ICS 35.240.99

R 85

团 体 标 准

T/ITS 0113.1—2019

营运车辆 合作式自动驾驶货车编队行驶 第 1 部分：总体技术要求

Cooperative autonomous truck platooning

Part 1: General technical requirement

中国智能交通产业联盟

2019-12-27 发布 2020-03-01 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 2
5 系统组成一般要求 2
6 车辆总体要求 4
7 适用场景 6
8 编队行驶整体功能要求 6

前　　言

本部分按照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（C-ITS）提出并归口。

T/ITS 0113-2019《营运车辆 合作式自动驾驶货车编队行驶》分为5个部分：

——第1部分：总体技术要求；

——第2部分：应用场景和行驶行为要求；

——第3部分：车辆通信应用层数据交互要求；

——第4部分：车辆功能和性能技术要求；

——第5部分：测试和认证要求。

本部分为T/ITS 0113—2019的第1部分。

本标准主要起草单位：交通运输部公路科学研究院、北京图森智途科技有限公司、阿里巴巴（中国）有限公司、上海图森未来人工智能科技有限公司、菜鸟网络科技有限公司、东风商用车有限公司、重庆车辆检测研究院有限公司、北京汽车研究总院有限公司、北京福田戴姆勒汽车有限公司、深圳市金溢科技股份有限公司、电信科学技术研究院有限公司、东软集团股份有限公司、华为技术有限公司、中国移动通信有限公司、中国联通研究院、中国联通智网科技有限公司、深圳成谷科技有限公司、山东省科学院自动化研究所、长沙智能驾驶研究院、中兴通讯股份有限公司。

本标准主要起草人：李文锐、周亦威、吴楠、王琳、黄武陵、刘大鹏、朱红儒、李阳、王戡、陈新、李彪、赵学岩、孙靓、赵光辉、何宁、房家奕、陈殿勇、孟扬、于琦、李明超、张锋、敖婷、刘洋、李文杰、张余、辛亮、嵇家刚、张子辉、李研强、戴金钢、许玲、陈晓。

中国智能交通产业联盟

营运车辆 合作式自动驾驶货车编队行驶

第1部分：总体技术要求

1 范围

本部分规定了合作式自动驾驶货车编队行驶的专业术语、系统构成、车辆总体要求、应用场景范围以及编队行驶整体功能要求等。

本标准适用于合作式自动驾驶货车编队行驶的设计、开发、运行和维护。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准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标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB 1589 汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值

GB/T 31024.1 合作式智能运输系统专用短程通信 第1部分：总体技术要求

GB/T 31024.2 合作式智能运输系统专用短程通信 第2部分：媒体访问控制层和物理层规范

GB/T 31024.3 合作式智能运输系统专用短程通信 第3部分：网络层和应用层规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

合作式自动驾驶 Cooperative Autonomous

合作式自动驾驶是指自动驾驶车辆与其他车辆、设备或平台利用无线通信技术实现道路状况和车辆状态等信息的共享，通过协同合作实现自动驾驶。

3.2

货车编队 Truck Platooning

货车编队是指基于无线通信技术和自动驾驶技术，两辆或者两辆以上的车辆形成一个具有相似驾驶行为的车队协同行驶。

3.3

编队行驶 Driving as a Platoon

中国智能交通产业联盟

两辆或者两辆以上的车辆以队列的形式在特定的场景下行驶，同时还包括创建编队、解散编队、车辆加入编队、车辆离开编队等的编队行为过程。

3.4

领航车辆 Leading Vehicle, LV

编队行驶中最前方的车辆。

3.5

跟随车辆 Following Vehicle, FV

编队行驶中除了领航车之外的其他跟随的车辆。

3.6

云平台 Cloud Platform, CP

对编队进行监控和管理的平台，可实时接收呈现编队车辆速度、位置等状态信息并发出动作指令。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

LV：领航车辆（Leading Vehicle）

FV: 跟随车辆（Following Vehicle）

PLV: 潜在领航车辆（Potential Leading Vehicle）

PFV: 潜在跟随车辆（Potential Following Vehicle）

V2X：车联网(Vehicle-to-Everything)

V2I：车-路(Vehicle-to-Infrastructure)

V2C：车-云(Vehicle-to-Cloud)

V2N：车-网(Vehicle-to-Network)

V2P：车-人(Vehicle-to-Pedestrian)

V2V：车-车(Vehicle-to-Vehicle)

OBU：车载单元(Onboard Unit)

RSU：路侧单元(Road Side Unit)

