

- 认识主板结构、主板电路原理分析
- 元器件的识别和好坏判定方法，主板电路故障检修技术
- 电路原理图与实物图对照讲解，提供大量实训案例、维修经验与窍门，学完后能独立进行主板的检修



主板 维修

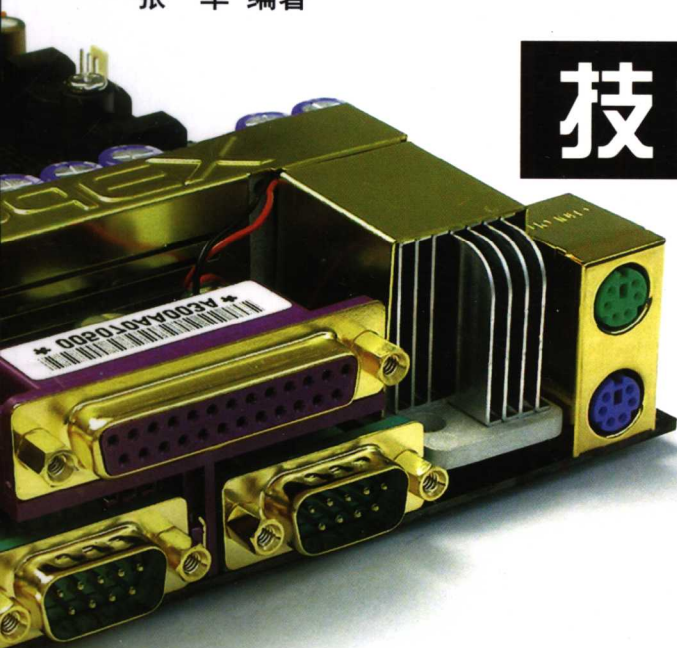
张 军 编著

技能实训

ZHU BAN WEI XIU
JI NENG SHI XUN



实训
实践
入行



计算机硬件工程师维修技能实训丛书

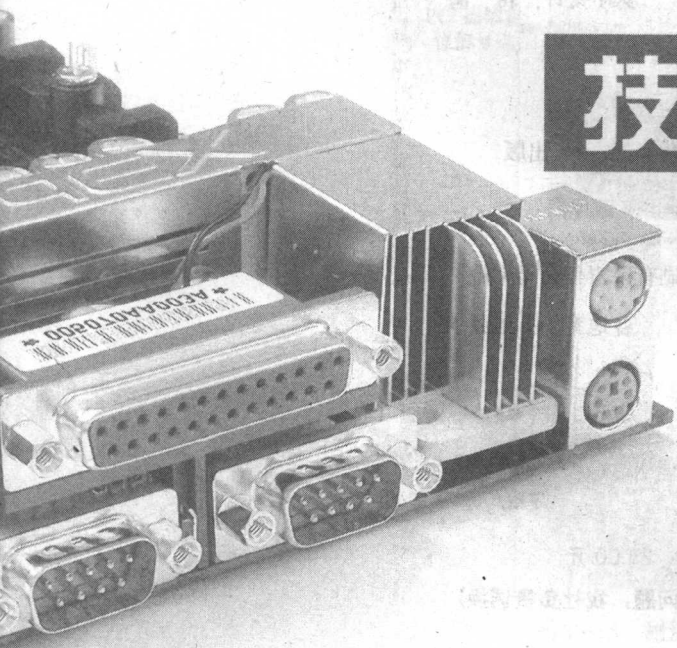


主板 维修

技能实训

ZHU BAN WEI XIU
JI NENG SHI XUN

张军 编著



科学出版社

内 容 提 要

本书结合大量图解与实例,循序渐进地讲解了主板的结构和电路组成,常用维修工具,元器件好坏的判定方法,总线插槽和测试点,以及接口电路、CMOS 电路、开机电路、供电电路、时钟电路、复位电路等主板几大电路的电路分析、检测、维修等内容。

本书针对专业培训学校、电脑用户和电脑主板维修人员编写,内容深入浅出,易学实用,强调动手能力和实际操作技能的培养,无论你是初学者,还是有一定维修基础的爱好者,相信本书都会使你快速成长为专业维修人员。

图书在版编目(CIP)数据

主板维修技能实训/张军编著.

