

芯片级维修

电脑硬道理



主板 | 维修

从入门到精通



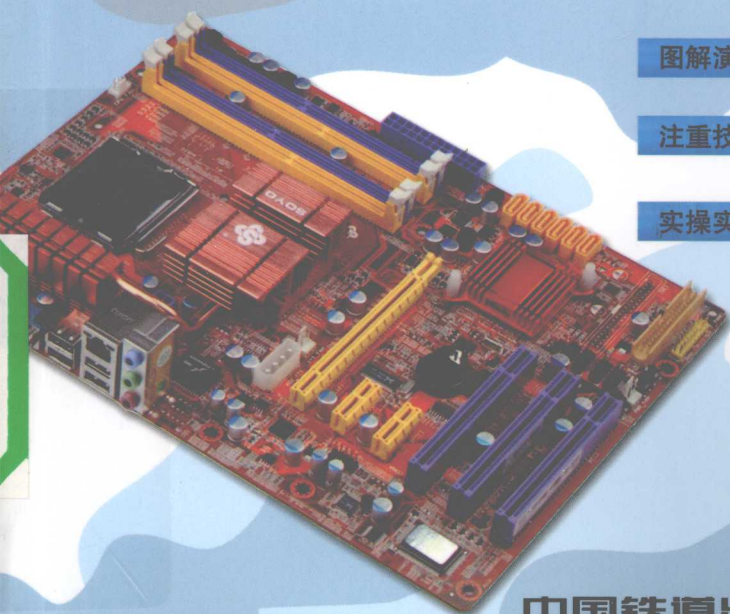
电脑主板故障维修的必备宝典

数码维修工程师培训认证中心 组编
韩雪涛 韩广兴 吴瑛 编著

图解演示：一步一图搭建维修知识体系，建立维修思路

注重技能：典型实战应用积累操作技巧，掌握维修方法

实操实测：精彩案例演练提升动手能力，精通维修技能



多媒体光盘

精选多个视频录像演示

讲解案例全程再现维修实况

附送1.2GB 主板维修视频

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

电脑硬道理



内容简介

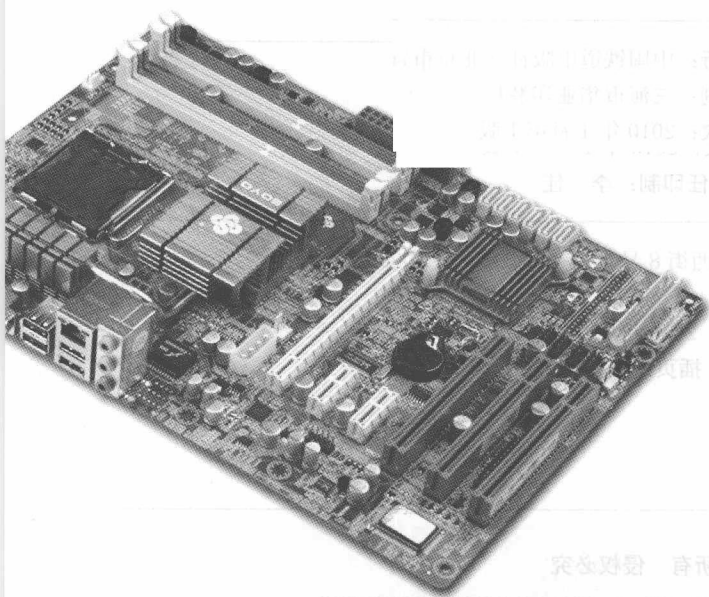
主板维修

从入门到精通



数码维修工程师培训认证中心 组编

韩雪涛 韩广兴 吴瑛 编著



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书全面、系统地介绍了计算机主板维修所需具备的技能要求和操作方法。全书主要讲解了计算机主板维修的技能要求、操作流程、电路图识读、元器件检测与代换以及信号测量和各典型故障的实际维修方法。

本书通过大量来源于工作的实战案例,结合系统的分析、检测和故障检修流程,使学习者深入到技能的锻炼之中,以开拓思路,增长维修的经验。

本书力求使读者在短时间内了解计算机主板的维修特点,并能够掌握实际的维修方法和技能技巧。

本书以国家职业技能标准为指导,适合作为中等、高等职业技术学校电子电气及计算机类专业的教材;也可作为电子、计算机及数码产品生产、调试、维修企业的岗位培训教材;还可供广大电子爱好者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

主板维修从入门到精通 / 韩雪涛, 韩广兴, 吴瑛编著.

