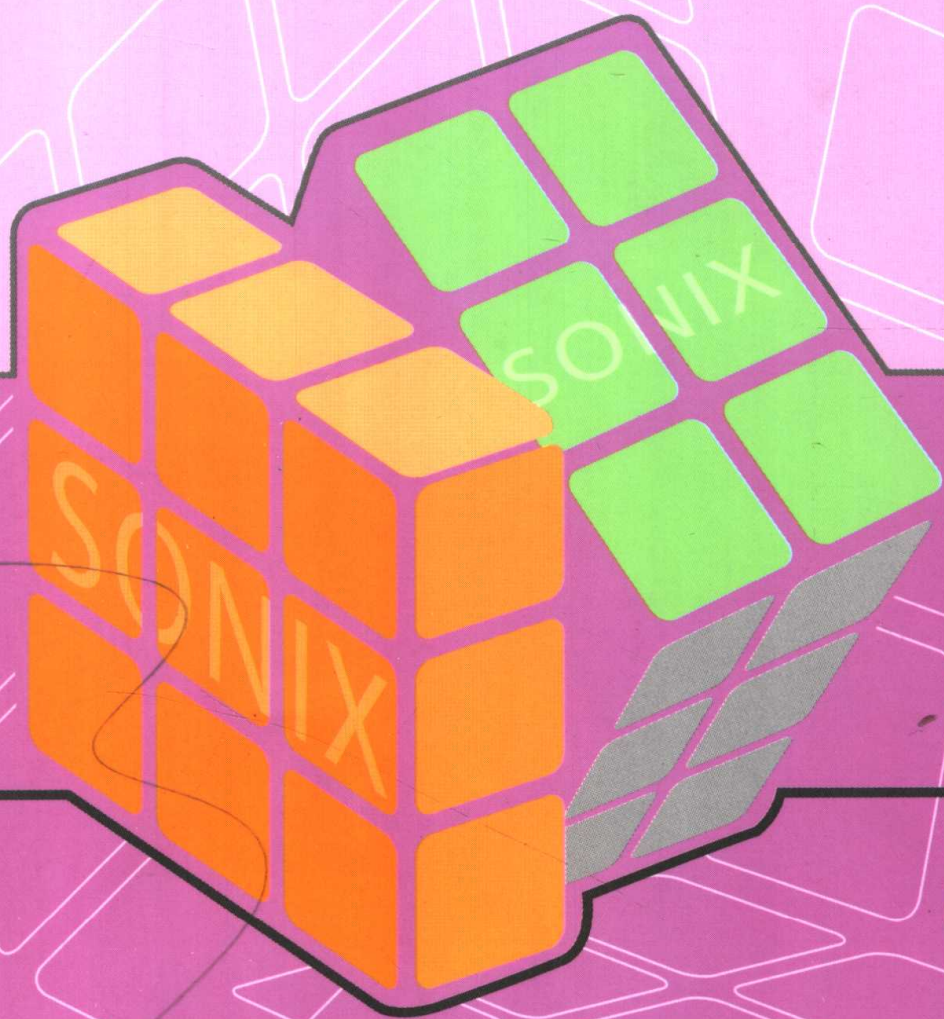


松翰SN8P2700系列

单片机原理及应用技术

张玉杰 编著



内 容 简 介

本书以台湾松翰(SONIX)科技有限公司的 SN8P2700 系列单片机为主线,详细介绍其基本组成、工作原理、各功能模块的特点及其应用技术。全书共分 9 章,内容包括:SONIX 系列单片机的基本结构及特点、指令系统、基本程序设计、基本应用模块、集成开发环境、A/D 转换、D/A 转换、串行通信及简单的应用系统设计。本书突出的特点是注重实践性和实用性。书中结合所配套的实验板和仿真器,针对 SONIX 单片机的功能特点设计了多种基本模块电路,并编写了一些基本的应用程序,可以帮助初学者快速掌握 SONIX 单片机。

本书内容丰富,实用性强,通俗易懂,可作为从事单片机应用的工程技术人员的参考用书,也可作为高等工院校相关专业的教材。

图书在版编目(CIP)数据

松翰 SN8P2700 系列单片机原理及应用技术/张玉杰编
著. —北京:北京航空航天大学出版社,2008. 1

ISBN 978 - 7 - 81124 - 198 - 3

I. 松… II. 张… III. 单片微型计算机,松翰 SN8P
2007 IV. TP368. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 192436 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。

松翰 SN8P2700 系列单片机原理及应用技术

张玉杰 编著

责任编辑 孔祥燮 范仲祥

*

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×1092 mm 1/16 印张:26.75 字数:685 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 - 198 - 3 定价:42.00 元

