

团 体 标 准

T/TMAC ×××—202X

电动阀门通用技术要求

General technical requirements for electric valves

(征求意见稿)

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。

已授权的专利证明材料为专利证书复印件或扉页，已公开但尚未授权的专利申请证明材料为专利公开通知书复印件或扉页，未公开的专利申请的证明材料为专利申请号和申请日期。

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中国技术市场协会 发布

中国技术市场协会（TMAC）是科技领域内国家一级社团，以宣传和促进科技创新，推动科技成果转移转化，规范交易行为，维护技术市场运行秩序为使命。为满足市场需要，做大做强科技服务业，依据《中华人民共和国标准化法》《团体标准管理规定》，中国技术市场协会有序开展标准化工作。本团体成员和相关领域组织及个人，均可提出修订 TMAC 标准的建议并参与有关工作。TMAC 标准按《中国技术市场协会团体标准管理办法》《中国技术市场协会团体标准工作程序》制定和管理。TMAC 标准草案经向社会公开征求意见，并得到参加审定会议多数专家、成员的同意，方可予以发布。

在本文件实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料反馈至中国技术市场协会，以便修订时参考。

本作品著作权归中国技术市场协会所有。除了用于国家法律或事先得到中国技术市场协会正式授权或许可外，不许以任何形式复制本文件。第三方机构依据本文件开展认证、评价业务，须向中国技术市场协会提出申请并取得授权。

中国技术市场协会地址：北京市丰台区万丰路 68 号银座和谐广场 1101B。

邮政编码：100036 电话：010-68270447 传真：010-68270453

网址：www.ctm.org.cn 电子信箱：136162004@qq.com

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 技术要求 2

 4.1 材料要求 2

 4.2 结构要求 2

 4.3 性能要求 2

 4.4 执行机构要求 2

 4.5 驱动和传动要求 2

 4.6 控制要求 3

5 试验方法 3

 5.1 压力试验 3

 5.2 启闭时间试验 3

 5.3 流量控制试验 3

 5.4 温度控制试验 3

 5.5 方向控制试验 3

 5.6 电气性能试验 3

 5.7 电磁兼容性试验 4

 5.8 精度测试 4

 5.9 试验方法具体要求 4

6 检验规则 5

 6.1 检验分类 5

 6.2 型式检验项目 5

 6.3 出厂检验项目 5

 6.4 检验判定规则 5

 6.5 检验设备要求 5

7 标志、包装、运输和贮存 5

 7.1 标志 5

 7.2 包装 6

 7.3 运输 6

 7.4 贮存 6

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。

本文件由中国技术市场协会归口。

本文件起草单位：北京通标华信技术服务有限公司等单位。

本文件主要起草人：乐志斌等。

电动阀门通用技术要求

1 范围

本文件规定了电动阀门的技术要求、试验方法、性能测试、制造要求、检验规则、标志、包装、运输、贮存、保养与维护等内容。

本文件适用于工业领域中的电动阀门，包括但不限于闸阀、球阀、蝶阀及电动执行机构等产品。适用于电力、石油化工、天然气、环保等行业中的控制和流体管路系统中的电动阀门设备。

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 3836 爆炸性环境用电气设备
GB/T 4208 外壳防护等级 (IP代码)
GB/T 4213 工业阀门压力试验
GB/T 4216 阀门压力试验
GB/T 12232 通用阀门 钢制闸阀
GB/T 12237 通用阀门 法兰和对夹连接球阀
GB/T 12238 通用阀门 法兰和对夹连接蝶阀
GB/T 12723 单位产品能源消耗限额编制通则
GB/T 13444 电动执行机构控制电路
GB/T 15479 电动执行器 技术要求
GB 16297 大气污染物综合排放标准
GB/T 17219 生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准
GB/T 17626 电磁兼容 试验和测量技术
GB/T 26480 通用阀门 阀门驱动装置

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电动阀门电动执行器 electric valve electric actuator

指用于电动阀门的驱动阀门启闭的电动机械装置，通过电能转化为机械能，完成阀门的启闭或调节。电动执行器可以实现开关控制、比例控制或调节阀的开度控制。

3.2

电动阀门扭矩 electric valve torque

扭矩是指作用在电动阀门的电动执行器或阀门上的力矩，用以克服阀门的开关阻力，使阀门启闭。电动执行器的扭矩输出需满足阀门的实际工作要求。

3.3

电动阀门开度 electric valve opening

开度是指电动阀门从全关位置到全开位置之间的状态，通常用百分比表示。开度调节能够精确控制阀门的流量和压力。

4 技术要求

4.1 材料要求

- a) 阀体材料：满足GB/T 17219要求；
- b) 密封材料：密封件应使用聚四氟乙烯（PTFE）、橡胶或其他高温耐腐蚀材料；
- c) 轴承和阀杆材料：满足GB/T 12227要求。

