

基于 Web Service 技术的岩芯图像显示研究

米胜信¹, 肖世伟², 姚聿涛¹, 王 琳¹, 高志新²

(1. 国土资源实物地质资料中心, 河北 三河 065201; 2. 中国地质调查局发展研究中心, 北京 100037)

摘 要: 目前,随着实物地质资料管理工作的持续推进,越来越多的钻孔岩芯被采集并扫描数字化,如何利用现代互联网技术,将扫描的岩芯图像信息向社会公众提供服务是急需解决的问题。本文主要阐述在开发重要岩芯图像服务系统过程中,解决岩芯图像信息在客户端显示的三方面问题:一是单张岩芯图像太大;二是全孔岩芯图像连接起来显示太长;三是岩芯图像和描述信息深度计算标准不统一。通过充分利用 Web Service 技术,首先利用缩略图技术将岩芯图像统一压缩,然后利用图像延时加载技术即 lazy-load 加载岩芯图像信息,最后利用 Ruler 控件设置岩芯深度标尺,作为岩芯图像和岩性描述信息深度对比的中间组件,最终完成全孔岩芯信息的整体显示。

关键词: 地质资料; 岩芯图像; Web Service

中图分类号: TP311.11 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-4051(2015)S1-0437-04

Research on displaying of core images based on Web Service technology

MI Sheng-xin¹, XIAO Shi-wei², YAO Yu-tao¹, WANG Lin¹, GAO Zhi-xin²

(1. Cores and Samples Centre of Land and Resources, China Geological Survey, Sanhe 065201, China;

2. Development Research Center, China Geological Survey, Beijing 100037, China)

Abstract: At present, as the sustained advancing of physical geological data management, a growing number of drilling cores were collected and scanned digitized. How to make use of modern Internet technology to provide core image information to the public is an urgent problem. In the development process of important core image service system, this paper describes three aspects of problems encountered in the core image information displayed on the client: ① one single core image is too large; ② connected full-hole core image is too long to display; ③ The depth of core image and description are not uniform. By using Web Service technology, Firstly, use thumbnail technology to compress the core images. Then use caching technology to load core image information. Finally, use Ruler to set core depth ruler, which as a intermediate assembly between the core image and lithologic descriptions. Finally, the core image of whole hole are displayed completely.

Key words: geologic data; core images; Web Service

地质资料信息是经济社会发展的重要基础资源之一,是地质找矿成果的载体和基础要素,而岩芯便是地质资料最重要的组成部分。岩芯服务主要因素体现在图像和描述信息上,岩芯图像的观察在确定岩性、推断沉积环境以及地质特征综合研究中,具有不可替代的作用。以往工作中,由于受多种因素影响,在岩芯的保存、观察、取样分析及资料的综合研究利用等方面,存在较多问题,不利于研究工作的深入开展。近年来,伴随计算机信息技术的飞速发展,

岩芯扫描图像作为一项岩芯观察分析的新技术,逐渐得到推广应用并逐步完善,将岩芯图像信息在互联网发布提供服务,这极大地提高了岩芯图像观察的利用率。为此,国家实物地质资料馆开发了重要岩芯图像服务系统,将国家馆采集的重要矿山岩芯数字化成果,在中国实物地质资料信息网发布,及时向社会提供专业的岩芯图像服务。

在系统开发过程中,如何将岩芯图像在浏览器客户端页面上清晰流畅的显示,是我们攻克的主要问题之一。

1 岩芯图像显示的问题

岩芯图像信息是指利用岩芯扫描仪,对岩芯表

收稿日期: 2015-04-05

面进行平面滑动扫描而生成的 JPEG 标准压缩格式的图片。钻孔岩芯扫描图见图 1。将这些具有高保真度的岩芯图片作为核心数字信息存储在计算机中,进行永久保存并通过网络提供服务,在一定程度上节约了保管成本,提高了服务效率。

