

雄安新区数字道路分级标准

目 录

一、范围.....	3
二、规范性引用文件.....	3
三、术语定义和缩略语.....	5
(一) 术语定义.....	5
(二) 缩略语.....	6
四、一般规定.....	6
(一) 数字道路分级原则.....	6
(二) 数字道路分级决策要素.....	6
(三) 数字道路分级.....	7
五、数字道路分级流程及判定方法.....	10
六、数字道路分级技术要求.....	11
(一) 部署设备功能.....	11
(二) 设备配置要求.....	11
附录 A (资料性) 数字道路设备性能参数.....	13
附录 B (资料性) 数字道路设备部署要求.....	22

一、范围

本标准确立了雄安新区城市数字道路分级划分的总体原则和决策要素，规定了数字道路分级功能要求、关键技术指标、判定流程，提出了各类感知终端的布局和选型建议。

本标准适用于雄安新区城市快速路、主干路、次干路等数字道路设计和建设，并结合雄安新区数字道路建设与实际使用情况确定了关键指标。

二、规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本导则；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改版本）适用于本标准。

《河北雄安新区规划纲要》

《河北雄安新区总体规划（2018—2035年）》

《河北雄安新区智能城市建设专项规划》

《雄安新区物联网终端建设导则（道路）》

GB 8566—2007 《信息技术软件生存周期过程》

GB 14886—2016 《道路交通信号灯设置与安装规范》

GB 35785—2017 《机动车电子标识读写设备安装规范》

GB 37300—2018 《公共安全重点区域视频图像信息采集规范》

GB 50217—2018 《电力工程电缆设计标准》

GB/T 339—2021 《汽车驾驶自动化分级》

GB/T 20607—2006 《智能运输系统体系结构服务》

GB/T 20609—2006 《交通信息采集微波交通流检测器》

GB/T 21296—2007 《动态公路车辆自动衡器》

GB/T 21394—2008 《道路交通信息服务信息分类与编码》

GB/T 23827—2009 《道路交通标志板及支撑件》

GB/T 25529—2010 《地理信息分类与编码规则》

GB/T 33356—2016 《新型智能城市评价指标》

GB 35114—2017《公共安全视频监控联网信息安全技术要求》

GB/T 35786—2017 《机动 RFID 读写设备通用规范》

GB/T 35787—2017 《机动 RFID 读写设备安全技术要求》

GB/T 17626.3—2016 《电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验》

GB/T 17626.4—2008 《电磁兼容试验和测量技术电快速瞬变脉冲群抗扰度试验》

GB/T 17626.5—2008《电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验》

GA/T 496—2014 《闯红灯自动记录系统通用技术条件》

GA/T 497—2016《道路车辆智能监测记录系统通用技术条件》

GA/T 832—2014《道路交通安全违法行为图像取证技术规范》

GA/T 833—2016 《机动车号牌图像自动识别技术规范》

GA/T 994—2017 《道路交通信息发布规范》

GA/T 995—2012《道路交通安全违法行为视频取证设备技术规范》

GA/T 1047—2013 《道路交通信息监测记录设备设置规范》

JT/T 606.1—2004 《高速公路监控设施通信规程》

JT/T 714—2008 《道路交通气象环境能见度检测器标准》

SAE J 3016 — 2018 《Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles》

三、术语定义和缩略语

(一) 术语定义

下列术语定义适用于本标准。

数字道路：是一种支撑“端边云超”体系架构的新型城市道路基础设施，借助数字信息工具构建道路本体物理模型，按照一定原则配置感知、通信、计算及管控等网络化终端，采集道路时空信息驱动道路本体与其物理模型协同优化运行，具备为交通管理、参与主体和智能运载工具提供“人享其行物优其流”的高品质服务。

车联网：以车内网、车际网和车载移动互联网为基础，按照约定的通信协议和数据交互标准，在车与外界（车、路、行人及互联网等）之间进行无线通信和信息交换的大系统网络，能够实现智能化交通管理、智能动态信息服务和车辆智能化控制的一体化网络。

边缘计算：在靠近物或数据源头的一侧，采用网络、计算、存储、应用核心能力为一体的开放平台，就近提供最近端服务。

静态数字地图：依据一定的绘制法则，借助数字信息工具，表达地球表面各种事物空间分布、联系的地理信息载体。

动态数字地图：在静态数字地图基础上，融入自然和人文现象变迁和运动等动态信息，借助数字信息工具构建具备地理空间要素全、几何精度高、空间维度多、实时性强的地理信息载体。

（二）缩略语

简写	英文全称	中文解释
1X-I	1XionganCity Infrastructure	1 城市数字道路

四、一般规定

（一）数字道路分级原则

按照示范区先行先试、适度超前、服务绿色出行等原则，基于传感器类型、传感器性能以及覆盖密度，明确各等级数字道路的感知能力、通信能力和计算能力，根据服务场景中的交通管控能力以及道路服务水平，将数字道路划分为 X-I1~X-I5 级等五个等级。

