

团体标准

T/ITS 0313-****

车路协同 道路施工提醒应用场景实施指南

Implementation Guidelines for Road Work Warning Application Scenarios of vehicle infrastructure cooperative system

(征求意见稿)

(本文件完成时间：2026年3月23日)

20**-**-**发布

2020-**-**-**实施

中国智能交通产业联盟 发布

中国智能交通产业联盟

目 录

前 言	2
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语、定义和缩略语	3
3.1 术语和定义	3
3.2 缩略语	4
4 系统架构	4
5 信息采集上报	6
5.1 采集主体与职责	6
5.2 信息采集内容	6
5.3 采集频率与方式	7
5.4 信息上报要求	7
6 路侧设备消息处理及发布	7
6.1 概述	8
6.2 路侧单元 RSU 方式	8
6.3 网联隔离设施方式	10
7 云平台消息处理及发布	15
7.1 云平台功能概述	15
7.2 数据处理流程	16
7.3 安全审核要求	16
8 车端接收与提示	17
附 录 A	18
参 考 文 献	20

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2020给出的规则起草。

本标准由中国智能交通产业联盟提出并归口。

本标准起草单位：中信科智联科技有限公司、交通运输部公路科学研究院、中国信息通信研究院、浙江德清莫干山智联未来科技有限公司、北京市智慧交通发展中心、重庆长安汽车股份有限公司、希迪智驾科技股份有限公司、北京四维图新科技股份有限公司、中国市政工程西北设计研究院有限公司、星云互联科技集团有限公司、高通无线通信技术(中国)有限公司、中兴通讯股份有限公司

本标准主要起草人：杨天、胡金玲、房家奕、张一鹏、房骥、于胜波、冯钰、刘建峰、李强、牛雷、余咸宁、李建军、袁亮、马迪、张广岐、陈书平、刘洋、陈晓

中国智能交通产业联盟

车路协同 道路施工提醒应用场景实施指南

1 范围

本文件规定了道路施工区信息采集，路侧设备消息生成、发布和更新，云平台处理及安全审核要求，以及各主体间信息交互流程。

本文件适用于城市道路和各级公路，以及各类施工、占道标识的区域。

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。

GB/T 24720—2009 交通锥

GB/T 22239—2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 44417—2024 车路协同系统智能路侧协同控制设备技术要求和测试方法

JTG H30—2015 公路养护安全作业规程

GA/T 1567—2019 城市道路交通隔离栏设置指南

GA/T 900—2010 城市道路施工作业交通组织规范

YD/T 3709—2020 基于LTE的车联网无线通信技术 消息层技术要求

YD/T 3957—2021 基于LTE的车联网无线通信技术 安全证书管理系统技术要求

YD/T XXXX 车联网平台与路侧设备 数据接口通信协议技术要求

T/CSAE159—2024 基于LTE的车联网无线通信技术 直连通信系统路侧单元技术要求

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

车路协同 vehicle infrastructure cooperative system

采用无线通信和互联网技术，全方位实施车车、车路信息实时交互，并在全时空动态交通信息采集与融合的基础上开展车辆主动安全控制和道路协同管理，实现人、车、路的有效协同，从而形成安全、高效和环保的道路交通系统。

[来源：T/ITS 0140]

3.1.2

LTE-V2X 直连通信 long term evolution-vehicle to everything direct communication
通过LTE-V2X PC5接口实现通信终端之间的信息交换。

[来源：GB/T 44417-2024]

3.1.3

路侧单元 road side unit, RSU

部署在道路、公路沿线或者场端，具备通信（LTE-V2X直连通信、4G/5G蜂窝通信）能力，能够与车联网平台和车端、路侧计算单元进行信息交互。

3.1.4

网联隔离设施 Intelligent separation facilities

具备通信（LTE-V2X直连通信、4G/5G蜂窝通信）能力，维护道路通行秩序的道路分隔设施。

[来源：GA/T 1567-2019 修改]

3.1.5

网联交通锥 Intelligent Traffic Cone

具备无线通信（LTE-V2X直连通信、4G/5G蜂窝通信）能力的交通锥。

[来源：GB/T 24720 修改]

3.2 缩略语

以下缩略语适用于本文件：

OBU：车载单元（Onboard Unit）

RSI：路侧交通信息（Road Side Information）

RSM：路侧安全消息（Road Safety Message）

V2X：车载单元与其他设备通信（Vehicle to Everything）

GNSS：全球导航卫星系统（Global Navigation Satellite System）

RTK：实时差分定位（Real-time kinematic）

UTC：协调世界时间（Coordinated Universal Time）

4 系统架构

施工提醒系统的整体架构，如图1所示。该系统通过标准化消息类型、多模式通信与发布机制，实现施工区信息的标准化、格式化采集、传输与发布，以提升道路施工区的交通安全与运行效率。

