

海洋台站数据管理及动态发布系统的设计

秦明慧¹, 李 平², 戴永寿², 李立刚², 孙洪涛²

(1.国家海洋局东海分局, 上海 200137; 2.中国石油大学(华东), 山东 东营 257061)

摘要:针对目前我国海洋环境监测和预报工作的实际需求,采用B/S架构模式设计开发了一套基于JSP的海洋台站数据管理及动态发布系统。系统软件采用Java语言编写,保证了系统的跨平台性和可移植性;B/S模式保证了系统后期维护、管理和升级操作的方便性;Ajax技术的应用提高了网页的实时响应特性、提高了用户体验;数据库连接池的使用提高了数据库的连接性能。该系统已在国家海洋局闽东海洋环境监测中心建立的海洋监测示范系统试点投运半年,运行稳定可靠,综合效益明显。现场应用表明,该系统较好的完成了预期任务,具有较大的推广价值和应用前景。

关键词:JSP; 海洋环境监测; 数据库连接池; Ajax

中图分类号:P714 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-0239(2010)03-0066-06

1 引言

随着陆地资源的紧缺性越来越高,海洋工程的投资规模也开始膨胀性的发展,然而近年来随着现代化工农业生产的迅速发展,大量工农业废水和生活污水被排入海洋,导致近海、港湾富营养化程度日趋严重,从而引起了频发的海洋污染和灾害。这些海洋灾害对沿海地区的社会经济发展和人民生命财产安全造成了巨大的危害,进而对国家的经济建设产生诸多不良影响。因此,开发建设海洋数据管理和信息发布系统为海洋预报工作提供宝贵的数据资源,已经成为海洋开发、防灾减灾等战略部署和社会发展的迫切需要^[1]。

目前国内的海洋监测信息系统尚未形成有效的共享机制,海洋数据共享渠道仍然不畅,与国外相关领域技术水平尚有较大差距,未结合底层在线数据采集系统,未能实现实时数据共享,并且自成体系,没有统一的数据结构,实时的海洋信息监测和智能预警在国内的研究也相对滞后。为解决上述问题,更好地实现海洋数据资源的共

享,Web数据库技术逐步引入到海洋监测信息系统中。Web与数据库技术的结合不仅把Web和数据库的优点集中在了一起,而且充分利用了大量已有的数据库信息资源,使用户可以方便的在Web浏览器上检索和浏览海洋数据,从而能较为准确的进行海洋预报工作。

针对我国海洋环境监测及预报工作的实际需求,本文设计开发了一套基于JSP的海洋台站数据管理及动态发布系统^[2],该系统以目前海洋中心站一级的oracle数据库作为后台服务器,前端结合HTML、JavaScript、Ajax等技术,实现了海洋数据产品的动态发布,方便了数据库管理员和普通用户对海洋数据的实时管理和查询,是一套典型的基于B/S模式的数据库开发应用程序。

2 系统总体结构

2.1 系统分析

海洋台站数据采集和管理系统的总体结构见图1。各海洋台站前端采集器将采集到的水文、气

收稿日期: 2009-06-15

基金项目: 本研究受海洋公益性行业科研专项支持,项目编号(200805003) 项目名称(海洋台站多测点智能实时监测系统研究与示范)

作者简介: 秦明慧 (1963-), 男, 教授, 从事海洋预报和管理工。E-mail: jsqxszt@126.com

象等海洋参数通过 Delphi 程序处理后存储到中心站服务器的 oracle 数据库中, 经过相关处理后形成最终的海洋数据产品。海洋台站数据管理及动态发布系统将最终的海洋数据产品以 Web 网站的形式进行实时发布, 针对不同类型的用户和权限可以实现相关海洋参数的实时数据显示、历史趋势浏览和曲线绘制、异常报警显示及异常数据的增删改等操作。

