

# 改造罗特克多回转电动装置

## 智能型控制系统使用说明



本控制器外形和固定螺丝是按照原上盖设计的、可直接安装进去，配备的接触器或固态继电器固定板可直接固定在底座上，带一对齿轮和固定板的 MAB28 绝对型编码器可直接固定到原来小轴上，可很方便地进行现场升级换代改造。

本装置采用了国际上最先进的低功耗多回转绝对型编码器和进口军品级电池，断电后仍可显示阀位开度和圈数，克服了罗特克原编码器因耗电大、长期不通电的情况下用手轮转动后会丢失新数据的问题，达到了世界领先水平，是最新一代智能非侵入式阀门电动装置的最佳电气配套装置。

● 液晶显示窗口和具有汉字显示的对话说明式红外遥控器

采用液晶 (LCD) 和 LED 灯组成的圆形显示窗口，LCD 可显示阀位开度、执行装置的状态、诊断的故障内容及设定的菜单/参数等，LED 灯即使在恶劣的环境中仍有很强的穿透性，指示执行装置的电源、远程、就地、全关、全开及报警的 6 个重要状态。并可选择具有 4 行 32 个汉字或 64 个英文字母显示的对话说明式的防水型红外遥控器，不用说明书也能很清楚地进行调试和设定参数，并可提供本安防爆型。

● 断电显示

在主电源断电时，内置的备用电池立即投入工作，保证用户在断电后进行手动操作时还能看到阀位开度和圈数。

● 采用了国际上最先进的多回转绝对型编码器和进口军品级电池

由于采用了低功耗多回转绝对型编码器的独家发明专利产品，它不但从  $\pm 0.5$  圈至  $\pm 1024$  圈可任意设定，而且分辨率最高可达  $5.6^\circ$ ，它不但精度高/响应速度快，而且主电源失电时手轮不动的状态下处于休眠的节电模式，再加上采用了进口的军品级的高能量电池(电池设计指标为 20 年寿命、 $-55\sim 125^\circ\text{C}$  环境温度)、一般情况下可达 8 年左右，即使长期不通电的情况下仍有显示、用手轮转动后也能马上被唤醒、跟踪显示新的数据，克服了其它厂家采用霍尔磁脉冲编码器原理的因耗电大、长期不通电的情况下用手轮转动后会丢失新数据的问题。



● 无需开盖地非侵入设定

由于采用了磁感应控制旋钮，没有穿过控制箱的贯通轴，通过执行机构上的操作旋钮或红外遥控器，无需开盖就能实现圈数、阀位、限位等一切参数设定，真正实现了无需开盖地非侵入设定。

● 供电电源相序的自动校正

供电电源 AC380V 三相 3 线，接线时不需考虑相序问题，如果现场接线相位颠倒时，系统会自动地改正相位，以确保阀门按指令的方向执行。即电装接到命令时总是按预先设置的开方向运行，不会因为相序调换而向相反方向运行。

● 具有静态和动态的缺相保护

不但有静态情况下的电源缺相保护，而且在运行过程中突然缺相时也能立即停止报警，防止电机缺相运行。

● 瞬时逆转保护

在电机正反转之间选用适当延时，以便减少电机电流波动和延长接点寿命。

● 力矩和速度双重保护

MAC160 是通过电机的电流与磁通 (计算和处理得出瞬时有功功率) 来连续测定转矩，MAC161 是通过蜗杆压力信号来连续测定转矩，即使与装置的实际力矩不是线性关系，通过多段折线标定后也能接近实际扭矩曲线，提高了检测力矩的精度，而且可对力矩的保护值在 40%~100% 之间进

行设定，完全排除机械磨损，稳定可靠。在这同时，还根据动作指令来判断编码器转速是否异常，进行速度异常或堵转保护。

●电机过热保护

电机线圈内有二只温度开关，在电机过热时自动切断电机电源并发出报警，自动保护电机。

●有多种输入/输出控制信号可选择/几乎能满足各种信号方式的要求

有开关型、调节型及现场总线等系列产品可供选择。开关型的远方控制方式有4线保持式、3线保持式、3线点动式及2线式等。输出信号有4~20mA 阀位输出信号、全关、全开、中途开、中途关、开过扭矩、关过扭矩、远程/就地、综合报警等。

●可分别设定阀位零点和圈数零点

除了和其它智能型电装能自动校准阀位全关和全开外，还增加了可设定圈数零点（传感器零点）的功能。因为校准阀位全关位置时是可变化的，当阀门已安装到管道上、需重新校准阀位零点、但是却找不到阀门原始全关位置时，就会出现很大的麻烦，比如：球阀。而事先将阀门的原始机械全关位置设定在本系统的传感器零点上，就能解决类似问题。

●具有菜单和参数屏蔽的功能

为了简化操作和设定参数的安全，可对不需要的或者设定后无需改动的菜单和参数进行屏蔽，屏蔽后该参数将没有显示。

●在阀门接近极限位置时的柔性开关功能

在阀门接近全关和全开两个极限位置时，系统可根据事先设定参数进行点动逼近，以避免对阀门的冲击和提高关闭的精度，其点动区或不需点动都可现场设定。

●阀门卡塞保护

通过设定速度异常（堵转）或过力矩时的重试次数，可以实现停止不动或者自动向后5%、再向前的反复几次动作，从而自动排除阀门的卡塞。

●强制启动功能（电子门锁保护）

启动信号发出5秒内，自动禁止转矩保护功能，以得到最大的输出转矩打开卡住的阀门，若在该时段内仍不能使阀门动作，则自动切断电机电源、并报警以便保护执行机构的电机。

●自动巡检功能

为了避免由于阀门长期处于不动的状态而可能出现的锈蚀等问题，用户可以选择自动巡检的功能、实现每隔一定时间自动开5%再返回原来的位置，用户可以在现场设定自动巡检的周期。在自动巡检过程中，若有远程或现场动作指令时，将立即退出自动巡检。

●全面的输出指示继电器

具有全关、全开、远程/就地、报警、转动监视、过扭矩、阀位中途发信号等指示继电器（阀位中途发信号值可以任意设定），而且全关和全开都为磁保持继电器、断电时仍保持当前的阀位状态。

