

数字城市地理信息公共平台中三维场景的建立

任旭斌

(甘肃省测绘工程院,甘肃 兰州 730000)

摘要:主要阐述了数字城市地理信息公共平台建设中三维场景实现的技术和方法,通过对于不同的数据处理方式、建模方法和流程,以及对不同三维地理信息系统软件的三维场景建立方法的了解和对比,总结出了一套完整、可行的实现流程与方法。

关键词:数字城市;地理信息公共平台;三维;数字正射影像(DOM);数字高程模型(DEM);数据处理;建模

中图分类号:P211

地理信息公共平台是数字城市通用、唯一的空间定位基础,以应用服务为目标、基础地理信息数据为依托,通过空间分析,满足城市各类用户的基本需求。目前,我国已经有许多城市建立了地理信息公共平台,而三维场景已经是地理信息公共平台中不可缺少的,三维已成为当今 GIS 学术界广泛关注的热点。另外,城市由于其在人类的社会、经济、政治生活中的重要地位,三维数字城市已经成为三维地理信息系统的一个重要研究领域,同时也是构建“数字城市、数字中国和数字地球”的最关键技术。

数字城市地理信息公共平台中的三维场景的建立基于 NewMap3Dglobe 实现,采用了金字塔数据结构来组织数据,三维场景中数据主要包括数字正射影像(DOM)、数字高程模型(DEM)和三维建筑物模型数据等,这也是几乎所有的三维地理信息系统中的主要构成部分,因此如何将这些数据处理好并且能后很好的表现在三维场景中,成为主要技术问题。

1 三维场景实现的基本流程

用于三维场景的所有数据均需要进行投影坐标到地理坐标的转换,因此,坐标转换工作是瓦片输出前的一项必须的工作。三维场景实现的基本流程如图 1 所示。

2 DEM 数据的处理

DEM 数据是实现三维场景的基础数据,DEM 数据有多种格式,需要根据不同格网间距进行处理,数字城市地理信息公共平台三维场景的建立需要符合要求的 GRID 格式的 DEM,根据 DEM 数据的情况需要通过在 Arcinfo 和 ERDAS 以及 ArcGis 中进行数据格式的转换、处理、坐标转换,然后用通过瓦片

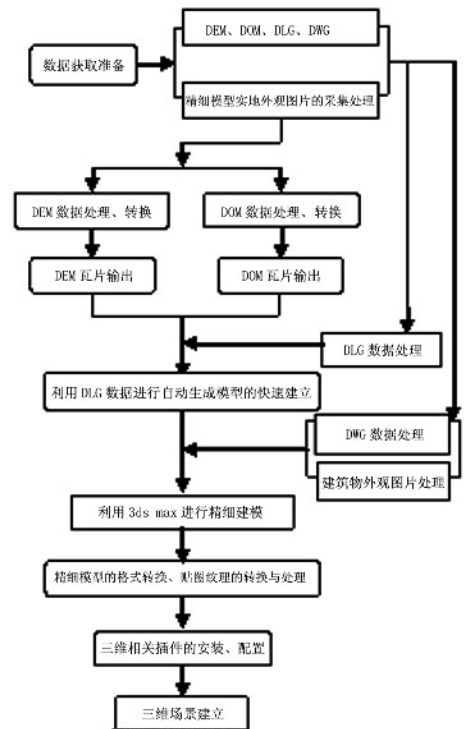


图 1 三维场景实现的基本流程

输出最终的 Bil 格式的数据,Bil (band interleaved by line format)为波段交叉格式,是用 2 进制存储的高程值,Bil 的数据是用于三维场景建立的最终数据,目前,许多三维地理信息系统软件均用此格式。通过 DEM 数据生成、格式转换、拼接和瓦片输出形成最终用于三维场景的地形数据。

3 DOM 数据的处理

DOM 数据是实现三维场景的基础数据,DOM 数据一般为 Image 或者 Tiff 格式的数据。对于不完整的分幅或者分块数据,需要将其拼接为一个完整的块,同时需要将拼接好的块按指定区域裁切,

DOM 数据可以根据不同区域、不同分辨率的数据进行数据的处理和转换等。在进行处理前应确定 DOM 数据的格式和坐标系统。通过格式转换、拼接、坐标转换和瓦片输出形成三维场景基础数据集。

