

基于WEB三维总图数字化管理系统设计与实现

王少广

北京东方新星勘察设计有限公司

DOI:10.12238/gmsm.v5i5.1439

[摘要] 基于Web的三维总图数字化管理系统采用支持WFS(Web Feature Service)规范的服务器软件,使用B/S网络版布设方案,运行于企业局域网,用户通过IE浏览器实现对服务器数据的三维访问。通过开发升级逐步丰富完善其功能。

[关键词] WEB; 三维总图; 管理系统

中图分类号: TN948.61 文献标识码: A

Design and Implementation of Digital Management System of 3D General Layout Based on WEB

Shaoguang Wang

Beijing New Oriental Star Engineering Investigation Design Co. Ltd

[Abstract] The Web-based digital management system of three-dimensional general layout adopts the server software supporting WFS (Web Feature Service) specification, and uses B/S network layout scheme, which runs in the enterprise LAN. Users can realize three-dimensional access to server data through IE browser. Through development and upgrading, its functions are gradually enriched and improved.

[Key words] WEB; three-dimensional general layout; management system

前言

随着现代信息技术的发展,工业企业总图管理已经从二维平面发展到三维立体,数据也是从二维过渡到三维。对总图数据的使用不再局限于总图管理,已经扩展到企业的各个部门,对总图管理系统也提出了更高要求:管理系统支持多数据源,大数据量;系统支持多用户;数据更加准确、详实;系统数据可编辑修改;总之,要求系统更加便于操作,更具实用性,支持更多的用户等。

下面以石化企业总图管理系统为例,阐述基于WEB三维总图数字化管理系统设计与实现过程。

1 总图管理系统的开发及发展

1.1 总图管理的发展

鉴于石化企业总图多方需求,开发了以工厂布局为中心的石化企业信息管理系统。总图三维可视化系统采用了B/S网络版布设方案,运行于企业局域网,用户通过IE浏览器实现了对服务器数据的三维访问。系统具备浏览、查询、分析以及网络发布的功能;另外,通过对数据分块、安全认证等功能模块的升级,提高了总图三维可视化系统的整体性能与使用范围。

1.2 系统的开发与升级

在总图三维信息系统基础上,逐步完成系统升级(如图1)。

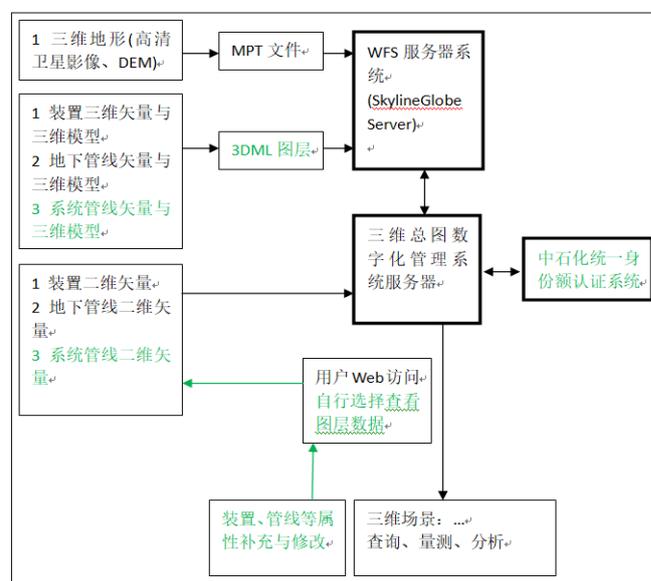


图1 基于Web的三维总图数字化管理系统逻辑图

由于数据多源,数据量大的特点,基于Web的三维总图数字化管理系统采用能够支持WFS(Web Feature Service——Web要素服务)规范的服务器软件。三维总图数字化管理系统采用了B/S网络版布设方案,运行于企业局域网,用户通过IE浏览器实现了对服务器数据的三维访问。

2 系统开发目标与技术路线

2.1 技术目标

企业总图三维信息系统数据量大,计算要求高,需要配置高性能服务器。为了集中管理,采用一台服务器。服务器上安装并配置IIS和三维总图数字化管理系统程序,以及数据库系统;安装SkylineGlobe Server服务器系统,实现数据发布。

总体设计目标:在兼容现有总图三维信息系统的数据及软件功能,在此基础上进行数据更新与添加;在现有软件功能基础上添加新的软件功能,在数据向下兼容的基础上,根据新的软件功能调整数据。本次技术架构设计基于总图三维信息系统,但不再使用Oracle数据库,使用自研数据库处理技术,直接调用二维Shape数据,以实现管线分析与属性查询等功能,有效降低了系统维护难度。