北京: 中国铁道出版社, 2009. 10

(电脑硬道理)

ISBN 978-7-113-10559-4

I. 主… II. ①韩…②韩…③吴… 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 (2009) 第 168672 号

书 名: 主板维修从入门到精通

作 者: 韩雪涛 韩广兴 吴 瑛 编著

责任编辑: 苏 茜

编辑部电话: (010) 63583215

特邀编辑: 王 惠

责任校对: 鲍 闻

封面设计: 九天科技

封面制作: 白 雪

版式设计: 郑少云

责任印制: 李 佳

出版发行: 中国铁道出版社(北京市宣武区右安门西街8号 邮政编码: 100054)

印 刷: 三河市华业印装厂

版 次: 2010年1月第1版

2010年1月第1次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 25 插页: 4 字数: 603千

印 数: 4 000册

书 号: ISBN 978-7-113-10559-4/TP·3573

定 价: 49.00元(附赠光盘)

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社计算机图书批销部调换。

计算机在目前社会的拥有量极大，人们的工作、生活越来越离不开它了。而计算机主板作为计算机中非常重要的核心部件，是故障发生几率较高的部分。但由于计算机主板所采用的技术先进，因此维修人员不仅要掌握丰富的硬件知识，同时还要有深厚的软件及电子电路的功底，这使得计算机主板的维修工作一直是许多人向往但却无法触及的。这种矛盾随着计算机市场占有率的逐年提升而越发明显。针对这种情况，我们编写了本书。

1. 内容体系

本书将计算机主板维修的学习历程划分为3个阶段。

- 第一阶段是建立计算机主板的维修思路。在一开始，就向学习者提出了对计算机主板维修人员的技能要求，使学习者明确要想从事计算机主板的维修需要具备什么条件。进而通过实际样机的拆卸和解剖，向学习者讲述计算机主板的结构、原理和故障特点，让学习者对该项技能有了一个整体的了解。
- 第二阶段是掌握计算机主板的维修方法。该阶段重点通过对实际样机的实拆、实测、实修，让学习者系统地了解计算机主板的维修流程和基本维修方法。
- 第三阶段是精通计算机主板的维修技能。在这里运用大量的实例，从不同的角度来诠释笔记本实际维修的技能和技巧，不仅是前面所学知识的工具，更重要的是为学习者拓展思路，通过检修实例拓宽眼界，增长维修的经验。

2. 本书特色

为确保本书的技能型特色，本书在表现形式上充分发挥“图解”的特色，将所有技能操作的环节都通过实例照片的形式加以展现。对难以理解的理论知识也尽可能通过三维效果图和二维示意图的形式辅助表现，将传统意义的“读书”变为“看图”。力求在最短的时间内，将最重要、最实用的信息内容，最直接、最生动地传达给学习者。

在编写力量上，本书由信息产业部职业技能鉴定指导中心特聘专家韩广兴教授亲自指导编写，由多媒体工程师、一线教师和资深维修高级技师共同完成编写。

3. 适用读者

本书以国家职业技能标准为指导，适合作为中等、高等职业技术学校电器及计算机类专业的教材；也可作为电子、计算机及数码产品生产、调试、维修企业的岗位培训教材；还可供广大电子爱好者阅读。



4. 阅读提示

为了方便学习，本书附送一张维修现场演示多媒体光盘，读者接将光盘放入计算机中的光驱即可播放。另外，更多的实例操作视频文件，请到服务网站 <http://www.taoo.cn> 进行在线观看和学习。

