



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 38202—2019

---

## 全焊接球阀的安装使用维护方法

Installation, operation, maintenance of fully welded body ball valve

2019-10-18 发布

2020-05-01 实施

国家市场监督管理总局  
中国国家标准化管理委员会 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 安装 .....	1
4.1 安装前检查 .....	1
4.2 安装前单体试压 .....	2
4.3 球阀安装前的维护保养 .....	2
4.4 安装过程 .....	3
4.5 安装后调试 .....	4
5 使用 .....	6
5.1 一般要求 .....	6
5.2 手动球阀的操作 .....	7
5.3 带执行机构的球阀操作 .....	7
6 维护 .....	8
6.1 在役球阀的维护 .....	8
6.2 用户库存球阀的维护 .....	10
7 检修 .....	11
7.1 检修的条件 .....	11
7.2 球阀内漏 .....	11
7.3 球阀外漏 .....	12
7.4 球阀常见故障及处理 .....	12
附录 A (资料性附录) 球阀维护用清洗液、润滑脂、密封脂推荐注入量 .....	13
附录 B (资料性附录) 球阀及执行机构常见故障及处理方法 .....	14

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国阀门标准化技术委员会(SAC/TC 188)归口。

本标准起草单位:合肥通用机械研究院有限公司、成都成高阀门有限公司、上海电气阀门有限公司、四川飞球(集团)有限责任公司、五洲阀门股份有限公司、中石油管道有限责任公司西部分公司、上海高中压阀门股份有限公司、浙江伯特利科技有限公司、江苏苏盐阀门机械有限公司、凯瑞特阀业有限公司、安徽淮南平圩发电有限责任公司、大通互惠集团有限公司、远大阀门集团有限公司、良正阀门有限公司、良工阀门集团有限公司、胜利阀门有限公司。

本标准主要起草人:程红晖、曾和友、蔡守连、朱永平、汪春臣、王磊、邓继林、林超、韩正海、李运龙、杨立新、焦晓伟、李士强、冯涛、潘成桃、李良伟。



# 全焊接球阀的安装使用维护方法

## 1 范围

本标准规定了石油和天然气工业管线输送系统用全焊接球阀的安装、使用、维护和检修的方法。

本标准适用于公称压力 PN16～PN160、公称尺寸 DN50～DN1 500，压力等级 Class150～Class900、公称尺寸 NPS2～NPS60，介质为原油、成品油和天然气的管线输送系统用法兰连接和焊接连接全焊接球阀(以下简称球阀)。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅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 1226—2017 一般压力表

GB/T 21465 阀门 术语

GB/T 24919 工业阀门 安装使用维护 一般要求

GB/T 30818 石油和天然气工业管线输送系统用全焊接球阀

GB 50540 石油天然气站内工艺管道工程施工规范

## 3 术语和定义

GB/T 21465、GB/T 30818 界定的术语和定义适用于本文件。

## 4 安装

### 4.1 安装前检查

4.1.1 球阀安装前应检查产品合格证、安装使用说明书等是否齐全。同时，应核对到货球阀的其他随附资料，包括交货清单、备品备件清单、主要零部件质量证明文件、无损检测报告、各类检查报告和试验报告等。应根据交货清单检查供货的完整性，如发现缺漏应立即与供货商联系。

4.1.2 球阀安装前应进行外观检查，应符合 GB/T 24919 及下列要求：

- a) 包装符合订货合同要求，无破损、严重变形，若有损伤，不宜安装。
- b) 球阀编号符合订货合同的要求，铭牌内容完整清晰，标示正确无误。
- c) 球阀外表面无裂纹、机械损伤、油漆剥落、锈蚀等缺陷，以及脏污、铭牌脱落及色标不符等情况。阀体上的有关标志应正确、齐全、清晰并符合相应标准规定。
- d) 球阀两端有防护盖保护。阀体内无积水、锈蚀、脏污和损伤等缺陷，法兰密封面不应有磕碰、径向划痕及其他影响密封性能的损伤；焊接端坡口完好，不应有影响焊接的机械损伤。
- e) 除特殊规定外，球阀应处于“全开”位置。
- f) 主要零部件应无损伤，如阀杆应光洁，不应有毛刺、凹疤与裂纹等缺陷，外露部分应予以保护等。
- g) 阀体上的注脂阀、排污阀、放空阀、泄压阀、执行机构等配件应齐全、完好。
- h) 球阀密封部位无划伤。

#### 4.1.3 尺寸检查要求如下：

- a) 球阀应按批抽查 10%且不少于 1 件进行尺寸检查。若有不合格,再抽查 20%;若仍有不合格则逐个检查;
- b) 球阀的结构长度、加长杆长度、最小流道直径,法兰、焊接坡口等应符合订货合同规定。

#### 4.1.4 执行机构的检查要求如下：

- a) 应有与球阀在工厂内联合调试的整体功能测试报告;
- b) 应提供执行机构的安装、调试手册;
- c) 手柄或手轮应操作灵活轻便,无卡涩现象。阀位指示应正确无误。

### 4.2 安装前单体试压

4.2.1 应根据订货合同的要求确定是否进行球阀单体试压。订货合同规定进行单体试压时,应按订货合同确定的相关标准进行;订货合同未规定试压标准的,可按 GB 50540 进行。

4.2.2 球阀试压宜在专设的试验场地进行,无特殊要求时一般在常温下进行,当环境温度低于 5℃时应采取防冻措施。

4.2.3 球阀试压前应将阀体内的杂物清理干净,并应将密封面上的油渍、污物擦净。密封面上不应使用有防渗漏作用的涂层。

4.2.4 球阀试压前,应在无压状态下先进行动作试验,将球阀完全关闭,然后重新打开。整个行程应无故障地运行。球阀打开后,球体的通道中心应与阀体通道中心在同一轴线上。

4.2.5 球阀试压应使用含防锈剂的洁净水。奥氏体不锈钢球阀试验时,水中的氯离子含量应不超过 25 mg/L。

4.2.6 试压用压力表应经校验合格且在有效期内。压力表量程为被测压力的 1.5 倍~2 倍,球阀试验用压力表精度应不低于 GB/T 1226—2017 规定的 1.6 级。