●故障报警和显示注释的功能

当执行器出现故障时，LED报警灯亮和报警继电器动作外，液晶还将显示故障代码、报警符号及故障注释，系统同时自动进行保护处理，并可用遥控器读出汉字显示的故障说明。

●动作次数累计功能

可读开关累计次数，可作为更换或维修的参考数据。

●可显示有小数点的圈数

在校准阀位时能同时显示阀位和圈数。

## 1、内部接线图

对于适用于多回转执行器的扭矩信号为电机磁通量与电机电流信号、交流接触器驱动的控制器的 MAC160，内部接线图见附件“MAC160 内部电气（接触器）接线图”，其电机磁通量信号与电机电流信号的技术参数，见下述 4 中①所述；对于适用于多回转执行器的扭矩信号为压力信号、交流接触器驱动的控制器的 MAC161，内部接线图见附件“MAC161 内部电气（接触器）接线图”，其压力信号的技术参数，见下述 4 中②所述。与执行器外部葵花端子盒接线的应用实例，见附件的“MA/TA 多回转智能型执行器的接线图”。

随机提供的交流接触器固定铁板按 ABB 公司 VB7-30-01 机械连锁可逆交流接触器设计的固定尺寸。

## 2、多回转编码器最大圈数的设置

通过 1 号板（线路板上的与液晶显示器相连的那个板）上的拨码开关 K2 可以实现对多回转编码器的最大圈数的设置，在带电的状态下，可以改变拨码开关的位置，只有在将 K2 拨码开关附近的 JA 插针短接一下后，系统才按照新设定的数据工作。

表 1 K2 拨码开关设置多回转编码器的最大圈数表

第 1 位	第 2 位	开关位置图	每圈分辨率	可实现的最大圈数
OFF	OFF		1/256	-128~+128
ON	OFF		1/64	-512~+512
OFF	ON		1/32	-1024~+1024
ON	ON		1/16	-2048~+2048

**注 1:** 表中的正圈数值表示，从多回转编码器零点的位置开始，面对编码器轴顺时针旋转；表中的负圈数值表示，从多回转编码器零点的位置开始，面对编码器轴逆时针旋转。在实际使用中，只需按执行器要求的方向校准阀位即可，即使编码器与执行器反向转动，显示的圈数也能按自动按照执行器的方向修正过来，比如 MA 执行器的方向与编码器方向相反。

**注 2:** 因为往往执行器的输出轴与传递到编码器轴的传递比不为 1、而且二个小齿轮的齿数也不等，所以执行器的圈数与编码器的圈数之比也不为 1，比如 MA 或 TA 执行器为 1: 2（执行器转 1 圈时编码器转 2 圈），本产品出厂默认设定的-1024~+1024 圈，相当于 MA 或 TA 执行器的-512~+512 圈。

## 3、内部基本参数（内部 1 区）设定

在子菜单 `Opt:1 NS d` 界面下，按一下 [ENTER] 按钮，则上行显示 `PassWord=` 且等号闪烁，通过 [▲] 或 [▼] 按钮在下行输入 4 位数的密码，内部密码为 0221，按一下 [▲] 或 [▼] 按钮，若密码正确则上行显示该参数的注释、下行显示该参数的数据，通过 [▲] 或 [▼] 按钮可改变本参数的数值或选项，每按一下“ENTER/登录”按钮、将保存当前显示的数值或选项、并切换到下一个参数，最多 8 个参数可循环出现。

表 2

内部基本参数表

显示	设定值	参数名称和意义
SHAFT GEAR G: 24	1~999	装置输出圈数传递比的修正系数 G。即：传递轴（接编码器的轴）与装置输出轴的圈数比×传递齿轮的齿数。出厂默认值为 2。见补充说明注 1。
SENSOR GEAR g: 24	1~999	与编码器轴连接的齿轮（简称编码器齿轮）齿数 g。出厂默认值为 1。见补充说明注 1。
REVERSE t: 0.8	0~9.9 秒	换向时间 Tr 的最小值。此参数是防止现场用户设定 Tr 时过小。出厂默认值为 2S。
SPEEDtl ME T: 100	0~999 秒	报警速度的时间，以装置输出轴 10 圈以上的时间作为参考设定值，0 为取消速度报警。出厂默认值为 200S。见补充说明注 2。
PULSE 1 t: 0.3	0~9.9 秒	高脉冲(点动)时间 T1 的最小值。此参数是防止现场用户设定 T1 时过小，当采用点动工作时必须满足 $t1 \geq 0.3$ 秒。出厂默认值为 0.5S。
PULSE 0 t: 0.5	0~9.9 秒	低脉冲(停顿)时间 T0 的最小值。此参数是防止现场用户设定 T0 时过小。出厂默认值为 1.5S。
SPEEDdELAY T: 5	0~9.9 秒	电机启动后开始判断速度的延迟时间。出厂默认值为 5S。见补充说明注 2。
TorQUdELAY T: 5	0~9.9 秒	电机启动后扭矩检测延迟时间。出厂默认值为 5S。见补充说明注 3。

**注 1:** 系统将按照  $(G \div g \times \text{编码器圈数})$  来计算出执行器输出轴的圈数，通过设定装置输出圈数传递比的修正系数 G 值，就能实现显示的圈数与装置输出轴的圈数完全相等。

例如：MA 执行器的传递轴（接编码器的轴）与装置输出轴的圈数比为 4（即装置输出轴转 1 圈时接编码器的传递轴转 4 圈），本产品提供的传递齿轮的齿数为 10、编码器上齿轮的齿数为 20，即  $G/g=2/1$ 。设定值为：G=40、g=20，或者 G=2、g=1，这样显示的圈数就与执行器输出轴圈数就能完全一致了。

**注 2:** T 和 Td 均为速度报警有关的参数，即：当电机启动延迟 Td 时间后，如果装置输出轴的转速（通过编码器计算得出）小于系统报警的速度时，将发出 Err.4 堵转报警和保护处理。注意：

- ①、 设定的报警速度的时间 T 必须大于装置输出轴 10 圈以上带载时间的 1.5 倍以上。比如：  
满载时装置输出轴转速为 20 转/分，则需设定  $T \geq 10 \text{ 圈} \times (60 \text{ 秒} \div 20 \text{ 转/分}) \times 1.5$ ，取 T=45 秒。
- ②、 电机启动延迟时间 Td，可根据满载时电机启动到正常速度所需要的时间来设定。如果 Td 时间设定小了，则可能在反向动作时由于装置的机械间隙而延迟了编码器转动、也会造成速度误报警。

