

# 研究地球系统科学的宝典 ——地球探测工具书数字图书馆

□ 刘燕权 / 美国南康涅狄格州立大学 美国康州纽黑文市 06515  
张黎 / 北京师范大学管理学院 北京 100875  
冯静 / 中央财经大学信息学院 北京 100081

**摘要:** 地球探测工具书 (Earth Exploration Toolbook, EET) 是致力于地球系统科学研究的数字图书馆。作为一部用于教学科研及地球系统科学工具、数据集和资源实例为一体的知识宝典, EET旨在循序渐进地引导用户利用它来从事各类有关地球科学的学习探索和研究。文章从资源组织、技术特征、服务特点等方面对地球探测工具书数字图书馆做了综合性评述, 并给出了作者的评价与建议。

**关键词:** 地球探测工具书, 数字图书馆, 美国国家科学基金会 (NSF), 美国国家科学数字图书馆, 科学教育, 科学教育资源

DOI: 10.3772/j.issn.1673—2286.2012.03.013

## 1 概述

地球探测工具书 (Earth Exploration Toolbook, EET) 是由一批科学家和教育学家发起组织的, 用于研究地球系统科学活动的数字图书馆 (网站网址为: <http://serc.carleton.edu/eet/index.html>)。EET的创建灵感来源于TREC教育技术学习中心的资深科学家Ledley博士在1998年一次教授有关“厄尔尼诺现象对极地海洋的影响”课程时遇到的困惑。在上课时学生们缺少搜索有关数据的途径和方法, 虽然Ledley最终找到了一些数据, 但是学生们无法将这些特殊数据进行有效的整合利用。2001年Ledley在参加数字图书馆地球系统教育年会上提出了这个问题, 在专家们的一致赞同下决定建立地球探测工具书数字图书馆。

EET所有资料共分为43个章节, 每一个章节都介绍了一个或者多个科学数字资料集和分析工具, 以及研究经验和深入的资源知识, 循序渐进地指导用户利用分析工具和存取数据, 探索地球系统某些方面的实际问题。它创建的目的是方便用户使用资料, 培养用户使用

技能, 使用户可以利用科学的数据集、数据访问、分析工具和广泛来自于各个科学教育团体的研究成果, 对地球系统科学进行深层次的探索和研究。

EET是美国国家科学数字图书馆 (NSDL) 和地球系统教育数字图书馆 (DLESE) 的系统项目之一, 其发展受到了美国国家科学基金会 (NSF) 的资金支持, 至2007年4月共获NSF款项为755,898美元; 同时也与各机构组织有密切合作, 包括卡尔顿学院的科学教育资源中心 (SERC)、TERC的地球和空间科学教育中心 (CESSE)、新罕布什尔大学的复杂系统研究中心 (CSRC), 以及哥伦比亚大学的国际地球科学信息网络中心 (CIESIN)。另外EET的建立与发展也离不开EET团队的合作, 这个由地球系统科学方面的专家组成的具有高水平、高素质的团结协作的小组负责EET的材料收集、整理, 章节内容的编写、指导等工作<sup>[1]</sup>。2011年9月29日, EET获得了网上资源科学教育奖 (Science Prize for Online Resources in Education), 以鼓励它为科学教育领域的创新改革和免费资源服务所作的贡献<sup>[2]</sup>。



图1 Interlib图书馆集群管理系统体系架构图

## 2 数字资源及其组织

### 2.1 数字资源的内容

EET收集了有关地球系统科学研究的许多内容,包括网格和非网格化的数据和时间序列的地球科学数据集、遥感数据、地理信息系统工具和数据、图像处理软件、电子表格和电子表格模式、可视化工具(作图和绘图工具)、地球系统科学教育网站和CD、使用上述工具的教学和实践指南、使用上述工具的案例教学活动等。此外,为了方便用户学习,还列出了有关内容的其他资源链接,如在课堂上使用的数据、与教学有关的数据、模拟、模型等。资源的类型以文字为主,辅之以相应的图片、表格。

