



中国地质调查成果
CCS 2017-059

实物地质资料 信息服务研究与应用

◎ 米胜信 姚聿涛 高志新 张志伟 李东风 张晨光 等著

非
外
借

地质出版社



“全国实物地质资料汇聚整理与服务”项目（编号：DD20160349）资助

实物地质资料信息服务 研究与应用

米胜信 姚聿涛 高志新 张志伟 李东风
张晨光 王 琳 韩 健 王燕岚 周 游 著
陈 阳 刘琳琳 李秋玲 郭鹏飞 刘 晖

地 质 出 版 社

· 北 京 ·

内 容 简 介

本书系统总结了近年来实物地质资料信息服务系统建设的有关内容,阐述了实物地质资料信息服务的研究成果以及应用情况,并对系统建设过程中的关键技术进行了研究总结。

本书是实物地质资料信息服务的研究成果,可向从事实物地质资料管理和研究的工作人员提供信息服务研究的通用技术方法,可供地质科研人员和社会公众在实物地质资料信息服务获取方面参阅。

图书在版编目(CIP)数据

实物地质资料信息服务研究与应用 / 米胜信等著.

—北京:地质出版社,2017.6

ISBN 978-7-116-10317-7

I. ①实… II. ①米… III. ①地质-实物档案-情报
服务-研究-中国 IV. ①G275.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 083641 号

责任编辑:杨 艺 孙亚芸

责任校对:王 瑛

出版发行:地质出版社

社址邮编:北京海淀区学院路 31 号,100083

咨询电话:(010)66554528(邮购部);(010)66554590(编辑室)

网 址:<http://www.gph.com.cn>

传 真:(010)66554686

印 刷:北京地大彩印有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:10.25

字 数:250 千字

版 次:2017 年 6 月北京第 1 版

印 次:2017 年 6 月北京第 1 次印刷

定 价:38.00 元

书 号:ISBN 978-7-116-10317-7

(如对本书有建议或意见,敬请致电本社;如本书有印装问题,本社负责调换)

前 言

2002 年，国务院颁布实施了《实物地质资料管理条例》。2003 年，国土资源部发布了《地质资料管理条例实施办法》，将实物地质资料纳入地质资料管理范围。2008 年，国土资源部发布实施了《实物地质资料管理办法》，明确了实物地质资料管理责任，提出了实物地质资料汇交、保管、利用要求。2016 年 9 月 29 日，国土资源部印发了修订后的《实物地质资料管理办法》（国土资规〔2016〕11 号），进一步规范了实物地质资料的汇交、保管和利用。

国土资源实物地质资料中心作为国家级实物地质资料管理部门，承担着实物地质资料的采集、管理、服务和研究等工作。近年来，国土资源实物地质资料中心在国土资源部和中国地质调查局的领导下，围绕实物地质资料信息服务开展了一系列工作，基本实现了实物地质资料信息数字化、管理信息化、服务网络化，在实物地质资料信息管理和服务方面取得了以下成果。第一，建立了实物地质资料业务管理系统，实现了实物资料“收、管、用”环节的全流程信息化管理；第二，通过中国实物地质资料信息网应用服务系统，建立并维护中国实物地质资料信息网安全、稳定运行，为实物地质资料信息发布和国内外用户学习、交流提供了网络平台；第三，建立了全国实物地质资料集群服务系统，为全国实物地质资料目录数据库的发布提供了平台；第四，建立了全国重要岩心图像服务系统，实现了实物地质资料的一体化管理和统一发布服务；第五，建立了实物地质资料电子阅览室，实现了实物地质资料借阅流程的信息化管理。

本书主要以“实物地质资料集成与服务系统建设”和“全国实物地质资料整理、汇聚与服务”两个项目为依托，对项目成果中有关实物地质资料信息服务有关的内容进行了总结，可供实物地质资料管理工作、地质科研人员和社会公众参阅。

本书共有 9 个章节，由米胜信负责全书统稿，姚聿涛负责审阅。具体分工如下：米胜信、韩健、张晨光撰写第一章；米胜信、周游、姚聿涛撰写第二章；米胜信、高志新撰写第三章；王琳、李秋玲、刘琳琳撰写第四章；高志新、陈阳、张晨光、刘晖撰写第五章；姚聿涛、米胜信、邬鹏飞撰写第六章；张志伟、王燕岚、李秋玲撰写第七章；李东风、米胜信撰写第八章；米胜信、陈阳、刘晖撰写第九章。

