

T/EJCCCSE

团 体 标 准

T/EJCCCSE XXX—XXXX

机动车气动控制用电磁阀技术要求

Technical requirements for electromagnetic valve for pneumatic control of motor vehicles

(征求意见稿)

2025 - XX - XX 发布

2025 - XX - XX 实施

中国商业股份制企业经济联合会 发 布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本参数	1
5 技术要求	2
6 试验方法	3
7 检验规则	5
8 标志	7
9 包装、运输和贮存	7

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××××归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

机动车气动控制用电磁阀技术要求

1 范围

本文件规定了机动车气动控制用电磁阀的术语和定义、基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、包装、运输和贮存相关内容。

本文件适用于机动车气动控制用电磁阀。

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 191 包装储运图示标志

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 6543 运输包装用单瓦楞纸箱和双瓦楞纸箱

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

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

电磁阀 electromagnetic valve

是一种能够将电气信号转换为气动信号，从而实现对机动车气动系统精确控制的设备。

4 基本参数

电磁阀的基本参数见表1。

表1 基本参数

序号	名称	要求
1	安装方式	插装式
2	安装密封方式	O型密封
3	密封结构	弹簧预紧橡胶密封
4	工作方式	常闭式
5	工作介质	气
6	工作温度	-40°C~85°C
7	工作电压	16 V~32 V
8	外形尺寸	45 mm×50 mm×30 mm
9	工作压力	<1.2 MPa
10	响应时间	≤35 ms
11	泄漏量	≤10 mL/min
12	安全压力	1.2 MPa
13	重复性误差	≤3%
14	一致性误差	≤5%
15	寿命	≥750万次
16	重量	131 g

5 技术要求

5.1 外观

电磁阀的外形应符合产品图纸的规定，且外观应光滑、平整、色泽均匀，表面无剥落、划痕、碰伤等缺陷。

5.2 温升

在常温下，电磁阀满载时线圈温升应 $<100^{\circ}\text{C}$ 。

5.3 压力

经过压力试验后，压力偏差不应超过 $\pm 6\%$ 。

5.4 振动

经过振动试验后，压力变化率应在 $\pm 5\%$ 之间。

5.5 清洁度

电磁阀清洁度应符合如下要求：

- 残留颗粒的最大尺寸不应超过 $400\ \mu\text{m}$ ；
- 残留颗粒的总重量不应超过 $2\ \text{mg}$ 。

5.6 响应时间

电磁阀通电后，阀动作响应时间应 $\leq 35\ \text{ms}$ 。

5.7 绝缘电阻

电磁阀绝缘电阻应 $\geq 50\ \text{M}\Omega$ 。

5.8 耐电压强度

经过耐电压强度试验后，介质不应发生击穿。

5.9 耐冲击压力

经过耐冲击压力试验后，压力变化率应在 $\pm 5\%$ 之间。

5.10 耐久性

经过耐久性试验后，压力变化率应在 $\pm 5\%$ 之间。

5.11 环境适应性

5.11.1 耐低温性

经过耐低温性试验后，压力变化率应在 $\pm 5\%$ 之间。

5.11.2 耐高温性

经过耐高温性试验后，压力变化率应在 $\pm 5\%$ 之间。

5.11.3 耐盐雾性

盐雾试验72 h后，外观的红锈腐蚀面积 $\leq 15\%$ 。

5.11.4 耐油性

经过耐油试验后，电磁阀外观不应出现变化，且压力变化率应在 $\pm 5\%$ 之间。

5.11.5 恒定温湿

经过恒定温湿试验后，电磁阀外观不应出现变化，且压力变化率应在 $\pm 5\%$ 之间。

5.11.6 温度交变性

经过温度交变性试验后，压力变化率应在±5%之间。

6 试验方法

6.1 试验条件

除另有规定外，所有试验应在正常的大气和室温条件下进行，应满足以下条件：

- 相对湿度：45% RH～75% RH；
- 气压：86 KPa～106 KPa；
- 室温：20℃～25℃。

6.2 外观

在自然光条件下，应采用目测法、手感试验法检查外观，同时使用游标卡尺、螺纹量规等量具测量尺寸。

6.3 温升

应按QC/T 413的规定进行试验。

6.4 压力

使用电磁阀在线测试系统，应按以下条件控制流量和电流并检测压力偏差，检测其是否符合4.3的规定：

- 在设定流量为 4000 mL/min，电流为 0 mA 时；
- 在设定流量为 4000 mL/min，电流为 1600 mA 时；
- 在设定流量为 10000 mL/min，电流为 0 mA 时；
- 在设定流量为 10000 mL/min，电流为 300 mA 时；
- 在设定流量为 16000 mL/min，电流为 300 mA 时。

