高职高专计算机技能型紧缺人才培养规划教材

计算机网络技术专业

计算机网络管理与安全技术

黄中伟　主编

免费提供教学相关资料

人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

高职高专计算机技能型紧缺人才培养规划教材
计算机网络技术专业

计算机网络管理与安全技术

黄中伟　主编

人 民 邮 电 出 版 社

图书在版编目（CIP）数据

计算机网络管理与安全技术／黄中伟主编．—北京：人民邮电出版社，2006.1
高职高专计算机技能型紧缺人才培养规划教材．计算机网络技术专业
ISBN 7-115-13334-4

Ⅰ．计…　Ⅱ．黄…　Ⅲ．计算机网络－高等学校：技术学校－教材　Ⅳ．TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2005）第 106927 号

内 容 提 要

本书从实际应用的角度出发，全面系统地介绍计算机网络管理、网络安全与维护等方面的基础知识，并结合具体产品列举了网络管理、安全技术以及网络维护方面的应用实例。

通过本书的学习，读者可以掌握计算机网络管理、网络安全以及网络维护的基本概念，并具有一定的网络管理和网络维护能力。

本书适合高职高专院校计算机网络技术专业的学生使用，也适合从事网络管理工作的专业技术员参考。

高职高专计算机技能型紧缺人才培养规划教材
计算机网络技术专业
计算机网络管理与安全技术

◆ 主　　编　黄中伟
责任编辑　赵慧君

◆ 人民邮电出版社出版发行　　北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编　100061　　电子函件　315@ptpress.com.cn
网址　http://www.ptpress.com.cn
北京铭成印刷有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本：787×1092　1/16
印张：13.75
字数：320 千字　　2006 年 1 月第 1 版
印数：7 001 – 9 000 册　　2007 年 1 月北京第 3 次印刷

ISBN 7-115-13334-4/TP • 4631

定价：19.00 元

读者服务热线：（010）67170985　印装质量热线：（010）67129223

高职高专计算机技能型紧缺人才培养

规划教材编委会

丛书出版前言

目前，人才问题是制约我国软件产业发展的关键。为加大软件人才培养力度和提高软件人才培养质量，教育部继在2003年确定北京信息职业技术学院等35所高职院校试办示范性软件职业技术学院后，又同时根据《教育部等六部门关于实施职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程的通知》（教职成［2003］5号）的要求，组织制定了《两年制高等职业教育计算机应用与软件技术专业领域技能型紧缺人才培养指导方案》。示范性软件职业技术学院与计算机应用与软件技术专业领域技能型紧缺人才培养工作，均要求在较短的时间内培养出符合企业需要、具有核心技能的软件技术人才，因此，对目前高等职业教育的办学模式和人才培养方案等做较大的改进和全新的探索已经成为学校的当务之急。

据此，我们认为做一套符合上述一系列要求的切合学校实际的教学方案尤为重要。遵照教育部提出的以就业为导向，高等职业教育从专业本位向职业岗位和就业为本转变的指导思想，根据目前高等职业教育院校日益重视学生将来的就业岗位，注重培养毕业生的职业能力的现状，我们联合北京信息职业技术学院等几十所高职院校和普拉内特计算机技术（北京）有限公司、福建星网锐捷网络有限公司、北京索浪计算机有限公司等软件企业共同组建了计算机应用与软件技术专业领域技能型紧缺人才培养教学方案研究小组（以下简称研究小组）。研究小组对承担计算机应用与软件技术专业领域技能型紧缺人才培养培训工作的79所院校的专业设置情况做了细致的调研，并调查了几十所高职院校计算机相关专业的学生就业情况以及目前软件企业的人才市场需求状况，确定首批开发目前在高职院校开设比较普遍的计算机软件技术、计算机网络技术、计算机多媒体技术和计算机应用技术等4个专业方向的教学方案。

同时，为贯彻教育部提出的要与软件企业合作开展计算机应用与软件技术专业领域技能型紧缺人才培养培训工作的精神，使高等职业教育培养出的软件技术人才符合企业的需求，研究小组与许多软件企业的专家们进行了反复研讨，了解到目前高职院校的毕业生的实际动手能力和综合应用知识方面较弱，他们和企业需求的软件人才有着较大的差距，到企业后不能很快独当一面，企业需要投入一定的成本和时间进行项目培训。针对这种情况，研究小组在教学方案中增加了“综合项目实训”模块，以求强化学生的实际动手能力和综合应用前期所学知识的能力，探索将企业的岗前培训内容前移到学校的教学中的实验之路，以此增强毕业生的就业竞争力。

