

“十一五”高等院校规划教材



DSP应用系统设计实例

郑红 隋强强 周星 编著

 北京航空航天大学出版社

TN911.72DS

322

I=

“十一五”高等院校规划教材

DSP 应用系统设计实例

郑 红 隋强强 周 星 编著

北京航空航天大学出版社

内 容 简 介

本书通过大量硬件设计及软件编程应用实例,深入浅出地介绍了 TI 公司 TMS320LF24x 系列 DSP 的硬件系统设计与软件程序开发方法。从 DSP 应用系统的角度出发,详细阐述了基本 DSP 应用系统设计中的关键问题,并且对简单及复杂 DSP 应用系统设计中的疑难问题进行了深入探讨,包括基于 DSP 的最小应用系统、仪器仪表系统、数字控制系统、多 DSP 系统等常用 DSP 应用系统的硬件设计要点及疑难问题的剖析。

本书内容丰富,实用性强,每个实例之后都给出了一些基本概念、技术难点、编程等训练项目,并在书后附有简单答案及例程。对于大专院校 DSP 实验课程教学、DSP 应用开发工程技术人员,都具有很高的参考价值。

本书适合从事 DSP 应用系统设计的工程技术人员及高校相关专业师生阅读。

图书在版编目(CIP)数据

DSP 应用系统设计实例/郑红,隋强强,周星编著.

北京:北京航空航天大学出版社,2008.1

ISBN 978-7-81124-221-8

I. D… II. ①郑…②隋…③周… III. 数字信号—信息
处理系统 IV. TN911.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 196680 号

© 2008,北京航空航天大学出版社,版权所有。

未经本书出版者书面许可,任何单位和个人不得以任何形式或手段复制或传播本书内容。
侵权必究。

DSP 应用系统设计实例

郑 红 隋强强 周 星 编著

责任编辑 董云凤 张金伟

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(100083) 发行部电话:010-82317024 传真:010-82328026

<http://www.buaapress.com.cn> E-mail:bhpress@263.net

涿州市新华印刷有限公司印装 各地书店经销

*

开本:787 mm×960 mm 1/16 印张:23 字数:515 千字

2008 年 1 月第 1 版 2008 年 1 月第 1 次印刷 印数:5 000 册

ISBN 978-7-81124-221-8 定价:36.00 元

前言

在数字化时代的今天,数字产品的应用已遍布科学研究、工业生产甚至日常生活的各个领域,使得数字处理技术更广泛、更深入地影响着我们的生活,也成为科学研究、工业生产、电子消费等领域的重要技术手段。

本书是顺应数字处理技术的发展趋势,为学习 DSP 应用技术开发的本科生、研究生,以及从事数字信号处理产品开发的工程师编写的从入门到系统设计的教材。本书以应用实例为引导主线,以 TI 公司的 TMS320LF2407A DSP 为蓝本,从基本的芯片最小系统的应用实例,到组成具体功能的简单系统,直至与其他 CPU 配合的复杂系统设计,循序渐进地介绍 DSP 应用系统开发的步骤、特点、注意事项,并提供一些典型应用实例,为读者的应用系统设计提供范例。这样有助于初学者由浅入深、循序渐进地领会 DSP 技术从基本概念到系统实现的各个环节的主要技术问题,掌握理论到实践应用的关键技术;使读者更快、更全面地掌握 DSP 应用系统开发的要点。

本书所有实例都在我们自行开发的开放式数字信号处理实验平台上测试成功,给出的硬件设计方案及其软件程序都经过实际验证。实例的选择也是针对 DSP 特点,兼顾学习的方便而设计的。

