

云南地理环境研究

第 22 卷 第 6 期 2010 年 12 月 (卷终)

目 次

云南省近 20 年植被动态变化遥感时序分析	王金亮, 高 雁 (1)
岩溶管道的迁移 - 弥散输运模式	李光泉, 赵 蓓, 杨海燕 (8)
云南 2009 年雨季 T639、日本、德国 3 个数值模式的降水预报检验	张秀年, 曹 杰, 杨素雨 (15)
云南大理“2010. 1. 15”日环食期间辐射和温湿度变化特征	徐安伦, 孙绩华, 钟爱华 (20)
荔波甘蔗种植气候分析评估	易延勇, 梁正文, 李连荣, 等 (24)
云南师范大学启园绿地植物资源调查评价	金远亮, 牛乐德, 王 平, 等 (27)
珠三角城市群空间效应的分维测度	古 杰, 陈忠暖, 王滔滔, 等 (33)
基于区位熵理论的皖江城市带产业结构分析	张王雁, 潘 庆 (39)
大连市文化产业空间布局研究	张文霞, 林宪生 (45)
云南省县域人口合理布局研究	王丽红, 骆华松, 李兆隆 (51)
福州市土地利用变化及其生态系统服务价值响应	朱幼垓, 陈松林 (59)
安徽省乡村旅游产品提升研究	刘国明, 杨效忠, 林 艳, 等 (64)
广州市乡村旅游供给空间结构特征研究	张春霞, 甘巧林 (69)
青川东河口地震遗址公园景观与旅游解说系统的构建分析	曾秀梅, 谢小平, 陈园园 (76)
山地旅游安全预警与应急救援体系的构建——以四川省山地旅游为例	岑 乔, 魏 兰 (80)
基于 SWOT 分析的建瓯市竹业旅游的发展对策	范瑞锭, 林贵升, 袁长飞 (85)
风景名胜区旅游垃圾实证研究——以梅里雪山雨崩村为例	王荣红 (90)
旅游资源分类方法及其应用研究	吴惠智, 凌善金 (96)
《云南地理环境研究》2010 年总目录	(101)
照片: 塔銓神圣	徐 旌 (封面)
照片: 老挝名胜	徐 旌 (封底)

YUNNAN GEOGRAPHIC ENVIRONMENT RESEARCH

Vol. 22 No. 6 Dec. 2010 (The Volume Ended)

CONTENTS

RS-Based Analysis on Vegetation Temporal Changes in 1982 ~ 2002 of Yunnan Province	WANG Jin-liang, GAO Yan (7)
Advection-Dispersion Model for Transport in A Karst Conduit ...	LI Guang-quan, ZHAO Bei, YANG Hai-yan (14)
Precipitation Forecast Verification of T639, Japan and Germany Numerical Models in Yunnan 2009 Rainy Season	ZHANG Xiu-nian, CAO Jie, YANG Shu-yu (23)
Variation Characteristics of the Solar Radiation, Air Temperature and Relative Humidity During Annular Solar Eclipse Occurred on 15 January 2010 in Dali	XU An-lun, SUN Ji-hua, ZHONG Ai-hua (23)
The Climate of Analysis and Evaluation of Planting Sugarcane in Libo	YI Yan-yong, LIANG Zheng-wen, LI Lian-rong, et al. (63)
Qiyuan Campus Green Plant Research of Yunnan Normal University	JIN Yuan-liang, NIU Le-de, WANG Ping, et al. (32)
The Research of Spatial Effect in Pearl River Delta City Group Basing on the Fractal Theory	GU Jie, CHEN Zhong-nuan, WANG Tao-tao, et al. (38)
The Analysis of Industrial Structure of the City-Cluster Along the Yangtze River in Anhui with the Theory on Location Entropy	ZHANG Wang-yan, PAN Qing (44)
Spatial Layout of Dalian Cultural Industry	ZHANG Wen-xia, LIN Xian-sheng (50)
Rational Distribution of County Population in Yunnan Province	WANG Li-hong, LUO Hua-song, LI Zhao-long (58)
The Land Use Change and the Response of Ecological Services Value in Fuzhou	ZHU You-gai, CHEN Song-lin (63)
Research on Rural Tourism Products Promotion in Anhui Province	LIU Guo-ming, YANG Xiao-zhong, LIN Yan, WANG rong-Rong (75)
A Study on Spatial Structure of Guangzhou Rural Tourism Supply	ZHANG Chun-xia, GAN Qiao-lin (75)
The Analysis of Landscapes and the Construction of Tourism Interpretation System in Donghekou Earthquake Relics Park	ZENG Xiu-mei, XIE Xiao-ping, CHEN Yuan-yuan (95)
Construction of System of Precaution and Emergency Rescue for Touring Safety Accidents of Mountain Tourism ——A Case Study of Sichuan's Mountain Tourism	CEN Qiao, WEI Lan (84)
Developing Strategies of Bamboo-Tourism in Jian'ou City Based on Analysis of SWOT	FAN Rui-ding, LIN Gui-sheng, YUAN Chang-fei (89)
Scenic Tourist Garbage Empirical Studies ——To Meili Snow Mountain for Example Yubeng Village	WANG Rong-hong (95)
Study on the Classification Methods and Application of Tourism Resources	WU Hui-zhi, LING Shan-jin (100)
General Contents of Yunnan Geographic Environment Research in 2010	(105)

云南省近20年植被动态变化遥感时序分析

王金亮, 高 雁

(云南师范大学 旅游与地球科学学院, 云南 昆明 650092)

摘要: 植被动态变化监测是生态环境变化监测的重要内容。利用20年的AVHRR 8 km的NDVI数据集,研究了云南省的植被指数变化特征,结果表明:(1)云南省植被具有明显的季节差异和空间差异。植被总生长季节为5月上旬到10月中旬。滇西南地区植被覆盖度高,植被指数最早达到峰值,生长期较其他区域长,冬季植被指数最高。滇东北地区的NDVI值较其他区域变动幅度不大,但冬季植被指数在各区中属最低。滇中、滇东南、滇南、滇西生长季的开始各不一,滇东南最早4月中旬、滇中和滇南相近在5月中下旬、滇西最迟在7月上旬。近20年来云南省的全省的平均生长季已延长一句,主要表现在春季提早一句开始。(2)1982~2001年,云南省全区的植被指数有增加的趋势,植被覆盖略有上升。滇东北植被指数最低,滇西南植被指数最高。滇南、滇西、滇东南植被指数变动趋势与全区相类似,表现出植被指数增长的趋势。滇西北、滇中植被指数的变化幅度介于滇东北和全省植被指数变化曲线之间。滇东北植被指数变化曲线波动幅度不大,最低值出现在1984年,在1990年植被指数下降,在随后几年植被指数略有上升,但平均NDVI在全省范围内属最低。滇东南、滇南、滇西年植被指数变化与全省的波动幅度的相近,波动范围在0.02~0.08。全省、滇西南、滇东北、滇中、滇东南区域曲线走势相似,滇西和滇西北的曲线走势相似,波峰、波谷的出现年份极为相近。

关键词: 植被指数; 时间序列; 动态监测; 云南

中图分类号: X87 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-7852(2010)06-0001-07

0 引言

植被是生态系统的重要组分。它不仅是重要自然资源,同时还具有指示性作用,在一定的程度上能代表土地覆盖的变化,在全球变化研究中充当“指示器”的作用^[1]。气候变化会对植被的变化产生影响,人类活动同样也会对植被的动态变化产生影响,但两者的影响很难客观的分离开。长期的植被动态变化,通常是反映气候对植被影响的结果^[2]。

植被指数是选用多光谱遥感数据,经分析运算,产生某些对植被长势、生物量等有一定指示意

义的数值。它用光谱信息来实现对植物状态信息的表达,以定性定量的评价植被覆盖、生长活力及生物量^[2]。在植被研究中,通常选用对绿色植物强吸收的可见光红波段和对绿色植物高反射和高透射的近红外波段进行植被指数计算。这两个波段不仅是植物光谱、光合作用中的最重要的波段,而且它们对同一生物物理现象的光谱相应截然相反,形成明显的反差,这种反差随着叶冠结构、植被覆盖度而变化,因此可以对它们用比值、差分、线性组合等多种组合来增强或者揭示隐含的植物信息^[3]。归一化植被指数(NDVI)由于其具有植被空间覆盖范围广、植物检测灵敏度高、能消除地形和群落结构的阴影和辐射干扰、削弱太阳高度角和大气所带来

收稿日期: 2010-11-16; 修订日期: 2010-12-09.

基金项目: 国家自然科学基金项目(40861009)资助.

作者简介: 王金亮(1963-),男,云南省武定人,教授,博士,主要研究方向为遥感与GIS应用,环境与可持续发展教育.

的噪音、数据具有高可比性等特点在多种植被指数中应用最多最广泛^[1]。本文利用 AVHRR - NDVI 数据集以植被指数作为分析的主要指标,研究 1982 ~ 2001 年云南省植被的变化情况,以认识云南省环境变化特征。

1 研究区的概况

云南省地处中国西南部,位于北纬 21°8'32" ~ 29°15'8"和东经 97°31'39" ~ 106°11'47"。东部与贵州省、广西壮族自治区为邻,北部同四川省相连,西北隅紧倚西藏自治区,西部同缅甸接壤,南部同老挝、越南毗连^[4]。全境东西最大横距 864.9 km,南北最大纵距 900 km,总面积 $39.4 \times 10^4 \text{ km}^2$,占全国陆地总面积的 4.1%,居全国第八位。全省土地面积中,山地约占 84%,高原、丘陵约占 10%,盆地、河谷约占 6%。平均海拔 2 000 m 左右,最高海拔 6 740 m,最低海拔 76.4 m。从整个位置看,北依亚洲大陆,南连位于太平洋和印度洋之间的东南亚半岛,处在东南季风和西南季风控制之下,又受西藏高原区的影响,从而形成了复杂多样的自然地理环境。地处低纬高原,地理位置特殊,地形地貌复杂。由于大气环流的影响,冬季受干燥的大陆季风控制,夏季盛行湿润的海洋季风,属低纬山原季风气候。全省气候类型丰富多样,有北热带、南亚热带、中亚热带、北亚热带、南温带、中温带和高原气候共 7 个气候类型^[5]。气候的区域差异和垂直变化十分明显;二是年温差小,日温差大;三是降水充沛,干湿分明,分布不均。气候类型的多样,生物种类繁多素有“植物王国”之美誉^[6]。

2 数据来源和处理方法

2.1 数据的来源

本文采用的 NOAA/AVHRR NDVI 数据来源于 <ftp://ftp.glcfc.umiaccs.umd.edu/glcfc/GIMMS/stow/stow/fi0001/GLCF.TSM.B9-002.00.Global-Mosaics>。该数据采用经过辐射校正和几何校正的 NOAA - AVHRR 数据源,在进一步对每日每轨图像进行几何精校正、除坏线、除云等处理,进而进行 NDVI 计算及合成。计算公式为 $NDVI = 1000 (b2 - b1) / (b2 + b1)$,其中 $b1$ 、 $b2$ 为 AVFHR 的第 1、2 通道。计算完成后在对结果影像两两比较,选出

NDVI 最大的值作为结果 NDVI。本数据集 NOAA/AVHRR - NDVI 是每 15 天合成的最大化 NDVI 数据,基本投影为 UTM (WGS84) 坐标投影,分辨率是 18 km,时间分辨率是 15 天,数据的时间范围是从 1982 年 1 月前半月到 2006 年 12 月后半月。考虑到本次研究的实际应用,这里主要是使用了 1982 ~ 2002 年的 20 年的 NDVI 数据集。另外此次研究利用云南全省的土地利用图^[7],进行各区 NDVI 值权重的计算。

2.2 数据的预处理

2.2.1 矢量数据的处理

在 ArcGIS 软件的支持下,从矢量格式的 1:4 000 000 全国县界图中提取云南省全省的所有县市,得到云南省全省的矢量图,进一步生成云南省边界矢量图,以便在随后的数据处理中提取研究区域。最后所得的全部矢量图的投影与上述 NDVI 数据集的投影一致。

2.2.2 NDVI 数据处理

为了存储方便,AVHRR - NDVI 数据集按 -10 000 ~ 10 000 的 16 bit 数据格式存储,不是 NDVI 的理论值,故须将 NDVI 的遥感影像中每个像元的数据值归一化为其理论值区间 (-1 ~ 1)。平均 1982 ~ 2002 年相应各半月份的 NDVI 数据将会得到 24 个半月图像文件,可表征近 20 年间平均的植被生长过程;平均 1982 ~ 2001 每一年的 NDVI 数据,得到每年的平均图像文件,可表征每年的 NDVI 数值;在 24 个半月平均图像文件分析的基础上,选择 5 月上半月 ~ 10 月下半月,平均 1982 ~ 2001 年每一年的 NDVI 数据,得到每一年生长季的图像。以下的空间信息的提取都是基于这 3 个图像文件的^[8]。具体的计算方法如下:

年平均植被指数采用如下公式计算:

$$NDVI_{-Y} = \text{Average} (NDVI_1, NDVI_2, NDVI_3, \dots, NDVI_{24}) \quad (1)$$

式中: $NDVI_{-Y}$ 是云南全省第 Y 年的植被指数年平均值; $NDVI_1$ 是该年第一半月的云南全省的植被指数平均值,其他以此类推。

半月的平均植被指数采用如下公式计算:

$$NDVI_{-j} = \text{Average} (NDVI_{1982j}, NDVI_{1983j}, NDVI_{1984j}, \dots, NDVI_{2001j}) \quad (2)$$

式中: $NDVI_{-j}$ 是云南全省第 j 半月的植被指数平均

值； $NDVI_{1983j}$ 是 1983 年第 j 半月的云南全区植被指数平均值，其他以此类推。

2.2.3 区域植被指数的统计方法

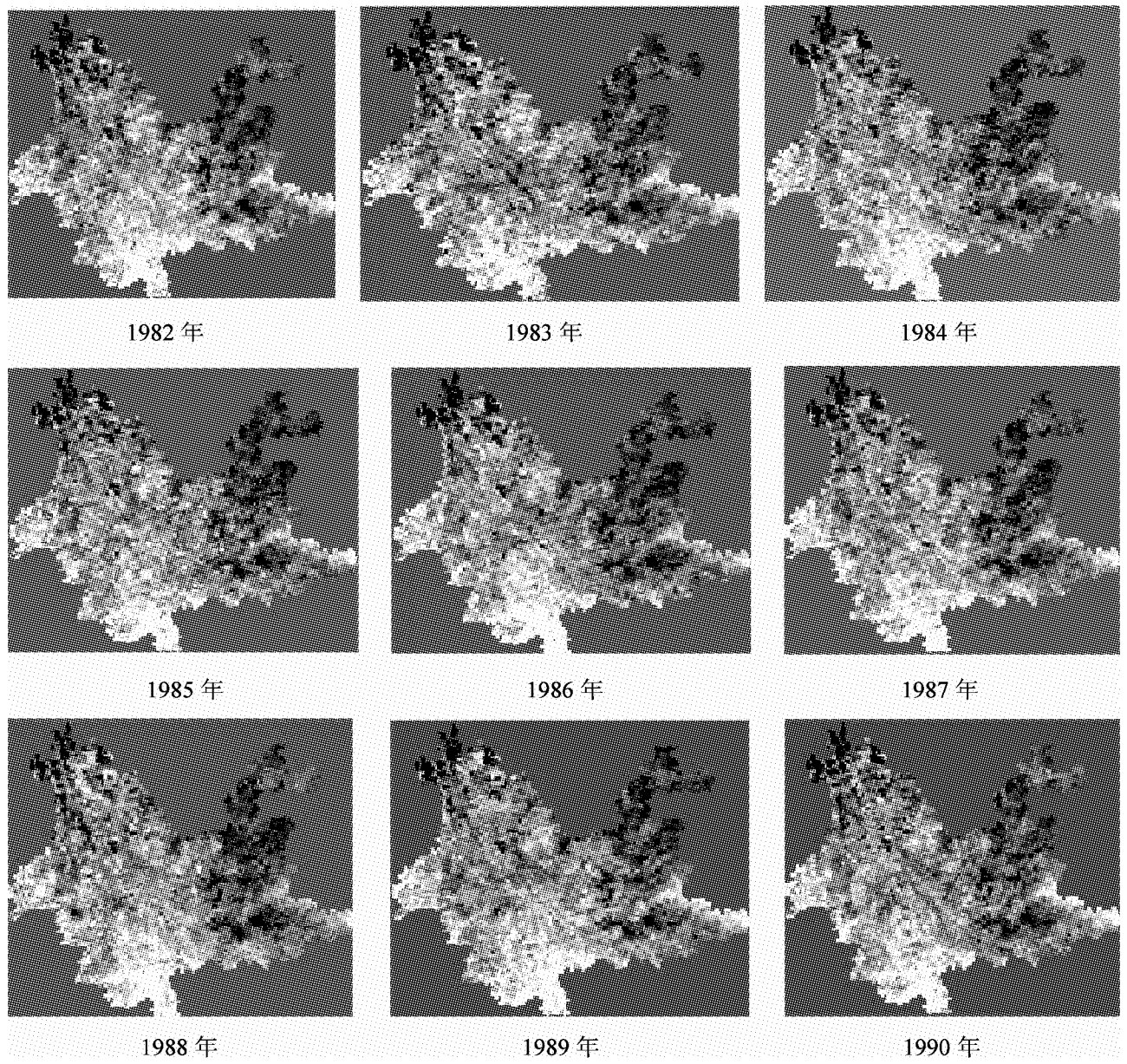
为了认识云南省区域内部植被及其变化差异，将云南全省划分为滇东北（昭通、曲靖）、滇东南（文山）、滇南（红河）、滇西南（思茅、西双版纳、临沧）、滇西（楚雄、大理、怒江、保山、德宏）、滇西北（丽江、迪庆）、滇中（昆明、玉溪）7 个区，在分区的基础上，结合云南省全区的土地利用图，对各个区域以及云南全省的植被指数进行统计。一定空间范围内植被指数的平均值，可采用面积权重统计得到^[3]。具体方法是：首先是提取每个像元的 $NDVI$ 值，每个土地利用类型可能包含多个像元，而每个像元也有可能被几个土地利用类型

的多边形所分割，将 $NDVI$ 乘以其面积加权平均得到每一土地利用类型的平均 $NDVI$ 值，然后由每一土地利用类型的 $NDVI$ 乘以其面积加权平均得到整个区域的平均 $NDVI$ ，由各个加权平均得到整个云南全省的平均值。

3 结果分析

3.1 云南省植被指数的年际变化分析

在 ENVI 软件的支持下平均 1982 ~ 2001 年每一年的 $NDVI$ 数值，生成每一年的 $NDVI$ 遥感影像（图 1），影像的的像素颜色深浅表明 $NDVI$ 值含量的高低，越浅的表明植被含量愈高，反之亦然。云南省 20 年植被指数均值变化情况见图 2、3。



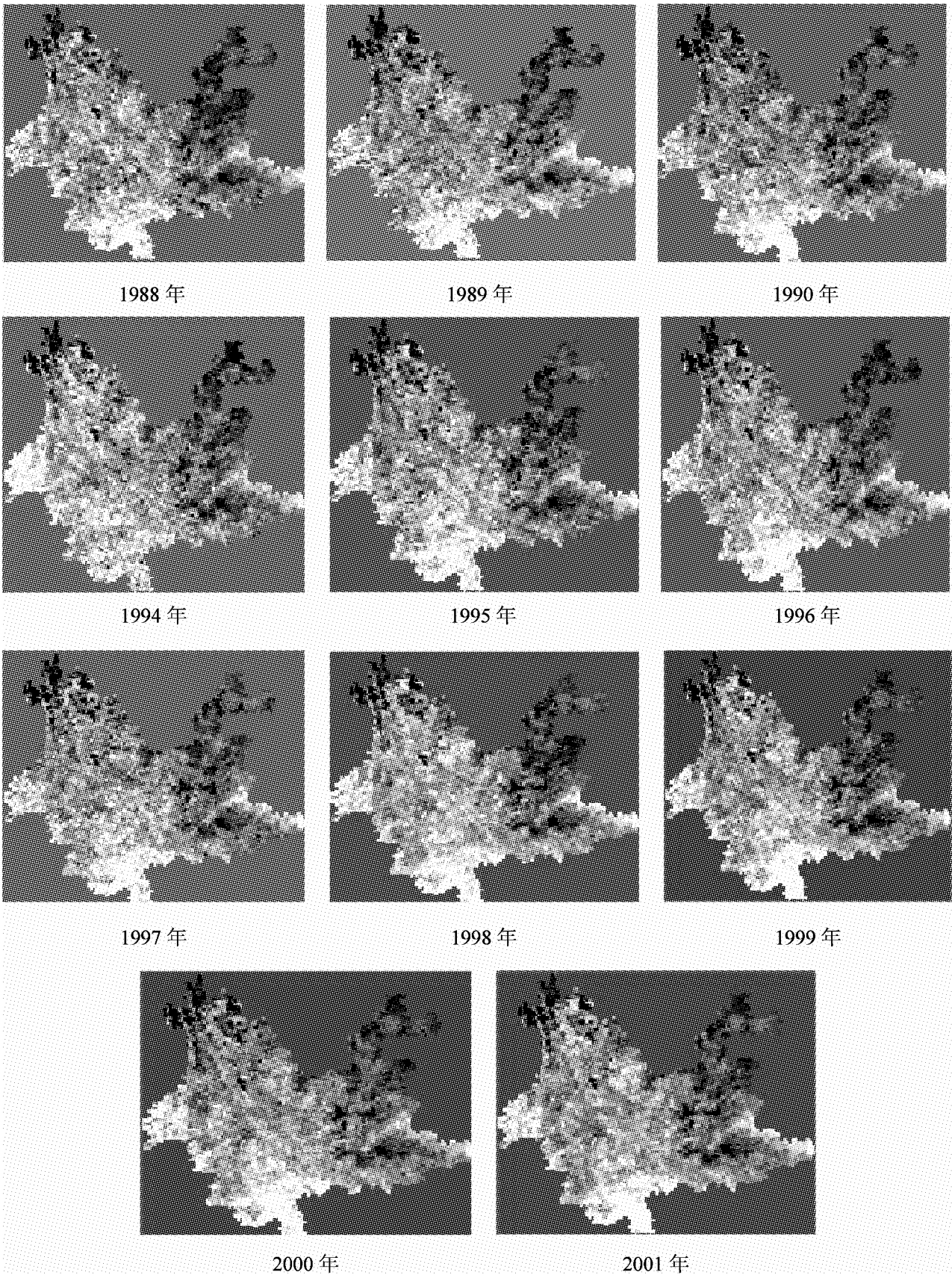


图 1 1982 ~ 2001 年云南省平均植被指数图
Fig. 1 Average vegetation index maps of Yunnan (1982 ~ 2001)

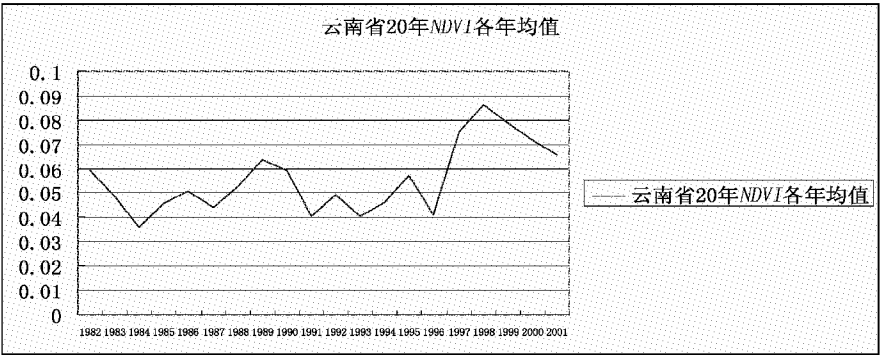


图 2 云南省 20 年植被指数统计图
Fig. 2 Vegetation index of 20 years in Yunnan Province

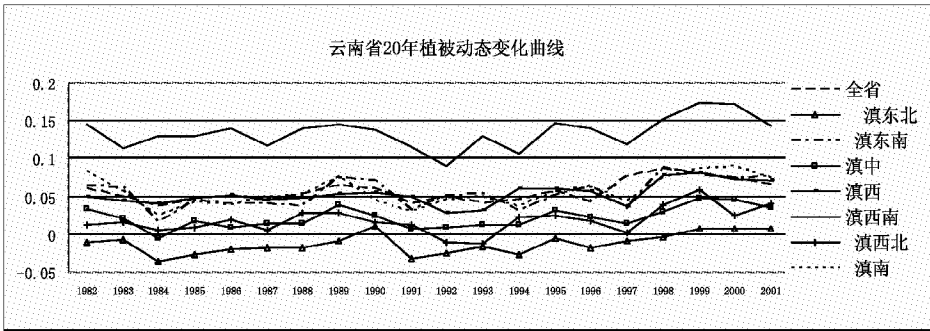


图 3 云南省年植被指数变化动态曲线

Fig. 3 Dynamic curves representing the average annual vegetation index in four different regions of the Yunnan Province

从图 2、图 3 可以看出，云南省全省的平均植被指数在 0.03 ~ 0.08 间波动，从时间序列来看全省的植被指数有增加的趋势，表明在 1982 ~ 2001 年 20 年间云南省植被基本保持稳定或略有增加的趋势。20 世纪 90 年代总体的植被指数有所增加，特别是越往后增加越明显。在 1984 年植被指数达到最低和在 1998 年植被指数出现最高，正好 1984 年降水量出现低值，1998 年降雨量丰富，表明 $NDVI$ 值与当地的年际降水量和年际气温有关^[9]。

从 7 个子区域来看，滇东北植被指数最低，滇西南植被指数最高，滇南、滇东南、滇西区与全省保持着相似的平均植被指数变化。滇西北、滇中植被指数的变化幅度介于滇东北和全省植被指数变化曲线之间。滇东北区植被指数变化曲线波动幅度不大，最低值出现在 1984 年，且在 1990 年植被指数下降最为明显，在随后植被指数略有上升，但植被指数均值始终在全省范围内属最低。滇东南、滇南、滇西 3 个区域的年植被指数变化与全省的波动幅度的相近，波动范围基本在 0.02 ~ 0.08。从植被指数变化曲线的走向看：全省、滇西南、滇东北、滇中、滇东南这些区域曲线走势相似，滇西和滇西

北的曲线走势相似，波峰、波谷的出现年份极为相近。前者波峰出现基本在 1985 年、1995 年和 1998 年，波谷出现基本在 1984 年、1991 年和 1997 年。后者波峰出现在 1989 年、1994 年和 1998 年。波谷出现在 1993 年和 1997 年。

3.2 云南省全省植被指数月变化

根据 (1) 式、(2) 式计算了云南省及各地区 20 年的植被指数月变化 (图 4)。

从图 4 可以看出，因云南省的植被区域分布复杂、植被类型多样，各地的植被生长季节不同，故云南省年内植被指数曲线呈明显多峰值状。从全省来看植被生长和枯萎相对应，总体从 5 月上旬生长开始，8 月份达到峰值，之后在 10 月中旬结束，平均的生长季节在 5 月中旬 ~ 10 月中旬。

由于植被指数与地区的植被覆盖度关系密切，有关研究表明当植被覆盖度小于 15% 时，植被的 $NDVI$ 值变化不大；当植被指数在 15% ~ 80%， $NDVI$ 值随植被覆盖度呈线性增长；当植被覆盖度大于 80% 时，植被指数检测的灵敏度下降^[8]。因各区的植被覆盖度不同，故各区 $NDVI$ 的季节变化也有所差异。从图 4 可知滇西北在 4 月下旬植被指数

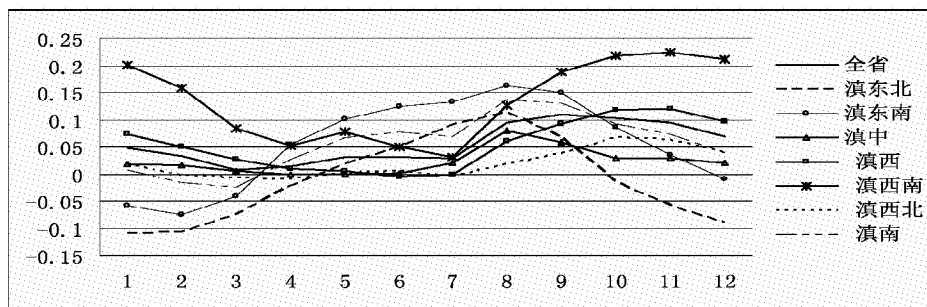


图 4 云南省 20 年植被指数月变化

Fig. 4 Monthly changes in the vegetation index over the Yunnan Province

开始增长,在9月下旬达到峰值,10月中下旬开始缓慢下降,生长期结束。峰值为0.066。滇东北植从5月上旬植被指数开始增长,8月中旬达到峰值,之后到10月中旬开始下降,生长期结束。峰值为0.11。滇西南的植被指数增长从4月中旬开始,其8、9月份植被的NDVI值与峰值大抵相当,是最早达到峰值,且居高不下,植被生长力旺盛。在10月下旬开始缓慢下降。峰值为0.22,为各区域峰值最高值,且该区的冬季植被指数为各区中最高,因该区的特殊气候条件(地处热带、亚热带)植被生长期长,植被指数值最高。滇东南区在4月上旬植被指数开始缓慢增长,8月中旬NDVI值达到峰值,之后在10月中旬生长期结束,峰值为0.16。滇南区植被在4月中旬开始增长,8月达到峰值,整个生长期到10月中旬结束。滇中、滇东南8月出现峰值,生长期10月下旬结束。滇西由于该区地理环境因素故其生长季节与其他区相比有较大差异,该区植被生长在6月上旬开始,相较于其他地区延后,在9月下旬达到峰值,10月下旬生长期结束。

4 结论与讨论

(1) 云南省植被季节变化差异明显,总生长季节为5月上旬~10月中旬,植被指数的变动幅度较大。滇西南地区植被覆盖度高,植被指数最早达到峰值,且生长期较其他区域长,冬季植被指数最高。滇东北地区的NDVI值较其他区域变动幅度不大,但冬季植被指数在各区中属最低。滇中、滇东南、滇南、滇西生长季的开始各不一,滇东南最早4月中旬、滇中和滇南相近在5月中下旬、滇西最迟在7月上旬。近20年来云南省全省的平均生长季已延长一句,主要表现在春季提早一句开始。

(2) 在1982~2001年,云南省全区的植被指

数有增加趋势,近20年间,云南省的植被保持稳定和略有上升。20世纪90年代相对于80年代除个别年份植被指数降低外总体的植被指数有所增加。滇东北植被指数最低,滇西南植被指数最高。滇南、滇西、滇东南植被指数变动趋势与全区类似,植被指数有增长趋势。滇西北、滇中植被指数的变化幅度介于滇东北和全省植被指数变化曲线之间。滇东北区植被指数变化曲线波动幅度不大,最低值出现在1984年,且在1990年植被指数下降最为明显,在随后植被指数略有上升,但始终植被指数均值在全省范围内属最低。滇东南、滇南、滇西3个区域的年植被指数变化与全省的波动幅度相近,波动范围在0.02~0.08。植被指数变化曲线的走向看全省、滇西南、滇东北、滇中、滇东南区域曲线走势相似,而滇西和滇西北的曲线走势相似,波峰、波谷的出现年份极为相近。

(3) 本文利用了20年AVHRR 8 km的NDVI数据集,研究了云南省的植被指数变化特征。利用NDVI自身可以表征植被含量高低的特性,进而研究云南省20年的植被动态变化,在宏观上利用NDVI对云南省植被变化定量研究,进行基于遥感时序分析,对20年间云南省植被变化情况的动态模拟,为政府制定森林植被保护政策提供依据。但本文仅采用NDVI来作为植被覆盖监测的唯一指标来进行植被覆盖的估算,众所周知,植被覆盖的高低不仅与NDVI有关,还与生物量、叶面积指数、NPP(植被净生产力)等因素有关^[9]。它是一个复杂体,仅用这唯一指标进行植被覆盖的估算,难免有所欠缺,不能达到综合、全面的反映植被实际的覆盖情况,故这是此次研究的不足之处,望有关学者利用诸多指标综合来估算植被覆盖,进而更全面的反映实际植被覆盖,提高其评价的精度,使其更有说服力,更客观地反映实际植被动态变化信息。

参考文献：

- [1] 郑玉坤. 多时相 AVHRR NDVI 数据的时间序列分析及其在土地覆盖分类中的应用 [D]. 北京：中国科学院遥感应用研究所, 2002: 1-48.
- [2] 蔡薇. 基于 NDVI 时间序列的菏泽市东明县植被动态变化研究 [J]. 经济研究导刊, 2009, 18 (5): 136-137.
- [3] 夏照华. 基于 NDVI 时间序列的植被动态变化研究 [D]. 北京：北京林业大学, 2007: 21-49.
- [4] 云南概况. 新华网云南频道 (2006-05-15). http://www.yn.xinhuanet.com/gov/2006-05/15/content_6982400.htm.
- [5] 姜汉桥. 云南植被分布的特点及其地带规律性 [J]. 云南植物研究, 1980, 2 (1): 23-31.
- [6] 于德永, 潘耀忠, 龙中华, 等. 基于遥感技术的云南省生态系统水土保持价值测量 [J]. 水土保持学报, 2006, 20 (2): 175-178.
- [7] 云南省国土资源地图集编纂委员会. 云南省国土资源地图集 [M]. 1990.
- [8] 范锦龙, 张晓煜. 宁夏近 18 年植被动态变化遥感时序分析 [J]. 植物学报, 2009, 26 (1): 54-57.
- [9] 赵英时. 遥感应用分析原理与方法 [M]. 北京：科学出版社, 2003: 366-409.

RS - BASED ANALYSIS ON VEGETATION TEMPORAL CHANGES IN 1982 ~ 2002 OF YUNNAN PROVINCE

WANG Jin - liang, GAO Yan

(College of Tourism and Earth Sciences, Yunnan Normal University, Kunming 650092, Yunnan, China)

Abstract: Dynamic monitoring of vegetation changes in the ecological environment is an important part of monitoring. 20 years of AVHRR 8km of NDVI data sets had been used to study the variation of Yunnan vegetation index, the results showed that: (1) there was a obvious variation of vegetation both in seasonal and spatial in Yunnan Province. The total vegetation growing season is from early May to mid - October. The vegetation cover ratio was high in southwest Yunnan. The time of vegetation index reached the first peak was the earliest compared with other regions. The growing season of vegetation was longer than that of other regions. The highest vegetation index was in winter. The NDVI variation was small and vegetation index was the lowest in the winter in Northeast Yunnan. The plants growing seasons were quite different in Yunnan Province. The earliest was in southeast Yunnan (mid - April), followed in middle parts and south parts (mid - end May), and west parts early July. The average growing season in Yunnan had been extended for a ten days; the main indicator was the spring start in advance 10 days. (2) In 1982 ~ 2001, the vegetation index and vegetation cover of Yunnan Province had been increased, There was lowest vegetation index in Northeast Yunnan and highest in Southwest Yunnan. Yunnan, southeastern Yunnan Vegetation index trends and changes in the region are similar, showing the growth trend. Vegetation Index of northwest Yunnan and the Central of Yunnan changes in the range of Northeast Yunnan and Yunnan. The Curves of northeast Yunnan vegetation index changes smoothly and the lowest value occurred in 1984, vegetation index felled from 1990 and had a slight increase in subsequent years, but the average NDVI in the province was the lowest. Yunnan, southern Yunnan, western Yunnan Province in the vegetation index changes had similar fluctuations between the ranges of 0.02 ~ 0.08. Yunnan Province, southwest, northeast Yunnan, Yunnan, southeastern Yunnan region had similar trend in the curve of vegetation index and western Yunnan were similar to Northwest Yunnan. The time of appearing peaks and troughs were very close.

