

标准化或能解困 IT 外包

EDUCAUSE 的 2013 Core Data services 调查显示, 美国有一半高校采用了 IT 外包, 其花费占全校 IT 统一预算的 4.1%。无独有偶, 在我刊今年 5 月对高校信息化发展的调研中, 200 多所普通高校有超过一半的学校, 未来三年内准备采用 IT 外包。

我们回顾一下, 十年前, 很多学校开始了文件的电子流转, 那些天天抱着很多文件在校园里转悠, 穿梭于各个楼宇的身影, 逐渐消失。如今, 我们再次站在一个技术的门槛前, 应用系统集中并迁移到云端, 做大范围共享, 一个很明显的迹象是, 大学云服务正在成为推动 IT 外包的主要力量。

时至今日, 高校信息化逐渐成熟, 越来越多学校已经接受“专业的工作交给专业的队伍”的理念, 推动信息化提升大学的核心竞争力、实现大学的价值目标, 正是各高校 IT 愿景。

IT 外包趋势明显, 然而其发展现状却并不乐观。

拆解学校的 IT 业务, 哪些适宜外包, 哪些不适宜, 这是管理决策层最为纠结的一个问题。虽然原则很清晰, 在做顶层设计与规划时, 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。可以想象, 高校在信息化分拆自开发与外包上, 煞费苦心。

然而, 在高校“思进”的同时, 那些多年与高校打交道的集成商外包商, 却开始“思退”, 他们考虑是否要退出这种完全一对一的模式, 高校 IT 需求千差万别、不可复制的独特性, 令成本回收无期的企业望而却步。

IT 外包的概念, 原本就是一个舶来品, 一进一退, 企业从蜂拥而入, 到理性思考, IT 外包似乎有些水土不服, 那么, 如何才能为利益相关的各方都找到一条出路。本期我们约请专家在条分缕析的基础上, 强调如何规避风险, 并开出了“标准化”的药方。

部门间相互合作, 相互参照和对比, 建立最基本的准则; 提高业务的标准化程度; 理解 IT 企业提供的产品; 校领导认识到这种方式的价值, 对 IT 外包中就归属权、业务过程等方面可能出现的问题给予支持……

事实上, 在今天, 不管是企业, 或是高校, 或是政府部门, 都已经开始思考标准化的问题。只有标准化, 才能让大家都脱离不可重复的泥沼。提升业务标准化程度, 流程再造, 优化管理, 或许合作的各方都能从中看到可持续发展的一片蓝海。

傅宇凡

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
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
客户总监: 丘序
市场部: 杨珊 李一夫
徐洋 赵萌
客户部: 刘巍 赵玉梅
研发部: 张彤 肖金燕

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 15 元
出版日期: 2014 年 8 月 5 日
印刷: 北京印匠彩色印刷有限公司



政策与焦点

[外媒速览]

4 Wi-Fi 将被 Thread 替代?

[海外观察]

5 美拟投 20 亿美元为学校 Wi-Fi 买单

6 麻省理工科技评论：盘点 2014 年全球十大突破技术

[数字与声音]

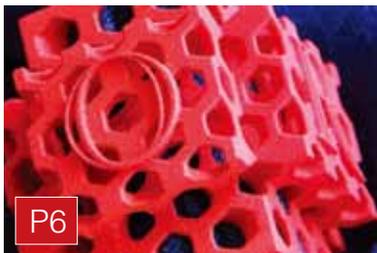
7 “这是一件超级大事，法律上第一次对隐私和尊严与版权等其他方面一视同仁。”

——Reputation.com 创始人迈克尔·费蒂克

[高校与地方]

8 200 万中小学教师将网上“晒课”

9 武汉：试点“教育云”驱动教育改革



[封面报道]

10 IT 外包：一半是海水，一半是火焰

IT 外包并非洪水猛兽，更不是济世仙丹，IT 外包在带来各种便利的同时无疑会遇到各种风险，作为 CIO，思考外包的最好视角也许是：如何让大学的 IT 部门更好地成长。

14 中国农业大学：八成项目外包之经验

17 上海海洋大学：运维外包标准化管理

通过近几年的探索和实践，上海海洋大学信息化外包运维服务不断完善，双方的权利和责任逐渐清晰，外包运维管理服务方案逐渐成型。

20 合作产生效益：透视美国大学 IT 在金融危机之后的改变

23 美国高校 IT 外包最新进展

24 高校 IT 投入与外包状况调研分析

26 IT 外包风险与控制

28 IT 治理：为降低 IT 外包风险提供全面支持



研究与发展

[前沿技术]

- 30 谷歌 Loon 计划：用热气球提供 Wi-Fi 连接
- 33 虚拟现实技术：走向融合之旅

建设与管理

[CERNET 之窗]

- 35 CERNET20 年：积极参与才能达到治理目的
- 36 6 月拉美 IPv4 地址耗尽
- 37 上千高校网站存安全漏洞
- 38 CNGI-CERNET2 主干网流量小幅增长
6 月 CERNET 主干网平稳运行

2014 CERNET 上半年年报

- 39 2014 年上半年全球 IP 地址分配回顾
- 40 2014 上半年 CERNET 主干网带宽提升近 50G
- 41 2014 上半年 CNGI-CERNET2 入升出降
- 42 我们唯一的法宝就是学习和坚持

[无线网]

- 44 海南大学：无线校园网设计与管理

[校园网]

- 46 扬州大学：校园专网向集约型转变

[数字校园]

创新与应用

- 48 华东师范大学：ITIL 理念下的 IT 服务台
- 52 常熟理工学院：挖掘大学沉睡数据价值
- 55 云桌面让信息化服务延伸

[案例展示]

- 58 智慧校园的关键：资源的互联和管理
- 59 华为敏捷校园网络解决方案之简化运维
- 60 校企合作培养互联网应用型人才



资源与应用

[应用系统]

- 61 数据中心填表助手：化繁为简

[教育技术]

- 63 大数据视域下网络教育研究新范式

大数据时代为调查研究提供了一个前所未有的全样本的机会，这比以往的基于抽样的问卷统计、电话调查等方法更加强大，也更加便捷。

- 67 哈佛和麻省理工首批 MOOC 总结

- 69 中小学课堂无需翻转

[数字图书馆]

- 72 高等教育文献信息资源共享的服务内容

读者服务

[网管技巧]

- 74 IPv4 over IPv6 隧道技术在 IPv6 校园网的应用
- 76 基于 Nginx 的可扩展负载均衡 Web 站点部署

[资讯]

- 79 浙江大学卫冕机器人世界杯 RoboCup 小型组冠军
- 80 谷歌要统一互联网图片格式？

微软押宝量子计算机

微软有关负责人近日称，正投入大量人力和资金研发量子计算机的基本元件。

就像晶体管之于传统计算机，量子比特也可以表示 1 和 0 的状态之间切换。不仅如此，它还可以根据量子效应产生“叠加态”，也就是同时为 1 和 0 的状态。有了这个特性，量子计算机处理数据的速度就会比传统计算机快许多倍。但是，今年 3 月美国《自然·物理学》杂志发表南加州大学的研究称，尚无决定性的证据证明量子计算机速度比传统计算机更快。

当然，眼下微软还没有开始建造量子计算机，他们的研究集中在“拓扑量子比特”(Topological Qubit)上，根据理论，这种量子比特能够以一种更加保险的方式编码数据。

(来自 MIT Technology Review)

你的信息正在被谁使用?

在 7 月份召开的以隐私、安全与信任为主题的电气和电子工程师协会会议上，美国麻省理工学院计算机科学系的分布式信息项目组和人工智能实验室科研人员发表一篇关于 HTTPA 概述的论文，并发布其程序模板，以及正在试验阶段的网络——未来互联网计划上的健康护理记录系统。

科研人员认为解决个人信息安全问题的方法是提升个人信息的使用透明度而不是被蒙在鼓里。之后，他们开发了一种数据传递的协议，他们称之为“HTTPA 问责制”，或 HTTPA，它能自动地监听个人信息的传递并且能让信息所有者查询个人信息的使用情况。

(来自 ieee.org)

纽约时报：美国科技公司统治欧洲市场

《纽约时报》近日撰文指出，尽管美国数家互联网巨头由于个人隐私和逃税问题而屡遭欧盟诟病，但欧洲消费者仍然难以抵抗这些互联网公司所提供服务的诱惑。以谷歌为例，其搜索引擎在欧洲五大经济体的市场份额目前已经达到 85%，其中就包括英国、法国和德国。谷歌在美国搜索引擎市场的占有率则一直维持在 65% 左右。

根据社交媒体研究权威机构 eMarketer 的统计，Facebook 的现有欧洲用户已经超过 1.5 亿，甚至超过了美国用户总数。comScore 公布的数字还显示，在欧洲访问量排名前十的网站榜单中，美国科技公司运营的网站就占据了七席，另外三家网站分别是俄罗斯搜索引擎 Yandex 和电子邮件服务 Mail.ru 以及德国媒体发行商 Axel Springer。

(来自《纽约时报》)



Wi-Fi 将被 Thread 替代?

据路透社报道，谷歌旗下 Nest 公司近日组建了一支行业联盟，该联盟将鼓励智能家居设备制造商使用“Thread”物联网标准。联盟成员包括三星、ARM, Freescale Semiconductor 以及芯科实验室 (Silicon Labs)。此外，该联盟还包括 Big Ass Fans 和智能锁生产商 Yale。而 Nest 所领衔的物联网联盟类似于芯片领域的高通、英特尔和其他科技公司所组建的行业组织。Nest 希望能够主导未来智能家居之间的互动方式。

如此巨头组成的庞大阵容，这是否预示着未来 WiFi 标准将被取代?

Thread 是一种低功耗的网状网络协议，它同时支持 IPv6 协议，其建立在 ZigBee 设备 (802.15.4) 目前使用的无线硬件上，这意味着企业只要更新设备就能够采用 Thread 标准。相比 Wi-Fi、NFC、蓝牙和 Zigbee, Thread 能够以一种更加安全、更低耗能的方式将用户智能家居设备连接起来。

据介绍，Wi-Fi 是一种比较耗电的无线标准，它是为大数据传输而设计的，蓝牙是低功耗的标准，但它不是一个真正的网状网络标准，而且不支持 IPv6 协议，ZigBee 有一系列的问题，无法得到消费者喜欢。Thread 则解决了以上明显的缺陷。Thread 的目标正是取代 Wi-Fi 和蓝牙成为事实上的智能家居无线网络标准。

(来自路透社)



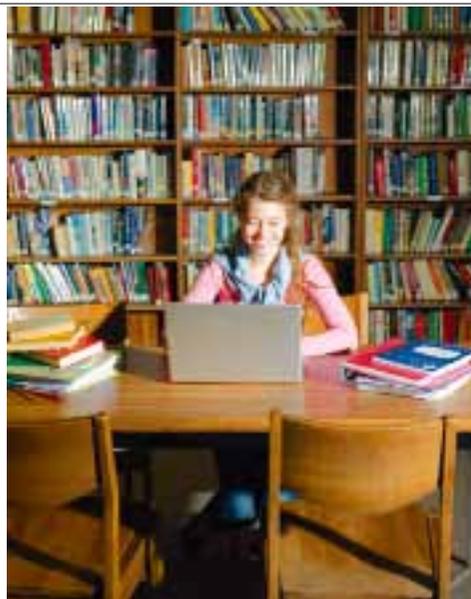
美拟投入 20 亿美元为学校 Wi-Fi 上网买单

美国联邦通信委员会（以下简称 FCC）最近通过一项计划，将设立 20 亿美元的基金，用于资助接下来两年里美国学校的 Wi-Fi 网络发展。预计明年将有 1000 万的美国孩子连接到互联网。

FCC 对已有 17 年历史的 e-rate 项目进行了修改，将原本资助学校和图书馆的语音服务、网站托管和网页建设等电信服务的资金，转向资助 Wi-Fi 网络服务。

e-rate 项目是美国政府“普遍服务基金”的一部分，它旨在为偏远地区提供电信服务。该基金成立于 1996 年，规模逐年扩大，但是 e-rate 项目的资金却被限制在 16 年前确定的每年最高 22.5 亿美元，而且没有根据通货膨胀进行调整。1998 年，“普遍服务基金”项目为学校 and 偏远地区提供了 23 亿美元的资金。2013 年，这个项目的支出达到 80 亿美元，其中 22 亿美元用于学校和图书馆的互联网连接。

但是 FCC 这个决定遭到了很多学校和教师的反对，他们希望该委员会能够做更多有益的事情。全美家长和教师协会，以及一些教师联盟希望 FCC 扩大 e-rate 基金规模，帮助更多的学校负担互联网接入成本。他们表示，



越来越多的学校希望提升互联网连接质量，但是资金却没有保障到位。

关于学校和图书馆的可用资金紧张问题，FCC 民主党委员杰西卡·罗森沃塞尔 (Jessica Rosenworcel) 表示：“我希望未来我们能够解决这个问题，我们需要更加大胆，因为这不仅仅事关学校和图书馆的网络连接，还影响到我们的全球竞争力。”

(来源: Business Insider 中文站)

火狐时代即将终结?



2004 年 11 月，Mozilla 基金会发布了 Firefox，火狐如一匹黑马横空出世，成为微软 IE 浏览器的有力挑战者。Firefox 的出现，结束了微软在浏览器领域的固步自封，极大地推动了 Web 技术与浏览器技术的进步，提升了 Web 用户的安全性。火狐也被福布斯网站评为年度最佳浏览器。但十年后的 2014 年，火狐却被外界遗忘了大半，那只灵动魅惑的狐狸，或许到了说再见的时候。

从市场上，我们看到了火狐节节败退的迹象。2014 年 1 月份开始，火狐市场份额一路下跌，跌了将近 3 个百分点，与此同时，Chrome 浏览器市场份额上涨了三个百分点。6 月份市场研究机构 Net Applications 发布的桌面浏览器统计数据 and 研究报告，数据显示 Firefox 的市场份额已经缩至 15.6%，创 5 年来的新低。

移动版浏览器方面，火狐的表现也并不理想。

根据美国市场研究公司 Net Applications 的数据，今年 6 月，约有 17.3% 的网民使用移动浏览器，苹果

Safari 浏览器的市场份额高达 46.1%，排名第一，原生 Android 浏览器与移动版 Chrome 浏览器分别以 22.8% 和 16.7% 位列第二和第三位。IE 为 2%，而火狐只有可怜的 0.7%，仅为倒数第二的微软 IE 的三分之一。这个市场份额几乎到了可以忽略不计的程度。

市场调研公司 Strategy Analytics 预计，火狐操作系统今年最多占据全球智能手机操作系统市场 1% 的份额。

火狐能否再安然度过下一个十年，目前尚是个未知数。

火狐也推出自有品牌手机 Firefox OS，尽管对自身有良好的市场预期，但是，对于用户来说，Firefox OS 手机目前不过是安卓手机的备胎。加之火狐的应用生态体系不如 Android 和 iOS 那样发达，这也将制约火狐智能手机的发展。此外，火狐浏览器植入广告的做法以及公司领导层负面新闻也对公司的品牌造成了损害。

当然，不管未来如何，Firefox 注定应该被这个时代所记住。

(来源: CNN)

麻省理工科技评论：盘点 2014 年全球十大突破技术

技术进展大多是一些渐进的进步，很少出现真正意义上的里程碑。但最近，麻省理工科技评论盘点了 10 项 2014 年技术进步的里程碑。

这些发生在去年的技术进展要么解决了棘手的问题，要么创造出使用技术的强大工具。这些突破的影响将会持续很多年。

- 1 超私密智能手机：开放网络的私人领地**

它在安卓操作系统的特殊版本 PrivatOS 上运行，会阻止你的手机以多种方式泄露你的行动。虽然军队和政府领导人早就在使用定制的安全手机，这项努力可能标志着一个转折：大众的手机将变得远为私密和安全。


- 2 微距 3D 打印：可制造含血管的生物组织**

如果 3D 打印机可以用从活细胞到半导体等广泛的材料作为“油墨”，精确地混合打印的话，会怎么样呢？


- 3 脑部图谱：人脑的计算模拟**

一幅花费了 10 年工作的新图谱以前所未有的精度显示了脑部结构，为神经科学家研究脑部的复杂性提供了指南。

最近几年，神经生物学家在理解脑部作用机理方面获得了重大的进展。在未来几年中，欧洲的人脑项目将尝试创建一个脑部的计算模拟，而美国的 BRAIN 项目将为脑部活动绘制一幅大范围的图像。
- 4 神经形态芯片：模糊硅片和生物系统间的界限**

在不久的将来，构造比传统芯片更像人脑的微处理器可能会使计算机对周遭事物的理解力变得敏锐得多。
- 5 虚拟现实：**

虚拟现实眼镜和沉浸式虚拟世界已经问世三十年了，到今天，这种技术终于做好了广泛应用的准备。高画质虚拟现实硬件的价格已经便宜到了可以在用户市场上销售的地步。
- 6 移动协作：榨取每时每刻的生产力**

智能手机的时代终于迎来了它所需要的办公软件。如今很多工作都是在办公室之外完成的，可在移动设备上卓有成效地创建并编辑文件的服务变得十分重要。
- 7 阅后即焚的社交网络：设定你共享内容的生存寿命**

可以迅速自我删除的信息能够加强线上交流的隐私性，并让人们更放心地坦率交流。
- 8 灵巧型行走机器人：部分职业的终结者**

计算机科学家们已经制造出平衡性和灵巧性足以在崎岖不平的地面行走和奔跑的机器人，这让它们在人类环境中导航的用途大大提升。

能够行走的机器人可能最终将在紧急救援行动中被派上更大的用场，也可能在一些日常工作中发挥作用，比如在家中帮助老人或残疾人做一些日常的杂活。


- 9 智能风能和太阳能：可再生能源得以普及**

大数据和人工智能带来了极为精确的预报，这样的预报将使得把更多可再生能源整合进电网成为可能。
- 10 农用无人机：迎接养活 96 亿人的一个世纪**

价格相对便宜的无人机装有先进的传感器，具备成像功能，为农民提供了增加产量、降低作物损失的新途径。这一创新大趋势的意义再怎么强调都不为过。到 2050 年时，世界人口预计将达到 96 亿，这些人都需要养活。农业是一个投入与产出的问题。如果我们能减少投入（比如水和杀虫剂），同时将产出保持不变，我们就将成功应对一个世纪以来的挑战。





“这是一件超级大事，法律上第一次对隐私和尊严与版权等其他方面一视同仁。”

——6月26日，成立宗旨是将“整个世界的信息”编入索引的谷歌(Google)，开始在欧洲删除部分搜索结果，以符合“被遗忘权”新规。欧洲的最高法院于2014年5月裁定，在特定情况下，个人有权要求删除指向个人信息的链接。Reputation.com 创始人迈克尔·费蒂克(Michael Fertik)对此做如是表示。根据要求，在谷歌上搜索一个名字时，结果页面会包含以下声明：“根据欧洲数据保护法，一些结果可能已被删除”

 未来的互联网将是联合，而非统一的。

——最近，哥伦比亚商学院经济金融教授艾里·诺姆撰文分析未来互联网发展，他认为全球互联网的渐进式的碎裂是大势所趋。

“我们必须习惯这么一个想法，标准化的互联网是过去之事，而非将来。”针对一些专家预言，未来将会有巴西网络、欧洲网络、伊朗网络、埃及网络——它们拥有不同的内容监管和贸易规则，在标准和操作协议上也有显著差异。诺姆认为在某种程度上，这可以通过新媒介技术的发展来管理，这种媒介技术在本质上能够允许不同的网络彼此互相联通，并允许用户在不同的法律以及监管环境中来去自如。

 金融业还不具备能够有效抵御这种新型潜在网络攻击的能力，也难以阻止这种攻击在金融机构里的蔓延，也无法在一波接一波的网络攻击后有效恢复。

——近日，彭博社发布了美国华尔街银行倡议成立“网络战争委员会”的报告，谈到金融业网络安全的隐忧。报告称应成立委员会来抵御未来数据受到攻击的风险，并保护银行避免受到网络恐怖主义的攻击。该倡议称委员会成员可以来自财政部、国家安全局、国土安全部和其他美国政府机构。有消息称，在过去一年间，全球有大半以上的证券交易所都在和网络攻击作斗争。

40~60 万元

这是天河二号超级计算机每日的电费。天河二号在一年半里连续三次登顶 Top500 榜单，它的峰值运算速度 33.86 petaflop/s，但数据表明，其能力与其实用性不成正比。天河二号造价 25 亿人民币，2014 年 4 月开始试运行，迄今服务了 120 家客户，运用率为 34%，每日电费高达 40 万人民币至 60 万人民币之间。

300 亿

7月11日，苹果 App Store 应用商店正式上线六周年，目前拥有 120 万个应用，累计销售总额为 300 亿美元。预计其应用销售额将在 2020 年达到 1000 亿美元。

75%

安全专家 Webroot 的一份调查结果显示：2014 年超过 40% 的员工会使用移动设备办公，并且有大约 3/4 的人用的是自己的设备。而 18 到 34 岁的年轻人群体，比其它年龄段的人们更倾向于使用智能手机或平板电脑。

6.32 亿

2014 年 7 月 21 日，中国互联网络信息中心(CNNIC)在京发布第 34 次《中国互联网络发展状况统计报告》，数据显示，截至 2014 年 6 月，中国网民规模达 6.32 亿，其中，手机网民规模 5.27 亿，互联网普及率达到 46.9%。



200万中小教师将网上“晒课”

近日，教育部召集全国200万中小学教师在网上“晒课”，预计将于2015年6月评选出2万堂优质课。消息一出，老师、学生和家長褒贬不一。家長叫好學生担忧，有教師稱未必適合學生。

根據教育部要求，教師在國家教育資源公共服務平台所“晒”的課程內容應包括一堂完整課堂教學的教學設計、所用課件及相關資源或資源鏈接，有條件的教師還可上傳課堂實錄和測評練習等。所晒課程將覆蓋義務教育階段和普通高中各年級各學科各版本，各年級各學科的教師均可參加。

地方各級教育行政部門將結合網上“晒課”和“優課”評選，評選出2萬堂優質課。“晒課”活動將會在明年6月份完成。

目前“晒課”教師並不多，且“晒課”多以文本為主，極少有人視頻“晒課”。

200 高校尝试“微迎新”

面對即將來臨的新生入學潮，包括中國人民大學等在內的全國近200所高校，日前共同發起“微迎新”活動，新生用微博掃描錄取通知書上的二維碼即可進到學校專屬頁面，獲得詳細的入校指南。“微迎新”進一步完善了校園微博服務體系，今後，大學生們從報考到選課再到畢業求職，都能在微博上得到全程指導與服務。

在接下來的一个多月內，大概80萬名新生將陸續收到印有微博二維碼的錄取通知書，這是國內高校首次在通知書上印上二維碼，預計明年將覆蓋更多的高校與新生。

目前，全國大學生微博用戶數已經達到3200萬，月活躍用戶超過1500萬，是微博最重要的用戶群體之一。

野鸡大学多拖“.com”尾巴

近日北京市教委接連提醒考生以及家長，要對一些無辦學和招生資質的虛假院校提高警惕，注意分辨學校及網站資質。在上大學教育研發中心公佈的《第三批中國虛假大學警示榜(2014年)》中，虛假大學遍布19省份，集中在高校眾多的城市，包括北京15所，山東、上海和陝西各6所，江蘇5所，河北3所等。

該中心通過對第一批100所、第二批50所虛假大學主頁的網站域名進行分析，發現絕大部分的虛假大學後綴為“.com”，其次為“.org”、“.net”，沒有一家網站的域名後綴為“.edu.cn”，而“中國高等院校、中小學校和各級依法設立的教育科研機構的通用域名”後綴一般為“.edu.cn”。

两岸小学生跨越海峡同上一堂课

海峽這邊是廈門市同安區陽翟小學三年級(1)班的學生，海峽那邊是台灣新北市瑞芳小學三年級學生。6月26日下午，兩岸小學師生演繹神奇課堂，他們跨越海峽，同上一堂課。

這堂課的教學內容為古詩《早發白帝城》。台灣的黃議正博士講解“朝辭白帝彩雲間，千里江陵一日還”。而陽翟小學教師葉雪珍則執教古詩的後兩句“兩岸猿聲啼不住，輕舟已過萬重山”。借助高速互聯寬帶，黃議正老師可以向廈門的學生提問，並聽到回答。同樣，廈門的葉老師也可以與台灣的學生互動。



在廈門的演播現場，教室前後各有兩台一米見方的大顯示器，畫面不斷變化。時而顯示台灣新北的課堂場面，時而顯示教師教案的PPT內容。黃議正表示，兩岸同上一堂課，能增加課堂的新鮮感，引發學生的學習興趣。

宝鸡:**将电教业务计入教学工作量**

近日,宝鸡市教育局出台五条措施加快教育信息化发展进程,要求完开展教育信息化管理机构标准化建设,健全市、县(区)、校管理机构,优化岗位设置和人员配置。1000人以上的学校成立教育信息化技术业务部门,1000人以下学校设立教育信息化业务管理岗位,岗位数至少1个,师生人数500人以上按1岗/500名学生的标准(不含信息技术老师)设置;将电教业务计入教学工作量,保障教育信息化工作的顺利开展。

**武汉:****试点“教育云”驱动教育改革**

到今年年底,武汉市所有校园将均能享受“国家教育云”资源的推送服务,共享知名重点校园的教学课件、视频、教案等资源、开展信息化教育云教学应用,并以此提高校园信息化教学水平,让中小学生学习接受更高质量、更公平的教育教学服务。

“按照计划,到2015年,武汉教育信息化公共服务平台建成,并对外开放,中小学校和学生均可通过网络接入该平台,实现优质教育资源的网上共享。”武汉市教育工委书记靳雁说。

四川:**激活人才推进信息化有效应用**

四川省教育厅日前下发《2014年四川省教育信息化工作要点》,明确提出要整体、全面、系统推进教育信息化的应用。近年来,四川省各级政府、学校加大教育信息化建设力度,信息化校园得到空前发展,许多交通不便的偏远地区乡村学校,都接上了互联网,用上了电子白板、电脑教学。但与此同时,由于能用会用电子的教师有限、部分教师教学习惯的惯性,不少学校的信息化教学设备处于“休眠”状态。

如何激活并坚持有效运用,成为摆在教育信息化面前的一道难题。四川省教育厅厅长朱世宏指出:教育信息化的核心是应用,不应用就失去了教育信息化的意义和作用。针对师资的信息技术素养培养,他认为:“教师对数字教学资源的应用,不能仅仅局限于改变教学的技术、手段和方法,还要作整体思考和系统设计,要立足于改变教师的教学观念和结构,调整教学的关系,致力于对教育教学产生整体的深远的影响。”

2014年起,四川将实施中小学教师信息技术应用能力提升工程,培训教师、管理人员和校长等2.3万余人。

安徽:**开设“在线课堂”解决缺师少教难题**

安徽省三分之二面积是山区和丘陵,村小和教学点数量众多,教师短缺,课程无法开足开齐。在这样的条件下,如何才能实现教育的均衡发展?

安徽省依托宽带网络和视频会议技术,设计了“在线课堂”的教学形式,在农村中心校或县城优质资源学校建主讲教室,在教学点建接收教室,由城区学校或中心校优秀教师主讲,将优质音乐、美术等课程实时传输到农村教学点,并实行师生教学双向互动。

目前,“在线课堂”已被列为省级项目,经费由省级保障,建立相应的建设标准和管理制度。2013年该项目在6个县开展试点,今年扩展到25个县,2015年拟覆盖能够接入宽带的全部教学点。



IT 外包： 一半是海水，一半是火焰

IT 外包并非洪水猛兽，更不是济世仙丹，IT 外包在带来各种便利的同时无疑会遇到各种风险，作为 CIO，思考外包的最好视角也许是：如何让大学的 IT 部门更好地成长。



文 / 本刊记者 王左利

近期,《中国教育网络》针对 230 所高校的调研数据回馈中,问及“高校信息系统建设的策略和未来的打算”时,有 197 所学校表示当前正采用外包系统或与供应商合作开发的形式建设信息系统,并且有 199 所高校表示将在未来三年内采用外包或与供应商合作开发的形式建设本校的信息系统。高校信息系统建设外包的现象正在普及与推广。

源于经济压力的选择

国内高校信息化各种会议和讨论好像很少提到外包,说起来总有点欲语还休的状态。去年,来自乔治城大学的副校长助理肖水根先生介绍美国大学的 IT 状况,在报告里,他把 IT 外包当作一个特别重要的内容分享,令人思考:IT 外包对美国大学为什么这么重要?

肖水根提到,美国大学之所以如此热衷于 IT 外包的主因在于“省钱”。因为美国大学 IT 部门的人员工资很高,迫于成本压力,IT 部门不得不转向外包。

实际上,在 2009 年之前,美国大学对 IT 外包的态度也是摇摆不定的。那时候高等院校的 CIO 不是很好看服务外包,还有三分之一已经外包的院校考虑把

包出去的业务重新收回。但是,在经济压力下,这一局面瞬间得到改变。

在金融危机之前,美国大学对 IT 的投入非常慷慨,而在 2008 年之后,走入了一个特别的下滑期。

当时北卡罗纳州戴维森学院副院长 Karen L. Goldstein 的认识代表了一部分 CIO 们的想法,他认为,在经济衰退可能长期持续的情况下,未来的高等教育 IT 领导者面临的挑战将是财务管理的问题,他们必须学会驾驭高等教育财务规划并与各方利益相关者就此进行协商。而且有部分 CIO 认为,在高等院校普遍面临着预算削减的时代,信息化部门不仅有必要通过自己的努力降低本部门的成本,而且有必要利用信息技术帮助学校度过难关。后来的 MOOC 可以看作是这一美好愿望的实践。

金融危机使得高等院校在信息化的过程中不得不考虑到成本的因素。这一背景使得美国大学开始大幅度进行 IT 外包。相比每个院校自行购置设备的方式,通过服务外包的方式,多个院校可以共享相同的设备提供的服务,通过实现规模经济来降低 IT 的运行成本,这确实是一个有效的途径。

而且,即使是在金融危机之后,对美国大学过多的花费的不满不绝于耳。《经济学人》就指出,即使在 2011 年底,白宫的邀请函中还在抱怨高等院校的支

出翻番，教育部秘书长也在催促高等院校“好钢用在刀刃上，花钱花在根节上。”经费问题简直成为压在美国大学头顶上的一座大山。

对于IT外包来说，2008~2009年是一个时间节点，一方面源于金融危机导致的美国大学的经费压力，另外一方面，云的诞生从某种程度上可以说催熟了大学的IT外包。时至今日，美国大学的IT外包存在于大部分学校。EDUCAUSE的2013 Core Data Services调查显示，美国有一半高校采用了IT外包，其中IT外包花费占全校IT统一预算的4.1%，而这一比例随着美国高校IT外包政策的调整在不断增长。外包的主要项目是信息安全、IT部门管理运营、信息系统等。总之，在人员编制有限的情况下，美国大学的IT外包节节高升。

而且，成熟的市场也在催生着IT外包，比如，这几年，微软和谷歌就一直为争取美国大学邮箱业务打得不可开交，他们既不收费用，也不内嵌广告，仅仅是想占据高校这片广阔的市场。

光明与黯淡

与美国大学大幅度采取IT外包相比，编制有限是国内高校采取IT外包的最根本原因。除了类似于北京大学、清华大学这样拥有庞大IT部门的大学，通常3~4万人的学校中，往往只有20~40个人的IT队伍。在信息化布满校园每个角落的今天，这样的IT编制无疑已无法保证服务水平了。此外，IT外包的兴起还有另外一个原因：这几年的IT投入充足。一位老师接受本刊采访时表示，“最近几年IT投入较多，资金比较充足，所以一些业务的外包成为可能。”这与美国大学因为资金压力而采取外包的初衷几乎完全不同。

对这几年进行梳理，发现国内大学IT外包大致可分为三个时期：第一阶段：早期高校对管理信息系统的外包。一直到今天，高校大多数的管理信息系统基本上交由厂商做，但一直存在无法摆脱的瓶颈，成长性很差。第二阶段：由一卡通和无线建设而引发的外包浪潮，大致为2007~2010年左右，学校无线网大批量被运营商进驻，高校也普遍与企业以及银行合作建设一卡通，这一时期IT外包非常集中；第三阶段：从2010年到现在，有资金支持的一些高校开始把IT基础设施、服务台、邮箱、IDC等基础服务进行外包，外包方式呈现多样化。

还有一个不得不提的改变：云服务对IT外包的重新定义。最近国外的一项调查表明，有超过一半的高

校至少有1个系统在云端。一个显而易见的事情是，伴随着云服务，一种新型的IT外包形式逐渐增多。一位北大图书馆的老师告诉本刊，他们的外包服务只有两种，一是PC外包，另外一种就是基于云服务的外包。

厦门大学经济管理学院计国君在一篇分析IT外包战略的文章中指出，在过去10多年的高校信息化建设中，外包已经被普遍认同，且比企业更形式多样。高校的IT外包涉及设备的提供和维护、信息系统的开发和维护、通信网络的管理、运维服务、备份和灾难恢复、IT培训等。

与基础服务外包的蓬勃光明场面相比，最早外包的管理信息系统领域可谓前景黯淡。

“管理信息系统可以说数十年如一日地处于瓶颈期，前景灰暗。”北京师范大学信息网络中心副主任陈金焘介绍说，大学管理信息系统的技术难度很大，没有充足的人力资源和很好的技术支持几乎不敢想象自己做。整个过程也非常复杂：严格的需求调研、需求确认、系统开发、上线培训、持续维护、功能拓展。除了像北大、清华、中大、复旦等拥有强大IT部门的高校自己做这件事，其他学校基本上是交给企业做。

但是，在陈金焘看来，企业目前陷入了一个“无法自拔”的艰难场景。“如果说最初做管理信息系统的时候是企业给了我们信心，到现在，当有了一定经验和较大资金支持，我们自己开始有了信心的时候，却明显感觉到企业在退缩。”

企业在这10年的发展过程中，从最初的雄心勃勃转入到目前的艰难行走，令人感慨。其根源在于：第一，高校信息化总体背景和自身特点。我国高校信息化建设中各个学校的差异很大，这使得企业在做管理系统的时候，对于每一所接触的高校几乎都要从头开发，重新做需求，写代码、最后测试。无法形成统一的可复制和参照的模式，导致企业的开发成本很高，后续维护成本也很高。其二，信息化最怕变化，效率最高的信息化一定是流程、业务处理的方式相对固化，但国内高校这些年超常规发展，教学科研模式变革，管理功能不断放大，业务流程变数很大。“流程变化几乎停不下来。管理一变化，信息化就得发生改变，旧的系统就不适应当前情况，系统的使用周期非常短暂。”种种原因导致整个行业的成长性很差。并进而形成恶性循环，公司也不能很好地成长与盈利，整个行业不能顺利发展。

而相比较而言，国外大学ERP行业活得非常好，源于国外大学的运作模式、服务规范相当固定，业务

流程相对标准化和固化，管理的延续性很强。由此，企业可以轻易形成产品化。

面对国内高校千变万化的独特需求，企业的盈利与良性成长几乎遥不可及。“我担心，有一天拿着钱都不知道找谁做管理信息系统。”对于大学管理信息系统的未来市场，陈金焘很是忧虑。

CIO 与 IT 外包

在学校是否该 IT 外包这一问题上，存在截然不同的观念，积极者与保守者同在。积极者如人民大学财务处处长顾涛，在这之前他做过多年的信息中心主任，他曾对本刊表示，“只要领导认可，专业的事就应当让专业的人去做。重要的是观念要改变。”而保守者认为，外包公司的责任心根本无法跟部门员工相提并论。如兰州大学设备处处长陈文波，同样的，他之前也一直在网络中心，在经历外包之后又把外包收回，理由是“外包公司的员工只把师生当客户，很难融入学校的氛围中。”总体来看，一些学校已大幅度进行外包，如中国农业大学，目前，外包项目占信息化建设项目的 80% 以上，从来没有过外包的学校同样存在，而且，也存在不少尝试过外包但又想收回的学校，这足以可见 IT 外包确实复杂多样。

对比来看，在 IT 外包方面，南方高校比北方高校迈的步伐大许多。华南地区是国内 IT 外包实践最多的地区之一，华南理工大学信息网络工程研究中心主任陆以勤在介绍华南地区外包情况时提到，许多网络中心主任甚至在考虑外包之后的人才结构问题。他们认为，未来在云的环境下，大部分 IT 业务将被外包，学校信息化部门的人员结构也要发生一定的迁移，必须有一些类似于项目经理的岗位随之诞生。

那么，外包，做还是不做？顾涛曾经用自己的理论阐述过大学 IT 的选择，放在这里也似乎非常合适。顾涛说，信息化本质上是干还是不干的选择。做的话要考虑时机、次序、策略、条件。他认为，时机极重要，“永远等肯定不是一个好想法。但是在时机不成熟的情况下，突围而上也是不行的。”第二，次序。如同下围棋，次序的不同可能导致完全不同的结果。“先建什么后建什么，要布局谋划。”第三，策略，与次序有异曲同工之处，但范畴更大。最后，他提到人才。“人才是否具备？如果自己人没有能力，想跟开发商共同成长的话，还是要慢一点，要慎重一些。”

可以说，IT 部门的领导者对外包的态度很大程度



上决定着所学校 IT 外包的走向。作为信息化的策略之一，IT 外包必然引发一系列的管理变化。外包关系一旦建立也就意味着一个跨组织的利益联盟的建立。

大学的 IT 领导者也许要花时间思考一些问题：第一，云服务越来越成为一种普遍，云计算使传统的外包和内部运作之间的界限变得模糊起来，它将检验 IT 的管理和控制策略。随着云计算以及外包市场的成熟，大学将如何对待 IT 外包，是仍然保持远离还是顺应接受；第二，无论希望与否，外包会引发一种新的管理组织体系的变化，如何从容面对这种改变，让外包与组织的成长相互协调；第三，一旦采用外包，毋庸置疑会带来一些以前不曾涉及的风险，如何有效管理外包关系以及应对这种风险；第四，当一些被认为是可以外包的工作外包出去，那么，信息化部门可以专注于什么？信息化部门必须找到安身立命之所，也就是核心价值所在。第五，CIO 们要认识到，不仅要考虑当下物力人力资金的比例，还要考虑大学的补给和持续发展。

在观望与实践中，这几年的研究与探索逐渐增多，这几年学术论文中都有不同视角探讨这件事。人们意识到，IT 外包并非洪水猛兽，更不是济世仙丹，IT 外包在带来各种便利的同时无疑会遇到各种风险，所以应当以一种更广阔的视角分析它、面对它、管理它。外包关系是一种合作关系，外包合作方的首要任务通常是坚守其商业底线——而大学的 IT 领导者也得专注于自己的底线。如果没有一支核心技术队伍能为已提交的技术方案提供完备的检查，就是在将学校 IT 置于失败的险境。作为 CIO，思考外包的最好视角也许是：如何让大学的 IT 部门更好地成长。CEN

最近几年 IT 投入较多，资金比较充足，所以一些业务的外包成为可能。

中国农业大学： 八成项目外包之经验

■文 / 桂银生

外包服务的具体做法

中国农业大学的信息化建设起步较早。在建设之初，学校就开始探索部分项目和工程采用外包和自建相结合、以外包为主体的建设模式。从1996年最先着手的校园网络基础设施建设开始，学校与专业公司合作，依托公司的人员和技术力量，建设了覆盖全校的校园网络，以及基于校园网的电子邮箱系统和基本的校内资源平台；随着网络的建设，各业务部门先后与软件公司合作，定制开发了办公、教学、科研、财务、图书、资产等多个管理信息系统。从“十一五”开始，学校信息化建设步伐加快，外包的工程和项目更为多样。初步估计，目前外包项目占我校信息化建设项目的八成以上。

外包的种类和内容

一般而言，信息化外包服务主要可分为规划和方案外包、建设项目外包和维护服务外包三大类。我校当前的外包项目主要涵盖建设项目与维护服务两类。其中外包的建设项目包括：

1. 校园网络系统（基础设施）建设的实施：从校园网的交换机配置、主干线路铺设、机房建设，到两校区互联光纤的建设，均由专业公司承担实施任务。无线校园网方面，当前我校两校区的校园无线网，是与运营商合作建设，建设和维护的外包程度均相对较高。

