

BRITORK

HQ 系列智能电动执行机构

使用手册



前言

欢迎您使用江苏海博流体控制有限公司 BRITORK 品牌的 HQ 系列智能电动执行机构！

BRITORK 品牌的 HQ 系列智能电动执行机构（以下简称执行机构）是在吸收国内外先进技术基础上，依托我公司研发团队自主研发、生产的智能一体化产品，并获得了多项专利。

本执行机构有多回转、部分回转（角行程）、直行程三大基本系列，各个系列都有适应各种工作环境要求的开关型、调节型、总线型等产品供客户选用。

本执行机构具有造型美观、操作简单、控制精确、设定便利、显示简明、自诊断完善、适应性强、智能变速控制、相序自适应、可频繁动作等特点。

本执行机构在研发、生产过程中，自始至终以“保护是关键，安全是关键”为指导思想，确保产品在使用过程中的安全性、稳定性。本产品广泛应用于电力、石油、化工、天然气、水利和冶炼等行业。

本使用手册是针对 HQ 智能电动执行机构产品的安装调试而编制，我公司不定期对该本产品使用手册所描述的产品进行改进，并编印新版手册，恕不另行通知。请妥善保存该产品使用手册，以备查询。

热烈欢迎广大客户来我公司莅临指导，并敬请多提宝贵意见！

目 录

1、概述.....	1
2、安全.....	1
3、贮存.....	2
4、 外观说明.....	2
4.1 电池腔.....	2
4.2 电机.....	2
4.3 接线腔和电缆入口.....	3
4.4 手轮和手/自动切换手柄.....	3
4.5 旋钮.....	3
4.6 显示界面.....	4
5、驱动轴套的加工.....	5
5.1 非推力型基座.....	5
5.2 推力型基座.....	6
6、执行机构的机械安装.....	6
6.1 与明杆阀门的安装.....	7
6.2 与带齿轮箱的阀门安装.....	7
6.3 与暗杆阀门的安装.....	7
6.4 线性推力装置的安装.....	8
7、执行机构接线要求.....	8
7.1 地线的连接.....	8
7.2 端子箱盖的拆卸.....	8
7.3 电缆入口.....	8
7.4 接线.....	9
7.5 端子箱盖的复位.....	9
8、红外设定器.....	9
9、调试步骤.....	11
9.1 调试流程图.....	11
9.2 基本调试.....	12
9.3 开关量控制调试.....	13
9.4 模拟量控制调试.....	14
9.5 MODBUS 总线调试.....	15
9.6 PROFIBUS 总线调试.....	15
9.7 远程触点反馈设置.....	16
9.8 远程模拟量反馈设置.....	17
9.9 调试结束.....	17
9.10 连锁和 ESD 控制.....	17
10、润滑及维护.....	18
10.1 润滑.....	18
10.2 维护.....	18
10.3 执行机构状态查看.....	19
10.4 电路板更换注意事项.....	19
11、防爆要点（隔爆型）.....	20
12、执行机构常见问题分析.....	21

12.1 故障分析步骤.....	21
12.2 故障案例分析.....	22
附录 A、智能执行机构接线图.....	25
A.1 执行机构端子说明.....	25
A.2 二线控制接线图.....	26
A.3 三线控制接线图.....	26
A.4 四线控制接线图.....	27
A.5 远程阀位变送器接线图.....	27
A.6 总线控制信号接线图.....	28
A.7 远程模拟量控制接线图.....	28
A.8 远程模拟量控制和远程开关量控制组合接线图.....	29
A.9 紧急保护 ESD 连接接线图.....	30
A.10 联锁控制接线图.....	30
附录 B、执行机构菜单补充说明.....	31
B.1 惯性调整设置.....	31
B.2 电机微动时间设置.....	31
B.3 主轴停转时间设置.....	31
B.4 控制精度设置.....	31
B.5 触点反馈功能设置.....	31
B.6 模拟量控制死区设置.....	31
B.7 历史信息记录查看.....	31
B.8 反馈惯量设置.....	31
B.9 告警信息.....	31
附录 C、智能执行机构菜单结构图.....	33

1、概述

BRITORK 品牌的 HQ 系列智能电动执行机构（以下简称执行机构）是本公司经过多年市场调研、并精心研制的新一代高智能化产品。

本系列执行机构通过红外设定器而无需打开电子腔盖即可进行查询和调试；使用红外设定器，即使在爆炸危险区域，也可安全、快捷地对力矩值、限位等相关参数进行设定。

执行机构自带电池，无论执行机构外接动力电源是否接通，参数的设定和调整均可完成。

提供标准诊断功能，可对控制信号、阀门和执行机构的状态进行诊断，并通过执行机构显示屏上的图标和文字来显示。

2、安全

执行机构的电气安装、维护及使用应按照国家相关安全性的法律、法规来进行。

在爆炸危险区域内，禁止用导电、导热体接触执行机构，除非进行经特殊允许的工作，否则应切断动力电源，将执行机构卸下并移到非危险区域进行维修或保养。

只有经过培训的、有经验的、能够胜任的人员才可被允许安装、维护和修理这些执行机构，并按照手册中的介绍进行工作。

警告

电机温度:电机使用的表面极限温度可达 130°C。

电机温度保护旁路:如果执行机构设置为电机温度保护旁路，则在使用 ESD 功能时，爆炸性危险区域的认证无效。

外壳材料:外壳为铝合金，紧固件为高强度不锈钢螺栓，过渡法兰为铸铁材料。

用户必须保证其操作环境及任何执行机构外围材料的安全性不受影响，在适当的情况下用户必须根据操作环境对执行机构进行必要的保护。

3、贮存

执行机构贮存时应保持干燥,本产品的双密封结构能很好地保护内部的电气元件。

调试执行机构无需打开任何电子箱盖。如果由于用户打开电子箱盖而使执行机构受到损坏,本公司将不承担任何责任。

每台执行机构在出厂前都已经过全面检测,如果安装、调试和密封适当,则可提供多年无故障运行。

4、外观说明



4.1 电池腔

执行机构电池腔内部安装了 9V 电池,可在动力电源缺失的情况下,提供执行机构所需的工作电源(该模式下无法进行动力操作)。电池电压不足时会出现电池告警,此时需要打开电池腔密封盖,更换腔内部的电池,更换完毕重新旋紧密封盖,注意闭合良好。

4.2 电机

电机提供执行机构开关阀的动力,根据执行机构型号不同,电机功

率、形状大小有所不同。

4.3 接线腔和电缆入口

参见“7、执行机构接线要求”

4.4 手轮和手/自动切换手柄

执行机构具有操作手轮和手/自动切换手柄，使得在调试维护时出现动力电源缺失或控制电路故障等情况下可以进行手动操作。进行手轮操作前，先将功能旋钮（红钮）放在“停止”或“就地”位置，压下切换手柄至手动位置（压手柄的同时需慢慢转动手轮，以便使离合器挂上档）；挂上手动档后，松开手柄，手柄会靠弹簧的作用回复到原始位置，但内部的离合器已锁定在手动位置，这时转动手轮就会带动输出轴转动，实现手动操作。

执行机构采用电动优先设计，当电机转动时，离合器会自动切换到电动操作位置。

4.5 旋钮

面板上有两个旋钮，三档切换旋钮为功能旋钮，可以进行远程（REMOTE）、停止（STOP）、就地（LOCAL）位切换，两档切换旋钮为操作旋钮，通过两个旋钮组合可以实现就地操作执行机构。

若进行就地操作，需要将功能旋钮置于“就地”位置，然后用操作旋钮对执行机构进行控制。就地操作有“点动”、“保持”两种工作方式，可由红外设定器进行设定。下面具体说明点动和保持工作方式：

点动工作方式：将操作旋钮旋到关阀位置，并保持不动，此时执行机构向关阀方向运动，一旦放开操作旋钮，旋钮会自动回到原始位置，关阀方向的运动则马上停止，将操作旋钮旋到开阀位置，执行机构向开阀方向运动，一旦放开操作旋钮，打开方向的运动则马上停止。

保持工作方式：操作旋钮旋至关阀位置后，即使松开旋钮使之回到原始位置，执行机构仍保持向关阀方向动作；操作旋钮旋至开阀位置后，即使松开旋钮使之回到原始位置，执行机构仍一直向开阀方向运动。