全书分为 7 章。第 1 章主要是应用系统概述,包括实例的设计理念、实例涉及的基本模块介绍、实例系统模块的组合方式及其系统组成概念等。希望读者通过本章的阅读,了解 DSP 应用系统设计的概貌,以便根据自己的情况选择合适的实例组合,更好地完成 DSP 应用技术的学习与训练。第 2 章是 TI 公司 DSP 芯片集成编译环境 CCS 使用介绍,以帮助读者了解 DSP 编程的基本工具,为后续学习打下基础。第 3 章是 LF24x 应用系统设计基本原理,包括 LF24x 芯片特点,以及设计过程中应注意的方法和步骤。第 4 章是 LF24x 基本应用实例,共选出 10 个典型最小系统情况下的 LF24x 片上外设应用实例,主要涉及 LF24x 系列芯片的基本设计难点,包括硬件和软件两大部分。通过这 10 个实例的学习,读者将会对 LF24x 系列芯片的基本功能及设计要点有一个全面的了解,为后续的系统设计打下基础。第 5 章是简单应用系统实例,从信息获取、信号处理、系统控制、人机交互 4 个方面入手,利用基本实例的结合构建一个简单系统实例,让读者掌握利用 DSP 建立系统控制过程中的主要技术问题,并对其进行分析、处理,最后解决问题。第 6 章是复杂应用系统实例,针对一个具有相对复杂功能,或

前 言

多 CPU 的控制系统,建立一个功能完善的实用系统,让读者了解 DSP 在复杂系统中可能出现的主要技术问题,并掌握其解决方法,为以后独立设计复杂控制系统打下技术基础。第 7 章为习题解答及参考程序,本书对于每个实例,都给出了一些关于基本概念、技术难点、编程训练等的思考题和练习项目,本章给出答案及例程。最后是附录,列出了 LF2407A 芯片的主要技术资料,以及实例中所使用的其他外围芯片的主要技术资料,以便读者对照器件的说明文档,更好地理解器件的性能。

在本书编写过程中,研究生团队起到非常重要的作用。汪洋、韩宇、方智文、石碧艳、王峰、李骅等,都参与了实例设计及研发工作,从实例选择、电路研制到软件开发,他们都倾注了巨大的热情和努力。在这里对他们表示深深的谢意。

作 者

2007 年 5 月

于北京航空航天大学

目 录

第 1 章 TMS320LF24x 应用系统概述

1.1 概 述	1
1.2 核心模块	3
1.3 外围模块	3
1.4 基础应用实例	5
1.5 简单应用系统实例	6
1.6 复杂应用系统实例	8

第 2 章 DSP 集成开发工具 CCS 应用详解

2.1 概 述	9
2.2 CCS 安装和设置	9
2.2.1 C2000 系列 CCS 软件安装	9
2.2.2 驱动程序安装	13
2.2.3 驱动程序配置	18
2.3 CCS 仿真工作模式	24
2.3.1 建立工程文件	24
2.3.2 生成、加载、运行输出目标文件	26
2.3.3 查看、修改内存信息	27
2.3.4 查看、修改寄存器内容	28
2.3.5 设置断点和探测点	29
2.4 CCS 仿真模式调试操作	29
2.4.1 载入可执行程序	29
2.4.2 使用反汇编工具	29

目 录

2.4.3	程序执行控制	30
2.4.4	输入/输出文件操作	33
2.4.5	窗口图形分析与显示数据	36
2.4.6	代码性能评估	39
2.5	CCS 在线工作模式	42
2.5.1	程序开发	43
2.5.2	程序编译、链接和调试	43
第3章 LF24x 应用系统设计原理		
3.1	概 述	45
3.2	LF2407 硬件结构	45
3.2.1	中央处理单元	46
3.2.2	存储空间	51
3.2.3	中断系统	55
3.2.4	片上外设	64
3.3	LF2407A 软件设计	64
3.3.1	汇编程序设计	64
3.3.2	C 语言程序设计	70
3.3.3	混合编程	76
第4章 LF24x 基础应用实例		
4.1	简 述	83
4.2	实例1 汇编语言编程应用实例	83
4.2.1	概 述	83
4.2.2	实例分析	84
4.2.3	实现步骤	86
4.2.4	运行结果	91
4.2.5	思考题	92
4.3	实例2 硬件设计实例	92
4.3.1	概 述	92
4.3.2	实例分析	93
4.3.3	实现步骤	98
4.3.4	思考题	99
4.4	实例3 存储器扩展应用实例	99

