



PC 硬件技术 与故障诊断

[美] Stephen J. Bigelow 著

傅麒麟 孙国萌 等译

- PC硬件技术权威的力作
- 涉及PC硬件技术，以及诊断和排除任何PC故障需要的知识
- 论及PC硬件技术发展的历史、现状及未来
- 提供了近2000个故障诊断的实例



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

PC 硬件技术与故障诊断

Troubleshooting, Maintaining & Repairing PCs

Fifth Edition

[美] Stephen J. Bigelow 著

傅麒麟 孙国萌 等译

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 提 要

这是一本关于 PC 硬件技术与故障诊断的全书,涉及到 PC 硬件技术的每一个方面。既保证了 PC 作为一个系统的完整性,又详细地研究了每一个部件。考虑到 PC 技术发展的惊人步伐,书中既顾及到前不久尚在使用的 PC,也考虑到刚刚开始流行,以及将要流行的 PC。同时还给出了联机学习方法,以便读者跟上 PC 的飞速发展。作者收集了近 2 000 种发生在 PC 各部位的不同类型故障,并列出详细的故障现象及分析判断方法,十分有助于读者检查判断 PC 的故障所在。书中不但给出了人人都可使用的诊断方法,还提供了丰富的 PC 资料。

本书适合 PC 硬件工程师、计算机发烧友、在校学生以及每一个希望能解决自己 PC 所出问题的电脑用户。

Stephen J. Bigelow: Troubleshooting, Maintaining & Repairing PCs, 5/e

ISBN 0-07-213272-8

Copyright © 2001 by the McGraw-Hill Companies, Inc.

Original language published by The McGraw-Hill Companies, Inc. All Rights reserved. No part of this publication may be reproduced or distributed in any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

Simplified Chinese translation edition jointly published by McGraw-Hill Education(Asia) Co. and Publishing House of Electronics Industry.

本书中文简体字翻译版由电子工业出版社和美国麦格劳-希尔教育(亚洲)出版公司合作出版。未经出版者预先书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

本书封面贴有 McGraw-Hill 公司激光防伪标签,无标签者不得销售。

著作权合同登记号 图字:01-2002-2614

图书在版编目(CIP)数据

PC 硬件技术与故障诊断 / (美)比高罗 (Bigelow, S.J.) 著;傅麒麟等译. —北京:电子工业出版社, 2003.1

书名原文: Troubleshooting, Maintaining & Repairing PCs, 5/e

ISBN 7-5053-8151-2

I. P... II. ①比...②傅... III. ①个人计算机—硬件—基本知识②个人计算机—故障诊断—基本知识 IV. TP368.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 092809 号

责任编辑:寇国华 特约编辑:李湘

印刷:北京天竺颖华印刷厂

出版发行:电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>
北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经销:各地新华书店

开本:787×1092 1/16 印张:62 字数:1980 千字

版次:2003 年 1 月第 1 版 2003 年 1 月第 1 次印刷

印数:3000 册 定价:99.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010) 68279077

译者的话

作者 Bigelow 是 Dynamic Learning System 的奠基人和主席，是 PC 和外设维修方面资深的研究者，曾发表有关论文 90 多篇，又是多本最畅销的计算机书籍的作者。本书是《Troubleshooting, Maintaining & Repairing PCs》的第 5 版，是一个随着 PC 前进的脚步在不断地丰富自己的百宝箱。

在认真研读并审校全部书稿后，掩卷思索，呈现在脑海中的并不是众多的故障实例和具体的寻迹方法，而是该书的鲜明特色。

实用性是贯穿全书的指导思想，书中对各部分的原理或理论的说明及分析都比较简略，既可为一般中学生所理解，也可以为大学生所接受。而所列的各种资料，无论是主要元器件或结构件均十分齐全。特别值得一提的是书中对各种性能的详尽描述，为我们如何鉴别 PC 的故障给出了基本判别准则。作者根据自己的经验和收集的大量资料，分门别类地列举了近 2 000 多个故障现象，并给出具体的检查和检测方法步骤。这不仅可以作为 PC 维修人员工作中的参考，同时也是广大 DIY 爱好者手边必备的工具书。实际上，其中提供的许多方法也为大专院校的师生深入了解系统提供了有益的帮助。可以这样说，即使用最笨的对照法，也总可以从书中找到解决 PC 中出现的绝大部分问题的方法。

