

单片机典型应用开发系列

51单片机应用系统

典型模块开发大全 | 第2版 |

The Bible of typical module development for 51A
MCU application system

刘 坤 主审

郑 锋 王巧芝 李英建 刘瑞国 编著

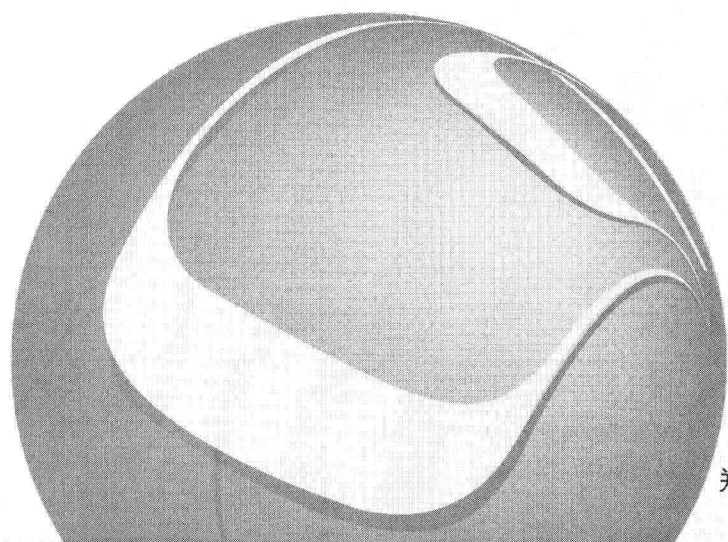
以实用为宗旨，以**典型模块**为**设计思想**，以工程开发为主线。具体**开发核心技术**绑定经典开发项目，**熟悉技术**和**项目开发**双管齐下。



- 所有高级项目案例的源代码（建议使用 Keil C51或TKStudio软件打开）
- 系统电路图（建议使用Protel DXP 2004及以上版本打开）

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

51单片机应用系统 典型模块开发大全|第2版|



刘 坤 主审

郑 锋 王巧芝 李英建 刘瑞国 编著

内 容 简 介

本书从单片机基础模块开始讲起,通过单片机小案例讲解各模块的基本应用原理以及专业开发知识,利用中小型项目开发案例系统讲解单片机系统设计和开发的思路,从而使读者完全掌握单片机。读者首先要学习本书的基础部分,即第1~6章,掌握基本的键盘、显示、存储、A/D与D/A转换。当能熟练地调试一些简单的单片机程序之后,应该开始学习本书后半部分,即第7~18章,理解和掌握本书提供的专业应用开发系统,例如单片机应用系统温度测量模块、单片机应用系统电动机控制模块、单片机应用系统压力测量模块和单片机应用系统驱动隔离模块等。本书包含一些具体开发核心技术和对应的经典开发项目,读者在单片机实际开发学习过程中,可以把每章的基础知识和应用实例结合起来,可以一边熟悉技术,一边通过学习经典开发项目积累开发经验。

本书面向各领域的单片机设计用户,适合高等院校自动控制、自动化、电子信息、测试技术、机电一体化、机械电子、通信工程、计算机等专业的本科生及硕士研究生以及从事电子开发和应用行业的科研人员使用,特别适合从事实际单片机应用系统开发的人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

51 单片机应用系统典型模块开发大全 / 郑锋等编著

—2版. —北京:中国铁道出版社,2011.7

ISBN 978-7-113-12912-5

I. ①5… II. ①郑… III. ①单片微型计算机—系统
开发 IV. ①TP368.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第077404号

书 名: 51 单片机应用系统典型模块开发大全(第2版)

作 者: 郑 锋 王巧芝 李英建 刘瑞国 编著

策划编辑: 荆 波

责任编辑: 荆 波 王雪飞

封面设计: 付 巍

责任印制: 李 佳

读者热线电话: 400-668-0820

封面制作: 郑少云

出版发行: 中国铁道出版社(北京市宣武区右安门西街8号 邮政编码: 100054)

印 刷: 三河市华业印装厂

版 次: 2011年7月第2版 2011年7月第2次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 40 字数: 948千

书 号: ISBN 978-7-113-12912-5

定 价: 79.00元(附赠光盘)