— 北京:科学出版社,2006

(计算机硬件工程师维修技能实训丛书)

ISBN 7-03-018137-9

I. 主... II. 张... III. 微型计算机—硬件
—维修 IV. TP360.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 120575 号

责任编辑:陈洁 / 责任校对:贾淑媛

责任印制:科海 / 封面设计:林陶

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京科普瑞印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2006 年 11 月第一版

开本:787×1092 1/16

2006 年 11 月第一次印刷

印张:16.5

印数:0001-5000

字数:401 千字

定价:25.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

序

随着电脑的普及程度不断提高，板卡插拔已逐渐变成绝大多数人排除电脑故障的常规手段，越来越多的人希望掌握更进一步的电脑硬件维修技术。而近年出版电脑硬件芯片级维修技术的书籍比较少，这主要是一些专业的维修人员对其维修技术保密所致。针对这种情况，我们邀请了硬件维修专业技术人员以及培训学校教师共同编写了本套硬件工程师维修技能实训丛书。为完全掌握硬件芯片级维修技能提供了全套解决方案。

本丛书突出技能实训，以就业为导向，涵盖了当前电脑硬件维修领域的大部分课程，可帮助读者有效地提升硬件维修技能，并成为专业维修人员。

丛书特点

本丛书的主要特点是：

- 通俗易懂学，由浅入深，重点突出，操作步骤清晰，可操作性强。
- 与实践紧密结合，结合了大量维修案例，总结了实践中故障检修流程及诊断方法。
- 配有大量的动手实践内容。
- 独创电路原理图与实物图对照学习法，让人一目了然，轻松掌握电脑硬件专业维修技能。
- 作者从事多年专业教学，并在电脑硬件维修领域工作多年，丰富的教学经验和实践经验，保证了本书的质量。

丛书组成

本丛书包括以下7个分册：

《主板维修技能实训》：全面介绍了主板的维修方法、主板的开机电路、供电电路、时钟电路、复位电路等主板几大电路的电路分析、检测、维修等内容。

《硬盘维修技能实训》：全面介绍了硬盘的常见故障维修、硬盘坏道修复、硬盘控制电路故障检修、硬盘盘体故障检修、硬盘磁头故障检修和硬盘数据恢复技巧等内容。

《显示器维修技能实训》：全面介绍了显示器的维修方法、显示器的电源电路检修、显示器行扫描电路检修、显示器场扫描电路检修、显示器的控制电路检修、显示器的视频电路检修和液晶显示器检修等内容。

《笔记本电脑维修技能实训》：全面介绍了笔记本电脑的结构、笔记本电脑的配置方法、笔记本电脑的测试维修、笔记本电脑的网络连接方案、笔记本电脑的拆装技巧、笔记本电脑的升级方法和笔记本电脑的维修等内容。

《打印机维修技能实训》：全面介绍了针式打印机故障检修、喷墨打印机故障检修、激光打印机故障检修、各种打印机日常维护和常见故障检修案例等。

《复印机维修技能实训》：全面介绍了复印机的维修方法、复印机的机械传动系统检修、电器控制系统检修、定影部件检修和分离机构检修、日常维护等内容。

《数码产品维修技能实训》：全面介绍了 MP3/MP4 机、U 盘、数码相机和数码摄像机的维修方法和故障检修等内容。

读者对象

本书主要是为大专院校、培训机构、职业学校/技校、电脑维修技术人员、企业/学校电脑维护人员、电脑售后服务人员、电脑硬件维修爱好者、电脑使用者编写的，目的是作为教材或学习用书，让他们系统地掌握电脑硬件维修的相关知识，通过详细的案例、维修流程、维修故障分析和实物图使读者掌握电脑硬件维修方法，并逐步引导读者掌握电脑硬件专业维修技能。

愿凝聚着十几位作者和编辑的汗水和心血的《计算机硬件工程师维修技能实训》丛书能帮你走向成功之路。

联系 E-mail: wjz@khp.com.cn

编者

2006 年 10 月

前 言

本书从简明、实用、易学、能解决实际问题的角度出发，结合作者多年的电脑主板维修经验和大量案例，将理论知识、电脑主板维修方法及实际案例相结合，循序渐进，由浅入深，较为完整地讲解了电脑主板的结构、接口电路、CMOS 电路、开机电路、供电电路、时钟电路、复位电路等几大电路的工作原理、故障诊断及故障检修流程等，为完全掌握电脑主板维修技能提供了完善的解决方法。本书内容重点突出，操作步骤清晰，可操作性强，易学实用。

