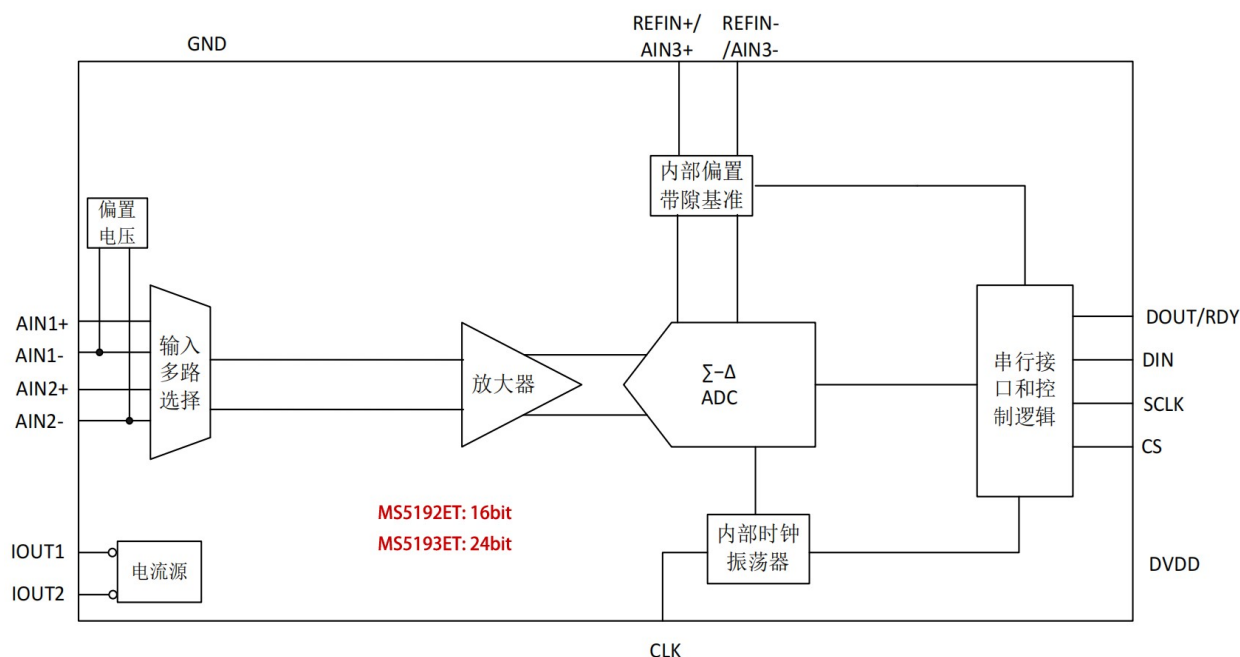


## 瑞盟 MS5193ET 模数转换器

MS5193ET 为三通道、低 RMS 噪声、低功耗（典型值为 380uA）24 位  $\Sigma$ - $\Delta$  ADC，ADC 内置片内仪表放大器和基准电压源。MS5193ET 用于对温度控制精度要求极高、使用环境苛刻的科学研究、航天航空、生物医药、精密仪器等领域，完全兼容 ADI 的 AD7793。高精度温度控制仪基于 PT1000、MCU、MS5193ET 作为核心芯片，具有精度高、结构简单、体积小、稳定性好、成本低廉的特点。

