洞悉地球环境的窗口：海洋与大气图像数字图书馆

□ 刘燕权 / 美国南康涅狄格州立大学 美国康州纽黑文市 06515
魏晨 / 北京师范大学管理学院 北京 100875
李德鑫 邹星汉 / 哈尔滨工业大学国家示范性软件学院 哈尔滨 150001

摘要：海洋与大气图像数字图书馆（NOAA Photo Library）向公众提供免费的图像搜索、浏览及下载服务，隶属于美国国家海洋和大气管理局。它的主要目的是为海洋与大气研究领域提供信息基础设施，方便科研和教育并促进两者之间的联合。其资源涵盖范围广泛，具有很高的科研及科普教育意义。文章对该图书馆的建设、意义及现状进行了综合性的述评，包括项目概述、资源组织、技术特征、界面设计、服务特征以及作者的评估与建议。

关键词：美国国家海洋和大气管理局，数字图书馆，海洋与大气，气象服务
DOI：10.3772/j.issn.1673—2286.2011.03.013

1 概述

美国国家海洋和大气管理局（National Oceanic and Atmospheric Administration，以下简称NOAA）是由联邦政府资助的政府组织，隶属于商务部。它有三项基本职能：监测当前的环境状况，如天气和洋流；颁布和执行与环境管理相关的法律法规；以及开展相应研究，增加民众对环境问题的认识。为了更好地履行职能，NOAA拥有遍及全国的30家实体图书馆以及数字图书馆，其中心图书馆（NOAA Central Library）位于马里兰州。这些图书馆的馆藏资源包括了所有与NOAA的工作和研究有关的内容。

作为NOAA中心图书馆的一个分支，NOAA图像数字图书馆（NOAA Photo Library）的建立旨在收集和展现NOAA的科学家、工程师以及政府管理人员在工作和研究中的各项发现，其职能与NOAA相呼应，帮助用户通过视觉图像更好地认识和了解海洋、大气，进而更好地管理环境。从某种意义上来说，这个向公众免费开放的数字图书馆保存的许多内容都是NOAA的科学遗产，而这些遗产在今天仍被美国物理和环境科学界的许多团体所共享。

暂无文献记载NOAA图像数字图书馆成立的具体时间，但成立于1970年的美国国家海洋和大气管理局（NOAA），以及在1995年上线的NOAA中心图书馆，让我们有理由推算今天用户所看到的NOAA图像数字图书馆应成立于1995年之后。NOAA图像数字图书馆的经费来自于联邦政府对NOAA的预算拨款。2009年NOAA的“资源中心和信息服务”（Data Centers & Information Services）收到经费53,659,000美元[5]。2011年联邦政府对NOAA的预算拨款将达56亿美元[6]。

迄今为止，已有超过32000幅图像被数字化并存储在NOAA的在线图像数字图书馆，其数量仍在持续增长。这些图像大部分来自于NOAA的工作者及研究学者所拍摄的照片，其余部分则是来自于该馆馆藏，例如在照相技术出现之前用于记录场景的图画及木刻等。这些图像形式多样，内容涵盖广泛，空间上涵盖了整个地球陆地和空中的各种地理区域，时间上的历史跨度也很大。而目前图像总量这个数字仍在继续

增长，NOAA接受所有民众提供的此类图像。所有用户都可以在NOAA的图像世界中跨越海洋与大气、从太阳表面到最深的海沟，在穿越世纪的科学发现中徜徉。

2 数字资源及其组织

2.1 数字资源的内容

NOAA图像数字图书馆的数字资源不仅在时间上跨越了几个世纪，也在空间上涵盖了整个自然界，从地心至太阳表面。由于NOAA的工作和研究是基于广泛的专业知识及广阔的地理区域，其图像资源包括了成千上万的大气图像、海岸及沿海图像，以及各种海洋生物的图像，从巨大的鲸鱼到最小的浮游生物。