考虑系统稳定、快捷、安全等要求,最终的系统服务器采用64的Windows Server操作系统,64位。

2.2 技术关键

2.2.1 数据采集与发布

基于Web的三维总图数字化管理系统数据构筑主要使用自研软件,并辅助以第三方软件,如3Ds MAX、PhotoShop、AutoCAD等。

2.2.2 地下管线数据构筑过程

A、首先进行管线的实地物探、测量,再连接成图,输入属性,最后输出管线的线数据和点数据文件。

B、导入地下管线数据文件时生成三维模型,再根据管线起点和终点的三维坐标进行模型定位与旋转,并确定模型直径。模型颜色是管线图层的分类颜色。

C、导入管线附属物,均为独立点模型,再根据管线点数据文件和管线线数据文件,自动进行模型定位、旋转和比例缩放等。

D、阀门池属于管线大型附属设施,程序根据实测地形图进行定位与定向,并根据实际量测深度来确定。

E、根据总图三维单机版提供的管线及其附属物编辑功能进行管线数据的精确调整。

F、在本节的B步操作中,系统根据管线点数据文件和线数据文件,制作Shape文件,文件上携带了管线和独立地物的空间数据和属性数据。

2.2.3 系统管线数据构筑过程

系统管线架设于管架之上,完成数据采集和三维建模的过程如下:

A、根据管线平面设计图,完成系统管线及其附属设施的三维建模;

B、数据拼接与校正;

C、现场工艺流程识别,进行管道划分;

D、管线属性输入;

E、构筑系统管线的3DML图层;

F、留存二维Shape数据,再生成管线三维,以及用于网线分析及属性查询等。

2.2.4 装置三维模型构筑过程

装置三维建模使用3ds Max软件完成。实现模型的主要措施:

A、对于塔、炉、罐等装置模型,总结提炼出公用元素,供大家使用,这些公用元素为:颜色、保温层、人孔、塔弧顶椭圆的长宽高比例等。

B、开发3ds Max插件,以提高建模效率,并实现标准化。这些插件包括:工字钢、弧形平台、矩形平台(各种)、框架梯、竖梯、旋转梯等。

同样,在装置模型开发结束后,需将其加载到TerraExplorer Pro系统,进行场景构建,再发布3DML图层,供服务器发布使用。

2.2.5 房屋三维模型构筑过程

房屋和装置等建模使用3Ds Max及图形编辑软件完成。

2.2.6 网络数据发布

MPT文件及所有3DML文件构筑完成后,由WFS服务器进行发布,基于Web的三维总图数字化管理系统根据用户访问需要,实时加载这些图层。

二维Shape数据构筑完成后,拷贝到服务器指定目录,供属性查询和数据分析使用。同样,每个图层对应一个二维Shape数据。

2.2.7 Skyline反射

根据地面物体、地下管线、系统管线,三种类别,在用户主界面窗口,或单独窗口,建立类似上图的信息树网页界面,在用户点击时,实现图层的动态加载。

信息树的实时动态更新需借助Skyline Pro的反射机制,反射机制反射的图层状态包括:AC_GROUP_ADDED、AC_3DML_ADDED、AC_3DML_REMOVED等。

2.2.8 属性修改

根据用户查询,获得三维对象所在图层及名称,以及对应的二维Shape文件。使用服务器端代码,更改该Shape文件中的对应记录,从而完成对某一装置对象的属性更新。

2.2.9 统一身份集成—消息订阅

完成统一身份认证,要先将网站更改为可支持HTTPS协议,即开通443端口。

根据HR系统权威的数据源,同步用户信息、组织机构等到统一身份管理系统,应用管理员通过统一身份管理系统维护应用系统的账号,应用系统实时感知。

2.2.10 统一身份集成—身份认证

在使用SAML用户认证过程中,统一认证服务各组件IDP、SP、TS完成用户身份认证业务流程见(图2):

2.3 技术路线与总体思路

2.3.1 技术路线

此系统主要是一个软件系统,因此软件开发是系统开发的重点。借鉴总图三维信息管理系统,可以完成本系统的开发升级工作。

第一版系统:此系统是个可扩展的系统,因此采用增量模型作为软件开发模型。原总图三维信息系统作为原模型系统,根据新的编程语言,如:.NET、HTML5、JavaScript等复现其所有功能,从而实现基于Web的三维总图数字化管理系统,即第一版系统;

