

T/ITS

中国智能交通产业联盟标准

T/ITS 0040—2015

合作式智能运输系统 车速引导服务数据规范

Data specification of Speed Guide Service System in Cooperative ITS

2015-11-23 发布

2016-01-01 实施

中国智能交通产业联盟 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 物理层接口的要求	3
4.1 概述	3
4.2 接口实现	3
4.2.1 RS-485 数据终端设备接口的实现要求	3
4.2.2 以太网口的实现要求	3
5 数据帧	3
5.1 数据帧结构	3
5.2 帧开始、帧结束、校验码	4
5.3 数据表	4
5.3.1 帧类型表	4
5.3.2 数据值表	5
6 通信规程	9
6.1 一般要求	9
6.1.1 通信方式	9
6.1.2 路侧单元	9
6.1.3 信号控制机	9
6.1.4 车辆检测器	9
6.1.5 违章检测	9
6.2 通信	9
6.2.1 联机	10
6.2.2 发送、应答、出错回复	10
6.2.3 联机保持监测	10
6.2.4 RS-485 数据终端设备接口	10
6.2.5 以太网口	10
6.2.6 消息的处理	10

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由中国智能交通产业联盟提出并归口。

本标准于2015年11月首次发布，本次为首次发布。

本标准起草单位：清华大学、交通运输部公路科学研究院、工业和信息化部电信研究院、北京市交通信息中心。

本标准主要起草人：姚丹亚、潘军、岳云、石梦凯、王易之、宋向辉、葛雨明、刘建峰。

引 言

为使合作式智能运输系统的路侧设备与路侧交通系统的各类设备接入能够按统一的标准进行说明和描述，特制定本标准。

为了保持标准的适用性与可操作性，各使用者在采标过程中，及时将对本标准规范的意见及建议函告清华大学，以便修订时研用。

地址：清华大学中央主楼802室，邮编：100084，邮箱：ziyueyunxiao@163.com

合作式智能运输系统 车速引导服务数据规范

1 范围

本标准规定了合作式智能运输系统中路侧单元与道路交叉路口中交通信号控制系统、车辆检测系统、违章抓拍等路侧各系统间的术语和定义，数据通信协议，交互模式，数据交换标准，以及路侧单元为车载单元提供车速引导数据服务标准等内容。

本标准适用于合作式智能交通系统中依据信号灯实时状态动态引导车辆行驶速度，使车辆能不停车通过交叉口的应用。

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（包括所有的修订单）适用于本文件。

GB 25280—2010 道路交通信号控制机

GB/T 20839 智能运输系统 通用术语

GB/T 20999—2007 交通信号控制机与上位机间的数据通信协议

GA/T 920—2010 道路交通信号控制机与车辆检测器间的通信协议

GA 24.7 机动车号牌种类代码 第7部分：号牌种类代码

GA 36 中华人民共和国机动车号牌

GA 408.1 道路交通违章管理信息代码 第1部分：交通违章行为代码

GA 408.2 道路交通违章管理信息代码 第2部分：交通违章编号

ISO 3833—1977 道路车辆类型术语和定义（Road vehicles; Types; Terms and definitions）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。《合作式智能运输系统 参与方信息交互接口规范》（T/ITS 0036—2015）界定的术语和定义适用于本文件。

