目　　录

㈠ 概述

㈡ 液压装置的组成及控制原理

1. 液压装置的组成

2. 液压系统主要性能参数

3. 液压系统工作压力范围

4. 液压系统工作原理

㈢ 操作说明

1. 泵阀联动

2. 就地操作

3. 手动操作

㈣ 电控系统工作原理

1. 离心泵工况

2. 电磁铁动作表

㈤ 调试步骤及运行

1. 调试前的准备

2. 调试运行

㈥ 使用与维护

㈦ 一般故障及排除方法

㈧ 阀门阀位变送器使用说明

㈨ 附图

附图 一.　液压原理图

附图 二.　电气原理图

附图 三.　端子箱接线图

敬告用户：

液压油的清洁，直接影响液压装置的正常工作及液压元件的寿命

一、 概述

本液压装置系用于关阀力矩<40000N·m的蝶阀上，作为驱动装置的动力源，能使蝶阀按预调程序实现启、闭功能。特别是对突然停电或事故停泵时，能按调定角度和时间分快关和慢关两阶段关阀，对水锤的产生有明显的抑制和消除作用，并能有效地防止水泵倒转。

液压装置采用皮囊式蓄能器作为主力源，并在液压系统出现故障时，能自动发出报警信号于向蓄能器补充压力油。

液压装置设计结构紧凑，操作方便，既满足在通电情况下蝶阀的启、闭功能要求，同时也能在外界无电源的条件下，操作手动泵使蝶阀开启或关闭，本液压装置性能可靠，维修方便，是液控蝶阀的理想配套设备。

二、液压装置的组成及控制原理

㈠ 液压装置的组成

本液压装置由液压系统（包括摆动液压缸）及电控系统组成。

㈡ 液压系统主要性能参数

油泵：型号：K1P4R11A

压力：25MPa

排量：4ml/r

电机：型号：Y100L1-4-B_5

功率：2.2KW

转速：1400r/min

皮囊式蓄能器：型号：NXQ_1-L25/20-H

公称容积：25L

充气压力：9.5MPa

电磁铁： DC24V <26W

压力开关： 型号：XML-B300D2C11

触点容量：AC220V 3A

工作介质： YB-N46（或YC-N46适用于寒冷地区）

工作介质污染度等级：18/15（NSA9）

油箱容积： 115L

液压系统性能参数：见表一

㈢ 液压系统工作压力设定范围：14～17MPa

表一

开阀时间（S）		10~60	可调
关阀时间（S）	快　关	2~25	
	慢　关	3~60	
关阀角度	快　关	70° ± 8°	
	慢　关	20° ± 8°	

㈣ 液压系统工作原理

1. 油源

液压系统以蓄能器内储存的压力油作为动力源，供主控制系统工作，油泵仅用于向蓄能器内补充所损失的压力油。启动电机，带动油泵运转，液压油经单向阀，电磁阀进入摆动液压缸的有杆腔，推动液压缸活塞杆退回。压力油同时进入蓄能器，当压力达到设定压力17MPa后，电机停止运转。打开截止阀J1，整个系统卸荷。

2. 开阀

电磁阀1YV、2YV同时得电，皮囊式蓄能器内的压力油，经插装阀、液控单向阀进入摆动液压缸的无杆腔，使蝶阀处于开启状态，在开启过程中，当系统油压低于14MPa时，压力开关下限点发讯，电机启动，油泵与蓄能器同时供油开阀，有杆腔中液压油经节流阀、电磁阀（2YV）流回油箱，调节节流阀，可得到要求的开阀时间。蝶阀全开到位后，系统油压上升至17MPa，压力开关上限发讯，电机停止工作，延时电磁阀2YV失电。（参见图.1）

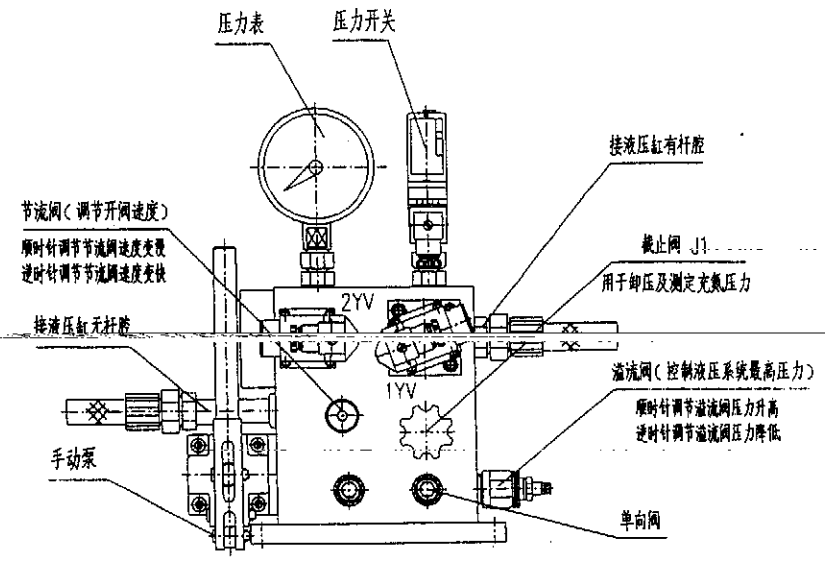


图. 1

3. 液压系统保压

当液压缸运行至终点,蝶阀全开,电磁阀1YV、2YV保持通电状态,此时液压系统进入保压工况。

液压系统具体保压过程为:当蝶板到达全开位置时,压下行程开关SQ1,SQ1常开触点闭合,电机启动,油泵运转,向蓄能器补充压力油至压力开关上限值17MPa后停止工作。

