

ICS 93.080.30

P 66

团体标准

T/CTS XXXX—XXXX

行人过街智能预警系统技术规范

Technical specification for Intelligent warning system for pedestrian crossing

(征求意见稿)

(本标准可能涉及相关专利，鼓励组织和个人披露所拥有和知晓的必要专利。本文件发布机构不承担识别这些专利的责任。)

XXXX-XX - XX 发布

XXXX-XX - XX 实施

中国道路交通安全协会 发布

目 次

前 言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 分类与组成	2
4.1 分类	2
4.2 组成	2
5 技术要求	2
5.1 视频监控装置	2
5.2 雷达测速装置	2
5.3 RSU	3
5.4 通信系统	3
5.5 V2I 交通标志	3
5.6 V2I 示警设施	3
5.7 供电	4
5.8 LED 显示屏	4
5.9 设计年限	4
6 设置要求	4
6.1 一般规定	4
6.2 设置条件	4
7 施工、验收、检查、维护	4
7.1 施工	4
7.2 验收	4
7.3 检查	5
附录 A	6
A.1 典型场景	6
A.2 系统方案	6
A.3 工作原理	6
A.4 系统特点	7

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由中国道路交通安全协会提出并归口管理。

本标准负责起草单位：江苏科创交通安全产业研究院有限公司。

本标准参与起草单位：无锡市公安局交通警察支队、华为技术有限公司、中设计集团股份有限公司、苏交科集团股份有限公司、无锡智慧城市建设发展有限公司、江苏天安智联科技股份有限公司、南京赛康交通安全科技股份有限公司、滁州赛康交通科技有限公司、南京智路交通规划设计咨询有限公司。

本标准起草人员：

本标准为首次发布。

行人过街智能预警系统技术规范

1 范围

本标准规定了行人过街智能预警系统的技术要求、设置要求等。
本标准适用于行人过街智能预警系统的设计、制造和设置。

2 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。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 道路交通标志和标线 第2部分 道路交通标志
- GB/T 18833 道路交通反光膜
- GB/T 21255 机动车测速仪
- GB/T 28181 安全防范视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求
- GB/T 30699 道路交通标志编码
- GB/T 31446 LED主动发光道路交通标志
- GA/T 484 LED道路交通诱导可变信息标志
- GA/T 1246 道路交叉口发光警示柱
- GA/T 1548 城市道路主动发光交通标志设置指南
- YD/T 3400 基于LTE的车联网无线通信技术 总体技术要求
- YD/T 3340 基于LTE的车联网无线通信技术 空中接口技术要求
- T/CSIA 001 面板显示主动发光交通标志

3 术语和定义

GB/T 31446、T/CSIA 001中的术语及定义及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

行人过街智能预警系统 intelligent warning system for pedestrian crossing

一种设置于人行横道处，由监测设备、RSU、通信系统、动态路侧设施等设备组成，采用车联网和边缘计算技术，可以向车辆和行人发布预警、引导和控制信息的系统(以下简称“系统”)。系统融合了数据运算与网络技术，可以实现路侧设施与人、车、云平台之间通信。

3.2

RSU road side unit

路侧单元，部署在路侧，可实现 V2X 通信，支持 V2X 应用的硬件单元。

3.3

动态路侧设施 dynamic road side facilities

车联网环境下的信息部分或全部可变的的路侧设施。具备物联网模块、通信模块、控制模块等部件，能够与RSU、云平台实现通信，实现V2I，并能执行控制策略的路侧设施。

3.4

OBU on-board unit

车载单元，安装在车辆上可实现 V2X 通信，支持 V2X 应用的硬件单元。

3.5

V2I vehicle to infrastructure

车辆与基础设施通信。

3.6

单向预警 one-way warning

向车辆发布预警、引导、控制信息。

3.7

双向预警 two-way early warning

向车辆发布预警、引导、控制信息，并能向行人发布预警信息。

4 分类与组成

4.1 分类

4.1.1 按预警对象不同分为：单向预警系统、双向预警系统。

4.1.2 按是否与云平台通信分为：无云系统、有云系统。

4.2 组成

4.2.1 系统由监测设备、RSU、通信系统、云平台（有云系统）、动态路侧设施等组成。

4.2.2 监测设备包括：车辆监测设备、车速监测设备、行人监测设备。单向预警系统的监测设备可不包括车速监测设备。车辆、行人监测一般采用视频监控；车速监测一般采用雷达监测。

