范运营的建设要求。

5.1.8 城市道路支持自动驾驶附属设施设计除应符合本文件规定外，尚应符合国家、行业及本市现行有关标准的规定。

5.2 设计要素

5.2.1 城市道路支持自动驾驶附属设施的设计要素应按建设规模、系统配置及工程建设情况选定。

5.2.2 城市道路支持自动驾驶附属设施的设计要素宜包括交通感知设施、交通控制与诱导设施、路侧计算设施、路侧通信设施、供配电及照明设施、交通标志和标线、网络安全设施，特殊场景下可包括特定场景设施。

5.2.3 城市道路支持自动驾驶附属设施的基本功能应符合表 1 的规定。

表 1 城市道路支持自动驾驶附属设施的基本功能

设计要素	基本功能
交通感知设施	采集交通运行状态、交通参与者状态、交通事件、气象环境、智能网联汽车道路测试等信息，支撑路侧计算设施向智能网联汽车提供辅助信息。
交通控制与诱导设施	向社会车辆及开展道路测试、示范应用、示范运营的智能网联汽车发布交通控制、交通诱导等相关信息。
路侧计算设施	具备接入附属设施各智能化设备数据及对数据处理、融合、转发交换的功能，按需实现路侧现场信息的快速计算与处理。
路侧通信设施	实现路侧计算设施与智能网联汽车之间、附属设施各智能化设备与上级平台之间的信息交互。
供配电及照明设施	为附属设施各智能化设备提供正常电源，按需提供应急电源或备用电源；为开展道路测试、示范应用、示范运营的智能网联汽车提供常规或特定的照明环境。

表 1 城市道路支持自动驾驶附属设施的基本功能（续）

设计要素	基本功能
交通标志和标线	向社会车辆及开展道路测试、示范应用、示范运营的智能网联汽车传递开放道路或区域的启用范围、时段及交通遵行、禁止、限制等规定，告知道路测试、交通状况等信息。
网络安全设施	保护城市道路支持自动驾驶附属设施各智能化设备的软、硬件及数据不被篡改、破坏、泄露或者非法获取、非法利用。
特定场景设施	支持智慧交通出行服务、智慧交通运输服务及特定场景智慧服务的附属设施，特定场景包括但不限于智能公交、自动泊车、智能出租、智能环卫等。

5.2.4 城市道路支持自动驾驶附属设施之间的逻辑关系及数据流向应符合附录 A 的规定。

5.3 环境分级

5.3.1 智能网联汽车开放测试道路的道路环境分级及安全风险评估应符合 DB 31/T 1264 的有关规定，开展智能网联汽车示范应用、示范运营的城市道路可参照执行。本文件选用其中的道路等级、设计车速及交通量作为分级依据。

5.3.2 智能网联汽车开放测试道路的道路环境分级宜分为 I 类（低风险）开放测试道路、II 类（一般风险）开放测试道路、III 类（较高风险）开放测试道路和 IV 类（高风险）开放测试道路。

5.3.3 I 类（低风险）开放测试道路的道路场景选择、分级指标应按表 2 的规定执行。

表 2 智能网联汽车开放测试道路 I 类道路环境分级

道路等级	设计车速（km/h）	交通量（veh/h/lane）	交通组成
主干路	60 及以下	≤500	大车比例不超过 10%
次干路	50 及以下	≤450	
注：交通量（veh/h/lane）为每车道日平均小时交通量。			

5.3.4 II 类（一般风险）开放测试道路的道路场景选择、分级指标应按表 3 的规定执行。

表 3 智能网联汽车开放测试道路 II 类道路环境分级

道路等级	设计车速 (km/h)	交通量 (veh/h/lane)	交通组成
主干路	60 及以下	≤850	大车比例不超过 20%
次干路	50 及以下	≤800	

