

团体标准

T/ITS XXXX-2025

普通国省道科技创新安全提升建设技术指南

Technical guidelines for science and technology innovation and safety enhancement
Construction of ordinary national and provincial roads

(征求意见稿)

本稿完成日期：2025年2月17日

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2025-**-**发布

2025-**-**实施

中国智能交通产业联盟 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	2
4 总体框架	2
5 交通运行安全	3
6 基础设施安全	8
7 安全守护一张图	11
8 安全保障	12
附录 A（资料性附录）普通国省道典型区域建设场景选取	14

中国智能交通产业联盟

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：

本文件主要起草人：

中国智能交通产业联盟

普通国省道科技创新安全提升建设技术指南

1 范围

本文件规定了面向普通国省道的科技创新安全提升建设技术要求,明确了普通国省道科技创新安全提升建设所包含的路网运行安全、基础设施安全、安全守护一张图、安全保障的建设内容。

本文件适用于在役普通国省道科技创新安全提升项目的建设。

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 5768.2-2022 道路交通标志和标线 第2部分:道路交通标志

GB/T 15406 岩土工程仪器基本参数及通用技术条件

GB/T 18833-2012 道路交通反光膜

GB/T 21029 岩土工程仪器系列型谱

GB/T 21255 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 28789 视频交通事件检测器

GB/T 31446-2015 LED主动发光道路交通标志

GB/T 33697—2017 公路交通气象监测设施技术要求

GB/T 41401-2022 智能井盖

GA/T 484-2018 LED道路交通诱导可变信息标志

GA/T 1246-2015 道路交叉口发光警示柱

JT/T 904-2014 交通运输行业信息系统安全等级保护定级指南

JT/T 1032-2016 雾天公路行车安全诱导装置

JT/T 1037-2022 公路桥梁结构监测技术规范

T/CHTS 10021-2020 在役公路隧道长期监测技术指南

T/CTS 2-2020 行人过街智能预警系统技术规范

T/CSPIA 012-2024 高点全景视频监控联网技术要求

T/CAIEC 033-2024 彩色沥青混凝土道路面层技术规程

T/JSCTS 46-2024 公路日常养护视频智能辅助巡查系统技术要求

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

安全守护一张图 a map of protection improvement

通过智能化、物联网、大数据、人工智能等新一代信息技术，接入科技创新安全提升外场设施建设后的数据，实现一张图展示分析，主要包含数据统计分析、设备远程控制、数据共享等功能。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件

AI: 人工智能 (Artificial Intelligence)

CMOS: 互补金属氧化物半导体 (Complementary Metal Oxide Semiconductor)

RSU: 路侧单元 (Road Side Unit)

LVDT: 线性可变差动变压器 (Linear Variable Displacement Transducer)

GPRS: 通用分组无线服务技术 (General Packet Radio Service)

AIS: 船舶自动识别系统 (Automatic Identification System)

