

中国教育网络

信息化创造教育未来

CHINA EDUCATION NETWORK

国内统一刊号
CN11-5287/TN
邮发代号
80-354
定价
人民币30元

2014年2-3月合刊



IT布局

IT战略规划对于全校信息化建设“一盘棋”，对于消除“信息孤岛”，保障学校发展战略目标的达成，都有非常重要的作用。

P7 教育部：2014年工作要点发布

P18 英美大学IT战略规划印象

35 外包：也是一种选择

47 超算新标准乱局待定

52 2013年全球IP地址分配回顾

94 这些年，我们正在追的新技术……



ISSN 1672-9781

中国教育网络
CHINA EDUCATION NETWORK

主管：中华人民共和国教育部
主办：教育部科技发展中心

顾问委员会主任：赵沁平
编委会主任：李志民
编委会副主任：吴建平
编委会委员：马严 王兴伟 王陆 王珠珠
(按笔划排序) 张凌 张蓓 张德运 李卫
李未 李芝棠 李星 李晓明
杨健安 汪为农 汪文勇 陈禹
周全胜 金海 娄晶 祝智庭
赵宏 奚建清 袁成琛 康宁
黄荣怀 龚俭 雷维礼

总编：吴建平
副总编：曾艳 杨健安
终审：袁成琛

主编：傅宇凡
副主编：张彤
首席编辑：王左利
编辑/记者：杨燕婷
特约编辑：杨望 崔勇 郑先伟
美术编辑：刘显中
市场总监：张庆华 刘巍
市场部：赵玉梅 杨珊 李一夫
赵萌

通信地址：北京海淀区中关村东路1号院
清华科技园8号楼B座赛尔大厦8层
邮政编码：100084
编辑电话：010-62603857
发行电话：010-62603896
传真：010-62701898

电子邮箱：media@cernet.com
网站：http://www.media.edu.cn

开户行：北京银行清华园支行
户名：北京赛尔时代传媒文化有限公司
账号：01090334600120105436980
国际标准刊号：ISSN 1672-9781
国内统一刊号：CN11-5287/TN
邮发代号：80-354
国内发行：北京报刊发行局
国外发行：中国国际图书贸易总公司
国外发行代号：MO2709
广告经营许可证：京海工商广字第8067号

定价：每册人民币30元
出版日期：2014年3月5日
印刷：北京印匠彩色印刷有限公司

IT 规划应服务于教育

大学制定信息化战略规划已越来越普遍。信息化规划应服务于大学的整体发展战略，服务于大学实现自己的价值和使命。

多数欧美大学信息化战略规划步骤是：确立使命、愿景和战略意图；环境评估；确立目标；战略行动；战术执行；战略评估和评价等核心内容。

明确使命与愿景能够促进制度创新，有助于构建服务于学校战略目标的资源配置体系。因此，在信息化战略规划中，有必要确立以人为本、以教育目标为核心的宏观目标，确保规划是服务于目标和使命的。

缺乏特色与品味是战略规划的通病，同时，信息化部门常常站在技术的角度长篇累牍叙述技术的发展与变化。这使得许多信息化规划并不十分成功。

那么，要站在一个什么样的角度来做规划？战略规划与行动计划如何配套前行？业务部门如何保证持续的积极参与？IT部门如何支撑决策参考？这个过程，尤其作为第一步的规划，人的因素不可或缺。

这个“人”，关键的有两个层面的内涵，一是信息化建设团队；二是用户。

第一，团队。一个收集了各方需求的完美规划，没有一支强有力的执行团队，也会前功尽弃。当下各大学信息化建设部门，留不住人是普遍的现象，因此，需要建立起相应的人员激励机制，保证信息化队伍的稳定性和连续性。

第二，用户。大学的使命是传承人类文明，其核心价值是追求真知、真理，因此，教育是其核心目标，大学的师生，是信息化的主角。吸引广大师生的参与，收集他们的需求，将技术转变为培养学生创造力、促进追求真理的工具，才是信息化的真正价值所在。从规划的开始，有越多人的参与，不仅可以促进观念普及，更是融合的开始。

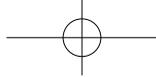
另外，当前信息化规划还需要重点考虑“确立资源共享机制”。在海量数据中挖掘科学规律，已成为科研的重要发展方向之一，数据密集型科学发现正受到越来越多的关注，因此，建立健全共享的机制，建立起服务大学科研创新和发展的学科数据库、专业知识库，应成为大学信息化规划的一个重点。

本期我们推荐了复旦大学、华东师范大学、浙江大学、南京农业大学等高校的信息化战略规划及2014年计划工作要点，以期为各大学制定自己学校的信息化规划提供参考和借鉴。

千里之行，始于足下，要做好信息化规划，让我们从大学的价值起步。

袁成琛

本刊已被 CNKI 中国期刊全文数据库、中国核心期刊遴选数据库收录。作者如不同意文章被收录，请向本刊声明。



目录



P12

高校 IT 战略和规划是服务于大学的目标和使命。因此应该围绕学校人才培养和科研研究的核心目标，围绕服务的对象——教师、学生与管理服务人员来制定目标和愿景。

政策与焦点

[外媒速览]

4 打造云机器人

[海外观察]

5 网络公开课成长：5% 学员完成课程

6 让你的工作井井有条：管理、风险和法规遵从性

[高校]

7 教育部：2014 年工作要点发布

[地方]

8 北京：今年起高校须上网晒毕业生就业质量

[产业]

9 2014 世界移动大会五大看点

[数字与声音]

10 “全球共有 155,000 名学生报名了 edX 平台上的《电子与电路》课程，共有 7200 名学生通过，我每年开两学期的课，需 40 年才能达到这个数字。”

——edX 总裁 Anant Agarwal

[新闻速递]

11 激活未来网络创新动力

[封面报道]

13 大学 IT 规划：让师生更好地成长

在全球化与信息化合流的变革时代，制定 IT 战略规划，将 IT 作为大学迎接挑战、化解危机、追求卓越的重要动力，已是很多高等教育发达国家、知名高校的重要方式。

18 英美大学 IT 战略规划印象

21 任友群：建设智慧校园 服务大学发展

22 大学 IT 的未来

25 做重要规划之前把员工派出去学习

27 鲁东明：从需求出发，而非从技术出发

28 浙江大学：支撑服务 推动发展

30 复旦大学：致力数据服务

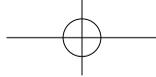
32 南京农业大学：着眼优质资源大框架

34 锁志海：信息技术在规划时要注意时效性

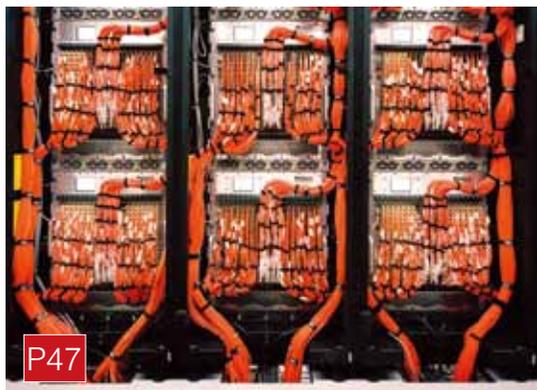
35 外包：也是一种选择

37 以 IT 推动创新：马里兰大学 IT 战略规划解读

41 日本、美国教育领域的 IT 战略



CONTENTS



研究与发展

[科研信息化]

43 e-Science 在地学中的发展与应用

[前沿技术]

47 超算新标准乱局待定

Linpack 基准测试成功地走过了三十年, 然而, 追求 TOP500 强的排名, 已经让超级计算机走到了一个误区, 新标准 HPCG 应需而生。

建设与管理

[CERNET 之窗]

49 1月 IPv6 分配地址数量荷兰居首

教育网与联通新增 10G 链路

50 网络安全设备小心后门

51 1月 CNGI-CERNET2 主干网流量小幅下降

52 2013 年全球 IP 地址分配回顾

53 2013 年 CERNET 主干网平均可用率达 99.99%

54 教育网 2013 年安全运行总结

56 2013 年 CNGI-CERNET2 稳固发展

[云计算]

云存储专题

57 上海大学: 社会云存储提升高校服务水平

59 上海交通大学: 云存储简化数据管理

61 兰州大学: 云存储共享平台提供多样服务

[数字校园]

65 江苏警官学院: 打造智能化智慧校园

68 上海师范大学: 支付宝应用于校园卡充值业务

71 智慧教育 云端开启

[校园网]

72 上海财经大学: 二次认证实现校园网集约式管理

资源与应用

[资源建设]

74 梳理中国微课研究现状

[应用系统]

77 西安电子科技大学: 移动校园正当时

79 Android 平台上的位置服务客户端设计

82 让移动学习交互起来

85 华南师范大学: 校企合作建大容量邮件系统

[教育技术]

88 探路继续教育转型发展

91 “微时代” 学习模式经历变革

[数字图书馆]

新技术·新视角

94 这些年, 我们正在追的新技术……

95 数据管理技术及其工具

97 学术社交网络: 改变我们的科研方式

99 新技术带来的“可怕”后果

101 日本、韩国等国高等教育文献信息资源共享概况

读者服务

[网管技巧]

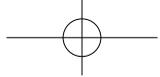
105 西北农林科技大学: CDC 技术实现身份数据统一管理

108 利用 iptables 加固邮件服务系统安全

[动态]

111 苹果 CEO 库克来华

112 北京航空航天大学: 2013 年信息化建设年度报告 (节选)



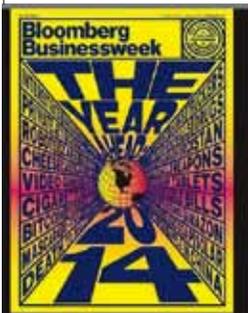
《经济学人》：被遗忘的互联网第五人



英国《经济学人》杂志前不久刊文介绍互联网创始第五人——路易斯·普赞。在 20 世纪 70 年代早期，普赞在分别位于法国、意大利和英国的地点之间建立起了一个创新性的连接数据网络。尽管这个网络只能连接几十台电脑，但其简单高效性为日后建立一个可以连接数百万台电脑的网络指明了方向。普赞的发明激发了瑟夫和康恩的想象力，他们两位将普赞设计的许多方面都融入了他们的互联网协议设计，而互联网协议如今正驱动着整个互联网的运行。然而，在 20 世纪 70 年代晚期，法国政府撤走了对普赞项目的资金支持。他眼看着互联网席卷全球，最终自己的工作得到了证明。

普赞对于当今互联网的建立功不可没。如今他依然在为互联网的进一步演变与提高振臂高呼。

《商业周刊》：评出 2013 年十大技术新闻



第 1. 斯诺登：头号揭秘者

虽然受到了《时代》杂志年度人物评选的冷落，爱德华·斯诺登这位前美国中央情报局雇员和国家安全局合同承包商，无疑是 2013 年技术领域最重量级的人物。斯诺登源源不断的爆料，揭示了某些发达国家特别是美国政府是如何大规模侵犯公民隐私的。

其余九大技术新闻为：第 2. 机器人开始抢人饭碗；第 3. 人脑“曼哈顿计划”；第 4. Xbox 搬起石头砸自己；第 5. 可穿戴技术不风尚；第 6. 美医改网站问题频现；第 7. 网络公司赢得艾美奖；第 8. 比特币风生水起；第 9. 媒体继续转身；第 10. “自拍”也时尚。

路透社：德法欲携手建远离美国的欧洲网络



根据路透社报道，法国总统弗朗瓦索·奥朗德 (Francois Hollande) 与德国总理安吉拉·默克尔 (Angela Merkel) 会晤期间，讨论了一个能让互联网流量远离美国的“欧洲通讯网络”计划。

法国总统奥朗德的办公室已证实了这一消息，并且对德国的提议表示认同。除了与德国的安全保卫合作工作外，法国也试图与美国达成一项“不监听” (no-spy) 协定——但目前尚未达成协议。作为欧盟地区的领导者之一，德国在讨论“保护国内互联网流量和电子邮件信息”的话题已有一段时间。目前，德国计划与法国携手打造一个横跨欧洲的网络，以便让数据“远离美国”。



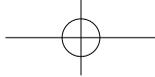
RoboEarth 研发云机器人

打造云机器人

根据英国 BBC 电台报道，英国五家著名大学和飞利浦公司、谷歌公司共同合作研发了 RoboEarth，可以被认作是机器人版本的网络平台。通过这个平台，链接到网络的机器人能够分享信息，并且能够和其他机器人进行沟通交流，并且互相学习机器人技能，进而在现实生活中实现强悍的学习能力。

RoboEarth 研发团队在近 4 年的研究工作中，将基本的机器人技术同互联网的云计算系统相联接，利用远程数据中心提供的专业化智能服务，可有效实现机器人之间的知识分享，并提供执行各类复杂功能任务的服务。这意味着机器人工业有效清除了机器人商业化应用的主要瓶颈障碍：生产成本，将加速机器人技术在更广泛领域的推广应用。

研发团队的合作伙伴、瑞士苏黎世 (Zurich) 联邦理工学院自动控制与动态系统研究所的 WAIBEL 博士称，通过互联网云计算系统提供强大计算、处理、储存需求服务支撑的家庭用云机器人，将在未来扮演重要的角色。预计家庭用云机器人，5 年内可实现如清扫、割草、维修或园艺等所有户外服务，10 年内可实现所有室内辅助功能的“家庭服务”，云机器人承包所有“危险重体力劳动”的工作为期不远。



网络公开课成长：5% 学员完成课程

据美国科技新闻网站 Recode 报道，2013 年如火如荼盛行全球的大规模在线开放课程 MOOC，其课程实践在学期末未见真章，有 5% 的学员，能够完成一个课程，获得及格分。

MOOC 模式诞生已经有两年，2012 年曾被《纽约时报》称为“MOOC 元年”，不过这些平台目前已经看到新的瓶颈。

最近，edX 公司发布了一个有关网络公开课的统计报告，在该公司全部 85 万名注册用户中，结业率为 5%。他们开始研究，到底哪些因素可以让学生坚持到最后。

为了提高学生结业率，三大 MOOC 平台 Coursera、Udacity 和 edX，正在想尽办法。他们也得出一个类似的结论：希望获得课程证书的学生，学完课程的可能性更高。另外，为课程付费的学生，结业率也更高。

在加州大学伯克利分校的一个计算机科学课程中，edX 对学生进行了对比研究，其中发现，认证了帐户真实身份，希望获得课程证书的学生，结业率高达 52%，远高于其他学生。

在斯坦福大学提供的科学写作课程中，在报名之前，24% 的学生表示希望可以学完，但是到最后，只有 2% 的学生完成了课程。

据报道，Coursera 公司提供了一个收费 30 到 100 美元的服务，对学生的身份进行认证，帮助他们获得课程

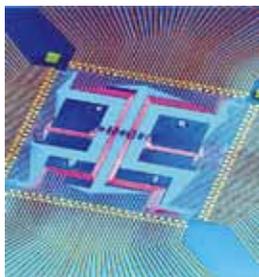


证书，在这些学生中，完成课程的概率为 74%。

据 Udacity 公司的 CEO 介绍，他们采取了不同的方法，在课程试验中他们发现，如果公开课能够对每个学生提供一对一的主动帮助，则结业率可以从 5%，迅猛提高到六成到九成。这种帮助，无疑弥补了大部分 MOOC 课程沦为“课堂视频单向广播”、缺乏互动的软肋。

另外，随着学生人数增多，几大公司也开始寻找自己的盈利模式，免费增值模式，成为一大选择，即面向多数人提供免费课程，但是向少数学生提供高端的收费服务。

纳米线计算机推迟摩尔法则大限



由数百个纳米线自组装而成的 nanoFSM 只占据芯片中心很小的区域，却拥有与现有集成电路中金属线相同的功能。

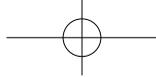
据物理学家组织网 1 月 28 日报道，最近，由麻省理工大学研究会公司和哈佛大学科学家与工程师组成的一个跨学科研究小组合作，用“自下而上”的方法将极微细的纳米线晶体管进行复杂的组装，制造出一种超小、超低能耗的控制处理器，在制造超小电子计算机系统上迈出了关键一步，同时也将逼近的“摩尔法则”大限远远推开。相关论文发表在 1 月底的美国《国家科学院院刊》上。

研究人员将他们的处理器称为“纳米电子有限状态机”（nanoFSM），也是迄今为止最密集的纳米电子系统。它比人的一个神经细胞还要小，由几百根纳米线晶体管组成，每根晶体管都是一个开关，比人的头发要细 1 万倍。

纳米线晶体管用极少，因为它们是非耗散性的，也就是说，这种开关“记得”它们自己是“开”还是“关”，即使在断电的情况下。

在 nanoFSM 中，这些纳米开关组成电路排在一些“基片”上，再将基片整合在一起，这些基片线路传输微小电子信号给周围计算机，让它进行计算、处理信号，以此控制某些微系统，比如微型医疗设备、微型传感器、促动器，甚至像昆虫大小的机器人等。

根据摩尔法则，集成电路上可容纳的晶体管数目，约每隔 18 个月便会增加一倍。行业专家认为，最快可能 5 年内计算机电路微型化将迎来大限。而 nanoFSM 做出了突破。专家认为该方法结合了电子行业两个关键领域的重要进步，共同拓展了摩尔法则。



让你的工作井井有条：管理、风险和法规遵从性

文 / Diana Oblinger

信息技术对高等教育至关重要。除非信息技术与大学的目标保持一致，否则信息技术不再是可信、可靠、高效，或是有效。这种合作可以通过管理、风险和法规遵从性 (GRC) 计划进一步推动。该工作与通过规划和决策的附加值相关——让你的工作井井有条。

普渡大学的 Joanna Lyn Grama 和印地安纳大学的 Rodney Petersen 在他们的 EDUCAUSE 课程主题介绍中谈到，他们为 GRC 课程提供了理论基础：“由于学校在信息技术上的投资以及校园对于信息系统的依赖不断增加，因此需要可靠的结构和措施来确保成功。GRC 课程计划这样运作：他们发展了一种学校 IT 系统的领导、组织以及运作框架来确保这些领域的支持作用并能实现学院的战略目标。”

首先是管理。根据 Grama 和 Petersen 的意见，“IT 管理意味着确保校园 IT 战略与大学的发展战略规划保持一致”。通过数据管理模型的举例说明，首先在模型顶部配置“存储数据”可以清晰地与最终目标（可赋予个人在合法的活动中接触数据的权利，并让个人能实时访问）相联系。其次，配置“技术”作为模型传输的基础，数据管理流程并非全部关于技术。“若没有 IT 的领导，数据管理不能算作成功”。管理是首要因素。

第二是风险。风险管理可帮助 IT 部门识别其风险并与大学的发展目标保持一致。风险管理与优化大学相关。“对于风险管理所配置的资源应有合适的地位，允许大学管理者分配者利用有限的资源去实现大学使命以及实现大学发展目标，”相关大学的 IT 负责人谈到。合作者也提醒我们：“利用企业风险管理，大学的领导评估的不仅仅是降低风险，也要评估上升风险，这上升风险或许代表着错过机遇的额外风险。”校董事会可能会质疑，例如，“大学是否与自己的 IT 策略同时冒着相当的风险？”但是，IT 风险并不是单纯关于信息技术的。企业风险管理课程覆盖的范围十分广泛，包括与信息技术相关的战略、业务、财务、法律和声誉风险等。例如信息安全，这取决于人的行为；信息安全不仅仅与技术相关。风险是次要因素。

因风险导致的第三个组成因素是法规遵从性。蒙哥马利学院的 Patrick J. Feehan 在自己的文章中写道：

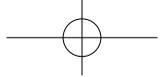


EDUCAUSE 的主席、CEO Diana Oblinger

“IT 法规遵从性随着风险开始。人们必须明白这种风险，当我们在 IT 法规遵从性的道路上需要学会管理来降低风险。”我们遵守法律和法规，以避免风险和处罚。IT 法规遵从性可确保大学的 IT 资源和系统在符合法律法规的规定以及在大学自身政策下正常运行。法规遵从性超出了通常的缩略语的范畴，例如 FERPA（Family Educational Rights and Privacy Act，家庭教育权和隐私权法案）、HIPAA（Health Insurance Portability and Accountability Act，医疗电子交换法案）和 PCI DSS（支付卡行业数据安全标准，Payment Card Industry (PCI) Data Security Standard）。法规遵从性可因为云、BYOD、第三方应用程序以及个人而变得更为复杂。法规遵从性可能会消耗大量的时间和资源。而且，当法规遵从性做得不好时，将会构成重大风险。因此，Feehan 警告说：“对于任何以技术为中心的活动，其风险评估协议中必须要有更宏观的视野，协作，而不应被技术所制约。”法规遵从性是第三个重要因素。

如果想提升高等教育信息技术，管理程序必须使信息技术与大学的使命、目标、工作流程和程序保持一致，以确保最好的产出结果。这样做意味着要避免不必要的风险，虽然那些风险可能带来一定的价值。它意味着有综合、全面且积极主动的制度，以确保法规遵从性，——不仅是与规则一致，也与实现大学的价值相一致。GRC 可以成为一个用来指导我们的计划、决策和行动的指南针。

（本文译自 EDUCAUSE，本文作者为美国 EDUCAUSE 的主席、CEO Diana Oblinger，目前 EDUCAUSE 已经拥有全世界 2400 所高校和教育机构成员。编译：纪元）



爱尔兰建成国家大数据分析研究中心

近日，爱尔兰政府宣布建成国家大数据分析研究中心——Insight。该中心由政府投入3800万欧元，企业投入3000万欧元，由爱尔兰4家主要数据研究机构以及40多家世界知名企业共同参与组建，具体包括都柏林城市大学、戈尔韦大学、科克大学、都柏林大学、微软等。该中心是爱尔兰科学基金会计划投入3亿欧元建成七个世界级研究中心中最大的一个。爱政府希望将其建成具有“国际航标”性质的

大数据分析研究中心。该中心旨在与企业合作开发下一代数据分析和大数据的技术，具体研究领域包括机器学习、数据挖掘、数据优化和决策分析以及媒体分析等。同时，Insight还将承担数据领域博士和硕士阶段高级人才培养的任务，以解决目前数据分析人才短缺问题。

据介绍，全球的大数据市场需求以每年40%的速度增长，各国资金投入也以每年30%的速度增长，该市场目前仍处于供不应求状态。



教育部：2014年工作要点发布

近日，教育部发布2014年工作要点，其中第三部分《改革资源配置方式，大力促进教育公平》第19条明确教育信息化的工作目标。

工作要点提出：以教育信息化扩大优质资源覆盖面。充分发挥市场作用、调动社会各方面力量，加快促进信息技术和教育教学的深度融合。全面推进“宽带网络校校通”、“优质资源班班通”、“网络学习空间人人通”和国家教育管理、教育资源公共服务平台建设，努力形成覆盖城乡各级各类学校的教育信息化体系，逐步缩小区域、城乡、校际差距。巩固“教学点数字教育资源全覆盖”成果，帮助边远、农村地区适龄儿童就近接受良好教育。加快全国学生、教师等重要业务信息系统的部署和应用。加快推进教育装备标准化建设，提高公共教育装备服务水平。

复旦大学：首推《大数据与信息传播》上线MOOC

复旦大学2014年1月中旬宣布，登陆全球MOOC平台的首门课程《大数据与信息传播》将于4月1日正式上线Coursera平台。该课程是复旦大学与Coursera合作的首次尝试。

本次复旦大学推出的《大数据与信息传播》由新闻学院程士安教授执鞭，将现实教学中采用的“翻转课堂”形式搬上云课堂。

复旦大学副校长陆昉表示，MOOC的正面意义不仅在于提供给校外学习者优质的学习资源，更在于促进大学优质课程资源建设和教学模式创新，“中国大学要在全球慕课格局中有一席之地，要在互联网经济大潮下有立身之本，靠的都是高质量的课程，而非技术与平台。”

华中师范大学：加强信息化环境下的青年教师培训

华中师范大学积极推进信息化环境下的教师教学能力培训，提升青年教师信息化教学能力和研究能力。

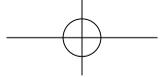
一是成立华中师范大学教师教学发展中心，全面负责组织实施青年教师信息化培训工作；成立由校领导亲自挂帅，各职能部门主要负责人任成员的专门管理机构，协调组织学校信息化环境下青年教师的培训工作。二是每年投入培训经费2000万元，鼓励、支持青年教师走出校门、国门参与信息化教学能力学习和培训；每年拿出300万元左右经费，奖励信息化教学贡献突出的教师。三是建立健全培训考核制度和培训结果应用制度，将教育信息化教师队伍建设纳入单位年度目标考核和教师年度目标考核及职称晋级等。

中南大学：斥资1亿元建设临床大数据系统

中南大学日前宣布，学校将斥资1亿元，启动湘雅临床大数据系统建设项目。该项目建成后，可以为卫生行政部门提供决策依据。

中南大学所属的5个医院每年的门急诊量突破1000万人次，总病床数1万1千多张，每年大中型手术超过20万台次，年出院病人约36万人次，医院信息化建设，特别是临床大数据系统的建设意义重大。

此次，该校5个附属医院共申报309个项目，项目申报内容涉及了几乎所有的临床学科。最终遴选出101个项目进行资助，每个项目的年度资助经费不低于20万元，拟连续资助五年。中南大学校长张尧学表示，通过未来临床大数据的挖掘和分析，中南大学将建立国际先进和国内领先的医疗相关数据运营模式。



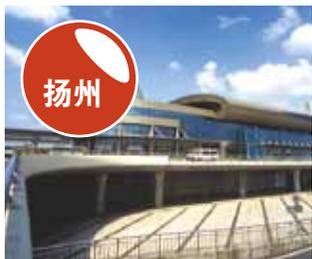
北京：今年起高校须上网晒毕业生就业质量

近日，北京市教委要求，从2014年起，北京各高校要按教育部要求时间表，发布本校毕业生就业质量年度报告，并在校园网、就业网等媒体上公布。



据悉，今年在京高校毕业生人数为23万人，北京市教委下发《关于做好2014年北京地区普通高校毕业生就业工作的意见》，提出建立高校毕业生就业质量年度报告制度。

扬州：打造10分钟“微课”首批覆盖高中9学科



作为扬州市2014年度教研创新重点项目，今年春学期开始，扬州市教育部门将重点打造短而精的“微课”。今年3月，首批“微课”视频将覆盖高中语数外等9门学科，届时扬州市高中生就可以率先通过“微课”来“消化”学习中的难点和重点知识。未来，“微课”将延伸到初中、小学阶段。

作为扬州市2014年度教研创新重点项目，今年春学期开始，扬州市教育部门将重点打造短而精的“微课”。今年3月，首批“微课”视频将覆盖高中语数外等9门学科，届时扬州市高中生就可以率先通过“微课”来“消化”学习中的难点和重点知识。未来，“微课”将延伸到初中、小学阶段。

安徽：今年实现中小学宽带接入率87%

日前，教育部将安徽省列为教育信息化省级试点省份，和湖北省成为全国两个教育信息化试点省。预计今年安徽省87%的中小学要实现“宽带网络校校通”。



据了解，安徽省农村及偏远地区教学点数字教育资源已经实现全覆盖，并因此受到教育部通报表彰。在项目实施过程中，针对农村课程难以开齐开好等问题，教育厅在全省6个不同条件县市区的42个中心校和93个教学点，开展中心校辐射教学点的在线课堂试验。

截至2013年底，安徽全省已有12443所中小学实现宽带接入互联网，接入率达82.4%。多媒体班班通已配备81317个班级，占62.4%。

成都：“数字学校”2015年建成

成都市教育局日前印发《“成都数字学校”实施方案》，决定2015年建成“成都数字学校”。



据介绍，成都市将组织全市名特优、学科带头人、骨干教师共同建设成都市全学段数字化教学精品资源公共服务平台（简称“成都数字学校”），为全市学生、教师和家长提供优质资源共享服务。

据介绍，“成都数字学校”将提供多网络环境（有线网络、3G/4G移动网络、ITV、IPTV等）和多使用终端（PC、智能手机、平板电脑、家庭数字电视、移动多媒体终端等）对资源的下载和点播。

河北：2015年底省级教育数据中心落成



2015年底正式建成省级教育数据中心，完成同城、异地灾备部署，搭建省级拓展框架。

根据要求，河北省2014年底前重点配合教育部部署全国学校经费、资产及办学条件管理等信息系统，建成全国学校经费、资产及办学条件数据库。

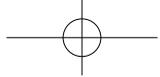
日前，河北省教育厅、省财政厅、省人力资源社会保障厅共同下发《关于进一步加强教育管理信息化工作的通知》，明确指出，2014年底基本建成国家A类省级教育数据中心，完成全部国家要求建设系统相关任务；

沈阳：开放千节名师微课程

2014年，沈阳市将建设300所中小学“数字校园”，并开放千节名师网络微课程。



网络“微课程”是依托沈阳教育网络电视台“公益学堂”栏目，将过去长达45分钟的一堂课程，精简为10分钟，使孩子们通过观看视频，可以接受名校名师教学指导。2014年计划推出的1000节网络微课程，学科覆盖面更广，将重点囊括小学四到六年级语文、数学、外语，初中全部课程以及高中文科课程。在课程设计上打破常规课堂教学方式，由名师将知识点串连起来，以最精练简洁的方式进行整合讲解。



世界移动大会

2014 世界移动大会五大看点

一年一度的世界移动通信大会 (MWC) 于 2 月 24 日在西班牙巴塞罗那开幕。这是近年来规模最大的一次，有来自 200 多个国家的 1700 多家企业 7.2 万名展商参展。据国外媒体报道，世界移动大会的重点是移动设备以及智能手机、平板电脑和可穿戴设备等最热门的新型掌上设备。

此次大会五大看点：第一，巨头或推新款可穿戴设备；第二，移动设备安全成主流需求；第三，创新型手机支付成行业关注点；第四，社交 APP 成重要趋势；第五，世界好手机谁拔头筹。

工信部尚冰：智能手机占比已超七成

巴塞罗那时间 2 月 26 日消息，2014 年世界移动通信大会期间，工信部尚冰副部长在出席 GTI 国际峰会时表示，中国移动互联网发展呈现 3 个“70%”，将推动 4G 发展。

他说，信息产业在中国是技术变革与应用创新最为活跃的领域之一，移动互联网更是业内关注的焦点。2013 年，中国移动互联网发展呈现 3 个“70%”，即智能手机占全部手机销量的比例超过 70%，移动互联网接入流量增长超过 70%，移动互联网对行业增长的贡献率超过 70%。这些变化体现了中国市场日益增长的信息消费需求，也必将为 4G 产业发展带来新的机遇和增长空间。

收购

Google 7.5 亿美元买下联想 6% 股权

据路透社报道，Google 透过香港证交所，买下联想集团的 5.94% 股权，这笔交易价值 7.5 亿美元。

联想集团发布新闻稿证实，Google 以 29.1 亿美元将 Motorola Mobility 转让给联想，这笔交易包含了 6.6 亿美元现金、7.5 亿的联想股票，而剩下的 15 亿将在三年内以票据方式逐一兑现。或许，这意味着联想未来将更专注在 Google 的产品上，也或者是 Google 藉由联想再次向庞大的中国市场前进。

预测

IDC：国内 IT 市场规模今年或达 2048 亿

据市场调查机构 IDC 近期发布的报告显示，在 2014 年，中国 ICT（信息与通信技术）市场的规模可达 3960 亿美元；而 IT 市场规模可达 2048 亿美元，通信设备市场规模可达 1919 亿美元。

IDC 分析师预测，2013 年至 2020 年，中国 GDP 年增长率将达 7.2%，到 2020 年，中国 GDP 总额将达 18 万亿美元。今年，中国 IT 设备供应商的数量将会有所增加，混合云和软件定义数据中心（SDDC）将成为云计算领域中新的热点。

报告显示中国多路高端服务器引领市场发展

《2013-2014 年度中国 x86 服务器市场研究报告》显示，中国 x86 服务器市场稳中有升，2013 年中国 x86 服务器市场销量及销售额分别达到 142.23 万台、251.3 亿元，较 2012 年同期增长 19.3% 和 15.6%。从报告中还可以看出互联网、云计算、多路服务器成为市场增长的关键词。

安全

苹果 SSL/TSL 连接漏洞或与棱镜门有关

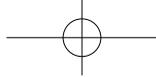


日前苹果为 iOS 设备修复了 SSL/TSL 连接验证漏洞（iOS 7.0.6 固件下载），但是 OS X 的升级迟迟未发布，目前原因不明。据路透社报道，OS X 的这个漏洞仅仅是一行代码发生错误导致的。

根据安全专家分析，SSL/TSL 连接验证漏洞最早在 iOS 6.0 时候就有了，iOS 5.1.1 版本里没有这个漏洞。

iOS 6.0 是 2012 年 9 月发布的。根据斯诺登的文件，苹果公司大约也是在那个时候加入美国 NSA 的棱镜计划。因为有了这个 SSL/TSL 连接验证漏洞的存在，NSA 的人根本不需要直接去读 iOS 和 OS X 系统的源代码，只要设置一个中间人攻击服务器，让它自动测试 iOS 和 OS X 的新版本就行了。





“全球共有 155,000 名学生报名了 edX 平台上的《电子与电路》课程，共有 7200 名学生通过，我每年开两学期的课，需 40 年才能达到这个数字。”

edX 总裁 Anant Agarwal 最近在 TED 上说，作为高层次的学习的补充，MOOC 仍然是个问题。未来影响 MOOC 的关键因素有自主学习、即时反馈、游戏化、互助学习等。

“网络安全和信息化是一体之两翼、驱动之双轮，必须统一谋划、统一部署、统一推进、统一实施。”

中共中央总书记、国家主席、中央军委主席、中央网络安全和信息化领导小组组长习近平 2 月 27 日下午主持召开中央网络安全和信息化领导小组第一次会议并发表重要讲话。他强调，网络安全和信息化是事关国家安全和国家发展、事关广大人民群众工作生活的重大战略问题，要从国际国内大势出发，总体布局，统筹各方，创新发展，努力把我国建设成为网络强国。

“研究制定支持教育信息化建设与常态化应用的政策措施，尤其是利用政策机制保障基础性公益资源建设和利用公用经费购买信息化服务的政策。”

教育部科技司司长王延觉今年初在《中国教育报》“司长笔谈”撰文，在题为《深入推进教育信息化，为教育现代化提供有力支撑》一文中指出，要“推动各地加大教育信息化经费投入和政策支持”。

“国内许多企业在做云计算、移动通讯、信息通讯等，但在操作系统这一制高点上存在严重空缺。这使得中国很多企业不如美国的公司。”

“开源高校推进联盟人才芯片工程大学生高端就业实践峰会”近日在北京举行。中国工程院院士倪光南在演讲时表示，随着智能终端产业的发展，如果中国没有搞智能终端操作系统的企业，其产业水平始终难以提高。专家们普遍认为，开发建设国产系统的生态环境，推出自主可控、安全可信的国产操作系统来替换外国现行操作系统势在必行。

770 亿

欧盟的“地平线 2020”科研规划于 2013 年底顺利获得欧盟部长级会议批准，将从 2014 年 1 月 1 日实施到 2020 年底，预算为 770 亿欧元。该规划几乎囊括了欧盟所有科研项目，分基础研究、应用技术和应对人类面临的共同挑战三大部分。

100 万

已经有超过 100 万美国学生在使用教育新模式公司 Echo360 的“混合式学习解决方案”。目前，Echo360 的服务已经覆盖全美高校 10% 以上的学生。在欧洲，有超过 500 个机构提供新模式大学教育，提供短期课程和完整的学位项目，并且取得连续成功。

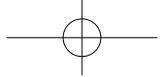
309,000 名

马里兰大学校长 Wallace Loh 发布消息称，该校已经有 309,000 名学生及职工的名字和社保号在一个“复杂”的网络攻击中被盗。这是该校在过去 10 年时间内最大的一次数据泄露事件。

1.828

据统计，Google 每天运算数据量为 20PB，欧洲核子研究中心每天产生数据 15PB，全球变化数据预计将在 2030 年达到近 350PB，全球每天有 1.8ZB 的数据被复制。





激活未来网络创新动力

——教育部科技发展中心组织全国首届高校 SDN 大赛

本刊讯 为了推动 SDN 技术在校的发展，激发互联网的创新动力，加快互联网应用创新人才的培养，充分发挥“互联网应用创新开放平台联盟”（IIU）的资源优势，教育部科技发展中心定于 2013 年 11 月至 2014 年 8 月举办“第一届全国高校软件定义网络（SDN）应用创新开发大赛”。该赛项以 SDN 创新应用为主要内容；提升网络虚拟空间技术层次，适应网络信息新技术人才培养的要求和特点，注重引领网络技术及相关专业的教育教学改革；聚焦选手的创新能力和团队协作精神；与行业企业紧密合作，提高广大高校的网络技术与业界新技术、新协议的契合度。

该次大赛项由互联网应用创新开放平台联盟主办，华南理工大学信息网络工程研究中心承办，中国教育和科研计算机网 CERNET 华南地区网络中心和广东省高等教育学会信息网络专业委员会协办，并组成了以中国工程院院士刘韵洁为主任，华南理工大学副校长彭说龙为副主任的执行委员会。来自清华大学、北京大学、华南理工大学、北京邮电大学等名校的知名专家担任执行委员会、专家委员会、仲裁委员会成员。

大赛面向全国高校的在校学生，分初赛和决赛两个阶段。初赛采用线上竞赛方式。各参赛队通过最新的 SDN 资料和本赛项所提供的技术文档，了解 SDN 概念及其基本开发工具、OpenFlow 协议、虚拟化软件及 VirtualBox 虚拟化计算平台，掌握 SDN 应用领域及其具体实施技术、SDN 网络设备及其 API。并利用本赛项提

供的应用平台开发包，完成大赛指定的 SDN 网络基本配置题目。在此基础上，以支持本赛项的 SDN 网络设备及其 API 为开发平台，自主设计 SDN 创新应用场景及其实施方案，并以技术文档和仿真演示系统的形式网上提交，由赛项专家评审确定进入复赛阶段的参赛队。复赛采用现场角逐方式。进入复赛的参赛队根据初赛的评审意见，对设计方案进行完善，并在指定的平台上进行方案的部署实施、测试实验。各参赛队初定于 2014 年 8 月底在华南理工大学进行现场演示和答辩，由赛项执行委员会组织专家进行评审，决出名次。

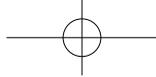
为保障赛事筹备工作进行顺利，赛项执委会于 2014 年 1 月 11 日在北京清华大学举办本次赛项的首次研讨培训会。

教育部科技科技发展中心网络信息处

万猛处长、北京大学张蓓教授、清华大学王继龙教授、华中科技大学于俊清教授、北京林业大学黄国华教授、中国石油大学（北京）陈义陆教授、兰州大学陈文波教授、北京师范大学陈平高级工程师、互联网应用创新开放平台联盟喻涛副秘书长、杭州华三技术有限公司付强等专家出席了会议。大赛执委会秘书长、华南理工大学陆以勤教授及其研究团队向与会人员介绍了大赛的组织和流程，并介绍了大赛的平台。大赛专家组组长、清华大学毕军教授介绍了 SDN 的起源、概念、学术界对于 SDN 的认识演进过程及清华大学网络中心针对 SDN 进行的课题研究等内容。

来自全国各高校 80 多名教师和学生参与了研讨，共同就 SDN 相关技术应用、产业发展趋势及试验环境等展开深入交流和探讨。



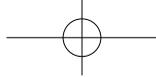


封面报道 COVER STORY



- 13 大学 IT 规划：让师生更好地成长
- 18 英美大学 IT 战略规划印象
- 21 任友群：建设智慧校园 服务大学发展
- 22 大学 IT 的未来
- 25 做重要规划之前把员工派出去学习
- 27 鲁东明：从需求出发，而非从技术出发
- 28 浙江大学：支撑服务 推动发展

- 30 复旦大学：致力数据服务
- 32 南京农业大学：着眼优质资源大框架
- 34 锁志海：信息技术在规划时要注意时效性
- 35 外包：也是一种选择
- 37 以 IT 推动创新：马里兰大学 IT 战略规划解读
- 41 日本、美国教育领域的 IT 战略



大学 IT 规划： 让师生更好地成长

■文 / 本刊特邀嘉宾 刘臻
本刊记者 王左利

高校 IT 战略和规划要服务于大学的目标和使命，因此应该围绕学校人才培养和科学研究的核心目标，围绕服务的对象——教师、学生与管理服务人员来制定目标和愿景。



《教育信息化十年规划》推出已有时日，它的出台再次掀起了我国高校以信息化推动大学现代化建设的热潮，以规划形式进行信息化顶层设计正成为我国高校深化信息化建设的重要举措。

事实上，在全球化与信息化合流的变革时代，制定 IT 战略规划，将 IT 作为大学迎接挑战、化解危机、追求卓越的重要动力，已是很多高等教育发达国家、知名高校的重要方式。

大学信息化规划根据其目标与时间跨度分为两种，一种是时间跨度较大的远景规划，如中长期规划，10 年规划等。另外一种是时间跨度较小的规划，一般指的是行动计划，如 2014 年信息化规划。

IT 规划的基础

IT 规划要解决的是一个具象的问题还是抽象的问题？是一个有数据有指标有建设步骤的内容还是一个提供未来愿景以及拥有宏大目标的内容？这也许就是 IT 规划与 IT 战略规划的区别。

作为世界上信息化程度最高的美国，其大学 IT 规划有其鲜明特点。尽管其特点也是基于其所拥有的设施基础以及文化所决定的，有的不能直接借鉴，但其思路值得我们分析和了解。

要分析美国大学的 IT 规划，有必要先了解其整体发展情况以及其跟中国大学 IT 基础和机制的差异。

2013 年，北京师范大学信息网络中心对美国著名高校以及国内主要高校进行了调研，具体在 IT 治理结构、队伍组织、建设模式、技术新方向、经费投入等方面的特点做了调查和分析。调研发现，高校信息化建设已经成为美国大学实现创新的重要途径。美国大学的 IT 与中国大学的 IT 相比，有如下特点：

首先，美国大学普遍建立 CIO 机制，并以信息流为核心推动大学管理的创新和变革。美国超过半数大学均设有专职的首席信息官 CIO。CIO 的责任和义务主要是参与制定学校战略规划，为学校科学决策和管理提供信息，设计和管理学校信息技术服务与应用，建立大学运转和管理与信息技术之间的桥梁，推动大学管理的创新和变革。

其次，美国大学非常注重 IT 业务和资源的整合，加强 IT 公共资源的集中建设与评价。为避免多头建设和降低 IT 成本，美国大学信息化人员队伍建设相对集中，一般学校的 IT 部门人员均超过 300 人。IT 部门负责全校公共性的信息化基础设施建设，包括校园网络、

服务器集和存储、管理信息系统、教学教育系统、公共资源等集中由 IT 部门统一归口管理建设，IT 部门还负责大学 IT 策略和标准的制定以及各院系和部门 IT 建设方案的技术审批。大部分学校制定统一的管理和业务信息化评价标准，由专门部门对各个管理部门定期进行信息化建设水平和信息化服务水平的评估。

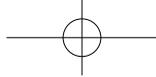
第三，注重信息技术与教育教学的融合，深化应用并服务社会。在发展中，大学的 IT 遇到如下质问：教育技术的发展对于教育教学有什么改变？如何把这些技术应用于教学中以改善学校的教学质量？也即是：IT 对于大学的教育有何用。

美国大学非常注重信息技术在教学教育中的应用，通过促进网络教学平台和网络学习资源的开发与应用，使传统的教学模式与新的学习模式融合在一起，相得益彰。教学资源和教育咨询也面向社会大众提供服务，有的优质教育资源和高端服务也面向社会进行产业化推广，也强化了各自大学在自己优势教育领域的辐射力和影响力。

第四，科研资源丰富，获取便利并社会化推广。这也恰恰是中国大学所忽略的地方，但现在的忽略未必不是未来的重点。美国大学非常重视数据建设，一般美国大学基于学校的信息系统建设有丰富的大学数据中心，科学研究需要的数据共享程度高。大学校园网上还建设有良好的设备共享网络系统，能够促进各个单位科研设备资源的开放和共享。还会将一些共享性较高的设备进行集中建设和管理。有的数字资源是由国家投资建设，必须面向社会提供公共服务，有的资源免费用于社会服务，有的资源实现社会产业化服务。

第五，跟踪信息技术前沿，加强信息化作为创新催化剂的功能。移动计算和无线技术打破传统的教室界限，使传统大学校园转变为可以随时随地访问和漫游的科研图书馆和协作实验室。在过去的几年内，云是美国大学 IT 规划中的重点，许多大学都开展了基于云的服务。尽管早先，云对大学有什么样的影响？是好的还是坏？这些问题并不明确，但基于前瞻性，美国大学仍然对云充满热情。

第六，也是相当重要的一点。美国大学极其重视 IT 投入与人员保障，建设与运维资金力度大。在美国大学中，IT 人员的工资占据了很大一部分支出，因而产生了一种外包热。美国研究型高校不仅有用于信息化的经费，而且其 IT 部门有稳定的运行经费支持，该部门的运行经费的主要来源包括学校专项拨款、按照公开比例从学生学费中提取的技术费用、与院系合



作的项目经费等，经费较为充足，而且其中用于部门员工薪资和福利的费用在部门总运行经费中所占的比例较大。

此外，对比美国主要高校，在以上方面，国内高校也各自有一些改革和进展，在管理机制、教育教学方面都有些探索和成果。但是，这些方面的探索尚未在全国高校范围内形成总体改革和创新的共识，更没有形成群体创新和改革的态势，在单个学校层面看，也没有形成个别学校全方位的改革成果。

总体而言，目前现状，国内大学与美国大学在信息化方面主要的差距在于“机制”和“应用”，包括管理理念和体制、应用理念和应用模式方面的差距。如何从学校层面顶层设计整体优化学校信息化的管理机制与机构，如何整合信息化建设模式，如何将信息技术真正用于推动学校管理创新与服务工作的规范化和科学化，如何利用信息技术支撑师生的教学和科研创新、以及如何将学校资源产业化和社会化服务等方面，可资借鉴。



中美大学 IT 规划比较

高校 IT 的使命和承担的重要角色是两个：1. 连接作用。服务于“连接”（Connected），就是能将教师之间，教师与学生之间，教师与学校之间，人与资源之间，校内校外之间等互联；2. “支撑”作用。支撑教师与学生更好地“教”（Teaching）与“学”（Learning），富有效率和创新。

很多美国大学的 IT 战略规划的心愿和目标主题都围绕学校的战略目标来制定，如美国印第安纳大学的主题是“Empowering People”（让师生更强大）或者使师生的学术更加卓越（如 Harvard 提出的目标是“the goal of excellence in the use of information technology is an essential ingredient in achieving academic excellence.”），一些大学是要 IT 让大学培养的人才更加有创造力和国际化（Creative & International），一些大学则希望通过 IT 让大学成为一个整体（如康奈尔大学的“one Cornell & One IT”）。

IT 规划的内容主要围绕服务于教学、科研等工作内容与目标来描述。如西北大学的 IT 战略规划（2012-2014），其规划所涉及的时间仅有 3 年，主要描述了教学、科研、国际化和社区构建方面的规划内容。

在国内，高校信息化规划主要还是从技术的角度来描述 IT 目标和愿景，内容也主要是信息化要素的规划，如 IT 基础设施、应用系统和资源建设等方面。

规划所反映出的深层次内容是多方面的。总体来看，国内大学信息化规划与美国大学 IT 战略规划相比，存在如下差异：

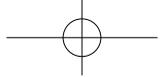
首先，制订 IT 战略规划的定位不够清晰和准确。

高校 IT 战略和规划是服务于大学的目标和使命。因此应该围绕学校人才培养和科学研究的核心目标，围绕服务的对象——教师、学生与管理服务人员来制定目标和愿景。也就是说，环境中的“人”可以从中得到什么？如何为环境中的学生、教师等群体进一步成长提供良好的 IT 基础？这些与人连接的问题恰恰是目前国内信息化规划中被忽略的。而这一点在国外大学中得到鲜明体现。他们认为，学生作为大学最核心的群体，关注“学生 IT 应用体验”显得尤为重要，IT 不仅要为学生的学习服务，还应服务于学生在校的整个生命周期，要为学生在校园的生活、学习创建无处不在、无缝的 IT 环境，保证学生能方便、快捷、高效地获得各种软硬件、技术培训等丰富的 IT 资源，以拓展学生的创造性。

但是目前国内大学信息化规划更像是一个任务书——我的建设任务是什么？我将采取什么方式来建设？将任务分拆成几个部分？这种规划比较就事论事，因为过度关注建设内容本身而忽略了规划中重要的因素：与人的融合。

大学信息化规划首先应当是站在全校发展的维

美国大学非常注重信息技术在教学教育中的应用，通过促进网络教学平台和网络学习资源的开发与应用，使传统的教学模式与新的学习模式融合在一起，相得益彰。



度上——信息化的建设将为大学带来什么？如何更好地让大学实现其本身的愿景？比如，一所大学期待在2020年迈入全球一流大学行列，那么IT将在此承担什么样的使命和责任？如何让IT有效融合于本校的未来中？如何为学校中的各种用户提供让其更好地成长的环境？如，“创新发展”是马里兰大学在21世纪发展的战略追求，“推动创新”自然而然成为马里兰大学IT战略价值的最高目标，同时，四大IT战略目标与学校四大战略目标相对应，服务于学校战略目标实现。

在做战略规划时，与国内的具象对比，国外成熟大学的IT规划更抽象，他们做IT规划考虑的首先是一个哲学问题。如马里兰大学的IT战略规划没有一项技术指标，整个规划以“我们应该做什么，做这件事的重要性是什么”这两大主线贯穿规划文本。所以马里兰大学对IT战略规划文本的定位是在全校高度向众人阐释“IT对马里兰大学创新发展的重要战略价值是什么？我们这样做的原因是什么？要实现这些重大价值，我们应该做些什么”，以此树立全校IT共同愿景。

第二，国内高校IT战略规划方法的科学性有待提高。主要表现在：

1. 制订IT规划的人员过于单一，主要是IT部门的人员来完成，这也与大学的IT治理机制有关，缺少从事高校研究、教学、科研、人事和财务等管理人员以及教师和学生的参与。国外高校IT战略规划主要以CIO为主，联合组织相关部门、教授和学生代表来完成。
2. 需求调研和透明性不够。来源于大多数师生对

教学、科研和校园生活，以及学校管理服务部门对IT的需求调研不够。需要通过不同渠道征求需求，包括通过网络公示广泛征求意见和建议。目前国内大学的IT规划普遍来看，缺乏有效的需求收集。这直接导致一些项目出发点很美好，但是真正用的人很少，实现不了其效益。

3. 可操作性不够。信息化规划方案都比较宏观，也都存在过于模式化，相互参考，过于追求IT技术本身的创新或者更新，也缺乏实施条件的论证和实施方案设计，很多规划最终没有落实。国外大学的IT战略规划都有人员组织、资金来源等方面详细的论证和设计。

4. IT规划项目化，没有实现常态化和标准化。目前，国内高校IT规划主要是根据国家和学校“5年”规划，以项目的方式启动和实施的，周期相对比较长，以项目的目标和方式来完成，最后只能成为一个文本而已。缺乏分阶段的详细规划设计，国外高校一般都有2~3年的IT规划，落实阶段具体目标和任务，以及要实施的项目。IT规划需要每个学校把这项工作常态化，并就规划的方法、过程、内容和执行与评价实现标准化。

造成这种差异的原因，一方面来源于国内大学IT规划总体上的组织不够成熟，另外也是文化所限。有学者指出，国外大学开始编写IT战略规划，也就是最近十年的事情，之前也都是与国内大学一样，都是有IT部门主导来制定IT建设规划，因此也会与国内同行一样，感到在学校申请经费的时候举步维艰，得不到重视。为配合学校一定时期的战略规划而制定IT战略规划，是借鉴产业界的做法，我们现在学习这种做法并不太晚。

如何形成一个好的IT战略规划

分析当前国内大学信息化规划，不难发现有如下特点：

1. 基础设施的建设成为常规，不再是需要花大笔墨去规划的内容。
2. 非常注重信息化与教学的深度融合，早期往往提及对学生选课以及网上学习平台等内容，现在很多高校，尤其是国内知名高校纷纷将在线教学的探索作为新的信息化与教学融合的新路径。
3. 更加注重无线校园网及移动应用的建设。一些高校推出了关于移动校园的规划，将与学校教学和管理相关的移动应用有计划地推出。
4. 信息化与教学和管理相结合较多，但对科研的表述较少。这其中反映出的一个

据调研，美国研究型大学中央IT部门的全职员工规模在300~400人之间，IT部门员工的薪资和福利水平处于社会的中上游。因此中央IT部门员工的人员流动率较低，较为稳定。中央IT部门的人员流动率平均在5%至10%之间，员工的平均工作年限为10~20年。



问题是：学校 IT 部门对管理有相当深入且成熟的认识，对教学有一定的认识和思路，但是如何使信息化参与到学校的科研工作中，如何让 IT 帮助学校的师生进行科研创新缺乏头绪，找不到思路。5. 服务向着自主化发展成为一大趋势。不少学校都提出，要提升师生信息化素养，创新服务的模式，建立信息技术支撑下的教师发展和学生发展服务模型及应用。注重服务的专业化和精细化，让服务更加高效和人性化。6. 对于普通高校来说，大部分规划基本按照惯例进行，一些院校，也在思考如何让 IT 与学校特色相结合。而对知名高校来说，则视野更广，目标更大，包括希望在大数据研究、IPv6 研究以及 MOOC 等需要一定人才储备的领域中有所斩获。

尽管最近几年，国内大学信息化规划较以前成熟，但总体来看，还处于一种比较刻板的情况，尤其是对需求的获取不够充分，整个规划过程中缺乏用户的参与。

一个成功的 IT 战略规划应当具备哪些因素呢？它应当是符合需求、适度超前的，同时，关注人的成长与大学本身发展的融合。以此来分析，一所大学制定其信息化规划应当有如下考虑：

首先，坚持目标和定位优先，需求驱动制定规划的基本原则。做规划首先要想清楚目的是什么，服务于什么。信息化一定要将应用和服务看作基本目标，技术指标不是目标，实现大学的办学目标，支撑人才培养和科学研究的目标才是 IT 的目标，因此需求是基础。规划应当选择针对不同内容，不同对象进行调研，包括面向决策者、管理部门、院系管理者、师生、信息化建设相关支撑与服务部门，还有其他大学，相关企业（主要了解 IT 技术和行业解决方案的发展等）。

其次，要运用生态系统理论是看待大学的 IT 进行调研系统规划。因此需要弄清楚大学这样一个 IT 生态系统中有哪要素，如，在这个系统中人这种要素又包括了大学决策者、管理与服务者、教师、学生，也包括 IT 工作人员，当然还有 IT 系统本身的各种要素和规则。完整和健康的生态系统中，各种要素保持多样性和差异性，但彼此又分工合作，维持一种可持续的互动。因此我们的 IT 系统规划需要能清晰地看到不同要素的合作关系图谱，输入与输出关系，也需要明确彼此的权利与义务，考虑不同要素的差异性需求。

再次，大学 IT 系统规划需要考虑服务大学的文化建设。大学不同于企业，也不同于政府。因此大学 IT 规划需要考虑大学文化建设的需求。尤其是创新文化



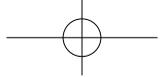
（如让学生感受到一种新技术的影响），因此适当要考虑一些 IT 创新和前沿技术的示范问题。还有开放的文化，这需要让大学 IT 系统要素之间和大学之间更加“互连”（Get Connected），也还有普适与公平的文化。

此外，高校信息化规划应该具有多样性，同时需要合作。高等教育相对于基础教育更加具有自主性和个性化，每所大学有自己的办学目标和办学定位，各个大学的办学条件也不尽相同。因此 IT 规划的目标和内容也具有差异性，在信息化建设内容、建设模式等方面需要突出各个高校的特色，不能模式化。但可以开展合作，就高校 IT 战略和规划开展行业性研究、标准协作和资源共享组织。就 IT 基础设施建设与共享，应用平台建设和资源共享等方面开展区域型或者行业性合作。

最后，但非常重要的一点是，必须站在未来的高度思考这些问题。在 2005 年，当人们仅仅知道无线开始应用的时候，美国 NSF 支持下的一个项目发布了未来无线的一个愿景，其中提到，最早到 2010 年，无线终端将超越有线成为第一大终端。同时它预言，未来都是通过下一代手机终端来上网的。一些具有前瞻性的公司在这个变革中取得了很好的成果，而另外一些当时的 IT 巨头并没有对此做过多反应与部署，也因此，庞大的诺基亚尽管当时如日中天但由于对危机预料不足，瞬间走向没落。而大学 IT 战略规划也一样，如果不能前瞻，不考虑、不了解未来大方向的变化，墨守成规，是无法做出一个好的 IT 战略的。CEN

国内大学信息化规划较以前成熟，但总体来看，还处于一种比较刻板的情况，尤其是对需求的获取不够充分，整个规划过程中缺乏用户的参与。

（后记：本文作者刘臻为北京师范大学信息网络中心主任，2013 年，刘臻参加了由北京师范大学组织的“高校管理”培训班，在这次 20 天的培训和学习中，全方位地了解了美国高等教育系统的构成和成熟的大学治理制度，并就美国大学 IT 战略规划进行了专题调研和学习。）



英美大学 IT 战略规划印象

文 / 汪琼

一所大学的 IT 战略规划，不同于 IT 建设规划，是为了实现学校总体战略发展目标，从信息化角度提出的配合规划，在一定程度上，它也是对现有信息化工作进行反思和改进的行动计划。IT 战略规划对于全校信息化建设“一盘棋”，对于消除“信息孤岛”，保障学校发展战略目标的达成，都有非常重要的作用。

笔者收集了一些英美大学最近几年的 IT 战略规划，仔细研读后，发现有些特色值得借鉴：

特色

1

提出具体明确的战略目标陈述

既然是战略规划，就需要有战略目标，以便衡量数年后是否达到战略目标。战略目标通常是用一句口号来描述（口号）来表达。

愿景陈述往往是从学校发展角度而不是从信息化业务部门的角度提出。比如，美国马里兰大学的信息化战略规划是“推动创新”，是配合学校要建设有创造性精神的大学而提出。为了促进学校范围内各种机构和各类人等的创新，就需要了解他们在创新过程中所需要支持，特别是对 IT 服务的需求。

愿景陈述最好是平白直述不深奥，无需解释都明白。这两年，国内不少高校在提“智慧校园规划”，但是什么是智慧校园，仁者见仁，智者见智，似乎还没有统一的说法，这样的愿景描述倒不如“笔记本大学”更加直观明了，一看就知道是人人都有笔记本电脑，随时随地可上网。当然，智慧校园的内涵与笔记本大学是两回事，这里只是从表达上做类比。

愿景陈述表述的是结果，而不涉及实现过程、路径和方法，因此会提供想象空间，使得各个部门都可以从各自的角度考虑为了实现愿景可以做什么。2009 年，美国小布什时代提出的教育战略目标“不让一个孩子掉队”就是一个佳句，为达到此目标，是从



设定课程标准入手，还是从加强免费补习制度着眼，各个教育相关部门都可以找到工作抓手，这就是好的愿景描述。

IT 战略规划的愿景描述除了具有上述特点外，还需要有一定的技术挑战性，蕴含一些需要攻克的技术难题。比如，斯坦福大学的 IT 服务 2012 年的战略目标是“要让师生在任何地方都可以获得自己的资料，得到所需要的技术服务”。这意味着可能需要考虑多种终端接入校园网，可能需要提供云盘服务，也意味着需要 7×24 小时技术支持。

中国有句成语，纲举目张。明确的战略目标陈述就是“纲”，需要仔细推敲，作为一所大学最近三年或五年的奋斗方向，带出一系列具体的行动。每过三五年，提出一个战略目标，也有助于从不同的视角和纬度来梳理 IT 建设和服务，帮助发现 IT 建设和服务的疏漏，打破信息孤岛，提高关键业务的服务效率。

虽然很多战略目标往往是战略规划写到最后提炼出来的，但是 IT 战略规划目标最好从学校战略规划中提取关键词，以承上启下。顺带说一句，不只是 IT 部门需要结合学校的战略规划制定 IT 战略规划，学校的教学部门或科研部门通常也会配合学校战略规划制定教学或科研发展的战略规划，也应该是结果导向的。在我们看到的一些大学（如牛津大学）的 IT 战略规划中就会引用参照这些部门的战略规划，从 IT 部门的角度谈如何配合其落实。

