



电动执行器

DKJ型角行程电动执行机构

使用说明书

迈捷孚自控设备（天津）有限公司

目录

一、概述	1
二、规格型号	1
三、使用条件	2
四、主要技术性能	2
五、结构与工作原理说明	3
六、电动执行机构的校核	6
七、电动执行机构的安装、调整、使用与维护	10
1、安装	10
2、调整	11
3、使用	13
4、维护	14
八、贮存	14
九、保证事宜	14

表 2

型 号		额定负载 Nm	额定行程 (°)	额定行程时间 s
0~10mA	4~20mA			
DKJ~210K	DKJ~2100K	100	90	10
DKJ~310K	DKJ~3100K	250		
DKJ~410K	DKJ~4100K	600		

三、使用条件

在使用前务必仔细阅读本章

1、动力条件

单相交流电。

电压220V $\begin{matrix} +10\% \\ -15\% \end{matrix}$

频率：50Hz±1%

2、环境条件

2. 1、温度、相对湿度

a. 电动伺服放大器、电动操作器为控制室内仪表。

温度：0~50℃；

相对湿度：10%~70%；

b. 电动执行机构为室内现场安装仪表。

温度：-10~+55℃；

相对湿度：不大于95%。

2. 2、大气压力：86~106kPa。

2. 3、周围空气中无起腐蚀作用的介质。

四、主要技术性能

迈捷孚牌DKJ系列角行程电动执行机构按照中华人民共和国机械行业标准JB/T8219—1999《工业过程测量和控制系统用电动执行机构》的精确度2.5级的普通型电动执行机构的规定制造，主要技术性能如下：

1、输出轴的额定负载、额定行程及额定行程时间见表1及表2。

2、电动执行机构的工作信号范围见表1及表2。

电动伺服放大器输入阻抗见表3。

一、概述

迈捷孚牌DKJ系列角行程电动执行机构是工业过程测量和控制系统的终端控制装置。它能够将系统的控制信号转换成输出轴的角度位移以控制阀门内截流件的位置或其它调节机构，使被控介质按系统规定的状态工作。

迈捷孚牌电动执行机构按控制方式分为比例式和积分式。比例式执行机构由电动伺服放大器和积分式执行机构组成，它能够将系统的控制信号与关于输出轴位置的反馈信号加以比较(闭环控制)以改变输出轴的行程，使之与输入信号成比例关系。积分式执行机构由伺服电动机、减速器及位置发送器组成，它能够与电动操作器配合对阀门或其它调节机构实现远方操作。

使用迈捷孚牌电动执行机构的自动控制系统配有DFD系列电动操作器可以实现控制系统“自动”-“手动”工作状态的无扰动切换。

迈捷孚牌电动执行机构安全可靠，安装、调试、操作、维修方便，广泛应用在能源、冶金、化工、建材等行业。在工业过程测量和控制系统中发挥重要作用。

二、按格型号

迈捷孚牌电动执行机构的规格型号按表1规定，快速角行程电动执行机构的规格型号按表2规定。

配置模块化位置发送器的角行程电动执行机构的型号系出表1及表2的型号末尾加“M”构成，如。DKJ-2100M”等。

表 1

型 号		额定负载 Nm	额定行程 (°)	额定行程时间 s
0~10mA	4~20mA			
DKJ~210	DKJ~2100	100	90	25
DKJ~310	DKJ~3100	250		
DKJ~410	DKJ~4100	600		
DKJ~510	DKJ~5100	1600		
DKJ~610A	DKJ~6100A	2500		40
DKJ~610	DKJ~6100	4000		60
DKJ~710	DKJ~7100	6000		100
DKJ~810	DKJ~8100	10000		120