在蝶阀关阀状态时,(即1YV、2YV失电)亦可维持保压状态,工作原理同上。

4.关阀

电磁阀1YV失电,蓄能器内的压力油经插装阀,进入摆动液压缸的有杆腔,推动液压缸活塞杆退回,无杆腔的液压油经插装阀及滤油器流回油箱。此时,关阀所要求的快、慢关时间及快、慢关角度的大小均由液压缸尾部的调节杆调节至要求值。

5.任意位置停止

蝶阀处于开启或关闭过程中,电磁阀1YV得电、2YV失电,蝶板将停留在开启或关闭过程中任意位置上,即蝶阀的蝶板停留在开启或关闭过程中的任意位置上。

6.手动操作开关阀门

关闭截止阀J2、J3,电磁阀1YV、2YV通电或失电,操作手动泵,既可实现开、关蝶阀。(见图.2)

三、操作说明

先将电控箱上油泵开关保持在启动位置→油泵起动→向蓄能器内补充压力油至额定压力值17MPa →电机油泵停止工作。

㈠泵阀联动(DCS控制)

1. 启泵

⑴离心泵工况

将就地电控箱上转换开关(QC)切换至泵阀联控(DCS控制)位置→主控室发出开阀指令→开

蝶阀至全开位置

2. 正常停泵

⑴离心泵工况

主控室发出关阀指令 → 蝶阀关至70°~80°时压下泵阀联锁行程开关SQ3(行程开关位置可在0°~90°范围内调整)→水泵失电停止运转 →蝶阀同时继续关至全关位置。

3.蝶阀任意位置停止

主控室发出停阀指令 →电磁阀1YV得电、2YV失电→蝶阀将停留在开启或关闭过程中任意位置上。

4. 泵组事故停机或事故失电

泵组事故停机或事故失电→蝶阀同时动作,并按调定时间和角度分快关和慢关两阶段关闭。

㈡ 就地操作

将就地电控箱上转换开关（QC）切换至就地控制位置

1. 开阀

按下就地电控箱上开阀按钮 → 蝶阀按调定时间开启 → 至全开90°位置压合行程开关SO1（全开指示灯亮）→液压系统油压低于14MPa →油泵启动向蓄能器补油 →压力达到额定值17MPa→电机油泵停止工作。

2. 关阀

按下就地电控箱上关阀按钮（或事故失电）→电磁阀断电→蓄能器内的压力油进入液压缸有杆腔，液压缸活塞杆退回，蝶阀按调定角度和时间分快关和慢关两阶段关闭，至全关位置压下行程开关SQ2（全关指示灯亮）。

注：蝶阀开阀时间和快、慢关阀时间及角度的调定参见“调试步骤”。

3. 停止

在安装、调试或维修时，按下电控箱上停阀按钮→蝶阀蝶板即停止在所需位置上。

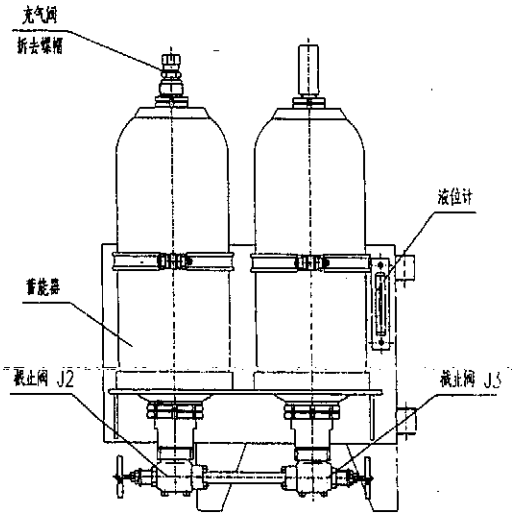


图. 2

㈢ 手动操作

在油泵电机出现故障或维修蓄能器时开关蝶阀,首先关闭蓄能器下端手动截止阀J2、J3（见图.2）,将电控箱上的油泵开关切换至停止位置。

1. 开阀

按下电控箱上开阀按钮→摇动手动泵→蝶阀缓缓开启。

2. 关阀

按下电控箱上关阀按钮→摇动手动泵→蝶阀缓缓关闭。

四、电控系统工作原理

㈠ 离心泵工况（先启动泵，后开阀工况）

本电控原理由主回路电路、PLC控制电路、电磁阀电路、跳闸保护电路和指示灯电路组成。可实现蝶阀与水泵联动操作,也可在泵房就地控制蝶阀的开、关。

合上电源开关QF1、QF2, 电源指示灯HL1亮 , 蝶阀全关指示灯HL3亮 ,表示整机通电和蝶阀在全关位置上。

1. 系统自动保压补油回路

油泵电机开关SA切换至启动位置,则交流接触器KM得电吸合,油泵电机启动,指示灯HL6亮,压力开关同时也工作,液压系统的油压上升至额定值(上限值)时,压力开关触头KP1闭合,输入点

