

智能变频电动执行机构

安装及调试手册



本安装、调试、维护手册适用于 LT/LTQ 系列智能型变频电动执行机构（多回转、部分回转、直行程电动执行机构）。

产品名称为行力® 电动执行机构。

在调试、设定和安装电动执行机构时，请仔细阅读本手册。

未遵照执行可能会导致人身或设备损害，并使所有质量保证失效。

如果不正确的使用，我们将不承担任何责任。

行力电动执行机构供货时包含下列不同的文件：

（取决于供货时设备的不同选项）

- 本安装、调试、维护手册
- 接线图



这个符号代表“注意”。

未能遵照执行可能会产生损害。



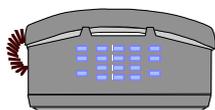
这个符号表示“警告！”。

未能遵照执行可能会导致人员和设备损害。

技术服务

如需技术支持和服务，请联系上海行力流体控制有限公司服务部。邮箱：lt18@hw-xl.com 电话直线：021-39255066。

如您的产品未从上海行力流体控制有限公司及其授权经销商处采购，我公司将不提供质量保证，并且只能提供有偿的售后服务及技术支持。



目 录

1. 概述	1
1.1 应用	1
1.2 使用环境条件	1
1.3 工作条件	1
1.4 对环境的影响	1
2. 技术数据	1
3. 运输和储存	2
4. 执行机构的安装	2
4.1 执行机构的吊装	2
4.2 执行机构与阀门的连接	3
4.3 安装阀杆保护套管(提升型)	4
4.4 部分回转电动执行机构机械限位调整	4
4.5 LT+LZ 直行程电动执行机构	5
4.6 现场操作站方向调整(创新 CH2 选配项)	5
5. 电气接线	5
5.1 外部电缆与本机连接	6
5.1.1 插拔式接线单元接线	6
5.2 接地保护	7
6. 执行机构的操作	7
6.1 手轮	7
6.1.1 手轮操作	7
6.2 现场操作站	8
6.3 本安型设定器(如果购买本产品时选择了此服务)	8
6.4 失电阀位显示功能(创新 CH2 选配项)	8
6.5 就地电动操作	9
6.6 远程操作	9
7. 菜单与设置	10
7.1 菜单结构	10

7.2 参数设置.....	14
7.2.1 基本设置.....	14
7.2.2 高级设置.....	16
7.2.3 系统设置.....	18
7.3 参数查询.....	18
7.3.1 诊断数据.....	18
7.3.2 运行数据.....	18
7.3.3 电子铭牌.....	19
8.分体式智能变频电动执行机构的安装与调试.....	19
8.1 分体式智能变频电动执行机构的安装与接线.....	19
8.2 分体式智能变频电动执行机构的调试.....	21
9.防爆型智能变频电动执行机构的安装与调试.....	22
9.1 防爆型本机安装.....	22
9.1.1 外部电缆与本机连接.....	22
9.2 防爆型智能变频电动执行机构的调试.....	23
10. 备件更换.....	23
附录 1—综合故障（继电器输出 OUT0 包含内容）及常见故障排除方法一览表.....	24
附录 2—出厂参数默认值.....	25
附录 3—接线图号说明.....	27
附录 4—电气接线图.....	28
附录 5—外部电气接线框图.....	31

1. 概述

上海华伍行力流体控制有限公司自主研发的 LT/LTQ 系列智能型变频电动执行机构，采用当代先进的变频控制技术，针对阀门特性实现了柔性开启、柔性关闭，在确保输出力矩的同时可避免对阀门的冲击。在软件上通过最新的技术实现控制过程最优化，降低电机启停次数，减少阀门磨损。另外根据阀门的特性，用户可自行调整全行程过程中的运行速度，共有 7 档不同的速度可选。该电动执行机构具有高度智能化的设计及全方位参数的监控：行程、力矩、温度等，所有的功能都通过高性能的微处理器实现。其组态灵活，功能强大，具有过力矩、过热等一系列自诊断功能、自保护功能，对阀门等终端调节设备具有优良的保护效果。电动执行机构的参数设置及操作均采用“完全非侵入式”设计，并可配有红外遥控器提供可靠、便捷的控制方式。

1.1 应用

LT/LTQ 智能型变频电动执行机构是工业仪表中的执行单元，广泛应用于电力、冶金、石油、化工、水利、机械、轻工、消防和环保等领域，尤其适用于自动调节系统要求控制精度非常高的场合。

1.2 使用环境条件

LT/LTQ 电动执行机构适用于以下环境工作温度使用。

- 温度：-30℃~+70℃（常规型）
-20℃~+60℃（隔爆型）
- 相对湿度：≤95%RH（40℃）
- 海拔高度：≤2000 米
- 周围不含强腐蚀性、易燃易爆气体或粉尘

1.3 工作条件

- 供电电源：三相 380VAC±10%、单相 220VAC±10%可选(特殊电压需定制)
- 电源频率：40~70Hz

1.4 对环境的影响

LT/LTQ 电动执行机构无有害气体及液体排出，不会污染环境，属于高性能、低能耗环保型产品。

2. 技术数据

- 电机工作模式：S2/S4
- 控制信号：
开关量：24VDC，由内部控制单元（最大 50mA）或外部供给
模拟量：4~20mA
- 基本误差：≤1%(调节型)
- 输入阻抗（4~20mA）：250Ω

- 负载阻抗（4~20mA）： $\leq 750 \Omega$
- 输出触点容量：6A/250VAC、6A/30VDC
- 防水电缆接头尺寸：M32×1.5mm 1个，M25×1.5mm 2个
- 线缆规格：

控制信号线缆：推荐 $0.5\text{mm}^2 \sim 2.5\text{mm}^2$ ，控制信号线请使用屏蔽电缆

供电电源线缆：推荐 $1.5\text{mm}^2 \sim 6\text{mm}^2$ ，

线路保护：推荐电源线路保险

16A 用于电机额定功率 $\leq 2\text{Kw}/380\text{VAC}$ （三相交流）

25A 用于电机额定功率 $\leq 3.3\text{Kw}/380\text{VAC}$ （三相交流）

40A 用于电机额定功率 $\leq 6.5\text{Kw}/380\VAC$ （三相交流）

- 防护等级：IP68
- 绝缘等级：F 级

3. 运输和储存

正确的使用吊车吊装执行机构运输方式如图 A 所示：



- 不要将起重机械的绳索挂在手轮上。
- 储存在通风和干燥的空间里。
- 为防止地面潮气的侵袭，应将执行机构存放在货架或类似的撑起的支架上。
- 裸露的金属表面（非喷漆表面）涂上适量防锈剂。

4. 执行机构的安装

安装之前必须检查执行机构是否有损坏。

损坏部件必须用原厂备件更换。

4.1 执行机构的吊装

在组装前，要确保阀门的稳固。否则，由于头重脚轻，有可能不稳。如有必要，可将执行机构用吊装设备吊起来，以便安装。对于垂直安装的执行机构，可参照图A；对于水平安装的执行机构，可参照下图B。如以其它角度安装执行机构，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。



图 A



- 在执行机构驱动轴套与阀杆全部啮合及执行机构与阀门的法兰吻合之前，执行机构应被完全支撑起来。
- 对于已组装好的阀门和执行机构整体（可能含有二级减速机构），在搬运时应吊阀门（或二级减速机构）而不能吊执行机构。
- 每个整体必须放在一个独立的基座上估重，以便安全搬运。



图 B

4.2 执行机构与阀门的连接

4.2.1 非提升型连接尺寸已按预定尺寸加工，直接连接

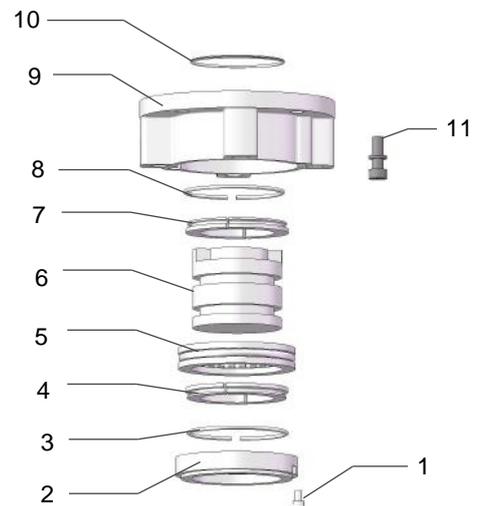
4.2.2 A 型输出轴（提升型）

A 型输出轴适用于非旋转上升型阀杆，可承受轴向推力。

4.2.3 螺纹轴套的拆装

4.2.3.1 LT 多回转电动执行机构螺纹轴套的拆装

电动执行机构的输出轴为 A (AZ) 型时，在与阀门连接之前，必须对未钻孔的螺纹轴套（标准供货，除非特殊订货）根据阀门的阀杆螺纹进行相应配套钻孔，并确保螺纹一致。



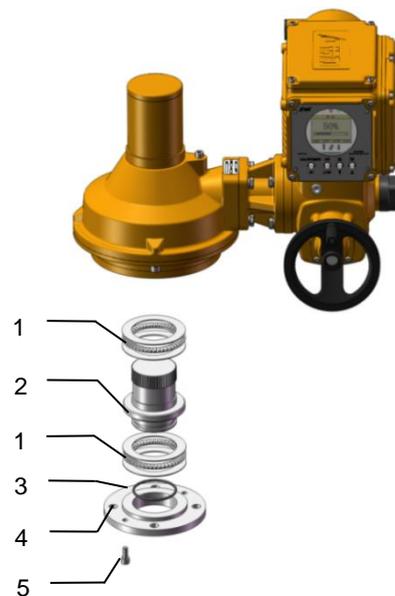
螺纹轴套拆装

对于 A (AZ) 型输出轴首先拆下紧固螺钉(11)，将连接法兰(9)从执行机构卸下、然后依次卸下螺钉(1)、垫圈(2)、轴用钢丝挡圈(3)，压圈(4)，轴承(5)，轴用钢丝挡圈(8)，压圈(7)，取出轴套(6)，并进行相应钻孔。螺纹轴套加工完毕后清理干净，按照与拆卸相反的顺序，将所有零件安装回原位。在此过程中，轴承和螺纹轴套须涂加轴承润滑脂。注：在拆装时，O 型圈(10)不需要卸下，但在安装时，O 型圈必须检查确认贴合在密封槽内。

4.2.3.2 LT+MT 多回转电动执行机构螺纹轴套的拆装

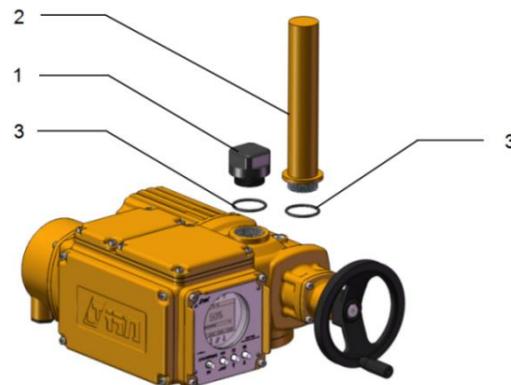
LT+MT 多回转电动执行机构在与阀门连接之前，必须对 MT 多回转减速箱上未钻孔的螺纹轴套（标准供货，除非特殊订货）根据阀门的阀杆螺纹进行相应配套钻孔，并确保螺纹一致。

首先拆下紧固螺钉(5)，将法兰盖板(4)从 MT 多回转减速箱上卸下，然后卸下平面推力轴承(1)，取出轴套(2)，拆下轴套上的“O”型橡胶密封圈(3)，然后对轴套进行相应钻孔。螺纹轴套加工完毕后清理干净，按照与拆卸相反的顺序，将所有零件安装回原位。在此过程中，平面推力轴承和螺纹轴套须涂加轴承润滑脂。



