

GIS 在园林规划设计中的应用

陈永贵, 郝红科, 李鹏飞

(西北农林科技大学 林学院, 陕西 杨陵 712100)

摘要:通过某游园规划设计实例,运用 GIS 对规划区的地形地势、坡度、坡向及景观视线进行了分析,研究结果对该游园的规划设计提供了理论依据。

关键词:风景园林; GIS; 规划设计; 空间分析

中图分类号:S731

文献标识码:A

文章编号:1001-7461(2005)04-0174-03

Application of GIS in Landscape Planning and Design

CHEN Yong-gui, HAO Hong-ke, LI Peng-fei

(College of Forestry, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: There are many deficiencies in conventional landscape planning approaches, many problems have been solved by application of GIS for landscape spatial analysis and planning. The terrain, slope, orientation and landscape sight line have been analyzed with the help of GIS by certain example of park design, and this provides some theoretical basis on the park planning.

Key words: landscape architecture; GIS; planning and design; spatial analysis

在现代园林景观设计领域,高科技的应用与现代规划设计理论相辅相成。GIS 在景观设计中的应用日益广泛^[1],以其强大的空间分析功能为景观设计师提供了科学依据,它从各个方面对规划师通过视觉感受得到的感性认识加以量化,从而使景观规划师能够更加准确地了解和把握自然景观状态。

1 硬件、软件配置

1.1 硬件配置

研究中所采用硬件设备主要包括输入设备、主机系统、输出设备。输入设备采用工程扫描仪(truscan 500/800)和 A0 幅面的数字化仪,主机系统配置为 P4 2.4 G,内存容量在 256 M,硬盘 80 G,同时配置海量存储器(如光盘系统)则更好。输出设备选用 HP e2859 DJ-650, A0 幅面的彩喷绘图仪。

1.2 软件配置

所采用的操作系统为 windows XP、平面设计软件为 AutoCAD 2005、GIS 平台软件为 ArcView 3.2a。ArcView 采用了可扩充的结构设计,整

个系统由基本模块和可扩充功能模块构成。其基本模块包括对视图、表格、图表、图版和脚本的管理。可扩充功能模块包括空间分析模块、网络分析模块、三维分析模块、绘图输出模块、影像分析模块、追踪分析模块、ArcView 因特网地图发布模块。本研究中使用基本模块的功能、扩充模块的空间分析和三维分析模块。

2 研究方法

2.1 搜集资料

搜集研究区的自然、社会和环境资料;地形图、局部放大图(山体、水系、植被、园林小品及园路的详细布局);现状树木分布位置图。

2.2 扫描矢量化

将原图扫描后,在 MapGIS 软件中对此进行数字化处理,获得矢量化文件。

2.3 GIS 空间分析

应用 GIS 软件对地形地貌进行高程、坡度、坡向、视域等因素的分析,根据分析结果可以了解各类

形态及特征,从而辅助决策。

2.4 AutoCAD 平面设计

通过 GIS 空间分析后,对目标区域的地形、地貌、坡度、坡向、景观重心等因子有了充分的认识,结合园林专业知识进行规划设计。

3 空间数据处理与分析

3.1 规划区域概况

该游园面积约 12 600 m²,地面呈方形。整体规划布局较好,功能分区明确,交通便利(图 1)。

3.2 地形地势分析

地形条件是园林规划领域中的一个重要因素,

它对整个规划布局、平面结构和空间布置有显著的影响。因此,在规划设计过程中,首先对地形进行研究,掌握其结构和方位,从而能够对各种不同的用地、空间以及其他因素与地形的内在结构保持一致。

利用 GIS 绘制地形分析图,并结合更直观的数字高程模型三维透视图^[2],地形分析将会变得很容易。地势分析图以地面的高度为基准,用不同的色调表示不同的高度。如深色调代表较小的高度地带,而浅色调代表较大的高度地带。图 2 是基于 GIS 建立的地形分析图。由地形分析图可对整个地区有一个整体直观的印象。



图 1 高程图

Fig. 1 Elevation

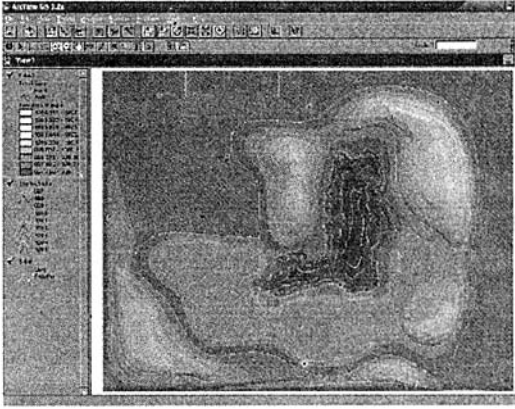


图 2 地形的地势分析

Fig. 2 Terrain analysis

在 GIS 地形分析图的基础上,依据地形、地貌与建筑功能性的关系,把适于表现山地形态特征的植物、园林小品布置在地势较高的地带,其他一些建筑密度和体量较大且人流量大的用地安排在较平缓的地带。

