

《自动驾驶车辆编队行驶能力测试内容及方法》 编制说明

一、任务来源，起草单位，协作单位，主要起草人

1、任务来源

由于货运需求持续增长、物流人力资源短缺，且在安全、环境和经济效益等方面存在短板，传统物流运输方式面临挑战。自动驾驶车辆编队应用覆盖干线物流场景，有着安全、绿色、高效等显著优点。该技术可以提高驾驶安全性、经济和环境效益与道路运输效率。然而，自动驾驶编队相关设备与产品在城市道路交通场景中的使用风险尚无法确定。为保障自动驾驶车辆编队测试的安全进行，加速编队设备或产品的安全落地，对自动驾驶编队测试标准的需求日益凸显。

根据当前行业测试需求，向中关村智通智能交通产业联盟提出标准立项需求，经联盟同意后，由开始本次标准的制定工作。

2、起草单位和协作单位

北京航迹科技有限公司、北京智能车联产业创新中心有限公司、中关村智通智能交通产业联盟、北京车网科技发展有限公司、天津卡尔狗科技有限公司、北京汽车研究总院有限公司、北京交通大学、长安大学、北汽福田汽车股份有限公司、北京千方科技股份有限公司、北京百度智行科技有限公司、河北工业大学、北京国家新能源汽车技术创新中心有

限公司、车路通科技（成都）有限公司、北京福佑多多信息技术有限公司、北京电子科技职业学院、天津大学。

3、主要起草人：

卫璁、王艳华、李青、韦峻青、任贵超、党利冈、林强、于鹏、燕翊江、吴佳琪、倪鹏、许闻达、姚问、于洋、李宁、李彪、张文博、孙成帅、陈旭梅、张义鑫、龚思远、吴霞、曲广辉、张晶阳、孙亚夫、甘家华、程周、彭伟、顾军华、刘洪普、周玉祥、吴倩、何明明、杜成阳、单丹丹、薛健聪、吴伟滔、朱青松 王学雷、裴毅强、张帆。

二、制定标准的必要性和意义

（一）制定本标准是推动自动驾驶编队技术发展和支撑政策落地的需要

2018年，工信部发布《智能网联汽车产业发展行动计划》中要求“按照不同路况的行驶策略指引、高速公路货车编队行驶等应用，提高通行效率”。北京、广州、重庆等城市已发布自动驾驶编队相关指导文件。

同时，国内企业已开始进行市场性探索。例如，福田、东风卡车、中国重汽、上汽等整车企业和赢彻科技、主线科技、图森未来等自动驾驶科技企业已经开展卡车编队行驶测试验证工作。

2021年2月，工信部、交通部、国标委发布的《国家车联网产业标准体系指南（智能交通）》运输组织标准体系中包括了车辆编队行驶等标准。C-ITS于2019年发布了 ITS 0113《营运车辆 合作式自动驾驶货车编队行驶》侧重于行为、通讯等通用性技术要求，没有测试方法。

2019年，美国交通部（USDOT）下的美国联邦公路局（FHWA）牵头开展了货车编队早期部署项目，发布了相关独立评估标准，2020年已取得阶段性成果。

总体上看，尽管目前自动驾驶编队政策与产业方面已经取得积极进展，但我国自动驾驶车辆编队形式测试体系尚不完善。因此，有必要制定《自动驾驶车辆编队行驶能力测试内容和方法》规范编队行驶测试行为，保障行业健康发展，该标准可以作为北京市测试车辆编队测试牌照的准入依据。

（二）制定本标准对自动驾驶编队测试技术的发展有重要意义

通过规范自动驾驶编队功能测试，对促进行业健康发展、支持政策落地具有重要意义。具体表现在：

政策层面：积极引导产业健康蓬勃发展，推动自动驾驶编队测试规范化。

技术层面：对自动驾驶编队测试进行标准化，对自动驾驶编队技术落地具有推动作用。

企业层面，国内领头企业已经具备了开展新型测试项目的技术储备，标准制定为企业测试提供更好更高的平台与便利。

标准层面，积极响应国家在自动驾驶编队标准体系方面的建设要求。

三、主要工作过程

在前期工作基础上，工作组对国内外车联网测试研究现状与行业内企业需求进行充分调研，参编单位共同开展标准制定的前期研究与制定准备工作。本标准主要制定过程如下。

1、2022年4月，开展相关调研工作，围绕国内外自动驾驶车辆编队现状以及行业内企业需求进行研究，为标准的立项和编制做好充分的调研工作。

2、2022年5月，成立工作组，编制标准草案，由北京智能车联产业创新中心和北京航迹科技有限公司作为牵头人启动编制标准草案。

3、2022年6月，召开第一次项目组会议，介绍标准思路，确定了标准适用范围，架构及任务分工等内容。

4、2022年6至10月，进行工作组内标准讨论。

5、2022年10月份召开标准立项专家评审会，会上专家对标准的立项给予了肯定意见。

- 6、2023年2-3月 启动并完成封闭测试场内测试验证。
- 7、2023年4月启动工作组内征求意见。征集到30条，采纳27条，未采纳3条。
- 8、2023年5月，对项目组成员提出的意见进行汇总整理并修改。
- 9、2023年5月，召开专家评审会。听取专家意见27条，采纳27条，未采纳0条。
- 10、2023年6月公开征求意见，征集周期为一个月。征集到0条。

