

少数民族地区古城镇城址空间分布关系与地形特征研究 ——以湘西老司城遗址为例

杨 杰

(吉首大学 a. 生态旅游湖南省重点实验室; b. 城乡资源与规划学院, 湖南 张家界 427000)

摘要: 少数民族地区古城镇城址空间分布关系对现今城镇化研究有一定的启示作用。选取湘西土家族老司城遗址作为研究对象,采用 GIS 技术对老司城遗址的城址空间分布关系及其主要地形因子做了定量研究,并在此基础上进行了定性研究。老司城遗址选址考虑山地地形特征,建筑尽量不破坏自然景观,注重融入自然环境,集约利用资源,是山地生态城镇的典范。

关键词: 空间分布;地形特征;古城镇;湘西老司城

中图分类号: P28; K928.5

文献标志码: A

文章编号: 1003-2363(2015)03-0172-05

传统村落、古城镇的人类学价值及其景观保护与合理利用的重要性已经越来越受到中外学者的重视^[1-2],其中某些古城镇的城址空间分布具有高度的研究价值^[3]。国内定量研究老司城遗址这种古城镇特别是少数民族地区山地城址空间格局分布关系与地形特征的研究并不多见,而且古城镇本身的破坏、物质要素的不完整性给传统研究方法带来了一定的困难^[4-5],因此,需要引入新技术方法如 GIS 技术对山地城镇城址空间关系进行研究。本研究应用 GIS 对老司城城址空间分布关系与主要地形因子做了定量研究,并在此基础上对其城址空间分布关系进行了定性研究,对现今小城镇发展规划、土地资源合理利用有一定的启示作用。

1 老司城遗址及周边地形地貌概况

湘西老司城遗址位于湖南省湘西自治州永顺县城以东约 19 km 的灵溪河畔,作为永顺宣慰司数百年的司治所在,也是湘鄂渝黔地区规模最大、保存状况最好的土家族土司城址^[6]。遗址处于用地紧张的封闭山区,地少山多,其遗址遗迹完全融入周围重岩叠嶂、隐天蔽日的群山之中,使得城、山、水相互依存、相互渗透。

遗址大部位于中低山区,海拔 300 ~ 800 m,相对高差 400 ~ 600 m,坡度普遍大于 15°。遗址整体选址于河谷地带,中心城址背靠福石山,城前的灵溪河自北向南环城流过,四面环山,前面的远山如凤凰展翅一般,属于“万马归朝”“龙凤呈祥”之地,老司城遗址地区整体上具有“碧水绕青山,司城嵌其中”的地貌空间特征。

通过多年的考古调查、勘探与发掘,基本弄清了城址的功能分区情况。中心城址遗址区分为宫殿区(土司起居生活区)、衙署区(行政办公区)、居民区(居民居住区)、墓葬区(历代土司埋葬区)以及礼制建筑区(书院、礼祀等区域)。此外,中心城区外的祭祖区、祭祀区、军事训练区、休闲区、贵族及平民墓葬区、建筑材料供应场等经考古调查均已得到证实,其集行政办公、文化教育、娱乐休闲、军事防御等于一体。因此,老司城遗址城市分区明确,城市功能齐全,其真实性和完整性是现存城市遗址中不多见的实物案例。本次仅研究中心城址区的空间分布关系。

2 城址区地形与空间关系研究方法

2.1 地形分析数据来源及处理

现今随着 3S 技术的飞速发展,用数字高程模型(DEM)作为信息源,获取各种地形因子信息,已成为地形分析的主要手段,并扩展到工程选址、区域资源评价与开发等领域。数字高程模型(DEM)是用一组有序数值阵列形式表示地面高程的一种实体地面模型,是关于地形平面坐标(x, y)及其高程(z)的数据集^[7]。

数据来源于 1 : 5 000 的老司城中心遗址地形图(dwg 格式)以及对当地进行的实地野外调查成果。首先将地形图中高程数据提取出来,将其转换为 DEM 数据,GIS 中常用的 DEM 主要分为不规则三角网和规则网格,主要采用规则网格的 DEM 数据进行相关分析。