**注 3:** 电机启动后检测延迟时间 Tn，可根据实际测量所需要的时间来设定；如果 Tn 时间设定小了，则在启动过程中的正常峰值功率也会造成扭矩误报警；如果 Tn 时间设定过大，则在启动后的一段时间内没有扭矩保护。Tn 的时间必须小于 T1 时间的 0.5 秒以上，在点动区才能有效检测。

#### 4、扭矩信号方式（内部 3 区）设定

在子菜单 `Opt:1 NSI d3` 界面下，按一下 [ENTER] 按钮，则上行显示 `PRSWd:` 且等号闪烁，内部密码为 0223，进入后可以从三种扭矩信号方式中选择其中之一，见下表所述。

表 3

扭矩信号方式选择参数表

显示	设定值	参数名称和意义
Torque Mod 1Ad	1Ad、2Ad、2P	=1Ad 为电机瞬时有功功率信号检测方式（对应 MAC160 型号），见下述①所述； =2Ad 为蜗杆压力信号检测方式（对应 MAC161 型号），见下述②所述； =2P 为二个扭矩开关信号方式，见下述③所述。

##### ①、设定 $Iq=1AD$ （对应 MAC160 型号）：

因为执行器的扭矩值与电机的瞬时有功功率成正比（即：扭矩=系数 K × 瞬时有功功率 W），

MAC160 是通过读取电机磁通量信号 F 和电机电流信号 I 后，按照“电机磁通量信号 F × 电机电流信号 I × COS φ × 系数 A” 计算后得出电机的瞬时功率 P，再进行低通滤波后得到瞬时有功功率（即直流分量）W 信号。由于当达到扭矩保护的报警值时，系统停止电机工作时，其电机电流就消失了，所以系统将仍保存这个扭矩报警值，只有在反向动作时才能自动消除这个扭矩报警值。其中：

A) 要求电机磁通量信号的交流电压有效值 7.5V (或峰值±10.6V) 以内，大于交流有效值 7.5V 或小于该值的一半时，需要在订货时特别注明。

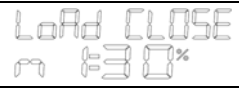

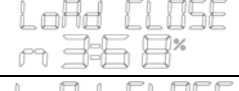

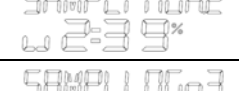
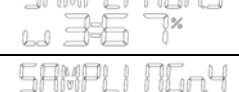
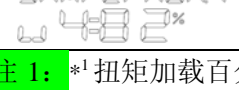
B) 电机电流信号为电机线穿过 MI-3H 板上的电流互感器而得到的，本互感器检测电机电流有效值的范围为 0~30A，若需要额定扭矩时的电机电流有效值大于 30A 以上时，则需要 在订货时特别注明。因为执行器采用的电机，其额定电流都远远大于（甚至大于几倍）额定扭矩时的电流，所以请根据电机额定扭矩时的电流值（不要以电机额定电流值作为依据），来确定 MIF-01 板上的增益拨码开关的位置，见右侧表 4 所示。也可通过增减穿过互感器缠绕圈数（每多缠绕 1 圈电流将增加 1 倍）与增益开关组合，来达到理想的数据。

表 4

第 1 位	第 2 位	开关位置图	增益	额定扭矩时电流
ON	ON		1	30A
OFF	ON		2	16A
ON	OFF		8	4A
OFF	OFF		16	2A

虽然执行器的扭矩值与电机的瞬时有功功率成正比，但是它一般都是非线性的，为了能更加精确的反映出这种非线性对应关系，当设定为 Iq=1AD 时，系统将自动出现 4 组（8 个）需要设定的数据，见表 5 所示。设定完这 4 组数据后，就相当于用了 4 段直线来表达非线性的扭矩曲线，如图 1 所示示例。

表 5 扭矩为电机有功功率的 4 组扭矩标定数据表

显示	可设定范围	参数名称和意义
	0~99%	n1 为第一点的扭矩加载百分比值* <sup>1</sup> ，建议 n1=30%。
	0~99%	n2 为第二点的扭矩加载百分比值，建议 n2=55%。
	0~99%	n3 为第三点的扭矩加载百分比值，建议 n3=80%。
	0~99%	n4 为第四点的扭矩加载百分比值，建议 n4=99%。
	0~99%	u1 为加载 n1 时的采样读数* <sup>2</sup> 。正常范围 5% < u1 < 30%。
	0~99%	u2 为加载 n2 时的采样读数。u1 < u2 < u3。
	0~99%	u3 为加载 n3 时的采样读数。u2 < u3 < u4。
	0~99%	u4 为加载 n4 时的采样读数。正常范围 60% < u4 < 90%。

注 1: \*<sup>1</sup> 扭矩加载百分比值 (n1~n4) = (加载扭矩值 N.m) ÷ (额定扭矩值 N.m) × 100%。零扭矩为 0%、额定扭矩为 100%。

注 2: \*<sup>2</sup> 采样读数 (u1~u4) = (加载扭矩时的 AD 值) ÷ (AD 满值) × 100%。这些数据的获取方法见下述 5。

