



gtslearning



完全覆盖CompTIA A+两门认证的考试大纲
把考点知识重新组织为易于学习的教程
配套模拟考试题目
获得CompTIA的CAQC最高5星评价

IT Career Fast Track to CompTIA A+

CompTIA A+

专业认证指南 (220-701/220-702)



(英) gtslearning 著
白鉴聪 李俊峰 魏旺芳 王静 等译



机械工业出版社
China Machine Press



IT Career FastTrack with CompTIA A+

CompTIA A+

专业认证指南 (220-701/220-702)

(英) gtslearning 著
王鉴聪 李俊峰 魏旺芳 王静 等译



机械工业出版社
China Machine Press

CompTIA A+认证是开始IT职业生涯时重要的资质证明。本书完全覆盖CompTIA A+两门认证的考试大纲,把考点知识重新组织为易于学习的教程,并配有模拟考试题目,获得CompTIA的CAQC最高5星评价。通过本书的学习,读者可以掌握到PC支持工作的所有必备知识,并顺利通过CompTIA A+的两门考试(220-701和220-702)。

本书的主要内容包括:CPU、内存、硬盘和显卡等PC硬件的安装与配置,Windows操作系统的安装、配置和优化、打印机和网络的配置、PC、打印机和网络的故障排除、PC和互联网的重要安全问题,以及与客户进行高效和专业的沟通等。

本书图文并茂,讲解明确,是考生复习备考的最佳指南。

Gtslearning: IT Career FastTrack with CompTIA A+

Copyright © 2010 by Gtslearning.

Original English Language Edition Published by Gtslearning International Limited.

Three Elysium Gate,126-128 New Kings Road,London,SW6 4LZ,United Kingdom

Simplified Chinese Translation Copyright © 2011 by China Machine Press.

No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or any information storage and retrieval system, without permission, in writing, from the publisher.

All rights reserved.

本书中文简体字版由Gtslearning International Limited授权机械工业出版社在全球独家出版发行。未经出版者书面许可,不得以任何方式抄袭、复制或节录本书中的任何部分。

