

高等院校教育技术及相关专业“应用型”教材

◎ 张军征 主编

校园网络 规划与架设



<http://www.phei.com.cn>



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

高等院校教育技术及相关专业“应用型”教材

校园网络规划与架设

主 编 张军征

编 者 李为民 冯丽露 葛福鸿 张丽萍

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书主要内容涉及局域网技术、网络设备和校园网络工程设计,全书分为13章,包括校园网的设计步骤、Windows 服务器的安装和配置、Linux 服务器的安装和配置、网络教育应用软件、网络多媒体技术、局域网互联技术、无线局域网技术、校园网络设备、校园网络安全设计、校园网络综合布线,结合实例介绍了网络机房、多媒体网络教室等不同层次的校园网工程,安排了12个实验。

本书的编写力图体现知行并举的思想,注重网络工程的理论和方法与学校应用实践的结合,突出校园网络及其应用的特点,使理论、实例与实验相结合,力求达到学以致用。

本书适合作为教育技术学专业的教材或学校网管人员的培训教材,也可供信息技术等相关专业的学生参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之全部或部分内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

校园网络规划与架设 / 张军征主编. —北京: 电子工业出版社, 2009.1

高等院校教育技术及相关专业“应用型”教材

ISBN 978-7-121-06758-7

I. 校… II. 张… III. 校园—互连网络—高等学校—教材 IV. TP393.18

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第176094号

责任编辑: 张 旭 张贵芹 特约编辑: 李云霞

印 刷: 北京市海淀区四季青印刷厂

装 订: 涿州市桃园装订有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 19.75 字数: 505千字

印 次: 2009年1月第1次印刷

定 价: 29.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

高等院校教育技术及相关专业“应用型”教材

编 委 会

主 任：李 艺

副 主 任：王志军

编 委：（按姓氏音序排列）

李 共 李焕芹 刘成新 芦丽萍

聂竹明 仇宏斌 王朋娇 徐朝军

杨 成 张军征 朱守业

策 划：张 旭 张贵芹

本书主编：张军征

本书编者：李为民 冯丽露 葛福鸿 张丽萍

序

随着我国高等教育日益大众化，高校课程必须走出象牙塔，加强与社会需求的紧密接轨，在打造毕业生扎实学业基础的同时，更注重学生就业竞争力和职业适应能力的提升。在这样一个大背景之下，教育技术学专业课程也必须关注社会的现实需要，把握时代脉搏，重新理解社会对一个合格毕业生的要求，适时调整和重塑课程，打造实践能力强且后劲十足的毕业生。

反思当前注重学科知识体系的课程：优点是学科结构清晰，缺点是偏重静态知识的陈列，在能力培养上有所不足。在我国老一代教育家提出的“知行合一”思想的基础上，我们提出了建设“知行并举”的课程体系的设想。这个体系的特点是以能力培养为目标，以思想性与行动性兼备的课程体系为依托，即重新认识能力与知识的关系，重塑人才培养目标。在课程内容及课程体系的组织中，以面向具体领域实践的能力体系为主线，而将知识体系作为其条件或基础。我们希望，通过这种课程体系培养出来的毕业生，既是合格的思想者，又是合格的行动者；既掌握扎实的专业基础知识，又有一定的解决实际问题的经验；既具有承担具体工作的能力，又具有持续发展的潜力。

在做这种改造时，需要认清普通高等教育毕竟不是加强版的职业教育。两者的区别在于，如果职业教育中的学生培养以职业实践任务为中心，以培养劳动者完成职业实践任务所需的技术技能技巧为目的；那么新形势下的普通高等教育则应以专业实践活动为依托，以“知行并举”为旨归，强调面向实际工作的专业能力（专业知识与专业技能）、发展能力（学会学习和问题解决）和创造能力等。

在这一基本框架之下，课程的改造将出现新的特征。例如，在知识功能上更加指向实际的具体的领域应用，实际问题的解决能力成为知识有效性的试金石，并指向培养目标的重塑；在内容体系上改变以往以知识体系为明线的做法，而适当地代之以能力培养为主线的组织线索，并有可能指向课程的重组；在课程结构上力图使“理论课”与“实验课”之间的界限出现某种程度的消解，在课程的层面实现理论与实践两方面的结合，并指向课程实施方式的革新，等等。