2.2 地形因子分级与提取

地形因子中最常用的有高程、坡度、坡向 3 个因子。其中坡度和坡向是表征局部地表坡面在空间的倾斜程度和朝向的地形因子,坡度范围 0° ~ 90°,坡向范围 0°到 360°,其中 0°代表北,90°代表东。坡度大小直接影响着地表物质流动和能量转换的规模和强度,是制约生产力空间布局的重要因子;坡向是决定地表局部接受阳光和

收稿日期: 2014-03-06; **修回日期:** 2014-12-15

基金项目: 吉首大学生态旅游湖南省重点实验室开放基金资助项目(JDSTLY201207);吉首大学湖南省自然与文化遗产研究基地开放基金资助项目(12jdz056)

作者简介: 杨杰(1985-),男,土家族,湖南张家界市人,讲师,硕士,主要从事 3S 集成应用研究,(E-mail)23466323@qq.com。

重新分配太阳辐射量的地形因子^[8]。利用 DEM 数据生成地形坡度和坡向分析图,并对坡度坡向进行分级。老司城中心遗址研究区高程基本在 280 ~ 360 m 之间,因此,将 <280 m 和 >360 m 作为第一级和最后一级,在此之间以 20 m 为步长划分为 5 个高程带,即 <280 m 为 1 等,280 ~ 300 m 为 2 等,300 ~ 320 m 为 3 等,320 ~ 340 m 为 4 等,340 ~ 360 m 为 5 等。根据水土流失调查中采用的 8°作为缓坡和斜坡界线的方法^[9],以及坡度对建筑设施的影响和研究区的实际情况,将坡度分为 7 等,分别为 1 等(0°~2°),2 等(2°~5°),3 等(5°~8°),4 等(8°~15°),5 等(15°~25°),6 等(25°~35°),7 等(>35°)。在坡向分析中,分为两种方法,一种以 0°为正北,45°为步长,顺时针方向计算,取值范围 0°到 360°,分为

无坡向(-1°),北坡(0°~22.5°,337.5°~360°)、东北坡(22.5°~67.5°)、东坡(67.5°~112.5°)、东南坡(112.5°~157.5°)、南坡(157.5°~202.5°)、西南坡(202.5°~247.5°)、西坡(247.5°~292.5°)和西北坡(292.5°~337.5°)9 个坡向^[10]。另一种按照一般传统方法,将坡向分为阴坡(北坡)、阳坡(南坡)、半阴坡(西坡)、半阳坡(东坡)4 个坡向。

2.3 中心城址空间功能分区与地形分析统计

中心城址区内一共有 5 大功能区,分别为宫殿区、衙署区、居住区、墓葬区及礼制建筑区。在 GIS 相关功能支持下,对功能分区图与高程分级图、坡度分级图,坡向图进行叠加处理,提取地形分析数据,并根据数据进行相关统计分析(图 1 ~ 图 4)。

