
 ISO9001 质量认证企业
中国质量万里行[®] 推荐单位
 天津市企业联合会理事单位

Bell AUTOMATIC
INSTRUMENT TECHNOLOGY
天津贝尔

专业制造，品质更优

电动执行机构、仪表阀门专业制造商

DKZ、ZKZ 直行程
电动执行机构系列使用说明书

天津贝尔自动化仪表技术有限公司
TIANJIN BELL AUTOMATIC INSTRUMENT TECHNOLOGY CO.,LTD

目 录

一、概述	1
二、使用条件	1
三、规格参数	2
四、主要技术性能	2
五、结构工程原理说明	3
六、电动执行机构的校核	6
七、电动执行机构的安装使用	11
八、贮存	14
九、保证事宜	14
十、附注	14
十一、推荐使用说明	14
十二、户外型、电子式型、隔爆型、隔爆电子式型使用说明	14

天津贝尔自动化仪表技术有限公司

TIANJIN BELL AUTOMATIC INSTRUMENT TECHNOLOGY CO.,LTD

地址：天津市西青区泰和工业园大明道营盛路13号

邮编：300112

电话：022-27528973/27772369

传真：022-27529983

网址：www.bellaut.com

电子邮箱：fw@bellaut.com

感谢您订购贝尔公司产品，欢迎您给我们的产品和工作提出宝贵意见。

一、概 述

DKZ、ZKZ系列直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杆的直线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。新一代DKZ、ZKZ系列性能完全一致。

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杆位置的反馈信号加以比较(闭环控制)以改变输出杆的行程，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。

电动执行机构的自动控制系统配用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。

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、使用条件

1 动力条件

单相交流电。

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

频率：50Hz $\pm 1\%$

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。

三、规格型号

表1

型号				额定 负载 N	额定行程 mm	额定行程 时间 s
0~10mA		4~20mA				
DKZ-410 BELL-DKZ-410	ZKZ-310 BELL-ZKZ-310	DKZ-4100 BELL-DKZ-4100	ZKZ-3100 BELL-ZKZ-3100	4000	10	8
DKZ-420 BELL-DKZ-420	ZKZ-320 BELL-ZKZ-320	DKZ-4200 BELL-DKZ-4200	ZKZ-3200 BELL-ZKZ-3200		16	12.8
DKZ-430 BELL-DKZ-430	ZKZ-330 BELL-ZKZ-330	DKZ-4300 BELL-DKZ-4300	ZKZ-3300 BELL-ZKZ-3300		25	20
DKZ-540 BELL-DKZ-540	ZKZ-440 BELL-ZKZ-440	DKZ-5400 BELL-DKZ-5400	ZKZ-4400 BELL-ZKZ-4400	6400	40	32
DKZ-550 BELL-DKZ-550	ZKZ-450 BELL-ZKZ-450	DKZ-5500 BELL-DKZ-5500	ZKZ-4500 BELL-ZKZ-4500		60	48
DKZ-560 BELL-DKZ-560	ZKZ-460 BELL-ZKZ-460	DKZ-5600 BELL-DKZ-5600	ZKZ-4600 BELL-ZKZ-4600	16000	100	80

四、主要技术性能

1 输出杆的额定负载、额定行程及额定行程时间见表1。

2 电动执行机构的工作信号范围见表1。

电动伺服放大器的输入阻抗见表2。

表2

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，电路图见图2，配置模块化位置发送器的直行程电动执行机构的接线图见图3。