需要指出，一个专业内不同课程的改造将出现力度上的差异和形式上的多样。这既是因为不同课程有着不同的内在属性，也是因为专业课程体系也是一个“生态系统”，有着“物种多样化”的发展需要。因此，从横向维度看，需要进一步探究哪些课程是可以在一定程度上进行“行动”化改造的，哪些是无法改造的；从纵向维度看，目前的“知行并举”改造是相对传统保守的、缺乏活力的经院式教育的一种扬弃，是对不能满足市场和社会发展需求的大学教育的一种革新，但不是推倒重来，而是要在传统和现实之间维持一定的张力，在矛盾运动中持续发展。

我们还看到，高等教育大众化改变了原有的精英主义教育模式，原有的培养目标和课程体系无法满足新的就业形势的需求。大部分高校培养目标的重心开始下移，在课程内容和课程体系上或多或少地出现了面向职业需求的色彩，越发注重学生实践能力和工作能力的培养。除了各学科、专业的教师们在自己教学中所做的微观调适外，还出现了一批在“行动”性改造方面极其具有创造意义的教材。显然，这种环境发展所催生的课程变革已经形成了“知行并举”改造思路的萌芽。我们也清醒地认识到，非常需要对其做进一步的梳理和调适，以提升认识，指

导更加广泛和深入的课程改造并借此支持高等教育的发展。虽然现在就断言“知行并举”必定是最合理的解决方案还为时过早,但毫无疑问这是一次积极的尝试。

此外,新的改革思路也将给教学和评价带来变化,它将使教学过程更加富于活力,给任课教师的学养和能力带来新的挑战,使教学管理呈现新的格局,需要与能力目标相配套的评价思路与方法,等等。这些都是可以预期的问题,但细节上究竟如何,操作中会有什么样的新问题和新的挑战,现在都不能很好地回答,需要在推动实践的基础上,假以时日,再收获成果。

本套教材就是在“知行并举”思想指导下的一次积极试验。在电子工业出版社的大力支持下,将一批老师联合起来,率先在“知行并举”教材的编写上“领先一步”,力图将新的理念落实到教材中,继而推进到教学中。由于缺乏经验和时间仓促,尽管这套教材的编者们做了艰苦的努力,但毫无疑问还会有很多的不足。同时我们认识到,犹豫不决是要不得的,大刀阔斧地前进是唯一的可行路线。好在随着大家对高等教育发展的认识的不断加深,类似的改革将不再是我们有限几位编者的事情,而成为所有同行、所有高校教师 and 所有关注者、支持者的共同事情,大家一起合力推动课程的变革。就本套教材而言,变革与改进既存在于编者们的后续工作过程当中,更体现在教材使用者的二次开发之中。我们欢迎和鼓励一线教师能够贴近专业发展需求,以教材为基础,大胆尝试和设计丰富多彩的实践项目和实践活动,探索形式多样、行之有效的教学模式,使课程的改革不停止于开发教材,而是成为源头活水、长盛不衰。

李 艺

2008年7月

前 言

本书的读者对象是教育技术学专业学生和中小学网管人员,也可供信息技术等相关专业作为教学用书。

与当前众多的有关计算机网络的教材相比,本书侧重于帮助读者理解硬件、软件与应用结合的校园网络建设思想,以学生具备网络基础知识为起点,掌握网络工程规划与架设为主要目的。从读者比较熟悉的校园网络入手,突出与应用相关的局域网理论和技术,结合具体对象介绍网络工程的基本步骤和方法,力求达到学以致用。

本书的编写力图体现知行并举的思想,全书内容共13章,分为6个部分。概述部分介绍了校园网络的基本概念和设计步骤。其他12章围绕5个由简到繁的网络工程项目阐述,使理论知识、实例和实验与各个工程项目的设计内容相结合,并通过每章的知识结构图说明学科内容体系之间的逻辑关系。

第1章是校园网络概述;第2章和第3章从最常见的网络机房入手,介绍工程设计和实施所必需的技术和设备;第4章和第5章在网络机房工程的基础上考虑了多媒体设备的使用,为实现多媒体网络教室提供了理论和方法;第6章至第8章以中小学的教学和办公需要为出发点,比较全面地介绍了局域网技术,阐述多个局域网互连的小型校园网的设计;第9章和第10章讨论校园网工程,内容重点是网络安全和Windows功能服务器的配置;第11章至第13章考虑了校园环境 and 功能要求比较复杂的校园网建设,对网络综合布线技术和设计做了详尽阐述,介绍了无线局域网技术和Linux服务器的配置。