表3

输入信号范围 mA	输入阻抗 Ω
0~10	200
4~20	250

3、参比工作性能

基本误差限：不超过额定行程的 $\pm 2.5\%$ 。

回差：不大于额定行程的 1.5% 。

额定行程时间误差：不超过额定行程时间的 $\pm 20\%$ 。

比例式执行机构

死区：不大于输入量程的 3% 。

阻尼特性：不大于3次半周期摆动；

积分式执行机构

惰走量：不大于额定行程的 1% (额定行程时间为 $10 \sim < 25s$ 时)；

不大于额定行程的 0.5% (额定行程时间为 $25 \sim 63s$ 时)。

4、绝缘电阻：

在温度为 $15 \sim 35^\circ\text{C}$ ，相对湿度为 $45\% \sim 75\%$ 时，

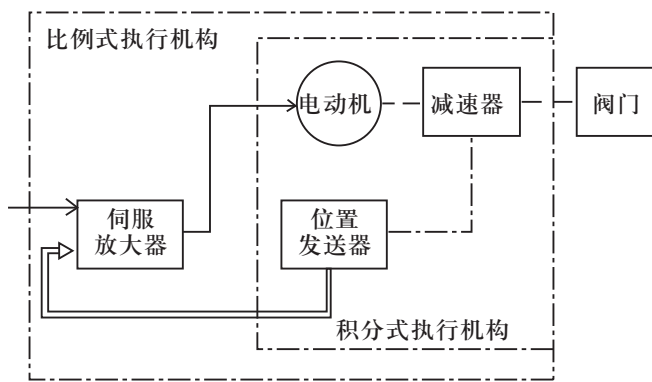
电源端子-机壳 不小于 $50M\Omega$

电源端子-输入端子 不小于 $50M\Omega$

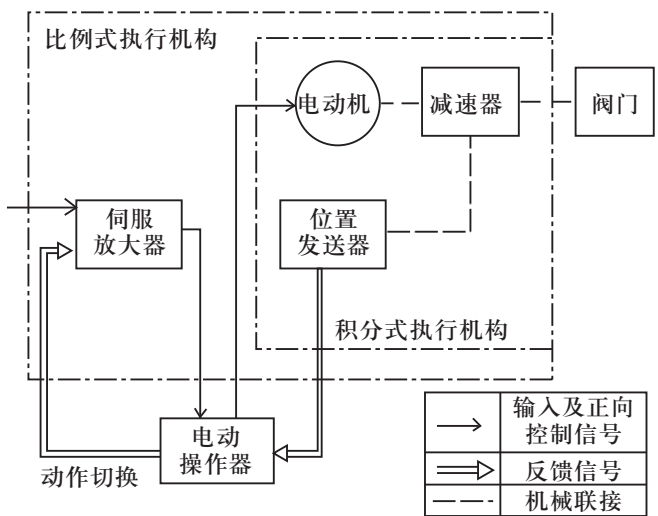
输入端子-机壳 不小于 $20M\Omega$

五、结构与工作原理说明

比例式电动执行机构是一个以两相伺服电动机为动力源的位置伺服机构，由电动伺服放大器和积分式电动执行机构组成，积分式电动执行机构由两相伺服电动机、减速器和位置发送器组成，系统图见图1：



a 没接入电动操作器



→	输入及正向控制信号
⇒	反馈信号
- - -	机械联接

b 接入电动操作器

图 1

对于比例式执行机构，当伺服放大器的输入端有控制信号输入时，此信号与来自位置发送器的位置反馈信号进行比较，比较后的信号偏差经过放大使功率级导通相应回路以驱动两相伺服电动机转动，使减速器的输出轴朝着减小这一偏差方向转动(位置发送器不断将输出轴的实际位置转变为电信号—位置反馈信号送回伺服放大器)直到信号偏差小于死区为止，此时输出轴就稳定在与输入信号相对应的位置上输出轴的行程与输入信号成比例关系。

对于积分式执行机构，置电动操作器为“手动”状态，按下电动操作器的“关”或“开”按钮，伺服电动机通电旋转。减速器的输出轴朝着“关”或“开”的方向转动，位置发送器将输出轴的实际位置不断转变为电信号—位置反馈信号送回电动操作器的阀位开度表，当阀位开度表的反馈信号显示输出轴已经转到需要的位置时，放开电动操作器的按钮，伺服电动机断电停转，输出轴停止转动，输出轴的转动量与通电时间成积分关系。

电动机为鼠笼式两相交流伺服电动机。该电动机转子内阻大，具有较大的起动转矩和较软的机械特性：在伺服电动机的尾部装有制动装置，能在电动机失电后迅速制动，有效地限制输出轴的惯性惰走及负载反作用力矩的影响，使输出轴准确地停止在确定的位置上，改善系统的稳定性。迈捷孚牌电动执行机构采用交流电容器做为伺服电动机的分相电容，提高了产品的可靠性。