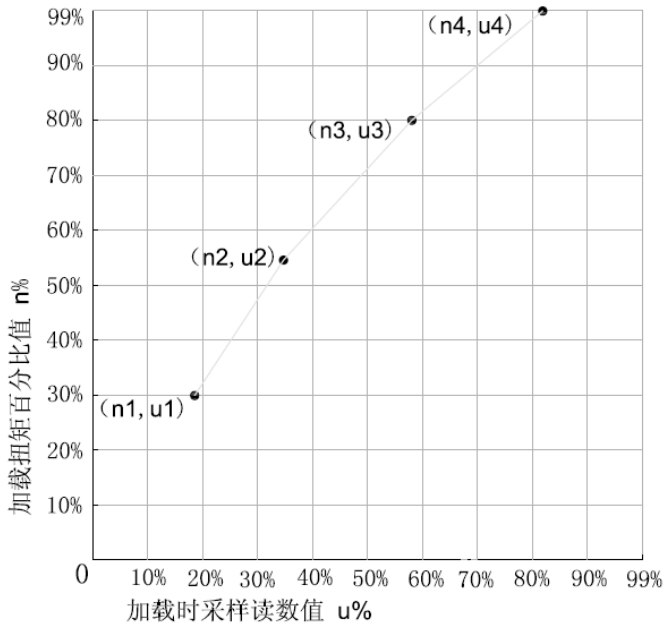


图 1

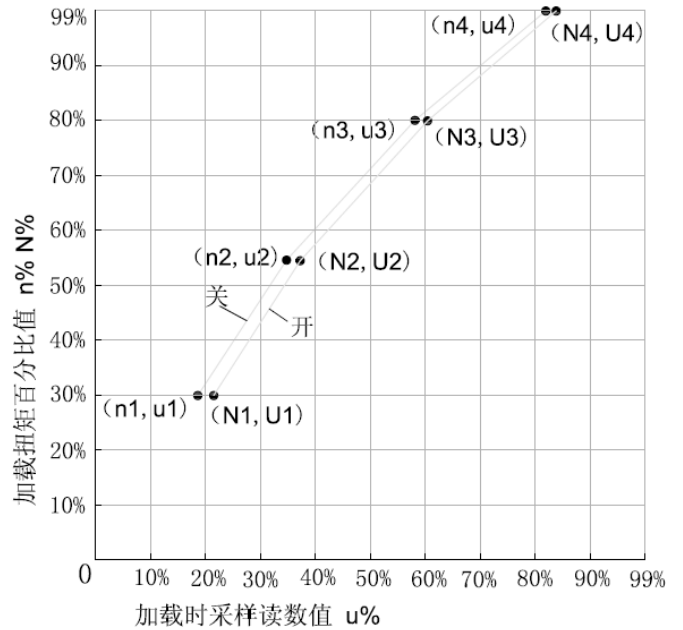


图 2

②、设定  $I_q=2AD$  (对应 MAC161 型号):

当选择  $I_q=2AD$  时, 蜗杆压力信号可以为 1 个压力传感器 (1 路 AD) 或者 2 个压力传感器 (2 路 AD), 没有特别注明时出厂时均为 1 个压力信号。由于即使电机停止工作时, 压力传感器仍保留住蜗杆的扭矩信号, 所以当达到扭矩保护的报警值时, 系统不保存这个报警值, 只有解除过扭矩的状态后才能解除报警, 当然不影响反向动作。其中: 要求的压力信号技术参数如下:

- A)、1 个压力信号时, 本产品提供 DC5V 电源, 输入信号为 0~2.5V。对应 JC0 接线端子为: 第 1 脚 5V, 第 2 和 4 脚为地 (5V 负极), 第 3 脚为压力输入信号, 第 5 和 6 脚空。
- B)、2 个压力信号时, 本产品提供 DC5V 电源, 输入信号为 2 路 0~2.5V。对应 JC0 接线端子为: 第 1 脚 5V, 第 2 为地 (5V 负极), 第 3 脚 (AD1) 为开扭矩压力输入信号, 第 4 脚 (AD2) 为关扭矩压力输入信号, 第 5 和 6 脚空。

虽然执行器的扭矩值与蜗杆压力成正比, 但是它一般都是非线性的, 为了能更加精确的反映出这种非线性对应关系, 当设定为  $I_q=2AD$  时, 系统将自动出现 8 组 (16 个) 需要设定的数据, 见表 6 所示。设定完这 8 组数据后, 就相当于用了 2 个 4 段直线来表达开和关的 2 个非线性扭矩曲线, 如图 2 所示示例。

表 6

扭矩为压力信号方式的 8 组标定数据表

显示	可设定范围	参数名称和意义
LoAd CL0SE n 1:30%	0~99%	n1 为第一点的关扭矩加载百分比 <sup>*1</sup> , 建议 n1=30%。
LoAd CL0SE n 2:43%	0~99%	n2 为第二点的关扭矩加载百分比, 建议 n2=55%。
LoAd CL0SE n 3:68%	0~99%	n3 为第三点的关扭矩加载百分比, 建议 n3=80%。
LoAd CL0SE n 4:80%	0~99%	n4 为第四点的关扭矩加载百分比, 建议 n4=99%。
SAMPV NGn1 u 1:28%	0~99%	u1 为加载 n1 时的采样读数 <sup>*2</sup> 。正常范围 $5% < u1 < 30%$ 。
SAMPV NGn2 u 2:39%	0~99%	u2 为加载 n2 时的采样读数。 $u1 < u2 < u3$ 。

SAMPLE NGN3 U 36 7%	0~99%	u3 为加载 n3 时的采样读数值。u2<u3<u4。
SAMPLE NGN4 U 48 2%	0~99%	u4 为加载 n4 时的采样读数值。正常范围 60%<u4<90%。
LoAd OPEN n 1=30%	0~99%	n1 为第一点的开扭矩加载百分比值* <sup>1</sup> ，建议 n1=30%。
LoAd OPEN n 2=43%	0~99%	n2 为第二点的开扭矩加载百分比值，建议 n2=55%。
LoAd OPEN n 3=68%	0~99%	n3 为第三点的开扭矩加载百分比值，建议 n3=80%。
LoAd OPEN n 4=80%	0~99%	n4 为第四点的开扭矩加载百分比值，建议 n4=99%。
SAMPLE NGN1 U 12 8%	0~99%	U1 为加载 n1 时的采样读数值* <sup>2</sup> 。正常范围 5%<u1<30%。
SAMPLE NGN2 U 2=39%	0~99%	U2 为加载 n2 时的采样读数值。u1<u2<u3。
SAMPLE NGN3 U 36 7%	0~99%	U3 为加载 n3 时的采样读数值。u2<u3<u4。
SAMPLE NGN4 U 48 2%	0~99%	U4 为加载 n4 时的采样读数值。正常范围 60%<u4<90%。

**注 1:** \*<sup>1</sup> 扭矩加载百分比值=(加载扭矩值 N.m)÷(额定扭矩值 N.m)×100%。即额定扭矩为 100%。

**注 2:** \*<sup>2</sup> 采样读数值=(加载扭矩时的 AD 值)÷(AD 满值)×100%。这些数据获取方法见下述 5。

**注 4:** 如果采用的机械机构和传感器能保证开和关的扭矩曲线一致的话，则可取 n1~n4 与 n1~n4 的数据一样、u1~u4 与 U1~U4 的数据一样。

**注 5:** 当校准的阀位方向与多回转编码器正圈数增加方向一致时，AD1 通道为关扭矩信号、对应 n1~n4 和 u1~u4 数据，AD2 通道为开扭矩信号、对应 n1~n4 和 U1~U4 数据；当校准的阀位方向与多回转编码器正圈数增加方向相反时，AD1 通道为开扭矩信号、对应 n1~n4 和 U1~U4 数据，AD2 通道为关扭矩信号、对应 n1~n4 和 u1~u4 数据。