封底无防伪标均为盗版

版权所有,侵权必究

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

本书版权登记号:图字:01-2010-7531

图书在版编目(CIP)数据

CompTIA A+专业认证指南(220-701/220-702)/英国Gts培训机构著;白鉴聪等译.
—北京:机械工业出版社,2011.2

书名原文:IT Career FastTrack with CompTIA A+ for Exam 220-701/220-702

ISBN 978-7-111-33238-1

I.C… II.①英… ②白… III.硬件—工程技术人员—资格考核—自学参考资料 IV.TP303

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第013645号

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:陈佳媛

北京京师印务有限公司印刷

2011年3月第1版第1次印刷

185mm×260mm • 36印张

标准书号:ISBN 978-7-111-33238-1

定价:108.00元

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:hjsj@hzbook.com

目 录

推荐序

前言

第1章 个人计算机组件1

1.1 主板5

1.1.1 主板结构和机箱5

1.1.2 组件、插槽和接口6

1.1.3 扩展总线9

1.1.4 驱动控制器13

1.2 处理器17

1.2.1 处理器的世代17

1.2.2 CPU特性18

1.2.3 英特尔CPU21

1.2.4 AMD CPU23

1.2.5 CPU封装23

1.3 内存26

1.3.1 内存类型26

1.3.2 内存配置30

1.4 存储设备33

1.4.1 软盘驱动器33

1.4.2 硬盘驱动器33

1.4.3 光学驱动器35

1.4.4 可移动存储设备38

1.5 外围设备41

1.5.1 外围端口41

1.5.2 PS/2端口41

1.5.3 并口41

1.5.4 串口42

1.5.5 USB43

1.5.6 火线43

1.5.7 I/O设备44

1.5.8 输入设备44

1.5.9 通信设备47

1.6 声音和视频设备49

1.6.1 显示设备49

1.6.2 显示适配器52

1.6.3 音频设备56

1.6.4 其他多媒体设备59

1.7 电源62

1.7.1 电源装置 (PSU)62

1.7.2 功率62

1.7.3 规格及输出63

1.7.4 风冷系统65

1.7.5 水冷系统66

1.8 笔记本电脑和便携式设备67

1.8.1 便携式设备类型67

1.8.2 笔记本电脑组件70

1.8.3 笔记本电脑扩展设备72

1.8.4 笔记本电脑的通信连接74

1.8.5 笔记本电脑供电设备74

第2章 操作系统76

2.1 Windows操作系统及其特性77

2.1.1 Microsoft Windows操作系统77

2.1.2 Windows 2000操作系统78

2.1.3 Windows XP操作系统80

2.1.4 Windows Vista85

2.1.5 Windows 7操作系统90

2.1.6 其他操作系统92

2.2 安装与升级Windows94

2.2.1 安装步骤及过程94

2.2.2 安装Windows96

2.2.3 升级Windows101

2.2.4 部署Windows105

2.3 Windows系统管理工具109

2.3.1 Windows架构及组件109

2.3.2 Windows系统管理工具111

2.3.3 远程管理工具118

2.4 Windows磁盘和文件管理122

2.4.1 文件系统管理	122	3.4.2 授权	211
2.4.2 磁盘管理	124	3.4.3 验证	213
2.4.3 文件夹管理	125	3.4.4 审核以及事件报告	215
2.4.4 使用命令行提示符管理文件夹	135	3.4.5 社会工程学	215
2.4.5 文件管理	137	3.4.6 恶意软件	217
2.5 配置Windows	145	3.4.7 数据机密性和安全性	218
2.5.1 安装及配置外围设备	145	第4章 安装、故障排除和维护	221
2.5.2 应用程序管理	148	4.1 预防性维护	222
2.5.3 服务管理	152	4.1.1 修理工具	222
2.5.4 配置电源管理	153	4.1.2 调度预防性维护	223
2.5.5 配置区域与语言选项	156	4.1.3 确保合适的环境	223
2.6 优化Windows	158	4.1.4 执行预防性维护	224
2.6.1 系统性能与优化	158	4.1.5 Windows预防性维护调度	227
2.6.2 系统监视器	159	4.1.6 配置备份程序	231
2.6.3 任务管理器	160	4.2 安装和配置组件	236
2.6.4 性能监视器	162	4.2.1 安装和升级的一般建议	236
2.6.5 可靠性与性能监视器	166	4.2.2 安装和升级存储设备	236
2.6.6 配置开机自启动服务和应用程序	167	4.2.3 配置RAID	242
2.6.7 优化驱动器和文件系统	168	4.2.4 安装和升级适配卡	246
2.6.8 配置性能	173	4.2.5 安装和配置显示设备	247
第3章 操作流程	179	4.2.6 安装和升级系统组件	251
3.1 交流和专业性	180	4.2.7 安装并配置输入和多媒体设备	258
3.1.1 客户服务	180	4.3 Windows启动和恢复	263
3.1.2 交流技巧	180	4.3.1 Windows引导过程	263
3.1.3 专业性	182	4.3.2 启动选项和恢复工具	269
3.1.4 处理困难情况	187	4.3.3 紧急修复	274
3.2 故障排除技术	190	4.3.4 排除启动故障	278
3.2.1 故障排除理论	190	4.4 排除Windows故障	281
3.2.2 诊断流程	191	4.4.1 诊断工具	281
3.2.3 故障排除的资源	194	4.4.2 排除Windows错误和死锁的故障	286
3.3 安全与环境问题	197	4.4.3 管理和故障排除设备	287
3.3.1 安全隐患	197	4.4.4 应用程序除错	293
3.3.2 物品管理	201	4.5 组件故障排除	298
3.3.3 ESD防范	202	4.5.1 基本硬件的故障排除	298
3.3.4 RFI/EMI	205	4.5.2 电源设备的故障排除	300
3.3.5 供电问题	205	4.5.3 POST问题的故障排除	304
3.3.6 安全的弃置与回收	208	4.5.4 主板和CPU问题的故障排除	307
3.4 安全	210	4.5.5 内存问题的故障排除	308
3.4.1 安全概念	210		

4.5.6 I/O端口问题的故障排除	309	5.7 配置恶意软件保护	430
4.5.7 硬盘问题的故障排除	310	5.7.1 恶意软件症状	430
4.5.8 其他存储设备问题的故障排除	313	5.7.2 预防恶意软件感染	433
4.5.9 外围设备问题的故障排除	314	5.7.3 反病毒软件	434
4.6 便携式计算机的升级和故障排除	317	5.7.4 移除后门软件	439
4.6.1 升级便携式计算机	317	5.7.5 修复引导块	439
4.6.2 笔记本故障排除	321	5.7.6 Windows Defender	441
第5章 网络与打印机	325	5.7.7 家长控制	441
5.1 网络基础	327	5.8 打印机	443
5.1.1 工作组和域	327	5.8.1 Windows打印过程	443
5.1.2 网络技术与协议	329	5.8.2 打印机技术	444
5.1.3 TCP/IP协议	332	5.8.3 安装与配置打印机	449
5.1.4 NetBEUI/NetBIOS	340	5.8.4 打印机维护	455
5.2 安装与配置本地网络	341	5.8.5 打印机故障排除	459
5.2.1 安装本地网络	341	附录A CompTIA A+简介	464
5.2.2 配置本地网络	348	A.1 关于CompTIA	464
5.2.3 安装及配置无线网络	353	A.2 CompTIA A+国际认证	464
5.3 文件共享与数据安全	364	A.3 CompTIA A+认证一览	464
5.3.1 配置网络客户端	364	A.4 CompTIA A+考纲摘要	465
5.3.2 安全策略	367	A.5 CompTIA A+适合人群	466
5.3.3 配置数据与文件系统安全	374	A.6 CompTIA A+认证有效性	466
5.3.4 实现系统安全	383	A.7 报名注册CompTIA A+考试	466
5.4 访问互联网	387	A.8 CompTIA A+认证的考试成绩单	467
5.4.1 互联网连接类型	387	A.9 IT从业人员职业发展规划	468
5.4.2 安装与配置互联网连接	390	附录B CompTIA A+考试目标和 缩略语	470
5.4.3 配置浏览器	395	B.1 CompTIA A+ Essentials (220-701) 认证考试目标	470
5.4.4 虚拟专用网络 (VPN)	397	B.2 CompTIA A+ Practical Application (220-702) 认证考试目标	482
5.5 网络连接故障排除	399	B.3 CompTIA A+ 缩略语	492
5.5.1 网络故障排除原理	399	附录C 职业建议	497
5.5.2 网络硬件故障排除	399	C.1 职业生涯规划	497
5.5.3 TCP/IP故障排除	404	C.2 IT支持的工作职位	497
5.6 网络应用程序故障排除	410	C.3 寻找职位空缺	499
5.6.1 客户端连接故障排除	410	C.4 接触雇主	500
5.6.2 防火墙故障排除	410	C.5 职业发展	503
5.6.3 Web浏览器故障排除	416	附录D CompTIA A+模拟试题	504
5.6.4 电子邮件客户端故障排除	423	D.1 CompTIA A+Essentials模拟试题	504
5.6.5 FTP故障排除	424		
5.6.6 NET、Telnet与SSH	426		
5.6.7 IP语音故障排除	428		