在上述工作的基础上，研究小组于2004年多次组织召开了包括企业专家、教育专家、学校任课教师在内的各种研讨会和方案论证会，对各个专业按照“岗位群→核心技能→知识点→课程设置→各课程应掌握的技能→各教材的内容”一步步进行了认真的分析和研讨：

- 列出各专业的岗位群及核心技能。针对教育部提出的以就业为导向，根据目前高职高专院校日益关心学生将来的就业岗位的现状，在前期大量调研的基础上，首先提炼各个专业的岗位群。如对某专业的岗位群进行研究时，首先罗列此专业的各个岗位，以便能正确了解

每个岗位的职业能力，再根据职业能力进行有意义的合并，形成各个专业的岗位群，再对每个岗位群总结和归纳出其核心技能。

- 根据岗位群及核心技能做出教学方案。在岗位群及核心技能明确的前提下，列出此岗位应该掌握的知识点，再依据这些知识点推出应该学习的课程、学时数、课程之间的联系、开课顺序并进行必要的整合，最终形成一套科学完整的教学方案。

为配合学校对技能型紧缺人才的培养工作，在研究小组开发上述 4 个专业的教学方案的基础上，我们组织编写了这套包含计算机软件技术、计算机网络技术、计算机多媒体技术及计算机应用技术等 4 个专业的教材。本套教材具有以下特点：

- 注重专业整体策划的内涵。对各专业系列教材按照“岗位群→核心技能→知识点→课程设置→各课程应掌握的技能→各教材的内容”的思路组织开发教材。
- 按照“理论够用为度”的原则，对各个专业的基础课进行了按需重新整合。
- 各专业教材突出了实训的比例，注重案例教学。每本教材都配备了实验、实训的内容，部分专业的教材配备了综合项目实训，使学生通过模拟具体的软件开发项目了解软件企业的运行环境，体验软件的规范化、标准化、专业化和规模化的开发流程。

为了方便教学，我们免费为选用本套教材的老师提供部分专业的整体教学方案及教学相关资料。

- 所有教材的电子教案。
- 部分教材的习题答案。
- 部分教材中实例制作过程中用到的素材。
- 部分教材中实例的制作效果以及一些源程序代码。

本套教材以各个专业的岗位群为出发点，注重专业整体策划，试图通过对系列教材的整体构架，探索一条培养技能型紧缺人才的有效途径。

经过近两年的艰苦探索和工作，本套教材终于正式出版了，我们衷心希望，各位关心高等职业教育的读者能够对本套教材的不当之处给予批评指正，提出修改意见，也热切盼望从事高等职业教育的教师以及软件企业的技术专家和我们联系，共同探讨计算机应用与软件技术专业的教学方案和教材编写等相关问题。来信请发至 panchunyan@ptpress.com.cn。

编 者 的 话

随着计算机网络规模、网络应用的逐步扩大和增加，计算机网络管理与网络安全问题已经成为目前网络建设和发展中的热门话题，是当今信息化时代十分重要的特征之一。加强对网络的有效管理，维护网络安全是计算机网络发展的必然趋势。

伴随着计算机网络技术应用的不断普及和广泛使用，网络资源和网络应用服务日益丰富，我们将面临网络规模的迅速扩大，网络架构的复杂程度越来越高，网络安全面临的威胁越来越大等问题。为了能使网络更加稳定、可靠、安全地运行，原来那种重网络基础建设，而轻网络管理的现象将逐渐被高度重视网络运行管理所替代。在实际网络运行管理中，提升网络管理水平，采取合理的安全措施和手段，是确保网络具有良好运行状态的重要方法。因此，对于网络管理人员来说，掌握必要的网络管理、网络安全以及网络维护方面的知识就显得尤为重要。

通过本书的学习，读者能够掌握网络管理和网络安全的基本概念，了解基本的管理策略、技术和方法，并能利用相关工具分析网络中一些常见故障发生的原因并排除网络故障。由于这部分内容涉及到的专业知识较多，理论知识比较抽象且不易理解，因此，本书的编写力求做到浅显易懂、叙述流畅、层次分明，注重各知识点之间的连贯性，并结合一些应用实例进行讲解，以便于读者能够更好地理解相关的理论知识。

