

Gaoxiao Shuzihua Xiaoyuan Jianshe

高校数字化校园建设

王鹤蒙 叶丛如 主编

中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

高校数字化校园建设

主编 王鹤蒙 叶丛如

中国矿业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

高校数字化校园建设 / 王鹤蒙, 叶丛如主编. — 徐州: 中国矿业大学出版社, 2016. 7

ISBN 978 - 7 - 5646 - 3193 - 2

I. ①高… II. ①王… ②叶… III. ①数字技术—应用—高等学校—校园—建设 IV. ①G647

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 166805 号

书 名 高校数字化校园建设

主 编 王鹤蒙 叶丛如

责任编辑 陈振斌 孙 景

出版发行 中国矿业大学出版社有限责任公司
(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)

营销热线 (0516)83885307 83884995

出版服务 (0516)83885767 83884920

网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com

印 刷 江苏徐州新华印刷厂

开 本 880×1230 1/32 印张 7.25 字数 150 千字

版次印次 2016 年 7 月第 1 版 2016 年 7 月第 1 次印刷

定 价 25.00 元

(图书出现印装质量问题, 本社负责调换)

前 言

数字化校园建设是高校教育信息化在数字时代的必然目标。在有线校园网的基础上,将其拓展为无线校园网,采用先进的云计算技术,建立基于虚拟化的数据中心等均是今后高校数字化校园的发展趋势。数字化校园非一时一日可以建成的,需要统筹规划、逐步实施、日臻完善。数字化校园工程是建设一流的开放性大学的标志性工程,是实现学校跨越式发展的研究型基础性工程,也是我国高校向世界一流大学迈进的必由之路。

数字化校园的建设是一项投资大、周期长、难度大的复杂系统工程。为保证数字化校园建设工作的顺利开展和实施,一个符合学校需求的、科学合理的数字化校园建设规划必不可少。数字化校园建设规划描述了数字化校园的蓝图和具体建设方案,是数字化校园建设的规范。一个好的数字化校园建设规划,将有利于数字化校园建设项目的统一管理和协调发展,有利于减少项目建设过程中的失误、提高项目建设效率,有利于完善项目建设的条件(如资金、人力、组织等)。

本书主要内容包括:高校数字化背景与需求分析、高校数字化校园建设思路、高校数字化校园建设构想、高校数字

化校园建设内容、高校数字化校园技术总体方案、高校数字化校园网络系统设计、高校数字化校园分期规划。

由于编者水平有限,加上时间仓促,书中难免存在疏漏之处,恳请广大读者批评指正。编者邮箱:wanghm266@163.com。

王鹤蒙

2016年5月

目 录

前言	1
1 高校数字化背景与需求分析	1
1.1 数字化校园的历史及含义	1
1.2 数字化校园建设目的和意义	4
1.3 我国教育信息化建设现状	7
1.4 数字化校园建设的必要性	12
1.5 高校信息化建设普遍遇到的问题	13
1.6 完善数字化校园建设的相应策略	14
2 高校数字化校园建设思路	17
2.1 建设目标	17
2.2 功能结构	25
2.3 总体建设思路	28

3	高校数字化校园建设构想	35
3.1	总体规划框架	35
3.2	关键应用与核心实践	39
4	高校数字化校园建设内容	45
4.1	应用基础支撑平台	45
4.2	应用系统集成	63
4.3	应用系统建设	67
4.4	一站式服务中心	127
5	高校数字化校园技术总体方案	130
5.1	技术架构	130
5.2	关键行业技术	142
5.3	数据采集交换平台	145
5.4	基础网络平台	163
5.5	运行环境	173
6	高校数字化校园网络系统设计	187
6.1	建设原则	187

目 录

6.2	网络总体设计构建策略	188
6.3	网络 TOP 结构设计	189
6.4	IP 地址与 VLAN 规划	190
6.5	可靠性设计	196
6.6	安全设计	198
7	高校数字化校园分期规划	201
7.1	第一阶段	201
7.2	第二阶段	209
7.3	第三阶段	217
	参考文献	219

1 高校数字化背景与需求分析

1.1 数字化校园的历史及含义

1990年由美国克莱蒙大学教授凯尼斯·格林(Kenneth Green)发起并主持的一项大型科研项目“信息化校园计划”(The Campus Computing Project),是数字化校园概念的最早出现。