特色 2

在广泛调研基础上任务聚类

“在商不言商”是经商的最高境界，制定 IT 战略规划也需要跳出 IT 基础建设的窠臼，从应用角度去发现用户需求，再落回到信息化部门的工作。

看国外大学的 IT 规划，往往可以看出在战略规划目标引导下基于广泛调研的结果。比如马里兰大学的 IT 战略规划最后形成了九大类 59 个行动建议。英国埃塞克斯大学的 2010 年 IT 战略规划将三大任务分解为 30 个子目标和 50 个行动建议。几乎所有的行动建议都是由需要完成的目标引发的对现有信息技术基础和服务架构的重新审视和反思。可以想见，在 IT 战略规划成文的过程中，一定有更多的行动建议提出，一定经过了多次需求合并，也经过了多种用户对行动建议的优先级排序。

从 IT 战略规划的行动建议中可以看出，当战略规划在广泛征求意见之后，在得到校方最高层批准之后，全校范围内围绕信息化规划将要成立的工作组、将要开展的调查活动以及将要采购或开发的系统。这样的 IT 战略规划向全校展示和介绍信息化部门将采取的举措，即将提供的服务、未来可能发生的变化，这对于信息化部门赢得全校师生的理解和支持，作用十分明显。

我们看到的英美大学的 IT 战略规划有长有短，短的 5~10 页，长的上百页，其成文风格中基本上都没有什么 IT 专业术语，也没有网络架构图等，因此有着更为广泛的受众，特别是对于校级领导层来说，这样的表达有助于决策层理解 IT 发展必要性以及对学校的作用所在。

特色 3

规划制定过程参与者众

通常战略规划的制定过程是统一思想、统一认识的过程，会希望有更多的人参与。对于 IT 战略规划来说，其制定过程还是一个获取用户需求、普及信息技术知识、增进学校上下对信息化部门了解的过程，更需要参与的人越多越好。从某种角度来说，当 IT 战略规划真的成为不同部门代表协商的结果，哪怕是利益平衡的结果，都比这个规划没人搭理强。

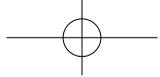
但是，无论是国内大学同事，还是国外同行，都曾表示：在制定 IT 规划的时候，很少有非 IT 部门的人愿意参与。当 IT 技术设施或服务出现故障的时候，大家都会抱怨和批评 IT 部门，但是当轮到帮助 IT 部门完善服务和建设基础的时候，却很难把大家请到会议室。

这里有几个原因，比如说，有人会认为这是 IT 部门的工作，自己并不精通信息技术，因而谢绝；还有的时候，我们把人都请来了，却谈不出什么特别的需求，



因为用户往往也不知道他们需要什么样的信息技术服务。从某种意义上来说，这是我们请人参与 IT 战略规划的策略需要反思。

最近十几年，软件开发界流行敏捷开发，在获取用户需求的时候从早期的用户用例发展到如今的用户故事或用户建模，这是获取用户需求的好办法。



通过定义典型用户，编写典型用户在某种情境下的理想行为故事，看看信息化技术设施和服务是否支持，支持到什么程度，可以有助于发现应用服务的盲点。用户阅读用户故事，也会启发他们陈述所希望的做事方式，还可以帮助信息化部门确认需求的优先级，比如，哪些是一定要有的功能，哪些是最好有的功能，哪些是可有可无的功能。牛津大学在制定 2006~2011 年 IT 战略规划的时候就采用了用户故事方式。

另外一种常见的拉用户参与 IT 战略规划的做法就是成立工作组。与国内往往成立一个 IT 战略规划编写组或专家组不同，国外大学在讨论 IT 战略规划的时候往往成立多个工作组，一个组完成一个具体的 IT 相关任务规划，规划完成后，工作组就解散。比如，近些

年科研项目申请鼓励跨学科合作，如何帮助教师在校内找到跨系的合作伙伴就很重要了，为此，可以专门成立一个工作组，包括院系和科研管理部门以及图书馆等，具体讨论如何建立科研数据库，便于找人、找项目、找成果。

马里兰大学的战略规划可以看出还是以 IT 部门人员主导，其表现是所成立的战略规划工作组的划分还是 IT 部门常有的建设思路，比如基础设施组，资源建设和利用组，科研创新组等，而不是按照业务部门的应用目标来组织切分的，所以在规划制定过程中，参与的人会越来越来少。

IT 战略规划能否得到有效的贯彻执行，与制定过程中能参与的用户多寡有关，与用户的代表性有关。值得规划制定工作组仔细思考工作路线和工作方法。

特色 4

明确 IT 相关机构权责关系

与国内高校 IT 规划往往只论及由学校信息化部门业务范围内的基础建设和服务不同，国外高校的 IT 战略规划真正地从全校一盘棋的角度来进行规划，因此会讨论哪些服务应该归属信息化核心部门，哪些业务可以分散到院系，经费从哪里出，人员如何管理，怎样做到信息化经费有效利用，不重复投入，如何做到分散在院系的信息化人员也有业务提升的机会和机遇。为了推进信息化应用深入学校业务，需要制定哪些相关的学校级鼓励政策，如何与其他业务部门的战略规划配合……这些都会在 IT 战略规划中提及。

IT 战略规划还可以起到防止信息化部门以技术狂热的眼光做不必要的投入建设的作用，有了战略规划，有了行动计划，又建立了 IT 经费预算年审制度，任何规划之外的 IT 建设新需求都会被仔细论证。通常 IT 战略规划也会附上 3~5 年的投资建设路线图。

本文简单地介绍了国外大学，特别是英美大学 IT 战略规划的一些特色。国内大学很少做 IT 战略规划，多是制定 IT 建设规划，比如，建设一个高性能计算中心，至于为什么要建，对谁提供服务，提供什么样的服务，似乎一切都在不言中。因为没有与学校战略规划密切相关的 IT 战略规划，IT 部门也常常感到游离于学校核心之外，IT 建设规划往往成为信息化部门的自娱自乐，

每每申请经费时仍感到困难重重，磨破嘴皮。

坦白地说，国外大学开始编写 IT 战略规划，也就是最近十年的事情，之前也都是与国内大学一样，都是由 IT 部门主导来制定 IT 建设规划，因此也会与国内同行一样，感到在学校申请经费的时候举步维艰，得不到重视。为配合学校一定时期的战略规划而制定 IT 战略规划，是借鉴产业界的做法，从马里兰大学的 IT 战略规划中还可以看出这种转变的不彻底性，我们现在学习这种做法并不太晚。

制定 IT 战略规划，对于 IT 战略小组来说确实是很大的挑战，一方面要反映 IT 部门作为教辅部门，对学校职能部门战略目标的配合与支撑，提供最优化的 IT 架构，另一方面又需要引导职能部门善用信息技术，改变业务流程，甚至重组业务结构。在制订 IT 战略规划过程，最为关键的是建立一个协调决策结构，真正保障中央信息化部门服务定位准确，建设经费落实，同时保证分散在部门内的信息化建设适度，服务及时到位。

当今，一所学校的发展离不开信息化，一所学校的信息化建设需要认真规划，让我们从 IT 战略规划做起。

(作者单位为北京大学教育学院)

建设智慧校园 服务大学发展

早期的高校信息化建设,以管理人员的需求为中心,而忽视了大学的核心利益相关者——教师和学生需求。

文 / 任友群

华东师大的未来五年规划

作为最早成立信息化办公室的中国高校之一,华东师范大学一直以来高度重视信息化工作,将以信息化支撑学校各项事业发展和创新作为学校创建世界知名高水平大学的重要保证,学校信息化工作卓有成效,亮点不断。然而在当前快速发展的时代背景下,信息化工作如何紧跟更高的学校发展要求和更多的师生期许,是信息化工作部门始终在思索的问题。

今后五年,学校信息化将以“优雅学府,智慧校园”为理念,以师生需求为核心,以促进学校教学、科研、管理和社会服务提升为目标,重点做好以下几方面的工作。

第一,以管理信息系统建设为抓手,使各项管理业务流程设置更加合理、优化,过程可检验、可追溯,支持校、院系两级管理体制机制改革,推进管理服务工作的规范化、专业化、精细化,提升管理服务水平。

第二,建设面向各类学习对象的学校MOOC平台,建设一批应用不同教学模式的优质教学资源,加强支持协作学习和个别化学习的智慧学习环境建设,促进信息技术与教学的深度融合,推进人才培养体制机制创新。

第三,建设学校资源保障系统,通过资源管理机制变革与物联网等技术的深入应用,切实提高学校资源的使用效益。

第四,加强学校新媒体平台建设,以网站群、手机客户端、微博、微信等各种新媒体为载体,为培育一流大学文化、传播学校形象提供多平台支持。

第五,加强服务信息化建设,让师生及时、准确地了解学校各类信息,使他们通过信息化方式更加便利地获取学校各种基于师生学习、工作活动而非管理部门管理业务的服务。

第六,建立健全学校数据分析的体制机制,通过数

据分析为学校招生就业、教学改革、教师队伍建设、学科发展等提供决策依据。

信息化建设是一项长期、复杂、艰巨的系统工程,也是一个发展变化的过程。要制定一个科学、合理、可操作的信息化规划,需要关注的维度很多。首先,需要关注高校多元化的利益相关者,从利益相关者的各个层次来了解不同的需求并加以合理整合。早期的高校信息化建设,以管理人员的需求为中心,而忽视了大学的核心利益相关者——教师和学生需求。

一份科学、合理的信息化规划需要以师生需求为主体,兼顾管理人员、校

友和教育主管部门、科研经费提供者、产学研合作者以及当地社区和社会公众等多方面的需求,紧贴学校的整体发展目标。其次,要尊重规划的动态化,规划在执行过程中不是一成不变,而是要根据利益者的需求变动和技术更新做出适时调整。第三,要形成规划制订及执行的有效组织结构,充分整合信息化建设的各项资源,以确保规划的科学制订、合理变更和高效执行。

建设可持续发展的高校信息化生态

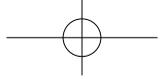
未来的大学信息化工作应往何处去,不同的高校需要结合自身学校特点和技术发展综合考虑,然而有几点是共同的。第一,信息化建设理念的重点实现从流程搬家到流程再造、业务重组的转变,并藉此来提升管理效率,利用管理过程中产生的真实有效的数据服务管理决策和师生个人,这一理念的变化需要赋予信息化建设部门更多的协调权力,更依赖于学校师生整体信息素养的提升。

第二,信息化建设工作的重心实现从以管理为中心到以服务为中心的转变,各项业务活动不再以业务



虽然所有大学都存在共性,但不同的高校的信息化建设都有不同的特点,只有适合自己的,才是最好的。

华东师范大学副校长 任友群



大学 IT 的未来

IT 规划要避免“技术膨胀”，规划中过多的技术指标会让管理人员望而却步，将 IT 的行动变成一个技术团队“自娱自乐”的行为。

文 / 沈富可 卢蓓蓉

理查德·E·梅尔之困惑

国际著名的教育心理学家、《剑桥多媒体学习手册》主编理查德·E·梅尔博士关于教育信息技术曾有如下感慨：新的信息技术总是陷入“被寄予对教育进行革



要走出理查德·E·梅尔博士困惑的怪圈，要避免两种极端：一种避免“技术膨胀”，另一种是要避免“越俎代庖”。

命的巨大期望”，到“在教育中大规模实施”再到“数十年后被证明期望落空”的怪圈。回顾近二十年高等教育信息化走过的历程，这一感慨确能引起业内人士的共鸣。在面向新一轮教育信息化规划的今天，这种感慨的背后原因值得我们深思。

困惑剖析

纵然，从上世纪九十年代后期，尤其是2000年后，我国高校的教育信息化、教育管理信息化的资金、资源投入有了长足的进步；教育管理信息化建设，尤其是基础设施及教育管理系统建设取得了极大的成就，一些高校在通过教学平台对课程教学的支撑方面的探索和实践也令人欣喜。然而，当“基础设施”、“管理系统”建设达到一定水平后，单纯依靠设备、技术的投入试图推进教育信息化建设从而实现教育的新跨越尝试就会陷入瓶颈。原因在于，长期以来，教育信息化建设呈现出了强烈的“技术导向”倾向，甚至有“技术膨胀”的趋势，这也就造成了一旦谈起“教育信息化建设”就言必称“硬件、技术、设施、设备、资金、资源”的局面。对于教育信息化建设，硬件与技术的投入固然不可或缺，但要达到《国家中长期教育改革

部门管理的流程为中心，而是以师生的教学、科研、校园生活等各种活动为中心，从服务对象的视角出发来整合各类信息化服务。

第三，技术层面，教育云、物联网、移动互联网、开源软件等都已成为热点，云计算可以有效整合学校的信息化基础设施并提升使用效率，物联网则为能源使用监测和管理、车辆交通管理、大型仪器设备管理等提供技术支持，移动互联网要求学校各类信息化服务支持各类移动终端，实现任何时间任何地点任何终端的服务，开源软件的使用一方面可以降低信息化建设成本，增加学校的自主权，另一方面则对信息化建设队伍提出更高要求。

第四，可持续的校企合作，国内不少高校都是通过校企合作的模式进行信息化建设，软件外包，服务外包等已经不是新鲜名词，在校企合作中必须兼顾双方长期利益，通过校企合作促进教育信息化企业的产业成熟度，建设可持续发展的高校信息化生态。

虽然所有大学都存在共性，但不同的高校的信息化建设都有不同的特点，只有适合自己的，才是最好的。高校在信息化建设的大潮中，应该看准趋势，看清自己，不坐等也不跟风，以学校战略和师生需求为导向扎实做好信息化建设工作。目前虽然缺乏高校信息化建设绩效的统一衡量标准，但是服务学校战略，满足师生需求是无疑是最基本的，也是最核心的。

和《教育信息化十年发展规划（2011—2020）》指出“以教育信息化带动教育现代化，破解制约我国教育发展的难题，促进教育的创新与变革，是加快从教育大国向教育强国迈进的重大战略抉择”的要求，就必须针对高校教育的发展规律，针对教育本身的功能目标进行 IT 战略规划、设计和实施，最终只能通过教育功能目标的实现而达到 IT 目标的实现，从而体现 IT 在学校发展中的战略价值。

解惑之道

IT 的战略目标要符合学校的整体战略目标，而人才、教学质量、管理机制等是学校的整体目标实现的关键，高校教育信息化（或数字化校园）粗略可分为 IT 基础环境、管理信息化、教学信息化等。通过这系列 IT 系统规划、设计、建设与实施，实现 IT 战略计划落地，可以为影响学校战略目标实现的要素提供强有力的支持，从而实现对学校战略的支撑。

便捷的 IT 基础环境，提高师生信息素养

经过近二十年的建设，包括校园网、网络基础服务的 IT 基础环境已经有了不错的进展，部分高校通过基于 ITIL 的规范化服务流程为师生提供“一站式”的 IT 服务，相信随着技术的发展，移动技术、云计算等新技术的应用，这一基础环境还会不断地完善。工作、学习和生活于这一环境中的师生真真正正地感受到了 IT 带来的教学、生活便利，在这个过程中师生的信息素养也有了很大的提高。

基于服务的管理系统，提高学校管理效率

一流的高校需要一流的管理做支撑。经过前期的平台、门户、公共数据库、共享中心以及各种应用系统的建设，管理信息化在提高业务/事务管理效率方面发挥的作用已经初步显现，然而这种基于传统管理组织架构的人事、财务、学生、科研、设备、后勤等系统，即使有共享平台、门户集成等的管理信息化系统，依然表现出强烈的行政部门特征，在学校教育宏观管理、面向师生以及社会服务方面的潜在作用还远未被完全释放。以师生为中心的事务服务以及基于基础及动态数据的决策支持将是下一轮管理信息化建设的重点。

建设以师生为中心的管理信息化系统，需要相应的管理组织机制与之相适应。分析高校各个职能部门

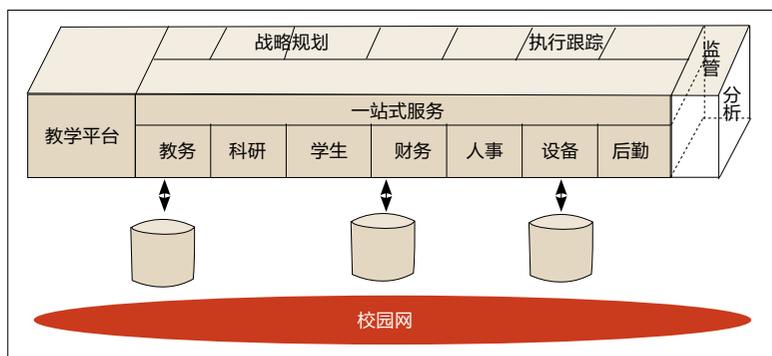


图 1 管理信息化框架

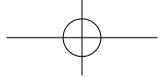
的业务，从大的方面可分为业务战略以及服务性的事务两个方面，如果学校建立基于 IT 的一站式服务中心将各个职能部门的服务性的事务集成起来，通过面向用户的服务整合，一方面可以提高对师生的服务水平，另一方面可将职能部门从繁杂的服务事务中解脱出来，把大部分精力放在业务的战略规划上。如图 1 所示，通过基于管理信息化中对业务的梳理、过程监控和流程再造，反过来可以对职能部门的业务重组提出建议来优化管理流程，从而促进管理组织更加合理高效。经过十几年的管理信息化建设，这一新的组织模式的实施是有可能的。当然，高校管理文化的多样性依然是存在的，同样也体现在信息化建设的层面，从信息化建设的组织形式到建设内容，这种模式在不同的高校可以呈现出不同的特点。

基于 IT 的教学支持，改变教学模式

在教育教学的支持上，教学平台、课程资源等的建设，为师生的教学提供了便利。教学是高校的核心任务之一，教学信息化可促进教学模式的改变和手段的变革，伴随着与之相适应的教学管理、组织、评价机制，在线学习基础之上的移动学习、泛在学习将逐步走进数字校园。教育资源的开放与共享也势在必行，“翻转课堂”等“混合学习”模式将引领课堂教学变革。新一轮的教学信息化规划和建设，将在不断的探索、尝试、反思、提高中逐步形成自己的模式和特色。在这一过程中，在政府、行业或区域的专业化协会的组织 and 协调下，高校资源的共享可以先试先行。

机制保障

近几年来，随着高校对信息化工作的重视程度不断加深，学校的教学科研管理服务的建设理念也逐步成熟，如何在现代大学管理体制之下，建立一



新的信息技术总是陷入“被寄予对教育进行革命的巨大期望”，到“在教育中大规模实施”再到“数十年后被证明期望落空”的怪圈。

套行之有效的信息化建设和运行体制，成为各高校关注的热点问题。不少高校相继成立了信息化办公室统一负责学校信息化工作的规划、实施、协调和管理，并以信息化建设领导小组作为信息化建设的决策机构，以信息化建设专家小组作为信息化建设的咨询机构。这一模式从组织层面实现了学校信息化建设资源的整合，保证了IT战略规划目标的建设，该模式在全国范围内得到不断推广。也有不少高校还是以传统的计算中心、网络中心或者教育技术中心为依托在开展信息化建设工作，这类模式虽然在形式上缺乏对信息化建设资源的整合，但是部分高校在学校领导重视信息化建设并充分授权的基础上，也取得了很好的建设成果。

我们的探索

以华东师范大学为例，2002年，学校相继建立了信息化建设工作小组，信息化建设专家小组和信息化办公室。为了在全面信息化建设的推动中赋予信息办更多的协调权限，信息办主任当时由校长助理兼任，一名信息办副主任兼任校长办公室副主任、一名党办副主任兼任信息办副主任。同时，建立了信息化建设的二级管理模式。在学校各单位都设信息化建设负责人，同时机关各职能部门设立管理员，院系设立信息员，由人事处定编定岗，信息办考核，通过信息员每月例会、信息化工作年会、信息员培训等，加强了对信息员工作的指导和支持，使得信息办的工作职能得以延伸，建立了覆盖全校的信息化工作体系。2009年以后，随

着学校信息化建设水平的整体提升和信息化工作的常态化，不再由校长助理兼任信息办主任，但仍有一名信息办副主任兼任学校办公室副主任。2013年起，学校开始推行信息化软课题，鼓励相关职能部门工作人员、院系教师联合开展信息化软课题研究，为学校信息化建设提供有效预研。这些措施的目的是使信息化的建设能满足学校各个层面的建设需求，建设的方向与学校的战略规划一致。

跟随信息技术发展，高校信息化建设也有了相应的应用热点，如伴随智慧地球的智慧校园，伴随云计算的校园云，伴随移动互联网的高校APP等。智慧校园的概念已经不断扩大，成为了数字化校园的高阶概念。华东师范大学信息化“十二五”规划提出的学校信息化建设目标为：为学校的教学、科研、管理和社会服务提供丰富的网络信息资源和良好的信息技术服务，基本形成“智慧校园”。其中三个关键目标包括校内全面协同、个性化服务、学校与社会互动交流。校园全面协同，指实现学校各个应用与服务领域的互联和协作，特别是管理对教学、科研的全面服务和支撑；个性化服务，指为广大师生提供基于角色的个性化定制服务；学校与社会互动交流，通过与外部世界相互交流和相互感知的接口予以实现。四类服务内容包括无缝网络、智能感知环境、业务综合门户、泛在教育信息推送服务。无缝网络，指全面覆盖校园的网络服务，包括有线、无线、3G及4G，学习者通过网络进行学习，将不再受任何地域限制；智能感知环境，基于环境感知技术实现，包括人员与区域的定位，以及基于人员及事务的智能提醒；业务综合门户，是指基于统一的在线服务门户及综合业务平台实现业务流程整合及优化；泛在教育信息推送服务，是指覆盖各个信息渠道的统一信息推送服务。

要走出理查德·E·梅尔博士困惑的怪圈，要避免两种极端：一种避免“技术膨胀”，IT规划中过多的技术指标让管理人员望而却步，将IT的行动变成一个技术团队“自娱自乐”的行为；另一种是要避免“越俎代庖”，将管理业务本身也大包大揽承担下来，使得IT团队难以应付，影响到用户的体验。要把握IT的支撑在业务与用户服务之间良好的定位，这当然不是一件容易的事情，而是要根据学校的实际情况不断实践、探索、优化、再实践……螺旋上升的摸索过程。 

（作者单位为华东师范大学信息化办公室）

做重要规划之前把员工派出去学习

曾经各高校都面临这样的问题，学校的智能校园建设何时可以完成？现在可以肯定地回答，这个建设是没有终点的。信息化不是目的，只是现代大学建设的技术手段，信息化建设将伴随高等教育改革、教育教学改革同步发展。

文 / 赵忠秀

国际化是对外经贸大学的一大特点。校园里充满了来自世界各地的求学者，他们在这里学习、成长、体验，而学校如何为全校师生提供一个更好的成长与学习环境呢？在信息化校园来说，在这样一个精致的校园里怎么应用先进的信息技术？就学校信息化的整体建设来说，我们的初衷就是在国家政策支持下，按照《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010~2020)》的指导意见——加快教育基础建设，对信息技术给教育带来的革命性影响给予高度重视，加快终端设施普及，实现数字化校园，实现多种终端接入互联网。

可以说，这不但是国家的政策支持，也是一个政策环境。从对外经贸大学本身来说，我们根据国家的总体宏观政策以及学校本身的一些基础特点确定了学校信息智能化校园的建设战略。我们制定信息化战略的原则是：以需求为导向，以提高学校核心竞争力为目标。在制定信息化战略时，我们曾经有过困惑，经过广泛的讨论、甚至是争吵，全校上下达成共识：现在，学校的信息化建设进入了改革的深水区。学校管理层认为，信息化建设要服务于现代化大学，现代化大学建设需要办出特色。

以走出去的视角规划信息化

在制定信息化战略建设任务时，我们的基本做法是：

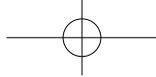
第一，走出去以开放的视角规划信息化建设。对外经贸大学从信息化建设十二五规划之初即制订了“走出去”的战略，在这三年中，学校先后组织了多个考察团前往欧美、澳洲等国的高校以及台湾、香港等地区的高校进行专题考察，调研信息化工作。重点考察学习这些高校在信息化建设方面的经验。同时，我们也请进来水平较高的系统分析师、校园系统架构师做

培训。外方专家均具有多年工作经验，在具体了解对外经贸信息化现状之后，结合自己的实际项目建设经验以及国外高校信息化发展背景，综合对外经贸信息化情况进行了较为深入的讲解和分析，针对学校信息化发展过程中遇到的问题提出建设性意见，在此过程中，相关技术人员也学习到了先进的技术和管理经验。我们在做对外经贸信息化规划的时候也非常注重与国内外同行的沟通，很注重经验的学习。在制定规划之前，安排信息中心的工作人员到国外高校的信息中心工作和学习了一段时间，以了解对方建设的先进经验。

第二，从机制体制上确立信息化的管理体制机制。我们在与国外高校交流的过程中发现，国外多数大学建立了信息技术管理委员会，这个机构类似于国内高校的学术委员会。此委员会具有非常高的权威：委员会对校长负责，独立行使职权，下设多个分委员会。所有信息化建设项目由技术委员会做评估，投资委员会做预算，评估委员会实施项目完成后的收益评估，信息技术委员会参考分委员会结果，并进而形成最终决策。在此过程中，只要涉及到组织架构调整，均由委员会决策，所有部门必须执行。国外高校的成功经验值得借鉴，最近几年，国内高校也都成立了信息化领导小组、信息办等组织，以便更好地实施信息化建设。对外经贸大学在多年前就成立了领导小组，负责具体组织协调工作，保证了学校信息化建设工程的推进。“十二五”期间，我们进一步完善了组织架构、明确了职责，目前，学校信息化的最高领导小组是信息化校园领导小组，由校长亲自担任组长，审定技术标准方案，确定信息化建设方向和投资额度。下设信息化



高校信息化建设工作是动态的、长期的系统工作，信息化的成果直接关系到科研、教学、生活，与每位在校人员息息相关。
对外经贸大学副校长 赵忠秀



对外经贸大学

对外经贸大学现有在校学生 1.6 万余人，其中本科生 8000 余人，研究生 4300 余人，来华留学生 3000 人左右，他们来自 120 多个国家和地区，构成了学校国际化的特点。2013 年，对外经贸大学信息化管理处完成组建全校信息化管理人员专兼职队伍，共 51 人，其中兼职人员有 48 人，专职人员 3 人。

管理处处长担任项目组组长，负责信息化智能化校园建设的工作。专家组为领导决策，负责项目论证、项目评估以及项目结束后的评估；经费组负责有关经费的审核、监督、效果评估。这由学校多个部门协同工作，通过建设、评估、相互制约的体制建设，完善了学校信息化建设的决策机制。为了进一步落实信息化的建设，也为了适应学校信息化建设的状况，对外经贸大学专门成立了信息化管理处，其主要职责是：统筹信息化校园整体工作，协调校内各部门信息化建设和管理工作的开展，对信息化人员进行培训和业务指导，实现了信息化管理。

第三，加强信息化顶层设计和整体规划。信息化智能建设已经成为对外经贸大学战略目标的重要部分，科学合理的规划是学校信息化建设的基础，是一项系统工程，不是简单的技术应用。它涉及到教学、科研、管理、服务的各个环节，没有科学合理的规划，不能在信息化校园持续稳固的发展中做出实质进步。国外信息化程度发展较高的大学都设立了结构和体系部门，对学校信息技术发展提出战略性建议。

对外经贸大学根据国家出台的十二五规划纲要的要求，结合学校的基本基础，全面规划信息化建设方案，统筹建设内容，按照整体设计、分布实施的原则推进信息化工作。在信息化建设方面，“十二五”期间我校要实施 40 多项信息化项目，这些项目部分由信息中心负责，部分由业务部门牵头负责，每一个项目立项

之始就严格按照路线图实施，保证了科学有序地进行。第四，人才是关键。国内大部分高校信息技术人员队伍相对薄弱。这种薄弱既体现在人员层次上，又体现在规模上，突出问题是规模。信息技术力量薄弱使得现有人员疲于系统维护，导致不重视应用开发或者严重依赖于外部公司，与公司合作不能说不是好的合作模式，但过度依赖会导致可维护性差、维护费用高等后续问题。在队伍规模上，我们考察的结果发现，欧美、澳洲等国的大学 IT 人员占总体教职工比例为 5% 左右，在信息化开展较好的大学甚至达到 10%。没有一定的队伍规模无法提供更好的信息化基础保障。因此，人力资源瓶颈是国内各个高校面临的普遍问题。

信息化建设没有终点

对外经贸大学计划在“十二五”期间建立统一管理的信息化队伍，除了信息化部门以外，在教学、学生、人事、资产、财务、后勤等主要部门都配备一名专业信息技术人员。预计到 2015 年，学校信息技术人员规模将达到全体职工比例的 4%，在业务方面由信息化管理处统一管理，完善专业信息技术人员的准入制度，建立符合专业信息技术人员的考察、引进机制。这支队伍在信息化管理处的领导下，按照学校有关标准和规范建设管理信息系统、推进信息化应用。同时学校设立人才培养专项经费，定期开展培训，提供考察调研以及开展对外交流的机会。

曾经，各高校可能都面临“学校的数字校园建设何时可以完成”这样的问题。现在可以肯定地回答，信息化校园的建设是没有终点的，它会伴随信息技术的成长而一直发展。信息化不是目的，只是现代大学建设的技术手段，信息化建设将伴随高等教育改革、教育教学改革同步发展。未来，高校各项管理对信息化的依存度将会越来越高，同时，信息化也将对于现代化大学的建设产生非常大的推动作用。

从我自己的认识来看，信息化工作如何强调都不为过。高校信息化的工作是动态、长期的系统工作，信息化的成果直接关系到科研、教学、生活，与每位在校人员息息相关。虽然我国高校有着自身与众不同的特点，但在整体发展大背景下，我们以需求为导向，把握好未来发展趋势，一定能走出适合我国高校的信息化建设之路。

（本文根据对外经贸大学副校长赵忠秀在“创新网络价值——对外经济贸易大学信息化发展战略”会议中所做报告整理而成，未经本人审阅）

浙江大学信息化领导小组副组长鲁东明：

从需求出发，而非从技术出发

《中国教育网络》：未来5年内浙江大学的信息化总体规划是什么？

鲁东明：5年内要建立平等、开放、合作、创新的校园网络信息环境。

《中国教育网络》：浙江大学最近几年信息化建设的总体目标是什么？

鲁东明：信息化建设一定要从需求出发，高校的发展对信息化提出非常强劲的需求。首先，信息化要改变、优化教育模式；第二，支撑学术的创新；第三，提升管理的水平；第四，推动大学发挥社会效益，最后沉淀优秀的文化。

我们的建设也将按照这几个方向进行推进。落实到具体方向：一是提供教学学术创新服务，全面支持学校教学科研发展，积极推进“信息技术支持下的高等教育教学模式研究”试点项目，构建在线网络教育的支撑环境。二是公共资源优化管理，实现学校管理资源的优化配置，在学校总体指导下，进一步发挥在信息化建设中全校师生的主体作用，逐步开展电子校务的业务流程再造，实现信息服务从一站式、个性化向自助式转变。三是要与信息化大学相结合，扩大学校的影响，在网络上建立全方位、立体的、虚拟的e校园。四是建设智慧型高校后勤服务，建设一个平安、智能、便利、和谐的校园，营造一个信息化、人性化的氛围。

《中国教育网络》：浙大2014年初举行了与MOOC相关的会议，从2014年规划中也看到MOOC是很重要的一个建设内容。您计划如何让它落地？

鲁东明：MOOC是体现革命性力量的一个落脚点与突破点，它成为科技与教育结合的着力点。浙江大学信息化建设下阶段将以全面提高浙江大学的人才培养质量为首要任务，探索师生教学应用模式改革，夯实基础网络信息化环境，建设合理的在线教育平台，构建完善的组织保障体系，协同教学相关部门配套教学管理评价机制，让学生得到真正优质的教育。

《中国教育网络》：您认为大学做一个科学合理的



MOOC是体现革命性力量的一个落脚点与突破点；成为科技与教育结合的着力点。

鲁东明

IT规划需要考量哪些因素？

鲁东明：从实际需求出发，而不是从技术出发。紧密围绕高校人才培养、科学研究、社会服务、文化传承等方向来明确信息化建设方向。还要自身力量和社会力量相结合，高校资金和社会资金相融合。结合学校发展和师生的实际情况，充分理解信息化的革命属性和前瞻性特点，不要盲目上信息化项目，但也不要因为怕做不好而不开展信息化建设。建设过程中要以师生、部门为建设主体。以师生的需求为核心，

发挥全校师生的协同力量，仅靠信息化技术部门是无法有效推进信息化建设的。

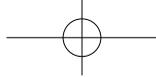
让师生成为服务的开发者

在新一轮的信息化建设中，浙江大学信息化正面临需求、技术、模式等一系列新挑战，必须把握新需求，构建新平台，进一步探索新模式。

学校信息化服务建设面临新的发展需求和挑战：

1. 改善师生学习、生活、工作等办学条件是学校建设世界一流大学的基本保障，紫金港西区建设已经启动。如何充分应用移动接入、云计算、物联网、大数据等下一代互联网技术，设计规划西区网络建设是当前面临的一项迫切任务。
2. 理顺学校内部管理的体制机制是促进改革，支撑学校发展的前提。完善学术管理，加强校部机关的管理服务等工作任务需要建立跨部门的协同科研管理系统。在现有办事大厅建设的基础上，不断梳理业务流程，建立面向师生一站式服务的网上办事大厅。
3. 创新教育教学模式是学校全面提高人才培养质量的重要手段，下一阶段，不断完善教育管理系统、在线教学服务系统、MOOC等系统平台建设，支撑学校教育教学模式创新。
4. 国际化办学同样需要信息化环境的支撑、拓宽校园网络出口，建立同国际化校区间的高速的专用互联通道，支撑开展信息资源的共享、远程网络课程及日常管理应用。
5. 信息化服务师生的内涵和外延也发生了很大的变化，从服务形式上需从一站式、个性化到自助式转变，从服务内容上需从传递模式、使用模式到问题解决模式转变。提供信息资源及开发工具等手段，让师生成为服务的开发者，通过探索应用推广模式，提供公共服务平台及结算机制，让开发者获得回报。

摘自《浙江大学2014信息化工作计划》



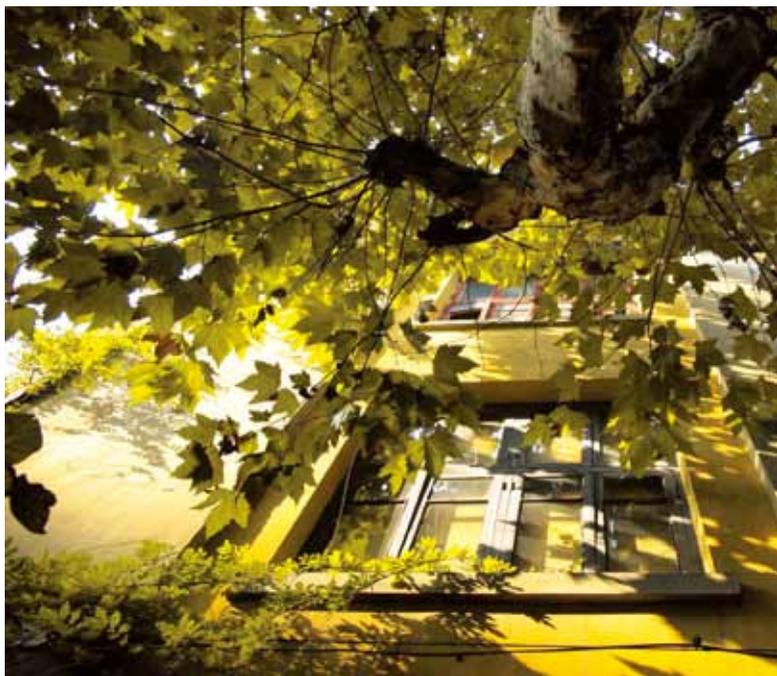
浙江大学： 支撑服务 推动发展

■文 / 袁书宏 吴颖骏 云霞

浙江大学信息化建设始终以立足高等教育改革发展全局，结合当前工作实际需求，以提升办学水平和质量 as 依归，构成与物化校园互动的数字化大架构。在十二五期间提出建设“学术创新，公共资源服务，E大学传播服务、智慧校园支撑服务”等四大工程。为有效推进这四项工程的进展，2014年浙江大学提出以构建支撑在线网络教育的信息化环境为龙头，通过扩充信息化基础设施的容量，深化公共服务平台的功能，新建一批部门重点应用及优化运维服务保障等技术手段，进一步完善信息化标准体系和开展多层次信息化培训等工作机制，服务教育教学及推动发展改革。

规划校园网络信息化环境

研究规划校园网络信息化环境是学校信息化服务



建设的前提。浙江大学紫金港西区的基建工程是学校2014年的重点工程，学校将采用业界先进、主流的下一代互联网组网技术，以扁平化架构的设计理念、以有线无线相互补充的接入方式，统筹数据、语音、视频应用，制定校园网的整体规划、技术方案和分阶段实施计划。为广大师生提供高速、泛在、安全、便捷的互联网接入服务；为学校的网络课堂、专家讲座、网络互动教学等在线网络教育提供支撑环境；为跨学科、大团队、跨地域的学术研讨提供专用平台；为教学资源 and 科研数据的高速传递、交换共享提供服务保障；为节能、安防、环境、交通等智慧型应用的开展提供数据采集传输服务。

提升扩容网络信息化服务平台

网络信息化服务平台是学校信息化服务建设的基础。应用移动互联、云计算、大数据等信息化发展的前沿技术，完善融合无线网、移动网、教学专网为一体的泛在接入环境，继续拓展出口带宽，为学校异地办学及国际化办学建立网络高速公路。扩充信息化基础设施云平台，集成服务器、存储、SAN网络、备份软件等基础设施成云服务，构建面向云架构的软件集成和开发环境，开展教学资源云存储、教学过程云服务、基于云端的学习应用服务。整合电子图书、数字出版物、教学视音频等信息资源，形成学校统一揭示的逻辑资源库，为创新教学模式奠定基础。以资源库为基础，搭建面向师生自助服务、APP Store等创新模式的开发环境，完善学校在线网络教育的支撑环境。

探索发展在线网络教育

在线网络教育是创新教育教学的重要手段。国家和浙江省教育信息化试点示范是为落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020年）》提出的“加

快教育信息化进程”要求，促进信息技术与教育教学深度融合，创新机制及模式等背景下部署的示范工程。按照国家《面向人才培养模式创新的信息化支撑体系建设》试点示范及《E大学建设》浙江省数字校园示范校园建设任务的阶段性要求，在全覆盖无线网络、视频交换中心建设的基础上，继续完善资源存储管理服务支撑平台，新建在线教学服务系统及教务管理系统，支撑探究式、情景式和远程交互等特征的学习模式探索与创新并开展混合学习模式、移动学习模式、协作学习模式、沉浸学习模式、创建案例学习模式等应用示范。实现教为主向学为主转变、课堂教学为主向课内外结合转变、结果评价为主向过程和过程结合评价转变的变革。

推进信息化重点应用建设

信息化重点应用建设是校园信息化建设的核心。围绕教育管理、科研管理、安全保卫、采购管理等领

域的发展改革需要，启动一批重点应用服务建设。在教学管理方面解决教学数据分析、信息安全保障等问题。

在科研管理方面需加强学术研究的全过程管理，包括科研项目管理、科研经费管理、科研成果管理及学校科研管理部门和院系科研服务部门间的协同。在安全保卫方面，需要在安全防范、秩序维护、交通和消防管理等安全防护中充分应用信息化技术，提高效率，实现协同联动。在采购管理方面，需要实现从采购立项、采购操作、经费支付等环节的协同。

预期经过2014年信息化建设，信息服务的网络调查用户综合满意度评价“满意”比例保持在80%以上。为各重点信息化应用服务建设提供所需的服务器、存储、数据库等环境保障，提供数据交换、校园卡、信息资源的公共支撑。为满足创新教育教学模式、强化科研监管、创建5A平安校园等需要，将建成一批信息化重点应用系统。

(作者单位为浙江大学图书与信息中心)

浙江大学2014年优质课程资源规划

在浙江大学2014年信息化规划中，面向终身学习体系的课程培训系统建设是一个全新的内容。其规划如下：

1 优质课程资源的建设

网络教育精品资源共享课建设。以教育部“国家网络教育精品资源共享课”项目申报为契机，以评促建，在原有国家精品课程、省级精品课程、院级精品课程基础上遴选、重点建设和申报3~5门精品资源共享课。

远程学历优质课程建设。在现有的近300门远程教育学历课程中，每年遴选若干门教学质量高、学生评价高、社会联系较紧密的课程，按照精品课程建设要求，进行升级改造，进一步精品化，纳入优质课程资源库。

优质培训课程建设及引入外部课程。结合各方需求，如社会应用热点，技能提升，综合素质等，以及学院已有高端培训的各种课程师资，打造优质的培训课程。同时，可引入外部（如知名企业、网站运营商等）的优质课程资源，以及校外其他机构的相关优质课程资源。

2 课程培训平台建设

门户网站。主要面向学员，教师、课程资

源提供方以及各类管理人员等提供服务，包括平台自身提供的个性化信息辅助工具和综合的信息查询服务。

课程学习与支持。作为平台的核心应用，提供各类课程资源的学习与支持服务，包括课程通知公告、资源点播、在线作业、自我测试、课程论坛、答疑交流和缴费、证书管理等。

学习档案。在“求是网上学园”平台中将为每位学员建立一份终身学习档案，通过一个唯一的身份标识符来记录历次的学习经历。这与传统的每次学习都生成一个学号在管理上有着本质的区别，通过终身学习档案可以一目了然地看到个人的课程教育情况，以及提供查询和认证服务，作为各企事业单位和政府部门选拔人才的重要参考资料。同时，结合课程教育资源提供方协商制定相关的学分共享和互认的机制，构建基于浙江大学求是网上学园的终身学习学分积累、转移和互认体系。

统一身份认证与用户管理。通过建设开发基于角色分类的统一身份认证与用户管理，创建统一并可重用的用户认证与管理平台，可帮助实现课程资源服务的开放接入管理，并能与学校及外部的认证系统灵活结合。



3 移动学习建设

客户端的完善与开发。结合课程培训新增应用对原有客户端的完善，以及基于Android平板的客户端程序开发，使移动学习客户端的适用性和覆盖面进一步加强。

平台服务端整合优化。整合现有Android和iOS的平台服务端，以及结合课程培训平台建设需要，优化服务端功能，使移动学习平台具有更强的开放、灵活和适用性。

So-Lo-Mo应用探索。充分发挥移动终端的便携特性，融合已得到广泛应用的LBS（位置服务）和SNS（社交网络服务），探索So-Lo-Mo在移动学习场景下的应用，以及由此对学习行为和教学模式的促进和影响。



复旦大学： 致力数据服务

■文 / 宓詠

当前，从教育行业的外部环境来看，面向服务已成为信息化整体的发展方向，信息化服务投资规模正在扩大并形成产业化，高等院校信息化也正在由“硬件基础设施”向“软件和服务”过渡。从教育行业的内部环境来看，信息化基础设施的普及和校园网用户信息化素养的提高是高校信息化服务发展的有力推手。2009年到2010年，复旦大学开展了一次全面的信息化调研，面向全校师生深入了解信息化的满意度和需求。调研的结果表明，网络基础环境的便利性和易用性、信息化服务业务流程的合理性和教学科研等数字化的辅助需求等成为校园用户最为关注的内容。

“十二五”规划总体建设目标

复旦大学“十二五”规划中，明确地将信息化总体战略目标设定为更好地服务于全校师生的教学、科研、相关业务及生活，建立一个全面、稳定、高效、安全的校园信息化服务体系。具体内容从IT基础服务、数据服务、业务服务、平台服务、决策服务和绩效管理六个层面展开，包括建立覆盖全校业务系统的权威数据中心，实现在不同部门和信息系统之间共享和分发业务数据；在基础数据平台的基础上，梳理业务流程，抽取业务单元，建立“一站式”服务平台；建立公共服务平台、交互式知识服务平台、云服务平台以及移动服务平台；构建面向师生、部门、校级领导的多层次综合数据分析服务，为相关决策提供数据支持等。

由此，复旦大学信息化的工作重心逐渐从业务系统建设中抽离出来，从更高层次进行复旦大学校园信息化规划、实施与维护。在近两年的工作中，完成了“一站式”服务平台的基础建设，建立教学、科研、人事、IT、其他等5大类79项服务；建立统一的、支持新媒体的服务门户；以数据基础建设为着眼点，优化校园数据中心建设，根据业务需求规划主题数据库，完善历史数据库，



建立了本科生、研究生、教职工、财务科研、一卡通、院系中心和综合类等7大类24项专题数据服务；以“人”为载体，整合各业务管理系统中关于“人”的各项属性信息，建成个人数据中心，逐步将个人业务申报与管理信息系统分离，实现轻量级、个性化的填报服务。

数据平台建设目标

数据是未来的建设重点，数据是高校信息化服务的基础资源，数据的建设离不开师生用户和业务部门的全面参与。复旦大学在信息化“一站式”服务建设的过程中，积极推动数据在信息化部门、业务部门和个人用户之间的生产和流通：用户从个人数据中心获取和维护个体属性数据，在填报中心填报业务相关数据；职能部门的业务推进步伐越来越快，业务系统之间的数据交换日趋紧密；规划部门从信息化部门获取统计数据用于规划决策；信息化部门建立数据展示平台供各职能部门使用和决策等，建成“个人-院系-学校”自下而上的数据监督与管理机制，形成内需拉动的信息化发展良性循环机制。

数据生产和利用的机制完善带来的结果是数据量的激增，如何应对并充分利用是我们目前主要面临的问题。数据化是解决当前问题的有效思路，在信息系统积累的大量数据的基础上，利用数据的关系来对高校信息化的过程和对象进行描述，使之能同时被人和计算机所理解，以期有效提高服务水平，是复旦大学当前主要工作的目标。

“统一数据平台”是存储数据的核心载体，保存

来自各个系统的原始数据,通过有效的组织,可以形成服务成效数据化、业务模式数据化、用户行为数据化和用户属性数据化等形式。

统一数据平台强化面向用户服务

复旦大学在前期建设的基础上,根据用户类别和业务周期重新规划信息化业务流程,基于数据集中实施数据分析和利用,整合跨部门业务、抽取共性服务,建立适应用户习惯和新媒体的门户应用,逐步形成一个集信息服务、综合服务和应用服务一体的“一站式”服务平台。数据的集中和灵活应用是实现“一站式”服务平台的基础。通过数据层的贯通,逐步支持业务流程的变革,将分散在各系统的业务串联起来,调整和简化“管理为重”的观念,强化“服务优先”的理念,在全校范围内形成新的业务协作模式,是信息化“一站式”服务发展的目标。

“统一数据平台”的数据外延和规模的扩大,强化了面向用户的服务支撑。数据的完整性和实时性的增强为管理带来了便利,如在传统的信息化管理模式,院系要了解教师的科研情况和教学情况,需要到学校层面的业务部门申请。而通过个人和院系数据中心的的服务,院系领导可通过服务门户方便地获取到其管理范围内非常全面的、与个体相关的数据;并且还可以按照教学、科研、财务、资产等管理类别进行综合查询与统计分析,直接形成一些具有共性需求的报表,利于促进院系管理水平的提升。此外,数据处理的细粒度化可以实现对服务更精细的划分、更标准化的服务管理、更有目的性的聚合。复旦大学校园服务门户根据用户生命周期划分类别,将大量服务归属于用户角色在学校整体业务中的不同阶段的需要,一方面便于用户检索和使用,另一方面也有利于业务部门和信息化管理者对业务过程的服务设计。

2014 年信息化工作要点

结合业务需求和信息化“一站式”服务的目标,复旦大学拟定 2014 年信息化工作要点聚焦于新一轮的数据基础完善和数据应用推广,即在现有数据中心的基础上,建立创新的数据管理和利用体系,利用云计算和虚拟化技术完善数据基础设施,探索建立数据量化标准规范,推广个人数据服务以完善数据收集机制,创新数据服务业务变革。

1. 以人为本建立数据收集与管理机制

师生用户始终是校园信息化服务的核心,围绕“人”来建立数据收集和应用机制,既有的放矢又清晰易行。立足于信息化“一站式”服务平台,整合跨部门业务,统一数据来源,将填报服务与管理流程分离,使得用户可以专注与友好、统一的服务界面交互,改善用户的应用体验,统一业务数据收集入口。形成以用户个人为对象、可服务于各类业务系统与服务平台的权威数据中心,在业务部门中推广应用,形成良性的数据收集、利用与管理机制。

2. 拓展基础数据范畴,探索数据化标准规范

在传统适用于学校业务的统一人员、设备、财务、科研等各项业务的定义和描述等各类信息编码的基础上,采用数据化的方法,对事物与现象进行描述,建立扩展的数据化标准规范。相对于传统的信息编码用于指导信息化建设过程中的数据统一的用途而言,数据化标准规范更重视对对象的各方面行为和属性的衡量的标准化,比如对一个教师的科研和教学能力,应该以何种信息和量化数据来衡量,目前暂无标准。开展这方面的探索和尝试,适应当前信息化服务发展的需要,具有重要意义。

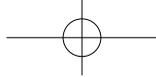
3. 巩固应用水平,拓展数据利用服务

在已有的数据利用基础上,推广数据展示服务,联合各院系部处共同开展有针对性的数据分析,推动业务进展,实现精细化管理。例如,在招生、一卡通消费、网络教学行为、科研协作等方面对全校的各类数据进行综合分析,通过纵向对比(与本校历来的数据相比较)和横向对比(与其他同类院校的数据相比),发现学校自身的不足和进步,同时通过数据分析及时发现学校管理中的一些问题,采取相应处理措施,辅助学校的管理决策,提高学校管理水平。

4. 开拓服务思路创新信息化应用

以创新面向用户的特色服务为着眼点,结合学校发展的目标,规划并设计可支持各项业务发展的数据化服务。例如,结合学校重点开展的财务数据和科研数据梳理和打通工作,建立针对教师科研教学能力的数据挖掘服务,将教师的项目、经费、论文数据化关联到个人,并结合教师在 eLearning 网络教学平台的活跃程度、教学评估等信息,可以描绘出一个教师的科研能力、科研范围、合作者、教学能力、学生关注度和欢迎程度等,为学校人事、教学和科研部门联合开展教学科研改革和管理提供量化依据。

(作者单位为复旦大学信息化办公室)



南京农业大学： 着眼优质资源大框架

《南京农业大学十二五信息化规划》解读

■文 / 查贵庭 倪峰 季俊杰

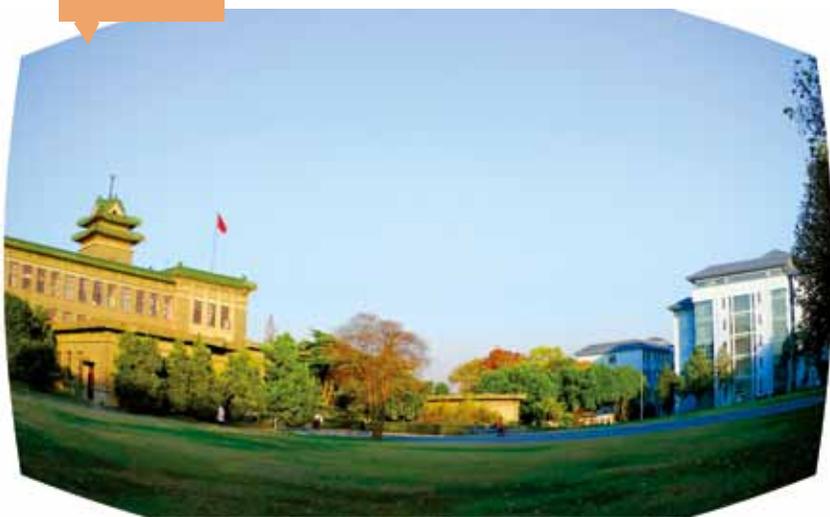
《南京农业大学信息化十二五规划》是在《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020)》、《教育信息化十年发展规划(2011-2020年)》等相关政策文件的指导下,在分析学校自身校情和本校信息化发展现状、行业发展特点,借鉴兄弟高校信息化宝贵经验,围绕“信息化提升管理水平、信息化改善用户体验”阶段性目标。重点推进管理信息化工作,不断强化网络基础条件的关键环节控制、加快高效数据中心规划、推进优质教育资源大整合与利用,通过制度设计与创新,促进学校信息化工作的可持续发展。

围绕提升管理效率与用户体验

重点推进管理信息化工作,提升信息化对教育管理工作的贡献率

加快管理信息化工作被列入学校“十二五”信息化规划优先和重点内容,主要任务就是要打破条块分

在“大资源”框架下,南京农业大学积极推进优质资源的有效整合与共享。



割、优化管理流程、方便师生办事、提高管理效率和改善用户体验,提高全校师生信息意识和信息参与度,增强管理人员推进管理信息化的工作责任与自觉性。

“十二五”期间,学校管理信息化工作将全面推进学校主要业务工作与流程的信息化,实现全校人财物数据的准确性、一致性和共享性。截止到2013年底,学校已完成30多个业务管理信息系统的开发工作,全校已全面实现无纸化管理与办公,人财物基础数据障碍已打破,信息化对学校管理的促进作用正逐步彰显。所有系统设计开发在满足业务功能的前提下,还将“好用、易用”的良好用户体验作为系统设计的必备条件。

实施校园网关键环节控制,改善用户体验和发挥投资成效

“十二五”期间,学校校园网工作的主要任务是围绕“控制关键环节,简化管理流程,降低无效流量”,抓好“架构、出口和核心”三大关键环节。首先,利用光纤技术优势,优化网络体系结构,将原有校园网多层体系架构调整为扁平化的架构,逐步实施汇聚设施的中心化、强化端口隔离和个性化管理,实现直通式简化管理。第二,在出口带宽上,则在不断增加带宽的同时,积极推进网络资源缓存、网络资源网内存储共享服务系统等规划,以减少出口资源带宽的无效占用率。第三,不断强化校园网核心设施,确保主干与核心的健壮;并推进主干流量监控、网络资源科学配置等技术应用,以减少无效流量,提高网络资源有效利用率。

加快绿色高效数据中心规划,提高数据管理水平和降低管理成本

根据学校发展需要,“十二五”期间学校将规划新的数据中心,经过2年的前期工作,2012年底一个采用多种新技术的新数据中心建成并投入使用。利用新数据中心规划了全校生物学大数据高性能计算公共服务平台,并已申请获批筹建“互联网应用创新开放

平台示范基地”，以整合全校分散的科研信息资源、减少科研平台重复建设、提高科研平台整体水平。

着眼优质教育资源大框架，推进优质教育资源整合与利用

依托学校长期形成的图书文献服务、网络信息服务、教育技术服务“三位一体”的信息化管理与服务体制优势，“十二五”学校信息资源建设仍然秉承优质教育“大资源”的概念而展开。首先，立足“大资源”概念，全面统筹全校的人财物数据资源、优质教学资源资源、数字图书馆资源、特色信息资源、多媒体信息资源等，为大范围、多类型优质资源整合创造条件，避免可能因体制、机制而造成的资源规划缺失或投资重复。其次，在“大资源”框架下，积极推进优质资源的有效整合与共享；2012年图书与信息中心承接完成的江苏省 JALIS 重点项目“精品课程教学资源平台”，就是将课程资源、数字文献资源、网络信息资源等进行有效整合，实现了优质资源间的融合与关联，对优质教育资源大整合与共建共享进行了有益的探索。

完善制度体系顶层设计

制度体系缺失与执行不力是当前国内高校信息化工作普遍存在的问题，学校信息化工作长期可持续发展必须要依靠科学规范的制度体系。为了推进我校信息化工作可持续发展，“十二五”学校信息化规划将制度设计与创新作为顶层设计的重要内容。

尊重信息化发展规律，改变信息化项目推进制

单纯项目制推进校园信息化工作是过去以基础设施建设为主时代沿袭的信息化工作旧模式，根据国内外的经验及研究，校园信息化工作具有非常强的长期性、连续性，具有贯穿学校教育事业发展全过程而不断发展的一般规律。无论是“数字校园”，还是“智慧校园”，都是一项“有起点、无终点”的长期事业，单纯通过“项目方式”申请、建设与验收，不仅会导致管理部门、广大师生对信息化工作的误判，也会给信息化工作可持续发展带来不利影响。为确保学校信息化工作的可持续发展，“十二五”信息化制度设计的首要任务就是要改变原有信息化工作单纯的项目制方式，通过制订学校信息化工作的经常性预算制度，从制度上确保校园信息化工作与教育教学、业务管理工作一样被列入学校的经常性年度预算中，同时在硬件条件建设上辅以项目制，从而真正形成校园信息化建设与发展“统一规划、分步实施、过程连续、持续

发展”的良好态势。

科学设计信息化组织架构，明确信息化工作职责

健全和落实信息化组织体系也是推进学校信息化工作有序发展的制度保障，学校信息化组织体系架构一般分为决策层、咨询层、管理层和执行层等。学校从2010年开始就着手规划设计一套较完整的信息化组织架构，其中，决策层是一把手校长任组长、各部门主要负责人为成员的“校园信息化领导小组”；咨询层则是邀请校内外相关信息化专家组成的“校园信息化专家组”；管理层是成立“图书与信息中心”，进一步明确部门的校园信息化工作管理与服务职责；执行层的设计是在图书与信息中心下设多个信息化执行部门、配置专业队伍，并在各学院、部门也相应配置“信息化主管领导和信息主管”；信息化系统开发过程则坚持“信息中心为主导、应用部门为主体、开发企业为支撑”的思路，并设计出台“信息主管 AB 岗位制”和“信息化数据生产的源头责任制”等制度。

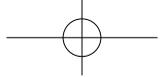
立足学校主体和师生利益，探索基础条件投入的新机制

大学生是未来社会的建设者与管理者，高校的信息基础设施近年来不断成为电信运营商争抢投资的新领域，加上高校考虑经费投入和管理成本因素，很多高校都与电信运营商开展了高校学生宿舍网络的合作。为了有效利用社会资源，同时保障学校正常的办学秩序、形成有序竞争局面、确保大学生正当权益，学校“十二五”信息化基础设施设计将创新学生宿舍网络建设与管理新机制，学生宿舍网络建设与管理在“学校主导、公开竞标、企业投资、统一规范、校企共营、用户选择”的机制框架下，在“十二五”期间逐步完成学生宿舍网络系统的建设与完善，通过一段时间的运营探索，已取得了较好预期的成效。

设计考核与激励政策措施，推进信息化工作科学管理

考核与激励政策是信息化过程管理的重要手段，“十二五”校园信息化的考核与激励制度的设计主要包括三个方面。第一，通过制订校园信息化工作优秀单位评选、评估制度，调动业务管理部门参与信息化工作的积极性；第二，设计信息化工作的技术主管制，不断增强责任意识、奖勤罚懒、优胜劣汰，不断优化信息化专业技术队伍；第三，以例会制、信息反馈制、开发过程控制、验收质量评价和运维质量评估等制度，促进合作企业不断提高产品质量与服务质量。CEN

（作者单位为南京农业大学图书与信息中心）



西安交通大学信息中心主任锁志海：

信息技术在规划时要注意时效性

《中国教育网络》：西安交通大学的信息化规划是怎么样的？重点考虑哪些方面？

锁志海：西安交通大学的信息化规划分中长期和短期两个部分。2010年，我们在全国高校做了调研，发现许多高校的信息化规划是针对985/211建设的信息化项目规划。2010年教育部发布了《教育信息化十年规划》，2012年陕西省也出台了教育信息化行动计划，随后学校将信息化规划起草工作交给信息中心，信息中心在学校信息化领导小组专家的基础上成立了相应的规划编写组。经过一年的调研、专题会议，完成了《西安交通大学信息化十年规划》的撰写，并经校长办公会审议，于2013年正式发布。为便于全校师生查阅，制作了“口袋本”，并进行发放。

在制定规划过程中，我们的考虑重点是目标的长远性，可执行性，和可持续发展性。该规划还从信息化技术发展快速性这一特点出发，将大数据、云计算、智慧校园、移动校园应用服务等趋势概念融入其中。

在整个规划中，我们根据信息化建设的特性制定了五个发展任务：第一，基础设施建设；第二，资源整合（十二五期间我们重点考虑的是数据整合）；第三，应用服务体系建设；第四，信息保障体系建设；第五，体制、机制建设。

规划中根据学校实际情况制定的六大建设计划分别是：教育信息化基础能力建设与提升计划、数字教育教学公共资源建设与提升计划、综合管理平台建设与提升计划、公共信息服务平台建设与提升计划、校园网络文化建设与提升计划、教育信息化可持续能力建设与提升计划。

在组织保障方面，完善并明确了信息化建设分工。学校设有校园信息化领导小组，组长为分管信息化的副校长，日常办事机构设在信息中心，成员为各职能部门负责人。在管理上，以信息中心牵头；在具体建设上，由网络中心、信息中心共同承担。2013年，校园信息化领导小组增选了多名学科教授，包括管理类

