

资深硬件维修工程师与您分享十几年的主板维修经验

丰富的故障维修实例，清晰的维修思路，精湛的维修技术，让您从容面对任何主板故障现象

主板

张宝利 等编著

维修宝典



DVD-ROM

超值大放送：

实用高清电路图

一线专家维修实战视频

硬盘

硬盘

六大常见电子元器件检测维修实战电子书



机械工业出版社
China Machine Press

主板

张宝利 等编著

维修宝典



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目 (CIP) 数据

主板维修宝典 / 张宝利等编著. —北京: 机械工业出版社, 2014.3

ISBN 978-7-111-45967-5

I. 主… II. 张… III. 计算机主板—维修 IV. TP332.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 001645 号

本书对主板的系统架构、硬件工作原理及各种参数, 主板供电电路、时钟电路、复位电路, 常见电子元器件及常用检修工具等相关知识, 进行全面的讲解, 使初学者能够尽快掌握主板检修的相关理论知识。

本书分为三篇, 共 11 章, 其中, 第一篇对主板的检修技能进行了综述, 对主板检修技能的相关基础知识进行了详细的讲解; 第二篇对主板重要电路的理论和故障检修方法进行了多层次和多角度的讲解, 重点对主板电路的故障诊断与排除方法进行了较为深入的分析; 第三篇对主板常见故障检修进行了综述, 并列举了大量主板常见故障检修实例, 对故障分析及排除过程做了丰富的讲解和说明。

本书内容全面翔实, 理论结合实践, 不仅是电脑主板维修人员必备的参考手册, 还可作为广大白领阶层、电脑爱好者、电脑达人们的技术支持, 同时也可作为大、中专院校相关专业的参考书。

主板维修宝典

张宝利 等编著

出版发行: 机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街22号 邮政编码: 100037)

责任编辑: 王海霞

印刷: 藁城市京瑞印刷有限公司

开本: 185mm × 260mm 1/16

书号: ISBN 978-7-111-45967-5

ISBN 978-7-89405-306-0 (光盘)

版次: 2014年3月第4版第1次印刷

印张: 19

定价: 59.00元 (附光盘)

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010) 88378991 88361066

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

投稿热线: (010) 88379604

读者信箱: hzjsj@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问: 北京大成律师事务所 韩光/邹晓东



对于普通电脑用户和主板检修技能的初学者而言，主板的构成复杂、集成度高，出现故障后检修难度大，这使得主板检修技能成为一种不易学习和掌握的技能。但对于掌握了主板检修技能的硬件维修工程师而言，大部分主板故障都是能够通过常规的检修操作流程很快排除的。

主板检修技能是一种综合技能，涉及的相关理论知识和检修操作技术较多，必须不断地进行理论学习和反复的亲身实践，才能逐渐掌握和稳步提升主板维修技能。

综合来看，主板检修技能主要涵盖三个方面：第一，主板检修的相关理论知识；第二，主板的故障分析能力；第三，主板检修操作技能。

针对主板检修技能的特点，本书对主板的系统架构、硬件工作原理及各种参数，主板供电电路、时钟电路、复位电路，常见电子元器件及常用检修工具等相关知识，进行了全面的讲解，使初学者能够尽快掌握主板检修的相关理论知识。

故障分析能力是主板检修技能的核心，也是相对不易掌握的能力。为了能够有效提高读者对主板故障的分析能力，本书列举了大量的主板检修实例，其中不仅包括检修操作步骤、故障分析和排除过程，还包括很多主板检修操作过程中的经验和注意事项。

本书写作目的

从初学者到硬件维修工程师，必然需要经历反复学习和不断提高的过程。这个过程或许是漫长的、迷茫的，甚至是痛苦的，或许是迅速的、按部就班的，这取决于是否能够掌握高效的学习方法，以及是否能够找到好的“老师”。

本书针对主板检修技能的特点，从相关理论知识到故障分析与排除方法都进行了细致的阐述和剖析，力求使读者成为硬件维修工程师的过程变得有迹可循、少走弯路。

本书主要内容

本书内容分三篇。

第一篇 基本检修技能。本篇分为 3 章。

第 1 章：主板检修技能综述，对主板检修技能涉及的相关理论知识进行了综述，并对主板的系统架构、硬件知识、主板电路做了较为详细的阐述。

第 2 章：主板常用检修工具，对主板检修过程中常用的各种检测工具、维修工具和辅助工具做了详细的介绍。

第 3 章：主板常用电子元器件检修，对主板上的各种电子元器件的基础知识和检修方法做了较为深入的讲解。

第二篇 主板主要电路维修。本篇分为 6 章，针对主板的开机电路、供电电路、时钟电路、复位电路、BIOS 电路、CMOS 电路以及接口电路的理论知识、故障分析和检修做了非常翔实的讲解，并列多个检修实例，增强对各章所讲电路检修的理解和掌握。