由于本书编写时间仓促，加上作者水平有限，疏漏和不足之处在所难免，请专家和读者不吝赐教。

目 录

前 言

第一章 国内外研究现状	(1)
第一节 国外研究现状	(1)
一、美国地质资料管理现状	(1)
二、英国重视钻孔数据库建设	(3)
三、加拿大实物地质资料服务现状	(5)
四、瑞典实物地质资料管理现状	(6)
五、澳大利亚全面开展高光谱岩心扫描	(9)
第二节 国内研究现状	(11)
一、政策管理现状	(11)
二、机构设置	(11)
三、实物地质资料信息服务研究现状	(12)
第二章 国家实物地质资料馆信息管理现状	(19)
第一节 实物地质资料数字化	(19)
一、岩心扫描	(19)
二、标本照相	(20)
三、薄片显微照相	(20)
四、相关资料整理	(20)
五、资料信息著录	(20)
第二节 数据的整理与组织	(20)
一、岩心信息	(21)
二、标本信息	(21)
三、薄片信息	(21)
四、相关资料	(21)
第三节 实物地质资料业务管理系统	(22)
一、建设目的	(22)
二、现状分析	(22)
三、系统功能设计及特点	(23)
四、系统功能实现	(25)
五、系统应用效果	(36)
第三章 实物地质资料图文信息服务的总体框架设计	(38)
第一节 一个数据中心	(38)

第二节	<i>N</i> 个应用服务	(39)
一、	全国重要地质钻孔数据库服务平台	(39)
二、	全国重要岩心图像服务系统	(39)
三、	全国实物地质资料集群服务系统	(39)
四、	实物地质资料电子阅览室	(39)
五、	省级实物地质资料服务系统	(40)
第三节	一个服务入口	(40)
第四章	中国实物地质资料信息网应用服务系统	(41)
第一节	系统功能设计	(41)
一、	界面设计	(41)
二、	“应用服务定制”功能设计与应用	(48)
三、	外部网站内容抓取功能设计与应用	(50)
第二节	系统功能介绍	(53)
一、	内容管理	(53)
二、	系统管理	(59)
三、	系统审计	(64)
第三节	中国实物地质资料信息网介绍	(68)
一、	网站定位	(68)
二、	服务内容	(68)
三、	栏目设置	(68)
四、	网站属性	(69)
五、	数据发布和访问统计	(69)
第五章	全国实物地质资料集群服务系统应用	(70)
第一节	系统建设的背景	(70)
一、	实物地质资料管理现状	(70)
二、	系统建设目的意义	(71)
第二节	总体架构设计	(71)
一、	应用模式设计	(71)
二、	总体架构设计	(72)
三、	功能结构设计	(73)
四、	数据架构设计	(74)
五、	接口设计	(74)
第三节	标准规范设计	(75)
一、	实物地质资料资源唯一标识码研究	(75)
二、	实物地质资料目录数据规范设计	(77)
第四节	系统开发与实现	(82)
一、	全国实物地质资料集群服务系统开发	(82)
二、	实物地质资料数据管理系统开发	(87)
三、	实物地质资料采集工具开发	(88)

第五节 应用部署及应用效果	(90)
一、系统部署	(90)
二、实物地质资料目录数据整合发布情况	(90)
三、系统应用效果	(91)
第六章 全国重要岩心图像服务系统应用	(92)
第一节 系统设计	(92)
一、数据库设计	(92)
二、功能设计	(94)
三、技术流程	(94)
第二节 系统后台管理	(95)
一、项目信息管理	(96)
二、岩心信息管理	(97)
三、标本信息管理	(99)
四、薄片信息管理	(101)
第三节 系统前台主要功能	(104)
一、系统主界面介绍	(104)
二、项目信息浏览	(105)
三、岩心信息浏览	(105)
四、标本信息浏览	(109)
五、薄片信息浏览	(110)
六、空间信息检索	(113)
七、高级检索	(113)
第四节 系统建设的重要意义	(113)
一、基于“天地图”的多源数据空间一体化展示	(113)
二、首次实现岩心全信息浏览	(114)
三、发布数据权威、全面	(114)
四、实现实物地质资料多源数据的一体化管理	(114)
第七章 实物地质资料电子阅览室服务应用	(115)
第一节 系统建设的背景	(115)
一、系统建设的必要性	(115)
二、系统建设的目的	(115)
三、系统建设满足需求	(115)
第二节 系统设计	(116)
一、系统数据格式	(116)
二、业务范围	(117)
三、业务流程设计	(117)
第三节 系统主要功能实现	(126)
一、电子阅览室数据管理	(126)
二、用户管理	(129)