本书由张军征总体策划、制定大纲和统稿修改。张丽萍编写了第1章和第3章,葛福鸿编写了第4章、第5章、第7章,冯丽露编写了第2章、第6章、第7章、第9章和第10章,李为民编写了第8章、第11章、第12章和第13章。葛福鸿编写了全部实验。

本书是教育技术学专业应用型本科系列教材之一,在编写过程中得到南京师范大学李艺教授的指导和帮助。本书编写中参阅了大量的文献,在此对这些作者表示衷心的感谢。

山西大同大学对于本书的编写给予了支持。

建议总学时为54学时,其中,理论教学和实验指导为30~36学时,实验为18~24学时。

张军征

2008年9月

目 录

第 1 章 校园网络概述	1
1.1 校园网的特点	1
1.2 校园网的功能	2
1.2.1 校内外信息交流	3
1.2.2 促进教师的教学	3
1.2.3 帮助学生的学习	4
1.2.4 提高管理效率	5
1.3 校园网的组成	6
1.3.1 物理组成	6
1.3.2 逻辑组成	7
1.4 校园网的设计步骤	8
1.4.1 需求分析	8
1.4.2 场地规划	12
1.4.3 网络拓扑结构的设计	13
1.4.4 接入 Internet 方案选择	15
1.4.5 接入卫星电视教育系统	15
1.4.6 设备选型	16
1.4.7 应用设计	18
思考题	21
实践活动	21
第 2 章 网络机房技术基础	22
2.1 网络体系结构与协议	22
2.1.1 网络体系结构	22
2.1.2 网络协议	25
2.2 IP 地址	26
2.2.1 分类 IP 地址	26
2.2.2 子网掩码	28
2.2.3 下一代 IP 协议 IPv6	30
2.3 局域网的拓扑结构	32
2.3.1 局域网的组成	32
2.3.2 局域网的分类	33
2.4 常见网络操作系统	35
2.4.1 网络操作系统概述	35
2.4.2 Windows 类操作系统	37

2.4.3	Netware 类操作系统	39
2.4.4	UNIX 操作系统	40
2.4.5	Linux 操作系统	40
2.5	网络机房常用设备	42
2.5.1	传输介质	42
2.5.2	连接设备	45
	思考题	50
	实践活动	51
第 3 章	网络机房工程	52
3.1	网络机房项目描述	52
3.1.1	网络机房工程的目的	52
3.1.2	网络机房的功能	53
3.1.3	条件与环境	54
3.1.4	网络机房的组成	55
3.2	网络机房工程设计	56
3.2.1	需求分析	56
3.2.2	场地规划	56
3.2.3	拓扑结构的设计	57
3.2.4	设备选型	57
3.3	Windows 服务器基本配置	60
3.3.1	Windows Server 2003 操作系统的安装	60
3.3.2	活动目录的安装和配置	69
	思考题	76
	实践活动	76
第 4 章	网络多媒体技术	77
4.1	网络音视频技术	77
4.1.1	流媒体	78
4.1.2	视频点播	79
4.1.3	视频会议	81
4.2	多媒体设备	82
4.2.1	视频卡	83
4.2.2	投影机	84
4.2.3	视频点播系统	86
4.2.4	视频会议系统	87
	思考题	89
	实践活动	89
第 5 章	多媒体网络教室工程	90
5.1	多媒体网络教室项目描述	90

5.1.1	多媒体网络教室工程的目的	90
5.1.2	多媒体网络教室的功能	91
5.1.3	条件与环境	92
5.1.4	多媒体网络教室的组成	92
5.2	多媒体网络教室管理系统	94
5.2.1	多媒体网络教室管理系统的基本功能	94
5.2.2	多媒体网络教室软件实例简介	95
5.3	多媒体网络教室工程设计	98
5.3.1	需求分析	98
5.3.2	场地规划	99
5.3.3	拓扑结构的设计	100
5.3.4	设备选型	102
	思考题	103
	实践活动	103
第 6 章	局域网互连技术	104
6.1	层次型总体拓扑设计	104
6.1.1	核心层设计	105
6.1.2	汇聚层设计	105
6.1.3	接入层设计	105
6.2	交换机技术和路由器技术	106
6.2.1	交换机技术	106
6.2.2	路由器技术	108
6.3	以太网技术	110
6.3.1	千兆位以太网技术	110
6.3.2	万兆位以太网技术	112
6.4	虚拟局域网	113
6.4.1	VLAN 的特点	113
6.4.2	建立 VLAN 的条件	114
6.4.3	划分 VLAN 的基本策略	115
6.5	Internet 接入	116
6.5.1	Internet 概述	117
6.5.2	局域网共享 Internet 接入的实现原理	118
6.5.3	Internet 接入技术	120
6.6	卫星电视教育系统接入	121
	思考题	122
第 7 章	小型校园网工程	123
7.1	小型校园网项目描述	123
7.1.1	小型校园网工程的目的	123
7.1.2	小型校园网的功能	124