I0.12灯亮，油泵电机停止工作。当液压系统油压低于额定值(下限值)时，压力开关触头KP2接通,输入点I0.13灯亮，油泵起动，这样使液压系统的油压始终保持在设定的压力范围内(即压力开关上限值与下限值之间)

2. 主控室内水泵、蝶阀联控操作电路（即DCS控制）

电控箱上的油泵开关SA保持在启动位置，将转换开关QC切换至泵阀联控（DCS控制）位置。

(1) 开阀

DCS发出开阀指令，PLC上输入点I0.4灯亮，输出点Q0.4、Q0.5灯亮，中间继电器5KA、6KA动作，电磁阀1YV、2YV得电，蝶阀按调定速度开启至90°全开位置，压合行程开关SQ1，全开指示灯HL2亮，延时10秒，输出点Q0.5灯灭，电磁阀2YV失电，当油压上升至设定上限值时，油泵电机停工作，开阀过程结束。

(2) 关阀

a 正常关闭：主控室发出关阀信号，PLC上输入点I0.5灯亮，电磁阀1YV、2YV失电，蝶阀按调定角度和时间分快关和慢关两阶段关闭，当关至70°～80°时（可调），压合行程开关SQ3，PLC上输出点Q0.6灯亮，中间继电器7KA吸合，向主控室提供此位置信号，蝶阀继续关至全关，压合行程开关SQ2，全关指示灯HL3亮，关阀过程结束。（在关阀过程中油压低于压力开关设定下限值时，油泵电机开始运转，当油压上升至压力开关设定上限值时，油泵电机停止运转。）

b 事故关阀：当水泵故障跳闸或控制电源事故失电时，水泵油开关辅助触头QM（I0.11-103）闭合，电磁阀1YV、2YV失电，蝶阀开始关闭，经快关、慢关两阶段后至0°全关位置。

(3) 任意位置停止蝶阀开启或关闭

主控室发出停阀信号，PLC上输出点Q0.4灯亮，电磁阀1YV得电、2YV失电，蝶阀将停止开启或关闭。

3. 泵房就地控制操作电路

电控箱上的油泵开关SA保持在启动位置,将转换开关QC切换至就地控制位置。

(1) 开阀

按下开阀按钮1SB，PLC上输入点I0.4灯亮，输出点Q0.4、Q0.5灯亮，电磁阀1YV、2YV得电，蝶阀按调定速度开启至90°全开位置，压合行程开关SQ1，全开指示灯HL2亮，延时10秒，电磁阀2YV失电。当油压上升至设定上限值时，油泵电机停工作，开阀过程结束。

(2) 关阀

按下关阀按钮2SB，PLC上输入点0.5灯亮，输出点Q0.4灯灭，电磁阀1YV断电，蝶阀按调定角度和时间分快关和慢关两阶段关闭，当关至70°～80°时（可调），压合行程开关SQ3，PLC输出点Q0.6灯亮，中间继电器7KA吸合，向主控室提供此位置信号，蝶阀继续关至全关，压合行程开关SQ2，全关指示灯HL3亮，关阀过程结束。关阀过程结束。关阀过程中油压低于压力开关设定下限值时，油泵电机开始运转，当油压上升至压力开关设定上限值时，油泵电机停止运转。

(3) 任意位置停止蝶阀开启或关闭

按下停阀按钮3SB，PLC上输入点I0.6灯亮，输出点Q0.4灯亮，电磁阀1YV得电、2YV失

电，蝶阀将停止开启或关闭。

4. 蝶阀与水泵互锁跳闸保护电路

(1) 当控制电路出现故障或电磁阀上电磁铁烧坏时，电磁阀1YV、2YV失电，蝶阀开始关闭，当关至70° ～ 80° 时（可调），压合行程开关SQ3，发出此位置信号，停水泵。

(2) 当水泵故障跳闸时，水泵油开关辅助触头QM闭合（103-I0.11闭合），电磁阀1YV、2YV失电，蝶阀开始关闭，经快关、慢关两阶段后至0° 全关位置。

5. 故障报警电路

(1) 当控制电路出现过载或故障电流过大时，热继电器KH动作，切断电源，热继电器辅助触头KH接通，PLC上输入点I0.2灯亮，中间继电器4KA吸合，故障指示灯HL5亮，同时向主控室提供报警信号。

(2) 当油泵电机运行超过15分钟，PLC输出点Q0.3灯亮，油泵电机停止工作，故障指示灯HL5灯亮，同时向主控室提供报警信号。

(3) 当蝶阀开启后120秒未到全开位置时，PLC上输出点Q0.2灯亮，中间继电器3KA动作，蝶阀故障指示灯HL4亮，并向主控室提供报警信号，故障指示灯HL4亮。