### 2.2 数字资源的组织

EET的资源组织形式丰富多样,主要有三种,即按照章节题目的首字母从A到W排列、根据所属内容的主题分类,以及按照使用工具的类型组织<sup>[3]</sup>。其中,第一种形式比较直观,将所有43章资源按照章节名的首字母排列,使读者能快速准确找到所需信息;第二种形式是根据内容涉及的主题进行分类的,共有大气学、生物圈、气候、地球的循环系统、地理地形、人文因素、水文、海洋、太阳系和天文学、固态地球、地表过程、时间/地球历史等十多个主题。每个主题都分不同的章节介绍,其中大气学和气候涉及的内容最多。还有一种形式是按照使用工具的类型组织,其类型主要包括电子表格、图像分析、在线绘图、在线地图/地理信息系统、桌面制图/地理信息系统、数据门户、建模数据等。

不仅各章节和各主题之间的资源组织清晰明了,每一章节的介绍也很有条理性,一般分为:(1)资源描

述,对本章所讲内容进行简要的介绍;(2)教学笔记,为教师教学提供参考建议,包括举例说明、适用年级、学习目标、基本原理、背景信息、科学指标、地理标准、时间安排、其他资源等;(3)个案研究,通过对典型案例的分析研究,利用数据和分析工具探索地球系统科学中的重点问题和概念;(4)分步骤指导,将所述内容分步骤地、循序渐进地进行参考性的指导;(5)工具和数据,提供相关软件、技术等使用工具以及该内容所涉及的数据信息;(6)深层研究,提供使用工具的其他方法、更多的数据信息等深层次的拓展性研究等几个部分。所有内容都经过了该领域的科学家和教育家反复论证检查,以确保资料的准确性和资源的高质量。

## 3 技术特征

### 3.1 数字资源的采集、存储和输出

为了保证EET馆藏资料的质量,对于资料的上传和审查都非常严格,EET网站上给出了联系人的邮箱地址,欢迎和鼓励广大教育工作者、科学家、数据供应商、工具开发商和其他学者提供新的研究思路和资料信息,并为新章节的创建提供建议和意见。作为卡尔顿学院科学教育资源中心(SERC)的一个门户网站,EET也可以通过DLESE社区中心网站进入。EET的工作人员将采集好的数字资源用符合DLESE元数据标准的DLESE编目方式创建记录,在DLESE收集系统(DCS)的帮助下,工作人员通过网页数据录入接口编写元数据。所有的数据资料再按照音序、主题、工具三种方式呈现在用户面前,方便用户使用。

### 3.2 技术特征

EET使用HTML语言编写网页,网站中的每个章节和相关资源统一到DLESE中编目。通过DLESE提供的一系列系统工具方便了人们对信息的收集、处理和利用。例如,通过DLESE采集系统(DCS)可支持创建元数据;DLESE发现系统(DDS)的搜索功能给用户搜索章节和相关的资源带来了极大的便利;章节的检验过程可以用DLESE社区检验系统(DCRS)来实现。特别需要指出的是,DLESE根据自身特点创建了其系统自有的地理空间描述元数据方案,该构架建设的目的是描述资源的地理特征。这种地理空间信息框架是分

层的,这样的分层不仅确保了搜索精度,而且加快了返回搜索结果的速度。此外,抓取的信息也与其他标准构架(如都柏林核心、简单地理信息系统社区)的元数据信息相一致。

### 3.3 界面设计

主页面的布局简洁清晰、美观大方。主要包括了图标、导航、简介、相关链接、合作伙伴及其他信息。最上方是该图书馆的Logo,介绍了图书馆的名称“Earth Exploration Toolbook”以及宗旨:指导用户逐步地探索地球系统科学。主页面还配以几幅地球系统科学研究有代表性的图片。左侧的导航系统,共分为“如何使用EET”、“EET的章节内容”、“EET的专业发展”、“EET团队”和“关于EET”等几部分,方便用户了解图书馆的内容构架。

