

团 体 标 准

T/TMAC ×××—202X

电动阀门泄露检测方法

Leakage detection method 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 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 检测方法 1

 4.1 压力检测 1

 4.2 气密性检测 1

 4.3 启闭时间检测 1

 4.4 流量检测 2

 4.5 温度检测 2

 4.6 电气控制系统检测 2

 4.7 噪声检测 2

 4.8 漏磁检测 2

 4.9 防爆性能检测 2

 4.10 精度与控制开度检测 2

 4.11 电磁兼容性测试 2

 4.12 检测方法具体要求 2

5 检测设备 3

 5.1 压力检测设备 3

 5.2 气密性检测设备 4

 5.3 启闭时间检测设备 4

 5.4 流量检测设备 4

 5.5 温度检测设备 4

 5.6 电气控制系统检测设备 4

 5.7 噪声检测设备 4

 5.8 漏磁检测设备 4

 5.9 防爆性能检测设备 4

 5.10 精度与控制开度检测设备 4

 5.11 电磁兼容性测试设备 5

 5.12 检测设备具体要求 5

6 检测步骤与要求 5

 6.1 压力泄露检测步骤 5

 6.2 气密性泄露检测步骤 5

 6.3 启闭时间检测步骤 6

 6.4 流量控制检测步骤 6

 6.5 温度控制检测步骤 6

 6.6 电气性能检测步骤 6

 6.7 防爆性能检测步骤 6

 6.8 精度与开度控制检测步骤 6

 6.9 电磁兼容性测试步骤 6

7 报告与记录 7

7.1 报告要求	7
7.2 数据记录	7
7.3 质量控制	7
8 标志、包装、运输和贮存	7
8.1 标志	7
8.2 包装	7
8.3 运输	7
8.4 贮存	8
9 保养与维护	8
9.1 保养要求	8
9.2 维护计划	8
9.3 运行监控	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。

电动阀门泄露检测方法

1 范围

本文件规定了电动阀门泄露检测方法的技术要求、检测设备、检测步骤与要求、报告与记录等内容。
本文件适用于各类电动阀门的泄露检测，确保电动阀门在不同工况下的密封性和可靠性，为阀门制造商、使用单位和检测机构提供技术指导和操作规范。

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 1447 纤维增强塑料拉伸性能试验方法
GB/T 4213 阀门的耐压试验
GB/T 4216.3 工业阀门的压力测试
GB/T 8237 纤维增强塑料用不饱和聚酯树脂
GB/T 13927 工业阀门 压力试验
GB/T 15479 控制阀性能测试方法
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 19001 质量管理体系 要求

3 术语和定义

本文件不涉及相关术语和定义。

4 检测方法

4.1 压力检测

- 测试介质：可选择空气、氮气或水作为测试介质，确保介质与阀门实际使用工况相符；
- 测试压力：按照GB/T 13927的要求，压力检测可在0.6MPa进行初始测试，最大测试压力可达到1.6MPa；
- 检测判定：在测试压力下保持5分钟，若泄露量不超过 $0.1\text{cm}^3/\text{min}$ ，则为合格。

4.2 气密性检测

针对气体介质的电动阀门，需进行气密性检测，以确保在高压气体环境下的泄露控制。

- 检测设备：使用气密性检测仪，精度应符合GB/T 4216的要求；
- 检测压力：气密性检测时，压力可设定为1.0MPa；
- 检测时间：在稳定测试压力下保持10分钟，检测泄露量，泄露不得超过 $0.05\text{cm}^3/\text{min}$ 。

4.3 启闭时间检测

- 测试条件：在额定电压和功率下对电动阀门进行多次启闭操作；
- 启闭时间范围：启闭时间应控制在3至8秒之间；

c) 检测判定：启闭时间超出允许范围需进行调整或维修。

4.4 流量检测

- a) 流量测试设备：使用符合GB/T 4213的流量计，精度不低于 $\pm 2\%$ ；
- b) 流量范围：根据不同开度，测定0%-100%流量的变化曲线，流量偏差应控制在 $\pm 5\%$ 以内；
- c) 判定结果：开度与流量曲线符合设计标准即为合格。