由于作者水平有限，书中难免会有疏漏之处，希望广大读者批评指正，并提出宝贵意见。

编 者
2009年8月



Contents

 Chapter 1	维修的技能要求和设备条件	1
1.1	主板维修的基本要求	1
1.1.1	电脑系统的构成	2
1.1.2	检测工具、仪表的使用	2
1.1.3	安全注意事项	4
1.2	维修人员应掌握的各种维修技能	6
1.2.1	基本维修的方法	6
1.2.2	测量仪器、仪表	7
1.2.3	主板专用检修工具	8
1.2.4	焊接工具	10
1.2.5	焊接辅助材料	12
1.2.6	清洁工具	13
1.2.7	维修常用辅助工具	13
 Chapter 2	电脑主板的种类和结构特点	16
2.1	主板类型	16
2.1.1	CPU 插座的 Slot 型主板	16
2.1.2	CPU 插座的 Socket 型主板	17
2.1.3	AT 和 Baby-AT 主板	18
2.1.4	ATX 和 Micro ATX 主板	19
2.1.5	NLX 主板	22
2.2	典型电脑主板结构与工作流程	22
2.2.1	主板整体结构	23
2.2.2	主板的工作原理	25
2.2.3	主板的工作流程	28
2.3	CPU 插座（或插槽）的结构和种类	32
2.3.1	CPU 插槽	32
2.3.2	CPU 插座	32
2.4	内存插槽的结构和种类	34
2.4.1	SIMM 内存插槽	34
2.4.2	RIMM 内存插槽	34
2.4.3	DIMM 内存插槽	35
2.5	显卡插槽	36
2.5.1	ISA 插槽与 PCI 插槽	36



2.5.2	AGP 插槽	37
2.5.3	PCI Express 插槽	40
2.5.4	AGI 与 AGU 插槽	40
2.6	其他扩展插槽	41
2.6.1	SCSI 插槽	41
2.6.2	ACR 插槽	41
2.6.3	AMR 插槽	42
2.6.4	CNR 插槽	43
2.6.5	IEEE 1394 接口	43
2.7	驱动器接口的结构特点	45
2.7.1	软驱接口	45
2.7.2	IDE 接口	46
2.7.3	SATA 接口	49
2.7.4	I/O 接口	51
2.7.5	VGA 和 USB 接口	53
2.7.6	网卡、音频接口	53
2.7.7	电源接口的结构特点	54
2.8	面板连接线的结构特点	57
2.8.1	电源开关、指示灯连接线	58
2.8.2	复位开关、硬盘指示灯连接线	58
2.8.3	扬声器、USB 连接线	59

Chapter 3 电脑主板芯片60

3.1	芯片组	60
3.1.1	芯片组的种类	61
3.1.2	芯片组的功能	64
3.1.3	芯片组的识别	65
3.2	BIOS 芯片	66
3.2.1	BIOS 芯片的种类	66
3.2.2	BIOS 芯片的功能特点	69
3.2.3	BIOS 芯片的识别	71
3.3	I/O 芯片	72
3.3.1	I/O 芯片的种类	72
3.3.2	I/O 芯片的功能及识别	74
3.4	时钟发生器芯片	75
3.4.1	时钟发生器芯片的种类	75
3.4.2	时钟发生器芯片的功能及识别	75
3.5	板载网卡芯片	76
3.5.1	Realtek 公司板载网卡芯片	76

3.5.2	VIA 公司板载网卡芯片	78
3.5.3	3COM 和 SIS 公司板载网卡芯片	78
3.5.4	D-Link 和 Intel 以及 Marvell 公司板载网卡芯片	79
3.5.5	板载网卡芯片的功能及识别	79
3.6	IEEE 1394 控制芯片	81
3.7	板载显卡芯片	81
3.8	音效芯片	82
3.8.1	Realtek 与 CMI 公司的音效芯片	82
3.8.2	VIA 与 AD 公司音效芯片	83
3.8.3	音效芯片的功能与识别	84
3.9	SATA 硬盘接口控制芯片	85
3.10	电源管理芯片	86
3.10.1	HIP 系列与 RT 系列芯片	86
3.10.2	RC 系列 SC 与 LM 系列芯片	87
3.10.3	源管理芯片的功能与识别	87
3.11	串口芯片	88
	Chapter 4 电脑主板故障及检修	89
4.1	电脑主板的故障特点	89
4.1.1	电脑主板的软故障	89
4.1.2	人为故障损坏主板	89
4.1.3	主板质量差	91
4.1.4	连接线与芯片故障	92
4.1.5	特殊故障	93
4.2	电脑主板的检修思路	94
4.2.1	电脑主板一般的检修流程	94
4.2.2	直接观察的检测方法	96
4.2.3	比较与测量的检测方法	98
4.2.4	替换与交换检测方法	99
4.2.5	其他常用检测方法	100
	Chapter 5 元器件的识别与代换	103
5.1	电阻元件的种类与识别	103
5.1.1	普通电阻	103
5.1.2	熔断电阻	104
5.1.3	排电阻	105
5.1.4	热敏电阻	107
5.2	电阻元件的检测与代换	108
5.2.1	普通电阻	108