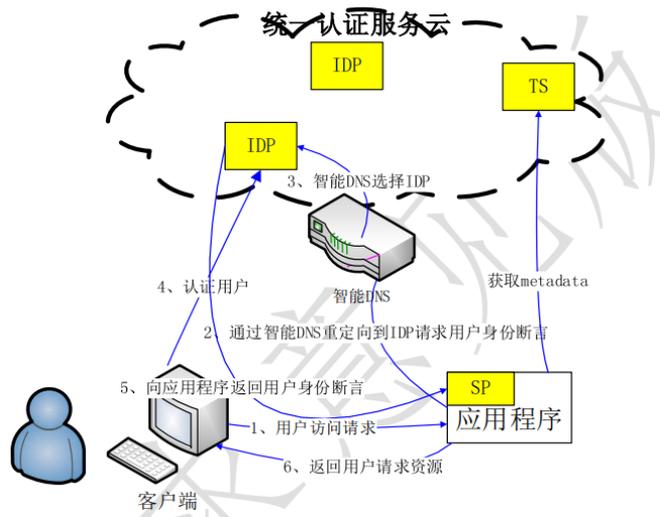


图2 石化统一身份认证业务流程

第二版系统: 逐步完善现有功能, 增加新功能, 并补充对石化统一身份认证系统的支持, 经过现场使用测试与修改后, 完成第二版系统;

第三版系统: 后期可持续改进软件算法与功能操作, 最终完成系统的第三版。

2.3.2 总体思路

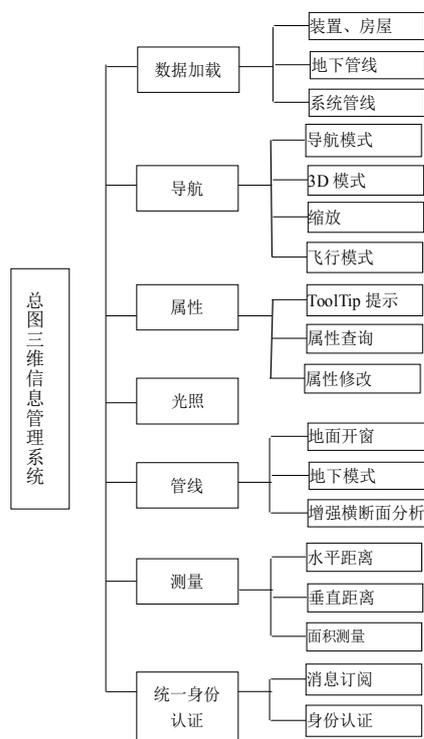


图3 功能组成

3 系统升级特点

(1) 总图升级: 基于Web的三维总图数字化管理系统, 是地理信息数据采集系统(二维)、管线三维建模系统、装置三维建模系统的最后一个环节, 它的研发应用, 将最终完成总图三维成果的展示功能实现。

(2) 维护升级: 基于Web的总图数字化管理系统, 是总图三维信息系统的升级版, 采用全64位系统, 及最新的WFS服务器系统, 网站开发采用符合时代要求的HTML5、CSS、JavaScript等现代开发语言, 简化了系统搭建和维护成本, 使系统开通维护更容易, 便于系统推广使用。

(3) 功能升级: 在功能上添加石化统一身份认证等功能, 符合甲方要求及石化对信息系统要求, 便于用户操作使用。

(4) 数据升级: 在数据上添加系统管线, 对于石化改扩建项目, 利用该系统数据, 能够实现新旧厂区装置、地下管线、系统管线等的平滑衔接, 在石化改扩建项目中, 其系统发挥着关键作用。

(5) 应用升级: 建成厂区的装置单元、储运、总调等部门十分关心地下管线及系统管线的分布与布置、走向、及运营情况; 安环部、机动部等部门关心工艺管线、电力管线及周边区域的日常安全运营情况; 这些都需要总图数字化管理系统为其提供数据平台。

4 结束语

三维总图信息系统已成功运用于多个石化企业, 此版是基于Web的三维总图数字化管理系统的研发升级, 具有数据更加标准化、系统功能更加齐全、符合国家石化对信息系统的技术指标, 便于推广应用。现代石化企业对地下管线、系统管线分布与运营情况十分关注。经过系统的研发升级, 能弥补老版总图三维信息系统的不足, 并经过与传统信息技术结合, 能够进一步扩展国内三维总图数字化管理系统的市场, 提升自主品牌三维总图数字化管理系统的社会影响力, 能够带来更大的经济效益和社会效益。

[参考文献]

[1]立方数科股份有限公司研发中心. 三维设计云工作站破解企业数字化转型难题[J]. 中国勘察设计, 2021, (11): 69-71.
 [2]鲁超. 设计方法的改变——谈三维设计在世博文化中心项目的应用[J]. 建筑技艺, 2011, (1): 108-111.
 [3]胡劲松, 胡君慧, 官澜, 等. 基于三维设计的自动辅助评审系统开发[J]. 微型电脑应用, 2020, 36(1): 18-21.

作者简介:

王少广(1965--), 男, 汉族, 河北晋州人, 大专, 工程师, 从事工程测量, 总图数字化方向工作及研究。