示范系统试点运行的闽东海洋环境监测中心管辖的台站包括三沙、连江和成澳等站, 每个台站都设有多要素海洋资料观测点。

2.2 系统体系结构

海洋台站数据管理及动态发布系统的体系结

构见图2。系统采用典型的B/S结构, 分为客户端和服务端两部分。客户端是以浏览器为主的客户, 可以直接通过浏览器访问Web服务器; 服务器端包括Web应用服务器(Tomcat)和数据库服务器(Oracle 10g), 响应来自客户端的请求。当用户向服务器端发出HTTP请求后, 若请求页面含有JSP代码则将代码段交于应用服务器处理, 若有访问数据库的要求则交于数据库服务器处理, 数据库服务器返回的数据经应用服务器传回给客户端的浏览器。该系统中所有涉及数据库结构以及记录的操作都集中在服务器端进行, 客户端仅能通过浏览器请求服务器对相关数据库记录进行操作, 并不直接涉及数据操作, 这样不仅免除了客

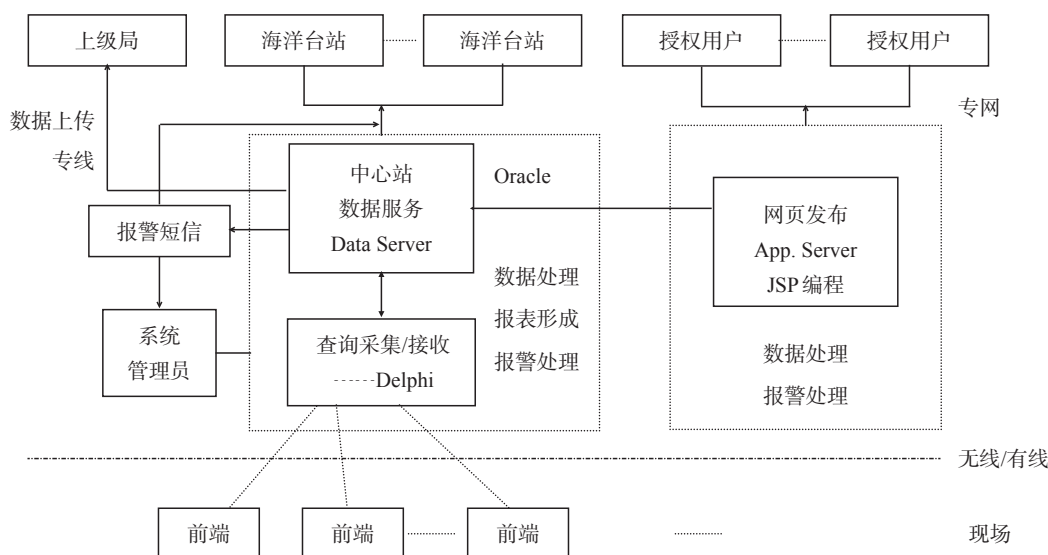


图1 海洋台站数据采集和管理系统

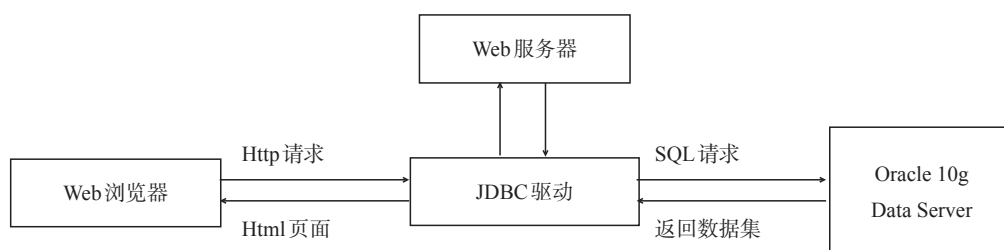


图2 海洋台站数据管理及动态发布系统总体架构图

户端的维护工作，而且增强了数据库的安全性和系统的稳定性^[3]。

3 系统的实现

3.1 开发平台

海洋台站数据管理及动态发布系统采用 Windows 2003 Server 作为中心站服务器的操作系统，以 Oracle 10g 作为数据库服务器，通过 Tomcat5.0 提供 JSP 支撑平台和 Web 服务，以 jdk1.5