三、资料查询	(130)
四、资料借阅管理	(132)
五、资料浏览与借阅	(133)
六、借阅统计	(136)
第四节 系统建设的意义	(138)
第八章 省级实物地质资料服务利用（以辽宁省为例）	(139)
第一节 实物地质资料管理现状	(139)
一、实物地质资料分级保管	(139)
二、近年来取得的主要成果	(139)
第二节 实物地质资料服务现状	(140)
一、服务矿政管理，是依法履职的档案保证	(140)
二、服务于地质灾害的预警监测	(140)
三、服务于地质找矿	(141)
四、服务于青山工程	(141)
第三节 省级实物地质资料信息服务方式研究	(141)
一、图集编制与发布	(141)
二、服务系统建设	(141)
三、外网信息服务	(141)
第四节 建立制度实现常态化更新目标	(142)
一、建立了部门协调制度	(142)
二、建立了问题快速处理制度	(142)
三、建立了质量监管制度	(142)
四、建立了特殊问题应急处理预案	(142)
五、实现实物地质资料目录数据库的常态化更新发布	(142)
第九章 关键技术研究与应用	(143)
第一节 岩心图像信息发布技术	(143)
一、标尺自动缩放技术	(144)
二、Lazy Load 加载技术	(144)
三、统一显示技术	(144)
四、基于天地图的多元空间数据展示	(145)
第二节 智能检索技术	(145)
一、基于 Elasticsearch 大数据检索引擎的快速资料检索	(145)
二、基于 Mongo 列式数据库的资源浏览轨迹记录与分析技术	(146)
三、基于热词和历史搜索记录的资料智能推荐技术	(146)
四、基于 OAuth2 和 CAS 开放接口的统一身份认证	(146)
五、基于 WebGIS 的地图图层在线服务技术	(147)
第三节 网页制作与展示技术	(147)
一、COM 组件封装技术	(147)
二、二维码技术	(147)

三、PDF 格式文档转换技术 (147)

四、Ajax 异步更新技术 (148)

五、基于 HTML5 Media Query 的响应式 Web 设计 (148)

第四节 集群系统技术应用 (148)

一、分布式环境下提高可靠目录同步技术 (148)

二、基于并行、缓存、超时失败的高效分布式检索技术 (149)

三、面向大数据文件的快速在线服务设计 (149)

四、分级管理下的分布式授权管理 (150)

五、基于 Web Service 的分布式服务集成设计 (150)

参考文献及资料 (151)

第一章 国内外研究现状

随着人类社会的不断进步，经济快速增长，生活水平日益提高，当前资料信息逐渐成为服务于社会的重要资源。作为与人类生活密切相关的地质资料信息，特别是环境保护、资源开发、灾害预防等方面的资料信息，也越来越受到社会各界广泛的关注。在过去的几十年间，我国地质资料信息的开发不断取得新的进展，通过对地质工作的不断投入，积累了丰富的地质资料与数据，并且在地质、矿产、能源等相关产业得以应用。然而，当前我国实物地质资料信息相对分散，服务面窄，产业链短，集成化程度较低，不足以应对当今快速增长的资源供给、环境保护、工程建设和防灾减灾等工作需求。所以，如何能够更为有效地开发利用实物地质资料信息，逐渐成为一个值得深思的课题。

第一节 国外研究现状

由于对实物地质资料信息应用的开拓比较早，西方社会早已建立了一系列较为成熟的关于实物地质资料信息的服务体系。本节重点介绍美国、英国、加拿大、澳大利亚和瑞典等国家的实物地质资料管理现状和服务情况，为我国实物地质资料信息服务提供参考和依据。

一、美国地质资料管理现状

美国在实物地质资料管理方面具有较高的信息化程度，并具备成熟的信息组织、发布、服务一体化体系。美国地质调查局通过其门户网站向社会公众提供政府所拥有的资料信息资源，从而实现信息资料的增值利用，内容涉及区域地质调查、地球化学、地球物理、水文地质、工程地质、地质灾害、矿产资源、地质科普等众多领域。通过美国地质调查局官网提供的多种检索方式和相关应用主题的链接，用户可以检索与浏览各种数据产品。

1. 建立档案资料国家数字目录

美国地质调查局负责国家数字目录的运行管理。国家数字目录包括：①数据档案系统中可利用的数据和样品；②系统中特殊地质数据和收藏库；③资源访问方式。

1) 可利用该目录查询数据文档系统中可利用的数据和样品、系统中的特殊地质数据和样品库，提供数据获取方式。

2) 为了最大限度地满足共享性，国家数字目录包含了最小的元数据。同时，要求地方必须遵循国家标准。

3) 将数据编成详细目录和目录册，并通过国家数字目录用简单可行的数字格式给相

关信息提供元数据，用户能快速查找到可用资料。

4) 为所有地质与地球物理学资料的保存、维护及共享提供统一标准。

2. 实物地质资料管理措施

依据国家地质与地球物理数据保存计划（National Geological and Geophysical Data Preservation Program，简称 NGGDPP），美国地质调查局对实物地质资料的管理措施有：

