

T H S C C G - 2 型 传感器检测技术实训装置 简介

一、概述

“T H S C C G - 2 型传感器检测技术实训装置”完全采用实用的传感器元部件,模块化设计。紧密结合现代传感器和检测技术的发展,使学员对传感器和检测技术的现状和未来有较为全面的了解和认识。不仅适合职业教育的检测技术、仪器仪表以及自动控制等专业的实训,而且也适用工业电气、机电一体化机电设备安装、电动电气等方面的技术人员培训。

二、设备构成

实训装置由主控台、传感器及信号处理实训模块、数据采集卡组成。

1. 实训台部分

- (1) 四组直流稳压电源: +2.4V、±1.2V、+5V、0~5V可调,有短路保护功能
- (2) 恒流源:0~20mA连续可调,最大输出电压12V
- (3) 数字式直流电压表:量程0~20V,分为200mV、2V、20V三档、精度0.5级
- (4) 数字式直流毫安表:量程0~20mA,三位半数字显示、精度0.5级,有内侧外测功能
- (5) 频率/转速表:频率测量范围1~9999Hz,转速测量范围1~9999rpm
- (6) 计时器:0~999.9s,精确到0.1s
- (7) PID调节仪:多种输入输出规格,人工智能调节以及参数自整定功能,先进控制算法

2. 实训模块

- (1) 温度传感器实训模块
- (2) 转速传感器实训模块
- (3) 液位/流量传感器实训模块:
- (4) 金属应变传感器实训模块
- (5) 气敏、湿敏传感器实训模块
- (6) 红外传感器实训模块
- (7) 超声位移传感器实训模块
- (8) 增量式编码器实训模块
- (9) 光栅位移传感器实训模块
- (10) 传感信号调理/转换实训模块

3. 数据采集卡及软件

高速 USB 数据采集卡:含4路模拟量输入,2路模拟量输出,8路开关量输入输出,14位A/D转换,A/D采样速度最大400kHz。

上位机软件:本软件配合USB数据采集卡使用,实时采集数据,对数据进行动态或静态处理和分析,双通道虚拟示波器、虚拟函数信号发生器、脚本编辑器等功能。

三、实训内容

本装置的实训项目共23项,涉及压力、位移、温度、转速、浓度等常见物理量的检测。通过这些实训项目,使学生能够更全面的学习和掌握信号传感、信号处理、信号转换、的整个过程。

目 录

- 一、 I/V、F/V 信号转换
- 二、 数据采集卡 A/D、D / A 转换
- 三、 直流电机驱动
- 四、 金属应变传感器的应用—电子秤
- 五、 扩散硅压阻压力传感器液位测量
- 六、 涡轮流量计流量测定
- 七、 霍尔传感器转速测量
- 八、 磁电传感器转速测量
- 九、 光电传感器转速测量
- 十、 智能调节仪转速控制
- 十一、 集成温度传感器的温度测量
- 十二、 铜电阻温度测量
- 十三、 热电偶温度测量
- 十四、 热电偶冷端温度补偿
- 十五、 PID 调节仪温度控制
- 十六、 酒精检测
- 十七、 湿度检测
- 十八、 红外检测
- 十九、 超声波位移测量
- 二十、 增量式光电编码器角位移测量
- 二十一、 长光栅线位移测量
- 二十二、 开关量检测

一、实训目的

了解 I/V、F/V 信号转换的原理与应用。

二、实训仪器

信号转换模块、转动源

三、相关原理

在控制系统及测量设备中,对电流信号进行数字测量时,首先需将电流转换成电压,然后由数字电压表进行测量。有些传感器直接输出是脉冲信号,为了转化成国际电工委员会 (IEC) 使用的统一标准信号,需要对传感器输出的脉冲信号进行频率-电压转换。

下图为用运放构成的 I / V 转换电路,转换范围为 $0\sim 20\text{mA}$ 和 $0\sim 10\text{V}$ 。

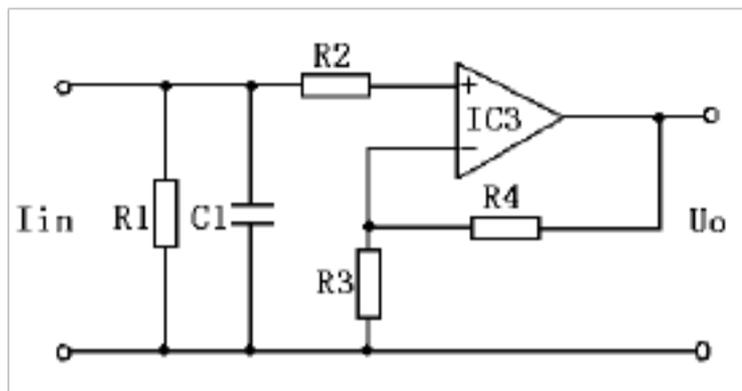


图 1-1 I/V 转换原理图

F/V 常用集成转换器件如 LM331, 其外部接线如下图,最高脉冲频率转换可到 10kHz 。

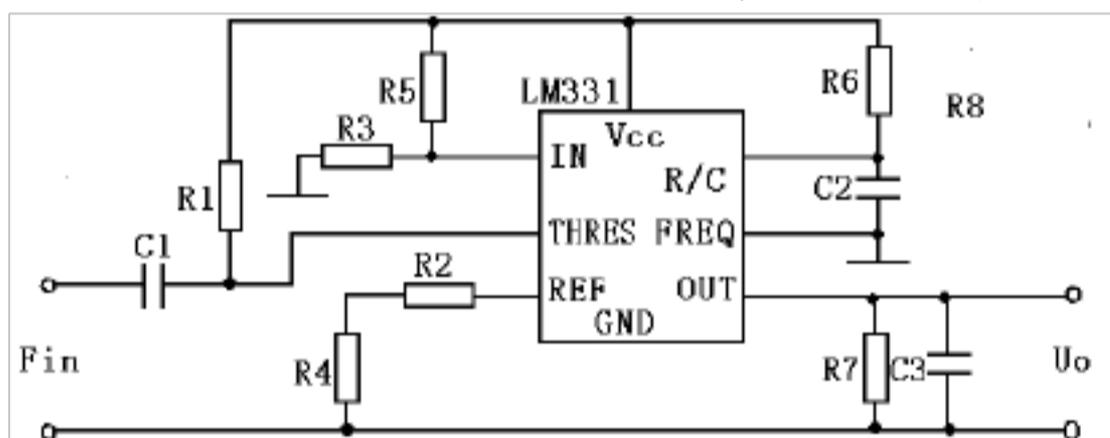


图 1-2 F/V 转换原理图

四、实训内容与操作步骤

1、打开实训台电源,将 $\pm 15\text{V}$ 直流稳压电源接入信号转换模块。

2、在 I / V 转换的输入端输入 $0\sim 20\text{mA}$, 用直流电压表测量输出的电压值,每隔 2mA 记录一次数据。

3、调节转动源转速,将光电传感器输出的脉冲信号接到 F/V 转换的输入端,用频率 / 转速表的频率档测量脉冲信号频率,直流电压表测量输出的电压值,每隔 20Hz 记录一次数据。

