

T/TMAC

团 体 标 准

T/XXX XXXX—2025

电子驻车制动系统 (EPB) 技术要求

Technical requirements for electronic parking brake system (EPB)

2025 - XX - XX 发布

2025 - XX - XX 实施

中国技术市场协会 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 一般要求	1
4.1 静态驻车	1
4.2 自动释放	1
4.3 动态紧急制动	1
4.4 故障警示	1
5 技术要求	2
5.1 外观	2
5.2 夹紧/释放时间	2
5.3 自检和故障报警	2
5.4 熄火自动控制	2
5.5 起步自动释放	2
5.6 临时停车	2
5.7 坡道起步辅助	2
5.8 低压释放限制	2
5.9 童锁	2
5.10 响应时间	2
5.11 静态释放和驻车	2
5.12 静态驻坡	2
5.13 动态驻车	3
5.14 振动	3
5.15 外壳防护等级	3
5.16 耐低温	3
5.17 耐高温	3
5.18 电磁兼容性	3
5.19 可靠性	3
5.20 温度冲击	3
5.21 抗腐蚀	3
5.22 抗老化	3
5.23 安全要求	4
6 试验方法	4
6.1 试验条件	4
6.2 外观	4
6.3 夹紧/释放时间	4
6.4 自检和故障报警	4

6.5	熄火自动控制	4
6.6	起步自动释放	4
6.7	临时停车	4
6.8	坡道起步辅助	4
6.9	低压释放限制	5
6.10	童锁	5
6.11	响应时间	5
6.12	静态释放和驻车	5
6.13	静态驻坡	5
6.14	动态驻车	5
6.15	振动	5
6.16	外壳防护等级	5
6.17	耐低温	5
6.18	耐高温	6
6.19	电磁兼容性	6
6.20	可靠性	6
6.21	温度冲击	6
6.22	抗腐蚀	6
6.23	抗老化	6
6.24	安全要求	7
7	检验规则	7
7.1	检验分类	7
7.2	出厂检验	7
7.3	型式检验	7
7.4	组批与抽样	8
7.5	判定规则	8
8	标志、包装、运输与贮存	8
8.1	标志	8
8.2	包装	8
8.3	运输	8
8.4	贮存	8

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由××××提出。

本文件由中国技术市场协会归口。

本文件起草单位：××××。

本文件主要起草人：××××。

电子驻车制动系统 (EPB) 技术要求

1 范围

本文件规定了电子驻车制动系统 (EPB) 的一般要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本文件适用于M类、N类车辆的电子驻车制动系统。

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 7258 机动车运行安全技术条件

GB/T10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

GB 12676 商用车辆和挂车制动系统技术要求及试验方法

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 34590.4 道路车辆 功能安全 第4部分：产品开发：系统层面

GB/T 34590.7 道路车辆 功能安全 第7部分：生产、运行、服务和报废

GB/T 34590.9 道路车辆 功能安全 第9部分：以汽车安全完整性等级为导向和以安全为导向的分析

GB/T 34590.10 道路车辆 功能安全 第10部分：指南

GB/T 35349 汽车驻车制动性能检验方法

QC/T 413 汽车电气设备基本技术条件

3 术语和定义

GB/T 35349界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电子驻车制动系统 electronic parking brake system (EPB)

通过电子信号控制车辆实现车辆静态驻车或动态紧急制动的系统，由电子控制单元 (ECU)、执行机构、操作开关及传感器等组成。

4 一般要求

4.1 静态驻车

车辆静止时通过按钮或自动触发锁定车轮实现驻车制动。

4.2 自动释放

起步时通过油门或离合器信号自动解除驻车制动。

4.3 动态紧急制动

车速高于阈值时触发渐进式制动。

4.4 故障警示

系统失效时通过仪表盘或声光信号报警。

5 技术要求

5.1 外观

外观应完整，无变形及裂纹、气泡，表面划痕等缺陷。

5.2 夹紧/释放时间

系统应满足以下时间要求：

- a) 夹紧时间：从触发驻车制动指令至制动力达到额定值的 90%所需时间不应大于 1.5 s；
- b) 释放时间：从触发释放指令至制动力降至额定值的 10%以下所需时间不应大于 1.0 s。