3.1

交通信号控制机 road traffic signal controller

能够改变道路交通信号顺序、调节配时并能控制道路交通信号灯运行的装置。

3.2

相位 phase

分配给一股或多股交通流的一种由红、黄、绿变化组成信号序列（行人灯组没有黄灯）。

3.3

相位差 offset

协调控制中，指定的参照交叉路口与协调交叉路口相位的起始时间或结束时间之差。

3.4

信号灯组 signal light group

一个完整的车辆红、黄、绿三头灯或行人红绿两头灯的组合，信号灯组对应一个相位的输出。

3.5

相位阶段 stage

信号周期内，一个或多个相位同时获得路权的状态。 S^2

3.6

控制方案 control plan

路口关于相位设置、阶段链设置、信号配时的有序集合。

3.7

时间表 time table

信号控制机日计划。

3.8

调度表 date schedule

信号控制机日计划调度规则。

3.9

数据帧 data frame

数据链路层中传输的最小的、独立的数据单元。

3.10

车速引导 speed guide

在合作式智能运输系统中，道路交叉路口中路侧单元可以为车路提供的车辆行驶速度建议。

3.11

车辆检测器 vehicle detector

检测车辆的存在及通过状态的装置。

3.12

交通流量 traffic volume; traffic count

单位时间内通过道路某一截面的车辆或行人数量。

3.13

车头时距 time headway

同一车道上行驶的车辆队列中，相邻两辆车车头部分通过某一断面的时间间隔。

3.14

时间占有率 occupancy

道路某检测截面或检测区内有车存在的时间与统计总时间之比。

4 物理层接口的要求

4.1 概述

物理层主要包括通信基础设施（如铜线，同轴电缆，光纤，无线），及比特流是怎样被传输和接收的，不包括比特流的含义和结构。

物理层接口提供的选择包括RS-485数据终端设备接口和以太网口，应至少满足其中的一种物理层接口。

4.2 接口实现

4.2.1 RS-485 数据终端设备接口的实现要求

RS-485数据终端设备接口的实现应符合以下规定：

- 1) 字节结构为一个起始位，八个数据位，一个校验位，一个结束位；
- 2) 接口提供的信号应至少包括下列信号：地（Earth Ground）、数据发送（Transmit Data）、数据接收（Receive Data）；
- 3) 接口支持比特率至少包括：1200 bit/s、2400 bit/s、4800 bit/s、9600 bit/s和19200bit/s。

4.2.2 以太网口的实现要求

以太网口的实现应符合IEEE 802.3的规定。

5 数据帧

数据帧的定义主要包括数据帧结构及数据表定义。

5.1 数据帧结构

数据帧由帧开始、数据表、校验码和帧结束组成，详见表1。

表1 数据帧结构定义

序号	构成	字段名称	名称代码	字节数	数据类型	说 明
1	帧开始	帧开始	FrameStart	4	Byte	帧开始为FAFBFCFD
2	协议版本	当前协议版本	CurrentVersion	2	Short	当前协议的版本号，如当前版本表示为1、2、3
		最低版本号	MinimumVersion	2	Short	最低可以兼容的版本号，如最低版本5可以支持当前协议

表1 数据帧结构定义（续）

序号	构成	字段名称	名称代码	字节数	数据类型	说 明
3	数据表	帧类型	FrameTpye	2	Byte	表述通讯帧的类型，详见帧类型表
		目的设备地址	DestBoxAddr	16	Byte	链路中的目的设备地址，应为对应信控制系统、车辆检测系统、违章检测系统的链路地址
		设备源地址	SourceBoxAddr	16	Byte	链路中的源的地址，应为对应路侧单元的链路地址
		目的应用ID	DestAppID	16	Byte	目的应用ID，扩展用
		源应用ID	SourceAppID	16	Byte	源应用ID，扩展用
		数据值长度	DataValueLength	2	Short	说明数据值变长的长度
		数据值	DataValue	变长	Byte	对应不同帧类型的具体数据值，内容详见5.3数据表
4	校验码	校验码	CheckSum	1	Byte	帧结束之前，应有校验码，其值为数据表所有字节按位异或
5	帧结束	帧结束	FrameEnd	4	Byte	帧结束为EAEBCED

5.2 帧开始、帧结束、校验码

帧开始、帧结束、效验码应符合以下要求

- 1) 帧开始为四字节十六进制数FAFBFCFD;
- 2) 帧结束为四字节十六进制数EAEBCED;
- 3) 帧结束之前，应有校验码，其值为数据表所有字节按位异或。

5.3 数据表

数据表由帧类型、目的设备地址、设备源地址、目的应用ID、源应用ID、数据值长度、数据值五部分构成，详见表2。

表2 数据表构成

序号	字段名称	名称代码	字节数	数据类型	说 明
1	帧类型	FrameTpye	2	Byte	表述通讯帧的类型，详见帧类型表
2	目的设备地址	DestBoxAddr	16	Byte	链路中的目的设备地址，应为对应信控制系统、车辆检测系统、违章检测系统的链路地址
3	设备源地址	SourceBoxAddr	16	Byte	链路中的源的地址，应为对应路侧单元的链路地址
4	目的应用ID	DestAppID	16	Byte	目的应用ID，扩展用
5	源应用ID	SourceAppID	16	Byte	源应用ID，扩展用
6	数据值长度	DataValueLength	2	Short	说明数据值变长的长度
7	数据值	DataValue	变长	Byte	对应不同帧类型的具体数据值，内容详见各类帧的数据值表

