

团体标准

T/ITS 0239-2024

无人配送车运行监管数据接口技术要求

Technical requirement of operation and supervision data interface of autonomous
delivery vehicle

2024-10-9 发布

2024-10-9 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 术语和定义 1

4 缩略语 1

5 无人配送车运行监管数据交互方式 2

 5.1 无人配送车运行数据链路拓扑架构 2

 5.2 无人配送车运行数据上报频率要求 2

 5.3 数据传输行为 3

 5.4 数据传输过程异常处理 3

6 无人配送车运行监管数据传输协议 3

 6.1 数据通信协议要求 3

 6.2 数据加密方式要求 3

7 无人配送车运行监管数据格式 3

 7.1 二进制数据类型要求 3

 7.2 JSON 格式数据类型参考 4

 7.3 数据报文要求 4

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。

本文件起草单位：交通运输部公路科学研究所、北京车网科技发展有限公司、新石器慧通（北京）科技有限公司、北京三快在线科技有限公司、北方工业大学、清华大学、北京赛目科技股份有限公司、北京速通科技有限公司、东风悦享科技有限公司、中国汽车工程研究院股份有限公司。

本文件主要起草人：李振华、刘砚玥、范青蓝、高兰达、孙宁、姜川、郑雪健、王运、张卓敏、谌仪、张一鹏、夏华夏、张为、殷其昊、张永军、吴梦怡、徐凌、甘泉、刘硕、杜轲、张阳、郎丹、李祖桥、孙寒杰、王庞伟、王建强、袁泉、张思远、薛金银、杨志伟、曹科、张鑫、房科、邵更生。

无人配送车运行监管数据接口技术要求

1 范围

本文件规定了无人配送车在运营过程中向第三方监管平台上报运行数据的接口技术要求,包括无人配送车运行数据交互方式、数据传输协议要求和数据传输格式要求。

本文件适用于各地级或示范区的无人配送运行监管数据接口的设计与开发。

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 13000-2010 信息技术 通用多八位编码字符集(UCS)

GB/T 19711-2021 导航地理数据模型与交换格式

GB/T 30288-2013 卫星导航定位坐标系统

T/ITS 0058-2017 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

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

3.2 无人配送车 automated delivery vehicle

无驾驶座、无驾驶舱、具有自动驾驶、配送和零售功能的电动车辆。

3.3

第三方监管平台 the third party monitoring platform

由除无人配送车制造厂商以外的第三方机构设置的车辆监管平台。

3.4

3.5 云控平台 cloud control platform

以云计算、物联网技术为手段,以网络化控制、信息物理系统、复杂大系统等理论为依托,实现大规模和扁平化接入的、具有高度自主和高度智能控制功能的控制平台。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AEB: 自动紧急刹车系统 (Autonomous Emergency Braking)

BSM: 基本安全信息 (Basic Safety Message)

CAN: 控制器局域网络 (Controller Area Network)

CRC: 循环冗余校验 (Cyclic Redundancy Check)

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

JSON: 轻量级的数据交换格式 (JavaScript Object Notation)

LTE: 长期演进技术 (Long Term Evolution)

LTE-V: 基于LTE的车用无线通信技术 (LTE Vehicle to Everything)

SSL: 安全套接层 (Secure Socket Layer)

TCP: 传输控制协议 (Transmission Control Protocol)

UTC+8: 东八区, 比世界协调时间 (UTC) /格林尼治时间 (GMT) 快8小时的时区

UTF-8: 8位元, 针对Unicode的一种可变长度字符编码 (Universal Character Set/Unicode Transformation Format)

5 无人配送车运行监管数据交互方式

5.1 无人配送车运行数据链路拓扑架构

无人配送车与第三方监管平台应能进行数据交互, 通信链路可由无人配送车直接与监管平台建立, 也可先将数据上传至云控平台, 再转发至第三方监管平台。无人配送车可采用移动蜂窝网络、LTE-V等空口传输方式建立与第三方监管平台间的物理通信链路。通信链路拓扑架构如图1所示。