### ③、Iq=2P:

当选择 Iq=2P、二个扭矩开关的检测方式时，系统将自动出现表 7 所述的参数，与此无关的表 5 和表 6 的参数不出现。MAC160 和 MAC161 标准产品没有此接口端子，若需要时请特殊订货。

在不接任何扭矩信号情况时，为了避免扭矩信号的报警，请设定为此模式。

表 7

扭矩开关参数表

显示	设定值	参数名称和意义
torQUtI ME I tL=1.5.	E、0~9.9 秒	开过扭矩开关设定值：蜗杆有自锁功能时要选择=0~9.9 秒，为扭矩开关断开时系统解除报警的滞后时间；蜗杆无自锁功能时要选择=E，系统将有过扭矩信号保持功能。出厂默认值为 1 秒。
torQUtI ME0 tL=1.5.	E、0~9.9 秒	关过扭矩开关设定值：蜗杆有自锁功能时要选择=0~9.9 秒，为扭矩开关断开时系统解除报警的滞后时间；蜗杆无自锁功能时要选择=E，系统将有过扭矩信号保持功能。出厂默认值为 1 秒。

**注 1:** 蜗杆有自锁功能是指单螺纹蜗杆结构的装置，蜗杆无自锁功能是指三螺纹蜗杆结构的装置；这二种结构的扭矩开关参数不能设定反了，否则系统将无法正常工作。

**注 2:** 扭矩开关必须选择常开的无源触点，即：扭矩开关触点闭合时为扭矩报警。

**注 3:** 蜗杆有自锁功能的扭矩开关报警断开时，系统解除报警的滞后时间可设定 0~9.9S，其目的是消除扭矩开关的抖动。

**注 4:** 蜗杆无自锁功能的过扭矩信号，直到给出反向动作指令以后才能自动解除报警。



**注 5:** 当校准的阀位方向与多回转编码器正圈数增加方向一致时，NG 端子为关扭矩信号、对应 tL 参数，NK 端



子为开扭矩信号、对应 th 参数；

当校准的阀位方向与多回转编码器正圈数增加方向相反时，NK 端子为关扭矩信号、对应 tL 参数，NG 端子为开扭矩信号、对应 th 参数。

## 5、扭矩加载标定数据的读取（内部 4 区）

在上子菜单 `OPt=1 (NS) d4` 界面下，按一下 [ENTER] 按钮，则上行显示 `PSWod=` 且等号闪烁，内部密码为 0224。进入到此模拟量扭矩加载显示区时，校准  和只读  符号同时出现，显示模拟量扭矩标定加载时的采样读数值，按钮 [▲] 或 [▼] 分别具有关命令和开命令功能（没有保持功能）。

此区的作用就是，将装置在模拟量扭矩标定加载时，人工记录加载显示的数据，然后在将扭矩标定的数据输入进去。因为加载的扭矩数值很难给出上述 n1~n4 (n1~n4) 的数据 30%、55%、80% 及 99%，可以多做些数据、点到坐标图上并用直线连接起来，再根据坐标图上的曲线图，得出这几个点的加载读数值，例如图 3 所示的 7 组数据可得出：n1=30%、u1=19%，n2=55%、u2=35%，n3=80%、u3=58%，n4=99%、u4=82%。将 4 组数据设定完毕后，就可根据“MAC160/161 智能型多回转执行器操作和调试指南的用户说明书”中的图 2-3 扭矩保护设定值与实际扭矩关系图（即下面的图 4），来设定开扭矩保护值 qh 和关扭矩保护值 qL。