序

众所周知, Intel 公司的 MCS-51/96 系列单片机早于 20 世纪 80 年代就已进入了中国大陆市场, 并在全国得到推广普及。紧随其后, Motorola、Zilog、Microchip 等欧美大公司也相继推出了各自的单片机。作为 IC 设计人才集结的地区之一——中国台湾, 在单片机领域也有了骄人的业绩, 所设计的芯片具有独特架构和丰富资源, 在实际电子消费类产品设计时更具有可选择性, 并且由此带来的产品竞争优势, 使得其在电子消费类领域中占据了重要的地位, 为科研院所和电子行业的工程人员在选择单片机设计产品时提供了一种新的品牌选择。

松翰科技有限公司是台湾消费类 IC 设计的上市公司, 产品线涵盖语音控制器、USB 控制器 IC、影像控制 IC 等多个系列。其中 8 位单片机产品由于其独特的高精度 ADC 资源和优秀的抗干扰能力在家电控制、医疗保健、高精度测量、USB 应用等领域得到了市场的充分肯定, 并且已与美的、三洋等一线国际生产厂家保持紧密、稳定的合作关系。

松翰科技有限公司在中国大陆取得市场业绩的同时, 也积极努力与高校合作, 通过建立联合实验室, 鼓励高校师生学习、使用、研究松翰科技有限公司的 8 位单片机, 并且积极鼓励学生自己动手设计相关产品, 提供了一个与实践相结合的良好教学方式, 受到大陆高校的普遍欢迎。今后, 建立单片机研究实验室, 编写书籍, 举办单片机设计竞赛等活动还会不断增多, 提供高校师生学习、使用、研究的松翰产品还要延伸至语音、图像处理的 DSP。

作为消费类 IC 设计优秀厂商, 松翰科技在中国大陆拓展是稳定、快速的。目前已在深圳高新技术产业园成立了技术服务中心, 成都软件园成立了研发中心, 上海、厦门等地区成立了办事处。这样一来, 大陆地区强大客户群的长久技术支持与服务在某种程度上需要更多的高校师生融入进来, 为单片机的发展积聚人才和力量。此次陕西科技大学和其他高校与松翰科技在单片机实验室建设的成功合作是一个良好的开端。相信类似于本教材的优秀书籍今后会与广大读者不断见面。松翰科技也期待着与众多院校相互合作, 为中国电子业的繁荣和振兴贡献一份自己的力量。

松翰科技有限公司 总经理
熊健怡

前 言

台湾松翰(SONIX)科技有限公司自从2000年推出第一款8位单片机以来,就以其优秀的品质和颇有竞争力的价格,赢得了广大客户的青睐。经过几年的快速发展,SONIX公司的产品已形成了7个系列、50多个品种,已大量应用于各种电子产品中,特别是电子消费品中更显示出其独特的优势。SONIX单片机的出现为工程技术人员提供了更多、更可靠的选择方案。近年来,在SONIX公司的推动下,其产品已逐渐在国内的各类电子消费品中得到应用和推广,并与国内一线生产厂家建立了稳定、长期的合作关系;在深圳和成都先后建立了自己的研发基地,在全国高校建立了多个联合实验室,形成了教学、科研与生产一体化同步推进的局面。随着SONIX公司在大陆影响力的不断增加,学习和使用SONIX单片机的工程技术人员和在校大学生的人数不断增加。为了使更多的读者能快速地学习和掌握SONIX单片机,我们编写了《松翰SN8P2700系列单片机原理及应用技术》一书。

本书以SONIX公司的SN8P2700系列单片机为主线,详细地介绍了单片机的硬件结构和特点、工作原理以及应用技术。通过大量的例程和实验,使读者能够在实践训练中不断提高,掌握单片机的应用和开发技术。全书共分9章。

第1章:SONIX单片机概述。阐述了SONIX单片机内部结构,全面介绍了SONIX单片机的系列产品及其特点。

第2章:SONIX单片机指令系统。对指令的结构、寻址方式和指令集进行了分析和说明。

第3章:汇编语言程序设计。介绍了汇编语言的构成,系统伪指令、宏指令以及各种子程序的设计方法和技巧。

第4章:SN8P2708A基本模块与功能。对SN8P2708A的复位电路、振荡与时钟电路、中断系统、定时器/计数器以及通用I/O口等模块进行了全面介绍。

第5章:SONIX开发工具及使用。全面介绍了SONIX的开发系统,包括开发系统的结构和功能、开发工具的安装和使用、集成开发环境下程序的调试与烧写方法。

第6章:基本模块设计与实践。以作者设计的实验电路为对象,全面介绍了基本模块电路的软硬设计方法,包括基本I/O口的应用、数码管显示模块、键盘电路、定时器/计数器应用、WDT应用和系统模式切换。通过这些基本模块的学习,使读者掌握SN8P2708片内资源和接口电路的使用方法,为系统设计打下坚实的基础。