五、实训报告

1. 根据记录的数据,得出 I / V, F/V 转换的输入输出范围和转换精度。

二 A/D 与 D/A 转换

一、实训目的

1. 通过实训了解模拟量通道中模数转换与数模转换的实现方法。

二、实训仪器

1. THB XD 数据采集卡一块(含 37 芯通信线、16 芯排线和 USB 电缆线各 1 根)

2. PC 机 1 台(含上位机软件“THSR Z”)

三、实训内容与操作步骤

1. 输入一定值的电压,测取模数转换的特性,并分析之;

2. 在上位机输入一十进制代码,完成通道的数模转换。

3. 启动实训台的“电源总开关”,打开+5、±15V 电源。将“稳压源 0~5V”输出端连接到“数据采集接口单元”的“AD 1”通道,同时将采集接口单元的“DA 1”输出端连接到接口单元的“AD 2”输入端;

4. 将“稳压源 0~5V”的输出电压调节为 1V;

5. 启动计算机,在桌面双击图标“THSRZ”软件,在打开的软件界面上点击“开始采集”按钮;

6. 点击软件“系统”菜单下的“AD/DA 实验”,在 AD/DA 实验界面上点击“开始/停止”按钮,观测采集卡上 AD 转换器的转换结果,在输入电压为 1V 时应为 11101(其中后几位将处于实时刷新状态)。调节阶跃信号的大小,然后继续观 AD 转换器的转换结果,并与理论值(详见本实验附录)进行比较;

7. 根据 DA 转换器的转换规律(详见本实验附录),在 DA 部分的编辑框中输入一个 10 进制或 16 进制数据,然后虚拟示波器上观测 DA 转换值的大小;

8. 实验结束后,关闭脚本编辑器窗口,退出实验软件。

四、附录

1. 数据采集卡

本实训台采用了 THBX D 数据采集卡。它是一种基于 USB 总线的数据采集卡,卡上装有 14Bit 分辨率的 A/D 转换器和 12Bit 分辨率的 D/A 转换器,其转换器的输入量程均为 ±10V、输出量程均为 ±5V。该采集卡为用户提供 4 路模拟量输入通道和 2 路模拟量输出通道。其主要特点有:

1) 支持 USB1.1 协议,真正实现即插即用

2) 400KHz 14 位 A/D 转换器,通过率为 350K, 12 位 D/A 转换器,建立时间 10μs

3) 4 通道模拟量输入和 2 通道模拟量输出

4) 8k 深度的 FIFO 保证数据的完整性

5) 8 路开关量输入, 8 路开关量输出

2. AD/DA 转换原理

数据采集卡采用“THBXD”USB 卡,该卡在进行 A/D 转换实验时,输入电压与二进制的对应关系为: -10~10V 对应为 0~16383 (A/D 转换为 14 位)。其中 0V 为 8192。其主要数据格式如下表所示(采用双极性模拟输入):

输入	AD 原始码(二进制)	AD 原始码(十六进制)	求补后的码(十进制)
----	-------------	--------------	------------

正满度	01 111 1 1111 1111	1F F F	1 6 38 3
正满度-1LSB	0 1 1 111 1111 1110	1 FFE	1638 2
中间值(零点)	00 0000 0 000 0 0 00	0000	8 192
负满度+1LSB	10 000 0 0 000 0 00 1	20 0 1	1
负满度	1 0 0 0 0 0 0000 0 0 0 0	2 0 0 0	0

而D/A转换时的数据转换关系为:-5~5V 对应为0~4095 (D/A转换为12位),其数据格式(双极性电压输出时)为:

输入	D/A 数据编码
正满度	1 1 1 1 1 111 1111
正满度-1LSB	1 111 1 1 11 11 1 0
中间值(零点)	1000 0000 000 0
负满度+1LSB	00 0 0 0000 0001
负满度	0000 0000 000 0

3. 编程实现测试信号的产生

利用上位机的“脚本编程器”可编程实现各种典型信号的产生,如正弦信号,方波信号,斜坡信号,抛物线信号等。其函数表达式分别为:

1) 正弦信号

$$y = A \sin\left(t \frac{2\pi}{T}\right), T = \frac{2}{\text{---}}$$

2) 方波

$$y = \begin{cases} A & 0 \leq t < T_1 \\ 0 & T_1 \leq t < T \end{cases}$$

3) 斜坡信号

$$y = \begin{cases} at & 0 \leq t < T_1 \\ 0 & T_1 \leq t < T \end{cases}, a \text{ 为常量}$$

4) 抛物线信号

$$y = \begin{cases} \frac{1}{2}at^2 & 0 \leq t < T_1 \\ 0 & T_1 \leq t < T \end{cases}, a \text{ 为常量}$$

这里以抛物线信号为例进行编程,其具体程序如下:

```
dim tx op, a
```

初始化函数

```
sub Initialize(arg)
```

初始化函数

```
WriteData 0, 1
```

对采集卡的输出端口 DA1

进行初始化

```
tx=0
end sub
sub TakeOneStep (arg)
a=1
op=0.5 * a*tx*tx
tx=tx+0.1
if op>3 then
tx=0
end if
WriteData op 1
```

D A 1 端口输出

```
end sub
sub Finalize (arg)
WriteData 0 ,1
end sub
```

通过改变变量 tx、a 的值可改变抛物线的上升斜率。

其它典型信号的编程请参考 TH SRZ 上位机安装目录下的“VBS 脚本程序\计算机控制技术”目录内参考示例程序。

对变量初始化

算法运行函数

0.1 为时间步长

波形限幅

数据从采集卡的

退出函数

三 直流电机驱动

一、实训目的

了解 PWM 调制、直流电机驱动电路的工作原理。

二、实训设备

转动源、信号转换模块, 0~5 V 直流稳压电源、频率转速表、直流电压表

三、相关原理

直流电机在应用中有多种控制方式,在直流电机的调速控制系统中,主要采用电枢电压控制电机的转速与方向。

功率放大器是电机调速系统中的重要部件,它的性能及价格对系统都有重要的影响。过去的功率放大器是采用磁放大器、交磁放大机或可控硅(晶闸管)。现在基本上采用晶体管功率放大器。PWM 功率放大器与线性功率放大器相比,有功耗低、效率高,有利于克服直流电机的静摩擦等优点。

