|  |
| --- |
| 应 用 |

#  教学探索 《中国教育信息化》编辑部：mis@moe. edu. cn

# 基于网格技术的数字化学习港

及学习过程优化的模式研究\*

章国英 1，章 翔 2

(1.第二军医大学基础医学部，上海 200433；2.中国建设银行上海分行，上海 200120)

摘 要：网格是近年来兴起的一种前沿信息技术，本文介绍了网格技术的有关内容和特点，探讨了基于网格技术的数字化学习港的构建及其应用优势， 论述了以数字化学习港为主导的知识传播共享与增值利用的互联网学习过程优化模式。

关键词：网格技术 数字化学习港 学习过程优化

中图分类号：G434 文献标识码：A 文章编号：1673-8454（2009）13-0050-04

## 一、网格技术的特点及其意义

网格（Grid）是近年来兴起的一种前沿信息技术，是互联网信息技术发展的新趋势。 它的思想来源于电力网格，目的是将计算能力和信息资源像电力网一样通过网络方便地传送给用户。 网格是高性能计算机、数据资源、互联网三种技术的有机组合和发展， 它把分布在各地的各种计算机连接起来，进行资源共享。网格是互联网应用的新发展。 有人把网格看成是未来的互联网技术，是继传统互联网、Web之后的第三代互联网。 [1] 传统互联网实现了计算机硬件的连通，Web实现了网页的连通， 而网格则试图实现互联网上所有资源的全面连通，包括硬软件资源、计算资源、存储资源、通信资源、信息资源、知识资源等的全面连通。

|  |
| --- |
| \*基金项目： 本文系全国教育科学“十一五”规划国家课题 “信息技术环境下多元学与教方式有效融入日常教学的研究”（批准文号：BCA060016）的系列研究成果之一。\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\* |

网格的特点是共享和协同， 它把整个互联网整合成

## 五、结束语

北京大学教学网中的重要功能就是北京大学网上视频课堂，在视频课堂中通常使用USB摄像头的视频导入来实现简单的视频交流。 但是对于大型“公开课”的应用模式， 低质量广角小的 USB摄像头显然无法满足需要。而通过“十模块”分析设计法实现的音视频系统可以与网上视频课堂成功对接，将教师现场的视频实时高质量地导入并传输，效果比较理想且能够满足多画面切换的要求。

“十模块”分析设计法是笔者经过三年工作实践总结出来的方法， 认为它是对信息化音视频系统设计的一次模块化“创新”，对于入门和从事设计系统工作时间不长的工程师将起到很好的帮助作用。 该方法主要通过将系统设计中的共性问题进行模块化分类总结， 分块设计后再集成，这样会使得设计思路异常清晰，这样设计出来的系统，其扩展性和改造性很强。笔者认为该方法类似于程序编程中的“面向对象”编程法中“类”的作用和意义。 今后，笔者将通过更多的实例分析详细撰文，继续探讨。

总之，目前通过将北京大学网上视频课堂与通过“十模块法”分析设计法实现的音视频系统的成功对接，使得

50 中国教育信息化／2009.13 (高教职教)

两个系统发挥了更大的价值， 通过项目积累的经验将为后续工作提供很好的帮助，并具有一定的推广价值。 筅参考文献：

[1]彭妙颜,周锡韬.信息化音视频设备与系统工程[M].北京:人民邮电出版社, 2008.

[2]孙锋.交互式协同学习环境的研究与系统实现[D].中国优秀博硕士学位论文全文数据库(硕士),2001.

[3]苏春燕.基于网络的探究式学习模式的研究及其技术实现[D].中国优秀博硕士学位论文全文数据库(硕士),2003.

[4]冯愿.网络教育环境下教学信息资源的设计与开发[D]. 中国优秀博硕士学位论文全文数据库(硕士),2007.

[5]吴义辉.媒体技术在远程教育中的应用[D].中国优秀硕士学位论文全文数据库,2007.