7.1.3	小型校园网的条件和环境	124
7.1.4	小型校园网的组成	125
7.2	小型校园网工程设计	126
7.2.1	需求分析	126
7.2.2	场地规划	127
7.2.3	拓扑结构的设计	127
7.2.4	接入 Internet 方案设计	128
7.2.5	设备选型	129
7.2.6	教学与办公网络应用设计	130
7.3	DHCP 服务器的安装与配置	134
7.3.1	DHCP 概述	134
7.3.2	DHCP 的安装过程	134
7.3.3	DHCP 的配置管理	136
	思考题	139
	实践活动	139
第 8 章	校园网络设备	140
8.1	网络互连设备	140
8.1.1	网桥 (Bridge)	141
8.1.2	交换机 (Switch)	141
8.1.3	路由器 (Router)	145
8.1.4	网关 (Gateway)	146
8.2	网络上的计算机	147
8.2.1	网络服务器	147
8.2.2	客户机	150
8.3	网络存储设备	150
8.3.1	NAS	150
8.3.2	DAS	151
8.3.3	SAN	152
	思考题	152
	实践活动	152
第 9 章	校园网络安全设计	153
9.1	网络安全概述	153
9.1.1	网络安全的概念	154
9.1.2	网络安全防范的内容	154
9.2	网络攻击类型	156
9.2.1	病毒与木马程序	157
9.2.2	黑客攻击	160
9.2.3	操作系统安全漏洞的攻击	161
9.3	网络安全设计	163

9.3.1	网络防病毒方案设计	163
9.3.2	入侵检测系统设计	167
9.3.3	VPN 设计	169
9.4	网络安全平台选型	171
9.4.1	防火墙选型	171
9.4.2	网络防病毒系统选型	176
9.4.3	入侵检测系统选型	179
	思考题	181
第 10 章	中型校园网工程	182
10.1	中型校园网项目描述	182
10.1.1	校园网工程的目的	182
10.1.2	校园网的功能	183
10.1.3	校园网的条件和环境	184
10.1.4	校园网的组成	184
10.2	中型校园网工程设计	185
10.2.1	需求分析	185
10.2.2	场地规划	186
10.2.3	拓扑结构设计	186
10.2.4	设备选型	187
10.2.5	应用设计	190
10.3	Windows 功能服务器的安装和配置	194
10.3.1	DNS 服务器的配置	194
10.3.2	Web 服务器的配置	198
10.3.3	FTP 服务器的配置	202
10.3.4	E-mail 服务器的配置	206
	思考题	209
	实践活动	209
第 11 章	校园网络综合布线	210
11.1	综合布线系统概述	210
11.1.1	网络综合布线系统的特点	210
11.1.2	网络综合布线系统的标准	211
11.1.3	网络综合布线系统的构成	213
11.1.4	综合布线系统的设计等级	214
11.2	综合布线系统的设计方法	216
11.2.1	工作区子系统的设计	216
11.2.2	水平子系统的设计	217
11.2.3	垂直子系统的设计	219
11.2.4	设备间子系统的设计	221
11.2.5	管理子系统的设计	223

11.2.6	建筑群子系统的设计	226
11.3	布线技术	228
11.3.1	路由选择技术	228
11.3.2	线槽铺设技术	229
11.3.3	线缆牵引技术	231
11.3.4	楼宇间布线方法	232
11.3.5	楼宇内布线方法	232
11.4	设备连接方法	236
11.4.1	综合布线设备	236
11.4.2	综合布线常用工具	238
11.4.3	基本布线设备的连接	240
11.4.4	网络设备的连接原则	242
	思考题	245
	实践活动	245
第 12 章	无线局域网技术	246
12.1	无线局域网概述	246
12.1.1	无线网络传输方式	247
12.1.2	无线网络拓扑结构	248
12.1.3	无线网络协议	249
12.1.4	无线局域网的特点	251
12.2	无线局域网设备	251
12.2.1	无线网卡	251
12.2.2	无线 AP	253
12.2.3	无线路由器	254
12.2.4	无线网桥	254
12.3	无线局域网的组网	255
12.3.1	单纯型无线局域网的组建	255
12.3.2	混合型无线局域网的组建	258
	思考题	262
	实践活动	262
第 13 章	大型校园网工程	263
13.1	大型校园网项目描述	264
13.1.1	大型校园网概述	264
13.1.2	校园自然布局	265
13.2	大型校园网工程设计	266
13.2.1	校园网建设目标	266
13.2.2	需求分析	266
13.2.3	拓扑结构设计	269
13.2.4	设备选型	270