（二）数字道路分级决策要素

基于如下多种要素对数字道路智能化等级进行划分：

1.数字道路感知能力：是否具备全部关键节点和标准路段的本体和服务对象时空信息感知。

2.数字道路通信能力：是否支持区域级或城市级通信网络（包括 5G、C-V2X、北斗、光纤等）信号全覆盖。

3.数字道路计算能力：是否支持道路基础设施边缘计算、城市操作系统计算。

4.数字道路出行服务能力：是否支持智能公交、行人以及特

殊人群的出行优先服务,以及出行方案的自主决策与自动生成服务。

(三) 数字道路分级

数字道路分级功能描述如表 1 所示。

表 1 智能城市数字道路分级

SMILE 分级		描述	感知	通信	计算	出行服务
X-I1	静态元素数字化 Static Elements Digitization	数字道路具备道路本体 BIM 信息，可实时更新道路本体物理信息，支持静态电子地图信息更新功能，实现道路本体数字化	关键节点覆盖率 100%	<ul style="list-style-type: none"> ● 通信基站 	-	<ul style="list-style-type: none"> ● 步道标志引导
X-I2	动态要素数字化 Mobile Major Elements Digitization	数字道路具备交叉口等关键节点和部分标准路段的路况信息感知，支持实时人车路环境的动态交通信息采集、实现道路动态要素数字化	标准路段覆盖范围 60% 关键节点覆盖率 100%	<ul style="list-style-type: none"> ● 具备 C-V2X/DSRC/光纤通信 	边缘计算	<ul style="list-style-type: none"> ● 公交信号优先 ● 公交车速引导 ● 可变车道行驶 ● 慢行交通对象感知
X-I3	交互联网信息出行 Interactive Internet Information Mobility	数字道路具备标准路段和关键节点的路况信息网联感知，支持人车路环境等动态数字交通信息的交互融合、超视距感知等功能，实现道路数字信息的联网交互	标准路段、关键节点全覆盖	<ul style="list-style-type: none"> ● C-V2X/D SRC/光纤通信全覆盖 ● GPS/北斗全覆盖 ● 时延 $\leq 100\text{ms}$ 	大范围边云计算	<ul style="list-style-type: none"> ● 弯道行驶预警 ● 公交数字站牌指引 ● 绿波控制 ● 特殊人群辅助提示
X-I4	引导协作数字出行 Lighting Cooperation Digitization Mobility	数字道路具备宏微观细颗粒度的路况信息交互，支持大范围的边云超计算、区域级路径优化、人-车协同出行和物流投送等自主决策和管控，实现道路协作数字出行的优化引导	细颗粒度的标准路段、关键节点全覆盖，提供高精度时空基准服务	<ul style="list-style-type: none"> ● 增强型 C-V2X/DSRC/光纤通信全覆盖 ● 增强型 GPS/北斗全覆盖 ● 时延 $< 10\text{ms}$ 	城市级边云超计算	<ul style="list-style-type: none"> ● 城市级路径诱导 ● 公交车自动驾驶 ● 物流自主精准投送 ● 特殊天气路径诱导 ● 步道/慢行道温湿度自动调控

SMILE 分级		描述	感知	通信	计算	出行服务
X-15	情感式出行 Emotion Mobility	数字道路具备情感化信息交互，支持城市级情感式一体化出行方案自动生成，实现按需定制与系统统筹的城市级“零事故”“零延误”“零阻抗”无缝衔接出行	城市道路全覆盖，提供高精度时空基准服务	<ul style="list-style-type: none"> ● 适应型通信全覆盖 ● 适应型精准定位全覆盖 ● 时延 <1ms 	城市交通操作系统	<ul style="list-style-type: none"> ● 无缝衔接出行

