

# 目 录

- (一) 概述
- (二) 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
- (三) 操作说明
  - 1. 泵阀联动
  - 2. 就地操作
  - 3. 手动操作
- (四) 电控系统工作原理
  - 1. 离心泵工况
  - 2. 电磁铁动作表
- (五) 调试步骤及运行
  - 1. 调试前的准备
  - 2. 调试运行
- (六) 使用与维护
- (七) 一般故障及排除方法
- (八) 阀门阀位变送器使用说明
- (九) 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 $<40000\text{N}\cdot\text{m}$ 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动力源, 并在液压系统工作过程中同时起保压作用, 油泵仅用于向蓄能器补充压力油。

液压装置设计结构紧凑, 操作方便, 即遇有特殊情况不横摆舵室, 即可使舵室回到中立位置, 且无电源的条件下, 操作手动泵使蝶阀开或关, 并液压装置性能可靠, 维修方便, 是极轻蝶阀的理想配套设备。

## 二、液压装置的组成及控制原理

### (一) 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。

### (二) 液压系统主要性能参数

油泵: 型号: K1P4R11A

压力:  $25\text{MPa}$

排量:  $4\text{ml/r}$

电机: 型号: Y100L1-4-B<sub>3</sub>

功率:  $2.2\text{KW}$

转速:  $1400\text{r/min}$

皮囊式蓄能器: 型号: NXQ<sub>1</sub>-L25/20-H

公称容积:  $25\text{L}$

充气压力:  $9.5\text{MPa}$

电磁铁: DC24V  $<26\text{W}$

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:  $115\text{L}$

液压系统性能参数: 见表一

(三) 液压系统工作压力设定范围：14~17MPa

表一

|             |     |          |        |
|-------------|-----|----------|--------|
| 开阀时间 (S)    |     | 10~60    | 可<br>调 |
| 关阀时间<br>(S) | 快 关 | 2~25     |        |
|             | 慢 关 | 3~60     |        |
| 关阀角度        | 快 关 | 70° ± 8° |        |
|             | 慢 关 | 20° ± 8° |        |

(四) 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，压力开关下限点发出信号启动油泵，油泵与蓄能器同时供油，当压力油经节流阀、电磁阀（2YV）流回油箱，调下节流阀，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，压力开关上限点发出信号，电机停止工作，延时电磁阀2YV失电。（参见图.1）

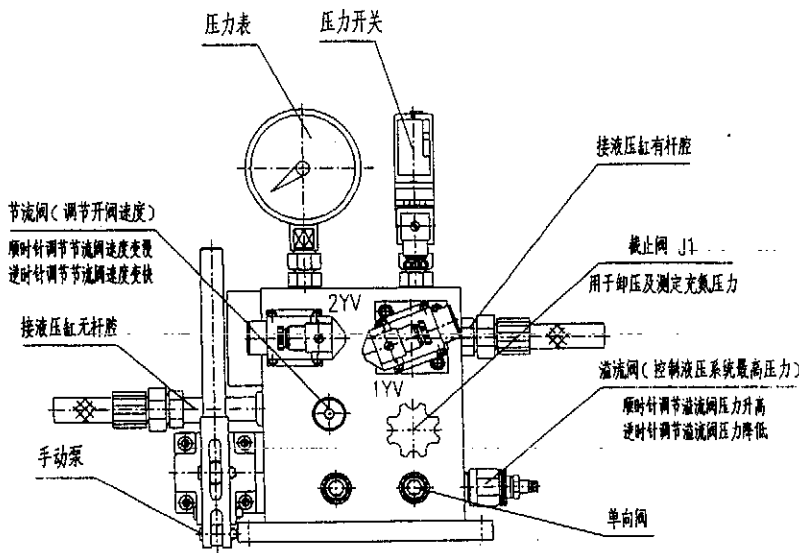


图.1

### 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作状态。当液压系统长时间工作时,由于其极微量的内泄,使压力降到14MPa时,压力开关发出信号,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。

在蝶阀关闭状态时,(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

当蝶阀处于开启或关闭过程中,电磁阀1YV得电、2YV失电,能使液压缸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→油泵启动→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。