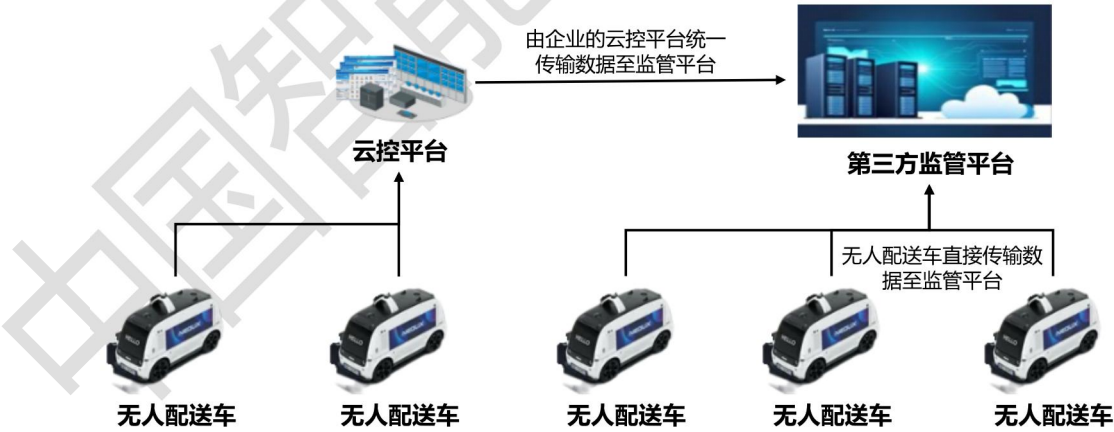


图 1 通信链路拓扑架构

5.2 无人配送车运行数据上报频率要求

车辆标识、车辆控制模式、车辆位置、车辆速度、加速度、行驶方向等运动状态数据应以1Hz频率上报，事件类数据应在事件触发时上报。

5.3 数据传输行为

数据传输过程中，数据发送端和接收端应以下行为传输数据。

- 无人配送车端：通过数据上传通道按车辆运行状态发送车辆运行状态信息数据，数据传输频率参考表 5。
- 第三方监管平台端：通过数据上传通道接收并按照定义的数据协议解析车辆运行状态信息数据。

5.4 数据传输过程异常处理

在数据传输过程中，出现异常状态时，第三方监管平台应按以下要求记录异常情况并对应处理。

- 如果第三方监管平台超时未收到接收数据，应记录异常日志，无人配送车端应在本地保存数据。在下一帧数据发送时，应补发超时发送失败的数据。
- 如果数据格式错误、数据字段值异常，第三方监管平台应记录对应异常类别的异常日志。

6 无人配送车运行监管数据传输协议

6.1 数据通信协议要求

数据通信协议应符合以下要求：

- 无人配送车与第三方监管平台之间的通信协议宜采用 TCP 协议进行通信。
- 无人配送车启动时应与第三方监管平台建立 TCP 连接。一个用于车辆高频实时数据上报，下文称上报通道，另一个用于监管平台下发指令，下文称指令下发通道，监管平台应使用固定端口，端口号宜采用五位数数字。
- 所有数据应采用大端字节序传输。
- 经纬度等坐标信息应参考 GB/T 30288-2013、GB/T 19711-2021，经加密处理后上传。
- 所有字符串应采用 UTF-8 编码格式，应符合 GB/T 13000-2010 的要求。
- 所有时间戳均为转换为 UTC+8 时区（北京时间）的 UTC 时间。