五、数字道路分级流程及判定方法

根据数字道路分级功能描述，按照等级从高到低确定数字道路的分级。分级流程及判定方法如图 1 所示。

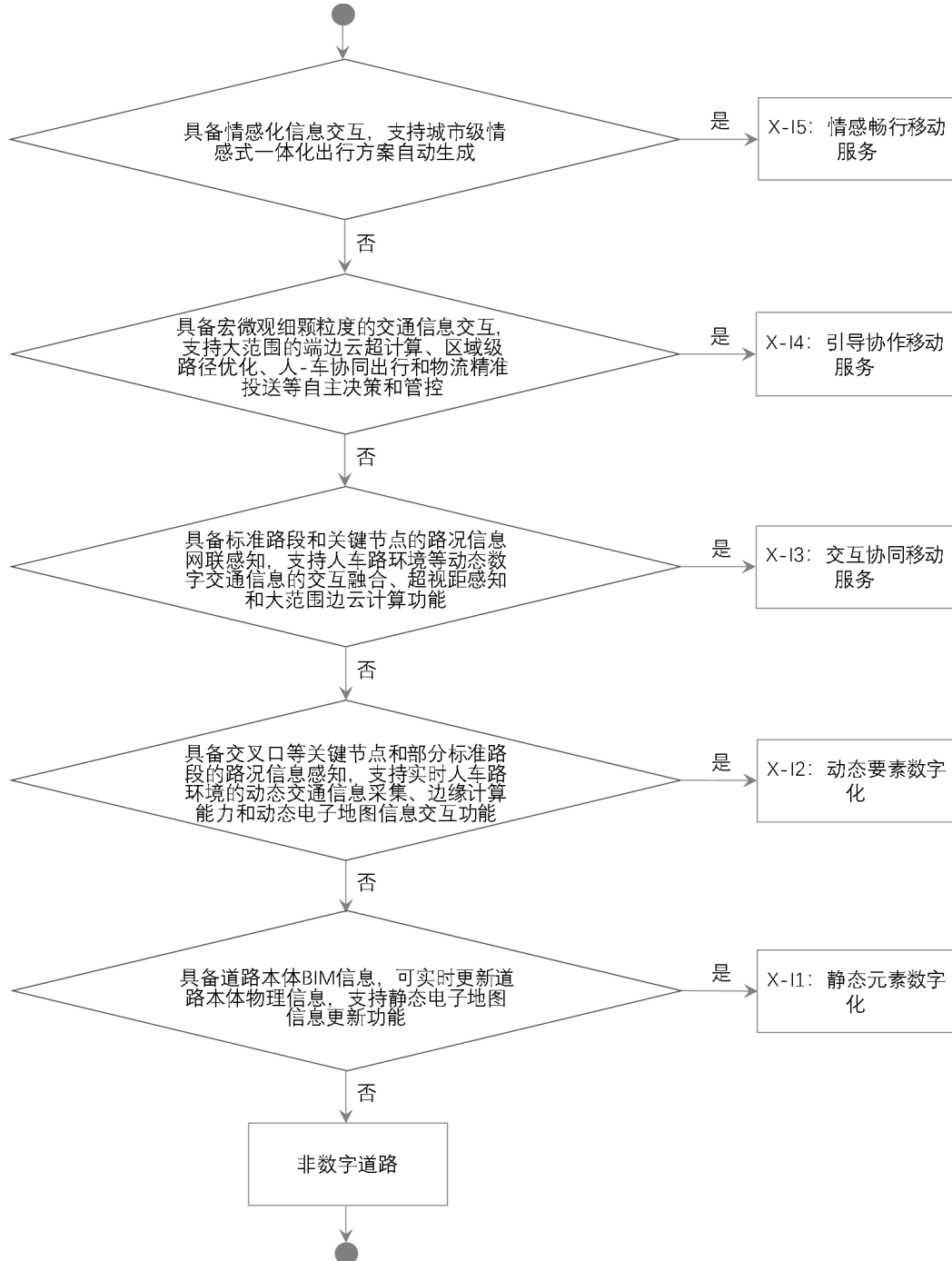


图 1 数字道路分级流程图

六、数字道路分级技术要求

（一）部署设备功能

数字道路由基本路段和交叉口等基本单元组成，终端部署设备功能及性能参数见附录 A，设备部署密度要求见附录 B。

（二）设备配置要求

依据部署场景不同，将各类终端设备按照“基本配置”“推荐配置”“无要求”的配置要求进行了分类描述：

1. “基本配置”指在正常情况下应采用的设备，标注为“●”。
 2. “推荐配置”指在条件许可时首先应采用的设备，标注为“○”。
 3. “无要求”指在本场景下对设备没有要求，标注为“x”。
- 场景终端设备配置如表 2 所示。

