

XIANDAI CEHUI JISHU DE FAZHAN YU YINGYONG

Xiandai Cehui Jishu De Fazhan Yu Yingyong

现代测绘技术的发展与应用

焦明连 孔令泰 郅远东 主编

中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

现代测绘技术的发展与应用

焦明连 孔令泰 酆远东 主编

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

本书是“连云港市测绘学会第二十一届学术交流会”优秀论文选编。

全书精选内容涉及数字化测图技术、工程测量技术、变形监测技术、GPS技术、GIS技术、RS技术、地籍与房产测绘技术、测绘教育教学改革等,基本反映了测绘地理信息技术在测绘领域的最新应用。

本书内容广泛、丰富、翔实、实用,既有在科研活动中提升的理论研究成果,也有来自测绘地理信息工程一线的经验总结,具有一定的学术水平和较高的应用参考价值,适合测绘工程技术人员和测绘类院校师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

现代测绘技术的发展与应用/焦明连,孔令泰,郦远东

主编. —徐州:中国矿业大学出版社,2015.12、

ISBN 978 - 7 - 5646 - 2917 - 5

I. ①现… II. ①焦… ②孔… ③郦… III. ①测绘学—文集 IV. ①P2—53

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第270877号

书 名 现代测绘技术的发展与应用

主 编 焦明连 孔令泰 郦远东

责任编辑 史凤萍

出版发行 中国矿业大学出版社有限责任公司

(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)

营销热线 (0516)83885307 83884995

出版服务 (0516)83884895 83884920

网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com

印 刷 徐州中矿大印发科技有限公司

开 本 787×1092 1/16 印张 16.5 字数 412 千字

版次印次 2015年12月第1版 2015年12月第1次印刷

定 价 38.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

《现代测绘技术的发展与应用》

编委会

主 编 焦明连 孔令泰 酆远东

副主编 张志明

委 员 (按姓氏拼音排序)

白 京	卜西良	董春来	范鹏程	高祥伟	高中成	耿东生
郭淑艳	胡建伟	贾朋风	贾艳红	蒋步国	蒋廷臣	焦明连
李 英	刘福春	刘 涛	马 武	庞 勇	戚建忠	尚彦玲
史建青	孙海东	孙 雷	孙永春	孙 云	唐碧辉	唐春林
唐风光	王 超	王继刚	王 静	王 练	王永春	魏 红
吴 彦	谢宏全	徐德伟	徐 妍	徐 祝	许二屯	许艳超
许云龙	姚 倩	张文军	周海江	朱 路	朱兴花	朱彦波

前 言

测绘工作是国民经济建设和社会发展的一项前期性、基础性工作,是构成地理信息产业的基础和主干。它为国家经济建设和社会发展提供与地理位置有关的各种专题性和综合性的基础信息,其成果是进行资源调查、环境监测、农田建设、能源、交通、水利等大型工程建设、城乡规划建设、土地开发利用、重大灾害监测预报和科学研究、国防建设以及国家宏观管理决策必不可少的基础资料。随着空间科学、信息科学和计算机技术的飞速发展,测绘科学技术也进入了一个新时代。目前,国内外测绘科学技术的发展出现了下列主要趋势:

大地测量自采用快速高精度空间定位技术,特别是 GPS 技术以来,逐步从静态大地测量发展到动态大地测量,作用范围从地球局部区域扩展到全球,研究对象从地球表面几何形态深入到研究地球内部物理结构及其动力学机制,传统大地测量理论和技术将产生重大变革。应用大地测量技术对地壳运动和海平面变化进行精确监测和研究,及时对因环境变化而产生的自然灾害做出精确预报将受到普遍的重视。

摄影测量的发展经过模拟摄影测量、解析摄影测量时代,已经进入到目前的数字摄影测量时代。数字化摄影测量系统已经进入商品化的阶段;将数字摄影测量系统与地理信息系统结合,促进了测绘生产过程的数字化和自动化;利用 GPS 确定航摄外方位元素,从而实现无地面控制点或少地面控制点的航空摄影测量,摆脱繁重的野外控制测量工作。