5.3.1 帧类型表

帧类型详见表3。

表3 帧类型

序号	帧类型	值	说 明
1	注册	0x01 0x01	路侧单元对其可接入的设备的注册，包括信号控制机、车辆检测器、违章检测器等
2	查询	0x01 0x02	路侧单元对信号控制机、车辆检测器、违章检测数据信息查询
3	查询应答	0x01 0x03	信号控制机、车辆检测器、违章检测器应答所查询的数据，0x02，表示答复
4	查询出错回复	0x01 0x04	查询出错回复路侧单元，并描述查询出错原因
5	主动上传	0x01 0x05	信号控制机、车辆检测器、违章检测器主动向路侧单元上传数据
6	主动上传应答	0x01 0x06	路侧单元对主动上传应答，0x02，表示答复
7	主动上传出错回复	0x01 0x07	路侧单元接收数据包出错回复
8	设置	0x01 0x08	路侧单元对信号控制机、车辆检测器、违章检测器进行设置
9	设置应答	0x01 0x09	信号控制机、车辆检测器、违章检测器在规定时间内对路侧单元设置应答，0表示设置正确
10	设置出错回复	0x01 0x0a	设置出错回复路侧单元，并描述设置出错原因
11	心跳查询	0x01 0x0b	路侧单元对信号控制机、车辆检测器、违章检测器的心跳进行查询
12	心跳应答	0x01 0x0c	信号控制机、车辆检测器、违章检测器在规定时间内对心跳的应答，0表示无心跳
13	发布	0x01 0x0d	路侧单元对外发布车速引导服务信息

5.3.2 数据值表

数据值分别对应查询、主动上传、出错回复、发布等帧类型的数据内容定义。

1) 查询

车速引导服务对信号控制机查询信息格式及内容，详见表4。

表4 车速引导服务对信号控制机查询信息格式及内容

序号	字段名称	字节数	说 明
1	信号控制机ID	16	信号控制机ID，系统中唯一编码
2	灯组类型	2	机动车灯组；非机动车灯组；行人灯组；车道灯组

表4 车速引导服务对信号控制机查询信息格式及内容（续）

序号	字段名称	字节数	说 明
3	灯组状态	4	全灭；红灯；红闪；红快闪；绿灯；绿闪；绿快闪；黄灯；黄闪；黄快闪；红黄灯等
4	信号机运行模式	4	中心控制模式；中心时间表控制；中心优化控制；中心协调控制；中心自适应控制；中心手动控制；本地控制模式；本地定周期控制；本地感应控制；本地协调控制；本地自适应控制；本地手动控制；特殊控制；黄闪控制；全红控制；关灯控制等
5	相位信息	2	实际相位数 相位配置表
6	方案信息	2	实际方案数 方案配置表
7	信号控制机控制 方案时间表	2	实际时间表数量 时间配置表
8	对时信息	2	GPS授时 信号控制机标准时间 信号控制机本地时间
9	故障类型	4	设备故障；绿冲突故障；红绿冲突故障；红灯故障；黄灯故障；绿灯故障等

车速引导服务对车辆检测器查询信息格式及内容，详见表5。

表5 车速引导服务对车辆检测器查询信息格式及内容

序号	字段名称	字节数	说 明
1	车辆检测器ID	16	车辆检测器ID，系统中唯一编码
2	车辆检测器类型	2	线圈车辆检测器；地磁车辆检测器；微波车辆检测器；跟踪式微波车辆检测器
3	检测通道数	1	车辆检测器设置的检测通道数
4	车辆检测器通道编号	2	对每个车道的检测器进行编号
5	统计周期	2	统计数据的计算周期，单位：s 统计开始/结束时间
6	车长分类信息	2	车长分为几类 每种类型车长的长度标准
7	车流量统计信息	2	不区分车型进行流量统计信息 区分不同类型车型的流量统计信息 车流量统计取值范围及取值单位信息
8	平均占有率	2	车辆平均占有率，单位：0.5%
9	平均车速	2	车辆平均行驶速度，单位：km/h 平均行驶速度取值范围
10	平均车长	2	车辆平均车长，单位：0.1m 平均车长取值范围

