

1

工业计量泵变频控制器（CA 3.x）

# 操作手册

2020年7月

---

**特别注意：**

1. 上电前变频控制器的 U, V, W 端子必须接到三相异步电机的相应端子上, 见附录 2 控制板接线图。
2. 变频控制器的控制板的火线(L 端)与零线(N 端)之间接入 AC 220V(50/60Hz) 电压, 见附录 2 控制板接线图, 地线(G 端)要求接地良好, 千万不要接入 380V 的三相电压, 否则会立即烧损模块。
3. 三相异步电机必须采用三角形接法, 以提高电压利用率。
4. 请仔细检查, 确保接线正确后, 再上电。如接线不正确, 上电后会损坏模块。

[步骤 1] 上电后, 进入开机画面, 如图 1 所示。

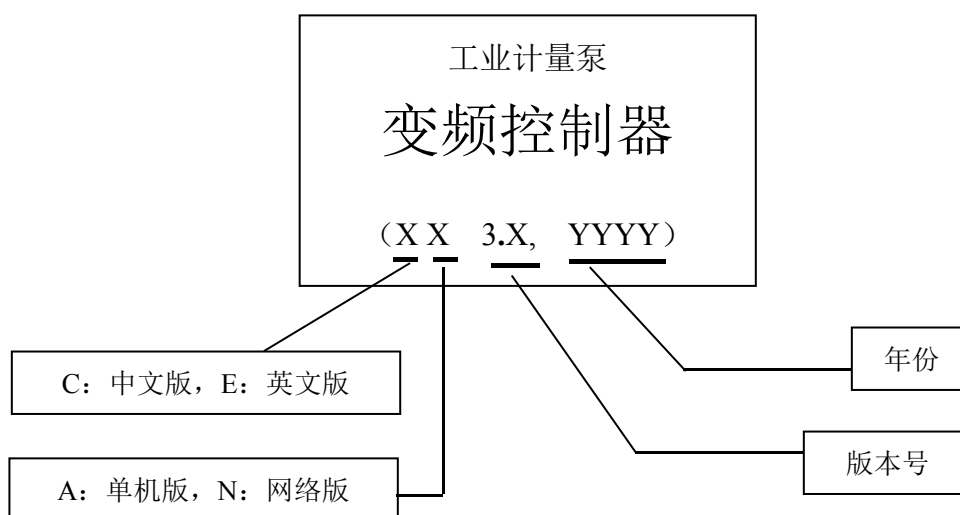


图 1 开机画面

注：版本 3.0 为 4 个磁钢, 版本 3.1 为 3 个磁钢

按“SET”键, 进入基本参数设置界面, 如图 2 所示, 按照[步骤 2], 进行相应设置。

1. 模式及参数设置
2. 泵参数设置
3. 累积量清零

图 2 基本参数设置界

### [步骤 2]

通过“UP”和“DOWN”键选择三种模式之一，选中的模式反色显示，选择好后按“SET”键，进入相应模式并按[步骤 3]设置。

### [步骤 3]

1. 选择“1. 模式及参数设置”后，进入工作模式设置界面如图 3 所示。

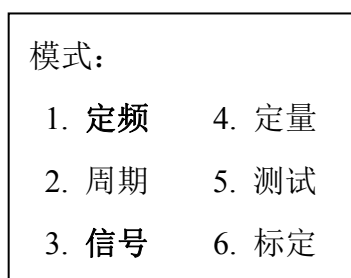


图 3 工作模式设置界

通过“UP”和“DOWN”键选择不同的工作模式，并设置其参数，直到最后按“SET”键确认并进入“设置完成”界面。如中途有设置错误可按“BACK”键退回到上一界面。

(1) 进入“定频”（早期版本为“手动”）模式，可设置数字变频器工作频率：20-60Hz（早期版本为 25-50Hz），对反色显示的位，按 UP 键，增加数值 1，按 DOWN 键，减小数值 1。该位数值设定好后，按 SET 键选择下一位。设置完小数点后的一位后，再按 SET 键，显示“设置完成”，随后进入开机页面。