主页面的正中间是EET的简介,介绍了EET的主要服务内容、服务对象等相关信息,使初次进入该馆的用户能迅速了解它。在主页面的右侧还设置了可能与地球系统科学研究相关的其他资源的链接。另外,在页面的最下方列出了与EET的建设发展相关的机构图标,如TERC、NSF、NSDL、DLESE。搜索界面通过搜索框和主题、工具目录的合理组合以及搜索结果附带的内容简介,方便用户检索利用资源。章节教学界面简单明了,每一步教学环节都提供了详尽的使用说明,必要时还提供可视化的图片说明,给用户带来很大的启发和指导。界面的设计主要采用白底黑字,既简单清晰,又一目了然。

## 4 服务特点

### 4.1 服务对象

地球探测工具书的服务对象主要是教师,特别是中、高等教育的教师,同时也包括教育工作者、学生、市民、决策者等。其目的是让用户利用它来帮助指导各类有关地球科学的学习和研究<sup>[4]</sup>。

#### (1) 教师

- 可以从中学习访问、解释、分析地球科学数据的技术;
- 获得使用软件工具探讨数据的方法,以便在教学中帮助学生探索;

- 使学生通过因特网接近丰富的卫星图像、地理信息系统为基础的地图,以及可利用的表格数据;

- 符合国家和地方的科学教育体系的分析数据,设计实验的标准;

- 指定的学生个人或小组章节作业,并展示自己的实验结论。

#### (2) 学生

- 学习使用软件工具以探讨和解释数据,使他们能够了解星球不断变化的情况;

- 学习分析卫星数据和为研究项目或者科学展览会创建图形的技术;

- 调查地球由于人为因素引起的变化;

- 分析全球变暖现象的数据。

#### (3) 研究人员

- 了解数据分析工具和技术,学习使用它们进行实例研究的例子;

- 评估一个工具或数据集解答具体问题的合适性;

- 使用EET的章节作为开始使用一个新的工具或数据集的指导。

#### (4) 工具开发者和数据提供者

- 创建新的具有自己的数据或工具的章节;

- 提高教育工作者和学生的意识和使用数据的能力,最终促进公众对地球科学数据和工具需求的增加。

## 4.2 搜索功能

根据资源组织类型的不同,可以选择两种搜索方式,一种是在搜索框中直接输入关键词进行搜索,另一种是根据页面右侧按主题分类搜索(见图2)。

按照主题分类搜索比较简单,但是有时候可能无法找到所需信息,这时需要借助于搜索系统进行搜索。当你输入一个术语并点击搜索后,会出现与之相应的

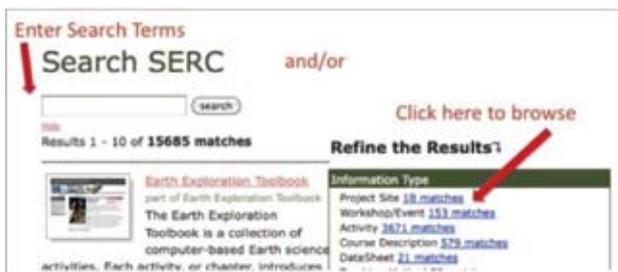


图2 搜索界面图

一系列结果,这些结果也是按照上述三种资源类型呈现的,这样就方便了用户进行二次检索,用户可以根据需要在二次检索时选择主题或者工具来进行,直到找到所需资料。另外,如果用户不知道如何搜索,可以点击搜索框左下角的“帮助”按钮,直接进入“卡尔顿科学教育资源中心”搜索帮助的页面,图文并茂地指导用户怎样使用搜索系统,若有不懂的问题也可以留言咨询<sup>[5]</sup>。