5.2.2	熔断电阻	110
5.2.3	热敏电阻	111
5.2.4	排电阻	113
5.3	电容元件的种类识别与检测	114
5.3.1	贴片陶瓷与铝电解电容	114
5.3.2	钽电解与固态电解电容	115
5.3.3	贴片陶瓷电容的检测与代换	116
5.3.4	电解电容的检测	117
5.4	电感元件的种类识别与检测	118
5.4.1	线绕电感	119
5.4.2	贴片电感	120
5.4.3	磁心电感的检测方法	120
5.4.4	贴片电感的检测方法	121
5.5	晶体管的种类识别与检测	122
5.5.1	晶体二极管	122
5.5.2	晶体三极管	125
5.5.3	晶体二极管的检测	126
5.5.4	晶体三极管的检测	127
5.6	晶体的种类识别与检测	128
5.6.1	实体与时钟晶体	128
5.6.2	声卡与网卡晶体	129
5.6.3	万用表测量	130
5.6.4	引脚信号检测	131
5.7	场效应晶体管的种类识别与检测	133
5.8	稳压器件的种类识别与检测	137
5.9	其他器件的识别与代换	139
5.9.1	蜂鸣器与逻辑门电路	139
5.9.2	触发器与集成运算放大器	141
5.9.3	蜂鸣器的检测与代换	142
5.9.4	逻辑门电路、触发器检测与代换	143
Chapter 6	电脑主板的故障诊断与检修	145
6.1	电脑主板的故障诊断	145
6.1.1	两位诊断卡	145
6.1.2	四位诊断卡	146
6.2	电脑主板插槽/插座的检修	151
6.2.1	CPU 插槽/插座检修前的准备工作	152
6.2.2	CPU 插槽/插座的检修步骤	155
6.2.3	内存插槽检修前的准备工作	158

6.2.4	内存插槽的检修步骤.....	159
6.2.5	驱动器接口检修前的准备工作.....	162
6.2.6	驱动器接口的检修步骤.....	163
6.2.7	PCI 插槽的检测方法.....	164
6.2.8	ISA 插槽的检测方法.....	168
	Chapter 7 主板芯片的检测与代换.....	172
7.1	芯片组的检测与代换.....	172
7.1.1	北桥芯片的检测.....	172
7.1.2	南桥芯片的检测.....	172
7.2	BIOS 芯片的检测与代换.....	173
7.2.1	BIOS 芯片的检测.....	173
7.2.2	BIOS 芯片的刷写方法.....	175
7.2.3	BIOS 芯片的代换.....	178
7.3	I/O 芯片的检测与代换.....	181
7.3.1	I/O 芯片的检测.....	181
7.3.2	I/O 芯片的代换.....	186
7.4	时钟发生器芯片的检测与代换.....	187
7.4.1	时钟发生器的检测.....	188
7.4.2	时钟发生器的代换.....	191
7.5	网卡芯片的检测与代换.....	192
7.5.1	网卡芯片的检测.....	192
7.5.2	网卡芯片的代换.....	197
7.6	其他芯片的检测与代换.....	198
7.6.1	音效芯片的检测.....	198
7.6.2	音效芯片的代换.....	203
7.6.3	电源管理芯片的检测.....	203
7.6.4	电源管理芯片的代换.....	207
7.6.5	串口芯片的检测.....	208
7.6.6	串口芯片的代换.....	210
7.6.7	并口芯片的检测.....	211
7.6.8	并口芯片的代换.....	213
	Chapter 8 电脑主板开机电路的结构与检修.....	215
8.1	电路的结构特点.....	215
8.1.1	ATX 电源接口.....	216
8.1.2	南桥与触发器和逻辑门芯片.....	217
8.1.3	开机与 I/O 按键 (PW-ON).....	219

8.2	电路的工作原理	220
8.2.1	由南桥芯片构成的开机电路	221
8.2.2	南桥和 I/O 芯片组合的开机电路	224
8.2.3	南桥芯片和逻辑门电路组合的开机电路	226
8.2.4	特殊芯片构成的开机电路	229
8.3	电路的故障检测	230
8.3.1	开关电源 3.3V 和 5V 供电的检测	233
8.3.2	实时晶振及相关电容器的检测	235
8.3.3	逻辑门二极管电路的检测	236
8.3.4	开关控制三极管 VT38 的检测	238
8.3.5	稳压器件的检测	238