NOAA图像数字图书馆的数字资源按其主题的不同被划分成22个库（或称为相册），按字母顺序排列，从“国家海岸线”（America′s Coastlines）到“气象服务”（Weather Service）。其中许多相册还被进一步划分成更具体的子相册，方便用户深入。例如，“国家海岸线”相册就包括“东北海岸”、“海湾海岸”等子相册。每个相册里都有关于本相册主题的简要介绍，用户可以根据自己的需要，选择不同的方式查看图像。这些图像主要是照片，此外也有艺术创作、扫描文件、书籍封面、图表及其他图像。这些图像由许多来自不同领域和学科的摄像师所提供，其中既包括NOAA的工作人员也包括一般民众。

2.2 数字资源的描述及组织

数字资源的组织方面，每幅图像都用一个8位字符的编码来唯一标识它。这些图像是按三个图像层次进行分层组织的：（1）一个宽为80像素，垂直距离与原图像成相应正比的压缩图像，可以理解为缩略图；（2）一个宽为700像素，已嵌入网页相册页面并包含有标题信息的图像，可以理解为预览图；（3）原始的更高分辨率的数字图像，直接从数码相机获得或通过扫描与打印获得，即高清原图。扫描图像的分辨率通常要求为1800×1200像素，而从数码相机获得的图像则可能从老相机的640×480像素到新式相机拍出的3600×2400像素不等。

每幅图像都含有以上三种形式，分别对应于不同的显示需要及用户需求。缩略图用于显示相册的图像列表，所包含的信息最少，旨在全面展示相册，使用户尽可能地了解相册所包含的内容；预览图是在点击缩略图后显示的内容，是单幅图像包含信息最多的，这些信息即为描述数字资源的元数据，可用于检索，包括图像的标题、描述、编码、拍摄日期及地点、图像的创作者（摄像师或插画师）和图像分类；而高清原图则是针对有高级需求的用户，将拍摄的图像以最原始、最真实的面貌展现给用户。

NOAA图像数字图书馆的主页由导航栏、资源向导和显示窗口三部分组成。导航栏的选项分别指向图书馆主页、关于我们、联系我们、帮助、版权信息、资源库、检索和链接。资源向导则包含了数字资源所有的22个相册，通过点击文本即可链接到相应的相册。显示窗口的信息主要有三部分：NOAA图像数字图书馆的简介；部分摄像师的联系方式；以及“每日图片”。“每日图片”是从当日的众多图像中精选出的图片，或给人以美的享受、或给人以视觉的震撼、抑或是激发人们探索世界的欲望。

图1 NOAA图像数字图书馆首页

3 技术特征

3.1 数字资源的采集、存储和输出

自1974年数码成像技术产生以来，摄像师们可以直接向NOAA提交高质量的电子化的数字图像。而在数码成像技术产生之前的那些珍贵图像资料，则通过数字扫描等方法将图像数字化，并尽可能保留图像原本的面貌。

数字资源的存储及输出在上文“数字资源及其组织”中有相关介绍。即对每幅图像都采取三种形式的分层存储与输出，以满足不同类型用户的不同需求。并且所有图像都采取jpg的格式存储，这种存储格式可以以最小的存储空间提供最高的分辨率，可以在很大程度上提高网页加载的速度，减少用户的等待时间，也可以减轻后台服务器的运行负荷，一举两得。

3.2 技术架构

NOAA图像数字图书馆的整体架构如图2所示。一方面，NOAA允许用户搜索、浏览和下载相关的图像信息，另一方面，NOAA还对其下设的实体子图书馆进行统一的管理，包括馆藏、卡片目录、文献数据库等。