5 系统组成一般要求

中国智能交通产业联盟

合作式自动驾驶编队行驶系统如图1所示，包括车辆、云平台、路侧单元以及V2V、V2I、V2C等V2X无线通信部分。

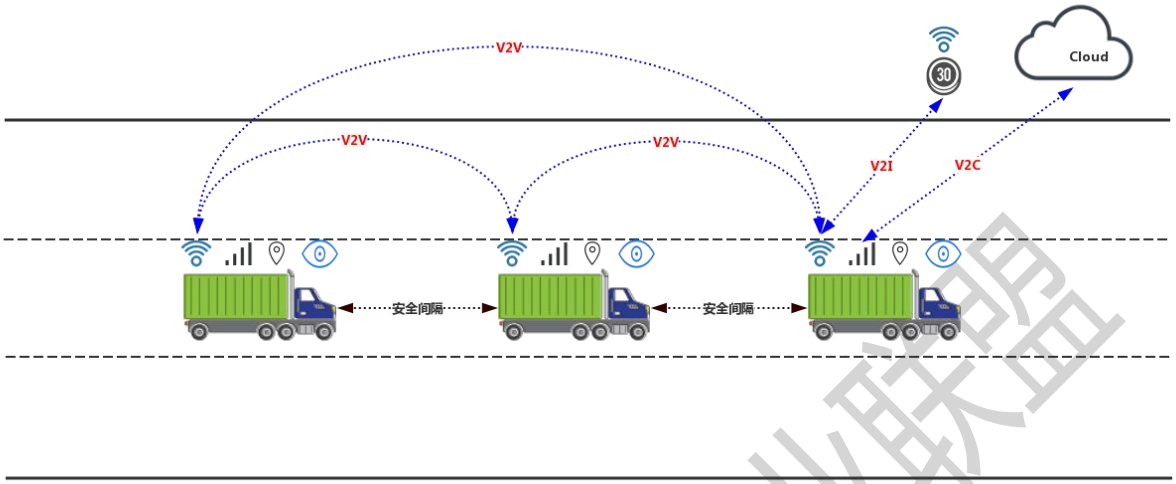

图 1 合作式自动驾驶编队行驶系统构成

合作式自动驾驶编队行驶系统基于智能传感器技术、无线通信技术、云平台技术，通过编队车辆之间的数据共享和协同决策，实现合作式自动驾驶的功能，进而提高驾驶的安全和舒适、减少能源消耗、降低大气污染、减少人员成本和交通拥堵。

5.1 车辆

车辆是指合作式自动驾驶编队中的车辆，包括领航车辆和跟随车辆。

车辆之间可通过V2X通信设备进行信息交互与响应，实现车队管控决策，满足编队行驶要求。并且车辆与云平台可进行必要的信息交互以实现对编队的监控管理，如获取实时状态信息，输入输出指令，紧急管控等。