遥感技术正朝向多种传感器、多级分辨率、多频谱、多时相的信息获取和快速实时的智能化信息处理的方向发展。利用遥感技术对大陆、海洋、大气等地球环境的变化进行长期观测和分析,已经与遥感制图、地球资源调查一样成为遥感技术的主要方向。高分辨率卫星摄影系统、高分辨率成像光谱仪、合成孔径雷达等新型传感器及其影像信息处理系统日益受到重视。

地理信息系统已在某些专业得到应用并进入商品化生产的阶段,计算机技术和通讯技术的迅速发展,使 GIS 向多样化和分布式处理迈进。在侧重信息存储、数据库建立、查询检索、统计分析和自动制图等基本功能的基础上,GIS 逐步进入开发分析、评价、预测、决策支持模型以及增加智能化功能的发展阶段。GIS 将各种空间信息与自然、社会、经济及其他要素相结合,用于研究局域和全球性问题。光盘存储技术、可视化技术、多媒体技术在 GIS 中的应用也日益引人注目。GIS、GPS、RS 三系统集成,满足实时、准实时要求的空间信息处理技术的广泛应用,将大大加快空间信息获取、处理与更新的速度,提高测绘生产的质量和效率,为国民经济建设与社会发展以及管理决策提供更广泛、更有效的服务支持。

地图学的发展呈现出多层次、多领域、多时态、多功能的特点,遥感技术、地理信息系统技术、机助制图技术与多媒体技术的发展,将使地图制图学的基本理论、技术方法和手段、工艺过程发生根本性的变化。研究解决利用遥感技术和其他手段快速更新地图信息,实现地图内容的自动综合,以及研制实用化专题地图设计专家系统、地图自动编辑制版系统和地图

信息分析应用专家系统,是当今地图制图技术发展的关键。

海洋测绘方面,海洋测绘技术发展的总趋势是向高精度、全覆盖、全过程自动化的方向发展。采用以卫星定位技术为核心的多手段组合定位以及用卡尔曼滤波等方法处理提高测量定位精度;研制高精度条带式测深系统、航空航天遥感测深系统等,实现海洋信息全覆盖测量;继续提高海洋测绘自动化程度,建立与海洋测量外业一体化的海洋测量数据库,与海图自动制图系统衔接,建立海图数据库,最终建立海洋测量信息系统。

测绘技术的不断发展,使得测绘学的应用越来越广,服务对象也越来越多。现代测绘学的内容广泛,任务涉及面大,是现代高新技术互相渗透的结果。现代测绘学与传统测绘学有所不同,它不只是手段先进,方法新颖,而且其研究和服务的对象、范围越来越广泛,重要性越来越显著。

为总结测绘信息化技术在经济社会发展中的成果与经验,探讨测绘信息化技术在经济社会发展中的问题和对策,连云港市测绘学会决定在 2015 年底召开第二十一届学术交流会并进行论文征集工作,对评审后的优秀论文结集出版《现代测绘技术的发展与应用》一书。在该书编辑出版过程中,焦明连负责全部论文的审稿、修改和分类编目,连云港四方测绘勘察有限公司给予大力支持。由于水平有限,经验不足,书中难免有疏漏和谬误之处,恳请同行专家和读者不吝赐教。

编 者

2015 年 9 月

目 录

第一篇 数字化测图技术

测绘新技术在测绘行业中的应用分析·····	胡建伟(3)
基于 VC++6.0 的 OpenGL 和 3DS Max 的 Ogre 引擎的三维地形设计研究 ·····	王 练,秦培建,周 健(6)
浅谈清华山维 EPS2008 与 GEOWAYDPS 的比较 ·····	朱彦波(12)
浅谈数字化技术在地籍测量中的应用 ·····	周海江,张国庆,孙海亮(15)
数字城市及其在城市建设中的应用·····	王永春,贾洪文(18)
浅谈数字地图制图技术 ·····	唐风光(21)

第二篇 工程测量技术

3S 技术在公路测量上的应用 ·····	王 超,尹吉祥(27)
工程建筑物测量放样精度标准的探究·····	唐春林,朱文兵,毛爱国,等(30)
浅谈城市建筑工程中的规划竣工测量·····	孙 云,孙 雷(33)
浅谈建筑物规划竣工测量·····	高中成,魏 红(36)
浅析测量控制网优化设计的可靠性法则 ·····	戚建忠,李保东,王文卿(42)
浅析建筑工程测量施工技术·····	唐春林,朱文兵,毛爱国,等(47)
探究建筑工程施工测量技术的应用·····	许云龙,王 华(50)