5.3 自检和故障报警

自检和故障报警功能应符合下列规定：

- a) 自检中：上电后故障指示灯亮起，3 s 内进行自检；
- b) 自检正常：3 s 后故障指示灯熄灭；
- c) 自检有故障：3 s 后故障指示灯闪烁；
- d) 应具有 EPB 系统故障的自诊系统，并对诊断出的故障自动报警，发出故障代码，报警功能应符合 GB 12676 的规定。

5.4 熄火自动控制

车辆关闭钥匙熄火，EPB系统自动驻车。

5.5 起步自动释放

车辆启动发动机、挂挡、踩下加速踏板等正常起步时，EPB系统应自动释放驻车制动。

5.6 临时停车

5.6.1 激活与取消：向下按一次自动驻车开关，临时停车指示灯熄灭，系统关闭临时停车功能；再按一次自动驻车开关，临时停车指示灯亮起，激活临时停车功能。

5.6.2 车辆停稳后，踩住脚刹等待，临时停车功能启动，自动驻车开关上的小黄灯闪烁。当临时停车功能工作超过 2 min 后将自动切换为驻车制动，同时停用临时停车功能。

5.6.3 启动发动机、挂挡、踩下加速踏板等正常起步时，车辆自动释放临时停车制动，临时停车指示停止闪烁。

5.7 坡道起步辅助

在坡道起步时EPB系统可帮助顺利起步，当起步时EPB延迟释放制动。

5.8 低压释放限制

气压报警时，车辆驻车释放限制，气压恢复正常才能释放驻车。

5.9 童锁

无意识触动EPB开关将无法释放驻车制动，应配合脚制动踏板才能手动操作释放驻车制动。

5.10 响应时间

5.10.1 临时停车响应时间应小于 0.6 s。

5.10.2 驻车制动施加和释放的响应时间应小于 1.2 s。

5.11 静态释放和驻车

除开关类操作装置外，驻车制动操纵装置应在操纵装置全行程角度的2/3以内产生达到0.4 MPa以下的气压；驻车制动机构装有自动调节装置时，允许在全行程的3/4以内达到0.4 MPa以下的气压。

5.12 静态驻坡

在空载状态下,当车辆总质量小于等于1.2倍整备质量时,应能在15%坡度(对应附着系数大于等于0.7)的正反双向保持静止不少于5 min;当车辆总质量超过1.2倍整备质量时,应能在20%坡度(对应附着系数大于等于0.7)的正反双向保持静止不少于5 min。在满载的状态下,驻车制动系统应能使满载车辆在18%的上下坡道上保持静止

注:在规定的测试状态下,机动车使用驻车制动装置能停在坡度值更大且附着系统符合要求的试验坡道上时,应视为达到了驻车制动性能检验要求。

5.13 动态驻车

当行车制动系统和应急制动系统采用同一控制装置时,驻车制动系统的设计应保证在车辆行驶时也能进行驻车制动,车辆应能通过辅助装置来启动全部或部分行车制动系统,不必满足上述要求。

在车辆满载的状态下,应以30 km/h的初始车速进行发动机脱开的冷态制动效能试验,驻车制动作用期间充分发出的平均减速度不应小于2.9 m/s²,车辆停止前的瞬时减速度不应小于1.5 m/s²。

5.14 振动

控制器、开关、执行阀应能承受表1规定条件下X、Z、Y三个方向的扫频振动试验。试验后,零部件应无损坏,紧固件应无松动脱落,试验后应符合5.2的规定。

表1 扫频振动试验条件

扫频范围/Hz	位移幅值/mm	加速度/m/s ²	扫频速度/(oct/min)	每一方向扫频时间/h
10~25	1.2	/	1	8
25~500	/	30		
注1:表中的振幅和加速度适用于Z方向,对于X、Y方向,振幅和加速度值可以除以2。				
注2:振动试验时的Z方向规定为与汽车的垂直方向平行的方向。				