4 总体框架

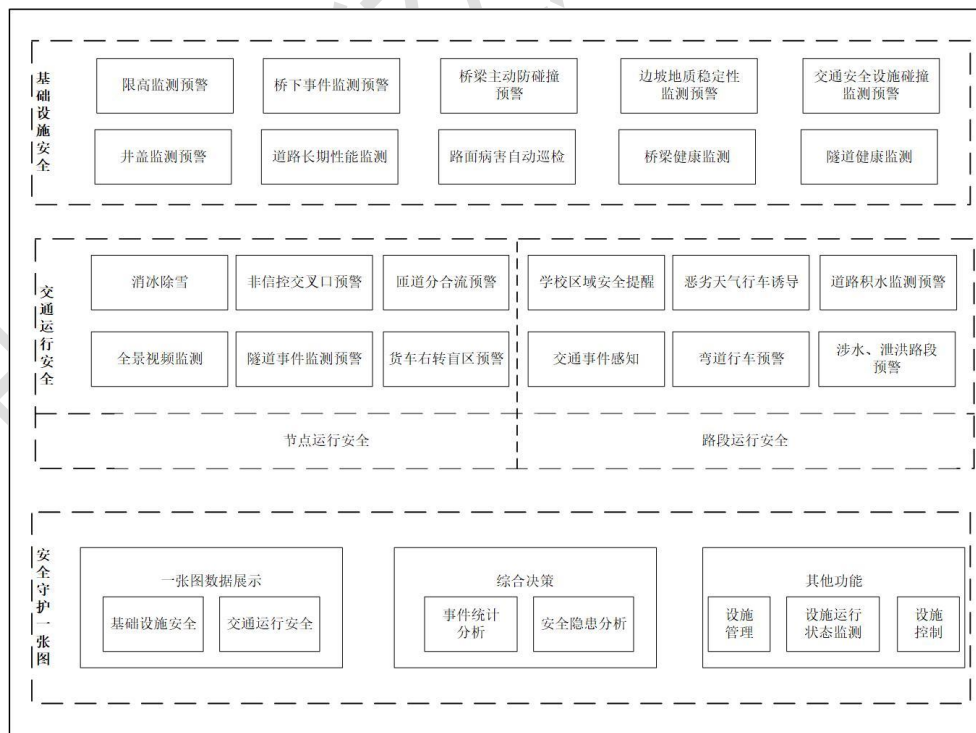


图 1 总体框架图

5 交通运行安全

5.1 匝道分合流预警

- 5.1.1 匝道分合流预警应具备车辆检测、合流警示和道路轮廓强化功能。
- 5.1.2 车辆检测应能在合流区域检测匝道合流车辆，宜过雷视融合检测器、雷达监测设施等实现。
- 5.1.3 合流警示应能向主线行驶车辆发出预警，提醒主线车辆匝道有车辆汇入。合流警示宜通过诱导设施（地面诱导灯、护栏诱导灯）等实现。
- 5.1.4 道路轮廓强化应能增强匝道合流、分流区域道路轮廓可视效果。道路轮廓强化宜通过诱导设施（地面诱导灯、护栏诱导灯）等实现。
- 5.1.5 地面诱导灯应满足前后两个发光面，每个发光面不少于 2 颗 LED 灯作为主动发光单元，颜色、频率、光强度可远程调节控制，两侧灯光颜色可分别控制。
- 5.1.6 护栏诱导灯应满足《雾天公路行车安全诱导装置》（JT/T 1032-2016）的相关规定要求。
- 5.1.7 车辆检测装置闪烁策略应根据车辆通过情况调整。
- 5.1.8 宜在交通流量大（服务水平三级及以下）、低能见度现象频发（能见度低于 100m）、匝道口与主线速度差异大的匝道分合流区域建设。
- 5.1.9 护栏诱导灯宜布设高架或地面匝道分合流位置。
- 5.1.10 地面诱导灯应布设于地面匝道的分合流位置，并适宜安装在合流与分流区域的鱼腹线边缘。
- 5.1.11 车辆检测装置宜在合流区域上游布设。

5.2 隧道事件监测预警

- 5.2.1 隧道事件监测预警应具备多目标识别和跟踪、事件检测、事件预警功能。
- 5.2.2 多目标识别和跟踪应能够识别隧道内行驶的车辆、行人及其他目标，包括但不限于车辆类型、速度、行驶方向等关键信息。多目标识别和跟踪宜通过雷达监测设施实现。
- 5.2.3 事件检测应能够快速响应隧道内发生的各类突发事件，包括但不限于超速、低速、逆行、拥堵、变道、违停、抛洒物等。事件检测宜通过雷视融合检测器、雷达监测设施等设备实现。
- 5.2.4 事件预警应能够对检测到的事件进行及时响应，并采取相应的预警措施。事件预警可通过 LED 提醒设施、语音提醒设施等设备实现。
- 5.2.5 检测设备应不受光照、能见度、恶劣气候等自然条件的影响。
- 5.2.6 LED 提醒设施应满足《LED 道路交通诱导可变信息标》（GA/T 484-2010）的相关规定要求。
- 5.2.7 语音提醒设施应支持与视频监控设施、雷达监测设施等检测终端联动。
- 5.2.8 宜在长度较长（3000m 及以上）、低能见度现象频发（能见度低于 100m）、交通流量大（服务水平三级及以下）的隧道区域建设。
- 5.2.9 在隧道入口、出口及关键位置（如弯道、斜坡、事故多发地等）设置检测设备。
- 5.2.10 在隧道入口前方布设 LED 提醒设施、语音提醒设施。

5.3 非信控交叉口预警

- 5.3.1 非信控交叉口预警应具备车辆监测、人非监测、联动警示三项功能。
- 5.3.2 车辆监测应能够实时监测即将进入交叉口的所有车辆，包括机动车速度、运动方向、位置等。应实现对布设位置交通流量的监测。车辆监测宜通过视频监控设施、雷达监测设施等感知设施实现。
- 5.3.3 人非监测应能够实时监测支路即将进入交叉口以及人行横道区域的所有行人及非机动车，包括人非位置、状态等。宜能实现对行人、非机动车、机动车等交通目标的分类，分析行人驻足、徘徊等具体行为，实现对布设位置交通流量的监测。人非监测可通过视频监控设施、雷达监测设施等感知设施实现。
- 5.3.4 联动警示应能够通过边缘计算控制策略对主路及支路行人、车辆实现声光预警。联动警示可通过LED提醒设施、一体化预警设施、主动发光设施（标志、道口桩、轮廓标）、雨夜标线、彩色沥青路面等预警设施实现。
- 5.3.5 感知设施性能应符合下列规定：
- a) 视频监控设施的基本性能要求应符合《视频交通事件检测器》（GB/T 28789）的有关规定；
 - b) 视频监控设施的图像及接口要求应符合《行人过街智能预警系统技术规范》（TCTS 2-2020）的有关规定；
 - c) 雷达测速设施的性能要求应符合《机动车测速仪》（GB/T 21255）的有关规定。
- 5.3.6 LED提醒设施性能要求应符合《LED道路交通诱导可变信息标志》（GAT484-2018）相关规定。
- 5.3.7 主动发光标志性能要求应符合《LED主动发光道路交通标志》（GB/T 31446-2015）相关规定。
- 5.3.8 主动发光道口桩应满足《道路交叉口发光道口标注》（GA/T1246-2015）相关技术要求。
- 5.3.9 主动发光轮廓标宜采用太阳能供电方式。承重压力宜满足铝合金外壳在静态条件下能承受大于10吨的压力。工作方式宜支持同步闪烁、常亮。
- 5.3.10 雨夜标线应满足以下要求：
- a) 新施划的热熔性高亮雨夜持续反光标线（白色）最低逆反射亮度系数要求应满足RL-干燥 ≥ 500 ，RL-潮湿 ≥ 250 ，RL-连续降雨 ≥ 150 ；
 - b) 正常使用期间的热熔性高亮雨夜持续反光标线（白色）最低逆反射亮度系数要求应满足RL-干燥 ≥ 200 ，RL-潮湿 ≥ 100 ，RL-连续降雨 ≥ 75 。
- 5.3.11 彩色沥青路面应满足《彩色沥青混凝土道路面层技术规程》（T/CAIEC 033-2024）的相关规定。
- 5.3.12 一体化预警设施应满足以下要求：
- a) 宜集成LED提醒模块、灯光警示模块、语音提醒模块；
 - b) LED提醒设施亮度 LED显示内容宜支持远程设定；
 - c) 灯光警示设施：闪烁方式为交替闪烁；
 - d) 语音提醒设施：噪声电压 $\leq 50\text{MV}$ ，信噪比 $\geq 82\text{db}$ 。
- 5.3.13 宜在路口交通流量大（服务水平三级及以下）、车速高、集镇路段或路段两侧村庄密布、路口视线不良以及支路坡度大的非信控交叉口区域建设。
- 5.3.14 LED提醒设施宜布设在非信控交叉口主路上游。