PWM 调制与晶体管功率放大器的工作原理:

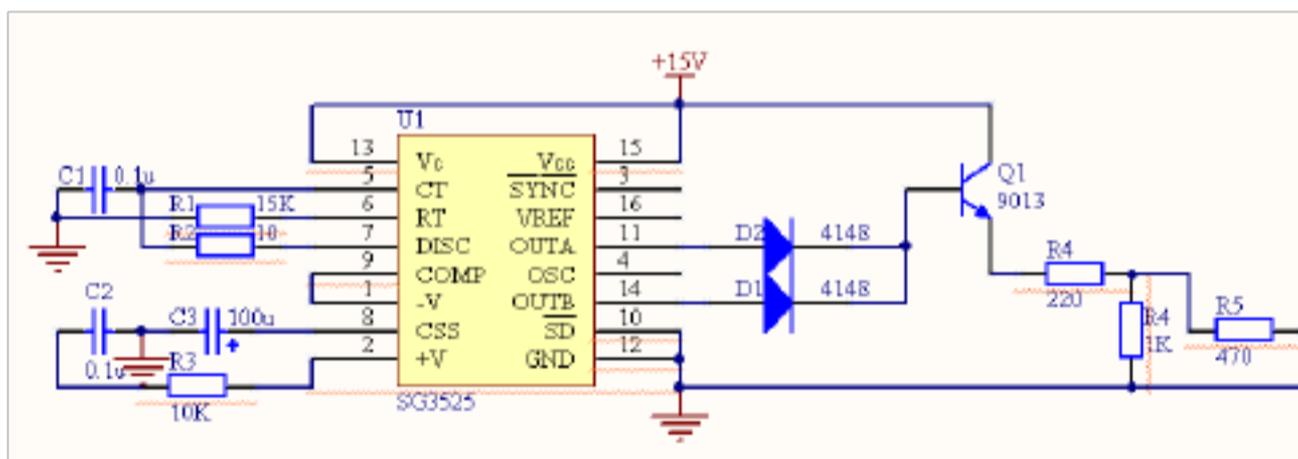


图 3-1 PWM 的控制电路

上图所示为 SG3525 为核心的控制电路,SG3525 是美国 Silicon General 公司生产的专用

PWM 控制集成芯片,其内部电路结构及各引脚如图 57-2 所示,它采用恒频脉宽调制控制方案,其内部包含有精密基准源、锯齿波振荡器、误差放大器、比较器、分频器和保护电路等。调节 U_r 的大小,在 A、B 两端可输出两个幅度相等、频率相等、相位相互错开 180 度、占空比可调的矩形波(即 PWM 信号)。它适用于各开关电源、斩波器的控制。

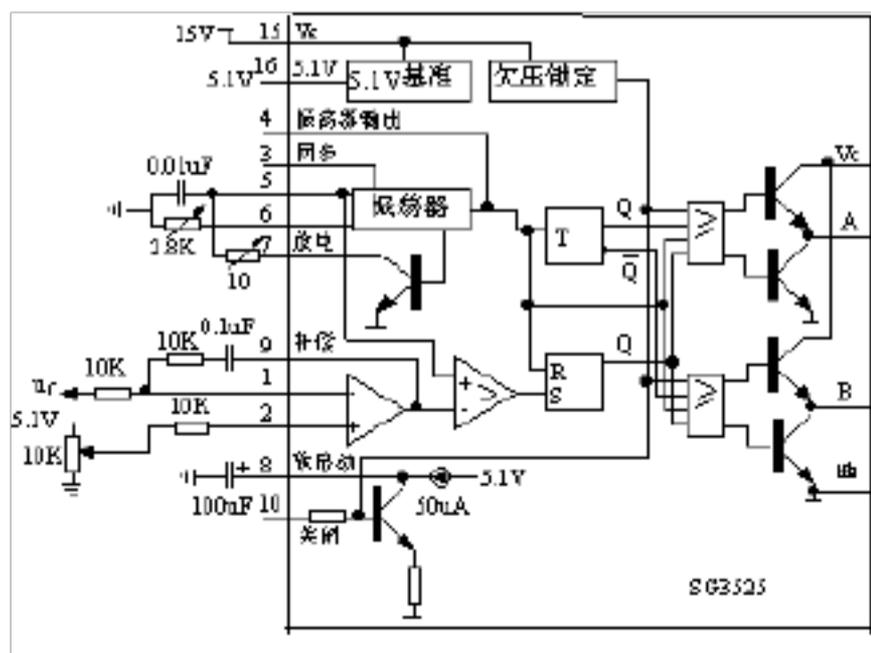


图 3-2 SG35 25 内部结构

四、实训内容与操作步骤

1、将实训台直流电源连接到信号转换实验模块

2、打开实训台电源, $0 \sim 5V$ 直流稳压电源接入直流电机驱动电路得输入端,输出端接转动源 $2 \sim 24V$ 输入。光电传感器输出接转速/频率表

3、调节直流稳压电源,记录直流电机得启动电压,待电机转动平稳后记下电机转速对应的驱动电压,填入下表

$V_{in}(V)$											
$n(rpm)$	启动										

五、实训报告

1、根据实验所得的数据,作 $V_{in}-n$ 曲线

四 金属应变传感器应用——电子秤

一、实训目的：

了解金属箔式应变片的应变效应,掌握电子秤的结构组成。

二、实训仪器：

实训台、应变传感器实验模块、托盘、砝码、万用表(自备)。

三、相关原理：

电阻丝在外力作用下发生机械变形时,其电阻值发生变化,这就是电阻应变效应,描述电阻应变效应的关系式为： $\Delta R / R = K \varepsilon$ ，式中 $\Delta R / R$ 为电阻丝电阻相对变化， K 为应变灵敏系数， $\varepsilon = \Delta l / l$ 为电阻丝长度相对变化。金属箔式应变片就是通过光刻、腐蚀等工艺制成的应变敏感组件，如图 1-1 所示，四个金属箔应变片分别贴在弹性体的上下两侧，弹性体受到压力发生形变,应变片随弹性体形变被拉伸,或被压缩。

