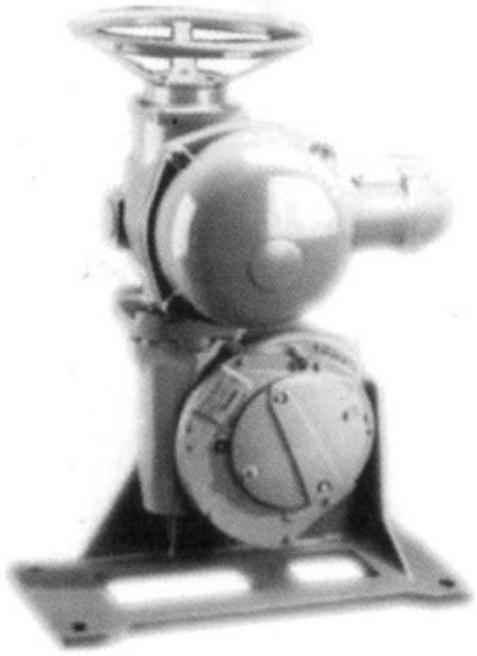
http://www.actuators.cn

法国伯纳德电动执行器

安装调试手册



BERNARD

北京伯纳德控制设备有限公司

目　录

一、前言 ……1

二、执行器的运输与保存 ……2

三、执行器的安装和调整 ……4

四、CI2701 逻辑控制系统的设定与调试 ……11

五、阀门位置控制板 GAMK 调试 ……25

六、常用工具……34

前　言

感谢您购买了法国原装伯纳德电动执行器！
您在安装调试之前，请仔细阅读本使用说明，正确进行安装调试，以确保您的项目顺利实施。

法国伯纳德电动执行器主要有 ST 和 SD 两大系列，品种丰富，几乎涵盖了电动执行器应用的所有领域。您在购买执行器后，首先核对一下是否与您的要求一致。伯纳德电动执行器上的铭牌因型号不同会有一些区别，但主要项目基本相同，如电源电压、电机功率、电机转速、电机工作制；执行器输出力矩、输出转速或全行程时间、全行程圈数或直行程的行程距离等等。

在中国大陆使用的电动执行器供电电源主要有交流 220V(单相)，380V(三相)两种，特殊情况也有 400V、460V、110V，甚至还有直流供电。电机工作制是指执行器的使用频度，如 30%的电机工作制，一般用在使用不太频繁的开关型应用场合，50%的电机工作制主要用在不太频繁的调节型（调节三型）应用场合，或较为频繁的开关型应用场合。100%的电机工作制主要用在使用频繁，对调节品质有一定要求的场合。

下表列出了伯纳德执行器的应用范围：

			标准型				安全回位型	
动作类型			角行程		多转式	直行程	角行程	直行程
			输出力矩	输出力矩	输出力矩	推力	输出力矩	推力
环境状况			<4000Nm	1-100KNm	60-6000NM	0-100KN	40-500NM	0-50KN
一般	控制类型	On/Off	SD	ST+RS	ST 及 ST+ARM	ST+VE	FQ 系列	FL 系列
一般	控制类型	调节型	SD	ST+RS	ST 及 ST+ARM	ST+VE	SD ST+RS	ST+VE
防爆	控制类型	On/Off	SD	ST+RS	ST 及 ST+ARM	ST+VE	FQ	FL
防爆	控制类型	调节型	SD	ST+RS	ST 及 ST+ARM	ST+VE	SD ST+RS	ST+VE
核辐射环境				核应用系列				核应用系列

执行器的运输与保存

一、 运输：

1. 伯纳德电动执行器在运输过程中可按一般精密设备对待，无需特殊的保护。但由于所有电动执行器都使用了铝质手轮和机壳，所以在搬运过程中，严禁提拉手轮，严禁碰撞，以免造成损坏；

2. 执行器的外包装可采用木箱、高强度纸箱等，内部应填充发泡物。执行器在箱内摆放，手轮不能朝下，不能承受来自任何方向的压力；

3. 执行器摆放原则上每箱不能超过两层，特别是大型执行器，互相之间不能叠压；长途运输时，纸箱包装叠放不能超过两层；

4. 有些执行器(如防爆、智能等)，本地操作旋钮有部分突出在外，搬动时一定要仔细，勿碰撞。

5. 在气候潮湿的地区长途运输时，要注意防水防潮，必要时裸露在外的钢制部件(如接口法兰端面等)要进行防锈处理。

二、 保存：

执行器有电子装置，内部还有机械传动机构需要润滑，尽管有全天侯的防护机壳，但正确的储存可减少故障率，防止出现润滑油氧化、机构锈蚀卡死、电气连接件接触不良等不该出现的故障。

库房储存：

1. 不要将执行器直接放在地面上，要有木制或塑料托架，储藏地应该干燥清洁，没有温度的骤升骤降，户外放置要有遮雨棚；

2. 执行器一般都带有电加热装置(高温应用型除外)，库房存放时尽量将执行器通电，特别是在气候潮湿的南方，这样做可有效防止冷凝，驱赶潮气；

3. 入库前应检查执行器上的电缆孔密封盖是否完好，潮湿地区应使用金属密封盖；检查机箱盖是否盖好，密封圈是否良好，是否正确安装，以保证本机的密封性能；

4. 有些多转执行器为了配合提升螺杆的安装，中心会留有提升孔，上有保护套管，请检查该套管密封是否良好。如果没有安装套管，请用户一定要用密封材料将孔封住，防止潮气进入。建议用户在使用时一定要安装保护套管；

已安装但未投入使用的执行器：

1. 检查执行器各部分密封是否良好，电缆孔密封是否良好；

2. 用塑料防护薄膜对执行器进行遮盖；

3. 对带有加热装置的执行器建议将电源接上，特别是在潮湿环境下使用的执行器，特别应注意驱潮，防止冷凝；

长期存储后再次使用的执行器：

1. 电子元器件长期保存后，损坏的机率较大，因此建议用户在使用前，将电气装置送回厂家进行检测，以确保安装后能正常工作；

2. 查看各部分机件，特别是电子元件、接线端子等，是否有霉变、锈蚀等；

3. 检查微动开关按钮、选择器等，看是否转动自如；

4. 用手轮操作执行器，看运转是否良好；

5. 检查润滑脂的浓度是否正确，是否有干涸，必要时要进行更换；

6. 对带有加油嘴的部件，最好补充一些润滑脂。

重要提示：伯纳德公司的质保期是从产品出厂之日算起，用户无限期的搁置，会浪费您的质保期！

执行器的安装和调整

用户在收到执行器的时候请认真检查包装是否完好，执行器有无机械损坏，所配资料与附件是否齐全。随机资料一般包括接线图一张(每台执行器接线端子盒内)、本手册一份(每个包装箱一份)。有的执行器会有诸如驱动套等附件，有时会单独包装，在拆箱时请务必按照装箱单仔细核对和查找，勿随意丢弃包装袋(或箱)。**安装和调试伯纳德电动执行器应由有经验的技术人员来进行，在做这些工作之前，一定要认真阅读相关的技术文件和本使用说明。**伯纳德电动执行器专用工具箱属选购产品，如有需要请向北京伯纳德控制设备有限公司订购

伯纳德电动执行器符合目前常用的安全标准，请放心使用。

一、执行器的安装：

执行器和阀门之间的连接，应该使用恰当的螺栓或连接装置，并确保安全可靠。原则上执行器可以安装在任何位置，但从长期运行的角度考虑，应尽量避免让电缆接头冲上，以免造成松框漏水。也不要让电机在下边，以防执行器内产生的冷凝水流入电机内部。

注意：

1. 搬动执行器时请勿将手轮当做把手，否则有可能造成内部的其他机件的损坏；

2. 如果执行器需要和阀门安装成一体后再提供给客户，事前应进行基本设定；

3. 长期储存后的执行器需要安装调试时请参阅本说明的“运输与保存”部分；

4. 安装时要考虑后期的调试工作，给打开机盖留出必要的空间；

5. 执行器应避免安装在有强烈震动的基座上，如大型风机、磨机的机身等，否则将导致执行器频繁出现故障、缩短使用寿命等。遇到此类情况建议给执行器单独设置基座，并采用连杆机构和封门连接；

6. 执行器采用底座摇臂安装时，原则上应采用有轴承结构的底座，特别是小扭矩执行机构，带轴承的底座有可

有效分担一部分径向力，提高执行器的使用寿命；

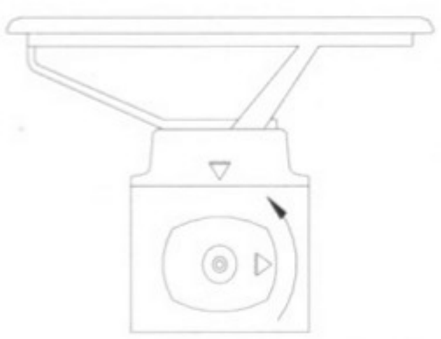
7. 执行器通过摇臂连杆驱动阀门时，用户要正确选择执行器摇臂和阀门摇臂的配比，以确保执行器的有效行程不低于额定行程的90%。否则会影响执行器的控制精度，尤其对于调节型执行器，如果有效行程低于额定行程很多，将会使阀位反馈信号过渡压缩，导致系统震荡。

二、 执行器的机械调试：

1. *手轮的操作和电机的离合*

小扭矩执行器的手轮一般会随执行器运行而转动，如OA系列、AS25/AS50/ASP/BS100等，由于手轮上无任何凸起物，不会给操作带来损害，AS系列还有力矩限制装置，可提供一定程度的保护。

AS100/AS200/AS400/SRA/SRC/ASM/ST6



这些执行器都带有电机驱动优先的手轮离合器，手轮操作时，将离合器旋钮上的箭头对准箱体上的三角即可(必要时转动一下手轮，以便离合器啮合)。当电机运行时，离合器自动脱离。

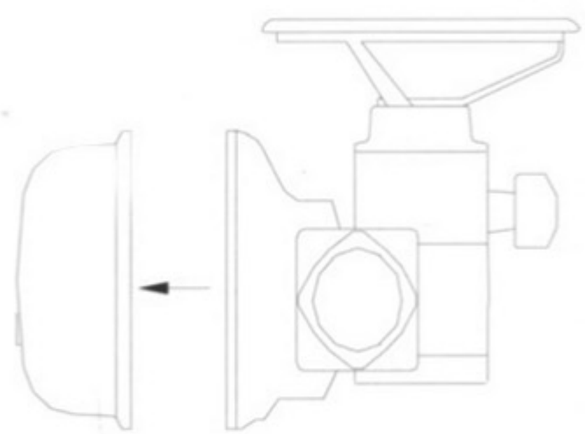
OAP/OA15/ASP/AS50/AS80

这些执行器手轮直接和蜗杆连接，电机轴上有可离合的过渡齿轮，拨动拨杆电机即脱离啮合状态。需要注意的是，手动操作完毕后，务必将拨杆复位，否则，电机会不停的运行，直到热保护开关动作，反复多次，就会造成电机损坏。

ST14/ST30/ST70

ST 系列的电动执行器采用了先进的传动结构，除ST6 以外全部是自动离合装置，在非电动状态下，只要扳动手轮就可直接驱动阀门的开关。此类执行器都设计为电动优先方式。