- 5.3.15 一体化预警设施宜在非信控交叉口支路停止线前方布设。
- 5.3.16 非信控交叉口警示标志及禁令标志宜采用主动发光标志。
- 5.3.17 交叉口范围内主路非机动车道或硬路肩宜采用彩色沥青路面。
- 5.3.18 雨夜发光标线宜布设在非信控交叉口范围内。

5.4 货车右转盲区预警

- 5.4.1 货车右转盲区预警应具备双向检测、双向动态预警功能。
- 5.4.2 双向检测应能够实时检测右转车道来车情况、区分车辆类型，应能够检测盲区行人/非机动车情况。双向检测宜通过视频监控设施等设备实现。
- 5.4.3 双向动态、实时预警功能应支持提醒大车司机注意盲区行人，通过语音、文字和投影画面提醒行人/非机动车注意左后方大车来车。大车司机可通过右前方显示屏实时查看盲区非机动车和行人情况。双向动态、实时预警宜通过一体化预警设施、LED提醒设施等设备实现。
- 5.4.4 视频监控设施检测范围应满足覆盖3车道。
- 5.4.5 一体化预警设施应具备语音、文字显示以及投影展示的功能。
- 5.4.6 LED提醒设施性能要求应符合《LED道路交通诱导可变信息标志》（GA/T 484-2018）相关规定。
- 5.4.7 宜在普通国省道的信控交叉口和右转车辆货车占比高的其他道路信控交叉口区域建设。
- 5.4.8 一体化预警设施宜布设在侧分带或人行道边缘。
- 5.4.9 视频监控设施宜与预警一体机合设。
- 5.4.10 LED提醒设施宜安装在交叉口上方、人行道对面。

5.5 消冰除雪

- 5.5.1 智能消冰除雪应具备气象监测、消冰除雪作业功能。
- 5.5.2 气象监测应能够监测大气环境要素（如温度、湿度、风向等）和路面温度与状态（如是否积雪、是否结冰）的能力。气象监测宜通过气象监测设施等设备实现。
- 5.5.3 消冰除雪作业应能够根据气象监测数据自动或手动启动喷洒作业。消冰除雪作业宜通过消冰除雪设施实现。
- 5.5.4 气象监测设施测量性能应符合《公路交通气象监测设施技术要求》（GB/T 33697—2017）相关规定。
- 5.5.5 宜在出现道路结冰引起的坡度较大、转弯半径小的互通枢纽区域和出现道路结冰引起的交通事故、重载交通（道路交通量与累计当量标准轴次的比值（ESALs）超过一般水平）的桥梁区域，以及急转弯路段建设。
- 5.5.6 消冰除雪设施布设间距宜根据工作范围设置。