第7章:A/D和D/A模块。介绍了SONIX单片机的内部A/D和D/A转换及PWM电路的结构,并用实例说明其使用方法。

第8章:串行通信。介绍了串行接口的结构,以及同步串行通信、异步串行通信接口的软

前 言

硬件设计方法,并设计了串行通信的软件包。

第9章:应用系统开发。通过一个系统设计的实例,介绍系统设计的过程和设计方法。

本书内容丰富,实用特强,书中使用的案例都是作者经过实际开发验证的。特别是第6~8章中例程的硬件,大部分使用了松翰单片机开发板上的电路。第9章中的实例给出了作者所开发产品的全部资料。

在本书的编写过程中,得到了SONIX公司经理陈尔铮先生、SONIX公司黄林先生的大力支持和无私帮助,也得到了北京航空航天大学出版社的大力支持,在此表示由衷的感谢。同时感谢陈尔铮先生在百忙中审阅了本书的初稿,为本书的编写提出了许多宝贵的建议和修订意见。

李斌、杨萍、杨帆等老师参加了本书部分章节的编写工作,其中第2章由杨帆编写,第3章由杨萍编写,第5章由李斌编写。在本书编写过程中,研究生尚江龙、王欢、邹华侨、段亚萍、邵怡等进行了大量源代码的编写、验证和编辑工作,在本书完成之际,向他们表示诚挚的感谢。

尽管作者编写本书的初衷是良好的,写作的过程也非常认真和努力,但是由于认识和水平有限,难免有不足和错误的地方,恳请读者不吝赐教。联系电话:029-38190505。

作者

2007年9月

目 录

第 1 章 SONIX 单片机概述	1
1.1 SONIX 系列单片机的发展及特点	1
1.2 SONIX 系列单片机的性能及引脚	3
1.2.1 简介	3
1.2.2 引脚排列和说明	9
1.2.3 命名规则	11
1.3 SONIX 单片机的内部结构	11
1.3.1 CPU 结构	11
1.3.2 存储器结构	16
1.3.3 片内外设	20
1.3.4 中断系统	21
1.4 SONIX 单片机的开发工具	21
第 2 章 SONIX 单片机指令系统	23
2.1 指令系统概述	23
2.1.1 指令格式	23
2.1.2 指令分类	26
2.1.3 指令综述	26
2.2 寻址方式	27
2.2.1 立即寻址	27
2.2.2 直接寻址	27
2.2.3 间接寻址	28
2.2.4 对 RAM 寻址	29
2.3 指令系统	30
2.3.1 数据传送指令	30

2.3.2	算术运算指令	33
2.3.3	逻辑运算指令	35
2.3.4	移位指令	37
2.3.5	位操作指令	38
2.3.6	分支转移指令	39
第 3 章	汇编语言程序设计	44
3.1	汇编语言的构成	44
3.1.1	程序设计语言	44
3.1.2	汇编语言语句	45
3.2	汇编语言源程序的设计	49
3.2.1	汇编语言源程序的设计步骤	49
3.2.2	汇编语言程序代码的生成	51
3.3	宏指令	51
3.4	程序模板	55
3.5	基本程序设计	59
3.5.1	简单程序设计	59
3.5.2	分支程序设计	60
3.6	循环程序与查表程序设计	66
3.6.1	循环程序设计	67
3.6.2	查表程序设计	73
3.7	子程序与运算程序设计	76
3.7.1	子程序设计	76
3.7.2	运算程序设计	78
第 4 章	SN8P2708A 基本模块与功能	83
4.1	复位电路	83
4.1.1	外部复位	84
4.1.2	内部复位	85
4.2	振荡器与时钟电路	86
4.2.1	振荡器的总体结构	86
4.2.2	外部振荡器	87
4.2.3	内部低速振荡器	87
4.2.4	系统工作模式及控制	88
4.3	中断系统	92
4.3.1	中断源和中断标志	92