附录 A (资料性) 数字道路设备性能参数

表 A 设备性能参数

传感器	功能要求	性能要求
视频流量检测器	<ul style="list-style-type: none"> a) 车辆计数功能(包括断面计数、车道计数、车型计数)。 b) 占有率统计功能(断面时间占有率、车道时间占有率)。 c) 平均车速统计功能(断面车速、车道车速)。 d) 车流量统计功能(断面流量、车道流量、车型流量)。 e) 应具备自动识别车型功能,识别准确率应符合 GA/T 833《机动车号牌图像自动识别技术规范》的规定。 f) 视频类设备宜选取具有多功能集成功能的摄像头。 	<ul style="list-style-type: none"> a) 流量检测准确率$\geq 97\%$。 b) 速度:检测准确率$\geq 95\%$。 c) 占有率:检测准确率$\geq 95\%$。 d) 监控车道数≥ 3车道。 e) 适应车速范围:0~120公里/小时。 f) 最低工作照度:0.01Lux。
视频监控摄像机	<ul style="list-style-type: none"> a) 摄像机功能应满足 GA/T 995—2012《道路交通安全违法行为视频取证设备技术规范》的基本要求。 b) 应具备交通现场视频监视功能。 c) 应具备交通行为识别与记录功能。 d) 应具备交通流量统计功能。 e) 应具备车牌图像自动识别功能。 f) 视频类设备宜选取具有多功能集成功能的摄像头。 	<ul style="list-style-type: none"> a) 摄像机的性能应满足 GA/T 995—2012《道路交通安全违法行为视频取证设备技术规范》中高清摄像机的基本要求。 b) 分辨率应达到以下要求:室外球型摄像机像素建议≥ 300万像素,态势监控摄像机像素建议≥ 900万像素;捕获率应达到以下要求:白天捕获率$\geq 98\%$,夜间捕获率$\geq 90\%$,闯红灯车辆捕获率指标应符合 GA/T 496《闯红灯自动记录系统通用技术条件》的要求。 c) 捕获有效率应达到以下要求:白天捕获有效率$\geq 95\%$,夜间捕获有效率$\geq 90\%$,闯红灯捕获有效率指标应符合 GA/T 496《闯红灯自动记录系统通用技术条件》的要求。

传感器	功能要求	性能要求
卡口摄像机	<ul style="list-style-type: none"> a) 摄像机功能应满足 GA/T 995—2012《道路交通安全违法行为视频取证设备技术规范》的基本要求。 b) 应采用室外枪型高清摄像机。 c) 应能通过对进出出行车辆进行车牌识别分析, 收集进出该区域交通信息, 为交通决策及其他管理用途提供数据。 d) 抓拍所形成的车辆记录应包括抓拍时间、抓拍地点、行驶方向、车辆类型、车牌号码、车牌颜色等信息。 e) 视频类设备宜选取具有多功能集成功能的摄像头。 	<ul style="list-style-type: none"> a) 摄像机性能应满足 GA/T 995—2012《道路交通安全违法行为视频取证设备技术规范》中高清摄像机的基本要求。 b) 摄像机像素≥ 500万, 辅助补光灯宜采用不闪烁可见光方式。 c) 摄像机编码格式应开放, 保证新区内所有视频数据的互联互通。 d) 捕获率应达到以下要求: 白天捕获率$\geq 98\%$, 夜间捕获率$\geq 90\%$。 e) 捕获有效率应达到以下要求: 白天捕获有效率$\geq 95\%$, 夜间捕获有效率$\geq 90\%$。 f) 视频取证设备内置存贮容量应$\geq 32\text{GB}$。
测速摄像机	<ul style="list-style-type: none"> a) 摄像机功能应满足 GA/T 995—2012《道路交通安全违法行为视频取证设备技术规范》的基本要求。 b) 测速摄像机应能在捕获车辆的同时计算车辆行驶速度, 应具有不同车型同一路段分别限速抓拍功能。应支持定点测速和区间测速功能。 c) 视频类设备宜选取具有多功能集成功能的摄像头。 	摄像机的性能应满足 GA/T 995—2012《道路交通安全违法行为视频取证设备技术规范》中高清摄像机的基本要求。
电子警察摄像机	<ul style="list-style-type: none"> a) 摄像机功能应满足 GA/T 995—2012《道路交通安全违法行为视频取证设备技术规范》的基本要求。 b) 电子警察摄像机应结合车辆检测技术实现对行驶中车辆的闯红灯、超速、闯禁行、违法占道、违法停车等多种交通违法行为的自动检测和抓拍功能。 c) 应能提供三张高清过程合成图片及一段 10 秒左右过程图像的违章数据。 d) 视频类设备宜选取具有多功能集成功能的摄像头 	<ul style="list-style-type: none"> a) 摄像机的性能应满足 GA/T 995—2012《道路交通安全违法行为视频取证设备技术规范》中高清摄像机的基本要求。 b) 分辨率应达到以下要求: 室外枪型摄像机像素≥ 500万像素, 辅助补光灯宜采用不闪烁可见光方式。 c) 捕获率应达到以下要求: 闯红灯车辆捕获率指标应符合 GA/T 496《闯红灯自动记录系统通用技术条件》的要求。 d) 捕获有效率应达到以下要求: 闯红灯捕获有效率指标应符合 GA/T 496《闯红灯自动记录系统通用技术条件》的要求。

