

声霸原理与应用

The Sound Blaster Book

Josha Munnik

Eric Oostendorp

敬万钧 袁宏春 译
刘锦德 校



电子工业出版社

TP1361
-v.1

The Sound Blaster Book

Joshua Munnik Eric Oostendorp

声霸——原理与应用

敬万钧 袁宏春 译

刘锦德校



电子工业出版社

031541

(京) 新登字055号

内 容 提 要

本书为声霸卡的专著，是为声霸卡的应用人员而写的内容，其包括了声霸卡的硬件、软件基础及应用编程。全书由两大部分组成，共分十一章。分别介绍了声霸卡的硬、软件基础，用声霸卡作曲，声霸卡的扩充设备，芯比的编程，数字声霸卡处理器的编程，MIDI编程等等。本书还包含七个附录，详细介绍了声霸16。全书理论结合实际，深入浅出，是声霸卡使用者的必备工具，也是教学、开发、维护及设计工作的参考资料。



Copyright © 1993 SYBEX Inc., 2021 Challenger Drive, Alameda, CA 94501. World rights reserved. No part of this publication may be stored in a retrieval system, transmitted, or reproduced in any way, including but not limited to photocopy, photograph, magnetic or other record, without the prior agreement and written permission of the publisher.
本书英文版由美国SYBEX公司出版，SYBEX公司已将中文版独家版权授予北京美迪亚电子信息有限公司。未经许可，不得以任何形式和手段复制或抄袭本书内容。

声霸——原理与应用

敬万钧 袁宏春 译

刘锦德 校

责任编辑 子 杉

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

北京市顺义县天竺颖华印刷厂印刷

开本：787×1092毫米 1/16 印张：23 字数：542千字

1995年2月第1版 1995年8月第2次印刷

印数：5000-10000册 定价：46.00元

ISBN 7-5053-2710-0/TP·852

著作权合同登记章

图字：01-1995-215

出版说明

计算机科学技术日新月异。为了引进国外最新计算机技术，提高我国计算机应用与开发的水平，中国电子工业出版社与美国万国图文有限公司合资兴办的北京美迪亚电子信息有限公司取得了美国**SYBEX**公司的独家版权代理。**SYBEX**公司授权本公司通过电子工业出版社等出版机构全权负责在中国大陆出版该公司的中文版和英文版图书。现在与广大读者见面的是最近推出的第一批图书。今后我们还将陆续推出**SYBEX**公司的最新计算机图书和软件，为广大读者提供更好的服务，传递更多的信息。

美国**SYBEX**公司是世界著名的计算机图书出版商，该公司自1976年创办开始，其宗旨就是通过出版有效的、高质量的图书向计算机用户介绍实用技巧。我们优选翻译出版的图书是**SYBEX**公司的最新计算机图书，并采用了该公司提供的电子排版文件，从而提高质量并大大缩短了图书的出版时间，从根本上改变了以往翻译版图书要落后原版书较长的“时差”现象，这在电子技术日新月异的时代具有深远意义。

北京美迪亚电子信息有限公司

1994年11月

致 谢

首先，对我们在Ultra Force Development的同事——Arjan Brusse, Miche Hooymans, Eric Soonius和Remco de Berk表示感谢，感谢他们的批评指导、洞察力和对我们工作的支持！

还要感谢我们的父母，在写这本书的过程中，他们给了许多有益的帮助。

我们感谢Walop Electronics B.V.在我们的工作当中，提供了必要的硬件，特别是Ferry ten Brink，给了我们许多帮助，我们感谢每一位为此书出过力和给予过帮助的人。特别是弗兰克·万·托勒（Frank van Tol）以及Black Pearl Music的雇员。

最后，我们感谢SYBEX和印刷厂的全体人员，没有他们，这本书也不可能问世，还要特别感谢Tim Tnlly为声霸16一节编写了有关材料。

绪 言

长时间以来，机内扬声器是PC机的唯一声音源。不幸的是，机内扬声器所能作的节目只是由一些简单的短促声所组成。直到1987年，声音适配卡开始出现在市场上，PC机用户才有了机会来听取和产生真实的声音。

在1987年，AdLib音乐合成卡问世，很快它就成了计算机游戏的标准卡。除了图形能力之外，声音效果和音乐也成了计算机游戏的一部份，这得归功于这一个精心制作的新卡。

1989年，Creative Labs 的Sound Blaster第一版问世。由于AdLib是建立在合成器芯片之上，这限制了它的声音能力；而Sound Blaster对产生声音提供了更强的能力。使用Sound Blaster，你可以数字化地记录和播放声音。感谢Sound Blaster的数字能力，使你可以在程序中使用语言和声音效果。