Key words: vegetation index; time series; dynamic monitoring; Yunnan

岩溶管道的迁移-弥散输运模式

李光泉, 赵 蓓, 杨海燕

(云南大学 资源环境与地球科学学院, 云南 昆明 650091)

摘要: 污染物在岩溶管道中的输运可以用一个迁移-弥散方程结合初始条件和边界条件来描述。笔者首先分别介绍了无限空间中的初值问题和边值问题, 然后推导了半无限空间中的初值问题的格林函数。数值示例表明了格林函数在所生成的穿透曲线上呈现有限的偏态性。最后用初值问题的格林函数模拟了 Davies 等在 Florida 西北部的 Black Creek 和 Emerald Sink 进行的示踪实验。结果表明迁移-弥散模型能模拟实测穿透曲线中的上升部分, 但不适合模拟强偏态的下落部分。

关键词: 岩溶; 格林函数; 迁移-弥散模式; 示踪实验

中图分类号: P642

文献标识码: A

文章编号: 1001-7852(2010)06-0008-07

0 引言

中国是世界上岩溶分布面积最广的国家, 岩溶面积达 $346 \times 10^4 \text{ km}^2$, 占全球岩溶面积的 15.7%, 并且岩溶类型多样, 条件复杂, 中国四分之一的地下水资源分布在岩溶地区^[1]。西南岩溶地区涵盖以云贵高原为中心的中国南方八省范围, 包括广西、贵州、云南、四川、重庆、湖北、湖南、广东的岩溶连片分布部分, 面积约 $76 \times 10^4 \text{ km}^2$ ^[2]。岩溶含水层一般储水空间规模巨大, 赋存着丰富的地下水, 且导水性能较好, 开采方便, 因此, 岩溶水是最具研究和开发价值的地下水类型。

由于污染物在岩溶管道的穿透过程很复杂, 为了改进模型模拟和实际数据的拟合, 人们倾向于开发和应用复杂的模型。迁移-弥散模型 (ADM) 也被称为平衡模型, 是各种用于描述溶质在岩溶管道中运输的数学模型中最简单的。虽然迁移-弥散模型在理论上是合理的, 但是用它来模拟实测的穿透曲

线往往令人失望, 这是因为实测数据中往往含有额外的偏态性 (即非对称特性)。这可以归结为在动水与不动水区域存在很强的交换, 溶质与含水层介质的反应, 或者管道水流的多路径效应。

目前, 迁移-弥散模型和双区域非平衡模型 (2RNE) 是用于模拟溶质在岩溶管道中输运的最流行的两种模型^[3-7]。2RNE能有效模拟出穿透曲线的过度偏态性, 但缺点是需要额外的参数, 这可能导致数学上复杂化和在参数化过程中引发错误, 特别是在分析中拟合度遇到本地极小 (而不是一个全局最低) 时。迁移-弥散模型的优点在于仅需几个参数, 但不能预测穿透曲线中常观测到的强偏态性。本文的目的在于介绍迁移-弥散模型的解析解, 研究相应格林函数的特征, 并用它来模拟一个示踪实验。

1 岩溶管道的迁移-弥散模型

1.1 问题的提出

岩溶管道中溶质输运的基本特征可以用一个一

维迁移-弥散方程来描述^[8]，其来自于溶质质量守恒，但忽略了岩溶管道和周围岩石交界处水和溶质的交换。控制方程如下：

$$\frac{\partial C}{\partial t} + W \frac{\partial C}{\partial z} = D \frac{\partial^2 C}{\partial z^2}$$

(1)

式中： C [ML^{-3}] 为管道中溶质的浓度（横截面上的平均值）； W [LT^{-1}] 为管道中流体的平均速度； z [L] 是从输入点到下游的距离； t [T] 为时间； D [L^2T^{-1}] 为弥散系数。可以用管道半径 a 和流速 W 进行如下参数化^[9]：

$$D = \beta a W$$

(2)

这里 β 是无量纲弥散系数，用来量化弥散的强度，

βa 即所谓的弥散度。
由于管道的长度总是有限的，因此在岩溶管道内有一个初始条件 ($0 \leq z \leq L$ ，其中 L 是指下游泉口的位置)，

$$C(z, 0) = C_1(z)$$

(3)

落水洞 ($z = 0$) 处有一边界条件

$$C(0, t) = C_B(t)$$

(4)

一般的问题由控制方程 (1) 以及方程 (3) 和 (4) 所表示的条件所构成。因为数学问题关于浓度是线性的，可以分两步解决迁移-弥散模式的一般问题，一个是初值问题，另一个是边值问题 (图 1)，一般解是这两个子问题的解相叠加。

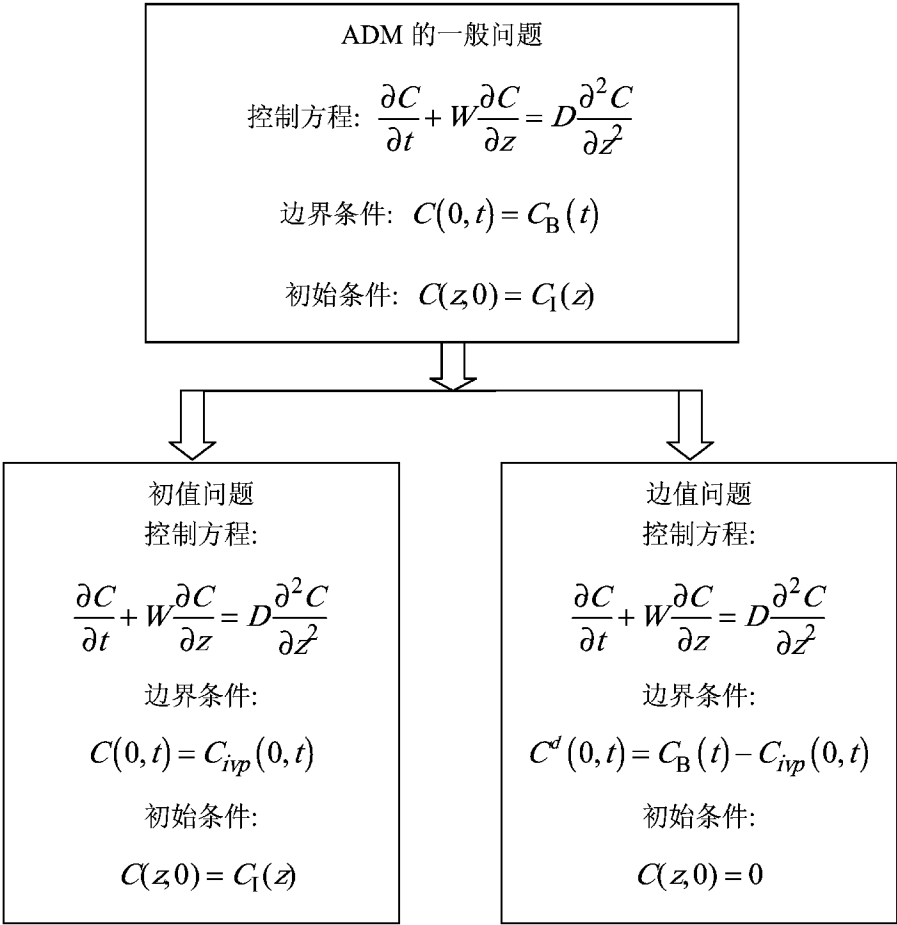


图 1 分解 ADM 的一般问题，完整的解是单个子问题的解相叠加

Fig.1 Decomposition of the general problem of ADM. The complete solution is the superposition of the solutions to two sub-problems

1.2 无限空间初值问题的解

无限空间中的初值问题由方程（1）和（3）构成，其基本解，或格林函数如下：

$$G_1(t,z,\zeta)=\frac{1}{\sqrt{4\pi Dt}}\exp\left[-\frac{(z-Wt-\zeta)^2}{4Dt}\right] \tag{5}$$

由此可得无限空间初值问题的解为：

$$C_{ivp}(z,t)=\int_0^L C_1(\zeta) G_1(t,z,\zeta) d\zeta \tag{6}$$

请注意，在输入点 $z=0$ ，因为负向的弥散作用，解不为零，如下所示：

$$C_{ivp}(0,t)=\int_0^L C_1(\zeta) G_1(t,0,\zeta) d\zeta \tag{7}$$

1.3 边值问题

如前所述，初值问题的解使得在输入点 $z=0$ 形成了一个非零浓度，即公式（7），基于这个原因，在这个位置经过扣除后的边界条件变成：

$$C^d(0,t)=C_B(t)-C_{ivp}(0,t) \tag{8}$$

基本解如下：

$$G_B(t,\tau,z)=\frac{z}{\sqrt{4\pi D(t-\tau)^3}}\exp\left\{-\frac{[z-W(t-\tau)]^2}{4D(t-\tau)}\right\} \tag{9}$$

由此可得，边界条件（方程（8））下方方程（1）的解为：

$$C_{bvp}(z,t)=\int_0^t [C_B(\tau)-C_{ivp}(0,\tau)] G_B(z,t,\tau) d\tau \tag{10}$$

1.4 完整的解

在初始和边界条件即方程（3）和（4）下的方程（1）的完整解，是解（6）和（10）的叠加，

$$C(z,t)=C_{ivp}(z,t)+C_{bvp}(z,t) \tag{11}$$

对于一个半无限空间中零初始条件（ $C_1(z)=0$ ）的边值问题，方程（11）简化为：

$$C(z,t)=\int_0^t C_B(\tau)\frac{z}{\sqrt{4\pi D(t-\tau)^3}}\exp\left\{-\frac{[z-W(t-\tau)]^2}{4D(t-\tau)}\right\}d\tau \tag{12}$$

这与 Kreft and Zuber^[10]的表 2 和 Toride 等^[11]的表 2.2 所列出的解一致。

对于半无限空间零边界条件（ $C_B(t)=0$ ）的初值问题，方程（11）简化为：

$$C(z,t)=\int_0^L C_1(\zeta)\left[G_1(t,z,\zeta)-\int_0^t G_1(\tau,0,\zeta) G_B(z,t,\tau) d\tau\right]d\zeta \tag{13}$$

附录 A 将这个公式简化为

$$C(z,t)=\int_0^L C_1(\zeta)\left\{\frac{1}{\sqrt{4\pi Dt}}\exp\left[-\frac{(z-Wt-\zeta)^2}{4Dt}\right]-\frac{\exp\left(\frac{Wz}{D}\right)}{\sqrt{4\pi Dt}}\exp\left[-\frac{(\zeta+z+Wt)^2}{4Dt}\right]\right\}d\zeta \tag{14}$$

其中格林函数（大括号内的项）与 Toride 等^[11]表 2.2 中所列的一样。

2 数值示例

本节依次研究半无限空间中边值问题和初值问题的格林函数，即解（12）和解（14）的特征。将源固定在 $\tau=0$ 时刻，边值问题的格林函数（解（9））见图 2。把源放置在 $\zeta=1\text{ km}$ 处，初值问题的格林函数（方程（14）大括号中的表达式）见图 3。这两个例子的参数值见表 1。经过仔细的研究表明，图 2 和图 3 所展示的穿透曲线即使在大的弥散情况下都呈现出很有限的偏态性，小弥散情况下偏态性非常小。

表 1 数值示例的参数

Tab.1 Parameters for the numerical example		
参数	值	单位
管道半径, a	1.0	m
管道长度, L	10	km
管流速度, W	0.1	m/s
无量纲弥散系数, β	1, 10, 100	
时间采样间隔	0.05	h

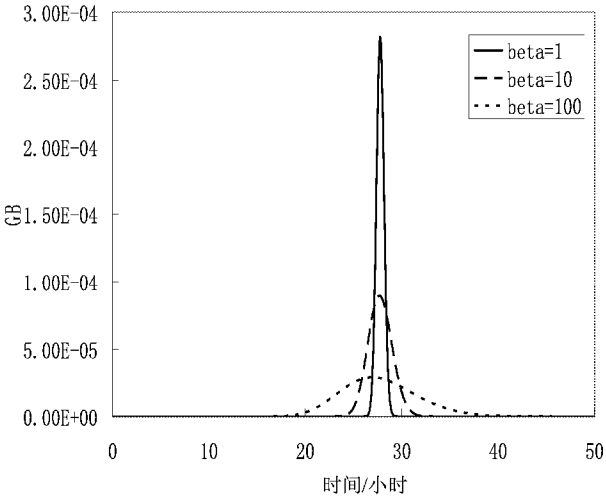


图 2 边值问题的格林函数

Fig. 2 Green's function for the boundary-value problem

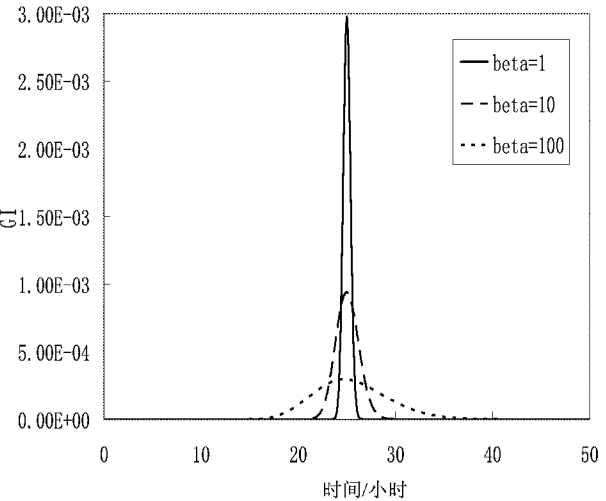


图 3 半无限空间初值问题的格林函数

Fig. 3 Green's function for the initial-value problem in semi-infinite space

对于边值问题的格林函数,从源点 $z=0$ 到泉口 $z=L$ 的到时可以计算为 $T=\frac{L}{W}=\frac{10\text{ km}}{0.1\text{ m/s}}=27.78\text{ h}$; 而图 2 显示的到时为 27.75 h。对于初值问题的格林函数,从源注入点 $\zeta=1\text{ km}$ 到泉口 $z=L$ 的到时可以计算为 $T=\frac{L-\zeta}{W}=\frac{9\text{ km}}{0.1\text{ m/s}}=25.00\text{ h}$; 而图 3 显示的到时为 25.00 h。此外,我们注意到图 2 的幅度比图 3 的幅度要小,这是由于对于边值问题,Dirac delta 源在 $(z=0, t>0)$ 边界条件为零,这一条件对刚刚离开落水洞的溶质的浓度有降低的作用。

3 应用

本节运用初值问题的格林函数来模拟 Davies 等在美国佛罗里达西北部 Black Creek 到 Emerald Sink 进行的示踪实验^[12]。给定示踪剂质量 M , 下游的浓度为

$$G_1(t,z)=\frac{M}{\pi a^2}\frac{1}{\sqrt{4\pi Dt}}\exp\left[-\frac{(z-Wt)^2}{4Dt}\right]\tag{15}$$

Black Creek 到 Emerald Sink 的直线距离为 2.6 km, 考虑到岩溶管道的弯曲, 笔者估计实际管道长度约为 3.4 km。示踪实验的峰值到时时为 76.5 h, 所以平均流速约为 12.34 mm/s。弥散系数 D 控制穿透曲线的时间宽度, 可以通过拟和实测穿透曲线时间宽度得到。由解 (15) 可见, 通过调节示踪剂质量, 可以改变理论穿透曲线的幅度来拟和实测曲线。最终结果见表 2 和图 4。

表 2 模拟 Black Creek 到 Emerald Sink 示踪实验的参数
Tab.2 Parameters for simulation of the dye tracing experiment between Black Creek and Emerald Sink

参数	值	单位
管道半径, a	3.4	m
管道长度, L	3.4	km
管流速度, W	12.34	m/s
无量纲弥散系数, β	6	
示踪剂质量	720	g

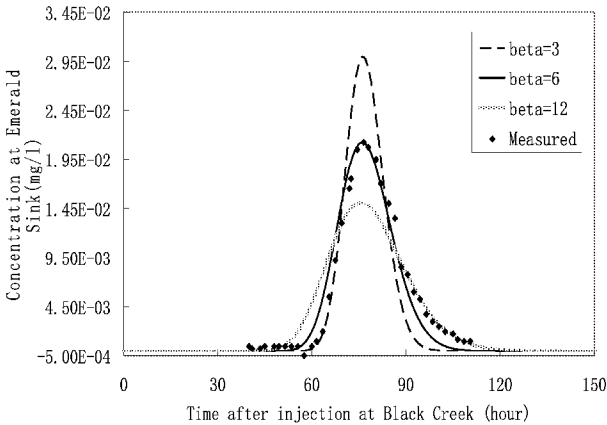


图 4 无限空间初值问题的格林函数模拟 Black Creek 到 Emerald Sink 的示踪实验

Fig. 4 Simulation of a dye tracing experiment between Black Creek and Emerald Sink using the Green's function for the initial-value problem. Measured data from Davies et al

注：测量数据来源于参考文献[12].

注入 Black Creek 的示踪剂为 3.0 kg，而由穿透曲线得到的质量为 0.72 kg，这表明绝大部分示踪剂从主管道进入了其他分支，或岩石孔隙和裂隙中。无量纲弥散系数 $\beta=6$ ，则意味着管道弥散主要是 Taylor 弥散。迁移-弥散模型能较好模拟穿透曲线中的上升部分，但拟合呈强偏态特性的下落部分则并不理想。

4 讨论

Toride 等提出了一个双区域非平衡模型 (2RNE) [3, 11]，用来描述非平衡（一阶衰变和零阶生成）的溶质运输。ADM 模式可以被看作是对该模型的一个简化。Toride 等人建立的模型瞄准在动水与不动水之间有很强的溶质交换，而 ADM 更多集中与动水与不动水间的溶质交换可以忽略。笔者认为 ADM 的解更为可靠，因为它仅需要很少的参数。从这个意义上讲，ADM 更适合于通常发生在岩溶管道中的较快传播条件，因为当溶质快速穿过岩溶管道时，只有一小部分会滞留在不动水区域[9]，而且可能只有很短的时间。因此，溶质在动水与不动水间的相互交换是非常有限的，ADM 作为一阶近似可以很好描述岩溶管道中的输运过程。不过，2RNE 提供了一个更为精确的模型，因为它考虑到了溶质在不动水区域的短暂滞留。基于这个原因，2RNE 能更好的模拟具有强偏态和长尾现象的穿透曲线[5]，而 ADM 适合模拟早期到达的主要大信号，尤其是泉口穿透曲线的上升部分。

5 结论

不同初始和边界条件下的迁移-弥散模式 (ADM) 常常用来描述岩溶管道中的输运过程。本文首先介绍无限空间初值问题的解，然后是边值问题的解，再由叠加原理得到半无限空间初值问题的

解。一般问题的解是半无限空间初值问题和边值问题的解相叠加。

运用无限空间的初值问题的格林函数模拟 Davies 等 (2004) 在 Black Creek 到 Emerald Sink 进行的示踪实验表明：(1) 对于 3.4 km 左右的岩溶管道，管道弥散主要是 Taylor 弥散；(2) 绝大部分示踪剂从主管道进入了其他分支，或岩石孔隙和裂隙中，因此在 Emerald Sink 回收的示踪剂小于在 Black Creek 的注入量；(3) ADM 不能很好预测实测穿透曲线中的典型偏态性和长尾现象。

符号：

- a 管道半径 (m)
- $C, C(z, t)$ 管道中的溶质浓度 (gL^{-1})
- $C_B(t)$ 落水洞处的边界条件 (gL^{-1})
- $C_{bvp}(z, t)$ 边值问题的溶质浓度 (gL^{-1})
- $C^d(0, t)$ 落水洞处经扣除的边界条件 (gL^{-1})
- $C_1(z)$ 管道内的初始条件 (gL^{-1})
- $C_{ivp}(z, t)$ 初值问题的溶质浓度 (gL^{-1})
- D 弥散系数 (m^2s^{-1})
- $G_B(t, \tau, z)$ 源放置在 $t = \tau$ 的边值问题的格林函数 (s^{-1})
- $G_1(t, z, \zeta)$ 源放置在 $z = \zeta$ 的初值问题的格林函数 (m^{-1})
- L 管道长度 (m)
- M 示踪剂质量 (g)
- t 时间 (s)
- W 管道中的流体速度 (ms^{-1})
- z 从落水洞开始的管道下游位置 (m)
- β 无量纲弥散系数
- ζ 初始条件中 Dirac delta 源的位置 (m)
- τ 边界条件中 Dirac delta 源的时刻 (s)

参考文献：

[1] 袁道先. 中国岩溶学[M]. 北京：地质出版社，1994.
[2] 王宇. 岩溶找水与开发技术研究[M]. 北京：地质出版社，2007.
[3] TORIDE N, LEIJ F J, VAN GENUCHTEN M T. A Comprehensive Set of Analytical Solutions for Nonequilibrium Solute Transport with first-order Decay and Zero-order Production[J]. Water Resources Research, 1993, 29 (7): 2167-2182.

- [4] FIELD M S, PINSKY P F. A Two-region Nonequilibrium Model for Solute Transport in Solution Conduits in Karstic Aquifers[J]. Journal of Contaminant Hydrology, 2000, 44 (3-4): 329-351.
- [5] BIRK S, GEYER T, LIEDL R, et al. Processed-based Interpretation of Tracer Tests in Carbonate Aquifers[J]. Ground Water, 2005, 43 (3): 381-388.
- [6] GÖPPERT N, GOLDSCHIEDER N. Solute and Colloid Transport in Karst Conduits Under Low- and High-flow Conditions[J]. Ground Water, 2007, doi: 10.1111/j.1745-6584.2007.00373.x
- [7] GOLDSCHIEDER N. A New Quantitative Interpretation of the Long-tail and Plateau-like Breakthrough Curves from Tracer Tests in the Artesian Karst Aquifer of Stuttgart, Germany[J]. Hydrogeology Journal, 2008, 16: 1311-1317.
- [8] TAYLOR G I. The Dispersion of Matter in Turbulent Flow Through a Pipe[J]. Proc. R. Soc. London, Ser. A, 1954, 223: 446-468.
- [9] LI G, LOPER D E, KUNG R. Contaminant Sequestration in Karstic Aquifers: Experiments and Quantification[J]. Water Resources Research, 2008, 44, W02429, doi: 10.1029/2006WR005797.
- [10] KREFT A, ZUBER A. Physical Meaning of Dispersion Equation and its Solution for Different Initial and Boundary Conditions[J]. Chemical Engineering Science, 1978, 33 (11): 1471-1480.
- [11] TORIDE N, LEIJ F J, VAN GENUCHTEN M T. The CXTFIT Code for Estimating Transport Parameters from the Laboratory or Field Tracer Experiments; Version 2.0, 121 p., US Salinity Lab. Res. Rep. 137, Riverside, Calif., 1995.
- [12] DAVIES G J, KINCAID T R, HAZLETT T J, et al. Why do Quantitative Groundwater Tracing? Lessons and Examples from the Woodville Karst Plain of North Florida. 2003, <http://publicfiles.dep.state.fl.us/dear/everglades/akulla%20Springs/Kincaid%20-%20Quantitative%20Dye%20Tracing%20-%20Woodville%20KP.pdf>
- [13] 严镇军. 数学物理方法[M]. 合肥: 中国科学技术大学出版社, 1999.

附录 A: 简化半无限空间初值问题的格林函数

本附录目的在于将半无限空间初值问题的格林函数（即方程（13）中方括号里的项）简化为方程（14）中大括号里的项。

$$G = \int_0^t G_1(\tau, 0, \zeta) G_B(z, t, \tau) d\tau = G_1(t, 0, \zeta) * G_B(z, t, 0) \quad (A1)$$

对上述方程进行拉普拉斯变换:

$$LT[G] = LT[G_1(t, 0, \zeta)] \cdot LT[G_B(z, t, 0)] = \\ LT\left[\frac{1}{\sqrt{4\pi Dt}} \exp\left(-\frac{(Wt + \zeta)^2}{4Dt}\right)\right] \cdot LT\left[\frac{z}{\sqrt{4\pi Dt^3}} \exp\left(-\frac{(z - Wt)^2}{4Dt}\right)\right] \quad (A2)$$

注意:

$$LT\left[\frac{1}{\sqrt{4\pi Dt}} \exp\left(-\frac{(Wt + \zeta)^2}{4Dt}\right)\right] = \frac{\exp\left(\frac{-W\zeta}{2D}\right) \exp\left(\frac{-\zeta}{\sqrt{D}} \sqrt{p + \frac{W^2}{4D}}\right)}{\sqrt{4D} \sqrt{p + \frac{W^2}{4D}}} \quad (A3)$$

这里我们使用下列公式^[13]:

$$LT\left[\frac{1}{\sqrt{\pi t}} \exp\left(\frac{-a^2}{4t} - bt\right)\right] = \frac{\exp(-a\sqrt{p+b})}{\sqrt{p+b}}$$

同时,

$$LT\left[\frac{z}{\sqrt{4\pi Dt^3}} \exp\left(-\frac{(z - Wt)^2}{4Dt}\right)\right] = \exp\left(\frac{Wz}{2D}\right) \cdot \exp\left(\frac{-z}{\sqrt{D}} \sqrt{p + \frac{W^2}{4D}}\right) \quad (A4)$$

这里我们使用下列公式^[13]：

$$LT\left[\frac{a}{\sqrt{4\pi t^3}}\exp\left(-\frac{a^2}{4t}-bt\right)\right]=\exp\left(-a\sqrt{p+b}\right)$$

将方程（A3）和（A4）代入（A2）得：

$$LT[G]=\frac{\exp\left(\frac{W}{2D}(z-\zeta)\right)\exp\left(\frac{-(\zeta+z)}{\sqrt{D}}\sqrt{p+\frac{W^2}{4D}}\right)}{\sqrt{4D}}\cdot\frac{1}{\sqrt{p+\frac{W^2}{4D}}} \tag{A5}$$

对上述方程进行拉普拉斯逆变换，

$$G=\frac{\exp\left(\frac{W(z-\zeta)}{2D}\right)}{\sqrt{4D}}\cdot\frac{1}{\sqrt{\pi t}}\exp\left(-\frac{(\zeta+z)^2}{4Dt}-\frac{W^2}{4D}t\right)=\frac{\exp(Wz/D)}{\sqrt{4\pi Dt}}\exp\left[-\frac{(\zeta+z+Wt)^2}{4Dt}\right] \tag{A6}$$

显然，将方程（A6）代入（13）即得（14）。

ADVECTION – DISPERSION MODEL FOR TRANSPORT IN A KARST CONDUIT

LI Guang-quan, ZHAO Bei, YANG Hai-yan

(School of Resources Environment and Earth Science, Yunnan University, Kunming 650091, Yunnan, China)

Abstract: Contaminant transport in a solution conduit can be described using an advection – dispersion equation, subjected to an initial condition and a boundary condition. We introduced the solutions for the initial – value problem in infinite space and for the boundary – value problem, respectively. The solution for the initial – value problem in semi – infinite space was then derived. Numerical examples illustrated that the Green’s functions present limited skewness in the resulting breakthrough curves. Finally, The Green’s function for the initial – value problem was employed to simulate a dye – tracing experiment performed by Davies et al. between Black Creek and Emerald Sink, Northwest Florida. It was concluded that the advection – dispersion model can only simulate the rising limbs of spring breakthrough curves, but not suitable for modeling the strong – skewed falling limbs.

Key words: karst; Green’s function; ADM; dye – tracing experiment

云南2009年雨季T639、日本、德国3个数值模式的降水预报检验

张秀年^{1,2}, 曹杰², 杨素雨¹

(1. 云南省气象台, 云南昆明 650034; 2. 云南大学资源与环境学院, 云南昆明 650091)

摘要:对云南2009年雨季T639、日本、德国3个数值模式的降水预报进行了检验与比较,发现3个模式的降水预报均有明显的特征。总体偏差分析表明T639模式降水预报明显偏多,德国模式明显偏少,日本模式预报稍偏多。降水分级检验表明小雨和中雨的TS评分日本模式最高,大雨和暴雨的TS评分T639模式最高。T639和日本模式在降水的落区预报上均为正相关,对降水落区预报有一定的指导意义。总体上,3个模式中日本模式预报较准确,T639次之,德国模式的各项检验指标均为最低。

关键词:数值预报模式;降水;预报检验;云南

中图分类号: P457.6

文献标识码: A

文章编号: 1001-7852(2010)06-0015-05

0 引言

统计检验是数值预报业务中的重要内容。一方面它可以客观定量地反映数值预报模式的预报水平,便于预报员使用;另一方面,它又可以帮助从事数值预报模式的研究和业务人员分析和发展预报模式中存在的问题,为改进模式提供可靠依据。如桂海林^[1]、田伟宏^[2]、蔡芩宁^[3]、张涛^[4]、牛若芸^[5]等分季节对欧洲中心数值天气预报模式(简称ECMWF模式)与中国T213模式(或T639模式)及日本模式中期预报性能进行了检验,表明T213(T639)、ECMWF、日本模式对亚洲中高纬度地区大尺度环流形势演变和重大调整过程均有较好的预报能力,对重大灾害性天气的预报有较好的指示意义。蔡芩宁^[6]利用2009年9~11月资料,对T639、ECMWF及日本模式中期预报性能进行了检验,综

合来看,ECMWF模式对各系统及要素的预报最接近实况,日本模式和T639模式次之;对热带风暴的预报ECMWF模式较为成功,T639模式稳定性较差,而日本模式预报存在较大偏差。李炜^[7]针对2009年6月29日的一次全国大规模降水天气过程对T639、ECMWF和日本模式进行对比检验。

云南地处低纬高原,受热带系统、高原地形、南亚季风和东亚季风等多重复杂因素的影响,天气复杂多变,预报难度较高。各种数值模式在该区域的预报水平往往要低于中高纬地区 and 中国的东部地区。上述的研究和检验工作主要是分季节对东北半球或中国区域的西风指数、850 hPa温度、南支槽等系统以及部分天气过程进行了分析检验,而对数值模式在云南区域的预报性能缺乏针对性的检验。在目前的日常预报业务中,云南各级业务单位能接收到产品的全球模式主要有欧洲中心数值天气预报模式、中国的T639模式、日本模式、德国模式。

收稿日期: 2010-08-09; 修订日期: 2010-11-17.

基金项目: 云南省社会发展科技计划(2009CA023)、云南省气象局2009业务能力建设重点项目“强降水天气过程主客观预报方法研及系统建设”、国家气象局2010行业专项“地形复杂地区的MOS预报效果改进方法研究”共同资助。

作者简介: 张秀年(1968-),男,江苏省南通市通州区人,工程师,硕士,主要从事天气预报技术研究。

ECMWF 下发产品中无降水预报, 后三者均有降水预报。本文主要是对 T639、日本、德国 3 个模式对云南雨季中的降水预报性能进行比较与检验。

1 资料和方法

云南的雨季为每年的 5 至 10 月, 本文利用 2009 的观测和模式预报资料进行检验, 检验时间段为 2009 年 5 月 1 日~2009 年 10 月 31 日(以预报目标日为准)。T639 资料水平格距为 0.562 5 个经纬度。日本和德国模式资料水平格距分别为 1.25 和 1.5 个经纬度。检验对象为每日 20 时起报的 0~168 小时内的逐日 24 小时降水。

观测资料为云南 124 站的 20 时~20 时的 24 小时降水, 检验时首先将模式的格点降水数据插值到该 124 个站点上, 然后再进行对比检验。在降水分级检验中, 小雨是指 24 小时降水在 9.9 mm 及以下的降水; 中雨是指 24 小时降水在 10~24.9 mm 的降水; 大雨是指 24 小时降水在 25~49.9 mm 的降

水; 暴雨是指 24 小时降水在 50 mm 及以上的降水。

2 总体偏差分析

数值模式的降水预报往往存在系统性偏差, 预报员在应用预报产品时, 首先要清楚的是模式降水预报的偏多偏少情况及偏差幅度。为检验总体预报偏差, 首先要计算全省 124 站平均的日平均降水 P 。

$$P = \frac{1}{KN} \sum_{k=1}^K \sum_{n=1}^N R_{kn}$$

式中: K 为总站数 124; N 为总天数 184; R_{kn} 为某日某站的降水。

预报偏差为预报的日平均降水 P_{fct} 减去观测的日平均降水 P_{obs} 。

$$\text{偏差百分率} = \frac{P_{fct} - P_{obs}}{P_{obs}} \times 100\%$$

分别对 3 个模式各预报时效的降水预报进行计算, 结果见表 1。

表 1 三模式日平均降水预报及其预报偏差

Tab. 1 The daily average precipitation forecast and their deviation of the three models

项目		预报时效/小时						
		24	48	72	96	120	144	168
T639	日平均降水预报/mm	7.4	6.8	6.1	6.2	6.0	5.9	6.1
	预报偏差/mm	3.3	2.7	2.0	2.1	1.9	1.8	2.0
	偏差百分率/%	81	66	49	52	47	43	50
日本	日平均降水预报/mm	5.4	4.7	4.5	4.4	4.5	4.5	4.5
	预报偏差/mm	1.3	0.6	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4
	偏差百分率/%	32	15	11	7	9	9	9
德国	日平均降水预报/mm	1.5	1.7	1.9	1.9	1.9	2.1	2.2
	预报偏差/mm	-2.6	-2.4	-2.2	-2.2	-2.2	-2.0	-1.9
	偏差百分率/%	-64	-58	-54	-54	-54	-50	-47

根据资料计算得 2009 年汛期云南 124 站逐日平均降水为 4.1 mm。表 1 中计算出了 3 种模式各预报时效的逐日平均降水预报以及预报偏差和偏差百分率。为直观比较 3 个模式的偏差情况, 图 1 绘出了 3 模式降水预报的平均预报偏差。由表 1 和图 1 可见, 总体而言 T639、日本两模式降水预报明显偏多, 而德国模式降水预报明显偏少。T639 模式偏多 1.8~3.3 mm, 偏差百分率在 43%~81%; 日本模式偏多 1.3~1.3 mm, 偏差百分率在 7%~32%; 德国模式偏少 1.9~2.6 mm, 偏差百分率在 -47%~-64%。比较 3 模式不同预报时效的预报偏差

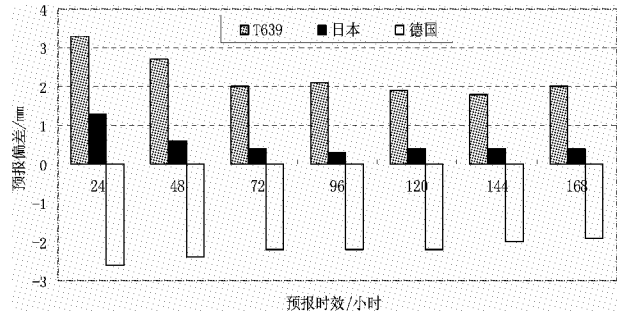


图 1 三模式日平均降水预报偏差

Fig. 1 Contrasts of the deviations of daily average precipitation forecast

还发现预报时效越短偏差越大，预报时效越长偏差越小。根据上述分析可见，就全省平均降水而言，日本模式预报较好，最接近实况；T639 模式和德国模式偏差较大，前者偏多 50% 左右，后者偏少 50% 以上。

3 降水预报分级检验

降水的预报评分通常有晴雨预报评分（即晴雨预报正确率）和分级的降水 TS 评分。

晴雨预报正确率 PC 的计算公式为：

$$PC = \frac{NA + ND}{NA + NB + NC + ND} \times 100\%$$

式中：NA 为有降水预报正确站（次）数；NB 为空报站（次）数；NC 为漏报站（次）数；ND 为无降水预报正确的站（次）数。

在降水分级检验中，将降水量分为小雨、中雨、大雨、暴雨 4 个等级，分别检验各级降水的 TS 评分。TS 评分的计算方法为：

$$TS_k = \frac{NA_k}{NA_k + NB_k + NC_k} \times 100\%$$

式中：NA_k 为预报正确站（次）数；NB_k 为空报站（次）数；NC_k 为漏报站（次）数。

根据资料计算了 3 个模式在 7 个预报时效各自的晴雨预报评分和降水分级 TS 评分，结果见表 2。评分结果表明德国模式的晴雨预报各时效评分均在 50% 以下，而 T639 和日本的晴雨预报明显优于德国的，各时效评分均在 50% 以上，且日本模式略优于 T639 模式。各时效的评分比较接近。

对于分级降水预报评分，德国模式在各级别和各预报时效均要明显低于 T639 模式和日本模式。对于小雨和中雨预报评分，日本模式要略好于 T639 模式。如 T639 小雨 TS 评分为 45% ~ 46%，日本小雨 TS 评分为 49%；T639 模式 24 小时和 48 小时的中雨 TS 评分分别为 15% 和 13%，日本模式相应的评分分别为 17% 和 15%。而在大雨和暴雨级别 T639 模式要优于日本模式。如对于 24 小时和 48 小时的大雨 TS 评分，T639 均为 10%，日本模式分别为 10% 和 5%；24 小时和 48 小时的暴雨 TS 评分，T639 分别为 6% 和 4%，日本模式分别为 2% 和 0%。对于降水分级检验，总体来说时效越短预报效果越好。

表 2 三模式各时效预报 TS 评分对比
Tab. 2 The TS score of precipitation forecast in every forecast time %

项目		预报时效/小时						
		24	48	72	96	120	144	168
T639	晴雨预报评分	55	53	53	53	54	54	53
	小雨 TS 评分	45	45	46	45	46	46	46
	中雨 TS 评分	15	13	13	11	11	10	9
	大雨 TS 评分	10	10	5	2	2	2	4
	暴雨 TS 评分	6	4	4	1	1	1	2
日本	晴雨预报评分	55	54	54	54	55	56	56
	小雨 TS 评分	49	49	49	49	49	49	49
	中雨 TS 评分	17	15	14	13	11	11	11
	大雨 TS 评分	10	5	3	2	2	2	2
	暴雨 TS 评分	2	0	0	0	0	0	0
德国	晴雨预报评分	47	46	46	47	45	47	46
	小雨 TS 评分	35	38	40	40	39	38	38
	中雨 TS 评分	2	3	5	5	3	4	5
	大雨 TS 评分	0	0	2	0	0	1	1
	暴雨 TS 评分	0	0	0	0	0	0	0

4 降水落区预报对比

根据前面的分析已知 T639 模式和日本模式的降水预报具有明显的正的系统性偏差,对此预报员在应用预报结果时可以进行统一的偏差订正来提高预报产品使用效果。此外模式降水落区预报的正确与否也是预报员在应用中特别关注的。当降水预报场和降水实况场在空间分布上较为一致时,即可认为落区预报较好。故可利用预报场和实况场的场相关系数来判别模式降水落区预报的预报水平。设模式每天某一时效预报场和实况场的场相关系数为 r_k ,则检验时段 K 天中的平均相关系数 $R = \sum r_k / K (k = 1, K)$ 。

图 2 为 3 个模式在各预报时效计算得到的平均相关系数。根据参加检验的站点数为 124 计算得当相关系数大于 0.17 时,通过显著水平 $\alpha = 0.05$ 的显著性 t 检验。由图 2 结果可见,德国模式的落区预报很差,平均场相关系数接近于零。T639 和日本模式明显要好得多,其中日本模式更好些,120 小时前的预报均通过了显著性检验。T639 模式 24 小时和 48 小时的预报通过了显著性检验。

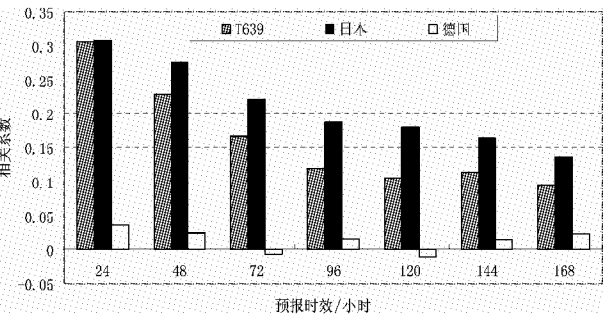


图 2 三模式检验时段内平均场相关系数对比
Fig. 2 The correlation coefficient of space distribution between the observation and forecast

5 预报性能的空间差异分析

云南地处低纬高原,影响的天气系统非常复杂。既有中高纬天气系统,又有热带天气系统,还有高原地形及高原天气系统。数值预报模式的预报性能都有地区差异,如高纬地区通常要优于低纬地区,平原地区要好于高原地区。为研究模式降水预报性能的空间差异,对预报水平较好的 T639 和日

本模式的降水预报 TS 评分作了分析。因小雨和中雨的样本较多,其结果更为可靠,故在此仅对小雨和中雨的情况作了分析。以 24 小时的预报为例,对日本模式关于云南 124 站小雨和中雨的 TS 评分进行了计算,结果如图 3 所示。对于小雨预报,总的来说滇东边缘和滇西地区较好,主要为昭通、曲靖东部、红河南部、普洱西部、临沧、大理西部、保山、怒江、迪庆、丽江西部这些地区。较差的地区主要为楚雄、昆明、玉溪、文山、版纳、大理东部这些地区。对于中雨预报,规律性比小雨的要差一些,总体来说滇东南、滇西南边缘地区和滇西北较好,其它地区较差。

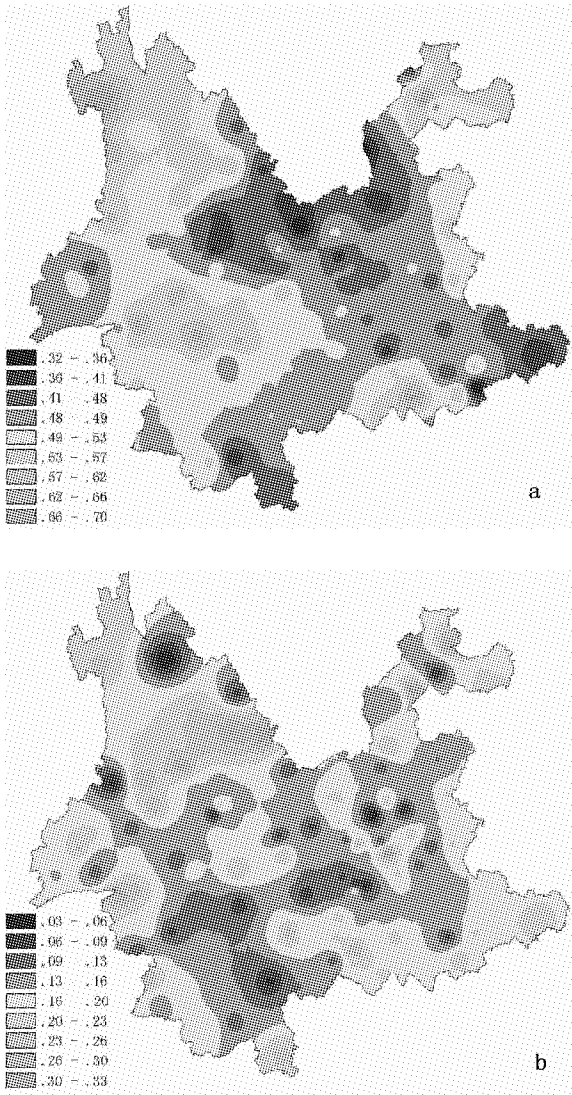


图 3 日本模式小雨 (a) 和中雨 (b) 24 预报 TS 评分的空间分布
Fig. 3 The spatial distribution of light rain (a) and moderate rain (b) TS score of Japanese model

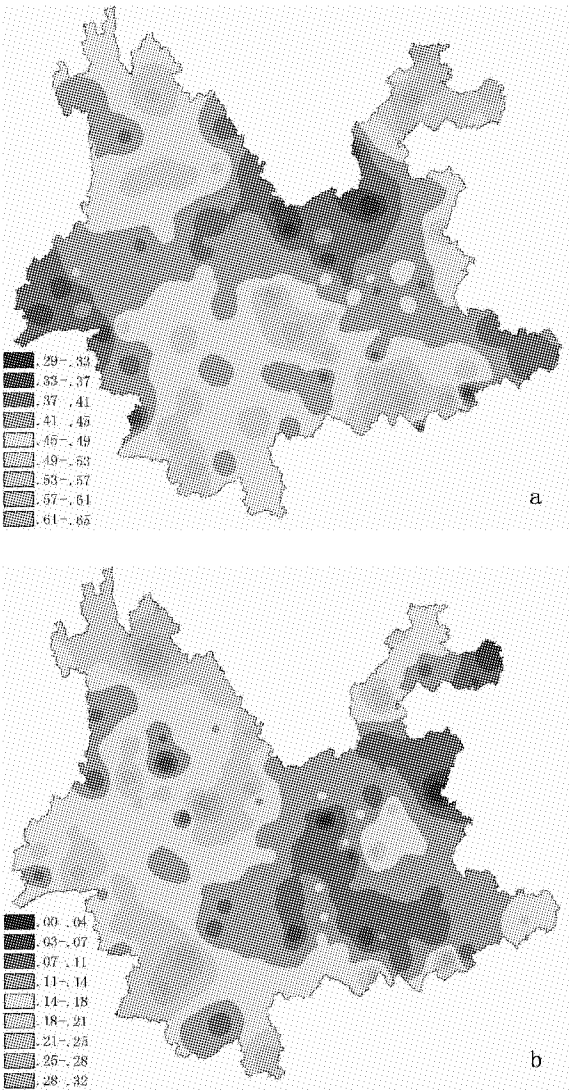


图 4 T639 模式小雨 (a) 和中雨 (b)
24 预报 TS 评分的空间分布
Fig. 4 The spatial distribution of light rain (a) and
moderate rain (b) TS score of T639 model

图 4 为相应的 T639 模式的检验情况。其总体情况与日本模式较为相似。对于小雨预报，滇中北部特别是金沙江河谷地区以及滇西南的德宏地区预报较差。对于中雨预报，其地区差异比日本模式显著，主要表现为东部地区较差，西部地区较好。

6 结论

通过对 T639、日本、德国 3 个数值模式在 2009 年雨季降水预报的检验与比较，发现：

(1) 在 3 个模式中，日本模式和 T639 模式的预报水平较好，对降水预报业务有较好的指导作用。其中日本模式平均偏差最小，降水落区预报最好，小雨和中雨的 TS 评分也最高，在 3 个模式中总体预报水平最高，T639 次之。德国模式的各项检验指标均为最低。

(2) T639 模式降水预报明显偏多，德国模式明显偏少，日本模式稍偏多。且时效越短，偏差越大。这些明显的偏差特征有助于预报员在产品应用中进行正确订正。

(3) T639 和日本模式在降水的落区预报上均为正相关，有一定的指导意义。日本模式对天气形势的预报优于 T639 模式。

(4) T639 模式和日本模式预报水平的地区差异特征较为一致，滇中以东及金沙江河谷地区较差，滇西及南部边缘地区较好。

致谢：感谢云南省气象台李超同志在该文相关研究中给予的帮助。

参考文献：

[1] 桂海林. 2006 年 12 月至 2007 年 2 月 T213 与 ECMWF 及日本模式中期预报性能检验 [J]. 气象, 2007, 33 (5): 111 - 117.

[2] 田伟宏. 2007 年 12 月至 2008 年 2 月 T213_ ECMWF 及日本模式中期预报性能检验 [J]. 气象. 2008, 34 (5): 101 - 107.

[3] 蔡芎宁. 2008 年 6 ~ 8 月 T639、ECMWF 及日本模式中期预报性能检验 [J]. 气象. 2008, 34 (11): 112 - 116.

[4] 张涛. 2008 年 9 ~ 11 月 T639、ECMWF 及日本模式中期预报性能检验 [J]. 气象. 2009, 35 (3): 113 - 119.

[5] 牛若芸. 2008 年 12 月至 2009 年 2 月 T639 与 ECMWF 及日本模式中期预报性能检验 [J]. 气象, 2009, 35 (5): 112 - 119.