Chapter 9 电脑主板电路的结构与检修

9.1	电脑主板供电电路的特点	241
9.2	CPU 供电电路的结构原理与检修	243
9.2.1	电源管理芯片	243
9.2.2	晶体管与电感圈	244
9.2.3	CPU 单路供电电路	245
9.2.4	CPU 两路并联供电电路	249
9.2.5	CPU 三路并联供电电路	253
9.2.6	CPU 四路并联供电电路	256
9.2.7	故障诊断及检测	259
9.2.8	电源管理芯片的检测	260
9.2.9	场效应晶体管的检测	263
9.2.10	滤波电容的检测	265
9.3	SDRAM 内存电路的结构及工作原理	268
9.4	DDR 内存电路的结构与检修	271
9.4.1	2.5V 供电电路	271
9.4.2	1.25 V 供电电路	272
9.4.3	DDR 内存供电电路	273
9.4.4	DDR2 内存供电结构	274
9.4.5	故障检修	276
9.4.6	关键元器件的检修方法	279
9.5	芯片组电路的工作与检修	281
9.5.1	结构特点与工作原理	281
9.5.2	电路的故障检修	282
9.6	AGP 显卡供电电路的结构	284
9.6.1	由开关电源组成	284
9.6.2	由调压电路组成	286

9.7	PCI-E 供电电路的结构	287
9.8	显卡供电电路的故障检修	289
	Chapter 10 主板时钟电路的工作原理与检修	291
10.1	时钟电路的结构	291
10.1.1	晶振和锁相环 (PLL) 电路	291
10.1.2	主板的时钟电路	293
10.2	时钟电路的工作原理	295
10.3	时钟电路的故障及检修	297
10.3.1	供电电压的检测	298
10.3.2	晶振及谐振电容器的检测	298
10.3.3	时钟发生器芯片的检测	300
	Chapter 11 主板复位电路的工作原理与检修	303
11.1	主板复位电路的结构特点	303
11.1.1	ATX 电源的状态信号	303
11.1.2	复位开关	304
11.2	主板复位电路的工作原理	304
11.3	主板复位电路的故障检测	308
11.3.1	复位信号是否正常	309
11.3.2	复位电路是否正常	310
11.3.3	复位电路检测流程	311
	Chapter 12 电脑主板电路的结构特点与检修	314
12.1	CMOS 电路	314
12.1.1	CMOS 电路结构特点	314
12.1.2	工作原理	316
12.1.3	故障特点及检修	319
12.2	BIOS 电路	323
12.2.1	BIOS 芯片的结构特点	323
12.2.2	BIOS 电路的工作过程	324
12.2.3	故障特点及检修	325
	Chapter 13 主板接口电路的结构与检修	328
13.1	键盘、鼠标接口电路	328
13.1.1	接口电路的结构特点	328
13.1.2	接口电路的工作原理	330
13.1.3	故障特点及检修思路	331
13.1.4	电路的故障检测	331

13.2	并行接口电路	334
13.2.1	结构特点	334
13.2.2	工作原理	336
13.2.3	故障特点及检修思路	338
13.2.4	电路的故障检测	338
13.3	串行接口电路	339
13.3.1	结构特点	339
13.3.2	工作原理	340
13.3.3	故障特点及检修	341
13.4	USB 接口电路	342
13.4.1	结构特点	343
13.4.2	工作原理	344
13.4.3	故障特点及检修思路	345
13.4.4	故障检修	346
13.5	硬盘接口电路	348
13.5.1	IDE 接口	348
13.5.2	SATA 接口	350
13.5.3	IDE 接口电路检修	351
13.5.4	SATA 接口电路检修	352
13.6	电源接口电路	353
13.6.1	20 pin ATX 主电源接口	353
13.6.2	24 pin ATX 主电源接口	354
13.6.3	辅助电源接口电路	355
13.7	音频接口电路	356
13.7.1	结构特点	356
13.7.2	工作原理	357
13.7.3	音频接口电路的检修	359