1) 通过对实物地质资料库（岩心、切片、矿物、化石）的维护与改进，使公众充分利用实物地质资料，使其成为现在和未来的自然资源开发、环境保护及自然灾害防护非常关键的资源。

2) 根据需建立工作小组，由国际合作地质绘图计划－联邦咨询委员会（NCGMP－FAC）提供以下支持：关于实物资料和数据保存类型及专家的筛选建议；对实物资料和数字数据正确保存的建议；拟订实物地质资料详细目录和档案文件的培训与技术转移草案；保证整个计划成功高效执行的方案，执行方案包括发展方向和定期完成目标。

3. 在线服务

Core Research Center（简称 CRC）的网站（<http://geology.cr.usgs.gov/crc/>）建设相当完善，所有资料列于网站的钻井目录数据库中，并对公众开放。

通过网上服务，用户可以完成目录检索、资料查询下载、地质图件下载和实物资料服务索取等多项工作。其目录检索功能强大、方式多样，用户可以得到几乎所有由 CRC 管理的地质资料。目录检索主要内容如下：

1) 点击地图上的州名，可以查看该州所有钻孔的名录。

2) 可以通过输入“State”（州名）、“Township”（乡镇名）、“Range”（地区范围）、“Formation”（地层）、“Section”（剖面）等多种方式，查询岩心数据库、岩屑数据库，如图 1－1 所示。

Using the Search Boxes

Search the Cores Database

State

Township

Range

Section

Formation

Search Cores

(Township and Range may be specified as a range of values, for example, 5N-10N or 3E-12E)

Search the Cuttings Database

State

Township

Range

Section

Search Cuttings

(Township and Range may be specified as a range of values, for example, 5N-10N or 3E-12E)

图 1－1 岩心和岩屑数据库

图片来自 CRC 网站 <http://geology.cr.usgs.gov/crc/>

3) 查看数据库类型, 及可打印的地质资料、地质图件等。

4) 查询、下载岩心和薄片图像。此外,用户还可以下载文件来了解岩石的物理和化学分析结果、岩心描述、地层图和前人的各种分析资料。在钻孔目录清单中点击馆藏编号可以查找这些图像和报告文件的链接,如图 1-2 所示。

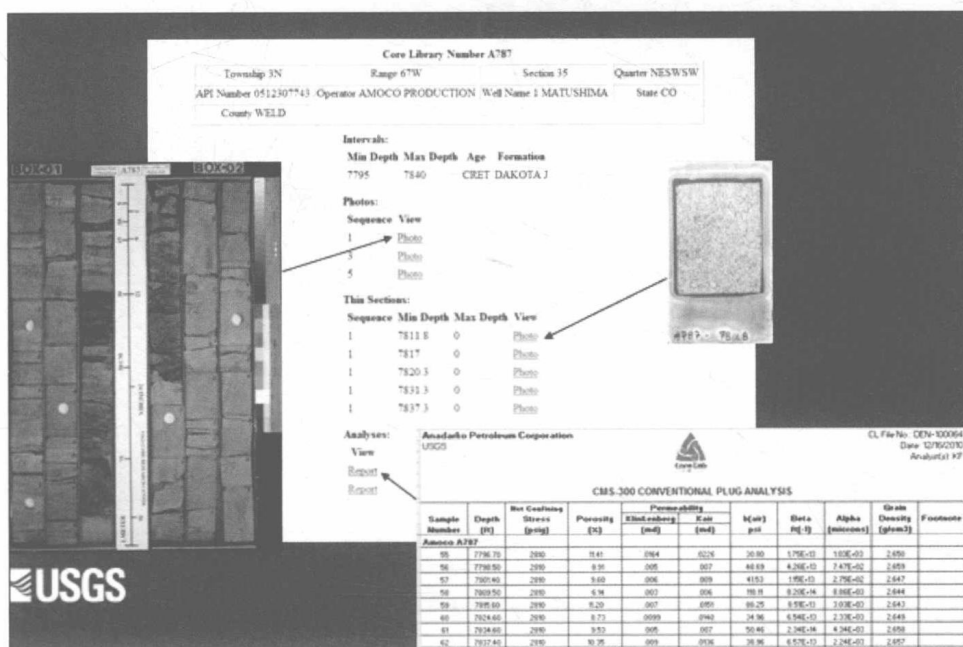


图 1-2 可查询和下载的岩心图像和资料

图片来自 CRC 网站 <http://geology.cr.usgs.gov/crc/>

二、英国重视钻孔数据库建设

英国的地质资料管理体制属于典型的“分散保管、集中服务”体制。在地质资料的汇交与保管方面,英国制定有一套比较完善的矿产资源规划管理制度。

英国非常重视全国钻孔数据库的建设和服务工作。在英国所有的钻孔基础资料都是公开的,用户可以通过网络搜索某个图幅的一个、多个或所有钻孔,从而检索到钻孔的所有资料。

英国地质调查局的网络也分为外网 (Internet) 和内网 (Intranet)。外网对外发布信息, 用户通过外网可以查询到所需钻孔的基本信息以及获得钻孔详细信息的联系方式; 内网可以查询到不同层次的钻孔信息以及岩心资料信息。

