

# B/S 模式下基于临时图层的 WebGIS 功能扩展

刘董梅, 刘展, 郭加树, 班丽, 李旺, 孙秋分

(中国石油大学地球资源与信息学院, 东营 257061)

**摘要:** B/S 模式下的 WebGIS 技术仍不成熟, 其应用受到很大限制, 但对此的功能需求却在不断增长。针对这种现状, 该文通过分析 B/S 模式下 WebGIS 的体系结构, 提出了利用临时图层技术扩展 WebGIS 功能的方法。介绍了如何利用临时图层技术扩展 WebGIS 的功能, 实现采油厂生产管理业务, 使之与实际应用结合得更紧密, 在一定程度上突破 WebGIS 的应用局限, 以满足用户需求, 为其他应用提供参考。  
**关键词:** 临时图层; WebGIS; B/S; C/S; 采油厂生产调度管理系统

## WebGIS Functions Enhancement of B/S Mode Based on Temporary Layers

LIU Dong-mei, LIU Zhan, GUO Jia-shu, BAN Li, LI Wang, SUN Qiu-fen

(College of Geo-resources and Information Science, China University of Petroleum, Dongying 257061)

**【Abstract】** Application of WebGIS technology based on B/S mode is limited in a few using functions because it is still not mature, but real fuction requirements are increasing. To reconcile this conflict, the paper analyses the architecture of WebGIS technology based on B/S mode and brings forward the method of enhancing its functions based on temporary layers. The paper describes how to use temporary layers to help WebGIS realize key points development and how to apply this method in schedule management system of a oil plant production to realize complicate requirements. The application shows this method extends the range of WebGIS and fit for users' requirements to a certain degree .

**【Key words】** temporary layers; WebGIS; B/S; C/S; schedule management system of an oil plant production

目前就WebGIS技术而言, 在B/S应用模式下的功能远不如C/S应用模式下的功能强大, 除了空间数据查询和空间数据表现外, 在空间分析、处理等方面都很弱。这种差别产生的主要原因除了 2 种体系结构历史积累的不同外, 主要是C/S结构与B/S结构的差别造成的<sup>[1]</sup>。但B/S模式的优势使用户希望能在B/S模式下使用更强的GIS功能, 如野外数据采集、生产设施故障影响分析等, 目前这种矛盾还没有较好的解决办法。国内外的应用现状显示复杂的应用基本采用C/S方式, 从而影响了B/S模式下WebGIS与业务结合的程度, 也影响了WebGIS的推广及应用的效果。为此本文提出了利用临时图层的技术方案, 在一定程度上扩展B/S模式下WebGIS功能, 使之能从业务层面满足用户需要。

### 1 B/S 模式下 WebGIS 的临时图层应用技术

GIS对空间数据实行分层管理, 但实际应用中有些数据无法按照统一的空间模型规则来组织, 又必须在图形中表现出来, 如实时空间信息的变化、非空间信息在地图上的叠加等, GIS用临时图层绘制这类非常规空间信息<sup>[2,3]</sup>。临时图层处于所有数据图层之上, 底色透明, 用户可以根据需要放置内容, 如文字、图形等。临时图层上的图形由WebGIS Service根据空间请求进行运算后产生, 一次WebGIS空间运算可以创建多个临时图层, 后创建的临时图层将覆盖在先创建的临时图层之上。临时图层提供了以图形方式表现任意信息的空间层, 就像提供了画布一样, 用WebGIS Service提供的空间图形描述语言描述出需要在临时图层上显示的图形, 提交给WebGIS Service进行成图运算, 即可形成栅格或矢量格式的图形。成图运算中可以利用现有的空间数据进行运算, 也可

利用外部数据或结合已有的临时图层中的数据进行运算。因此, 对于B/S模式下无法实现的GIS功能, 可以通过其他非空间计算方式获得文字表达的结果, 再利用WebGIS Service提供的空间图形描述语言按照该结果构造空间请求, 该请求中描述在临时图层上显示的图形, 提交给WebGIS Service进行成图运算, 即可得到与文字结果相匹配的图形。

