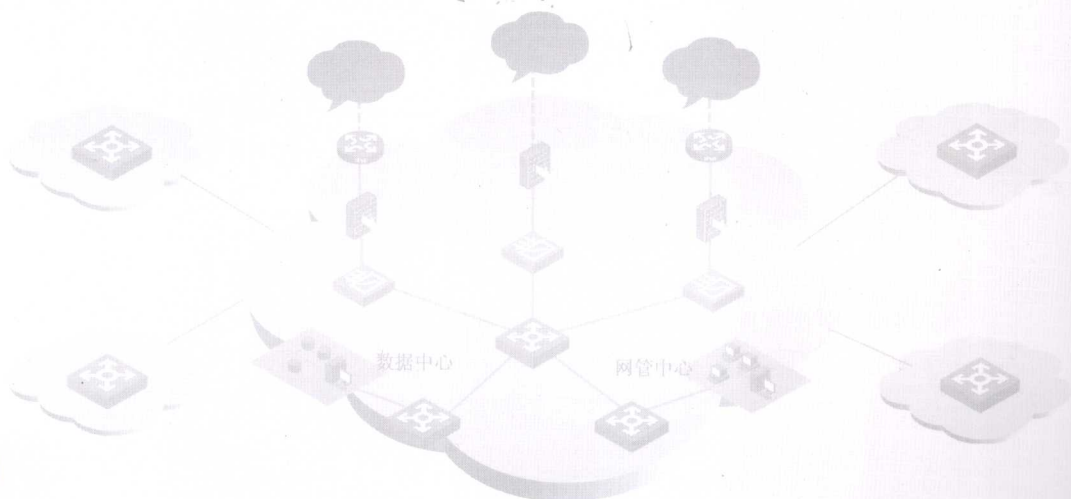


# 高校数字校园 建设与应用

GAOXIAO SHUZI XIAOYUAN JIANSHE YU YINGYONG

主 编◎ 张连城  
副主编◎ 刘 东 李亚文



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位

013049089

本书由北京市教委数字校园示范校建设单位项  
北京联合大学信息化建设专项支持

G647-39  
03

# 高校数字校园 建设与应用

GAOXIAO SHUZI XIAOYUAN JIANSHE YU YINGYONG

主 编◎ 张连城

副主编◎ 刘 东 李亚文



北航

C1657359



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位

G647-39

03

## 内容提要

本书关心的核心问题是:数字校园建设在我国的高校信息化建设和应用中发挥了重要作用。这是在我国高校信息化建设发展十多年来需要认真回顾和总结的重要问题。

本书在作者长期从事高校信息化建设领导和实践工作的基础上,突出论述高校数字校园建设和应用的研究与实践,涉及高校校园网建设、数字校园建设和发展中遇到并解决的理论与实践问题。书中反映了清华大学、北京大学、中国人民大学、北京师范大学、复旦大学等高校信息化建设的专家观点,集中展示了北京联合大学在完成北京市属高校数字校园示范校建设单位的建设和应用成果。

责任编辑:蔡虹 冯彤

## 图书在版编目(CIP)数据

高校数字校园建设与应用/张连城主编. —北京:知识产权出版社, 2013. 6

ISBN 978-7-5130-2085-5

I. ①高… II. ①张… III. ①数字技术—应用—高等学校—学校管理

IV. ①G647-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 117266 号

## 高校数字校园建设与应用

主 编 张连城

副主编 刘 东 李亚文

出版发行:知识产权出版社

社 址:北京市海淀区马甸南村 1 号

网 址:<http://www.ipph.cn>

发行电话:010-82000893

责编电话:010-82000860 转 8324

印 刷:知识产权出版社电子制印中心

开 本:787mm×1092mm 1/16

版 次:2013 年 6 月第 1 版

字 数:370 千字

邮 编:100088

邮 箱:[bjb@cnipr.com](mailto:bjb@cnipr.com)

传 真:010-82000860

责编邮箱:[caihong@cnipr.com](mailto:caihong@cnipr.com)

经 销:新华书店及相关销售网点

印 张:17.75

印 次:2013 年 6 月第 1 次印刷

定 价:55.00 元

ISBN 978-7-5130-2085-5

版权所有 侵权必究

如有印装质量问题,本社负责调换。

## 写在前面的几句话

### ——关于我校信息化建设的思考

高校信息化建设工作走到今天,的确到了该认真反思的阶段了。以北京联合大学为例,经过十几年的规划建设,作为北京市属市管高校的数字校园示范校建设单位,下一步谋划的目标和推进的工作到底是什么?要解决这个问题,就要多思考、多总结,在总结前期工作经验和汲取教训的基础上,有的放矢,重点突破,才能推动高校信息化建设更好更快地发展。