4.2.3 动态路侧设施包括：动态交通标志、动态示警设施等。双向预警系统的路侧设施还包括LED显示屏等。

5 技术要求

5.1 视频监控装置

5.1.1 信息传输、交换、控制技术要求应符合GB/T 28181的规定。

5.1.2 图像

5.1.2.1 最低分辨率为1920×1080像素，可输出实时图像，帧数不低25帧/秒；

5.1.2.2 支持低码率、低延时、ROI感兴趣区域增强编码；

5.1.2.3 提供精准的人车分类侦测，支持越界侦测，进入/离开区域侦测。

5.1.3 接口

5.1.3.1 支持Micro SD/Micro SDHC/Micro SDXC卡本地存储；

5.1.3.2 支持10M/100M自适应网口；

5.1.3.3 支持1对音频输入/输出接口；

5.1.3.4 支持1对报警输入/输出接口。

5.2 雷达测速装置

雷达测速装置技术要求应符合GB/T 21255的规定。

5.3 RSU

5.3.1 RSU应具备边缘计算功能。

5.3.1.1 单向预警系统的 RSU 可以根据监测设备获取的车辆和行人信息，评估通行风险，并相应指令动态路侧设施向车辆发布预警视觉信息，并向 OBU 发布预警、引导、控制信息。

5.3.1.2 双向预警系统的 RSU 可以根据监测设备获取的车辆和行人信息，评估通行风险，并相应指令动态路侧设施向车辆、行人发布预警视觉信息，并向 OBU 发布预警、引导、控制信息。

5.3.1.3 RSU 应能对系统组件的运行状态监测，有云系统将相关信息传输至云平台。

5.3.1.4 有云系统中，RSU 应对事件过程记录，并传输至云平台保存。

5.3.2 RSU 支持 Uu 和 PC5 双模通信。

5.3.3 PC5 技术参数：

5.3.3.1 覆盖：UE RSU>500m,PRR>99%；

5.3.3.2 时延：<20ms；

5.3.3.3 制式支持 Mode 3&4；

5.3.3.4 发射功率：23dBm±2dB。

5.3.4 传输端口

电口：100Mbps/1000Mbps。

5.3.5 支持频段

5.3.5.1 PC5：5875-5925MHz；

5.3.5.2 PC5 带宽：10/20MHz；

5.3.5.3 LTE：Band 3/8/39/41；

5.3.5.4 LTE 带宽：5/10/15/20MHz。

5.3.6 供电方式

5.3.6.1 AC 电源：85V~264V；

5.3.6.2 DC 电源：24V/48V；

5.3.6.3 以太网线供电：POE 模式。

5.4 通信系统

5.4.1 系统各组成应具备信息交互功能，通信组网。

5.4.2 场景内各设备通信协议一致，通信功能应满足 YD/T 3400 和 YD/T 3340 的要求。

5.4.3 动态路侧设施的通信、定位、网络、传输等技术应稳定、可靠。

5.5 动态交通标志

5.5.1 向车辆发布预警信息的标志应为“注意行人”警告标志，也可适当增加其他标志。

5.5.2 “注意行人”警告标志应采用主动发光标志，点阵显示标志应符合 GB/T 31446 的规定，面板显示标志应符合 T/CSIA 001 的规定。

5.5.3 动态交通标志具备物联网模块、通信模块、控制模块等部件。能与 RSU 通信，根据 RSU 的指令，以闪烁方式向车辆发布视觉预警信息；并通过通信系统向 OBU 发布预警、引导和控制信息，实现 V2I、V2P。