第三篇 变形监测技术

基于 MATLAB 的新陈代谢 GM(1,1)模型沉降预报 ·····	孙永春,孙正明,顾建林(55)
免棱镜全站仪在风机倾斜观测中的应用 ·····	徐德伟(60)
浅谈基坑监测·····	朱兴花,卜西良(64)
三维激光扫描技术在变形监测中的应用·····	吴 彦,徐洋洋(68)
遥感技术在海洋监测中的应用 ·····	蒋步国(72)

第四篇 GPS 技术

GPS-RTK 技术在道路施工测量中的应用 ·····	庞 勇(81)
-----------------------------	---------

GPS 高程测量的应用研究	许二屯, 邹士壮, 苗晓林(85)
切比雪夫多项式拟合 GPS 卫星轨道的精度研究	孙永春, 孙正明, 顾建林(89)
GPS 技术在大地测量中的应用探讨	许云龙, 王 华(94)
室内导航系统在医院门诊管理中的应用	孙海东, 刘树君, 王晓新(97)
数字模型法预测 RTK 测量精度	史建青, 董春来(100)
隧道建设 GPS 控制网的布设及精度分析	贾朋凤, 周 健(103)

第五篇 GIS 与 RS 技术

Landsat-8 OLI 数据大气校正不同方法的比较研究	范鹏程(111)
高分辨率遥感图像分类技术分析	耿东生, 樊继浩(115)
关于基础地理信息数据属性转换方法的研究	李 英, 杨利迁, 尚彦玲(118)
基于多旋翼无人机的倾斜摄影测量初探	刘福春, 刘 耀, 王继刚(123)
连云港市基础地理信息系统的研究与建立	尚彦玲, 李 英, 杨利迁(127)
浅谈对某市遥感信息的提取方法	王 练, 陈学锋, 许二屯(132)
无人机航空摄影技术快速制作 DOM——新坝镇土地承包经营权工作底图制作	孙 雷, 卜西良(135)
机载 LiDAR 数据系统误差补偿算法研究	徐 妍(139)
基于 MAPGIS 农村土地调查数据质量控制方法的研究	刘 涛, 高 飞(147)

第六篇 不动产测绘技术

城镇变更地籍调查实施方法研究	姚 倩, 张 纯, 徐 卉(155)
对我国不动产统登记制度实施的必要性分析	许艳超(163)
房产测量中阳台测算方法的探讨	朱 路(167)
关于地籍测量方法的探讨	唐碧辉(173)
关于房屋共有建筑面积分摊计算的思考	魏 红, 高中成, 王金标(176)
CASS 农经版软件在土地承包经营权中的应用	卜西良(183)
浅谈不动产统一登记制度	徐 祝, 蒯 伟, 朱兴花, 等(189)
浅谈基本农田示范区土地整治项目	王 静(192)
浅谈如何有效地控制房产测绘质量	周海江, 张国庆, 孙海亮(195)
浅谈新形势下的地籍调查工作	白 京(198)
浅谈新形势下国土资源土地节约集约用地新方法和新措施	张文军, 孙新松, 陈 越(201)
全站仪与 CASS6.0 在地籍测绘中的应用	胡建伟(204)
测绘技术在土地开发整理中的应用	马 武(207)

第七篇 测绘教育教学改革

“卓越计划”背景下测绘实践教学体系的构建·····	焦明连(213)
“大地测量学基础”实验教学模拟系统的设计与实现·····	董春来,孙佳龙,史建青,等(217)
地理国情监测背景下测绘工程专业人才培养若干思考·····	谢宏全(224)
高等学校课堂多媒体教学效果分析研究·····	蒋廷臣,王秀萍(230)
基于 CDIO 理念和卓越工程师计划的卫星定位与导航教学改革与实践 ·····	郭淑艳,孙佳龙,焦明连,等(235)
基于个性化学习模式的“遥感概论”课程教学模式探索 ·····	贾艳红,焦明连,李海英,等(240)
面向执业资格卫星导航定位课程教改思考·····	王继刚,崔旭升(245)
现代地图学实践教学方法研究·····	高祥伟,费鲜芸,谢宏全,等(249)