2. 网络公共服务项目建设：包括学校电子邮件系统、网络电视系统（IPTV）、校园VPN系统、统一通信系统、数据中心（存储、虚拟化平台）等，也均委托专业公司进行建设。

3. 应用软件系统平台建设：软件系统的建设分为两个层面，一是各职能部门普遍利用外包手段，建设

了各自的业务信息系统和网站（从2012年开始，大多数二级网站迁移至学校网站群系统）；二是网络中心负责建设的校级公共数据（库）平台、统一认证和门户系统、个人空间和社区系统，以及全校网站群系统等，也是与专业公司合作，以外包定制为主进行开发的。

外包的维护服务项目包括：重要交换机、流控、负载均衡、防火墙等网络设备维护；主干线路和校区间互联光纤维维护；机房内各大系统（温湿度、电源、消防等）运行维护；数据中心存储与服务器维护等，均依托公司外包承担。

外包的质量与风险控制

信息化外包工作主要由校外公司实施；而从学校和用户的角度，其责任主体还是学校信息化建设部门。所以，对于建设部门而言，外包工作最重要的莫过于质量和风险控制。我们力求从外包的各个环节上做好控制和把关，尽力做到质量标准不降低、风险处于可控状态。

1. 明确外包的目的：学校信息化的根本目标是以信息技术提升教学、科研和管理服务的层次，提高学校的整体办学水平；对信息化部门而言，其基本工作目标立足师生需求，推广信息技术应用，提供高水平专业化的服务。我们认识到，外包项目必须有助于学校信息化的根本目标和部门的工作目标的实现。另一方面，要通过外包，要能压缩建设管理成本，并把学校信息化主责部门（网络中心）的精力解放出来，以从事更为重要和关键的其他业务。反之，如果外包所提供的产品和服务，不能提升服务质量和水平，不能提供令师生员工满意的服务，不能减轻网络中心的业务成本和压力负担，对于这些项目就没必要通过外包来实现。

2. 选择外包项目：根据以上目的，我们把网络中心不擅长、或者不具备实施条件的校园网系统集成（硬

件部分)、核心交换机和出口关键设备的维护、机房建设与维护、校区互联光纤的建设与维护、网站与应用信息系统研发等项目进行外包;对于网络运行监控、出口数据采集统计和分析、网关认证系统、虚拟服务平台运行管理、数字校园公共平台的运行管理等关键性业务,则完全由网络中心负责。

3. 选择合适承包方:承包方主要由以下两种方式进行遴选:A.根据学校规定,超过5万元的设备采购、20万元的工程,由第三方组织公开招标,确定建设方;B.对于不足招标条件的设备和项目,由网络中心在政府采购目录中选择采购。为提高合作信誉度,我们还进一步缩小选择范围,根据多年合作经验,建立《网络中心自筹采购供应商名录》,同一产品和服务选择三家供应商进入名录,既达到“货比三家”的效果,又避免信誉度不高的公司参与项目,增大管理成本;C.维护随着建设走。工程或项目建设完成后,建设公司优先获得运行维护外包资格,以保证维护质量和减少不必要的纠纷。

4. 合同外包签定:外包质量和风险控制措施和要求,集中体现在合同之中。我们将合同作为外包服务最核心的环节来重视,每份招标合同和比较重要的自行采购合同,都要与招标书、投标书和其他需求文件作为一个协约整体,由项目组全体成员集体共同审定;合同中严格界定外包范围、双方的权责要求、承包方人员保障、违约责任、付款方式、验收要求等,最后由网络中心主要负责人签字认可,方可生效。

5. 实施过程控制:合同签定是一种制度性约束,最终效果还要在实施中体现。项目外包之后,网络中心并不是甩手不管,全部扔给外包公司任其负责(事实上,从学校层面,责任主体还是信息化主管部门,而不是外包公司),我们对每一外包项目都安排专门管理员,参与相关的管理维护工作,督查并记录外包公司按时按质履行合同义务情况。我们对重点项目还实行“主、备管理员制”,重要方案两人共同协商,一旦主管管理员缺位,备管理员能立即上网顶替。我们还对管理员举办项目管理的业务培训,从能力建设上加强对外包项目的管控。

6. 考核评估:我们每年都会根据各项目外包效果和市场行情变化,对承包公司的业绩进行考察,通过考评的公司,有资格优先参与续约谈判;对于服务不满意或者出现质量事故的公司,取消续约资格,并从《网



一般而言,信息化外包服务主要可分为规划和方案外包、建设项目外包和维护服务外包三大类。

络中心自筹采购供应商名录》中除名。这样从最后一个环节,对外包质量和风险进行控制。

外包的问题及解决

从我们的外包实践看,外包工作虽然已经成为我校信息化建设不可缺少的手段,但也存在一些困扰我们的问题,主要表现在:

1. 建设进度问题。我们对每一项外包建设项目,都在合同中规定了工期。在具体实施中,需要对总体进度进行分解,通过确定每一子项目的完成时限,最终保证整体项目的进度。由于一些承包建设公司同时承接了多个单位的业务,如果项目经理协调不力,往往造成技术骨干在各业主单位疲于奔走,应顾不暇。学校的数字校园平台和应用系统建设中就曾经出现这一情况。我们及时与公司进行沟通,要求公司派驻业务精干、有较强人员协调权限的中高层干部作为项目经理,保证开发人员投入,使项目建设进度得到保证。但如果公司人员变动,或涉及公司业务调整,如何将项目进度处于校方控制之下,将是一个需要提前考虑的问题。

2. 校方人员的参与问题。在信息系统研发外包项目中,校方技术管理人员的参与是必不可少的。但往往涉及到软件的底层代码权属问题,多数软件开发公司明确表示“底层代码不会开放”,往往让校方人员无法接手,从而容易形成对公司的依赖。学校的网站群系统和数字校园平台建设,都存在这样令人棘手的难题。从外包公司的角度,不开放底层代码,有利于保持产品的稳定和标准化管理,但这与校方的个性化需求和持续改进存在矛盾。我们除了在合同中明确要

外包市场的成熟，会不断推动高校信息化建设的模式变革。



求公司将源代码向学校开放外，今后考虑适当引进开源平台，进行系统的开发，从而降低完全依赖公司的风险。

3. 部门系统的协调问题。由于学校的业务系统，多是由各部门自筹经费独立定制研发，并与研发单位签定了外包维护协议。业务部门缺少信息技术人员，其业务系统几乎完全掌握在研发和维护外包公司手里。建设全校统一的信息平台，不可避免要与业务部门，尤其是外包系统的公司进行系统集成对接。如果部门认识不到位，或者掌控不力，校级公共平台的统一认证、数据共享、大数据统计分析等功能，建设就会有相当大的阻力。我们一方面推动学校从顶层规划设计上，制定校级信息标准和数据规则，明确建设全校统一信息系统是大势所趋；同时安排技术人员逐步渗透和接手部门业务系统的管理权，减轻部门管理压力，也能更有效地与业务部门一起，协调系统外包方，完成校级统一信息系统的建设。

4. 信息与数据安全问题。外包项目中，承包公司不可避免地接触到学校信息系统中的数据信息，甚至敏感的内部信息。学校除了把好承包方的选择关外，还要在合同协议中，对保密条款进行明确，防止网络与信息安全事故的发生。

关于高校信息化外包服务的思考

根据近十余年的信息化外包实践，和国际先进大学信息化的发展趋势看，我们对今后的外包工作作出如下基本判断：

1. 外包将是教育信息化建设的战略选择。高校IT建设总体时间不到20年，随着社会信息化的飞速

发展，今后的建设和管理任务会越来越重，而且项目专业化程度会不断加深。学校信息化部门的技术力量和人力资源总是有限，外包将是高校信息化建设的必然选择手段之一，战略地位会越来越重要。这已经被港台和世界著名高校的IT建设实践所证明。高校必须重视研究外包工作中的各种问题，而不能忽视其价值，甚至消极回避否定它对学校信息化建设的作用。

2. 外包业务市场更加成熟规范。当前从事教育信息化的企业质量参差不齐，尤其是多如牛毛的小微IT企业，技术力量有限，竞争中抵御风险能力脆弱，承接外包业务后，往往不可持续，难以为继。随着学校外包市场需求的不断扩大，在竞争中实现优胜劣汰，专业化的外包公司不仅能够承担中低端服务，而且有能力承担高端上游的关键业务。由此而生的行业监管力度不断增强，最终会催生出更加规范的外包产业市场。

3. 学校信息化部门的职能重点将有所转变。外包市场的成熟，会不断推动高校信息化建设的模式变革。由于学校信息化管理权限向着IT部门不断统筹集中，IT部门将成为学校信息化建设的调度中枢。在专业性强的建设项目、适宜外包的项目转移到专业公司后，IT部门也会从亲自参与各项业务的建设，转变为以统筹管理来控制 and 协调全校信息化建设，包括制定建设规划、建立运行规则和对建设效果的督察等；从业务层面，信息化部门的业务核心将从网络转向信息、从网络服务转向数据服务。作为外包公司与学校部门的中间渠道，信息化部门的另一重要职责是研究服务对象（校领导、部门、教学科研机构 and 师生）的信息化需求，以需求驱动自建和外包项目的开展。

4. 教育信息化的整体生态格局日渐平衡。信息化建设初期，学校是教育信息化的建设主导力量，虽然也从企业外包采购产品，但企业是市场的配角，大多数基本听命于学校，在教育信息化市场话语权不大。随着信息化外包向着广度和深度不断渗透，外包企业对教育信息化的标准、规划和解决方案的支配和引导能力日益增强，学校、企业以及政府监管部门将会更加紧密地联系在一起，共同参与学校信息化建设，最终将形成多方参与、各有分工、互补互利、和谐共存的教育信息化整体建设格局。

（作者单位为中国农业大学网络中心）

上海海洋大学： 运维外包标准化管理

通过近几年的探索和实践，上海海洋大学信息化外包运维服务不断完善，双方的权利和责任逐渐清晰，外包运维管理服务方案逐渐成型。

文 / 李勇军 吴开军

背景与动因

相对于西方发达国家的高校及港台高校，我国高校的信息化技术队伍规模普遍较小。随着我国事业单位人事制度改革的继续深化，高校扩大信息化技术队伍的可能性受到极大限制。因此，高校信息化部门面临着服务继续扩大和人员编制日益紧张的矛盾。

上海海洋大学自 2008 年主体搬迁到新校区后，校园面积扩大近 5 倍，新建了许多信息化系统，校园信息化规模和范围大幅提高，信息化管理与服务的工作量大幅增加；信息化管理服务人员编制严重短缺，无法满足学校信息化系统的日常运行维护。经综合考虑，搬迁新校区的同时，学校聘请了部分参与新校区信息化建设的企业，派遣管理和技术人员常驻学校，将与师生密切相关的计算机网络、电话、一卡通、教室、会议室、电视、广播、安防等实行了外包运维服务。通过一年实践，信息化外包运维服务初见成效。2009 年 10 月，学校对校内涉及信息化服务的部门进行了整合，将公共计算机实验室（原属信息学院）、语音室（原属外国语学院）和图书馆技术部门、宣传部拍摄的功能划入现代信息与教育技术中心（下简称现教中心），为校级直属处级单位。资源重组和功能再造后，信息化外包运维的范围继续扩大，更多的信息化系统实行外包运维。

上海海洋大学作为最早系统性、规模性开展信息化外包运维服务的上海高校之一，在高校信息化机制创新和管理创新方面，取得了较好的实际应用效果，起到了积极的示范效应，目前上海已有十几所高校实地参观后借鉴了这一模式。

高校信息化外包运维的内涵

高校信息化外包运维的内容

外包，是指某个组织充分整合利用其外部优秀的专业化资源，从而达到降低成本、提高效率、充分发挥自身核心竞争力的一种管理模式。高校信息化运维服务的外包，是指高校以合同的方式委托信息化服务商向高校提供部分或全部的信息化服务功能。常见的信息化外包涉及 IT 设备的引进和维护、通信网络的管理、数据中心的运作、信息系统的开发和维护、备份和数据恢复、IT 培训等。通过几年的实践可知，高校信息化运维服务是提高信息化质量、节约信息化成本的一种途径。

通过近几年的探索和实践，上海海洋大学信息化外包运维服务不断完善，双方的权利和责任逐渐清晰，外包运维管理服务方案逐渐成型。截至目前，上海海洋大学与五家专业公司签订了外包运维服务合同（每年 6 月份招标签约，便于暑假期间新旧运维公司业务交接），形成了“一甲多乙”的信息化外包运维模式。其中中国联通公司负责学校电话、学生宿舍区电话和网络、学校弱电管道的运维，驻场 6 人；东软股份上海分公司负责数字校园平台及应用系统的运维，人员不驻场，以远程后台支持为主，应邀现场技术支持为辅；上海紫越网络科技有限公司负责网络安全管理、服务器系统管理等，驻场 2 人；上海树维信息科技有限公司负责一卡通的日常运维，驻场 3 人；上海左旗电子科技有限公司负责其余所有信息化项目的综合运维管理和维护，驻场 28 人。

运维管理服务的标准化管理过程

对 5 家公司的驻场运维人员，实现横向（校方管理）、



资源重组和功能再造后，信息化外包运维的范围继续扩大，更多的信息化系统实行外包运维。

纵向（公司自我管理）的双重管理模式。横向管理，根据业务服务内容，将外包运维人员分散到现教中心的业务部门中，与校内人员共同管理；纵向管理，外包公司各自对自己的员工进行日常管理，如考核、工资、培训等。

在日常信息化运维管理和服务中，既有公共场所、公共平台的标准化服务，也有面向师生个人的个性化服务。标准化管理过程如下：

1. 统一的运维接待处：为及时和方便师生，在学校图文信息中心设立统一的信息化运维接待处，同时在教学区、办公区、生活区分别设置分接待处，接待师生的报修、咨询等。

2. 统一的报修电话：师生可以7×24小时，拨打统一的报修服务热线电话。接待人员将详细准确记录师生报修服务需求，及时内部流转，安排技术人员上门服务。

3. 统一的网站报修平台：师生可以7×24小时，登录统一的网站报修平台。后台服务人员及时受理，并作出反馈和响应。

4. 统一的邮件报修：师生可以7×24小时，通过向专用邮箱发送邮件进行报修。

5. 上门服务：运维人员根据报修申请，持维修派工单上门服务。派工单一式三份（校方、运维公司、服务对象各一份），须服务对象签字确认，并评价服

务内容和质量。

6. 巡检服务：对公共场所、公告平台和系统，进行定期巡检及每日巡视。巡检人员做好巡检记录，了解和掌握设备的运转情况，发现问题及时处理，并及时提出保修和保养计划，确保各类信息化设施设备、系统平台的正常运转。尤其在关键时间节点，如重大节假日、重大活动期间（开学、放假、新生入校、毕业离校、校庆）或特殊繁忙时期，将进行大规模、更严格的巡检。

7. 应急服务：面对突发事件，启动相应的应急预案，执行相应的应急服务。

8. 定期运维总结：校方会同运维公司，定期（每月、每季度、每学期、每年度）进行运维总结，撰写月报、季报、半年报、年报等。报告包括：日常运维事务总结、重大故障分析、计划执行分析、故障趋势分析、系统运行情况评估等。

运维管理服务质量保障

为保障信息化运维管理服务的质量，采取了如下主要措施和方法：

1. 建立了一套规范服务体系：包括岗位职责、岗前培训、运维制度、运维流程、运维计划、应急预案、运维总结等。

2. 投诉机制：由校方人员主导，设立统一的投诉电话、投诉邮箱，对每一个投诉进行追溯，查清责任，及时反馈投诉者，并对相关责任人进行追责处理。

3. 退出机制：对于不能胜任岗位的外包运维人员，通知运维公司及时调整或辞退；对于不能胜任的运维公司，将提前终止合同，重新招聘。

4. 考核机制：采取第三方问卷调查方式（每季度一次），听取师生对运维质量的评价，并及时整改，促使外包运维公司的管理与服务水平不断提升；同时依据合同，校方对各运维公司进行考核（每季度一次），并根据考核结果支付运维费用。

外包运维的实施效果

通过近几年的信息化运维外包机制的探索和实践，上海海洋大学不断加强信息化管理服务，信息化服务效率和师生满意度不断提高，上海海洋大学信息化管理服务部门——现教中心，近四年均获学校目标责任制考核一等奖，各方面取得了较好的应用成效。

转变工作作风、提升服务意识

由于外包运维人员是企业运作，真正能进能出、

能上能下，有良好的激励机制，促使这些人员工作积极主动，服务意识强，从而带动了校内人员转变工作作风，真正把自己定位为为广大师生服务的岗位。红花也需绿叶配，广大运维人员（特别是校内人员）也在平凡的服务工作岗位中体现出自身的价值。

优化人员配置、提高服务质量

现教中心内部人员编制只有 26 人，是学校信息化管理和服务的专职部门，为校级直属部门、非机关编制，故在学校的几次改革中，分流了一些非骨干人员，也有分担了学校人才引进时的家属，存在诸多困难和矛盾。首先是人员编制偏少，专职运维人员仅占全校教职工总人数的 3% 左右；其次是运维人员的专业结构不合理，计算机或相关专业人员仅有 12 名，占总运维人员的 46%；第三是运维人员的年龄严重失衡，11 人超过 50 岁（占 42%），无 30 岁以下人员。

引进外包运维公司后，外包运维人员基本为专业人员，且年龄基本在 30 岁以下，从而优化了整体运维人员的配置，专业化的服务水平大幅提高，普遍提升了服务质量。其中外包运维人员以日常技术支持服务

为主，校内非技术人员以校内部门协调、资产管理为主，校内技术骨干则从繁杂的日常事务中脱身，研究新技术、技术宏观调控管理为主。该模式充分发挥了外包公司的专业特长、用人机制，同时促使校方人员对自身业务的再思考、再定位。

借助社会力量、降低办学成本

上海海洋大学地处上海远郊，除了正常的上海市属高校的人员工资奖金津贴外，学校编制人员还有交通补贴、远郊补贴等，年人均费用超过 8 万元，还有一些其他福利，如购房或住房补贴、具有购买经适房的权利等。2012 年，学校支付外包运维公司的费用为人均近 6 万元，总体办学成本降低了近 30%。

信息化外包运维服务模式，带来了许多“正能量”，但产生了一些新问题，如外包运维人员的稳定、运维服务工作的可持续性等。上海海洋大学将继续加强对高校信息化运维外包机制的总结，继续探索和调整运维外包服务机制的管理和责任细化内容，解决出现的一些新问题，努力创建师生满意的高校信息化运维服务体系。  （作者单位为上海海洋大学）

IT 外包三要素

1 界定外包业务，避免核心业务损失

分清 IT 业务属于“企业运营三叶草理论”中的哪片叶子。也就是说，先分清哪些 IT 业务是核心业务、附加值高，哪些是非核心业务、低值服务，哪些是长期业务，哪些是临时性、周期性、阶段性或项目型的业务，哪些业务会随着应用深化或时间推移发生什么变化。然后，再仔细分析本单位 IT 人员的专业能力，IT 人员与业务需要的匹配情况，结合外包市场的服务提供情况，相应地决定哪些业务自己内部做，哪些业务外包。

2 对外包商进行综合评估

购买软件、硬件产品，只需保证在交付后能够正常运行即可，而 IT 外包服务则是一项长期的服务过程，需要 IT 外包服务提供商具有专业的技术服务能力，良好的运维、管理团队，较高的服务水平保证和可持续发展能力。因此，对 IT 外包商的选择和评估是决定 IT 外包能否成功的关键因素之一。部分企业在选择 IT 服务提供商时往往

采取低价策略，殊不知，“低价”往往意味着低服务质量和低服务保证。

对外经济贸易大学王海涛认为，服务商的选择一般通过综合测评的方式将测评因素量化。测评因素一般考虑供应商的实力、实施案例和服务价格三个方面。服务商的实力一般包括，注册资金、企业规模、企业营业额、团队人员规模、队伍年龄和技术结构等因素。实施案例主要考察供应商实施的成功案例，特别是要重点考察供应商实施的与甲方行业、规模、项目相近或类似的案例实施情况。服务价格也是甲方需要综合考虑的因素，不光要考量供应商的总体报价，还要考量供应商的报价形式，例外事件的计价方式等因素。

3 加强对外包合同和团队的管理

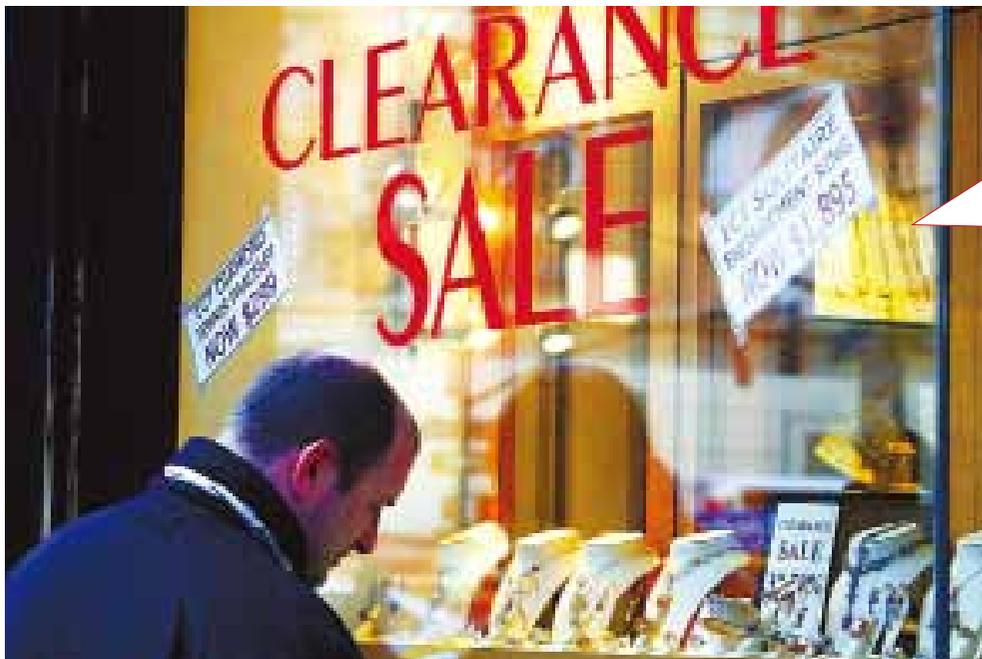
IT 外包后，高校并非“高枕无忧”，必须对 IT 外包服务商和 IT 外包过程进行管理和监督，并对阶段性和最终成果进行考评。

凡事关项目进程的，都对整个团队保持公开透明。对于一个团队，没有什么比有关外包的



流言蜚语及可能调换成员之类更打击士气了。虽然别指望所有成员都支持外包，但一定要花时间沟通，让高校 IT 部门的相关人员介入合作战略制定并明白自己在项目进程中的角色，总之，团队的作用很重要。

合作产生效益： 透视美国大学 IT 在金融危机之后的改变



之前高等院校在服务外包问题上的认识是，如果不是自己运营，就是将所有的 IT 服务进行外包，而现在高等院校不是简单地在这两个极端的做法中采取取舍，而是基于安全的考虑，进行一个更为理性的选择。

美国大学在金融危机之后，也即在 2008 年之后，产生了一个比较大的改变。由于金融危机使得美国大学的整体投入大幅减少，IT 部门必须想方设法地降低各种成本。在此之后，美国大学一方面利用跨院校的合作降低 IT 成本，另外一方面，大幅度利用 IT 外包的形式降低成本，保持核心竞争力。

在 2008 年的金融危机中，美国的高等教育也不可避免地受到很大的影响。美国公立高校的教育投入减少，同时私立高校也受到很大的影响。以哈佛大学为例，哈佛大学获得的捐赠居全球高校之首，其年度预算的 1/3 都来源于此。但哈佛大学捐赠基金在 2008 年 7 月起的四个月里，缩水超过 80 亿美元，损失幅度占其总捐赠基金 369 亿美元的 22%。根据 EDUCAUSE

对 319 所院校的调查，2009~2010 财政年度与 2007 到 2008 财政年度对比，近 70% 的院校在 IT 方面的预算都减少或者不变。为了应对这场继 20 世纪 30 年代之后的又一次经济大危机，美国不少大学采取了各种措施来缩减开支，如减少雇员、下调薪水，这些都不可避免地影响对教育信息化的投入和可持续发展。在此背景下，从 2007 年开始，EDUCAUSE 也展开了相关的一系列研究，诸如在高等教育信息化的建设中是否能够减少成本投入，能否使效率得到提高，如何充分利用有效的信息技术平台，如何通过 IT 服务外包来降低成本，以及在保证网络安全和注重环境保护的同时，追求高等教育信息化的长期可持续发展等等。

利用跨院校的信息技术协作降低 IT 成本

与一般的公司或者其他组织不同，高等院校由于其高等教育的特殊性，所以他们在实施信息化的过程中会遇到许多新的挑战，诸如员工的薪金报酬缺乏竞争力。IT 服务面向的用户很多，他们的需求也是千变万化的。同时每个高等院校作为一个独立的组织，对市场的影响力是非常小的，对于它们所需要的 IT 相关硬件和软件产品，高等院校不能影响其市场的定价等。所有这些都要求在高等教育信息化的过程中，高等院校应该积极开展信息技术协作。

也正是由于与一般的公司和其他组织不同，以及高等教育的特殊性，高等院校作为非营利性组织，它们不是把追求经济利润放在首位，它们之间不存在激烈的竞争，因此各院校的首席信息官（CIO）之间都有着非常强烈的协作愿望，他们愿意分享信息，共同讨论各种理念，商议各种解决问题的策略。高等院校的这个特点给跨院校的信息技术协作提供了一个非常好的平台。

高等院校中的信息技术协作（collaboration）不同于一般意义上的合作（cooperation）。参加协作的高等院校之间关系更为紧密，他们要拿出各自的资源，让参与协作的所有院校能无条件地共享相关的资源，投入到他们共同关心的项目中，力争获取产出的最大化。参与协作的院校往往会形成一个独立的组织，实施具体的协作措施，同时监管整个协作的过程。一方面他们能够共享项目成功带来的收益，与此同时，他们也要共同承担项目有可能失败带来的后果，诸如资金的损失、时间的投入、声誉的影响等等。

金融危机之后，美国高等院校选择信息技术协作的动机主要是为了应对不断减少信息技术投入的成本。根据 EDUCAUSE 的调查显示，信息协作的动机排在首位的因素就是为了降低成本，提高效率。院校间的协作将院校联系在一起，统一对外，面向商业市场采购它们所需要的产品和服务时能够具有更强的买方力量，获得价格更低、质量更好的产品。另一方面，信息技术协作中，各个院校的规模和技术水平参差不齐，这也能够为参与其中的小院校带来与其他大院校接触的机会，共享大院校的资源，接受信息技术领域专家的指导，使用该领域的领先技术，改进小院校的信息技术服务水平。

高等院校间开展了多种形式的信息技术协作，包括以下四种形式：

1. 多院校资源共同提供一些最基本的 IT 资源或者服务。包括地区性的网络系统或者高级网络系统，例如 Internet2 和 National LambdaRail 这两个网络项目。也包括共同运行数据中心，共同实施企业资源计划（Enterprise Resource Planning, ERP）。这是最主要的一种信息协作的形式，71.3% 的院校都会采取。

2. 协作中院校接受其他院校提供的资源和技术服务。

3. 协作中某一个院校作为资源唯一提供者，而不是大家共同提供资源。

4. 共同开发资源的协作。包括共同开发开源软件的项目，诸如 Sakai 和 Quali 等。这是最不常采用的信息协作形式。根据 EDUCAUSE 对 586 所院校的调查结果显示，其中有 67% 的院校至少有一种形式的信息技术协作，而参与三种或者三种以上协作的院校占到 33%。从以上的协作形式上不难看出，除了对成本因素的考虑，信息技术协作也能够提高参与协作院校的信息技术服务水平，增加更多接触先进技术的机会。调查数据也显示：绝大部分的院校都希望能和技术领先者进行长期稳定的技术协作，以保持其在不断变革中立于不败之地。已经参与技术协作的院校大部分都比较满意协作给他们带来的变化，超过预期目标。那些目前没有参与协作的院校中，有超过一半的院校愿意使用来自外部的非营利机构提供的软件，同时超过一半的院校也认为他们可以在协作中一展才能，做出自己的贡献。所以不难看出，他们并不是拒绝协作，只是目前没有遇到合适的机会。

要想让院校参与技术协作，一方面要让院校知道通过协作能够确实实实在在地降低成本和提高技术，让参

绝大部分的院校都希望和技术领先者进行长期稳定的技术协作，以保持其在不断变革中立于不败之地。





信息技术协作中，各个院校的规模和技术水平参差不齐，这也能够为参与其中的小院校带来与其他大院校接触的机会，共享大院校的资源，接受信息技术领域专家的指导，使用该领域的领先技术，改进小院校的信息技术服务水平。

与协作的各方都能达成共识，另一方面，也要打消他们对于参与协作的顾虑，采取有效的方法来降低参与协作院校的风险，减少技术协作能够获得利益的不确定性，同时在法律和制度上消除协作的壁垒，当然也要获取院校 CIO 的有力支持，获得外部的相关 IT 组织对高等教育信息化的支持等等。在具体的实施过程中，各院系之间进行协作的时候，要考虑到摩擦成本，开展协作的时候，会对原来的各个院校产生一些变革，也会有诸如参与协作的各院校人员不在一个地方工作，不能进行面对面的沟通可能会产生问题；各院校的文化会有差异，带来不同的工作风格；甚至不同院校人员的技能水平存在着差异等等。

IT 服务外包进入一个新时期

随着计算机设备和网络应用的日益普及，至 2002 年，IT 的服务外包产业值已经达到 570 亿美元，但是高等院校的 CIO 不是很看好服务外包，只有 42% 的高等院校通过应用服务提供商（Application Service Provider, ASP）外包一些非核心的 IT 业务，甚至还有 1/3 的院校考虑会把已经外包出去的业务重新收回。EDUCAUSE 早在 2002 年就对服务外包做过专题的研究，而 2009 年再次研究这个问题，与之前的研究结果相比，发现有两个较大的变化，第一，高等院校能够接受服务外包的理念，之前很多高等院校都没有过服务外包，也不接受这样的做法，外包的范围也逐步扩大，如至少有 25% 的院校已经或者准备把学生邮件服务系统外包。第二，之前高等院校在服务外包问题上的认

识是，如果不是自己运营，就是将所有的 IT 服务进行外包，而现在高等院校不是简单地在这两个极端的做法中来取舍，而是基于安全的考虑，进行一个更为理性的选择，如在学生信息系统、人力资源系统、财务信息系统这三个系统的外包服务上会更加谨慎。现在高等院校中的 IT 服务全部是自行运营的或者全部是服务外包的这两种状况都很少见。

在美国金融危机之后，高等院校在信息化的过程中不得不考虑到成本的因素。要让 IT 设备得到普遍使用并能够及时更新，必须降低设备的成本，从而才能使高等院校中的信息技术及其支持的相关服务不断地降低成本。相比每个院校自行购置设备的方式，通过服务外包的方式，多个院校可以共享相同的设备提供的服务，通过实现规模经济来降低 IT 的运行成本，这确实是一个有效的途径。

随着不断提高的计算机性能和存储能力以及网络带宽的不断提升，给信息数字化创造了良好环境的同时，也给第三方公司介入高等院校的服务外包提供了更多的机会，他们可以使用不同于传统的外包模式，通过网络的方式来提供外包服务。基于云技术的服务外包开始逐渐展露它的身手。不同的院校客户可以通过向同一云端进行服务外包，利用规模经济的效应来降低计算和数据处理等服务的成本。同时云端可以根据不同院校用户的需要提供灵活多变的个性化 IT 服务。另外云资源可以存放在任何地方，如可以选择靠近便宜可再生资源的地点，从而使云端设备充分利用这些资源，保持环境的可持续发展，实现绿色 IT。

在服务外包的形式上，有待于进一步地发展，目前软件即服务（Software as a service, SaaS）是高等院校使用最多的外包方式，有 49.8% 的院校采用这种方式。而其他的外包方式使用的都较少，不超过 20%，其中诸如基于云端的服务器，存储安全应用，软件开发环境等技术只有不到 10% 的院校选择。要积极推进多种形式的服务外包，高等院校应该选择多种形式并存的模式，这不仅有利于服务外包的发展，也能够为院校提供更个性化的服务。

到现在，经过几年的发展，美国大学 IT 外包成为美国大学中一个非常重要的策略，在编制有限的情况下，美国大学的 IT 外包节节高升。CEN

（本文节选自《金融危机之后美国高等教育信息化的新特点和趋势分析》，作者：南京大学外国语学院 常晨）

美国高校 IT 外包最新进展

2013 年的调查显示, 美国 51% 的高校至少有 1 个系统在云端, 这 51% 的高校中, 至少一半高校有 2 个系统在云端, 四分之一高校有 3 个信息系统在云端。

文 / 刘永贵

EDUCAUSE 在 2014 年发布《十大 IT 战略议题, 2014: 你所看到的变化》, “通过云、IT 集权体制、跨组织合作等进行技术和外包, 以降低规模成本效益”这一议题位列第八。以下是美国大学最近在 IT 外包方面的一些动向。

1. 越来越多高校采用局部 IT 服务外包

相对于企业而言, 美国高校采用完全 IT 外包的比例非常小, 2008 年 Wayne A. Brown 对美国 435 所大学的调研中, 只有 1.7% 的大学采用 IT 完全外包, 而这些大学都是师生规模不超过 500 人的高校, 但越来越多的美国高校开始将部分 IT 服务进行外包。EDUCAUSE 的 2013 Core Data Services 调查显示, 美国有一半高校采用了 IT 外包, 其中 IT 外包花费占全校 IT 统一预算的 4.1%, 而这一比例随着美国高校 IT 外包政策的调整在不断增长。其中美国私立大学 IT 外包支出费用占全校 IT 统一预算的比例为 5.4%, 高于公立大学, 师生规模在 2000 人以下的高校这一比例则达到 8.3%。

2. 云服务使得外包内容改变

随着云计算的日渐成熟及其应用广泛, 美国高校越来越多地将信息安全、数据中心、信息系统等应用服务开始外包, 因为云服务提供者能让高校以最经济的方式享受最快捷的应用。EDUCAUSE 的 2013 Core

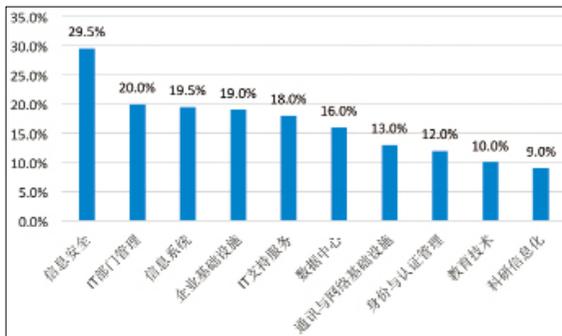


图 1 美国高校 IT 外包项目比例

Data Services 调查报告显示: 信息安全、IT 部门管理运营、信息系统是外包最多的前三项, 具体如图 1 所示。

在 IT 外包费用支出方面, 信息系统应用最多, 为 32%, 通讯基础设施服务与企业基础设施服务其次, 都为 27%, 值得关注的是 IT 员工外包 (聘请校外 IT 人员为校内提供 IT 服务) 为 22%, 被调查的高校中, 4.6% 的 IT 员工都是外包。其中 IT 员工的外包主要是在信息系统与应用 (12%)、IT 支持服务 (10%)、通讯基础设施服务 (9%) 三方面。“外包”正成为美国高校满足不断增长的 IT 服务需求, 节省成本所采用的必然措施。

3. 云服务日渐成为美国高校 IT 外包的主要形式

云服务是推动美国高校 IT 外包发展的主要力量, 其中数据中心、数据安全、信息系统等外包很多都是基于云。2013 年的调查显示, 美国 51% 的高校至少有 1 个系统在云端, 这 51% 的高校中, 至少一半高校有 2 个系统在云端, 四分之一高校有 3 个信息系统在云端。8% 的高校将其核心信息系统放在云端, 2% 的高校将中间件的开发与支持、数据中心、灾难恢复放在云端。

4. 推动高校 IT 外包关键措施

业务流程的标准化是基于云技术高校 IT 外包成功的关键。在我们将很多应用系统集中并迁移到云端, 做大范围共享时, 必须要确定这些系统所对应的业务过程已被多方证明是最优化的。

如何实现不同高等教育组织机构业务流程的标准化? 第一, 各高校之间基于共同的组织相互合作, 相互参照和对比, 建立最基本的准则。第二, 通过业务流程再造以降低成本, 提升服务效益, 提高业务的标准化程度是一种有效方式。第三, 学校的最高技术主管在将系统迁移到云终端时, 必须要对云服务提供商的产品有很好的理解。第四, 学校领导必须要认识到这种方式的价值, 对 IT 外包中归属感、业务过程等方面可能出现的问题给予支持。

(作者单位为南京邮电大学)

高校 IT 投入与外包状况调研分析

在高校的应用信息系统中，我们发现与上一次调研明显的区别在于，各高校信息系统覆盖到全校各个业务层面，与之相应的是，外购与外包的程度也越来越高。

2014年6月，《中国教育网络》杂志承担了《高等教育信息化发展状况》调研任务，截至6月30日已经回收了全国217所高校的数据，我们针对外包的情况，分析了其中的一些数据。

高校 IT 投入简况

数据表明，在信息化建设的投入金额，共有189所高校的数据，有107所院校在0~500万元之间，有51所在500~1000万元之间，个别院校金额为1000万元以上。

网络建设的投入资金统计见表1，2012年~2013年投入资金平均为999.3万元，预计2014年~2015年的投入资金的平均值为954.8万元，可以看出金额并没有明显变化，说明我国高等院校的信息化建设仍处于建设时期，还需投入大量的资金加以建设、整合。

表 1

2012年~2013两年间校园网络硬件建设投入资金	2014~2015年预计投入经费
平均值：999.3万元	平均值：954.8万元

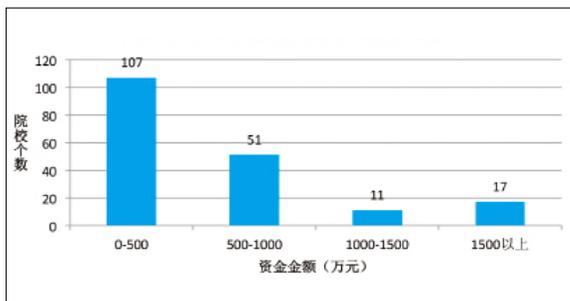


图 1 2012~2013 两年，信息化建设投入资金累计

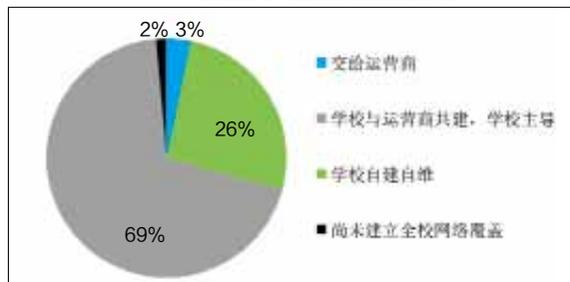


图 2 校园网络建设模式

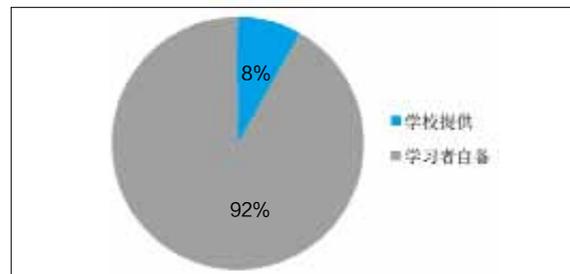


图 3 移动设备条件

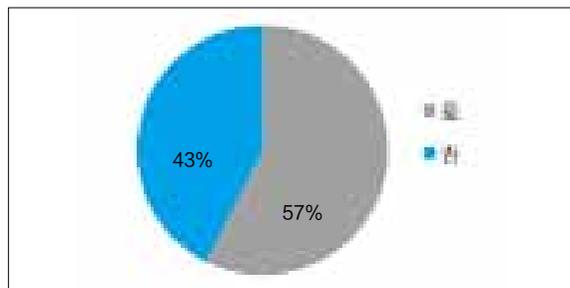


图 4 是否开放的网络

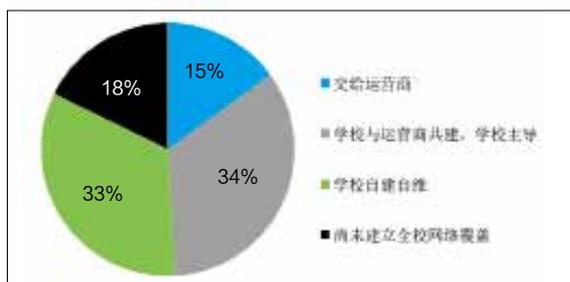


图 5 无线网络建设模式

高校信息化基础设施建设与外包

如图 2 所示，校园网的建设模式一般均是由学校自建自维，其比例达到了 69%，但同时，也有 26% 的院校是与运营商合作，由学校主导。

如图 3~5 所示，在无线网络的服务方面，有高达 85% 的院校提供这项服务，无线网络服务已成为校园设施的重要部分。其中已提供无线网络服务的 167 所院校中：57% 的院校是开放的网络，且有身份认证要求，但使用无线网络的设备基本均由学习者自备（自携带），其建设模式与校园网相同，主要为学校自建自维或与运营商合作，学校主导。

