第22卷 第1期 空 间 科 学 学 报 Vol.22, No.1
2002 年 1月 CHINESE JOURNAL OF SPACE SCIENCE Jan., 2002

基于 3 层 B/S 结构的月球资源数据库系统的设计与实现*

左 维 李春来
(中国科学院地球化学研究所 贵阳 550002)

摘 要

基于 3 层 B/S 结构，采用 Web 技术，在 Intranet 环境下设计并开发了月球资源数据库系统. 该系统实现了月球资源信息的管理，具有高效、使用方便、运行稳定可靠等特点，并具有良好的可扩充性和可维护性.

关键词 三层 B/S 结构—月球资源数据库系统— ASP/ADO

1 引 言

月球作为地球的天然卫星，是人类空间探测的首选目标. 苏联和美国在 1959—1976 年间进行了规模浩大的月球探测，积累了大量的月球数据和资料. 1989 年美国宣布实施“重返月球”计划，随后俄罗斯、欧洲空间局和日本等空间大国积极响应并制订了相应的行动计划. 1990 年日本向月球发射了 Hiten(飞天号) 探测器 **，1994 年和 1998 年美国分别发射了 Clementine(克莱门汀号) 和 Lunar Prospector(月球勘探者号) 探测器 **，使人类对月球有了更进一步的认识，并逐步形成了完善的月球科学体系. 同时，在“又快、又好、又省”的空间探测战略指导下，人类将在未来 10 年内发射一系列月球探测器，在月球建成第一个具有生命保障系统的受控生态环境的研究基地 ***.

我国在应用卫星和载人航天技术上已经取得了成功的经验，但在作为航天领域三个组成部分之一的空间探测上远远落后于美国、俄罗斯等空间大国. 目前，我国科技人员正为开展月球探测，加入“月球探测俱乐部”做积极的准备和相应的研究. 因此，在这种情况下，搜集、整理国、内外有关月球数据和详实资料，建立月球资源数据库，不仅能够为我国的月球探测计划提供科学的决策依据而且能支持我国空间探测的研究和深入，从这点上讲不仅十分必要而且意义深远.

2 数据库系统结构

月球资源数据库系统是为适应我国空间探测发展需求而产生的资料型应用系统，主

* 中国科学院知识创新工程项目 (KZCX2-115) 资助
** http://lunarprospector.arc.nasa.gov/history/timelineh.html
*** 李春来. 月球探测科学目标研究 (863-2.7.6.9) 总结报告， 1999.12
2001-03-01 收到原稿， 2001-11-16 收到修定稿

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

要用于月球数据资源的浏览、查询和月球科学的综合研究，并在一定程度上起到普及月球科学知识的作用. 为使用户能够方便地查询自己有用的信息和资料，最大限度地保证信息资源的共享，月球资源数据库系统采用了 Web 技术和数据库技术有机结合的 3 层 B/S(Browse/Web Server/Database Server) 结构设计方案，如图 1 所示.

图 1 月球资源数据库系统的 3 层 B/S 结构图

Fig.1 3-Layer B/S structure sketch of the Lunar resource database system

3 层 B/S 结构是一种类似于终端/主机系统的结构模式，同时又具有客户/服务器模式的分布计算特点，其主要特点是集中管理，即软件的程序、数据库以及其他组件都集中在服务器端，用户端除了浏览器之外无需其他软件. 通过网络服务器，数据库系统向用户提供信息资源，并对用户发出的请求进行应答，用户通过浏览器即可获得准确全面的数据信息.

3 系统特点和要求

基于 3 层 B/S 结构的月球资源数据库系统具有以下特点和要求:

(1) 服务器端的配置要求较高. 服务器包括 Web 服务器和数据库服务器，因为 Web 服务器要提供大量的信息服务，数据库服务器不仅要存储所有的数据信息，还要提供对数据库操作的响应，因此服务器端不管是软件配置还是硬件配置都有较高的要求.

