

团体标准

T/ITS 0243-XXXX

基于移动互联网的道路交通信号灯 信息服务系统技术要求及测试方法

Technical requirements and testing methods for road traffic signal information
Service system based on mobile internet

(征求意见稿)

本稿完成日期：2023年12月11日

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

20**-**-**发布

2020-**-**实施

中国智能交通产业联盟 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	1
4 系统架构和流程	2
5 信息交互内容	3
6 交通信号灯信息服务质量	5
7 安全要求	6
附录 A	7
附录 B	8

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。

本文件由中国智能交通产业联盟（C-ITS）提出并归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

基于移动互联网的道路交通信号灯 信息服务系统技术要求及测试方法

1 范围

本文件规定了基于移动互联网采集、处理和发布道路交通信号灯数据的技术要求，包括参考架构、基本流程、信息交互内容、数据质量指标要求及计算方法、测试流程、主观评价等方面。

本文件适用于道路交通信号灯信息服务的开发、集成、验证和评估。

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 14886-2016 道路交通信号灯设置与安装规范
- GB 25280-2010 道路交通信号控制机
- GB/T 40429-2021 汽车驾驶自动化分级
- GA/T 1743-2020 道路交通信号控制机信息发布接口规范
- T/CCSA 441-2023 车联网服务平台网络安全防护要求

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

道路交通信号控制机 traffic signal control machine

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。

[来源：GB 25280-2010， 3.1]

3.1.2

道路交通信号灯信息服务系统 traffic signal information service system

指通过采集和处理道路交通信号控制数据，并将处理后的数据提供给道路交通参与者的完整服务系统。

3.1.3

道路交通信号控制数据 traffic signal control data

由道路交通信号控制机产生的描述交通信号灯状态的数据，包括信号灯相位、灯色和时长等信息。

3.1.4

信号灯数据质量 traffic signal data quality

衡量用于交通信号灯信息服务的信号灯数据满足准确性、完整性、一致性和及时性等要求的程度。

3.1.5

准确性 accuracy

接收端收到的道路交通信号控制数据与交通信号灯实际状态相同的比例。

3.1.6

主观评价 subjective evaluation

从使用者主观感受的角度对服务质量进行的评价,通过定性描述和定量打分的方法实现。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件:

UNIX:综合信息和计算系统(Uniplexed Information and Computing System)

UTC:协调世界时(Universal Time Coordinated)

4 系统架构和流程

4.1 参考架构

道路交通信号灯信息服务系统参考架构如图 1 所示,应包括交通信号灯数据源、道路交通信号灯数据源平台、道路交通信号灯信息服务运营平台和车端,其中:

- 交通信号灯数据源:负责采集原始道路交通信号控制数据,包括道路交通信号控制机、信号灯数据读取装置等,可参考附录 A。
- 交通信号灯数据源平台:接收原始道路信号控制数据,并对信号灯数据质量负责的数据源平台。
- 交通信号灯信息服务运营平台:从交通信号灯数据源平台获取道路交通信号灯实时数据,并接收车辆实时位置与运动状态数据,通过信息的匹配运算,为车辆提供信号灯实时信息,对信号灯数据质量负责的服务运营平台。
- 车端:实时接收信号灯信息的企业及车辆用户,包括用户车辆及车辆生产企业的相关信息化平台等。