减速器采用一级圆柱齿轮和一级渐开线少齿差行星齿轮传动，具有传动比大、体积小、效率高、噪音小、寿命长等特点，在减速器上设置了手轮装置供就地调整和操作用。手轮转动方向与输出轴相同。

伺服电动机安装在减速器上，它的后罩上有手柄，可以左右转动进行“电动”与“手动”状态切换，在安装调试及系统或线路出现故障时可断开电源，拉出手轮至“手动”位置(电动机的手柄也扳至“手动”位置)进行就地操作。

除断电进行手动就地操作之外，手轮及电动机手柄 务必置于“电动”位置。

减速器的端盖上配有两块由T型槽螺栓和螺母紧固的制动块，这就是角行程执行机构的机械限位装置。

位置发送器由传动装置、传感元件、电源装置、放大电路及凸轮一微动开关等组成：输出轴通过齿轮带动凸轮和导电塑料电位器转轴转动将输出轴的转角变化转换为电位器的电阻变化继而通过放大电路转化成位置反馈电流作为位置发送器的输出信号，在放大电路印制线

路板上装有两个电位器：“0%”电位器和“100%”电位器分别用来调整位置反馈电流的下限和上限。

模块化位置发送器实现了位置反馈电路的微型化、模块化、免维修，技术指标有所改善，可工作于较恶劣的环境。

在带动导电塑料电位器转动的轴上装有2个可调的凸轮可以分别使2个微动开关动作：靠近导电塑料电位器的凸轮-微动开关可以切断输出轴顺时针转动（面对输出轴观察（注：以下均如此））的电动机回路。另一个凸轮-微动开关可以切断使输出轴逆时针转动的回路。这两组凸轮-微动开关组成了执行机构的电气限位装置；

位置发送器上有2个插头座，其中的14线矩形插头座-X1连接电源、接地、电动机控制电路和传输位置反馈信号，3线圆形插头座-X2连接伺服电动机（已连接）。

六、电动执行机构的校核

每台电动执行机构在出厂前均已按标准进行了严格检验，考虑到运输及贮存影响，为确保使用安全，请用户在安装使用之前进行如下校核：

- 1、使用现场的动力条件、环境条件符合本说明书第三章的规定。
- 2、执行机构名牌标识的各项内容符合系统及阀门正常工作的需要。

- 3、绝缘电阻校核：

用500V兆欧表测量本说明书第四章所述各组导线间及其与机壳间的绝缘电阻应符合规定。

- 4、机械校核

- 4.1、紧固件检查

各紧固件应无松动现象，如有松动，务必用旋具拧紧。

- 4.2、可动零部件检查

手轮及电动机后罩上的手柄（以下简称电动机手柄）在“手动”—“电动”位置间切换灵活，在规定位置上能被内部的钢球可靠定位（手轮轴上的钢球压力可用手轮前面的紧定螺钉调整）。在“电动”位置手轮空转灵活。

检查完毕，务必将手轮及电动机手柄复位到“电动”

- 5、接插件检查

各插头插座安装牢固、接触牢靠，卸下插头检查各接触对应无锈蚀、变形等影响接触的缺陷：

6、接线

按本说明书的接线图(图2)接线：

电源的相线、中性线务必不能接错，接地务必牢固可靠；输入信号及位置反馈信号通道务必使用屏蔽安装线：

7、执行机构工作状态校核

7.1、比例式执行机构工作状态的校核

a. 伺服放大器的校核

去掉位置反馈信号接线，接通伺服放大器电源，放大器的电源指示灯亮。

当放大器的输入端无任何外接信号时，调整调零电位器使前级输出电压为零(在伺服放大器安装使用说明书标识测量棒上测量)，然后在任意一个输入通道(1—2、3—4或5—6端子间)加入不小于1.5%输入量程的直流信号，前级输出电压应小于0.5V；

b. 工作信号范围校核

恢复位置反馈信号通道并在其中串接量程为0—20mA的直流电流表。接通放大器及执行机构电源，在放大器输入端施加工作信号范围下限输入信号，伺服电动机转动。执行机构输出轴逆时针转动。位置反馈信号向接近输入信号的方向变化。当电流表显示的位置反馈信号为工作信号范围下限时，电动机停止转动，输出轴停止在额定行程下限。