1. 钻孔数据库服务与查询

在英国地质调查局网站 (<http://www.bgs.ac.uk>) 的“Open Geoscience”(开放的地质科学) 下拉菜单中点击“rock collections”(岩石收集), 再点击“search the mineralogy and petrology collection database”(搜索矿物学和岩石学数据库) 打开链接。

按样本注册号、岩石或者矿物名称、捐赠人、相关图幅、图幅编号或名称等信息也能检索到所需要的样本编号。例如查找注册号为“E1234”的样本,则在表格中输入该注册号,如图 1-3 所示。

Text searches

Registration number	E1234 e.g. E1234 or MR1245
Rock or mineral name	
Locality	
Collector / donor	e.g. Darwin

图 1-3 样本搜索表

图片来自英国地质调查局网站 <http://www.bgs.ac.uk/>

检索列表将显示出检索到的该样本的详细信息，包括样品编号、捐赠人、年份及其岩石名称。点击样本的编号，可以进入详细页面，如图 1-4 所示。

BGS mineralogy and petrology collection record	
Sample number	E1234, BS944;
Sample Donor	Woodward, H.B.
Rock name	'Original entry: Pale Shelly Oolite'
Stratigraphy	Not entered
Comments	Inferior oolite.
Locality details	Painswick, ENGLAND, Gloucester (234)
50k map sheet	Gloucester (234) View images in GeoScenic related to 'Gloucester'
Map reference	Not entered
Year collected	Not entered
Bore name	Not applicable
Confidentiality	No restrictions

图 1-4 样本详细信息

图片来自英国地质调查局网站 <http://www.bgs.ac.uk/>

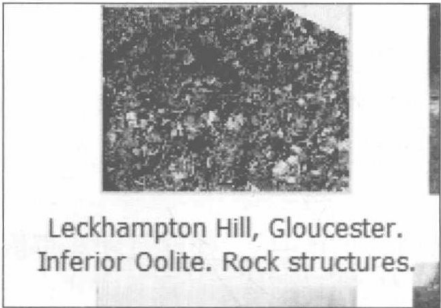


图 1-5 图片展示页面

图片来自英国地质调查局网站

<http://www.bgs.ac.uk/>

在图 1-4 表格中的第 7 行，点击“View images in GeoScenic related to ‘Gloucester’”可以进入相关图片展示区。点击图片，图片会放大，并且下方会展示详细信息，如图 1-5 所示。

2. 数据库的地图搜索功能

在该数据库网站中有很多种与样本、钻孔、岩心等相对应的地图搜索功能。通过“Map Viewers”（地图查看）可以进入各种地图链接。

地图查看一共包括 3 个方面，分别是钻孔浏览、地震时间线和 3D 建模，此处仅讲解钻孔浏览这一部分。

该搜索图也可以在矿物学、岩石学资料数据库的进一步检索链接中打开。

如图 1-6 所示，打开该搜索图，点击左上角的“Borehole Scans”（钻孔浏览），然后滚动滑轮放大地图至一定比例（该比例图上没有明确说明，但是若比例不够左侧会有红色字体提示）。图中左侧竖直长方形框内图例，颜色不同，钻孔的深浅也不相同，黑色圆点表示该钻孔保密或者受限。右侧竖直长方形框内右侧有两个按钮，上面一个是锁定位

置，下面一个是更换底图。点击“Go to Location”（锁定位置）可以在弹出的对话框内输入锁定的地点名称、邮政编码或者网格坐标。点击“Switch Basemap”（更换底图），可以对弹出的对话框中的 5 种底图进行选择，如图 1-7 所示。

