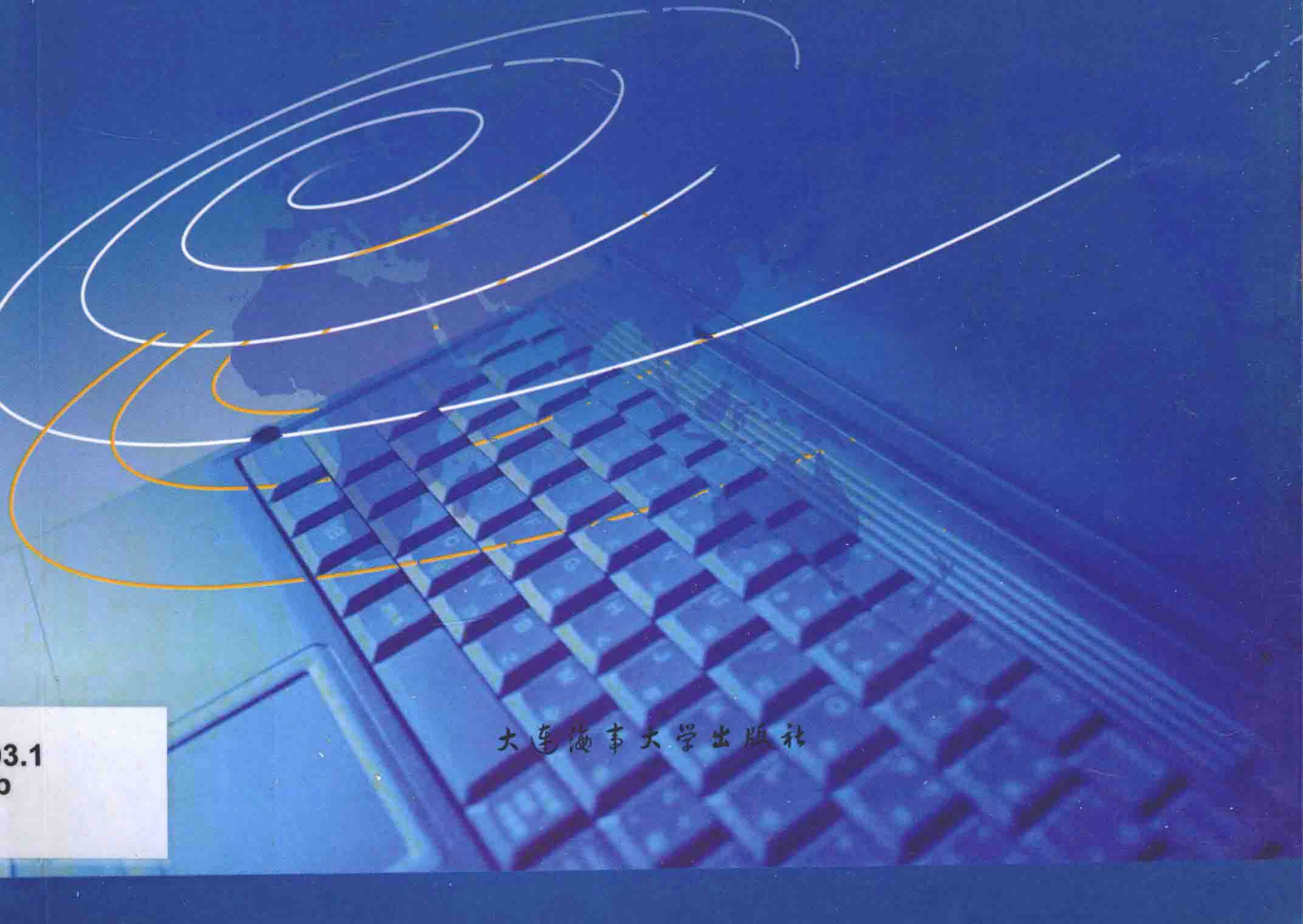




船舶局域网技术及应用

CHUANBO JUYUWANG JISHU JI YINGYONG

■ 王 宁 主编



大连海事大学出版社

船舶局域网技术及应用

王 宁 主 编



大连海事大学出版社

©王 宁 2012

图书在版编目 (CIP) 数据

船舶局域网技术及应用 / 王宁主编. — 大连 : 大连海事大学出版社, 2012.12
ISBN 978-7-5632-2815-7

I. ①船… II. ①王… III. ①船舶—局域网 IV. ①TP393.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 306108 号

大连海事大学出版社出版

地址: 大连市凌海路 1 号 邮编: 116026 电话: 0411-84728394 传真: 0411-84727996

<http://www.dmupress.com>

E-mail: cbs@dmupress.com

大连华伟彩色印刷有限公司印装

大连海事大学出版社发行

2012 年 12 月第 1 版

2012 年 12 月第 1 次印刷

幅面尺寸: 185 mm×260 mm

印张: 13.5

字数: 337 千

印数: 1~1000

责任编辑: 姜建军

版式设计: 晓 江

封面设计: 王 艳

责任校对: 华云鹏

ISBN 978-7-5632-2815-7

定价: 26.00 元

内容简介

本书立足局域网技术的基本理论阐述,系统全面地介绍了船舶局域网核心技术和典型应用。全书共9章,主要包括:计算机网络系统概述、数据通信基础、开放系统互连参考模型、TCP/IP 体系结构、局域网技术、网络操作系统、局域网的 Internet 接入、船舶局域网的组建与维护、船舶局域网应用实例、船舶网络安全管理等。

本书既可作为船舶电子电气工程、电气工程及其自动化和其他相关专业的船舶局域网技术及应用课程教材,也可作为船舶电子电气员的培训教材,同时也为网络管理人员、网络工程师及网络用户提供参考。

前 言

进入 21 世纪, 计算机网络以迅猛的发展势头广泛应用于科研、教育、管理、生产、商业以及日常生活的各个领域。甚至, 诺贝尔文学奖新科得主——中国作家莫言都坦言: 网络文学势不可挡, “洛阳纸贵” 不再有。可见, 计算机网络已彻底成为信息爆炸时代不可或缺的有力工具。其中, 局域网作为某个生产、服务或行政单位的信息共享平台, 是网络社会的基本组成部分, 其重要性不言而喻。