4.4.1 概 述	99
4.4.2 实例分析	100
4.4.3 实现步骤	104
4.4.4 运行结果	107
4.4.5 思考题	107
4.5 实例4 数字PID控制器设计实例	108
4.5.1 概 述	108
4.5.2 实例分析	108
4.5.3 实现步骤及程序实例	111
4.5.4 运行结果	114
4.5.5 思考题	114
4.6 实例5 SCI应用实例	115
4.6.1 概 述	115
4.6.2 实例分析	115
4.6.3 实现步骤	119
4.6.4 运行结果	122
4.6.5 思考题	123
4.7 实例6 CAN总线应用实例	123
4.7.1 概 述	123
4.7.2 实例分析	123
4.7.3 实现步骤	128
4.7.4 运行结果	131
4.7.5 思考题	131
4.8 实例7 A/D应用实例	131
4.8.1 概 述	131
4.8.2 实例分析	132
4.8.3 实现步骤	133
4.8.4 运行结果	136
4.8.5 思考题	137
4.9 实例8 I/O键盘应用实例	139
4.9.1 概 述	139
4.9.2 实例分析	139
4.9.3 实现步骤	143
4.9.4 运行结果	146

目 录

4.9.5 思考题	147
4.10 实例 9 SPWM 应用实例	147
4.10.1 概 述	147
4.10.2 实例分析	147
4.10.3 实现步骤	150
4.10.4 思考题	150
4.11 实例 10 液晶显示应用实例	150
4.11.1 概 述	150
4.11.2 实例分析	151
4.11.3 运行结果	154
4.11.4 思考题	155
 第 5 章 简单系统应用实例	
5.1 简 述	156
5.2 实例 11 自动温度检测应用系统实例	157
5.2.1 概 述	157
5.2.2 实例分析	158
5.2.3 实现步骤	167
5.2.4 思考题	167
5.3 实例 12 磁电检测应用实例	168
5.3.1 概 述	168
5.3.2 实例分析	168
5.3.3 实现步骤	175
5.3.4 思考题	177
5.4 实例 13 交流异步电动机开环数字控制系统实例	177
5.4.1 概 述	177
5.4.2 实例分析	178
5.4.3 实现步骤	192
5.4.4 思考题	192
 第 6 章 复杂系统应用实例	
6.1 简 述	193
6.2 实例 14 交流电机速度闭环 PWM 控制系统实例	193
6.2.1 概 述	193

6.2.2 实例分析	194
6.2.3 实现步骤	212
6.2.4 思考题	213
6.3 实例 15 温度闭环控制系统实例	213
6.3.1 概 述	213
6.3.2 实例分析	213
6.3.3 运行结果	222
6.3.4 思考题	222

