

ICS 号

CCS 号

团 体 标 准

T/CHTS XXXXX-XXXX
代替的团体标准编号

高速公路路侧智能感知设备运维指南

Technical Guideline for the Maintenance of Roadside
IntelliSense Devices on Expressway

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国公路学会 发布

作为国家标准委、中国科学技术协会团体标准双试点单位，中国公路学会积极贯彻国务院《深化标准化工作改革方案》（国发〔2015〕13号）的要求，立足交通运输行业公路交通领域，于2015年6月份正式启动团体标准工作。同时，中国公路学会标准工作得到了交通运输部的大力支持，并正式写入交通运输部《交通运输标准化“十三五”发展规划》。

中国公路学会严格按照学会标准管理办法及团体标准良好行为指南要求对标准化工作进行管理，遵循开放、公平、透明、协商一致的原则，突出团体标准贴近实际、注重实用的特点，充分发挥密切跟踪行业科技创新进程、及时了解市场技术发展需求的优势，为交通运输行业公路交通领域提供优质的标准，促进行业技术进步，并打造中国公路学会标准品牌。

获取更多学会标准资讯请关注“中国公路学会标准”微信公众号（微信号：CHTS-standard）。

本标准版权为中国公路学会所有。除用于国家法律法规规定用途，或事先得到中国公路学会文字上的许可，不得以任何形式擅自复制、改编、汇编、翻译、发行或传播本标准。

中国公路学会地址：北京市朝阳区安华路17号

电话：010-64288712

网址：<http://www.chts.cn/>

电子信箱：CHTS-S@qq.com

团体标准

高速公路路侧智能感知设备运维指南

**Technical Guideline for the Maintenance of Roadside IntelliSense
Devices on Expressway**

T/CHTS XXXXX-20XX

主编单位：山东高速建设管理集团有限公司

发布单位：中国公路学会

实施日期：××××年××月××日

×××××× (出版单位)

中国公路学会关于发布《高速公路路侧智能感知设备运维指南》的 公告

×××× (文号)

现发布中国公路学会标准《高速公路路侧智能感知设备运维指南》(T/CHTS ×××××—×××××), 自××××年××月××日起实施。

《高速公路路侧智能感知技术指南》(T/CHTS ×××××—×××××) 的版权和解释权归中国公路学会所有, 并委托主编单位山东高速建设管理集团有限公司负责日常解释和管理工作。

中国公路学会

××××年××月××日

前 言

为指导高速公路路侧智能感知设备的运维和维护制定本指南。

本指南适用于新建、改扩建高速公路路侧智能感知设备的运行和维护。

本指南的高速公路路侧智能感知运维范围包括监控系统、通信系统和控制系统运维。

除应符合本指南的规定外，尚应符合有关法律、法规及国家、行业现行有关标准的规定。

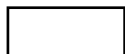
本标准由山东高速建设管理集团有限公司提出，受中国公路学会委托，由其负责具体解释工作。请有关单位将实施中发现的问题和建议反馈至山东高速建设管理集团有限公司（地址：山东省济南市历下区龙洞街道龙鼎大道0号，海尔绿城中央广场A1座5-9层，联系电话：15865275372，电子邮箱：jianqingwusdu@sdu.edu.cn），供修订时参考。

主编单位：山东高速集团有限公司

参编单位：山东大学、山东高速建设管理集团有限公司、山东建筑大学、山东省智慧交通重点实验室、山东高速东营发展有限公司、中国建筑第八工程局第二建设有限公司、济南卓伦智能交通技术有限公司、东南大学、北京理工大学

主要起草人：×××、×××、×××

主要审查人：×××、×××、×××



目 录

ICS 号	1
1 总则	1
2 术语和符号	2
3 一般规定	3
4 运营状况检测方法	5
5 运营状况评定	7
6 维护方法与要求	10
附录	12
用词说明	14

中国公路学会标准征求意见稿

1 总则

1.0.1 为统一高速公路路侧智能感知设备运营状况检测、评定及维护要求，指导高速公路路侧智能感知设备的运行和维护，制定本指南。

1.0.2 本指南适用于高速公路路侧智能感知设备运行和维护。

1.0.3 高速公路路侧智能感知设备的运维，除应符合本指南的规定外，尚应符合有关法律法规及国家、行业现行有关标准的规定。

中国公路学会标准征求意见稿

2 术语和符号

2.1 符号

OTA：空中下载技术（Over-the-Air Technology）

中国公路学会标准征求意见稿

3 一般规定

3.0.1 高速公路路侧智能感知设备类型包括路况感知设备、设施感知设备、气象感知设备以及配套通讯控制设备等。

条文说明

路侧智能感知设备种类较多，设备运维方式繁杂，不利于运维工作的有序开展。因此，有必要按照设备功能对路侧感知设备进行分类，根据功能类型进行分类运维，可保障运维工作的有序性。