本书在安排内容时，先讲解一些主板结构知识、维修工具、元器件好坏的判定方法及主板常用维修方法，为实践和自学打下基础；然后深入分析主板的接口电路、CMOS 电路、开机电路、供电电路、时钟电路、复位电路等几大电路工作原理，最后总结各个电路故障检测点、检修流程及诊断方法。书中结合大量案例，使读者能够在实践中掌握所学内容，不断提高应用水平。

本书可作为技校/大专院校相关专业、或培训机构的培训教材，可供电脑爱好者、电脑使用者、主板维修技术人员、企业/学校电脑维护人员和电脑整机及主板售后服务人员使用。全书共 10 章，各章内容简介如下：

第 1 章主要介绍了主板的分类、结构、电路组成等。

第 2 章主要介绍了主板维修常用工具及常用元器件好坏的判定方法。

第 3 章主要介绍了主板的故障维修常用方法，故障分类、产生原因和维修流程。

第 4 章主要介绍了主板 PCI 总线插槽、AGP 总线插槽及测试点。

第 5 章主要介绍了主板 PS/2 口、串口、并口和 USB 口等接口的故障检修方法。

第 6~10 章分别介绍了主机 CMOS 电路、开机电路、供电电路、时钟电路和复位电路的组成、工作原理、故障检测点和检修方法。

参加本书编写工作的人员还有李云香、王红明、张占华、田红强、郭杰茹、张志鹏、赵晓莉、陈晓芳、张勇等。由于作者水平有限，书中难免出现遗漏和不足之处，恳请社会业界同仁以及读者朋友对我们提出宝贵的意见及真诚的批评（我们的邮箱为：hexinbook@sohu.com）。

目 录

第 1 章 主板概述	1
1.1 主板维修技术学习三步曲	2
1.2 主板的分类	3
1.2.1 按 CPU 插座分类	3
1.2.2 按结构分类	4
1.3 主板的结构及主要元器件	5
1.3.1 CPU 插座	5
1.3.2 内存插槽	6
1.3.3 总线扩展槽	6
1.3.4 BIOS 芯片	8
1.3.5 芯片组	8
1.3.6 软硬盘接口	11
1.3.7 电源与外设接口	12
1.3.8 时钟芯片	13
1.3.9 I/O 芯片	14
1.3.10 电源管理芯片	15
1.3.11 其他芯片	15
1.4 主板上常见英文标识	17
1.5 主板电路组成	19
1.5.1 主板开机电路	19
1.5.2 主板供电电路	19
1.5.3 主板时钟电路	20
1.5.4 主板复位电路	20
1.5.5 主板 BIOS 和 CMOS 电路	20
1.5.6 主板接口电路	20
1.6 习题	20
1.6.1 选择题	20
1.6.2 填空题	21
1.6.3 简答题	21
第 2 章 主板维修常用工具及常用元器件识别与检测	22
2.1 电路基础	23
2.2 主板常用维修工具	25

2.2.1	万用表	25
2.2.2	示波器	29
2.2.3	晶体管图示仪	34
2.2.4	电烙铁	35
2.2.5	热风焊台	37
2.2.6	编程器	38
2.2.7	主板故障诊断卡	38
2.2.8	其他工具	40
2.3	主板中主要元器件	42
2.3.1	电阻器	42
2.3.2	电容器	48
2.3.3	电感器	53
2.3.4	变压器	57
2.3.5	晶振	59
2.3.6	二极管	60
2.3.7	三极管	63
2.3.8	场效应管	65
2.3.9	集成电路芯片	67
2.4	主板常用元器件好坏的判定方法	70
2.4.1	电阻器好坏判定	70
2.4.2	电容器好坏判定	71
2.4.3	电感器好坏判定	72
2.4.4	变压器好坏判定	72
2.4.5	二极管好坏判定	73
2.4.6	三极管好坏判定	73
2.4.7	场效应管好坏判定	75
2.5	习题	75
2.5.1	选择题	75
2.5.2	填空题	76
2.5.3	简答题	76

第 3 章 主板维修方法 77

3.1	主板的故障分类及故障产生原因	78
3.1.1	主板故障分类	78
3.1.2	主板故障产生原因	79
3.2	主板故障常用维修方法	80
3.3	主板故障维修流程	82
3.3.1	主板开机引导过程	82
3.3.2	主板故障检测流程图	83
3.3.3	主板的维修步骤	85

