



中华人民共和国汽车行业标准

QC/T 1148—2020

汽车背门电动开闭系统

Power Lift Gate System for Automobile

(报批稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目次

前 言.....	2
1 范围.....	3
2 规范性引用文件.....	3
3 术语和定义.....	3
4 要求.....	4
5 试验方法.....	6
6 检验规则.....	10
7 标志、包装、运输、储存.....	11

前 言

本标准按GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由全国汽车标准化技术委员会（SAC/TC114）提出并归口。

本标准主要起草单位：皓月汽车安全系统技术股份有限公司、汉阳专用汽车研究所、芜湖莫森泰克汽车科技股份有限公司、中汽研汽车检验中心（武汉）有限公司。

本标准主要起草人：姚明成、高国有、周玉成、姜春生、肖劲伟、陈祖芬、华进勇、谢天祥。

本标准首次发布。

汽车背门电动开闭系统

1 范围

本标准规定了M1类汽车背门电动开闭系统的技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、储存等。

本标准适用于电动撑杆驱动的汽车背门电动开闭系统，以下简称“PLG”。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的引用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件，凡是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 4208 外壳防护等级

GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

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 28046.4 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 34660 道路车辆 电磁兼容性要求和试验方法

QC/T 413 汽车电气设备基本技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

背门 tail gate

位于机动车辆后端车门或车门系统，通过它乘客可以进入或离开车辆，货物可以往车辆上装卸。

3.2

电动背门 power lift gate

通过操作遥控钥匙、背门开关、脚踢开关、仪表盘开关或其他开启方式，可以实现自动开启或关闭的背门。

3.3

背门电动开闭系统 power lift gate system

一般由电动撑杆组件、背门电动控制器（以下简称ECU）、脚踢传感器（选配）、防夹条（选配）、背门电动自吸合锁/自吸合锁扣等组成的可以实现背门自动开启或关闭的系统。

3.4

闭合状态 closed state

背门的锁机构与锁扣啮合并且锁舌处于全锁状态。

3.5

最大开度 maximum opening angle

背门电动开启的最大设计角度。

3.6

防夹功能 anti-pinch function

当背门在自动开启或关闭过程中识别到障碍物时做出终止运行或反向运行等动作。

3.7

悬停功能 hover function

当背门在开启或关闭过程中停止动作时，背门能保持在停止动作时位置的功能。

3.8

开度记忆功能 opening angle memory function

当完成背门开启角度的设置，在下次开启背门时，背门将自动升至设定的开启角度。

3.9

电动撑杆 power spindle

由电机、减速箱、丝杆、弹簧等组成的可以实现背门电动开闭的装置。

3.10

平衡杆 balance spindle

由气弹簧、机械弹簧等组成的用于平衡背门重量的装置。

3.11

电动撑杆组件 power spindle unit

电动撑杆组件通常由双电动撑杆或电动撑杆和平衡杆（弹簧）组成。

4 要求

4.1 一般要求

4.1.1 背门电动开闭系统应符合经规定程序批准的产品图样及设计文件。

4.1.2 背门电动开闭系统的各零件表面应整洁，不得有凹痕、划伤、裂缝、变形、毛刺、霉斑、腐蚀等异常缺陷。

4.1.3 背门电动开启和关闭过程中应运行平稳，应不得有异响、卡滞、抖动等现象。

4.1.4 背门电动开闭系统应具备报警提示功能。

4.1.5 背门电动开闭系统应同时具备手动开启和关闭的功能。

4.1.6 背门电动开闭系统应具备过热保护功能。

- 4.1.7 背门电动开闭系统应具备防夹功能。
- 4.1.8 背门电动开闭系统由闭合状态到最大开度或由最大开度到闭合状态的运行时间应在 3s 到 10s 之间。
- 4.1.9 背门电动开闭系统正常工作环境温度 (-30°C – 80°C)，湿度 (0–95%)，电压 (9V–16V)。
- 4.1.10 背门电动开闭系统 ECU 的静态电流应不大于 0.5mA，单根电动撑杆的工作电流应不大于 15A，堵转电流应不大于 35A。
- 4.1.11 背门电动开闭系统应具有车辆状态识别功能，以防止车辆在非安全工况下的误操作。
- 4.1.12 背门电动开闭系统应具有开度记忆功能。