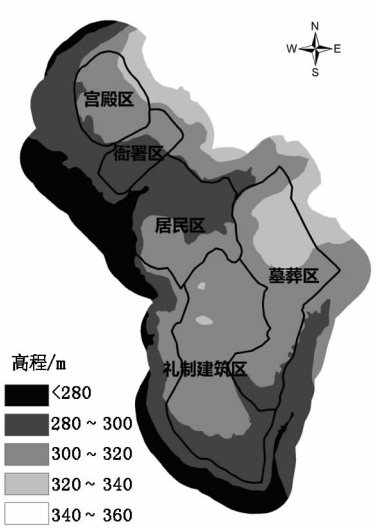


图 1 研究区高程分布

Fig. 1 Elevation map of research area

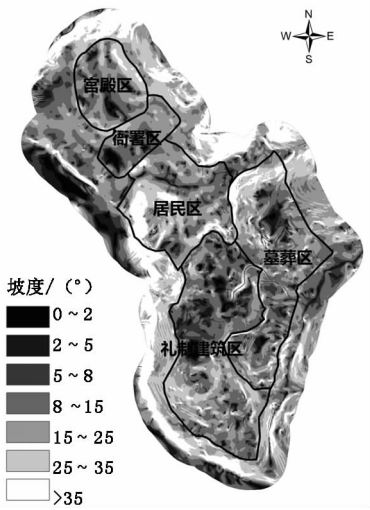


图 2 研究区坡度分布

Fig. 2 Slope map of research area

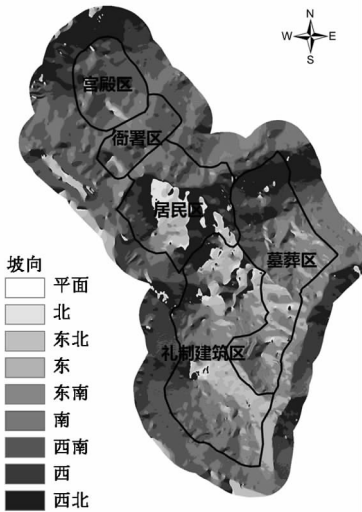


图 3 研究区 9 个坡向分布

Fig. 3 The 9 aspects map of research area

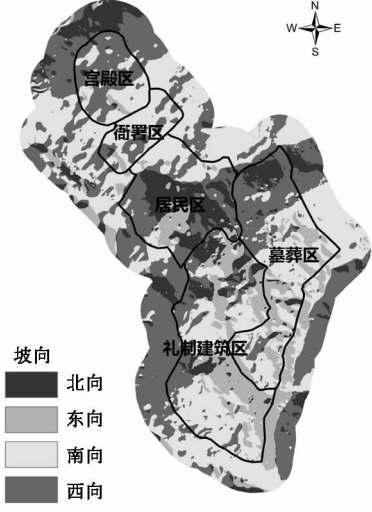


图 4 研究区 4 个坡向分布

Fig. 4 The 4 aspects map of research area

3 结果与分析

3.1 高程分析

根据中心城址功能分区图与高程分级图矢量叠加

后提取的数据统计,城址区仅分布在高程 1 ~ 4 等级上,即小于 340 m,且 2 等与 3 等最多,即大部分分布在 280 ~ 340 m 之间。具体数据见表 1。

表 1 各功能区高程分级统计表
Tab.1 Statistics of elevation grade for every function area

功能区名	高程等级(面积所占各区比例)			
	1 等 (<280 m)	2 等 (280 ~ 300 m)	3 等 (300 ~ 320 m)	4 等 (320 ~ 340 m)
宫殿区	0	10.3	82.6	7.1
居民区	3.1	58.3	38.6	0
礼制 建筑区	0	23.6	76.1	0.3
墓葬区	0	9.7	62.8	27.5
衙署区	0	68.0	32.0	0

通过对比分析表 1 与老司城实际地形情况,老司城城前环绕的灵溪河高程在 280 m 以下,而老司城背靠的福石山高程在 380 m 以上,老司城城址的功能区集中位

于山麓面附近,墓葬区平均高程最高,能够显示传统风水原理。且整个城址区接近水源,背靠山林资源,能够较好地利用自然资源,服务城址区居民生产生活活动。

3.2 坡度分析

根据中心城址功能分区图与坡度分级图矢量叠加后提取的数据统计,可得出整个中心城址区坡度分级统计表(表 2),并以坡度分级为横坐标,各功能区坡度分布面积百分比为纵坐标生成系列坡谱(图 5)。

通过表 2 可以看到中心城址功能区大部分集中在 3,4,5 这三级坡度上,占总面积的 85.1%,尤以 5 级最多,说明中心城址大部分集中在斜坡和缓陡坡区域,这进一步显示出中心城址集中于山麓面附近。

表 2 中心城址整体坡度分级统计表
Tab.2 Statistics of slope grade for the whole city site

分级	1	2	3	4	5	6	7
坡度/(°)	0 ~ 2	2 ~ 5	5 ~ 8	8 ~ 15	15 ~ 25	25 ~ 35	>35
面积比/%	0.1	4.9	12.9	35.4	36.8	8.3	1.6

