地理设计的思想、方法和工具

李 莉，袁 超
（重庆市地理信息中心，重庆 401121）

摘 要：地理设计是 GIS 业界最热门的话题。它并非意味着人类按照主观想法去设计自然、征服自然，而是遵循自然客观规律，在综合地理分析的基础上进行合理科学的地理规划和决策，最终促进人与环境的和谐发展。地理设计的思想在不同历史时期各不相同，进入信息化时代，地理设计更多体现出“以人为本”，关注人与环境和谐发展。地理设计方法要求在每个设计环节都基于地理分析。地理设计的工具还不够完善，现阶段主要有 ArcCAD、ArcSketch 等。地理设计将会给 GIS 带来深远变革。

关键词：地理设计；地理分析；设计思想；设计方法；设计工具
中图分类号：T208　　**文献标志码**：A　　**文章编号**：1672-4623（2011）06-0042-03

作为全球 GIS 业界最热门的话题，地理设计其实并不是一个全新的概念。它并非意味着按照人类的主观想法去设计自然、征服自然，而是遵循大自然的客观规律，在综合地理分析的基础上进行合理科学的地理规划和决策，最终促进人与环境的和谐发展[1]。

从不同层面看，地理设计是一种思想，是一种方法，也是一种工具。

1 地理设计的思想[2-5]

1.1 “道法自然、人地和谐”的地理设计思想

早在我国古代的城市规划和建筑设计中，就体现出道法自然、人地和谐的朴素地理设计思想。

春秋战国时期，《管子。乘马篇》记载城市的选址应“高勿近旱而水用足，低勿近水而沟防省”，在城市形制上应该“因天材，就地利，故城郭不必中规矩，道路不必中准绳”[1]。

唐宋时期，长安城是当时世界上规模最大的城市。长安城采用规整的方格路网，东南西面各有三处城门，城中十三排坊里象征十二个月加一个闰月，皇城南的四行坊里代表四季，如图 1 所示[1]。

元明清时期，北京城的设计规划体现了中国古代城市的最高成就。北京城南面建有天坛、北面建有地坛、东面有日坛、西面有月坛，如图 2 所示。

另外，“前朱雀、后玄武、左青龙、右白虎”，“东为春、南为夏、西为秋、北为东”等概念无不反映了中国古代人与自然和谐统一的关系[1]。

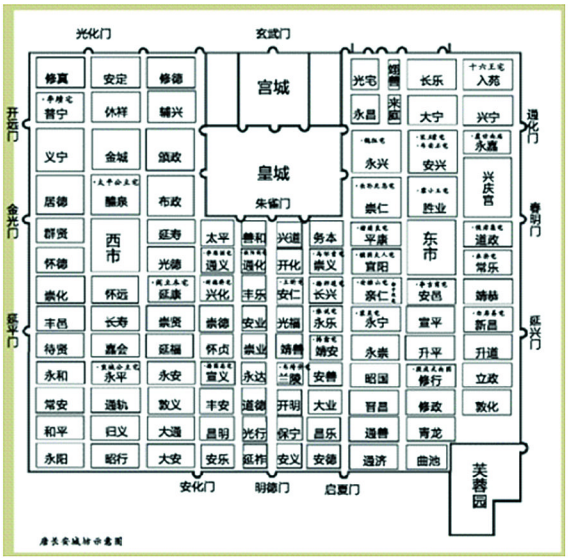

图 1 唐长安城布局设计

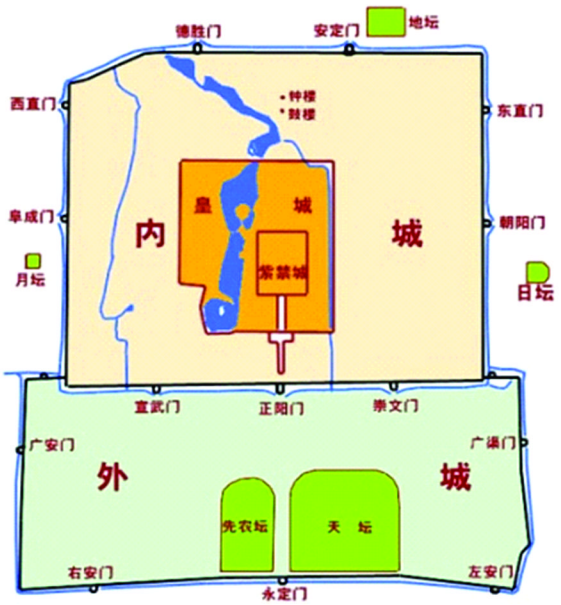

图 2 清北京城布局设计

收稿日期：2011-10-14
项目来源：重庆市科委科技项目（CSTC，2009CB2015）。

1.2　工业化时代的功能分区地理设计思想

进入 18、19 世纪，工业革命诞生，对城市产生深远影响。工业化时代的城市设计思想体现为“功能分区”原则，即将居住、工作、游憩与交通作为现代城市最基本的四项活动，将各种住宅、工作地点和游憩场所布局在城市中最合适的位置，如图 3 所示[1]。

