

基于 SSH 框架的海洋调查资料信息管理系统的设计和实现

刘晓丹, 赵迎春, 丁 磊

(国家海洋局 北海海洋工程勘察研究院, 山东 青岛 266033)

摘要: 论述了海洋调查资料信息管理系统标准规范、应用软件、数据库建设及关键技术, 采用组件式技术、SSH 框架与 ArcGIS server 服务平台, 结合开发的海洋资料信息管理系统, 可以实现海量海洋资料的数字化、信息化管理。该系统在不断发展完善的同时, 将逐步向海洋科技界推广应用, 推进数据共享, 为科研服务。

关键词: 海洋资料; SSH 框架; ArcGIS server; 数据库

中图分类号: G203 文献标识码: A 文章编号: 1000-3096(2012)12-0071-05

信息的来源是数据, 数据是未加工过的原始资料, 它是对客观世界的表示, 而信息是数据内涵的意义, 是数据的内容和解译^[1]。经过多年的资料积累, 我国已拥有大量珍贵的海洋基础数据信息, 包括海洋基础地理、海洋地球物理、航空与卫星遥感、海洋资源、海洋水文、海洋生物化学等内容, 数据量大, 数据类型多样。海洋数据来源多样, 包括常规海洋调查资料, 国家海洋专项调查、海洋工程项目等获取的调查资料, 通过大量的海洋基础数据资料, 我们掌握了越来越多的海洋信息, 为人类开发利用、保护海洋提供了科学依据。目前, 大部分的海洋调查资料主要以两种形式保存: 一种是原始观测结果以及数据来源和时间等, 它们被保存在不同的介质中; 另一种是这些原始资料的数字化形式, 并记录了相关的项目和观测手段等, 它们以文档的形式存放^[2]。

当前国内积累的海量海洋调查资料以传统的资料管理服务保障模式越来越不能适应海洋信息化发展的需要, 管理不便, 不易查找, 容易损坏和遗失。海洋资料不仅是各项海洋工作的基础性信息资源, 更是反映海洋工作历史的重要依据。海洋资料极为宝贵, 来之不易, 一旦丢失, 将难以重新获取。

随着计算机技术、网络技术、数据库技术的发展, 国内在档案图书资料管理行业掀起了以图书资料数据库建设和管理服务软件开发为核心的信息化建设高潮。全球沉船数据库、水深数据库(英国海道测量局)的相继创立大大促进了航海图书的发展; 美国国家海洋大气管理局扫描矢量化数万份非常有价值的历史海洋资料, 并经过图形处理、海量信息管理技术处理, 实现了历史资料的网络化服务。

基于前人的经验和技術, 海洋调查资料信息管理系统项目的建设将实现海洋调查资料的数据库管理和网络化服务。

海洋调查资料信息管理系统是立足于我国海洋调查资料信息管理的实际需求开发的实用化平台。实现对海洋调查资料的数字化存储、数据库管理、规范化操作、网络化服务, 在软件方面提升海洋资料信息对海洋经济、海洋科学研究以及各类海上突发事件的应急保障能力。

1 海洋调查资料信息管理系统组成与功能

1.1 海洋调查资料的特征

海洋调查资料主要包括影像资料、数据资料(原始资料及成果资料)、文档资料等。由于海洋调查涉及的要素多, 包括海洋水文调查、海洋气象调查、海水化学要素调查、海洋声光要素调查、海洋地质地球物理调查、海洋生物调查资料等, 因此海洋调查资料时空特征明显, 具有数据格式多样化、数据量庞大的特征。

1.2 标准规范建设

1.2.1 海洋调查资料数据文件命名规则

数据库建设中使用国家编码、参数编码、资料

收稿日期: 2012-06-22; 修回日期: 2012-09-24

基金项目: 山东省 908 专项(SD-908-01-03-03)

作者简介: 刘晓丹(1980-), 女, 辽宁北宁人, 工程师, 硕士, 主要从事海洋环评及管理研究, 电话: 13863948316, E-mail: danlx2006@126.com