第三篇 主板经典故障维修实例。本篇分为 2 章，通过大量主板故障检修实例的讲解，进一步巩固对主板检修技能的相关理论知识、故障诊断与排除技能的理解和掌握。

本书主要特点

1. 通俗易懂，图文并茂

本书在内容安排上，从主板检修技能的理论知识到检修实例，内容丰富翔实。在文字叙述中插入大量的实物图和电路图进行对照讲解，使讲解更加直观，通俗易懂。

2. 循序渐进，实用性强

本书遵循从理论指导到实践操作的过程，从整体的理论概括到具体的检修实例，层层递进，逐一剖析，使学习过程循序渐进。在核心、重点内容的阐述上采用多角度和多层次的叙述，深入浅出、突出要点，使得本书的实用性很强。

本书读者对象

本书内容全面翔实，理论结合实践，不仅是电脑主板维修人员必备的参考手册，还可作为广大白领阶层、电脑爱好者、电脑达人们的技术支持，同时也可作为大、中专院校相关专业的参考书。

除署名作者外，参加本书编写和资料整理的人员还有黄峰、谢嘉慧、李慎福、王文宁、马华旦、郭启龙、王汝森、肖海文、王振玲、李传波、李学良、张琴芳、李芸珍、靳玉桃、王晋辉、薛俊芳、王静静、刘小娥、王其发、李萍、郭静、李鸽、刘冬、邱晓刚、王志刚、郑继峰、韩秀云、史建铭、韩波、王红明等。

由于作者水平有限，书中难免出现遗漏和不足之处，恳请社会业界同仁及读者朋友提出宝贵意见和真诚的批评。

2014 年 3 月
编者

前 言

第一篇 基本维修技能

第1章 主板检修技能综述	2
1.1 主板检修技能综述	2
1.2 主板基础概念	3
1.3 主板系统架构综述	6
1.4 主板硬件基础	9
1.4.1 芯片组	9
1.4.2 CPU插座	14
1.4.3 I/O芯片	20
1.4.4 BIOS芯片	20
1.4.5 时钟发生器芯片	22
1.4.6 声卡芯片	22
1.4.7 网卡芯片	22
1.4.8 主板ATX电源插座	23
1.5 主板电路综述	26
1.5.1 主板电路的基本概念	26
1.5.2 电路图的基础知识	28
第2章 主板常用检修工具	33
2.1 主板常用检测工具	33
2.1.1 万用表	33
2.1.2 示波器	35

2.1.3	CPU假负载	35
2.1.4	打阻值卡	36
2.1.5	故障诊断卡	37
2.2	主板常用维修工具	37
2.2.1	电烙铁	37
2.2.2	吸锡器	38
2.2.3	热风焊台	38
2.2.4	BGA返修台	39
2.2.5	编程器	39
2.3	主板常用辅助检修工具	40
2.3.1	防静电清洁刷	40
2.3.2	吹气皮囊	40
2.3.3	清洁剂	40
2.3.4	镊子	41
2.3.5	螺丝刀和钳子	41
2.3.6	放大镜	41
2.3.7	IC起拔器	41
第3章	主板常用电子元器件检修	43
3.1	电阻器	43
3.1.1	电阻器理论基础	43
3.1.2	常见电阻器综述	44
3.1.3	电阻器在电路中的应用	45
3.1.4	主板电阻器的检修	47
3.2	电容器	48
3.2.1	电容器理论基础	48
3.2.2	常见电容器综述	49
3.2.3	电容器在电路中的应用	50
3.2.4	主板电容器的检修	51
3.3	电感器	53
3.3.1	电感器理论基础	53
3.3.2	常见电感器综述	53
3.3.3	电感器在电路中的应用	55
3.3.4	主板电感器的检修	57
3.4	晶体二极管	57

