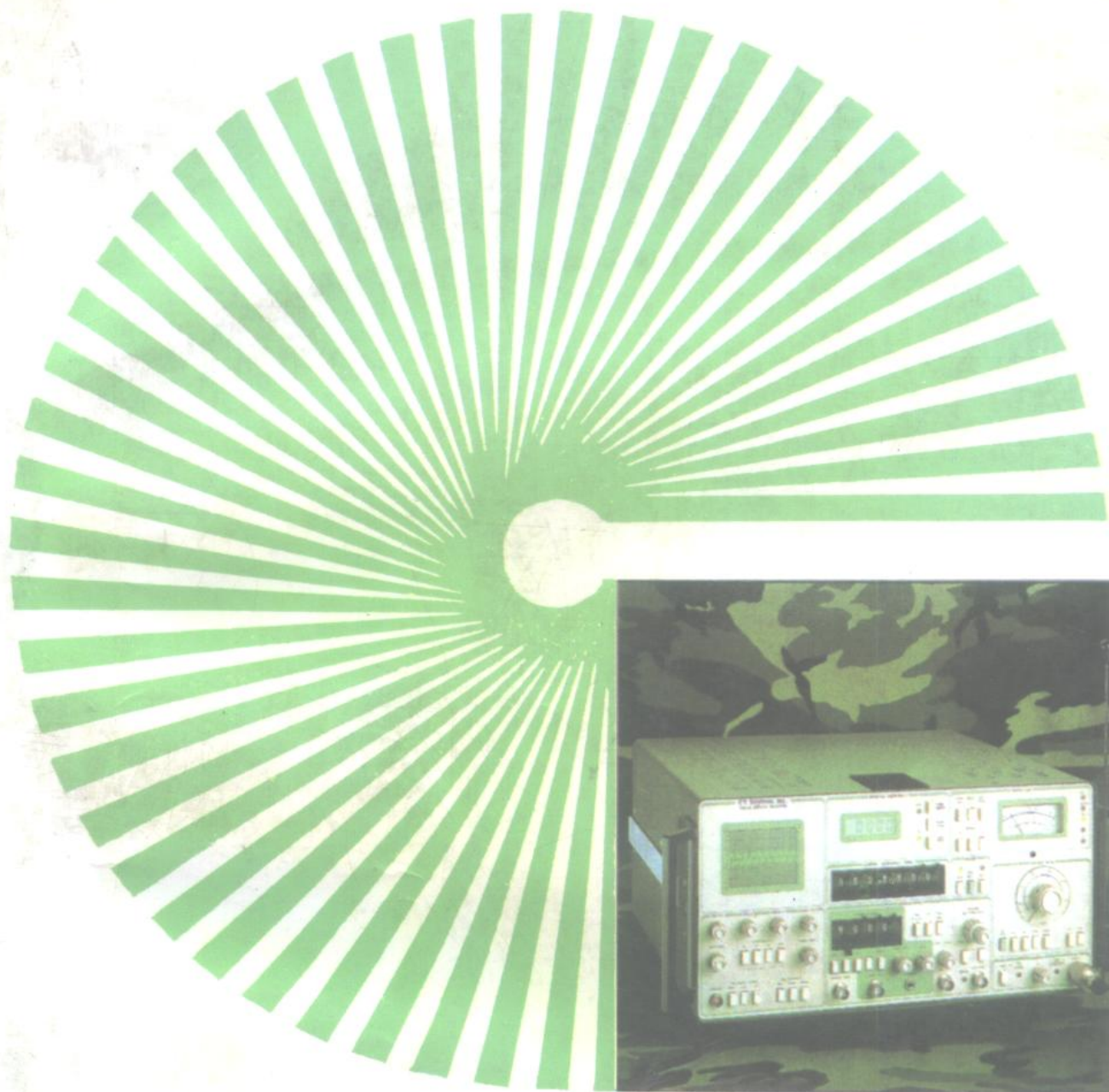


Motorola 集成电路应用技术丛书



陆心如 编

# 数字信号处理原理及应用



电子工业出版社

Motorola 集成电路应用技术丛书

# 数字信号处理原理及应用

陆心如 编

电子工业出版社

## 内 容 简 介

本书汇编了美国 Motorola 公司推出的两种数字信号处理器系列(以 DSP56001 及 DSP96002 为主)的功能、结构、软件程序及部分应用。目的在于使有关技术人员和大专院校师生更快地掌握此类器件的性能和使用。本书的特点是内容详细、具体,通过它可迅速了解上述两种 DSP 系列及其开发工具。

Motorola 集成电路应用技术丛书

### 数字信号处理原理及应用

陆心如 编

特约编辑 赖金福

责任编辑 吴 源

\*

电子工业出版社出版(北京市万寿路)