Chapter 14 电脑主板故障检修实例361

14.1	开机电路的故障	361
14.1.1	故障现象分析	361
14.1.2	故障检修方法	362
14.2	元器件短路的故障检修	364
14.2.1	故障现象分析	364
14.2.2	故障检修	365
14.3	电力不足的故障检修	366
14.3.1	故障检修	367
14.3.2	I/O 芯片的检测	367
14.3.3	CMOS 电池电压的检测	369

14.4	外围电路的故障检修	370
14.5	CPU 不工作的故障检修	372
14.6	内存不工作的故障检修	374
14.6.1	内存条故障检修	374
14.6.2	内存供电电路的检修	375
14.7	时钟电路的故障检修	376
14.7.1	晶体电容的检修	377
14.7.2	时钟发生器芯片的检修	378
14.8	BIOS 报错信息的故障检修	380
14.8.1	故障分析	380
14.8.2	BIOS 故障检修	381
14.9	报错信息故障检修	383

维修的技能要求和设备条件

作为电脑主板维修人员,需要具备计算机安装调试方面的基本知识,特别是要对电脑主机的结构和功能有全面的了解。通过学习和实践,掌握电脑各部件的安装和调试技能、信号和电压的检测技能,以及万用表、示波器等仪表的使用技能等。

1.1 主板维修的基本要求

电脑主板是重要的电脑组成部件之一,也是所有电脑组成部件中体积最大的。几乎所有的电脑部件都需要通过主板承载连接。

如图 1-1 所示,可以看到,电脑主板的元器件集成度很高,除了大量的贴片元件外,还有许多与外设连接的接口及相关的部件和电路。主板自身故障、相关连接设备的故障以及软件的故障都可能造成电脑主板无法工作。