船舶作为一种特殊的生产单位, 其自动化和信息化程度决定了航运管理水平, 从而直接影响船舶航行的安全性和经济性。通过采用网络技术实现通导、机电和配载等设备的综合集成, 不仅兼具传统的系统监控功能, 而且能够实现有效的船/岸、船/船通信, 从而使船舶网络化水平达到一个新的高度, 这也成为船舶自动化研究的前沿课题。尽管欧美国家已纷纷推出相关产品, 但大多集中在底层的监控功能, 缺乏有效的上层信息网络解决方案。因而, 如何将局域网技术可靠有效地应用于船舶系统, 形成真正意义上的海上移动信息平台——船舶局域网, 将是高性能船舶的迫切需求。进而, 如何合理运用和科学管理船舶局域网, 将是广大船舶电子电气员和相关工程师的重要任务。

然而, 据编者了解, 至今还没有关于船舶局域网技术及应用的系统资料和教材。为了便于高校师生和社会自学人员全面系统地了解 and 掌握船舶局域网的相关技术、网络设计、应用和维护管理等, 我们结合近几年的教学内容和中国海事局船舶电子电气员考试大纲, 并参考大量相关学术文章, 编写了此书。

船舶局域网技术及应用是一门理论性和实践性并重的课程。全书分为 9 章, 第 1 章至第 3 章简要介绍计算机网络系统和数据通信基础知识; 第 4 章至第 6 章系统介绍局域网的软硬件系统及其 Internet 接入技术; 第 7 章至第 9 章针对船舶计算机网络独有的特点, 着重介绍船舶局域网的组建、维护、安全管理、故障排除和典型应用方案等。

本书具有以下显著特点:

(1) 强调局域网基础知识的系统性和实用性。本书简明扼要地介绍了局域网技术的系统知识, 避免了冗长的技术细节, 保证其系统性; 同时适当穿插简单通俗的应用示例, 以体现理论知识的实用性。

(2) 面向设备, 突出局域网的软硬件系统设计。本书在网络体系结构简要介绍的基础上, 注重相关网络设备的基本工作原理和功用, 力求突出局域网的系统规划和设计方案选择。

(3) 针对船舶网络固有的特点, 突出船舶局域网组建和维护管理的核心地位。本书从船舶局域网的组建、维护管理、故障排除, 到基于 Inmarsat-F 站的 Internet 接入技术和典型组网方案, 系统完整地阐述了船舶局域网技术及应用现状。

本书内容系统丰富、章节安排合理、论述清楚, 既可作为船舶电子电气工程、电气工程及其自动化和其他相关专业的船舶局域网技术及应用课程教材, 也可作为船舶电子电气员的培训教材, 同时也为网络规划与管理人员、网络工程师、网络用户及网络爱好者提供参考。

在本书编写过程中, 得到了诸多同志的支持和帮助。感谢谭跃教授在本课程讲授初期给予的理论指导和帮助, 并作为本书的主审人, 提出了大量宝贵意见。感谢牛小兵副教授在教学大纲和本书取材方面给予的大力帮助。感谢邱德辉老师和邵萍波老师在网络规划设计和实验方面提供的便利条件和帮助。此外, 王丹教授、吴志良教授和邱赤东副教授等为本书的编写, 提出了许多宝贵意见和建议。借此机会向他们和其他曾经为本书编写工作给予大力帮助的同志, 致以衷心的感谢!