[6]王建国.基于流媒体技术的现代远程教育视频教学系统的设计与实现[D].中国优秀博硕士学位论文全文数据库(硕

士),2006.

[7]朱建锋.流媒体技术在网络教学中的研究与应用[D].中国优秀硕士学位论文全文数据库,2007.

[8]杨武.流媒体技术的研究及其在网络教学系统中的应用

[D].中国优秀博硕士学位论文全文数据库(硕士),2005.

## 《中国教育信息化》发行部：cyl@moe. edu. cn

一台巨大的超级计算机，实现各种资源的全面共享，从而消除信息孤岛和资源孤岛。 [2] 通过网格系统的利用，不仅使网络信息资源能充分共享， 而且能实现有效的协同作业，从而发挥网络信息资源和交流的价值。 我国地域广，人口众多，教育资源相对稀缺，发展基于网格技术的数字化学习港具有重大的现实意义。

我国目前主要在做的网格有“中国国家网格（China National Grid）”和“中国教育科研网格（China Grid）”。 其中，中国教育科研网格是“十五”国家“211 工程”公共服务体系，China Grid 充分利用中国教育和科研计算机网（CERNET）和高校大量的计算资源和信息资源，开发相应的网格软件，将 CERNET 上自治的分布异构的海量信息资源集成起来， 实现 CERNET 环境下资源的有效共享，消除信息孤岛，提供有效的服务器，形成高水平、低成本的计算服务平台。 [1]

中国知识资源总库及 CNKI（China National Knowledge Infrastructure，中国知识基础设施）知识传播共享平台，就是一种教育网格资源共享平台， 在具有知识网络功能的资源管理操作系统之上建立了一系列增值服务系统，其中应用最为普遍的就是数字化学习平台。

### 二、网格技术与数字化学习港

数字化学习港是现代信息技术支撑的公共教育服务体系，它将分散于不同载体、不同地域的数字化学习资源以网络化方式互相联结起来，实现资源共享，面向社会大众提供数字化的终身学习环境。 [3][4] 数字化学习港通过数字技术进行学习资源的组织和管理， 能够储存海量信息，用户可以通过互联网络高效方便地进行查询、检索服务。数字化学习港具有学习资源数字化、信息组织非线性化、结构复杂化、信息传递网络化、服务方式多样化等特点。 [5] 而网格是高性能计算机、数据源、互联网三种技术的有机组合，它具有一体化、知识生产、资源共享、异地协同工作、支持开放标准、功能动态变化等优点，为数字化学习港建设提供了有利的条件。 如图 1 所示为基于网格技术的数字化学习港的基本框架。



|  |
| --- |
| 应 用 |

### 教学探索

#### 1.基于网格技术的数字化学习港构建（见图 1）

1. 资源网格的统一平台检索

在数据库的操作层次上，将分布存储、不同软硬件平台、结构不同、语言文字不同的任何数据库的组配视为一个资源网格（或者是说一个总数据库），在一个统一平台上检索。 对学习者来说，各种数据库是一致有序的。 比如统一导航，在一个导航栏目下，学习者可以浏览所选所有数据库的同类内容；统一检索，用同一检索表达式可以检索所有数据库，并能随心所欲地分类浏览检索结果。 [6] 不仅如此，人们可以针对不同检索目标，利用不同的知识信息特征（检索元数据）去构造、试验不同的检索表达式，以逐步逼近检索目标，逼近查全、查准。 这样的操作方式其意义不仅在步骤的简化， 更重要的是可以使学习者保证检索思路的一致性和信息特征辨别的方便性， 排除了在逐一检索的过程中可能出现的漏查、漏结果和重复，大大减少了严重影响查全查准的隐患， 极大地提高了人们对信息检索逻辑的自觉控制水平。

1. 知识门类的导航体系

一个能够反映知识关联和知识发展的知识门类导航体系。它既可满足人们越来越细化的专业知识需求，又能够科学地反映知识之间在学科专业层次上的关联和互动，从而满足了有效获取、综合利用知识信息的需要。