第一篇

数字化测图技术

测绘新技术在测绘行业中的应用分析

胡建伟

(灌南县国土资源局)

摘要 测绘技术是一门应用范围极广的应用技术,在很多行业领域都发挥着重要的作用。为了提高测绘行业发展水平,一些新的测绘技术逐渐被研发应用,现本文就来分析测绘新技术在测绘行业中的应用问题。文章首先概述了测绘的含义与发展现状,继而对空间测绘技术、GIS 测绘技术、摄影测绘技术、遥感测绘技术、3S 测绘技术等几个具有很强代表性的现代测绘新技术的应用进行了简要地分析探讨。

关键词 测绘;新技术;测绘行业;应用

随着社会基础设施建设的不断开展,测绘行业在国民经济建设中起到的作用越来越明显。在我国的水利工程建设、交通基础设施建设以及采矿、建筑工程等诸多领域,都需要在测绘技术的大力支持下才能保证建设项目的顺利实施。为此,大力发展先进的测绘新技术成为了多个行业发展的基本需求。目前,在信息科技的大力推动下,一些新的高科技测绘技术逐渐广泛应用,极大地提高了测绘的工作效率,也使得测绘结果更加精准,简化了测绘设备的操作过程,完善了测绘数据传输系统,为测绘行业的现代化发展做出巨大贡献。

1 测绘技术的含义与发展

所谓测绘,就是指为了能够掌握全面的大地信息而对某个指定的空间范围内进行一定的测量,并将测量结果绘制成各种不同标准的地形图的技术方法。测绘技术的应用范围非常广泛,所测量的对象也相对较多,包括在测量空间内,地面上所有的物体、地貌等事物以及地下的水文、地质、矿产等事物。当然其在绘制地形图时所依照的标准主要是根据实际的测绘需求来决定,如在矿产勘探中与工程建设中进行测绘工作作业,其所测量绘制的对象侧重点就有很大差异。

测绘技术在我国的发展已经有很长一段历史,为我国的社会经济发展做出了很多贡献。近年来,科技的进步逐渐推动了我国测绘技术的快速发展,如经过数十年研发,我国独立研制的北斗导航系统,这预示着我国的工程测绘水平发展到达了一个新的时期,新时期对测绘工作中的测绘技术也将提出了新的要求。工程测绘新技术的发展能在社会实践中取得很大成效,促进人类社会经济的发展和生活的进步。

2 测绘新技术

2.1 空间测绘技术

近年来,随着北斗卫星相继发射,我国也是继美国的全球定位系统(GPS)和俄罗斯的 GLONASS 之后第三个拥有自己成熟的卫星导航系统的国家,打破了空间测绘垄断的格局。GPS 又名全球卫星定位系统,是最先出现的一个卫星导航系统,由 20 世纪六七十年代

美国一个军方项目演变而来的,随着多年来对卫星导航系统技术的改进和载波相位,广域差分、实时差分技术的发展让卫星导航系统在测绘、监控、导航等领域大显身手。

2.2 GIS 测绘技术

GIS 是国际上近年来发展起来的一门新兴科学,它是利用现代计算机图形和数据库技术来输入、存储、编辑、查询、分析、显示和输出地理图形及其属性数据的计算机系统,是融地理学、几何学、计算机科学及各类应用对象为一体的综合性高新技术特征,其最大特点在于把社会生活中的各种信息与反映地理位置的图形信息有机地结合在一起,并可根据用户需要对这些信息进行分析,把结果交有关领导和部门作为决策的参考。它由硬件、软件、数据和用户有机结合而构成。它的主要功能是实现地理空间数据的采集、编辑、管理、分析、统计、制图的工具已逐步发展起来。具有采集、管理、分析和输出多种地理空间信息的能力,具有空间性和动态性。以地理研究和地理决策为目的,以地理模型方法为手段,具有区域空间分析、多要素综合分析和动态预测能力,产生高层次的地理信息。

由计算机系统支持进行空间地理数据管理,并由计算机程序模拟常规的或专门的地理分析方法,作用于空间数据,产生有用信息,完成人类难以完成的测绘任务。计算机系统的支持是 GIS 的重要特征,使 GIS 得以快速、精确、综合地对复杂的地理系统进行空间定位和过程动态分析。