由于编者水平所限, 书中错误或不妥之处在所难免, 恳请广大读者批评指正。(编者 E-mail: n.wang.dmu.cn@gmail.com)

编 者

2012 年 10 月

目 录

第1章 计算机网络系统概述.....	1
1.1 引言.....	1
1.2 计算机应用基础.....	2
1.3 计算机网络基础.....	22
本章小结.....	27
第2章 数据通信基础.....	28
2.1 引言.....	28
2.2 数据通信的基本概念.....	28
2.3 数据通信系统.....	31
本章小结.....	39
第3章 计算机网络体系结构.....	40
3.1 引言.....	40
3.2 开放系统互连参考模型.....	40
3.3 TCP/IP体系结构.....	53
3.4 OSI/RM与TCP/IP的比较.....	77
本章小结.....	78
第4章 局域网技术.....	79
4.1 引言.....	79
4.2 局域网概述.....	79
4.3 局域网的组成.....	80
4.4 局域网的拓扑结构.....	110
4.5 局域网的体系结构.....	114
4.6 局域网的介质访问控制方式.....	117
4.7 以太网技术.....	123
4.8 光纤分布式数据接口.....	133
本章小结.....	134
第5章 网络操作系统.....	135
5.1 引言.....	135
5.2 网络操作系统概述.....	135
5.3 常见的网络操作系统.....	139

5.4 网络操作系统的选择.....	141
本章小结.....	142
第6章 Internet和Intranet.....	143
6.1 引言.....	143
6.2 Internet概述.....	143
6.3 Internet接入方式.....	149
6.4 Intranet概述.....	152
6.5 Internet和Intranet的区别.....	155
本章小结.....	155
第7章 船舶局域网的组建与维护.....	156
7.1 引言.....	156
7.2 船舶局域网概述.....	156
7.3 船舶局域网设计简介.....	157
7.4 船舶局域网组网实施.....	158
7.5 船舶局域网组建方案.....	159
7.6 组建船舶局域网.....	162
7.7 船舶局域网的故障分析与排查.....	172
7.8 船舶局域网的Internet接入.....	174
本章小结.....	182
第8章 船舶局域网应用实例.....	183
8.1 引言.....	183
8.2 船舶局域网应用现状.....	184
8.3 船舶一体化网络系统.....	185
8.4 “大洋一号”科考船局域网.....	187
8.5 船舶综合平台管理系统.....	190
8.6 其他典型应用范例.....	194
本章小结.....	197
第9章 船舶网络安全管理.....	198
9.1 引言.....	198
9.2 网络管理.....	198
9.3 网络安全.....	200
9.4 船舶计算机网络安全管理.....	204
本章小结.....	206
参考文献.....	207

第 1 章 计算机网络系统概述

1.1 引言

什么样的系统是一个计算机网络呢？图 1.1 描述了一个最简单的计算机网络结构。图 1.1 (a) 为两台计算机间以一条线缆进行连接共享的情形，而图 1.1 (b) 则是两台计算机以简单的交换机对打印机进行共享，这都是最简单和基本的网络功能。对于用户较多的工作环境，图 1.2 说明一个典型的办公室网络结构的例子，一些网络节点（如工作站、个人计算机、打印机、终端机等）通过网络硬件的相互实际连接，达到数据的传输通信，并完成软硬件资源共享的目的。