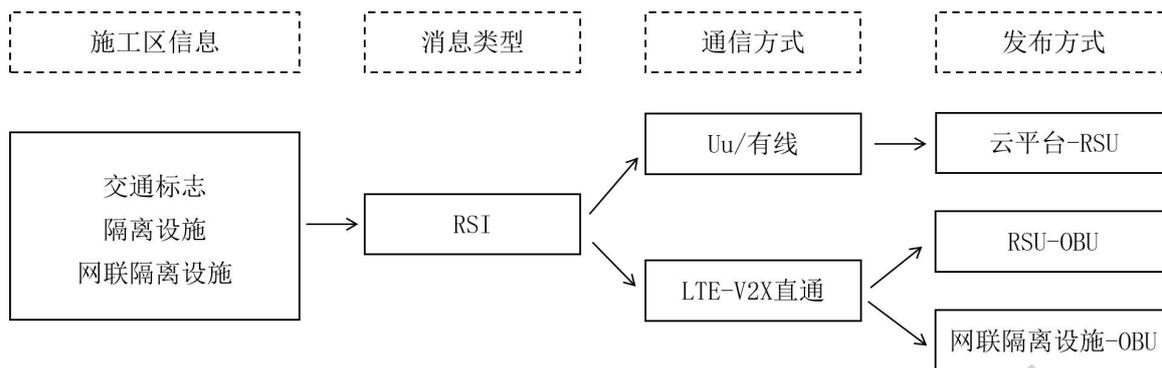


图1 施工提醒系统架构

该系统组成应包括施工区信息源（如交通标志、隔离设施、网联隔离设施）、路侧单元（RSU）、云平台及车载单元（OBU）等关键实体。各实体应具备的功能如下：

- a) 施工区信息源：部署在施工区内的信息标识、采集或生成设备，如交通标志、隔离设施、网联隔离设施（如网联交通锥）、环境传感器等。
- b) 路侧单元（RSU）：部署在施工区周边。RSU应能通过网络接收云平台的施工区信息，并通过直连通信方式向车辆广播施工区信息。
- c) 网联隔离设施：部署在施工区，应能采集或生成施工区信息，并通过直连通信方式向车辆广播施工区信息。网联隔离设施设施可安装于交通锥、交通标志、警示灯等设施的顶端。
- d) 车载单元（OBU）：作为信息的接收终端，应能通过直连通信方式接收来自RSU或网联隔离设施的施工区消息，并进行解析与提示。
- e) 云平台：云平台应具备信息汇聚、融合处理、存储、统一调度的功能，应能通过网络通信方式与RSU及部分智能信息源进行数据交互。

当工作区域数据准确可用时，应通过多种实体标准化、格式化分发该数据，定义施工区信息语义化描述与格式化封装的主要消息类型应是RSI（Road Side Information）。

典型的信息发布的路径与最终触达方式应包括：云平台→路侧单元（RSU）→车载单元（OBU）；网联隔离设施→车载单元（OBU）。

当施工区信息准确可用时，系统应支持以下典型的数据分发流程：

- 1) 施工区信息源采集或生成原始数据，并进行初步格式化。其中，网联隔离设施完成信息采集后，直接执行5）。
- 2) 格式化后的数据通过网络通信方式，上传至云平台或附近的RSU。
- 3) 云平台对多源信息进行融合、安全验证与匹配，生成权威的施工提醒消息。
- 4) 云平台通过网络将消息下发至目标RSU。
- 5) RSU或具备直接发布能力的网联隔离设施，通过LTE-V2X直连通信，将施工提醒消息广播或发送至驶入影响区域的车辆OBU。
- 6) OBU接收并处理消息，通过人机接口向驾驶员提供预警或为自动驾驶系统提供决策依据。

5 信息采集上报

5.1 采集主体与职责

采集主体行为应遵循JTG H30—2015《公路养护安全作业规程》、GA/T 900—2010《城市道路施工作业交通组织规范》进行作业。采集主体包括道路施工单位和交通管理部门。

道路施工单位应安排专人作为信息采集员，负责对施工区域的各项信息进行实时收集。采集员应经过专业培训，熟悉道路施工相关规范和信息采集要求，具备准确记录和及时上报的能力。

交通管理部门应参与信息采集工作，对施工对交通流量、流向的影响以及周边道路的通行状况进行监测和数据收集。

在施工区域附近，根据交通组织方案的需要，设置车道指示标志，引导车辆有序变道或通行。在车道封闭施工的情况下，设置“向左变道”“向右变道”或“车道合并”等指示标志，安装位置应符合道路交通标志设置规范要求。

5.2 信息采集内容

施工基本信息：采集信息应至少包括警告区、上游过渡区、缓冲区、工作区、下游过渡区和终止区起点和终点的交通锥位置，标志应至少包括施工标志、限速标志、解除限速标志的位置和内容，如图2所示。其他信息宜包括施工路段的具体位置（如车道编号、起止点桩号等）、施工类型（如路面维修、桥梁施工、管道铺设等）、计划施工时间（起始日期和预计结束日期）等。