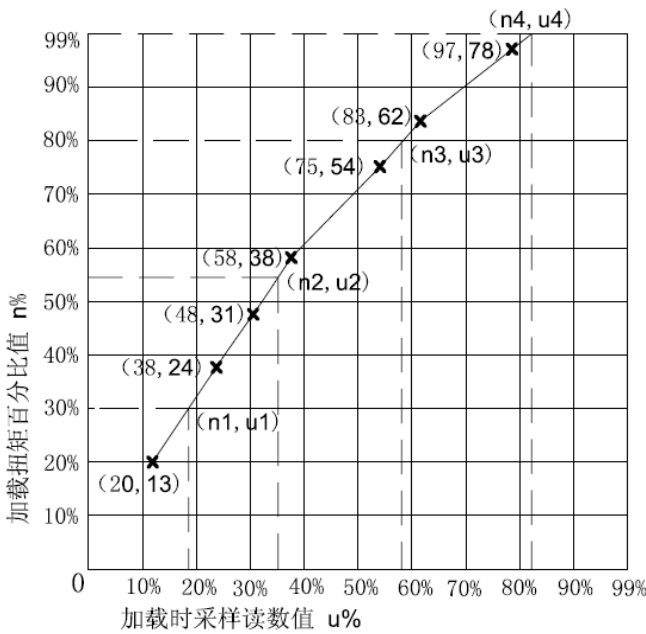


图 3

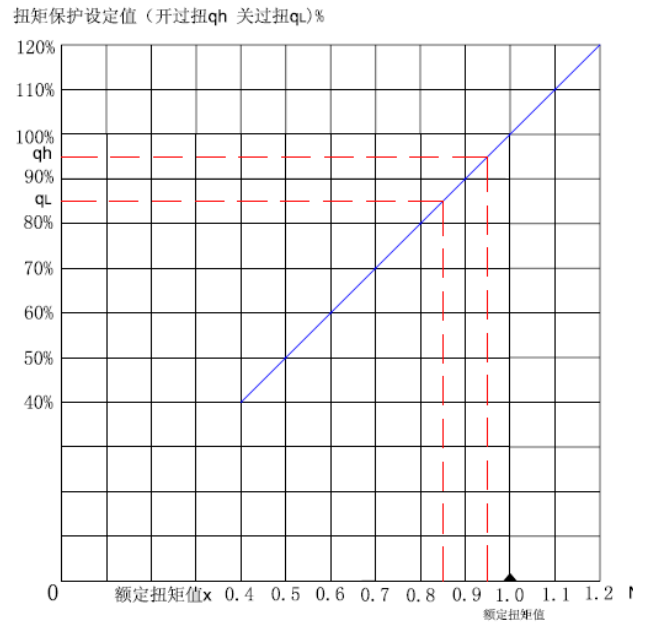


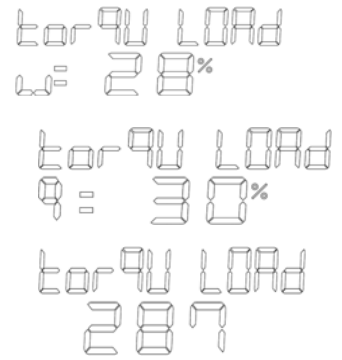
图 4

在加载前首先将 qh 和 qL 都设定为最大值，以便避免由于过扭保护而无法加载然后按下述说明进行加载标定：

### 1、选择 Iq=1AD 时：

选择此模式时，扭矩信号为电机有功功率信号（对应 MAC161），通过用 [ENTER] 按钮切换，可显示下述三种数据。

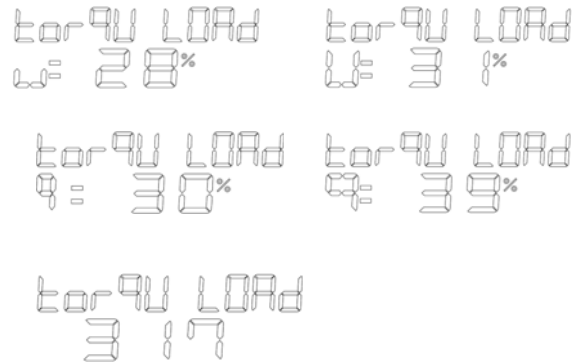
- ①、 扭矩的采样百分比读数值  $u$ ，如右图所示。即为表 5 中所述的加载扭矩  $n1\sim n4$  时对应的采样读数值  $u1\sim u4$ 。
- ②、 标定后或称线性修正后的扭矩百分比值  $q$ ，如右图所示。即为图 4 中扭矩保护的读数值。
- ③、 AD 转换值，将读取的模拟量信号、用 0~2045 的数值表示。当加载额定扭矩的读数大于 1900 时，需要减小放大器增益。



## 2、选择 $Iq=2AD$ 时:

如果设定扭矩信号为压力信号的方式 ( $Iq=2AD$ ) 时，通过用 [ENTER] 按钮切换，可分别显示下述关扭矩和开扭矩各三种数据。

- ①、 关扭矩采样的百分比读数值  $u$  和开扭矩采样的百分比读数值  $U$ ，如右图所示。
- ②、 标定后（或称线性修正后）的关扭矩百分比值  $q$  和开扭矩百分比值  $q$ ，如右图所示。即为图 4 中扭矩保护的读数值。
- ③、 关扭矩或开扭矩的 AD 转换值，将读取的模拟量信号、用 0~2045 的数值表示。
- ④、 当加载额定扭矩的读数大于 1900 时，需要减小放大器增益。



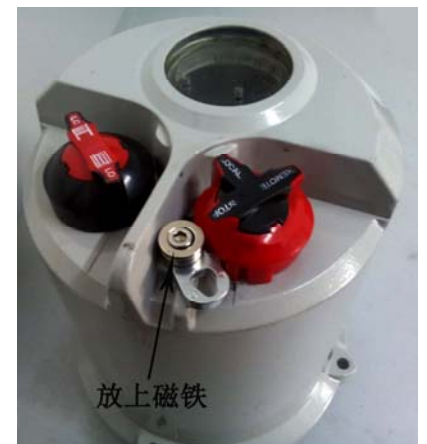
## 6、其它内部参数默认值

Ct	Y	r1	r11	I1	I11
0	247	255	255	247	255

## 7、首次上电或断电池重新上电的处理方法

首次上电或断电池后重新上电时，可能出现乱码，处理方法如下：

- 1、 将上盖的“REMOTE/LOCAL”（远程/就地）旋钮拧到“LOCAL”（就地）位置，在断主电的状态下，将内径  $\phi 10$ 、外径  $\phi 18$ 、厚度 6mm 的磁铁环，放到上盖的远程/就地的定位螺栓上，见右侧示意图；
- 2、 按上述要求放入磁铁后，即将电池切断同时也将显示器复位，所以若已接上电池则无需取下，若没有接上电池则可在放上磁铁后接上电池；若为隔爆型壳体且在现场拆卸时，则要求在开盖（断主电）前和扣盖前按上述要求将磁铁始终固定好，保证整个开盖中都切断电池；
- 3、 在没上主电前取下磁铁，即可正常工作。