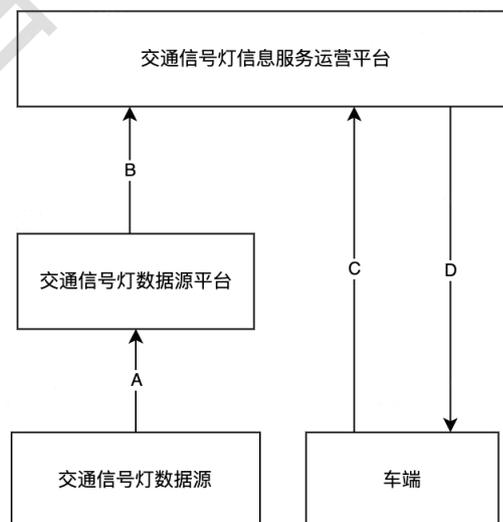


图 1 系统参考架构

4.2 基本流程

系统应具备如下的基本信息交互流程：

- a) 区域内连续交叉路口的交通信号灯数据源应实时上传信号灯数据到交通信号灯数据源平台，其中数据链路A满足5.1的要求。
- b) 交通信号灯数据源平台汇聚各路口实时的交通信号灯数据，进行数据质量分析及数据处理后，推送到道路交通信号灯信息服务运营平台，其中数据链路B满足5.2的要求。
- c) 车端周期性上传车辆位置和状态信息到交通信号灯信息服务运营平台，其中数据链路C满足5.3的要求。
- d) 交通信号灯信息服务运营平台根据车辆位置匹配出对应路口的信号灯实时数据。
- e) 道路交通信号灯信息服务运营平台将交通信号灯数据封装后发送给车端，其中数据链路D满足5.4的要求。
- f) 车端接收数据后在车载系统中展示信号灯实时信息。

5 信息交互内容

5.1 交通信号灯数据源上传协议

交通信号灯数据源上传数据至交通信号灯数据源平台，应遵循GA/T 1743-2020的要求。

5.2 交通信号灯数据源平台上传协议

交通信号灯数据源平台上传数据至交通信号灯信息服务运营系统，应遵循GA/T 1743-2020的要求。

5.3 交通信号灯信息服务运营平台下发信息内容

道路交通信号灯信息服务运营平台下发给车端的信息应符合表1的规定。

表1 下发信息内容

字段	必要性	类型	说明
timeStamp	必选	Double	时间戳，表示该消息发送的时间戳。为 UNIX 时间戳，1970 纪元后经过的毫秒数，单位为毫秒。
name	可选	String	路口名称
intersectionId	可选	String	路口 id

表1（续）

字段	必要性	类型	说明
trafficLightStatus	可选	integer	路口信号机的工作状态指示。例如：如果参数含义表示‘停止计时状态激活’和‘用于硬件故障检测’，那么二进制为0000000000110，对应十进制为6，该参数值填写6。 二进制第 x 位数字为 1 对应的含义： 0: 手动控制状态开启 1: 停止计时状态激活 2: 用于硬件故障检测 3: 优先状态激活 4: 信号优先级状态激活 5: 固定配时 6: 基于交通流状态的配时 7: 备用操作，可部分关闭或闪烁 8: 故障模式 9: 控制状态关闭
movements	必要	Movement 数组	该进口道各运动方向的信号灯灯态集合
Movement			
type	必选	Integer	当前转向类型 type： 1: 左转 2: 直行 3: 右转 4: 掉头
lightState	必选	Integer	定义信号灯相位的灯色状态。支持 GB 14886-2016 规定的红绿黄三种信号灯灯色，以及亮灯、闪烁和熄灭三种状态。 取值范围： 0: 不可用 1: 黑色（熄灭状态） 2: 红色闪烁 3: 红色 4: 绿色闪烁 5: 通行允许相位（通行绿） 6: 通行保护相位（保护绿） 7: 黄色 8: 黄色闪烁
likelyEndTime	必选	Integer	当前灯色剩余时间
nextDuration	必选	Integer	表示该相位状态第二次出现的（固定或预测）持续时长，在相位固定情况下，即当前灯状态的固定时长
lightStateConfidence	必选	Double	灯色状态置信度水平，数值范围 0~100. (%)
likelyEndTimeConfidence	必选	Double	倒计时置信度水平，数值范围 0~100. (%)

5.4 车端上传信息内容

车端上传至交通信号灯信息服务运营平台的信息应符合表2的规定。

表2 车辆状态信息交互内容

数据	必要性	类型	备注
longitude	必选	Double	经度, 范围±180度, 东经为正, 西经为负。单位: 10^{-7} 度。
latitude	必选	Double	纬度, 范围±90度, 北纬为正, 南纬为负。单位: 10^{-7} 度。
timestamp	必选	Double	发布消息的时间。距 UTC 时间' 1970-01-01 00:00:00' 的毫秒数。
speed	必选	Double	速度, 单位 0.02m/s; 数值 8191 表示无效数据。
heading	必选	Double	航向角, 为运动方向与正北方向的顺时针夹角。范围 $0 \sim 359.9875$ 。单位: 0.0125° 。
coordinateSystem	必选	String	坐标系类型, WGS84, GCJ02, BD09, CGCS2000。默认值为 GCJ02。