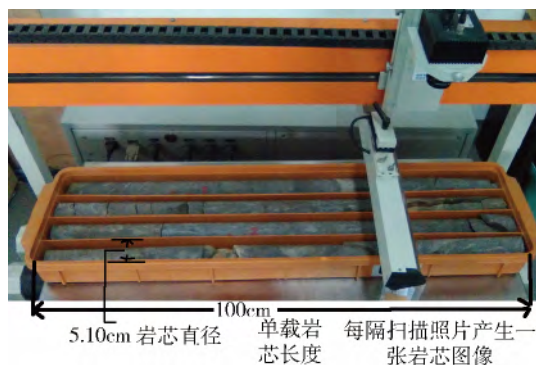


图 1 钻孔岩芯扫描图

1.1 岩芯图像太大

国家实物地质资料馆引进的是 YXCJ-VZZ 型图像高分辨率岩芯扫描仪,扫描的分辨率的 350dpi,单张岩芯图像扫描长度为 1m(行业通用的岩芯盒长度为 1m),宽度为 5~10cm(岩芯直径),平均每张岩芯图像的大小在 5M~10M 之间。

由于浏览器的缓存是有限的,一般客户端配置在 50M~100M 之间。因此如果将一个钻孔的所有岩芯图像直接加载,很容易造成浏览器卡死现象。

1.2 岩芯图像太长

固体矿产的钻孔深度一般在 100~2000m 之间,如果将岩芯图像从起始深度到终止深度进行全孔扫描,岩芯图像将会达到 100~2000 张,而为了让岩芯图像自下而上的连贯显示,这样整孔的岩芯图像将会使浏览页面非常长。如果在 HTML 页面中使用几百乃至上千个这样的方法显示图像,在页面第一次加载时,浏览器就要下载这几百张图片,就可能将浏览器卡死,这样做既不能保证页面加载速度,又不符合用户浏览习惯。

1.3 岩芯图像与岩性描述信息深度不一致

岩芯图像能很好的反应钻孔所在地的地质特征,但是有些地质特征不仅仅是通过肉眼就能分辨的,如果在浏览观察岩芯图像的同时,配以岩石名称和岩性描述信息,则就能更好的对岩性进行理解和把握。但是由于岩芯图像的深度是根据回次来界定的,而岩性描述深度则是根据岩性分层的深度来界定,这就造成了岩芯图像深度和岩性描述深度不统一的问题,为用户观察浏览带来不便。

2 解决方法

为了解决以上问题,我们通过研究和利用 Webservice 技术、图片在浏览器中的“Lazy-Load”技术等综合方法,来实现岩芯图像在客户端清晰流畅的浏览查询,并且给浏览者以很好的用户体验。

Web Service 技术是应用程序通过互联网发布和利用软件服务的一种标准机制。它提供了一套分布式的计算技术,在 Internet 或 Intranet 上通过使用标准的 XML 协议和信息格式提供应用服务。Web Service 实现的功能可以是响应客户一个简单的请求,也可以是完成一个复杂的业务流程,一旦一个 Web Service 配置好后,其它应用程序和其它 Web Service 就可以直接发现和调用该服务。

2.1 加载岩芯图像页面

由于钻孔岩芯的采集和数字化管理都是依托项目来完成,按照实物地质资料传统的查询方式,即从案卷级到文件级信息的逐级查询,全国重要岩芯图像服务系统先加载钻孔岩芯所在项目信息,包括该项目的摘要、行政区划、所有钻孔等信息。然后点击其中的一个钻孔信息(如 ZK007),将显示这个钻孔的岩芯图像、岩性描述、岩性化学分析结果等信息,如图 2 岩芯图像页面所示。