4.3.2	中断请求的控制	93
4.3.3	中断系统的初始化	95
4.3.4	中断处理	95
4.4	定时器/计数器	99
4.4.1	看门狗定时器	99
4.4.2	基本定时器	100
4.4.3	通用定时器/计数器	104
4.5	I/O 口	110
4.5.1	I/O 口结构	110
4.5.2	I/O 口设置	112
第 5 章	SONIX 开发工具及使用	117
5.1	开发系统的构成	117
5.2	SN8ICE 2K 在线仿真器	118
5.2.1	仿真器的组成	118
5.2.2	仿真器插座引脚与按键跳线定义	118
5.2.3	仿真器时钟输入	120
5.3	开发系统的安装	121
5.3.1	仿真器硬件安装	121
5.3.2	开发软件 M2IDE 的安装	122
5.3.3	SN8ICE 2K 仿真器与目标板的连接	125
5.4	M2IDE 集成开发环境	126
5.4.1	集成开发环境的功能窗口	126
5.4.2	菜单栏命令	129
5.5	创建和调试应用程序举例	132
5.5.1	创建 SONIX 应用程序	132
5.5.2	程序的编译、链接	140
5.5.3	程序的运行与调试	142
5.6	芯片的烧写	147
5.6.1	烧写工具	147
5.6.2	MP_EZ Writer 介绍	148
5.6.3	烧写软件	150
5.6.4	烧写步骤与过程	150
第 6 章	基本模块设计与实践	154
6.1	标板硬件电路介绍	154

目 录

6.2	振荡电路模块	159
6.3	基本 I/O 口的应用	162
6.3.1	SONIX 单片机 I/O 口	162
6.3.2	I/O 口作输出口使用	162
6.3.3	I/O 口作输入口使用	164
6.3.4	开漏输出	167
6.4	数码管显示模块	168
6.4.1	数码管显示原理	168
6.4.2	单片机与数码管的接口	170
6.4.3	数码管显示模块设计	171
6.4.4	显示程序设计	171
6.5	中断功能	180
6.5.1	定时器中断应用	181
6.5.2	键盘中断	182
6.6	键盘电路	187
6.6.1	SONIX 单片机与非编码式键盘的接口	187
6.6.2	键盘扫描的另一种设计方法	188
6.6.3	按键处理的其他问题	199
6.7	定时器/计数器的应用	207
6.7.1	定时器 T0 的使用	207
6.7.2	用定时器实现秒表功能	212
6.7.3	用定时器的 Buzzer 功能实现简易电子琴	217
6.8	WDT 应用	222
6.9	系统模式切换	226
第 7 章	A/D 和 D/A 模块	232
7.1	A/D 转换器	232
7.1.1	A/D 转换器原理	232
7.1.2	A/D 转换器的性能指标	234
7.2	SN8P2708A 片内 A/D 转换电路	234
7.2.1	SN8P2708A 片内 A/D 转换器结构	234
7.2.2	A/D 转换相关寄存器	235
7.2.3	A/D 转换器的操作过程	237
7.2.4	A/D 转换应用(实时温度测量系统设计)	241
7.3	D/A 转换器	251

7.3.1	D/A 转换器原理	251
7.3.2	D/A 转换器的性能指标	253
7.3.3	SONIX 单片机的片内 D/A 转换器电路	253
7.3.4	D/A 转换器应用举例	255
7.4	PWM 功能及应用	261
7.4.1	PWM 及相关的寄存器	261
7.4.2	PWM 基本用法	262
7.4.3	PWM 应用举例	268
第 8 章	串行通信	275
8.1	串行通信简介	275
8.1.1	串行通信的分类	275
8.1.2	接收/发送时钟	277
8.1.3	串行通信的制式	278
8.1.4	典型的串行通信接口	278
8.2	SPI 总线接口	279
8.2.1	SPI 总线规范	279
8.2.2	SN8P2700 系列单片机的 SIO 接口	283
8.2.3	SPI 串行 EEPROM	287
8.2.4	SN8P2708A 对 AT25128/256 的读/写操作举例	292
8.3	I ² C 总线	298
8.3.1	I ² C 总线协议	298
8.3.2	I ² C 总线软件实现	302
8.4	SN8P2708A 单片机与 I ² C 串行芯片的接口	311
8.4.1	I ² C 串行 EEPROM	311
8.4.2	CAT24WC128 与 SN8P2708A 单片机的接口	317
8.4.3	PCF8563 实时时钟	318
8.5	异步串行通信	330
8.5.1	RS-232C 串行接口总线	330
8.5.2	SONIX 单片机的 RS-232 接口设计	333
8.5.3	双机异步通信	345
第 9 章	应用系统开发	350
9.1	系统开发的步骤	350
9.2	系统设计与调试	351
9.2.1	硬件设计	351

目 录

9.2.2	软件设计	353
9.2.3	系统调试	354
9.3	暖风机系统设计	354
9.3.1	控制面板功能描述	354
9.3.2	系统总体设计	356
9.3.3	暖风机硬件电路设计	361
9.3.4	暖风机软件设计	365
附录 A	SONIX SN8P2700 系列单片机指令集	400
附录 B	常用的伪指令列表	402
附录 C	常用宏指令列表	404
附录 D	目标板电路图	410
附录 E	目标板元件布局图	413
参考文献	415