4.2 结构要求

- a) 阀体结构：闸阀、截止阀、节流阀、球阀、蝶阀、隔膜阀、旋塞阀、止回阀、安全阀等；
- b) 阀座设计：单座阀、双座阀、角形阀、三通阀、不平衡笼式阀和平衡笼式阀。

4.3 性能要求

- a) 密封性：阀门在关闭状态下的泄漏率应低于GB/T 4213的相关要求；
- b) 操作扭矩：阀门的操作扭矩应适配电动执行机构的设计扭矩范围；
- c) 耐压性能：阀门应能承受1.5倍的公称压力。

4.4 执行机构要求

4.4.1 电动扭矩要求

- a) 额定扭矩：满足最大公称压力下的操作需求；
- b) 扭矩输出稳定性：电动执行机构的扭矩输出应在全行程范围内保持稳定；
- c) 扭矩过载保护：执行机构应具备过扭矩保护功能，避免因过载导致设备损坏。

4.4.2 绝缘电阻要求

- a) 绝缘等级：电动执行机构的绝缘等级不低于F级；
- b) 绝缘电阻值：在常温下，绝缘电阻值应大于 $1M\Omega$ ，且在湿热条件下应大于 $2M\Omega$ ；
- c) 击穿电压：执行机构应能承受至少1.5倍的工作电压耐压测试，持续1分钟，无击穿现象。

4.4.3 噪音要求

- a) 噪音控制：执行机构在全行程运行时的噪音应低于85dB；
- b) 噪音检测方法：按GB/T 4214规定的噪音测试方法进行测试。

4.4.4 防护等级要求

- a) 防护等级：执行机构的防护等级应不低于IP67，特殊场合要求达到IP68；
- b) 防爆要求：符合GB 3836的要求；
- c) 耐腐蚀性能：在化工等腐蚀性环境中使用的执行机构，应具备优良的防腐蚀性能，表面处理应符合GB/T 5267.3的要求。

4.5 驱动和传动要求

4.5.1 驱动方式

- a) 供电电压：电源电压应为220V AC或380V AC，特殊场合可为24V DC，允许电压波动范围应在±10%以内；
- b) 启动电流：电动执行机构的启动电流应不超过额定电流的1.5倍；
- c) 驱动稳定性：驱动电机扭矩波动不应超过5%。

4.5.2 传动机构

- a) 齿轮传动：齿轮啮合精度应符合GB/T 10095.1要求；
- b) 减速器：减速器应具备高传动效率 and 低噪音性能，传动效率不低于95%；
- c) 润滑要求：润滑油应满足GB/T 7631的要求。

4.6 控制要求

4.6.2 控制系统要求

- a) 远程控制：应支持PLC或DCS系统进行远程集成控制；
- b) 手动操作：在电动操作失效的情况下，执行机构应具备手动操作功能，确保阀门应急关闭或开启；
- c) 紧急停机功能：执行机构应具备紧急停机功能，当发生紧急情况时，应立即停止操作，确保系统安全。

5 试验方法

5.1 压力试验

- a) 静态压力试验：对电动阀门在关闭状态下施加1.5倍的公称压力，持续时间为5分钟，期间不应出现泄漏或变形，压力应符合GB/T 4213的要求；
- b) 动态压力试验：在电动执行机构操作下对阀门施加不同工况的压力波动，确保阀门在开启和关闭过程中的密封性和操作稳定性，压力波动不超过5%额定值。

5.2 启闭时间试验

- a) 启闭时间测定：在额定电压和负载条件下，使用电子计时设备记录电动阀门从完全开启到完全关闭的时间，时间应符合设计要求；
- b) 启闭速度检测：通过多次启闭循环试验，检测执行机构在不同操作条件下的启闭速度，速度偏差应控制在 $\pm 10\%$ 以内；
- c) 启闭时间与扭矩关系：测试执行机构在不同扭矩负载下的启闭时间变化，确保扭矩输出稳定，启闭时间不超过设计要求的120%。