3.3 坡度分析

利用 GIS 绘制坡度分析图(图 3)。坡度分析图是表达和了解某一特殊地形结构的手段,图中以斜坡坡度为基准,用不同色调表示不同的坡度。坡度分析图的价值在于它能为某一地区不同坡度的土地利用方式提供依据。例如,就园林建筑来说,其分析应按如下步骤进行:0%~1%斜坡,太平坦不利于排水;1%~5%斜坡,是理想的地形条件,只需要最小程度的挖方;5%~10%斜坡,需要一定程度的工程量;10%~15%斜坡,需成错层状,并与等高线相平行,以减少挖土方量,同时还需建造挡土墙;大于

15%的斜坡,需采用特殊的建筑方式进行修建,如支撑式工程。

3.4 坡向分析

坡向分析图将坡面的朝向用不同的色调表示(图 4),可分为平坦、东、西、南、北,或平坦、东、西、南、北、东北、西北、东南、西南等不同的等级。坡向影响建筑的通风、采光。如在热带地区,住宅适合建立在面对主导风向背对阳光的地方,而寒冷地区则希望背对主导风向,面对阳光。在园林绿化中,不同的植物对光强的要求不同,这种差异在植物幼龄期尤其明显。根据这种差异性把园林植物分为阳性植物(如悬铃木、雪松、刺槐、黄连木)和阴性植物(如枇杷、云杉)两大类。阳性植物宜种植在向阳地带,阴性植物可种植在光线不足和背荫地带。利用 GIS 坡向分析可为园林植物的种类选择提供依据。当然,也可以分析出既满足坡度又满足坡向的综合查询。



图3 坡度分析

Fig. 3 Slope analysis

3.5 景观视线分析—视觉感受与可视区域分析

人的视平线高于四周景物的空间是开敞空间,开敞空间中所见到的景物是开朗风景,开朗风景使人目光宏远,心旷神怡。人的视平线被四周屏障的空间是闭合空间,闭合空间中所见到的景物是闭锁风景。屏障物的顶部与游人的视线所成角度愈大,则闭合性愈强,反之所成角度愈小,则闭合度愈小。闭锁风景,近景感染力强,四面景物因此给人琳琅满目的效果。闭合空间的大小与周围景物的高度比例关系,决定它的闭合度。闭合度的大小对欣赏者的感受有很大的影响,闭合度太小,显得过于空旷,而闭合度过大,则显得过于封闭。一般来说,在闭合空间中,风景视线的处理,如仰角小于 6° ,景物有空旷疏远感;仰角在 13° 左右时,景物有亲切感,艺术欣赏价值较高;仰角大于 18° 时,则空间闭塞,景物使人感到压抑。例如,西湖三面环山,仰角为 $2\sim 3^\circ$,在比例上显得山不够高。在颐和园的昆明湖边看西山,仰角为 4° ,山高与湖面之比,比西湖要好。

利用 GIS 可对闭合空间进行视觉感受分析,由此图可分析出闭合度的大小,即可进一步分析欣赏者的感受。利用 GIS 数字高程模型,可以检验某点相对于周围区域的可视性,即分析出可视区域与不可视区域^[3]。

4 研究区规划设计

通过对游园的高程、地形地势、坡度、坡向等因子的分析,对该区域的自然形态特征有了充分了解。

根据地形地势分析可知建筑密度和体量较大且人流量大的用地安排在较平缓的地带,而 A 区的地势较为平缓,故将主要建筑物布置在 A 区(图 5),主要有餐饮、商店、娱乐场所等建筑。B 区的地势为全园最低,作成自然式水体,当然,水岸需作线条软化

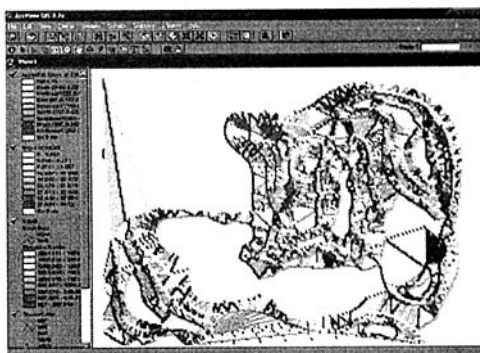


图4 坡向分析

Fig. 4 Orientation analysis

处理,植以垂柳,在水面相对较窄处设汀步,以营造出一幅水面碧波荡漾、垂柳婀娜多姿的美景。C、D 为高程变化较大的两个区域,为突出地形的变化,从最低点向最高点依次自然式种植紫叶小檗、七叶树、油松、云杉、水杉,并植以草坪,使得植物在空间上分布有缓和的落差而不觉得变化突然,而且林冠线有很丰富的变化。其余几个区域由于高程基本上没有明显变化,所以只需依据专业知识进行植物配置以及山石点缀即可。