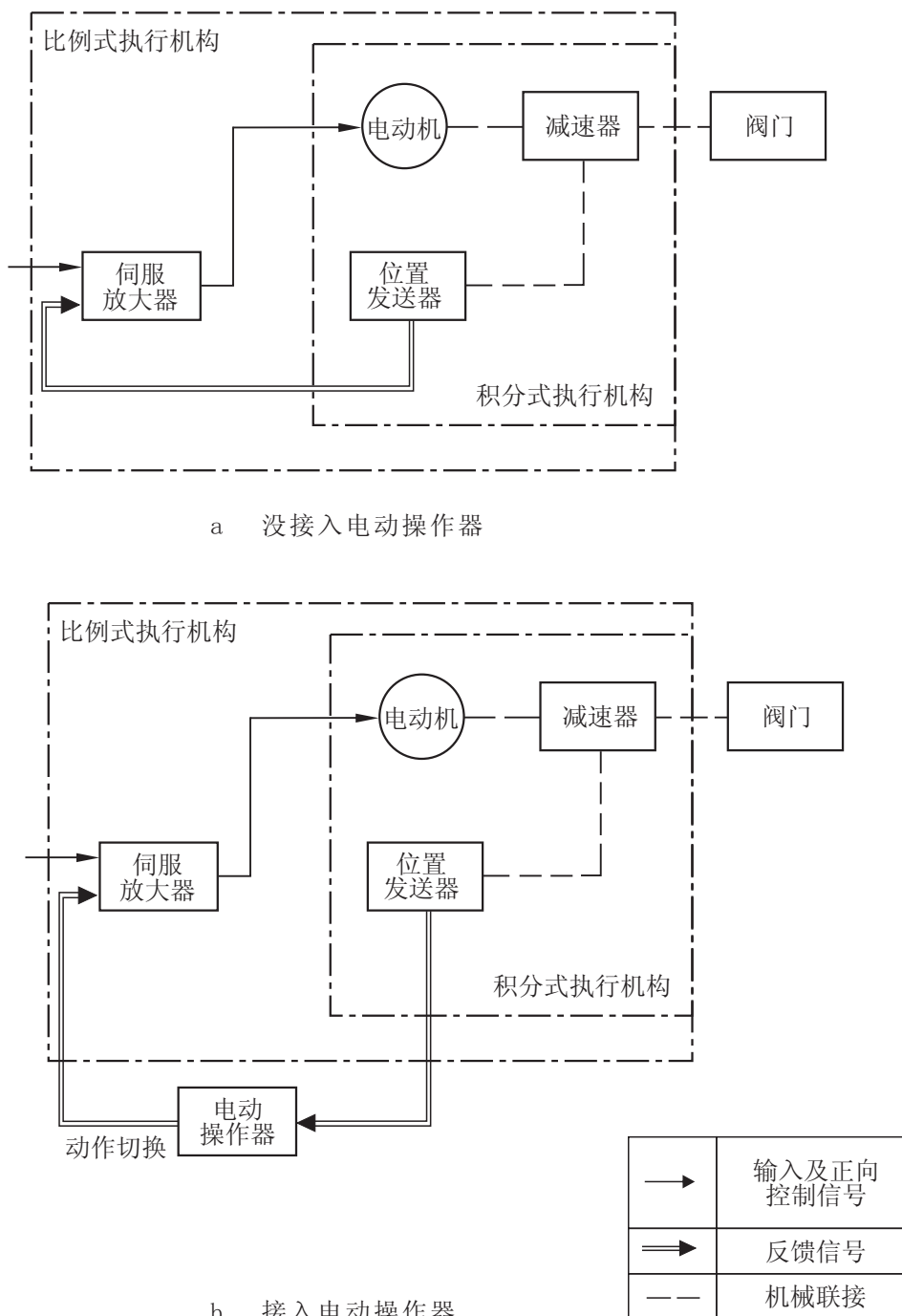


图 1

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同伺服电动机转动，使减速器的输出杆朝着减少这一偏差方向移动(位置发送器不断将输出杆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，此时输出杆就稳定在与输入信号相对应的位置上。输出杆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，按动电动操作器的“关”或“开”按钮，伺服电动机通电旋转，减速器的输出杆朝着“关”或“开”的方向移动，位置发送器将输出杆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杆已经移到需要的位置时，放开电动操作器的按钮，伺服电动机断电停转，输出杆停止移动，输出杆的移动量与通电时间成积分关系。

两相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，有效地限制输出杆的惯性惰走，改善系统的稳定性。

电动操作器属于工业过程测量和控制系统的辅助单元，可以使执行机构在“自动”、“手动”等状态工作，与PID或PI调节器配合使用，可以实现系统在“自动”与“手动”状态之间的无扰动切换，电动操作器均随机提供安装使用说明书，本说明书不再详述。

积分式直行程电动执行机构

面对电动机观察，从外面看执行机构分为4层，最上面是罩盖，其次是位置发送器的底座、减速器，最下面是支架。

在位置发送器的底座上有2个插头座，左面的14线矩形插头座—X1连接电源、接地、电动机控制线路和传输位置反馈信号，右面的3线圆形插头座—X2连接两相伺服电动机(已接线)。

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，在减速器背着电动机一面是手轮装置，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。

注意：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。

在支架两立柱内侧上部各有一个制动块，输出杆下端的销轴套插入制动块的导槽内上下移动，当移动到导槽的两端时输出杆就不能再移动，这就是执行机构的机械限位装置。

在输出杆的下端有一个长方形的联接块，下端有螺纹孔，阀门的阀杆就装在这个螺纹孔内。

支架的最下端是安装法兰。

卸下执行机构上方的罩盖，在位置发送器的右面是位置反馈装置的传动机构、位置传感元件及电气限位装置，左面是位置反馈装置的电源单元和位置反馈单元组件及电动机的分相电容，模块化位置发送器的右面是位置反馈单元模块和电动机的分相电容。