5.3.5 III 类（较高风险）开放测试道路的道路场景选择、分级指标宜按表 4 的规定执行。

表 4 智能网联汽车开放测试道路 III 类道路环境分级

道路等级	设计车速 (km/h)	交通量 (veh/h/lane)	交通组成
快速路	80 及以下	>1100	大车比例不超过 50%
主干路	60 及以下	>850	
次干路	50 及以下	>800	
支路	40 及以下	>730	

5.3.6 IV 类（高风险）开放测试道路的道路场景选择、分级指标宜按表 5 的规定执行。

表 5 智能网联汽车开放测试道路 IV 类道路环境分级

道路等级	设计车速 (km/h)	交通量 (veh/h/lane)	交通组成
快速路	80 及以上	>1100	大车比例不作限制
主干路	60	>850	
次干路	50	>800	
支路	40	>730	

5.4 场景分类

5.4.1 城市道路支持自动驾驶附属设施在不同道路环境分级下的总体配置要求宜符合表 6 的规定。

表 6 城市道路支持自动驾驶附属设施的总体配置要求

设计要素	道路环境分级			
	I 类低风险	II 类一般风险	III 类较高风险	IV 类高风险
交通感知设施	宜建	宜建	应建	应建
交通控制与诱导设施	按现行国家、行业及地方标准的要求执行			
路侧计算设施	无要求	可建	宜建	应建
路侧通信设施	无要求	可建	宜建	应建
供配电及照明设施	按现行国家、行业及地方标准的要求执行			
交通标志和标线	按现行国家、行业及地方标准的要求执行			
网络安全设施	宜建	应建	应建	应建
特定场景设施	可建	可建	宜建	应建

5.4.2 对于智能网联汽车 I 类（低风险）开放测试道路，各设计要素典型设备或设施的设计配置宜符合附录 B 表 B.1 的规定。

5.4.3 对于智能网联汽车 II 类（一般风险）开放测试道路，各设计要素典型设备或设施的设计配置宜符合附录 B 表 B.2 的规定。

5.4.4 对于智能网联汽车 III 类（较高风险）、IV 类（高风险）开放测试道路，各设计要素典型设备或设施的设计配置宜符合附录 B 表 B.3 的规定。

5.5 专业界面

5.5.1 城市道路支持自动驾驶附属设施的工程设计宜包括道路专业、桥梁专业、结构专业、交通工程专业、电气专业和智能交通专业。

5.5.2 城市道路支持自动驾驶附属设施宜由智能交通专业统筹设计。其中，供配电及照明设施应由电气专业负责设计，交通标志和标线应由交通工程专业负责设计。

5.5.3 对开展自动驾驶道路测试、示范应用、示范运营的新建道路，其附属设施工程设计互提资料的工作流程宜符合附录 A 的规定，互提资料的内容及形式宜符合表 7 的规定。

表 7 设计互提资料内容及形式一览表

提出专业	接收专业	资料内容	资料形式	备注
道路、桥梁	各专业	设计说明、平/断面图	文字、图纸	
交通工程	电气	交通标志、标线平面图	图纸	
	智能交通	交通标志门架点位桩号	文字	
智能交通	道路	新建门架所在桩号、跨径及位置	图纸	返资
		管道预埋需求及敷设路由	图纸、文字	
	交通工程	合用门架的点位调整需求	文字、图纸	返资
		合用杆件的点位调整需求	文字、图纸	返资
智能交通	桥梁	新建立杆所在桩号及位置	图纸	桥梁范围
		新建门架所在桩号、跨径及位置	图纸	桥梁范围
		基础、预埋件类型	图纸	桥梁范围
		防撞墙预埋管需求	文字、图纸	桥梁范围
	结构	新建立杆所在桩号及位置	图纸	
		新建门架所在桩号、跨径及位置	图纸	
		新建立杆或门架挂载设备的重量、数量、迎风面及安装要求	文字、图纸	
	电气	用电负荷及负荷等级	文字、表格	
		管道预埋需求及敷设路由	图纸、文字	
		合杆挂载设备的桩号及位置	图纸	
		合杆挂载设备的安装要求	文字、图纸	
结构	桥梁	新建立杆、门架大样图	图纸	桥梁范围
交通工程 电气	智能交通	经各专业统筹的平面图	图纸	返资