4.3 安装阀杆保护套管(提升型)

- 拆下防尘盖(1)。
 - 检查并确保阀杆伸出的最大长度不会超过阀杆保护套管的长度。
 - 检查螺纹密封处应配有“O”型密封圈(3)。
- 在保证配有“O”型密封圈的前提下，旋入阀杆保护套管(2)，并拧紧。

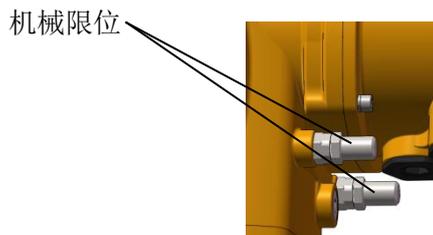


4.4 部分回转电动执行机构机械限位调整

4.4.1 LTQ部分回转电动执行机构机械限位调整

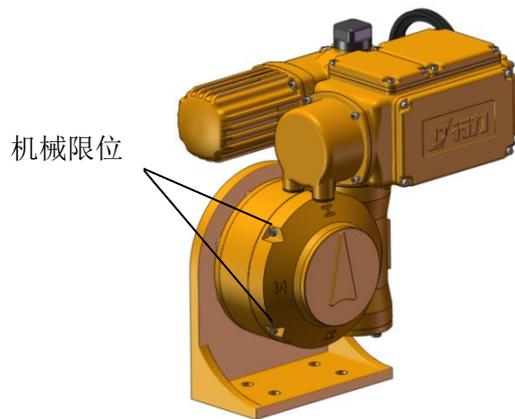
LTQ 系列部分回转电动执行机构出厂时，其机械输出位置均处于全关位置，开关方向的机械限位调整螺钉留有足够的机械自由移动空间，从而使电动执行机构能够在现场很容易安装。

在完成电气行程限位的调整之后，即可进行机械限位的调整，当电动执行机构处于电气行程限位全开或全关位置时，先松开并卸下对应的机械限位调整螺钉的防护罩，再松开六角锁紧螺母，旋转对应的机械限位调整螺钉直到感到有阻力为止，然后反向旋转机械限位调整螺钉一圈，再旋紧机械限位调整螺钉上的六角锁紧螺母，最后装上并旋紧防护罩。



4.4.2 LT+WOG 部分回转电动执行机构机械限位调整

LT+WOG 部分回转电动执行机构出厂时，其机械输出位置均处于全关位置，开、关方向的机械限位调整螺钉留有足够的机械自由移动空间，从而使电动执行机构能够在现场很容易安装。在完成电气限位的调整之后即可进行机械限位的调整，当电动执行机构处于电气行程全开或全关位置时，先松开并卸下外侧的机械限位调整螺钉，再旋转里面的机械限位调整螺钉直到感到有阻力为止，然后再反向旋转一周。最后装上并拧紧外侧的机械限位调整螺钉（为了保证密封，机械限位调整螺钉需缠绕生料带并涂加密封胶）。



设定行程之后，必须检查电气行程限位且判断是否需要重新调整。即将电动执行机构从一个电气行程限位完整地运行到另一个电气行程限位。如果是角行程执行机构，必须确认电动执行机构电动操作到电气行程限位时，没有达到机械限位螺钉的位置，即机械限位。

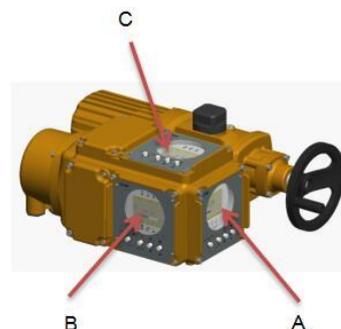
4.5 LT+LZ 直行程电动执行机构

LT+LZ 直行程电动执行机构由基本型 LT 多回转电动执行机构和 LZ 丝杆线性单元组成，将多回转电动执行机构转动扭矩转换成轴向推力带动阀门阀杆直线运行。直行程电动执行机构与阀门连接通过支架和哈夫实现，主要与调节阀配合使用。LZ 丝杆线性单元的输出螺杆与调节阀螺杆需留有一定间距 d ($d=10\sim 15\text{mm}$)，连接时执行机构与阀门需保持同为全关或全开位置。



4.6 现场操作站方向调整（创新 CH2 选选项）

标准型产品现场操作站安装在与手轮同一方向的位置上，如果你选择了拥有创新 CH2 选选项产品，可以根据现场安装后实际位置，将现场操作站切换到另外二个方向的任一方向上，这种改变需有资质专业人员进行作业。下图表示为现场操作站可以在 A、B、C 三个方向可以任意安装在其中一个方向使用。



三方向切换示意图

5. 电气接线



- 检查电源电压是否与执行机构铭牌上的标称相符。
- 确保所有电缆线为失电状态。
- 为了保证执行机构的防护等级，必须保证使用随机配备的安装电缆密封接头及“O”型圈。
- 信号电缆需使用带屏蔽层的电缆，屏蔽层应可靠接地。
- 暂不使用的进线孔仍然使用出厂时配套的密封旋塞及密封圈密封好。

5.1 外部电缆与本机连接

- 拆下双密封接线单元的接线盒盖3（内有接线图）以及O型密封圈2。
- 拆下接线盒盖进线孔处的尼龙六角闷盖4。
- 先旋紧防水电缆接头5并插入电缆（一般M32×1.5mm螺纹进线孔接入电源电缆线，M25×1.5mm螺纹进线孔接入控制信号电缆线，若有进线孔没有使用且已拆下尼龙六角闷盖，应将带有O型密封圈的尼龙六角闷盖旋入进线孔并拧紧）。
- 若是标准型接线单元，则按照5.1.1中标准型接线单元进行接线；若是创新型CH1插拔式接线单元，则按照5.1.2中插拔式接线单元进行接线，地线必须接至接线盒盖内的接地端上（见接地标志）。
- 将进入接线盒内的电缆线调至合适长度，然后旋紧电缆锁紧套6。
- 用扎带7将电缆线固定在锁紧装置8上（锁紧后，电缆线应不能上下移动）。
- 根据接线图或接线盒内壁粘贴的示意图9接线。
- 确认接线无误后，安装接线盒盖（注意O型密封圈不能脱落，结合面不能有杂物）。

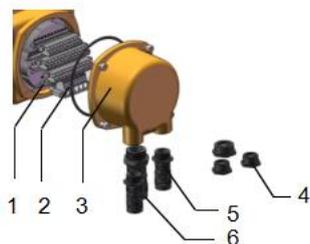


图 1

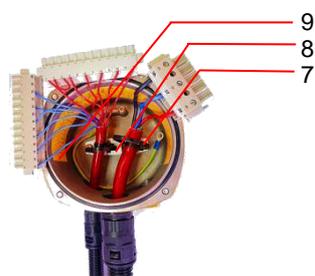


图 2

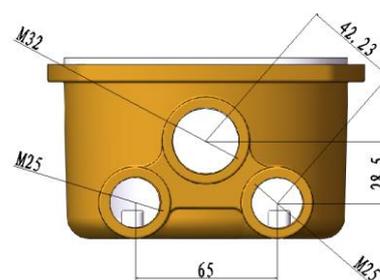


图 3

注：a. 图 1、图 2 为电缆连接的示意图。

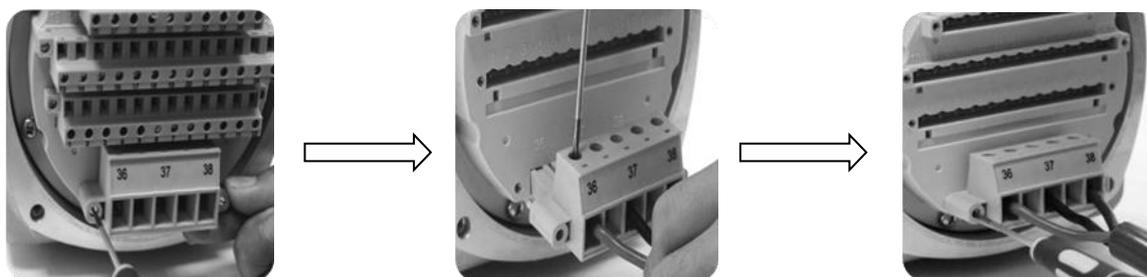
b. 图 3 为电缆接头的安装尺寸图（孔径尺寸 M32×1.5mm 1 个 M25×1.5mm 2 个）。

c. 防水电缆接头组件（包含接头、锁紧套）不在交货范围内；扎带可拆卸，简称活扣扎带。

5.1.1 插拔式接线单元接线

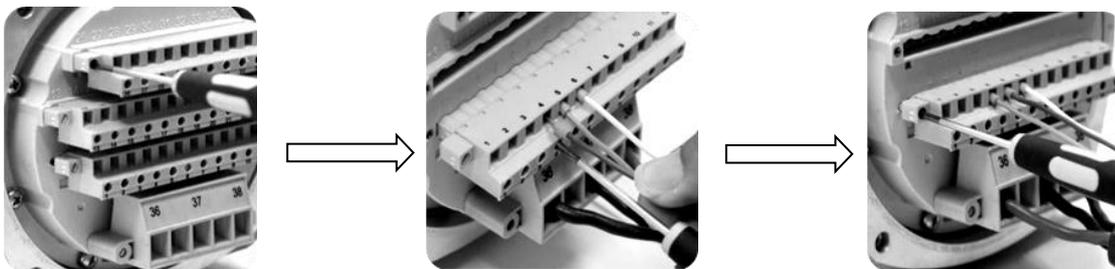
接线注意事项：使用一字螺丝刀将接线单元上 4 排插头分别从接线盘上拆下

- 电源线接线示意图



将电源线金属裸头依次放入“36 37 38”的接线口内，用一字螺丝刀将接线口上方的一字槽螺丝拧紧，将此插件插入至接线盘，最后用一字螺丝刀将插件两端的螺丝拧紧。

- 信号线接线示意图（按接线图连接）



接线注意事项：信号线接线方法与电源线接线一样，具有操作方法请参照上图的电源线接线方法。

注意：电源线金属裸头需完全插入接线孔内，切勿暴露在接线端外。

5.2 接地保护



为了保证安全，本机必须有效接地，本产品预留接线盒内部和产品外部（有接地标识）两处接地点，供现场连接使用，接线时可根据现场实际情况任选一处保证本机有效接地。

如果现场未能有效接地，将对本机可靠使用带来损害，内部电路板组件可能受冲击而损坏；现场操作时也可能对人身安全带来威胁。



6. 执行机构的操作

6.1 手轮

本机带有手动操作功能。

6.1.1 手轮操作（严禁在电机运行时操作手轮）

在电机停止转动状态下，扳下手柄将手轮沿轴向推入，听到轻微咔嗒声后松开手轮，待手轮回到原始位置，然后转动手轮即可，完成手轮操作后，手柄复位（注：LT025 及以上手柄为非折叠型）。电动操作时无需对手轮进行任何操作即可恢复到电动状态，如图所示：