车辆与路侧单元可进行信息传输，包括动态限速，交通状况等信息，以实现车路协同。

5.2 云平台

云平台将服务资源、平台能力和运营体系融合为一体，实现多方共享共用，为车辆提供全方位服务和安全保障。

编队车辆和云端服务器之间进行数据交互，实现云平台的在线状态监控、车队管理、车辆控制、位置管理、认证管理、权限管理、运营维护等功能。

5.3 路侧单元

中国智能交通产业联盟

路侧单元设备及产品可具备与交通信号灯等基础设施之间的通用接口、路侧协同控制综合管理功能、支持与数据中心进行实时数据交互等功能。

路侧单元将动态限速，障碍车位置等信息传输给编队车辆，以实现车路协同。

5.4 车车通信

车车通信通过车载终端实现，车载终端可通过周期性通信（广播状态报文）和事件性通信（入队离队和确认等命令报文）获得车辆实时运行状态信息。

6 车辆总体要求

6.1 车辆通用要求

6.1.1 车辆类型要求

符合国家规定的货车。

6.1.2 车辆功能要求

车辆应具有对周边车辆或障碍物状态，以及本车与其之间相对距离、速度等的感知能力。

车辆应具备线控功能，包括油门、制动、转向、档位等。

车辆应具有基于交通状况合理规划行驶路线及行为的能力。

6.1.3 车辆通信要求

车辆应具备V2X通信功能，实现车辆间轨迹、状态等信息的交互。

车辆应具备和云端服务器的通信功能，实现数据交互等功能。

6.1.4 监管要求

车辆应具备允许有关监管机构进行监管的能力，包括向监管方提供车辆实时位置、速度等信息以满足监管要求。

6.2 领航车辆要求

6.2.1 功能要求

领航车辆是编队中最前方的车辆，是整个编队行驶行为的决策者，对车队行为进行管控和决策。领航车辆可以由驾驶员手动驾驶，也可以是自动驾驶。领航车辆功能应满足如下要求：

a) 领航车辆应具有实时记录驾驶行为并共享的功能，且驾驶行为记录应是精准有效，可传输的；

b) 领航车辆应具有基于交通状况合理规划行驶路线及行为，并有效准确执行行为的能力；

中国智能交通产业联盟

c) 领航车辆通过 V2X 通信设备与跟随车辆进行信息交互，将其轨迹、状态等信息分发到各个车辆。

6.2.2 安全性要求

领航车辆的行驶行为是整个编队行驶行为的基础，领航车辆对整个编队的安全性负有基础的安全责任。领航车辆安全性应满足如下要求：

a) 领航车辆应具备监控整个编队行驶状态的功能，并能够在编队行驶状态出现问题的时候及时做出警告和应急措施；

b) 领航车辆应能够通过 V2X 通信设备与编队其他车辆进行必要的信息交互和指令传递以执行动作和满足编队监管要求；

c) 领航车辆应能够与云平台进行必要的信息交互以满足编队监控和管理运营的要求。

6.3 跟随车辆要求

6.3.1 功能需求

跟随车辆是编队中位于领航车辆之后的所有其他车辆。跟随车辆功能应满足如下要求：

a) 跟随车辆由系统自动驾驶；

b) 跟随车辆应具有基于交通状况合理规划行驶路线及行为，并有效准确执行行为的能力；

c) 跟随车辆通过 V2X 通信设备与包括领航车辆在内的其他车辆进行信息交互和信息记录，将其位置、状态等信息分发到各个车辆。

6.3.2 安全性要求

跟随车辆安全性方面应满足如下要求：

a) 跟随车辆应具备根据自身车辆和前方车辆的性能参数，确定自身跟前方车辆保持合理安全距离的能力；

b) 跟随车辆应具备识别前方障碍物，并具有与其保持安全距离的能力；

c) 跟随车辆应具备监控自身行驶状态的功能，并能够在出现问题的时候及时做出警告和应急措施的能力；

d) 跟随车辆可通过 V2X 通信设备与领航车辆以及其他跟随车辆进行信息交互，获取领航车辆共享的位置、状态等信息，并在脱离驾驶员干预的情况下，通过自动驾驶系统进行感知、决策、规划和控制，实现对领航车辆的跟随；

e) 跟随车辆应能够与云平台进行必要的信息交互以满足编队监控和管理运营的要求；

f) 跟随车辆可对车辆自身行为进行管控和决策。

中国智能交通产业联盟

7 适用场景

7.1 道路类型

编队行驶应在高速公路上进行。

7.2 道路结构

编队行驶可以在如下道路结构上进行：桥梁，隧道，匝道，上下坡，直路，弯道等。

7.3 环境

编队行驶应在晴朗天气，能见度良好的环境下进行。

8 编队行驶整体功能要求

8.1 编队行为功能要求

8.1.1 编队创建

车辆在没有开始编队的状态下，由潜在领航车辆开启编队创建功能，成为领航车辆，同时允许其余车辆加入成为跟随车辆。

8.1.2 车辆加入

编队在停止或行驶过程中，潜在跟随车辆申请加入编队，在经过领航车辆或云平台允许之后加入编队的过程

8.1.3 车辆离开

编队在行驶过程中，编队内的跟随车辆申请离开编队，在经过领航车辆或云平台允许之后离开编队的过程。

8.1.4 编队解散

在需要解散编队的时候，由领航车辆下达解散指令，编队进行解散。

8.2 编队行驶功能要求

8.2.1 匀速行驶

整个编队在领航车辆的带领下，以基本稳定的速度行驶，编队中的车辆之间保持稳定的间隔距离。

8.2.2 加速行驶

整个编队在领航车辆的带领下加速行驶，编队中的车辆之间保持相对稳定的间隔距离。

中国智能交通产业联盟

8.2.3 减速行驶

整个编队在领航车辆的带领下减速行驶，编队中的车辆之间保持相对稳定的间隔距离。

8.2.4 紧急制动

整个编队在领航车辆的带领下进行紧急制动，控制编队以较大的减速度制动。

8.2.5 弯曲道路行驶

整个编队在领航车辆的带领下在弯道行驶，且编队中的车辆之间以稳定的间隔距离保持在车道内行驶。

8.2.6 变道行驶

整个编队在领航车辆的带领下，完成从当前车道到相邻车道的变道。

8.3 其他异常情况

编队在行驶过程中，应可以处理各种其他复杂和异常问题，保证编队的行车安全。

中国智能交通产业联盟

T/ITS 0113.1-2019

中国智能交通产业联盟

中国智能交通产业联盟

标准

营运车辆 合作式自动驾驶货车编队行驶

第 1 部分：总体技术要求

T/ITS 0113.1—2019

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

2019 年 12 月第一版　2019 年 12 月第一次印刷