

团 体 标 准

T/CAAMTB XXXX—XXXX

乘用车电子机械制动卡钳总成性能要求及 台架试验方法

Performance requirements and bench test methods for passenger vehicles
electromechanical brake caliper assembly

（征求意见稿）

（本草案完成时间：2024年9月20日）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国汽车工业协会 发布

目 次

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 性能要求	3
4.1 夹紧力输出性能	3
4.2 钳体刚性	3
4.3 钳体滑动阻力	3
4.4 拖滞扭矩	3
4.5 驻车夹紧力衰退	3
4.6 制动响应时间	3
4.7 制动释放时间	3
4.8 五点性能	3
4.9 防护性能	3
4.10 机械冲击性能	3
4.11 冷热冲击性能	3
4.12 冰水冲击性能	4
4.13 高温高湿循环性能	4
4.14 静态制动工作噪音	4
4.15 耐腐蚀性能	4
4.16 化学负荷性能	4
4.17 石子冲击性能	4
4.18 接插件性能	4
4.19 电磁兼容性	4
5 试验相关要求	4
6 试验方法	5
6.1 夹紧力输出	5
6.2 钳体刚性	6
6.3 钳体滑动阻力	7
6.4 拖滞扭矩	8
6.5 驻车夹紧力衰退	9
6.6 制动响应时间	9
6.7 制动释放时间	9
6.8 五点性能	9
6.9 防护性能	10
6.10 机械冲击	11
6.11 冷热冲击	11

6.12 冰水冲击.....	11
6.13 高温高湿循环性能.....	12
6.14 静态制动工作噪音.....	12
6.15 耐腐蚀性能.....	13
6.16 化学负荷性能.....	13
6.17 石子冲击性能.....	13
6.18 接插件性能.....	13
6.19 电磁兼容性.....	13
图 1 电子机械制动卡钳总成示意图.....	1
图 2 制动动作示意图.....	2
图 3 夹紧力输出性能测试台示意图.....	5
图 4 制动需求和夹紧力实际输出示意图.....	6
图 5 钳体刚性测试示意图.....	6
图 6 钳体刚性位移测量点.....	7
图 7 加载曲线要求.....	7
图 8 钳体滑动阻力测试示意图.....	7
图 9 拖滞扭矩测试示意图.....	8
图 10 五点性能测试示意图.....	9
图 11 机械冲击测试示意图.....	11
图 12 静态制动工作噪音测试示意图.....	12
图 13 石子冲击性能试验示意图.....	13
表 1 试验顺序和试验项目组合.....	5
表 2 五点性能测试条件.....	10

前 言

本文件按照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》的规定起草。

本文件由中国汽车工业协会标准法规工作委员会汽车制动系统专业委员会提出。

本文件由中国汽车工业协会归口。

本文件起草单位：菲格智能科技有限公司、杭州沃镭智能科技股份有限公司、长城汽车股份有限公司、上海汽车制动系统有限公司、上汽集团创新研究开发总院、广州汽车集团股份有限公司广汽研究院、上海华为数字能源技术有限公司、恒创智行（上海）电控制动系统有限公司、中国汽车工程研究院股份有限公司、中国第一汽车研发总院、北京汽车研究总院有限公司、江淮汽车集团股份有限公司、上海理想汽车科技有限公司、广州小鹏汽车科技有限公司、泛亚汽车技术中心有限公司、吉利汽车研究院（宁波）有限公司、博世汽车部件（苏州）有限公司、浙江万安科技股份有限公司、浙江力邦合信智能制动系统系统股份有限公司、布雷博（南京）汽车零部件有限公司、炯熠电子科技（苏州）有限公司、珠海格莱利摩擦材料股份有限公司、中国计量大学、上海华申瑞利汽车科技有限公司、通标标准技术服务（天津）有限公司。

本文件主要起草人：XXX

本文件为首次发布。

乘用车电子机械制动卡钳总成性能要求及台架试验方法

1 范围

本文件规定了乘用车电子机械制动卡钳总成（以下简称“EMB卡钳”）的术语和定义、性能要求、试验相关要求及试验方法。

本文件适用于GB/T 15089规定的最大设计总质量不超过3500 kg的M1类车辆制动器用电子机械制动卡钳总成。其他类车辆用电子机械制动卡钳总成可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 6461 金属基体上金属和其他无机覆盖层经腐蚀试验后的试样和试件的评级

GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

GB/T 15089 机动车辆及挂车分类

GB/T 28046.1—2011 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 28046.5 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第5部分：化学负荷