电子工业出版社发行 各地新华书店经销

北京大中印刷厂印刷

\*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 22.5 字数: 558 千字

1996 年 6 月第 1 版 1996 年 6 月第 1 次印刷

印数: 3000 册 定价: 40.00 元

ISBN 7-5053 3643 6 TN·973

《Motorola 集成电路应用技术丛书》  
编委会

主任：陈怀琛  
副主任：赖金福 龚兰方  
委员：孙肖子 张厥盛 张义门  
        沈耀忠 杨新辉 高有行  
        高 平

## 前 言

本书是根据摩托罗拉公司出版的“Real Time Digital Signal Processing Applications with Motorola's DSP56000 Family”和“DSP96002 IEEE Floating - Point Dual - Port Processor User's Manual”二本书编撰而成的。

全书共分两篇,第一篇的目的是阐明并用实例说明 Motorola 公司的 DSP56000 系列数字信号处理器及外围(接口)的工作以及 DSP56000 的应用开发工具。DSP56000 系列和它的开发工具常用于解决一般实时数字信号处理问题。第二篇的目的是介绍 DSP96002 处理器的功能及使用。

本书适用于大学生、研究生以及工程技术人员。在高等院校本书可用作一学期三学分的数字信号处理工程课程,或作为附属于数字信号处理课程的实验课程。在研究机构或工业部门,本书提供了一条捷径,通过它可使教师、研究人员和专业人员能迅速地了解 DSP56000 系列及其开发工具,以及 DSP96002 的功能。

本书第一篇由四个主要部分组成。第一部分包括第一、二章,叙述了 DSP56001 数字信号处理器的工作原理,DSP56000ADS 应用开发系统(ADS),以及 DSP56000 CLAS 汇编/连接/模拟软件程序说明和实例。

第二部分包括第三、四章,阐述了 DSP56001 处理器的结构、寻址方式和指令集说明及实例。

第三部分包括第五、六、七、八章,这四章是通用实时数字信号处理程序的说明、实现和实例。

第四部分包括其他各章,分别是专题应用的说明实现和实例。

第二篇主要介绍 DSP96002 的功能,共包括 10 章,第十二至十四章是 DSP96002 简介、信号描述和总线操作以及芯片结构;第十五至十七章介绍软件结构、数据组织和寻址方式以及指令集及其执行;第十八至二十一章介绍扩展端口和 I/O 外设、异常处理、片上操作方式和存储器映射以及片上仿真器。

因时间较紧加之水平有限,难免有不妥之处,请予指正。

编者

1995 年 10 月于西安

# 目 次

## 第一篇 DSP56000 系列数字信号处理器及其开发系统

<b>第一章 DSP56000 和 DSP56001 数字信号处理器及其应用开发系统 DSP56000ADS 导论</b> .....	1
1.1 DSP56000 和 DSP56001 处理器概述 .....	1
1.2 DSP56000 ADS 应用开发系统概述 .....	4
1.3 ADS 的建立 .....	5
1.4 装配“ADS56000 用户接口软件”程序 .....	5
1.5 装配“DSP56000/1 示范软件”程序 .....	6
1.6 “ADS 56000 用户接口命令”综合 .....	7
1.7 某些“ADS56000 用户接口命令”的基础 .....	7
1.8 ADS 用于编程 DSP56000/1 .....	17
<b>第二章 介绍 DSP56000CLAS 汇编程序/仿真程序软件包</b> .....	23
2.1 ASM56000 汇编程序软件程序的安装 .....	23
2.2 安装“LNK56000 链接程序软件”和“LIB56000 库管理程序软件”程序 .....	24
2.3 安装“SIM56000 仿真程序软件”程序 .....	25
2.4 程序源语句格式 .....	25
2.5 送入和编辑已封装的 DSP56000/1 程序 .....	26
2.6 汇编和链接已封装的 DSP56000/1 程序 .....	27
2.7 用“SIM56000 仿真软件”程序进行程序开发和执行 .....	29
2.8 定义和使用宏指令 .....	35
<b>第三章 DSP56001 结构和寻址方式</b> .....	39
3.1 DSP56001 结构回顾 .....	39
3.2 如何进行 .....	40
3.3 数据 ALU 执行单元 .....	40
3.4 程序控制器 .....	51
3.5 地址产生单元 .....	56
3.6 寻址方式 .....	57
<b>第四章 DSP56001 指令集</b> .....	66
4.1 指令格式 .....	66
4.2 并行传送操作 .....	67
4.3 并行传送型式 .....	67
4.4 DSP56001 指令集 .....	74
<b>第五章 数字信号处理系统概论</b> .....	90
5.1 DSP 系统 .....	90
5.2 DSP56ADC16EVB 评价板(EVB) .....	91
5.3 DSP56001 处理器 SSI 口引出端 .....	92