1. 知识网络

用知识元、引文、关键词（或主题词）、基金项目等各种链接方法自动建构了知识信息之间的微观联系， 称之为知识网络。 该知识网络所反映的知识信息之间的关联超出了语义关联的范畴， 直接反映了文献之间在内容意义上的关系，因而它是一种最直接有效的文献查询途径，也是理解内容、发现内容的重要手段。根据数字化学习港的平台设计，知识网络具有操作系统性质的功能。一种数据库只要纳入数字化学习港平台，就可以通过知识网络与平台上所有其他数据库建立内容关联，进入学习者的检索途径。 这就意味着，数字化学习港并非各种数据库的“物理”相加，每一种数据库将在规范的管理平台下成为数字化学习港的一个有机组成部分，其价值得到了整体提升。

1. 资源超市及互联网出版

数字化学习港建设的目标不仅在于全面、 系统地整合传播已有的知识资源， 更重要的是为了及时引入最新的知识资源。数字化学习港对所有资源的有序化整合，特别是以其最大限度满足人们获取知识信息需要的优势，将为知识资源的提供者或称为互联网出版者， 创造一个潜力无穷的知识资源超市， 从而成为互联网出版的主渠道，保证了数字化学习港资源的新颖性和完备性。只有这样，符合市场经济规律的产业机制，才有可能真正实现知

China Education Info 51

|  |
| --- |
| 应 用 |

### 教学探索

识资源的有效运用。

#### 2.网格技术在数字化学习港建设中的应用优势

1. 网格为数字化学习港构造统一的平台

网格技术的巨大优势是较明显地降低建立网站和提供网络服务的成本。在信息网格中，资源被统一管理和使用， 用户可以通过网格操作系统透明地使用整个网络资源。 网格利用现有的网络基础设施为用户提供一体化的智能信息平台， 创建一种基于互联网的新一代信息平台和软件基础设施。 在这个平台上，信息处理是分布式、协作和智能化的，用户可以通过单一入口访问所有信息。

1. 网格有利于数字化学习港的信息集成

数字化学习港建设是一个庞大的信息工程，涉及许多方面，只有协同工作，才能保证正常地运转。 网格将分布在不同地理位置的资源通过高速的互联网进行资源集成，从而提供一种高性能计算、管理及服务的资源能力。[7] 在分布式的异构环境中， 网格技术能够精确定位所需的数据集，并为后续处理提供支持。人们利用这些资源就像用电源一样，不必计较这些资源的来源和负载情况。（3）网格有利于实现数字化学习港的资源共享

网格提供单一的系统映像，具有透明性、可靠性、负载平衡等功能。网格支持对异构数据资源的访问，为用户提供统一的访问接口， 选择适当的访问协议实现用户提出的数据访问请求。网格与目前的计算机网络不同，网格能实现应用层面的连通，它主要关注的是如何消除信息孤岛，实现信息资源的智能共享。 [8]网格技术的进一步充分应用，能够极大地提高数字化学习港资源的利用效率。

1. 网格有利于数字化学习港的海量数据处理

数字化学习港所要处理的数据通常比较大， 网格则能够很好地解决海量数据的计算处理和分析问题。 它能将分布在不同地方的计算机连接在一起， 用户只需通过客户端发出要求计算的指令， 网格就把这些任务调配给各个计算机执行，然后将各个计算机计算出来的结果汇总反馈给用户，连接的计算机规模越大，计算能力就越高。 [2] 此外，通过网格用户还可以在较短时间内把需要的数据从不同的数据库中找出来综合在一起， 省去了多次访问不同数据库的麻烦， 并能直接调用网格中的算法和程序等资源，避免许多重复性的工作。网格计算可以智能地分配计算资源，能够优化现有的计算资源，更快地解决数字化学习港的设计和利用问题； 能够将应用程序的每个部分调整到最适合它的系统中去，从而以更短的时间、更低的成本解决相关应用问题。