(2) 用户端的配置要求较低. 用户端只要安装了 Web 浏览器即可应用月球资源数据库系统，无需其他软件和相关的管理维护工作，从而保证了系统的通用性及与平台的无关性.

(3) 数据库是数据存储的核心. 数据库可存放大量的多媒体数据，并能够支持并发操作，适应网络应用的特点. 数据库集中管理，保证数据操作的一致性和完整性.

(4) 效率高. 应用服务器减轻了客户端的负担，也降低了与数据库服务器的连接代价，从而实现真正的 "瘦客户".

(5) 易于维护. 所有维护工作均集中在服务器端，提高了系统的可维护性，也增强了数据的一致性.

(6) 便于扩展. 应用 Web 体系和开放协议标准，增强了系统的互操作性，同时能够增强服务器端应用和相应中间层接口软件，做到系统的后继扩充.

4 系统设计

4.1 系统功能模块组成

月球资源数据库系统的功能模块包括: 用户信息采集模块、综合信息管理模块、综合

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

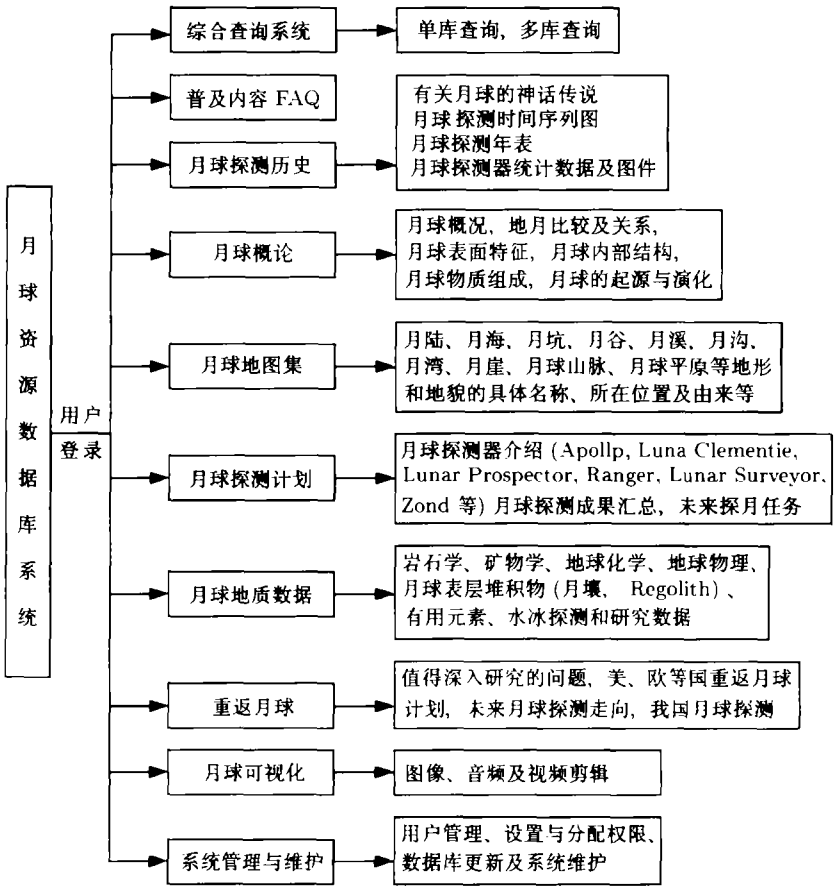

图 2　月球资源数据库系统主要功能模块图

Fig.2　The main functional modules of the Lunar resource database system

查询模块和系统管理模块，如图 2 所示.

(1) 用户信息采集模块.　将系统的使用者分为三类：网络管理员、注册用户和一般用户. 网络管理员负责用户管理及整个系统数据库的维护和备份，具有最高管理权限. 注册用户分成不同的用户组，分管不同的系统模块，拥有所控制系统模块的编辑权和浏览权. 一般用户只具有浏览和查询月球数据资源的权限. 用户信息采集是系统的重要功能，通过登录界面可获得用户对系统的操作权限.