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社发行部联系调换。

一、为什么写这本书

51 系列单片机已有近三十年的历史，人们的应用水平有了大幅度的提高，也积累了大量的经验，如何提高工作效率、降低产品开发成本是人们普遍关心的问题。单片机具有体积小、重量轻、性价比高、可靠性好和使用灵活等特点，其应用范围也非常广泛。现在，单片机已经被广泛应用到了工业、商业、国防和日常生活等人类活动的各个领域。单片机作为最基本的微控制器，缩短系统研发周期与提高效率是需要解决的问题。

目前大部分单片机书籍介绍基本理论基本知识较多，介绍开发实际项目的较少。本书以实用为宗旨，以典型的模块设计为思想，以工程开发为主线，列举大量实际项目，使读者能够迅速应用所学知识开发实际系统。

大多数单片机设计者的学习和开发经验表明，如果能从单片机系统模块的原理入手，通过使用单片机模块的具体小案例来学习，一步一个台阶，学习的难度相对来说会有所下降。并且，因为对原理理解更加深厚，对开发系统及程序也会有更多的帮助，再加上一定的具体项目开发实践，就能达到完全掌握单片机开发的目的。本书就是按照这个学习思路组织内容的。

自《51 单片机应用系统典型模块开发大全》第 1 版出版以来，得到了广大读者的喜爱和支持。之所以能够取得这样的成就，主要缘于该书中的实例具有很强的实用性。该书中介绍的芯片也有一定的典型性，具有很强的参考价值。为了更加突出本书的实用性、针对性，编者针对现有单片机开发设计的现状对第 1 版中的内容作出了修订，出版了本书。

编者修改了第 1 版中存在的错误和不足，包括文字笔误、排版错误、表述不清、图表错误等。其中一些修改也是读者的热心意见和建议。对原书中的部分集成芯片作出修改，摒弃了一些不常用或现在已停产的芯片，换为在目前单片机设计中最为常见或高级别的集成芯片。本次再版，仍保持原来的体系结构，只对每章的部分内容进行增删，使内容更加合理，使图书内容不断丰富、精致，质量更高。

二、全书学习地图

本书的定位是帮助读者快速掌握单片机这个开发工具，并成长为专业的单片机系统开发人员。在学习本书之前，要求读者具有一定的 C 语言和单片机基础，并已经掌握了基本的单片机相关知识。本书从单片机基础模块开始讲起，然后通过单片机小案例讲

解各模块的基本应用原理以及专业开发知识,最后利用中小型项目开发案例系统讲解单片机开发的思路及系统设计,从而使读者完全掌握单片机。

有了前面所说的基础,读者首先要学习本书的基础部分,即第1章到第6章,掌握基本的键盘、显示、A/D与D/A转换。当能熟练地调试一些简单的单片机程序之后,应该进入本书后半部分的学习,理解和掌握本书提供的专业应用开发系统。

本书包含一些具体开发核心技术和对应的经典开发项目,读者在对单片机的实际开发学习过程中,可以把每章的基础和应用实例结合起来。学习的时候可以一边熟悉技术,一边通过项目开发实践,来解决实际问题,积累开发经验。

三、本书特色

本书的特色为知识面广,由浅入深,理论知识结合实际项目,突出“应用”和“实用”两个原则。

本书每章介绍一类常用的单片机外围模块,通常介绍两到四种具有代表性、技术领先、应用广泛的典型模块及其应用实例。

每个典型模块首先介绍基础知识,然后通过小例子介绍使用方法,最后通过工程实例介绍综合应用。

在应用实例的讲解中,包含了设计原理、基本设计思路、模块介绍、硬件详解、软件设计、设计注意事项和小结。硬件电路设计方面,都是使用 Protel DXP 2004 绘制系统整体电路图,电路规范,应用性强;程序设计方面,详细介绍软件设计思路,且对主要的程序添加详细的程序流程图,并对设计流程进行详细介绍;程序代码部分,具有十分详细的中文注释,几乎做到了每条语句都有注释,有利于读者理解和快速应用。

四、读者定位

在学习本书之前,要求读者具有一定的C语言和单片机基础,已经掌握了基本的单片机相关知识。

本书面向各领域的单片机设计用户,适合各类高等学校自动控制、自动化、电子信息、测试技术、机电一体化、机械电子、通信工程、计算机等专业的本科生及硕士研究生以及从事电子开发和应用行业的科研人员使用,特别适合从事实际单片机应用系统开发的人士使用。