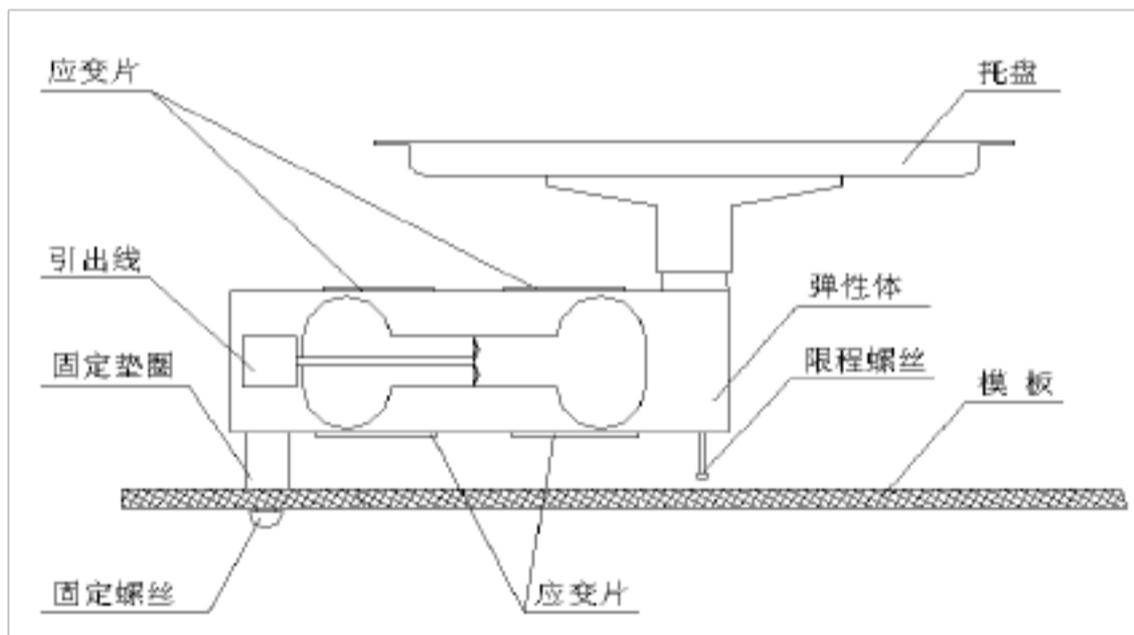


图 4-1

将受力性质相同的两只应变片接到电桥的对边，不同的接入邻边,组成全桥测量电路，如图 4-2，当应变片初始值相等，变化量也相等时,其桥路输出： $U_o = KE \varepsilon$ (4-1)

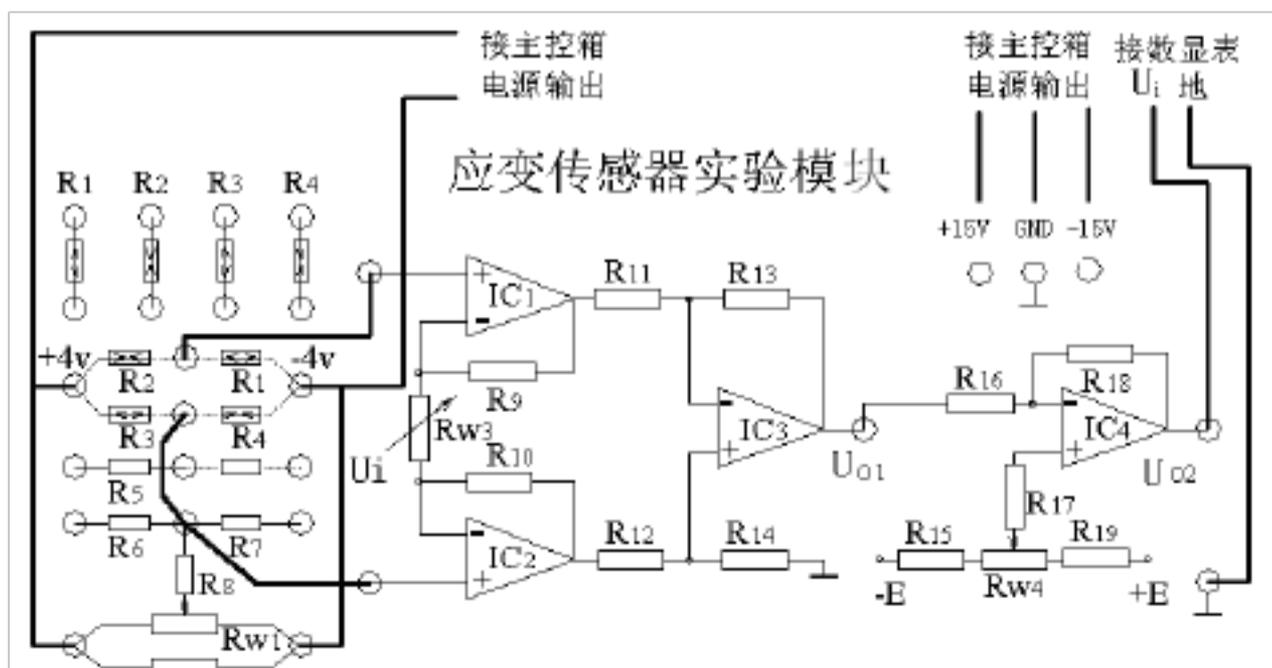


图 4-2

四、实训内容与操作步骤

1. 应变传感器已安装在应变传感器实验模块上，可参考图 4-1。
2. 差动放大器调零，将差动放大电路输入端 U_i 短接并接地，调节 R_{w4} ，使差动放大电路输出 U_{o2} 为零。
3. 按图 4-2 接线，将受力相反（一片受拉，一片受压）的两对应变片分别接入电桥的邻边。
4. 加托盘后电桥调零，将托盘加在应变传感器上，调节 R_{w1} ，使差动放大电路输出 U_{o2} 为零。
5. 将 200 g 砝码全部加到托盘内，调节 R_{w2} ，使模块输出 U_{o2} 为 0.2 V（选择直流电压表 2V 档），将砝码全部移出，观察模块输出 U_{o2} 是否为零，如不为零重复步骤 2、3、4、5。
6. 在应变传感器托盘上放置一只砝码，读取数显表数值，依次增加砝码和读取相应的数显表值，直到 200 g 砝码加完，记下数显表值，填入下表 4-1，在托盘内放一未知物（重量小于 1 kg），测出其重量。关闭电源。

表 4-1

重量(g)										
电压(mV)										