5.5.4 对开展自动驾驶道路测试、示范应用、示范运营的已建道路，应由建设单位提供设计依据及竣工（图）资料，由项目负责人汇总后提供给各专业，工程

设计互提资料的工作流程宜符合附录 C 的规定。

5.5.5 城市道路支持自动驾驶附属设施的工程设计应不低于现行《市政公用工程设计文件编制深度规定》对设计文件编制深度的要求。

6 交通感知设施

6.1 一般规定

6.1.1 支持自动驾驶的交通感知设施应具备交通参与者感知、交通事件检测的功能，宜具备气象与环境感知的功能。

6.1.2 交通感知设施与路侧计算设施之间应采用有线通信方式连接，通信接口宜支持串口接口、以太网接口和光纤接口。

6.1.3 交通感知设施的各类传感器应符合《支持自动驾驶的路侧融合感知系统技术要求》（为本市同期在编地方标准，待发布后改为引用标准号）对设备授时和时钟同步的要求，宜支持同步 UTC 时间及时间误差服务。

6.2 交通参与者感知

6.2.1 用于交通参与者感知的智能化设备宜包括视频摄像机、毫米波雷达、激光雷达。

6.2.2 用于交通参与者感知的智能化设备应具备对机动车、非机动车、行人、障碍物等动、静态目标检测、分类及按需输出结果的功能。

6.2.3 视频摄像机应具备获取道路与目标物的图像和视频数据等功能，以供给路侧计算设施进行后续相关融合计算，性能要求见附录 D 中表 D.1。

6.2.4 毫米波雷达应能准确检测目标的位置、速度等动态信息，且不应受天气状态的干扰，性能要求见附录 D 中表 D.2。

激光雷达应能精确测量目标的位置、形状、运动状态等信息，具备探测、识别、分辨和跟踪目标的功能，性能要求见附录 D 中表 D.3。

6.2.6 用于交通参与者感知的智能化设备宜符合《支持自动驾驶的路侧融合感知系统技术要求》（本市同期在编地方标准）对交通参与者感知、多传感器联合标定的要求。

6.3 交通事件检测

6.3.1 用于交通事件检测的智能化设备宜包括视频摄像机、毫米波雷达，可包括激光雷达。

6.3.2 用于交通事件检测的视频智能化设备宜具备检测车辆停止事件、逆行事件、行人事件、抛洒物事件、拥堵事件、低速/超速事件、交通事故等异常交通事件信息。

6.3.3 用于交通事件检测的智能化设备应符合 GB/T 28789 关于性能指标的有关规定，宜具备《支持自动驾驶的路侧融合感知系统技术要求》（本市同期在编地方标准）关于自动交通事件检测及自动录像的功能。

6.4 气象与环境感知

6.4.1 在交通事故多发且受恶劣气象影响的城市道路，可设置气象与环境感知的智能化设备。

6.4.2 用于气象与环境感知的智能化设备宜包括能见度、降水量、路面状况（干燥、潮湿、积水、结冰、积雪）、风速、风向等监测项目，监测内容及性能指标应符合 GB/T 33697 的有关规定。

6.5 布设要求

6.5.1 当用于交通参与者感知、交通事件检测的智能化设备建设点位相近或共杆安装时，应考虑点位合并、设备复用，并应统筹设计设备的安装高度、角度及朝向，确保覆盖目标检测区域且无遮挡。

6.5.2 对于城市快速路的主线场景，交通感知设施的典型智能化设备宜采用双侧交错布置，设备单侧间距宜为 200~300m，见附录 E 中图 E.1。其中，设备宜结合龙门架安装或与路灯共杆安装。

6.5.3 对于城市快速路的入口匝道场景，交通感知设施的典型智能化设备宜设置在合流端头和加速车道终点，见附录 E 中图 E.2。其中，合流端头处的设备宜与交通标志共杆安装。