(2) 综合信息管理模块.　包括普及内容 FAQ 、月球探测历史、月球概论、月球探测计划、月球地图集、月球地质数据、重返月球、月球可视化等 8 个子模块. 管理员和注册用户可对其内容进行编辑和浏览，一般用户可进行浏览.

(3) 综合查询系统模块.　采集和传递系统内部各模块的信息，充当数据库系统的枢纽，采用多种查询方式，使用户能够及时、准确、全面地获得所需信息.

(4) 系统管理模块.　负责系统用户管理，权限设置与分配，并对整个月球资源数据库系统进行日常维护、定时管理和数据更新.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

4.2 系统运行环境

系统采用 Intranet/Internet 技术，以 TCP/IP 协议为基础，采用 HTTP 传输协议. 系统中所有信息均采用 HTML 格式进行 Web 发布. 系统的网络软件选择如下.

服务器端

操作系统： Microsoft Windows 2000 Advanced Server;

Web 服务器： Microsoft IIS5.0;

数据库服务器： SQL Server 2000.

客户端

操作系统： Microsoft Windows 95/98/2000;

浏览器： Microsoft Internet Explorer 4.0 以上.

4.3 开发环境及工具

(1) Visual Interdev 6.0 用于制作基于 ASP (Active Server Page) 方式的动态页面. 通过 ODBC 访问各种数据源，可实现动态数据访问、人机交互等动态页面功能. 其中可嵌入 VBScript 、 JavaScript 及 ActiveX 控件等.

(2) 图像制作工具. Flash 4 、 Photoshop 5.5 等.

(3) 其他辅助工具 (Visual Basic 、 Visual C++ 等). 用于开发 ActiveX 控件及信息发布平台等.

5 技术实现

采用 ASP(Active Server Pages)+ADO(ActiveX Data Object) 技术进行月球资源数据库系统的开发. ASP/ADO 是由 Microsoft 开发的新技术，是完整的网络数据库解决方案. ADO 提供了高效率的 ODBC 数据库的连接功能. 通过 ActiveX Scripting, 可以轻易地与任何 ODBC 兼容的数据库建立连接，并且组件中的各种方法为开发者提供了一系列强大的数据库命令，以操作数据及建立数据驱动主页. ASP 可以用 VBScript 或 JavaScript 编写代码，把 ActiveX 控件直接集成到 Web 服务器内部. 其工作原理如图 3 所示.

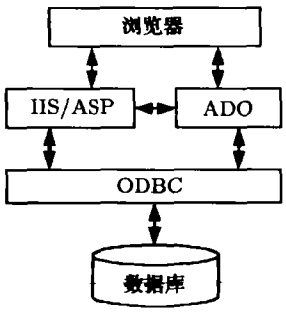

图 3 动态访问数据库原理图
Fig.3 The principle sketch of the ASP/ADO database

下面简单介绍月球资源数据库系统的实现过程.

(1) 运行 Internet 服务管理器建立虚拟目录

在 IIS 中右击默认 Web 站点，在 New 中选择虚拟目录，依次输入虚拟目录名、选择发布内容和目录的实际路径. 为了安全，设立虚拟目录的访问权限为 “执行” 、 “脚本” 最好不要设为读取.

(2) 创建数据源名 DSN(Data Source Name)

在创建数据库脚本之前，必须提供一条使 ADO 定位、标识和与数据库通信的途径. 数据库驱动程序使用 DSN 定位和标识特定的 ODBC(Open DataBase Connectivity) 兼容数据库，将信息从 Web 应用程序传递给数据库.

在 NT 服务器上执行 “控制面板” 上的 “ODBC”, 选

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

择 “系统 DSN”，按 “添加” 按钮，选择数据库驱动程序 SQL Server，然后填好数据源名称 (DSN) 及数据库名称.

