

实验 4.1 数据采集模块实际设备通信

该实验采用的主要硬件为 8 路 AI（模拟量输入）采集模块，该数据采集模块是一种 8 路标准模拟量数据采集设备，在该实验中，该采集模块连接 PT100 温度传感器，计算机通过串行接口连接该采集模块，通过串行通信助手从该采集模块获取温度数据。

1. 实验目的

学习串行通信接口智能传感设备与计算机之间的硬件互联方法，理解智能传感设备的通信协议，以及通过串行通信调试工具与智能传感设备手动交互的方法，为后续的传感设备数据采集软件编程打下基础。

2. 实验要求

预习传感设备通信协议和串口助手软件的使用方法，通过实验，熟练掌握利用串行通信助手软件进行硬件通信测试的方法，实验过程认真记录，实验完成后撰写实验报告。

3. 实验内容

利用试验系统提供的 USB-RS232 转换器，为笔记本电脑扩展 RS-485 接口，通过该转换器与数据采集模块连接。由于该数据采集模块是 4-20mA 标准模拟量输入，利用变送器模块把 PT100 输出的非标准信号转换成 4-20mA 标准信号后，与数据采集模块连接。硬件接线完成后，根据数据采集模块的通信协议，通过串口助手获取 PT100 温度数据，并进行数据解析，换算成温度数据后，进行实验数据记录。

2. 实验设备及软件

- （1）笔记本电脑一台
- （2）数据采集模块一个；
- （3）PT100 温度传感器和变送器一套；
- （4）DC-24V 电源两个；
- （5）USB-RS485 转换器一个；
- （6）串行通信调试助手软件。

5. 通信协议

数据获取命令为:01 04 00 00 00 08 F1 CC，数据采集模块接收到命令后会返回测试数据，如：01 04 10 06 32 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 6A 1F，具体数据解析内容见表 4-1-1。

表 4-1-1 返回数据格式

字节	1	2	3	4	5	6	7
内容（十六进制）	01	04	10	06	32	00	00
名称	地址	功能码	字节数	0 通道的数据		1 通道的数据	

续表 9-1

字节	8	9	...	18	19	20	21
内容（十六进制）	00	00	...	00	00	6A	1A
名称	2 通道的数据			7 通道的数据		CRC 校验	

6. 实验步骤

（1）实验系统提供了两个 24V 电源适配器，为了进行电源线连接，根据电源线引出线路，如图 4.1.1 所示，建立两组电源引出电路。**注意：线路全部连接完毕，检查线路正确后再通电。**



图 4.1.1 电源线引出电路

（2）系统提供了 PT100 与数据采集器硬件连线如图 4.1.2 所示，该图中 Pt100 热敏电阻传感器与变送器模块连接，该模块负责把 Pt100 的输出信号转换成 4-20mA 的电流信号，与数据采集模块连接。采用实验系统提供的配件，根据图 4.1.2 进行硬件线路连接。数据采集模块共有 8 个输入通道，既(IN0+,IN0-)至(IN7+,IN7-)

选择任一通道连接都可以。在连接线路中需要串接一个 24V 直流电源。Pt100 温度传感器外观如图 4.1.3 所示。

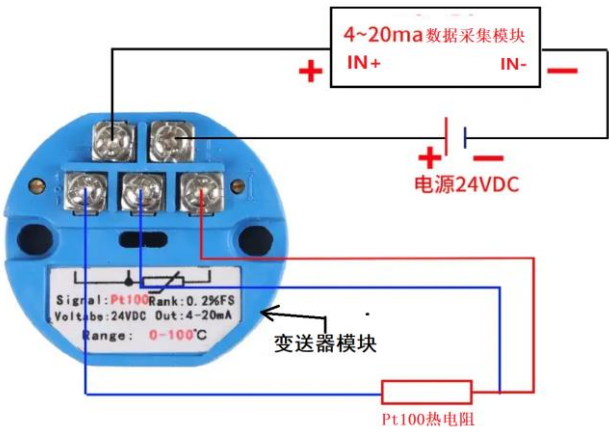


图 4.1.2 Pt100 与数据采集器硬件连线



图 4.1.3 Pt100 传感器外观

(3) 在笔记本电脑 Windows 系统中利用设备管理器，查看是否有需要使用的串口，确认 USB-RS485 转换器驱动已经安装。RS-485 转换器的外观结构如图 4.1.4 所示，其中的 5V 电源在连接 485 接口设备较多，电路驱动能力不足时需要连接，连接设备数量较少时可以不接 5V 电源。

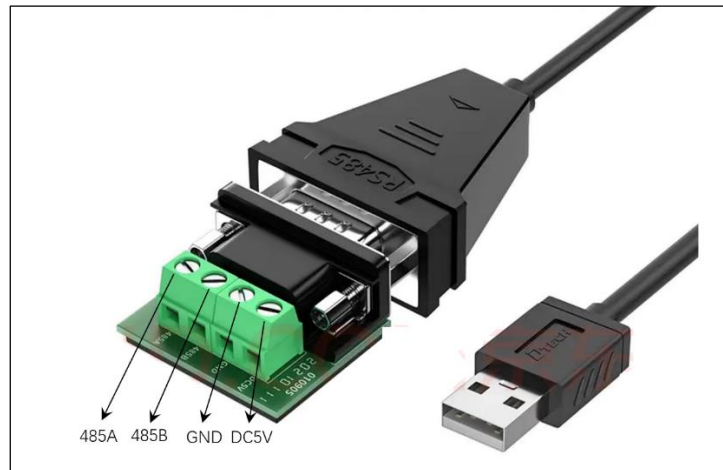


图 4.1.4 RS-485 转换器的外观结构

(4) 数据采集模块外观如图 4.1.5 所示。笔记本电脑与数据采集模块连线如图 4.1.6 所示，根据该图连接，利用过 USB-RS485 转换器连接笔记本电脑利用如图 4.1.1 所示的第 2 组电源线路连接数据采集模块电源 VIN 和 GND。