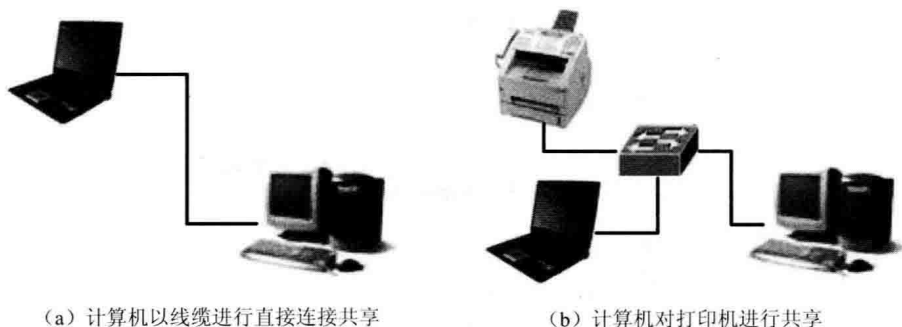


图 1.1 简单的计算机网络结构

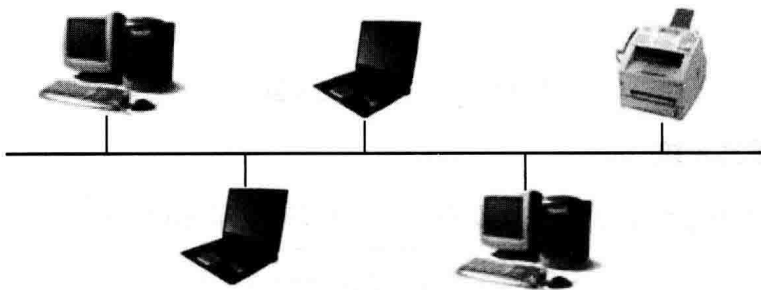


图 1.2 典型的办公室网络结构

随着计算机和网络技术的迅猛发展，船舶的信息化和智能化时代也随之到来，计算机的使用和船舶局域网的架设大大提高了船舶管理的效率，也从而降低了船员的工作强度，改善了船员的工作环境。因而，尤其对于船舶电子电气员来说，具备较高的计算机操作管理水平和熟练掌握一定的网络组建维护技能，已成为船员必不可少的工作能力之一。

本章将具体讲述船舶常用计算机的应用基础知识和计算机网络基础。计算机应用基础主要包括：计算机的硬件系统、软件系统、个人计算机（PC）硬件、Windows 和 DOS 操作系统、工业计算机（IPC）

和不间断电源（UPS）。计算机网络基础主要包括：计算机网络的发展、定义、组成、功能、类型和拓扑结构等。

1.2 计算机应用基础

通常，一个完整的计算机系统由硬件系统和软件系统两部分组成。所谓硬件，是指计算机系统中由电子线路和各种机电设备组成的设备实体。它们是构成计算机的物质设备，如主机、输入/输出设备等。所谓软件，是指为运行、维护、管理、应用计算机所编制的所有程序以及一些说明这些程序的有关资料的总和。计算机系统的基本组成如图 1.3 所示。



图 1.3 计算机系统的基本组成

1.2.1 计算机硬件系统

计算机硬件系统由运算器、控制器、存储器、输入输出设备五部分组成，如图 1.4 所示。

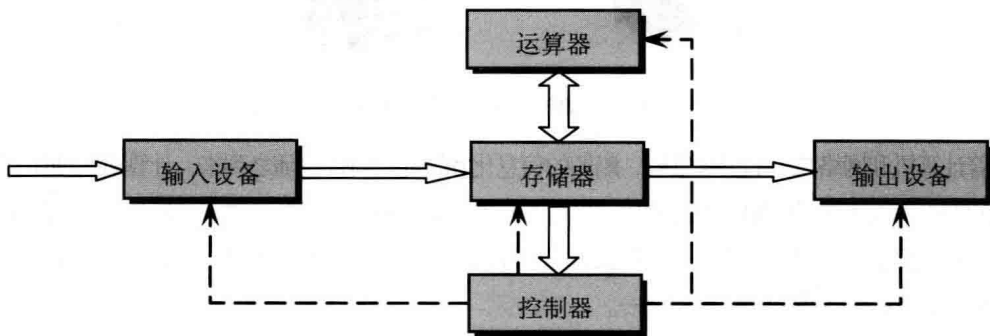


图 1.4 计算机硬件系统基本结构示意图

1.2.1.1 运算器

运算器也称为算术逻辑单元 (Algorithm Logic Unit, ALU), 它与控制器组成中央处理单元 (Central Processing Unit, CPU)。运算器的主要功能就是在控制器的控制下, 从存储器中取得数据, 进行算术运算和逻辑运算, 并把结果送到存储器中。计算机中的任何处理都是在运算器中进行的。

1.2.1.2 控制器

控制器 (Controller) 由指令寄存器 (Instruction Register, IR)、指令译码器 (Instruction Decoder, ID)、程序计数器 (Program Counter, PC) 和操作控制器 (Operation Controller, OC) 组成。控制器是计算机的控制中心, 是 CPU 的主要组成部分, 它的基本功能是按照程序计数器所指出的指令地址从内存中取出一条指令, 并对指令进行分析, 根据指令的功能向有关部件发出控制指令, 控制执行指令的操作。

1.2.1.3 存储器

存储器 (Memory) 是存放程序和数据部件, 是计算机的记忆装置。存储器用于存放计算机进行信息处理所必需的原始数据、中间结果、最后结果以及指示计算机进行工作的程序。存储器的容量是以字节为基本单位的, 通常用 kB、MB、GB 或 TB 来表示, 其中 $1\text{ kB} = 1\,024\text{ B}$, $1\text{ MB} = 1\,024\text{ kB}$, $1\text{ GB} = 1\,024\text{ MB}$, $1\text{ TB} = 1\,024\text{ GB}$ 。