旋钮设定参数说明

将功能旋钮旋至“STOP”位置，然后将操作旋钮右旋一下松开，再将黑色旋钮左旋一下后松开，进入菜单。（此功能需在出厂之前设定好，如需此功能请在订货时特殊说明）

“向下”操作：将操作旋钮向左旋住，超过一秒以后再松开；

“向右”操作：将操作旋钮向右旋住，超过一秒以后再松开；

“减少”操作：将操作旋钮向左旋住，立即松开；

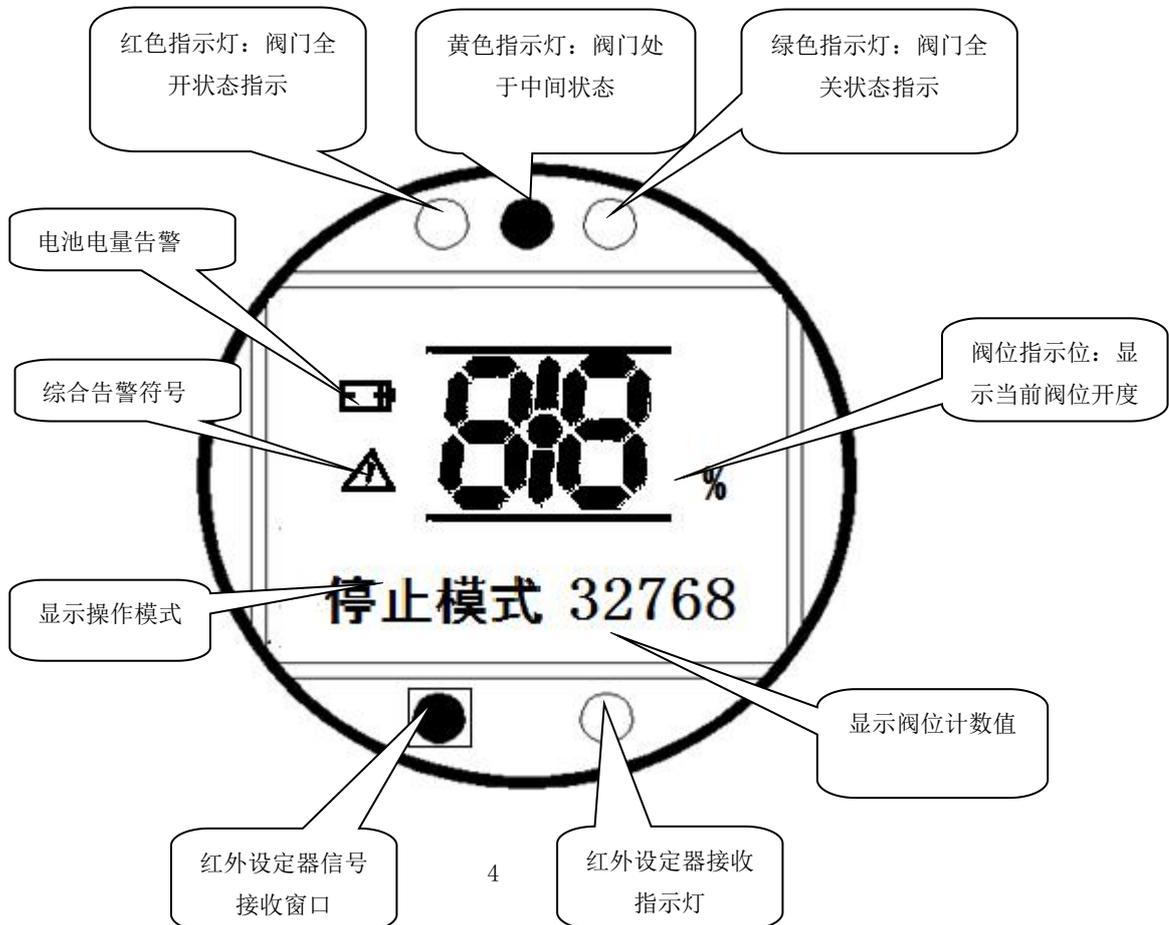
“增加”操作：将操作旋钮向右旋住，立即松开；

“取消”操作：将功能旋钮由“STOP”位置旋到“REMOTE”位置，“取消”操作完成之后再旋回“STOP”位置

“确认”操作：将功能旋钮由“STOP”位置旋到“LOCAL”位置，“确认”操作完成之后再旋回“STOP”位置

4.6 显示界面

执行机构显示屏清晰度高、对比度高、LED背光亮、中英文标识符简洁易懂。同时绿、黄、红色LED灯指示阀位状态。详情如下图所示：



电池电量显示：内部电池电量告警显示，当该位闪烁时表示电池电量不足，请立即更换电池。

综合告警：表示运行过程中产生故障，此时直接按红外设定器的确认键，查看具体告警内容。

5、驱动轴套的加工

5.1 非推力型基座

1) 将执行机构倒向一侧（以有利于拆卸为准），卸下两个固定底座的螺栓，将带有轴承部件的驱动轴套卸下（如图一）。



图一

2) 找到并松开轴承挡圈上的紧定螺钉，从驱动轴承套上拧下轴套挡圈，并将轴承推出，要确保轴承及挡圈不受损坏（如图二）。



图二

3) 按所配阀门的联接形式加工驱动轴套轴孔、键槽或结合爪。

4) 清洁加工好的驱动轴套及拆卸下的其它部件，按照上述相反的步骤将驱动轴套，基座同执行机构主体装配好，装配时要注意将输出轴上的驱动爪与驱动轴套上表面的槽对正（轴承组件必须装填润滑脂）。

5.2 推力型基座

1) 将执行机构倒向一侧（以有利于拆卸为准），卸下两个固定底座的螺栓，将带有轴承部件的驱动轴套卸下。取下驱动轴套两端的推力轴承（如图三）。



图三

2) 根据阀杆螺纹尺寸在驱动轴套上加工相对应的内螺纹。

3) 清洁好加工好的驱动轴套及拆卸下的其它部件，按照上述相反的步骤将驱动轴套，基座同执行机构主体装配好，装配时要注意将输出轴上的驱动爪与驱动轴套上表面的槽对正（轴承组件必须装填润滑脂）。

6、执行机构的机械安装

在组装前，要确保阀门的稳固。否则，由于头重脚轻，可能不稳，或执行机构重量较重时，可将执行机构用吊装设备吊起来，以便安装。安装应在经过培训及有经验的人员指导下进行，尤其要确保吊装时的安全。

警告

●执行机构驱动轴套与阀杆全部啮合之前，或执行机构与阀门的法兰吻合之前，执行机构应完全被支撑起来！！

执行机构与阀门连接的紧固件（螺栓、螺钉）应符合国标 8.8 级，屈服强度不小于 628MPa。

●对于已组装好的阀门和执行机构整体，在搬运时应吊阀门而不能吊执行机构!!

6.1 与明杆阀门的安装

6.1.1 非推力型基座的安装

非推力型驱动轴套加工完毕装回，即可随执行机构与阀门装配。

先将执行机构置于手动状态，将执行机构放在阀门上使阀杆伸入驱动轴套或使驱动轴套上的结合爪与阀门上的结合爪相啮合，向打开方向转动手轮，使执行机构紧贴在阀门法兰上，然后再转动两圈，装上固定螺栓，旋紧。

6.1.2 推力型基座的安装

A、对于出厂时已按客户要求加工好驱动轴套内的螺纹时，将执行机构和驱动轴套作为整体阀门装配。

先将执行机构置于手动状态，将执行机构放在阀门上，驱动轴套螺纹孔对正阀杆，向打开方向转动手轮，使驱动轴套螺纹套进阀杆螺纹，继续转动手轮，使执行机构紧紧贴在阀门法兰上，然后再转动两圈，装上固定螺栓，旋紧。

B、对于客户自行加工驱动轴套内螺纹孔时，先按上述“5.2 推力型基座”加工装配好驱动轴套，再按上述 A 同样步骤装配。

6.2 与带齿轮箱的阀门安装

先检查驱动轴套、阀门齿轮箱输入轴、键、键槽的配合是否合适，将基座、驱动轴套先与执行机构装配好，然后把执行机构往齿轮箱的法兰上放，使齿轮箱输入轴伸向驱动轴套孔，转动手轮，使键与键槽对正，键装入驱动轴套的键槽，然后旋紧安装螺栓。

6.3 与暗杆阀门的安装

一般可按与 6.1.1 同样的方法安装。如果驱动轴套承受推力，采用带推力轴承的推力型连接。

6.4 线性推力装置的安装

线性推力装置是指在 HQ 执行机构的底座上附加的丝杠组合机构，该组合机构将主轴的多回转输出转换为直行程输出。包含线性推力装置的 HQ 执行机构称之为 HQM 系列执行机构，其安装步骤如下：

A、拆下连接螺母，将线性推力装置调至全开位置；将执行机构、线性推力装置、阀门用螺栓连接成整体，旋紧。

B、将连接螺母装到阀门阀杆上；执行机构置于手动状态，转动手轮，线性推力装置调至合适位置，用螺栓将线性推力装置下方连接法兰同连接螺母固定成一体。

C、转动手轮，调整开、关限位并固定限位位置。

7、执行机构接线要求

警告

- 在卸下执行机构接线腔端盖前应确保所有动力电源为断电状态。
- 检查电源电压是否与执行机构铭牌上的标称相符。

7.1 地线的连接

在执行机构控制手柄处有一 M8 螺纹孔，用于连接外部接地线，用螺栓、平垫、弹垫固定。内部接地线端子在接线端子盘上。

7.2 端子箱盖的拆卸

用 6mm 内六角扳手拧松 4 个固定螺栓。

注意：在拆卸端子盖时，不得损坏“O”形密封圈、定位止口及密封面。

7.3 电缆入口

执行机构配有三个电缆入口，电力线和信号线分别从不同的入口进入。需要使用的入口，卸下塑料塞，注意电缆尺寸与电缆入口相适合。确保带有螺纹的适配器和电缆密封圈上紧并完全防水。

在爆炸性危险区域，电缆入口要采用经防爆认证的进线管接头，进线管接头要牢固、防水，不使用的电缆入口用钢制丝堵密封。

7.4 接线

参考端盖内的接线图，分清端子功能，接动力线前卸下电源端子隔离板，接好动力线后再装好。

7.5 端子箱盖的复位

安装前应确保“○”形密封圈和端口清洁。

8、红外设定器

设定器用于对电动装置进行非侵入式的工作设定。在使用设定器时，功能旋钮应事先置于“停止”位置，设定器的红外发射头应对准执行机构的显示窗口，与电动装置距离应小于1米。



红外设定器各个按键说明

▲：向上键，用于选择菜单中当前项目的上一个项目；

▼：向下键，用于选择菜单中当前项目的下一个项目；

“停止模式”主画面界面时按此键进入菜单；

◀：向左键，用于在子菜单项之间切换，进入平行菜单或画面，在同一级菜单中循环；

▶：向右键，用于在子菜单项之间切换，进入平行菜单或画面，在同一级菜单中循环；

◀◀：确认键，用于在调整参数时对修改的参数值进行确认。如果参数值被接收，则参数值会闪烁一次；

“停止模式”主画面界面时如有告警按此键快速进入告警信息查看；

 : 增加键, 用于在调整参数时对参数值进行增加操作;

 : 减少键, 用于在调整参数时对参数值进行减少操作;

 : 返回/停止键, 用于返回当前菜单项所在的上一级选择菜单, 设定阀位时可以停止动作;