6.5 振动

振动试验应按以下步骤进行：

- a) 在振动试验开始前，使用电磁阀在线测试系统测量并记录电磁阀的初始压力值；
- b) 将电磁阀（非工作状态）按其正常安装状态固定于振动试验台上，使振动试验台分别沿上下、左右、前后三个方向进行振动操作，每个方向各振动 100 次；
- c) 完成所有振动试验后，再次使用电磁阀在线测试系统测量电磁阀的压力值；
- d) 根据振动前后测量的压力值，计算电磁阀的压力变化率。

6.6 清洁度

清洁度试验应按以下步骤进行：

- a) 利用清洗液或酒精在超声波设备里清洗电磁阀，并用烧杯接住清洗液或酒精；
- b) 将 15 μm 滤孔的滤纸放在天平秤中称重，天平精度应不低于 0.01 mg，并记录为 m_1 ；
- c) 将滤纸装入试验过滤装置中；
- d) 将烧杯中的清洗液过滤到过滤装置的过滤杯中，并用喷壶冲刷烧杯内壁；
- e) 将过滤后的滤纸从过滤装置中取出，放入烘箱中的干净培养皿里，盖上盖子，并在高温下烘干；
- f) 将烘干后的滤纸连同培养皿一起取出，并让其在空气中自然冷却；
- g) 将冷却的滤纸放入到天平秤中称重，并记录为 m_2 ；
- h) 将秤好重量的滤纸装入专业的自动数颗粒的仪器中（能分辨金属颗粒和非金属颗粒），读出最大金属颗粒和非金属颗粒的大小，质量按公式（1）计算。

$$m = m_2 - m_1 \cdots \cdots (1)$$

式中:

m——清洁度质量;

m₁——试验前滤纸质量;

m₂——试验后滤纸质量。

6.7 响应时间

应将电磁阀安装在测试系统中,给电磁阀通电,记录电磁阀二段压差达到标准压差的90%时的时间。

6.8 绝缘电阻

电磁阀在断电状态下,应采用500 V绝缘电阻仪表(兆欧表)测量线圈导线端与金属外壳之间的绝缘电阻。

6.9 耐电压强度

应采用耐压测试仪进行测试,并设定设备电压为1000 V,测试时间持续1 min,电流控制在1 mA±0.02 mA,测试结束后观察介质的变化情况。

6.10 耐冲击压力

耐冲击压力试验应按以下步骤进行:

- 在耐冲击测试开始前,使用电磁阀在线测试系统测量并记录电磁阀的初始压力值;
- 将电磁阀(非工作状态)安装在测试系统中,并加压至 20 MPa,持续 5 s;
- 完成 1 次冲击试验后,让产品恢复至常温;
- 产品恢复常温后,再次使用电磁阀在线测试系统测量电磁阀的压力值;
- 根据初始压力值和耐冲击压力测试后的压力值,计算电磁阀的压力变化率。

6.11 耐久性

电磁阀耐久性试验应按以下步骤进行:

- 在电磁阀耐久性试验开始前,使用电磁阀在线测试系统测量并记录电磁阀的初始压力值;
- 将电磁阀置于室温条件下,确保空气温度符合试验要求;
- 将电磁阀(非工作状态)连接至 12 V 电压电源,并按试验要求设置电流为 0 A 或 1.6 A;
- 在 1 s 的时间内,对电磁阀进行上端频率 1 Hz 和下端频率 12 Hz 的循环测试;
- 在测试过程中,控制温度在 60℃至 80℃之间;
- 重复上述测试循环,直至完成 600 万次测试循环;
- 试验结束后,待电磁阀恢复至常温后,再次使用电磁阀在线测试系统测量电磁阀的压力值;
- 根据初始压力值和耐久性试验后的压力值,计算电磁阀的压力变化率。

6.12 环境适应性

6.12.1 耐低温性

耐低温试验应按以下步骤进行:

- 在耐低温试验开始前,使用电磁阀在线测试系统测量并记录电磁阀的初始压力值;
- 将电磁阀(非工作状态)放入-40℃±3℃的低温环境中,持续暴露 8 h;
- 在 8 h 的低温暴露结束后,将电磁阀取出,再次使用电磁阀在线测试系统测量电磁阀的压力值;
- 根据初始压力值和耐低温试验后的压力值,计算电磁阀的压力变化率。

6.12.2 耐高温性

耐高温试验应按以下步骤进行:

