

ICS 03.220.20

CCS R10

团体标准

T/CITSA 35-2023

交通信息采集 激光交通流检测器

Traffic information collection-LIDAR traffic flow detector

2023-10-31 发布

2023-11-30 实施

中国智能交通协会 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	1
5 功能要求	2
6 性能要求	2
6.1 波长	2
6.2 人眼安全等级要求	2
6.3 扫描线数	2
6.4 检测距离	2
6.5 检测精度	2
6.6 测距准度	2
6.7 水平视场角	2
6.8 垂直角分辨率	2
6.9 水平角分辨率	2
6.10 每秒有效探测总点数	2
6.11 抗干扰能力	3
6.12 径向速度分辨率	3
6.13 激光功率	3
6.14 通信接口与规程	3
6.15 时钟同步要求	3
7 环境适应性要求	3
8 结构要求	3
9 外观要求	3
10 电气安全要求	4
10.1 绝缘电阻	4
10.2 接地与防雷	4
10.3 电磁兼容	4

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。

本文件由四川数字交通科技股份有限公司提出。

本文件由中国智能交通协会归口。

本文件起草单位：四川数字交通科技股份有限公司、交通运输部公路科学研究所、北京源江科技有限公司、图达通智能科技（苏州）有限公司、阿里巴巴（中国）有限公司。

本文件主要起草人：陈垦、宋向辉、赵佳海、杨洋、耿心、李源、李伟、王东柱、林臣琪、谭屈山、李亚檬、喻倩、李娜、张南蛟、高茁苗、贾有方、王萍萍、邓兵。

交通信息采集 激光交通流检测器

1 范围

本文件规定了激光交通流检测器的功能要求、性能要求、环境适应性要求、结构要求、外观要求、电气安全要求。

本文件适用于在高速公路、普通公路等场所测量交通参数的激光交通流检测器。

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/T 2423.5 环境试验 第2部分:试验方法 试验Ea和导则:冲击

GB/T 2423.10 环境试验 第2部分:试验方法 试验Fc:振动(正弦) GB/T 2423.17 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验Ka:盐雾试验

GB/T 3453-1994 数据通信基本型控制规程

GB/T 4208-2017 外壳防护等级(IP 代码)

GB 7247.1-2012 激光产品的安全 第1部分:设备分类、要求

GB/T 17618-2015 信息技术设备 抗扰度 限值和测量方法

GB/T 37048-2018 高速公路机电系统防雷技术规范

GB 50689 通信局(站)防雷与接地工程设计规范

JT/T 1008.1-2015 公路交通情况调查设备 第1部分:技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

激光交通流检测器 LIDAR traffic flow detector

在一定的时间或连续期间内,可发射人眼安全激光并对通过道路某一断面的车辆、行人等进行识别、判断、统计,从而获得交通参数的自动检测设备。

3.2

点云 point cloud

以离散、不规则方式分布在三维空间中的点的集合。

3.3

水平视场角 horizontal field angle

激光交通流检测器在水平范围下能够观测到的最大范围的夹角。

3.4

水平角分辨率 horizontal angle resolution

在激光交通流检测器的点云中,水平方向上相邻探测点到点云三维坐标原点之间的连线所形成夹角。

3.5

垂直角分辨率 vertical angle resolution

在激光交通流检测器的点云中,垂直方向上相邻探测点到点云三维坐标原点之间的连线所形成夹角。

3.6

测距准度 ranging accuracy

表示测量结果与真值结果误差大小的程度,是对测量值与真实值一致性的评估。

4 缩略语

NTP: 网络时间协议 (Network Time Protocol)

PTP: 精确时间协议 (Precision Time Protocol)

5 功能要求

功能要求是指激光交通流检测器应实现的应用功能及指标。这些功能和指标包括:

- a) 车流量检测: 激光交通流检测器应能准确检测通过特定路段的车辆数量;
- b) 平均车速: 激光交通流检测器应能准确计算通过特定路段的车辆的平均速度;
- c) 车道占有率: 激光交通流检测器应能准确计算车辆在特定时间内占用车道的比例;
- d) 车型相关指标: 激光交通流检测器应能识别并分类不同类型的车辆, 如轿车、卡车、摩托车等;
- e) 瞬时速度: 激光交通流检测器应能实时检测车辆的速度;
- f) 分车道检测: 激光交通流检测器应能对每个车道进行独立检测, 并提供每个车道的车流量、平均车速和车道占有率等指标。

