

《智能商用车线控底盘控制系统（接口）技术规范》（征求意见稿）编制说明

一、工作简况

1.1 任务来源

《智能商用车线控底盘控制系统（接口）技术规范》团体标准是由一汽解放汽车有限公司向中国汽车工业协会提出申请，经立项论证通过下达编制计划。文件号中汽协函字【2021】228号。

1.2 主要参与单位

本标准由一汽解放汽车有限公司负责起草，苏州挚途科技有限公司、北汽福田汽车股份有限公司、东软睿驰汽车技术有限公司、北京经纬恒润科技股份有限公司、东风商用车有限公司等单位参与，由中国汽车工业协会提出并归口。

1.3 主要工作过程

- (1) 2020年9月：组织专家组成员立项审查和申请立项工作；
- (2) 2020年12月：确定标准的框架、范围、目标、标准工作组及标准研制计划；
- (3) 2021年5月：完成规范初稿编制；
- (4) 2021年10月：完成标准大纲、组织召开标准研讨会；
- (5) 2022年1月：标准工作组再次根据参与单位的意见进行标准草稿修改，内部讨论形成标准征求意见稿。
- (6) 2022年4月：标准工作组根据中国汽车基础软件生态委员会收集的各家单位意见，完善标准征求意见稿。

2020年10月22日，在线上召开了《智能商用车线控底盘控制系统（接口）技术规范》的启动会和标准研讨会，会议上由一汽解放汽车有限公司对本标准的任务来源、技术内容、编制说明等进行了简要介绍，并宣布成立标准起草组。各起草人对本标准的内容逐字逐句地进行了积极热烈的讨论，形成了征求意见处理汇总处理表，其中大部分意见被予以采纳和接受。

2021年7月8号，在线上召开工作组第二次研讨会，本次标准会议重点讨论了标准草案内容细节和参与单位反馈的草案意见，形成以下主要结论：

- 1) 标准格式需要进一步规范，规范性引用文件与术语部分需校正。技术要求部分中适当增技术指标内容，使标准内容更加完善；

- 2) 据本次标准工作组会议讨论的结果修改标准草案，再次征求工作组意见；
- 3) 各参与单位需要根据各自擅长领域参与标准的编写工作继续提供相关的支持，反馈意见需要提供相应的解决方案和原因说明。

2021年10月19日，在苏州挚途科技有限公司长春办事处召开工作组第三次研讨会，本次会议重点审核标准大纲及内容研讨展开讨论，各单位成员特别针对功能框架、技术要求献言献策，为标准的科学制定贡献了宝贵的经验和意见。

2022年1月13日，在线上召开了工作组第四次研讨会，此次会议根据参与单位的意见进行标准草稿修改，内部讨论形成标准征求意见稿，并将根据公开征求的意见，修改后形成标准送审稿，由协会组织专家评审。

2022年4月15日，根据此前工作组反馈给中国汽车基础软件生态委员会的标准送审稿，收集9家评审专家的意见反馈内容，完善标准征求意见稿。

二、标准编制原则和主要内容

2.1 标准编制的原则

- (1) 在国内商用车自动驾驶领域，一汽解放、苏州挚途等众多优秀企业已具备一定的技术和产品成果，2020年9月6日，在一汽解放哥伦布生态大会上，一汽解放L3级J7超级卡车正式发布，这款产品也是全球首款L3级以上量产级自动驾驶重型卡车。其中，一汽解放提供整车和底盘线控平台，挚途科技负责其中自动驾驶系统的研制。这标志着中国已经在国际范围内走到了商用车自动驾驶领域的最前沿。要想持续保持国内智能商用车在国际上的领先优势，还需要进一步推动行业内商用车自动驾驶领域的技术发展和产品应用，需要行业共同努力，打造开放、合作、共享的生态环境，实现在标准上开放，实施上竞争，加速商用车自动驾驶产品的全面落地，促进行业发展和技术领先。
- (2) 在保持标准框架及内容基本不变的情况下，补充了参编单位的做法及意见，形成标准讨论稿；
- (3) 在行业内进行公布，广泛征求行业企业、用户、相关零部件企业意见，最终形成标准报审稿。