- 在耐高温试验开始前,使用电磁阀在线测试系统测量并记录电磁阀的初始压力值;
- 将电磁阀(非工作状态)放入 140℃±3℃的高温环境中,持续暴露 8 h;
- 在 8 h 的高温暴露结束后,将电磁阀取出,再次使用电磁阀在线测试系统测量电磁阀的压力值;
- 根据初始压力值和耐高温试验后的压力值,计算电磁阀的压力变化率。

6.12.3 耐盐雾性

耐盐雾试验应按以下步骤进行：

- a) 选择容积 $\geq 0.4 \text{ m}^3$ 的容器进行试验，并将 NaCl 浓度控制在 $50 \text{ g/L} \pm 5 \text{ g/L}$ ，将试验箱温度调节至温度 $35^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ ；
- b) 将电磁阀（非工作状态）放入试验箱中；
- c) 启动盐雾发生器，让盐雾自由沉降在电磁阀上，电磁阀不可直接受到盐雾的喷射；
- d) 控制盐雾沉降速度，使其在 24 h 喷雾后，每 80 cm^2 的面积上沉降量为 1 mL/h 至 2 mL/h ；
- e) 维持 72 h 取出，放在室内自然干燥 $0.5 \text{ h} \sim 1 \text{ h}$ ；
- f) 用温度不高于 40°C 的清洁流动水轻轻清洗，去除试样表面残留的盐雾溶液，再立即用吹风机吹干；
- g) 观察并记录外观变化情况。

6.12.4 耐油性

耐油试验应按以下步骤进行：

- a) 在油试验开始前，使用电磁阀在线测试系统测量并记录电磁阀的初始压力值；
- b) 将电磁阀放置在油中 48 h；
- c) 再次使用电磁阀在线测试系统测量电磁阀的压力值；
- d) 根据初始压力值和减震汽油试验后的压力值，计算电磁阀的压力变化率，并观察电磁阀的外观变化情况。

6.12.5 恒定温湿

恒定温湿试验应按以下步骤进行：

- a) 在恒定温湿试验开始前，使用电磁阀在线测试系统测量并记录电磁阀的初始压力值；
- b) 将电磁阀（非工作状态）放入恒温恒湿箱中，设定温度为 40°C ，相对湿度 $90\% \text{ RH} \sim 95\% \text{ RH}$ ，96 h 取出后；
- c) 再次使用电磁阀在线测试系统测量电磁阀的压力值；
- d) 根据初始压力值和恒定温湿试验后的压力值，计算电磁阀的压力变化率，并观察电磁阀的外观变化情况。

6.12.6 温度交变性

温度交变性试验应按以下步骤进行：

- a) 在温度交变性试验开始前，使用电磁阀在线测试系统测量并记录电磁阀的初始压力值；
- b) 将电磁阀（非工作状态）放入温度冲击试验箱中，设置低温为 -40°C ，并保持 30 min；
- c) 将试验箱的温度设置为高温 140°C ，并保持 30 min；
- d) 温度转换率为 25°C/min ，即从 -40°C 升温至 140°C 或从 140°C 降温至 -40°C 的时间应为 7.6 min，考虑到实际操作中的延迟和稳定时间约等于 8 min；
- e) 以上过程构成一个循环试验，每个循环时间为 68 min，包括低温保持 30 min、高温保持 30 min 和温度转换时间 8 min；
- f) 重复上述循环试验共 60 次；
- g) 试验结束后，让产品恢复至常温；
- h) 产品恢复常温后，再次使用电磁阀在线测试系统测量电磁阀的压力值；
- i) 根据初始压力值和温度交变性试验后的压力值，计算电磁阀的压力变化率。

7 检验规则

7.1 检验项目

检验可分为出厂检验和型式检验。

7.2 组批

产品应以批为单位进行检验，同一型号、同一工艺连续生产的产品为一批。

7.3 抽样

- 7.3.1 抽样方法应按 GB/T 2828.1 的要求执行。
- 7.3.2 抽样样品批次应粘贴标签，注明产品名称、产品型号、生产批号、抽样日期和抽样者姓名等。

7.4 出厂检验

7.4.1 原则

出厂检验应采用逐批检验方式。

7.4.2 检验项目

出厂检验项目应包括外观、温升、压力、振动、清洁度、响应时间、绝缘电阻、耐电压强度、耐冲击压力、耐久性，见表2。

7.4.3 判定规则

- 7.4.3.1 电磁阀的外观、温升、压力、振动、清洁度、响应时间、绝缘电阻、耐电压强度、耐冲击压力、耐久性均符合要求，则判定产品出厂检验合格。有一项不符合要求，则判定产品出厂检验不合格。
- 7.4.3.2 检验结果的判定应按 GB/T 8170 数值修约值比较法进行。