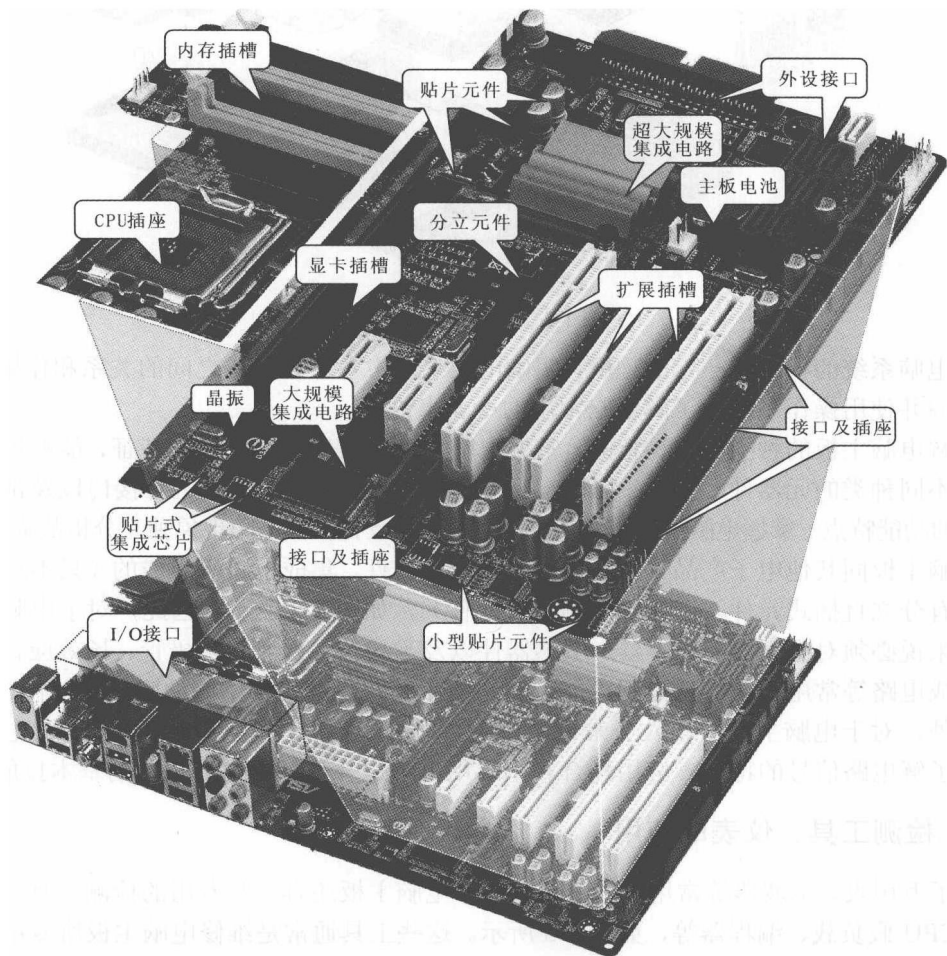


图 1-1 电脑主板

1.1.1 电脑系统的构成

了解电脑系统的基本构成，明确电脑系统中各主要设备之间的关系和作用，如图 1-2 所示，电脑系统是由许多组成部件安装连接在一起而组成的。

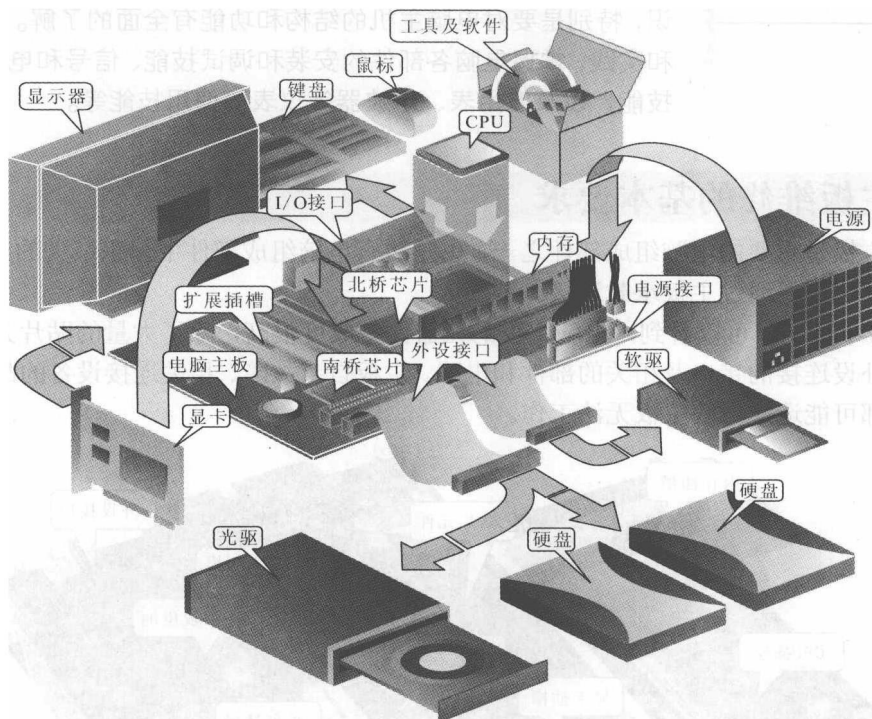


图 1-2 电脑系统的构成

对电脑系统的构成有一定的理解，明确电脑系统中各主要设备之间的关系和作用。能够熟练掌握并使用操作系统，了解电脑常用的专业术语。

了解电脑主板的种类和结构特点，掌握电脑主板上常用部件的外形特征，能够识别电脑主板中不同种类的元器件、接口、插槽、插座及芯片，熟悉电脑主板上各接口以及常用电子元器件的功能特点。掌握电脑主板诱发故障的可能性，具备根据故障现象独立分析故障的能力。

电脑主板同其他电子产品一样，也是由电子元器件、集成电路等组成的（只不过电脑主板不仅有分立直插式元件，还有许多贴片式元件），如图 1-2 所示。因此，对于电脑主板维修人员来说必须对电阻器、电容器、电感器件以及半导体二极管、三极管、场效应管、晶闸管、集成电路等常用器件的特点和功能有一定的了解，能够识别不同的电子元器件。

另外，对于电脑主板检修人员来说，还需要掌握模拟/数字电路的基础知识、电工基础知识。了解电路信号的特点、应用场合和基本用电常识。具备对电路识读的基本技能。

1.1.2 检测工具、仪表的使用

除了万用表、示波器等常用的检修仪表外，电脑主板还有一些专用的检测工具，如打阻值卡、CPU 假负载、编程器等，如图 1-3 所示。这些工具通常是维修电脑主板所专用的，在检修电脑主板时非常实用。

对于电脑检修人员来说，能够在检修过程中正确使用检修工具和仪表，按规范操作，保证检修过程中工具、仪表的安全，也是一项基本技能。

如图 1-4 所示，计算机主板安装在机箱中，计算机的电源、外围设备和各主要部件都通过主板进行连接。计算机的功能、配置的不同和机箱设计的差异为主板的拆卸加大了难度。