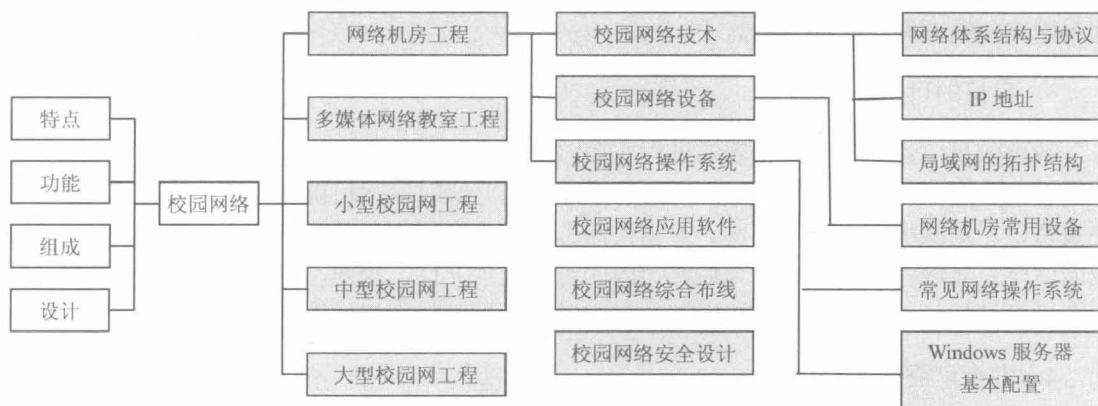
13.2.5 校园网安全设计	278
13.2.6 网络应用设计	280
13.2.7 校园网布线方案设计	282
13.3 Linux 操作系统安装与配置	283
13.3.1 Linux 操作系统安装	283
13.3.2 Linux 常用命令的使用	288
思考题	289
实践活动	289
校园网络工程实验	290
参考文献	299

第 1 章 校园网络概述

【本章学习目标】

1. 了解校园网的特点和功能。
2. 掌握校园网的物理组成和逻辑组成。
3. 掌握校园网的规划与设计步骤。

【本章知识结构图】



随着教育现代化和信息化步伐的日益加快，越来越多的学校开始架设校园网。校园网是以现代网络技术、多媒体技术及 Internet 技术等为基础建立起来的计算机网络，一方面，联结学校内部子网和分散于校园各处的计算机；另一方面，作为沟通校园内外部网络的桥梁。校园网为学校的教学、管理、办公、信息交流和通信等提供综合的网络应用环境，成为学校教育信息化的基础设施和重要标志，对实现学校的教育现代化起着支撑和保障作用。本章讨论校园网的特点、功能、组成及规划与设计的步骤。

1.1 校园网的特点

校园网是指在学校范围内，将计算机以相互共享资源（硬件、软件和数据）的方式连接起来，同时具有进行教学、管理和信息服务等功能的计算机系统的集合。它以学校各部门的应用硬件（如多媒体网络教室等）系统为基础，将各个分离的硬件系统连接成一个有机的信息交流硬件平台。在丰富的教育教学资源与管理信息的支持下，通过学校管理信息平台、校园通信平台、网络教学平台、教育资源管理平台等，实现现代信息技术环境下的教学与管理。从规划和应用的角度看，校园网具有以下特点。

1. 快速的网络连接

校园网的核心是面向校园内部师生的网络,因此校园局域网是该系统的设计重点。由于参与网络应用的师生数量众多,使用时间集中,尤其是在教学活动中不允许拖延等待信息下载,并且有大量的多媒体信息传递,高速的网络连接成为组建校园网必不可少的首要条件。校园网系统要求具有较高的数据通信能力和较大的带宽,并在主干网上提供较强的可扩展性。为了及时、迅速地处理网络上传送的数据,网络应有较高的网络主干速度。