4.5 温度检测

- a) 测试温度：按照实际工况进行测试，包括常温、低温（ -20°C ）、高温（ 150°C ）等；
- b) 测试介质：在不同温度下使用相同介质，确保介质特性不变；
- c) 判定标准：不同温度下的泄露量不得超过允许值，通常泄露量应小于 $0.1\text{cm}^3/\text{min}$ 。

4.6 电气控制系统检测

- a) 电压检测：电动阀门在额定电压下进行启闭操作，电压应保持在额定电压的 $\pm 5\%$ 范围内；
- b) 电流检测：控制信号的电流检测范围应在额定电流的 $\pm 10\%$ 以内；
- c) 绝缘检测：按照GB/T 15479的要求，绝缘电阻应不小于 $20\text{M}\Omega$ 。

4.7 噪声检测

- a) 噪声检测设备：使用符合国家标准的噪声测量仪器；
- b) 噪声水平：电动阀门在操作时，噪声不得超过75dB；
- c) 检测时间：噪声检测需在启闭操作过程中进行，记录并分析噪声峰值。

4.8 漏磁检测

- a) 检测设备：使用漏磁探测仪器，精度应符合国家相关标准；
- b) 检测范围：阀门运行时的漏磁强度不得超过标准值；
- c) 检测判定：若漏磁强度超标，需进行相应的结构优化或屏蔽处理。

4.9 防爆性能检测

针对防爆电动阀门，应进行专门的防爆性能测试，确保其在爆炸危险环境中的安全性。

- a) 检测设备：防爆性能测试设备应符合GB/T 19672的相关要求；
- b) 测试环境：模拟实际防爆环境进行检测，确保阀门的防爆等级符合使用要求；
- c) 检测判定：阀门应通过所有防爆测试，且无失效或泄露现象。

4.10 精度与控制开度检测

对于调节阀，应满足下列要求：

- a) 开度精度：阀门的开度控制精度应控制在 $\pm 1\%$ 以内；
- b) 流量开度曲线：测定开度与流量的对应曲线，确保其符合设计曲线；
- c) 判定标准：精度与流量曲线符合设计要求即为合格。

4.11 电磁兼容性测试

电动阀门在复杂电磁环境中使用时，应进行电磁兼容性测试，确保信号干扰不影响阀门性能。

- a) 电磁干扰测试：测试电动阀门在强电磁干扰下的工作状态；
- b) 抗干扰能力：电动阀门的抗电磁干扰能力应符合GB/T 17626的相关要求；
- c) 检测结果：若出现信号紊乱或功能失效，需进行相应的电磁屏蔽处理。

4.12 检测方法具体要求

电动阀门泄露的检测方法具体要求，详见表1：

表1 电动阀门泄露检测方法具体要求

检测项目	方法描述	参考标准	具体要求
压力测试	a) 通过在电动阀门的进口端施加标准规定的额定压力，观察出口端是否有泄露； b) 测试时需要保持一定时间，并使用专用仪器检测压力变化。	GB/T 13927	测试压力应为额定工作压力的1.5倍，保压10分钟，阀门无可见泄露。
启闭时间测试	a) 使用标准时间记录设备记录阀门从开启到关闭的时间； b) 测试前应确保电动执行器处于正常工作状态，测试过程中不得出现中断； c) 记录开闭全过程所需时间。	GB/T 12224	电动阀门的启闭时间应符合设计要求，误差不超过±10%。
泄漏测试	a) 使用空气或水作为介质，通过施加压力检测阀门密封性能； b) 应使用合适的检测仪器，如气体检测器或水压测试仪，检查阀门密封处的泄漏量。	GB/T 4213	泄漏量应符合相关标准要求，静态密封处泄漏量不得超过0.1cm ³ /min。
流量控制测试	a) 使用标准流量计测量阀门在不同开度下的流量； b) 测试应在额定工作压力下进行，确保流量与开度成正比例关系； c) 对不同开度位置下的流量数据进行记录和分析。	GB/T 4213	阀门开度与流量误差不应超过±5%。
温度控制测试	a) 通过施加高温或低温条件测试阀门在极端温度下的工作能力； b) 使用温度传感器监测阀门材料的耐高温和耐低温性能，确保阀门在极端温度下无泄漏。	GB/T 12224	阀门应能承受-40℃至150℃的温度范围，工作状态稳定，无泄漏。
方向控制测试	a) 测试阀门是否能够在不同安装方向下正常工作； b) 使用水或空气作为介质，在不同方向上进行压力和泄漏测试，确保阀门性能稳定； c) 记录阀门在不同方向下的操作灵活性。	GB/T 4213	阀门在任何方向下均应能正常工作，无明显性能变化。
电磁干扰测试	a) 通过电磁环境测试设备施加电磁干扰，检测阀门电动执行器的抗干扰能力； b) 测试包括静电放电、电快速瞬变脉冲群、雷击浪涌等电磁干扰环境下的阀门工作状态； c) 记录执行器的响应情况。	GB/T 17626.2 GB/T 17626.3	阀门电动执行机构应能承受标准规定的电磁干扰，确保在电磁干扰环境中正常工作，性能不下降。
绝缘电阻测试	a) 使用绝缘电阻表对阀门电动执行器的绝缘性能进行测试； b) 测试应在设备通电前进行，确保电动执行器的绝缘电阻符合安全要求； c) 记录绝缘电阻值，确保不低于规定的安全标准。	GB/T 1989	绝缘电阻应不低于10MΩ，确保在潮湿环境下仍具备安全的电气性能。