值得一提的是，为了使书中各知识点前后连贯，避免出现前后概念混淆不清的现象，使读者对每个重点内容的学习有一个不断认识、逐步理解的过程，本书在编写形式上做出新的尝试，即在第 1 章先对全书涉及的主要内容进行了一个比较全面的简要介绍，并勾勒出整门课程的“主线”，而后续章节中则分别围绕“主线”上的各个知识点展开，对其进行更详细、更深入的介绍。

在编写本书的过程中编者得到了番禺职业技术学院软件学院院长贺平副教授、副院长余明辉副教授的指导，以及福建星网锐捷网络有限公司和北京天融信公司提供的大力支持和帮助，在此表示衷心感谢！

由于作者水平有限，书中难免存在错误和疏漏之处，恳请读者批评指正。

编 者

2005 年 8 月

目　录

第 1 章

网络管理与网络安全初步

随着计算机网络的广泛应用和普及，网络管理与网络安全问题已逐渐成为当前网络建设和发展中的热门话题。

本章首先对计算机网络基础知识进行讲解，接着引出网络管理和网络安全这两个概念，并围绕本书涉及到的主要内容，结合后续章节中的重要知识点，勾勒出整个课程的“主线”，使读者在学习之初就能对整个课程的主要知识点及各知识点之间的相互关系有一个全面的了解，为学习其他章节打下良好的基础。

1.1 计算机网络基础知识

1.1.1 什么是计算机网络

计算机网络经历了一个从简单到复杂、从低级到高级的发展过程，是计算机应用与通信技术相结合的产物。概括地说，其发展过程可划分为具有通信功能的单机系统、具有通信功能的多机系统、计算机网络和网络互连 4 个阶段。计算机网络的形成是从简单地解决远程计算、信息收集和数据处理的专用联机系统开始的。随着计算机技术和通信技术的发展，在联机系统的基础上又发展到了多台独立的计算机连接在一起，组成以共享资源为目的的计算机网络，从而进一步扩大了计算机的应用领域。

计算机网络是多台独立计算机的互连集合体。只要有两台计算机通过通信线路（包括无线通信）相互交换信息，就可以认为它们是互连的。计算机网络是利用通信设备和线路将分布在不同地理位置的、功能独立的多种计算机系统连接起来，通过网络软件（网络通信协议及网络操作系统等）实现资源共享和信息传递的系统。所谓独立的或功能独立的计算机是指网络中的一台计算机不受其他任何计算机的控制（如启动或停止），计算机本身有独立处理数据的能力。

1.1.2 计算机网络的组成

1. 网络基础设施架构的组成

网络基础设施架构主要由网络传输系统（介质）、网络终端设备及服务器、网络互连设备、网络存储设备和网络安全设备等组成。网络终端设备通过网络传输介质及网络连接设备进行相互连接，并通过网络访问网络服务器、网络存储设备，网络安全设备可以对网络系统和网络资源进行安全防护。

网络终端设备及服务器主要包括个人计算机、打印机、扫描仪和网络服务器等。

网络传输介质主要包括双绞线、同轴电缆、光缆和微波等。

网络互连设备主要包括网卡、网络集线器、网络交换机和路由器等。

网络存储设备主要包括磁盘阵列系统、磁带备份系统和光盘存储系统。

网络安全设备主要包括防火墙、访问控制系统、防病毒系统、入侵检测系统、漏洞扫描系统和虚拟专用网络（VPN）系统等。

（1）网络终端设备及服务器

网络终端设备是指个人计算机、打印机、扫描仪等设备，这些设备具有计算、打印和扫描图像的功能，是计算机网络的基本组成部分，也是直接与用户交互的操作平台。

网络服务器是指向用户或其他系统提供某种服务的计算机系统，包括信息服务器（Web server）、文件服务器（FTP server）、邮件服务器（MAIL server）、打印服务器、域名服务器（DNS server）、动态主机配置服务器（DHCP server）、企业资源计划服务器（ERP server）、财务服务器、数据库服务器（DB server）和电子商务服务器等。计算机网络就是因为有这些不同应用目的的服务器才显得如此重要，才使得网络服务的内容更加丰富。