该系统的前台岩芯图像显示 Drill_Show.aspx 页面中,主题区域有三部分组成,A 区域显示深度标尺,B 区域显示岩芯图像,C 区域显示岩性描述信息。

在 Drill_Show.aspx 这个页面中,充分应用了 Webservice 技术和 Javascript 的图片“Lazy-Load”技术,并使用了 Telerik 公司的 UI For Asp.net Ajax 控件。在页面加载时,首先从页面的 URL“CGSIBiz/Drill_Show.aspx?DrillID=1072”中获得钻孔 ID,然后,调用 DrillInfo info = cs.GetBasicDrillInfoByID(DrillID) 和 ProjectInfo pinfo = cs.GetCGSIProjectInfoByDrillID(DrillID) 方法,从数据库中获得钻孔和钻孔所在项目的简要信息。

根据钻孔对象的属性“钻孔编号”,再调用 IList<CoreImageInfo>imgs = cs.GetCoreImageOfDrill(info, JH) 和 IList<CoreDESCInfo>Descs = cs.GetCoreDESCOfDrill(info, JH) 方法,从后台数据库中获取这个钻孔的岩芯图像集合与岩性描述集合,这样为实现该页面数据显示准备好了数据。接下来使用这些数据,利用控件构造能够让浏览器交互查询的图像显示界面。

2.2 设置标尺

如果将一个钻孔所有的岩芯图像在浏览器屏幕

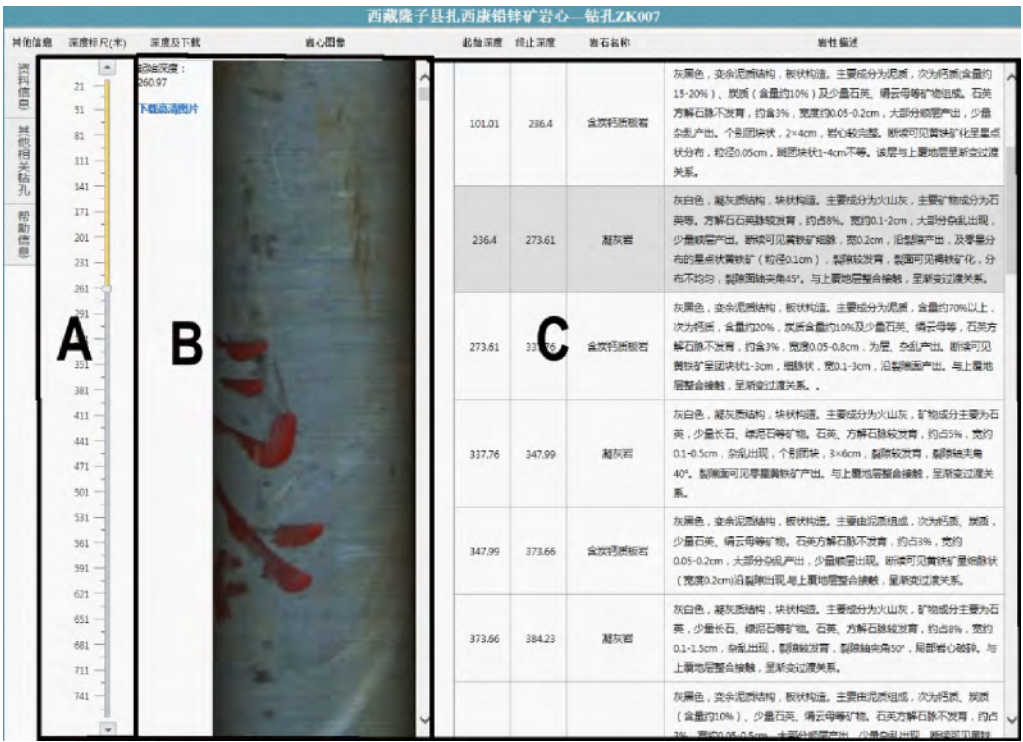


图 2 岩芯图像页面 (Drill_Show.aspx)

上滚动显示,将会增加浏览器的缓存压力和滚动页面的长度,不利于用户观察。

为此,利用 Telerik 公司的 Ruler 控件,设置岩芯长度标尺。钻孔岩芯图像集合每条记录都有起始深度、终止深度,根据这两个属性,计算出整个岩芯记录的起始深度和终止深度,把这两个值作为左侧标尺的起始刻度与终止刻度。