2.3 摄影测绘技术

摄影测量技术中测量工作也有着几个大类别的区分,主要可以区分为航空摄影测量、航天摄影测量、航空摄影测量,但是这些不同的地形测绘方式都有着一个共同点,都是为了对地面各种不同的比例尺的地形图进行测绘,通过地形测绘的数据来建立科学的地面模型,将具有高精确度的模型提供给各种地理信息系统以及土地信息系统,完善这些系统中的各项基础数据。

摄影测量工作中亟需要解决的两个问题,就是如果对几何进行定位以及影像解译。几何定位的一个主要功能就是能够有效的确定被摄影测量物体的实际大小、空间位置、形状等。几何定位工作实现的基本原理就是通过测量学中的前方交会方式,也就是依据两个被摄影的已知摄影方向线,从而交会构造成为了两条摄影光线中的待定地面点的详细三维坐标。

影像解译则是确定测绘地形的地物性质。这个环节的主要特点就在于其能够对影像进行解译以及详细测量,而工作的场地主要是在室内进行,并不需要对测绘对象本身进行接触。因此这项工作并不会受到任何天气因素以及地理因素的影响而停止测量作业;通过摄影测量的方式,能够真实客观的反映出地形信息,并且形象极为直观,相关研究人员能够从影像中获得各种所需的信息来进行研究;能够对处在动态的物体进行拍摄,记录下拍摄对象的瞬间影像,通过摄影测绘的方式能够有效地完成一半测量方法无法完成的工作;摄影测量方法主要适合使用在范围较大的区域进行测绘,其自身有着成图迅速的高效率性;摄影测量方式能够展现的产品较为丰富,不但能够生产纸质的地形图,还能够生产出数字形态的线划图、高程模型、正射影像等等。

2.4 3S 测绘技术

将 GPS、GIS、RS 三种测绘技术结合起来,可以进行综合测绘,其具体方法是通过 GPS 和 RS 测绘技术为 GIS 提供测绘数据,利用 GIS 对有效数据进行提取和分析,为决策者提供

决策依据。这项新的测绘技术也成为测绘行业发展的一个重要趋势。

从上文中对近年来新测绘技术在国内测绘行业的发展情况分析,我们可以了解到其发展的趋势,目前我国的测绘技术主要是朝着测绘管理的规范化、集成化,数据信息的数字化、智能化,测绘方案的合理化、科学化方向发展。测绘新技术的应用,必然会对目前在工程测量中测绘技术的发展提供很大推力。

结论

综上所述,新兴的测绘技术必然彻底改革以往传统测绘工作具有的内容,测绘工作不再仅仅是提供地形相关服务性信息,会逐渐地转变成为参与到地形规划以及对策管理等重要工作环节中,有效地促进了测绘技术在测绘领域中的发展速度。同时,测绘技术的改革也显现出了其在我国国民经济中所具有的重要作用。

基于 VC++6.0 的 OpenGL 和 3DS Max 的 Ogre 引擎的三维地形设计研究

王 练,秦培建,周 健

(连云港市勘察测绘院有限公司)

摘 要 文章系统而又全面地论述了如何基于 VC++6.0 的 OpenGL 和 3DS Max 的 ogre 引擎的三维地形开发。所用的例子是南京紫金山的三维制作过程。先是在网络上下载 srtm 数据,再通过谷歌地图下载软件阿日凯和 Global Mapper9 准备好所要用的数据,其次在 3DS Max 中建立南京紫金山的三维模型,然后在 VC++6.0 中构建基于 OpenGL 的 ogre 引擎的程序,进行三维地形编译。在这个设计中,所用的数据是经过精确配准的,可以保证结果的精确度,为现实应用提供了可能。

关键词 VC++6.0;OpenGL;3DS Max;ogre 引擎;三维地形

1 引言

近年来,三维地形技术以其产生的三维真实感能够逼真地反映外部真实世界,相对传统的纸制图形和计算机生成的线划图形,三维真实感图形具有可视化程度高、真实感强等优点,越来越广泛地运用于钻井、勘探、地图、游戏等领域。对于 VC++6.0 中的 MFC 包含了强大的基于 Windows 的应用框架,提供了丰富的窗口和事件管理函数,是被广泛使用的面向对象的编程工具,而 OpenGL 已经成为一种三维图形开发标准,是从事三维图形开发工作的最佳选择。本文将从 OpenGL 的 ogre 引擎的基本框架出发结合 3DS Max 的建模功能,阐述在 VC++平台下实现二次开发三维地形的可行性。同时,在设计中选取南京紫金山作为例子,原因是因为紫金山在江苏省的省会南京,而且它有闻名的紫金山天文台,知名度高,又邻接玄武湖,地理坐标明显,可识别性高,具有代表性。