5.6 学校区域安全提醒

- 5.6.1 学校区域安全提醒应具备车速识别、预警提醒功能。

5.6.2 车速识别应能够识别车辆经过学校区域并检测车辆的车速。车速识别宜通过雷达监测设施等设施实现。

5.6.3 预警提醒应能够提醒过往车辆注意学校区域内有儿童出没。报警提示宜通过 LED 提醒设施、灯光警示设施等设施实现。

5.6.4 LED 提醒设施应能显示车辆当前速度，应通过颜色变化（如超速时显示红色）等方式直观提醒驾驶员注意车速。

5.6.5 灯光警示设施应具备高亮度 LED 光源，标志内部电路和 LED 光源应具备良好的防水防尘性能。

5.6.6 宜在集镇路段或路段两侧村庄密布、交通流量大（服务水平三级及以下）的学校区域建设。

5.6.7 雷达监测设施、LED 提醒设施、灯光警示设施宜在学校区域前方路段布设。

5.7 恶劣天气行车诱导

5.7.1 恶劣天气行车诱导应具备恶劣天气监测、行车诱导功能。

5.7.2 恶劣天气监测应能实现对恶劣气象条件的全天候实时监测，应能采集雨雪、能见度、风速等气象数据。恶劣天气监测宜通过交通气象监测设施等实现。

5.7.3 行车主动诱导应具有道路轮廓强化模式、行车主动诱导模式和防止追尾警示模式。行车主动诱导宜通过雾天诱导装置、雨夜标线、LED 提醒设施等设施实现。

5.7.4 雾天诱导装置应满足《雾天公路行车安全诱导装置》（JT/T 1032-2016）的相关规定要求。

5.7.5 宜在恶劣气象条件频发的弯道、桥梁、长下坡、隧道、临海临崖等路段处建设。

5.7.6 雾天诱导装置应在雾天多发的弯道沿线设置，宜在隧道入口前方 200m 范围内、在桥梁全线范围，在临海临崖段前设置。布设间距应满足 20-30m。

5.7.7 雨夜标线宜在多雨地区的弯道、桥梁、长下坡、临海临崖段建设。

5.7.8 LED 提醒设施宜在恶劣气象条件频发的弯道、桥梁、长下坡、临海临崖段前方建设。

5.8 道路积水监测预警

5.8.1 道路积水监测预警应实现积水监测和预警发布。

5.8.2 积水监测应能够实时监测道路积水情况，包括积水深度、现场视频等关键信息。积水监测宜通过雷达监测设施、视频监控设施、水位监测设施等设施实现。

5.8.3 预警发布应能够通过多种方式向公众和相关管理部门发布积水预警信息。预警发布宜通过 LED 提醒设施、灯光警示设施、语音提醒设施等设施实现。

5.8.4 雷达监测设施应具备耐温、耐热、耐轻微腐蚀等特性，且水位测量误差应控制在±1mm 以内。

5.8.5 水位监测设施应满足《水位测量仪器》（GB/T 11828）的相关规定要求。

5.8.6 宜在低洼地区、河道旁边、地势易积水、排水系统薄弱或易堵塞的路段区域建设。

5.8.7 雷达监测设施、视频监控设施、水位监测设施宜在道路的最低洼处附近布设。

5.8.8 LED 提醒设施、灯光警示设施、语音提醒设施宜在监测设备上游区域布设。

5.9 弯道行车预警

- 5.9.1 弯道行车预警应具备车速检测、预警提醒功能。
- 5.9.2 车速检测应能够获取过往车辆的速度信息。车速检测宜通过雷达监测设施实现。
- 5.9.3 预警提醒应能够向驾驶员发出“前方弯道，减速慢行”的提示，同步显示当前车速，并能提前预警弯道盲区的对向来车。预警提醒宜通过一体化预警设施等实现。
- 5.9.4 雷达监测设施应具备高灵敏度、高稳定性和抗干扰能力，能够准确检测来车方向、速度等信息，支持双向输出设置，应满足多车道道路环境的需求。
- 5.9.5 一体化预警设施宜包括LED显示屏、红蓝爆闪灯。LED显示屏应满足《发光二极管(LED)显示屏通用规范》(SJ/T 11141-2017)的相关规定要求。红蓝爆闪灯的亮度应足够高且可长期运行稳定，确保各种光照条件下都能清晰看到爆闪灯光。
- 5.9.6 宜在急弯路、陡坡段和事故多发、交通流大、车辆类型多(存在载客汽车、载货汽车、摩托车、挂车两种及以上)、临海临崖的弯道区域建设。
- 5.9.7 雷达监测设施宜和一体化预警设施合设。
- 5.10 涉水、泄洪路段预警**
- 5.10.1 涉水、泄洪路段预警应具备水位监测、预警发布功能。
- 5.10.2 应能监测涉水、泄洪路段的水位、流速、降雨量等关键数据。水位监测宜通过水位监测设施、雨量监测设施等设备实现。
- 5.10.3 预警发布宜能够通过短信、APP推送、广播等方式向相关部门和公众发布预警信息。宜包含涉水、泄洪路段的名称、位置、预计影响范围及建议措施等关键信息。
- 5.10.4 雨量监测设施应满足《降水量观测仪器》(GB/T 21978)的相关规定要求。
- 5.10.5 宜在易受降雨天气及上游泄洪影响的事故多发点段低洼地带、桥梁下方，靠近易发洪水的河流交汇处等区域建设。
- 5.10.6 水位监测设施和雨量监测设施应安装在稳固的基础上，避免受到水流冲刷、风雨侵蚀等外部因素的影响。
- 5.11 全景视频监控**
- 5.11.1 全景视频监控应具备视频监控、视频联动、视频控制和视频存储功能，宜通过全景视频摄像设施实现。
- 5.11.2 视频监控应能够实现270度或360度全景监控，支持自动或手动对全景区域内的多个目标进行区域入侵、越界、进入区域、离开区域行为的检测。
- 5.11.3 视频联动应支持即点即看，支持多摄像头之间的视频切换、轮询播放及同步追踪等功能。应能够通过电子标签的方式与路侧视频监控联动。宜实现与报警系统集成，当系统检测到入侵、越界等预设事件时，能触发相关摄像头进行快速定位、缩放并发出警报。
- 5.11.4 视频控制应能够实现前端控制，图像切换和自动轮巡功能。