[6] 蔡芎宁. 2009 年 9 ~ 11 月 T639、ECMWF 及日本模式中期预报性能检验. 气象 [J]. 2010, 36 (2): 130 - 135.

[7] 李炜, 卢保英, 杨悦. 一次大规模降水天气过程中 T639 模式和常规业务模式的预报效果对比检验 [J]. 科技资讯, 2010 (11): 147.

云南大理“2010. 1. 15”日环食期间辐射 和温湿度变化特征

徐安伦¹, 孙绩华², 钟爱华³

(1. 大理国家气候观象台, 云南 大理 671003; 2. 云南省气象科学研究所, 云南 昆明 650034;
3. 云南省大理州气象局, 云南 大理 671000)

摘要: 利用大理国家气候观象台建立的大气边界层(PBL)观测系统探测资料, 详细分析了2010年1月15日云南大理日环食期间辐射通量、气温以及相对湿度的变化情况。结果表明: 日环食过程中, 太阳短波辐射和气温均表现出“V”型分布, 而相对湿度呈现倒“V”型分布。太阳短波辐射从初亏时开始减小, 食甚时达到最小值, 复圆时恢复正常, 与理想晴天条件下相比, 食甚时亏损率高达88%。由于到达地表太阳辐射强度的减弱, 地面有一个冷却作用过程, 引起地面气象要素的一系列变化, 越接近于地表变化越明显, 所引起气温、相对湿度的变化时间滞后于日环食时间。

关键词: 云南大理; 日环食; 太阳辐射; 气温; 相对湿度

中图分类号: P125.11 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-7852(2010)06-0020-04

0 引言

2010年1月15日日环食是21世纪首次在中国出现的日环食, 它从非洲中部的乍得开始, 经过印度洋、斯里兰卡、印度、缅甸, 从中缅边境进入中国, 最后在山东半岛结束, 全程持续约5小时, 环食带宽达500 km以上。此次环食带在中国境内主要经过云南、四川、贵州、重庆、湖北、河南、安徽、山东、江苏等省市。云南大理恰好处于此次环食带的中心线上, 观测效果最佳, 能够看到从初亏到复圆的全部过程(如图1所示), 15时07分37秒初亏, 16时40分36秒食既, 16时44分42秒食甚, 16时48分48秒生光, 18时06分16秒复圆, 全食持续时间492秒。天文学家称, 这次日环食食甚时间最长超过11分, 接近理论上的最大值, 要

想打破这一记录, 可能要等到3043年, 因此被称为“千年日环食”。

在日食过程中, 由于太阳被月球阴影遮挡导致到达地面太阳辐射强度的减弱, 从而引起地面气象要素的一系列变化^[1]。自20世纪80年代开始, 许多学者针对日食过程中太阳辐射和地面气象要素的变化做了大量的工作, 而且取得一系列的研究成果^[2-5], 尤其是1987年9月23日发生的日环食过程。然而, 每次发生日食的时间很短, 周期较长, 而且能够看到日食的地区有限, 所观测到辐射和地面气象资料非常有限, 相关的科学研究相对贫乏。本文利用大理国家气候观象台建立的大气边界层观测系统探测资料, 详细分析了本次日环食期间辐射通量、气温以及相对湿度的变化情况, 以期加深对日地关系和太阳活动对气候变化影响的认识。

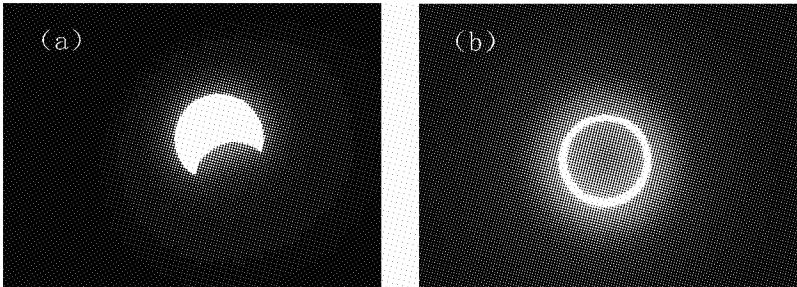


图 1 2010 年 1 月 15 日在云南大理拍摄到的日环食景观 (a: 初亏; b: 食甚)
Fig. 1 Annular solar eclipse occurred on 15 January 2010 in Dali (a: first contact; b: mid totality)

1 资料处理方法

到达大气顶部的太阳辐射依赖于太阳天顶角和日地距离变化,与地理纬度、地球自转和绕太阳运行轨道参数有关^[6],可以表示为,

$$\begin{cases} S_0 = 0 & \cos\theta < 0 \\ S_0 = I_0(d_0/d)^2\cos\theta & \cos\theta \geq 0 \end{cases} \quad (1)$$

式中: I_0 为太阳常数 (本文选取 $1\,367\text{ W/m}^2$); θ 为太阳天顶角; $(d_0/d)^2$ 为日地距离订正因子。太阳辐射在大气中传输时,受到大气吸收和散射作用而损失部分能量。在理想晴天条件下,可用如下经验公式来计算入射到地表的太阳辐射强度。

$$S = S_0(C + 0.7 \times 10^{-m \cdot F_1})(1 - i_1)(1 + j_1) \quad (\cos\theta \leq 0 \quad S = 0) \quad (2)$$

上式中, $\begin{cases} C = 0.21 - 0.2\beta_{DUST} & \beta_{DUST} < 0.3 \\ C = 0.15 & \beta_{DUST} \geq 0.3 \end{cases}, m = \frac{1}{\cos\theta} \cdot \frac{P}{P_0}, F_1 = 0.056 + 0.16 \cdot \beta_{DUST}^{\frac{1}{2}}, i_1 = 0.14 \cdot (m + 7 + 2\log_{10}w) \cdot \log_{10}w, j_1 = [0.066 + 0.34 \cdot \beta_{DUST}^{\frac{1}{2}}] \cdot (ref - 0.15),$

式中: β_{DUST} 为大气浑浊度系数 (本文选取 0.02); P 为观测点气压; P_0 为标准气压。

通过 (1)、(2) 式的计算值和测量值的比较,便可以知道日环食过程中太阳短波辐射的减弱情况。

2 结果分析

2.1 辐射通量变化特征

入射到地表的太阳辐射受到地球自转影响,在地球表面任何一点,太阳辐射随着局地的日出、正午、日落而发生日变化^[7]。由于日食的发生,使得

到达地表的太阳短波辐射明显减少,不再呈现出正常的日变化规律,如图 2 所示 (图中 R_n 为净辐射通量, DR 为向下短波辐射通量, DLR 为向下长波辐射通量, UR 为向上短波辐射通量, ULR 为向上长波辐射通量)。从图 2 可以看出,日环食过程中,向下和向上短波辐射通量以及净辐射通量均有明显的变化,表现出“V”型分布,从初亏开始减小,食甚时达到最小值,随着食分的逐渐减小而开始增大,复圆时恢复正常。净辐射通量在食甚前后 20 分钟内减弱为负值,表明具有明显的冷却作用,造成气温降低、相对湿度增大的结果。向下和向上长波辐射通量变化比较平稳。

为了获取日环食过程中太阳短波辐射的减弱情况,我们利用 (1)、(2) 式计算了理想晴天条件下的向下短波辐射通量,并与测量值进行比较,如图 3 所示。可以看出,向下短波辐射通量减弱程度随食分而变化,食甚时减弱最为明显,与理想晴天条件下相比,亏损率高达 88%,其值低于 1987 年 9 月 23 日在主食带内所观测到的最大亏损率 (90% 以上)^[1]。

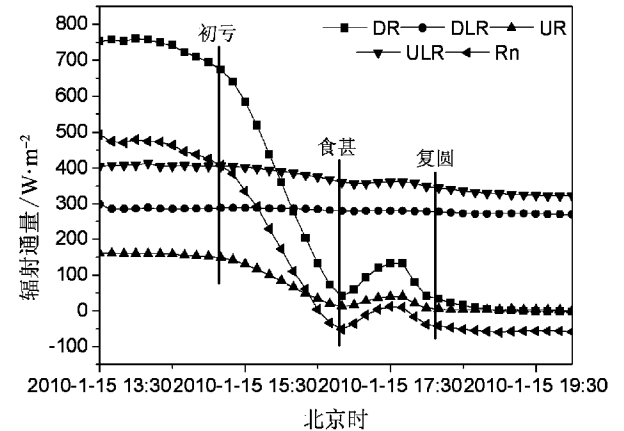


图 2 “2010. 1. 15”日环食期间辐射通量变化特征
Fig. 2 Variation characteristics of the radiation during annular solar eclipse occurred on 15 January 2010

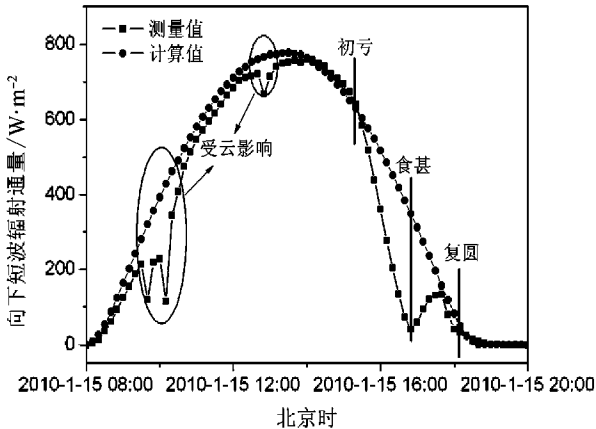


图3 向下短波辐射通量测量值和计算值的比较
Fig.3 Comparisons between observed and calculated downward shortwave radiation

2.2 温湿度变化特征

图4分别给出了日环食期间四层气温和相对湿度的变化情况。可以看出，日环食过程中，气温表现出“V”型分布，而相对湿度呈倒“V”型分布。由于到达地表太阳辐射强度的减弱，地面有一个冷却作用过程，引起气温、相对湿度的响应时间明显滞后于日环食时间。气温从初亏半小时后开始降低，食甚约15分钟达到最低值，之后开始升温，而相对湿度从初亏约40分钟后开始增大，食甚约10分钟达到最大值，之后迅速降低。在气温、相对湿度分别表现出的“V”型、倒“V”型分布区间，高层气温、相对湿度变化平稳，而低层变化非常显著，说明越接近于地表变化越明显。

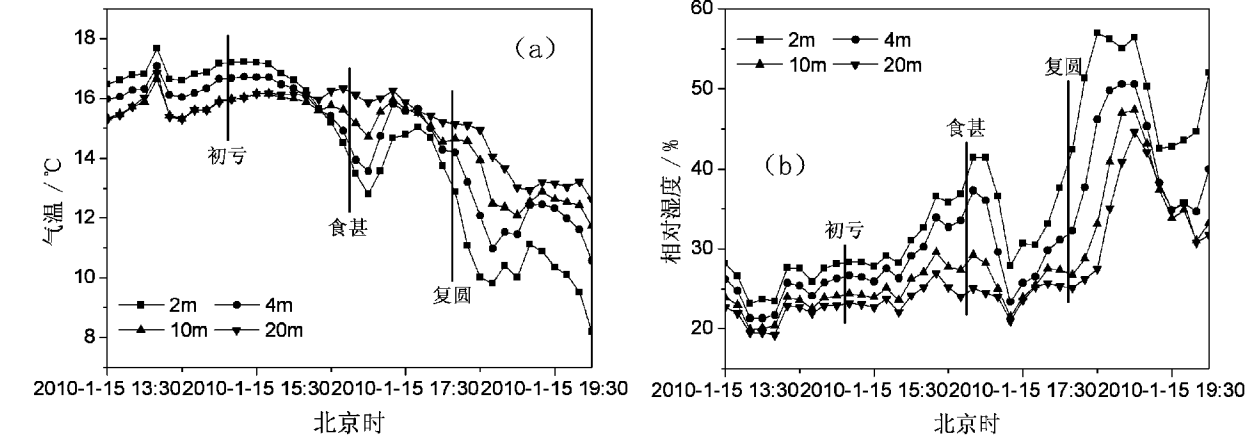


图4 “2010.1.15”日环食期间气温(a)和相对湿度(b)变化特征
Fig.4 Variation characteristics of the air temperature (a) and relative humidity (b) during annular solar eclipse occurred on 15 January 2010

3 结论

利用大理国家气候观象台建立的大气边界层观测系统探测资料，详细分析了2010年1月15日日环食期间辐射通量、气温以及相对湿度的变化特征。结果表明：日环食过程中，太阳短波辐射和气温均表现出“V”型分布，而相对湿度呈现倒“V”型分布。太阳短波辐射从初亏时开始减小，食甚时

达到最小值，复圆时恢复正常，与理想晴天条件下相比，食甚时亏损率高达88%。由于到达地表太阳辐射强度的减弱，地面有一个冷却作用过程，引起地气象要素的一系列变化，尤其是气温和相对湿度变化非常显著。气温、相对湿度分别表现出的“V”型、倒“V”型分布区间，越接近于地表变化越明显，所引起气温、相对湿度的变化时间滞后于日环食时间。

参考文献：

[1] “1987年9月23日日环食期间太阳辐射和大气重力波的分析研究”课题组. 太阳辐射和地面气象要素的日环食效应[J]. 地球物理学报, 1990, 33(4): 399-407.
[2] 季国良. 1987年日环食的气象效应研究取得成果[J]. 中国科学基金, 1995, (4): 51-52.
[3] 陆光明, 周厚德, 马秀玲, 等. 1987年北京地区日环食期间太阳辐射特征及其对作物的影响[J]. 北京农业大学学报, 1988, 14(2): 184-194.

[4] 罗真球, 刘同年. 浅探日环食对气象要素的影响 [J]. 新疆气象, 1988 (5): 40 –43.

[5] 吕硕. 景德镇市 2009 年 7 月 22 日偏食期间温度变化特征分析 [J]. 河北农业科学, 2010, 14 (2): 167 –169.

[6] 周秀骥, 陶善昌, 姚克亚. 高等大气物理学 [M]. 北京: 气象出版社, 1991: 672 –677.

[7] WALLACE J M, HOBBS P V. 大气科学 [M]. 北京: 科学出版社, 2008: 402.

VARIATION CHARACTERISTICS OF THE SOLAR RADIATION, AIR TEMPERATURE
AND RELATIVE HUMIDITY DURING ANNULAR SOLAR ECLIPSE
OCCURRED ON 15 JANUARY 2010 IN DALI

XU An-lun¹, SUN Ji-hua², ZHONG Ai-hua³
(1. Dali National Climatic Observatory, Dali 671003, Yunnan, China;

2. Yunnan Institute of Meteorological Sciences, Kunming 650034, Yunnan, China;

3. Dali Meteorological Office, Yunnan Provincial Meteorological Bureau, Dali 671000, Yunnan, China)

Abstract: Based on the observational data of the planetary boundary layer observation system developed in Dali national climatic observatory, variation characteristics of the solar radiation, air temperature and relative humidity were analyzed during annular solar eclipse occurred on 15 January 2010 in Dali. Results indicated that downward shortwave radiation and air temperature showed the variations of the “V” type in the annular solar eclipse process, but relative humidity showed the variations of the inverted “V” type. Downward shortwave radiation began to decrease from first contact, reached the minimum at mid totality and resumed normal at fourth contact. The loss rate was even up to 88% at mid totality that the calculated values in the ideal sunny condition was compared with observed values. The surface meteorological elements showed a significant change because intensity of solar radiation reaching the surface weakening and cooling process of the ground, the closer to the surface, the more change it got. The change time of air temperature and relative humidity was later than the annular solar eclipse.