5 检测设备

5.1 压力检测设备

a) 设备类型：用于压力检测的设备应符合GB/T 13927的要求，包括压力表、压力传感器和压力测试系统；

b) 精度要求：压力检测设备的精度应达到 $\pm 0.25\%$ 或更高，确保测试数据的准确性；

c) 操作要求：压力检测设备需定期校准，使用前应检查设备是否有泄漏或精度损失。

5.2 气密性检测设备

a) 设备类型：气密性检测仪应符合GB/T 4216的要求，能够测量气体泄漏量，检测压力应覆盖测试范围；

b) 检测精度：检测仪的最小可测泄漏量应为 $0.01\text{cm}^3/\text{min}$ ，确保足够的检测精度；

c) 设备维护：设备应定期进行维护保养，确保其在不同环境下的稳定性和准确性。

5.3 启闭时间检测设备

a) 设备类型：启闭时间测试仪应符合国家相关标准，能够进行精确的时间记录，精度至少为 ± 0.1 秒；

b) 检测频率：设备应具备每秒至少1次的时间记录频率，以确保启闭时间的准确记录；

c) 设备校准：启闭时间测试设备在使用前需经过校准，确保测试时间无偏差。

5.4 流量检测设备

a) 设备类型：流量计应符合GB/T 4213的要求，包括超声波流量计、差压流量计等，精度不低于 $\pm 2\%$ ；

b) 流量范围：设备需适应阀门不同开度下的流量测量，范围应覆盖阀门的最大设计流量；

c) 设备安装：流量检测设备的安装应符合国家标准要求，确保测试结果的准确性和一致性。

5.5 温度检测设备

a) 设备类型：温度检测设备应符合国家标准，使用高精度热电偶或红外测温仪，精度要求不低于 $\pm 0.5^\circ\text{C}$ ；

b) 测温范围：设备的测温范围应覆盖 -20°C 至 150°C ，能够在多种温度环境下进行检测；

c) 设备校准：温度检测设备需每年进行校准，确保测温精度的长期稳定性。

5.6 电气控制系统检测设备

a) 设备类型：使用符合GB/T 15479标准的电气控制测试设备，包括电压表、电流表和信号分析仪；

b) 测量范围：设备应能够测量 $0\sim 250\text{V}$ 的电压范围和 $0\sim 50\text{A}$ 的电流范围；

c) 检测精度：电气测试设备的精度要求为 $\pm 1\%$ ，确保电压和电流数据的准确性。

5.7 噪声检测设备

a) 设备类型：噪声测量仪应符合国家噪声检测标准，具备A计权模式，精度要求不低于 $\pm 1.5\text{dB}$ ；

b) 测量范围：设备的噪声检测范围应为 30dB 至 120dB ，满足不同工况下的噪声测量需求；

c) 设备保养：噪声测量仪应定期进行清洁和维护，保证长期使用中的测量精度。

5.8 漏磁检测设备

a) 设备类型：使用漏磁探测仪，符合国家漏磁检测标准，能够检测 $0\sim 100\text{mT}$ 的漏磁强度；

b) 检测精度：漏磁探测仪的精度要求为 $\pm 0.5\text{mT}$ ，能够精确检测到微弱的漏磁信号；

c) 设备操作：检测设备的操作人员应经过培训，确保操作过程中无误差或误判。

5.9 防爆性能检测设备

a) 设备类型：防爆性能测试设备应符合GB/T 19672标准，能够模拟不同的防爆环境；

b) 检测压力：设备应能承受防爆环境下的测试压力，确保在高压下无泄露；

c) 判定标准：检测设备的测试结果应符合防爆环境的安全标准。