6. 提供主控室信号

(1) 蝶阀全开、全关、关15° 信号；

(2) 蝶阀就地、DCS联控（泵阀联控）允许信号；

(3) 油泵运行超时，蝶阀120秒未到全开位置信号；

(4) 油泵电机运行状态、电机故障信号；

(5) 蝶阀阀位模似量信号。

㈡ 电磁铁动作表

电磁阀控制方式：通电开阀，断电关阀

蝶阀状态	电磁铁状态		备注
	1YV	2YV	
开阀	+	+	蝶阀由关至开的过程
全开	+	+	
关阀	-	-	蝶阀由开至全关位置
中间位置	+	-	蝶阀在开、关过程中停止在任意位置上

三、调试步骤及运行

㈠ 调试前的准备

1. 检查油箱液位高度，油量不足应补充，打开电机旁的空气滤清器，通过滤油车向油箱内加入清

洁的液压油。

2. 拧松溢流阀的调节螺杆，节流阀调至最大开度，打开截止阀J1，关闭截止阀J2、J3，并将压力开关的插座拆下。

3. 按图1的要求接上高压胶管并与液压缸油口接好。（注意：接口处的密封件应安好不得入

4. 将电控箱上的选择开关QC切换至就地控制位置。

5. 合上空气开关QF1、QF2，电源指示灯HL1亮，蝶阀全关指示灯HL3亮。

6. 点动电机，检查电机的旋向是否正确（要求旋向为顺时针旋转）。

㈡ 调试运行

1. 将油泵电机开关SA切换至启动位置，油泵开始工作，此时，整个系统处于卸荷状态，空载运行正常后，关闭截止阀J1，调节溢流阀将压力调至2MPa～4MPa，运行5分钟正常工作，然后调节溢流阀至18MPa，建议逐步调节系统压力，每升高一级宜稳定1～2分钟，此过程应无异常现象，再调高压力，最后将溢流阀锁紧螺母锁死。

（注意：调节溢流阀时，压力不得超过20MPa，以免电机过载！）

2. 接上压力开关插座，打开截止阀J2、J3，启动电机，整个系统油压上升至17MPa后，电机停止工作。控制电磁阀1YV、2YV得、失电，检查压力开关上限值17MPa，下限值14MPa是否正确。

3. 电磁铁1YV、2YV得电，蝶阀开启，调节节流阀使开阀时间达到工况要求。（节流阀调节杆顺时针旋入，开阀速度变慢；节流阀调节杆逆时针旋出，开阀速度变快。）

4. 电磁阀1YV、2YV得、失电，使蝶阀开关数次，检查上述调定值是否正确。

六、使用与维护

1. 液压系统应定期检修，过滤或更换液压油，并清洗油箱。

2. 液压系统投入使用2个月后，应将液压油过滤一次，并清洗油箱，对已变质和污染的油液应及时更换新油，新油或过滤加入新油时，应通过滤油车加入，滤油车的过滤精度不低于20μm，并注意使用同牌号的液压油。

3. 液压系统投入使用时，应经常观察油面高度，切忌在蓄能器工作时，由于液面下降而向油箱补充新油。

4. 液压系统长时间停止不用，在正式投入运行前，应按第五条“调试步骤”对各参数重新进行调整后，方可投入运行。

5. 液压油应按要求进行选用，一般地区可选用YB-N32或YB-N46抗磨液压油，寒冷地区可选用YC-N32或YC-N46低凝液压油。（注：低凝液压油也可四季通用）

6. 检查、维修系统时，要关闭截止阀J1、J2、J3，并将压力开关插座拆下，在确保液压系统油压保持在17MPa～14MPa之间时，方可将液压系统投入运行。

7. 拆卸维修注意事项

⑴ 拆卸时，应注意场地的清洁，精加工零件不能直接置于地面。

(2) 清洗加工零件时,应在干净的柴油或汽油中进行,安装前不得用棉纱擦试。

(3) 拆卸电机、油泵时,注意不要用锤敲打油泵、电机轴。

(4) 拆装时,应注意不能错装或漏装密封件,对已损坏的密封件应予更换。

8. 蓄能器使用注意事项

(1) 不能在蓄能器上进行焊接，铆接或加工。

(2) 蓄能器内须充入氮气,绝对禁止充入氧气等其它非惰性气体,以免发生意外。

(3) 拆卸蓄能器前,必须放空蓄能器内的压力油,即打开截止阀J1、J2、J3。

(4) 定期检查蓄能器内氮气压力，本液压系统的充氮压力为9MPa，一般氮气压力在[illegible]范围内，液压系统能正常工作，低于5MPa时应给予补充。

(5) 漏气检查，松开蓄能器上端螺母,充完氮气后放置一段时间后,[illegible]

(6) 充气压力检查，分别打开蓄能器下端的截止阀J2、J3,慢慢地打开截止阀J1至一定压力值后,[illegible]为表显示压力慢慢下降,当降至某一值时,压力表指针急速下降至零,指针下降速度变化点的值即为充氮压力。或放空蓄能器压力油后,关闭截止阀J1,启动电机,观察压力表指针急速上升至某一值后缓慢上升,指针速度变化点的值即为充氮压力。此外,也可利用充气工具直接检查充氮压力,但每次检查都会放掉一点氮气。