高校信息化应用系统建设与外包

在高校的应用信息系统的建设中，如图 6 所示，已有 48% 的院校完成了建立开发工作，38% 的院校正在建立，剩下 14% 的院校也已处在起步阶段，也就是说，全部的院校均已开始进行信息系统的建设。

在高校的应用信息系统数据中，我们也发现与上一次调研明显的区别在于，各高校信息系统覆盖到全校各个业务层面，与之相应的是，外购与外包的程度也越来越高。

如图 7 所示，在关于高等院校信息系统建设的策略和未来打算的统计数据中，我们可以看到，当前，多数院校还是以购买成套软件产品为主，而在未来三年内，则会倾向于外包、合作和自行开发。

而从图 8 中我们能明显地看出，对外包的 IT 业务，

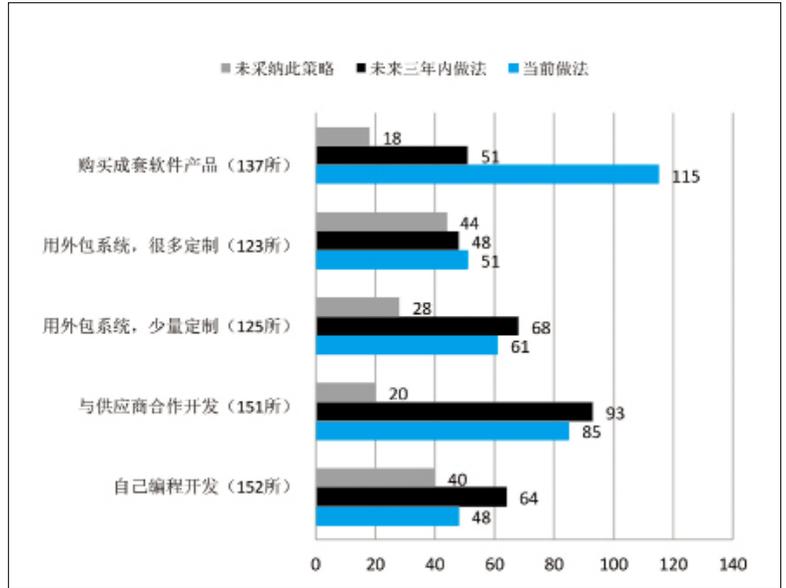


图 7 高等院校信息系统建设的策略和未来打算

学校进行了遴选，对于当前的购买和外包产品，其服务主要有电视（占 15%）、电话（占 23%）、学生宿舍网（占 17%）、计算机安装维修（占 7%）等非重点的业务，而学校将核心的业务如“精品课程制作（0%）”、“灾难数据恢复（2%）”、“高性能计算（0%）”等留下，而与网络管理相关的如“院校级网管（2%）”、“公共机房管理（1%）”、“远程访问校园网（1%）”等，由此可见，学校选择的主要是目前网络中心不擅长或需节约成本的边缘项目，而关键性业务，则仍掌握主导控制权。

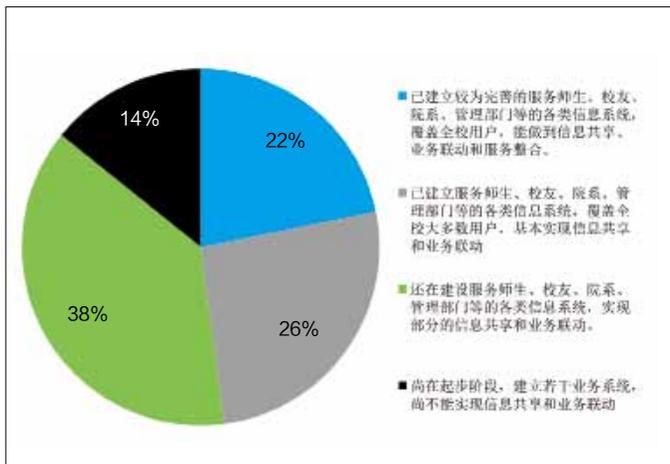


图 6 高等院校信息系统的具体应用情况

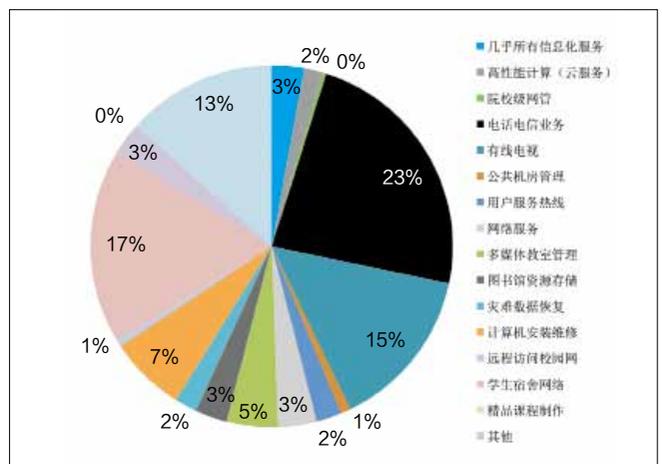


图 8 高等院校的外包信息化服务



IT 外包风险与控制

千万不要以为项目外包出去,你就远离了它。要记得一件事情是:即使项目外包,你仍拥有它。只有有效的管理,才能让外包成为机构实现更大价值的战略选择。

1 合同风险

在一份外包关系中,不发生纠纷的时候,合同就是几页纸,但一旦有任何的纠纷,合同简直就是最可依赖的,总之,怀着以后一定会发生什么问题一样的高度严格和认真的态度对待合同中每一个细节问题就显得尤为重要了。

关于 IT 外包,实际上有很多的失败的案例,那么多学校外包之后又想重新回到过去就是一个例证。

关于教训,在网上有迹可寻的是弗吉尼亚州的案例。该州 IT 外包合同因为其拙劣导致执行超过了最后期限,最后该州几个办公室都发生了服务中断,甚至该州 CIO 也被停职了。

但是当该州工作人员和居民感受到 IT 外包方案的一些不良影响时,要终止这份为期十年的合同将让该州付出高达 4 亿美元的代价,而且会陷入无人管理计算机系统的状态。此外,原始合同没有包括对服务级别不足的惩罚措施,因此,该州不能在这些 IT 中断的事件上获得相关赔偿金。

这种 IT 外包错误可能发生在任何组织中(不管是公共的还是私有机构,大机构还是小单位都有可能)。任何机构在外包 IT 运营时都可以从中吸取教训。如何没有正确的治理或者治理达不到一定成熟度,在外包中就会面临系统性挑战。

所以,但签署外包合同时,就要清晰地阐明服务级别协议以及惩罚条款,在初步协议中明确地写出来。如果服务级别没有惩罚措施,就很容易对供应商让步。

2 服务风险

一位老师这么表达他对 IT 外包的态度:“IT 外包对大多数学校是个坑。单位的管理方式、要求和公司的相差甚远。这需要两家有着良好人际和业务的合作关系,关键是单位头不能变换。可这难啊!”虽然这种想法也颇具代表性,但从市场的角度来看,这是过多依赖于个人关系而忽略了管理与规范的一种想法。

重要的是,你是否有 SLA (Service Level Agreements) 服务水平协议管着? 是否好好做过一份详细的 SLA 协议? 所确定的那些标准和规范是否合规? 是否能满足用户的需求和你管理网络的需求?

SLA 作为客户与 IT 服务商之间签订的协议,被设计用于合作双方对所提供的服务、服务优先级和责任的共同理解。一份标准的 SLA 内容体系包括以下几个内容部分:服务部分、技术部分、商务部分和质量报告。服务部分是指双方协商好的服务内容相关的部分,包括服务信息标识、服务范围、服务等级、服务计费方式、合约变更和终止条款等;技术部分是指通过双方协商产生衡量业务等级的通用技术参数、指标集和性能检测方法等。在技术部分中,用户需要找出最能符合自己业务需求的服务水平指标;商务部分是指当 IT 服务商满足或者违背承诺的业务等级时,其所获得的奖励和赔偿机制;质量报告是指 IT 服务商定期给客户提供的分类服务质量报告,包括 SLA 中规定的服务质量数据和统计结果。

3 套牢风险

所谓的套牢是指高校在建设信息系统时过度依赖服务商，内部 IT 部门没有能力掌握系统的运行，导致高校受制于服务商，后期被迫一直需要他的服务；或者是服务商故意在开发的软件中设置障碍，使得其他服务商难以接入，高校在已有软件基础上开发新功能时，必须继续接受他的服务。但是高校也难以更换服务商，或者更换的代价很大。

套牢的另一方面的风险是，在大量应用 IT 外包后，内部 IT 机构逐渐忽视自身能力的提高，如开发能力、管理能力、创新能力，导致不能及时了解师生

的业务需求或者只能盲目听从服务商提供的信息。高校内部 IT 部门的工作重心将向信息化规划、需求调研、协调服务供应商和具体应用部门的工作、项目监控、运维监控等管理方向转变。

但是高校采取的 IT 外包不是也不能是全包，为了及时处理各种突发事件，内部 IT 机构实际上仍需承担第一线的维护工作，同时，在应用外包的过程中，内部 IT 机构仍然需要掌握技术的核心，对信息系统的开发流程、部署环境、安装等有所了解，或者要求服务商提供培训，这就要求内部 IT 机构必须拥有相应程序开发、数据库管理、网络管理等技术人员，否则纵然服务商愿意提供相关技术细节和培训，内部 IT 机构也掌控系统运维的能

力，造成套牢。中国人民大学财务处处长顾涛说过一句耐人寻味的话，大意是当你自己的人力资源跟不上时，更要慎重选择外包与合作。言下之意就是，当自己的技术人员达不到时，就更容易被套牢。

因此在外包后，内部 IT 机构也要不断学习新技术，这也是选择合适服务商，精确描述用户需求的前提。

一般地，为了有更多合作，企业旗帜鲜明表示：底层代码不会开放。这当然可以理解，但问题在于，如果底层代码不开放的话，后续的维护和功能拓展就只能锁定原来的公司了。中国农业大学就遭遇过类似的事情，以后他们在合同中就明确要求公司将源代码向学校开放。

4 安全风险

由于很多外包公司开发的各类信息系统广泛应用在大多所高校，一旦某所高校的系统被发现有严重的安全漏洞，那么会迅速波及到其他高校，引发严重的安全事件。在教务系统、学工系统等方面，这类安全事件屡见不鲜，给很多学校都造成了较大损失。在信息系统维护外包过程中，由于项目需要，服务商的技术人员可以轻易地获取学校的各类师生个人信息、财务信息、科研信息等，这些敏感信息如果发生泄漏也会给高校带来重大损失。

针对这些问题的出现，首先高校 IT 部门要认识到这些问题的严重性，院校在服务外包的过程中要注意规范化和标准化。同时也要注意在选择服务外包的提供商时，不能简单追求便宜的价格，或者是先进的技术，而是要综合多角度地考虑多个因素，如数据的存储环境和安全性等，服务即使外包出去，但也要能在院校的严格控制和管理之下。

总之，高校自身要建立完整且独立的信息安全保障体系，在整个 IT 运维过程中保护学校的重要信息资产。考虑到大部分高校都缺乏专业信息安全运维人员，使用专业安全公司提供的安全服务也成为必然的选择。同时利用高校自身的信息安全科研优势以及和

国内外安全研究机构的密切联系，及时获取最新安全资讯，对外包引发的安全风险实时监控，并快速响应。

还有一点是，在外包项目中，承包公司不可避免地接触到学校信息系统中的数据信息，学校除了把好承包方的选择关外，还要在合同协议中，对保密条款进行明确。

外包的风险具体表现

成本容易超出客户预算

内部的信息系统专业能力流失

失去对信息系统的控制

外包开发商倒闭

使用的产品种类受限制

难以对开发方的职能与安排进行控制

存在损失战略信息的风险

外包开发者的系统落后

外包商的文化与人员的适应性差

控制这些风险的方式包括

建立各方可度量和实施的共享目标和回报

引入多个供应商作为激励机制

建立一个交叉职能的合同管理团队

建立绩效矩阵

执行定期竞争性评估和基准检查

实施短期合同

在合同中明确数据的所有权

5 价格风险

尽管对于学校来说，如果外包商的价格低可以为本单位争取更多成本，但是有一件事必须意识到：当利润极低时，服务就消失了。对于学校这样一个需要持续良好的服务满足全校成千上万名用户的部门来说，优质服务是必须考虑的因素。

对方也需要盈利。如果你达成的外包关系对外包方无利可图，你要么将得到少于预期的服务，要么会因每一项服务变更或标准变更而被迫付费。

在任何外包业务里，拉拉扯扯都在所难免，但仍有不少方法可使合作关系保持稳定。可考虑启用开放会计，可以请你的合作方公开成本，并表明他们试图实现的利润指标。如果这些都开诚布公，你就能为合作关系注入弹性，这使你能获得你所需要的服务，又不至于对你的合作方施加压力，使其消极怠工。 

IT 治理： 为降低 IT 外包风险提供全面支持

当前，IT 外包研究关注的焦点从为什么外包，将哪些东西外包，转向了怎么样有效地管理外包的实施。

IT 外包关系管理中的治理需求

IT 外包合同签订后，外包关系的管理与控制就成了外包工作的重心。外包关系一旦建立也就意味着一个跨组织的利益联盟的建立。同时，也意味着需要对涉及到多个利益相关方的责任、权利、义务进行明确。需要更多的沟通与协同，在有效控制外包风险的基础上，实现外包双方共同的目标利益，可以发现，这些目标与治理的理念和目标是一致的。表 1 对 IT 治理和外包关系管理的目标进行了一个比较，从中可以分析出 IT 外包关系管理中的治理需求。

IT 治理的目标

IT 治理着眼于 4 个方面的目标，分别是：

1.IT 与业务的融合：IT 治理的优先目标之一是保证组织业务同 IT 的紧密融合。

2. 权责到位：治理其实就意味着责任。良好的治理结构应当明确各种决策权利和责任的划分，由什么角色制定哪些决策，并应当承担什么样的责任等问题都应当能通过治理结构的设计得到很好的解决。

3.IT 绩效的衡量与改进：IT 治理要求组织关注 IT 绩效的度量和跟踪，以形成管理良性闭环，促进 IT 部门持续改进其绩效。

4.IT 风险管理控制：越来越多的组织的未来价值建构在 IT 之上，同 IT 相关的风险常常等同于业务的风险。因而，有效管理控制 IT 风险是 IT 治理重点关注的目标之一。

外包关系管理的目标

1. 外包双方战略目标与战术目标的协调一致：IT 外包成果必须保证外包双方的战略、战术目标是协调一致的，否则，IT 外包实施会出现双方无法沟通和协调的问题。

2. 外包双方权责到位：外包合作双方必须设计一种清晰的合理的角色与权责结构，并将其应用于外包实施过程中的决策制定。

3. 外包绩效的考核与改进：应持续对外包实施过程中双方的绩效做出评估和监控，提出改进的措施。

4. 外包风险的实时监控与有效管理：对 IT 外包实施过程中的风险实施监控、管理和控制，以减少外包失败的可能性。

从以上分析可以看出，IT 治理的目标与 IT 外包关系管理的目标几乎是完全一致的。因此，我们完全可以将治理的理念引入到 IT 外包关系管理中，对外包关系管理的四大目标进行聚焦。设计和实施 IT 外包关系管理的组织结构、协作流程和协作机制，提高 IT 外包实施的效率和效果。

IT 外包关系治理框架

参考 IT 治理的理念和框架，结合外包关系管理上的实际问题，我们提出了一种 IT 外包治理框架。

IT 外包关系治理的原则

IT 外包关系治理的原则定义了外包合作双方共同认可的信念、政策、原则。这些原则通过准确、明晰

表 1 IT 治理和外包关系管理的目标比较

	关注目标
IT 治理	IT 与业务的融合 IT 利益相关各方权责到位 IT 绩效的衡量与改进 IT 风险管理控制
外包关系管理	外包双方战略目标与战术目标的协调一致 外包双方权责到位 外包绩效的考核与改进 外包风险的实时监控与有效管理

表 2 发包方和承包方职能重心变化

角色	职能重心
发包方	业务战略设计制定 IT 战略设计制定 IT 战略与业务战略的协调一致 业务需求管理 外包合同管理 外包风险管理
承包方	IT 需求的管理 IT 基础设施的管理 IT 架构的设计 IT 解决方案的设计 具体的项目管理

的语句指明了外包合作双方共同的行动方向和沟通基础。以下列举了一些治理原则的例子：

1. 合作双方的沟通应当是开诚布公且清晰的。
2. 所有的评估报告、协议、分析报告应当得到双方当事人的沟通和认可。
3. 所有的任务完成必须规定相应的时间截至点，且时间截至点应当得到双方的沟通和认可等等。

IT 外包关系治理的结构

IT 外包关系治理结构包括外包合作双方的角色定义、职责分配和相应的组织机构设计。

1. 角色和职能的重新定义。外包实施后，发包方中 IT 部门的职能和角色发生了重要的改变，某些传统上的角色和职责通过外包转移到了承包方的执行团队，更多时候，发包方中 IT 部门的职能和工作重心变成了外包合同的管理者，外包实施过程的监控者。

2. 联合组织机构。外包项目实施过程中，由于涉

及到发包方和承包方大量的协同工作，在签订外包合同时，除了双方现有的管理机构，发包方和承包方还应当共同设立联合的组织机构，如各层面的联合委员会，以建立有效的沟通和协作的平台，正确地行使各自的职责。

表 3 列出了由外包双方共同组成的联合机构的角色和具体职责。其中战略管理委员会一般由发包方和承包方双方的高层领导，如 CIO 组成。战略管理委员会在外包关系建立后，制定双方认可的共同目标，明确共同的责任、治理原则及确保发包方的 IT 战略和业务战略协调一致。该委员会的成员组成、议程和沟通上的时间安排等都是关键的内容，对于一个外包项目的成功十分重要。

职能管理委员会一般由外包双方的中层领导组成，如发包方外包项目的总负责人、业务负责人、IT 部门经理和承包方项目总负责人、技术经理、总体架构师等。职能管理委员会负责明确外包项目涉及到的各种资源，如人力、资金、时间期限等，并进行合理的协调分配。对外包双方的绩效进行评估、监控，并提出改进措施；定期向战略委员会报告外包项目实施情况，存在问题，风险和应对机制；对外包项目涉及到的 IT 架构进行总体规划设计；对外包合同进行管理；对外包项目涉及的合规性问题进行管理。

执行委员会负责管控外包项目具体实施执行层面的沟通协调管理，如服务水平管理、需求管理、变更管理、问题管理，实时评估外包实施过程中潜在风险，制定解决方案并向职能管理委员会汇报等。组成人员主要是具体的执行团队的领导人。

外包合同应对以上委员会的成员组成、议程和沟通机制（如时间安排、沟通形式）等进行明确的规定。

IT 外包关系治理的流程

为了更好地完成外包实施过程中大量的协同性任务，促进发包方和承包方的协同和管理，除了外包双方现有各自独立的决策和管理流程，IT 外包还应制定外包双方都认可的且共同遵守执行的协同流程。而这些协同流程正是 IT 外包关系治理框架中治理流程的关键所在。

有效的外包关系管理是外包合同签订后，外包实施成功的重要保障。另外需要指出的是，本文提出的 IT 外包关系治理框架主要针对的是大型的、复杂的、长期的外包合作关系。 

（本文摘自《企业 IT 外包关系治理框架研究》；原文刊载于《情报杂志》，作者：刘晓文、胡克瑾）

表 3 联合机构的角色和具体职责

角色	联合机构的职责
战略管理委员会	设定共同战略目标 明确共同责任 设定外包治理原则 确保外包过程中 IT 战略与业务战略的协调一致 解决外包项目中的重大难题
职能管理委员会	外包资源规划 规划设计 IT 架构 外包合同管理 合规性管理 外包绩效评估与管理 外包风险评估、监控和应对机制 定期向战略委员会报告外包项目实施情况 服务水平管理
执行委员会	需求管理 变更管理 问题管理



谷歌 Loon 计划： 用热气球提供 Wi-Fi 连接

Google Loon 计划在临近空间组成一个无线网络，帮助全球三分之二未接入互联网的人口提供免费的网络服务。

文 / 王胜开 马欣¹

临近空间 (Near space) 是指介于普通航空飞机的飞行空间和航天器轨道空间之间的区域，一般定义为距地面 20~100 公里的空域，包括大部分平流层，全部中间层和部分电离层。由于其重要的开发应用价值而在国际上引起广泛关注。Google 的 Loon 项目正是在这个空域中的应用开发，该项目计划在平流层 (约 20 公里) 放飞几百个到几千个太阳能气球，组成一个无线网络，并与地面基站连接，为全球尚未接入互联网的 2/3 人口 (约 48 亿人)、广大亚非拉地区的新兴市场民众以及网络条件不好或不稳定的地区提供廉价的互联网服务，以填补互联网服务的盲区，使之



也能享受到现代互联网服务和快速稳定的 WiFi 网络连接。据 Google 介绍，每个漂浮在空中的 Loon 气球，都可以作为下方直径约 40 公里地区的无线基站。在信号覆盖的地区，只要使用 Google 提供的天线，就可以通过一种升级版的 WiFi 技术进行上网。这将是一项大胆的、了不起的尝试，

因为这只需很低的成本，就能够为偏远地区的民众提供互联网服务。

同时，依托 Google Loon，可以帮助自然灾害频发地区或受灾断网地区恢复互联网连接，提供灾害情况下的应急通信服务和信息服务，Loon 气球将是未来灾害情况下一种非常有用的备用通信设施和手段。



飞行高度与漂浮时间

Loon 气球距离地面约 20 公里，完全充气后高 12 米、宽 15 米，它们将漂浮于平流层，并通过软件算法决定移动位置，而后上升下降到特定高度，随着风向移动和飞行，围绕地球构成一个“气球带”或称“气球环”，形成一个巨大的空中网络，为地面提供互联网接入和信息服务。Loon 项目目前尚处于早期阶段，Google X 实验室此前在新西兰南岛（South Island）、美国加州中央谷（Central Valley）等地区进行了试验，放飞了约 30 个气球，以观测其沿途提供 WiFi 热点连接服务的情况。2014 年 4 月，Google X 实验室将有关试验扩展到了内华达州的沙漠地区。

Loon 气球可在空中漂浮约 100 天，若寿命终结或需要维修，地面控制人员可安排气球有序下降，Loon 气球和球载通信设备均可循环利用。

就飞行高度而言，Loon 气球可认为是一种临近空间飞行器。所谓临近空间（Near Space）一般是指距地面 20~100 公里的空



域，处于现有飞机的最高飞行高度和卫星的最低轨道高度之间。临近空间之下的空域就是通常所说的“天空”，是传统航空

器的主要活动空间；临近空间之上的空域就是通常所说的“太空”，是航天器的运行空间。



工作频段与作用距离

Loon 气球上的控制、GPS 与通信系统将实现对整个 Loon 气球的控制、定位以及与其它 Loon 气球的通信、与地面的通信等。据称，Loon 的天线工作于 2.4GHz 和 5.8GHz 的免费公用 ISM 频段，每个 Loon 气球可为直径 40 公里的地面区域提供互联网接入服务，速度可达目前 3G 网络的水平甚至更高。另有消息称，2013 年 9 月，为在 2014 年于内华达州沙漠地区开展的试验，Google 自美国联邦通信委员会（FCC）获得了使用 2 个 4G LTE 服务频段的许可。

Loon 气球下方的用户通过特殊的网络天线接入 Loon 气球提供的互联网服务，通信信号会在 Loon 气球之间不断反射，然后接入地面的全球互联网服务。



地面基站

在放飞气球的同时，Loon 项目将在地面上建立一个基站网络，基站与基站之间的距离约为 100 公里，通过基站来将信号发射到空中的气球上。据称，Loon 气球升空 15 分钟后，地面用户就可以连接到互联网上了。



飞行速度

Loon 气球的飞行速度最快可达 41 公里 / 小时，Google 称，Loon 气球绕地球一圈大约需要 33 天的时间。在最近的试验中，一个 Loon 气球只用 22 天就完成了绕地球一周的飞行任务，创下了试验新记录。Google 称，这只气球先在太平洋上空绕了几圈，然后乘着西风飞向了智利和阿根廷，随后又回到了澳大利亚和新西兰；一路上，它都处于咆哮的西风带之中，这就像是空中的高速公路，让 Loon 气球快速飞过海洋，来到人们需要的地方。

Google 公司强调，目前，Loon 项目仍处于早期试验阶段，各项试验工作正在加紧进行，Loon 项目绝不是在做秀，目的就是为全球众多尚未享受到良好互联网接入服务的人口提供高速稳定且价格低廉的 WiFi 连接和移动互联网服务。未来，Google Loon 项目还有很长的路要走！

适用情形与潜在困难

Loon 气球的覆盖面积将比普通的 WiFi 热点大得多, 每个 Loon 气球可为 1250 平方公里的地区提供互联服务, 相当于两个纽约市的大小。但这并不意味着能覆盖两个纽约城的气球能让两个纽约城的所有居民都用它来连接互联网, 因为如果这样做, 成千上万的使用者发出的无线通信信号将会出现严重的相互干扰现象, 气球使用的信号带宽是有限的, 无法分给那么多的人同时使用, 寄希望于用一个气球来解决大城市居民的互联网连接问题是不现实的。

Loon 气球主要面向的是地广人稀的空旷草原、农场、山区等情形。想在城市中心与人口密度较低的偏远地区之间建立互联网连接, 电信运营商需投入巨资修建很多设备, 成本非常高昂, 对之而言是赔本生意。同样, 对使用卫星来提供互联网服务而言, 也是一个字??贵! 例如, 新西兰一些地方的农场主现利用卫星来上

网, 一个月缴纳的网费可达 1000 多美元。Loon 项目上网方案最大的优势就是可以在提供和城市一样的宽带互联网连接的同时, 价格比卫星和地面方式都要低廉得多, 从而可为广大偏远地区提供价格可承受的高速互联网连接服务。

当然, 在紧急情况下, 对人口密集地区而言, Loon 也有一展身手的机会, 例如, 一旦遇到像汶川地震这样的自然灾害, 在地面光纤、通信设施、无线上网设备等全部被摧毁的极端情况下, Loon 气球漂浮于云层上方海拔 20 公里的平流层中, 台风、暴雨、龙卷风都发生在云层下方, 这些气球可以毫发无损地在各种自然灾害、紧急情况下继续保持正常工作。

Google 选址新西兰南岛的 Christchurch 地区进行 Loon 试验也是出于这方面考虑, 并起演示作用。2011 年, Christchurch 地区发生地震, 导致 185 人遇难, 并造

成数万人无法连接互联网。这次事件让 Christchurch 政府亲身体会到了危机、应急通信的重要性。Google Loon 项目对政府和救援组织等而言都将非常有用, 可以帮助其迅速部署通信系统、联通受灾地区并保持局面稳定。

Loon 项目看起来很“酷”, 但实施起来并不像想象的那么容易, 会遇到一系列难题。技术上最大的难题是要进行各种复杂数据的计算, 如天气预报、气球飞行的方向和速度、不同气球之间的位置和距离等, 保证气球不“随波逐流”。不过, 数据处理正是 Google 最擅长的“活儿”!

此外, 气球使用的高强度材料、大小、内置气体、供电装置以及当气球结束生命周期后的处置等问题, 均有待 Google 做进一步考虑。除技术因素之外, Loon 项目还需协调解决许多非技术方面的问题, 如飞越领空问题、信息安全问题以及未来投入实际运营后与当地电信运营商的利益竞争问题等。

软件系统

在 Loon 气球测试过程中, Google X 团队开发了一套控制软件, 第一代软件称为“Vulcan”, 随着测试的深入, Vulcan 最终被一套称为“任务控制”的全能操作系统所取代。这是一套纯粹的网络系统, 团队成员可以通过任何 PC 或平板电脑与之相连, 以控制和管理这支围绕地球上空飞行的“气球大军”, 使用户在需要的时刻能够使用其中的气球。

Google X 通过复杂的算法和大量的计算资源来解决这一难题。起初, Google 将整个 Loon 项目中的气球比作鸟群, 每个气球就好比是鸟群中的一只鸟, 每个气球在飞行期间都要留意附近的气球, 以确保自己能够平稳地飞行在两个附近的气球之间, 在未来投入实际运营后, 情况定会变得进一步复杂, 届时, 每个气球不单要为自己工作, 还要准确了解其它气球的工作



Loon 气球下悬挂的“小盒子”即为收发信号的电子设备。

状况, Google 称之为“气球的蜂群思维”。

“任务控制”软件系统能够分析美国国家海洋和大气管理局的数据(包括当前状态与历史记录), 能够利用 Google 的计算资源来规划气球飞行的理想路线, 能够将气球引导至正确的高度并追踪其具体方位, 能够在地图上标注每个气球的状态和位置, 能够向气球下方的空管人员发出信息, 告知其空管系统屏幕上闪烁的信号并不存在危害等。

在未来的 Loon 网络中, 地面上用户的家、办公地点是固定的, 而空中的气球基站是飘动的相比现有的地面移动互联网, 这是不感觉有点颠倒? 随着气球的漂移, 当用户连接的气球慢慢飘出作用范围时, 系统会自动将用户的连接信息移交给下一个接近用户的气球, 在这个移交过程中, 用户不会有任何感觉, 网络将持续保持通畅。CERN

(注: 作者 1 联系为北京 5111 信箱)

虚拟现实技术：走向融合之旅

文 / 张燕翔

自从计算机媒体技术诞生以来，多种感觉媒体也在不断走向融合，虚拟现实技术的发展尤其体现了这种融合。

▶ 从双目视觉到多种媒体形态的融合

在摄影术诞生之初，立体照相机和立体观片器就也几乎同时诞生了，这样的技术允许人为的手段模拟人类左右眼成像系统融合所能产生的独特的立体视觉效果。



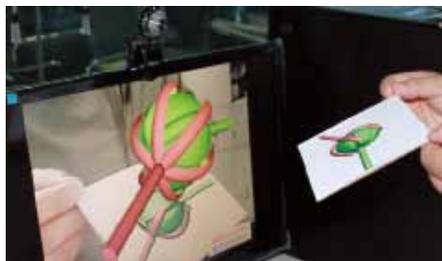
早在 1833 年，英国科学家惠斯登 (Charles Wheatstone) 就发现了双眼视差形成立体视觉的原理，并于 1838 年亲自制作立体镜证实了这一学说，这是人类第一次对立体视觉有一个较为科学的认识。英国物理学家塔尔伯特 (F. I. Talbot) 根据惠斯登的立体成像原理，于 1841 年设计出了第一台立体相机，此后世界各国陆续对其仿制并改进。这种立体相机会拍摄出两个符合视差的并列图对图像，需要用专门的立体镜才能观看到立体效果。

这项技术后来在多个领域得到充分的发展和运用，在影视方面成为立体影视、4D、5D，甚至 7D 电影体验中最基础的内容，而对于虚拟现实环境来说，模拟左右眼视差所产生的立体化虚拟环境则能够极大提升用户的真实感体验，而这也成为各种虚拟现实眼镜和虚拟现实头盔的技术基础。在这个融合的过程中，音视频、图文、动画等媒体形态乃至更多的用户体验也在电影或互动式虚拟空间里融为一体。

如今立体影像无论在影视还是游戏领域都有了长足的发展，尤其自从阿凡达以来，立体播放设备门槛一再降低，易用性和可用性越来越高的同时，画质和分辨率不断提升。

▶ 真实视频影像与虚拟环境的融合

立体视觉技术虽然实现了左右眼效果的立体化融合，但其仍然是一种纯粹的视觉模拟。而物理世界中太多丰富多彩的信息形态，增强现实技术的发展，使得虚拟世界可以跟真实世界进行融合。



张燕翔等开发的增强现实科普作品

增强现实技术也被称为混合现实技术，它可以将电脑世界里的虚拟信息或三维模型通过三维注册叠加到现实世界的视频画面之上，使得虚拟物体仿佛真的存在与现实世界中一样，实现一种虚实结合的效果，并且可以进行实时的互动。这种技术以影像合成的方式将物理世界和虚拟世界融为一体，使得物理世界中的人可以操控虚拟的物体，从而带给用户高度真实感的、虚实融合的互动体验，并且可以强化用户的认知体验效果。

▶ 人的动作在虚拟世界中的融入

人类通过运动存在于物理世界之中并且与之发生交互，同时受人类自身能力以及物理世界的约束，我们无法实现许多梦寐以求的运动方式，如飞翔等。而在虚拟世界中，影像是我们了解虚拟世界的重要

途径，这样一来，通过特定的设备实现对某些运动方式的体验，同时借助与之互动的虚拟影像，是我们感觉自己正在某种虚拟世界之中进行中梦幻般的运动，就成为一种将物理世界与虚拟世界融合的特别的方式。

Kinect 传感器的成功开发可以将人的动作捕获及输入计算机，以

实现更为复杂的信息交换，从而使得用户可以通过手势或身体动作来操控及与计算机内容进行互动，为





用户体验带来全新的可能性，进一步将人与媒体融合在一起。

而 2013 年最新出现的一种叫做 LeapMotion 的技术更是彻底地将鼠标和键盘抛开，用户可以直接用手指高精度地操控计算机里的虚拟内容，使得人与计算机媒体的关系达到一种全新的高度。

传统的虚拟实境主要是给用户视觉和触觉上的虚拟体验，但是却无法自由自在地运动。VirtuSphere 技术的出现解决了这种需求，在 VirtuSphere 里，戴上虚拟现实眼镜的用户可以在任意方向行走、跑、跳、爬，并且球面自身的反向运动使得用户可以一直运动下去，从而获得跑了非常遥远的距离的感觉——但他实际上还是呆在老地方。

像鸟一样飞，这是上千年以来无数人的梦想，虽然飞机的发明使得人类实现了在蓝天翱翔的梦，但是仍然没有让人体验到像鸟一样飞翔的感觉，Ars Electronica 2003 电子艺术节上展现的飞翔机器使得人们穿上数据衣服之后，可以感受一下自由飞翔的快感。

▶ 人际互动在虚拟空间里的延伸

随着计算机三维图形技术的发展，物理世界中的人在三维虚拟空间中的协同也成为可能性。在三维虚拟空间里的协同将有更多的自由度，参与者可以使用三维模型来构建自己的世界，而协同的方式也比二维画面绘制中的协同机制要灵活得多，比如有几个参与者协同完成一个虚拟建筑，那么每个参与者都有可能添加或者更换其中的部件，或者修改这些部件的局部造型，材料外观等等。

在 Second Life 中，每个人都可以定制一个自己的虚拟形象，并且在这个环境中所遇到的其他虚拟形象也都意味着一个坐在电脑跟前的真实的人，而 Second Life 中已经繁衍出诸多社会经济活动：本田发售 Second Life 版本的轿车，IBM 在 Second

Life 里面召开跨国会议，而这个世界里的虚拟货币竟然可以跟美元实时兑换。

而 MIT 媒体实验室可接触媒体团队的 Shunichi Kasahara、Valentin Heun、Austin S. Lee、Hiroshi Ishii 等人开发创作的《Second Surface》则是一个基于增强现实技术的多用户空间协同系统，作品将现实环境中特定物体的表面作为不同用户进行互动的参照物，采用基于 iPad 的 app 对这些参照物进行识别，并且不同用户可以在 iPad 上进行任意的涂鸦手绘然后借助服务器将涂鸦的结果虚拟地“存放”叠加到当前参照物所

▶ 物理信息与虚拟世界的融合

现今的计算机技术借助各种传感器技术的帮助已经可以为用户带来更丰富的感知体验，对于存在于物理世界中的用户而言，物理世界中的各种现实事物带给用户的感知体验是计算机虚拟世界带给用户的体验所不能取代的，信息物理融合技术的发展使得用户的真实世界可以跟原本只存在于计算机内部的虚拟世界无缝地融合在一起，实现了一种新颖的人机物理交互仿真，打破了计算机界面的局限性，但是在一定程度上仍



然依赖于计算机界面的存在。而借助各类传感器技术将物理世界的信息融入互动媒体技术，则将能够为用户的感知系统带来由内而外、全方位深层次的立体化体验。这无疑将为虚拟现实媒体结构功能的创新发展创造出前所未有的形态空间。

MIT 媒体实验室可接触媒体团队的 Jinha Lee 等制开发的 ZeroN，实现了基于计算机控制的用户与真实物品的交互。其核心是一个受计算机系统控制的电磁场。这个电磁场可以将金属小球悬浮其中，并且用户能够通过操控这个金属小球与虚拟环境里的数字内容进行互动，如模拟行星环绕恒星的运动，或者模拟 3D 环境下摄像机的位置，用户可以通过亲手移动小球来改变虚拟摄像机以实时调整摄像机视图的效果。



在的空间，当用户使用 iPad 摄像头对着相应参照物的时候，增强现实 app 会连接到服务器上，其它用户在此处绘制的虚拟涂鸦将通过增强现实融合在现实空间画面的相应位置，于是多个不同用户的涂鸦将可以在相同的现实空间中以虚拟的方式进行融合。

(作者单位为中国科学技术大学科技传播系)



CERNET20年

积极参与才能达到治理目的

——CERNET 参与国际互联网管理二十年历程

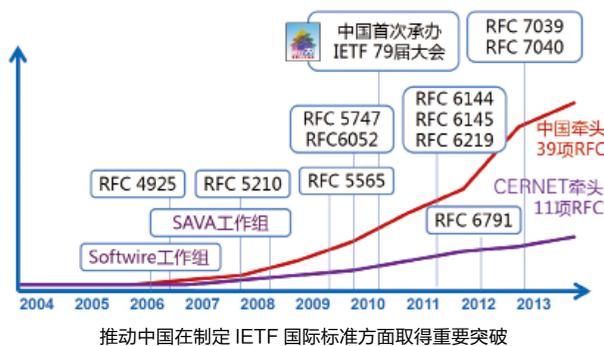
今年3月，美国表示愿意让渡对国际互联网名称和编号分配机构（ICANN）的监管权，这是全球互联网治理领域出现的积极信号。6月，中国国家互联网信息办公室主任鲁炜代表中国政府在ICANN第50次大会做主旨演讲，呼吁“全球互联网共治”。最近，国家主席习近平更是在巴西的演讲中首次提及“互联网治理体系”。

当下，互联网技术和业务形态不断发展变化，推动了国际互联网治理的发展。但互联网的治理并不仅限于互联网协议地址的空间分配，更在于对互联网技术标准的掌控，以及如何由各国共同构建和平安全、开放公平、自由有序的网络环境。

回顾CERNET的发展历史，自1994年成立以来，CERNET就参与国际互联网的联络与管理，与世界上互联网学术组织、科研机构 and 著名企业建立了广泛的联系，特别是与北美、欧洲和亚太地区有代表性的下一代互联网组织建立了密切的合作伙伴关系，更为重要的是参与了国际互联网技术标准的制定，提高了我国在互联网技术领域的地位和影响，赢得实质的话语权。