和IT类，参与到整个学校的信息化规划、建设及决策中。

《中国教育网络》：如何制定学校的信息化规划？

锁志海：2014年，西安交大的信息化建设任务为：机构知识库的回溯建库工作，元数据管理平台建设、启动信息分类与编码标准化体系建设、健全教育信息化建设和运行维护经费保障标准等政策措施等。

制定一个科学的规划，要注意几点：第一，团队性，一个科学的规划是汇总多方需求的，要由管理干部、技术专家和一线用户协作完成；第二，实用性，需要充分了解趋势和需求，围绕学校的现实情况进行；第三，整体性，要有整体的思路，需要考虑保障机制，统筹协调各个方面；第四，积极性，需要领导支持与各部门参与，部门的积极参与是保证一个项目顺利推进的重要因素；第五，时效性，信息技术发展日新月异，在规划时要注意。

《中国教育网络》：西安交通大学信息化规划新确立的应用系统项目管理机制是什么？

锁志海：西安交通大学在2013年通过的教育信息化规划中，明确了应用系统项目管理办法。

该管理办法采用项目立项制的方式，推进学校的信息化应用系统建设。以往信息化建设过程中，每年重复投入建设的情况比比皆是，原因在于没有统筹，需求多变，人走事停。项目立项制将有效地控制和避免重复建设或推倒重来等类似情况发生。

比如今年全校共有18家单位提出网站建设的需求，有20个信息应用系统申请建设，这其中，有部分内容是有交集的。按项目立项制方式，先由各需求单位统一申报，提交需求，经由学校信息化专家、教师以及相关职能部门的负责人评审，给予项目建议，确认通过后，报学校信息化领导小组审批后给予立项，再进入统一招标流程，由中标公司进行本地开发。■

观点

外包：也是一种选择

外包，现在也许还不属于国内高校规划中被重视的部分，但是外包存在于大多数的高校，当人手不够、精力不够的时候，外包可能是最为有效的方法。去年底，来自美国乔治城大学的肖水根先生介绍美国大学近几年的IT情况时，把外包作为一个很重要的内容来分享。因为在美国大学中，员工的工资是一个很大的花费，在外包的情况下，IT部门的支出得以降低。在国内高校中，外包是无法逃避的一个话题。那么，哪些内容可以外包？如何在自己做和外包之间取得一个平衡？

陈文波：尝试之后的回归

外包，存在差异性的问题。在服务业发达的一线城市没问题，但在二三线城市则很难推行。从外包业务来说，如果学校有相关互联网研究的任务和课题，则不宜外包，否则就失去了研究的平台。计算机领域的国际会议现在已经不接收在虚拟环境下完成的文章了。现在SDN、ICN、NDN都很火热，没有自己的平台则无法深入研究。

如果把信息中心业务也外包，未来大数据分析的数据从何而来呢？随着云桌面的普及和云平台的落地以及统一身份认证的成熟，网络中心的外围运维压力逐年减轻，核心层的运维也不是集成商派个工程师就能搞定的。大学的首要任务是培养人才、传承文化，集成商的追求目标则是利润，这和学校全员育人的理

念不符。所以我们在2005~2007年尝试了校园网运维外包后就放弃了。我们要求员工要有老师的“德行”，不仅仅是帮助学生处理问题，还要告诉他们原因、介绍教育网的特色和长处，学会如何高效利用校园网和教育网，外包公司的员工只把师生当客户，很难融入学校的氛围。

不过很多成熟应用系统的开发和维护，我们部分采取外包的方式。兰州大学投资建设的安全监控系统（视频）是外包，最初建立时我并不赞成自建，运维成本太高，应该直接购买运营商的服务。但因预算是特殊专项经费，无法更改，只好自建。



兰州大学网络中心主任
陈文波

锁志海：外包一定是一个趋势

信息化时代，技术层出不穷，IT产品更新换代迅速，因此，学校的任务是制定标准，设计方案，质量控制，而类似编码工作，应该交给专业的公司，由专业人员来处理。

那么，什么可以外包，什么不可以外包？

在主页建设上，主页空间、开发代码，是可以外包的。而在学校重要信息系统的建设上需要学校信息化建设部门全程参与，尤其是信息数据的更新维护、信息数据的集中管理方面，采用什么样的标

准，谁来使用，须由信息中心统一出口，规范管理。

如何与外包公司合作？重点在于控制资金支付方式以保证项目的完成。

学校相关的业务系统提交需求，经过三级审核立项后，由中标公司进行本地开发。同时我们也在考虑在一些成熟软件产品上加投入购买维保服务，在一定意义上将会增加外包的比重。



西安交通大学信息中心主任
锁志海

左志宏：变外包为内包



电子科技大学信息网络中心主任 左志宏

随着信息化程度的加深，高校的信息化工程变得越来越复杂，不仅仅是信息化系统的建设还有大量维护和服务工作。因此，信息化部门需要改变过去“包打天下”的传统IT管理理念，重新科学地考虑信息化系统在高校的信息化建设中准确定位和发展的方向，适当地引入IT外包以解决信息化快速发展所带来的问题。

通过IT外包，把员工从繁杂的日常维护工作脱离出来，专注核心业务，在信息化战略规划等方面发挥作用。但是外包是不是会带来内部信息系统的专业能力流失，失去对信息系统的控制，形成对第三方的依赖等问题值得我们思考。信息化部门似乎选择进入两难的局面，电子科技大学结合本校的实际情况，提出变IT外包为“内包”。

“内包”就是在校内实行外包模式，对于学校是“内包”。通过这种方式把日常的终端维护工作和事务性工作都分离出来，外包给校内其他部门（后勤集团等），让信息中心的员工有更多时间关注IT技术的发展，加强与业务部门的沟通，使信息中心进入到高端IT建设和管理状态。通过把部分基础的维护工作交给后勤集

团以后，信息中心的工作人员在更加专注与核心技术的同时，也做到职业提升，鼓舞了士气。而实行校内的外包模式，也不用担心外包所带来的隐患。

这样的“内包”，信息化部门降低了维护成本，精简的技术骨干；再通过建立一套系统规范来对参与基础服务的部门的工作进行绩效考评，就保证了服务质量。让专业的人做专业的事，服务水平和工作效率都极大地提高：

1. 当有故障发生时，职能部门或院系的师生员工上报维护部门，由维护部门提供相应服务；

2. 当有业务需求发生时，职能部门或院系向信息中心提出，由信息中心审核，进行统一规划，实施。同时信息中心还承担后续的建设和协调工作，保证业务持续的发展；

3. 为保证服务的质量，信息中心引入一些管理工具和制定一些规范制度对维护部门负责监督工作。

电子科技大学信息中心通过“内包”让部门摆脱事务性工作，能专注核心技术服务，及时跟踪IT技术前沿，并切实可行地围绕学校教学、科研、管理开展相关工作；通过“内包”把工作人员解放出来，在内部实现更加精细化的分工，设定数据库管理员、平台管理员、存储管理员等，让服务更加专业化。

肖水根：美国大学的IT外包



乔治城大学科研副校长助理 肖水根

目前，在美国大学，信息化外包是一个非常的重要手段。那么，哪些情况外包，哪些自己来做呢？

根据统计，复印等服务11%外包、服务台是3%，学生邮件44%外包，员工邮件则是11%，行政系统目前的外包率是2%，未来一年我相信这个数字将到5%，2015年甚至可以到10%。外包的原因是省钱。

IT外包在美国大学中是一个非常重要的策略，因为大学的IT人员工资非常高，如果全部都要由本校人员来做的话，支出将会很多，在编制有限的情况下，美国大学的IT外包

节节高升。

外包的内容主要是一些成熟，不需要太多技术但又耗费时间与精力的应用。

美国大学IT外包控制

Function	Provided by central IT	Shared with Another Unit	Provided by Another Unit	Provided by System Office	Outsourced
Functions typically owned by central IT					
Network infrastructure and services	95%	2%	0%	1%	1%
Administration of central IT organization	95%	2%	0%	1%	2%
Data center, operations	94%	2%	0%	2%	2%
IT security	88%	7%	0%	4%	1%
Desktop computing, user support, training, computer store	85%	13%	1%	0%	1%
Help desk	85%	10%	1%	0%	4%
Enterprise infrastructure and services, identity management	84%	5%	1%	9%	1%
Telephony	83%	7%	6%	2%	2%
IT policy	76%	19%	0%	4%	1%
Student technology (labs, training, support, etc.)	76%	20%	3%	0%	1%

以 IT 推动创新： 马里兰大学 IT 战略规划解读

文 / 刘永贵

马里兰大学是美国著名的公立研究型大学，为了在 21 世纪成为一所伟大的、富有创造性与企业家精神的研究型大学，于 2013 年 1 月发布《推动创新：马里兰大学 IT 战略规划》，阐述了马里兰大学 IT 战略目标、IT 战略优先重点、具体行动计划。笔者尝试从“战略目标确立、战略重点选择、战略规划制定过程”三个维度对其进行解读，以期对我国高校制定信息化规划有一定借鉴价值。

目标定位以 IT 推动大学的创新发展

笔者关注到马里兰大学使用的是“IT 战略规划”，而非“IT 规划”，事实上美国高校使用的都是“IT 战略规划”，负责“IT 战略规划”制定是美国高校 CIO 最重要的职责之一，也正是“IT 需要从战略高度规划”使 CIO 职位成为美国不少高校校级领导职位的主要原因。笔者认为加上“战略”一词，并非心血来潮，也非赶时髦，而是美国高校信息化发展的必然，是对 IT 之于大学战略价值的深刻认识。

马里兰大学校长 Wallace Loh 指出：“IT 是一所公立研究型大学的中枢神经，对我们实现服务全国的战略至关重要。我们必须拥抱 IT 的变革力量，确保我们拥有最高质量的教学、研究和学术成就，并将之拓展到校友，乃至更广泛的社区，真正改变世界运转的方式。这应成为我们未来十年乃至更长时间内保证学校每个创新活动成功的必然路径。”可见如何让 IT 推动马里兰大学在 21 世纪的创新发展，是学校制定 IT 战略规划的根本动因与最终目标。那么马里兰大学在 IT 战略规划中如何体现 IT 的“战略”价值？从规划文本中可以完全得以体现。

1. 准确定位 IT 对马里兰大学创新发展的战略价值

在规划前言中写到：“我们要革新理念，要认识到马里兰大学能否成功使用 IT，最重要的是不再将 IT 视为奢侈品或者附属物，而是大学最基本的战略资产。要认识到 IT 的价值在于，它重新定义了对大学教学、

学习、研究、创新、高效运行而言，什么是可能的事情。”可以看到，马里兰大学已经将 IT 视为学校发展的必备的战略资产，而非可有可无的东西，并且深刻认识到 IT 对于马里兰大学的战略价值在于其已经深刻影响乃至改变了大学教学、研究、创新活动的运行方式。

2. 紧密围绕马里兰大学的战略目标确定 IT 战略目标

IT 战略目标与大学战略目标相一致，这是确定 IT 战略目标的基本原则，马里兰大学 IT 战略目标的确定完全体现了这一点。

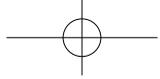
2007 年，马里兰大学发布了学校战略规划——《变革马里兰：更高的期望》，提出 21 世纪的马里兰大学不仅是一个卓越的研究型大学，更应是一个富有创造性与企业家精神的大学，是一个教育未来创新者与企业家的乐园，是一个全球化的大学。并具体提出了“提升学生发展机遇与成就，培养创新与企业家精神，推动国际化，服务于马里兰”四大战略目标。

2012 年，学校在制定 IT 战略规划时提出：促进创新，是引导 IT 卓越的指路灯。我们要借助 IT 让大学的战略发展更富有自己的特色，帮助学校赢得其相应地位，帮助马里兰大学成为 21 世纪首批全球化网络化研究型大学的一员。我们需要创建一个卓越的高价值的 IT 环境，以实现变革马里兰大学的四大战略目标，让马里兰大学成为全球大学中创造性应用 IT 的领导者，并将 IT 战略目标确定为：增强学生学术能力、促进研究与创新、提升基础设施水平，优化资源分配与高效利用。

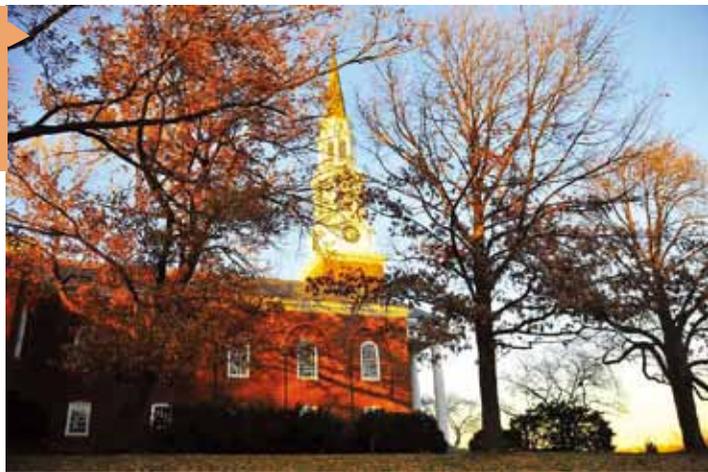
从上述表述中可以看到，“创新发展”是马里兰大学在 21 世纪发展的战略追求，“推动创新”自然而然成为马里兰大学 IT 战略价值的最高目标，同时四大 IT 战略目标与学校四大战略目标相对应，服务于学校战略目标实现。

重点以丰富 IT 环境支撑大学的创建发展

IT 战略目标要通过系列 IT 战略措施与行动计划落地，确定优先发展的 IT 战略重点与具体实施行动是 IT 战略规划的重点。马里兰大学围绕 IT 战略目标，确立



“这样一个多群体代表所构成的规划体制有效保证了规划真正是全校规划，让所有人都知道 IT 对大学越来越重要，让所有人都知道这个 IT 规划是被认真和严肃思考的，其重要性是不能忽略的。同时 IT 战略规划的实施，也需要 IT 部门员工与各院系、师生的协同。”



了九大优先发展的 IT 战略重点：信息技术资源（物理基础设施）、信息技术资源（支持服务和赋能）、学业成绩提升、研究水平提升、学生体验、IT 与业务系统、战略性资助 IT、IT 安全政策和业务连续性、IT 治理，并将九大战略重点细化为 59 项行动项目。

马里兰大学的九大 IT 战略重点可以归结为三大方面：创建丰富的 IT 环境；以 IT 促进教学、科研与管理的创新发展；以 IT 治理结构与 IT 资助政策保障信息化建设。

创建先进、安全、用户服务为中心的丰富 IT 环境

先进、高效、最新、最有效、随时可用的丰富 IT 环境是一所现代大学的基础，马里兰大学通过“信息技术资源（物理基础设施）、信息技术资源（支持服务和赋能）、IT 安全政策和业务连续性”三大 IT 战略重点的确立，就 IT 基础设施建设、面向用户的 IT 服务构建、IT 环境的安全防护提出了具体行动计划，为全校师生创建“丰富的 IT 环境”。在对 IT 环境的规划中，笔者认为其有以下两个特点：

1. 强调绿色与成本效益的 IT 物理基础设施建设计划

马里兰大学 IT 物理基础设施建设以高速网、无线网、数据中心、数字化设备、云计算、虚拟化应用、交流系统、统一身份认证为重点。其建设强调“成本效益与绿色 IT”，拟通过对全校物理基础设施的统筹规划，部分基础设施采用外包或与其他组织共建共享方式，以提升全校 IT 成本效益，降低能源消耗。

2. 强调通过“用户的个性化应用”发挥 IT 价值

丰富 IT 环境不仅是物理基础设施，更是“用户个性化 IT 应用环境”的建设。正如马里兰大学 IT 战略规划前言中所言：“IT 只是工具，我们不能只关注硬件、软件、网络。如果没有了‘人件（humanware）’这个

最重要的因素，IT 工具起不了作用，我们要依靠人去有效使用 IT。”“信息技术资源（支持服务与赋能）”这一战略重点就是强调要开发和运营一个健康、面向不同层级员工的 IT 支持环境，以满足大学不同成员不同层次的需要，让大学成员能有效使用大学中丰富的 IT 资源。

此外学生作为大学最核心的群体，关注“学生 IT 应用体验”显得尤为重要，马里兰大学将“学生体验”单列为 IT 战略重点，提出 IT 不仅要为学生学习服务，还应服务于学生在校的整个生命周期，要为学生在 校园的生活、学习创建无处不在、无缝的 IT 环境，保证学生能方便、快捷、高效获得各种软硬件、技术培训等丰富的 IT 资源，以拓展学生创造性，增强其学术体验，提升学业成就。

3. 重视 IT 环境的安全保障与信息隐私保护

马里兰大学将“IT 安全政策和业务连续性”列为战略重点，提出要建立安全的 IT 环境，保证 IT 资源与大学信息的安全与完整，保证大学用户在 IT 使用中的隐私，保证大学 IT 资源和信息存储能应对灾难，IT 资源与服务全天候不间断。具体拟通过 IT 安全标准、师生员工信息权限、安全管理权责体系、信息安全政策、安全保障技术措施等展开。

笔者认为 IT 安全成为战略重点，是因为美国高校 IT 基础设施建设已初步完成，如何充分安全利用 IT 因地制宜地创新与开发各种信息服务就成为美国高等教育信息化发展的重点，因为任何信息服务的创新与发展都必须以安全可靠为前提。这意味着高校信息化基础设施的建设也必然从“买设备”转向“用户放心用设备”，从注重物理设施建设转向注重信息技术服务创新。

以 IT “赋能和增效”教学、研究与管理

IT 必须服务于学校教学、研究、社会服务这三大使命，保证学校内部管理的高效率运转。所以马里兰大学将“提升学业成绩、提升研究水平、信息技术与业务系统”确定为三大 IT 战略重点，就是希望通过 IT，赋能（Enablement）大学教学、研究与管理，为三大活动的创新发展提供新的可能性。

1. 以 IT 提升学生学业成绩

教学是大学的核心使命之一，学生学业成绩则是教学效果的最好体现，教学信息化最后的落脚点必然是“学生学业成绩的提升”。马里兰大学“提升学生学业成绩”的战略重点提出：要通过开发和提升 IT

资源水平,推动教师在教学中高效、创新、广泛应用IT,通过IT向全球传播马里兰大学课堂,促进校内院系间及跨校同专业间的合作,从而提升学生学业成绩。

以“IT资源的支持与教师创新应用IT来提升学生学业成绩”,这已是共识。笔者认为马里兰大学教学信息化的特色之处在于强调以IT推动教学全球化,构建基于IT的全球教学联盟,以共同致力学生学业成绩提升,而这一特色显然受到“MOOC运动”的影响。

2. 以IT推动研究创新与虚拟科研共同体的创建

研究是大学作为知识创造中心的核心活动,科研信息化是高校信息化发展的重点。马里兰大学“提升研究水平”这一IT战略重点提出:要提供和维护丰富的IT资源,以推动和提升教师在科研活动中高效和广泛使用IT。具体拟通过以高性能计算为核心的赛博基础设施与社会协作网络交流工具建设,以促进校内外与跨学科虚拟科研共同体的创建,探索多部门科研信息化的系统机制。

笔者认为“赛博基础设施”与“跨校跨学科虚拟科研共同体”是马里兰大学科研信息化的亮点。“虚拟科研共同体”是基于IT,构建跨学科、跨校的科研组织形态。虚拟科研共同体的兴起与发展是研究型大学在全球化与信息化背景下,在大科学观的指导下所建立的跨学科、复杂、实践主导的新型科研实践方式,日趋完善的e-Science技术体系是支撑虚拟科研共同体形成与发展的基础,而赛博基础设施正是其重要的支撑环境。赛博基础设施是美国国家科学基金会在2002年提出,指利用网络技术将地理上位置不同的计算设施、存储设备、仪器仪表等集成在一起,建立面向网络服务的通用基础支撑环境,实现Internet上计算资源、数据资源和服务资源的有效聚合和广泛共享,支持以大规模计算和数据处理为特征的科学活动,建立一个能够实现区域或全球合作或协作的虚拟科研和实验环境与研究社区,是美国E-Science建设的重点。

3. 以IT提升学校管理与服务绩效

行政管理是大学教学、科研正常、高效运转的基本保障,管理信息化一直是美国高校信息化的投资和建设重点。马里兰大学“信息技术与业务系统”IT战略重点提出要开发和维护大量IT资源和系统,系统在任何时间、任何地点、任何终端都能应用,尽可能消除一切可能的手工、纸质文件处理,使大学如同企业一样高效运转。

笔者认为马里兰大学在管理信息化规划上,有三点值得肯定:第一,强调用户参与,IT部门与部门协同。

规划提出要通过全校师生对系统的功能评估与用户评估,实现老信息系统的更新换代。通过IT部门员工与行政部门合作,确定将其整合到整个大学信息系统的架构与技术路线。第二,强调全校大数据融合,以及利用智能技术为用户提供数据服务。规划提出要评估全校大规模数据的用户需求,分析校内数据构成,采用最新商业智能技术,设计和应用数据分析工具,满足大学内外的数据服务需求。第三,重视开源软件使用。规划提出要更多支持和寻求开源软件的应用,而不是一味追求最贵的商业软件。这一举措是美国高校在金融危机时代,降低IT成本所普遍采用的方式。

建设集中整体的IT资助体系与多群体参与的IT治理结构

IT资金来源与决策机制,以及全校IT建设中各部门各群体关系的协调,是任何一所大学IT建设必须解决的两大关键问题,马里兰大学“战略性资助IT、IT治理”两大IT战略重点即针对这两大问题。

1. 全校整体统筹IT资金

规划认为应将IT视为大学的战略资产,而非某个部门或个人的,所以要建立全校性、整体的以集中为主,适当分权的长效IT投资机制,以保证整个大学IT资金的高效分配和投资。而要实现这一点,则必须依托于构建全校多群体参与的IT治理结构,建立全校性的IT投资决策机制。

2. 构建多群体参与的IT治理结构

IT投资需要全校统筹,整体推进。但在这一过程中,如何保证和平衡各群体的IT利益,则是必须要解决的体制难题。马里兰大学“IT治理”战略重点提出应从“IT治理结构、多用户参与的IT评估体系、CIO身份与角色定位”这三方面解决:第一,提出学校应建立一个正式、责权利统一,教师、学生、管理者相关群体都包含在内的IT顾问与交流结构,以确保在IT战略规划实施中,大学各群体持续的参与,保证IT资源能不断被传递到大学的各个角落,提高IT部门与大学其他组织间的信息交流。第二,要建立基于用户满意度调查的IT成本与效益评估体系,让用户全程监察和评估IT。第三,提出CIO应兼备高级管理者与教师的双重身份或能力,这样才能保证IT部门与大学教师更高效的交流。

制定过程用户主导与各群体代表共同参与

一个科学有效的战略规划过程是战略规划质量的保证。IT战略规划应由谁来制定?如何制定?规划文

图1 马里兰大学 2012 春季启动 IT 战略规划



本应解决哪些问题? 这都是 IT 战略规划过程中必须思考的问题。那么马里兰大学是如何制定 IT 战略规划的?

1. 建立包含各利益群体代表的 IT 战略规划小组

IT 战略规划应由谁来制定? IT 专家, 战略专家, CIO, 用户? 如何在 IT 战略规划中广泛采纳和保证各群体利益? 这是制定 IT 战略规划首先思考的问题。让各群体代表参与 IT 战略规划制定, 是马里兰大学解决这一问题的方法。

规划最后一部分写到: “马里兰大学 IT 战略规划制定过程遵从这样的理, 即 IT 战略规划的需求不应由 IT 主管提出, 而应来自于大学各群体, 因为正是这些群体为实现《变革马里兰: 更高期许》所描绘的伟大战略目标而努力。秉承这一理念, 马里兰大学在制定 IT 战略规划时, 根据四大 IT 战略目标建立了四个规划小组: 增强学术能力小组 (21 人)、研究与创新小组 (26 人)、基础设施小组 (25 人)、资源分配和有效利用小组 (24 人)。每个小组由院系主任、行政主管、教师、研究者、管理者、IT 员工、研究生、本科生的代表组成, 四个小组共 95 人。

如规划小组组长致全校员工的信中所言: “这样一个多群体代表所构成的规划体制有效保证了规划真正是全校规划, 让所有人都知道 IT 对大学越来越重要, 让所有人都知道这个 IT 规划是被认真和严肃思考的, 其重要性是不能忽略的。同时 IT 战略规划的实施, 也需要 IT 部门员工与各院系、师生的协同。”

2. 多群体齐心协力共同制定 IT 战略规划

马里兰大学 2012 春季启动 IT 战略规划, 2013 年 1 月颁布, 历时一年。图 1 完整展示了其 IT 战略规划过程。

如图 1 所示, 2012 年春季, 学校确定要制定 IT 战略规划, 于是面向全校招募, 建立了四个规划小组, 并任命了组长。四个小组多次进行头脑风暴会议, 针对其所负责的相关领域, 依据自身经验, 提出新想法。

其讨论话题不仅涉及对技术自身的需要, 也涉及大学之间、大学各部门之间在协同中的角色。经过四个小组多次会议, 最终凝练出了学校九大 IT 战略重点, 提交 IT 部门。IT 部门依据四个小组建议, 起草 IT 战略规划草案, 再提交四个小组审议和修改。2012 年 9 月, 由 IT 部门与四个小组共同合作完成 IT 规划草案, 通过网络向全校发布, 征集意见。随后根据全校反馈的意见与建议, 再次修改 IT 战略规划。2012 年秋季, 完成 IT 战略规划最终版本。2013 年 1 月, 在网络上发布 IT 战略规划最终版, 2013 年 2 月获得学校董事会的同意和正式授权, 发布纸质版 IT 战略规划。

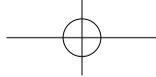
正是这样一个由用户主导, 各群体广泛参与的 IT 战略规划过程, 保证了“IT 战略规划”是全校性的规划, 而非某个部门的臆想, 在规划制定过程中完成了全校“IT 共同愿景”的建立, 从而极大降低了实施中来自用户的阻碍。

3. 没有技术指标的 IT 战略规划文本

整个 IT 战略规划文本由九大部分构成: 规划小组组长给 CIO 的信、CIO 给全校师生的信、前言、摘要、战略目标、推荐的战略重点、战略优先级类别、行动计划、附件。

纵观整个规划文本, 笔者发现了一个很有趣的事情——马里兰大学 IT 战略规划没有一项技术指标, 完全迥异于国内大学的 IT 规划。整个规划如前言所讲: 以“我们应该做什么, 做这件事的重要性是什么”这两大主线贯穿规划文本。所以马里兰大学对 IT 战略规划文本的定位是在全校高度向众人阐释“IT 对马里兰大学创新发展的重要战略价值是什么? 我们这样做的的原因是什么? 要实现这些重大价值, 我们应该做些什么”, 以此树立全校 IT 共同愿景, 而非对 IT 建设项目技术标准与路线的规划。这或许恰恰是“IT 战略规划”而非“IT 规划”的本质所在。CEN

(作者单位为南京邮电大学教育科学与技术学院)



日本、美国教育领域的 IT 战略



政府制定了一系列前瞻性强、持续连贯的发展规划和计划

2001 年日本政府制定《e-Japan 战略》后，各大学也纷纷制定信息化教学战略。2010 年，日本共有 764 所大学，其中 66.6% 的大学制定了信息战略，达到 509 所。这些大学制定的信息战略内容最多的为“计算机、网络的配备以及利用的计划”，共有 467 所，所占比率达到 91.7%。其次为“确保信息安全的计划”，共有 396 所，所占比率达到 77.8%。其他信息战略的内容包括校内信息体系集中化、教育信息化（推进 e-learning 和充实教育内容等）、信息业务改善和培养信息化人才等。在校园网普及方面，2010 年日本 99.2% 的大学配备了校园网，其中国立大学和公立大学的配备率为 100%，私立大学为 99.0%。

在校园网普及的基础上，校园网的网速呈现不断提高的趋势。1Gbps 以上的网络 2005 年为 66.2%，2006 年为 71.3%，2007 年为 74.5%，2008 年为 77.3%，2009 年为 79.1%，2010 年为 82.0%。

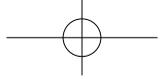
日本在推进教育信息化过程中具有以下鲜明的特

点，值得其他国家参考与借鉴。首先，完善的法制是实施教育信息化的有效保障。为迎接信息化时代的到来，日本政府首先进行了法律上的准备，颁布了《IT 基本法》，并制定了一系列前瞻性、持续连贯的发展规划和计划。其次，以项目、计划来引领日本教育信息化的发展。日本推进教育信息化的一个主要途径是在全国实施“100 校联网计划”、“新 100 校联网计划”和“儿童网络计划”

等教育信息化重点推进项目，以项目引领、推动日本教育信息化的发展，并且政府对这些项目和计划配有专项资助。这不仅保证了项目的顺利实施，还可以调动学校和地方资助、推进教育信息化的积极性，是一项非常有效的推进策略。再次，政府主导与市场运作并举。日本学校教育信息化建设充分体现了由国家牵头，企业和社会共同参与的特点。

IT 战略本部在制定战略、执行战略中具有重要的领导地位，同时，日本大企业财团的负责人主动参与，与相关内阁大臣、大学教授等一起成为战略本部的重要成员。日本企业抓住全社会发展 IT 产业的机会，将自己的命运与国家未来的发展紧密结合，实现了双赢的效果。最后，开展大范围的师资培训。教师是信息化教育改革的关键，为了加大对教师、技术人员的培训力度，保证信息技术的应用效果，日本政府建立了培训制度，采取国家和教育委员会培训、校内研修、大学培训、研究团体和企业培训五种培训方式，对所有教师进行地毯式培训。经过长期、多层次的培训，日本教师的信息素养与能力有了较大的提高。 

（摘自《日本教育信息化规划分析》，作者为东北财经大学国际商务外语学院王玉珊）



美国大学：IT 战略要融合于大学整体战略

美国大学 IT 战略规划以大学使命和师生需求为导向，核心目标是支撑大学教学、学术研究和大学管理的提升与协同发展。

如，斯坦福大学 IT 战略规划是围绕“寻找解决全球问题的途径，为学生提供他们所需要的教育，使其成为一个复杂和高度相关的世界的领袖”来展开的，为此 IT 要让全校师生随时随地获取到所提供的技术和服 务，以让他们在任何时间、任何地点完成他们的工作与学习。

美国很多大学的 IT 战略规划愿景就是要让 IT 变得更加简单易用。麻省理工大学（MIT）的信息服务与技术（IS&T）2011~2013 年战略规划中明确提出 IT 的愿景是让 IT 变得更加容易，能为 MIT 中每一个人在任

何时间、任何地点提供动态易用的解决方案（“IT is easy: dynamic solutions are available anytime, anywhere to every member of the MIT community.”）。让师生通过 IT 服务更加容易地完成他们的工作，实现良好的沟通和协作，包括协同办公、协同学习和知识分享等。

另外，美国大学在制定 IT 战略中非常重视信息技术对教育教学的影响，在 IT 规划中纷纷探索能创新教学手段和协作学习的技术和工具，以增强学生学习体验，拓展学生和老 师教学的时间与空间。将最新技术手段充分应用于课程管理系统、演讲与学术活动服务、教学空间，以支撑在线学习、移动学习和泛在学习。

在当前的美国大学的 IT 战略中，有两个非常重要的趋势，一是在线教育成为大学 IT 规划应对教学变革的一个重要趋势，二是移动学习和智慧学习环境成为 IT 战略规划新的重点。如美国西北大学的 IT 战略规划（2012-2014）有关信息技术在教学中的应用明确指出要使目前的网络课程管理系统的核心应用与服务能支持移动设备。MIT 的 IS&T 战略规划（FY2013）中列出两个移动专项建设，包括实现所有 MIT 手机应用能支持 Android 系统。斯坦福（Stanford）大学在 IT 规划中提出在未来实现移动设备的全覆盖，并整合斯坦福和运营商的蜂窝网络以更好地支持移动学习和移动办公。CEN

（摘自《美国大学 IT 战略规划的特点和启示》，作者为北京师范大学刘臻）

企业战略规划的三个视角

IT 战略的初始来源是企业，而如何做好一个 IT 战略，企业有更多的研究。

IT 规划是“企业信息化战略规划”的简称，是指在理解企业发展战略和评估企业 IT 现状的基础上，结合所属行业信息化方面的实践和对最新信息技术发展的认识，提出企业信息化建设的远景、目标和战略，以及具体信息系统的架构设计、选型和实施策略，全面系统地指导企业信息化建设，满足企业可持续发展的需要。

通常而言，IT 规划是指信息技术战略规划，它包括两个部分：信息技术战略的制定和信息技术实施计划的制定。信息技术战略由以下部分组成：IT 使命，IT 远景目标，中长期目标和策略路线与原则等内容。信息技术实施计划是指落实信息技术战略而制订的中长期的详细实施计划，它包括：信息化项目划分和路线图，项目投资收益分析和信息化组织制度建设计划等内容。

1 设计视角

开放组架构框架（The Open Group Architecture Framework, TOGAF）是一个开放的、标准化的架构框架。为企业信息化架构的开发提供了一个详细的方法和相 关支持资源的集合。TOGAF 的核心是 TOGAF 架构开发方法，描述了企业架构的详细开发步骤，其方法以需求为中心，在总体框架和规划原则的前提下，从架构远景出发，经过业务架构分析，确定包含应用架构、信息架构和技术架构等内容的企业目标架构。

2 经验视角

一般认为，企业 IT 战略是组织高层经过仔细分析后得出的，但战略的制定必然也是个人和集体经验的结果，同时也会受组织文化的影响。

组织文化是组织成员共有的基本假定和信念，在不知不觉中发生作用，并以一种想当然的方式形成对组织和周围环境的看法。集体经验通常表现为随着时间的推移而形成的组织惯例。制度理论家认为组织和制度里“本该如此”的假设可能会束缚开展业务的方式和战略的制定。组织在创新和变革（比如 IT 战略的实施可能涉及企业



业务重组和流程再造）时，需要质疑这些挑战，这会使那些不欢迎创新和变革的人感到不安，感到存在受到威胁。

3 演变（进化与变革）视角

上面两种视角没有提及创新和新思想，人们常常通过模仿和借鉴产生新的想法和做法。从复杂性理论和进化论理论的角度来看，战略（包含 IT 战略）是在企业内部与外部存在的差异性和多样性的基础上产生。在企业信息化规划制定过程中，还必须考虑企业信息化发展的内在规律。



e-Science 在地学中的发展与应用

文 / 汪洋

地学研究信息化的起步

地学研究随着 20 世纪 40 年代电子计算机的发明发生了转变, 从基于纸张的数据复制形式转变为了电子数据拷贝, 这种转变使得相互之间信息交换与共享变得容易, 从而使科学研究的过程发生了变革。真正的地学研究信息化始于 1963 年加拿大测量学家 R.F.Tomlinson 提出的“地理信息系统”这一概念和他建立的世界第一个地理信息系统——“加拿大地理信息系统”。此后的 1965 年, 美国哈佛大学土地测量专业的一名学生 J.Dangermond 在其毕业论文中, 设计了一个简单的 GIS 系统, 并在毕业后于 1996 年成立了 ESRI 公司, 成为推动地学信息技术发展的重要里程碑。20 世纪 60 年代随着计算机网络的发明与应用, Email、FTP 等的引入, 计算机网络深刻地改变了地学研究者的研究方式。越来越多的科学家开始利用网络获取资源、共享资源, 推动了网络基础设施的进一步发展。



加拿大测量学家 R.F.Tomlinson 在 1963 年提出“地理信息系统”。

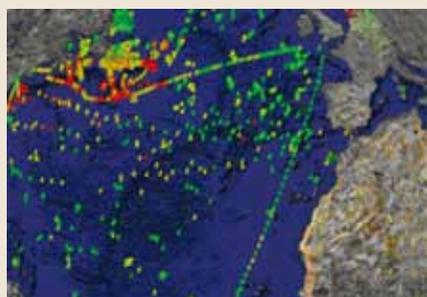
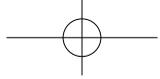
地学 e-science 的发展

1998 年理查德克拉克在白宫新闻发布会上提出了 Cyberinfrastructure (CI), 美国国家科学基金会 (NSF) 在报告中正式将 CI 定为术语, 提出整合和拓展数字革命的成果, 服务于下一代的科学和工程研究及相关教育。高端计算机网络共享系统的关键在于将数据、信息、工具、仪器, 包括超级计算、存储以及交流等综合性的知识资源完全服务于具体的研究群体, 提供新的途径, 使研究人员在发现和探索研究上获得更多更好的信息, 使得研究小组跨时间、区域、部门甚至学科间实现共享和协作。作为一个通用的信息基础设施, CI 可以支持所有科学领域收集、归档、共享、分析、可视化科学数据, 以及模拟数据、信息和知识。这种贯穿各领域的 инфраструктура, 可以支持邻近学科之间的跨领域的数据处理工作, 这就成为后来美国 e-Science 的前身。

随后建立的地理空间网络信息基础设施 (Geospatial Cyberinfrastructure, GCI) 支持地理空间数据、信息和知识的收集、管理以及利用, 为多学科领域提供服务。1994 年美国正式建立了联邦地理数据协会形成了一个跨机构的国家空间数据基础设施 (National Spatial Data Infrastructure, NSDI)。此后, 在开放地理空间联盟 (Open Geospatial Consortium, OGC) 和国

际标准组织 (International Organization for Standardization, ISO) 通过测试各种平台和各种措施, 建立信息化基础设施应用的推动下, GCI 在标准定义方面取得了很大的进步。

欧盟《2010 年欧洲信息化基础设施咨询工作组蓝皮书》对欧盟信息化基础设施服务的场景和趋势进行了评估, 确定了若干关键领域面临的挑战和机会, 提出了网络、高性能计算、数据管理、认证等领域的政策建议。在地学研究方面, 通过不同的项目将地球科学网格团体组织在一起, 建立至少 7 个虚拟研究组织。这些不同的团体在网格系统上已经移植了大量的程序, 并且也开发了适合其环境的一些工具和接口。其中 EGEE (Enabling Grids for E-Science) 与 EGEE II 项目, 是欧盟面向国际上所有科学研究领域的 e-Science 项目。来自全球的科学研究人员可以申请在网格框架内建立虚拟组织, 开发与共享专业的科学研究工具与软件。EGEE- III 创建网络监控平台来整合收集到有关 EGEE 网络运行状况和 EGEE 用户行为的数据, 并向 EGI (European Grid Infrastructure, 欧洲网格基础设施) 自我发展模式发展。欧洲研究基础设施战略论坛 ESFRI (the European Strategy Forum on Research Infrastructures) 路线图表明, 研究基础设施往往需要有数据管理、信息化、通讯等方面的结构化信息系统。这些系统包括网格计算、软件和中间件等基于信息、



地理空间网络信息基础设施支持地理空间数据、信息和知识的收集、管理以及利用，为多学科领域提供服务。

通信和技术的基础设施。而且认为坚持 e-Infrastructures 对于路线图中所有的项目是至关重要的，并且确认 ICT 的架构和未来优先发展的 e-infrastructures。

英国从 2001 年启动了第一期为期 4 年的 e-Science 计划，在伦敦、剑桥、牛津等十所大学和三个国家实验室建立了 e-Science 中心，主要开发通用网格中间件，利用分布于整个互联网的异构资源（包括计算集群，存储设备，科学仪器等等），通过建成一个同构环境，使得这些资源能够为分布于各地的用户提供协同式的服务，以达到在整个广域网范围内的计算资源共享。从 2003 年开始，英国启动了第二期为期 4 年的 e-Science 计划，继续开发网格中间件以及加强各中心之间的网格基础设施建设，并成立了开放中间件研究所（OMII —— Open Middleware Infrastructure Institute）。2005 年，英国启动了第三期为期 4 年的 e-Science 计划，重点支持公共 e-Science 基础设施建设，并建设国家的科研信息化基础设施。为了更好地支持多学科领域的专家开展跨地域跨学科协同研究，英国政府支持开发了一套虚拟研究环境（Virtual Research Environment），GENIE（Grid Enable Integrated Earth system model），为地球模型的构建、执行和管理提供了一个组件框架。在地球系统组分的成熟模型基础上（如海洋、大气、陆地、海冰、冰架、生物地球化学，等等），使这些模型能够方便地耦合在一起，实现千年时间尺度上的运行，开展冰期和

间冰期模拟。利用 GENIE 环境，进行了参数优化，开展了 c-GOLDSTIN、地球系统模型（ESM）组成的三维海冰模型和二维的能量水分平衡大气模型相关模拟研究。

与英国开始实时 e-Science 计划时间相当，美国也启动了相应的研究计划，并提出 e-Science 已经作为一个新的领域，将应用计算机、通信等先进的信息化手段来面对日益复杂化的科学问题。美国国家科学基金会（National Science Foundation）支持的 TeraGrid 项目于 2001 年启动，该项目由不同的合作站点组成，整合了美国本土 11 个合作站点的计算资源，存储资源以及科研力量，为用户提供开放的科学研究环境。TeraGrid 提供了许多地学的工作组来致力于开发某个方面的专业软件或工具，如 GEON（GEOscience Network）提供诸如岩石三维重力模拟模型，基于雷达资料与地球动力学模型的地球构造研究等应用；ESG（The Earth System Grid）组织提供全球气候变化有关的数据、模型与工具；GISolve（TeraGrid Geographic Information Science）组织则致力于地理信息的收集以支持科学调查和各种应用领域的决策支持，包括环境科学、交通和卫生等。美国的地球系统建模框架（Earth System Modeling Framework，ESMF）是一款开源的建模基础设施，用于解决不同学科或领域的模型耦合或互操作问题。该建模框架主要应用于气候、天气、数据同化等领域。国家气候系统模式 CCSM（Community Climate System Model）、NOAA 地球物理液体动力学实验模型 GFDL（NOAA Geophysical Fluid Dynamics Laboratory models）、NASA 戈达德对地观测系统模型 GEOS-5（NASA Goddard Earth Observing System）等是典型的气候应用领域的 ESMF 应用实例。2007 年，美国 NSF 发布了 2006-2010 科研信息化基础设施的发展规划——《21 世纪的科研信息化基础设施》，规划中对科研信息化基础设施建设有着全面的部署，主要包括高性能计算、数据、数据分析及其

可视化、虚拟研究组织、学习和人力资源开发等方面。美国 NSF 开展的“大尺度综合环境观测网（Cooperative Large-Scale Environmental Observatories，CLEOs）”，

“数字水文观测网站设计（Designing Hydrologic Observatories）”，“协同促进水文科学发展的大学联盟（Consortium of Universities for the Advancement of Hydrologic Science, Inc, CUAHSI）”计划中，提出要建立一个水文监测网络，一个水文测量机制，一个水文信息系统和一个综合中心。其目的是，通过大型综合的水文观测站网（CLEOs）的建立，促进科学家之间的数据共享和经验交流，科学和工程的相互转化，实现依托数字技术，实现流域尺度学科的综合与集成，推动科学与工程进步。在加州大学自然保护区系统（Natural Reserve System）的詹姆斯保护区中，设计、开发、部署了嵌入式传感器网络系统，实现不同陆地生态系统中环境和生态变化的连续监测，在以数据为基础的生态、水文集成研究中，用于图形化、模块化的模型构建环境需求，开展了推动空间显式的集成建模环境（Integrated Modeling Environment，IME）的研究。到目前为止，国际上适合生态、水文建模的环境有模块化建模系统 MMS（Modular Modeling System）、动态集成体系结构系统 DIAS（Dynamic Information Architecture System）框架、交互式组建模拟系统 ICMS（Integrated Catchment Modeling System）、Tarsier、空间建模环境 SME（Spatial Modeling Environment）、HarmonIT 的开放式建模接口和环境（OpenMI）等建模环境。在美国开展的流域研究中，利用 SME 完成了 Patuxent 流域，埃弗格莱兹流域的 PLM（the Patuxent Landscape Model-PLM 1995）综合集成模型和 ELM（the Everglades Landscape Model-ELM 1995）集成模型等。利用 MMS 和数据库、模型和 GIS 系统开发了应用于华盛顿州 Yakima 河等流域水资源管理和农业开发规划中 RIVERWARE 的决策支持系统。

我国地学 e-science 研究现状

在我国，由于科研手段相比国外研究机构与高校相对落后，特别是缺乏跨学科的综合研究能力、大规模综合系统建设能力、模型构建能力、仿真模拟能力。2008年中国科学院在“十一五”信息化规划中部署了14个“e-Science应用示范”项目来推动这些能力建设。这些项目中有5个与地学相关，可见中国科学院对地学 e-Science 研究的重视。如，张耀南在黑河流域中利用无线数据传输技术实现观测数据的实时传输，结合地学模型研究、超级计算资源与 Web 技术提出模型在线计算方案，实现“数据-模型-计算-可视化”的地学研究思路；褚云强基于 PDA 技术与 Web 技术提出了地学考察路线选择与综合管理，PDA 数据采集工具等，还开展了面向 e-GeoScience 的地学数据共享研究进展。侯西勇提出 e-Coastal Science 框架，针对海岸带开展模型研究，将小波分析模型和 Markov 预测模型集成到 e-Coastal Science 中供研究人员使用。于贵瑞整合中国生态系统研究网络的观测资源建立 China Flux 门户平台，以及何红林的中国陆地生态系统碳收支集成研究的 e-Science 系统构建，为中国生态系统研究网络（CERN）中的部分观测站点实现观测数据从通量塔、野外台站到综合中心的实时传输与处理。通过长期的动态连续监测，量化我国碳源/碳汇的分布与强度并认识碳循环的自然及人为驱动机制，为国家在碳收支、全球气候变化等方面提供准确、及时的数据支持和决策咨询。



无线数据传输技术实现观测数据的实时传输，结合地学模型研究、超级计算资源与 Web 技术提出模型在线计算方案

地学 e-Science 研究框架设计

在分析了国内外地学 e-Science 研究后，根据流域研究的特点，希望解决流域研究中的一系列问题，如由于缺乏较完善的监测系统，较系统的数据积累、高性能计算、各种分析方法的信息化支持环境，无法开展水文参数估计和优化，无法开展流域内生态-水文模型集成和构建，无法开展流域内土壤-植被-大气等的耦合研究，无法为黑河流域提供水资源的决策支持；由于观测站点地处环境极端，数据收集耗时费力，人身安全难以保障，极端的环境也会影响数据的质量和完整；由于数据管理分散、不系统，没有形成整合与系统管理，研究人员很难在短时间内收集到研究所需的数据，很难实现数据的规范管理并及时应用。由于没有较好的信息化环境支持，之前的研究事实上在进行着低效率、独立的、少产出、多重复的研究工作。

为了解决以上面临的实际问题，通过构建以监测平台、模型平台和操作平台为核心的 3M (Monitoring, Modeling, Manipulating) 平台为研究人员提供一个开放的、跨学科的、综合的 e-Science 环境。

近几年随着地球科学观测系统的逐步完善、无线传感器网络的引入以及虚拟观测系统的推动，引入了监测平台，实现观测数据的实时采集、传输、入库等工作，将监测体系纳入到地学 e-Science 的信息化基础设施中。在地学研究中，观测数据是研究的基础，为了将观测数据长期有效地保存在专题数据库中，发掘数据中的规律，推动地学模型研究快速开展，从而更好地推进地学的综合科学研究，进而起到引导地学科学研究模式变革、研究方法改进、研究能力提高的示范作用，引入了基于数据和计算的模型以及对模型集成研究

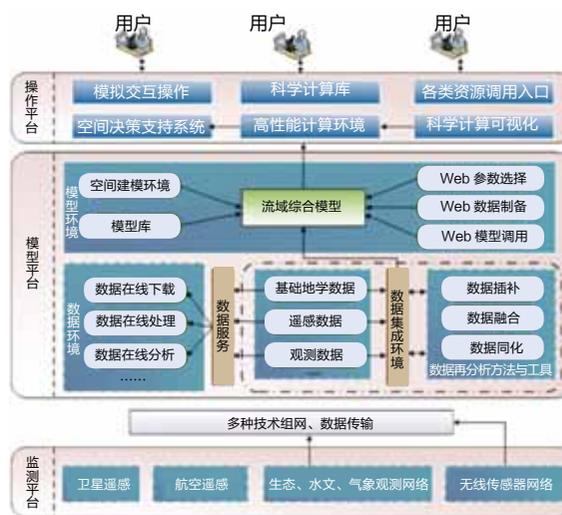


图 1 3M 平台框架图

的支持能力的模型平台，开展模型构建、模型有关的参数化等应用工作。为了将观测数据与专题数据库、模型计算以及可视化建立有效的连接，为了实现数据自动传输、自动入库以及数据制备，为了实现在线模型计算与可视化，引入了以数据入库、数据制备、数据分析、数据可视化为基础的操作平台。

在以数据-模型-计算-可视化的 3M 平台为基本构架的 e-Science 平台中，如图 1 所示，着重构建野外观测数据的自动传输系统，观测仪器的远程监控系统，建立模型库的框架原型以及针对模型库的专题数据库，建立基于 Web 的在线模型计算系统、数据制备、可视化环境与协同工作环境，并将这些模块有机地串联到一起，形成一个完整的科研平台，从而能够使研究人员非常方便地应用平台上所提供的各种工具，包括观测仪器监控、观测数据介绍、采集、处理、可视化、共享、模型搜索、下载、学习、参数配置、驱动数据制备、计算、模拟结果可视化、模拟结果分析、文献搜索、项目管理、项目文档共享等功能。在此平台上，研究人员可以大大节约时间与精力，把更多的精力投入到科学研究中，提高科研的效率。

地学 e-Science 研究展望

随着无线网络技术以及物联网技术的发展,越来越多的观测仪器将通过各类网络方式接入到互联网中,形成虚拟的观测网络。地球科学作为一种以观测与实验为基础的学科,需要建立一个能够整合自动数据观测-高速数据传输-海量数据管理-智能数据处理-高性能/网格计算-数据可视化为一体的地学 e-Science 环境。由 eGY、NASA、NSF 和 NCAR 等举办的首届地球科学中的虚拟观测(VoIG, Virtual Observatories in Geoscience)会议一致认为应将监测系统纳入地学 e-Science 的发展,通过组建针对性的虚拟观测系统,实现地学研究观测的系统性、完整性。虚拟观测网络能够将众多的观测仪器与数据汇集到一起,形成一个世界范围的数据网络“data fabric”,提供基于 Web 方式的自由访问所有可用的地球科学数据。在今后的几十年中,世界各国将致力于通过建立完善的对地联合观测网络,跨区域的虚拟联合观测系统,形成完善的监测平台,实现联合同步观测和精细的密集观测。

数据资源是地学科学研究的基础,科学数据建设是一个长期积累的过程,尤其对于地学科学而言,没有长期的数据积累就无法从中发掘出更多的客观规律,长期收集整理具有更大的分析、研究和利用价值,因此要想“化数为据”,就需要对原始数据进行充分整合和深度集成,构建数据管理、集成、制备、分析、共享为基础的完善的数据平台。

在地学中,模型模式研究已相当普遍,然而我国的模型模式研究多在国外模型模式的基础上开展,自主研发的模型还属于起步阶段。因此,需要一个以集成建模环境为基础,提供集中和分布可以利用不同机构的研究模型资源,通过联合或已有模型的集成,开展地学模型研究、构建,形成支持地学研究的模型研究和开发的模型平台,支持地学模型与建模研究。

目前,随着信息技术的发展,如物联网、云计算、大数据等越来越多的信息技术将会融入到科学研究中,美国与欧盟也正在大力支持一些 e-Science 框架项目,对高速网络、大数据技术、并行计算技术以及网格技术的研发十分重视,并且越来越多的科学研究机构以及各领域的科学家也都开始使用 e-Science 环境,认识到 e-Science 环境的发展前景。越来越多的通用技术也不断地融合到各国最先进的 e-Science 中去,研究人员可以通过这些 e-Science 环境开展从数据的采集、传输、存储、管理、分析,到模型的模拟、计算,并结合可视化技术进行全生命周期的科学研究,变革传统科研模式,突破学科瓶颈,促进学科创新。 

(作者单位为中国科学院计算机网络信息中心)

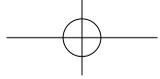


挖掘海量的地学数据

当前的研究人员需要面对海量的科学数据和大规模计算,并从这些资源中提取出有用的信息并转化为知识。在地学研究方面,气候模式、数值天气预报、全球陆面过程模型以及数据同化等领域都面临海量数据的存储、海量数据的传输、海量数据的计算、海量数据的可视化等一系列问题,这些都需要高性能计算机、高速网络以及海量存储环境来解决。

相比国外研究机构与高校,国内地学的科研方式与方法相对落后,特别是缺乏先进的科研仪器、缺乏跨学科的综合研究能力、大规模综合系统建设能力、模型构建能力以及仿真模拟能力。因此,在国内,科学家更多地把 e-Science 理解为科学研究信息化(桂文庄,2008),主要包括两个基本方面:一是信息化的基础设施;另一是信息化的科研活动。所谓科研信息化就是在信息化基础设施支持下的科研活动,在地学领域,主要包括信息化的数据采集、处理、分析手段、信息化的建模方式,模型计算方式,信息化的协同工作方式以及管理方式等。目前,e-Science 已经作为一种新的科研模式在国内外形成了强劲的发展势头,为科学研究提供了一种基于信息技术的新途径。

随着对地表过程的密集观测实现,地学研究者将面对海量的科学数据、或者大数据(Big Data)以及基于数据和模型研究的大规模科学计算或过程模拟,需要研究者从这些资源中提取出有用的信息并将其转化为认识地表过程等的知识。目前地学数据不只有实验、检测和观测产生,许多复杂现象的认识数据是由计算机模拟获得的。如地学研究方面的气候模式、数值天气预报、水循环过程、生态系统健康评价、全球陆面过程模型以及数据同化等模拟研究,都能够产生大量的数据。这些数据的处理、分析和交换,都面临海量数据的存储、传输、计算与可视化分析等一系列问题。这些问题需要依赖高性能计算、海量存储和高速通信等基础环境的支持。地学 e-Science 致力于将设备、仪器、数据、计算、工具和研究人员等资源进行集成,形成有利于地学研究的信息化基础环境,进而来推进地学综合集成研究,提高地学的研究产出和对地学现象深入理解。借助网格技术、基于 Web 的工具、高性能计算与可视化分析等信息技术作为 e-Science 的驱动力,连接现有的地学研究资源,最大限度地满足科研机构 and 人员之间交流与协作的需要,尽可能方便地开展科研活动、获取和处理信息,有效共享海量的各类资源,是现代信息技术带给传统地学研究的巨大变革。



超算新标准乱局待定

Linpack 基准测试成功地走过了三十年，然而，追求 TOP500 强的排名，已经让超级计算机走到了一个误区，新标准 HPCG 应需而生。

在过去的几年里，对于目前衡量超级计算机性能的线性测试标准（Linpack 标准），其局限性频频受到质疑。这些质疑的结果是导致形成一种新标准——HPCG（高度共轭梯度基准测试），这一新标准是适应目前的架构以及现实中应用程序之需的，符合更多的账户系统设计趋势。

作为 Linpack 标准的创始人，田纳西大学诺克斯维尔分校的 Jack Dongarra 教授以及在桑迪亚国家实验室的 Michael Heroux 教授，提出了利用新的 HPCG 标准来解决现行超级计算标准的局限性，在新标准中人们可以明确计算次数。

Linpack 逐渐远离现实需求

自超级计算机诞生开始，人们就一直采用 Linpack 作为超级计算机性能的衡量标准。但如今，Linpack 已经无法跟上超级计算机需求的步伐，根据 Linpack 标准的超级计算机排名已经不能完全真实地反映应用程序的性能。



LINPACK 标准的创始人，田纳西大学诺克斯维尔分校的 Jack Dongarra 教授

（注：Jack Dongarra 教授同时负责全球超级计算机 500 强的排名）

Linpack 衡量的是线性方程计算的速度和效率，随着时间的推移，应用程序对更复杂计算的需求已经变得越来越普遍，这些计算要求有高带宽和低延时的环境，并且需要通过不规则模式访问数据，而 Linpack 标准无法测量这些更加复杂的计算程序。这个问题变得愈发重要并亟待解决，如果这个问题得不到解决，那么每一轮全球超级计算机 500 强排行榜的 Linpack 性能数据与真实的数据之间的差距将越来越大。因此，从 2013 年 11 月的 SC13 大会开始，并行采用了新标准 HPCG。

HPCG，这项新的测试方法旨在更好地关联现代主流应用程序中的计算和数据访问模式，同时，也能提高整体的计算机性能。当下，为追求在全球超级计算机 500 强榜单中名列前茅，一些超级计算机的设计并不是为了满足现实生活的需求。

“我们现在似乎为了设计一个具有良好 Linpack 性能的系统，而在实际上对应用程序的设计犯了一些选择性的错误，或是对系统增加了一些不必要的组件和复杂机制。” Dongarra 教授说。



新标准尚需完善

今天，超级计算机的新标准已全面展开，供应商和公众活动也与该标准紧密联系在一起，然而，与标准相关的可行性、可靠性和进展相关的新问题也不断出现。对于相关标准产生的一些混乱状态，Dongarra 教授谈到，他将在 2014 年中花时间解决相关问题。

根据目前情况，现在已发布的 HPCG 标准仍需要多家主流产品供应商以及社会团体参与后续的完善工作。然而，Dongarra 说，目前 HPCG 还处于混乱状态，SC13 大会给他留下的深刻印象是，很多人向他询问在哪里能寻找到新的列表。对于纯粹的 HPCG 结果，当前并没有新的列表。

Dongarra 说，当前的目标是希望一些机器可以在它们的连续列表中同时具有 Linpack 和 HPCG 的结果。

“我们一边运行，一边学习，一边调整。” Dongarra 解释说。“今天，在某种程度上说，现在有一个 beta 版本，在未来六个月里这个版本将被精炼，到那时我们将有用户满意的版本。” Dongarra 详细地

说明了供应商和公众社区如何做出有价值的反馈和支持，但 Dongarra 指出最大的挑战是对于基准及其潜在的滥用缺乏了解。

Dongarra 解释道，上述基准探索了大量系统特性，已超过当前的 Linpack 标准。然而，为了更加高效，有必要对标准进行优化，这需要全面了解基准及其规则以及底层系统架构。“如果人们仅仅只参考基于 Linpack 标准进行测试和运行的结果，我们无法获得真正的高性能结果，另外也无法实现我们的测量目的。”

正如前文提到的，优化并非是一项不重要的简单任务，因为对于某些仪器或构架的标准而言，需要对某些特定部分进行计算和编程。Dongarra 及其团队在论文中详细描述了如何完成标准的关键工作。如同 Linpack 的演化需要花费大量的时间来成熟和完善一样，HPCG 标准的完善也需要时间。

保持多样化和开放性

主流的 HPC 产品供应商关注 HPCG，主要原因在于 HPCG 将提供另一个视角来让他们的机器如何在更现实的计算环境中执行命令。供应商希望自己的硬件更出色、更有名，直言不讳地说，Linpack 数量局限了其在现实世界的表现，供应商期待通过严格检测的实际系统性能表现的标准指南面世。

当然，需要通过创造性地方法来构思一个类似“游戏系统”的标准。HPCG 的合作者 Heroux 声明，禁止采用弄虚作假的手段来构建标准。为此，需要保持标准的开放性，这种开放性需要覆盖或超出 HPCG 现行发展阶段。

除了提供一种更全面的视角来面对现实世界的应用程序的性能表现外，Heroux 谈到，制定标准的另一个好处是，研究者可以更容易地发现供应商提供的某些系统隐藏的缺陷。来自供应商的网络性能差距导致 HPCG 标准将继续强调多样化的改进需求。

(本文编译自 hpcwire.com, 翻译: 纪元)

中国超算，高处怎么御寒

2013 年下半年度全球超级计算机 500 强榜单 (Top500) 于去年 11 月底发布，国防科技大学的天河二号蝉联冠军。虽然“天河二号”成功突围，但在整体实力上，中国与超级计算机第一大国美国相比还有不小的差距。

从超级计算机数量上看，美国拥有全球 500 强超级计算机中的 253 个，总数较其它国家和地区的总和还要多，优势明显。中国大陆共有 65 个超级计算机进入 500 强榜单，位居第二。日本以 30 个位列第三。英、法、德国分别以 29 个、23 个和 19 个位列第四至第六位。

从处理器来看，“天河二号”采用了 3.2 万颗英特尔 12 核 Xeon E5 主处理器和 4.8 万个 Xeon Phi 协处理器，共 312 万个计算核心。而使用中国国产的 FT-1500 型 16 核芯片只有 4000 多颗，总数仅为全部处理器数量的 5%。虽然，中国有国产处理器，但在速度和稳定性上存在差距，而装配国产处理器的“神威蓝光”超级计算机在效能和速度上比国际先进水平要差就说明了一点。