Key words: Dali; annular solar eclipse; solar radiation; air temperature; relative humidity

~~~~~  
(上接第 19 页)

PRECIPITATION FORECAST VERIFICATION OF T639, JAPAN AND GERMANY  
NUMERICAL MODELS IN YUNNAN 2009 RAINY SEASON

ZHANG Xiu-nian<sup>1,2</sup>, CAO Jie<sup>1,2</sup>, YANG Shu-yu<sup>1</sup>  
(1. Yunnan Meteorological Observatory, Kunming 650034, Yunnan, China;  
2. Department of Atmosphere, Yunnan University, Kunming 650091, Yunnan, China)

**Abstract:** By using T639, Japanese and Germanic numerical models’ products, the precipitation forecasts have been verified and compared. It has been found that the three models’precipitation forecasts have obvious characteristics. By deviation analysis, it has been found that the T639’s forecast was obviously more, the Germanic forecast was obviously less, and the Japanese forecast was little more. The Japanese TS score in light rain and moderate rain was best; the T639’s TS score in heavy rain and storm was best. The forecast drop zone of T639 and Japanese models had positive correlation with the abstractors. The two models had guiding significance to rainfall areas forecast. Tn the three models, the Japan model was more accutate, the T639 followed. The inspections of the German model were lowest.

**Key words:** Numerical prediction model; precipitation; forecast verification; Yunnan

# 荔波甘蔗种植气候分析评估

易延勇, 梁正文, 李连荣, 杨平会

(荔波县气象局, 贵州 荔波 558400)

**摘要:** 食糖既是人们的必需品, 又是重要的工业原料, 随着中国国民经济的发展和人们生活水平的提高, 对食糖的需求量不断增加, 近年来, 荔波在广西周边县市糖蔗产业蓬勃发展的影响下, 荔波县委、政府决定调整农业产业结构, 大力发展糖蔗, 为兴县富民闯出一条好路子, 实现农业增效、农民增收。荔波属山区, 立体气候差异明显, 分析评估荔波各地气候条件, 找准甘蔗在荔波适宜生长的地区, 为荔波县委政府规划种植甘蔗科学决策提供气象依据。

**关键词:** 荔波; 甘蔗; 气候

**中图分类号:** S16      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2010)06-0024-03

## 0 引言

甘蔗是一种糖料作物, 原产于印度, 现广泛种植于热带及亚热带地区。中国蔗区主要分布在广东、台湾、广西、福建、四川、云南、江西、贵州、湖南、浙江、湖北等省(自治区)。从南到北纵跨 15.5 个纬度, 从东到西横跨 30 个经度。甘蔗是喜温、喜光、耐湿的热带、亚热带作物, 对水热条件要求比较高, 日平均气温 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 开始下种, 日平均气温 $\geq 13\text{ }^{\circ}\text{C}$ 开始萌芽, 分蘖和伸长期则以  $20\sim 30\text{ }^{\circ}\text{C}$  为宜; 气温小于  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 甘蔗停止生长, 最高气温大于  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$  和最低气温低于  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  都开始受害, 尤其以初霜早晚对甘蔗影响很大。甘蔗正常成熟所需 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的积温  $5\ 000\text{ }^{\circ}\text{C}$  以上, 而要获得优质高产则需要 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的积温  $5\ 500\text{ }^{\circ}\text{C}$  以上, 甘蔗以年雨量  $1\ 000\text{ mm}$  以上, 相对湿度  $80\%$  左右, 全生育期日照时数  $1\ 000\text{ h}$  以上为宜。根据甘蔗对气象要素的要求, 分析评估荔波各个乡镇的气象条件, 向县委政府提出甘蔗种植区域的建议, 以便政府调整部署农业产业结构, 更好地发展荔波甘蔗产业。

## 1 荔波气候资源分析

荔波位于北纬  $25^{\circ}07'\sim 25^{\circ}39'$ 、东经  $107^{\circ}37'\sim 108^{\circ}18'$ , 地处云贵高原向桂东丘陵过渡的斜坡地带, 是贵州高原的最后一级阶地; 其南部和东部与广西南丹县和环江县接壤、西部和北部与贵州省的独山县、三度县交界, 东北部与贵州省的榕江县和从江县为邻; 东西最大宽度  $65\text{ km}$ , 南北最大长度  $57\text{ km}$ , 面积  $2\ 441\text{ km}^2$ 。县内山峦起伏, 河谷深切, 地形地势复杂, 各地气候差异大。在气候带划分上, 荔波县属中亚热带季风湿润气候。荔波县的气候具有气候温热、雨量充沛、日照尚足、雨热同季、无霜时间长, 夏长冬短, 无寒冬酷暑, 灾害性天气少, 气候多样、立体气候和地区气候差异度较明显等特点, 有着发展大农业生产和多种经营的优越气候条件。

### 2.1 气象要素分析评估

#### 2.1.1 气温要素分析评估

荔波县本站近 30 年年平均气温为  $18.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。荔波的气候特点: 气候温热、年平均气温在全县的分

布大体是南高北低，与地势变化趋势基本一致。樟江河谷是荔波县的高值区，捞村乡（海拔 350 m）年平均气温 19.1 ℃，为全县之冠；另外洞塘、立化之间的三岔河谷和佳荣镇的甲料河谷为县内两个温度次高区；洞塘乡的洞腊村（海拔 470 m）年平均气温 18.3 ℃，立化镇的尧明村（海拔 500 m）年平均气温 18.0 ℃，佳荣镇的何家寨（海拔 320 m）平均气温 18.7 ℃。荔波县的西北部的甲良镇、水利、方村、播尧乡和东南部的翁昂乡以及县的东北部岜鲜、水维北部海拔均在 800 m 以上，是荔波的气温低值区，年平均气温均在 16.0 ℃左右，最低的水维拉易（海拔 930 m）年均气温仅为 15.3 ℃，水利的尧棒（海拔 930 m）年平均气温为 15.4 ℃。

日平均气温稳定通过 10℃ 的平均初日是甘蔗最早的播种始期，≥10℃ 初日的 80% 保证日期则是甘蔗安全播种的开始日期；荔波本站≥10℃ 80% 保证初日是 3 月 14 日，荔波县各地甘蔗安全播种日期大致是海拔 500 m 以下的河谷地带 3 月 15 日~20 日，500 m 以上地区是 3 月 21 日~31 日。根据甘蔗生长发育所需的气象条件，结合荔波历年旬平均气温和各地的海拔高度及初终霜期表分析，甘蔗在荔波种植的生育期大致为 8~9 个月，从时间上分析只能满足早熟品种的甘蔗生长发育；但是，必须考虑各个乡镇的积温是否满足甘蔗整个生育期的需求，是甘蔗是否能够达到成熟的标志。同时必须考虑初终霜期和霜天的多少，是分析甘蔗是否能正常越冬的标志。

2.1.2 积温、霜期气象要素分析评估

≥10℃ 的积温是能否满足甘蔗热量需要的主要指标。荔波本站≥10 ℃ 80% 保证率积温为 5 495 ℃；捞村乡和洞塘与立化镇之间的三岔河谷和佳荣镇的甲料河谷地区积温均在 5 500 ℃~6 000 ℃，无霜期 330 天以上，初霜为 27/12，每年有 1~2 日的霜天，属荔波种植甘蔗最适宜气候区；瑶山、朝阳、玉屏 3 乡镇的樟江河谷地区和其他乡镇海拔在 500 m 以下的村寨积温达到 5 000 ℃~5 500 ℃，无霜期 310 天以上，初霜 19/12，每年有 2~3 日的霜天，属荔波种植甘蔗适宜气候区，稍加田间管理，甘蔗可以越冬；海拔在 600 m 以下的乡镇有洞塘、立化、茂兰 3 乡镇，积温在 4 500 ℃~5 000 ℃，无霜期 295 天，初霜 9/12，每年有 4~5 日的霜天，

属荔波种植甘蔗次适宜气候区，必须加强冬季田间管理，才可以越冬；海拔在 700 m 以下的乡镇有佳荣、瑶麓、水尧 3 乡镇，积温在 4 000~4 500 ℃，无霜期 280 天左右，初霜 3/12，每年有 6~8 日的霜天，属荔波可种植甘蔗气候区，能够生长发育，但是产量和糖份较低，不能正常越冬；其中荔波海拔较高的驾欧（777 m）、永康（728 m）、方村（845 m）、甲良（822 m）、播尧（867 m）、翁昂（805 m）、水利（886 m）7 个乡镇的积温在 4 000 ℃以下，无霜期 270 天左右，初霜 26/11（见表 1），积温少，甘蔗不能正常生长发育和成熟，同时每年有 7~10 日的霜天，甘蔗不能越冬，属荔波不可种植甘蔗气候区。

表 1 荔波县各个乡镇平均初、终霜日期、无霜期、霜期一览表

Tab. 1 The date of frost season on overy country of Libo county

| 乡镇名 | 初霜日期  | 终霜日期 | 霜期 | 无霜期 |
|-----|-------|------|----|-----|
| 玉屏镇 | 16/12 | 10/2 | 57 | 308 |
| 永康乡 | 3/12  | 23/2 | 83 | 282 |
| 水尧乡 | 3/12  | 23/2 | 83 | 282 |
| 水利乡 | 26/11 | 1/3  | 96 | 269 |
| 朝阳镇 | 19/12 | 8/2  | 52 | 313 |
| 驾欧乡 | 3/12  | 24/2 | 84 | 281 |
| 捞村乡 | 27/12 | 29/1 | 34 | 331 |
| 翁昂乡 | 1/12  | 25/2 | 87 | 278 |
| 瑶山乡 | 19/12 | 8/2  | 52 | 313 |
| 甲良镇 | 29/11 | 27/2 | 91 | 274 |
| 方寸乡 | 29/11 | 27/2 | 91 | 274 |
| 播尧乡 | 29/11 | 27/2 | 91 | 274 |
| 茂兰镇 | 9/12  | 16/2 | 70 | 295 |
| 瑶麓乡 | 3/12  | 22/2 | 82 | 283 |
| 佳荣镇 | 1/12  | 25/2 | 87 | 278 |
| 立化镇 | 7/12  | 18/2 | 74 | 291 |
| 洞塘乡 | 9/12  | 16/2 | 70 | 295 |

2.1.3 降雨、日照气象要素分析评估

荔波本站近 30 年平均年降雨量为 1 272.6 mm，荔波年降雨量的分布大致是从东北向西南递减，佳荣地区为全县的多雨中心，年雨量达 1 609.5 mm，比本站多 26%；瑶山是荔波少雨地区，年雨量为 1 171.0 mm，比本站少 8%；其它乡镇的年降雨量

均在1 200 mm以上。荔波全年降雨量的分布是春季占全年的24.5%，夏季占全年的53.0%，秋季占全年的17.1%，冬季占全年的5.4%。

荔波本站近30年平均年日照时数为1 119.8 h，在全国属少日照区，光能资源不很富裕，但比四川盆地和省内大部分地区要多些。荔波地形复杂，日照受地形条件影响较大，总的分布是西部比东部多，西部乡镇日照时数大于1 200 h，东部乡镇日照时数小于1 200 h，荔波日照最少的地区佳荣镇为1 056.0 h（但是，受地形地势影响，佳荣镇的甲料河谷是南北走向，日照时数只有785.0 h）。从降雨量和日照时数分析，荔波的降雨和日照能够满足甘蔗生长发育要求。

### 3 结论

从气温、积温、初终霜期、降雨量、日照分析，结合荔波各个乡镇的海拔高度和地形地势，分析结论如下：

- （1）荔波最适宜种植甘蔗的地区：捞村乡和洞塘与立化镇之间的三岔河谷和佳荣镇的甲料河谷；
- （2）荔波适宜种植甘蔗的地区：瑶山、朝阳、玉屏3个乡镇沿樟江河谷地区和其他乡镇海拔在500 m以下的村寨所在地；
- （3）荔波种植甘蔗次适宜的地区：洞塘、立化、茂兰3乡镇；
- （4）荔波可种植甘蔗的地区：佳荣、瑶麓、水尧3乡镇；
- （5）荔波不可种植甘蔗的地区：驾欧、永康、方村、甲良、播尧、翁昂、水利7个乡镇。

### 参考文献：

- [1] 王朝文，张玉环．荔波县综合农业区划[M]．贵阳：贵州人民出版社，1989.
- [2] 孟桂云，喻彦，李伟堂．影响勐海甘蔗产量与糖分的气候因子变化特征[J]．气象科技，2009（5）：613-617.
- [3] 谭魁孙，吴多新，叶朝雄．旱地甘蔗高产高糖栽培技术[J]．现代农业科技，2009（4）：164-165.
- [4] 周生茂，李宝会，班美玲，等．立体种养对蔗田生境和甘蔗品质的影响[J]．中国糖业，2009（1）：1-5.
- [5] 黄任长．论旱地甘蔗抗旱栽培综合技术[J]．甘蔗糖业，2009（1）：5-9.

### 4 讨论

（1）荔波县的捞村乡和洞塘与立化镇之间的三岔河谷以及甲荣镇的甲料河谷是荔波最适宜种植甘蔗的区域，可以大力发展甘蔗种植。但是，佳荣镇的甲料河谷地势走向是南北向峡谷，日照时数只有785.0 h，对甘蔗光合作用及营养物质的积累不利，建议适量种植。

（2）荔波县的瑶山、朝阳、玉屏3个乡镇沿樟江河谷地区和其他乡镇海拔在500 m以下的村寨属于荔波适宜种植甘蔗的区域，可以大量推广种植；加强冬季田间管理，甘蔗可以顺利越冬。

（3）可在荔波县的洞塘、立化、茂兰3个乡镇因地制宜适量种植甘蔗，以上3个乡镇有4~5日的霜天，必须加强甘蔗的冬季越冬田间管理，才可以保证甘蔗正常越冬。

（4）虽然在佳荣、瑶麓、水尧3个乡镇种植的甘蔗可以生长发育乃至成熟，但是不能正常越冬，建议不要在该地区种植甘蔗。

（5）驾欧、永康、方村、甲良、播尧、翁昂、水利等7个乡镇的积温不能满足甘蔗生长，甘蔗不能成熟，加上霜冻天气日数较多，甘蔗不能越冬，建议不能在上述地区种植甘蔗。

荔波地区雨热同季，病虫害时常发生，春、夏两季重点加强的甘蔗田间理沟排水和病虫害的防治工作；在霜天到来之前，及时砍伐成熟甘蔗。建议政府在甘蔗发展规划部署时，充分考虑荔波县立体气候实际情况，因地制宜制定荔波的甘蔗种植规划，让农业增效、农民增收，群众得到实惠。

# 云南师范大学启园绿地植物资源调查评价

金远亮, 牛乐德\*, 王平, 李华燕

(云南师范大学 旅游与地理科学学院, 云南 昆明 650092)

**摘要:**绿化工作是高校校园建设的重要组成部分,研究校园绿地植物有助于优化校园绿地植物引种以及配置。运用植物群落样地调查和统计方法,就云南师大启园绿地植物的种类组成、产地、生长型、适应力、多样性、绿地成本以及造景满意度等做了调查和分析。结果表明:启园绿地植物种类较多,共57科,89属,132种,但引种的乡土树种种类较少,仅占18.89%。部分植物适应力较差,长势不良,引种成本较高,而植物景观功能性较差等。今后启园绿化应加强规划,合理配置乔、灌、草等植物,充分应用乡土树种,营造和谐而富有地域特色的校园景观。

**关键词:**绿地植物;群落调查;适应力评价;造景满意度;云南师范大学启园

**中图分类号:** S731      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2010)06-0027-06

园林树木在丰富校园自然景观、维护校园生态系统平衡、发挥校园绿地的生态功能、文化教育功能、体现大学文化内涵方面具有不可替代的作用<sup>[1]</sup>。新建大学校园绿地植物引种与配置是绿地建设的重要组成部分,既要考虑成本因素,又要符合植物自身的特点和绿化的景观要求,实现生态与艺术性的和谐统一<sup>[2]</sup>。目前国内对校园园林植物研究成果报道较多,而有关新建高校校园绿地植物的研究鲜见报道。本文以云南师范大学启园为研究对象,就绿地植物的种类组成、产地、生长型、适应力、多样性等进行了初步调查评价研究。

## 1 研究区域概况

云南师范大学启园位于昆明市呈贡县新城雨花片区,位于滇东高原滇池盆地东部,经纬度位置约24°51'N, 102°50'E,地势平缓,海拔1 945 m左右。气候属北亚热带低纬高原半湿润季风气候,

年均温14.7℃,1月均温6.5℃,7月均温19.7℃;年日照时数2 200 h,年均降水量800 mm左右,雨季(5~10月)降水量约占全年的60%以上,干湿季分明。气温日较差大而年较差小,冬季有霜冻,春季干旱多风,夏季暴雨集中<sup>[3]</sup>。地带性土壤为山原红壤,研究区为熟化旱作土壤。地带性植被为北亚热带半湿润常绿阔叶林<sup>\*\*</sup>。启园占地面积37.8 hm<sup>2</sup>,规划绿化率为50.62%。目前启园绿地一期建设基本完成,通过审核移交至云南师范大学后勤集团。绿化面积达19.13 hm<sup>2</sup>,其中灌木面积为6.91 hm<sup>2</sup>,草坪面积为12.22 hm<sup>2</sup>;灌木比1:1.77。

## 2 研究方法

### 2.1 绿地植物调查统计方法

校园绿地植被作为人工设计的植物群落,深受人为活动的干扰调控,同时,自建成之日起其又表

收稿日期:2010-10-31;修订日期:2010-12-04.

基金项目:云南师范大学大学生科研项目基金(KY2009-XY018)。

作者简介:金远亮(1989-),男,云南省大理人,研究方向为地理科学。

\* 通讯作者。

\*\* 王宝荣.昆明西山植被概况[R].昆明:云南大学生态与地植物学研究所,1984:6-10;34-155.

现出自然植被的演替特点。因此采用植物群落调查和社会调查相结合的方法,选取温度、土壤、水分等生态因子<sup>[4]</sup>,以及植物所属观赏类型<sup>[5]</sup>,对其物种组成、产地、生长型分别进行统计分析。物种多样性通常指校园内绿化树种的丰富度与分配的均匀度<sup>[6]</sup>,以功能区为单位测算绿地的物种多样性<sup>[7]</sup>、物种丰富度 ( $S$ ); Shannon - Wiener 指数 ( $H$ ):  $H = -\sum p_i \ln p_i$ ; 均匀度 ( $E$ ) 采用 Pielou 指数:  $E = H/\ln S$ <sup>[8]</sup>。并以 20 m × 20 m 样地进行归一化处

理反映校园物种多样性的总体水平与区域差异。

### 2.2 绿地植物评价方法

启园绿地植物移栽期多数树种达 2 年以上,基于调查评价的事实,结合启园引种植物的生物学、生态学习性及适应力特点,对不同种类植物对本地气候的适应力作出相对定性的评价,有利于优化绿地植物引种。根据校园绿化管理内容及办法,结合园林绿化专家的意见,通过小组讨论建立启园植物适应力评价等级标准 (表 1)。

表 1 绿地植物适应力评价等级标准  
Tab. 1 Green plants adaptability evaluation criterion

| 抗性等级 | 抗旱性           | 抗寒性                | 病害                |
|------|---------------|--------------------|-------------------|
| I级   | 枝繁叶茂,无明显的季节变化 | 无或基本无枝梢受冻现象,叶片局部受冻 | 枝叶繁茂,无病害现象,有花期或新芽 |
| II级  | 枝叶较为繁茂,但有叶枯黄  | 枝梢受冻,叶片大部受冻        | 枝叶稀疏,有一定的病虫害      |
| III级 | 枝叶稀疏,有空隙,落叶树种 | 小枝大部分被冻坏,叶片几乎全部冻死  | 枝叶萎靡,病虫害严重        |
| IV级  | 濒死或死亡         | 受冻后濒死或死亡           | 濒死或死亡             |

针对所选植物适应力评价内容,结合呈贡新区气候特点,抗寒性调查宜安排在冬季进行,抗旱性宜调查安排在春季进行,而病害则以不同植物特点为准;为调查的一致性与联系性,选择以冬春之交为主要观察时节,在植物已达到正常恢复期 2 年以后进行适应力等级评定。调查时间 2010 年 1 月 15 日~1 月 20 日,每日 8:00~10:00 和 14:00~16:00 进行。

选取与校园绿化建设相关的学校后勤处、基建处、绿化公司、养护工作人员就校园绿地成本分析进行访谈,在此基础上,进行定性的分析与评价。以本校学生为主要对象进行问卷调查,根据他们对校园绿地的亲身体验进行问卷打分,问卷发放 300 份,收回 288 份,有效率 96%。

## 3 调查结果与分析

### 3.1 植物种类组成

启园植物共有 57 科, 89 属, 132 种。其中,蕨类植物有 1 科, 1 属, 1 种; 裸子植物 5 科, 6 属, 6 种; 被子植物 41 科, 66 属, 98 种。被子植物中杜鹃花科共有 7 个变种、含笑 4 个变种、润楠 3 个变种。草坪均为人工铺盖草坪,草种主要有狗牙根 (*Cynodon* (*L.*) *Pers.*)、黑麦草 (*Lolium perenne* *L.*)、高羊茅 (*Festuca arundinacea* *Schreb*) 等。132 种植物中,阳生植物 65 种、中生植物 67

种,无喜阴植物;喜温暖湿润植物 51 种,耐旱植物 17 种,耐寒植物 26 种;酸性土壤植物 (pH < 6.5) 42 种、中性土植物 (6.5 < pH < 7.5) 62 种、碱土植物 (pH > 7.5) 21 种;抗污性树种有广玉兰 (*magnolia grandiflora* *linn*)、棕榈 (*Trachycarpus fortunei* (*Hook. f.*) *H. Wendl.*)、海桐 (*Pittosporum tobira* (*Thunb.*) *Ait*)、大叶黄杨 (*Buxus megistophylla* *Lévl*) 等,其抗污性 (抗 SO<sub>2</sub>、抗 Cl<sub>2</sub>、抗 HF) 都较好。观花植物 45 种、观叶植物 43 种、观果植物 6 种、观姿态植物 36 种。

### 3.2 植物产地

启园绿地植物以西南和华中地区为多数,分别占总数 16.67% 和 18.9%; 引种国外物种 26 种,占总数 19.7% (表 2)。绿地中乡土树种的应用是绿地环境建设“地域性”的重要表现。

表 2 树种原产地域分布  
Tab. 2 Species originated from regional distribution

| 地区   | 东北   | 华北   | 华中   | 华东   | 华南   | 西北  | 西南    | 国外   |
|------|------|------|------|------|------|-----|-------|------|
| 种数   | 4    | 14   | 25   | 8    | 12   | 9   | 22    | 26   |
| 比例/% | 3.03 | 10.6 | 18.9 | 6.06 | 9.09 | 6.8 | 16.67 | 19.7 |

“地域性”的生物群体不仅具有地带性,可以映射一定区域内的气候等自然环境特征,还具有区域标识性,体现区域乡土特色<sup>[9]</sup>。启园绿地中基于地带性植被的乡土树种,特别是北亚热带半湿性常

绿阔叶林植物，引种较少包括狭域种和广域种，共  
计 25 种，占总种数的 18.89%（表 3）。地带性树

种使用偏少而外来树种应用较多，从成本节约和树  
种适应力均有优化空间。

表 3 启园引种的乡土树种名录  
Tab. 3 Qiyuan campus introduction indigenous tree

| 中文名   | 拉丁名                               | 科名   | 中文名  | 拉丁名                              | 科名   |
|-------|-----------------------------------|------|------|----------------------------------|------|
| 金丝梅   | <i>Hypericum beanii</i>           | 金丝桃科 | 云南樟  | <i>Cinnamomum glanduliferum</i>  | 樟科   |
| 滇朴    | <i>Cehis tetrandra</i>            | 榆科   | 长梗润楠 | <i>Machilus longipedicellata</i> | 樟科   |
| 枇杷叶珊瑚 | <i>Aucuba eriobotryaefolia</i>    | 山茱萸科 | 滇润楠  | <i>Machilus yunnanensis</i>      | 樟科   |
| 马缨花   | <i>Rhododendron delavayi</i>      | 杜鹃花科 | 云南樱花 | <i>Cerasus cerasoides</i>        | 蔷薇科  |
| 昆明杜鹃  | <i>Rhododendron duclouxii</i>     | 杜鹃花科 | 枇杷   | <i>Eriobotryajaponica</i>        | 蔷薇科  |
| 亮毛杜鹃  | <i>Rhododendron microphyton</i>   | 杜鹃花科 | 球花石楠 | <i>Photinia glomerata</i>        | 蔷薇科  |
| 碎米花杜鹃 | <i>Rhododendron spiciferum</i>    | 杜鹃花科 | 云南紫荆 | <i>Cercis glabra Pamp.</i>       | 苏木科  |
| 爆仗花杜鹃 | <i>Rhododendron spinuliferum.</i> | 杜鹃花科 | 山合欢  | <i>Albizia kalkora</i>           | 含羞草科 |
| 小叶六道木 | <i>Abelia parvifolia Hemsl.</i>   | 忍冬科  | 毛叶合欢 | <i>Albizia mollis</i>            | 含羞草科 |
| 马褂木   | <i>Liriodendron tulipifera</i>    | 木兰科  | 悬铃木  | <i>Platanus acerifolia</i>       | 悬铃木  |
| 山玉兰   | <i>Magnolia delavayi.</i>         | 木兰科  | 黄连木  | <i>Pistacia chinensis</i>        | 漆树科  |
| 云南含笑  | <i>Michelia yunnanensis</i>       | 木兰科  | 清香木  | <i>Pistacia weinmannifolia</i>   | 漆树科  |
| 香樟    | <i>Cinnamomum camphora</i>        | 樟科   |      |                                  |      |

3.3 植物生长型

启园植物以常绿、落叶乔木为主，但以小乔木居多，高度在 2~4 m，大乔木高达 6~10 m，以滇朴、乐昌含笑为主。常绿树 64 种，落叶树 38 种，常绿落叶树种比例 1:1.85，常绿树种较多。乔木树种 59 种，灌木树种 43 种，灌木乔木比例 1:1.35，乔灌比例适中。草本植物共 29 种，多年生草本占 65.5%，无一年生植物。竹类植物、藤本植物和蕨类植物共有 10 种，占种数 7.58%。园林绿化植物

种类的选择在注意植物的美学功能的前提下，必须考虑生态因素，与当地的气候土壤等因素相适应，使植物种类的选择、相互之间的配置、色彩、季相体现园林意境<sup>[5]</sup>。启园植物生长型组成已满足构造多层次的景观，由于启园属北亚热带季风性气候，以半湿性常绿阔叶林为地带性植被，依据生态校园规划的理念，应适当再增加常绿乔木和灌木的比例，尤其增加地被植物，诸如竹类植物、藤本植物和蕨类植物等的种类和数量。

表 4 植物生长型统计结果  
Tab. 4 Plants Sheng changxing statistical results

| 项目   | 常绿乔木  | 半常绿乔木 | 落叶乔木  | 常绿灌木  | 半常绿灌木 | 落叶灌木 | 多年生草本 | 藤本植物 | 竹类植物 | 蕨类植物 |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|------|------|
| 种数   | 21    | 11    | 27    | 25    | 7     | 11   | 19    | 4    | 5    | 1    |
| 比例/% | 15.91 | 8.33  | 20.45 | 18.94 | 5.3   | 8.33 | 14.44 | 3.03 | 3.79 | 0.76 |

3.4 校园绿地物种多样性

物种多样性是校园绿地生态系统稳定和景观多样性的基础，也是校园景观观赏的基础，各功能区的植物多样性存在显著差异<sup>[6]</sup>。统计分析表明：（1）多样性指数在学生住宿区至体育场区较低，在 0.2 以下，而校医院与后勤处显著较高，在 1.2 以上；（2）学生住宿区至外围绿带区均匀度较好小于 0.02，校医院与后勤处显著较差超过 0.3；（3）灌草比例教师住宿区、学生住宿区最优，灌木面积略

高于草坪面积，外围绿带区等功能区草坪面积过大；（4）植物种数以学生住宿区、教学楼区、红烛广场区为最丰富，超过 50 种，外围绿带区与教师住宿区最少，低于 30 种（表 5）。人工绿地的植物配置是该绿地物种多样性形成的基础，对整体植物群落的演替顺序有重要影响。生境片断化是当前全球城市植被恢复普遍面临的问题，是生态系统受损的典型类型之一<sup>[10]</sup>；生境片断化导致了种子传播受到阻碍，从而使生物多样性受到威胁，亦为城市

人工林下植被自然恢复的主要限制因素<sup>[11]</sup>。人工绿地植物种类的差异性一方面反映了功能区绿化重点的差异性及其功能区绿化效果的不同<sup>[12]</sup>，另一方面则会影响到绿地景观格局的连接性和群落生态系统的稳定性。物种多样性不仅反映了群落，环境

中物种的丰富度、变化程度或均匀度，也反映了群落的动态与稳定性，以及不同的自然环境条件与群落的相互关系<sup>[13]</sup>，物种多样性影响着校园植物群落形成，是校园绿地生态功能发挥的重要因子，绿化时必须引起重视<sup>[14]</sup>。

表 5 物种多样性分析  
Tab. 5 Analyzing the diversity of species

| 指标    | 学生住宿区   | 红烛广场区   | 体育场区    | 外围绿带区   | 教学楼区    | 教师住宿区   | 活动中心与体育馆区 | 校医院与后勤处区 |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|----------|
| 多样性指数 | 0.084   | 0.118 8 | 0.198 3 | 0.401 1 | 0.447 1 | 0.576 5 | 0.629 2   | 1.290 8  |
| 均匀度指数 | 0.013 8 | 0.023 7 | 0.021 9 | 0.019 3 | 0.079 2 | 0.114 8 | 0.114 4   | 0.309 6  |
| 灌草比重  | 1.272 4 | 0.631 6 | 0.288 2 | 0.071   | 0.636 1 | 3.583 3 | 0.215 5   | 0.287 2  |
| 植物种数  | 54      | 52      | 43      | 26      | 53      | 21      | 45        | 33       |

4 评价结果与分析

4.1 绿地植物适应力

不同生境条件对植物的生长态势有重要的影响。建筑物的高度、走向是造成建筑物附近不同方位日照长短、气温、土壤水热条件产生差异的主要原因。一些植物的生长态势因生境不同而有很大差异。教学楼附近背阴生境地段，除喜阴植物长势较好外，其余植物长势均不如向阳地段。建筑垃圾造成的土壤污染往往造成许多乔、灌、草本植物长势不良，如学生住宿区的灌木树种和草本植物，长势

不佳而且病虫害发病率较高。不合理的植物种植方式也会对植物的适应力造成影响，校内花坛式乔木栽培方式不利于树木成活，而且长势较差。植物的合理配置是弥补植物自身生理缺陷的重要手段，进行园林绿化植物配置时，应以生态园林的理论为依据，从植物本身的生物学特性出发，加强对群落中植物个体的研究，进行科学配置，创造复层结构；乔—灌—草、乔—灌是较为合理的配置手段<sup>[15]</sup>。启园内部植物，诸如金叶女贞、三角梅、夏鹃等出现病害或长势不佳就是缺乏合理的搭配所导致的。即使是昆明地区的一些常用树种诸如亮毛杜鹃、红花酢浆草等，也发生一定程度的病害。

表 6 常见树种适应力分析  
Tab. 6 Common species adaptability analysis

| 植物名称                                               | 抗旱等级 | 抗寒等级 | 病害等级 | 观察现象描述                 |
|----------------------------------------------------|------|------|------|------------------------|
| 云南拟单性木兰                                            | Ⅱ    | Ⅱ    | Ⅰ    | 生长状况不好，树冠郁蔽度低，抗寒旱力一般   |
| 银杏 ( <i>G. biloba</i> L.)                          | Ⅱ    | Ⅱ    | Ⅰ    | 发育迟缓，生长力不佳，抗寒旱力一般      |
| 红叶李 ( <i>P. cerasifera</i> Ehrh.)                  | Ⅱ    | Ⅲ    | Ⅳ    | 死亡率较高不易成活；病虫害严重        |
| 大果木莲 ( <i>M. grandis</i> Hu et Cheng)              | Ⅱ    | Ⅱ    | Ⅱ    | 不适应本地生境，枝叶稀疏，生长缓慢      |
| 头状四照花 ( <i>C. japonica</i> var. <i>chinensis</i> ) | Ⅱ    | Ⅰ    | Ⅲ    | 叶色暗淡，长势不佳、有一定病虫害，生长缓慢  |
| 海棠石榴                                               | Ⅰ    | Ⅲ    | Ⅳ    | 死亡较多，不易成活，病虫害严重        |
| 水杉 ( <i>M. glyptostroboides.</i> )                 | Ⅲ    | Ⅱ    | Ⅲ    | 长势差，颜色较为暗淡，适应期长，有病虫害发生 |
| 三角梅 ( <i>B. spectabilis</i> Willd.)                | Ⅲ    | Ⅲ    | Ⅰ    | 枝叶蔓开，生活力强，易受寒害与冻害      |
| 金叶女贞 ( <i>L. igustrum</i> <i>vicaryi</i> . Ait.)   | Ⅱ    | Ⅲ    | Ⅲ    | 其抗旱性较好，但抗寒性较差，病虫害也较严重  |
| 亮毛杜鹃                                               | Ⅱ    | Ⅰ    | Ⅱ    | 较为喜光，生活力一般，抗旱性差，抗病害严重  |
| 比利时杜鹃 ( <i>R. hybrida</i> )                        | Ⅲ    | Ⅳ    | Ⅳ    | 死亡较多，易受旱害，生活力差         |
| 夏鹃 ( <i>R. simsii</i> Planch.)                     | Ⅰ    | Ⅱ    | Ⅲ    | 抗旱能力较强，喜阴，有一定的病虫害      |
| 肾蕨                                                 | Ⅲ    | Ⅳ    | Ⅱ    | 抗寒性较差，冻死较多             |
| 蕹兰 ( <i>Z. candida</i> Herb.)                      | Ⅲ    | Ⅲ    | Ⅱ    | 喜阴、喜湿环境，抗寒、旱能力差        |
| 红花酢浆草 ( <i>O. rubra</i> St. Hil.)                  | Ⅳ    | Ⅲ    | Ⅳ    | 抗旱性较差并且寒害严重，病虫害严重      |

4.2 绿地植物成本

启园校园绿地植物价格一般在 400 ~ 600 元/株 (小乔木), 而大乔木的价格水平与其胸径、冠幅有关, 一般 1 cm 价值 200 元左右。灌木单株引种价格在 150 ~ 300 元, 灌木多为常用树种诸如三角梅、金叶女贞、杜鹃等, 种植密度为 20 株/m<sup>2</sup>, 单株价格约在 12 ~ 16 元, 如三角梅购买价为 16 元; 草坪价格包括购买价和栽种护养价在 100.00 ~ 150.00 元。其他地被植物诸如红花酢浆草、金叶过路黄 (*Lysimachia nummularia Aurea*)、美女樱 (*Verbena hybrida* Voss)、马鞭草 (*Herba Verbenae Officinalis*) 等种植面积较少, 多呈斑点状分布, 种养成本较高, 一般价格在 200 ~ 250 元/m<sup>2</sup>。

绿地养护的调查多采用访谈方法 (表 7), 按国家发改委的要求, 启园的绿地建设成本在 200 ~ 300 元/m<sup>2</sup>。一期工程中, 校园绿化较为简单, 草坪因其栽种成本较低而被大量采用, 然而草坪养护成本较高, 雨季劳务量大, 雨季草坪生长旺盛, 如高羊茅 (*Festuca arundinacea* Schreb) 每 5 ~ 7 天修剪一次 (剪股颖草坪则 3 天修剪一次), 旱季需水量大, 如春冬季以每周不少于 2 次; 秋季每周不少于 1 次, 草坪生长周期只有 8 年左右, 在校园内不宜大量铺设。灌丛多采用常见绿化树种, 诸如三角梅、金叶女贞、亮毛杜鹃等, 致使校园内的灌丛单调重复, 色彩组合不好, 植物景观效果较差。

表 7 绿地养护配置方案

Tab. 7 Green land maintains the configuration

| 管理内容 | 实施标准                             |
|------|----------------------------------|
| 护养标准 | 5 000 ~ 10 000 m <sup>2</sup> /人 |
| 人员数量 | 40 ~ 50 人                        |
| 工资水平 | 750 ~ 900 元/人                    |
| 劳务量  | 8 ~ 10 小时/每天 (有加班)               |

4.3 造景满意度分析

在所有评价因子中: 优 2 个、良 5 个、中 2 个、差 2 个 (表 8), 学生对校园绿地的宏观满意度较高。学生对校园绿地建设和校园绿地功能效应评价等级均为“差”、对植物种类丰富程度和校园绿地的季相变化评价均为“中”、对绿地与校园文化的评级为“优”。学生群体对校园绿地建设与管理关注较低, 对校园绿地在校园生活中所起的功能效应知之甚少, 但也明确肯定了两者的关系, 肯定了绿地建设的重要性, 从植物造景的效果来看, 学生群体不满

足于目前的绿化水平, 希望增加植物种类和配置, 增加富于季相变化的植物景观。

表 8 绿地调查问卷统计

Tab. 8 Green questionnaire statistical

| 评价因子        | 总分  | 平均分  | 纵数 | 评定等级 |
|-------------|-----|------|----|------|
| 校园绿地是否了解    | 293 | 3.96 | 4  | 差    |
| 绿地系统功能的了解   | 269 | 3.63 | 4  | 差    |
| 绿地对校园文化的关系  | 533 | 7.20 | 7  | 优    |
| 对绿化建设的满意程度  | 413 | 5.58 | 7  | 良    |
| 绿化建设重要性     | 542 | 7.32 | 7  | 优    |
| 校园绿地系统功能怎样  | 392 | 5.30 | 4  | 良    |
| 绿地建设的总体布局框架 | 374 | 5.05 | 4  | 良    |
| 绿地植物配置是否合理  | 383 | 5.17 | 4  | 良    |
| 植物种类丰富和色彩程度 | 350 | 4.73 | 4  | 中    |
| 绿地中各季节的观景   | 350 | 4.73 | 4  | 中    |
| 基调树种绿化观景效果  | 427 | 5.91 | 7  | 良    |

5 结论

(1) 启园绿地植物种类较多, 较好的满足了校园绿化的基本需要, 但种类使用不均衡, 树种选择上多以乔木类、灌木类树种为主, 而多年生草本植物、竹类植物, 攀援植物使用相对较少。校园绿地树种选择上应多注意多种类型植物的应用, 模仿自然植物群落原理, 进行多层合理搭配, 实现校园绿地生态系统的协调发展。

(2) 在绿化树种的选择上, 虽然大量使用了西南地区自然生态环境十分复杂的地带性植物, 但许多树种的生态类群和气候带均与本地生境有较大差异, 根本不适宜在昆明地区种植。应强化绿地建设的规划与管理, 增加对校园绿地建设的投入, 多引种一些具有较大科学研究意义、文化教育意义的树种, 构建校园“树文化”; 同时, 挖掘乡土植物资源, 将其中一些具有观赏价值或科学价值的树种引入校园绿地进行栽培驯化管理。

(3) 校园物种多样性水平总体较高, 学生对绿化的满意度较高, 但绿化成本高, 不利于校园绿地可持续管理的需要。应加强对已引种树种, 尤其是那些不适宜本地生境树种的管理, 缩短其适应周期, 及时补种树种, 避免植物之间的生态链条出现缺失, 同时, 充分发挥学生群体的积极作用, 开展绿化教育活动和植树造林活动, 在降低绿化成本的同时达到美化环境的目的。

**致谢：**本论文是在云南师范大学旅游与地理科学学院王晶副教授以及大学生科研项目组成员陆珊珊同学、陈素美同学的指导和帮助下完成的，在此一并致谢。

### 参考文献：

- [1] 彭建松, 肖辉, 柴勇, 等. 昆明市引种的园林树木适应力研究 [J]. 西部林业科学, 2004, 33 (4): 30-35.
- [2] 张建伟. 高校园林绿化植物的选择与配置 [J]. 现代农业科技, 2008, 17 (4): 16-18.
- [3] 叶建国主编. 呈贡县年鉴 2007 [M]. 潞西: 德宏人民出版社. 2008: 34-36.
- [4] 云南植被编写组. 云南植被 [M]. 北京: 科学出版社, 1986: 231-245.
- [5] 方彦, 何国生. 园林植物 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2005: 47-295.
- [6] 邵丽霞, 邵园园, 张琦, 等. 大学校园植物多样性特征及其优化配置——以江苏大学为例 [J]. 科技信息, 2009, 25 (7): 742-750.
- [7] 王娟, 达良俊, 李艳艳, 等. 城市化进程中上海植被的多样性、空间格局和动态响应 (V): 管护放弃后城市水杉林林下植被自然演替格局的研究 [J]. 华东师范大学学报: 自然科学版, 2009, 56 (6): 12-22.
- [8] 武吉华, 张绅, 等. 植物地理学 [M]. 4 版. 北京: 高等教育出版社, 2004: 26-28; 81-83; 160-165; 180-183.
- [9] 王景, 秦志成. 地域性植物景观在城市道路中的设计——以云南元谋县城特色规划研究为例 [J]. 中国农学通报, 2009, 25 (18): 267-272.
- [10] 陈小勇, 宋永昌. 受损生态系统类型及影响其退化的关键因素 [J]. 长江流域资源与环境, 2004, 13 (1): 78-83.
- [11] 赵爱莲, 陈小勇. 片断森林植物多样性及其保护和恢复价值 [J]. 生态学杂志, 2005, 24 (6): 691-695.
- [12] 李小凤, 王锦. 西南林学院校园园林植物群落结构分析——以教学区为例 [J]. 西南林学院学报, 2007, 27 (3): 22-28.
- [13] 徐永荣. 城市园林植物配置中的生态学原则 [J]. 广东园林, 1997, 12 (4), 8-11.
- [14] 阮晓峰, 胡欢, 王祥荣. 高校校园绿地景观格局指数评析——以上海 3 所大学为例 [J]. 复旦学报: 自然科学版, 2009, 48 (1): 100-105.
- [15] 刘宏涛. 大学校园绿地规划及植物配置设计研究——以湖北中医学院新校区为例 [D]. 武汉: 华中农业大学, 2006: 22-24.

## QIYUAN CAMPUS GREEN PLANT RESEARCH OF YUNNAN NORMAL UNIVERSITY

JIN Yuan-liang, NIU Le-de, WANG Ping, Li Hua-yan

(College of Tourism and Geography Science, Yunnan Normal University, Kunming 650092, Yunnan, China)

**Abstract:** Green campus building work is an important part of the campus green plants help to optimize the campus green plant introduction and configuration. Using plant community bungeana and statistical method, yunnan normal university Qiyuan campus green plant species composition, origin, ShengChangXing, adaptable, diversity, the green costs and landscaping satisfaction investigation and analysis. Results show that: Qiyuan campus green plant species more, total 57 families and genera and species 132 89, but the indigenous tree species, which accounts for less 18. 89%. Some plant resilience is poorer, growing undesirable, introduction cost is higher, and landscape plant functional sex is so poor. Future Qiyuan campus afforestation should strengthen planning, rational configuration of Joe, flooding, grass and other plants, making full use of local tree species and create a harmonious and rich regional characteristic of campus landscape.

**Key words:** green plants; community survey; resilience evaluation; landscaping satisfaction; Qiyuan campus

# 珠三角城市群空间效应的分维测度

古杰<sup>1</sup>, 陈忠暖<sup>1</sup>, 王滔滔<sup>1</sup>, 张少伟<sup>2</sup>

(1. 华南师范大学地理科学学院, 广东广州 510631; 2. 北京师范大学地理科学与遥感学院, 北京 100875)

**摘要:** 引用分形几何学的相关理论, 通过研究城市群中心城市和其周边城市的相对位置和大小等级, 从分维的角度研究城市群的空间效应。结果显示: 广东省城市空间分布以珠三角城市群的中心城市广州为核心, 呈现集聚分布形态; 随着与中心城市距离的扩大, 城市的规模逐渐变小; 在所选取的3个年份中, 2008年的集聚程度最强, 2000年的集聚程度较强, 2004年的集聚程度较弱。从而说明了广东省城市空间分布是一种分形结构, 珠三角城市群的集聚化效应是广东省城市发展的主导力量, 并且2000年~2004年城市群的涓滴作用占主导地位, 而2004年~2008年城市群的极化作用占主导地位。

**关键词:** 珠三角城市群; 空间效应; 分维

**中图分类号:** F29

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-7852(2010)06-0033-06

## 0 引言

城市群概念被姚士谋提出以后在中国得到了广泛的应用, 甚至被写入“十一五规划”<sup>[1-3]</sup>。在城市群空间效应的研究中, 学者们研究的切入点多集中在城市群在经济方面的集中与扩散, 特别是产业集群方面。比如: 方锦陶和杨柳研究了京津冀城市群空间经济的聚集, 认为随着京津冀城市群的发展和中国经济政策的实施, 经济活动向其核心地区的集聚将更加明显<sup>[4]</sup>; 孙冬益对长江三角洲城市群的集聚与扩散进行了实证分析, 认为长江三角洲城市群的空间发展过程已进入扩散阶段<sup>[5]</sup>; 周国红和楼锡锦对长三角区域经济一体化的基本态势通过问卷调查的方式进行了研究<sup>[6]</sup>等等。学者们对城市群的研究成果较多, 本文不一一列举, 但是从已有的成果来看, 学者对城市群的空间效应关注较少, 原因在于很难找出一种有效的数学工具对城市群的

空间效应进行测度。从分形几何学在城市地理学的运用来看, 陈彦光分析了河南省城市化进程中的城乡人口异速生长过程, 其实质在于探讨城市化进程中城市人口和农村人口之间的关系<sup>[7]</sup>。李郁、陈刚强和许学强分析了中国城市的异速生长过程, 实质上关注的是城市人口和城市面积之间的关系<sup>[8]</sup>。本文尝试在前人研究的基础上, 从分维的角度, 以珠三角城市群作为研究对象对城市群的空间效应进行测度, 本质上是在探讨城市数目与距离之间的关系。测度所考虑的主要因素有两个, 一是城市间的空间关系, 二是城市的等级规模。旨在寻求一种定量计算的方法, 从而判定城市群处于集聚过程还是分散过程以及集聚或分散的程度如何。

## 1 研究方法

以城市 $x_0$ 为中心, 对一定半径范围内的城市数目进行积分, 可以得到:

收稿日期: 2010-10-21; 修订日期: 2010-11-29.

基金项目: “十一五”国家科技支撑计划重大项目“村镇空间规划与土地利用关键技术研究”课题——村镇空间规划技术集成与标准规范研究(2006BAJ05A09)。

作者简介: 古杰(1984-), 男, 河南省郸城县人, 硕士研究生, 研究方向为城市发展与规划。

$$N(r) = N_0 \int_0^r \rho(x) c^d x = N_1 r^D \quad (1)^{[9]}$$

式中:  $N(r)$  为以某一城市为中心一定半径范围内的城市数目;  $\rho(x)$  为城市密度;  $c^d$  为  $c$  的  $d$  维积分;  $N_0$  和  $N_1$  为比例系数。式子所表示的地理意义是在一个区域内, 以某城市为中心半径  $r$  范围内的城市数目与  $r$  的  $D$  次方成正比。如果  $D$  是一个不为整数的常数, 则表示该城市的集聚形态是分形的,  $D$  就是分维值<sup>[8]</sup>。

为了消除  $r$  对测量结果的消极影响, 本文引用陈彦光所定义的平均半径<sup>[9]</sup>, 公式为:

$$R(s) = \sqrt{\frac{1}{s} \sum_{i=1}^s r_i^2} \quad (2)$$

式中:  $R$  为回转半径;  $r_i$  为城市  $i$  到中心城市距离;  $s$  为度量半径范围内实际城市或标准城市的数目。

由式 (1) 和式 (2) 可以得出城市数目和搜索半径的双自然对数的线性关系:

$$\ln(s) = D \ln(R_s) + m \quad (3)$$

式中:  $s$  为城市数目;  $D$  为分维值;  $R_s$  为搜索半径;  $m$  为常数。

以分维值  $D$  的大小来衡量城市群的空间效应显然是不合适的, 原因在于没有考虑到城市的等级差异和等级差异的变化。为此, 本文用 21 个城市人口规模的平均值作为衡量城市大小等级的参照标准。主要是考虑到城市人口是城市发展规模和城市发展变化的重要体现。然后用每个城市的人口规模与平均人口规模作商, 来替代城市的数目。这样就一方面保证了城市的数目没有发生变化, 依然是 21 个城市, 同时把城市规模的大小作为重要的变量融入了城市群空间效应的测度。为了表述的方便, 把转化的结果用  $S_i$ , 其中注脚  $i$  代表年份, 用以区别于城市数目。此时, 把式 (2) 中的  $N(r)$  代换为  $S_i$ , 所得出的分维值  $D$  就可以用来测度城市群的空间效应。本文把这种计算方法称为规模城市法, 而把以实际城市数目为基础的计算方法称为实际城市法。

用规模城市法对城市群的空间效应进行测度在理论上是合理的, 但实际计算的过程中可能会遇到城市群的空间效应始终是极化效应强于或弱于涓滴

效应。造成这种现象的原因是城市是在历史发展的过程中逐渐形成的, 各个城市的相对空间关系造成了某些城市的集中或分散效应, 无法客观地描述城市群的空间效应。所以在计算的过程可以首先用实际城市数目计算出城市的分维值  $D$ , 以此来测度城市集中或分散的程度, 然后用处理后的城市数目计算出城市的分维值  $D_{2000}$ 、 $D_{2004}$  和  $D_{2008}$ 。如果  $D_{2000}$ 、 $D_{2004}$  和  $D_{2008}$  小于以实际城市数目计算出的分维值  $D$ , 则说明城市集群化发展是城市发展的主导力量, 如果分维值变小, 说明城市群的空间效应表现为涓滴效应强于极化效应, 反之, 则说明极化效应强于涓滴效应。

选择珠三角城市群所在的广东省作为研究区域。在地理范围上, 珠江三角洲是指广东省三水—石龙一线以南至滨海地区由珠江水系的北江、西江、东江及其支流带来的泥沙冲击而成的广阔平原。1994 年, 广东省政府提出确立珠江三角洲经济区的概念, 范围上包括广州市和深圳市两个副省级城市, 珠海市、东莞市、中山市、佛山市和江门市以及惠州的惠阳、惠东、博罗, 肇庆的端州区、鼎湖区、四会和高要<sup>[11]</sup>。由于城市群空间效应的界线并不明确, 本文以珠三角城市群所在的广东省所有的地级市和省直管市作为研究对象, 共有 21 个城市。同时选取广东省省会广州作为珠三角城市群的中心城市, 半径的选择以直线距离作为标准。计算半径范围内标准城市的数目  $N(r)$ , 逐步改变  $r$ , 则  $N(r)$  的值也随之改变。将各点绘在双对数坐标图上, 点列呈直线分布的区域为无标度区, 直线的斜率是集聚程度的分维值。

如果点列分布满足式 (3) 即说明广东省 21 个城市空间分布是一种分形结构, 是分维, 其地理意义相当于半径维数<sup>[9,10]</sup>。考虑到城市的规模因素后, 把 3 个时间段所计算的分维值用来测度城市群的空间效应。根据各城市距离广州的距离大小进行由小到大排序, 对城市数目和平均城市规模数目进行累加, 并计算出回转半径, 结果如表 1 所示。

在所选取的时间断面里, 珠三角城市空间效应表现为对外围城市的极化和涓滴效应在不同的阶段分别占主导地位。从分维值  $D$  的大小变化来看, 未来广东省城市发展可能会出现以下几种结果: (1)  $D$  值波动变化, 表现为珠三角城市群对外围城市的作用是极化和涓滴效应并存, 两者在不同的时段内交替占主导地位。(2)  $D$  值趋向变小, 表现为

表 1 以广州为中心的标准城市个数和回旋半径  
Tab. 1 The number of average cities and cyclotron radius taking Guangzhou as the reference

| 城市  | 城市<br>数目 | 城市人口<br>/ × 10 <sup>4</sup> 人 |         |         | 标准城市数目            |                   |                   | 实际半径<br>/km    | 回旋半径<br>/km    |
|-----|----------|-------------------------------|---------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------|----------------|
|     | S        | 2000 年                        | 2004 年  | 2008 年  | S <sub>2000</sub> | S <sub>2004</sub> | S <sub>2008</sub> | r <sub>i</sub> | R <sub>s</sub> |
| 广州市 | 1        | 566. 68                       | 599. 91 | 645. 83 | 6. 19             | 4. 22             | 4. 26             | 0              | 0              |
| 佛山市 | 2        | 48. 86                        | 350. 89 | 364. 34 | 6. 72             | 6. 70             | 6. 66             | 19             | 13             |
| 东莞市 | 3        | 152. 61                       | 161. 97 | 174. 87 | 8. 39             | 7. 84             | 7. 81             | 51             | 31             |
| 江门市 | 4        | 43. 54                        | 133. 08 | 136. 58 | 8. 86             | 8. 77             | 8. 71             | 63             | 42             |
| 清远市 | 5        | 53. 71                        | 54. 59  | 55. 64  | 9. 45             | 9. 16             | 9. 08             | 64             | 47             |
| 中山市 | 6        | 133. 75                       | 139. 45 | 146. 43 | 10. 91            | 10. 14            | 10. 05            | 69             | 51             |
| 肇庆市 | 7        | 46. 67                        | 48. 00  | 52. 77  | 11. 42            | 10. 48            | 10. 40            | 82             | 57             |
| 珠海市 | 8        | 43. 61                        | 86. 17  | 99. 48  | 11. 90            | 11. 08            | 11. 05            | 100            | 64             |
| 深圳市 | 9        | 124. 92                       | 165. 13 | 228. 07 | 13. 26            | 12. 25            | 12. 55            | 104            | 69             |
| 惠州市 | 10       | 37. 43                        | 111. 57 | 125. 95 | 13. 67            | 13. 03            | 13. 39            | 117            | 76             |
| 云浮市 | 11       | 27. 95                        | 28. 32  | 29. 22  | 13. 97            | 13. 23            | 13. 58            | 127            | 82             |
| 河源市 | 12       | 29. 3                         | 28. 69  | 29. 74  | 14. 29            | 13. 43            | 13. 77            | 161            | 91             |
| 韶关市 | 13       | 52. 37                        | 90. 09  | 91. 48  | 14. 87            | 14. 07            | 14. 38            | 189            | 102            |
| 阳江市 | 14       | 54. 53                        | 63. 31  | 66. 21  | 15. 46            | 14. 51            | 14. 81            | 192            | 111            |
| 汕尾市 | 15       | 46                            | 45. 72  | 51. 72  | 15. 96            | 14. 84            | 15. 15            | 219            | 121            |
| 茂名市 | 16       | 70. 53                        | 119. 88 | 128. 91 | 16. 73            | 15. 68            | 16. 00            | 290            | 138            |