源代码等多种编码类型, 实体数据资料编号具有唯一、简洁合理、规范性特点。以《海洋调查规范》为依据, 按照专业性、可操作性等原则对所属资料实施编码。文件名以“D”开始, 包括船代码和时间信息, 扩展名为数据文件类型代码, 形式为: DYYYYMMDDXXN.CCC(D 为海洋调查资料标识; YYYY 为调查观测年份; MM 为调查观测月份; DD 为调查观测开始日期; XX 为调查船代码)。

1.2.2 海洋调查资料元数据的规定

该规定以《海洋调查规范》为依据, 在海洋调查资料元数据信息生成过程中, 以 Excel 电子表格生成原数据信息, 表格包括两列, 一列为元数据属性信息名称, 一列为元数据属性信息的内容。海洋调查元数据内容包括 4 个元数据子集, 分别为标识信息、航次信息、调查项目信息和资料汇交与服务信息, 上述元数据构成了海洋调查资料系统数据结构的基础。

1.2.3 海洋调查资料数据著录规则

该规则规定了海洋调查资料元数据的中文名称、英文简称、定义、性质/条件、数据类型、值域和最大出现次数等。

1.2.4 海洋调查资料管理规范

以《国家海洋局关于施行海洋资料管理暂行规定的通知》为依据, 规定海洋调查资料管理工作业务要求。

1.3 系统设计目标

海洋调查资料信息管理系统是建立采用组件式技术、SSH 框架与 ArcGIS server 服务平台结合进行开发, 实现对调查资料信息的自动采集存储、人工编辑、查询、显示等基本操作功能, 并最终形成完整的海洋调查资料库体系, 方便管理、保存和应用, 为海洋资料的管理和应用提供一个安全、高效的信息化平台。当代海洋学问题的提出和解决常常要求多学科多部门之间的协作。因此, 空间信息的共享与互操作、分析与综合在对于海洋学问题的综合研究中便显得日益重要^[3]。

1.4 系统开发

1.4.1 总体框架

海洋调查资料信息管理系统总体建设框架利用分层原理, 采用 SSH(Struts、Spring、Hibernate) 框架, SSH 框架是一种新型的、轻量型的 J2EE 架构, 是目前比较流行的 J2EE 框架。首先, 用面向对象的分析方法根据需求提出一系列的模型, 将这些模型

实现为基本的 Java 对象, 然后编写基本的 DAO(Data Access Object)接口, 并给出 Hibernate 的 DAO 实现, 采用 hibernate 架构实现的 DAO 来实现 java 类与数据库之间的转换和访问, 最后由 Spring 完成业务逻辑。海洋调查资料信息管理系统的数据资源划分为用户界面层、服务界面层、中间组件层、数据层、支持层和设施层, 如图 1。平台开发基于 Java 语言, Java 程序可以发布多种操作系统上, 例如 windows 系列, Unix 系统, linux 系统等。

1.4.2 系统主要功能

海洋调查资料信息管理系统包括海洋调查资料管理系统、海洋调查档案管理系统、海洋调查资料档案和资料服务网站、海洋资料信息管理系统应用工具等 5 个较为独立的系统, 每个系统由相互关联的功能模块构成, 并充分考虑平台与已有业务系统或待开发系统的接口(图 2)。在体系结构设计上采用浏览器/服务器结构(B/S)模式。

1.4.2.1 海洋调查资料管理系统提供对各种海洋调查信息资料的收集整理、标准化、编目、入库、更新、数据库维护、提供服务、输出等功能。

1.4.2.2 海洋调查资料档案管理系统功能包括立卷归档、管理、查询等。本系统还可以实现海洋调查资料档案的图形图像可视化。

1.4.2.3 海洋调查资料信息服务网站面向客户, 提供注册、检索、借阅、下载, 以及海洋调查资料信息发布等功能。

1.4.2.4 海洋调查资料管理系统平台应用工具是服务于系统管理人员的开发工具, 包括权限管理、审核、日志管理、数据库管理等功能, 保障平台运行安全。

1.4.3 系统与 ArcGIS Server 服务平台结合

本系统主要使用 ArcGIS Server 服务平台中地图服务, 地图服务是基于 ArcGIS Server 部署的分布式系统, 其中包括服务器对象管理器(SOM)以及服务器对象容器(SOC)。服务器对象管理器主要在地图服务的管理、启动和关闭以及地图服务的运行服务器(SOC)的添加、删除及负载均衡方面起着专门的作用。服务器对象容器的主要负责运行地图服务并处理应用层提交的请求, 因此实现 SOC 的动态增减是实现分布式地图服务服务器系统的基础^[4]。本系统主要读取部分系统中使用到的图像信息。