传感器	功能要求	性能要求
违停抓拍摄像机	<ul style="list-style-type: none"> a) 摄像机功能应满足 GA/T 995—2012《道路交通安全违法行为视频取证设备技术规范》的基本要求。 b) 违停抓拍摄像机应采用室外球型摄像机,对车辆违停区域进行抓拍,并对违法停车行为进行取证。 c) 视频类设备宜选取具有多功能集成功能的摄像头。 	<ul style="list-style-type: none"> a) 摄像机的性能应满足 GA/T 995—2012《道路交通安全违法行为视频取证设备技术规范》中高清摄像机的基本要求。 b) 分辨率应达到以下要求:摄像机像素宜≥500万像素,辅助补光灯宜采用不闪烁可见光方式。 c) 摄像机编码格式应开放,保证新区内所有视频数据的互联互通。 d) 捕获率应达到以下要求:白天捕获率≥98%,夜间捕获率≥90%。 e) 捕获有效率应达到以下要求:白天捕获有效率≥95%,夜间捕获有效率≥90%。
不礼让行人、行人与非机动车闯红灯抓拍摄像机	<ul style="list-style-type: none"> a) 摄像机功能应满足 GA/T 995—2012《道路交通安全违法行为视频取证设备技术规范》的基本要求。 b) 不礼让行人抓拍摄像机应能为交管部门治理机动车在人行横道遇行人“不按规定让行”提供执法取证手段。 c) 抓拍的车辆记录应包含抓拍时间、抓拍地点、车辆类型、车牌号码、车牌颜色等,同时应取证行人过街信号灯状态。 d) 视频类设备宜选取具有多功能集成功能的摄像头。 e) 应能对行人过马路闯红灯自动监视和报警。 f) 结合语音提示、特写警示等措施,在不需要人工介入的前提下实现行人违章过街行为的视频曝光。 g) 视频类设备宜选取具有多功能集成功能的摄像头。 	<ul style="list-style-type: none"> a) 摄像机的性能应满足 GA/T 995—2012《道路交通安全违法行为视频取证设备技术规范》中高清摄像机的基本要求。 b) 分辨率应达到以下要求:摄像机像素≥500万,辅助补光灯宜采用不闪烁可见光方式。 c) 摄像机编码格式应开放,保证新区内所有视频数据的互联互通。 d) 捕获率应达到以下要求:白天捕获率≥98%,夜间捕获率≥90%。 e) 捕获有效率应达到以下要求:白天捕获有效率≥95%,夜间捕获有效率≥90%。
非法鸣笛摄像机	<ul style="list-style-type: none"> a) 摄像机功能应满足 GA/T 995—2012《道路交通安全违法行为视频取证设备技术规范》的基本要求。 b) 非法鸣笛摄像机应对监控区域发生的鸣笛车辆进行实时探测与高精度定位。 c) 非法鸣笛摄像机能够录制车辆鸣笛原始声音、提取特征声纹信息,供事后识别和对比。 d) 非法鸣笛摄像机应具有与光学摄像联动的同步机制,供车牌提取,形成完整执法记录等功能。 e) 视频类设备宜选取具有多功能集成功能的摄像头。 	<ul style="list-style-type: none"> a) 摄像机的性能应满足 GA/T 995—2012《道路交通安全违法行为视频取证设备技术规范》中高清摄像机的基本要求。 b) 分辨率应达到以下要求:摄像机像素宜≥500万,辅助补光灯宜采用不闪烁可见光方式。 c) 摄像机编码格式应开放,保证新区内所有视频数据的互联互通。 d) 捕获率应达到以下要求:白天捕获率≥98%,夜间捕获率≥90%。 e) 捕获有效率应达到以下要求:白天捕获有效率≥95%,夜间捕获有效率≥90%。

传感器	功能要求	性能要求
动态称重感知终端	a) 应具有显示和打印功能。 b) 应具有自检功能。 c) 应具有车辆识别装置, 应能探测到车辆的存在, 并探测整车是否已完成称重。 d) 应具有预警和提示功能, 车辆超速或超载时, 可发出预警。 e) 应具备数据自动采集功能, 现场数据存储能力 $\geq 14d$ 。	a) 量程应根据桥梁车辆限载重以及预载重综合确定, 单轴间测量程不宜小于限载车辆轴重的 200%。 b) 准确度等级应满足 GB/T 21296—2007《动态公路车辆自动衡器》5.1.2 的要求。 c) 动态称量的最大允许误差应符合 GB/T 21296—2007《动态公路车辆自动衡器》5.1.3 的要求。 d) 静态称量的最大允许误差应符合 GB/T 21296—2007《动态公路车辆自动衡器》5.1.4 的要求。 e) 分度值应符合 GB/T 21296—2007《动态公路车辆自动衡器》5.1.5 中表 6 的要求。 f) 最小量程应满足 GB/T 21296—2007《动态公路车辆自动衡器》5.1.6 中表 7 的要求。 g) 衡器的显示和打印的数字应准确、可靠; 对于同一载荷, 提供称量结果的显示值与打印值应该一致。 h) 其他性能应满足 GB/T 21296—2007《动态公路车辆自动衡器》的要求。
埋入式路面状况感知终端	a) 应具备感知冰点、路面温度、路面下 6cm 处温度、路面水层厚度、路面冰层厚度、除冰剂浓度功能。 b) 应具备霜预警及告警(道路温度下降接近或达到结冰温度, 露点温度高于道面温度)、冰预警及报警功能(道面接近或达到结冰温度, 在未来的 1~2h 道面可能结冰或已经结冰)。	a) 感知路面及路面下 6mm 处路面温度; 路面温度检测精度: $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。 b) 路面及路面下 6mm 处路面温度检测范围 $-20\sim+80^{\circ}\text{C}$; 测量精度: 准确率 $\pm 0.5\text{mm}$ 。 c) 平均故障修复时间: $\leq 0.5\text{h}$ 。
动态应变计	动态应变计应能实时监测混凝土结构应力。	a) 传感器应具有高稳定、高可靠、低温漂、长寿命等特点。 b) 应具有对桥墩的受力变化状况长期连续监测的功能。 c) 应具有实时监测功能。 d) 应具有温度补偿功能。 e) 工作温度范围: $-30\sim 60^{\circ}\text{C}$ 。 f) 防水等级: IP67。 g) 测量范围: $\pm 3000\mu\epsilon$ 。 h) 非线性: $\leq 2\%\text{FS}$ 。 i) 传感器量程宜 \geq 预测最大值的 2 倍。