2 所用软件概述

2.1 VC++6.0 的 MFC 功能

MFC 是 Microsoft Foundation Classes 的简称,它是 VC++中直接由 Microsoft 提供的类库,封装了大部分重要的数据结构以及 API 函数调用。配合以 VC++提 AppWizard 可以创建应用程序框架,使用 ClassWizard 建立应用程序类、数据处理、消息处理函数或定义控件的属性、事件、方法。它提供可视窗口程序的界面和基本输入输出功能,弥补了 OpenGL 的不足。以 OpenGL 为基础开发的应用程序可以十分方便地在各种平台间移植。OpenGL 可以与 Visual C++紧密接口,实现复杂曲线曲面建模和三维图形变换。因此 OpenGL 与 MFC 再加上 ogre 引擎与 3DS Max 建模相结合就成为优势互补的二次三维动画开发的理想工具。

2.2 OpenGL 概述

OpenGL 指的是开放图形程序库 (Open Graphics Library),是由 Silicon Graphics

Incorpo 公司为其图形工作站开发的 IRIS GL, 在跨平台移植过程中发展成为 OpenGL。OpenGL 是用于开发简捷的交互式二维和三维图形应用程序的最佳环境, 任何高性能的图形应用程序, 从 3D 动画、CAD 辅助设计到可视化仿真, 都可以利用 OpenGL 高质量、高性能的特点。OpenGL 自 1992 年出现以来, 逐渐发展完善, 已成为一个唯一开放的, 独立于应用平台的图形标准, OpenGL 应用领域十分广泛, 如军事、电视广播、CAD/CAM/CAE、娱乐、艺术造型、医疗影像、虚拟现实等。OpenGL 具有一套渲染、纹理贴图、特效和其他功能强大的现实函数, 从而促进了创新并加速了应用程序的开发, 功能强大的 OpenGL 可以在所有流行的个人计算机和工作站平台上开发和使用, 确保了程序的广泛应用。

2.3 3DS Max 概述

3DS Max 是美国 Autodesk 公司旗下优秀的电脑三维动画、模型和渲染软件, 全称: 3D Studio MAX。该软件早期名为 3DS, 是应用在 dos 下的三维软件, 之后随着 PC 机的高速发展, Autodesk 公司于 1993 年开始研发基于 PC 下的三维软件, 终于在 1996 年 3D Studio MAX V1.0 问世, 图形化的操作界面, 使应用更为方便。3D Studio MAX 从 V4.0 开始简写成 3DS Max, 随后历经 V1.2, 2.5, 3.0, 4.0, 5.0……Autodesk 坚持不懈的努力不断更新更高级的版本, 逐步完善了灯光、材质渲染, 模型和动画制作。现在 3DS Max 作为优秀的三维效果图制作软件之一, 它广泛应用于建筑外观设计、室内装饰设计、产品展示设计、模型设计、动画制作等领域。

3DS Max 的优点是: ① 功能强大, 扩展性好。建模功能强大、另外在角色动画方面具备很强的优势, 外丰富的插件也是其一大亮点; ② 操作简单, 容易上手。与强大的功能相比, 3DS Max 可以说是最容易上手的 3D 软件; ③ 和其他相关软件配合流畅。3DS Max 有个突出的优点, 软件的设计有极好的开放性, 正因为如此, 插件涉及建模、渲染、角色、输出等等, 而且有许多的插件在功能上非常突出, 就像 ogre 导出插件。

2.4 Ogre 概述

Ogre(Object-Oriented Graphics Rendering Engine, 面向对象图形渲染引擎)是一个用 VC++ 开发的面向场景、非常灵活的 3D 引擎, 它旨在让开发人员更容易、更直接地利用硬件加速的 3D 图形系统开发应用。这个类库隐藏了底层系统库(如 Direct3D 和 OpenGL)的所有细节, 提供了一个基于世界对象和其他直观类的接口。