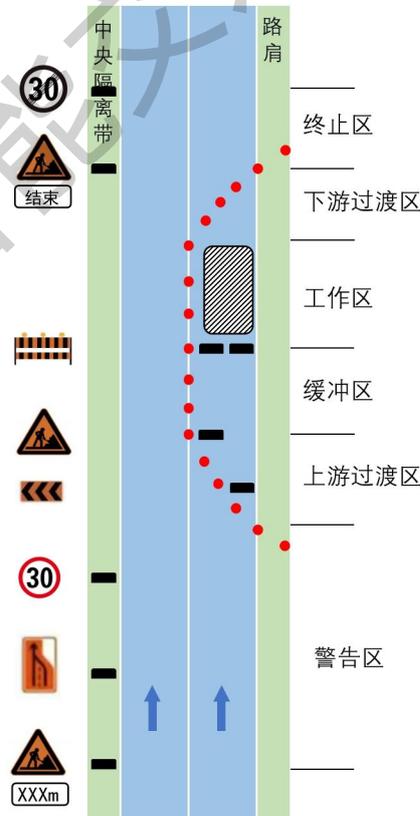


图2 施工区部署示意图

施工作业区应按警告区、上游过渡区、缓冲区、工作区、下游过渡区和终止区的顺序依次布置，作业控制区示例见图2。交通标志、施工区内各实体具体位置应符合JTG H30—2015《公路养护安全作业规程》、GA/T 900—2010《城市道路施工作业交通组织规范》和DB11/T 854—2023《占道作业交通安全设施设置技术要求》。警告区内应设置施工标志、限制速度标志、车道数变少标志等。在上游过渡区内应设置作业区标志、闪光箭头板、作业警示灯等。在缓冲区内宜设置作业区标志、闪光箭头板、路栏、消能桶、作业警示灯等。

施工动态信息：实时记录施工进度，如施工的内容是否变化以及是否出现工期变更等情况；施工现场的安全设施布置情况，如警示标志、锥形交通路标、防撞桶等的摆放位置和数量；施工设备的现场投入情况，包括施工设备类型、数量和使用状态等。

交通流量信息：利用交通流量监测设备，宜采集施工路段及周边相关路口、路段的交通流量数据，包括机动车、非机动车和行人的流量，不同方向的车流量比例，以及不同时间段的流量变化情况等，为交通疏导和分流提供数据支持。

道路状况信息：宜采集施工路段及周边道路的路面破损情况（如裂缝、坑槽的长度、宽度）等。

5.3 采集频率与方式

施工基本信息在施工开始前完成首次施工基本信息上报至云平台，并在施工期间如有变更，在变更发生时上报至云平台。若施工过程中出现突发情况（如工期延误、施工方案临时调整等），应在突发情况发生时上报至云平台。

信息采集方式主要包括人工现场记录与电子设备采集相结合。人工记录使用统一制定的施工信息采集表，详细填写各项信息内容；电子设备采集可利用专用移动终端（如智能手机、平板电脑等）、路侧传感器（如摄像头检测），通过拍照、录像、定位、数据录入等功能，将现场信息实时采集记录。

5.4 信息上报要求

施工区位置信息经纬度坐标值精度应为 1/10 微度，误差小于 1.5 米。

时间格式应为 UTC 时间，单位精确到秒。

消息内容应符合 YD/T 3709《基于 LTE 的车联网无线通信技术 消息层技术要求》的要求。

施工类型宜明确分类（如路面维修、桥梁施工、管线铺设等），可附简要描述。

施工影响范围宜实现车道级精度标注占道区域（如“封闭左起第 2、3 车道”），可附示意图或现场照片。

数据上传前需加密，上报失败时，终端应自动重试，并留存本地日志备查。利用移动终端上的加密软件对整理好的施工信息进行加密处理，以保障信息在网络传输过程中的安全性，防止信息被窃取或篡改。加密后的信息通过无线网络（如 4G/5G 网络）上传至云平台。在上传过程中，云平台应验证采集员的身份信息（如通过账号密码、数字证书等方式），以确保只有合法的用户能够上传信息。

6 路侧设备消息处理及发布

6.1 概述

施工提醒场景中路侧设备包括路侧单元（RSU）和/或网联隔离设施（如网联交通锥），为车端提供施工提醒服务，包括施工区→云平台→RSU→OBU 和网联隔离设施→OBU 的信息发布方式。

施工提醒服务根据实际地图情况可提供道路级或车道级服务。

6.2 路侧单元 RSU 方式

6.2.1 消息接收

RSU 通过加密的 4G/5G/有线光纤通信网络与云平台建立双向认证通道，并接受来自云平台的施工区信息，此接口消息内容应符合 YD/T XXXX《车联网平台与路侧设备 数据接口通信协议技术要求》。

经过审核的施工信息用于生成施工提醒消息。云平台根据预设的消息模板和算法，结合施工路段的交通流量、周边道路状况等因素，生成需要在 RSU 上发布的 RSI 消息信息。消息内容包括施工路段位置、施工类型、施工来源，预计施工时间等关键信息。

6.2.2 消息发布

数据报文格式应符合 YD/T 3709 中 ASN.1 编码的 RSI 消息，RSI 消息包括 RTEDData（道路交通事件信息）和 RTSDData（道路交通标志信息）。RSI 消息 ASN.1 代码见附录 A。