5.11.5 视频存储应支持手动录像、自动定时录像、动态感知录像、报警联动录像、视频丢失报警、运动检测录像、循环录像等方式。应支持设置节假日设定、预录像设置、录像文件最大长度设置、存储容量设置、状态显示。

5.11.6 全景视频摄像设施的布设应满足《远程视频监测系统技术规范》(T/FJAF 004-2021)和《高速公路视频监测技术要求》(T/CHTS 10067-2022)等有关规定。

5.11.7 视频监测设备联网技术应符合《高点全景视频监控联网技术要求》(T/CSPIA 012—2024)的有关规定。

5.11.8 宜在运行情况复杂、交通流量大(服务水平三级及以下)的桥梁处布设。

5.11.9 宜在事故多发、运行情况复杂、交通流量大(服务水平三级及以下)或交叉口间距、车道宽度、转弯半径等不满足道路设计要求的交叉口处布设。

5.11.10 宜在运行情况复杂、交通流量大(服务水平三级及以下)、连接重要交通线路、视距受限的互通枢纽处布设。

5.11.11 可在沿线服务区或养护工区位置布设。

5.11.12 宜结合通信铁塔安装或单独立杆安装。

5.12 交通事件感知

5.12.1 交通事件感知应包括异常事件检测报警功能、车辆参数检测报警功能、公路低能见度事件全天候高精度监测、系统自诊断报警功能、录像功能、多重报警功能。

5.12.2 交通事件感知宜通过 AI 检测摄像机、雷视一体机等设备实现。

5.12.3 AI 检测摄像机应满足不低于 400 万像素。

5.12.4 雷视一体机应满足视频图像分辨率不低于 2560×1440(不低于 400 万像素)。

5.12.5 宜在事故多发路段、恶劣气象条件(出现团雾、雨雪、路面结冰等)频发路段、易拥堵路段、打谷场占用路段区域建设。

5.12.6 检测区域应尽可能开阔,避开高的建筑目标或树木,以免遮挡视线,削弱有效视野。

5.12.7 AI 检测摄像机应布设在 6-10m 的高度,且应保持一个适当的倾斜角度,以覆盖整个路段,看到道路上的车牌、行人等细节。

6 基础设施安全

6.1 限高监测预警

6.1.1 限高监测预警应具备超高车辆监测和预警功能。

6.1.2 超高车辆监测应能实现监测检测区域内超高车辆的功能。获取车辆基本信息;超高车辆监测功能宜通过激光限高检测设施,获取车辆基本信息宜通过视频抓拍设施实现。

6.1.3 预警功能应能通过声光提醒装置提前警示超高车辆的功能;预警功能应通过 LED 提醒设施、语音提醒设施实现。

- 6.1.4 激光限高检测设施应具备与视频抓拍设施的通讯功能。
- 6.1.5 可在货车超限运输频繁，公路上跨桥或隧道内净空小于现行规范要求的区域建设，布设应符合《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017）中的要求。

6.2 道路长期性能监测

- 6.2.1 道路长期性能监测应具备路基路面温湿度状态监测、路基路面结构响应监测功能。
- 6.2.2 路基路面温湿度状态监测宜通过温湿度测量设施实现。
- 6.2.3 路基路面结构响应监测宜通过应变测量设施实现。
- 6.2.4 温湿度测量设施应符合湿度精度应 $\leq \pm 3\%$ ，温度精度应 $\leq 0.2^{\circ}\text{C}$ 。
- 6.2.5 应变测量设施的测试精度应 $\leq 0.5 \mu \varepsilon$ ，量程范围不小于 $\pm 1500 \mu \varepsilon$ 。
- 6.2.6 宜在易出现路面车辙、坑槽等病害的路段建设。
- 6.2.7 温湿度测量设施宜根据路面实际情况选择埋入式或非埋入式。
- 6.2.8 应变测量设施宜布设在轮迹带、路面的中心等路面的关键部位。

6.3 路面病害自动巡检

- 6.3.1 路面病害自动巡检应具备感知路面病害功能，病害类型包括：裂缝、坑槽、车辙、松散、沉陷等。宜通过搭载检测设施、定位设施的巡检车设施实现。
- 6.3.2 检测设施应符合《公路日常养护视频智能辅助巡查系统技术要求》（T/JSCTS 46-2024）中的相关要求。
- 6.3.3 定位设施应满足不低于亚米级动态定位精度，数据获取频率不低于 1Hz。
- 6.3.4 宜在易出现路面病害的路段开展自动巡检。
- 6.3.5 检测设施宜安装在巡检车设施的顶部中部。

6.4 桥下事件监测预警

- 6.4.1 桥下事件监测应具备火灾烟雾监测、垃圾堆放监测和预警功能。
- 6.4.2 火灾烟雾监测（火焰识别）应采用热成像设施实现桥下空间火点的检测。
- 6.4.3 垃圾堆放监测宜用桥下视频检测设施实现桥下垃圾堆放检测。
- 6.4.4 预警功能宜实现将违规信息实时传送给公路管理人员查看处置，宜通过语音提醒设施提醒现场违规人员。
- 6.4.5 可在河道两侧存在桥下空间违章占用和不当使用的桥梁下方建设。
- 6.4.6 桥下检测设施的安装宜根据点位实际情况，满足监控范围条件下优先考虑与附近已建杆件共杆或桥梁悬挂立杆、桥墩抱箍安装等方式。

