附件4：

中汽协会《智能驾驶操作系统性能测试方法》团体标准编制说明

1. 工作简要过程
2. **任务来源**

*简要介绍项目立项背景、中汽协会批复及计划任务编号等。*

* 1. 立项背景

智能驾驶操作系统面向智能驾驶领域，应用于智能驾驶控制器/域，对安全性及可靠性要求较高，同时对性能及运算能力的要求也较高。该类操作系统目前在全世界范围内都处于研究发展的初期，生态尚未完备，在基础软件核心技术发展、软硬件兼容适配、测试评价等方面仍需强化。由于缺少统一的测试规范，各智能驾驶操作系统开发商公布的技术参数不具可比性，也无法全面衡量智能驾驶操作系统的性能优劣，给整个市场竞争秩序和产品应用造成了一定的困扰。

本项团标规定了智能驾驶操作系统内核性能的技术要求及测试方法，主要是智能驾驶操作系统内核实时性、基础性能的技术要求以及测试方法，适用于智能驾驶操作系统内核产品的开发、测试及性能评价等工作。重点解决的问题是形成智能驾驶操作系统内核统一的测试环境和测试方法，为操作系统开发企业提供参考、为车企提供产品验收依据、为检测机构提供检测依据。

* 1. 批复情况

《智能驾驶操作系统性能测试方法》团体标准是由国科础石（重庆）软件有限公司和重庆长安科技有限责任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【2023】394号。

1. **主要起草单位及任务分工**

 *介绍标准起草组构成，主要参与单位及标准起草工作组人员分工。*

1. 主要参加单位和工作组成员名单

 本标准由国科础石（重庆）软件有限公司、重庆长安科技有限责任公司负责起草，上海汽车集团股份有限公司零束软件分公司、上汽集团创新研究开发总院、中汽创智科技有限公司、苏州挚途科技有限公司、华创惠元（成都）科技有限公司、国家新能源汽车创新中心、OpenSDV汽车开源联盟、重庆中科汽车软件创新中心、西安邮电大学软件学院、同济大学汽车学院、浙江极氪智能科技有限公司、广汽集团汽车工程研究院、长城汽车股份有限公司、中兴通讯股份有限公司、斑马网络技术有限公司、北京地平线机器人技术研发有限公司、黑芝麻智能科技有限公司、深圳联友科技有限公司、普华基础软件份有限公司、星河智联汽车科技有限公司等单位参与，由中国汽车工业协会提出并归口。工作组成员名单如下：

|  |  |
| --- | --- |
| 负责单位 | 人员姓名 |
| 国科础石（重庆）软件有限公司 | 薛云志 |
| 许赟珍 |
| 谢宝友 |
| 董学明 |
| 陈 斐 |
| 重庆长安科技有限责任公司 | 文 洋 |
| 何珍林 |
| 阳 兵 |
| 张兆玉 |
| 梅秋慧 |
| 上海汽车集团股份有限公司零束软件分公司 | 侍兴华 |
| 王金宝 |
| 上汽集团创新研究开发总院 | 张毅峰 |
| 中汽创智科技有限公司 | 庄天然 |
| 苏州挚途科技有限公司 | 李东军 |
| 华创惠元（成都）科技有限公司 | 谢文韬 |
| 黄自江 |
| 国家新能源汽车创新中心 | 李秋霞 |
| OpenSDV汽车开源联盟 | 滕召智 |
| 重庆中科汽车软件创新中心 | 武会添 |
| 杨明赵 |
| 西安邮电大学软件学院 | 舒新峰 |
| 同济大学汽车学院 | 杜爱民 |
| 浙江极氪智能科技有限公司 | 赵 云 |
| 广汽集团汽车工程研究院 | 宫 成 |
| 长城汽车股份有限公司 | 涂慧勋 |
| 中兴通讯股份有限公司 | 卢中军 |
| 斑马网络技术有限公司 | 王 强 |
| 北京地平线机器人技术研发有限公司 | 程智锋 |
| 黑芝麻智能科技有限公司 | 王 鼎 |
| 深圳联友科技有限公司 | 郑 伟 |
| 普华基础软件份有限公司 | 张晓飞 |
| 星河智联汽车科技有限公司 | 刘 耘 |

1. **标准研讨情况**

*介绍标准立项、起草过程中召开的有关调研、讨论等会议情况，突出阶段性成果。*

（1）2023年11月：组织专家组成员立项审查和申请立项工作；

（2）2023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）2024年2月：完成规范第一版提纲编制及工作组分工；

（4）2024年4月：完成第一版规范编写，组织召开标准研讨会；

（5）2024年6月：标准工作组再次根据标准研讨会参与单位的意见进行标准结构和章节对应内容的修改，内部讨论形成标准征求意见稿初稿。

（6）2024年7月：标准工作组在中国汽车基础软件生态标准专委员2024年度标准审议年会上汇报了标准征求意见稿内容，向协会所有委员征求意见，并根据会上单位意见进行标准完善。

二、标准编制原则和主要内容

*介绍标准编制依据的原则，并对标准的主要技术指标（参数）等重要条款进行分析阐述，突出本标准的技术先进性、创新性和经济适用性；修订标准时应列出与原标准的主要差异和理由。*