五、实训报告

根据记录表 4-1 的数据，计算电子秤的灵敏度 $L = \Delta U / \Delta W$ ，非线性误差 δ_{f3} ，

五 扩散硅压力传感器液位测量

一、实训目的

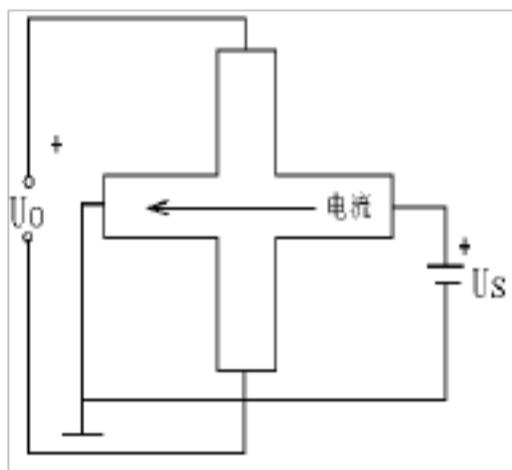
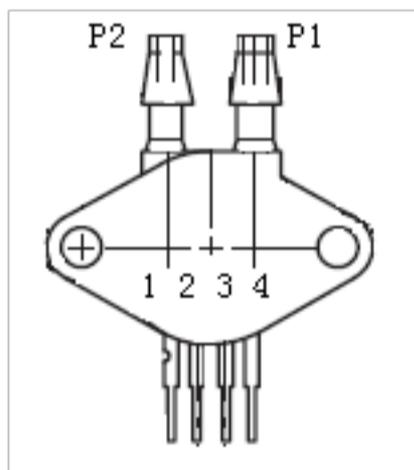
- 1.了解扩散硅压力传感器测量液位的基本原理；
- 2.学习扩散硅压力传感器特性与应用。

二、实训仪器

- 1.应变传感器实验模块；
2. JCY-3 液位、流量检测模块。

三、相关原理

在具有压阻效应的半导体材料上用扩散或离子注入法，摩托罗拉公司设计出 X 形硅压力传感器如下图所示：在此元件的一个方向上加偏置电压形成电流 i ，当有剪切力作用时，在垂直



U_o d E d i

电流方向将会产生电场变化

电场的变化引起电位变化，则在端可

与电流垂直方向的两测压力引起的输出电压 U_o 。

式中 d 为元件

两端距离。

扩散硅压力传感器输出电压

可以很好的反

映加在敏感元件上压力的变化，而这一压力的变化可以来自液位的变化。

图 5-1 MPX10 传感器工作原理图

本实验装置选择的是摩托罗拉公司的 MPX10 P，工作电压最大直流 6V，最大检测压力 100kPa；有 4 个引出脚，1 脚接地、2 脚为 U_{o+} 、3 脚接 +5V 电源、4 脚为 U_{o-} 。当 $P_1 > P_2$ 时，输出为正； $P_1 < P_2$ 时，输出为负；这里 P_2 为大气压强。传感器本身没有调零功能，而且输出信号为 mV 级，需要对信号进行调零和放大处理。

四、实训内容与操作步骤

1. 实验前检查各水箱内是否有杂物，若有，应将流量计两端软管拧开，并向水箱内注水冲走

杂物，以免堵塞流量计) 将 JCY-3 液位、流量检测装置的液位水箱出水阀门打开 (出水阀门在机箱内, 竖向为开, 横向为关), 通过液位水箱和出水阀门向储水箱注水, 注满但不要溢出; 随后关闭液位水箱出水阀门并打开液位水箱进水阀门 (横向为开, 竖向为关)。

2. 打开主控台电源, 这里选择 +6 V 作为传感器电源, 调节直流稳压电源的 “电压选择” 旋钮到 ±6V, 并将 “+” 的输出接 JCY-3 液位、流量检测装置 “传感器电源”。

3. 将 ±15V 直流稳压电源接至应变传感器实验模块, 调节 R_w3 到适当位置, 将输入 U_i 短路, 调节 R_w4 使差分放大电路输出 “ U_{o2} ” 为 0。(选择直流电压表 200mV 观察)

4. 如图 36-2, 拿掉短路线, 将 +6 V 直流稳压电源接到调零 R_w1 两端, JCY-3 液位、流量检测装置的 “LT 输出” 正端接 R_w1 中间抽头 (串接了一个电阻), “LT 输出” 接差分电路输入端 “ U_i ” 调节 R_w1 使 “ U_{o2} ” 为 0。(选择直流电压表 200mV 观察)

5. 将 24V 直流稳压电源输出, 接到 JCY-3 液位、流量检测装置 “电机 M 电源”。液位水箱注满水后将电机电源断开。

6. 调节液位水箱出水阀使其有一个小的开度, 让液位水箱的液位慢慢回落, 每隔 5 mm 记录 “ U_{o2} ” 输出电压值 (选择直流电压表 20V 观察), 并将实验结果填入下表。

H (mm)																			
U_{o2} (V)																			