第 7 章 习题答案及参考程序

7.1 “基础应用实例”习题解答	223
7.2 “简单应用系统实例”习题解答	251
7.3 “复杂应用系统实例”习题解答	252

附录 A TMS320LF2407 片上外设寄存器

A.1 系统控制和状态寄存器 1(SCSR1)——地址: 7018h	254
A.2 系统控制和状态寄存器 2(SCSR2)——地址: 7019h	256
A.3 器件标志号寄存器(DINR)——地址: 701Ch	257
A.4 中断标志寄存器(IFR)——地址: 0006h	258
A.5 中断屏蔽寄存器(IMR)——地址: 0004h	258
A.6 外设中断向量寄存器(PIVR)——地址: 701Eh	259
A.7 外设中断请求寄存器 0(PIQR0)——地址: 7010h	260
A.8 外设中断请求寄存器 1(PIQR1)——地址: 7011h	261
A.9 外设中断请求寄存器 2(PIQR2)——地址: 7012h	262
A.10 外设中断请求寄存器 0(PIACKR0)——地址: 7014h	263
A.11 外设中断请求寄存器 1(PIACKR1)——地址: 7015h	263
A.12 外设中断请求寄存器 2(PIACKR2)——地址: 7016h	264
A.13 外部中断 1 控制寄存器 XINT1CR——地址: 7070h	265
A.14 外部中断 2 控制寄存器 XINT2CR——地址: 7071h	266
A.15 等待状态发生器控制寄存器(WSGR)——地址: FFFFh	267
A.16 I/O 口复用输出控制寄存器 A(MCRA)——地址: 7090h	268
A.17 I/O 口复用控制寄存器 B(MCRB)——地址: 7092h	269
A.18 I/O 口复用控制寄存器 C(MCRC)——地址: 7094h	269
A.19 I/O 端口 A 数据和方向控制寄存器(PADATDIR)——地址: 7098h	270

目 录

A. 20	I/O 端口 B 数据和方向控制寄存器(PBDATDIR)——地址: 709Ah	271
A. 21	I/O 端口 C 数据和方向控制寄存器(PCDATDIR)——地址: 709Ch	272
A. 22	I/O 端口 D 数据和方向控制寄存器(PDDATDIR)——地址: 709Eh	273
A. 23	I/O 端口 E 数据和方向控制寄存器(PEDATDIR)——地址: 7094h	274
A. 24	I/O 端口 F 数据和方向控制寄存器(PFDATDIR)——地址: 7096h	275
A. 25	定时器 X 控制寄存器(TXCON, x=1, 2, 3, 4)——地址: 7404h(T1CON), 7408h(T2CON), 7504h(T3CON), 7508h(T4CON)	276
A. 26	全局通用定时器控制寄存器 A(GPTCONA)——地址: 7400h	277
A. 27	全局通用定时器控制寄存器 B(GPTCONB)——地址: 7500h	279
A. 28	比较控制寄存器 A(COMCONA)——地址: 7411h	280
A. 29	比较控制寄存器 B(COMCONB)——地址: 7511h	281
A. 30	比较方式控制寄存器 A(ACTRA)——地址: 7413h	282
A. 31	比较方式控制寄存器 B(ACTRB)——地址: 7513h	283
A. 32	死区控制寄存器 A(DBTCONA)——地址: 7415h	284
A. 33	死区控制寄存器 B(DBTCONB)——地址: 7515h	284
A. 34	捕获控制寄存器 A(CAPCONA)——地址: 7420h	285
A. 35	捕获控制寄存器 B(CAPCONB)——地址: 7520h	286
A. 36	捕获 FIFO 状态寄存器 A(CAPFIFOA)——地址: 7422h	287
A. 37	捕获 FIFO 状态寄存器 B(CAPFIFOB)——地址: 7522h	288
A. 38	EVA 中断标志寄存器 A(EVAIFRA)——地址: 742Fh	289
A. 39	EVA 中断标志寄存器 B(EVAIFRB)——地址: 7430h	290
A. 40	EVA 中断标志寄存器 C(EVAIFRC)——地址: 7431h	291
A. 41	EVA 中断屏蔽寄存器 A(EVAIMRA)——地址: 742Ch	292
A. 42	EVA 中断屏蔽寄存器 B(EVAIMRB)——地址: 742Dh	293
A. 43	EVA 中断屏蔽寄存器 C(EVAIMRC)——地址: 742Eh	293
A. 44	EVB 中断标志寄存器 A(EVBIFRA)——地址: 752Fh	294
A. 45	EVB 中断标志寄存器 B(EVBIFRB)——地址: 7530h	294
A. 46	EVB 中断标志寄存器 C(EVBIFRC)——地址: 7531h	295
A. 47	EVB 中断屏蔽寄存器 A(EVBIMRA)——地址: 752Ch	295
A. 48	EVB 中断屏蔽寄存器 B(EVBIMRB)——地址: 752Dh	296
A. 49	EVA 中断屏蔽寄存器 C(EVAIMRC)——地址: 742Eh	296
A. 50	ADC 控制寄存器 1(ADCTRL1)——地址: 70A0h	297
A. 51	ADC 控制寄存器 2(ADCTRL2)——地址: 70A1h	300
A. 52	最大转换通道寄存器(MAXCONV)——地址: 70A2h	303

