

商用车电子机械制动卡钳总成性能要求及试验方法

（征求意见稿）编制说明

一、工作简况

1、任务来源

《商用车电子机械制动卡钳总成性能要求及试验方法》是中国汽车工业协会 2021 年团体标准计划项目（计划号为 2021-1），批准文号中汽协函字（2021）063 号；计划名称为，牵头单位为浙江万安科技股份有限公司。

2、标准制定背景

EMB 全线控制制动系统与传统制动在用户使用方面比较看，可以大大提高车辆制动时的反应速度、缩短车辆制动距离、提高制动效能和乘客、司机的舒适度。在车辆主动安全功能方面，EMB 优化改进了传统车辆的制动防抱死功能（ABS）、车辆稳定功能（ESC）、自动防撞功能（AEBS）、自动巡航（ACC）、高级辅助驾驶（ADAS）、无人智能驾驶等车辆主动安全功能，使车辆安全性得到大幅度提升，EMB 这些先进的车辆制动功能将对我国交通事故的降低有着重要意义。

由于 EMB 是采用电信号控制车辆刹车，不需要车辆自备空气压缩机装置，这使车辆减少大量动力消耗、节省能源、减少二氧化碳排放、消除了刹车排气噪音，这就非常适合车辆绿色环保发展要求，特别是能最大程度满足新能源汽车大发展的需要，同时也大大简化了结构、降低了装配和维护的难度，节约了成本。

提高我国汽车安全性是改善我国交通安全的重要措施之一，尤其是提高我国商用车辆（大客车、大卡车）主动安全功能，对避免和减少重大恶性交通事故会起到关键作用。

3、主要工作过程

本标准主要制定过程如下：

- （1）2021 年 1 月-2 月，标准预研及立项公示；
- （2）2021 年 3 月，浙江万安科技股份有限公司牵头，成立标准起草工作组，完成标准草案（内部讨论稿）；
- （3）2021 年 5 月，万安科技在浙江省诸暨市同方豪生大酒店组织召开标准制定工作组启动会及第一次标准讨论会，组建了标准制定工作组，并对拟定的《商用车电子机械制动卡钳总成性能要求和试验方法》标准草案（讨论稿）内容进行了详细讨论。并提出了修改意见，具体修改内容如下：

- 1) 修改并增加了规范性引用文件。（见本版第 2 章）；

- 2) 删除了术语与定义中的启动电压，最高电压和电子机械制动卡钳工作过程。（见本版 3.2、3.3、3.6）；
- 3) 增加了术语与定义中的名义制动力。（见本版 3.4）；
- 4) 删除了性能要求中的启动电压（见本版 4.1）；
- 5) 修改了性能要求中钳体刚度，钳体滑动阻力，制动间隙自调功能，拖滞扭矩，扭转疲劳，高低温耐久性，耐水压喷射，冷热冲击，冰水冲击，盐雾腐蚀性，电磁兼容性的说明（见本版 4.1、4.2、4.3、4.4、4.6、4.7、4.10、4.11、4.12、4.13、4.14、4.15）
- 6) 修改了高、低温试验箱的实际温度和试验温度误差（见本版 5.3）；
- 7) 增加了试验台架中的电磁兼容试验设备要求。（见本版 5.7）；
- 8) 删除了试验方法中的启动电压试验。（见本版 6.1）；
- 9) 修改了试验方法中钳体刚度试验，钳体滑动阻力试验，制动间隙自调功能试验，拖滞扭矩试验，水压喷射试验，冷热冲击试验，冰水冲击试验，盐雾腐蚀性试验的内容与格式，增加了效率试验，防护等级试验，扭矩疲劳试验，响应时间试验，振动耐久性试验，高低温耐久性试验，电磁兼容试验。（见本版 6.1、6.2、6.3、6.4、6.5、6.6、6.7、6.8、6.9、6.10、6.11、6.12、6.13、6.14、6.15）；

（4）2021年6月，浙江万安科技股份有限公司将该标准草案（讨论稿）发给各工作组成员征求意见。

（5）2021年11月20日，浙江万安科技股份有限公司通过网络腾讯会议，组织召开了第二次标准讨论会，对标准草案（第一稿）及收到的9条回复意见进行了逐一讨论，形成了标准草案（第二稿），第二稿的修改内容具体如下：

- 1) 修改了规范性引用文件 GB/T 5620-2020 的年份（见本版第 2 章）；
- 2) 删除电子机械制动术语说明和电子机械制动系统示意图，改为“通过电信号控制安装在制动钳上的驱动电机来产生制动夹紧力的制动卡钳总成。通过电信号控制安装在制动钳上的驱动电机来产生制动夹紧力的制动卡钳总成。”（见本版 3.1）；
- 3) 删除“输入”。（见本版 3.2）；
- 4) 删除“控”。（见本版 3.3）；
- 5) 删除“最大制动力”。（见本版 3.4）；
- 6) 删除“电控制动卡钳”，将“设计要求（ $\geq 12\text{kN/N}\cdot\text{m}$ ）”改为“大于 $12\text{kN/N}\cdot\text{m}$ ”（见本版 4.1）；
- 7) 将“电子制动卡钳”改为“电子机械制动卡钳”。（见本版 4.5、4.6、4.10、4.11、4.12、4.13、4.14、4.15、6.1.1、6.1.3、6.2.1、6.3.1、6.4.1、6.4.2）；
- 8) 将“满足 GB/T 4208 中 IP6K9K 后满足设计要求”改为“满足 GB/T 4208 中 IP6K9K 的防护要求”。（见本版 4.6）；
- 9) 将“120N~200N”改为“不应大于 200 N”。（见本版 4.7、4.10、4.11、4.12、4.13、