VIII

D.2	CompTIA A+Essentials模拟试题		E.2	CompTIA A+ Essentials 考前测试题	
	答案	517		答案	551
D.3	CompTIA A+Practical Application		E.3	CompTIA A+ Practical Application	
	模拟试题	520		考前测试题	552
D.4	CompTIA A+Practical Application		E.4	CompTIA A+ Practical Application	
	模拟试题答案	535		考前测试题答案	567
附录E	CompTIA A+考前测试题	538			
E.1	CompTIA A+ Essentials 考前测试题...	538			

第1章 个人计算机组件

本章列举了必须了解的个人计算机组件知识。这包括每个组件的功能，它们之间的关系，以及同类组件的不同型号在外观、性能上的差别。

个人计算机（PC）

“个人计算机”这个术语一般被认为源自IBM在1981年推出的“IBM PC”。IBM PC采用由Intel设计的微处理器（或“中央处理器”[CPU]）。这也叫做x86架构或x86平台。

尽管从1981年出现的那个盒子到现在我们熟悉的PC，计算机在技术和性能上都发生了翻天覆地的变化，但现在绝大部分的台式机依然是基于IBM PC的设计和x86平台。

在PC平台发展的过程中，它和微软的“Windows操作系统”紧紧地联系在一起。现在，PC上软硬件的开发一般都会与Windows兼容。

以前，主流PC都是作为商用机开发出来的，而家用计算机市场则被较便宜的微机占据。从20世纪90年代开始，价格和易用性让PC成为了商业、教育和家用的重要消费设备。

PC工作方式

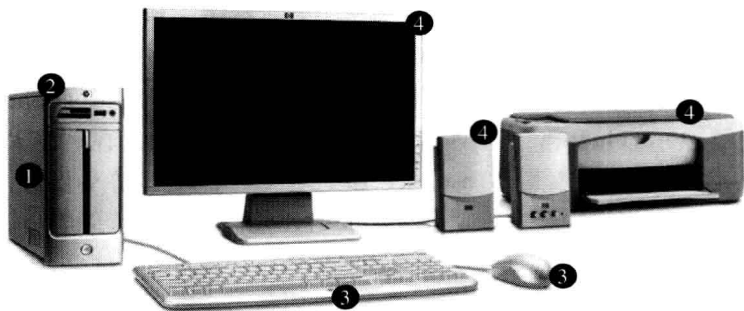


图1-1 HP Pavilion PC系统展示

注：1) 处理组件（在机箱内）；2) 存储组件（在机箱内）；3) 输入组件（键盘和鼠标）；4) 输出组件（显示器、扬声器、打印机）

PC的组件分硬件和软件。硬件通常根据用途分类（输入、输出、存储、处理、网络/通信）。软件则包括操作系统和应用软件。

理解PC不同组件功能的一个好办法，是把它们的工作想象成提供接口。输入输出硬件设备为用户和计算机之间提供接口；操作系统为硬件和应用程序之间提供接口。

从本质上看，PC的工作方式如下：

- 当用户选择了一条命令（可能用户是在应用程序的工具栏上单击鼠标），应用程序便会接收到这条命令，接下来它调用操作系统的功能，并将该命令转换成系统内存中的一系列指令。
- “中央处理器（CPU）”从内存中得到每条指令并执行。

- 接下来CPU将指令的执行结果写回内存（RAM），并指挥其他组件做出相应的反应（举个例子：它指挥显示子系统更新屏幕上的图像，或让存储子系统将数据保存到磁盘）。

用于家庭或各种机构的PC有多种不同的形状和尺寸，主要分为台式机、笔记本电脑、手持设备和服务器。

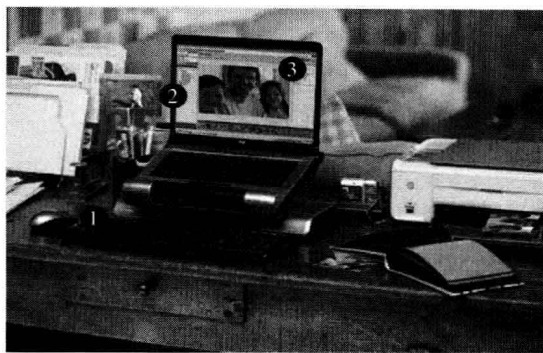


图1-2 HP Pavilion笔记本电脑和外围设备展示PC如何工作

注：1) 允许用户和计算机交互的硬件；2) 操作系统让应用程序能和硬件交互；3) 用户通过应用程序创建、修改文件

PC销售商

PC机和笔记本电脑如今都已高度商业化，这意味着它们的利润现在很低。销售商要想在市场上占据一席之地，就要在硬件支持和客户服务上有点特色，并通过规模化经济来盈利。

世界上PC销售商众多，他们为本土和有特别利润的市场提供服务。而全球范围的PC生产则由下列公司主导：戴尔（Dell）、惠普（HP）/康柏（Compaq）、联想（Lenovo，收购了IBM的PC事业部）、宏碁（Acer）和富士通-西门子（Fujitsu- Siemens）。在笔记本市场上，除了上述公司外，还有索尼（Sony）、东芝（Toshiba）和华硕（ASUS）也势头强劲。