2.2 标准主要技术内容

本标准共分为7章，规定了智能商用车线控底盘（接口）的术语和定义、总体要求、技术要求、控制需求描述等要求。

其中智能商用车线控底盘（接口）技术要求包括了线控驱动性能要求、线控制

动性能要求、线控转向性能要求、线控车身系统性能要求和其他性能要求。

2.3 关键技术问题说明

智能商用车线控底盘（接口）技术要求以智能商用车线控驱动与线控转向性能要求为主，对关键核心技术指标加以说明。

线控底盘控制系统的线控驱动性能要求中，其驱动性能要求的控制精度指标是线控底盘控制系统的关键技术指标。

控制精度指标包括扭矩控制需求精度和稳态偏差。

(1) 扭矩控制需求精度

扭矩控制需求精度影响纵向控制效果，精度越高，控制效果越好。反映纵向控制的性能，可以通过台架试验及实车测试获得，反映出系统的纵向控制性能，是评价线控驱动性能的关键技术指标。

(2) 稳态偏差

稳态偏差是控制精度指标里面关键的一项内容，它显示了本车实际响应与预期响应在稳态下的偏差情况，稳态偏差越小，其响应精度越高。可以通过台架试验及实车测试获得，反映出系统的纵向控制性能，是评价线控驱动性能的关键技术指标。

线控底盘控制系统的线控转向性能要求中，其线控转向性能要求的时间指标是线控底盘控制系统的关键技术指标。

时间指标包括稳态延迟时间、执行延迟时间、超调时间以及正弦响应延迟时间。

(1) 稳态延迟时间：

相较于控制指令达到稳态的时间，系统从接到指令到方向盘转角达到指令角稳态的时间差。可以通过台架试验及实车测试获得，反映出系统的稳态性能，是评价线控转向的关键技术指标。

(2) 执行延迟时间：

相较于输入控制指令的时刻，方向盘开始跟随指令工作的延迟时间，反映出系统的响应特性，当执行延迟时间在规定时间范围内时，系统的响应特性较好，当超出规定的时间范围时，则系统响应特性差，影响控制效果。可以通过台架试验及实车测试获得，是评价线控转向的关键技术指标。

(3) 超调时间：

相较于稳态的转向角值，方向盘超出该值的工作时间，可以较好地反映系统的稳态响应效果，当超调时间过长时会影响系统整体的线控效果。可以通过台架试验及实车测试获得，是评价线控转向的关键技术指标。

(4) 正弦延迟时间：

正弦跟随试验是测试转向系统效果的重要试验，它可以较为全面地展示系统在跟随角度范围时的效果，通常正选延迟时间取方向盘实际转角和发出的控制指令角在峰值时的时间差，可以反映出系统全范围跟随的效果。可通过台架试验及实车测试获得，是评价线控转向的关键技术指标。

2.4 标准工作基础

标准工作组主要起草单位一汽解放成立于 2003 年 1 月 18 日，是中、重、轻型卡车及客车制造企业，整车年生产能力 31 万辆。拥有中国最为强大的自主研发体系，以“技术领先、首创体验、集成创新、强化应用、协同高效”为指引，一汽解放构建了从前瞻技术、发动机、变速器、车桥到整车的中国最为强大和完整的自主研发体系，形成了一支超过 3000 人的高效协同研发团队。同时设有国家重点实验室、院士、博士后工作站，拥有技术创新、性能开发、精益设计，试验试制、试验认证五大核心能力，打造了节能环保、安全舒适、可靠耐久、电控智能、材料工艺五大技术平台，是中国唯一掌握世界级整车及三大动力总成核心技术的商用车企业。

标准项目开展来，经过线上和线下多轮研讨，针对智能商用车线控底盘（接口）的技术指标要求与对应的测试方法，基本达成一致。本标准提出的总体要求、技术要求、控制需求描述等要求，具有一定的先进性、通用性、科学性和可操作性。