4 自动模型的快速建立

对于建筑物或者构筑物的模型,可以利用 DLG 空间数据进行快速建立。将建筑物或者构筑物的 SHP 数据或者 MDB 数据转换到与 DOM 数据、DEM

数据对应的坐标系统上,然后再将其转换为经纬度的数据格式,数据中的每个要素保证在空间数据体系中为一面状要素,每一个面状要素必须保证都有体现建筑物高度的层数或者高度的数值,并配置相应的 xml 文件,使其字段名称对应一致。自动模型的纹理采用随机生成的纹理,纹理图片存放在指定的路径下面,可以指定需要的几种纹理作为自动模型建筑物的表面纹理,从而实现自动模型的快速生成和建立,如图 2 所示。



| OBJECTID | Shape | 图标码 | 名称 | 地上层数 | 地下层数 | 结构类 | Height | 用途 | 使用月份 | 长度 | 面积 | Shape_Length | Shape_Area |
|----------|--------|---------|----|------|------|-----|--------|----|------|----------------|---------------|--------------|-------------|
| 1 | 长二进制数据 | 3103013 | | 4 | 0 | 砖 | 14 | | | 41.0523152167 | 70.8624283359 | 000431680994 | 7.13226792E |
| 2 | 长二进制数据 | 3103013 | | 4 | 0 | | 14 | | | 135.16083513 | 757.561696058 | 001437462153 | 7.82055973E |
| 3 | 长二进制数据 | 3103013 | | 4 | 0 | 砖 | 14 | | | 55.5690912572 | 162.401726696 | 000536721607 | 1.83362201E |
| 4 | 长二进制数据 | 3103013 | | 6 | 0 | 混 | 21 | | | 91.499195102 | 297.774300337 | .00095109254 | 2.99920205E |
| 5 | 长二进制数据 | 3103013 | | 4 | 0 | 混 | 14 | | | 57.4693395454 | 203.473293022 | 000587169653 | 2.04727439E |
| 6 | 长二进制数据 | 3103013 | | 4 | 0 | 混 | 14 | | | 102.154026635 | 483.348875922 | 000982583726 | 4.06396660E |
| 7 | 长二进制数据 | 3103013 | | 5 | 0 | 混 | 17.5 | | | 41.3514633536 | 94.3032048309 | 000413192005 | 9.49141128E |
| 8 | 长二进制数据 | 3103013 | | 5 | 0 | 混 | 17.5 | | | 62.6052369109 | 205.384911921 | 000656880650 | 2.06715216E |
| 9 | 长二进制数据 | 3103013 | | 4 | 0 | 混 | 14 | | | 133.313261672 | 127.807062461 | 001405454462 | 1.28834095E |
| 10 | 长二进制数据 | 3103013 | | 6 | 0 | 混 | 21 | | | 75.8682926544 | 255.820240447 | 00080368113 | 2.57577732E |
| 11 | 长二进制数据 | 3103013 | | 4 | 0 | 混 | 14 | | | 106.0482906659 | 532.859967205 | 001055187154 | 5.36303073E |
| 12 | 长二进制数据 | 3103013 | | 5 | 0 | 混 | 17.5 | | | 52.1728926682 | 124.685827001 | 000529882535 | 1.25490590E |

图 2 自动模型属性字段表

5 精细模型的建立

在三维精细模型建立时选择国际上最为流行的 3ds Max 软件,利用适用的建模方法和流程对于提高工作效率和利用具有非常重要的意义,这里主要介绍利用 3ds Max 建模的方法和过程,如图 3、4 所示。