A. 53	自动排序状态寄存器(AUTO_SEQ_SR)——地址: 70A7h	303
A. 54	ADC 输入通道选择排序控制寄存器(CHSELSEQn)——地址: 70A3h~70A6h	304
A. 55	ADC 转换结果缓冲寄存器(RESULTn)——地址: 70A8h~70B7h	305
A. 56	串行通信接口通信控制寄存器(SCICCR)——地址: 7050h	305
A. 57	串行通信接口控制寄存器 1(SCICTL1)——地址: 7051h	306
A. 58	串行通信接口波特率选择高字节寄存器(SCIHBAUD)——地址: 7052h	308
A. 59	串行通信接口波特率选择低字节寄存器(SCILBAUD)——地址: 7053h	308
A. 60	串行通信接口控制寄存器 2(SCICTL2)——地址: 7054h	309
A. 61	串行通信接口接收状态寄存器(SCIRXST)——地址: 7055h	309
A. 62	串行通信接口仿真数据缓冲寄存器(SCIRXEMU)——地址: 7056h	311
A. 63	串行通信接口接收数据缓冲寄存器(SCIRXBUF)——地址: 7057h	311
A. 64	串行通信接口发送数据缓冲寄存器(SCITXBUF)——地址: 7059h	312
A. 65	串行通信接口优先级控制寄存器(SCIPRI)——地址: 705Fh	312
A. 66	串行外设接口配置控制寄存器(SPICCR)——地址: 7040h	312
A. 67	串行外设接口操作控制寄存器(SPICTL)——地址: 7041h	313
A. 68	串行外设接口状态寄存器(SPISTS)——地址: 7042h	314
A. 69	串行外设接口波特率设置寄存器(SPIBRR)——地址: 7044h	315
A. 70	串行外设接口仿真接收缓冲寄存器(SPIRXEMU)——地址: 7046h	316
A. 71	串行外设接口接收缓冲寄存器(SPIRXBUF)——地址: 7047h	316
A. 72	串行外设接口发送缓冲寄存器(SPITXBUF)——地址: 7048h	317
A. 73	串行外设接口发送/接收缓冲寄存器(SPIDAT)——地址: 7049h	317
A. 74	串行外设接口中断优先级控制寄存器(SPIPRI)——地址: 704Fh	318
A. 75	局部接收屏蔽高位寄存器 n(LAMn_ H)——地址: 710Bh、710Dh	318
A. 76	局部接收屏蔽低位寄存器 n(LAMn_ L)——地址: 710Ch、710Eh	319
A. 77	邮箱方向/使能控制寄存器(MDER)——地址: 7100h	319
A. 78	发送控制寄存器(TCR)——地址: 7101h	320
A. 79	接收控制寄存器(RCR)——地址: 7102h	321
A. 80	主控制寄存器(MCR)——地址: 7103h	322
A. 81	位配置寄存器 2(BCR2)——地址: 7104h	323
A. 82	位配置寄存器 1(BCR1)——地址: 7105h	324
A. 83	错误状态寄存器(ESR)——地址: 7106h	325
A. 84	全局状态寄存器(GSR)——地址: 7107h	326
A. 85	错误计数寄存器(CEC)——地址: 7108h	327