五、全书结构安排与内容简介

学习应该由易到难,一步一个台阶。本书的写作是按照从基础到项目、从小案例到大型项目的开发思路来编写的。

第1章介绍单片机发展历程、单片机应用领域与单片机功能模块分析。

第2章介绍了I/O口实现阵列式键盘与采用ZLG7289B实现阵列式键盘,并通过电子密码锁系统讲解键盘模块的具体开发方法。

第3章介绍了LED和LCD的显示原理和驱动方式,以及LED点阵显示原理。并通过动态LED点阵显示牌系统和液晶电子显示牌系统两个开发案例来讲解显示模块的具体开发方法。

第4章介绍了EEPROM、铁电存储器与双口RAM,并通过中继通信站数据存储系统与高速数据采集系统介绍存储器模块的开发方法。

第5章介绍了逐次逼近式及双积分式A/D转换器工作原理,并通过电表电量采集系统与快速温度检测系统介绍A/D转换模块的具体使用方法。

第6章介绍了D/A转换原理与D/A转换指标,并通过三角波发生器系统与白光LED灯控制系统介绍D/A转换器的具体开发方法。

第7章介绍看门狗的功能及应用技巧、硬件看门狗与软件看门狗。

第8章通过手持式收费系统打印功能的实现,介绍了微型打印机的用法。

第9章介绍了串行时钟芯片与并行时钟芯片,并通过电子万年历系统与实时门禁记录系统,介绍实时时钟模块的具体开发方法。

第10章介绍了单片机串行口基础知识、RS-232C、RS-485与CAN总线通信标准,并通过单片机波特率自动识别系统、基于RS-485总线的远距离温度监控系统与基于CAN总线的远距离水位监控系统介绍通信模块的具体开发方法。

第11章介绍了温度测量的方法和温度传感器,并通过基于Pt100的温度计设计、多点温度循环检测系统与非接触式高温测量系统介绍温度模块的具体开发方法。

第12章介绍了ISD4002语音回放芯片与AP7003语音识别芯片,并通过语音电子门锁系统介绍语音模块的具体开发方法。

第13章介绍了电动机的分类和电动机的控制原理,并通过步进电动机控制的自动开关门系统与直流电动机调速器设计介绍电动机模块的具体开发方法。

第14章介绍了压力传感器的分类及工作原理,并通过便携式高度计的设计与多点水压巡回检测系统介绍压力传感器的具体开发方法。

第15章介绍了涡轮流量计、电磁流量计与明渠流量计原理,并通过基于电磁流量计的管道流量检测系统与沟渠流量检测系统介绍流量计的具体开发方法。

第16章介绍了红外传输、蓝牙传输、GSM模块与非接触式IC卡原理,并通过红外无线抄表系统、野外温湿度遥测系统与IC卡考勤机介绍无线传输模块的开发方法。

第17章介绍了超声波测距原理、激光测距原理与红外测距原理,并通过倒车雷达测距装置与小型机器人红外测距装置介绍测距模块的具体开发方法。

第18章介绍了单片机隔离模块与驱动模块设计。

读者深入研究其中任何一个项目,都可以打开一扇门,进入一个单片机的开发世界。

六、光盘使用说明

本书配套光盘中主要包含了本书所提供的高级项目案例的源代码(建议使用TKStudio 软件打开)与系统电路图(使用 Protel DXP 2004 及以上版本打开),辅助读者学习。读者稍加修改便可应用于自己的课题或工作中。读者使用前,可以先把光盘内容全部复制到电脑硬盘上,以便直接调用,提高操作速度和学习效率。

七、作者团队

本书由郑锋、王巧芝、李英建、刘瑞国编著,刘坤、梁培峰、孙西瑞、胡新颜、王彩霞、高学辉、毛文杰、程丽平、李莉娜、孙霞、杨婕、高荣华、亓玉丽、刘玉兰、高明伟等参与了本书的编写和程序调试工作。