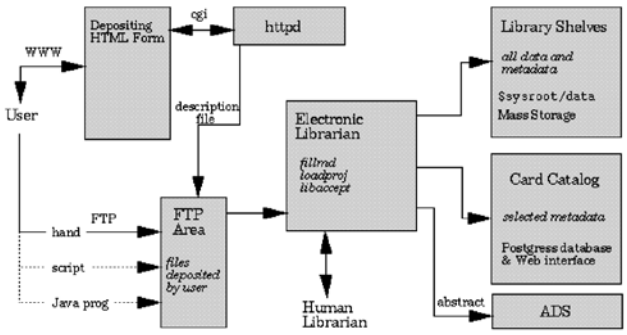

图2 NOAA图像数字图书馆整体架构

NOAA图像数字图书馆可以被看作是一个存储数据以供查找的数字仓储库，也可以被看作是辅助科研的高效工具。它通过图像以及其他形式的电子数据架设了一座桥梁，实现了科学研究与文献索取的关联，不仅可以辅助和支持科学家进行研究，也可以激发出新的科学发现。

3.3 界面设计

NOAA图像数字图书馆的界面简洁大方，选择了代表海洋的蓝色与代表陆地的土色作为主色调（见图1）。主页导航栏下方的图片会不定时变换，在刷新页面时也会变换，使得用户能保持新鲜感。除搜索功能需要连接到USA.gov以外，其余功能全部能在网站内部得到实现。

主页侧重于向用户展示网站内容，详细列出了数字资源所有的22个相册，用户可直接点击链接到相应的相册进行浏览。网站的导航十分清晰，与该图书馆有关的一切功能都被平铺在导航栏中，包括各相册的入口、搜索工具、帮助和介绍等，用户在任何一个页面都可以通过导航栏上的选项卡轻松转换到需要的内容，快速定位自己的兴趣点。帮助说明也很详尽，包含如何了解相册内容、如何选择相册、如何在相册中以不同方式浏览图像，以及如何检索图像，内容清楚直观，基本不再需要额外的提示。链接页面提供了其他NOAA的图像站点，以及分布在美国各州的分站点，为感兴趣的用户提供了更广阔的了解空间。

此外，NOAA图像数字图书馆还充分考虑到不同用户对于数字资源时效性的需求，每个页面下方都有最近更新日期的提示（last updated），标明该页面的内容是何时更新的，使用户及时掌握自己所获得资源的时间性（见图3）。

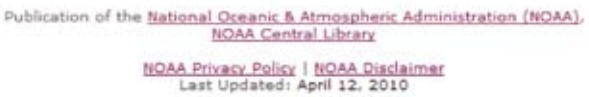

图3 NOAA页面下方的更新日期提示

4 服务特点

4.1 目标用户

作为NOAA中心图书馆的一个分支，NOAA图像数字图书馆为广大范围的用户提供科学与技术方面合法的海洋和大气图像资源。NOAA的目标用户大体上可分为三类：

（1）专业用户。这类用户主要包括NOAA的员工以及其他从事海洋与大气研究工作的科学家、工程师，他们使用NOAA的图像资源辅助工作和预测等。

（2）教育用户。这类用户主要包括学校的教师及

学生。他们利用NOAA的图像资源辅助讲授和学习，以促进科学教育的普及与发展。

（3）普通用户。这类用户主要包括一般民众以及对海洋大气等感兴趣的地理爱好者，他们纯粹是出于爱好或者其他目的而浏览NOAA图像数字图书馆。

4.2 服务方式

NOAA图像数字图书馆所提供的主要服务是对其所保存的数字图像进行浏览和搜索。

目前NOAA只提供两种方式对图像进行浏览：按相册浏览和按目录浏览。选择按相册浏览时，图像按其主题的不同被分入不同的相册。例如，在“NOAA卫星图库”中，图像被划分入“卫星系统”、“航天器”、“火箭及发射器”、“卫星图”等相册。根据主题涉及范围的大小，一些相册被划分为更小更细的子相册。进入相册会看到许许多多的小缩略图，一旦被选中，这些小缩略图便会链接到包含有图像信息的大图（此处为前面提到的预览图）。如果没有特殊说明，这些图像都是公开作品，不受版权等限制，可随意使用和传播；选择按目录浏览时，位于该相册下的所有图像（包括子相册）会以列表的形式出现供用户浏览和选择，其中每幅图像都对应一个小缩略图、图像的描述以及拍摄地点。点击缩略图同样会链接到包含有图像信息的预览图。相比于第一种方式，按目录浏览能在不清楚图像主题的情况下更快地遍览相册中的所有图像。