由上文可知, 利用临时图层实现 B/S 模式下复杂 WebGIS 功能的关键是如何通过其他非空间计算方式获得非图形结果及如何构造合适的成图空间请求。本文不讨论如何计算, 只讨论利用临时图层技术对已获得的文字结果构造空间请求的方法。WebGIS Service 是 B/S 模式下 WebGIS 体系结构中最后的处理层, 之前的各处理层都可以为其提供和处理含临时图层的空间请求。

目前流行的基于 B/S 模式的 WebGIS 体系结构按数据流传递方向顺序分为以下部分(见图 1): 客户端, Web Server+GIS Connector, WebGIS Server, 数据库。用户请求按图中箭头指示顺序到达 WebGIS Server, 系统响应沿相反的方向返回客户端。WebGIS Service 之前的 Web Server 和客户端都可以提供和处理空间请求。

Web Server 和客户端在构造空间请求方面采用不同的技术。在 Web Server 上利用 ASP, JSP 等服务器端开发技术生成含临时图层的空间请求, 通过 GIS Connector 提交给 WebGIS

**作者简介:** 刘董梅(1970 -), 女, 博士研究生、高级工程师, 主研方向: 数字油田, 空间数据仓库等; 刘展, 教授、博士生导师、博士后; 郭加树、班丽, 博士研究生; 李旺、孙秋分, 硕士研究生  
**收稿日期:** 2006-08-30 **E-mail:** sjyldm@slof.com

Service。如最短路径计算，可在 Web Server 上进行非空间运算，获得文字型结果，利用 WebGIS Service 空间描述语言根据文字型结果构造空间图形请求，详细描述在临时图层上所绘制的复杂图形，提交给 WebGIS Service。WebGIS Service 根据收到的空间成图请求，创建临时图层，并在临时图层上绘制图形，图形可以是矢量或栅格形式。在客户端构造空间请求采用基于客户端的开发技术。

WebGIS客户端有3种类型：胖客户端，中型客户端，瘦客户端<sup>[4]</sup>(见图1)。胖客户端采用专用浏览器软件<sup>[2]</sup>，可以显示栅格和矢量，有专用的WebGIS开发工具或开发平台。用这些工具构造GIS请求相对容易，解析快，但专用浏览器软件限制了应用的推广。中型客户端由通用浏览器和前端插件组成<sup>[5]</sup>，构造GIS请求采用JavaScript, XML等技术，并结合插件接口或API函数等。瘦客户端仅含通用浏览器<sup>[6]</sup>，构造GIS请求只能采用客户端运行的XML, JavaScript等技术。客户端形成的空间请求经过Web Server，到达GIS Connector，再交WebGIS Service进行成图运算。此外，Web Server可以对客户端空间请求进行再处理后提交给WebGIS Service，即2种方式可以组合运用。

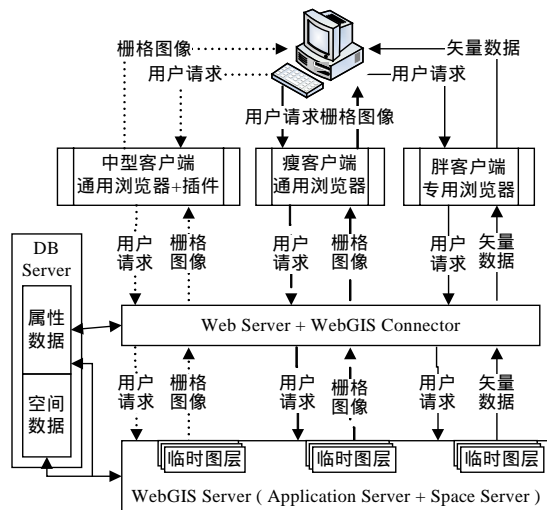


图1 基于B/S的不同GIS客户端临时图层实现方案

## 2 实现方法及应用实例

利用临时图层技术，可以在B/S模式下较好地从业务层面运用WebGIS技术实现某些复杂功能。笔者在“基于WebGIS的采油厂生产运行系统”开发中多次使用了临时图层，使B/S模式下的WebGIS技术实现了采油厂生产管理业务，取得了较好的应用效果。