### (一) 泵阀联动(DCS控制)

#### 1. 启泵

##### (1) 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→开启蝶阀→液控蝶阀按调定时间开启至全开位置。

#### 2. 正常停泵

##### (1) 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SO3(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。

## (二) 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SQ1(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0°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→蝶阀蝶阀板即停止在所需位置上。

## (三) 手动操作

在油泵电机出现故障或维修蓄能器时开关蝶阀,首先关闭蓄能器上截止阀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。

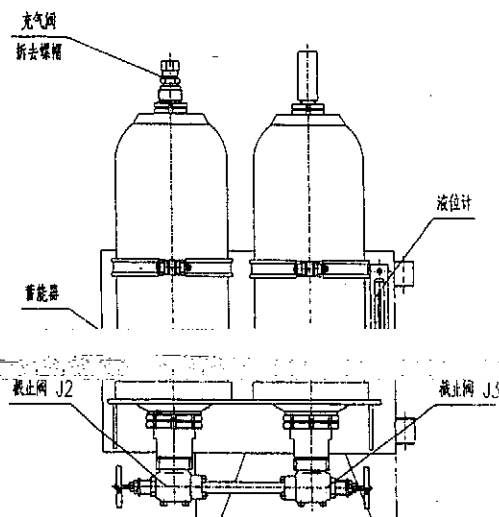


图 2

## 四、电控系统工作原理

### (一) 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,

10.12.11 完成：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KDP2接

通，输入点IO.13灯亮，油泵启动，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IO.4灯亮，输出点Q0.4、Q0.5灯亮，中间继电器5KA、6KA动作，由电磁阀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。当油压上升至设定上限值时，油泵电机

停止工作，开阀过程结束。

### (2) 关阀

正常关闭：主控室发出关阀信号，PLC上输入点IO.5灯亮，由电磁阀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。)

事故关闭：当水泵故障或蝶阀失控时，水泵故障报警触头KPF1 (NO) 常开触点闭合，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IO.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。当油压上升至设定上限值时，油泵电机停止工作，开阀过程结束。

### (2) 关阀

按下关阀按钮2SB，PLC上输入点IO.5灯亮，输出点Q0.4灯亮，电磁阀1YV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IO.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

至 $70^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 时(可调)，压合行程开关S03，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 $0^{\circ}$ 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。

#### 6. 提供主控室信号

- (1) 蝶阀全开、全关、关 $15^{\circ}$ 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) 蝶阀阀位模拟量信号。

#### (二) 电磁铁动作表

电磁阀控制方式：通电开阀，断电关阀

| 蝶 阀<br>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 |

### 五、调试步骤及运行

#### (一) 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。

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)。

## (二) 调试运行

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

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 $20\mu\text{m}$ , 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YR-N32或YR-N46抗磨液压油; 寒冷地区可选用YC-N32或YC-N46低温液压油。(注: 低温液压油也可四季通用)

运行时, 油泵开关SA应保持在启动位置, 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

(1) 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,应注意不能碰坏或损坏密封件,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) 蓄能器中须充入氮气,充氮压力应在5MPa~9MPa范围内,充氮压力过低,会导致蓄能器失效。

(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 $P_0=9\text{MPa}$ ,一般氮气压力在 $5\text{MPa}\sim 9\text{MPa}$ 范围内,液压系统能正常工作,低于 $5\text{MPa}$ 时应给予补充。

(5) 漏气检查:松开蓄能器上端螺帽,在充气口滴满液压油,若有气体冒出,则蓄能器内氮气泄漏严重,应予修理。

(6) 氮气压力检查:分别打开蓄能器下端的截止阀J2、J3,慢慢地打开截止阀J1至一定开度,观察压力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 $9.5\text{MPa}$ 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65%,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             |
|------------------|-------------------|------------------|
| 油泵不能建压           | 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  |
|                  | 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          |
| 仅有慢大速度           | 液压缸内单向阀错位取下有杂质    | 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 |
|       |                 |                    |
| 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： $\geq 560\Omega$
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置的精度)
4. 独主线性度：优于0.5%
5. 负载阻抗： $\leq 750\Omega$ (DC24V时)
6. 工作环境温度： $-25\sim 85^{\circ}\text{C}$
7. 平均温度系统： $\leq 100\text{PPM}$