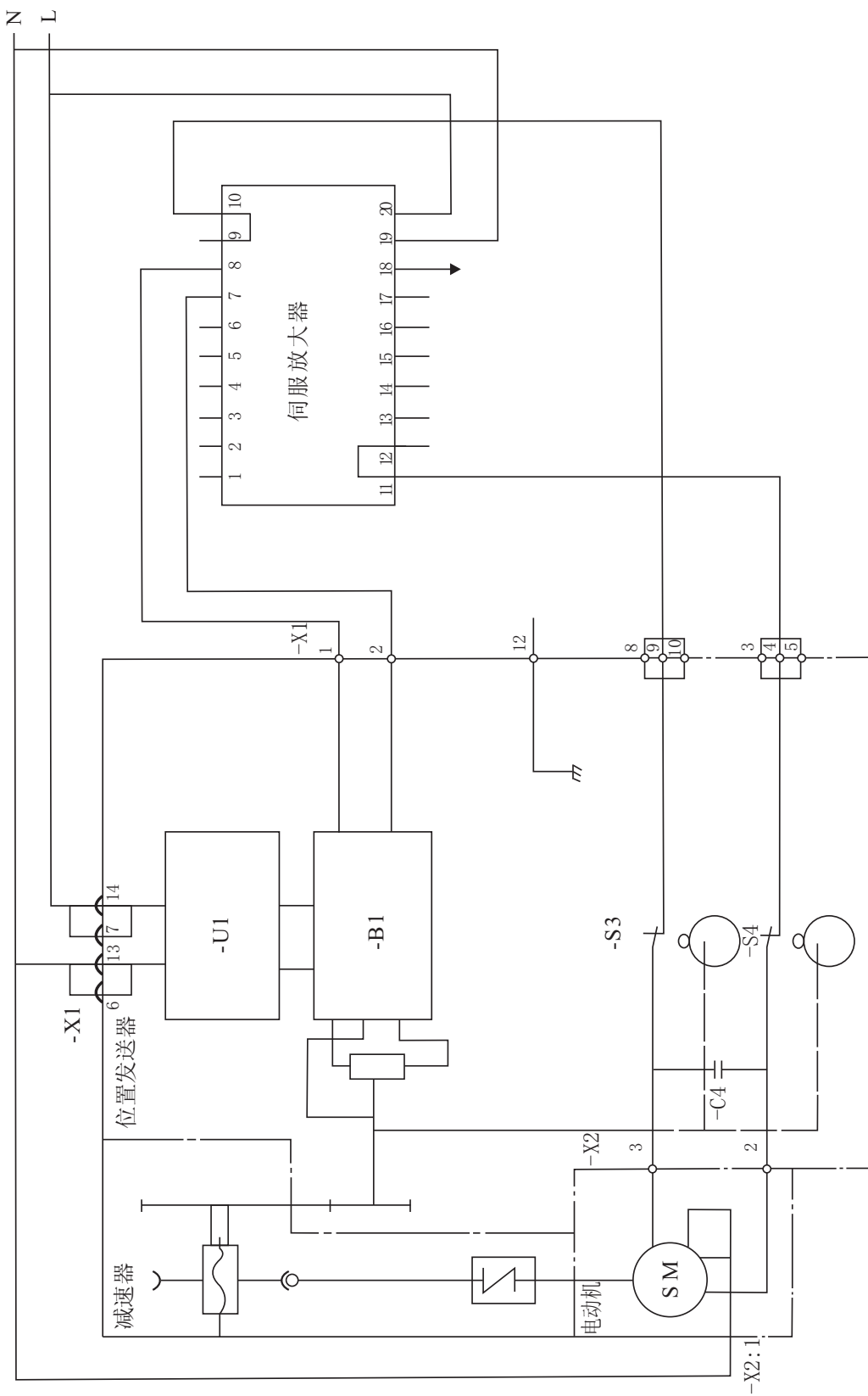


图 2

注意：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4)接线。

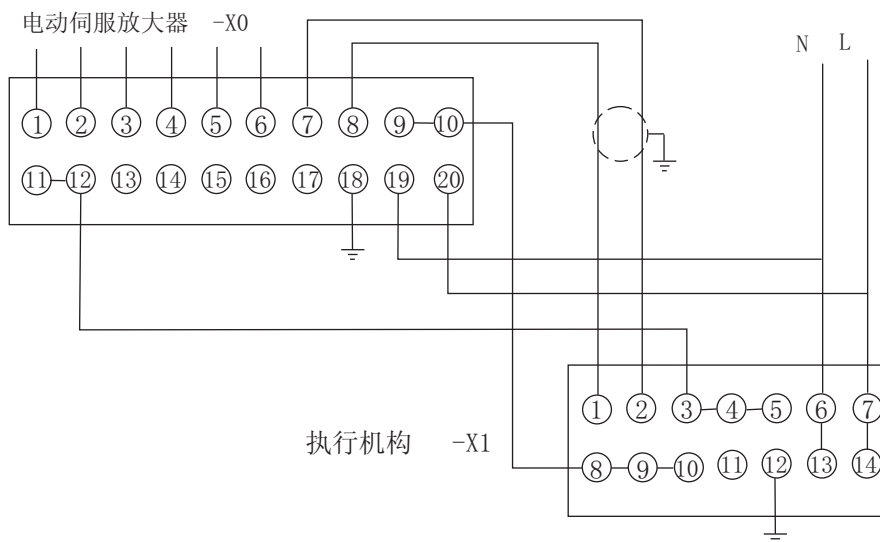


图4-A 不接电动操作器的比例式执行机构接线图

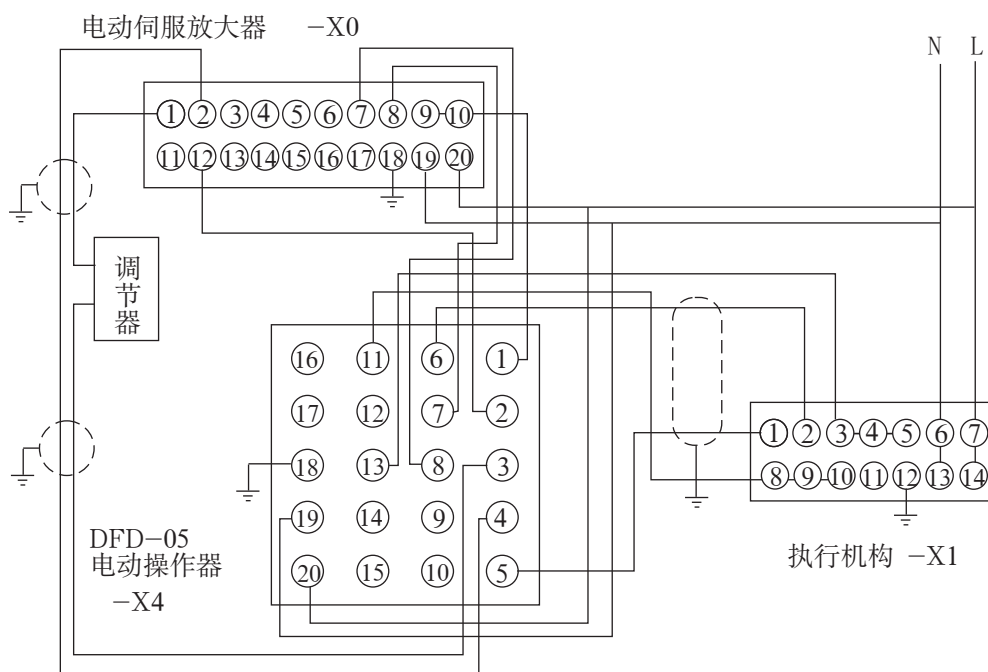


图4-B 接DFD-05 电动操作器的比例式执行机构接线图

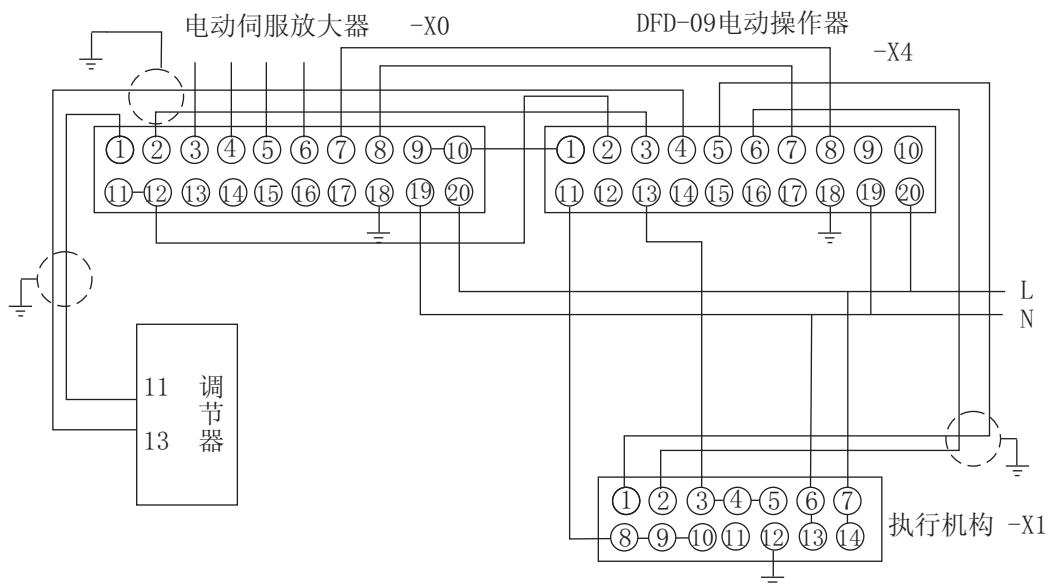
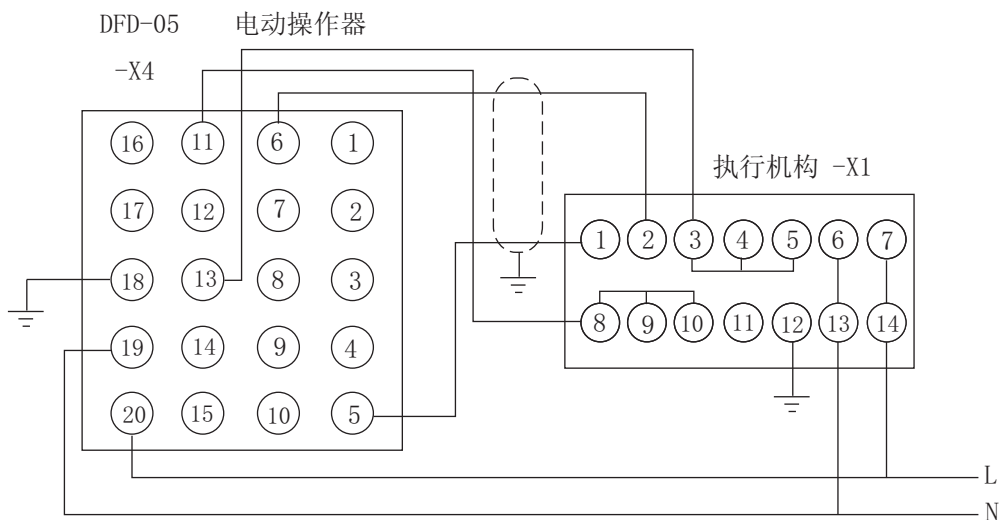


图4-C 接DFD-09 电动操作器的比例式执行机构接线图



注：当电动操作器为DFD-09时，将-X4：13接线改接到-X4：12

图4-D 接DFD-05电动操作器的积分式执行机构接线图