参与国际组织管理

1999年9月，亚太网络信息中心APNIC（Asia-Pacific Network Information Center）群发邮件，提名并公示CERNET的专家委员会主任吴建平作为亚太地区的代表担任ASO的执行委员（Asia Pacific region Address Council representative）。



国际地址支持组织ASO（the Address Supporting Organization）是负责制定全球互联网IP地址分配和管理政策的国际组织。

亚太网络信息中心APNIC（Asia-Pacific Network Information Center）是负责亚太地区IP地址分配与管理的机构，CERNET是APNIC的发起成员之一。在亚太区，CERNET的协调作用日益重要，自1996年起，CERNET专家就连续担任APNIC执行委员，参与关于亚太地区地址和域名的政策制定。

2001年，CERNET网络中心副主任、清华大学教授李星当选为APNG（亚太网络工作组）执委会主席。2003年起，CERNET专家、北京邮电大学教授马严连续四届均高票当选APNIC执行委员会（Executive Council，简称EC）委员，参与关于亚太地区地址和域名的政策制定。

APNIC执委的作用是代表APNIC会员监督APNIC运营，包括成立常务秘书机构、监督运营开支、召开APNIC会员大会安排、审核每一个政策组的提案讨

论进展，形成APNIC政策决议文案要求各个APNIC会员遵守执行。因此，APNIC执委相当于APNIC董事会成员，备受业内人士尊重。

随着中国参与国际互联网组织管理工作的深入，中国工程院院士邬贺铨认为，国际互联网治理应当由专家和企业主导。

他谈到，国际互联网组织中，互联网名称与数字地址分配机构ICANN和互联网标准化组织IETF这两个重要的互联网机构，不是由政府派代表参加的组织，而是由企业 and 专家组成的非官方机构。“未来中国如何进行统一协调，让参与这些组织的中国企业和专家更好地表达出我国对于互联网治理的要求，是我们需要继续努力的方向。”他说。

推动技术标准制定

互联网技术标准在实质上影响和左右了互联网的规则制定。IETF对全球互联网技术和经济的发展发挥着重要作用。2005年起，CERNET专家在IETF Softwire工作组任职，参与并主导过渡技术的互联网标准制定工作。2013年，CERNET专家李星教授代表中国首次入选IETF顶级机构——互联网体系结构委员会IAB（Internet Architecture Board）成员，成为中国大陆的首位学者代表。

十年前，由我国科研工作者牵头制定的RFC标准仅局限于中文语言文字编码



NIC2014 年 6 月

6 月拉美 IPv4 地址耗尽

文 / 朱爽

等方面。截止 2013 年，我国牵头的 RFC 达到 39 项，其中高校牵头的有 11 项。

2003 年，CERNET 在国际上首次提出“隧道过渡技术 4over6”，促使 IETF 于 2006 年成立了 Softwire 工作组，并推动了 IETF 国际标准 RFC5565、RFC5747 等 4 个技术标准的制定。同时“翻译过渡技术 IVI”，也在国际产业界引起强烈响应，与这一技术关联的 RFC 也达到了 5 个之多。

另外一项突出的技术是“真实源地址验证技术 SAVA”，于 2004 年首次提出，并促成了 IETF 于 2008 年成立相关的工作组 SAVI，制定了相应标准 RFC7039，实现了全网源地址验证、精确定位和地址溯源。英国权威期刊《新科学家》、《皇家学会哲学学报》撰文予以详细报道，指出“很多现有的安全问题都源于无法验证连接到你网络的电脑 IP 地址。SAVA 通过在网络上添加验证点来修复这个难题。”互联网早期的开拓者斯蒂夫·沃尔夫，将其称之为“应该更加广泛采用的模式”。

目前，CERNET 主导的多项国际技术标准，均已经在思科、瞻博、华为等全球知名网络厂商的产品中得到规模应用。马里兰大学的信息系统专家唐纳德·赖利对此进行了积极肯定：“如果你是在考虑互联网的未来，那么任何一个首先探索这片领域的人无疑将会更有竞争力和优势。”他补充道：“尤其是中国有了可用的资源。”

回顾历史，CERNET 专家委员会主任吴建平强调，“我们应该以谦逊的态度，积极介入和学习，要好好学习互联网的精髓”，互联网之所以取得了快速发展，并获得了今天的发展规模，关键在于互联网的开放基因。因此，他呼吁，一定要把中国的互联网建设成为真正开放的互联网，在开放的环境下，中国互联网可以发展出更多国际化的应用，同时，对于中国企业走向世界也将有重要帮助。

6 月全球 IPv4 地址分配数量为 110B，其中获得最多的是美国，41B；其次是巴西，22B。6 月，拉美成为继亚太和欧洲后又一个 IPv4 地址耗尽的地区。另外，北美处于耗尽第四阶段，非洲地区分配正常。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 417B；其次是巴西，318B。

6 月全球 IPv6 地址申请 (/32 以上)，总计有 338 个，其中欧洲 140 个，拉美 133 个，亚太 35 个，北美 26 个，非洲 4

个，分别来自 70 个国家/地区。申请个数最多的是巴西，110 个；其次是美国和英国，均有 19 个。6 月较大的申请，有 2 个 /24，分别来自美国和牙买加。6 月全球 IPv6 地址分配数量为 1248*/32，其中分配地址数量最多的是美国，289*/32；其次是牙买加，256*/32。在过去的 12 个月，获得的 IPv6 地址数量最多的是美国，4677*/32；其次是中国，2088*/32。

6 月 CERNIC 共批复 IPv4 地址申请 5 个，IPv6 地址申请 18 个，EDU.CN 域名注册 10 个。

(本文作者系 CERNET 网络中心 CERNIC 负责人)

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	3.94	0.03	3.14	7.11	2019-08-23
APNIC	50.8	0.25	0.87	51.92	2011-04-19
ARIN	101.94	0.32	0.88	103.15	2015-02-13
RIPENCC	45.56	0.15	0.93	46.64	2012-09-14
LACNIC	10.99	0.03	0.24	11.25	2014-06-10
IANA	0	35.33	0.6	35.92	2011-02-03
TOTAL	213.24	36.11	6.65	256	/

IPv4	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1401	1402	1403	1404	1405	1406	Total
US	47	30	20	25	60	27	21	12	28	72	34	41	417
BR	11	20	44	27	39	18	30	5	60	25	16	22	318
MX	0	0	2	0	4	0	0	0	8	0	3	6	23
CL	2	0	0	9	0	0	0	4	1	0	7	1	26
AR	1	1	0	2	1	2	1	2	7	4	1	0	22
CO	8	6	0	0	25	8	0	18	1	3	10	0	80
KE	0	0	0	0	0	0	16	0	0	6	0	0	22
UY	0	0	0	0	0	0	0	10	1	32	0	0	43
MA	0	0	0	0	0	0	16	0	0	4	0	0	20
EG	0	0	4	4	0	16	0	16	0	0	0	0	40

图 1 2014 年 6 月各国家 / 地区 IPv4 地址分配

IPv6	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1401	1402	1403	1404	1405	1406	Total
US	30	25	13	54	4112	14	20	21	28	15	56	289	4677
BR	30	49	44	30	50	87	50	31	94	76	91	110	742
GB	46	66	63	60	61	62	57	91	42	108	41	75	772
RU	58	22	21	51	79	60	30	30	61	38	46	54	550
DE	39	60	57	110	46	39	50	24	29	87	46	42	629
IT	22	27	28	13	33	4	32	21	59	38	34	38	349
CH	3	129	4	32	4	12	25	9	35	13	9	36	311
FR	27	17	23	52	34	23	22	27	42	28	14	34	343
NL	29	28	45	56	50	55	70	48	47	85	31	23	567
CN	2	2050	1	1	5	4	4	4	6	4	4	3	2088

图 2 2014 年 6 月各国家 / 地区 IPv6 地址分配

ASN	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1401	1402	1403	1404	1405	1406	Total
US	132	124	116	166	113	104	122	92	141	112	135	139	1496
BR	28	44	33	20	36	82	40	28	88	65	72	100	636
RU	39	26	33	47	24	37	21	21	30	29	27	37	371
GB	8	11	11	13	9	17	10	11	14	12	12	18	146
AU	22	15	13	18	11	15	14	11	20	10	8	14	171
CN	2	5	101	3	11	1	3	21	0	1	5	12	165
CA	13	11	11	8	12	10	9	7	11	6	9	12	119
PL	13	11	12	14	13	18	11	9	13	9	11	10	144
RO	12	7	8	14	14	9	8	13	9	8	11	5	118
IN	108	6	42	5	1	2	101	5	8	2	5	1	286

图 3 2014 年 6 月各国家 / 地区 ASN 号码分配

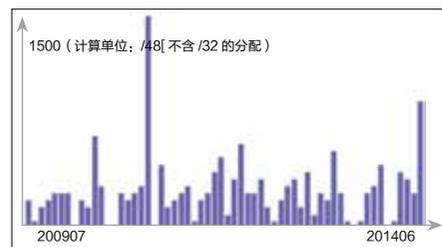


图 4 2014 年 6 月 CERNIC IPv6 地址分配



上千高校网站存安全漏洞

4 个教育软件产品曝信息泄露风险

文 / 郑先伟

7 月教育网整体运行平稳, 高招工作正在有序进行, 未发现影响严重的安全事件。近期我们接到其他安全组织的信息通报, 教育网内仍然有多达近千网站中存在安全漏洞, 漏洞主要集中在 SQL 注入类, 也包括其他一些弱密码或是上传权限控制问题。这些网站很多已经被黑客控制注入了木马后门程序或者在网页中加入了六合彩赌博的暗链等。统计发现, 其中很大一部分网站实际上之前已经被检测出问题, 并且已经通知了相关学校处理, 但是不知是因为技术原因还是管理原因这些问题依然存在。所以建议学校的信息部门如果技术及管理能力允许, 最好是把这些网站重新开发并统一进行管理。统一开发及管理的网站虽然不能完全杜绝漏洞的存在, 但是可以在发现漏洞时及时地修补。

7 月从其他安全组织转过来的针对教育网内网站安全扫描的结果导致网站安全事件的数量增多。

病毒与木马

近期需要关注的病毒还是那些伪造成热点事件(如世界杯)进行传播的木马病毒。

近期新增严重漏洞评述

微软 7 月的例行安全公告共 6 个, 其中 2 个为严重等级, 4 个为重要等级。这些公告共修补了包括 Windows 系统、IE 浏览器及 Service Bus for Windows Server 中存在的 29 个安全漏洞。需要关注的是 29 个漏洞中有 24 个跟 IE 浏览器有关, 并且其中有一个还是 Oday 漏洞。利用上述漏洞, 攻击者可以远程执行任意代码、本地提升权限及拒绝服务攻击, 用户应该尽快安装相应的补丁程序。漏洞详细信息请参见: <https://technet.microsoft.com/library/security/ms14-Jul>。

Adobe 公司 7 月的安全公告只有一个, 修补了 Flash player 软件中的 3 个安全漏洞, 相关的信息请参见 <http://helpx.adobe.com/security/products/flash-player/apsb14-17.html>。

浏览器方面除了 IE 浏览器外, Firefox 浏览器及 Chrome 浏览器均发布了最新版本修补之前版本中的安全漏洞。

7 月 Oracle 公司也发布了今年第三季度的例行安全公告, 本次公告修复了其多款产品存在的 114 个安全漏洞。包括 Oracle 数据库 5 个、中间件产品 Fusion Middleware 29 个、电子商务套装软件 Oracle E-Business Suite 5 个、供应链套装软件 Oracle Supply Chain Products Suite 3 个、

企业管理器网络控制产品 Oracle Enterprise Manager Grid Control 1 个、Oracle Siebel 托管型 CRM 软件 6 个、Virtualization 软件 15 个、Hyperion 软件 7 个、PeopleSoft 产品 5 个、Retail Applications 3 个、Communications Applications 1 个、Java SE 运行环境 20 个、Oracle 和 Sun 系统产品 4 个以及 MySQL 数据库 10 个。这其中需要关注的是中间件产品存在远程执行漏洞, 可能会影响数据库的安全, 而 MySQL 数据库也存在 4 个远程代码执行漏洞。所以相关的数据库管理员应该尽快升级相关的产品并用防火墙等安全产品限制远程对数据库的访问。Oracle 公告的详细信息请参见: <http://www.oracle.com/technetwork/topics/security/cpjul2014-1972956.html>。

除上述例行安全公告外, 以下教育专用产品也存在安全漏洞:

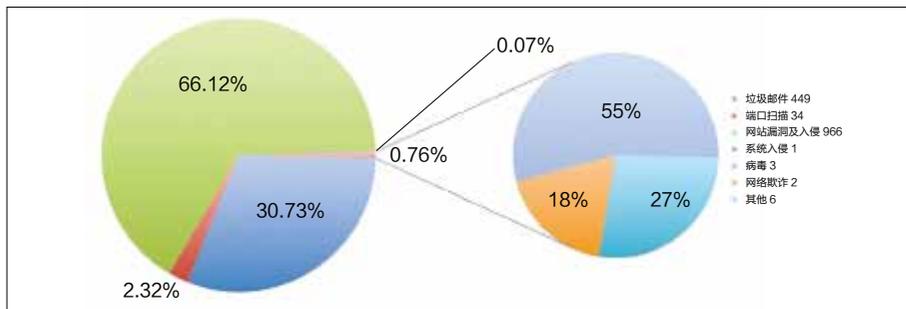
1. 多所高校使用的湖南强智科技公司开发的强智科技教务管理系统存在 SQL 注入漏洞。综合利用漏洞, 可能导致攻击者获取数据库敏感信息, 构成信息泄露和运行风险。

2. 多所高校使用北京国人通教育科技有限公司高校管理者培训平台存在 SQL 注入漏洞。利用这些漏洞攻击者可以控制系统的数据库, 获取用户的敏感信息。

3. 多所高校使用的金龙卡金融化一卡通系统存在目录遍历、未授权操作漏洞。综合利用这些漏洞, 可能导致攻击者获取敏感信息, 执行未授权操作, 构成信息泄露和安全运行风险。

4. 南京先极科技有限公司开发的教育类 CMS 存在文件包含漏洞。允许攻击者通过猜解文件路径的方式下载并查看 web.xml 配置文件信息。CEN

(作者单位为中国教育和科研计算机网应急响应组)



2014年6月~7月安全投诉事件统计



6NOC2014 年 6 月

CNGI-CERNET2 主干网流量小幅增长

文 / 王继龙

6 月 CNGI-CERNET2 主干网流量相比 5 月有所增长。6 月入流量均值为 38813.08Mbps。相比 5 月增长了 4.13%，而与去年同期相比增长 6.15%；6 月 CNGI-CERNET2 出流量均值为 38943.738Mbps，环比增长了 2.16%，与去年同期相比增长 2.68%。

6 月 CNGI-CERNET2 出口流量与 5 月基本持平。6 月入流量月峰值为 8.590Gbps；出流量峰值 9.653Gbps。

从 6 月的入流量分布图 1 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 18.59%，平均值为 7217.152Mbps；其次是北京节点，其均值为 4407Mbps，

占 11.35%；第三位是北大节点，占到总入流量的 8.86%。

从 6 月的出流量分布图 2 来看，北邮节点出流量仍为最高，其流量为 4260.864Mbps，占到总出流量的 10.94%；其次是北京节点，占到总出流量的 10.40%；流量排名占第三位的是北大节点，其占总出流量的 9.22%。

(本文作者系 CERNET2 NOC 负责人)

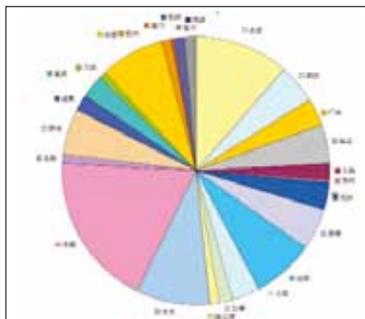


图 1 2014 年 6 月主干网入流量分布

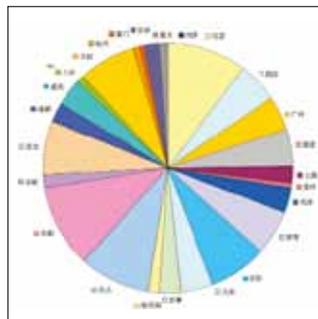


图 2 2014 年 6 月主干网出流量分布

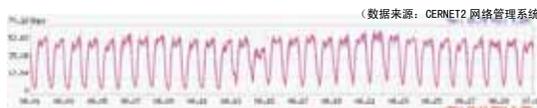


图 3 2014 年 6 月主干网入 / 出流量汇总

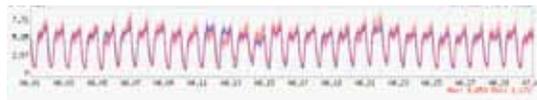
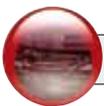


图 4 2014 年 6 月 CNGI-CERNET2 出口流量汇总



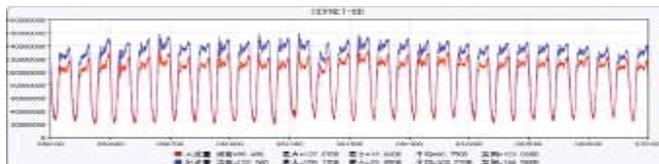
NOC2014 年 6 月

6 月 CERNET 主干网平稳运行

文 / 李锁刚

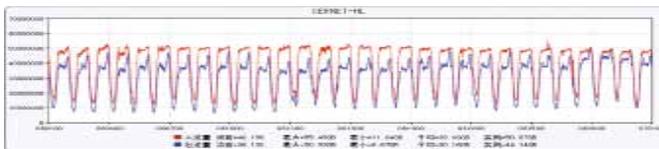
2014 年 6 月 CERNET 主干网网络运行基本正常。这段时间 CERNET 主干流量、国内互联十分稳定、平稳。随着学校陆续放暑假，各节点流量较之 5 月稍微有些下降。国际流量平稳，较之 5 月出流量有明显增加。从 CERNET 主干网流量对比来看，全国十大地区中心中教育网的入方向流量清华居首，华中次之，华东南东北则并列第三位；教育网的出方向流量也是清华则第一，东北第二，华中第三位。

图 1-2 表示了 2014 年 6 月 CERNET 全网运行情况。



入流量: 123.06G 出流量: 146.56G

图 1 2014 年 6 月 CERNET 流入 / 流出的主干流量



入流量: 50.87G 出流量: 44.14G

图 2 2014 年 6 月国内互联流入 / 流出流量



2014 年上半年全球 IP 地址分配回顾

文 / 朱爽

IPv4 地址分配

2014 年上半年全球 IPv4 地址分配数量为 663B。2014 年上半年获得 IPv4 地址数量列前三位的国家/地区,分别为美国 205B, 巴西 158B, 乌拉圭 43B。

近年来的 IPv4 地址分配情况对比 (/16), 如表 1 所示。

截至 2014 年 6 月底, 全球 IPv4 地址分配总数为 3,577,577,960, 折合 213A+61B+129C, 排名前 10 位的国家/地区, 如表 2 所示。

表 1 近年来的 IPv4 地址分配情况对比 (/16)

年份	2012	2013	2014 上半年
国家地区 \ 分配数量	1706	996	663
1	US 431	US 381	US 205
2	CA 255	BR 266	BR 158
3	BR 128	CO 58	UY 43
4	RU 81	AR 25	CO 32
5	IR 69	EG 24	KE 22
6	DE 52	CA 21	MA 20
7	ZA 52	NG 18	MU MX 17
8	IT 51	CL 18	EG 16
9	CO 39	MX 17	AR 15
10	RO 39	SC 17	CL 14
...

表 2 IPv4 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)	1592896384	94A+241B+171C
2	中国 (CN)	330646272	19A+181B+67C
3	日本 (JP)	201661184	12A+5B+27C
4	英国 (GB)	123564840	7A+93B+115C
5	德国 (DE)	119152032	7A+26B+29C
6	韩国 (KR)	112294656	6A+177B+123C
7	法国 (FR)	95998448	5A+184B+209C
8	加拿大 (CA)	80959232	4A+211B+87C
9	巴西 (BR)	80555520	4A+205B+46C
10	意大利 (IT)	53302592	3A+45B+85C

IPv6 地址分配

2014 年上半年全球 IPv6 地址分配数量为 4,816*/32。2014 年上半年获得 IPv6 地址分配数量列前三位的国家/地区,分别为巴西 452*/32, 美国 430*/32, 英国 414*/32。

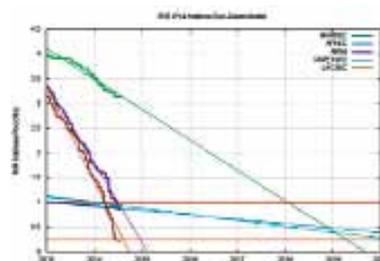
近年 IPv6 地址分配情况对比 (/32), 如表 3 所示。

截至 2014 年 6 月底, 全球 IPv6 地址申请 (/32 以上) 总计 15,003 个, 分配地址总数为 142,041*/32, 地址数总计获得 4,096*/32 (即 /20) 以上的国家/地区, 如表 4 所示。

IPv4 地址转让

2014 年上半年, 亚太地区有 189 条 IPv4 地址转让记录, 其中跨地区的转让交易有 18 条记录 (从美洲地区转让到亚太地区), 171 条是在亚太地区内部转让, 其中国家/地区内部转让的有 155 条, 比如日本有 92 条, 中国境内, 印度各 14 条, 澳大利亚 12 条, 巴基斯坦 9 条, 中国香港 6 条, 新西兰 3 条, 尼泊尔, 柬埔寨、孟加拉国各有 1 条。

(本文作者系 CERNET 网络中心 CERNIC 负责人)



[图片数据来源: Geoff Huston]

图 1 各地区 IPv4 地址空间消耗趋势

表 3 近年 IPv6 地址分配情况对比 (/32)

年份	2012	2013	2014 上半年
国家地区 \ 分配数量	17719	24099	4816
1	AR 4178	US 12551	BR 452
2	EG 4098	CN 4135	US 430
3	CN 3136	GB 791	GB 414
4	US 1326	DE 654	NL 303
5	IT 635	RU 529	DE 278
6	RU 414	NL 489	RU 259
7	DE 380	BR 450	JM 256
8	GB 353	FR 430	IT 221
9	CA 325	IT 339	PL 168
10	JP 283	PL 275	FR 159
...

表 4 IPv6 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	申请数 (个)
(/32)	申请数	31628	3360
(个)	中国 (CN)	16669	271
1	美国 (US)	32045	3576
2	中国 (CN)	16693	297
3	德国 (DE)	12339	1046
4	法国 (FR)	9516	572
5	日本 (JP)	9331	463
6	澳大利亚 (AU)	8679	691
7	欧盟 (EU)	6282	63
8	意大利 (IT)	5535	387
9	韩国 (KR)	5233	143
10	阿根廷 (AR)	4360	276
11	埃及 (EG)	4105	10

表 5 各地区 IPv4 地址空间耗尽时间及剩余地址数量

(单位: /8 或 A)

地区	耗尽时间	剩余地址数量
APNIC	2011 年 4 月 19 日	0.87
RIPENCC	2012 年 9 月 14 日	0.93
LACNIC	预计 2014 年 6 月 10 日	0.24
ARIN	预计 2015 年 2 月 16 日	0.88
AFRINIC	预计 2019 年 8 月 26 日	3.14

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



NOC2014 年半年报

2014 上半年 CERNET 主干网带宽提升近 50G

文 / 李锁刚

运行质量达标

2014 年上半年 CERNET 主干网络运行情况基本正常，主干网通信质量保持稳定，在 CERNET 国家网络中心和各节点老师的共同努力下，主干网网络平均可用率 99.99%。2014 年 CERNET 主干网带宽大幅度提升，网络冗余备份的能力得到改善。

2014 年上半年 CERNET 主干网流量、国内互联流量、国际互联流量与 2013 年同期相比都得到大幅度提高，分别提升了 49.13G、13.59G 和 4G。

2014 年上半年主干网流量情况参见图 1~3。

由图 4~5 可知 2014 年上半年十大地区网入流量以清华居首，华中次之，第三是华东南；出流量第一则是清华，第二是华中地区，第三是东北地区。

主干调整和优化

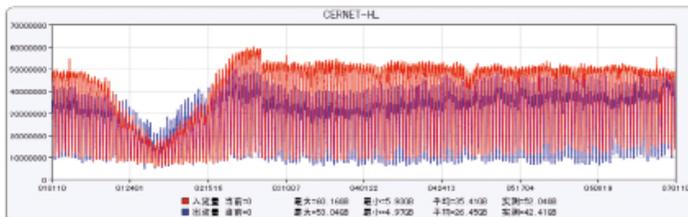
1. 国内互联互通质量提升：一月，与中国联通开通了北京联通互联 10G 线路，与中国电信开通了北京电信互联 10G 线路，改善了教育网与中国联通、中国电信的访问质量，国内互联流量同比增加了 13.59G。

2. 国际互联互通质量提升：四月，开通了两条北京至美国 10G 线路，改善了教育网国际访问质量，国际互联流量同比增加了 4G。



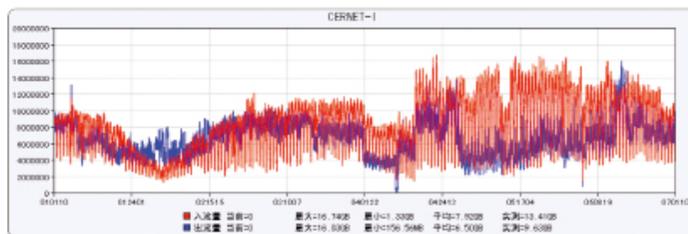
入流量: 127.17G 出流量: 159.74G

图 1 CERNET 流入 / 流出的主干流量



入流量: 52.04G 出流量: 42.41G

图 2 国内互联流入 / 流出流量



入流量: 13.41G 出流量: 9.63G

图 3 国际互联流入 / 流出流量

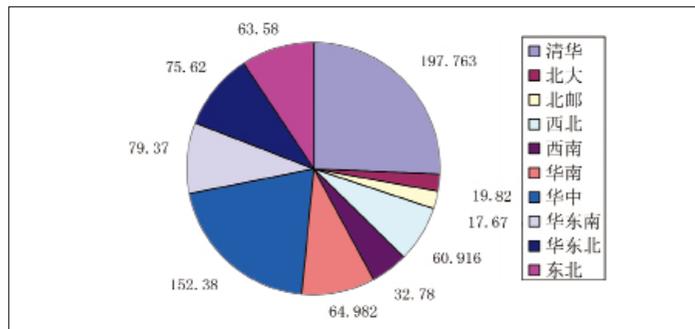


图 4 CERNET 主干网 2014 年上半年十个地区中心入流量占比

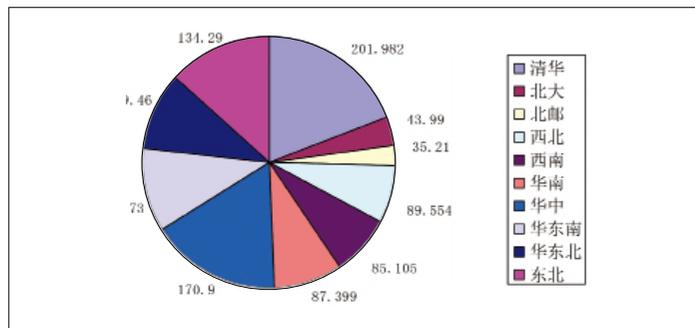


图 5 CERNET 主干网 2014 年上半年十个地区中心出流量占比



6NOC2014 年半年报

2014 上半年 CNGI-CERNET2 入升出降

文 / 王继龙

2014 年上半年 CNGI-CERNET2 流量基本保持一个较为平稳的水平。其中 2 月因学生寒假流量有所下降, 4 月底因 CNGI-6IX 北京至香港线路中断流量有所下降。图 1 为 2014 年 1 月至 6 月 CNGI-CERNET2 各节点边界流量总汇图。

2014 年 1~6 月, CNGI-CERNET2 边界入流量约为 32226.75Mbps, 环比增长了 2.12%。通过入流量对比图 2 可以看到, 2014 年月均流量数值相比去年同期基本持平。

而出流量与入流量的情况相同, 出流量与去年同期基本持平。2014 年 1~6 月, CNGI-CERNET2 网络出流量约为 32827.14Mbps, 相比 2013 年同期下降了 3.95%。

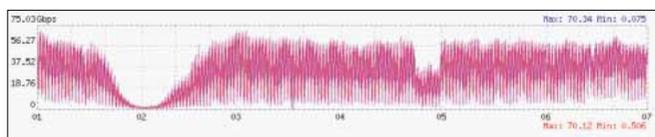


图 1 边界入/出流量总汇

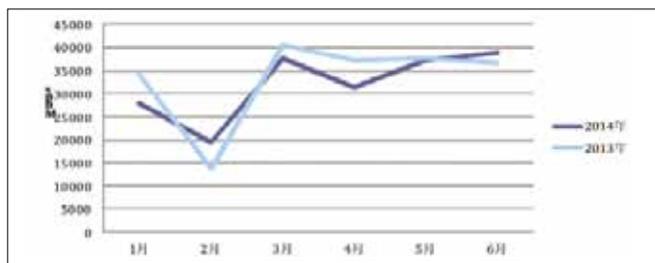


图 2 入流量对比

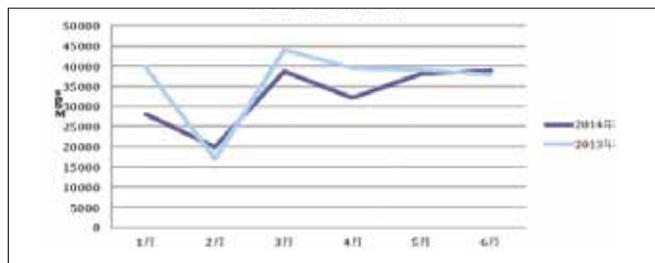


图 3 出流量对比

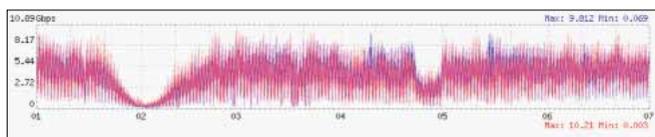


图 4 CNGI-CERNET2 出口流量总汇

2014 年上半年, CNGI-CERNET2 出口入流量峰值为 9.812Gbps, 而出流量峰值约为 10.21Gbps。

从 2014 年上半年的入流量分布图 5 来看, 占据前三位的节点分别为北邮、北京和北大节点。其中北邮节点所占比重最大, 其入流量平均为 5545.98Mbps, 占总入流量的 17.57%; 北京节点平均入流量为 3648.85Mbps, 约占到总入流量的 11.56%; 北大节点紧随其后, 所占比重约为 9.62%。

而出流量分布情况与入流量分布情况基本相似, 占据前三位的为北邮、北京、北大节点。其中北邮节点约占总出流量的 12.36%, 北京节点约占总出流量的 10.21%, 而北大节点占 10.14%。 (本文作者系 CERNET2 NOC 负责人)

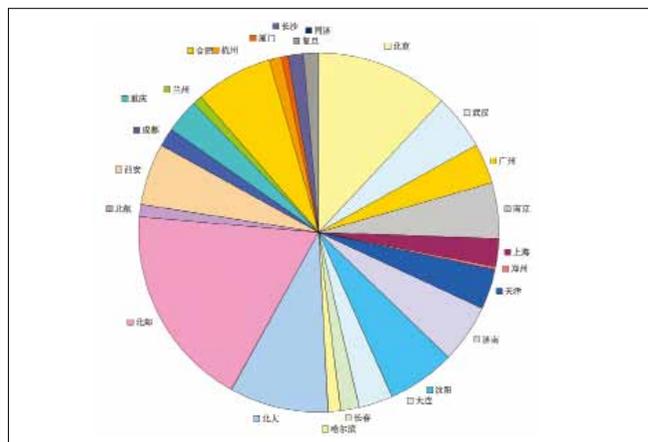


图 5 2014 年上半年入流量分布

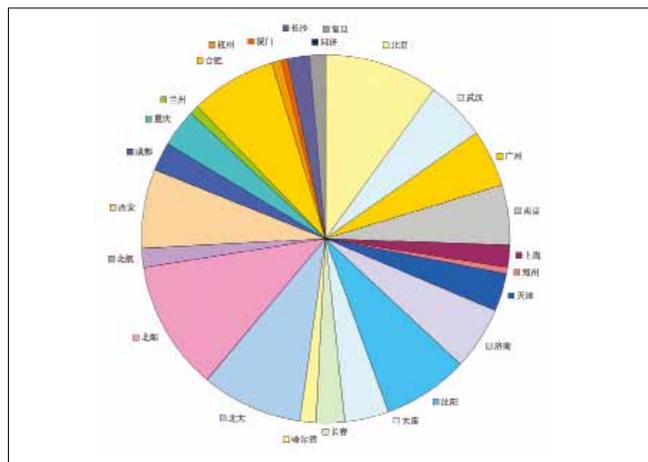


图 6 2014 年上半年出流量分布

早期 CERNET 建设回顾

我们唯一的法宝就是学习和坚持

文 / 樊冠群

今年是中国教育和科研计算机网 CERNET 建设 20 周年，二十年来，CERNET 从无到有，从小到大，从弱到强，走过了一段不寻常的历程，我有幸作为为数不多的参与者，亲历和见证了这一不寻常的历程。值此 20 周年纪念之际，梳理回顾 CERNET 早期建设和管理过程中的一些点滴经验，既是对自己 20 年的总结，也以此向为 CERNET 的建设发展做出贡献的各界人士致敬，向一直关心和支持 CERNET 发展的社会各界人士致谢。

参与 CERNET 和各个校园网建设的同仁都熟知一句话，那就是“三分技术，七分管理”，本人对此也深有感触和体会，作为与 CERNET 共同走过二十年的“老人”，我理解“七分管理”的背后更多的内涵是“不断学习”。

初创期内部协调与管理

为了建设和运行好中国教育和科研计算机网 CERNET，清华大学于 1994 年 6 月专门成立了信息网络工程研究中心（简称网络中心）。网络中心成立，也是为了组织编写 CERNET 建设的申请报告和可行性研究报告，早在 1994 年的 3 月份，就成立了一个 6 人小组，在学校科研处和校办的大力支持下，在中央主楼二楼大厅西侧租借了一间办公室，购置了几张电脑桌就开始办公了。

网络中心成立之初，可以说是一无所有，一穷二白。作为办公室主任，建设基本的办公环境是我责无旁贷的责任，办公桌椅、水电、电话通信等等，不一而足。

事实上，在 CERNET 从无到有的过程中，每个人都是小学生，都要从头学起。比如，今天网络运行中心最为常见的机房装修，倒推二十年，在上世纪九十年代初，那可是一项综合性的大工程，而且是颇具挑战的一项工作。不学不看不问，意味着要交更多



二十年前，我们从事 CERNET 网络建设这样一个大的系统工程，无论从技术上、工程上还是管理上都没有现成的经验可以参考和遵循，但我们终究还是把她建设、发展和壮大起来了。

的学费，甚至无法在多个部门/厂商之间协调和沟通。

从 1998 年开始，CERNET 开始第一次升级工程，将主通信链路从地面的 DDN 专线改为卫星通信链路，这个工作其实也远比想象的要复杂得多，一方面是打交道的主体变了，另一方面，施工方式也变了，卫星通信需要在 CERNET 机房所在主楼的楼顶安装卫星收发天线及相关室外室内单元，这需要和学校相关部门协调、需要和大楼管理部门协调、需要和施工会影响到的相关院系协调，要知道清华大学主楼已经建成 40 年了，线网如何穿，怎么走，才能确保安全又不影响美观，这其中的难度并不亚于技术人员解决一个技术上的难题。

联合攻关团结协作

大规模网络工程的建设是一个复杂的系统工程，涉及到方方面面，既包括校内各部处院系，也包括校外的合作单位及合作企业，同时作为国家的试点工程项目，也涉及和国家相关部门的协调。

印象最深的要数专线的租用了，所谓网络就是要把各个孤立的设备连接在一起，而广域网则是要将分布在全国不同地方的设备和系统连接起来，而早期我们自己又没有独立的广域链路，只能向电信部门去租用（2000 年以后，成立赛尔网络有限公司，有了自己的光纤和传输网络，那是另一个故

事了)。CERNET 租用通信链路经历了三个阶段,从最早的 X.25 虚电路到 DDN 数字数据专线,到卫星通信链路。

CERNET 主干网最早的 6 个主节点(清华大学、上海交通大学、华南理工大学、东南大学、西安交通大学、东北大学)是通过 X.25 虚电路连接的,速率大约只有 9.6Kbps,但在当时,就是这样低速的虚电路,租线也是困难重重,一方面是资源的确非常紧缺,另一方面,当时电信部门相关办理流程既繁琐又不透明,租一条线路需要无数次地在本地电话局和北京市电信局之间来回跑,个中滋味,如不是亲身经历是无法想象的。

后来,邮电部和北京市电信局开始提供 DDN(数字数据网络)专线服务,我们开始转向租用 64Kbps~512Kbps 的专线服务,但是曲折依然如故。

随着 CERNET 主干网的建设与发展,各高校校园网覆盖范围迅速扩大,包括清华大学校园网也一样,校园网的触角深入到了所有办公场所、所有学生公寓楼和教职工宿舍。CERNET 从最早的 6 个节点的主干网络,发展到 10 个节点的主干网络,再到 38 个主节点的主干网络,到 2008 年时,我们承担的 CNGI 试商用项目涉及到 100 所院校的直接合作,合作的队伍越来越大、合作单位数量越来越多。在这个协调过程中,我们不断往返于专业人员与非专业人员之间,要把专业的词汇翻译成非专业人员听得懂的内容,更加需要不断学习。

学习与坚持是我们所拥有的

教育部不同领导在多个不同场合都说, CERNET 是联合

攻关和团结协作的一个成功典范。的确,网络是一个群体性的事业,需要广泛的合作才能成就一番事业。当然这里的合作或协作,既有技术层面的,也包含非技术层面的,甚至更多的时候非技术层面的协作是成全技术层面合作的基础和保障。

有两个平台非常重要。一是 CERNET 专家委员会, CERNET 专家委员会的机制已经很好地工作了 20 年,本人在此机制运转的后勤保障方面也是尽了绵薄之力。

另一平台是 CERNET 学术年会。到今年, CERNET 学术年会将迎来第 21 届年会。一年一度的 CERNET 年会是教育科研网各会员单位的一次盛会,参与者众多,每年的与会人数达到 1000 人左右。通过这两个平台,专家与专家的交流,学校与学校的交流,互相学习,互相促进,也共同促进了 CERNET 的稳定运行和技术创新。

二十年前,我们从事 CERNET 网络建设这样一个大的系统工程,无论从技术上、工程上还是管理上都没有现成的经验可以参考和遵循,但我们终究还是把她建设、发展和壮大起来了。总结 CERNET 建设发展的历程,我认为我们唯一的法宝就是学习和坚持,我们遇到的几乎所有事情都是前所未有的,都是需要从头学起的;同时,如果没有坚持,我们在 CERNET 建设过程中的任何一个沟坎都可能使我们放弃,从而也就没有今日之 CERNET。我们回顾和总结 CERNET 建设一路走过来的点点滴滴,是为了今后把教育网的事业做得更好更大。也希望 CERNET 的全体同仁们继续保持学习和坚持的心态,让 CERNET 的事业更上一层楼。CERN

(作者单位为清华大学信息化技术中心)



2013 年第二十届



2012 年第十九届



2011 年第十八届



2010 年第十七届



2002 年第九届



2000 年第七届



1999 年第六届

CERNET
历届学术年会
(节选)

海南大学： 无线校园网设计与管理

为了解决全校师生在课外使用数字化与网络化学习的问题，海南大学在公共场所建设了无线校园网，并采用无线控制器 AC+ 瘦 AP 方式进行管理，构建了多个“课外网络化自习空间”，完成了校园内全面无线信号的覆盖。