5.3 流量控制试验

- a) 流量-开度曲线测定：在不同开度下对电动阀门的流量进行测试，绘制流量与开度的关系曲线，曲线应呈现线性或近线性关系，误差不超过 $\pm 5\%$ ；
- b) 流量稳定性测试：在不同流量条件下操作电动阀门，检测流量稳定性，流量波动应控制在 $\pm 2\%$ 以内；
- c) 流量调节精度：通过开度调节系统逐步调节阀门开度，检测不同开度下的流量变化，调节精度应符合GB/T 15479的要求。

5.4 温度控制试验

- a) 高温试验：在高于额定工作温度的条件下（通常为额定温度+50℃），操作阀门，测试其密封性和操作性能，阀门应无泄漏和卡阻现象；
- b) 低温试验：在低于额定工作温度的条件下（通常为额定温度-20℃），操作阀门，测试其操作灵活性和密封性，性能应无明显变化；
- c) 温度循环试验：在高温与低温之间进行多次循环测试，每个温度保持至少2小时，确保阀门在温度急剧变化下无性能衰减。

5.5 方向控制试验

- a) 双向流动试验：在正向和反向流动条件下，操作电动阀门并测试密封性，双向流动的密封性应符合GB/T 4213的要求；
- b) 反向压力试验：对阀门施加反向压力，测试其承受能力和密封性能，反向压力应不超过公称压力的1.5倍；
- c) 流向切换试验：多次切换阀门流动方向，确保电动执行机构在不同流向下操作灵活，无卡顿现象。

5.6 电气性能试验

- a) 电源电压波动测试：在电源电压波动±10%的范围内测试电动执行机构的工作性能，确保其性能变化不超过5%；
- b) 绝缘电阻测试：方法按照GB/T 15479执行；
- c) 耐电压测试：方法按照GB/T 507执行。

5.7 电磁兼容性试验

电动阀门及电动执行机构的电磁兼容性能应按照GB/T 17626.2、GB/T 17626.3、GB/T 17626.4、GB/T 17626.5、GB/T 17626.8、GB/T 17626.11的相关要求进行测试。

- a) 静电放电抗扰度试验：执行机构应通过GB/T 17626.2规定的静电放电抗扰度试验，确保其不受静电干扰；
- b) 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验：应符合GB/T 17626.4的相关要求，确保在受到电快速脉冲干扰时正常运行；
- c) 工频磁场抗扰度试验：根据GB/T 17626.8要求，测试设备在工频磁场干扰下的抗扰性，设备应无明显性能变化。

5.8 精度测试

- a) 开度精度测试：测试电动阀门在不同开度下的操作精度，开度误差不应超过±1%；
- b) 流量与开度曲线：测量不同开度下的流量变化，并绘制流量与开度的曲线，曲线应呈线性关系，偏差不超过±5%；
- c) 调节精度测试：符合GB/T 15479的要求。

5.9 试验方法具体要求

电动阀门的试验方法具体要求，详见表2：

表2 电动阀门试验方法具体要求

项目	试验方法	参考标准
压力试验	按GB/T 13927规定进行壳体压力试验和密封压力试验，压力为公称压力的1.5倍。	GB/T 13927
启闭时间测试	启闭时间应按设计要求，通过秒表测量启闭时间，误差不超过±5%。	GB/T 12221
电动执行器扭矩测试	扭矩输出应按设计要求，通过扭矩测试仪测量，精度为±3%。	GB/T 12222
流量控制测试	阀门开度从0%到100%变化时，流量曲线应按GB/T 4213规定进行测试，流量误差应控制在±5%。	GB/T 4213
温度控制测试	阀门在-20° C至200° C范围内按GB/T 12220进行温度耐受性测试，无异常现象。	GB/T 12220
电气绝缘测试	电动执行器的绝缘电阻测试按GB/T 15479执行，绝缘电阻不得低于1MΩ。	GB/T 15479
防护等级测试	按GB/T 4208的规定进行IP67防护等级测试，防水防尘能力应符合标准要求。	GB/T 4208
防爆测试	防爆型电动执行器应按GB/T 3836进行防爆测试。	GB/T 3836
噪音测试	按GB/T 1236规定测量电动执行器运行时的噪音，噪音不得超过85dB(A)。	GB/T 1236
寿命测试	电动执行器寿命测试按GB/T 12232进行，测试不少于100,000次启闭操作。	GB/T 12232
电磁兼容性测试	按GB/T 17626.2、GB/T 17626.3、GB/T 17626.4、GB/T 17626.5进行电磁兼容测试。	GB/T 17626.2 GB/T 17626.3