第 1 章

SONIX 单片机概述

台湾松翰(SONIX)科技公司生产的 8 位单片机系列产品,以其精简的指令集、灵活的存储器配置、众多的片内外设,以及高的产品性价比,在各种电子产品中得到了广泛应用,特别是在电子消费产品中更显示出其独特的优势。本章首先对 SONIX 单片机的系列产品进行全面介绍,然后就 SONIX 单片机内部结构、开发工具作一简单介绍,以便为后续章节的学习打下基础。

1.1 SONIX 系列单片机的发展及特点

随着 1946 年第一台计算机的诞生,一场数字化的技术革命悄然兴起。如果说当初计算机的出现纯粹是为了解决日益复杂的计算问题,那么现在计算机已无处不在。自动控制与计算机几乎是同步发展的,自动控制系统的核心问题是如何寻求和实现最佳的控制,在 A/D、D/A 以及 I/O 技术出现并成熟后,最佳控制的实现问题就变成了最佳控制的运算问题,这样一来,计算机作为自动控制系统的核心部分就是很自然的事情。

计算机真正在控制系统中发挥重要作用源于 20 世纪 70 年代微处理器的出现,它使得计算机在体积、价格上得以突破,为计算机在各种技术领域的应用提供了可能。微处理器和控制单元的集成,并配上一定的存储器、I/O 接口和其他外设,就可构成自动控制系统的通用控制器。20 世纪 70 年代 Intel 公司的 8080、Motorola 公司的 M6800 和 Zilog 公司的 Z80 是当时 3 个著名的 8 位微处理器。

随着大规模集成电路技术不断改进,一方面微处理器由 8 位向 16 位、32 位甚至 64 位发展,再配上外围设备后便形成单板机或微型机(即个人计算机 PC),使得计算机不但在计算、控制中应用,而且逐步走向家庭;另一方面将微处理器与外围设备集成到一块芯片上形成单片机,以适应控制器体积越来越小的工程要求,同时,不断扩展满足应用系统要求的各种外围电路与接口电路,突显其对象的智能化控制能力。因此,单片机也常称为微控制器(MCU)。

正是由于单片机的出现和发展,计算机在控制领域的应用又得到了一次突破。单片机不但体积小、成本低廉,而且由于众多设备集成到一块芯片上,因此具有功耗低和抗干扰能力强的优点。自诞生以来,单片机在工业测控、航空航天、尖端武器、机器人等各种实时控制系统,以及各种智能化设备和仪器、机电一体化设备中得到了广泛的应用,单片机的实时数据处理能力和控制功能,可使系统保持在最佳工作状态,以提高系统的工作效率和产品质量。在人类日常生活中,单片机同样得到了广泛的应用,如洗衣机、电冰箱、电子玩具、收录机等家用电器配上单片机后,不仅智能化程度不断提高,功能不断增强,体积不断减小,而且价格也不断下降。

随着单片机的应用范围不断扩大,使得参与单片机生产的厂家不断增加,生产数量也在不

第 1 章 SONIX 单片机概述

断扩大。据统计,目前单片机的品种有上千种之多。

台湾松翰科技公司自从 2000 年推出第一款 8 位单片机以来,就以其优秀的品质和颇有竞争力的价格,赢得了广大客户的青睐。经过几年的快速发展,松翰科技公司的单片机产品已形成了 7 个系列、50 多个品种,已大量用于空调控制板、电磁炉、微波炉等家电产品;而正在验证中的工业控制器芯片,以其优良的抗干扰能力未来将进入车用电子的广泛应用市场。另外,由于 SONIX 单片机内建的 12~16 位高分辨率的模/数转换器,能有效地截取各类感应器的微弱信号,再结合高密度片上系统整合技术,可广泛应用于血压计、电子体温计、电子秤、充电器、胎压计等医疗保健和各类测量仪器中。图 1.1 是近年来 SONIX 公司推出的产品情况示意图。