此外还有一家个人电脑销售商——苹果（Apple），他们推出的苹果电脑（Macintosh）使用完全不同的操作系统（Apple Mac OS），并采用和IBM PC不同的硬件平台（直到2006年）。

计算机数据单位（二进制的）

用来描述计算机存储、信号传输和网络的术语和单位有很多，必须对它们非常了解。接下来的内容会帮助你理解二进制和十六进制表示法以及用来形容数据大小的术语。

计算机工作时使用的是二进制数据。数据存储的基本单位是位（bit，二进制位），它表示1或0。很多个位就可以组成千位（KB）和兆位（MB）这些度量单位。不过在现代计算机中，这些单位还是太小了。因此有更大的单位用来更方便地描述文件大小、内存容量和磁盘空间。

- 8位组成1字节（B）。
- 1024字节组成1千字节（即 2^{10} 字节）。
- 1024千字节（KB）组成1兆字节（MB），即1,048,576字节。
- 1024 MB组成1吉字节（GB），即1,073,741,824字节。
- 1024 GB组成1太字节（TB）。

上面这些单位的换算和国际单位制（SI）有冲突。在SI系统下，千应该是1,000，兆应该是1,000,000，吉则应该是1,000,000,000。因此在PC工业中，本该是1,024的KB和本该是

1,073,741,824的GB都被缩小使用了。

为了清除这些麻烦，一套专为二进制单位设计的符号系统诞生了（kibibyte [KiB]、mebibyte [MiB]和gibibyte [GiB]¹）。然而，计算机工业完全没有使用这些新单位来区分十进制。因此，A+考试和本教材使用的也都是原来那些旧单位。所以对于不同环境下的MB、GB这些术语，要知道它们代表的真正含义。

- 文件大小和内存容量通常采用二进制换算。举个例子：当Windows向你报告说内存有2GB，这就表示2048MB，而不是2000MB。
- 存储设备容量一般是由销售商计算的，他们使用十进制的换算。举个例子：一个硬盘广告上说它有300GB，那么实际它的容量是286GiB。

还需要熟悉计算机组件间或网络上数据传输时用的单位。数据传输速率一般通过“多少每秒”的单位来度量。比如：位每秒（bps）、兆位每秒（Mbps）、兆字节每秒（Mbps）或吉字节每秒（Gbps）。当表示网络传输速率时，千、兆、吉这些都是十进制换算的。比如56Kbps表示每秒56,000位，而不是每秒57,344位。

十六进制表示法

内存和网络的地址经常会用到，这些地址是用二进制的值表示的。但因为二进制每一位只有两个值，而通常地址的值非常大，因而需要一长串的字符来表示。这样不但读起来相当麻烦，在配置对话框里输入这些长串也极易出错。

因此二进制值经常转换成十进制，除此以外还用十六进制表示法来代替二进制长串。十六进制有16个字符（阿拉伯数字0~9，再加上A、B、C、D、E和F）。这样，只要1个十六进制字符就能表示出4个二进制字符。

举个例子，内存中表示组件COM2（一个串行接口）的地址是02F8，这个值到了二进制中就变成了0000 0010 1111 1000。你可以看到，十六进制表示法要紧凑多了。

表1-1列出了十进制值0~15在二进制和十六进制中相应的表示法。

表 1-1

十进制	十六进制	二进制	十进制	十六进制	二进制
0	0	0000	8	8	1000
1	1	0001	9	9	1001
2	2	0010	10	A	1010
3	3	0011	11	B	1011
4	4	0100	12	C	1100
5	5	0101	13	D	1101
6	6	0110	14	E	1110
7	7	0111	15	F	1111

信号传输

另一部分需理解的内容是PC组件是如何交换信息的。计算机使用电信号传输数据，并用叫晶体管的元件储存数据。计算机中载着信号的电流通路叫做总线。用来制造计算机的总线技术有多种。此外，信号传输的方式也有多种。

1 因这套单位没有真正流行，故无统一的中文译名。——译者注

一般而言，老式计算机总线类型（比如串口、PS/2口或VGA图像接口）使用一种叫做单端的信号传输形式。新型的总线（比如USB、火线和PCIe）则采用不同的信号传输方式。这些新型方式的优点是低电压、低功耗和低发热量。

还有一种分类方式，是将信号传输分为并行通信和串行通信。有些总线并行地传输数据，即在物理上有多根电线来传递信号。在20世纪90年代，并行通信方式用得很广泛。但近些年来出现的改进后的总线技术都是采用串行通信。

信号传输的一个重要特征是频率（或速度）是采用赫兹（周期每秒）来测量。不过兆赫兹（MHz）或吉赫兹（GHz）这些单位用得更普遍。这里再补充一点：信号传输形式既可以是数字的也可以是模拟的。计算机使用数字信号，因为计算机内电信号变换是离散的二进制值（1或0）。而在模拟信号传输中，信号是连续的值。因此在有些通信中，计算机需要将信号在数字量和模拟量之间转换（比如用模拟设备传输视频和音频信号）。