6.2 数据加密方式要求

无人配送车与第三方监管平台间的连接应采用基于 SSL 的双向认证，与第三方监管平台网关连接时，应使用平台签发的客户端证书。

7 无人配送车运行监管数据格式

7.1 二进制数据类型要求

在数据传输过程中，以二进制格式传输的数据应满足表1中的数据类型要求：

表 1 二进制数据类型要求

序号	名称	长度 (BYTE)	描述	数据范围
1	BOOL	1 BIT	布尔值	0, 1
2	BYTE	1	1字节	0-255
3	BYTE[n]	n	N字节	0-256 ⁿ⁻¹
4	UNSIGNED SHORT INT	2	无符号短整型	0-65535
5	INT	4	有符号整型	±2 ³¹
6	UNSIGNED INT	4	无符号整型	0-2 ³²
7	LONG	8	有符号长整型	±2 ⁶³
8	UNSIGNED LONG	8	无符号长整型	±2 ⁶⁴
9	FLOAT	4	单精度浮点数（符合 IEEE 754 标准）	±2 ³¹
10	DOUBLE	8	双精度浮点数（符合 IEEE 754 标准）	±2 ³¹
11	STRING[n]	n	字符串（UTF-8）	无要求
12	TS_MIN	4	当前时刻距 1970年1月1日0时整的分钟数	0-2 ³²
13	TS_MS	2	当前时刻距当前所在分钟的0秒整的毫秒数	0-59999
14	TIMESTAMP	8	东八区UTC时间（单位：ms）	0-2 ⁶⁴

7.2 JSON 格式数据类型参考

数据传输过程中 JSON格式数据类型宜参考表2。

表 2 JSON 数据类型参考

序号	JSON 元数据类型	长度	数据描述
1	JSON_INT	4 byte	整型，±2147483647
2	JSON_DOUBLE	8 byte	双精度浮点型或数据长度大于 4byte 的内容
3	JSON_STRING	不固定	字符串（UTF-8）

7.3 数据报文要求

7.3.1 报文格式总体要求

以TCP通信方式传输的数据报文格式要求如表3所示。报文分为三部分：固定报头、数据段和校验位。

表 3 TCP 数据段格式要求

数据内容	固定报头						数据段	校验位
	报文类型	剩余长度	数据类别	版本号	时间戳-毫秒	时间戳-分钟	运行数据	校验和
长度	1字节	3字节	1字节	4字节	2字节	4字节	依据数据长度,小于1000字节	2字节

7.3.2 固定报头格式要求

固定报头应描述报文类型、剩余长度、数据类别、版本号和数据时间戳，总长度固定为12字节，格式见表4。

表 4 TCP 固定报头格式

序号	项目	含义
1	报文类型	固定值，代表运行监管数据
2	剩余长度	取值范围：0-16777214，单位：字节，最多描述 16M 数据
3	数据类别	取值范围：0-255，描述数据的类别，见TCP 协议传输数据类别列表
4	版本号	取值范围： $\pm 2^{31}$ ，单精度浮点数
5	时间戳-毫秒	取值范围：0-59999，单位：毫秒，描述数据传递的系统时间戳毫秒部分
6	时间戳-分钟	取值范围：0-4294967295，单位：分钟，描述数据传递的系统时间戳分钟部分
7	运行数据	车辆运行数据主体部分，长度由“剩余长度”字段定义

7.3.2.1 报文类型

报文类型可根据实际业务需求设定为一个固定值。

7.3.2.2 剩余长度

剩余长度表示当前报文中车辆运行数据所占字节数。

7.3.2.3 数据类别

数据类别占用 1 个字节，数据范围为 0x00-0xFF，表示不同的类别。

7.3.2.4 版本号

表明当前报文版本，数字越大表示版本越新，新版本应能兼容旧版本的报文格式。

7.3.2.5 时间戳

取数据发送端发送时刻的系统时间，拆分成自1970年1月1日0时至发送时刻的分钟数和自当前分钟数0秒至发送时刻的毫秒数，分别作为时间戳-分钟和时间戳-毫秒。

7.3.3 数据段格式要求

数据段内容应采用JSON格式，可参考7.2小节的JSON数据类型定义。数据段包含无人配送车运行监管数据，数据内容、结构与定义见表5。监管机构可根据实际需求，从表5中选取上报的数据项。