| 梅州市 | 17       | 33. 43                        | 30. 61  | 31. 29  | 17. 10            | 15. 90            | 16. 21            | 318            | 154            |
| 揭阳市 | 18       | 64. 96                        | 66. 03  | 68. 91  | 17. 81            | 16. 36            | 16. 67            | 340            | 170            |
| 潮州市 | 19       | 34. 17                        | 34. 31  | 34. 86  | 18. 18            | 16. 60            | 16. 90            | 348            | 184            |
| 汕头市 | 20       | 118. 71                       | 480. 27 | 499. 3  | 19. 48            | 19. 98            | 20. 19            | 354            | 196            |
| 湛江市 | 21       | 139. 94                       | 144. 17 | 123. 16 | 21. 00            | 21. 00            | 21. 00            | 363            | 207            |

注：基础数据来自 2001 年、2005 年和 2009 年广东省统计年鉴。

涓滴作用为主，而涓滴作用则是在极化作用发展到一定阶段的结果，这种趋势的极端情况是  $D$  值为零，广东省城市体系只剩下广州一个城市。（3） $D$  值变大到与实际城市法算出的分维值相等或接近。意味着无论是否考虑城市的规模大小，城市集聚或分散的程度不变，实则表明城市群对外围城市的极化和涓滴效应相当。（4） $D$  值接近 2，表明广东省城市的规模在空间分布上处于一种均衡的状态，城市规模的大小与距离中心城市的远近无关。如果  $D$  值大于 2，则表明集群化已经不再是城市发展的动力，而是以分散化的力量为主，具体表现为中心城市规模缩小，外围城市的规模变大。

把广州作为珠三角城市群的中心，以实际城市个数作为指标，绘制城市回旋半径与城市数目的双对数曲线（图 1），图中 X 轴为城市数目的自然对

数，Y 轴为回旋半径的自然对数，发现 X 和 Y 之间依然具有明显的线性关系。它的实际含义是广东省城市以广州为中心，向广州集中的程度。

经回归分析得到如下模型：

$$\ln(s) = 0.9447\ln(R_s) - 1.901$$

(4)

分别以 2000 年、2004 年和 2008 年城市人口的数目来表示城市规模的大小，把实际城市的数目转化成城市规模与平均城市规模比值的数目，经回归分析得到如下模型：

$$\ln(s) = 0.4315\ln(R_s) - 0.6915$$

(5)

$$\ln(s) = 0.4256\ln(R_s) - 0.6638$$

(6)

$$\ln(s) = 0.4371\ln(R_s) - 0.6236$$

(7)

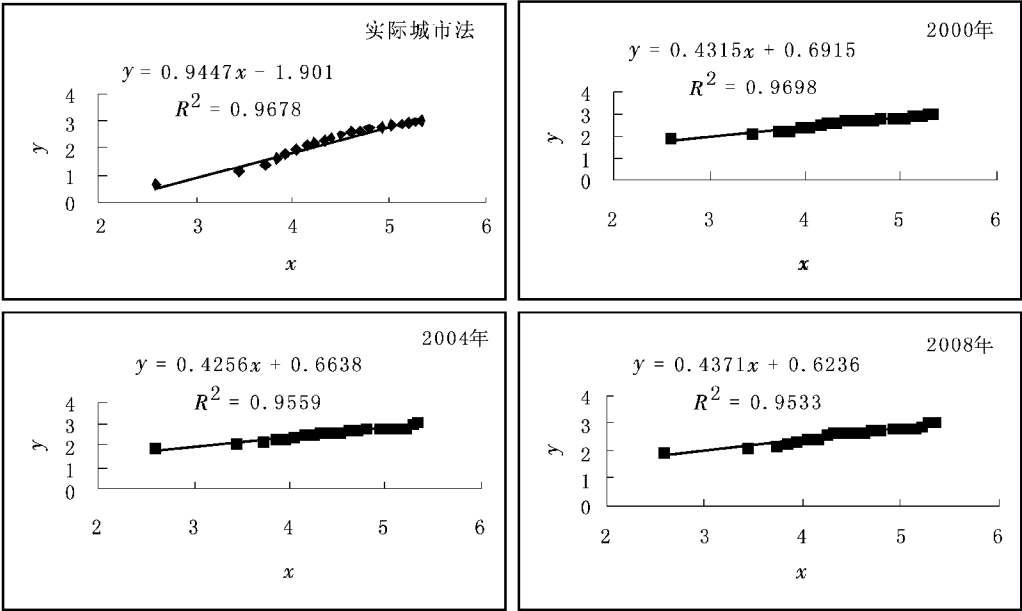


图 1 回旋半径与城市数目的双对数坐标图

Fig. 1 Bi - logarithm curve of radius and the number of city

以实际城市数目与回旋半径所得出的分维值，其地理意义是表明一个地区围绕某重心城市分布的空间形态，分维值越小，表明分布越集中，分维值越大，表明分布越分散。这是对城市空间分布的客观描述，如果按照城市的规模把区域内所有的城市转换为平均城市规模的倍数，此时，如果分维值与实际城市法所得出的分维值相等，表明城市的规模与该城市相对于中心城市的位置是无关的，如果小于实际城市法所得出的分维值，表明远离中心城市位置的城市有偏小的趋势，其地理意义则表明该阶段区域内城市发展的动力是以城市群的集群化发展为主导。如果以平均城市规模的个数所得出的分维值大于用实际城市法所得出的分维值，表明远离中心城市位置的城市有偏大的趋势，其地理意义在于分散化发展是城市发展的主要动力。如果分维值变小，说明中心城市或城市群对外围城市的极化效应强于涓滴效应。如果分维值变大，则表明中心城市或城市群对外围城市的涓滴效应强于极化效应。

2 结果与分析

从坐标图和计算结果来看，当以实际城市个数来测算时，双对数点列分布的线性关系良好，分维值  $D = 0.9447 < 2$ ，表明广东省地级城市围绕广州呈现集聚分布的形态。当以 2000 年数据来测算时，

双对数点列分布的线性关系依然明显，分维值  $D_{2000} = 0.4315$ ，此时， $D_{2000} < 0.9447 < 2$  表明随着与中心城市距离的增大，城市规模有变小的趋势，并且集群化发展是广东省城市发展的主导力量。当以 2004 年广东省规模城市来测算时，双对手点列分布的线性关系依然明显，分维值  $D_{2004} = 0.4256 < D_{2000} < 0.9447$ ，表明集群化发展是广东省城市发展的主导力量；2000 年 ~ 2004 年城市群的涓滴效应强于极化效应。当以 2008 年广东省规模城市来测算时，双对数点列分布的线性关系依然明显，分维值  $D_{2008} = 0.4371 < 0.9447$ ，且  $D_{2008} > D_{2000}$ ，表明集群化发展是广东省城市发展的主导力量；2004 年 ~ 2008 年城市群的极化效应强于涓滴效应。

从计算结果来看，广东省地级城市以广州为中心呈现出较强的集聚分布形态，并且愈是靠近珠三角城市群中心的位置，城市规模有偏小的趋势。从所选取的 3 个时间段来看，以规模城市法所计算出的分维值始终小于用实际城市法所计算出的分维值，并且 2008 年的集聚程度最高，2000 年的集聚程度较高，2004 年的集聚程度最低。从 2000 年到 2004 年，远离中心城市位置城市规模偏小的趋势进一步强化，一方面说明了集群化的发展思路是广东省城市发展的主要动力，另一方面说明了珠三角城市群对外围城市的涓滴效应强于极化效应。考虑到距离衰减规律，如果珠三角城

市群对外围城市以涓滴作用为主，那么距离珠三角近的城市受到涓滴效应比距离远的城市所受到的涓滴效应更强，所以在城市发展的结果是距离中心城市远的城市规模有偏小的趋势。从 2004 年到 2008 年，远离中心城市规模偏小的趋势开始弱化，这一方面说明城市集群化发展依然是广东省

城市发展的动力，另一方面说明 2004 年到 2008 年珠三角城市群对外围城市以极化作用为主。依然从距离衰减规律出发，假定珠三角城市群对外围城市以极化作用位置，那么极化作用的大小是近距离城市大于远距离城市，因此远离中心城市位置的城市规模有偏大的趋势。

表 2 基于不同年份城市群空间效应的分维测度及空间分布  
Tab. 2 Fractal dimension and geographical meaning with different methods

| 方法    | 年份   | 分维值 $D$ | 测定系数 $R^2$ | Sig. 值 | 显著性水平 | 地理意义                                             |
|-------|------|---------|------------|--------|-------|--------------------------------------------------|
| 规模城市法 | 2000 | 0. 4315 | 0. 9698    | 0. 000 | 显著    | 随着与中心城市距离的增大，城市规模有变小的趋势；集群化发展是广东省城市发展的主导力量       |
|       | 2004 | 0. 4256 | 0. 9559    | 0. 000 | 显著    | 集群化发展是广东省城市发展的主导力量；2000 年 ~ 2004 年城市群的涓滴效应强于极化效应 |
|       | 2008 | 0. 4371 | 0. 9533    | 0. 000 | 显著    | 集群化发展是广东省城市发展的主导力量；2004 年 ~ 2008 年城市群的极化效应强于涓滴效应 |
| 实际城市法 |      | 0. 9447 | 0. 9785    | 0. 000 | 显著    | 广东省城市空间分布具有分形结构的特征；广东省地级城市以广州为中心呈现出集聚分布形态        |

如何理解珠三角城市群所形成的这种空间效应，有必要了解珠三角城市群形成和发展的历史过程。广东最早的城市出现在广州（古称番禺），以“楚庭”为代表的番禺城市的出现，标志着岭南城市文明的开始。早在秦、汉时期，在一些重要的交通线附近和行政建置比较稳定的地区，出现了以番禺（广州）城为中心的曲江（韶关）、端溪（肇庆）、高州等人口聚集区。从魏晋至隋、唐时期，西江、北江沿岸的城镇发展得到强化，沿海港口城镇开始得到发展，形成番禺（广州）、曲江、端溪、高要、贡阳、中宿、连州等主要城市。广州、揭阳（潮州）、徐闻等港市成为我国当时主要贸易港城。到了宋元时期，沿江和沿海一带城镇发展趋势加强。到了明清时期，以水运为纽带，广州的中心城市位置最终形成<sup>[12]</sup>。

1978 年以来，广东率先实行改革开放，成为全国“综合改革试验区”，使广东社会经济获得新的生机，城镇经济也进入到稳定发展时期。1978 年珠三角城市的数目只有 4 个，到了 2000 年增加为 23 个，而建制镇则由 32 个猛增到 403 个。由于地区经济实力的增强和户籍制度的放宽，使得珠三角非农人口增长的速度大大超过了户籍人口增长的速度。在国家主导的城市化和自发性城市化的共同推动下，珠三角地区的城市出现了一个快速的城市化

过程，相对而言，东西两翼和粤北山区城市的发展速度逐渐滞后，在珠三角城市群对外围城市极化效应和涓滴效应的共同推动下，珠三角城市发展的空间格局最终呈现出以广州为中心的集聚形态。同时由于珠三角地区经济整体实力的提升，在广东省城市发展的不同阶段，珠三角城市群的空间效应也相应地发生了变化<sup>[13]</sup>。

3 讨论

本文在借鉴前人研究成果的基础上<sup>[14]</sup>，引用分形几何学的相关理论对珠三角城市群的空间效应进行了研究，得出以下几个基本结论：广东省城市空间分布的形态是一种分形结构，这种形态的基本特点是以广州为中心呈现出集聚分布的特征；珠三角城市群的集群化发展仍然是广东省城市发展的主要动力；在研究的 3 个时间断面内，中心城市对外围城市的极化和涓滴效应分别占据主导地位。广东省城市发展的这种格局是城市在长期的发展过程中逐步形成的。

借用分形的理论来研究城市群的空间效应是城市群研究的一个新领域，本文所做的研究仅仅是一次尝试。它的意义不仅在于有效的测度了珠三角城市群的空间效应，更在于用一种新方法来研究城市

群空间效应研究。在研究的过程中本文构建了类似于4.22个城市群的概念,这是本文研究的一个创新之处,目的在于引入城市的规模因素。本研究的不足主要表现在一下几个方面:首先是在城市的选择上没有涉及广东省以外的城市,比如香港和澳门以及海南省的部分城市。其次,本文只考虑地级城市,忽略了其它城市。再次,在城市规模的选择

上,本文单纯以城市人口来反映城市的规模。由于上述不足,可能造成研究结果上的某些偏差,然而从总体上来讲,本文的研究依然是科学合理的,因为珠三角城市群的空间效应主要影响区域在广东省内部,以地级市为代表的大中城市分布更有规律性,城市人口虽然不能完全代表城市的规模,但无疑是城市规模的重要反映。

## 参考文献:

- [1] 姚士谋,陈爽,陈振光.关于城市群基本概念的新认识[J].城市研究,1998,73(6):15-17.
- [2] 徐学强,周一星,宁越敏.城市地理学[M].2版.北京:高等教育出版社,2009:27-28.
- [3] 姚士谋,李青,武清华,等.我国城市群总体发展趋势与方向初探[J].地理研究,2010,29(8):1345-1354.
- [4] 方锦陶,杨柳.京津冀城市群空间经济聚集分析[J].天津商业大学学报,2009,29(5):61-64.
- [5] 孙冬益.长三角城市群空间集聚与扩散的实证研究[J].经济论坛,2009,453(5):41-44.
- [6] 周国红,楼锡锦.长三角经济一体化的基本态势与战略思考——基于宁波市532家企业的问卷调查与分析[J].经济地理,2007,1:74-77.
- [7] 陈彦光,靳军,余国忠.河南省城市化进程的异速生长分析[J].信阳师范学院学报,1999,12(3):321-325.
- [8] 李郇,陈刚强,许学强.中国城市异速生长分析[J].地理学报,2009,64(4):399-407.
- [9] 陈彦光.分形城市系统:标度·对称·空间复杂性[M].北京:科学出版社,2008:164-176.
- [10] 朱芳.基于集聚分形的皖南旅游区空间结构研究[J].云南地理环境研究,2010,22(1):94-99.
- [11] 张紧跟.从多中心竞逐到联动整合——珠江三角洲城市群发展模式转型思考[J].城市问题,2008,150(1):34-39.
- [12] 王静爱,左伟.中国地理图集[M].北京:中国地图出版社,2010:74-77.
- [13] 顾朝林,于涛方,李王鸣,等.中国城市化:格局·过程·机理[M].北京:科学出版社,2008:122-130.
- [14] 陈彦光,刘继生.城市形态的分维测算和分析的若干问题[J].人文地理,2007,95(3):98-103.

## THE RESEARCH OF SPATIAL EFFECT IN PEARL RIVER DELTA CITY GROUP BASING ON THE FRACTAL THEORY

GU Jie<sup>1</sup>, CHEN Zhong-nuan<sup>1</sup>, WANG Tao-tao<sup>1</sup>, ZHANG Shao-wei<sup>2</sup>

(1. School of Geography Science, South China Normal University, Guangzhou 510631, Guangdong, China;

2. Department of Geography, Beijing Normal University, Beijing 100875, China)

**Abstract:** This paper analyzes the space effect of city group basing on the fractal theory and studies the relative position and size levels between the central city and its neighboring cities. The results can be described in the following aspects. Firstly, the space distribution of cities in Guangdong Province takes a form of aggregated distribution with Guangzhou as the key city in Pearl River Delta. Secondly, the city size dwindles as the distance from the central city increase. Thirdly, in the three selected years, the clustering coefficient in 2008 was the highest level, which was followed by 2000, and the year of 2004 reported the lowest level. These results indicate that the city space distribution in Guangdong Province is a fractal structure, and the agglomeration effect of Pearl River Delta city group is the leading force of the development of Guangdong Province. The trickle-down effect of urban agglomeration was the dominant force during the period from 2000 to 2004, while the polarized action of urban clusters played a major role between 2004 and 2008.

**Key words:** Pearl River Delta city group; space effect; fractal dimension

# 基于区位熵理论的皖江城市带产业结构分析

张王雁, 潘 庆

(安徽师范大学 国土资源与旅游学院, 安徽 芜湖 241003)

**摘要:** 利用区位熵评价方法, 对皖江城市带各个城市产业中不同细分产业的发展强度予以探讨, 并将带内各城市及城市带整体与全国城市产业结构进行比较, 分析其主要优势产业和劣势产业, 挖掘城市带产业结构的更多有效信息。得出相关结论: 皖江城市带中的城市在综合发展、工业制造、地区服务等方面已经形成一定的地域分工, 但比较优势并不突出; 各个城市及其城市带整体的三次产业结构与全国城市的整体产业结构大体相似。

**关键词:** 区位熵; 产业结构; 皖江城市带

**中图分类号:** F127

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-7852(2010)06-0039-06

21 世纪是城市世纪, 城市的发展深刻影响着地区和国家的综合竞争力。伴随经济全球化和知识经济的发展, 城市群已成为全新的地区参与国家、国家参与全球竞争与国际分工的基本地域单元, 对地区与国家经济持续稳定发展具有重大意义<sup>[1-2]</sup>。国家“十一五”规划纲要中明确提出“要把城市群作为推进城市化的主体形态”, 而城市群形成发育的关键在于其内部产业结构的优化、城市功能互补和经济联系的分工与协作的增强及由此带来的经济一体化程度提高。因此, 对城市群的产业结构与分工进行科学地对比测算, 准确地把握城市群产业结构的现状, 以其促进城市群的产业结构调整, 就具有十分重要的实践意义。

2010 年 1 月 12 日, 国务院正式批复《皖江城市带承接产业转移示范区规划》, 安徽沿江城市带承接产业转移示范区建设纳入国家发展战略。带内各个城市的产业由无到有, 由弱到强, 以前所未有的速度发展起来, 利用区位熵评价方法, 对其产业中不同细分产业的发展强度予以探讨, 分析各个城市主要优势产业和劣势产业的动态变化及城市之间的产业比较, 挖掘区域产业结构的更多有效信息。

## 1 理论基础与数据处理

### 1.1 区位熵理论

区位熵又称专门化率, 由哈盖特 (P Haggett) 首先提出并运用于区位分析中, 是指某地区某工业产业在该地区其上一级产业中所占比重与全国该产业在全国其上一级产业中所占比重的比值。区位熵对于衡量某一区域要素的空间分布情况、反映某一产业部门的专业化程度以及某一区域在高层次区域的地位和作用等方面, 是一个很有价值的指标, 其大小可以直观反映出该产业优势的大小, 度量出城市群产业结构异同<sup>[3-10]</sup>。

假定有  $n$  个行业,  $m$  各地区, 记  $q_{ij}$  为  $i$  城市的行业  $j$  的指标值, 令:

$$I_i = q_{ij} / \sum_{i=1}^n q_{ij} \quad (1)$$

$$P_i = \sum_{j=1}^m q_{ij} / \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m q_{ij} \quad (2)$$

则各个城市各个产业的区位熵  $LQ_{ij}$  为:

$$LQ_{ij} = \frac{I_i}{P_i} \tag{3}$$

式中： $i$  为某城市， $i = 1, 2, 3, \cdots, m$ ； $j$  为某产业， $j = 1, 2, 3, \cdots, n$ 。如果  $LQ_{ij} = 1$ ，表明  $i$  城市  $j$  产业的发展强度相当于全国同类产业的平均水平；如果  $LQ_{ij} < 1$ ，表明  $i$  城市  $j$  产业的发展强度低于全国同类产业的平均水平；如果  $LQ_{ij} > 1$ ，表明  $i$  城市  $j$  产业的发展强度高于全国同类产业的平均水平；当  $LQ_{ij} > 1.5$  时，说明  $i$  城市  $j$  产业的发展强度在全国具有显著的比较优势。

1.2 数据处理

皖江城市带主要包括合肥、芜湖、马鞍山、铜陵、安庆、池州、巢湖、滁州、宣城 9 市全境以及六安市的金安区和舒城县，共 59 个县（市、区）。六安市的金安区和舒城县由于搜集不到相同的比较数据暂不包括。细分产业包括农林牧渔业（简称农业，下同），采掘业（采掘），制造业（制造），电力、燃气及水的生产和供应业（水电气），建筑业（建筑），交通运输、仓储及邮政业（物流），信息传输、计算机服务和软件业（信息），批发和零售业（批零），住宿、餐饮业（食宿），金融业（金融），房地产业（房地产），租赁和商业服务业（租赁），科研、技术服务和地质勘查业（科技），

水利、环境和公共设施管理业（水利），居民服务和其它服务业（居民服务），教育（教育），卫生、社会保险和社会福利业（卫生），文化、体育和娱乐业（文化），公共管理和社会组织（公共管理）。细分产业的标准及其数据，除特殊说明外，来源于《中国城市统计年鉴 2009》、《中国统计年鉴 2009》及《安徽统计年鉴 2009》，其中的各市数据为全市数据，含其所的辖县（区）和县级市。

为了克服仅根据某一指标计算的行业区位熵来评价某行业的发展情况所具有的片面性，以及考虑数据收集完整性，研究分别选取了各细分产业的从业人员、固定资产投资额和新增固定资产投资额 3 个指标。固定资产投资的快速增长是加快经济社会发展的重要前提条件，作为拉动经济增长的“三驾马车”之一，主要有三大职能：一是创造需求，即对现有生产能力构成需求，拉动 GDP 增长，具有即期效应；二是形成未来的生产能力，是未来的消费，为将来的经济和社会发展提供基础条件；三是创造和提供新的就业机会<sup>[11]</sup>。所以考虑各个行业固定资产投资额以及新增固定资产投资额是有着重要意义的。以全国所有城市为参照系，依（1）、（2）、（3）式算出 2008 年城市带中各城市中各细分产业的区位熵矩阵（表 1、2、3）。

表 1 2008 年皖江城市带各城市各产业的从业人员区位熵矩阵

Tab. 1 The location quotient's matrix of industries'employees of the City-cluster along the Yangtze River in Anhui in 2008

| 区位熵  | 合肥   | 芜湖   | 马鞍山  | 铜陵   | 安庆   | 池州    | 巢湖   | 滁州   | 宣城   | 城市带  |
|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|
| 农业   | 0.08 | 0.10 | 0.14 | 0.76 | 2.82 | 0.19  | 0.85 | 1.40 | 1.40 | 0.75 |
| 采掘   | 0.02 | 0.04 | 2.50 | 0.38 | 0.07 | 0.09  | 0.46 | 0.28 | 0.11 | 0.28 |
| 制造业  | 0.68 | 1.18 | 1.68 | 1.46 | 0.41 | 0.12  | 0.49 | 0.44 | 0.65 | 0.74 |
| 水电气  | 0.50 | 0.79 | 1.05 | 0.99 | 2.08 | 0.26  | 1.30 | 0.53 | 1.75 | 0.91 |
| 建筑   | 0.87 | 1.47 | 0.72 | 2.12 | 0.56 | 0.32  | 2.29 | 0.58 | 0.13 | 1.35 |
| 物流   | 1.56 | 1.21 | 0.58 | 0.49 | 0.76 | 0.07  | 0.57 | 0.67 | 0.52 | 0.85 |
| 信息   | 1.36 | 0.46 | 0.38 | 0.59 | 0.99 | 0.22  | 0.87 | 0.52 | 0.96 | 0.73 |
| 批零   | 0.85 | 0.41 | 0.68 | 0.51 | 1.23 | 0.20  | 1.36 | 0.58 | 0.41 | 0.74 |
| 食宿   | 1.20 | 0.44 | 0.22 | 0.37 | 0.47 | 0.09  | 0.66 | 0.09 | 0.21 | 0.51 |
| 金融   | 0.83 | 0.79 | 1.05 | 0.71 | 1.12 | 0.43  | 1.19 | 0.67 | 1.07 | 0.87 |
| 房地产  | 1.49 | 0.63 | 0.24 | 0.41 | 0.69 | 0.14  | 0.96 | 0.22 | 0.29 | 0.61 |
| 租赁   | 0.31 | 0.17 | 1.02 | 0.59 | 0.31 | 0.06  | 0.96 | 0.11 | 0.12 | 0.34 |
| 科技   | 1.51 | 0.48 | 0.92 | 0.58 | 0.66 | 0.128 | 0.41 | 0.27 | 0.43 | 0.8  |
| 水利   | 0.85 | 0.43 | 0.82 | 0.77 | 0.88 | 0.56  | 1.58 | 1.28 | 0.40 | 0.87 |
| 居民服务 | 0.30 | 0.15 | 0.15 | 0.18 | 0.94 | 0.13  | 0.14 | 0.15 | 0.29 | 0.28 |
| 教育   | 0.74 | 0.72 | 0.80 | 0.57 | 1.94 | 0.36  | 2.05 | 1.12 | 1.20 | 1.02 |
| 卫生   | 0.78 | 0.95 | 0.91 | 0.71 | 1.53 | 0.39  | 1.89 | 1.05 | 1.40 | 1.03 |
| 文化   | 1.54 | 0.21 | 0.76 | 0.67 | 0.35 | 1.07  | 0.59 | 0.38 | 1.50 | 0.92 |
| 公共管理 | 0.73 | 0.80 | 0.91 | 0.91 | 0.78 | 0.49  | 1.73 | 1.07 | 1.79 | 1.31 |

表 2 2008 年皖江城市带各城市各产业的固定资产投资额区位熵矩阵

Tab. 2 The location quotient's matrix of industries'investment in Fixed Assets of the City-cluster along the Yangtze River in Anhui in 2008

| 区位熵  | 合肥   | 芜湖   | 马鞍山  | 铜陵   | 安庆   | 池州   | 巢湖   | 滁州   | 宣城   | 城市带  |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 农业   | 0.28 | 0.29 | 0.27 | 0.37 | 2.00 | 0.3  | 1.51 | 1.15 | 1.21 | 0.99 |
| 采掘   | 0.01 | 0.50 | 0.41 | 1.33 | 0.60 | 0.75 | 0.98 | 0.42 | 0.74 | 0.42 |
| 制造业  | 1.22 | 1.90 | 1.76 | 1.15 | 1.60 | 1.00 | 1.79 | 1.99 | 1.32 | 1.5  |
| 水电气  | 0.64 | 1.06 | 1.86 | 3.55 | 0.50 | 0.37 | 1.02 | 0.62 | 1.17 | 0.98 |
| 建筑   | 2.44 | 0.49 | 0.77 | 0.30 | 0.30 | 1.74 | 0.01 | 2.00 | 2.35 | 3.77 |
| 物流   | 0.47 | 0.40 | 0.38 | 1.16 | 0.70 | 2.77 | 0.60 | 0.32 | 0.35 | 0.57 |
| 信息   | 0.87 | 0.54 | 0.31 | 0.05 | 0.80 | 0.56 | 0.94 | 0.62 | 0.39 | 0.67 |
| 批零   | 2.29 | 0.58 | 1.44 | 0.47 | 1.00 | 1.36 | 0.77 | 1.86 | 0.72 | 1.45 |
| 食宿   | 2.03 | 1.59 | 0.93 | 0.10 | 1.60 | 2.88 | 1.18 | 0.85 | 1.09 | 1.53 |
| 金融   | 4.17 | 0.28 | 1.14 | 0.10 | 0.80 | 0.01 | 0.38 | 0.17 | 0.28 | 1.76 |
| 房地产  | 0.48 | 0.19 | 0.10 | 0.12 | 0.10 | 0.17 | 0.28 | 0.19 | 0.09 | 0.27 |
| 租赁   | 1.53 | 0.95 | 0.35 | 1.06 | 0.90 | 6.98 | 1.00 | 0.23 | 0.13 | 1.17 |
| 科技   | 2.35 | 0.12 | 1.10 | 0.58 | 0.90 | 0.07 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 1.06 |
| 水利   | 2.07 | 1.48 | 1.56 | 1.46 | 2.20 | 1.20 | 1.02 | 0.65 | 1.11 | 1.62 |
| 居民服务 | 3.10 | 0.30 | 1.24 | 0.34 | 1.00 | 0.02 | 0.48 | 0.12 | 1.30 | 1.53 |
| 教育   | 2.45 | 0.43 | 1.04 | 0.18 | 2.00 | 0.64 | 0.79 | 0.82 | 0.77 | 1.44 |
| 卫生   | 2.19 | 0.94 | 0.76 | 0.78 | 1.01 | 0.27 | 0.85 | 1.07 | 1.13 | 1.37 |
| 文化   | 1.97 | 1.23 | 0.85 | 0.53 | 0.70 | 0.60 | 0.40 | 0.29 | 1.21 | 1.21 |
| 公共管理 | 0.80 | 0.83 | 0.33 | 0.49 | 1.20 | 1.27 | 0.53 | 0.50 | 1.13 | 0.80 |

表 3 2008 年皖江城市带各城市各产业的新增固定资产投资额区位熵矩阵

Tab. 3 The location quotient's matrix of industries'added investment in Fixed Assets of the City-cluster along the Yangtze River in Anhui in 2008

| 区位熵  | 合肥   | 芜湖   | 马鞍山  | 铜陵   | 安庆   | 池州   | 巢湖   | 滁州   | 宣城   | 城市带  |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 农业   | 0.32 | 0.23 | 0.33 | 0.28 | 1.54 | 0.31 | 1.16 | 1.10 | 3.19 | 1.03 |
| 采掘   | 0.01 | 0.93 | 0.09 | 1.88 | 0.54 | 0.89 | 1.09 | 0.38 | 0.89 | 0.55 |
| 制造业  | 0.89 | 1.78 | 1.82 | 0.82 | 1.49 | 406  | 1.48 | 1.84 | 1.23 | 1.34 |
| 水电气  | 0.37 | 1.56 | 0.49 | 1.74 | 0.49 | 1.13 | 2.87 | 0.71 | 2.07 | 1.19 |
| 建筑   | 3.86 | 0.90 | 1.76 | 0.38 | 0.78 | 0.78 | 0.32 | 3.98 | 2.34 | 2.59 |
| 物流   | 2.24 | 0.52 | 0.40 | 3.77 | 0.55 | 5.48 | 0.54 | 0.23 | 0.07 | 1.13 |
| 信息   | 0.74 | 0.95 | 0.10 | 0.10 | 0.28 | 0.35 | 0.81 | 0.63 | 1.18 | 0.70 |
| 批零   | 2.98 | 0.49 | 2.14 | 0.68 | 1.24 | 0.31 | 0.43 | 0.85 | 0.61 | 1.41 |
| 食宿   | 3.59 | 0.91 | 1.44 | 0.14 | 1.46 | 1.17 | 0.67 | 0.85 | 0.05 | 1.54 |
| 金融   | 1.84 | 0.13 | 1.10 | 0.01 | 0.33 | 0.10 | 0.09 | 0.06 | 2.58 | 1.05 |
| 房地产  | 0.30 | 0.28 | 0.09 | 0.29 | 0.16 | 3.72 | 0.25 | 0.23 | 0.01 | 0.21 |
| 租赁   | 3.04 | 0.27 | 0.41 | 0.25 | 2.28 | 5.63 | 0.82 | 0.43 | 7.76 | 2.90 |
| 科技   | 2.53 | 0.04 | 1.74 | 0.06 | 0.14 | 0.01 | 0.09 | 0.02 | 0.02 | 0.86 |
| 水利   | 0.79 | 0.78 | 1.66 | 0.51 | 2.18 | 2.82 | 0.74 | 0.79 | 0.79 | 0.96 |
| 居民服务 | 4.58 | 0.49 | 1.40 | 0.14 | 0.57 | 0.01 | 0.42 | 0.14 | 1.08 | 1.68 |
| 教育   | 1.56 | 0.44 | 1.04 | 0.37 | 2.18 | 0.69 | 0.32 | 0.60 | 0.69 | 0.97 |
| 卫生   | 2.86 | 0.87 | 1.11 | 0.30 | 1.06 | 0.07 | 0.38 | 1.03 | 0.96 | 1.35 |
| 文化   | 2.28 | 0.79 | 0.66 | 0.08 | 0.36 | 0.02 | 0.33 | 0.42 | 1.48 | 1.10 |
| 公共管理 | 1.05 | 0.19 | 0.46 | 0.79 | 0.94 | 0.18 | 0.52 | 0.63 | 0.61 | 0.67 |

## 2 结果对比分析

### 2.1 三次产业结构比较

为了从宏观总体上衡量皖江城市带各城市产业结构的异同性,本文首先以 2008 年皖江城市带各城市,以及全国城市整体的三次产业的产值占 GDP 的比重为指标,进行三次产业结构的对比,结果如图 1。

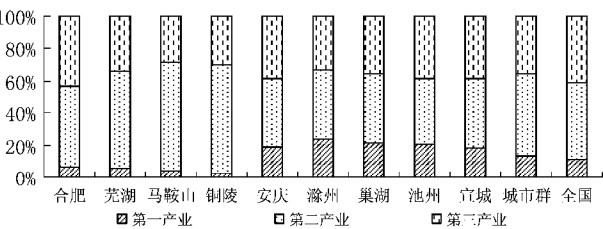


图 1 皖江城市带及全国城市三次产业结构  
Fig. 1 The industrial structure of Wanjiang City belt and the whole Chinese cities

从图 1 可以看出,目前皖江城市带中各城市的三次产业结构均为“二三一”结构,与全国城市的整体产业结构大体相似,但是内部差异较大。城市带除合肥(6.32%)、芜湖(5.26%)、马鞍山(3.86%)及铜陵(2.59%)外,其他城市及城市带整体的第一产业比重均大于全国城市整体水平(10.7),这与安徽省是农业大省的情形相吻合;第二产业比重除合肥(50.15%)、芜湖(60.61%)、马鞍山(67.96%)及铜陵(67.11%)外,其他城市的比重均小于全国城市整体水平(47.5%),但城市带内总体水平比较接近,且第二产业水平(50.98%)是高于全国城市整体水平,可见皖江城市带工业化略微高于全国整体水平,仍处于工业化中期阶段;第三产业发展除了合肥(43.35%)高于全国城市的整体水平(39.92%)外,其他城市以及城市带整体水平(35.63%)皆低于全国城市整体水平。合肥市作为全省的政治经济文化中心,城市综合功能较强,三次产业结构虽然为“二三一”型,但其比例(6.32:50.15:43.35)与全国三产比例(10.7:47.5:41.8)来说算是较为合理的,与城市的性质相符。滁州、巢湖、池州的第一产业比重分别为 23.71%、21.02%、20.37%,仍然高于 20% 以上,属于典型的农业大市。

宏观层次的产业分类非常宽泛,因此上述方法并不能在较深程度上辨析出产业分工与结构分类的

实际情况。因为皖江城市带各城市大体都处于工业化的中期或加速期,基本处于相似发展阶段,而处于同一和近似的发展水平和发展阶段上的不同区域,其供给结构和需求结构必然具有很高的相似性,进而形成相近的资源结构、生产函数和需求偏好。因此,其大分类的产业结构必然具有高度的相似性<sup>[12]</sup>。为此,需对城市带的产业结构进一步细化分析。

### 2.2 细分产业结构上的比较

#### 2.2.1 以从业人员计算的区位熵分析

以全国城市为参照系,按照从业人员指标计算的区位熵(表 1)可得,省会合肥市交通运输、仓储及邮政业区位熵(1.56),信息传输、计算机服务和软件业(1.36),住宿、餐饮业(1.20),房地产业(1.49),科研、技术服务和地质勘查业(1.51),文化、体育和娱乐业(1.45)均在全国产业分工中具有一定优势,城市综合发展能力较强;芜湖市、马鞍山市和铜陵市的制造业和建筑业的区位熵值均高于全国平均水平,在全国同类产业中具有一定的优势,工业发展水平较高;安庆市、滁州市、巢湖市的教育,文化、体育和娱乐业,卫生、社会保险和社会福利业,公共管理和社会组织的区位熵都较高,地区服务性水平较高;安庆市、滁州市和宣城市的农林牧渔区位熵均大于 1,可见其发展强度是高于全国平均水平;池州市除了文化、体育和娱乐业(区位熵为 1.07),其余产业区位熵值均处于较低水平,与其他城市相比就处于劣势地位;从整个城市带的产业区位上来看,只有建筑业、教育、文化、体育和娱乐业、公共管理和社会组织的区位商较高,但比较优势并不突出,区位熵都小于 2,其他行业的区位熵都小于 1,相对于全国平均水平来说都较低,处于劣势,产业服务功能较明显,生产功能明显不足。因此整个城市带的产业侧重于地区服务功能,工业化中前期工业不发达的特征表现仍明显,传统的建筑业是工业的主要优势产业,制造业和信息技术产业等产业仍处于弱势。

#### 2.2.2 以固定资产投资额计算的区位熵分析

从 2008 年皖江城市带中各城市以固定资产投资额计算的区位熵矩阵可以发现,合肥市建筑业,批发和零售业,住宿、餐饮业,金融业,科研、技术服务和地质勘查业,水利、环境和公共设施管理业及卫生、社会保险和社会福利业(卫生)等行业的区位熵值均大于 2,表明这些产业的发展强度在

全国同类行业中具有比较优势,产业对社会现有生产能力构成较大需求,拉动 GDP 增长的能力较强,与合肥市的经济的发展相符。皖江城市带中的每个城市的制造业区位熵都大于 1,表明制造业发展具有一定优势,基础较好,可以很好承接东部产业转移。池州市交通运输、仓储及邮政业,住宿、餐饮业及租赁和商业服务业的区位熵分别为 2.77、2.88 和 6.98,与全国同类行业相比具有一定优势,这与九华山的旅游影响密不可分。铜陵市的电力、燃气及水的生产和供应业区位熵为 3.55,安庆市的水利、环境和公共设施管理业的区位熵为 2.20,宣城市的建筑业的区位熵为 2.35,具有一定的比较优势。芜湖市、马鞍山市、巢湖市及滁州市大多数行业的区位熵是小于 1,低于全国平均水平,有待进一步发展。从整个城市带来说,建筑业的区位熵值 3.77,发展程度相对于全国其他同类产业具有较大的比较优势,能快速拉动 GDP 的增长,制造业、批发和零售业、住宿、餐饮业、金融业、水利、环境和公共设施管理业、教育的区位熵值较高,能为社会创造较多的就业机会,具有一定的发展优势。但是第三产业中的交通运输、仓储及邮政业和房地产业的区位熵值并不高,低于全国平均水平,处于劣势。固定资产投资额在传统产业中占据较大比重,信息技术产业等占据比重小。

#### 2.2.3 以新增固定资产投资额计算的区位熵分析

以新增固定资产投资额计算的区位熵分析,合肥市的建筑业、交通运输、仓储及邮政业、批发和零售业、住宿、餐饮业、租赁和商业服务业、科研、技术服务和地质勘查业、教育、卫生、社会保险和社会福利业的区位熵值较高,说明这些行业形成未来生产能力相对于全国同类行业来说具有较高优势,在皖江城市带中经济发展具有强劲动力,为将来的经济和社会发展提供良好的基础;池州市的制造业、交通运输、仓储及邮政业、租赁和商业服务业、房地产业及水利、环境和公共设施管理业的区位熵值分别为 4.06、5.48、5.63、3.72 和 2.82,相对于全国同类行业具有非常明显的比较优势,形成未来消费能力潜力大;芜湖市和马鞍山市的制造业区位熵值较高,但比较优势并不突出,区位熵都小于 2;巢湖市和宣城市的电力、燃气及水的生产和供应业区位熵较高,形成未来消费的能力较强;铜陵市的交通运输、仓储及邮政业区位熵是 3.77,安庆的租赁和商业服务业区位熵是 2.28,滁州的建

筑业的区位熵是 3.98,与全国同类产业相比具有一定的发展优势。从整个城市带来说,租赁和商业服务业,建筑业,住宿、餐饮业及居民服务和其它服务业的区位熵值高于全国平均水平,具有一定优势,但是新增固定资产主要集中在传统产业和地区服务业上,信息技术产业投入不足,房地产业的区位熵也远远低于全国平均水平。

综上所述,城市带各城市的优势产业大多集中在传统产业上,工业化水平亟待提高,生产功能亟需加强,各具特色的优势产业表现不是很明显,要走差异化的发展道路,形成各具特色的优势产业。

### 3 结论与讨论

#### 3.1 产业结构相似性

由于资源禀赋、经济发展阶段等的相似性,皖江城市带各城市及城市带整体的三次产业结构与全国城市的整体产业结构大体相似,城市带第一产业比重大于全国城市整体水平;第二产业比重大于全国城市整体水平,城市带工业化高于全国整体水平,处于工业化中期阶段,但主要是建筑业等传统产业占据主导地位,因此大力促进城市带的工业化进程,走新型工业化道路是当前城市带产业发展的重心;第三产业比重小于全国城市整体水平,相对优势产业主要集中在水利、环境和公共设施管理业,居民服务和其它服务业,教育,卫生、社会保险和社会福利业、文化、体育和娱乐业及公共管理和社会组织等方面,金融业、房地产业、科研、技术服务和地质勘查业等发展速度较慢,应该充分利用周边资源,合理配备人力资源,加大投资力度,走集群化发展的道路,促进产业结构升级。

#### 3.2 产业比较优势

结合各市的产业区位熵的大小,可以看出皖江城市带中的城市在综合发展、工业制造、地区服务等方面已经形成一定的地域分工,但比较优势并不突出。今后城市带各城市要避免产业同构,进行发展差异化的竞争与合作,突出特色产业,优化城市带产业结构。

对皖江城市带产业结构优势的分析,还需要全面透彻的进行产业结构微观层面的分析研究,如关于各城市制造业层次和产品层次所体现的优势,以及产业结构动态发展变化趋势等,仍有待进一步研究。

## 参考文献:

- [1] 林先扬, 陈忠暖, 蔡国田. 国内外城市群研究的回顾与展望 [J]. 热带地理, 2003, 23 (1): 44 - 49.
- [2] 周牧之. 鼎——托起中国的大城市群 [M]. 北京: 世界知识出版社, 2004: 25 - 33.
- [3] 唐磊, 曾国平. 区位商分析方法在地区产业比较中的应用 [J]. 重庆工学院学报, 2005, 19 (4): 55 - 58.
- [4] 李国平. 首都圈: 结构、分工与营建战略 [M]. 北京: 中国城市出版社, 2004: 222 - 227.
- [5] 范剑勇. 长三角一体化、地区专业化与制造业空间转移 [J]. 管理世界, 2004 (11): 77 - 84.
- [6] 邓聚龙. 农业系统灰色理论与方法 [M]. 济南: 山东科学技术出版社, 1988: 47 - 69.
- [7] 李学鑫, 苗长虹. 城市群产业结构与分工的测度研究 [J]. 人文地理, 2006 (4): 25 - 28.
- [8] 陈群元, 宋玉祥. 长株潭“3+5”城市群产业结构的比较测度 [J]. 经济地理, 2009 (1): 119 - 123.
- [9] 宗刚, 胡利红. 基于区位熵理论的北京第三产业发展研究 [J]. 区域经济, 2010 (13): 47 - 49.
- [10] 杨雪春, 苏海威, 王茂军. 基于投入产出数据的区域工业主导产业选择——以四川省为例 [J]. 首都师范大学学报: 自然科学版, 2010 (3): 76 - 82.
- [11] 蒋玉霞. 固定资产投资研究 [J]. 现代商业, 2009 (4): 148 - 150.
- [12] 陈建军. 长江三角洲地区的产业同构及产业定位 [J]. 中国工业经济, 2004 (2): 19 - 26.

## THE ANALYSIS OF INDUSTRIAL STRUCTURE OF THE CITY-CLUSTER ALONG THE YANGTZE RIVER IN ANHUI WITH THE THEORY ON LOCATION ENTROPY

ZHANG Wang-yan, PAN Qing

(College of Territorial Resources and Tourism, Anhui Normal University, Wuhu 241000, Anhui, China)

**Abstract:** The paper use location quotient evaluation methods, explore the strength development of the industry different segments in the City - cluster along the Yangtze River in Anhui, and comparing the industrial structure of the cities with the whole Chinese cities. And then, it can analyze the main advantages and disadvantages of industries and unearth more information about the industrial structure of city belt. Therefore, it can obtain that the cities of the City - cluster along the Yangtze River in Anhui have been formed a certain division of labour in the integrated development, industrial manufacturing, regional service area and so on, but the comparative advantage is not prominent. The same time, the structure of all cities in the City - cluster along the Yangtze River in Anhui is broadly similar to the whole Chinese cities.

**Key words:** location quotient; industrial Structure; the City - cluster along the Yangtze River in Anhui

# 大连市文化产业空间布局研究

张文霞, 林宪生

(辽宁师范大学 城市与环境学院, 辽宁 大连 116029)

**摘要:** 伴随着社会生产力的不断提高和人们对精神文化需求的日益增长, 文化产业逐渐成为国家经济新的增长点和学者深入研究的热点话题之一。依据文化产业的相关知识和经济地理学有关空间布局的理论知识, 调查研究大连市文化产业的发展现状, 并运用制图软件绘制大连市现有文化产业空间布局分布图, 论述大连市文化产业类型、空间布局的特征和发展方向, 就发展方向提出大连市文化产业应向产业集聚化、产业链、特色文化产业和合理化布局方向发展。

**关键词:** 文化产业; 空间布局; 大连市

**中图分类号:** G124

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-7852(2010)06-0045-06

## 1 大连市文化产业发展概况

文化产业是一种新兴的产业, 被称为 21 世纪的朝阳产业<sup>[1]</sup>。目前各个国家和地区对文化产业的概念观点不一, 中国统计局和国内不少学者也提出了自己不同的观点。通过对文化产业的理论分析, 认为文化产业是以文化为核心内容, 生产满足人民生活的文化产品和文化服务的各类行业的统称。2009 年国务院正式通过《文化产业振兴规划》, 标志着中国对文化产业作为战略性新兴产业的全面认同<sup>[2]</sup>, 特别是“中共十七届五中全会”首次提出推动文化产业成为国民经济支柱性产业, 全国各地文化产业进入快速发展时期。

大连是东北亚重要的国际城市、环渤海经济带的中心城市、辽宁沿海经济带的核心城市, 并有“国际花园城市”、“全国文明城市”、“浪漫之都, 时尚大连”、“北方明珠”、“服装城”等美称, 其地理位置优越、环境宜人、文化旅游资源丰富、交通便利、经济持续快速增长、国际交往广泛, 这些都为大连市文化

产业的发展创造了得天独厚的优势条件。

大连作为振兴东北老工业基地和辽宁沿海经济带建设发展的区域性中心城市, 近年来文化产业发展步伐明显加快, 呈现出健康发展的良好势头。据国家统计局大连调查队的统计研究, 2007 年, 大连市文化产业增加值总量为 96.4 亿元, 比上年增长 20 亿元, 增加值占 GDP 比重为 3.08%<sup>[3]</sup>; 2009 年, 大连市实现文化产业增加值 143 亿元, 比上年增长近 20 亿元, 占全市 GDP 的 3.2%<sup>[4]</sup>, 连续多年文化产业的发展速度明显高于 GDP 的增长速度。但是, 与北京、上海等一些发达的城市相比, 大连的文化产业尚不够发达, 远未达到产业化发展的目标。从文化产业整体发展情况来看, 总体上仍处于一个小规模、分散化、实力弱的状态; 文化产业单位普遍缺乏活力, 没有形成自主经营、自负盈亏、自担风险、自主创新的市场主体; 在文化产业内部传统文化产业结构比重过大; 在文化产业构成方面还没有具备国际竞争能力的大集团; 文化体制、机制改革不够深入; 在经济总量上文化产业的产值和贡献率很低, 从而制约着大连市文化产业的发展。

## 2 大连市文化产业空间布局分析

### 2.1 大连市文化产业类型概括

本文所研究的大连市地域范围包括大连市区（西岗区、中山区、沙河口区）、甘井子区、旅顺口区、金州区、瓦房店市、普兰店市、庄河市和长海县 10 个行政区。文化产业主要包括传媒产业、动漫游戏业、旅游会展业、演出娱乐业、影视图书音像业、图书馆业、文博业。

大连市文化产业基础较好，产业部门也比较齐全。目前，大连市有文化艺术馆 12 个；市直专业艺术表演团体 4 个，100 个特色文化基地；报纸 6 种，期刊 54 种，出版社（含音像出版社）6 家；广播电台 5 个，有线及无线电视台 6 个，电影院 12 个；各类大型专业网站 200 多个，登记注册的互联网营业场所 1 480 多家<sup>[5]</sup>；公共图书馆 13 个，公共博物馆 7 个；2 个大型现代化会展场所；南部沿海

风景区、旅顺口风景区、金石滩风景区和冰峪风景区 4 个名胜风景区；高新区动漫基地、大青文化产业基地、普利文化产业基地、发现王国主题公园 4 家国家级文化产业示范基地；在建和规划的大连金石滩国际文化产业基地、旅顺新天地文化产业园 2 个影视基地。

### 2.2 大连市文化产业空间布局的特征

文化产业布局是产业布局的一种特殊形态，是指一个国家或地区文化产业各个部门、各要素、各环节在地域上的动态组合与分布。一个地区文化产业布局的存在状况和运动不仅集中地反映了一定区域文化经济发育和发展的成熟性程度，而且反映了一个地区国民经济和社会结构的现代化程度<sup>[6]</sup>。

不同的文化产业有不同的空间分布特征，文化产业的部门种类繁多，本文只对文化产业中的核心产业进行了资料搜集和统计调查研究，并运用 Map-info 软件绘制了大连市部分文化产业空间分布图（见图 1、图 2）。

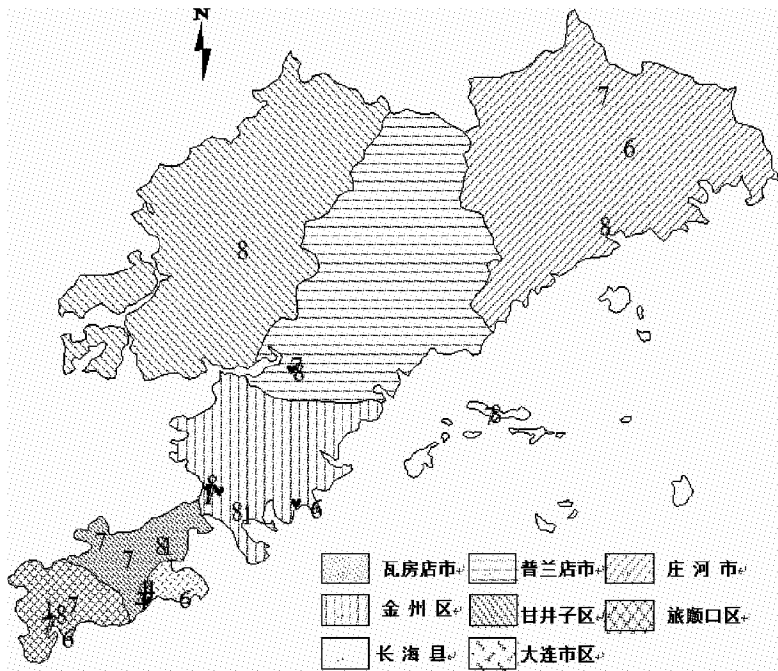


图 1 大连市（除大连市区）文化产业空间分布图

Fig. 1 Spatial layout of cultural industry in Dalian (in addition to the urban area of Dalian)

#### 2.2.1 文化产业集中聚集，区际差异明显

文化产业是高文化和高技术相集合的产物，随着文化产业的不断发展，分散的文化产业布局不断朝着文化产业最为集中的地方和文化影响力最为强劲的地方集中，导致文化产业分布差异明显。大连市文化产业布局的差异性表现在两方面，一方面文

化产业集中分布于大连市区，如图 1、图 2 和表 1 所示，大连市区（中山区、西岗区和沙河口区）面积为 98.75 km<sup>2</sup>，所占面积不到大连地区面积的 1%，却集中了 50% 的文化产业，其余分布于市区周围的 7 个行政区。由于大连市区为大连市的经济文化行政中心，经济发展水平高，文化繁荣，科

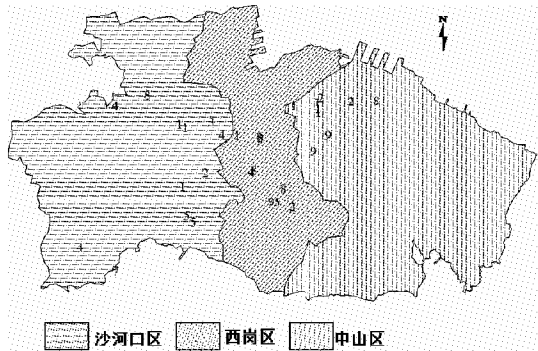


图 2 大连市区文化产业空间分布图

Fig. 2 Dalian urban spatial layout of cultural industries

技水平发达，许多文化产业选择布局在市中心，尤以演出娱乐业、出版发行业、影视图书音像业、旅游会展文化产业表现最为明显。另一方面，大多数文化产业聚集在大连市区及周边的甘井子、旅顺、金州地区，而普兰店、瓦房店、庄河、长海县虽地域广阔，但只有少数传统的文化产业布局在此，区际差异非常明显。这种布局模式与大连市不同地区的经济发展水平密切相关，大连市区及周边地区经济发展水平高，人们的消费水平高，对精神文化产品的需求量大，所以很多文化企业聚集，而经济发展水平不高的地区，文化企业的数量也少。

2.2.2 文化产业依附于经济发达的商业文化中心区

文化产业是一种特殊的产业形态，其空间运动最显著的特点是依附性<sup>[7]</sup>。大连市的文化产业大都分布于青泥洼、天津街、西安路、长春路和和平广场等商业区，繁华的商业区有便利的交通、优良的基础设施、丰富的商业信息流、巨大的人流及较高的消费能力，吸引了众多文化产业自发在此布局，利于形成规模经济，利于自身知名度的提升。大连市文化产业布局的这一特点在电影院及相关产业的空间布局中尤为体现（表 1）。目前大连市共有 12 个电影院，其中大连华臣影城－西安路店、大连华臣红星电影院布局于西安路附近；大连华臣影城－新玛特店、大连华臣友好电影院、大连华臣进步电影院和大地数字影院（香树里广场店）布局于青泥洼附近；大连奥纳电影城布局于和平广场；大连万达国际电影城布局于人民广场附近；其他 4 个电影院虽不在发达的商业文化区，但也布局在商业次中心附近，大连奥纳电影城（华南店）布局于甘井子区华南安盛购物广场，大连华臣影城－金州店布局于金州区安盛商业广场，大连新天艺影城布局于金州开发区安盛购物广场，大地数字影院（旅顺口新玛

特）布局于大连旅顺口新玛特世达购物广场。

表 1 大连市文化产业分布表

Tab. 1 Distribution of the cultural industry in Dalian 个

| 标号 | 文化产业      | 大连市区 | 大连市<br>(除大连市区) |
|----|-----------|------|----------------|
| ♡  | 文化产业基地    | 0    | 4              |
| 1  | 电影院       | 8    | 4              |
| 2  | 报纸        | 4    | 0              |
| 3  | 广播电视      | 3    | 0              |
| 4  | 音像出版社     | 4    | 3              |
| 5  | 会展        | 2    | 0              |
| 6  | 旅游        | 1    | 3              |
| 7  | 博物馆       | 1    | 10             |
| 8  | 图书馆       | 5    | 8              |
| 9  | 市直属艺术表演团体 | 4    | 0              |

2.2.3 传统文化产业分布较分散，分布于大连市各个区

图书馆、文博业、书报刊出版印刷发行业、演出娱乐业等属于传统文化产业，在大连市不同地区都有分布，空间布局较分散。如图 1 所示，博物馆、图书馆在大连市各个地区都有分布，由于这些行业服务于各区市民，目的是为了提高市民的文化素质，培养爱国主义情操，丰富市民的文化生活，所以行业自身不需要在空间上集聚。

3 大连市文化产业空间布局的发展方向

3.1 整合文化产业，做强做大文化企业集团，促使文化产业向产业集聚化方向发展

目前，大连市文化企业虽数量多，但规模小，且无序集聚于经济繁荣区，并且聚集的这些文化企业发展水平参差不齐，发展实力强的文化企业成为文化产业的增长极，吸引周边先进的文化信息技术和文化企业集聚，通过扩散效应和极化效应影响范围扩大，从而形成集聚中心，周边附属了许多实力弱的文化企业。这种布局模式不利于文化产业健康合理有序的发展，大连市政府应积极推进文化体制改革试点工作，制定合理的相关政策措施，整合不同类型的文化产业，促使文化企业做强做大，合理规划引导文化产业集聚。文化产业集群化的形成有助于形成文化产业的综合竞争力与核心竞争力，实现对各种文化资源的优化配置与有效利用，提高创

意能力,节约文化资源的流通成本,促进文化产业发展。

在中国,传媒产业表现出经营单位众多,产业集约化程度不高,资源分散等特点<sup>[8]</sup>。但传媒产业具有产业关联度高的特点,具有向产业集聚化发展的优势条件。大连报业主要以大连日报、新商报、大连晚报、半岛晨报 4 家主流媒体为主,其中大连日报是以社会政治经济报道为主的大型综合性日报,大连晚报、新商报同属于大连日报旗下的报纸,半岛晨报是辽宁日报报业集团主办的一份生活类报纸。2004 年 4 月以大连日报为首,并联合大连晚报、新商报、大连出版社、足球周报、东北之窗、大连法制报等媒体组建大连报业集团,并创建了大连新闻网。从大连 2010 年上半年报业销量排名分析中(表 2)可看出,大连报业集团报纸的销量唯大连晚报可观,新商报、大连日报的市场份额占有率和覆盖率都较低,由此可看出整合后的大连报业集团发展现状不乐观,没有发挥出报业集聚化的优势,3 种报纸定位不太准确,报纸特色不明显。大连报业集团要想成为优势的传媒集团,必须发挥其集聚化的优势,建立有效的报业结构机制,充分利用空间、版面、资源,提高办报办刊质量,使每张报纸都找到合适的市场定位,有效地占领大连市场,走向全国,使大连报业集团成为真正的强势媒体。

表 2 2010 年大连报业上半年销售排名分析  
Tab. 2 Analysis on the ranking of newspaper sales  
of Dalian in the first half of 2010

| 报纸   | 销量排名 | 占领市场份额 | 覆盖率    |
|------|------|--------|--------|
| 大连晚报 | 1    | 59.87% | 90.00% |
| 半岛晨报 | 2    | 29.29% | 90.00% |
| 新商报  | 3    | 8.81%  | 66.25% |
| 大连日报 | 3    | 2.04%  | 34.46% |

数据来源:2010 年大连都市报上半年销售排名分析. 搜报网. 2010. 08. 31.

3.2 丰富文化产业,促使文化产业向产业链方向发展

文化产业集聚发展到一定阶段就会形成产业集群,在产业集群里存在着许多产业链。产业集群是一组在地理上靠近的相互联系的公司和机构,它们同处或相关于一个特定的产业领域,由于具有共性和互补性而联系在一起<sup>[9]</sup>。产业链是各个产业部门之间基于一定的技术经济关联并依据特定的逻辑关

系和时空布局关系客观形成的链条式关联关系形态。由此可见,一个优势的产业集聚区内的集合是以“产业链”作为骨干串联起来的<sup>[10]</sup>。大连拥有高新园区的动漫走廊、金石滩的旅游度假区、发现王国、大连普利产业集团、大青文化产业集团等文化产业集群和在建的旅顺文化产业园区、大连金石国际文化产业基地,现在这些发展中的文化产业基地大多是以单一的文化产品单项式发展,没有扩大文化产业空间基地,产业虽集聚却没发挥出集聚和产业链优势。为了使文化产业空间的布局具有长期的生命力,要不断创新,丰富文化产业的类型和产品,在文化产业集聚区内加强自身及与周边其他产业的联系,拓宽文化产业链,使文化产业空间布局不断合理,促使文化产业成为大连经济发展新的增长点。

大连动漫产业走廊位于高新技术产业园区,成立于 2004 年,是大连政府规划建设的文化产业基地之一,现已成为“国家动画产业基地”和“国家动漫游戏产业振兴基地”。目前,动漫走廊投入使用的楼宇面积  $10 \times 10^4 \text{ m}^2$  多,主要从事动画片制作、影视广告制作、多媒体产品制作、动漫游衍生产品开发、人才培养等,已聚集包括金山、乾豪、东方龙等行业领军企业在内的动漫企业达 114 家,先后与日本、韩国、英国、澳大利亚、美国等多个国家建立了动漫外包合作机制。动漫游戏业依托园区内的软件产业、人才和区位、环境等优势,产值从 2005 年的 2.5 亿元增长到 2008 年的 40 亿元,成为推动大连市文化产业发展的重要力量。大连动漫游戏产业发展具有了一定产业规模,但未完全发挥出动漫游戏的产业优势。动漫产业具有强大的产业带动效应,应该不断培育和完善以产、学、研、销、娱一体化的产业链,向上游延伸基础产业环节和技术研发环节,向下游拓展进入到市场环节,提高自主创新的能力,由单纯依靠外包、代工转变为生产具有自主知识产权、具有中国风格和国际影响的原创产品,成为中国对外(尤其是日、韩)最大的动漫游文化交流的中心<sup>[11-12]</sup>。

3.3 挖掘特色文化资源,布局新型文化产业,促使文化产业向特色文化产业方向发展

文化在经济社会发展中的地位和作用越来越突出,是一座城市经济社会生活的核心和灵魂,也是城市综合实力和竞争力的重要组成部分<sup>[13]</sup>。在党和国家的号召下,各个省市加强了文化建设及文化产业的发展,各地文化产业都取得了显著成效。面

对各地文化产业突飞猛进的发展,大连市在文化产业发展起步晚的基础上,也越来越重视文化产业的发展,并呈现出良好的发展势头。但是,与北京、上海、广东、湖南等文化产业较为发达的城市相比,至今仍没形成明显的文化产业优势。文化产业类型多,门类复杂,大连市在发展文化产业的过程中,要通过挖掘和创新将主体性较强、地方特色明显的文化资源整合起来,布局有发展潜力的新型文化产业,确定文化产业中的主导产业。大连历史文化背景复杂,文化资源丰富多样,有本土文化、关东文化、齐鲁文化、殖民文化、外来文化,还有海洋文化、旅游文化、民俗文化、节庆文化等。文化产业的发展应该依附于文化资源,吸取特色优秀文化资源,依据特色布局特色文化产业,只有拥有与众不同的文化产业,才有竞争力,文化产业才能持续快速的发展。通过与其他地区的比较研究,大连市在旅游会展业、动漫游戏业、海洋文化产业、影视文化产业等具有比较优势,应该尽早布局这些文化产业,培养大连特色文化产业。

会展旅游是会展和旅游发展到一定阶段的产物,因其巨大的经济效益和社会效益而被誉为“旅游皇冠上的宝石”。会展旅游的发展,为城市经济发展注入了一股新的活力<sup>[14]</sup>。大连的会展和旅游业一直是大连市社会经济发展的重要支柱,将会展、旅游相互结合布局成新型文化产业,将促使大连市文化产业发展到新的高度。大连是中国著名的避暑胜地和旅游热点城市,旅游资源丰富,国家A级旅游区24个,其中5A级一个,4A级10个,2009年共接待国内外游客3 517万人次,旅游总收入480亿元,增长19.8%。大连会展业起步于1994年,现有星海会展中心和世界博览广场两个现代化展览馆,成功举办了大连进出口商品交易会、大连国际服装博览会和汽车、家电、渔业、电子通讯产品等展会300多个。截止2009年底展会个数达到106个,面积为 $110.6 \times 10^4 \text{ km}^2$ ,成为大连市新的经济增长点。会展、旅游发展已经比较成熟,如果能把多样的文化资源、丰富的旅游景点参与到会展业中,借助会议、博览、展览、科技交流等会展活动,文艺、节庆、娱乐等活动布局于公园、展览馆、旅游景区、文化设施等地,旅游会展文化形成优势互补,互相促进,这样会促使大连会展旅游成为一大特色文化产业,同时可促进大连经济的可持续发展。

