

《电子驻车制动系统(EPB)技术要求》团体标准

征求意见稿 编制说明

一、任务来源

随着汽车产业的技术革新与市场需求变化，电子驻车制动系统（EPB）作为汽车智能化、电动化的重要组成部分，近年来发展迅速，成为现代汽车技术升级的关键方向之一。其发展背景可从技术进步、市场需求、政策推动及产业链协同四个维度进行解析。

随着技术成熟，卡钳集成式EPB逐渐成为主流，其将电机直接嵌入制动卡钳，通过行星齿轮与螺杆螺套机构实现精确制动力控制，响应速度提升30%以上。此外，集成式EPB与车辆稳定控制系统（ESC）的深度融合，使其具备自动驻车、坡道辅助、热衰退补偿等高级功能，部分车型甚至实现了行车紧急制动与后轮防抱死功能，显著提升了驾驶安全性与便利性。

消费者对汽车安全性与舒适性的需求升级，直接推动了EPB的普及。传统机械手刹存在操作繁琐、空间占用大、制动力依赖驾驶者力度等缺陷，而EPB通过电子按钮一键操作，不仅简化了驻车流程，还避免了因忘记拉手刹导致的溜车风险。尤其在城市拥堵路况下，自动驻车（AUTO HOLD）功能可实现“停车即锁止、起步即释放”，大幅减轻驾驶者负担。此外，新能源汽车的崛起为EPB提供了新的增长点。由于电动汽车对空间布局与能源管理要求更高，集成式EPB因其体积小、能耗低、可优化能量回收效率等优势，成为新能源车型的标准配置。

EPB技术的规模化应用，离不开产业链上下游的协同创新。上游电子元件制造业通过微型化电机、高精度传感器与低功耗芯片的研发，使EPB执行器的成本下降40%以上。软件算法的进步则优化了制动控制逻辑，例如通过机器学习算法动态调整制动力分配，提升湿滑路面下的稳定性。此外，整车厂与Tier1供应商的合作模式创新（如模块化集成开发），使得EPB系统能够快速适配不同车型平台，进一步缩短了研发周期。

EPB系统将向智能化、集成化与环保化方向发展。通过与车载传感器、高精地图的深度融合，EPB有望实现预测性制动功能，例如在检测到前方障碍物时提前预紧制动系统。同时，随着域控制器架构的普及，EPB将与转向、悬架等系统形成协同控制，提升车辆的整体动态性能。然而，行业仍面临技术标准化不足、供应链稳定性风险等挑战，例如不同厂商的EPB系统在通信协议、接口规范上存在差异，增加了整车厂的开发成本。

目前，电子驻车制动系统(EPB)相关的标准有GB/T 35349-2017 汽车驻车制动性能检验方法、GB/T 44287-2024 商用车电控气压制动系统（EBS）性能要求及试验方法。

GB/T 35349-2017主要关注汽车驻车制动性能的检验方法，侧重于传统机械式或液压式驻车制动系统，而GB/T 44287-2024则针对商用车电控气压制动系统（EBS）的性能要求及试验方法，重点在于电控气压制动系统的性能评估。

相比之下，《电子驻车制动系统(EPB)技术要求》团体标准则更专注于电子驻车制动系统（EPB），这是一种更为现代化的制动技术，它通过电子控制单元（ECU）来实现驻车制动功能。EPB系统的优势在于其自动化程度高、操作简便、响应速度快，并且可以与车辆的其他电子系统进行集成，提高整车的智能化水平。团体标准不仅涵盖了EPB系统的性能要求，还对系统的可靠性、安全性和电磁兼容性等方面提出了明确的技术指标，为EPB系统的研发和应用提供了更为全面和细致的指导。

针对电子驻车制动系统(EPB)的系统架构与组成功能要求、硬件技术要求等，急需立项该标准，填补标准空白点，统一行业内的技术规范，确保不同制造商生产的EPB系统具有互操作性和兼容性。《电子驻车制动系统(EPB)技术要求》团体标准的制定，具有以下几方面的意义：

1. 填补行业标准空白，规范市场秩序

当前汽车电子驻车系统（EPB）技术发展迅速，但市场上部分新产品、新技术缺乏统一标准。卡钳集成式EPB凭借便捷操作、安全性能和可靠稳定性成为主流技术，然而不同企业产品在自动夹紧、起步自动释放等功能实现上存在差异。团体标准的制定能够填补这一领域的标准空白，为EPB系统的设计、生产、检测等环节提供统一规范，避免市场出现劣质产品，保障消费者权益，促进市场健康有序发展。

2、推动技术创新，引领行业发展

团体标准具有前瞻性和创新性，鼓励企业制定高于推荐性标准相关技术要求的团体标准。在EPB系统领域，标准制定可推动企业在自动保持、行车紧急制动、后轮防抱死等智能化操作方面进行技术创新。例如，通过明确热盘/溜车再夹紧等功能的技术要求，促使企业研发更先进的控制算法和传感器技术，提升EPB系统的性能和可靠性，引领行业向更高水平发展。