网络服务器若按其操作系统平台划分，又可以分为 Windows 服务器、Linux 服务器和 Unix 服务器等，这些服务器操作平台虽然操作方式或者操作界面不完全相同，但其提供的操作系统基本功能是类似的。

网络服务器的硬件主要包括高性能的处理器（CPU）、大容量的内存、较大的存储空间、高吞吐量的系统总线和高速网络适配接口等。

（2）网络传输介质

网络传输介质是传送通信信号的物理通道。目前常用的网络传输介质包括双绞线、同轴电缆、光缆和微波等。

① 双绞线（Twisted Pair）

双绞线由一对以上的绝缘铜导线组成，这些铜导线被封装在一个绝缘外套中。为了降低信号干扰，电缆中的每一对双绞线一般都由两根绝缘铜导线相互绞扭而成，因此称其为双绞线。

双绞线分为非屏蔽双绞线（Unshielded Twisted Pair，UTP）和屏蔽双绞线（Shielded Twisted Pair，STP）两种。STP 的抗干扰能力和安全性比 UTP 高，但价格也比 UTP 的高，安装施工也比 UTP 的复杂。目前常用的是 UTP。

UTP 分为 1～7 类，目前，计算机常用的是 5 类/超 5 类 UTP，传输速率支持 100Mbit/s，传输距离可达 100m，若用 4 对线传输数据，则速率可达 150Mbit/s，甚至更高，但传输距离却要缩短。超 5 类双绞线在传送信号时比普通 5 类双绞线的衰减更小，抗干扰能力更强，在 100Mbit/s 的网络中，受干扰的程度只有普通 5 类线的 1/4。

UTP 不仅价格低廉，而且容易安装及重新配置，但由于存在信号衰减等问题，因此线路的长度有限，频率较高时尤为如此。此外，UTP 还易受电磁干扰（EMI）（EMI 是造成串音、其他形式噪声和信号失真的根源）。

双绞线一般用于星型网的布线连接。

② 同轴电缆（Coaxial Cable）

同轴电缆的组成由里往外依次是铜芯、塑胶绝缘层、细铜丝构成的网状导体及塑料保护层。铜芯与网状导体同轴，故称为同轴电缆。

局域网中常用的同轴电缆有两种，一种是特性阻抗为 50Ω 的同轴电缆，该电缆用于传送

数字信号。通常把表示数字信号的方波所固有的频带称为基带，所以这种电缆也叫做基带（Baseband）同轴电缆。基带系统安装简单，价格便宜，但由于在传送过程中信号容易发生畸变和衰减，所以传输距离不能很长，一般在 1km 以内，典型的传送速率是 10Mbit/s。基带同轴电缆又分为细同轴电缆和粗同轴电缆两种。

另一种是特性阻抗为 75Ω 的 CATV（Community Antenna Television）电缆，也叫做宽带（Broad band）同轴电缆，该电缆用于传送模拟信号。在传输数据时要把计算机产生的比特（bit）流变成模拟信号，使其在 CATV 电缆上传输，这就要求在发送端和接收端加入 Modem（调制解调器）。带宽为 500MHz～800MHz 的 CATV 电缆，其传送速率为 100Mbit/s～150Mbit/s。对于宽带同轴电缆来说，也可以采用频分多路技术（Frequency Division Multiplex，FDM）将整个带宽划分为多个独立的信道，分别用于传输数字、声音和视频信号，实现多种通信业务。

③ 光缆（Optical Fiber）

光缆由能传送光波的光纤组成，光纤又由纤芯和包层构成，而包层的折射率比纤芯的折射率低当进入光纤的光波在纤芯与包层界面上形成全反射，从而不断地向前传播。

光波在光纤中以多种传播模式传播，不同的传播模式有不同的电磁场分布和传播路径，这种光纤称为多模光纤。如果纤芯的直径小到光波波长大小，则光在其中无反射地沿直线传播，这种光纤叫单模光纤。单模光纤比多模光纤更难制造，因而价格更高。光纤作为传输介质，其优点很多。首先，它具有很高的数据传输速率、极宽的带宽、低误码率和低延迟，典型的数据传输速率是 100Mbit/s～1000Mbit/s，有的甚至可达 10Gbit/s。其次，光传输不受电磁干扰，不能被窃听，因而安全和保密性能好。此外，光纤重量轻，体积小。