文 / 李庆刚 李文化 李迁 王慧妹

随着无线网络技术的逐步成熟和普及，越来越多的学校开始无线校园网络的构建和应用。本文以海南大学无线校园网建设项目，对无线网络建设的设计进行了说明。无线网络克服了有线网络的局限性，对于扩充学校网络的接入能力，提供网络资源的利用率，推进学校数字化建设，具有非常重要的作用。

总体要求和建设目标

为了解决全校师生在课外使用数字化与网络化学习的问题，海南大学决定在公共场所，如教学楼、图书馆新旧馆以及校园内多个室外公共区域建设无线校园网，采用无线控制器 AC+ 瘦 AP 方式进行管理，构建了多个“课外网络化自习空间”，总共规划海甸校园无线 AP 同时接入用户数可达 6000 个，建设后完成校园内全面无线信号覆盖，利用无线网络技术进一步扩展校园网的覆盖范围，为教学和学习生活提供切实可行的无线网络环境，能够实现全校师生随时随地、方便高效地使用校园网的需求。无线校园网覆盖范围包括学校所有教学楼、图书馆、会议室、食堂、北门文化柱广场、旅游学院广场、图书馆广场、田径运动场、起点草坪、青春记忆广场。包括儋州校区和城西校区也在考虑范围之内，以及部分原来没有有线网络的

空间。

海南大学校园无线网络采取通行的网络协议标准：目前无线局域网普遍采用 802.11 系列标准，因此校园无线局域网将主要支持 802.11n（300M 带宽，部分将采用 450M 带宽的 AP）标准以提供可供实际应用的相对稳定的网络通信服务，同时兼顾多种类型应用和将来的投资保护；全面的无线网络支撑系统（包括无线网管、无线安全、无线计费等），以避免无线设备及软件之间的不兼容性或网络管理的混乱而导致的问题；保证网络访问的安全性。

无线网络设计方案

校园无线网络结构设计

无线接入所需布设的 AP 通过校园网的接入层设备接入到校园网中，在接入层需购置相应的 POE 供电交换机，并提供相应的接口给无线网线，个别分散的点位采用 POE 供电盒子部署。

室内部分：定好较为开阔位置，敷设到位；挂在墙上，可利用设备本身自带的安装附件进行安装；如果需要遮蔽，则需要定制非金属安装盒；如果是挂在天花板上，则根据天花板的情况而定，若天花板是非金属结构，可以固定在天花板内。安装过程中应充分考虑防盗问题。

室外部分：根据设备位置有两种布线方式。如果 AP 设备放置在楼顶，则需要布设网线和电源线；如果 AP 设备放置

在室外，天线放置在室内，则需要采购天线馈线。这两种方式馈线都需走铁管，贴防水胶方式处理，安装过程中应充分考虑防盗。

供电部分：AP 的供电可采用 POE 方式由接入的网络设备进行供电（无需本地供电）、室外 AP 可主要采用采用 POE 供电方式，个别 AP 采用 POE 供电盒子方式部署，如果现实部署情况不允许，则采用强电供电方式，并使用光纤连接交换机提供数据传输。

校园无线网络技术设计

为了满足大容量并且以备扩容和发展，室内无线 AP 要求必须支持两个射频模块，可以工作在 2.4GHz 和 5.8GHz 频段；无线接入点（AP）必须支持 IEEE802.11abg 三种无线传输协议；无线 AP 支持通过 802.3 af 兼容的 POE 交换机供电；无线 AP 必须支持无线用户的隔离功能，以防止在公共区域无线用户间的信息泄露；无线 AP 必须支持 Multi SSID 功能，AP 自身具备为不同 SSID 无线用户接入有线网络或互联网络提供不同身份认证策略的功能；无线 AP 自身具备智能的、无需要辅助设备就可根据周围电磁波环境的变化，自动进行频道最优化设置，以达到最优化覆盖的目的；无线 AP 之间可根据相互通告来获取对方连接的用户数量及流量，从而实现 AP 的负载均衡，并支持用户在不同 AP 间平滑漫游；无线 AP 支持射频 (RF) 信号加密特性，支

持 802.11i 安全标准, 提供 WPA2 认证机制可同时提供 TKIP 以及 AES 加密方式, 且 AP 具有自动识别客户端两种加密请求方式; 无线 AP 支持 SNMP Vi/Vii 管理及支持 Watchdog 功能; 系统须支持 WEB + DHCP 认证, 认证过程支持 SSL 的加密技术; 系统须支持基于 MAC 地址的认证, 以及用户账号与 MAC 地址的绑定认证; 系统能够对用户进行访问控制 (ACL) 和策略路由, 可建立完整的访问控制列表; 采用大容量控制器覆盖简化管理, 需要明确方案中控制器可管理的 AP 数量以及扩展能力; 系统必须具备扩展性, 需要不更换控制器设备就能提供对 802.11n 设备的支持; 无线 AP 支持射频 (RF) 信号加密特性, 支持 802.11i 安全标准, 提供 WPA2 认证机制可同时提供 TKIP 以及 AES 加密方式, 且 AP 具有自动识别客户端两种加密请求方式; 系统必须提供 Web 和 SSH 方式管理; 支持 SNMP v2/v3 网管协议; 实现对现有网络系统的融合解决方案, 包括在不同 AP 之间、不同交换机之间的漫游解决方案, 以及与现有有线和无线网络管理系统的融合方案。

802.11n 使用开放的 2.4GHz ISM 频段, 可工作的信道数为欧洲标准信道数 13 个。由于其支持直序扩频技术造成相邻频点之间存在重叠。对于真正相互不重叠信道只有相隔 5 个信道的工作中心频点, AP 基本是 1、6、11 这三个信道工作。海南大学采用的无线 AP 产品, 在 AP 密集或信道冲突的情况下, 能够进行信道自行切换。

无线网络认证方式及整网安全

鉴于海南大学无线网络规模较大, 在网络认证计费管理上将使用学校原有部署的计费管理系统, 连同无线一起进行认证计费管理。为了方便用户使用, 我们采用同一建筑楼体或相同 SSID 内漫游的方案。当用户在一个楼栋的不同 AP 之内进行切换时, 此时的主要工作由无线交换机进行统一调度, 当用户在相同或者不同的交换机下不同的端口下的不同 AP 的覆盖范围时, 启用 AP 漫游功能, 在同一个区域内

或相同的 SSID 下, 能够满足用户不会再次触发认证。

海南大学校园无线局域网主要服务于学校的学生与教师, 也是规模的公众型网络, 同时由于学生出于技术的研究兴趣, 会对网络发起各种各样的攻击行为, 此时网络安全问题在建网时必须考虑的问题, 安全方式主要侧重几个方面: 用户安全、网络安全, 而在校园网络中主要依附于用户实体的属性主要包括用户使用的信息终端二层属性 (诸如: MAC 地址) 及用户的账号、密码, 而对于学校学生用户来, 账号信息都是一个实名原则, 与学生的学籍信息进行关联的, 这样在校园无线网络中着重考虑使用无线网络的用户信息的安全机制, 同时也要考虑与无线相关的有线网络的安全问题。无线用户采用 802.1X 认证方式, 学生使用学号, 教职工使用工号进行认证, 这样可以实现实名注册上网, 网关计费系统作为最后的鉴权点。

无线网络的管理

基于标准的 SNMP 协议实现对设备的管理, 专门的无线局域网管理软件 Quidview 无线组件可实现对 WLAN 所有网络设备的管理, 也可实现对无线控制器 AC 的管理。无线控制器可以实现更为强大的管理包括 AP 的自动拓扑发现、自动升级、批量配置、分级管理、分级告警等, 并可实现针对无线覆盖空间内的射频扫描、非法接入点监听等安全功能。而无线局域网管理软件可以实现配置管理整个 WLAN 无线网络, 其具备以下特点:

1. 零配置安装: 接入点无需准备预设置, AP 从无线控制器继承配置信息。可将无线控制器接入中心机房核心交换机中, AP 无需事先进行任何配置, 即通过接入层交换机接入有线网络, 并自动注册到无线控制器上, 获得 DHCP SERVER 分配的 IP 地址, 并自动下载配置文件正常工作, 在大规模 AP 的项目中大量节省安

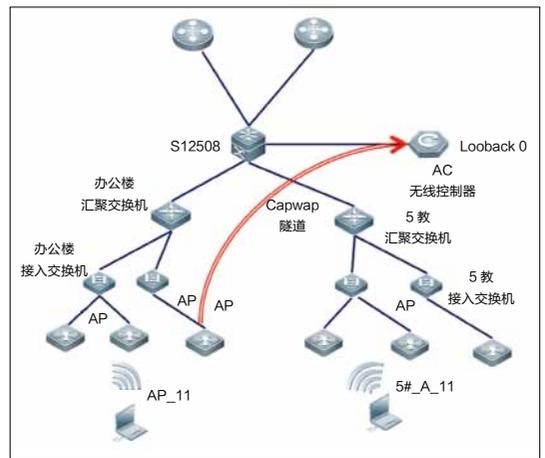


图 1 海南大学校园无线网络采用无线控制器 + 瘦 AP 模式

装维护成本。

2. 防盗防入侵: 敏感配置信息不在本地保存, 即使设备被入侵被盗也不会丢失安全信息。实际运营中很多 AP 是放置在公共场所, 如果密钥、SSID 等安全信息在本地保存的话, 一旦失窃对全网安全性造成威胁, AP 由于其零配置安装, 一旦掉电不会保存任何信息, 避免入侵。

3. 支持灵活的拓扑结构: AP 允许多种部署, 从而能够直接或间接连接到管理它的无线局域网控制器。无线控制器与 AP 之间可以隔离任何路由器或交换机, 只要共同连接进有线网络, AP 就可以自动寻找到无线控制器实现注册。

4. 自动设置发射功率和分配射频信道: 自动设置发射功率和分配射频信道, 用以优化射频单元大小和满足各国对射频信道的要求。当有个别 AP 故障时, 无线控制器会自动调大相邻 AP 的功率来弥补信号盲区。

5. 提供增强的安全性和无缝漫游: 通过这项基于身份的组网功能, 经过改进的用户组认证接入控制、始终强制的漫游策略以及对带宽使用的监视实现了无线局域网安全性的增强, 实现了用户无缝移动性和自由性, 从而可以进行安全连接和漫游, 一次认证多次接入, 免去在不同 AP 下切换的再次认证。

(作者单位为海南大学网络与教育技术中心)

扬州大学： 校园专网向集约型转变

校园网集约化建设就是要求统筹各类线路与设备资源，使之维持较理想的投入与产出关系。信息化建设主管部门须加强管理，引导专网建设由粗放型向集约型方向发展。

文 / 周玉陶¹ 杨海平²

高校校园专网作为校园网的组成部分，其作用愈来愈被高校信息化建设所重视。现代通信技术的进步和高校校园网日新月异的变化，也进一步推动了专网的发展。然而目前高校校园专网建设缺乏长期规划，设备和资源浪费严重，影响到校园网的完整性、统一性和先进性，亟需整合。信息化建设主管部门须加强管理，引导专网建设由粗放型向集约型方向发展。

建设与整合的必要性与目标

随着学校的教学、科研、管理等各方面信息化建设的快速发展，传统业务全面实现数字化，并产生了大量新的信息化应用需求，如校园卡应用实现了校内身份识别、小额消费结算之后，又产生了考勤、门禁控制、车辆管理与网络电商平台互通实现充值手段多样化、作为校内虚拟支付方式等崭新应用需求；水电节能管理与公寓智能管理中贯穿着物联网概念。在这种情况下，原有的在一张校园物理网架构下的专网模式已经不能适应这种趋势，需重新思考专网建设模式，并对专网建设进行有效整合。

近几年，高校校园网建设进入调整优化阶段，这个周期要求保持网络基础设施的集约性、超前性与资源富余性，以体现校园网作为两个基础的作用，即校园网是教育信息化建设中的基础设施；也必将成

为学校信息化的基础设施，成为像校舍、教材一样的教育必备资源。上世纪90年代末期以来，高校校园网经历了大规模的基础建设阶段，从光缆、室内布线、网络核心层、网络汇聚与接入、管理系统到出口边界、出口带宽、无线设备等方面均取得不俗的成绩，但建设方式往往是粗放无序的，且许多高校的基础固网已超过十年，表现为光缆满载、端口不足、设备电气性能老化、驱动程序更新换代加快、带宽不足、管理系统亟需升级，以往规划的相关线路与设施都到了必须进行新一轮建设的关口。规划校园网建设必须将校园网看作一个整体，其中为师生员工提供 Internet 服务的基本网络建设与实现数字化校园特殊需求的专网建设均需考虑，尤其是后者，随着学校信息化水平与层次的上升，在新一轮建设中更应重点考虑，对以往的校园网基础设施进行整合建设，可充分保证数字化校园建设的完整性要求；以往的校园网建设，往往只考虑迫切的需要，实现功能就行，而不考虑与其他线路与设备之间的关系，校园网集约化建设就是要求统筹各类线路与设备资源，使之维持较理想的投入与产出关系。

总之，专网建设整合必须以促进教育质量和办学效益的不断提高为最终目的，必须以不断满足教学、科研、管理需要为切入点，有计划、分步骤地将学校的环境、资源与管理信息化的成果串成线、连成网，推动学校管理模式、教学模式和信息交流模式的系统转变。

系统架构与模式

校园网建设的一般指导性原则为：以硬件为外壳，以软件为基础，以业务为核心，应用是关键。因此，校园网建设的重点在于软硬件和人的合理集成。以扬州大学为例，来说明专网建设与整合的模式与架构。

现有光纤网络的改造和优化

目前学校的光纤铺设遵循四级架构，分为信息中心机房、一级汇聚、各校区汇聚点和终端弱电间。这种方式对现有校区汇聚点的要求非常高，校区汇聚点的好坏直接影响到网络应用的质量。通过支撑环境改造主要做到：

1. 夯实各校区汇聚点，每个汇聚点到信息中心光纤增加至48芯以上，48芯光纤主要用于提供上网服务；其中利用数字视频监控网络项目建设之机，在三大主校区与信网中心之间各增建一条72芯光缆；
2. 汇聚点到弱电间逐步改造到12芯以上；
3. 更换一些已经不合格的光纤终端盒和耦合器；
4. 衰减大的光纤重新熔接；
5. 部分多模光纤换成单模光纤；
6. 一级汇聚第一步更换到位；
7. 二级汇聚交换机逐步更换到位。

新建校园专用支撑网建设

校园专网主要用于承载校园卡、财务、大型仪器设备共享、实验室内部管理与控制、医疗、公寓智能管理、校园数字视频监控、无线网、水电节能、超市等高要求应用，如图1专网逻辑结构。具体建设过程需注意以下几点：

1. 主体为多点到一点应用，每个应

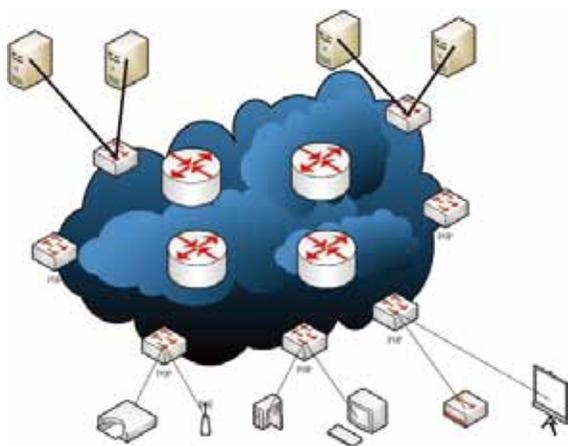


图1 专网逻辑结构

用的流量均由多点逐步收缩到一点；2. 应用间应互相隔离，一般独立成网，不接入Internet，但按需可以互通和接入Internet；3. POP点（弱电间）必须提供Fiber/FE/GE接入，以FE/GE为主（Fiber：FE/GE可以按1：10配比）；4. 通过IP协议转换器，可以提供对RS-232/RS-485/RS-422/CAN等现场总线型设备的接入；5. 可靠性、稳定性、可用性等要求较高，要求达到99.99%的时间可用；6. 校园专网的主体功能是一个传输网，提供多组可靠的、点到多点的逻辑上相互隔离的FE/GE粒度的通道，为M2M类应用提供高质量传输服务能力；7. 采用支持MPLS能力的大三层交换机，开通MPLS L2VPN及L3VPN。

需处理好的几个问题

校园专网建设投资大、回报少，需花很大精力投入建设和运行管理。而利用现有校园网发展与整合校园专网，要力求组网更科学合理，也为今后新技术、新业务的发展打下基础。

注意统筹规划与分步实施的关系

统筹规划是指统筹考虑现有校园网与整合新建的校园专网，以集约性、完整性与先进性的要求进行整体考虑，全校一盘棋，全校一张网，以免重复建设造成浪费。在规划上强调整体，在实施上将项目分解

为多部分进行，按校区、功能分区及楼宇物理分布分别做出子规划；在校园固网与无线网的关系上，以有线网为基础，无线网为补充，无线网依托固网建设；在固网建设中，IPv4与IPv6并重。要具体情况具体分析，需以规划为总纲分步实施，有条件的先上，条件好的快上。具体讲就是先有线、后无线，先办公、后宿舍，先网络基础设施、后信息化校园建设，先升级与建设各校区之间、校区楼宇之间的固网光缆，再投放交换设备，接着进行办公、教

学、管理、学生公寓等专网建设，再进行无线网建设。按轻重缓急，进行校园专网相关项目建设。

多途径筹措建设资金

学校信息化建设主管与实施部门要用好信息化建设专项经费，每年在经费分割上，充分考虑信息化基础设施的安全性、可靠性要求，满足高要求、大流量的需求，顺应扁平化趋势，对网络基础设施要按计划逐年滚动更新，经过三五年建设实现良性循环。电信运营商对学校信息化也表现出浓厚兴趣，高校应遵循学校主导、合作共赢的方针，通过各种形式，推进与运营商的良性互动，以争取投入，共同建设校园网及校园专网。学校相关部门的信息化建设中如果涉及专网建设需求，信息化建设主管部门应依托项目，做好专网规划，以项目驱动校园专网建设与整合。以扬州大学为例，学校数字视频监控工程涉及校区间主干光纤及校区监控点光纤布线的配套需求，信网中心据此统筹规划了校区间主干光缆工程，并以一家建设、多家共享的方式实施校区监控点光缆工程，取得了较好的效果；以学校大型仪器设备共享项目建设之机，推动校区间汇聚与部分楼宇间光纤的改造。项目驱动往往能以较少投入，又好又快地完成一些急难任务。

做好校园专网建设与整合的组织协调

多部门协调建设校园专网，可有效实

现资源整合、协调各方责权利、消除部门冲突、提高业务效率、降低业务成本。校园专网建设与整合工作涉及校内保卫、后勤、设备、资产等多部门，信息网络中心要在学校信息化建设领导机构的统筹下，做好技术方案及实施的全程协调工作。学校内各职能部门之间存在合理分工，在同一个目标下，由于所处位置不一、代表的利益不一，因此需要进行协调，将多部门的利益进行整合，以对单位负责、对师生员工负责。信息网络中心在校园专网建设中，要以主人翁姿态，树立技术部门的影响力，同时要加强与各部门沟通，及时通报情况，以消除分歧、达成共识、协力合作、共度难关。信息化技术的主要使用者是学校各业务部门，且实际应用是环环相扣的。因此，除学校领导亲自参与之外，还需各部门鼎力合作，学校各二级部门的负责人才是信息化管理的实际操作者，其部门的业务工作流程和使用需求只有各部门自己最清楚。因此，只有各二级部门的负责人亲自参与到信息化管理工作中，学校的信息化管理工作才能顺利进行。

校园专网建设与整合模式必须适应学校具体情况

校园专网建设方案的确定必须从学校的实际情况出发，比如网络使用对象、网络复杂程度、网络所处环境等情况，而不能照搬拿来的企业级或外校网络方案，否则无法契合学校利益。系统集成商，为了公司利益，希望自己的系统建设得越复杂越好，对学校而言，必须本着可持续性的原则，从学校实际出发，有所选择，既不能完全听从集成商，也不能完全照搬别人的经验，而应本着简约、实用、便于维护和管理的主旨，这样才不至于后期维护时，被架构与集成复杂的网络所困。

（作者单位：1为扬州大学信息中心，2为南京大学信息管理学院）

本文为2013扬州大学教学改革课题资助项目“（YZUJX2013-39B）教学专网云桌面系统的构建研究”系列研究成果之一；2013年国家社会科学基金项目—MOOC与中国高等教育变革研究（项目编号：BIA130068）系列研究成果之一

华东师范大学： ITIL 理念下的 IT 服务台

文 / 张瑾 茅公胤 吴一平 冯骥 赵春

近几年，随着华东师范大学信息化建设的不断深入和细分，原来的工作模式逐步丧失其优势，信息办的服务水平跟不上用户要求的问题日益凸显。问题主要体现在以下两方面：1. 信息办需要为用户提供服务的业务类型可以分为几十种，每个工作人员负责着至少一个正在开发的项目及若干个进入运维期的项目。人手少，工作多，造成对用户的响应不及时。2. 各项业务间的交集越来越多。用户提交的一个请求，表面上是某系统的问题，其实涉及其他系统，因此用户需要联系多位工作人员来处理 and 解决问题。

可见，随着部门事务规模、系统规模、流程复杂度和关联性的不断拓展，这种谁开发谁维护的工作模式将极大程度上降低用户的感知体验。

针对用户的抱怨，信息办通过调研在信息化服务比较领先的国内高校的服务模式和经验，结合学校的实际情况，探索出一套全新的工作模式。经过两年多的筹备，在2012年9月信息办IT服务台正式对外开放。

IT 服务台建设内容

基于需求分析，信息办的IT服务台建设规划包括以下内容：

管理改革

打破原来的以业务划分部门的管理模式，将部门从功能上进行分割为IT服务台与开发部门，IT服务台负责对外服务，

面向用户并监督每个事件流程，开发部门负责内部业务流，承担开发、测试和维护；明确各个部门的负责人、日常运作机制。

信息办特色的 IT 服务台建设

1. 建设以服务意识为根本的IT服务台团队。

该团队能够快速高效处理常规的业务，能够有效与用户沟通，解决用户的请求，为用户提供一站式信息化服务。

2. IT服务台支持系统建设。

根据IT服务台的需求，选定合适的运维管理系统产品，并根据信息办的实际需求进行一些开发工作，该系统至少应该包括工单管理系统、知识库管理系统、自

助服务台系统这三个子系统。

建设电话呼叫中心系统。实现运维管理系统与电话呼叫中心系统、短信平台系统、邮件系统、网络与应用管理系统、Portal认证、在线帮助软件以及一些管理信息系统的对接。

建设过程

从信息办中独立出 IT 服务台

根据运维管理系统，信息办的所有员工都被赋予至少一个角色。具体角色情况如表1所示。

然后，根据信息办已开发上线的业务

表 1 角色表

角色	定义
系统管理员	负责对系统进行各项配置，例如用户管理（添加新用户、为每位用户配置角色和工作组、用户账号的禁用等）、事件管理（编辑事件类型、建立每类事件的向导式问询等）。
呼叫中心	负责接待用户的请求，并创建工单。
一线处理人员	负责对用户的请求进行快速地处理。
二线处理人员	负责处理一线处理人员解决不了的事件。
三线处理人员	负责处理二线处理人员解决不了的事件，是事件工单的最终解决者。
事件经理	负责监控事件处理流程的效率和效果，关闭符合完成要求的事件。

表 2 工作组、角色和故障类型的关系

工作组名	可以处理的业务故障类型	责任人的角色
呼叫中心	无	呼叫中心
IT 服务台	上网问题、校园卡卡片问题、公共数据库账号问题、邮件问题	一线处理人员
校园卡组	校园卡卡片问题、校园卡系统问题	二线处理人员、三线处理人员
短信平台组	业务系统问题——短信平台问题	二线处理人员、三线处理人员
网站维护组	网站问题	二线处理人员、三线处理人员
虚拟机组	虚拟应用以及虚拟桌面问题	二线处理人员、三线处理人员
邮件组	邮件问题	二线处理人员、三线处理人员
VPN 维护组	VPN 问题	二线处理人员、三线处理人员
服务器组	服务器问题、域名问题	二线处理人员、三线处理人员
视频会议组	视频会议问题	二线处理人员、三线处理人员
公共数据库组	公共数据库账号问题、业务系统问题	二线处理人员、三线处理人员
.....

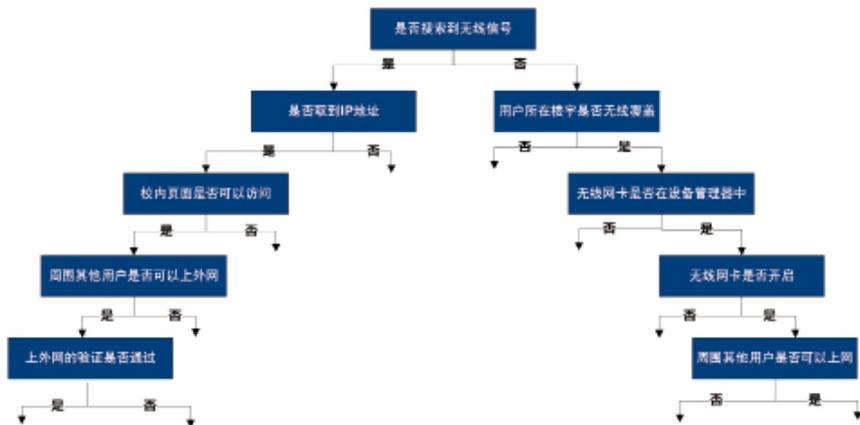


图4 故障类型为无法上无线网络的事件工单的向导式问询

箱地址的修改和邮件服务器的设置。

通过事件管理系统改进的此流程，可使并行业务处理过程更为透明，IT 服务台也可对所建工单进行跟进，督促各环节上的员工及时处理业务，确保在指定时间完成所有业务。如出现业务人员更替，只需其完成内部的交接工作而不需要和其他环节的人员进行交接，然后通过管理员更新人员权限就可以确保整个流程的稳定性。

(2) 向导式问询

对于每种业务类型的事件工单，都预设置了向导式问询。所谓向导式问询，即提醒接待人员在接待用户请求的时候需要问清楚哪些问题，根据用户的回答形成事件工单的问题描述。向导式问询使得事件工单的描述更加准确，有利于提高处理人员的工作效率。故障类型为无法上无线网络的事件工单的向导式问询如图4所示。

从图4可以看到，向导式问询一方面是在使事件工单的问题描述更清楚，同时，也是在通过询问帮助用户查找问题的原因。

知识库管理系统的建设

知识库管理系统是对形成的解决方案、解决经验进行知识分类存放的系统。由运维人员建议、知识库管理员审核，或由知识库管理员手动归纳添加。

知识库管理系统提供用户自助查询或员工内部交流，信息办的知识库主要通过以下方式生成：

1. 在 IT 服务台正式启用之前，由信息办下属的信息中心、网络中心、卡中心，分别

整理各种业务问题的排查方案和解决方法。

2.IT 服务台启用后，随着业务系统的功能拓展和增加，业务问题也有不同的演变，由 IT 服务台定期对知识库条目进行查看，整理记录需要更新的条目、需要增加的条目等，然后提交开发部统一处理后生成相应的知识库。例如，2013 年我校邮件系统升级后，开发部提交知识库管理员发布了邮件网关设置的条目；IT 服务台经常接到用户反映无法正常查看校内信息门户中的某些页面，IT 服务台提交开发部撰写了浏览器不兼容的处理方案的条目，等等。

3. 对于典型的事件工单，在成功解决后，可以使用“推荐到知识库”的功能，由管理员审核后发布。

截至 2013 年 6 月，生成的知识库数量有 43 条，通过关键字搜索为日常接待提供查询依据。生成的知识库也可以用于支持“向导式问询”功能，该功能会在新建工单的时候自动弹出，为员工提供借鉴并选择合适的报修类型。所有的知识库信息也被用于新进员工的知识培训。

自助服务台系统的建设

自助服务台系统允许用户自行建立事件工单，并全程可以关注事件工单的处理进展。

理进展。

用户登录校内信息门户页面后，点击“IT 运维服务”页面，可以自助提交请求。用户提交请求成功后，将自动在工单管理系统中生成事件工单。主要由 IT 服务台将负责对事件工单进行分类、转单。

自助 IT 服务台中，用户可以看到信息办的知识库中设定为对外开放的内容。用户在提交请求时，系统会自动显示相关问题的知识库条目，帮助用户自助解决问题或者将问题描述得更清楚。

电话呼叫中心系统建设

长期以来，信息办的总机电话安排一位员工接听。

IT 服务台的建设中，一个重要的任务是使信息办的总机接听情况大有改观。

首先，在员工的安排上，每天确保 4 名员工做总机接听的工作，并且加强对电话接听者的业务培训，督促他们每天研究 IT 服务台的知识库，有问题在 IT 服务台 QQ 群上及时沟通。

其次，IT 服务台成立后，用户拨打信息办的总机，除非其直接拨打某位员工的分机号，其他的情况都将由 4 名总机接听人员接听。并且，IT 服务台的总机接听人员具备判断问题，处理问题的能力，最终负责答复用户。不鼓励总机接听人员将某相关员工的分机号提供给用户。

最后，配合以上的安排，进行电话系统的改造，具体如下：

1.ACD (Automatic Call Distribution,

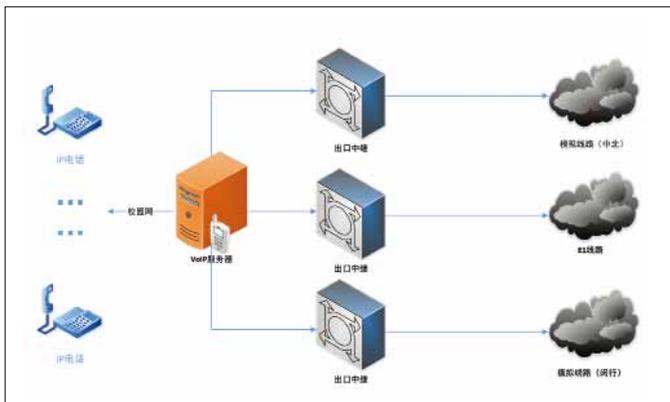


图5 电话呼叫中心系统逻辑结构

表3 华东师范大学信息办总机接听安排

总机坐席顺序	全职接听 / 兼职接听	所承担的服务台其他工作	人员性质
第一坐席	全职接听	无	外包人员
第二坐席	兼职接听	中北服务台咨询接待	信息办员工
第三坐席	兼职接听	闵行服务台校园卡办理	学生助管
第四坐席	兼职接听	中北服务台校园卡办理	学生助管

自动呼叫分配)

ACD是现代呼叫中心有别于一般的热线电话和自动应答系统的重要技术。ACD可以自动把正在排队等待的呼叫按照一定的规则路由到相应的坐席处,把大量的呼叫进行排队并分配到具有恰当技能和知识的坐席处,使整个呼叫处理的过程合理化,而这一过程在内部完成封装,对用户而言其接通过程是直接的、透明的,从而带来良好的用户体验。

信息办采用基于VoIP的IP电话平台构建呼叫中心。以校园网连接IP电话与VoIP服务器。采用E1线路和模拟线路混合的方式,作为出线中继。其逻辑结构如图5所示。

E1是一种数字电话的信令标准,它将一个时分复用帧划分为32个相等的时间隙,其中一个作为同步信令,一个作为传送信令。其余30路作为话路。因此可以达到30路通话并发的效果。

信息办采用E1线路以解决高峰时期

总机话务并发量的问题,同时保留了模拟线路,可以为有需求的电话做1对1的出线号码对应,以保留部分电话可直线拨入的特性。

作为呼叫中心的核心理念,ACD的合理构建对提高工作效率,增加用户体验起到至关重要的作用。

2. 适用于高校环境的ACD组的构建

学校信息办的总机拨入情况是典型的间歇式请求。在突发网络故障、新系统上线这些时刻,电话的呼入请求将变得很大,而在平时,其电话的呼入请求相对较小。以上学期我校新邮件系统上线时为例,当时每小时的呼入请求将近数百;而在平时,这一数字可能仅为几十。

假设高峰时期电话的呼入请求为每小时200。按每个电话通话时间1分钟计算。则至少需要4个坐席同时工作,才能够满足高峰时期的应答。

倘若一般时刻的电话呼入请求为几

十,则只需要1个坐席,即可满足应答的需求。

由于学校信息办的人员相对固定,不太可能固定分配4个全职的坐席来应对可能出现的高峰请求,因此我们设计了全职-兼职结合,全职优先分配的ACD电话分配模式,来应对高校特殊的话务环境。

我们采用4人坐席组成ACD分组。其中第一坐席为全职坐席,第二、三、四坐席为兼职坐席。ACD在话务分配时,总是优先分配给全职的第一坐席,当业务繁忙时,再分配给之后的兼职坐席。具体电话接听安排如表3所示。

每个坐席电话均有“注册”和“注销”两个状态。坐席接听人员到岗按一下“注册”键,即表示该电话准备好接听来电。坐席接听人员离开或者下班前按一下“注销”键即可。当4部坐席电话都处于“注销”状态时,用户的电话会自动转入语音信箱。

用户拨打信息办总机后,听到语音提示后,可以直拨分机号码,也可以拨“0”进入人工服务序列,如果第一坐席为注册状态并且空,转入第一坐席。如果第一坐席忙或者为注销状态,转入第二坐席,以此类推。电话呼入逻辑如图6所示。

华东师范大学信息办引进了ITIL的服务台理念,基于此理念,对整个信息办进行整体改造,变原来以业务划分的部门模式为以功能划分的部门模式。经过改造,IT服务台成为集中为用户提供服务的部门,开发部门不再直接面对用户。功能定位明确后,虽然人手没有增加,但是,信息办的各项业务开展得更加顺利,具体体现在:信息办的总机在工作时间始终有人接听,用户的各种请求由IT服务台的员工来跟踪负责,开发部门更加专心开发,开发部门知道了更多的来自用户的需求,等等。

信息办的此次尝试,为我国高校信息化部门今后在服务能力方面的建设提供了一条良好的思路,即:在信息化部门内,根据ITIL的服务台理念,结合实际情况,按照功能划分部门,建立独立的IT服务台。

(作者单位为华东师范大学信息化办公室)

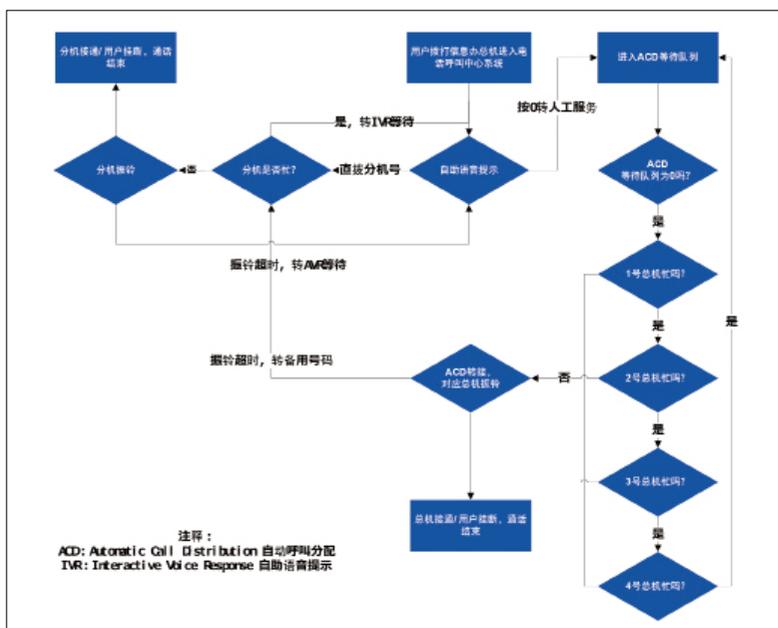


图6 电话呼入逻辑

► 创新与应用

常熟理工学院： 挖掘大学沉睡数据价值

文 / 先晓兵 陈凤

建设背景

21世纪各国的教育体系、模式、内容和管理均发生重大变革，向开放式、网络化、终身化和普遍提高人的素质和基本能力为中心的学习型社会过渡。近几年，国内高校由于招生规模的逐年扩大、新校区的规划建设、教育信息化的大力推进，面临着前所未有的机遇和挑战。由于院校之间的竞争越来越激烈，如何提高教育管理水平和如何提高办学效率把握高等院校生存和发展的命脉成为关键。

学校的信息化建设起步较晚，在2009年全面启动数字校园建设之初，尽管已经具备了良好的校园网络环境，建成了集校园消费与管理一体的校园卡环境，各个业务部门也根据自身的需要建设了各类应用系统，但是学校信息化的整体现状却并不尽如人意。传统的工作习惯和方式极大地影响了管理工作效率，使各部门之间内耗不断。单机版系统、桌面数据库和大量的电子文档的存在，使许多数据沉淀在部门甚至个人电脑中。另外，校内不同的部门间各自为政，多个系统并行且缺乏统一的标准和接口，使得数据无法流通共享，数据的准确性和及时性无法得到保证，信息孤岛现象严重。由于得不到数据的支持，造成了资源浪费、重复投资的现象。因此，如何使数据“发声”，挖掘沉睡的数据的价值，成为学校领导、管理人员及师生亟需解决的需求。

为全面推进学校教育事业的快速

发展，加快校园信息化建设的进程，学校以信息化十年发展规划为指南，以智慧校园为引领，坚持“服务师生、促进管理、辅助决策”的核心理念，以“以人为本，立足服务教职工、学生、各级管理部门工作人员和各级领导，深度挖掘数据价值”为建设目标，借鉴企业知识管理系统的基本思想，结合商业智能（BI）技术，从数据整合、数据共享等方面入手，自主研发了常熟理工学院信息管理与决策支持平台，提升了学校教学、科研、管理和服务的水平与质量，提高了学校核心竞争力。

建设基础及过程

学校的信息化建设得益于领导的重视，把信息化建设作为学校发展的重要事

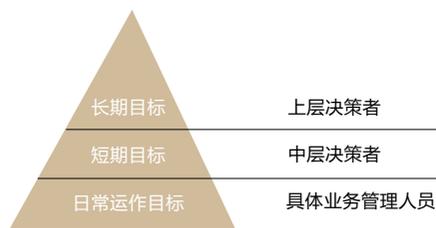


图1 组织中不同层次的具体目标

业。同时，重视对技术的把控，储备了系统开发和数据分析等方面的坚实的技术底子，形成了专门的技术团队。

结合学校实际情况，我们在分析平台建设必要性和可行性的基础上，从实际需要出发，逐步实施了如下工作。

制定信息编码标准，建立数据管理规范

确保数据的有效积累、工作流程的通畅流转、系统的完善，确保数据动态唯一、准确及时。

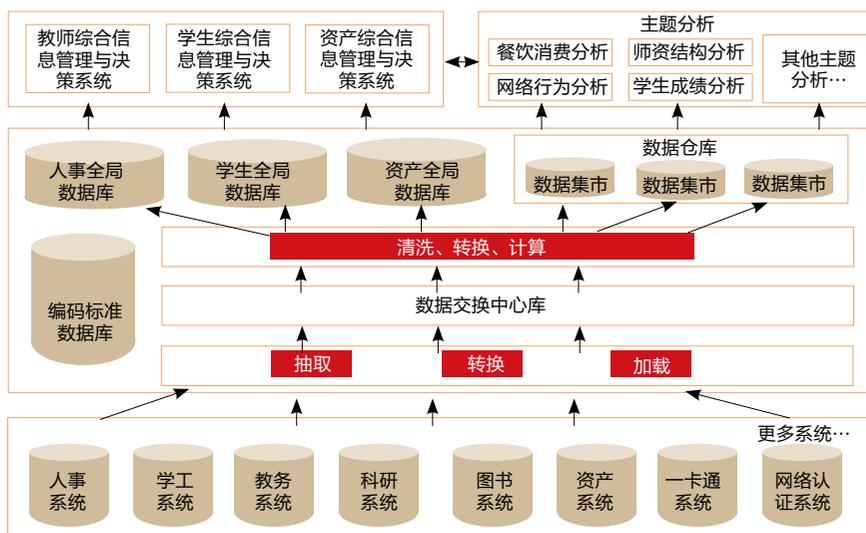


图2 常熟理工学院信息管理与决策支持平台体系结构

确立建设模型

信息化建设的目标概言之是为了满足不同层次用户的需求,因此建立了如图1所示的金字塔模型。

技术平台选型

综合学校数据的规模、平台的承受力与稳定性,以及学校的定位和建设团队的技术力量等因素,对比IBM、ORACLE,选用SQL SERVER技术,因其简单易用且功能丰富,在数据库、数据抽取、数据清洗、数据分析以及CUBE、报表制作等方面完全具备了建设所需要的条件。另外,从ETL到UI设计都由自己来完成,贴合学校的实情,且更容易解决一些复杂或特殊需求。