图 4.1.5 数据采集模块外观

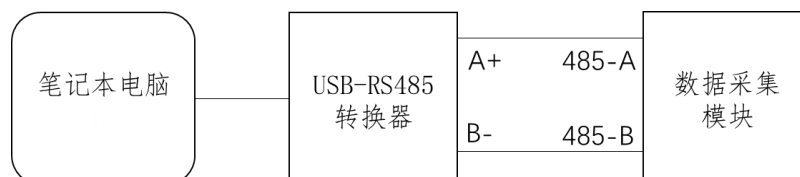


图 4.1.6 笔记本电脑与数据采集模块硬件连线

(5) 打开计算机桌面上的“璎雾实验系统\工具”文件夹中“串口助手”软件，串口参数波特率选择 9600、校验位选择 NONE、数据位选择 8、停止位选择 1，接收区和发送区选择十六进制，串口设置后输入命令出现串口助手界面如图 4.1.1.7 所示。

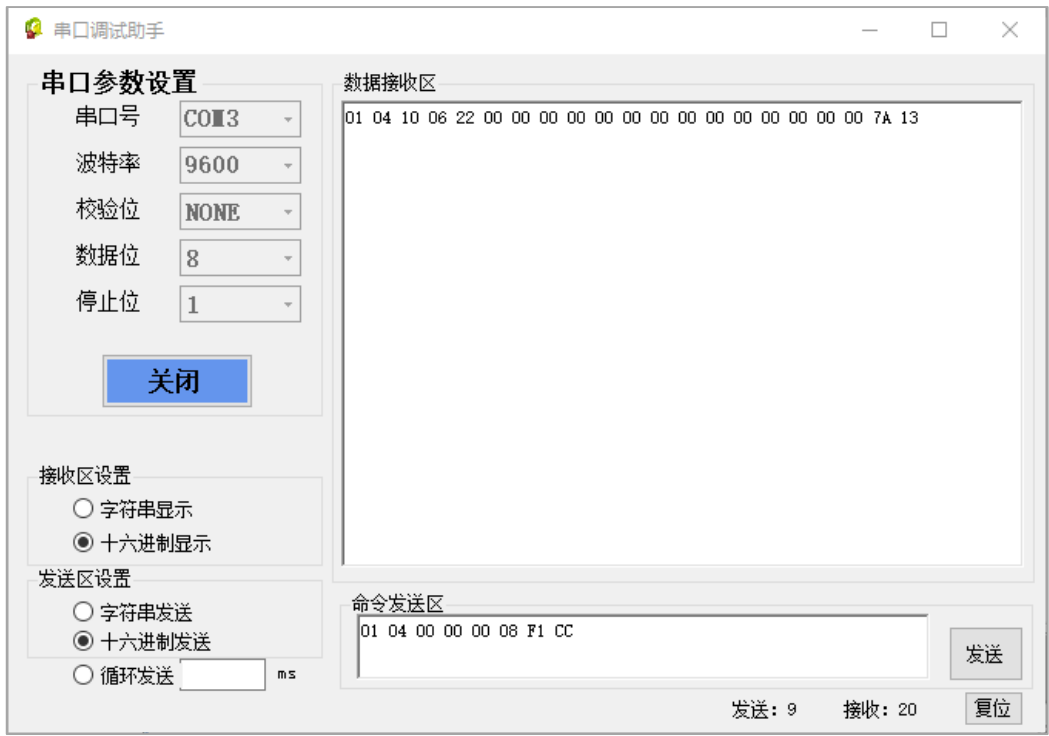


图 4.1.7 串口助手界面

(6) 利用串口调试助手进行通信调试，获得 PT100 不同温度下的 10 组数据。

(7) 将获取的 10 组数据根据温度变送器量程 0-100℃、4-20mA 和数据采集模块电流输入值计算公式进行解析，数据换算公式如下：

所求值 = 通道数据 X (量程上限 - 量程下限) / 0xFFFF + 量程下限；

例如：

通道数据是 0xCDD2(52690)，电流值量程是 0~20mA；

电流值 = $52690 \times (20-0) / 65535 + 0 = 16.079\text{mA}$ 。

通道数据是 0xCDD2(52690)，温度值量程是 0~100℃；

温度值 = $52690 \times (100-0) / 65535 + 0 = 80.395^\circ\text{C}$ 。

将解析的数据填写到 TAS-RTU-432 数据表中，数据表格式见表 4-1-2。

表 4-1-2 传感数据记录

组号	通道值（十六进制）	电流输入值（mA）	测量温度值（℃）
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

7. 实验报告

根据如下要求完成实验报告，

- （1）回答问题：实验中变送模块的作用是什么？
- （2）回答问题：
- （3）把填写 10 组解析后传感数据的表格附在实验报告中；
- （4）写出调试过程遇到的主要问题和解决方法；
- （5）总结实验的体会和收获。