5.15 外壳防护等级

除开关外,外壳防护等级不应低于IP67,试验后应符合5.2的规定。

5.16 耐低温

5.16.1 系统应能承受-40℃±2℃的低温存储试验,试验后性能应符合5.2的规定。

5.16.2 系统应能承受-40℃±2℃的低温负载试验,试验后性能应符合5.2的规定。

5.17 耐高温

5.17.1 系统能承受85℃的高温存储试验,试验后性能应符合5.2的规定。

5.17.2 系统能承受75℃的高温负载试验,试验后性能应符合5.2的规定。

5.18 电磁兼容性

EPB系统的电磁抗扰性符合QC/T 413中3.9的规定。

5.19 可靠性

平均无故障工作时间不应小于1万小时。

5.20 温度冲击

系统能承受-40℃~80℃的5个温度冲击试验,性能应符合5.2的规定。

5.21 抗腐蚀

系统所有外露金属部件应经过中性盐雾试验(NSS)后,外观无红锈腐蚀,功能符合5.2规定。

5.22 抗老化

系统中非金属材料部件应满足以下老化性能:

a) 紫外老化:按GB/T 16422.2-2014进行1000 h紫外辐照试验后,材料拉伸强度衰减不应大于10%;

b) 热老化：在 85 °C 环境下持续 240 h 后，部件应无开裂、变形等缺陷。

5.23 安全要求

系统的功能安全要求应符合GB/T 34590.4的规定。

6 试验方法

6.1 试验条件

试验条件应按下列规定执行：

- a) 温度：15 °C~35 °C；
- b) 湿度：45%RH~75%RH；
- c) 试验用直流电源用汽车蓄电池或波纹系数不大于 0.1%的整流稳压电源，或以上两种并联使用；
- d) 试验用电压表、电流表不应低于 0.5 级；
- e) 电源电压：DC 24 V/10 A。

6.2 外观

系统的外观应采用目视法检查。

6.3 夹紧/释放时间

夹紧/释放时间的试验方法应按下列步骤执行：

- a) 使用高精度计时设备（误差不大于 1 ms）监测 EPB 控制信号；
- b) 触发夹紧指令，记录从信号发出至制动力达到额定值 90%的时间；
- c) 触发释放指令，记录从信号发出至制动力降至额定值 10%以下的时间；
- d) 重复试验 3 次，取最大值作为最终结果。

6.4 自检和故障报警

车辆或模拟台架切换至点火开关ON档位后，应按下列步骤执行：

- a) 观察仪表显示是否按要求完成自检程序；
- b) 确认自检过程的正常/异常状态显示逻辑是否符合设计要求；
- c) 向系统注入预设故障信号时，检测系统是否生成对应故障代码；
- d) 验证仪表黄色警告灯与红色报警灯的闪烁频率及触发条件是否正常。

6.5 熄火自动控制

将点火开关切换至OFF（关闭）档位后，验证驻车制动指示灯是否在电源断开后正常熄灭。

6.6 起步自动释放

通过启动发动机、挂入D挡/R挡、踩下加速踏板完成常规起步操作，验证EPB系统能否自动解除并实现车辆平稳起步。

6.7 临时停车

试验应按下列步骤执行：

- a) 激活与取消：点火开关处于 ON 档位时，短按自动驻车开关，确认开关上的黄色指示灯熄灭后，再次短按自动驻车开关，观察组合仪表临时停车指示灯是否亮起；
- b) 驻车保持验证：车辆完全静止后持续踩下制动踏板，保持预设时长（依据功能规范设定）后松开踏板，确认自动驻车开关黄色指示灯进入闪烁状态，保持该状态 2 min 后，观察仪表驻车制动指示灯（P 灯）是否亮起，开关指示灯是否停止闪烁；
- c) 执行发动机启动、挂入 D/R 挡、踩下加速踏板操作，确认车辆无迟滞实现平稳起步。

6.8 坡道起步辅助

在坡度为12%，路面附着系数不小于0.7的坡道上，分别进行满载与空载测试。待车辆停稳后保持点火开关ON档位状态，挂入D挡/R挡并踩下加速踏板，验证车辆是否能实现无后溜平稳起步。

6.9 低压释放限制

将整车储气系统气压降至低于报警阈值时，验证驻车制动能否正常解除；待气压恢复至额定工作范围后，测试手动解除驻车制动的功能有效性。

6.10 童锁

手动操作电子驻车制动开关，验证驻车制动能否正常解除。

6.11 响应时间

6.11.1 临停功能的响应时间

行车储气筒压力保持900 kPa，对电子驻车制动模块内的驱动防滑调节阀通电，测试弹簧制动缸行车腔压力从0 kPa上升至700 kPa的增压时间，以及从700 kPa下降至0 kPa的泄压时间。