注意：电源的相线、中性线务必不可接错，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

DKZ、ZKZ系列电动执行机构用于驱动阀杆进行直线位移的调节阀，如单、双座调节阀、套筒阀隔膜阀等。

电动调节阀有两种作用方式：电开式和电闭式。

电开式：当工作信号增大时，电动调节阀的截流件趋于开启，流量增大；当工作信号为其范围的上限时电动调节阀为最大开启状态。

电闭式：当工作信号增大时，电动调节阀的截流件趋于关闭，流量减小；当工作信号为其范围的上限时电动调节阀为关闭状态。

电动调节阀是由电动执行机构和调节阀组成的。

电动执行机构有两种作用方式：正作用和反作用。

正作用：直行程执行机构的输出杆向上移动时位置反馈信号增大。

反作用：直行程执行机构的输出杆向下移动时位置反馈信号增大。

单(双)座调节阀有两种装配方式：正装式和反装式。

正装式：当阀杆推入阀体时阀的截流件趋于关闭，阀体外面的字体正置。

反装式：当阀杆拉出阀体时阀的截流件趋于关闭，阀体外面的字体倒置。

套筒阀、隔膜阀等其它形式的直行程阀一般只有正装式。

电开式单(双)座调节阀通常是由正作用的电动执行机构和正装的调节阀组成，电闭式直通单(双)座调节阀通常是由正作用的电动执行机构和反装的调节阀组成。当然，改变执行机构的作用方式而用相同装配方式的调节阀也能组成不同作用方式的直通单(双)座电动调节阀。

套筒阀、隔膜阀等其它形式的直行程电动调节阀作用方式由不同作用方式的电动执行机构确定。

7.1 机械限位装置的调整。

执行机构输出杆上的销轴在制动块的导槽内的移动量为执行机构的额定行程+1.5mm，执行机构机械限位应设定在与配装的调节阀关闭状态一致的位置，即配装正装式调节阀时限定执行机构输出杆的下限：使输出杆上的销轴紧靠制动块导槽的下端，将联接块上的指针与制动块上的标尺的“0”线对齐；配装反装式调节阀时限定执行机构输出杆的上限：使输出杆的销轴紧靠制动块的导槽上端，将联接块上的指针与制动块上的标尺的上限刻线对齐。