3.4 习题.....	86
3.4.1 选择题.....	86
3.4.2 填空题.....	86
3.4.3 简答题.....	86

第4章 主板总线插槽及测试点..... 87

4.1 总线概述.....	88
4.1.1 主板总线的分类.....	88
4.1.2 主板总线的性能指标.....	89
4.2 ISA 总线插槽及测试点.....	90
4.2.1 ISA 总线结构.....	90
4.2.2 ISA 插槽测试点.....	92
4.3 PCI 总线插槽及测试点.....	93
4.3.1 PCI 总线结构.....	93
4.3.2 PCI 插槽测试点.....	95
4.4 AGP 总线插槽及测试点.....	96
4.4.1 AGP 总线结构.....	96
4.4.2 AGP 插槽测试点.....	98
4.5 内存插槽及测试点.....	98
4.5.1 内存插槽结构.....	98
4.5.2 内存插槽测试点.....	102
4.6 CPU 插座及测试点.....	103
4.6.1 CPU 插座结构.....	103
4.6.2 CPU 插座测试点.....	104
4.7 电源接口.....	104
4.8 习题.....	106
4.8.1 选择题.....	106
4.8.2 填空题.....	107
4.8.3 简答题.....	107

第5章 主板接口电路故障检修..... 108

5.1 键盘、鼠标接口电路故障检修.....	109
5.1.1 键盘、鼠标接口电路分析.....	109
5.1.2 键盘、鼠标接口检修流程及故障检测点.....	111
5.1.3 键盘、鼠标接口故障维修.....	112
5.2 串口、并口电路故障检修.....	114
5.2.1 串口、并口电路分析.....	114
5.2.2 串口、并口检修流程及故障检测点.....	116
5.2.3 串口、并口电路故障维修.....	119

5.3 USB 接口电路故障检修	121
5.3.1 USB 接口电路分析	121
5.3.2 USB 接口检修流程图及故障检测点	123
5.3.3 USB 接口电路故障维修	124
5.4 主板 BIOS 芯片故障检修	125
5.4.1 BIOS 的功能和作用	125
5.4.2 BIOS 芯片的引脚定义	126
5.4.3 BIOS 芯片故障维修	128
5.5 动手实践	129
5.5.1 主板接口电路实习流程及方法	129
5.5.2 主板键盘、鼠标接口电路跑线实战	129
5.5.3 主板串口电路跑线实战	132
5.5.4 主板并口电路跑线实战	134
5.5.5 主板 USB 接口电路跑线实战	135
5.6 习题	139
5.6.1 选择题	139
5.6.2 填空题	140
5.6.3 简答题	140

第 6 章 主板 CMOS 电路故障检修

141

6.1 主板 CMOS 电路	142
6.1.1 主板 CMOS 电路组成	142
6.1.2 主板 CMOS 电路工作原理	144
6.2 主板 CMOS 电路故障检修流程及测试点	148
6.2.1 主板 CMOS 电路故障检修流程	148
6.2.2 主板 CMOS 电路故障检测点	149
6.3 主板 CMOS 电路常见故障的判定及解决方法	151
6.3.1 CMOS 电路常见故障现象及原因	151
6.3.2 CMOS 电路常见故障解决方法	151
6.4 动手实践	153
6.4.1 主板 CMOS 电路实习流程及方法	153
6.4.2 电池供电回路跑线实战	153
6.4.3 主板供电回路跑线实战	155
6.4.4 实时时钟电路跑线实战	157
6.5 习题	158
6.5.1 选择题	158
6.5.2 填空题	158
6.5.3 简答题	159