### 3.4 加大人才、技术、环境等的投资力度,促使文化产业向合理化布局方向发展

大连市文化产业空间布局已具有一定的形态特征,并随着经济的发展和影响文化产业布局因素的变化而不断变化发展,要使文化产业空间布局朝着合理的方向运动发展,就应该加大人才、技术、环境等因素投资力度。只有把影响文化产业空间布局的因素都考虑到位,制定适合大连市文化产业发展的规划措施,才能使大连市文化产业趋于合理的布局模式,才能促使大连市文化产业做大做强,走集群化发展道路,形成对大连市经济发展做出卓越贡献的文化产业链。

大连有22所高等院校和一批科研院所,具有丰富的智力资源和人才优势,但文化产业人才严重匮乏,导致文化产业发展滞后,文化产业空间布局引导不合理。为了使大连市文化产业能有专业人才带动发展,就要通过各种形式,多层次、多渠道培养高层次的文化人才。通过整合大专院校的优势资源,加强对大连市文化产业人才特别是高端人才、复合型人才、管理人才、营销人才等的培养;通过举办各种文化论坛、展览和博览会等方式加强文化人才之间的交流、沟通;通过“人才绿色通道”,以优厚的待遇和资金、政策等支持吸引高端人才到大连发展<sup>[15]</sup>,给文化人才创造一个能发挥作用的平台。

文化产业是一种新兴产业经济类型,知识经济时代的先导性产业,对信息技术的依赖更强。信息技术可以丰富文化产业的内容和形式,一个区域是否具备新的信息技术,直接影响到该区域是否能在数字广播、电视、音像,网络游戏等领域抢占有利先机<sup>[16,17]</sup>,从而促成文化创意产业的布局。大连市依托IT产业优势,信息技术水平较为发达,为文化产业特别是文化创意产业的发展提供了条件,所以政府应加大技术对文化产业的投资力度,布局技术含量高的文化创意产业。

随着社会化分工的发展,产业环境的好坏决定着文化产业空间布局的可行性。构成文化产业环境的要素有产业集聚、基础设施、生产服务及其他自然人文环境。大连市处于环渤海文化产业最有潜力的地带,是东北文化圈最具影响力的城市之一,产业环境优越,但大连市文化产业的发展未达到体系化、现代化,选择大连作为文化产业发展的立足点的文化产业集团不多,所以大连市应该加大文化产业基础设施和生产服务设施的投资力度,美化生态

环境和人文环境,为文化产业发展创造良好的产业环境,吸引更多文化产业来大连投资。

## 4 结论

(1) 调查研究了大连市文化产业发展状况,系统统计了大连市现有文化产业的类型、数量,并运用 Mapinfo 地理制图软件绘制了大连市文化产业布局图。从图上总结出大连市文化产业呈现出集中聚集,区际差异明显;依附于经济发达的商业文化中

心区;传统文化产业分布较分散特点。

(2) 针对大连市文化产业出现文化企业实力弱、规模小,特色文化资源利用不充分,产业集聚效应差,人才、信息技术投入不足等问题,提出了大连市文化产业今后空间布局的发展方向,应向产业集聚化、产业链、特色文化产业和合理化布局方向发展。

(3) 由于文化产业数据获取的难度和本人理论知识的欠缺,所写论文还有很多不足和需要改进的地方,只待今后进一步完善。

## 参考文献:

- [1] 欧阳有权. 文化产业通论 [M]. 长沙: 湖南人民出版社, 2006: 3-11.
- [2] 李蕾蕾. 文化经济地理学进展与“项目网络地理学”的提出 [J]. 人文地理, 2010, 112 (2): 1-6.
- [3] 戴显龙. 统计显示: 大连文化产业呈现出快速健康发展势头 [EB/OL]. [http://www.runsky.com/music/2008-12-31/content\\_2801204.htm](http://www.runsky.com/music/2008-12-31/content_2801204.htm), 2008.
- [4] 李天然. 大连要在全省文化振兴中当龙头 [EB/OL]. [http://dalian.runsky.com/2010-07-30/content\\_3653289.htm](http://dalian.runsky.com/2010-07-30/content_3653289.htm), 2010.
- [5] 吴波. 大连市网络文化建设与发展研究 [D]. 大连: 大连理工大学, 2009.
- [6] 胡惠林. 文化产业学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2006: 303-304.
- [7] 胡惠林. 区域文化产业战略与空间布局原则 [J]. 云南大学学报: 社会科学版, 2005, 4 (5): 43-46.
- [8] 李思屈, 李涛. 文化产业概论 [M]. 杭州: 浙江大学出版社, 2007: 264-265.
- [9] 李小建. 经济地理 [M]. 2版. 北京: 高等教育出版社, 2006: 219-224.
- [10] 钟庭军, 张晔. 产业集聚、产业链及在西部产业发展中的运用 [J]. 重庆工商大学学报: 西部论坛, 2005, 15 (5): 58-59.
- [11] 王缉慈, 梅丽霞, 谢坤泽. 企业互补性资产与深圳动漫产业集群的形成——机遇深圳的经验和教训 [J]. 经济地理, 2008, 28 (1): 49-54.
- [12] 邓薇, 林宪生. 运用钻石理论浅析大连动漫产业的发展与策略 [J]. 经济研究导刊, 2009, 57 (19): 134-135.
- [13] 于洋. 提升大连文化软实力建设中国北方科学发展示范城市 [J]. 大连干部学刊, 2009, 25 (5): 24-25.
- [14] 孙晓程, 崔艳娟, 范晓伟. 大连会展旅游发展优势及策略分析 [J]. 学理论, 2009 (5): 101-102.
- [15] 王树坤. 以文化产业繁荣助推现代服务业发展 [N]. 大连日报, 2009-12-9 (A10).
- [16] 王伟年. 城市文化产业区位因素及地域组织研究 [D]. 长春: 东北师范大学, 2007.
- [17] 赵继敏, 刘卫东. 文化创意产业的地理学研究进展 [J]. 地理科学进展, 2009, 28 (4): 503-509.

## SPATIAL LAYOUT OF DALIAN CULTURAL INDUSTRY

ZHANG Wen-xia, LIN Xian-sheng

(College of Urban and Environmental Science, Liaoning Normal University, Dalian 116029, Liaoning, China)

**Abstract:** With the continuous improvement of the social productive forces and people's growing spiritual and cultural needs, cultural industries have become a new growth point of national economy and scholars in-depth study of the hot topics. According to knowledge of cultural industries and theoretical knowledge of the space layout of economic geography, this paper researches the development of cultural industries in Dalian City, uses mapping software to draw the layout map of Dalian existing cultural industries and discusses type, the characteristics of spatial distribution, development of cultural industries in Dalian. In terms of development, Dalian cultural industries are supposed to be the direction industry cluster, industrial chain, special cultural industries and rational distribution.

**Key words:** cultural industries ; spatial layout; Dalian

# 云南省县域人口合理布局研究

王丽红<sup>1</sup>, 骆华松<sup>1</sup>, 李兆隆<sup>2</sup>

(1. 云南师范大学 旅游与地理科学学院, 云南 昆明 650092; 2. 云南省地震局, 云南 昆明 650224)

**摘要:** 人口合理布局为一种合理的人口分布状态, 是人口分布与资源环境、经济发展关系的均衡和合理状态。依据人口分布合理性的判别方法, 分析了云南省 129 个县、市、区的人口分布和发展现状, 并对各县域人口分布的合理性进行诊断及评价, 得出其人口分布不均衡, 人口超载严重; 以此提出实现人口合理布局的方案, 并结合所提方案勾画出了实现人口合理布局的人口迁移路径。最后针对实现云南省人口合理布局面临的问题, 从理论角度提出具体的思路和实施对策。

**关键词:** 人口合理分布; 人口迁移; 云南

**中图分类号:** C922

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-7852(2010)06-0051-08

## 0 引言

人口合理布局是人口分布与资源环境、经济发展关系的均衡合理, 意味着一个地区人口的适度发展、对资源的合理充分利用、人口与资源环境的协调。云南地处中国西南边陲, 特殊的地理位置和自然条件决定了云南环境的多样性和脆弱性, 其人居适宜性差, 人均耕地少, 且经济发展水平处于全国后列, 资源开发效率低、浪费大, 部分地区已超过自身资源、环境的承受能力, 人地关系矛盾突出。对这样一个交织着人口与地区经济发展问题的区域进行人口合理布局问题的研究有着重要意义。而人口承载力是评价人口合理分布的重要指标, 因此对云南省开展区域人口承载力研究可以指导该区域人口的迁移与合理分布, 同时具有指导该区域经济社会发展的现实意义。

关于云南省人口分布的研究: 何明较早分析了昆明城市化进程中人口分布的特点及变化特征<sup>[1]</sup>; 王声跃、李冬梅从外来人口流出地与迁入地进行分析玉溪外来人口的地域分布特征及管理模式<sup>[2]</sup>; 骆华松、王阳才等分析了云南流动人口的空间分异规

律, 并对流动人口空间分布与社会环境因子做了空间相关分析, 探讨了云南省流动人口空间结构的形成机制<sup>[3]</sup>; 施本植、肖梅对云南省 10 年间的人口规模及地区分布差异进行了研究<sup>[4]</sup>; 陈璇璇通过计算表示人口分布的指标系数分析了云南省人口分布的变动特点<sup>[5]</sup>; 曹洪华、闫晓燕等对云南主体功能区人口分布进行了初步探讨<sup>[6]</sup>。此外, 黄淳、李燕等分别对云南省女性人口、老年人口的分布状况进行了分析; 赵波、吕宛青的报告也分别从不同角度对昆明、丽江区域层面上的人口分布进行了深入探讨。

关于人口承载力与人口布局研究: 肖玉保、齐实以粮食消费和价值消费为人口消费标准, 分析了三峡库区 42 个小流域在治理前后的环境人口容量变化<sup>[7]</sup>; 王武林用“P-E-R”模型对贵州省环境的经济人口容量和资源人口容量进行了动态分析, 提出了提高环境人口容量的对策<sup>[8]</sup>; 郭永昌、海春兴等测算了土地适度人口规模、经济适度人口规模、城乡人口转化进程与规模, 从理论与现实角度对人口再分布进行研究<sup>[9]</sup>; 唐晓平、舒克盛对长江三峡地区人口承载力进行计算, 并对库区移民提出相应措施<sup>[10]</sup>。唐国平、田成诗等也分别运用水环

收稿日期: 2010-07-18; 修订日期: 2010-10-21.

基金项目: 国家社科基金资助项目“新农村建设中的少数民族贫困乡镇政府人力资源开发研究”(08JBY041).

作者简介: 王丽红(1984-), 女, 山西省运城市平陆县人, 硕士研究生, 研究方向为农村经济发展研究.

境保护下的人口容量、生态承载力与生态人口容量等方法对密云水库库区、大连沙河口区等地域的人口承载力进行测算，进而得出适度人口规模。

以上研究成果已较为丰富，关于云南省人口分布研究的文献也不少，内容上集中于人口分布的空间变动；地域类型上主要集中于省内某一具体的行政区划中的人口分布研究；总体来看内容较单一，尤其是涉及到人口布局合理性的研究较少。关于用来识别人口分布合理性的人口承载力的研究内容也较多，且已转向进一步细化的区域，但大多停留在单一计算人口承载力上，对人口承载力与人口布局的综合研究不足。

1 人口合理布局判别方法

人口合理布局，不单指人口数量在地区分布上的多少，更多是指人口与资源、环境与经济的关系。用人口容量判别法即通过计算一个地区的人口容量，定量分析该地区目前人口承载的数量是否在容许范围内，再分析该地区的自然社会经济等状况，进而判断该地区人口分布是否合理。本文从人口承载状况的视角来考察云南省人口分布合理性，采用粮食产量、GDP 分别代表影响人口分布最大的两因子种植业产值和收入水平，并以粮食产量和 GDP 分别计算出其抚养力的大小，即用土地资源人口容量代表自然人口容量、GDP 人口容量代表经济人口容量<sup>[8,11-12]</sup>。

(1) 土地资源承载力。主要反映区域土地、粮食与人口的关系，可以用一定粮食消费水平下，区域土地生产力所能持续供养的人口规模（万人）或承载密度（人/ km<sup>2</sup>）来度量。公式表示为：

$$LCC = G/Gpc$$

式中：LCC 为土地资源现实承载力或土地资源承载潜力；G 为土地生产力（kg），现状期以 2004 ~ 2008 年均粮食产量计；Gpc 为人均粮食消费标准，现实承载力以 400 kg/人计。

(2) 经济人口容量。“P - R - E”模型假设：中国或地区的人口总量与经济、资源、生态的总承载量基本平衡；区域是一个封闭的系统，不与外界发生贸易往来也不发生人口迁移，即区域内的经济、资源都用于承载本区域内的人口。

E（经济人口容量），为一个子区域总量经济指标除以该地区一定标准的人均经济指标，例如：

$$E = \text{区域 GDP} / \text{全国人均 GDP}$$

在计算经济人口容量时，用 2008 年云南省平均 GDP 12587 元做标准\*\*。

鉴于云南省 129 个县、市、区中 9 个县级市和 12 个市辖区的综合条件比较好，加之其经济人口容量基本已经很大程度上地超过了土地资源人口容量，从目前经济发展状况和今后发展趋势来看，这些区域现实人口容量的大小应直接取决于经济人口容量；考虑到呈贡县作为昆明市政府所在地和大学城，晋宁县作为昆明市城市规划中的南城区和新城区，蒙自作为红河州政府所在地，因此也按经济人口容量来算；其余 105 个县的现实人口容量直接按自然人口容量来计算。

(3) 人口承载状况。把计算所得的现实人口容量与该地区现实人口数量进行比较，即：人口承载状况 = 现实人口容量 - 现实人口数。若人口承载状况为正数，则此区域为人口集聚区，该区人口分布与相应的资源、环境间矛盾较小，人口吸纳能力较强，数值越大表示能吸纳的人口越多；若人口承载状况为负数，则为人口超载区，表示该地区人口已经超载，数值越大表示超载状况越严重，需减轻人口压力或增加人口容量\*\*\*。

(4) 人口承载指数判别。人口承载指数是某个地区现实人口容量与现实人口数的比值，指目前人口状况下各地区能够继续容纳人口的潜力大小，可进一步分析该地区内部人口分布合理性的程度和类型<sup>[12]</sup>。人口承载指数越大，说明人口分布越合理且可容纳的人口更多，反之容纳人口能力越小。一般而言，将人口承载指数分为 5 个等级（表 1）。

表 1 人口承载指数等级划分  
Tab. 1 The grade of carrying capacity index

| 等级 | 指数范围        | 人口承载力大小  |
|----|-------------|----------|
| 一级 | 小于 0.60     | 人口严重超载   |
| 二级 | 0.60 ~ 0.79 | 人口超载     |
| 三级 | 0.80 ~ 1.00 | 人口基本平衡   |
| 四级 | 1.00 ~ 1.50 | 人口承载有潜力  |
| 五级 | 大于 1.50     | 人口承载潜力很大 |

\* 国家人口计划生育委员会. 国家人口发展功能区工作技术导则. 2008, (2): 6.  
\*\* 数据来源：云南省统计局, 2009 年云南省统计年鉴, 2009.  
\*\*\* 根据《云南省人口发展功能区划》课题内容整理.

2 云南省人口分布现状及评价

2.1 云南省县域人口分布现状

总人口空间分布。以云南省平均人口密度 115.3 人/km<sup>2</sup> 为划分参考, 可将全省分为东部人口密集区和西部人口稀疏区, 人口密集区与稀疏区人口密度分别为 190 人/km<sup>2</sup>、76 人/km<sup>2</sup>, 两类地区平均人口密度相差 2.5 倍。2008 年末, 云南省人口密度最高的昆明市五华区为 2 199 人/km<sup>2</sup>、最低的贡山县为 8 人/km<sup>2</sup>, 两地区相差 274 倍。同时, 密集区人口密度大致以昆明市区、玉溪、曲靖、个旧、昭通为中心向外递减; 稀疏区主要沿 320 国道呈间断式分布, 州市行政中心所在地人口相对密集。

城镇人口空间分布。云南城镇人口集中分布于行政中心、工矿业密集区、交通枢纽、贸易通道及集散地等, 形成全省城镇人口分布的基本格局。2008 年人口城镇化率高于全省平均水平 (33%)

的有 4 个市州, 城镇化率最高的昆明市与最低的昭通市相差 41.62 个百分点, 全省城镇化进程在地区间发展差异显著。

民族人口分布。云南少数民族人口占全省总人口的 33.98%。其中人口超过 5 000 的 25 个少数民族中, 除满族外其余 24 个少数民族都有世代固定的聚居地且大多集中或混居在边远山区。

边疆县人口分布。云南与缅甸、老挝、越南接壤, 国境线 4 060 km, 2008 年 25 个边境县总人口为 650.6 万人, 占全省总人口 14.3%, 其 61% 为少数民族。25 个边境县隶属 8 个州市, 有 15 种少数民族与境外相同民族在国境线两侧居住\*。

2.2 云南省县域人口分布合理性评价

应用上述评价方法, 依据 2009 年《云南统计年鉴》相应数据计算出 129 个县、市、区的现实人口容量, 结合现有人口数量, 综合评价县域人口承载状况 (表 2, 图 1), 直观反映出云南省各县区当前人口分布存在的一些问题。

表 2 云南省人口承载状况汇总表  
Tab. 2 The carrying capacity of population in Yunnan Province

| 人口承载状况 | 数量级/万人       | 地域范围/个                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 人口超载区  | -62.72 ~ -25 | 镇雄县、宣威市 (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|        | -25 ~ -10    | 江川县、通海县、隆阳区、鲁甸县、巧家县、盐津县、彝良县、临翔区、凤庆县、建水县、文山县、广南县、富宁县、潞西市 (14)                                                                                                                                                                                                                                                   |
|        | -10 ~ 0      | 澄江县、华宁县、易门县、峨山县、新平县、元江县、施甸县、龙陵县、昭阳区、大关县、永善县、绥江县、威信县、水富县、永胜县、华坪县、宁蒗县、宁洱县、墨江县、景东县、景谷县、镇沅县、江城县、孟连县、澜沧县、西盟县、云县、永德县、镇康县、双江县、耿马县、沧源县、双柏县、牟定县、姚安县、大姚县、永仁县、元谋县、武定县、禄丰县、蒙自县、屏边县、石屏县、弥勒县、泸西县、元阳县、红河县、金平县、绿春县、河口县、砚山县、西畴县、麻栗坡县、马关县、丘北县、勐腊县、祥云县、宾川县、弥渡县、南涧县、巍山县、永平县、剑川县、鹤庆县、梁河县、盈江县、陇川县、泸水县、福贡县、贡山县、兰坪县、香格里拉县、德钦县、维西县 (74) |
|        | 0 ~ 10       | 腾冲县、昌宁县、玉龙县、思茅区、南华县、景洪市、勐海县、漾濞县、云龙县、洱源县、瑞丽市 (11)                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 人口集聚区  | 10 ~ 25      | 东川区、富民县、马龙县、古城区、开远市 (5)                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|        | 25 ~ 283.6   | 五华区、盘龙区、官渡区、西山区、呈贡县、晋宁县、宜良县、石林县、嵩明县、禄劝县、寻甸县、安宁市、麒麟区、陆良县、师宗县、罗平县、富源县、会泽县、沾益县、红塔区、楚雄市、个旧市、大理市 (23)                                                                                                                                                                                                               |

\* 数据来源：云南省统计局，2009 年云南省统计年鉴，2009。

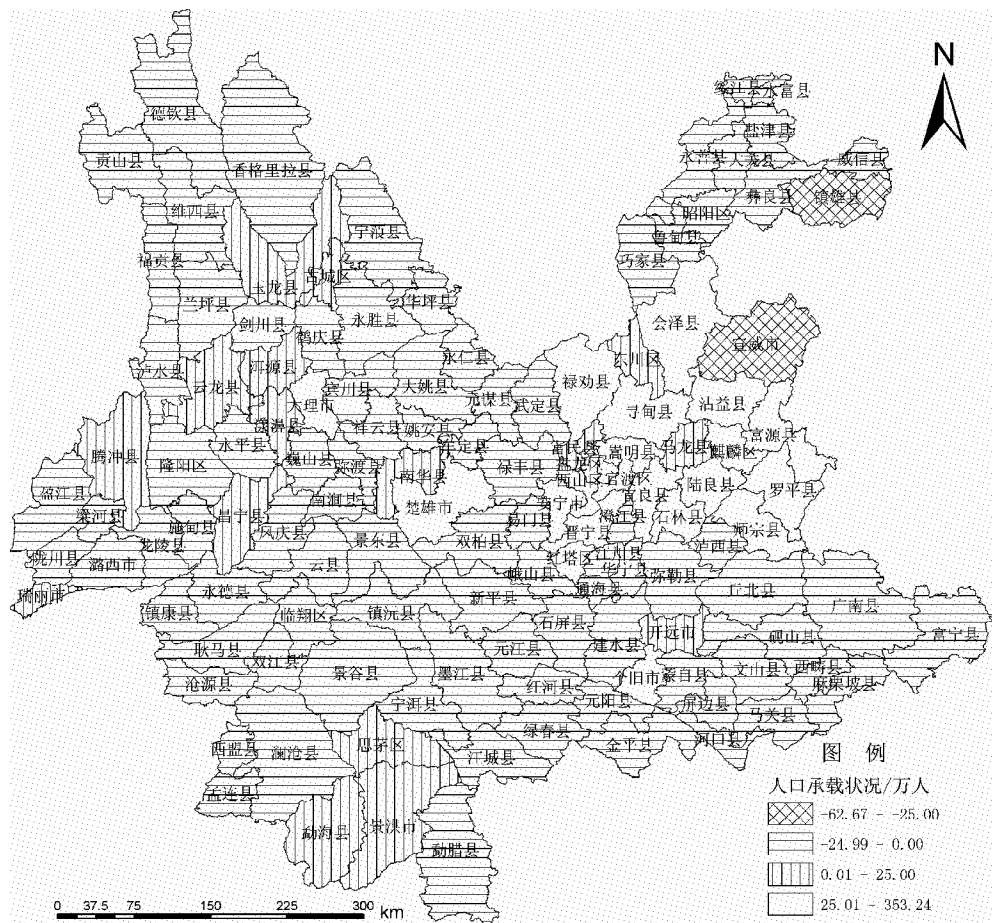


图 1 云南省人口承载状况分布图

Fig. 1 Distribution of the population carrying capacity in Yunnan Province

数据来源：云南省统计年鉴 2009（经整理计算可得）。下同。

从表 2 和图 1 中分析得知，人口超载数量最为严重的是镇雄县和宣威市，分别超载 62.7 万和 42.3 万人，其次是隆阳区（23.2 万）、通海县（22.9 万）、彝良县（20.9 万）、广南县（20.3 万）。超载 10~20 万人的为文山县、江川县、巧家县、潞西市、盐津县、建水县、临翔区、鲁甸县、凤庆县和富宁县。其余包含 19 个边境线在内的 74 个县区超载人口在 0~10 万人，占全省 129 个县市区总数的 57.4%。仅 39 个县市区的人口承载状况为正数，表现出可继续吸纳人口的特征。此外根据人口迁移理论，人口自然迁徙的流向是中心城市，而极个别县级市存在不堪人口重负的现象，这是由其自身经济发展水平较低、城市功能不太完善而未能满足大量外来人口的社会需求造成的。

从人口承载指数上看，通海县承载指数最小为 0.25，为人口严重超载，结合人口承载状况来看，通海县虽超载数量不太多，但超载人口比重很大为 75.3%，人口分布现状不合理；同时，江川、河

口、水富、澄江、镇雄、绥江、元江、文山 8 个县区的 人口承载指数也在 0.6 以下，人口分布现状也明显不合理。临翔区、彝良、梁河、贡山、盐津等 35 个县区人口承载指数在 0.6~0.8（不含 0.8），超载现象也较明显。其次，53 个县区的 人口承载指数在 0.8~1.0（不含 1.0），为人口基本平衡区。其余昆明市、红塔区、麒麟区等 32 个县区人口承载指数大于等于 1，为人口承载有潜力地区。由此可见云南省总体人口分布不均衡，人口超载严重。

### 3 云南县域人口合理布局方案及迁移路径

#### 3.1 合理布局方案

综合考虑人口合理布局方案应遵循的就近迁移、自愿迁移、农村迁往城镇及市场调节等原则，及迁出地与迁入地之间自然人文环境的差异并从主观、客观方面排减实现人口迁移的阻力和障碍，保

证人口合理布局方案具有可操作性。据上述评价结果结合表 2 与图 1 将人口集聚区归纳为昆－玉－曲人口集聚区、楚雄集聚区、个开蒙集聚区、普洱－版纳集聚区和大理－丽江集聚区，这些区域具有较高的口承载力，还可容纳大量人口，可作为人口合理布局的迁入中心区。将超载人口较多的区域归纳为玉溪－曲靖人口超载区、楚雄超载区、昭通超载区、文山超载区、红河超载区、普洱超载区、临

沧－保山超载区和大理－丽江－怒江－迪庆超载区（表 3）。由表 3 可知，云南省超载人口总数为 643.32 万人，考虑到边境沿线 25 个县区在国家安全方面的特殊性不宜大规模外迁，因此重点考虑 540.77 万超载人口的迁移；云南省 5 个人口集聚区共能吸纳 2 315.5 万人，因此云南省超载人口可以在省内实现平衡，针对各人口超载区制定出以下人口布局方案。

表 3 云南省超载人口与可吸纳人口情况对比

Tab. 3 The comparison of overloading population and to absorb population in Yunnan

×10<sup>4</sup> 人

| 人口超载地区         | 超载人口数  | 人口集聚地区      | 可吸纳人口数   |
|----------------|--------|-------------|----------|
| 全区             | 540.77 | 全区          | 2 315.51 |
| 玉溪－曲靖超载区       | 123.44 | 昆明－玉溪－曲靖集聚区 | 2 122.39 |
| 楚雄超载区          | 17.08  | 楚雄集聚区       | 43.06    |
| 昭通超载区          | 167.84 | 个开蒙集聚区      | 59.18    |
| 文山超载区          | 51.67  | 普洱－版纳集聚区    | 9.14     |
| 红河超载区          | 49.48  | 大理－丽江集聚区    | 81.74    |
| 普洱超载区          | 22.14  |             |          |
| 临沧－保山超载区       | 73.96  |             |          |
| 大理－丽江－怒江－迪庆超载区 | 35.16  |             |          |

（1）玉溪－曲靖超载区人口合理布局方案。玉溪－曲靖超载区位于昆明－玉溪－曲靖集聚区外围，共超载 123.44 万人，本集聚区可吸纳 2 122.39 万人。超载区包含的玉溪市 8 县和宣威市与昆－玉－曲人口集聚区的距离相对较近，有些县区还与其相接壤。根据人口就近迁移原则，玉－曲超载区超载的 123.44 万人口应首先被昆－玉－曲集聚区内的 23 个县区所吸纳。

（2）楚雄超载区人口合理布局方案。楚雄超载区共超载人口 17.08 万人，楚雄集聚区可吸纳人口为 43.06 万人，因此其超载人口可在楚雄集聚区内达到平衡；但鉴于其与昆－玉集聚区距离也很近，且交通通达度高，因此该区超载人口也可被昆－玉－曲集聚区所吸纳。楚雄人口超载区人口合理布局方案有两种，一种是超载人口全部被楚雄集聚区所吸纳；另一种是部分超载人口被楚雄集聚区吸纳，部分被昆－玉集聚区所吸纳。在此假设超载人选择向楚雄、昆－玉集聚区迁移的人数均等，也即 50% 的超载人口（8.54 万）被楚雄本地吸纳，另外 8.54 万人被昆明－玉溪集聚区吸纳。楚雄集聚区还可向外吸纳 34.52 万人。

（3）昭通超载区人口合理布局方案。昭通市为

云南省人地关系矛盾尖锐的地区，全区共超载人口 167.84 万，据人口就近迁移原则，应将超载人口全部向昆明－玉溪－曲靖集聚区迁移。

（4）文山超载区人口合理布局方案。文山超载区超载人口 51.67 万，与其相连的个开蒙集聚区仅可吸纳 59.18 万人，鉴于此区域内少数民族人口比重较大和红河州内本地超载人口将迁往个开蒙人口集聚区，所以其人口合理布局方案为：超载人口尽量向周边少数民族地区迁移，可考虑迁往沿边县区；汉族超载人口尽量迁往昆－曲－玉人口集聚区。

（5）红河超载区人口合理布局方案。红河超载区超载 49.48 万人，红河州内个开蒙集聚区可吸纳 59.18 万人，可在区内进行平衡。同时由于昆－玉集聚区与红河超载区有接壤县区，所以这些县区也可考虑就近迁往昆－玉集聚区。

（6）普洱超载区人口合理布局方案。普洱超载区超载 22.14 万，周边最近的普洱－版纳集聚区可吸纳人口 9.14 万，经过区内人口平衡后，还需外迁 13 万人。因与其距离较近的楚雄集聚区目前的吸纳能力有限，这些承载人口应往昆明－玉溪集聚区迁移。

(7) 临沧 - 保山超载区人口合理布局方案。保山、临沧超载区分别超载 24.52 万、43.26 万，德宏州梁河县超载 6.18 万，因与之距离较近的楚雄集聚区吸纳能力比较有限，所以这两区域内的超载人口可以部分向楚雄集聚区迁移，部分向大理集聚区和昆明 - 玉溪集聚区迁移，同时可适度将部分人口迁往区内沿边地区。

(8) 大理 - 丽江 - 怒江 - 迪庆超载区人口合理布局方案。大理 - 丽江超载区超载 27.55 万人，而大理 - 丽江集聚区可容纳 81.74 万人，经区内人口平衡还可吸纳 54.19 万人。怒江 - 迪庆人口超载区超载 7.61 万，同时该区域内少数民族人口比例较大，应根据个人意愿，将其就近迁入大理 - 丽江集

聚区或向边境沿线转移。

3.2 人口合理布局的迁移路径

人口迁入中心：昆明 - 玉溪 - 曲靖集聚区、楚雄集聚区、个开蒙集聚区、普洱 - 西双版纳集聚区、大理 - 丽江集聚区。

人口迁出中心：依据交通便利程度，主要为目前云南省高等级公路和铁路分布路线、规划和在建公路的分布路线，以及地区间相互临近等要求，将需要人口迁出的地区划分为以下片区：昭通人口迁出区、文山人口迁出区、红河人口迁出区、普洱人口迁出区、保山 - 临沧人口迁出区、大理 - 丽江 - 怒江 - 迪庆人口迁出区。

人口迁移路径见图 2。

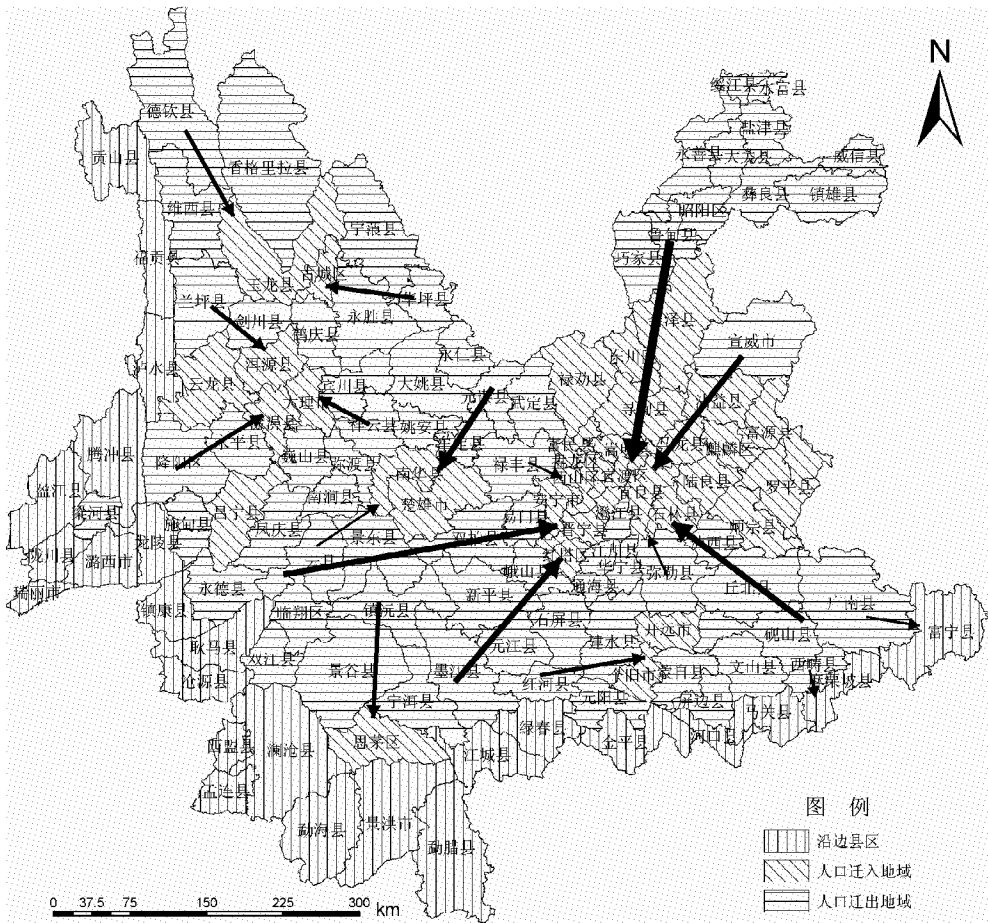


图 2 人口合理布局的迁移路径

Fig 2 The migration path of rational distribution of population

4 结论与讨论

由以上分析得出，云南省人口分布在区域上存在不平衡性，部分地区人口超载问题严重；同时在

对各区域人口数量进行一定程度的调整中，又会引发诸如迁入地区面临人口城市化及迁移人口的就业、部分迁出区域面临超载人口的转移及人力素质的提高、迁移人口的安置及融入当地社会、少数民族文化的传承与保护等问题。因此为推进云南省人

口的合理布局,针对这些问题提出以下对策。

首先,积极稳妥推进人口城镇化。城镇化进程为产业与人口的聚集创造良好的环境,须结合城市自身的承载能力,在科学规划基础上,大力发展二三产业、优化投资环境,有效提供就业岗位,促进经济要素向城市集中,不断完善城市的各项功能;在促进农村人口向城市有序转移的过程中,逐渐破除城乡分割的制度障碍,使进城人员进得来留得下;扩大公共服务供给,保障进城人员教育、医疗等方面的权利。对于经济较为落后的农村,因小城镇分散不能形成强大的经济支撑力,可通过“撤乡(镇)并镇”使贫困地区人口相对集中,对超载的山区人口进行搬迁使其向自然经济条件相对较好的坝区集中,使有限资源在最大范围内实现优化配置。

其次,重视人力资本投资,提高农民素质。云南农村地区经济落后,农民素质普遍偏低,造成迁移到外地的农民社会文化适应能力较弱,缺乏一定的生存发展能力和市场竞争能力,阻碍了当地人口迁移的规模和进程。因此政府一方面应继续加大教育投资比重,提高义务教育阶段中小学公用经费保障水平,给予农村地区更多帮助。另一方面多方位、多层次地对农民进行职业教育和技能培养,让其较系统地学习生产生活技能,使其有一技之长,增加他们的市场竞争力;最终使移民安居乐业,逐步走出贫困。

第三,迁移人口的安置模式。根据云南人口“迁入中心”和“迁出中心”的地理位置分布特点、人口构成特点、经济发展状况、迁出人口数量素质等因素,选择适合迁移人口的安置模式<sup>[13]</sup>。具体到农业、非农业、分散安置等具体模式的选择时,要结合该地区实际情况进行选择,尽可能实现“移民最乐意、成本最低、效益最大”。在安置少数民族迁移人口时,要以近迁安置为主,尽可能实行整建制安置,尤其是少数民族居住较为集中的迁出中心地区。

第四,妥善处理人口迁移中的民族问题。人口迁移必然带来居住环境和生产生活方式的变迁甚至引发民族认同问题。若从本质上改变移民谋生方式,移民不但要重新适应新的生活方式,也会造成心理排斥、难以融入新的社会环境,进而带来民族

冲突等问题。因此引导少数民族居民外迁时,要充分考虑少数民族生活习性和宗教信仰,严格防止一厢情愿的强迫行为,尽量引导少数民族在生活习惯相似的少数民族居住区间迁移,安置模式应有利于促进各民族间尊重团结。同时注重少数民族文化的传承与保护,引导其客观看待少数民族文化和其他文化间的差异,发展自身文化的同时也能融入时代精神。

最后,积极推进各地区尤其是人口超载区经济的快速增长。经济增长能带动地区人口容量增长,自发消纳部分自身超载的人口,减轻当地人口与资源、环境的矛盾。所以发展条件一般的地区可通过当地政府招商引资,引导培育优势产业,实现区域经济增长,增大当地人口容量,提高人口超载区的承载力;条件较好的地区可通过产业优化进一步加快经济发展,推进城市化,促进此类地区的人口与产业集聚,增大对经济落后地区居民的吸引力,引导人口发生自愿迁移<sup>[14]</sup>。

此外,针对云南边境县人口超载区,由于边疆稳定和对外开放合作的需要,应通过发展经济、调整产业结构来增加现实人口容量,并分担周边县区超载人口,具体措施有:(1)分类指导、对口帮扶,使福贡、绿春等贫困县尽快形成各自的特色产业,把资源优势转化为经济优势,使脆弱的生态环境得以改善;(2)以改善交通条件为重点,提高各县区出州通边能力,使得区内外经济联系强度加大、要素空间流动成本降低,充分发挥基础设施对城镇发展的牵引作用,加快区内城镇经济的发展;(3)加快农业产业结构调整,改变以粮食种植为主的单一生产方式,实现农业的多元化经营,促进农业产业化;(4)加快水电及矿产资源开发,利用区内丰富的水电、矿产、林业与生物等资源优势,积极推进工业发展;(5)利用边境民族地区集峡谷奇观、自然风光、生物物种多样性和民族文化多元性为一体的丰富旅游资源,发展旅游业的比较优势,以旅游带动第三产业发展<sup>[16]</sup>;(6)加强与周边国家的贸易联系,利用通向东南亚、南亚门户的11个国家级口岸、90多条边境通道和100多个边民互市点,发挥边境贸易对本区经济发展的支撑和牵引作用。

## 参考文献:

- [1] 何明. 论昆明的城市化 [J]. 学术探索, 1999 (4): 27-30.
- [2] 王声跃, 李冬梅, 张文. 玉溪市外来人口研究 [J]. 玉溪师范学院学报, 2001, 17 (6): 37-42.
- [3] 骆华松, 王阳才, 李正升, 等. 云南省流动人口空间结构研究 [J]. 云南地理环境研究, 2003, 15 (1): 19-25.
- [4] 施本植, 肖梅. 云南省的人口规模及地区分布变化 [J]. 云南地理环境研究, 1993, 5 (6): 8-9.
- [5] 陈璇璇. 云南省人口地域分布特点研究 [J]. 人口与经济, 2008 (4): 57-58.
- [6] 曹洪华, 闫晓燕, 黄剑. 主体功能区人口集聚与布局的研究——以云南省为例 [J]. 西北人口, 2008, 29 (1): 27-29.
- [7] 肖玉保, 齐实, 冯明汉, 等. “长治”工程对三峡库区环境人口容量的影响 [J]. 水土保持通报, 2006, 26 (2): 49-53.
- [8] 王武林. 贵州省环境人口容量现状及提高路径分析 [J]. 西北人口, 2006 (4): 41-44.
- [9] 郭永昌, 海春兴, 李占宏. 农牧交错带适度人口规模与人口再分布初步研究——以阴山北部丘陵区武川县为例 [J]. 干旱区资源与环境, 2007, 21 (4): 21-25.
- [10] 唐晓平, 舒克盛. 长江三峡地区人口承载力与库区移民拓展 [J]. 重庆工商大学学报: 西部论坛, 2007, 17 (3): 42-45.
- [11] 朱宝树. 人口与经济——资源承载力区域匹配模式探讨 [J]. 中国人口科学, 1993 (6): 8-9.
- [12] 孟向京. 中国人口分布合理性评价 [J]. 人口研究, 2008, 32 (3): 40-47.
- [13] 熊理然. 主体功能区格局下中国人口再布局实现机理及其政策取向 [J]. 城市, 2009 (2): 63-67.
- [14] 王国强. 中国区域人口与发展研究 [M]. 长春: 长春出版社, 2008: 165.
- [15] 杨旺舟, 武友德, 罗淳. 边疆民族地区小城镇发展对策研究——以云南省怒江州边境3县为例 [J]. 资源开发与市场, 2007, 23 (12): 104-105.

## RATIONAL DISTRIBUTION OF COUNTY POPULATION IN YUNNAN PROVINCE

WANG Li-hong<sup>1</sup>, LUO Hua-song<sup>1</sup>, LI Zhao-long<sup>2</sup>

(1. School of Tourism and Geography Science, Yunnan Normal University, Kunming 650092, Yunnan, China;

2. Yunnan Seismological Bureau, Kunming 650224, Yunnan, China)

**Abstract:** Rational distribution of population is a reasonable state of population distribution. It is a balanced relationship between population distribution, resources, environment, and economic. We analysed population distribution and present situation of 129 counties in Yunnan Province, and evaluated the reasonableness of population distribution in each county based on the carrying capacity method, summarized that population distribution was unbalanced in Yunnan and it has a serious overload problem; and raised the scheme for realizing the rational distribution of the population, traced out the population migratory path. Finally, aiming at the problem of achieving population reasonable layout of Yunnan Province, it put forward specific ideas and suggestions from a theoretical point.

**Key words:** reasonable distribution of population; migration; Yunnan

# 福州市土地利用变化及其生态系统服务价值响应

朱幼垓, 陈松林

(福建师范大学地理科学学院, 福建福州 350007)

**摘要:** 土地利用变化会相应的导致区域生态系统环境发生变化。以福州市作为研究区域, 利用福州市 2002 ~ 2008 年土地利用变更数据, 分析这 7 年的土地利用变化状况; 同时结合国内外生态服务价值研究成果, 测算福州市 7 年来生态服务价值的变化。研究结论: (1) 福州市 2002 ~ 2008 年间建设用地对农用地的侵占导致福州市生态系统服务价值由 2002 年的 383.18 亿元减少到 2008 年的 380.05 亿元, 但总体变化幅度不大。(2) 由于缺少系统的理论与方法, 文中没有对福州市的海域生态系统服务价值进行计算。

**关键词:** 土地利用变化; 生态服务价值; 福州市

**中图分类号:** F301      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2010)06-0059-05

人口、资源与环境问题的突出使得土地利用/土地覆被变化 (LUCC) 早已成为国际研究全球变化的重点问题, 与此同时生态系统服务价值研究也成为了当今国内外生态研究的热点问题之一。土地利用是人与自然交叉最为密切的环节, 土地利用/覆被的变化必然影响生态系统地结构和功能<sup>[1]</sup>, 从而相应的导致区域生态系统服务价值发生变化。自 1970 年联合国大学发表的《人类对全球环境的影响报告》中首次提出生态系统服务功能的概念后, 国外诸多学者纷纷展开了大量的研究, 对评估生态系统服务功能的价值作出了很大的贡献。20 世纪 90 年代后期, Constanza 等对不同生态系统服务功能进行了货币量化<sup>[2]</sup>, 使得人们对生态系统服务的价值有了具体度量标准。同时近些年来, 国内学者在结合国外学者已取得的成果基础上对全国诸多区域的生态系统的服务功能开展了研究<sup>[3-5]</sup>。本文以福州市为研究区域, 从土地利用变化的角度出发, 借鉴谢高地等<sup>[5]</sup>结合中国实际情况制定出的各类生态系统服务价值当量表, 估算福州市近 7 年来生态服务价值的变化, 可以为区域土地利用规划、生态环境保护及土地管理的决策提供依据。

## 1 研究区域概况

福州为福建省省会城市, 位于闽江下游, 北纬 25°15' ~ 26°39', 东经 118°08' ~ 120°37'。东濒东海, 与台湾省隔海相望, 北、西、南三面分别与宁德市、南平市、三明市、泉州市、莆田市接壤。福州市区所在地属于典型的河口盆地, 盆地四周被群山峻岭所环抱, 其海拔多在 600 ~ 1 000 m。东有鼓山, 西有旗山, 南有五虎山, 北有莲花峰。境内地势自西向东倾斜。福州市属海洋性亚热带季风气候, 全年冬短夏长, 温暖湿润, 无霜期达 326 天, 年平均日照数为 1 700 ~ 1 980 h; 年平均降水量为 900 ~ 2 100 mm; 年平均气温为 16 ~ 20℃, 最冷月 1 ~ 2 月, 平均气温达 6 ~ 10℃; 最热月 7 ~ 8 月, 平均气温为 24 ~ 29℃。

## 2 研究方法

### 2.1 土地资源数量变化

土地利用变化幅度是指区域内各种土地利用类型在研究时段内面积的变化幅度, 能客观地反映土

地利用变化的方向和态势。

土地利用变化幅度的模型：

$$K = \frac{U_b - U_a}{U_a} \times 100\%$$

式中： $K$  为研究时段内某一土地利用类型的变化幅度， $U_a$  和  $U_b$  分别表示研究区域内研究期初和研究期末某一土地利用类型的面积。

2.2 生态服务价值评价

地球上的生态系统为人类的生活和生存做出了巨大的贡献，随着人们对生态系统的日益重视，许多研究者试图从经济价值的角度来衡量生态系统的服务价值，使得人类能定量的认识生态系统的价值。谢高地等参考国外研究成果，结合中国实情制

定了中国陆地生态系统单位面积生态服务价值当量表<sup>[3]</sup>。结合福州市的具体情况，对当量表进行了适当的修正，制定福州市生态系统单位面积生态系统服务价值当量表（表 1）。福州市没有牧草地，同时谢高地等制定的当量表中缺少园地这一项，文中将园地取值为森林与草地的平均值<sup>[6]</sup>；福州市土地利用类型中的未利用地与当量表荒漠相对应，文中未利用地扣除了原来所含有的水体部分；土地利用类型中的水利设施用地与当量表中的水体相对应，其中水利设施用地加上其它农用地和未利用地中的水体部分，因为其它农用地中有很很大一部分是养殖水面；福州市湿地面积很少，而且也没有专门进行统计过，文中没有将其纳入进行计算；耕地与林地则分别与当量表中的农田和森林相对应。

表 1 福州市陆地生态系统单位面积生态服务价值当量表  
Tab. 1 Ecosystem services value unit area of Fuzhou terrestrial ecosystem

| 项目      | 耕地     | 园地     | 林地     | 水域      | 未利用地   |
|---------|--------|--------|--------|---------|--------|
| 气体调节    | 0. 500 | 2. 150 | 3. 500 | 0. 000  | 0. 000 |
| 气候调节    | 0. 890 | 1. 800 | 2. 700 | 0. 460  | 0. 115 |
| 水源涵养    | 0. 600 | 2. 000 | 3. 200 | 20. 380 | 5. 118 |
| 土壤形成与保护 | 1. 460 | 2. 925 | 3. 900 | 0. 010  | 0. 018 |
| 废物处理    | 1. 640 | 1. 310 | 1. 310 | 18. 180 | 4. 553 |
| 生物多样性保护 | 0. 710 | 2. 175 | 3. 260 | 2. 490  | 0. 878 |
| 食物生产    | 1. 000 | 0. 200 | 0. 100 | 0. 100  | 0. 033 |
| 原材料     | 0. 100 | 1. 325 | 2. 600 | 0. 010  | 0. 003 |
| 娱乐文化    | 0. 010 | 0. 660 | 1. 280 | 4. 340  | 1. 093 |

资料来源：谢高地等人。

再根据下列公式将权重因子表转换成生态系统服务单价表。

$$Ea = 1/7 \sum_{i=1}^n \frac{m_i p_i q_i}{M}$$

式中： $Ea$  为单位农田生态系统提供食物生产服务功能的经济价值（元/hm<sup>2</sup>）； $i$  为作物种类，福建

省的粮食作物种类主要有稻谷、小麦、甘薯、大豆； $p_i$  选取 2008 年粮食作物的平均价格（元/kg）； $q_i$  为第  $i$  种粮食作物单产（kg/hm<sup>2</sup>）； $m_i$  为第  $i$  种粮食作物面积（hm<sup>2</sup>）； $M$  为福建省粮食作物总面积。经计算得到福州市不同土地利用类型单位面积生态服务价值表。

表 2 福州市不同土地利用类型单位面积生态服务价值表  
Tab. 2 Fuzhou ecosystem services value unit area of different land use types

| 项目      | 耕地         | 园地        | 林地        | 水域         | 未利用地      |
|---------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|
| 气体调节    | 829. 86    | 3 568. 38 | 5 808. 99 | 0. 00      | 0. 00     |
| 气候调节    | 1 477. 14  | 2 987. 48 | 4 481. 22 | 763. 47    | 190. 87   |
| 水源涵养    | 995. 827 2 | 3 319. 42 | 5 311. 08 | 33 824. 93 | 8 494. 41 |
| 土壤形成与保护 | 2 423. 18  | 4 854. 66 | 6 472. 88 | 16. 60     | 29. 87    |
| 废物处理    | 2 721. 93  | 2 174. 22 | 2 174. 22 | 30 173. 56 | 7 556. 67 |
| 生物多样性保护 | 1 178. 39  | 3 609. 87 | 5 410. 66 | 4 132. 68  | 1 457. 23 |
| 食物生产    | 1 659. 71  | 331. 94   | 165. 97   | 165. 97    | 54. 77    |
| 原材料     | 165. 97    | 2 199. 12 | 4 315. 25 | 16. 60     | 4. 98     |
| 娱乐文化    | 16. 59     | 1 095. 41 | 2 124. 43 | 7 203. 15  | 1 814. 07 |

表 3 福州市 2002 ~ 2008 年土地利用变化  
Tab. 3 The land use change in Fuzhou from 2002 to 2008

| 土地利用类型  | 2002 年             |        | 2008 年             |        | 2002 ~ 2008 年        |         |
|---------|--------------------|--------|--------------------|--------|----------------------|---------|
|         | 面积/hm <sup>2</sup> | 比例/%   | 面积/hm <sup>2</sup> | 比例/%   | 面积变化/hm <sup>2</sup> | 变化率/%   |
| 耕地      | 184 061. 05        | 15. 14 | 174 473. 72        | 14. 35 | - 9 587. 33          | - 5. 21 |
| 园地      | 59 242. 99         | 4. 87  | 59 051. 31         | 4. 86  | - 191. 67            | - 0. 32 |
| 林地      | 673 879. 37        | 55. 44 | 671 415. 31        | 55. 24 | - 2 464. 06          | - 0. 37 |
| 牧草地     | 0. 00              | 0. 00  | 0. 00              | 0. 00  | 0. 00                | 0. 00   |
| 其他农用地   | 54 965. 67         | 4. 52  | 59 075. 09         | 4. 86  | 4 109. 42            | 7. 48   |
| 居民点工矿用地 | 67 632. 29         | 5. 56  | 80 187. 20         | 6. 60  | 12 554. 91           | 18. 56  |
| 交通运输用地  | 8 378. 65          | 0. 69  | 10 892. 27         | 0. 90  | 2 513. 61            | 30. 00  |
| 水利设施用地  | 7 338. 97          | 0. 60  | 7 610. 89          | 0. 63  | 271. 92              | 3. 71   |
| 未利用地    | 160 047. 37        | 13. 17 | 152 840. 57        | 12. 57 | - 7 206. 80          | 4. 50   |

3 结果与分析

3.1 福州市土地利用变化分析

福州市土地利用类型采用过渡时期全国土地分类，将土地利用类型分为耕地、园地、林地、牧草地、其他农用地、居民点工矿用地、交通运输用地、水利设施用地和未利用地 9 大类型。文中数据来源于福州市土地利用变更调查。

由表 3 可以知道福州市土地利用类型结构以耕地和林地为主，2002 ~ 2008 年，耕地、林地、园地及未利用地面积不断减少，其中耕地的面积变化幅度最大，减少率达 5. 21%；居民点工矿用地、交通运输用地、其它农用地及水利设施用地面积不断增

加，其中以交通运输用地的变化幅度最大，7 年间面积增加 30%。主要是近年来福州市快速的城市化使得建设用地面积快速增加，导致农田、园地和林地被大量占用，未利用地不断被开发。

3.2 福州市生态系统服务价值变化分析

结合福州市各种土地利用类型单位面积服务价值表，根据下列公式计算福州市生态系统服务价值表（表 4）：

$$ESV = \sum_{i=1}^n LU_i \times C_i$$

式中：ESV 为生态系统服务价值（元）； $LU_i$  为研究区第  $i$  种土地利用类型的面积； $C_i$  为研究区第  $i$  种土地利用类型的单位生态系统服务价值（元/hm<sup>2</sup>）。

表 4 福州市 2002 ~ 2008 年生态系统服务价值  
Tab. 4 The ecosystem services value of Fuzhou from 2002 to 2008 × 10<sup>8</sup> 元

| 年度   | 耕地     | 园地     | 林地      | 水域     | 未利用地   | 合计      |
|------|--------|--------|---------|--------|--------|---------|
| 2002 | 21. 11 | 14. 30 | 244. 38 | 90. 8  | 12. 59 | 383. 18 |
| 2003 | 21. 00 | 14. 29 | 244. 24 | 90. 78 | 12. 42 | 382. 73 |
| 2004 | 20. 62 | 14. 33 | 243. 92 | 91. 1  | 12. 44 | 382. 41 |
| 2005 | 20. 52 | 14. 32 | 243. 81 | 90. 88 | 12. 43 | 381. 96 |
| 2006 | 20. 29 | 14. 26 | 243. 72 | 91. 00 | 12. 33 | 381. 60 |
| 2007 | 20. 14 | 14. 33 | 243. 61 | 90. 59 | 12. 16 | 380. 83 |
| 2008 | 20. 01 | 14. 25 | 243. 49 | 90. 2  | 12. 10 | 380. 05 |

由表 4 和表 5 可以得出福州市 2002 ~ 2008 年生态系统服务价值是不断减少的，由 2002 年的 383. 18 亿元减少到 2008 年的 380. 05 亿元，7 年来减少了近 3. 13 亿元，变化率为 - 0. 82%。其中耕地、园地、林地的生态服务价值逐年减少，耕地的生态服务价

值 7 年间减少了 1. 1 亿元，减少幅度最大，占总体减少量的 35. 14%，林地生态服务价值减少量占总体减少量的 28. 43%，而变化率仅为 - 0. 36%，说明福州市林地生态服务价值量巨大，水域和未利用地生态服务价值总体呈减少的趋势，变化率分别为 -

0.66% 和 -3.89%，水域生态服务价值在 2002 ~ 2003 年、2004 ~ 2005 年、2006 ~ 2008 年 3 段时期是减少

的，在 2003 ~ 2004 年、2005 ~ 2006 年期间是增加的；未利用地生态服务价值总体呈减少的趋势。

表 5 福州市 2002 ~ 2008 年生态服务价值变化

Tab. 5 The ecosystem services value change of Fuzhou from 2002 ~ 2008

| 土地利用类型 | 年度   | 生态系统服务价值<br>/ × 10 <sup>8</sup> 元 | 生态系统服务价值变化<br>/ × 10 <sup>8</sup> 元 | 占总变化绝对值比例<br>/% | 变化率<br>/% |
|--------|------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------|-----------|
| 耕地     | 2002 | 21.11                             | -1.1                                | 35.14           | -5.2      |
|        | 2008 | 20.01                             |                                     |                 |           |
| 园地     | 2002 | 14.30                             | -0.05                               | 1.6             | -0.35     |
|        | 2008 | 14.25                             |                                     |                 |           |
| 林地     | 2002 | 244.38                            | -0.89                               | 28.43           | -0.36     |
|        | 2008 | 243.49                            |                                     |                 |           |
| 水域     | 2002 | 90.8                              | -0.6                                | 19.17           | -0.66     |
|        | 2008 | 90.2                              |                                     |                 |           |
| 未利用地   | 2002 | 12.59                             | -0.49                               | 15.65           | -3.89     |
|        | 2008 | 12.10                             |                                     |                 |           |
| 合计     | 2002 | 383.18                            | -3.13                               | 100             | -0.82     |
|        | 2008 | 380.05                            |                                     |                 |           |

4 结论

(1) 福州市建设用地的增加与农用地的减少导致生态服务价值在 7 年间减少了近 3.13 亿元，变化率为 -0.82%，总体变化幅度不大。这是因为福州市土地利用类型中面积比例达 55% 以上的林地使得其生态服务价值量要远高于其他土地类型的生态服务价值量，7 年间 0.37% 的面积减少率导致其生态服务价值减少率仅为 0.36%；同时生态系数值最高的水域在 7 年间水域面积减少率仅为 0.45%，其生态服务价值减少率仅为 0.66%，最终使得其他类型的生态服务价值的减少对总体的生态服务价值影响甚微。

(2) 国内外已有不少专家及学者就海洋的生态系统服务价值进行了相关的研究<sup>[8-11]</sup>，主要集中在区域性海洋生态系统价值与单个海洋生态系统价值这两个方面的研究，对于如何计算海洋生态系统服务价值提出了相应的理论和方法，但目前国内外没有形成公认的海洋生态系统评估理论体系。福州市拥有 11.09 km<sup>2</sup> 的海域，其生态系统服务价值量巨大，文中便没有将其纳入进行计算。因为存在于福州市外围的海域的生态系统服务价值与福州市的林地、耕地等陆地生态系统服务价值不同，目前尚没有相应的理论和方法可以借鉴用来计算区域性海洋系统中某一片海域的生态系统服务价值，即使扩大到计算福建——广东这一带海域的生态系统价值也存在很大的误差。

参考文献：

[1] LAMBIN E F, BAULIES X, Bockstael N, et al. Land - use and Land - cover Change (LUCC) - Impementation Strategy [R]. Stockholm: IGBP, 1999.

[2] COSTANZA R, ARGE R, GROOT R, et al. The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital [J]. Nature, 1997, 386 (15): 253 - 260.

[3] 陈仲新, 张新时. 中国生态系统效益的价值 [J]. 科学通报, 2000, 45 (1): 17 - 23.

[4] 欧阳志云, 赵同谦, 赵景柱, 等. 海南岛生态系统生态调节功能及其生态经济价值研究 [J]. 应用生态学报, 2004, 15 (8): 1395 - 1402.

[5] 谢高地, 鲁春霞, 冷允法, 等. 青藏高原生态资产价值评估 [J]. 自然资源学报, 2003, 18 (2): 189 - 196.

[6] 汪小平, 周宝同, 王小玉, 等. 重庆市土地利用生态变化及其生态服务价值响应 [J]. 西南师范大学学报: 自然科学

版, 2009, 35 (2): 225 – 227.

[7] 史培军, 江源, 王静爱, 等. 土地利用类型/覆被变化与生态安全响应机制 [M]. 北京: 科学出版社, 2004.

[8] 李铁军. 海洋生态系统服务功能价值评估研究 [D]. 青岛: 中国海洋大学, 2007.

[9] 赵玉杰. 海洋生态系统服务价值评估综述 [J]. 海洋经济, 2007, 24 (2): 114 – 118.

[10] 杨清伟, 蓝崇钰, 辛琨. 广东—海南海岸带生态系统服务价值评估 [J]. 海洋环境科学, 2003, 22 (4): 25 – 29.

[11] 张朝辉, 吕吉斌, 丁德文. 海洋生态系统服务的分类与计量 [J]. 海岸工程, 2007, 26 (1): 57 – 63.

THE LAND USE CHANGE AND THE RESPONSE OF ECOLOGICAL SERVICES VALUE IN FUZHOU

ZHU You – gai, CHEN Song – lin  
(The Geographic Institute of Fujian Normal University, Fujian 350007, Fuzhou, China)

**Abstract:** Regional eco – environment responds to land use change. This paper takes Fuzhou for the study area, it analyzes the land use change status in 7 years by using the data of land use change; as the same time, combining with domestic and foreign reseach results, it calculates the ecological services value change of Fuzhou city in 7 years. The conclusions: (1) the ecological services value declined from 38.318 billion yuan in 2002 to 38.005 billion yuan in 2008 because the Construction land encroach on the agricultural land. (2) Due to the lack of systematic theory and method, this paper doesn’t calculate the marine ecosystem services value in Fuzhou.

**Key words:** land use change; ecological services value; Fuzhou City