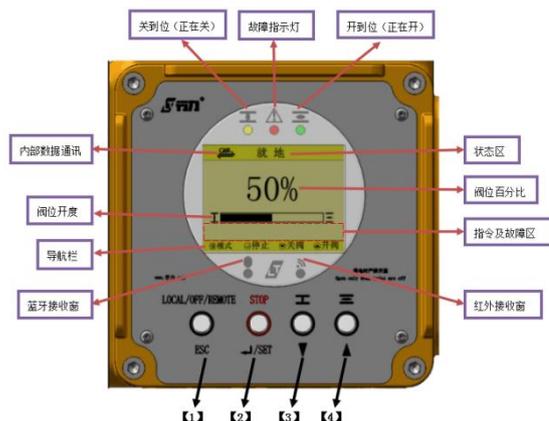
6.2 现场操作站

【1】 ESC (Local/OFF/Remote): 模式键 / 返回键

【2】 ⏏/SET (Stop): 停止键 / 确认键

【3】 ▼ (⏮): 关阀键 / 下翻键 / 减数键

【4】 ▲ (⏭): 开阀键 / 上翻键 / 加数键



6.3 本安型设定器 (如果购买本产品时选择了此服务)

设定器按键说明

【A】 ⏮ : 关阀键

【B】 ⏭ : 开阀键

【C】 + : 上翻键 / 加数键

【D】 - : 下翻键 / 减数键

【E】 ⏏ : 返回键

【F】 ⏏ : 确认键 / 停止键



注:

- 当现场操作不方便时, 可使用设定器对电动执行机构相关参数设置。
- 设定器仅在“禁止”的状态下可设置参数; 在“就地”状态下, 可以操作电动执行机构; 在“远控”状态下, 设定器仅可浏览所设置的参数。
- 设定器的操作模式(点动/自保持)与就地操作模式保持一致。
- 设定器电池型号: 2×AA(5号电池)。
- 设定器有效距离≤0.7米。



使用注意事项

本安型设定器属便携式电器设备, 符合 GB3836.4-2010 标准, 已获得具有 i 保护的本质安全型防爆合格证。现场操作时不得用其他设定器替代我公司本安型设定器使用。根据 GB3836.4-2010 相关要求及本公司产品防爆合格证的相关要求, 本安型设定器仅允许使用上海白象天鹅电池有限公司生产制造的 R6S R 型 AA 1.5V 两节, 该电池不可充电, 出厂时已附带两节在遥控器内, 可直接使用, 如需更换, 仅允许更换同种品牌同种型号的电池, 且严禁在爆炸性环境中更换, 本安型设定器需拆开下盖才可更换, 更换后应保证设定器安装紧固可靠。

6.4 失电阀位显示功能 (创新 CH2 选配项)

仅当你选择了创新 CH2 选配项时才有此功能。

在供电电源缺失时:

- 长按“▲”2 秒， 当手轮没有操作时， 可以显示当前阀位 5 秒。

如果在 5 秒内操作手轮， 显示屏显示动态阀位且在手轮停止操作 5 秒后熄灭。

- 接入 24VDC 外接电源， 可实现对执行机构相关参数的设置和调整， 行程位置的设定可通过操作手轮来完成。



注： 电池容量为 2000mAH， 当电池电量不足时， 会在屏幕右上角出现警示图标， 提醒用户及时更换电池。

6.5 就地电动操作

执行机构的操作面板上配有四个按键， 用于执行机构操作和相关参数设置及浏览。若进行就地电动操作， 需要通过“**模式**”键切换到“**就地**”状态， 然后操作“**开**”、“**关**”、“**停**”按键对执行机构进行控制。就地控制模式可选择“**点动**”或“**自保持**”， 在“**点动**”操作中， 当松开按键时， 执行机构立即停止。如果设定“**自保持**”， 按“**开**”或“**关**”按键后， 即使松开按键， 执行机构仍将继续运行， 可按“**停止**”键停止执行机构， 否则执行机构将运行到终端位置时停止。任何时候， 按“**模式**”键， 执行机构将先进入停止状态。

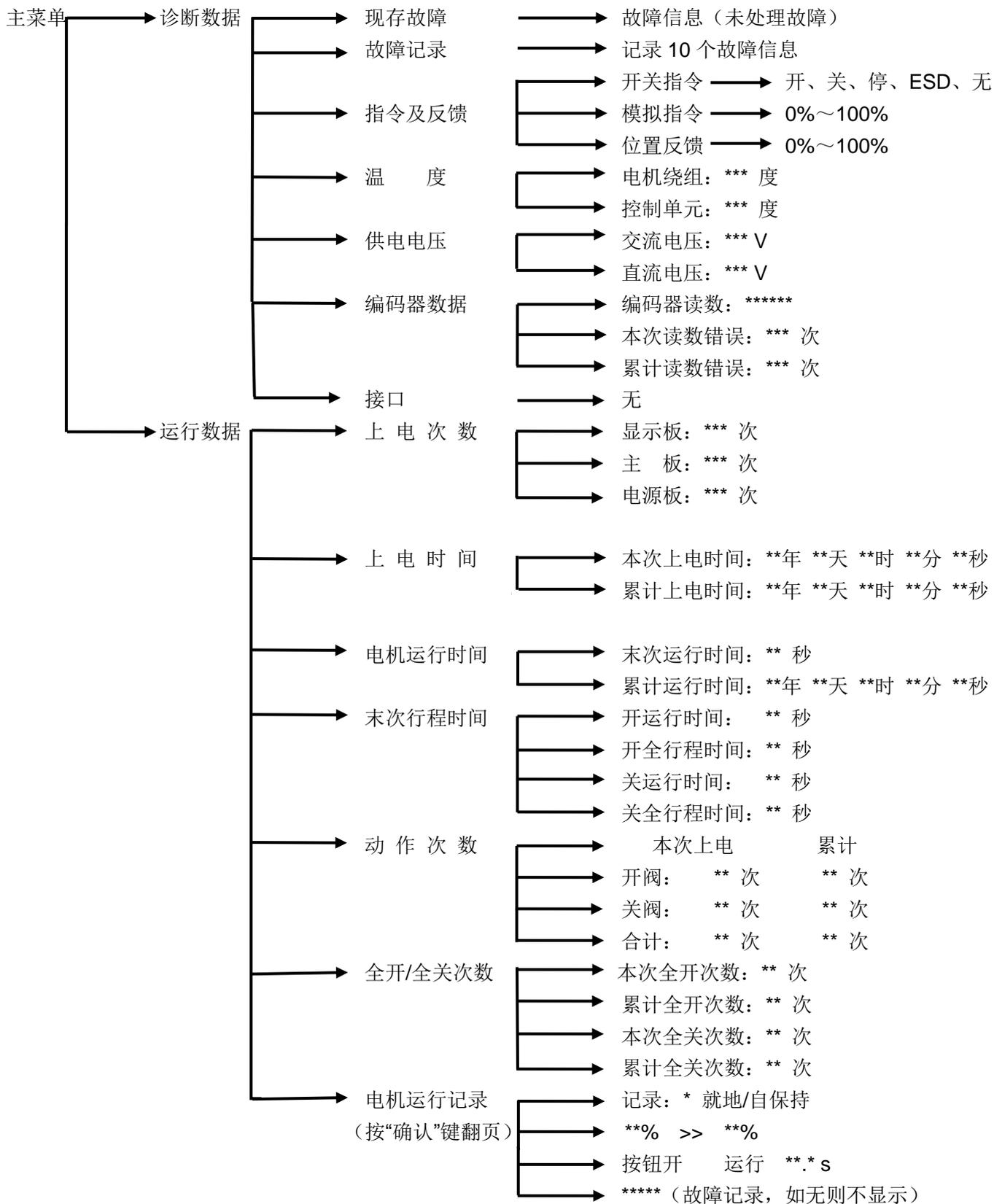
6.6 远程操作

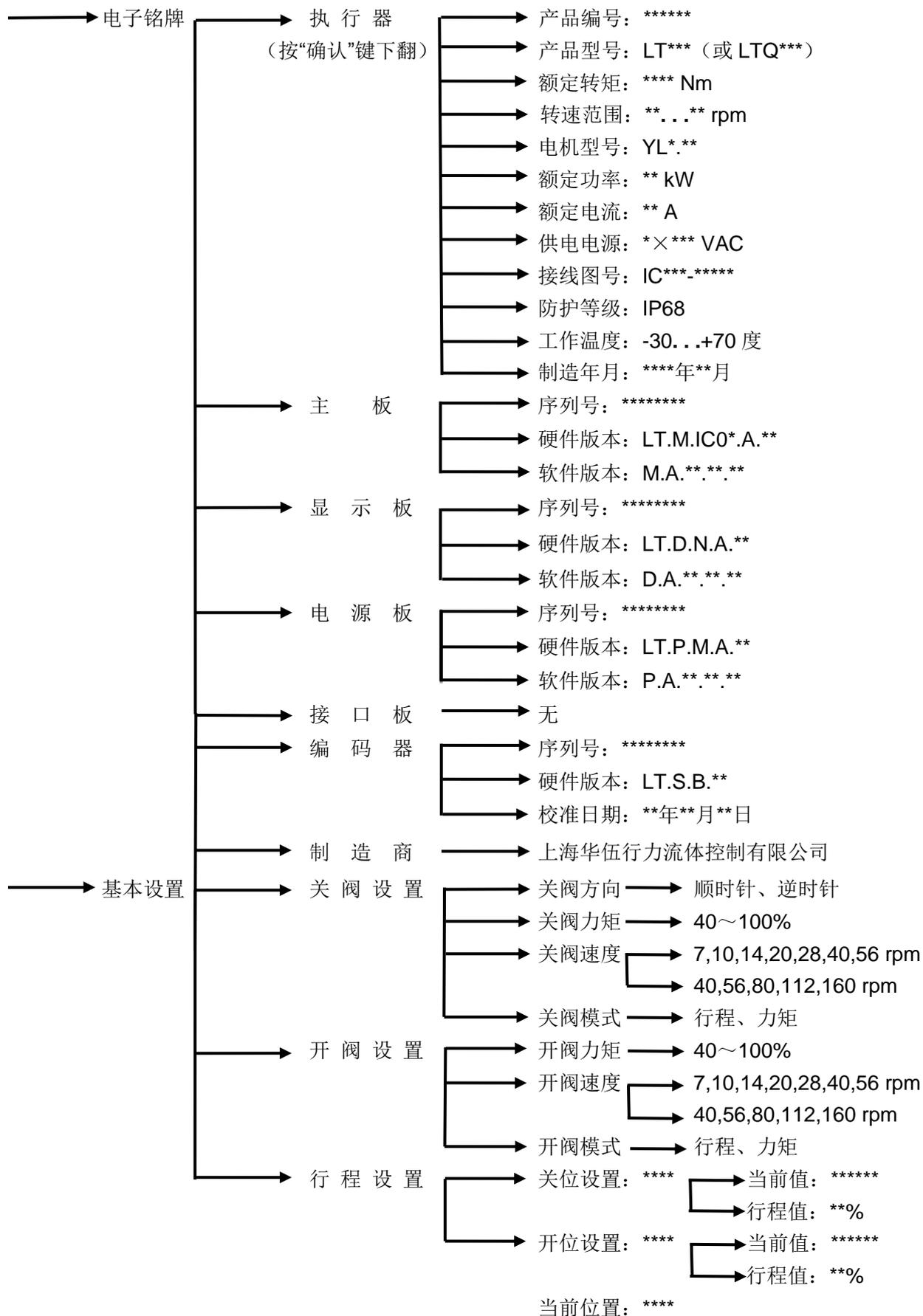
按照厂商提供的接线图进行接线， 完成现场整机调试后， 必须将执行机构切换到“**远控**”模式， 然后输入远程控制信号即可对执行机构进行操作。