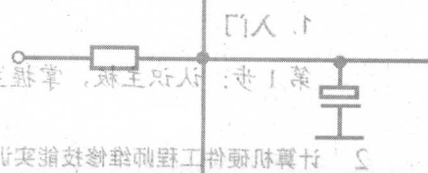
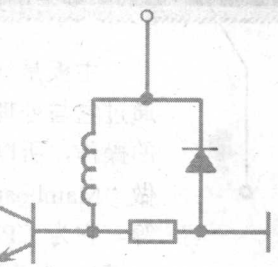
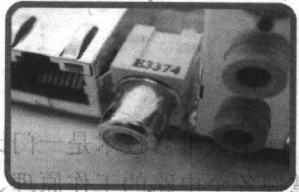
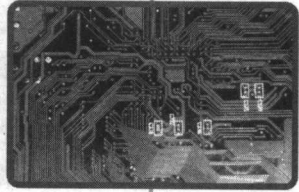
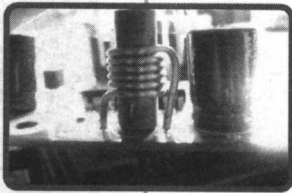
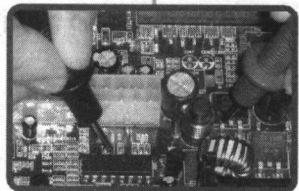
第 7 章 主板开机电路故障检修	160
7.1 主板开机电路.....	161
7.1.1 主板开机电路组成.....	161
7.1.2 主板开机电路工作原理.....	164
7.2 开机电路故障检修流程及测试点.....	170
7.2.1 开机电路故障检修流程.....	171
7.2.2 开机电路故障检测点.....	172
7.3 开机电路常见故障的判定及解决方法.....	174
7.3.1 主板开机电路常见故障现象及原因.....	174
7.3.2 主板开机电路常见故障解决方法.....	175
7.4 动手实践.....	176
7.4.1 主板开机电路实习流程及方法.....	176
7.4.2 南桥供电回路跑线实战.....	176
7.4.3 开机键供电回路跑线实战.....	178
7.4.4 门电路或 I/O 芯片供电回路跑线实战.....	180
7.4.5 开机键信号通路跑线实战.....	181
7.4.6 电源开机控制回路跑线实战.....	182
7.5 习题.....	184
7.5.1 选择题.....	184
7.5.2 填空题.....	185
7.5.3 简答题.....	185
第 8 章 主板供电电路故障检修	186
8.1 CPU 供电电路.....	187
8.1.1 CPU 供电电路组成及工作原理.....	187
8.1.2 CPU 供电电路故障检修流程及检测点.....	201
8.1.3 动手实践.....	204
8.2 内存供电电路.....	211
8.2.1 内存供电电路组成及工作原理.....	211
8.2.2 内存供电电路故障检修流程及检测点.....	216
8.2.3 动手实践.....	219
8.3 其他供电电路.....	224
8.4 主板供电电路常见故障的判定及解决方法.....	225
8.4.1 主板供电电路常见故障现象及原因.....	225
8.4.2 主板供电电路常见故障解决方法.....	226
8.5 习题.....	228
8.5.1 选择题.....	228
8.5.2 填空题.....	228
8.5.3 简答题.....	228

第 9 章 主板时钟电路故障检修	229
9.1 主板时钟电路.....	230
9.1.1 主板时钟电路组成.....	230
9.1.2 主板时钟电路工作原理.....	232
9.2 主板时钟电路故障检修流程及测试点.....	234
9.2.1 主板时钟电路故障检修流程.....	234
9.2.2 主板时钟电路故障检测点.....	234
9.3 主板时钟电路常见故障的判定及解决方法.....	236
9.3.1 主板时钟电路常见故障现象及原因.....	236
9.3.2 主板时钟电路常见故障解决方法.....	236
9.4 动手实践.....	237
9.4.1 主板时钟电路实习流程及方法.....	237
9.4.2 主板时钟电路供电电路跑线实战.....	237
9.4.3 主板时钟电路的时钟信号输出电路跑线实战.....	238
9.5 习题.....	239
9.5.1 选择题.....	239
9.5.2 填空题.....	239
9.5.3 简答题.....	239
第 10 章 主板复位电路故障检修	240
10.1 主板复位电路.....	241
10.1.1 主板复位电路组成.....	241
10.1.2 主板复位电路工作原理.....	242
10.2 主板复位电路故障检修流程及测试点.....	244
10.2.1 主板复位电路故障检修流程.....	244
10.2.2 主板复位电路故障检测点.....	244
10.3 主板复位电路常见故障的判定及解决方法.....	246
10.3.1 主板复位电路常见故障现象及原因.....	246
10.3.2 主板复位电路常见故障解决方法.....	246
10.4 动手实践.....	247
10.4.1 主板复位电路实习流程及方法.....	247
10.4.2 复位电路中复位开关的高电平供电线路跑线实战.....	247
10.4.3 南桥的 PG 信号线路跑线实战.....	248
10.4.4 南桥输出到各个设备的复位信号的线路跑线实战.....	250
10.5 习题.....	252
10.5.1 选择题.....	252
10.5.2 填空题.....	252
10.5.3 简答题.....	252

第1章 主板概述

本章主要介绍以下内容:

- ☑ 主板的分类
- ☑ 主板的结构及主要元器件
- ☑ 主板上常见英文标识
- ☑ 主板电路组成



主板是计算机系统中最大的一块电路板，是整个计算机的中枢，所有部件及外设都是通过它与处理器连接在一起，并进行通信，然后由处理器发出相应的操作指令，执行相应的操作，所以主板是把 CPU、存储器、输入输出设备连接起来的纽带。主板的英文名字叫做“Mainboard”或“Motherboard”，简称 M/B。主板上布满了各种电子元件、插槽、接口等。它为 CPU、内存和各种功能（声、图、通信、网络、TV、SCSI 等）卡提供安装插座（槽）；为各种磁、光存储设备、打印和扫描等 I/O 设备以及数码相机、摄像头、调制解调器等多媒体和通信设备提供接口。计算机在正常运行时对系统内存、存储设备和其他 I/O 设备的操控都必须通过主板来完成，因此计算机的整体运行速度和稳定性在相当程度上取决于主板的性能，如图 1-1 所示是计算机主板。

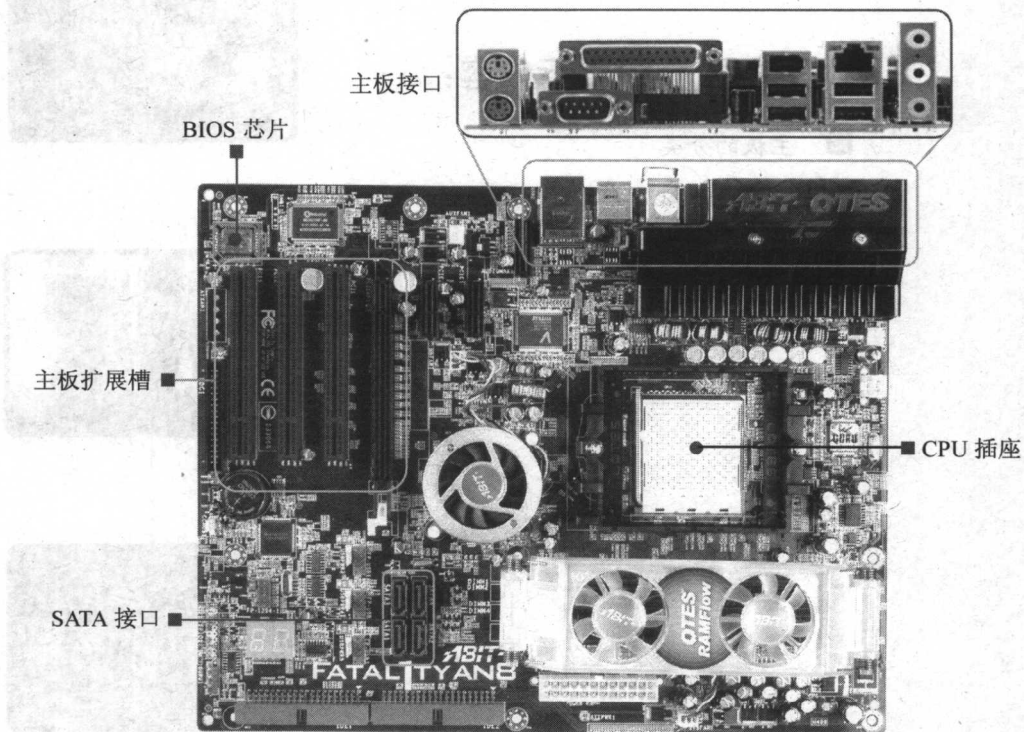


图 1-1 计算机主板

1.1 主板维修技术学习三部曲

主板维修技术是一门比较复杂的技术，要想学好主板维修技术，必须打好扎实的基础、掌握各个电路的工作原理、与实践结合才能掌握维修技能。总体来说，掌握主板维修技术可以按照下列步骤进行学习：