越来越多的游戏和程序支持Sound Blaster。Sound Blaster已从声音卡市场上取代了AdLib。

Sound Blaster的初版之后接着就出现了Sound Blaster Pro，它增强了立体声能力，并且能和CD-ROM相结合；Sound Blaster MCV，它用于IBM PS/2 50型和更高型；Sound Blaster 16，这是Sound Blaster卡的最新和最先进的版本。Microsoft已选择Sound Blaster Pro作为它的标准多媒体声音卡。

注解 本书详细地介绍了Sound Blaster和Sound Blaster Pro。由于在写本书时，Sound Blaster 16刚发布，因此，有关它的讨论放在附录A。关于SoundBlast MCV，因为它只为PS/2而设计，这是一种失策，由于使用它的人很少，所以本书未包含它的内容。

从本书你会学到什么？

本书是为想要开发Sound Blaster卡的创造潜力的用户而写的，它的内容极为广泛，包括从安装的基本知识，到定时器芯片、FM芯片和CMS芯片的编程。

全书由两部份组成：“Sound Blaster硬件和软件基础”和“编程Sound Blaster”，第二部份比第一部份长得多。

以下逐章地介绍在**第一部份**会见到的内容：

- 第一章，“安装Sound Blaster硬件和软件”，说明如何安装你的Sound Blaster卡，如何测试它，以及使它兼容于你的系统。本章也简要地介绍了随卡带来的软件。
- 第二章，“Sound Blaster卡一览”，详细地介绍形成Sound Blaster卡的5个扩充卡-CMS游戏卡，AdLib音乐合成器卡，数字声音处理（DSP）卡，MIDI卡以及游戏杆卡。
- 第三章，“用Sound Blaster制作音乐”，说明了用Sound Blaster作曲的某些最重要的方面。本章也介绍一些创作音乐的程序。
- 第四章，“Sound Blaster扩充件”，讨论了你可用的各种扩充件。包括MIDI连接盒、CMS芯片、以及CD-ROM驱动器。

- 第五章，“了解MIDI接口”，说明什么是MIDI，并仔细地介绍了连接MIDI设备、MIDI设备本身、以及MIDI软件。

第二部份为：

- 第六章，“编程定时器芯片”，说明了Sound Blaster的定时器芯片的功能、定时器通道、以及定时器端口和计数器。
- 第七章，“编程FM芯片”，本章对AdLib用户特别有用，因为它不仅揭示了CMF格式，而且也揭示了ROL格式。加之它叙述了如何编程FM芯片使它产生声音，因此，也就说明了AdLib如何产生声音。
- 第八章，“编程CMS芯片”，讨论了编程CMS芯片以及使用CMS驱动程序。本章研究了CMS芯片功能、如何用CMS芯片产生声音和噪音，以及如何编程音调、音符和音符持续时间。
- 第九章，“编程数字声音处理器”，介绍DSP。讨论了Sound Blaster Pro的立体声处理器，包含了样本文件如何构成的内容，并描述了CT-VOICE 驱动程序。本章还叙述了不使用驱动程序如何记录和播放样本的问题。
- 第十章，“用MIDI编程”，综合性地讨论了MIDI语言，以及实际的MIDI文件格式。它说明了信息如何通过Sound Blaster传送以及从MIDI端口输出。它也说明了如何把MIDI信息送到外部合成器模块。
- 第十一章，“Sound Blaster Pro的混合器芯片”，说明了如何改变Sound Blaster Pro的音量设置，以及如何设置Sound Blaster Pro各个部份（包括Line In（线入），Mic In（麦克风输入）以及CD-ROM In（CD-ROM输入））的输入和输出等级。

本书还含有七个附录：

- 附录A，“Sound Blaster 16的硬件和软件”说明了如何安装Sound Blaster 16卡，以及如何使用所附加的软件。本附录还介绍了SB16的某些增强，包括Wave Blaster和Creative WaveStudio。
- 附录B，“DMA、IRQ以及I/O地址”，说明了DMA通道、IRQ号和I/O地址的意义，也说明了它们与Sound Blaster如何相互作用。
- 附录C，“Sound Blaster端口地址”，列出了控制Sound Blaster各个部份的寄存器的端口地址。
- 附录D，“混合器芯片寄存器”列出了控制混合器芯片操作的各寄存器。
- 附录E，“DSP命令”，讨论了所有的DSP命令。
- 附录F，“MIDI设备制造厂商的ID码”，列举了各MIDI设备制造厂的ID码。这些码子被用在系统专有的信息中。
- 附录G，“MIDI的状态和数据字节”，列出了各种MIDI信息的字节值。