1. 标准编制原则

（1）在国内智能汽车基础软件领域，国科础石、长安科技等众多优秀企业已开展智能驾驶操作系统内核的开发和测试工作。为了满足行业内越来越丰富的应用需求，亟需建立一套准确的性能测试方法来统一汽车智能驾驶操作系统内核的技术要求和评价方案。因此本标准作为汽车行业内首个智能驾驶操作系统内核的相关标准，编制原则包括：

* 符合国家的政策，贯彻国家的法律法规；
* 积极采用国际标准；
* 合理利用国家资源；
* 充分考虑使用要求；
* 正确实行产品的简化、选优和通用互换；
* 技术先进、经济合理；
* 从全局出发，考虑全社会的综合效益；
* 有关标准应协调配套；
* 广泛调动各方面的积极性；
* 适时制定，适时复审。

 (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) 在标准工作组和协会内进行公布，广泛征求行业企业、用户、相关零部件企业意见，形成标准征求意见稿。

1. 主要内容

本标准共分为8章，规定了智能驾驶操作系统内核的通用测试环境要求，规定了智能驾驶操作系统内核性能的关键指标，包括实时性、计算性能、通信性能和智驾相关性能等三大类，每类列出具体指标，并针对每个具体指标提出了技术要求和测试方法。智能驾驶操作系统内核需要在一定硬件环境下满足基本稳定性和安全性要求，同时满足性能技术要求。

三、采用国际标准和国外先进标准情况

*介绍标准是否采标，与国际、国外同类标准水平的对比情况。*

GB/T 11457-2006 信息技术 软件工程术语

GB/T 25069-2022 信息安全技术 术语

GB/T 28457-2012 SSL协议应用测试规范

与国际、国外同类标准对比情况如下：

国际标准：汽车领域尚未有公开的相关标准规范。

四、主要关键指标及试验验证情况

*介绍关键指标的确立及试验验证情况（试验方法、实验过程、试验结果分析等情况）。*

1. 主要关键指标

本标准描述的性能指标主要是操作系统内核相关性能指标，除本标准所包含的操作系统内核性能指标外，智能驾驶应用整体性能指标还应当包含硬件性能、异构系统性能、GPU性能等非操作系统内核性能指标。在不同的业务场景和不同的系统配置中，本标准中所述性能指标评测结果会有不同。

本标准主要关键指标包括智能驾驶操作系统内核实时性、计算性能、通信性能和智驾相关性能等，这些性能指标是智能驾驶应用整体性能的重要组成部分。智能驾驶操作系统内核需要在一定硬件环境下满足基本稳定性和安全性要求，同时满足性能技术要求，性能关键指标主要包括：

**（一）实时性技术要求与测试方法**，包括调度实时性、进程间通信和中断等三大类，每类具体技术指标如下：

（1）调度实时性：调度延迟、系统调用延迟 、线程切换时间和关抢占时间；

（2）进程间通信：信号延迟、互斥锁延迟、消息队列延迟、优先级反转、共享内存延迟、本地socket延迟和信号量延迟；

（3）中断：中断延迟时间和中断运行时间。

**（二）计算性能技术要求与测试方法**，包括：

（1）CPU性能

（2）内存性能

**（三）通信性能技术要求与测试方法**，包括：

（1）I/O性能

（2）网络性能

（3）时钟

（4）CAN通讯性能

（5）UART通信性能

（6）SPI通信性能

（7）PCIe通信性能

（8）I2C通信性能

**（四）智驾相关性能技术要求与测试方法**，包括：

（1）启动时间

（2）通信中间件性能

（3）摄像头性能

1. 试验验证情况

本标准在国科础石础光Linux开发、长安科技智能驾驶操作系统内核评测过程中进行了实践和验证。同时标准编写组成员零束、上汽集团创新研究开发总院、中汽创智等都有对应本标准测试方法在操作系统内核开发、测试评价中的具体实践和应用。

经验证，本标准提出的技术要求和测试方法对于当前汽车智能驾驶操作系统内核测评有较强的通用性，可推荐行业内使用。具体验证效果包括：

1. 本标准的测试方法可以统一不同OEM、供应商之间的操作系统内核评测体系的差异性，以实现行业在一定应用场景下具有可比性的智能驾驶操作系统性能的测试方法，为操作系统开发企业提供参考，提高操作系统开发效率、降低开发风险，保证产品质量。
2. 本标准的评价体系和技术要求，为车企提供产品验收依据、为检测机构提供检测依据，促进国产操作系统的产业应用，推动汽车智能驾驶基础软件自主可控和生态健康规范发展。

五、与现行法律、法规和政策及相关标准的协调性

*介绍标准是否符合现行法律、法规、政策及相关强制性标准要求。若产生冲突，是怎么处理的。*

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。

六、贯彻标准的要求和措施建议

*说明本标准的性质，介绍后期开展宣贯实施的措施、保障等。*

严格按照本标准提出的技术要求，对智能驾驶操作系统内核性能进行测试验证，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。

1. 其他需要说明的事项

*其它重要内容的补充说明，如涉及科技成果转化、专利处置、标准差异性分析等。*

尚无。