这一时期的地理设计思想更多体现出人类利用机器对自然进行大刀阔斧地征服和改造。

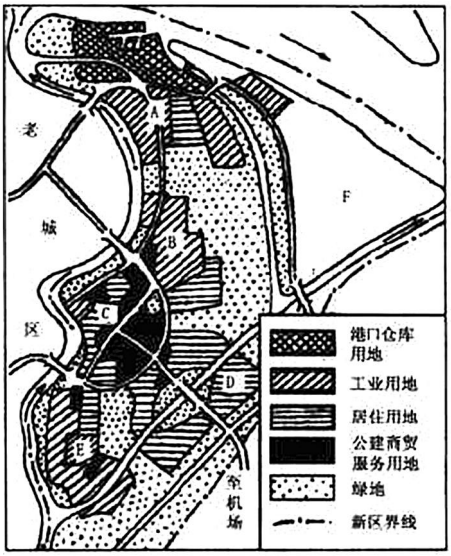

图 3　工业城市布局设计

1.3　人与自然和谐发展的地理设计思想

进入 21 世纪，全球步入信息化时代。城市的功能更加复杂多样，城市已成为地区、国家乃至世界的政治、经济、文化、金融、商业、信息、娱乐、体育和交通等各种活动的中心。与此同时，高度集聚的大城市也面临人口激增、交通拥堵、环境恶化等问题。当代城市的地理设计思想更加注重“以人为本”，关注人类与自然环境的和谐发展[1]。

2　地理设计的方法[6]

传统设计人员经常在地图上使用铅笔和描图纸进行方案草绘，但他们的观点很难在设计时得到及时反馈，待到设计完成方能对方案的影响和后果进行全面评估。传统设计是一个充满反复和痛苦的过程。

地理设计建立在空间分析的基础上，在设计过程中带入地理的分析，在最初设计草图时，立即核实各种数据是否符合项目的空间范围要求。这种实时适用性分析提供了一个设计框架，使得各行各业的规划师、设计师能够充分运用地理设计，将关键因素提前考虑，而不是在完成设计后再去分析提议项目的潜在影响和后果，有助于缩短设计循环时间、提高结果的质量。地理设计的方法如图 4 所示。

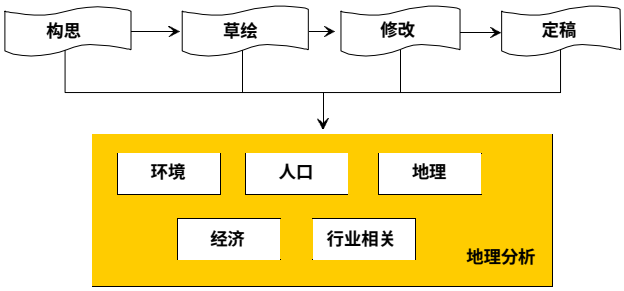

图 4　地理设计方法

3　地理设计的工具[7]

传统的 MIS（管理信息系统）、CAD（计算机辅助设计）、BIM（建筑信息模型）都是成熟的设计工具。但是这些工具几乎很少考虑基于地理分析结果，且在设计流程中各自独立，使用的时候不得不分别调用，没有被整合到一起发挥最大的效率。

第一款地理设计软件是 ArcCAD，它将 GIS 集成到 AutoCAD 环境中。最新的 ArcSketch 软件模块能够让 GIS 用户能在 ArcGIS 软件中对地物要素进行草绘。

3.1　ArcCAD

ArcCAD 是 ESRI 公司最早尝试的第一个地理设计工具，如图 5 所示。它是第一个在 AutoCAD 环境中嵌入的 GIS 系统。当传统的 CAD 成为建筑设计过程中一个有力工具的同时，地理设计更关注于如何在环境当中去设计合适的建筑物。