八、感谢

本书从选题到出版,经历了很多环节,在此感谢中国铁道出版社以及负责本书的荆波编辑不辞辛苦为本书的出版所做的大量工作。

编 者

2011 年 3 月

第 1 章 概论

1.1 单片机发展历程.....	1
1.2 单片机应用领域简介.....	2
1.3 单片机的种类.....	2

第 2 章 单片机应用系统键盘模块

2.1 概述.....	5
2.1.1 独立式键盘.....	8
2.1.2 阵列式键盘.....	8
2.2 利用单片机 I/O 口实现阵列式键盘.....	10
2.2.1 硬件工作原理.....	10
2.2.2 软件开发流程及代码分析.....	11
2.2.3 小结.....	14
2.3 利用 8155 芯片实现阵列式键盘.....	14
2.3.1 8155 芯片简介.....	14
2.3.2 硬件工作原理.....	16
2.3.3 软件开发流程及代码分析.....	19
2.3.4 小结.....	22
2.4 利用键盘管理芯片实现电子密码锁.....	22
2.4.1 系统功能定义及设计思路.....	22
2.4.2 ZLG7289B 芯片简介.....	23
2.4.3 硬件工作原理.....	30
2.4.4 软件开发流程及代码分析.....	32
2.4.5 小结.....	44

第 3 章 单片机应用系统显示模块

3.1 概述.....	45
3.1.1 LED 显示原理及驱动方法.....	45
3.1.2 LCD 显示原理及驱动方法.....	55
3.2 动态 LED 点阵显示屏系统.....	56
3.2.1 系统功能定义及设计思路.....	56
3.2.2 硬件工作原理.....	57

3.2.3	软件开发流程及代码分析	59
3.2.4	小结	64
3.3	液晶电子显示屏系统	64
3.3.1	系统功能定义及设计思路	65
3.3.2	OCMJ4X12C 液晶显示器简介	65
3.3.3	硬件工作原理	69
3.3.4	软件开发流程及代码分析	70
3.3.5	小结	78

第4章 单片机应用系统存储器模块

4.1	概述	79
4.1.1	EEPROM 简介	79
4.1.2	铁电存储器简介	83
4.1.3	双口 RAM 简介	84
4.2	中继通信站数据存储系统	86
4.2.1	系统功能定义	86
4.2.2	FM1608B 铁电存储器简介	86
4.2.3	硬件工作原理	89
4.2.4	软件开发流程及代码分析	90
4.2.5	小结	93
4.3	高速数据采集系统设计	94
4.3.1	系统功能定义	94
4.3.2	IDT7005 双口 RAM 简介	94
4.3.3	硬件工作原理	99
4.3.4	软件开发流程及代码分析	101
4.3.5	小结	107

第5章 单片机应用系统 A/D 转换模块

5.1	概述	108
5.1.1	双积分式 A/D 转换器的工作原理	109
5.1.2	逐次逼近式 A/D 转换器的工作原理	110
5.2	电表电量采集系统	112
5.2.1	系统功能定义及设计思路	112
5.2.2	ICL7135 A/D 转换器简介	114
5.2.3	CAT24WC16 简介	118
5.2.4	I ² C 协议	119
5.2.5	硬件工作原理	121
5.2.6	软件开发流程及代码分析	126
5.2.7	小结	137

5.3 快速温度检测系统.....	138
5.3.1 系统功能定义及设计思路	138
5.3.2 12 位高速 A/D 转换器 MAX1274 简介	138
5.3.3 温度传感器 AD590 简介.....	140
5.3.4 硬件工作原理	141
5.3.5 软件开发流程及代码分析	143
5.3.6 小结	147

第 6 章 单片机应用系统 D/A 转换模块

6.1 概述	148
6.1.1 D/A 转换原理	148
6.1.2 D/A 转换指标	151
6.2 三角波发生器	152
6.2.1 系统功能定义及设计思路	152
6.2.2 DAC1230 D/A 器简介	153
6.2.3 硬件工作原理	157
6.2.4 软件开发流程及代码分析	162
6.2.5 小结	171
6.3 白光 LED 灯控制系统	171
6.3.1 系统功能定义及设计思路	171
6.3.2 D/A 转换器 MCP4822 简介	171
6.3.3 LED 驱动器 MAX1554 简介	174
6.3.4 硬件工作原理	175
6.3.5 软件开发流程及代码分析	176
6.3.6 小结	182