RTE 中 eventType 规定为 0205（道路设施破损），标志类型 sighType 规定为 38（施工），其他自定义的信息可放在 description 中，。

当车辆位于施工区上游过渡区起点前 300m 时，此位置应接收到 RSU 应广播 RSI 消息，提醒车辆道路前方施工。RSU 信息发布示意图，如图 3 所示。

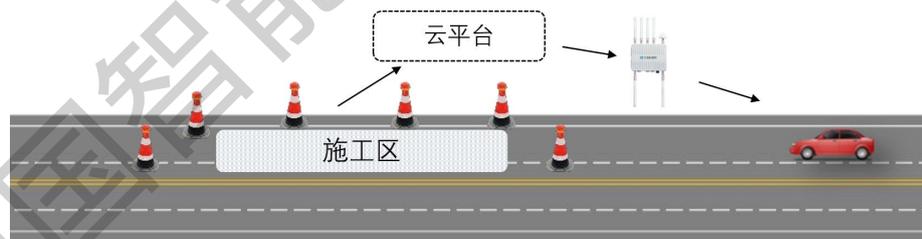


图 3 RSU 信息发布示意图

当系统发送 RTEDData 消息时，其消息内容应满足 T/CSAE159-2024《基于 LTE 的车联网无线通信技术 直连通信系统路侧单元技术要求》中定义的最小准则，如表 1 所示。

表 1 RTEDData 数据发布要求

DF_RTEDData		
Rteid	必备	
eventType	必备	取值 0205
eventSource	必备	
eventPos	必备	

eventRadius	条件必备	当已知该事件影响半径时必备
description	可选	
timeDetails	可选	
Priority	可选	
warningReferencePaths	条件必备	事件预警区域，当已知事件的warningReferencePaths时必备
warningReferenceLinks	条件必备	事件预警区域，当已知事件的warningReferenceLinks时必备
eventConfidence	可选	
effectReferencePaths	可选	事件发生/生效区域
effectReferenceLinks	可选	事件发生/生效区域
ReferencePath		
activePath	必备	
pathRadius	必备	
ReferenceLink		
upstreamNodeId	必备	
downstreamNodeId	必备	
referenceLanes	可选	

RTS 消息中施工区开始标志和施工区结束标志所处位置，分别表示施工区开始和结束位置。

RTSData 定义道路交通标志信息，RTSData ASN.1 代码见附录 A。

当系统发送 RTSData 消息时，其消息内容应满足 T/CSAE159-2024《基于 LTE 的车联网无线通信技术 直连通信系统路侧单元技术要求》中定义的最小准则，如表 2 所示。

表 2 RTSData 数据发布要求

DF_RTSData		
Rtsid	必备	
signType	必备	
signPos	必备	
description	必备	
timeDetails	可选	
Priority	可选	
warningReferencePaths	条件必备	标志预警区域，warningReferenceLinks不存在时必备
warningReferenceLinks	条件必备	标志预警区域，warningReferencePaths不存在时必备
effectReferencePaths	可选	标志内容生效区域
effectReferenceLinks	可选	标志内容生效区域
ReferencePath		
activePath	必备	
pathRadius	必备	
ReferenceLink		

upstreamNodeId	必备	
downstreamNodeId	必备	
referenceLanes	可选	

RSU 应采用 LTE-V2X 直连通信方式, 信息传输平均时延在 100ms 以内, 广播周期 ≥ 1 Hz (RTEDData 频率宜 ≥ 2 Hz)。

RSU 发布消息安全机制应符合 YD/T 3957-2021《基于 LTE 的车联网无线通信技术 安全证书管理系统技术要求》。

6.3 网联隔离设施方式

6.3.1 概述

网联隔离设施 (如网联交通锥) 支持无 MAP 和有 MAP 模式模式。其中, MAP 是道路拓扑信息, 不包括施工区信息。无 MAP 模式, 即路侧设备和车端均没有 YD/T 3709 规定的 MAP 信息, 有 MAP 模式, 即路侧设备可广播 YD/T 3709 规定的 MAP 信息。

网联隔离设施应支持本地存储备份, 本地存储时间应大于 1 个月。

若网联隔离设施被非法移动或倾斜 $> 45^\circ$, 自动停止广播并闪灯告警。

网联隔离设施应覆盖道路最小半径 300m。

网联隔离设施通过内置的 LTE-V2X 直连通信模块以广播的方式播发 RSI 消息, 将编码后的施工提醒消息发送给周围的车辆, 信息传输平均端到端时延在 100ms 以内, RTEDData 广播周期 ≥ 1 Hz。

网联隔离设施广播的频率和信号强度可根据预先设置的参数进行调整, 确保消息能够有效地传递给进入其通信范围的车辆。

网联隔离设施应对消息体进行签名和加密, 防止本地篡改。网联隔离设施发布消息的安全机制应符合 YD/T 3957-2021《基于 LTE 的车联网无线通信技术 安全证书管理系统技术要求》。