目 录

A. 86	CAN 中断标志寄存器(CAN_IFR)——地址: 7109h	327
A. 87	CAN 中断屏蔽寄存器(CAN_IMR)——地址: 710Ah	328
A. 88	WD 计数器寄存器(WDCNTR)——地址: 7023h	329
A. 89	WD 复位密钥寄存器(WDKEY)——地址: 7025h	329
A. 90	WD 定时器控制寄存器(WDCR)——地址: 7029h	329
附录 B	TMS320LF2407 引脚功能	331
附录 C	TMS320LF24x 汇编指令	341
附录 D	液晶 T6963C 的指令系统及字符代码	
D. 1	T6963C 指令集	348
D. 2	T6963C 内部字符代码	353
参考文献		354

第 1 章

TMS320LF24x 应用系统概述

1.1 概 述

数字信号处理技术包括硬件和软件两大部分,数字信号处理器(DSP)是数字信号处理技术得以实现的重要工具。由于数字信号处理器(DSP)具有高速处理性能,利用这一特点可以实现以前许多难以实时处理的数字信号处理算法;另一方面通过用软件代替硬件电路的方式,许多必须由硬件电路完成的滤波、微分、积分等功能得以用软件实现。因此,DSP 为信号处理技术的发展提供了广阔的应用前景。

DSP 虽然是集成了 CPU 及外设的单一芯片,但是它与普通的单片机相比有许多不同之处:最主要的是其超强的处理速度和精确的处理精度,便于进行矢量控制及神经网络控制等现代控制理论及信号处理技术中复杂控制算法的实时实现,而普通单片机由于处理速度及精度的限制难以完成这些工作。此外,由于 DSP 追求计算速度和运算精度,所以它的指令系统中包括了许多单周期复杂运算指令。而对于某些管理程序,如键盘程序、显示程序等普通单片机也擅长的处理程序,DSP 并没有特别的优势。不过为了节省硬件资源及制造成本,在运算时间和空间允许的情况下,也可使用单片 DSP 同时完成信号处理和系统管理等功能。

DSP 技术属于应用技术,通过学习并进行实践是掌握此类应用技术的必经途径。人们常常通过理论假设然后实践验证,或直接归纳各种实验结果等途径来发现客观规律,再通过设计实验来验证这些规律,这也是人们进行科学研究的基本方法。因此,通过开发应用实例,引导读者掌握工程设计的基本方法,有利于培养大学生、研究生、工程技术人员在掌握 DSP 过程中的工程设计素质。

由于实例强调的是将理论知识应用于实践,所以它应包括设计原理、设计方法、设计过程和设计评估等方面。根据 DSP 技术原理和应用特点,兼顾理论技术的统一性和实践创造个性化的特点,我们开发了一套完整的模块化 DSP 应用实践系统平台,其系统框架如图 1-1 所示。

该应用实践平台具有模块化、积木式、宽平台、可扩展、易更新和多构架的设计特点。首先,给定设计任务;然后,让读者对任务进行分析,将任务规约为若干个易于解决的子任务,每一个子任务对应不同的实践模块,再分别按照信息获取和信息处理类别将任务划分为基础实