3.0.2 路况感知设备运维内容应包括设备编号、时间、电压、电流、工作温度、相对湿度、主机状态、数据存储等。

条文说明

本条规定了路况感知设备运维的基本内容，这些内容将直接影响设备路况感知功能的运行功能，运维时应重点关注。

3.0.3 设施感知设备及气象感知设备运维内容应包括传感器、采集器状态、供电系统状态、天线与线缆等。

条文说明

本条规定了设施感知设备及气象感知设备运维的基本内容，这些内容将直接影响设备设施感知或气象感知的运行功能，运维时应重点关注。

3.0.4 控制设备运维应包括设备编号、时间、电压、电流、工作温度、相对湿度、端口速率及运营状况、输入字节数、输出字节数、输入包丢弃率、输出包丢弃率等内容。

条文说明

本条规定了控制设备运维的基本内容，这些内容将直接影响设备控制的运行功能，运维时应重点关注。

3.0.5 高速公路路侧智能感知设备的运维应确保智能感知设备正常运行、保证数据采集、处理和发布等功能正常。

条文说明

本条规定了路侧智能感知设备运维工作的目标要求。

3.0.5 高速公路路侧智能感知设备维护工作应尽量减少对道路运营的影响。

条文说明

常规道路维护方法通常需要半封闭作业，大大影响道路运行能力。本条规定对路侧智能感知设备维护的检测方法提出了要求，即应采取合理的运维检测方法，最大程度上降低对交通的不利影响。

3.0.6 高速公路路侧智能感知设备维护宜结合技术发展趋势评估投入、产出效益，指导建设过程中新技术、新产品的选型。

3.0.7 高速公路路侧智能感知设备维护应按照故障类型进行分类处理。

条文说明

路侧智能感知设备故障按照严重程度可划分为轻微故障、一般故障和重大故障。轻微故障应在得到报障信息后4h内响应，维护时间应控制在7个工作日内；一般故障应在得到报障信息后2h内响应，维护时间应控制在24小时内；重大故障应在1h内到达现场进行勘察，有限恢复基本功能，全部故障修复时限依据运营管理部门要求而定。

3.0.8 高速公路路侧智能感知设备维护作业时，应遵循安全生产制度，采取安全保障措施，保证维护质量及维护人员安全。

3.0.9 高速公路路侧智能感知设备运维应建立台账。

条文说明

本条规定了路侧智能感知设备运维工作的资料整理制度。

4 运营状况检测方法

4.1 一般规定

4.1.1 运营状况检测内容应包含设备外观检查、硬件检查、软件检查和相应配套设备运营状况检查等。

条文说明

设备的外观检查主要针对设备表层受污染程度，硬件检查主要针对硬件系统的运营状态是否受损或报废，软件检查主要针对智能感知设备系统运行速度和软件更新状况。

4.1.2 运营状况检测频次可分为固定频次和非固定频次。

1 固定频次检测可分为日检、旬检、月检、三月检、半年检、年检、三年检等。

2 非固定频次检测应根据设备运营状况和环境条件等因素适时开展。

4.1.3 运营状况检测可采用人工检测或智能检测方法。

4.1.4 应根据设备类别、维护内容、维护条件合理选择检测方法。

4.1.5 应根据设备类型和数据要求选定检测数据采集时长。

4.1.6 检测时段应避开重要服务时间，维护中宜不停机。在故障查找中应采取逐级检查、准确定位、及时处理，区分轻重缓急，不得影响正常的的数据监测业务。对于可能影响业务运行的，应第一时间向主管部门报告。