电路

最后一点要掌握的预备知识是关于电路和组件的基本原理。电流是通过导体的电子流。电流的特性由电压、电流（安培）、电阻和功率来度量。

- 电压——两点间的电势差（常常比喻成水管中的压力），以伏特（V）为单位。
- 电流——实际的电子流，以安培（I）为单位。当由导体组成的连续通路连接到了电源的正负两极，电流便在电路中形成了。电流可达到的大小取决于电路的电导率（比如对于同样的材质，更粗的电线就可以通过更大的电流）。
- 电阻——介质的电导率，以欧姆（ Ω 或R）为单位。
- 功率——设备从电源处每秒获取的电能，以瓦特（W）为单位。功率等于电压乘以电流（ $W = V \times I$ ）。
- 能耗——设备在一段时间内消耗的功率总量。其单位为瓦时（或更常见的为千瓦时[kWh]）。

在“直流（DC）”电路中，电荷在恒定的电压下从电源的正极流向负极。电子线路中需要的是稳定电压，因此用的都是DC。但电力供应一般采用“交流（AC）”的形式，这种形式下电压周期性变化着，因此电流也在电路中双向流动。在中国，主要的供电电压是220V。在美国，供电电压是110~120V。在长距离供电时，AC是很经济的方式，但不能被PC直接使用。因此，PC的电源使用变压器来将AC转换成DC电压。

1.1 主板

CompTIA A+ Essentials考试目标

□ 701.1.2 阐明主板的组件、类型及功能

主板尺寸 (ATX / BTX, micro ATX, NLX) • 总线结构 • 总线插槽 (PCI, AGP, PCIe, AMR, CNR) • PATA (IDE, EIDE) • SATA, eSATA • 芯片组 • BIOS / CMOS / Firmware (POST, CMOS电池) • Riser card扩充卡 / 子板

1.1.1 主板结构和机箱

“主板”为计算机其他组件提供接口，是包含着芯片、电路、连接器和功率控制器等部件的“印刷电路板 (PCB)”。主板的规格包含了主板尺寸、形状以及组件布局等因素。在组装一台PC机时，必须根据主板规格使用合适的机箱和电源。

机箱类型

PC机箱分3类：卧式机箱、塔式机箱和SFF机箱。PC机箱内提供了主板、电源和驱动器的安装位置，其中用来安装硬盘、软盘或光盘驱动器的驱动器托架有5.25英寸和3.5英寸两种大小。

机箱尺寸规格有全尺寸的或小型号的。机箱越大，能提供的驱动器托架和扩展插槽就越多。比如在塔式机箱中，根据尺寸有“全塔式”、“中塔式”和“迷你塔式”3种。其中全塔式机箱一般用在服务器上（如图1-3所示），中塔式和迷你塔式则是大多数PC机的选择。相比起来，卧式机箱如今已经很少见了。

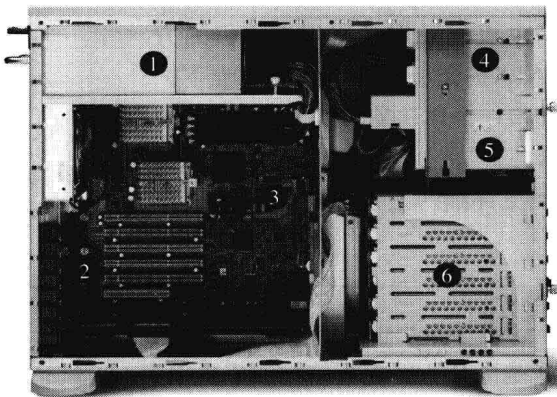


图1-3 HP Compaq Proliant系列服务器塔式机箱内部展示

注：1) 主板；2) 扩展插槽；3) 电源；4) 5.25英寸驱动器托架；5) 软盘驱动器托架；6) 3.5英寸硬盘驱动器托架

SSF机箱是半便携式的小体积设计（如图1-4所示），常用于“家庭影院”这样的家庭娱乐准系统。它们通常是立方体外形设计，或者非常纤薄。由于空间的限制，这种机箱只能安装比较少的组件。

主板结构

主板的生产商数量众多，它们中有Abit、AOpen (Acer)、ASUSTek、Chaintech、Gigabyte、Intel、MSI、

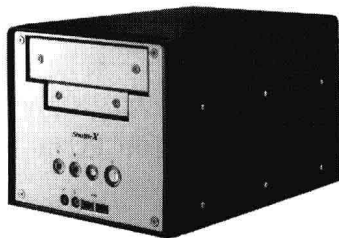


图1-4 浩鑫XPC准系统的SSF机箱

Shuttle、Tyan以及Via等。生产商们都以通用的主板规格标准来设计制造主板。

现在“高级技术扩展”(ATX)结构被绝大多数主板采用,它于1996年代替了老式的AT结构。

英特尔在2004年推出了“平衡技术扩展”(BTX)结构规范。这种结构设计利于散热,并能衍生扩展出不同的尺寸型号。尽管BTX结构目前没被广泛使用,但它已被几个大的PC经销商采用,比如惠普和戴尔。(实际上,英特尔已经暂缓了零售主板的开发。)

表1-2汇总了目前仍在普遍使用的主板结构:

表 1-2

结构标准	宽×长	描 述
ATX	305 × 244 mm	全尺寸,支持多达7个扩展插槽
MicroATX	305 × 244 mm	SFF大小设计,最多支持4个扩展插槽 (也还是可以安装于标准ATX机箱)
FlexATX	229 × 191 mm	由英特尔开发,作为MicroATX的补充
BTX	325 × 267 mm	全尺寸,支持多达7个扩展插槽
MicroBTX	264 × 267 mm	最多支持4个扩展插槽
NanoBTX	224 × 267 mm	最多支持2个扩展插槽
PicoBTX	203 × 267 mm	只能支持1个扩展插槽
Mini-ITX	170 × 170 mm	SSF大小设计,由威盛电子开发,支持1个扩展插槽。此外还有更小的Nano-ITX和Pico-ITX主板,它们都没有扩展插槽