4.2.7 试压时,球阀两端应采用盲板或管帽封闭。壳体试验时,球阀应处于半开位;密封试验时,球阀应处于全关位。球阀应避免长时间处于半开位。

4.2.8 球阀壳体试验压力为管道设计压力的 1.5 倍,持续时间 4 h;密封试验压力为管道设计压力的 1.0 倍,持续时间 24 h,或按订货合同规定。

4.2.9 球阀试压时,压力应逐渐提高至规定数值,不应急剧地增加,升压次数应符合 GB 50540 的规定。在规定的持续时间内,球阀的压力应保持不变,如压力有波动,应延长试验时间。

4.2.10 DIB-1 型球阀安装有阀腔自动泄压阀时,强度试压前应拆除自动泄压阀并用堵头堵上或将自动泄压阀前的隔离阀关闭;密封试验时不应拆除自动泄压阀。

4.2.11 试验合格后,阀体内的试验介质应全部排净,并用压缩空气进行吹扫,使阀腔保持干燥,期间应注意密封面的保护。吹扫后球阀置于全开状态,两端应重新装上防护盖保护。

4.2.12 经试验合格的球阀应在球阀明显部位做出标志,并填写试验记录。

4.2.13 试压合格后宜根据需要注入润滑脂,制造商有特殊要求及安装于流量计上游的球阀除外。

### 4.3 球阀安装前的维护保养

4.3.1 检查阀体内腔,应清洁、无杂物、尘粒和液体。

4.3.2 注润滑脂前应清除密封圈和阀体、球体之间的杂物。

4.3.3 应根据不同品牌和规格的球阀的需要,注入相应的润滑脂。

4.3.4 注脂过程中应观察球阀阀座和球体之间的缝隙,当周围有润滑脂溢出时应停止注入。

4.3.5 应用润滑脂涂抹并填平密封圈座与阀体之间的间隙,并将多余的润滑脂清除。

4.3.6 应在注脂嘴螺纹处涂抹防锈润滑脂。

## 4.4 安装过程

### 4.4.1 一般要求

4.4.1.1 球阀安装前应阅读安装使用说明书,确认球阀处于“全开”位置以及限位是否正确,无误后方可进行安装。

4.4.1.2 球阀与执行机构的联接轴及轴套的配合面应做表面防腐处理,防止锈死。

4.4.1.3 有 DIB-2 型标志的球阀应按工艺安装设计图的要求安装。

4.4.1.4 球阀的安装方向和位置应考虑球阀的操作以及安装后的维护是否方便。气-液联动球阀和电液联动球阀配管应水平安装;电动球阀,配管宜水平安装;手动球阀、配管可水平、垂直、横向安装。

4.4.1.5 安装带有泄放阀的球阀时,操作人员应避开泄放方向。

4.4.1.6 球阀安装前,应用清洗液清洁法兰密封面或焊接端的防蚀剂。应清洁管道内可能存在的污物、铁锈或安装中的残余物,以确保在安装的过程中没有污物或异物进入球阀中。

4.4.1.7 球阀安装前,应检查注脂枪与注脂接口是否匹配,注脂系统是否畅通有效。

4.4.1.8 对于执行机构操作的球阀应检查执行机构对电源、液压源或气源的要求,执行机构或辅助装置是否有安装方向的限制,执行机构是否与球阀的安装场所相适应。

4.4.1.9 球阀安装时,应保护注脂管、排污管、放空管、取气管等附属管路及接头,不应以附属管路及接头作为支点进行吊装、撬动和踩踏等。

4.4.1.10 埋地球阀安装后的回填材料不应使用大颗粒石块,宜使用沙子或细砾,以避免损坏球阀外涂层。在填充和压实安装基坑时,不应损坏排污、放空和注脂管道,不应使球阀加长杆等立管处产生弯矩。

4.4.1.11 若制造商无特殊要求,球阀安装完毕后宜根据需要在直管段及计量仪表,流量计上游球阀不应注入润滑脂。

### 4.4.2 搬运

4.4.2.1 球阀起吊时,吊绳应系在球阀阀体上的吊耳(环)或法兰上,不应系在手轮、阀杆或执行机构上。搬运整台球阀时,手轮、手柄或接长杆上的吊耳不应用作提手,并应注意阀门制造商设置的警示提醒。

4.4.2.2 搬运途中,不应拆除球阀两端的保护盖板,应避免对球阀产生撞击以及磕碰连接管道附件或接头。

4.4.2.3 球阀应放置于平坦的地方,避免球阀底部支座及排污组件的损坏。

### 4.4.3 连接

4.4.3.1 应根据球阀连接形式选配管道侧的连接形式,管道法兰、焊接坡口应与球阀端部采用的制造标准相同。

4.4.3.2 与球阀连接的管道应预先清扫干净,避免铁屑、焊渣、泥沙和其他杂物损坏球阀密封面。

### 4.4.4 法兰连接球阀的安装

法兰连接球阀的安装要求如下:

- a) 球阀及配管的法兰密封面应无损伤、划痕等缺陷,并保持清洁;采用金属环垫连接密封时,法兰的环连接面与金属环垫应先预装确认。
- b) 球阀和配套法兰的尺寸及形位误差应在允许值范围内,中心线一致后进行安装。
- c) 连接两个法兰时,首先应使法兰密封面与垫片均匀压紧,保证相同螺栓应力对法兰进行连接。垫片应根据法兰的形式、压力级别、温度和介质等要求合理选择。
- d) 应使用与螺母相配的扳手紧固螺栓,当使用油压、风动或其他动力工具进行紧固时,不应超过规定的力矩。
- e) 法兰的紧固要避免用力不匀,应按照对称交叉的方向顺序分 2 次~3 次旋紧。螺栓、螺母的材

质应符合规定,紧固后,螺栓头宜露出螺母 1 个~2 个螺距。

#### 4.4.5 焊接连接球阀的安装

焊接连接球阀的安装要求如下:

- a) 球阀配管尺寸及形位误差应在允许值范围内,并与主管中心线取得一致后进行焊接;
- b) 焊接连接应按照评定合格的焊接工艺施工;球阀袖管应与主干管线材质相同,或按订货合同的规定;焊缝底层宜采用氩弧焊打底;
- c) 球阀焊接过程中应确保阀内密封件不受温度影响,必要时可采取适当的冷却措施;
- d) 焊后应清扫焊渣,并应对焊缝进行无损检测,确保焊缝质量;
- e) 应避免异物(如:焊渣、焊条、石块、棉纱等)进入管道内部损伤球体和阀座。

#### 4.4.6 固定

球阀应平放在支撑面上,不应使用螺栓或焊接与支撑面固定;支撑面基础应稳固。

#### 4.4.7 特殊要求

特殊要求的规定如下:

- a) 有外部保温要求的球阀宜在通入介质前完成保护层的施工;
- b) 有接地要求的球阀应在调试前完成设备的接地施工。

### 4.5 安装后调试

#### 4.5.1 一般要求

4.5.1.1 电动、气动、气液联动、电液联动和液动球阀的调试应在电动、气动、气液联动、电液联动及液动执行机构和球阀供货商的指导下进行。

4.5.1.2 球阀应参与全站、阀室的联合试运。

4.5.1.3 调试前应检查并确认电源电缆和控制电缆的绝缘电阻的防爆和防护等级符合设计要求,电源电压正常,确保站控系统已调试完毕,通电运行正常。

4.5.1.4 气液联动球阀电子控制单元自身功能的测试(如高低压力自动切断或压降速率超设定值切断等)应在气液联动球阀组装机进行测试,并在现场可调设定值。

4.5.1.5 阀门和执行器的开、关位置调整宜在安装到管道前进行。

#### 4.5.2 就地调试

4.5.2.1 电动球阀的调试程序如下:

- a) 拆下电动执行机构端子箱盖,根据对应位号电动球阀设计图纸中“电动执行机构接线图”接好电动执行机构电源线、接地线及控制线,确保无误;旋紧电缆卡套,盖上端子箱盖。
- b) 在电力配电室合上电动执行机构动力电源断路器。
- c) 将电动执行机构“就地/停止/远程”转换开关转到就地位置,取出设定器及特定品牌电动执行机构的制造商提供的操作手册,按照制造商提供的操作手册中的设定步骤进行初级参数设定和检查。
- d) 初级参数设定检查后,操作执行机构向开位置运行,电动执行机构带动球阀自动开启,当球阀处于全开位置时,电动执行机构应自动停止,同时,电动执行机构显示屏幕上的开度显示应为 100%(或全开符号);然后操作执行机构向关位置运行,电动执行机构带动球阀自动关闭,当球阀处于全关位置时电动执行机构应自动停止,同时电动执行机构显示屏幕上的开度显示应为 0%(或全关符号);若显示有差异应重新设定初级参数。

4.5.2.2 气动球阀的调试程序如下:

- a) 拆下气动执行机构的电磁阀、阀位信号回信器(限位开关)接线盒盖,根据对应位号气动球阀设计图纸中“气动执行机构接线图”接好气动执行机构控制线、接地线,确保无误,然后旋紧接线盒电缆卡套;
- b) 准备好气源,并将气源压力调至技术要求的压力,将气源气管接在气动执行机构配套的过滤减压阀上;
- c) 打开气源开关,调整过滤减压阀压力,手动切换电磁阀进气方向,观察球阀开、关位置,反复几次并调整气动执行机构限位螺钉,待球阀限位开关位置正确后锁紧限位螺钉,在调试的同时用检漏液检查气路各连接处是否漏气。

#### 4.5.2.3 气液联动球阀的调试程序如下:

- a) 电气连接:按对应位号气液联动球阀设计图纸中“气液联动执行机构电气接线图”接好控制信号线、通信信号线、接地线等电气线路,确保无误。
- b) 手动泵现场液压手动调试:将手动换向阀置于开或关位置,利用手动泵开启或关闭球阀操作,球阀开、关过程应平稳、无卡阻;手动泵操作力宜小于 250 N。球阀到达全开、全关位置后分别调整限位螺钉并锁定,保证开、关位置正确,操作完成后将手动换向置于自动(气动)位置并锁定手动泵手柄。
- c) 现场气动调试:将气源压力调至技术要求的压力,将气源接在气液联动执行机构气源进气口,打开气源开关及气液联动进气口阀门,确认手动换向阀置于自动(气动)位置,操作气动开、关手柄控制球阀开、关;开、关过程应平稳、无卡阻。
- d) 配有紧急关断、破管自动保护功能或其他功能的气液联动球阀应按要求模拟工况完成相关功能的测试。

#### 4.5.2.4 电液联动球阀的调试程序如下:

- a) 按对应位号电液联动球阀设计图纸中“电液联动执行机构接线图”接好开关电磁阀控制线、阀位信号回信器(限位开关)信号线及接地线,确保无误;
- b) 将电液联动执行机构“就地/远程/试验”功能选择开关置于“就地”位置,按照制造商提供的操作手册中设定步骤进行基础参数设定和检查;
- c) 手动液压泵操作球阀开、关各一个行程,确保球阀和执行机构动作正常,操作完成后,将手动换向阀恢复自动位(中间位);
- d) 确认蓄能器泄放阀处于开启状态,在电力配电室合上电液联动执行机构动力电源断路器,执行机构液压泵开始运行;
- e) 球阀处于全开、全关位置后,分别调整限位螺钉并锁定,保证开、关位置正确,操作完成后将手动换向置于自动(气动)位置并锁定手动泵手柄。

#### 4.5.2.5 液动球阀的调试程序如下:

- a) 按对应位号液动球阀设计图纸中“液动执行机构接线图”接好开关电磁阀控制线、阀位信号回信器(限位开关)信号线及接地线,确保无误;
- b) 手动液压泵操作球阀开、关各一个行程,确保球阀和执行机构动作正常。

### 4.5.3 远程调试

4.5.3.1 电动(气动、气液联动、电液联动、液动)球阀的“就地/停止/远程”转换开关应转至“远程”位置。

4.5.3.2 点击站控系统操作员工作站显示屏幕上“开阀按钮”(软按钮),球阀启动并自动开启到全开位置。当球阀转至全开位置时,阀位开、关接点信号应准时上传到站控系统,操作员工作站显示屏幕上球阀颜色改变(通常球阀全关为红色、全开为绿色);点击关阀按钮,球阀应自动关闭到全关位置,操作员工作站显示屏幕上球阀颜色由绿色变为红色。

4.5.3.3 联合试运过程中应观察电动执行机构显示屏有无过力矩、电源故障等报警信号指示,如有,则

在操作员工作站显示屏幕上也应有报警显示,此时,应检查执行机构并重新设定相关参数,消除报警,确保球阀运行正常。

4.5.3.4 调试完毕后,应补注润滑脂(厂家有特殊要求及流量计上游的球阀除外),并确认球阀排污阀、放空阀处于关闭状态。

#### 4.5.4 安装后压力试验

4.5.4.1 水压或气压试验之前,应清洁管道和球阀,清洁前球阀应处于“全开”位置,管道和球阀中不应有污物、铁锈、焊渣或包装物等残余物。球阀压力试验应按合同约定的标准或 GB 50540 进行。