单模光纤传输由激光器作光源，传输距离长，通常在 2km 以上。

多模光纤传输由发光二极管作光源，传输距离短，通常在 2km 以内。

④ 微波

所谓微波是指频率大于 1GHz 的电磁波。微波传播的类型可分为两种，一种是自由空间传播（Free Space Transmission），也就是在收、发两地之间没有任何阻隔，也没有任何其他影响（包括反射、折射、绕射、散射和吸收）的情况下传播，不过这种环境条件在现实中很少出现；另一种则是视线传播，视线传播将大气层的折射与地面物的反射等影响因素考虑在内，所以在现实环境中使用这种传播方式，就会与自由空间传播产生极大的差异。

（3）网络连接设备

网络连接设备是网络传输介质的汇聚点和通信信号的交换站、转发站。目前计算机网络连接设备有很多种，如网卡、网络集线器（Hub）、网络交换机（Switch）和路由器（Router）等。

① 网卡

网卡又叫网络适配器，是计算机网络中最重要的连接设备之一。网卡安装在计算机中，多台计算机通过传输介质（如双绞线或光纤）连接网卡并与某个集中设备（如交换机）相连，这是目前最为流行的局域网结构。

网卡主要有 3 个用途，即代表固定的网络地址、转换数据并将数据传送到网络传输介质上以及接收数据并转换数据格式。

● 代表固定的网络地址：在网络中传输数据，必须确定数据从哪台计算机来，到哪台计算机去，如何标识这些计算机呢？这就要靠网卡的物理地址来标识。数据从一台计算机传输到另外一台计算机时，也就是从一块网卡传输到另一块网卡，即从源网络地址传输到目的

网络地址。

● 转换数据并将数据传送到网络传输介质上：网络上传输数据的方式与计算机内部处理数据的方式是不相同的，它必须遵从一定的数据格式（通信协议）。当计算机将数据传输到网卡上时，网卡会将数据转换为网络设备可处理的字节，然后才能将数据传送到网络传输介质上，并通过网络传输介质把数据传输到目的计算机中。

● 接收数据并转换数据格式：在网络中，网卡的工作是双重的，一方面它将本地计算机上的数据转换格式后送入网络；另一方面它负责接收网络上传过来的数据包，对数据进行与发送数据时相反的转换，并通过主板上的总线将数据传输给本地计算机。

② 网络集线器（Hub）

Hub 是一种简单的网络连接设备，其功能只是分配频宽，并进行信号传输的中继。其本身并不具有解析和组装数据包的功能。Hub 工作在网络七层协议中的物理层。通常，集线器可分为以下几种。

● 被动式集线器：该集成器本身不对任何信号进行处理，只是将不同网段的信号集中起来，使连接设备可以看到通过集线器的所有信号数据包。使用被动式集线器的网络，由于受网络信号衰减的影响，其距离一般不会太长。

● 主动式集线器：该集线器本身含有对信号进行放大处理的电子部件，即所谓的“信号再生”。信号再生功能可以大大改善网络信号的质量，提高网络的容错能力，加大网络的传输距离。

● 智能集线器：该集线器是主动式集线器的升级，它具有网络管理功能。许多集线器已经支持网络管理协议，这使得集线器可以将数据包发送到网络主控台上，而网络主控台也可以实现对集线器的控制。

● 交换式集线器：该集线器内部包含一个能够在端口与端口之间传送数据的电路，可以只把网络数据交换到与目的计算机相连的端口，而不必把数据重复发送到所有端口，其工作原理与交换机类似，但还不是真正意义上的交换机。

③ 网络交换机（Switch）

普通的网络交换机工作于网络七层协议中的数据链路层，是一种基于 MAC 地址识别，具有封装转发数据包功能的网络设备。网络交换机可以有效地隔离广播风暴，避免共享冲突，提高了数据的传输速率。同集线器相比，网络交换机拥有一条带宽很高的背板总线和内部交换矩阵，其端口都挂接在这条背板总线上，控制电路收到数据包以后，处理端口会查找内存中的地址对照表（MAC 端口号），以确定目的 MAC 所对应的端口，通过内部交换矩阵迅速将数据包传送到目的端口。若目的 MAC 地址不存在，则广播到所有端口，以寻找目标端口，新建地址对照表，实现数据传送。网络交换机的每一个端口都可视为独立的网段，连接在其上的网络设备独自享有全部的带宽，而无须同其他网络设备竞争。