改变输入信号至工作信号范围上限值。执行机构输出轴顺时针转动。当电流表显示的位置反馈信号也为工作信号范围上限时，电动机停止转动，输出轴停止在额定行程上限。此时若转动位置发送器的100%电位器，输出轴的位置将发生变动。

c. 死区调整

产品在出厂时已调整好死区，一般不需进行调整，如果出现振荡说明死区过小，可以调整伺服放大器的“稳定”或“死区调节”电位器。增大死区，使机构稳定。但不可调整过大，使灵敏度降低。

d. 正作用变为反作用

角行程电动执行机构有两种作用方式：正作用和反作用

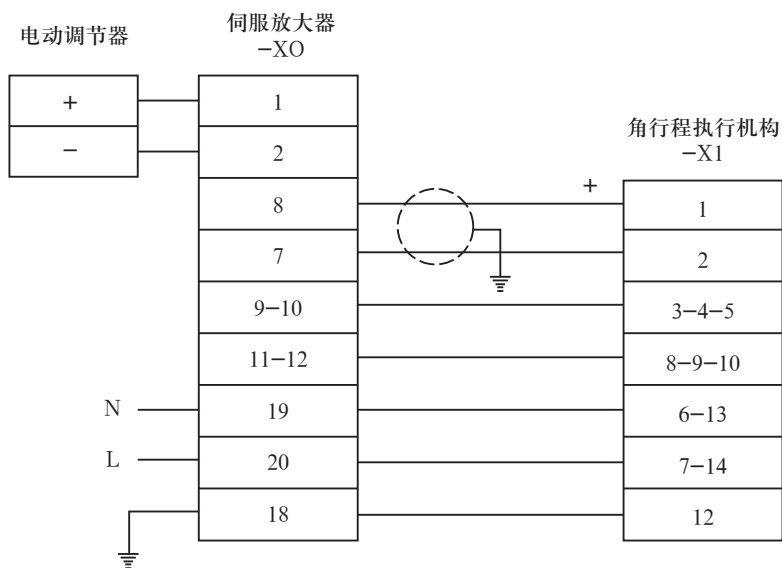


图2-A 不接电动操作器的比例式执行机构接线图

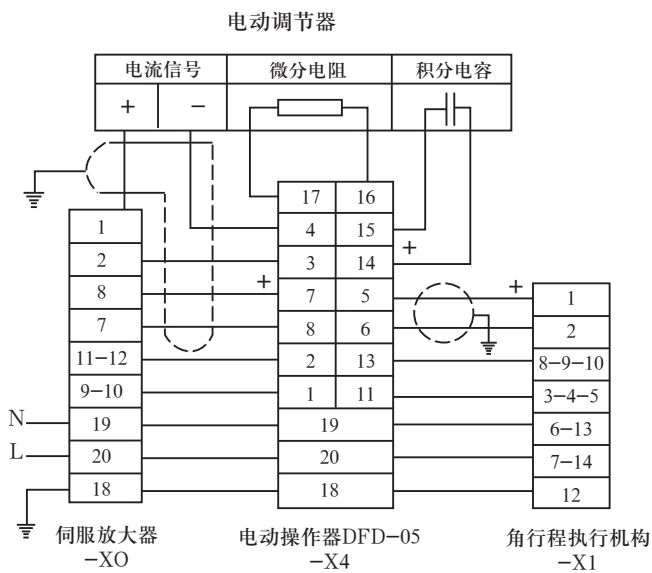


图2-B 接DFD-05电动操作器的比例式执行机构接线图

电动调节器

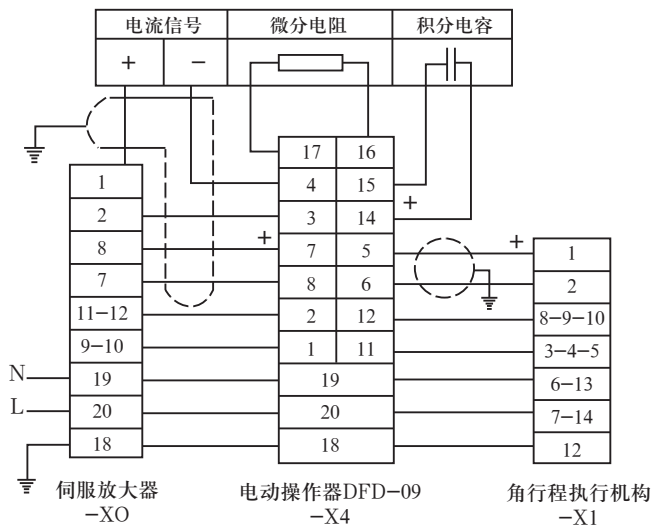
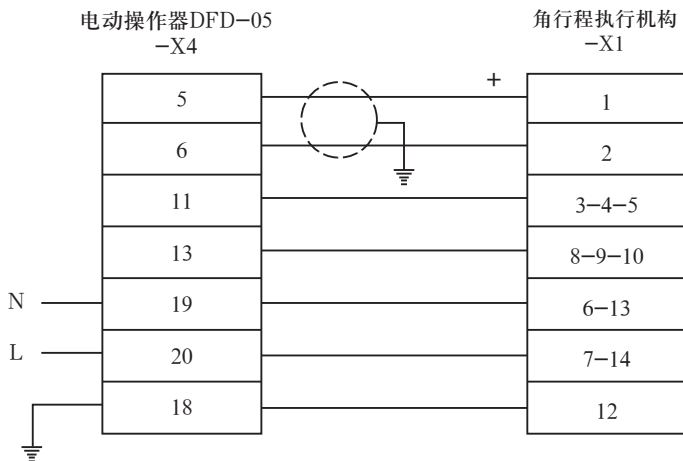


图2-C 接DFD-09电动操作器的比例式执行机构接线图



注：当电动操作器为DFD-09时，将-X4:13接线改接到-X4:12

图2-C 接DFD-05电动操作器的比例式执行机构接线图

当执行机构的输出轴顺时针转动时位置反馈电流增加称之为正作用。

当执行机构的输出轴顺时针转动时位置反馈电流减少称之为反作用。

出厂时执行机构一般均按正作用方式供货。图2也是正作用执行机构的接线图，用户如需要反作用的执行机构可做如下调整：

(1)接线

按表4变动图2中的相关接线，其余接线仍按图2：

表 4

图号	接点 I	接点 II		
	电动执行机构-X1	端子代号	项目代号	仪表名称
2-A	3-4-5	11-12	-x0	电动伺服放大器
	8-9-10	9-10		
2-B	3-4-5	13	-x4	DFD-05 电动操作器