目前,北京联合大学进入了一个全面提升的阶段。学校第四次党代会提出来我们要由规模大校向质量强校转变,由教学为主向教学科研并举转变。这是学校全面的提升。在这个大背景或大形势下,学校的信息化建设工作如何适应,如何支撑保障,需要我们认真地思考。

要思考首先就要能看到或意识到存在的问题,不能看到问题却不把问题当成问题。那些面对问题想当然、熟视无睹或者根本与己无关的做法都是不可取的。看到问题更要思考到位。有问题存在你看不到,能看到问题却拿不出解决办法,或者拿出办法解决问题最终没有实际效果,这都是思考不到位的体现。比如,思考校园网建设的问题永远都会面临着基础硬件需求与投入经费不足的矛盾,基础硬件需要不断更新、升级、扩充是事实,而经费投入总归是有限的,在尽了最大努力又有限的投入下能不能解决师生日益增长的需求?再如,如何有效解决信息资源融合、共享不充分的问题等。先看到问题,才能想到怎么去解决。所以要多思考些问题。只有多思考些问题,才能保证我们在原有的基础上进一步发展;才能在面对新问题新挑战时能够正确应对。

问题思考到位的更进一步就是确定重点,强力突破。去年北京联合大学召开了深化管理体制改革会议,学校的信息化建设工作也要因势调整,抓住重点。这个重点就是信息化如何解决多校区条件下高效率扁平化管理问题。多校区是事实,扁平化是要求,中间的通道是信息化。多数高校的应用信息系统普遍存在着“孤岛、半岛和荒岛”等现象,如何真正摆脱这种困窘,解决信息资源共享互通是个难题。而我们今年恰恰是把基于整体应用、信息共享覆盖全校的人、财、物管理应用系统整合平台建设作为工作重点,这的确是迎难而上。之所以如此,正是我们在认真思考的前提下,确定这个重点是能真正满足学校现在切实需要的,是需要下大力气、花大工夫重点突破的问题。

第三个是全面提升的问题。高校校园要和谐、干净、安全。现在更是提出了智慧校

园的概念,换句话说也就是智慧校园是什么样的。通常认为能实现“高效决策、便捷服务、统筹规划、精细管理”的校园可以称之为“智慧校园”。应该说,智慧校园是数字校园的高级阶段,是数字校园在建设发展中实际发挥效益效率的阶段,是既智能又聪明的校园,是在相当长一段时间积累的数字校园基础上进化的状态。我校的校园网建设现在要进一步全面提升,就是要分期分步地转移到智慧校园建设阶段。

正是基于这样的想法和认识,北京联合大学以学校信息网络中心各位同仁为主,集聚一批国内的知名专家学者,针对高校数字化校园建设过程中的思考、探索和建设,进行了比较系统的梳理和总结,形成这样的论文集。

这本论文集是我们在数字化校园建设过程中的一些探索和实践,只是阶段成果的归纳和总结,希望得到更多专家学者的批评和指正,以期更好地推动高校信息化建设。

张连城

2013年3月8日

# 目 录

## 第一部分 数字校园总体设计与分析

高校数字校园建设回顾与展望

——以清华大学为例 ..... 蒋东兴 付小龙(3)

北京联合大学数字校园建设的总体框架分析 ..... 刘 东 李亚文(14)

高校数字校园承上启下的对比分析 ..... 刘 东(24)

北京地区高校信息化基础设施建设调查研究 ..... 白丽媛 刘 东 李亚文(30)

北京地区高校信息化应用调查分析 ..... 李亚文 刘 东 白丽媛(37)

北京地区高校教育信息化使用效益问卷信度与效度分析  
..... 白丽媛 刘 东 李亚文(43)

层次分析法在高校信息化绩效评价中的应用 ..... 金培莉 刘 东(49)

## 第二部分 数据中心建设与研究

高校数据中心建设与发展 ..... 宓 詠 陈 翼 赵泽宇(59)

浅谈数据资源中心建设在高校数字校园中重要作用  
..... 李亚文 于春生 刘丹阳 晓 帆(65)

数字校园建设中的信息标准研究 ..... 晓 帆(72)

创新 2.0 模式下的校园 2.0 ..... 于春生(77)

高校数据中心数据归档研究 ..... 刘丹阳(82)

多校区高校教学资源整合方案探索与实践 ..... 安 宁 于春生(85)