7.2 电气限位装置的调整

断开电源，卸下执行机构上方的罩盖。

将电动机手柄及手轮置于手动位置。逆时针转动手轮，输出杆向下移动，从上往下观察，位置发送器的凸轮顺时针转动，当输出杆移动到机械下限时，位于凸轮组件最下面的4号凸轮板刚好也压住相应的微动开关使之动作，随后顺时针转动手轮，输出杆向上移动，当输出杆移动到额定行程上限时3号凸轮板刚好压住相应的微动开关使之动作。

如果凸轮一微动开关的动作状态与上述情况不符或需要重新设置电气限位下(上)限时，请按下

述方法调整：

用一字槽螺钉旋具插入安装板的月牙槽内进行调整或卸下凸轮上方的导电塑料电位器安装板组件再进行调整。

转动手轮使输出杆移动到额定行程下限或另行设定的电气限位下限，用一字槽螺钉旋具插入凸轮组件盖板上“4”字旁边凸台内的一字槽，压到底后缓慢转动，4号凸轮板将随之转动，让4号凸轮板以顺时针方向接近并刚好压住微动开关使之动作。

电气限位上限的设置方法与之相同，只是3号凸轮板必须以逆时针转动的方向接近微动开关并使之动作。

调整完毕，重新装好导电塑料电位器安装板组件，注意将电位器转轴上的传动杆嵌入凸轮盖板的导槽内。

调整完毕转动手轮使输出杆移动到电气限位上下限之间的位置。

注意：调整完毕务必使手轮及电动机手柄复位至“电动”。

7.3 正作用执行机构工作状态的调整

7.3.1 正作用执行机构位置反馈信号的调整

假设已按图4—B～图 4—D接线。

置电动操作器于“手动”工作状态，接通电源，按动“关”按钮，执行机构输出杆向下移动，从上向下观察，凸轮组顺时针旋转，位置反馈电流信号趋于减小(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然后继续减小)，当4号凸轮板使微动开关动作时执行机构输出杆到达额定行程下限。松开固定导电塑料电位器的3个压板，缓慢转动该电位器的外壳，如果电流趋于减小则当其突变为最大值后反向转动该电位器外壳当电流变到最小值后再继续转动，越过电阻值的不稳定区，使位置反馈电流呈持续上升状态时紧固好3个压板；如果电流趋于增大，则当其突变到最小值后再继续转动越过电阻值的不稳定区，使位置反馈电流呈持续上升状态时紧固好3个压板。用一字槽螺钉旋具调整位置反馈单元模块或印制线路板上的“0%”电位器，使位置反馈电流为工作信号范围的下限。

按动电动操作器“开”按钮，执行机构输出杆向上移动，凸轮组逆时针旋转，位置反馈信号趋于增加，当3号凸轮板使微动开关动作时执行机构输出杆到达额定行程上限，调整位置反馈单元模块或印制线路板上的“100%”电位器，使位置反馈电流为工作信号范围的上限。

7.3.2 正作用比例式执行机构工作状态的调整。

假设已按图4—A～图4—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，伺服电动机转动，执行机构输出杆向下移动，凸轮顺时针转动，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死区时，伺服放大器“下行”指示灯熄灭，伺服电动机失电停止转动，输出杆停止移动。

如果4号凸轮板已经触动微动开关，即输出杆已经到达额定行程下限而伺服放大器“下行”灯仍亮时则调整位置反馈单元模块或印制电路板的“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”指示灯已经熄灭，而4号凸轮板没有触动微动开关，即输出杆还未到

达额定行程下限时，则增大位置反馈电流，使伺服放大器“下行”灯重亮输出杆继续向下移动到4号凸轮板能触动微动开关而伺服放大器“下行”指示灯熄灭为止。

在放大器输入端施加工作信号范围上限的输入信号，用同样方法调整执行机构的工作状态。

7.4 反作用执行机构工作状态的调整

7.4.1 接线

按表3变动图4中的相关接线，其余接线仍按图4。

表3

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
4-A	3-4-5	9-10	-X0	伺服放大器
	8-9-10	11-12		
4-B	3-4-5	11	-X4	DFD-05 电动操作器
4-D	8-9-10	13		
4-C	3-4-5	11	-X4	DFD-09 电动操作器
4-D	8-9-10	12		

7.4.2 反作用执行机构位置反馈信号的调整

按照7.3.1的方法调整，当执行机构输出杆到达额定行程上限，3号凸轮板使微动开关动作时，调整位置反馈信号为工作信号范围下限；当执行机构输出杆到达额定行程下限，4号凸轮板使微动开关动作时，调整位置反馈信号为工作信号范围上限。