### 2.1 系统简介

“基于WebGIS的采油厂生产运行系统”由生产运行、原油生产、井下作业、油气集输、车辆管理、用电管理、地面工程、综合分析等业务模块组成(见图2)。

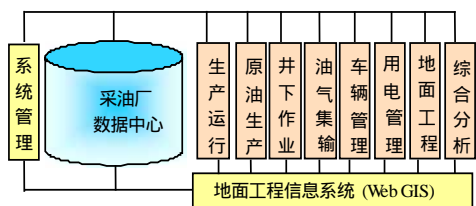


图2 基于WebGIS的采油厂生产运行系统

以采油厂 Intranet 为网络载体，以生产源头数据库、生产调度数据库和地面建设数据库为数据来源，形成一个以采油厂生产管理、调度、指挥业务流程为主线，通过数据源点采集、集中管理、综合利用的业务平台。该系统采用 ArcIMS 为 WebGIS 开发平台，HTML Viewer 为瘦客户端，结合采油厂生产业务需求，将 WebGIS 技术应用于油田生产业务，使文字信息与地图信息相结合，直观、迅速、丰富的信息为生产管理的事件决策、综合分析、资源协调提供更有力的帮助。

### 2.2 临时图层技术应用

在系统开发中，临时图层技术应用于很多业务需求，包括故障影响分析、调度值班记录、生产资源分配、工作量汇总和计划、空间数据的采集与校对、重点井监控、开关井动态分布、每日作业进度等，以下简称几个关键点的实现方法。

#### (1) 复杂空间图形叠加

利用临时图层，可以将统计数据、统计图形、实时数据等内容叠加在地图上，如在各油井旁叠加该井近期产量变化曲线图、在各联合站旁叠加该站的实时液位数据等。当用户提出请求后，Web Server 提取构成各图形要素的柱状图、曲线图的相关数据或实时数据，并建立与图形要素的联系，根据要素坐标确定显示柱状图原点的空间坐标，当所有数据均获得后，再用 WebGIS 空间描述语言构造相应的空间请求，包括整个图形的边界坐标、创建临时图层的名称、在临时图层上以各柱状图坐标原点如何绘制各自纵横坐标轴、矩形柱及数字标注等，此外还可在临时图层外增加实际数据层作为背景层，如地区边界，当图形中所有的空间图形内容均描述完成，即可提交给 WebGIS Service，按照空间请求的内容形成图形。

#### (2) 空间图形采集校对及编辑

目前 GIS 空间数据的维护均在 C/S 方式下完成。本系统中考虑到成本、方便性、数据更新频率等因素，井位等 GIS 数据的采集由采油队前线生产人员采用手持式 GPS 定位仪，批量采集数据，最后统一由专业制图人员处理。GPS 定位仪存在误差，可能使油井从几米宽的小路的左边挪到右边，而数据在最后的集中处理时才发现问题，再回现场补测。利用临时图层后，野外数据采集人员远程连接系统，随时将 GPS 定位仪采集的空间数据点传回系统的空间库中，系统接收到新的数据点后，可在客户端建立显示该数据点的空间请求，在临时图层上显示接收到的测点，通过和现有数据层的叠加，得到测点与周围环境的相对位置关系图，如用户认为误差太大，及时就近补测，保证了空间采集数据及时校对。

用该方法辅助编辑空间图形时，用户在客户端采用手工录入边界坐标或鼠标点击图形边界的方式，客户端获取鼠标点击处的屏幕坐标或文本框内的坐标值，返回给 Web Server 转换成空间坐标。在 Web Server 构造空间请求时，在临时图层上按照坐标对绘制新增图形要素的边界，形成含新增图形的地图。临时图层上的图形没有真正进入空间数据库，只有经用户确认后，提交给 WebGIS 上的空间数据库管理接口，才能真正合并入空间数据库中(空间数据编辑不仅需要坐标，还须录入属性、建立拓扑关系等，这里只考虑了图形坐标，其他信息需要配合其他方式输入数据库)。

该方法还可应用于图形与用户的互动操作，如值班记录、生产资源分配等，车辆安排分布见图3，用户可在图形上添加标记，如图符、文字。

(下转第 271 页)