Ogre 的面向对象框架提供了包括全部渲染过程的对象模型。渲染系统(Render system)把复杂且不同的底层 API(如 OpenGL 和 Direct3D)的功能抽象成一个统一的操作接口; 场景图(Scene graph)也被抽象成为另外的一组接口, 并且允许使用不同的场景管理算法实现“即插即用”的效果; 所有可渲染(Renderable)对象, 不论是动态还是静态, 都被抽象出一组接口, 用来被具体的渲染操作调用, 比如技术(Technique)和其中的通路(Pass); 可活动对象提供了一组通用接口接受各种各样的操作方法。因此, Ogre 设计具有如下特点: 在 Ogre 的设计中, Ogre 对场景图的操作维持在接口级别; 它并不关心去操作图形的具体算法实现。换言之, Ogre 只是通过信号(它们的方法)来操作场景图, 进而忽略了具体的算法实现。其次, Ogre 的场景图接口只负责维护场景结构。节点中没有包含任何固有的内容和管理方法。具体的内容被放置到一种可渲染(Renderable)对象之中, 它提供了场景中全部几何图形(包括活动的或者其他所有的)。它们的渲染的属性(也可以说是材质)被包含在实体(Entity)对象中, 在实体对象里面同样包含着一个或多个子实体(SubEntity)对象, 这些子

实体才是真正可以被渲染对象。

同时,在 Ogre 的设计中,采用了特别的方法处理场景中不同部分的渲染排序问题。在传统的标准排序(概括地说)中采用如下顺序:渲染地形或者世界地图(World geometry),渲染活动物体,渲染特效,渲染 Overlay(表层,包括 GUI 等),最后渲染背景或者天空盒。但是如果采用这种设计方法,它让改变渲染顺序和实现“条件渲染”难于处理;最终可能导致整个设计固化并使代码难以维护。为了解决这个问题,Ogre 采用了“场景队列”。这是一个容易理解的概念:Ogre 将需要渲染的内容分别放在多个有序队列之中,并且队列之间也是有自己的顺序,Ogre 分别渲染每个队列。这是 Ogre 的灵活之处和优点。

3 3DS Max 建模过程

第一步,获得南京紫金山地形图。

由 <http://srtm.csi.cgiar.org/SELECTION/inputCoord.asp> 网站下载所需的 srtm 紫金山的数据。

在谷歌地图下载软件阿日凯中下载紫金山地图,并且记下经纬度坐标:左上角是 118.818335E,32.056340N,右下角是 118.878073E,32.081731N。下载完后,拼接图形,使之成为一幅完整的紫金山图形。最后结果,如图 1 所示。

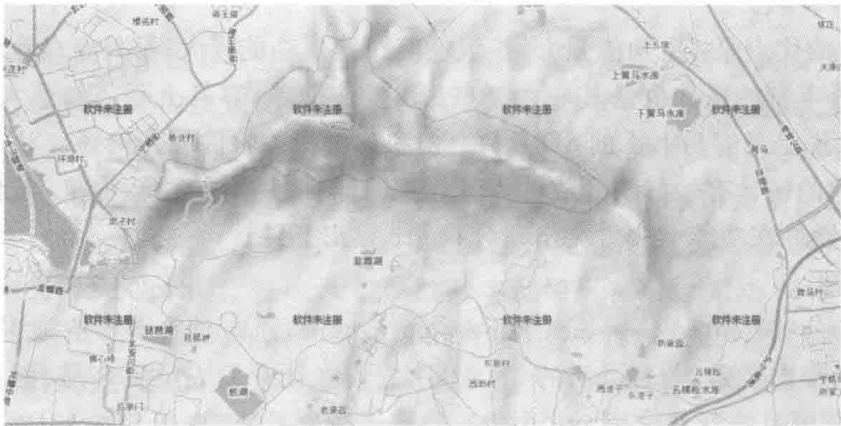


图 1 紫金山地图

在 Global Mapper 9 中把下载好的 srtm 数据根据记载下来的经纬度转化为 DEM 数据,然后导出 jpg 格式的灰白图形,最后结果如图 2 所示。



图 2 DEM 数据图形

第二步,建立紫金山模型,如图 3 所示。