 : 关阀键, 控制执行机构关阀动作。

注意:在阀位设置菜单下, 关阀操作不受关阀限位的影响;

 : 开阀键, 控制执行机构开阀动作。

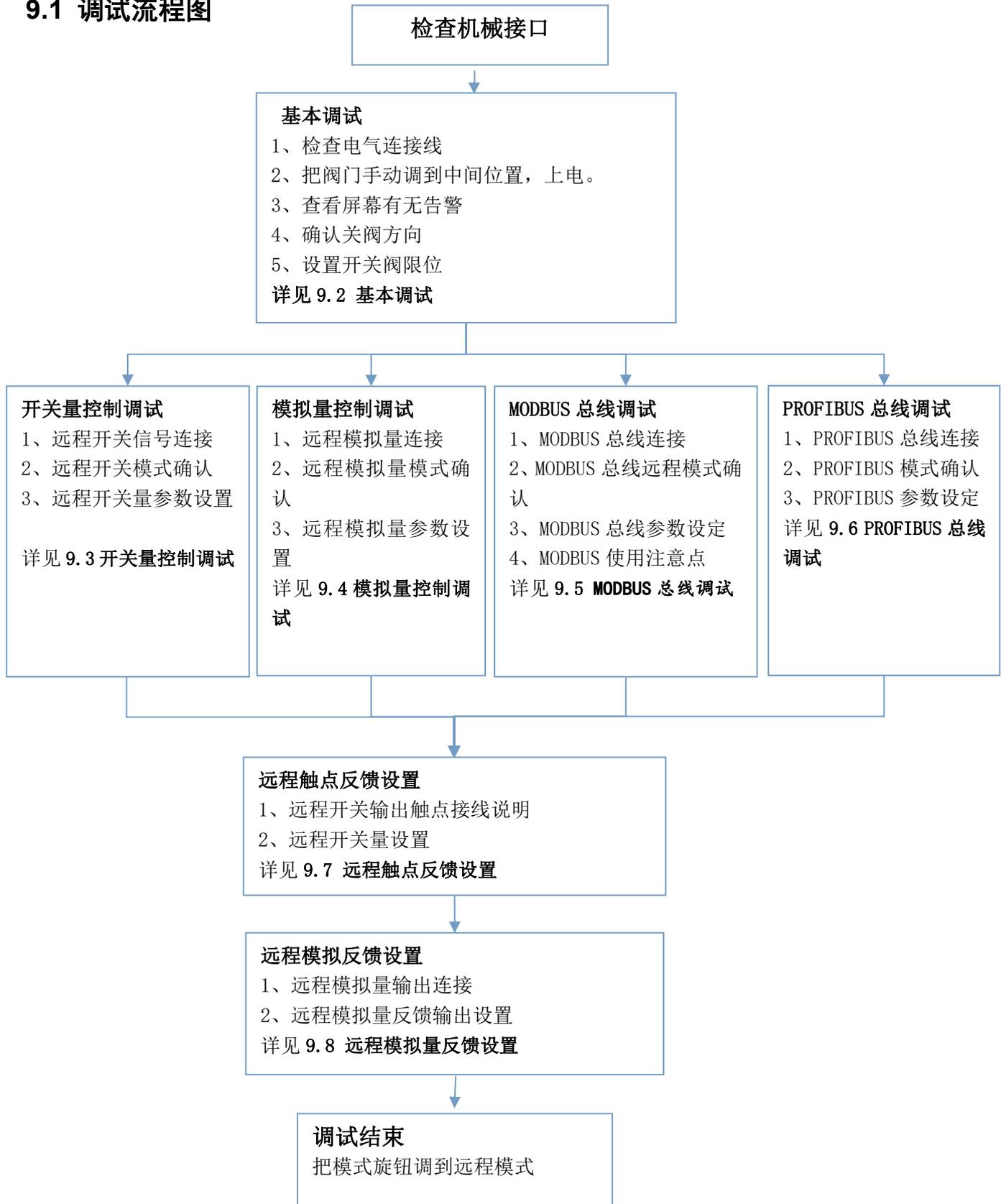
注意:在阀位设置菜单下, 开阀操作不受开阀限位的影响。

注意:在无动力电源时按下红外设定器的关阀、开阀按键不会引起阀位的实际动作。在使用红外设定器前, 请先检查红外设定器工作是否正常, 检查的方法为: 按下设定器的按键, 从设定器前端的发送窗口处看到红色的发射指示灯闪烁。

在使用红外设定器操作执行机构前, 请确保执行机构上电(动力电或电池供电有效)。执行机构的相应的设置内容必须在执行机构权限认证通过的情况下才可以更改, 如果值不可以更改, 请确认权限是否已经验证通过。

9、调试步骤

9.1 调试流程图



9.2 基本调试

9.2.1 检查执行机构的所有电气连接线：电源线、控制线、反馈线。

9.2.2 将执行机构切换到手动并转动手轮将阀门调到中间位置，旋钮转至 STOP 位置，给执行机构上电。

9.2.3 查看屏幕信息

上电后，执行机构进行初始化和自动检测，等待进入主显示界面。进入主界面以后，液晶显示界面的第一行为当前时钟和报警指示，最下面一行显示品牌标识和阀位采样值，屏幕中间显示操作模式、阀门开度值百分比。

操作模式：分别显示“远程”、“停止”、“就地”。

阀位开度值：在没有正确设定好行程前，不能代表阀门实际位置。

察看各告警图标是否出现，如出现则根据故障信息的指示进行相应的排除。

9.2.4 进入菜单

“停止”模式下按红外设定器的  键，进入菜单选项，用户根据自身需求选择相应的权限（浏览、修改），进行身份识别后进行相应操作。

9.2.5 关阀方向

进入阀位设置->关阀设置->关阀方向

关阀方向用于设置阀门关闭时的方向。按  、  键更改关阀方向，也可以通过手轮驱动执行机构关阀方向，关阀方向包括：

顺时针、逆时针

9.2.6 行程设置

分别进入阀位设置->关阀设置->关阀限位设置、阀位设置->开阀设置->开阀限位设置

阀位限位可以通过手轮操作（或者用设定器来控制）调整阀门的位置，按  键确定当前位置。

注：推荐使用手动调节设定，即手轮操作来调整阀门的位置，当手

轮调整到全关（或者全开位置），应向反方向转半圈，再对限位值进行设定。若用电动调整阀门时，在阀门接近全关（或全开）位置时，应停止电动操作，改成手动调节设定。

9.3 开关量控制调试

9.3.1 远程开关信号连接

根据设计需要选择接线方式，开关量控制分成：二线控制、三线控制、四线控制，参见附录 A、智能执行机构接线图。

9.3.2 开关量远程模式的确认

把模式旋钮切换到远程，屏幕显示“远程脉冲”（或远程电平），表示当前控制方式为远程开关量方式，控制类型为脉冲控制（电平控制）。如果屏幕显示不同，按以下两个步骤检查：

(1) 远程控制方式是否为“端子选择”。

进入菜单 远程控制设置->远程控制方式（注：需要调试人员身份）

(2) 端子 29 应该是否有外接信号，无外接信号为开关量。

9.3.3 开关量控制参数设置

执行机构主要设置两个菜单，远程控制自保持和两线优先。

远程控制自保持：进入菜单 远程控制设置->开关量控制->控制自保持，参数默认值为“点动”，远程信号必须一直有效，否则执行机构立即停止。参数设置成“自保持”，远程信号可以是脉冲信号，脉冲宽度不小于 2 秒。只要有一个脉冲信号，执行机构就可以动作，直到全开位或全关位。

两线优先：进入菜单 远程控制设置->开关量控制->两线优先（注：需要调试人员身份），默认为“禁止”，但在两线接线控制时，一般设置成开阀优先。

9.4 模拟量控制调试

9.4.1 远程模拟量连接

执行机构正常接收外部 4-20mA 的电流信号，接线参见 A.7 远程模拟量控制接线图。

9.4.2 模拟量远程模式确认

把模式旋钮切换到远程，屏幕显示“远程调节”，阀位计数值显示位置显示模拟量采样值表示当前控制方式为远程模拟量方式。如果屏幕显示不同，以下两种方式均可设置控制方式为远程模拟量方式：

(1) 远程控制方式是否为“端子选择”。

进入菜单 远程控制设置->远程控制方式 (注：需要调试人员身份)

如果远程控制方式是否为端子选择。则检查端子 29 应该是否有外接信号，有外接信号为模拟量，即：端子 29 和 4， 28 和 5 是否相互连接(自供电方式)。

(2) 远程控制方式是否为“强制模拟量”。

进入菜单 远程控制设置->远程控制方式 设置为“强制模拟量”亦可。

9.4.3 模拟量参数设定

模拟量控制信号校准，在菜单信号标定进行查看数据并进行设定。在现场必须根据控制信号校准，保证控制精度。

现场控制信号发送全关信号（如 4mA），在远程控制设置->模拟量控制->信号标定->关位标定 菜单下，观察采样数据，等到 3 秒稳定后，按  键进行低位点校准，屏幕闪烁一次，表示校准成功。

现场控制信号发送全开信号（如 20mA），在远程控制设置->模拟量控制->信号标定->开位标定 菜单下，观察（时钟位置）采样数据，等到 3 秒稳定后，按  键进行高位点校准，屏幕闪烁一次，表示校准成功。

如果阀门惯性比较大，控制精度要求比较高，那么就需要进行控制精度调整，菜单位置 远程控制设置->模拟量控制->控制精度（注：需

要调试人员身份)

9.5 MODBUS 总线调试

9.5.1 MODBUS 总线连接

执行机构出厂必须包含 MODBUS 总线模块，模块配备了主从冗余接口，正确接线才能正常使用，主站到执行机构最长距离 1200 米，详见 A.6 总线控制信号接线图。