2. *电气接线和初检*



伯纳德电动执行器根据用户的订货要求可提供不同的一体化控制装置。如INTEGRAL+/MINGRAL+/POSIGAM+/MODUGAM+/MINIGAM等，有关接线可参阅相应的调试手册和随机附带的接线图。不带控制系统的一般称为裸机，用户需根据自身的控制要求设计制作

开关控制柜，此时执行器所有元器件的引线都连接至用户端子板，供用户使用。需要注意的是，用户一定要将限位开关和力矩开关与自己的控制系统可靠连接，否则极易造成执行器或阀门的损坏。一般伯纳德执行器都提供2-3个电缆孔，孔径M20，用户在使用时应将电源电缆和控制电缆分开，最大限度的减少干扰信号的进入。

用户必须进行如下项目的初检：

a). 现场供电电源是否和执行器名牌一致；

b). 所有电缆是否可靠连接；

用手轮将阀门转到半开状态，然后：

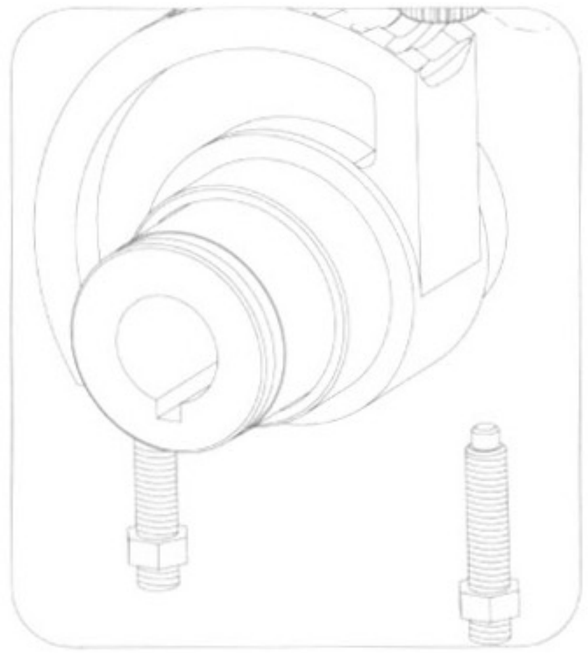
c). 操作执行器向开方向运行，检查电机运行方向是否正确，用手按动开方向限位开关，电机应立即停止运行。用同样方法检查关方向限位开关是否正常；

d). 检查力矩开关工作是否正常，除OA系列以外，所有型号执行器在运行时，用手拨动相应方向的力矩限位开关，电机应立即停止运行；

检查中如果出现不正常现象，请检查一下外接控制电路是否有误，为安全起见应先关闭电源，特别是对于大于300NM以上的执行器更应如此。

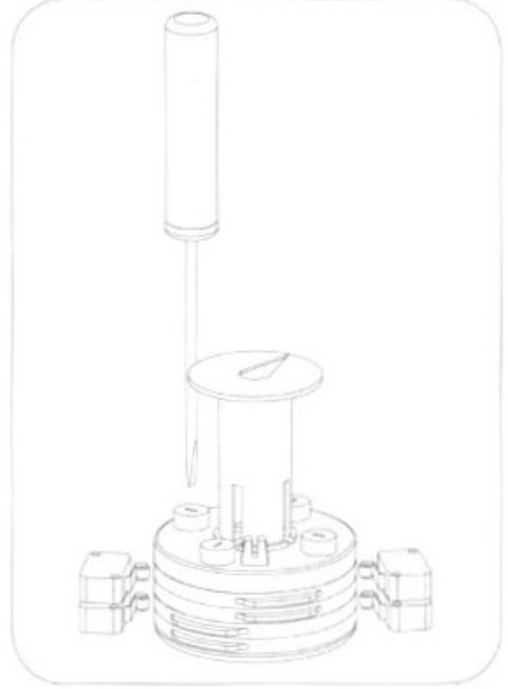
3. *机械限位螺钉和行程限位开关的调整*

机械限位螺钉调整



伯纳德角行程执行器及力矩扩展齿轮箱上都配有机械限位装置，可防止用手轮操作时产生过行程现象，出厂时都经过了 90° 检测。用户还可以在现场根据实际情况进行±2° 左右的微调。

行程限位调整



伯纳德执行器的位置限位是由和主输出轴同步运行的凸轮组触发微动开关实现的。凸轮组一共有四个凸轮片，每个凸轮片触发一个微动开关，均可独立进行设定，因此每个凸轮组可同时

驱动四个微动开关。一般白色凸轮片和黑色凸轮片分别用于关方向和开方向位置限位，另外两个留给附加限位开关使用。

限位凸轮片的设定：

a). 用螺丝刀插入圈有和待设定凸轮片同样颜色的螺钉槽内；

b). 轻轻用力向下压，让凸轮调节螺钉脱离锁定位置；

c). 旋转螺丝刀，凸轮也相应旋转，直到触动微动开关为止；

d). 松开螺丝刀，让调节螺钉回到原位，调整好的凸轮片就被锁定了。

角行程执行器的机械限位和行程限位的配合调整

a). 将机械限位螺钉拧松 2 圈；

b). 用手动将阀门置于关位，如果阀门尚未关严且执行器已经不能再转动，说明阀门已经超过了最大 2° 的可调范围(请不要试图超越此限制，否则将产生严重后果)，应检查一下执行器和阀门的装配是否合适；

c). 设定关位置的行程限位开关(调整凸轮片)，使限位开关刚好触发；

d). 将机械限位螺钉顺时针旋转，直到有机械碰触，然后再旋松 1.5 圈，并用锁紧螺母锁紧。

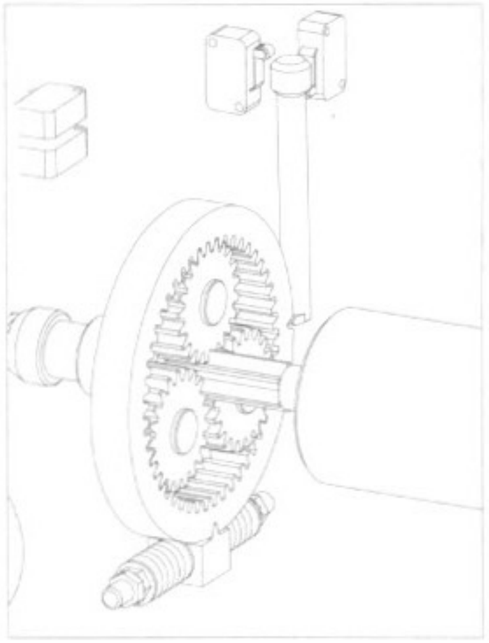
重复上述步骤，对开位置进行设定。

进行一到两次全开或全关操作，查看电机是否在限位开关处停止(而不是机械位置停止，即电机停止后，继续转动手轮，看有没有余量)。

4. ***力矩开关的设定***

伯纳德电动执行器标准配置的力矩测量机构没有保持功能，如果用户需要保持型力矩测量机构，请在订货时说明。一般执行器在出厂时，力矩开关都按订货时的要求进行设定，没有明确要求的，按执行器标定值进行设定。

出厂后的执行器如果有需要，用户可在现场对力矩开关进行适当调整，调整的方法是：



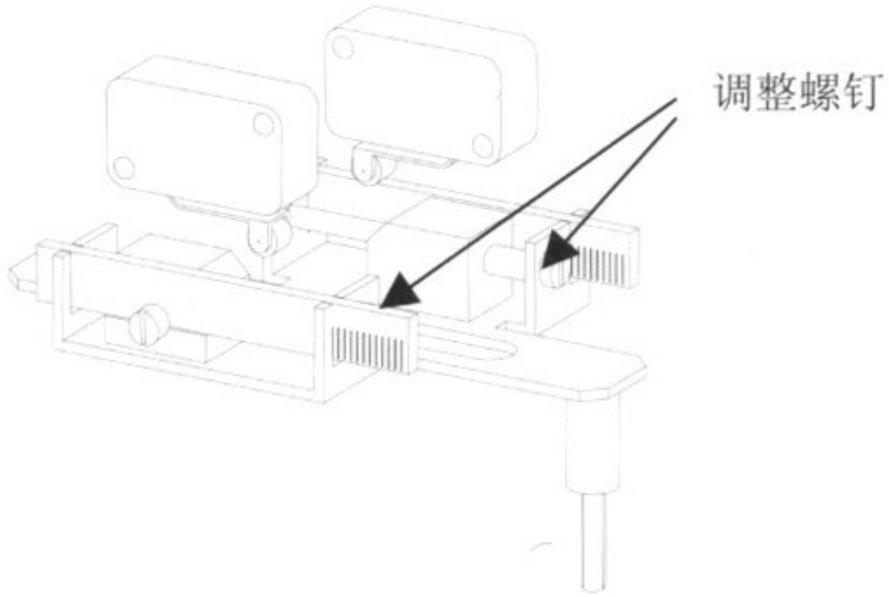
SD系列力矩开关的调整

在执行器靠近行星齿轮传动组的外圈处有一个力矩弹簧仓，打开仓盖可看到一个弹簧组件，如图中所示的下部。取出该

弹簧组件，拧紧或拧松某一方向的弹簧，可使该方向设定的力矩增加或减少。这种力矩调整方法较为粗糙，如果用户没有专用仪器，建议尽量不要调整

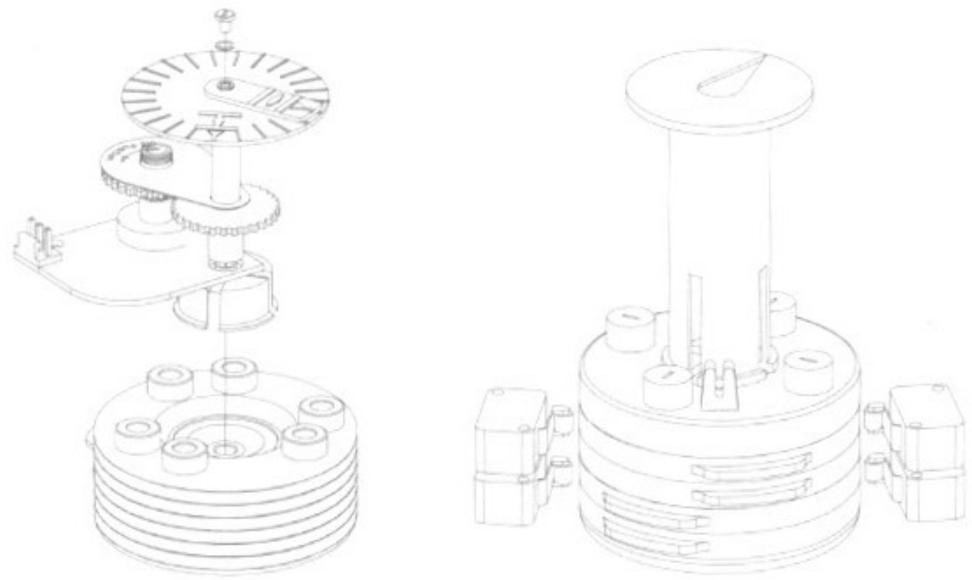
ST系列力矩限位的调整

ST 系列执行器采用了先进的力矩测量机构，用户在现场用一把螺丝刀就可对设定的力矩进行调整，调整量可通过标尺读出，一目了然。ST 系列执行器的力矩调整范围为 40%—100%。