基于数据库的远程数据备份方式在高校数据中心的应用 ..... 周玲艳(92)

桌面云在高校教学中应用探讨 ..... 于春生(97)

## 第三部分 数字校园运维与管理

“数字人大”IT 服务管理标准化的探索与实践 ..... 顾 涛(105)

探究高校信息网络的精细化管理 ..... 薛 鹏(110)

网络信息安全管理探析 ..... 薛 鹏 王 莹(114)

高校校园网监控平台研究与实践 ..... 王晓震 金培莉(119)

浅议小脚本在网络设备配置备份中的大作用 ..... 姜忠民(126)

把握重点搞好网络多媒体教学系统的维护 ..... 金越青(130)

|                                |                  |
|--------------------------------|------------------|
| 数字校园环境下网络多媒体教学系统的时效性管理 .....   | 鲁立军(134)         |
| ARP 攻击及防范技术 .....              | 蒋雪峰(138)         |
| 虚拟局域网环境中 Vlan 跳跃攻击及其防范措施 ..... | 林德强(143)         |
| 校园网反 ARP 欺骗系统的设计与实现 .....      | 王 波 翟红英 马 涛(148) |
| 物联网下的视频跟踪算法研究 .....            | 林 青(154)         |
| 校园网网络安全探析 .....                | 马 涛 魏绍谦 秦轶翬(158) |

## 第四部分 信息系统研究与应用

|                              |                      |
|------------------------------|----------------------|
| 高校电子校务的建设与发展 .....           | 宋式斌 黄宁玉 李 爽(165)     |
| 高校协同办公系统应用研究 .....           | 张 波 白丽媛(170)         |
| 高校数字校园社交网络现状的研究 .....        | 李亚文(175)             |
| 基于社交网络的多维度数据库关系模型构建 .....    | 孙建华 李 媛 胡 爽 赵培红(180) |
| 基于社交网络的高校信息素养教育方式的研究 .....   | 李亚文(185)             |
| 浅谈规范网络言论,构建和谐网络文化 .....      | 翟红英 常宏宇(190)         |
| 多媒体设备在课堂教学中的应用 .....         | 齐瑞红(192)             |
| 关于高校数学课程教学视频制作与网络应用的探讨 ..... | 贾亚刚(197)             |
| 浅谈网络教学课件的后期编辑 .....          |                      |
| ——以三分屏课件为例 .....             | 王 彦(202)             |
| 浅议 C 语言程序设计教学中的实验教学改革 .....  | 林 青 沈 丽(207)         |
| 互联网技术与应用 .....               | 翟红英 邸 燕(212)         |
| NFC 技术在数字校园中的应用 .....        | 张 鹏(215)             |
| 基于“力场”论的网络流媒体 MV 镜头设计 .....  | 熊慧敏(220)             |
| GNS3 在计算机网络教学中的应用 .....      | 王 波 翟红英(224)         |
| 新技术对网络教学的影响研究 .....          | 焦 婧 杜建萍(230)         |

## 第五部分 数字校园前景与展望

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| 高校数字校园建设与应用的发展前景 .....    | 黄荣怀(241)     |
| 高校新一代数字校园架构与应用初探 .....    | 白丽媛(245)     |
| 数字校园与智慧校园体系结构浅析 .....     | 陈 瑛 白丽媛(250) |
| 浅谈高校信息化建设的发展历程与现状分析 ..... | 王 莹(255)     |
| 新一代数字校园的顶层设计思考 .....      | 薛 鹏(261)     |
| 数字校园发展的必然趋势 .....         |              |
| ——智慧校园的探讨 .....           | 蒋雪峰(266)     |
| 对于未来数字校园发展方向的若干畅想 .....   | 官 旭(271)     |



第一部分

数字校园总体设计与分析



# 高校数字校园建设回顾与展望

## ——以清华大学为例

蒋东兴 付小龙

清华大学信息化技术中心,北京 100084

jdx@cic.tsinghua.edu.cn

**摘要** 自从20世纪末“数字校园”概念提出以来,我国高校信息化取得了长足的发展。本文以清华大学信息化建设为例,回顾过去十多年来数字校园建设的各个阶段,试图清晰地梳理我国高校数字校园的建设历程,并展望下一阶段数字校园建设乃至智慧校园建设的发展前景。

**关键词** 信息化 数字校园 智慧校园 大学资源计划

我国高校信息化建设发源于20世纪80年代,1989年国家教委发布了《国家教育管理信息系统总体规划纲要》推动教育管理系统建设,1994年国家教育部成立CERNET推动校园网络建设,我国高校信息化进入快速发展期。