系统性是作者在思考问题时的一大特色。众所周知，PC 是一个完整的系统，从大的方面说，系统由硬件和软件组成。而硬件或软件本身又是由各个部件构成的，其中的任一部分发生问题，或者各部分之间的不恰当连接都会导致整个系统运行异常，或者根本不能运行。书中详细地介绍了 PC 从核心到外围的每一个部分，还强调了该部分与相关部件的联系，以及相关软件之间的匹配问题。在阅读每一部分内容时，不但可以了解本部件的原理和特点，同时还可以了解其在系统中所处的地位及与其他部件互相影响的情况。因此，展宽思路，从系统着手对待每一个貌似局部的故障现象，是保证正确压缩故障范围，避免走弯路的根本方针。

充分利用检测软件进行 PC 的维修是本书的又一个显著特点，可以用于检测的软件有两类，一类是 Windows 或 DOS 系统本身提供，另一类是一些专用的检测设备和检测软件。熟悉 Windows 系统本身的性能以及一些 CMOS 设置程序功能，即可发现或排除相当一批故障。同时，作为专业维修人员还应该经常注意 Windows 和应用程序的修改情况，排除因为软件兼容性造成的故障。

根据译者通读全书后的体会，如果读者有时间和精力，全面地研读本书对于系统地掌握 PC 的技术和维修很有帮助。对于初学者而言，则大可不必花这么多的时间进行通读，而只要找到与自己所需的相关内容就足以解决问题。开始时，可以找到相关章节，了解其基本原理，找到与实际现象相近的故障现象实例，按步骤处理，往往就能解决实际遇到的许多问题。在处理过多个故障后，读者就会发现并熟悉 Windows 和 CMOS 处理的一般方法和过程。这时，就取得了一定的维修自由度，而有可能独立地解决一些没有先例的故障。

希望本书能够成为读者在学习 PC 技术和维修的好帮手。

本书的篇幅很大，由多人合作翻译完成。其中第 1 章和第 3 章~5 章由戴卫恒翻译，第 2 章和第 27 章由陆迈进翻译，第 6 章和第 31 章~第 32 章由罗维翻译，第 19 章、第 24 章和第 28 章~第 29 章由冯江波翻译，第 30 章和第 33 章~第 35 章由张磊翻译，以上由栾京副教授和季强讲师初审；第 9 章由高素青翻译，第 16 章由苗壮翻译，第 36 章由曾琼翻译，第 37 章由张晓峰翻译，第 38 章由郑炜翻译，第 20 章和第 21 章~23 章由孙国萌翻译，以上章节由孙国萌副教授初审。第 7 章~第 8 章和第 13 章由王晖翻译，第 10 章~第 11 章由刘苗翻译，第 12 章和第 14 章~第 15 章由叶芝慧翻译，第 17 章~第 18 章由张冉翻译，第 25 章由陆海翻译，第 26 章由傅麒麟翻译，第 39 章~第 40 章由谢波翻译，最后由傅麒麟教授审校了全部书稿。

由于水平所限，书中没有充分地将作者精炼的语言反映出来，而只能尽量保证正确理解作者的原意。即使如此，也难免有不准确甚至错误之处，敬请读者给予指正。

译 者

2002 年 10 月

目 录

第 1 章 现代 PC 的内部结构	1
现代 PC.....	1
机壳.....	1
电源.....	2
主板和相关部件.....	4
视频系统.....	9
声音系统.....	10
驱动器系统.....	11
输入设备.....	17
拆卸与组装注意事项	18
数据的价值.....	18
打开系统.....	19
闭合系统.....	19
在台式机和塔式机内部操作的提示	19
标准化外形参数	20
LPX 外形参数.....	20
ATX 外形参数.....	21
NLX 外形参数.....	23
WTX 外形参数.....	25
更深入的研究.....	25
第 2 章 显示器的内部结构	26
显示器中的部件组件	26
外壳.....	26
阴极射线管(CRT).....	27
CRT 驱动板	28
光栅驱动板.....	29
电源.....	30
屏幕控制操作	30
基本控制.....	30
高级控制.....	32
显示器拆卸和重装的注意事项	33
CRT 放电	33
拆卸子部件.....	33
更换子部件.....	34
操作显示器的提示.....	34
更深入的研究	34