1993年,美国“国家信息基础设施”(NII)报告中首次正式提出了教育信息化问题,并将其作为美国教育改革的一个基本方向和突破点。据CCP项目的调查数据显示,2002年有75.5%的高校利用网站为高中生提供入学申请服务,82%的高校能为学生提供在线课程目录,约有34.8%的高校课程已建立课程网页,55.1%的高校能为学生提供一门或一门以上完整的在线课程,70.9%的高校能够提供在线课程注册服务,能在线提供学生成绩单(student transcripts)功能的高校比例为55.2%,26.9%的高校教师拥有了独立的网页。另外,美国高校内的电子商务(E-Commerce)和电子服务(E-Service)也取得了很大成绩。目前,40.1%的高校已能够通过校园网络进行信用卡支付。

2003 年,53.1% 的高校能够通过校园网进行信用卡支付。2005 年,60% 的高校开始采用“校园网络门户技术”。

近年来,英国、法国、新加坡和日本的教育信息化也发展迅速。2004 年,英国开放大学(The Open University)在册学生达 20 万人,它利用现代远程教育技术手段为社会提供高质量的教学服务,已经成为目前世界上唯一所以远程学习为主要教学方式的研究型大学。20 世纪 90 年代中期以来,英国开放大学的教学质量一直跻身于所有英国大学综合排名前 10 名,教学研究水平居于前 3 名。

在教育信息化建设过程中,技术层面的建设仅仅是数字化校园的基础,更为重要的是从组织和管理层面进行的校园信息化建设,例如管理、教学、科研和图书资源等方面的信息化。只有将这两方面的建设统筹规划和系统组织起来,才有可能最大限度地发挥出校园信息化的作用。在校园信息化建设过程中,它不仅需要一个强有力的技术支持部门,而且需要管理部门、业务部门和学术机构的密切配合和参与。因此,校园信息化首先应该有一个相应的专门机构来组织和管理整个学校的信息化工作,从而能够从组织和制度上保障校园信息化工程的顺利实施。

20 世纪 90 年代以后,随着高等教育信息化的发展,CIO 体制开始在美国高校中出现。1998 年 1 月 31 日,美国前副总统戈尔(Al Gore)在美国加利福尼亚科学中心发表了题为“数字地球:21 世纪认识地球的方式”(The Digital Earth: Understanding Our Planet in the 21st Century)的演讲,最先提出“数字地球”概念,全世界普遍接受数字化概

念,引出“数字城市”、“数字校园”等各种概念。

“数字校园”是以数字化信息和网络为基础,在计算机和网络技术上建立起来的对教学、科研、管理、技术服务、生活服务等校园信息的收集、处理、整理、存储、传输和应用,是数字资源得到充分优化利用的一种虚拟教育环境,也称“虚拟大学”,可从以下不同角度定义。

(1) 数字化校园是以高度发达的计算机网络为核心技术,以信息和知识资源的共享为手段,强调合作、分享、传承的精神,是网络化、数字化、智能化有机结合的新型教育、学习和研究的教育环境。

(2) 数字化校园是利用计算机技术、网络技术、通信技术以及科学规范的管理对校园内的教学、科研、管理和生活服务有关的所有信息资源进行整合、集成和全面数字化,以构成统一的用户管理、统一的资源管理和统一的权限控制,通过组织和业务流程再造,推动学校进行制度创新、管理创新,最终实现教育信息化、决策科学化和管理规范化,进而构建一个使各类资源共享、各类信息流通、各种新的教学方法管理方法及文化宣传得以广泛应用并能和外部国际互联网沟通合理的环境,最终实现校园从环境、资源到活动的全部数字化,达到提高教育质量和效率的目的。

关于数字校园的明确定义目前还没有一个统一的标准。国内各高校在建设数字校园时大多是参照清华大学所提出的大学资源计划(URP, University Resource Planning)理念来规划和建设自身的校园网络。

简单地讲,URP 就是涵盖了大学校园网中各种应用系

统的集成系统,以及使这些应用系统能够集成的基础系统。URP 提出了 $1+N+1$ (即 1 个基础平台 + N 个应用系统 + 1 个门户平台)的系统构架和建设方案。URP 借鉴了 ERP 的思想却又不同于 ERP 系统中各种业务数据和业务逻辑密切相关的紧密耦合方式,而是通过一个基础平台,使各个应用系统能够以一种松散耦合的方式实现集成。