表5 车速引导服务对车辆检测器查询信息格式及内容(续)

序号	字段名称	字节数	说 明
11	平均车头时距	2	车辆平均车头时距, 单位: s 平均车头时距取值范围
12	车辆排队长度	2	车辆排队长度, 单位: m 检测器可检测的道路长度范围
13	对时信息	2	GPS授时 车辆检测器本地时间 车辆检测器时间设置信息
14	故障类型	4	设备故障 通道故障

车速引导服务对违章检测器查询信息格式及内容, 详见表6。

表6 车速引导服务对违章检测查询信息格式及内容

序号	字段名称	字节数	说 明
1	违章检测器ID	16	违章检测设备ID, 系统中唯一编码
2	违章检测器类型	2	电子警察违章检测器 占道检测器
3	违章检测通道数	1	违章检测器设置的检测通道数
4	违章检测通道编号	2	对每个违章检测器通道进行编号, 一个通道可能对应多个车道
5	违章地点编号	2	违章地点编号
6	方向编号	2	违章方向编号
7	车道编号	2	违章所在车道编号
8	违章时间戳	2	违章记录时间
9	交通违章编号	2	交通违章编号, 参见GA 408.2
10	交通违章行为代码	2	交通违章行为代码, 参见GA 408.2
11	车牌颜色	2	参见机动车号牌种类代码GA 24.7
12	车牌图片URL	2	违章检测系统拍摄到的车牌图片索引
13	车牌号码	2	参见机动车号牌种类代码GA 36
14	车牌状态	2	0 正常、1 未识别处理、2无车牌、3 非机动车、4 残缺
15	车牌类型	2	参见机动车号牌种类代码GA 24.7
16	车辆类型	2	参见ISO 3833-1977 道路车辆类型术语和定义
17	车身颜色	2	检测到车身颜色信息
18	车身颜色深度	2	检测到车身颜色深度信息
19	车身长度	2	检测到的车辆长度
20	对时信息	2	GPS授时; 违章检测系统标准时间; 违章检测设备本地时间
21	故障类型	4	设备故障 图像质量故障

2) 主动上传

信号控制系统与违章检测系统应对表4、表6查询的内容实现主动上传，同时对于车辆检测系统数据信息不仅可以主动上传表5查询内容，同时也可以主动上传表7。车辆检测器可主动上传信息格式及内容：

表7 车辆检测器可主动上传信息格式及内容

序号	字段名称	字节数	说明
1	脉冲数据	1	检测通道序号 车辆方向：0-表示车辆离开检测区，1-表示车辆进入检测区
2	超速	2	车辆检测器检测到的超速事件
3	逆行	2	车辆检测器检测到的逆行事件
4	跟踪目标信息	8	跟踪目标检测范围信息 时间戳 跟踪目标模型：0-静止目标，1-移动目标 跟踪坐标系信息 目标X, Y轴坐标 目标X, Y轴速度 目标长度

3) 出错回复

当收到的数据表存在错误时以出错应答消息回应。出错应答消息包含一个字节的消息内容以说明错误类型，错误回复类型定义，详见表8。

表8 错误回复类型定义

编号	错误类型	说明
1	校验码错	校验码错误
2	协议版本不兼容	路侧单元和信号控制机的通信协议版本不兼容
3	消息类型错误	未定义的消息类型
4	消息值错误	未定义的消息值
5	消息值长度错误	消息值的长度不符合要求
6	消息值越界	消息值不在范围内
6	消息内容一般错误	消息内容中有无效数据
7~127	保留	保留字段。
128~255	其他错误	用户自定义的其他错误。

4) 车速引导服务发布内容

车速引导服务对外发布内容及格式，详见表9。

表9 车速引导服务对外发布内容及格式

序号	字段名称	代码	数据类型	字节数	字段说明
1	单元长度	ElementLength	Short	2	数据单元长度
2	单元类型	Type	Byte	1	0x05，表示TrafficLight
3	路口ID	CenterNodeLocalId	Byte	1	信号灯路口Node的局部ID
4	周期	Cycle	Short	2	信号灯周期

表9 车速引导服务对外发布内容及格式(续)