三、主要试验（或验证）情况分析

本标准搭载着一汽解放线控底盘平台对其中的总体需求、技术需求等内容均完成了验证。

标准组在一汽-农安汽车试验场、中汽中心盐城汽车试验场等专业场地完成大量线控底盘标准相关的试验内容，同时本标准随着一汽解放现有的线控底盘平台车辆积累了大量研发和测试数据，全面验证了标准中所述的相关内容，在丰富的测试试验基础上，为本标准中包含的总体需求及技术需求提供了有力的支撑与有效的验证。

经验证，本标准提出的技术要求对于当前线控底盘车辆有一定通用性，可推荐相关行业使用。

四、明确标准中涉及专利的情况，对于设计专利的标准项目，应提

供全部专利所有权人的专利许可声明和专利披露声明

无

五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用的情况

基于一汽解放多年以来的商用车自动驾驶技术和产品经验，以及行业内主要整车厂、供应商的调研情况，目前商用车线控底盘仍存在以下几项重点的问题急待解决：

由于商用车线控底盘复杂程度高，变型多，不同车型对于控制的要求各不相同，因此，目前国内大多数商用车智能驾驶控制对于线控底盘的需求和要求多种多样，各厂家不同项目的技术方案、接口需求各不相同，导致项目间的成果难以复用，经验难以共享，对于智能商用车产品的开发和应用形成了障碍。

线控底盘作为最为关键的执行端，相当于人的手脚，需要与扮演“大脑”的智能驾驶控制器实现高度协同，尤其对于商用车来说，其线控底盘与乘用车的差异很大，不同种类的线控底盘配置复杂，造价高，用途广，功能多，应用环境复杂，在乘用车上已经应用的智能驾驶算法和智能控制系统，在商用车上进行应用时，上层的智能驾驶控制器往往很难直接对线控底盘实现高品质的控制效果。

商用车作为生产资料，其应用环境复杂且多样，对可靠性、安全性等方面相比乘用车有更高的要求，而目前由于国内各厂家技术方案的差异，对于线控底盘的控制需求、接口类型、交互方式、精度、响应等方面各不相同，无法保证智能商用车产品的可靠性和安全性。

由于整个智能车系统涉及多电控系统协同工作，一般来说不同的电控部件来自不同供应商，控制接口不统一，导致各系统开发匹配周期长，难度大，最终的控制效果也难以保证，同时智能车产品线控底盘的部件也无法实现灵活匹配，一旦更换供应商，接口需要重新匹配验证。

现阶段智能车产品中，线控底盘涉及的相关电控零部件仍主要借用传统商用车的产品平台，在实际开发过程中，经常会遇到系统之间不兼容，功能之间有冲突的情况，由于没有标准可以遵循，相关系统在开发过程中也无法兼顾，这对于智能商用车产品未来的升级和维护都造成了一定的困难。

综上所述，需要通过商用车线控底盘接口标准的制定，来推动上述问题的解决。目前智能网联汽车国家标准、行业标准及团体标准取得了很大的进展，但是国内外尚无智能商用车线控底盘控制系统相关标准，急需开展相关标准制定工作。商用车线控底盘接口的标准化，对于上述问题的解决有积极作用。

六、采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况，国内外关键指标对比分析与测试的国外样品、样机的相关数据对比情况

尚无。

七、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本标准符合国家有关法律、法规和相关强制性标准的要求，与现行的国家标准、行业标准相协调。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

尚无。

九、标准性质的建议说明

本标准为中国汽车工业协会标准，属于团体标准，供协会会员和社会自愿使用。

十、贯彻标准的要求和措施建议

严格按照本标准提出的技术要求，对智能商用车线控底盘（接口）进行检测，对检测人员进行理论学习和操作培训，保证检测方法操作的准确性。

十一、废止现行相关标准的建议

无。

十二、其他应予说明的事项

无。

2022年7月