整合数据,建立统一数据交换平台,实现数据共享

在日常事务处理的过程中,需要综合运用到各个业务系统中的数据,因此数据集成显得尤为重要,统一数据交换平台能保证全校共享信息的一致性、统一性和完整性。平台将权威数据加以整合,实现数据共享,使业务系统内部、系统之间的信息畅通流转,为新的系统应用开发提供数据支持,为有效统计、决策提供支撑。实现了各系统间信息的互联互通,消除了数据冗余,从根本上消除了信息孤岛及其带来的弊端。

确立平台体系结构

平台遵循教育部《教育管理基础代码》和软件行业建设标准,抽取并整理各个业务系统如教务系统、科研系统、学工系统等十几个目前广泛应用的业务系统数据,积累了校园卡、网络日志和门禁等活动信息。在统一交换平台数据中心库的基础上,通过清洗、转换和计算,生成了人事、学生和资产全局数据库和多主题的数据仓库,并在此基础上开发了教师、学生和资产综合信息管理与决策系统,根据不同的数据集构建了餐饮消费、师资结构、网络行为、学生成绩等主题分析,将数据的利用深化到信息管理和辅助决策中,如图2所示。

建设成果与应用效果

常熟理工学院信息管理与决策支持平台主要包括以下几个系统:教师综合信息管理与决策系统、学生综合信息管理与决策系统、资产综合信息管理与决策系统、学校综合信息管理与决策系统、校园短信平台等。

教师综合信息管理与决策系统

教师综合信息管理与决策系统采用了分级浏览、逐层深入、全局到个体的全新信息组织管理方式,区别于传统意义上的人事管理系统。教师综合信息管理与决策系统偏重于对信息的多角度展示与统计,采用了“全校一部门类别一部门一个体”的层次结构,既从宏观上统计了全校所有教工数量、各部门人员数量和构成,也从细节上展示了教工所有相关信息,包括个人基本信息、工作学习简历、学历学位变动、职称变动、教学业绩、教学评价、科研成果、社会工作、职务变动、校内异动、学习进修、荣誉获奖、配偶等。另外,设计了多维度的统计分析报表,既提高了人事管理工作的质量和效率,为教师个人、人事管理者、部门领导和学校领导提供了及时动态的可靠数据,也为教师队伍的引进、人才培养、学科建设、专业建设和全校人力资源结构的合理规划、科学决策提供了决策依据。

学生综合信息管理与决策系统

系统通过整合与学生相关的信息管理系统,如教务、住宿、资助、就业、校友、财务、图书、校园卡、网络认证计费,延续了教师综合信息与管理系统的管理方式,由宏观到微观、整体到个体,按“全校—院系—一年级—专业、班级”逐级显示,全面、形象地展现了全校学生数量、各院系、专业、班级数量和构成,列出了未能正常毕业的学生数和其详细情况,以及学生个体



图3 教师综合信息管理与决策系统



图4 学生综合信息管理与决策系统

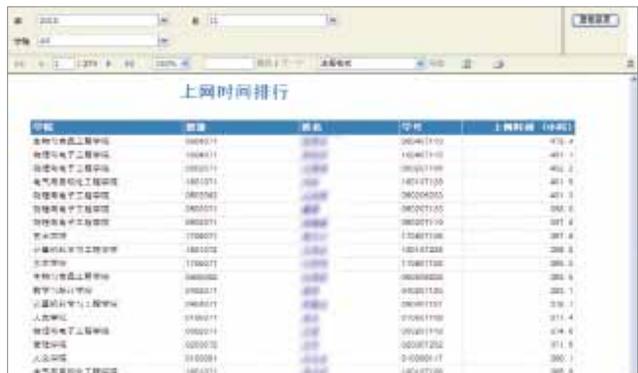


图5 2010年11月常熟理工学院学生上网时间排行

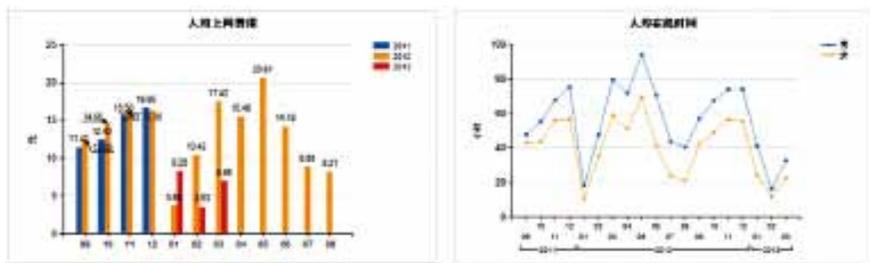


图6 学生的总体上网信息统计

的基本信息和在校期间的动态行为,包括基本信息、政治面貌、学习成绩、综合测评、奖助学金、奖惩信息、学团干部经历、参加社会工作、证书考试、科技成果、财务信息、图书借阅、校园卡消费、上网门禁等。通过对数据的分析和深化利用,对学生管理做了各类预警,如网瘾学生、消费异常学生、生活困难学生、不在校学生、可能不能正常毕业学生等,并可将异常的学生名单通过邮件或者短信的方式推送给学生管理者。另外,制成大量的统计报表用于研究学生在校行为、辅助学生管理,帮助其他的管理者进行校内的相关管理,如监管学生整体网络行为、监管各餐厅价格和服务质量等,彻底解决以往校内各业务系统块状分割、合力不足的现象,成功地解决了学生人数众多的管理难题,克服了一些管理盲区,同时也为学校领导考虑教学资源优化、制定工作计划提供辅助决策。

基于长期的摸索与实践,并结合数据仓库与数据挖掘技术,提出了学校特色的电子行为数据分析与决策模式。系统充分利用各个业务系统每天所沉淀的数十万条

学生各类活动的海量电子行为数据,如校园卡消费数据、校园卡考勤数据、校园卡借书信息以及上网数据(包括上网地点、时间、时长、类型、金额等),构建主题数据仓库,形成CUBE,并生成诸如每月全校校园卡消费排行榜、学生上网时间排行榜等各类“排行榜”,根据实践经验设置一些临界值(阈值)且反复修正,一旦达到临近范围,系统自动发出警报(通过校园短信平台向相关管理人员发送短信或电子邮件等),实现学生异常行为预警。通过图5中所示排行榜,结合学校的作息时间和图6中学生的平均在线时长等去发现一些问题,如学生是否正常上课,是否已经网络成瘾等。我校学生宿舍供电和供网的时间一个月约为540小时,以排行前三个学生为例,均接近该总时长,基本可以判定这几位学生多数时间都在上网,这就需要学生管理者加以关注和重视,据此采取进行个性化谈话等方式,对学生加以正确有效的教育引导,防微杜渐。

资产综合信息管理与决策系统

学校的资产综合信息管理与决策系统

从支撑学校教育改革出发,基于统一的信息标准,结合科学的管理和技术规范,完成了对全校资产的所有相关信息的管理、浏览和统计。采用了“全校—部门类别—部门(院系)一个人”的分级浏览和“楼宇—楼层房间一个人”的校区平面图逐层

深入相结合的方式,理清了全校、各院系部门和个人占有的各类资产数量和金额等情况,包含了资产的编号、名称、型号、数量、单价、使用方向、来源、用途、所在地等,以及对资产信息的分类汇总和统计分析。替代了原有手工管理模式,便于资产使用者和管理者掌握所管辖的资产信息,减轻了管理人员工作量,提高了工作效率;节约了资金的投入,提高了资产的使用效率,为资产的合理分配和购入提供了决策支持,便于领导层从全局上把握资产信息,服务于成本核算,对资产管理进行系统的规划和建设,改变管理被动、业务部门间信息不对称的局面,助力于学校的全面发展。

除了上述系统,学校综合信息管理与决策系统主要涵盖了教职工信息、学生信息、教学信息、科研信息、资产信息、图书借阅信息、师生消费信息和上网信息等八大方面的内容,给全校教职工、各业务部门、院系提供各种报表服务,尽管当前系统仅完成了粗粒度的数据统计,但已能从中获取一些有价值的信息,为领导层提供一系列辅助决策数据。

学校的信息化建设虽然已经取得了一定的成绩,信息管理与决策支持平台的建成深化了数据的价值、提升了学校的决策水平,但是信息化之路还任重道远。继续建设基于物联网的资产综合信息管理与决策系统,构建和完善基于“云计算”平台的教学资源管理与共享平台、教学师生信息及时沟通与交流平台、文档与内容统一管理平台、学校师生综合事务网络服务平台等,以及校园网络升级改造、高性能计算平台和校园网络文化建设等其他智慧校园相关建设,为人才培养服务,为教学科研服务,为学校发展服务,是我们始终坚持信息化的必由之路。CEN

(作者单位为常熟理工学院)



图7 全校六大类资产情况总览

本课题得到2011年度江苏省社会科学基金项目(11SHB004)资助

云桌面让信息化服务延伸

利用云桌面的网络化和虚拟化的特点，将桌面应用所需的计算资源、软件资源、存储资源进行整合，实现对桌面资源和桌面管理的统一调配、回收和监控，为桌面管理和校园应用提供可靠、灵活、可扩展的管理模式。

文 / 高杰欣

云、移动化以及泛在学习的多样性正改变着象牙塔中的教学方式和学习方式，信息技术的演进不断延伸 IT 技术在校园中的应用场景，而移动互联网和智能终端的普及也逐渐使云桌面的应用场景变得更加清晰起来。

云桌面不是一个新概念，从服务器虚拟化到虚拟桌面架构，从云学习到各种校园云服务，在技术的演进和市场的发酵下，云桌面已然成为一个成熟的 IT 基础设施，为校园的各种工作或学习场景服务。目前，云桌面已经在许多高校得到应用，它带给人们的直观印象是：工作和学习所需的桌面操作系统、应用软件以及数据存储都不再存在于可见的 PC 机箱这个实体里了，只要有网络和屏幕就可以连接和使用，云带给桌面更多神秘和虚幻的色彩。

传统桌面应用面临的问题

随着计算机软件技术的发展，高校在教学实践中对计算机硬件的要求越来越高，在多媒体教室、实验室都存在较高的计算资源需求和大量的软件部署需求，因应用类别的差异，在存储空间上也存在较大的不均衡。归纳而言，存在以下几类问题：

1. 专业实验室的桌面用机，因讲解演示和实验需求迥异，在运算能力、存储空间、软件数量、软件的版本等方面都有较大区别，大批量的实验用机若配置较高，在空闲时间无疑是巨大浪费，若配置较低，

又难以完成教学任务，尤其是专业软件的安装，一方面可能对配置比较挑剔，另一方面还存在同一软件不能多版本并存的实际，这些实际问题都对设备更换频率和日常维护带来不小麻烦。

2. 不同年代采购的桌面用机型号和配置多样，不便于统一管理，尤其个别配件损耗需要更换，要么找不到零件，要么更换成本很大，要么时间周期很长，增加了后期维护的复杂度。

3. 某些实验任务运行对硬件资源的需求较为弹性，如理工科的仿真计算、艺术设计的图形渲染等，采购较好的工作站往往经费不足，购买后又操心利用率上不去。

4. 资源的使用受限于场地。对仿真计算要求较高的应用往往只能在固定的实验室场所操作，设备运行的软件环境单一，无法远程操作，无法共享使用，不能根据

用户的阶段需求延伸使用场景。

5. 部署好的系统环境存在多变需求。一些实验或软件对系统环境有特殊要求，比如多媒体教室在演示不同软件时需要更单一的环境，并在不同人使用时能够动态切换，现有的管理方式实现起来较为繁琐。

6. 教师在家编辑了一半文档，需要带去办公室继续制作，在办公室制作好了后要带去教室使用，讲解后需要分享给学生，在这个常见的过程中，涉及到文件和素材的保存以及传输，现阶段无论是用 U 盘还是用邮件都缺乏最佳体验。

综上所述，围绕对园区内所有 PC 主机的管理和使用，大多可以归结为对桌面的管理，而这里的桌面应包含三个层面的含义，其一是大家所熟悉的 Windows 操作界面，其二是私有的存储空间，其三是丰富的软件选择。云桌面将在满足这三层含

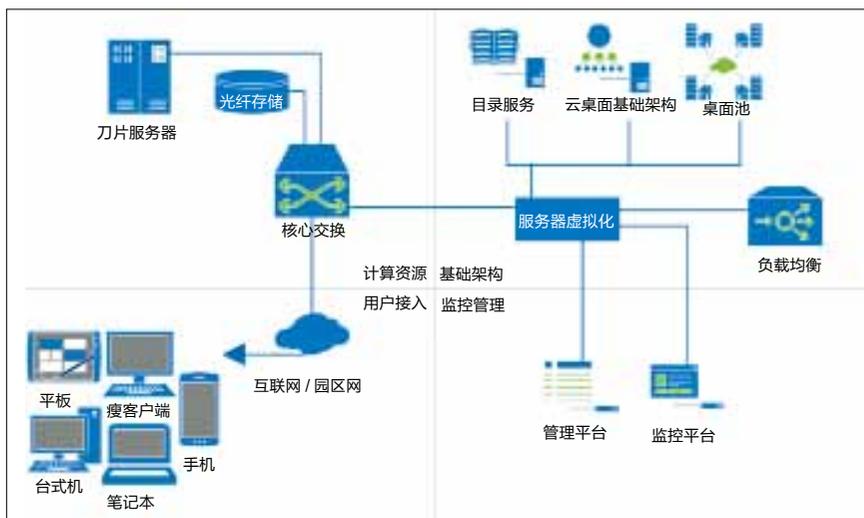


图1 云桌面系统基础架构

义的基础上,以更多计算资源弹性管理和可延伸的使用场景优势解决上述问题。

云桌面平台的构建

利用云桌面的网络化和虚拟化的特点,将桌面应用所需的计算资源、软件资源、存储资源进行整合,实现对桌面资源和桌面管理的统一调配、回收和监控,为桌面管理和校园应用提供可靠、灵活、可扩展的管理模式。

云桌面系统架构

云桌面系统基础架构可以分为四个部分:计算资源、基础架构、用户接入、监控管理,如图1所示。

计算资源:选用高性能刀片服务器,部分刀片加装具有虚拟化GPU的图形卡,存储具有FC-san和nas功能,以满足不同存储类别需要,核心交换具备相当的交换能力和FCoE等功能特性。

2.基础架构:主要基于服务器虚拟化,目录服务是AD域架构以及服务器虚拟化自身所依赖,云桌面基础架构包括众多云桌面服务组件,桌面池主要为开启终端服务的共享桌面及少量VDI(Virtual Desktop Infrastructure)桌面,负载均衡用于应用架构中各层次的全冗余和节点双活。

3.用户接入:通过园区网或互联网,任一种网络可达途径,用户就能够以多种终端设备将云桌面接入,终端系统可以是Windows、MAC-OS、Android、Linux等。

4.监控管理:监控的对象包含物理机环境、虚拟机环境、应用运行状态等,主要依赖Snmp协议和云桌面配套软件对整个基础设施进行统一的监控和管理,实现智能节能和动态资源调配。

实施步骤

云桌面的部署涉及较多的组件和软件架构,部署之前宜详细了解各个组成部分及相互依赖关系,各组件虚拟机对CPU、内存、磁盘、IP地址、主机命名规范、域控规划以及资源使用增量规律等细节进行列表梳理,制定适合于现场实际的实施规划

再开展工作。

步骤一:在此先行部署裸机虚拟化操作系统,搭建虚拟化管理控制中心、AD域控、DNS、终端授权服务、单点登录组件等基础环境。

步骤二:部署桌面相关,包括Connection服务和Composer服务两部分,分别用于管理虚拟桌面以及发布、配置虚拟桌面,用于生成虚拟桌面以及支持用户访问的协议等功能,Connection服务配置为双机并发布到负载均衡上使用。此外还有桌面池虚拟机的安装,根据800并发授权,每个虚拟机最多承载50登录用户,安装配置16个Windows2008,修改Default user profile伪装成Windows7界面。

步骤三:部署Workspace组件。该组件核心能力是集中交付的移动协同,能够在其所支持的终端设备上访问应用和文件。配置该组件涉及网盘功能,虚拟应用的打包与发布,用户账号的权限等。其中虚拟应用采用流共享式的发布方法,即虚拟应用存放在共享卷,应用加载像读取共享盘文件一样直接打开,而不用复制到本地,减少每个应用重复的磁盘占用和下载等待时间。

步骤四:持续完善和调整,完善SSL数字证书在域控环境中的信任,完善使用中各环节界面与单位LOGO形象的统一,完善用户体验的改进。

安全策略

云桌面的安全涉及很多细节方面,总的来说有两个大的方面。

一方面是桌面池上访问策略。每个云桌面用户登录都使用到桌面池的Windows环境,由于该桌面是共享型,若不加以限制,用户可能会对Windows的稳定性造成破坏,继而影响其他用户的体验。因此定义组策略:禁止用户修改桌面和任务栏样式、禁止命令提示符功能、禁止查看和访问驱动器、不显示桌面自身的“我的文档”和“控制面板”等菜单、禁止修改IE浏览器选项、默认从本地Wsus更新桌面、禁止修改计算机IP等配置项。

另一方面是桌面池与其他虚拟机环境的隔离。桌面池自身可能被用户拿来相互攻击,或因中毒而相互影响,桌面池与云桌面基础架构在一起,也可能因用户操作带来潜在威胁,因此使用厂商的安全套件对整个虚拟化架构实施初级的隔离防护,以避免用户使用云桌面对架构带来的各种隐患。

监控与管理

监控规划为两个层面。第一个层面是虚拟化厂商的监控套件,能够对虚拟化架构基础平台的状态进行可视化的监控和状态分析,便于综合的掌握整体运行情况。第二个层面是每个虚拟机自身的监控,除了Windows虚拟机,其余组件虚拟机即使是Appliance也支持Snmp服务,配置到Cacti或其他支持Snmp的运维平台,可以更精细地了解每个虚拟机的运行状态。

对云桌面的管理主要有虚拟应用的添加,管理人员根据用户反馈不定期增加虚拟应用的数量,持续的优化云桌面的参数,改进用户体验,满足不同应用场景对云桌面的需求。用户登录云桌面,依然使用统一身份认证的账号密码,每个在校师生默认均开通。

应用场景

云桌面技术的快速发展,绝不会是现有桌面的简单替代,而会解决过去许多难



云桌面技术的快速发展,绝不会是现有桌面的简单替代

以实现的效果，或简化复杂的方法才能达到的目的，并不断推动应用场景的变革。

场景一

教师在家备课，直接使用云桌面及虚拟应用进行文档编辑，到办公室后继续使用云桌面完成修改，上课时在多媒体教室用机直接从网盘打开使用，可以方便在网络可达的地方查看或编辑文档，不再需要 U 盘或邮箱来中转，不用在每个活动地点的电脑上安装各种软件。

多媒体教室授课需要用到不同的软件，最常见的 Office 有的用户喜欢 2003 版，有的用户喜欢 2013 版，虽然可以装在同一个主机，但运行效率会受影响，还有的大型软件会因电脑老旧运行不了，采用瘦客户机加云桌面组合，每个老师都有自己的虚拟桌面，可以自主添加所需的教学软件，不用担心配置不足或安装复杂，不用担心同一软件在同一主机上无法多版本并存，设备维护人员对多媒体用机的维护负担也会降低。

场景二



仿真计算

理工科学生常常需要使用仿真计算、编程等大型软件进行实验，文科生常常需要使用图形设计等软件。这些软件一方面是不太容易安装，另一方面是软件的运行需要较高的电脑配置才能较快完成计算或渲染，即使在实验室有专用工作站，同一时间只能一人独占，回到寝室也无法使用。云桌面环境加载了高性能显卡，能够在云桌面中提供共享的计算能力，使稀缺资源使用率得到提升，使用户能够在实验室之外的地方使用优质资源，延伸资源使用场地限制和时间限制，无须个人电

脑花费较高配置，对不懂安装的文科生也能拿来就用。

场景三

承办各类学术会议，或开学迎新等其他活动场合，都存在临时布置电脑需求，使用云桌面无须专门借用电脑，安装系统，调试软件，直接用瘦客户端或便携终端连接云桌面就可开展各项工作，缩短部署和交付的时间。

场景四

许多基于 B/S 的信息系统对浏览器较为挑剔，用户实际使用的浏览器越来越广泛和多样，信息系统的推广和用户体验大打折扣。云桌面和 Workspace 将 B/S 的应用系统封装为虚拟应用，可以像打开其他 APP 一样打开管理信息系统，并且在集成身份认证的基础上免除二次登录的繁琐，同时该虚拟应用已固化了浏览器内核，不会出现浏览兼容的问题，类似这样的办公桌面环境在提升应用体验的基础上，也解决了一些特殊的访问需求，如有的系统要限制网络使用，有的要准备专用主机，类似的场景都可通过专用的桌面池加以限制或隔离，极大地增加了使用的弹性。

改进与思考

目前所实现的云桌面只是技术演进过程中的一个缩影，在技术理想和管理理念的不断碰撞中，它仍存在许多改进和提升的空间，为信息化服务创造意想不到的可能。

用户与桌面的交互，简单归纳为三个部分：界面、软件、存储。界面即用户的使用习惯，使用 Windows；软件即应用程序；存储即存放个人文件的空间。除此之外，用户对桌面的使用并不关心注入 Windows 装在哪里，系统文件占用了多少空间，IP 如何配置等等。

在桌面部署类型方面，共享型桌面应更具吸引力。VDI 对服务器、存储系统要求极高，一旦部署规模增加，相应的硬件投资也会几何增长，不如大批量

采购普通 PC 节约成本，并且对大规模的云桌面系统管理，管理人员的素质要求也相对较高，相反大批量 PC 机的维护人员仅需网吧级的工程师就能应对自如。共享型桌面则无须一对一安装大批量虚机，相应对服务器和存储的压力也就不存在了，初期拥有成本会降低很多，大部分用户和使用场景都只是需要一个 Windows 界面和使用习惯，无须深度的个性化设置，共享桌面则取其共性提供界面，软件则按需选择，加上相应安全策略，用户每次使用都感受到一个干净的桌面环境，产生的文件都收纳到各自的网盘空间，对整个云桌面环境的健壮性和持续的维护投入都会优化许多。

就应用发布而言，目前只有从 B/S 应用封装的软件可以在桌面环境和 Workspace 环境自由使用，普通封装的软件应用只能在带有桌面的环境中打开运行，未来的改进应能够脱离桌面和操作系统的类型都能直接使用，使虚拟化的特性更加透彻。

就视频播放而言，VDI 桌面因其自有协议能够较好地传输视频流，而共享桌面因使用的 Terminal service 而无法流畅播放视频。视频播放的必要性无需多言，相信这只是个时间问题。

就网盘存储而言，即使是百度云、微云一类主流互联网网盘，只能实现基于网页或客户端下载文件再使用的方式，一旦将网盘映射到本地，意味着本地磁盘空间占用，需要同步远端文件到本地，造成额外的存储空间和带宽消耗，目前的自建网盘也是如此。未来的改进宜允许将网盘映射为本地驱动器，实现即取即用，更贴近用户保存文件选择驱动器的习惯，还应考虑与互联网网盘的集成。互联网网盘与自建网盘同样是公共服务，存在跨网盘分享的需求，这种需求在技术上不应浪费存储资源，应能找到各自受益的结合点，使有限的存储空间存放更多不重复的内容。CEN

(作者单位为中南民族大学网络技术中心)

智慧校园的关键：资源的互联和管理

——专访华为企业 BG 中国区总裁马悦

文 / 本刊记者 王左利

在6月13日在东南大学召开的“2014智慧校园管理与建设暨高校信息化发展战略研讨会”上，华为企业BG中国区总裁马悦阐述了华为对智慧校园的理解，他表示，“智慧校园”是指通过利用云计算和物联网等新技术实现智慧化服务和管理的校园模式，智慧校园将学校的教学、科研、管理与校园资源和应用系统进行了信息化整合，能够实现：创新的网络教学和科研机制、透明高效的校务治理、丰富多彩的校园文化、方便周到的校园生活。

在智慧校园的建设中，“华为认为关键问题是资源的互联和管理。”马悦表示，公共服务平台作为教育资源最重要的载体，直接影响教育资源的汇聚共享、建设与应用衔接，利用云计算模式可以最大限度实现集约共享，推动资源建设与使用良性互动。华为提供云计算、数据中心、敏捷网络解决方案，可以帮助教育机构实现资源的互联与共享。

华为智慧教育解决方案继承了云数据中心弹性扩展、按需分配、资源服务独立硬件物理位置、网络自由开放、移动互联网及安全可靠的特点，使学习不再被动，课堂不再固定，有效培养创新和自主学习的能力，让随时随地随需的教育与学成为了可能。对学校来说，云计算实现了教育基础设施的资源整合、提高资源利用率，敏捷网络使得网络提供自由开放并易于运维管理的环境，降低了高校运营成本，提高业务和科研创新能力。华为的“智慧互

联校园”教育解决方案分为三部分：互动共享、面向未来的IT基础架构和平安校园三部分。互动共享，包括远程教学、远程办公和融合会议等，有效地支撑了师生进行互动学习、校校之间知识共享；面向未来的IT基础架构，即基于云计算、大数据、敏捷网络的智慧校园解决方案，以及高性能计算、桌面云、数字图书馆等教学应用云，为校园的科研和教学发展提供了坚实的IT基础；创新融合的智能平安校园：由eLTE视讯监控、校园监控等组成的强大校园安防平台，为校园安全保驾护航。

东南大学刚刚采用了华为的解决方案升级了其校园网。东南大学网络与信息中心主任金志军表示：“教育信息化建设，除了高校本身有一些在科研方面的成果和应用以外，期望更多地与追求领先、具有卓越技术的企业和研究单位展开合作，不断地吸纳先进的技术。”

对于教育信息化，华为有着深刻的思考。马悦表示：“第一，教育梦是中国梦的先决条件和基础，信息化能够帮助高等教育与基础教育打造一个高效灵活平等的教育平台；第二，信息化的建设对于教育现代化的影响体现在教育模式的变革、学习方式和教学方式的变革、教学途径的变革和精准的教育管理的变革以及教育全社会共同参与这几方面的变革；第三，华为提供的ICT解决方案，一直在教育信息化方面重点进行投入；第四，在教育行业，华为提供了从区域到教室，从学校到个人的多层次ICT解决方案，包括高等教育，也包括基础教育以及资源共享平台——云数据中心。”



华为企业BG中国区总裁马悦

马悦表示，今天的ICT已经由过去以提高效率支撑系统向价值创造的生产系统转变和连接，已经成为继土地、劳动力、资本之后的新的生产要素，人与人更紧密地联系，获取更好的知识教育，更高带宽的连接使得天涯若比邻，未来的世界将是一个全连接的世界。

IT界技术发展极快，IT界企业面临着一个极具挑战的环境，如何保持技术的领先？华为企业BG中国区副总裁、Marketing与解决方案销售部部长胡忠华也表示，首先，华为的创新始终是围绕客户需求进行的理念；第二，除了具体的产品线研发团队外，华为专门有一个面向未来的创新实验室“2012实验室”，有近万名科学家，旨在研究华为如何直面数字洪水的大潮，属于前瞻性的科学研究；第三，华为坚持平台化策略，尽量做到产品的硬件平台和软件平台一致，从而有利于平台产品的版本维护和平滑演进。 

华为敏捷校园网络解决方案之简化运维



校企合作培养互联网应用型人才

近日，由教育部主办的“2014 全国职业院校技能竞赛”在天津成功落下帷幕。此次全国职业院校技能大赛是全国性职业教育学生的竞赛活动，专业覆盖面广、参赛选手多、社会影响大，对全国职教学院培养特色型人才，促进就业、加快教育改革具有重要作用。与以往相比，本届赛事在赛事规模和水平上有了很大的提升，共吸引了来自全国 29 个省的 1100 余名参赛选手。

杭州华三通信作为全国职业院校技能大赛的赞助商。对本次为期 3 个月的赛事提供了全面的支持，包括竞赛设备、组织流程、试题开发、赛场布置、宣传采访、技术专家等全方位的支持和帮助。

华三通信全球技术服务部副总裁刘小兵介绍说：“此次比赛跟以前不一样的地方是除了传统的网络知识之外，还加入了云计算的知识，而且更侧重于参赛选手的实践能力，包括组网分析和设计能力等。华三重视教育行业的发展，每年投入上百万资金对学校进行相关的支持。一方面为学校提供网络课程体系，另一方面帮助网络学院培养老师，推动网络学院正常教学工作的开展，每年评选优秀教师和学生进行表彰和奖励，对学校所有同学参加网络认证都给予最优惠的政策。高校对这一活动也非常支持，今年的比赛，获得一等奖的院校均与华三建立了网络学院的合作关系，这种校企间的合作已经取得了非常好的效果。”

华三通过与高校和职业院校的校企合作，已经累计参与近 1000 所职业院校的



校园网及实训室建设，建设了超过 350 余家网络院校、400 多个网络实验室，领先 IT 技术辐射全国在校学生数万人。同时，华三在职教领域的贡献也得到了充分的肯定，先后获得中国教育信息化突出贡献奖、中国教育信息化校企合作奖等众多奖项。

北京工业职业技术学院是华三的合作伙伴之一，该学院的网络专业是 2002 年开始建设的，学院方园老师告诉记者，建设初期，学院并不清楚如何搞好网络专业，2006 年，学院与华三合作，引进华三认证体系中 NE 和 SE 的课程置换学院相关课程，通过几年的努力，现在的毕业生专业就业对口率已经有很大提升。

今年首次参加国赛的无锡职业技术学院一位学生获得了华三 SE 证书（网络高级工程师证书），该学院刘院长说：“这

证明校企合作对学校专业的提升有很大好处。”刘院长透露，该学院现在的网络专业按照专业群组建，在转型的过程中，增加了虚拟机和云计算等内容，还增加了无线网网的学习，和华三本次大赛的内容吻合，促进了本专业的发展。

刘小兵表示：中国和德国很像，都是制造业的大国，既要解决就业问题，更需要大量应用型人才。怎么能够把在校学生转换成企业所需要的应用型人才是职业教育的关键。一些本科学校注重理论化教育，缺乏与企业对接的人才培养方式和桥梁。通过企业与高校合作共建网络学院的方式，学生在校期间有更多接触实践的机会，同时提供实习机会，让优秀的同学走上工作岗位

之后能够马上胜任当前的工作。另外，传统的网络专业是单独的学科，而华三提出的新 IT 基础架构，将网络、服务器、存储等基础架构紧密融合，作为一个综合的解决方案，并把在服务器和云计算方面的研究课程引入到职业教育体系中，帮助学校更好地全面掌握系统的 IT 基础架构知识。

当前，行业互联网化特征日趋明显，IT 技术发展瞬息万变，学生 IT 技术的培养将受到更多考验。为了更好地促进职教育发展，及时跟上技术发展脚步，鼓励企业与院校展开更加深入的沟通与合作，将最前沿的 IT 技术带入校园，将为实现产、学、研的有效融合，培养出适合社会需要的技术人才，促进中国职业教育发展提供一个新的思路。 

数据中心填表助手：化繁为简

文 / 应鑫迪 方伟杰 洪波 谢宇威

在所有办事过程中基本上都需要填写表格，而且每项事项可能不止填写一份，需重复填写同一份表格多次，或者多份不一样的表格但内容基本一样，如姓名、籍贯等。这种情况在高校的办事过程中屡见不鲜，不仅让师生觉得手续繁琐，同时也会带来填写表格过程中填写错误或字迹不清等问题。

在高校信息化建设的过程中，数据中心沉淀了很多数据，这些数据经过标准化、清洗、加工，已经可以为各个学院部门提供可以直接使用的标准数据。以浙江大学为例，数据中心已包含了人事、教务、科研、资产等各类数据资源。基于这样的背景，办事过程中的需要填写的表格可以将现有的数据填充到表格中的相应位置，以减少师生们的重复输入。

虽然目前也有很多系统实现了自动化录入表格以及自动生成表格的功能，但是每张表格都需要定制开发，可能需要通过提交需求到实现功能这一系列软件工程的流程，这过程需要耗费大量时间、精力或者经费。因此，短频快的需求就无法得到满足，导致自动化生成表格的功能无法得到大规模使用。

设计思路

填表助手将以最大可能地方便表格发布者和表格填写者为出发点，让用户以最简单的操作实现想要的结果，对于表格填写者来说，甚至只需要用鼠标点几下就能填好想要的表格以及发送给相关人员。

如图 1 所示，表格发布者只需要 3 个步骤就能完成表格模板的制作。表格发布者通过查看帮助信息，了解如何制作模板后，就可以通过编辑普通的表格模板，制作出来符合填表助手系统的专用模板；之后将专用模板上传到填表助手系统，等待管理员审核通过之后就可以复制模板链接，粘贴到相应的通知公告中；这样，所有的步骤就已经完成。这期间表格发布者不需要掌握任何的技术开发知识，只需要熟悉平常的 OFFICE 工具的操作就可以完成表格模板的发布。

表格填写者就更加简单，只需要从通知公告里点击模板链接，跳转到填表助手系统页面；填表系统会判断用户是否已通过身份认证，如果已认证，就会根据用户信息从数据中心或者相应接口中获取该用户的相关信息，填充到模板里并返回到用户界面；表格填写者只需要根据实际需要返回来的表格进行编辑和修改，然后可以保存在服务器里、下载、发送到指定邮箱等形式获取该表格。

为实现在线编辑 OFFICE 文档的功能，本系统将采用第三方的 OFFICE 中间件——PageOffice，它是一款能帮助 Web 应用实

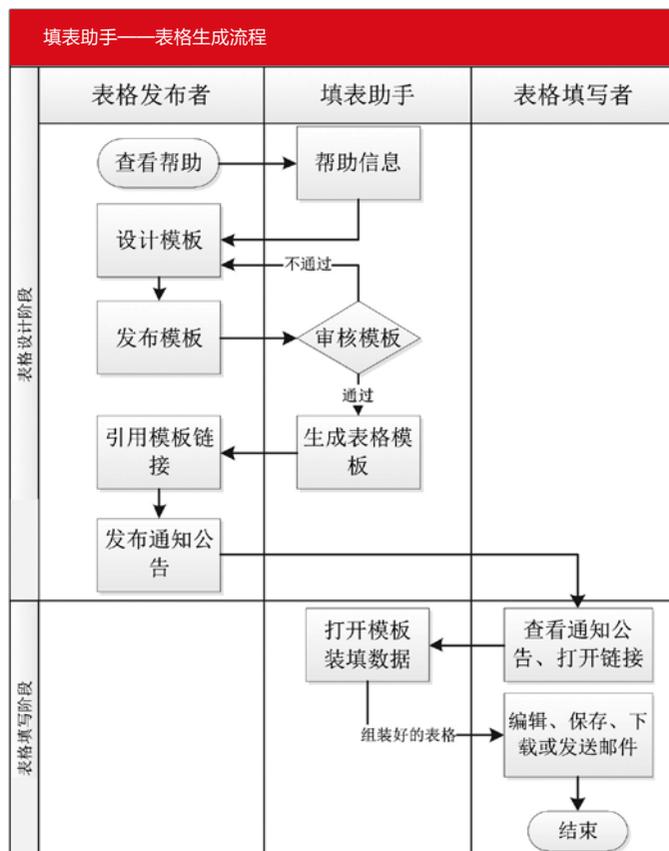


图 1 表格生成与使用流程



图2 填表助手系统框架

现在线编辑 OFFICE 文档，并且可以动态填充数据或者从文档中获取数据的 OFFICE 快速开发组件。

功能实现

按照图 1 所示的流程，填表助手包含系统管理员、表格发布者和表格填写者三类用户。系统管理员对填表助手系统的后台进行管理，除了一般系统都包含的日志、权限、数据备份等一般功能外，还包括数据接口的配置、表格的分类管理、模板管理以及模板审核等模块；表格发布者对此系统的操作只包含模板上传和模板引用这两个模块；表格填写者也只包含在线编辑和查看历史记录这两个模块。

如图 2 所示，填表系统分为四层：数据层、管理层、中间件层和用户层。

数据层是填表助手从第三方系统获取数据的桥梁，它是系统管理员从其他系统中收集和表格填写有关的数据源或者数据接口，并将这些接口通过数据接口配置模块进行管理。它包含常量数据、数据库连接的功能，实现 Webservice 和 REST 的调用，以及对其他数据访问形式进行扩展访问的功能模块。常量数据是指如当前时间、学校名称、学校地址等一些不需要从其他系统获取的属性；数据库连接包含多种数据库如 ORACLE、MYSQL 等常用的数据库连接配置，以及对这些数据库的数据表进行查询时需要执行的查询语言进行管理；Webservice 和 REST 接口是根据第三方系统开放的接口进行配置，由于第三方系统开放的接口不完全一样，如请求方式、请求参数、返回结果的格式等，所以系统需要对这些接口进行解析，需要实现对返回结果为 XML 和 JSON 格式的数据进行分析，以获取表格所需要的信息或者数据；针对有些开放的数据接口不规范，无法使用以上形式来调用数据时，

我们就需要通过写代码的形式实现数据访问，扩展功能模块是将这些不规范的数据访问形式进行管理。

管理层包含数据接口配置、分类管理、模板管理以及模板审核等功能。数据接口配置是针对数据层中已存在的数据访问记录进行统一管理，方便系统管理员检查数据的重复访问、数据的有效性以及数据权威源等相关属性，以及对这些数据的所有属性进行描述、整理，为 OFFICE 中间件访问数据做好准备；分类管理是根据模板的使用对象或者使用单位进行分类管理，让用户能更方便地找到想要的表格；模板管理是对模板的有效性管理，包括设置模板状态、模板分类、模板使用到的数据访问接口等；模板审核是对表格发布者上传到系统的模板进行检查，保证模板可以

正常使用。

中间件层包含统一身份认证和 OFFICE 中间件。目前几乎所有的高校都已经实现了统一身份认证的系统或功能，填表助手就直接采用统一身份认证开放的认证功能，并且可以通过认证功能获取用户的最基本信息，为调用数据接口时提供参数支持。OFFICE 中间件采用 PageOffice 中间件，该中间件可以通过 OFFICE 文档中的书签作为数据填充时的参数，将数据层调用的数据通过书签的形式把数据填充到 OFFICE 文档中，实现自动填充数据的功能。

用户层是提供用户界面以及开放给第三方系统的调用模块。用户界面包括表格上传者 and 表格填写者的操作界面，还包括操作的帮助页面。帮助页面主要针对表格上传者，介绍填表助手的模板上传流程，包括如何设计模板、如果填充数据等。提供给第三方系统的调用模块是为了能更好的推广填表助手，并且让填表助手的一部分功能嵌入到第三方系统当中，使其更加方便的使用填表助手系统。此调用模块包含填表助手的模板列表，并且可以通过分类的形式展现，同时还包括用户填写过的表格列表。当然，填表助手可以通过一定的代码编写来实现第三方系统的需求，可以是接口形式或者是页面嵌套形式。

填表助手是使用成熟的第三方 OFFICE 中间件，将数据中心多年沉淀的数据通过表格填表的形式利用起来，增加了数据共享的一条新途径。同时也为学校的师生带来了一定的便利，简化了高校的师生冗长的填表手续的过程。

填表助手整个系统的功能虽然单一，但其未来的扩展将非常多，使用场景也会非常广泛。它不仅可以提高数据中心数据的使用价值，而且可以通过填表助手让数据中心增加一个数据的收集渠道。

(作者单位为浙江大学图书与信息中心)