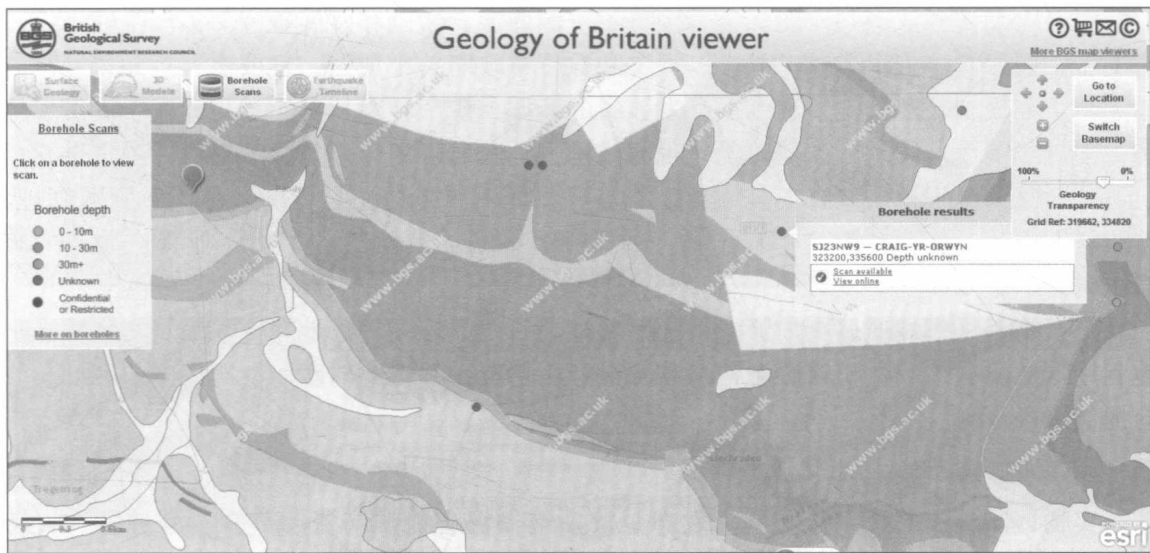


图 1-6 英国地质一览图

图片来自英国地质调查局网站 <http://www.bgs.ac.uk>

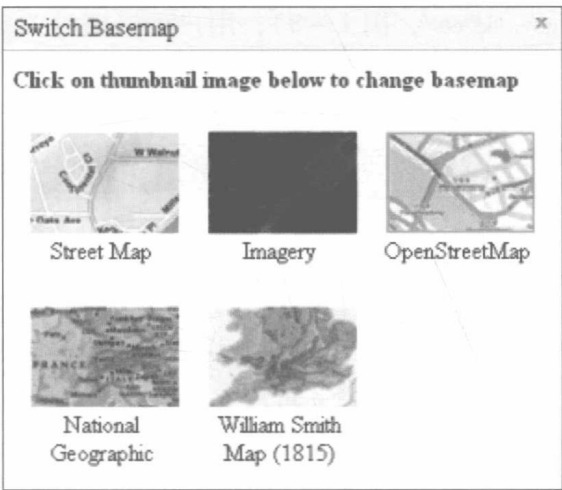


图 1-7 可以更换的 5 种底图

图片来自英国地质调查局网站 <http://www.bgs.ac.uk>

三、加拿大实物地质资料服务现状

加拿大是联邦制国家，联邦宪法规定，联邦和省政府分别有独立立法权限。由于加拿大地表权和地下权分离，而土地大部分为省管辖或属于私人所有，因而各省矿业法是相对独立的。加拿大的每个省都制定有自己的矿业法，各省对地质资料的管理情况大同小异。每个省和地区，矿业法都要求矿权人在取得矿权后，要在规定时间内开始以工作日度量的最低勘查工作，同时要在规定时间内按规定的格式向政府提交勘查和（或）开发工作报

告等地质资料，这是矿权人必须遵守的义务之一。下面以萨斯喀彻温省为例介绍加拿大实物地质资料管理与服务情况。

1. 机构设置

萨斯喀彻温省能源与资源部是管理该省资源能源、激励和发展省内资源经济的省级政府主管部门，它致力于协调、开发、促进和执行省政府关于加强、发展该省多元化经济的相关政策和规划，目标是负责全面开发该省的能源、矿产和森林资源，用商业手段发展经济，促进经济可持续发展，同时优化税收结构，为政府规划和公益服务提供专项资金。

萨斯喀彻温省地质调查局是该省能源与资源部下属机构，是专门从事该省资源管理、地质科学研究、地质资料（包括实物地质资料）管理，为社会和矿山企业提供服务的政府机构。

萨斯喀彻温省地质调查局通过系统的基础地质、地球物理、地球化学、水文地质、土地利用等的研究，获取矿产资源信息和开发利用情况，并以此向政府、矿山企业和社会公众提供服务。