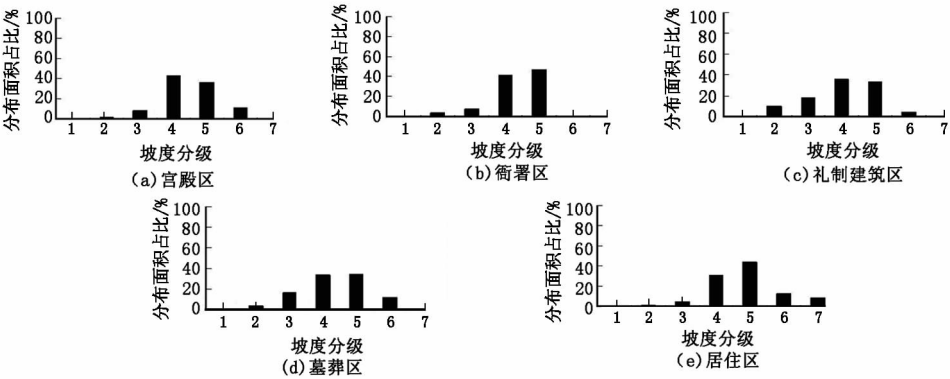


图 5 系列坡谱

Fig.5 The series of slope spectrum

图 5 直观地反映了城址各功能区地面坡度情况。礼制建筑区、墓葬区相对来说平均坡度较小,这与两个功能区常举行较大人流规模集中活动(如祭祀)的功用是相适应的。宫殿区和衙署区作为土司生活和行政办公的场所,其因坡度较大,大都都经人工整治为台阶状平台,这样建筑随着山势层层跌落,更显示出土司的政治权威。居住区平均坡度最大,因取水、水路交通便捷等因素使得居住区临近灵溪河,其也常常分布在坡度较大的河流阶坡地带。

各功能区内的建筑群因坡度不同,有不同的建筑形式。针对坡度较大的区域,采取了吊脚、人工台阶地等形式^[11],这对现代山地城市建筑有一定的启示作用。

3.3 坡向分析

坡向分析分为两种:9 个坡向和 4 个坡向。根据中心城址功能分区图与 9 个坡向和 4 个坡向分析图矢量叠加后提取的数据统计,得出表 3 与表 4。

从表 3 可以看出,各功能区无坡向面积为 0,坡向主要集中在东南坡、南坡、西南坡 3 个朝向上,尤其以衙署区为最甚,这 3 个朝向占了总体的 70%。古代君王宫殿朝堂把南向视为至尊,一般都座北朝南,而老司城作为土家族土司地方政权的政治中心,其建筑群朝向也自然依循这个惯例。而礼制建筑区、墓葬区除了这 3 个主体朝向外,东坡也较多,暗含了传统风水学思想。

功能区中,以居住区的朝向最为杂乱,是因为居住区不太需要考虑政治等因素,更重要的是研究中发现居住区的建筑基本都是顺等高线起伏进退,建筑群呈散点自由布局,是典型的结合地形顺势而成^[12],注重建筑物朝向与等高线契合,使建筑自然而然地融入到当地的山水之中。

从表 4 可以看出,各功能区阴坡面积比例全未超过 12%,而半阳坡和阳坡加起来的比例一般都远远超过半阴坡和阴坡的比例。这主要是因为阳坡光照和水分条件都好于阴坡,也利于植物生长,使居民获得更多的自

表 3 各功能区在 9 个坡向上的面积比例									%
Tab.3 Area proportion of every function area in different aspect(9 aspects)									
功能区	无坡向	北坡	东北坡	东坡	东南坡	南坡	西南坡	西坡	西北坡
衙署区	0	2.8	3.5	5.1	18.7	18.7	21.9	28.8	8.9
宫殿区	0	3.5	7.7	6.9	10.6	13.6	35.9	15.3	6.5
礼建区	0	2.4	13.2	13.2	20.1	16.8	13.4	12.0	12.5
墓葬区	0	3.1	6.5	6.5	19.4	16.5	13.5	20.2	10.4
居住区	0	3.6	11.3	11.3	11.1	14.3	17.5	14.8	15.5