6.5 桥梁主动防碰撞预警

- 6.5.1 桥梁主动防碰撞预警应实现超高偏航检测、预警提醒功能。

6.5.2 超高偏航检测宜采用图像识别设施、视频图像分析设施等多类传感器，监测船舶在航道区域相对位置是否偏离正常航道。

6.5.3 预警功能宜实现对偏离航道和船舶超高的拍照取证，用声光预警等方式提醒过桥船只。

6.5.4 宜在易发生超高车辆撞击及船只碰撞桥墩的桥梁布设。

6.5.5 航道内落墩桥梁宜进行偏航检测。

6.5.6 宜在桥梁桥底布设抓拍取证设施。

6.5.7 宜在桥梁两侧立面布设LED提醒设施、灯光警示设施、语音提醒设施等。

6.6 桥梁健康监测

6.6.1 桥梁健康监测应实现桥梁状态感知及异常情况预警功能。

6.6.2 桥梁状态感知的设备性能应满足《公路桥梁结构监测技术规范》(JT/T 1037-2022)的要求。

6.6.3 桥梁健康监测的具体布设要求应参照《公路桥梁结构安全监测系统技术规程》(JT/T 1037-2016)。

6.7 隧道健康监测

6.7.1 隧道健康监测宜实现对裂缝、渗漏水、衬砌起层剥落、路面与仰拱隆沉等内容的监测。

6.7.2 隧道健康监测设备应满足《在役公路隧道长期监测技术指南》(T/CHTS 10021-2020)的要求。

6.7.3 设备布设应符合《在役公路隧道长期监测技术指南》(T/CHTS 10021-2020)的有关规定。

6.8 边坡地质稳定性监测预警

6.8.1 边坡地质稳定性监测预警应实现边坡及支护结构监测、周边环境监测、挖方边坡监测、填方边坡监测。

6.8.2 边坡及支护结构监测应包括变形监测、应力监测、地下水监测。

6.8.3 周边环境监测宜包括临近建筑(筑)物监测、临近地下管线监测。

6.8.4 挖方边坡监测宜包括变形监测、应力监测、地下水监测、临近建(筑)筑物监测、临近地下管线监测。

6.8.5 填方边坡监测宜包括变形监测、应力监测、地下水监测、临近建(筑)筑物监测、临近地下管线监测，并可根据设计要求、边坡稳定状态及施工进度进行动态调整。

6.8.6 边坡监测应符合《公路边坡监测技术规程》(T/ZZXJX 130-2022)和《公路边坡智能监测技术规程》(T/CECS G:J22-03-2024)的规定。

6.8.7 仪器监测应符合《岩土工程仪器系列型谱》(GB/T 21029)和《岩土工程仪器基本参数及通用技术条件》(GB/T 15406)的规定。

6.8.8 高大边坡监测应满足《高大边坡稳定安全智能监测预警技术规范》要求。

6.8.9 可对存在软弱夹层、断层、节理发育等地质缺陷的边坡和受到开挖、爆破、堆载等人类活动影响的边坡，高大边坡、历史上有滑坡或崩塌记录的边坡进行监测。

6.9 交通安全设施碰撞监测预警

- 6.9.1 交通安全设施碰撞监测预警应实现交通安全设施碰撞检测、预警提醒功能。
- 6.9.2 交通安全设施碰撞检测宜采用碰撞检测设施、通讯基站设施，监测交通安全设施在道路两侧对应位置是否偏离正常位置。
- 6.9.3 上报预警应实现向公路管理人员发送交安设施碰撞信息，包括碰撞位置、碰撞时间。
- 6.9.4 可布设在转弯、掉头等需求较大的信控交叉口或大型车辆较多的厂区周边位置。
- 6.9.5 传感器宜安装在现有的护栏及标志牌上。

6.10 井盖监测预警

- 6.10.1 井盖监测预警应实现井盖状态监测、井盖身份识别、井盖开关控制、井下水位监测和异常预警功能。
- 6.10.2 宜采用井盖智能装置、手持终端设备实现。
- 6.10.3 井盖状态监测功能应实现井盖非法开启、破损、掉落和丢失等状态监测。
- 6.10.4 井盖身份识别功能应实现井盖资产信息管理。
- 6.10.5 井盖开关控制功能应实现井盖授权开闭、应急开启。
- 6.10.6 井下水位监测功能应实现井下水位等环境参数的监测。
- 6.10.7 异常预警应实现当检测到异常情况时，如井盖被盗、损坏或井下水位异常等，立即触发预警机制，通过短信、邮件、APP 推送等方式向相关人员发送预警信息。
- 6.10.8 手持终端设备供井盖维管人员使用，应实现智能井盖信息的采集、报送、核实、核查等。
- 6.10.9 井盖智能装置、手持终端设备应符合《智能井盖》（GB/T 41401-2022）的相关规定。
- 6.10.10 宜在易被盗、被损坏的井盖处，或历史上因洪涝导致过交通事故的路段内的井盖处建设。