5. ***本地阀位指示***

本地阀位指示是由连接在凸轮组上的带箭头的指示牌组成，机盖上有一个透明玻璃窗，上面标有刻度，指示牌转动的角度一目了然。ST 和 SD 在结构上大同小异，见下图。



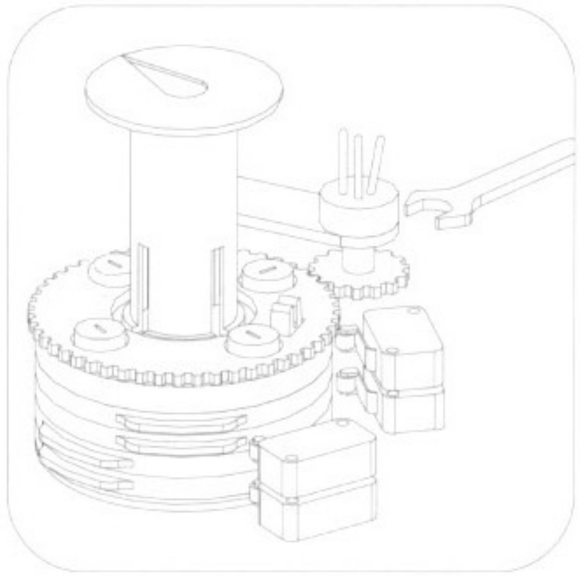
6. ***远程阀位传送***

阀位远程传送是将阀门的位置以电信号的方式输送到中控室，供 DCS 及操作人员参考。伯纳德执行器可以为客户提供电位器信号(0-1000 欧姆)、电流信号(如 4-20mA)、电压信号(如 1-5V)等：

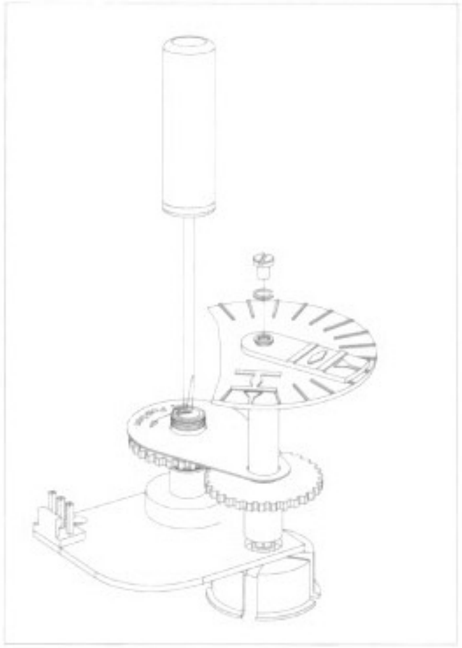
位置反馈电位器

位置反馈电位器组件如图所示。ST 系列和 SD 系列电位器的安装基本差不多。电位器组件都是由电位器和变速齿轮组成，不同型号的执行器，不同的电气参数，其齿轮速比都不尽相同，见上图。

下图是 SD 系列中的 OA 系列，其电位器的安装比较特殊。



调整电位器时，先用手按住 0%符号下的小齿轮，然后用螺丝刀插入电位器上的螺丝孔，旋转电位器主轴，同时监控阻值的变化（16/17 或 17/18 端子）。通常是将执行器运行至阀门关闭位置，调整电位器使之阻值为零。然后将执行器转至全开位置，此时的电阻一般在 800-1000 欧左右，如果电位器回零说明齿轮配比可能有问题，请及时向厂家反馈。



电位器的调整有时需要反复几次，直到有较好的重复性即可。

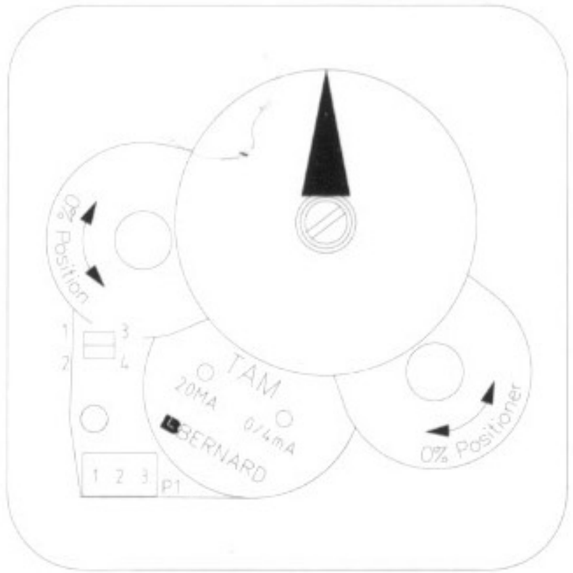
OA 系列用支架安装的电位器调整时需要松开固定电位器的螺母，再对阻值进行调整。

16/17/18 三个端子中 16、18/为电位器两端，17 为中心抽头，因此只要调换 16、18 的位置，既可使电位器的信号反向。

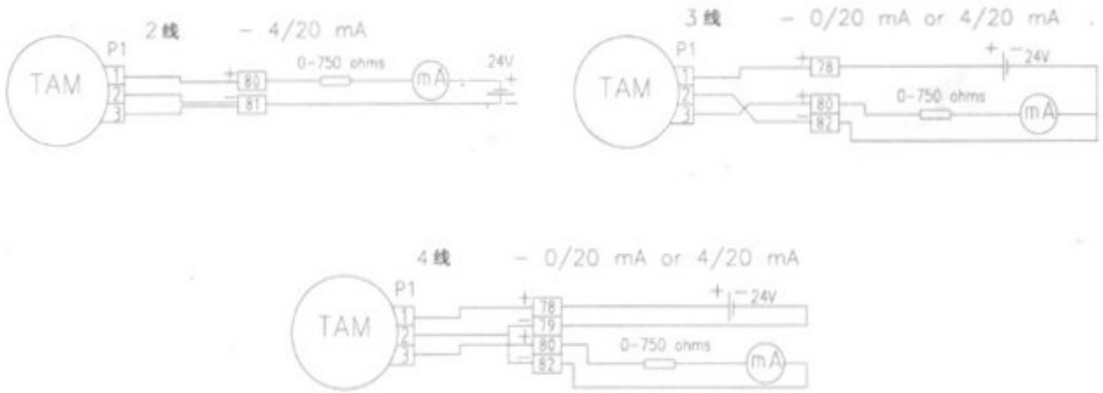
“TAM”位置反馈变送器

TAM 是电流变送器的缩写。TAM 组件是将 TAM 和电位器组成在一起，见图。TAM 输出的是 4-20mA 电流信号，它需要一个附加的 12-32V 的直流电源供电。当供电电压为 12V 时，最大允许负载为 150 欧姆，24V 时为 750 欧姆，30V 时为 1050 欧姆。

TAM 有二线、三线和四线的接线方式，见接线图。



TAM 组件



TAM 接线图

TAM 的调整：

将阀门置于关位，调整电位器使电流输出为最小，然后调整 TAM 上的调零(4mA)电位器，使电流输出为 4mA。再将执行器运行至全开位置，调整满度(20mA)电位器，使输出为 20mA 即可。

TAM 设定完毕，要反复运行几次，验证重复性。

信号反向：

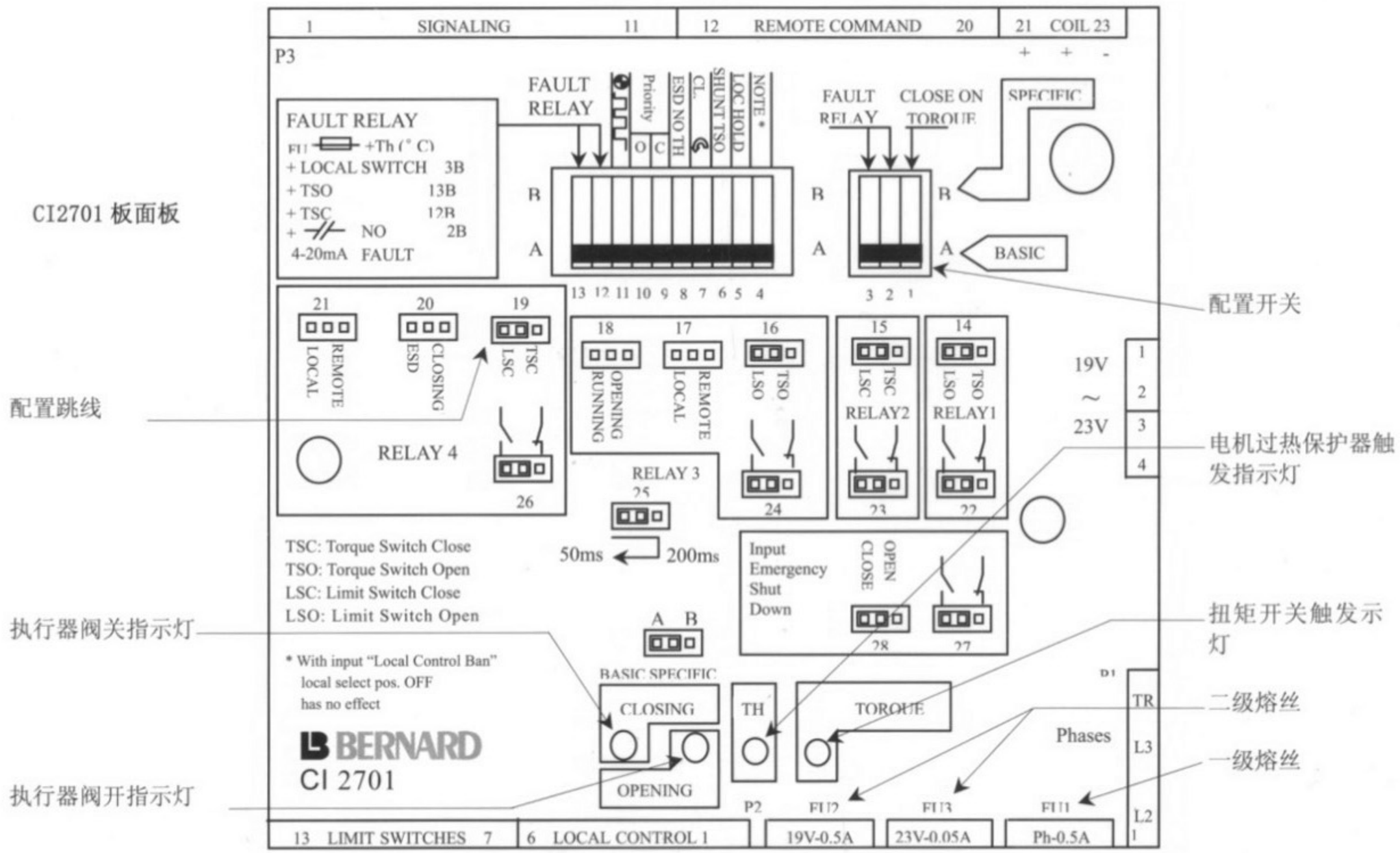
一般情况下，随标准执行器提供的 TAM 变送器信号方向都是从关到开逐渐增加，标准开阀方向是逆时针。

如果需要反方向信号，只要将电位器附近的跳线按如下设定即可：

正常信号：1-3 和 2-4

反向信号：1-2 和 3-4

CI2701 逻辑控制系统的设定与调试



一、 概　　述

伯纳德电动执行器根据不同的应用需求采用不同的一体化控制系统，目前常用的控制系统中，CI2701 逻辑控制板是核心电路，本章重点介绍其主要功能和调试方法。

CI2701 是一款多功能硬件逻辑控制电路板，故障率低、抗干扰性强、适应面广是其主要特点。用该电路板组成的控制系统具有自动校相、故障报警、无源触点信号输出、光隔离电压或触点信号输入、力矩保护、电机过热保护、手轮开关保护等等，用户可在现场根据需要随意设定，可以满足绝大多数执行器应用领域。