Sound Blaster的每个部份都有其自己独特的性能和设置，这使得有可能将声音卡的每一部份处理为一独立的章节。虽然各部份之间是独立的，但这并不意味着你不能组合它们。例如，通过使用组合FM芯片和DSP的办法，你可以采用采样、声音、低音鼓、或者利用以上三者来充实丰富FM音乐。进而，你也可以使用CMS芯片以增加立体声效果。

关于程序清单的说明

在本书的各章，特别是6到11章，含有一些程序清单。程序清单用Pascal，C，以及汇编语言写成。汇编程序通常是作为C和Pascal程序的补充。有些时候举例用汇编提供，其理由很简单，是因为汇编语言有较高的速度。

如果你不是C或Pascal的行家，也不必着急；如果你不是汇编的专家也完全不必担心，因为绝大多数例子是以独立的库或程序单元的形式出现。库是由许多附以简要说明的函数所组成。对这些库，你可以使用它的各个函数，而不必知道它们如何建立以及它们如何工作。

除了库之外，本书也提供了使用某库函数的简单示例程序，并且说明了你自己能如何使用这些函数。

各个程序使用的是Turbo C，Turbo Pascal和Turbo Assembler，其原因非常简单，因为我们（作者）熟悉这些编程环境。偶而我们利用了这些环境所提供的便利点（包括在Pascal程序单元中）。但是，一个普通的程序员都会发现，将这些程序转换成自己的Pascal或C编译程序是不困难的。所有的程序都是相当容易并且是直观的，没有采用复杂的技术或技巧。

使用程序清单的提示

在你使用程序之前，你必须把程序清单送入该编译器环境。

以下是键入这些清单时，需要遵守的某些有用的提示：

- 不要键入注解，这可以节省你一半的键入时间。除非你为了说明的目的，才键入注解。
- 在Turbo Pascal中，你可以都使用小写字母送入程序，以节省时间，因为Turbo Pascal是不分大、小写字母的。但是在你都使用小写字母时，你的程序清单会难于理解一些。
- C是要区分大、小写字母的。在C中，函数和变量是小写字母，而宏名用大写字母。在C中，当你键入程序代码时，就必须考虑此种情况。

在本书中的习惯用法

写本书的目的是为了帮助读者能快捷而容易地学习并参考Sound Blaster编程的技术。为达此目的，我们采取了下列作法：

- 包含了很多的标题头，以便你能很快地查找信息。
- 包含了大量的表格，每个表格都提供了关于Sound Blaster的简明信息。
- 在需要帮助你学习使用Sound Blaster、它的扩充件、以及其软件程序的地方，都包含了说明。

为你的方便，我们在本书中也包含了注解、提示和警告。

注解 注解将告诉你，要了解有关讨论题目进一步的信息到本书何处去找。

提示 提示让你深入了解Sound Blaster的使用。

警告 警告是告诉你，此时你必须要作关键性的决定或选择。（例如说）后者可能会影响到程序运行的好坏，或者影响插卡产生声音的质量。

目 录

绪言	1
第一部份 Sound Blaster硬件和软件基础	1
第一章 安装Sound Blaster硬件和软件	2
为你的系统选择跳接器设置	2
如何改变跳接器设置	2
构造Sound Blaster的跳接器设置	3
安装Sound Blaster卡	8
测试Sound Blaster	8
运行测试程序	8
安装Sound Blaster软件	9
修改AUTOEXEC.BAT文件	9
Sound Blaster程序的浏览	10
鹦鹉学舌	10
FM琴	11
VOXKIT	11
PLAYCMF	12
Doctor SBAITSO	12
Sound Blaster Pro的附加程序	13
Windows软件	13
第二章 Sound Blaster卡一览	14
声音物理	14
Sound Blaster功能	14
CMS立体声芯片	15
用于改变声音频率的FM芯片	15
处理数字声音的数字声音处理器	16
用于设备间通讯的MIDI	16
Sound Blaster Pro 功能	17
立体声FM	18
Pro的立体声数字声音处理器	18
Pro的MIDI能力	18