首先对地图服务的运行服务器(SOC)进行操作, 以系统管理员身份连接到服务器, 连接成功后, 获得服务器上运行的管理服务器对象(SOM), 通过管理

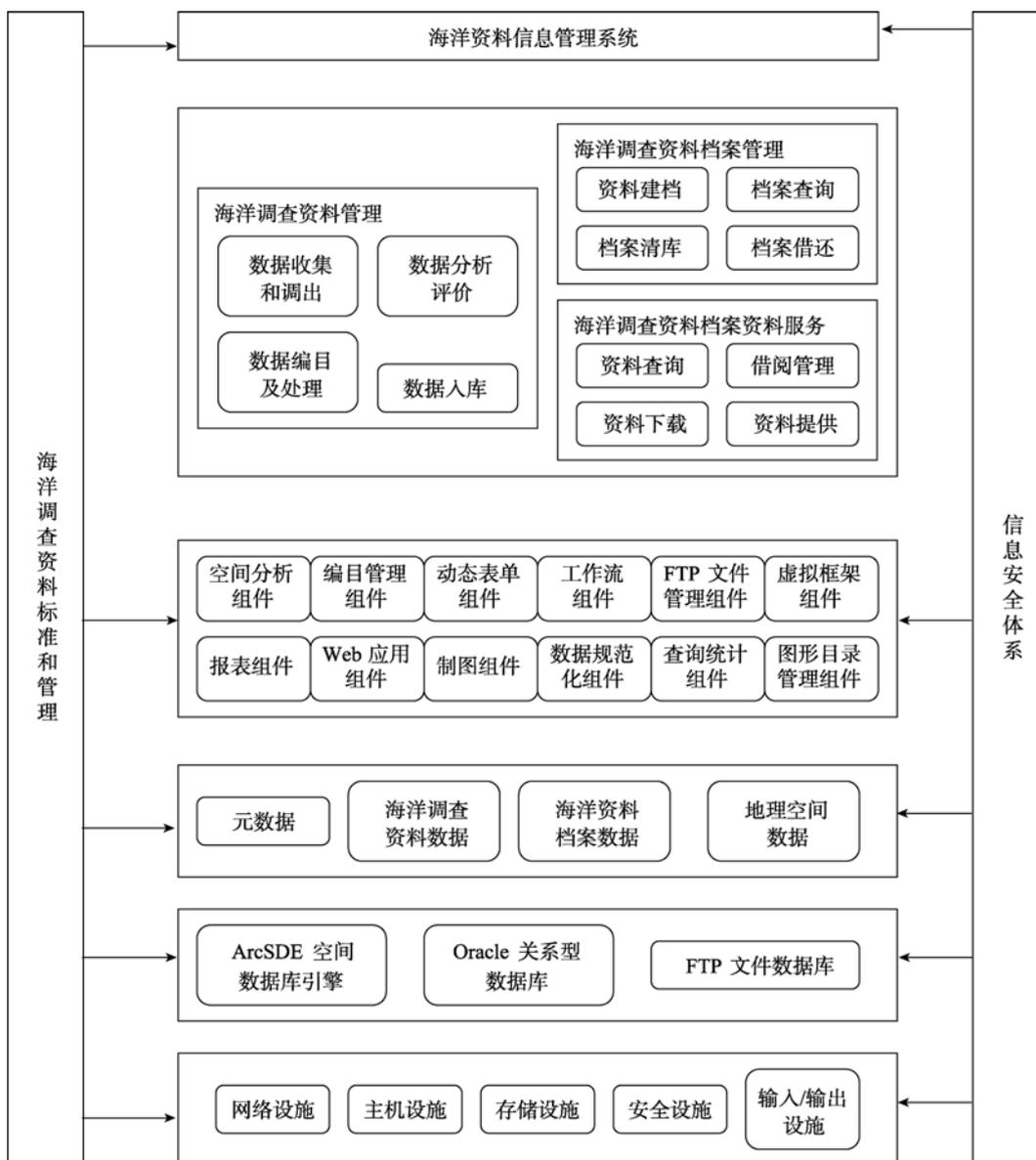


图 1 海洋资料信息管理系统总体架构

Fig. 1 The total construction of information administrative system for ocean data module