(2) 进入“周期”模式，显示工作周期，如图 4 示，出厂值为 60 秒（最小值）。

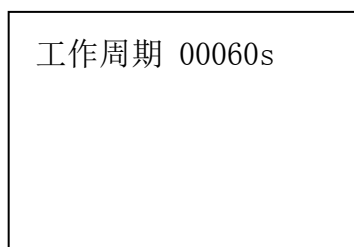


图 4 工作周期设置界

工作周期单位为秒（s），不能小于 60 秒。选中的位反色显示，按 UP 键，增加数值，按 DOWN 键减小数值，该位数值设定好后，按 SET 键选择下一位。设置完小数点后的一位后，再按 SET 键，显示工作时间，如图 5 所示，出厂值为 30 秒（最小值）。

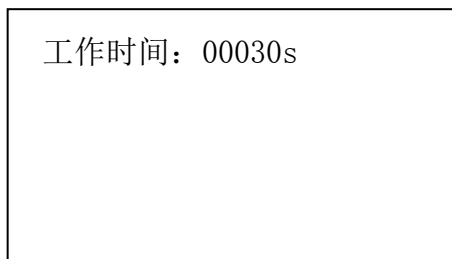


图 5 工作时间设置界

工作时间单位为秒（s），不能小于 30 秒。选中的位反色显示，按 UP 键，增加数值，按 DOWN 键，减小数值，该位数值设定好后，按 SET 键选择下一位。设置完小数点后的一位后，再按 SET 键，显示频率设置页面，如图 6 所示。

停机时间约束条件如下：

$$\text{停机时间} = \text{工作周期} - \text{工作时间} \geq 30\text{s} \quad (1)$$

最长工作周期为 64800 秒（18 小时，大于该值会出错），最长工作时间为 64770 秒，停机时间必须满足以上约束条件。

进入频率设置界面，每按 1 次 UP 键，频率真增加 5Hz，每按 1 次 DOWN 键，频率减小 5Hz，频率下限为 20Hz，上限为 60Hz。按 SET 键完成设置，按 Back 键返回。

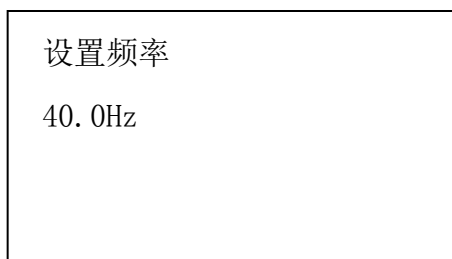


图 6 工作频率设置界面

(3) 进入“信号”（早期版本为“自动”）模式，可跟踪外部 4-20mA 外部信号，4mA 对应 20Hz，20mA 对应 60Hz，小于 4mA 时进入停机状态。4-20mA 线性对应于 20—60Hz（注意略有误差）。

(4) 进入“定量”模式，显示定量值，如图 7 所示，出厂值为 2 升 (L)，最大值为 99999.99 升 (L)。

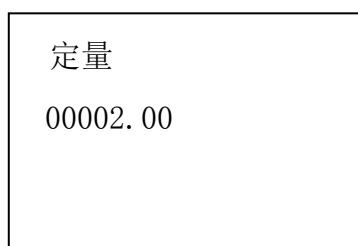


图 7 定量设置界面

单位为升 (L)，选中的位反色显示，按 UP 键，增加数值，按 DOWN 键，减小数值，该位数值设定好后，按 SET 键选择下一位。设置完小数点后的第 2 位后，再按 SET 键，显示频率设置界面，如图 6 所示，与周期模式中频率设置相同。

(5) 进入“测试”模式，频率固定为 50Hz，三相异步电机为 3 对磁极（通常数为 3 对磁极），霍尔信号磁钢数为 4 个（通常安装 4 个）的情况开机后显示如图 8 所示的运行界面。