3.4.1	晶体二极管理论基础	57
3.4.2	常见晶体二极管综述	58
3.4.3	晶体二极管在电路中的应用	60
3.4.4	主板晶体二极管的检修	60
3.5	晶体三极管	61
3.5.1	晶体三极管理论基础	61
3.5.2	常见晶体三极管综述	62
3.5.3	晶体三极管在电路中的应用	63
3.5.4	主板晶体三极管的检修	63
3.6	场效应管	64
3.6.1	场效应管理论基础	64
3.6.2	常见场效应管综述	65
3.6.3	场效应管在电路中的应用	66
3.6.4	场效应管的检修	66
3.7	晶振	68
3.7.1	晶振理论基础	68
3.7.2	常见晶振综述	68
3.7.3	晶振在电路中的应用	69
3.7.4	主板晶振的检修	69
3.8	集成稳压器	71
3.8.1	集成稳压器理论基础	71
3.8.2	常见集成稳压器综述	71
3.8.3	集成稳压器在电路中的应用	72
3.8.4	主板集成稳压器的检修	72

第二篇 主板重要电路维修

第4章	主板开机电路工作原理及检修方法	76
4.1	开机电路的功能	76
4.2	开机电路的组成结构	76
4.2.1	主板ATX电源插座	76
4.2.2	芯片组	78
4.2.3	I/O芯片	78
4.2.4	前端控制面板接脚	78
4.3	开机电路的工作机制	79

4.4	不同类型的主板开机电路分析与检修	81
4.4.1	技嘉主板开机电路分析	81
4.4.2	精英主板开机电路分析	85
4.4.3	检修过程中的开机电路故障分析提要	89
4.5	主板开机电路故障诊断流程	89
4.6	主板开机电路故障检修实例	89
4.6.1	I/O芯片问题导致的开机电路故障检修实例	89
4.6.2	PSON#信号电路问题导致的开机电路故障检修实例	92
4.6.3	南桥芯片问题导致的开机电路故障检修实例	93
第5章	主板供电电路工作原理及检修方法	96
5.1	主板供电电路的功能	96
5.2	主板供电电路的组成结构	97
5.2.1	电源控制芯片	97
5.2.2	场效应管驱动器	99
5.2.3	场效应管	99
5.2.4	电感器	99
5.2.5	电容器	99
5.2.6	稳压器芯片	100
5.3	主板供电电路的工作机制	101
5.3.1	主板待机电路工作机制	106
5.3.2	主板CPU供电电路工作机制	106
5.3.3	主板内存供电电路工作机制	113
5.3.4	主板芯片组供电电路工作机制	114
5.3.5	主板显卡供电电路工作机制	115
5.4	各厂商主板供电电路分析与检修	117
5.4.1	主板CPU供电电路分析与检修	118
5.4.2	主板芯片组供电电路分析	143
5.4.3	主板内存供电电路分析	148
5.4.4	微星MS-7345主板显卡插槽供电电路分析	153
5.4.5	检修过程中的主板供电电路故障分析提要	154
5.5	主板供电电路故障诊断流程	155
5.6	主板供电电路故障检修实例	155
5.6.1	主板待机供电出现问题导致的故障检修实例	157

5.6.2	场效应管出现问题导致的故障检修实例	158
5.6.3	电源控制芯片出现问题导致的故障检修实例	159
第6章	主板时钟电路工作原理及检修方法	164
6.1	主板时钟电路的功能	164
6.2	主板时钟电路的组成结构	165
6.3	主板时钟电路的工作机制	167
6.4	各厂商主板时钟电路分析与检修	167
6.4.1	精英RC410-B主板时钟电路分析	168
6.4.2	华硕PTGD2-LA主板时钟电路分析	170
6.4.3	检修过程中的主板时钟电路故障分析提要	172
6.5	主板时钟电路故障诊断流程	174
6.6	主板时钟电路故障检修实例	174
6.6.1	晶振出现问题导致的时钟电路故障检修实例	174
6.6.2	电容器出现问题导致的时钟电路故障检修实例	175
6.6.3	时钟发生器芯片出现问题导致的故障检修实例	177
第7章	主板复位电路工作原理及检修方法	180
7.1	主板复位电路的功能	180
7.2	主板复位电路的组成结构	181
7.3	主板复位电路的工作机制	183
7.4	各厂商主板复位电路分析与检修	184
7.4.1	微星MS-7345主板复位电路分析	184
7.4.2	精英P67H2-A主板复位电路分析	185
7.4.3	检修过程中的主板复位电路故障分析提要	188
7.5	主板复位电路故障诊断流程	189
7.6	主板复位电路故障检修实例	189
7.6.1	南桥芯片问题导致的复位电路故障检修实例	189
7.6.2	电阻器问题导致的复位信号故障检修实例	190
7.6.3	北桥芯片出现问题导致的故障检修实例	191
第8章	主板BIOS电路和CMOS电路工作原理及检修方法	192
8.1	主板BIOS电路	192
8.1.1	BIOS电路的功能	192
8.1.2	BIOS电路的组成结构	194