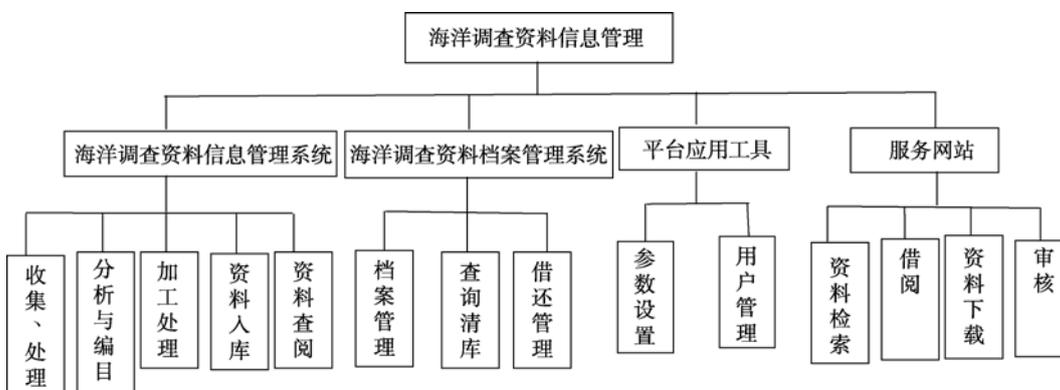


图 2 海洋资料信息管理系统功能框图

Fig. 2 The function module of information administrative system for ocean data module

服务器添加、删除服务对象容器(SOC)。

地图服务的开发和发布,先创建地图服务,将来自数据层的地图数据以 Web Service 的形式发布,提供用户访问的地图接口。详细的步骤为:连接指定的 SDE 数据库,建立数据库连接后,选择需要发布的地图数据并添加到 .mxd 文件中,连接服务器,获得管理服务器对象(SOM),将 .mxd 文件发布为地图服务。创建地图服务后,可对其状态进行配置,实现服务的删除、暂停、开启等^[5]。

1.4.4 数据库建设

数据库结构采用分布式数据库系统,分布式数据库系统是由若干个站集合而成。这些站又称为节点,它们在通讯网络中联接在一起,每个节点都是一个独立的数据库系统,它们都拥有各自的数据库、中央处理机、终端,以及各自的局部数据库管理系统。因此分布式数据库系统可以看作是一系列集中式数据库系统的联合。它们在逻辑上属于同一系统,但在物理结构上是分布式的^[6]。

在做好数据收集提取、转换格式、统一编码、质量分析等工作的基础上,根据需求,灵活运用建库理论,通过海洋调查资料信息管理子系统校验的数据并导入库内,建成数据库。海洋调查资料具有海量、电子数据与纸质资料并存、元数据与实体数据关联、空间属性数据与非空间属性数据并存、数据格式类型多的特点,因此将海洋调查资料数据库架构设计为编目库、资料数据库和管理数据库^[7]。

海洋调查资料信息管理系统建设是今后相当长时间内很重要的基础信息工程。其建设过程中需综合利用国内外的新理论、技术和方法。把数据库管理引入到海洋资料信息管理系统中是一种着眼现在、面向未来的合理解决方案^[8]。

2 系统关键技术

系统实现需要解决的关键技术主要有:分类实施编目,系统自动智能化。

2.1 分类实施编目

依据海洋调查资料分类特征,海洋调查资料入库前需要进行分类编码,依据分类编码实现海量海洋调查资料数据的分类管理,便于资料管理、查阅。

2.2 系统自动智能化技术

可以实现图像初始信息的自动化采集,自动生成网页展示图像,自动把图像的初始信息录入到数

据库,录入人员只需把剩下的图像信息完善即可,同样文件资料也要实现自动化采集,同时系统自动相隔一定时间,对图像和文件的存放位置自动轮询,判断有没有新的图文资料可采集处理,自动智能化是本系统一大特点。