**MS5193ET 内部框图如图所示，具有以下特点：**

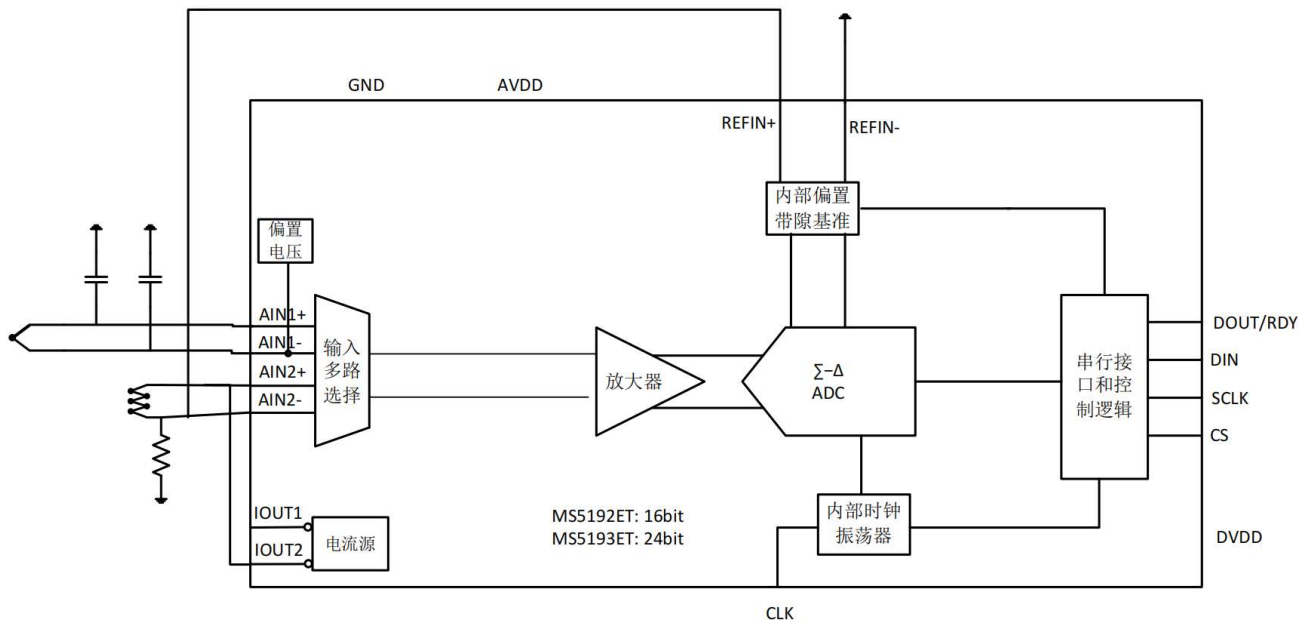
- 转换精度高，24 位数据精度输出；
- 芯片集成度高，内置 24 位  $\Sigma$ - $\Delta$  调制器、缓冲器、基准电压源、恒流源、仪表放大器、片内数字滤波器；
- 3 个差分模拟输入通道，可以被配置为缓冲模式和无缓冲模式；
- 接口电路要求低，可以直接接收来自应变器或传感器的模拟量输入；
- 分辨率高、RMS 噪声很低，因此对前端的抗混叠滤波器的要求也大大降低，一个简单的 RC 低通滤波器就足够了；
- 该芯片具有零电平校准、满量程校准功能，可以消除零点误差、满量程误差及温度漂移的影响
- 三线 SPI 接口，通过 MCU 灵活控制和配置 MS5193ET 片内寄存器，实现对芯片的控制；