6.5.4 对于城市快速路的出口匝道场景，交通感知设施的典型智能化设备宜设置在减速车道终点和分流端头，见附录 E 中图 E.3。其中，分流端头处的设备宜

与交通标志共杆安装。

6.5.5 对于城市道路（主干路、次干路）的十字路口、T 型交叉口、路段人行过街场景，交通感知设施的典型智能化设备宜设置在进口道距停车线上游 20~30m 处，与交通违法监测记录系统的前端设备共杆安装，见附录 E 中图 E.4~图 E.6。交通感知设施的典型智能化设备也可设置在出口道，与出口道的交通信号灯共杆安装。

6.5.6 对于城市道路（主干路、次干路）的常规路段场景，交通感知设施的典型智能化设备可采用双侧交错或双侧对称布置，设备间距（道路单侧）宜为 200~300m，见附录 E 中图 E.7。其中，设备宜与路灯或交通标志共杆安装。

6.5.7 用于气象与环境感知的智能化设备的布设原则宜符合下列要求：

- a) 团雾易发的区域宜布设能见度监测设备；
- b) 易积水的路段宜布设路面温、湿度监测设备；
- c) 易结冰的路段宜布设能采集潮湿、结冰的监测设备；
- d) 易刮大风的路段宜布设风速、风向监测设备。

7 交通控制与诱导设施

7.1 一般规定

7.1.1 交通控制与诱导设施宜包括交通信号控制设施和交通信息发布设施。

7.1.2 交通控制与诱导设施与路侧计算设施之间应采用有线通信方式连接，通信接口宜支持串口接口、以太网接口和光纤接口。

7.1.3 交通控制与诱导设施应支持将交通控制信息、交通诱导信息转化为易于机器辨识的数字化信息，经路侧计算设施计算处理后，通过路侧通信设施发布或传输交通控制与诱导信息。

7.1.4 对开展自动驾驶道路测试、示范应用、示范运营的城市道路，沿线新建或已建的交通控制与诱导设施应具备时钟同步功能。

7.2 交通信号控制

7.2.1 交通信号控制设施应支持环形线圈、微波、视频摄像机等多种交通流检测设备的数据接入，并应符合 GB 14886、GB 25280 的有关规定。

7.2.2 交通信号控制设施宜支持向路侧计算设施实时传输交通信号控制相关信息，信息内容宜符合表 8 的有关规定。

表 8 交通信号控制设施向路侧计算设施提供的信息内容

名称	描述
信号控制设备运行状态	信号机当前运行状态，如正常工作状态，故障状态等
信号灯灯色状态	当前信号灯组的灯色和剩余时间
车道功能状态	可变车道当前车道功能、是否为过渡状态等
车道控制信息	当前车道关闭或开启信息
交通流信息	当前排队长度、占有率、平均速度
其他信息	其他描述道路运行情况的信息

7.2.3 对于城市道路新建交叉口设置的交通信号控制设施，应符合 GB 25280 中 C 类信号机的功能要求；对于城市道路改建交叉口设置的交通信号控制设施，应不低于 GB 25280 中 B 类信号机的功能要求。

7.2.4 不同车辆限速条件下城市道路交通信号控制设施的性能要求见附录 D 中表 D.4。

7.3 交通信息发布

7.3.1 交通信息发布设施宜支持向路侧计算设施发送交通信息，信息包括交通路况、交通诱导、交通事件、交通管理、安全警示等。

7.3.2 交通信息发布设施宜设置工作状态指示灯并具有自检功能，宜具备可扩展的现场警示功能。

7.3.3 对于新建城市道路设置的交通信息发布设施，宜具备联网及定位信息发布功能；对于改扩建城市道路设置的交通信息发布设施，宜通过改造使其具备联网及定位信息发布功能。