CI2701 上有 13 个小开关和 16 个跳线块，对这些开关和跳线进行适当组合设置，可使执行器适用于各种特定场合。开关和跳线都只有两个可选位置，在电路板的面板上标识非常清楚，用户可根据后继介绍的功能进行选择和设定。

二、主要功能设定

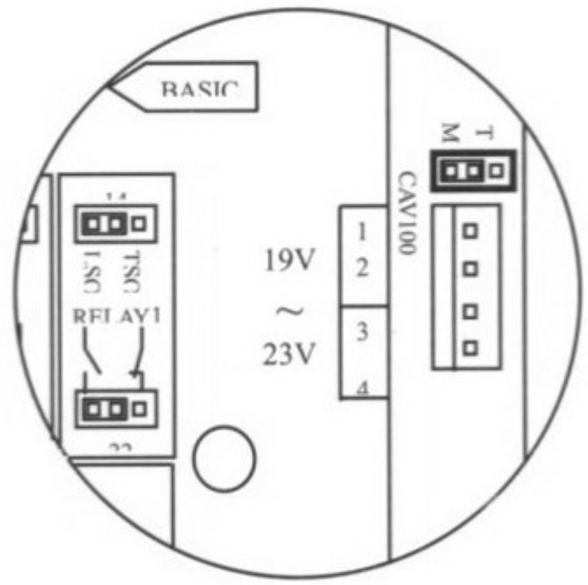
2.1. 电源设置

2.1.1. 执行器供电电源

执行器的供电电源可以是三相或单相交流电，也可以是直流电。选择不同的电源除了在定货时要说明以外，对电路板也要进行适当设置（一般出厂时已经按用户要求设置好，此处只介绍设置方法）。

F Jumper 100 跳线（位于 CI2701 双层板的下层板）

该跳线块用来选择对三相供电缺相是否进行监控，置于 M 位置是不监控，置于 T 位置是进行监控。当采用三相供电时，一般都至于 T 位置，一旦缺相执行器会自动停止运行，以保证电机安全。出现这类故障时，故障继电器会输出故障信号。



在单相或直流的情况下，应置于 M 位置，用来禁止缺相监测功能，否则执行器会误认为电源缺相，而停止一切动作。

2.1.2. 电压输出

CI2701 板对外提供一个 24V 的直流电压，用于其他一些附加电路的供电，如位置反馈电流变送器（TAM）等，此电压与其它电路完全隔离，最大输出电流 50mA。

2.2. 操作功能设置

2.2.1. 旋转方向

开关 7 用来改变执行器的运行方向。在缺省状态下置于 A 位置，逻辑控制以顺时针旋转为阀门关闭方向。

如果用户实际要求正好相反，可以将开关 7 置于 B 位置，此时所有逻辑控制以逆时针旋转为阀门关闭，包括逻辑开关、限位开关和扭矩开关在内，其开阀和关阀的位置全部互换。

2.2.2. 阀门关闭的控制方式

开关 1 用来改变阀门关闭的控制方式，在缺省状态下，执行器以行程限位开关来判定阀门是否关闭到位，此时开关 1 置于 A 位置。

将开关 1 置于位置 B 时，执行器以扭矩开关判定是否阀门关闭到位。阀门在关闭过程中，行程限位开关将会被超越，直到扭矩达到限定值后，执行器才停止运行。

此时行程限位开关除了可用于指示阀门处于关闭位置外，还可以鉴别出扭矩开关所引起的停转是由于中途故障造成的还是由于正常的关阀到位引起的。

2.2.3. 开阀方向扭矩开关的屏蔽

开关 6 用来屏蔽开阀方向的扭矩开关，在缺省状态下(开关 6 置于 A 位置)，开阀方向的扭矩限位开关在执行器运行的整个行程中都起会作用。但如果设定为用扭矩开关判断阀门关闭时(开关 1 置于 B 位置)，要打开阀门就有可能出现开阀力矩过大，开阀扭矩开关动作，造成阀门打不开，此时可用开关 6 屏蔽掉开阀扭矩开关的作用。

如果将开关 6 置于 B 位置，在开阀时，阀门实际关闭位置到阀关行程限位开关这段行程里，开阀方向的扭矩开关暂时失效，过了阀关行程限位开关，扭矩开关的功能恢复正常。

当装有机械保持式扭矩开关的执行器 [如 ST 系列] 被设定为‘以扭矩判断阀关’时必须采用该设置。这样才能在打开阀门时避免阀开扭矩开关动作，导致停止运行。

2.2.4. 电机换向时的延迟

跳线插针 25 用来改变电换向延迟时间。缺省状态下，电机在转换方向时的延迟时间为 50 毫秒，插针 25 上的跳线置于 50 毫秒的位置上。

将插针 25 上的跳线置于 200 毫秒位置，电机换向的延迟时间为 200 毫秒。

使用功率较大的单相电机时，建议采用 200 毫秒设置。

2.3. 远程控制

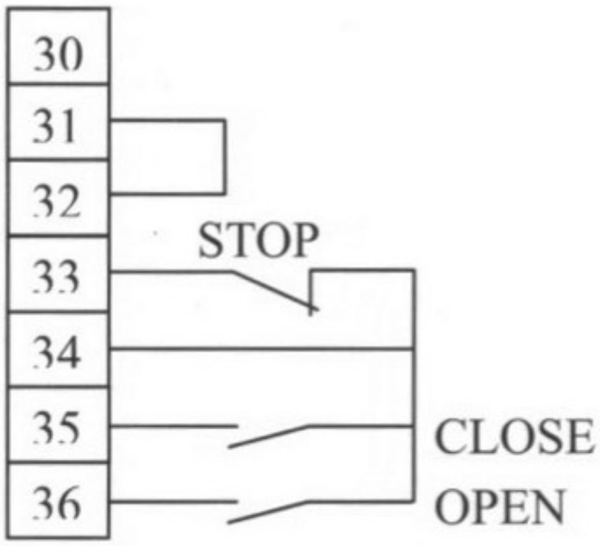
CI2701 电路板的远程控制即可由外部有源触点控制

也可由无源干触点控制（改为内部有源）。板上的所有输入均采用光隔离，脉冲式输入方式（具有自保持），一般需要 4 根导线连接于用户端子板上：公共端(30 为高压、31 为低压)、停止(33)、开阀(36)和关阀(35)。如不用停止按钮，则不要连接 STOP 线，此时操作执行器时，必须按住开阀（或关阀）按钮。