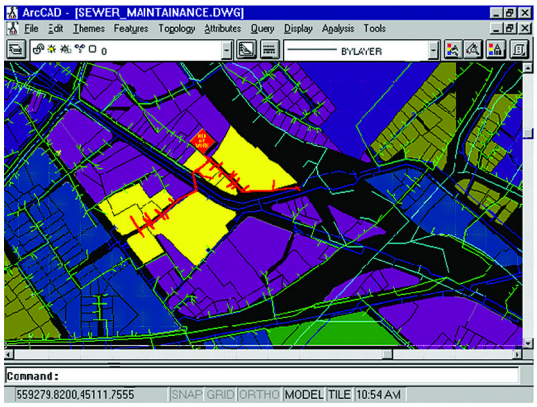

图 5　地理设计工具——ArcCAD

ArcCAD 尝试把地理数据和空间建模融入设计过程当中，提供了强大的绘图、数据管理、空间分析和显示的工具，可以直接与 AutoCAD 的设计与草稿工具一起作业。

3.2　ArcGIS for AutoCAD

继 ArcCAD 之后，Esri 也有其他的应用程序（包括 SDE CAD client 和 ArcGIS for AutoCAD），允许设计师和其他人在 CAD 环境下，完整利用 GIS 的功能和 GIS 数据库。

ArcGIS for AutoCAD 是一个免费下载的工具，它提供了 AutoCAD 与 ArcGIS 平台无缝的透通性，在今

日广泛被使用。

ArcGIS for AutoCAD 提供使用者在 AutoCAD 环境中快速且便利地取用 ArcGIS Server 所发布的企业级 GIS 资料。这个工具让设计师把 GIS 的分析结果包含在 AutoCAD 设计，以及建立、操作与定义 CAD 数据是如何组织与属性化来作为 GIS 的，如图 6 所示。

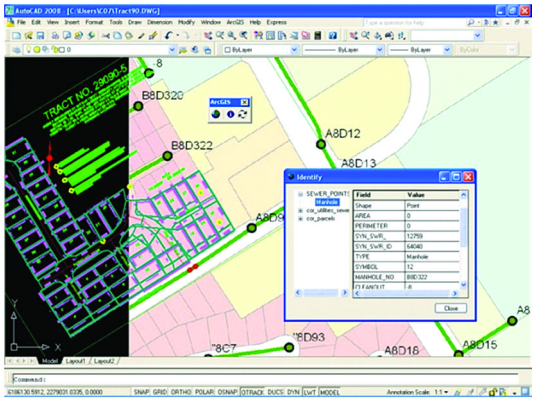

图 6 地理设计工具——ArcGIS for AutoCAD

3.3 ArcSketch

ArcSketch 是一款能够让用户在 GIS 地图和影像上草拟初步设计的地理草稿工具，提供许多绘图功能，如图 7 所示。利用 ArcSketch，可以草拟出一套替代性的土地利用计划，迅速建立救灾计划的空间组成部分，勾画高速公路的位置，或编排选址主计划。

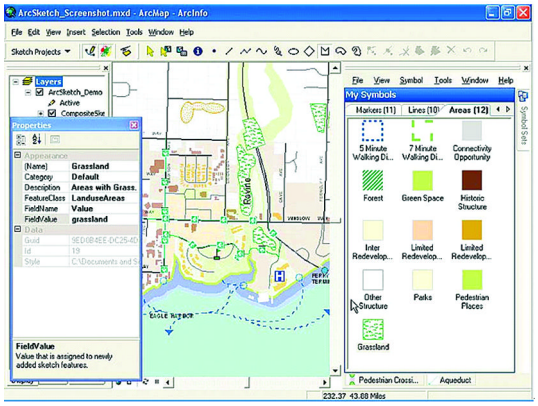

图 7 地理设计工具——ArcSketch

4 结 语

地理设计已经成为 GIS 发展的前沿。地理设计让 GIS 不再只是作为一款辅助工具存在，而是贯穿项目的整个生命周期，成为设计过程的组成部分，有利于缩短设计调整的时间。可以预料，在不久的将来，GIS 将对空间信息相关领域的设计过程产生重大深远的变革，GIS 将成为设计决策的辅助者和决策结果的表现者。

参考文献

[1] 全国城市规划执业制度管理委员会. 城市规划原理 [M]. 北京 :中国计划出版社, 2008

[2] 威廉. 米勒. 地理设计定义初探. 中国园林 [J/OL]. http://www.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx? QueryID=0&CurRec=2&DbCode=CJFQ&dbname=CJFDLAST2010&filename=ZGYL201004019, 2010-4