从标准上来看，“天河二号”问鼎 500 强榜单，是 Linpack 基准测试下的世界最快超级计算机。但超级计算机基准测试并非 Linpack 一种。德国举行的 2013 世界超算大会除了公布 Top500 榜单外，还

公布了 Graph 500 榜单，后者是利用图论模拟超算在分析数据密集型应用时的性能进行排名的，前者依据是超算的浮点运算能力。也就是说，前者侧重于绝对速度排名，后者更侧重于实际应用，代表着超级计算机对大数据的吞吐和处理能力。而“天河二号”在 Graph500 榜单中排名并不理想。此外，中国超级计算机在耗电量等方面的指标也不尽如人意。

与上述问题相比，中国超算面临的市场效益问题更为紧迫。超级计算机系统的使用寿命大概在 5 年左右，2004 年曙光 4000A 的总投资近 1 亿元，而今天同样 10 万亿次的计算能力只要约 100 万元。而且，更要命的是，那么大一套系统满负荷运转一天的电费就高达 1 万元。超算系统技术更新周期短，这意味着超级计算机面临一个尴尬的现实：如果 5 年内机器使用率不高，或者效能不能得到充分发挥，盈利就很成问题，甚至亏本。因此，面对我国超算产业快速发展局面，我们在欣喜之余也要保持清醒的认识。

2014 互联网：大数据从幕后走到台前

2014 年初举行的“2013 中国互联网产业年会”上，4G、大数据、互联网金融、网络安全等四题材被认为是 2014 年的四大期待。

期待一：4G 带来移动生活全体验

中国互联网协会副理事长高新民在会上说，4G 将带动包括手机视频、云存储、移动商务等在内的新业务发展，智能手机、平板电脑等不再扮演通讯和娱乐工具，将成为人们生活、工作不可或缺的“伙伴”，移动互联网也会逐步覆盖生活的各个角落。

期待二：互联网金融让草根变“主角”

过去一年，阿里巴巴、百度、腾讯等互联网企业纷纷推出金融服务和产品，在支付、借贷、汇兑、理财等传统金融领域攻城略地，种种迹象表明，互联网正加速向金融领域进军。

互联网金融正从单纯的支付业务向转账汇款、跨境结算、小额信贷、现金管理、资产管理、供应链金融等传统金融业务领域渗透。

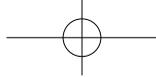
期待三：大数据从幕后走到台前

大数据，这个年度最热的技术词汇已经从幕后走到台前，正式进入实用阶段。业内专家称，当前已具备从海量信息中提取有价值数据的能力，来精准定位客户需求。

2014 年，有望将这些数据信息流动起来，交换起来，服务于实体经济，并将出现多元化创新发展格局，比如应用到智慧城市和城镇化建设中，提高政府对城市的管理能力和公共服务水平。

期待四：网络安全挑战机遇并存

目前我国黑客活动日趋频繁，网站后门、网络钓鱼、移动互联网恶意程序等大幅增长，特别是在移动支付、互联网金融等新兴领域，网络安全正面临更多新挑战，网络攻击也将出现移动、快捷、私密等新特点。



NIC2013 年 12 月 ~ 2014 年 1 月

1 月 IPv6 分配地址数量荷兰居首

文 / 朱爽

2013 年 12 月全球 IPv4 地址分配数量为 79B, 其中获得最多的是美国, 27B; 其次是巴西, 18B。12 月, 除亚太和欧洲外, 其他三个地区 IPv4 地址分配照常。在过去的 12 个月, 美国获得的 IPv4 地址最多, 共计 381B; 其次是巴西, 266B。

2014 年 1 月全球 IPv4 地址分配数量为 100B, 其中获得最多的是巴西, 30B; 其次是美国, 21B。1 月, 除亚太和欧洲外, 其他三个地区 IPv4 地址分配照常。各地区 IPv4 地址消耗情况, 参见表 1。在过去的 12 个月, 美国获得的 IPv4 地址最多, 共计 385B; 其次是巴西, 270B。

2013 年 12 月全球 IPv6 地址申请 (/32 以上), 总计有 275 个, 其中欧洲 136 个, 拉美 94 个, 亚太 27 个, 北美 14 个, 非洲 4 个, 分别来自 51 个国家 / 地区。申请个数最多的是巴西, 87 个; 其次是俄

表 1 各地区 IPv4 地址空间消耗情况

IR	已分配 (/8)	预留 (/8)	剩余 (/8)	总计 (/8)	预计耗尽日
AFRINIC	3.71	0.05	3.22	6.98	2021-08-27
APNIC	50.70	0.24	0.81	51.75	2011-04-19
ARIN	101.35	0.31	1.41	103.07	2015-03-19
RIPENCC	45.58	0.09	0.84	46.52	2012-09-14
LACNIC	9.91	0.02	1.20	11.13	2015-01-02
IANA	0.00	35.33	1.22	36.55	2011-02-03
TOTAL	211.24	36.05	8.70	256.00	/

罗斯, 22 个。12 月没有较大的申请。12 月全球 IPv6 地址分配数量为 632*/32, 其中分配地址数量最多的是巴西, 87*/32; 其次是英国, 62*/32。在过去的 12 个月, 获得的 IPv6 地址数量最多的是美国, 12551*/32; 其次是中国, 4135*/32。

2014 年 1 月全球 IPv6 地址申请 (/32 以上), 总计有 235 个, 其中欧洲 141 个, 拉美 57 个, 亚太 19 个, 北美 14 个, 非洲 4 个, 分别来自 56 个国家 / 地区。申请个数最多的是巴西, 47 个; 其次是英国和德国, 均有 15 个。1 月没有较大

的申请。1 月全球 IPv6 地址分配数量为 666*/32, 其中分配地址数量最多的是荷兰, 70*/32; 其次是英国, 57*/32。在过去的 12 个月, 获得的 IPv6 地址数量最多的是美国, 12554*/32; 其次是中国, 2089*/32。

2013 年 12 月 CERNIC 共批复 IPv6 地址申请 9 个, IPv4 地址申请 6 个, EDU.CN 域名注册 10 个。

2014 年 1 月 CERNIC 共批复 IPv4 地址申请 8 个, EDU.CN 域名注册 7 个。 (本文作者系 CERNET 网络中心 CERNIC 负责人)



NOC2013 年 12 月 ~ 2014 年 1 月

教育网与联通新增 10G 链路

文 / 李锁刚

2013 年 12 月至 2014 年 1 月 CERNET 主干网网络运行基本正常。由于这段时间处于各高校的假期, 所以 CERNET 主干流量、国内互联和国际互联流量均出现明显下滑的趋势。国内互联流量在 2013 年 12 月中旬出现小高峰, 原因是在此期间, 教育网与中国联通新增了一条 10G 链路, 并上线运行, 由此教育网与中国联通的线路质量出现明显改善。从 CERNET 主干网流量对比来看, 全国十大地区中心中教育网的人方向流量清华居首, 华中次之, 东北则列第三位; 而教育网的人方向流量则是清华第一, 东北和华中分列二、三位。

图 1~2 表示了 2013 年 12 月 ~ 2014 年 1 月 CERNET 全网运行情况。

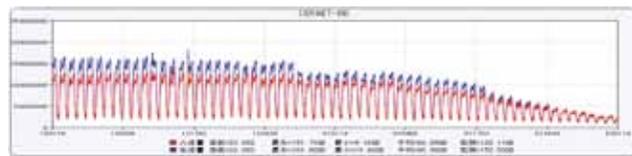


图 1 2013 年 12 月 ~ 2014 年 1 月 CERNET 流入 / 流出的主干流量

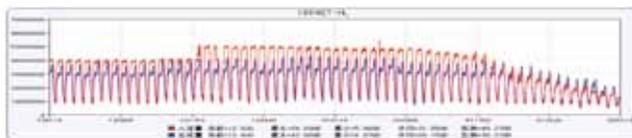


图 2 2013 年 12 月 ~ 2014 年 1 月国内互联流入 / 流出流量



网络安全设备小心后门

文 / 郑先伟

2014 年寒假及春节期间，教育网整体运行平稳，未发现影响严重的安全事件。

由于寒假期间教育网内的在线用户数量大幅减少，通常相应的安全投诉事件也会大幅减少。不过类似于端口扫描多数是由一些被控制的服务器发起的，而这些服务并不会因为寒假而关机，所以端口扫描的投诉数量并未大幅减少。

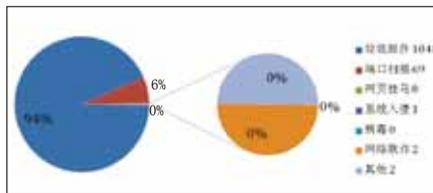
病毒与木马

近期未出现影响广泛的木马蠕虫，需要关注还是欺诈类的木马病毒，这些病毒会借助当前热门的事件或应用（如火车票、新年抢红包等）来引诱用户上当，并给用户带来经济损失。随着手机应用普及，这类木马病毒不仅仅感染电脑，也开始更多地去感染手机等移动操作系统。因此提醒用户，在使用移动终端安装软件时一定要到正规的下载点下载，如果条件允许，最好为手机等移动设备终端也安装相应的防病毒软件。

近期新增严重漏洞评述

近期要关注的漏洞数量较多，首先要关注的是各大厂商一二月份的例行安全公告，包括：

1. 微软公司一二月份发布的 11 个安全公告，其中 4 个为严重等级，7 个为重要等级。这些公告共修补了包括 Windows 系统、IE 浏览器、Office 软件、Exchange server、.NET 组件中的 38 个安全漏洞，其中有部分为之前已经被公开的 0day 漏洞。



2013年12月~2014年1月安全投诉事件统计

用户应该尽快安装相应的补丁程序。

2. Oracle公司今年一季度的安全公告，这些公告共修补了包括 Oracle 数据库、Oracle 中间件产品、Oracle 电子商务套装软件、Oracle 供应链套装软件、PeopleSoft 产品、Oracle Siebel 托管型软件、Java 运行环境组件、Sun 操作系统、MySQL 数据库及其他一些小软件中 144 个安全漏洞。对于个人用户来说更需要关注的是与 Java 运行环境组件有关的安全漏洞，需要将自己系统上的 Java 运行环境升级到最新版本。

3. Adobe 公司一二月份也发布了多达 7 个安全公告，这些公告修补了 Adobe Acrobat/Reader 及 Flash player 中的多个远程代码执行漏洞。尤其要关注的是 Acrobat/Reader 中的漏洞，有迹象显示利用这些漏洞 pdf 文章正在网络上传播。用户应该在系统提示升级时自动进行升级，而对于那些使用盗版软件用户，可能无法自动更新，需要用户安装更高的版本或是使用正版的软件。

除上述例行的安全公告外，以下是需要特别关注的漏洞：

1. IE 10 浏览器存在高危 0day 漏洞，IE 10 浏览器处理 CMarkup 对象时在实现上存在释放后重用漏洞，攻击者可利用此漏洞修改任意地址处的内存字节，结合 Flash ActionScript 获取内存读写权限，读出 ActionScript 中对象的虚表指针，从

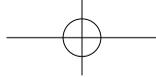
而绕过 ASLR；然后使用 ROOP 技术绕过 DEP。该漏洞当前正在网络上被利用，微软还未针对该漏洞发布补丁程序，用户可以通过安装 EMET 或者是安装其他版本的 IE 浏览器来防范此类攻击。

2. 美国凹凸科技 (O2security) 生产的 SSL-VPN 设备被证实存在多个安全漏洞，这些漏洞涉及文件包含漏洞、PHP 代码执行漏洞、信息泄漏等。O2security 的 SSL-VPN 在学校里作为 VPN 设备使用较为广泛，而且一些国内的安全产品也使用 O2security 的 SSL-VPN 作为基础源码进行二次开发，因此这些设备里同样存在安全隐患。由于 SSL-VPN 通常都是用于外网和内网之间的连接服务，一旦 SSL-VPN 被攻陷，基本也相当于内网被攻陷。目前厂商还未对这些发现的漏洞作出响应，建议使用相关设备的院校及时跟厂商联系解决漏洞。

安全提示

路由器、防火墙、VPN 设备作为基础的网络安全设备担负着整个网络安全的重要责任，之前用户更多关注的是这些设备能给网络带来什么样的安全功能，而忽视了设备本身可能存在的安全隐患（这些设备通常都有自己的操作系统，且设备功能越复杂操作系统也越复杂。这些操作系统中都可能存在安全漏洞）。现在的研究表明路由器、防火墙等设备自身的安全问题越来越多，且很多属于厂商预留的后门，因此相关设备的安全需要引起网络管理人员的重视。随时关注相关设备厂商的动态，且及时升级设备的系统是必须的。

（作者单位为中国教育和科研计算机网应急响应组）



6NOC2013 年 12 月 ~2014 年 1 月

1 月 CNGI-CERNET2 主干网流量小幅下降

文 / 王继龙

2013 年 12 月 CNGI-CERNET2 主干网流量相比 11 月有大幅增加。12 月入流量均值为 39236Mbps。相比 11 月增加了 21.23%，而与去年同期相比增加了 2%；12 月 CNGI-CERNET2 出流量均值为 39899Mbps，环比增加了 18.1%，与去年同期相比降低了 16.67%。

2014 年 1 月 CNGI-CERNET2 主干网流量因寒假、春节相比 12 月有所下降。1 月入流量均值为 27.21Gbps。环比下降 28.98%，而与去年同比下降 19.17%；1 月 CNGI-CERNET2 出流量均值为 27.34Gbps，环比下降了 29.82%，与去年同比下降 29.48%。

情况与网内流量统计相同，2013 年 12 月 CNGI-CERNET2 出口流量也有大幅度的增长。12 月入流量月峰值为 9.927Gbps；而出流量高于入流量其峰值则达到了 10.38Gbps。

2014 年 1 月 CNGI-CERNET2 出口流量因寒假、春节因素也大幅下降。1 月入流量月峰值为 10.28Gbps；出流量峰值 9.633Gbps。

从 2013 年 12 月的入流量分布图来看，北邮、北京和北大节点仍占据了流量统计的前三位。北邮节点居于首位，占到总入流量的 16.8%，平均值为 6591Mbps；其次是北京节点，其均值为 4628Mbps 占 11.8%；第三位是北大节点，占到总入流量的 9%。

2014 年从 1 月的入流量分布图来看，北邮、北京和北大节点仍占据了流量统计的前三位。北邮节点居于首位，占到总入流量的 18.26%，平均值为 5089Mbps；其次是北京节点，其均值为 3887Mbps 占 13.95%；第三位是北大节点，占到总入流量的 9.37%。

2013 年 12 月出流量分布相比 11 月基本相同。北邮节点出流量仍为最高，其流量为 4732Mbps，可以占到总出流量的 11.86%；其次是北京节点，占到总出流量的 10.49%；流量排名占第三位的是北大节点，其占总出流量的 9.07%。

从 2014 年 1 月的出流量分布图来看，北邮节点出流量仍为最高，其流量为 3723Mbps，可以占到总出流量的 13.30%；其次是北京节点，占到总出流量的 11.06%；流量排名占第三位的是北大节点，其占总出流量的 9.36%。

(本文作者系 CERNET2 NOC 负责人)

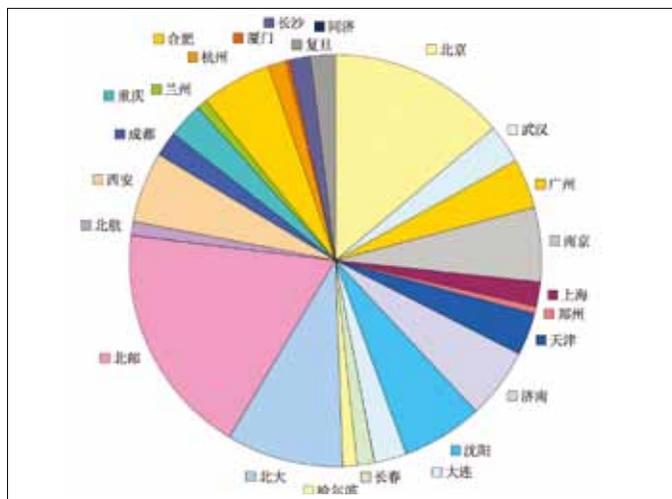


图 1 2014 年 1 月主干网入流量分布

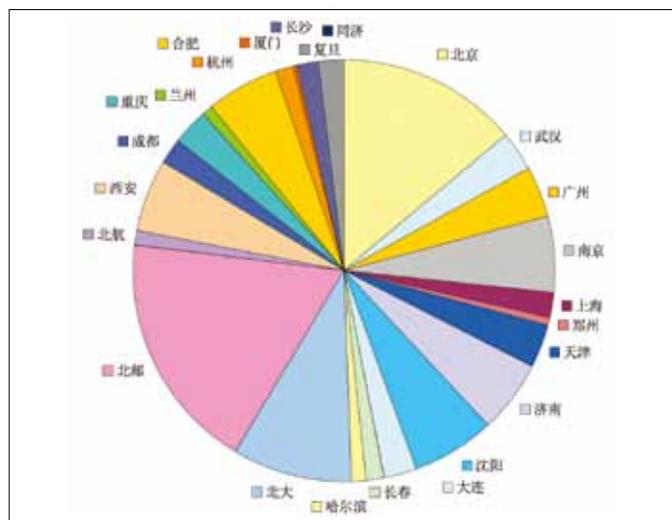


图 2 2014 年 1 月主干网出流量分布

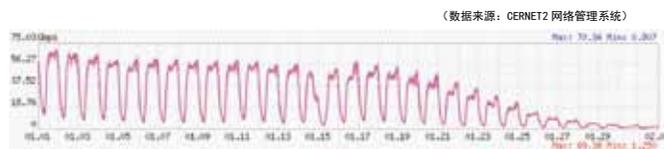


图 3 2014 年 1 月主干网入/出流量汇总

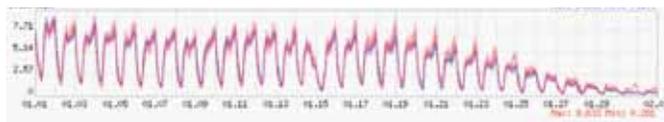


图 4 2014 年 1 月 CNGI-CERNET2 出口流量汇总



2013 年全球 IP 地址分配回顾

文 / 朱爽

IPv4 地址分配

2013 年全球 IPv4 地址分配数量为 996B, 获得 IPv4 地址数量列前三位的国家 / 地区, 分别为美国 381B, 巴西 266B, 哥伦比亚 58B。

自亚太地区 APNIC, 欧洲地区 RIPE NCC 的 IPv4 地址池相继耗尽之后, 北美地区 ARIN 在 2013 年 8 月宣布其 IPv4 地址池进入耗尽的第三阶段 (即可分配地址余量不足 2A)。整体而言, 全球 IPv4 地址分配数量增长明显减缓。2013 年度获得地址较多的国家 / 地区, 依次是美国,

表 1 近年来的 IPv4 地址分配情况对比 (/16)

年份	2011	2012	2013
国家地区 \ 分配数量	3129	1706	996
1	CN 810	US 431	US 381
2	US 324	CA 255	BR 266
3	JP 258	BR 128	CO 58
4	KR 117	RU 81	AR 25
5	ID 108	IR 69	EG 24
6	BR 96	DE 52	CA 21
7	IN 92	ZA 52	NG 18
8	FR 82	IT 51	CL 18
9	RU 77	CO 39	MX 17
10	DE 74	RO 39	SC 17
...

表 2 地址总数排名前 10 位的国家 / 地区

排名	国家 / 地区	地址总数 (个)	折合 (A+B+C)
1	美国 (US)	1581218944	94A+63B+124C
2	中国 (CN)	330308352	19A+176B+27C
3	日本 (JP)	201707264	12A+5B+207C
4	英国 (GB)	123634448	7A+94B+131C
5	德国 (DE)	119562600	7A+32B+97C
6	韩国 (KR)	112273152	6A+177B+39C
7	法国 (FR)	95904112	5A+183B+97C
8	加拿大 (CA)	80961792	4A+211B+97C
9	巴西 (BR)	70174208	4A+46B+198C
10	意大利 (IT)	53216416	3A+44B+4C

巴西, 哥伦比亚, 阿根廷, 埃及, 加拿大, 尼日利亚, 智利, 墨西哥, 塞舌尔等。

截至 2013 年底, 全球 IPv4 地址分配总数为 3,537,458,168, 折合 210A+217B+83C, 地址总数排名前 10 位的国家 / 地区, 见表 2。

近年全球各地区 IPv4 地址消耗趋势, 见表 3。

IPv6 地址分配

2013 年全球 IPv6 地址分配数量为 24,099*/32, 与 2012 年相比, 有小幅增长, 全年获得 IPv6 地址分配数量列前三位的国家 / 地区, 分别为美国 12,551*/32, 中国 4,135*/32, 英国 791*/32。

截至 2013 年底, 全球 IPv6 地址申请 (/32 以上) 总计 13,274 个, 分配地址总数为 138,722*/32, 地址数总计获得 4,096*/32 (即 /20) 以上的国家 / 地区, 见表 5。

IPv4 地址转让

随着亚太地区 IPv4 地址耗尽, 开始出现 IPv4 地址空间转让交易。2013 年, 亚太地区有 195

表 3 各地区 IPv4 地址空间耗尽时间及剩余地址数量 (单位: /8 或 A)

APNIC	2011 年 4 月 19 日	0.8139
RIPENCC	2012 年 9 月 14 日	0.8515
ARIN	预计 2015 年 2 月 17 日	1.4777
LACNIC	预计 2015 年 1 月 6 日	1.3317
AFRINIC	预计 2022 年 3 月 4 日	3.3806

(注: 全球 IPv4 地址空间耗尽时间为 2011 年 2 月 3 日。)

表 4 近年 IPv6 地址分配情况对比 (/32)

年份	2011	2012	2013
国家地区 \ 分配数量	15001	17719	24099
1	CN 8997	AR 4178	US 12551
2	US 2188	EG 4098	CN 4135
3	ES 641	CN 3136	GB 791
4	GB 384	US 1326	DE 654
5	VE 262	IT 635	RU 529
6	MX 261	RU 414	NL 489
7	NL 229	DE 380	BR 450
8	DE 187	GB 353	FR 430
9	RU 146	CA 325	IT 339
10	AU 124	JP 283	PL 275
...

表 5 地址数总计获得 4,096*/32 (即 /20) 以上的国家 / 地区

排名	国家 / 地区	地址数 (/32)	申请数 (个)
1	美国 (US)	31628	3360
2	中国 (CN)	16669	271
3	德国 (DE)	11976	946
4	日本 (JP)	11215	455
5	法国 (FR)	9338	505
6	澳大利亚 (AU)	8650	641
7	欧盟 (EU)	6251	60
8	意大利 (IT)	5309	322
9	韩国 (KR)	5228	137
10	阿根廷 (AR)	4306	232
11	埃及 (EG)	4105	10

条 IPv4 地址转让记录, 其中有 17 条记录是跨地区从北美地区转移到亚太地区的, 有 163 条记录的转让交易是发生在国家 / 地区内部, 比如日本 81 条, 澳大利亚 35 条, 印度 22 条, 孟加拉 6 条, 中国香港 5 条等。

(本文作者系 CERNET 网络中心 CERNIC 负责人)



NOC2013 年报

2013 年 CERNET 主干网平均可用率达 99.99%

文 / 李锁刚

运行质量达标

2013 年 CERNET 主干网络运行情况良好, 在 CERNET 国家网络中心和各节点的共同努力下, 主干网络平均可用率 99.991%, 继续保持四个“9”的稳定运行。2013 年顺利完成 211-3 期 CERNET 主干网升级扩容建设工程。211-3 期建成后, CERNET 主干网投入使用总带宽为 2656G, 比去年增加了将近 7 倍; 国内互联总带宽也增加了 31.5G, 线路质量有了明显改善; 国际互联带宽扩容建设也接近尾声, 具备 20G 扩容能力。除了网络可用率的提升外, 其他衡量网络性能的指标如丢包率、网络时延等都得到了大幅度的改善, 能够更好地为教育网用户服务。

2013 年全年主干网流量情况如图 1、2、

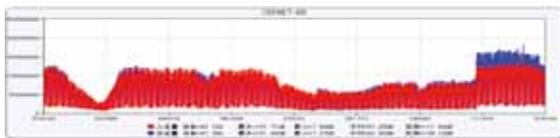


图 1 2013 年 CERNET 流入 / 流出的主干流量

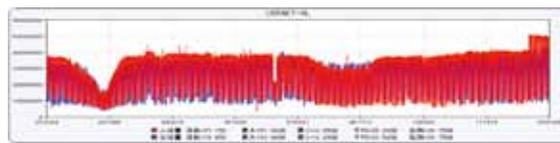


图 2 2013 年国内互联流入 / 流出流量

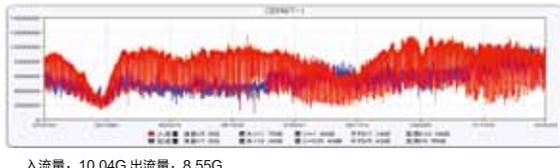


图 3 2013 年国际互联流入 / 流出的主干流量

3 所示。

由图 4、5 可知 2013 年全年十大地区入流量以清华居首, 华中次之, 第三是华东南; 出流量第一则是清华, 第二是东北地区, 第三是华中地区。

CERNOC 顺利完成教育网重点应用和保障工作。2013 年重大网络应用的保障包括高招保障、“两会”信息安全保障、教育部视频会议保障、ETS 托福考试和国际学术数据库的保障等。CERNOC 为教育部视频会议增加了冗余备份线路, 通过技术手段实现冗余线路的自动切换, 并派专人负责教育部视频会议的保障工作; ETS 和国际数据库的保障工作也基本完成。2013 年 9 月和 12 月前后两次前往天津医科大学, 通过实地查看网络情况, 调整天津医科大学的国际路由, 调整后国际下载和上传速度明显得到改善。

100G 网开通

2013 年 CERNOC 配合国家网络中心, 成功通过 211-3 期项目的验收, 这标志着我国第一个 100G 主干网的诞生, 也让 CERNET 成为世界上规模最大的 100G 学术网络。

在 211-3 期项目建设过程中, CERNOC 主要负责网络设备的收货、验货、加电、上线运行及流量切换的工作。主要包括:

1. 协同网络中心督促各地区网络中心完成 211-3 期机房改造、电源切换及网络建设;
2. 完成了 Juniper、思科和

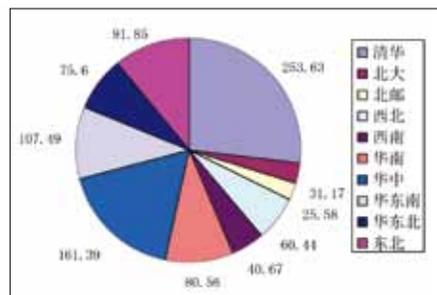


图 4 CERNET 主干网 2013 年全年十个地区中心入流量占比

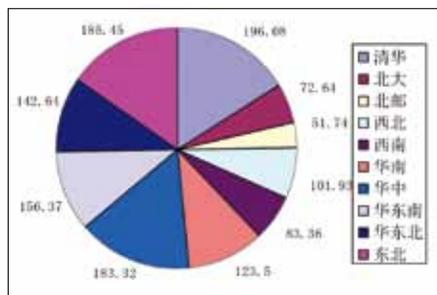


图 5 CERNET 主干网 2013 年全年十个地区中心出流量占比

为路由器和板卡到货验收和上线运行的工作;

3. 完成了 Juniper、思科和华为路由器配置和网络策略优化工作;

4. 与通信运行部共同完成 CERNET 主干线路的开通工作。

积极配合 CERNET 专家委员会完成 211-3 期网络升级项目的验收工作, 主要包括:

1. 为各位专家领导提供网络建设的设备配置数据;
2. 为各位专家领导提供主干网线路流量数据, 配合填写项目总结报告;
3. 配合工信部电信研究院完成对 211-3 期项目的验收测试工作。CERN



教育网 2013 年安全运行总结

文 / 郑先伟

2013 年各类网络攻击、信息泄露、黑客入侵等事件与往年一样层出不穷，不过随着棱镜门事件的曝光使得这一年注定是网络安全史上不平凡的一年。棱镜门事件的出现不仅仅是让网络安全提升到国家安全的层面，同时也让普通的用户明白自身信息安全保护的重要性，开始思考如何才能更好地保护自身的隐私。以下分析 2013 年与教育网有关的安全事件给大家一些启示。

安全投诉事件统计

CCERT 作为教育网的应急相应组负责受理和处置与教育网用户有关的安全事件（主要是外网用户投诉教育网的用户发起的安全事件），2013 年全年 CCERT 共受理与教育网有关的安全投诉事件 7513 起，分别是：

垃圾邮件：6580 起；端口扫描：795 起；系统入侵：29 起；病毒：30 起；网络欺诈：25 起；网页挂马：36 起；其他安全事件：32 起。

从受理的安全投诉事件来看，最多的是垃圾邮件的投诉（主要是因为 CCERT 曾经维护过中文的反垃圾邮件规则，所以垃圾邮件的投诉数量非常多）。用户垃圾邮件的种类主要有两种，一种是病毒邮件，另一种则是广告邮件。这些垃圾邮件绝大多数并非用户主动发送的，而是因为系统感染病毒或是邮件账号弱密码导致被他人利用。

投诉事件中排名第二的是端口扫描，从此可以看出端口扫

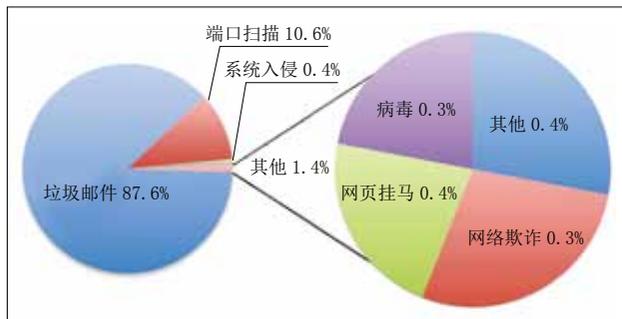


图 1 2013 年安全投诉事件统计

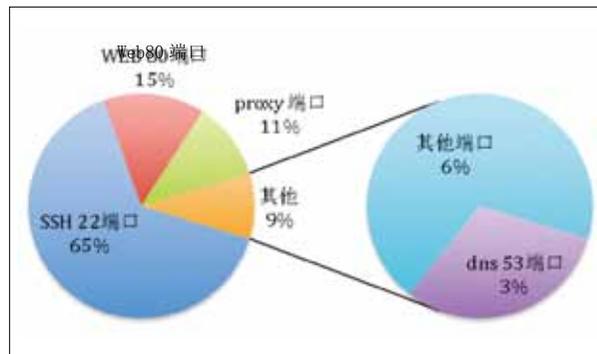


图 2 端口扫描类型

描依然是黑客攻击或是病毒传播最常使用的手段之一。

从统计数据上可以看出，扫描数量最多的是 SSH 的 22 端口，我们对多台发起扫描的服务器分析后发现这类扫描是由攻击程序自动发起的，攻击程序会在随后对扫描结果中开放 22 端口服务器发起暴力破解 SSH 的用户名和密码的攻击，这类攻击主要是针对类 UNIX 服务器。除针对 SSH 的扫描外，针对 DNS 服务 53 端口的扫描数量较往年有增多趋势。

在针对网络欺诈的投诉事件中，仿冒者主要是仿冒国外的电子银行或是电子商务网站，仅有一起是仿冒中国银行。所有仿冒事件经查证后均为服务器存在安全问题被黑客入侵控制后放置的钓鱼网站。

安全监测事件统计

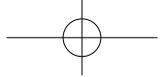
教育网的主干网络上部署了安全监测系统，能够监测教育网内被攻击控制的主机及服务器数量。相关的数据如下：

僵尸网络——僵尸网络攻击数量 569391 次，归并后监测到教育网内僵尸网络的受控端为 19753 个。僵尸网络受控端主要由 conflick 病毒家族控制的。

网站后门——监测到教育网内存在的网站后门数量 7507 个，这些后门分布在 2472 个网站中。

网页挂马——监测到教育网内存在挂马的网站 926 个。

网站暗链——监测到教育网内存在暗链的页面 3193 个，涉



及的网站为 1321 个。

拒绝服务攻击——监测到教育网内遭受的拒绝服务攻击数量为 240 起，其中 202 起是针对 Web 服务，26 起针对 DNS 服务器，剩余 12 起直接针对 IP。

安全攻击分析

1. 个人用户中，使用 Windows 系统感染木马病毒机率要大于其他系统，僵尸网络受控端的数量在网上仍然十分庞大，而 conflick 木马家族在所有僵尸网络控制端中占比最高。

2. 服务器方面，Web 服务仍然是黑客攻击的重点，不过黑客控制服务器后用来挂马和放置暗链的数量减少，更多的是放置后门留作它用。从这点上看政府和安全企业针对挂马的处置和防范已经使得挂马网站的数量大幅减少，但是并没有解决网站本身的安全问题，被控制的网站数量仍然很庞大，这些网站给网络带来的安全隐患仍然存在，只是等待另一种可以谋利的利用方式而已，如信息窃取等。

3. DNS 等基础网络服务因为自身的脆弱性正在成为攻击的目标，相关的攻击事件数量逐年增多。

年影响最为严重的漏洞之一。

2. Web 漏洞也是黑客关注的重点，在 2013 年很多与学校有关的专有 Web 系统漏洞被发掘出来，如教务系统、选课系统、一卡通系统、招生系统、学校财务系统等。这些系统在开发之初的重心都放置在功能实现上而忽略的安全问题，使得系统中存在很多漏洞，之前没有暴露出来只是因为这些系统都运行在相对封闭或独立的环境中，而随着网络应用的发展（如云应用），这些系统都连接到公共的互联网上，它们原本存在的漏洞也逐渐被人发现并利用。同样的问题也会存在于那些专有的政务系统中，在政务系统云平台化的过程中需要考虑。

3. 网络设备的漏洞正在被更多的发掘和利用，这里面值得注意的是无线 Wi-Fi 设备的漏洞，随着无线终端的普及，Wi-Fi 路由器也成为家庭上网的必备设备。Wi-Fi 设备越来越智能化和傻瓜化，这些设备在给用户提供方便的同时也带来的安全隐患。有漏洞的 Wi-Fi 设备不仅会让用户的隐私外泄，还可能成为一种新的僵尸网络客户端。

2014 年安全趋势分析

网络安全已经进入一个全新的时代，传统的头疼医头、脚疼医脚的打补丁方式已经不能满足现在的安全需求了。安全已经成为一个动态的、全过程的需求，从系统设计之初，到系统上线配置再到日常的运行维护，安全都要无缝的融入，才可能保障系统的安全。

1. Web 网站的安全依然将是 2014 年安全的首要关注点。事实已经证明现所有的 Web 应用系统都或多或少的存在安全问题，这些安全问题被发现或利用只是早晚的问题。因此对于 Web 系统，需要全过程的考虑安全因素，从 Web 系统开发之初就要按照安全的结构开发，上线时严格按照安全规范配置，最重要的是需要全程的安全维护。

2. 无线路由器和无线终端在校园网里大量使用将给校园网安全带来新的威胁。无线设备所使用的系统及用户简单的配置上都有可能存在各种安全漏洞，导致这些设备被人利用，对用户的信息造成威胁，同时也可能成为拒绝服务的攻击端对校园网的网络运行带来影响。

3. 基础的网络服务成为攻击目标的同时，也在成为攻击的帮凶。如 DNS 服务的反射攻击，NTP 服务的反射攻击等。加强这些基础服务的安全管理和配置势在必行。

4. 新应用在校园网加速推广的同时，应该严格的要求事先考虑安全问题，而不是等有问题的时候靠补丁解决。例如，云应用在设计之初就应该考虑数据加密的要求。

漏洞整理情况

自 2013 年 1 月 1 日至 2013 年 12 月 29 日，CNVD 漏洞库共收录安全漏洞 7736 个，按漏洞类型分类数据如下：

应用程序漏洞：5077 个；Web 漏洞：1365 个；操作系统漏洞：573 个；网络设备漏洞：501 个；数据库漏洞：135 个；安全产品漏洞：125 个。

漏洞数据分析

1. 应用程序漏洞成为了漏洞的主流，据统计 Java、Adobe Acrobat/Reader 及 Flash player 三个程序的漏洞已经成为 Windows 系统里利用率最高的漏洞。而类似 Apache Struts2 漏洞则是 2013

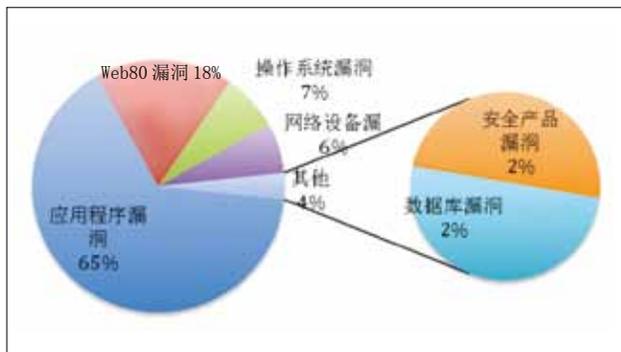


图 3 新增漏洞类型统计

（作者单位为中国教育和科研计算机网应急响应组）



2013 年 CNGI-CERNET2 稳固发展

文 / 王继龙

2013 年 IPv6 网络持续高速稳定增长, 在这一年中, CNGI-CERNET2 也保持着稳定的发展。

由图 1 可以看出, CNGI-CERNET2 主干网 IPv6 BGP 前缀数量由 2013 年年初的 1.2 万条增长到年底的约 1.6 万条, 同比增长 34%, IPv6 网络的普及发展速度迅猛。

从 CNGI-CERNET2 主干网流量曲线 (见图 2) 上, 可以明显

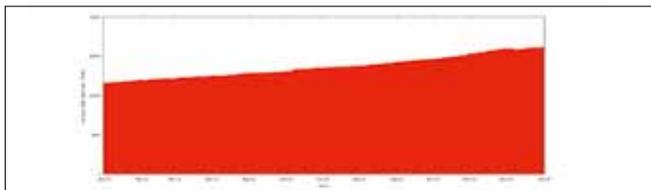


图 1 IPv6 前缀数量统计

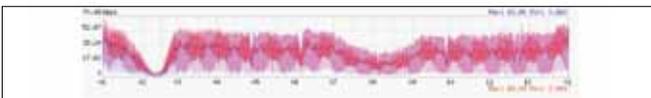


图 2 2013 年的主干网出入流量

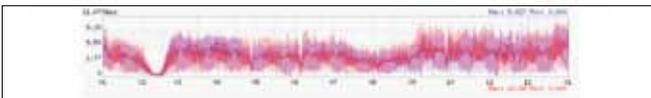


图 3 2013 年网间流量情况

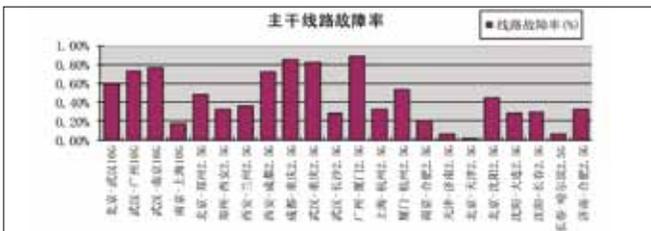


图 4 2013 年主干网线路故障率

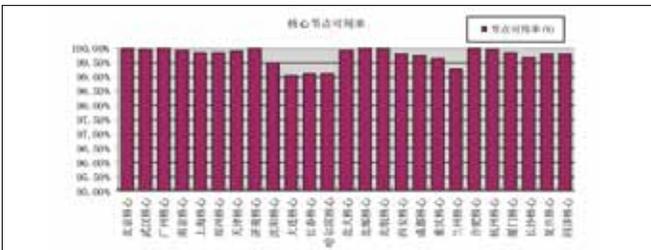


图 5 2013 年核心节点可用率

地分辨出主干网在寒暑假期间与平时的流量变化。从整体趋势上看, 2013 年流量变化相对稳定。2013 年 CNGI-CERNET2 主干网入流量峰值达到了 63.98Gbps, 出流量峰值达到了 66.08Gbps, 均与去年持平, 其峰值主要受限于主干网亟待增加的带宽容量。

就网间流量而言, 2013 年网间入出流量总体呈现升高趋势。2013 年峰值达到了 9.927Gbps, 同比 2012 年增长 10.3%, 而网间出流量达到了 10.38Gbps, 同比 2012 年增长 22.5%, 如图 3 所示。由此可见, 外网 (境外) IPv6 业务受到了 CERNET2 用户更加广泛的关注。

在相关业务巨大发展的同时, CNGI-CERNET2 在 2013 年仍维持着稳定运行。

从图 4 可以看出, 2013 年 CNGI-CERNET2 主干线路故障率平均为 0.79%。最高故障率未超过 1%。

而从图 5 可以看出, 所有节点的核心设备的可用率在 99% 以上。且部分节点保持 2013 年全年 100% 的可用率。

从图 6 可以看出, 北邮、北京、北大占据了流量统计的前三位。其中北邮节点居于首位, 其年平均入流量为 5540Mbps, 约占总入流量的 17.5%; 北京节点年平均入流量为 3583Mbps, 约占总入流量的 11.3%; 北大节点年平均入流量为 3009Mbps, 约占总入流量的 9.13%。

而在图 7 中, 2013 年出流量居于前三位的仍为北邮、北京、北大三个节点, 分别占年总出流量的 12%、10% 和 9.65%。

综合以上的数据可以看出, 2013 年是 CNGI-CERNET2 稳定而蓬勃发展的一年。随着 CNGI-CERNET2 主干网的下一期升级建设在即, 国内 ISP 的 IPv6 网络也即将进入正式商用的阶段, 让我们共同展望 2014 年 CNGI-CERNET2 更加辉煌的发展。CERN

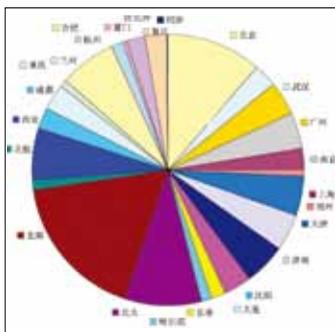


图 6 2013 年入流量分布

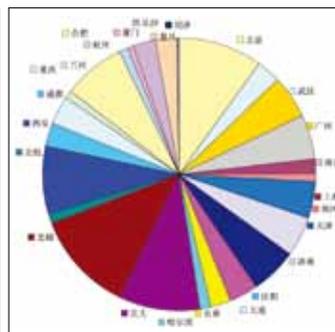


图 7 2013 年出流量分布

(本文作者系 CERNET2 NOC 负责人)



上海大学 社会云存储提升高校服务水平

在社会公有云存储日渐成熟的今天，利用社会资源，避免自身重复建设，可以有效节省成本，提升学校的信息化水平。

文 / 龚云路 罗双虎 徐伟

高校师生对存储的需求变得越来越大，社会上优秀的个人云存储服务也越来越多，冲击着高校的网络存储服务，使得师生越来越偏向使用社会上免费的网盘系统，高校也应与时俱进地与社会云存储厂商合作，不仅可以节约成本，提升信息化水平，也符合国家提倡的信息消费的理念。

高校个人存储服务发展现状

在高校信息化建设发展越来越快速的今天，校园师生对存储的需求也越来越大。最开始大家都采用软盘、U 盘、移动硬盘拷贝数据，但经常会发生被病毒感染而打不开文件的情况，因此耽误事情的处理，随着校园网建设的完善，网络的好处被发掘，大家开始尝试把文件存入邮箱之中，这样可以在使用时随时下载，网盘的雏形就此形成。

但是邮箱毕竟不是网盘，文件作为附件存储，大小一般有限制，而且很难共享，后来网络 U 盘就开始兴起，以上海大学为例，经历了给师生开放免费 FTP 空间、邮箱中开辟网络存储空间、建设带共享机制的网络 U 盘几个阶段。

网络 U 盘在相当一段时期内，满足了在校师生的存储需求，深受师生们的欢迎，因为高校校园网用户使用网络存储的主要是教学与办公文件，这种私有云存储架构的网络 U 盘具有不占用校园网出口带

宽、校内传输速度很快、共享方便（采用共享链接和提取码）等优点，提高了教学与办公的效率，为师生提供了很大的便利。

社会公有云网盘兴起

随着云技术的发展，特别是云存储技术的发展，网盘迎来了快速发展期。云存储通过集群应用、网格技术或分布式文件系统等功能，将网络中大量各种不同类型的存储设备通过应用软件集合起来协同工作，共同对外提供数据存储和业务访问功能，这样不但提高了空间利用率，增强了安全性，也降低了成本。在此背景下，国外如 Google Drive、SkyDrive 开始提供个人存储服务，而国内专注于提供个人网盘的企业也开始兴起，如酷盘、115 网盘、够快网盘等。与此同时，越来越多的互联网企业和运营商也开始涉足网盘，如金山快盘、百度云盘、腾讯微云、360 云盘、电信天翼云、联通智慧云等。网盘提供商为了抢占市场，纷纷推出大量的免费空间抢占市场，2013 年 8 月，百度宣布对于个人用户给予 1T 的永久免费空间，将此竞争推向高潮，随后腾讯微云宣布 10T 免费，而 360 云盘更是宣布无限免费存储空间，网盘战争越来越激烈。

如今的网盘在移动互联网的大环境下，已经不是单独的一个存储工具，而是转变为一个工作平台，引导人们将工作从本地带入云端。用户对网盘的要求随着新技术的发展提升很快，与 PC 和各移动终

端同步，在线共享与协作，甚至在线查看和编辑文档等。对于高校来说，以前提供的网络 U 盘或网盘硬盘功能就显得过时，而高校自身的限制也使得学校很难像社会上的网盘提供商一样提供大量的存储空间和多样化的客户端工具，当越来越多的师生转而使用社会上免费大空间网盘时，高校就应该考虑如何与时俱进了。

2013 年 8 月 8 日，国务院发布了《国务院关于促进信息消费扩大内需的若干意见》，把促进信息消费作为消费结构优化升级的一个重要手段，这也提醒高校信息化的建设者，要改变传统的自建自营思路，利用外包与合作的方式进行高校信息化建设，这样既能节约成本，也能充分利用社会资源，快速地提升校园信息化的水平。以高校的存储服务为例，在社会上优秀云存储越来越多的情况下，通过与社会云存储合作和购买服务的方式，可以有效地提升存储服务的水平，避免重复建设。

上大与社会云存储合作方案

因为社会上公有云存储越来越多，功能也越来越强大，高校自建针对师生的个人云存储空间变得不再必要，但如果只是鼓励师生利用社会上的云存储，存在以下几个问题：

1. 社会公有云存储因为大多部署在非教育网环境内，如果师生都使用外部环境的云存储，会对出口带宽带来很大的压力，特别影视、音乐等资源，十分消耗带宽。

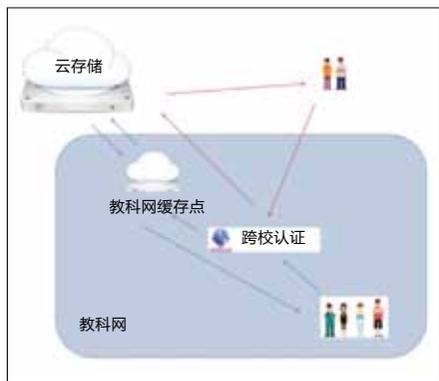


图1 方案一

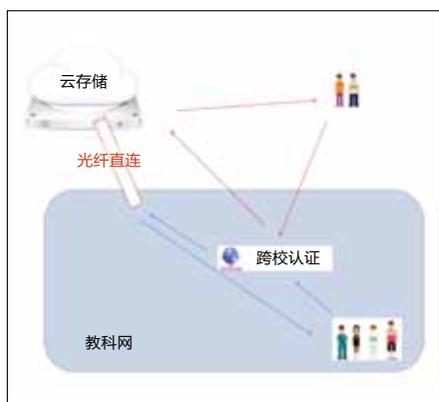


图2 方案二

2. 自行注册的网盘，因为提供商不同账号的自由设置等，师生之间很难进行共享与协作，对高校教学的促进作用非常有限。

3. 高校的科研工作会涉及保密信息，社会公有云存储因为存储位置的不确定性，高校科研人员很可能不经意间将保密数据同步到外部网络甚至国外的存储空间，数据的安全性无法得到保障。

针对上述问题，上海大学根据情况与不同的社会云存储进行合作，主要有以下两个方案：

与互联网网盘企业合作方案

此方案主要考虑在校师生的个人存储与分享协作问题，上海大学选择和国内一家擅长团队文件分享协作的网盘厂商合作，该网盘配备了PC、IOS、Android、Windows Phone 等各种主流设备的客户端软件，可以方便地实现本地数据与网络存储的同步，并且配备了常用文档的在线编

辑和批注，十分适合高校教学环境。

合作方案首先通过上海市教育系统跨校身份认证，将上海市所有加入跨校认证体系的学校账号与该网盘认证实现了连通，这样上海市加入跨校认证的28所高校或机构都可以直接通过本校的一卡通账号密码登陆网盘，且按照个人用户的标准自动获得5G的免费个人空间，然后通过该网盘的API接口，将学校的机构信息和教学选课信息等同步到网盘中，因为通过跨校认证，网盘系统中的用户和校园一卡通账号得到了绑定，这样就能自动建立教学与办公文件的分享链接，实现教学工作的协作共享。

为了解决出口带宽的问题，我们在校内建立了网盘的教科网缓存点，通过缓存点的缓存作用，校内师生的数据直接在教科网内实现存取，极大地节省了出口带宽。而对于校内教学与科研使用的数据，统一通过团队账号保存在教科网缓存点，不允许同步到外网，如在外网使用数据，则直接从教科网缓存点下载，保障了数据的安全。

与网络运营商合作方案

对于高校师生的视频分享需求，上海大学采取了和国内一家运营商的网盘合作，该网盘的优势在于具有一个强大的流媒体播放平台，可以方便地实现网盘中视频的播放与分享。

与方案一类似，首先网盘与上海市教育系统跨校身份认证对接，然后为在校师生提供免费的网盘服务。对于学校的部门用户，购买专门的空间用于视频的存储，并开发播放插件，嵌入学校的其他系统之中实现视频的分享。因为该网盘厂商同时是网络的运营商，通过搭设直连的光纤解决视频播放的速度问题，从而为在校师生提供一个良好的用户体验。

目前上海大学的视频公开课，以及上海市教委的网上报告厅，均开始迁入此网盘，利用它的视频服务优势为高校师生提供服务。

本文介绍了高校个人存储服务的发

展现状，分析了近些年社会上公有云网盘的兴起对高校的存储服务带来的冲击，并根据上海大学的实际实施情况，介绍了上海大学和社会公有云存储厂商合作的经验。在社会公有云存储的日渐成熟的今天，利用社会资源，避免自身的重复建设，可以有效节省成本，提升学校的信息化水平，这也符合国家日渐提倡的信息消费理念。对于网盘厂商来说，通过合作切入高校的个人存储市场，可以有效的提升用户群体，当广大毕业生流入社会各个领域之后，又能带动其他用户，这是一个双赢的合作。

(作者单位上海大学信息化工作办公室)

云存储三大类

1 公共云存储

像亚马逊公司的 Simple Storage Service(S3)和 Nutanix 公司提供的存储服务一样，它们可以低成本提供大量的文件存储。供应商可以保持每个客户的存储、应用都是独立的，私有的。其中以 Dropbox 为代表的个人云存储服务是公共云存储发展较为突出的代表，国内比较突出的代表的有搜狐企业网盘，百度云盘，移动彩云，金山快盘，坚果云，酷盘，115 网盘，华为网盘，360 云盘，新浪微盘，腾讯微云等。

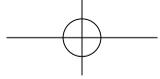
公共云存储可以划出一部分用作私有云存储。一个公司可以拥有或控制基础架构，以及应用的部署，私有云存储可以部署在企业数据中心或相同地点的设施上。私有云可以由公司自己的 IT 部门管理，也可以由服务提供商管理。

2 内部云存储

这种云存储和私有云存储比较类似，唯一的不同点是它仍然位于企业防火墙内部。

3 混合云存储

这种云存储把公共云和私有云/内部云结合在一起。主要用于按客户要求的访问，特别是需要临时配置容量的时候。从公共云上划出一部分容量配置一种私有或内部云可以帮助公司面对快速增长的负载波动或高峰时很有帮助。尽管如此，混合云存储带来了跨公共云和私有云分配应用的复杂性。



上海交通大学 云存储简化数据管理

如何让云存储服务于应用系统，上海交通大学网络信息中心选择了建设 OAuth 保护下的开放 API 体系，使非结构化数据的存储成为一项通用的基础服务。

文 / 王罡

应用系统对非结构化 数据存储的需求

非结构化数据，通俗的讲就是诸如文本、图像、音频、视频、各种格式的办公文档等等数据，这类数据广泛存在于各类应用系统中，而对于它们的存放，传统上有数据库和文件系统两种方式。我们知道，作为结构化数据存放、检索的手段，数据库扮演着重要的角色，是大多数应用系统的基石，但我们并不推荐在数据库中存放非结构化的数据，一方面数据库存取此类数据的效率低下；另一方面，大量的非结构化数据存在于数据库给数据库的性能和维护都带来负面影响。相对于数据库，我们更推荐在文件系统中存放非结构化数据，但是这也对开发人员提出了很高的要求：在性能方面，为了应对可能的大文件数量，文件存放的目录结构需要设计，为了支持负载均衡，文件数据的同步需要考虑；在安全方面，对于 Web 系统，允许上传文件到文件系统有着巨大的风险，由于运维人员无法实施严格的安全策略保证文件系统不被改写，一旦系统存在漏洞，上传非法代码执行的例子屡见不鲜。

云存储的出现为非结构化数据的存储提供了新途径，一方面它给非结构化数据的保存提供了场所，数据和代码有了有效隔离。另一方面，它的扩展性可靠性简化了数据管理的难度。那使用云存储来解决应用系统对非结构化数据的存储需求是否可行呢？

使用云存储解决 非结构化数据的存储

目前，已经有不少高校提供了云存储服务，上海交通大学网络信息中心采购的私有云产品从 2012 年 3 月开始就提供个人云存储服务，其他高校也有基于公有云的云存储服务。不管是基于公有云还是基于私有云的云存储，它们都有着友好的界面，良好的使用体验，但要作为应用系统解决非结构化数据的存储方案来说还是不够的。首先，多数云存储服务设计上是为终端用户提供服务，虽然有 API 接口，但這些 API 往往是为其自身 Web 界面提供服务而设计的，对一般应用系统不完全合适。其次，云存储仍处于高速发展阶段，将大量应用系统和某个特定的云存储产品绑定不是一个明智的决定。

因此，我们开发了 File API 来向应用系统提供非结构化存储服务，目的是降低应用系统使用云存储的难度，同时通过 File API 作为中间层，屏蔽应用系统对具体云存储产品的依赖。

File API 的架构和实现

开放 API 服务是上海交通大学建设数字大学的重要基础设施之一，是一组包括了获取 / 管理个人信息、通知、任务、教参信息、邮件、非结构化存储等功能的开放接口，并还在不断增加新的功能。所有的 API 均采用 REST 风格，使用 JSON 作为数据交换的格式，使用 OAuth 进行授权保护，其中 File API 提供了如下一组接口：

1. GET <https://api.sjtu.edu.cn/v1/file/{id}>。用于下载。在已知文件 id 的情况下，可以通过这个接口获取文件数据。

2. GET <https://api.sjtu.edu.cn/v1/file/{id}/thumb/WxH>。用于下载缩略图。对于图像文件，File API 能够产生指定分辨率的缩略图，这个接口用于下载产生后的缩略图数据，W 和 H 为图像的宽度和高度。

3. GET <https://api.sjtu.edu.cn/v1/file/{id}/meta>。用于获取文件信息，如文件名、大小、创建时间、修改时间等。

4. POST <https://api.sjtu.edu.cn/v1/file/{id}/meta>。用于修改文件信息。

5. PUT <https://api.sjtu.edu.cn/v1/file>。用于上传文件。

通过这组接口，应用系统可以上传它需要管理的文件数据，获取并保存 API 返回的文件 id，并在需要的时候重新下载使用。

File API 的实现和应用的架构如图 1 所示。如前面所述，File API 是对云存储接口的再封装，因此它通过云存储的 API 完成数据实际的上传和下载，File API 是在 OAuth 的授权保护下工作，因此它必然需要有途径来验证 access token 的合法性。目前我们提供的 API 都由网络中心自己开发并运维，因此我们选择了和 OAuth 服务共用一个数据库 (OAuth DB) 的方式来实现。这里需要注意的是，如果 API 服务由第三方提供，共享数据库的方式就不能采用，需要提供另外的方式来提供 access token 的验证，如由 OAuth 服务提供一个 Web Service 接口。最后，文件的 meta 信息，如大小、文件名、创建时间等，使用一个

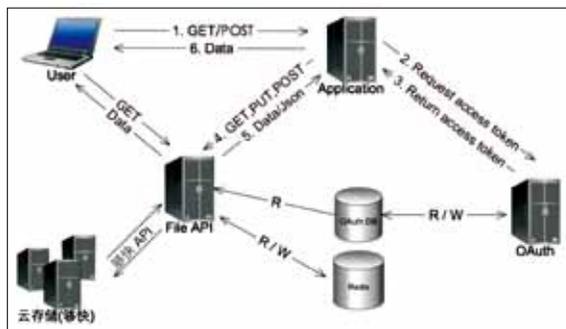


图 1 File API 架构

Redis 数据库来保存，不依赖云存储。

一般的数据流程为：

当用户访问应用系统需要上传文件时，应用系统首先从 OAuth 服务获取 access token，然后使用该 access token 调用 File API 的上传接口，将数据上传到 File API，File API 验证了 access token 的合法性后，将文件数据通过云存储 API 上传到云存储，并产生一个代表该文件的 id(GUID) 返回给应用系统，同时将文件的信息（在云存储中的位置、大小、名称等待）保存到 Redis 数据库。最后应用系统用自己的方式保存这个 ID。

当用户访问应用系统需要下载文件时，应用系统首先用自己的方式查询到要下载的文件 id，然后使用该文件 id 调用 File API 的下载接口，而 File API 先从 Redis 数据库中查询到该 id 对应的文件信息，然后通过云存储 API 从云存储获取文件数据返回给应用系统，最后由应用系统返回给用户。

可以发现，下载接口并不需要从 OAuth 获取 access token，只需要提供文件 id。之所以这样设计，是因为文件 id 是 GUID，只要不把它暴露出去，文件数据的安全是可以保障的。当应用系统只希望它自己才能访问这些文件时，它可以选择不对外透露这些文件 id，所有对这些文件数据的访问只能通过应用系统才能进行。而当应用系统认为文件数据的完全可以公开时，它可以构造好的下载 URL 交给用户的浏览器，因为下载 URL 中不含有 access token，因此不必担心 access token

泄露。这种方式下，用户的浏览器将直接从 File API 请求下载数据，不再通过应用系统中转，对减轻应用系统压力有很大帮助。

OAuth 授权服务

在所有 API 服务的实现架构中，授权均由 OAuth 服务来完成。

OAuth 是一种开放授权协议，可以实现资源拥有者在不暴露账户 / 密码的前提下，授权第三方访问它所拥有的特定资源。例如，如果某个应用需要提示您邮箱中有未读邮件，传统的实现方式下，它需要知道您的账户密码才能访问邮箱服务读取您邮件的信息，在广泛使用统一身份认证的今天，账户密码显然是一般应用系统无法获得也不应该获得的。如果这个应用是类似学校门户这样权威应用，我们可能可以提供其他手段让它能获取到任意用户的邮件信息，而如果只是一个第三方开发的普通应用，尽管它可能做得比门户要好的多，这条路也走不通。而在使用 OAuth 后我们就能做得更好，应用如果要访问您的邮件资源，那它首选需要通过 OAuth 取得您同意它访问您邮件资源的授权，即 access token，然后就能通过邮件 API 服务读取您的邮件信息。一个 access token 是被限制到具体的账户（您）和具体的操作（读取邮件资源）上的，是在资源的拥有者同意的情况下才能获得，资源的拥有者可以随时撤销它，因此 OAuth 能够最大限度地保证用户资源不被非法访问。目前，OAuth 广泛的应用在互联网上，如新浪、淘宝、腾讯、Google 等都支持使用 OAuth 进行授权，OAuth 同样是上海交通大学提供的一项基础服务。OAuth 授权的基本流程如下。

1. Resource Owner：资源的拥有者，一般是用户，也可能是应用系统。
2. Resource Server：提供资源存取服务的服务端，在这里就是 API 服务。
3. Authorization Server：提供授权的服务端，也就是