1998年1月,美国副总统戈尔在加利福尼亚科学中心开幕典礼上发表了题为“数字地球:认识21世纪我们所居住的星球”的演说后,各类数字概念层出不穷,随后不久就出现了“数字校园”的提法,并在争论中逐步成为高校信息化的主流发展目标,推动了我国高校信息化的持续快速发展。

### 1 数字校园概念提出

“数字校园”提出后,围绕数字校园的定义、内涵、结构、任务、建设实施方法等进行了持续的热烈讨论,不同高校、不同公司纷纷提出自己的理解与解决方案。经过多次研讨与修订,清华大学在文献1中提出了清华版的数字校园定义:数字校园是以网络为基础,利用先进的信息化手段和工具,实现从环境(包括设备、教室等)、资源(如图书、讲义、课件、信息等),到活动(包括教、学、管理、服务、办公等)的全部数字化,在传统校园的基础上构建一个数字空间以拓展现实校园的时间和空间维度,从而提升了传统校园的效率,扩展了传统校园的功能,最终实现教育过程的全面信息化。

关于数字校园的体系结构,文献2中用图1所示的饼图率先提出了数字校园的分层治理思路,在当时得到了广泛的认可。

◇ 网络基础:网络是数字校园最基础的设施,没有相应的网络基础设施,数字不能流动,就不可能形成数字空间;

◇ 网络基本服务:网络基本服务是数字流动的软件基础,包括电子邮件、文件传输、信息发布、域名服务、身份认证、目录服务、安全服务、计费管理等;

◇ 应用支撑系统:应用支撑系统是数字校园的核心支持系统,它直接管理各种信息资源,并根据相关的逻辑提供给用户使用,如办公自动化系统、数字图书馆、管理信息系统和网络教学系统等;

◇ 信息服务系统:信息服务系统是校内用户的主要使用界面,它将条理化的数据按照用户的需求提供服务,如后勤服务、信息查询、决策支持系统等;

◇ 虚拟大学:虚拟大学是校园数字化后功能的自然扩展,使大学的功能突破围墙的限制,成为一个可以覆盖网络可达范围的无疆域的大学。

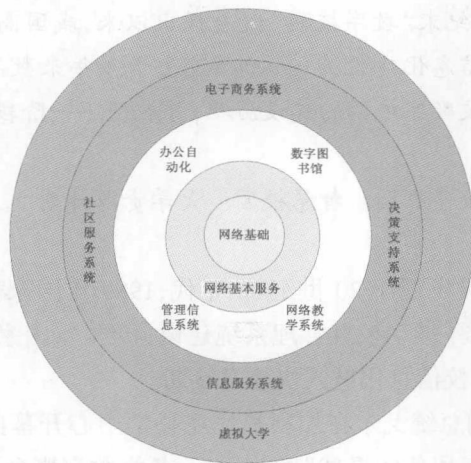


图1 数字校园的体系结构

## 2 数字校园建设蓬勃发展

数字校园概念的提出极大地促进了高校信息化建设的发展,全国高校掀起了教育信息化的建设高潮。以北京大学、清华大学、中国人民大学、复旦大学、中山大学等为代表的高等学校纷纷建立起符合自己学校特点的数字校园,在支撑各自学校教育信息化、现代化的同时,也引领了我国高校信息化的发展。

文献3是2011年清华大学百年校庆时对学校教育信息化的一个全面总结,其中总结的清华大学数字校园建设成果,在国内高校中很具代表性:

**先进成熟的校园网络:**清华大学校园网是目前世界上规模最大的先进校园网之一,已成为清华大学建设世界一流大学的重要基础设施。目前清华大学校园网拥有2000公里光纤通信基础设施,主干网速率10Gbps,出口速率4Gbps,连接185个千兆局域网、98个百兆局域网,通达193座楼宇,支持IPv4/IPv6双协议栈。

**数字智能的多媒体教学环境:**清华大学建立了 200 多间多媒体教室与多功能教室,其中直播教室 4 间,可以实现课堂教学的实时录像、采集和网上广播。主要教学区建立了多媒体教学环境管理应用平台,实现了多媒体教室的远程集中控制管理。全面数字化、网络化、智能化的第三代多媒体教学环境已经成为“具有运用现代化教学手段进行教学的环境与条件;具有开展远程教学活动和资源共享的环境与条件;具有学生网上自主学习,提高开放办学程度的环境与条件;具有教学管理实现自动化的环境与条件”。