5.6 动态示警设施

5.6.1 示警设施可以选择 LED 突起路标、LED 示警桩、LED 地埋灯、黄闪警告信号灯等设施设置。

5.6.2 示警设施的光色应柔和，同步闪烁频率宜选择 30 (±5) /min，占空比宜选择 1: 1.5。

5.6.3 LED 示警桩表面应粘贴红白相间反光膜，符合 GB/T 18833 的 IV 类规定，其他技术要求应符合 GA/T 1546 的规定。

5.6.4 动态示警设施具备物联网模块、通信模块、控制模块等部件。能与 RSU 通信，根据 RSU 的指令，以闪烁方式向车辆发布视觉预警信息；并可以通过通信系统向 OBU 发布警示信息，实现 V2I、V2P。

5.7 供电

5.7.1 系统内各组件可根据自身能耗、实施条件、可靠性要求，选择电网供电或太阳能供电。

5.7.2 电网供电应符合 T/CSIA001 的规定。

5.7.3 太阳能应符合 GB/T31446 的规定。

5.8 LED 显示屏

LED 显示屏的技术要求应符合 GA/T 484 的规定。

5.9 设计年限

系统的设计使用年限不低于 5 年。

6 设置要求

6.1 一般规定

6.1.1 系统各组件的设置不得侵占道路通行空间，动态交通标志的设置应符合 GB5768.2、GA/T1548 的规定。

6.1.2 动态交通标志和动态示警设施与 RSU 具有实时信息交互功能。

6.2 设置条件

6.2.1 不具备设置交通信号灯的人行横道，宜设置本系统。

6.2.2 车辆、行人不利于观察道路情况的人行横道，未设置交通信号灯的，应设置本系统。

6.2.3 位于学校、幼儿园、医院、养老院、居民区、商业区周边行人流量较大的人行横道，未设置交通信号灯的，应设置双向预警系统。

6.2.4 设有路中安全岛的人行横道，未设置交通信号灯的，应设置双向预警系统。

6.2.5 常见的设置场景参见附录 A。

7 施工、验收、检查、维护

7.1 施工

7.1.1 动态交通标志的施工应符合 GA/T 1548 中 5.2 的要求。

7.1.2 系统组件安装后，监测设备、动态路侧设施、RSU、云平台（有云系统）等组件间应对接调试，实现功能需求。

7.2 验收

7.2.1 动态交通标志验收应符合 GA/T 1548 的要求。

7.2.2 动态路侧设施应按实现功能现场验收。

7.2.3 系统验收应由管理部门牵头，组织设计、建设、信息、研制、施工等单位参加。

7.3 检查

- 7.3.1 动态交通标志检查应符合GA/T 1548中5.3的要求。
- 7.3.2 动态路侧设施的检查应由信息运营、设备研制单位牵头进行。
- 7.3.3 系统各组件应满足设置要求的相关规定。