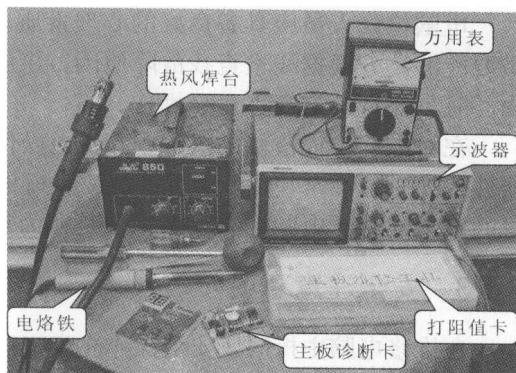


图 1-3 常用主板检测工具、仪表

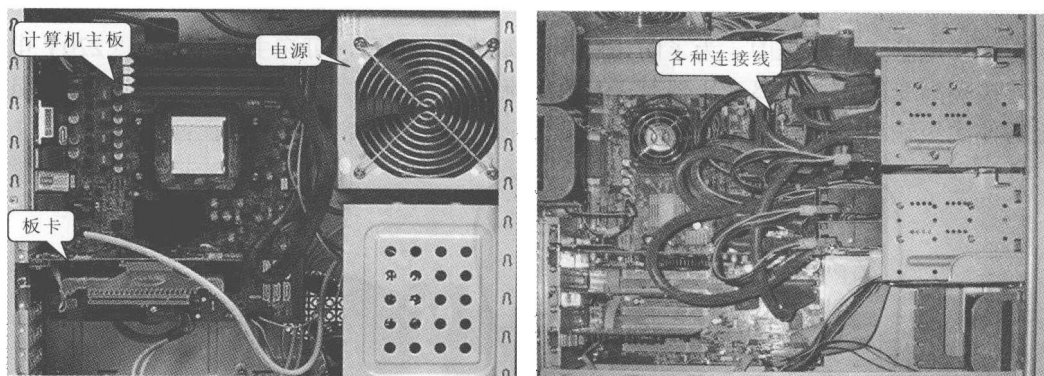


图 1-4 计算机主板各部件的连接

通常，主板检修时，首先需要将主板 I/O 接口处连接的引线接头拔掉，然后打开机箱盖，卸下安装在主板插槽上的各种板卡，拔掉与主板各接口相连的连接线缆，最后用螺丝刀拧下主板与机箱的固定螺钉，即可将主板从机箱中取出，具体操作如图 1-5 所示。

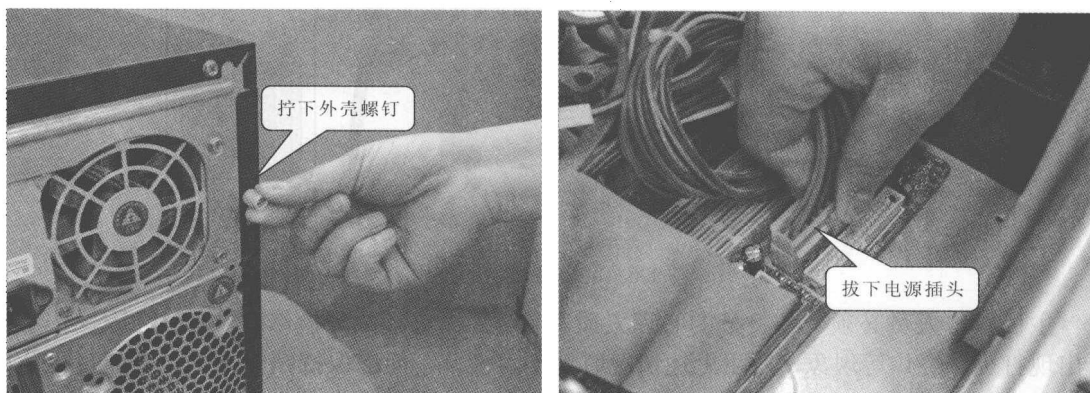


图 1-5 拆卸主板

因此，需要主板检修人员具有很强的动手能力，能够熟练拆装相关部件。另外，值得注意的是，在检测过程中，能够稳定准确地对元器件进行检测，也是非常重要的动手技能。