7.3.4 不同车辆限速条件下城市道路交通信息发布设施的性能要求见附录 D 中表 D.5、表 D.6，信息发布前置距离的说明见附录 F。

7.4 布设要求

7.4.1 交通信号控制设施的设备布设及工程设计应符合 GB 14886 的有关规定。

7.4.2 交通信息发布设施的设备布设及工程设计应符合 GA/T 484、DG/TJ 08-2260、DG/TJ 08-2396 的有关规定。

8 路侧计算设施

8.1 一般规定

8.1.1 路侧计算设施作为区域计算中心，应能接收、处理来自交通感知设施等道路附属设施的相关数据并按需输出计算结果，经由 4G/5G 基站或路侧通信设施对计算结果进行传输。其典型智能化设备宜包括边缘计算单元。

8.1.2 路侧计算设施的物理环境、通信网络、区域边界等安全要求应符合第 12 章的规定。

8.1.3 路侧计算设施应符合《支持自动驾驶的路侧融合感知系统技术要求》（本市同期在编地方标准）对设备按需统一授时和时钟同步的要求，并宜支持同步 UTC 时间及时间误差服务。

8.2 功能要求

8.2.1 路侧计算设施应具备对交通感知设施、交通控制与诱导设施的数据接入、处理、分析及结果上报功能。

8.2.2 路侧计算设施应支持与路侧通信设施或 4G/5G 基站通信，具备将数据下发智能网联汽车和上报上级平台的功能。

8.2.3 路侧计算设施应具备对设备本身和接入设备进行管理的功能，包括但不限于参数配置、设备运维及故障管理、远程开机/重启、日志管理、高精度时钟同步、北斗定位、远程更新等。

8.2.4 路侧计算设施宜优先部署经商用验证的高可靠性操作系统。

8.2.5 路侧计算设施应支持第三方应用、模型和算法的快速部署，所部署的应用、模型和算法应支持与中心端的协同运行和数据互通。

8.2.6 路侧计算设施应支持第三方应用的快速部署，并应满足与上级平台协同运行和数据互通的要求。路侧计算设施还应支持算法模型的快速部署。

8.2.7 路侧计算设施宜具备高精度地图静态数据的远程调用和本地存储功能，并支持地图数据与其他接入该设备的路端感知数据的融合处理。

8.2.8 路侧计算设施应支持本地或远程的数据存储与检索功能，宜支持本地或远程的设备管理与维护功能。

8.2.9 路侧计算设施应支持同时接入不少于 4 台视频摄像机、4 台（4D）毫米波雷达、1 台激光雷达的结构化数据及原始数据。其中，视频摄像机的分辨率应不低于 1920×1080P，激光雷达扫描通道应不少于 32 线。

8.2.10 路侧计算设施的算力配置应充分考虑因融合算法迭代（前融合、特征融合等）所增加的算力消耗，以及各类道路测试场景下实时处理数据的最大预期算力，并作冗余设计。

8.2.11 I 类或 II 类开放测试道路的路侧计算设施算力宜不低于 32 TOPS，III 类或 IV 类开放测试道路的路侧计算设施算力宜不低于 128 TOPS。开展智能网联汽车示范应用、示范运营的城市道路可参照执行。

8.2.12 若路侧计算设施提供的计算结果用于整车端的路径决策，路侧计算设施的功能安全管理要求应不低于 GB/T 34590.2 规定的 ASIL B 等级。

8.3 布设要求

8.3.1 对开展自动驾驶道路测试、示范应用、示范运营的城市道路，应在评估建设必要性的前提下，根据建设要求、场景分类、工程投资等因素合理选建路侧计算设施。

8.3.2 对于城市快速路的主线场景，路侧计算设施的典型智能化设备可按单侧间距 600~900m 设置 1 台，应支持接入同侧不少于 3 处点位交通感知设施、交通控制与诱导设施的相关设备。

8.3.3 对于城市快速路的入口匝道、出口匝道场景，路侧计算设施的典型智能化设备宜相应在合流端头、分流端头设置 1 台，应支持接入匝道范围内交通感知设施、交通控制与诱导设施的相关设备。

8.3.4 对于城市道路（主干路、次干路）的十字交叉口场景，路侧计算设施的典型智能化设备可按每处交叉口设置 1~2 台，应支持接入交叉口范围内交通感知设施、交通控制与诱导设施的相关设备。