**丰富多样的多媒体数字教学资源:**清华大学目前完成了音视频教学专题片 660 余部,精品课程课堂实录近百门 3700 学时,研制多媒体网络课程近 100 门;数字音视频资源库采集、存储、编目视频数据近 6000 多个节目,内容包括各类教学专题片、精品课程、优秀教师课堂实录、教师岗位培训、名家讲座、新闻宣传专题等,容量达 12TB。以清华网络学堂为依托,积累了近 6000 门课程的多年教学资源,包括课件、讲义、作业、题库、答疑记录等,数据容量达到 3TB。

**集成整合的信息系统:**清华大学信息系统涵盖了 100 多个子系统,存储了 1.5 亿多条业务数据,全面覆盖了学校各个业务环节。建成了支撑网上辅助教学开展的网络教学系统,覆盖本、研教学管理各项业务的教学管理支撑系统,全面综合的科研信息系统,集成统一的学生管理系统,深度支撑业务的人力资源管理系统,支持业务协同的财务信息系统,关联整合的校园一卡通系统,提供个性化用户信息服务的信息系统集成平台等。信息系统进一步向院系拓展,很多院系建立了院系级信息系统,并与校级信息系统实现有机结合。信息系统支撑下的信息化应用已经成为清华大学教学、科研、管理、服务等各项工作的重要组成,为拔尖创新的人才培养、高水平高质量的科研活动开展、高层次人才引进、开放共享的仪器设备利用、有效合规的经费管理、高效透明的行政办公提供了全面、深入、高效的信息化支撑。

**安全稳定的运维服务体系:**清华大学数据中心已经成为数字校园的枢纽和核心,运行着全校 100 多个信息化应用子系统,管理着 300 多个操作系统、近 30 个数据库、超过 140TB 存储,并实现了校内楼宇间的容灾备份。通过冗余、负载均衡和集群等高可用技术,数据中心实现了信息系统运行环境无单点故障的可靠性目标,信息系统整体实现了 7×24 小时的不间断运行。通过安全管理、安全服务、安全技术三方面的措施,构建了数字校园整体安全体系,保证了数字校园核心信息资产和信息应用的安全,实现了信息系统的“可信、可知、可控和可查”。

**贴切个性的信息化服务:**清华大学信息门户以用户为导向,面向用户的活动组织各类信息和应用服务,实现了校内各类信息个性集成,覆盖了学校教学、科研、学生、人事、财务、设备资产、后勤、办公等各项管理活动的信息集成。目前,信息门户集成了各类子系统 100 多个,设置频道 130 余个,为教师、学生、管理人员等各类用户提供 18 种个性化模板页面,日访问量达 4 万人次,每天页面总访问量近 40 万次,已经成学校各类用户日常工作不可或缺的信息服务网站。同时,清华大学建立了网络和信息用户服务中心,为全

校师生提供 7 \* 24 小时的信息服务,以现场接待、热线电话、电子邮件、服务网站、上门服务等多种服务形式,为校内个人用户、职能部门、单位用户提供多层次、多角度、更深入的信息化支持与服务,让全校各类用户有着良好的信息化体验。

### 3 数字校园建设理论与方法论逐步完善

教育信息化是一项新兴的事业,其理论研究还很不成熟,从概念、政策、建设与运行模式到技术方案等方面都有赖于结合实践进行探讨。随着数字校园建设的蓬勃发展,国内教育信息化理论研究也进入了体系化的研究阶段,出现了大量的研究成果,全面指导了我国高校信息化建设。

为了使清华大学数字校园建设可持续发展,不偏离教育信息化的发展趋势,清华大学在深入分析信息化先进行业发展历程的基础上,结合我国高校信息化的建设过程,认真研究数字校园信息系统建设的发展规律,逐步形成了具有清华特色的高校信息化理论。具体包括:提出“数字校园”、“新一代数字校园”等概念,将学校信息化建设引导到以用户为中心,加强信息资源的开发、共享与利用,提高教育质量与效率的本源目标上;提出了数字校园的参考模型——大学信息化架构,对大学信息化的总体结构进行描述;提出了数字校园蓝图绘制方法论——信息化顶层设计,并全面分析设计了学校信息化总体技术方案与路线图;提出了新一代数字校园的核心——校级统一信息系统的概念与建设思路。同时,在管理信息标准的基础上,提出了高校管理信息标准体系结构,全面规范了学校信息系统的建设,并带动了国家教育管理信息标准的研制。(见图 2)