一些机箱是小尺寸设计的,这意味着它们没有足够的空间提供给全高的适配卡。这个问题可通过在主板上安装垂直的“扩充板”(也叫子板,如图1-5所示)解决。曾经出现过的LPX和NLX结构主板也采用了使用扩充板的方案,但大部分生产商只用ATX扩充板标准(这种标准下扩充板需要一个2×11的接口和一个PCI接口)、一个备用的PCI接口或小尺寸的适配卡。

在下面这个网站可得到更详细的主板结构信息:

www.formfactors.org。

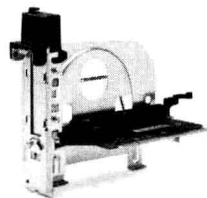


图1-5 HP Compaq Ultralin 台式机
采用扩充板提供全高的PCIe插槽

1.1.2 组件、插槽和接口

主板上组件的布局方式是区分不同主板结构的重要因素。

请读者比较图1-6的ATX结构和图1-7的BTX结构中CPU接口和内存插槽位置的不同。接下来列出主板上主要的组件:

- “处理器接口”可安装该主板支持的CPU²。处理器接口有好几种不同的设计,本书第1.2节会详细介绍。
- “内存插槽”(一般为DIMM型)为内存的安装提供连接口。这些插槽的数量和种类决定了它们支持的内存类型和最大容量,本书后面会详细介绍。
- “芯片组”提供CPU和主板上其他组件的接口。此外,芯片组还可以板载或集成如声卡等适配卡。

2 有些主板上有两个处理器接口,可以安装两个CPU。这叫“对称多处理”技术(SMP)。

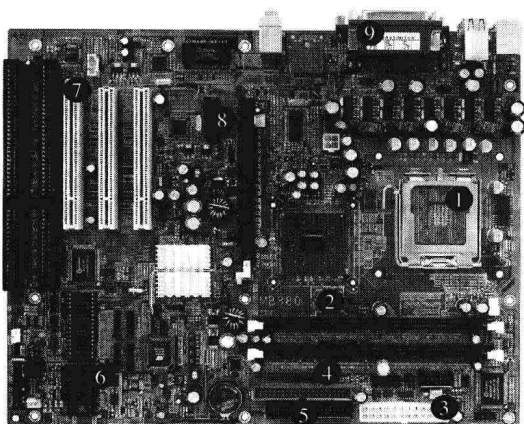


图1-6 英特尔ATX主板展示

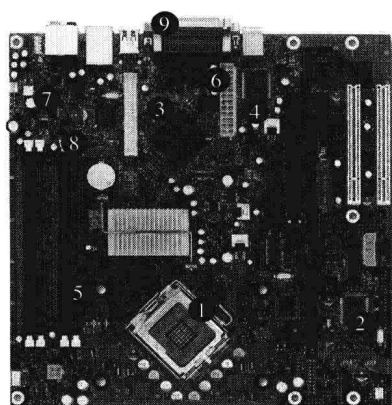


图1-7 英特尔BTX主板展示

注：1) CPU插口；2) 内存（也叫主存）插槽；3) 电源接口；注：1) CPU插口；2) 内存插槽；3) 电源接口；
4) PATA接口；5) 软驱接口；6) SATA接口；7) PCI插槽；4) PATA接口；5) 软驱接口；6) SATA接口；
8) PCIe插槽；9) I/O接口 7) PCI插槽；8) PCIe插槽；9) I/O接口

- “驱动控制器”为几种大容量存储设备提供接口。
- “扩展总线”为适配卡（也叫扩展卡）提供接口，从而增加计算机的功能。
- “I/O接口”让外围设备可以连接到计算机上，比如USB、串口、并口、PS/2口。这些接口都在主板上的特定位置，以便能对准机箱上的接口³。各种接口和插槽将会在本书后面详细介绍。此外，通过安装扩充板也可以增加额外的I/O接口。

芯片组

芯片组是将CPU和主板上其他部分连接起来的电路。它是焊接在主板上的，不能被取下。它决定着所在主板能支持的CPU类型。

技巧

PC机的CPU制造商只有英特尔和AMD，而芯片组的制造商就很多了，其中有英特尔、Via、SiS、NVIDIA、ATI（现已被AMD收购），还有Broadcom。

I/O控制是芯片组的主要功能之一，这个功能控制着CPU和其他部件，比如系统内存、扩展总线、外围设备接口、存储设备等的信息交换。

芯片组还有一个功能是提供“时钟信号”。PC的各个组件（比如CPU、内存以及总线）以这个基本时钟周期的不同倍数作为自己的周期，这样它们就实现了同步。此外，芯片组还提供“实时时钟”来记录时间和日期。

以前的芯片组是分成两个微处理器。其中“北桥”通过“前端总线”（FSB）连接着CPU，它提供了内存控制器和快速视频I/O连接（AGP或PCIe）。“南桥”控制着慢速设备的连接，比如USB、磁盘控制器、扩展总线等⁴。南桥内也可以集成适配器，比如音频控制器或网络控制器⁵。