URP 是大学信息系统的总集成,它利用统一的平台和接口规范,将学校的各种信息系统集成起来,实现信息的共享和交换,为用户提供统一的访问界面,并为后续的应用系统设计和实施提供统一、规范化的要求。为了实现 URP,需要建立一个公共的平台来集成各分立的系统,并确保各种应用系统只需要经过简单的修改(不需要推倒重做)就可以集成进来构成一个有机的总体,使本来相对独立的系统之间能够很好地实现信息交换和共享,并且用户能够统一访问。

要实施 URP,需要从学校全局的高度来分析,理清学校的信息流、资金流和物流之间的关系,界定各部门之间的联系,建立统一的信息标准和应用支撑平台,在此基础上集成、开发大学的应用系统,形成一个有机集成的学校信息系统。

1.2 数字化校园建设目的和意义

在信息化浪潮席卷全球、日益渗透到社会生活各个领域的今天,数字化产业已经由原来的注重产品价格向着注重产品质量和服务方向转型,尤其是教育领域。教育涉及

千家万户,教育信息化已成为为人民群众提供公平的受教育机会,解决教育资源分配不均,满足群众对发展教育的期望,推动教育在更高起点上实现更大发展的重要力量。

欧美、日本等发达国家和地区的校园信息化建设开展较早。早在 20 世纪 90 年代初几乎所有的高校都建成了比较完善的校园网,各个职能部门基本上实现了网络化、信息化管理。然而,我国高校信息化建设比较晚,近十多年来,随着我国高等教育改革的不断深化和教育现代化的不断推进,高校办学规模不断扩大,使各个管理部门任务越来越繁重,不仅增加了工作量,更增大了工作难度。管理手段落后将直接影响教学质量和办学水平,加快教育信息化已经成为我国教育事业改革与发展的必然要求和重要推动力,我国全面实现高校管理信息化、快速提升高校服务水准与综合实力已迫在眉睫。原有管理软件越来越难以适应高校管理工作的实际需要,越来越多的高校深刻认识到,构建一个完整的、先进的、实用的数字校园综合管理平台刻不容缓,而且将直接决定数字校园建设的成败。

管理出效率、管理出效益、管理为决策服务,实现高校管理的网络化、信息化,是全面推进高校管理现代化的重要手段,也是快速提升高校综合实力的根本保障。谁率先抢占了现代教育管理的制高点,谁就能在未来的激烈竞争中夺取先机之利。

高校管理模式的信息化建设方案,包括基础架构,即信息门户、统一身份认证与公共数据交换;全线的应用支撑系统,即办公自动化、教务管理、科技管理、学生综合管理、人

力资源管理、资产设备管理、财务管理、图书管理、学报管理、体育运动管理、后勤服务管理、一卡通管理、网络教学平台、实践教学信息平台、教学评估管理、研究生管理、成教生管理与留学生管理等。

数字化校园以网络为基础,利用先进的信息化手段和工具,实现从环境(设备、教室等)、资源(图书、课件、素材)到活动(教、学、管理、服务、娱乐)的全部数字化,从而在传统校园的基础上构建一个数字空间,拓展现实校园的时间和空间维度,扩展传统校园的功能,最终实现教育过程的全息化。

数字化校园的建设是为了提高学校核心竞争力,以期达到从分散应用向集中应用转化,从固定服务向个性化服务转化,从部门级应用向校级应用转化,从信息管理向信息服务转化。

数字化校园建设是信息技术背景下学校的一项基础性、长期性和经常性的工作,是学校建设和人才培养的重要组成部分,其建设水平是学校整体办学水平、学校形象和地位的重要标志。特别是数字化环境建设实现了教学、德育、科研、管理及服务手段的现代化,促进了人才培养观念和教育理念的深刻变化。对学校来说,通过数字化校园建设的研究,将促使学校的管理和教学再上一个新台阶,办出学校的时代特色;对老师来说,通过参与数据化校园建设,可以进一步提高自己的信息素养,提高自己的课程开发和课程整合的能力,促进教师的专业化发展;对学生来说,掌握信息技术是必需的知识和技术,是关系到学生将来的生存质