4.14)；

- 10) 将“应满足至少等级3”改为“应达到限值的Ⅲ级水平”。（见本版 4.15）；
- 11) 删除“参照”，明确了气压和液压制动器的升压、降压速率，对电子机械制动器进行补充明确。（见本版 6.7）；
- 12) 删除“最大值”和“释放最大制动力”，明确具体温度测试点。（见本版 6.8）；
- 13) 删除“最大制动力”和“额定最大制动力”。（见本版 6.10.1）；
- 14) 修改了冷热冲击试验的说明。（见本版 6.12）；
- 15) 修改了盐雾腐蚀性试验的说明。（见本版 6.14.3）；
- 16) 修改了表格“试验顺序和试验项目组合”的格式及顺序。（见本版 7.3 表 2）

（6）2022 年 5 月，形成对外征求意见稿。

4、主要参加单位和工作组成员及其所做的工作

参与本标准修订的主要单位有：浙江万安科技股份有限公司、中国汽车工程研究院股份有限公司、瀚德万安（上海）电控制动系统有限公司、南京金龙客车制造有限公司、长城汽车股份有限公司、上海同驭、上汽集团商用车技术中心、南京航空航天大学。

主要成员：陈锋、王化平、俞碧君、刘亚伦、张笑来、张鷟、郝之凯、舒强、王应国、陶涛。

工作组成员分工如下：

序号	人员	单位	主要工作
1	陈锋	浙江万安科技股份有限公司	负责标准形成的监督、审核、资源调配等工作
2	俞碧君	浙江万安科技股份有限公司	负责标准形成的组织、协调、标准化等全面推进工作
3	王化平	浙江万安科技股份有限公司	负责标准编制、审核、试验工作
4	刘亚伦	瀚德万安（上海）电控制动系统有限公司	负责标准编制、审核工作
5	张笑来	瀚德万安（上海）电控制动系统有限公司	负责标准校验、审核工作
6	王应国	中国汽车工程研究院股份有限公司	负责标准讨论、试验等工作
7	陶涛	上汽集团商用车技术中心	负责标准讨论、试验等工作
8	郝之凯	长城汽车股份有限公司	负责标准校验、审核工作
9	舒强	上海同驭	负责标准校验、审核工作

10	张鸱	南京金龙客车制造有限公司	负责标准校验、审核工作
11	赵万忠	南京航空航天大学	负责标准讨论、校验工作

二、标准编制原则和主要内容

1、编制原则

标准编写格式按照 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》。

本标准主要定义了用于商用车电子机械制动卡钳总成的技术要求、试验条件和试验方法。

技术内容主要以整车企业和电子机械制动卡钳生产企业的企业标准为基础，同时参照国外同类产品的技术要求。以商用车电子机械制动卡钳的基本性能和共性的内容作为主要确定依据，试验方法尽可能简单、易操作，性能指标尽可能提升产品的质量水平为确定原则。

2、标准主要内容

标准正文主要由范围、规范性引用文件、术语和定义、技术要求、试验相关要求和试验方法组成。各章节主要内容如下：

2.1 范围

本标准规定了商用车用电子机械制动卡钳（EMB）的性能要求、试验测试及评价方法等。

本标准适用于内燃机及新能源的货车、客车。

2.2 规范性引用文件

本标准根据标准技术内容要求，对已有国家标准或行业标准的试验设备、试验用品、试验方法等，本标准采用直接引用的方法纳入本标准相关内容中，具体规范性引用了以下标准：

GB/T 4208 外壳防护等级（IP 代码）

GB/T 5620-2020 道路车辆汽车和挂车制动名词术语及定义

GB/T 10125-2012 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

GB/T 17626.2-2018 电磁兼容试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3-2018 电磁兼容试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 18488.2-2015 电动汽车用驱动电机系统 第2部分：试验方法