OAuth 服务。
4. Client：需要访问资源的第三方，如各种应用系统。

OAuth 授权的基本流程是当 Client 需要访问 Resource Owner 的资源时，首先从 Resource Owner 取得 Authorization Grant，然后凭借 Authorization Grant 从 Authroization Server 取得 Access Token，最后，Client 向 Resource Server 出示 Access Token 以访问最终的资源。

根据 Client 的不同类型，OAuth 协议定义了 4 种获取 Authorization Grant 的方式，分别是：

1. Authorization Code：适合有服务端的 Web 应用；
2. Implicit：适合于无服务端的 Web 应用；
3. Resource Owner Password Credentials：适合于客户端应用；
4. Client Credentials：适合于 Client 就是 Resource Owner 的场景。

四种方式的具体流程这里就不一一展开，对于 File API 而言，由于它是提供给应用系统用来保存系统中使用到的文件数据，可以认为应用系统就是这些数据的拥有者，因此可以采用 Client Credentials 的方式。而实际实现上，我们选择了 Resource Owner Password Credentials 的方式，我们将应用系统也作为用户对待，为每个应用系统建立一个应用类型的账户，应用系统使用自己的账户和密码换取 Access Token，这样做的好处是更灵活，如果两个应用系统需要共享存储，或者一个应用系统需要使用多个存储，就都可以实现了。

通过 OAuth 和 File API，我们搭建了新的存储非结构化数据的体系，通过这个体系，在简化应用系统管理文件数据的同时也成功屏蔽了对底层实际存储的依赖。目前已经有多个应用系统，如新媒体网站、工作流表单系统，成功地使用了这种方式来保存文件数据，将来还有更多的应用系统使用这种方式来保存文件数据。通过 File API，云存储的服务范围已经从终端用户扩展到应用系统。☐

（作者单位为上海交通大学网络信息中心）

云存储专题



兰州大学

云存储共享平台提供多样服务

云存储共享平台不只是网盘，它具有网盘的功能，但是更重要的是数据共建共享平台；云存储共享平台就是“网盘 + 数据共享 + 数据社交 + 同时支持挂载 / 同步”。

文 / 李林

经过多年的持续建设和发展，兰州大学校园网已经全面实现万兆核心、千兆楼宇、百兆桌面的校园网络环境，并且在核心区域实现了无线网络全覆盖。高速的网络环境为学校迎接大数据时代的来临打下了良好的基础。高校的信息化建设，首先就要加强资源建设：资源是信息化服务的基础，资源共建共享平台（下文称云存储共享平台）是信息化服务的基础平台。云存储共享平台既能够面向用户提供存储服务，还能够与其他应用集成，面向应用提供后台存储与资源访问服务，满足应用平台、个人存储、共享存储需求，在实现数据存储任务的同时，也达到了长期资源建设目标。

广大师生在使用校园网络时，都会伴随着信息的生成、传递和保存。大家对数据存储的需求不仅从来都没有停止过，而且随着数据的累积，对容量的需求也会越来越大。但是有一个不容忽视的问题：数据可能存在大量的重复内容。可喜的是，这个问题已经得到了很好的解决，这一点将在本文中详细展开。另外，移动设备的普及，多终端设备的应用，使得个人云成为“刚需”。每个人都需要将不同设备上的数据进行同步，而非拿着闪存盘跑来拷去。

云存储共享平台具有极强的可扩展性，在建设初期能够以较低的成本满足现阶段的数据业务需求，并且随着业务量的增长，能够快速、高效的进行系统扩展与升级。

云存储共享平台是一个多存储设备、多应用、多服务协同工作的集合体，不同存储设备之间就需要通过集群技术、分布式文件系统和网格计算等技术，实现多个存储设备之间的协同工作，提供更大更强更好的数据访问性能。这些技术的存在和不断创新，使云存储得以真正实现并快速地发展起来。

云存储模型

与传统的存储设备相比，云存储不仅仅是一个硬件，而是一个网络设备、存储设备、服务器、应用软件、公用访问接口、接入网、和客户端程序等多个部分组成的复杂系统。各部分以存储



图1 云存储系统的结构模型

设备为核心，通过应用软件来对外提供数据存储和业务访问服务。云存储系统的结构模型如图1所示。

存储层

存储层是云存储最基础的部分。存储设备可以是FC光纤通道存储设备，可以是NAS和iSCSI等IP存储设备，也可以是SCSI或SAS等DAS存储设备。云存储中的存储设备往往数量庞大且分布多不同地域，彼此之间通过广域网、互联网或者FC光纤通道网络连接在一起。

存储设备之上是一个统一存储设备管理系统，可以实现存储设备的逻辑虚拟化管理、多链路冗余管理，以及硬件设备的状态监控和故障维护。

基础管理

基础管理层是云存储最核心的部分，也是云存储中最难以实现的部分。基础管理层通过集群、分布式文件系统和网格计算等技术，实现云存储中多个存储设备之间的协同工作，使多个的存储设备可以对外提供同一种服务，并提供更大更强更好的数据访问性能。

应用接口

应用接口层是云存储最灵活多变的的部分。不同的云存储运营

单位可以根据实际业务类型，开发不同的应用服务接口，提供不同的应用服务。比如视频监控应用平台、IPTV 和视频点播应用平台、网络硬盘引用平台，远程数据备份应用平台等。

访问层

任何一个授权用户都可以通过标准的公用应用接口来登录云存储系统，享受云存储服务。云存储运营单位不同，云存储提供的访问类型和访问手段也不同。

云存储共享平台

硬件环境

系统硬件环境由 4 台 36T 云存储服务器和 1 台千兆以太网网络交换设备组成，设备组成与连接拓扑如图 2 所示，云存储服务器采用具有 36T 存储空间和 4 个千兆以太网接口的云存储服务器，网络交换设备采用具有链路聚合功能的智能网络交换设备，并配置交换机的链路聚合功能和服务器的多网卡聚合或绑定来提高网络数据传输速率。

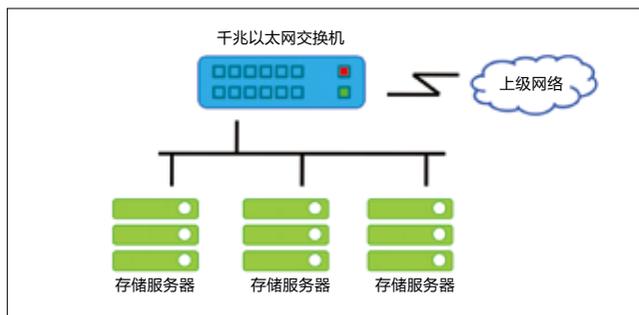


图 2 云存储共享平台硬件拓扑结构

软件环境

云存储共享平台软件由分布式存储管理系统和数据存储与共享服务平台组成，平台软件架构如图 3 所示，底层的分布式存储管理系统对物理存储节点进行统一管理，上层的数据存储与共享服务平台为用户提供个人存储和社区存储服务，同时为其他应用平台提供开放编程接口。

1. 分布式存储管理系统

分布式存储管理系统负责将多个分散的存储服务器的物理存储资源，通过计算机网络组建成一个大规模的、安全、可靠、逻辑统一的存储资源池，通过挂载到接入服务器，与使用本地磁盘分区一样的方式进行基本的数据存取访问，并可通过接入服务器上的 Web 容器提供网络环境下的数据访问服务。

(1) 软件模块组成

分布式存储管理系统由部署在各存储服务器上的 DFS 执行模块、部署在主控服务器（主控服务器可以与存储服务器复用同一台物理服务器）上的 DFS 主控服务模块、部署在接入服务器

的 Web 服务封装模块、部署在接入服务器的数据访问 Web 服务模块，部署在各存储服务器上的系统运行监控模块以及部署在主机控服务器上的系统管理配置模块组成。

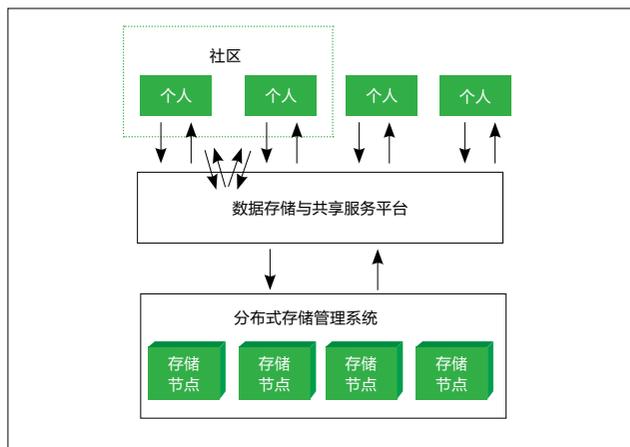


图 3 云存储共享平台软件架构

(2) 系统基本功能

分布式存储管理系统具有数据存储服务、系统管理配置、节点运行监控三大功能，提供了统一的 Web 编程接口和 HTTP 数据访问接口，支持在系统上进行二次开发，同时还提供了基于 B/S 架构的图形化访问界面，方便用户进行系统管理与维护。

2. 数据存储与共享服务平台

数据存储与共享服务平台利用分布式存储管理系统所提供的统一存储空间，为个人用户提供私有存储空间，为相互联系的多个用户提供社区共享存储空间。

(1) 软件模块组成

数据存储与共享服务平台由部署在数据管理服务器（可与存储服务器复用同一台服务器）上的数据管理模块、部署在 Web 服务器（可与存储服务器或数据管理服务器复用同一台服务器）上的 Web 前端管理模块、Web 后端管理模块、用户认证模块、社区管理模块和基础信息库模块组成，数据存储与共享服务平台依赖于分布式存储管理系统提供的数据存储服务。

(2) 系统基本功能

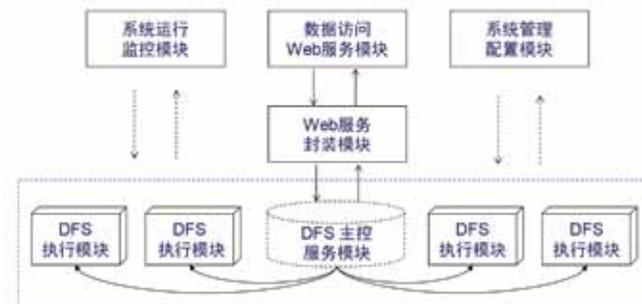


图 4 分布式存储管理系统模块组成

表 1 分布式存储管理系统技术规格

指标	技术指标要求
数据存储服务	支持异构存储资源整合，能够将不同物理配置和不同软件环境的服务器的存储资源整合为统一的存储空间；
	提供统一的 HTTP 数据访问接口，支持基于 HTTP 协议的数据传输；
	提供数据副本功能，能够在部分物理节点或物理存储设备故障的情况下继续提供数据存储服务，并能重新创建数据副本，保持副本数量不小于设定值；
	系统支持数据延迟删除和自动垃圾回收
系统管理配置	支持数据副本策略配置管理，通过控制副本数量来调整系统读写访问性能和数据可靠性；
	支持存储节点的动态加入与退出，通过增加新存储节点能够进行系统在线扩容；
	支持对存储节点进行空间配额配置，确保节点不发生存储过载
节点运行监控	支持基于 B/S 架构的节点运行监控；
	能够查看所有用户连接情况；
	能够查看各存储节点的存储空间使用情况；
	能够查看各存储节点的垃圾数据情况；
	能够查看各存储节点参数设置情况(如 IP 地址、存储路径等)；
	能够查看各存储节点的数据访问性能统计信息；
	能够查看存储服务器和主控服务器的实时系统负载信息

数据存储与共享服务平台具有虚拟磁盘方式的数据访问、个人存储与社区数据共享、用户 / 社区管理三大功能，提供了与本地操作系统无缝整合的磁盘访问接口，使用户能够像使用本地磁盘一样使用存储服务，同时还提供了数据社区存储服务，使多个用户之间能够方便的分享数据。数据存储与共享服务平台的技术规格见表 2。

3. 系统特点

(1) 高度灵活的存储可扩展性

云存储共享平台采用了分布式系统架构，能够适用从 TB 级别到 PB 级别的资源存储管理场景，简化了系统扩容工作，通过增加新的存储服务器即可实现系统在线快速扩容。支持在线的容量调整，当增加或撤销物理存储节点，系统能够自动检测到新加入的存储节点和被删除的老旧节点，并自动进行数据负载均衡。

(2) 容灾级别的数据存储可靠性

云存储共享平台结合使用了磁盘级的 RAID 数据冗余与文件级的数据副本冗余，具有数据双重保护功能，能够在文件误操作时恢复，磁盘发生故障、甚至服务器发生故障时，确保数据

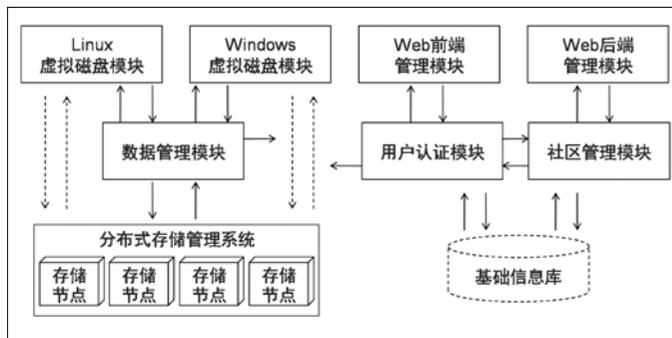


图 5 数据共享与服务平台模块组成

不丢失，服务不中断，通过调整数据冗余参数配置更能够达到容灾级别的数据可靠性。

(3) 无需下载的本地化在线操作

云存储共享平台为用户提供虚拟磁盘访问工具，与用户终端的 Windows 或 Linux 操作系统无缝集成，对网络存储空间进行数据读写操作。支持客户端的本地程序直接访问网络存储空间，无需同步到本地，实现对数据资源的在线编辑。

(4) 面向个人用户的存储服务

利用云存储共享平台为广大师生提供与本地存储使用方式完全一致的数据存储服务，解决了个人数据在多平台、跨终端环境中的统一管理和在线使用问题。云存储能支持一线主流平台（Windows 2000、Windows XP、Windows 7、Windows 8、Redhat、CentOS、Debian、Ubuntu、Suse、Fedora、ArchLinux、Mac OS、Android、IOS 等），完全在线的数据访问方式，实现了异构平台和异构终端之间的数据同步。

(5) 面向社区组织的存储服务

在日常工作过程中，数据共享和团队数据管理是一项繁琐而且不易长期维持的任务，云存储共享平台能够按照社区组织灵活组建共享存储空间，形成以数据共享和资料管理为目标的社区存储，同时支持历史数据回滚、数据访问控制、用户权限控制、空间动态扩容等。

云存储的群组实行群主责任制，群组提供层次监管，院系班级、学生社团、行政部门等形式的群组灵活创建，即时共享和自治管控，实现数据建设和数据共享的良性生态互动，我为人人，人人为我。作为一个仓库，随意摆放还是整齐有序可替代地存放是很不同的，通过建立自下而上的数据共建共享模式，大大提高了资源复用率，降低了资源重复率，还能增强平台黏合性。

(6) 开放接口，应用集成

云存储共享平台与学校各种具备大量数据存储、管理和共享需求的应用实现了集成，支持电子馆藏、校园录播、电子邮件数据仓储等，实现校园数据的整合统一。面向社区组织的存储服务还能够与 OA 平台集成，现实组织公文自动归档管理，通过开放编程接口也可以与其他应用平台形成数据联动。

表 2 数据存储与共享服务平台技术规格

指标	技术指标要求
开放编程接口	提供基于 XmlRPC 的 READ/WRITE/SEEK/TRUNCATE/MV/LS/RM/SETREPLICA/SETREPLICA/SETACL/GETACL/PUBLISH/REVOKE 等基本文件操作
	提供基于 XmlRPC 的 LOGIN/LOGOUT/JOINGROUP/QUITGROUP/CREATEGROUP/USERATTR 等基本用户 / 社区管理操作
数据访问客户端	提供虚拟磁盘访问接口, 保证用户在本地机器上以虚拟的本地磁盘的方式访问对网络存储空间进行数据读写操作;
	支持本地程序直接访问网络存储空间, 如使用本地的 Office 办公软件直接对网络存储空间中的文档进行在线编辑;
	支持客户端本地直接运行网络存储空间中的程序;
	提供数据缓存和数据同步控制功能, 用户可以根据网络状况和应用场景来调整虚拟磁盘的数据访问性能;
	提供对社区存储空间顶级目录的访问权限控制功能, 管理员用户可以根据需求设定社区存储空间的访问权限;
	提供服务器连接状态监测、数据网络传输性能统计和连接异常处理提示功能
数据存储与共享	为用户提供不少于指定配额的个人网络存储空间;
	为社区提供不少于指定配额的共享网络存储空间, 属于社区的用户可以使用数据共享服务;
	为用户提供学习、软件、视频等公共社区空间, 并提供不少于 10T 的预装数据
用户与社区管理	提供统一用户身份认证功能, 为客户端虚拟磁盘的挂载和 Web 前端和后端的用户登录进行认证服务;
	提供基于 B/S 架构的用户管理和社区成员管理功能;
	提供基于 B/S 架构的社区空间申请和审批管理功能;
	提供基于 B/S 架构的用户存储空间和社区存储空间的文件浏览与文件下载功能

(7) 共建共享的公共资源服务

云存储共建共享平台为大数据存储管理提供了可扩展、易使用、高效能的基础平台, 云存储可以将海量公共数据资源由分散管理、独立维护的资源站点集成整合到统一管理、易于扩展的云平台上, 通过将一些热点数据资源规整至云存储共建共享平台, 能够极大地节约网络出口带宽, 同时提高了数据访问性能。基于开放编程接口的公共资源服务能够为今后其他应用系统提供可复用的数据资源。

(8) 24 小时无人值守运维监控

云存储在为用户提供丰富多样、简单实用的存储服务的同时, 还针对系统管理员繁琐的日常运维工作提供了全面的监控管理功能, 对关键服务状态和系统运行状态进行实时监控, 检测到异常事件后自动邮件通知, 同时可对系统总数据吞吐量和细粒度 IO 访问性能进行汇总统计。系统后台提供每一份数据的流转记载, 任何的非正常使用和传播尽在掌握。

云存储共享平台不只是网盘, 它具有网盘的功能, 但是更重要的是数据共建共享平台; 云存储共享平台就是“网盘 + 数据共享 + 数据社交 + 同时支持挂载 / 同步”。

它支持基于群组等真实社会关系的共享功能, 这样为云存储的用户认同提供了基本的生态环境, 形成了大家积极共建共享的良性互动。群组是自治的, 自己创建和审核加入的, 具有自己管理, 自己审核等特征; 群组的数据使用模式和个人的数据使用模式完全相同, 系统提供了群组数据的权限访问控制, 提供了群组内不同角色的文件访问控制等特征, 简单灵活, 自主自治。

兰州大学云存储共享平台是为数不多的可以提供数据同步体验、但不可离线下下载的个人云存储, 它同时支持挂载 (适合 TB 级别数据使用) 和同步 (适合 GB 级别数据或者校外使用) 功能, 用户在校内校外可以灵活选择使用, 校内挂载, 校外同步使用。我们需要满足的是个人用户真正的云需求, 对于很占空间的视频内容, 它只是一个辅助, 毕竟现在所有的在线视频网站都可提供在线播放功能。☐

(作者单位为兰州大学通信网络中心)

国内首个云存储专业委员会成立

近日, 国内首个云存储专业委员会成立。云存储专委会作为联盟下设的云存储建设交流及推进组织, 是云计算的背景下信息存储技术、行业标准推进的必需元素。其主要职能有: 整合业内专家、研究机构、存储企业等多方资源, 以推进行业标准为目的, 以技术支持和分享为基础, 以制定方案为企业用户解决存储问题为目标, 让云存储真正落地。未来, 将服务云存储领域, 构建服务交流平台、建构技术生产商交流平台、研究推进行业应用标准、部署国家云存储战略。

2013 年是云存储行业取得突破性进展的一年, 最新调查显示, 60% 的美国企业已将数据的存储运用到云服务中。对于 2014 年的云存储行业, 业内专家或专业人士均有不同的分析及预测。在云存储专委会上, 中国工程院院士、云存储专业委员会名誉理事长倪光南针对云时代之下的智慧城市发展中的数据存储发表了自己的见解, 并肯定了 2014 年云存储的发展趋势。

江苏警官学院： 打造智能化智慧校园

对于智慧校园的构建，最现实和可行的是采用“裹粽子”的方式，在数字校园基础上层层叠加、精心修补。

■文 / 纪佩宇 聂明辉

步入新世纪，随着我国教育信息化的大力推进，“数字校园”建设已成为我国高等教育改革的重要手段和方式。总体来看，我国的“数字校园”建设大概经历了三个关键阶段：第一个阶段，简单的资源“数字化”。大量文字和数字资源上网是这一时期的主要特征；第二个阶段，业务工作的“流程化”。在此阶段中教务系统、办公系统等各类业务工作系统开始出现，传统的部门工作开始转向网络流程；第三个阶段，业务数据的“共享化”。业务工作的“流程化”产生了大量的业务数据信息，而相关部门对这些数据信息的需求直接催生了业务数据的“共享化”。从实用研发层面，所谓业务数据的“共享化”也就是应用系统与数字资源的整合优化。目前，我国大部分高校的数字化校园建设都处于此阶段中。另有一些高校已经完成了此阶段的建设，开始探讨和摸索智慧校园的构建。江苏警官学院在完成数字校园三期的建设后，也开始智慧校园的规划设计。

智慧校园概念解析

相对而言，智慧校园是一个全新的概念，只有深入理解它，才能制定出合理可行的智慧校园构建方案。

毫无疑问，智慧校园是数字校园的进化版本。而如同数字校园一样，智慧校园也并没有一个清晰、明确的定义，构建的角度、层次不同，对智慧校园的理解和定义也不尽相同。

无论对智慧校园的哪一种解释，概括起来，都包含以下几个特性：

1. 无处不在的互联网络。通过有线或者无线，互联网络覆盖校园每一个角落，智慧校园支持所有需要上网的软件系统和硬件设备的连接。

2. 全面感知的校园环境。从人员到物品，从校园各类资源（水、电、气等）一天的运行消耗到个人一天的轨迹，智慧校园通过无处不在的传感器、摄像头及各种系统平台，能够随时随地

客观的感知、捕获和传递有关人、设备、资源的信息。

3. 广阔开放的学习环境。智慧校园将为师生提供一个更为广阔开放的学习环境，使得知识的获取不再局限于课本，师生的互动也不再局限于课堂。智慧校园将为校内师生提供海量的学习资源，支持全天候在线学习，支持校内任意地点任意人员的互动交流和探讨。

4. 智能化的数据处理。依托于数字校园海量数据的收集和存储基础，智慧校园将建构出各类实用的数据挖掘模型，建立预测方法，同时智慧校园能够综合各方面及时新鲜的数据、信息、规则等内容，通过智能推理，做出快速反应，改被动分析为主动应对，更加突出智能化特点。

5. 个性化的应用服务。智慧校园更加重视个性化服务理念，任何人都能灵活配置自己所需的功能应用以及喜爱的界面风格。智慧校园的整体架构依然采用 SOA 理念，面向服务。

数字校园基础上的智慧校园构建

智慧校园由数字校园进化衍生而来，智慧校园的构建也不可

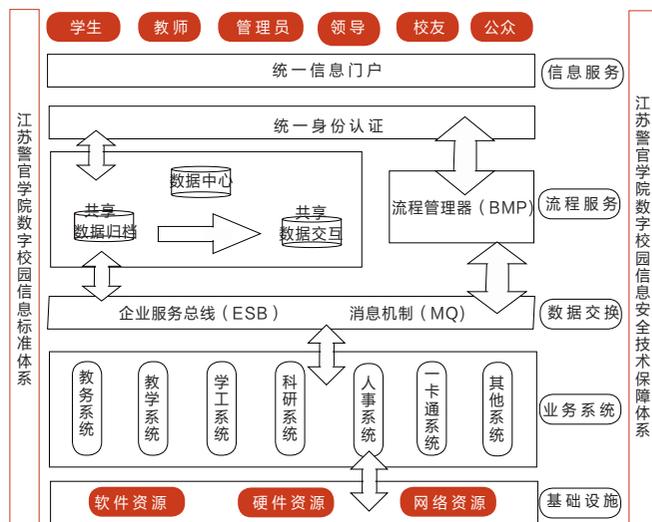


图1 江苏警官学院数字校园总体架构模型

能脱离数字校园，因此功能完善、架构稳定的数字校园是智慧校园构建的基础。而对于智慧校园的构建，笔者认为最现实和可行的是采用“裹粽子”的方式，在数字校园基础上层层叠加、精心修补。

数字校园构建现状

各个院校数字校园的构建状况不尽相同，本文以江苏警官学院为例，图1为江苏警官学院数字校园三期系统总体架构模型。

由下至上，该架构模型共分为五个层级，分别为基础设施层、业务系统层、数据交换层、流程服务层和信息服务层。基础设施层解决网络互通、服务器软硬件部署相关问题。基础不牢固、不安全，架构的整体就不稳定。在基础设施层采用了IPv6技术和虚拟化技术保证了网络、服务器运行的稳定和高效。二层是业务系统层，它是高校数字化校园运行的主体，和学校各个业务部门工作都有关联，包括教务、教学、学工等，各个业务系统之间保持相对独立，但又有关联，而关联他们的就是数据交换层和流程服务层。数据交换是从数据表、数据字段层面保障信息准确及时的传递，具体技术包括企业服务总线技术（ESB）和消息机制（EQ）。而流程管理则是从更高级的代码流程层面保证业务系统间相互的沟通互联，主要通过流程管理器技术（BPM）来实现。数据交换和流程管理最终都是服务于数据中心。数据中心是数字化校园所有数据汇合共享的地方，它既是数据的接收者又是数据的提供者，是数字化校园系统正常运转的核心所在。数据中心包含数据处理两个阶段：数据共享和数据归档。最后是信息服务层，为用户提供各类信息的Web展示。纵贯数字化校园架构模型所有层级的是两个保障体系：信息安全技术保障体系包括数字化校园的安全管理，包括安全策略、安全组织、安全评估、安全技术等；信息标准体系包括信息、技术标准、组织机构、管理制度、运维保障体系等。

目前，江苏警官学院数字化校园系统运行正常。相比较传统的校园管理，数字化校园至少具有以下一些优势：

1. 信息获取及时透明。门户管理平台集成了各业务系统的信息发布功能，任何部门发布的通知新闻都能够立刻显示在校园内网界面中。

2. 内部办公高效节俭。多个业务系统的使用，使得数字化办公基本代替了传统的纸质办公。无论教师、学生还是行政管理人员只需要上网就能获知最新的工作消息，而且任何一个业务部门通过本部门业务系统就能随意抽取到其他部门提供的数据，大大提高了办公的效率。

3. 校园生活便捷有序。一卡通系统集成了日常校园生活所涉及的方方面面，如门禁、饭卡、水卡、电卡等。一张校园卡就能解决师生的吃、用、住、行，反应在数字校园系统中就是一串清晰变化的数字。校园生活也变得简单而有序。

4. 学习空间逐渐拓展。师生们可以在任意时间任意地点登录数字校园后，进行沟通、交流、学习和下载资源，还能在线练

习和提交作业。校园学习不再局限于教室和课上的45分钟，数字校园系统大大拓展了师生们学习的空间。

当然，除了优势之外，目前的数字校园系统也存在许多的缺憾，大体上有以下几点：

1. 数据中心的功能不够强大。数据中心是数字校园的核心部件，是维系数字校园运行的动力之源。未来，海量的数据要通过数据中心来处理 and 安置，没有科学、长远的设计和规划，数据中心势必成为整个数字校园或智慧校园运行的最大瓶颈。

2. 学习平台的架构不够完善。现在的学习平台大多死板僵硬，缺少“动感”。所谓“动感”一是指“互动”即师生间的互动沟通，探讨交流；二是指“移动”即师生能够随时随地通过移动终端登录平台；三是指“联动”即学习平台和所有的资源平台（如图书馆、课程网站等）互联互通，共享共用。

3. 数据来源的层次不够细密。由数字校园总体架构模型可以看到，目前的中心数据主要来源于各大业务系统，且仅限于关系型业务数据，数据来源的层次不够细密。例如，校园环境数据（设备、植物、教室等）、人员流动数据、视频监控数据、个性Web应用数据（博客、QQ心情、人人网等非私密空间）、其他学习和娱乐相关的数据等等都未被适当引用。

4. 校园数据的利用不够充分。部分校园数据被存储后未曾做进一步加工处理，从而失去其特殊的价值，成为无用的电子垃圾，浪费空间和资源。

5. 个性服务不够周到和全面。数字校园系统中虽然也有个性化的处理，如区分了教工和学生的页面构成，但方法太过简单和粗糙，无法突出每一个人的“个性”，如师生近期的关注点、学习或者工作的重点等。且界面无法变换更新，缺少灵活性。

智慧校园的整体构建

智慧校园整体构建是以已经建成的数字校园为基础，以弥

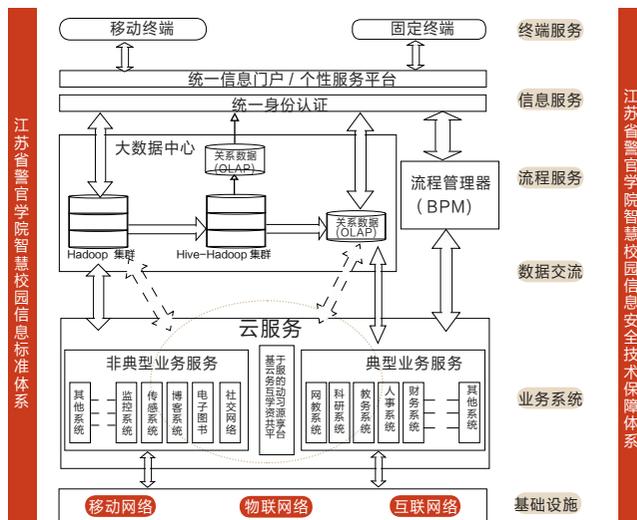


图2 江苏警官学院智慧校园总体架构模型

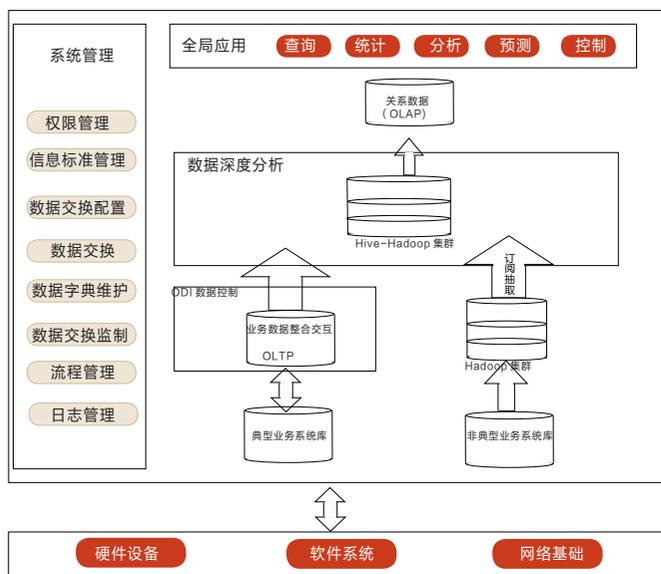


图3 大数据中心架构设计

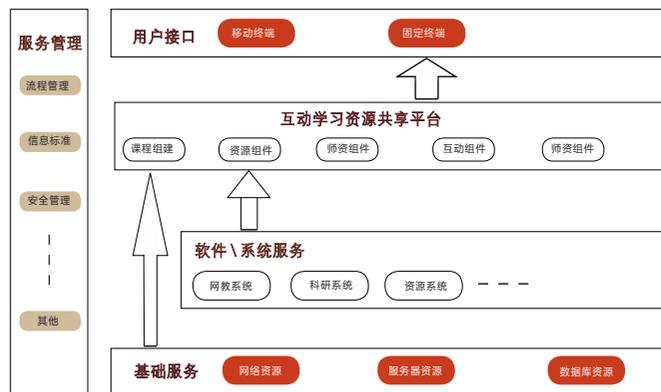


图4 基于云服务的互动学习资源共享平台

补数字校园系统的缺憾和不足为目标，融入“物联网”的应用，并突出“智能化”特点。其总体架构模型如图2所示。

智慧校园架构模型是在数字校园架构模型的基础上做了部分的修改和升级。从下至上依旧分为基础设施层、业务系统层、数据交换层、流程服务层和信息服务层，在最上层构造上多了一个终端服务层。每一层都分别做了或多或少的调整。例如，基础设施层，在校园网内新融入了移动网络和物联网络；业务系统层，更细致的划分出典型业务系统和非典型业务系统，同时突出校园学习环境的建设，以所有与科研、学习相关的系统为基础，利用云技术手段，构建基于云服务的互动学习及资源共享平台；数据交换层和流程管理服务于大数据中心。大数据中心是以大数据概念进行构建，包括了非关系数据的存储处理和关系数据的存储处理，所有数据通过Hive-Hadoop集群进行深度挖掘分析，最后汇总数据和分析结果导入关系数据库中以联机分析的方式为客户所调用；信息服务层新增个性服务平台，在统一信息门户中

灵活调用；最后是终端服务层，在固定终端之外，新增了移动终端，通过定制的校内移动终端平台高速访问智慧校园。

智慧校园局部构建分析

由图2智慧校园总体架构模型图可以看出，新构建的系统至少有两大区域是需要重点关注的，其一是数据中心；其二是基于云服务的互动学习及资源共享平台。

大数据中心的构建

大数据中心的构建将是智慧校园构建的重点和难点。大数据中心功能架构如图3所示。

在未来，针对非关系型数据的存储和查询已是必然的趋势。互联网时代，完全的关系型数据库已越来越无法适应当前的形势。本文考虑在大数据中心内的交互区综合应用两种方式的数据库存储，所有的业务系统根据各自需求进行选择性地存储。交互区内的数据再经过订阅抽取，归入大型数据仓库系统中按照主题分类建立深度分析模型。在深度分析模型中，分析结果将不仅仅为简单的“是什么”和“怎么样”，而且要解决“为什么”和“怎么办”的复杂问题，包含了查询统计、分析预测和自动控制等功能，突出“智能化”特点。这里的大型数据仓库系统是基于Hadoop(分布式系统基础架构)技术的Hive(Hadoop下的SQL解析引擎)系统，即图3中的Hive-Hadoop集群。经过Hive-Hadoop集群深度挖掘分析之后的数据和分析结果重新导入专用关系数据库中，供系统和用户使用。前端工具不再承担分析功能，仅仅实现数据和结果的可视化查询。

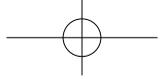
基于云服务的互动学习及资源共享平台构建

基于云服务的互动学习及资源共享平台将为智慧校园内泛在的学习提供可能，如图4所示。

平台以云服务的方式融合了所有学习与科研相关的系统的资源，再经过优化的检索处理，通过各类终端以个性化的方式提供给不同的用户，真正实现按需服务和全天候服务。所有的资源都不会被浪费。同时平台综合多种互动方式如语音、视频、在线留言等，为教师与教师、教师与学生或者学生与学生之间提供交流畅通可靠的交流场所。教师还能应学生的要求随时安排在线考试或者在线作业，并及时进行有针对性的点评。平台的实现采用SOA架构以及Web Service技术，通过组件方式灵活组合和调用各类资源。基于云服务的互动学习资源共享平台，将能最大程度的满足师生们的学习需求和表达需求。

计算机、网络技术的不断更新和进步为高校教育信息化的发展提供了源源动力和蓬勃生机，而如何将先进的技术与管理、教学完美结合则是每一个高校信息化建设参与者需要深入考虑的问题。

(作者单位为江苏警官学院)



上海师范大学： 支付宝应用于校园卡充值业务

高校校园一卡通的电子钱包功能已经覆盖到学校的餐饮、购物等各类校内支付。为师生用户提供便捷、安全的校园卡充值服务也是校园一卡通系统稳定运行的基础保障。

文 / 瞿雪萍¹ 葛嘉敏¹ 高伟勋¹ 张慷²

校园一卡通系统是高校全面建设数字化校园的基础工程，是学校身份识别以及校园金融支付的基础平台。作为校园一卡通系统最核心的功能之一，电子钱包功能可以使用户通过校园卡进行餐饮、购物、机房上机、生活服务（如洗澡、洗衣、泡水等）、诊疗付费、图书馆扣款等校内消费，极大地方便了广大师生员工的工作、学习和生活。用户要使用校园卡进行消费，首先必须先给校园卡充值。因此，为师生用户提供便捷、安全的充值渠道，是校园一卡通建设的重要环节。

校园卡充值方式的演变

支付方式从古代的实物交易、贵金属等值支付，到现代的货币（现金）付款、电子支付，正随着社会和信息技术日新月异的发展，发生着质的变化。高校的校园一卡通建设中校园卡充值的方式也紧跟着这个步伐不断创新。

现金支付是目前最传统和最广泛的消费支付形式，现金充值也是校园卡充值最普遍的方式。现金充值主要包括人工 POS 机充值、自助设备充值等方式。上海师范大学自 2003 年起就开始了校园卡业务，从 10 年多的经验来看，人工现金充值的主要问题是人力成本高，工作时间限制，且存在假币、现金流转方面的安全隐患。2010 年上海师范大学推出了校园卡自助现金充值服务，缓解了人工充值方式的不足。但自助设备充值也存在存款箱容量限制、钱币卡纸故障时需要暂停服务进行处理、需要定期进行人

工交款结算等问题。

随着信息技术以及互联网的迅猛发展，电子交易和电子支付日益兴起。银行卡作为电子货币的重要载体以其安全、高效、便利等特点，在消费支付领域受到广泛青睐。高校银行卡圈存转账充值的实现，需要学校合作银行为师生开通与学校校园卡绑定的银行卡，持卡人通过无人值守的终端圈存设备自助操作，或者通过校园卡系统中的圈存设置，实现持卡人的银行账户向校园卡账户的资金划转。银行卡和校园卡圈存的局限性在于：只能绑定一家银行的圈存；当用户的银行卡发生变动，新银行卡需要重新与校园卡绑定圈存关系，而这种对应关系是由银行来完成的，存在更新滞后的现象；一旦银行更换圈存密钥，所有的圈存设备都需要更改密钥；此外，随着合作银行的系统升级或者校园卡升级，会出现圈存设备对新银行卡或者新校园卡不支持的机具问题。

现代经济活动对支付的效率、安全和降低成本提出了更高的要求，基于网络支付的第三方支付平台逐步出现并得到迅速发展。第三方支付是指具备一定实力和信誉保障的第三方独立机构提供的交易支持平台，在买家确认收到合格货物前，由第三方机构替买卖双方保存支付款的一种服务。上海师范大学从 2011 年开始与支付宝合作，建立电子支付平台，通过支付宝接口实现师生用户校园卡充值、网上缴费等功能。随着移动互联网和智能手机的发展，移动支付应运而生。移动支付业务是由移动运营商、移动应用服务提供商和金融机构共同推出的，构建在移动运营支撑系统上的一个移动数据增值业务应用。用户通过拨打电话、发送短信或者使用 WAP 功能接入移动支付系统实现费用的支付。校园卡的移动充值将成为未来的发展热潮。

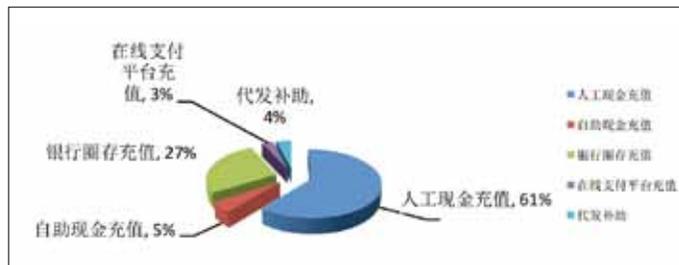


图 1 上海师范大学校园卡各类充值比例 (2012 年)

支付宝与校园卡业务合作的基本要求

第三方支付平台的资质

第三方支付方式虽然方便快捷，但由于当前我国电子支付方面的法律较为滞后，对第三方支付市场监管不够，法律地位和责任均不明确，第三方支付产品质量参差不齐，用户的交易安全和个人信息存在很大的风险。学校与第三方支付平台合作

拓展校园卡圈存业务，首先必须选择符合资质的第三方支付平台。

将支付宝作为校园卡圈存业务拓展的合作伙伴，学校首先考虑的是支付宝支付平台的可信度和安全性。支付宝提供强大的担保功能，“全额赔付”策略保证交易双方的安全交易，在虚拟的网络环境和信用缺失情况下，保证了网上交易与支付的安全与可靠。

系统联调环境

为了确保合作业务的顺利实施，上海师范大学和支付宝公司双方协定了联调环境。如业务入口 URL、双方服务端 IP、密钥（对报文进行解密时需要使用密钥）、公钥（对方请求进行验签时使用公钥）等，并确定一卡通业务错误码、系统错误码、业务类型编码等，便于业务流程规范和问题的排查。

建立清算对账机制

建立财务结算制度。支付宝每天生成对账文件，一卡通系统通过 SFTP 获取对账文件并自动与一卡通系统内的充值流水进行对账，对于有出入的充值流水将每日发送报表到指定邮箱，便于学校财务的结算工作。

系统运行的安全机制

校园卡的电子钱包功能，每年承担了数以千万计的校内消费结算，因此校园卡数据的安全问题是重中之重。

学校实施了严格安全机制，确保校园卡支付宝圈存业务系统各个业务环节通信和数据的安全。在校园一卡通系统的建设和管理过程中，学校在物理安全、网络安全、数据安全、财务安全、制度安全等各方面，都有明确的要求和措施。支付宝公司的支付服务提供了相对完善的信息安全策略体系、信息安全管理流程和信息安全队伍。此外，支付宝还提供了多种安全产品供用户选用，包括安全控件、数字证书、支付盾、手机动态口令、宝令等，并在后台配备先进的智能实时风险监控 CTU，7*24 小时全天候实时监控用户账户和交易过程中的安全风险。

在技术层面，支付宝和学校还使用了多种先进的加密手段和方法。

1. 加密：师生用户使用支付宝客户端传送数据的过程全程加密，确保用户个人信息及财务信息安全。
2. 验证：客户端登录时验证浏览器是否正在运行安全套接字层 3.0 (SSL) 或更高版本。
3. 密钥：信息传送过程中，受到加密密钥长度达 128 位的 SSL 保护。
4. 防火墙：学校和支付宝服务器都设防火墙，避免直接连到网络，严密保护客户信息。

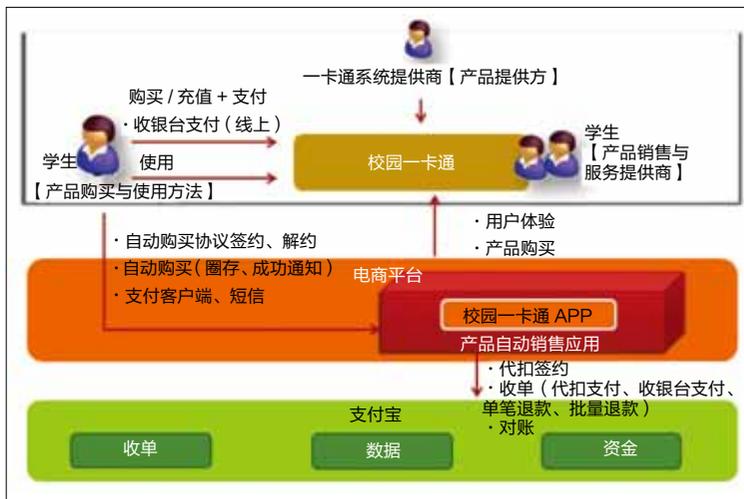


图2 校园卡支付宝圈存业务系统

5. 防掉单：定单消息实时、定期、多次返回机制，商户订单状态实时同步，杜绝掉单。

支付宝圈存业务系统的实现

2013 年支付宝提供在线校园一卡通充值服务。利用支付宝提供的服务，上海师范大学对现有校园卡系统进行改造，建立校园卡支付宝圈存业务系统，为师生用户提供更加便捷、灵活、安全的校园卡充值服务。

自动圈存功能

师生使用自动圈存时，必须先先在支付宝网站或移动终端 APP 中（支付宝钱包）与支付宝签订“一卡通自动圈存”协议。签约时支付宝将用户提供的一卡通卡号、圈存阈值等信息发送给学校支付宝圈存业务系统，业务系统验证校园一卡通的合法性后返回支付宝，签约即完成。之后系统将定时对已签约的校园卡卡号进行余额监控，当余额低于圈存阈值时，会向支付宝发出代扣请求，支付宝对用户账户做代扣操作，并通知学校的业务系统为用户一卡通充值，业务系统按用户设定的圈存金额进行充值。此种方式圈存，需要用户提前签约，即用户在 PC 网站上签约。如果需要取消此自动圈存，用户可以在支付宝网站进行解约。

自动圈存的业务流程如下：

1. 用户与支付宝签约，提交一卡通卡号（学号、工号）、圈存阈值金额和圈存金额，同意支付宝在其一卡通余额低于圈存阈值金额的情况下，自动代扣并对一卡通进行圈存。
2. 支付宝构造请求数据，将用户一卡通请求、圈存阈值金额、圈存金额以 http 协议 Post 方式发送给学校校园一卡通系统。
3. 校园一卡通系统循环进行余额查询。当一卡通余额低于圈存阈值金额时，校园一卡通系统以 http 协议 Post 方式向支付宝发起代扣请求（单笔或多笔）。

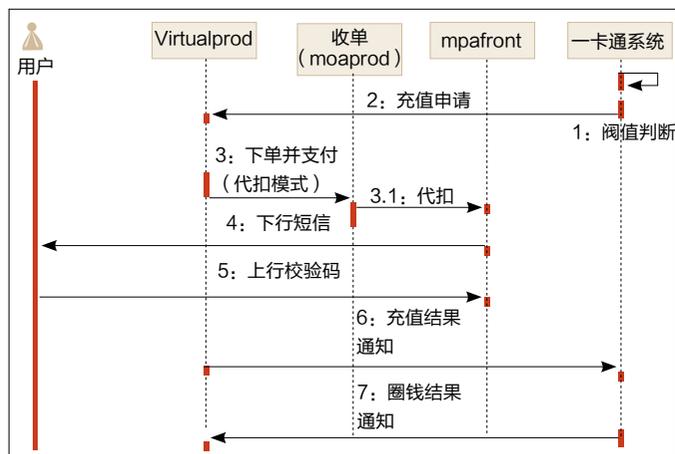


图3 自动圈存业务流程

4. 支付宝接收到代扣请求通知后，按照用户提交的圈存金额对用户账户进行代扣。代扣后向校园一卡通系统发起圈存请求，发送数据包含代扣请求流水号，一卡通卡号（学号，工号）、圈存金额。

5. 校园一卡通系统进行圈存，构造请求数据，将圈存结果发送给支付宝。

PC自助圈存

PC自助圈存业务是指用户在支付宝网站主动发起一卡通充值，充值时需填写一卡通卡号和校验信息，支付宝将校验信息发送给学校业务系统进行校验。校验成功信息返回支付宝，支付宝对用户账户做代扣操作，并通知业务系统为用户一卡通充值，业务系统按实际扣款金额为校园卡充值。自助圈存业务不限于为单一的校园卡进行充值，只要校园卡信息验证正确，就可以进行充值。

手机钱包自助圈存

手机钱包自助圈存业务很好的满足了师生用户使用智能终端完成校园卡充值的需求。用户只需安装支付宝手机钱包客户端，在支付宝应用中选择校园一卡通，设置一卡通卡号和校验信息以及充值金额，支付宝将校验信息发送给学校业务系统进行校验。校验成功

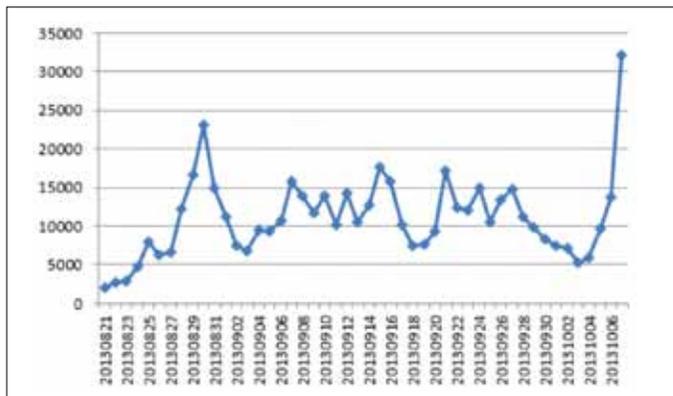


图4 支付宝圈存汇总表

信息返回支付宝，支付宝对用户账户做代扣操作，并通知业务系统为用户一卡通充值，业务系统按实际扣款金额为校园卡充值。

校园卡余额查询

为了便于用户核对自已的校园卡余额信息，实时了解校园卡圈存结果。一卡通系统还对支付宝开放了校园卡余额查询功能，师生可以在支付宝网站或移动终端App查询本人的校园卡余额。查询余额时需填写与支付宝账号一致的校园卡卡号，作为校验信息。支付宝将校验信息发送给一卡通系统进行校验，通过校验后将余额值返回支付宝显示。

实施成效

校园卡支付宝圈存业务系统的实现，丰富了校园卡的充值手段，方便了师生用户自助完成校园卡的充值。在整个实施过程中学校与支付宝一起约定了多种通讯规范，在技术开发、系统运维、财务结算、通信安全等多个领域进行了尝试，并取得了不错的效果。

从2013年6月20日起，Web页面支付宝校园卡充值服务开始投入使用。师生用户只需注册并登录支付宝账号，进行一卡通身份验证，即可利用账户余额、网银和快捷支付为校园一卡通账户充值。2013年8月下旬，智能手机支付宝钱包端支持充值。截止2013年9月末，共计充值4456笔，共计金额47万余元。

（作者单位1为上海师范大学信息化办公室上海，2为中国电信上海分公司）

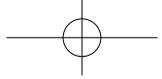
新型全息存储技术问世

美国加州大学河滨伯恩斯工程学院和俄罗斯科学院研究人员发明了一种新型的全息存储器。这种新型全息存储技术结合了磁性数据存储和波基础的信息传输两者的优点，能为电子设备带来前所未有的数据存储和处理能力。全息技术是一种涉及面非常广泛的应用领域，是利用干涉和衍射原理记录并再现物体真实的三维图像的记录和再现的技术。

这项研究的新型存储器利用的是自旋波而不是光束。该研究负责人、加利福尼亚大学河滨伯恩斯工程学院教授 Alexander Khitun 在开发自旋波逻辑设备方面已工作了9年多。2013年，Alexander Khitun 发现不必让他们的设备替代计算机的电子线路，而是补充线路或帮助执行某些特定任务，比如图像识别、语音识别和数据处理。

实验结果证明，把现在的光学全息技术用于磁结构中，造出一种磁振子全息存储设备是可行的。“这一成果开辟了一个新的研究领域，可能对研发新型逻辑与存储设备产生巨大影响。” Alexander Khitun 说。

（来自 vr-zone.com，编译：纪元）



智慧教育 云端开启

南京市教育云平台建设

文 / 本刊记者 张彤

2013年底,南京市电教馆与杭州华三通信技术有限公司联合举办了南京教育云建设专题研讨会。南京市教育局潘东标副局长,中央电化教育馆王晓茆副馆长、江苏省电化教育馆尤学贵馆长到会并做了重要讲话。南京市电教馆陈平副馆长介绍了南京教育云建设的经验。

南京市基于三通两平台的建设目标,结合江苏省的总体指导思想和南京市本地的现状,提出了“基于脑的教育”、“基于网的教育”和“基于小班的教育”的“新三基”建设目标,其中“基于网络的教育”是核心之一。南京市教育云建设的整体方案设计遵循“顶层设计、分步实施”的原则,充分弥补了信息化建设初期顶层设计不足的问题,以“南京市教育信息化公共服务平台”为核心,为全市所有的教育行政部门、学校、师生、家长、社区用户群体提供服务,采用云计算模式,在提供云服务的同时,有效节约教育信息化硬件资金与人力投入,减少重复浪费。

据悉,南京市信息化公共服务平台建立了市、区、学校三级的学科网上教研协作平台和覆盖中小学教育、学前教育、职业教育、特殊教育和终身教育,富有南京特色的优质教育资源体系,以促进教师专业发展为重点,为全市中小学教师基于网络开展教学研究提供支撑,各类用户可以将自己制作和收集的资源,依照资源建设者的意图,共享到不同的层级。

南京市市电教馆网络中心张元宁在接受采访时指出,资源是信息化建设的目标,也是最终参与教学过程,为广大师生

所用的单元。南京市教育资源平台包括市级公共资源库、区县资源库、校资源库、教研协作组等,对资源贡献者上传的资源进行审核、过滤和组织,通过有效的资源审核机制促进优质教学知识库的形成。通过审核后发布者可以获得相应的基础资源点数。通过教师教研协作过程积累资源,通过积分机制对资源建设者给予相应的奖励,同时,为了减少资源提供者制作资源的难度,提供资源制作工具,利用信息化工具记录日常资源产生过程,南京市建立了一种良性的资源引进机制,即“多方参与,有偿使用”。张元宁说,根据使用量进行费用支付等方法,引导教育资源建设,在扩大资源来源的同时,积极推进资源引入教学过程的试点工作,逐步完善教育资源建设机制,全面促进了南京市教学资源的健康发展。

与南京市教育系统合作为其提供云基础设施的H3C公司的技术人员介绍,在方案设计中,南京市教育局提出以公共服务平台为核心,提供计算、存储、网络能力,因此方案整体采用虚拟化技术,构建硬件云数据中心(IaaS),方便业务应用灵活部署和管理,南京市云基础设施方案采用两级架构,第一级为市级云基础设施平台,第二级为区级云基础设施平台。每个基础设施平台拥有自己的硬件数据中心和公共服务平台,然后通过网络互通,实现资源层面的共享,成为一朵统一对外提供服务的云。

在实际使用中,云平台能够提供更加有效的业务连续性,以实现集约化建设和管理。江宁电教中心主任王家文介绍说,江宁区是南京市新区建设的重点区域之

一,基础设施起点较高,特别是教育城域网建设已经充分具备了实现云计算的链路条件,因此南京市教育云优先在江宁区实现落地。江宁区电教中心依托新区良好的带宽资源,与市电教馆实现千兆专线互联,利用云彩虹技术在资源层面实现互通,实现教学资源的共建共享。

以此为基础,区电教馆将业务系统运行到市馆的“共享资源池”,再将江宁的优质教育教学资源备份到市馆实现在全市范围内的“共享”,同时江宁区馆的共享资源池也可为其他电教馆提供备份和共享,从而构建了覆盖全区的教育城域网和云数据中心,实现硬件资源的集中,减少了硬件采购成本,减轻学校管理员的工作量。

江宁高级中学是南京市教育云建设主要的试点学校之一,作为教学资源的“神经末梢”,江宁高级中学充分体会到了“既是资源的贡献者,也是资源的受益者”的云应用优势。学校通过H3C CVK技术完成对服务器的虚拟化,使用H3C云平台CAS完成基础设施的整合与业务系统的优化,采用云点技术实现与资源平台的互通,既可实现资源上传,也可根据学校需要将云端的资源提前下载到本地,满足教学效果需要。在技术层面使用了大量云计算技术(IaaS层)和网络技术,并且通过云网融合实现资源的互通。王家文告诉记者:

“江宁区在近八年中总共投入了1.2亿元用于教育信息化建设。前不久,市教育局推出了电子备课平台,我们要求从2013年9月1日开始,全区35周岁以下教师必须使用电子平台备课,到现在为止,电子备课平台里已经有六万多篇教案,每一天以一千篇的速率在增加。”

上海财经大学： 二次认证实现校园网集约化管理

文 / 李文才

目前,上海地区学生宿舍区网络运营方式大致有两种类型:一种是学生宿舍区网络全部承包给运营商,由运营商负责学生宿舍区网络的建设和运维;另一种是学校购买教科网带宽,由学校的网络中心负责建设和运维,学生使用教科网 IP 地址上网。第一种方式,学校网络中心运维成本较低,但是由于基础设施都由运营商来进行建设,当学校提出某些网络改动时,需要运营商配合,流程繁琐。第二种方式,由于教科网受教科网和运营商网络互联带宽瓶颈的限制,网络速度较慢,用户没有较好的上网体验。在和运营商进行合作之前,经常有学生在学校 BBS 上抱怨网络速度慢,给网络部门的运维造成较大压力。

为能够既利用运营商的网络带宽,又避免将网络基础设施交付运营商,上海财经大学和某运营商进行合作,由上海财经大学教育技术中心负责校园网基础设施的建设和运维,由该运营商负责互联网主干接入链路、设备及用户账号的维护。这样,学校既能够利用运营商网络带宽有效解决学生用户上网带宽问题,又能够把控校园网基础设施,使学校需要进行某些个性化改动时较为自由。但是,在和运营商沟通过程中,发现运营商通常不将账号绑定 MAC 地址,而不绑定 MAC 地址会造成单个账号被多个用户滥用的情况。为杜绝这一情况,学校决定采取由学校的 RADIUS 服务器验证用户 MAC 地址,运营商 RADIUS 服务器验证用户名和密码的二次认证方案。

为实现上述合作,某运营商投放一台 BRAS 认证设备及万兆上联链路,上海财经大学利用原有的网络基础设施,学校网络拓扑结构没有进行任何改动。学校网络为扁平化的网络拓扑结构,采用 QinQ 的 VLAN 划分方式,认证协议仍旧采用原有的 802.1X 协议进行认证。认证方式采用二次认证即 BRAS 认证设备将用户身份认证信息,分别向运营商 RADIUS 服务器和学校 RADIUS 服务器进行认证,两者都通过后方可上网。该方案给用户提供一种除了原有教科网链路之外的选择,实现了教科网链路和运营商链路的集约式运营。

校园网现状分析

目前,上海财经大学校园网覆盖了 4 个校区(国定路校区、武川路校区、武东路校区和中山北一路校区),其中主

机房位于国定路校区,连接至校外的光缆都汇聚到该校区的机房。其中,教科网 IPv4 千兆光纤链路连接至上海交通大学。在学生宿舍区网络,各校区之间采用两根千兆光纤链路捆绑互联,提供链路冗余。每栋楼宇采用千兆光纤上联至各校区中心机房。校园网核心交换机采用 S8606 和 Catalyst 6509E, 汇聚交换机为 S5760, 接入交换机为 E152 和 S2328。VLAN 规划采用 QinQ 的 VLAN 划分方式,接入交换机对用户数据包打内层 VLAN 标签,核心交换机上和汇聚交换机互联的端口打外层 VLAN 标签。用户身份认证协议采用 802.1X 协议,用户主机安装 802.1X 认证客户端,由宽带接入认证设备至 RADIUS 服务器验证用户身份信息。

升级面临的问题

1. 在不改变原有网络拓扑结构的基础上,进行新增运营商链路的快速部署。

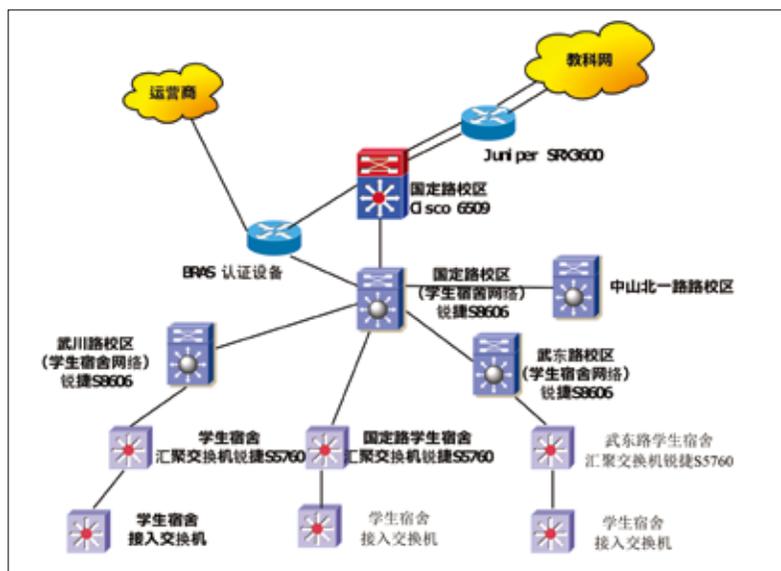
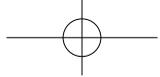