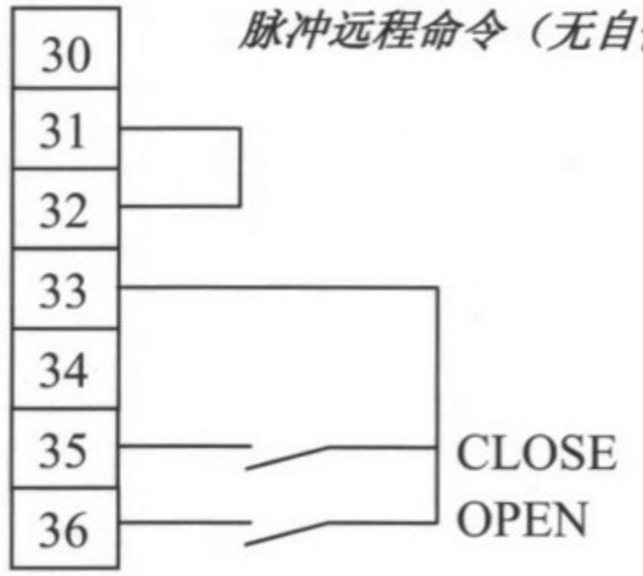
2.3.1. 干式触点控制（内部有源）方式的接线

在干式触点控制的情况下，用户端子 31-32 必须短接(即将内部有源电压串联在干触点中)，如下图所示。

脉冲远程命令（自保持）



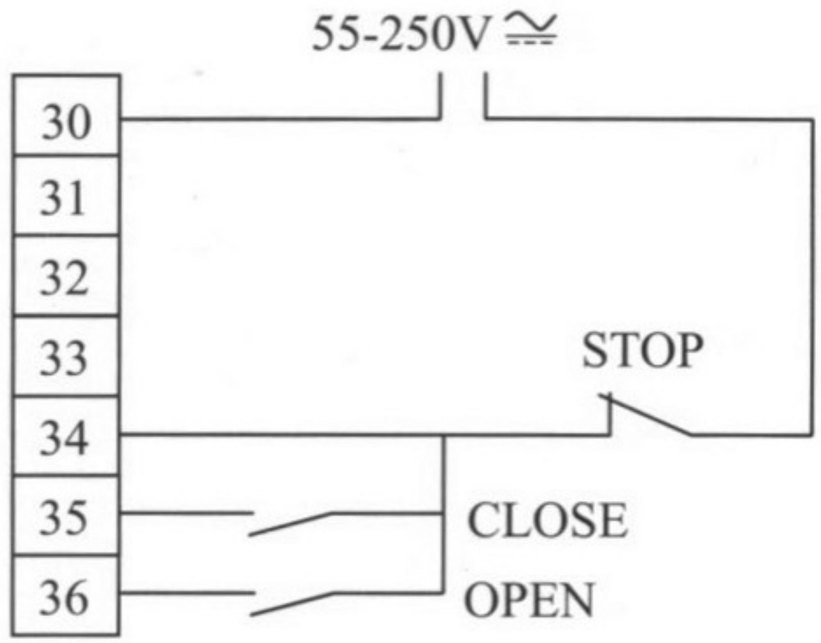
脉冲远程命令（无自保持）



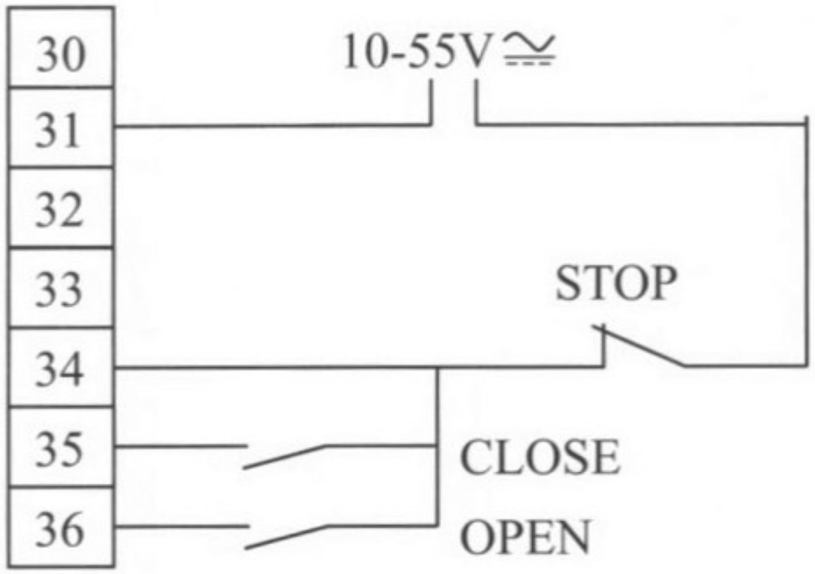
2.3.2. 电压控制（外部有源）方式的接线

外部控制电压可以用交流也可以用直流。

外部高电压控制（55-250V）

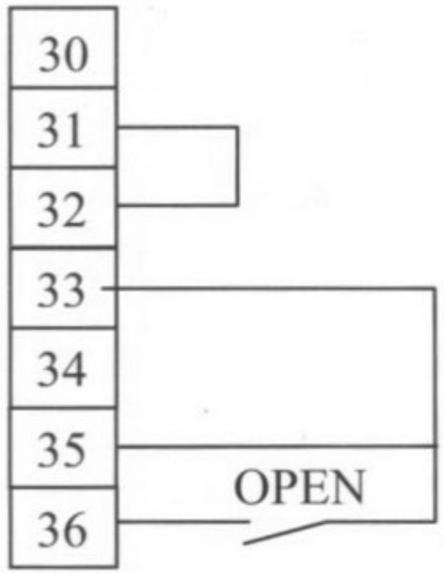


外部低电压控制（10-55V）



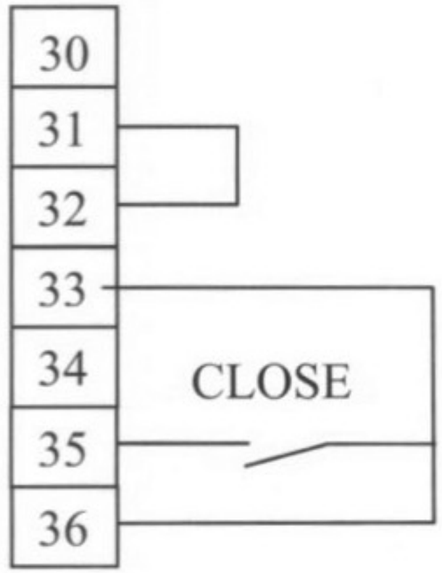
注意：绝不要将高于 55 伏的电压连接在公共端子 31 上。
如要取消自保持功能则请不要连接 34 端子。

通过单触点闭合来开阀：



配置：
开阀优先
（将开关 10 置于 B 位置）

通过单触点闭合来关阀：



配置：
关阀优先
（将开关 9 置于 B 位置）

2.3.3. 单一干触点控制

用户也可以只用一个干触点开关来控制执行器的开阀和关阀。当触点闭合为打开阀门， 触点断开为关闭阀门，但此时应将执行器设置成开阀优先（见 2.4.4）。

同理也可以用做相反的控制，即触点闭合为关闭阀门，触点打开为开启阀门，不过此时应将执行器设置成关 1. 阀优先（见 2.4.4）。

2.3.4. 开阀或关阀优先

开关 9 开关 10 在用来设定开阀或关阀优先，缺省状态下全部至于 A 位置，不使用开阀或关阀优先。

但下列情况必须使用开阀或关阀优先：

1. 执行器运行时不用输入停止命令就改变其运行方向，要设置成开阀或关阀优先方式；

2. 对某一位置予以优先：当执行器同时收到开阀和关阀的命令时需要对开阀或关阀给予优先；

3. 由单一干触点进行控制时。

将开关 9 置于 B 位置，关阀优先。

将开关 10 置于 B 位置，开阀优先。

优先命令取消了停顿过程并立即动作。

2.3.5. 紧急停止（ESD）

38 端子 是远程 ESD 控制的输入端。ESD（Emergency Shut Down）是一个紧急停止控制，优先于所有其它命令。根据阀门的操作要求，ESD 既可以设置为开阀命令又可设置为关阀命令。为了增加执行器在极端条件下的可使用性，ESD 也可以超越电机过热保护。

注：ESD 在手操器上的本机/远程选择器被置于“OFF”位置时无效。

跳线插针 27

在缺省状态下，ESD 控制是通过闭合一个触点来完成的。这时插针 27 上的跳线被置于 位置上。

将跳线插针 27 上的跳线置于 的位置，则变为通过打开触点来获得 ESD，但如果系统没有使用 ESD 输入，当接通电源时执行器会收到一个操作指令，因而产生误动作。建议采用此种设置时，在接通电源之前，在端子板上［ESD 的位置上］加上一个短接线。

跳线插针 28 用来设置 ESD 是关阀还是开阀，缺省状态下，ESD 控制是一个关阀命令。插针 28 上的跳线被置于 CLOSE 位置。

将插针 28 上的跳线置于位置 OPEN，则变为开阀命令。

开关 8 用来设置 ESD 控制是否超越电机过热保护

在缺省状态下，ESD 控制不超越电机过热保护。

将开关 8 置于 B 位置，则在 ESD 控制时，电机过热保护不起作用。

2.3.6. 本机控制禁止

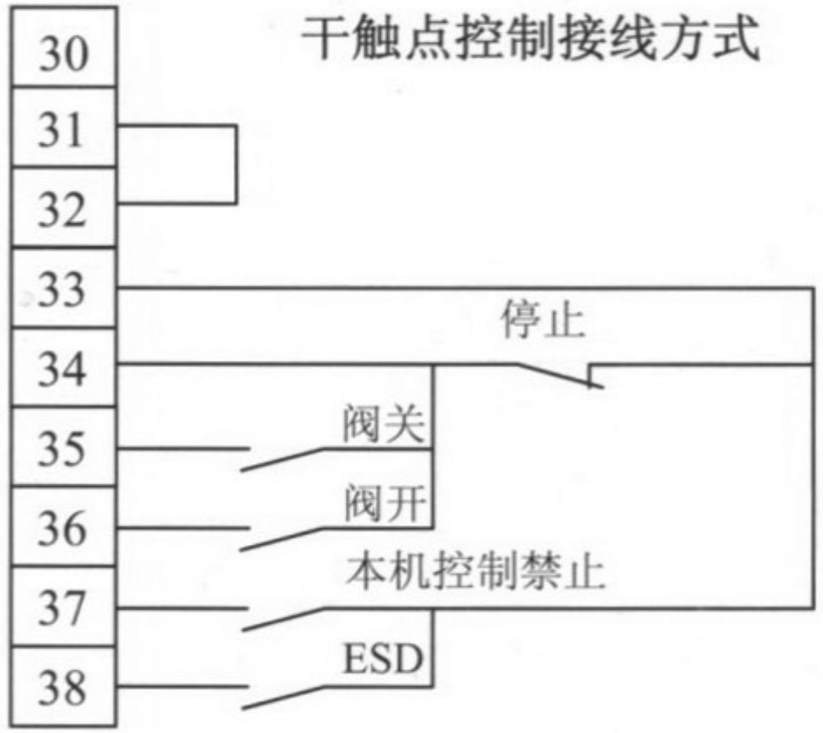
37 端子 是远程禁止本机控制的输入端，该控制命令屏蔽本机手操器发出的开阀和关阀命令，即使手操器上的***本机/远程*** 选择开关被置于本机的位置也只能由远程来控制。

在缺省状态下，手操器上的本机控制可以执行本机停止和总停止命令。

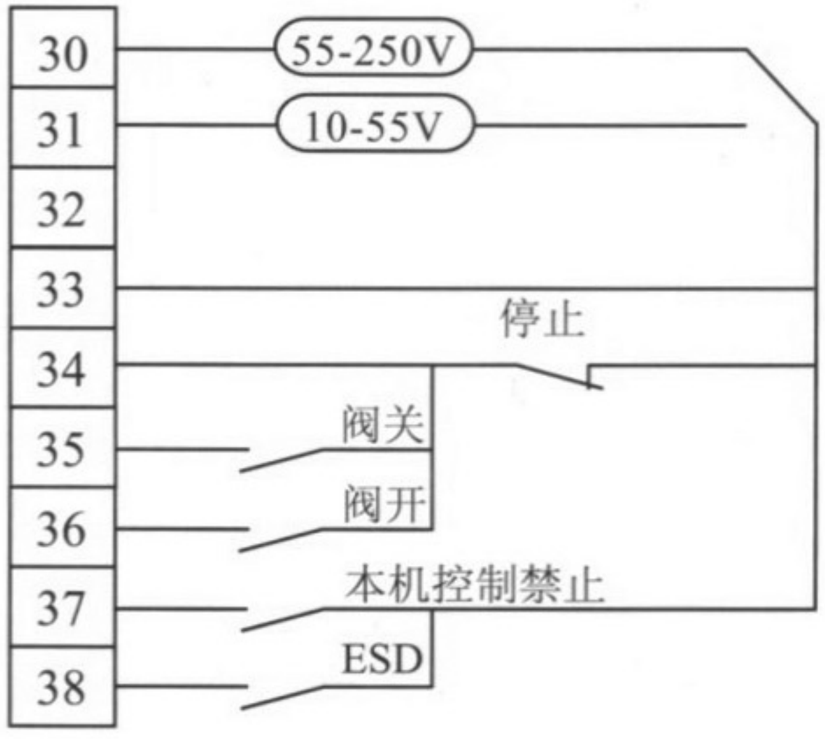
关于禁止本机停止和总停止的方式，请参见 2.5.3（开关 4 在 B 位置）

注：带定位器（GAM-K 板）配置的执行器无本机控制禁止功能。它已被“自动/开-闭控制”功能取代了。

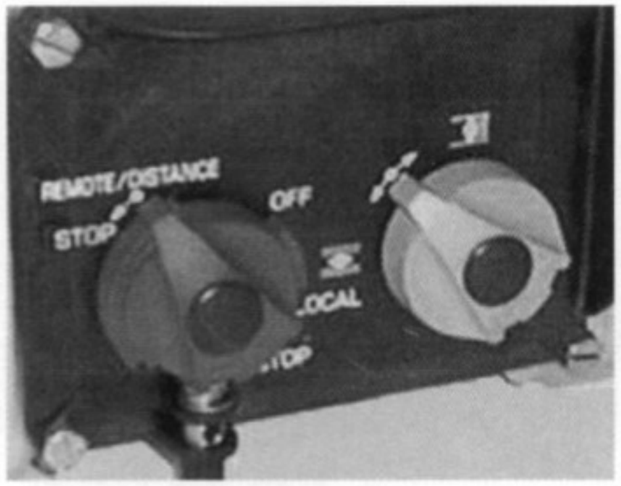
干触点控制接线方式



外部有源控制接线方式



2.4. 本机控制



手操器（如图）在现场可以像远程控制一样操作电动执行器。手操器上有两个旋钮，一个是本机、本机停止、远程、远程停止和总停止选择，一个是阀门开启和关闭控制。在无本机控制禁止命令的情况下，选择本机控制，可以在现场实现控制阀门的开启与关闭。

2.4.1. 本机控制自保持

开关 5 用来屏蔽本机控制自保持功能，缺省状态下，本机控制处于自保持状态（只要一个脉冲即可完成开阀或关阀的命令），也就是说旋转一下阀开和阀关旋钮，执行器就可向相应的方向一直转动。