第 7 章 单片机应用系统看门狗模块

7.1 概述	183
7.1.1 看门狗的功能	183
7.1.2 看门狗应用技巧	184
7.2 硬件看门狗	184
7.2.1 MAX813L 和 MAX705 ~ 708 看门狗芯片简介	185
7.2.2 MAX813L 与单片机的连接应用方法	189
7.2.3 X5045 看门狗芯片简介	190
7.2.4 由外部计数器或定时器等实现硬件看门狗	202
7.3 软件看门狗	206
7.3.1 单定时器中断监视实现软件看门狗	206
7.3.2 环形中断监视实现软件看门狗	207

第8章 单片机应用系统打印机模块

8.1	概述	210
8.1.1	微型打印机的分类	210
8.1.2	选用微型打印机时需要考虑的问题	211
8.2	RD-E 系列微型打印机简介	211
8.2.1	功能简介	212
8.2.2	接口方式	212
8.2.3	打印命令	215
8.3	8279 芯片简介	217
8.3.1	8279 引脚	217
8.3.2	8279 的内部结构	217
8.3.3	8279 的命令字	220
8.3.4	8279 的状态字	222
8.3.5	8279 的接口	222
8.4	手持式收费系统打印功能的实现	223
8.4.1	系统功能定义	223
8.4.2	系统硬件工作原理	223
8.4.3	系统软件开发流程及代码分析	225
8.4.4	小结	236

第9章 单片机应用系统实时时钟模块

9.1	概述	237
9.1.1	PCF8563 串行时钟芯片	237
9.1.2	DS12887 并行时钟芯片	241
9.2	电子万年历系统设计	248
9.2.1	系统功能定义及设计思路	248
9.2.2	系统硬件工作原理	248
9.2.3	系统软件开发流程及代码分析	252
9.2.4	小结	264
9.3	实时门禁记录系统设计	264
9.3.1	系统功能定义及设计思路	264
9.3.2	DS1990A 简介	264
9.3.3	DS1302 简介	268
9.3.4	系统硬件工作原理	271
9.3.5	系统软件开发流程及代码分析	273
9.3.6	小结	286

第 10 章 单片机应用系统通信模块

10.1	单片机通信简介	287
10.1.1	单片机串行口基础知识	288
10.1.2	RS-232C 通信标准	290
10.1.3	RS-485 通信标准	292
10.1.4	CAN 总线通信标准	293
10.2	单片机比特率自动识别系统的设计	298
10.2.1	系统功能定义及设计思路	298
10.2.2	MAX232 芯片简介	299
10.2.3	系统硬件工作原理	301
10.2.4	系统软件开发流程及代码分析	302
10.2.5	小结	313
10.3	基于 RS-485 总线的远距离温度监控系统	313
10.3.1	系统功能定义及设计思路	313
10.3.2	SN75LBC184 芯片简介	313
10.3.3	系统硬件工作原理	315
10.3.4	系统软件开发流程及代码分析	316
10.3.5	小结	323
10.4	基于 CAN 总线的远距离水位监控系统	323
10.4.1	系统功能定义及设计思路	323
10.4.2	SJA1000 芯片简介	323
10.4.3	系统硬件工作原理	328
10.4.4	系统软件开发流程及代码分析	334
10.4.5	小结	346

第 11 章 单片机应用系统温度测量模块

11.1	概述	347
11.1.1	温度测量的方法	347
11.1.2	温度传感器	348
11.2	基于 Pt100 的温度计设计	348
11.2.1	系统功能定义及设计思路	349
11.2.2	Pt100 简介	349
11.2.3	读取 Pt100 温度值的方法	350
11.2.4	系统硬件工作原理	352
11.2.5	系统软件开发流程及代码分析	353
11.2.6	小结	358
11.3	多点温度循环检测系统	359
11.3.1	系统功能定义及设计思路	359

51 单片机应用系统典型模块开发大全 (第2版)

11.3.2	DS18B20 简介	359
11.3.3	系统硬件工作原理	363
11.3.4	系统软件开发流程及代码分析	364
11.3.5	小结	371
11.4	非接触式高温测量系统	371
11.4.1	系统功能定义及设计思路	371
11.4.2	MLX90614 红外测温传感器简介	372
11.4.3	系统硬件工作原理	375
11.4.4	系统软件开发流程及代码分析	379
11.4.5	小结	388