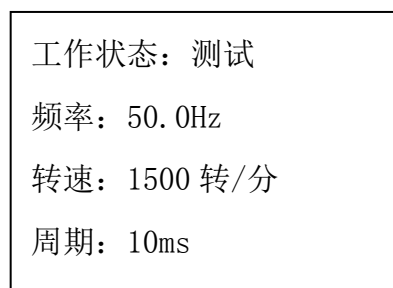


图 8 测试运行界面

当空载且工作频率为 50Hz 时，周期=9ms 或 10ms，表明磁钢均匀分布，霍尔信号正常。若周期大于 10ms 左右，说明磁钢或霍尔传感器安装有问题。磁钢减少，周期值增加，例如，安装 3 个霍尔磁钢时，周期=13ms 左右。

(6) 进入“标定”模式

进入标定模式，出现设置频率界面，设置方法与周期模式中频率设置相同。如图 6 所示。

标定前，频率选在工作点附近，不确定时建议选择频率设定为 40Hz。标定时出口压力尽量和工作点压力一致。

然后准备好标准量杯，进行标定。先让计量泵正常运转使出液口有液体流出，再开始计量。一定要让取样口的液体自然流完后再接入量杯。为克服不完整工作冲程引起的误差，须取样两次，取其平均值作为标定数。将计算出的平均数（毫升数）输入“泵参数设置”中的“工作参数”中。

这时，由于变频器在“启动”和“停止”过程中有启动和制动过程，会有一定的误差，因此，为了精确计量，需要修正，进入“定量”模式，设置 2 升的定量，取样两次，分别计算出两次取样值与 2000 毫升之间的误差  $\Delta 1$  和  $\Delta 2$ ，其中

$$\Delta 1 = \text{第一次取样值 (毫升)} - 2000 \text{ (毫升)} \quad (2)$$

$$\Delta 2 = \text{第二次取样值 (毫升)} - 2000 \text{ (毫升)} \quad (3)$$

再计算  $\Delta 1$  和  $\Delta 2$  的平均值

$$\Delta = (\Delta 1 + \Delta 2) / 2 \text{ (精确到毫升)} \quad (4)$$

若  $\Delta > 0$ ，即取样值  $> 2000$  毫升，则泵参数增加  $(0.1 \sim 0.2) \times |\Delta|$ ；若  $\Delta < 0$ ，即取样值  $< 2000$  毫升，则泵参数减少  $(0.1 \sim 0.2) \times |\Delta|$ ，取值范围与具体泵的精度有关，依据经验确定。修正参数后，再次标定，如有误差，可按二次修正，一般经过两次修正可满足精度要求。

2. 进入“泵参数设置”后，显示如图 9 所示的设置界面。

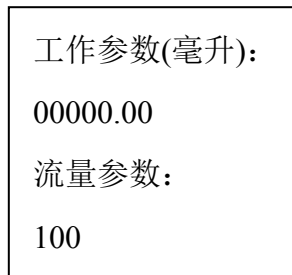


图 9 泵参数设置界面

请输入标定时量得的毫升数（必须是两次取样的平均数。工作参数的最大值为 9999.99 毫升。

选中的位反色显示，按 UP 键，增加数值 1，按 DOWN 键，减小数值 1，该位数值设定好后，按 SET 键选择下一位。设置完小数点后的第 2 位后，再按 SET 键，可继续进行流量参数设置。

流量参数用来修正显示流量与实测流量之间的误差。由于异步电机转差率有波动，再加上往复泵承受脉动负载，电机转速约有 5%-10%的波动，特别是当工作压力过高时，会产生较大的泄漏回流，因此，对显示值与实测之间有一定误差，需进行修正，具体方法如下。

