

# 基于单片机的温度控制系统设计毕业论文单片机 温度控制系统设计毕业论文

职业学院毕业论文题目：单片机温度控制系统研制系院：工程技术学院学生姓名：学号：专业：机电一体化年级：指导教师：完成日期：X月X日毕业设计（论文）任务书设计（论文）题目单片机温度控制系统研制学生姓名专业机电一体化指导教师姓名下发日期20XX年12月29日任务起止日期：20XX年12月29日至20XX年5月15日设计（论文）的主要内容：进度安排序号设计（论文）工作任务日期1指导教师指导毕业生选题2015.12.29—2016.3.42指导教师指导论文提纲2016.3.4—2016.3.113指导教师指导论文第一稿2016.3.12—2016.3.314指导教师指导论文第二稿2016.4.1—2016.4.305指导教师指导论文定稿2016.5.1—2016.5.126论文答辩2014.5.13—2016.5.14主要参考文献：[1]张耀宗.机械加工实用手册编写组.机械工业出版社,2009[2]李军.数控机床参考点的设定.制造技术与机床,2013[3]许镇宇.机械零件.北京：高等教育出版社,2012[4]孔庆复.计算机辅助设计与制造.哈尔滨：哈尔滨工业大学出版社,2011[5]雷宏,机械工程基础.哈尔滨：黑龙江出版社2012[6]王中发.实用机械设计。北京：北京理工大学出版社2013[7]唐宗军,机械制造基础。大连：机械工业出版社.2010系负责人意见：摘要温度是表征物体冷热程度的物理量，是工农业生产过程中一个很重要而普遍的参数。由于温度测量的普遍性，温度传感器的数量在各种传感器中居首位。温度控制的发展引入单片机后，可以降低对某些硬件电路的要求。基于单片机的温度控制系统，可以实现对温度的精确控制。

本文以温室为研究对象，以AT89C51单片机为核心所实现的温度控制系统具有自动完成数据采集、数据处理、数据转换控制、键盘终端处理及显示的功能。当实际温度低于设定值，PTC进行加热，反之PTC就停止加热。实际温度超上限或者低下限时，系统自动报警。温度控制采用的是双位控制，简单易行，在精度要求不是特别高的温室，可行度很高。

最后对系统进行调试并在 PROTEUS 里仿真，结果表明该系统原理可行。又在一个小空间进行试验，误差在 1℃左右，结果符合预期。运行稳定、控制效果好、性价比高。

关键词：单片机，温度控制，DS18B20，温室目录摘要

IAbstractI 目录 II 第一章绪论 11.1 课题研究背景及意义 11.2 国内外研究现状 11.2.1 国外研究现状 11.2.2 国内研究现状 11.2.3 总的发展阶段 21.3 课题研究的内容 2 第二章硬件系统总体方案设计 32.1 硬件系统总体设计方案一 32.2 硬件系统总体设计方案二 42.3 硬件系统的方案选择 4 第三章控制系统硬件设计 63.1 单片机 63.2 数字温度计 DS18B2093.2.1DS18S20 数字温度计的主要特性 93.34X4 键盘 93.4 数码管 103.5 光电耦合器 123.6 双向晶闸管 133.7PTC 加热器 143.8 反相器 7406153.9 双四输入与门 74LS21163.9 蜂鸣器 16 第四章控制系统软件设计 174.1 主程序模块设计 174.1.1 主程序流程图 174.2 温度采集模块程序设计 184.2.1DS18B20 的时序 184.2.3 读温度子程序流程图 204.3 温度设定模块程序设计 214.3.1 中断服务子程序 214.3.2 键盘扫描子程序 214.4 温度显示模块设计 234.4.1 设定值显示子程序 234.4.2 实际值显示子程序 244.5 温度控制模块设计 254.5.1 双位控制算法设计 254.5.2 温度控制子程序流程图 254.6 报警模块程序设计 26 第五章结果分析 275.1PROTEUS 仿真 275.1.1 键盘设定温度仿真 275.1.2 温度采集仿真 285.1.3 整体仿真 285.2 实际运行结果 29 第六章总结与展望 316.1 总结 316.2 展望 31 致谢 32 附录程序 33 参考文献 42 第一章绪论 1.1 课题研究背景及意义温度是表征物体冷热程度的物理量，是工农业生产过程中一个很重要而普遍的参数。温度的测量及控制对保证产品质量、提高生产效率、节约能源、生产安全、促进国民经济的发展起到非常重要的作用。由于温度测量的普遍性，温度传感器的数量在各种传感器中居首位。而且随着科学技术和生产的不断发展，温度传感器的种类还是在不断增加丰富来满足生产生活中的需要。在单片机温度测量系统中的关键是测量温度、控制温度和保持温度，温度测量是工业对象中主要的被控参数之一。