存储器分为内存和外存。内存容量小、速度快, 直接为 CPU 提供数据和指令, 并存入由运算器送来的数据; 外存容量大、速度低, 存放暂时不用的程序和数据。外存不能直接同 CPU 打交道, 但可以与内存交换信息。

1.2.1.4 输入设备

输入设备 (Input Unit) 用来接收用户输入的数据、程序, 并转换为计算机能够识别和接受的形式, 输入到内存中。常用的输入设备有键盘、鼠标、扫描仪、光笔、数字化仪、声音识别系统、触摸屏、数码相机等。

1.2.1.5 输出设备

输出设备 (Output Unit) 用于将存储在计算机内部的信息转换成人们所能接受的形式。常见的输出设备有显示器、打印机、绘图仪等。

1.2.2 PC 机硬件介绍

通常, 船用计算机以商用个人计算机 (PC) 为主, 其主要硬件具体包括: 主板、CPU、内存、硬盘、显卡、声卡等。下面将简要介绍组成 PC 机的各个主要部件及其安装维护要点。

1.2.2.1 主板

(1) 功能与组成

主板 (Mainboard) 是整个计算机的中枢, 所有部件及外设都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。它的制作工艺、设计和芯片组直接决定一台 PC 机的性能和稳定性。

主板安装了组成计算机的主要电路系统,一般有 BIOS 芯片、I/O 控制芯片、键盘和面板控制开关接口、指示灯插接件、扩充插槽、主板及插卡的直流电源供电接插件等元件。主板通过 BIOS 程序进行各项设置任务。如图 1.5 所示为一款昂达主板的外观图。

BIOS (Basic Input Output System),即基本输入输出系统,是固化在主板 ROM 上的程序,它保存着计算机最重要的基本输入输出的程序、系统设置信息、开机后自检程序和系统自启动程序。其主要功能是为计算机提供最底层的、最直接的硬件设置和控制。



图 1.5 主板外观图

(2) 安装方法

①安装后置挡板。在安装主板之前,需要先在机箱上安装后置挡板,其安装方法是,将挡板从机箱内部往外对准对应的空位按出去,感觉到卡到位之后即可。

②安装同轴螺母。主板全部采用螺钉固定在机箱里,螺钉稳固程度很高,但要求各个螺钉的位置必须精确。主板上一般有 5~7 个固定孔,要选择合适的孔与主板匹配,把固定螺钉旋紧在底板上。然后把主板小心地放在上面,注意将主板上的键盘口、鼠标口、串并口等和机箱背面挡片的孔对齐,使所有螺钉对准主板的固定孔,依次把每个螺丝安装好。确保主板与底板平行,决不能碰在一起,否则容易造成短路。

③连接好 ATX 电源线。主板安装到机箱里后,需要连接对应的电源线。目前主流的 ATX 电源给主板供电的插头一般都是 24Pin+4Pin (8Pin),找到对应的电源插头,把它们插到主板上对应的插座即可。

④连接好前置面板信号线。只有将机箱的前置面板连线与主板相连后,才能使用机箱前面板上的开关、复位键、音频插孔和 USB 插孔。

(3) 日常维护

计算机主板的日常维护主要应该做到的是防尘和防潮,CPU、内存条、显卡等重要部件都是插在主机板上,如果灰尘过多的话,就有可能使主板与各部件之间接触不良,产生这样那样的未知故障,给工作和娱乐带来很大麻烦;如果环境太潮湿的话,主板很容易变形而产生接触不良等故障,影响正常使用。

(4) 典型故障及解决方法

主板故障往往表现为系统启动失败、屏幕无显示、有时能启动有时又启动不了等难以直观判断的故障现象。在对主板的故障进行检查维修时，一般采用“一看、二听、三闻、四摸”的维修原则。就是观察故障现象、听报警声、闻是否有异味、用手摸某些部件是否发烫等。表 1.1 列举了几种典型故障及解决方法，表 1.2 给出了开机主板报警鸣叫及其原因。