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

GB/T 30789.3 色漆和清漆 涂层老化的评价 缺陷的数量和大小以及外观均匀变化程度的标识 第

3 部分：生锈等级的评定

GB 34660—2017 道路车辆 电磁兼容性要求和试验方法

QC/T 1067.1—2017 汽车电线束和电气设备用连接器 第1部分：定义、试验方法和一般性能要求

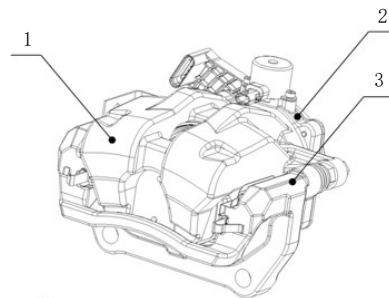
3 术语和定义

GB/T 28046.1界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电子机械制动卡钳总成 electro-mechanical brake caliper assembly; EMB

仅通过纯机械方式将电能转换为制动夹紧力的装置，参见图1。



标引序号说明：

1——钳体；

2——电机及传动机构（可带或不带电机控制器）；

3——钳体支架。

图1 电子机械制动卡钳总成示意图

3.2

EMB 卡钳电机控制器 EMB motor control unit
控制EMB卡钳进行行车或驻车制动的电子控制单元。

3.3

拖滞扭矩 drag torque
当EMB卡钳制动释放后，残留的制动盘转动阻力矩。
注：拖滞扭矩单位为N·m。

3.4

制动需求值 brake demand value
指为了控制EMB卡钳电机进而驱动EMB卡钳内部传动机构（含摩擦片）输出目标夹紧力，EMB卡钳电机控制器发出的制动需求值，该需求值可以是EMB卡钳电机电流、电机位置、目标夹紧力或目标制动力矩等。
注：该制动需求值单位根据EMB卡钳控制信号种类可以是电机电流/A、电机角度/°、力/N或力矩/N·m等。

3.5

额定夹紧力 rated clamping force
 F_a
制造商技术文件规定的对应应用车型满载1 g减速度下EMB卡钳的输出夹紧力。
注：额定夹紧力单位为kN。

3.6

额定驻车夹紧力 rated parking clamping force
 F_p
使应用车型满载下能够稳定停留在20%坡道上至少5 min，对应的EMB卡钳的驻车夹紧力。
注：额定驻车夹紧力单位为kN。

3.7

EMB 卡钳电能消耗 EMB electrical power consumption
EMB卡钳动作过程中，EMB卡钳供电电压和供电电流的乘积在动作时间段的积分。
注：EMB卡钳电能消耗单位为J。

3.8

制动响应时间 response time
在制动释放状态下，EMB卡钳接到制动需求值为110% F_a 的制动施加阶跃控制信号后，从制动夹紧力输出500 N增加至 F_a 所经历的时间，参见图2。
注：制动响应时间单位为ms。

3.9

制动释放时间 release time
在110% F_a 制动夹紧力制动状态下，EMB卡钳接到制动释放阶跃控制信号后，从制动夹紧力 F_a 降低至500 N所经历的时间，参见图2。
注：制动释放时间单位为ms。

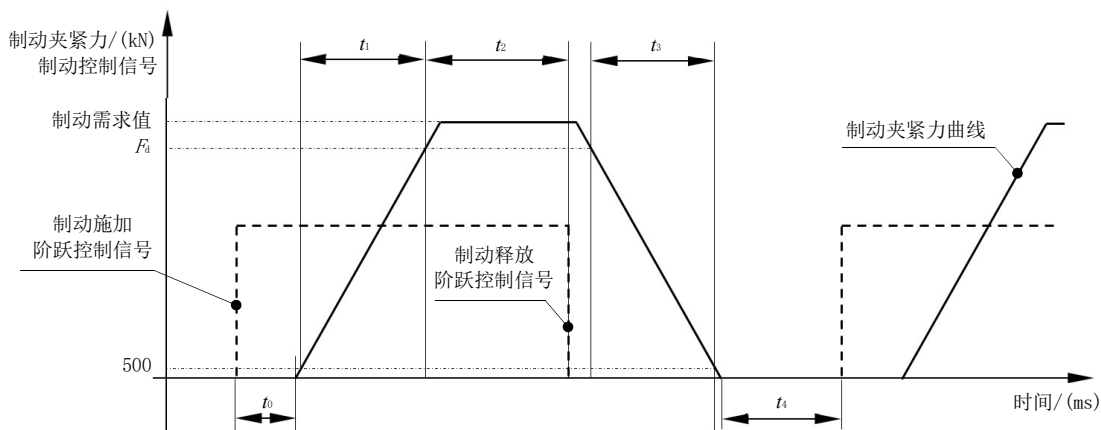


图2 制动动作示意图

标引符号说明：

t_0 ——制动信号交互、空行程阶段时长；
 t_1 ——制动响应时间；
 t_2 ——制动保持时间；
 t_3 ——制动释放时间；
 t_4 ——制动间隔时长；
 F_d ——额定夹紧力。