表 4 各功能区在 4 个坡向上的面积比例					%
Tab.4 Area proportion of every function area in different aspect(4 aspects)					
功能区	半阳坡	阳坡	半阴坡	阴坡	
衙署区	15.7	48.5	29.3	6.5	
宫殿区	15.9	35.7	37.6	10.8	
礼制建筑区	36.8	26.2	25.0	12.0	
墓葬区	31.7	32.6	26.5	9.3	
居住区	22.9	34.7	30.8	11.6	

然资源。而且功能区内建筑房屋较多,房屋特别需要考虑采光的问题。以上都说明当初土司王在司城选址的时候特别考虑了朝向问题。

4 结论与讨论

老司城作为少数民族土司王朝历时近 600 年统治的土司都城,有着丰富的内涵和鲜明的文化特征,是当时中国土家族政权的政治、经济、文化、军事中心,其地位是显赫的,其城址建设规模也是少见的,其遗址保存完整程度也是罕有的。且鉴于现如今城镇化这一国家总体战略,研究老司城城址空间关系颇具历史意义与现实意义。

老司城城址无论是选址还是建设都精心考虑了山地地形特征,使得城与山与水与自然完全融合,符合现今生态环保的绿色城镇理念,是山地生态城镇的典范。

(1)老司城因为王朝统治所需要的军事防御的选址思想,将都城选址在山林之中,这加大了城址建设的难度,但老司城城址充分考虑了自然因素,与自然融合恰到好处。首先,城址空间总体特征为“碧水绕青山,司城嵌其中”,充分考虑水源、水路交通、山林资源获取等因素,精心选址,形成了以山为城、以水为障的防御性质的城市格局。其次,各功能区在选址上也很有特点,老司城作为都城,其宫殿区、衙署区等显示政治权威建筑的建设与布局符合传统风水思想,而居住区则更多地考虑了人们正常生产生活的需要,在狭小的山地空间中折转腾挪、各取所需。

(2)山地环境与平地平原环境不同,其生态敏感性很强。老司城地区山多平地少,整体坡度较大,建筑容易受到泥石流、滑坡、地面塌陷与沉降等地质灾害的损害。为了建设时少破坏山体、水文状况、自然植被等自然肌理,减少地质灾害发生的可能,建筑群在建设时尽量采取减少直接接地的做法。即使在现代,科学技术水

平空前提高,但人们在建设时还是逐渐意识到保护当地地貌、注重生态环境和谐的重要性^[13]。老司城在建设对于这一生态绿色理念理解和运用得恰到好处,主要体现在城址在建设中利用各种合理的建筑形式,顺应山势,尽量契合山地地形特点,虽然有一定的人工整治,但总体没有改变山体肌理,大体上没有改变城址附近自然环境,这一少数民族先人的智慧使得老司城在建都近 600 年的历史中,直到现今极少有任何自然灾害记载,这一记录不得不值得现代人深思。

(3)老司城中心城区的建筑基本依山而建,即使在现代,土方量开挖工程也显得尤为巨大。而对于山地城市,土地资源尤为珍贵,如何合理利用珍贵的土地资源也成为现今山地城市建设的首要问题。老司城中心城址内的建筑群充分考虑了山地地形特点,针对不同坡度和不同坡向,其吊脚楼、建筑群的层状台阶平台等建筑形式极大地减少了土方工程量,大大集约了用地,使都城城址因为土地的集约而能够赋予多项政治文化生活生产功能。此外,老司城中心城址内的重要建筑的轴线依据山形地貌而定,尤其是居住区内的建筑群基本都是顺等高线起伏进退,灵动活泼,既是充分利用土地资源的典范,也将建筑融入到当地的山水之中。

参考文献:

[1] Fraser J. The Rural Landscape[M]. Baltimore: The Johns Hopkins University Press,1998:56-78.

[2] Palang H. Rural Landscape:Past Process and Future Strategies[J]. Landscape and Urban Planning,2005,70(4):3-8.

[3] 陶伟,田银生,吴霞. 世界古城遗产中古城研究方法与内容初探[J]. 地理研究,2002,21(2):210-218.

[4] Claval P. Reading the Rural Landscape[J]. Landscape and Urban Planning,2005,70(1/2):9-19.

[5] 刘卫红. 大遗址展示理念方法问题的探讨[J]. 地域研究与开发,2013,32(2):171-176.