传感器	功能要求	性能要求
路基含水率传感器	路基含水率传感器应可以监测路基内部含水率。	<ul style="list-style-type: none"> a) 路基含水率传感器的测量范围$\geq 0.70\%RH$。 b) 路基含水率传感器的精度$\geq \pm 0.3\%$。
沉降传感器	沉降传感器应可测量路基、桥墩、楼房地基等建筑物沉降。	<ul style="list-style-type: none"> a) 沉降传感器的测量范围$\geq 1000mm$。 b) 沉降传感器的精度$\geq 1mm$。
激光雷达检测器	<ul style="list-style-type: none"> a) 识别路侧激光雷达所在区域的固定结构,如固定顶杆、路面、道路边界等。 b) 识别道路环境中的非固定物体。 c) 通过目标聚类,对大型车辆、小型车辆、行人、非机动车或其他障碍物进行分类。 d) 对目标进行连续跟踪,输出目标的位置、大小、速度、方向,推算目标轨迹。 	<ul style="list-style-type: none"> a) 测距能力: 200m (@40%反射率)、100m (@10%反射率)。 b) 测距精度: $\pm 6cm$。 c) 水平扫描视场: 360°, 水平扫描分辨率: $0.1^\circ/0.2^\circ/0.3^\circ/0.4^\circ$, 垂直扫描视场: $37^\circ (-37\sim 0^\circ)$, 垂直扫描分辨率: $0.6\sim 3^\circ$ 疏密分布, 扫描频率: 5/10/15/20Hz。 d) 工作温度: $-40\sim +80^\circ C$。
电子标识读写设备	通过路侧 RFID 读写设备与汽车电子标识设备进行通讯, 以及利用视频相机采集车辆号牌、品牌型号、车身颜色、车辆型号等信息进行实时比对, 准确发现假牌、套牌等违法嫌疑车辆, 提取车辆特征信息准确定位车辆。	<ul style="list-style-type: none"> a) 机动车电子车牌读写设备的供电方式、工作环境、电磁兼容、安全性等性能应满足 GB/T 35786—2017《机动 RFID 读写设备通用规范》中的第 5 章、GB/T 35787—2017《机动 RFID 读写设备安全技术要求》中的第 5 章的相关要求。 b) 接口: 4 个高速轮询天线接口, 可覆盖更多的车道。 c) 工作频段: 920-925MHz。 d) 发射功率: +15.0 至+33dBm (可配置)。 e) 安全模块: 符合 GB/T 35787—2017 标准。 f) 电磁场抗扰度: 符合 GB/T 17626.3—2016《电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验》中表 1 规定的第 2 级试验等级的要求。 g) 脉冲抗扰度: 符合 GB/T 17626.4—2008《电磁兼容试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验》中 5 规定的第 3 级试验等级的要求。 h) 浪涌抗扰度: 符合 GB/T 17626.5—2008《电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验》中 5 规定的第 3 级试验等级的要求。 i) 支持环境自适应技术。 j) 支持车道判定技术。

