

# 高校信息化建设的一体化思路与实践

清华大学 蒋东兴 许庆红 谢矜 向春 李功强

**摘要:**高校信息化建设需要从全局和整体的角度规划,协调一致实施,这样才能保证信息化的有序进行。本文提出的一体化建设思路阐述了如何做好科学全面的总体规划和协同有序的项目实施,并以清华大学数字校园的建设实践为例,说明一体化建设思路的具体实践。

**关键词:**高校信息化 一体化 总体规划 信息标准

## 1.背景

随着信息技术的蓬勃发展,高校信息化建设也有了重大进展。特别是最近几年来,由于“211工程”及相关计划的推动,高校在网络基础设施、信息系统建设方面都有了大的发展。以清华大学为例,良好的网络环境使得校园网络应用系统和用户都达到了相当的规模,网络用户涵盖了教师、学生、职员、工人等校内各类人群和无法计数的校外访问者,初步实现了网上办公、网上管理、网上教学和网上服务。

但是,由于高校信息化是一项新鲜事物,国内外都没有成熟的理论和通用的模式,因此在高校信息化建设过程中存在不少问题:

- 软硬件发展不够协调;
- 信息缺乏有效共享;
- 应用缺乏有效集成;
- 用户缺乏统一的界面。

清华大学是国内最早开始实施信息化建设的大学之一,在信息化的建设过程中,同样经历了一个探索的过程。总结经验和教训,我们提出了高校信息化建设的一体化思路并逐步付诸实施,取得了一些成绩,总结出来和专家们一起交流。

## 2.一体化建设思路

所谓一体化建设思路,是在综合考虑学校信息化建设的现状与需求的基础上,从全局和整体的高度规划学校信息化建设的方针、策略、发展规划与实施计划,全面考虑硬件环境建设、应用系统建设、管理规范建设和支持机制建设,按照规划协同地推进学校信息化。要搞好高校信息化的一体化建设,关键是要抓住科学全面的总体规划和协同有序的项目实施两个环节。

### 2.1 科学、全面的总体规划

做好总体规划是搞好高校信息化的关键,可以说,前面提到的种种问题,大多与缺乏科学、全面的总体规划有关系。总体规划的制定不是一件简单的事情,它需要在充分了解学校的信息化现状、需求,特别是学校发展对于信息化的需求的基础上,结合IT技术的发展形势做出科学、全面的规划。时间上,很多不成功的规划就是没有综合考虑这些问题,主要表现在:

●对学校现状与需求缺乏清楚的认识:由于不少学校的规划都是一些IT公司因为商业需要去做的,在做规划时注重的是新技术的引入和新项目的实施,而缺乏对于学校信息化现状和需求的充分了解,因此做出来的规划千篇一律,不能够和学校的实际情况结合起来,难以有效地指导信息化建设的实施工作。如果按照规划实施,其结果往往是管理、应用和技术脱节,建设的信息化系统难

以在学校教学、科研和管理中发挥作用,形成“花架子”。

●对学校的整体发展缺乏远见:由于中国高校正处于一个蓬勃发展的阶段,学校的发展、变革都很快,因此高校信息化的建设面临着高校大发展的挑战,首当其冲的是总体规划。如果规划的制定者不能够充分了解学校的整体发展规划,对学校的发展缺乏远见,很容易造成规划跟不上学校的发展,要么是不断地修改规划,要么只能丢弃规划,使得制定的总体规划失去作用。

●对IT技术的发展缺乏充分了解:高校信息化的本质,简单的说就是以IT技术支持学校教学、科研与管理的发展。因此,要做好高校信息化的总体规划,必须充分了解IT技术的发展趋势,使用成熟、先进而又可持续发展的技术来实施学校的信息化,这样才能保证在规划的实施过程中不会因为IT技术的发展而被迫改变技术路线。

由于做好一个总体规划的重要意义,而真正做到科学、全面的规划又是这么困难,因此建议高校在信息化建设中要充分重视总体规划,并且在做总体规划时要做到:

●管理、技术相结合:要做好一个总体规划,必须有学校高层的管理人员参与,这样才能保证规划符合学校的需要,符合学校发展的需要;必须有学校的信息化支持部门参与,这样才能保证与学校信息化现状的衔接,保证规划的可实施性;还需要有资深的信息化专家(可以是本校信息化部门的,也可以是其他部门乃至专业公司的)参与,这样才能保证规划与IT技术发展的统一。

●实事求是、周到细致:要充分了解学校的需求,包括发展的需求,根据需求来确定规划,而不是根据技术来定规划;要了解学校信息化能够投入的人力和物力情况,根据实际投入来定规划,而不能做成太过理想不能实施的规划;规划既要有宏观的方针、策略,也要有细致的实施计划,单纯粗线条的规划很难落实实施。

●站在整体的高度全面规划:高校信息化一般情况下会落实到一个部门来牵头实施,但是规划的制定者一定要站在整体的高度来规划,而不能站在部门的立场来看问题;要从学校的全局出发来做全面的规划,而不能偏重于一个方面。

应该说,再科学、全面的规划也是有时效性的,因此高校信息化的建设也不必完全拘泥于总体规划,有时根据需要进行修订规划也是必要的。从现阶段的情况来看,要做一个高校信息化的总体规划,有如下方面应该认真考虑:

- 安全、高效的宽带网络。
- 规范、统一的信息标准。
- 统一的电子身份管理与认证。

- 个性化的信息门户。
- 接口规范的支撑平台。
- 功能全面、集成的信息系统。
- 关联整合的校园一卡通。
- 功能完善的校园数据中心。
- 可移动的网络办公环境。
- 周到实用的网络安全体系。
- 规范有序的运行服务体系。

此外,作为一个完整的总体规划,还需要有需求分析、经费预算、实施计划以及支持机构建设等内容。

### 2.2 协同、有序的项目实施

总体规划做好后,信息化建设成功的关键就在于项目的组织实施。项目的实施有很多需要考虑的问题,如项目组织者的选择、软硬件的选型、实施队伍的选择、实施进度安排等等,但是,从宏观组织管理来说,有两个方面一定要特别注意,一是协同,二是有序。

在信息化建设中,硬件环境(包括网络与服务器系统)和软件系统需要协同建设,硬件环境的建设可以适度超前,但不必过于豪华,否则会导致资金的严重浪费;软件系统的建设与应用要及时跟进,这样才能充分发挥信息化的作用。

在应用系统的建设中,系统之间也需要协同考虑。对于高校信息系统建设来说,整个项目的实施涉及到学校管理的各个部门,如教务系统和网上教学系统涉及到教务部门,人事系统涉及到人事部门,财务系统涉及到财务部门,设备资产系统涉及到设备管理部门,而办公自动化系统则涉及到各个部门,等等。在高校的信息化体系中,各个系统之间是密切相关的,相互之间构成一个有机的整体,如财务系统和教务系统中的教师信息都是从人事系统中来,而人事系统中的工资信息和设备资产系统中的经费信息都与财务系统关联,等等。因此,整个信息系统的建设最好是规划的指导下协同、有序的进行,采用统一的标准和规范,建立通用的接口与平台,这样才能形成有机集成的大学信息系统。切忌各部门各自为政,不协商就建设与自己职能相关的业务系统,这样很容易形成信息孤岛。

此外,在信息化一体化建设思路中,还需要强调管理规范的建设和信息化支持机构的建设。因为信息化建设之后是运行,正常运行才是信息化真正发挥作用的保障,而只有建立好管理规范和支持机构,才能保证网络与信息系统的稳定运行。

### 3.清华大学的实践

清华大学从1986年开始校园网建设,从“211工程”开始全面实施学校的信息化建设,十多年的实践取得了较大的成绩,这里主要从一体化建设方面做简要介绍。

#### 3.1 总体规划

清华大学一直比较重视信息化建设的总体规划,在“泰山工程”开始时做了一个总体规划,在1998年又出台了“清华大学信息系统总体规划”,指导着随后几年的信息化建设。2001年,清华大学又制定了“数字校园建设十五规划”,明确提出了建设与世界一流大学相适应的先进信息基础设施,这一阶段重点建设五个方面:

- 建设更安全、更可靠、更快速的校园网络;
- 建设全面的、集成的、个性化、开放的、安全的信息系统;