第1章 TMS320LF24x 应用系统概述

验模块;最后,读者根据学过的理论知识,选择所需实验模块,完成硬件和软件的设计。完成所有任务后,整个设计任务便全部完成。

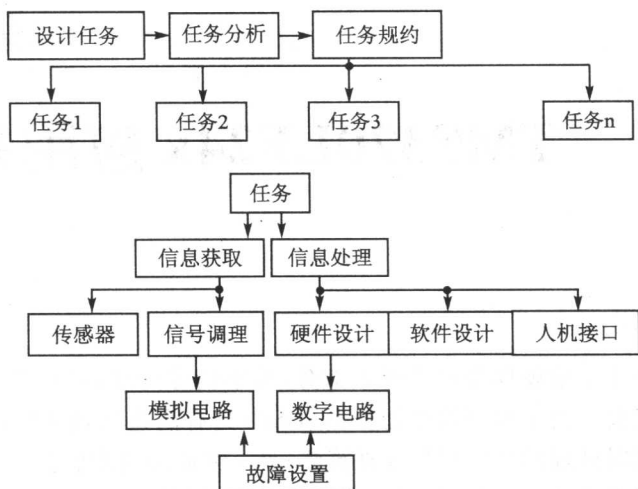


图 1-1 应用系统设计框架

DSP 应用系统实例按照一般 DSP 应用系统的功能特点,先将复杂系统分解为简单系统,再将简单系统分解为基本应用模块。对于基本应用模块,强调其设计重点,读者要利用所学理论知识理解问题进而分析问题,从而达到理论与实践结合的目的。同时,在了解基本模块的基础上来搭建不同的基于 DSP 的应用系统。对此,读者还要充分了解不同的电路连接中需要特别考虑的问题。

DSP 设计通常包括硬件设计与软件设计两大部分。硬件设计从围绕核心板的最小应用系统搭建到外围电路扩展直至整个应用系统的设计,这些系统设计的硬件关键技术均包含在实例中,并给出常用硬件库。软件设计的思想、代码编写以及时间效率问题是 DSP 技术所要处理的特殊应用问题。所以,除硬件设计外,实例还包括了软件设计的内容,涉及驱动程序和信号处理程序的设计,并给出常用软件库。本书中给出的所有实例程序都经过了实践验证。

TMS320LF24x(简称 LF24x)应用系统实例是针对 LF24x DSP 芯片的特点设计的,包括基础应用实例、简单系统应用实例和复杂系统应用实例。整体布局框架如图 1-2 所示。

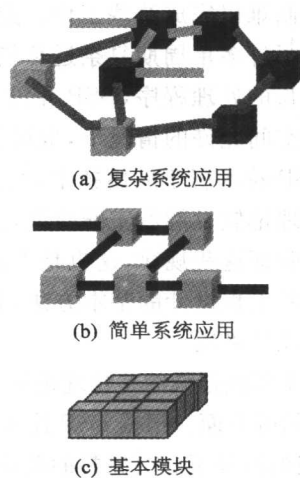


图 1-2 TMS320LF24x 系列应用实例构架

第1章 TMS320LF24x 应用系统概述

LF24x 系列芯片主要是用于控制。以 LF2407 为例,它由内核、DARAM、SARAM、FLASHROM、时钟锁相环 PLL、A/D 转换、SCI&SPI、CAN、看门狗、I/O、事件管理器 A 和 B (捕捉输入、PWM 输出、定时器)、JTAG 端口等 13 部分组成,适合用作核心控制器件。针对 LF24x 的这些特性,设计开发了基于 LF2407A 的最小应用系统作为这个系列实例的核心模块,并且包括了其他部分软硬件设计及测试。系统实例的内容是在充分理解硬件功能、原理和 DSP 软硬件之间的关系等主要概念的基础上来编写系统工作程序的。

在掌握基础应用实例之后,利用给定外围模块,连接人机界面,设计基于 LF24x 芯片的简单应用系统和复杂应用系统,读者应掌握系统设计中需注意的基本问题。

1.2 核心模块

本书应用系统的核心模块都是以 LF2407A 为核心的电路板,外观如图 1-3 所示。板上包括一片 LF2407A、电源、时钟、8 MHz 晶振、复位电路、外扩一片存储器 IS61LV6414 芯片以及 ADC、EVA、SCI&SPI、I/O 接口和 JTAG 接口,它是 LF2407A 的最小应用系统。其中,核心模块最重要的几个部分包括电源、晶振、复位和时钟 PLL,只有这几部分的工作状态正确,芯片才能保证正常工作。

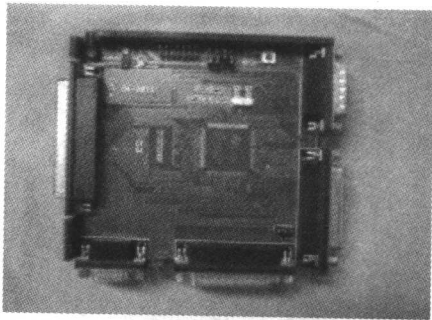


图 1-3 LF2407A 核心模块外观

1.3 外围模块

外围模块包括 LF24x 可以连接的各种外设。根据核心模块的特点及构成常用应用系统的要求,书中设计了 3 个信息获取模块,分别为温度检测、电流检测和电压检测模块,如图 1-4~图 1-6 所示。