5.4	设定 DSP56001 处理器 SSI 端口 .....	93
5.5	试验“DSP 系统” .....	98
5.6	混叠对模拟输出信号的影响 .....	100
5.7	听混叠的影响 .....	102
<b>第六章</b>	<b>FIR 滤波器设计及在 DSP56001 处理器上的实现 .....</b>	<b>104</b>
6.1	FIR 滤波器频率响应 .....	104
6.2	实际 FIR 滤波器与理想滤波器的关系 .....	105
6.3	确定实际 FIR 滤波器 .....	107
6.4	用窗方法设计实际滤波器 .....	108
6.5	用软件程序设计实际 FIR 滤波器 .....	110
6.6	FIR 滤波器的实现 .....	113
6.7	“滤波器设计和分析系统”软件程序简介 .....	118
6.8	建立“滤波器设计和分析系统” .....	118
6.9	实现 FIR 滤波器 .....	119
<b>第七章</b>	<b>在 DSP56001 处理器上设计和实现 IIR 滤波器 .....</b>	<b>127</b>
7.1	IIR 滤波器传输函数 .....	128
7.2	双线性变换概述 .....	129
7.3	IIR 滤波器指标 .....	130
7.4	归一化低通滤波器设计 .....	131
7.5	模拟滤波器设计 .....	135
7.6	数字滤波器设计 .....	135
7.7	在 DSP56001 处理器上实现二阶节 .....	136
7.8	实现 IIR 滤波器 .....	140
7.9	设计和实现 IIR 滤波器 .....	141
7.10	量化效应 .....	157
<b>第八章</b>	<b>用 DSP56001 处理器实现快速傅里叶变换 .....</b>	<b>159</b>
8.1	FFT 的回顾 .....	159
8.2	FFT 的实现 .....	163
<b>第九章</b>	<b>在 DSP56001 处理器上设计与实现自适应 FIR 滤波器 .....</b>	<b>185</b>
9.1	LMS 算法 .....	185
9.2	实现自适应 FIR 滤波器 .....	187
9.3	自适应 FIR 滤波器示范系统 .....	196
9.4	在示范系统上实现自适应 FIR 滤波器 .....	196
<b>第十章</b>	<b>用 DSP56001 处理器的递归自适应线性增强 .....</b>	<b>199</b>
10.1	RALE 算法 .....	199
10.2	在 DSP 示范系统上实现 RALE .....	202
10.3	在 PC 屏幕上画估计的谱 .....	205
<b>第十一章</b>	<b>用 DSP56001 处理器设计谱分析器和自适应差分脉冲编码调制器 (ADPCM) .....</b>	<b>206</b>
11.1	用 DSP56001 处理器设计谱分析器 .....	206
11.2	用 DSP56001 处理器设计 ADPCM .....	214

## 第二篇 DSP96002 浮点双端口处理器用户手册

<b>第十二章</b>	<b>DSP96002 概述 .....</b>	<b>217</b>
-------------	--------------------------	------------

<b>第十三章</b>	<b>信号说明和总线操作</b>	218
13.1	引出端说明	218
13.2	总线操作	226
13.3	总线握手和仲裁	228
<b>第十四章</b>	<b>片子结构</b>	232
14.1	引言	232
14.2	DSP96002 框图	232
14.3	数据 ALU 框图	236
14.4	AGU(地址产生单元)	239
<b>第十五章</b>	<b>软件结构</b>	243
15.1	编程模型	243
15.2	数据 ALU 寄存器组	243
15.3	地址寄存器组(R0~R3 和 R4~R7)	244
15.4	偏置寄存器组(N0~N3 和 N4~N7)	245
15.5	修正寄存器组(M0~M3 和 M4~M7)	245
15.6	程序计数器(PC)	245
15.7	状态寄存器(SR)	245
15.8	循环计数器(LC)	250
15.9	循环地址寄存器(LA)	251
15.10	系统堆栈(SS)	251
15.11	堆栈指针(SP)	251
15.12	操作方式寄存器(OMR)	253
<b>第十六章</b>	<b>数据组织和寻址方式</b>	254
16.1	操作数大小	254
16.2	存贮器中的数据组织	254
16.3	寄存器中的数据组织	258
16.4	NaN 的实现	261
16.5	自动的浮点格式转换	261
16.6	操作数访问	263
16.7	寻址方式	264
16.8	地址修正器型式	268
<b>第十七章</b>	<b>指令集和执行</b>	271
17.1	引言	271
17.2	指令组	271
17.3	指令格式	274
17.4	指令执行	275
<b>第十八章</b>	<b>扩展端口和 I/O 外围</b>	277
18.1	引言	277
18.2	扩展端口控制	277
18.3	扩展端口选择	283
18.4	主机接口	285
18.5	DMA 控制器	308
18.6	I/O 存贮器映像	314