9.5.2 把模式旋钮切换到远程，屏幕显示“远程”，“远程”上方显示“Modbus”表示当前控制模式为远程 MODBUS 总线方式。

如不是，则检查远程控制方式是否为“MODBUS”。

进入菜单 远程控制设置->远程控制方式 (注：需要调试人员身份)

9.5.3 MODBUS 总线参数设定

参数修改或调整后，必须和主站相关数据保持一致，设定项目：总线地址、串口设置 (波特率、数据位、停止位、奇偶检验)。

MODBUS 总线地址范围：1~247，菜单位置 远程控制设置->MODBUS 控制->总线地址->地址设置；

串口设置菜单位置 远程控制设置->MODBUS 控制->串口设置 (注：需要调试人员身份)

9.5.4 MODBUS 使用注意点

在同一个网络系统里，使用同一种屏蔽双绞线，尽量减少线路中的接点，接点处确保连接良好，包扎紧密，避免松动和氧化。在强电场的地方还要考虑采用镀锌管屏蔽。

通常在距离超过 100 米的情况下，要在 485 通讯的开始端和结束端增加终端电阻，阻值一般选用 120 欧。

9.6 PROFIBUS 总线调试

9.6.1 PROFIBUS 总线连接

执行机构出厂必须包含 PROFIBUS 总线模块，模块配备了主从冗余接口，正确接线才能正常使用，主站到执行机构最长距离 1200 米，详

参见 A.6 总线控制信号接线图。

9.6.2 PROFIBUS 总线远程模式确认

把模式旋钮切换到远程,当总线通讯正常时,屏幕显示“PROFIBUS”,表示当前控制模式为远程 Profibus 总线方式;如仅有主路正常,交替显示“MokS--”、“Mok ”;如仅有从路正常,交替显示“M--Sok”、“ Sok”;如主从路均通信故障,交替显示“M--S--”、“ ”;如显示不正确,检查远程控制方式是否为“PROFIBUS”。

进入菜单 远程控制设置->远程控制方式(注:需要调试人员身份)

9.6.3 PROFIBUS 总线远程参数设置

PROFIBUS 总线部分参数根据 GSD 文件确定的,执行机构本身只需要设置下面的参数。

PROFIBUS 总线地址范围:1~125,菜单位置 远程控制设置->PROFIBUS 控制->总线地址->地址设置;

PROFIBUS 总线地址冗余:菜单位置 远程控制设置->PROFIBUS 控制->总线地址->地址冗余,参数默认为“地址相同”,执行机构主模块地址和从模块地址是一致的,如参数为“地址冗余”,从模块地址比主模块地址增加 1。

9.6.4 当 PROFIBUS 总线通信故障时,屏幕会有告警。

屏幕显示“远程”,“远程”上方出现“M--”闪烁表示主路通信故障;出现“S--”闪烁表示从路通信故障。

9.7 远程触点反馈设置

9.7.1 远程反馈触点接线说明

输出触点一共有 5 组,其中 4 组是自保持继电器,1 组常规继电器,都可以通过菜单设置,具备不同的功能,可以根据用户需要再扩展 4 组输出。每组输出定义参见 B.5 触点反馈功能设置。

9.7.2 远程反馈触点设置

每组设置的项目和过程是相同的,出厂默认设置如下:

S0: 电源故障(常开双触点)

S1: 全关 (常开)

S2: 全开 (常开)

S3: 远程模式 (常开)

S4: 综合告警 (常开)

修改远程反馈触点设置菜单远程反馈设置->触点反馈->触点反馈设置。

9.8 远程模拟量反馈设置

9.8.1 远程模拟量输出连接

执行机构提供输出 4-20mA 的电流源信号, 端子盘 35 端子是输出(+), 33 端子是输出 (-)。

9.8.2 远程模拟量反馈输出设置

执行机构模拟量输出出厂校准, 阀位全关点为 4mA, 阀位全开点为 20mA。为了配合现场系统, 需要进行现场模拟量反馈标定。

远程模拟量反馈的低位点信号标定

把执行机构关到全关位置, 进入菜单远程反馈设置->模拟量反馈->关位标定址再按设定器的  或  键调整时钟位置的数据大小, 使 4mA 电流输出增大或减小。

远程模拟量反馈的高位点信号标定

把执行机构关到全开位置, 进入菜单远程反馈设置->模拟量反馈->开位标定址再按设定器的  或  键调整时钟位置的数据大小, 使 20mA 电流输出增大或减小。

9.9 调试结束

把功能旋钮旋到远程模式, 显示成对应的模式。主屏显示和远程控制模式一一对应。

9.10 连锁和 ESD 控制

连锁和 ESD 控制是根据特殊用户设置的功能, 接线详见 A.9 紧急保护 ESD 连接接线图和 A.10 联锁控制接线图, 相关设置可以参照安全设置菜单。

紧急保护 ESD 信号可与开关型电路或模拟控制电路同时使用。紧急保护 ESD 信号可超越就地和远程信号。对于 ESD 信号的响应方式，可由红外设定器设置为开阀、关阀、保位。ESD 信号也可设置在 ESD 触点闭合或断开时有效。如果需要，ESD 信号可设定为超越联锁控制、就地停止和电机温度保护电路。

联锁是指控制信号（红外、就地或远程开关）和远程开关联锁信号一起有效，才能开关阀。如果使用联锁，需要把联锁信号设置成使能。

10、润滑及维护

10.1 润滑

HQ、HQM 系列执行机构只有使用表中要求的润滑油才能保证执行机构的安全运行，否则不能保证执行机构的可靠性。其适应环境温度范围 -30°C 至 $+70^{\circ}\text{C}$ ，在极端气候下可以特殊定制。

润滑油脂汇总表

生产单位	润滑油牌号
北京长城润滑油有限公司	00#极压锂基润滑脂
壳牌	SAE 90EP

10.2 维护

每台执行机构在出厂前都经过全面测试，按照本手册中的说明进行安装、密封及调试，可实现多年无故障运行。

常规维护应包括如下内容：

- 1) 每运行 6 个月左右应紧固执行机构与阀门之间的安装螺栓。
- 2) 确保阀杆与驱动轴套的清洁和润滑。
- 3) 如果阀门很少运行，应制定一个运行计划（一般每隔 3~4 月运行一次）。
- 4) 执行机构的电池一般每隔五年更换一次。

10.3 执行机构状态查看

智能执行机构能提供运行时各种状态，并可以实时保存数据，先设置好时钟，方便维护。

10.3.1 时钟设置

执行机构提供了一个时钟来指示当前的时间，便于查看执行机构的动作记录。设置选项有：年、月日、星期、小时、分钟、秒钟、时钟复位。

10.3.2 信息查看

为了更好维护和管理执行机构，提供了多种信息查看：告警信息、远程控制输入、远程联锁、执行机构电流、电池、状态信息等。详细参见附录 B、执行机构菜单补充说明。

10.3.3、软件信息

软件版本信息

软件版本编译年、月、日

软件版本编译时、分、秒

10.4 电路板更换注意事项

10.4.1 硬件电路

执行机构电路部分由电源板、主控板、功能板、阀位板、旋钮板和电机组成。

1) 更换任何部件时，都需要注意型号是否相同。

2) 更换电源板和电机时的注意事项：

确认执行器供电电压是 380V 还是 220V。

3) 更换主控板的注意事项：

重新设置高级菜单参数，包括额定电流、额定力矩。按照安装调试步骤重新调试。

4) 在更换时，要注意硬件版本是否一致，如果版本不同，需要跟本公司联系。

10.4.2 默认菜单

默认设置 1：在该菜单下按确认键，除触点设置、模拟信号输入和输出、总线控制、高级设置参数以外的所有基本设定将返回默认设定，同时限位也恢复为出厂默认限位。

默认设置 2：在该菜单下按确认键，除触点设置、模拟信号输入和输出、总线控制、高级设置参数以外的所有基本设定将返回默认设定，而不改变限位参数。

默认设置 3 在该菜单下按确认键，将触点设置、模拟信号输入和输出、总线控制、高级设置参数恢复为默认设定。

11、防爆要点（隔爆型）

电动执行机构的隔爆结构按照 GB/T3836. 1-2021《爆炸性环境 第 1 部分：设备 通用要求》、GB/T3836. 2-2021《爆炸性环境 第 2 部分：由隔爆外壳“d”保护的的设备》Ex db II C T4 Gb、GB / T3836. 31-2021《爆炸性环境 第 31 部分：由防粉尘点燃外壳“t”保护的的设备》Ex td III C T130°C Gb 的规定进行设计，主要是通过满足电动执行机构外壳强度、组成电动执行机构的外壳和各零部件间接合面间隙及长度等方面采取相应措施来确保电动执行机构的隔爆性能。

1) 现场使用和维护时必须严格遵守“严禁带电开盖”的原则。

2) 产品在粉尘环境使用维护时，应定期采取清洁措施，以防止表面积聚粉尘。

3) 用户不得自行更换该产品的零部件，应会同产品制造商共同解决运行中出现的故障，以杜绝损坏现象的发生。

4) 产品的安装、使用和维护应同时遵守本使用说明书、GB / T 3836. 13-2021《爆炸性环境 第 13 部分：设备的修理、检修、修复和改造》、GB3836. 15-2000《爆炸性气体环境用电气设备 第 15 部分：危险场所电气安装（煤矿除外）》、GB3836. 16-2006《爆炸性气体环境用电气设备 第 16 部分：电气装置的检查和维护（煤矿除外）》和 GB50257-1996《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电力装置施工及验收规范》和有关规定。

12、执行机构常见问题分析

12.1 故障分析步骤

12.1.1 现场执行机构外观检查，可以分为以下几点：

- a、外壳有没有泥浆或水迹，显示窗口有没有水迹。
- b、检查进线口的密封性，如果环境湿度大或外壳有水迹，该项检查更加重要。
- c、查看接线端子每个端子接触是否良好，连线是否受损。
- d、机械连接螺栓是否松动，周围的外形有否异常。