**MS5193ET 内部框图**

## MS5193ET 的芯片应用，接口电路如图所示：

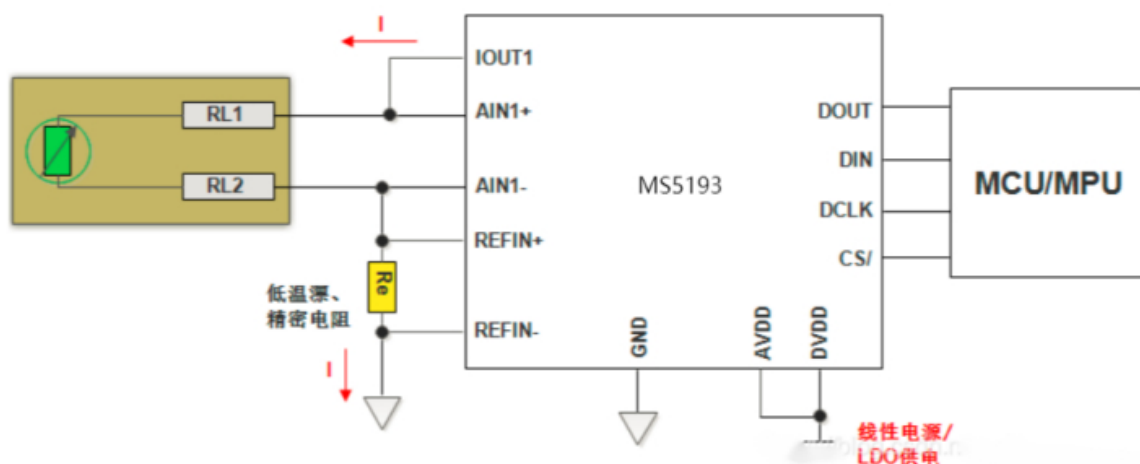
根据系统的测量精度和控制精度要求，选择 RTD 传感器、PT1000 作为测温传感。PT1000 具有良好的长期稳定性、线性度好、响应时间短，测试电流在允许值范围内，自热系数小，满足系统的技术要求。PT1000 传感器对于温度的变化输出一般是微伏级的微弱信号，但 MS5193ET 具有完整的模拟前端功能，内部集成了低噪声仪表放大器，且可以设置增益，因而可以直接输入测量传感器输出的微弱信号，输入信号通过低通滤波后进入 MS5193ET 的模拟输入端。



MS5193ET 接口电路图

RTD 传感器 PT1000 电阻接线主要有三种方式：二线制、三线制和四线制。它们的主要区别在于，由于引线电阻的存在，则不同的测温方式得到的测量精度不同，应视使用场合的要求高低而定。二线制精度较低，无法消除线路电阻的影响，环境温度的变化对其影响很大，近距离可以使用；三线制是工业应用中的主流，多一根线主要消除导线电阻的影响，采用惠斯顿平衡电桥，适合远距离传输。四线制应用较少，但精度高，能补偿由导线引起的误差在高精度测量中广泛应用。

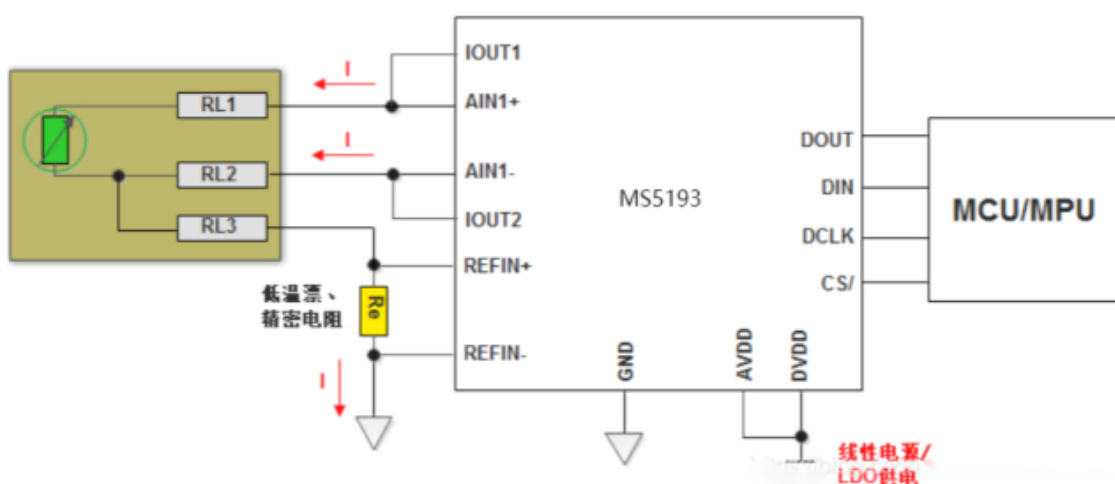
对于 AD7793 的  $\Sigma-\Delta$  ADC 来讲，参考源的选择必须满足低噪声、温漂小的要求。虽然已经内置了电压参考源，无需外接参考源，但为了满足高精度测量的要求，使用了高精度标准参考电阻(0.2ppm/°C)，采用比例测量法，应用这种方法，激励源中的噪声会被抵消掉。