### 4.3 版权管理

EET的网站上对版权使用作了说明,说明中强调该网站在NSF的资助下由TREC建立发展。在保留署名的前提下,网站鼓励用户以学习研究、教育教学,及各类非盈利目的,对其馆藏资源进行宣传和循环使用<sup>[6]</sup>。在每一章节的开头都有作者的署名、单位、邮箱、刊登日期和更新日期,其资料信息大多来源于美国国家航天局(NASA)、美国国家海洋和大气局(NOAA)以及一些学术组织、研究所等相关机构。EET网上的收集不涉及个人识别信息,并符合儿童在线隐私保护条例(Children's Online Privacy Protection Act),网站构建工具尽量确保信息的全面性和可用性,并符合Section 508标准和W3C指导方针。此外,在EET的网站上还列出了NSF的声明,声明指出美国国家科学基金会(NSF)为网站提供资金支持,网站上所得出的任何意见、调查结果、结论或者推荐规范等都仅代表个人或团体观点,不代表NSF的观点<sup>[7]</sup>。

## 5 评价与建议

地球探测工具书(EET)数字图书馆像一本地球系

统科学研究的宝典,为用户提供了了解学习地球家园的珍贵资料,同时也收集了用于科研活动的数据、图片信息,是教师、科学家、学生的好帮手,其优点主要体现在具有针对性、易用性和结构条理性。因为EET是在科研学习中遇到诸多困难下应运而生的,所以在建立的过程中就是针对各种问题而设计的,能够最直接地帮助用户满足需求;界面简单清晰,搜索系统方便快捷,并且网站的建设符合无障碍化建设标准,使各类人群都很容易使用;在章节内容的介绍中,考虑到学习者的不同层次水平,采用了分布式教学方法,具有很强的条理性 and 逻辑性,同时介绍了许多实用的研究方法和工具,内容丰富全面,受到了用户的欢迎。

但是,EET在发展的过程中也存在一些缺点和不足,主要表现在:

(1) 缺少交流反馈平台。它只给注册了EET研讨会和实地测试的人员提供交流反馈的机会,没有给普通用户提供充分反映交流的机会。除了留下负责人的邮箱之外,无其他的交流反馈渠道,用户在使用过程中如遇到问题或发现错误、不足之处时不能及时地进行交流反馈。

(2) 教学手段比较单一。在章节教学中只是以文字为主,同时配合几张相关图片,考虑到地球系统科学研究中,有很多抽象的概念比较难理解,如果能加入音频、视频、动画等多媒体技术会更好。

(3) 教学内容有待完善。网站中共总结出了43章有关地球系统科学研究的相关知识资料,比较丰富但还不够全面,有待进一步完善。建议更多的组织机构加入到EET团队建设中,在严格控制质量的前提下,补充EET的教学内容。

### 参考文献

- [1] The Earth Exploration Toolbook Team [EB/OL]. [2011-11-29]. <http://serc.carleton.edu/eet/team.html>.
- [2] The Earth Exploration Toolbook Wins SPORE Award [EB/OL]. [2011-11-29]. [http://www.nsf.gov/discoveries/disc\\_summ.jsp?cntn\\_id=121877](http://www.nsf.gov/discoveries/disc_summ.jsp?cntn_id=121877).
- [3] Earth Exploration Toolbook Chapters [EB/OL]. [2011-11-30]. <http://serc.carleton.edu/eet/chapters.html>.
- [4] How can I use the Earth Exploration Toolbook? [EB/OL]. [2011-11-30]. [http://serc.carleton.edu/eet/how\\_can\\_I\\_use.html](http://serc.carleton.edu/eet/how_can_I_use.html).
- [5] General Search Guide [EB/OL]. [2011-11-30]. [http://serc.carleton.edu/serc/search\\_help.html](http://serc.carleton.edu/serc/search_help.html).
- [6] Terms of Use [EB/OL]. [2011-11-30]. <http://serc.carleton.edu/eet/more.html>.
- [7] NSF Disclaimer [EB/OL]. [2011-12-01]. <http://serc.carleton.edu/eet/more.html>.