6 性能要求

6.1 波长

中心波长应为905 nm或1550 nm。

6.2 人眼安全等级要求

应符合Class 1 (IEC-60825)相关要求, 满足GB 7247.1-2012的相关要求。

6.3 扫描线数

检测器扫描线数宜不小于128线。

6.4 检测距离

6.4.1 最大探测距离

激光交通流检测器能够输出有效探测点数的最大探测距离不低于200 m (10%反射率物体)。

6.4.2 最小探测距离

激光交通流检测器能够输出有效探测点数的最小探测距离不大于3 m (10%反射率物体)。

6.5 检测精度

激光交通流检测器在正常道路情况下, 在检测车流量及车道占有率模式下, 对检测断面内车流量、车道占有率 (时间占有率及空间占有率) 的检测精度不低于95%; 在检测平均车速模式下, 对检测断面内平均车速的检测精度应不低于95%。

6.6 测距准度

测距准度宜满足 $\pm 5 \text{ cm}@1\sigma$ 。

6.7 水平视场角

水平视场角宜大于 100° 。

6.8 垂直角分辨率

垂直角分辨率宜不大于 0.1° 。

6.9 水平角分辨率

水平角分辨率应不大于 0.1° 。

6.10 每秒有效探测总点数

每帧有效数据点数应大于40 k，每秒激光点数大于400 k。

6.11 抗干扰能力

抗干扰能力应满足如下要求：

- a) 晴天阳光充足环境下激光交通流检测器有效探测点数相比标称有效探测点数降低不超过 10%；
- b) 对向激光交通流检测器开机情况下，被测激光交通流检测器有效探测点数相比对向激光交通流检测器关机情况下有效探测点数降低不超过 10%。

6.12 径向速度分辨率

输出物体速度信息与实际速度偏差小于0.2 m/s。

6.13 激光功率

激光交通流检测器发射激光的功率安全性符合GB7247.1-2012的要求。

6.14 通信接口与规程

通信接口与规程应满足如下要求：

- c) 设备应能满足正常的数据交互和防雨、防尘等措施，支持以太网接口及串口；
- d) 通信规程应符合 GB/T 3453-1994 的规定；
- e) 串口通信速率应为 2400 bit/s~57600 bit/s；
- f) 传输数据可选择，间隔 1 s~30 min 可调；
- g) 调试接口应能够支持带电插拔。

6.15 时钟同步要求

时钟同步应满足如下要求：

- a) 时钟同步方式采用主从同步方式（NTP/PTP）；
- b) 外定时方式可通过通信接口由外部定时供给系统获得定时。定时精度应达到毫秒级。

7 环境适应性要求

环境适应性应满足如下要求：

- a) 安装环境：应为户外固定安装；
- b) 工作温度：宜满足-40℃~+70℃；
- c) 相对湿度：应满足 25%~98%；
- d) 大气压力：应满足 50 kPa~106 kPa；
- e) 耐振动、冲击：符合 GB/T 2423.10，GB/T 2423.5 的对振动和冲击的要求；
- f) ；
- g) 防水、防尘：外壳的防护等级应符合 GB/T 4208-2017 所规定的 IP67 防护等级；
- h) 平均故障间隔时间（MTBF）：在正常工作条件下，检测器的平均故障间隔时间（MTBF）应不小于 30000 h；
- i) 建议安装高度：5 m~15 m；
- j) 设备电源的使用范围：输入电压范围 9 VDC~34 VDC。

8 结构要求

结构应符合如下要求：

- a) 检测器结构应简单、牢固，满足使用要求，安装调节方便；
- b) 安装连接件应有足够强度，并应设置垂直、水平角度调节机构，以便于安装施工。其活动零件应灵活，无卡滞现象，无明显变形、凹凸不平缺陷。

9 外观要求

外观应符合如下要求：

- a) 检测器的外壳上不应有凹坑、划伤、变形或裂缝，不应有皱纹；
- b) 检测器机身上的铭牌、文字、符号应清晰、端正、牢靠，在正常工作环境中，在检测器整个寿命期间不应脱落或磨损。

10 电气安全要求

10.1 绝缘电阻

电源接线端子与机壳之间的绝缘电阻在正常状态下，应不小于100 M Ω ；在GB/T 2423.17所规定的湿热状态下，应不小于2 M Ω 。

10.2 接地与防雷

检测器应按 GB50689 和 GB/T 37048-2018 规定进行接地与防雷设计；在各端口应采用必要的防雷电和过电压保护措施。

10.3 电磁兼容

应符合GB/T 17618-2015的要求。