第3章 操作系统结构与引导过程	35
计算机分层结构	35
硬件	35
BIOS	35
操作系统	36
应用程序	36
理解流行操作系统的特点	36
MS-DOS 6.22	38
PC-DOS 7.0	39
Windows 95	39
OS/2 WARP 4.X	39
Windows CE	40
Windows NT(工作站)	40
Windows 98	41
Windows 2000	43
Windows Me	44
进一步分析 MS-DOS	45
IO.SYS	46
MSDOS.SYS	46
在 Windows 下的 IO.SYS 与 MSDOS.SYS 变化	46
在 MS-DOS 7.x 下调整 MSDOS.SYS	47
COMMAND.COM	49
OS 问题的识别和处理	49
引导过程	49
加电	49
自举	49
核心测试	49
POST	50
寻找操作系统	50
装入操作系统	51
建立环境	51
创建 DOS 启动盘	51
Windows 9x/Me	51
DOS 6.22	52
Windows 9x/Me 维护提示	52
更深入的研究	53
第4章 准备预检	54
通用故障检修过程	54
确认故障现象	54
鉴别和隔离	54
修复或替换	55
重新测试	55
备件难题	56
PC 基准测试	56

避免基准测试的问题.....	56
获取基准测试程序.....	57
病毒和计算机服务.....	60
计算机病毒说明.....	60
防毒软件.....	61
基准测试快速入门.....	63
系统完全不能启动.....	63
系统启动, 但未初始化.....	64
系统启动, 但是交替崩溃/重启.....	65
升级以后.....	67
Windows 98/Me 启动故障.....	68
关于处理 Windows 启动缓慢问题的技巧.....	71
关于解决 Windows 启动问题的技巧.....	73
更深入的研究.....	74
第 5 章 备份指南.....	75
备份注意事项.....	75
磁带倒换策略.....	76
备份限制.....	77
用 Microsoft 备份程序.....	77
备份指南.....	77
安装备份.....	78
备份和恢复.....	78
恢复早期备份集.....	79
从备份中恢复 Windows 98.....	79
用 Backup Exec 备份.....	80
创建紧急恢复盘.....	80
测试紧急恢复盘.....	81
使用紧急恢复盘.....	81
来自其他备份程序的冲突.....	82
备份疑难问题解答.....	83
未检测到磁带驱动器.....	83
文件恢复中的问题.....	83
网络备份/恢复问题.....	83
磁带不能被格式化.....	83
磁带不能倒卷.....	84
磁带比较失败.....	84
不能访问磁带驱动器.....	84
Colorado Trakker 磁带备份问题.....	84
Iomega QIC-80 磁带备份问题.....	84
其他建议.....	84
备份故障现象.....	85
Backup Exec 故障现象.....	91
更深入的研究.....	92

第 6 章 电池	93
电池入门	93
电池规格	93
充电	93
电池的存放	94
CMOS 后备电池	94
锂电池	94
更换后备电池	94
后备电池问题解答	95
便携机电池	96
镍镉电池	96
镍氢电池	97
锂离子和锌空气(Zinc-Air)电池	97
区别 NiCd 电池和 NiMH 电池	97
判别储备电池	97
可充电电池使用指南	97
便携式电池的问题解答	99
回收	103
更深入的研究	103
第 7 章 BIOS	104
典型主板 BIOS	104
加电自检(POST)	104
CMOS 设置程序	105
系统服务程序	105
BIOS 特征	106
AMI BIOS	109
Awards BIOS	113
Microid Research BIOS(MR BIOS)	119
识别所用 BIOS 芯片	129
BIOS 和启动顺序	130
AMI 公司	130
Award 公司	132
Phoenix 公司	133
BIOS 的不足和兼容性问题	134
设备驱动程序	134
“闪存”惰性	135
BIOS 映像	135
直接控制	135
BIOS 缺陷	135
BIOS 故障处理	136
一般故障现象	136
PCI 故障现象	145
其他 BIOS 故障现象	146
BIOS 升级	148

