

T/CITSA XX-2022

ICS 03.220.20

R 10

团体标准

T/CITSA XX-2022

交通信息采集 激光交通流检测器

Traffic information collection -LIDAR traffic flow detector

(征求意见稿)

2022-XX-XX 发布

2022-XX-XX 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	2
5 功能要求	2
6 性能要求	3
7 环境适应性	4
8 结构要求	5
9 外观要求	5
10 电气安全	5

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并发布。

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：赵佳海、陈昱、张南蛟、李源、喻倩、李伟、谭屈山、杨洋、宋向辉、林臣琪、孙玲、王东柱、杨凤满、刘楠、李亚檬。

交通信息采集 激光交通流检测器

1 范围

本标准规定了激光交通流检测器的技术要求。
本标准适用于应用于道路交通检测的激光检测器。

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 3453-1994 数据通信基本型控制规程

GB 4208-2008 IP65 防护等级

GB/T 17618-2015 信息技术设备 抗扰度 限值和测量方法

GB/T14267-2009 光电测距仪

GB7247.1-2012 激光产品的安全 第1部分：设备分类、要求

GB/T 5080.7-1986 设备可靠性试验 恒定失效率假设下的失效率与平均无故障时间的验证试验方案

GB/T 2423.1-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温

GB/T 2423.2-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温

GB/T 2423.3-2016 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验

GB/T2423.10-2019 环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc：振动（正弦）

GB/T 2423.5-2019 环境试验 第2部分 试验方法 试验Ea和导则：冲击

GB/T 191-2008 包装储运图示标志

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

向检测区域内发射对人眼安全的激光信号，通过识别车辆，行人，路端设施等障碍物反射的回光信号从而检测出道路交通参数的设备。

3.2 中心频率 center frequency

激光交通流检测器发射的激光信号的频谱的中心。

3.3 频率容限 frequency tolerance

发射所占频带的中心频率偏离指配频率(或发射的特征频率偏离参考频率)的最大容许偏差。频率容限以若干吉赫兹表示。

3.4 波束宽度 beam width

在激光交通流检测器发射的主波束的给定平面内,角偏向损失为3dB时,主轴左右两个方向间的夹角。

3.5 占用带宽 occupied bandwidth

指这样一种带宽,在此频带的频率下限之下和频率上限之上所发射的平均功率分别等于某一给定发射的总平均功率的规定百分数 $\beta/2$ 。

除非ITU-R建议书对某些适当的发射类别另有规定, $\beta/2$ 值应取0.5%。

3.6 平均功率(激光交通流检测器) average power

正常工作情况下,激光交通流检测器在与调制中所遇到的最低频率周期相比的足够长的时间间隔内供给激光源的功率算术平均值。

符号 p 表示以瓦计的功率,而符号 P 表示相对于某基准光强以光功率计的功率。

3.7 杂散发射 spurious emission

必要带宽之外的某个或某些频率的发射,其发射激光功率可降低而不致影响相应信息的传输。

3.8 车头时距 time headway

在同向行驶的车流中,前后相邻的两辆车驶过道路某一断面的时间间隔。

3.9 车头间距 inter vehicle distance

在同向行驶的车流中,前后相邻的两辆车驶过道路某一断面的时间间隔。

3.10 线数 number of raser lines

激光发射的光源数。例:16线激光交通流检测器指发射16束激光源的激光交通流检测器。

3.11 扫描帧率 scan frame rate

扫描频率是场频和行频的统称。指单位时间(以秒计)之内激光交通流检测器对检测区域内进行扫描的次数,通常以赫兹(Hz)表示。

3.12 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。

3.13 水平角分辨率 horizontal angle resolution

激光交通流检测器在水平范围下能够观测到的最大信号点数。

3.14 垂直角分辨率 vertical angle resolution

激光交通流检测器在垂直范围下能够观测到的最大信号点数。

3.15 刷新率 refresh rate

刷新率是激光交通流检测器每秒钟对检测区域内的图像重复扫描的次数。

3.16 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。

3.17 感兴趣区域 Region of Interest (ROI)

从激光交通流检测器点云中勾勒出需要处理的区域。

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

5.1 基本功能要求

激光交通流检测器应该具有以下但不限于如下功能, 包括:

车流量监控、范围内持续测速、平均车速、车辆运动状态、运动方向、持续锁定检测单位、车道占有率、物体经纬度、长宽高尺寸检测、测距。

5.1.1 检测距离、精度

5.1.1.1 检测距离

5.1.1.1.1 最长探测距离

最大探测距离 (10%反射率) ≥ 250 米。

5.1.1.1.2 最短探测距离

激光交通流检测器能够输出有效探测点数的最小距离 ≤ 1 米。

5.1.1.1.3 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、车道占有率的检测精度不低于99%;对车速的检测精度与实际车速偏差应小于0.2m/s。