2-D	8-9-10	11		
2-C	3-4-5	12	-x4	DFD-09 电动操作器
2-D	8-9-10	11		

(2)变换位置反馈信号的变化方向

将导电塑料电位器1、3端头的接线对调重新焊接，模块化位置发送器则将位置反馈单元模块3、5端子上的接线对调。

7.2、积分式执行机构工作状态校核

接通电源，将电动操作器旋钮置于“手动”位置，按动电动操作器“开”按钮，输出轴顺时针转动，位置反馈信号将增加；按动电动操作器“关”按钮，输出轴逆时针转动，位移反馈信号将减少，如需要实现反作用则做如下调整：

(1)按表4变动图2中的相关接线，其余接线仍按图2。

(2)按本章7.1d(2)的方法变换位置反馈信号的变化方向。

七、电动执行机构的安装、调整、使用与维护

1、安装

1. 1、伺服放大器的安装

伺服放大器为控制室内安装使用的仪表。

伺服放大器有两种安装型式：

墙挂式结构可垂直安装在控制柜内的金属架立柱上。架装式结构安装在控制柜内的机架上。

伺服放大器的外形及安装尺寸按伺服放大器安装使用说明书的规定。

1.2、积分式执行机构的安装

执行机构安装在混凝土或金属骨架的基座上并用地脚螺钉紧固：执行机构的输出臂终端可通过球型铰链与调节机构连接。

执行机构在出厂时已加润滑脂。

积分式电动执行机构的外形及安装尺寸见图3，接线端子见图4。

2、调整

2.1、机械限位装置的调整

2.1.1、机械限位装置的调整

松开紧固制动块的螺母，将手轮及电动机手柄置于“手动”位置，摇动手轮使输出轴转动到对应于反馈电流下限的位置(以下简称下限位置)，使一个制动块贴住输出臂，紧固好固定制动块的螺母。摇动手轮（正作用时逆时针转动，反作用时顺时针转动），使输出轴转动 90° （此位置以下简称上限位置），使另一个制动块贴住输出臂另一侧，紧固好螺母：

2.2.2. 电气限位装置的调整(本节以正作用方式为例叙述)