(7) 充装氮气应使用充气工具,此工具可用于蓄能器充气、放气、测定和修正充气压力。

(8) 液压系统长期不用时,应关闭截止阀J2、J3，并保持蓄能器内的油压力在充气压力之上。（油压力在9.5MPa左右即可）

(9) 如果发现蓄能器皮囊破损,应立即更换,先放掉压力油和皮囊内的氮气,然后拆下充气阀和壳体下部的螺纹压环,取出皮囊即可更换。

9. 要保持液压系统周围环境的清洁,要求周围环境的相对湿度不大于85%,且无雨雪侵蚀。

七、一般故障及排除方法

1. 液压系统部分

故障情况	故障原因	排除方法
	1.手动截止阀J1未关紧	1.关紧截止阀J1
	2.溢流阀未调好或锥面卡有杂质	2.重新调整溢流阀或清洗溢流阀
油泵不能建压	3.电磁阀1YV、2YV内卡有杂质	3.清洗电磁阀1YV、2YV
	4.液压缸内密封件损坏	4.更换液压缸内的密封件
	5.油泵损坏	5.修复或更换油泵
保压性能降低，油泵电机启动频繁	1.手动截止阀J1未关紧	1.关紧截止阀J1
	2.油泵出口单向阀密封面损坏	2.更换元件
	3.电磁阀内卡有杂质或磨损	3.清洗电磁阀或更换
	4.液压缸内密封件老化	4.更换液压缸内的密封件
手动泵不起压	1.吸油阀卡有杂质	1.清洗
	2.进气或密封件损坏	2.排除进气现象或更换密封件
液压系统外漏液压油	1.紧固液压元件的螺钉松动	1.拧紧各螺钉
	2.密封件损坏或老化	2.更换密封件
快有慢大速度	液压缸内单向阀错位或卡有杂质	清洗、修复并检查单向阀的密封性能

2. 电控系统部分

故障情况	故障原因	排除方法
控制失灵	1.由于振动使触头及接线点松动	1.检查各触头、行程开关撞块及接线点
	2.电器元件出现故障	2.检查电器元件及修理或更换
电磁铁无电	整流回路保险管烧坏	更换保险丝

阀门阀位变送器使用说明

一、 概述

阀门在开启过程中，阀门的实时开度0~100%用4~20mA来表示。阀位变送器利用阀门执行器中装有的电位器作位置传感器，当阀门开度变化时，电位器RP的阻值也随之变化，电位器的阻值变化通过阀位变送器转换为4~20mA的模拟量信号。

二、技术参数

1. 工作电压：220VAC
2. 阀位电位器阻值：≥560Ω
3. 设计精度：优于0.5%(综合精度取决于所配用的阀位电位器及阀门传动装置的精度)
4. 独主线性度：优于0.5%
5. 负载阻抗：≤750Ω(DC24V时)
6. 工作环境温度：-25~85℃
7. 平均温度系统：≤100PPM

三、安装及调整

1. 将阀位变送器安装在阀门执行器中的适当位置。
2. 将阀位电位器的全开端接至阀位变送器的“F”端，将阀位电位器的中心端接至阀位变送器的“M”端，将阀位电位器的全关端接至阀位变送器的“Z”端。
3. 接图一参考电路将220VAC电源，取样电阻接至阀位变送器。
4. 安装完毕后，按设定说明设定。

四、设定说明

1. 零点、满度设定(用户设定)

将阀门全关，按下SET键等待(>3秒)输出由低向高跳动一次，并返回4mA，零点设定完毕毕。将阀门全开，按下SET键等待(>3秒)输出由高向低跳动一次，并返回20mA，满度设定完毕。

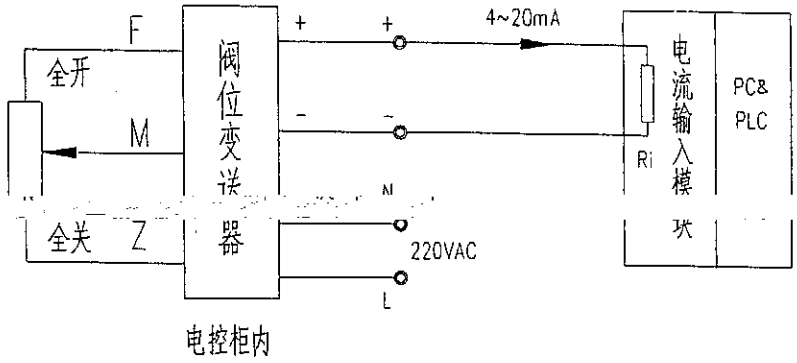
2. 恢复出厂设定(慎用)

在关机状态下按下SET键，开机后等待5秒，按键抬起完成。

3. 输出电流标定(慎用)