辨别 BIOS 的问题.....	148
收集信息.....	150
着手升级.....	150
烧制新 EPROM.....	151
升级调制解调器固件.....	154
升级视频固件.....	154
升级驱动器固件.....	154
引导块恢复.....	155
BIOS 升级故障解决.....	155
更深入的研究.....	159
第 8 章 总线.....	160
工业标准体系结构(ISA).....	160
8 位 ISA.....	160
16 位 ISA.....	162
外围部件互连(PCI).....	163
PCI 总线的配置和信号.....	164
PCI 总线引脚安排.....	164
了解 PCI 信号.....	167
加速图形端口(AGP).....	168
AGP 与 PCI 的相似性.....	169
AGP 的引脚安排.....	169
了解 AGP 信号.....	171
配置一个 AGP 系统.....	172
通用总线故障诊断.....	172
更深入的研究.....	173
第 9 章 CD-ROM、CD-R 和 CD-RW 驱动器.....	174
CD-ROM 驱动器.....	174
CD 介质.....	174
CD 数据.....	175
爱护 CD.....	177
CD 标准和特性.....	177
MPC.....	179
MMC.....	179
CD-ROM 高速缓存.....	180
CD-ROM 结构.....	181
CD-ROM 电路.....	183
CD-ROM 软件.....	184
MSCDEX.EXE.....	185
CD-ROM 安装和更换.....	186
连接电缆和安装驱动器.....	186
CD-R 驱动器.....	187
不同的 CD-R 介质.....	188
多记录段 CD.....	188
完成定位与刻录.....	189

光盘立即模式.....	189
轨道立即模式.....	189
爱护可写 CD	189
创建可引导 CD	190
升级 CD-R/CD-RW 固件.....	192
CD-RW 驱动器	193
BurnProof 技术.....	193
UDF 概念.....	193
爱护可重写 CD	197
CD 驱动器的故障诊断	197
改变驱动器盘符.....	198
自动插入通告.....	198
CD 驱动器性能	199
为 CD 驱动器启用 DMA.....	199
CD-ROM 故障现象.....	199
CD-R 故障现象	215
CD-RW 故障现象.....	225
更深入的研究.....	229

第 10 章 芯片组..... 230

理解芯片组.....	230
芯片类型.....	230
Ali 芯片组.....	238
ALI Alimagic 1 和 Mobilemagic.....	238
ALI Aladdin Pro 5.....	238
ALI Aladdin Pro 4.....	239
ALI Aladdin Tnt 2.....	239
ALI Aladdin Pro 2.....	239
ALI Aladdin 7	239
ALI Aladdin 5	239
ALI Aladdin 4	240
AMD 芯片组.....	240
AMD 760	240
AMD 750	240
AMD 640	241
Intel 芯片组	241
Intel Brookdale(Q12002)	242
Intel 850 Pentium 4	242
Intel 840 Pentium III XEON	243
Intel 820(E)Pentium II/III	243
Intel 815(E 和 EP)Pentium II/III 和 Celeron	243
Intel 810(E 和 E2)Pentium II/III 和 Celeron	244
Intel 440 GX Pentium II/III XEON.....	245
Intel 440 BX Pentium II/II	245
Intel 440 ZX Pentium II/III 和 Celeron.....	245
Intel 430 VX Pentium	246