1. 网格有利于数字化学习港进行知识管理

网格的知识生产特性是网格与互联网两者之间质的区别，互联网本身不生产知识，人们都是先把信息知识用

52 中国教育信息化／2009.13 (高教职教)

## 《中国教育信息化》编辑部：mis@moe. edu. cn

其他方式生产出来以后再放到网上，供用户查找利用。而网格则能根据用户的要求自动地生产知识。 在知识生产的过程中，高性能计算机将起到关键的作用，它把从数据源得到的各种原始数据，运行特定的程序加工成信息和知识。 网格可以自动地找有关的数据源进行综合分析和知识的发现，形成新的认识。 随着网格技术的不断发展，数字化学习港的功能和作用都会得到全面提高，在学习者提出请求或查询时，网络将会自动处理分析，并把有关的结果传送到学习者登录的节点上。

### 三、数字化学习过程的优化

广义的学习应当包括获取知识、 发现知识乃至知识创新的所有方面，本文这里指的是在教育范畴里的学习。广义的数字化学习包括个人学习和有组织的学习， 广义的数字化学习平台应当包括网校管理、 课程管理等管理系统，在此讨论的仅限于学习本身，而不涉及相关的各种管理过程。 如图2所示为数字化学习过程的优化。



#### 1.重视学习目标和课程的设计

在教育意义上的学习，首先是做好学习目标和课程的设计。用一句流行的话来讲，它是一个学习战略问题，对学习本身的价值和学习的成败具有决定性的意义。 现在，在知识资源高度共享的信息化条件下，学校、教师、学习者都可以参照国家制定的课程标准，来组织适合本地、本校和本人教学条件和发展方向的学习资源，灵活地制定个性化的学习战略。

对同样的知识内容，不同的学习理念、不同的学习资源、不同的学习方式和过程，会导致不同的学习效果；反之，不同的学习目标可以通过相应的学习理念、资源、手段和过程来实现。 通常人们把这样的设计过程称为信息技术与课程整合。 [9]

要设计好数字化学习的目标与课程， 需要教师和学习者对数字化学习的资源进行全面系统地了解和分析，才有可能制定具体可行的学习计划。也就是说，教师和学习者应当把数字化的知识资源看成是一种至少是与教材同等重要的课程资源来对待，仅仅是对知识资源的随机性信息检索是不能真正实现数字化学习的应有效果。

## 《中国教育信息化》发行部：cyl@moe. edu. cn

### 2.学习过程的优化模式

传统的学习过程大多是学习者预习、教师讲授、学习者复习、教师组织考核四步曲。数字化学习过程的构成有时是四个要素：学习者、教师、资源、内容，有时则为三个要素：学习者、资源、内容。数字化学习实行了学习者学习战略的自主管理，包括数字化学习准备、实施、呈现、评估、改进五个阶段，形成了“情景－探究”模式，“小组合作－远程协商”模式，“专题探索－网站开发”模式，“资源利用－主题探究”模式等。 以“资源利用－主题探究”为核心的学习模式， 其主要难点是站在现代科学技术和社会文化的背景之下，反思学科发展的过程和导致这些发展的关键问题。[10] 就是说，让学习者学会如何用发展的眼光来发现和提出问题， 从而使学习者能够以科学的态度来对待知识和学习，以培养学习者的创新意识和创新精神。

1. 优化学习过程中的文献阅读

解决的办法就是充分地利用知识资源及其相互联系，在多种可选择的前提下根据学习者的目标要求得到最为适合的结果。 [11] 比如，在 CNKI 数字化学习平台中，提供了两种主要的知识网络技术， 可以用来支持教师和学习者对新知识的了解。一是知识元链接，它链接在文献的各种概念和名词之下， 采用简单明了的语言讲解知识的本质，并可以由它链接到有关的论文和书籍，使学习者可以在短时间内迅速了解新知识及其意义。二是引文链接，通过参考文献， 将同类教材案例或研究成果的文章关联起来，使学习者能够具体地了解知识的发展过程，并帮助学习者实现在线理解。