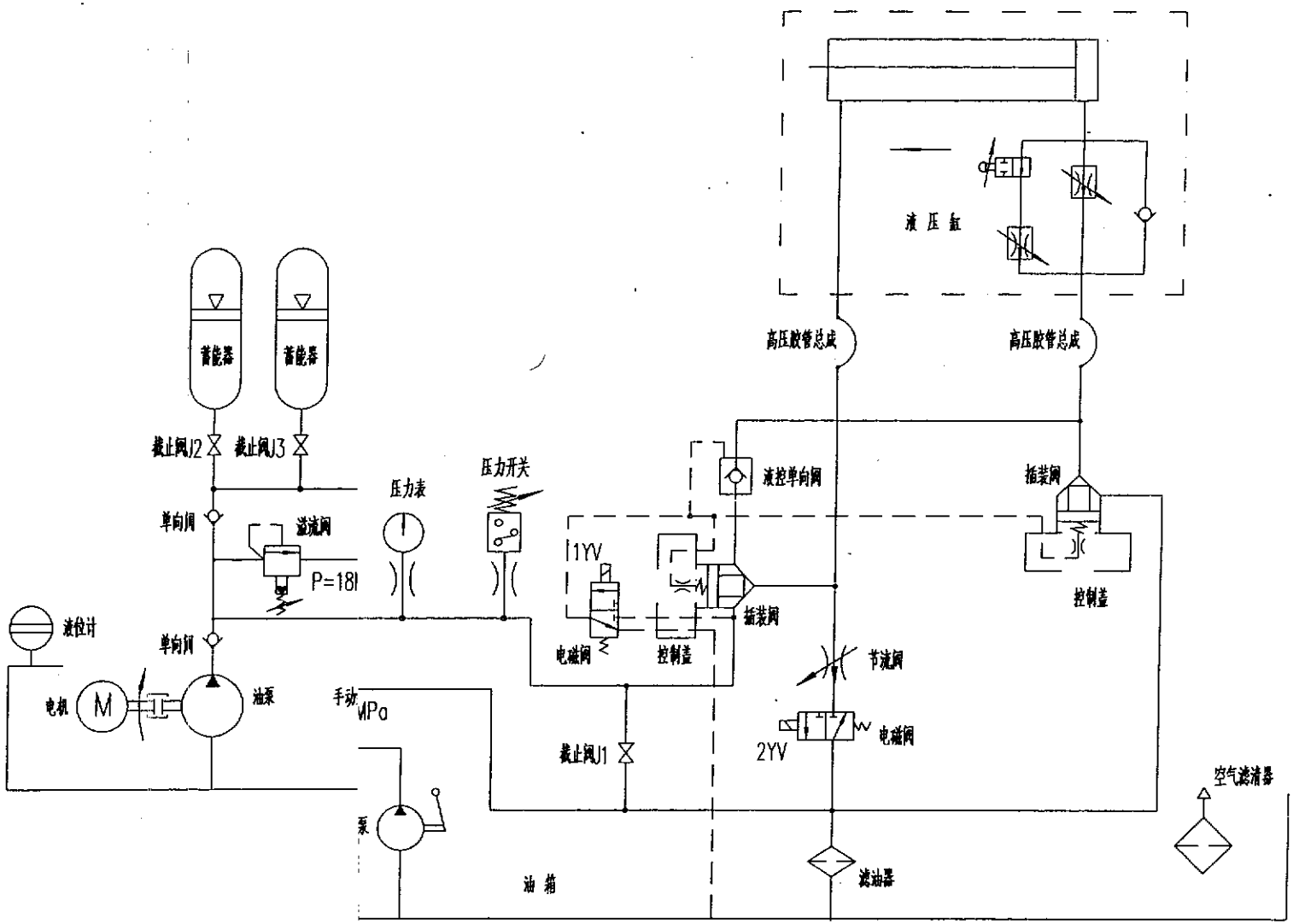
旋转电位器，使输出为4mA，连续按下SET键5次，每次间隔不超过1秒，输出由低向高跳动3次；再旋转电位器，使输出为20mA，连续按下SET键5次，每次间隔不超过1秒，输出由