4.2 人工检测

4.2.1 应配备具有相应岗位资格能力的生产、技术、管理等工作人员，健全岗位责任制，保证定员合理，责任落实。

4.2.2 应根据高速公路路侧智能感知设备、运营状况和气候、环境变化情况以及上级运维管理部门的要求，编制计划，开展标准化人工检测工作。

4.3 智能检测

4.3.1 智能检测可分为内部自诊断和外部巡检。

条文说明

内部自诊断是设备通过自我监测、感知等功能进行数据校准；外部巡检是通过巡检车、巡检机器人等智能设备巡检设备运营状况。

4.3.2 具备远程运行监测、运营状况智能感知、数据智能传输以及故障智能诊断功能的设备应采用内部自诊断方式进行检测。

4.3.3 外部巡检设备应采用经过厂家、管理部门及相关单位认证合格的智能巡检车、巡检机器人或巡检无人机等。

中国公路学会标准征求意见稿

5 运营状况评定

5.1 一般规定

5.1.2 运营状况评定应包含设备表层运营状况评定、设备硬件运营状况评定和设备软件运营状况评定。

条文说明

高速公路路侧智能感知设备运营状况评定还应符合《设施管理 运作与维护指南》GB/T 41474-2022的相关规定。

5.1.3 评定频次包括固定频次和非固定频次。

- 1 固定频次应根据运营状况检测频次定时开展。
- 2 非固定频次应根据设备运营状况和环境条件等因素适时开展。

5.2 设备表层运营状况评定

5.2.1 设备表层运营状况应包含主体设备表层以及配套设备表层的运营状况。

条文说明：

设备表层运营状况指设备表层的受污染以及受损坏的程度。

5.2.2 评定方法

- 1 人工检测方式宜采用专家评定法,根据专业人员的工作经验和理论知识判定设备的表层运营状况。
- 2 智能检测方式宜采用阈值筛选法,根据采集到的数据分析结果智能判定设备的表层运营状况。

5.2.3 评定结果包括分为正常、轻度污染、中度污染和重度污染,应根据设备表层污染状况和采集的数据确定。

条文说明:

- 1 正常指设备表层无污染。
- 2 轻度污染指表层有污染,但设备运行正常,采集到的数据无影响。

3 中度污染是指设备表层明显污染，采集到的数据和正常数据误差高于设定的阈值。

4 重度污染是指设备表层污染严重，采集到的数据和正常数据误差高于设定的阈值。

条文说明：

基于多家运营单位设备表层状况评定的总结提出，中度污染和重度污染的误差阈值根据设备类型和数据要求确定。

5.3 设备硬件运营状况评定

5.3.1 设备硬件运营状况应包括主体设备硬件和配套设备硬件的运营状况。

5.3.2 评定方法

1 人工评定应根据运维人员的工作经验和理论知识判定设备的硬件运营状况。

2 自动评定应根据内部自诊断和外部巡检数据分析自动判定设备的硬件运营状况。

5.3.3 评定结果包括正常，轻度受损，中度受损，重度受损和超期服役，应根据设备硬件损坏程度和使用时间确定。

1 正常表示设备硬件运行稳定，设备正常工作。

2 轻度受损表示硬件出现轻微损伤，但不影响设备正常工作。

3 中度受损表示设备硬件出现部分损伤，设备部分功能受到影响。

4 重度受损表示由于硬件受损导致设备停止工作。

5 超期服役表示设备硬件使用时间超出了服役年限。

5.4 设备软件运营状况评定

5.3.1 设备软件运营状况应包括操作系统运营状况和软件运营状况。

5.3.2 评定方法

1 人工评定应由运维人员现场或远程对设备软件进行操作，判定设备软件运营状况。

2 自动评定应根据设备自检数据分析自动判定设备软件运营状况。

5.3.3 评定结果包括正常运行、运行缓慢和系统宕机，应根据设备软件运行情况和延迟时间确定。

1 正常运行表示操作系统或软件正常运作，延迟低于设定的时延阈值。

- 2 运行缓慢表示操作系统或软件仍在运作，延迟高于设定的时延阈值。
- 3 系统宕机表示操作系统或软件长时间无响应，无法运作。

条文说明：

基于多家运营单位设备表层状况评定的总结提出，正常运行和运行缓慢的时延阈值根据设备类型和数据要求确定。

中国公路学会标准征求意见稿

6 维护方法与要求

6.1 一般规定

6.1.1 运维人员应掌握高速公路路侧智能感知设备状况及技术要求，并具备相应的作业资质。

6.1.2 应根据设备运营状况评定结果采用表层清理、硬件维护和软件维护。

条文说明：

路侧智能感知设备表层不宜有锈蚀、污渍等现象，设备标识宜清晰完整；路侧智能感知设备相关硬件应结构完整，功能正常；路侧智能感知设备相关软件应运行流畅，功能正常。

6.2 表层清理

6.2.1 对于路况感知设备、设施感知设备、气象感知设备、通信设备、控制设备及其附属设备，表层清理可采用擦拭干洗、喷水冲洗或其它清理方式。

6.2.2 对于路况感知设备、设施感知设备、气象感知设备、通信设备、控制设备及其附属设备，表层清理应符合以下规定：

- 1 当存在轻度表层污染时，可采用特定清理物料进行擦拭干洗，保证设备表层清洁。
- 2 当存在中度或重度表层污染时，可采用喷水机进行喷水冲洗，保证设备表层清洁。
- 3 当存在中度或重度表层污染、且干洗和冲洗无法实现表层清洁时，可采用振动清洗、超声波清洗等方式进行清理，保证设备表层清洁。