图 1 上海财经大学校园网网络拓扑



2. 在升级改造完成后, 用户认证方式不需要进行大的改动, 就可以使用新的运营商链路。

3. 运营商域用户在高速访问互联网资源的同时, 能够高速访问校内网络资源。

管理方案

上海财经大学校园网集约式运营方案, 不改变原有汇聚层和接入层网络拓扑结构, 在 BRAS 设备上新增教科网域和运营商域, 通过域的不同来区分不同用户。用户既可以选择原有的教科网链路, 也可以选择运营商链路。用户在进行身份认证时使用同一个 802.1X 客户端, 只需要更改用户名并且添加不同的后缀就可以通过不同的域认证上网。对于运营商域的用户, 其访问学校服务器 IP 地址段时, 直接指向 BRAS 认证设备和校园网核心交换机互联的接口, 实现其对内网资源的高速访问。

网络拓扑图

某运营商投入一条万兆光纤出口链路作为运营商域的上联链路, 其网络拓扑如图 1 所示。

用户身份认证方案

用户身份认证协议采用的是 802.1X 协议, 该协议是基于 Client/Server 的访问控制和认证协议。该协议具有简洁高效、容易实现、安全可靠等优点。教科网域和运营商域的身份认证信息由 BRAS 设备进行区分, 然后发往不同的 RADIUS 服务器进行认证。其具体认证流程如下:

1. 用户客户端发起认证, 将用户名、密码、MAC 地址等身份认证信息直接传送给 BRAS 设备。

2. BRAS 设备根据用户域的不同, 将用户身份认证信息进行标准 RADIUS 协议封装后发往不同的 RADIUS 服务器。教科网域只发送到学校 RADIUS 服务器进行认证, 运营商域将分别发送到学校 RADIUS 服务器和运营商 RADIUS 服务器进行二次

身份认证。

3. RADIUS 服务器根据认证策略将收到的用户身份认证信息和数据库中的信息进行比较; 如果一致则认证通过, 给 BRAS 设备发送认证通过报文, 并下发该用户的 QoS 信息等安全策略。

4. BRAS 设备收到认证通过报文后, 通知用户认证通过, 并给用户下发 IP 地址。

路由规划

因为要将教科网域和运营商域的网络流量发往不同的出口链路, 同时要保证运营商域用户能够高速访问校内资源, 所以采取了默认路由、静态路由和策略路由相结合的路由方案。

将 BRAS 设备的默认路由指向运营商出口链路, 将教科网域的网络流量以源地策略路由的方式指向教科网出口链路。这样运营商域的网络流量走默认路由到运营商出口链路, 教科网域的网络流量走策略路由到教科网出口链路。同时将运营商域用户访问学校服务器资源的网络流量以静态路由的方式指向学校的核心交换机, 这样运营商域的用户也可以直接高速访问学校内网资源而不受学校出口防火墙的限制。

关键配置

在校园网改造过程中, 因为网络拓扑结构未发生变更, 所以接入层和汇聚层的交换机配置也未进行更改, 只是在 BRAS 设备上添加了运营商域的配置信息, 具体如下:

新建 RADIUS 服务器组: 为运营商域创建 radius-server group, 并指定 RADIUS 服务器 IP 地址、BRAS 设备和 RADIUS 服务器之间的通讯密钥以及 BRAS 设备和 RADIUS 服务器通讯的网络接口地址。

新建 IP 地址池: 为运营商域用户创建了含 18*256 个运营商公网 IP 地址的地址池并指定网关地址、子网掩码和 DNS 服务器地址。原有教科网域用户地址池包含 32*256 个教科网 IP 地址。因为两个地址池的 IP 地址都是公网 IP 地址, 所以无

需做 NAT (网络地址转换) 就可以访问互联网, 用户上网体验大大提升。

新建域: 创建运营商域, 指定 radius-server group、IP 地址池、802.1X 认证模板以及用户异常下线后挂断用户连接的时间间隔。

修改用户接入接口配置: 指定可接入的 QinQ 内层 VLAN 和外层 VLAN 范围, 指定认证方式为 802.1X, 并将用户计费信息分别发往到学校 RADIUS 服务器和运营商 RADIUS 服务器。

升级完成后使用情况

升级完成后, 因为用户无需对 802.1X 认证客户端配置进行改动, 只需要修改认证的用户名和密码, 所以新链路的推广工作较为顺利。在晚上峰值时, 运营商域用户同时在线人数达到 4000 人, 运营商链路网络流量峰值流量达到 1240Mbps, 运营商链路日常网络流量图如图 2 所示。网络拥塞明显缓解。改造完成后, 接入层、汇聚层网络交换机及 BRAS 设备的 CPU 使用率和内存使用率无明显升高, 网络性能未下降。

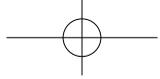


图 2 上海财经大学运营商链路出口日常网络流量

能未下降。

上海财经大学通过引入校园网运营商链路大大缓解原有校园网教科网链路经常发生拥堵的情况, 实现了差异化的网络服务和用户分流。升级过程中, 充分利用 BRAS 设备集中管理用户和安全策略的优势, 只通过修改 BRAS 设备的配置, 就实现了新链路的快速部署。升级完成后, 用户使用新链路方便简单, 用户满意度大大提高。该运营方案提供了一种新的和运营商合作的方式, 实现了原有教科网域和新增运营商域的集约式运营。CEN

(作者单位为上海财经大学教育技术中心)



梳理中国微课研究现状

学界对微课概念的争论焦点集中在微课是“课”还是“课程”，从长远来看，微课概念应该向微课程概念演化。

文 / 何秋兰¹ 徐占春²

随着信息技术的发展，微课已逐渐成为教育技术领域探讨的焦点。在国外，基于微课的“颠倒课堂”、“电子书包”、“混合学习”等教育改革项目已取得显著成效。自2010年以来，国内微课实践日益加强，相关研究逐步深化。本文研究关注国内微课研究现状，对国内微课研究作一综述。

笔者以“微课”为关键词对中国知网分别进行精确和模糊检索，共有文献75篇，再以“微课”为主题对中国知网进行精确检索，共有文献50篇，排除重复结果（网络出版时间截至2013年10月）后共有文章81篇，其中包括综述类文章1篇，介绍性文章7篇，与微课内容不相关的文章4篇，另外69篇文章的内容涉及到微课概念内涵阐释、微课设计、微课开发以及微课应用等方面。

微课概念厘清

目前，国内对“微课”概念的界定还未达成共识。从字面来看，微课由“微”与“课”构成。“微”有“细小、轻微”的意思。“课”是指“有计划的分段教学”或“教学的时间单位”。由此看出，“微课”应该是有时间限制的教学活动全过程。南京师范大学张一春把微课定义为“为使学习者自主学习获得最佳效果，经过精心的信息化教学设计，以流媒体形式展示的围绕某个知识点或教学环节开展的简短、完整的教学活动。”教育部全国高校教师

网络培训中心指出，微课是以视频为主要载体，记录教师围绕某个知识点或教学环节开展的简短、完整的教学活动。

“课程”是指：“学校教学的科目和进程”。如：课表，安排课。由此可见，“课程”是“课”的上位概念，由一个相对较长的时间内实施系列的同一科目的教学活动。因此又有观点认为微课是微课程。上海师范大学黎加厚认为微课是指时间在10分钟以内，有明确教学目标、内容短小，集中说明一个问题的小课程。广东省佛山市教育信息中心主任胡铁生则指出微课是以微型教学视频为主要载体，针对某个学科知识点或教学环节而设计开发的一种情景化、支持多种学习方式的新型在线网络视频课程。

关于微课是“课”还是“课程”的问题，苏州电教馆馆长金陵提出了自己的见解，他认为微课需要与学习单、学生的学习活动流程等结合起来，才是一个完整的微课程，其实质是一段视频记录的课堂教学实录，是微课程系统的一段学习材料。所以说，微课是微课程系统的有机组成部分。

综上所述，从狭义上理解，微课是教师在课堂上围绕某个知识点或教学环节开展的简短完整的教学活动视频记录，但是往往以教师为中心，忽视学生学习规律，容易造成教与学脱节。从广义上来说，微课应该是包括微视频、学习单与学生学习活动流程的微课程。从教育目标来看，微课程更能体现课改要求，兼顾教与学，微课程是微课必然的发展方向。

微课实质解析

从“资源构成”角度，微课是学习资源。胡铁生认为，微课以“微视频”为核心，包含与教学相配套的“微教案”、“微练习”、“微课件”、“微反思”及“微点评”等支持性和扩展性资源。南京大学梁乐明等人认为，微课是一套以微视频为核心，辅之以相应的教学资源与学习支持的学习资源。

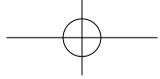
从教学媒体呈现形式的角度，微课是教学视频。华南师范大学焦建利认为，“微课是以阐释某一知识点为目标，以短小精悍的在线视频为表现形式，以学习或教学应用为目的的在线教学视频。”

从学习时间及空间的角度，微课是学习方式。胡铁生认为“微课能更好地满足学生对不同学科知识点的个性化学习，按需选择学习既可查缺补漏又能强化巩固知识，是传统课堂学习的一种重要补充。”

从教师专业发展的角度，微课是教研手段。胡铁生认为，微课将革新传统的教学与教研方式，突破教师传统的听评课模式，使教师的电子备课、课堂教学和课后反思的资源应用更具有针对性和实效性。基于微课资源库的校本研修、区域网络教研将大有作为，将会成为教师专业成长的重要途径之一。

从信息技术与教育深度融合的角度，微课是教学模式。梁乐明等人认为“微课程通过提升知识传输的效率、培养学生自主学习意识、为开展各种教学活动提供有效支架而改变传统的教师讲授模式。”

总体而言，微课能充分利用移动信息技术最新成果，切合信息时代学生的认知



特点, 让学生自由选择时间和空间对课堂教授内容进行深入学习, 并且通过师生在线交流使教与学相互促进, 为传统课堂教学提供重要补充, 有利于提高教学实效性。

微课设计与开发

微课设计

微课的设计是决定一个微课作品质量的重要指标。研究发现, 国内微课设计的研究热点主要集中在微课教学设计模式创建和策略探究两个方面。

有关微课教学设计模式创建, 梁乐明等人认为, 微课教学设计要考虑以下要素: 微课是一堂完整的课, 应有一套完整的教学计划; 应注重教学视频与现实课堂的结合; 学习资源是动态生成的, 师生应相互构建学习内容。有关微课教学设计策略, 有人认为可参照“微课程”创始人戴维·彭罗斯提出的五个步骤来思维微课程设计, 可从“在哪里挖掘知识”、“需要挖些什么”、“怎样对学习进行监督”三个维度提出相应的微课设计策略。北京师范大学余胜泉认为设计微课时应统筹分析微型资源、学习活动、学习评价、认证服务等构成微课的四要素间的关系。

微课开发

微课开发研究热点主要集中在开发途径、模式、环节、策略、制作技术、平台的开发等方面。

胡铁生认为, 就开发途径而言, 主要有加工改造式与原创开发式两种。

就开发模式而言, 有征集评审式(面向教师个人)与采取项目开发式(面向学校和机构)两种。

就开发环节而言, 从区域教育行政部门的视角, 包括选定主题、教学设计、教学实施、制作加工、微课上传发布等建设环节及微课展播、推广交流、教学应用、评价反馈等应用环节; 从一线教师的视角, 包括合理选题、教学设计、课堂教学撰写视频字幕、拓展其他资源等环节; 从技术



在国外, 基于微课的“颠倒课堂”、“电子书包”、“混合学习”等教育改革项目已取得显著成效。



人员的视角, 包括课堂教学视频拍摄与后期编辑等环节。

就平台功能的开发而言, 应建构集建设、管理、应用、研究的“一站式”服务环境的微课平台。

就开发策略而言, 微课可采取征集评审式与专业拍摄式相结合的开发策略。金陵则强调, 保证微课传播中的视听一致性, 方能取得理想的效果。

就开发中的制作技术, 也有人阐述了摄制型、录屏型微课制作所需的设备配置、相应的制作方法及技术要点。

总的来看, 当前微课开发研究只局限于国内区域资源开发的经验概括, 并不适合在全国范围——尤其是欠发达地区进行推广。

微课应用与推广

2010~2011年在广东、江苏、浙江、上海、重庆、内蒙古等地区出现了星星点点的微课应用实践。2012年以来, 在国家各级教育部门的指导下, 微课实践在全国中小学、职业院校、电大系统、高等院校甚至一些民办教育团体迅速推广开来。

微课应用

基于微课的教学改革实践

基于微课的一些重大教学改革项目

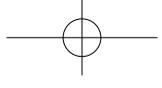


是微课实践另外一种重要途径。焦建利等人与广州市天河区教育局合作启动了基于“颠倒教室”的教学改革实验项目; 黎加厚等人在上海闵行区、山东淄博、深圳福田区开展了关于教师微课程教学设计的培训项目; 华南师范大学与凤凰卫视集团合作面向全球推出了“凤凰微课”; 佛山的胡铁生主持了“中小学微课学习资源的设计开发与应用研究”; 天津的张宝君主持了“天津市小学《习字与书法》网络微课程资源的建设与应用研究”。

具体到教学实践中, 很多人将微课具体应用到不同课型的数学教学中, 对数学课型的转变产生重要意义。有具体分析了微课特点与微课教学的基本要求, 将这些理论成果合理融入到“缓冲溶液”课程教学中; 也有人针对“C程序设计”课程教学的特点引入微课教学; 还有人把微课引入到大学物理教学中, 作为“课堂教学的有效补充形式”; 也有人在人体形态学课堂教学中, 借助微课静态和动态展示人体结构的图形图像。

微课在教师教研中的应用

微课在教师教研中的应用方面, 内



蒙古的李玉平带领深圳、湛江、湖北、山东、内蒙、上海、海南等地教师们开展基于三微研究（针对微问题、开展微研究、形成微成果）的区域网络教研；广东深圳市龙岗区教师进修学校构建微学习生态系统；福建厦门市同安区第一实验小学开展微课程科研课题实验；韶关学院设计基于微课理念下的教师教育技能实训方案。这些案例都证明微课将成为教师专业成长新途径。

微课竞赛与推广

2012年9月，教育部教育管理信息中心举办的首届中小学教师微课大赛由15个省（市、区）的7万多名教师上报的优秀参赛微课作品超过20000件。至此，微课实践得到了国内教育界的广泛重视。然而，各种竞赛活动承办方更应该关注参赛优秀作品的后续推广应用情况，必须杜绝为比赛而比赛，注重微课的应用实效，切忌走上“重建设轻应用无研究”的老路。

自2010年以来，我国微课发展经历了从无到有再到迅猛发展的过程，相关理论研究和实践探索取得了一定成果，但总体呈现建设先行，理论与应用滞后的局面，因此相关研究亟待加强。

理论研究方面

1. 学界对微课概念的争论焦点集中在微课是“课”还是“课程”，从长远来看，微课概念应该向微课程概念演化。

2. 关于微课教学设计模式与策略研究不多，而设计理念的专门研究基本是空白。通过文献阅读发现，有学者认为设计微课时应改变长期以讲授为主的“计算机辅助教学”的教学设计思维，代之以“学生为主体，教师为主导”的教学设计理念。如微课程应灵活使用多样化的提问策略促进学生思考，学生要根据学习单的指导来看视频，看完视频以后要回到学习单来讨论、练习；教师在“每一个微课程结束时要有一个简短的总结，概括要点，帮助学习者梳理思路，强调重点和难点”，“在微课程中适当位置设置暂停或者后续活动的提示，便于学生浏览微课程时转入相关的

学习活动，让学生在学学习单的统一调度下学习微课程。”

因此，在信息化环境下，微课教学设计应加强其理论、理念、策略、方法和模式的研究。

3. 在微课开发方面，佛山微课开发的途径、模式、环节、策略对我国其他区域甚至全国性微课开发具有借鉴与启示作用，但因区域发展不平衡性，不易推广，故应因地制宜地加强微课开发相关理论的研究。

在微课平台开发方面，胡铁生认为，平台功能应在满足微课资源日常建设、管理的基础上增加便于用户应用、研究的一站式服务环境。而研究表明，微课平台功能明显不完善。比如在管理功能上，缺乏向学习者推送个性化学习资源及确定学习者自主学习路径的学习分析技术；在应用功能中，缺乏用于学生异步、同步交流的交流与协作系统；缺乏诸如笔记、书签等用于学生学习的辅助工具系统；缺乏诸如学习单、视频索引等学习支持系统；缺乏用于自测、考试的评价系统。

4. 在微课评价方面，针对微课评价指标体系和评审机制的专门研究基本为空白。研究发现，只有“首届全国高校微课教学比赛”与“中国微课大赛”制定了微课评价指标体系。且通过比较发现，两个大赛的评价指标体系基本一致、体系单一，对微课实践引导缺乏多元化引领作用。科学、权威的评价指标体系应该体现数字化学习资源的教育特性，新课程标准对学习资源的要求以及素质教育与创新教育的要求，引导微课实践朝着规范化方向发展。另外，佛山微课建设创新了评审机制，该评审机制对其微课建设与竞赛活动起到有效激励作用，有利于鼓励优秀微课的创新与发展，对全国性微课评审机制的创新有一定借鉴与启示作用。该评审机制具体体现为：一是评审方式采用分布式专家在线评审和大众用户评审相结合；二是奖励机制由原来只对获奖作品的学科教师个人进

行奖励，创新为对获奖作品的教师团队进行集体表彰；三是奖项设计效仿奥斯卡电影优中选优的选拔评审机制。

现有微课理论研究明显还不全面，关于微课教学设计模式、策略、理念，微课评价指标体系、评审机制方面的研究还有空白需要填补。

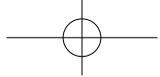
应用实践方面

微课应用实践研究成果首先体现在建设环节上，在短短几年内，建成了内容丰富、形式多样的微课资源库，为丰富我国数字化信息资源做出了有益探索；其次体现在基于微课的教学改革研究上，可对我国微课教学改革起到先导作用；最后体现在一线教师基于微课的教学教研应用上，可成为基于微课的教师专业成长新途径。

另外，微课实践研究在设计与应用环节还有待加强。在设计环节上，一方面应加强信息化环境下对教师的微课教学设计理论、理念、策略、方法和模式方面的培训。据调查，有76%的中小学教师认为微课的教学设计是微课制作过程中最重要的环节；同时有34%的人认为“没有掌握微课的设计方法”是微课制作的困难。另一方面应加强“微视频”技术培训。胡铁生指出，课堂教学视频的拍摄与编辑技术是当前微课质量提高的主要制约因素。

在应用环节上，应加强微课应用模式、策略、机制的研究，以引导微课的应用。据调查，目前中国微课网平台的微课资源应用情况极不乐观：仅31%左右的教师会“经常”去点播或查看自己的微课，35%左右的教师会去“经常”点播或查看他人的微课，17.5%的教师会“经常”去下载他人微课，12%左右的教师会评论他人微课，16%的教师会在自己课堂教学中主动运用微课。

研究表明，只有在完善相关理论研究的同时，强化实践探索中的设计和应用环节，才能形成以理论指导实践，为用而建、以建促用、用中提建的良好态势。
(作者单位1为江西师范大学传播学院，2为宜春学院政法学院)



西安电子科技大学： 移动校园正当时

PC 具有大屏幕、高性能等特点，可将其看做是“内容制造者”，而移动应用则可看做是“内容消费者”。

文 / 尚进

移动校园是指利用移动互联网技术和移动通信技术构建信息化移动通信平台，以手机、PDA 和平板电脑等小型化移动通信设备为信息载体，实现从教学环境、教学资源 and 教学活动中拓展现实校园中的时间和空间维度的虚拟校园。

移动校园与数字化校园的关系

传统的数字化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、整合、存储、传输和应用，使数字资源得到充分优化利用的一种虚拟教育环境。通过实现从环境（包括设备、教室等）、资源（如图书、讲义、课件和信息等）到应用（包括教学、管理、服务和办公等）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，提升传统校园的运行效率，扩展传统校园的业务功能，最终实现教育过程的全面信息化，从而达到提高管理水平和效率的目的。

近几年，智能移动终端技术的飞速发展和 3G 无线网络技术的日益完善，为移动校园的发展奠定了物质基础及网络基础。因此，目前校园信息化正在向移动信息化快速发展，移动管理、移动办公的发展，促使以移动技术为核心的数字化校园

产品——移动校园的建设需求迫切。

一方面，移动校园与传统的数字化校园的关系密不可分。移动校园的建设是以传统的数字化校园为基础，尤其是作为基础的三大平台（门户、统一身份认证、数据集成）部分。传统的数字化校园是以 PC 为主，PC 具有大屏幕、高性能等特点，可将其看做是“内容制造者”，而移动平台则可看做是“内容消费者”。没有传统的数字化校园，也就没法建设成熟的移动校园；没有传统的数字化校园，也就没法体现移动校园的便捷性。因此，移动校园与传统的数字化校园是互相补充、互相促进的关系，双方可以结合各自特点，发挥各自所长，打造 24 小时“PC+手机”的无缝服务模式。

另一方面，移动校园也不是传统的数字化校园的简单移植，或是直接在其终端

的一个扩展。移动校园的建设应该是结合移动终端本身的应用特点（屏幕小、便携、可定位、实时性、准确性等），再结合高校业务的需求两者融合，从而形成全新的平台和应用。移动校园是校园生活的移动助手。

移动校园的应用

丰富多样的移动应用内容具备了实时性、安全性、移动性、互动性、便捷性等特性。学校通知、业务提醒、日常管理、公文流转利用手机的消息、邮件、日程提醒等实现实时性；用户登录、工资查询、工作授权、文件签批通过手机绑定、短信校验、手势密码等方式增加安全性；新生入学、老生离校、校车查询、空闲教室查询采用手机地图、3G 定位、

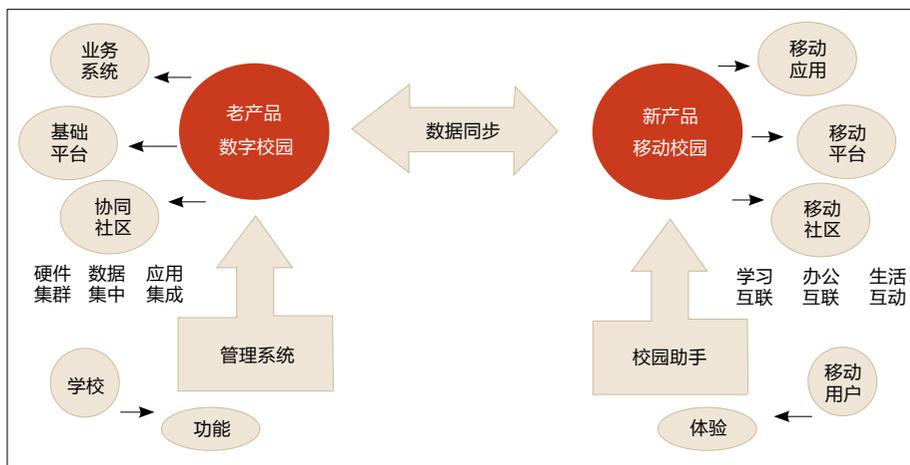


图 1 数字校园与移动校园关系

GPS 导航等享受学校各类 LBS 服务（基于位置的服务）；校园风光、失物招领、在线课堂、校园电台借助手机相机、视频、图片、语音等多媒体服务；校园新闻、校园微博、校园讲座、移动会务利用手机不关机、耗时短、微颗粒度、碎片化内容消费。

移动校园的应用不是简单地将校园网的应用复制或移植到手机等智能移动终端，而应该是发挥移动优势，强调以使用者为核心的新颖的、有创造力的、贴近广大师生学习生活的应用。移动应用必须与师生学习生活紧密相连，服务于师生的需求，提供智能的个性服务，使不同的角色匹配不同风格的用户界面；不同的角色匹配不同的应用功能；不同的角色可以进行需求功能的定制开发。同时，移动校园的应用还应该注意信息和数据安全，做到界

面友好，让使用者好用、爱用、常用。

随着学校信息化建设的逐步深入，学校已经建设的许多管理系统和教科研服务系统均需要面向用户提供及时方便的消息服务，以方便教职工和学生使用。移动校园的应用展现了学校现有的与即将建设的管理系统相关的教科研应用系统内容。

西安电子科技大学移动校园采用移动平台和移动应用独立的设计方案，移动平台主要分为运行支撑平台和管理控制平台，该平台不仅可以支持第三方开发，同时可以集成第三方已经做好的应用服务；移动应用部分主要分为应用客户端和应用服务端，客户端进行界面的展示，服务端进行数据的处理与集成。

校园移动应用将突破围墙

移动校园服务端数据来源主要为两个部分：数字化校园数据集成和移动校园自身抓取集成。对于复杂的流程类的管理系统的集成，如办公系统，采用接口集成的方式完成；对于简单的数据查询类集成，如课表查询，采用 ODI/ 视图方式完成；而来自第三方数据的集成，可采用共享库模式将各个业务系统的数据统一抽取到共享库进行处理，直接与共享库进行 ODI/ 视图集成，以提高效率，缩短时间。同时，通过对公开网页信息的抓取功能，数据自动推到数据库中并定期进行更新，避免了人工的维护和管理工作。

移动校园在移动平台上构建的多种移动应用可粗略地分成公共应用部分和业务应用部分。其中，公共应用部分包括新闻资讯、学校概况、通知公告、校园风光等内容；业务应用部分包括移动迎新、移动就业、移动财务、移

动办公等内容。

西安电子科技大学移动校园以学校概况、校园地图、校园风光、新闻资讯和班车查询五个应用作为基础应用直接下载并安装在移动设备上，其余应用如入学须知、迎新导航、招聘信息、失物招领等在应用中用户登录后，可以根据自己的权限选择下载相关应用并安装使用。

迎新导航是给用户供校外地理位置信息的服务应用，主要包括校区选择、校园地点分类查找、地点搜索及 GPS 定位等功能。通过提前录入校园建筑经纬度坐标等信息，实现了点击校园地图中标识的校园建筑地点，就查看该地点名称、地址、简介、图片等相关信息。与此同时，在开通手机 GPS 定位功能的情况下，还可以显示从当前手机定位的位置到选择的校园建筑之间的路线导航图，实现了随时随地校园内手机导航。同时，根据需要还可以向用户提供生活服务，如药店、酒店、邮局、银行等学校周边地点的定位路线图。

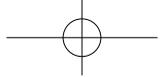
新闻资讯以实时抓取方式按照一定格式集成学校新闻网站内容，实现与新闻网数据的同步更新。新闻内容以列表形式展示，点击进入详情，以图文形式显示新闻标题、出处、内容。该应用涵盖学校要闻、今日头条、热点新闻等栏目，是展现学校建设和发展情况的便捷移动窗口。

班车查询、学校黄页、校园风光等应用可通过后台管理平台将已有的文字信息录入系统，以文档的形式将信息显示给使用者。其中，学校黄页是学校通讯信息查询的基础工具，可以通过它查询公共部门的电话，并可通过点击该电话号码直接进行电话拨打。

移动校园的建设将是信息化建设的下一个热点。相信，未来的移动校园建设将不再仅仅局限于高等学府之内，它将拓展到企业、社区乃至全社会各行各业中，提供以使用者为核心的、没有围墙的虚拟应用。

（作者单位是西安电子科技大学信息化建设处）





Android 平台上的位置服务客户端设计

商业模式一定是位置服务发展的核心方面，就位置服务发展的趋势来说，从单纯的定位服务为主，到位置相关的信息服务为主、从专业位置服务为主，到大众位置服务为主、再从少数位置服务模式，到多种新兴的创意型的服务模式的发展。

文 / 尹乐 吴军 马严

位置服务 (LBS, Location Based Services) 又称定位服务, LBS 是由移动通信网络和卫星定位系统结合在一起提供的一种增值业务, 通过一组定位技术获得移动终端的位置信息 (如经纬度坐标数据), 提供给移动用户本人或他人以及通信系统, 实现各种与位置相关的业务, 实质上是一种概念较为宽泛的与空间位置有关的新型服务业务。位置服务可以被应用与不同的领域, 例如: 健康、工作、个人生活等。此服务可以用来辨认一个人或物的位置, 例如发现最近的取款机或朋友同事当前的位置, 也能透过客户目前所在的位置提供直接的手机广告, 并包括个人化的天气讯息提供, 甚至提供本地化的游戏。当前, 基于个人消费者需求的智能化, 位置信息服务将伴随卫星和无线上网技术的发展, 需求呈大幅度增长趋势。位置服务 (LBS) 不但可以提升企业运营与服务水平, 也能为车载卫星的用户提供了更多样化的便捷服务。卫星用户, 从地址点导航到兴趣点服务, 再到实时路况技术的应用, 不仅可引导用户找到附近的产品和服务, 并可获得更高的便捷性和安全性。

位置服务发展的趋势主要受三种要素的作用, 一是定位导航时, PNT 技术以及移动通信技术的推动; 二是各类用户和

市场需求的牵引; 三是商业服务模式的创新。商业模式一定是位置服务发展的核心方面, 就位置服务发展的趋势来说, 从单纯的定位服务为主, 到位置相关的信息服务为主、从专业位置服务为主, 到大众位置服务为主、再从少数位置服务模式, 到多种新兴的创意型的服务模式的发展。本文将位置服务与用户的生活进行结合, 设计并实现一个基于 Android 的生活位置服务网客户端。此客户端对设备的数据进行定时采集, 同时将采集的数据上传至位置云。生活位置服务网围绕云上大量的数据, 进行分析、处理、挖掘, 对用户进行生活周边的服务。

生活位置服务网络体系结构

位置服务网由四个子网络系统构成, 如图 1。

第一个网络是生活位置服务的定位网络, 它是由卫星定位, 室内定位以及移动通信的基站定位三大类型组成。卫星定位是不可迁就的, 其精度极高; 室内定位是通过移动网络或者 WIFI 进行定位, 但其精度不高; 基站定位也是可以覆盖室内、外部, 同样精度不是很高。

第二个网络是通信网络, 特别是移动通信网和互联网, 主要负责数据的通信。它把定位的结果交给用户, 同时将用户的数据上传至位置云, 是沟通用户, 位置云

以及卫星定位的大网络。

第三个网络叫做位置云网络, 也叫位置服务的计算机网络。主要搜集位置信息数据、储存用户采集数据、提供位置服务。同时进行数据处理、数据分析以及数据挖掘。

第四个网络是用户服务网络, 是一个社会网络体系。在此网络中, 设备向用户提供基于位置的相关服务和应用, 用户在此网络中可以进行社交, 与其他用户共享信息。

生活位置服务网客户端的设计

在移动终端高度智能化、移动互联网快速发展的当今时代, 移动终端已成为人们生活中不可缺少的一部分, 其中 Android 系统的终端占有着不可忽视的比例。Android 系统的终端有着极其强大、丰富的功能, 应用种类繁多, 极大地方便了我们的生活。生活位置服务网客户端就是众多应用中的一个, 设计此 Android 客户端的主要目的是为了使用户的生活多元化, 加强用户与用户之间的交流、关系, 丰富用户的业余生活。当用户到达一个陌生的环境, 打开此客户端, 即可获知自己所处位置, 对周围环境进行熟悉, 美食、新闻、娱乐、路况等都可一一了解。用户亦可通过客户端监控自己所添加的设备, 随时查看设备

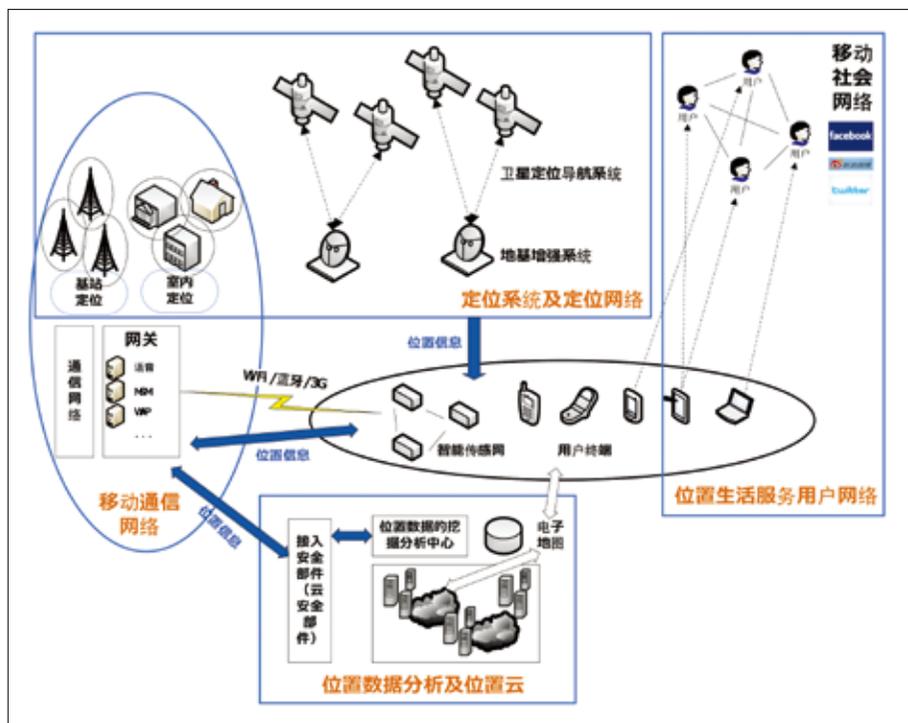


图1 生活位置服务的网络结构体系

最新上传的位置。同时，客户端朋友圈的功能将拉近用户之间的距离，用户可以通过朋友圈查看其他用户最新位置，与距离相近的用户进行交流。

Android 客户端的设计

Android 客户端设计围绕着用户实时定位，用户历史轨迹，周边生活服务，朋友圈等功能展开，所以客户端的基本要求应当符合用户的习惯，以增加用户对客户端的接受度。

Android 客户端主要分为六大模块，分别为实时定位模块、查看轨迹模块、上传照片模块、周边生活服务模块、设备监管模块以及朋友圈模块，如图2。



图2 Android 客户端设计

1. 实时定位模块：用户开启客户端后，自动定位到设备位置，同时定时向位置云上传位置信息数据。

2. 查看轨迹模块：在此模块中，设备向位置云获取用户自身的历史轨迹位置信息，并将其在地图上标示出来。

3. 上传照片模块：用户在此模块中可以选择拍照或者上传相册中的照片，特点是上传中将附带照片拍摄地点的位置信息。

4. 周边生活服务：在此模块中，设备会根据自身所在位置，从位置云获取此位置附近相关的生活服务信息，供用户查询。

5. 设备监管：用户通过此模块可以监管相关的设备，包括汽车，手机，平板等。用户上传设备的位置信息至位置云，如需查询时，则从位置云获取相应设备的位置信息。

6. 朋友圈：在此模块中，用户可以设置是否共享位置信息的权限，同时，用户将查看到其他共享了位置信息的用户最近的动态。

Android 客户端的逻辑结构

本客户端主活动区和各个附加模块的页面均应当有 Activator 来实现，设置相关的内容应当由 SharedPreferences 来实现，用户的数据是使用 Android 平台开源的 SQLite 数据库来进行储存，同时用户数据与位置云的沟通应当通过 HTTP 协议，用户日志相关的服务应当由 Service 来实现，另外，朋友圈的模块使用 OAuth2.5 来进行授权标准进行用户验证和分享。

用户和主页面之间的交互应当能够通过 Android 设备上的触摸屏来实现，各个模块均为主页面上的 Menu，并且能够通过实现 Activity 对象的 onOptionsItemSelected 事件来实现各个模块的响应。主页面和各个模块之间的交互通过 intent 机制来实现的。主页面和后台日志数据库之间是用注册 ContentObserver 来进行监听，用户日志服务负责监听 Android 平台的卫星更新情况，并且能够结合卫星数据库储存于后台数据库中。

Android 客户端的实现

客户端的实现主要使用了 Android 系统的编程以及 Android 系统的 API。Android 是一种基于 Linux 的自由及开放源代码的操作系统，主要使用于移动设备，如智能手机和平板电脑，由 Google 公司和开放手机联盟领导及开发。Android 系统最大的优势在于开放，平台允许任何移动终端厂商加入到 Android 联盟中来。显著的开放性可以使其拥有更多的开发者，使其用户和应用的日益丰富，同时平台也将很快走向成熟。

地图开发权限设置

在此客户端中，笔者选用百度地图的 API 实现地图上的功能。使用百度地

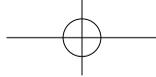


图3 Android 客户端主界面



图4 Android 客户端朋友圈

图 API 和使用 Google map API 一样, 也需要获取相关的 API key。百度地图 API Key 与百度账户相关联, 因此必须先有百度账户, 才能获得 API Key; 并且, 该 Key 与引用 API 的程序名称有关。拥有百度账户以后, 去往百度地图的网站, 完成 API Key 的申请后, 就可以使用百度地图 API 进行开发。

Android 客户端功能的实现

客户端功能主要有 6 大功能。

1. 最重要的功能为实时定位功能, 实现实时定位功能首先初始化百度地图, 接着添加一个监听器, 一旦发现设备的位置有变化, 系统将重新定位并在地图上标示出来, 向位置云上传最新的位置信息, 这样就完成了实时定位的功能。部分主要函数如下:

```
BMapApiDemoApp app = (BMapApiDemoApp) this.
getApplication();
super.initMapActivity(app.mBMapMan); // 如果使用地图
SDK, 请初始化地图 Activity
mLocationListener = new LocationListener() // 注册定位事件,
当位置发生变化则重新定位
public void onLocationChanged(Location location) {}
};
timer.scheduleAtFixedRate(new TimerTask() // 定时器, 每
10 秒进行一次位置信息上传操作
}, 0, 10000);
```

2. 查看轨迹功能的实现主要依靠与位置云的通信, 首先通过 HTTP 通信获取位置云上的本用户的位置数据, 接着将这

些位置数据多点标示在地图上已实现此功能, 部分主要函数如下:

```
new BGTask(Route.this, "track") // HTTP 通信的调用接口, 获
取位置云上本用户的历史轨迹
.execute(CallService.puburl, "action", "getUserHisPosition",
"uid", Check.getUid());
overitem = new OverItemR(marker, this, point, Check.
getUsername(), str);
mMapView.getOverlays().add(overitem); // 百度地图 API, 将
获取的位置信息标示在地图上
```

3. 实现上传带上位置信息照片的功能, 首先需要拍摄一张照片或者从本地选取一张照片, 接着取出照片中的位置信息, 最后将照片连同位置信息上传至位置云。部分主要函数如下:

```
Intent intent1 = new Intent("android.media.action.IMAGE_
CAPTURE");
startActivityForResult(intent1, TAKE_PHOTO); // 调用拍摄照片
的 API
intent2.setAction(Intent.ACTION_GET_CONTENT);
startActivityForResult(intent2, FROM_GALLAARY); // 调用本
地选取照片的 API
public static String uploadImage(String filename, String
picTitle,
String lat, String lon, String isposition) // 上传带有位置信息
的照片函数
```

4. 周边生活服务, 主要也是通过获取位置云上的服务信息实现。首先监听按钮事件, 当用户选择生活服务种类时, 向位置云发送获取服务信息种类的消息, 位置云接受到此类消息, 将会向客户端返回相关服务信息的内容, 最后将服务信息的内容体现在客户端上完成, 部分主要函数如下:

```
smallIcon.setOnClickListener(new View.
OnClickListener() // 监听按钮事件
new BGTask(ChannelItem.this, "channel").
execute(CallService.puburl, "action", "getChannel",
"channel_id", chnid); // 通过 HTTP 协议向位置云发送
消息
this.simpleAdapter = new SimpleAdapter(this, this.
list, R.layout.channellistitem, new String[] { "cname", "cd
escription", "clat", "clon", "icon" } // 显示获取的服务信息
```

5. 设备监管的实现首先需要用户上传自身设备的位置至位置云, 其次, 当用户选择查看设备时, 与位置云通信, 获取设备的最新位置, 并完成此位置在地图上的标示。部分主要函数如下:

```
new BGTask(MyLocation.this, "things").
execute(CallService.puburl, "action", "getTermInfo",
"uid", Check.getUid()); // 通过 HTTP 协议获取设备的位
置信息
overitem = new OverItemT(marker, this, point, termname, str);
mMapView.getOverlays().add(overitem); // 通过百度
API 将位置信息标示在地图上
```

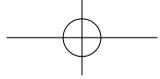
6. 朋友圈的功能主要也是通过与位置云的交互所完成, 首先通过 HTTP 协议获取朋友圈内所有朋友的用户 ID, 其次再获取朋友圈内朋友的位置信息, 最后把所有的位置信息多点标示在地图上。部分主要函数如下:

```
new BGTask(MemberMap.this, "member").
execute(CallService.puburl, "action", "getTagUsers_
Position", "tagid", tagid); // 通过 HTTP 协议获取圈内朋友
的位置信息
overitem = new OverItemT(marker, this, point, member.
getUsername(), str);
mMapView.getOverlays().add(overitem); // 通过多点标示的
方式将朋友的位置信息标示出来
```

7. 图 3、图 4 是客户端实现的成果图。

本文介绍了位置服务的概念, 分析了位置服务可以被运用的领域, 同时探讨了位置服务的发展趋势, 接着提出了将位置服务与人们的生活相结合的想法, 并取名为生活位置服务网。接着阐述了生活位置服务的网络体系结构, 简述了四个子网的区别。接下来介绍了生活位置服务网 Android 客户端的设计思想、逻辑结构, 最后通过展示具体的效果图呈现出生活位置服务网的实现成果。下一步我们将会调查用户的需求, 扩展更多的功能, 例如: 导航, 求助, 线路查询, 路况查询等功能, 最大限度地使用户的生活更加方便。

(作者单位为北京邮电大学信息网络中心)



让移动学习交互起来

文 / 侯志鑫¹ 李章顺²

近些年来, 计算机网络技术和移动技术得到了快速发展和广泛应用, 移动终端设备也正在被迅速的发展和推广。同时, 伴随着先进教育理念的深入研究以及社会发展的要求, 移动学习作为一种新的学习方式悄然而生。作为一个新兴的学习方式, 它可以使学习者实现“随时随地”的学习, 学习者可以灵活利用自己的时间, 根据自己的学习进度进行学习。然而, 尽管移动学习独特的优势, 但是在实施中还是存在很多问题, 学习效果始终没有达到预期目标, 究其原因, 首先是技术上的限制, 某些移动学习的学习过程不能流畅的完成, 而且学习者在进行移动学习的过程中不能够实现交互, 这样会使学习者处于一种孤独和焦虑的状态, 影响了学习效果。其次, 移动学习相关理论不够成熟, 系统设计不能结合移动学习的特点, 发挥移动学习的优势。因此, 本课题分析了移动学习的特点优势及其理论基础和自动环境中的学习交互, 并在此基础上, 站在学习者角度建立了一个重在交互的系统框架, 以实现学习者与学习者、学习者与教师之间的交互式协同学习。

移动学习概念与特点

移动学习的概念

笔者认为, 移动学习是学习者使用移动终端设备, 在移动通信技术的支持下, 任何时间、任何地点进行学习的学习方式, 是对数字化学习的一种扩展。

移动学习特点

基于移动终端的移动学习是数字化学

习的一种扩展, 它在具备数字化学习的某些特征的同时, 也有自己特有的特点。

1. 访问方便灵活

学习者不受时间及地点的限制, 无论何时何地都可以使用终端访问学习资源, 移动学习打破了传统数字化学习对于时空的限制, 使得学习者能够非常灵活、便捷的访问学习资源。

2. 内容的碎片化

移动学习中的学习者往往处于一种“不稳定”的学习状态, 进行移动学习的时间是生活中的零碎片段, 学习者在这种情况下非常容易受到外界的干扰而中断学习。因此移动学习的内容往往是利于在短时间内吸收的零散的碎片化的知识。

3. 学习的个性化

移动终端的私有性和学习者之间在个性上和学习目标上的差异, 注定了移动学习具有个性化的特点, 移动学习不仅仅可以使学习者实现随时随地的学习, 更重要的是学习者可以依据自己的兴趣、特点及需求定制自己喜欢的学习内容, 并自定学习步调和进度。

4. 交互的及时性

移动学习可以充分发挥移动终端固有点, 实现及时交流, 使学习者随时获取信息得到帮助, 或者发表自己的想法并及时与他人分享收获和观点, 同时教师也可以即时的对学生进行辅导并得到反馈。

5. 功能的辅助性

就目前来讲, 移动学习还会受到诸多因素的限制, 存在着一定的缺陷, 如: 用户终端的不同、学习资源相对缺乏、学习易受干扰及技术条件上的限制等。这使得移动学习只是学习形式上的一种扩展, 它在学习功能上起到一种辅助效果, 并不会

传统的、正式的学习方式。

基于以上移动学习的定义以及特点, 我们可以总结出移动学习的主要优点有如下几个: 1. 任何时间、任何地点的学习; 2. 能够真正的实现因材施教; 3. 能够充分利用大量的零碎时间; 4. 师生、生生间的可以完成情感交互与合作学习。

移动学习的理论基础

非正式学习理论、情境认识学习理论和混合学习理论都是与移动学习相关的学习理论, 为移动学习的实施提供了理论基础, 移动学习的出现也为这些学习理论在实践中的应用提供了技术支持和学习方式。

非正式学习理论

非正式学习指在非正式学习时间和场所发生的, 通过非教学性质的社会交往来传递和渗透知识, 由学习者自我发起、自我调控、自我负责的学习。正式学习是指在学校或者工作岗位中的教育, 而非正式学习在生活中可以随时随地发生, 这就为移动学习的应用提供了条件。在移动学习中, 人们同样可以在随时随地运用移动终端进行学习, 使得学习时间和空间脱离了特定的限制。另外, 移动学习能够提供各种有效的交流方法和手段, 可以使得非正式学习过程中的学习模式更加完善, 增加了非正式学习的应用条件。

情境认识学习理论

情境认识学习认为, 知识是用于各种不同的情境当中, 同时也是各种情境的一种标识, 知识的使用情境可以有效地揭露知识的结构和意义的本质, 而学习的本质是学习者与环境的互动过程中产生的认识结构的变化, 知识只有通过环境进

行应用才能得到充分的把握和理解。在不同的学习环境中,知识的意义是不同的,通过与不同的学习情境的接触可以帮助学习者更好的学习知识。因此,情境认识学习理论为移动学习提供了理论支持。

混合学习理论

所谓混合学习就是既要发挥教师引导、启发、监控教学过程的主导作用,又要体现学生作为学习过程主体的主动性、积极性与创造性。只有将这二者结合起来,使二者优势互补,才能获得最佳的学习效果。”混合学习认为应该针对不同的学习内容和学习者,要采用合适的学习手段和学习方式并利用它们的优势来实现更好的学习效果。移动学习不仅提供了新的学习手段和学习方式,同时可以成为完成混合学习的一个学习环境。

移动学习中的交互

交互的思想早已成为众多现代学习理论所强调的内容之一,建构主义学习理论认为,学习者在一定的情境中他人的交流合作,主动进行意义建构的过程即为学习的过程。移动学习中的交互也可以从一定程度上借鉴数字化学习和远程教育模式。但移动学习自身的特点又决定了,它的交互会有别于数字化学习和远程教育。移动学习中的交互类型有如下几个:

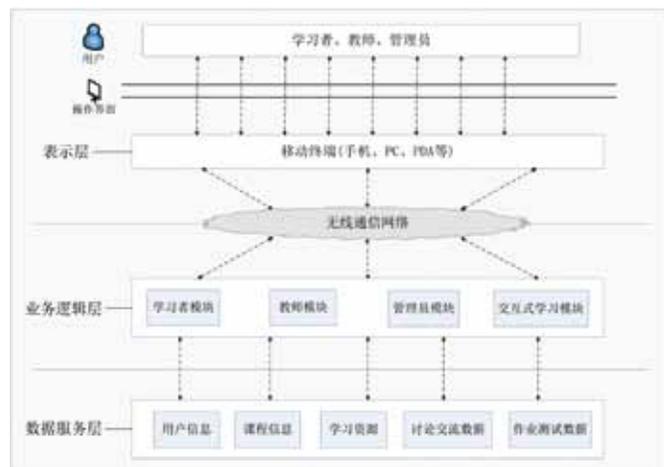


图1 系统体系结构

学习者与操作界面的交互

移动学习中,学习者通过对移动终端的操作来获取内容,这种交互是学习者对于学习界面的一种操作动作,这是学习者实现其他交互的基础,甚至也是完成学习的最基本的前提。而学习者与操作界面的交互的好坏,取决于媒体界面的复杂度、易操作度和学习者对于媒体界面的熟悉程度。交互式移动学习环境的界面设计过程中要充分考虑到学生的操作交互,同时要及时的为学习者提供界面操作的相关指导与培训。

学习者与教学要素之间的交互

有学者认为,学习者与教学要素之间的交互是一种信息交互,我们将此种信息分为知识信息和情感信息,具体表现为:学习者与学习资源,与其他学习者以及与教师之间的交互。在移动学习中,学习者与教师和其他学习者进行的交互可以充分利用移动终端的固有特点以及移动网络进行,更加的快捷方便。而学习者与学习资源之间的交互则与数字化学习及远程教育中的学习有较大的不同:第一点是由于无线网络和移动终端屏幕的限制,目前在线的学习资源以文字形式为主,花费流量相对较大的视频、视频及其他多媒体等在线资源相对较少。另外一点则是移动学习学习内容的碎片化,即学习者在不同的场合以及小的时间块下进行移动学习时,注意力容易受到环境的影响,

学习时间不能保证,所以学习资源设计过程中应该注意控制内容容量及学习时间。

学习者与学习情境的交互

移动学习与数字化学习和远程学习最大的不同之处在于“任何时间、任何地点进行的学习”,学习环境可以脱离传统的教室和固定的PC

机,学习者可以进入到真正的学习情境或者问题情境之中。同时,使用移动终端和无线网络技术,移动学习可以随时传送学习内容,学习者也可以收集和记录真实或模拟的数据,这将对学习效果有巨大的促进作用。情境认知学习理论告诉我们“学习的实质是一种对社会实践的参与,是与他人、环境等相互作用的过程,是一个文件适应的社会性过程。”移动学习中与各种情境的交互,可以更好地帮助学习者的认识活动。

交互式移动学习系统的设计

系统总体结构

如图1所示,在逻辑结构上,笔者将系统分为三个部分:表示层、业务逻辑层及数据服务层,各层次的作用分别如下:

表示层

表示层提供了用户进行操作交互的界面,负责显示从服务器端接收的数据和接收用户输入的数据。表示层中的客户端主要分为两大类:移动终端、PC机,并为不同用户提供了不同的操作界面,学习者在表示层完成了与操作界面的交互,并为移动学习的完成提供了基础。

业务逻辑层

业务逻辑层处于服务器端,负责接收来自表示层的应用请求,并对请求进行业务逻辑处理,根据业务逻辑处理的结果连接到数据库抓取相应的数据,最后对数据进行分析、处理并将结果返回给表示层。它是整个系统的核心部分,用户根据自己的需求对该层发送请求并获取响应的信息。学习者业务逻辑层实现与教学资源的交互。

数据服务层

数据服务层同样处于服务器端,为业务逻辑层提供数据。

系统功能设计

系统站在学习者的角度为各个使用者提供了不同的功能接口和访问权限,如图2所示。

1. 学习者模块

(1) 信息管理功能: 学习者可以查看、修改个人的信息, 包括用户名、密码及个人详细资料等。

(2) 课程管理功能: 学习者可以查看所有可选课程信息, 选择课程并查看已选课程以及查看已学课程信息。

(3) 自主学习功能: 学习者可以根据个人需求进行学习, 制定并查看个人的课程学习计划及学习进度同时根据个人情况定制知识点或者测试题等, 查看个人学习与学习次数, 浏览、查询个人学习纪录, 如参加过的讨论、提出的问题及答疑情况及作业提交情况和作业成绩等。

2. 教师模块

(1) 信息管理功能: 教师可以查看、修改个人的信息, 包括用户名、密码及个人详细资料等。

(2) 课程管理功能: 教师可以查看已开课程信息, 申请开设新的课程, 发布和维护课程相关信息, 查看学习者选课情况并审核及回应学习者提交的选课申请。

(3) 教学设计功能: 教师可以依据课程及了解到的学习者状况制定出适合移动学习的教学方法、教学目标和课程进度, 依据学习在移动学习环境下学习的特点, 将重点、难点化为细小的片段, 放入教学计划当中且公布给学习者帮助学习者对自己的学习进程有一定的调控能力。

(4) 成绩管理功能: 教师可以发布及查看作业, 对作业进行批发并给出成绩, 对学生作业成绩以及课程总成绩进行管理, 统计学生作业成绩对课程过程进行调整, 同时也可以统计学生的成绩, 根据学生课程成绩判断学生学习状况及课程教学情况, 对课程进行进一步的完善。

3. 管理员模块

(1) 用户管理功能: 在后台数据库对用户进行操作, 如添加、删除、修改等。

(2) 系统功能管理功能: 维护管理系统的各个功能模块, 保证各系统及各子系统的顺利运行, 并对系统数据进行管理、保存等。

(3) 教务管理功能: 负责对教务信

息的更新、管理。

(4) 资源管理功能: 对系统的资源进行及时的更新与管理。

4. 交互式学习模块

在本模块中, 学习者、教师和管理员须全部参与在内, 其中, 管理员负责保证各功能模块的正常运行以及对内容的管理, 学习者通过各种功能实现与他人的交互并进一步完成学习任务, 教师则应该在帮

助学生进行学习的过程中, 收集数据改善教学并提高自己。下面几个功能为交互式移动学习环境的重要组成部分。

(1) 论坛交流: 学习者与教师都可以在论坛中发帖与其他人进行交流。处于移动学习环境下的学习者可能随时随地遇到问题, 此时他们可以将自己遇到的问题发布在论坛中, 其他学习者及教师可以查看并进行回帖。在这个过程中, 学习者通过与其他学习者的交流和探索, 不仅能更加全面的了解所学知识, 同时也提高了与他人交流与合作的能力, 最后再通过教师的回答与解析, 明确自己的问题并掌握知识, 完成学习。学习者也可以通过浏览自己发表过的帖子, 对自己以前讨论过的问题进行复习巩固。

(2) 在线答疑: 在线答疑功能是一种更加快捷、实时的交互, 即教师在课程计划中必须安排一定的时间在线, 等待学生的提问。这个过程交互形式多种多样, 可以通过页面文本、邮件、短信、语音或者电话等各种形式进行信息交流, 学习者可以根据自己的计划及学习状况安排参加答疑的次数与时间。在线答疑功能可以减少学习者在移动环境下由于独自学习而产生的焦虑感, 相对于论坛, 更加的直接、快捷的为学生解决遇到的问题。

(3) 作业测试: 教师可以依据课程及学习者情况布置作业和设计测试题目, 学生则需要在移动终端完成作业及测试,

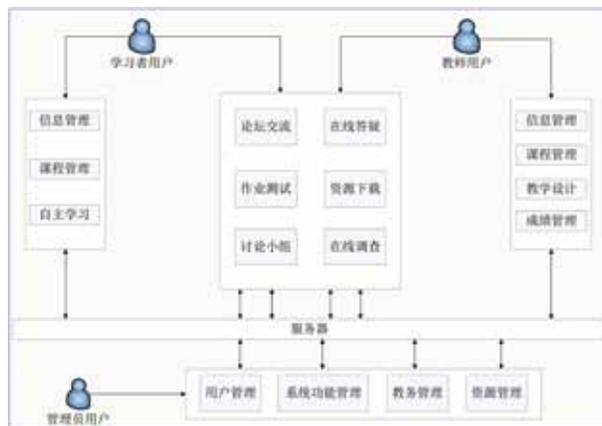


图2 系统功能

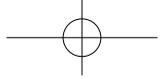
并提交结果。教师通过查看学习者提交的结果, 对学习者的学习效果进行一定的评估以及反馈, 并帮助学习者调整学习。

(4) 资源下载: 为学习者提供合适的教学资源是移动学习环境必不可少的功能, 在资源下载模块中, 教师可以上传课程相关的教学资源以供学习者下载, 同时教师需要对资源进行挑选及详细介绍, 以便更适于移动环境下的学习者使用, 学习者可以下载资源存储在自己的移动终端中, 并借助终端进行浏览。

(5) 讨论小组: 学习者和教师可以基于某个主题或者课程, 建立一个讨论小组, 在讨论小组中可以查到各学习者和教师的姓名和联系方式等基本信息, 小组成员可以就当前主题或课程提出问题进行讨论, 同时可以推荐相关的资源。小组成员之间也可以进行点对点的交流。

(6) 在线调查: 学习平台功能及学习资源是否适合学习者和教师的需求, 学习者的学习效果如何, 都需要通过平台的使用者反馈来得知。“在线调查”中, 教师和管理员都可以发起调查, 教师可以调查学生对课程以及教学资源的看法及建议, 管理员则可以通过调查了解系统功能的不足之处。学习者则根据自己的学习和使用过程, 在调查中提出建议。以促进平台的建设, 提高学习者的学习效果。CERN

(作者单位 1 为北京交通大学计算机与信息技术学院, 2 为北京交通大学计算机与信息技术学院)



华南师范大学： 校企合作建大容量邮件系统

文 / 罗辉琼 林南晖 郑凯

校园邮件服务的困惑

华南师范大学原有的电子邮箱系统是基于微软的 Exchange Server 2007 来建设实现的。由于学校经费、网络环境及存储设备等硬件设施的条件限制，学校只为部分教工提供了学校电子邮件服务。这不仅令学校电子邮箱系统未能在学校信息化及日常教学工作中发挥出应有的效能，而且限制了部分没有学校邮箱的师生参加一些需要学校邮箱注册的学术活动。另一方面，学校自主建设的邮箱系统在稳定性、可靠性、畅通性及反垃圾邮件功能等方面都不尽如人意。

为完善学校的信息化基础服务，给全校师生人均提供免费的学校电子邮箱服务，并为学校在教学、科研等方面提供可有效利用的技术手段，学校决定采用与某企业邮箱合作的模式来建立我校高效稳定、方便快捷、大容量和多功能新邮件服务系统。这种建设模式特点便是保留华南师范大学自己的域名（为与原邮箱系统域名 scnu.edu.cn 区分，新邮箱系统采用 m.scnu.edu.cn 为域名），以某企业邮箱系统为基础平台，建立我校全校性的邮件服务体系架构。

校企合作建设邮件系统的优势

新邮箱系统（简称 M 邮箱）利用某企业邮箱实现华南师范大学域名的邮件服务，这种基于校企合作模式的邮箱建设具有以下几个优势：

1. 在经费投资方面，校企合作模式下的 M 邮箱系统比学校自主建设的邮箱系统可节省大量经费。学校自主建设同等规模的邮件系统，首次投入经费及往后运维费、能源消耗费、扩容费等都是一笔可观的数目。而 M 邮箱只需要按合约每年支付少量的租用费，一旦邮箱用户活跃数达到一定值，还可完全免费使用。

2. 在系统稳定性、可靠性及与其他邮件服务器的连接等方面，M 邮箱远胜于学校自建的邮箱系统。这是商业邮箱服务商在竞争中求生存的根本保障。

3. 在反垃圾邮件、防病毒技术措施及更新速度等方面，M 邮箱远胜于学校自建邮箱。原因在于邮件服务提供商在技术防护工作有专业的技术团队，而学校自主建设的邮件系统无论是技术力量还是专业水平在这方面都略逊一筹。

4. M 邮箱的系统升级更新换代能与技术的发展和社会的需要同步，且与其他应用技术相结合，可提供更多学校自建系统难以实现的、更人性化的增值功能。

5. 学校自主管理，可按学校组织架构及用户管理需要建立用户、组织、邮件组。并可实现按学院、专业、年级乃至班级的分级管理；可按用户类别建立邮件群组，按群组分类授权特定管理人员或教师来给组内成员群发邮件，从而提高办公效率及加强师生互动能力。

校园企业级邮件系统的特点

校园企业级邮件系统 M 邮箱与学校自主建设的邮件系统相比，在容量、功能、便捷性及适用性等方面都具有明显特点：

1. 超大容量：无限邮件空间，25GB 的文件中转站。

2. 超大附件：最大可发送 2GB 的附件。

3. 可与手机、QQ、微信捆绑，免费获得来信提醒。与 QQ 绑定后，收件方在阅信时还可与发件方直接发起 QQ 聊天。

4. 提供电子日历，日历中可设置提醒业务，并能与手机中的日历同步，使提醒功能业务能由手机提示。

5. 可发送加密邮件，实现重要信息发送保护。

6. 可自助查询登录、发信、收信、删信等记录，并可及时撤回已发邮件。

7. 提供企业地址本功能，对授权用户，可方便地查找学校内需要联系的人、部门、邮件组的地址。

8. 可与企业即时通信应用 RTX 集成，实现更多办公业务服务。

9. 由于商业邮件服务的布局原因，可在互联网所在的任何地方、任何时候都能高速访问邮箱。

10. 学校自主管理，可按学校组织架构及用户管理需要建立用户、组织和邮件组等。这不仅提高了系统的可用度，而且充分发挥了 M 邮箱系统在学校教学、科研、管理等方面的效能。