表 5-1

五、实训报告

根据表 5-1 所记录实验数据, 绘制 U_{o2} (V) — H (mm) 实验曲线, 并计算非线性误差。

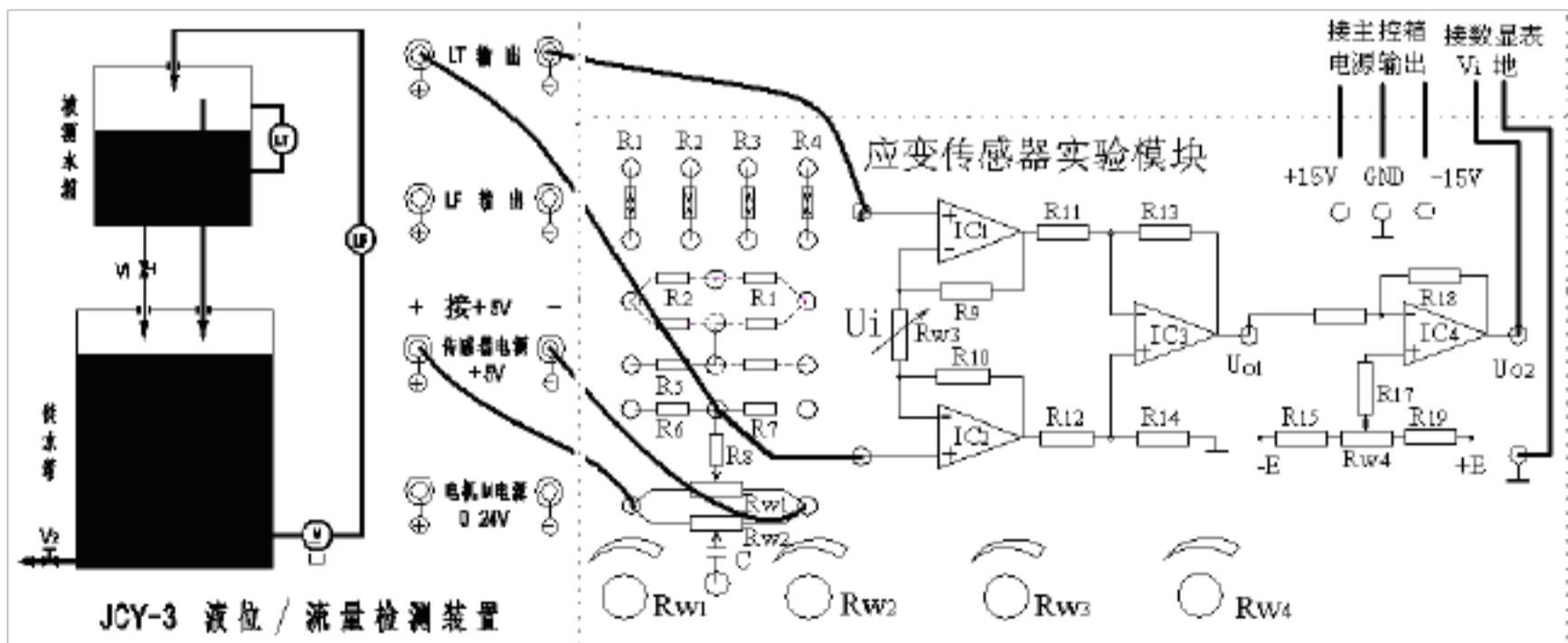


图 5-2 液位测量接线图

六 涡轮流量传感器流量测定

一、实训目的

- 1.了解涡轮流量传感器基本原理;
- 2.学习涡轮流量传感器的特性与应用。

二、实训仪器

1. JCY-3 液位、流量检测装置;

三、相关原理

1.工作原理

涡轮流量计的工作基于力矩平衡原理。当流体经过传感器时,推动叶轮转动,在流量一定的情况下,叶轮的力矩和阻力矩保持平衡,叶轮转速保持一定。传感元件发出与流量有关的电脉冲信号,经前置放大器放大,配用显示仪表,即可测量流经管道的流

2. LWGY 型涡轮流量计参数

本实训装置采用的 LWGY 型涡轮流量传感器的检测原理是基于磁阻效应。当叶轮上的叶片随着叶轮转动时,检测器中的磁路磁阻就发生周期性变化,从而在检测器线圈两端感应出与流量成正比的电脉冲信号,其原理结构如右图所示。输出引线为三线制,工作电源直流 5V,输出脉冲信号。公称通径 6mm,量程 $0.1 \sim 0.6\text{m}^3/\text{h}$ 。精度等级 1%。

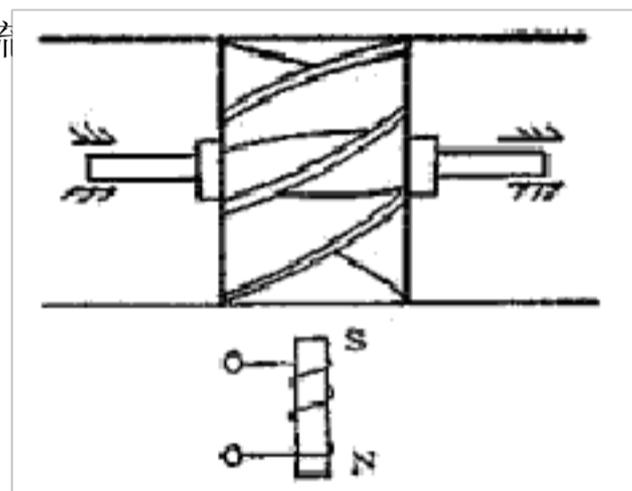


图 6-1 涡轮流量计原理结构图

四、实训内容与操作步骤

1. 将 JCY-3 液位、流量检测装置的液位水箱出水阀门打开(出水阀门在机箱内,竖向为开,横向为关),通过液位水箱和出水阀门向储水箱注水,注满但不要溢出。(实验前检查各水箱内是否有杂物,若有,应将流量计两端软管拧开,并向水箱内注水冲走杂物,以免堵塞流量计)

2. 打开主控台电源,将 24V 直流稳压电源输出接到 JCY-3 液位、流量检测装置“电机 M 电源”。打开液位水箱进水阀门(横向为开,竖向为关),JCY-3 液位、流量检测装置“传感器电源”接主控台“+5V”,“LF”输出接频率/转速表(选择频率),待读数稳定后,关闭液

位水箱的出水阀门,同时按下计时器的“复位”按钮,开始计时。

3. 直到液位水箱注满水并开始溢流(液位水箱中的铁管为溢流孔)时再按一下计时器“复位”按钮,停止计时,记下此注满液位水箱的时间 t_1 。

4. 打开液位水箱的出水阀门待液位水箱的水位为零,调整液位水箱进水阀门的开度,使“频率/转速”表显示下调 20Hz,关闭液位水箱的出水阀门并同时按下计时器的“复位”按钮,开始计时,直到液位水箱注满水并开始溢流(液位水箱中的铁管为溢流孔)时再按一下计时器“复位”按钮,停止计时,记下此注满液位水箱的时间 t_2 。

5. 重复步骤 4 直到“LF”输出在 100Hz 左右,将输出频率和对应的注水时间填入下表。

F (Hz)																	
t (s)																	

表 6-1

五、实训报告

根据表 6-1 所记录实验数据和液位水箱的容积 2.8L,计算流量传感器输出频率对应的流量 Q (m^3/h),并绘制 F (Hz) — Q (m^3/h) 实验曲线,并计算非线性误差。

七 霍尔测速

一、实训目的：

了解霍尔组件的应用——测量转速。

二、实训仪器：

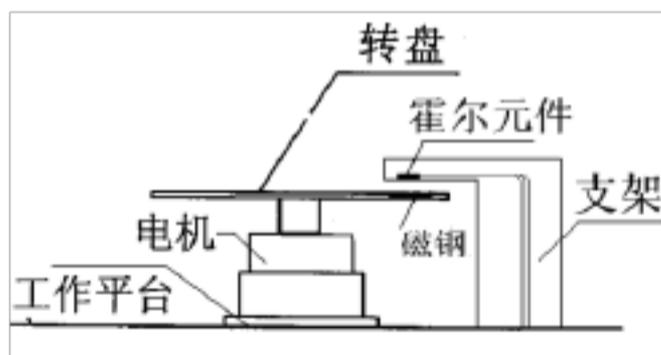
霍尔传感器、+5V、+4、±6、±8、±10 V 直流电源、转动源、频率/转速表。

三、相关原理：

利用霍尔效应表达式： $U_H = K_H I B$ ，当被测圆盘上装上 N 只磁性体时，转盘每转一周磁场变化 N 次，每转一周霍尔电势就同频率相应变化，输出电势通过放大、整形和计数电路就可以测出被测旋转物的转速。