大数据视域下网络教育研究新范式

大数据时代为调查研究提供了一个前所未有的全样本的机会，这比以往的基于抽样的问卷统计、电话调查等方法更加强大，也更加便捷。

文 / 孙华

2012年，美国发起“大数据”研究。总统奥巴马称：“通过提高从大型复杂的数字数据集中提取知识和观点的能力，承诺帮助加快在科学与工程中的步伐，加强国家安全并改变教学研究。”透露出大数据研究的重要目标之一：教育。

大数据特点

大数据并不复杂，和新媒体一样是个相对的概念。人们无法回答“多大的数据才能叫大数据”这样的问题，只能说随着数据量持续高速增长，发现分析处理能力不能及时跟进，这样一个术语因此应运而生。企业内部的经营交易信息，物联网世界中商品、物流信息，互联网世界中人与人交互信息、位置信息构成大数据的三个主要数据来源，共同揭开了大数据的序幕，促使海量数据在渐变中完成了从量变到质变的飞跃。透过大数据，人们能够发现知识、提升智能、创造价值。Google 的搜索服务是一个典型的大数据运用，根据用户的需求，Google 实时从全球海量的数字资产（或数字垃圾）中快速找出最可能的答案，是一个最典型的大数据服务。过去对这样规模的数据量处理和有商业价值的应用太少，在 IT 行业没有形成成型的概念。现在随着全球数字化、网络宽带化、互联网应用于各行各业，累积的数据量越来越



PRADA 在纽约的旗舰店中每件衣服上都有 RFID 码。每当一个顾客拿起一件 PRADA 进试衣间，RFID 会被自动识别。同时，数据会传至 PRADA 总部。

大，越来越多行业和国家发现，可以利用类似的技术更好地服务客户、发现新商业机会、扩大新市场以及提升效率，才逐步形成大数据这个概念。

咨询机构麦肯锡则提出：大数据是指其大小超出了典型数据库软件的采集、储存、管理和分析等能力的数据集。简单地讲，大数据定义了传统模式（或流程、工具、手段）无法处理的数据集。大数据，着眼于数据关联性，而非数据精确性，这是大数据最特别的地方。以上大数据概念的提出明确了：大数据的数据集信息量超出了现有基础设施的承载能力，多样性超出传统流程工具的处理能力，实时性超出现有 IT 架构的计算能力。

大数据如何影响教育

美国学者戴维·霍尔在《大转折时代》中提出，到 2015 年，大规模开放式网络课程将改变高等教育的面貌，成为一种新的教育方式。因此探索一种适合于网络教育的教学模式是对大数据的有效利用，也是生活和思维大转折时代所亟需的。大数据对高等教育教学产生了深刻的影响，在这种大背景下，高等教育中的成员网络教育教学也需要进行一些相关转向，以实现学科的调试和适应，使其教学真正适应当下的社会发展需求，具体主要包括以下几点：

1. 教学视角的转向：从单向度的内

容研究转向“内容+关系”的多维度研究

随着大数据时代的到来,传统网络教育侧重于教学者单向度信息输入的局面将有所改变。传统网络教育中教与学之间的沟通,属于浅表层面,不能够有效的窥探出学习者在学习行为,学习习惯,学习心理,学习诉求和学习效果等方面的具体情况。而借助大数据,网络教育教学的研究视角则可以更加多元化,因此以学习者上述方面的指标考量为研究基点展开多向度的研究应该是未来网络教育研究的方向。这里我们可以借鉴一个关于奢侈品营销的案例。PRADA 在纽约的旗舰店中每件衣服上都有 RFID 码。每当一个顾客拿起一件 PRADA 进试衣间,RFID 会被自动识别。同时,数据会传至 PRADA 总部。每一件衣服在哪个城市哪个旗舰店什么时间被拿进试衣间停留多长时间,数据都被存储起来加以分析。如果有一件衣服销量很低,以往的作法是直接下柜。但如果 RFID 传回的数据显示这件衣服虽然销量低,但进试衣间的次数多。那就能另外说明一些问题。也许这件衣服的下场就会截然不同,也许在某个细节的微小改变就会重新创造出一件非常流行的产品。网络教学也一样,通过提取大量相关数据,对学习者浏览时间,浏览界面,浏览路径等数据进行挖掘,深入到目前网络教育教学中的一些无暇顾及的真空地带,找到学习者感兴趣愿意学,而且真正能学有所得的教学视角。

2. 教学方法的转向:由教学内容的采集加工转向数据内的加工和可视化等

《国际教育百科全书》曾指出:近几十年来,教育革新最积极的领域之一是个性化教学。真正的个性化学习应该是对学生而言,学校知道其在什么时间需要什么样的服务,并以可以接受的价格,经由喜好的渠道对其进行最优质的服务;对学校而言,在合适的时间通过适当的渠道,对目标群体以合理的代价完成最优质的服务。两者都是在各自立场上达到自己的满足和需求。但目前网络教育的教学主要集中在教学信息的输入和拓展方面,而且教学内容在前端界面上呈现出较大的同质化程度,对于同一科目或者主题的教学来说,各种网络教学提供给学习者的前端页面是千网一面,没有根据学习者不同的学习基础和学习特点展开有针对性的教学。网络教育是根据需求去寻找自己所需的内容,这种按图索骥的学习行为无法也不可能满足以分析为导向的个性化学习服务需要。而且网络教育学生的年龄和知识背景差异很大,如何因材施教,合理安排课程结构和教学进度一直困扰着网络教育人员,也是始终困扰网络教育如何实现个性化学习服务的一大难题。

在全世界的教育环境中,大数据作为一种适合学习者个性差异的愈来愈多样化的技术已经发展起来。大数据让这种差异化变成了现实。有关网络教育学习者的

研究数据可能来自同一个大数据库,这些数据可以将目前对学习信息采集的环节多维化。通过时间序列搜索出重复发生概率较高的模式。在时序模式中,一个有重要影响的方法是“相似时序”,须按时间顺序查看时间事件数据库,从中找出另一个或多个相似的时序事件。网络教育的竞争就是各种教学法的精细化准确化,并且在呈现给学习者的用户前端界面上进行优化,增强前端界面与学习者之间的黏合度,如此整个网络教育教学的链条才会不断下移,才会更加符合学习者个体的特点。同时网络教育的教师角色定位应该由知识的灌输者转变为学习者学习能力提高的引导者,进行指导性教学。教师可以根据教学需要和不同学习者的需要,对相关教学信息进行合理组织和规划,以有效的方式组织和呈现信息,提供对信息的深层次导读,以使学生更方便地访问,并在信息加工处理过程中形成科学的意义建构。

3. 数据库支持的转向:由简单的、有限的数据库转向非结构化的大数据库

做数据分析要先明确分析什么,以实现什么需求。只有拥有了需求,教学才能有针对性地对数据进行分析,把数据深层次的价值挖掘出来,让它们为决策服务。随着大数据时代的到来,网络教育数据的发展与前几年比较已经不是一个数量级。大数据的数据体量巨大,从 TB 级别,跃升到 PB 乃至 ZB 级别,大数据所涉及的资料量规模巨大到无法通过目前主流软件工具进行处理和识别,需要新处理模式才能具有更强的决策力、洞察发现力和流程优化能力,这需要巨大的数据库作为支撑。另外,网络教育的大数据资源相对驳杂,是一种非结构化的数据呈现,需要与相应的非结构化的数据库相对接。

据统计,全球结构化数据增长速度约为 32%,而非结构化数据增速高 63%。对于传统的结构化的数据,由于已经达到一定数量,以关注其应用为主,而对于正在生长的海量的非结构化数据,则关注怎么收集、用什么方式有效管理。网络教



育正在掌握着越来越多活的数据，这为网络教育提供了新的方向，即寻找某个规律背后的原因。从沉淀的数据中发现有价值的信息，深入挖掘、综合利用、转化为知识，体现信息系统的真正价值，而这方面可拓展空间几乎是不可限量的。从网络教育的角度来看，如何充分利用信息系统中的数据，是系统实施之后最重要的工作，也是长期的工作。

非结构化数据库资源在 Web2.0 网络应用模式的驱动下，含在基于 Web2.0 的社会化网络之中。博客 (Blog)、社会化书签 (Social Bookmark)、维基 (Wiki)、播客 (Podcast)、微博 (Micro Blog)、网盘、社会化网络服务 (SNS)、论坛 (BBS) 这些社会化网络都可以成为网络学习教育资源承载的平台。这类资源的表现形式有物化的，也有非物化的，有显性的，也有潜在的。但它们的一个共同特征就是非结构化，其自身的内部结构特征和知识的传递顺序呈现出一种非线性的“网络状”，动态性共享性强、传播发展、稳定和可控性相对较差。其次这些网络资源种类繁多有多媒体多语种的表现形式。有助于人们资源结构的更新和重构。最后资源的广泛性分布，大量多源的、异构的网络资源数据分布式存储在世界各地联网的主机中。以超级链接的方式将文字、图像、音频、视频等资源链接成超媒体系统，已经发展成巨大的网络资源库。而且各种资源强大的共享性，使得人人都可以分享和传播。因此，非结构化的大数据可以抽丝剥茧根据用户的身份信息 and 最新动态，主动嗅探、感知用户的当前需求情境，进行服务资源的发现、匹配与推介，最终完成一对一式“适位化”信息传播效果，从而对有效提高媒体资源的利用率。

4. 教学手段的转向：由简单的技术支持转向参与式教学的工具

“个性化的网络学习”表明了个性化与网络学习的联系，既突出了个性化教学在网络学习中所起的重要作用，又解决了传统教学中个性化的天然局限性带来的



《纸牌屋》以及 Netflix 品牌营销的成功，都是对大数据时代的精准判断。大数据技术运用的核心在于精确预测可能性。

弊端。个性化不是自由化，学习者的学习活动必然要在一定的历史社会背景展开。新媒体技术带来的受众自主性、参与性，以及传播的群体交互性毫无疑问为网络教育的个性化教学，即参与式学习的确立提供了可能。为了能使用户的个性化学习需求得到充分发展而又保证其学习行为不失控，必须在网络教学过程中寻求一种平衡，即个性化定位下的参与式学习。麻省理工学院比较媒介研究中心主任亨利·詹金斯在其名著《文本盗猎者》中提出了“参与式文化” (participatory culture) 这一概念，他还颇具建设性地指出：当今不断发展的媒介技术使普通公民也能参与到媒介内容的存档、评论、挪用、转换和再传播中来，媒介消费者通过对媒介内容的积极参与而一跃成为了媒介生产者。媒介技术在提供个性化学习方面优势得天独厚，同一时间适合某个学习者的信息会很多，如果不分层次而进行信息堆积，很容易使学习者陷入信息海洋中。

信息社会以创新型人才的培养为目标，个性化、创造力的培养成为教育的重点。呼唤个性化教育的回归已成为教育发

展的方向，大数据中的数据挖掘技术为网络教育解决个性化教育的回归和大量培养人才两者之间这一内在矛盾提供了可能和现实的途径。数据挖掘是一种处理海量数据并从中建立有效模型和规则的自动或半自动的挖掘技术。数据挖掘技术通常分为有指导的分类、无指导的聚类以及关联规则等多种方式。关联规则是数据挖掘中一个非常重要的方法。通常，一个事务数据库中包含大量的交易数据，每一条交易记录中包含用户数据、商品清单以及时间等信息。大数据的魅力在于数据之间的关联性。关联规则就是在大量数据的属性中发现有意义的联系，最早由 Agrawal 和 Srikant 等提出。执行关联规则主要分为两步：首先从数据中找出频繁项集；然后发现数据之间的关联并作为规则。远程学习中关联规则主要用于分析学习者的学习行为。因此，对学习者的个性化服务时，应该进行信息筛选，以找出对学习者的个性化发展具有决定性意义的信息。

为了在网络学习过程中发现学习者的个性信息，除了对学习者的注册信息进行收集外还需要对学习者的学习过程中的行为

进行分析,以发现学习者对学习内容的偏好信息。Web使用数据挖掘技术从网络数据中发现使用模式,并以此得到用户的访问模式,从而根据这种模式为用户定制合适的推荐页面,它是Web挖掘的一种。通过Web使用挖掘技术对学习行为的分析和研究,了解和掌握学习者学习的情况、需求、能力、进度、兴趣等,及时调整学习计划,呈现符合个性的学习资源,使得每一个学习者获得个性化的服务。学习者个性化模型是存在于一个学习进程中的动态过程,因此在建立模型之前需要对学习进程进行分析。为了适应学习者个性,学习对象的安排不再是一种纯粹的线性过程,它也可能是一种根据学习者个性特征组成的非线性学习过程。在个性化学习系统中,标准化的学习材料具有更好的可访问性、重用性、可管理性以及交互性。学习内容重组是实现个性化内容递送中最关键的一个环节,不但要和学习者的个性学习进程相匹配,而且要根据学习进程中的学习对象挖掘出与之相适应的辅助材料。从而使学习者既不会因学习材料匮乏而无法进行个性化的学习,也不会因为学习材料过多而导致个性学习失控。

大数据分析为网络教育传播开辟新视界

大数据分析的关键其实并不在于掌握大量的数据,而是在于从数据中提取意义的能力,以及发现隐藏的模式与可能的关系的能力。大数据的收集与分析能力的提升,为网络教育品牌形象管理提供了新的有利条件。

1. 品牌接触点的精准把握

按照美国西北大学舒尔茨教授的定义,品牌接触是指用户接触到关于产品、品牌、市场等的信息的过程。品牌接触点必须准确地适应细分目标受众的习惯和行为诉求,这样才能精确推送品牌信息,从而以点带面,构建用户头脑中关于品牌形象的整个图景。

在大数据时代,基于交互性的传播平台,以及智能的数据库管理,用户的形象被勾勒得更加清晰,并且根据兴趣与需求被重新标签化、归类化,这样就提升了品牌形象推广的精准度。在2012年的美国大选中,奥巴马的团队就充分利用了大数据技术做个人形象品牌的推广决策,大数据技术被广泛应用于竞选策略的实施调整与资源的优化配置。大数据时代,会带来让人耳目一新的品牌传播思路与路径的转变。早在2011年,麦肯锡在题为《海量数据,创新、竞争和提高生成率的下一个新领域》的研究报告中就已经指出,大数据已经渗透到每一个行业和业务职能领域,逐渐成为重要的生产因素;而2012年达沃斯世界经济论坛上,就有报告宣称,数据已经成为一种新的经济资产类别,就像货币或黄金一样。这是大数据的价值所在。由于有了对大数据的认知,用户的需求、交流、参与可以被无限细分,网络教育可以更加注重细分市场,寻找利基。

品牌形象管理必须以用户为核心。网络教育要实现品牌定位,首先网络教育的品牌形象传播要从用户角度出发,研究了解用户的所思所想。新媒体时代,碎片化、多样化的消费者成为主流,品牌个性变得至关重要。个性是品牌的灵魂,具有强烈个性的品牌会更容易引发用户的关注,与用户自身相契合的品牌总能吸引用户的目光,从而引发品牌认知、品牌接触和品牌消费行为。教育市场放开后,网络教育的核心竞争力集中在为学习者提供个性化的服务方面。对教育来说,个性化,参与式的教学是网络教育由外而内地在用户心目中占据一个有利位置的最好突破口。

2. 用户需求交叉点的精准发现

大数据时代的数据具有了独立存在的价值。2012年IBM与牛津商学院对英国和爱尔兰的公司对于大数据的使用做了调查,发现近六成的企业承认竞争优势与大数据有关。理性行为理论(TRA)认为,行动是由一个人做出行动的意愿

所决定的,而这个意愿则是这个人对于行为的态度和反映社会影响的主观规范的函数。也就是说,预测用户将采取何种行为,最好的办法是了解其意愿,也就是其头脑既有的对于事物及自身的认知和准则。大数据时代,数据智能使得很多想法变成了可能,例如通过对于个体小数据的分析,可以根据用户的爱好或人际情况定位品牌传播;比如整合碎片信息,通过语义分析,了解用户对于网络教育的感知、态度等。例如Netflix(奈飞)就是基于大数据技术完成了渠道到内容的转型,成功塑造了精品网络剧播出平台的品牌形象。《纸牌屋》以及Netflix品牌营销的成功,都是对大数据时代的精准判断。大数据技术运用的核心在于精确预测可能性。

长期以来,人们用抽样代替普查,但是在碎片化的今天,抽样的代表性和准确性受到了一些质疑。当前网络教育竞争激烈,广告成本相对增加。网络教育需要通过建立品牌形象来减少宣传成本,优化用户的学习环境,增加自身在教育市场的竞争优势。大数据时代为调查研究提供了一个前所未有的全样本的机会,这比以往的基于抽样的问卷统计、电话调查等方法更加强大,也更加便捷。网络教师市场用户每一次的体验数据的收集与分析,可以提供有价值的参考。

大数据时代势不可挡,随着社交网络的逐渐成熟,移动带宽迅速提升,云计算、物联网应用更加丰富。网络教育与媒体息息相关的特性决定了网络教育的教学者与学习者会通过更多的传感设备、移动终端接入到网络,由此产生的数据及增长速度将比历史上的任何时期都要多,都要快。大数据时代赋予网络教育的不仅仅是具体的方法,更多的是思想方法。

(作者单位为四川广播电视大学)

注:

本论文为四川教育厅项目《新媒体视域下教育教学模式的革新》的阶段性成果(项目编号13SB0407)

哈佛和麻省理工首批 MOOC 总结

从 2012 年秋天到 2013 年夏天，哈佛大学和麻省理工大学一共在 edX 平台运营了 17 门 MOOC 课程。两所学校的研究人员总结了这些课程运营的基本统计分析。

这 17 门课程分别为：

来自哈佛大学的《临床医学与公共卫生的计量方法》；《计算机科学入门》；《版权》；《公正》；《古代希腊英雄》；《人类健康和全球环境变化》。

来自麻省理工大学的《电路与电子学》（秋，春季班）；《计算机科学和编程入门》（秋，春季班）；《固态化学入门》（秋，春季班）；《全球贫困挑战》；《电磁物理》；《生命的秘密 - 生物学入门》；《结构元素和力学》。

对用户的分析

在对用户的统计分析方面，研究人员尝试了用以下方式对注册用户进行分类：

只注册者 (only registered)：除了完成注册 MOOC 课程，其他什么也没有做的用户。

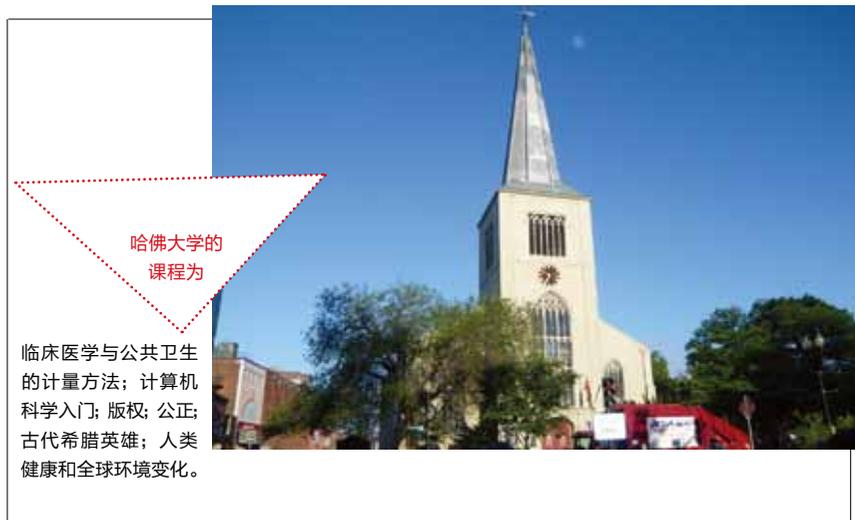
只浏览者 (only viewed)：没有获得证书，只是看了小于半数内容的用户。

只探索者 (only explored)：没有获得证书，看了大于半数内容的用户。

获证书者 (certified)：获得证书的用户。

在这 17 门课程中，只注册者为 292,852 人，只浏览者为 469,702 人，只探索者为 35,937 人，获证书者为 43,196 人。

一个典型的哈佛大学或者麻省理工大学的 MOOC 学习者是怎样的人？他很有可能是一位不小于 26 岁的，具备大学学



历的男性。不过这只代表了 31% 的学习者。MOOC 的学生背景真是千差万别，让我们进一步看看学习者的具体特征吧。

这 17 门课程的学习者中，29% 的被调查人称自己为女性。这很可能和这些课程的性质有关，麻省理工大学的课程很多为理工科，这些课程传统上就是男性学生比例会超过女性学生比例。当然不同课程女性比例也不尽相同。女性比例最高的是哈佛的《人类健康和全球环境变化》(49%)；女性比例最低的是麻省理工大学的《电路与电子学》(13%)。

这些学习者的 IP 登录地址或者登记的邮件地址，有 2.7% 来自联合国定义的最落后国家，最受这些学习者青睐的课程是哈佛大学的《临床医学与公共卫生的计量方法》和麻省理工大学的《全球贫困挑战》，这两门课程中来自这些国家的学习者高达 5.5%，此次比例最低的是哈佛大学的《古代希腊英雄》。

在学习者的年龄背景方面，15 岁以下青少年占比例最高的课程是《麻省理工的生物学》(2.5%)，最低的是《临床医学与公共卫生的计量方法》。50 岁以上学习者占比最高的是《古代希腊英雄》，最低的是《电路与电子学》。

在学习者的教育背景方面，中学以下学历占比最高的课程是《力学》(43%)，最低的是《临床医学与公共卫生的计量方法》(15%)。26 岁以上具有大学学历占比最高的是《临床医学与公共卫生的计量方法》，最低的是《电路与电子学》(27%)。

MOOC 和远程教育课程区别之一便是大部分 MOOC 课程的注册时间是开放的，也就是说学习者可以在课程开始之后，在有些情况下甚至可以在课程结束之后加入课程。通常，随着课程开始日程的接近，注册率升高，随后逐步下降。在课程即将开始左右注册的学习者更有可能是获证书



麻省理工大学
课程为

电路与电子学（秋，春季班）；计算机科学和编程入门（秋，春季班）；
固态化学入门（秋，春季班）；全球贫困挑战；电磁物理；生命的秘密——
生物学入门；结构元素和力学。

者或者探索者。能够大量探索课程资料或者完成课程获取证书的学习则很可能受益于一同学习的 MOOC 同学还有即时上课的课程安排。

如何管理在不同时间注册课程的学习者，让他们顺利进入同一学习进度和状态是 MOOC 教学者一直面对的难题。高达 84% 的《人类健康和全球环境变化》学习者在课程开始前便完成注册，但《电路与电子学》学习者只有 32% 在课程开始前完成注册，而有高达 17% 的学生在课程结束后才注册该课程。对于这门技术难度较高的课程来说，期待学习者能够在 MOOC 运行结束后完全自我学习，是比较高的奢望。老师和平台如何提供支持帮助这样姗姗来迟的学生，是挑战和难题。

四个需要纠正的理念

在运营了 17 门 MOOC 课程之后，哈佛和麻省理工大学的研究人员有没有吸取一些经验教训呢？他们告诉了我们四个需要纠正的错误理念：

1. 不要以为我们有了所有的数据

edX 的平台收集了大量数据。然而在课程运行的第一年，很多研究人员感兴趣的变量数据没有被系统地收集。比如

说，学习者的社会经济情况，过去的知识背景，注册某一门课程的动机，详细的和视频互动的数据，还有对学生的评估数据。这些变量在现实的课堂教学中通常收集都有难度。

2. 不要以为小的比例代表了小的数字

在 MOOC 的环境下，我们需要重新审视对于数目的概念。如果获取证书的人数为 1000 人，这个数字是小还是大呢？对于课堂教学而言，也许一个教职人员需要几年甚至几十年的时间来获得 1000 名学生，但是在 MOOC 的环境下，1000 这个数字，相对于整个人群而言，也许代表着一个非常小的比例。虽然这个比例很小，但是对于 MOOC 来说，即使一个很小的比例，也可能意味着来自世界各地的几千名学生。

3. 不要以为证书代表了学习

尽管证书数目比较容易统计，但是证书实在不是学习成果很好的代表。许多学习者和课件互动，但未必会想完成测试，获得学分。再加上，如果学习者注册晚了的话，就会错过申请证书的机会。有众多的学习者参加课程学习，但是未必需要获得证书，这就说明用证书或者证书获得率来代言学习，会有很大的局限性。一位没有申请证书的学习者可能收获很大，同

时一些获得证书的学习者也可能学到的非常有限。和传统的课堂相比，通常来说，MOOC 老师对学习者的学习评估和评分的局限性，要高于普通课堂老师在此方面的局限性。而且，在防作弊方面，MOOC 环境也很难做到完善的防作弊。这些难题和挑战当然不会阻止我们在 MOOC 课程评估方面做的努力。我们只是需要明白，简单地用证书获得率评估 MOOC 的学习效果是很有限的。

4. 不要以为一门 MOOC 仅仅是一门课

在这 17 门课程中，首先它们的内容不尽相同。在这个表面的差异之下，其实课程的设计，长度，结构都各有不同。教师教学的风格和注册者的期望都迥异。这些 MOOC 的老师们在设计他们视频课程，决定教学方式的时候，都采用了差异很大的方式。虽然麻省理工大学的几门课之间结构上的相似性要高于哈佛的几门 MOOC，但是我们需要强调，这些课程的多样性反映背后学校课程设计的多样性。

所以，当我们在调查不同课程的证书获得率，学习者性别比例，成绩分布等指标的时候，不能简单地凭借这些指标判断那些课程更“好”一些。这样的比较没有意义也是错误的。

这次总结的一些结论为：

哈佛大学和麻省理工大学的学习者，并不是我们在传统的中小学，或者大学见到的一类学生。MOOC 学习不需要学习者付出任何承诺，因为我们用以衡量普通教育机构所用的指标，比如完成率，对 MOOC 学习者未必适用。

学习者的学习行为迥异。学习者和 MOOC 学习资料互动的方式五花八门，而许多教学者也在课件设计上有意识地包容多种学习方式。

对于学习成果的统计需要继续投入大量研究资源。

MOOC，对于高等教育机构而言，既非一无是处，也非救世主。CEN

（编译：许敬骥）



中小学课堂无需翻转

文 / 沈立心

翻转课堂在美国取得一定的成功，并有一位实施的教师获得美国总统的颁奖，随着翻转课堂的起源地可汗学院规模的扩大和国内对 MOOC 的崇拜，翻转课堂正在国内的中小学掀起一阵阵波浪，似乎成为颠覆传统教学的不二选择，也成为中小学信息化课堂的重中之重，那么这样的翻转课堂是否适合我们呢？以下本人就翻转课堂提出几点疑问，并提出信息化课堂如何建设的思路和实践的初步结果。

学校的课堂不需要翻转的理由

学生自学能力比较有限，难以胜任自学的要求

学生的自学能力是有限的，特别在

低年级更是如此，学生的自学应该在教师的引导下逐步培养，如果像当前如此做法——录制教师的讲课给学生去看，并希望他（她）能够掌握其中内容，并且提出来讨论是不现实的，当然若要求他们一定要这样，那么学生就要花大量的时间来反复观看老师留给的视频。

学生的时间是十分有限，难以完成教师布置的任务

在当前中小学课业十分繁重的情况下，学生拥有的课余时间已经是十分稀少了，若进行翻转课堂，其一学生想要达到教师要求的翻转要求，必定要花去大量的课余时间，一遍遍去观看教师给的录像。其二，就算翻转是有效的，所有的课程都做翻转，所有的科目都做翻转，那么学生的时间从何而来？如我们学生的课程有 5~8 门，按每门课看一个

小时的视频，就要 5~8 小时。而学生的课余时间扣除吃饭、睡觉，也就是不足 4 个小时，这样就是学生不休息不吃饭也没有时间用于翻转的学习了。若不是全面翻转课堂，那么哪门课程来翻转？需要多少课时量？何况学生通过一个小时的自学是不足以理解课堂内容的，在教学内容不做特殊处理的情况下，一般由学生自己消化所花的时间要多 2~4 倍，所以即使是少量的翻转课堂的内容也会占去大量的课外时间。

学生课外其他方面的学习不该被剥夺

当前，我们提倡学生多元发展和素质教育，如果实施翻转课堂，意味着学生所有的时间都将被剥夺，几乎没有时间去做他想做的事，读他想读的书，这是不符合学生全面发展的教育理念的，更加不符合鼓励学生个性化发展的教育趋势。

翻转课堂的适应面十分有限

翻转课堂也并非一无是处,有一些教育还是能够很好发挥作用的,如继续教育,这时学习者的自学能力比较强,学习时间也比较多,学习者的经历比较丰富,思考能力比较强,通过课外自学,课堂讨论就可以获得比较好的效果。还有该方法适用于一些学习能力特别强的学生,在一些课程的一些方面的内容可以做成翻转课堂,作为学生自主学习能力培养的一个方面。

构建高效的信息化课堂

在当前信息技术空前发展的今天,我们应该把目光盯在如何提高课堂学习效率上,重点思考如何合理、充分和全面地利用信息技术在教育上的优势,提高学生的学习效率,把复杂问题简单化,把枯燥的问题趣味化,充分调动学生学习的积极性和潜力,从而获得高效的课堂效率。下面就本人通过2年多4轮的《化学》教学得出的一些体会和思考与大家一起探讨。

信息化技术的优势

首先,我们必须了解信息化技术在教育方面有何独到的优势,当前的网络技术可以轻松地把千万个师生同时连接在一起,随心所欲地传送音频、视频以及各种文件,让他们流畅地沟通和互动,通过视频和动画可以创建接近真实的情景,使我们沉浸在某个学习环境之下。信息技术带给我们的不只是之前的教学辅助,而是完全可以扮演教育舞台上的主要角色,正因为如此,它可以使原来必须依靠想象或者猜想的复杂原理或理论变得浅显易懂,而导致学习效率大幅度提高,这是信息技术对教学起作用的核心之处。

自主学习课堂的建构

从理论上被广泛接受的建构主义学习理论在传统的一对多的班级制中难以得到实现,因为教师难以为每一位学生建构学习环境,搭建相邻的学习区或脚手架,因

此无法实现教师主导学生自主的建构主义学习模式,而今信息化技术允许教师搭建各种各样的学习环境,搭建各种各样的脚手架供学生自主选择,这样就从传统的教师对学生是一对多的局面变成一对一(教师对学生,学生对电脑),或多对一(多师生对某生),或者是多对多(多个学生向多个师生——小组学习)的多向立体的学习体系,也就是学生自身成为整个学习网络中的一个节点,正如网络时代的学习理论——连接理论所指出的那样。以下着重阐述在学习理论的指导下如何应用信息技术与课堂设计融合,以实现教师主导,学生自主学习的理想学习境界。

信息化课堂教学方法和教学实践的介绍

以下介绍在人手一机的网络电脑机房,几种常见的网络学习方式:

1. 行为主义式的学习

这是最常被应用的学习方式,通常通过看一段视频,或教师的讲解,紧接着就是练习,视频和练习都是可以反复进行直至完全掌握。在网络环境下,教师不需要统一播放视频或者一遍又一遍地讲解,学生可以根据理解力安排学习进度。在我的教学实践中,把练习和考试联系在一起,首先提供学生一定次数不限时的练习机会,同时拷贝相同的习题,制作成为考试卷,考试卷要求学生在很短的时间内完成,而且是一次性的。也就是要求学生在练习过程中要熟记和理解,以便在考试时不加思索就可得出正确的结论。为了让学生再练习时不偷懒,我会通过系统设置当练习的成绩达到90%以上之后才能进入考试,这样的方法对那些知识性学习内容特别合适。

2. 网上搜索学习模式

当代的信息化爆炸说法是指信息量的急剧增大,从海量的各种信息中找到我们需要的信息成为当代人必须掌握的一种学习技巧。案例:请同学们在网上搜索5条化学与食品安全的相关信息,要求描述什么化学物质导致了什么安全问题,并且要求每条描述的字数不能超过50个字。

布置完任务之后同学们就到网络上去搜索(同时教会他们使用关键词和组合搜索技巧),10分钟后,教师通过提交上来的答案,选取2~3个同学的作业进行点评,通过点评既把化学与食品安全的关联性讲清楚,而且给学生打分(大部分学生的打分是课后完成的),这样可以促使今后学生认真作答。这种学习法的优点是教会学生一种学习方法,而且把知识通过学生自己的搜索建立起来,通过老师的点评又把知识和观点系统化科学化。

3. 讨论式(辩论式)的学习法

与网络搜索发有点类似,教师布置了讨论题,由学生通过搜索,发表认识和见解进行讨论,这些讨论要发表在大家都可见的网络平台上,给一定的讨论时间,之后教师进行点评,借同学们的言论把论点理清,同时给学生的言论评出成绩。该法亦可以设计成辩论法,让学生扮演正反方进行论点的碰撞,最后再有老师来点评,给出正确的认识。

4. WIKI学习法

这是一种合作学习方法,学生们组成小组,分配不同角色,在可见的网络平台上各自发挥自己的特长,共同完成一项任务,如一篇小说,一项设计任务等。其优点是每位学生都有自己的任务和角色,他们不但要发挥自己的能力和还要与其他同学进行合作,项目的进行不是确定的轨道,二是根据各个同学的及时发挥而不断改变着,这样就更能够发挥学生自己的主观能动性,并且培养良好的团队协作精神。

5. 互评学习法

该方法是将原来都由教师一个人完成的单一评判任务(如改作业等),转由师生共同来完成。具体的做法是教师布置作业后,学生提交答案,教师再把评价分成几个小组,组内的同学既要给自己的作业评价,又要给组内其他同学评价,教师既要给每个同学评价,还要给该学生对他人的评价做评价。这样学生就可以短暂转换为教师的角色,通过



真正的采用信息化技术颠覆传统的课堂（教学模式）应该放在正常的课堂本身，采用信息技术在教育方面的特殊功能，如做到多方立体的连接，使得学生的学习不再单单依靠教师的讲授。

该系统能够承受 1000~5000 的同时并发量而界面的刷新时间在 5 秒以内。六是该系统可以互相连接组建成更大的系统，形成校校之间或区域性的大系统，以达到更广泛的共享课程和资源的目的。

建立数字资源库，提供优秀的教学“积件”

为了获得良好的教学效果必须要有优秀的教学数字资源（积件）的配合，对这些“积件”的要求是能够解决学生学习过程中的难点，可以把复杂问题简单化、形象化，让学生一目了然，这样的“积件”一般是经过精心制作的动画、仿真、微课或微视频。要建成数字资源库，并将其连接到上述网络学习平台上供教师调用。而资源库应有查询、预览、统计、链接、上传、下载和用户授权等功能。资源库除了优秀的“积件”以外，还应该有系统的素材，如题库、案例库、花边等，以满足各学科、各专业的需求。

翻转课堂教学法可以在某些教学领域进行尝试，如高等教育和继续教育，也许中学中的少量科目和知识点也可以采用，但肯定不适合中小学大面积的使用，更不能作为信息化教学改革的最重要的方式。而真正的采用信息化技术颠覆传统的课堂（教学模式）应该放在正常的课堂本身，采用信息技术在教育方面的特殊功能，如做到多方立体的连接，使得学生的学习不再单单依靠教师的讲授。又如应用信息技术，如三维动画或仿真可以剖析学习难点，使得学习形象化、简单化和趣味化。如此有效调动学生的学习积极性，真正实现教师主导，学生自主的理想学习境界。所以构建真正的“信息化课堂”才是我们的教改方向，我们工作中的重中之重。☐

（本文作者为厦门城市职业学院副院长）

对自己和对同学的评价而掌握知识，在此可以通过系统完成学生对他人评价的评价，使得原来传统方式无法做的工作在信息化平台上可以实现。

还有许多网上互动自主学习的教学设计可以实施，在此无法一一呈现。

通过 2 年 4 轮的教学实践，可以看到在课堂上大大调动学生的学习积极性，原来爱听不听讲课的情况不再出现，教师只需要在课前做任务布置，讲解学习方法，在课中择机进行讲解评价，在课程结束之前进行总结，其他的时间都是交给学生自主掌握。可以发现，有的学生掌握知识的速度是其他学生的 2~3 倍，教师可以布置其他的任务给这些学生，从深度和广度上继续学习，从学习管理上给他加分，以示鼓励。对于那部分学习能力较差的同学，经过反复的努力，也能够完成任务，极个别同学不能在课堂上完成任务的，也允许他利用课余时间自己上网继续完成。通过比较，我们发现如此能够大幅提高学生的学习积极性，提高学习成绩。

构建信息化课堂的要点

以下就构建信息化课堂的几个要点进行论述。

改变信息化教学的教辅地位，而成为“教主”

首先必须克服围绕着教师展开的信息化，如提倡名师名课的录像、大力推广白板教学等。因为这些都是围绕着让教师如何讲得更好的思路，而真正的教改应该围绕着如何让学生学得更好这个议题。传统的课堂只能是通过老师的讲解来提高学生听之后的学习效果，而信息化教学不但要求教师讲得好，更注重通过教师的课程设计，通过信息化的表现能力（如动画、仿真）使得学生学得更好。所以在此教师是要做好学案而不是教案，做好导演或教练而不是演员或运动员，通过学案的设计，结合信息化学习平台，使得信息化课堂成为“教主”而不是教辅。

建立信息化教学平台

选择优秀的网络学习平台是关系到教师能否设计出好学案的关键，要求是：一是可以加载各种形式的数字教学资源和各种各样的教学活动，并且可以根据教师的教学设计理念把它们之间联系起来。二是具有良好的学习情况统计与显示系统，可以让教师和学习者了解学习的进度和结果。三是本系统与学校的管理系统无缝对接，可以进行教师、学生、课程和成绩的推送与连接。四是该系统还可以与教学资源库连接，方便接入各种数字资源。五是

高等教育文献信息资源共享的服务内容

文 / 姚晓霞

联机合作编目服务

制定完整的、系统的服务政策,为高等教育文献信息资源共享的服务活动提供管理的规范和依据,使丰富的数字资源和开放的数字图书馆综合服务平台充分发挥作用,为我国高校的教学科研提供更加充足的文献保障,具有重要的现实意义。目前,高校的文献信息资源共享体系中,CALIS的建设时间最长,形成了比较完整的服务体系和服务策略。下面以CALIS为例,对高校文献信息资源共享的服务体系和服务策略进行介绍。

基于服务政策总体架构,CALIS就各项服务制定了具体的服务政策。现将CALIS各项服务政策从服务内容、服务对象和服务费用等三方面进行总结,在此基础上,对联机合作编目、集团采购、西文现刊目次、馆际互借与文献传递服务进行重点介绍。

“九五”期间CALIS就建立了全国性的高校联机编目体系。“十五”期间,在原项目组的基础上,2002年11月成立了CALIS联机合作编目中心。该中心是CALIS两大服务中心之一,致力于高校联合目录共建共享。该中心的建立,改变了单馆编目的历史,实现了高校图书馆馆藏的“共知”,提高了图书馆书目数据库建设的效率和质量,推动了我国文献资源著录的标准化,促进了我国高校图书馆的自动化进程。

作为CALIS各子项目中成员馆最多,影响力最大的子项目之一,CALIS建成了拥有342万条书目与规范记录、2800万余条馆藏信息的联合目录数据库,以其丰富的书目资源、先进的技术手段和高质量的服务体系而广受用户赞誉,已成为CALIS

的一个亮点工程。联机编目中心在此基础上开展的服务包括联机合作编目、编目数据批量提供、套录编目、原始编目、编制规范记录、加载馆藏和下载书目记录、编目咨询与系统培训和资格认证等。

CALIS联机编目服务面向各类有需求的用户,如:高校图书馆、职业学校及中小学图书馆、公共图书馆、科研院所情报机构和图书流通机构等。对于不同的服务对象,费用收取标准不同,有年费、按条目收费两种。作为教育部“211工程”公共服务体系之一,CALIS对高校图书馆给以最大程度的优惠。到2009年8月,CALIS联机编目中心已经提供书目数据下载服务2800余万条;2008年月平均下载量约45万条。

集团采购服务

通过引进资源集团采购服务,CALIS协调、引导和组织高校图书馆联合采购教学科研需要的各种电子资源,从而以最少的经费,获取最优价格、最佳服务和最符合需求的资源。自1997年CALIS引进全国第一个网络数据库Science Online起,十年间,CALIS共组织了439次集团,25,314馆次参加了集团采购。