企业级邮件系统的部署

系统的创建

M 邮箱的创建分为几个步骤，包括：创建管理员账号、添加域名、设置 MX 记录。

1. 创建管理员账号

管理员账号负责 M 邮箱的所有管理

工作。创建管理员账户即是一个注册的过程, 流程为: 填写管理员信息、填写学校相关信息、提供密保邮箱验证、正式创建并进入后续操作。在提交注册邮箱后, 系统会发一封带有激活管理员账号链接的邮件到该邮箱。登录密保邮箱激活即注册成功。

2. 添加域名

使用管理员账号直接登录 <http://exmail.qq.com/login>, 进入管理后台。在菜单栏“我的企业”下找到“域名管理”, 点击“添加域名”, 在域名输入栏输入 m.scnu.edu.cn, 点击下一步。

3. 设置 MX 记录

在域名服务器上设置两条 MX(邮件交换记录)记录分别是 mxbiz1.qq.com 和 mxbiz2.qq.com, 优先级分别为 5 和 10。返回添加域名页面, 点击“完成设置”, 进入 MX 记录验证阶段, 待验证通过后, M 邮箱即创建配置成功。

企业信息的设置

以创建好的管理员账号登录 M 邮箱管理页面, 进入“我的企业”管理页面, 进行企业信息, 域名管理及企业地址本的设置。

1. Logo 的设置

在企业信息修改的编辑页面, 点击邮箱 Logo 上传的按钮, 上传已经设计好的华南师范大学的 Logo 图片, 然后在网页编辑框中裁剪调整大小。

2. 域名的管理

域名的管理包括添加域名和注销域名。如果添加新域名可以直接按上述的流程添加; 若不需要原来的域名, 可以直接注销。由于域名注销后该域名下对应的成员账号及邮箱邮件将会被全部删除, 所以注销前须对成员账号及历史邮件做好备份, 并修改原来的 MX 记录至可用的邮件服务器上。

3. 企业地址本的设置

M 邮箱提供地址本共享和导出功能。设置“地址本共享”后, 所有用户将共享

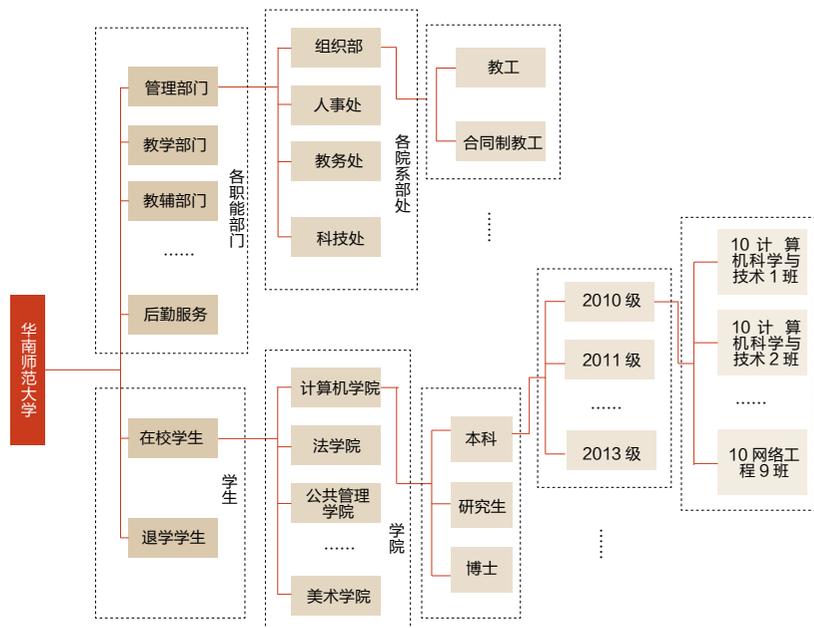


图 1 M 邮箱系统组织架构

组内成员的邮箱地址, 方便学校师生查找联系人。企业地址本默认不共享, 若要共享需要手动点击“设置共享”, 可根据需要随时取消共享。设置共享后, 还可选择性设置需要共享的部门。地址本导出功能是指可将 M 邮箱所有成员地址导出, 并以“*.csv”格式保存。

成员与群组的创建

M 邮箱的成员和群组建设是 M 邮箱建设的重点。华南师范大学目前在校师生有 50000 多人, M 邮箱拟将给每一位在校教职工和学生创建一个邮箱, 另外还有部分校友邮箱。因此如何建立组织架构, 如何批量导入成员, 如何分类创建群组, 这都是 M 邮箱建设中的核心部分。

1. 成员的创建

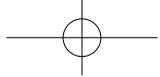
(1) 建立组织架构

M 邮箱系统的体系架构完全按照学校目前的组织架构来建立, 包括教学部门、管理部门、科研单位、教辅部门及后勤服务等。其中教工和学生分类来建立, 如学生分为“在校学生”和“退学学生”两个组织, 其中在校学生则按学院、年级、专业、班级再细分。而教职工则按职能部门

先划分, 包括: 管理部门、教学部门、教辅部门、后勤服务及学术期刊等, 职能部门再细分各院系部处。详细的系统组织架构如图 1 所示。

(2) 导入成员

组织架构设计好后, 将是成员账号的建立阶段。成员的建立可以通过新增成员逐一添加, 也可通过批量导入数据。由于需要建立的成员数据量庞大(约 5000 万多师生), M 邮箱的成员账号全部采用批量导入的形式。批量导入成员账号有固定的模板, 导入文件的字段须按照模板的格式创建。M 邮箱的成员数据均采用学校人事系统的同步数据, 运用 EXCEL 表的筛选、公式等功能进行每个字段的创建。根据现有数据和导入模板的要求, M 邮箱导入成员的 EXCEL 表包括 5 个字段: 邮箱账号、邮箱密码、编号、名字、部门。其中“邮箱账号”采用师生一卡通卡号, “密码”采用 scnu+ 身份证后六份的形式, “编号”是师生一卡通号, “名字”为师生的中文姓名, “部门”是师生所在院系部处。在导入数据的整理过程中, 根据已建立好的组织架构, 在校学生须按学院分类建立



	A	B	C	D	E	F
1	2009030xxxx@m.scnu.edu.cn	scnu30xxxx	"2009030xxxx" 吴xx			地理科学学院/本科/2009/03地理科学1班

图2 学生分类导入格式示例

	A	B	C	D	E	F
1	2003xxxx@m.scnu.edu.cn	scnu21xxxx	2003xxxx	王xx		组织部/教工

图3 教工分类导入格式示例

文档导入，在职教工则按职能部门分类建立文档导入。具体的成员导入格式示例见图2、图3。

(3) 建立别名

目前M邮箱的成员账号均采用师生的一卡通号，目的是便于今后与其它业务系统的集成和规范化。为了更体现人性化服务，我们拟给所有教工的邮箱账号建立别名，别名采用教工的姓名拼音来建立。建立别名后，相当于一个教工可以对应包括别名和一卡通号的多个邮箱地址。例如：张三当前的成员邮箱账号是20001000@m.scnu.edu.cn可建立别名zhangsan@m.scnu.edu.cn或zhangs@m.scnu.edu.cn等，这三个地址都是同一个邮箱地址的不同表达，用户可选择用其中的任一地址来登录和收发信件。

别名的建立须在成员账号建立好之后，建立的方式也是按模板的格式直接导入。别名导入的EXCEL表只需要两个字段，即成员的邮箱账号和对应的别名。别名的格式是成员的姓名拼音，我们采用学校人事系统的教工姓名拼音字段。目前所有教工账号均建立了别名，用户可以自行设置用别名来登录。

2. 群组的创建

M邮箱提供了邮件群组功能，邮件群组即群发功能。管理员可以把经常需要同时联系的一批成员（如一个部门的教工或一个班级的学生）设置为一个邮件群组。邮件群组是一个特殊的邮件地址，代表了多个邮件地址。对邮件群组

发信即等同于给其代表的多个邮件地址发信。例如：将组织部的教工设置为一个邮件群组g_zzb@m.scnu.edu.cn，往后只需要给这个地址发信，组织部的教工就都能同时收到。

为提高办公效率和增强师生互动能力，M邮箱拟给在校学生的每个学院每个班级、职能部门的每个院系部处教工建立群组。群组的创建可以通过“新建群组”逐一建立，也可以采用批量导入。为节省工作量，我们同样采用按固定模板批量导入的方式。群组导入模板需要四个字段：群组账号、组名、成员、群发权限。

整理群组导入数据时，我们先命组名，组名均按照组织架构里的部门班级的全称或简称来命名，例如教务处的群组名就为教务处，而地理科学学院本科2009级1班则简称地科2009_1班。根据组名来定群组的账号，分两种格式：教工群组统一为g_+组名的拼音首写字母，例如发展规划处为g_fzghc@m.scnu.edu.cn；学生群组本科生统一为gs_+组名的拼音首写字母，研究生则gsy_+组名的拼音首写字母，博士生则gsb_+组名的拼音首写字母。例如地科本科2009级1班为gs_dk2009.1，地科研究生2010级为gsy_dk2010@m.scnu.edu.cn，地科博士生2010级为gsb_dk2010@m.scnu.edu.cn。成员则安全按照组织架构下对应的成员目录。群发权限共有四种选择：1是任何人、2是企业成员、3是组内成员、4是

指定账号。M邮箱群组的群发权限根据群组的类别选择适合的群发权限范围，例如院系部处教工可选择2或3，而学生班级可选择4即指定辅导员、班主任或任课教师账号。具体的群组导入格式示例见图4。

分级管理员的设置

M邮箱提供了分级管理员功能，即可设置各学院部处的信息员作为分级管理员来协助日常的数据维护管理和更新工作。分级管理员拥有四种权限：内部公告（发送内部信息）、成员管理（增加、修改及删除成员账号）、群组管理（增加、修改及删除邮件群组）、通知助手（增加、修改及删除邮件群组）。管理员可根据不同分级管理员的角色来设置分配权限。

M邮箱拟对每个院系部处设置一名信息管理员作为二级管理员，由这些二级管理员对本部门的成员数据及群组信息进行及时的更新和整理。添加分级管理员时先确定一个已经存在的成员账号作为分级管理员账号，接着分配操作权限，可根据需要对系统提供的四种操作权限进行直接勾选，最后设置管理范围，可直接按“增加”按钮，进入组织架构里勾选相关部门。

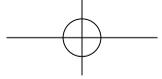
应用效果

M邮箱在无限容量、超大附件等方面给校内师生带来了很好的用户体验。其提供的企业地址本查询、企业共享网盘、RTX集成及群组、分级管理员等功能，都很好地满足了学校的规范管理、日常事务及师生的日常学习工作的需求。尤为重要的是，M邮箱在华南师范大学80周年校庆之际，最终实现了每个“华师人”（包括在校师生、校友及离退休教工）都拥有华师邮箱的梦想。这不仅很好地提升了学校形象，也为华南师范大学“智慧校园”奠定了信息化服务基础。DEN

（作者单位为华南师范大学网络中心）

	A	B	C	D
1	gs_cs2013.2@m.scnu.edu.cn	13计算机类2班	在校学生/计算机学院/本科/2013/13计算机类2班	2
2	gsb_cs2013@m.scnu.edu.cn	13计算机博士生	在校学生/计算机学院/博士生/2013	2
3	gsy_cs2013@m.scnu.edu.cn	13计算机研究生	在校学生/计算机学院/研究生/2013	2

图4 群组导入格式示例



基于南京大学、东南大学和南京师范大学三校的继续教育立交桥实践分析

探路继续教育转型发展

文 / 黄伶俐 吴小根 凌元元 刘苏明

在深入分析继续教育转型发展时代背景的基础上,本文探讨了我国继续教育转型发展的多种趋势,并结合南京大学、东南大学、南京师范大学三校合作进行的“高校继续教育立交桥及其优质教学资源建设研究与实践”,提出了加快继续教育立交桥建设是促进高校继续教育转型发展的重要途径,明确了做好继续教育优质教学资源共建共享、课程互选、学分互认、学分银行以及质量监控体系建设是高校继续教育立交桥建设的关键。

继续教育转型发展的若干趋势

随着《教育部关于全面提高高等教育质量的若干意见》(教高[2012]4号)和《关于加快发展继续教育的若干意见(征求意见稿)》的发布,国家大力构建终身教育体系和学习型社会,我国高校继续教育进入转型发展关键期,呈现出由封闭式教育向开放式教育、以学历补偿教育为主向非学历继续教育为主、由学年学分制向完全学分制、由注重规模数量向更加重视内涵质量等转型发展趋势。在此新时期,南京大学、东南大学和南京师范大学三校积极地探索高等继续教育转型发展的新思路,研究各类继续教育优质教学资源的共建、共享,探索实现学历继续教育不同形式之间、学历继续教育与非学历继续教育之间、不同高校之间的优质教学资源共享、学习成果互认和立交桥建设的有效途径。

目前,我国继续教育发展趋势如下:

1. 由封闭式教育向开放式教育转变

2010年7月颁布实施的《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020)》提出:“初步建立各类继续教育之间、继续教育与其他类型教育之间相互沟通、衔接的制度与机制”。实现这样的目标存在很多的困难和问题,思想观念需由封闭办学转变成相互开放,各种不同类型教育需要由过去的相互独立趋向互相开放衔接。

2012年2月27日,教育部发布了《关于加快发展继续教育的若干意见(征求意见稿)》,提出要以体制机制改革为重点,改革人才培养、办学和管理体制,改革质量评价和考试招生制度,改革教学内容、方法、手段,建立学习成果认证、积累和转换制度。坚持开放办学,建立资源开放与共享服务机制。坚持对外开放,加强对外交流与合作。我国高校继续教育在办学形式上,由传统的重视正规学历教育转变为开放式、多元化的办学模式,积极开展各种高层次培训班、专家专题讲座、兴趣学习小组讨论等,充分发挥函授教育、广播电视教育及网络教育作用,使教育与社会和人们生活广泛联系起来,成人高等教育深入并服务于各个单位、社区、企业和农村等。在招生制度上,降低入学门槛,降低入学考试试卷难度或降低入学考试成绩,以致最终实现注册入学。注册入学在国外成人教育学院、继续教育学院等实施成人教育的机构中早已被采用,英国开放大学的突出特点就是采取开放的入学政策,实行注册入学。在美国,学生只通过电话、邮件或信件等方式,填写申请入学资料、交齐学费和申请费用就可入学。

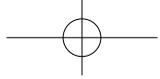
2. 由学历补偿教育向以非学历继续教育

为主转变

21世纪,高等教育基本完成大众化目标,正逐步向高等教育普及化目标迈进。在社会主义市场经济的快速发展和激烈的市场竞争中,高校继续教育如果仍然重复学历补偿教育的发展模式,其发展空间只会越来越小,只有主动调整发展战略,明确方向,才有出路。进入21世纪后,清华大学继续教育学院率先结束成人高等学历教育,转向各类非学历教育培训,培训质量、规模和经济效益都获得了巨大成功,得到了社会的高度认可。纵观清华大学继续教育事业在不同历史时期的发展历程,“服务社会的准确定位”是清华大学继续教育成功发展的重要基石。浙江大学继续教育学院在保持学历继续教育的基础上也大力发展非学历培训,同样取得了巨大成功和社会各界的广泛认可。从上述高校的成功经验来看,现阶段成人高等教育应当由学历教育为主向学历教育与非学历教育并重转变。为此从办学观念到组织框架、制度、体制等均应需逐步作出相应的调整。这种转变突出了成人高等教育的办学优势,实现了自身发展的内在要求,也为社会输出了大量的实用人才。

3. 由学年学分制向完全学分制转变

随着社会发展和人民生活水平提高,人们对学习的需求和价值取向发生了根本性变化,花重金去学美容、美体、美发、着装、摄像、心理学等培训机构课程,从追求文凭和学历向提升自身技能、完善自身价值等多样化的方向进行转变。为满足社会和学员的需求,高校向社会开放和共享越来越多的优质教育资源。成人学生不如在校全日制学生时间自由,为适应和方



便社会更多的成人更好地学习,在成人高等教育领域推进学分制教学改革,由学年学分制向完全学分制转变,打破学习时空限制,由以教师的教为主,向以学生的学为主转变,积极创造条件,灵活的学分制与个性化的培养目标相结合,使学生形成良好的学习习惯,掌握学习方法,学会学习,学会生活。

4. 由注重规模数量向更加重视内涵质量发展转变

很长一段时间,继续教育受教育管理部门重视不够,资金不足,存在把成人高等教育当做产业来办的现象,关注在金钱收益方面,漠视社会与人的真实教育需求,导致成人教育质量面临挑战。随着2010年7月《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020)》的颁布,推动了继续教育的转型步伐,2012年2月27日,教育部发布了《关于加快发展继续教育的若干意见(征求意见稿)》,提出要坚持科学的质量观,着力加强质量标准和评价体系建设,促进规模、结构、质量、效益协调发展,职前教育和职后教育有效衔

接,学历继续教育和非学历继续教育协调发展。加强各级各类继续教育机构高素质教师队伍建设,加强继续教育质量标准和评价体系建设。

高校继续教育转型发展途径

《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》明确提出:“搭建终身学习‘立交桥’促进各级各类教育纵向衔接、横向沟通,提供多次选择机会,满足个人多样化的学习和发展的需要。健全宽进严出的学习制度,办好开放大学,改革和完善高等教育自学考试制度。建立继续教育学分积累与转换制度,实现不同类型学习成果的互认和衔接。”《关于加快发展继续教育的若干意见》也提出要求:

“建立数字化学习资源开放共享机制,建立学习成果认证、积累和转换制度。”在我国高校继续教育进入转型发展的关键时期,为深入贯彻落实这些纲领性文件和全国工作会议精神,提升学校继续教育的办学水平和教学质量,南京大学、东南

大学和南京师范大学三校以自愿、平等、合作、发展为原则积极地探索高等继续教育转型发展的新思路,研究各类继续教育优质教学资源的共建、共享,探索实现学历继续教育不同形式之间、学历继续教育与非学历继续教育之间、不同高校之间的优质教学资源共享、学习成果互认和立交桥建设的有效途径。

1. 继续教育优质教育资源建设与共享

2012年,以哈佛与麻省理工学院合作的项目edX、斯坦福大学教授创办的Udacity和Coursera等为典型代表的一批开放课程网站快速崛起,集聚了大量世界顶尖大学优秀课程,学生注册数量快速增长,这种现象引起了全世界的广泛关注,并引领了新一代大规模、高水平网络课程的建设与共享。

相比之下,我国优质教育资源存在总量少、各自管理、重复建设、建设标准不统一等问题,而且未形成有效的共建共享机制。2012年10月10日,教育部发布了“关于2012年国家级网络教育精品资源共享课建设和申报工作的通知”,“通知”提出了网络优质资源整合与共享的初步规划,将在5年之内建设完成100门网络精品资源共享课,并在“爱课程”网站上共享。然而,资源共享只是比较浅层的共享,诸如教师辅导、作业批改、答疑等学习支持服务如何共享,或者共享学习后如何得到学分互认、学分银行建设等一系列问题,“通知”中未提出具体的方案。

南京大学继续教育学院、网络教育学院一直很重视继续教育优质教学资源的培育、建设和共享。2011年6月,南京大学、东南大学、南京师范大学联合申报的江苏省高等教育改革研究重点课题——《高校继续教育立交桥及其优质教育资源建设研究与实践》获得批准立项,2011年9月三校已开始教育教学管理与优质教学资源共享服务平台的建设和管理等工作。依托三校各自学科与教学资源优



继续教育要同国际接轨、走国际化的道路,必须加强国际交流与合作、争夺办学主体,才能在参与国际教育市场竞争力中处于不败之地。



势,所有共享的优质教学资源按国内统一教学资源格式标准进行建设,以高等继续教育公共基础课为基础,优先建设,以国家级、省级精品课程为重点,次之建设,以公开课、优秀文化素质课、特色专业课程、公共选修课等为辅助,最后完成所有专业的课程建设,实现校际继续教育优质教学资源共享与服务。在建设任务分配上,三校依据各自优势侧重建设各自的特色专业课程和公共选修课程,南京大学主要负责公共思想政治类和计算机类课程建设、东南大学主要负责高等数学课程建设、南京师范大学负责学位英语课程建设。目前为止,已完成8门公共基础课的网络课程建设。与此同时,三校积极地探索各类形式继续教育的统一管理新模式,构建高校继续教育立交桥,为促进学历继续教育不同形式之间、学历继续教育与非学历继续教育之间、不同高校之间各类优质教学资源共建共享、教学资源平台共用,有效促成各高校优质教育资源的深度共享。

2. 课程互选、学分互认与学分银行建设

南京大学、东南大学、南京师范大学三校各自搭建继续教育教学管理与优质教学资源共享服务平台(见图1),三个平台分别异地存放、实时同步更新,此平台以优质课程资源为核心,建设具有支持跨校

选课、网络教学、师生互动、考核评价、教务管理、资源管理等功能。三所学校教师、学生和管理员通过统一的“三校继续教育立交桥及其优质资源共享”页面登录,进入各自的继续教育教学管理与优质教学资源共享服务平台。

继续教育优质教学资源三校共享,根据三校继续教育的教学计划,明确学生可以互选的课程和要求。一门共享课程被三所学校学生选修后,为方便任课教师、学生只进入一个教学平台和降低经费成本,教务教师手动将学生信息导入到任课教师所在学校的课程平台中,学生通过共享服务平台修读优质教学资源获得学分,记录到个人学分银行中,三校间学生转学、升学互相认可。

在校际间实现各类继续教育优质教学资源共建共享、课程互选的基础上,通过相关课题研究与实践,探索实现学历继续教育不同形式之间、学历继续教育与非学历继续教育之间、不同高校之间的优质教学资源学习成果互认和立交桥建设的有效途径。

3. 教学质量监控体系建设

要提高成人高等教育质量,不仅要强化质量意识,制定合理的质量标准,建立健全质量保障体系,还必须对学校的质量管理活动进行规范,必须进一步明确有关机构和人员的质量职责,加强质量基础建设,健全质量管理的各项规章制度,完善人才培养全过程的质量管理和构筑灵敏通畅的质量信息网络。

要提高高校继续教育立交桥的教学质量,首要前提是制定各类高校继续教育间的质量监测机制,成立制定继续教育监测机制委员会,对机制进行定期的跟踪和监测记录。教学

质量监测机制在实践中能得到体现,必须得建立相应教学质量管理的规章制度。有了机制和制度,还要由人执行才有效果,即明确质量管理活动有关机构和成员的教学质量职责,不断加强继续教育师资队伍建设和管理。其次要统一同类型高校的教学质量标准并加强评价体系建设,以提高应用能力和综合素质为导向,完善各级各类学历和非学历继续教育质量标准,促进职前教育和职后教育有效衔接,学历继续教育和非学历继续教育协调发展。

在经济全球化和信息技术迅猛发展的新时期,高校继续教育面临着机遇与挑战,面临着如何转型与定位,在这样的背景下,本论文主要对高校继续教育立交桥建设进行了初步探索,在三校间实现了继续教育优质教学资源共建共享、课程互选和学分互认,希望本研究成果在高校继续教育转型发展趋势研究中有所贡献,在更广范围能有所借鉴,有助于构建终身教育体系和建设学习型社会。

在后续的研究中,我们将对高校继续教育优质教学资源共建共享机制,学分银行构建模型,学历教育与非学历教育/职业培训如何进行学分互认、转换,立交桥构建方案等方面进行更深入的探究。高校继续教育立交桥建设是构建终身教育立交桥的一部分,而搭建终身学习立交桥是一项巨大的工程,需要经过研究、实验、推广、评价的过程。基于香港的实践,学者提出建立和实施终身学习立交桥具有七大任务,其中第一条:通过立法保证终身教育立交桥的实施,只有在政府统筹和支持下,各级各类教育和培训机构才能通力合作。笔者认为第一条任务是终身教育立交桥实施的根本保障,在七大任务中处于重中之重。^[2]

(作者单位为南京大学网络教育学院)

(注:本文系2011年江苏省高等教育教改研究立项重点研究课题:高校继续教育立交桥及其优质教学资源建设研究与实践(项目编号:2011JSJG064)研究成果)



图1 南京大学优质教学资源共享平台



“微时代”学习模式经历变革

数量庞大而体型微小的知识通过大规模协作学习联系成一个巨型网络，每个学习者既是该网络中的一个独立节点，又是个人知识系统的一个独立而完整的网络。

文 / 邓永霞

网络时代的学习者将面临两大客观挑战：信息超载和知识碎片化。一边是爆炸式增长的信息资源数量，一边是碎片化的知识资源形式，在“巨”与“微”这两个极端面前，有学者就主张采用中庸之道，取长补短，既采用关联主义的“多连通”又主张新建构主义的“学会选择”和“零存整取”策略。两种网络学习理论提出的主张都引起了人们的广泛关注，有很多人已经尝试运用具体的策略进行网络学习和实践。其中，MOOC——大规模在线开放课程是近年来运用关联主义学习理论指导发展最迅猛的网络学习应用形式之一，我们探究网络微时代的学习环境特点和学生学习诉求，结合大规模在线开放课程学习模式，可以为有效应对微时代下的学习提供借鉴之意。

网络微时代的相关概念及解析

网络微时代的概念

微博、微信、微小说、微访谈、微电影、微课——各种冠以“微”的新名词随处充斥在我们耳边，我们在毫无征兆的时候就已经步入了一个所谓的网络“微时代”。微时代尚未有明确的定义说明，最早出现这个新名词的传媒界对“微时代”形成的共识主要是指以微博为传播媒介代表的，

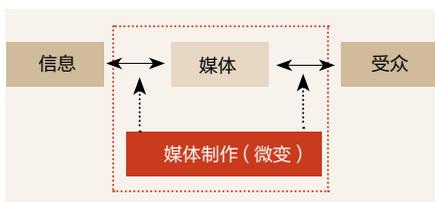


图 1 信息的微变

以短小精炼作为文化传播特征的时代，微时代信息的传播速度更快、传播的内容更具冲击力和震撼力。以 Twitter、新浪微博等为代表的 140 个字的微博产品促使了互联网信息交流产生了一场由“微信息”和“微交流”共同推动的互联网“微革命”，信息从内容、形式、管道，直到传递到最终的目标受众，都在经历着一个“微变”过程（如图 1 所示），我们用以学习的各种网络教学资源也是如此。

网络微时代的特征

微时代下，信息呈碎片化形式分布式广泛存在和传播，信息数量呈爆炸式逐级上升，信息传播速度瞬息万变，信息传播范围也能从点迅速扩大到面，信息传播的介质和渠道也各具特色。微时代的信息传播具有流动性强、容量迷你型、传播速度瞬时性、交互性强、社会化、扁平化等基本特征。

1. 传播渠道的流动性

随着 3G 网络及各种通信技术的不断发展，解决了信息传播技术上的难题，从电脑终端到移动智能设备终端，各种小巧

便捷的信息接收终端的出现大大地拓展了人类信息传播的活动范围，流通管道的便捷化使得信息的传播也突破了时空的限制。

2. 传播内容的迷你型

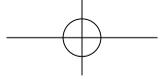
迷你主要是指信息容量的微型化、片段化，以往的许多长篇大论现在都只需要用一条只有 140 字的微博就能进行简要概括。然而传播内容微型化的一个弊端是网络上传播的大部分信息都略浅显，缺乏思想深度。现代人越来越快的生活节奏和越来越重的生活压力，导致了大多数人在零散时间里只对“快餐式”文化、“碎片化”知识有渴求。

3. 传播速度的瞬时性

微时代信息传播的一个最突出的特征就是信息传输的高效率，传播具有瞬时性，这要得益于各种即时通讯等社会性网络工具的快速发展。然而信息的更新速度快、信息内容瞬息万变，也容易让人产生信息焦虑，造成信息恐慌。

4. 传播方式的交互性

Web2.0 技术最大的贡献就是让人人都能够实现互动参与，网络微时代实质上是一个基于 Web2.0 构筑的虚拟网络社会，在网络这个平台上，人人都可以畅所欲言、广泛地参与交流和互动。信息在互动交流中会产生质变，群体智慧将使得个人的认知和理解得到进一步升华。参与对话、互动是网络时代最具魅力的特点所在。也正是基于网络交互的特征，才让微时代下碎



片化的知识能够互相地交互连通而形成一个巨大的知识网络结构。

网络微时代的学习研究

网络时代学习理论

1. 关联主义

关联主义(Connectivism, 又译连通主义), 是网络学习时代最具有影响力的学习理论之一, 是由加拿大学者乔治·西蒙斯(George Siemens)在2004年提出来的。互联网时代, 信息爆炸式增长, 知识量极大丰富, 知识的更新速度不断加快, 信息存活的周期不断缩短, 人人都可以成为信息和资源的生产者、传播者和接收者, 每个人都拥有信源和信宿的双重身份并且随时都在发生转换, 网络时代的学习呈现出了复杂、模糊、混沌、非线性等特征。一方面是大量的丰富信息资源, 另一方面, 信息和资源又呈碎片化、分布式的存在和流通, 量多而繁杂的信息极易让学习者因信息过载而产生认知负荷、注意力分散、不能完全理解知识等问题。而关联主义学习理论的提出正好直面网络时代学习的各种问题和挑战。

西蒙斯在其专著《关联主义: 数字时代的学习理论》(Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age)、个人博客和站点以及一些相关讲座中都对关联主义的概念进行了阐述, 他提出的

关联主义学习理论的主要观点可以概括为以下几点: “信息”是节点(node), “知识”是连接(connection), “理解”是网络的突现特性(an emergent property of a network); 学习者通过“路径寻找”(way finding)和“意义建构”(sense making)对知识领域进行探索和协商, 其中路径寻找涉及信息导航的各类线索, 意义建构是创建连接的过程; 学习者通过人工制品(artifacts)来表达自己对知识的理解。

关联主义学习理论认为, 知识是动态的和生态的, 知识可以不断地被人创造、传播、修改、完善、更新和忽略, 像输油管道中的石油一样, 知识流也可以在不同人之间流通。而学习是一个连续的、形成知识网络的过程, 就是把散布于知识网络的各个节点的知识连通和聚合起来, 创建由人和内容等可信节点构成的个人知识网络, 形成个人的分布式认知。关联主义不仅重视理论的作用, 也强调实践的重要性。面对信息爆炸、知识激增与速衰、知识碎片化等提出的挑战, 人们需要适应不断变化的世界, 就需要不同的方法不断地进行有效的学习。以上便是对关联主义学习理论的知识观、学习观、实践观进行的简单解读。

2. 新建构主义

新建构主义是中山大学现代教育技术研究所的王竹立教授在维果斯基、皮亚杰、布鲁纳等人构建的经典建构主义学习理论

的基础上, 结合网络时代学习的新特征而提出的, 经典建构主义的核心思想可以用“情境、协作、会话和意义建构”来概括, 而新建构主义核心理念则用“情境、搜索、选择、写作、交流、创新、意义建构”来表达。两者共同之处都是强调真实情境对学习的重要性, 强调写作与会话的关键作用, 都认为学习是意义建构的过程, 知识是相对的而不是绝对的, 不同之处在于新建构主义理论结合了网络时代学习出现的信息超载、知识碎片化、学习零散不系统等新特征。

新建构主义强调情境对学习的重要性, 知识有显性知识和隐性知识之分, 绝大部分显性知识的获得都需要在一定情境下借助语言、文字或符号等表达形式而获得, 真实的问题情境还可以激发学习者的学习动机。网络时代, 会搜索就会学习, 每个人都可以是信息的发布者, 铺天盖地的信息席卷而来, 不会检索、不会筛选就很可能被大量的信息给淹没。搜索之后则强调选择, 学习者应该能够有目的有选择性地获取对自己有用的信息, 屏蔽无用的重复的无意义的信息。获取信息之后就必须对信息进行加工, 新建构主义学习理论视写作为一个从“积件式写作”、“个性化改写”、再到“创造性重构”的循环上升过程。写作或者思考是对知识的一个内化、升华、意义建构的过程, 能够使思维和认知变得清晰化、系统化, 有助于个人隐性知识显性化, 也有利于个人化的知识得到交流和传播。新建构主义与建构主义不同的一点还主要体现在新建构主义提出的学习创新观: 为创新而学习, 在学习中创新和对学习的创新, 主张学习以“我”为主, 构筑个人知识体系、社会认知网络。新建构主义理论的提出确实契合了网络时代的学习特征, 具有一定积极的指导作用。

大规模在线协作学习

1. 大规模协作



早在2006年,托马斯·弗里德曼就在《世界是平的》一书中看到了大规模协作的意义,在商业领域,许多企业借助于互联网的大规模协作的力量,创造了前所未有的巨大价值。大规模协作使得信息的传递速度更快、范围更广。大规模协作之风吹向教育领域是在2008年伴随着MOOC——大规模在线开放课程的出现才比较明显。

Tapscott 和 William 将大规模协作描述为一种“大范围、大数量和相互协作的网站用户的群体性参与模式”,这种协作往往是分布式的,基于互联网形式下交互工具的作用,把之前无任何关联的协作参与者组成一个合作结构,是人类目前可用的最发达的对集体创作过程进行激发和协作的交汇。个体创造和集体智慧都能体现在大规模协作学习中,而后者会效果更显著。

2. 大规模在线开放课程 MOOC

MOOC,起源于开放教育资源运动和关联主义学习理论的思潮,是近年来发展最好的大规模协作学习模式之一。MOOC是指通过社会化网络将某一领域的专家和网上可获得的资源整合起来,成千上万的学习者通过多种形式的社交媒体参与讨论、思考、资源分享、测试等课程环节,参与者在协作交互、共享中完成学习。这是一种大规模的、自组织的、免费的、开放的、不计学分的、可拥有大量学习者,通过各种社会性软件参与学习的在线课程模式。具有自主性、多样性、开放性、交互性或连通性的特征。

(1) 自主性 (Autonomy)。学习行为是个体主动发生的,任何想要参与MOOC课程学习的人,通过网络免费注册都可以参加到课程学习中来。MOOC的学习具有完全的自主性,学习者可以在规定的课程学习期限内合理分配自己的学习时间,自主观看教学视频、阅读课程材料,定期参与问题讨论和测验,直至完成学习。

(2) 多样性 (Diversity)。多样性体

现供学习者选择课程的多样性,用户需求

的多样性。
(3) 开放性 (Openness)。网络是个大门户,打开大门可以容纳全世界所有人。目前开设的所有MOOC课程都是可以通过网络免费参与学习的,这说明成千上万的学习者都能够通过网络参与到自己感兴趣的MOOC课程中来,不用交学费、不用到专门的教室就可以学到世界上顶尖大学优秀教师的课程。

(4) 交互性或连通性 (Connectedness/ Interactivity)。教师、社会性网络和学生三者的结合就形成了一个最简单的MOOC,师生、生生可以通过各种社会性网络工具实现同步或异步交互,共同探讨学习内容、交流观点和完成任务。成千上万的学习者就是通过这样的交互活动连接起来,围绕同一门课程的学习内容逐步建立起一个大规模的MOOC学习共同体。

微时代下大规模协作学习的意义

按照西方主流的划分方法,出生在网络时代的数字原著民,尤其以80后、90后为代表的“新人类”在学习、消费、社交等方面与他们之前的几代人相比有着巨大的差异。与数字移民相比,“新人类”具有鲜明的学习特性:“新人类”大多喜欢新鲜,保持注意力的时间较短,倾向于碎片化的内容,喜欢准确、简洁、精炼的信息,乐于变革,善于创新;他们将学习视为一种生活方式,对自我的学习具有较强的自主性;“新人类”人群大多属于多任务工作者,喜欢交互,更善于团队合作;“新人类”更是移动的一代,移动互联网技术的发展使得他们获取、加工和交流信息变得随时随地。

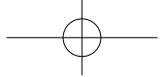
网络微时代要应对信息超载和知识碎片化的挑战,一个巨量一个微型,要使处于两个极端的要素整合到一起并且达到协调统一,需要正确的理论指导和良好的组织策略。中山大学王竹立教授在已经发

表的阐述网络时代学习理论新建构主义的系列论文中,就提出了网络时代零存整取式的学习策略,即把网络看作知识银行,把个人博客、网站等视为自己在网络上的个人账户,学习者通过积件式写作、个性化改写和创造性重构等过程,实现知识的化零为整,最终实现知识创新。关联主义虽未有人提出明确的应对策略,但也提到了关于连通、拆散、重组等关键词,关联主义关心的是学习的外部过程、社会化过程,知道知识在哪里要比知道知识本身更重要,学习过程就是建立个人知识网络的过程,在网络时代,应该说通过在线的大规模协作学习是完善和拓宽个人学习网络最有效的一个选择。网络学习的“三板斧”即是:连通、选择和零存整取。

大规模在线协作学习是网络时代学习的新产物,具有网络微时代的所有特征。这里的大规模仅仅是对参与学习者的人数、规模、范围等的描述,并不包括对学习内容、信息、知识的表述。大量的超载的碎片化的知识和信息,一个人绝对无法全盘吸纳,如若是两个、三个——千千万万个人构成的巨型学习知识网络,碎片化的各种知识汇聚在一起就有可能拼凑出一个完整的花瓶。数量庞大而体型微小的知识通过大规模协作学习联系成一个巨型网络,每个学习者既是该网络中的一个独立节点,又是个人知识系统的一个独立的完整网络。

大规模在线协作学习尤其是大规模在线开放课程MOOC是否能有效应对网络时代信息爆炸、知识碎片化这两大挑战,我们还不能下结论。但值得肯定的是,关联主义、新建构主义这两大网络学习理论为解决网络学习问题而提出的基本理念和思路。学习不仅仅是建立知识的简单连通,还应该进行深层次的关联内化。获取知识的管道重要,获取的知识也同样重要,光有管道没有流通的知识也是没用的。■

(作者单位为广西师范大学)



这些年，我们正在追的新技术……

图书馆行业是被互联网深深变革的一个行业。变革与重构这些字眼一直围绕在这几年图书馆的会议中。无论现在还是未来，数字化无疑是图书馆最重要的一个方向。传统的图书馆格局已然被打破，图书馆必须适应在互联网环境下的服务。

图书馆始终没有停止对新技术的研究与探索。这几年，每一次会议，关于大数据、云、智慧图书馆、科学数据管理等话题是图书馆最为关注的话题，如何从新技术中寻找图书馆的新方向，从而使图书馆重构新的价值体系一直是这几年学术会议的热点。

让新技术与图书馆业务进行充分融合，需要有一批对图书馆和新技术都非常感兴趣的人思考并进而做出实践。

这里是一组关于图书馆人对新技术审视与分析的稿件。它从一个侧面反映了当前国内一流高校图书馆中的员工对新

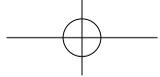
技术的研究视角。

这组稿件包括了对数据管理工具的研究——在数据密集型科研的今天，应该如何对科研过程中所产生的数据资源进行有效的管理，使其能够被共享与传诸后世，世界各国大学如何从做“科研数据管理计划”的撰写服务深入到“数据管理”服务中？

也包括了对学术社交网络在图书文献服务方面的研究——如同利用社交网络加速新知识的创造和传播？加速科研人员的沟通与信息共享？融入了开放获取的理念旨在为研究者提供更多的科学合作机会与更广泛资料获取的新型学术社交平台如何更好地运行？

也包括对一些新技术所带来的负面效应的思考——那些“可怕”的技术“可怕”在哪里？有些观点带有一定个人色彩，但依然值得我们去了解。





数据管理技术及其工具

文 / 刘丹

在信息与网络技术迅速发展的推动下,大量从宏观到微观、从自然到社会的观察、感知、计算、仿真、模拟、传播等设施和活动产生出大量科学数据,形成被称为“大数据”的新的科学基础设施。数据不再仅仅是科学研究的结果,而是变成科学研究的基础。数据贯穿于科学研究的每一个环节。有效地进行研究数据的管理,不仅能大大地减少相关的科学研究成本,而且能有效地提高科学研究效率,还能保证科学研究过程的可回溯性和可验证性。

微软公司于2009年10月发布了《第四范式:数据密集型科学发现》论文集,首次全面地描述了快速兴起的数据密集型科学研究,从研究模式变化的角度来分析“大数据”及其革命性影响。2011年,美国自然科学基金会发出PAPPG声明,要求所有在2011年1月18日之后向该基金会提出研究项目申请时都需要附上一份数据管理计划,说明将如何取用、存储、开放共享这些项目数据。在这些机构的领导下,国外有关研究数据管理的研究已经开展了很多,一些机构和高校也已开始为其成员提供研究数据管理服务。

在国内,近几年,随着“大数据”的兴起,“数据科学”、“数据科学家”、“数据管理”、“科研数据管理”等词汇不断充斥着我们的眼球,对这些概念的关注度丝毫不亚于国外,但是,笔者调研国内相关文献发现,国内对“研究数据管理”的概念还存在一定的分歧,所开展的相关

研究和服务与国外相比存在较大的差距。

本文在调研的基础上,首先对“研究数据管理”的概念进行了界定,对其本质及研究内容进行了分析,然后对相关的研究和服务开展情况进行总结,并对相关支撑工具进行总结。

研究数据管理概念的界定

查找与研究数据管理相关的资源,发现对应的英文表达有两种:Scientific Data Management 和 Research Data Management。阅读以这两种表达为关键词所搜索到的相关文献,发现:

Scientific Data Management: 实际上是指科学领域的科学数据管理,有关实验数据的管理。使用到这个概念的也多是具体学科领域的科学数据管理活动。

Research Data Management: 多是机构为其成员提供的科研过程中所产生的数据的管理服务,并没有针对特定的学科领域。注重于对整个科研生命周期的管理。

在研究内容方面,两者有很大不同,又息息相关:

Scientific Data Management 更多的是研究具体学科领域特定格式数据的处理(主要是可视化和分析)以及大规模数据(异质、异构、大量)的管理技术。研究该课题的多是自然科学领域实验室和计算技术实验室,而且研究过程中产生了诸多工具。这些工具也被 **Research Data Management** 的诸多服务所使用,详见后面“研究数据管理服务相关支撑工具”部分的内容。

Research Data Management 更多的是研究在数据密集型科研的今天,应该如何对科研过程中所产生的数据资源进行有效的管理,使其能够被共享与传诸后世。这也是科研活动的需要。推动各机构(主要是高校和高校图书馆)提供该项服务的是美国自然科学基金会在2011年发出的PAPPG声明。因此,美国高校基本都已开始提供数据管理服务,但大部分仍然是停留在表面,做“研究数据管理计划”的撰写服务,并没有深入到“数据管理”服务。

因此,图书情报界关注的应该是“Research Data Management”。进一步调研中文相关文献,发现:

台湾图书情报界关注的是“Research Data Management”,相对应的概念是“研究资料管理”。台湾对研究资料的界定很广,包括:Research Data Collections, Resource or community data collections, Reference data collections。

而国内对应的概念则比较混乱,有

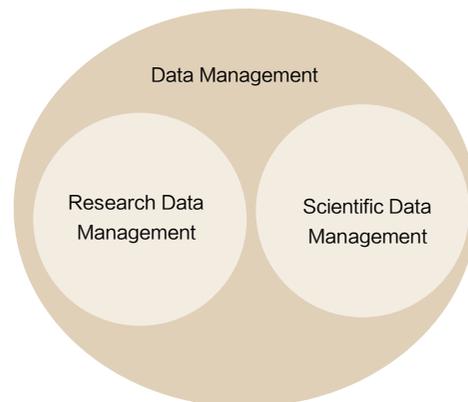


图1 研究数据管理和科学数据管理的关系



的使用“Research Data Management”，并将其翻译为“科研数据管理”，有的使用“Scientific Data Management”并翻译为“科学数据管理”，还有一篇博士论文直接将 Scientific Data Management 与“科学数据管理”等同。但使用最多的还是“研究数据管理”，并与“Research Data Management”相对应，包括中国科学院国家科学图书馆，业内著名的博客编目精灵，上海交通大学图书馆等等。

因此，本文认为可以对两个概念做一下区分，将“Scientific Data Management”翻译为“科学数据管理”，将“Research Data Management”翻译为“研究数据管理”。“科学数据管理”和“研究数据管理”其关系如图 1 所示，这两个领域是有交叉的，而又不尽相同。

研究数据管理相关研究

笔者以“Scientific Data Management”和“Research Data Management”为检索词，用 Google 进行检索，选取了前 10 页中有代表性的研究机构和项目，进行了详细的调研。

国外的研究主要集中于欧盟、英国、澳大利亚和美国。

1. 欧盟：因为大环境的需求，对研究数据管理的问题投入了很多关注。

2. 英国：因为其在科研上的优势，对自然科学领域的关注，以及 JISC 的推动，在研究数据管理领域的研究做的很多，投入也很多，研究上更注重的是数据管理方法的研究和数据管理理念的推广。

3. 澳大利亚：和英国一样，主要是国家级机构的推动。

4. 美国：因为其在自然科学领域的优势，以及在计算机科学领域的绝对优势，相关研究集中于自然科学领域实验室和计算机实验室。其中，自然科学领域实验室注重于研究其特定类型数据的管理，如地震数据、气候数据、基因数据，

这一类研究是前文提到的“Scientific Data Management”科学数据管理的研究。早在人们重视“Research Data Management”研究数据管理之前就已经进行了多年的研究，可以说，随着计算机的发展，自然科学在融入计算机技术的时候就已经开始了。计算机实验室关注的更多的是数据管理技术，特别是在海量异构数据以及大数据的环境下，高效地存储、获取、检索和保存数据的技术。

国内方面，对“研究数据管理”的研究基本是空白，还处于介绍国外情况的阶段。“科学数据”方面，中国科学院计算机网络信息中心成立了一个科学数据中心，其中的数据资源超过了 150TB，是国内的领头羊。

研究数据管理相关支撑工具

研究数据管理服务作为研究数据管理框架的重要组成部分，是目前图书馆可以实际参与、获取服务机会的关键内容。目前众多机构都已根据自己的实际需求提供各种服务。可以分为以下几类：

1. 研究数据管理计划撰写服务：根据所申请基金的要求，帮助研究人员制作研究数据管理计划；

2. 数据描述和存档服务：提供数据格式和元数据格式的要求和指导，以及数据仓储服务；

3. 关联环境服务：叙事性关联环境和论文出版物关联环境；

4. 研究数据管理能力教育与培训服务：为研究人员提供研究数据管理培训教材和指南、在线培训资源、讲座教程以及研究数据管理工具包等。

本文认为，研究数据管理工具不仅限于“软件工具”，还包括一些方法和指导，因此本文所调研的“研究数据管理工具”是贯穿于上述 4 类服务的，为这 4 类服务提供支撑。

本文对研究数据管理工具的调研对象

是提供了研究数据管理服务的机构，主要是高校和高校图书馆。

DCC (Data Curation Center, 数据策展中心) 对研究数据管理工具进行了总结，将与研究数据管理有关的工具和服务分为两大类，即：适用于数据管理者和适用于科研人员的工具。本节对这些工具分别进行介绍，其中，(1) - (3) 适用于数据管理者，(4) (5) 适用于科研人员。

(1) 存储和提取数字对象 (Depositing and Ingesting Digital Objects)

帮助数据管理者收集、准备和传输数字对象。分为 5 小类，分别是：元数据创建和管理工具、数据转移和存储工具、元数据抽取工具、规范化和迁移工具，以及网络存档工具。

(2) 归档和保存信息包 (Archiving and Preserving Information Packages)

也即数字资源库，分为 9 小类，分别是：访问平台工具、备份和存储管理工具、创建和操作元数据工具、仿真工具、文件格式 ID 和验证工具、元数据收割和曝光工具、规范化和迁移工具、持久 ID 分配工具、资源库平台。

(3) 管理和维护资源库 (Managing and Administering Repositories)

分为 5 小类，分别是：管理和权利文档工具、评估和审核工具、成本计算工具、数据管理规划工具、保存规划工具。

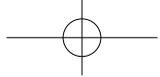
(4) 管理活跃的研究数据 (Managing Active Research Data)

帮助科研人员收集、处理和分析数据，共分为 4 小类，分别是：活跃数据存储工具、数据管理规划工具、持久 ID 分配工具、工作流和实验室笔记管理工具。

(5) 共享成果、跟踪其影响 (Sharing Output and Tracking Impact)

帮助科研人员传播自己的成果，共分为 2 小类，分别是：学术社交网络工具、引用和影响跟踪工具。

(作者单位为北京大学图书馆)



学术社交网络：改变我们的科研方式

文 / 周义刚



“参与”和“分享”是 Web 2.0 的两大特征，最熟知的典型应用有博客、维基百科、社交网络等。Web 2.0 的概念已经被应用到许多不同的领域，当学术研究领域引入 Web 2.0 的概念后，加速和方便了研究者之间的交流，而交流互动是一个成功研究的基础，同时也加速了新知识的创造和传播。与此同时，开放获取运动改变了人们搜索、访问和传播科研成果的方式。随着开放获取运动的不断推进，对学术研究成果的获取方式产生了深远的影响。一些针对研究者的需求，旨在为研究者提供更多的科学合作机会与更广泛资料获取的新型学术社交网络平台，融入了开放获取的理念，在帮助研究者找到相同兴趣或研究方向的同伴的同时，也为研究人员和公众提供了无障碍免费获取科学知识的渠道。本文重点介绍三个学术社交网络平台。

1 ResearchGate 将全世界的科学家联系在一起

ResearchGate 创建于 2008 年，到目前为止，已超过 300 万的人在上面分享他们的科研新成果。该网站的目标是创建一个科学家工作和发现的网络：“发现”，“交流”和“协作”是它的主要目的，科学家可以在 ResearchGate 上分享研究成果、学术著作，以及参加一些科研论坛或兴趣小组。如图 1 所示。

用户一旦在 ResearchGate 上注册，就可以分享他的出版成果的题名、感兴趣的领域、专业知识，以便让任何人都可以轻松发现。根据开放获取规范，如果知识产权允许，用户也可以将全文上传到网站上的 Publications 栏目下。ResearchGate 开发了一个语义搜索引擎用来搜索网站内部资源和主要的、免费的外部科研数据库，包括 PubMed、CiteSeer、arXiv 等，以能够发现更多的科研文章。为了返回更精确的结果，相较于标准的关键词搜索，该搜索引擎应用了更为广泛的术语词表。

在 Groups 栏目下，ResearchGate 网站的用户可对自己研究的领域发表观点或需求，或者与兴趣相投的人建立论坛，讨论各种感兴趣的题目。

在 Event 栏目下，用户可以找到按主题组织的学术会议、

研讨会等等。用户也可以创建和分享与其相关的个人事件，并将他感兴趣的会议信息保存到“我的事件”中。

ResearchGate 还提供了一个 Job 栏目，用户可以在其中找到与研究相关的工作。网站可以按照学科、职位、技能、国家等选项精炼检索结果。



图 1 ResearchGate 首页

2 Mendely 科研工作者全面的研究工具



图2 Mendely 桌面版下载页面

Mendely 是一款结合了以上提到的学术社交网络和文献管理工具两方面功能的平台。

作为文献管理工具，Mendely 提供桌面版和网络版两种，可以从网站 <http://www.mendely.com/download-mendely-desktop/> 上下载，同时 Mendely 还提供 iPhone、iPad、iTouch 的 APPs 下载，如图 2 所示。Mendely 可以导入/导出多种引用格式到其他类似的文献管理工具（如 Zotero, CiteULike, EndNote）中，并能与它们同步；最显著的特点是自动从 PDF 文件中提取文章信息，用户只需将 PDF 格式的研究成果拖放到 Mendely 桌面系统中，系统可以自动提取文章的题目、作者、页数、出版年份等基

础信息，通过文章 DOI 号或搜索方式自动补齐，免去手动填写的繁琐；它可以直接从 Web 页面或 Google Scholar、PubMed、Web of Science、arXiv、EBSCO、JSTOR、SAGE、ACM、PLoS、Cell、Nature 等 50 多个数据库的检索结果页导入引文；还可以生成 1000 多种不同格式的参考文献；此外，Mendely 可以管理用户书目数据库，并通过关键词索引，可以直接阅读、标记、注释、分享 PDF 文件；提供 Word 插件，边写论文边自动插入参考文献。

作为学术社交网络平台，用户可以在 Mendely 上建立自己的专业领域学术页面，以便被他人发现。用户一旦注册，就可以设置自己感兴趣的领域，建立当前和未来科研合作的学术关系网。它的目标是：找到任何领域的顶级专家，看看他们正在研究什么，并保持跟进用户所在领域的最新研究。

为了可以实时洞察研究趋势，Mendely 建议用户将学术文章与个人研究兴趣相匹配。用户可以看到最热门研究文章、作者、主题、期刊等的实时统计。并将每篇论文的读者群按照不同的人口地理分布细分，让用户更好地洞察研究趋势。Mendely 还可以生成用户个人研究文章的影响数据，便于用户实时了解自己文章的读者群，并可按照读者的国家、单位、学术地位、学术领域等进行统计。Mendely 同时还记录了用户研究兴趣随着时间的演变过程，并以可视化的方式显示用户最常阅读的作者和期刊。

学术社交网络为具有共同兴趣的科研工作者提供了一个实时沟通、共享成果通道。目前学术社交网络发展迅速，覆盖面越来越广，功能也越来越强大，为科研工作者提供了便捷的科研社交服务。未来各高校或科研机构在建设本单位的机构知识库的过程中，可考虑为本单位的学者建设个人主页，展示学者的简历、科研项目、科研成果、学生、社会兼职等信息、还要提供一个方便学者交流的平台、简化学者向机构知识库中提交科研成果的步骤，最好提供一个可拖拽的方式，且可自动提取相关元数据信息的平台，以吸引更多的学者提交科研成果。 [1]

3 Academia. Edu 实时跟进研究进展

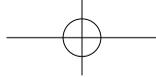
Academia.edu 是一个用户超过 620 万的成功科研社交网络平台，目标是帮助学者跟进领域内最新研究成果，加速全世界的科学研究，如图 3 所示。Academia.edu 可以为研究人员创建一个工作网页，共享文件，通过 Facebook、LinkedIn 和 Gmail 搜寻同事和熟人，提供类似 Twitter 信息更新的方式动态追踪其他研究人员的工作。用户还可以访问完整的文本、专业的邮件列表和招聘信息，定制与他感兴趣的领域和期刊上有关的新闻快讯。

用户注册后，可以在 Academia.edu 上创建自己的个人主页，共享科研成果，列出个人兴趣，上传文章等。Academia.edu 提供的一个重要功能是：统计用户下载和浏览量，同时也让用户知道其他人在 Google 上用什么关键词在搜索他的相关信息。



图3 Academia.edu 首页

(作者单位为北京大学图书馆)



新技术带来的“可怕”后果

文 / 韦成府

时下，技术的发展，已经到了无法控制的地步。我们可以看到，过去的这几年，数字技术的发展出现了巨大的飞跃，像智能手机、云计算、无线传感、多点触屏、虚拟现实，这些伟大的创新彻底地改变了人们的生活和工作方式。可是，令你想象

不到的，再过若干年，新的数字技术可能会让我们的世界发生革命性的变化，甚至就像科幻电影描述的那样，让你感到有一丝“可怕”。

本文将为你介绍已经初现苗头的5个“可怕”的技术，以及它们所带来的可怕的链式效应后果。

可穿戴设备

可穿戴设备即直接穿在身上，或是整合到用户的衣服或配件的一种便携式设备。可穿戴设备不仅仅是一种硬件设备，更是通过软件支持以及数据交互、云端交互来实现强大的功能，可穿戴设备将会对我们的生活、感知带来很大的转变。可穿戴设备是人与世界沟通的物联网新工具：可穿戴设备自身轻巧、紧贴身体的特点，让其成为身体与世界交流的一个更适合载体。在移动互联网时代，物联网技术联结了身体和世界的联系和交流。

从宏观的角度来看，消费者正日益生活在互联网中，工作、生活、社交都在云端完成。而智能可穿戴设备的出现，则将互联网的延伸——物联网带入了用户的日常生活。各种智能可穿戴设



备就是一个传感器，将用户的身体功能与运动量等数据通过智能手机传输到云端，进行分析与应用。可以设想的是，随着未来带有传感器的可穿戴设备体积不断缩小，可能会出现耳环、戒指等更加迷你、又不会带来明显存在感的可穿戴设备。

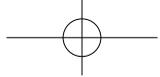
但是，可穿戴设备的到来明显为个人隐私问题带来了一串新的顾虑，它会让隐私和公开之间的界线分不清楚。当然，这些设备可以随时关掉，可是现实情况要复杂多了。比如，面部识别是个福利，尤其是在一个充满着半生不熟的人的房间里，比如展销会，社交活动或聚会等。然而与此同时，智能设备也会记录你眼睛在凝视的产品，正在听的音乐，正在吃的事物和你喜欢的牌子。对于一个充满可穿戴设备的世界来说，没有开或关这种简单的状态切换。因为这是个永远在线，被数据所充斥的世界。在你迫不及待地用隐私换取这些信息前，请先记住这点：如果没有经过深思熟虑，没有良好的社交习惯，没有更先进的规则的管理，你的每一个念头或者眼神都会被永远地被记录并且保存下来。



Shodan

虽然目前人们都认为 Google 是最强劲的搜索引擎，但真正的高手是 Shodan，它才是互联网上最可怕的搜索引擎。Shodan 不同于抓取网页内容的 Google 或 Baidu，Shodan 基于端口和 header 头进行信息抓取，目的在于搜索特定硬件设备比如说桌面系统、服务器、路由、交换机等。

Shodan 真正值得注意的能力就是能找到几乎所有和互联网相关联的东西。而 Shodan 真正的可怕之处就是这些设备几乎都没有安装安全防御措施，其可以随意进入。值得庆幸的是，Matherly 的 Shodan 几乎都是用在好的方面，并对搜索数量也进行了限制。比如没有账户的用户最多提供 10 个搜索结果，而有账户的用户则可以享受 50 个搜索结果。如果你想要 Shodan 提供的所有信息，那 Matherly 会就你所要搜索的内容要求你提供更多的信息且付费。



Google 眼镜

Google 眼镜 (Google Glass) 无疑是目前最受关注的信息类可穿戴智能设备, 而且在国外已经有人戴着它在公共场合出现了。

Google 眼镜是 Google 的一个研发项目, 这一项目开发用于增强现实的头戴式显示器 (Head-mounted display, HMD), 是由 Google 公司于 2012 年 4 月发布的一款“拓展现实”眼镜, 它具有和智能手机一样的功能, 可以通过声音控制拍照, 视频通话和辨明方向以及上网冲浪、处理文字信息和电子邮件等。Google 眼镜的外观类似一个环绕式眼镜, 其中一个镜片具有微型显示屏的功能。Google 眼镜可将信息传送到镜片, 并且允许穿戴用户通过声音控制收发信息。实际上, 这款神奇的眼镜可以看作是一个“微型投影仪 + 摄像头 + 传感器 + 存储传输 + 操控设备”的结合体。

可以想见的是, 未来 Google 公司一定会把 Google 眼镜打造成为基于人脑的 USB 扩展设备, 利用云端的计算和分析, 打造人、环境和网络的无缝连接, 实现所见即所得, 真正建立起以人为中心的智慧世界。但是这样问题就来了, 如同可穿戴设备一样, 在有人穿戴 Google 眼镜的环境下, 人们的一切行动将随时被记录并永久保存。也许有人会问: “现在大部分公共场所的摄像头整天对着我拍, 我也没觉得什么, 这有什么区别呢?” Google 眼镜独特的原因就在于它是 Google 的产品, 而 Google 能够把眼镜与其他 Google 掌握的技术结合起来。

人脸搜索

“人脸搜索”技术是由 Google 公司研发的一项搜索服务, 这项服务可以从某一个人上传的一张照片中搜索出这个人在网上的所有照片。Google 执行董事长埃里克·施密特表示, 人脸搜索技术识别率已经非常高, 而发展迅速的程度连他本人都非常担忧。可以预见, 这项技术一旦推出, 街边任何一个人, 无论是善意的或是敌意的, 都可以举起相机拍摄一张你的照片后, 就可以在网上轻松“人肉”你的任何隐私。通过搜索出来的照片, 进而查到你的名字、查到你的亲朋好友、查到你的微博、查到你的工作, 甚至查到你的家人和住宅地址。

据不完全统计, 全球的社交网站用户数已经超过 10 几亿, 这样一个庞大的用户群中积累了巨大无比的人脸数据库, 所隐含的安全隐患已经不容忽视。虽然各大

网站都设置了一些隐私保护措施, 但黑客入侵、倒卖网上隐私数据的现象依旧非常猖獗。

因此, 2011 年 6 月谷歌推迟发布了一项搜索服务, 原因是担心这项技术开放后的后果非常可怕。可想而知, 人脸照片和地理位置的匹配, 会使得犯罪分子可以通过网上更加精确地了解对方的照片、特征甚至真实的地理位置。