两线式铂电阻连接原理图

简要分析：

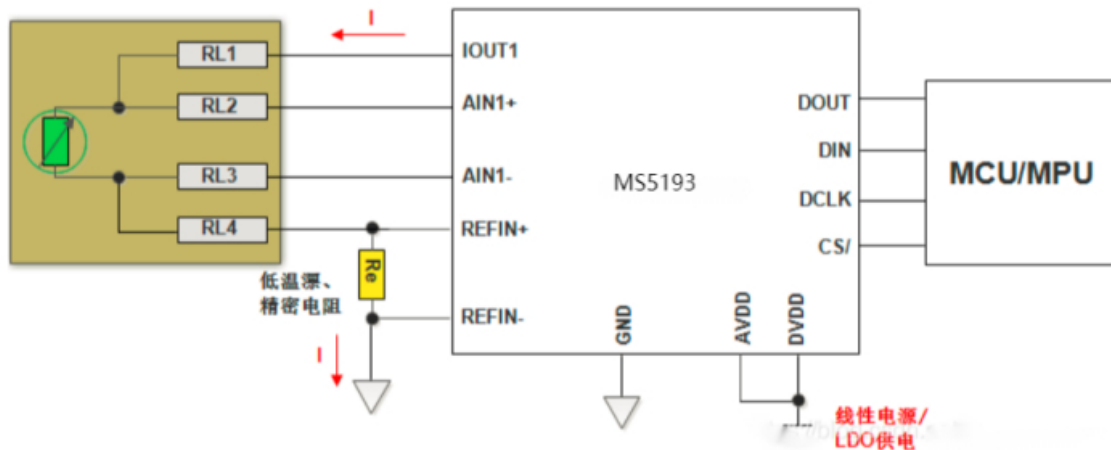
- (1) 只需一路恒流源【IOUT1】，与 RTD 导线 1 连接，用于提供 RTD 电流源；
- (2) 导线 2 与基准源电阻串联，作电流导流；
- (3) 导线 1、导线 2 分别与检测端【AIN1(+)】和【AIN1(-)】连接；
- (4) 【Re】为低温漂、精密电阻，其产生的压差用作 ADC 参考源；该电阻的精度直接决定测量精度；



三线式铂电阻原理图

简要分析：

- (1) 使用恒流源【IOUT1】和【IOUT2】分别连接至 RTD 导线 1 和导线 2；
- (2) 【IOUT1】和【IOUT2】匹配，如果导线长度、材料相同，则可以消除检测端【AIN1(+)】和【AIN1(-)】导线带来的误差；
- (3) 导线 3 用作导流；
- (4) 【Re】为低温漂、精密电阻，其产生的压差用作 ADC 参考源；该电阻的精度直接决定测量精度；



四线式铂电阻连接原理图

简要分析：

- (1) 只需一路恒流源【IOUT1】，与 RTD 电流线 1 连接，用于提供 RTD 电流源
- (2) 测量线分别与检测端【AIN1(+)】和【AIN1(-)】连接
- (3) 电流线 4 与【REFIN(+)】连接，并与参考源电阻【Re】串联
- (4) 【Re】为低温漂、精密电阻，其产生的压差用作 ADC 参考源；该电阻的精度直接决定测量精度。

### 总结：

通过内部校准和系统校准可消除零点误差、满量程误差及温度漂移的影响；四线制恒流源驱动 PT1000 铂电阻，有效克服了导线电阻和自热效应对测量精度的影响；内部算法大大提高了温控精度和稳定度，使得系统的温控误差优于  $0.1^{\circ}\text{C}$ 。

- 广晟微半导体（深圳）有限公司—瑞盟一级代理商，提供技术支持
- 公司网址：[www.gs-micro.com](http://www.gs-micro.com) （可下载资料、申请样片）
- 联系人:何先生 15361859386