量的大事,更是将来人类建设数字化社会的必然保证。因此,数字化校园的研究与建设将具有重大的现实意义和社会价值。

1.3 我国教育信息化建设现状

我国高校信息化建设起步较晚。1997年,初步建成校园网的高校仅有10所。近十年来,随着我国高等教育的快速发展,高校办学规模不断扩大,全面收取学费,学分制逐步推行,教学资源需求剧增,资产设备日益庞杂,科研项目不断增多,科研成果不断涌现,教职工岗位竞聘、津贴定级全面推行,使各个管理部门任务越来越繁重,不仅增加了工作量,更增大了工作难度,管理手段落后将直接影响教学质量和办学水平。

面对这一挑战,各高校纷纷启动并加快了数字校园建设的步伐。所有高校相继都接入了Internet,绝大部分高校建成了自己的校园网,主干网络达到100 M甚至1 000 M,高校信息化体系初现规模,为管理软件的应用提供了硬件平台;主管部门和高校自身非常重视信息化建设,人、财、物各方面的投入很大;制定了中长期规划,信息化的内容建设逐渐丰富。为了改进高校管理手段,教育部和各省(自治区、直辖市)教育主管部门曾先后配发过一些管理软件,不少高校也自行研发过一些管理软件,对推动高校的信息化管理起到了巨大的作用,积累了丰富的经验。经过十多年的基础设施建设,许多软件在实际使用过程中存在不少缺

陷,主要体现在以下几个方面:其一,功能不完整,未能涵盖各有关职能部门管理工作的各个环节;已有的管理软件自身不完善,之间又缺乏有机连接。其二,适用性不强,大量特殊问题得不到有效的解决。其三,校园网利用不充分,没有实现真正的数据共享。高校信息化建设下一步的投入方向、整体目标不明,暴露出不少隐患,阻碍了高校信息化向深层次发展。

1.3.1 缺少有力的组织机构,信息化建设方向不明确

虽然各高校均成立了信息化工作领导小组,但是对信息化建设的进度和规模估计不足。1 000 M 校园网建立起来后,接下来如何充分利用校园网,实现虚拟大学、无纸化办公、管理决策智能化等缺乏足够的思想准备和成熟的方案,致使信息化建设发展到一定阶段后无所适从,甚至停滞不前。

1.3.2 理解和认识不够全面

没有做深入理论研究,盲目地将数字化校园建设当作一种潮流。数字化校园是学校提高管理水平、工作效率、教学质量的重要技术支持,学生要具有适应新世纪掌握信息技术的能力,学校的管理者和老师要想获取更多的系统信息和教学资源就必须依赖于先进的信息技术、网络技术。盲目投资兴建校园网络,但网络建好以后不知道如何利用,对于如何提高管理水平、工作效率,改善教学质量并没有系统地考虑过。如今数字化校园网已经建起,虽然在形式上

符合了高校教育建设的要求,达到了一定的标准,但没能起到实际的作用。

1.3.3 领导意识不强

在数字化建设过程中,领导人员意识不强,权威不够,协调不到位。涉及各部门利益的数字化校园建设、推广和应用遇到阻力。高校信息化建设必须依赖于领导层观念的更新,因为他们具有一定的权威性,是学校信息化建设大方向的把握者,只有他们充分认识到网络建设究竟会给学校的管理带来什么样的改变,才能建起一个高效实用的网。人们把建设“数字化校园”称为“一把手”工程,其原因是数字化校园内容丰富,涉及面广,除了要有较大经费投入外,还要统一认识,统一规划,统一组织,共同实施,要制定相关的政策鼓励全校师生积极参与。若领导不能协调统一好各部门的利益等问题,则数字化校园建设很难落到实处。

1.3.4 “重硬件、轻软件”及“重建设、轻应用”等问题的存在

数字化校园建设是一项庞大的系统工程,它需要有一个总体规划。多数学校对于校园网的建设更关注硬件的建设,对软件的投入少之又少。硬件设施越来越现代化了,软件建设却没有跟上,有了良好的校园网络环境,却没有得到很好的发挥和利用。虽然有个别部门在某些方面实现了计算机自动化管理,但都是零乱的,分散的,主要是基于单片机的管理模式。虽然拥有了先进的网络资源环境,建立了自己的校园网络系统,但没有得到充分的利用,没有体现网