然后根据岩芯长度的不同,将岩芯平均分段,每段岩芯图像在浏览器屏幕内滚动显示,这样使岩芯图像清晰流畅的显示。

由于钻孔岩芯长度不一,如果用使用统一的标尺间隔,就会出现标尺刻度特别密集或者特别稀疏的情况。根据用户浏览器尺寸和分辨率综合因素,设置如表 1 所示的标尺,这样几乎涵盖所有深度范围的钻孔岩芯,很好的解决了长短不一的标尺显示问题。

表 1 显示标尺间隔/m

序号	钻孔岩芯长度 X	标尺间隔	标尺小间隔
1	$X \leq 300$	10	5
2	$300 < X \leq 600$	20	10
3	$600 < X \leq 900$	30	15
4	$X > 900$	40	20

2.3 显示岩芯图像

在图 2 中 B 区域,显示岩芯图像信息。在表格

控件 ImageTable 中,将加载图片的 HTML 代码,调用岩芯图片。

由于岩芯扫描原始图像较大,在岩芯上传前,将所有的岩芯图像进行了统一缩放。在 B 区域中调用的图片路径为压缩后的图片。经过多次测试,发现图像的像素设置为 65dpi,240 像素最为合适,同时满足浏览速度和观察清晰度的要求。为满足用户对原始图像的需求,同时设置了原始图像的浏览和下载功能。

然后利用图像显示的“Lasy-Load”技术,实现图像的加载显示。“Lazy-load”是通过延迟加载来实现按需加载,达到节省资源,加快浏览速度的目的。就是浏览器中一系列滚动的图片,一开始并不把这些图片加载进来,而是当用户拉动上下滚动条时,图片到了浏览器显示的位置,这时,浏览器中的 Javascript 代码执行加载动作,把图片从服务器端下载到浏览器中并显示。为实现此目的,在页面代码图像的 src 属性设置一个固定的值 loading.gif,而 data-original 属性才是真的图像路径。

`<img src = "/style/image/loading.gif" class = "lazy" data-original = "" + SImagePath + "" width="240" />`,这段代码意义在于,当用户将页面滑动到这个图像时,页面中的 javascript 把 src 属性的值,修改为 data-original 属性的值,实现图像的 lazy-load,即边看边加载。

2.4 统一显示岩芯图像和描述信息

在上图 C 区域中,显示岩性描述信息。当我们拉动左侧标尺中的游标时,将触发左侧标尺 javascript 事件 OnClientValueChanged,然后调用函数 OnClientValueChanged=" ScrollCoreImagesDESCs",这个 javascript 函数首先取得标尺的当前位置,然后通过 Ajax 异步通信,使用 json 格式,把钻孔编号 DrillID 和岩性描述的深度 DEEP 两个参数传输到服务器端的 Web Service:

/CGSIBiz/Drill_Show.aspx/GetDrillCoreImageList,获得同样 json 格式传回来的岩芯图像集合 result(这个图像集合,只包含游标的当前位置例如 261m 开始,一个标尺间隔 30m 的图像集),使用这个图像集合构造好新的图像 HTML 代码,即 ImageHtml,再把这个 ImageHtml 代码,通过 MYM("# ImageContainer").html(ImageHtml),赋值给中列的 # ImageContainer,这样,中列的图片就换成了游标的当前位置到下一个标尺刻度的图像。

C 区域中的岩性描述是以深度为单位进行单条存储的,表格的每一行都赋予了一个 ID(trow1.ID=" DESC" + CoreDESCID.ToString()),例如对应于 236.4~273.61m 的这条记录的表格行在数据库存储的 ID 就是 # DESC3205。利用 ScrollCoreImagesDESCs 函数,再和服务器的 Web 方法/CGSIBiz/Drill_Show.aspx/GetCoreDESCID 通讯,根据 DrillID 和深度 DEEP 的值,获得这个深度对应的岩性描述记录的 ID,如图 2 所示,261m 深度位于深度位于 236.4~273.61m 这条岩性描述记录之间,那么获得了这条记录的 ID(例如这条记录的 ID 是 3205)。这样岩芯图像深度和岩性描述深度就通过标尺的深度进行了有效的统一,同时在页面中进行显示。