12.1.2 上电跳闸，进行以下检查：

- a、检查端子盘电源输入是否无误。
- b、通过测量三相交流电机任意两根线的电阻是否基本相等和电机绝缘电阻是否偏小，来判断电机故障。
- c、通过测量变压器线圈电阻，来判断有无故障。
- d、测量正反转控制模块的输入和输出状态，正常一路是通路，其它两路都是断路，反之表示故障。（调节型）

12.1.3 上电没有任何显示，进行以下检查：

- a、检查端子盘电源输入是否无误。
- b、检查内部连接线是否松动、脱落。
- c、通过测量电源板输出电压是否正确，来判断电源板故障（端子盘4号和5号端子之间至少有直流24V电压）。
- d、电压正常，通过更换显示板，来排除显示板故障。
- e、如更换显示板后仍有问题，再更换主控板。

12.1.4 上电正常显示，进行通电检查：

- a、旋钮能否切换三种控制状态，遥控器能否控制执行器。
- b、检查内部参数是否正常。
- c、如果有告警信号，根据告警信息内容进行相应处理。
- d、看能否开关阀，阀位是否正常，同时要注意动作时是否有异响。

e、如已卡死或者严重磨损在现场许可的情况下松开安装螺母将执行机构（含减速器）与阀门或风门分离，将故障部分拆开进行更换。

f、远控有故障，查看远程控制所有连线是否正确及远程给定信号是否正确，检查无误后再针对性地更换电路板。

12.1.5 对于出现的突发问题，要正确判断问题的故障点，可以使用排除法及断开控制回路使用内部控制的方式来确定故障根源。

12.2 故障案例分析

12.2.1 执行机构上电后无显示。

a、可能原因：执行机构供电电源缺失；

排除方法：用电笔或万用表测量执行机构电源接线柱上的电压是否正常，如不正常则检查用户的配电系统和供电线路是否工作正常，若有故障需用户自行排除以确保供电正常；

b、可能原因：执行机构内部电源板到主控板连线断开或者主控板与显示板之间连线断开；

排除方法：重新接插信号连线或更换新的信号连线；

c、可能原因：执行机构内部电源板故障：变压器坏或者供电电路损坏；

排除方法：更换同型号电源板；

d、可能原因：执行机构内部主控板故障：电源管理电路损坏。

排除方法：更换同型号主控板；

e、可能原因：执行机构内部显示板故障：液晶损坏。

排除方法：更换同型号显示板；

12.2.2 执行机构跑位或者阀位显示不连续。

a、可能原因：执行机构与阀门连接的配合不好；

排除方法：检查驱动轴套磨损程度，如果比较明显更换驱动轴套；

b、可能原因：阀位计数板故障；

排除方法：更换同型号阀位计数板；

c、可能原因：主控板故障；

排除方法：更换同型号主控板；

12.2.3 就地可以操作，远程无法操作。

a、可能原因：远程工作方式不对；

排除方法：远程模拟量控制时工作模式显示区域应显示“模拟量”，开关量控制时应显示“开关量”；如果不对请更改接线方式以更改控制方式；

b、可能原因：远程信号有故障；

排除方法：用万用表测量执行机构远程信号是否正常(如：4-20mA)，如果不正常，检查远程信号源；

c、可能原因：参数设置不正确；

排除方法：调用默认设置1菜单，恢复为出厂默认设置，按照安装调试流程重新设定参数；

d、可能原因：功能板故障；

排除方法：用万用表测量执行机构远程信号是否正常(如：4-20mA)，如果远程信号正常；更换同型号功能板；

e、可能原因：主控板故障；

排除方法：更换同型号主控板；

12.2.4 遥控、远程可以操作，就地无法操作。

可能原因：旋钮控制板相关电路元件损坏；

排除方法：更换同型号旋钮控制板；

12.2.5 执行机构上电后一直动作。