图4 NOAA中提供的按相册浏览的界面

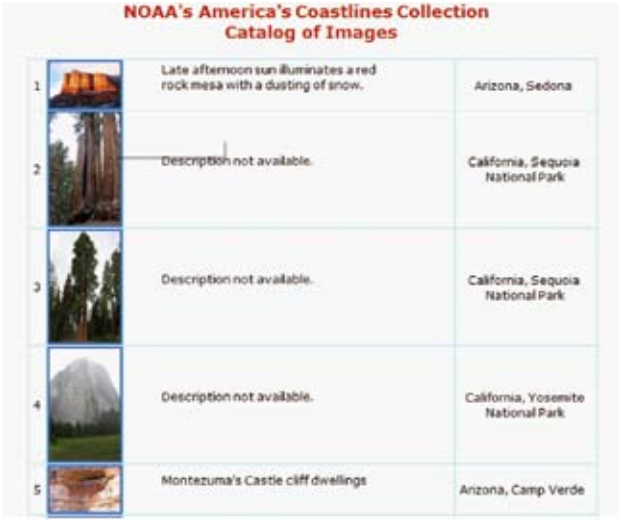

图5 NOAA中提供的按目录浏览的界面

除此之外，NOAA还向用户提供对图像的搜索功能，借助于USA.gov的搜索引擎对站内资源进行检索。USA.gov的搜索引擎名为USAsearch，是一个由联邦政府开发的用以检索整个联邦内的网站及个人网页的搜索引擎[7]，因此搜索到的结果不一定是NOAA图像数字图书馆中的内容，同时仅使用关键词搜索将只返回文本形式的检索结果。为此搜索界面下方有如何检索馆内图像资源的指示，用户按照指示进行检索后，将返回一组元数据与检索词相匹配的图像的缩略图，而这种匹配则是依据预览图所包含的图像信息进行的。

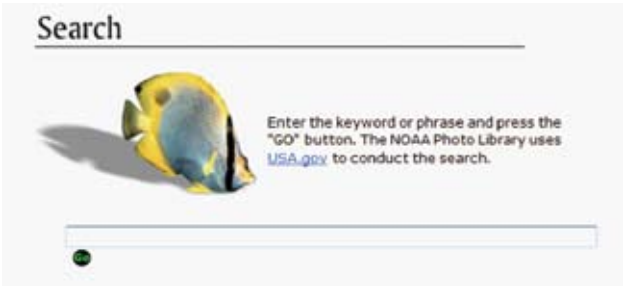

图6 NOAA中提供的图像搜索界面

4.3 版权管理

NOAA所保存的数字图像与幻灯片大部分是处于公共领域的（public domain），即不受版权保护。因此从NOAA图像数字图书馆下载图像是不需要任何费用的。NOAA鼓励将图像用作教育用途，因为建立NOAA图像数字图书馆的主要目的就是帮助民众更好地认识

和了解环境，进而为后代更好地管理环境。

目前NOAA所保存的有版权限制的图像，都在其所包含的图像信息中进行了说明。版权所有者为NOAA，使用这些图像时须加以标明。对于署名摄像师的图像，在使用时也须对摄像师或其所属机构进行标明。