3 这些I/O接口以前都在机箱背面。后来的设计让机箱正面也有了一些接口，比如音频和USB。这让用户使用起来方便多了。这些前置接口通过线路连接在主板上。

4 后来在“英特尔中心架构”的芯片组中，北桥叫做“内存控制中心”或“图形与内存控制中心”，南桥则叫做“I/O控制中心”。

5 这些叫“集成适配器”，因为以前这些功能是通过安装适配卡实现的。

AMD和英特尔在最新的CPU中集成了内存控制器，这样芯片组就可以不需要有这个组件了。同样，总线和芯片组内的各个组件现在不再使用共享总线了，而是用点对点连接。在AMD产品中这项技术叫“直连结构下的超级传输”（Direct Connect Architecture with HyperTransport link），英特尔则称呼它“内部快速通道”（QuickPath Interconnect）。

技巧 这部分内容的记忆关键：芯片组决定了所在主板支持的CPU、内存以及扩展槽的类型。

高速缓冲存储器

“高速缓冲存储器”（cache memory，简称“高速缓存”）是一种小容量、高访问速度的存储器。它们用来平衡有着巨大速度差异的计算机组件间的通信，从而减少高速设备的等待时间。举个例子：CPU速度比内存速度要快得多，因此它在工作时将经常要访问的那部分数据存储在高速缓存里面，这样它就不必总是等着内存慢慢地提供数据。

在CPU的发展历程中，它们的高速缓存曾经是主板上的一块芯片。这种形式后来只有在一些服务器上才能看到了。如今高速缓存已经集成到了CPU芯片内部。高速缓存也是分等级（一般为1、2两级）的。CPU的内部架构决定了其如何使用高速缓存来优化性能（本书后面会详细介绍）。

CPU的高速缓存在主板上消失后，其他许多部件开始用高速缓存来加快自己的速度（比如磁盘等存储设备）。同样，芯片组现在也开始将闪存作为一种非易失性的（也就是断电后不丢数据）高速缓存来减少对磁盘的访问。这会带来双重好处：更快，更节能。

BIOS、CMOS和固件

“基本输入输出系统”（BIOS）是一种启动PC的固件。“固件”是一个嵌入到了硬件里面的软件程序，它通常存储在“只读存储器”（ROM）里面。这种存储器是非易失性的。也就是说，它在断电后依然能保留里面的数据。

PC内并非只有主板才有固件，其他某些扩充卡（尤其是SCSI接口的）和打印机也有固件。

BIOS包含了一段工业标准代码，这让计算机的主要部件能与用户实现通信交流并接受输入。它还包含了“开机自检程序”（POST）。这个程序在计算机启动时运行，它检查是否所有需要的组件（CPU、显卡、内存、键盘等）都在，并且能否正常运行。

BIOS还有一个功能，就是运行一个底层的配置程序。通过这个程序，配置信息才可以被写入到一个专用的“互补性氧化金属半导体”（CMOS）RAM芯片中。CMOS是易失性的存储器，因此它在计算机关闭后需要电池供电。这里用的是一种钮扣电池（如图1-8所示），既有可充电型的（VL或ML系列），也有不能充电的（CR、BR或DR系列）。

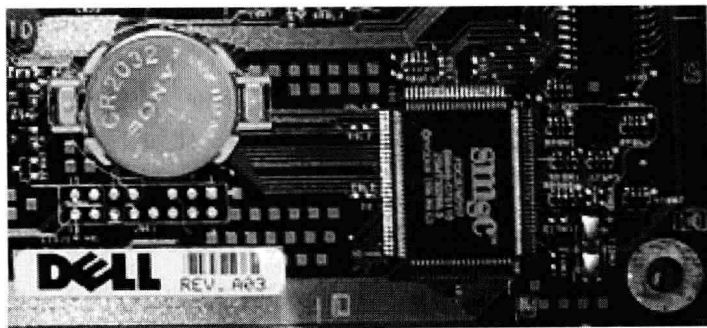


图1-8 CMOS钮扣电池（不可充电的CR2032锂电池）

关于BIOS的功能和CMOS设置，本书后面将会更详细地介绍。

1.1.3 扩展总线

“总线”是一种压印在“印刷电路板”（PCB）上的电路。它连接着几种微处理器（芯片）和主板上的其他组件。如果近距离观察一块主板，将会看到许多细小的线路，这些便组成了总线（实际上，除了能看到的以外，主板上还有好几层线路）。总线是主板上的重要组成部分，包含了以下4个部分：

- “数据”——总线上在部件之间传输的信息。
- “地址信息”——数据在内存中的位置。
- “时钟信号”——因为不同的组件有不同的运行速度，系统时钟将它们在总线上的通信同步。
- “电能”——提供给设备的电能。

PC中常见的有两或三类总线：系统总线、扩展总线、专用视频总线。

- “系统总线”也叫“前端总线”（FSB），它为CPU和内存提供连接。
- “扩展总线”也叫I/O总线，它为CPU和其他附加组件提供连接，其他附加组件可以是集成在主板上的部件，如显卡等适配卡或者其他的外围设备。
- “视频总线”为CPU和显卡、或内存和显卡提供一种比使用扩展总线更快速的连接。

从总线的结构可以看出主板和CPU技术的年代⁶。最早出现的PC总线是“工业标准结构”（ISA），这种已经过时多年了⁷。总线历史可以简单概括如下：从1993年起，PC机的架构从只有PCI总线，演变成AGP和PCI共存，再变成以PCIe为主但保留个别PCI总线。

PCI总线

“外围组件互连”（PCI）总线的出现是为了代替16位的ISA AT总线。它于1993年便已推出，但直到英特尔的32位奔腾处理器和微软的Windows 95操作系统出现后，PCI才得到了广泛的采用。关于PCI的标准（也包括AGP和PCIe的）发布在www.pcisig.org这个网站。