可能原因：电机正反转控制模块损坏；

排除方法：更换同型号电机控制模块；

12.2.6 执行机构上电时跳电。

a、可能原因：电源保险丝容量偏小；

排除方法：更换大容量电源保险丝；

b、可能原因：电机正反转控制模块损坏；

排除方法：更换同型号电机控制模块；

c、可能原因：电源板故障；

排除方法：更换同型号电源板；

d、可能原因：电机故障(短路、烧毁、进水)；

排除方法：用万用表量电机绝缘电阻，如绝缘电阻小于 3M，更换同型号电机；

12.2.7 执行机构在控制时(含远程/就地)主轴不动。

a、可能原因：手/自动切换处故障；

排除方法：转动手轮主轴转动；重新按手/自动切换手柄；

b、可能原因：电机正反转控制模块损坏；

排除方法：更换同型号电机控制模块；

c、可能原因：电源板故障；

排除方法：更换同型号电源板；

12.2.8 执行机构转动，阀门不转动。

a、可能原因：执行机构主轴瓜子断裂；

排除方法：更换执行机构主轴；

b、可能原因：主轴上卡簧顶坏，造成主轴上爬脱落（一般为驱动轴套或阀杆顶住主轴端面引起的损坏）；

排除方法：更换主轴上卡簧、轴承、提升块组件；

c、可能原因：驱动轴套（铜连接套）上梯形螺纹已被磨光（一般为安装时驱动轴套与阀杆的同轴度不够）；

排除方法：更换连接法兰组件；

12.2.9 执行机构堵转

a、可能原因：外部减速机锈蚀或者丝杆变形导致阻力加大；

排除方法：查看外部减速机构有无锈蚀或者丝杆有无变形，如有排除故障；

b、可能原因：外部阀门或风门等卡涩；

排除方法：检查外部阀门或风门的卡涩状况，排除故障；

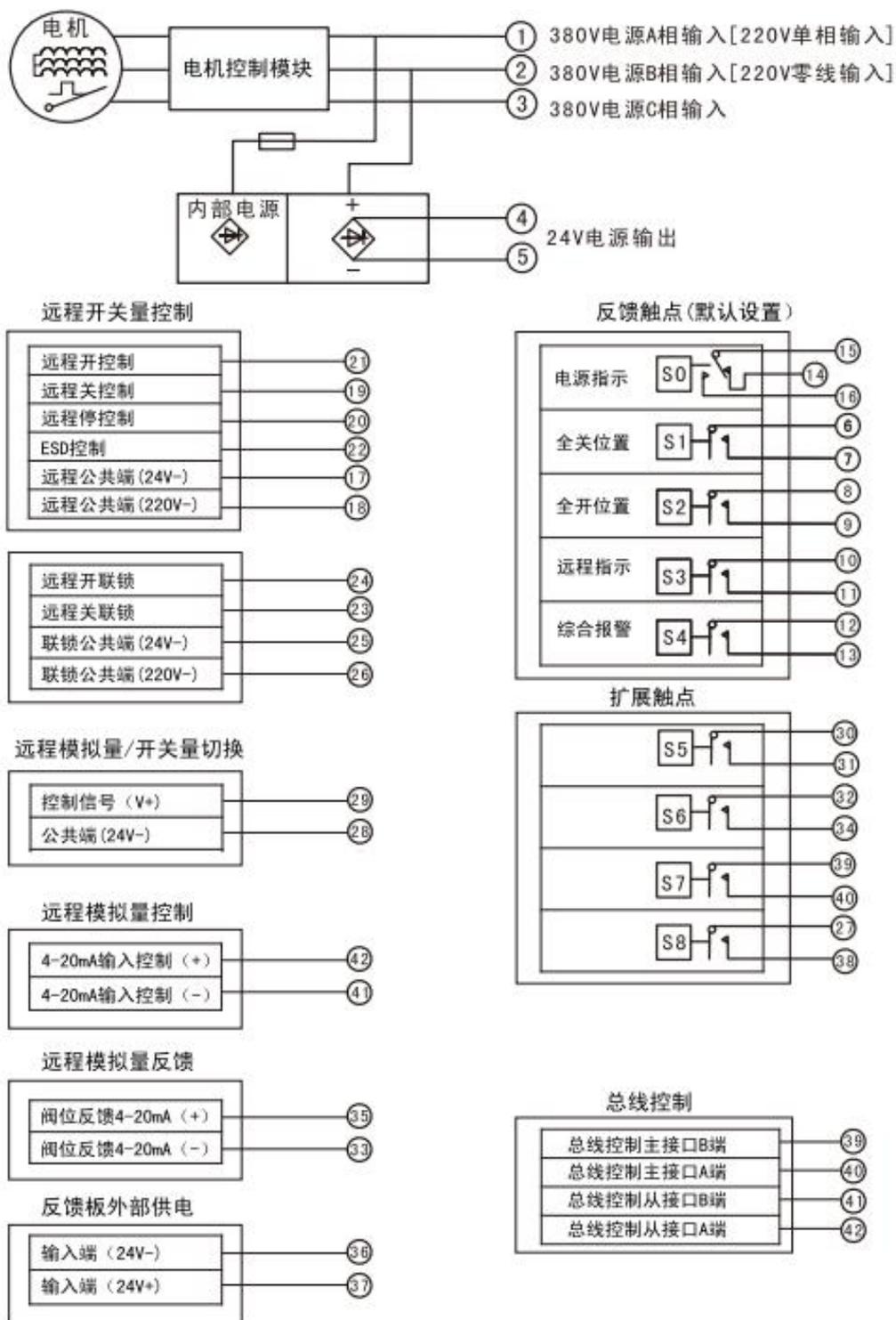
12.2.10 执行机构油堵外表渗油

a、可能原因：油堵螺丝松动；

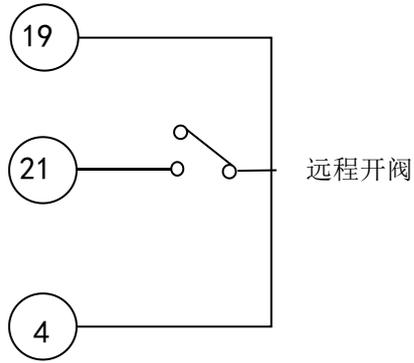
排除方法：紧固油堵螺丝，擦拭油迹；

附录 A、智能执行机构接线图

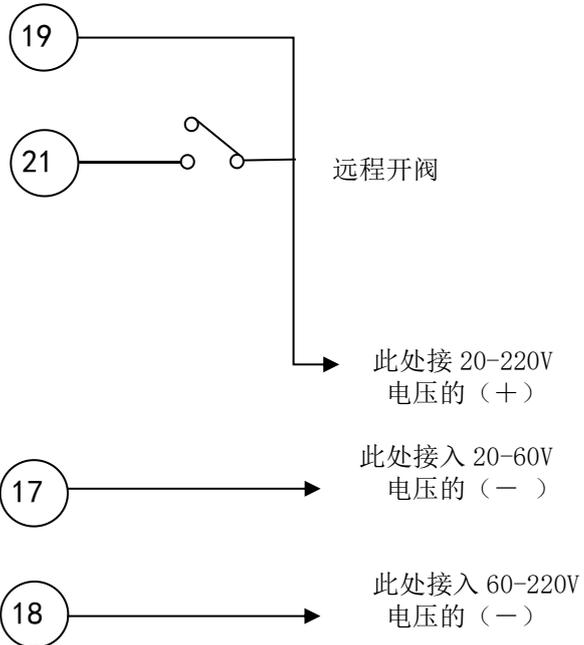
A.1 执行机构端子说明



A.2 二线控制接线图

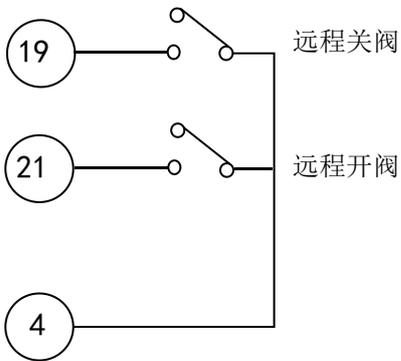


二线控制，采用内部供电

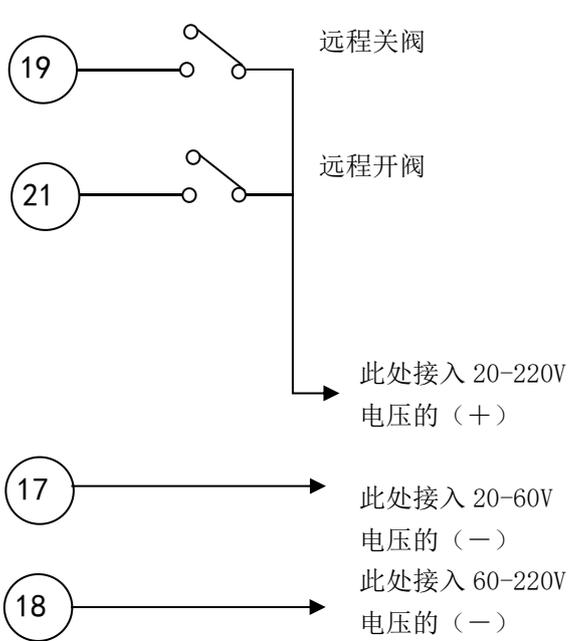


二线控制，采用外部供电

A.3 三线控制接线图

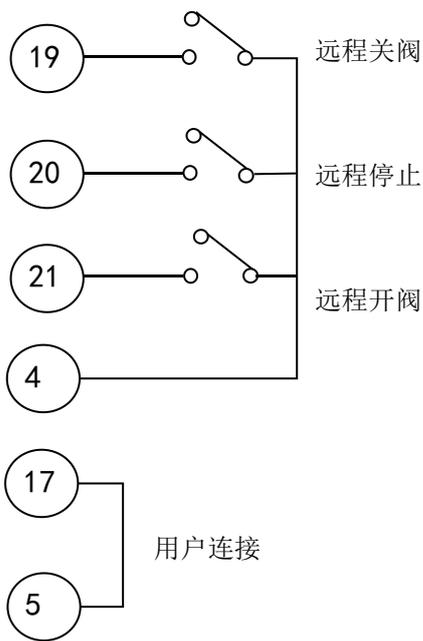


三线控制，采用内部供电

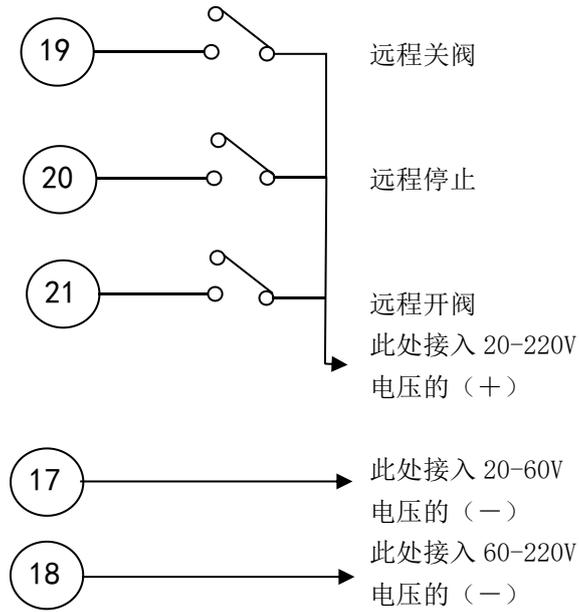


三线控制，采用外部供电

A.4 四线控制接线图

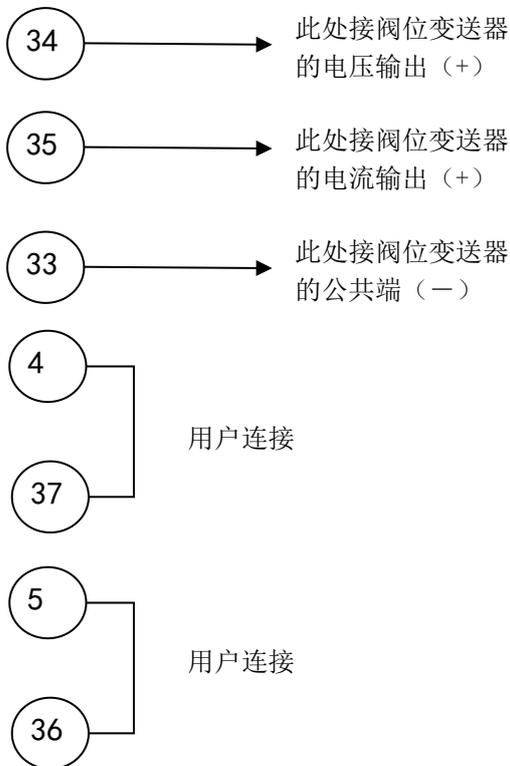


四线控制，采用内部供电

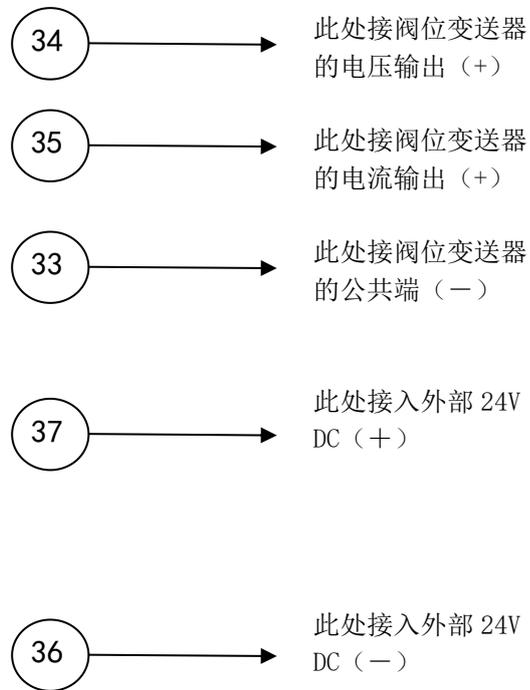


四线控制，采用外部供电

A.5 远程阀位变送器接线图

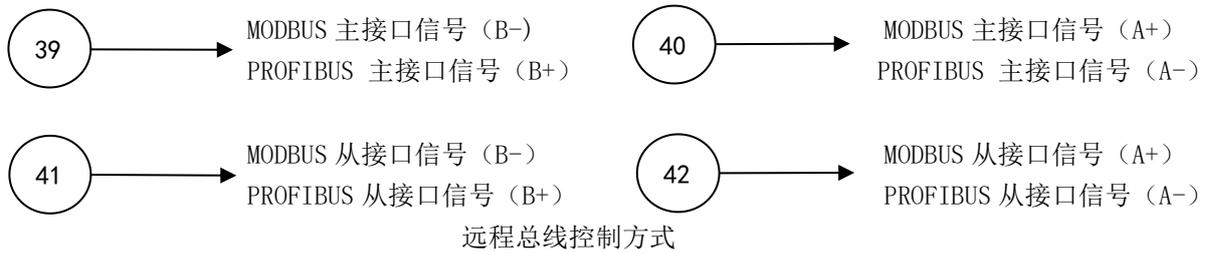


远程阀位变送器，采用内部供电

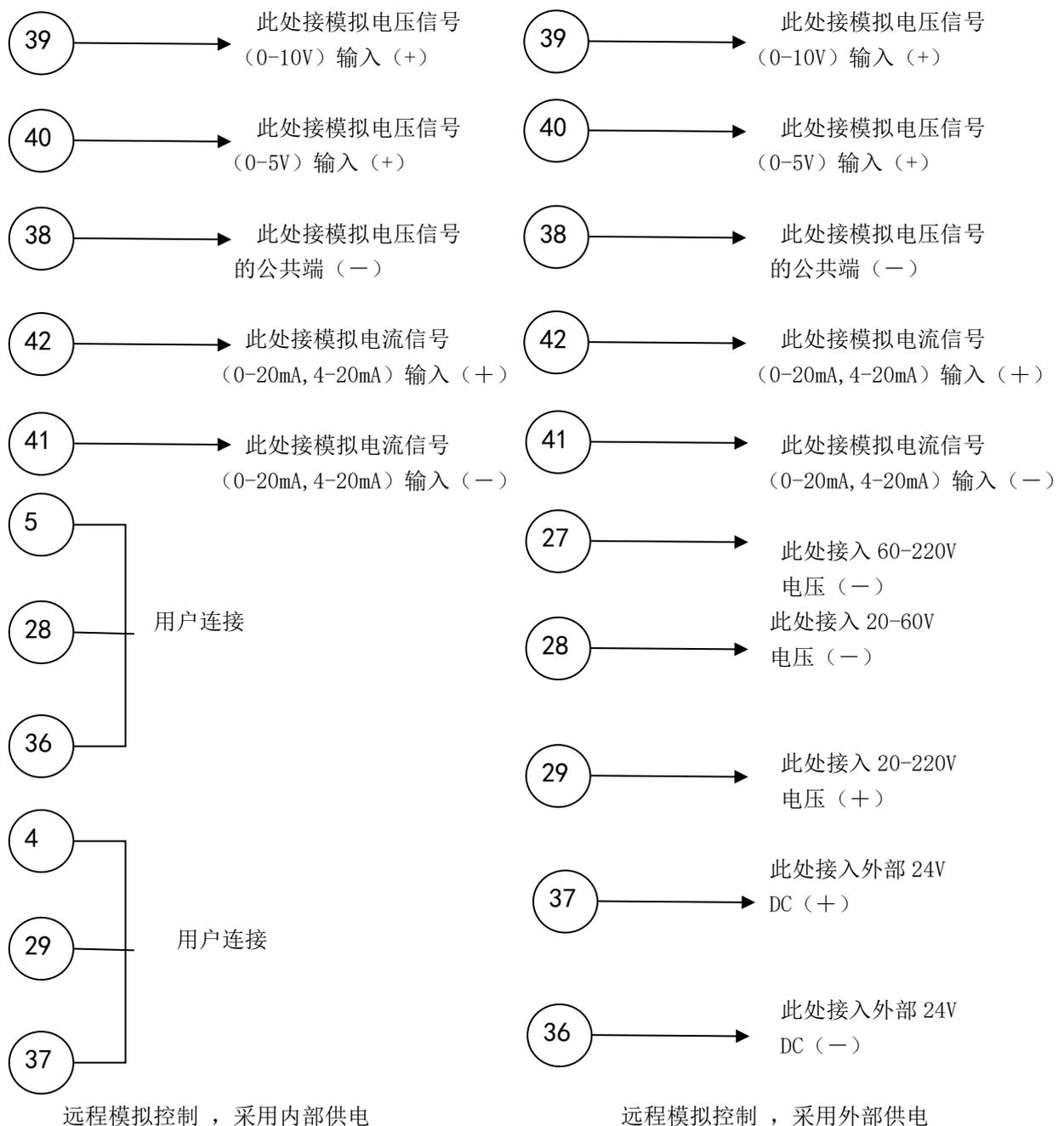


远程阀位变送器，采用外部供电

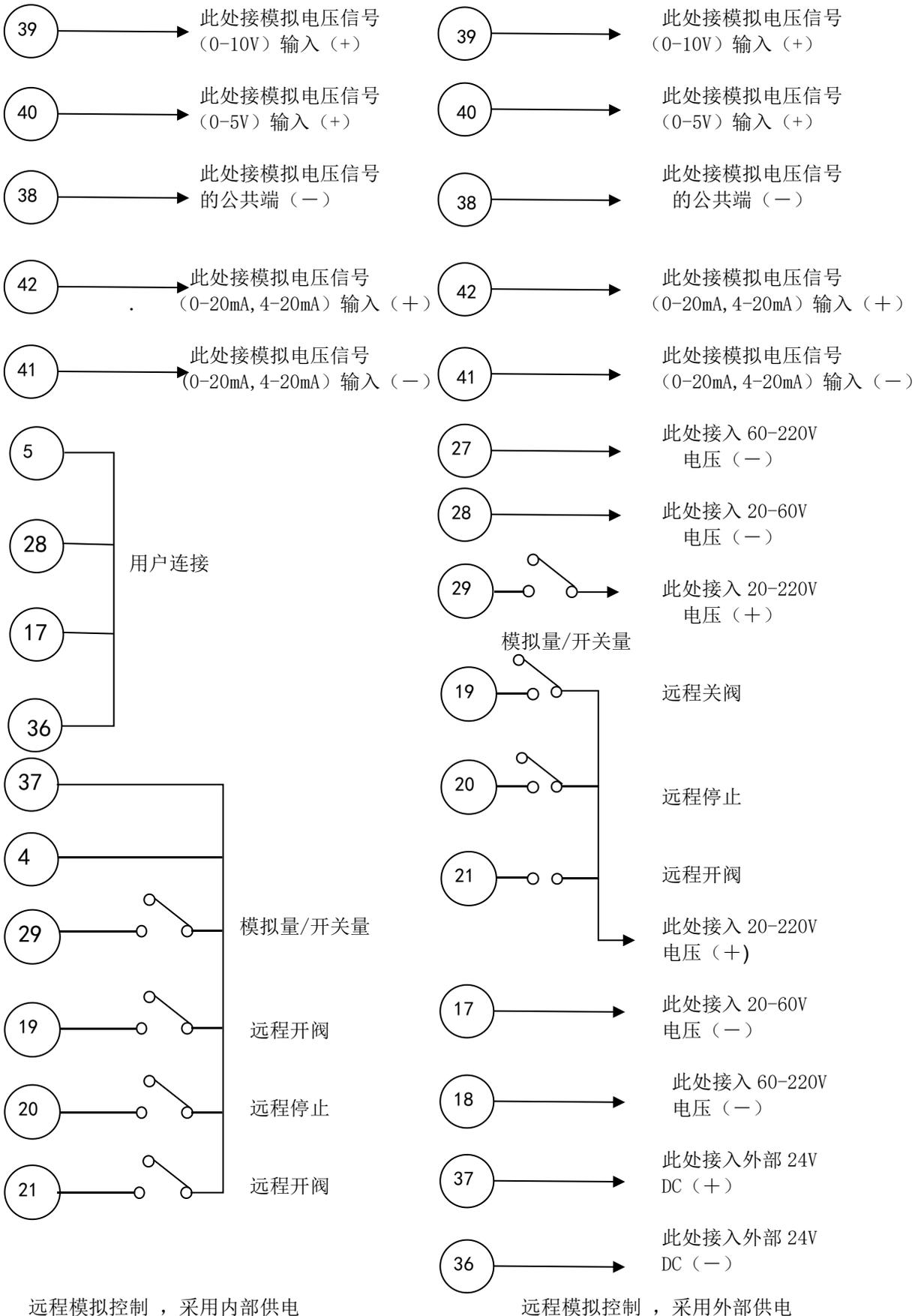
A.6 总线控制信号接线图



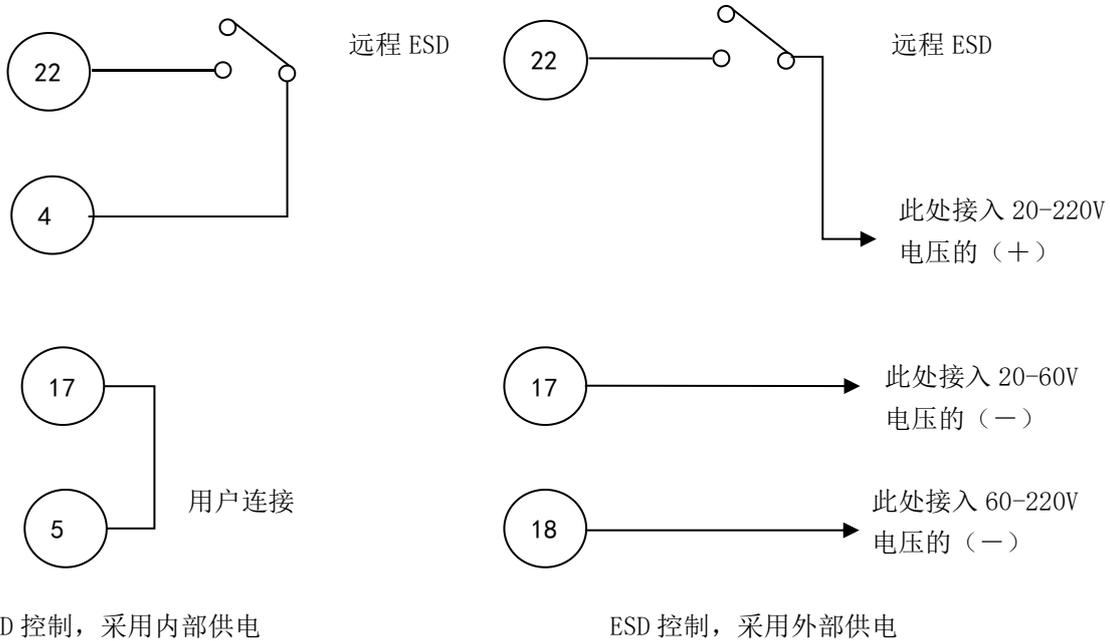
A.7 远程模拟量控制接线图