(1) 若显示流量为 420L/H，实测流量为 400L，则流量参数为：

$$(400 \div 420) \times 100 = 95.24, \text{ 取整为 } 95 \text{ 作为流量参数}$$

(2) 若显示流量为 420L/H，实测流量为 450L，则流量参数为：

$$(450 \div 420) \times 100 = 107.14, \text{ 取整为 } 107 \text{ 作为流量参数}$$

(3) 若显示流量与实测流量相等，取 100 作为流量参数。

注：流量参数的取值范围限定在 60-120 之间。

进入流量参数设置后，第 1 位（反色显示），按 UP 键，增加数值 1，按 DOWN 键，减小数值 1，该位数值设定好后，按 SET 键选择下一位，最后一位设置好后，返回如图 10 所示的模式及参数设置界面。

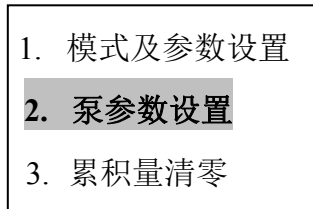


图 10 模式及参数设置界面

3. 进入“**累积量清零**”，显示如图 11 所示的界面。

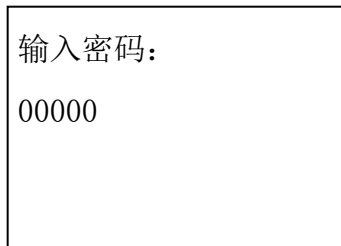


图 11 累积量清零界面

输入 55666，输入正确后，清零。连续三次输错后退出。

[步骤 4] 设置完成后，按 ON/OFF 键，按设定模式工作，再按 ON/OFF 键，停止工作。停机后，按 BACK 键，返回开机画面

#### 4. 各工作模式运行界面

各工作模式运行界面如图 12-17 所示。在过行过程中，如果选择定频、周期、定量模式，则按 Up 键 1 次，增加 1Hz，达到 60Hz 后不再增加；按 Down 键 1 次，减小 1Hz，达到 20Hz 后不再减小。

**注意：**当工作频率稳定后才可按 Up/Down 键改变频率，起停过程中请勿按 Up/Down 键以免影响正常起动和制动。为确保参数正常保存，请按关机键（On/Off），当电机停转后再关断电源。

为确保变频器和电机不出现过热，强烈建议不要在低于 30Hz 的工作频率下长期运行，对于国产三相异步电机，建议最佳工作频率范围为 30-50HZ。对于 370W 及以下电机，在工作负荷较轻（泵的出口压力小于 1MPa）时，为满足特殊工作需要可在 20-30Hz 工作频率下运行。如果电机和传动机构性能良好，为满足特殊工作需要，可在 50-60Hz 工作频率下运行，是否可在此工作频率下运行，请看计量泵手册或咨询计量泵供应商。

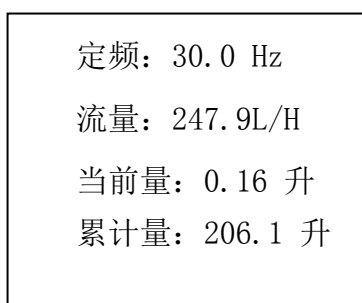


图 12 定频模式运行界面

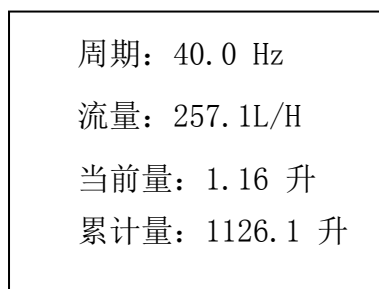


图 13 周期模式运行界面

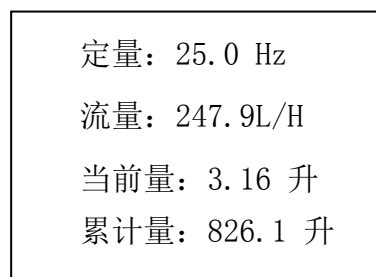
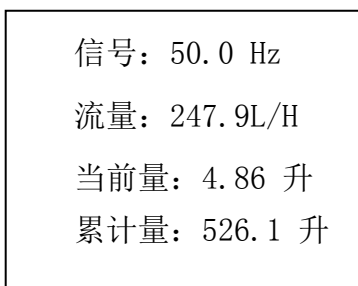