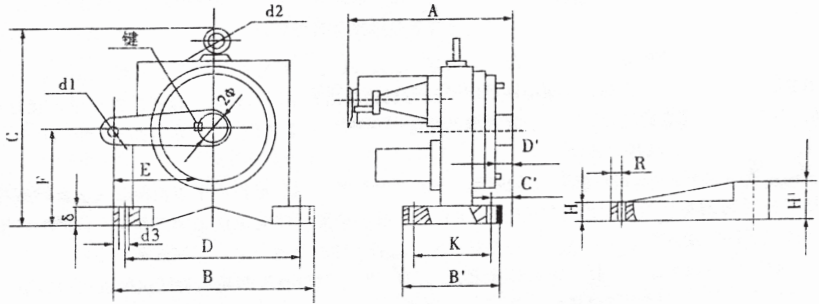
卸下电动机插头，拆下位置发送器罩盖。摇动手轮使输出轴转动到下限位置：松开紧固凸轮的圆螺母，手握最里面的凸轮使其逆时针转动接近并压动微动开关—S2。拧紧圆螺母；摇动手轮使输出轴转动到上限位置。稍微松开圆螺母，使靠近圆螺母的凸轮顺时针转动接近并压动微动开关—S1，拧紧圆螺母。

2.3、正作用执行机构工作状态的调整

2.3.1、正作用执行机构位置反馈信号的调整

假设已按图2-B～图2-D接线。

置电动操作器为“手动”状态，接通电源，按“关”按钮，执行机构输出轴逆时针转动，位置反馈电流信号减小（可能在某一瞬间位置反馈电流在减小到最小值时突变至最大值后继续减小）：当输出轴转动到下限位置时，微动开关—S2被凸轮压动，电动机失电停转，输出轴停止在额定行程下限。松开固定导电塑料电位器的2个压板，缓慢转动导电塑料电位器的外壳，如果反馈电流趋于减小则当其突变为最大值后反向旋转该电位器外壳，当反馈电流变到最小值后再继续转动越过反馈电流(亦即电位器的电阻)的不稳定区当其呈持续上升状态时



型号	A	B	C	D	E	F	d ₁	d ₂	d ₃	H	R	K	H'	δ'	B'	C'	D'	2∅	键
DKJ-210	360	245	270	220	100	125	14	20	12	15	15	130	35	20	152	86	35	25	8x35
DKJ-210K DKJ-310	440	300	300	260	120	135	16	20	12	24	17	100	50	20	130	115	50	35	10x50
DKJ-310K DKJ-410	510	365	381	320	150	170	18	20	14	23	20	130	60	30	162	142	60	40	12x60
DKJ-410K DKJ-510	660	420	440	390	170	196	20	25	14	25	29	180	80	35	210	121	80	58	16x70
DKJ-610A	730	420	440	390	200	196	30	30	14	25	29	180	80	35	210	121	80	65	20x80
DKJ-610	760	480	490	420	200	230	35	30	18	35	32	200	80	35	260	165	80	70	20x80
DKJ-710	800	550	540	480	280	248	35	30	20	35	32	200	80	53	260	192	87	78	20x80
DKJ-810	800	550	540	480	280	248	35	30	20	35	32	200	80	53	260	192	87	78	20x80

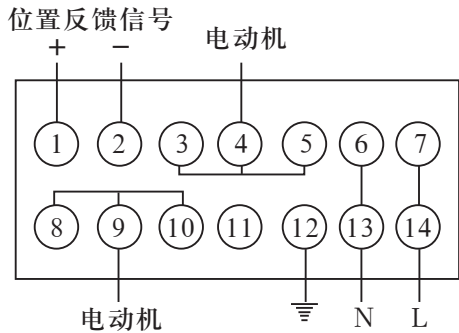


图 4

紧固好压板；如果反馈电流趋于增大则当其突变到最小值后再继续转动越过反馈电流(亦即电位器的电阻)的不稳定区当其呈持续上升状态时紧固好压板；用改锥调整位置反馈单元模块上的“0%”电位器使位置反馈电流为工作信号范围的下限。

按电动操作器“开”按钮，执行机构输出轴顺时针转动，位置反馈电流信号趋于增加，当微动开关-S1被凸轮压动时执行机构输出轴到达额定行程上限，调整位置反馈单元模块上的“100%”电位器使位置反馈电流为工作信号范围的上限。