5.2 激光波长与占用带宽

5.2.1 波长

中心波长应为905nm或1550nm。

5.2.2 占用带宽

应不超过2GHz。

5.3 通信接口与规程

通信接口与规程应满足如下要求：

- a) 通信接口应使用RS-232C插座和RS-485插座，接口与外部的连接应便于安装和维护，并采取防水、防尘等措施；
- b) 通信规程应符合GB/T 3453-1994的规定；
- c) 通信速率应为2400bit/s~57600Tbit/s；
- d) 传输数据可选择，间隔1s~30min可调；
- e) 调试接口应能够支持带电插拔。

5.4 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。定时精度应达到秒级；
- c) 内部时钟系统应具备自由振荡时钟，时钟等级4级，准确度应满足 $\pm 50 \times 10^{-6}$ 。

6 性能要求

6.1 人眼安全等级要求

应符合Class 1（IEC-60825）相关要求。

6.2 扫描线数

建议检测器扫描线数不小于150线。

6.3 纵向角分辨率

纵向角分辨率不大于 0.24° 。

6.4 水平角分辨率

水平角分辨率应不大于 0.18° 。

6.5 ROI 水平角分辨率

应不小于 0.09° 。

6.6 ROI 纵向角分辨率

应不小于 0.08° 。

6.7 每秒有效探测总点数

每帧有效数据点数应大于40k，每秒激光点数大于400。

6.8 扫描帧率

应不小于10Hz。

6.9 刷新率

应不小于5Hz。

6.10 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对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%。

6.11 径向速度分辨率

输出物体速度信息与实际速度偏差小于0.2m/s。

6.12 激光功率

激光交通流检测器发射激光的功率不大于1W，安全性符合GB7247.1-2012的要求。

6.13 存储容量

应能存储不小于24h基本数据。

7 环境适应性

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： -10°C ~ $+55^{\circ}\text{C}$ 。
- c) 建议工作温度范围扩大到 -40°C ~ $+55^{\circ}\text{C}$ 。
- d) 相对湿度应满足25%~98%。
- e) 大气压力应满足50kPa~106kPa。
- f) 耐振动
- g) 检测器在经历振动频率为10Hz~150Hz范围内的振动后，功能应正常，结构不损坏，零部件无松动。
- h) 抗冲击
- i) 设备在使用中和运输期间，应能经受一定的非重复性的冲击。
- j) 防水、防尘
- k) 外壳的防护等级应符合GB 4208所规定的IP67防护等级。
- l) 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30000h。

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、凹凸不平等缺陷。

9 外观要求

外观应符合如下要求：

- a) 检测器外壳上不应有明显凹痕，划伤及影响使用的变形、裂缝，镀层应光滑平整，颜色一致，不得有皱纹、起泡和龟裂等缺陷；
- 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得脱落，也不易被磨损或擦除。

10 电气安全

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 $100\text{M}\Omega$ ；在湿热状态下，应不小于 $2\text{M}\Omega$ 。

10.2 介质强度

电源接线端子与机壳之间施加频率 50Hz 、有效值 3000V 正弦交流电压，历时 1min ，应无飞弧和击穿等现象。

10.3 接地与防雷

应具有良好的接地系统，接地电阻应不大于 10Ω ；在各端口应采用必要的防雷电和过电压保护措施。

10.4 电磁兼容

应符合GB/T 17618-2015的要求。

中国智能交通协会团体标准
《交通信息采集 激光交通流检测器》

（征求意见稿）

编制说明

标准起草组

2022年8月

目 录

一、工作简况	1
二、国家标准编制原则和确定标准主要内容的依据	2
三、与有关现行法律、法规和强制性国家标准的关系	3
四、重大分歧意见的处理经过和依据	3
五、贯彻标准的措施与建议	3
六、废止现行有关标准的建议	4
七、其他应予说明的事项	4

一、工作简况

（一）任务来源

2020年，四川数字交通科技股份有限公司向中国智能交通协会申报了《交通信息采集激光交通流检测器》标准。本标准由中国智能交通协会归口，由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等单位承担编制工作。

（二）主要工作过程

四川数字交通科技股份有限公司在中国智能交通协会下达团体标准制修订计划后，立即成立标准起草组，开展标准起草相关工作。

2021年3月10日，牵头单位组织了标准启动研讨会，交通运输部公路科学研究所、北京源江科技有限公司、阿里巴巴（中国）有限公司等单位参加，探讨了激光交通流检测器的功能边界，以及标准的架构等内容。

2021年3月18日，牵头单位组织标准起草启动会，会上成立了标准起草组，确定了本标准制定的指导思想和原则，明确了设备边界和标准结构，制定了标准编制计划及任务分工。