条文说明：

采用振动清洗、超声波清洗等方式进行清理时，应注意避免对设备内部精密部件造成损坏。

6.3 硬件维护

6.3.1 路侧智能感知设备硬件维护应根据硬件状况评定结果采用现场维护、返厂维护维修和更换硬件等方式。

6.3.2 对于路况感知设备、设施感知设备、气象感知设备、通信设备、控制设备及其附属设备，硬件维护应符合以下规定，

1 当硬件设备存在的轻度或中度硬件受损、且损伤不涉及精密电路部分时，宜采用现场维护的方式保证硬件设备工作正常。

2 当硬件设备存在的中度或重度硬件受损、或损伤涉及精密电路部分时，应采用返厂维护的方式保证硬件设备工作正常。

3 当硬件设备存在重度硬件受损、现场维修后仍不能正常工作或无法进行返厂维护时，应采用更换硬件的方式保证硬件设备工作正常。

4 超期服役的设备应按厂家、运维单位要求合理确定维护要求。

6.4 软件维护

6.4.1 软件维护应满足《信息安全技术 信息系统安全运维管理指南》(GB/T 36626) 中安全运维策略、安全运维组织的管理、安全运维规程和安全运维支撑系统等方面的要求。

6.4.2 路侧智能感知设备软件维护应根据软件运行日志分析结果采用远程维护、现场维护等维护方式。

6.4.3 软件维护应符合下列规定，

1 对于运行缓慢、部分功能正常的路侧智能感知设备软件，宜采用OTA升级等方式进行远程维护。

2 对于运行缓慢、功能异常的路侧智能感知设备软件，应采用环境检测、安全检查、软件升级等方式进行现场维护。

附录

表1 高速公路路侧智能感知设备维护内容

设备类别	设备名称	维护内容
路况感知设备	高清摄像头	设备编号、时间、电压、电流、工作温度、相对湿度、主机状态、CCD状态、云台状态
	激光雷达	设备编号、时间、电压、电流、工作温度、相对湿度、主机状态、数据存储、数据上传、天线与电缆、机柜喷漆
	毫米波雷达	设备编号、时间、电压、电流、工作温度、相对湿度、主机状态、数据存储、数据上传、天线与电缆
设施感知设备	边坡监控设备	传感器（位移感知、雨量感知、土压力感知、应力感知、水位感知）、采集器状态、供电系统状态、天线与线缆
	桥涵监控设备	传感器（裂缝感知、沉降感知、位移感知、倾角感知、应力感知、索力感知、荷载感知、倾斜感知、温度感知、腐蚀状态）、采集器状态、供电系统状态、天线与线缆
	隧道监控设备	传感器（能见度感知、CO浓度感知、风速感知、风向感知、亮度感知、火灾和结构

		安全感知)、采集器状态、供电系统状态、 天线与线缆
气象感知设备	无人自动气象站	传感器 (风感知、雨量感知、气压感知、 温湿度感知)、采集器状态、供电系统状 态、天线与线缆
通信设备	以太网交换机	设备编号、时间、电压、电流、工作温 度、相对湿度、端口速率及运行状态、输 入字节数、输出字节数、输入包丢弃率、 输出包丢弃率
控制设备	网络服务器	设备编号、时间、电压、电流、工作温 度、相对湿度、设备状态、CPU使用率、 CPU温度、内存使用率、硬盘使用率
	智能柜机	设备编号、时间、电压、电流、工作温 度、相对湿度、防雷状态、网络状态、电 源状态
	监控管理平台	设备编号、时间、电压、电流、工作温 度、相对湿度、防雷状态、网络状态、电 源状态

用词说明

1 本标准（规范/规程/指南……）执行严格程度的用词，采用下列写法：

1) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词，正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

2) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词，正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

3) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 引用标准的用语采用下列写法：

1) 在标准条文及其他规定中，当引用的标准为国家标准或行业标准时，应表述为“应符合《×××××》（×××）的有关规定”。

2) 当引用标准中的其他规定时，应表述为“应符合本标准（规范/规程/指南……）第×章的有关规定”、“应符合本标准（规范/规程/指南……）第×.×节的有关规定”、“应按本标准（规范/规程/指南……）第×.×.×条的有关规定执行。”

中国公路学会标准征求意见稿