GB/T 18655-2018 车辆、船和内燃机 无线电骚扰特性 用于保护车载接收机的限值和测量方法

GB/T 19951-2019 道路车辆 电气电子部件对静电放电抗扰性的试验方法

GB/T 21437.1-2008 道路车辆 由传导和耦合引起的电骚扰 第1部分：定义和一般描述

GB/T 21437.2-2008 道路车辆 由传导和耦合引起的电骚扰 第2部分：沿电源线的电瞬态传导

GB/T 21437.3-2012 道路车辆 由传导和耦合引起的电骚扰 第3部分：除电源线外的导线通过容性和感性耦合的电瞬态发射

GB/T 28046.1 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第1部分：一般规定

GB/T 28046.2 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第2部分：电气负荷

GB/T 28046.3 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第3部分：机械负荷

GB/T 28046.4 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第4部分：气候负荷

GB/T 29259-2012 道路车辆 电磁兼容术语

GB/T 30038-2013 道路车辆 电气电子设备防护等级（IP 代码）

GB/T 31970-2015 汽车用气压制动卡钳总成性能要求及台架试验方法

GB/T 33014.2-2016 道路车辆 电气/电子部件对窄带辐射电磁能的抗扰性试验方法 第2部分：电波暗室法

GB/T 33014.4-2016 道路车辆 电气/电子部件对窄带辐射电磁能的抗扰性试验方法 第4部分：大电流注入（BCI）法

GB/T 33014.8-2020 道路车辆 电气/电子部件对窄带辐射电磁能的抗扰性试验方法 第8部分：磁场抗扰法

QC/T 316-2017 汽车行车制动器疲劳强度台架试验方法

2.3 术语和定义

为了避免对一些名词的理解出现歧义，统一称谓，本标准共定义了4个术语，即：电子机械制动（EMB）、额定工作电压 U_{nom} 、拖滞扭矩、名义制动力。

2.4 技术要求

商用车电子机械制动卡钳总成的性能要求，根据电子机械制动卡钳工况及在车辆上的实际使用情况，确定了一般要求和性能要求。性能要求共设置了钳体刚度、钳体滑动阻力、制动间隙自调功能、拖滞扭矩、效率、防护等级、扭转、振动、高低温耐久性、水压喷射、冷热冲击、冰水冲击、盐雾腐蚀性、电磁兼容这几部分要求。

（1）钳体刚度：作为机械制动卡钳，其卡钳的壳体需要达到相应的刚度，钳体刚度试验是评价钳体的制动力与壳体形变关系的重要指标。

（2）滑动阻力：电子机械制动卡钳壳体滑动摩擦阻力应满足设计要求或者小于 120 N。

（3）制动间隙自调功能：衬块总成与制动盘之间的间隙总和（0.7 mm ~1.2mm）经最多 20 次的制动自动调整后应满足设计要求。

（4）拖滞扭矩：制动盘在相当于 60 km/h 的连续转动过程中的最大拖滞扭矩不应产生 80 °C 以上温度。

（5）效率：电子机械制动卡钳运行效率满足设计要求。电子机械制动卡钳效率为制动力制动力功率与电驱母线功率的比值 25%~50%。

(6) 防护等级：电子机械制动卡钳的防护等级应满足 GB/T 4208 中 IP6K9K 后满足设计要求的防护要求。

(7) 扭转：进行大量重复扭转试验，测试卡钳是否存在明显的卡滞现象。

(8) 耐振动性：通过在振动加速度为 44m/s^2 、振动频率为 33.3Hz 的条件下进行垂直振动 1×10^7 次振动试验，复测密封性试验，来保证卡钳总成耐振动要求。

(9) 高低温耐久性：卡钳在低温常温、低温、高温环境下，多次重复动作，保证冷凝器耐久性的要求。

(10) 水压喷射：电子机械制动卡钳做完钳体磨合试验以后进行高水压喷射，卡钳总成不得有机械和电气失效。

(11) 冷热冲击：我国幅员辽阔，南北方温差大，低温和高温冲击试验是评价电子机械卡钳总成在不同温度条件下工作时的指标。

(12) 冰水冲击：利用冰水冲击，试验后卡钳体内不得存有水滴，钳体滑动阻力不应大于 200N 。

(13) 电磁兼容：电子机械制动卡钳电磁兼容性应满足 GB 18655 规定的要求，应达到限值的 III 级水平。

三、主要试验（或论证）情况分析

标准起草小组各成员单位分别按照《商用车电子机械制动总成性能要求及台架试验方法》草案中试验方法和性能评价进行试验验证，试验项目有：钳体刚度、滑动阻力、拖滞扭矩、制动间隙自调功能、效率、防护等级、扭转、耐振动性、水压喷射、冷热冲击、冰水冲击、电磁兼容，产品均满足设定要求。

四、明确标准中涉及专利的情况，对于涉及专利的标准项目，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

本文件不涉及专利。

五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

EMB 是采用电信号控制车辆刹车，不需要车辆自备空气压缩机装置，这使车辆减少大量动力消耗、节省能源、减少二氧化碳排放、消除了刹车排气噪音。本标准的制定，可有效统一各企业生产电子机械制动卡钳总成性能的技术要求和试验方法，更好的控制产品质量，满足市场需求，促进产品质量的提升，保证车辆行驶安全性。

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

目前国内外都没有已经颁布制定的相关标准，欧洲已经有将 EMB 全线控制动系统添加在

ECE R13 标准的时间计划。

八、与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性

本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准没有冲突矛盾。

九、标准性质的建议说明

建议该标准为团体推荐性标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

本标准为中国汽车工业协会团体标准，建议按中国汽车工业协会团体标准的相关组织实施。

十一、替代或废止现行相关标准的建议

无。

十二、其他应予说明的事项

无。

标准起草组

2022年5月