第12章 单片机应用系统语音处理模块

12.1	概述	390
12.1.1	语音信号的特点	390
12.1.2	语言采集、回放的原理	391
12.2	ISD4002 语音回放芯片简介	391
12.2.1	ISD4002 的引脚分布及其功能	391
12.2.2	ISD4002 的 SPI 协议	392
12.2.3	ISD4002 的命令	392
12.2.4	ISD4002 的上电顺序	393
12.2.5	ISD4002 的数据端口的控制位	393
12.2.6	ISD4002 的 SPI 总线时序	394
12.2.7	ISD4002 的典型应用——录放音系统电路	395
12.3	语音电子门锁	396
12.3.1	系统功能定义及设计思路	396
12.3.2	JL-034B 电容式传声器简介	396
12.3.3	AP7003 语音识别芯片简介	397
12.3.4	系统硬件工作原理	400
12.3.5	系统软件开发流程及代码分析	403
12.3.6	小结	418

第13章 单片机应用系统电动机控制模块

13.1	概述	419
13.1.1	电动机的分类	419
13.1.2	电动机控制原理	420
13.2	自动开关门系统	421
13.2.1	系统功能定义及设计思路	422
13.2.2	34HS300 步进电动机及其控制器简介	422
13.2.3	系统硬件工作原理	425

13.2.4	系统软件开发流程及代码分析.....	426
13.2.5	小结.....	430
13.3	直流电动机调速器设计.....	430
13.3.1	系统功能定义及设计思路.....	431
13.3.2	ZGA28RQ 型直流电动机简介.....	431
13.3.3	可编程定时/计数器芯片 8254 简介.....	431
13.3.4	电动机驱动芯片 L298 简介.....	433
13.3.5	系统硬件工作原理.....	435
13.3.6	系统软件开发流程及代码分析.....	437
13.3.7	小结.....	443

第 14 章 单片机应用系统压力测量模块

14.1	压力测量简介.....	444
14.1.1	压力的基本概念.....	444
14.1.2	压力传感器的分类及工作原理.....	445
14.2	便携式高度计的设计.....	446
14.2.1	系统功能定义及设计思路.....	446
14.2.2	SCP1000-D01 气体压力传感器简介.....	446
14.2.3	系统硬件工作原理.....	449
14.2.4	系统软件开发流程及代码分析.....	450
14.2.5	小结.....	457
14.3	多点水压巡回检测系统.....	457
14.3.1	系统功能定义及设计思路.....	457
14.3.2	ZP2100 系列蓝宝石压力变送器简介.....	458
14.3.3	系统硬件工作原理.....	459
14.3.4	系统软件开发流程及代码分析.....	460
14.3.5	小结.....	477

第 15 章 单片机应用系统流量测量模块

15.1	概述.....	478
15.1.1	涡轮流量计.....	478
15.1.2	电磁流量计.....	479
15.1.3	明渠流量计.....	481
15.2	基于电磁流量计的管道流量检测系统.....	481
15.2.1	系统功能定义及设计思路.....	481
15.2.2	HR-LDG 系列电磁流量传感器简介.....	482
15.2.3	系统硬件工作原理.....	484
15.2.4	系统软件开发流程及代码分析.....	484
15.2.5	小结.....	489

51 单片机应用系统典型模块开发大全（第2版）

15.3 沟渠流量检测系统.....	489
15.3.1 系统功能定义及设计思路	489
15.3.2 基于位移传感的霍尔流量计简介.....	489
15.3.3 系统硬件工作原理	491
15.3.4 系统软件开发流程及代码分析.....	494
15.3.5 小结	499