7.4.3 反作用比例式执行机构工作状态的调整

参照7.3.2的方法进行

7.5 执行机构作用方式的变换

(1)将导电塑料电位器焊接头1.3上的导线对调重新焊接或者在3线插头的凹槽内压住这2条导线端头的棘爪，拔出这2个端头对调后重新插入3线插头，模块化位置发送器则将位置反馈模块端子3、5上的导线对调。

(2)变换表3涉及的接线。

七、电动执行机构的安装使用

1 安装

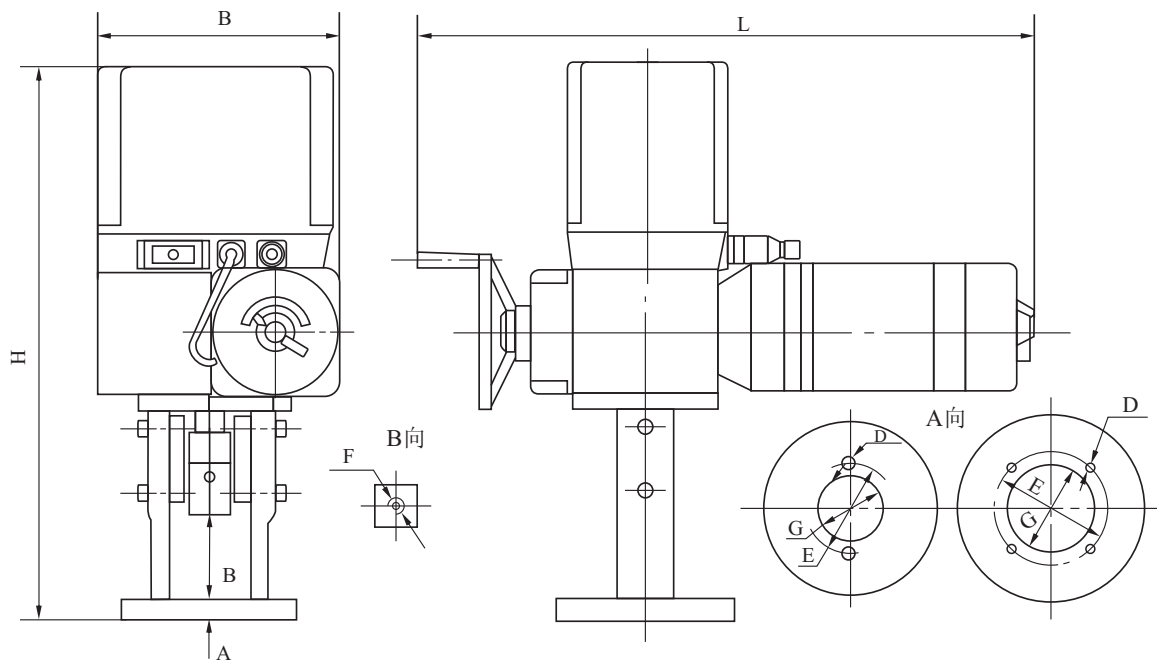
1.1 电动伺服放大器和电动操作器的安装

按相关说明书的规定进行安装。

1.2 执行机构的安装

直行程电动执行机构的外形及安装尺寸见图5，接线端子见图6。

执行机构为现场安装仪表，执行机构以底盘法兰套装在阀门的安装止口上，阀门的阀杆装入执行机构输出杆下方联接块的螺孔内，注意当阀杆装入联接块时应使正装式阀门的关闭位置恰好与输出杆处于额定行程下限时的位置一致，使反装式阀门的关闭位置恰好与输出杆处于额定行程上限时的位置一致，用螺母锁紧阀杆。



单位: mm

型号		额定行程	长×宽×高 L×B×H	阀杆连接 螺孔F	法兰止口 直径G	法兰连接 孔距E	法兰连接 孔直径D					
DKZ-410(0)	ZKZ-310(0)	10	545×232×510	M8	Φ60H9	Φ80	2-Φ10.5					
BELL-DKZ-410(0)	BELL-ZKZ-310(0)											
DKZ-420(0)	ZKZ-320(0)	16										
BELL-DKZ-420(0)	BELL-ZKZ-320(0)											
DKZ-430(0)	ZKZ-330(0)	25										
BELL-DKZ-430(0)	BELL-ZKZ-330(0)											
DKZ-540(0)	ZKZ-440(0)	40	545×232×560	M12×1.25	Φ80H9	Φ105	4-Φ10.5					
BELL-DKZ-540(0)	BELL-ZKZ-440(0)											
DKZ-550(0)	ZKZ-450(0)	60										
BELL-DKZ-550(0)	BELL-ZKZ-450(0)											
DKZ-560(0)	ZKZ-460(0)	100						640×232×670	M20×1.5	Φ100H9	Φ170	4-Φ18
BELL-DKZ-560(0)	BELL-ZKZ-460(0)											