<b>第十九章 异常处理</b> .....	316
19.1 引言 .....	316
19.2 处理状态 .....	316
19.3 异常处理 .....	317
19.4 中断源 .....	320
19.5 中断优先级结构 .....	322
<b>第二十章 芯片操作方式和存储器映像</b> .....	327
20.1 操作方式和程序存储器映像 .....	327
20.2 数据存储器映像 .....	331
<b>第二十一章 片上仿真器</b> .....	333
21.1 概述 .....	333
21.2 片上仿真(OnCE™)输出端 .....	333
21.3 OnCE™控制器和串行接口 .....	334
21.4 OnCE™硬件断点逻辑 .....	337
21.5 跟踪/跳步方式 .....	341
21.6 OnCE™串行端口定时 .....	342
21.7 进入调试方式的方法 .....	342
21.8 流水线信息 .....	343
21.9 PAB 历史缓存器 .....	344
21.10 串行协议说明 .....	345
21.11 DSP96002 目标位置调试系统要求 .....	346
21.12 使用 OnCE™ .....	346

# 第一篇 DSP56000 系列数字信号 处理器及其开发系统

## 第一章 DSP56000 和 DSP56001 数字信号处理器 及其应用开发系统 DSP56000 ADS 导论

DSP56000 和 DSP56001 是通用的单片数字信号处理器 (DSP)。DSP56000ADS (Application Development System) 是硬件开发工具, 它用 DSP56001 来设计实时 DSP 系统。

本章概述 DSP56000 和 DSP56001 处理器以及 ADS 硬件。还给出了建立 ADS、设置 ADS56000 用户接口软件程序以及设置 DSP56000/1 示范软件程序的步进指令 (DSP56000/1 示范软件程序通过屏幕菜单有选择地提供本书所选定的题目)。然后描述 ADS 用户接口命令, 并用于汇编 执行和测试 DSP56000/1 目的码程序。

### 1.1 DSP56000 和 DSP56001 处理器概述

DSP56000 和 DSP56001 处理器是高速、通用的 DSP, 它采用高密度低功耗和 5V HCMOS 技术实现。DSP56000 和 DSP56001 处理器都是双哈佛结构。包括一个片上程序存贮器和两个独立的片上数据存贮器, 三者均可在外部扩展到 64 千字 (总和为 192 千字), 并可用零等待状态访问。DSP56000 处理器有可保密的 3.75 千字片上程序 ROM, 而 DSP56001 处理器有 512 字由片上引导装入程序支持的片上程序 RAM。DSP56000 和 DSP56001 处理器都具有丰富的特性, 它们共同使高性能 DSP 或微控制系统得以有效地实现。这些特性包括:

#### 1.1.1 高性能结构

DSP56000 和 DSP56001 处理器都有三个多模的片上外围, 它们可增强性能、有助于使系统布置紧凑并降低总价格。DSP56000 和 DSP56001 处理器都用无阻塞三级指令取数/译码/执行流水线, 由 7 条独立总线连接到 3 个独立的片上存贮器块的 3 个独立执行单元组成, 以提高高性能数字信号处理所需的并行性。例如, 这并行性使得 4 系数的无限脉冲响应 (IIR) 滤波器节的实现仅需 4 个指令周期, 这对单乘法器结构而言是理论最小值。

DSP56000 和 DSP56001 处理器的主要结构分别示于图 1-1 和图 1-2, 这些结构包括:

1. 3 个独立的执行单元

- (1) 数据 ALU;
- (2) 地址产生单元;
- (3) 程序控制器。

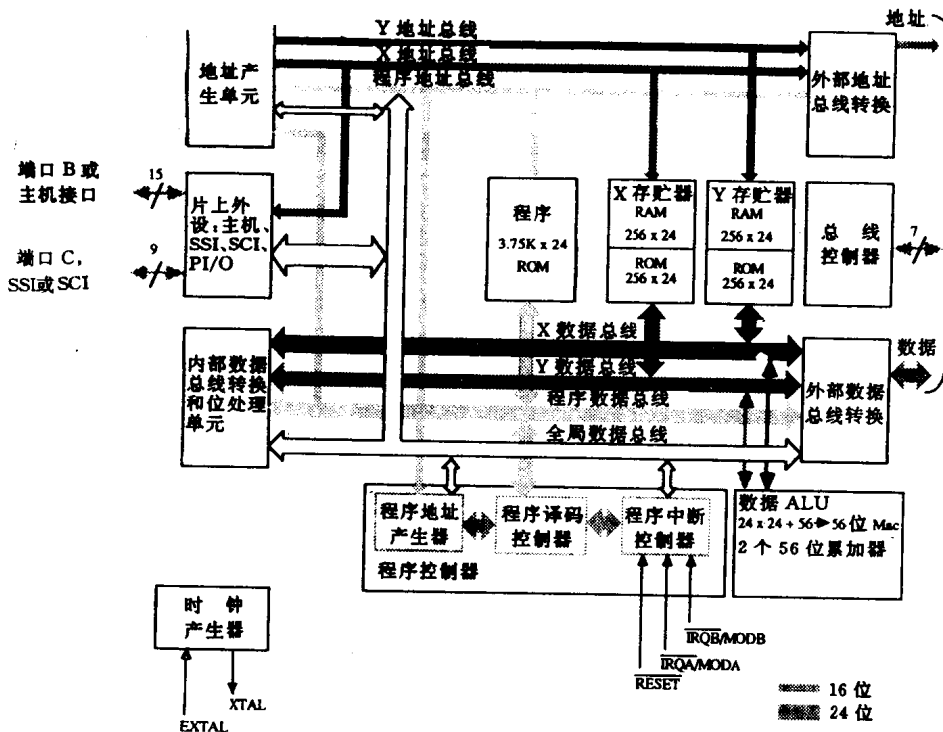


图 1-1 DSP56000 框图

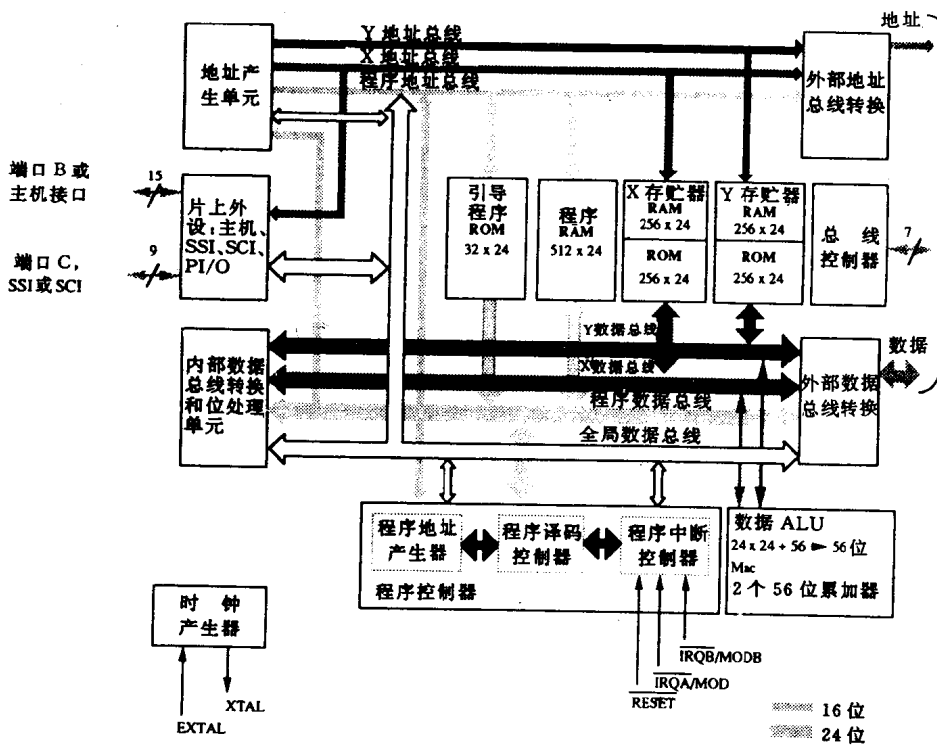


图 1-2 DSP56001 框图

## 2.6 个片上存储器

DSP56000:

- 1 个 3.75 千字程序 ROM
- 1 个 256 字 X-数据 RAM
- 1 个 256 字 Y-数据 RAM
- 2 个 256 字用户定义的 ROM
- 1 个 32 字 ROM (未用)

DSP56001

- 1 个 512 字程序 RAM
- 1 个 256 字 X-数据 RAM
- 1 个 256 字 Y-数据 RAM
- 2 个 256 字已编程 ROM
- 1 个 32 字引导程序 ROM

## 3.4 条独立的 24 位数据总线

- (1) XD 数据总线;
- (2) YD 数据总线;
- (3) PD 程序数据总线;
- (4) GD 全数据总线。

## 4.3 条独立的 16 位地址总线

- (1) XA 地址总线;
- (2) YA 地址总线;
- (3) PA 程序地址总线。

## 5. 一个存储器扩展端口 A, 该端口具有:

- (1) 为 24 位数据字设置的 24 个引出端;
- (2) 为 16 位存储块线性寻址 64 千字设置的 16 个引出端;
- (3) 为分段选择 64 千字程序存储器块、64 千字 X-数据存储器块或 64 千字 Y-数据存储器块设置的 3 个引出端;
- (4) 为握手功能设置的 4 个引出端。

## 6.3 个多模的片上外设

- (1) 1 个串行通信接口或通用 I/O 端口 C
- (2) 1 个同步串行接口或通用 I/O 端口 C
- (3) 1 个并行主机接口或通用 I/O 端口 B