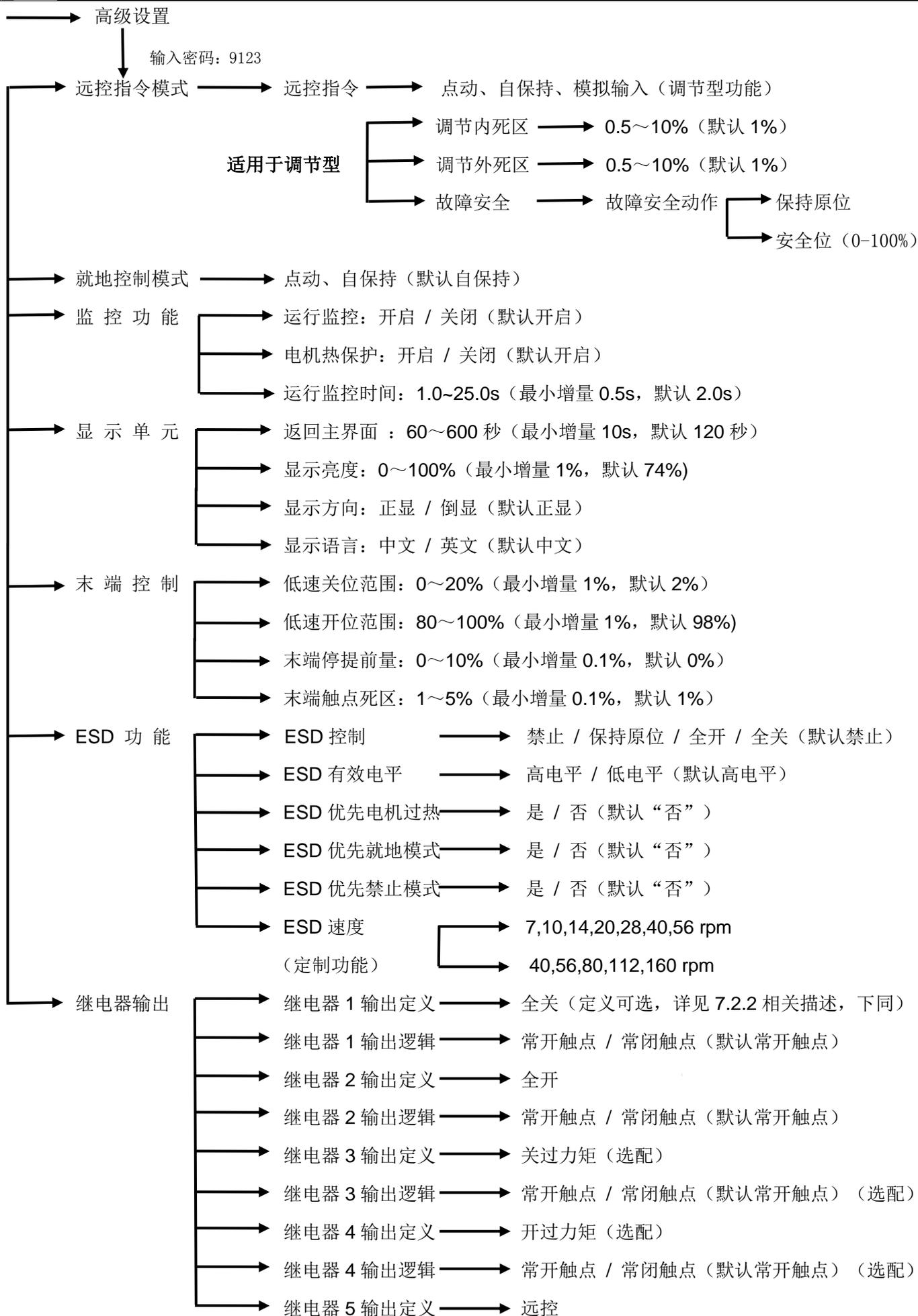
7. 菜单与设置

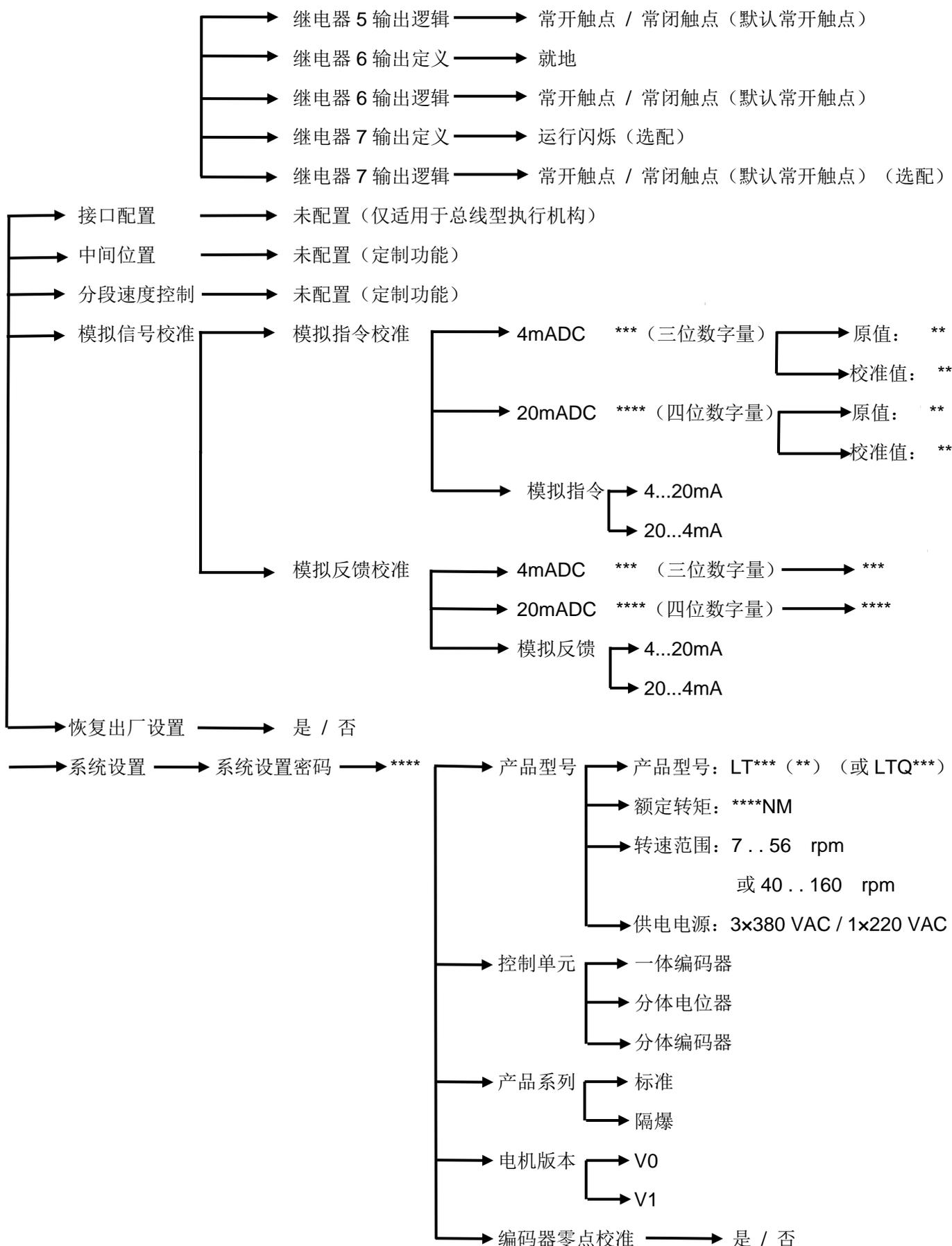
7.1 菜单结构

(括号中为注释)









7.2 参数设置

参数设置包含“基本设置”、“高级设置”、“系统设置”。

注：a. 所有参数的设置必须在“禁止”模式下进行；所有参数的查询只能在“远控”或“禁止”模式下进行。

b. 执行机构上电后恢复断电前的运行模式。

c. 在设置查询时，可参阅菜单结构。

d. 操作“ESC”（模式键）进入“禁止”状态，然后再操作“↓/SET”（确认键）进入设置和查询主界面，如图所示：



7.2.1 基本设置

基本设置中包含“关阀设置”、“开阀设置”、“行程设置”。

7.2.1.1 关阀设置

序号	操作	显示	说明	备注
1	ESC	禁止	切换到“禁止”模式	
2	↓/SET	功能界面	6个子功能菜单可选	
3	▲ 或 ▼	选择“基本设置”	“基本设置”被选中	
4	↓/SET	关阀设置 开阀设置 行程设置	“关阀设置”被选中	
5	↓/SET	关阀方向：顺时针 关阀力矩： 50% 关阀速度： 40rpm 关阀模式： 行程	“关阀方向”被选中	
6	↓/SET	顺时针 逆时针	按“▲”或“▼”选择关阀方向 按“↓/SET”确认	默认“顺时针”
7	▲ 或 ▼	关阀方向：顺时针 关阀力矩： 50% 关阀速度： 40rpm 关阀模式： 行程	选择“关阀力矩”	
8	↓/SET	40%，50%，60%，70%， 80%，90%，100%	按“▲”或“▼”选择关阀力矩值 按“↓/SET”确认	调节型默认“50%” 开关型默认“80%”
9	▲ 或 ▼	关阀方向：顺时针 关阀力矩： 50% 关阀速度： 28rpm 关阀模式： 行程	选择“关阀速度”	

10	↓/SET	7, 14, 20, 28, 40, 56 rpm 40, 56, 80, 112, 160 rpm	按“▲”或“▼”选择关闭速度值 按“↓/SET”确认	低转速默认 20rpm 高转速默认 56rpm
11	▲ 或 ▼	关闭方向: 顺时针 关闭力矩: 50% 关闭速度: 28rpm 关闭模式: 行程	选择“关闭模式”	
12	↓/SET	行程 力矩	按“▲”或“▼”选择阀门的关闭模式 按“↓/SET”确认	默认为“行程”

7.2.1.2 开阀设置

序号	操作	显示	说明	备注
13	ESC	关闭设置 开阀设置 行程设置	按“ESC”返回到“基本设置”	
14	▲ 或 ▼	关闭设置 开阀设置 行程设置	选择“开阀设置”	
15	↓/SET	开阀力矩: 50% 开阀速度: 28rpm 开阀模式: 行程	按“↓/SET”进入开阀设置	
16	↓/SET	40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 100%	按“▲”或“▼”选择开阀力矩值 按“↓/SET”确认	调节型默认“50%” 开关型默认“80%”
17	▲ 或 ▼	开阀力矩: 50% 开阀速度: 28rpm 开阀模式: 行程	选择“开阀速度”	
18	↓/SET	7, 14, 20, 28, 40, 56 rpm 40, 56, 80, 112, 160 rpm	按“▲”或“▼”选择开阀速度 按“↓/SET”确认	低转速默认 20rpm 高转速默认 56rpm
19	▲ 或 ▼	开阀力矩: 50% 开阀速度: 28rpm 开阀模式: 行程	选择“开阀模式”	
20	↓/SET	行程 力矩	按“▲”或“▼”选择阀门的开阀模式 按“↓/SET”确认	默认为“行程”

7.2.1.3 行程设置

序号	操作	显示	说明	备注
21	ESC	关闭设置 开阀设置 行程设置	按“ESC”返回到“基本设置”	
22	▲ 或 ▼	关闭设置 开阀设置 行程设置	选择“行程设置”	
23	↓/SET	关位设置: ***** 开位设置: ***** 当前值: *****	选择“关位设置”	