4.2 性能要求

4.2.1 基本性能试验

按 5.2 进行试验，背门电动开闭系统应满足 4.1 的相关要求。

4.2.2 耐久性

按 5.3 进行试验，背门电动开闭系统应功能正常，无异响，防夹力变化率应不大于 30%。

4.2.3 耐低温特性

按 5.4 进行试验，背门电动开闭系统应功能正常，开闭时间变化率应不大于 30%，且应满足 4.1.8 的要求。

4.2.4 耐高温特性

按 5.5 进行试验，背门电动开闭系统应功能正常，开闭时间变化率应不大于 30%，且应满足 4.1.8 的要求。

4.2.5 耐温度循环

按 5.6 进行试验，恢复室温 2 小时后进行检测，背门电动开闭系统应功能正常，开闭时间变化率应不大于 30%，且应满足 4.1.8 的要求。

4.2.6 耐振动性

按 5.7 进行试验，试验过程中背门应不得打开，试验后背门电动开闭系统应无损伤，功能正常。

4.2.7 耐暴力关闭

按 5.8 进行试验，试验后背门电动开闭系统应无损伤，功能正常。

4.2.8 雪载性能

按 5.9 进行试验，试验后背门电动开闭系统应能电动开启与关闭，并且悬停功能正常。

4.2.9 噪音性能

按 5.10 进行试验，试验过程中背门电动开闭系统声压级应不大于 60 dB(A)，且不应有异响。背门锁或锁扣吸合、解锁瞬间应不大于 80 dB(A)。

4.2.10 过电压性能

按5.11进行试验，试验后背门电动开闭系统应能达到GB/T 28046.1中规定的功能等级C的要求。

4.2.11 绝缘介电强度

按5.12进行试验，试验后背门电动开闭系统内各互不连接的导体零部件对壳体之间应能耐实际正弦波形的高压试验，绝缘应不被击穿。

4.2.12 驻坡性能

按5.13进行试验，在20%的坡道上，背门电动开闭系统应能正常工作且满足悬停功能，开闭时间变化率应不大于30%，且满足4.1.8的要求。

4.2.13 悬停功能

按5.14进行试验，在一定角度至最大开度，背门均可实现悬停，悬停角度应满足设计要求，如无特殊规定则最小悬停角度应不大于最大开度的25%。

4.2.14 电磁兼容性

按5.15进行试验，背门电动开闭系统的电磁兼容性应符合GB 34660的要求，类别与等级供需双方协商确定。

4.2.15 吸合力性能

按5.16进行试验，试验后背门应能达到完全关闭位置。

4.2.16 电动撑杆组件耐腐蚀性

按5.17进行试验，电动撑杆组件240h盐雾试验后应无红锈。

4.2.17 电动撑杆组件球销插拔力

按5.18进行试验，电动撑杆组件应满足插入力 ≤ 100 N、拔出力 ≥ 800 N的要求。

4.2.18 电动撑杆组件 IP 防护等级

按5.19进行试验，电动撑杆电机部分需达到IP67的防护等级，非电机部分进水应能及时排出。

4.2.19 球窝静态纵向载荷

按5.20进行试验，电动撑杆组件球窝承受3 500 N轴向拉力时应不得断裂。

4.2.20 电动撑杆组件静态纵向载荷

按5.21进行试验，电动撑杆组件承受5 000 N轴向拉力时应不得有零件脱出。

4.2.21 电动撑杆组件动态纵向载荷

按5.22进行试验，试验后电动撑杆组件应不得有零件脱出。

4.2.22 电动撑杆组件静态横向载荷

按5.23进行试验，试验后电动撑杆组件应能正常工作。

4.2.23 抗跌落性

按5.24进行试验，试验后电动撑杆组件各连接件不应有断裂或零件脱出。

5 试验方法

5.1 试验条件

除非另有规定，所有试验应在平地上、 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度25%~75%的条件下进行试验。

5.2 基本性能

5.2.1 外观检查：目视检查，检查结果应符合4.1.2的要求。

5.2.2 防夹力检测：在模拟实车状况的PLG台架上用测力计检测，记录检测结果。

5.2.3 开闭时间检测：在模拟实车状况的PLG台架上用秒表检测，分别记录背门电动开闭系统由闭合状态到最大开度和由最大开度到闭合状态的运行时间，检测结果应符合4.1.8的要求。

5.3 耐久性

电动模式下，将整个背门电动开闭系统安装在模拟实车状况的PLG台架上，按表1的规定进行耐久试验，开闭频率为2~3次/min，工作电压为12V，试验过程中检查背门电动开闭功能是否正常，试验结果应符合4.2.2的要求。

表1 耐久试验

试验条件	常温 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$	高温 $80^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$	高湿 (湿度95%) $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$	低温 $-30^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$	常温 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
电动开闭(次)	9 000	3 000	6 000	3 000	9 000
备注	每个阶段完成后做一次防夹力测试与开闭时间测试，并记录结果； 在常温耐久最后3000次开始，按照每1000次喷洒一次的频率喷洒滑石粉。操作方法如下：在电动撑杆组件表面喷水60s后按照GB/T 4208中IP6X中规定的滑石粉喷洒3min，记录防夹力与开闭时间的测试结果。				