图 14 信号模式运行界面

工作状态：测试  
频率：50.0Hz  
转速：1500 转/分  
周期：10ms

图 16 测试模式运行界面

图 15 定量模式运行界面

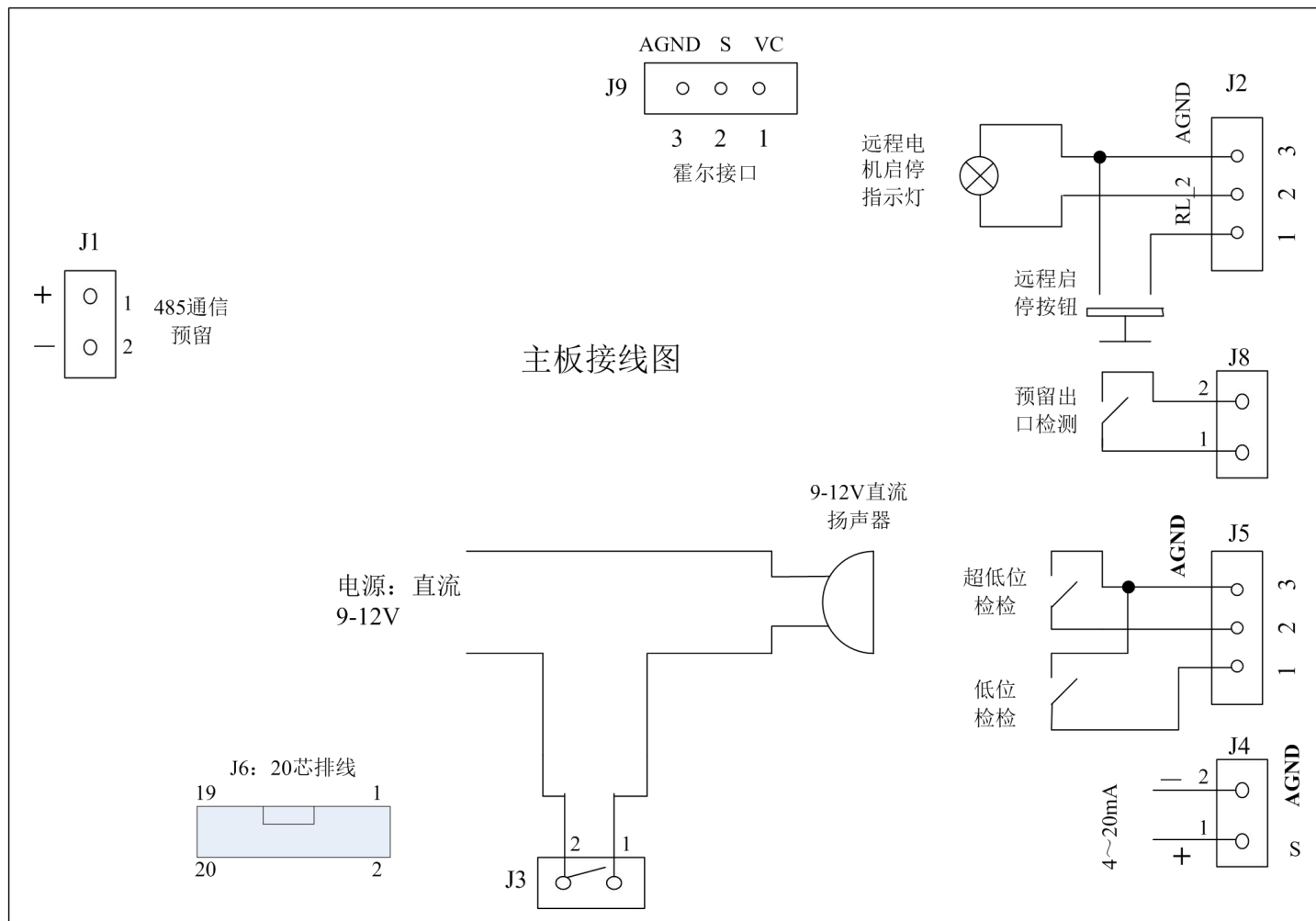
标定：25.0 Hz  
流量：247.9L/H  
当前量：3.16 升  
累计量：826.1 升