四、实训内容与操作步骤

1. 安装根据图 7-1，霍尔传感器已安装于传感器支架上，且霍尔组件正对着转盘上的磁钢。



2. 将 +5V 电源接到三源板上“霍尔”输出的电源端，“霍尔”输出接到频率/转速表（切换到测转速位置）。

3. 打开实训台电源，选择不同电源 +4V、+6V、+8V、+10V、12V (±6)、16V (±8)、20V (±10)、24V 驱动转动源，可以观察到转动源转速的变化，待转速稳定后记录相应驱动电压下得到的转速值。也可用示波器观测霍尔元件输出的脉冲波形。

表 7-1

电压 (V)	+4V	+6V	+8V	+10V	12V	16V	20V	24V
转速 (rpm)								

五、实训报告

m)								
----	--	--	--	--	--	--	--	--

五、实训报告

- 1.分析磁电式传感器测量转速原理。
- 2.根据记录的驱动电压和转速，作 $V-RPM$ 曲线。

九 光电转速传感器的转速测量

一、实训目的：

了解光电转速传感器测量转速的原理及方法。

二、实训仪器：

转动源、光电传感器、直流稳压电源、频率/转速表、示波器

三、相关原理：

光电式转速传感器有反射型和透射型二种，本实验装置是透射型的，传感器端部有发光管和光电池，发光管发出的光源通过转盘上的孔透射到光电管上，并转换成电信号，由于转盘上有等间距的6个透射孔，转动时将获得与转速及透射孔数有关的脉冲，将电脉计数处理即可得到转速值。

四、实训内容与操作步骤

1.光电传感器已安装在转动源上,如下图所示。+5V 电源接到三源板“光电”输出的电源端，光电输出接到频率/转速表的“fin”。

2.打开实训台电源开关,用不同的电源驱动转动源转动,记录不同驱动电压对应的转速,填入下表,同时可通过示波器观察光电传感器的输出波形。

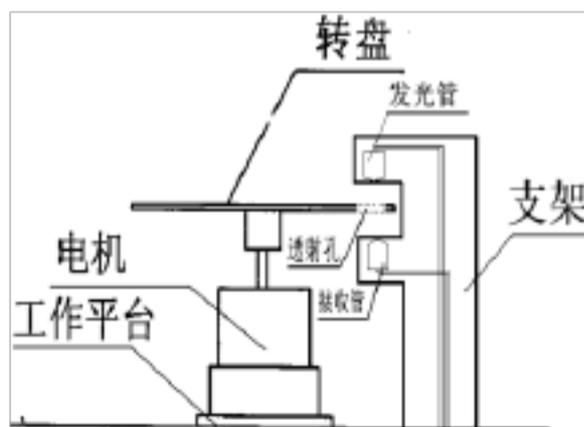


图 9-1

驱动电压 V	4v	6v	8 v	1 0	1 2	1	20v	2
(V)				v	v	6v		4v
转速 n (rpm)								

五、实训报告

1. 根据测的驱动电压和转速, 作 $V-n$ 曲线。并与其他传感器测得的曲线比较。

十 智能调节仪转速控制

一、实训目的:

了解霍尔传感器的应用以及检测系统的组成。

二、实训仪器:

智能调节仪、转动源。

三、相关原理:

利用霍尔传感器检测到的转速频率信号经 F/V 转换后作为转速的反馈信号, 该反馈信号与智能调节仪的转速设定比较后进行数字 PID 运算, 调节电压驱动器改变直流电机电枢电压, 使电机的转速逐渐趋近设定转速 (设定值 1500 转 / 分—2 5 00 转/分)。转速控制原理框图如下图 1 0-1 所示。

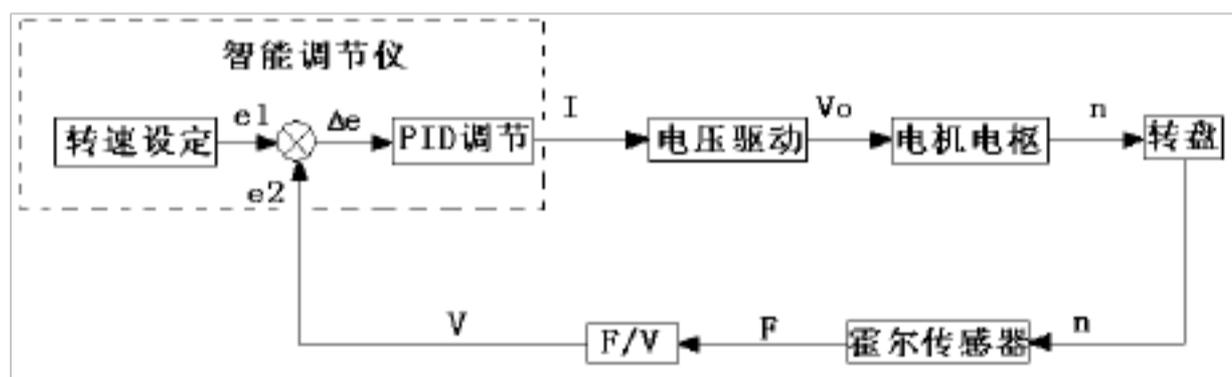


图 1 0-1

四、实训内容与操作步骤

1. 选择智能调节仪的控制对象为转速, 并按图 1 0-2 接线。开启控制台总电源, 打开智能调节仪电源开关。

2. 按住 **SET** 3 秒以下, 进入智能调节仪 A 菜单, 仪表靠上的窗口显示 “**SU**”, 靠下窗口显示待设置的设定值。当 **L0 CK** 等于 0 或 1 时使能, 设置转速的设定值, 按 “**◀**” 可改变小数点位置, 按 **▲** 或 **▼** 键可修改靠下窗口的设定值 (参考值 1500~2500)。否则提示 “**LCK**” 表示已加锁。再按 **SET** 3 秒以下, 回到初始状态。

4. 按住 **SET** 3 秒以上, 进入智能调节仪 B 菜单, 靠上窗口显示 “**DAH**”, 靠下窗口显示待设置的上限报警值。按 “**◀**” 可改变小数点位置, 按 **▲** 或 **▼** 键可修改靠下窗口的上限报警值。