2. 实物地质资料信息化服务情况

实物地质资料的数字化和网上发布是萨斯喀彻温省能源与资源部社会服务的一大特色。目前，纸质文档大部分实现了数字化，可对岩石和地球化学分析数据、钻井岩屑分析数据、流体（烃类和水）分析数据和钻孔测试数据进行检查；萨斯喀彻温省几乎所有的资源管理政策条例、相关地质资料、研究报告、地质图件和资源信息都通过政府网站进行公开（<http://www.er.gov.sk.ca/>，图1-8），用户可以通过关键词、矿业权、矿区地址、经纬度等方便地了解相关信息，检索和下载地质资料。

所有的钻孔基础资料都是公开的，用户可以通过多种途径查询某个矿权内的钻孔，并检索到钻孔的相关信息和地质资料；查询分为矿产资源信息、油气资源信息、森林资源信息、地质图件、新闻发布和政策法规等，如图1-9和图1-10所示。

四、瑞典实物地质资料管理现状

瑞典从法律上对实物地质资料汇交没有强制性规定。但是，瑞典地质调查局具备接收、保管实物地质资料并提供服务的条件，矿山企业等单位会主动把地质工作形成的各种实物地质资料汇交到瑞典国家钻孔岩心库。

1. 管理现状

瑞典国家钻孔岩心库承担全国的实物地质资料接收、保管和服务工作。瑞典国家钻孔岩心库由一座单体库房组成，库容量为7000m²。

矿山企业对需要汇交入库的实物地质资料进行统一整理、装箱、包装后，运输到瑞典地质调查局指定的国家钻孔岩心库。

目前，岩心库内存放着采集自瑞典各地18000余个钻孔的300余万米岩心。其中，许多钻孔岩心都配套有岩心编录资料、地球物理井下测量结果、化学分析数据等资料。

2. 数字化与信息服务情况

（1）岩心扫描数字化

2014年，瑞典地质调查局正式启动钻孔岩心扫描工作，主要对国家钻孔岩心库内存

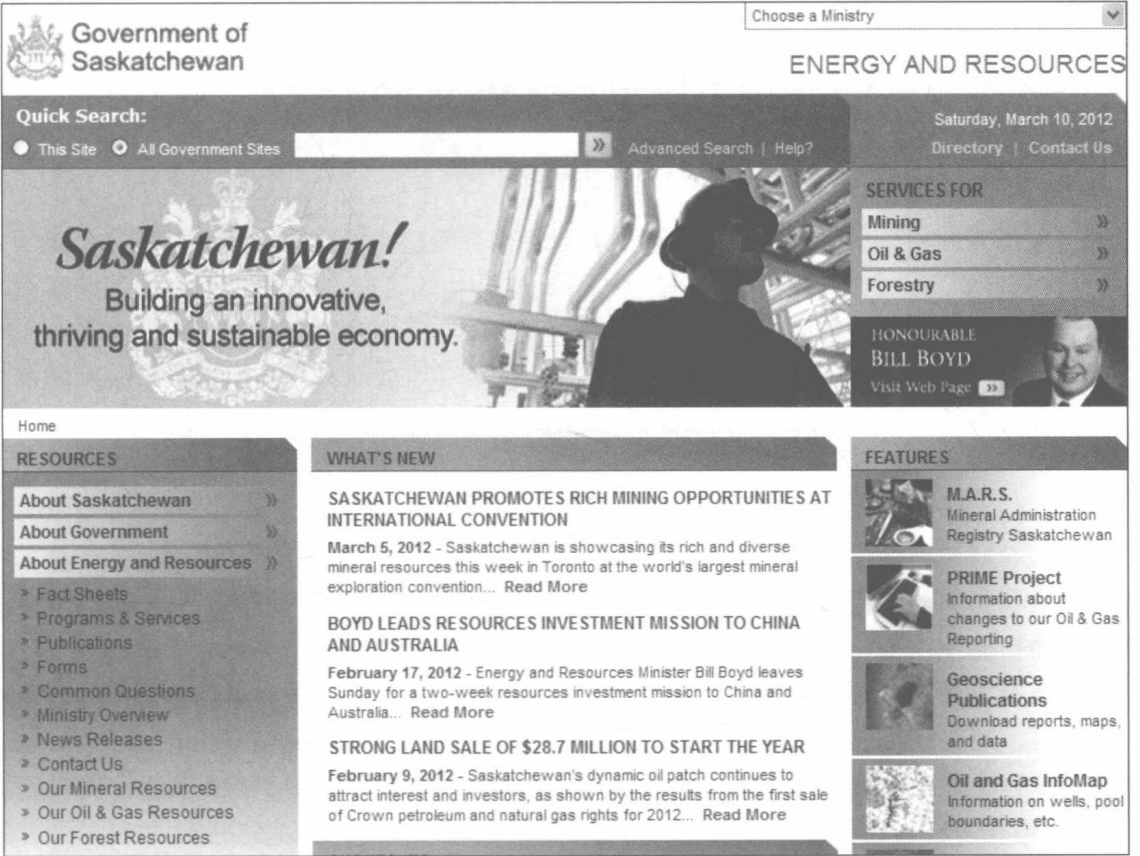


图 1-8 萨斯喀彻温省能源与资源部网站

TWO | SEARCH USING SPECIFIC LOCATION DETAILS Submit Search Clear

Enter as many specific details about the record as you know.