24	↵/SET	当前值: ***** 行程值: 50%	按“↵/SET”确认	
25	▲ 或 ▼	当前值: ***** 行程值: 50%	按“▲”或“▼”或“手轮操作”运行到阀门全关位置	
26	↵/SET	当前值: ***** 行程值: 0%	第一次按“↵/SET”确认, 电机停止转动, 待完全此时再按一次“↵/SET”确认即设定全关位	
27	▲ 或 ▼	关位设置: ***** 开位设置: ***** 当前值: *****	选择“开位设置”	
28	↵/SET	当前值: ***** 行程值: 50%	按“↵/SET”确认	
29	▲ 或 ▼	当前值: ***** 行程值: 50%	按“▲”或“▼”或“手轮操作”运行到阀门全开位置	
30	↵/SET	当前值: ***** 行程值: 100%	第一次按“↵/SET”确认, 电机停止转动, 此时再按一次“↵/SET”确认即设定全开位	
31	ESC	主界面	返回到主界面	

如用户未对电动执行机构输出总圈数给出明确数据, 行力电动执行机构 LT 系列、LT+WOG 系列、LT+LZ 系列默认配置四级编码器 (码值范围 0~131072), 此时执行机构最大输出圈数≤300; LT+MT 系列为五级编码器 (码值范围 0~1048576), 此时执行机构最大输出圈数≤2400。

选用四级编码器, 在设定行程过程中, 当编码器码值从 0 走到 131072 左右; 选用五级编码器, 在设定行程过程中, 当编码器码值从 0 走到 1048576 左右时, 阀门还没有运行到全开或者全关, 说明现场对执行机构输出圈数要求超过了出厂设定范围, 请联系上海行力流体控制有限公司, 联系方式见调试手册背面。

7.2.2 高级设置

注意: 选择“高级设置”选项, 按“↵/SET”进入, 正确输入密码“9123”, 即可进入高级设置。

参数	参数值	说明	备注
远控指令模式	点动 自保持 模拟输入	选择远控指令	“模拟输入”选项仅在调节型机型中可见
调节外死区	1%	启动死区	适用于调节型
调节内死区	1%	停止死区	
故障安全	保持原位、故障安全位置 故障安全位置	默认保持原位 0.0~100%可选	
就地控制模式	点动、自保持	选择就地操作模式	默认“自保持”
监控功能	运行监控: 开启/关闭	监控电机和编码器是否正常工作	默认“开启”
	电机热保护: 开启/关闭	如果关闭, 可能烧坏电机甚至引起整机故障	默认“开启”
	分体监控时间: 1.0s	0~30s 可选	默认“1s”
显示单元	返回主界面: 60~600 秒	在某一参数设置界面下, 超过设定的时间不操作, 则返回到主界面	默认“120 秒”
	显示亮度: 0~100%	显示屏亮度调节	默认“74%”
	显示方向: 正显/倒显	显示屏显示的方向	默认“正显”

	显示语言：中文/英文	切换显示语言	默认“中文”	
末端控制	低速关位范围：0~20%	当执行机构到达关位附近的位置时，慢速运行	开关型	2%
	低速开位范围：80~100%	当执行机构到达开位附近的位置时，慢速运行	调节型	0%
	末端停提前量：0~3%	仅适用于超短行程	开关型	2%
	末端触点死区：1~5%	继电器触点死区	调节型	0%
ESD 功能	禁止、保持原位、全开、全关	设定 ESD 功能，如果开启，在紧急情况下，执行机构运行到指定位置	默认“禁止”	
	ESD 有效电平：高电平/低电平	触发 ESD 启动的方式	默认“高电平”	
	ESD 优先电机过热：是/否	当电机过热时，ESD 有效	默认“否”	
	ESD 优先就地模式：是/否	当处于就地模式时，ESD 有效	默认“否”	
	ESD 优先禁止模式：是/否	当处于禁止模式时，ESD 有效	默认“否”	
	ESD 速度（7 档转速可选）	ESD 有效时，执行机构运行的速度	定制功能	
继电器输出定义；自由组态功能	无效、故障、全关、全开、过力矩、关过力矩、开过力矩、就地、远控、禁止、非远控、电机过热、运行、运行闪烁、开运行闪烁、关运行闪烁		默认 5 个继电器，其中 4 个可组态，最多可扩展至 8 个继电器	
继电器 1 到 7 输出逻辑	常开触点/常闭触点	继电器输出逻辑	默认常开触点	
接口配置	未配置		仅适用于总线	
中间位置	未配置		定制功能	
分段速度控制	未配置		定制功能	
模拟信号校准	模拟指令校准	4mADC ***（三位数字量）		用于模拟量输入信号的校准
		20mADC ****（四位数字量）		
		模拟指令	4...20mA 20...4mA	默认为“4...20mA”
	模拟反馈校准	4mADC ***（三位数字量）		用于模拟量输出信号的校准
		20mADC ****（四位数字量）		
		模拟反馈	4...20mA 20...4mA	默认为“4...20mA”
恢复出厂设置	是/否	如果选择“是”，则执行机构除“系统设置”外的所有参数都恢复到出厂默认值		

7.2.3 系统设置

系统设置主要是用于设置电机型号，控制单元是否分体等重要参数。注意：进入系统设置菜单，需要特殊密码，必须专业人员方可设置。

参数	参数值
产品型号	LT*** (**)/LTQ***
控制单元	一体编码器 / 分体电位器 / 分体编码器
产品系列	标准 / 隔爆
电机版本	V0 / V1
编码器零点校准	是 / 否

7.3 参数查询

参数查询包含“诊断数据”、“运行数据”、“电子铭牌”。

7.3.1 诊断数据

诊断数据包括现存故障、故障记录、指令及反馈、温度及供电等参数的实时数据，便于故障分析和处理。

诊断数据			
序号	选项	显示	备注
1	现存故障	1: 编码器读数故障 2: 电机过热	当前的故障及数量；若没有故障，显示为当前故障为 0
2	故障记录	0: 电机过热 1: 手轮操作 2: 编码器读数错误 3: 开方向过力矩	记录 10 个历史故障，按“确认”向下翻页。
3	指令及反馈	开关指令: *** 模拟指令: **. *% 位置反馈: **. *%	记录当前执行机构的控制方式以及当前的位置。
4	温度	电机绕组: **. * 度 控制单元: **. * 度	记录当前的电机温度和控制单元温度
5	供电电压	交流电压: *** V 直流电压: *** V	记录当前的供电电压及直流电压
6	编码器数据	编码器读数: ***** 本次读数错误: *** 次 累计读数错误: *** 次	记录当前编码器读数及编码器读数错误的次数
7	接口	无	仅适用于总线

7.3.2 运行数据

运行数据主要记录执行机构相关运行数据并存储，可以从菜单中调取运行数据。

运行数据			
序号	选项	内容	备注
1	上电次数	电源板: *** 次 主板: *** 次 显示板: *** 次 接口板: *** 次	运行数据记录的是当前执行机构运行的实时情况
2	上电时间	本次上电时间: **年 **天 **时 **分 **秒 累计上电时间: **年 **天 **时 **分 **秒	
3	电机运行时间	末次运行时间 **秒	

		累计运行时间 **年 **天 **时 **分 **秒	
4	末次行程时间	开运行时间 ** 秒 开全行程时间 ** 秒 关运行时间 ** 秒 关全行程时间 ** 秒	
5	动作次数	本次上电 累计 开阀: ** 次 ** 次 关阀: ** 次 ** 次 合计: ** 次 ** 次	
6	全开/全关次数	本次全开次数: ** 次 累计全开次数: ** 次 本次全关次数: ** 次 累计全关次数: ** 次	
7	电机运行记录	记录: * 就地/自保持 **% >> **% 按钮开(控制方式) 运行**.*s ***** (故障记录, 如无则不显示)	

7.3.3 电子铭牌

电子铭牌主要是记录整机及相关部件的详细信息, 包括整机, 主板, 显示板, 电源板, 绝对编码器。

电子铭牌		
序号	选项	内容
1	执行机构	产品编号: ***** 产品型号: LT*** (或 LTQ***) 额定转矩: **** Nm 转速范围: 7...56 rpm / 40...160 rpm 电机型号: YL*.* 额定功率: ** kW 额定电流: ** A 供电电源: * × *** VAC 接线图号: IC***-***** 防护等级: IP68 工作温度: -30~+70 度 制造年月: **年**月
2	主板	序列号: ***** 硬件版本: LT.M.IC**.*. 软件版本: M.A.**.*.*
3	显示板	序列号: ***** 硬件版本: LT.D.N.A.** 软件版本: D.A.**.*.*
4	电源板	序列号: ***** 硬件版本: LT.P.M.A.** 软件版本: P.A.**.*.*
5	接口板	无
6	编码器	序列号: ***** 硬件版本: LT.S.B.00 校准日期: **年**月**日
7	制造商	上海华伍行力流体控制有限公司

8. 分体式智能变频电动执行机构的安装与调试

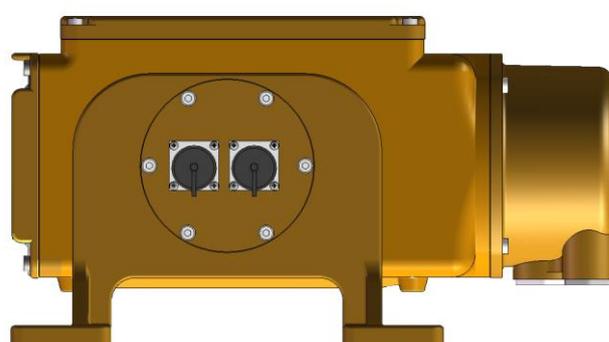
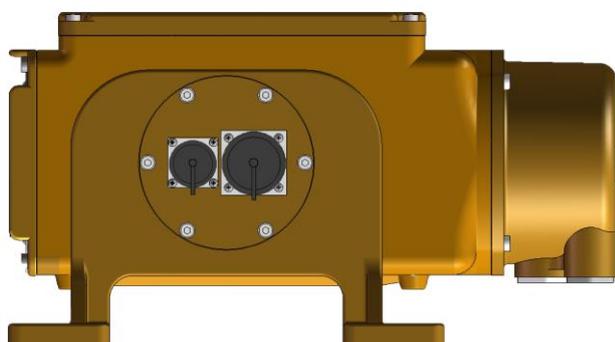
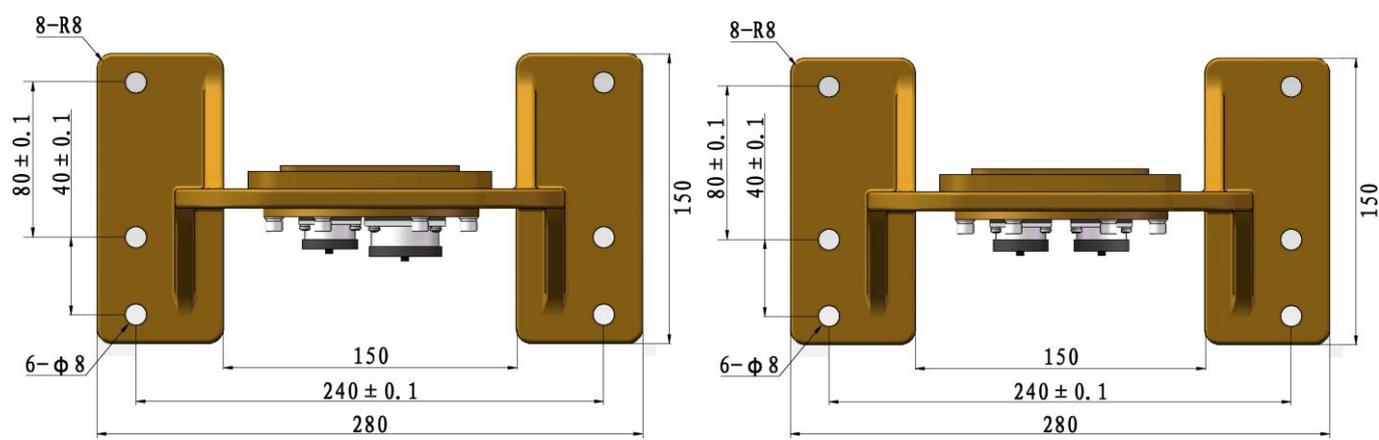
分体式电动执行机构是将智能变频控制单元和本机分开安装。分体式电动执行机构主要适用于温度高、振动大或不便于调试现场环境。