8.3.5 对于城市道路（主干路、次干路）的 T 型交叉口、路段人行过街场景，路侧计算设施的典型智能化设备宜在每处交叉口或路段人行过街设置 1 台，应支

持接入交叉口或路段人行过街范围内交通感知设施、交通控制与诱导设施的相关设备。

8.3.6 对于城市道路（主干路、次干路）的常规路段场景，路侧计算设施的典型智能化设备宜参照 8.3.2 的规定布设。

8.3.7 对于城市道路的弯道及重点监控路段，可根据建设规模、系统配置按需增设路侧计算设施。

8.3.8 对于改扩建城市道路增设的路侧计算设施，应考虑现有室外机柜、预埋管、电缆手井等既有设施的利旧。

9 路侧通信设施

9.1 一般规定

9.1.1 路侧通信设施宜包括直连通信设施、蜂窝移动通信设施、城市道路的其他通信设施。

9.1.2 路侧通信设施应能实现路侧计算设施与智能网联汽车之间、附属设施各智能化设备与上级平台之间的信息交互。

9.1.3 直连通信设施的物理环境、通信网络、区域边界等安全要求应符合第 12 章的规定。

9.2 功能要求

9.2.1 直连通信设施的功能应符合下列规定：

- a) 应具备接收和发送无线信号的功能，支持广播数据发送；
- b) 宜具备支持软件远程升级的功能；
- c) 通信距离不应小于 300m；
- d) 端对端用户数据总带宽不宜小于 50M bit/s。

[9.2.1-c)、d)来源：JTG/T 2430-2023，7.4.6]

9.2.2 直连通信设施的接口及协议应符合下列规定：

- a) 数据接口应支持 TCP/IP、UDP/IP、HTTP 等协议；
- b) 安全接口应支持 TLS、DTLS 协议；
- c) 网络管理协议宜为 TR069、SNMP 中的一种；

d) 扩展接口可根据实际情况确定。

9.2.3 蜂窝移动通信设施的功能应符合下列规定：

- a) 应具备接收和发送无线信号的功能，支持单播或组播数据发送；
- b) 应支持基于 QoS 的业务流管理；
- c) 宜支持基于网络切片的无线资源块管理、数据信道资源块隔离等；
- d) 宜支持多个频段区域覆盖；
- e) 应支持 TCP/IP、UDP/IP、HTTP 等协议。

9.2.4 直连通信设施与智能网联汽车端到端的通信时延应不大于 50ms，宜采用专用网联通信以实现低时延。

9.2.5 路侧通信设施之间宜使用万兆以太环网进行数据传输，宜支持使用时间敏感网络（TSN）。

9.3 布设要求

9.3.1 直连通信设施的布设应确保专用网联无线信号覆盖智能网联汽车开放测试道路全路段，无信号盲区。

9.3.2 对于城市快速路的主线场景，直连通信设施宜采用双侧交错布置，单侧间距宜为 200m~400m，设备结合龙门架安装或与路灯共杆安装。

9.3.3 对于城市快速的入口匝道、出口匝道场景，直连通信设施宜相应设置在合流端头、分流端头，设备与合流端头、分流端头处的交通标志共杆安装。

9.3.4 对于城市道路（主干路、次干路）的十字交叉口、T 型交叉口、路段人行过街场景，直连通信设施的布设宜参照 6.5.5 的规定。

9.3.5 对于城市道路（主干路、次干路）的常规路段场景，设置于 I 类或 II 类开放测试道路的直连通信设施布设间距可按 400m~600m，III 类或 IV 类开放测试道路可按 200m~400m。

9.3.6 新建城市道路设置的直连通信设施应采用合杆或共用门架形式安装，并确保周边无明显遮挡信号的障碍物；改扩建城市道路设置的直连通信设施应优先考虑利旧，宜采用合杆或共用门架形式安装。