PCI支持的设备数多达5个（每个设备可有多达8个功能），并采用“即插即用”⁸的方式来为它们分配系统资源。PCI总线的带宽由连接上的所有设备共享。总线控制和仲裁机制决定某个时段是哪个设备控制使用总线。

PCI的第一个商业版本（2.0）的工作频率是33MHz，这让它最大的传输速率能达到133Mbps（32bit乘以33.3MHz再除以8）。它的主流版本（2.1）出现于1995年，可同时传输64位数据，66MHz的信号频率（将近533Mbps）。但现在64位的卡和插槽依然主要用于服务器而不是PC机⁹。32位的卡也可以安装在64位的插槽里。

注意 这些最大传输速度是理论上的传输峰值，实际上的持续传输速度可能要低得多。此外，注意PCI总线的带宽是由所有连上去的设备共享的。

6 CPU一旦采用了新的内部架构，就标志着新一代CPU技术的诞生。英特尔和AMD的CPU都有着不同的架构。

7 可以在一些老式计算机内看到ISA的扩展插槽（本书之前展示的一张ATX主板图上就有两个没标记出来的ISA插槽）。它们一般是黑色的，比其他任何插槽都要大得多。

8 系统资源机制让设备可以和CPU通信（使用一个中断请求，也叫IRQ），并且CPU可以对设备寻址（使用内存中的特定地址）。在使用即插即用功能前，必须使用设备跳线或一些软件来人工完成这些配置。

9 PCI的衍生扩展技术PCI-X是为服务器系统开发的。只使用3.3V电压，支持66、133、266和533MHz的时钟频率。注意不要将PCI-X和PCI Express（PCIe）混为一谈。

PCI 2.1采用了3.3V的低电压信号。PCI 2.1的卡可支持5V或3.3V，或者两者都兼容（这种叫“通用PCI”，如图1-9所示）。只支持5V的那种在2.3版本（2002）中被去掉了。一个插口或插槽是支持哪种电压模式的，可以从“卡口”的位置看出来（卡口就是插口上没有针脚的缺口）。

PCI插槽一般都是白色或黄色的。

AGP

因为PCI的带宽是由多个设备共享的，所以当PC机开始有大量多媒体应用以及需要处理游戏中的大量3D图像时，PCI便成为了速度上的瓶颈。因此，1997年“高速图形连接端口”（AGP，如图1-10所示）出现了。这种接口避开了PCI的速度限制，为CPU、内存和显卡提供了一条直接通道。

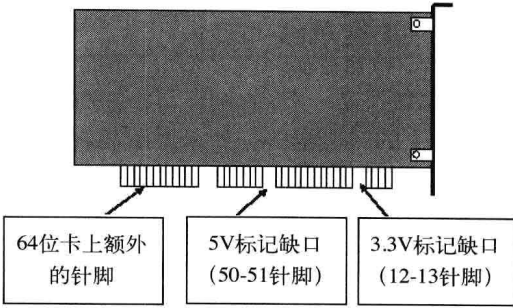


图1-9 同时支持3.3V和5V两种电压的通用PCI卡的外形：它的接口上有两个卡口

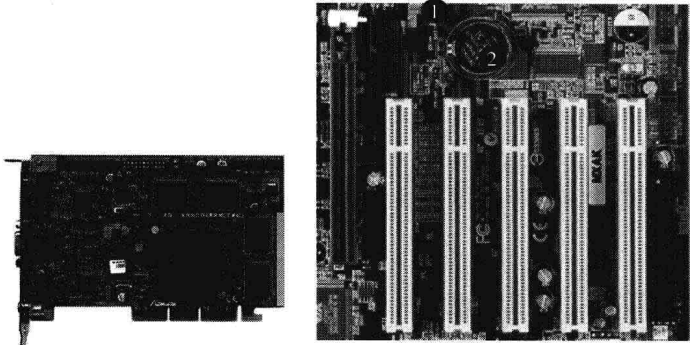


图1-10 AGP接口的显卡和主板展示

注：1) AGP 3.3V接口；2) PCI（32位、3.3V）接口

表1-3列出了这些年出现的几种不同的AGP标准：

表 1-3

标准规范	类型	有效速度 ¹⁰	最大传输速率	标注
AGP 1.0	AGP 1x	32位 @ 66 MHz	266 Mbps	3.3V 信号
	AGP 2x	32位 @ 133 MHz	533 Mbps	
AGP 2.0 ¹¹	AGP 4x	32位 @ 266 MHz	1066 Mbps	1.5V 信号
AGP 3.0	AGP 8x	32位 @ 533 MHz	2133 Mbps	0.8V 信号

除非AGP卡或AGP插槽是通用版本的，否则它们必须版本匹配（1.5V和0.8V版本的可以

10 AGP速度和PCI总线速度（66 MHz）是同步的，但AGP在每个时钟周期内传输了不止一次数据。因此表中列出的时钟频率是实际频率。标准说明文件在度量这类速度时也开始使用MT/s（每秒多少M次传输）来代替MHz这个单位。

11 AGP Pro是AGP 4x在高端CAD（计算机辅助设计）卡上的适配版本——因为这些设备的功耗太高。Pro 50和Pro 110能分别提供50W和110W的电功率（一般的AGP只能提供25W）。AGP Pro的插槽比一般的更大，还需要在两面有更多的空间散热。普通的AGP卡可以装在Pro插槽里面，但AGP Pro的卡就不能在标准AGP插槽内使用。