4.5.4.2 管路系统进行壳体试验时,不应将球阀作为管道末端试压盲板使用,以免球阀阀座损坏。

4.5.4.3 DIB-1 型球阀安装有阀腔自动泄压阀时,在进行强度试压前应拆除自动泄压阀并用堵头堵上或将自动泄压阀前的隔离阀关闭;密封试验时不应拆除自动泄压阀。

4.5.4.4 带有取气管线的球阀(如气液联动球阀)进行试验前应将地上根部阀关闭,以免损坏执行机构,试验结束后再根据运行需要将其开启。

4.5.4.5 向管线系统加入试验介质时,应将球阀处于全开位置,可将管线中的污物和杂质通过球阀通道冲刷出管线,此过程为管线吹扫清洁过程。静水压试验介质应为添加有合适防锈剂的洁净水。

4.5.4.6 管线吹扫过程完毕,球阀应置于中间位置(约离全开位  $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$  的位置),则试验介质流入阀腔。在紧接着的加注过程中,应将阀体上部位置安装的放空阀打开,直至有水流出,空气排尽为止,然后将放空阀重新关上。

4.5.4.7 提高试验介质压力,实施静压力试验。

4.5.4.8 静压力密封试验后,试验介质从管线系统中排除之前,应将球阀返回全开位,防止管路杂质进入阀腔。阀腔中试验介质可通过阀体底部的排污阀完全排尽。

4.5.4.9 球阀及管线系统完成通球清管并注入输送介质(如天然气),球阀应移至半开位(约离全开位  $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$  的位置)。阀腔中存留的剩余试验介质应通过阀体下部的排污阀排掉。如果球阀有阀杆加长管,排污口应设置在延长管的顶部之上,接盘法兰之下(位置为面对方向“左排污,右放空”)。打开阀体排污阀排净截留在阀腔中的试验介质。

4.5.4.10 壳体试验和密封试验后应将球阀内部可能导致结冰的试验水排空,以免造成球阀开、关困难和损坏。

4.5.4.11 关闭排污阀,将球阀转向全开位或按照运行要求处于全关位。

4.5.4.12 压力试验完成后,阀座腔宜注入清洗液和润滑脂以清洗和润滑阀座。清洗液和润滑脂可通过密封脂注入装置注入。

#### 4.5.5 球阀安装后的维护保养

4.5.5.1 若制造商无特殊要求,球阀安装完毕后宜根据需要注入润滑脂。

4.5.5.2 应确认各种接头没有松动。

4.5.5.3 应确认所有放泄口(排污、放空等)处于关闭状态。

### 5 使用

#### 5.1 一般要求

5.1.1 球阀应按照安装使用说明书使用,不应超出设计参数使用。

5.1.2 操作人员应经过培训上岗,了解球阀的基本动作原理,防止球阀错开、错关、漏开和漏关。操作人员应了解每个球阀的作用及在工艺管道中的位置,防止误操作。

5.1.3 球阀只应在全开或全关状态下运行,不应用于节流,或在非全开全关位运行。

5.1.4 在线运行球阀操作前应与调控中心和运行管理部门联系并取得许可。

- 5.1.5 球阀性能测试操作前,应制定测试方案和应急预案。
- 5.1.6 操作球阀时,应根据工艺要求掌握开、关速度。
- 5.1.7 同时操作多个球阀时,应注意操作顺序,并满足生产工艺要求。
- 5.1.8 开启有旁通阀的大口径球阀时,若两端压差较大,应先打开旁通阀平衡主阀前、后压力,再缓慢开启主阀。主阀打开后,应立即关闭旁通阀。
- 5.1.9 球阀应保证润滑良好,运行灵活。
- 5.1.10 室内安装的球阀应采用引气管将执行机构的排气引出室外。

## 5.2 手动球阀的操作

- 5.2.1 操作前应检查球阀开、关位置标志。
- 5.2.2 手动球阀的开、关应由一人手动操作,一人在旁监控,不应使用加力杆和多人操作。手动操作球阀时,应用力均匀,遇到卡阻应及时检查原因。
- 5.2.3 操作长时间(6个月以上)未动作和未进行润滑操作的球阀前,应先注入少量润滑脂,以保护球阀密封。
- 5.2.4 检查球阀状态,如球阀为全关位,则检查球阀两端压力。当带有旁通回路的球阀两端压差大于0.1 MPa时,应打开球阀进出口两端的压力平衡阀,平衡球阀两端压力,待球阀两端压差小于0.1 MPa后,方可开始操作球阀。
- 5.2.5 球阀开、关操作时,应注意球阀的开、关方向,一般情况下顺时针旋转手轮或手柄球阀关闭,逆时针旋转球阀开启。
- 5.2.6 开阀:逆时针方向转动手轮(或手柄),直到阀位指示箭头与管道平行或开不动,手轮旋转到位后,回转1/4圈。
- 5.2.7 关阀:顺时针方向转动手轮(或手柄),直到阀位指示箭头与管道垂直或关不动,手轮旋转到位后,回转1/4圈。操作器上的指示牌箭头所指位置“CLOSE”“OPEN”仅表示球阀的开或关的状态,不表示球阀是否处于全开或全关位置,应以手轮旋转至转不动才达到球阀的开或关限位。
- 5.2.8 球阀操作完成后应确认球阀的状态,必要时同调控中心共同确认。
- 5.2.9 不应超过设计力矩操作球阀。

## 5.3 带执行机构的球阀操作

5.3.1 借助电动、气动、气液联动、电液联动和液动等装置启闭的球阀是通过仪表、电动开关等实现开、关控制的,因此,操作人员应详细了解球阀的有关结构特点和工作原理,熟悉操作规程,以确保能及时处理事故。

5.3.2 电动球阀的操作要求如下:

- a) 操作前应确认电动球阀无综合报警信号;
- b) 电动球阀启动前,应检查电动球阀操作方式选择开关(LOR),处于远控操作时,LOR开关处于R(远控)状态;处于现场操作时,LOR开关处于L(现场)状态;
- c) 应注意电动球阀的工作制式和电机的匹配不应超出使用范围;
- d) 使用前应全面检查各连接部位连接是否可靠;
- e) 现场操作球阀时,应监视球阀开、关位置指示和阀杆运行情况,球阀开度应符合全开或全关要求;
- f) 行程控制器和超力矩保护控制器整定后的球阀,首次全开或全关球阀时,应监视其对行程的控制情况,若球阀开、关到位后,电动执行机构仍未停止,则应立即手动紧急停机,再进一步调整至符合要求为止;
- g) 在开、关球阀过程中,发现信号指示灯指示有误,球阀有异常响声时,应立即停机检查。