图 2 清华大学数字校园建设理论与方法论

#### 3.1 高校信息化的建设目标——数字校园

清华大学 2000 年在文献 2 提出了数字校园建设理念,在 2006 年中国高等教育学会教育信息化分会学术年会(文献 4)和 2007 年 CERNET 学术年会(文献 5)上根据高校信

信息化的发展进一步提出了建设“新一代数字校园”的概念,其核心思想是:以用户为中心组织信息资源与服务,以提高用户工作效率为目的;以信息资源的开发、共享、利用为目标建设信息系统,充分发挥信息资源的作用;以构建与现实校园有机衔接的数字空间为重心,实现跨部门的校级业务系统。新一代数字校园继续采用分层的建设思路,建设目标具体包括以人为本的用户环境、关联的应用环境、集成的数据环境、高可用的运行环境及高可信的安全环境,从而将高校信息化引导到以用户为中心,加强信息资源的开发、共享与利用,提高教育质量与效率的本源目标上。(见图3)

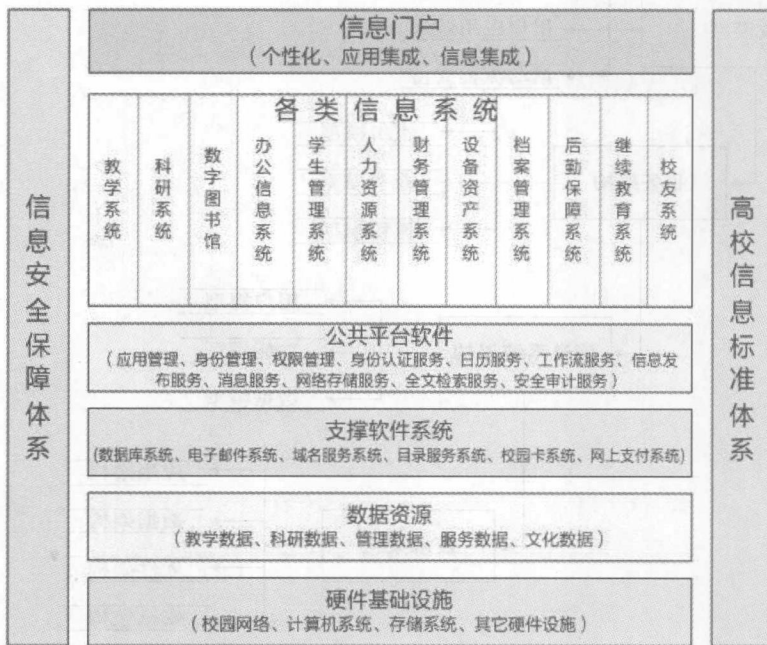


图3 高校数字校园结构示意图

### 3.2 数字校园的管理理论——大学资源计划

资源计划是一个组织中最高级、最重要的工作,大学资源计划(University Resource Planning, URP)利用大学的所有资源,包括内部资源与外部资源,为大学教学、科研与社会服务创造最优的解决方案,实现提高大学运作效率、提升大学核心竞争力的目的。

URP 是信息时代的大学管理理论,包括 URP 管理思想、URP 系统、URP 实施方法论等,URP 是大学信息化建设的理论统领。URP 管理思想主要包括“以人为本”的管理理念、以“信息流”为核心的管理模式、管理与服务分离的管理机制、量化的管理方法、显性化的知识管理、开放的办学思路等方面。文献6和文献7分别阐述了URP管理思想与解决方案。

### 3.3 数字校园的参考模型——大学信息化架构

大学信息化架构(University Architecture, UA)是从大学全局的角度审视与信息化相

关的业务、信息、技术和应用间的相互作用关系,采用结构化的体系、层次性的框架描述方法,对大学信息化的总体结构进行描述。文献 8 描述了 UA 的四部分构成:绩效模型 (Performance Model)、业务架构 (Business Architecture)、信息系统架构 (Information Systems Architecture) 和技术架构 (Technology Architecture)。UA 是联系高校业务和 IT 支撑系统的桥梁,高校可参考 UA,通过梳理高校的组织机构、职能和业务,完成信息系统设计、实施和维护等方面的总体规划。(见图 4)