注: 分体控制单元与本机连接电缆线长度≤20米; 若需要分体电缆线长度>20米, 需特殊定制。

8.1 分体式智能变频电动执行机构的安装与接线

8.1.1 本机安装请参照一体化电动执行机构的安装, 详见本调试手册第4章《执行机构的安装》。

8.1.2 智能变频控制单元的安装非常简单，通过 4 个螺丝穿过支架固定在指定的安装底座上即可（底座由使用单位提供），支架及开孔尺寸如下：



两种分体控制箱支架及对应的分体连接线

8.1.3 分体式智能变频电动执行机构本机与控制单元接线

8.1.3.1 本机接线

- 松开接线盒盖的四个内六角螺钉，取下接线盒盖，然后使用十字螺丝刀将随机配带的两个 $\Phi 5\text{mm}$ 圆形端头拆下，如图 2-a。
- 选择合适的分体电缆线长度并切断电缆线。
- 完成电缆线剥线及防水接头连接（此处电缆线屏蔽层应卷起来并预留 4cm，用随机配送的 $\Phi 4\text{mm}$ 玻璃纤维套管套住并预留 1cm）。将两根电缆线的屏蔽层缠绕在一起并与 $\Phi 5\text{mm}$ 圆形端头压接，接着把电机电缆线中双色接地线剥开后与圆形端头压接（压接牢靠，不易脱落），压接完成将两个圆形端头连接在接线盒内部接地地上，如图 2-b 所示。
- 根据分体接线图和记录下的端子号与电线颜色的对应关系，参照 5.1.1 完成电机线，热保护线，编码器线与本机接线。
- 确认接线无误后，安装接线盒盖（注意“O”型密封圈不能脱落，结合面不能有杂物），如图 3 所示。

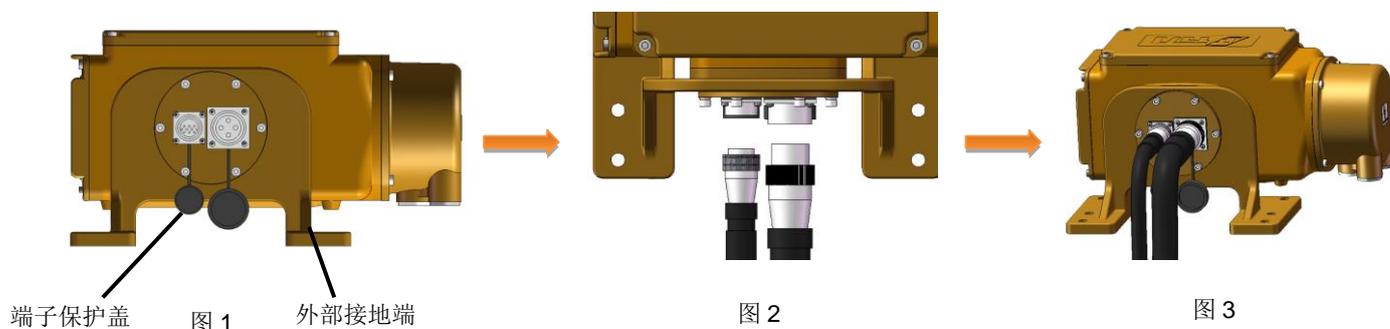


注：a. 必须同时保证控制箱与本机对外可靠接地。

b. 长度为 10cm，直径 $\Phi 4\text{mm}$ 玻璃纤维套管与接线图一起装入塑料密封袋，放至在机体接线盒内。

8.1.3.2 控制单元接线

- 旋开分体控制单元支架上的端子保护盖，如图 1 所示。
- 将对应的分体连接线插头对准插座位置，如图 2 所示。
- 将插头插到对应的插座上并旋紧锁扣（安装时注意定位槽位置），如图 3 所示。



注：分体式智能变频控制单元支架预留外接地端（见图 1）。

8.2 分体式智能变频电动执行机构的调试

同样的方法松开分体智能变频控制单元接线盒盖，按照 5.1 外部电缆线与本机连接的操作方法完成外部电源线及控制信号线与本机的连接，接线完成后，参照一体式电动执行机构的调试方法进行调试详见 7.2。

9.防爆型智能变频电动执行机构的安装与调试

使用前请认真阅读以下注意事项



- 隔爆执行机构原则上不得随意拆开隔爆外壳，如特殊情况下拆开，应注意保护隔爆面不得有损坏，重新装配应保证紧固，按照 GB3836.1-2010 及 GB3836.1-2010 标准执行，如产生损伤，须停止使用，并联系专业人员处理。
- 安装前应全面检查，根据 GB3836.1-2010 及 GB3836.2-2010 标准，严格查看是否具有警示标志、产品编号、防爆标志、防爆证书编号和防爆合格证等，并核查所使用环境与本机的可使用环境是否一致；检查时须注意执行机构所有隔爆外壳联接是否紧固，表面是否有可能影响到隔爆性能的各种缺陷，如有损坏件，应联系原厂家更换。

9.1 防爆型本机安装

防爆型智能变频电动执行机构的安装请参照一体化电动执行机构的安装，详见本调试手册第 4 章《执行机构的安装》。

9.1.1 外部电缆与本机连接

- 拆下双密封接线单元的接线盒盖1（内附有自封袋包装的接线图、螺丝、垫片）以及“O”型密封圈2，如图1所示。
- 拆下接线盒盖螺纹进线孔处的金属隔爆六角闷盖4。
- 将与接入电缆外径尺寸相匹配（相关属性要求按GB3836.2-2010执行）的电缆引入装置接头体5拧紧在接线盒上，接着插入电缆（一般M32×1.5mm螺纹进线孔接入电源电缆线，M25×1.5mm螺纹进线孔接入控制信号电缆线，若有进线孔没有使用且已拆下金属隔爆六角闷盖，应将带有“O”型密封圈的金属隔爆六角闷盖旋入进线孔并拧紧）并将电缆线调至合适长度，最后旋紧电缆引入装置锁紧螺母6。
- 拆下电源防护罩3，根据随机附带的接线图接线。
- 接完电源线后，将电源防护罩装回至接线盘上，如图2所示。
- 完成所有接线并确认接线无误后，安装接线盒盖（注意“O”型密封圈不能脱落，结合面不能有杂物）。

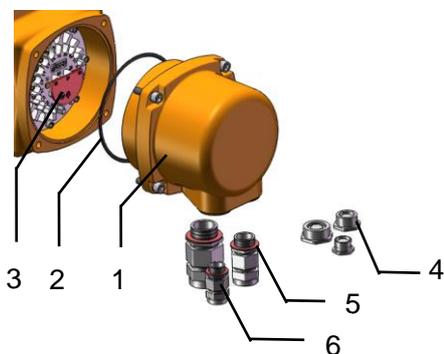


图 1

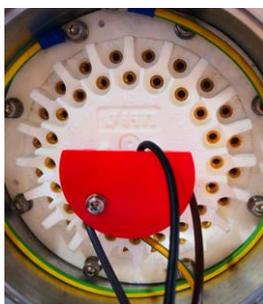


图 2

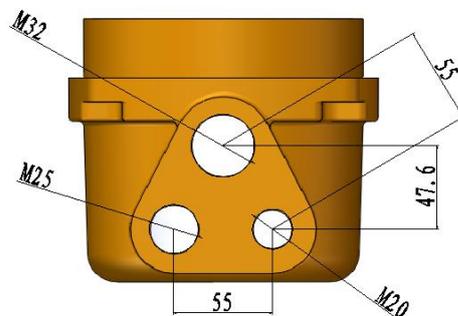


图 3

注：a.电缆引入装置共有三个，型号尺寸分别为 M20×1.5-6g、M25×1.5-6g、M32×1.5-6g，图 3 为电缆引入装置的安装尺寸图。

b.电缆引入装置不在交货范围内，由使用单位自行提供。电缆引入装置必须具有防爆合格证且装配时应满足 GB3836.2-2010 相关要求。

9.2 防爆型智能变频电动执行机构的调试

参照一体式电动执行机构的调试方法进行调试详见 7.2。

10. 备件更换

- 若更换电机，用户必须采用与原型号相同电机。
- 若更换主板，用户通过“系统设置”对电子铭牌内容按照机械铭牌内容进行修正。

附录 1—综合故障（继电器输出 OUT0 包含内容）及常见故障排除方法一览表

综合故障 OUT0 包含内容	说明	解决办法
行程设定错误	行程没有设定好或开、关方向错误	行程没有设定好，重新设定行程
超出行程太远	执行机构处于< -5%或>105% 范围	执行机构运行到行程范围内
开方向过力矩	阀门在开方向，出现过力矩	检查力矩设定或阀门是否卡壳
关方向过力矩	阀门在关方向，出现过力矩	检查力矩设定或阀门是否卡壳
运行监控故障	电机故障、编码器故障或机械故障	检查电机和编码器及机械传动部件
方向监控故障	实际运行方向与设定方向不一致	检查电机接线
编码器存储故障	编码器连接线问题/编码器硬件故障	检查插头或者更换编码器
编码器连接故障	编码器连接线问题	检查或更换连接线
编码器读数故障	编码器连线问题/编码器硬件故障	检查插头或者更换编码器
电机过热	检测到电机线圈温度 $\geq 130^{\circ}\text{C}$	待电机降温后，检查执行机构
模拟输入开路	模拟量信号<1mADC，模拟量没有信号或线没有接好	检查模拟量输入信号及连接线
模拟输入超范围	模拟量信号<3.2mADC 或 >21.6mADC	检查模拟量输入信号
主板存储器故障	主板数据存储故障	更换主板
主板 ADC 故障	主板硬件故障	更换主板
内部 24V 故障	主板硬件故障	更换主板
主板-显示板通讯故障	硬件故障/插头没有插好	检查主板与显示板之间连接插头是否连接好，以及显示板和主板
电源板-主板通讯故障	硬件故障/插头没有插好	检查主板与电源板之间连接插头是否连接好，以及主板和电源板
电源板 ADC 故障	电源板硬件故障	更换电源板
电源板存储器故障	电源板数据存储故障	更换电源板
显示板存储器故障	显示板硬件故障	更换显示板
控制单元超温	主板温度超过 85°C	检查环境温度
IGBT 超温	IGBT 过热	是否频繁动作或动作时间过长
IGBT 过电流	电机故障或 IGBT 受损	检查电机或电源板
电源电压太低	供电电源不正常	检查供电电压是否正常
电源电压太高	供电电源不正常	检查供电电压是否正常
参数配置错误	控制单元内部及电机不匹配	检查控制板版本号及电机型号
电流检测或 Vref 故障	电源板硬件故障	更换电源板