表 1.1 主板典型故障及解决方法

故障现象	故障原因	解决方法
开机无显示	BIOS 主板设置错误	恢复 BIOS 出厂设置
	主板扩展槽或扩展卡有问题	卸载扩展卡，或者更换其他扩展卡
	CMOS 里设置的 CPU 频率不对	恢复 BIOS 出厂设置
	主板无法识别内存	更换内存
CMOS 设置不能保存	电池电压不足造成	更换主板电池
	主板电路问题	对此要找专业人员维修
	主板 CMOS 跳线问题	取消 CMOS 跳线，设为清除选项
电脑频繁死机	在 CMOS 里发生死机现象，一般为主板或 CPU 有问题	更换主板或 CPU
	主板散热不够好	更换大功率风扇
USB、音频端口同时不能工作	主板南桥芯片损坏	更换主板

表 1.2 Award BIOS 报警鸣叫及其原因

报警声	反映的故障	操作建议
2 短	常规错误	进入 CMOS 设置中修改，或直接装载缺省设置
1 长 1 短	内存或主板出错	重新插拔内存，否则更换内存或者主板
1 长 2 短	显卡或显示器错误	使用替换法检查
1 长 3 短	键盘控制器错误	检查主板
1 长 9 短	主板 BIOS 损坏	尝试更换 Flash RAM
不断地长声响	内存问题	重新插拔内存，否则更换内存
不断地短声响	电源、显示器或显卡未连接	重新插拔所有插头
重复短声响 无声音无显示	电源故障	更换电源

1.2.2.2 CPU

(1) 性能指标

CPU 即中央处理器，在计算机系统中发挥着运算和控制的作用。CPU 运算速度的快慢在很大程度上影响着 PC 机性能的发挥。如图 1.6 所示为一款 Intel Core i7 CPU 的外观图。

衡量 CPU 运算性能的主要指标为：主频、前端总线频率、CPU 的字长、倍频系数、缓存、扩展指令集、CPU 的内核等。

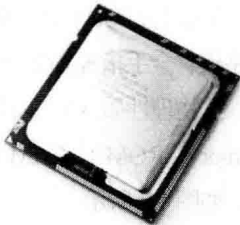


图 1.6 CPU 外观图

此外,外频与前端总线(FSB)频率很容易被混为一谈。外频与前端总线频率的区别在于:前端总线的速度指的是数据传输的速度,外频是CPU与主板之间同步运行的速度。也就是说,100 MHz外频特指数字脉冲信号在每秒钟振荡一亿次;而100 MHz前端总线指的是每秒钟CPU可接受的数据传输量是 $100\text{ MHz} \times 64\text{ bit} = 6\,400\text{ Mbit/s} = 800\text{ MByte/s}$ 。

(2) 安装方法

①确保CPU金手指与主板插槽匹配。不同型号的CPU与主板的接口插槽也不尽相同,比如Socket 7、Slot 1、Socket 370、Slot A、Socket 462(也称Socket A)、Socket 423、Socket 478等都是比较常见的CPU插槽。如果CPU与接口插槽不能匹配,将会直接造成CPU金手指的损坏,使CPU无法工作。

②安装CPU芯片。注意观察主板上CPU插槽,其中有些边角处并没有针孔,这一位置也应该对应CPU上缺针的位置。如果方向反了,那么CPU是无法顺利嵌入CPU插槽的。装CPU时应该先轻轻地90°拉起CPU插槽旁边的滑杆。此时CPU可以略带阻尼感地插入CPU插槽,然后放下滑杆,以固定CPU。

③安装CPU风扇。用导热硅脂在CPU的表面均匀地涂上一层,确保CPU与散热片之间紧密接触,赶走空气,导热硅脂也不能涂太多,应该以装上CPU风扇后不溢出为标准。然后将CPU风扇盖住CPU,同时按下另一头的扶手,使之扣住CPU插槽的另一端,最后为CPU风扇接上电源。

(3) 维护保养

注意CPU的散热定期清理机箱的灰尘和涂抹硅脂,要想延长CPU的使用寿命,保证计算机正常、稳定地完成日常的工作,首先要保证CPU工作在正常的频率下,通过超频来提高计算机的性能是不可取的,在计算机正常工作时,尽量让CPU工作在额定频率下。

另一方面,作为计算机的一个发热比较大的部件,CPU的散热问题也是不容忽视的,如果CPU不能很好地散热,就有可能引起系统运行不正常、机器无缘无故重新启动、死机等故障,给你的CPU选择一款好的散热风扇是必不可少的。

另外,如果机器一直工作正常的话就不要动CPU,清理机箱清洁CPU以后,安装的时候一定要注意要安装到位,以免引起机器不能启动等故障。

1.2.2.3 内存

(1) 内存简介

内存是计算机中重要的部件之一,它是与CPU进行沟通的桥梁。计算机中所有程序的运行都是在内存中进行的,因此内存的性能对计算机的影响非常大。其作用是用于暂时存放CPU中的运算数据,以及与硬盘等外部存储器交换的数据。只要计算机在运行中,CPU就会把需要运算的数据调到内存中进行运算,当运算完成后CPU再将结果传送出来,内存的运行也决定了计算机的稳定运行。内存是由内存芯片、电路板、金手指等部分组成的。