表5 车辆运行状态信息数据结构及定义

项目	字段名称	数据格式	数据长度	建议上报频率	描述
车辆编号	vehicleId	STRING[17]	17	1Hz	长度为 17 位的字符串，为车辆VIN码，不可缺省
GNSS时间戳	timestampGNSS	TIMESTAMP	8	1Hz	GNSS数据中的时间戳，需要进行转换为东八区UTC时间戳，0xFFFFFFFF表示缺省。
GNSS速度	velocityGNSS	UNSIGNED SHORT INT	2	1Hz	表示GNSS 数据中的行驶速度，单位：0.01m/s，有效数据范围：0-20000，65535表示缺省。
经度	longitude	UNSIGNED INT	4	1Hz	车辆所在位置经度，单位：10e-7°，有效数据范围：0-1800000000，0xFFFFFFFF表示缺省。
纬度	latitude	UNSIGNED INT	4	1Hz	车辆所在位置纬度，单位：10e-7°，有效数据范围：0-900000000，0xFFFFFFFF表示缺省。
高程	elevation	INT	4	1Hz	车辆所在位置海拔高度，单位：dm，有效数据范围：±100000，0xFFFFFFFF表示缺省。
航向角	heading	UNSIGNED INT	4	1Hz	正北方向顺时针旋转至与车辆当前车头指向方向重合所转过的角度，单位为10e-4°，有效数据范围：0-36000000，0xFFFFFFFF表示缺省。

表 5（续）

项目	字段名称	数据格式	数据长度	建议上报频率	描述
水平位置精度	hdop	BYTE	1	1Hz	枚举类型：0、数据失效；1、误差小于500m；2、误差小于200m；3、误差小于100m；4、误差小于50m；5、误差小于20m；6、误差小于10m；7、误差小于5m；8、误差小于2m；9、误差小于1m；10、误差小于50cm；11、误差小于20cm；12、误差小于10cm；13、误差小于5cm；14、误差小于2cm；15、误差小于1cm；255缺省。
垂直位置精度	vdop	BYTE	1	1Hz	枚举类型：0、数据失效；1、误差小于500m；2、误差小于200m；3、误差小于100m；4、误差小于50m；5、误差小于20m；6、误差小于10m；7、误差小于5m；8、误差小于2m；9、误差小于1m；10、误差小于50cm；11、误差小于0cm；12、误差小于10cm；13、误差小于5cm；14、误差小于2cm；15、误差小于1cm；255缺省。
当前车速	velocityCAN	UNSIGNED SHORT INT	2	1Hz	CAN 总线数据中的行驶速度，单位：0.01m/s；有效数据范围：0-20000，65535 表示缺省。
纵向加速度	acceleration_V	UNSIGNED SHORT INT	2	1Hz	车辆行驶纵向加速度，单位：0.01m/s ² ，有效数据范围：0-20000，65535表示缺省。
横向加速度	acceleration_H	UNSIGNED SHORT INT	2	1Hz	车辆行驶横向加速度，单位：0.01m/s ² ，有效数据范围：0-20000，65535表示缺省。
AEB 状态	aebFlag	BYTE	1	触发时上报	AEB触发状态，0:AEB未激活；1:AEB激活；255:缺省。
电池剩余电量	soc	BYTE	1	1Hz	单位：%；有效数据范围：0-100，255表示缺省。

表 5（续）

项目	字段名称	数据格式	数据长度	建议上报频率	描述
车辆当前运行模式	driveMode	BYTE	1	1Hz	1、单车自控（自动驾驶）；2、远程接管；3、现场遥控；255、表示缺省。
设备状态信息	deviceState	BYTE	1	触发时上报	0:车载设备正常；1:设备状态异常；255:缺省。
车辆故障灯状态	warningLight	BYTE	1	触发时上报	0:系统正常1；1级系统故障（系统故障警告灯货发动机故障灯亮）；255:缺省。

7.3.4 校验位格式要求

数据报文末尾应设置校验位，根据数据内容计算校验和，以校验数据完整性。校验和可采用16位CRC校验方式计算。

中国智能交通产业联盟

标准

无人配送车运行监管数据接口技术要求

T/ITS 0239-2024

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>

2024 年 10 月第一版 2024 年 10 月第一次印刷