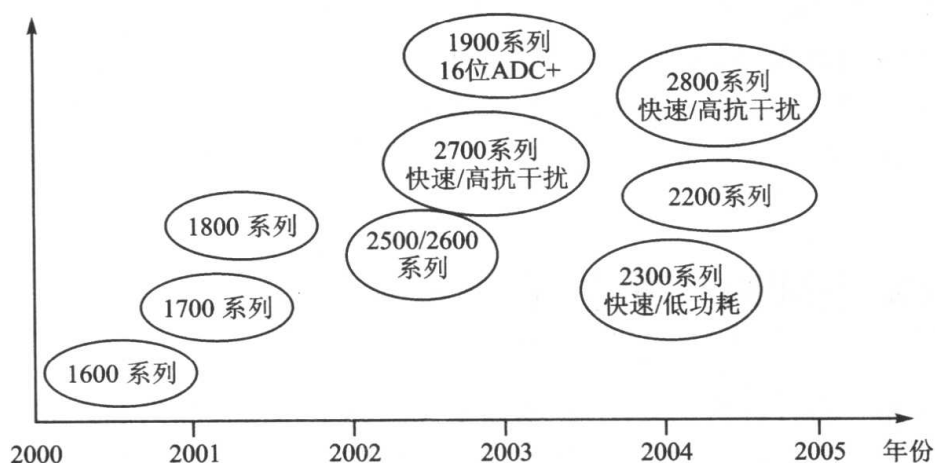


图 1.1 SONIX 公司近年推出的产品情况

SONIX 系列单片机采用 SONIX 公司自主研发的 8 位 CPU 内核,并以这一内核为中心集成了不同规模的 ROM、RAM 存储器和各种功能丰富的外设部件,其结构如图 1.2 所示。根据集成片内存储器的大小及外设的不同,SONIX 单片机派生出不同系列和型号的产品,以适应不同的应用场合。这样无疑会使每一种产品具有更低的成本、更多的功能和更强的市场竞争力。

SONIX 单片机具有以下特点。

- RISC 指令集:采用精简指令集,全部指令共有 56~59 条,指令长度在 1 字内。
- 指令周期短:大部分指令在 1 个指令周期内可以完成,跳转指令要 2 个周期。
- 高度工作可靠性:高抗交流干扰能力;高可靠上电/掉电复位能力;高抗静电和栓锁效应能力。
- 高速、低功耗特性:工作速度可达 16 MIPS(16 MHz 晶体);睡眠模式下的电流消耗小于 $1 \mu\text{A}$ (5 V)。
- 对测量应用提供多种单芯片解决方案:例如,在 SN8P1900 系列中,内置可编程运算放大器(PGIA)、12/16 位 ADC

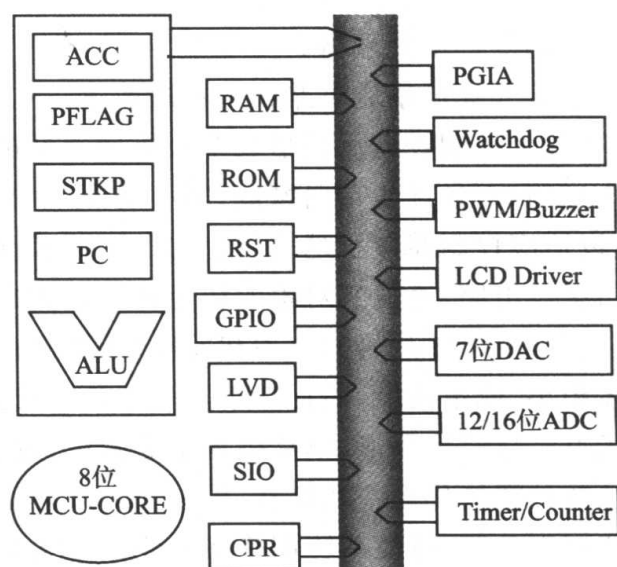


图 1.2 SONIX 单片机内部结构示意图

和内置升压-稳压调节器(CPR)。

- 丰富的片上资源：内置最多 8 路 12 位/8 位可选择的 ADC、7 位 DAC、PWM/Buzzer 输出、SIO 通信口(兼容 Motorola SPI)、32×4 总共可以驱动 128 点的 LCD 驱动器、看门狗定时器和 LVD 电路。

1.2 SONIX 系列单片机的性能及引脚

1.2.1 简介

目前,SONIX 单片机已形成了 7 个系列,50 多个品种。这些单片机各具特色,又有各自的应用对象,能满足不同应用领域的需求。下面对 SONIX 公司的 8 位单片机系列进行简单介绍。

1. SN8P1600 系列单片机

SN8P1600 系列单片机是 SONIX 公司推出的高速低功耗 8 位单片机。它采用低功耗 CMOS 设计工艺及高性能的 RISC 架构,具有良好的抗干扰性能。SN8P1600 系列属 SONIX 公司推出的通用 I/O 口应用经济型单片机,其突出的特点是低价格、低功耗、高速度。SN8P1600 系列单片机的产品型号、片内资源及封装情况如表 1.1 所列。