NMI #: Is Like

Latitude

Degrees: Equals

Minutes: Equals

Seconds: Equals

Longitude

Degrees: Equals

Minutes: Equals

Seconds: Equals

UTM Zone: Equals

Nad: Equals

UTM

Northing: Equals

Easting: Equals

UTM

Northing: Equals

Easting: Equals

图 1-9 使用详细地址查询萨斯喀彻温省地质资料
图片来自萨斯喀彻温省能源与资源部网站 <http://www.er.gov.sk.ca/>



图 1-10 钻井资料查询工具

图片来自萨斯喀彻温省能源与资源部网站 <http://www.er.gov.sk.ca/>

放的采自瑞典北部北博滕省和西博滕省的 $20 \times 10^4 \text{m}$ 岩心开展高分辨率光学图像扫描和高光谱红外扫描。

(2) 信息服务

同时，地质钻孔岩心扫描数字化结果会在瑞典地质调查局网站（<http://www.sgu.se/en/>）的地图查看器中的“钻孔岩心”选项卡内进行发布，如图 1-11 所示。用户点击“已扫描钻孔岩心”链接后，可以打开在线工具，查看和浏览所选岩心的数据和图像。图

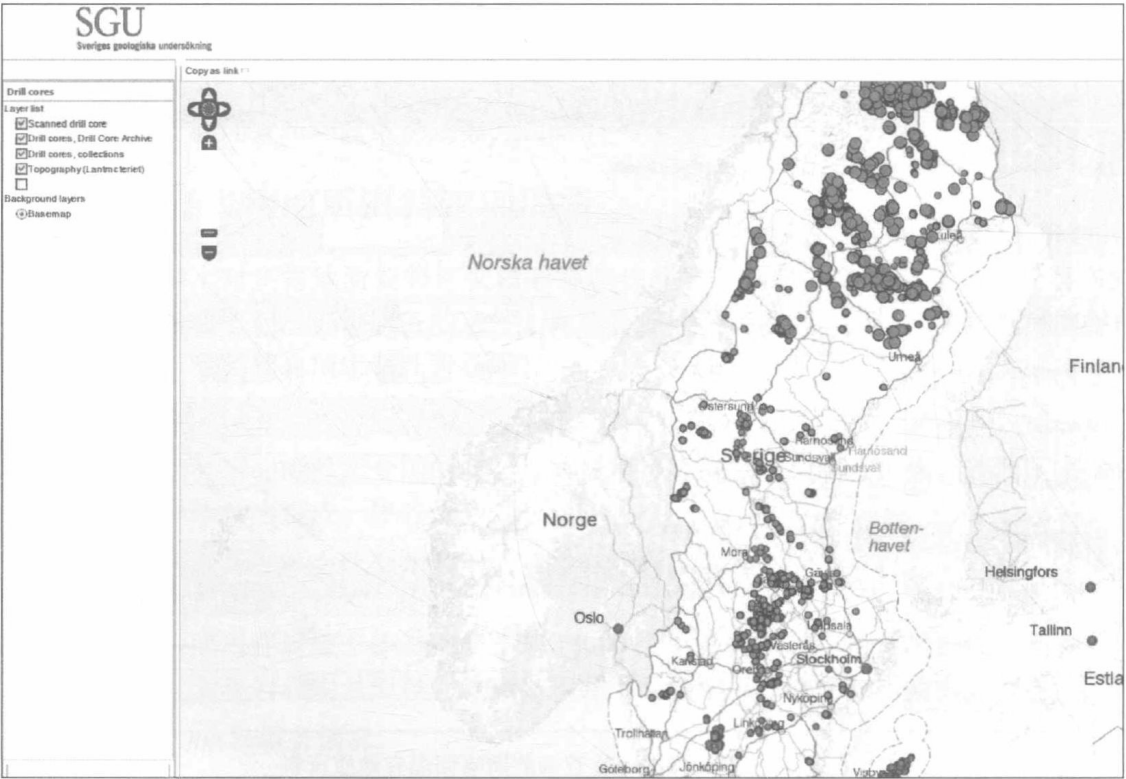


图 1-11 瑞典地质钻孔数据图形检索示意图

图片来自瑞典地质调查局网站 <http://www.sgu.se/en/>