8.1.3	BIOS电路的工作机制	196
8.1.4	技嘉8I915PM-NF主板BIOS电路分析	198
8.1.5	映泰IH61A-IHS主板BIOS电路分析	198
8.1.6	主板BIOS电路故障诊断流程	199
8.2	主板CMOS电路	199
8.2.1	CMOS电路的功能	200
8.2.2	CMOS电路的组成结构	200
8.2.3	CMOS电路的工作机制	202
8.2.4	技嘉主板CMOS电路分析	202
8.2.5	映泰主板CMOS电路分析	203
8.2.6	主板CMOS电路故障诊断流程	204
8.3	检修过程中的BIOS电路和CMOS电路故障分析提要	205
8.4	主板BIOS电路和CMOS电路故障检修实例	206
8.4.1	CMOS电池出现问题导致的故障检修实例	206
8.4.2	电容器出现问题导致的BIOS电路故障检修实例	207
8.4.3	32.768kHz晶振出现问题导致的故障检修实例	208
第9章	主板接口电路工作原理及检修方法	210
9.1	USB接口电路工作原理及检修方法	210
9.1.1	USB接口电路的功能和特点	210
9.1.2	USB接口电路的组成结构和工作机制	211
9.1.3	USB接口电路故障检修提要	214
9.2	IDE接口电路工作原理及检修方法	214
9.2.1	IDE接口电路的功能和特点	214
9.2.2	IDE接口电路的组成结构和工作机制	215
9.2.3	IDE接口电路故障检修提要	216
9.3	SATA接口电路工作原理及检修方法	216
9.3.1	SATA接口电路的功能和特点	217
9.3.2	SATA接口电路的组成结构和工作机制	217
9.3.3	SATA接口电路故障检修提要	218
9.4	PS/2接口电路工作原理及检修方法	219
9.4.1	PS/2接口电路的功能和特点	219
9.4.2	PS/2接口电路的组成结构和工作机制	220
9.4.3	PS/2接口电路故障检修提要	221
9.5	RJ45网络接口电路工作原理及检修方法	221

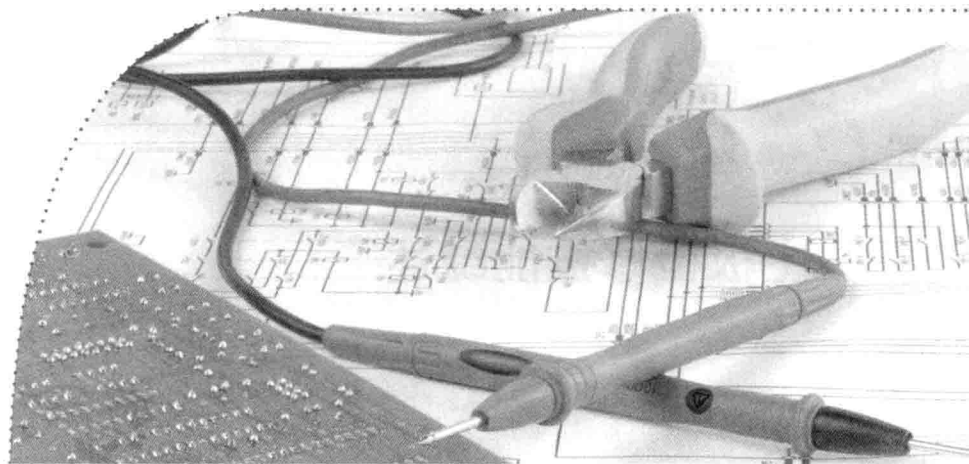
9.5.1	RJ45网络接口电路的功能和特点	221
9.5.2	RJ45网络接口电路的组成结构和工作机制	221
9.5.3	RJ45网络接口电路故障检修提要	222
9.6	VGA接口电路工作原理及检修方法	223
9.6.1	VGA接口电路的功能和特点	223
9.6.2	VGA接口电路的组成结构和工作机制	224
9.6.3	VGA接口电路故障检修提要	226
9.7	DVI接口电路工作原理及检修方法	226
9.7.1	DVI接口电路的功能和特点	226
9.7.2	DVI接口电路的组成结构和工作机制	227
9.7.3	DVI接口电路故障检修提要	229
9.8	内存插槽电路工作原理及检修方法	230
9.8.1	内存插槽电路的功能和特点	230
9.8.2	内存插槽电路的组成结构和工作机制	231
9.8.3	内存插槽电路故障检修提要	239
9.9	PCI插槽电路工作原理及检修方法	239
9.9.1	PCI插槽电路的功能和特点	240
9.9.2	PCI插槽电路的组成结构和工作机制	240
9.9.3	PCI插槽电路故障检修提要	243
9.10	PCI-E插槽电路工作原理及检修方法	243
9.10.1	PCI-E插槽电路的功能和特点	243
9.10.2	PCI-E插槽电路的组成结构和工作机制	244
9.10.3	PCI-E插槽电路故障检修提要	249
9.11	串行接口电路工作原理及检修方法	249
9.11.1	串行接口电路的功能和特点	249
9.11.2	串行接口电路的组成结构和工作机制	249
9.11.3	串行接口电路故障检修提要	250
9.12	并行接口电路工作原理及检修方法	250
9.12.1	并行接口电路的功能和特点	251
9.12.2	并行接口电路的组成结构和工作机制	251
9.12.3	并行接口电路故障检修提要	253
9.13	音频接口电路工作原理及检修方法	253
9.13.1	音频接口电路的功能和特点	253
9.13.2	音频接口电路的组成结构和工作机制	253