## 7.1 个时钟产生器

### 1.1.2 高速率

在 20.48MHz 时钟速率时, DSP56000 和 DSP56001 处理器均可执行 10.24MIPS (million instructions per second), 包括高达每秒 30.72 百万次的并发运算和双数据的传送操作 (MOPS)。在 27MHz 时钟速率时, 性能分别变成 13.5MIPS 和 40.5MOPS。例如, 在 20.48MHz 的时钟速率时, DSP56000/1 可在 3.39ms 内用 24 位定点运算执行 1024 点的复 FFT (Fast Fourier Transform)。在 27MHz 时, 可在 2.57ms 内完成同样的 FFT 运算。

### 1.1.3 高精度

在 DSP56000 和 DSP56001 处理器中, 单精度 24 位数据传送发生在 24 位总线上, 双精度 48 位数据传送发生在链接的 24 位总线上。24 位数据总线提供 144dB 数据动态范围, 48 位链接数据总线提供 288dB 数据动态范围。这种数据动态范围比 16 位 DSP 提供的大 50%。数据

动态范围计算如下：

$$\text{以 dB 表示的动态范围} = 20\log_{10} (2^{\text{位数}})$$

$$144\text{dB} = 20\log_{10} (2^{24})$$

$$188\text{dB} = 20\log_{10} (2^{48})$$

$$96\text{dB} = 20\log_{10} (2^{16})$$

DSP56000 和 DSP56001 处理器的数据算术和逻辑单元 (Data ALU) 都用 24 位乘 24 位的硬件乘法器, 和两个 56 位累加器之一连接。例如, 这样配置可以执行高达 256 条乘-累加指令, 而不会由于截断或舍入而损失任何精度。这种能力可直接用于 FIR (Finite Impulse Response) 滤波器高精度和高效率的实现, 两个 56 位累加器都提供 336dB 的数据动态范围。

#### 1.1.4 高性能指令集

DSP56000 和 DSP56001 处理器执行共用的指令集。指令集包含 62 个类似微处理器的助记符, 它能很容易地从微处理器编程转换为 DSP56000/1 处理器编程。此指令集提供的高性能充分利用了并行结构的优点, 同时产生紧致码。例如重复下一指令 (REP) 的指令可重复 N 次。跟随一条乘-累加 (MACR) 指令的 REP (n) 指令, 可使 n 抽头的 FIR 滤波算法紧缩为只有两条指令, 并且仅执行  $2(n+1)$  个时钟周期。

### 1.2 DSP56000ADS 应用开发系统概述

DSP56000ADS 应用开发系统 (ADS) 是设计、调试和评价基于 DSP56000 系统的硬件工具。如图 1-3 所示, ADS 由三部分组成:

- (1) 应用开发模板 (ADM), 它包含 DSP56000 处理器、片外扩展存贮器、接口与控制电路, 以及为了联系专用板的几个连接器。
- (2) 主机接口板插入一个用户所提供主机平台的底板, 并经带状电缆接到 ADM。
- (3) ADS56000 用户接口软件程序在主机平台上运行并控制 ADM。

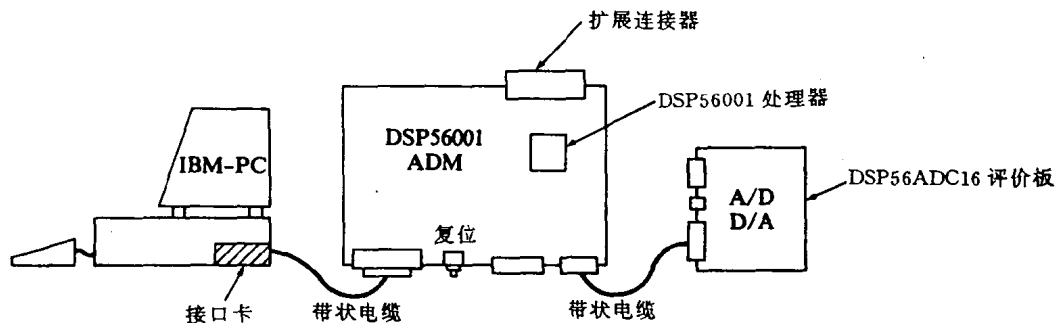


图 1-3 应用开发系统部件

本书中用 IBMPC™ 在用户和 ADM 之间作为主机平台。所以, 要求主机接口板和 IBM PC 的底板兼容, 并要求 ADS56000 用户接口软件程序和 MS-DOS 兼容。Motorola 公司可以供应能与 Macintosh™ IIPC 或 SUN-3™ 工作站相兼容的主机接口板和 ADS56000 用户接口软件