作为编译器。

3.2 数据库设计

示范系统针对闽东海洋环境监测中心生产的实际需求、通过对数据和查询应用进行分析，根据系统的目标、实时数据的特点以及海洋台站、前端采集器和监测要素可动态追加的要求进行了数据库的总体规划 and 设计。整个海洋数据库包括三方面的信息：台站站点配置信息、海洋参数具体信息和数据异常报警信息，数据库整体体系结构见图 3。

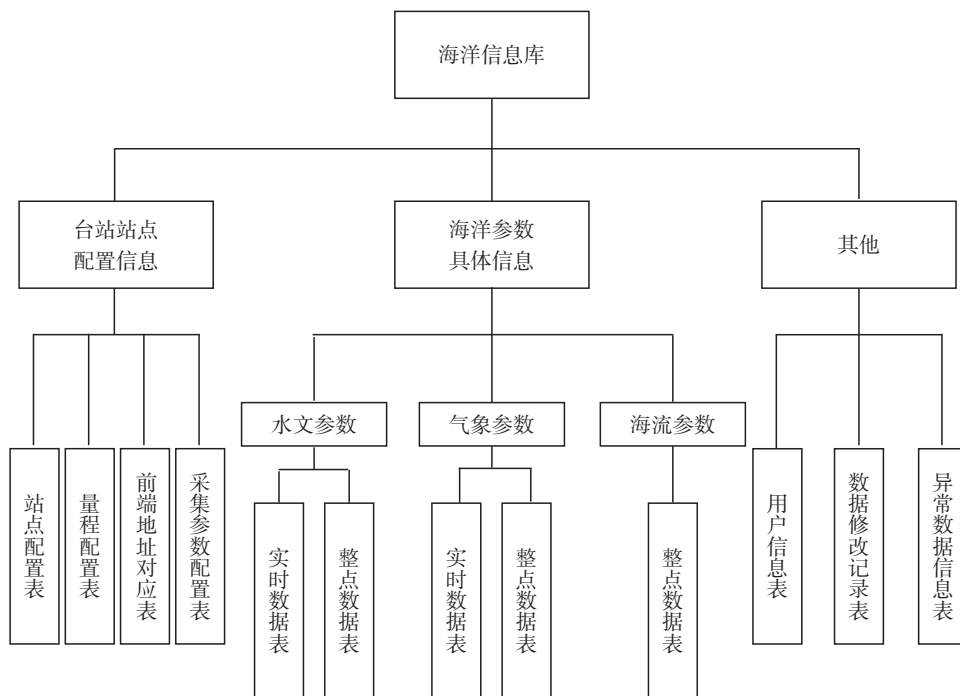


图 3 数据库结构体系图

台站站点配置信息包括各站点的标识、名称、地理位置、前端的采集器配置及各采集器的采集参数配置等信息。

海洋参数具体信息包括了各参数按分钟采集的实时数据和每小时内参数的最大值、最小值、平均值以及相关派生数据。这些参数大致可分为三大类：水文参数、气象参数和海流参数。

(1) 水文参数：实时数据包括水温、盐度、

潮位的分钟采集数值；整点数据包括一小时内各水文参数的最大值、最小值、平均值及相关的派生数据。

(2) 气象参数：实时数据包括气温、气压、湿度、降水量、能见度、风速和风向的分钟采集数值；整点数据包括一小时内各气象参数的最大值、最小值、平均值及相关的派生数据。

(3) 浪流参数：包括波浪和海流的整点数据

为二级子节点,各采集器采集的参数为二级子节点的叶子节点。用户在权限范围内可以选择浏览任意时间段内参数的历史信息,可将某时间段内参数的数值绘制成曲线以便更直观形象的掌握参数值的变化趋势;也可以浏览参数在某小时内的派生数据,还可将数据信息导出保存为 excel 格式的文件。

(2) 站点配置信息管理

用户根据自己的权限可以查看某站点下属测点的配置信息和各测点的报警记录,手动增加新的站点、测点和前端。该模块主要由系统管理员和台站管理员进行操作,通过该模块系统管理员不需要熟悉 Oracle 数据库的具体操作,就可以在网站上实现新的站点、前端及参数的增加,完成配置信息的修改、保存、删除等操作。