5.4 耐低温特性

将模拟实车状况的PLG台架在不通电的情况下放置在环境箱内，将温度降到 $-40^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ，在该温度下保持24h后，将温度上升到室温 23°C 。待温度稳定到室温2小时后，进行一次功能检测，试验结果应符合4.2.3的要求。

5.5 耐高温特性

将模拟实车状况的PLG台架在不通电的情况下放置在环境箱内，将温度上升到 $85^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ，在该温度下保持48h后，将温度下降到室温 23°C 。待温度稳定到室温2小时后，进行一次功能检测，试验结果应符合4.2.4的要求。

5.6 耐温度循环

按照GB/T 28046.4转化时间的温度快速变化试验方法进行试验，试验结果应符合4.2.5的要求。

5.7 耐振动性

按照QC/T 413的试验方法进行试验，试验结果应符合4.2.6的要求。

5.8 耐暴力关闭

在模拟实车状况的PLG台架上，当背门处于最大开度时，在背门重心位置悬挂与背门等重的重物并突然释放，让背门自行运动至背门全闭合位置，试验结果应符合4.2.7的要求。

5.9 雪载性能

将模拟实车状况的PLG台架放置在 $-30^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境试验箱内静置4h后，在接近背门重心位置配重不低于3kg重物对背门进行电动开闭试验，试验次数为10次，试验结果应符合4.2.8的要求。

5.10 噪音性能

将模拟实车状况的PLG台架放置在半消音室里，使背门电动开闭系统循环工作，用声音测试评价设备在与撑杆等高距离的撑杆侧方中间位置500mm处测量其开启和关闭过程的噪音，试验结果应符合4.2.9的要求。

5.11 过电压性能

按GB/T 2846.2的试验方法进行试验，在加热箱中将DUT加热到 $T=(T_{\max}-20^{\circ}\text{C})$ ，向DUT有效输入端施加18V的电压，持续60min，试验结果应符合4.2.10的要求。

5.12 绝缘介电强度

按QC/T 413的试验方法进行试验，试验结果应符合4.2.11的要求。

5.13 驻坡性能

将模拟实车状况的PLG台架放置在20%的坡度条件下通电测试，分别记录背门的开闭时间，试验结果应符合4.2.12的要求。

5.14 悬停功能

将模拟实车状况的PLG台架放置在水平地面及20%的坡度条件下，手动操作使背门在设定的最大开度区间内任意角度上停止，测试其是否能悬停，试验结果应符合4.2.13的要求。

5.15 电磁兼容性

按GB 34660规定的方法进行试验，试验结果应符合4.2.14的要求。

5.16 吸合力性能

5.16.1 自吸合门锁吸合力性能:在模拟实车状况的PLG台架上布置不低于550N的反作用力机构，将背门关闭至不完全关闭位置并电动进行自吸合门锁自吸合动作，试验结果应符合4.2.15的要求。

5.16.2 自吸合锁扣吸合力性能:在模拟实车状况的PLG台架上布置不低于550N的反作用力机构，将背门关闭至不完全关闭位置并电动进行自吸合锁扣自吸合动作，试验结果应符合4.2.15的要求。

5.17 电动撑杆组件耐腐蚀性

按GB/T 10125规定的中性盐雾试验方法对电动撑杆组件进行240h的盐雾试验，试验结果应符合4.2.16的要求。

5.18 电动撑杆组件球销插拔力

试验前检查弹簧卡片，确保弹簧卡片装配状态正常。固定好球头，避免球头销拔出时球头产生相对运动，按图1所示的方向施力 F ，试验结果应符合4.2.17的要求。



图1 球头销插拔力试验示意图

5.19 电动撑杆组件 IP 防护等级

按GB/T 4208的方法进行试验，试验结果应符合4.2.18的要求。

5.20 球窝静态纵向载荷

固定电动撑杆（平衡杆）一端，沿试验对象轴向方向对另一端施加3500N轴向拉力，保持5min，试验结果应符合4.2.19的要求。

5.21 电动撑杆组件静态纵向载荷

固定电动撑杆（平衡杆）一端（若球窝5000N断裂，可找寻其他代替方式），沿试验对象轴向方向对另一端施加5000N轴向拉力，试验结果应符合4.2.20的要求。



图2 纵向静态载荷试验示意图

5.22 电动撑杆组件动态纵向载荷

固定电动撑杆（平衡杆）一端，沿试验对象轴向施加力 F ，将试验对象压缩至背门关闭状态长度后撤销力 F ，试验对象瞬间释放，试验结果应符合4.2.21的要求。



图3 纵向动态载荷试验示意图

5.23 电动撑杆组件静态横向载荷试验

固定电动撑杆（平衡杆）两端，将试验对象水平放置，在试验对象自然状态下两端会相对伸缩运动的中间连接位置施加350 N的力F，保持1min，试验结果应符合4.2.22的要求。