9.13.3	音频接口电路故障检修提要	255
9.14	主板接口电路故障检修实例	255
9.14.1	USB接口无法正常使用故障检修实例	256
9.14.2	键盘和鼠标都不能正常使用故障检修实例	257
9.14.3	主板VGA接口不能正常使用故障检修实例	258

第三篇 经典故障维修实例

第10章	主板常见故障检修综述	260
10.1	主板常见故障认知	260
10.1.1	主板常见故障现象	260
10.1.2	主板故障产生的原因	262
10.2	主板常用检修方法	262
10.2.1	观察法	263
10.2.2	清理烘干法	263
10.2.3	替换法	263
10.2.4	电压法	264
10.2.5	电阻法	264
10.2.6	补焊法	264
10.2.7	工具卡法	265
10.3	主板故障检修注意事项	265
第11章	主板常见故障检修实例	267
11.1	与主板开机电路相关的故障检修实例	267
11.1.1	主板短路造成的开机电路故障检修实例	267
11.1.2	I/O芯片损坏造成的开机电路故障检修实例	268
11.1.3	与PWRBTN#信号相关的开机电路故障检修实例	270
11.1.4	与前端控制面板接脚相关的开机电路故障检修实例	271
11.2	与主板供电电路相关的故障检修实例	273
11.2.1	电容器问题导致的5VSB待机供电异常故障检修实例	273
11.2.2	电感器损坏导致的无法正常开机启动故障检修实例	274
11.2.3	场效应管问题导致的自动重启故障检修实例	276
11.2.4	三极管问题导致的无法正常开机启动故障检修实例	278
11.2.5	二极管问题导致的无法正常开机启动故障检修实例	280
11.2.6	电阻器问题导致的经常死机故障检修实例	282

11.3	与主板接口电路相关的故障检修实例	283
11.3.1	主板VGA接口无法正常使用故障检修实例	283
11.3.2	主板音频功能故障检修实例	284
11.3.3	不能识别硬盘故障检修实例	286
11.3.4	主板网络功能故障检修实例	287
11.3.5	主板USB接口都无法使用故障检修实例	288



第一篇

基本维修技能

- ◆ 第1章 主板检修技能综述
- ◆ 第2章 主板常用检修工具
- ◆ 第3章 主板常用电子元器件检修

主板检修技能是一种综合技能，它不仅要求维修人员具备牢固的理论知识作为指导，还要求维修人员具备熟练的操作技术完成故障排除过程。

本篇主要对主板检修技能的相关基础知识进行了详细的讲解，对主板检修过程中常用的检修工具和常见主板电子元器件也做了翔实的介绍。

通过本篇内容的阅读，读者应初步建立较为完善的主板检修技能知识框架，并深入理解主板检修技能的本质和重点。

主板检修技能综述

本章作为全书的起始章节，系统地概述了主板检修技能，简明扼要地阐述了主板硬件的相关理论知识，初步建立起较为完善的知识框架，为以后章节的叙述奠定必要的知识基础。

1.1 主板检修技能综述

主板检修技能是指，运用主板检修的相关理论知识以及主板检修的经验，完成主板故障检修的能力。想要掌握主板检修技能，必须进行不断的理论学习和反复的亲身实践。

主板检修技能主要涵盖三个方面，包括：主板检修的相关理论知识、主板故障分析能力以及主板检修操作技能。

主板检修的相关理论知识包括主板系统架构知识、功能模块相关知识、硬件工作原理及各种参数知识、主板供电电路和信号电路相关知识、主板常见电子元器件及常用检修工具的相关知识等。