6.3.2 无 MAP 模式

网联隔离设施应实现随放随用及免人员额外配置的效果。设备内置 GNSS+RTK (水平精度 ≤ 1.5 m), 开机后 15s 内完成定位, 获取位置点信息。

根据实现难易程度及成本, 为了实现施工提醒的效果, 有下述方法。

6.3.2.1 单交通锥

单交通锥信息发布示意图, 如图 4 所示。

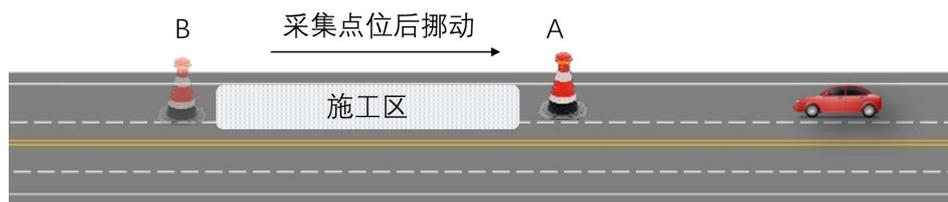


图 4 单交通锥信息发布示意图

将交通锥置于终止区起点，获取此点所处车道中点信息并存储，将此点定为点 1，然后，将交通锥移至上游过渡区起点，再次获取所处车道中点信息并存储，将此点定为点 2。两个位置点具有先后顺序，用于表示行车方向。此时，交通锥置于上游过渡区起点所处车道中点位置，或是警告区起点施工标志处（避免影响交通流），广播至少上述两个点（上游过渡区起点、终止区起点）的位置信息，车端根据两个位置点的先后顺序判断是否在本车行驶方向前。若处于本车行驶方向前，即车端产生预警信息。此过程中，网联交通锥生成信息，如表 3 所示。

表 3 网联隔离设施生成信息

字段	数据源	是否必选	备注
deviceID	出厂写入	必选	全球唯一
Position1	GNSS	可选	警告区起点，按照 JTG H30—2015 或 GA/T 900—2010 配置，用于表示施工区标志位置
Position2	GNSS	必选	上游过渡区起点，用于表示第一个交通锥位置
Position3	GNSS	可选	缓冲区起点交通锥实际位置，用于表示施工区轮廓
Position4	GNSS	可选	工作区起点交通锥实际位置，用于表示施工区轮廓
Position5	GNSS	可选	工作区终点交通锥实际位置，用于表示施工区轮廓
Position6	GNSS	必选	终止区起点，用于表示最后一个交通锥位置
Position7	GNSS	可选	终止区终点，用于表示施工区完全结束，位于解除限速标志或施工区结束标志
eventType	预配置	可选	道路施工
startTime	预配置	可选	施工开始时间，UTC 时间
endTime	预配置	可选	施工结束时间，UTC 时间

网联交通锥将表 5 的生成信息，封装在 RSI 消息中广播给周围车辆。网联交通锥广播 RSI 中的 RTE 消息，如表 4 所示，不包括交通标志信息。

表 4 网联隔离设施 RTE 消息

数据单元/字段	必备/可选	备注
Msg_RSI		
msgCnt	必备	
id	必备	
Moy	可选	

refPos	必备	绝对坐标，上游过渡区起点网联交通锥摆放位置
DF_RTEDData		
Rteid	必备	
eventType	必备	取值 0205
eventSource	必备	detection(5) -- 5 local detection
eventPos	必备	相对坐标/施工区其他位置
eventRadius	条件必备	当已知该事件影响半径时必备
description	可选	
timeDetails	可选	
Priority	可选	
warningReferencePaths	条件必备	网联隔离设施通信覆盖区域，当已知事件的warningReferencePaths时必备
warningReferenceLinks	条件必备	网联隔离设施通信覆盖区域，当已知事件的warningReferenceLinks时必备
eventConfidence	可选	
effectReferencePaths	可选	施工区域（交通锥围合区域）
effectReferenceLinks	可选	施工区域（交通锥围合区域）

6.3.2.2 双交通锥

双交通锥信息发布发布示意图，如图 5 所示。

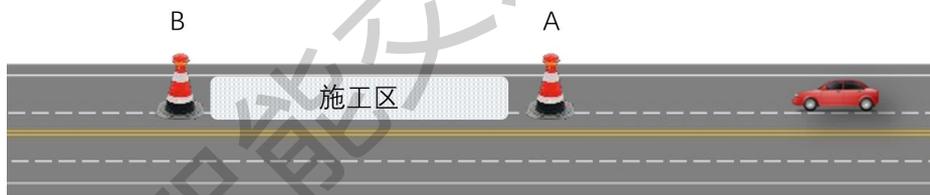


图 5 双交通锥信息发布方式示意图

交通锥 1 置于上游过渡区起点，获取所处位置信息 1，将交通锥 2 置于终止区起点（施工作业区等宽位置），获取所处位置信息 2。两个位置点具有先后顺序，两点用于表示方向。此时，两个交通锥开始广播两个点的位置信息。车端根据两个交通锥的位置及方向信息判断是否在本车行驶方向前。若处于本车行驶方向前，即车端产生预警信息。此过程中，网联交通锥生成信息，如表 5 所示。多个交通锥的方法和两个交通锥的方法类似，即沿着施工区轮廓摆放。

