

上海市水利管理处

Shanghai Water Conservancy Management

水利科技

- 水利科研
- 科技动态
- 论文集萃

信息搜索

三维GIS技术在城镇水土保持中的应用探讨

前言

随着应用的不断深入，GIS技术也逐渐的发展出了不同的分支，包括二维地理信息系统、WebGIS、三维可视化地理信息系统等。其中传统的二维地理信息技术已经发展的非常成熟，而且应用领域也不断的扩展并逐步的被用户认可；WebGIS随着Internet和Web技术的不断发展，也有了很大的进步；三维可视化地理信息技术以直观、形象的可视化表达方式，真实再现区域的三维环境，为项目的管理、规划和成果展示提供了一个很好的“所见即所得”的平台。

为反映秦皇岛城市水土流失情况，并在此基础上制订水土保持规划，达到优化水土保持管理的目的。我们采用三维GIS、rs、WebGIS等技术，对市内及城郊小流域水土流失调查并进行了三维规划。

一、 三维可视化地理信息技术的重点及特色

三维GIS技术主要利用遥感影像数据、全要素数字地图（略）、数字栅格地图（略）、典型示范区规划图（略）或现状地图（略）以及小流域对象的各种属性信息等，利用计算机技术进行图形图像的精确几何配准，根据专题需求对信息进行重新组合，生成三维数字模型与三维数字景观图像；利用动态模拟技术实现不同方案的三维模拟飞行，在三维环境下的动态实时信息的查询与检索，同时可以以三维景观为背景，可视化的实现水保监测分析、展示。

三维可视化地理信息技术总体上分为三个部分：三维场景快速重建与编辑、三维查询漫游和三维空间分析。

二、 三维GIS技术在秦皇岛城市水土保持工作中的应用

1、 有关资料

在秦皇岛水土保持项目中我们采用了300km2的高分辨率卫星影像（Quickbird, 0.6m, 2004年8月）作为基础影像资料，采用1：1万的电子地图数据、部分重点工程的设计或竣工图纸，以及有关城市规划、园林绿化、监测数据等相关资料和文档资料。小流域DEM，流域坡度图、流域坡向图等。应用软件包括：Imagis、nv、arcinfo

2、 技术路线

利用现有的资料，充分分析城市及城郊区域的流失现状，进行水土保持规划，并利用三维gis直观显示。

3、 水土流失状况调查

水土流失是地理环境诸要素相互作用和相互制约的结果。分类分级系统参照《水土保持监测技术规程》的分类系统。一级类型主要根据起主导作用的侵蚀外营力类型与性质来划分，二级类型采用侵蚀强度为指标划分。水力侵蚀强度分级标准。其中，土地利用数据通过遥感解译方法获取，地面坡度通过分析DEM数据获取。

4、 规划

按照水土流失状况和土地利用情况，结合当地社会经济情况，对城市及郊区小流域进行水土保持规划，合理布置水土保持措施（规划内容略）

5、三维模拟

将规划的内容进行三维模拟，利于各项措施直观的进行显示。利用Imagis软件，三维建模，建立场景、影像与dem叠加等技术，实现三维模拟。

（一） 小流域重点水保工程三维模拟

水保工程三维可视化有利于对水保工程进行全面、直观的了解。分为坡面工程和沟谷工程两种。前者主要有条田、梯田、地埂、水窖、涝池及造林整地中的鱼鳞坑、水平沟、水平阶等；后者主要有沟头防护埂、柳谷坊、土谷坊、淤地坝及小水库等。由于工作量的关系，我们不可能将所有的水保工程三维可视化，而只能针对一些重点的工程，实现三维可视化。

在实现过程中，需要获取水保工程的施工参数以及各种纹理数据，利用三维模型建立和编辑模块，在三维场景中再现水保工程的原貌。结合三维查询功能，还可以查询属性数据库中的水保工程的各种参数信息以及水保工程实施前后的环境改变信息等。

（二）城市水土保持措施三维模拟

城市水土保持措施可分为绿化、河道整治、城市景观，下图（略）反映了城市河道整治的三维模拟。

6、三维技术的分析功能

（一）水土流失/土地利用变换情况的可视化应用将小流域治理前后的遥感影像、植被覆盖图（略）、土壤侵蚀图（略）/土地利用图（略）和三维的DEM叠加，在三维流域中比较小流域治理前后的土壤侵蚀/土地利用的变换情况。

以遥感影像叠加DEM作为小流域综合治理可视化的三维背景，将变换前后的植被覆盖图根据植被类型制作成不同三维纹理图层，再叠加小流域治理前后的土壤侵蚀图（略）/土地利用变换图（略），可以可视化的展示土壤侵蚀变换/土地利用变化的情况。

（二）三维水保过程模拟分析应用

水土保持中的泥沙沉积与径流等的模拟分析是进行水土保持管理非常有用，对泥沙沉积与径流过程的模拟可以很好的分析水土保持措施的经济效益以及水土保持工程的评价。三维水保泥沙沉积与径流模拟分析是在建立三维流域场景的基础上，在有泥沙沉积与径流的位置处，模拟流域泥沙沉积与径流的过程，是三维可视化GIS在水土保持工程中的重要应用之一。

过程的模拟需要河道的断面数据、径流的监测数据等，利用各种曲面拟合的算法，在一段时间序列中按照时间的先后，拟合出一系列的泥沙沉积和径流地域面模型，然后在三维淤地工程中动态的模拟这个过程。同时能够计算出面积、土石方量，进行断面分析，进而能够进行水土流失的预测和水保效果的评价分析。

（三）流域侵蚀因子提取应用

流域土壤侵蚀因子可以利用三维地理信息系统中的DEM分析功能，提供流域坡度图、流域坡向图、流域骨架线等。可将流域的坡度分级、坡向利用三维彩色晕眩的方式可视化的显示。

再结合植被分布图，将植被分布图根据植被的种类，利用纹理建模的方式，在三维流域场景中可视化的显示不同植被分布情况。

三、结束语

三维GIS技术结合了地理信息技术（GIS）、三维可视化技术(visual reality)与虚拟现实技术(virtual reality)，完全再现管理环境下的真实情况，把所有管理对象都置于一个真实的三维世界中，真正做到了管理意义上的“所见即所得”，对于水土保持规划、设计和管理具有重要的意义。

作者单位：

刘莉萍：航天量子数码科技有限公司

田卫堂：河北省水土保持工作总站

附件：

作者：刘莉萍 田卫堂

来源：中国水利水电市场

日期：2007-05-25