主板故障分析能力主要是指，运用主板的相关理论知识，对主板出现的各种故障现象进行分析和判断，从而迅速、精确地推导出故障原因的能力。

主板故障分析能力的获得，是建立在熟练掌握主板的相关理论知识基础之上的。但仅有理论知识是不够的，还要通过不断地反复实践，将理论知识转化为实战经验，才能最终掌握这种能力。

主板检修操作技能则是指，完成主板检修过程中的各种检修操作的能力。其中主要包括使用万用表、示波器等检测工具对主板进行检测，以及使用热风焊台、电烙铁等维修工具对主板进行修复等。

主板检修操作技能，同样必须通过不断地实践和反复练习才能掌握。

综合上述内容可以看出，主板的相关理论知识只要多学习、肯下功夫，是比较容易掌握的。而主板检修操作技能，只要掌握了常用检修工具等相关理论知识，再经过反复实践和练习，也是比较容易掌握的。

而主板故障分析能力，则是一种相对难以掌握的能力。主板故障分析能力也是主板检修技能的核心。只有真正熟练掌握了主板故障分析的能力，才能真正掌握主板检修技能。

本书针对主板检修技能的特点，重点讲述主板故障分析的知识，同时列举大量故障分析实例，以迅速提高读者的故障分析能力。

1.2 主板基础概念

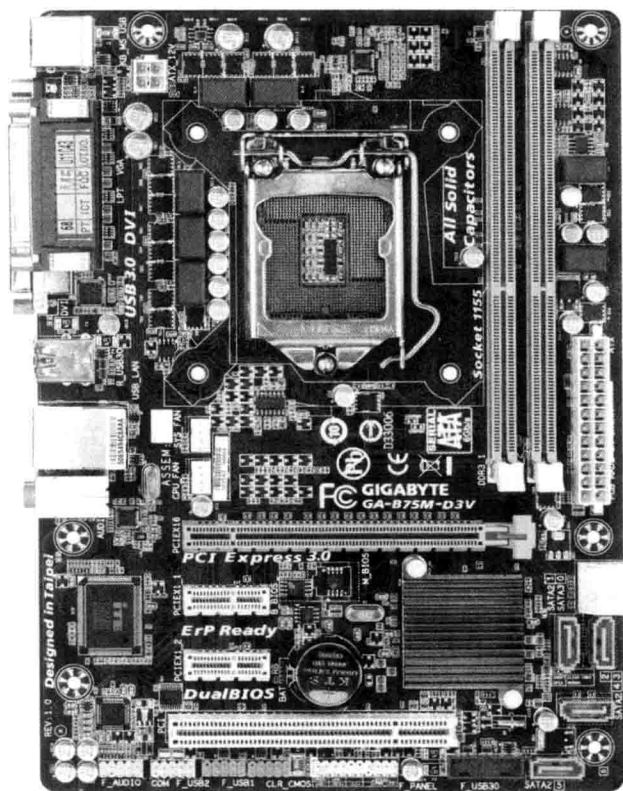
主板是计算机中重要的硬件设备，也是其他硬件设备能够有机地结合在一起的基础。

主板将各种芯片和电路都集成在一块 PCB（印制电路板）上，PCB 上的导线将各种芯片和电路连接在一起，组成实现不同功能的模块。

组成主板的部件主要包括：PCB、功能芯片（如主板上集成的网卡芯片、声卡芯片以及 I/O 芯片等）、各种电子元器件（用于组成供电电路、时钟电路、复位电路等电路的电容器、电感器和电阻器等）以及接口设备（如用于连接硬盘的 SATA 接口插座等）等。

根据主板的结构，可以将主板分为 AT、BabyAT、ATX 及 BTX 等类型的主板，目前流行的主板类型为 ATX、Mini-ITX、Micro ATX。ATX 和 Micro ATX 主板规格是由 Intel 公司制定的主板标准，是目前市场上最主流的主板类型，Micro ATX 主板相较于 ATX 主板，主要是通过减少插槽数目等，减小主板的尺寸。

如图 1-1 所示为主板实物图及接口示意图。



a) 主板实物图

图 1-1 主板实物图及接口示意图