7 安全守护一张图

7.1 一张图数据展示

7.1.1 交通运行安全

- 7.1.1.1 应能够展示道路交通安全运行状况，包含交通事故、车辆流量等。
- 7.1.1.2 应能够实时动态显示当天路侧预警产生的事件情况，包括事件数量、事件时间、桩号及事件类型等。
- 7.1.1.3 应支持按照时间、事件类型分类等查询事件信息。可通过选择事件的开始时间、结束时间、设备类型等查询条件，分页显示历史事件的数据。

7.1.2 基础设施安全

- 7.1.2.1 应能够展示所有接入设备的位置、基本信息等信息，支持实时数据查看。
- 7.1.2.2 应能够实现所有接入设备在线、离线数量、种类、状态等统计。

7.1.2.3 应具备基础设施异常报警功能，将异常信息传至后台，可通过颜色变化、界面闪烁、短信提示等多种方式提醒相关人员。

7.2 综合决策

7.2.1 事件统计分析

可支持按时间、路段、事件类型等对公路安全事件进行统计分析，形成统计报表与分析图表。

7.2.2 安全隐患分析

7.2.2.1 可支持对安全隐患数据进行分析 and 建模，识别出高风险区域和问题热点，进行安全隐患预警和趋势预测。

7.2.2.2 可支持对公路突发事件报送信息、公路阻断信息、地质灾害信息、恶劣天气信息等进行统计分析，识别公路网重大风险源。

7.2.2.3 应能够各类安全事件发生次数、频率、多发区域、多发时间、事件特征等特征进行统计分析；对风险源分布、重大风险源分布等进行统计分析，可对风险源等级进行排序。

7.3 其他功能

7.3.1 设施管理

7.3.1.1 应能够对所有接入设备基本信息的查询及修改。

7.3.1.2 应能够对所有接入设备进行状态管理和在GIS上的分布管理。

7.3.2 设施运行状态监测

应能够记录接入设备的过往状态及查询历史预警事件。

7.3.3 设施控制

7.3.3.1 应能够通过指令实现对前端设备的控制。

7.3.3.2 应记录所有相关控制指令，包括上行的上报设备工作状态，下行的下发路线诱导工作模式、控制设备自动启停等。

8 安全保障

8.1 一般规定

安全保障建设内容主要包含外场设施信息安全、数据资源信息安全、网络通信信息安全、业务应用信息安全和云计算信息安全。

8.2 建设要点

8.2.1 外场设施信息安全应参照《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》（GB/T 22239-2019）不低于第二级的安全物理环境、安全通信网络和安全计算环境等要求执行。

8.2.2 外场设施信息安全应采用交通运输行业密钥管理与证书认证系统构建统一的网络信任体系，实现应用系统的数据加密和传输。

- 8.2.3 数据资源信息安全应能够提供本地数据备份与恢复功能，备份介质场外存放，宜采用冗余技术设计网络拓扑结构，避免关键节点存在单点故障。
- 8.2.4 数据资源信息安全宜提供主要网络设备、通信线路和数据处理系统的硬件冗余，保证系统的高可用性。
- 8.2.5 网络通信信息安全应按照《中华人民共和国网络安全法》和《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》（GB/T 22239-2019）的相关规定开展系统网络安全设计、建设和维护管理。
- 8.2.6 网络通信信息安全应采用校验技术或密码技术保证传输过程中数据的完整性。密码算法及密码产品应满足国家密码管理相关规定，应采用国产密码算法。
- 8.2.7 业务应用信息安全应参照《交通运输行业信息系统安全等级保护定级指南》（JT/T 904-2014）要求。
- 8.2.8 云计算信息安全应采用有效措施保障迁移过程中各个对象之间的信任关系，同时保障迁移过程及对象的保密性和完整性。

中国智能交通产业联盟

附录 A

(资料性附录)

普通国省道典型区域建设场景选取

表A.1和表A.2分别规定了普通国省道典型区域建设场景（交通运行安全）选取依据和普通国省道典型区域建设场景（基础设施安全）选取依据。

表 A.1 普通国省道典型区域建设场景（交通运行安全）选取

类别	区域	场景	建设选取依据
重要节点	桥梁	消冰除雪	出现道路结冰引起的交通事故、重载交通（道路交通量与累计当量标准轴次的比值（ESALs）超过一般水平）
		恶劣天气行车诱导	恶劣气象条件（出现团雾、雨雪、路面结冰等）频发
		全景视频监控	运行情况复杂、交通流量大（服务水平三级及以下）
	交叉口	非信控交叉口预警	路口交通流量大（服务水平三级及以下），车速高、集镇路段或路段两侧村庄密布、路口视线不良、支路坡度大的交叉口
		货车右转盲区预警	普通国省道交叉口、右转车辆货车占比高的其他道路交叉口
		全景视频监控	事故多发、运行情况复杂、交通流量大（服务水平三级及以下） 交叉口间距、车道宽度、转弯半径等不满足道路设计要求
	互通枢纽	匝道分合流预警	匝道口交通流量大（服务水平三级及以下）、低能见度现象频发（能见度低于100m）、匝道口与主线速度差异大
		消冰除雪	出现道路结冰引起的交通事故，匝道区域坡度较大、转弯半径小
		全景视频监控	运行情况复杂、交通流量大（服务水平三级及以下）、连接重要交通线路、视距受限
	隧道	隧道事件监测预警	长度较长（3000 m及以上），低能见度现象频发（能见度低于100m）、交通流量大（服务水平三级及以下）
		恶劣天气行车诱导	恶劣气象条件（出现团雾、雨雪、路面结冰等）频发
	弯道	弯道行车预警	曲率半径较小（急弯路）、坡度较大（陡坡段）、临水临崖、 事故多发、交通流量大（服务水平三级及以下）、车辆类型多（存在载客汽车、载货汽车、摩托车、挂车两种及以上）的弯道
恶劣天气行车诱导		恶劣气象条件（出现团雾、雨雪、路面结冰等）频发	