按物理性质区分,内存可分为随机存储器(Random Access Memory, RAM)和只读存储器(Read Only Memory, ROM)。RAM俗称内存,只能用于暂时保存数据,一旦关闭电源或断电,其中的数据就会丢失,如图1.7所示。

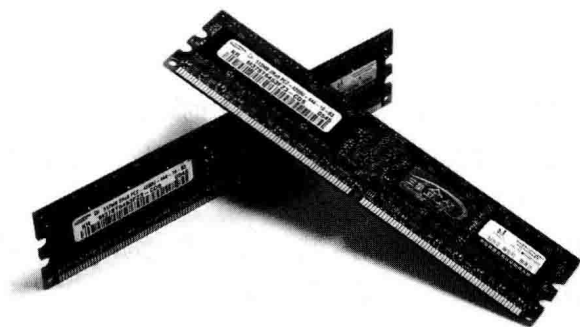


图 1.7 计算机内存外观图

内存主频和 CPU 主频一样,习惯上被用来表示内存的速度,它代表着该内存所能达到的最高工作频率。内存主频是以 MHz (兆赫) 为单位来计量的。内存主频越高在一定程度上代表着内存所能达到的速度越快。内存主频决定着该内存最高能在什么样的频率正常工作。目前较为主流的内存为 DDR3 内存。

内存的种类和运行频率会对性能有一定影响,不过相比之下,容量的影响更加大。在其他配置相同的条件下内存越大机器性能也就越高。电脑内存的配置越来越大,一般都在 1G 以上,更有 2G、4G、6G 内存的电脑。

(2) 安装方法

①安装内存前先将内存插槽两端的白色卡子向两边扳动,将其打开,这样才能将内存插入。然后再插入内存条,内存条的 1 个凹槽必须直线对准内存插槽上的 1 个凸点(隔断)。

②再向下按入内存,在按的时候需要稍稍用力。

③以使紧压内存的两个白色的固定杆确保内存条被固定住,即完成内存的安装。

(3) 日常维护

①在升级内存条的时候,尽量要选择和以前品牌、外频一样的内存条来和以前的内存条来搭配使用,这样可以避免系统运行不正常等故障。

②当内存工作不正常时可试着使用橡皮擦擦拭内存金手指,使用硬纸片清理内存插槽,清除灰尘使内存恢复正常工作。

(4) 典型故障及解决方法

如表 1.3 所示,为内存典型故障及相应的解决方法。

表 1.3 内存典型故障及解决方法

故障现象	故障原因	解决方法
开机无显示	内存条与主板内存插槽接触不良	用橡皮擦来回擦拭其金手指部位即可解决问题(不要用酒精等清洗)
	内存损坏	更换内存
随机性死机	采用了几种不同芯片的内存条	使用同类内存
	内存条与主板不兼容	更换兼容内存

1.2.2.4 外存

(1) 外存简介

外存,即外存储器,是指除计算机内存及CPU缓存以外的存储器,此类存储器一般断电后仍然能保存数据。存取速度与CPU和内存相比就显得慢得多。外存是为了补足内存容量的不足而设计的,有硬盘、软盘、光盘、移动存储设备(如U盘)等。

硬盘(Hard Disk, HD)是一种常用的外存,其存储容量大,作用是存储计算机运行时需要的数据。如图1.8所示。其主要性能指标主要包括:容量、单碟容量、转速、最高内部传输速率和平均寻道时间等。

此外,U盘是目前应用广泛的一种典型移动存储设备,如图1.9所示。



图 1.8 硬盘外观图



图 1.9 U 盘

(2) 安装方法

实际上,安装硬盘主要涉及两项工作,即使安装数据线和电源线。以下以SATA(Serial ATA)硬盘为例,说明其安装过程。

SATA硬盘与传统硬盘在接口上有很大的差异,SATA硬盘采用7针细线缆而不是大家常见的40/80针扁平硬盘线作为传输数据的通道。细线缆的优点在于它很细,因此弯曲起来非常容易(但是对于SATA数据线,最好不要弯卷成90°,否则会影响数据传输)。接下来用细线缆将SATA硬盘连接到接口卡或主板上的SATA接口上。由于SATA采用了点对点的连接方式,每个SATA接口只能连接一块硬盘,因此不必像并行硬盘那样设置跳线了,系统自动会将SATA硬盘设定为主盘。