6.11.2 驻车制动施加和释放的响应时间

驻车制动施加和释放的响应时间试验方法应按下列步骤执行

- 将驻车储气系统压力设定为 850 kPa，激活电子驻车制动系统中的制动解除电磁阀；
- 测试弹簧制动缸行车腔的增压响应时间，记录从开关触发至输出压力达到 75%额定值的时间；
- 车辆处于行驶状态时，激活电子驻车制动系统中的驻车制动电磁阀；
- 测试弹簧制动缸行车腔的泄压响应时间，记录从开关触发至压力降至 15%额定值的时间。

6.12 静态释放和驻车

针对具备模拟信号输出功能的电子驻车制动开关，测定其总机械行程及初始位置到2/3行程位置时对应的制动管路输出压力值。

6.13 静态驻坡

按5.3.2规定的坡道上，分别在空载和满载状态下进行手动驻车制动。测试时间5 min内，车辆是否静止。

6.14 动态驻车

在制动器处于冷态时，将车辆装载至满载的状态下，按规定的试验车速行驶，与规定车速之间允许有不超过±2%偏差，进行发动机脱开的冷态制动效能试验，分别算出驻车制动作用期间充分发出的平均减速度和车辆停止前的瞬时减速度。充分发出的平均减速度(dm)应按GB 12676的规定进行计算和测试。

6.15 振动

6.15.1 将无包装样品按正常工作位置不接电源紧固在振动台上，样品和夹具综合重心的垂直线应位于振动台面的中心附近，应使激振力直接传给样品，不经过减振脚，把手或其他缓冲装置，并应避免螺栓、压板、压条等紧固样品的装置件在振动试验中产生自身共振。

6.15.2 耐振动试验方法应按 QC/T 413 中 4.12 的规定执行。

6.16 外壳防护等级

控制器和执行电磁阀的外壳防护等级试验方法应按 QC/T 413中4.6的规定执行。

6.17 耐低温

6.17.1 低温贮存

低温贮存试验方法应按下列步骤执行：

- 样品在常温（25℃±5℃）下静置 24 h，完成初始功能检测（5.2 要求）；
- 清洁样品表面，密封线束接口防止冷凝水侵入；
- 将样品断电，以≤3℃/min 速率降温至-40℃，保持 48 h；

- d) 箱内湿度 $\leq 30\%$ RH, 避免结霜;
- e) 以 $\leq 2^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 速率升温至 25°C , 静置6h至热平衡;
- f) 通电后检查系统功能是否无降级, 无机械卡滞, 是否符合5.2的规定。

6.17.2 低温负荷

低温负荷试验方法应按下列步骤执行:

- a) 将系统总成安装于台架, 连接整车线束并通电;
- b) 在 25°C 下启动系统, 以 $\leq 5^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 降温至 -40°C ;
- c) 保持温度稳定后, 使电机保持额定电流, 每30min执行1次制动-释放循环, 持续施加负载24h;
- d) 记录电机温升, 监测蜗轮蜗杆传动效率;

6.18 耐高温

6.18.1 高温贮存

高温贮存试验方法应按下列步骤执行:

- a) 样品应在不包装、不通电和正常工作位置的状态下, 放入具有室温的试验箱内, 样品应尽可能放在试验箱中央;
- b) 试验箱温度按 $(0.7\sim 1)^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 每5min的平均速率上升至 $85^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$, 当样品达到温度稳定后保持2h;
- c) 试验箱按温度按 $(0.7\sim 1)^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 每5min的平均速率下降至正常试验大气条件范围内的某一值, 保持2h, 再按本文件5.2进行检测。

6.18.2 高温负荷

高温负荷试验方法应按下列步骤执行:

- a) 样品应在不包装、不通电和正常工作位置的状态下, 放入具有室温的试验箱内, 样品应尽可能放在试验箱中央;
- b) 试验箱温度按 $(0.7\sim 1)^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 每5min的平均速率上升至 $85^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$, 当样品达到温度稳定后, 接通电源工作2h;
- c) 样品断开电源, 试验箱按温度按 $(0.7\sim 1)^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 每5min的平均速率下降至正常试验大气条件范围内的某一值, 再按本文件5.2进行检测。