四、制定标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系

2021年2月，工信部、交通部、国标委发布的《国家车联网产业标准体系指南（智能交通）》运输组织标准体系中包括了车辆编队行驶等标准。

C-ITS于2019年发布了 ITS 0113《营运车辆 合作式自动驾驶货车编队行驶》侧重于行为、通讯等通用性技术要求，没有测试方法。

我国自动驾驶车辆编队形式测试体系尚不完善，因此有必要制定自动驾驶车辆编队行驶测试规范，保障行业健康发展。本标准作为《北京市自动驾驶车辆道路测试管理实施细则》的支持文件，完善自动驾驶车辆测试体系。

五、主要条款的说明，主要技术指标、参数、实验验证的论述

《自动驾驶车辆编队行驶能力测试内容及方法》总体架构包括范围、规范性引用文件、术语和定义、测试操作要求、能力评估内容与方法 5 个部分。

第一章范围：

本文件规定了自动驾驶车辆编队行驶能力评估内容与方法。

本文件适用于高速及封闭性国道中自动驾驶车辆(N类)编队行驶能力的评估。

标准的能力评估内容与方法包含编队基础能力、编队行驶功能和应急处置三大类，共形成 33 个测试场景。其中，编队基础能力包括编队创建、编队解散、跟随性能等实现自动驾驶编队所需的基础能力。编队行驶功能包括起步、直行、跟车、变更车道等实现编队行驶所需的功能。应急处置为车队驾驶时处理可能遇到的紧急场景，包括车辆或系统故障、系统无法处置的场景、自动紧急避让机动车。

测试操作要求章节中，规定了测试车辆基本要求、测试记录要求、测试场景布置要求和数据采集精度标准 4 部分要求。

测试场景列表如表 1 所示。

表 1 编队行驶测试场景——高速及封闭性国道

| 大项 | 项目及编号 | | 场景及编号 | | 高速道路测试要求 |
|---------|------------|-----------|------------|--------|----------|
| 编队基础能力 | 编队创建 | JZ01 | 静态组队 | JZ0101 | 必测 |
| | | | 动态组队 | JZ0102 | 必测 |
| | 编队解散 | JZ02 | 停车后领航车解散队列 | JZ0201 | 必测 |
| | | | 跟随车接管解散队列 | JZ0202 | 必测 |
| | 跟随性能 | JZ03 | 加减速 | JZ0301 | 必测 |
| | | | 匀速直行 | JZ0302 | 必测 |
| | | | 小曲率弯道 | JZ0303 | 必测 |
| | 基础车辆能力 | JZ04 | 鸣笛与转向灯同步 | JZ0401 | 必测 |
| | 制动能力 | JZ05 | 空载 | JZ0501 | 必测 |
| | | | 满载 | JZ0502 | 必测 |
| 编队行驶能力 | 起步 | XS01 | 路侧停车起步 | XS0101 | 必测 |
| | | | 左侧车辆通行起步 | XS0102 | 必测 |
| | | | 前方障碍物起步 | XS0103 | 必测 |
| | 直行 | XS02 | 邻车道车辆并行 | XS0201 | 必测 |
| | | | 邻车道车辆切入 | XS0202 | 选测 |
| | | | 后方车辆超车 | XS0203 | 必测 |
| | 跟车 | XS03 | 稳定跟车 | XS0301 | 必测 |
| | | | 跟车时前车切出 | XS0302 | 必测 |
| | | | 跟车停走 | XS0303 | 必测 |
| | 变更车道 | XS04 | 主动变道 | XS0401 | 必测 |
| | | | 避让障碍物变道 | XS0402 | 必测 |
| | | | 避让低速行驶车辆变道 | XS0403 | 必测 |
| | | | 邻近车道有车变道 | XS0404 | 必测 |
| | | | 前方车道减少变道 | XS0405 | 必测 |
| | 相邻车道车辆横向挤压 | XS05 | 相邻车道车辆横向挤压 | XS0501 | 选测 |
| | 靠边停车 | XS06 | 靠边停车 | XS0601 | 必测 |
| | 高速专项 | XS07 | 驶入匝道 | XS0701 | 必测 |
| 驶出匝道 | | | XS0702 | 必测 | |
| 通过高速收费站 | | | XS0703 | 必测 | |
| 通过隧道 | | | XS0704 | 选测 | |
| 应急处置 | HMI01 | 车辆或系统故障 | HMI0101 | 必测 | |
| | | 系统无法处置的场景 | HMI0102 | 必测 | |
| | | 自动紧急避让机动车 | HMI0103 | 必测 | |

5.3 章节规定了表 1 中所有测试场景的描述、测试方法、

评估标准，以及测试场景示意图等。

六、重大意见分歧的处理依据和结果

无。

七、与国内外同类标准水平的对比情况

无。

八、作为推荐性标准或者强制性标准的建议及其理由

根据本标准的性质，建议本标准为推荐性标准。

九、强制性标准实施的风险点、风险程度、风险防控措施和预案

不适用。

十、实施标准的措施(政策措施/宣贯培训/试点示范/监督检查/配套资金等)

该标准将建立面向干线物流场景（第一阶段为高速公路）下的具体物流场景）的自动驾驶编队技术试验规程，在联盟内推广使用，加快自动驾驶编队设备与产品安全落地，对推动自动驾驶编队产业规范有序发展具有积极意义。

十一、其他应说明的事项
无。

编制工作组
2023年6月28日