- 建设研究型、数字化的图书馆;
  - 建设智能化、数字化、交互式的多媒体教学环境;
  - 建设规范、专业的信息化管理与服务体系。
- 规划的清华大学数字校园结构模型如图1所示



图1 清华大学数字校园结构示意图

#### 3.2 集成信息系统

在“十五”规划中,清华大学信息系统的建设目标是建立一个全面的、集成的、个性化、开放的、安全的清华大学信息系统及其支撑系统。因此,在大学资源计划(URP, University Resource Planning)的指导下,逐步形成了以电子身份管理与认证系统为支撑,以无缝集成的学生系统、集成财务系统和集成办公信息系统为主体,以个性化信息门户为单一入口访问点的集成信息系统。在建设集成的信息系统过程中,各个部门协同工作,相互协作,基于统一的数据标准、接口标准和平台标准来建设,集成的学生系统和财务系统已经基本完成。图2是集成的学生系统的结构图

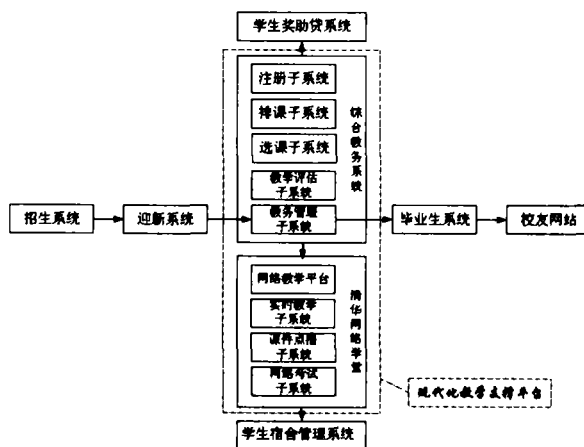


图2 集成学生系统结构示意图

#### 3.3 信息标准

信息标准是信息在采集、处理、交换、用户访问、传输过程中的统一规范,是实现信息资源共享和信息系统得到协同发展的基础。清华大学

在20世纪80年代就开始了部分数据字段标准的建设,2000年更是成立专门的信息标准工作小组开展信息标准的研究工作,现在已完成学校基本信息集、学生管理信息集、教职工管理信息集。特别是结合集成学生系统的建设制定的“清华大学学生数据标准”(第一版),包括新生数据标准、本科生数据标准和研究生数据标准3个方面共29类,分为信息标准和权限表两部分。对于每一项数据,不仅确定了数据项拼音名、类型、长度等字段属性,而且明确定义了数据管理者与使用者,以及他们的操作权限。

信息标准的建设不仅是数据标准的建设,而且还包括接口标准和应用标准的建设。清华大学信息标准项目就包含了这三类标准的建设:

●**数据标准:**数据按照统一的标准产生、存放、使用,使数据真正实现共享;

●**接口标准:**定义清晰而标准的接口,使得应用之间能够实现互操作;

●**应用标准:**通过定义应用标准,使得遵循标准的应用能够方便地集成,易于构筑一个可缩放的大学集成信息系统。

此外,在信息标准的立项报告中,还明确提出了建立信息标准的原则:

●**标准化原则:**尽量采用国际标准、国家标准;

●**实用性原则:**标准要能够适合清华大学数字校园的建设需要;

●**开放性原则:**标准要适应技术的发展;

●**分步实施原则:**边制定边实施,逐步完善。

#### 3.4 管理规范

网络与信息系统建成后,就进入了运行阶段,系统的正常运行才是信息化发挥作用的时候。系统的正常运行依赖于管理的规范化,因此,建立健全各类信息系统运行服务的管理规范是一体化建设的重要工作。清华大学在“211工程”网络与信息系统建设的同时,就开始各项规章制度的建设,主要包括三类规范:

●**管理类规范:**主要是从学校管理的角度制定的,如:“校园网络信息管理办法”、“网络有害信息处理办法”、“网络与信息应用系统安全、保密管理办法”、“校园网络电子公告服务管理规定”等;

●**信息服务类规范:**主要是从信息服务的登记、管理、运行、维护各个方面建立的规范,如:“校园网络信息服务登记管理办法”、“校园网络域名管理办法”、“校园网FTP管理办法”、“信息系统共享数据库管理规范”、“网络信息用户服务规范”等;