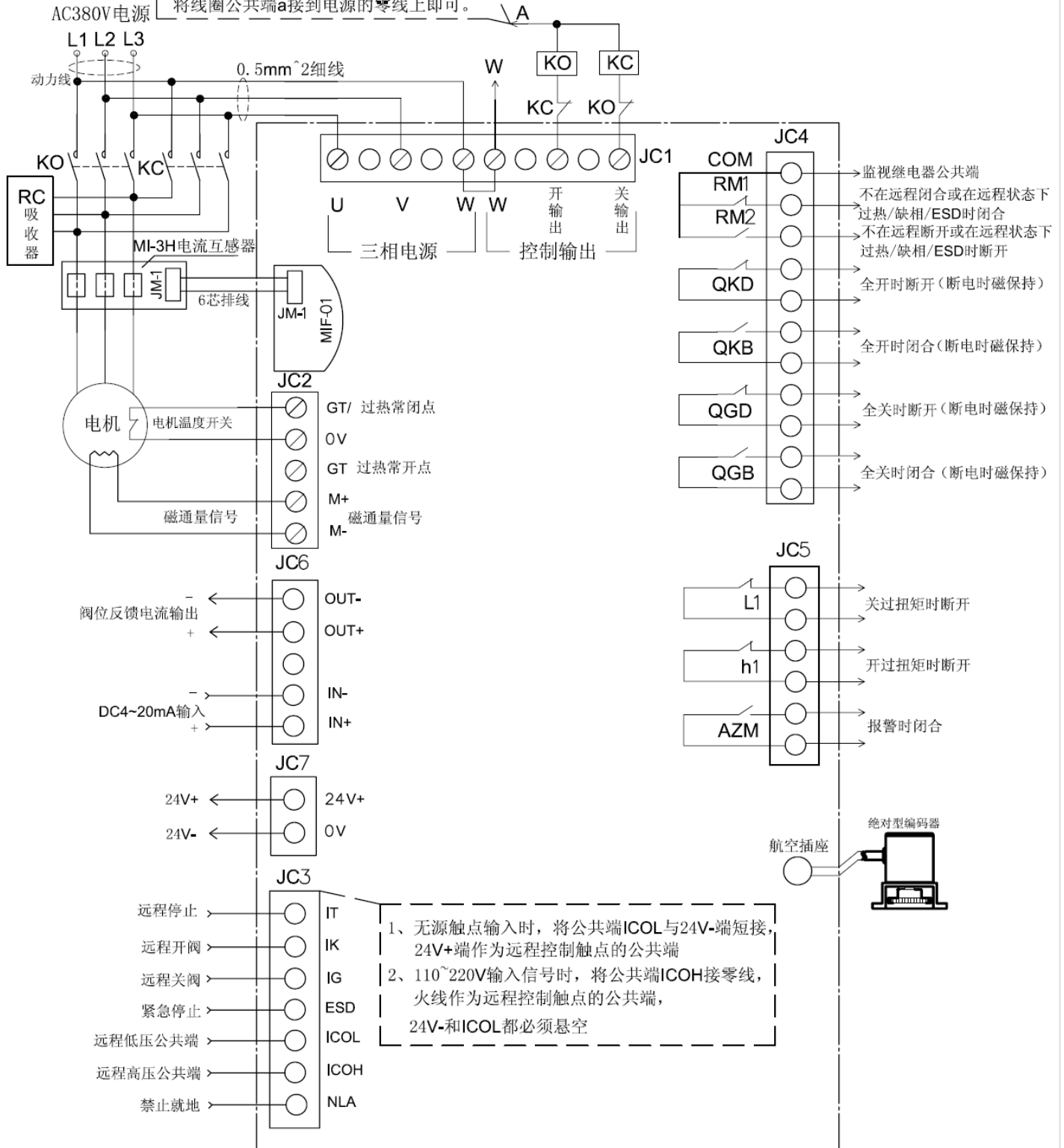


## 8、整机操作使用方法

见“MAC160/161 智能型多回转执行器操作和调试指南的用户说明书”阐述的部分，本说明不再重复。请将这二个说明书结合起来阅读后，才能通电使用。

# MAC160内部电气（接触器）接线图

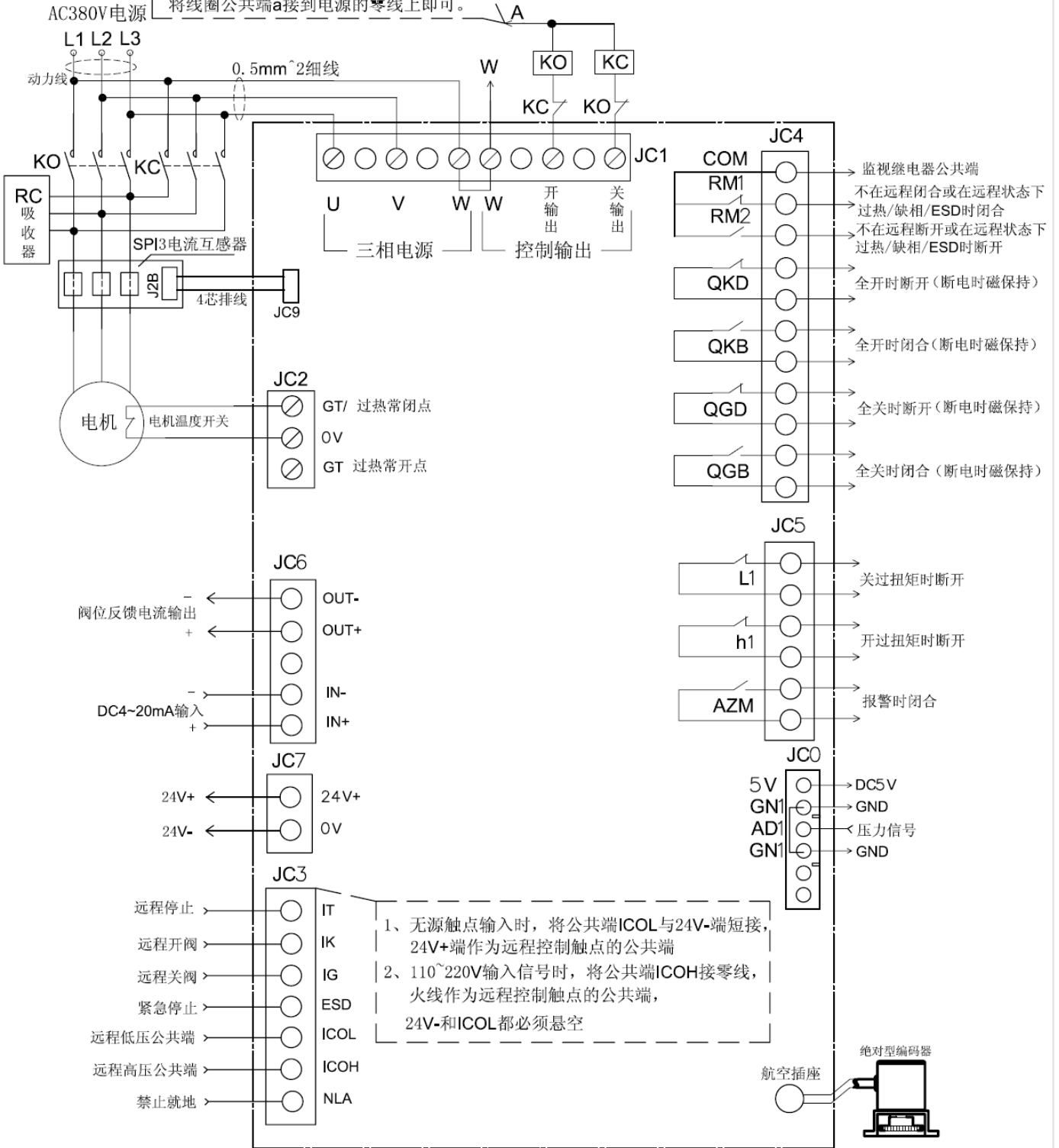
1. 接触器线圈电压AC380V（三相3线）时，将线圈公共端A接到端子的W端上即可。
2. 接触器线圈电压AC220V（三相4线）时，将线圈公共端a接到电源的零线上即可。