传感器	功能要求	性能要求
RSU	<p>a) 路侧单元 RSU 负责将从交通信号控制机、应用服务平台等接收到的实时交通信息播报给相关车辆，同时将从车载单元 OBU 获取的信息上报应用服务平台。</p> <p>b) 目标识别与通讯：RSU 应具有识别一定范围内通行目标的能力，具备至少一般通讯和专用通讯两种通讯能力，能够与车载单元、手持移动终端等建立实时通讯，具备低延迟接收、发送相关信息的能力。</p> <p>c) 路口信号机信息读取：具有读取路口红绿灯信号信息、路口渠化信息、信号机机箱动力环境、环境变量等信息的能力。</p> <p>d) 交通信息、交通指令接收与播报：具有与城市交通管理部门建立实时通讯的能力，能够将交通管理部门下发的交通信息、交通指令等发送给车载单元、手持移动终端等载体。</p> <p>e) 接收车载设备单元 OBU、手持移动终端发送的各类信息：能够通过无线通信接收到车载设备单元 OBU 发送来的信息，包括车辆基本信息（车牌号）、坐标位置信息、机器视觉、车辆乘员信息、驾驶员上报信息等；能够通过无线通信收到手持移动终端发送的行人坐标位置信息、行人上报信息等。</p> <p>f) 事故播报与二次事故预防：当通行道路发生交通事故、自然灾害或其他紧急事件时，RSU 能及时获取事件信息，并将事件信息发送至特定区域的车辆。RSU 可通过以下方式获取事件信息：交通管理部门下发事件信息、事故车辆或目击车辆上报事件信息。</p>	<p>a) 支持 C-V2X PC5（3GPP Rel. 14）直接通信。</p> <p>b) 频段范围：5.905~5.925 GHz。</p> <p>c) 调制方式：C-V2X TDD。</p> <p>d) 传输距离：空旷条件下直线传输距离$\geq 700\text{m}$。</p> <p>e) 数据速率：最大 26Mbps（TX）/26Mbps（RX）。</p> <p>f) 支持基于 4GLTE 的 UU 通信，预备好 5G 接入条件。</p> <p>g) 内置 GNSS:GPS/GLONASS/Bei Dou/Galileo/QZSS。</p> <p>h) 支持国标 ITS 全协议栈。</p> <p>i) 支持交通设施接入：包括交通信号灯、毫米波雷达检测器等。</p>

传感器	功能要求	性能要求
能见度检测器	<ul style="list-style-type: none"> a) 应能对大气能见度进行连续监测。 b) 应能对自身电源、光辐射能量、机内温度等进行监测。 c) 应具有告警功与提示功能。 d) 应具有远程维护功能。 e) 应具有数据保存功能，可查询历史数据。 f) 应具有数据现场转存功能。 g) 可支持电池供电方式（宜采用太阳能供电）。 	<ul style="list-style-type: none"> a) 外观应满足 JT/T 714—2008 《道路交通气象环境能见度检测器标准》中 4.3.1 的要求。 b) 检测器测量范围、分辨率和准确度应满足 JT/T 714—2008 《道路交通气象环境能见度检测器标准》中 4.3.2 的要求。 c) 开机稳定工作时间应≤15 分钟。 d) 能见度检测器的数据格式和通信协议应满足 JT/T 606.1 《高速公路监控设施通信规程》的要求。 e) 历史数据保存时间：能见度检测器应至少保存最近 24h 的每分钟能见度数据和最近一星期的半小时的能见度数据。 f) 检测器的环境适应性、杂光兼容性、安全性、电磁兼容、可靠性和维修性等应满足 JT/T 714—2008 《道路交通气象环境能见度检测器标准》的要求。
多光谱摄像机	<p>多光谱摄像机应可以实现机动车、非机动车、行人交通参与者的识别与定位，静态障碍物检测，车辆轨迹跟踪，速度检测，远程管理等功能。</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) 有效像素：≥200W。 b) 分辨率：≥1920×1080P。 c) 帧率：≥60FPS。 d) 检测范围：≥20×200m。
加速度传感器	<p>加速度传感器应可以监测路基受力状况。</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) 加速度传感器的测量范围≥2.0g（水平）、1.0g（垂直）。 b) 加速度传感器的灵敏度≥±2.5V/g。