2021年6月30日，起草组召开了标准技术研讨会对标准初稿进行讨论。

2021年8月16日，起草组召开了标准技术研讨会对标准稿进行讨论。

2021年9月8日，起草组召开了标准技术研讨会对标准稿进行讨论。

2021年11月20日，起草组召开了标准研讨会（线上线下结合）了业务功能问题。

2022年3月15日，起草组召开标准专题研讨会（线上），对术语定义进行了讨论。

2022年5月14日，起草组召开了专题研讨会（线上），对时钟同步功能、业务性能、功能要求进行了讨论。

2022年7月12日，起草组召开了标准研讨会（线上线下结合），重点针对环境适应性进行了讨论。

2022年8月6日，起草组召开了讨论会（线上），重点针对结构要求、外观要求和电气安全等要求进行了讨论，会后修改完善形成征求意见稿及编制说明。

（三）标准起草单位

本标准由四川数字交通科技股份有限公司牵头起草，参加标准起草的其他单位有：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。

(四) 标准起草人及其所做工作内容

本标准的主要起草人包括：赵佳海、陈垦、张南蛟、李源、喻倩、李伟、谭屈山、杨洋、宋向辉、林臣琪、孙玲、王东柱、杨凤满、刘楠、李亚檬。

二、国家标准编制原则和确定标准主要内容的依据

(一) 标准制定原则

本标准制定严格按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》、GB/T 20001《标准编写规则》、GB/T 20002《标准中特定内容的起草》的规定进行编写，同时还主要遵循以下编制原则：

1. 依法性原则

从标准的制定程序到标准的条文内容，符合国家法律法规的规定要求，不设定带有地方保护、部门管理权限的条文，也不提出过于强硬的措施要求。

2. 先进性原则

在标准涉及的主要技术和性能参数方面，遵循现行有效的国家标准和行业标准，符合激光交通流检测器的应用要求和发展趋势。

3. 可操作性原则

本标准中的性能要求和测试方法，参照同类标准进行制定，以便使标准更具有可操作性。

4. 实用性原则

坚持科学、系统、实效为主的原则完成标准的编制工作，符合车路协同系统发展状况和行业实际需求，对完善我国智能交通体系具有现实意义。

(二) 确定标准主要内容的论据

标准分为 10 章，分别为范围、规范性引用文件、术语和定义、缩略语、功能要求、性能要求、环境适应性要求、结构要求、外观要求和电气安全。

1. “范围”的说明

本标准对适用于道路交通检测的激光交通流检测器进行了规定。

2. 术语和定义

为了明确激光交通流检测器的边界，标准中对激光交通流检测器术语进行了定义。同时，对波束宽度、水平视场角、点云等激光交通流检测器关键术语进行了定义和说明。

3. 缩略语

对标准正文中多次出现的词语进行缩略，统一抽取处理，提出 NTP/PTP 等术语，形成该章。

4. 功能要求

对激光交通流检测器的基本功能如车流量监控、范围内持续测速、平均车速、车辆运动状态、运动方向、持续锁定检测单位、车道占有率、物体经纬度、长宽高尺寸检测、测距等功能进行了要求，并详细规定了具体的功能指标。对激光波长与占用带宽、通信接口与规程、时钟同步等进行了规定。

三、与有关现行法律、法规和强制性国家标准的关系

无。

四、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

五、贯彻标准的措施与建议

（一）扩大标准宣贯的对象和范围

标准宣贯的对象可涵盖高速公路设计、建设、运营、管理相关部门，城市道路规划、设计、建设相关部门，设备生产制造商，以及设备测试企业，使标准宣贯具体到岗位。

宣传渠道方面，可通过标委会、出版社，以及网络媒体等多种渠道，建成立体化、多形式、广泛的标准宣贯网络。

（二）开展标准宣贯培训

制定标准尽管重要，也只是标准化工作的基本前提，标准化工作的关键是标准的贯彻实施，离开宣贯，再好的标准也不能产生任何社会和经济效益。在全国智能运输系统标准化技术委员会的组织协调下，积极开展本标准的宣贯培训，使得业务人员、管理人员和技术人员及时了解、熟悉本标准，提高采标人员的标准应用水平，充分发挥本标准的规范和指导作用。

（三）推进标准的有效应用

标准的有效应用和指导实践是标准制定工作的根本目的。中国智能交通协会和标准编写组统筹规划和组织协调，开展标准在实际道路环境下的测试，验证激光交通流检测器的有效性，发现本标准在实际应用中存在的问题，以利于修订和完善标准，保障标准在应用中发挥有效作用，促进对标准成果和试点应用经验的宣传与推广，实现技术研发、实际应

用与标准研制的有机互动。

(四) 推过渡期建议

本标准正式发布后进行标准宣贯的对象涵盖政府管理部门(交通、工信、城市建设等)、设备生产企业、测试机构和建设单位。过渡期建议为 6 个月。

六、废止现行有关标准的建议

无。

七、其他应予说明的事项

无。