

测量与控制仪表课程实验指导书

实验一 热电偶校验

目的：进一步理解热电偶测温原理；学会用热电偶测温及冷端温度补偿；学会分度表的使用

器材：S 型精密热电偶一支，K 型精密热电偶一支，管式电阻加热炉一台，PID 温控器一套，UJ36 精密电位差计一台，切换开关一组

实验原理：在一段温区内的不同温度点，同时测量标准（S 型）热电偶和被校热电偶（K 型）的电动势，进行冷端温度补偿后得出相应的温度，计算出各测点的温度误差，计算出被校热电偶的精度级。

实验过程：

- 1、将 S、K 两支热电偶放置在管式电阻炉内的同一位置；
- 2、分别将 S 型热电偶和 K 型热电偶接在标准和被校接线柱上；
- 3、校准 UJ36 电位差计，将 UJ36 开关由“断”打到 X1，观察检流计的指针，调整“调零”旋钮使指针为零，将 K 打到“标准”，调整“RP 电流”使指针为零，这时电位差计就校准了，将 K 打到测量就可以测量电势了。
- 4、打开温控器的电源，按“SET”键设置一个温度，温度稳定后，将面板上的开关打到“标准”，用 UJ36 测量 S 热电偶的热电势，打到“被校”测量 K 热电偶的热电势，记录数据，重新设置一个温度，重复过程。
- 5、数据处理

问题思考：

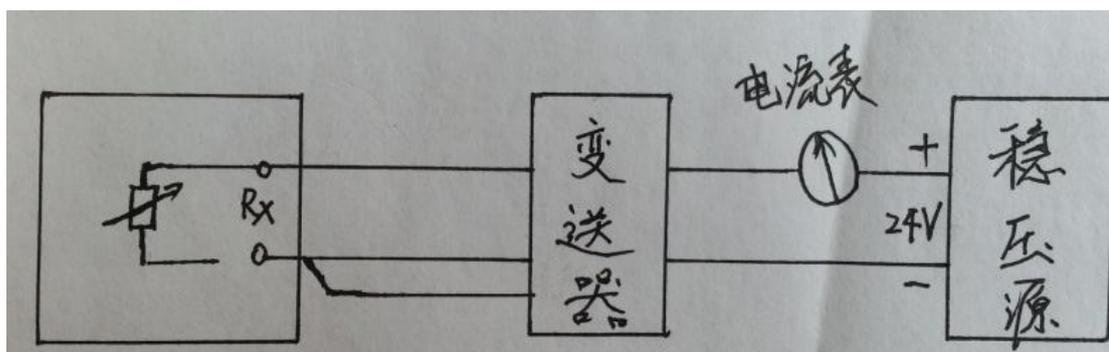
- 1、哪些因素影响校验精度
- 2、冷端温度补偿、补偿导线的使用

实验二、PT—100 铂电阻温度变送器校验

目的：理解热电阻测温原理，理解传感器、变送器及输出电流标准；学会使用铂电阻分度表

器材：铂电阻温度变送器一支，精密电阻箱一台，精密电流表一支，直流稳压电源一台（大于等于 4V），导线等工具

实验原理：在变送器的测量范围内，取若干温度点，由分度表得到这些温度的电阻值，用精密电阻箱模拟输入温度变送器，记录变送器输出电流值，和理想的输出值比较得出误差，计算出被校变送器的精度级。



问题思考：

- 1、热电阻测温“三线制”接法，可以试验改用二线接时的误差大小
- 2、观察数据，讨论线性度。

实验三 数字式 PID 调节器比例度参数校验

1、实验目的

了解控制仪表系统，学习数字式 PID 调节器的应用连接及参数设定方法，掌握调节器的比例度设定方法，理解比例度参数对控制系统作用原理。

2、实验使用设备及器材

数字式 PID 调节器一台，直流稳压电源（24V）一台，直流毫安表（0~30mA 精度）一台，精密电流发生器（4~20mA）一台，数字式 PID 调节器使用说明书一本，导线及工具若干。

3、实验内容

（1）数字式 PID 调节器应用连接、参数设定方法：参阅调节器使用说明书、连接好实验装置，通电。练习内给定设定、P 设定、I 设定、D 设定、正/反作用设定。

（2）比例度参数校验：将 I、D 参数关闭，分别将调节器 P 设定为 50%、100%、200%，输入一系列电流信号，记录输出电流。

4、实验报告要求

（1）、画出实验原理图；（2）、根据记录数据算出实际比例度的标准误差；（3）讨论比例度参数大小对控制的作用。

实验四 数字式 PID 调节器积分参数校验

1、实验目的

了解控制仪表系统，学习数字式 PID 调节器的应用连接及参数设定方法，掌握调节器的积分参数设定方法，理解积分参数对控制系统作用原理。

2、实验使用设备及器材

数字式 PID 调节器一台，直流稳压电源（24V）一台，直流毫安表（0~30mA 精度）一台，精密电流发生器（4~20mA）一台，数字式 PID 调节器使用说明书一本，秒表一个，导线及工具若干。

3、实验内容

积分参数校验：将调节器 P 设定为 100%，D 参数设为 0（关闭），分别将 I 设定 10 秒，30 秒，60 秒，输入 5mA 阶跃电流信号，同时按下秒表计时，观察输出电流，到达计算值时，记录时间，算出积分时间，计算实际积分时间误差。

4、实验报告要求

（1）、画出实验原理图；（2）、根据记录数据，画出输出—时间图，算出实际积分的标准误差；（3）讨论积分参数大小对控制的作用。