5.3.3 气动球阀的操作要求如下:

- a) 应检查气动执行机构动作与球阀开、关的一致性和协调性；
- b) 气动执行机构和球阀应保证良好的润滑，运行灵活；
- c) 气动执行机构首次使用时，应进行往复循环动作数次，使活塞密封环及活塞杆密封圈良好磨合；
- d) 调整球阀开、关速度时，应通过执行机构上的流量控制阀均匀调节流速至合适的范围内，避免开、关速度过快，不应限制进口的流量和过分限制排量，以防球阀运行不稳定。

5.3.4 气液联动球阀的操作要求如下：

- a) 气液联动执行机构进气阀应处于全开状态，动力气压力值应达到规定要求；
- b) 气液联动执行机构气路和油路的管路接头应无泄漏；
- c) 气液联动执行机构首次使用或检修完毕投入使用前，应首先用现场液压手动操作的方式检查执行机构的工作情况，球阀开、关运行应平稳，无卡阻；
- d) 现场液压手动操作前，应确认手动换向阀处于开或关位置，使用手动泵实现球阀开、关操作；
- e) 现场气动操作前，应确认手动换向阀在自动(气动)位置，使用气动开、关手柄，实现球阀开或关运行；
- f) 远程开、关操作时，控制中心应发出远程开、关命令控制执行机构开、关球阀；
- g) 配有紧急关断功能的干线紧急截断阀自动关闭后，应现场手动复位后再进行远程开阀操作；
- h) 配有破管自动保护功能的气液联动球阀的球阀控制高限、球阀控制低限、球阀控制压降速率的设定值应符合规定；破管自动保护功能应在主管发生爆管时自动判断并关闭球阀；球阀关闭后应现场手动复位后再进行远程开阀操作。

5.3.5 电液联动球阀的操作要求如下：

- a) 电液联动执行机构油路管路接头应无泄漏，电路接触良好；
- b) 调试完毕后，关闭蓄能器泄压阀，并锁定紧固螺母，蓄能器开始储能；
- c) 蓄能器储能到设定压力后，电机应自动停止工作；保持功能选择开、关处于就地位置，用电控箱按钮操作球阀开、关各一个行程，确认蓄能器正常补压，开、关行程次数合格，开、关行程到位及显示屏显示球阀位置与实际位置吻合，开、关速度符合要求；
- d) 将电液执行机构“就地/远程/试验”功能选择开关转到远程位置，操作远程开、关各一个行程，确认远程开、关功能正常。

5.3.6 液动球阀操作的操作要求如下：

- a) 液动球阀的油箱油位和油质应符合要求，液压油泵、油路的各部位及密封处应无渗漏，手压泵状态完好；
- b) 操作前各连接部位应连接可靠；
- c) 液动执行机构首次使用时，应进行往复循环动作数次，使活塞密封环及活塞杆密封圈良好磨合；
- d) 调整球阀开、关速度时，应通过执行器上的流量控制阀均匀调节流速至合适的范围内，避免开、关速度过快，不应限制进口流量和过分限制排量，以防球阀运行不稳定。

## 6 维护

### 6.1 在役球阀的维护

#### 6.1.1 维护周期

- 6.1.1.1 每月应进行月度检查维护。
- 6.1.1.2 投产一年内，应每季度检查维护一次。
- 6.1.1.3 投产后第二年，应每半年检查维护一次。
- 6.1.1.4 投产两年以后，应每年检查维护一次。

6.1.1.5 每年入冬前,应对球阀进行年度全面检查维护。

## 6.1.2 维护内容

6.1.2.1 月度检查维护内容如下:

- a) 检查阀体表面是否有锈蚀和油漆剥落现象,根据实际情况,处理锈蚀和补漆;
- b) 检查各连接部位(法兰之间和阀杆部位)是否存在锈蚀,及时清洁润滑;
- c) 球阀上的一般灰尘可用毛刷拂扫或压缩空气吹扫,积尘严重的可用铜丝刷刷洗,直至加工面、配合面显出金属光泽,油漆面显出油漆本色为止。球阀上残留的油等介质宜用软质工具去除干净;
- d) 检查支架和各连接处的螺栓,保证紧固;
- e) 检查球阀阀杆密封是否存在外漏;
- f) 对球阀进行排污,检查球阀是否存在内漏;
- g) 检查球阀执行机构的线路和管路连接是否良好;
- h) 检查球阀执行机构的润滑情况,及时加注合格的润滑油(脂);
- i) 检查紧急控制设备的控制系统各项参数(压力等)是否正常;
- j) 检查球阀基础或支撑是否发生沉降和损坏;
- k) 详细记录并汇报在检查中发现的设备故障或潜在问题,及时处理。

6.1.2.2 季度检查维护内容如下:

- a) 完成月度检查所有内容;
- b) 检查所有非干线球阀或允许可切换流程的球阀,进行全开、关活动,检查球阀开、关是否灵活、开、关到位,是否存在内漏;
- c) 对球阀的执行机构进行维护;
- d) 检查干线气液联动球阀的运行情况;
- e) 详细记录并汇报在检查中发现的设备故障或潜在问题,及时处理。

6.1.2.3 投产后第二年每半年检查维护、投产两年以后每年的检查维护应完成季度检查维护保养所有内容。

6.1.2.4 每年入冬前的年度全面检查和维护内容如下:

- a) 完成季度检查维护保养所有内容;
- b) 在球阀关闭的情况下,对球阀进行排污,检查球阀是否有内漏,做好记录;排污操作时缓慢打开排污阀,操作人员及其他人员应避开排污阀排气方向,以防止快速气流伤害人员;
- c) 检查阀杆密封是否存在外漏;
- d) 检查球阀限位,有限位窗口的球阀通过窗口检查;没有限位窗口的,检查开槽口或其他限位指示是否有偏差;
- e) 检查执行机构限位,开、关球阀,检查阀位指示器从开到关是否转动  $90^\circ$ ;
- f) 检查润滑阀杆等需要润滑的部位;
- g) 检测法兰、注脂口、排污口及放空口、阀杆的泄漏情况;
- h) 对球阀进行注脂养护,包括:
  - 1) 清洗阀座密封系统:缓慢注入清洗液,在较低压力下,可获得最好的清洗效果;一旦清洗液注满密封系统,保证清洗液浸泡阀座 10 h,开、关操作球阀 1 次~2 次;
  - 2) 阀座密封系统注脂:为了替换密封系统中的清洗液,应在密封系统中注入等量的润滑脂;润滑脂的注入压力应略高于清洗液的注入压力;缓慢的注入润滑脂,以保证润滑脂通过阀体内所有的注脂通道,同时保证将清洗液排出注脂系统进入管线,并随管介质流向下流;
  - 3) 球阀维护时清洗液和润滑脂的推荐注入量参见附录 A;
  - 4) 球阀维护时,清洗液和润滑脂的用量可比规定的用量多,但不应超过规定用量的 200%。
- i) 手轮及手柄的维护,包括:

- 检查外观无锈蚀、变形；
- 检查键销齐全，联接键无松动。
- j) 减速机构的维护，包括：
  - 检查减速机构密封是否完好，紧固件是否松动，如松动则在球阀全关的状态下进行紧固；入冬前，如发现减速机构内积水、结冰，打开减速机构，检查积水、结冰的原因并采取相应的措施，在除去所有冰、水和旧的润滑脂后，重新涂上新的润滑脂；
  - 检查所有齿轮操作部件(轴承、齿轮)是否损坏，必要时进行修理或更换，并对减速机构内部部件进行充分的清理和润滑；检查减速机构所有传动部分是否润滑良好，无法打开维护的减速机构应定期从注油嘴注入润滑脂。
- k) 电动执行机构的维护，包括：
  - 应按照电动执行机构供货商说明书的要求进行；
  - 确认电源和信号源的线路连接良好并且动力供应充足；
  - 每年至少做一次就地、远程开、关动作，检查就地与远传阀位反馈有无异常，球阀运行是否平稳正常；
  - 根据供货商的要求，定期对减速器润滑油进行更换，并对电机等关键部位进行维护保养。
- l) 气动执行机构的维护，包括：
  - 应按照气动执行机构供货商说明书的要求进行维护；
  - 确认气源管路和信号源线路连接良好并且动力供应充足；检查在寒冷地区气源供给系统保温是否完好；
  - 每年至少做一次就地、远程开、关动作，检查就地与远传阀位反馈有无异常，球阀运行是否平稳正常；
  - 检查气动执行机构有无泄漏现象，并对活动部件进行润滑保养。
- m) 气液联动执行机构的维护，包括：
  - 应按照气液联动执行机构供货商说明书的要求进行；
  - 确认气源管路和信号源线路连接良好并且动力供应充足。在寒冷地区气源供给系统保温是否完好；
  - 每年至少做一次就地、远程开、关动作，检查就地与远传阀位反馈有无异常，球阀运行是否平稳正常；
  - 气液联动执行机构储气罐需排污，以排出集聚的液体。
- n) 电液联动执行机构的维护，包括：
  - 应按照电液联动执行机构供货商说明书的要求进行维护；
  - 确认电源和信号线的线路或管路连接良好，蓄能器压力充足；
  - 每年至少做一次就地、远程开、关动作，检查就地与远传阀位反馈有无异常，球阀运行是否平稳正常；
  - 检查电液联动执行机构油位是否正常，有无漏油现象；
  - 定期检查蓄能器压力是否正常。
- o) 液动执行机构的维护，包括：
  - 应按照液动执行机构供货商说明书的要求进行维护；
  - 确认电源和信号线的线路或管路连接良好并且动力供应充足；
  - 每年至少做一次就地、远程开、关动作，检查就地与远传阀位反馈有无异常，球阀运行是否平稳正常。

## 6.2 用户库存球阀的维护

### 6.2.1 维护周期

6.2.1.1 库存球阀应是经验收合格后入库保管的球阀。球阀应处于全开状态，不应处于半开状态库存，

并应做好防尘、防潮和防雨保护。

6.2.1.2 库存球阀的维护周期分为：季度维护、年度维护、每 18 个月试压检查及维护、备品备件维护。

## 6.2.2 维护内容

6.2.2.1 季度维护内容如下：

- a) 清除球阀上的灰尘脏物；检查球阀表面是否有锈蚀和油漆剥落现象，根据实际情况，处理锈蚀和补漆；
- b) 检查容易生锈的加工面、阀杆、密封面，涂一层防锈剂或贴一层防锈纸加以保护；
- c) 检查球阀进出口通道封闭的防护盖或蜡纸是否脱落，若有脱落，检查内腔是否有灰尘脏物，若有，应将脏物清除后再用防护盖或蜡纸封闭球阀进出口；
- d) 检查各连接部位是否松动；
- e) 详细记录在检查中发现的问题并及时处理。

6.2.2.2 年度维护内容如下：

- a) 完成季度检查的所有内容；
- b) 所有有条件全开和全关的球阀进行全开、全关动作，检查球阀开、关是否灵活，能否开、关到位。

6.2.2.3 每 18 个月试压检查及维护内容如下：

- a) 完成季度检查的所有内容；
- b) 库存的球阀从出厂之日起，每 18 个月按规定对其进行壳体试验和密封试验；试验合格的球阀应清除球阀内腔的污物和试验介质，并对球阀内腔进行干燥，涂抹防锈油防锈，并用防护盖或蜡纸封闭球阀进出口。

6.2.2.4 备品备件维护要求如下：

- a) 非金属密封件应按相关非金属密封材料保存的规定进行保管；
- b) 金属备件(螺栓、螺母等)应妥善保管，防止锈蚀；
- c) 在搬运过程中损坏、丢失的球阀零件，如手轮、手柄、标尺等应及时配齐，不应缺少；
- d) 超过规定使用期的防锈剂、润滑剂应按规定定期更换或添加。

## 7 检修

### 7.1 检修的条件

球阀发生内漏、外漏和辅助系统故障等情况不能满足运行需要时，应及时检修。但球阀工作时，不宜带压更换或添加阀杆密封材料。

### 7.2 球阀内漏

7.2.1 球阀内漏的判断方法如下：

- a) 后端为不带压管线或压力容器的常关球阀可根据球阀后端压力的变化来判断球阀内漏；
- b) 无法通过球阀后端的管线或容器来判断球阀是否内漏时，可通过放空阀检查球阀是否内漏，即在球阀处于全关状态下，缓慢打开球阀放空阀将阀腔内介质放空，如阀腔介质无法排净，即可认为该球阀内漏；
- c) 利用阀门内漏检测工具检测内漏。