CD-ROM 和 Pro	19
第三章 用Sound Blaster制作音乐	20
CDMS作曲器	20
CDMS作曲器符号	21
视见作曲器	27
视见作曲器屏幕	27
创作乐曲	28
视见编辑器(Vedit)	30
记录、播放和编辑样本	30
音序器Sequencer Plus Junior	35
主屏幕	36
编辑声音	39
第四章 Sound Blaster扩充件	42
MIDI连接器盒	42
CMS芯片	42
CD-ROM驱动器	43
安装第二个Sound Blaster卡	44
第五章 了解MIDI设备接口	46
什么是MIDI?	46
连接MIDI设备	46
MIDI设备	47
MIDI软件	47
使用Sound Blaster和MIDI你能作什么?	48
第二部份 编程Sound Blaster	49
第六章 编程定时器芯片	50
定时器芯片如何工作	50
定时器通道	50
定时器芯片的端口	51
计数器和定时器芯片	52
第七章 编程FM芯片	60
FM芯片如何产生声音	60
操作器的三个部分	62

设备格式	64
SBI格式	64
INS格式	65
IBK格式	66
BNK格式	67
SBI、INS、IBK 和 BNK的程序	68
播放音乐	80
播放CMF格式的音乐	80
SBFMDRV驱动程序	82
播放CMF音乐	87
播放ROL格式的音乐	92
用Sound 驱动程序播放音乐	94
播放ROL音乐	100
编程FM芯片	111
FM芯片如何工作	112
FM芯片寄存器设置	113
在FM芯片中各寄存器如何工作	114
FM芯片编程库	120
第八章 编程CMS芯片	132
CMS驱动程序	132
播放CMS歌曲	135
怎样用CMS芯片产生声音	144
控制音调的音阶、幅度和包络	144
产生噪声	146
混合音调和噪声	148
抓小偷: 应用举例	151
第九章 编程数字声音处理器	171
样本结构	171
记录和播放样本	171
VOC格式怎样管理样本	172
CT-VOICE驱动程序	175
用于Pascal和C的一些接口程序清单	186
编程DSP	224
复位DSP	225
用DSP放音	228
CT-TIMER, 另一个CT-VOICE 驱动程序	229

CT-TIMER的功能	229
创建声音效果	230
混合样本	231
创建回声	231
接通和断开声音效果	232
第十章 用MIDI编程	264
MIDI概述	264
传输数据的设置和模式	264
通道和系统信息	265
阅读MIDI的工具图表	266
MIDI规范	270
状态字节和数据字节	270
声部、模式和系统信息	272
实时信息	276
MIDI文件格式	277
MIDI的文件头和音轨块结构	277
Meta事件和MIDI文件格式	279
MIDI和Sound Blaster的DSP芯片	280
编写DSP	283
写出和读出命令及数据字节	284
MIDI和Sound Blaster Pro	284
程序实例: 音序器	285
通过MIDI播放CMF歌曲	297
第十一章 Sound Blaster Pro的混合器芯片	316
混合器芯片的作用	316
编程端口	316
建立音量设置	317
在不改变另一声道情况下设置一个声道的音量	318
滤波器及其它设置	319
附录A Sound Blaster 16的硬件和软件	321
关于Sound Blaster 16: 的概述	321
安装Sound Blaster 16卡	322
Sound Blaster 16的硬件需求	322
打开你的计算机	323

将Wave Blaster与SB相连	323
SB16的缺省设置及其如何改变	324
将SB卡插入插槽	326
游戏杆、立体声/音频、麦克风、线入和CD-ROM连接	327
安装SB16的软件	329
程序INSTALL,安装SB用	329
程序SBCONFIG,实现IRQ、DMA和I/O地址设置用	330
程序TEST,测试卡的声音能力用	330
程序WINSETUP,设置Windows驱动程序用	331
安装Wave Blaster软件	331
安装CD-ROM软件	332
Sound Blaster 16增强	332
Wave Blaster	332
Creative WaveStudio	334
用SB16混合器混合声源	336
Soundo'LE	336
附录B DMA、IRQ和I/O地址	338
了解DMA通道	338
了解IRQ级	338
了解I/O地址	339
附录C Sound Blaster端口地址	341
附录D 混合器芯片寄存器	343
附录E DSP命令	344
播放命令	344
用以播放压缩样本的命令	345
记录命令	345
扬声器命令	346
其它的DSP命令	346
DSP MIDI命令	347
附录F MIDI设备制造厂商的标识码(ID)	350
附录G MIDI的状态和数据字节	352

第一部份 Sound Blaster硬件和软件基础

第一章 安装Sound Blaster硬件和软件

本章内容为:

为你的系统选用地址、端口和连接器设置
安装Sound Blaster卡到你的计算机
测试Sound Blaster, 看其构成是否恰当
安装Sound Blaster软件