高向低跳动3次。两端电流值标定后，电位器为内置初始值，旋转全范围输出4~20mA。

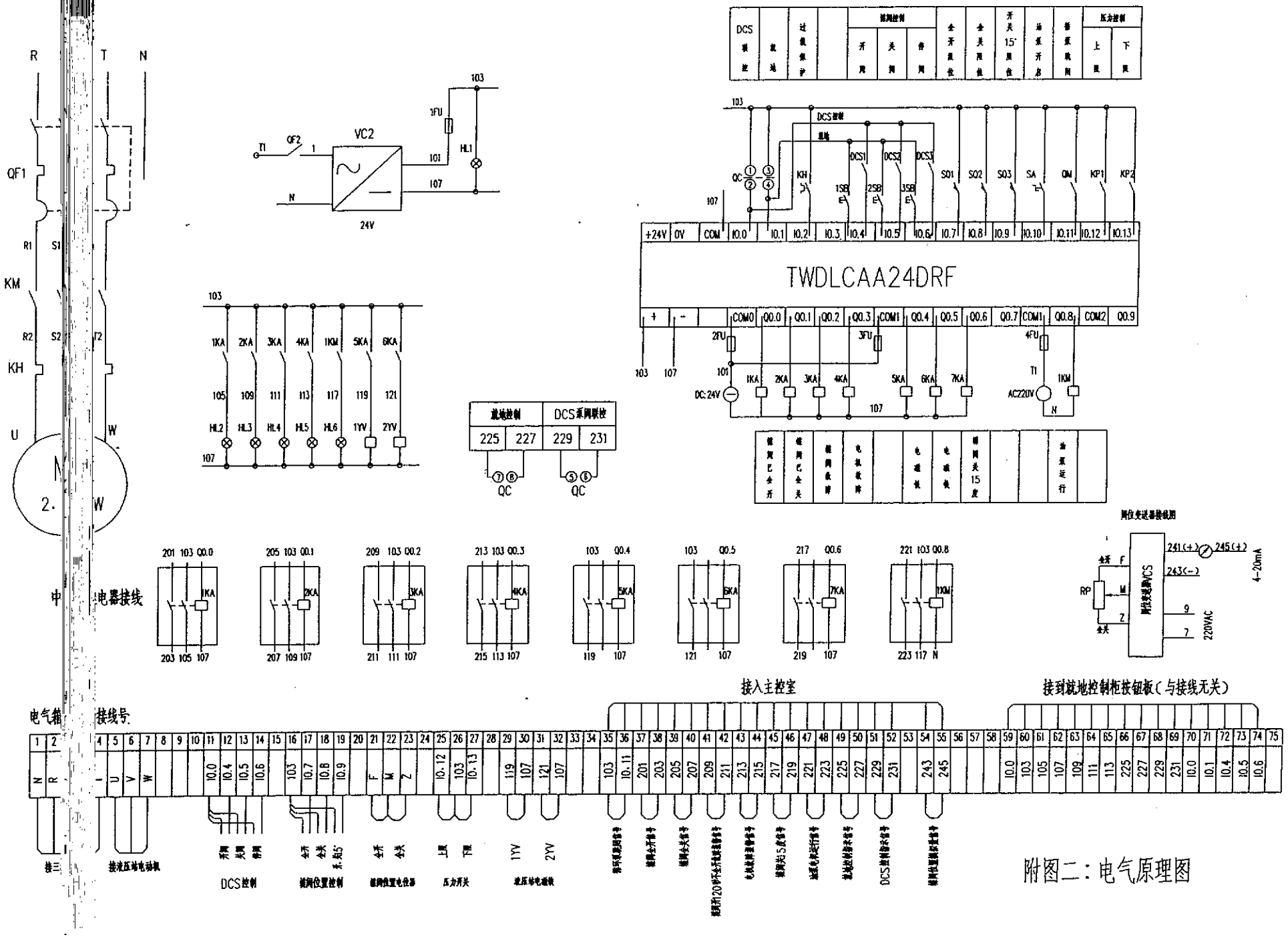


图一

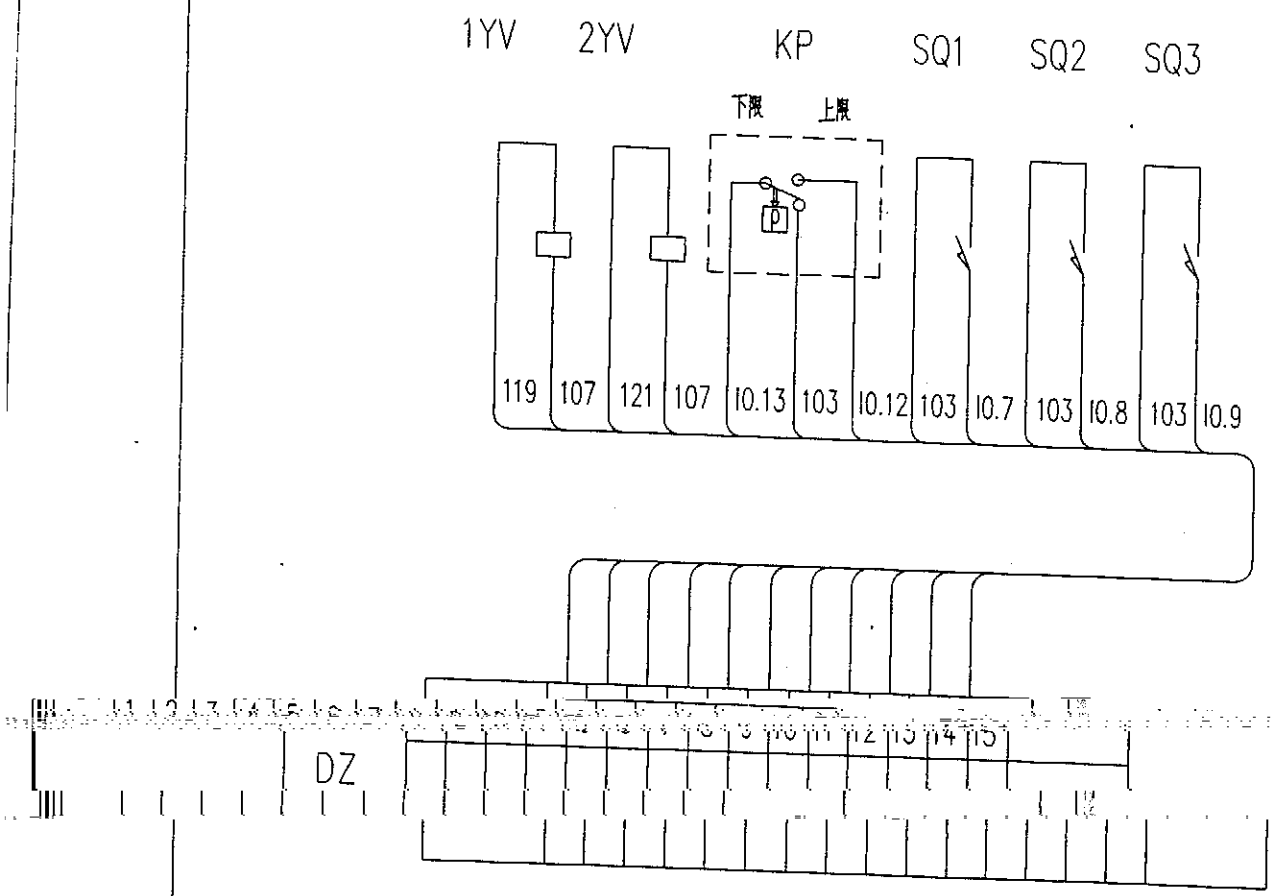
注意：出厂前已完成输出电流标定。建议用户不要轻易修改。


液压缸
高压胶管总成
高压胶管总成
蓄能器
蓄能器
截止阀J2
截止阀J3
压力表
压力开关
液控单向阀
插装阀
单向阀
溢流阀
P=18l
1YV
液位计
单向阀
电磁阀
控制盖
插装阀
控制盖
节流阀
电机
M
油泵
手动
MPa
截止阀J1
2YV
电磁阀
空气滤清器
泵
油箱
滤油器

附图一：液压原理图


R
T
N
QF1
R1
S1
KM
R2
S2
T2
KH
U
V
W
2.
中 电器接线
VC2
TI
QF2
1
N
103
1FU
HL1
101
107
24V
1KA 2KA 3KA 4KA 1KM 5KA 6KA
105 109 111 113 117 119 121
HL2 HL3 HL4 HL5 HL6 1YV 2YV
107
就地控制
DCS集网联控
225 227 229 231
QC QC
DCS
就地
过载保护
就地控制
开阀
关阀
停阀
全开反馈
全关阀位
开关15°阀位
油泵开启
油泵联锁
压力控制
上限
下限
TWDLCAA24DRF
+24V 0V COM I0.0 I0.1 I0.2 I0.3 I0.4 I0.5 I0.6 I0.7 I0.8 I0.9 I0.10 I0.11 I0.12 I0.13
+ - COM0 Q0.0 Q0.1 Q0.2 Q0.3 COM1 Q0.4 Q0.5 Q0.6 Q0.7 COM1 Q0.8 COM2 Q0.9
DCS控制
就地
QC
SD1 SQ2 SQ3 SA QM KP1 KP2
1SB 2SB 3SB
2FU 3FU 4FU
DC 24V
AC220V