图 1-7 是电机驱动及控制模块。图中右侧的电路板(带散热片)为电机驱动板,它是由 6 个大功率管高速度功率 MOSFET 和 IGBT 驱动器组成的可控 DC-AC 逆变器;左侧的电路板为电机控制模块,其正面外观如图 1-8 所示,它由 IR2132 及其外围电路组成,且由核心模块产生的三相 PWM 波进行逆变器控制。IR2132 是一种高电压(工作电压为 10~20 V)驱动芯片,分别有 3 个独立的高端和低端输出通道,可同时控制 6 个大功率管的导通和关断,从而达到控制电机转速和正反转的目的。

第1章 TMS320LF24x 应用系统概述

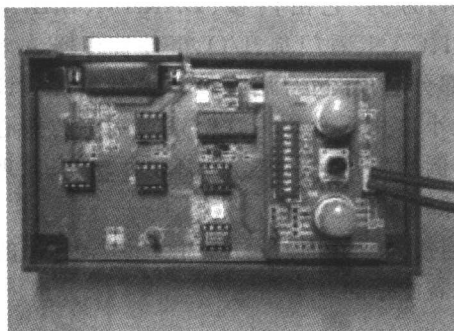


图 1-4 温度检测模块

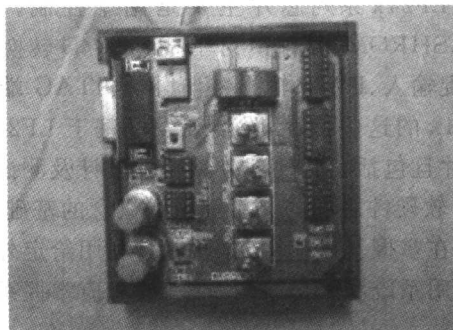


图 1-5 电流检测模块

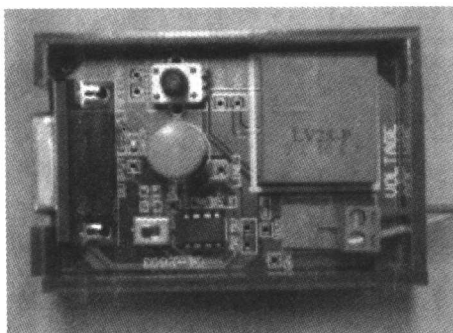


图 1-6 电压检测模块

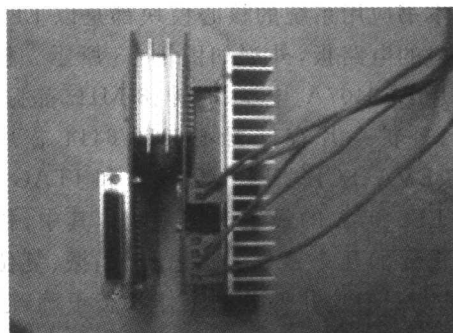


图 1-7 电机驱动及控制模块

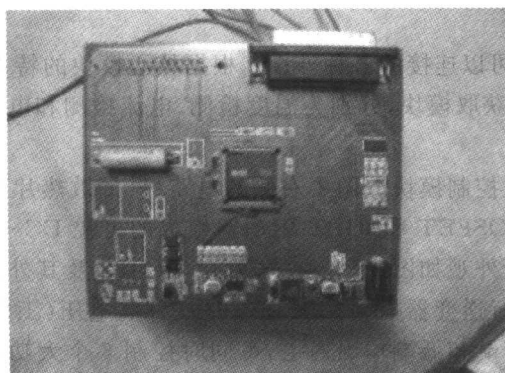


图 1-8 电机控制模块