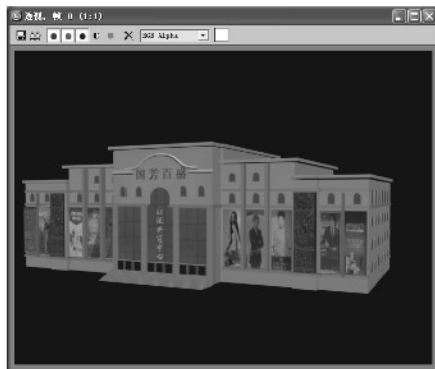


图 3 三维建模效果

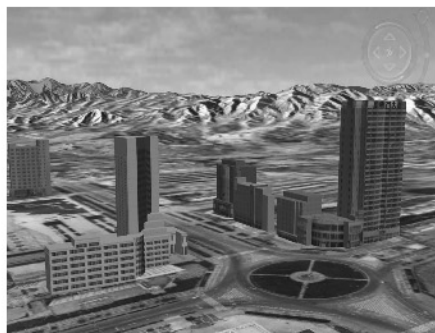


图 4 三维场景

数字城市地理信息公共平台中三维建模技术流程如图 5 所示。

通过一系列步骤,实现从数据到三维精细模型的转化,为三维场景的建立提供了最基本的数据。

6 三维场景的建立

在 DEM、DOM、三维模型处理完成的基础上,通过地理信息公共平台提供的三维插件和接口,将各类数据进行存放和配置,创建影射,并建立缓存机制,从而建立了三维场景。在安装三维插件后进入公共平台,通过平台提供的服务进行三维浏览、查询和量算,为城市规划、决策和分析提供辅助支持。

7 结束语

三维场景的实现过程是比较复杂和费时的,从前期的数据准备、处理、坐标转换再到精细模型的建立都需要花费大量的时间,每一个过程都需要很多步骤。该方法已经在数字白银地理信息公共平台成功应用,大部分技术方法和过程仍然适用于 Skyline、EV - Globe、ArcScene 等三维地理信息系统软件,并也已经得到实践应用。近日,数字白银项目通过国家级最终验收,项目的各项工作均得到了好评,数字白银项目是甘肃省第一个数字城市试点项目,随之数字城市项目将逐渐展开,因此,该改方法对于甘肃其他城市开展数字城市建设具有较好的参考和利用价值。也希望随着数字城市的不断推广应用,此方法和实现的过程将会有更多更好的应用。

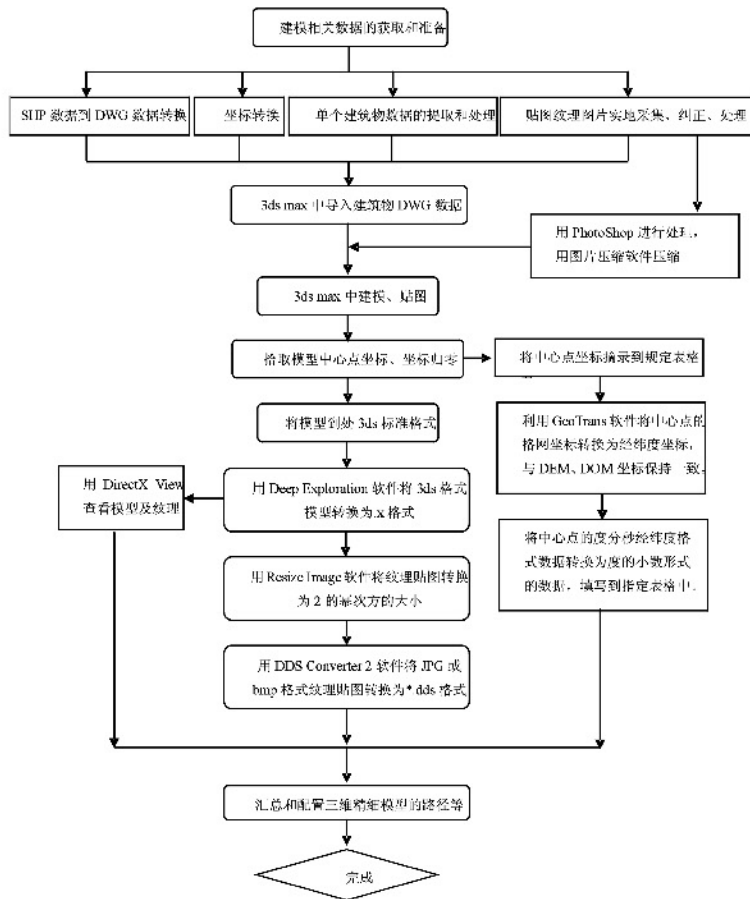


图 5 三维建模技术流程

参考文献:

- [1] 党安荣. 遥感影像处理方法[M]. 北京: 清华大学出版社, 2003.
- [2] 数字城市地理空间信息公共平台技术规范[G]. 国家测绘局, 2008.
- [3] 国家测绘局. 三维模型数据库规范[M]. 基础地理信息.
- [4] 国家测绘局. 三维模型生产规范[M]. 基础地理信息.
- [5] 国家测绘局. 三维模型产品规范[M]. 基础地理信息.
- [6] 石伟. ArcGIS 地理信息系统详解[M]. 北京: 科学出版社, 2009.
- [7] 刘刚. 3ds Max9 实例教程[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2007.