Intel 430 TX Pentium	246
Intel 430 HX Pentium	246
Intel 430 FX Pentium	247
Intel 430 MX 移动 Pentium	247
Intel 440 FX Pentium Pro/II	247
Intel 440 LX Pentium II	248
Intel 450 GX/KX Pentium Pro	248
VIA 芯片组	248
VIA Apollo PX266	248
VIA Apollo Pro266	249
VIA Prosavage PM133	249
VIA Apollo Pro133A	250
VIA Apollo Pie133(Apollo PM601)	250
VIA Apollo Pro133	250
VIA Apollo KT266	251
VIA Apollo KT133	251
VIA Apollo KT133A	252
VIA Prosavage KM133	252
VIA Apollo KX133	252
VIA Apollo Pro Plus	253
VIA Apollo Pro	253
VIA Apollo Mvp4	253
VIA Apollo Mvp3	253
VIA Apollo P6	254
VIA Apollo VP3	254
VIA Apollo VP2	254
VIA Apollo VPX/97	254
VIA Apollo VP1	254
SiS 芯片组	255
更深入的研究	255

第 11 章 CMOS 256

CMOS 的任务	256
配置 CMOS 设置程序	256
进入 CMOS 设置程序	257
基本 CMOS 优化策略	257
隐藏的 BIOS 设置	258
配置标准 CMOS	259
配置高级 CMOS	261
配置集成外设	264
配置高级芯片组	265
配置即插即用/PCI	269
配置安全性	277
配置电源管理	278
使用 BIOS 自动配置	279
BIOS 默认值	279

加电默认值.....	279
备份 CMOS RAM.....	279
CMOS 维护和故障诊断	280
典型的关于 CMOS 的故障现象.....	280
CMOS 口令故障诊断.....	283
COMS 电池管理	284
更深入研究.....	284
第 12 章 冲突型的故障诊断	285
理解系统资源	285
中断.....	285
DMA 通道	286
I/O 分配	287
存储器分配.....	288
即插即用件(PNP)的作用	289
检查资源分配.....	289
理解 IRQ 指导	290
识别和纠正冲突	292
确认并解决冲突.....	293
处理软件冲突.....	293
处理硬件冲突.....	294
更深入的研究.....	307
第 13 章 CPU 的识别和故障诊断.....	308
CPU 基础.....	308
总线.....	308
CPU 模式.....	309
现代 CPU 概念.....	310
CISC 与 RISC CPU	310
电路尺寸和晶片尺寸	310
CPU 速度.....	311
版本和修订级	311
CPU 电源管理.....	311
CPU 冷却.....	312
系统时钟	312
CPU 封装.....	312
性能速率(PR)系统	314
结构性能特征	314
Intel CPU	316
8086/8088(1978~1979).....	316
80186(1980).....	317
80286(1982).....	317
80386(1985~1990).....	317
80486(1989~1994).....	317
Pentium(1993~1998).....	318
Pentium PRO(1995~1999).....	324

Pentium MMX(1997~1999).....	324
Pentium II(1997 年至今)	324
Pentium II OVERDRIVE(1998 年至今)	325
Pentium II/III Celeron(1998 年至今).....	325
Pentium III(1999 年至今).....	326
Pentium II/III Xeon(1999 年至今).....	326
Pentium 4(2000 年至今).....	327
Itanium(2001 年中至未来).....	328
AMD CPU	328
Am486DX 系列(1994~1995)	328
Am5X86(1995~1999)	328
K5 系列(1996~1999)	328
K6 系列(1997 年至今)	331
K6-2 和 K6-3(1998 年至今).....	332
Athlon(1999 年至今)	332
Duron(2000 年至今).....	333
VIA Cyrix CPU	333
6x86 系列(1995~1999).....	333
Mediagx(1996~1999).....	335
6x86 MX(1997~1999).....	336
VIA/Cyrix III(1999 年至今).....	336
VIA Samuel II(2001 至未来).....	336
CPU 超频	336
超频需求	337
潜在的缺陷	338
系统超频	338
超频 Intel Pentium	341
超频 Intel Celeron	341
超频 Intel Pentium II/III	342
超频 Cyrix 6x86	343
超频 AMD K5	344
超频 AMD K6-2	344
超频 AMD Athlon 和 Duron	345
CPU 问题的故障诊断	346
控制热量的技巧	346
一般的故障现象	347
Cyrix 6x86 故障现象	349
超频故障现象	351
更深入的研究	352
第 14 章 数据恢复技术	353
理解数据丢失	353
硬件和系统故障	353
人为错误	353
软件缺陷	354
计算机病毒	354