(3) 建立项目文件

运行 Visual InterDev 的 Web Project Wizard，分别输入 Project 的名称、所在位置 (Location) 以及 Web 服务器的地址. 项目中已自动放置了文件 Global.asa 和名为 Images 的文件夹. Global.asa 负责存储在整个 ASP 应用程序中用到的全局设置，Images 中包含了页面中要显示的各种图形. 以后就可以在此项目文件中填加系统模块及文件，便于管理.

(4) 编写代码

①建立数据库链接. 用 ADO 提供的 Connection 对象建立和管理应用程序与 ODBC 数据库之间的连接，实现对数据库的存取.

②脚本应用. 针对各个模块要实现的具体功能，利用 VBScript 或 JavaScript 编写出对应的 ASP 文件.

下面是月球概论模块中的月球概况界面 (如图 4)，以其为例来说明如何在服务器端建立数据库连接，并访问、查询数据库 (HTML 代码省略).

图 4　月球概况浏览界面

Fig.4　The browse interface of “outline of the moon”

```
<%@ Language=VBScript%>
<% Option Explicit
Response.Buffer = true
Response.Expires = 0 // 控制页面缓存
Dim Conn, Sql, FileID
Dim rsFile, rsPer, flag, No(2), n, i
n = 0
for i = 0 to 2
  No(i) = false
Next
Set Conn = Server.CreateObject ("ADODB.Connection") // 生成 ADODB 与数据库的连接
Conn.Open Session ("ConnectionString") // 调用 cn.open 方法打开要访问的数据库
Sql="Select pPostPermission.ID, Pno from pPostPermission, pPermission2"&_
"where PostID = ""&session("PostID")&" 'and ltrim(rtrim(pPermission2.Module))='月球概况 " "&_" and pPostPermission.PmtID = pPermission2.ID"
Set rsPer = Conn.Execute (Sql) // 验证用户身份及拥有权限
do while not rsPer.eof
    n = Cint(mid(trim(rsPer("Pno")),4,1))
    No(n) = true rsPer.movenext
Loop
sql="select ID,Title,Content from lFile where Type='31-1' "// 发送 SQL 数据查询指令
```

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

```
set rsFile=Conn.Execute (sql)
.....
%>
```

6 结束语

当前月球资源信息化和网络化的实际需要以及计算机技术的飞速发展，为 Intranet 技术应用于月球资源数据库系统提供了契机. 本文对基于 3 层 B/S 结构的月球资源数据库系统的分析、设计和实现过程进行了探讨，在中国科学院地球化学研究所天体遥感中心内部高速 Intranet 环境下开发实现了月球资源数据库系统. 目前，月球资源数据库系统的各项功能开发工作已基本完成，正处于试运行和数据积累阶段. 就运行效果来看，系统功能能够满足实际要求，具有使用方便、响应快、运行稳定、可靠等特点，达到了设计方案的预期目标.

参 考 文 献

[1] 惠晓实，王凯航，陆舟，谢璨. 一种基于 Web 技术的网络数据库系统的设计. 计算机应用研究， 2000
[2] Microsoft Corporation.Microsoft SQL Server 7.0 系统管理培训教程. 北京华中兴业科技发展有限公司译，人民邮电出版社， 1999
[3] 利用 ASP 访问数据库. 电脑报，大众网络， 2000, (13—15)

THE DESIGN AND REALIZATION OF THE LUNAR RESOURCE DATABASE BASED ON 3-LAYER B/S STRUCTURE

ZUO Wei LI Chunlai

(*Institute of Geochemistry, The Chinese Academy of Sciences, Guiyang* 550002)

Abstract

Based on the 3-layer B/S structure, the lunar resource database is successfully designed and constructed under Intranet environment by using Web techniques. It has been realized to efficiently manage lunar resource information collected at present. The system's features include significantly improved runtime efficiency, a good scalability and maintainability. It is easily and expediently visited by guests.

Key words 3-layer B/S structure, Lunar resource database, ASP/ADO

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com