3 结语

海洋资料信息管理系统基于 J2EE 架构与 ArcGIS server 服务平台结合开发的海洋资料信息管理系统的架构设计和开发,具有较强的适用性和可操作性,该系统研发成功可有效提高海洋调查资料和档案资料管理服务保障能力。为了使平台发挥应有的效益,要在进一步的使用中针对平台软件不断升级维护。

参考文献:

- [1] 李成治,黄海军.海洋资源环境信息研究新趋势加强三“S”信息系统建设[J].海洋科学,1996,1:23-25
- [2] 夏登文,石绥祥,于戈,等.海洋数据仓库及数据挖掘技术方法研究[J].海洋通报,2005,24(3):60-65.
- [3] 栾振东,范奉鑫,阎军.对建立海洋基础数据管理系统设计方案的探讨[J].海洋科学,2004,28(10):6-9.
- [4] 周依文,史世龙,魏芳.基于 ArcGIS Server 的海洋地图服务管理系统的设计和实现[J].测绘与空间地理,2009,32(1):51-57.
- [5] 国家海洋局.海洋调查规范[S].第7部分:海洋调查资料交换(GB/T 12763.7-2007).北京:国家标准出版社,2008.
- [6] 刘秋生,韩范畴,肖京国,等.海洋测绘信息数字平台建设[J].海洋测绘,2010,30(1):79-82.信息,2009,32(1):51-53.
- [7] 蔡明理,施丙文.海洋地理信息系统[J].海洋科学,1996,6:31-33.
- [8] 周林,刘海行,宋转玲,贾贞.基于 WebGIS 技术的 PANDA 断面海洋主题数据库系统可视化查询的设计与实现[J].海洋科学,2009,33(5):86-90.

Design and Implementation of Information Administrative System for Ocean data Based on The Framework of SSH

LIU Xiao-dan, ZHAO Ying-chun, DING Lei

(Behai Marine Engineering Prospecting Institute of State Oceanic Administration, Qingdao 266033, China)

Received: Jun.,22,2012

Key words: ocean data; the framework of SSH; ArcGIS server; database

Abstract: This article elaborates the standard, application software , database construction and key technology of information Administrative System for Ocean data. Using component technology, SSH framework and ArcGIS server service platform ,the Administrative System realizes digital and information management for mass Ocean data .The system will be endlessly improved, shared and service the relative scientific communities.

(本文编辑: 梁德海)

2013 年《海洋科学》征订启事

《海洋科学》是由中国科学院海洋研究所主办、科学出版社出版的学术性期刊，是中国自然科学核心期刊、华东地区优秀期刊、山东省优秀期刊。本刊以密切联系科研生产实际、服务于我国现代化建设为宗旨，及时、快速报道海洋学及其分支学科的新成果、新理论、新观点、新工艺，对重大基础研究和应用性研究成果特别予以优先报道。主要刊载内容有：海洋物理、物理海洋、海洋生物、海洋地质、海洋化学、海洋工程、海洋水产养殖、海洋活性物质提取、海洋环境保护、海洋仪器研制等方面的学术论文、研究报告、研究简报、专题综述、学术讨论和争鸣、学术动态以及新产品介绍（有偿刊登）等。

本刊为月刊，每月 15 日出版，大 16 开本，112 页，每期定价 30 元，全年定价 360 元。本刊国内外公开发行（国际刊号：ISSN1000-3096；国内刊号：CN37-1151/P；国内邮发代码：2-655；国外发行代号：M6666）。全国各地邮局均可订阅。欢迎各科研机构、高等院校、生产厂家和从事该领域研究的科技人员踊跃订阅。邮局订阅不便者可直接向本刊编辑部订购。本刊发行量在同类期刊中名列前茅，订户遍及全国 20 多个省、市、自治区，影响面广，宣传力大，欢迎广大的广告客户在本刊刊登广告，价格优惠。

欢迎订阅《海洋科学》 欢迎广告惠顾

《海洋科学》编辑部地址：山东省青岛市南海路 7 号，266071

电话及传真：0532-82898755

E-mail：pxzhang@qdio.ac.cn