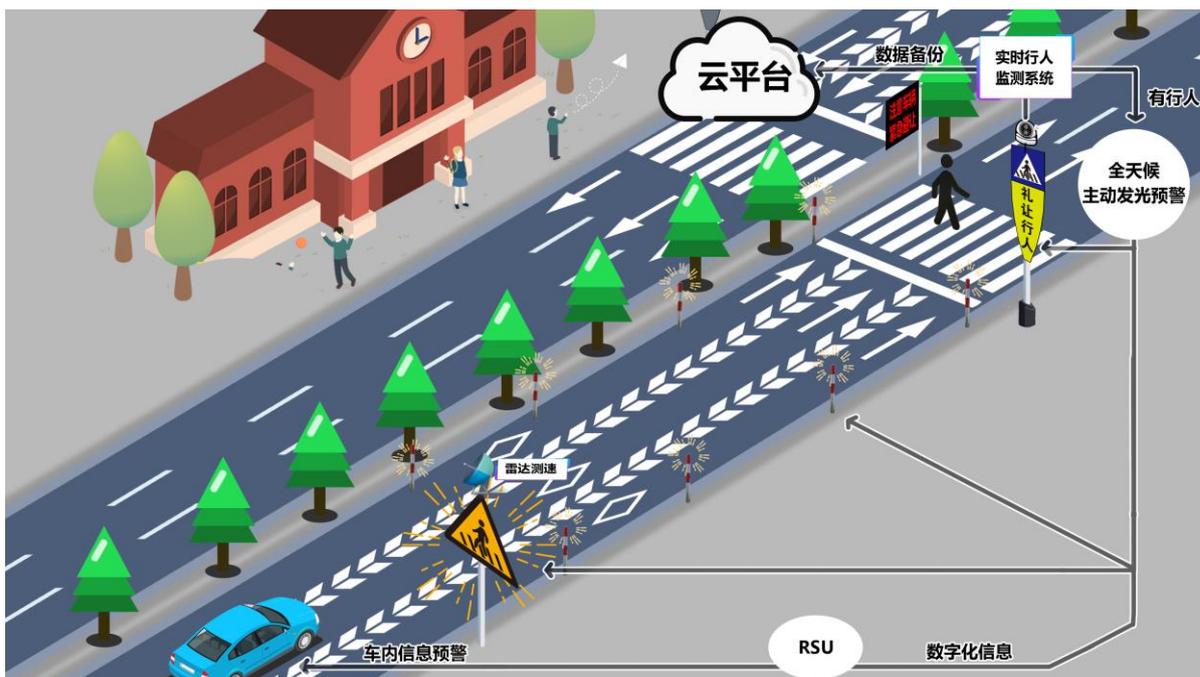
7.4 维护

- 7.4.1 动态交通标志的维护应符合GA/T 1548中5.4的要求。
 - 7.4.2 系统组件的维护应由信息运营、设备研制牵头进行。
-

附录 A

(规范性附录) 智能网联行人过街预警系统

A.1 典型场景



A.2 系统方案

系统组件：监测设备、RSU、通信系统、云平台（有云系统组件）、V2I 路侧设施

1. 监测设备：视频监控设备、雷达测速设备（双向预警系统组件）；
2. V2I 路侧设备：V2I 交通标志（面板显示发光标志）、V2I 示警设施（LED 示警桩）；
3. LED 显示屏、蜂鸣器（双向预警系统组件）。

A.3 工作原理

监测到行人将要或正在通过人行横道线，且有来车时，RSU 根据车辆行为和行人过街行为，评估通行风险程度。

1. 风险程度较低时：

(1) RSU 指令 V2I 交通标志、V2I 示警桩闪烁，发布预警视觉信息，提示车辆谨慎驾驶；

(2) RSU 向 OBU 发布预警信息，告知车辆谨慎驾驶。

2. 风险程度较高时：

(1) RSU 指令 V2I 交通标志、V2I 示警桩短促闪烁，发布预警视觉信息，提示车辆应控制车速；

(2) RSU 向 OBU 发布指令，引导车辆减速或停车让行。对于具备自动减速功能的智能汽车，RSU 向 OBU 发布减速或停车控制指令。

3. 车辆对预警信息无回应，持续加（超）速度行驶，存在高风险异常行为：

RSU 指令 LED 显示屏发布跃动字幕，并可通过蜂鸣器，告知行人驻足，注意观察异常行为车辆。

4. RSU 将事件过程记录并上传至云平台保存。云平台也可监测系统的工作状态。

A.4 系统特点

1. 车联网应用场景。是新技术条件下，传感、识别、运算、网联、控制、芯片等技术的融合与集成。

2. 综合评估通行风险，采取相对应的预警、引导和控制措施，克服了传统条件下车辆经过人行横道线均需减速；克服了异常行为车辆冲撞行人的风险，兼顾了通行效率和通行安全。

3. 人、车、路、环境之间实时数据交互，形成协同决策闭环。

4. 与采用交通信号灯控制相比，控制灵活，延误小，交通安全效益、通行效率大幅度提升。