~~~~~  
(上接第 26 页)

THE CLIMATE OF ANALYSIS AND EVALUATION OF PLANTING SUGARCANE IN LIBO

YI Yan-yong, LIANG Zheng-wen, LI Lian-rong, YANG Ping-hui
(Libo County Bureau, Libo 558400, Guizhou, China)

Abstract: For our people, food is not only a necessity but also an important industrial material. With the development of China’s economy and the improvement of people’s living condition, the requirement of food is becoming larger and larger. During recent thirty years, because of the influence of Guangxi Zhuang Nation Municipality’s developing the sugarcane industry, Libo County decides to change the agricultural fragment and spare no efforts to developing the sugarcane industry, hoping to find a way for people to be richer and make Libo become more prosperous and reach the attempt to achieve the agricultural product’s improvement and peasants’ income as well. Libo belongs to mountainous rural religion, the vertical changes of climate difference is very sharp. Analyzing different climate conditions and finding the proper places for sugarcane’s planting in Libo, are very important scientific meteorological data for Libo County Committee to design the sugarcane’s planting.

Key words: Libo; sugarcane; climate

安徽省乡村旅游产品提升研究

刘国明, 杨效忠, 林 艳, 王荣荣

(安徽师范大学 国土资源与旅游学院, 安徽 芜湖 241003)

摘要:以安徽省乡村旅游产品开发现状为着入点,在对其类型、品质、结构、服务、营销等方面进行系统分析的基础上,提出安徽省乡村旅游产品提升的目的,即完善旅游产品体系、保护乡村旅游资源、适应新型市场需求、优化旅游产品结构。并以此为导向,从产品的开发、管理、营销、创新等4个较为宏观的方面对安徽省乡村旅游产品的提升进行综合性的论述,最后得出安徽省乡村旅游产品的提升要实现资源综合化、产品多样化、开发精细化、管理专业化、市场大众化、经营特色化、旅游休闲化、创新制度化、营销品牌化的“九化”目标。

关键词:安徽省;乡村旅游;产品提升

中图分类号: F59 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-7852(2010)06-0064-05

0 引言

近几年随着中国旅游业的纵深发展,其形式逐步实现多元化,而乡村旅游更是由于其适应当前市场的需求以及国家政策的支持与重视,当仁不让成为中国旅游业中的一枝独秀。在全国大好形势下,安徽省乡村旅游也取得了长足发展,从1998年宏村以招商的方式开发乡村旅游开始,标志着安徽进入规模化发展阶段。乡村旅游的发展模式也实现了从观光单模型向接待服务型、农事参与型、文化体验型、景观度假型等多种模式共存转变。目前,全省已有全国农业旅游示范点31家,优秀旅游乡镇51处,最佳旅游乡镇13处,五星级农家乐17家,已经开始由大众化向特色化发展、由个体开发向联户成片发展、由单户经营向公司经营发展。随着乡村旅游规模的扩大,景点的增加,景区间联合发展趋势愈加明显。如黄山市目前初步形成了环黄山乡村旅游圈、沿新安江乡村旅游带、古徽州乡村旅游片3个功能板块的乡村旅游区。乡村旅游已逐步成

为安徽省旅游业中新的经济增长点。但由于中国乡村旅游整体发展历程短,开发、管理及运营经验少,因此安徽省也不可避免存在许多发展瓶颈,如缺乏规划,开发混乱;经济支持力度不够,发展规模较小;产品单一,同质化现象严重等。

乡村旅游是以乡村景观(包括农业文化景观、农业生态景观、农村聚落景观、农事活动等)及传统民俗为旅游资源,融观赏、考察、学习、参与、娱乐、购物、度假于一体的旅游活动^[1]。而产品作为乡村旅游的主要载体以及表现与实现形式,其开发品质直接关系到乡村旅游的整体发展。因此怎样实现乡村旅游产品的提升,是解决乡村旅游又好又快发展的关键所在。

中国乡村旅游起步比较晚,从20世纪80年代成都诞生第一个农家乐起,也只经历了不到30年的发展历程,但中国学者在乡村旅游方面的研究范围颇广,并已取得了较多成果。主要涉及乡村旅游的发展对策^[2-5]、土地利用^[6,7]、景区规划^[8,9]、评价指标^[10]、发展模式^[11,12]以及新农村建设与乡村旅游的关系^[13,14]等,而对乡村旅游产品系统化

收稿日期:2010-10-22;修订日期:2010-12-03.

基金项目:国家自然科学基金面上项目(41071098);教育部人文社会科学研究项目(07JC630026);安徽省教育厅人文社会科学重点研究基地重点项目(2010sk093zd).

作者简介:刘国明(1982-),男,山西省忻州人,硕士研究生,主要研究方向为旅游地理与旅游经济.

的研究还比较少,在中国期刊网上以“乡村旅游产品”为关键词进行精确检索,只显示有43篇相关方面的文章,涉及范围较窄,主要是产品开发^[15]与市场营销^[16]等,对于产品提升研究更是鲜有见刊,中国期刊网上检索到的只有林智理^[17]的《乡村旅游产品提质升级策略探析》,该文章主要是从文化、整合、体验和服务等产品属性层面对乡村旅游产品的提升进行了论述,而对其外在的因素考虑较少。本文则以安徽省乡村旅游产品现状为着入点,在对其进行系统分析的基础上,从产品的开发、管理、营销、创新等4个较为宏观的方面对安徽省乡村旅游产品的提升进行综合性的论述。

1 产品现状

中国乡村旅游虽然起步较晚,但发展较快,安徽省也不落其后,随着近几年的发展,旅游村、农家乐遍布全省各县市,可谓遍地开花,在产品开发方面也取得较大提升。但在其快速发展的背后仍然伴生一些不可避免的问题,如产品类型单一、品质较差、结构不合理、服务落后、营销不到位等。

1.1 类型单一,同质现象严重

安徽省乡村旅游开发主体主要为乡村景点、农家乐、农业生态园等,相应开发的产品大多为乡村景观观光、农家美食品尝以及简单的农事参与,其中观光类产品仍占其主导地位,而对于高档次旅游产品(如休闲度假、乡村民俗文化、参与体验等)开发则较为薄弱,从而导致产品开发雷同,而且大多地方本来有着较好的景观与文化差异优势,但却由于旅游业的盲目开发而变得逐渐相似,有水都垂钩,有河都漂流,地域特色文化不突出,同质化现象严重。

1.2 品质较差,资源开发粗放

目前安徽省乡村旅游产品的开发由于资金、技术、意识、管理等条件的约束,大多是蜻蜓点水、浅尝辄止,仍以观光旅游为主打产品。如发展最好的西递、宏村也仅仅停留在对世界遗产地的外在景观展示之上,而对其优美的乡村自然景观与深厚的徽文化和徽商文化却并没有进行精细化的开发与深入挖掘。在皖北由于其景观资源相对较差,乡村旅游多以农家乐的形式出现,农家美食品尝成为其主要的卖点,而这些产品都是最初级的旅游产品,其开发简单,对资源利用率低,靠最直观的外在景观与美食吸引游客,开发精度与深度都不够,导致产品文化内涵不足,品质较

差,对资源也是极大的浪费。

1.3 结构欠优,趋同现象明显

旅游产品结构是指各种旅游产品在旅游业中所占的比例,如高、中、低档产品,新、老产品等。由于安徽目前乡村旅游产品比较单一,则必然会造成产品的结构性问题,如主要旅游产品所占比例过高,尤其是低档的观光类产品一直占据主导地位,而其它中高档产品如休闲度假、参与体验、康体养生、商务会议等发展滞后,所占比例较小,从而使整个产业面变窄,市场容量变小。其次,产品结构简单,属于资源性的观光类产品难以革新变化,又缺乏参与性、娱乐性与文化体验,最终会导致内容老化,产品吸引力下降。同时区域产品结构趋同现象明显,如皖南徽文化区、大别山革命老区、环巢湖区、皖北平原区它们都有着独特自然景观和历史与民俗文化,但在乡村旅游产品开发中,并没有很好利用其差异化优势,而是盲目发展低档次的资源性产品,对文化、社会性产品开发不足。造成全省结构雷同,内部竞争严重。

1.4 服务落后,专业人才缺乏

服务也是产品,其品质优劣,关系着旅游地的整体形象和生命周期。虽然部分地区为提高当地乡村旅游服务水平也举行过各种培训活动,如休宁县在南岭乡举办“阳光工程”培训班、祁门县举办“农家厨艺大赛”和“乡村旅游管理服务培训班”,但由于经营者过分看中眼前利益,对规范化服务、乡村化服务重要性认识不够,专业人才引进不足,服务人员大多为当地农民,其文化知识水平较低,专业素养较差,在普通话、外语、接待礼仪方面还很欠缺,导致整体水平差强人意,不能为游客提供满意的服务。

1.5 营销乏力,品牌意识不强

营销是决定产品市场的关键因素之一,目前,安徽省乡村旅游尚处于发展的初级阶段,许多地方乡村旅游不成规模,分散经营,实力较弱,难以进行有效营销。同时由于经营者的自我销售与品牌意识不强,主要依赖游客口碑和政府进行宣传,尚未形成一套属于自己的预定和销售系统,没有横向和纵向的网络体系,与当地或周边城市的景区、旅行社联系不密切,没有形成整体营销体系。

2 提升目的

2.1 完善旅游产品体系

旅游产品提升首先要在产品种类上做文章,改

变目前观光类产品占主导的单一现状,积极利用本地乡村景观、民俗文化、民间艺术、土特产、美食等特色资源多开发一些具有参与、体验、娱乐以及时尚性的产品,丰富乡村旅游产品,形成一个多元化的产品体系,增加乡村旅游的活力,增强发展免役力。

2.2 保护乡村旅游资源

资源是产品开发的基础,对资源的保护关系到乡村旅游的可持续发展,得不到开发是浪费,乱开发是破坏。通过对产品的多元化与品质化提升,使资源得到集约化与精细化开发,使应开发的资源得到更好的开发,使应保护的得到更好的保护,实现开发中保护,保护中开发,同时要让管理者与经营者明白合理开发才是最好的保护。

2.3 适应新型市场需求

产品价值的实现,完全依赖于市场,而产品的提升就是要问知于市场,根据市场反馈,不断更新与丰富产品体系,淘汰落后粗放式的产品,使其更好的适应市场需求,实现产品系统与市场需求系统的耦合。

2.4 优化旅游产品结构

乡村旅游产品的结构性问题,已经是制约安徽省乡村旅游发展不可忽视的因素,不光表现为产品本身内部结构的不合理,而且区域结构趋同明显,因此乡村旅游产品的提升,必须要改变观光类产品占其主导地位的畸形结构,以及区域结构的无差异,优化旅游产品结构,消除乡村旅游发展的结构性障碍。

3 提升策略

3.1 产品开发提升

第一,以区域为视角。安徽省南有长江,中有巢湖,北有淮河,西有大别山,自然、文化以及农业景观差异明显,为各区域乡村旅游产品的差异化开发创造了良好的基础条件。

皖南山区自然景观品质较高,而且是著名的徽文化集中区,有着世界遗产地的西递、宏村,是目前安徽省乡村旅游发展最好的区域,其产品提升应主要从文化入手,深入挖掘徽文化与徽商文化,大打文化品牌,主推文化类、度假类与观光类乡村旅游产品,并将三者合理搭配,有机组合。同时以实施“中法徽州乡村旅游合作(黄山市)示范项目”为突破口,打造与国际接轨的乡村旅游产品。

皖中泛巢湖区,有着八百里的巢湖优美风光以及丰富的温泉资源,因此,这一区域的乡村旅游产品应从养生入手,主打养生牌,以养身、养心、养眼、养颜为理念,综合开发养生度假、文化体验、参与娱乐以及观光类产品。

由于地理因素,皖北平原自然景观相对较差,但其有着丰厚的历史文化资源,以淮河文化为主线,从亳州的中药文化、三国文化、老庄文化、市井文化到淮南的蔡楚文化、豆腐文化、蚌埠的大禹文化等等,同时还遗留下一批具有极高历史文化价值和旅游价值的遗迹、文物、建筑等,如明皇陵、花戏楼、运兵道等。均具有较大的旅游开发潜力。因此,皖北地区应以各自独特的古文化资源为品牌,精心打造乡村旅游文化产品,组合开发参与、体验、娱乐、餐饮类旅游产品。

皖西是大别山红色旅游区的重要组成部分。红色旅游资源得天独厚,极为丰富,是中国革命的摇篮之一,鄂豫皖革命根据地的重要组成部分。同时以青山绿水为主题的绿色旅游,也是皖西的最大特色。目前红色旅游、生态旅游、历史文化旅游已是皖西大别山区的三大主体旅游产品。对于乡村旅游产品的开发也应紧抓这一主题,以红色旅游产品为品牌,生态旅游产品为包装,古文化旅游产品为内涵,打造具有皖西特色的红、绿、古彩色乡村旅游。

第二,以时间为视角。安徽省一年四季分明,大多自然型风景区都会出现季节性客流高峰与低谷,有明显的非适游期,乡村旅游也不例外,尤其是依托农业景观开发的一些观光和参与体验类产品,影响更大。因此要充分考虑这一方面,利用气候资源,合理开发适宜性产品,变不利为有利,做到“旺季不乱,淡季不淡”。同时就小的方面而言,昼夜差异也是一个必须考虑的因素,适当开发夜间游乐产品,使游客“白天能游,晚上能娱”,实现资源利用的最大化。

第三,以市场为视角。安徽省是人口大省,也是农业大省,农业人口占全省的近四分之一,这一庞大市场完全排除在外,对乡村旅游来说是巨大的损失,因此乡村旅游也要拓展乡村市场,但观光类与休闲度假类产品对于乡村市场并没有太大吸引力,所以针对这一市场主要是开发娱乐类与传统文化旅游产品,而对于其他客源市场就要大力开发观光、文化科教、参与体验、休闲度假类旅游产品。