[3] 麦克尔. 弗莱克斯曼. 地理设计基础. 中国园林 [J/OL]. http://www.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx? QueryID=0&CurRec=1&DbCode=CJFQ&dbname=CJFDLAST2010&filename=ZGYL201004020, 2010-4

[4] 马劲武.GeoDesign 导读. 中国园林 [J/OL]. http://www.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx? QueryID=0&CurRec=5&DbCode=CJFQ&dbname=CJFDLAST2010&filename=ZGYL201004016, 2010-4

[5] 杰克. 丹哲芒. 地理信息系统 :设计未来. 中国园林 [J/OL]. http://www.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx? QueryID=0&CurRec=4&DbCode=CJFQ&dbname=CJFDLAST2010&filename=ZGYL201004018, 2010-4

[6] 唐艳红. 地理设计：新思维与新手法. 中国园林 [J/OL]. http://www.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx? QueryID=0&CurRec=3&DbCode=CJFQ&dbname=CJFDLAST2010&filename=ZGYL201004021, 2010-4

[7] 蒋波涛. 地理设计漫谈 [EB/OL].http://www.zgchb.com.cn/newspaper/show.php, 2011-4-19

第一作者简介：李莉，工程师，主要研究方向为地理信息、城市规划。

（上接第 41 页）

参考文献

[1] Albert Boggess, Francis J.Narcowich. 小波与傅里叶分析基础 [M]. 北京 :电子工业出版社, 2004

[2] 飞思科技产品研发中心.MATLAB 6.5 辅助小波分析与应用 [M]. 北京 :电子工业出版社, 2003

[3] 冉启文. 小波变换和分数傅里叶变换理论及应用 [M]. 哈尔滨 :哈尔滨工业大学出版社, 2001

[4] 徐洪钟, 吴中如, 李雪红, 等. 基于小波分析的大坝变形监测数据的趋势分量提取 [J]. 武汉大学学报 :工学版, 2003, 36(6):5-8

[5] 聂学军, 侯玉成, 卢兆辉. 小波分析在大坝安全监测数据处理中的应用研究 [J]. 红水河, 2004(2):106-109

[6] 黄声享, 刘经南, 柳响林. 小波分析在高层建筑动态监测中的应用 [J]. 测绘学报, 2003, 32(2):153-157

[7] 陈继光, 李光东, 刘中波. 大坝变形数据处理中的离散小波分析方法 [J]. 水电能源科学, 2003(2):11-13

[8] 龙兴明, 周静. 连续小波变换的一维信号检测 [J]. 重庆邮电学院学报, 2004(4) :77-80

[9] 张小飞, 徐大专, 齐泽峰. 基于小波变换奇异信号检测的研究 [J]. 系统工程与电子技术, 2003(5) :47-48

[10] 田胜利, 周拥军, 葛修润, 等. 基于小波分解的建筑物变形监测数据处理 [J]. 岩石力学与工程学报, 2004(5) :2639-2642

第一作者简介：夏秋，工程师，主要从事工程测量、变形监测工作与研究。

Key words basis of geographic information , aerial exploration , process modification ,Continuous Operational Reference System (Page:27)

Construction of FJCORS and Its Application in Control Survey

by WANG Yanchun

Abstract Continuous Operational Reference System (CORS),which can provide real time positioning service, is one of hot spots about contemporary GPS development. Fujian Continuous Operational Reference System is illustrated in detail from the system composition and the technical indexes. A new control survey method based on FJCORS and Local Geoid is provided.

Key words FJCORS; Control survey; Local Geoid (Page:29)

Optimal Scale Selection of Rasterizing Vector Data in Guizhou Karst Mountainous Area by ZHOU Xu

Abstract After a series of quantitative experiments, this paper proposed that complexities of study area, requirements of accuracy, and computing efficiency were the most important factors which affect the optimal scale of rasterizing vector data; it also concluded that the 25 m-30 m raster unit is the optimal scale for Geo-spatial analysis in Guizhou karst mountainous area.