第16章 单片机应用系统无线传输模块

16.1 概述	500
16.1.1 红外传输	500
16.1.2 蓝牙无线技术	502
16.1.3 GSM 模块	503
16.1.4 非接触式 IC 卡	504
16.2 红外无线抄表系统.....	507
16.2.1 系统功能定义及设计思路	507
16.2.2 ZHX1010 红外发射接收器简介	507
16.2.3 系统硬件工作原理	509
16.2.4 系统软件开发流程及代码分析.....	511
16.2.5 小结	530
16.3 野外温湿度遥测系统.....	530
16.3.1 系统功能定义及设计思路	530
16.3.2 SHT11 温湿度传感器	530
16.3.3 TC35i GSM 模块简介	535
16.3.4 AT 指令与短信编码简介	538
16.3.5 系统硬件工作原理	540
16.3.6 系统软件开发流程及代码分析.....	542
16.3.7 小结	563
16.4 IC 卡考勤机	563
16.4.1 系统功能定义及设计思路	563
16.4.2 ZLG500A 读卡模块简介	563
16.4.3 系统硬件工作原理	568
16.4.4 系统软件开发流程及代码分析.....	569
16.4.5 小结	591

第17章 单片机应用系统测距模块

17.1 概述	592
17.1.1 超声波测距技术	592
17.1.2 激光测距技术	593
17.1.3 红外测距技术	593

17.2	倒车雷达测距装置.....	594
17.2.1	系统功能定义及设计思路.....	594
17.2.2	SRF08 型超声波测距模块简介.....	594
17.2.3	系统硬件工作原理.....	596
17.2.4	系统软件开发流程及代码分析.....	596
17.2.5	小结.....	604
17.3	小型机器人红外测距装置.....	604
17.3.1	系统功能定义及设计思路.....	604
17.3.2	GP2D12 型红外测距传感器简介.....	604
17.3.3	MCP3001 模/数转换器简介.....	605
17.3.4	系统硬件工作原理.....	607
17.3.5	系统软件开发流程及代码分析.....	608
17.3.6	小结.....	614

第 18 章 单片机应用系统驱动隔离模块

18.1	单片机隔离模块设计.....	615
18.1.1	开关量的隔离.....	615
18.1.2	模拟信号隔离设计.....	616
18.1.3	专用 RS-485/RS-422 总线的隔离芯片.....	618
18.2	单片机驱动模块设计.....	619
18.2.1	单片机 I/O 端口的驱动能力.....	619
18.2.2	系统总线的驱动.....	619
18.2.3	继电器的驱动.....	620
18.2.4	其他驱动器件介绍.....	622

第 1 章 概论

本章主要包括:

- 单片机发展历程
- 单片机应用领域简介

单片微型计算机 (single chip microcomputer) 简称单片机, 又称 MCU (micro controller unit), 是一种单硅片上集成微型计算机主要功能部件的集成芯片。单片机内部含有 CPU、ROM、RAM、并行 I/O、串行 I/O、定时器/计数器、中断控制、系统时钟及系统总线等功能部件。由于单片机具有体积小、功能全、性价比高、开发性强等优点, 因此在生产和生活的各个领域都得到了广泛的应用。

1.1 单片机发展历程

单片机是 20 世纪 70 年代初发展起来的, 1971 年美国的 Intel 公司推出了第一款单片机 4004。1976 年, Intel 公司推出了影响面更大、应用更广的 MCS-48 系列单片机。MCS-48 系列单片机的推出, 标志着在工业控制领域进入到智能化嵌入式应用的芯片形态计算机的探索阶段。从诞生到现在, 单片机得到了飞速的发展及广泛的应用, 位数也由 4 位发展到了 8 位、16 位和 32 位。总体来看, 单片机的发展大致可以分为 3 个阶段, 如表 1-1 所示。

表 1-1 单片机的发展阶段

阶 段	年 代	描 述
初级单片机阶段	1976—1978 年	这个阶段是以简单的 8 位单片机为主, 代表产品为 Intel 公司的 MCS-48 系列单片机。该系列单片机内部主要集成有 8 位 CPU、并行 I/O 接口、8 位定时/计数器, 最大寻址范围为 4KB, 不带串行口
普通单片机阶段	1978—1982 年	这个阶段仍是以 8 位单片机为主, 系统性能有了很大的提升。单片机内部增加了串行口、多中断处理系统和 16 位时序同步计数器, 除片内 RAM、ROM 容量加大之外, 片外寻址可达 64KB, 有些芯片甚至还带有 A/D 转换接口。该阶段的代表单片机有 Intel 公司的 MCS-51 系列、Zilog 公司的 Z8 系列和 Motorola 公司的 6801 单片机