最后,为了使用户更直观的观察岩芯图像与对象深度的岩性描述信息,利用 ScrollCoreImagesDESCs 函数,将该行的岩性描述信息做高亮显示。根据表格行的 ID(如 # DESC3205),滚动这个行到顶端的位置,把表格中所有行的背景变为白色,再把这个表格行的背景变为灰色(#DDD)。

```
$("#CoreDESCContainer").scrollTo($("#DESC" + result.d["DESCID"]),1000,{offset:-150});
```

```
$("#tr").css("background-color"," #FFF");
```

```
$("#DESC" + result.d["DESCID"]).css("background-color"," #DDD")。
```

2.5 显示辅助信息

利用 Telerik slider 控件,在页面左侧建立四个“滑动门”,分别显示资料信息、岩芯岩矿分析数据及下载、其他相关钻孔和帮助信息。在页面加载时,根据钻孔编号 DrillID,调用相关过程,从数据库中取得相应信息,使用户轻易检索查询。

3 需要进一步研究的问题

3.1 分布式岩芯图像的发布与共享服务

在国土资源部办公厅即将下发的《关于进一步加强实物地质资料管理的通知》中要求,国土资源主管部门和实物地质资料馆藏机构要建立和完善相关机制,提高向全社会提供实物地质资料服务的能力。进一步加强实物地质资料数据库建设,开发服务产品,丰富服务内容,夯实服务基础。

目前,重要岩芯图像服务系统只是发布的国家馆采集整理过的钻孔岩芯,随着全国各省实物地质资料馆的兴建,将有更多的钻孔岩芯被采集扫描等数字化工作。到目前为止,已有安徽、广东、河南、四川、辽宁、黑龙江等省市已经建立或准备建立实物地质资料馆。解决好将各省馆的分散采集保管的图像信息进行分布式存储,然后建立统一的服务平台,实现钻孔岩芯图像的统一发布和共享服务这一问题,将在提高实物地质资料服务水平和资源节约等方面发挥重要作用。

3.2 高光谱岩芯图像的利用

随着高光谱扫描技术在地质领域的应用,为岩芯数据服务又提供了一个平台。高光谱岩芯扫描图像主要原理是,以主要吸收谱带、谱带组合特征、谱带精细特征和谱带变异特征为基础,对矿物进行分层识别,建立矿物识别分层谱系,从而可以更客观的判定矿物的岩性特征。

高光谱岩芯图像在地学服务研究方面的优势表现为增加岩芯图像数据维数,拓展服务领域;生成长期有效的数字化岩芯档案和影像,提高地质岩芯编录的效率、客观性和一致性,并与前人的岩性描述信息进行对比分析。

国家地质资料馆与中国地质调查局油气中心合作,利用澳大利亚 Hychips 高光谱岩芯扫描仪开展工作。我们将研究如何将 Web Service 技术与高光谱扫描技术结合,开发出具有定制特征的产品,体现服务的差异化。

3.3 岩芯岩矿分析数据的统一发布

岩芯岩矿分析数据是通过化学方法,对岩芯进行系统的理化测量,获取其矿物元素组成含量结果,

(下转第 446 页)

少、研究价值大,十分珍贵,因此建议尽可能多地扫描各种物化参数。建议开展该类岩芯的全岩芯图像扫描、高光谱矿物扫描、XRF 元素浓度扫描、磁化率扫描、CT 结构构造扫描和伽马密度扫描。

3)环境调查与评价岩芯:经筛选后进行保管的此类岩芯数量少且一般很完整,针对其研究目的,建议开展全岩芯的图像扫描、XRF 元素浓度扫描和磁化率扫描。

4)油气调查岩芯:此类岩芯取心数量少,且一般较为完整,岩芯的粒度、孔隙度、裂隙度等参数是含油储量及驱油机理的重要评价因素,因此相对于化学参数,油气岩芯的结构构造等物理参数更为重要。建议对于该类岩芯要开展全孔岩芯的白光图像扫描、荧光图像扫描、CT 扫描和电阻率和伽马密度扫描。

参考文献

[1] 成艾颖,余俊清,张丽莎,等. XRF 岩芯扫描分析方法及其在

湖泊沉积研究中的应用[J]. 盐湖研究,2010,18(2):8-13.