1KA 2KA 3KA 4KA 5KA 6KA 7KA 1KM
201 103 Q0.0 1KA 203 105 107
205 103 Q0.1 2KA 207 109 107
209 103 Q0.2 3KA 211 111 107
213 103 Q0.3 4KA 215 113 107
103 Q0.4 5KA 119 107
103 Q0.5 6KA 121 107
217 Q0.6 7KA 219 107
221 103 Q0.8 1KM 223 117 N
阀位变送器接线图
全开 F
RP
M
Z
全关
阀位变送器VCS
241(+) 245(+)
243(-)
9
7
4~20mA
220VAC
接入主控室
接到就地控制柜按钮板（与接线无关）
电气箱 接线号:
N R
I U V W
10.0 10.4 10.5 10.6
103 10.7 10.8 10.9
F M Z
10.12 103 10.13
119 107
121 107
103 10.11 201 203 205 207 209 211 213 215 217 219 221 223 225 227 229 231 243 245
10.0 103 105 107 109 111 113 225 227 229 231 10.0 10.1 10.4 10.5 10.6
接三
接液压站电动机
开阀 关阀 停阀
DCS控制
全开 全关 系统5°
就阀位置控制
全开 全关
就阀位置电信号
上限 下限
压力开关
1YV 2YV
就压站电磁铁
就阀开20秒不全开或关报警信号
就阀关5度信号
就阀光5度信号
就泵电机运行信号
就地控制显示信号
DCS控制显示信号

附图二：电气原理图


1YV
2YV
KP
SQ1
SQ2
SQ3
下限
上限
P
119
107
121
107
10.13
103
10.12
103
10.7
103
10.8
103
10.9
DZ

附图三： 端子箱接线图