温度控制采用单片机设计的全数字仪表，是常规仪表的的升级产品。温度控制的发展引入单片机后，可以降低对某些硬件电路的要

求，但依然需要重视测试电路本身的重要性，尤其是直接获取被测信号的传感器部分，仍应给以充分的重视，有时提高整台仪器的性能的关键仍然在于测试电路尤其是传感器的改进。现在传感器也正在受着微电子技术的影响，不断发展变化。传感器正朝着小型、固态、多功能和集成化的方向发展。

基于单片机的温度控制系统，可以实现对温度的精确控制，使得在某些场合下人们对温度高低的要求得以实现。对人们的生产和生活影响巨大，比如，在我国的北方，冬天温度极低，但引入温室大棚后，冬天的时候人们也能吃到新鲜的蔬菜；钢铁厂里炼铁，对温度的要求更高，这就使得温度控制变得极为有意义，而在我们的日常生活中，空调让冬天不冷夏天不热，确实让我们感受到温度控制对我们生活质量的提高也有着极大的作用。总之，现代工业设计，工程建设及日常生活中温度控制都起着重要的作用。

1.2 国内外研究现状 1.2.1 国外研究现状国外对温度控制技术的研究较早，始于 20 世纪 70 年代。先是采用模拟式的组合仪表，采集现场信息并进行指示、记录和控制。80 年代末出现了分布式控制系统。目前正开发和研制计算机数据采集控制系统的多因子综合控制系统。90 年代中期，智能温控仪问世，它是微电子技术、计算机技术和自动测试技术的结晶。目前，国际上已开发出多种智能温控器系列产品。智能温控器内部都包含温度传感器、A/D 转换器、信号处理器和接口电路。有的产品还有多路选择器、中央控制器（CPU）、随机存储器（RAM）和只读存储器（ROM）。现在世界各国的温度测控技术发展很快，一些国家在实现自动化的基础上正向着完全自动化、无人化的方向发展。

1.2.2 国内研究现状我国对于温度测控技术的研究较晚，始于 20 世纪 80 年代。我国工程技术人员在吸收发达国家温度测控技术的基础上，才掌握了温度室内微机控制技术，该技术仅限于对温度的单项环境因子的控制。我国温度测控设施计算机应用，在总体上正从消化吸收、简单应用阶段向实用化、综合性应用阶段过渡和发展。在技术上，以单片机控制的单参数单回路系统居多，尚无真正意义上的多参数综合控制系统，与发达国家相比，存在较大差距。我国温度测量控制现状还远远没有达到工厂化的程度，生产实际中仍然

有许多问题困扰着我们，存在着装备配套能力差，产业化程度低，环境控制水平落后，软硬件资源不能共享和可靠性差等缺点。

1.2.3 总的发展阶段总的来说，温控器被广泛应用于工农业生产、科学研究和生活等领域，数量日渐上升。近百年来，温控器的发展大致经历了三个阶段：1. 模拟温度控制器；2. 集成温度控制器；3. 智能温度控制器，目前，国际上新型温控器正从模拟式向数字式、由集成化向智能化、网络化的方向发展。

1.3 课题研究的内容本文所要研究的课题是基于单片机的温度控制系统的设计，控制对象为温室，主要目标是实现温度的设定值显示、实际值实时测量及显示，温度超上限和低下限危险报警。单片机连接的温度调节装置由软件与硬件电路配合来实现温度实时控制，显示可由软件控制并在数码管中显示。比较采集到温度与设定值及上下限的大小，然后做出相应的反应，控制执行机构是否降温或升温，判断警报与否。

第二章硬件系统总体方案设计本次毕业设计以 51 系列单片机为核心对温度进行控制，使被控对象的温度稳定在某一指定数值上，允许有 1℃ 的误差（不包括元件本身的制造引起的误差），键盘输入设定温度值，LED 数码管显示温度值（实际的或设定的）。基于上述要求，提出以下两种方案，下文是对两种方案的具体论述。