1. 入门

第 1 步：认识主板，掌握主板的结构、特点、性能参数等。

2 计算机硬件工程师维修技能实训

第2步：掌握维修主板的常用工具的功能、用法等。

第3步：掌握主板上的各种元器件的功能、标注、参数、形状、好坏测试方法。如电容、电阻、芯片、二极管、三极管、门电路、重要芯片等。

2. 修炼

第1步：掌握主板开机电路的组成、工作原理、作用、故障诊断流程和维修技巧及看电路板的技巧。

第2步：掌握主板重要电路的组成、作用、工作原理和基本故障检测方法。

第3步：掌握主板各个电路的元器件实物，找到各个电路的基本元器件和走线特点。

第4步：掌握主板重要电路模块，在主板中的实际走线规则，并熟练掌握。

3. 实战

掌握主板维修的方法、故障诊断流程、各个厂家主板电路的特点，通过维修大量的故障主板，积累丰富的维修经验。

1.2 主板的分类

主板的分类方法有很多种，主要包括以 CPU 的类型区分，以主板的结构区分，以使用的芯片组区分等，这里主要讲解以 CPU 类型和主板结构分类。

1.2.1 按 CPU 插座分类

现在随着 CPU 的发展需要，每种类型的 CPU 的插座也不一样，具体按 CPU 的插座类型可分为如下几种。

1. Slot 型主板

Slot 是插槽的意思，即 CPU 插座为插槽的结构。这种插卡结构主要在 Pentium II 和早期的 Pentium III 和 AMD 的部分 K6 CPU 中使用。CPU 卡一面作为 CPU 主体及散热片，另一面作为 CPU 的二级缓存，现在已经淘汰不用，如图 1-2 所示为 Slot 插槽及 CPU。

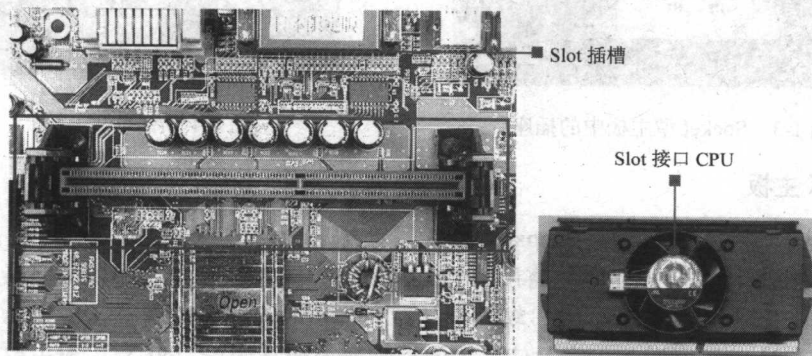


图 1-2 Slot 插槽（左）和 Slot 接口 CPU（右）

2. Socket 型主板

Socket 型主板即主板 CPU 插座采用插座形式,如图 1-3 所示,此类型主板为现在的主流主板。

Socket 型主板又分为多种,主要有:Socket 7 型、Super 7 型、Socket 370 型、Socket 423 型、Socket 478 型、Socket 462 (A) 型、LGA775 型、Socket 754 型、Socket 939 型、Socket 940 型、Socket M2 型等。

1.2.2 按结构分类

按主板的结构划分,可分为 AT 主板、ATX 和 Micro ATX 主板以及 NLX 主板三大类。

1. AT 主板

AT 是一种主板的尺寸大小和结构规范,主板尺寸一般为 13"×12",该主板的特征是串口和打印口等需要用电缆连接后安装在机箱后框上,AT 主板现在已被淘汰。

2. ATX 和 Micro ATX 主板

ATX 和 Micro ATX 主板是 Intel 制定的主板标准。ATX 是 AT Extend 的缩写。ATX 主板的尺寸为 12"×9.6",ATX 主板相对 AT 主板改进的主要方面是主板上各元件的相对位置,ATX 主板将 AT 主板上的组件旋转了 90 度,并将串、并口和鼠标接口等直接设计在主板上,取消了连接电缆,使串、并、键盘等接口集中在一起,对机箱工艺有一定要求,主板布局更加合理,如图 1-4 所示为 ATX 主板。Micro ATX 主板与 ATX 基本相同,只是主板的扩展槽和内存插槽减少,整个主板尺寸也减少很多,Micro ATX 主板的尺寸为 9.6"×9.6" (244mm×244mm)。

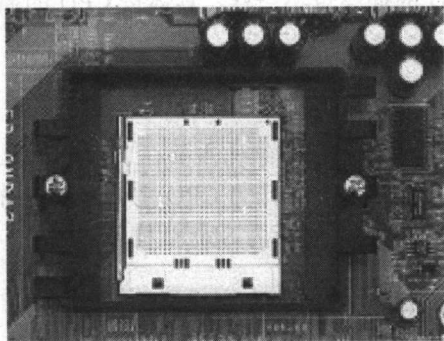


图 1-3 Socket 型主板中的插座

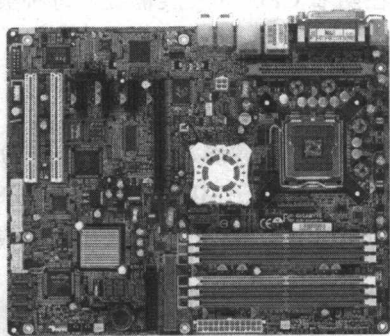


图 1-4 ATX 型主板

3. NLX 主板

NLX 是 Now Low Profile Extension 的缩写,意思为新型小尺寸扩展结构,这是进口品牌机经常使用的主板。NLX 主板将所有 I/O 接口、板卡和电源连接线全部集成在一块扩展卡上,此卡上有 PCI 等扩展槽、软硬盘接口,使用时只要将此卡插在主板上即可,这样可以将机箱尺寸做得比较小,同时使主板的拆装变得非常简单。NLX 主板主要应用在品牌原装机上。