注：远控静止状态下操作手轮，显示屏下方会出现“手轮操作”，仅作为提醒，不作为故障报警。

附录 2—出厂参数默认值

基本参数的出厂设置值

序号	参 数	参 数 值	出厂设置值	
1	关阀方向	顺时针/逆时针	顺时针	
2	关阀速度	7, 10, 14, 20, 28, 40, 56 rpm 40, 56, 80, 112, 160 rpm	低转速 20rpm 高转速 56rpm	
3	开阀速度	7, 10, 14, 20, 28, 40, 56 rpm 40, 56, 80, 112, 160 rpm	低转速 20rpm 高转速 56rpm	
4	关阀模式	行程 / 力矩	行程	
5	开阀模式	行程 / 力矩	行程	
6	关阀力矩	40%~100%额定力矩, 最小增量 10%	开关型	80%
			调节型	50%
7	开阀力矩	40%~100%额定力矩, 最小增量 10%	开关型	80%
			调节型	50%

高级参数的出厂设置值

序号	参 数	参 数 值	出厂设置值	
1	远控指令模式			
	远控指令	点动 / 自保持 / 模拟输入	自保持 (开关型) 模拟输入 (调节型)	
	调节外死区	0.5~10%	1%	
	调节内死区	0.5~10%	1%	
	故障安全	保持原位、故障安全位置 (0-100%)	保持原位	
2	就地控制模式	点动 / 自保持	自保持	
3	监控功能			
	运行监控	开启 / 关闭	开启	
	电机热保护	开启 / 关闭	开启	
	运行监控时间	1.0s - 25.0s	默认 2.0s	
4	显示单元			
	返回主界面	60~600 秒	120 秒	
	显示亮度	0~100%	74%	
	显示方向	正显 / 倒显	正显	
	显示语言	中文 / 英文	中文	
5	末端控制			
	低速关位范围	0~20.0%	开关型	2.0%
			调节型	0.0%
	低速开位范围	80.0~100.0%	开关型	98.0%
			调节型	100.0%
	末端提前量	0~10%	0%	
	末端触点死区	1~5%	1%	
6	ESD 功能			
	ESD 控制	禁止 / 保持原位 / 全开 / 全关	禁止	
	ESD 有效电平	高电平 / 低电平	高电平	

	ESD 优先电机过热	是 / 否	否
	ESD 优先就地模式	是 / 否	否
	ESD 优先禁止模式	是 / 否	否
特殊定制	ESD 速度	低转速: 7,10,14,20,28,40,56 rpm	20rpm
		高转速: 40,56,80,112,160 rpm	56rpm
7	继电器输出		
	继电器 1 输出定义	(详见 7.2.2 相关描述)	全关
	继电器 1 输出逻辑	常开触点 / 常闭触点	常开触点
	继电器 2 输出定义	(详见 7.2.2 相关描述)	全开
	继电器 2 输出逻辑	常开触点 / 常闭触点	常开触点
	继电器 3 输出定义	(详见 7.2.2 相关描述)	关过力矩 (选配)
	继电器 3 输出逻辑	常开触点 / 常闭触点	常开触点
	继电器 4 输出定义	(详见 7.2.2 相关描述)	开过力矩 (选配)
	继电器 4 输出逻辑	常开触点 / 常闭触点	常开触点
	继电器 5 输出定义	(详见 7.2.2 相关描述)	远控
	继电器 5 输出逻辑	常开触点 / 常闭触点	常开触点
	继电器 6 输出定义	(详见 7.2.2 相关描述)	就地
	继电器 6 输出逻辑	常开触点 / 常闭触点	常开触点
	继电器 7 输出定义	(详见 7.2.2 相关描述)	运行闪烁 (选配)
	继电器 7 输出逻辑	常开触点 / 常闭触点	常开触点
8	接口配置	未配置	仅适用于总线
特殊定制	中间位置		
	分段速度控制		
9	模拟量信号校准		出厂已按标准信号标定
	模拟量指令校准		12、11 端子输入电流控制信号
	4mA 调整	600~800	输入 4mA 电流信号
	20mA 调整	3550~3750	输入 20mA 电流信号
	模拟指令	4...20mA / 20...4mA	4...20mA
	模拟量反馈校准		10、9 端子接入数字电流表
	4mA 调整	50~500	数值范围
	20mA 调整	8800~9200	数值范围
	模拟反馈	4...20mA / 20...4mA	4...20mA

注：若调节型执行机构在现场需要恢复出厂设置时，调试人员应将低速关范围设定为 0%~0%，低速开范围设定为 100%~100%；开关型电动执行机构无需修改。

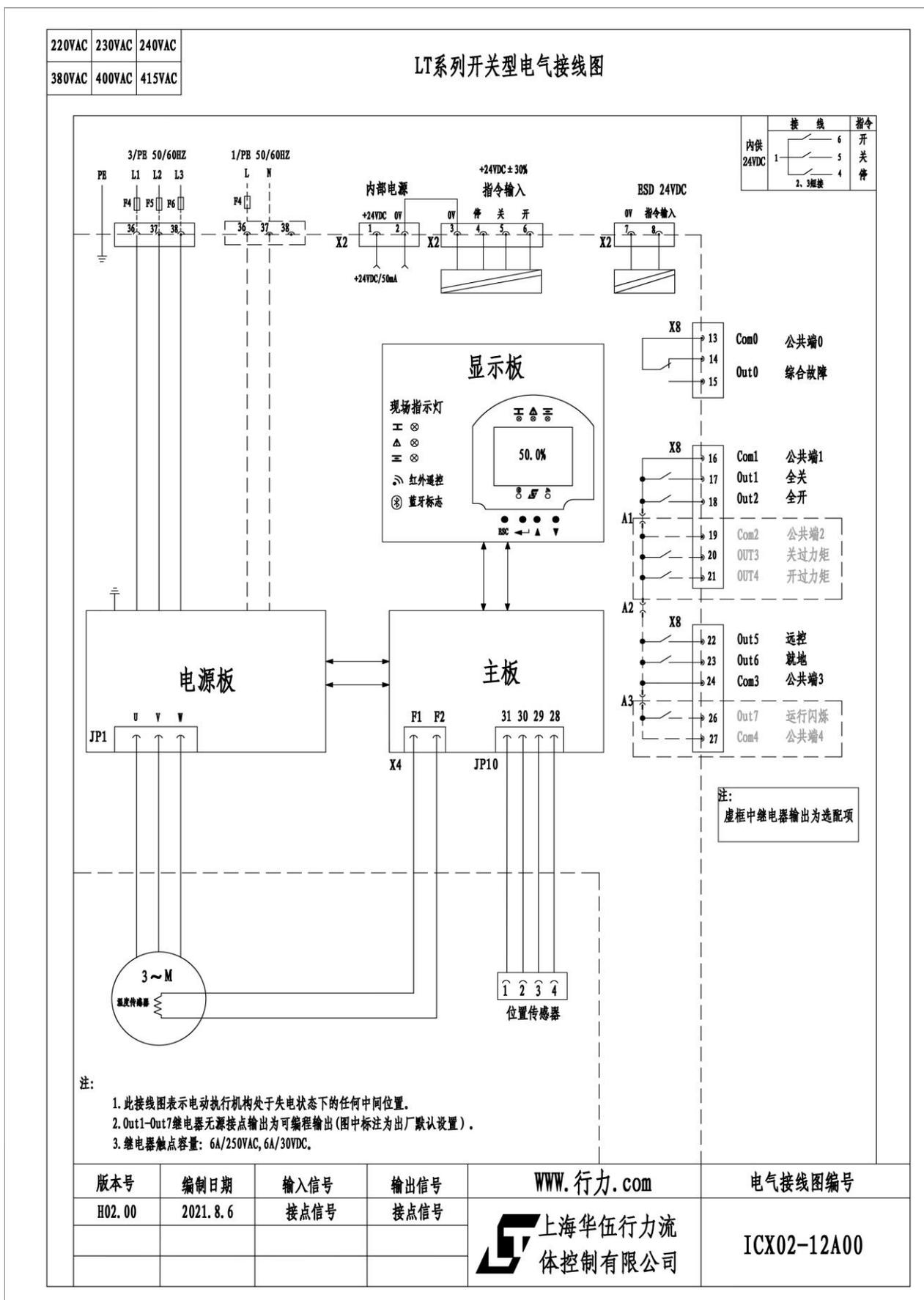
Profibus 总线电动执行机构调试资料详见其它相关文件。

附录 3—接线图号说明

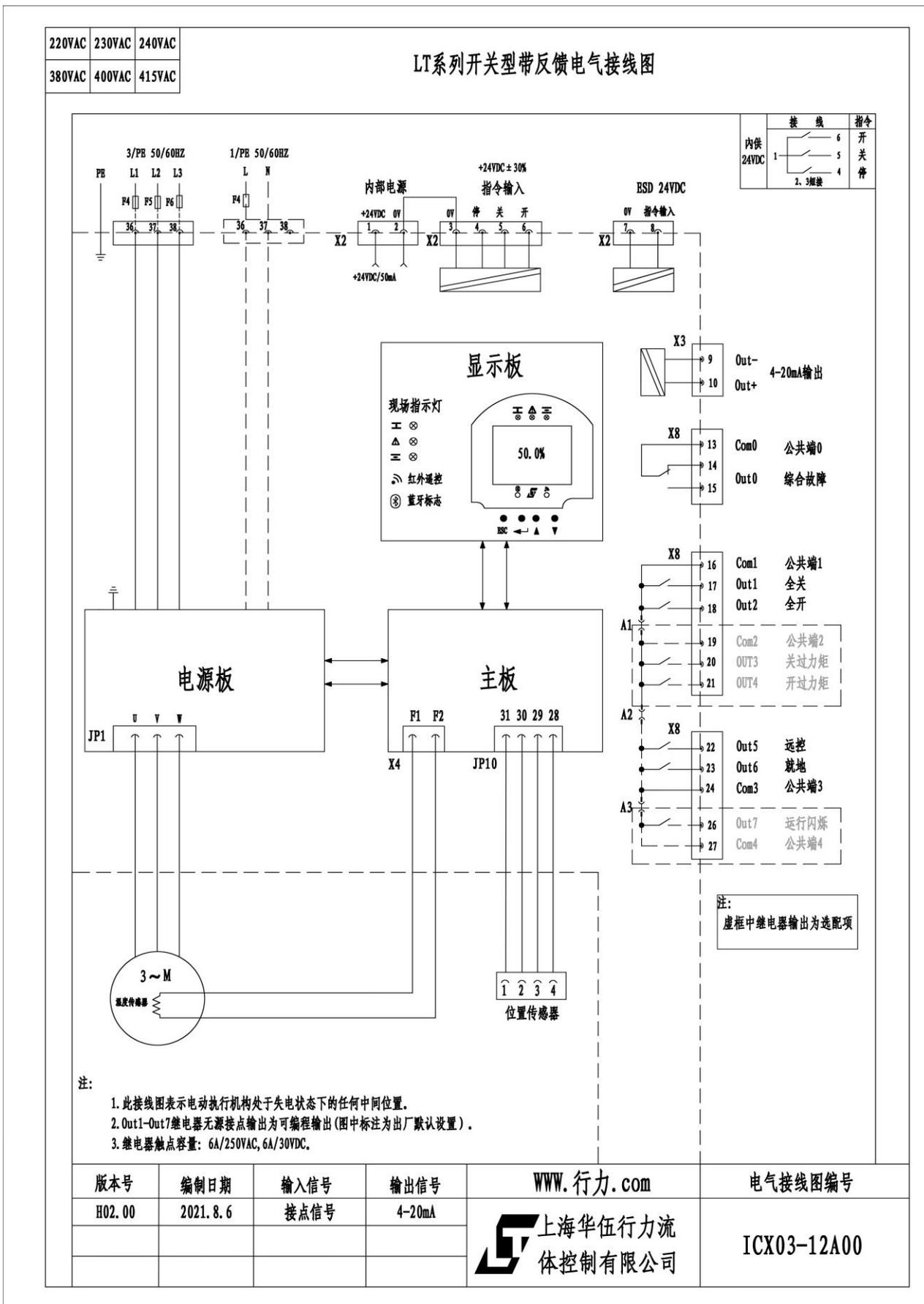
IC	0	0	2	-	2	2	A	0	0	<p><现场总线类型> P: Profibus 总线 M: Modbus 总线 H: HART 总线</p> <p><现场总线通道数量> X: 通用 1: 单通道 2: 双通道</p> <p><定制功能> A: 标准型 B: 分段调速、ESD 转速可选 (定制) C: 微动开关 (标准+运行闪烁) D: 微动开关 (标准+开关行程 1 组) E: 微动开关 (标准+开关行程 1 组+运行闪烁) F: 微动开关 (标准+开关行程 1 组+开关力矩 1 组) G: 微动开关 (标准+开关行程 1 组+开关力矩 1 组+运行闪烁) 备注: 标准为开关行程、力矩各一组</p> <p><位置传感器> 0: 无 1: 电位器 2: 编码器</p> <p><驱动方式> X: 通用 0: 固态继电器 1: IGBT 2: 继电器 3: 交流接触器</p> <p><控制功能> X: 通用 2: 输入输出接点信号 3: 输入接点信号, 输出带 4~20mA 反馈 4: 输入接点信号, 输出带中途接点信号 5: 输入 4~20mA, 输出带 4~20mA 反馈</p> <p><产品类型> 0: 常规型 1: 隔爆型</p> <p><电源电压> X: 通用 0: 三相电源 380~460VAC 1: 单相电源 220~240VAC 2: 单相电源 110VAC</p> <p><产品系列> IC: LT/LTQ 系列智能变频控制单元 MC: LT 系列非智能一体化控制单元 NC: LT 系列不带控制单元 SIC: 分体 LT/LTQ 系列智能变频控制单元 CIC: LTC 精小型系列智能控制单元 CMC: LTC 精小型系列非智能一体化控制单元 CNC: LTC 精小型系列不带控制单元</p>	若为常规型, 则 8, 9 两位为 0
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	---------------------