2.1 硬件系统总体设计方案一方案一如图 2-1 所示，此方案选用 DS18B20 芯片进行温度采集及模拟量与数字量之间的转换，并直接输出数字量，无需信号放大，且只占用一根口线，然后将其送数码管显示。4X4 矩阵式键盘，首先要对其进行键盘扫描，判断是否有键按下，如有键按下，要判断是哪个键按下，确定键值，然后对其进行输入，把最后设定的温度值送给数码管进行显示。如果对一个温度值已经设定完毕后，无需再按任何键即有效，如果温度值设定得不合理，可对温度进行重新设定，温度的上下限可由软件编程设定，这样就完成了对温度的总体设置。对于数码管显示模块，采用了动态显示的方法，在程序的设计中也相应的采用动态显示方法对其进行编写。首先把设定的（或采集到）数据的十进制数进行字节拆分，分别求出要显示个位数、十位数、百位数（显示实际温度时，

还要求出十分位)，然后将其送至数码管显示。显示设定值还是实际值，可由按键进行切换。对于温度控制模块，首先是把采集的数据和设定的温度上下限进行比较，如低于下限值或高于上限值，蜂鸣器警报，再把实际温度和设定的温度比较，决定加热与否以及加热时间的控制。

单片机软件编程灵活、自由度大，可用软件编程实现各种控制算法和逻辑控制，不需要向外扩展存储器，可使系统整体结构更为简单。信号的传递路线短，可以提高系统精度。

DS18B20 单片机键盘设定温度双向可控硅光电耦合器加热装置报警数码管显示图 2-1 方案一框图 2.2 硬件系统总体设计方案二方案二如图 2-2 所示，采用 AT89C51 作为控制核心，以使用最为普遍的器件 ADC0809 作模数转换，控制上使用电阻丝进行加热。此方案简易可行，器件的价格便宜，且 ADC0809 是 8 位的模数转换，测温范围是 0-800℃，误差为 0.5%，即分辨率为 1/200，而 ADC0809 的分辨率为 1/256，故能满足本题目的精度要求。系统要有温度设定部分，由于 8051 的接口不够的问题，所以对其进行接口扩展，采用最常用的 8255 并行接口芯片对其扩展，采用 4×4 矩阵式键盘接在 8255 的 A 口和 B 口，键盘中有 0 到 15 之间十六个数字键，对温度的显示采用三个数码管对其进行显示，分别是百位、十位、个位。且系统设置报警装置，使用户能够实时知道温度是否在所设定所的范围。控制电路部分采用 MOC3041 控制可控硅的通断以实现温室温度的控制。

AD590 放大电路单片机模数转换键盘设定温度 8255A 双向可控硅光电耦合器数码管显示加热装置报警图 2-2 方案二框图 2.3 硬件系统的方案选择两种方案的区别在于温度的采集部分，由上可知，DS18B20 相对于 AD590 在此系统的优势相当明显，节约单片机的 I/O 口线，数据传送路径短，精确度高，节约成本，故选用方案一。此方案以单片机为该系统的控制核心。温度的检测部分使用了 DS18B20、AT89C51 单片机及数码管的硬件电路完成对室温的实时检测与显示，通过 4×4 键盘设定温室的温度，比较温度的设定值与实测值的大小，然后由单片机发出信号，控制光电耦合器和双向可控硅导通与否，由此控制 PTC 加热器的通断，实现对温室温度的恒温

控制。因为温室的温度波动比较小，故不必采用软件滤波对温度进行平滑控制。报警部分采用一个 3V 的有源蜂鸣器，发出危险警报。此单片机温度控制系统具有微型化、低功耗、高性能、易配微处理器等优点，可以进行多点测温，DS18B20 可以直接将温度转化成串行数字信号供微机处理，而且每片 DS18B20 都有唯一的产品号，可以一并存入其 ROM 中，以便在构成大型温度测控系统时在单线上连接多个 DS18B20 芯片，当然一个 I/O 口能挂接多少片 DS18B20，因单片机的不同而异。从 DS18B20 读出或写入 DS18B20 信息仅需要一根口线，其读写及温度变换功率来源于数据总线，该总线本身也可以向所连接的 DS18B20 供电，不需要外部电源，同时 DS18B20 能提供 9-12 位温度读数，出厂默认是 12 位，无需任何外围硬件即可方便地构成温度检测系统。

单片机具体实现的功能如下：1、连续测量温室的温度值，控制数码管显示温室的实际温度；2、控制键盘设定温室的温度值，并用数码管显示。设定范围为室温至 125℃；实现温室的恒温控制，比如设定值为 50℃，则应使实际值与 50℃ 相接近。