5 评价和建议

NOAA图像数字图书馆的用户界面设计良好，导航清晰，视觉上能直观地表达信息，也很容易使用。在自身数字资源的组织方面，NOAA图像数字图书馆根据图像的不同主题将其归入不同的相册，并提供按相册及按目录两种浏览方式，以及对图像的检索功能。作为一个对公众开放的免费资源，任何地区的用户都可以访问其网页，浏览或下载自己感兴趣的图像，并且绝大部分的图像是不受版权保护的，用户可以随意地使用这些图像来为个体服务。

但是在对图像进行浏览时，无论是在介绍相册的页面，还是相册里的图像页面，都没有一个譬如“返回页首”的按钮。而且在浏览预览图及高清原图时，用户只能不断通过浏览器的“后退”功能返回到之前的页面，再选择下一幅图像，十分不便。相应的改善方法则可以通过添加“上一张”和“下一张”按钮，允许用户方便直接地在图像间进行切换。在每个相册中不提供“搜索”功能，只能在整个图书馆中进行搜索，而且所使用的搜索引擎是针对关键词检索并非图像检索，不是十分人性化。

其他可以改进的均比较琐碎：（1）提供热门图像及相册的“HOT”标识；（2）提供按时间顺序进行浏览的功能；（3）更强大的图像检索功能等。目前，除了图像数字图书馆，NOAA还将图像上传至互联网的其他站点，如Flickr（参见http://www.flickr.com/photos/oceanexplorergov/，NOAA Ocean Explorer′s Photostream，2010）。但这些图像与官方的图像数字图书馆没有实现链接，也无法通过搜索引擎USA.gov检索到，在一定程度上造成了资源的浪费。

NOAA图像数字图书馆创建至今只有十余年，笔者诚望该馆不断地发展和完善，以期更好地为各类用户服务，并为环境的可持续发展作出贡献。

参考文献

[1] National Oceanic and Atmospheric Administration [EB/OL]. [2011-02-01]. http://www.noaa.gov/.
[2] NOAA Photo Library [EB/OL]. [2011-02-01]. http://www.photolib.noaa.gov/.
[3] NOAA Central Library [EB/OL]. [2011-02-01]. http://www.lib.noaa.gov/.
[4] Science and technology: NOAA Photo Library [EB/OL]. [2011-02-01]. http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?articleid=1496591&show=html.
[5] NOAA FY 2009 budget blue book: Chapter 3: Operations, research and, facilities [R/OL]. [2011-02-01]. http://www.corporateservices.noaa.gov/~nbo/FY09_Rollout_Materials/Chapter_3_Operations_Research_and_Facilities.pdf.
[6] President Proposes Key Investments in NOAA 2011 Budget [EB/OL]. [2011-02-01]. http://www.noaa.gov/budget/.
[7] About USA.gov [EB/OL]. [2011-02-01]. http://www.usa.gov/About.shtml.

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终身正教授。曾在各类书刊杂志上发表80余篇专业论文。近年的出版物主要集中在数字图书馆、数据挖掘、软件工程、信息存储、数字化及多媒体技术、国家信息基础结构、图书馆统计及管理等。E-mail: liuscsu@gmail.com

A Window to Our Earth's Environment –NOAA Photo Library

Yan Quan Liu / Southern Connecticut State University, New Haven, CT, USA, 06515
Wei Chen / Department of Management, Beijing Normal University, Beijing, 100875
Li Dexin, Zhou Xinghan / The National Pilot School of Software, Harbin Institute of Technology, Harbin, 150001

Abstract: Hosted by the National Oceanic and Atmospheric Administration, the NOAA Photo Library provides free services – image searching, browsing and downloading – to the general public. Its collection which spans centuries of time and much of the natural world is of great value in research work as well as science education; the library helps users gain a better understanding of the Earth's oceans and atmosphere through visual imagery. This paper drew a summary of NOAA Photo Library review from the perspectives of resource organization, technical features, interface design, and service characteristics. Suggestions and recommendations were also given.

Keywords: NOAA, Digital Library, Oceanic and Atmospheric, Weather Service

（收稿日期：2011-02-10）