序号	字段名称	代码	数据类型	字节数	字段说明
5	相位数	PhaseNum	Byte	1	相位个数
6	相位字节数	PhaseLength	Byte	1	相位字节长度
7	违章车牌号	License Plate	Short	2	违章车辆的车牌号
8	交通违章行为	Traffic Violations	Short	2	违章行为
(以下Phase部分按需重复PhaseNum个)					
9	灯组类型	LightType	Byte	1	该灯组的类型: 1-机动车灯组、2-非机动车灯组、3-行人灯组、4-车道灯组
10	相位ID	PhaseId	Byte	1	该相位的ID
11	绿时长	Green	Short	2	绿灯时间
12	黄时长	Yellow	Short	2	黄灯时间
13	红时长	Red	Short	2	红灯时间
14	当前状态	Status	Byte	1	当前状态: 1-绿灯、2-黄灯、3-红灯、4-红闪、5-绿闪、6-黄闪、7-灯全灭
15	剩余时间	TimeLeft	Short	2	当前状态剩余时间
16	排队长度	Queue Length	Short	2	当前车道排队长度

6 通信规程

6.1 一般要求

6.1.1 通信方式

合作式智能运输系统中,路侧单元是道路交叉路口交通设施与车辆设施交互的连接点,也是汇聚各类交通设施数据信息的汇总点,因此与道路交通路口中的其他设备均采用主从方式进行通信,即路侧单元为主站,信号控制机、车辆检测器、违章检测等设备设施为从站。

6.1.2 路侧单元

路侧单元应能通过查询请求、设置请求命令与信号控制机、车辆检测器、违章检测等设备进行交互,也能接收、处理来自信号控制机、车辆检测器、违章检测等设备的查询应答,设置应答、主动上传、出错应答等,同时可以根据从信号控制机、车辆检测器、违章检测等设备获取到的信息为车速引导服务提供数据支持。

6.1.3 信号控制机

信号控制机应能接收、处理来自路侧单元的查询请求、设置请求及出错应答等消息,还应能根据实际情况主动上传紧急优先数据、配时更改信息等。

6.1.4 车辆检测器

车辆检测器应能接收、处理来自路侧单元的查询请求、设置请求及出错应答等消息,还应能根据实际情况主动上传脉冲数据、跟踪目标信息等,也可根据实际情况更改车辆检测器的相关设置。

6.1.5 违章检测

违章检测设备应能接收、处理来自路侧单元的查询请求、出错应答等消息,还应能根据实际情况主动上违章车辆信息等。

6.2 通信

6.2.1 联机

在脱机状态下，路侧单元每5s发送一次连接请求，信号控制机收到连接请求后认为与路侧单元联机成功并发送连接请求应答消息，路侧单元收到连接请求应答消息后认为与信号控制机联机成功。

6.2.2 发送、应答、出错回复

消息接收方收到消息后立即发送相应的应答消息，发送方2s 内未收到应答消息应再次发送消息，连续3 次收不到应答消息认为通信链路已经中断，如出现错误不能发送相应的应答消息则给予出错回复。

6.2.3 联机保持监测

在联机状态下，信号机每10s 发送一次连接查询，检测器收到连接查询后立即发送应答消息。双方在联机状态下才可发送连接请求以外的其他通讯表格。

6.2.4 RS-485 数据终端设备接口

数据终端设备接口默认数据传输比特率为9600bit/s。

6.2.5 以太网口

以太网口应采用TCP/IP协议

6.2.6 消息的处理

所有的“设置请求”、“查询请求”、“主动上报”、“心跳”等消息都需要应答，若在2s内未正确收到应答信号应重新发送消息。对方在收到一帧数据包后，如出现错误，应依照“表8 错误回复类型定义”回复。

参 考 文 献

- [1] GB/T 15126—2008 信息处理系统 数据通信 网路服务定义 (ISO/IEC 8348: 2002)
- [2] 美国国家智能运输系统通信协议 (NTCIP)

中国智能交通产业联盟

中国智能交通产业联盟

中国智能交通产业联盟

中国智能交通产业联盟标准

合作式智能运输系统 车速引导服务数据规范

T/ITS 0040-2015

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>

2015 年 11 月第一版 2015 年 11 月第一次印刷