偷窃及恶意破坏	354
自然灾害	354
保护驱动器和数据	354
柔和地处理系统挂起	355
设置防止儿童操作的系统	355
保持磁盘清洁	356
检查电源质量	356
检查驱动器环境	356
驱动器格式化	357
避免磁头停置	357
备份、备份，再备份	357
检查病毒	357
恢复文件和文件夹	357
恢复损坏的 FAT 和目录	359
理解 CHKDSK	359
运行 CHKDSK	359
使用 CHKDSK	360
理解 SCANDISK	361
恢复 MBR	363
使用 MIRROR 和 UNFORMAT	363
使用 FDISK/MBR	363
使用 RESCUE PROFESSIONAL	364
恢复意外的重新格式化	364
使用 EASYRECOVERY	364
数据恢复技巧	366
数据恢复故障诊断	366
更深入的研究	367
 第 15 章 驱动适配器及 RAID 基础	 368
理解 IDE 系列	368
IDE/ATA	368
ATAPI	371
ATA-2、FAST-ATA 及 EIDE	371
理解 LBA	372
ATA-3	373
Ultra-ATA/33	373
Ultra-ATA/66	374
Ultra-ATA/100	374
数据传输速率	375
安装控制器	375
准备新的控制器	376
安装新的控制器	376
配置新的控制器	376
软件安装	377
升级控制器的 BIOS	377
RAID 入门	378

磁盘阵列.....	378
磁盘阵列适配器(DAA).....	378
保留扇区.....	378
磁盘阵列类型.....	378
驱动器适配器故障诊断	379
更深入的研究	385
第 16 章 DVD 驱动器	386
DVD 的潜能	386
规格与标准.....	386
访问时间.....	387
数据传输速率.....	387
纵横比.....	387
“书”与标准.....	388
数据格式.....	388
内容保护	389
区域代码控制.....	389
宏版本.....	390
CGMS	390
CSS	390
DIVX.....	390
DVD 介质.....	391
爱护 DVD 光盘	392
DVD 驱动器和解码器.....	393
驱动器内部结构.....	394
区域代码控制.....	395
MPEG-2 解码器	395
MPEG-2 一览	396
软件 DVD 解码器	396
杜比 AC-3.....	396
解码卡的连接.....	396
DVD-ROM 安装和更换	397
选择跳线配置.....	397
连接电缆并安装驱动器.....	398
安装解码卡.....	398
配置 COMS 设置	398
重新装配计算机.....	399
安装驱动程序.....	399
升级 DVD-ROM 固件.....	399
DVD-ROM 驱动器故障诊断	400
初始设置和提示	400
DVD 软件与 Windows 98	400
DVD 故障现象	401
更深入的研究	412

第 17 章 增强系统性能	413
在 Windows 98/Me 环境下检查系统的性能	413
理解资源	413
系统监视程序与性能	414
安装系统监视程序	414
使用系统监视程序	415
图形性能	419
调整图形加速	419
检查并调整显示设置	420
内存性能	421
驱动器性能	422
寻道时间和延迟时间	422
数据传输速率	423
使用 FAT32	424
检查磁盘错误	425
32 位驱动程序	426
总线控制	426
优化交换文件	426
优化硬盘驱动器文件系统	427
优化 CD-ROM 文件系统	428
优化可更换磁盘的性能	429
文件系统故障诊断提示	429
恢复丢失的内存空间	430
管理注册表	430
理解 RegClean	430
理解 ScanReg	432
更多的有关 Windows 性能的技巧	433
使用 Windows Update	433
检查注册表	433
禁用桌面动画	433
禁用电源保护	433
删除磁盘压缩	433
更深入的研究	433
第 18 章 错误代码	434
蜂鸣代码	434
POST 代码	438
解读 POST 代码	438
POST 读取卡	497
I/O 端口	497
解读 LED	498
更深入的研究	498