●**技术类规范:**主要是从技术的角度保障网络与信息系统正常运行的规范,可以细分为两个子类,一种是对人员与岗位职责的规定,如:“系统管理员职责”、“数据库管理员职责”、“网络安全管理员职责”、“机房管理员职责”等;另一种是运行维护的技术流程的管理规定,如:“服务器管理系列规范”(包括服务器安装工作流程、操作系统安全配置文档与检查列表、操作系统升级工作流程、服务器切换工作规范等)、“数据库管理系列规范”(包括数据库管理策略文档、数据库安装技术规范、数据库用户管理规范、数据库备份工作规范等)、“网络安全管理系列规范”(包括防火墙安装规范、防火墙运行维护规范、安全检查规范、日志管理规范、补丁安装规范、安全紧急事件响应规范等),等等。

管理规范的建立与执行,保证了网络与信息系统的有序运行,起到了学校信息化的交通规则的作用。

#### 3.5 电子身份体系与一卡通

电子身份是学校成员在数字校园中的身份证明,是用户在各个信息系统中的通行证,因此,建立统一的电子身份体系,实施统一的用户管理与认证,是建立集成的信息系统的前提与关键。IC卡是电子身份的良好载体,也是电子钱包的良好载体,它是学校系统集成起来的强有力的纽带。

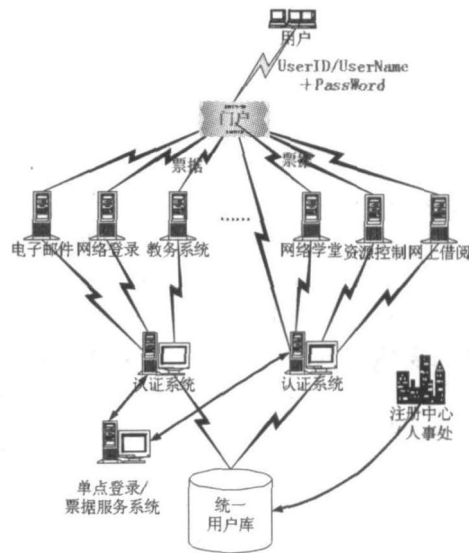


图3 统一的电子身份管理与认证系统结构示意图

清华大学统一考虑电子身份体系与一卡通应用,建立统一的用户档案库,使得校园中每一个真实的用户都在数字空间中有一个与其对应的身份与标识,并且这个数字身份在各个应用系统中有相同的含义;提供统一的认证接口,各个应用系统能够使用相同的认证方式;提供票据管理,实现了单点登录。对于需要物理认证的地方(如门禁系统),用户使用IC卡进行身份认证,实现了校内各个系统统一的电子身份管理。现在,清华大学正在设计引入基于电子证书的身份管理和与财务系统衔接的电子钱包。图3是统一的电子身份管理与认证系统的结构示意图。

#### 4. 结束语

高校信息化是一项很有挑战、富有创意的工作,高校信息化一体化建设思路是我们在实际推进高校信息化过程中的一点体会。一体化的建设有利于高校信息化的有序发展,有利于提高信息化对于高校工作的推动作用,在清华大学的信息化实践中得到取得了很好的效果。但是,一体化的建设思路还不够完善,希望得到同行专家的批评指正、补充与完善。

#### 参考文献:

1. 陈怀楚,王映雪,沈培华等. 大学资源计划(URP)建设研究[J]. 实验技术与管理, 2002, 19(增1): 21-26
2. 沈培华,蒋东兴,王映雪等. 清华大学数字校园建设规划建议书[R]. THDC-001, 北京:清华大学计算中心, 2000
3. 沈培华,蒋东兴,王映雪等. 泰山工程三期数字校园建设规划[R]. THDC-013, 北京:清华大学计算中心, 2002
4. 付小龙. 校园网 Web 信息门户的研究与实现[D]. 北京:清华大学计算机科学与技术系, 2002
5. 蒋东兴,史宗恺,陈怀楚等. 大学资源计划的方案研究[J]. 清华大学学报(已录用)