### 作者简介

刘燕权,毕业于美国麦迪逊大学信息学院,现在南康涅克州立大学任教。他近年的出版物主要集中在数字挖掘、数字图书馆、信息存储、数字化及多媒体技术、国家信息基础结构、图书馆统计及管理。E-mail: liuscsu@gmail.com

张黎, 北京师范大学信息管理系图情09硕士生。  
冯静, 中央财经大学信息学院08本科生。

## Earth Exploration Toolbook – A Digital Library of Earth Science Research

Yan Quan Liu / Southern Connecticut State University, New Haven, CT, USA, 06515  
Zhang Li / Beijing Normal University Department of Information Management, Beijing, 100875  
Feng Jing / School of Information, Center University of Finance and Economics, Beijing, 100081

Abstract: As one of NSF funded National Science Digital Library projects, the Earth Exploration Toolbook is a digital library that enables users to explore the Earth's systems through computer-based activities. Each activity as a chapter introduces one or more data sets and an analysis tool that enables users to explore some aspect of the Earth system, and ultimately, builds user's skills and confidence so they can use data to conduct their own investigations of the Earth system. This article provides an extended review on the construction and current situation of the digital library, including project review, resources organization, technological features, and service components. Author's comments and suggestions are also given.

Keywords: Science education, Digital library, Science education resources, National Science Foundation (NSF), National Science Digital Library (NSDL), Earth Exploration Toolbook

(收稿日期: 2012-01-02)

### 业界动态

## 上海中心图书馆“一卡通”覆盖全市

上海市中心图书馆“一卡通”已实现了市、区(县)、街(镇)全覆盖,并在此基础上向全市少年儿童读者延伸。每一位拥有“一卡通”的读者,都可以异地借书还书、就近方便地分享图书馆资源。广大市民期盼已久的“一卡在手,全市通行”已成为现实。

据了解,上海市政府将2010年全市实现“一卡通”街镇全覆盖工作列入当年市政府的重点工作。本市先后推出了办证即办即取即用、网上预约就近取书、手机图书馆、编目加工提速、物流增加传递频度等一系列便民措施。到2010年12月底,全市18个区(县)的212家街道(乡镇)图书馆全部加入了中心图书馆“一卡通”服务体系,实现了同城三级图书馆网的“一卡通”全覆盖。

在此基础上,上海图书馆和上海少年儿童图书馆联手,共同推进上海市中心图书馆“一卡通”向少儿读者延伸,进一步深化公共图书馆服务体系建设。自2011年6月1日启动至12月底,在短短的7个月,涵盖市、区县、街镇的59家图书馆开通了少儿“一卡通”服务。目前已有4.8万名小读者办理了“一卡通”读者证,已借书还书20.2万册。

不仅如此,上海市中心图书馆还在全市排查图书馆“空白点”以及白领办公楼的“密集点”,开拓“一卡通”服务点,将“一卡通”服务送到读者中去。其中,“美罗城大厦基层服务点”的揭牌,宣告“一卡通”首次进入上海最繁华的商业中心;而上海市中心图书馆达安社区星之健图书室,是“一卡通”服务的首家会所基层服务点。

上海图书馆副馆长刘炜介绍说,上海中心图书馆系统2010年年底注册读者约为46万人,全年借还书刊近900万册次,平均每位读者年借书近20册。以2300万上海市常住人口计算,图书馆贡献的“阅读率”(读书册次除以城市人口)为39.1%。2010年,国民平均阅读率为16.8%。上海的数据是全国平均水平的2.3倍。

(来源: <http://news.qq.com/a/20120129/000244.htm>, 查询日期: 2012-03-12)