将开关 5 置于 B 位置即可取消自保持状态。此时，只有按住旋钮，阀门才继续运转，松开即停止运转。

2.4.2. 本机停止

在缺省状态下，即使本机/远程选择开关被置于远程，也可以通过旋转旋钮来停止执行器。手操器上本机停止和

远程停止都是脉冲式的弹簧自返回旋钮，不可锁定，

锁定销 手操起上有一个锁定销，可锁止选择旋钮，当处于远程控制状态下要想禁止本机操作，就要用锁定销锁定本机/远程选择旋钮。

注：这一禁止仅当选择旋钮被锁定于远程位置时才有效。

2.4.3. 总停止

在缺省状态下，将手操器上的本机/远程选择旋钮置于 OFF，本机和远程控制就全都失效。

如果有 “本机控制禁止”的远程命令，总停止功能仍然保有优先权。

开关 4 用来屏蔽本地总停止功能，即将开关 4 置于 B 位置(缺省为 A 位置)时，则当处于“本机控制禁止”状态时手操器上的本机停止和总停止（将旋钮置于 OFF 位置）均失效。

2.4.4. 本机/远程选择旋钮的锁定

手操器上的本机/远程选择旋钮可以被锁定于 OFF、本机或远程的位置。

2.5. 执行器状态输出

执行器的工作状态可以通过 5 个继电器来实现远程输出。其中四个继电器为单刀单掷，用来输出执行器状态，可以通过跳线设定为常开或常闭。一个为单刀双掷，用来输出故障信号。故障继电器正常时为上电状态，有故障输出则为掉电状态。

继电器状态设定表(灰色为缺省设定)：

序 号	传送的信息	跳线位置	端子
继电器 1	阀开限位开关动作	14 - LSO	50 - 51
	阀开扭矩开关动作	14 - TSO	
继电器 2	阀关限位开关动作	15 - LSC	52 - 53
	阀关扭矩开关动作	15 - TSC	
继电器 3	阀开限位开关动作	16 - LSO	54 - 55
	阀开扭矩开关动作	16 - TSO	
	本机/远程选择器置于本机	17 - LOCAL	
	本机/远程选择器置于远程	17 - REMOTE	
	执行器正在电动运行	18 - RUNNING	
	执行器正在电动开阀	18 - OPENING	
继电器 4	阀关限位开关动作	19 - LSC	56 - 57
	阀关扭矩开关动作	19 - TSC	
	执行器接收 ESD 命令	20 - ESD	
	执行器正在电动关阀	20 - CLOSING	
	本机/远程选择器置于本机	21 - LOCAL	
	本机/远程选择器置于远程	21 - REMOTE	

2.5.1. 闪烁指示

开关 11 用来设定指示灯是否闪烁。在缺省状态下(置于 A 位置)，执行器运行、开阀、关阀的状态指示灯是不闪烁的。

将开关 11 置于位置 B，则此 3 个信息的指示灯闪烁。

2.5.2. 状态继电器 1 设定

跳线插针 14 用来设定继电器 1 代表的执行器状态。缺省状态下，继电器 1 用来输出‘阀开位置的行程限位开关动作’，置于 LSO 位置（开阀位置限位开关）。

将插针 14 上的跳线置于 TSO 位置（扭矩开关）使继电器 1 输出‘阀开方向的扭矩开关动作’。

跳线插针 22 用来设定继电器 1 动作时，触点的状态。缺省状态下，继电器 1 的触点为常开。插针 22 上的跳线在 —/— 位置。

将插针 22 跳线置于 —\— 位置，继电器 1 的触点为常闭。

2.5.3. 状态继电器 2 设定

跳线插针 15 用来设定继电器 2 代表的执行器状态。在缺省状态下，继电器 2 用来输出‘阀关位置的行程限位开关动作’，置于 LSC 位置（阀关位置的限位开关）。

将插针 15 的跳线置于 TSC 位置（阀关方向的扭矩开关），继电器 2 输出‘阀关方向扭矩开关动作’。

跳线插针 23 用来设定继电器 2 动作时，触点的状态。在缺省状态下，继电器 2 触点常开。插针 22 上的跳线在 —/— 位置。

将插针 23 跳线置于 —\— 位置，继电器 2 的触点为常闭。

2.5.4. 状态继电器 3 设定

跳线插针 16、17、18 用来设定继电器 3 代表的执行器状态。在缺省状态下，继电器 3 用来输出‘阀开位置的行程限位开关动作’，插针 16 置于 LSO 位置（开阀位置限位开关）。

将插针 16 的跳线置于 TSO 位置（开阀扭矩开关）继电器 3 用来输出‘阀开方向的扭矩开关动作’。如果将插针 17 的跳线置于 REMOTE 位置，继电器 3 则输出‘本机/远程选择器在远程位置’。将插针 17 的跳线置于 LOCAL 位置，继电器 3 输出‘本机远程选择器在本机位置’。将插针 18 的跳线置于 OPENING 位置，使继电器 3 输出‘执行器正在向阀开方向电动运行’。将插针 18 的跳线置于 RUNNING 位置，使继电器 3 输出‘执行器正在电动运行’。

注：跳线插针 16、17、18 共用一个插块。

跳线插针 24 用来设定继电器 3 动作时，触点的状态。缺省状态下，继电器 4 的触点为常开。插针 24 上的跳线在 —/— 位置。

将插针 24 跳线置于—\— 位置，继电器 3 的触点为常闭。

17 和 18 共用一个单一跳线。

2.6.5. 状态继电器 4 设定

跳线插针 19、20、21 用来设定继电器 4 代表的执行器状态。在缺省状态下，继电器 4 用来输出‘阀关位置的行程限位开关动作’，插针 19 置于 LSC 位置（开阀位置限位开关）。

将插针 19 的跳线置于 TSC 位置（关阀扭矩开关），继电器 4 用来输出‘阀关方向的扭矩开关动作’。将插针 20 的跳线置于 CLOSING 位置，使继电器 4 输出‘执行器在向阀关方向电动运行’。将插针 20 的跳线置于 ESD 位置（紧急关闭），使继电器 4 输出‘执行器正在接收紧急停止命令’。将插针 21 的跳线置于 REMOTE 位置，使继电器 4 输出‘本机/远程选择器在远程位置’。将插针 21 的跳线置于 LOCAL 位置，使继电器 4 输出‘本机/远程选择器在本机位置’。

注：跳线插针 19、20、21 共用一个插块。

跳线插针 26 用来设定继电器 4 动作时，触点的状态。缺省状态下，继电器 4 的触点为常开。插针 26 上的跳线在 —/— 位置。

将插针 26 跳线置于—\— 位置，继电器 4 的触点为常闭。

2.5.6. 故障继电器设定

故障继电器用来输出执行器是否可以使用，或是否为不正常运行状态。故障继电器在正常情况下为上电状态，在故障情况下为掉电状态。

缺省状态下，故障继电器在下列情况下掉电：

1. 失去主电源、控制电源、融丝。
2. 失去 1 相（在三相电源的情况下）。
3. 电机过热保护开关断开。
4. 失去 4-20 毫安输入信号（对于带定位器的）
5. 本机/远程选择器位于本机或 OFF

注：无定位器机型，开关 2 无作用。

在本机控制被禁止的情况下，选择器在本机位置不指示为故障，因为执行器对于远程命令仍为可用状态。

用户可以通过设定开关修改故障继电器动作的条件。

开关 2 将开关 2 置于 B 位置，在失去 4-20 毫安输

入信号时不指示为故障。(仅适于带定位器的)。

开关 3 将开关 3 置于 B 位置，本机/远程选择器在本机位置或 OFF 位置不指示为故障。

开关 12 将开关 12 置于 B 位置，阀开方向扭矩开关动作将被指示为故障。

开关 13 将开关 13 置于位置 B，使阀关方向扭矩开关动作将被指示为故障。

注：如果阀门被设置为以扭矩关阀，则监视系统能够检测出来，不将此情况视为故障。

2.7. 保险丝

保险丝的维护或更换:

1. 断开执行器的电源。
2. 去除接线盒的盖
3. 旋松位于盖螺钉附近的 4 个内六角螺钉
4. 将电气接线板向后移动数厘米，直至看到侧面的熔丝插针。
5. 如有必要，旋松盖并更换熔丝。

熔丝容量:

FU1：变压器原线圈熔丝　6.3×32 毫米-0.5 安-500 伏

FU2：变压器副线圈熔丝　5×20 毫米-0.5 安

FU3：变压器副线圈熔丝　5×20 毫米-0.05 安

三、CI2701 板故障检查表

如果怀疑设备工作不正常，首先将本机/远程选择器置于“本机”的位置，并执行本机阀开/阀关两个操作。

问　题	原　因	修　正　措　施
无动作	执行器电源	检查电源电压（三相电压的端子 L1，L2，L3）。在铭牌上规定了正确电压值。
	在本机控制禁止状态	检查：不让执行器接收本机控制禁止命令。 切断设备电源，将连接于端子 37 上的本机控制禁止接线去除以便进行执行器的功能检查。
	有紧急停止命令存在，使得所有其它命令被禁止	检查：不让执行器接收应急命令。 切断设备电源，去除 CI2701 板上的跳线 27，小心记录下它的位置以保证将其更换在正确的位置上。去除跳线后，ESD 功能被禁止，这样便可以进行执行器的功能检查了。检查后将跳线返回原来的位置。
	保险丝被烧断	检查保险丝，必要时更换。
	电源形式配置	检查在 CI2701 板上跳线 100 的位置。 三相：应在位置 T 单相或直流：应在位置 M
	电机过热保护装置掉闸	CI2701 配置面板上的 TH 灯光指示过热保护装置触发。执行器将在电机冷却后重新接通。
	手轮离合器未脱离（仅适用于具有电气安全触点的机型）	检查：确保手轮在脱离的位置。
	跳线设置不正确或丢失	在 CI2701 板上必须有 11 个跳线。 在跳线插针 16-17-18 上只有一个跳线。同时在跳线插针 19-20-21 上也只有一个跳线。
执行器只能运行于本机方式，不能运行于远程方式	手操器的本机/远程选择器被置于本机或 OFF 位置。	将本机远程选择器置于远程位置。
	触点控制：在端子 32 和 33 之间无电压。	检查是否在用户端子板线端 31 和 32 之间存在短路。 检查 CI2701 板上的熔丝 FU3
(续上)	电压控制： 输入电压不正确	检查电压控制方式的连接： 电压 10 至 55 伏：接线端子 31 电压 55 至 250 伏：接线端子 30