除了这些功能外，网络交换机还采用 Trunking（链路聚合）和 VLAN（虚拟局域网）技术。

Trunking（链路聚合）技术可以在不改变现有网络设备以及原有网络拓扑结构的情况下，将网络交换机的多个低带宽交换端口捆绑成一条高带宽链路，通过几个端口进行链路的负载平衡，防止链路出现拥塞现象。

VLAN（虚拟局域网）技术通过建立多个虚拟工作组，实现真正意义上的用户逻辑划分，而与物理位置无关。

网络交换机提供了很高的传输带宽，第二层交换技术已经基本完善。随着网络应用的深入，三层乃至多层交换机应运而生。三层（多层）交换机工作于网络协议的第三层，是一种路由理解设备，可起到决定路由的作用，其处理速度比普通的路由器要快。

④ 路由器（Router）

路由器用于连接不同网络或多个逻辑上分开的网络设备。逻辑网络是指一个单独的网络或一个子网。当需要将数据从一个子网传输到另一个子网上时，可通过路由器来完成。因此，路由器具有判断网络地址和选择路径（路由）的功能，它能在多网络互联的环境中建立灵活的连接，可通过完全不同的数据分组和介质访问法来连接各种子网。

路由器的主要任务就是为经过路由器的每个数据帧寻找一条最佳的传输路径，并将该数据有效地传送到目的地址。因此，选择最佳路径的策略，即路由算法是路由器的关键所在。为了完成这项工作，路由器中保存着各种传输路径的相关数据——路由表（Routing Table），供路由选择时使用。路由表中存有子网的标志信息、下一站路由器的名字等。路由表通常由系统管理员设置，也可以由系统动态地建立，可以由路由器自动调整，也可以由主机控制。

（4）网络存储设备

网络存储设备是网络系统集中存储数据的设备集合。目前常用的存储设备包括磁盘阵列系统、磁带备份系统和光盘存储系统，主要的数据存储方式有网络直连存储（DAS）、网络附加存储（NAS）和存储区域网络（SAN）。

① 磁盘阵列系统

磁盘阵列系统是存储数据的主要设备之一，它将许多磁盘（hard disk）通过某种技术集成在一起来存储大量的数据，并通过阵列控制器（RAID control）进行数据存取控制。磁盘阵列系统采用的基本技术是 RAID level（Redundant Array of Inexpensive Disks，RAID），不同的 level 针对不同的系统及应用，level 并不代表技术的高低。RAID level 有多种类型，常用的是 RAID 0、RAID 1、RAID 5 和 RAID 10 。

- RAID 0：RAID 0 将数据条带化存储到所有驱动器上，但没有采用奇偶校验，没有数据保护措施，如果其中一个磁盘发生故障，那么数据就会丢失，若要取回数据，必须从备份介质上恢复。这种 RAID 旨在提高速度，在所有 RAID 中速度最快，但是提供的保护最少。由于它的效率及空间利用率最高，因此适合于追求效率的应用，可同时使用其他的 RAID level 或备份方式以补其不足，保护重要的数据。
- RAID 1：RAID 1 使用的是磁盘镜像（disk mirror）技术，其方式是在工作磁盘（working disk）之外再加一个额外的备份磁盘（backup disk），两个磁盘所储存的数据完全一致，数据在写入工作磁盘的同时也写入备份磁盘，即将数据同时写到两个磁盘上，因此当其中一个磁盘上的数据遭到破坏时，系统还可以继续读取数据，其数据可靠性很高。
- RAID 5：RAID 5 在将数据写到一组磁盘上的同时计算校验数据位，并将校验数据以循环的方式存放到每一个磁盘中，当其中一个磁盘上的数据遭到破坏时，可以从其他磁盘或校验数据中恢复数据。RAID 5 的数据安全性和成本介于 RAID 0 和 RAID 1 之间，虽然数据安全性没有 RAID 1 高，但由于成本比 RAID1 低很多，安全性又比 RAID 0 高，因此被广泛应用，而 RAID 1 则用于对数据安全性要求很高的应用系统环境中。
- RAID 10：RAID 10 是 RAID 0 和 RAID 1 的结合，阵列中一半的磁盘采取 RAID 0 的结构，采用并行方式传送以提高数据的传输速率，另一半则采用镜像磁盘技术，即 RAID 1，