与数据线一样,SATA硬盘也没有使用传统的4针的“D型”电源接口,而采用了更易于插拔的15针扁平接口,使用的电压为+12V、+5V和+3.3V,如果你的电源没有提供这种接口,则需要购买专门的支持SATA硬盘的电源或者转换器接头。有些SATA硬盘提供了4针的“D型”和15针扁平两种接口,这样就可以直接使用原有的电源了。所有这些完成之后需要再仔细检查一遍,确信准确无误之后就可以盖上机箱了。

(3) 日常维护

①读写过程中切忌断电。硬盘的转速大都是每秒5400转和7200转,SCSI硬盘为10000~15000转,在进行读写时,整个盘片处于高速旋转状态中,如果忽然切断电源,将使得磁头与盘片猛烈摩擦,从而导致硬盘出现坏道甚至损坏,也经常会造成数据丢失。所以在关机时,一定要注意机箱面板上的硬盘指示灯是否闪烁,即硬盘已经完成读写操作之后方可按照正常程序关闭电脑。硬盘指示灯闪烁时,不可切断电源。如果是移动硬盘,最好要先执行硬件安全删除,成功后方可拔掉。

②保持良好的工作环境。硬盘对环境的要求比较高，有时严重集积尘或是空气湿度过大，都会造成电子元件短路或是接口氧化，从而引起硬盘性能的不稳定甚至损坏。

③防止受振动。硬盘是十分精密的存储设备，进行读写操作时，磁头在盘片表面的浮动高度只有几微米；即使在不工作的时候，磁头与盘片也是接触的。硬盘在工作时，一旦发生较大的振动，就容易造成磁头与资料区相撞击，导致盘片资料区损坏或刮伤磁盘，丢失硬盘内所储存的文件数据。因此，在工作时或关机后主轴电机尚未停顿之前，千万不要搬动电脑或移动硬盘，以免磁头与盘片产生撞击而擦伤盘片表面的磁层。此外，在硬盘的安装、拆卸过程中也要加倍小心，防止过分摇晃或与机箱铁板剧烈碰撞。

④减少频繁操作。如果长时间运行一个程序，或是长期使用 BT 等下载软件，这时就要注意了，这样磁头会长时间频繁读写同一个硬盘位置，而使硬盘产生坏道。另外，如果长时间使用一个操作系统，也会使系统文件所在的硬盘扇区处于长期读取状态，从而加快该扇区的损坏速度。当然，最好是安装有两个或以上的操作系统交替使用，以避免对硬盘某个扇区做长期的读写操作。

⑤恰当的使用时间。在一天中，特别是夏天高温环境下。最好不要让硬盘的工作时间超过 10 h，而且不要连续工作超过 8 h，应该在使用一段时间之后就关闭电脑，让硬盘有足够的休息时间。

⑥定期整理碎片。硬盘工作时频繁地进行读写操作，同时程序的增加、删除也会产生大量的不连续的磁盘空间与磁盘碎片。当不连续磁盘空间与磁盘碎片数量不断增多时，就会影响到硬盘的读取效能。如果数据的增删操作较为频繁或经常更换软件，则应该每隔一定的时间（如一个月）就运行 Windows 系统自带的磁盘碎片整理工具，进行磁盘碎片和不连续空间的重组工作，将硬盘的性能发挥至最佳。

⑦使用稳定的电源供电。一定要使用性能稳定的电源，如果电源的供电不纯或功率不足，很容易就会造成资料丢失甚至硬盘损坏。

(4) 典型故障及解决方法

表 1.4 给出了硬盘的一些典型故障及相应的解决方案。

表 1.4 硬盘的典型故障及解决方法

故障现象	故障原因	解决方法
BIOS 检测不到硬盘出现“HDD Controller Failure”	IDE 接口与硬盘未连接	重新连接 IDE 接口与硬盘
	硬盘电源线未连接	重新连接硬盘电源线
硬盘剩余空间与操作系统显示不符	硬盘碎片文件过多	使用系统工具对硬盘进行清理维护
安装新硬盘系统不能启动	当系统存在多块硬盘时需要通过硬盘后面的跳线设置系统所在硬盘为“MASTER”，其余硬盘设置为“SLAVE”	将系统所在硬盘设置为“MASTER”，其余硬盘设置为“SLAVE”，如果需要使用启动工具重新设置启动路径
硬盘不能正确读取或者存储文件	硬盘出现坏道	使用专用软件扫描坏道，加入坏道列表，避免使用硬盘坏道。当坏道比较多时，重新分区避开坏道较多区域

1.2.2.5 声卡

声卡已得到广泛的应用，用于实现各种声音的控制功能，成为绝大多数 PC 机的必配设备，当然也有一些在主板中集成。如图 1.10 所示。