7.2.2 球阀内漏的处理方法如下：

- a) 通过观察孔或手动检查球阀是否在全开位或全关位，如球阀不在全开位或全关位应进行调节。
- b) 确定阀座密封脂注入嘴的数量，对于已进行清洗、润滑维护的球阀，直接注入球阀密封脂；如球阀没有进行清洗、润滑维护，则应用注脂枪均匀地在各个注脂嘴中缓慢地注入规定数量的阀门清洗液，所选择的清洗液不应与管道介质有任何的化学反应，1 d~2 d 后，开、关球阀 1 次~

2次,注入规定数量的阀门润滑脂,操作球阀2次~3次,使阀门润滑脂通过阀座涂到球体上。

- c) 球阀不能全开、全关时,应开、关到可能的最大位。
- d) 如球阀仍存在内漏则执行以下步骤:
  - 将球阀置于正常运行状态的全开位或全关位;
  - 按照规定用量,用手动或液动注脂枪等量缓慢地将阀门密封脂注入球阀中;
  - 检查球阀是否存在内漏,如仍存在内漏,可继续注入50%~100%规定用量的密封脂。
- e) 通过以上方法检查后,如球阀仍存在内漏,说明阀座或球体已存在比较严重的损伤,应进行维修或更换。

#### 7.2.3 球阀内漏处理的注意事项如下:

- a) 球阀内漏的处理应以清洗、活动为主,注密封脂密封为辅;
- b) 内漏的检查和处理宜在球阀全关状态下进行;
- c) 球阀宜做全开、关的活动,不能做全开、关活动的球阀应尽可能大范围地活动球阀;
- d) 拆装注脂嘴接头时,操作人员不应正对接头;注脂枪应带有压力表,压力表应经校验合格且在有效期内,其量程应为被测压力的1.5倍~2倍;
- e) 应缓慢注入清洗液和密封脂,并应注意观察注入压力的变化;在注入过程中如果压力急剧上升,应立即停止注入,以免压力过高损坏球阀;注入压力应符合球阀制造商安装使用说明书的要求,不应超过注脂阀及注脂管路的许用压力。
- f) 所有通过注脂口的注脂均应在相对高压的一侧进行。

### 7.3 球阀外漏

#### 7.3.1 球阀外漏的判断:

- a) 可用检漏液涂抹在球阀外部各连接部位,观察泡沫变化检测外漏情况;
- b) 利用阀门外漏检测工具检测球阀各外部连接部位的外漏情况。

#### 7.3.2 球阀外漏的处理方法如下:

- a) 处理外部螺纹连接部位(注脂阀、放空阀、排污阀)的外漏时,使球阀处于全开或全关位置,放空球阀或关闭外漏点前端阀门,拆卸外漏零部件,重新缠裹密封胶带,再拧紧;如果外漏仍然存在,检测螺纹和零部件内部是否损坏,必要时更换该零部件。
- b) 如阀杆外漏则执行以下步骤:
  - 使球阀处于全开或全关位置,放空球阀,按照规定用量,用注脂枪等量缓慢地将阀门密封脂注入阀杆部位;
  - 检查阀杆是否存在外漏,如仍存在外漏,可以继续注入50%~100%规定用量的加强型密封脂;
  - 按以上方法检查后,如阀杆仍存在外漏,说明阀杆密封件已存在比较严重的损伤,需要进行维修或更换。

#### 7.3.3 球阀外漏处理的注意事项如下:

- 外漏处理时不应带压操作,螺纹连接部位的外漏以修复或更换零部件为主;
- 拆装注脂嘴接头时操作人员不应正对接头;应尽可能使用手动注脂枪进行操作,注脂枪应带压力表,压力表应经校验合格且在有效期内,其量程为被测压力的1.5倍~2倍。

### 7.4 球阀常见故障及处理

球阀及执行机构常见故障原因及故障处理方法参见附录B。

附 录 A  
(资料性附录)

球阀维护用清洗液、润滑脂、密封脂推荐注入量

球阀维护用清洗液、润滑脂、密封脂推荐注入量见表 A.1。

表 A.1 球阀维护用清洗液、润滑脂、密封脂推荐注入量

单位为克

公称尺寸		每个阀座注入量	每个球阀注入量
NPS	DN		
2	50	60	120
3	80	90	180
4	100	120	240
6	150	180	360
8	200	240	480
10	250	300	600
12	300	360	720
14	350	420	840
16	400	480	960
18	450	540	1 080
20	500	600	1 200
22	550	660	1 320
24	600	720	1 440
26	650	780	1 560
28	700	840	1 680
30	750	900	1 800
32	800	960	1 920
36	900	1 080	2 160
40	1 000	1 200	2 400
48	1 200	1 440	2 880
56	1 400	1 680	3 360

**附 录 B**  
(资料性附录)

**球阀及执行机构常见故障及处理方法**

B.1 球阀常见故障及处理方法见表 B.1。

**表 B.1 球阀常见故障及处理方法**

序号	故障名称	故障原因	处理方法
1	阀座泄漏	阀门未完全关闭	操作阀门至全关位置
		执行机构限位器设定不恰当	适当调节操作器限位器
		阀座环运行不正常	清洗冲刷阀座环,从阀座注脂口注入少量密封脂
2	阀杆泄漏	阀杆螺钉或螺母松动	拧紧阀杆螺钉或螺母阻止泄漏,扭矩勿超过阀门螺栓允许的扭矩值
		阀杆密封损坏	更换阀杆密封;通过阀杆注脂口注入少量密封脂
3	阀门难于操作	执行机构故障	与执行机构生产厂家联系并确定方案
		因管线污染而造成的阀座区域的阻塞	清洗冲刷阀座,从阀座注脂口注入少量密封脂
		阀腔中有残余试验水或凝析水在低温下导致的结冰	采取保温措施; 向阀体和阀颈位置冲洒热水; 通过排污阀将阀腔中溶化的水排出阀体
4	注脂阀泄漏	注脂阀有碎屑	向注脂阀注入少量清洗液洗去碎屑
		注脂阀损坏	如有条件,可以安装一个辅助注脂口,当管线泄压后,用新注脂阀替换已损坏的注脂阀