坡度的分析可辅助进行道路系统的规划。本游园的的道路系统的坡度为 $23\sim 27^\circ$,这样规划首先可使园路位于大致相同的坡度但又富于变化,其次,游人行走于园路之上欣赏到的风景开合有致,层次分明,给游人一个良好的景观感受。

坡向的分析是选取植物的主要依据之一,通过对高程的分析基本上确定了在地势起伏变化的区域植物的种类,因此,根据坡向分析图只需将植物按其喜光或耐荫的程度进行栽植。当然,还要考虑到植物与其周围环境的关系。

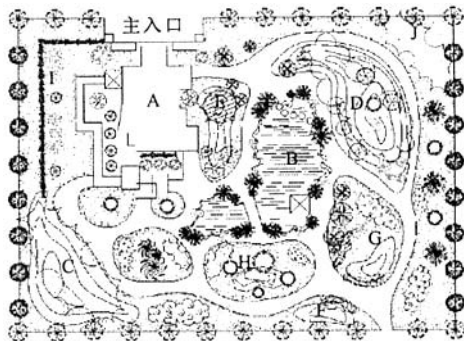


图5 AutoCAD 平面设计图

Fig. 5 Plan of AutoCAD

(下转第 180 页)

达 3 万余株。王观于熙宁八年(1075 年)撰《扬州芍药谱》提到,扬州龙兴寺之山子,罗汉、观音、弥陀四院芍药冠于此州。以后良种流散于外,经人们辛勤壅培养护,遂超过四院,而朱氏之园,最为冠绝,当时南北二圃,种芍药竟多达五六万株之巨,当花盛开时,朱氏饰亭以待来游者逾月不绝。扬州人不论贵贱,皆喜戴花,在芍药开花季节,于开明桥附近,早晨设有花市,卖花妇叫卖声不绝,人多争购之。扬州芍药厅,当时“聚一州绝品于其中,不下龙兴,朱氏之盛”^[4]。

与刘攽、王观所处同一时代的孔武仲,在所撰《芍药谱》中也提到:“扬州芍药名于天下,非特以多为夸也,其敷腴盛大而纤丽巧密,皆他州之所不及,至于名品相压,争妍斗奇,故老未厌而新者已盛,州

人相与惊异,交口称说,传于四方,名益以远,价益以重,遂与洛阳牡丹俱贵于时,四方之人,尽皆携金帛,市种以归者多矣”^[3]。可见,当时扬州芍药栽培数量众多,名品涌现,以致扬名四方,纷纷前往引种。孔氏还提到,扬州郊区多旷野,种花之家众多,园舍相望,不可胜记。

除上述文献中心外,尚有福建的水仙花文献,漳州的兰花文献,台湾的茶花文献等,不再介绍。

参考文献:

- [1] 古今图书集成·草木典[M]. 中华书局影印,清刻板,第五五三册牡丹部.
- [2] 舒迎澜. 古代花卉[M]. 北京:农业出版社,1993. 109.
- [3] 舒迎澜. 芍药史研究[J]. 古今农业,1991(2):57.

(上接第 176 页)

基于以上分析,在 AutoCAD 2005 中作了游园的规划详图(图 5)。将 CAD 图保存为 *. DXF 格式后即可导入 ArcView,还可进行再分析,例如建立园林植物信息库。

5 结语

(1)GIS 是建立宏观景区园林规划的理想工具。传统园林规划设计主要是基于 CAD 技术的产物,微观设计(如小游园设计,小型公园设计等)或非考虑地形因子的设计占大多数。但是,随着社会经济的发展,生活水平的不断提高,人们居住环境的要求越来越高,追求人与环境的协调和统一是设计师的奋斗目标,分析环境因子对居住空间的影响显得越来越重要,GIS 在这方面将发挥很大作用。

(2)建立数字高程模型(DEM)是提取园林规划区基础信息的主要手段。在园林规划设计中,要进行坡向、视域、坡度等空间分析,数字高程模型(DEM)

是基础。因此,建立高精度的 DEM 是准确、客观掌握规划区域地形地貌的前提。

(3)GIS 是园林规划信息管理最佳手段。传统的园林规划中,不太重视对园林属性信息的综合管理,侧重于 CAD 图形的设计。GIS 具有较强的空间数据管理能力,能够完全填补这方面的不足。

(4)GIS 技术应用于园林规划设计,使传统园林规划设计内容得到扩展。将 GIS 与 RS(遥感)技术相结合,以任何角度观察三维地形,甚至设置飞行路线对地形表面进行观察,可以给景观规划乃至更大区域范围的环境规划提供更强的帮助与支持,使传统园林规划设计内容得到扩展。

参考文献:

- [1] 陈述彭. 地理信息系统导论[J]. 北京:科学出版社. 2000.
- [2] 王全,李晓晖,徐建刚. 基于 GIS 的城市景观分析与规划[J]. 中国园林,2004(11):25-27.
- [3] 俞孔坚. 敏感地段的景观安全格局设计及地理信息系统应用——以北京香山为例[J]. 中国园林,2001(1):11-16.