传感器	功能要求	性能要求
微波雷达检测器	<ul style="list-style-type: none"> a) 微波雷达检测器的功能应符合 GA/T 1047—2013《道路交通信息监测记录设备设置规范》、《交通信息采集微波交通流检测器》 GB/T 20609—2006 中的要求。 b) 实现中心对部署的雷达设备的统一管理。通过以太网,可以对各个雷达安装参数、道路信息、交通配置信息进行数据下发。 c) 中心可通过图形化窗口,实时观测路口车辆动态轨迹和信息,包含目标 ID, XY 坐标, XY 速度等信息的选择性查看。 d) 定时(每 1s)输出车辆排队信息,包含排队车辆数、排队长度、排队次数等。 e) 定时(每 125ms)输出断面过车信息。 f) 虚拟线圈检测功能,可提供基于断面的车辆存在信息。 g) 交通统计信息,包含车流量、时间占有率、存在检测、平均速度、85%位速度、车头时距和车间距等数据的统计分析。 h) 根据预设的车道,提供车辆排队信息,包含排队长度、排队车辆数等整体参数,每个车辆的排队时间、停车次数等个体信息。 i) 远程配置雷达参数,通过以太网,可以对雷达安装参数、道路信息、交通配置信息进行数据下发。 j) 远程监测雷达运行状态。 	<ul style="list-style-type: none"> a) 检测范围: 横向≥ 8个车道,纵向$\geq 250\text{m}$(以雷达安装位置计算)。 b) 目标数量: 最大实时目标数量 100 个。 c) 数据保存时长: ≥ 30 天。 d) 设备使用寿命: ≥ 10 年。 e) 外壳防护等级: IP65,可在雨、雪、大雾、大风、扬尘等恶劣天气全天候工作。 f) 排队车辆误差$\leq 20\%$。 g) 排队长度误差$\leq 20\%$。 h) 平均速度误差$\leq 5\%$。 i) 车流量误差$\leq 5\%$。 j) 占有率误差$\leq 5\%$。
空气质量微型站	<ul style="list-style-type: none"> a) 数据可溯源,曲线显示数据变化。 b) 具有测量数据存储功能(1~12月),保证测量数据的完整。 c) 具有低温自动加热功能,可以在结冰结霜等情况下确保传感器的正常运行。 d) 具有高精度的日历时钟功能。 	<ul style="list-style-type: none"> a) 接口: RS485,标准数据输出协议。 b) 防护等级: IP64,工业级的防护外壳,保证了长期野外使用寿命大于 10 年。 c) 工作环境: $-40^{\circ}\text{C}\sim+60^{\circ}\text{C}$、0-100%RH。 d) CO/CO₂: 测量范围 0~1000ppm、精度: 0.03ppm。 e) NO、NO₂: 测量范围 0~20ppm,精度: 0.001ppm。 f) PM2.5/PM10: 测量范围 0~1000ug/m³、精度: $\pm 10\text{ug}/\text{m}^3$。 g) SO₂: 测量范围 0~100ppm,精度: 0.002ppm。 h) O₃: 监测范围 0~20ppm,精度: 0.5ppm。 i) H₂S: 监测范围 0~100ppm,精度: 0.004ppm。 j) 噪声: 监测范围 30~130dB(A),精度: 1.5dB。

传感器	功能要求	性能要求
温湿度仪	温湿度感知终端应能连续监测温度及湿度。	<ul style="list-style-type: none"> a) 温度测温范围：监测结构表面温度的传感器，量程宜超出年限制最高温度+50℃，年限制最低温度-20℃。 b) 温度测量精度：±0.2℃。 c) 温度分辨率：≥0.1℃。 d) 湿度测量范围：0~100%。 e) 湿度测量精度：±2%RH。 f) 防护等级应≥IP65 要求。
风压感知终端	<ul style="list-style-type: none"> a) 应能实时监测风压。 b) 应具有温补偿功能。 c) 应具有线性补偿功能。 	<ul style="list-style-type: none"> a) 量程：≥-1000~+1000Pa。 b) 测量精度：优于 0.2%F.S。 c) 防护等级≥IP65 要求。

附录 B（资料性）数字道路设备部署密度与安装要求

表 B 设备部署密度与安装要求表

传感器	交叉口		路段	
	部署密度	安装要求	部署密度	安装要求
视频流量检测器	每进路方向	挂杆式	每进路方向	挂杆式
视频监控摄像机	每进路方向	挂杆式	每进路方向	挂杆式
卡口摄像机	每进路方向	挂杆式	每进路方向	挂杆式
测速摄像机	每进路方向	挂杆式	每进路方向	挂杆式
电子警察摄像机	每进路方向	挂杆式	间隔 100m	挂杆式
违停抓拍摄像机	每进路方向	挂杆式	间隔 100m	挂杆式
不礼让行人、行人与非机动车闯红灯抓拍摄像机	每进路方向	挂杆式	—	—
非法鸣笛摄像机	医院、学校、政府办公等重要场所周边部署	挂杆式	—	—
动态称重感知终端	—	—	主要通道进路方向	埋入式
埋入式路面状况感知终端	安装半径间隔 100m	埋入式	间隔 100m	埋入式
动态应变计	安装半径间隔 100m	埋入式	间隔 100m	埋入式

传感器	交叉口		路段	
	部署密度	安装要求	部署密度	安装要求
路基含水率传感器	安装半径间隔 100m	埋入式	间隔 100m	埋入式
沉降传感器	安装半径间隔 100m	埋入式	间隔 100m	埋入式
激光雷达检测器	每进路方向	挂杆式	间隔 200m	挂杆式
电子标识读写设备	—	—	间隔 200m	挂杆式
RSU	每进路方向	挂杆式/柜式	间隔 400m	挂杆式/柜式
能见度检测器	每交叉路口一个	挂杆式		挂杆式
多光谱摄像机	每进路方向	挂杆式	每进路方向	挂杆式
加速度传感器	间隔 100m	埋入式	间隔 100m	埋入式
微波雷达检测器	每进路方向	挂杆式	每进路方向	挂杆式
空气质量微型站	每交叉路口一个	挂杆式	—	—
温湿度仪	雄安新区统一	挂杆式	—	—
风压感知终端	雄安新区统一	挂杆式	—	—