图 17 标定模式运行界面

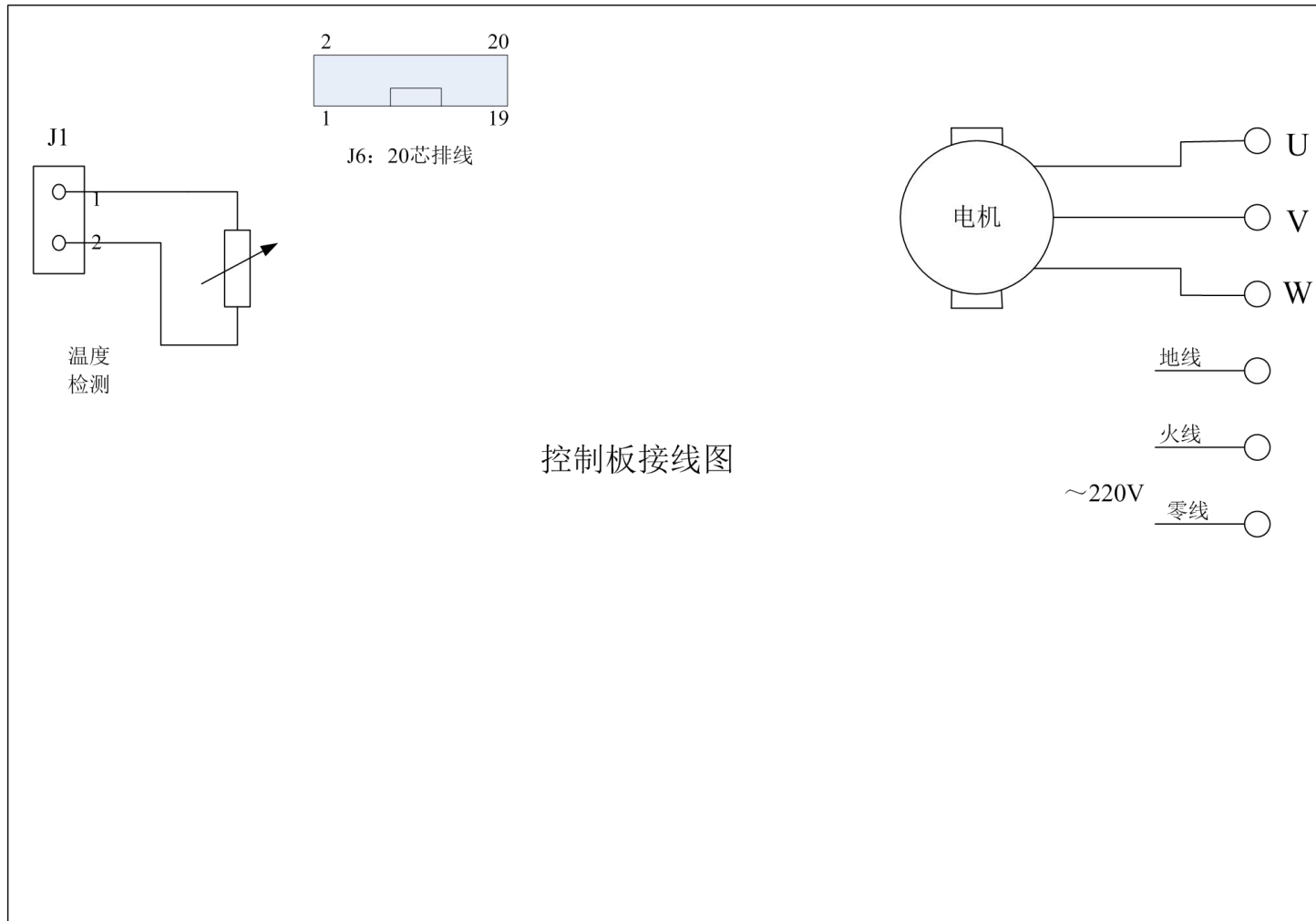
**注意：**

1. 因计量泵的三相异步电机转速波动较大，使得实时采样的转速显示不稳定。为了确保稳定显示，需对实时采样转速进行滤波处理，因此，开始工作后，约需 15-20s，流量达到稳定值。
2. 当前量达到 10000 升时自动清零，累积量达到 100000 升时自动清零。

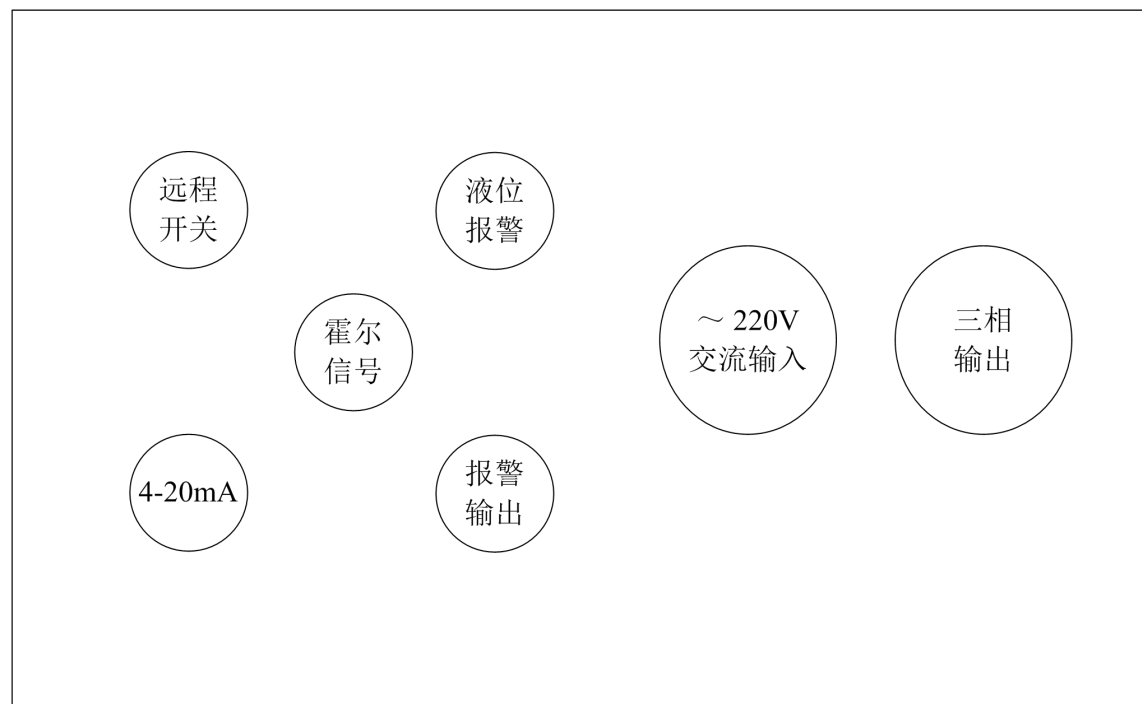
附录 1 主板接线图



附录 2 控制板接线图



附录 3 后面板接线图



说明:

1. 远程开关: 黑——公共端, 红——灯, 白——开关
2. 液位报警: 黑——公共端, 红——超低位, 白——低位
3. 霍尔信号: 黑——公共端, 红——信号, 白——+12V
4. 4-20mA: 黑——公共端, 红——正端
5. 报警输出: 无正负区别, 采用 9-12V 直流电源。
6. ~ 220V 交流输入见控制板接线图
7. 三相交流输出见控制板接线图, 若发现电机转向不对, 请对换任意两相。