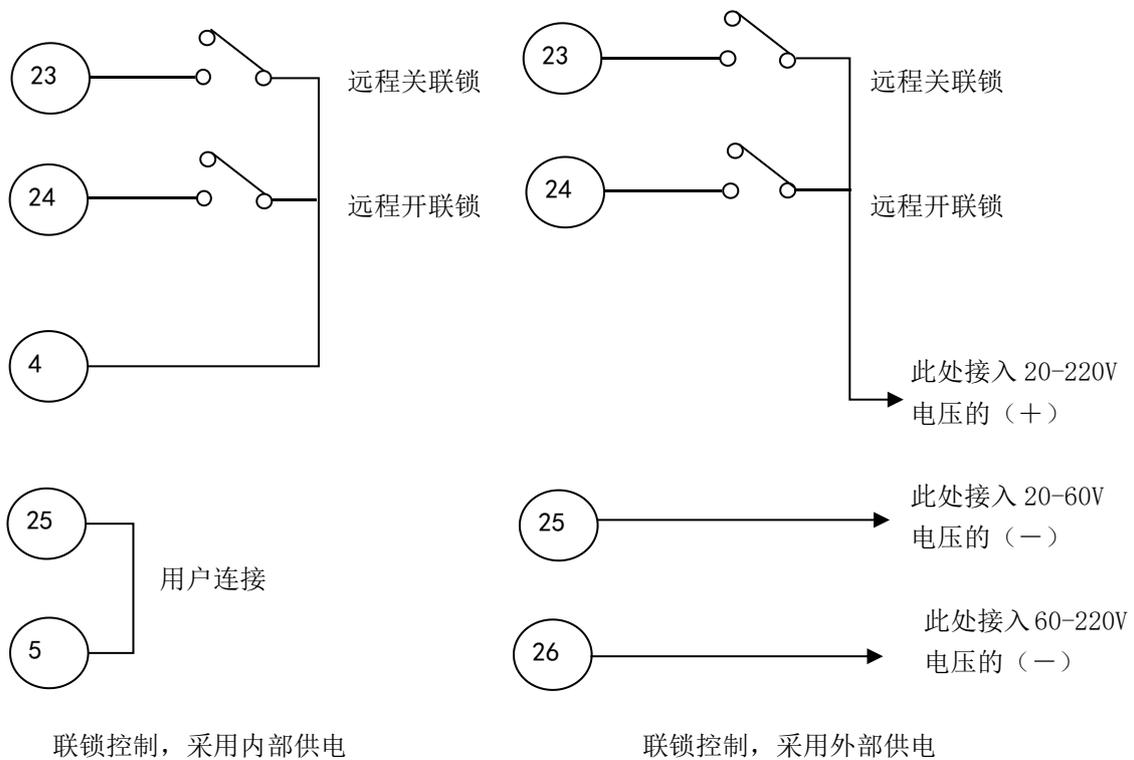
A.8 远程模拟量控制和远程开关量控制组合接线图



A.9 紧急保护 ESD 连接接线图



A.10 联锁控制接线图



附录 B、执行机构菜单补充说明

B.1 惯性调整设置

执行机构在调节阀位过程中，当电机停止工作时，由于惯性的作用，阀门位置会继续移动一段行程，为了精确快速控制阀位，需要设置达到目标位置前的行程范围（也称为惯性区），在惯性区中，进入微动模式，采用逐步逼近方式达到目标位置。惯性区数值跟行程成反比，出厂默认值为 2%。
惯性调整包括开阀惯性调整和关阀惯性调整。

B.2 电机微动时间设置

执行机构在微动模式下，通过脉冲信号控制电机实现点动动作，此参数为脉冲的宽度时间，默认值为 60，单位为 10ms。

B.3 主轴停转时间设置

此参数用于对主轴停转计时检测。默认值为 200。当电机主轴由转动状态变为停止状态时，执行器内部开始计时，当达到此参数计时上限值后，则认为主轴真正停止（注意此参数值需设置合理，过大会造成执行器在惯性区动作缓慢，过小会造成检测错误，所以不建议客户调整）。

B.4 控制精度设置

执行机构控制精度是实际阀位与目标阀位的差值，默认值为 1.0%。

B.5 触点反馈功能设置

可设置触点反馈为如下功能：

全关、全开、中间位置、关阀过力矩、开阀过力矩、动作过力矩、启动超时、正在关阀、正在开阀、正在手轮动作、动作闪烁、ESD 信号、开阀联锁、关阀联锁、停止模式、就地模式、远程模式、电池电量低、温度保护、动力电缺相、电源缺失、执行器告警、阀门告警、综合告警、告警组合

附加说明：

- a、设置中间位置时，当阀位在指定阀位位置及其范围（如 50%±5%）之内时触点动作；
- b、执行器告警包含：参数故障、限位设置错误、行程过限位、ESD 信号、温度保护、电机过流、关阀过力矩、开阀过力矩、模拟量丢失（仅限模拟量控制时）、启动超时、力矩传感器故障
- c、阀门告警包含：开阀过力矩，关阀过力矩，手轮操作；
- d、综合告警包含：执行器告警，动力电缺相，电池电量低，手轮动作；
- e、告警组合：可在启动超时、动作过力矩、正在开关阀、离开远程、电池电量低、温度保护、动力电缺相、执行器告警八个功能中选择任意组合；
- f、设置动作闪烁时，当执行机构动作时触点反馈闪烁（开、闭交替）；
- g、如无特殊说明，触点反馈功能初始设置如下：

S0：电源故障

S1：全关（常开）

S2：全开（常开）

S3：远程模式（常开）

S4：综合告警（常开）

B.6 模拟量控制死区设置

此参数用于模拟量控制时死区设置，默认值为 1%。模拟量信号变化值大于此参数值，则认为信号有效。此参数值可根据需要设置。

B.7 历史信息记录查看

可以查看告警记录、阀门动作记录、旋钮操作记录。

B.8 反馈惯量设置

该参数对开关量控制模拟量反馈使用，当远程给出停止信号时，执行机构停止动作，由于阀门惯性的作用，执行机构仍然会动作一段距离，其阀位位置已偏离给出停止信号时的阀门位置；为实现精确控制，在执行机构动作时，模拟量反馈可提前将此惯性区叠加进去。

该参数分开阀反馈惯量和关阀反馈惯量，默认值为 2%。

B.9 告警信息

在停止模式下，主画面时，如有告警符号出现，按遥控器的 OK 按钮可直接查看告警信息，用户也可

通过菜单进入告警信息查看，包括但不限于以下告警信息：

参数错误：表示执行机构内部存储器参数出错，通常情况需要调用默认设置 1 和默认设置 3 恢复默认设置，并重新设置相关参数；

阀位过限位：阀位位置过行程，一般需要人工干预，将阀位手动恢复到行程范围内，并检查限位设置是否准确；