6.19 电磁兼容性

系统的电磁兼容性试验方法应按QC/T 413中4.9的规定执行。

6.20 可靠性

系统的可靠性试验方法应按GB/T 5080.5中定数试验方案执行。

6.21 温度冲击

试验方法应按GB/T 28046.4的规定执行, 在 -40°C 和 85°C 环境下, 高低温各保持时间各1h, 5个循环, 转换时间不应大于5min。

6.22 抗腐蚀

试验方法应按GB/T 10125的规定执行。

6.23 抗老化

6.23.1 紫外老化

紫外老化试验方法应按下列步骤执行:

- a) 使用紫外老化箱(UVA-340灯管), 辐照度 $0.76\text{ W}/\text{m}^2$;
- b) 试验周期: 1000h(光照8h/ 60°C , 冷凝4h/ 50°C);
- c) 测试材料拉伸强度、硬度变化。

6.23.2 热老化

热老化试验方法应按下列步骤执行：

- a) 将非金属部件置于 85℃±2℃恒温箱内 240 h；
- b) 恢复常温后检查外观及尺寸稳定性。

6.24 安全要求

安全要求试验方法应按GB/T 34590.7、GB/T 34590.9和GB/T 34590.10的规定执行。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验应分为出厂检验和型式检验。检验项目应符合表2的规定。

表 2 检验项目

序号	检验项目	出厂检验	型式检验
1	外观	△	△
2	夹紧/释放时间	△	△
3	自检和故障报警	△	
4	熄火自动控制	△	△
5	起步自动释放	△	△
6	临时停车	△	△
7	坡道起步辅助	—	△
8	低压释放限制	—	△
9	童锁	—	△
10	临停功能的响应时间	—	△
11	驻车制动施加和释放的响应时间	—	△
12	静态释放和驻车	—	△
13	静态驻坡	—	△
14	动态驻车	—	△
15	振动	—	△
16	外壳防护等级	—	△
17	低温贮存	—	△
18	低温负荷	—	△
19	高温贮存	—	△
20	高温负荷	—	△
21	电磁兼容性	—	△
22	可靠性	—	△
23	温度冲击	—	△
24	抗腐蚀	—	△
25	抗老化	—	△
26	安全要求	—	△

注：“△”表示检验项目；“—”表示不检验项目。

7.2 出厂检验

7.2.1 产品应经质检部门检验合格后方可出厂，并附有产品质量合格证。

7.2.2 出厂检验项目应符合表 2 的规定。

7.3 型式检验

型式检验项目应符合表 2 的规定，有下列几种情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变而可能影响产品性能时；
- c) 成批或大量生产的产品每两年不少于一次；

- d) 产品停产1年以上,恢复生产时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

7.4 组批与抽样

7.4.1 样品数量

做型式检验的产品应从出厂检验合格的同一批产品中抽取,数量不得少于12台。

7.4.2 样品分组

先按出厂检验项目进行复验,复验合格后将产品分为4组。按下列分组及项目顺序进行试验:

- a) 第一组:功能试验、性能试验、耐低温试验、耐高温试验;
- b) 第二组:电磁兼容性试验、外壳防护等级试验;
- c) 第三组:振动试验、温度冲击试验;
- d) 第四组:可靠性试验。

7.5 判定规则

型式检验应全部符合规定的要求,如有一个项目不合格时,可重新抽取加倍数量的产品,就该不合格项目进行复查,如仍有不合格时,则该批产品判为不合格,但对可靠性试验不合格时不应重新抽取,直接判为不合格。

8 标志、包装、运输与贮存

8.1 标志

8.1.1 产品的标志由各个型号产品规定。

8.1.2 外包装箱应注明产品名称、型号、商标、数量、体积、重量、出厂日期、制造单位,并有“向上”、“防潮”、“易碎物品”字样。

8.2 包装

外包装应采用纸箱,内包装应采用纸盒,产品应放入塑料袋内,装入箱内应层层压紧,避免松动碰撞。

8.3 运输

产品在运输过程中应避免受潮、雨淋,应避免碰撞、机械损伤。

8.4 贮存

包装好的产品纸箱应贮存在环境温度为 $-15\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 45\text{ }^{\circ}\text{C}$,湿度不大于80%RH且无腐蚀性气体的库房内,贮存期不应超过两年,凡超过两年的要重新按本文件进行检验,合格后才能出厂。