3、提升产品质量，增强企业竞争力

团体标准对EPB系统的各项性能指标提出明确要求。企业按照标准进行生产和检测，能够确保产品质量稳定可靠。以拖滞力矩为例，标准规定了液压拖滞扭矩、驻车拖滞力矩等在不同工况下的最大值，企业通过优化设计和生产工艺，使产品满足标准要求，从而提升产品的品质和性能。高质量的产品能够增强企业在市场中的竞争力，提高企业的知名度和美誉度

4、促进产业链协同发展

团体标准的制定需要协调相关领域上下游产业，共同参与标准的制定过程。通过明确各环节的技术要求和接口规范，促进产业链各企业之间的协同合作，实现资源共享、优势互补。例如，在EPB卡钳总成的生产中，标准对电机、行星齿轮、皮带等核心组件的性能和配合精度提出要求，促使零部件供应商与整车制造商加强沟通与协作，提高整个产业链的协同效率。

5、保障行车安全，提升用户体验

团体标准对EPB系统的各项安全性能指标进行严格规定，如应急制动功能、故障诊断与处理等。通过确保EPB系统在各种工况下都能可靠工作，有效避免因驻车制动故障导致的安全事故。同时，标准对EPB系统的操作便捷性、舒适性等方面提出要求，如自动夹紧、起步自动释放等功能，提升用户的使用体验，满足消费者对汽车安全性和舒适性的需求。

二、起草单位所作工作

1、起草单位

本标准由辰致(重庆)制动系统有限公司提出，由中国技术市场协会归口。本标准由辰致(重庆)制动系统有限公司、台州万洲机械股份有限公司、浙江德财制动系统有限公司、玉环万建机械有限公司、广西工业职业技术学院等单位共同起草。

2、主要起草单位及其所作工作

本文件主要起草单位及工作职责见表1。

表1 主要起草单位及工作职责

起草单位	工作职责
辰致(重庆)制动系统有限公司	项目主编单位，负责标准制定的统筹规划与安排，标准内容和试验方案编制与确定，标准水平的把握及标准编制运行的组织协调。人员中包括了汽车行业资深专业人员，汽车行业管理人员。
台州万洲机械股份有限公司、浙江德财制动系统有限公司、玉环万建机械有限公司、广西工业职业技术学院	实际生产单位、负责汇报企业生产数据、试验方法，参与标准编制。

三、标准的编制原则

标准起草小组在编制标准过程中，以国家、行业现有的标准为制订基础，结合我国目前汽车行业现状，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》的规定及相关要求编制。

四、标准编制过程

4.1 立项阶段

2025年4月23日，中国技术市场协会正式批准《电子驻车制动系统(EPB)技术要求》立项。

4.2 起草阶段

4.2.1 成立标准制定工作组，根据《电子驻车制动系统(EPB)技术要求》编制需要，辰致(重庆)制动系统有限公司、台州万洲机械股份有限公司、浙江德财制动系统有限公司、玉环万建机械有限公司、广西工业职业技术学院等机构相关专家成立标准制定工作组。

4.2.2 形成标准草案：根据工作计划及分工安排，在系统参考、学习已有标准及研究的基础上，标准制定工作组完成《电子驻车制动系统(EPB)技术要求》各部分内容，并于2025年4月27日汇总形成标准草案。

4.2.3 2025年5月8日，通过腾讯会议线上召开了《电子驻车制动系统(EPB)技术要求》团体标准讨论会，与会代表30余人参加会议。会上，标准编制组就该标准立项背景和标准框架分别进行了介绍。与会专家和代表就标准名称、框架结构、定义、范围、技术指标、试验方法等内容进行了深入讨论。明确了该标准编制工作方向，并提出了一系列标准内容的完善措施和修改意见、建议。

在讨论会结束后标准编制工作组根据与会专家及参会代表的意见和建议，对标准稿进行了修改完善，形成了标准征求意见稿和编制说明。

4.3 征求意见阶段

2025年5月14日，本标准由中国技术市场协会在全国团体标准信息平台面向社会进行公开征求意见，同时由编制工作组向相关单位进行定向征求意见。

五、标准主要内容

根据生产企业辰致(重庆)制动系统有限公司、台州万洲机械股份有限公司、浙江德财制动系统有限公司、玉环万建机械有限公司、广西工业职业技术学院等单位的产品数据得到以下主要内容：

1、制动力性能

系统在斜坡驻车或紧急制动时的最大静态保持力。要求坡度 $\geq 20\%$ 时，制动力输出 $\geq 1500\text{N}$ ，动态制动响应时间 $\leq 500\text{ms}$ ，确保车辆在极端路况下的稳定性。