程序的产品。

### 1.3 ADS 的建立

1. 关掉 PC 机电源并拔掉电源插头。

2. 关掉 PC 机外设的电源（监视器、打印机等），并拔去它们的电源。

3. 在主机接口板上检查跳线 JG1 和 JG2。PC 机的 I/O 地址映像用于外设访问，此外设对标准 PC 结构是未定义的。主机接口板是工厂设定去对 PC I/O 地址映像单元从 100 到 200 的 16 进制译码。若那些地址单元已被其他外围板占用，可从地址单元 200 或 300（16 进制）处开始改变主机接口板地址译码器。若要从 16 进制 200 处开始重新设置地址译码器，只需拔出 JG1，去掉 JG1 的 1 端和 2 端上的短路夹，把它改放到 JG1 的 3 端和 4 端上，再牢固地插回 JG1 即可。若要从 16 进制 300 处开始译码，则应把 JG1 1 端和 2 端上的短路夹拿掉，并妥为保存以备将来再用。

4. 把“主机接口”板装入 PC 机的底板。

5. 在“主机接口”板和 ADM 之间连接带状电缆。

6. 把 PC 机及其外设插入相应的电源，而后置其开关于通位。

### 1.4 装配“ADS56000 用户接口软件”程序

ADS56000 用户接口软件程序可让用户经键盘选择和控制 ADS 资源，在监视器屏幕上观察菜单并显示 ADS 所产生的结果。

#### 1.4.1 带两个软盘驱动器和没有硬盘驱动器的 PC 机

1. 将“DOS”软盘放入驱动器“A”，并引导 PC 机。

2. 将含有“ADS56000 用户接口软件”的“DSP56000ADS 用户接口程序放入驱动器“B”。

3. 键入 b: ads56000<return>进入“ADS56000 用户接口软件”程序。

下面的菜单应显示在屏幕下方：

```
ADMO>
asm break change copy diveice disassemble <space>=more
```

4. 键入 pc<return>显示起始地址单元。

屏幕上应显示：

```
PC
PC Interface Card uses PC I/O address100
```

5. 按应用进行第 6 或第 7 步。

6. 若在 1.3 节的第 3 步中，已改变了“主机接口”板上的地址译码器，在地址单元 \$ 200 或 \$ 300 处开始地址译码，则键入 pcio \$ 200<return> 或 pcio \$ 300<return>，以通知

“ADS56000 用户接口软件”程序关于这一改变。进行第 8 步。

7. 如在 1.3 节的第 3 步中，没有改变地址译码器从地址单元 \$ 200 或 \$ 300 处开始地址译码，进行第 8 步。

8. 键入 quit<return>，退出“ADS56000 用户接口软件”程序。

#### 1.4.2 带 1 个硬盘驱动器和 1 个或多个软盘驱动器

为了简化，为硬盘设置驱动器“C”，而 DOS 驻留在 c:\dos 中。

1. 引导 PC 机。

2. 把含有“ADS56000 用户接口软件”程序的“DSP56000ADS 用户接口程序”软盘放驱动器“A”。

3. 键入 md c:\dsptools<return>，在驱动器“C”上产生 dsptools 目录。

4. 键入 md c:\dsptools\ads56000<return>在驱动器“C”上产生 dsptools\ads56000 目录

5. 键入 copy a:c:\dsptools\ads56000<return>把“DSP56000ADS 用户接口程序”软盘的内容复制到驱动器“C”上指定的目录中。

6. 键入 cd c:\dsptools\ads56000<return>，进入此目录。

7. 键入 ads56000<return>，进入“ADS56000 用户接口软件”程序。

以下菜单将出现在屏幕下方：

```
ADMO>
asm break change copy device disassemble<space>=more
```

8. 按需要进行第 9 或第 10 步。

9. 同 1.4.1 节中的第 6 步。进行第 11 步。

10. 同 1.4.1 节中的第 7 步。进行第 11 步。

11. 键入 quit<return>，退出“ADS56000 用户接口软件”程序。

## 1.5 装配“DSP56000/1 示范软件”程序

DSP56000/1 示范软件程序是一种易于按屏幕菜单提示进行的方法。例如，用户可直接键入本章 1.7 节和 1.8 节提出的命令；或者换一种方法，运行本章所命名的 DSP56000/1 示范软件程序文件，在各种屏幕菜单作出选择，通过 1.7 节和 1.8 节所述命令，按屏幕提示逐步操作。

### 1.5.1 PC 机带有两个软盘驱动器而没有硬盘

1. 将“DOS”软盘放入驱动器“A”并引导 PC 机。

2. 若第 3、4、5、6 步前面已经完成，直接进行第 4 和第 7 步；否则，进行第 3 步。

3. 从驱动器“A”取出“DOS”软盘并放入驱动器“B”。

4. 将“DSP56000/1 说明软件 #N”软盘放入驱动器“A”。

5. 键入 copy b:command.com a:<return>把指定的“DOS”文件拷贝到“DSP56000/1 示范软件 #N”软盘上。

6. 对所有“DSP56000/1 示范软件”软盘重复第 4 和第 5 步。
7. 键入 a: chapter1 < return > 或 a: chapter2 < return > 等等, 进入所要求的“CHAPTERx”文件。
8. 退出“DSP56000/1 示范软件”程序, 由菜单选择“EXIT”命令。