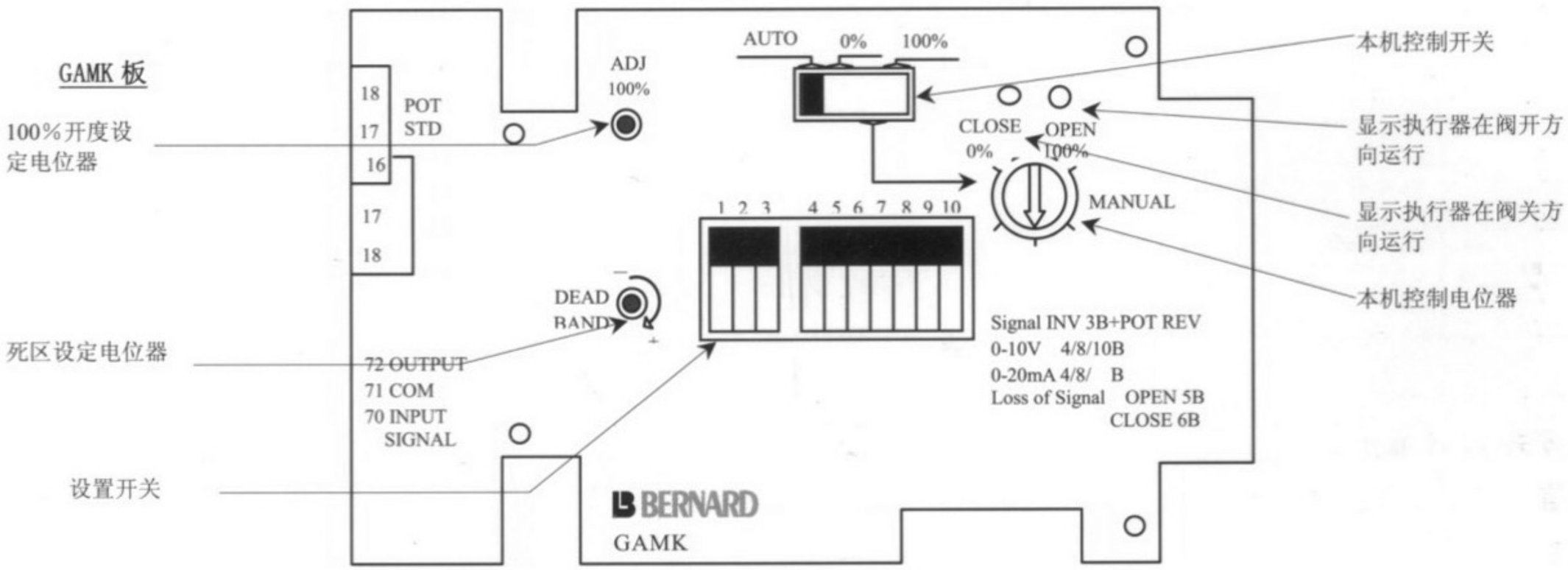
问　题	原　因	修　正　措　施
执行器只运行于远程方式，不运行于本机方式	本机/远程选择器置于远程或 OFF	将本机/远程选择器置于本机
	有本机控制禁止命令	检查：不让执行器接收本机控制禁止命令。 关断本机电源，去除连接于线端 37 的本机控制禁止命令接线以便进行执行器的功能检查
执行器旋转方向不正确	设置不正确	检查旋转方向设置。 “integral+”板的开关 7： 位置 A：　顺时针阀关 位置 B：　逆时针阀关
	电机接线断开，并向反方向旋转	当更换电机时，必须按照标号接线。如有怀疑，检查旋转方向。要将电机反向，则将电机接线板的端子 2 和 3 对换
执行器在达到阀关限位开关时仍不停止	执行器被设置为以阀关扭矩开关控制阀门关闭。	检查阀关方式设置（CI2701 板的开关 1）。
	阀关限位开关调整不正确	调整阀关限位开关。阀关限位开关必须在阀门关闭时被压下（即使执行器被设置为扭矩阀关）
	电机接线断开，并向相反方向旋转	当更换电机时，必须按照标号接线。如有怀疑，检查旋转方向。要将电机反向，则将电机接线板的端子 2 和 3 对换

问　题	原　因	修　正　措　施
执行器在达到阀开限位开关时仍不停止	阀开限位开关调整不正确	调整阀开限位开关。阀开限位开关必须在阀门阀开时被压下
	电机接线已断开，同时向相反的方向旋转	当更换电机时，必须按照标号接线。如有怀疑，检查旋转方向。要将电机反向，则将电机接线板的端子 2 和 3 对换
扭矩开关指示不工作	设置不正确	检查相关的指示继电器是否已被配置于扭矩开关指示。CI2701 板的跳线被置于： TSO 阀开扭矩开关 TSC 阀关扭矩开关
	扭矩开关已手工启动	如果手动操作正进行，电子装置仅能储存扭矩开关数据。而且电子装置仅存储与旋转方向相对应的扭矩开关数据
扭矩开关复位后，扭矩开关指示不能返回初始读数	扭矩开关数据储存	扭矩开关数据是由电子装置储存的。要清除扭矩开关数据存储，必须发出一个反向指令。

阀门位置控制板 GAM-K 调试

阀门位置控制板又称定位器，目前常用的型号为 GAM-K，我们一般称 GAM-K 板。

面板图:



一、概述

此板连接于母板 CI2701 上。定位器用来控制执行器运行到输入信号设定的阀位。L.BERNARD 定位器的配置面板允许：

给出本机定位命令

使定位器与输入信号的形式相兼容

设定执行器在失去输入信号时的反应

二、主要功能设定

2.1. 输入信号设定

2.1.1 在缺省状态为 4-20 毫安输入信号

开关 4、8 用来设定输入信号，缺省位置为 A，输入信号为 4-20 毫安。

2.1.2 输入信号设置为 0-20 毫安

开关 4、8 置于 B 位置时，输入信号为 0-20 毫安，输出信号（位置指示）亦为 0-20 毫安。

2.1.3 输入信号设置为 0-10 伏

开关 4、8、9、10 置于 B 位置，使其在 0-10 伏信号下运行。此时输出信号为 0-20 毫安。

2.2. 运行方向的设置

开关 3、电位器的连接插头 可修改运行方向，缺省状态下，4 毫安对应于阀门关闭，20 毫安对应于阀门全开。此时开关 3 置于 A 位置，电位器插头为“POT STD”。

将开关 3 置于 B 位置，将电位器从位置“POT STD”移至“POT REV”，这样 4 毫安就对应于阀门全开，20 毫安对应于阀门关闭。

运行方向的设置表				
	阀开		阀关	
输入信号形式	4 毫安 → 20 毫安 0 毫安 → 20 毫安 0 伏 → 10 伏		4 毫安 → 20 毫安 0 毫安 → 20 毫安 0 伏 → 10 伏	
阀门动作方向	顺时针阀关	逆时针阀关	顺时针阀关	逆时针阀关
开关设置	标准	CI2701: 开关 7 在 B 处 电位器反向	GAMK: 开关 3 在 B 处 电位器反向	CI2701: 开关 7 在 B 处 GAMK: 开关 3 在 B:

2.3. 故障安全位置保持功能的设置

在 4-20 毫安输入信号的控制下，通过设置，可以使

当输入信号丢失时，阀板停留在指定的安全位置。

开关 5、6、8 用于实现这一功能，在缺省状态下，这些开关置于 A 位置，当控制信号丢失时执行器保持在信号丢失那一瞬间所在的位置，即原位保持。

如果：

将开关 5 置于 B 位置，执行器在丢失输入信号时阀门全开。

将开关 6 置于 B 位置，执行器在丢失输入信号时阀门关闭。

将开关 8 置于位置 B，使故障安全位置保持功能失效。

注：当输入信号为 0-20 毫安或 0-10 伏的情况下，必须将开关 8 置于 B 位置，不能使用故障安全位置保持功能功能， 否则会引起混乱。

2.4. 死区调整

当信号给定与执行器位置反馈的偏差达到一定值后，执行器即开始动作，这个值就叫做死区。产品出厂时已对死区进行了设定，一般为 1-2%，但由于执行器运行的工况可能会发生较大变化，有时在现场需要对死区进行适当调整。死区大小是通过“DEAD BAND”死区电位器来调整的，可安装＋—的方向进行增加或减小。

注：死区过小将导致执行器振荡，调整死区后要随时注意观察，以防执行器振荡造成电机损坏，一般情况下尽量不改变死区设定。

2.5. 现场模拟信号操作

对 GAM-K 板进行调试可以采用专用‘电动执行器现场调测仪’，如果暂时没有仪表，也可以利用电路板提供的现场模拟 4-20 毫安信号检查执行器的运行状况。这时手操器的本机/远程选择旋钮必须置于远程位置。

GAM-K 板上有一个四波段选择开关，可选择 AUTO、0%、MAN 或 100%，分别代表外部信号控制、模拟 4 毫安、手动连续可调、模拟 20 毫安等状态。

2.6. 0%的调整

首先将执行器的手操器置于远程位置，将控制权交给 GAM-K 板，然后将 GAM-K 板上的选择波段开关置于 AUTO 位置，将电动执行器现场调测仪和执行器正确连接，打开开关，让调测仪输出 4 毫安信号(0%)，(如果没有调测仪，可将 GAM-K 板上的选择波段开关置于 0%位置)，此时执行器接收到远程关阀命令（4 毫安），将会出现两种状态：

1．执行器开始向关方向运行，在达到关行程限位开关

以前停止，且 GAM-K 上的指示灯全部熄灭。

说明 GAM-K 的设定超前于行程限位开关，也就是说 4 毫安信号没有使执行器达到全关的位置。首先找到位置信号电位器(一般安装在凸轮组的上边)，用螺丝刀旋转电位器的主轴，让执行器继续向关方向运行。当凸轮组碰压关行程限位开关后执行器停止运行，但红色 LED 仍在发光，此时只要向相反方向旋转电位器直到 LED 熄灭，即完成了设定。

2. 执行器开始向关方向运行，在达到关行程限位开关时停止，但红色 LED(表示关阀运行)仍发光。

此时只要用螺丝刀往回旋转电位器的主轴，直到红色 LED 熄灭，就完成了设定。

2.7. 100%的调整

执行器的手操器仍在远程位置，GAM-K 板上的选择波段开关在 AUTO 位置，让调测仪输出 20 毫安信号(100%)，(如果没有调测仪，可将 GAM-K 板上的选择波段开关置于 100%位置)，此时执行器接收到远程开阀命令(20 毫安)，也会出现两种状态：

1. 执行器开始向开方向运行，在到达开行程限位开关前停止，且 GAM-K 上的指示灯全部熄灭。

找到 GAM-K 上的“ADJ100%”满度调整电位器，向顺时针方向旋转，使执行器继续向开方向运行，当凸轮组碰压开行程限位开关后，执行器停止运行。此时只要向回缓慢旋转电位器，直到绿色 LED 熄灭，即完成了设定。

2. 执行器开始向开方向运行，在到达阀开限位开关后停止，但绿色 LED(表示开阀运行)仍发光

只要缓慢将“ADJ100%”满度调整电位器向逆时针方向旋转，指导绿色 LED 熄灭，即完成了设定。

2.8. 信号分段

开关 1、2 用来设定信号分段，缺省位置为 A，即信号不分段。信号分段是将原 4-20 毫安电流信号分为两段，即 4-12 毫安和 12-20 毫安。通常第一个执行器被设定为只接收 4 至 12 毫安的信号，而第二个执行器则被设定为只接收 12 至 20 毫安信号。每个执行器都接收 4-20 毫安信号，但第一个执行器从 0 至 50%的信号即开始启动并达到完全阀开，而第二个则从信号的 50%开始阀开直至 100%才达到完全阀开。

将开关 1 置于位置 B，使执行器接收 12-20 毫安的输入信号。

将开关 2 置于位置 B，使执行器接收 4-12 毫安的输

入信号。

2.9. 使用 4-20 毫安变送器设置

在缺省状态下，GAM-K 控制板接受的位置反馈信号来自和凸轮组安装在一起的高精度塑料多回转电位器，是一个 0-1000 欧姆的电阻信号。但 GAM-K 控制板也接受 4-20 毫安电流信号，*开关 7* 就是该功能的设定开关，缺省为 A 位置，反馈信号为电阻值。

将开关 7 置于 B 位置，GAM-K 接受 4-20 毫安电流信号。

2.10. 远程 AUTO/ON-OFF 控制

在带有 GAM-K 板的一体化执行器控制系统中，CI2701 会自动将控制权交给 GAM-K，当现场手操器的远程/本地选择置于远程位置时，执行器就会受到远程 4-20 毫安的信号控制，而拒绝来自干触点或开关量的控制。为此，伯纳德将执行器的 37 端子设置为在二者之间进行切换输入端。也就是说当系统有 GAM-K 板存在时，37 端子的本地禁止功能消失，取而代之的是 AUTO/ON-OFF 选择。