当系统管理员或台站管理员对某站的配置信息或数据信息进行修改之后,数据库会自动记录数据的修改操作事件、生成操作日志供后期查阅,方便系统的管理维护。

(3) 用户管理

用户管理模块包括用户登陆日志、用户注册、用户信息查询和修改、用户注销等。这些操作主要由系统管理员和台站管理员来实现,普通用户可以修改自己的用户密码。用户的具体权限由用户类型和用户所属单位来决定。系统针对用户的类型对每一页面设置了访问权限,所有用户只能在自己的权限范围内访问相应的网页。

(4) 站点月报表下载

用户在权限许可范围内可以根据需要选择下载某一台站的月报表,在月报表下载界面上依次选择所需下载月报表的年份、月份和报表类型,若该报表存在则会出现下载链接,不存在则会给出提示信息,同时返回下载界面提醒用户重新进行相关信息的选择。

事件管理模块主要由各台站管理人员来录入本站的采集设备安装、设备更新的具体时间和详细信息等。

4 关键技术

系统开发的核心技术是基于 Java 的 JSP 技术,系统前台与数据库的连接采用数据库连接池技

术,生产数据的实时显示采用的是基于异步交互模式的 Ajax 技术。

4.1 数据库连接池技术

动态实时地存取海洋数据信息,必须首先和海洋信息数据库建立连接。如果每次进行数据库操作前都需要加载驱动、创建连接,那么入口的参数处理将是身份零散的,不好管理和维护。一旦系统需要移植或数据库参数发生改变,则需要修改所有的连接代码。为了系统移植和后期维护的方便,系统采用了数据库连接池的方式。系统在开发过程中将连接 Oracle 数据库的配置参数信息以 .properties 文件方式存放在 Web 目录下,配置参数信息包括 Oracle 10g 的 JDBC URL、Oracle 驱动名称、Oracle 的用户名和密码等等,通过修改配置参数信息就可以方便地实现系统移植和数据库的连接。

4.2 Ajax 技术^[6]

系统中生产数据实时显示模块需要使用 Ajax 技术。Ajax 引擎允许用户与应用软件之间的交互过程异步进行,完全独立于用户与网络服务器之间的交流。系统运行时在后台通过 servlet 文件到数据库中获取需要的数据,并将数据以 XML DATA 的形式呈现在页面上,Ajax 使用 XMLHTTP 对象向该页面发送请求并得到服务器响应,在不重新载入整个数据显示页面的情况下用 JavaScript 操作 DOM 从而更新显示页面。因为 Ajax 的原则是“按需取数据”,使用 Ajax 能有效减少用户等待的时间,减轻响应对服务器造成的负担,从而快速实现生产数据的自动刷新、实时向用户提供最新的生产数据信息。

5 结束语

针对在闽东海洋环境监测中心站建立的示范系统的实际需求,采用基于 Java 的 JSP 技术和目前流行的 B/S 架构模式,设计开发了一套海洋台站数据管理及动态发布系统。该系统将入库的最终海洋数据产品通过网站自动发布来实现数据信息的实时共享,从而方便了海洋站各级管理员实时监测和管理海洋环境参数,对海洋环境的预报工作有着重要积极的意义。该系统已在国家海洋局闽

东海洋环境监测中心建立的海洋监测示范系统试点投运半年,运行稳定可靠,综合效益明显。现场应用表明,该系统较好的完成了预期任务,具有很大的推广价值和应用前景。

参考文献:

- [1] 马同星.网络型海洋环境监测数据挖掘和动态发布信息研究(硕士学位论文)[D].山东大学,2006.
- [2] 王先国,汪红松.JSP动态网页编程技术[M].北京:电子工业出版社,2006,6-7.
- [3] 吴中,郑晓华.基于Java的Web数据库访问系统[J].科学之友,2007,2(B):158-159.
- [4] 李素军,胡建华,王清心.基于web数据库的连接池的设计与实现[J].电脑应用技术,2008,(1):32-36.
- [5] 张明辉.基于JDBC技术的数据库连接和访问的研究.电脑与电信[J],2008,(6):49-51.
- [6] 赵定远.基于Ajax的异步Web开发模式[J].现代电子技术,2008,27(10):79-81.