7.5 型式检验

7.5.1 原则

- 有下列情况之一时，应进行型式检验：
- 新产品或者产品转厂生产的试制定型鉴定；
 - 正常生产后，材料、工艺等有重大改变，可能影响产品性能时；
 - 停产 6 个月以上恢复生产时；
 - 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
 - 各级质量监督机构要求进行型式检验时。

7.5.2 检验项目

型式检验项目应包含本文件第5章规定的全部内容，见表2。

7.5.3 判定规则

- 7.5.3.1 所检项目全部符合，应判定为合格品。
- 7.5.3.2 检验项目如不符合要求，应对该批次产品再次抽样复查。检验结果若有 1 项不符合要求，应重新抽取双倍量产品进行复验，复验结果仍有 1 项指标不符合标准要求，整批产品应判定为不合格。不合格产品由供需双方协商处理。
- 7.5.3.3 检验结果的判定应按 GB/T 8170 数值修约值比较法进行。

表 2 检验项目

序号	检验项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	外观	5.1	6.2	√	√
2	温升	5.2	6.3	√	√
3	压力	5.3	6.4	√	√
4	振动	5.4	6.5	√	√
5	清洁度	5.5	6.6	√	√
6	响应时间	5.6	6.7	√	√
7	绝缘电阻	5.7	6.8	√	√
8	耐电压强度	5.8	6.9	√	√
9	耐冲击压力	5.9	6.10	√	√
10	耐久性	5.10	6.11	√	√

11	耐低温性	5.11.1	6.12.1	—	√
12	耐高温性	5.11.2	6.12.2	—	√
13	耐盐雾性	5.11.3	6.12.3	—	√
14	耐油性	5.11.4	6.12.4	—	√
15	恒定温湿	5.11.5	6.12.5	—	√
16	温度交变性	5.11.6	6.12.6	—	√
注：“√”为必检项目，“—”为可选项目。					

8 标志

8.1 产品标志应符合 GB/T 191 的规定。

8.2 在产品包装的适当位置，应标有显著、醒目、不易擦除的包装标志，具体标签信息可包括以下内容：

- 生产商名称或商标；
- 产品名称；
- 产品规格；
- 产品数量、重量；
- 生产日期及生产地点；
- 执行标准代号、批号；
- 质量检验合格证明；
- 检验员代号；
- 使用和贮存注意事项；
- 表征上述信息的二维码。

8.3 产品应附有质量检验合格证明，合格证上应标明：

- 生产商标识；
- 产品批次号；
- 产品标准编号；
- 生产日期。

8.4 在产品包装外箱的适当位置，应标有显著、醒目、不易擦除的包装标志，具体标签信息可包括以下内容：

- 生产商名称或商标；
- 产品名称；
- 产品规格；
- 产品数量、重量；
- 生产日期及生产地点；
- 到站（港）及收货单位；
- 发站（港）及发货单位；
- 包装箱尺寸（长×宽×高）；
- 质量体系认证。

9 包装、运输和贮存

9.1 包装

9.1.1 产品应采用防锈包装，应符合 GB/T 13384 的规定。

9.1.2 产品应防潮，防震，且总重量最大不应超过 20 kg。

9.1.3 产品如需使用瓦楞纸箱时，箱内宜垫有防潮纸或塑料薄膜等防潮材料，所用纸箱材料应符合 GB/T 6543 的要求。

9.1.4 应牢固地固定在包装箱体内，附件、备件、工具应固定在包装箱内空隙处。

9.1.5 随机文件应采用塑料袋封装，放入包装箱内，在包装箱外相应部位上注明“箱内装有随机文件”

字样。

9.1.6 随机文件应至少包括：

- 装箱单；
- 产品说明材料；
- 检验合格证书。

9.2 运输

9.2.1 装卸货时，应轻拿轻放，不应扔摔、撞击、挤压等。

9.2.2 运输过程中应防雨、防尘、防摔等，产品不应与油、酸、碱、有毒、有害物质混装混运。

9.3 贮存

9.3.1 产品贮存在干燥、洁净、通风、避光的库中。

9.3.2 贮存时，应将电磁阀分类存放，不同型号、规格的电磁阀不应混淆。

9.3.3 在正常贮存条件下，贮存期宜为 1 年，应保证 1 年内不生锈，防锈期自出厂之日起计算。

9.3.4 产品不应与酸、碱、有毒、有害及其他腐蚀性物质同仓库贮存。

