

基于 DS18B20 数字温度传感器的设计与实现

目前，在工业控制的很多领域，温度监控普遍是利用热敏电阻组成的测温电路，经过 A/D 与 D/A 转换后实现测温，但是由于热敏电阻的不稳定性，导致测温易受外界干扰、且精度不高。

DS18B20 数字温度传感器是 Dallas 公司生产的 1-Wire，即单总线器件，具有线路简单、体积小等特点。因此用他组成一个测温系统，具有线路简单，在 1 根通信线可以挂很多这样的数字温度传感器，十分方便。

DS18B20 性能特点

1 DS18B20 特性及引脚分布

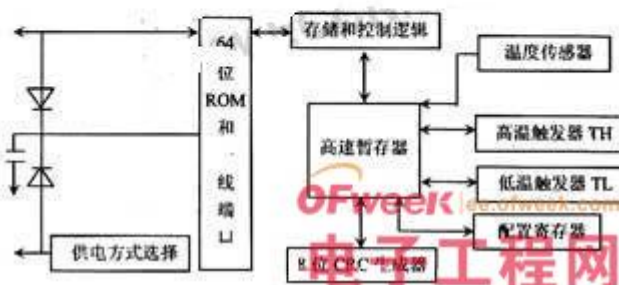
DS18B20 测温范围在 $-55\sim+125^{\circ}\text{C}$ ；转换精度 9~12 位进制数，可编程确定转换的位数；测温分辨率为 9 位精度为 0.5°C ，12 位精度为 0.0625°C ；转换时间：9 位精度为 93.75ms、10 位精度为 187.5ms、12 位精度为 750ms；内部有温度上、下限告警设置。DS18B20 采用 TO-92 封装模式，其引脚功能描述见表 1。

2 DS18B20 的内部结构

DS18B20 的内部结构如图所示，他主要包括温度传感器、64 位激光 ROM 单线单口、存放中间数据的高速暂存器、用于存储用户设定的温度上下限值、触发器存储与控制逻辑、8 位循环冗余校验码发生器等。

表 1 DS18B20 详细引脚功能描述

序号	名称	引脚功能描述
1	GND	地信号
2	DQ	数据输入/输出引脚。开漏单总线接口引脚。当被用在寄生电源下，也可以向器件提供电源。
3	VDD	可选择的 VDD 引脚。当工作于寄生电源时，此引脚必须接地。



单总线技术特性

单总线即只有 1 根数据线，系统的数据交换、控制都由这根线完成。主机或从机通过一个漏极开路或三态端口连至该数据线，以允许设备在不发送数据时能够释放总线，而让其他设备使用总线。所有的单总线器件都要遵循严格的通信协议，以保证数据的完整性，基本的通信过程如下：主机通过拉低单总线至少。480 μ s 产生 Tx 复位脉冲；然后由主机释放总线，并进入 Rx 接收模式。主机释放总线时，会产生一由低电平跳变为高电平的上升沿；单总线器件检测到该上升沿后，延时 15~60 μ s；单总线器件通过拉低总线 60~240 μ s 产生应答脉冲；主机接收到从机的应答脉冲后，说明有单总线器件在线，然后主机就可以开始对从机进行 ROM 命令和功能命令操作。

基于 DS18B20 高精度数字温度传感器

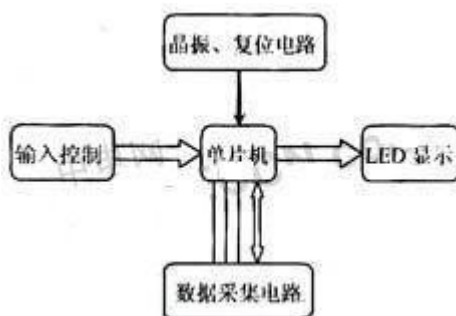
基于 DS18B20 高精度数字温度传感器可以完成如下的功能：

- (1) 采用采用 AT89S52 单片机和 DS18B20 温度传感器通信，控制温度的采集过程和进行数据通信；
- (2) 提供 DS18B20 的使用外围电路、温度显示 LED 电路以及 DS18B20 和单片机的通信接口电路；
- (3) 利用发光二极管指示系统的工作状态，DS18B20 温度传感器内置温度上下限；
- (4) 编写 C51 程序，完成单片机对温度数据的采集过程以及与 DS18B20 数据传输过程的控制。

系统设计

1 系统分析

基于单片机系统的高精度数字温度计基本结构框图如图 2 所示。



高精度数字温度计的主要功能模块分 3 类：

输入控制在一定要求下，采取一定形式的控制方式实现温度计不同功能的转换，以及控制指令以一定方式传送到单片机。

LED 数码显示单片机将数字温度量发送到 LED 显示模块，并控制 LED 显示模块按照一定的格式显示的功能。

数据采集单片机通过对 DS18B20 的读写操作，完成对数据的存储和读取，从而实现单片机的存储单元数据处理。

2 硬件电路

根据系统的控制要求，选择 Intel 公司的 80C52 单片机，他包括数字温度传感器的数据采集、数据处理、晶振复位和温度显示电路。

3 软件设计

基于 DS18B20 数字温度传感器的软件设计采用 C51 编写程序，主要完成 DS18B20 的测量温度值计算及温度值的显示功能。其采用模块化设计，程序设计包括系统初始化、复位程序、读取温度程序、温度转换程序、数码管显示程序和延时程序，其总体流程图如图 3 所示。

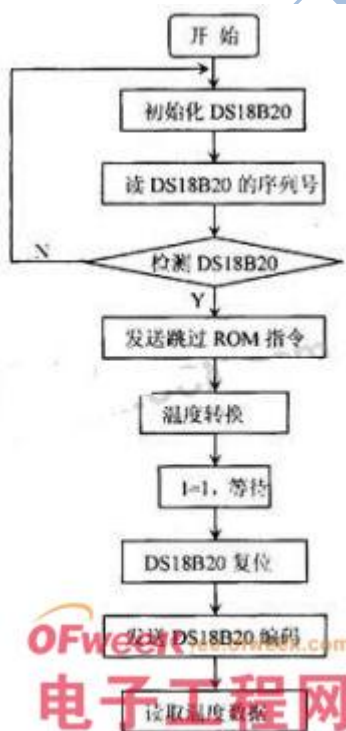


图 3 总体流程图

结语

基于 DS18B20 单总线技术的数字温度传感器以其线路简单、硬件开销少、成本低廉、软件设计简单优势有着无可比拟的应用前景，能较好地解决传统测温装置普遍存在的携带不便、易损坏、易受干扰等不足，可广泛的应用于工业控制。

OFweek电子工程网