本章介绍如何在你的PC机上安装Sound Blaster卡和Sound Blaster软件,告诉你如何测试卡,以确认你已作了正确的安装,说明如何使此卡兼容于你的系统。本章还简要地说明了同Sound Blaster一起所附加的软件,使你了解Sound Blaster是如何工作的。

安装Sound Blaster需要进行三步: 正确选择卡的设置、安装卡到PC机、以及测试Sound Blaster。我们首先说明选择正确的设置。

注解 对于Sound Blaster和Sound Blaster Pro安装指南所不同的地方,我们将对其加以说明,除了特别指出外, Sound Blaster和Sound Blaster Pro的安装技术是相同的。

注解 在写本书时, Creative Labs介绍了它的最新产品——Sound Blaster 16。有关安装Sound Blaster 16卡和Sound Blaster 16硬件的内容见附录A。

为你的系统选择跳接器设置

为进行卡的设置,需使用跳接器。跳接器是一种小的塑料-金属块,用来连接卡上成对的插针。用选择跳接器的办法,构成在你系统上能工作的Sound Blaster。

对Sound Blaster的所有设置都使用跳接器在卡本身上进行。你不能用软件改变设置,所以在安装Sound Blaster之前,你必须考虑你的系统如何构造。如果你所作的设置同你的机器的其他卡相冲突,在你把Sound Blaster安装在机器上之前,你是发现不了的。在发现冲突时,你必须取出卡,并改变设置。本章的以下部份说明如何进行跳接器设置,以及选择或不选择哪个设置,以使Sound Blaster在你的系统上工作。

如何改变跳接器设置

在你选用设置之前,你需要知道跳接器是如何工作的,因为所有的设置都是用跳接器来作的。

图1.1示出了三种跳接器设置——选用,未选用,以及未选用但此时是把跳接块套在一根插针上以保存它。

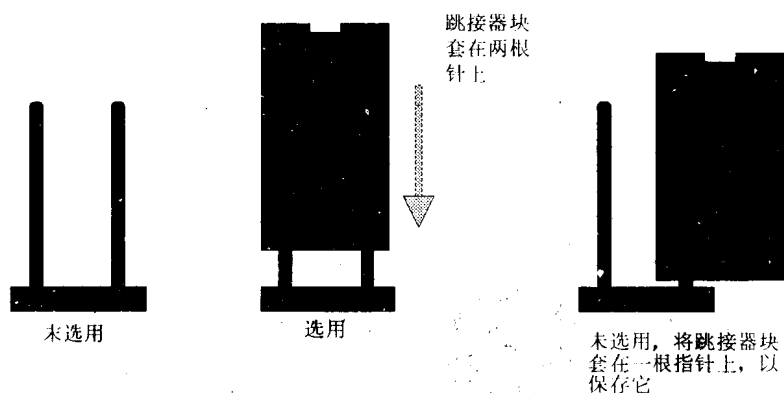


图1.1 跳接器设置。当塑料块套于两根插针上时，该跳接器被选用

- 当其塑料和金属块不连接两插针时，跳接器就未选用。当该跳接器未选用时，你的卡就未用相应的设置。
- 当塑料-金属块套在两插针上时，跳接器就被选用了。实际上，当跳接器被设置为此种方式时，上述两根插针就“连通”而起作用。当接通时，该设置就为你的系统所使用。

提示 为保存跳接器块以备你以后需要时使用，把跳接器块套于一根插针上，而不是套在两根上。此种作法，是让该设置不被选用，但是，你还是有跳接器块，以备以后你你需要时使用。

构造Sound Blaster的跳接器设置

图1.2示出在Sound Blaster卡上的跳接器设置。设置有四组，它们为：

- I/O地址
- IRQ号
- 游戏杆
- DMA设置

你可以对每一组选择一种设置。

注解 IRQ、DMA、和I/O地址设置在附录B中详细说明。

图1.3给出Sound Blaster Pro卡。对Sound Blaster Pro卡,IRQ设置借助于DACK和DRQ跳接器。卡上有一个Speaker Input(扬声器输入)跳接器、一个Remote Speaker Enable (遥控扬声器允许)跳接器以及一个CD-ROM音频输入跳接器。让我们逐一来看各个设置。

I/O地址跳接器

I/O(输入/输出)地址跳接器建立Sound Blaster卡的基本端口，同Sound Blaster 卡的所有通讯皆通过此地址进行。缺省端口地址为220H，但如果此地址已为其他的卡所使用，你就必须为Sound Blaster选用另外的端口。