第三章控制系统硬件设计基于上章的分析，我选择了方案一，方案一的原理图如图 3-1 所示。本章主要介绍介绍控制系统中所使用到的各种元器件。

图 3-1 系统原理图 3.1 单片机将运算器、控制器、存储器和各种输入 / 输出接口等计算机的主要部件集成在一块芯片上，就能得到一个单芯片的微型计算机。它虽然只是一个芯片，但在组成和功能上已经具有了计算机系统的特点，因此称之为单片微型计算机 (Single-Chip Microcomputer)，简称单片机。因为其体积小、功耗低、价格低廉、抗干扰能力强且可靠性高，适合应用于工业过程控制、智能仪器仪表和测控系统的前端装置。本次毕业设计所采用的是 AT89C51。以下简述本次毕业设计所用到的与其相关的知识。

1、主要特性：（1）与 MCS-51 兼容（2）4K 字节可编程闪烁存储器，寿命为 1000 次写/擦循环，数据可保留时间为 10 年（3）全静态工作：0Hz-24Hz（4）三级程序存储器锁定（5）128X8 位内部 RAM（6）4 个 I/O 口，共 32 根可编程口线（7）两个 16 位定时器/

计数器 (8) 5 个中断源 (9) 可编程串行通道 (10) 低功耗的闲置和掉电模式 (11) 片内振荡器和时钟电路 2、管脚说明：AT89C51 的管脚布置如图 3-2 所示 VCC：供电电压。

GND：接地。

P0 口：P0 口为一个 8 位漏级开路双向 I/O 口，每脚可吸收 8TTL 门电流。当 P1 口的管脚第一次写 1 时，被定义为高阻输入。P0 能够用于外部程序数据存储器，它可以被定义为数据/地址的低八位。在 FLASH 编程时，P0 口作为原码输入口，当 FLASH 进行校验时，P0 输出原码，此时 P0 外部必须被拉高。

P1 口：P1 口是一个内部提供上拉电阻的 8 位双向 I/O 口，P1 口缓冲器能接收输出 4TTL 门电流。P1 口管脚写入后，被内部上拉为高，可用作输入，P1 口被外部下拉为低电平时，将输出电流，这是由于内部上拉的缘故。在 FLASH 编程和校验时，P1 口作为低八位地址接收。

P2 口：P2 口为一个内部上拉电阻的 8 位双向 I/O 口，P2 口缓冲器可接收，输出 4 个 TTL 门电流，当 P2 口被写“1”时，其管脚被内部上拉电阻拉高，且作为输入。并因此作为输入时，P2 口的管脚被外部拉低，将输出电流。这是由于内部上拉的缘故。P2 口当用于外部程序存储器或 16 位地址外部数据存储器进行存取时，P2 口输出地址的高八位。在给出地址“1”时，它利用内部上拉优势，当对外部八位地址数据存储器进行读写时，P2 口输出其特殊功能寄存器的内容。P2 口在 FLASH 编程和校验时接收高八位地址信号和控制信号。

P3 口：P3 口管脚是 8 个带内部上拉电阻的双向 I/O 口，可接收输出 4 个 TTL 门电流。当 P3 口写入“1”后，它们被内部上拉为高电平，并用作输入。作为输入，由于外部下拉为低电平，P3 口将输出电流 (ILL) 这是由于上拉的缘故。P3 口也可作为 AT89C51 的一些特殊功能口，如下所示：P3 口管脚备选功能 P3.0RXD (串行输入口) P3.1TXD (串行输出口) P3.2/INT0 (外部中断 0) P3.3/INT1 (外部中断 1) P3.4T0 (记时器 0 外部输入) P3.5T1 (记时器 1 外

部输入) P3.6/WR (外部数据存储器写选通) P3.7/RD (外部数据存储器读选通) P3 口同时为闪烁编程和编程校验接收一些控制信号。

RST: 复位输入。当振荡器复位器件时, 要保持 RST 脚两个机器周期的高电平时间。

ALE/PROG: 当访问外部存储器时, 地址锁存允许的输出电平用于锁存地址的低 8 位字节。在 FLASH 编程期间, 此引脚用于输入编程脉冲。在平时, ALE 端以不变的频率周期输出正脉冲信号, 此频率为振荡器频率的 1/6。因此它可用作对外部输出的脉冲或用于定时目的。然而要注意的是: 每当用作外部数据存储器时, 将跳过一个 ALE 脉冲。如想禁止 ALE 的输出可在 SFR8EH 地址上置 0。此时, ALE 只有在执行 MOVX, MOVC 指令是 ALE 才起作用。另外, 该引脚被略微拉高。微处理器在外部执行状态 ALE 禁止, 置位无效。