6 交通信号灯信息服务质量

6.1 应用场景

基于移动互联网的道路交通信号灯信息服务场景可分为:

- a) A类场景: 用于GB/T 40429-2021规定的L3及L3以上的自动驾驶系统的协同感知;
- b) B类场景: 用于GB/T 40429-2021规定的L2及L2以下的车辆的信息展示或预警提醒的应用场景。

6.2 数据质量指标要求

交通信号灯数据质量应符合表3的要求, 数据质量的测试方法应遵循附录B的要求。

表3 道路交通信号灯数据质量指标要求

指标名称	指标定义	指标要求	
		A类场景	B类场景
信号灯灯色准确率	车端接收的灯色与路口实际灯色一致即为准确	$\geq 99.99\%$	$\geq 99\%$
信号灯灯色跳变占比	评估车端接收的灯色状态在相邻采样点之间发生不连续跳变的程度	$\leq 0.01\%$	$\leq 0.1\%$
信号灯倒计时准确率	车辆端接收到的倒计时与实际路口倒计时完全一致(不包括分段配时路口的配时方案过渡阶段和人工控制模式时间段内)	$\geq 99\%$	$\geq 95\%$
信号灯数据发送频率	采样周期内, 路侧发送交通信号灯频率的平均值	5Hz	2Hz
丢包率	丢包率定义为所丢失数据包数量占所发送数据组的比率	$\leq 0.1\%$	$\leq 1\%$
系统时延	道路交通信号控制机生成交通信号灯信息到车端收到数据之间的平均时间差	$\leq 20\text{ms}$	$\leq 500\text{ms}$
平均时延抖动	反应分组延迟的最大(平均)变化程度	$\leq 50\text{ms}$	$\leq 100\text{ms}$
路口连续性	车辆行驶通过一个路口时, 能够连续得接收到对应路段的信号灯数据的比率	99%	95%

表 3 (续)

指标名称	指标定义	指标要求	
		A 类场景	B 类场景
区域可用率	在一个统计周期内,一个定义区域内全部路口中,实际可正常提供交通信号灯数据服务的路口所占比例	99%	80%
信号灯完整性	评估在各路口各进口道上,车辆是否能够接收到完整的各个运动方向的信号灯信息	99.99%	99%

7 安全要求

道路交通信号灯信息服务运营平台的安全要求,宜遵循T/CCSA 441-2023中的第8章的第三级安全防护要求。

附录 A

(资料性附录)

交通信号灯数据上传方式

A.1 信号灯数据采集装置

信号灯数据采集装置应满足以下要求：

- a) 支持通过接收电平信号并进行转换，以采集道路交通信号控制机的数据。
- b) 采集器通过串口、以太网等有线方式与道路交通信号控制机连接。
- c) 采集器按标准协议采集道路交通信号控制机数据，并将其传输至交通信号灯数据源平台。
- d) 该装置具备远程管理和配置工作参数的功能。
- e) 采取安全防护功能，防止非法访问。

A.2 直接上传

交通信号灯数据直接上传应满足以下要求：

- a) 支持道路交通信号控制机将数据直接上传至交通信号灯数据源平台。
- b) 通过4G、5G等移动网络实现道路交通信号控制机的直接连接。
- c) 道路交通信号控制机应具备标准的数据上传接口。
- d) 上传的数据经过安全校验，以确保数据完整性和真实性。
- e) 具备处理不同道路交通信号控制机品牌和型号之间差异的能力。

A.3 云云对接

云云对接应满足以下要求：

- a) 支持与第三方云平台进行数据对接。
- b) 通过标准接口，实时获取第三方平台的信号灯数据。
- c) 具备处理不同云平台的数据格式和传输协议的能力。
- d) 优先采用第三方平台提供的安全认证方式。
- e) 允许第三方平台调用服务系统提供的开放接口。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/945214142344012004>