2. 信息类型多样化

校园网应满足不同层面的应用需求,可分为多媒体应用(互联网访问、多媒体教学、电子图书馆、视频点播、学校网站、内部 E-mail 等)、信息管理(成绩统计、档案管理等)和远程通信(外部拨入、异地互连等)三大部分内容。由于数据成分复杂,所以不同类型的数据对网络传输有着不同的质量需求。

3. 良好的可扩充性

教育信息化建设是一个长期的过程,校园网在设计时应考虑到今后学校的发展,应确保网络设备及网络结构都具有很好的升级扩展能力,升级时应尽可能利用原有设备,以保护以往投资,尽量减少不必要的浪费。对学校而言,常更换网络设备是一笔很大的开支,在组建校园网时首先应考虑的因素是今后几年内的可持续扩充性,因而,完整的校园网通常采用三层交换机结构,以满足当前学校网络的需求以及今后整体网络的改造和升级。

4. 安全可靠

校园网是一个教育和教学环境,保证安全稳定的网络运行以及健康、准确的信息内容是至关重要的。校园网用户有不同的身份,如教师、学生、行政人员及校外访问者,他们分别从内部和外部访问校园网,而不同的身份对校园网资源的访问权限显然是不能等同设定的。校园网中有大量关于教学和档案管理的重要数据,如果损坏、丢失或是被窃取,受到某些人的蓄意破坏和攻击,不仅会造成经济上的巨大损失,还会带来教育上的不良影响。

5. 便于应用和管理

校园网面向不同知识层次的教师、学生、家长和办公人员,应用和管理都要简便易行。各种应用软件应做到全中文、界面友好、易学易用,不宜太过专业化。强有力的网管软件是有效地进行网络管理的助手,网管软件应能够支持对网络进行设备级和系统级的管理,并支持通过浏览器进行网络设备的管理及配置。还能灵活地设置每个用户对 Internet 的访问功能,对每个用户实行管理,并且能够实现计费管理。

1.2 校园网的功能

随着网络技术和多媒体技术的迅猛发展,校园网在学校各个方面都发挥着重要的作用。以下结合当前的一些实际应用,介绍信息交流、教师教学、学生学习和教学管理等几个方面

的功能。

1.2.1 校内外信息交流

互联网信息服务让学校了解世界,让世界了解学校。基于 Web 的校园网信息交流系统可以为校园内外的沟通和交流提供全面的支持。校内信息服务让全校师生可以通过公共网站和部门网站向校园网加载有用的信息,在校园网上发布各类信息,为教育教学和管理决策提供各项信息服务。

1. 学校网站

学校网站发布的信息包括学校自身的情况介绍,如学校历史、办学特点、优秀教师、特色课程等;学校收集和开发的各类资源,如学科教学资源库、科普网站链接等;以及学校提供的各种网络服务。因而,学校网站既是对外宣传交流的窗口,又是对内服务的信息平台。

2. 校园网通信交流组件

校园网通信交流组件用于校园网用户之间的联系与交流,通常能为校园网系统内的各类用户提供电子邮件服务、教育论坛(异步论坛系统)以及校园网聊天室(同步讨论系统)等通信交流手段。

3. 家长查询系统

家长查询系统主要是便于家长了解学生在校情况,以及方便学校和家长之间的沟通。通过查询功能家长可以了解与自己孩子有关的信息。留言板功能使家长可以给孩子的班主任或任课教师发送留言并接收留言。该系统的信息发布功能可以向家长发布重要通知,如开家长会、开学和放假、致家长信等。

1.2.2 促进教师的教学

建设校园网的真正目的在于为学校师生提供教学、科研和综合信息服务的高速多媒体网络,以教师为主要对象的服务有以下几个方面。

1. 为教学准备提供便利

过去教师利用教参或其他有限的资料备课,获取素材很困难,备课效率低。教师备课室是教师利用网络资源和工具进行备课的场所,可以是学校提供的一个集中场所,也可以在现有的教研室安装校园网信息点和计算机,也可以是教师家中。这样教师就能及时与同事交流,了解该领域最前沿的科研成果和技术经验。

2. 为教学实施创设条件

多媒体演示教室利用声、光、电技术营造出一种生动的教学氛围,应用网络技术把校园网的资源引入课堂,同时,利用多媒体技术调动学生的视觉、听觉等各种感官,取得生动真实的教学效果。电子教室或网络教室是适合于学生个体学习、分组讨论和集体学习需要的信息化教室,这种教室也可以让学生利用校园网的资源或 Internet 上的资源,满足学习