### 1.5.2 PC 机有一个硬盘驱动器和一个或更多的软盘驱动器

1. 打开 PC 机。
2. 把“DSP56000/1 示范软件#N”软盘放入驱动器“A”。
3. 键入 a: chapter1 < return > 或 a: chapter2 < return > 等, 进入所要求的“CHAPTERx”文件。
4. 退出“DSP56000/1 示范软件”程序, 从菜单选择“EXIT”命令。

## 1.6 “ADS56000 用户接口命令”综合

这里仅包括了本书必须说明的那些命令, 关于 ADS56000 命令的详细情况可参阅 Motorola DSP56000ADS 应用开发系统用户手册。ADS56000 用户接口命令(没有任选参数)归纳如表 1-1 所示。

表 1-1 ADS56000 用户接口命令

命 令	说 明	命 令	说 明
ASM	单线装配	LOAD	目的文件装入 ADM 存储器
BREAK	设置断点	OUTPUT	为 ADM 程序输出打开文件
CHANGE	修正寄存器/存储器值	LOG	保留命令/全部对话归档
COPY	把存储块拷贝到其他地方	PATH	为 ADM 设置目录通道
DEVICE	选择缺省的 ADM	PC	设置 PC 接口地址/中断
DISPLAY	显示寄存器/存储器值	QUIT	退出用户接口程序
DISASSEMBLE	反汇编存储	RADIX	为命令入口设置缺省基数
EVALUATE	计算	SAVE	保存 ADM 状态/存储器归档
FORCE	强迫硬件复位或断开	STEP	ADM 的多指令步骤
GO	实时执行 ADM 程序	SYSTEM	执行操作系统命令
HELP	在线帮助文本	TRACE	ADM 的单步指令
INPUT	为 ADM 程序输入打开文件	WAIT	继续工作前的等待

## 1.7 某些“ADS56000 用户接口命令”的基础

1. 如果想用 DSP56000 示范软件程序包括 1.7 节的题目, 按照 1.5.1 节的 1、4 和 7 步或 1.5.2 节的第 1~3 步装入软件。然后由示范软件的菜单选择包括 1.7 节的题目。
2. 如不想用 DSP56000 示范软件程序, 则用 1.4.1 节的 1~3 步或 1.4.2 节的第 1、6 和 7 步装入 ADS56000 用户接口软件程序。



### 1.7.1 “Help”命令

Help命令允许用户观察所有的ADS56000用户接口命令或在特定命令上得到信息。

1. 键入 Help<return>显示“ADS56000用户接口命令”全部清单。

显示在屏幕上的应是：

```
--DSP56001 APPLICATION DEVELOPMENT SYSTEM COMMANDS--
```

```
ASM [Dx] [(beginning at) addr] [I(interactive)]
      [assembler_mnemonic]
BREAK [D0..7] [#bn] [addr|OFF] T [expr] [H(halt)
      /In(inc. CNTn)/N(note)/S(show)]
CHANGE [D0..7][reg[_block]/addr[_block] (to)
      [expression]
COPY(from) [Dx]addr[_block](to)[D0..7]addr
DISPLAY [D0..7][ON/OFF/ALL/IO][reg[_block]/_group]
      /addr[_block]]...
DISPLAY W(active ADMs)/V(version)
DEVICE D0..7[ON/OFF]
DISASSEMBLE [D0..7][addr[_block]]
EVALUATE [Dx][B(binary)/D(decimal)/F(fractional)
      /H(hexadecimal)]expression
FORCE [D0..7]R(hardware reset)|B(Return to monitor)
GO [D0..7][(from)addr/R(reset)][(to break #)#bn]
      [(occurrence) : count]
HELP [Dx][command|register]
INPUT [D0..7][#number]OFF/TERM/filename
      [-rd|-rf|-rh]
LOAD [D0..7][S(state)] (from) filename
LOG [D0..7] [OFF] [S(commands)/S(session) [filename]]
OUTPUT [D0..7] [#number] OFF/TERM/filename
      [-rd|-rf|-rh]
PATH [D0..7][pathname]
PC(address) [IO[$ 100 | $ 200 | $ 300]]
QUIT
RADIX [D0..7][B(bin)/D(dec)/H(hex)/F(frac)]
      [reg[_block]/addr[_block]]
SAVE [D0..7]S(state)/addr_block... filename
STEP [D0..7][count]
SYSTEM [system_command[parameter_list]]
TRACE [D0..7][count]
WAIT[count(seconds)]
Macro filename
;comment string entry
Note: Trace/Step/Go commands cause ADM(s) Service
Requests
```

2. 用“UP ARROW”和“DOWN ARROW”键观察“ADS56000用户接口命令”。

3. 键入 help display<return>显示全部显示命令清单。

屏幕上应显示：