在教育部的指导下,CALIS引进资源集团采购工作形成了规范化的集团采购委托服务机制、谈判小组集体谈判制度和谈判结果的审核备案制度。到2009年8月,271家成员馆和CALIS签署了集团采购委托协议,10个全国和地区中心承担了CALIS集团采购牵头工作,同时邀请21家成员馆参加谈判小组,承担谈判任务;172个集团采购的方案在教育部进行过备案,内部信息库中已有199份集团采购方案;参加CALIS

CALIS 各项服务一览

服务名称	服务内容	服务对象	服务费用
联机合作编目	提供检索、套录编目、原始编目、编制规范记录、加载馆藏和下载书目记录	图书馆和社会图书馆情报机构	检索免费,下载数据收费
集团采购	前期联络工作、数据库评估、数据库谈判、组织集团采购、集团采购方案审核、组织培训、数据库售后服务监督	以高校图书馆为主,兼顾其他图书馆	免费
西文现刊目次库	揭示高校纸本和电子资源馆藏,进行数据、系统和各类期刊服务的整合,帮助读者最大可能的定位和获取所需文献	高校图书馆用户	对成员馆免费
馆际互借与文献传递	文献传递服务、代查代索服务;视各馆和各地情况,提供特种文献服务和馆际互借服务	以高校图书馆用户为主,兼顾其他用户	收取服务成本;对成员馆给予补贴
学位论文数据库	高校学位论文的目次报导、论文前16页;在作者授权范围内提供在线浏览、文献传递等全文服务	全国范围内的互联网用户	免费;如需文献传递要另外收费
教学参考书数据库	包括教学参考信息和教学参考书电子书全文	参建馆用户	只对参建馆免费开放
参考咨询	由中心和本地两级咨询系统构成,成员馆独立解答问题与成员馆间协作咨询相结合	高校图书馆用户和其他用户	免费
培训	引进资源、编目业务、馆际互借与文献传递服务和系统培训,针对西部院校的培训	高校图书馆	免费或收取服务成本
数字图书馆系统软件	集数字资源制作、管理、组织、存储、访问、服务等多功能为一体。在CALIS各中心免费部署,为成员馆提供服务。	高校图书馆	各中心免费;成员馆收取服务成本



高校图书馆馆藏的“共知”，提高了图书馆书目数据库建设的效率和质量，推动了我国文献资源著录的标准化。

集团采购的成员馆超过 24,000 馆次。

CALIS 引进资源的集团采购工作以高校图书馆为主，兼顾部分科研机构。CALIS 集团采购服务工作主要包括以下内容：前期联络工作、数据库评估、数据库谈判、组织集团采购、集团采购方案审核、组织培训、数据库商售后服务的监督等。在数据库商允许的情况下，CALIS 还提供公共存档，如 Nature、IOP、RSC、Kluwer 等数据库。CALIS 同时考虑资源与衔接，以保证 CALIS 文献保障服务的整体性。

CALIS 的集团采购服务对成员馆完全是免费的，而且还会考虑西部地区的特殊情况，为西部高校开通最长一年的免费试用，并为西部地区争取更加优惠的订购费用。为了规范和明确 CALIS 和成员馆在集团采购工作中的关系，CALIS 要求参加集团采购工作的成员馆都要签署《CALIS 集团采购委托协议》，自愿参加集团采购，自主决定是否接受集团采购方案，接受方案的图书馆自行与数据库商签订采购合同。

为了加强对 CALIS 集团采购服务的评估，从 2005 年开始，CALIS 每年在举办“国外引进数据库培训周”之际都会进行 CALIS 引进数据库用户满意度调查。调查内容主要有：“联盟采购数据库的使用情况和成本”、“联盟采购对成员馆的帮助程度”、“成员馆对 CALIS 工作的满意度”、“数据库内容与质量”、“数据库商售后服务”、“数据库购买方式”、“数

据库检索系统”等。这些年度调查报告都公开发表在 CALIS 主页上，既是对 CALIS 集团采购工作的总结，同时也交流目前存在的问题，并探讨可能的解决方案，帮助出版商提升其产品和服务质量，更好地为成员馆服务。

西文现刊目次数据库服务

在中国高等教育数字化图书馆的总体框架内，CCC 以外文期刊目次数据库为基础整合高校西文纸本期刊、电子期刊馆藏信息，以文献传递和电子全文下载链接为主要服务手段，逐步建立了以“高校期刊馆藏——其他国内收藏——国际上重要文献服务机构收藏”三级资源结构为基础的外文期刊集成服务平台。

CCC 提供的服务主要有以下四个方面：1. 涵盖文、理、工、农、医等多个学科的 3 万多种西文期刊篇名目次数据的浏览和检索；2. 通过 CALIS 成员馆的纸本馆藏和电子资源馆藏的标注，把各图书馆馆藏纸本期刊和所购买全文数据库中的电子期刊与篇名目次有机地集成到一起；3. 无缝链接 CALIS 馆际互借和文献传递系统以及 CALIS 资源调度系统。如果用户拥有全文的使用权，可以直接通过系统的资源调度得到电子全文；如果用户没有全文浏览和下载权限，可以通过 CCC 检索文献信息，联机提出文献传递请求，快速获取所需文

献；4. 为成员馆提供多种用户使用查询统计报告，成员馆馆藏导航数据下载，成员馆电子资源维护等服务。

2005 年 CCC 刚开始提供服务时，是根据成员馆的类型和规模收取年服务费的。为了应对 Science Direct 等国外引进数据库大幅涨价对高校教学科研产生的不良影响，CALIS 管理中心提前对所有成员馆免费开放了 CCC（原计划在 CALIS 三期项目启动后免费开放）的使用，并组织省中心进行推广和培训。CCC 数据库 2007 年、2008 年的访问量分别超过 130 万和 160 万人次。

馆际互借与文献传递服务

CALIS 从成立之初就致力于建立一个“开放式、对等式”的馆际互借与文献传递服务体系，实现成员馆间最大限度的资源共享。目前 CALIS 已经建成了由全国服务水平、服务能力较高的高校图书馆组成的馆际互借与文献传递服务网，开发了基于国际标准 ISO10160/10161 的馆际互借系统，形成了高校馆际互借协作机制。

CALIS 馆际互借与文献传递网除了加强相互间的双向传递服务外，每个成员还依托文献传递网的丰富资源和服务能力，向其他高校馆提供服务。CALIS 馆际互借与文献传递服务通过收费部分抵偿服务成本，服务对象以高校图书馆为主，兼顾部分科研机构，并对成员馆给予一定额度的补贴。

目前主要有以下服务内容：提供本馆收藏的中文书和部分外文书的馆际互借服务；提供本馆收藏的期刊论文、学位论文、会议论文、科技报告、专利文献、可利用的电子全文数据库等；代查代索服务：接受用户馆委托请求，帮助查询国内外文献信息机构的文献和代为索取一次文献；特种文献，包括古籍、缩微品、视听资料等文献是否提供服务，由各服务馆根据各馆情况自行制定。CALIS 馆际互借与文献传递网成员已超过 60 家，受益的图书馆达 800 余家。

（作者单位为北京大学图书馆）

IPv4 over IPv6 隧道技术在 IPv6 校园网的应用

文 / 周志峰 何章科

在高校已经建成互通的纯 IPv6 网络中，通过运用 IPv4 over IPv6 隧道技术将高校中无法 IPv6 化的应用进行互联，为高校的 IPv4 业务拓展和资源共享提供了有效途径。

随着国际互联网的不断发展，现存的 IPv4 网络的一些不足已经暴露出来：IPv4 地址空间不足，骨干路由器维护的路由表项数量过大，不易进行自动配置和重新编址，不能解决日益突出的安全问题。为了解决这些问题，IETF 制定并逐渐完善了新一代国际 IP 协议，即 IPv6。IPv6 的优点从最本质上来说都源于其 128 位的地址结构，从而解决了 IPv4 协议中地址枯竭、路由效率差、安全性不足、移动性差和报头不易扩展等问题。目前 IPv4 骨干网络无法在短时间内过渡到 IPv6 网络，两者将长期共存。目前已经提出了多种 IPv4 到 IPv6 的过渡技术的解决方案，大体上分为双协议栈、隧道技术、NAT-PT（地址 / 协议转换）。其中，隧道技术是过渡初期最易采用的技术，但多数隧道的应用都是基于 IPv4 的，即 IPv6 孤岛跨越 IPv4 海洋的通信。本文将从另一个角度讨论基于 IPv6 协议的 IP 隧道，并使用该类隧道实现跨纯 IPv6 网络的 IPv4 业务传输。

隧道技术

隧道是一种封装技术，它利用一种网络协议来传输另一种网络协议，即利用一种网络传输协议，将其他协议产生的数据报文封装

在它自己的报文中，然后在网络中传输。隧道可以看做是一条虚拟的点对点连接，隧道的两端需要对数据报文进行封装及解封装。隧道技术就是指包括数据封装、传输和解封装在内的全过程，如图 1 所示。

隧道技术具有以下用途：

1. 在 IPv6 网络取代 IPv4 网络之前，应用隧道技术实现 IPv4 和 IPv6 网络互通，如 6to4 隧道技术。
2. 创建虚拟专用网（Virtual Private Network，简称 VPN），如 IPv4 over IPv4 隧道、IPv4/IPv6 over IPv6 隧道、IPsec 隧道技术等。
3. 进行流量的负载均衡，缓解网络拥塞，如多协议标记交换流量工程（Multiprotocol

Label Switching Traffic Engineering，简称 MPLSTE）。

IPv4 over IPv6 隧道原理

在 IPv6 网络全面部署前，IPv4 孤岛可以通过 IPv4 over IPv6 隧道连通，IPv4 over IPv6 隧道是以 IPv6 作为隧道底层封装协议承载上层 IPv4 报文。隧道的入口节点对收到的原始 IPv4 报文进行封装，隧道的出口节点完成对收到的隧道报文的解封装工作。IPv4 报文在隧道中传输经过的封装与解封装过程如图 2 所示。

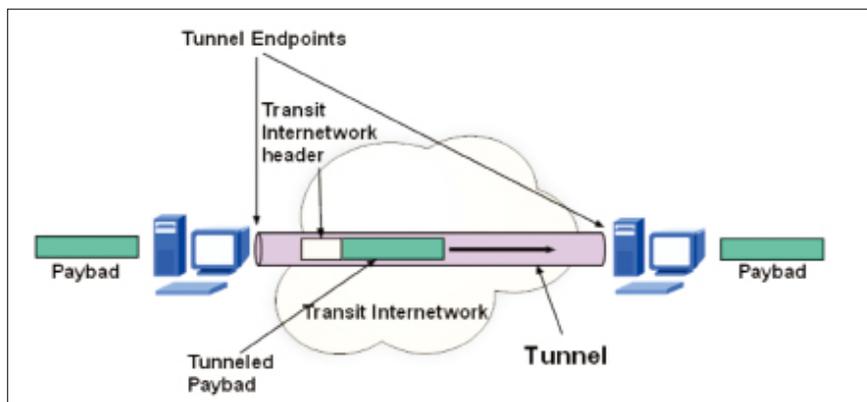


图 1 隧道数据传输全过程



图2 IPv4报文的封装与解封装

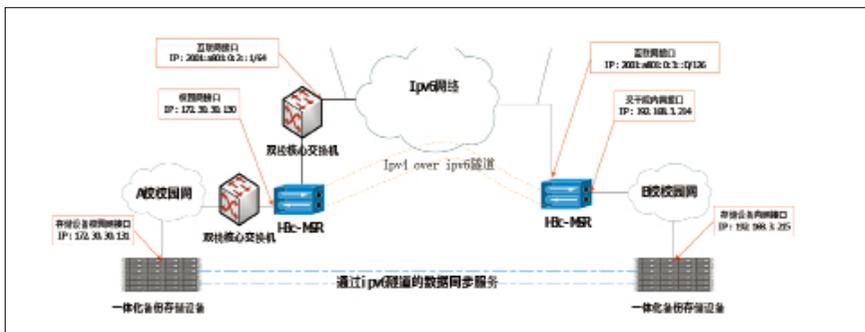


图3 隧道的组网示意

应用需求及实现

近年来，学校与另一所部属兄弟院校在校务办公资源共享、数据容灾备份等业务上的合作比较密切。但随着学校校园网规模的扩大，业务负载的不断增加，出口线路经常拥塞，受此影响，两校之间的业务数据通过目前的IPv4隧道传输很难保证充足的带宽。另外，部分业务应用仅支持IPv4协议传输。相比之下，两校加入的IPv6网络的出口带宽充足，利用空余的IPv6线路传送IPv4流

量能够很好解决这个问题，并能进一步提高带宽利用率。因此，我们设计了应用IPv4 over IPv6隧道的方法来满足需求。

具体的设计思路如下：

1. A校和B校的IPv4网络分别通过路由器A和路由器B与IPv6网络连接，两台路由器均支持IPv4 over IPv6隧道的建立，且相互之间IPv6报文路由可达。

2. 流量通过隧道传输（假设A校流量传送至B校，反之亦然），IPv4报文到达A校部署的边界路由器A后，经过IPv6报头

封装送往隧道接口。

3. 流量到达对端隧道接口，B校部署的边界路由器B将收到的该隧道报文进行IPv6解封装，根据还原出的原始IPv4报文的地址进行路由转发。

按照设计思路，本文采用IPv4 over IPv6手动隧道模式实现了该应用，以异地备份应用的实现为例，组网如图3所示。

根据组网图，具体实现过程如下：

1. 假设备份数据流量从A校送往B校，反之亦然，通过配置内部路由将目的地址为192.168.3.215的报文转发至接口IP为172.30.30.130的A校隧道节点路由器，路由配置略。

2. 根据两校IPv6网络互连设置的源地址和目的地址，配置A校的隧道节点路由器，创建IPv6隧道。为了避免报文分片，建立隧道时需要同时设置隧道两端的tcp mss值为1400。

3. 配置转发路由，将流向B校的IPv4流量报文送至IPv6隧道进行封装后转发。考虑到B校私网IP与A校的设置可能存在重叠，B校的隧道节点路由器完成隧道报文的解封装后，需要对源地址为A校私网IP的IPv4流量报文进行NAT转换，从而保证路由回送的正确性。

4. IPv4 over IPv6隧道验证，分别从A校和B校的路由器可以Ping通对端的内网IPv4接口的地址，如图4所示。

本文从学校实际需求的角度，应用IPv4 over IPv6隧道技术实现了两校内网的IPv4业务跨IPv6网络的传输。由于两校间的IPv6带宽充足，有效保障了容灾备份、资源共享等关键业务的所需带宽。该应用方案的成功部署，进一步缓解了学校IPv4互联网出口压力，提高了出口带宽利用率。同时，也为各高校间的资源共享、云联盟建立提供了一个有效途径。在IPv4向IPv6过渡阶段，IPv6新业务应用发挥着重要作用，通过我们的积极探索，使得IPv4网络与IPv6网络更好地融合。

（作者单位为大连海事大学网络信息中心）

```
[Dalian-DLMU]ping 192.168.3.215
Ping 192.168.3.215 (192.168.3.215): 56 data bytes, press escape sequen
k
56 bytes from 192.168.3.215: icmp_seq=0 ttl=63 time=18.048 ms
56 bytes from 192.168.3.215: icmp_seq=1 ttl=63 time=17.868 ms
56 bytes from 192.168.3.215: icmp_seq=2 ttl=63 time=17.861 ms
56 bytes from 192.168.3.215: icmp_seq=3 ttl=63 time=17.836 ms
56 bytes from 192.168.3.215: icmp_seq=4 ttl=63 time=17.872 ms

--- Ping statistics for 192.168.3.215 ---
5 packet(s) transmitted, 5 packet(s) received, 0.0% packet loss
round-trip min/avg/max/std-dev = 17.836/17.895/18.048/0.077 ms
[Dalian-DLMU]
```

图4 隧道验证结果

基于 Nginx 的可扩展负载均衡 Web 站点部署

文 / 任世宗 李润知 张茜 王宗敏

随着网络服务的日趋完善，我们在获得方便的同时，也面临着巨大的挑战：并发业务访问数量的直线增长，是网络中的 Web 服务器工作能力的严峻考验。

采用多服务器集群技术是解决上述问题的有效方案，而负载均衡是集群技术的核心问题。负载均衡能够将大量的并发访问请求合理地均分到集群内的各服务器上进行处理，有效地避免了单一服务器数据流过大的问题，同时能够使各个服务器的资源得到均衡的使用。负载均衡包括硬件和软件两种类型，硬件的成本高昂，软件的负载均衡配置部署灵活，越来越受到人们的青睐。

Nginx 是中小企业软件负载均衡的不错选择。Nginx 支持高并发，官方测试可支持 5 万的并发连接。进程消耗内存少，每个 Nginx 进程仅消耗十几兆的内存。Nginx 作为开源软件，成本低廉。另外，Nginx 配置文件简单，稳定性高，且非常易于部署。但是 Nginx 也存在一些问题：它作为反向代理服务器时，连接的后端物理 Web 应用服务器（如 Apache、IIS 等）性能无法得到充分利用，不易于根据业务并发量动态的调整后端服务器的数量，负载均衡的效果不是特别理想。

本文提出了用 Nginx 反向代理虚拟机的方式实现 Web 站点的负载均衡，既充分的利用了 CPU、内存等硬件资源，又满足了高并发的需求，并且具有非常好的扩展性。

Nginx 的配置优化

如图 1 所示，我们对服务 A 启用 A1、A2 两台虚拟机，部署到两台不同的物理机上，对服务 B 做类似的部署。这样，既避免了由于物理机故障，导致服务中断，又有效地利用了物理机的资源。

在采用此种架构的基础上，我们对 Nginx 的主配置文件 nginx.conf 进行一些优化：

```
user www www;
# 只开启一个进程，节省内存
work_processes 1;
error_log /usr/local/nginx/nginx_error.log crit;
pid /usr/local/nginx/nginx.pid;
work_rlimit_nofile51200;
events
{
    use epoll;
    work_connections 51200;
}
http
{
    include /user/local/nginx/mime.types;
    default_type application/octet-stream;
    #charset utf-8
    server_names_hash_bucket_size 128;
    client_header_buffer_size 32k;
    large_client_header_buffers 4 64k;
    # 指定 nginx 是否调用 sendfile 函数
    # (zero copy 方式)来输出文件，对于普通应用，
    # 必须设为 on，如果用来进行下载等应用磁盘
    # IO 重负载应用，可设置为 off，以平衡磁盘
    # 与网络 I/O 处理速度，降低系统的 uptime
    sendfile on;
    #tcp_nopush 和 tcp_nodelay 两个指令
    # 设置为 on，用于防止网络阻塞
    tcp_nopush on
    tcp_nodelay on;
    keepalive_timeout 65;
    # 对网页文件、CSS、JS、XML 等启动
    # gzip 压缩，减少数据传输量，提高访问速度。
    gzip on;
    gzip_min_length 1k;
    gzip_buffers 4 8k;
    gzip_http_version 1.1;
    gzip_comp_level 3;
    gzip_types text/plain application/x-javascript test/
    css application/xml;
```

```
gzip_vary on;
    # 设定负载均衡服务器列表，采用 ip
    # hash 的方式进行负载均衡，使来自同一个
    # ip 的访客固定访问一个后端服务器，有效解
    # 决 session 共享问题。
    upstream myserver {
        ip_hash;
        server 192.168.100.1:80 weight=5 max_fails=2 fail_
        timeout=30s;
        server 192.168.100.2:80 weight=5 max_fails=2 fail_
        timeout=30s;
    }
    server
    {
        listen 80;
        server_name www.youdomain.com;
        root www/myserver
        location /
        {
            proxy_next_upstream http_502 http_504 error
            timeout invalid_header;
            proxy_pass http://myserver;
            proxy_set_header Host www.youdomain.com;
            proxy_set_header X-Forward-For $remote_addr;
        }
        # 将动态的页面交给后端的 Web 服务器
        # 群组处理。
        location ~ /\.?(php|jsp|cgi)?$
        {
            proxy_set_header Host www.youdomain.com;
            proxy_set_header X-Forward-For $remote_addr;
            proxy_pass http://myserver;
            # 将动静页面进行分离，定义静态资源
            # 由 Nginx 发布目录读取。
            location ~ /\.?(html|html|gif|jpg|jpeg|bmp|png|ico|txt|
            js|css)$
            {
                root /www/myserver;
                # 图片、静态页等不常更改，设置它们
                # 在用户浏览器的本地缓存为 3 天，提高访问
                # 速度
```

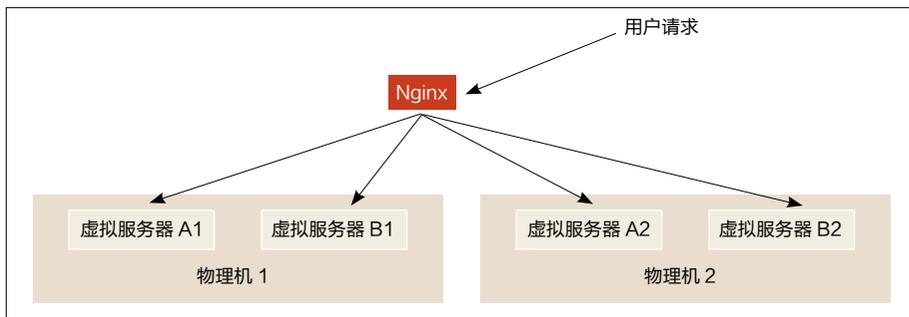


图 1 实现 Web 站点的负载均衡

```

expires 3d;
access_log /logs/www.yourdomain.com_access.log;
}
  
```

架构的优点

1. 利用 Nginx 进行动静分离，充分发挥 Nginx 处理静态页的优势，有效减轻后端虚拟机的负载。

2. 通过 ip hash 实现后端虚拟机的负载均衡，保证来自同一 ip 的访问请求定位在一个虚拟机上，有效解决 session 共享问题。

3. 通过 gzip 压缩、用户浏览器缓存等的设置，节省带宽，提高访问速度。

4. 传统的 IIS、Apache 服务器等在并发连接高的时候，很容易崩溃。利用本文提出的架构可以有效地将并发连接均分到多个虚拟机，这样每个虚拟机的并发连接数在相对较低的情况下，减小了崩溃的可能性。

5. 软件依赖于硬件，因此计算机硬件的更新速度始终快于软件。考虑到 IIS、Apache 等的并发瓶颈问题，如果我们的服务器仅仅作为一个 Web 服务器的话，其性能很难得到充分的发挥，资源利用率并不高。采用虚拟机的方式可以充分的利用系统资源，借助于 Nginx 最为反向代理，在低成本投入的前提下，实现高并发、高性能的 Web 服务。

6. 随着企业业务的发展，用户的数量可能会不断增加；另外，某些企业也可能在不同的时间段内有差别很大的访问量。用 Nginx 反向代理虚拟机的形式可以很好的满

足这种动态的业务需求，随时的增加、减少虚拟机，非常方便。

测试分析

工具介绍

本次测试采用的软件是 LoadRunner。

LoadRunner 是一种适用于各种体系架构的自动化负载测试工具，它通过模拟大量实际用户的操作行为，对被测试系统实施并发负载测试，同时对被测试的系统进行实时的性能监测，并自动整理生成测试结果，以便于找出性能的瓶颈。它主要由六部分组成：

1. 虚拟用户生成器 (Vugen)：追踪业务和生成测试脚本
2. 压力生成器：模拟真实用户产生负载。
3. 用户代理：调整整个虚拟用户，使步调一致。
4. 压力调度：跟踪用户需求，改变虚拟用户数量。
5. 监控系统：监控性能指标。
6. 测试结果分析器：生成各种分析图表，用于分析瓶颈。

性能指标

本次测试主要选取了并发用户、响应时间、系统资源利用率三个比较具有代表性的参数进行记录分析。

1. 并发用户

指所有用户在同一时刻做同一事情或操作，这种操作一般针对同一类型的业务；或者所有用户进行完全一样的操作，目的是测

试程序对并发操作的处理。

2. 响应时间

响应时间是从用户的角度分析的时间延迟，单位为毫秒或秒。作为最终用户来说，评价系统性能的好坏只能根据感觉时间的快慢，他不关心并发访问系统的人数等其他因素。Web 应用系统的性能，可以认为是系统的平均响应时间。通常情况下，系统负载能力越大，响应时间越短。访问的用户数越大，响应时间越长。

3. 资源利用率

资源利用率是只对不同系统资源的使用程度，是测试和分析瓶颈，改善系统性能的主要依据。

测试结果及分析

本次测试的对象是某高校的研究生院网站，它的逻辑并不复杂，但在每年的招生期



图 2

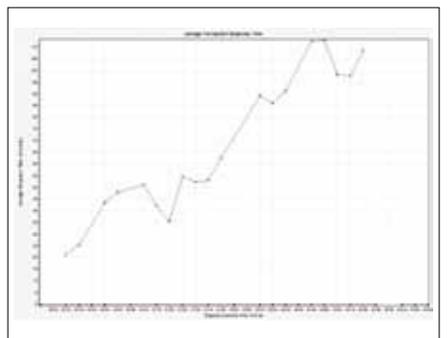


图 3

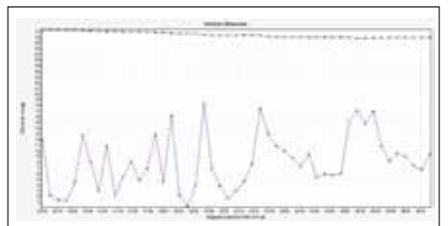


图 4



图 5

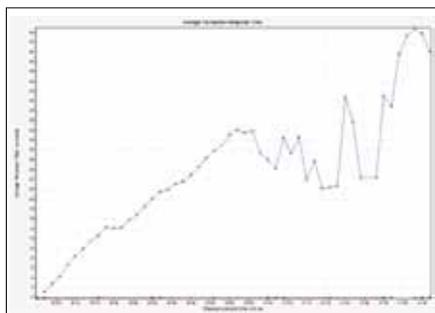


图 6



图 7

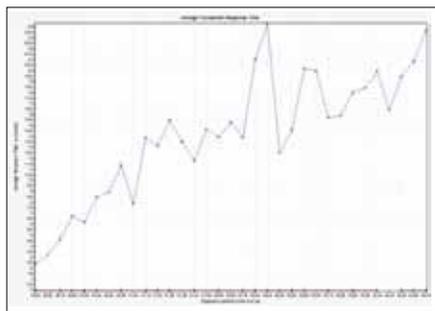


图 8

间有很高的并发量。首先，单台物理机下进行测试；然后，搭建 Nginx 反向代理服务器，再次进行测试；最后，对 Nginx 进行优化后的测试。

三次测试的过程中均录制统一的脚本，设置初始用户 100，每次增加 50 的并发用户。

1. 单台物理机搭建 LLS 服务器性能测试
测试环境：Xeon 4 核处理器 +4G 内存 +Windows Server 2003+IIS6.0

测试分析：

(1) 并发用户

当并发用户到达 200 的时候开始出现错误，随着虚拟用户的继续增长，大部分访问请求都不能 pass，打开浏览器发现网站页面打不开，如图 2 所示。

(2) 系统平均响应时间

我们发现随着并发访问数量的增加，系统的响应时间直线增长，系统的平均响应时间很高，最高超过 100 秒，如图 3 所示。

(3) 系统资源

我们可以看到随着虚拟用户的的增长，CPU 资源的占用率没有明显增长的趋势，内存空闲资源仅稍有减少，如图 4 所示。

通过对结果的分析，我们看到，LLS 服务器在虚拟用户数达到将近 200 的时候开始出错，300 的时候已经崩溃，而系统的资源利用率实际上并不高。

2. 利用 Nginx 反向代理虚拟机时的性能测试

测试环境：2 台单核 2G 的虚拟机 (Windows Server 2003+IIS6.0) + 双核 4G 的 Nginx 物理机。

测试分析：

(1) 并发用户

当并发用户到达 550 的时候开始出现错误，部分访问请求不能 pass，打开浏览器发现网站页面打开极慢，如图 5 所示。

(2) 系统平均响应时间

我们看到，使用 Nginx 进行反向代理之后，系统的响应时间有所降低，最高 50 秒左右，但是还是很高，可能与测试环境有关，如图 6 所示。

(3) 系统资源

Loadrunner 只能监测到 Nginx 服务器的系统资源，我们在测试的过程中通过登录 IIS 服务器发现 CPU 资源利用率在平均约 45%，内存利用率平均约 50%，都没有随并发连接数急剧增长的现象。

通过对结果的分析，我们看到，通过 Nginx 反向代理 IIS 虚拟机，有效的提升了网站并发访问的负载能力，IIS 虚拟机的资源利用率比单个物理机时更充分。

3. 对 Nginx 进行优化后的性能测试

测试环境：2 台单核 2G 的虚拟机 (Windows Server 2003+IIS6.0) + 双核 4G 的 Nginx 物理机 (优化后的)。

测试分析：

(1) 并发用户

我们发现，经过对 Nginx 的优化，当并发用户到达 650 的时候才开始出现第一个错误，随着虚拟用户的增加，错误数量的增加不是太快，打开浏览器发现网站页面还能打开，只是访问速度慢，说明 Nginx 服务器和 IIS 服务器均没有崩溃，如图 7 所示。

(2) 系统平均响应时间

从图表中我们看到，响应时间和对 Nginx 进行优化前对比有显著减少，平均在 12 秒左右，最高 24 秒，如图 8 所示。

(3) 系统资源

同样通过直接登录查看 IIS 虚拟机的系统资源，发现 CPU 利用率平均约 45%，内存利用率平均约 50%，跟优化前没有明显区别。

通过对结果的分析，我们看到，对 Nginx 的合理优化有效的增加了并发访问量，减少了系统响应时间，进一步提高了 Web 服务的性能，系统资源的利用率保持不变。

Nginx 是一款不错的反向代理软件，利用 Nginx 反向代理虚拟机的架构可以有效避免 IIS、Apache 的并发瓶颈问题，并且增加了网站的可扩展性。通过对高校网站的压力测试，证实了 Nginx 反向代理虚拟机架构的可用性，同时发现了网站的瓶颈所在。总的来说，Web 应用的性能是受多方面影响的，不能一味去增加硬件设备，要通过实际的测试，找出瓶颈所在，多从优化架构、优化参数配置入手，从而提高性能，提高 Web 服务的质量。

(作者单位为郑州大学信息网络重点开放实验室)

继续教育为产业工人圆梦

成都高新区企业培训联盟正式成立，为成都市高新区产业工人提供“职业技能培训”和“学历教育”

本刊讯 7月初，由英特尔公司发起的成都高新区企业培训联盟（以下称“联盟”）正式成立，拉开了“成都高新区员工技能、学历提升计划”的帷幕。

该系列课程由“职业技能培训”和“学历教育”两部分组成，学员均为高新区各企业择优推举。职业技能培训课程按难易度分为初、中、高三三个阶段，共35门课程。教学资源及内容均由联盟企业提供，涉及机械及设备、数字技能、软技能等众多领域。学历教育则由北京大学、电子科技大学及四川大学提供支持，内容涵盖法律、工商管理、会计学、旅游管理、人力资源管理、市场营销、社会工作等方向。

北京大学继续教育学院院长助理廖来红、电子科技大学网络教育学院院长曾翎、四川大学网络教育学院副院长董毅接受了采访。他们表示，

为产业工人的继续教育提供平台和资源是高校服务社会的功能体现。在此过程中，高校一方面要做需求调研，找出很适合产业工人再教育的资源，另一方面要针对学习者的各种需求做好沟通、互动。比如，

曾翎提到，电子科技大学曾经为建工集团做培训，他们把建造师的考试内容加到培训中，因为企业如果没有一定规模的建造师就失去了拿一些项目的资质，所以这样的课程很受企业的欢迎。廖来红表示，此次对产业工人的培训要特别注重教学方法和构思，他认为，这个项目的学习特点之一就是实践性特别强，这与全日制的学生有所区别。在实践环节里，除了网络学习以外，还会安排老师进行面授（个别专业、个别课程），进行面对面交流。董毅则表示，此次项目考虑了学分互认，



成都高新区企业培训联盟（CETU）培训中心揭牌

学习者可以选择自己感兴趣的课程，这些课程可以在各种专业中做到学分互认。

在实施这个项目之前，英特尔公司对产业工人的学习现状做了调查，调查显示，我国目前新生代产业工人数量超过3亿，其中80%集中在环渤海，长三角，珠三角及成渝区域。新生代产业工人接受继续教育的比例不到10%，但意愿强烈；学历高或收入低的群体接受继续教育的行动和意愿越强烈，已接受继续教育的新生代产业工人，更看重掌握职业技能。

浙江大学卫冕机器人世界杯 RoboCup 小型组冠军

7月25日，2014年RoboCup机器人世界杯比赛进入冠军巅峰对决。在小型组(Small Size League)的角逐中，浙江大学控制系、机械系、电气工程学院、计算机学院学生组成的ZJUNlict 2队2:0击败美国卡内基梅隆大学队，成功卫冕。

RoboCup是机器人领域最高水平的国际性赛事，自1997年以来已经举办18届。本次RoboCup小型组内强队云集，包括了美国、日本、德国、伊朗等各国公开赛冠军队和传统强队。美国卡内基梅隆大学是机器人领域的顶尖学校，其代表队CMUDragon依托其世界第一的计算机专业实力，集成了各种高级学习及规划算法，曾获得过4次冠军，两次成功卫冕。今年，该队改进了单车设计，还加入了防守阵型预测等高级算法，机器人策略灵活多变，能实现各种高难度技术动作。

日本RoboDragon队今年使用日本高新机器人技术公司所设计与制造的高科技精密机器人参赛，单车运动极其灵活，射门动作干脆果断，堪称本次Smallsize League最好单车性能队伍之一。伊朗传统强队Immortal曾经开创过Smallsize League中多个经典定位球配合，其中效果出众的几个定位球配合方法至今为各个队伍学习模仿并引以为之基础推陈出新，今年整体实力依旧出众。

浙江大学在去年RoboCup机器人世界杯小型组比赛中与CMU代表队势均力敌，最后点球获胜。今年的参赛阵容，采用了老生带新生，专业“混搭”出击的方式，参赛选手对2013年的“冠军”系统进行了研发改进，进一步改进了单车性能和多机器人协作策略，并改进了软件结构，可以在一秒钟内更换整套策略，做到战术策略的快速调整，并能智能组合运用多种战术，根据场上机器人站位及比赛状态智能组织进攻防守。

(来自 cnbeta.com)

锐捷发布第三代无线智分产品

本刊讯 7月16日，锐捷发布了第三代无线“智分”解决方案和X-sense灵动天线802.11ac AP产品。相比前两代智分，智分3代采用了独立AP，不再将AP放在智分之中，而是将AP安装在天线之中，使得每一个天线都有独立的2个AP，性能较前代提升了8倍。

如今的商用WiFi市场呈现给厂商的是巨大的用户规模，而场景应用是无线产品在市场如鱼得水的最重要的一条理念。

虽然外表没有太大变化，但第三代智分的性能是二代的8倍、是一代的16倍。第三代智分，首先体现在架构的变化，锐捷把无线发射单元挪到天线上，“每一个房间的信号发射源会变成一个独立的虚拟AP，每个AP下八个房间的用户专享宽带”。架构的变革给智分带来了八倍性能的提升。同时，新的架构全面支持802.11ac，信号传输衰减为零，每一个房间的信号都是最好的。八个房间，每个房间可以拥有真正的100M速率，可以替代有线。

其次，第三代智分采用了主机和射频分离式的结构。日后，用户从802.11n升级到802.11ac只需要升级射频即可，而传统设备升级则需要替换掉所有设备。第三代智分的升级成本只有传统升级方案的10%。

第三，追求极致的智分，还实现了运维管理的极致简单。把原本的两条线变成一条、6号线变成4号，大幅减少了安装成本及难度。而且，用户可以监测每一条线路的运行状态，可以实时定位故障源。

谷歌要统一互联网图片格式？

受够了蜗牛一般的网页加载速度？谷歌已经有解决之道：更小的图片文件。WebP 图片格式旨在取代 JPEG 等现有图片格式，以加快图片加载速度，并为网站运营商大幅节省带宽。但是，谷歌需要说服大家使用全新的图片格式，如果处理不当，谷歌还可能加剧媒体文件格式碎片化问题。

WebP 图片压缩体积大约只有 JPEG 的 1/3，对于采用大量图片的网页，WebP 格式可以节省大量带宽，大幅提升网页加载速度。最近，YouTube 开始测试 WebP 视频缩略图，网页加载速度提升了 10%。

自从将 Chrome 网上应用店的图片转换成 WebP 格式，谷歌每天可以节省几 TB 的带宽，网站页面平均加载时间大约减少 1/3。谷歌还让 Google+ 移动应用采用 WebP 图片格式，谷歌因此每天节省了 50TB 数据空间。

谷歌不是唯一一家支持 WebP 格式的公司。为了快速加载节目缩略图，Netflix 已经开始在电视界面采用 WebP 图片格式。Facebook 移动应用利用 WebP 格式存储图片，Tinder、Ebay 等公司同样也在测试 WebP 图片格式。

始于视频

WebP 的诞生有些巧合。谷歌最初开发一种称作 WebM 的视频格式，这种格式是基于其 VP8 视频解码器。当然，视频其实就是一串图片，在开发 VP8 的同时，谷歌工程师意识到，WebM 格式非常适合压缩关键帧，而关键帧基本都是新场景的开始画面。

WebP 有一个有趣的特点，那就是它集合了多种图片文件格式的特点。JPEG 适合压缩照片和其他细节丰富的图片。GIF 可以显示动态图片，PNG 支持透明图像，图片色彩非常丰富。WebP 兼具上述优点。谷歌 WebP 产品经理侯赛因·孟加拉 (Husain Bengali) 表示：“你可以在有损图片中获得透明效果。你可以在一种图片格式中获得所有这些特点。”

谷歌于 2010 年发布 WebP，随后 WebP 便被整合到 Chrome 浏览器和 Android 平台，谷歌还发布了函数库，以便让 iOS 应用支持 WebP 格式。Opera 浏览器已经支持 WebP 格式，而且其他浏览器也可以通过多种方法支持 WebP。



10G 每秒！贝尔刷新电话线宽带网速

贝尔实验室推出了一项名为“XG-FAST”的新技术，将传统铜线宽带的网速提升至 10Gbps，创下最高记录。该技术有望于 2015 年实现商业化。尽管现在主流是光纤，但该技术将大大降低铺设光纤网络的成本。贝尔称：确保没有人落后于超宽带时代！

贝尔实验室母公司阿尔卡特朗讯公司通过一份声明表示，这一最新宽带技术，可以让固定电信运营商，通过铜线网络提供和光纤宽带没有区别的服务，对于那些物理上、经济上不适宜铺设光纤网络的地区，这一技术将带来巨大的帮助。

阿朗公司表示，未来光纤网络可以铺设到大楼或者小区边上，剩下一段距离的高速宽带传输，则交给最新的电话线通信技术来完成。

据贝尔实验室介绍，该机构位于比利时安特卫普的一个技术团队，研发出了这种名为“XG-Fast”的铜线宽带技术，他们依靠现有的 G.Fast 宽带技术规范，在速度上再次大幅提升，并且创造了世界纪录。

目前 G.Fast 宽带技术，使用了 106Mhz 的频率范围，为了提高网速，贝尔实验室的工程师，使用了 500MHz 的频率范围来传输数据。不过需要指出的是，虽然在数据传输速度上获得重大突破，但新技术也存在一个弊端，那就是和过去的技术相比，传输的距离更短。

现有的 G.Fast 技术，可以在 100 多米的电话线上实现 700Mbps 的网速，而最新研发的 XG-Fast，则可以在 30 米的距离上，实现 10Gbps 的单向传输网速，或是在 70 米的电话线上，实现 1Gbps 的双向传输（即同时按照这个速度上传或下载）。

虽然这成为电话线数据传输速度的最新世界记录，但是和光纤宽带的记录相比，仍有不小的距离。另外，一位分析师也指出，受到传输距离的限制，这种电话线宽带最新技术，无法改变大多数人网速太慢的现状。

来源：腾讯科技