B.2 执行机构常见故障及处理方法见表 B.2~表 B.6。

**表 B.2 电动执行机构常见故障及处理方法**

序号	故障名称	故障原因	处理方法
1	阀门不动作	执行机构扭矩过低	重新调整执行机构扭矩到规定扭矩范围内
		减速机构内部润滑不良	进行润滑保养
		阀杆锈蚀或卡有杂物	清除锈蚀和杂物
2	阀门关不严	行程控制器未调整好	重新调整
		球阀密封面损伤	清洗冲刷阀座,从阀座注脂口注入少量密封脂
3	阀门行程起停位置发生变化	行程螺母紧固销松动	调整好全开、全关位置后重新紧固
		传动轴等转动件松旷	更换新的传动销等转动件
		行程控制器弹簧过松	调整行程控制器弹簧或更换新的弹簧
4	电机停不下来	开关失灵	更换电机开关

表 B.2 (续)

序号	故障名称	故障原因	处理方法
5	远传开、关状态与现场开、关状态不符	信号线接头虚接	按使用说明书查看线路,重新接线,必要时可咨询生产厂家
		信号线接错	
		信号线断路	
6	电动执行机构通电,空开断开	电机保护装置故障	继电器控制板故障或电机线圈已烧毁
		电机启动电流过大	检查空开匹配
7	电动执行机构工作,但没有阀位指示	行程编码器故障	按使用说明书查看线路,重新接线,必要时可咨询生产厂家
8	电动执行机构运转,但阀门不动	连接件损坏	更换连接件

表 B.3 气动执行机构常见故障及处理方法

序号	故障名称	故障原因	处理方法
1	阀门不动作	气路有堵塞	导通管路
		气源压力不足	增加气源压力到规定值
		气源压力指示器定值过低	重新调整增大指示器定值
		气路、气缸、活塞或气马达漏气	更换修复气路、气缸、活塞或气马达密封圈
		弹簧或膜片损坏	更换弹簧或膜片
		阀门内有卡阻	清除杂物,清洗冲刷阀座,从阀座注脂口注入少量润滑脂
2	阀门动作不到位	气源流量压力不足	增加气源压力到规定值
		调节阀定位有误	重新进行正确定位
		气路、气缸或活塞漏气	更换修复气路、气缸或活塞密封圈
		限位开关失灵	更换限位开关
		阀门内有杂物	清除杂物
3	阀门开、关动作相反	阀门与气动执行机构安装错位	重新安装执行机构
		阀门限位块位置错位	重新调整限位块位置
4	阀门有内外泄漏	密封失效	按阀门常见故障排除处理
		缺少密封脂	清洗冲刷阀座,从阀座注脂口注入少量密封脂
		阀门内有杂物	清除杂物

表 B.4 气液联动执行机构常见故障及处理方法

序号	故障名称	故障原因	处理方法
1	不能驱动阀门	气源压力不足	调整气源压力到规定值
		管路及接头漏气、漏油、堵塞	检查管路,更换管件、密封件或接头
		换向阀选择不正确	重新调整换向阀
		活塞或旋转叶片密封失效	更换密封圈
		阀门卡阻,力矩过大	清除阀门卡阻解决力矩过大问题
		驱动器机械转动装置卡死或脱落	检查修复驱动器机械转动装置
2	气动操作缓慢迟滞	截止、节流止回阀开度调得过小	调整开度大小到规定值
		过滤器堵塞	清除过滤器杂质
		控制阀泄漏	更换控制阀
		油缸内混有气体	重新对油缸加入足量的液压油排除气体
		液压油变质	更换新的液压油
3	压降速率超限、防护误动作	压降速率、延时时间调整不当	调整压降速率、延时时间到一个合适的值
		蓄压阀漏	更换蓄压阀
		信号采集气源误关断,关断点到信号采集点气路有泄漏	更换管件、相关密封件或接头
4	压降速率超限、防护不动作	压降速率、延时时间调整不当	调整压降速率、延时时间到一个合适的值
		液压定向控制阀选择不正确	重新按规定选择
		蓄能器无气压	补充蓄能器气压到规定的压力
		油路、气路堵塞	清除杂质,导通管路
5	手动泵扳不动	液压定向控制阀选择不正确	重新按规定选择
		油路堵塞	清除杂质,导通管路
		阀门卡阻或开、关已到位	清除阀门卡阻或检查确认阀门开、关已到位

表 B.5 电液联动执行机构常见故障及处理方法

序号	故障名称	故障原因	处理方法
1	阀门无法开、关到位	阀门开、关限位不正确	停止操作执行器,将两端的开/关限位调节螺栓旋出,将阀门分别处于全开位和全关位,重新设定限位
2	就地无法电控开/关阀门	蓄能器压力不足	等待电机打压至足够压力
		手动泵位置不正确	将手动换向阀切换至中位
		系统破管保护或 ESD 动作后未复位	对 ESD 进行复位操作
		ESD(可选功能)电磁阀失电,且未屏蔽	上位控制系统复位,ESD 电磁阀回路通电;或者通过选择阀将 ESD 暂时屏蔽

表 B.5 (续)

序号	故障名称	故障原因	处理方法
3	系统通电后显示屏不亮	接线不正确	调整接线
		外供电电源无电	外供电电源上电
4	OLED 显示的油压与压力表不符	传感器设置不正确	重新设置电控单元中油压传感器参数
		接线不正确	调整接线
5	阀位状态错误	接线不正确	调整接线
6	RS485 通信异常	RS485 通信未开启	开启 RS485
		参数设置不当	根据要求修改
7	EHU-1000 控制异常	接线不正确	调整接线

表 B.6 液动执行机构常见故障及处理方法

序号	故障名称	故障原因	处理方法
1	液压泵不上压	油箱内油位过低	油箱内加入规定的液压油到合适的位置
		液压泵入口堵塞或气阻	清除杂物,导通管路
		进油管路漏气	更换密封件或接头
		泵内单向阀失灵	更换单向阀
		分配阀位置不对或部件损坏	重新调整到正确位置或更换分配阀
2	液压泵扳不动	泵出口阀未开	打开出口阀
		上下游两端压差过大	利用旁通阀平衡上下游压力,减小压差
		分配阀位置不对	重新调整到正确位置
		液压油系统阀门开、关位置不对	重新调整阀门开、关位置到规定位置
		液压油管路堵塞或液压油黏度过大	清除堵塞物,或调整液压油黏度
3	阀门关不严	压力作用杆移动位置失调	重新调整到正确位置
		指针位置不对	调整指针到正确位置
		球阀内有杂物卡阻	清除杂物
		密封面损伤	清洗冲刷阀座,从阀座注脂口注入少量密封脂
4	液压系统压力稳不住	分配阀位置不对	重新调整到正确位置
		液压管路泄漏	更换管件、密封件或接头
		液压缸活塞密封圈泄漏	更换密封圈