[6] 柴焕波. 湖南永顺县老司城遗址[J]. 考古,2011(7):32-36.

[7] 周启明,刘学军. 数字地形分析[M]. 北京:科学出版社,2006:52-53.

[8] 汤国安,刘学军,闫国年. 数字高程模型及地学分析的原理与方法[M]. 北京:科学出版社,2005:182-191,207-217.

[9] 李智广. 水土流失测验与调查[M]. 北京:中国水利水电出版社,2005:145-148.

[10] 王宏志,李仁东,毋河海. 基于空间分析的土地利用垂直分异研究[J]. 长江流域资源与环境,2002,11(6): 531-535.

[11] 段义猛,杜世宏. GIS 技术在山地规划设计中的应用[J]. 规划师,2002,18(11):45-47.

[12] 龙玲. 湘西百年古城老司城的可持续发展初探[J]. 华中建筑,2009,27(3):215-219.

[13] 陈立峰. 浙江省低丘缓坡地区建筑设计影响因子体系研究之二——单体设计影响因子体系研究[D]. 杭州:浙江大学,2006:38-42.

Study on the Spatial Distribution Relationship
and the Topographic Features for Ancient Town Site in Minority
Nationality Regions: Take Xiangxi Laosicheng Site as An Example

Yang Jie

(a. Key Laboratory for Ecotourism of Hunan Province;

b. College of Urban-Rural Resources and Planning Sciences, Jishou University, Zhangjiajie 427000, China)

Abstract: The studying on the spatial distribution relationship and the topographic features for ancient town site in minority nationality regions has some usefulness to the modern urbanization study. This study taking Xiangxi Tujia Nationality Laosicheng site as the research object, carries on quantitative research of the spatial distribution relationship and main topographic factors at Laosicheng site using GIS technique, and qualitative study basing on the quantitative research. The location selection of Laosicheng site considered the hilly area topographic features, the construction tried to be no destroy for the nature, emphasised the harmony with nature, and intensive utilization of natural resources. Laosicheng site is the model for mountain ecological towns.

Key words: spatial distribution; topographic features; ancient town; Xiangxi Laosicheng

~~~~~

(上接第 171 页)

[23] 河南省水利厅. 2011 年河南省水资源公报[J]. 河南水利与南水北调,2013(6):5-6.

[24] 邹君,谢杨艳,李伯华,等. 虚拟水战略背景下的中国粮食生产空间布局优化研究[J]. 地域研究与开发,2010,29(5):22-27.

Spatial-temporal Characteristics  
of Crop Virtual Water in Henan Province Based on GIS

Huang Huiping<sup>1,2</sup>, Cao Mingming<sup>1</sup>, Song Jinxi<sup>1</sup>, Han Yuping<sup>2</sup>, Chen Shanshan<sup>1</sup>

(1. College of Urban Environmental Science,

Northwest University, Xi'an 710127, China; 2. School of Resources

and Environment, North China University of Water Resources and Electric Power, Zhengzhou 450045, China)

**Abstract:** Based on GIS, the thesis discusses the regularity of time and region of the virtual water of 6 kinds of main crops in Henan Province from 1978 to 2013 through calculation and analysis. During 36 years in Henan Province, virtual water of 6 kinds of crops is in the declining trend under the wave, and in 2003 reaches the peak. It has relation with the reduction of output because of drought. In crop types, which the virtual water highest is cotton, the average in many years reaches 8 294.3 m<sup>3</sup>/t, and vegetable is the minimum, average value is only 163.4 m<sup>3</sup>/t. In the spatial distribution, 6 kinds of crops are different. According to the output of 2013, obtained by weight the first region is Sanmenxia, Zhengzhou, Xinyang, Pingdingshan, Luoyang, the second includes Jiyuan, Kaifeng, Nanyang, Zhumadian; and the third is Xinxiang, Hebi, Anyang, Puyang, the fourth grade is Luohe, Xuchang, Zhoukou, Shangqiu and the lowest is Jiaozuo. On the whole, the west, south virtual water is high, and the virtual water is low in northeast.

**Key words:** GIS; crop; virtual water; spatial and temporal variation; Henan Province