5.10 精度与控制开度检测设备

- a) 设备类型：开度测试仪应符合国家标准，精度要求为±1%；
- b) 控制开度：设备应能够在0%-100%的开度范围内进行检测，且保证开度曲线的平滑度；
- c) 测量标准：开度测试设备需定期校准，确保控制精度和流量曲线的一致性。

5.11 电磁兼容性测试设备

- a) 设备类型：电磁兼容性测试设备应符合GB/T 17626的要求，能够模拟不同频率的电磁干扰；
- b) 测试范围：设备应覆盖0Hz至1GHz的电磁干扰频段，确保阀门在复杂电磁环境中的稳定性；
- c) 检测精度：设备的电磁检测精度要求不低于±1%，确保测试数据的准确性和可靠性。

5.12 检测设备具体要求

电动阀门泄露的检测设备具体要求，详见表2：

表2 电动阀门泄露检测设备具体要求

检测设备	具体要求	参考标准
压力测试仪	a) 应具备至少1.5倍工作压力的输出能力； b) 具备自动保压功能，确保压力稳定； c) 需带有压力变化监测系统，确保测试时实时监控压力变化。	GB/T 12241
流量计	a) 应具备流量精度检测功能，精度等级不低于0.5级； b) 适用于液体和气体的流量测量； c) 应具备数字显示和数据记录功能，确保测试数据的实时记录和保存。	GB/T 18906
温度传感器	a) 测量范围应覆盖-40℃至150℃的温度范围； b) 精度应不低于±0.5℃； c) 传感器应具备实时数据采集和报警功能，确保测试时监控温度变化。	GB/T 17626.5
电磁干扰测试设备	a) 应具备静电放电、雷击浪涌、电快速瞬变脉冲群等电磁环境模拟功能； b) 应符合电磁兼容性测试要求，具备精确的电磁强度调整功能； c) 设备应具备自动记录和报警功能，确保测试的可靠性。	GB/T 17626.2 GB/T 17626.5
绝缘电阻表	a) 应具备测量范围至少为10MΩ； b) 应具备实时显示电阻值的功能，并提供数据记录接口； c) 应符合安全标准，避免因高电压测量产生的设备损坏或操作危险。	GB/T 1989
泄漏测试设备	a) 泄漏检测设备应具备精确的泄漏量测量功能，最低测量精度不低于0.1cm³/min； b) 应具备自动报警和数据记录功能，确保在泄漏发生时立即发现并记录； c) 测试设备应满足耐压要求，确保在高压环境下工作稳定。	GB/T 4213

6 检测步骤与要求

6.1 压力泄露检测步骤

压力泄露检测用于验证电动阀门在压力介质下的密封性能。检测步骤如下：

- a) 设备安装：安装压力检测设备在阀门的进口和出口处，确保连接紧密无泄漏；
- b) 压力设定：根据阀门的额定工作压力，设定测试压力，通常为额定压力的1.5倍；
- c) 保持时间：将压力维持在设定值5分钟，观察阀门是否出现任何泄露情况；
- d) 结果判定：如泄漏量小于标准规定值，视为合格，否则视为不合格。

6.2 气密性泄露检测步骤

气密性检测用于评估电动阀门在气体介质下的密封性，具体检测步骤如下：

- a) 设备安装：将气密性检测仪与阀门入口连接，确保所有接头密封良好；
- b) 检测气体：使用氮气作为检测气体，调节气体压力至额定工作压力；

- c) 保持时间：保持气体压力5分钟，使用检测仪监测气体泄露量；
- d) 判定标准：气体泄露量应小于 $0.01\text{cm}^3/\text{min}$ ，如超出该范围，则判定为泄露不合格。