图5 DKZ系列电动执行机构外形及安装尺寸

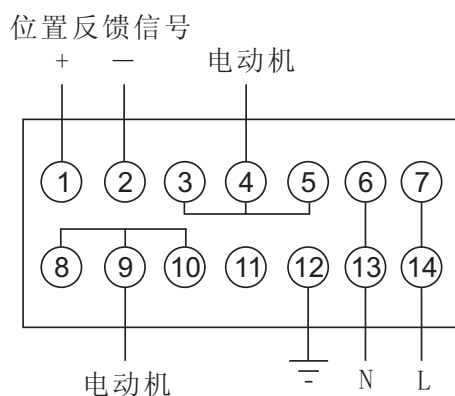


图6 执行机构接线端子

注意：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。

2 使用

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运行操作。
- b. “手动”操作(远方控制)——人为导通电路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，需将操作器的转换开关手柄扳至“自动”位置即可实现自动操作。

手动操作：把操作器扳至“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机插头拔下，将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柄复位至“电动”位置，将电动机插头插好。

注意：用手轮进行就地操作时，务必注意当输出杆到达机械限位装置的极限位置时，不可继续转动手轮，否则将损毁机构及阀门！

3 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。

在拆卸位置发送器以前，务必首先拆下导电塑料电位器安装板组件，否则当拆下位置发送器时，由于涡卷弹簧失去限制导致凸轮急速转动将损坏导电塑料电位器。

在拆下支架及减速器各零件时，务必注意不能使输出杆(滚珠丝杠)向下自由滑动(滚珠丝杠不自锁)使滚珠脱落，造成麻烦。

用手分别握住滚珠丝杠和螺母(蜗轮)在一个托盘内将滚珠丝杠缓慢旋出螺母，使滚珠全部落在托盘内，清洗干净以后，将螺母套在滚珠丝杠上，要使螺母内的挡珠器后的滚道露出丝杠端面一段，在这段滚道内装入几个滚珠，将其旋入滚珠丝杠副再重新旋出一段滚道再装入几个滚珠，依此陆续将全部滚珠装入(注意更换磨损的滚珠)。

应仔细清洗零部件，更换全部紧固件及磨损的零件。

应清除所有的润滑脂，重新装填新的润滑脂不少于减速器内腔及各轴承空腔体积的1/2。

在安装蜗杆—蜗轮副时，注意用调节螺丝调整好接触位置并锁紧调节螺丝。

在滚珠丝杠副、手轮装置及位置反馈装置的齿轮副内滴注少量机械油。

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，注意更换损坏的元器件及老化的导线，更换全部微动开关。

安装制动块时先预装内六角螺钉，转动手轮使输出杆向下移，使输出杆两侧的轴套同时接触到制动槽下端，紧牢安装制动块的内六角螺钉。

将位置发送器安装在减速器上面时，先手握凸轮使凸轮逆时针转动约一圈半，当位置反馈装置的齿轮与轴套的齿啮合好之后再松开手，调整好间隙后紧固安装螺钉。

用500V兆欧表检查各组导线间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

产品应贮存在温度为-10~+40℃，相对湿度不大于85%的通风的室内，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保修。

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

十、附注

DKZ、ZKZ系列直行程电动执行机构电气限位装置的基本型式为装有2个微动开关以实现输出杆行程的电限位。本装置还可以再加上2个微动开关，可以调整相应的凸轮，使输出杆到达终端或其它选定的位置时，该微动开关动作由其动合(或动断)触点进行操作转换。本附加功能的设置须由用户在订货合同中提出。

十一、推荐使用说明

DKZ系列是我国计划经济全国统一联合设计产品，它具有结构简单、经济实用、适用当时国情等优点，被广泛应用。

我公司引进国际先进技术，生产的新一代电子式BELL-A+Z、A+Z、BELL-B+Z、B+Z直行程系列产品具有过力矩、超行程、断信号等多种保护功能，具有不断升级性能，更适用未来工控的发展趋势。

我公司已为众多大型国企完成了DKZ产品的更新换代工程。选择有技术实力的厂商是产品后续服务的保障。

我们希望您试用更先进的产品。

十二、户外型、电子式型、隔爆型、隔爆电子式型使用说明

DKZ系列的户外型、电子式型、隔爆型、隔爆电子式型使用说明都适用本册说明书，部分不相同的使用之处，将随订货附在本说明书后。