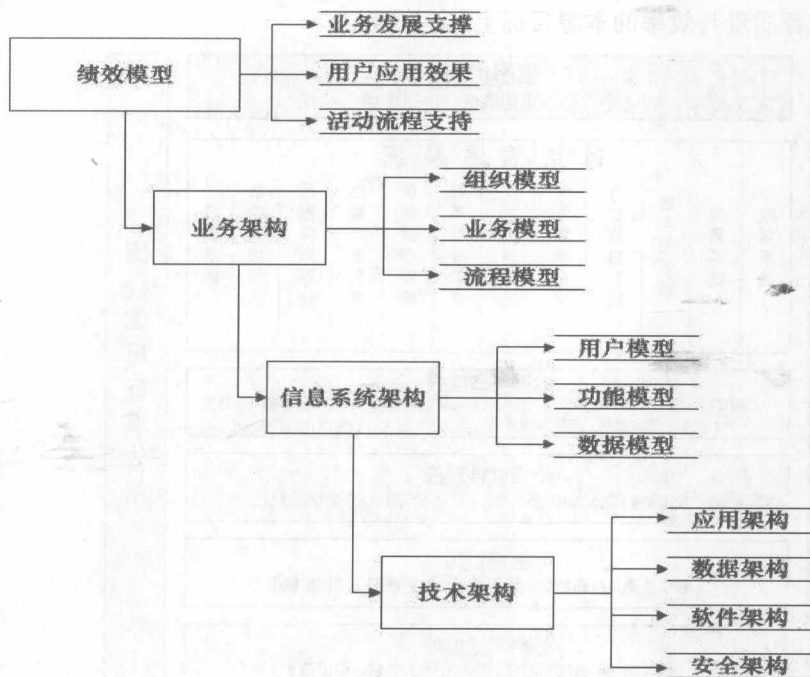


图 4 UA 结构

### 3.4 新一代数字校园的核心——校级统一信息系统

校级统一信息系统是学校统一组织建设的全局性信息系统,能够支撑学校的各项业务有序运转,是新一代数字校园建设的核心。校级统一信息系统具有六个核心要素,即整合的基础设施、整合的数据、整合的用户、整合的应用、整合的权限和整合的流程。校级统一信息系统建设可进一步细分为三个阶段:应用集成阶段、信息集成阶段和业务集成阶段。文献 9-12 描述了校级统一信息系统的概念、建设模式与关键技术。(见图 5)



图 5 统一信息系统的六个要素

### 3.5 数字校园的蓝图绘制方法——信息化顶层设计

顶层设计是信息化总体规划的具体化,是连接数字校园规划到实施的重要桥梁。顶层设计是从全局的视角出发,站在整体的高度,以信息化的思维,全面分析高校的各项业务,建立高校的业务模型、功能模型、数据模型、用户模型和权限模型,并结合信息化现状,进行技术架构与基础保障环境规划,进而设计出信息化总体技术方案与路线图,包括信息化建设和实施方案。文献 13 描述了校级统一信息系统建设的顶层设计风格。(见图 6)

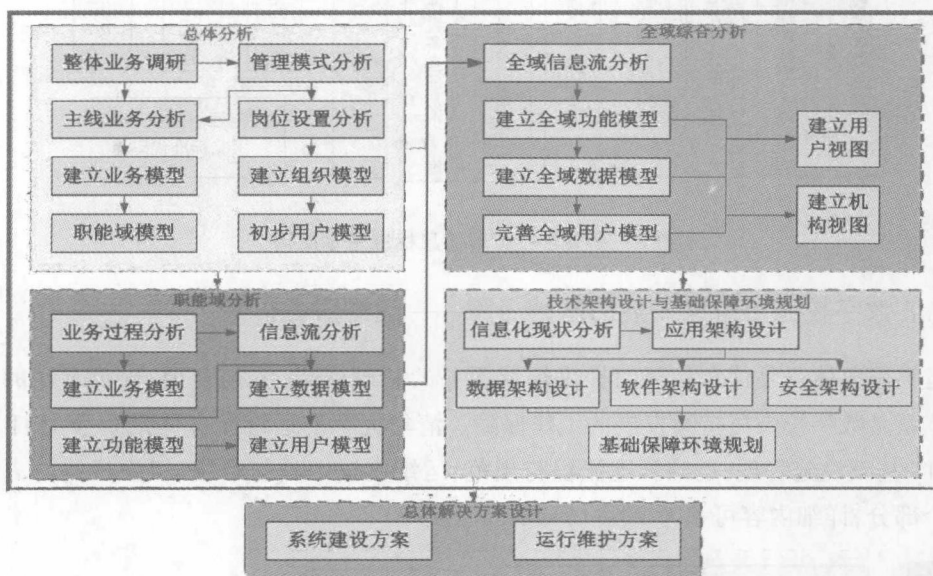


图 6 信息化顶层设计风格

### 3.6 数字校园可持续发展的技术保障——信息标准

高等学校教育管理信息标准体系是数字校园可持续发展的技术基础。信息标准体系规范定义高校管理各业务领域的数据元,为高校管理信息标准建设提供重要指导,使高校在数据建模、信息采集、加工处理、数据交换的过程中有统一的标准、规范,最大限度地实现信息优化管理和资源共享,帮助使用者方便、快捷、规范地建立应用系统的数据结构,满足信息系统的建设需求。