6.3 启闭时间检测步骤

启闭时间检测用于测定电动阀门从全开到全闭的时间，检测步骤如下：

- a) 初始状态：确保阀门处于全关闭状态，连接启闭时间测试设备；
- b) 启动操作：启动电动执行机构，操作阀门从全闭位置开启至全开位置；
- c) 时间测量：使用启闭时间检测设备精确记录全开与全闭之间的时间；
- d) 结果判定：启闭时间应符合产品规格中的时间要求，超出规格时间范围判定为不合格。

6.4 流量控制检测步骤

流量检测用于评估电动阀门在不同开度下的流量特性，具体步骤如下：

- a) 设备连接：将流量计连接至阀门的进出口管道，确保安装正确；
- b) 阀门操作：将阀门设定为25%、50%、75%、100%开度，逐级检测；
- c) 流量记录：在每个开度下，记录相应的流量值，确保流量曲线平滑；
- d) 结果判定：各开度下的流量值应与产品要求相符，否则判定为不合格。

6.5 温度控制检测步骤

温度控制检测用于确认电动阀门在不同温度条件下的泄露情况，具体步骤如下：

- a) 设备预热：在测试前，确保设备在环境温度下稳定运作；
- b) 加热操作：使用温度检测设备将阀门逐步加热至 60°C 、 80°C 、 100°C ；
- c) 测量泄漏：在每一温度下，保持10分钟，测量泄漏情况；
- d) 判定结果：如果不同温度下的泄漏量在允许范围内，则为合格，否则为不合格。

6.6 电气性能检测步骤

电气性能检测用于验证电动执行机构的电气参数，具体步骤如下：

- a) 电源连接：将电动阀门接入测试电源，并确保连接符合产品规范；
- b) 电压测试：逐步提升电压至额定电压，记录运行状态；
- c) 电流检测：在额定负载下，检测电流是否超出规定范围；
- d) 判定结果：电流、电压需在规范规定的范围内，否则判定为不合格。

6.7 防爆性能检测步骤

防爆性能检测用于评估电动阀门在危险环境中的安全性，检测步骤如下：

- a) 准备检测：将阀门置于模拟防爆环境中，按照国家标准设定压力和温度；
- b) 加压操作：逐渐增加环境压力至测试压力值，并保持5分钟；
- c) 安全检查：检查阀门的密封性和机械完整性，观察是否有气体泄漏；
- d) 结果判定：如果测试过程中无泄露且阀门完好，则通过防爆测试，否则判定不合格。

6.8 精度与开度控制检测步骤

精度与开度检测用于评估调节阀门的控制精度，具体步骤如下：

- a) 初始设定：将电动阀门连接至开度控制系统，初始开度设定为0%；
- b) 逐级测试：将阀门开度分别设定为25%、50%、75%、100%进行检测；
- c) 开度记录：记录每次操作后的实际开度值与预设值的误差；
- d) 结果判定：误差范围应在规定的 $\pm 1\%$ 以内，如超出该范围则判定为不合格。

6.9 电磁兼容性测试步骤

电磁兼容性测试用于评估电动阀门在电磁干扰下的性能，具体步骤如下：

- a) 设备连接：将电动阀门连接至电磁兼容性测试设备；
- b) 电磁干扰：逐步增加电磁干扰频率，记录电动阀门的运行状态；
- c) 操作观察：在不同频率下，观察阀门的工作稳定性；

d) 结果判定：如阀门在测试过程中无明显干扰或失效，则通过测试，否则为不合格。

7 报告与记录

7.1 报告要求

电动阀门泄漏检测的报告应完整记录所有检测数据和结果，包括检测的时间、设备、人员、环境条件等。报告必须清晰、规范，符合以下要求：

- a) 报告内容：检测项目、检测方法、使用的设备和仪器、检测数据、结论性评价；
- b) 数据完整性：所有检测参数、试验结果均应详细记录，不得遗漏或篡改；
- c) 报告格式：按照相关国家标准规定，统一使用标准格式，确保内容清晰明了；
- d) 检测结果的结论：应包括是否符合相关国家标准的规定，如GB/T 15479等。

7.2 数据记录

记录数据时应确保数据的真实性和准确性，具体要求如下：

- a) 检测仪器：使用的检测仪器应在校准有效期内，并符合检测标准要求；
- b) 数据格式：采用统一的数据格式，所有数据单位符合国际单位制；
- c) 记录保存：数据应按照相关标准进行电子存档和备份，确保数据的长期保存；
- d) 检索要求：所有记录应方便检索，数据保存期限不低于5年。