## 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“3”端，将阀位电位器的全关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. 按图一参考电路将220VAC电源，取样电阻接至阀位变送器。
4. 安装完毕后，按设定说明进行。

## 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。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。

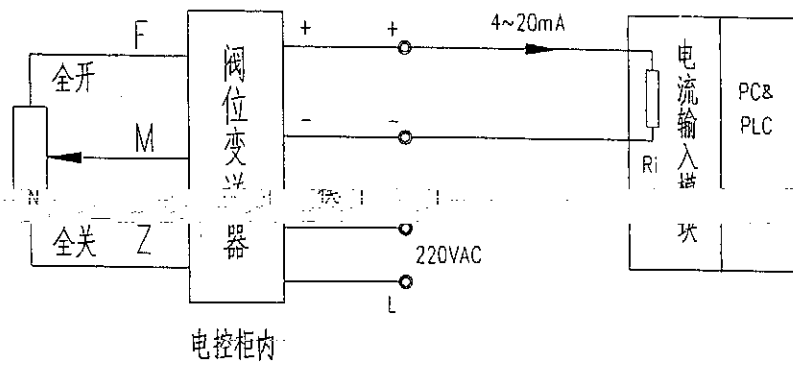
2. 恢复出厂设定(慎用)

在关机状态下按下SET键，开机后等待6秒，按键松开即可。

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。

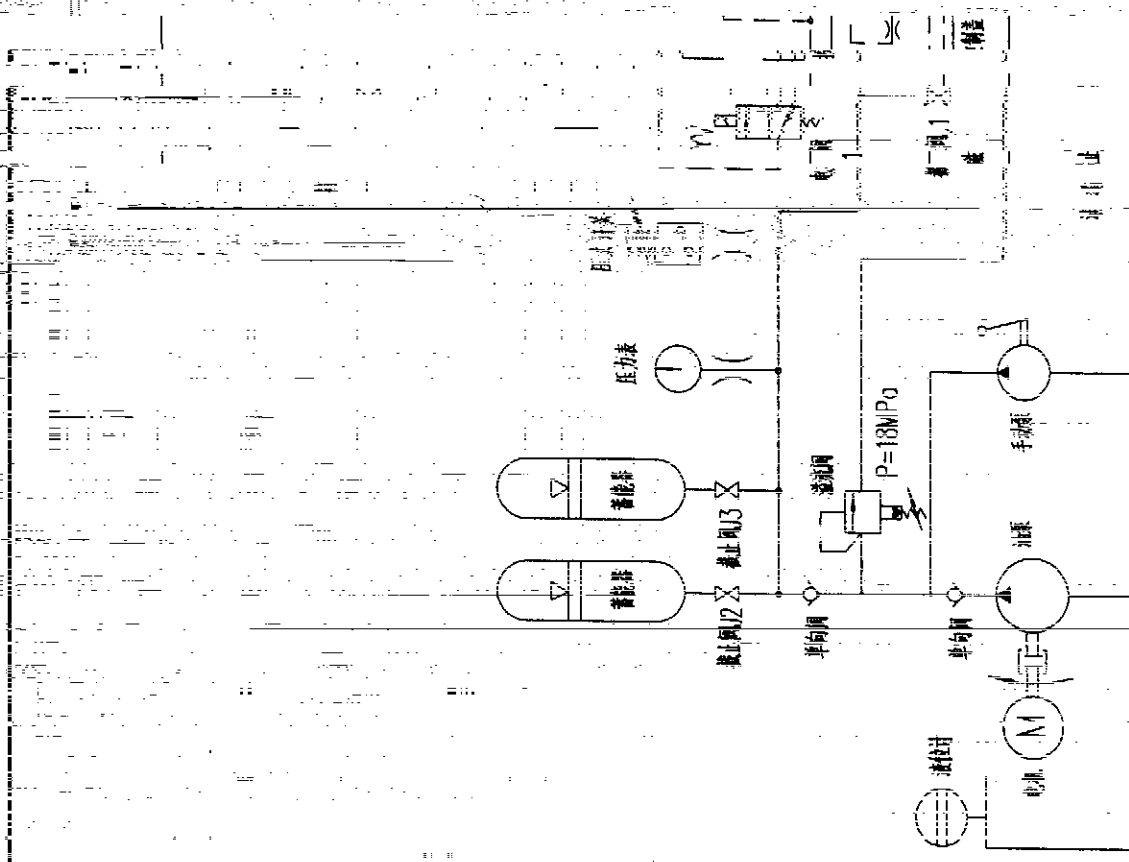
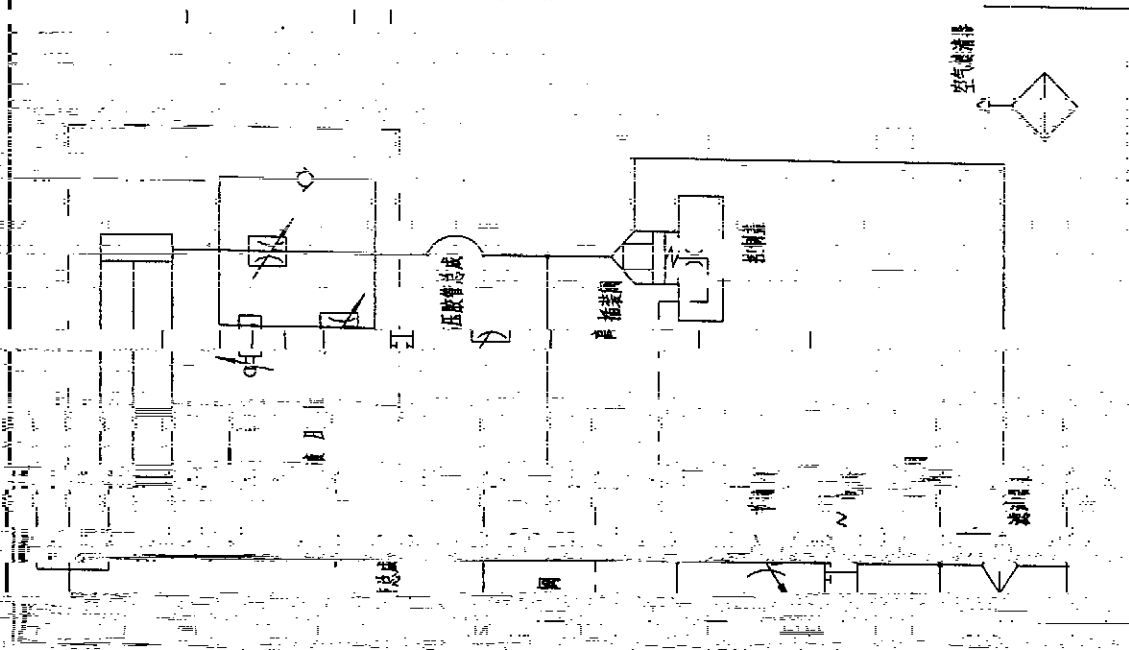
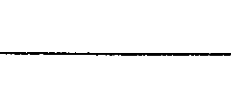


图 1

液

图

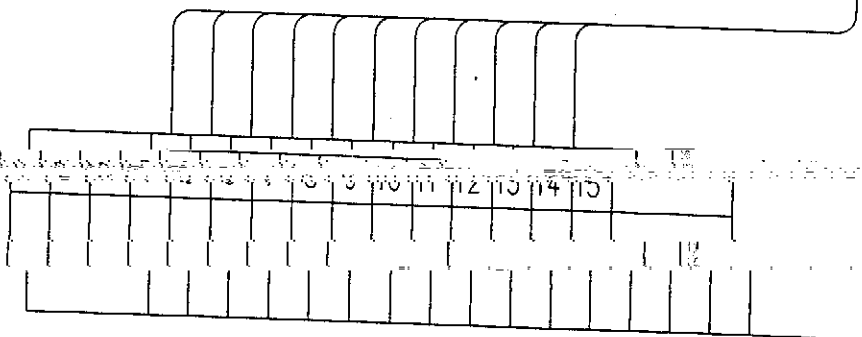


1YV    2YV    KP    SQ1    SQ2    SQ3

下限    上限



DZ



附图三： 端子箱接线图