图 2 制动动作示意图（续）

4 性能要求

4.1 夹紧力输出性能

按6.1进行试验，EMB卡钳夹紧力实际输出应在（95%~105%） F_d 范围内或满足供需双方商定的技术要求。

4.2 钳体刚性

按6.2进行试验，EMB卡钳形变和制动力的关系应满足设计要求或供需双方商定的技术要求。

4.3 钳体滑动阻力

按6.3进行试验，EMB卡钳滑动阻力不应大于150 N，或满足供需双方商定的技术要求。

4.4 拖滞扭矩

按6.4进行试验，拖滞扭矩在制动盘第1圈转动过程中最大值不应大于1.5 N·m，在制动盘第10圈转动过程中最大值不应大于0.5 N·m。

4.5 驻车夹紧力衰退

按6.5进行试验，试验后EMB卡钳驻车夹紧力衰退率不应大于5%。

4.6 制动响应时间

按6.6进行试验，EMB卡钳制动响应时间不应大于150 ms。

4.7 制动释放时间

按6.7进行试验，EMB卡钳制动释放时间不应大于200 ms。

4.8 五点性能

按6.8进行试验，EMB卡钳应满足下列要求。

- 夹紧力输出不应小于95% F_d ，或满足供需双方商定的技术要求。
- 制动响应时间满足供需双方商定的技术要求。
- 制动释放时间满足供需双方商定的技术要求。

4.9 防护性能

按6.9进行试验，防护性能应满足下列要求。

- 防尘性能满足 GB/T 30038 IP6KX 等级要求。
- 防水性能满足 GB/T 30038 IPX7、IPX9K 等级要求。
- 试验后，EMB卡钳及导向销防尘罩内部无水或者粉尘侵入，EMB卡钳功能状态达到 GB/T 28046.1—2011 定义的功能状态 A 级要求。

4.10 机械冲击性能

按6.10进行试验，EMB卡钳不允许有破坏、龟裂、零件脱落、螺纹类零件松动及剪断等影响使用性能方面的损坏，EMB卡钳功能状态应达到GB/T 28046.1—2011定义的功能状态A级要求。

4.11 冷热冲击性能

按6.11进行试验，EMB卡钳不应出现龟裂等影响使用性能的变形，EMB卡钳功能状态应达到GB/T 28046.1—2011定义的功能状态A级要求。

4.12 冰水冲击性能

按6.12进行冰水冲击性能试验，试验后，EMB卡钳不应出现机械、电气和密封件失效，EMB卡钳功能状态应达到GB/T 28046.1—2011定义的功能状态A级要求。

4.13 高温高湿循环性能

按6.13进行高温高湿循环试验，试验后，EMB卡钳不应出现机械或电气失效，EMB卡钳功能状态应达到GB/T 28046.1—2011定义的功能状态A级要求。

4.14 静态制动工作噪音

按6.14进行试验，静态行车制动工作噪音和静态驻车噪音应满足供需双方商定的技术要求。

4.15 耐腐蚀性能

按6.15进行试验，EMB卡钳应满足下列要求或双方商定的技术要求。

——针对油漆涂层处理表面：表面腐蚀等级满足 GB/T 30789.3 $\leq R_i$ 3 级要求（经过加工的表面除外）。

——针对金属基体上的金属和其他无机覆盖层处理表面：表面腐蚀等级满足 GB/T 6461 $R_A \leq 1/6$ s C 级要求（经过加工的表面除外）。

——钳体滑动阻力不应大于 200 N。

4.16 化学负荷性能

按6.16进行试验后，EMB卡钳功能状态应达到GB/T 28046.1—2011定义的功能状态C级要求，标志和标签保持清晰可见，无试剂进入测试样件的密封区域。

4.17 石子冲击性能

按6.17进行试验后，EMB卡钳外观无龟裂或破坏，EMB卡钳功能状态应达到GB/T 28046.1—2011定义的功能状态A级要求。

4.18 接插件性能

按6.18进行试验，EMB卡钳的接插件接合力、分离力和锁止装置强度应满足QC/T 1067.1—2017 4.12.3要求。

4.19 电磁兼容性

EMB卡钳的电磁发射限值、抗扰性能应满足GB 34660—2017 4.5、4.6、4.7、4.8及4.9要求。

5 试验相关要求

5.1 除非另有规定，测试电源电压为额定电压，测试温度为常温，且测试过程中不允许断电。

5.2 本文件出现的“在规定条件下”指本文件不对电机运行条件做限制，可由制造商自行确定或由供需双方协商确定。

5.3 EMB卡钳夹紧力应通过外部力传感器进行测量，力传感器的测量误差在满量程内及测试温度范围内不应超过满量程的 $\pm 1.0\%$ 。

5.4 驻车夹紧力衰退测试用力传感器在长时间加载下传感器的测量误差不应超过5%。

5.5 试验顺序和试验项目组合宜按表1进行。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/737154026124006165>