表 5 网联隔离设施生成信息

交通锥	字段	数据源	是否必选	备注
交通锥 1	deviceID	出厂写入	必选	全球唯一
	relation	预配置	必选	上游交通锥

交通锥	字段	数据源	是否必选	备注
交通锥 1	Position1	GNSS	必选	宜为上游过渡区起点, 按照 JTG H30—2015 配置
	eventType	预配置	必选	道路施工
	startTime	UTC 时间	可选	施工开始时间
	endTime	UTC 时间	可选	施工结束时间
交通锥 2	deviceID	出厂写入	必选	全球唯一
	relation	预配置	必选	下游交通锥
	Position1	GNSS	必选	宜为终止区起点, 按照 JTG H30—2015 配置
	eventType	预配置	必选	道路施工
	startTime	UTC 时间	可选	施工开始时间
	endTime	UTC 时间	可选	施工结束时间

网联交通锥将表 5 的生成信息, 封装在 RSI 消息中分别广播给周围车辆。网联交通锥广播 RSI 中的 RTE 消息, 如表 6 所示。

表 6 网联隔离设施 RTE 消息

数据单元/字段	必备/可选	备注
Msg_RSI		
msgCnt	必备	
id	必备	
Moy	可选	
refPos	必备	绝对坐标; 交通锥 1 为上游过渡区起点网联交通锥摆放位置; 交通锥 2 为上游过渡区起点网联交通锥摆放位置
DF_RTEData		
Rteid	必备	
eventType	必备	取值 0205
eventSource	必备	detection(5) -- 5 local detection
eventPos	必备	
eventRadius	条件必备	当已知该事件影响半径时必备
description	可选	交通锥 1 填写“上游交通锥” 交通锥 2 填写“下游交通锥”
timeDetails	可选	

Priority	可选	
warningReferencePaths	条件必备	网联隔离设施通信覆盖区域，当已知事件的warningReferencePaths时必备
warningReferenceLinks	条件必备	网联隔离设施通信覆盖区域，当已知事件的warningReferenceLinks时必备
eventConfidence	可选	
effectReferencePaths	可选	施工区域（交通锥围合区域）
effectReferenceLinks	可选	施工区域（交通锥围合区域）

如果是施工区范围过长时，两个网联交通锥间距过大，导致车端无法同时接收两个交通锥的信息，可采用如下方法。如当两个交通锥距离大于 100m 时，可采用信息发布方式，如图 6 所示。

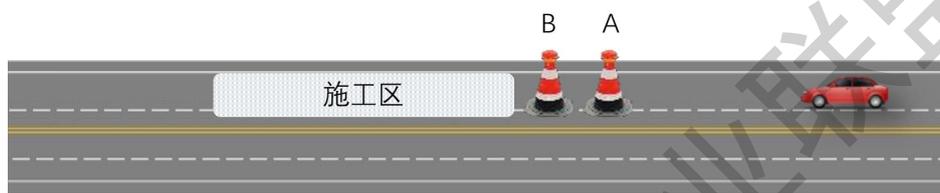


图 6 双交通锥信息发布方式 2 示意图

交通锥1置于上游过渡区起点的道路中点，获取所处位置信息1，将交通锥2置于交通锥1沿道路方向下游，获取所处位置信息2。两交通锥位置相邻摆放，距离应大于1.5m。两个位置点宜沿道路中线前后摆放，两点用于表示方向。此时，两个交通锥开始广播两个点的位置信息。车端根据两个交通锥的位置及方向信息判断是否在本车行驶方向前。若处于本车行驶方向前，即车端产生预警信息。网联交通锥将表5的生成信息，封装在RSI消息中分别广播给周围车辆。网联交通锥广播RSI中的RTE消息，如表6所示。

6.3.3 有 MAP 模式

6.3.3.1 消息生成

网联隔离设施应实现随放随用及免人员额外配置的效果。设备内置 GNSS+RTK（水平精度 $\leq 1.5\text{m}$ ），开机后 15s 内完成定位，通过 4G/5G 获取地图或者内置地图，结合地图数据确认自己所处位置完成定位，自动生成表 7 信息。

表 7 网联隔离设施生成信息

字段	数据源	备注
deviceID	出厂写入	全球唯一
eventPos	GNSS+RTK	锥桶中心点
laneID	地图匹配	所在车道序号
eventType	预配置	道路施工
startTime / endTime	UTC 时间	

6.3.3.2 消息发布

网联隔离设施发布数据报文格式应符合 YD/T 3709 标准 ASN.1 编码的 MAP 和 RSI 消息,RSI 消息包括 RTEDData 道路交通事件信息和 RTSDData 道路交通标志信息。

当车辆位于施工区起点前至少 300m 时,此位置网联隔离设施应广播 RTE 消息,提醒车辆道路前方施工。RTEDData 定义道路交通事件信息,RTEDData ASN.1 代码如表 1 所示。

当系统发送 RTEDData 消息时,其消息内容应满足 T/CSAE159-2024《基于 LTE 的车联网无线通信技术 直连通信系统路侧单元技术要求》中定义的最小准则,如表 8 所示。