图4 横向静态载荷试验示意图

5.24 抗跌落性试验

将电动撑杆（平衡杆）主体举升离地面1m的高度跌落至水泥地面，两端部分分别垂直着地和水平着地各一次，试验结果应符合4.2.23的要求。

6 检验规则

6.1 出厂检验

产品须经检验合格后方能出厂，并附有证明产品质量合格文件或标记，出厂检验项目为4.1.2。

6.2 型式检验

6.2.1 有下列情况之一，制造商应进行型式检验。

- 1) 新产品定型时；
- 2) 产品设计、材料、工艺有较大改变时；
- 3) 产品停产一年以上，恢复生产时，生产场所发生变更或生产条件发生较大变化时；
- 4) 成批或大量生产的产品，每年不少于一次；
- 5) 国家质量监督机构提出型式检验要求时。

6.2.2 型式检验的产品应从出厂检验合格的同一批产品中抽取，背门电动开闭系统数量为5套，样品编号对应检查项目见表2，电动撑杆（平衡杆）数量为5个，样品编号对应检查项目见表3。

6.2.3 背门电动开闭系统的型式检验必须符合规定的要求，如有个别项目不合格时，应重新抽取加倍数量的产品，就不合格项目进行检查，若仍有不合格项目时，则该批产品判为不合格，但对耐久性试验不合格时不应重新抽取，直接判定为不合格。

表2 型式检验试验项目

PLG								
序号	试验项目	技术要求	试验方法	样品编号				
				1#	2#	3#	4#	5#
1	耐久性	4.2.2	5.3	√	—	—	—	—
2	耐低温特性	4.2.3	5.4	—	√	—	—	—
3	耐高温特性	4.2.4	5.5	—	√	—	—	—
4	耐温度循环	4.2.5	5.6	—	√	—	—	—
5	悬停功能	4.2.13	5.14	—	—	√	—	—
6	驻坡性能	4.2.12	5.13	—	—	√	—	—

表 2 (续)

7	雪载性能	4.2.8	5.9	—	—	√	—	—
8	噪音性能	4.2.9	5.10	—	—	√	—	—
9	过电压性能	4.2.10	5.11	—	√	—	—	—
10	绝缘介电强度	4.2.11	5.12	—	√	—	—	—
11	耐暴力关闭	4.2.7	5.8	—	—	—	√	—
12	耐振动性	4.2.6	5.7	—	—	√	—	—
13	电磁兼容性	4.2.14	5.15	—	—	—	—	√
14	吸合力性能	4.2.15	5.16	—	—	√	—	—

表 3 型式检验试验项目

电动撑杆组件								
序号	试验项目	技术要求	试验方法	样品编号				
				1#	2#	3#	4#	5#
1	电动撑杆组件静态横向载荷	4.2.22	5.23	√	—	—	—	—
2	电动撑杆组件球销插拔力	4.2.17	5.18	—	√	—	—	—
3	电动撑杆组件IP防护等级	4.2.18	5.19	—	√	—	—	—
4	球窝静态纵向载荷	4.2.19	5.20	—	—	√	—	—
5	电动撑杆组件静态纵向载荷	4.2.20	5.21	—	—	—	√	—
6	电动撑杆组件动态纵向载荷	4.2.21	5.22	—	—	—	—	√
7	电动撑杆组件耐腐蚀性	4.2.16	5.17	√	—	—	—	—
8	抗跌落性	4.2.23	5.24	—	√	—	—	—

7 标志、包装、运输、储存

7.1 标志

产品应在其明显部位有清晰标识，具体内容由供需双方协商确定，可以包括：

- 产品名称或商标；
- 产品型号；
- 生产日期（编号）或生产批号；

7.2 包装

7.2.1 背门电动开闭系统的零件外包装箱应保证在正常运输中不被破坏。包装箱内应附有以下文件：

- 产品合格证；
- 装箱备件清单。

7.2.2 包装箱外应注明：

- 产品名称、产品型号、标准代号和出厂日期；
- 制造商名称、注册商标、厂址等；
- 装箱数量、质量及外观尺寸；
- 收发货标志、包装储运图示标志等。

7.3 运输

产品在运输过程中应防挤压、碰撞、受潮等。

7.4 储存

7.4.1 产品应放在通风、干燥、无有害气体的仓库内，不应与化学品等一同存放。

7.4.2 产品的标志、包装、运输及储存也可由供需双方确定。