[2] 刘凤民,吴晓红,邓会娟,等. 岩芯扫描及应用[M]. 北京:地质出版社,2010:1-6.

[3] 陆春峰,吴早平. 岩屑荧光扫描油气检测技术在镇泾油田的应用[J]. 科技情报开发与经济,2011,21(15):192-194.

[4] 孟庆勇,李安春,徐方建,等. 东海内陆架 EC2005 孔沉积物磁化率与粒度组分的相关性研究[J]. 科技导报,2009,27(10):32-36.

[5] Ross P S, Bourke A, Fresia B. Improving lithological discrimination in exploration drill-cores using portable X-ray fluorescence measurements: (2) applications to the Zn-Cu Matagami mining camp, Canada [J]. Geochemistry: Exploration, Environment, Analysis, 2014, 14 (2): 187-196.

[6] 滕奇志,唐棠,李征骥,等. 基于粒子群优化的岩石薄片三维图像重建[J]. 电子与信息学报,2011,33(8):1871-1876.

[7] 王磊,李天成,杨新雨. 钻孔岩芯磁化率及 PXRF 测量在智利月亮山铁铜矿区应用与找矿预测[J]. 地质与勘探,2012,48(2):396-405.

[8] 尹明,李家熙. 岩石矿物分析[M]. 北京:地质出版社,2010:1-6.

(上接第 440 页)

是对岩芯最客观的认识研究方法。岩芯岩矿分析数据也是根据深度信息为单位进行记录和存储的,但是由于钻孔所在地的地质环境不同,造成各钻孔测试的主元素和伴生元素的种类、数量也不相同,在建立数据库时存在一定的难度。下一步将研究如何利用 Ruler 控件,使其与岩芯图像和描述信息同步显示。

4 结 语

Web Service 技术是作为互联网发布一种标准机制,利用它开发的系统具有可重构、可移植性好,开发周期短,系统升级维护方便等优点,并能充分利用网络资源,真正做到了资源共享,并且在平台兼容性、稳定性和安全性方面,性能优越。

利用 Web Service 技术,很好的解决了岩芯图像加载速度、页面显示长度和深度不统一等问题,在重要岩芯图像服务系统开发过程中发挥了重要作用。虽然有一些问题需要解决,但在现有的条件下,已经最大程度的发挥了岩芯图像的服务特点。

到目前为止,利用该系统共发布 400 个钻孔十多万米岩芯图像信息,充分体现了国家实物地质资料馆的行业地位,为国家实物地质资料馆在线实物地质资料信息服务提供了便利,在经济发展、政府决策、地质找矿和地质科普等领域发挥了至关重要的影响。

参考文献

[1] 姚华军,贺冰清. 推进地质资料信息服务集群化和产业化的研究[J]. 中国国土资源经济,2009(9):4-7.

[2] 刘跃,吴晓红. 基于多分辨率图像融合算法的岩芯图像拼接[J]. 太赫兹科学与电子信息学报,2014(2):290-294,298.

[3] 刘宁. 岩芯扫描图像分析及其应用研究[J]. 石油实验地质,2004(5):500-504.

[4] 连健. 全国地质资料目录服务中心总体设计研究[J]. 中国地质,2013(5):1675-1682.

[5] 黄燕菊,张林杰. 钻探岩芯高光谱数据管理与分析系统的构建[J]. 世界核地质科学,2010(3):159-163.