7.3 质量控制

在检测过程中，必须遵循质量控制程序，确保数据的准确性和可靠性。

- a) 校准要求：所有检测设备必须在校准有效期内；
- b) 操作规范：检测人员需具备专业资格，严格按照操作规程执行检测；
- c) 数据复查：重要数据需由独立人员进行复查，确保无误；
- d) 出现偏差时，必须进行二次验证，以确保准确性。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

每个电动阀门在出厂时应具备完整的标志，标志内容应符合国家相关标准。

- a) 接线方式：明确标注电动阀门的接线方式，包含接线图和接线端子标识；
- b) 电压等级：标明阀门的额定电压，确保安装时符合用电安全要求；
- c) 型号与规格：清晰标明阀门的型号、规格及使用介质范围；
- d) 生产日期及编号：应有唯一的产品编号，方便追溯生产信息。

8.2 包装

电动阀门的包装应确保运输过程中不受损坏，符合以下要求：

- a) 包装材料：应采用防水、防震的包装材料，确保在运输和储存过程中免受损坏；
- b) 包装方式：根据阀门的尺寸、重量选择合适的包装方式，重型设备应使用木箱或金属箱包装；
- c) 包装标识：包装箱外应标明产品名称、型号、规格、生产厂商、生产日期等信息；
- d) 内部保护：在包装内部应设置防护垫层，确保电动阀门在运输过程中不会因震动而损坏。

8.3 运输

电动阀门运输时应防止震动、碰撞及雨淋，具体要求如下：

- a) 运输方式：优先采用陆路运输，如采用海运或空运，需特别注明防潮、防震要求；
- b) 装载方式：应根据电动阀门的重量和尺寸选择适当的装载方式，避免阀门在运输过程中倾斜或倒置；
- c) 运输标识：在包装外部应标明运输要求，如“防潮”、“小心轻放”等；
- d) 运输记录：在运输过程中需进行实时记录，确保运输过程中的数据完整可查。

8.4 贮存

电动阀门的贮存应符合以下要求，确保其质量不受贮存环境的影响：

- a) 贮存环境：贮存环境应干燥、通风、无腐蚀性气体，温度控制在-5℃至40℃；
- b) 堆放方式：电动阀门应水平堆放，不得重叠堆放，防止因重力导致的变形；
- c) 贮存期限：长期贮存时，应每6个月检查一次产品状态，必要时进行清洁和维护；
- d) 防护措施：对有特殊涂层或防护层的阀门，贮存过程中应采取防护措施，防止涂层老化。

9 保养与维护

9.1 保养要求

电动阀门在使用过程中需定期保养，以确保其正常运行。保养要求如下：

- a) 日常检查：应定期检查电动阀门的外观、接线、密封件等是否完好；
- b) 润滑保养：对传动部分应定期添加润滑油，确保各运动部件顺畅运作；
- c) 防腐处理：对于暴露在腐蚀性环境中的阀门，应定期进行防腐处理，避免设备腐蚀；
- d) 保养记录：每次保养应记录保养时间、内容、保养人员及阀门状态，记录应妥善保存。

9.2 维护计划

为了保证电动阀门长期稳定运行，应制定详细的维护计划。

- a) 维护频率：根据阀门使用频率和工作环境，确定维护周期，一般建议每年进行一次全面检查；
- b) 维护内容：维护内容包括检查阀门开关功能、执行器电气性能、密封件是否磨损等；
- c) 备品备件：应准备好常用的备件，如密封件、润滑油、电气元件等，确保维护时能及时更换；
- d) 检修周期：针对运行频繁或工作环境较为恶劣的电动阀门，应缩短检修周期，防止突发故障。

9.3 运行监控

在电动阀门的运行过程中，应持续监控其性能，及时发现并处理潜在问题。

- a) 扭矩监测：对电动执行机构的输出扭矩进行实时监测，确保扭矩输出稳定；
 - b) 运行状态监控：应配备运行状态监测设备，对阀门的开度、电流、电压等参数进行记录和分析；
 - c) 异常报警：如发现运行过程中出现异常，如启闭不灵活、漏电等，应及时发出报警，并采取相应措施；
 - d) 故障处理：对出现故障的阀门应立即停用，并在最短时间内完成维修或更换。
-