在中国高等教育学会教育信息化分会的组织下,清华大学和兄弟院校一起提出了高校管理信息标准体系结构,研制了《高等学校管理信息标准》,该标准即将成为国家标准。在此基础上,又提出了教育管理信息标准体系架构,包括:总体框架——教育管理信息标准体系架构;基础标准——教育管理基础代码标准、教育管理基础信息标准;应用标准系列——教育行政管理信息标准、普通中小学校管理信息标准、中等职业学校管理信息标准、高等学校管理信息标准、信息交换标准,该系列标准已经作为教育部行标发布。文献 14 和 15 介绍了这方面的情况。(见图 7)

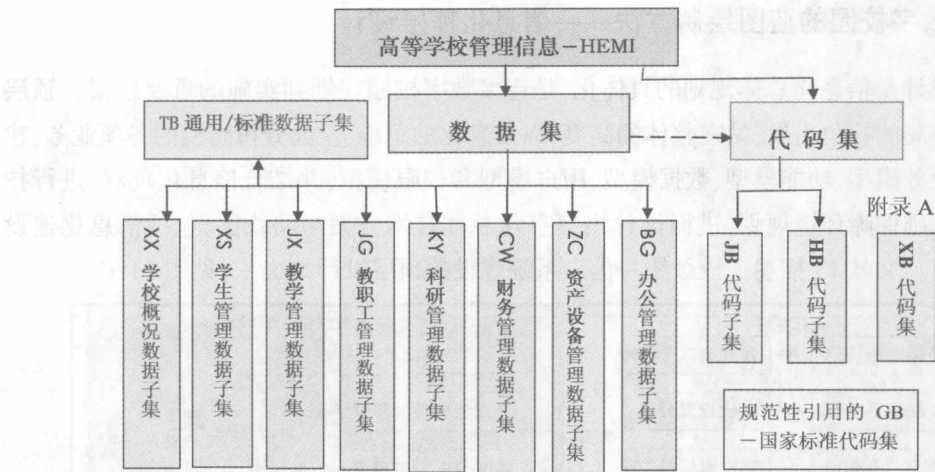


图7 高等学校管理信息标准基本结构

3.7 数字校园可持续发展的基础保障——运维服务体系

运维服务体系是信息化部门提供运维服务的基础框架,结构合理、规范有序的运维服务体系是数字校园可持续发展的保障。清华大学的运维服务体系划分为 IT 服务管理、IT 基础设施管理、运维管理流程与规范、运维支撑工具与系统、组织机构与人员队伍五个部分,详细内容可参考文献 16-18。(见图 8)

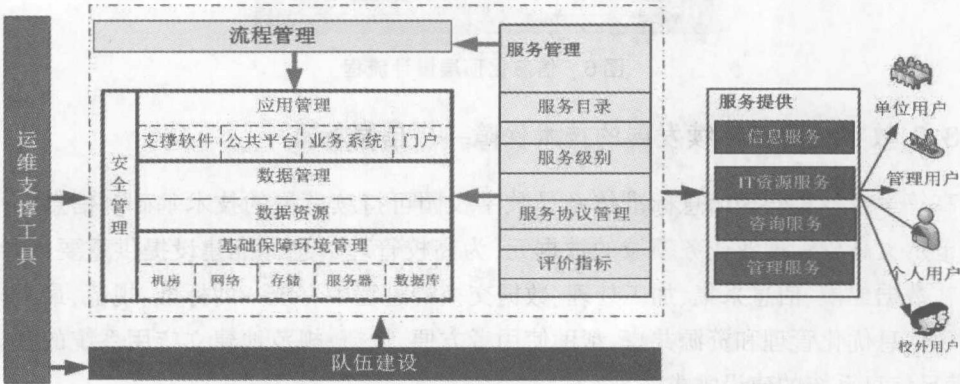


图8 数字校园运维服务体系结构示意图

4 数字校园的智慧提升

《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020)》对教育信息化高度重视,明确指出信息技术对教育发展具有革命性的影响,提出把教育信息化纳入国家信息化发展整体战略。《教育信息化十年发展规划(2011—2020 年)》更是指出:高等教育信息化是促进高等教育改革创新和提高质量的有效途径,是教育信息化发展的创新前沿。进一步加