9.3.7 蜂窝移动通信设施的布设原则应符合以下要求：

- a) 同频站点应避免对打，宜背靠背减少同频干扰；

b) 应安装在合适高度位置，避免射频模块主瓣覆盖方向受金属物遮挡。

10 供配电及照明设施

10.1 供配电设施

10.1.1 支持自动驾驶附属设施应选用持续、稳定、可靠的供电电源，并应符合 GB 50052、GB 50054、GB 55024 的有关规定。

10.1.2 支持自动驾驶附属设施主要用电负荷的分级宜符合表 9 的规定。

表 9 支持自动驾驶附属设施主要用电负荷分级

用电负荷级别	用电负荷分级依据	用电负荷名称
一级	1) 中断供电将造成人身伤害； 2) 中断供电将在经济上造成重大损失； 3) 中断供电将对交通安全及公共秩序造成严重混乱。	IV 类开放测试道路的路侧计算设施、路侧通信设施、网络安全设施。
二级	1) 中断供电将在经济上造成较大损失； 3) 中断供电将影响交通安全及公共秩序。	III 类开放测试道路的路侧计算设施、路侧通信设施、网络安全设施。
三级	不属于一级和二级的用电负荷。	I 类或 II 类开放测试道路的路侧计算设施、路侧通信设施、网络安全设施； 交通感知设施、交通控制与诱导设施、照明设施及特定场景设施。

10.1.3 一级用电负荷应由两个电源供电，当一个电源发生故障时，另一个电源不应同时受到损坏。当开展自动驾驶道路测试、示范应用、示范运营的已建道路涉及一级用电负荷时，应向电力部门申请两路不同来源的电源，或在现状电源的基础上另申请一路不同来源的电源。

10.1.4 一、二级用电负荷应就地设应急电源，宜采用蓄电池静止型不间断供电装置（UPS）。蓄电池组应满足用电设备连续供电时间和供电容量的要求。

10.1.5 城市道路支持自动驾驶附属设施应在满足管理需求、功能要求的前提下，采用节能技术和低功耗产品，提高各系统的能源利用效率以降低能耗。

10.1.6 可采用光伏发电系统为应急电源（UPS 蓄电池）供电。

10.1.7 对开展自动驾驶道路测试、示范应用、示范运营的新建道路，供配电设施及综合电源箱的设置要求及复用原则应符合 DG/TJ 08-2362 的有关规定，电力电缆、管道的工程设计应符合 GB 50217、GB 50373 的有关规定。

10.1.8 对开展自动驾驶道路测试、示范应用、示范运营的已建道路，应根据用电负荷等级、综合电源箱（或配电箱）回路预留、管道利用率等情况确定是否新增综合电源箱（或配电箱）、预埋管等配套设施。

10.1.9 支持自动驾驶附属设施中的电气、智能化设备应具有过电压保护、短路保护，并设防雷和接地装置。

10.2 照明设施

10.2.1 道路照明设施的照明质量、设置要求、照明方式、光源与灯具选型应满足 CJJ 45、DG/TJ 08-2214 的有关规定。

10.2.2 对设置自动驾驶示范应用、示范运营专用车道的城市道路，其机动车道照明标准值中的路面亮度、路面照度可在 CJJ 45、DG/TJ 08-2214 规定的基础上提高一级。

11 交通标志和标线

11.1 一般规定

11.1.1 交通标志和标线可分为实体交通标志标线和数字化交通标志标线。

11.1.2 实体交通标志标线的设置要求、版面型式及设计要求应符合 GB 5768.2、GB 5768.3、GB 50688、GB 51038 的有关规定。

11.1.3 数字化交通标志标线的信息编码、功能要求、性能要求应符合 YD/T 3709、JTG/T 2430-2023 第 6.3 节的有关规定。

11.2 功能要求

11.2.1 实体交通标志标线应传递信息清晰、明确、简洁的信息，告知交通参与者道路通行权力，明确道路交通禁止、限制、遵行状况，告知道路运行和交通状况等信息。

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/375134110234011144>