Key words rasterizing vector data, optimal scale selection,Guizhou karst mountainous area (Page:31)

Design and Realization of City Flood Prevention Command System Based on Flex and ArcGIS Server by ZHANG Hongwei

Abstract Aiming at and associating with the currently work conditions and problems of the flood control and disaster alleviation in Huai'an, We designed and exploited the WebGIS City Flood Prevention Command System, introduced the functions achieved in the system and the key technology used in the system development process and so on, which is based on related technologies such as ArcGIS Server, RIA/Flex and .NET, as well as analyzed and studied the whole design structure, database management and design and so on. Through the research and application of this system, the researchers can effectively enhance the work efficiency of flood control of city management and scheduling, and which has significant guide meanings to flood prevention and disaster alleviation, thereby minimizing the loss caused by flood damage to the city.

Key words city flood prevention and disaster reducing ; ArcGIS Server ; .NET ; RIA/Flex ; WebGIS (Page:34)

Feasibility Analysis of Anhui Meteorological GPS Data for Deformation Research by ZHENG Haigang

Abstract To demonstrate Anhui meteorological GPS data for crustal deformation research of feasibility. This paper discusses the quality of Anhui meteorological GPS data with TEQC, gives out the quality report according to IGS data quality status, and selects the available data for GPS solution. On this basis, we process solutes available data with GAMIT/GLBOK (Release 10.34) .The results showed that the change trend of sites horizontal components time series is consistent with the research results by associate researcher WANG Mei. Therefore, we consider that Anhui meteorological GPS data applied to crustal deformation research is feasible.

Key words GPS ;TEQC ;GAMIT/GLBOK ;feasibility analysis (Page:37)

GPS Deformation Data Processing Method Based on Wavelet Transform by XIA Qiu

Abstract Described GPS deformation data processing method based on wavelet transform. the data of deformation monitoring sequence as consisting of different frequency components of the digital signal is processed, with wavelet analysis of MATLAB programming, to achieve the gross errors of monitoring data, eliminate noise, trends extraction, examples show that the wavelet analysis theory applied to data processing of the dam deformation monitoring is practical and operational.

Key words wavelet transform; GPS; deformation monitoring; data processing (Page:40)

Idealogy, Method and Tools of GeoDesign by LI Li

Abstract GeoDesign is the most popular topic in GIS industry. It is not means that GeoDesign is designing nature and conquest nature as human beings' subject ideas, but that reasonable and scientific planning and deciding based on comprehensive analysis, and that promote harmonious develop between human beings and nature. GeoDesign Ideology is different in different age. In information age, GeoDesign is more and more tend to be people-oriented and pay attention to the relationship between people and environment. GeoDesign Method requires every link in design be based on geographic analysis. GeoDesign tools are not as perfect as possible in recent years. At the present stage, there are tools such as ArcCAD, ArcGis for AutoCAD, ArcSketch. We believe that GeoDesign will bring GIS far-reaching change.

Key words GeoDesign, GeoAnalysis, GeoDesign Ideology, GeoDesign Method, GeoDesign Tools (Page:42)

Development of Monitoring and Control system of Excremental Residue Collecting and Transporting Based on WS/GPS

by ZHONG Bo

Abstract The study aimed at establishing a monitoring and control system than can efficiently monitor and control the vehicles for excremental residue collecting and transporting.We also created a module for each vihicle that consisted of a weight sensing system.This module sends integrated real-time positions and loadings data for excremental residue collecting and transporting during the daily operating period for each vehicle via the global positiong system(GPS) and the general packet radio service(GPRS).We also created a control center that integrated geographic information system(GIS),enabling the monitoring of possible improper usage conducted by the vehicles.Consequently, the system closely interconnects the delivery information between the vehicles,control center,and supervisor of local government.

Key words monitoring and control system,Weighing System,Global Positioning System,General Packet Radio Service,Geographic Information System (Page:45)

High Performance Parallel Remote Sensing Image Processing Based on CUDA by XU Xuegui

Abstract As the development of space remote sensing technology in recent years witnessed a geometric growth in the data size of remote sensing images. Consequently, the process of remote sensing images is faced with such challenges as large data size, high intensity, high computational complexity and large computational quantity, and so on. Based on the analysis of the parallel architecture of the latest GPU and the flexible programmability of CUDA (Computer Unified Device Architecture), this paper presents an efficient method for processing remote sensing images on the basis of CUDA. This paper takes FFT, edge detection and template matching, three common methods in remote sensing image processing, as examples, and details the efficient parallel processing procedures of them. The experiments on different images with different data size proved that GPU is 10 to 40 times faster than CPU, which is a dramatic progress in remote sensing image processing.

Key words GPU; CUDA; remote sensing image; parallel processing (Page:47)