3D 打印

3D 打印 (3D printing), 即快速成型技术的一种, 它是一种以数字模型文件为基础, 运用粉末状金属或塑料等可粘合材料, 通过逐层打印的方式来构造物体的技术。实际上, 3D 打印的概念在上个世纪 80 年代就出现了。1995 年 MIT 创造了“3D 打印”这个名词, 随后 3D 打印便开始在实验室萌芽。然后慢慢的, 3D 技术开始运用在医疗模型、建筑模型、模具制造、工业设计等领域的模型制造, 现正逐渐用于一些产品的直接制造。特别是一些高价值应用 (比如髋关节或牙齿, 或一些飞机零部件) 已经

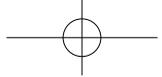


有使用这种技术打印而成的零部件, 意味着“3D 打印”这项技术的普及。

3D 打印通常是采用数字技术材料打印机来实现。这种打印机的产量以及销量在二十一世纪以来就已经得到了极大的增长, 其价格也正逐年下降。从而, 该技术将在珠宝, 鞋类, 工业设计, 建筑, 工程和施工 (AEC), 汽车, 航空航天, 牙科和医疗产业, 教育, 地理信息系统, 土木工程, 枪支以及其他领域都有所应用。

当 3D 打印越来越普及, 变成日常生活一部分的时候, 便会带来一些道德、商业模式和技术方面的问题。一个现有的 3D 打印设计就可以轻易被扫描生产, 使得作者的版权、商标或知识产权很容易被侵犯。而 3D 打印设计则会存在一系列的道德问题, 因为有了 3D 打印, 不寻常的需求会变得很普遍, 比如 3D 打印枪支、裸体雕像、超现实物体等的设计。CEN

(作者单位为北京大学图书馆)



日本、韩国等国 高等教育文献信息资源共享概况

文 / 姚晓霞 朱强

日本高等教育文献保障体系

日本高等教育文献保障体系是以日本文部省学术情报中心(National Center for Science Information System, 以下简称NACSIS)为核心,全国国立、公立、私立大学等共同参加,以人文、社会、自然科学等全领域的学术信息为对象,通过计算机和数据通信网连结大学的大型计算机中心、综合信息处理中心、图书馆等,迅速、准确地为研究者提供所需学术信息的全国性综合信息共享系统。NACSIS起步于1983年日本东京大学的文献情报中心,该中心1986年被日本文部省学术情报中心所取代,成为日本国立、公立、私立大学研究者均可利用的共享机构。经过近30年的建设和发展,现已覆盖了日本从南到北的所有大学。NACSIS的学术网络、联合编目和书目数据库、馆际互借、信息检索、电子图书馆、国际交流和教育培训等均开展顺利,由此形成了具有规模效应的日本高等教育文献保障体系。

NACSIS 发展源起

日本在20世纪80年代中期以前文献信息资源共享程度落后的原因之一是图书馆协会数量多、分散、没有形成规模,在1980年的学术审议会上提出的《今后我国学术信息系统的基本策略》报告中已充分认识到并提出了“必须建立一个全国性的信息中枢机构”,经过努力研究和摸索,1986年NACSIS的建立使日本图书馆资源共享有了一个飞跃。1982年,东京大学

评审会决定东京大学情报图书馆学研究中心转换为东京大学文献情报中心。该中心以“建立全国大学图书馆藏书及杂志目录、现有的情报数据库,广泛地提供目录、现有情报服务”等为手段,达到“资源共享”、“快速提供情报”的目的。1983年,在文献情报中心在东京大学正式成立,先期开始建立联合书目数据库,提供馆藏目录信息服务,并和日本东京工业大学图书馆连接形成网络。1984年4月,东京大学文献情报中心开始从校内公共设施向全国公用设施转化后,于1986年4月改组扩充为日本学术情报中心。在这期间虽然仅仅用了两年时间,但它却取得了惊人的成绩。首先是实现了包括私立大学在内的18所大学联网及现有信息的交换。其次是开发了大学图书馆的自动化和网络化所需要的技术及用户终端。1986年,文献情报中心脱离东京大学,进行改组,日本文部省学术情报中心正式成立,成为日本国立、公立、私立大学研究者都可以利用的资源共享机构。2000年4月,以学术情报中心为主体建立了日本信息学科领域的综合研究机构——国立情报学研究所(National Institute of Information, 以下简称NII)。

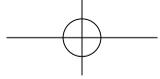
NACSIS并没有自己的藏书体系,它是一个由政府建立起来的“书目利用共同体”。它的基本功能就是把现有的各个图书馆的各种二次信息,特别是各图书馆藏书等一次文献的书目集中起来,建立一个中心的联合目录数据库,这个数据库的形成并不是靠自己中心的集中编目单独完成的,而只是通过标准化、书目控制等各种管理手段,通过成员馆的联合建立起来的。

通过这个数据库,全国各地的读者都可以一次性地迅速知道所需文献的有无,及其在何处,为馆际互借和协作采购等资源共享活动建立了基础。除了图书馆书目数据库以外,这个中心还拥有各学科的大量数据库供联机检索。这些数据库除了很少几个是自建的以外,绝大多数都是国内的大学和科研机构提供的。

NACSIS 的文献信息资源共建共享主要活动

NACSISS-CAT/ILL于1984年成立,1985年开始提供服务。它是日本大学图书馆联合目录与馆际互借系统,不仅承担着大学图书馆馆藏文献共建共享的职能,而且还通过因特网为全社会提供书目服务。同时它是链接BLDSC(British Library Document Supply Centre,英国图书馆文献提供中心),OCLC(Online Computer Library Center,联机计算机图书馆中心)和KERIS(Korea Education Research&Information Service,韩国教育研究信息服务)的通道。NACSIS-CAT是由NII提供的在线编目系统。据2011年3月份的统计数据显示,2010年NACSISS-CAT/ILL国内外成员馆共有1248家、注册登记的书目记录为11,034万条。

NACSIS-ILL在大学图书馆间的使用率很高。1992年日本学术情报中心开通了馆际互借系统(ILL)。包括目录系统和馆际互借系统。目录系统(NACSIS-CAT)是全国大学图书馆书刊馆藏联合目录数据库系统,可以提供日文图书联合目录、西文图书联合目录、日日期刊联合目录和西文期刊联合目录等四个数据库的服务。这些数据库是以全国图书馆的联机编目方式



1996年由联合国教科文组织发起的一个全球性的数字图书馆计划——“记忆世界”(Memory of the world),对促进世界文献信息资源数字化的迅速发展起到了很大的推动作用。

建成的。读者可以通过该系统查询日本国内文献收藏的情况。从1997年开始, NACSIS通过互联网提供书目信息服务。馆际互借(NACSIS-IILL)则是充分利用目录系统中建立的联合目录数据库开展业务,迅速、准确地向研究者提供文献。馆际互借系统1992年启动,并于1994年、1996年和英国图书馆文献提供中心(BLDSC)、日本国立国会图书馆实现了馆际互借功能,提出的请求数逐年增加。1991年3月至1995年3月, NACSIS和英国收藏日语资料的主要研究图书馆合作,开发了目录系统的试用项目。另外,1994年6月,与英国文献资料提供中心的馆际互借系统开通,美、英、法、德、澳和韩国的大学、图书馆都能利用NACSIS。

截止到2011年,共有86所国立大学图书馆,87所公立大学图书馆,508所私立大学图书馆,73所短期大学,57所高等专门学校图书馆,15所文部省所辖机关(包括资料馆、研究所、图书室等),13所公立机关图书馆,113所其他性质的图书馆使用NACSIS。同时为了促进各大学间更好、更灵活地相互利用彼此资源,

在2000年6月28日第47届国立大学图书馆协会通过了国立大学图书馆之间相互利用资源实施要点的决议。

另一方面, NACSIS为了促进日本全国的大学、研究机构的学术信息交流,还建设了学术信息网络。学术信息网(SINET)是使各学校校园网相互连通,并连接各个研究者终端的学术研究专用信息通讯网,在全国设置了29个节点,连接700多所大学和研究机构。同时提供信息检索服务系统(NACSIS-IR)。系统将以将学术信息迅速、准确地提供给研究者为目的,积累人文、社会科学、自然科学诸领域的50多种数据库、9000万条以上学术信息,提供网上检索服务。NACSIS的数据库包括:自建的数据库、从数据库公司引进的数据库和其他机关、研究者等建成的各种专题数据库等。

早在1991年, NACSIS就着手开发电子图书馆系统,1995年12月系统开始试运行,1997年4月开始正式服务。该电子图书馆主要是将日本各学会、协会发行的学术杂志数字化,并提供网上服务。自1998年4月起,开始收费服务,但也有

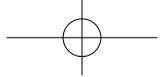
部分继续实行免费服务。

日本国立情报学研究所

日本国立情报学研究所(National Institute of Information,简称NII),于2000年4月正式成立,以人文、社会、自然科学等各个领域的学术信息为对象,通过计算机和数据通信网连接大学的大型计算机中心、综合信息处理中心、图书馆等,形成了一个收集、整理并为研究者提供所需学术信息的全国性综合信息共享系统。研究领域覆盖了与信息相关的软件、信息基础、信息媒体等多个方面,推进学术信息基础建设、开展国际交流与合作。日本国立情报学研究所综合书目数据库系统采取联机合作编目、共建共享的方式进行书目数据库建设。因特网的OPAC检索(<http://webcat.nii.ac.jp/>)不仅全天候开放,而且操作简单,可以利用多种方式,进行多种途径的检索,是全国学术门户网站。通过计算机和数据通信网为研究者提供所需学术信息的全国性综合信息共享系统。其大学图书馆综合书目数据库系统(NACSIS-CAT)揭示日本各大学馆藏文献的综合联机编目和服务系统,因特网的OPAC检索是全国学术门户网站。电子图书馆情报服务系统(NACSIS-ELS)可免费检索论文或期刊列表,搜索日本学术联盟发行的学术期刊中的论文。电子期刊系统(NACSIS-IIL)提供的外文杂志图书馆服务,基本实现了与LC-MARC(美国国会图书馆机读格式)、UK-MARC(大英图书馆机读格式)、CNMARC KORMARC(韩国图书馆机读格式)等各种MARC数据之间的转换,具有很强的多语种适应性。

日本国立大学图书馆联盟

日本国立大学图书馆联盟(Japan Association of National University Libraries,简称JANUL)是由91个成员馆组成的学术性图书馆联盟。旨在支持提高国立大学图书馆机能,通过密切协调成员馆之间的合作,促进大学图书馆间学术文献信息资源的广泛利用,为基础设施的发展,学术信息的交流,大学的教学科研提供文献信息



资源保障。日本大学图书馆联盟的发展以文献信息资源共享为目的,以维护联盟成员之间的平等互利、健康发展为原则,是政府的支持、科学的管理、合理的运作、发达的网络体系之间相互促进的结果。

2002年4月,JANUL组建了Elsevier, Springer, Blackwell Science, ISI的电子期刊订购联盟。为大学图书馆获得低价、高质的电子期刊创造了有利的环境。JANUL协助各成员馆在集团采购中与数据库商达成统一协议,同时又可独自管理本馆期刊数据库的访问。文部省通过为电子期刊特别是生命科学、电信、纳米技术、材料科学和环境科学领域的期刊订购提供特别经费,以支持全国性大学图书馆联盟的文献信息资源共享。

此外,日本大学图书馆通过面向社会开放实现文献信息资源共享。大学图书馆向社会开放的活动始于20世纪80年代初期。由于日本的学术型文献信息资源主要集中在大学图书馆,因此,随着社会信息化进程的加快和公民对终身教育观念的日益认同,社会要求大学图书馆开放的呼声越来越高。1993年,日本文部省学术审议会学术情报分会在一份报告中希望大学图书馆面向社会开放,以便使公民能自由地利用大学图书馆所收藏的学术性文献信息资源,同时大部分图书馆提供馆内阅览和复制服务等,使得馆藏文献得到了充分的共享。特别是日本《高等教育法》和《私立学校振兴助成法》等法律都有规定高等教育资源应向社会开放,尤其是在辅助成人教育方面。而且日本的《终身学习振兴法》指出,正规学校系统,尤其是大学,要尽可能开放门户和教育资源以利于成人学习。各个大学的公开讲座都需要通过文部科学省“教育与学习”电子通讯网络(education learning-net简称el-net)的“el网络开放学院”向小学、公民馆、图书馆、终身学习中心开放和传播。

日本的校企合作打破壁垒开展远程资源共享比较突出。放送大学(远程教育大学)与其他高校签订了《学分相互承认



学校网络的建立可以提供优质的互联网服务,国内高等教育机构和相关机构可以在国内外教育机构和研究中心中开展学术研究,使得高校教师和学生能够更方便收集国内外学术信息,促进海内外学术交流。

协议》,学生在其他相关学校获得的学分也被认可,这一制度体现了放送大学开放办学的理念,注重高校和放送大学之间的资源共享。放送大学与全日制大学的通信制教育虽然相互独立,但在资源建设方面却能做到互惠互利,合作发展。放送大学利用“基于卫星的校际合作系统”,即日本空间合作体系SCS(Space Collaboration System)开展远程教育,实施远程大学、研究生院和高等专科学校之间相互授课和共同教学等,推动日本高等教育文献信息资源共享活动的开展。

韩国高等教育文献信息资源共享概况

学术研究信息共享系统

韩国学术研究信息共享系统(Research Information Service System,简称RISS)于1998年开通,2007年4月注册用户达到979,000人,每周检索大约有300,000万人,且人数不断增加。RISS的主要服务是为拥有信息的大学图书馆提供整合检索,在大学图书馆之间通过馆际互借以共享信息,推动全国范围内学术文献信息资源共享,建设收集海外学术信息的整合系

统等。它通过建立和扩展高校校园网来支持高校教师的科研与学生的学习活动。学校网络的建立可以提供优质的互联网服务,国内高等教育机构和相关机构可以在国内外教育机构和研究中心中开展学术研究,使得高校教师和学生能够更方便收集国内外学术信息,促进海内外学术交流。同时韩国政府还采取了一系列措施加强高校图书馆的信息化建设,如增加图书馆学术资料的拥有量;建立学术资料库;推动利用外国学术资料等来改善高校教师与学生的学习环境和科研环境。

在推动RISS的发展同时,韩国政府努力推进信息通讯技术(Information & Communication Technology,以下简称ICT)在高等教育中的应用,加强高等教育的发展和信息共享。首先在学术研究中运用ICT的,是成立于1962年的韩国科学技术信息中心(Korea Scientific & Technology Information Center,简称KORSTIC),现已更名为韩国科学技术信息研究院(Korea Institute of Science and Technology Information,简称KISTI)。运用ICT是为了支持大学图书馆以及通过建立韩国教育研究信息服务(Korea Education & Research Information Service,

简称 KERIS)，分配 KERIS 数字信息。系统通过连接全国范围内的大学图书馆以提供联合服务，这些数字信息分布到每一个大学和大学图书馆，这些大学和大学图书馆管理者掌握着所有大学教育资料 and 学术信息，而 KERIS 正是为了提供综合服务而应运而生的。这也能促进国家数字图书馆主要设施的发展，由此建立了韩国社会科学数据中心（Korea Social Science Data Center，简称 KSSDC）。除此以外，韩国国家博物馆（KNM）、韩国科学技术信息机构（KISTI）、韩国社会科学数据中心（KSDC），韩国国家数字图书馆（KNDL）等都是 ICT 运用在学术研究中的体现。此项活动在 2007 年的预算达到了 27, 100, 000, 000 韩元。

韩国教育研究信息服务会

韩国教育研究信息服务会（Korea Education & Research Information Service，简称 KERIS），成立于 1999 年，是在韩国教育与人力资源部指导下的政府资助机构。KERIS 的建立是为了引领未来教育服务和推动教育文献信息资源的发展。KERIS 成立的最重要目的是为了支持大学和学术机构订购国外电子资源时获得许可，特别是网上的数据库资源。为了避免电子资源的重复订购，KERIS 有两项许可项目，其中一个是全国学术许可项目，这个项目是向大学购买数据库资源提供 30%~100% 的财政支持；另外一个联合购买项目，经费由大学和研究机构分担。KERIS 服务由 RISS 提供系统平台。



在大学图书馆之间通过馆际互借以共享信息，推动全国范围内学术文献信息资源共享

BK21 工程

1999 年，韩国新的高等教育改革计划“智慧韩国 21 工程”（Brain Korea 21，以下简称 BK21 工程）开始实施，这是韩国高等教育的重点建设工程，也是韩国建国以来政府直接投资最大的高等教育建设工程，它制定了韩国和国外大学间联合课程合作的基本规则。

另外，韩国于 1993 年开展了超高速信息通信基础设施的建设，投资达 570 亿美元，为信息化的基础建设和多样性事业做准备。1996 年由联合国教科文组织发起的一个全球性的数字图书馆计划——“记忆世界”（Memory of the world），也对促进韩国文献信息资源数字化的迅速发展起到了很大的推动作用。韩国数字图书馆的建设与发展由政府负责实施，是一种政府主导型的数字图书馆建设模式。它使国内的所有大学图书馆形成一个完整的系统，能为用户统一提供海外信息，如国外的期刊论文可以免费提供给韩国的每一位研究人员。

专门的教育服务网站

在韩国，高等教育主要的网站有教育网站（EDUNET）、全国教育信息系统（NEIS）和研究信息服务系统（RISS4U）。韩国政府于 1996 年建立了教育网站（EDUNET）。当时是临时全国多媒体教育运作中心，设在韩国教育发展协会（Korea Education Development institute）。2007 年 6 月，EDUNET 成员数已经达到约 5, 600, 000 人。EDUNET

主要为教师、学生和全体公民提供各类教育信息服务，如为各学科提供教学内容、参考资料，建立各门学科的资料库和问题库；为校园暴力、学校的发展以及职业指导等提供咨询服务；为教师、中小學生、家长提供教育信息服务等。它的特征主要有：

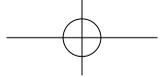
首先，它是基于全国教育信息共享系统，为学校教学中心和合作提供帮助和服务；其次，为高质量的信息选择提供整合服务；最后，为信息交换提供服务。EDUNET 服务系统包括 3 个 Web 服务，6 个应用和搜索服务和 2 个数据库服务。EDUNET 为了扩大用户的参与，为教育信息建立了门户服务的认证。基于 Web2.0 参与、共享和开放的技术和理念，EDUNET 还提供了一项名为开放 API 的先进搜索技术。据统计，2007 年每天平均有 445, 053 个成员使用 EDUNET，每人平均使用该网站 3 分钟。

另外，韩国政府通过韩国教育研究信息服务会（KERIS）建立了主要为高校学术信息服务的 RISS4U 网站。现在 RISS 服务系统已经与国际接轨，通过该系统，研究者可以下载国内外学术信息资料库以及高等院校研究机构资料库中的学术文章，从而使得教育科学研究者能够更为快捷、有效地获得高质量的研究信息。2002 年 4 月，由教育部和人力资源部开发，由 KERIS 设计的国家行动中心“全国教育信息系统（NEIS）”推出，它是一个综合系统，旨在为全国的学校行政部门提供学习的机会以及满足知识型社会的要求。

韩国图书馆联盟

韩国的图书馆联盟最早成立于 20 世纪 60 年代的早期，至今已经开展了大量的活动。韩国的图书馆联盟有两种类型，即传统形式和新形式。传统的联盟是以纸质资源为基础，依靠已分配的资源和非正式的章程，由成员分担费用进行运行。而新的联盟主要是以电子资源为基础，有官方保证的资源且有正式的章程，由政府投资运转。传统的图书馆联盟主要有 KMLA（1968），STIMA（1972），KPULA（1972），NPULA（1962），KTLA（1973），KOSSIC（1990），CLA（1995）。新型的图书馆联盟有 KORSA（2000），KERIS 联盟（1999），KESLI（1999）。这些联盟主要是学术型的，联合购买一些数字资源、提供数字资源共享服务等。CEN

（作者单位为北京大学图书馆）



西北农林科技大学： CDC 技术实现身份数据统一管理

文 / 邓希廉

随着信息技术在各个高校的应用与发展，学校建设了不少的应用系统，如教务系统、一卡通系统、数字图书馆等，这些系统由于前期缺乏统一的指导和科学有效的规划，全校的信息化建设都是各自为政，教务、办公、财务等建立的信息管理系统，由于采用的软件系统不一致，数据标准不一致导致出现了不少的问题，这些问题中尤其突出的是“信息孤岛”，很难在不同的应用系统中实现共享，缺乏统一的应用平台，仅仅依靠传统的 WWW、电子邮件等服务远不能满足未来学校知识库、评估系统等深层次增值服务的需求。因此，实现数据共享成为建设数字校园的关键需求。

实现数据共享有多种手段，其中像 Web Service 可以实现异构应用系统之间的数据交换问题，通过实现 Web Service 技术标准规范，可以在异构平台上实现数据交换。目前公认的做法是将通过对各个业务部门进行调研，分析业务部门的数据需求与供给，将大部分业务部门必需的数据进行大集中管理，建立公共的数据共享平台，这样不仅可以实现数据的共享，减少对旧有系统的改动，实现快速实施和逐步推进数字化校园建设的目的。

本文介绍了 CDC 技术以及几种实现方式，并通过西北农林科技大学数字化校园一期和二期的实施情况，结合 CDC 技术提出了适合数字校园的身份数据同步方案。

表 1 CDC 技术对变更数据集支持度

	插入数据集	删除数据集	更新新数据集	更新旧数据集
审核列	√	X	√	X
快照差异	√	√	√	X
基于日志的 CDC	√	√	√	√

变更数据

定义：对于关系 R，当前状态 rnew，前一状态 rold，属性集主键属性集合，变更数据集是以下四种元组，其中 rins 插入数据集，rdel 删除数据集，run 更新当前状态新增的数据集，ruo 更新前一状态的数据集。

$$\begin{aligned}
 P_{ins} &:= \{s \mid s \in P_{new} \wedge t \in P_{old} \wedge \exists b(s) \neq \exists b(t)\} \\
 P_{del} &:= \{s \mid s \in P_{old} \wedge t \in P_{new} \wedge \exists b(s) \neq \exists b(t)\} \\
 P_{run} &:= \{s \mid s \in P_{new} \wedge t \in P_{old} \wedge (\exists b(s) = \exists b(t) \rightarrow \exists b \setminus k(s) \neq \exists b \setminus k(t))\} \\
 P_{ruo} &:= \{s \mid s \in P_{old} \wedge t \in P_{new} \wedge (\exists b(s) = \exists b(t) \rightarrow \exists b \setminus k(s) \neq \exists b \setminus k(t))\}
 \end{aligned}$$

CDC 技术简介

CDC (Change Data Capture) 是通过监控数据源的操作达到检测和捕获数据变更的一种技术，CDC 在数据仓库维护中有特别的重要性，用于捕获业务数据库中数据的变更，如新增、修改、删除等，可以实现在报表数据库、数据仓库、BI 数据库等企业数据库的更新同步提供增量的数据抽取服务。CDC 技术大致应用到下面三个主要的方法，即基于日志的 CDC、审核列和快照差异计算。

基于 CDC 技术统一身份数据集成解决方案

变更数据捕获解决方案没有放之四海皆准的方法，最佳的方法是随着数据源的不同而产生不同的解决方案。

需要根据项目的实际需求，

表 2 数据库相关表结构

Org_person_ldap(与 ldap 同步人员基本信息变更表)

Name	Type	Comments
Psn_id	Varchar2(100)	人员 ID 主键
Psn_account	Varchar2(32)	帐号
Psn_pwd	Varchar2(32)	密码
units	Varchar2(2000)	组织机构代码列表
Roles	Varchar2(2000)	角色代码
Sync_date	Date	同步时间
Sign	Varchar2(2)	标识, 1: 新增, 2: 修改, 3: 删除
Is_over	Varchar2(2)	是否已经处理, 1: 是 0: 否 (缺省值)

结合对上面各种方法的研究，寻找一个对现有业务系统影响小，实施费用合理，对数据库压力相对小的方法。

由于数字化校园个人信息在时间上分布不均衡，本科生基本信息和研究生基本信息是在新生入校时才会出现在业务系统，教职工的基本信息也是在新职工入职时才进入到人事系统，并且平时数据的变更频率很小。所以，一般说来，身份信息的数据量小，使用审核列 + 触发器方式对整个系统的影响比较小。图 1 是系统的总体方案设计。将教务系统中的本科生基本信息、研究生管理系统中的研究生基本信息和人事管理系统中的教职工基本信息抽取到公共数据平台的相应表，通过 CDC 技术将对于每一个业务系统的身份信息适合使用审核列 + 触发器方式进行数据同步。例如：students<xh,xm,xb,sfzh,xslb.>，teachers<jgh,xm,xb,sfzh,jglb>，对这些基本信息需要建立 3 类不同的触发器 (insert,update,delete)，当表的数据发生变化时，触发器触发将变化的数据、操作类型和时间戳记录到变更数据表中。例如：

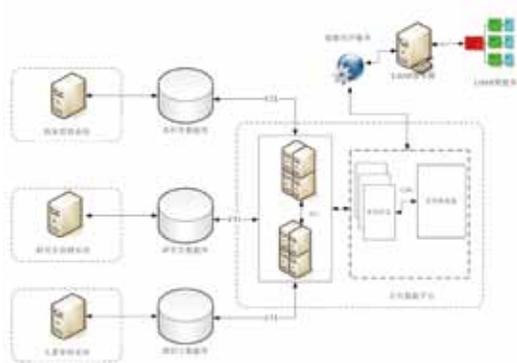


图1 系统总体方案设计

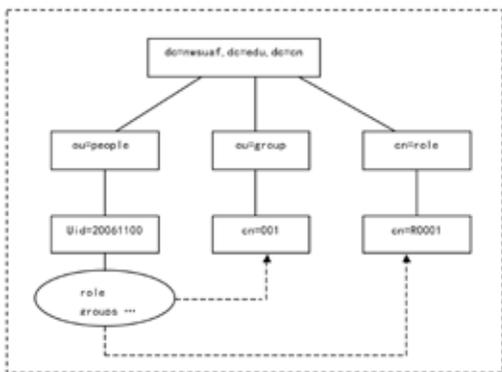


图2 用户身份认证信息目录结构树

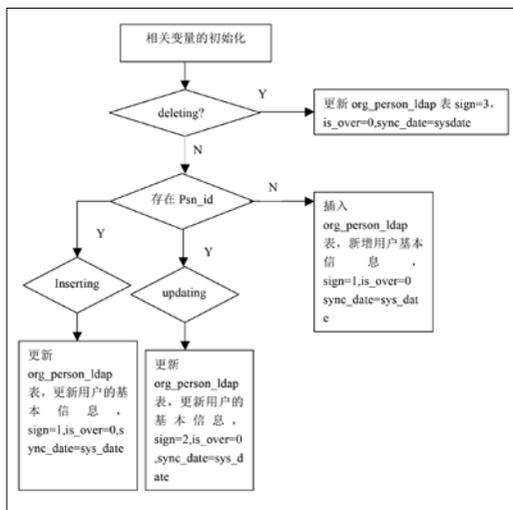


图3 触发器 trig_ldap_person 流程

user_cdc<id, xm,xb,sfzh,operation,sync_date,is_over>。在应用服务器上部署数据同步服务，将变更表中的同步到LDAP服务器，同时回写信息到变更数据表。

LDAP 结构设计与数据库表结构

LDAP 由于具备如下特性：1. 在处理大

量用户并发访问时具有卓越的检索性能。2. 具备完善的安全机制。3. 支持跨平台，即无论客户端系统是运行在Linux 或者是Windows 下，都可以通过 TCP/IP 协议进行访问。

LDAP 的信息是以目录信息树 (DIT) 为存储方式的树型结构存储的，在树根一般定义国家 (c=CN) 或域名 (dc=com)，在其下则往往定义一个或多个组织 (organization)(o=Acme) 或组织单元 (organizational units) (ou=People)。一个组织单元可能包含诸如所有雇员、大楼内的所有打印机等信息。此外，LDAP 支持对条目能够和必须支持哪些属性进行控制，这是有一个特殊的称为对象类别 (objectClass) 的属性来实现的。该属性的值决定了该条目必须遵循的一些规则，其规定了该条目能够及至少应该包含哪些属性。例如：inetOrgPerson 对象类需要支持 sn(surname) 和 cn(common name) 属性，但也可以包含可选的如邮件、电话号码等属性。LDAP 条目 (Entries) 以目录信息树组成，基于 DN 组织排列而成，DN 是条目唯一的标识名，DN 由一系列相对识别名 (RDNs)，每一个相对识别名对应于从根到目录条目 (entry) 的一条分支，一个 DN 是由一系列 RDN 组成。公共数据平台的目录信息存储了用户的基本信息、角色信息、组织机构信息，以满足校园信息门户统一身份认证的需求。西北农林科技大学的“基于 LDAP 的统一身份认证系统”的用户身份认证相关信息，

在 LDAP 存储的目录结构如图 2 所示。

以某一认证用户为例，自定义 LDAP 扩展模式创建条目的属性录：

```
Haslogin:0
Role: cn=R0001,cn=role,dc=nwsuaf,dc=edu,dc=cn
Sn:dengxilian
Userpassword:Binary
```

```
Group:cn=001,ou=group,dc=nwsuaf,dc=edu,dc=cn
Isactived: true
Objectclass:top
Objectclass:person
Objectclass:organizationPerson
objectclass:inetOrgPerson
objectclass:dcpperson
uid:20061100
cn:dengxilian
vdate:2200-01-01
```

数据库相关表：

org_person(人员表)，org_person_ext(人员扩展表)，org_person_ldap(与 ldap 同步人员基本信息变更表)，org_role_psn_map(角色与人员映射表)，org_role(角色表)，org_unit_psn_map(组织人员映射表)，org_unit(组织基本信息表)，其中 org_person_ldap 表结构如表 2。

相关表触发器工作流程

触发器 trig_ldap_person 主要是触发

审核列 + 触发器

许多的源数据库系统都包含审核列，其中存储了添加的日期和时间，或者记录的最近修改日期和时间。通过时间戳和版本号来过滤从上次增量加载以来的记录变更。对于日常处理，当插入的时间戳日期部分等于修改时间戳的日期部分时，就标记新行。触发器也可以跟踪记录的更新，是通过源数据库中标识已更改的行完成数据捕获的解决方案，通常在 OLTP 系统中执行删除操作，使用审核列捕获插入和更新操作。触发器方式实施简单，主要适用于数据更新不频繁，对实时性要求比较高的系统。但是，在 OLTP 中创建数据库触发器会产生严重的性能问题，所以 OLTP 系统建议不使用这种方式。审核列适用于允许重新构建数据库结构的情况。

审核列通常是在源数据的元组上增加一列，这一列主要用于记录上一次以来记录被修改的时间。通常可以使用时间戳或者版本号标识。在 CDC 过程中，可以作为抽取变化数据的选择标准，但是不能检测记录的删除操作。

触发器方式，触发器方式是一种普遍采用的 CDC 方式，该方式是依据变更数据的抽取要求，在源数据表上建立插入、修改和删除触发器，将变更的数据写入一个变更数据集并增加相应审计列进行相应的标识。各个需要数据同步的系统只需要读取变更数据集中的数据，根据自己业务的需要更新自己的数据集。

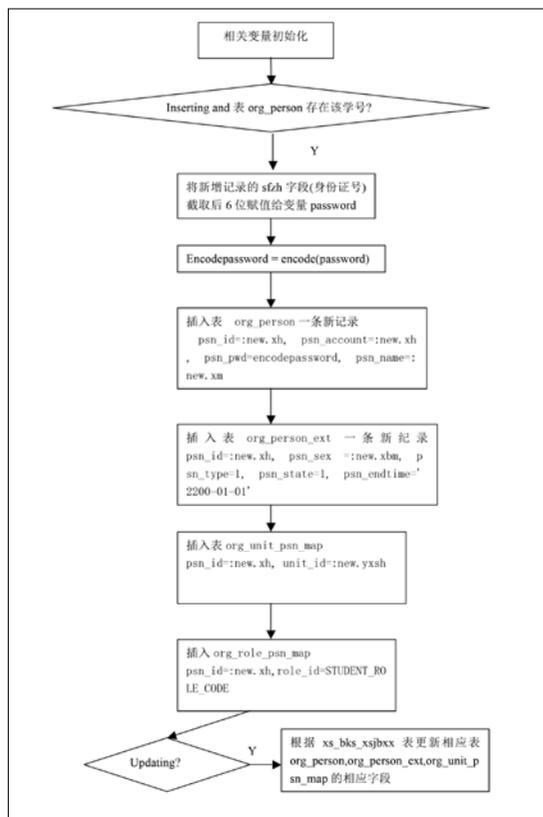


图4 触发器 Trigg_tb_bks_bksjbx 流程

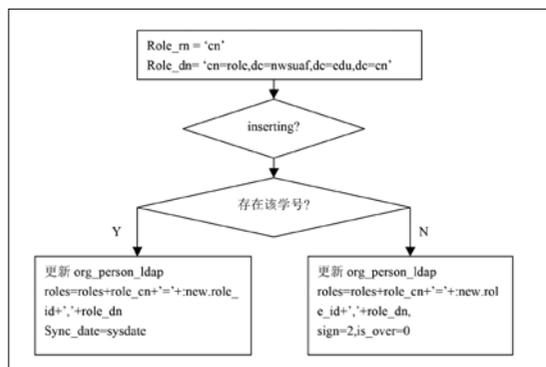


图5 触发器 trig_ldap_psn_role 流程

表org_person_ext的插入、更新和删除事件。它的流程如图3所示。

触发器 Trigg_tb_bks_bksjbx 主要触发对本本科生基本信息的插入和更新操作事件，它的流程如图4所示。

触发器 trig_ldap_psn_role 在插入和删除 org_role_psn_map 之后触发，其流程如图5所示。

数据同步服务程序设计与实现

中间件组件同步调度程序

```
public class SyncLDAPServlet extends javax.
servlet.http.HttpServlet implements javax.servlet.
Servlet{
public void init() throws ServletException{
super.init();
this.con=null;
// 定时调度的时间间隔
long interval = Long.valueOf(AppProperties.
getProperty(LDAP.interval)).longValue();
Timer timer =new Timer();
// 定时调度
timer.schedule(new TimerTask(){
public void run(){
// 同步身份认证信息从公共数据平台到 LDAP
synchronizeIndentityFromDB();
},new Date(),interval);
}
}
```

synchronizeIndentityFromDB() 用于更新 LDAP 服务器上的用户身份信息，以插入一条学生 entry 为例，CreateEntry(String BaseDN,String uid) 的关键代码如下：

```
// 建立 LDAP 连接
LDAPConnection lc= new LDAPConnection();
LDAPAttributeSet attributeSet =new
LDAPAttributeSet();
// 设置 LDAP 相关属性
attributeSet.add(new
LDAPAttribute("objectclass",new
String("inetOrgPerson"));
attributeSet.add(new LDAPAttribute("u
id", "20061011"));
// 将属性附加到 LDAP 条目
LDAPEntry newEntry = new
LDAPEntry(dn,attributeSet);
Try{
Lc.connect(ldapHost, ldapPort);
//LDAP 登录认证
Lc.bind(ldapVersion,loginDN, password);
// 添加至 LDAP 服务器
Lc.add(newEntry);
}catch(LDAPException e){
e.printStackTrace();
}finally{
try{
If (!Lc.isConnected()){
// 断开连接
Lc.disconnect();
}
}
catch(Exception e){
e.printStackTrace();
}
}
```

本文分析了 CDC 技术在数字化校园统一身份数据集成中的应用，对比了几种常见的 CDC 技术以及优缺点，总结了各种技术的特征。由于各种 CDC 技术有不同的限制条件，在数字化校园的设计和实施过程中，需要依赖项目数据集成的实际进行综合考虑，同时必要时对各种技术进行相关测试，对比不同的实验结果选择最优的集成方案。

基于日志的 CDC

基于日志的 CDC 技术解析系统的日志，提取相关的变更。这种技术主要应用在数据库系统，所有的数据库系统在事务日志中存储记录的变更。这种方式的优点是在不改变原有数据库结构的基础上实现快速有效的增量数据抽取，对于事务日志的处理影响数据库性能小，其缺点是各种数据库日志结构和实现方式不同，需要开发程序分析日志，实现的难度比较大，一旦数据库升级版本或者数据库引擎，不能保证原有开发程序正常执行。

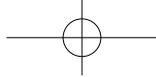
快照差异计算

主要用于驻留在平面文件和遗留系统的数据，遗留系统通过将数据抽取到平面文件。变更通过当前源数据快照与过去某个时间点的数据快照对比得到。其主要原理是传输源数据库中的快照到中间数据库，使用 MINUS 操作新旧两个表，获取插入和新修改的行。例如：select * from new_version minus select * from old_version. 获取删除行和 old_version 中的更新行可以使用 select * from old_version minus select * from new_version. 优点是通用性强，特别是对于没有日志的遗留系统是唯一的变更数据捕获方式。但存在有如下的问题：

1. 需要将新版的数据表传输到中间库，不仅仅是变更的数据，还增加了传输开销。
2. 在中间数据库中计算 Minus 操作的计算开销比较高，特别是当数据量很大时。
3. 无法确认作为事务的变更。
4. 大数据量的增量捕获慢，快照对比算法相对复杂。

CDC 技术之间的区别不仅仅在技术的实现上，而且在检测变更的能力上。将不能检测某种变更的特性称为 CDC 限制。CDC 限制具体表现在表一，如审核列不能检测删除，简单的审核列只能存储记录的产生和更新时间。在这样的 CDC 技术下，插入和更新是相同的。审核列的另一个限制是不能提取更新记录的初始状态。现有的数据快照差异也存在相同的问题。但是，基于日志的 CDC 方法可以捕获所有的变更，如插入、删除和更新记录的初始状态和当前状态。

(作者单位为西北农林科技大学)



利用 iptables 加固邮件服务系统安全

文 / 申继年¹ 牛银岭² 邢雪梅¹

Linux 系统是邮件系统的重要组成部分，Linux 系统的安全对整个邮件系统的安全起着至关重要的作用。目前，来自邮件服务操作系统层面主要面临威胁是 SSH 暴力破解和 DoS 攻击。

Linux 系统属于开放源代码软件，具有稳定、安全、网络负载力强、占用硬件资源少等技术特点。正是基于此，高校中的大多数邮件系统部署在 Linux 平台之上。

笔者所在学校采用 Coremail 邮件系统，部署在 Linux 平台。为了方便调试，向外网开放了 SSH 服务。2013 年伊始，邮件系统遭遇多次 SSH 暴力破解，造成邮件服务多次故障。在考虑邮件服务调试和系统安全各因素的平衡后，笔者对邮件服务器的安全策略进行了重新设计和实施。下面将对本校的安全策略的设计与实施进行详细的介绍。

Linux 服务器常见的防护策略

禁用 root 用户

通常为了管理维护的方便，一般使用 root 账户直接登录。SSH 暴力破解正是利用这一点，利用扫描软件对 22 端口进行弱口令扫描，主要是针对 root 账户进行猜测。如果把 root 账户禁用，添加一个只有自己知道的账户，那么针对 root 账号的弱口令猜测的攻击就很大程度的避免了。

1. 新建用户

```
useradd cpu  
passwd 密码
```

2. 禁用 root

运行 vi /etc/ssh/sshd_config，找到

#permitrootlogin yes 这行，把“#”去掉，修改“yes”为“no”，关闭并保存。

3. 重启 sshd

```
service sshd restart
```

4. 登录

先用 putty 利用新建用户登录，然后用 su 命令切换到 root。

更改 SSH 端口为非标准（22）端口

同样道理，为了避免入侵者针对 22 端口进行扫描，需要把 SSH 服务的 22 端口改成非标准端口。

1. 修改配置文件

首先修改配置文件：vi /etc/ssh/sshd_config，找到 #Port 22 一段，这里是标识默认使用 22 端口，修改为如下：

```
Port 22
```

```
Port 50000
```

然后保存退出。

2. 重启服务

执行 /etc/init.d/sshd restart，这样 SSH 端口将同时工作与 22 和 50000 上。

3. 修改防火墙

现在编辑防火墙配置：vi /etc/sysconfig/iptables，启用 50000 端口。

```
执行 /etc/init.d/iptables restart。
```

4. 登录测试

使用 SSH 工具连接 50000 端口，来测试是否成功。如果连接成功了，则再次编辑

sshd_config 的设置，将里边的 Port22 删除即可。

说明：之所以先设置成两个端口，测试成功后再关闭一个端口，是为了方式在修改 conf 的过程中，万一出现掉线、断网、误操作等未知情况时候，还能通过另外一个端口连接上去调试以免发生连接不上必须派人去机房，导致问题更加复杂麻烦。

邮件服务器和 iptables 介绍

邮件服务常见服务及端口

1.25 端口（SMTP）

25 端口为 SMTP（Simple Mail Transfer Protocol，简单邮件传输协议）服务所开放的，是用于发送邮件。

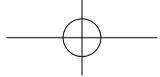
如今绝大多数邮件服务器都使用该协议。当你给别人发送邮件时，你的机器的某个动态端口（大于 1024）就会与邮件服务器的 25 号端口建立一个连接，你发送的邮件就会通过这个连接传送到邮件服务器上，保存起来。

2.109 端口（POP2）

109 端口是为 POP2（Post Office Protocol Version 2，邮局协议 2）服务开放的，是用于接收邮件的。

3.110 端口（POP3）

110 端口是为 POP3（Post Office



Protocol Version 3, 邮局协议 3) 服务开放的, 是用于接收邮件的。

4.143 端口 (IMAP)

143 端口是为 IMAP (INTERNET MESSAGE ACCESS PROTOCOL) 服务开放的, 是用于接收邮件的。

目前 POP3 使用的比 POP2 广得多, POP2 几乎被淘汰, 也有某些服务器同时支持 POP2 和 POP3 协议。客户端可以使用 POP3 协议来访问服务端的邮件服务, 如今 ISP 的绝大多数邮件服务器都是使用 POP3 协议 (极少用 POP2 协议)。在使用邮件客户端程序的时候, 会要求输入 POP3 服务器地址, 默认情况下使用的就是 110 端口。当你用邮件客户端 (如 Thunderbird、Foxmail、MSN、Outlook Express 以及各类邮件精灵) 登录时, 你的机器就会自动用机器的某一个动态端口 (大于 1024) 连接邮件服务器的 110 端口, 服务器就把别人给你发的邮件 (之前保存在邮件服务器上), 发送到你机器, 这样你就可以看到你客户端工具上的收件箱里的新邮件了。

IMAP 协议, 和 POP3 协议一样是用来接收邮件的, 但是它有它的特别和新颖之处, 它是面向用户的, 它和 POP3 协议的主要区别是: 用户不用把所有的邮件内容全部下载, 而是只下载邮件标题和发件人等基本信息, 用户可以由标题等基本信息, 去决定是否下载邮件全文, 用户可以通过客户端的浏览器直接对服务器上的邮件进行操作 (比如: 打开阅读全文、丢进垃圾箱、永久删除、

整理到某文件夹下、归档、)。再简单来说就是: 浏览器用的 IMAP 协议 (143 端口) 来为你接收邮件以及让你很方便的操作服务器上的邮件。邮件客户端用的 POP3 协议 (110 端口) 来为你接收邮件的全部信息和全文内容保存到本地机器成为一个副本, 你对邮件客户端上的副本邮件的任何操作都是在副本上, 不干涉邮件服务器上为你保存的邮件原本。

5.465 端口 (SMTPS)

465 端口是为 SMTPS (SMTP-over-SSL) 协议服务开放的, 这是 SMTP 协议基于 SSL 安全协议之上的一种变种协议, 它继承了 SSL 安全协议的非对称加密的高度安全性, 可防止邮件泄露。SMTPS 和 SMTP 协议一样, 也是用来发送邮件的, 只是更安全些, 防止邮件被黑客截取泄露, 还可实现邮件发送者抗抵赖功能。防止发送者发送之后删除已发邮件, 拒不承认发送过这样一份邮件。

6.995 端口 (POP3S)

995 端口是为 POP3S (POP3-over-SSL) 协议服务开放的, 这是 POP3 协议基于 SSL 安全协议之上的一种变种协议, 它继承了 SSL 安全协议的非对称加密的高度安全性, 可防止邮件泄露。POP3S 和 POP3 协议一样, 也是用来接收邮件的, 只是更安全些, 防止邮件被黑客截取泄露, 还可实现邮件接收方抗抵赖功能。防止收件者收件之后删除已收邮件, 拒不承认收到过这样一封邮件。

7.993 端口 (IMAPS)

993 端口是为 IMAPS (IMAP-over-SSL) 协议服务开放的, 这是 IMAP 协议基于 SSL 安全协议之上的一种变种协议, 它继承了 SSL 安全协议的非对称加密的高度安全性, 可防止邮件泄露。IMAPS 和 IMAP 协议一样, 也是用来接收邮件的, 只是更安全些, 防止

邮件被黑客截取泄露, 还可实现邮件接收方抗抵赖功能。防止收件者收件之后删除已收邮件, 拒不承认收到过这样一封邮件。

iptables 工作原理

Linux 在 2.4 之后的内核中, 网络防火墙的操作工具名称是 iptables。其最大优点是它可以配置有状态的防火墙, 有状态的防火墙能够指定并记住为发送或接收信息包所建立的状态。防火墙可以从信息包的连接跟踪状态获得该信息。在决定新的信息包过滤时, 防火墙所使用的这些状态信息可以增加其效率和速度。

iptables 是用来设置、维护和检查 Linux 内核的 IP 包过滤规则的。可以定义不同的表, 每个表都包含几个内部的链, 也能包含用户定义的链。每个链都是一个规则列表, 对对应的包进行匹配: 每条规则指定应当如何处理与之相匹配的包。这被称作 “target” (目标), 也可以跳向同一个表内的用户定义的链。

1. iptables 缺省具有 5 条规则链, 如图 1 所示。

2. iptables 缺省具有 3 个规则表。

Filter: 用于设置包过滤;

NAT: 用于设置地址转换;

Mangle: 用于设置网络流量整形等应用。

3. 不同的规则表由不同的规则链组成。

Filter: INPUT、FORWARD、OUTPUT;

NAT: PREROUTING、POSTROUTING、OUTPUT;

Mangle: PREROUTING、POSTROUTING、INPUT、OUTPUT 和 FORWARD。

iptables 中 dport 和 sport 的区别

Iptables 涉及 dport 和 sport, 两者的区别如下:

dport: 目的端口;

sport: 来源端口。

按照字面意思很好理解, 一个是数据要到达的目的端口, 一个是数据来源的端口。但是在使用的时候要具体情况来对待, 这个具体情况就是你的数据包的流动行为方式 (INPUT 还是 OUTPUT)。

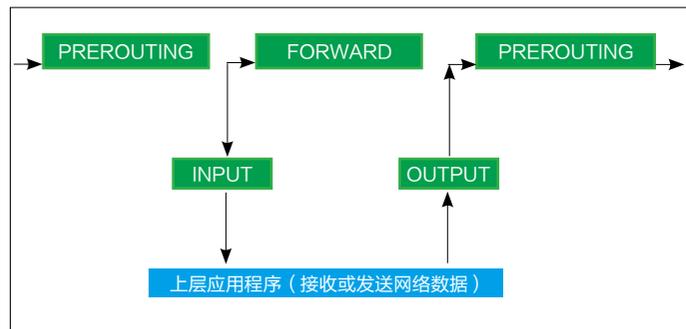
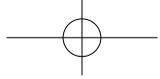


图 1



例 1: iptables -A INPUT -p tcp
-dport 53 -j ACCEPT

注意里面的 INPUT 参数, 代表这条数据包的进行的“进入”操作。

那么这条数据包可以这么描述:

1. 这是一条从外部进入内部本地服务器的数据;

2. 数据包的目的 (dport) 端口是 53, 就是要访问本地的 53 端口;

3. 允许以上的数据行为通过;

总结: 允许外部数据访问我的本地服务器 53 端口。

例 2: iptables -A INPUT -p tcp
-sport 53 -j ACCEPT

1. 这是一条从外部进入内部本地服务器的数据;

2. 数据包的来源端口是 (sport) 53, 就是对方的数据包是 53 端口发送过来的;

3. 允许以上数据行为;

总结: 允许外部的来自 80 端口的数据访问我的本地服务器。

input 方式总结: dport 指本地, sport 指外部。

如果你的数据包是 (OUTPUT) 行为, 那么就是另外一种理解方式:

例 4: iptables -A OUTPUT -p tcp
-dport 53 -j ACCEPT

1. 这是一条从内部出去的数据。

2. 出去的目的 (dport) 端口是 53。

3. 允许以上数据行为。

总结: dport 只外部, sport 指本地, 需要看 iptables 的数据方式 (input or output) 才能最终决定这条规则的理解。

iptables 的部署

iptables 的部署原则

iptables 的部署要一定要采用适当的原则。为保证邮件系统的正常运行, 在进口 (INPUT) 务必打开 25、80、110、143、465、993、995、109 等端口, 但在出口 (OUTPUT) 不要做太多限制, 以免影响服务

器的正常访问。

iptables 的部署

1. 清除原有规则

```
iptables -F
```

```
iptables -X
```

2. INPUT 规则

```
iptables -A INPUT -s 202.119.191.194 -p tcp --dport 22 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p tcp --dport 80 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p tcp --sport 53 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p udp --sport 53 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p tcp --dport 25 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p tcp --dport 110 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p tcp --dport 143 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p tcp --dport 465 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p tcp --dport 993 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p tcp --dport 995 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p tcp --dport 109 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p tcp --sport 25 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p tcp --sport 110 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p tcp --sport 143 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p tcp --sport 465 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p tcp --sport 993 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p tcp --sport 995 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p tcp --sport 109 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p icmp -j ACCEPT
iptables -A INPUT -i lo -p all -j ACCEPT // 允许 loopback, 不然会导致 mail 和 DNS 无法正常运行等问题
```

3. OUTPUT 规则

```
iptables -A OUTPUT -p tcp --dport 31337 -j DROP
iptables -A OUTPUT -p tcp --dport 27444 -j DROP
iptables -A OUTPUT -p tcp --dport 27665 -j DROP
iptables -A OUTPUT -p tcp --dport 20034 -j DROP
iptables -A OUTPUT -p tcp --dport 2049 -j DROP
iptables -A OUTPUT -p tcp --dport 137 -j DROP
iptables -A OUTPUT -p tcp --dport 138 -j DROP
iptables -A OUTPUT -p tcp --dport 139 -j DROP
iptables -A OUTPUT -p tcp --dport 9704 -j DROP
如果 iptables -P OUTPUT DROP
iptables -A OUTPUT -p tcp --sport 22 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -p tcp --sport 80 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -p tcp --sport 53 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -p tcp --sport 110 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -p tcp --sport 25 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -p tcp --sport 1222 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -p tcp --sport 873 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -p tcp --sport 6220 -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -p icmp -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -o lo -p all -j ACCEPT
```

4. 设定预设规则

```
iptables -P INPUT DROP
iptables -P OUTPUT ACCEPT
iptables -P FORWARD DROP
```

5. 查看本机关于 Iptables 的设置情况。

```
iptables -L -n
iptables -L
```

6. 把当前配置写到 /etc/sysconfig/

```
iptables 文件里。
```

```
/etc/rc.d/init.d/iptables save
```

7. 防火墙重起

```
service iptables restart
```

8. 查看到 iptables 服务的当前状态。

```
service iptables status
```

本文根据所在学校邮件系统的实际情况, 提出的针对邮件系统 Linux 平台的安全策略。自策略实施以来, 邮件系统受到的外网攻击现象明显减少, SSH 暴力破解攻击基本杜绝。iptables 的部署使 Linux 系统的安全得到了进一步的加强, 为邮件服务提供了一个更安全更高效的网络运行环境。

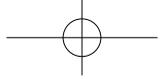
(作者单位 1 为中国药科大学现代教育技术中心, 2 为赛尔网络有限公司河北分公司)

锐捷 PowerGet 打造云业务加速网络

日前, 锐捷网络举办“锐捷 PowerGet 品牌暨 PowerCache 互联网热点指数发布会”, 推出首款“云业务加速”系列产品, 提出为用户打造出“云业务加速网络”。

PowerGet 系列云业务加速产品包括 RG-PowerCache 云资源加速、RG-PowerEG 云业务加速网关和 RG-PowerAD 云负载均衡器, 可以为不同行业、不同规模的用户提供对公有云、私有云的高速访问接入, 并实现了为“云业务”安全保驾护航的作用。

据锐捷网络网关产品线副总监季翔介绍, 锐捷 PowerCache 产品已在广州部分学校中应用, 并取得良好的效果。学校认为, 在不能阻止学生网上娱乐的前提下, PowerCache 产品可以发挥正向引导的功能, 在获知学生访问 QQ 或优酷等娱乐网页的时候, 通过 PowerCache 的门户推送学校相关的公开课或根据其喜好定制的学习内容。同时, 针对当前在教育行业应用前景广阔的云视频教育资源, 通过应用云加速网络, 可以解决远程教学中出现的网络拥堵和不流畅现象, 大幅提升课堂效率和教学质量, 让“好老师”来到每一位学生的身边。



苹果 CEO 库克来华

首次参访赛尔网络清华校园店

2014年1月16日，苹果公司首席执行官蒂姆·库克先生来到了清华大学，走访了赛尔网络清华校园苹果体验中心店。在店内停留的时间里，库克与店面工作人员交流了销售、客流等情况，并仔细查看了店内其他产品展示区和培训区域，对清华校园体验中心的环境给予了很高的评价。

他还驻足在 iPad 展示区，与正在体验产品的学生进行了愉快的交流。结束参访前，库克很爽快地答应了粉丝们合影的要求，耐心地与店面工作人员和粉丝们一一合影。

赛尔网络清华校园苹果体验中心成立于2010年，四年来，坚持不懈地为清华大学全体师生提供优质、专业、一站式的苹果产品服务，深得全校师生的好评。



库克四次访华

1

2012年3月27日 履新 CEO 来华

目的：来华意图做好政府公关，为新版 iPad 扫清商标以及其他障碍。

库克第一次访华行程：

3月26日，库克视察北京苹果大悦城店。

3月26日，北京市市长郭金龙，工信部副部长尚冰会见了库克。

3月27日，时任国务院副总理李克强会见了库克，河南省省长郭庚茂、发改委副主任张晓强等同时均参与此次会见。

3月28日，库克拜访中国联通总部。

3月28日，库克参观富士康郑州工厂。

3月29日，库克访问了中国电信总部。

2

2013年1月9日 与中国移动会谈

目的：促成苹果与中国移动的合作。

苹果 iPhone 5 于2012年12月14日在中国内地上市后，创造了三天内销量超过200万部的历史新高。2012年第三财季，苹果亚太区业务同比增长了25%，而中国市场对这块业务的贡献达到2/3。几年来，苹果通过与中国联通和中国电信合作，覆盖了中国3.4亿用户，中国移动率先启动4G运营，中国移动已经在香港运营TD-LTE，并有望在

内地实现4G，“苹果的产品切需要更好的网络体验，库克显然不想失去这一先机，一旦与中国移动的合作将给苹果带来1亿甚至更多的潜在用户。

库克第二次访华行程：

1月8日，库克与工信部部长苗圩就全球移动通信和智能终端产业发展与创新趋势，以及苹果在中国的发展等话题讨论并达成了共识。

9日，库克与联通高层会谈。

10日上午，库克与移动董事长奚国华、总裁李跃进行了洽谈。

10日下午，库克赶赴中国电信，会见中国电信董事长王晓初等高层人士。

3

2013年7月30日 密会中国电信高层

目的：进一步拉紧与运营商之间的合作关系，给新一代 iPhone 在中国上市铺路，扭转在华业绩表现。

根据苹果公司发布的第三季度财报显示，其在大中华区的业绩大幅下降，苹果第三财季在大中华区（中国大陆、香港和台湾）营收为46.4亿美元（计入零售收入为49亿美元），同比下降14%，环比大幅下降43%。

库克第三次访华行程：

7月30日上午，库克到达中国移动总部。随后中国移动董事长奚国华等与库克一行就合作事宜进行了商谈。据中国电信的内部人士透露，当天下午库克又造访了中国电信。库克将与苹果合作最紧密的中国联通，放在了最后。

据运营商人士推测，此次库克访华的重要议题，可能是新一代 iPhone 的合作以及如何改变 iPhone 在华销售下滑的趋势。另外，据知情人士透露，此次库克与中国移动董事长奚国华在会谈时，还就双方未来的合作可能性进行了商谈。

4

2014年1月16日 为中移动 iPhone 发售站台

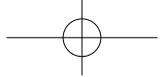
目的：为中国移动4G版 iPhone5s/5c 发售站台

库克第四次访华行程：

1月15日，苹果公司 CEO 库克再次到访中国，与工信部部长苗圩和中国移动董事长奚国华会面。

1月17日（本周五），中国移动和苹果公司将分别在中国内地的移动营业厅和苹果零售店，正式发售支持TD-LTE 4G网络的 iPhone5s/5c。中国移动董事长奚国华表示，中移动与苹果达成的 iPhone 销售协议不会局限于手机，还将包含更为广泛的合作。

（供稿：李莉）



北京航空航天大学： 2013 年信息化建设年度报告（节选）

北京航空航天大学以建设“空天信”融合特色的世界一流大学为目标，把建设一流的信息化作为支撑。2013 年是北航的创新服务年，网络信息中心作为信息化建设的主力部门拉开了全面创新信息化支撑系统的序幕，并首次发布了 2013 年度信息化建设总结报告。



2013 年信息化建设举措

IT 治理

IT 技术的迅速发展，需要有效的 IT 治理来保持竞争优势。2013 年，北航在 IT 治理方面的举措主要有：

制定和发布《信息化推进卓越服务行动计划》，细化落实《北京航空航天大学 2013 年工作要点》关于创新服务方面的要求，大力推进学校信息化工作，将信息化工作从面向管理转变为面向卓越服务。

修订《北京航空航天大学信息化建设管理暂行办法》、《北京航空航天大学门户网站建设维护管理办法》、《北京航空航天大学数据共享管理办法》、《北京航空航天大学管理信息标准》。

制定和发布《北京航空航天大学信息化项目管理办法》。

流程优化。全校范围内多次组织面向各层干部和工作人员的流程优化专题培训，多个职能部处通过业务流程优化和业务系统建设，形成线上线下服务协同的创新服务模式。

微系活动

微培训：贯彻落实暑期工作会精神，进一步深化落实信息化培训工作，机关党委联合网络信息中心面向全校推出系列微培训。微培训重实效，教技能，讲效率，力求在较短的时间内教授

专业化工具的使用。

微调研：继推出信息化系列微培训之后，网络信息中心启动周末微调研，深入交流研讨，广泛开展合作。

微沙龙：网络信息中心面向泛信息化人群推出的，时间短、效率高的小范围沙龙活动，第一期微沙龙邀请了人事处、财务处、招生就业处、研究生院、国际交流合作处以及经管学校的 CIO 或者信息化建设骨干人员参加。

微开放日：邀请师生校友代表参观校园网络核心机房，零距离接触网络信息中心，了解学校信息化建设工作。

微宣传：制作系列卡通口袋书，以“90”后大学生喜闻乐见的方式展示各项信息服务。

信息化队伍建设

信息化建设人才队伍建设是北航信息化建设工作的重要保障。2013 年北航信息化人才队伍的主要举措有：

成立信息化建设专家指导委员会。

推行二级单位 CIO 制度。

建立联系人制度。

建立学生信息服务队伍。

全面对接校长学生事务助理团。

2013 年信息化建设项目

“我的家园” ihome 建设

“我的家园” ihome 社区是网络信息中心牵头建设、运营的网络互动社区，面向北航在校师生、校友开放。经过一年多的成长与发展，现在已经拥有 28968 个注册账号，校内机构或社团公共主页 1232 个。ihome 网络社区已经发展成为方便广大师生交流、集多功能服务于一体的自媒体网络平台，现有以下功能：



2013 年 6 月 13 日，ihome “1-3-7” 用户反馈督查机制上线。

2013 年 12 月 26 日，经过 3 个多月的测试和试运行，ihome 网上综合服务大厅正式上线，同线下实体综合服务大厅相结合，实现 O2O 的创新服务模式。

新课程中心建设

2013 年 4 月开始进行新课程中心的建设，5 月 2 号完成软硬件平台搭建及数据集成，提供在线学习工具资源下载、通知、聊天室、教学大纲、在线作业。支持大部分移动设备在线学习。实现课程学习线上线下相结合。课程中心运营统计数据表明，19 点 -23 点为课程中心使用高峰，表明课程中心在正常的教学时间之外，给师生提供了一个更广泛的学习时间与空间。