表 8 RTEDData 数据发布要求

数据单元/字段	必备/可选	备注
Msg_RSI		
msgCnt	必备	
id	必备	
Moy	可选	
refPos	必备	绝对坐标, 网联交通锥摆放位置
DF_RTEDData		
Rteid	必备	
eventType	必备	取值 0205
eventSource	必备	detection(5) -- 5 local detection
eventPos	必备	施工区起点, 可和网联交通锥同位置
eventRadius	条件必备	当已知该事件影响半径时必备
description	可选	施工区长度等
timeDetails	可选	施工的起止时间
Priority	可选	
warningReferencePaths	条件必备	网联隔离设施通信覆盖区域, 当已知事件的 warningReferencePaths 时必备
warningReferenceLinks	条件必备	网联隔离设施通信覆盖区域, 当已知事件的 warningReferenceLinks 时必备
eventConfidence	可选	
effectReferencePaths	可选	施工区域(交通锥围合区域, 路径的有序点集, 点集沿着道路方向上游至下游进行排序)
effectReferenceLinks	可选	施工区域(交通锥围合区域, 路径所处的上下游 node 节点及关联车道)

7 云平台消息处理及发布

7.1 云平台功能概述

施工提醒应用场景，包括有云平台模式和无平台模式两种。当无平台模式时，网联隔离设施（智能圆交通锥）根据所处位置，本地广播施工提醒信息。当有云平台模式时，云平台在施工提醒场景中的作用如下。

数据接收与存储功能：负责接收来自施工区信息采集人员、交通管理部门等多渠道上报的道路施工信息，并按照预设的数据库结构进行分类存储。存储的数据包括原始采集数据、经过处理后的数据以及历史数据等，确保数据的完整性和可追溯性。

数据处理与分析功能：对接收的数据进行转换和整合，去除重复、错误或无效的数据。基于高精度地图，匹配施工区地理位置，可将原始坐标映射到车道、桩号，敏感坐标脱敏。可将不同类型的数据进行关联分析，可结合施工进度信息和交通流量信息，预测施工对周边道路的交通影响程度。

信息管理与发布功能：依据设定的规则算法，将处理后的施工信息生成相应的提醒消息，并按照不同的受众群体（如车辆驾驶员、交通管理部门、道路养护单位等）不同类型的设备（路侧单元 RSU、可变情报板、手持终端等）进行分类发布。同时，对已发布的消息进行管理和监控，以便及时调整信息发布策略。

安全审核功能：对接收和处理的数据以及生成的发布消息进行安全审核，确保信息的准确性和安全性，防止虚假信息、恶意攻击等安全事件的发生。

7.2 数据处理流程

当云平台接收到上报的施工信息后，对数据进行登记，记录数据的来源、采集时间、数据类型等基本信息，敏感坐标脱敏，然后对数据进行转换和整合，将不同来源的数据统一为标准的数据格式，并按照施工路段、时间等关键信息进行关联，形成完整的施工信息数据集。

可运用数据分析算法，对施工信息数据集进行深度分析，生成包括施工区域风险评估、交通影响预测、最佳行驶路线建议等在内的分析结果。例如，预测施工路段的拥堵程度和可能的拥堵范围，为车辆提供合理的绕行路线建议。

最后，将分析结果按照预设的消息结构和发布规则管理和发布，生成面向不同用户、不同类型设备的施工提醒消息。

当云平台接收到施工信息的更新（如施工进度变化等）或交通状况发生较大变化时，立即对路侧设备（路侧单元 RSU 等）发布的消息进行更新调整。建立消息更新反馈机制，路侧设备在完成消息更新后，将更新状态反馈给云平台，云平台接收反馈信息，确保消息更新操作成功执行。若发现更新失败或异常情况，云平台及时发出警报，通知维护人员进行排查和修复，保障路侧设备消息发布的正常运行。

云平台和 RSU 直接的交互内容符合 YD/T XXXX《车联网平台与路侧设备 数据接口通信协议技术要求》。

7.3 安全审核要求

数据完整性审核：云平台在接收到上报信息后，首先检查数据是否完整，是否包含所有关键字段（如施工路段位置、时间、类型等）。若发现数据缺失，立即向采集主体发送补报通知，要求在规定时间内补充完整数据，否则该条信息将被标记为无效信息，不纳入后续处理流程。

数据准确性审核：通过建立数据校验规则，对数据的准确性进行审核。例如，对比施工计划时间与实际施工进度是否相符等。对于存在明显矛盾或异常的数据，云平台将发起数据核实流程，与采集主体进行沟通核实，确保数据真实可靠。

信息合法性审核：对生成的施工提醒消息内容进行合法性审核，确保消息符合国家相关法律法规和交通管理规定，不包含虚假、误导性或违法信息。同时，审核消息的发布主体是否具有合法的授权和资质，防止未经授权的主体发布施工提醒信息，干扰正常的交通秩序。