37 端子无信号时为 AUTO 选择，接受 4-20 毫安控制。有信号时为 ON-Off 选择，接受开关量控制。请参见 CI2701 板中的“远程控制”。

三、CI2701+GAM-K 的故障检查表

在对设备的功能性怀疑的情况下，首先将本机/远程选择器置于“本机”的位置并驱动本机开阀和关阀。

问　题	原　因	修　正　措　施
不动作	执行器电源	检查电源电压（三相电压的线端 L1、L2、L3）。在铭牌上规定了正确电压。
	有紧急停止命令，同时禁止所有其它命令。	检查：不让执行器接收紧急停止命令。 关断电源，将跳线 27 从 CI2701 板去除，小心记录它的位置以便保证将其更换于正确的位置。跳线被去除后，ESD 功能被禁止这时就可以进行执行器的功能检查了。 将跳线返还原来的位置
	保险丝烧断	检查 CI2701 板的保险丝，必要时更换。
	电源形式设置	检查 CI2701 板上跳线 100 的位置。 三相：应在位置 T 单向或直流：应在位置 M
	电机过热保护装置触发	CI2701 板配置面板上的 TH 灯闪亮指示过热保护装置触发。执行器将在电机冷却后重新启动。
	手轮离合器未脱离（仅对具有电气安全触点的机型）	检查手轮是否在脱离的位置。
	跳线设置不正确或失去	在 CI2701 板上应该有 11 个跳线。 在跳线插针 16-17-18 上应仅有一个跳线，在跳线插针上 19-20-21 也应只有一个跳线。
执行器运行于本机控制方式，不运行于定位器方式	手操器本机/远程选择器被置于本机或 OFF 位置。	将手操器上的本机远程选择器置于远程，以便使用定位器（甚至当定位器被设定于手动时）
	有自动/开-闭控制指令，同时禁止定位器。	检查：不让执行器接收自动/开-闭控制命令。 正如确认所需要，断开这一远程控制（端子 37）。
	定位器与 CI2701 板之间的连接插头被断开。	检查定位器板与 CI2701 板之间的连接。

问　题	原　因	修　正　措　施
(续上)	执行器的电位器未正确设定	将执行器电位器旋转四分之一转，并按照调试说明重新进行调整。
	输入信号不正确	检查定位器板上的输入信号配置： 4-20 毫安信号： 开关 4 置于位置 A 开关 9 置于位置 A 开关 10 置于位置 A 4-20 毫安信号： 开关 4 置于位置 B 开关 5 置于位置 B 开关 9 置于位置 A 开关 10 置于位置 A 0-10 伏信号： 开关 4 置于位置 B 开关 5 置于位置 B 开关 9 置于位置 B 开关 10 置于位置 B
执行器定位器运行于本机方式，不运行于远程方式	Auto-0%-100%开关未置于 Auto	检查定位器板上 Auto-0%-100%开关的设置。
	信号缺陷	使用与端子 70 串联的毫安表检查基准信号。
	信号极性	检查端子 70 看是否有正（+）信号

问　题	原　因	修　正　措　施
执行器不按照输入信号动作。	电位器装反	检查定位器连接。 定位器应被连接于“POT STD”以便： ★ 4 毫安（或 0 毫安或 0 伏根据信号）=阀关位置和顺时针方向阀关 ★ 4 毫安（或 0 毫安或 0 伏根据信号）=阀开位置和逆时针方向阀关 定位器应被连接于“POT REV”以便： ★ 4 毫安（或 0 毫安或 0 伏根据信号）=阀关位置和逆时针方向阀关 ★ 4 毫安（或 0 毫安或 0 伏根据信号）=阀开位置和顺时针方向阀关 ★
	信号反向或配置不正确	检查信号配置： 定位器板上的开关 3： 位置 A：4 毫安=阀门关阀 位置 B：4 毫安=阀门全开
	旋转方向相反	检查信号配置： CI2701 板的开关 3： 位置 A：顺时针方向关阀 位置 B：逆时针方向开阀
	执行器电位器未正确设定。	将执行器电位器旋转四分之一转，并按照高度说明重新进行调整。
	电机接线被断开过后向相反方向旋转（更换过电机）	当更换电机时必须遵照接线标记。在怀疑的情况下，检查旋转方向。为将电机旋转方向反向，将电机接线板上的接线 2 和 3 对换。
执行器在达到阀关限位开关时不停止。	执行器被设置为扭矩阀关。	检查阀关配置（“Integral+”板的上的开关 1）。
	阀关限位开关未正确调节。	调整阀关限位开关。阀关限位开关必须在阀门阀关时启动（既使执行器被设定 2 为扭矩阀关）。
	位置 0%调整不正确	调整执行器电位器

问　题	原　因	修　正　措　施
(续上)	电机连线被断开过后向相反方向旋转（更换过电机）	当更换电机时，必须按照接线标记。在怀疑的情况下，检查旋转方向。为将电机旋转方向反向，将电机接线板的接线 2 和 3 对换。
执行器在达到阀开限位开关时不停止	阀开限位开关调整不正确	调节阀开限位开关。阀开限位开关必须在启时启动。
	位置 100%调整不正确	调整定位板上的 100%电位器
	电机被断开过后向相反的方向旋转（更换过电机）	当更换电机时，必须遵照接线标记。在怀疑的情况下，检查旋转方向。为将电机旋转方向反向，将电机接线板的接线 2 和 3 对换。
不显示	执行器被置于“OFF”	指示仅在执行器“ON“的情况下显示
扭矩开关指示不工作	配置不正确	检查相关的指示继电器看是否被配置为扭矩开关指示。将“Integral+”板上的跳线设定为： TSO 为阀开扭矩开关 TSC 为阀关扭矩开关
	扭矩开关已手动启动	如果正进行手动操作，电子装置仅储存扭矩开关数据。而且仅储存与旋转方向相应的扭矩开关数据。
扭矩开关复位后，指示不能返回初始的读数。	扭矩开关数据存储	扭矩开关数据是由电子装置存储的，要清除扭矩开关记忆，必须先发出一个相反的指令。
有故障显示，但是执行器功能完全正常	无数据信号。在缺省状态下，执行器指示为故障，并保持在此位置	输入一个控制信号。
	选择器被置于“本机”或“OFF”位置。在缺省状态下，执行器指示为故障。	将选择器置于“远程”

调试执行器常用工具

伯纳德电动执行器的维修和调试相对比较容易，也不需要特别的专用工具，一般工厂配备的电工仪表可基本满足调试的需要。

现在向大家介绍一下常用的工具：

1. 万用表

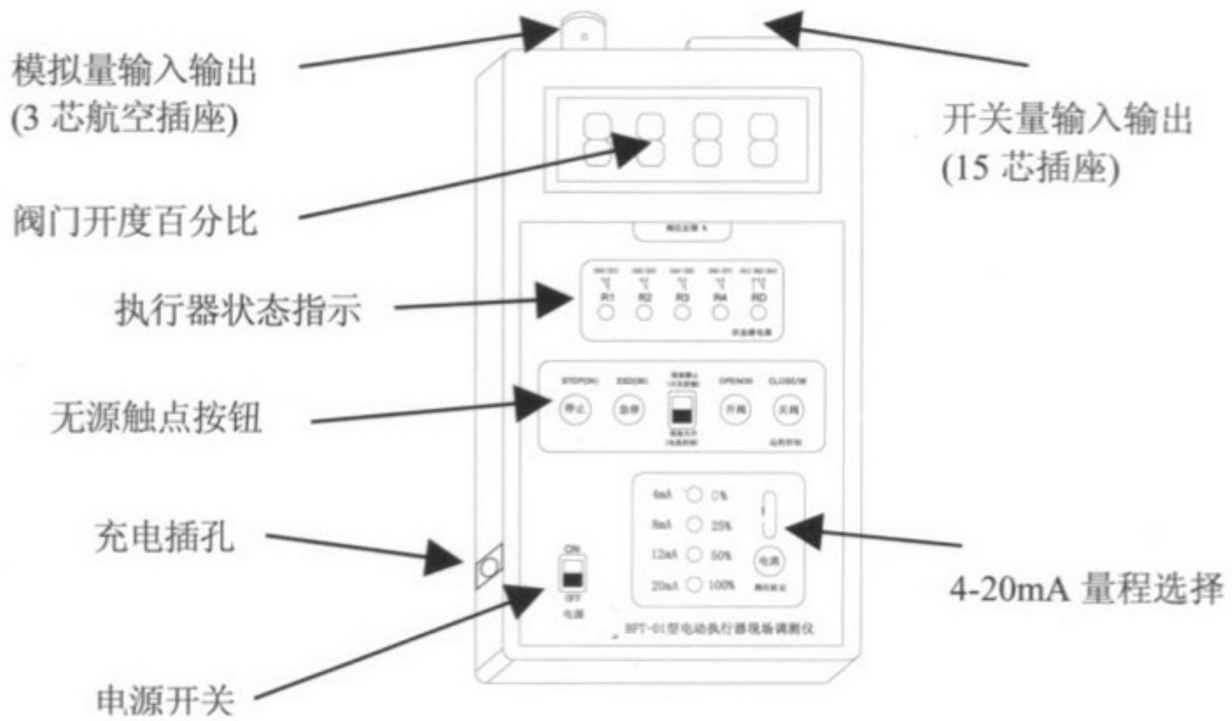
万用表主要用来测量执行器的阀位反馈信号，在排除执行器故障或检查现场线路的通断时也十分有用，是常备仪表之一。

2. 4-20mA 信号发生器

信号发生器也是调试执行器的常备仪表，对精度没有太高的要求，一般工业用信号发生器即可。但信号发生器价格昂贵，而我们只用到了很少一部分功能，而且十分费电，有时需要随身携带好几块电池。

3. 执行器现场调测仪

执行器现场调测仪同时具备了阀位显示和电流信号发生器的功能，是专门用来调试电动执行器的仪表，当使用万用表和信号发生器对执行器进行联调不太方便时，采用执行器现场调测仪，可大大提高调试效率。另外，该仪表还可对执行器的其他功能，如状态继电器、远程开关命令等功能进行检测，非常方便。特别是该仪表采用了大容量充电锂电池，不但可反复使用，一次放电时间也长，避免了在现场频繁更换电池的麻烦。特别适合现场技术人员携带。



4. 内六角扳手

内六角板手是比较常用的工具，主要用于拆卸机盖和主控制板，主要规格有：8 毫米、6 毫米、5 毫米和 1.5 毫米，其中 1.5 毫米的内六角扳手是用来拆卸电位器的，一般很少用到。

5. 一字螺丝刀

常用的一字螺丝刀的主要规格有中号和小号，特别值得一提的是，应该备有一把仪表螺丝刀(或超小号螺丝刀)，用来调整 GAMK 的设定电位器。

6. 十字螺丝刀

十字螺丝刀用到的不多，但最好备一把中号和小号。

7. 梅花扳手

常用的梅花扳手主要有 10、8、6 几种规格，特别是 10 号扳手，较为常用，但建议最好备一个 10 号套筒棘轮扳手，用起来比较方便。

8. 其他

其他工具包括尖嘴钳、克丝钳、拨线钳等也应该备一把，有时也要用到。