上限报警时仪表右上“AL1”指示灯亮。(参考值5000)。

5. 继续按SET键3秒以下,靠上窗口显示“ATU”,靠下窗口显示待设置的自整定开关,控制转速时无效。

6.继续按SET键3秒以下,靠上窗口显示“P”,靠下窗口显示待设置的比例参数值,按“◀”可改变小数点位置,按▲或▼键可修改靠下窗口的比例参数值。

7. 继续按SET键3秒以下,靠上窗口显示“I”,靠下窗口显示待设置的积分参数值,按“◀”可改变小数点位置,按▲或▼键可修改靠下窗口的积分参数值。

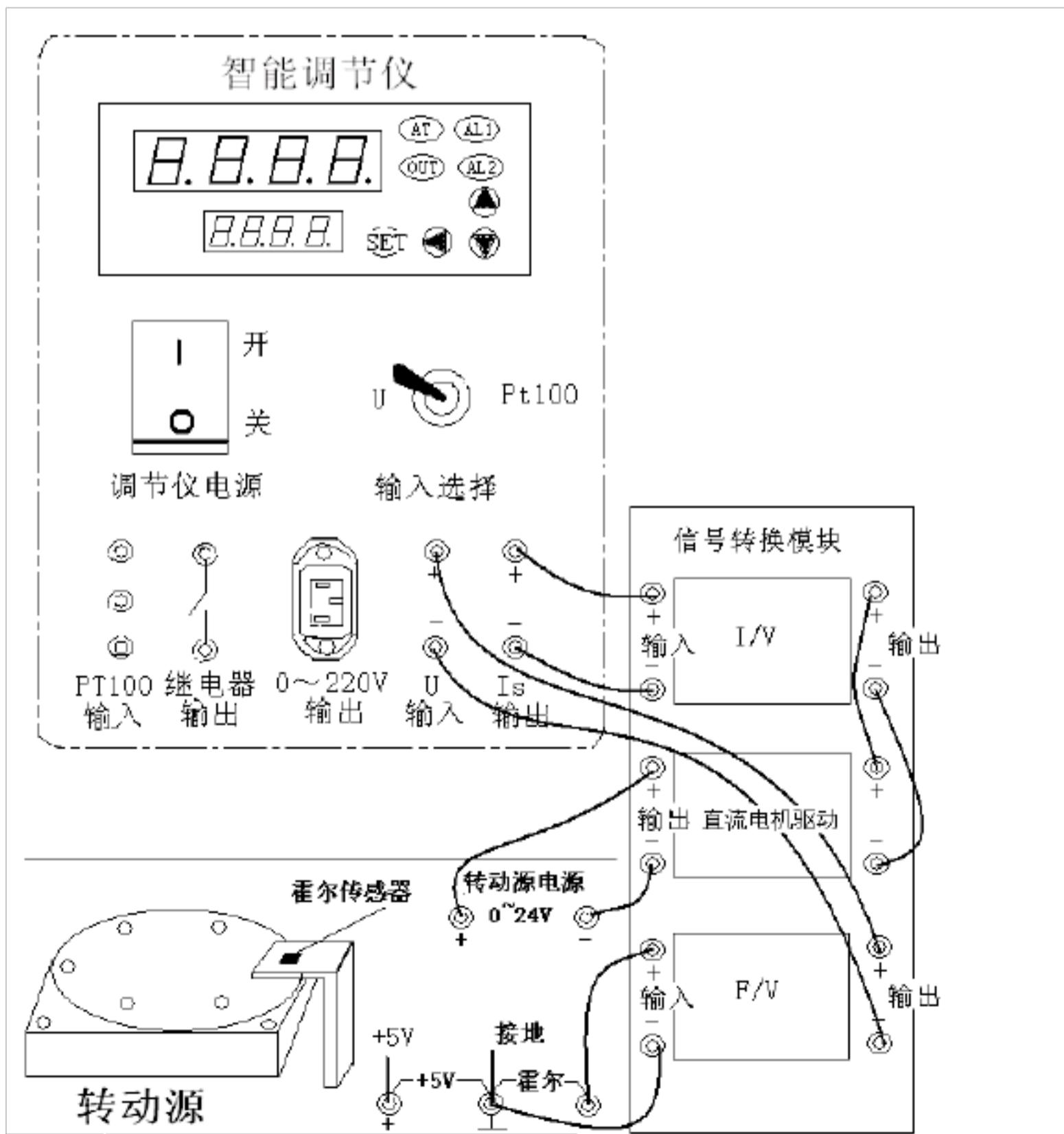
8. 继续按SET键3秒以下,靠上窗口显示“LC K”,靠下窗口显示待设置的锁定开关,按▲或▼键可修改靠下窗口的锁定开关状态值,“0”允许A、B菜单,“1”只允许A菜单,“2”禁止所有菜单。继续按SET键3秒以下,回到初始状态。

9. 经过一段时间(20分钟左右)后,转动源的转速可控制在设定值,控制精度±2%。

6.学生可根据自己的理解设定P、I相关参数,并观察转速控制效果。

五、实训报告

1. 简述转速控制原理并画出其原理框图。



十一 集成温度传感器温度测量

一、实训目的：

了解常用的集成温度传感器（AD590）基本原理、性能与应用。

二、实训仪器：

智能调节仪、PT100、AD590、温度源、温度传感器实验模块。

三、相关原理：

集成温度传感器 AD 590 是把温敏器件、偏置电路、放大电路及线性化电路集成在同一芯片上的温度传感器。其特点是使用方便、外围电路简单、性能稳定可靠；不足的是测温范围较小、使用环境有一定的限制。AD590 能直接给出正比于绝对温度的理想线性输出,在一定温度下,相当于一个恒流源,一般用于 -50°C — $+150^{\circ}\text{C}$ 之间温度测量。温敏晶体管的集电极电流恒定时,晶体管的基极—发射极电压与温度成线性关系。为克服温敏晶体管 U_{be} 电压生产时的离散性、均采用了特殊的差分电路。本实验仪采用电流输出型集成温度传感器 AD590,在一定温度下,相当于一个恒流源。因此不易受接触电阻、引线电阻、电压噪声的干扰,具有很好的线性特性。AD590 的灵敏度(标定系数)为 $1\ \mu\text{A}/\text{K}$,只需要一种 $+4\text{V} \sim +30\text{V}$ 电源(本实验仪用 $+5\text{V}$),即可实现温度到电流的线性变换,然后在终端使用一只取样电阻(本实验中为传感器调理电路单元中 $R_2 = 100\ \Omega$)即可实现电流到电压的转换,使用十分方便。电流输出型比电压输出型的测量精度更高。

四、实训内容与操作步骤

1.将温度控制在 50°C ,在另一个温度传感器插孔中插入集成温度传感器 AD590。

2.将 $\pm 15\text{V}$ 直流稳压电源接至温度传感器实验模块。温度传感器实验模块的输出 U_{o2} 接主控台直流电压表。

3. 将温度传感器模块上差动放大器的输入端 U_i 短接,调节电位器 R_{w4} 使直流电压表显示为零。

4. 拿掉短路线,按图 11-1 接线,并将 AD 590 两端引线按插头颜色(一端红色,一端蓝色)插入温度传感器实验模块中(红色对应 a、蓝色对应 b)。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/428073130104007005>