2.3.2、正作用比例式执行机构工作状态的调整

假设已按图2-A～图2-C接线。

接通电源：置电动操作器为“自动”状态在放大器输入端施加工作信号范围下限的输入信号，伺服放大器“下行”指示灯亮，伺服电动机驱动执行机构输出轴逆时针转动，位置反馈信号向接近输入信号的方向变化，当它们的代数差小于放大器的死区时伺服放大器“下行”指示灯熄灭，伺服电动机失电停转，执行机构输出轴停止转动。

如果微动开关-S2已经被压动即执行机构输出轴已经到达额定行程下限而伺服放大器“下行”指示灯仍亮时则调整反馈单元模块的“0%”电位器，减小位置反馈电流使之成为工作信号范围下限使伺服放大器“下行”指示灯熄灭。

如果伺服放大器“下行”指示灯熄灭，而微动开关-S2没有被凸轮压动即执行机构输出轴还未到达额定行程下限时，则调整位置反馈单元模块的“0%”电位器，增加位置反馈电流，使伺服放大器“下行”指示灯重亮，执行机构输出轴继续逆时针转动，直到微动开关-S2被凸轮压动而伺服放大器“下行”指示灯熄灭为止。

在伺服放大器的输入端施加工作范围上限的输入信号，用类似的方法调整执行机构的工作状态：

调整完毕装好位置发送器的罩盖。

2.3.3、反作用执行机构位置反馈信号的调整

按照2.3.1的方法调整，当执行机构输出轴顺时针转动使微动开关-S1动作时，调整位置反馈信号为工作信号下限；当执行机构输出轴逆时针转动使微动开关-S2动作时，调整位置反馈信号为工作信号范围上限。

2.3.4、反作用比例式执行机构工作状态的调整

参照2.3.2的方法进行：

3、使用

通电运行前务必仔细检查接线是否正确，手轮及电动机手柄是否置于“电动”位置：

电动执行机构有3种操作方式：

- a. “自动”操作—接受系统的控制信号自动操作；
- b. “手动”操作(远方控制)—人为给定信号使执行机构实现电动操作；
- c. 就地操作—断开电源，操作人员转动手轮对机构实行就地操作。

自动操作：对于比例式执行机构，当接入电动操作器时，需将操作器设置在”自动”位置，即可实现自动操作：

手动操作：把操作器设置在“手动”位置：

就地操作：主要用于安装调试或系统、线路出现故障时。用手轮进行就地操作时需将电动操作器置于“手动”位置。电动机插头拔下，电动机手柄和手轮置于“手动”位置：

就地操作结束后，务必将手轮和电动机手柄复位至“电动”位置，将电动机插头插上。

4、维护

执行机构应经常进行维护

对于振动较大的场所，应经常检查紧固件是否松动。接插件接触是否良好，锁紧是否可靠并及时维修。

使用频繁的执行机构每运行一年半应大修一次：

应仔细清洗零部件，更换全部紧固件及磨损的零部件：

应清除所有的润滑脂，重新装填新的润滑脂：

额定负载不小于600Nm的执行机构的减速器有两片行星齿轮，应先寻找位于行星齿轮轮辐上的数字，将其对正，使两片齿轮的8个孔和轮齿严格重合，然后将一片齿轮旋转180°后分别装在偏心套的轴承和轴联接件的8个销轴套上。

在检查电动机时，应拆下后罩清除制动盘及制动轮间的粉屑，调整好制动盘与制动轮之间的间隙及制动力。

在检修各电气装置时，注意更换损坏的元件及老化的导线。更换全部微动开关。

在将位置发送器装在减速器时务必注意使各密封件有效工作：

用500V兆欧表检查各组导线阀及其与机壳的绝缘电阻：

按本说明书的规定接线、调整和安装执行机构。

八、贮 存

产品贮存在温度-10~+40℃，相对湿度不大于80%的通风室内，周围空气中不得含有对产品起腐蚀或其它损坏作用的介质。

贮存期超过18个月的执行机构在使用前应更换减速器内的润滑剂：

九、保证事宜

在正常情况下，自发货之日起12个月本公司对产品免费维修。

对于逾期或用户违反本说明书的规定误安装或操作造成产品损坏本公司可以应用户要求进行维修，但将收取相应的费用。