2、环境适应性

系统在极端温度、湿度及振动环境中的可靠性：

耐温性：工作温度范围覆盖 -40°C 至 85°C ，高温环境下制动电机绕组温升 $\leq 80\text{K}$ ，低温冷启动成功率 $\geq 99\%$ 。

防水防尘：依据IP67防护等级标准，验证控制模块密封性及线束接口抗腐蚀能力。

抗振动性：通过 10Hz — 200Hz 随机振动测试（加速度 8g ），验证机械部件疲劳寿命 ≥ 15 万次，无齿轮组滑齿或传感器失效。

3、冗余安全设计

系统在供电异常或单点故障时的应急制动能力。例如：主控ECU失效时，备份电路可独立激活制动卡钳，响应时间 $\leq 1.5\text{s}$ 。电源电压波动（ 9V — 16V ）时，制动力输出波动 $\leq \pm 5\%$ 。

4、集成兼容性

与车辆其他控制系统（如ESP、ABS）的通信协议匹配性。要求支持CAN FD总线通信，信号传输延迟 $\leq 20\text{ms}$ ，适配燃油车、电动车及混动平台。

5、耐久性验证

全生命周期操作循环次数 ≥ 10 万次，测试后制动力衰减 $\leq 10\%$ ，电机碳刷磨损量 $\leq$ 设计极限值。

六、主要试验（验证）的分析，技术经济论证，预期的经济效果

6.1 主要试验（验证）的分析

（1）核心性能验证

通过模拟不同坡度与负载场景，验证系统的制动力输出及动态响应精度：

1) 静态保持力验证：在20%-30%坡度路面测试制动力，验证传感器与执行器协同控制能力，误差 $\leq \pm 3\%$ 。

2) 动态夹紧力验证：在紧急制动工况下，测试制动卡钳夹紧速度与力度，确保摩擦片接触时间 $\leq 400\text{ms}$ 。

（2）环境适应性验证

通过多维度极端环境测试验证系统可靠性：

1) 高低温循环验证：在 -40°C 至 85°C 温区内进行100次冷热冲击测试，验证密封材料弹性模量变化率 $\leq 15\%$ 。

2) 盐雾腐蚀验证：依据ISO 9227标准，在5% NaCl喷雾中持续暴露720小时，验证金属部件锈蚀面积 $\leq 5\%$ 。

（3）应用场景兼容性验证

1) 多车型适配验证：在SUV、轿车及商用车底盘上测试安装接口兼容性，校准参数自动匹配率 $\geq 95\%$ 。

2) 故障注入验证：模拟电源中断、信号丢失等故障，验证系统降级模式下的机械备份制动成功率 $\geq 99.9\%$ 。

6.2 技术经济论证

（1）实验室验证阶段（2021年3月-2022年6月）

完成EPB原型台架测试，优化控制算法（如PID闭环调节），制动力控制精度提升至 $\pm 2\%$ ，为量产提供参数基准。

（2）实车搭载验证阶段（2022年7月-2023年10月）

联合车企在黑河（高寒）、吐鲁番（高温）试验场进行路试。结果显示：系统在 -40°C 冷启动成功率100%，制动电机功耗降低25%；振动工况下齿轮组磨损量 $\leq 0.1\text{mm}$ ，故障率 $< 0.05\%$ 。

（3）产业化推广阶段（2023年11月-2025年2月）

通过全自动化装配线（如机器人压装制动活塞）实现规模化生产，单位成本降低22%，产品合格率 $\geq 98\%$ 。标准化通信协议（ISO 11898）缩短车企集成周期30%，市场份额年增长18%。

6.3 预期的经济效果

EPB技术标准的实施将推动行业技术升级。预计三年内，标准化产品覆盖80%以上乘用车市场，替代传统机械手刹，带动高精度扭矩传感器、耐高温电机等供应链发展，采购成本降低15%-20%。技术层面，标准将促进冗余系统芯片（如ASIL-D级MCU）国产化，产品通过ECE R13认证，出口份额从5%提升至25%。社会效益上，EPB普及可减少坡道溜车事故率60%，提升车辆智能化水平，助力交通事故死亡率下降10%。

七、标准水平分析

7.1 采用国际标准和国外先进标准的程度

经查，暂无相同类型的国际标准与国外标准，故没有相应的国际标准、国外标准可采用。

7.2 与国际标准及国外标准水平对比

本标准达到国内先进水平。

7.3 与现有标准及制定中的标准协调配套情况

本标准的制定与现有的标准及制定中的标准协调配套，无重复交叉现象。

7.4 设计国内外专利及处置情况

经查，本标准没有涉及国内外专利。

八、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准及相关标准协调配套情况

本标准的制定过程、技术要求的选定、试验方法的确定、检验项目设置等符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。

九、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

十、标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议该标准作为推荐性团体标准。

十一、贯彻标准的要求和措施建议，包括（组织措施、技术措施、过渡办法）

由于本标准首次制定，没有特殊要求。

十二、废止现有有关标准的建议

无。

团体标准起草组

2025 年 5 月