网络安全防护：云平台应具备完善的网络安全防护体系，应符合 GB/T 22239—2019 相关要求，应采用防火墙、入侵检测系统、加密传输等技术手段，防止外部网络攻击和数据泄露风险。对上传和下载数据的用户进行身份认证和访问控制，确保只有授权用户能够访问和操作相关数据。

8 车端接收与提示

当车辆进入 RSU 或网联隔离设施的通信覆盖范围时，OBU 接收到来自 RSU 或网联隔离设施广播的施工提醒消息。OBU 对接收到的消息根据 YD/T 3709 进行解码，提取其中的施工信息内容。

车辆接收的施工信息通过车载终端（如车载显示屏、语音播报系统等）展示给驾驶员。例如，在车载显示屏上显示施工路段的位置、类型等提示信息，同时通过语音播报提醒驾驶员注意前方施工区域，提前减速慢行。车载系统可根据接收到的施工信息，结合车辆当前位置、行驶方向和目的地等信息，为驾驶员提供导航建议，如自动规划绕行路线，避免施工路段。

附录 A

(资料性附录)

RSI 消息 ASN.1 代码

RSI消息应符合YD/T 3709，其中RSI消息部分ASN.1代码内容如下：

表 1 RSI 消息部分 ASN.1 代码

```

RoadSideInformation ::= SEQUENCE {
    msgCnt MsgCount,
    moy MinuteOfTheYear OPTIONAL,
    timeStamp DSecond OPTIONAL,
    -- Time stamp when this message is formed
    id OCTET STRING (SIZE(8)),
    -- RSU ID
    refPos Position3D,
    -- Reference position of this RSI message
    rtes RTEList OPTIONAL,
    -- All the rte data packed in this message
    rtss RTSList OPTIONAL,
    -- All the rts data packed in this message
    ...
}

```

表 2 RTEData 部分 ASN.1 代码

```

RTEData ::= SEQUENCE {
    rteId INTEGER (0..255),
    -- local ID of this rte information set by RSU
    eventType EventType,
    -- Type of event, according to China GB/T 29100-2012
    eventSource EventSource,
    eventPos PositionOffsetLLV OPTIONAL,
    -- Position of this event, if exists
    eventRadius Radius OPTIONAL,
    -- Radius of this event, if exists
    description Description OPTIONAL,
    -- Additional description to this event
    timeDetails RSITimeDetails OPTIONAL,
    -- Start time or end time when this event is active
    priority RSIPriority OPTIONAL,

```

```

-- the urgency of this RSI data, a relative
-- degree of merit compared with other RSI data
warningReferencePaths ReferencePathList OPTIONAL,
-- Related paths of this traffic event
warningReferenceLinks ReferenceLinkList OPTIONAL,
-- Related links of this traffic event
eventConfidence Confidence OPTIONAL,
-- indicate the event confidence set by event source
-- the probability/confidence of the detected event
-- being truly extent at a certain place,
-- to help vehicle determine whether to trust the received information.
effectReferencePaths ReferencePathList OPTIONAL,
effectReferenceLinks ReferenceLinkList OPTIONAL,
...
}

```

表3 RTSDData 部分 ASN.1 代码

```

RTSDData ::= SEQUENCE {
  rtsId INTEGER (0..255),
  -- local ID of this rts information set by RSU
  signType SignType,
  -- Type of sign, according to China GB 5768.2
  signPos PositionOffsetLLV OPTIONAL,
  -- Position of the traffic sign, if exists
  description Description OPTIONAL,
  -- Additional description to the sign
  timeDetails RSITimeDetails OPTIONAL,
  -- start time or end time when this sign is active, if existed
  priority RSIPriority OPTIONAL,
  -- the urgency of this RSI data, a relative
  -- degree of merit compared with other RSI data
  warningReferencePaths ReferencePathList OPTIONAL,
  -- Related paths of this traffic sign
  warningReferenceLinks ReferenceLinkList OPTIONAL,
  -- Related links of this traffic sign
  effectReferencePaths ReferencePathList OPTIONAL,
  effectReferenceLinks ReferenceLinkList OPTIONAL,
  ...
}

```

参 考 文 献

- [1] T/CSAE 53—2017 合作式智能运输系统 车用通信系统应用层及应用数据交互标准
 - [2] T/CSAE 157—2020 合作式智能运输系统车用通信系统应用层及应用数据交互标准（第二阶段）
 - [3] DB/T 854—2023 占道作业交通安全设施设置技术要求
 - [4] DB3701/T 57—2024 城市道路施工作业交通组织设计规范
 - [5] T/CSAE 295.1—2023 车路云一体化系统 第1部分：系统组成及基础平台架构
 - [6] T/ITS 0180.1—2021 车路协同信息交互技术要求 第1部分：路侧设施与云控平台
 - [7] SAE J2735 — 2020 Dedicated Short Range Communications (DSRC) Message Set Dictionary. SAE International
-

中国智能交通产业联盟

T/ITS XXXX-XXXX

中国智能交通产业联盟

中国智能交通产业联盟

标准

标准名称

T/ITS XXXX-20XX

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>

20XX 年 X 月第一版 20XX 年 X 月第一次印刷