1. 优化学习交流

学习内容的开放性必然要求学习交流的广泛性和及时性。 现有的 Email 这些非实时的交流方式不能满足问题交流的需要。[12] 因此，数字化学习平台应提供两种有效的手段，一是基于网络视频会议的协作学习系统，让教师和学习者可以同时阅读或使用同一资源或同一软件，支持与教案作者、教师的实时在线交互，像面对面一样研究共同关心的问题；二是提供智能答疑系统，当学习者需要有问题解答时，可以咨询相关的知识点，并获得系统的自动答疑、定题服务及在线作业等。 此外，数字化学习平台还要提供 BBS、文章评论等讨论方式。

1. 优化学习过程的信息处理

学习总结离不开对学习过程的反思和评估。 在数字化学习平台中嵌入一个个人数字化学习管理系统， 在这里既可以管理学习者的学习过程资源，也可为学习者提供支持阅读分析的读书工具，还可借助它交流学习经验，改进学习方法，提高学习效率，培养优化学习过程的能力。数字化学习过程的优化模式是建立在资源网格操

|  |
| --- |
| 应 用 |

### 教学探索

作系统之上，采用专门的学习技术和系统功能，支持各种类型、层次和方式的网上学习模式。 当然，在数字化学习过程中也会产生许多新问题， 比如， 教学方案与过程设计、评估方法设计、学习积极性激励等一系列问题。 数字化学习平台在解决好学习模式的基本环节之后， 应当进一步开发更完善的数字化学习的功能模块和学习策略。

总之， 数字化学习港是一个为全社会服务的知识基础设施。其作用不仅在于实现知识信息的传播共享，而且在于利用这种传播共享实现真正意义上的数字化学习。教育机构把知识信息的提供作为一种基础设施来投资建设，就如同交通、通讯、能源三大社会基础设施一样，从这个意义上说，不论知识门户网站将来有多么发达，未来数字化学习港的知识服务地位将是不可取代的。 因此，及时、科学地调整数字化学习港的发展战略，将传统数字化学习港的概念和职能转变到学习中心、研究中心、知识管理中心和知识超市的定位上来， 是有关部门应认真研究的重大方针政策和战略方向。 筅

参考文献：

[1]张彦美.网格在远程教育系统中的应用研究[J].教育技

术资讯,2008(3):72-73.

[2]章国英.网格技术的外语教育资源共建共享机制及挑战

[J].外语电化教学,2007(6):58-62.

[3]曾海军,范新民.基于数字化学习港构建数字化学习支持服务体系[J].中国电化教育，2007(3):23-27.

[4]钟伟.“数字化学习港”:让学习没有障碍[EB/OL]． http：// www.jyb.com.cn/cm/jycm/beijing/zgjyb/6b/t20070611\_90161.htm

[5]张尧学.数字化学习港与终身学习[J].中国远程教育,2007

(1):5-8.

[6]薛德军.CNKI 知识搜索综述[EB/OL]．http://www.cnki. net/gycnki/daobao/cnkidaobao32/daobao32\_26.htm

[7]李敏仪.网格技术下的教育信息化[EB/OL]．http://www2.

ccw.com.cn/05/0549/d/0549d06\_3.asp

[8]赵红宇,邓祖道.网格技术与网络教学[J].电化教育研究,

2007(9):32-34.

[9]宁帆，王建坤．专业课程远程教学模式的设计与实践[J]．开放教育研究，2008(2):95-99.

[10]刘长江.基于网络的大学英语研究性学习模式探讨[J]. 外语电化教学,2008(1):19-23.

[11]张振海,赵海波.“中国知网”及《中国知识资源总库》传播共享平台．CNKI 导报，2004，(15)

[12]李卫江.远程教育网络学习环境设计和教学过程的优化 [EB/OL]．http://www.cqvip.com/qk/83190X/200503/15797826. html

China Education Info 53