限位设置错误：执行机构限位设置错误，请重新设置限位；

动力电缺相：请检查外部动力电；

电池电量低：电池电量不足告警，请及时更换电池；

电机过电流：电机电流超过规定值，请检查电机是否异常，执行机构和阀门机械部分是否有异常；

以上正常时根据现场力矩大小微调赌转电流；

电机过热：电机发生温度保护，请检查执行机构选型是否正确，温度保护传感器是否正常；

开阀过力矩、关阀过力矩：力矩超过标定值，请检查电机是否异常，执行机构和阀门机械部分是否有异常，检查限位是否异常；以上正常时根据现场力矩大小微调额定力矩和额定电流；

启动超时：在规定的时间内阀门位置没有变化，请检查执行机构和阀门机械部分是否有异常，检查手自动切换是否有异常，检查正反转模块是否有异常，检查阀位传感器是否有异常；

模拟量丢失：该告警仅针对模拟量控制型执行机构，执行机构无法检测到外部模拟量输入，请检查外部接线及外部模拟量输入，检查功能板；

注意：执行器的故障信息可能不止一种，因此上图的字段有可能有多个同时显示。

在告警信息查看状态下按确认键可实时刷新告警信息

附录 C、智能执行机构菜单结构图

采用权限菜单功能，分两重权限：

第一重：权限选择：浏览、修改权限

第二重：身份认证：输入不同的身份码，具有不同的操作功能，所出现的菜单有所区别

身份码 00：操作人员身份（一般阀门厂安装人员）

身份码 01：调试人员身份（一般现场建安使用）

身份码 05：管理员身份（工程维护、生产调试人员）

备注：调试人员身份菜单包含操作人员身份菜单，管理员身份菜单包含调试人员身份、操作人员身份菜单

远程反馈设置	←	触点反馈	←	辅助触点反馈使能
		模拟量反馈	←	触点功能: S1 设置...S4 设置、S0 设置、S5 设置...S8 设置
				变频器使能
				关位标定
				开位标定
				开阀反馈惯量
				关阀反馈惯量
				高低点对调:
信息查看	←			告警信息: 数据丢失、限位出错、限位读取出错、限位超出、电源缺相、电机过流、 电机过热、开过力矩、关过力矩、启动延时、模拟量型号丢失、过机械限位
				状态信息: 远程信号: 开、关、停
				远程信号: 开连锁、关连锁、ESD
				电流采样、电池电量采样
				版本信息: 版本号、编译日期、编译时间
		信息记录	←	告警记录
				阀门动作记录
				旋钮操作记录
系统设置	←	时间设置: 年、月、日、星期、时、分、秒、复位		
		面板设置	←	面板类型: 默认、强制远程、强制本地、强制停止
				控制自保持: 点动、保持
				红外开关控制
				红外遥控连锁:
				就地控制连锁:
				面板菜单操作
		ESD 设置	←	ESD 使能
				ESD 触点类型
				超越温度保护
				超越远程连锁
				超越就地停止
				默认设置 1
				默认设置 2
				默认设置 3
				系统热重启动
高级设置	←	执行机构参数	←	电池电量告警:
				动力电源类型:
				阀位越界值: 30 ~ 200
		电机保护	←	电机相序
				额定电流
				额定力矩
				堵转电流
				电机启动超时: 1.0~10.0S

制作版本：HCHQ/2022-04

江苏海博流体控制有限公司

地址：扬州市邗江区北山汽车工业园潍柴大道 3-2 号

邮编：225100

电话：0514-85828870

传真：0514-85828900

网址：<http://www.britork.com>