1、无源触点输入时，将公共端ICOL与24V-端短接，24V+端作为远程控制触点的公共端  
 2、110~220V输入信号时，将公共端ICOH接零线，火线作为远程控制触点的公共端，24V-和ICOL都必须悬空

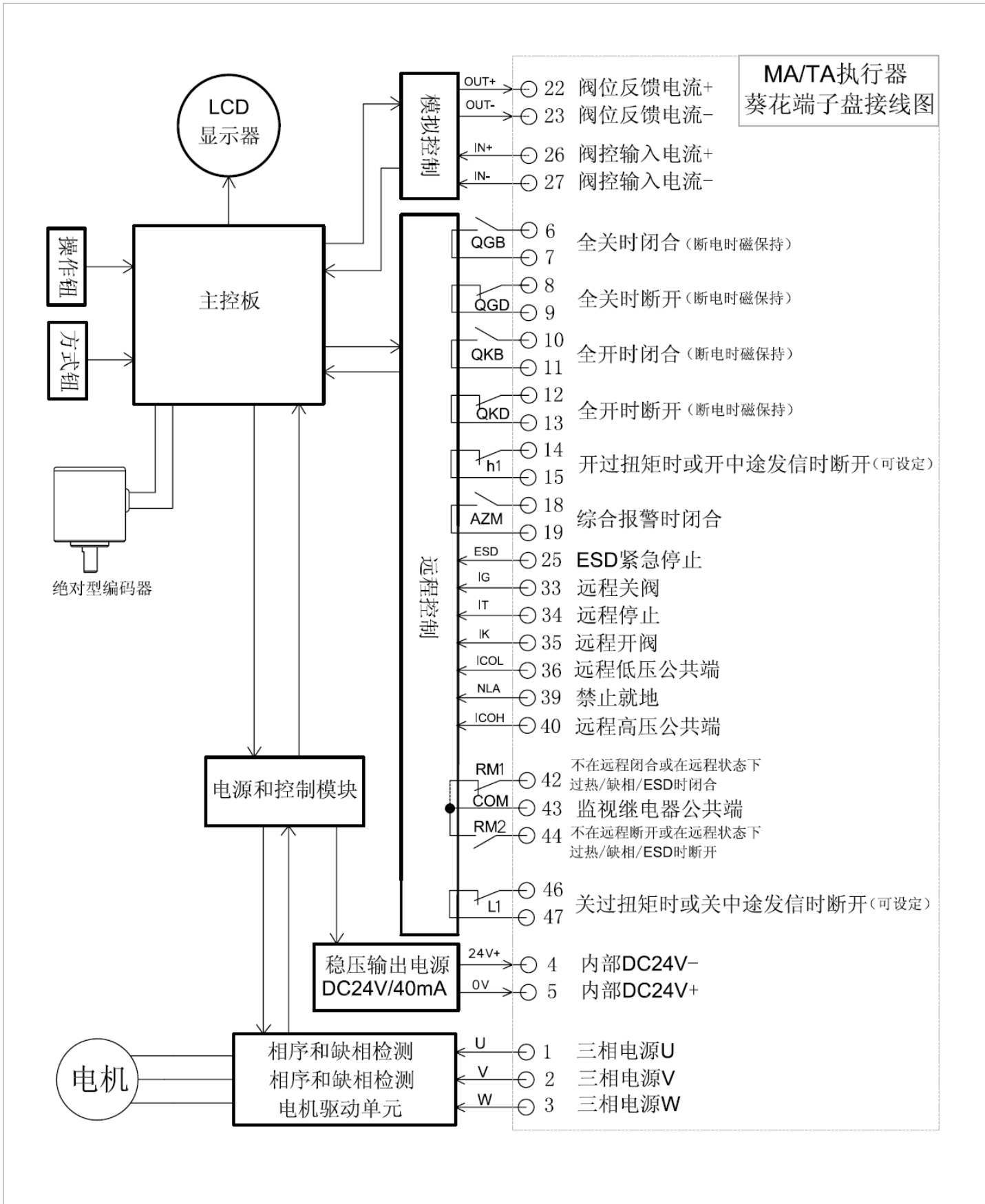
# MAC161内部电气（接触器）接线图

1. 接触器线圈电压AC380V（三相3线）时，将线圈公共端a接到端子的W端上即可。
2. 接触器线圈电压AC220V（三相4线）时，将线圈公共端a接到电源的零线上即可。



1、无源触点输入时，将公共端ICOL与24V-端短接，24V+端作为远程控制触点的公共端  
 2、110~220V输入信号时，将公共端ICOH接零线，火线作为远程控制触点的公共端，24V-和ICOL都必须悬空

**MA/TA执行器  
葵花端子盘接线图**



- OUT+ 22 阀位反馈电流+
- OUT- 23 阀位反馈电流-
- IN+ 26 阀控输入电流+
- IN- 27 阀控输入电流-

- QGB 6 全关时闭合 (断电时磁保持)
- QGD 7 全关时断开 (断电时磁保持)
- QKB 8 全开时闭合 (断电时磁保持)
- QKD 9 全开时断开 (断电时磁保持)
- h1 10 开过扭矩时或开中途发信时断开(可设定)
- AZM 11 综合报警时闭合
- ESD 12 ESD紧急停止
- IG 13 远程关阀
- IT 14 远程停止
- IK 15 远程开阀
- ICOL 16 远程低压公共端
- NLA 17 禁止就地
- ICOH 18 远程高压公共端

- RM1 42 不在远程闭合或在远程状态下过热/缺相/ESD时闭合
- COM 43 监视继电器公共端
- RM2 44 不在远程断开或在远程状态下过热/缺相/ESD时断开

- L1 46 关过扭矩时或关中途发信时断开(可设定)
- 47

- 24V+ 4 内部DC24V-
- 0V 5 内部DC24V+

- U 1 三相电源U
- V 2 三相电源V
- W 3 三相电源W