PSEN: 外部程序存储器的选通信号。在由外部程序存储器取指令期间, 每个机器周期两次 PSEN 有效。但在访问外部数据存储器时, 这两次有效的 PSEN 信号将不出现 EA/VPP: 当 EA 保持低电平时, 则在此期间外部程序存储器 (0000H-FFFFH), 不管是否有内部程序存储器。注意加密方式 1 时, EA 将内部锁定为 RESET; 当 EA 端保持高电平时, 此间内部程序存储器。在 FLASH 编程期间, 此引脚也用于施加 12V 编程电源 (VPP)。

图 3-2AT89C51 管脚 3.2 数字温度计 DS18B20 在传统的模拟信号远距离传送的测量系统中, 需要很好的解决引线误差补偿问题、多点切换误差问题和放大电路的零点误差问题等技术。另外考虑到一般的测量现场的电磁环境非常的恶劣, 各种干扰信号较强, 模拟信号很容易受到干扰而产生测量误差, 影响测量精度。因此, 在温度测量系统中, 采用抗干扰能力较强的新型数字温度传感器是解决这些问题的最有效的方案。在实际的温度测量过程中被广泛应用, 同时也取得了良好的测量效果。

3.2.1DS18S20 数字温度计的主要特性 1、DS18S20 的适应电压范围更宽, 其范围为: 3.0-5.5V, 而且它能够直接由数据线获取电源 (寄生电源), 无需外部工作电源。

2、DS18S20 提供了 9-12 位摄氏温度测量，具有非易失性、上下触发门限用户可编程的报警功能。

3、DS18S20 通过 1-Wire 总线与中央微处理器通信，仅需要单根数据线(或地线)。同时，在使用过程中，它不需要任何的外围的元件，全部的传感元件和转换电路集成在形状如一只三极管的集成电路内。

4、DS18S20 具有 $-55^{\circ}\text{C}$ 至 $+125^{\circ}\text{C}$ 的工作温度范围，在 $-10^{\circ}\text{C}$ 至 $+85^{\circ}\text{C}$ 温度范围内精度为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。

5、每片 DS18B20 具有唯一的 64 位序列码，这些序列码允许多片 DS18B20 在同一条 1-Wire 总线上工作，因而，可方便地使用单个微处理器控制分布在大范围内的多片 DS18S20 器件。

6、DS18S20 的测量结果直接输出数字温度信号，以“一线总线”串行传送给 CPU，同时还可以传送给 CRC 校验码，它具有极强的抗干扰纠错的能力。

7、DS18S20 具有负载特性，当电源极性接反时，芯片不会因发热而烧毁，但是不能正常的工作。

3. 34×4 键盘用于计算机系统的键盘通常有两类：一类是编码键盘，即键盘上闭合键的识别由专用硬件来实现；另一类是非编码键盘，即键盘上闭合键的识别由软件来完成。本次毕业设计采用的是 4×4 矩阵键盘，矩阵键盘由行线与列线组成，按键位于行列线的交叉点上。如图 3-3 所示，一个 4×4 的行列结构可以构成一个含有 16 个按键的键盘，显然，在按键数量较多时，矩阵键盘较之独立式键盘要节省很多的 I/O 口线。

本次毕业设计中键盘的设计思路如下：对 P1 赋值使 P1=0xff，然后令第一行即 P1.0 等于零，如果第一行有按键按下，则 P1.4 至 P1.7 的值会发生变化：如果第一个按键按下，则 P1.4 等于 0；如果第二个按键按下，则 P1.5 等于 0；如果第三个按键按下，则 P1.6 等于 0；如果第四个按键按下，则 P1.7 等于 0。按此规律，直至第四行扫描完成。