附录 4—电气接线图

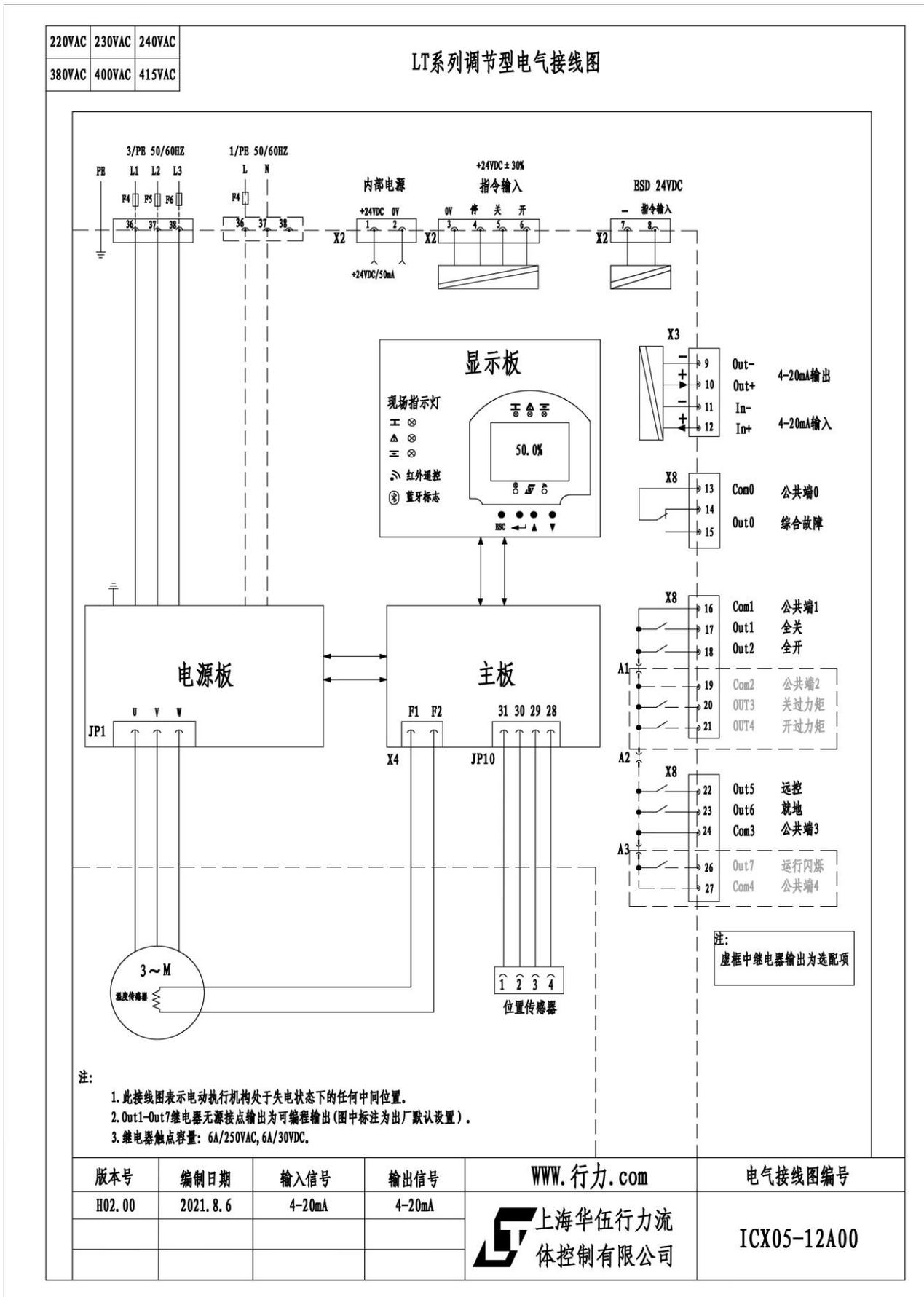
开关型电气接线图



注：电气接线图编号中的“X”表示通用，详见附录 3 接线图号说明。

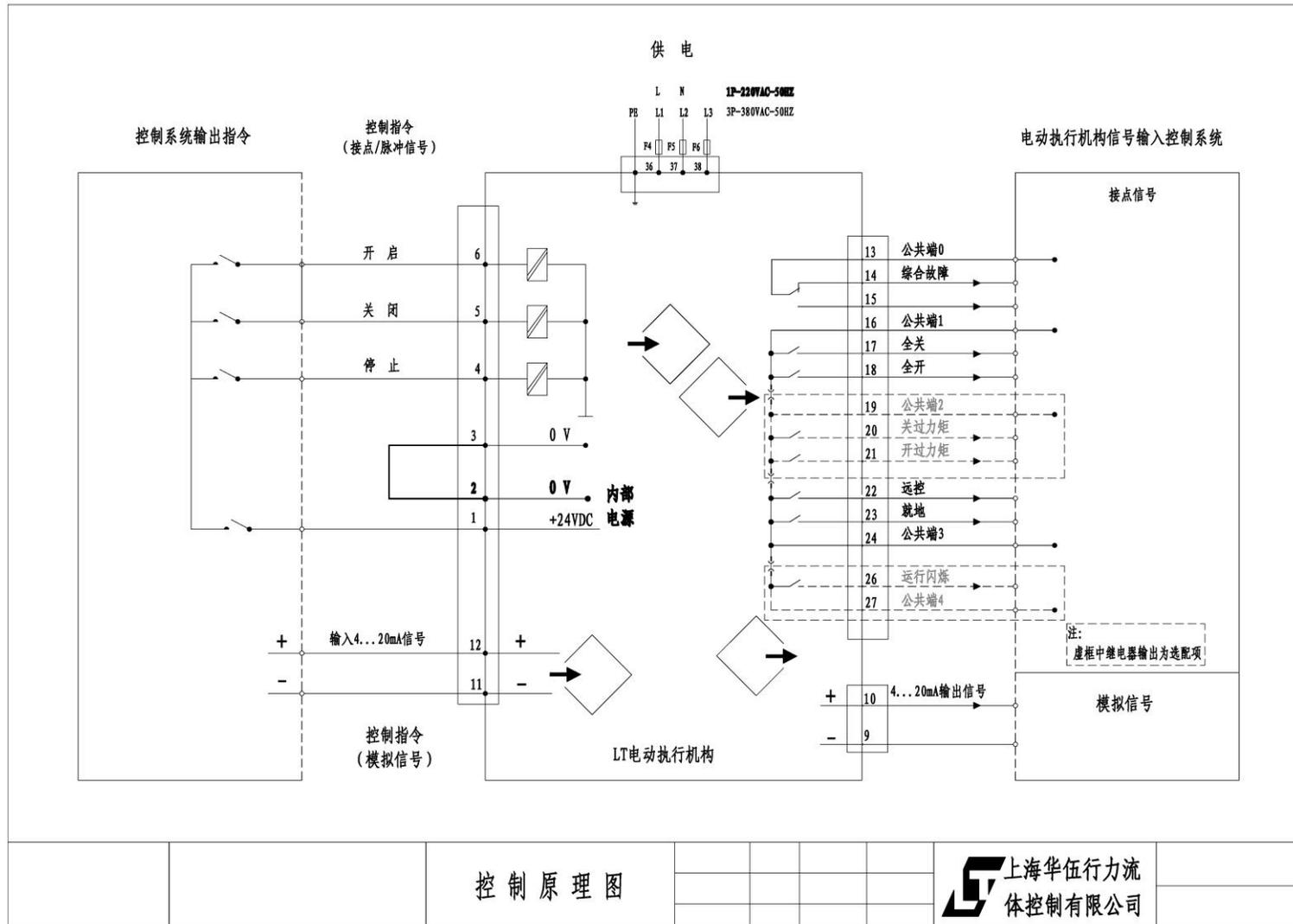


注：电气接线图编号中的“X”表示通用，详见附录3接线图号说明。



注: 电气接线图编号中的“X”表示通用, 详见附录3接线图号说明。

附录 5—外部电气接线框图



制造商：上海华伍行力流体控制有限公司
地址：上海市青浦区久业路 123 号
总机：021-39289566
邮箱：LT05@HW-XL.com

服务中心：上海行力流体控制有限公司
地址：上海市青浦区久业路 123 号-2
电话：021-39255066
邮箱：LT18@HW-XL.com



区域办事处

新疆办事处

地址：新疆乌鲁木齐市经济开发区阳澄湖路
98 号葛洲坝大厦 905 室
电话：15902192863
邮箱：LT69@HW-XL.com

西安办事处

地址：陕西省西安市雁塔区锦业路 32 号
锦业时代 B3-1802 座
电话：029-89281178 13918214321
邮箱：LT65@HW-XL.com

重庆办事处

地址：重庆市两江新区财富金融中心
FFC13-6
电话：023-63017352 13658394573
邮箱：LT66@HW-XL.com

北京办事处

地址：北京市朝阳区望京东路 8 号锐创国际
中心 B 座 8 楼 821 房间
电话：010-84366921 15097366900
邮箱：LT64@HW-XL.com

济南办事处

地址：山东省济南市经十东路舜华路汉峪金谷
A5-2 号楼 3711
电话：13864147708
邮箱：LT63@HW-XL.com

广州办事处

地址：广东省广州市番禺区万达广场 B4 座
1515 室
电话：020-31420196 13120643739
邮箱：LT67@HW-XL.com

<http://www.行力.com>