

基于较远距离的温度信号的采集、控制与精确显示,在信号的采集与放大方面要求甚高,常采用测量放大器进行放大,同时能对含有工频、静电和电磁耦合等共模干扰进行抑制。实现温度的转换,再经V-F的转换至计数、锁存与译码、显示。也有温度的上、下限值的预值设定和控制。

本系统中硬件部分包括单片机、温度采样电路、线性放大电

转换,由于T-V转换后输出的VT值一般都很微小,需经放大后送V-F转换。为了得到较大共模抑制比和低噪音、高增益,常采用LM324中的运放组成的测量放大器。

单片机有体积小,功耗低,性价比高。易于推广应用等显著特点,在自动化装置、智能化仪器仪表、过程控制和家用电器等领域得到广泛的应用。本系统的单片机采用CygnaI公司推

出的新型混合信号级单片机C8051,利用其内部的脉冲宽度调制(PWM)发生器产生载波信号,通过红外通信接口中的红外发射管发送,红外信号的接收由接收解调芯片实现,数据收发利用单片机串口实现。由于载波发生器是由单片机内部产生的,因此可以很方便地通过软件编程方式调节载波频率、脉宽,降低了对硬件的要求。红外通信可以实现远程的仪器功能设置、数据读取。在C8051基础上设计的这种温度测控系统,具有内部结构简单、多路温度信号巡回检测、测量精度高、控制功能丰富、数据可掉电保存等优点,能够很好地满足工业现场的需求。

系统的软件设计包括两部分,一部分是单片机程序设计,用于实现实时温度信号调理、检测、显示、报警功能;另一部分是基于LabVIEW的虚拟仪器软件设计,用于再现历史温度曲线、实时温度及报警功能。由于系统的硬件设计中单片机对各个功能模块都是通过I/O控制,通过软件方式可以获得各种控制时序,根据各芯

片的说明文档编写和调试的程序变得相对容易。在单片机串口通信中,首先要规划好双方通信的协议。由于本系统采用的是10位温度值,转换时间应设定为187.5ms/次,用单片机TO来定时每10ms中断一次,计数到19时(即190ms)读取温度值,保证每次读取的温度值都是最新的。在过程控制中,按偏差的比例(P)、积分(I)和微分(D)进行控制的PID控制器(亦称PID调节器)是目前应用最为广泛的一种自动控制器。应用到本系统中,为了达到较高的升(降)温速率,把系统从一个温度点升降温到一个设定温度点分成了3个区域,即全速升(降)温区、PID调节区、死区。全速升(降)温区以PWM信号最大量输出(占空比255/256),调节区则根据当前的温度和设定温度用PID算法计算获得占空比变化的PWM信号,死区则认为系统相对稳定,PWM信号输出保持上次的结果。升降(温)方向是通过口线P1.7来控制的。

此外由于需要远距离测量,在抗干扰方面利用双绞线与正确的接地屏蔽外界电磁干扰。

作者单位:浙江理工大学

(编辑/雨翔)

# 一种工业温度测控系统的设计

□文/蔺国华

温度是与人们的生产生活密切相关的一个物理量,因此产生了各种各样的温度测量方法,有玻璃温度计测温、半导体测温、热敏电阻测温、红外辐射测温、铂电阻测温以及热电偶测温等等,随着测温精度及温度范围的不同,可选用不同的测温方式。在工业领域内,对温度的测量控制是十分广泛的。而在很多工业应用的场合下,环境非常恶劣,人工直接操作设置仪表很不现实,采用有线数据通信的方式也有限制,在数据记录上也要靠人工抄写,因此需要一种无线隔离的操作方式。而在实际温控过程中既要求系统的稳定性和不超调性,又要求快速性。由于需要保证温度的均匀性、测量点多,过去往往采用几个单片机控制系统,这样势必造成控制系统复杂、操作不便以及多个系统的分散控制影响控制精度等问题。在前人的基础上本文提出一种温度测控系统以解决现有的问题。

路、A/D变换电路、RS-232C串口通讯电路、人机对话电路、可控硅控制执行电路和直流稳压电源。软件设计主要由PC机串口通讯程序和单片机监控程序组成。采用中断方式设定控温值。软件采用抗干扰措施。

传感器从外界采集温度信号以后,通过单片机接口将温度值传入LED显示。同时单片机也将温度值通过芯片经过串口线送入计算机设计好的波形显示器中。波形显示器不仅显示温度的历史波形,还显示实时温度值,方便对被测信号分析、处理。如果外界信号超过了规定的限定值,波形显示器和单片机电路同时自动产生超限报警信号。

本系统在温度信号采集上使用集成温度传感器AD590来实现,AD590L是用集成工艺制成的双端温度传感器,它在-55℃—150℃范围内能按 $1\mu\text{A}/\text{k}$ 的恒定比值输出一个与温度成正比的电流,通过对电流的测量就可得到所需的温度值。它的优点是抗干扰能力强,温度变化引起输出量的变化呈良好的线性关系,互换性好,成本低廉。而且采集速度快,精度高。速度可达2—2.5 $\mu\text{s}$ ,精度为 $\pm 0.01$ — $\pm 0.003\%$ 。温度检测时先进行T-V的