图 3-3 为键盘的原理图在此系统中，键盘用于设定温度值，只是 CPU 的工作内容之一。CPU 对键盘的响应取决于键盘的工作方式，键盘的工作方式应根据实际运用系统中 CPU 的工作状况而定，其选择的原理是既要保证 CPU 能及时响应按键操作，又不要过多占用 CPU 的工作时间。通常，键盘的工作方式有 3 种，即编程扫描、定时扫描和中断扫描，本次毕业设计采用中断扫描。采用编程扫描或定时扫描，无论是否有键按下，CPU 都要定时扫描，而按键按下不是经常发生的事件，这样 CPU 对键盘会时常进行空扫描。为进一步提高 CPU 的工作效率，故选用中断扫描，其工作过程如下：当无键按下，CPU 处理自己的工作，当键盘上有键按下时才产生一个外部中断请求，CPU 响应键盘中断请求，在中断服务子程序中扫描并判别键盘上闭合的键号，求出输入的数值。CPU 对键盘上闭合键的键号进行确定，可以根据行线和列线的状态确定；也可以预先在程序存储器中放入键盘键值表，本次毕业设计采用前者。

3.4 数码管在单片机应用系统中通常使用的是七段 LED，这种显示器的结构如图 2-1 所示，共有 8 个发光二极管，其中 7 个发光二极管七段字形“8”，一个发光二极管构成小数点。本次毕业设计用的是四位共阴极数码管，数码管的发光二极管阴极接地，当某个发光二极管的阳极为高电平，即逻辑“1”时，发光二极管点亮。

如图 3-4 所示，P0 口接一个 5V 的上拉电阻，P0.0-P0.7 依次与数码管的 A-DP 相接，构成数码管的段选，P2.0-P2.3 依次与 1-4 相接，构成数码管的位选。

图 3-4 数码管显示原理图 LED 显示器工作原理：点亮显示器有静态和动态两种方法。所谓静态显示，就是当显示某一字符时，相应的发光二极管恒定的导通或截止，如上图中七段显示器的 a、b、c、d、e、f 导通，g 截止，则显示“0”。这种显示方式每一位显示器都需要有一个 8 位输出口控制，其优点是显示稳定，无闪烁，缺点是占用口线多，适用于显示位数较少的场合。当显示位数较多时，一般采用动态显示方法。所谓动态显示就是一位一位的轮流点亮各位显示器，对于每一位显示器来说每隔一段时间点亮一次。由于循环显示的频率高较高时，利用人眼的暂留特性，看不出闪烁现象，显示器的点亮既跟点亮时的导通电流有关，也跟点亮时间和间隔时

间有关，调整电流和时间的参数，可实现亮度较高较稳定的显示。若显示的位数不大于 8 位，则控制显示器的公共电极只需一个 I/O 口控制各位显示器，所显示的字形也只需一个 I/O 口。

LED 数码管分为共阳极和共阴极，不同的共极方式，显示同样的字符，数码管的段选是不同的，如下表 1 为七段共阴极 LED 字型码。

表 1 七段共阴极 LED 段字型码显示字符 dpGfedcba 共阴极

0001111113FH10000011006H2010110115BH3010011114FH40110011066
H5011011016DH6011111017DH70000011107H8011111117FH9011011116

FH3.5 光电耦合器光电隔离器件从大的方面来看，可粗略的分为光耦合器及应用光耦合器或其他电子器件制成或应用光耦合器制成的器件。

光耦合器因可实现输入与输出电位上的严格隔离，所以在电力电子设备中晶闸管的门极控制与全控型器件的驱动及信号传输实现输入输出的隔离等方面都得到了广泛的应用，光电耦合器虽种类较多，内部结构有所不同，其速度也有差别，但其基本特性和参数定义却有共同点。在光电耦合器内部，由于发光二极管和光敏管之间的耦合电容很小，所以共模输入电压通过极间耦合电容对电流  $I_c$  的影响很小，因而共模抑制比很高。

光电耦合器中光敏管的集电极电流与发光二极管的注入电流之比称之为电流传输比。对于微小变量输出电流与注入电流之比叫微变电流传输。对于线性度比较好的光耦合器，以上两者近似相等。

光耦合器的发光二极管和光敏晶体管之间额隔离电阻（绝缘电阻）较大，隔离电压为 500~4000V，有的可达 10KV，隔离电容小于 2pF。光耦合器与晶体管一样，可以线性工作，也可开关状态工作。在电源的驱动电路中，光耦合器一般用来传送脉冲信号，所以光耦合器工作在开关状态。在高频工作时，应考虑光耦合器的响应时间。发光二极管电阻  $R_i$  的大小影响光耦合器的响应时间， $R_i$  越小，光耦合器响应的的时间越短，所以，在实际应用中，在光耦合器允许的集电极电流范围内，尽量减小负载电阻，以提高光耦合器的响应速度。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/148125057025007006>