表 A.1 普通国省道典型区域建设场景（交通运行安全）选取（续）

类别	区域	场景	建设选取依据
重要路段	学校区域	学校区域安全提醒	集镇路段或路段两侧村庄密布、交通流量大（服务水平三级及以下）
	临水临崖	恶劣天气行车诱导	恶劣气象条件(出现团雾、雨雪、路面结冰等)频发
	低洼路段	道路积水监测预警	低洼地区、河道旁边、地势易积水、排水系统薄弱或易堵塞
	长下坡	恶劣天气行车诱导	恶劣气象条件(出现团雾、雨雪、路面结冰等)频发
	涉水泄洪	涉水、泄洪路段预警	易受降雨天气及上游泄洪影响事故多发点段低洼地带、桥梁下方，靠近易发洪水的河流交汇处等
	/	交通事件感知	事故多发路段、恶劣气象条件(出现团雾、雨雪、路面结冰等)频发路段、易拥堵路段、打谷场占用路段
	/	全景视频监控	路侧存在养护工区、服务区
<p>注 1：匝道区域坡度较大（坡度值参考《道路交通标志和标线 第 2 部分：道路交通标志》（GB 5768.2-2022）中表 13 的取值）；</p> <p>注 2：路口视线不良，判断依据为：停车视距小于安全停车视距；</p> <p>注 3：匝道转弯半径小，参考停车视距小于《道路交通标志和标线 第 2 部分：道路交通标志》（GB 5768.2-2022）中表 12 相关规定值；</p> <p>注 4：隧道长度较长（3000 m 及以上，参考智慧高速公路建设指南（ZJ/ZN 2020-01））；</p> <p>注 5：恶劣气象条件频发路段的判别原则依据江苏省地方标准《普通干线公路路网监测点布局与建设技术规范》（DB 32/T 3315-2017）；</p> <p>注 6：事故多发点段划分依据国务院安全生产委员会发布《公路交通事故多发点段及严重安全隐患排查工作规范》（试行）；</p> <p>注 7：急弯路、陡坡段的判别依据《道路交通标志和标线 第 2 部分：道路交通标志》（GB 5768.2-2022）中急弯路标志和陡坡标志的设置规定；</p> <p>注 8：车辆类型的界定依据公共安全行业标准《道路交通管理 机动车类型》（GA802-2019）；</p> <p>注 9：交叉口处道路设计应满足《道路平面交叉口交通组织设施设置规范》（T/SCJA 5-2020）；</p> <p>注 10：互通枢纽视距应满足《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）和《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）相关视距规定。</p>			

表 A.2 普通国省道典型区域建设场景（基础设施安全）选取

区域	场景	建设选取依据
道路	限高监测预警	货车超限运输频繁，公路上跨桥或隧道内净空小于 4.5m
	道路长期性能监测	易出现路面车辙、坑槽等病害的路段
	路面病害自动巡检	易出现路面病害的路段
桥梁	桥下事件监测预警	桥下空间违章占用和不当使用
	桥梁主动防碰撞预警	超高车辆撞击及船只碰撞桥墩
	桥梁健康监测	“三特”（特大、特殊结构、特别重要）桥梁
隧道	隧道健康监测	存在重大结构病害或隐患以及严重不良地质地段
边坡	边坡地质稳定性监测预警	存在软弱夹层、断层、节理发育等地质缺陷的边坡和受到开挖、爆破、堆载等人类活动影响的边坡，高大边坡、历史上有滑坡或崩塌记录的边坡
设施	交通安全设施碰撞监测预警	转弯、掉头等需求较大的信控交叉口或大型车辆较多的厂区周边位置
	井盖监测预警	易被盗、被损坏的井盖，历史上因洪涝导致过交通事故的路段内的井盖
<p>注 1：“上跨桥或隧道净空高度小于 4.5m”参考《公路交通安全设施设计细则》JTG/T D81-2017 中 12.4 条文；</p> <p>注 2：“三特”桥梁的认定依据参考《公路桥梁结构安全监测系统技术规程》（JT/T1037-2016）；</p> <p>注 3：重大结构病害、严重不良地质地段的认定依据参考《在役公路隧道长期监测技术指南》（T / CHTS 10021-2020）；</p> <p>注 4：高大边坡的认定依据参考《高大边坡稳定安全智能监测预警技术规范》（T/CL 178-2023）。</p>		



中国智能交通产业联盟
标准

普通国省道科技创新安全提升建设技术指南
T/ITS XXXX-2025

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>

2025 年 X 月第一版 2025 年 X 月第一次印刷