表 1.1 SN8P1600 系列单片机产品

芯 片	ROM /位	RAM /字节	堆 栈	定时器			I/O	PWM/ Buzzer	中 断		Wakeup 引脚号	封 装
				T0	TC0	TC1			Int	Ext		
SN8P1602B	1K×16	48	4	—	V	—	14	—	1	1	6	DIP18/SOP18/SSOP20
SN8P1604A	4K×16	128	4	—	—	V	22	1	1	1	10	SKDIP28/SOP28

1) 技术特性

- 工作电压：2.2~5.5 V。
- 工作电流：正常模式下,典型值为 3 mA(5 V/4 MHz);睡眠模式下,典型值为 1 μA(5 V)。
- 温度范围：工作温度为 -20~+70 °C;储存温度为 -30~+125 °C。

2) 应用特性

- 最大可达 4K×16 位的 ROM;
- 48~128 字节的 RAM;
- 多种振荡源选择：最大可达 16 MHz 的外部晶振、10 MHz 的外部 RC 振荡、内部 16 kHz 的低速时钟;
- CPU 指令周期为 4T,即每个指令周期为 4 个时钟周期;
- 满足低功耗的要求,可编程设定 4 种工作模式：正常模式、低速模式、睡眠模式和绿色模式;
- 可编程设置上拉电阻的 I/O 口;
- 内置上电复位、低电压检测电路;
- 内置看门狗定时器;

- 59 条简单有效的指令。

3) 适用领域

适用于玩具、遥控器、键盘等消费类产品。

2. SN8P1700 系列单片机

SN8P1700 系列单片机是 SONIX 公司推出的片内带 12 位 ADC/7 位 DAC 的高速低功耗 8 位单片机。它采用低功耗 CMOS 工艺设计及高性能的 RISC 架构,具有良好的抗干扰性能。SN8P1700 系列属 SONIX 升级型单片机,其突出的特点是低价格、低功耗,内置 ADC、DAC、PWM 输出,高速度。SN8P1700 系列单片机的产品型号、片内资源及封装情况如表 1.2 所列。

表 1.2 SN8P1700 系列单片机产品

芯 片	ROM /位	RAM /字节	堆栈	定时器			I/O	ADC	DAC	PWM/ Buzzer	SIO	中 断		Wakeup 引脚号	封 装
				T0	TC0	TC1						Int	Ext		
SN8P1702	1K×16	64	8	—	V	—	12	4ch	—	1	—	1	1	3	DIP18/SOP18
SN8P1702A	1K×16	128	8	—	V	V	12	4ch	—	2	—	2	1	3	DIP18/SOP18/SSOP20
SN8P1703A	1K×16	128	8	—	V	V	13	4ch	—	2	—	2	1	3	DIP20/SOP20/SSOP20
SN8P1704	2K×16	128	8	—	V	V	18	5ch	1ch	2	1	3	3	8	SKDIP28/SOP28
SN8P1706	4K×16	256	8	V	V	V	30	8ch	1ch	2	1	4	3	9	DIP40
SN8P1707	4K×16	256	8	V	V	V	33	8ch	1ch	2	1	4	3	9	QFP44

1) 技术特性

- 工作电压: 2.2~5.5 V。
- 工作电流: 正常模式下,典型值为 5 mA(5 V/4 MHz);睡眠模式下,典型值为 9 μ A(5 V)。
- 温度范围: 工作温度为 0~+70 $^{\circ}$ C;储存温度为 -30~+125 $^{\circ}$ C。

2) 应用特性

- 最大可达 4K×16 位的 ROM;
- 64~256 字节的 RAM;
- 多种振荡源选择: 最大可达 16 MHz 的外部晶振、10 MHz 的外部 RC 振荡、内部 16 kHz 的低速时钟;
- CPU 指令周期为 4T,即每个指令周期为 4 个时钟周期;
- 满足低功耗的要求,可编程设定 4 种工作模式: 正常模式、低速模式、睡眠模式和绿色模式;
- 内置高速 PWM/Buzzer 输出接口;
- 内置 12 位逐次比较式 ADC;
- 内置 7 位 DAC;
- 内置高速 SIO 口;
- 可编程设置上拉电阻的 I/O 口;
- 内置上电复位、低电压检测电路;

- 内置看门狗定时器；
- 59 条简单有效的指令。

3) 适用领域

适用于充电器、游戏机手柄等各种消费类电子产品和各种需要 ADC 的产品。

3. SN8P1800 系列单片机

SN8P1800 系列单片机是 SONIX 公司推出的片内带 12 位 ADC、LCD 驱动器的高速低功耗 8 位单片机。它采用低功耗 CMOS 设计工艺及高性能的 RISC 架构,具有良好的抗干扰性能。片内集成了 12 位 ADC 和 LCD 驱动器,使得单片机与液晶屏接口更方便。新推出的 SN8P1820 系列,增加了可编程运算放大器(PGIA)和升压-稳压调节器,为电子测量产品设计提供了一种单芯片解决方案。SN8P1800 系列单片机的产品型号、片内资源及封装情况如表 1.3 所列。