项目	试验方法	参考标准
		GB/T 17626.4 GB/T 17626.5
调节阀开度测试	阀门开度调节按GB/T 4213进行，流量与开度的线性曲线应符合±5%精度要求。	GB/T 4213

6 检验规则

6.1 检验分类

- 6.1.1 型式检验：
发生以下情况之一时进行：
- a) 新产品试制完成时；
 - b) 正式生产后，每年至少进行一次；
 - c) 原材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
 - d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。
- 6.1.2 出厂检验：每批次电动阀门出厂前应进行常规性能测试，确保产品质量符合出厂标准，检验内容包括外观检查、压力测试等。

6.2 型式检验项目

型式检验应覆盖本文件5试验方法全部性能指标。

6.3 出厂检验项目

- a) 外观检查：应对电动阀门进行外观检查，确保阀门表面无缺陷、裂纹、变形等异常情况，检查阀门和执行机构的标识是否清晰；
- b) 密封性测试：应对每个电动阀门进行密封性测试，确保在工作压力下无泄漏情况，符合GB/T 13927的规定；
- c) 启闭性能检查：每台电动阀门在出厂前应进行启闭性能测试，确保启闭时间符合设计要求，动作灵活，无卡滞现象。

6.4 检验判定规则

- 检验结果应按照以下规则进行判定：
- a) 型式检验项目全部符合标准要求的判定为合格；
 - b) 若检验中出现不符合项，可进行二次检验，若仍有项目不符合，判定为不合格；
 - c) 出厂检验中若发现不符合项，需对该批次产品进行重新检验，并记录详细原因。

6.5 检验设备要求

- a) 压力试验设备应符合GB/T 13927的规定，且需具备自动记录压力变化的功能；
- b) 启闭时间检测设备应具备高精度计时功能，误差不超过0.1秒；
- c) 电气性能测试设备应符合GB/T 20972的要求，具备测试绝缘电阻、电动扭矩等功能。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

- 电动阀门及其电动执行机构应在明显部位设有清晰、持久的标志。标志内容应包括产品型号、主要技术参数、制造厂名称及生产日期等信息。
- a) 接线方式：标志上应标明执行机构的接线方式，确保安装人员根据标识正确连接电源和控制线路；
 - b) 电压等级：应在标志中清晰标注电动执行机构的电压等级，例如AC220V、AC380V、DC24V等；

c) 防护等级：执行机构的防护等级应按GB/T 4208的规定标明，至少为IP67，特殊应用场景应标注防爆等级；

d) 扭矩和行程：标志中应包括电动阀门执行机构的最大输出扭矩及阀门的启闭行程，确保在使用时符合设计要求；

e) 执行器类型：标志上还应标明电动执行器的类型（如开关型、调节型）及控制信号类型（如4-20mA、0-10V等）。

7.2 包装

电动阀门和执行机构的包装应符合运输和贮存的要求，确保在运输过程中不会受到损坏。

a) 阀门应采用防潮、防震包装，包装箱外应标明“此端向上”、“小心轻放”等警示标识；

b) 执行机构的包装应有防护泡沫，防止振动造成的损坏，包装箱内应附有详细的使用说明书和合格证；

c) 包装外部应标注产品型号、规格、重量、运输注意事项等信息，且应有防水保护膜，避免在运输中因水分侵蚀造成损坏。

7.3 运输

电动阀门在运输过程中应避免剧烈振动和冲击，确保产品完好无损。

a) 在装卸时应采用专业的装卸设备，避免阀门直接接触地面或其他硬质表面；

b) 对于重型电动阀门，运输过程中应使用托盘等防护措施，确保运输过程中不会倾斜或跌落；

c) 运输车辆的车厢应具备防潮、防震功能，特别是远距离运输时，应定期检查阀门及包装是否受损。

7.4 贮存

电动阀门应在干燥、通风、防尘的环境中贮存，避免因湿气、灰尘等外部因素影响其性能。

a) 贮存环境温度应控制在-5° C至40° C之间，相对湿度不超过85%；

b) 阀门与执行机构应分开存放，且放置时应避免与化学品、腐蚀性液体等接触，确保其防护性能不会因存储环境受到影响；

c) 贮存期超过6个月的电动阀门在投入使用前应重新进行性能检测，确保其各项参数符合设计要求。