1.3 主板的结构及主要元器件

目前 ATX 型主板的结构组成基本相似。主板上的元器件主要有：CPU 插座，内存插槽，总线扩展槽，芯片组，软、硬盘接口，外设接口，电源接口，CMOS 电池，BIOS 芯片等，如图 1-5 所示。

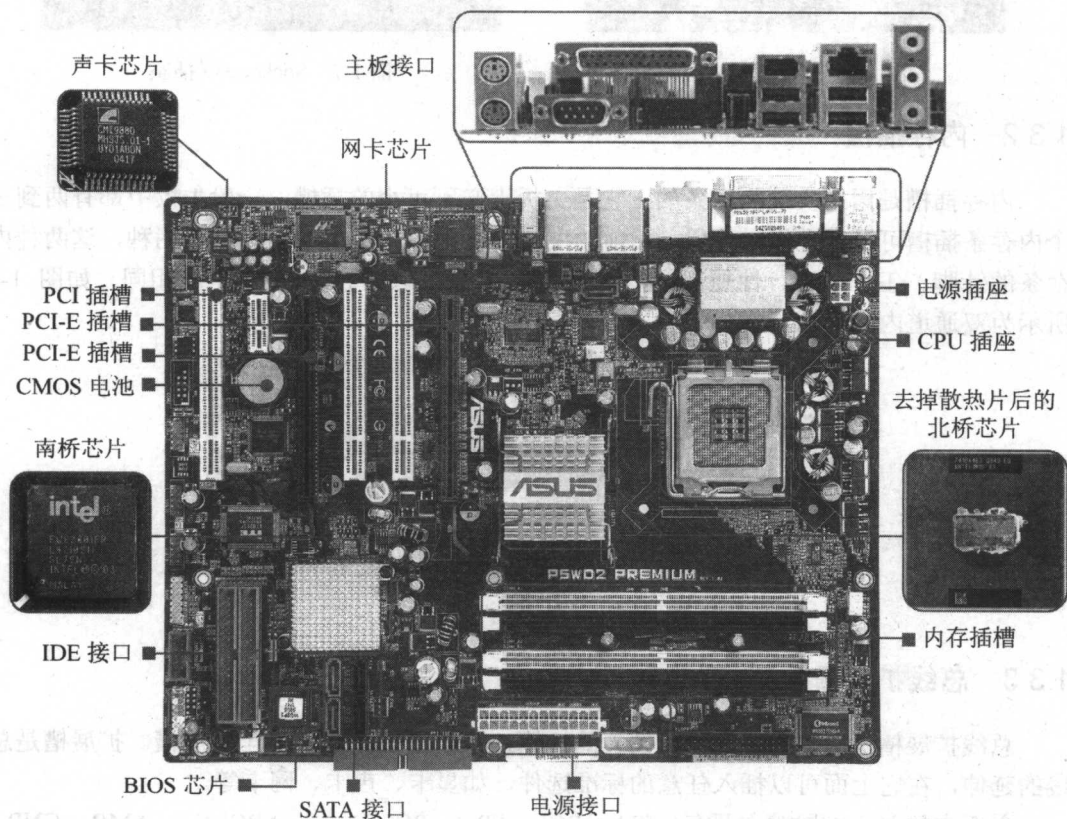


图 1-5 主板组成

1.3.1 CPU 插座

CPU 插座是主板上最重要的插座，一般位于主板的右侧，它的上面布满了一个个的“针孔”或“触角”，而且边上还有一个固定 CPU 的拉杆。CPU 插座的接口方式一般与 CPU 对应，目前主流的 CPU 插座主要有 Intel 公司的 LGA 775 插座（如图 1-6 所示），和 AMD 公司的闪龙、Athlon 64 等 CPU 用的 Socket 754 插座、Socket 939 插座（如图 1-7 所示）。