表 1.3 SN8P1800 系列单片机产品

芯 片	ROM /位	RAM /字节	堆 栈	定时器			I/O	ADC	PWM/ Buzzer	SIO	LCD	中 断		Wakeup 引脚号	封 装
				T0	TC0	TC1						Int	Ext		
SN8P1808	4K×16	256	8	V	V	V	47	8ch	2	1	24×3	4	3	10	LQFP64
SN8P1829	8K×16	512	8	V	V	V	19	12×3	2	1	4×32	4	2	—	LQFP80

1) 技术特性

- 工作电压: 2.4~5.5 V。
- 工作电流: 正常模式下,典型值为 7 mA(5 V/4 MHz);睡眠模式下,典型值为 10 μ A(5 V)。
- 温度范围: 工作温度为 0~+70 $^{\circ}$ C;储存温度为 -30~+125 $^{\circ}$ C。

2) 应用特性

- 最达可达 8K×16 位的 ROM;
- 256~512 字节的 RAM;
- 多种振荡源选择: 最大可达 16 MHz 的外部晶振、10 MHz 的外部 RC 振荡、内部 16 kHz 的低速时钟;
- CPU 指令周期为 4T,即每个指令周期为 4 个时钟周期;
- 满足低功耗的要求,可编程设定 4 种工作模式: 正常模式、低速模式、睡眠模式和绿色模式;
- 内置高速 PWM/Buzzer 接口;
- 内置实时时钟;
- 内置 12 位逐次比较式 ADC;
- 内置 3×24 LCD 驱动;
- 内置高速 SIO 口;
- 可编程设置上拉电阻的 I/O 口;
- 内置上电复位、低电压检测电路;
- 内置看门狗定时器;
- 内置可编程运算放大电路(1820 系列);

- 升压-稳压调节器(1820 系列)。

3) 适用领域

适用于电子秤、血压计等电子测量产品。

4. SN8P1900 系列单片机

SN8P1900 系列单片机是 SONIX 公司最新推出的片内带 16 位 ADC、LCD 驱动器的高速低功耗 8 位单片机。它采用低功耗 CMOS 设计工艺及高性能的 RISC 架构,具有良好的抗干扰性能。片内集成了 16 位 ADC、PGIA 电路和 LCD 驱动器。SN8P1900 系列单片机的产品型号、片内资源及封装情况如表 1.4 所列。

表 1.4 SN8P1900 系列单片机产品

芯 片	ROM /位	RAM /字节	堆 栈	定时器			I/O	ADC	PWM/ Buzzer	SIO	LCD	中 断		Wakeup 引脚号	封 装
				T0	TC0	TC1						Int	Ext		
SN8P1907	2K×16	128	8	V	—	—	11	3ch	—	—	12×4	1	1	5	SSOP48/ SOP48/DIP48
SN8P1908	8K×16	512	8	V	V	V	17	4ch	2	—	24×4	4	2	6	LQFP64
SN8P1909	8K×16	512	8	V	V	V	20	5ch	2	1	32×4	4	2	7	LQFP80

1) 技术特性

- 工作电压: 2.4~5.5 V。
- 工作电流: 正常模式下,典型值为 3 mA(5 V/4 MHz);睡眠模式下,典型值为 1 μA(5 V)。
- 温度范围: 工作温度为 -20~+70 °C;储存温度为 -30~+125 °C。

2) 应用特性

- 最大可达 8K×16 位的 ROM;
- 128~512 字节的 RAM;
- 多种振荡源选择: 最大可达 16 MHz 的外部晶振、10 MHz 的外部 RC 振荡、外部 32 kHz 的低速时钟;
- CPU 指令周期为 4T,即每个指令周期为 4 个时钟周期;
- 满足低功耗的要求,可编程设定 4 种工作模式: 正常模式、低速模式、睡眠模式和绿色模式;
- 内置高速 PWM/Buzzer 输出接口;
- 内置实时时钟;
- 内置 1.2 V 电池电压监控;
- 内置 Δ-Σ 型 16 位 ADC;
- 内置充电泵,提供 3.8 V 稳定参考电压;
- 内置信号放大器 PGIA,低漂移(2 μV),可编程增益为 1/16/32/64/128;
- 内置 4×32 LCD 驱动;
- 内置高速 SIO 口;
- 可编程设置上拉电阻的 I/O 口;
- 内置上电复位、低电压检测电路;