第四,以结构为视角。产品的结构也是乡村旅

游产品提升的关键,根据不同的资源与市场开发不同的产品,同时要根据产品的市场份额确定产品的开发比例,改变传统观光类产品的主导地位,使高、中、低档以及动态与静态产品相结合,合理分配,科学组合。同时还要通过宏观调控,尽可能避免重复建设与同质产品开发,保持区域产品结构差异,实行错位发展。

3.2 产品管理提升

第一,建立产品评价体系。乡村旅游产品评价体系即是以专业的评价标准,客观的评价方法,通过对经营开发与市场等资料的系统收集,对其进行价值评判的过程,根据安徽省乡村旅游发展现状,制定相应的产品评价标准,使经营者与管理者在产品开发过程中,有标准可依,有规范可寻,避免落后产品、劣质产品、同质产品等的大范围出现。

第二,加强行业协会建设。行业协会是独立于政府的一种社会中介组织,是平等的法律主体,有权力参加政府制定行业发展规划、产业政策、行政法规和法律活动。在安徽省乡村旅游景区(点),成立由当地农民组成的乡村旅游行业协会,发挥其参与监督作用。同时,通过行业协会相关知识和业务技能培训,提高他们的组织领导水平和协调能力,让协会真正起到政府、经营者、市场之间联系的纽带和桥梁作用。

第三,创建动态管理体制。政府通过制定旅游村、旅游乡镇、旅游强县、星级农家乐创建标准、管理办法、准入制度以及产品评价体系等,规范乡村旅游创建规格,提升乡村旅游产品档次,优化产品结构。同时采取动态管理体制,对发展较好,市场信誉度高的予以升级或其它奖励;而对于发展较差的相应采取降级或淘汰措施。

3.3 产品营销提升

第一,设立乡村旅游营销专项资金(或旅游营销资金划拨乡村旅游营销专项资金)。安徽省各级政府整合旅游资源,建立统一的营销机制,设立全市(县、镇)旅游营销资金,形成政府主导、企业参与、政府宣传、企业推介的模式,使营销效率与效益得到快速提升。

第二,建立乡村旅游电子商务营销网络。旅游电子商务代表了今后旅游活动的发展方向。按照“政府引导、服务市场,统筹协调、资源共享,起点求高、内容求精,快速起步、逐渐完善”的原则,制作安徽省乡村旅游网站,或者在安徽旅游网开设乡村旅游专栏,并设立网上预定系统,为各级

农业和旅游部门、乡村旅游经营管理者、广大农民和旅游者提供了一个广泛的信息服务平台,以促进安徽乡村旅游的进一步发展。

第三,区域联合,整体营销。以农户为基本生产单位的方式很难适应农业和乡村旅游日益发展的社会化、知识化、规模化、甚至网络化的需求。因此,要尽快建立省内区域旅游网络体系,形成整体规划,统一筹划,联合促销。

第四,实行品牌化战略。旅游品牌是为旅游企业创造持续、稳定、特有的有形利益和无形利益的竞争手段,是企业通过有形产品和服务产品与旅游者建立的、需要旅游企业主动追求和不断维护的关系。而目前安徽省乡村旅游分布分散,产品个性化不强,同质化现象普遍。同时,由于旅游企业实力普遍不强,旅游市场营销不力,宣传各自为政,难以形成有较大影响力的统一市场,也没有形成乡村旅游自身品牌。因此,应将品牌建设纳入安徽省乡村旅游发展战略,将其作为乡村旅游产品推广的重要组成部分,并要进行长期的精心建设,形成自身特有的品牌文化。同时要善于捕捉品牌展示的时机,适时搭建品牌推广的平台,如五河民歌成功申报国家非物质文化遗产就是最好的例子。

3.4 产品创新提升

第一,增强创新意识。创新是产品生命力的根本,是乡村旅游在激烈竞争中又好又快发展的“核动力”,跨越式发展的“加速度”。在市场经济飞速化发展的现时代,管理者与经营者都要明白“不进则退,慢进也是退”的事实,只有积极解放传统思想,增强创新意识,实施创新策略,才能做大、做强、做成品牌。

第二,提升创新能力。目前安徽省乡村旅游尚处于起步阶段,经营企业零散分布,规模较小,实力较弱,大多不具有研发与创新能力,因此首先应加强企业与企业之间的合作,成立共同的研发与创新机构。同时也要加强与有关高校和科研机构的合作,利用外部资源进行创新实践,积累创新经验,培养创新人才,提升创新能力。

第三,做好创新规划。产品创新是乡村旅游发展的一个长期战略与系统工程,主要包括产品创新选择、产品创新模式与产品创新方式等,对于安徽省来说,不管是从资源还是从市场的角度来衡量,文化都是乡村旅游产品的主要创新点,做好文化创新这篇大文章,是安徽省乡村旅游跨越式前进最有力的鼓点。产品创新模式有率先创新与模仿创新,

创新方式有自主创新与合作创新,对于模式与方式的选择,规划之初要充分考虑内外条件,对于有实力的企业完全可以进行率先创新与自主创新,但也不应排除必要的合作创新,对于实力较弱的企业,前期可主要采取模仿创新与合作创新。总之要充分考虑做好前期的规划部署工作,做到有的放矢、有序进行、科学发展。

4 结论

(1) 本文以安徽省为例,对其乡村旅游产品开发现状与提升目的进行全面分析,并以此为基础,从产品开发、产品管理、产品营销以及产品创新4个方面对乡村旅游产品的提升策略进行了系统论述。

(2) 乡村旅游产品的提升是一项系统工程,光靠政府、旅游部门和几个经营企业还远远不够,需要全社会和各行业的通力协作、密切配合、形成合

力、共同推进。同时乡村旅游以其参与形式的多样性、参与主体的广泛性、旅游效益的综合性,尤其是促进城乡文化交流而受到广泛欢迎,要引导好社会力量积极参与乡村旅游产品的开发、整合各方面的力量,形成各级党政领导高度重视、众多行业大力支持、创建单位积极参与、旅游部门全力推进的良好工作局面,以及全社会关心、支持、参与乡村旅游建设的良好氛围。最终通过乡村旅游产品的提升与创新将安徽省打造成资源综合化、产品多样化、开发精细化、管理专业化、市场大众化、经营特色化、旅游休闲化、创新制度化、营销品牌化的乡村旅游目的地。

(3) 对安徽省乡村旅游产品的提升,本文只从景区开发的角度进行了定性分析,而缺乏对客源市场的综合考虑及其相关数据的定量分析,同时也未进行相应的比较,在以后的研究中尚需进一步探讨。

参考文献:

- [1] 黄成林. 黄山市乡村旅游初步研究 [J]. 人文地理, 2003, 18 (1): 24 - 28.
- [2] 张翠丽. 从旅游者偏好探索青海乡村旅游的发展对策 [J]. 特区经济, 2010 (8): 174 - 175.
- [3] 蔡飞. 浅析乡村旅游开发中存在的问题与发展对策 [J]. 农业考古, 2010 (3): 251 - 253.
- [4] 鲁丽莎, 周万中. 中国乡村旅游发展的困境与治理对策 [J]. 特区经济, 2010 (7): 155 - 156.
- [5] 蒲姝. 中国乡村旅游发展现状与对策研究——以成都市乡村旅游为例 [J]. 生态经济, 2010 (5): 119 - 123.
- [6] 黄娅, 郭凌, 严兴. 生态马克思主义与乡村旅游土地流转中的生态危机 [J]. 农村经济, 2010 (3): 28 - 32.
- [7] 梅燕, 肖晓. 基于土地流转新政策的乡村旅游发展研究 [J]. 安徽农业科学, 2009, 37 (24): 11796 - 11797; 11800.
- [8] 叶舒娟, 杨效忠, 罗世俊. 基于“反规划”视角的乡村旅游规划新途径探析 [J]. 资源开发与市场, 2009, 25 (1): 77 - 79.
- [9] 王忠林, 于由. 乡村旅游规划“五元分析模型”总结与应用 [J]. 今日科苑, 2010 (12): 36.
- [10] 叶舒娟, 杨效忠, 赵倩, 等. 旅游村评价指标体系研究——以安徽省旅游村为例 [J]. 云南地理环境研究, 2010, 22 (1): 82 - 87.
- [11] 邹统钎. 中国乡村旅游发展模式研究——成都农家乐与北京民俗村的比较与对策分析 [J]. 旅游学刊, 2005, 20 (3): 63 - 68.
- [12] 马勇, 赵蕾. 中国乡村旅游发展路径及模式——以成都乡村旅游发展模式为例 [J]. 经济地理, 2007, 27 (2): 336 - 339.
- [13] 高文香, 郭剑英. 新农村建设与乡村旅游相互贡献评价指标体系的构建 [J]. 特区经济, 2010 (3): 182 - 184.
- [14] 蒲姝. 新农村建设的评价标准与乡村旅游发展形式的互动分析——以都江堰市虹口乡景区为例 [J]. 中国经贸导刊, 2010 (4): 43 - 44.
- [15] 毛凤玲. 乡村旅游产品开发模式与深度开发研究——以宁夏回族自治区为例 [J]. 农村经济, 2007 (4): 64 - 66.
- [16] 方中权, 郭艺贤. 法国乡村旅游产品的营销及其经验——以 Be Relais de Chenillé 公司为例 [J]. 人文地理, 2007 (5): 76 - 79.
- [17] 林智理. 乡村旅游产品提质升级策略探析 [J]. 资源开发与市场, 2010, 26 (5): 472 - 474.

广州市乡村旅游供给空间结构特征研究

张春霞¹, 甘巧林²

(1. 广东工程职业技术学院 管理工程系, 广东 广州 510520; 2. 华南师范大学 旅游管理系, 广东 广州 510631)

摘要: 中国乡村旅游主要在大城市周边地区。广州市周边具有丰富的乡村旅游资源, 在对广州市乡村旅游的供给主体(已开发的118个乡村旅游设施点)的资料统计前提下, 以广州市地理空间信息系统为基础, 运用回转半径、旅游地平均城市中心距离、旅游地空间离散指数等定量分析方法, 研究得出广州市乡村旅游供给的空间分布总体上存在着乡村旅游地呈现中心递减趋势、沿交通干线集聚寄生的状态、平均城市中心距离各异但差别不显著、空间离散程度呈现产品指向性等多方面特征。

关键词: 乡村旅游; 供给空间结构; 广州市

中图分类号: F592

文献标识码: A

文章编号: 1001-7852(2010)06-0069-07

0 引言

随着广州市经济的快速发展和城市化水平不断提高, 城市居民生活节奏加快、工作压力增大, 对短期休闲度假的需求日益增强。而广州市周边地区具有良好的生态环境和区位优势, 越来越成为城市居民周末出游的重要选择。

广州市乡村旅游的发展, 始于20世纪80年代, 由早期的农业观光、农事体验类型的“农家乐”型过渡到“农业娱乐型”, 并开始往“乡村度假型”方向发展。资料显示, 广州市大大小小的乡村旅游景点有150个左右^[1]。广州市政府也通过旅游法规的规范及相关文化活动的举办等方式, 加大对乡村旅游活动的支持力度, 如全国首个“乡村游车站”、“广东最美的乡村”评选^[2]、第一批10个广州市特色乡村旅游点、广州市《特色乡村旅游区(点)服务规范》等。

广州市乡村旅游业在快速发展的同时, 也为当地农业经济的发展, 人们生活水平的提高做出了重大贡献。但我们仍然要看到目前广州市乡村旅游的发展在产品结构及布局、服务标准及管理、开发程

度及规范等方面存在一定的问题。研究广州市乡村旅游的供给现状, 对其产业结构的优化升级、农民增收、乡村旅游可持续发展等方面意义重大。

1 研究范围界定

研究范围以现行的广州市行政区划为依据, 包括行政区划范围内的10区2市。广州市的行政区划历经调整, 现行的行政区划始于2005年4月, 国务院批准广州市行政区划调整方案。根据调整后的行政区划, 广州市辖越秀区、海珠区、荔湾区、天河区、白云区、黄埔区、花都区、番禺区、南沙区、萝岗区10个区和从化市、增城市2个县级市。文章研究在现行的广州市行政区划范围内的乡村旅游景点的供给状况, 总结各类乡村旅游景点的总体空间结构与布局特征。

2 数据来源与计量方法

2.1 数据来源

文章针对广州市乡村旅游供给研究的数据与资料, 来源于中国旅游出版社2008年6月出版的由

耿闻等人主编的《中国乡村旅游指南——广州》一书，结合广东乡村旅游网、广州旅游网等网站的资料，对广州市较为著名的 118 个乡村旅游景点资料进行整理并分类（图 1）。根据整理出来的 118 个景点中，按照地域分布的总体情况分别为从化市（34 个）、番禺区（18 个）、花都区及增城市（各 17 个）、海珠区及黄埔区（各 7 个）、南沙区及萝岗区（各 6 个）、白云区（4 个）、天河区及荔湾区（各 1 个）、越秀区（0 个）。总体来看，广州市乡村旅游景点的分布主要是在从化市、番禺区、花都区及增城市，4 个地区乡村旅游地的数目占据整个广州市乡村旅游地总体数目的 73%。

将广州市的电子地图导入 GIS 软件中描绘出整个广州市各区界地图，对照广州市旅游地图，以及《广州市乡村旅游指南》、广东乡村旅游网等网络资源对各景点的详细资料介绍，确定广州市 118 个乡村旅游景点的分布位置，对部分欠缺详细资料或图件标注有问题的景点，采取了电话调查的方法，获取其准确位置，并标示在图中。为了比较各乡村旅游地距离城市中心的距离变化关系，借鉴苏平、党宁、吴必虎（2004 年）对北京环城游憩带旅游地类型及空间结构特征的分析方法^[3]，引入旅游地城市中心距离的概念，并利用 GIS 软件来测量 118 个乡村旅游地与广州市政府之间的距离。

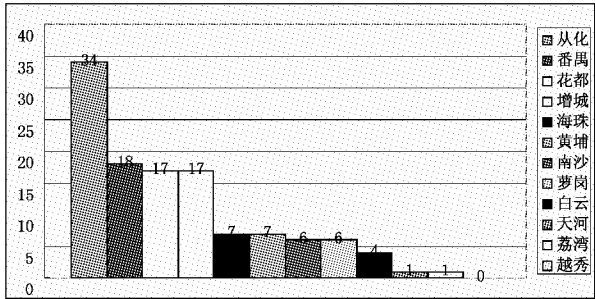


图 1 广州市各区乡村旅游景点数目

Fig. 1 Numbers of rural tourism attractions in Guangzhou
资料来源：作者根据相关资料统计所得。

2.2 计量方法

利用回转半径法、旅游地空间分布曲线、旅游地平均城市中心距离、旅游地空间离散指数等计量方法进行定量研究^[3]。

2.2.1 平均城市中心距离

将广州市各乡村旅游地与城市中心点的距离定义为城市中心距离，以 d 来表示，在对广州市各乡村旅游地进行分类的基础上，以广州市人民政府所

在地作为城市中心，分别测量各类乡村旅游地与城市中心之间的距离，并求出各类乡村旅游地距离城市中心的平均距离，以此平均距离作为各类乡村旅游地的平均城市中心距离。数学表达式为：

$$\bar{d} = \frac{\sum d}{n}$$

式中： n 为各类乡村旅游地的数量。

2.2.2 回转半径法与空间分布曲线

回转半径法即以中心点为圆心作圆，不断变化半径尺度，观察要素点在不同半径范围内的分布状况，进而发现要素在空间分布上的特征。依据回转半径法所得数据，以距离为横坐标，以某一距离上旅游地的数量为纵坐标，利用 Excel 软件做出各乡村旅游地数量与空间距离对应的空间分布曲线图，借此比较不同类型的乡村旅游地在空间分布上的差异。

2.2.3 空间离散指数

不同类型的乡村旅游地，受距离条件约束的强度不同。利用 SPSS 软件计算标准差和平均值的比值，以此来衡量乡村旅游地的相对变化（波动）程度或者说乡村旅游地空间离散程度，称为乡村旅游地空间离散指数，用 a 表示。其数学表达式为：

$$a = \frac{S}{d}$$

式中： S 、 d 分别为某类型乡村旅游地的标准差及平均城市中心距离。

3 乡村旅游地类型分析

为了更准确地反映不同类型乡村旅游地的特征，本研究采用旅游地资源属性和旅游活动属性交叉组合的复合分类法^[4]，确定广州市乡村旅游地的类型，并在此基础上研究其空间分布规律。

按照旅游地资源属性，我们可以将其分为自然、人文、人造三大类；根据旅游活动属性，又可将其划分为观光、游戏娱乐、运动休闲三大类。上述两类体系相互交叉组合，如图 2，可以得到 9 类乡村旅游地的理论类型。即：自然观光乡村旅游地、自然娱乐乡村旅游地、自然运动休闲乡村旅游地、人文观光乡村旅游地、人文娱乐乡村旅游地、人文休闲乡村旅游地、人造观光乡村旅游地、人造

娱乐乡村旅游地、人造运动休闲乡村旅游地。

将广州市 118 个乡村旅游地与这 9 类旅游地类型相比较，其中有几类乡村旅游地数量很少甚至是不存在的，我们可以将其归并为其他类型中。根据广州市乡村旅游地的实际情况，可以将广州市的乡村旅游地类型调整为以下 4 种：

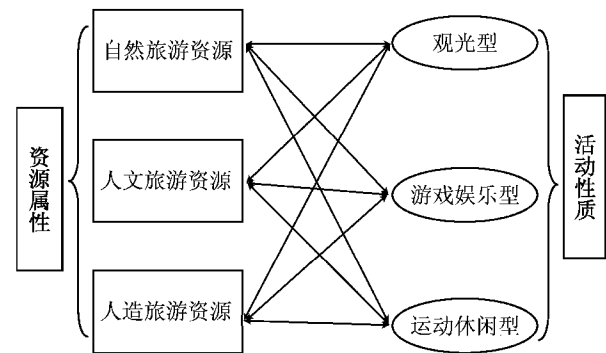


图 2 乡村旅游地的分类理论
Fig. 2 The classification theory of rural tourism
资料来源：苏平，党宁，吴必虎（2004）. 经修改.

- (1) 自然观光乡村旅游地：包括自然风景区、森林公园、观光农业等；
 - (2) 人文观光乡村旅游地：包括特色村镇、历史文化遗址、科技文化教育博物馆等；
 - (3) 人工娱乐乡村旅游地：包括特色购物、特色餐饮、节庆、主题公园等；
 - (4) 运动休闲乡村旅游地：包括休闲农庄、度假村、漂流、温泉、会议中心等。
- 这一分类标准，借鉴了吴必虎等对上

海城市居民游憩行为的研究以及党宁等（2004）对北京城市周边旅游地类型的划分标准。采用以上分类标准，对 118 个乡村旅游地分类，详细结果如表 1，各个类型的乡村旅游地的空间布局情况如图 3（1）、（2）所示。

表 1 广州市各区县乡村旅游地统计表
Tab. 1 The statistical of rural tourism chart in Guangzhou

区市	自然 观光类	人文 观光类	人工 娱乐类	运动 休闲类	总计
从化市	9	5	12	8	34
增城市	4	6	3	4	17
花都区	7	6	2	2	17
番禺区	5	4	2	7	18
海珠区	1	4	2	0	7
黄埔区	2	3	0	2	7
南沙区	2	1	1	2	6
萝岗区	4	0	0	2	6
白云区	4	0	0	0	4
荔湾区	1	0	0	0	1
天河区	0	0	1	0	1
合计	39	29	23	27	118

根据表 1，我们可以看出，在各类乡村旅游地类型中，自然观光类乡村旅游地占据了最高比重，其次是人文观光型和运动休闲类乡村旅游地，最少的人工娱乐类乡村旅游地。究其原因，这是由广州市的地貌特征决定的。广州市的整个地貌特征包括山地、丘陵、台地、阶地、平原 5 个基本形态，

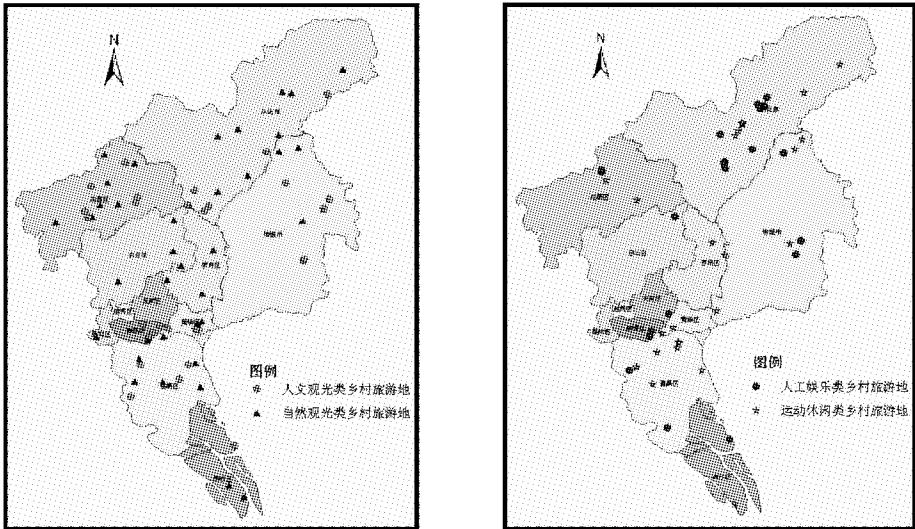


图 3 广州市不同类型的乡村旅游地空间分布图（1）（2）
Fig. 3 The distribution of different rural tourism space in Guangzhou

其中山地地貌分布在从化市和增城市的北部以及从化市流溪河水库周围、增城市的东北角等处；而中低丘陵地貌则分布在花都区北部、从化市西南部以及从化市街口以东和温泉以南的中南部、增城市市区以东的东部、黄埔区南岗以南、番禺南沙以北等地；平原主要分布在从化市以街口为中心的盆地、花都区的南部、增城市的南部、番禺区大部分地区、市区及近郊地区等地。优越的地理条件，丰富的绿地植被资源，以及优越的气候条件，为广州市乡村旅游的发展提供了优越的自然基础。而自然观光类资源的开发投入成本较少，游客规模的门槛值也小，众多条件共同促成了广州市自然观光类乡村旅游地数量众多。

自然观光类和人文观光类的乡村旅游地数量在整个广州市乡村旅游地的数量中占据了绝对优势，说明目前广州市乡村旅游地的开发程度还较低，产品多数集中在观光类，深度体验的产品尚且缺乏。

而对于人工娱乐类的乡村旅游地，由于具有投入高，消费高的特点，目前广州市开发的此类产品数量尚且较少。即使对于统计得出的 23 个乡村旅游地中，特色餐饮和简单的乡村旅游购物点也占据了较大比重，这是由于在统计资料时，包含了一些只具备“吃农家饭”条件的、开发水平较为初级的农家饭馆及特色农业购物点。事实上这些乡村旅游点，严格来讲是不属于我们传统意义上的人工娱乐类旅游地的，但为了研究方便，我们将其归为此类。这是文章需要特别指出的一点。

4 乡村旅游地空间结构特征分析

旅游空间结构是指旅游经济客体在空间中相互作用所形成的空间聚集程度及聚集状态，它体现了旅游活动的空间属性和相互关系，是旅游活动在地理空间上的投影，是区域旅游发展状态的重要“指示器”^[5]。对旅游地空间结构的研究，对区域旅游资源的整合、开发及旅游产业结构调整，具有重要的理论与实践意义。

4.1 计量指标

4.1.1 平均城市中心距离

以市政府所在地广州市府前路 1 号作为广州市的市中心，如图 4 所示。分别测量广州市 4 种类型乡村旅游地的平均城市中心距离和空间离散指数。统计结果如表 3。

4.1.2 回转半径与空间分布曲线

采用回转半径法，以广州市政府为中心，以

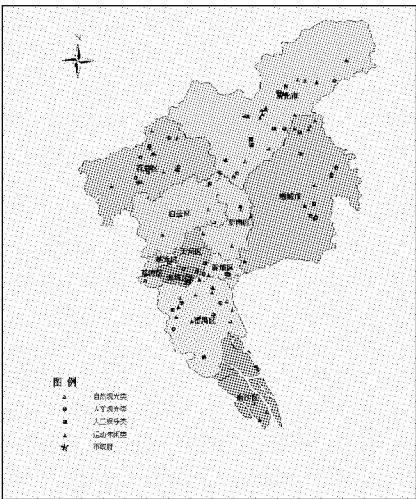


图 4 广州市乡村旅游点分布图
Fig. 4 The distribution of rural tourist spots in Guangzhou

表 3 广州市乡村旅游地空间统计特征
Tab. 3 The statistical characteristics of rural tourism space in Guangzhou

乡村旅游地类型	平均城市中心距离 /km	空间离散指数
自然观光类	40.47	0.537
人文观光类	36.30	0.528
人工娱乐类	49.26	0.401
运动休闲类	43.35	0.545

10 km 为一个半径，测量各类乡村旅游地在空间分布上的特征，根据获得的数据，做出广州市乡村旅游地空间分布曲线，观察各类乡村旅游地空间分布状况（如表 4）。

根据表 4，可以做出以回转半径和各类乡村旅游地数量为坐标轴的曲线图，如图 5。可以看出，在不同的回转半径上，不同类型的乡村旅游地分布状况是存在差别的，找出这些差别的规律及原因，对我们进一步进行广州市乡村旅游地的结构调整与优化意义重大。

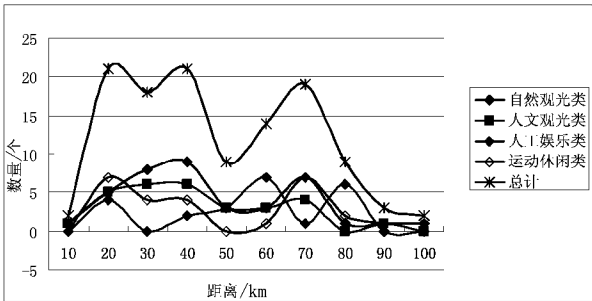


图 5 不同类型乡村旅游地的空间分布曲线图
Fig. 5 The distribution curve of different rural tourism

表 4 不同类型乡村旅游地分布回转半径统计表
Tab. 4 The TAB of rotation radius for different rural tourism distribution

城市中心距离 /km	自然景观类		人文观光类		人工娱乐类		运动休闲类	
	数量	百分比*	数量	百分比	数量	百分比	数量	百分比
10	1	2.56	1	3.45	0	0	0	0
20	5	12.82	5	17.24	4	17.39	7	24.14
30	8	20.51	6	20.69	0	0	4	13.79
40	9	23.08	6	20.69	2	8.7	4	13.79
50	3	7.69	3	10.34	3	13.04	0	0
60	3	7.69	3	10.34	7	30.43	1	3.45
70	7	17.95	4	13.79	1	4.35	7	24.14
80	1	2.56	0	0	6	26.09	2	6.9
90	1	2.56	1	3.45	0	0	1	3.45
100	1	2.56	0	0	0	0	1	3.45
合计	39	100	29	100	23	100	27	100

注：*表示该回转半径尺度上同类乡村旅游地数量占该类型旅游地总量的百分比。

4.2 空间布局结构特征分析

通过以上分析，可以将广州市乡村旅游地的空间分布特征总结为以下几点。

4.2.1 随距离衰减

乡村旅游地的空间分布曲线，反映了不同类型乡村旅游地随距离衰减的不同特征。通过图 5 可以看出，广州市乡村旅游地的数量随离市中心距离的加大而整体呈现减少趋势。但在减少的过程中，明显出现了在距离市中心 20 km、40 km 和 70 km 的地方出现了不同景点的集聚状态，而在 50 km 处则出现了低谷带，这与吴必虎、黄琢玮等（2004）研究中国城市周边乡村旅游地空间结构中的研究结果类似。

分析其原因，乡村旅游地本身的特性决定了其主要客源为附近城市居民，根据吴必虎的解释，居民的出游阈值决定了其必须是离家有一定距离的出行行为才被认为是出游，所以广州市最密集的乡村旅游地不是在距离市中心最近的乡村，而是在 20 km 左右处出现；而在 30 km 处出现的第一个小低谷，本文的认为是由于研究范围是在广州市的行政区划以内，在距离市中心 30 km 处，乡村旅游资源减少；而在 50 km 处，由于出现了新的行政中心冲击，新城区的出现以及城乡一体化的建筑格局，使得旨在体验乡野文化的都市居民宁愿绕远去远郊度假，所以这些地方只存在一些以吃农家菜为特色等较为简易的乡村旅游接待设施。

4.2.2 交通指向性

通过图 6，可以看出，广州市乡村旅游地呈现出沿交通干线集聚寄生的状态。这是因为景区的可达性是其得以发展是重要前提条件，失去交通干线的依托，景区就难以得到长足的发展。以乡村旅游地数量占据绝对优势的从化市为例，主要的乡村旅游地集中在国道 105 和省道 355 的两翼，并且各景点之间呈现一定程度上的空间集聚状态。

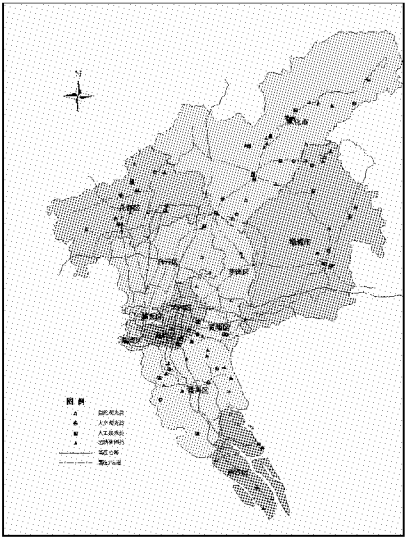


图 6 广州市交通路线与乡村旅游点布局结构特征
Fig. 6 The traffic routes and rural tourist spots structure characteristics of Guangzhou

4.2.3 平均城市中心距离各异, 差别不显著

通过表3, 可以发现, 广州市各类乡村旅游地距离市中心的平均城市距离各异, 整体差别不显著, 其中人工娱乐类乡村旅游地出现在距离市中心最远的地方, 而人文观光类却出现在距离城市中心最近的区域。一般来讲, 客源市场和资源指向是旅游地布局的重要指向标。前文已经指出, 本文在对广州市乡村旅游地的分类过程中, 将一些单独的乡村旅游购物点、餐饮店归入了人工娱乐类, 而吴必虎(2001)、保继刚(1999)^[4]等人在对人工娱乐类旅游地研究时, 一般指的是包括游乐场等一些投入较大, 门票较高的景点。这一结果反映了广州市人工娱乐类乡村旅游地受资源的指向的影响作用大于客源市场的指向, 多分布在一些乡村旅游景区的周围, 成为大乡村旅游景区的配套设施。

人文观光类和自然观光类都受资源指向影响明显, 人文观光类平均城市中心距离数值最小, 这是与广州市的历史文化村落的分布特点紧密相关的, 广州市大量特色村庄分布在市中心附近, 如小洲村、仓头村等; 运动休闲类由于受资源指向性和交通便利因素的影响, 也大多出现在距离市中心较远的地方。

4.2.4 空间离散程度呈现产品指向性

空间离散指数是反映各乡村旅游地空间离散程度的指标, 离散指数越大, 说明该类乡村旅游地在其平均距离城市中心距离周围的分布越分散, 反之愈集中。

通过表3, 可以看出自然、人文观光类和运动休闲类的空间离散指数都较大, 而人工娱乐类在空间布局上呈现较为集中的状态。究其原因, 自然观光类乡村旅游地的资源指向性明显和人文观光类受

悠久的历史渊源因素制约使之然, 运动休闲类中的漂流、温泉类具有较强的资源指向性; 休闲农庄、会议中心、度假区等运动休闲类乡村旅游地出现较强的空间离散分布, 则说明广州市的乡村旅游地仍未出现明显的乡村旅游密集带, 整个乡村旅游产业发展水平仍较为低下; 而人工娱乐类的空间密集, 是由于一些小型饭馆和购物点的集聚所致。

5 结论与探讨

经研究发现, 广州市乡村旅游地在空间分布上存在以下特征: (1) 乡村旅游地的数量呈现中心递减趋势, 但在距离市中心20 km和70 km的地方出现了景点的空间集聚状态, 在50 km处出现了低谷带; (2) 各乡村旅游地呈现沿交通干线集聚寄生的状态; (3) 各类乡村旅游地距离市中心的平均城市距离各异, 但整体差别不显著; (4) 自然、人文观光类和运动休闲类乡村旅游点的空间离散指数都较大, 分布较为松散, 而人工娱乐类则呈现较为集中的状态, 但大型的人工娱乐乡村旅游点较少, 整个乡村旅游产业发展水平低下; (5) 已开发景点开办时间较短, 营业时间呈现模糊化和季节性的特征; 产品多以观光类乡村旅游产品为主, 产品结构单一, 缺乏高端产品; 住宿、餐饮与购物等配套设施较不齐全; 总体门票价格偏低, 乡村旅游点开发程度低。

由此可见, 广州市乡村旅游的空间布局仍然存在自发性和盲目性, 做大做强广州市的乡村旅游产业, 还有待从优化空间结构、深挖产品内涵、优化产品组合、整合与拓展旅游市场、政府引导、公众参与等多方面综合考虑。

参考文献:

- [1] 耿闻. 中国乡村旅游指南——广州 [M]. 北京: 中国旅游出版社, 2008: 6.
- [2] 旅行家旅游网: <http://www.lxjia.net/guide-lxjia-gonglue10857.html>.
- [3] 苏平, 党宁, 吴必虎. 北京环城游憩带旅游地类型与空间结构特征 [J]. 地理研究, 2004 (5): 403-410.
- [4] 保继刚, 楚义芳. 旅游地理学 [M]. 修订版. 北京: 高等教育出版社, 1999: 76-79.
- [5] 卞显红. 城市旅游空间结构研究 [J]. 地理与地理信息科学, 2003, 19 (1): 105-108.
- [6] 吴必虎, 黄琢玮, 马小萌. 中国城市周边乡村旅游地空间结构 [J]. 地理科学, 2004, (12): 757-763.
- [7] 祝亚雯, 章锦河. 地统计学理论在旅游空间结构研究中的应用 [J]. 资源开发与市场, 2010, 26 (9): 786-788.
- [8] 赵亮, 王婧. 武汉市城市游憩地空间布局研究 [J]. 经济地理, 2009 (4): 673-677.
- [9] 徐清. 基于点-轴系统理论的宁波乡村旅游空间结构优化 [J]. 经济地理, 2009 (6): 1042-1046.
- [10] 梁滨, 毛焱. 武汉城市圈轴-辐网络旅游空间结构研究 [J]. 经济地理, 2009 (7): 1214-1217.

A STUDY ON SPATIAL STRUCTURE OF GUANGZHOU RURAL TOURISM SUPPLY

ZHANG Chun-xia¹, GAN Qiao-lin²

(1. *Guangdong Polytechnic College, Department of Manage Engineering, Guangzhou 510520, Guangdong, China;*
2. *South China Normal University, Department of Tourism Management, Guangzhou 510631, Guangdong, China*)

Abstract: The rural tourism of China distributed in big cities surrounding areas. The surroundings of Guangzhou had Rich resources of rural tourism. It based on the sample survey and statistical data of 118 rural tourism infra-structures, by means of GIS, using methods of the rotation radius, tourist city center distance, average tourism spatial discrete exponential, addressed the spatial structure of supply distribution of Guangzhou rural tourism. It concluded that the quantity of rural tourism places (RTP) in Guangzhou was descending with the distance away from the urban center. There was agglomeration of RTP along the traffic artery. The average distances away from urban center for different type of RTP were of difference, but they were the same nearly. They were types of RTP as natural or human sightseeing, sport leisure and artificial amusement, the first two types were of discretization and the third type was relatively concentrating in spatial distribution.

Key words: rural tourism; supply spatial structure; Guangzhou

~~~~~  
(上接第 68 页)

RESEARCH ON RURAL TOURISM PRODUCTS PROMOTION  
IN ANHUI PROVINCE

LIU Guo-ming, YANG Xiao-zhong, LIN Yan, WANG Rong-rong

(*College of Territorial Resources and Tourism, Anhui Normal University, Wuhu 241003, Anhui, China*)

**Abstract:** Taking the rural tourism products in Anhui Province development present situation as the entry point, based on the system analysis on type, quality, structure, service, marketing and so on, proposed the purpose of rural tourism product promotion in Anhui Province that consummate the tourism product system, protect the rural tourist resources, adapt to new market demand, optimize tourism product structure. And take it as the guidance, carrying on the comprehensive elaboration on the Anhui Province rural tourism product's promotion from the prod-uct development, management, marketing, innovation four comparatively macroscopic aspects, finally obtains the rural tourism product's promotion in Anhui Province to realize the resources integration, product diversifica-tion, the development of sophisticated, management specialization, market popularity, operating characteristic, tourism leisure, institutionalized innovation, marketing the brand of the "nine" targets.

**Key words:** Anhui Province; rural tourism; product promotion

# 青川东河口地震遗址公园景观 与旅游解说系统的构建分析

曾秀梅, 谢小平, 陈园园

(曲阜师范大学 地理与旅游学院, 山东 曲阜 273165)

**摘要:** 青川东河口地震遗址公园是2008年“5·12”汶川大地震后第一个开园的以地震遗址为主题的地质公园。地质公园内景观类型主要以滑坡、串珠状分布的堰塞湖、地热和可燃气体等为主。人文景观有民居遗址、纪念碑、遇难同胞纪念墙等。与四川其他地震遗址相比, 该遗址公园的突出特点是造成当地居民重大伤亡的山地次生灾害集中分布, 滑坡和泥石流遗迹保存完好。作为震遗址公园, 需要在人们凭吊和瞻仰过程中配有较好的旅游解说系统, 加强解说人员的地学素养, 强化地震博物馆中地震模拟的建设。现该遗址公园已成为省级地质公园, 在此基础上需要通过对遗址公园的景观构建及公园旅游解说系统的建设, 期望其成为国家级地质公园乃至世界级地震遗迹公园。

**关键词:** 震遗址公园; 景观构建; 解说系统; 东河口; 青川县

**中图分类号:** F59      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2010)06-0076-04

## 0 前言

青川县位于东经104°36′~105°38′, 北纬32°12′~32°56′, 地处四川盆地北部边缘, 白龙江下游, 四川、甘肃、陕西3省结合部的中西部交接地带上, 面积约3 271 km<sup>2</sup>。四周与陕西省汉中市宁强县, 甘肃省陇南市文县、武都区, 四川省江油市、平武县, 广元市利州区、朝天区、剑阁县等8县(区)相邻。

青川地形略呈新月状, 以中山地形为主, 兼有低中山、低山、丘陵、台地、谷地、小平坝。境内地势西北高而东南低, 最高海拔3 837 m, 最低海拔491 m。山峦重叠、溪河密布, 境内气候差异较大, 属亚热带湿润季风气候。

青川县东河口地震遗址公园位于四川省广元市青川县西南, 从关庄镇沿青竹江经红光乡东河口、石板沟至前进乡黑家, 沿红石河经红光乡东河口、

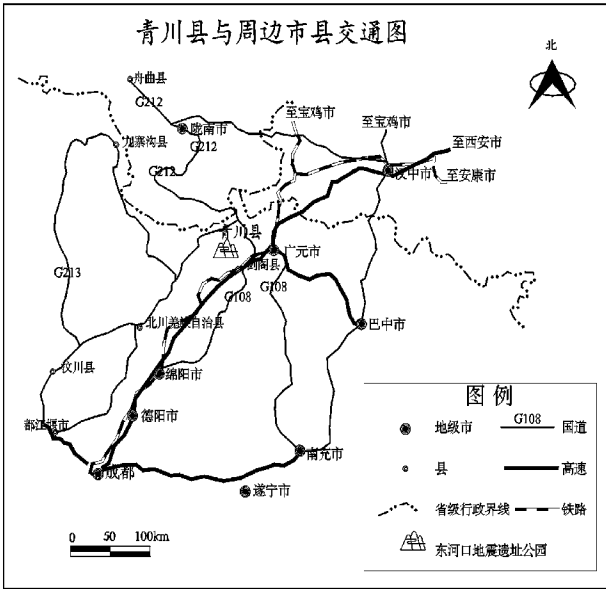


图1 青川县与周边市县交通图

Fig. 1 Transportation map including Qingchuan County and adjoining counties and cities

石坝乡董家至马公乡窝前，呈“Y”型布局，集中连片近 50 km<sup>2</sup>。

园区位于龙门山后山构造带，岩性以二叠系厚层灰岩、白云质灰岩、泥质灰岩为主，在褶皱束的核部及两翼分布较广，岩石破碎，山地次生灾害较频繁<sup>[1]</sup>。

1 地震地质遗迹景观特征

青川东河口地震遗址公园是在 2008 年 5 月 12 日汶川 Ms8.0 级特大地震后为凭吊遇难者而建的。此次地震震中最高烈度达到 XI 度，震中位于 31.015°N、103.365°E 的汶川县映秀镇牛圈沟，主震持续时间近 120 s，震源深度 14 km。作为受地震影响较大的青川县遭受了较严重的破坏。地震烈度达到 X 度。全县遇难 4 697 人，失踪 124 人，受伤 15 489 人，垮塌房屋 135 万间，25 万人无家可归，直接经济损失达 500.8 亿元。

位于青川县红光乡和官庄镇交界的东河口地震遗址公园一带，由于大规模的山崩、滑坡掩埋村庄、道路而造成了大量的群体性死亡，仅东河口村王家山山崩和石板沟滑坡就导致村民和过路群众 780 余人死亡。

青川东河口地震遗址，是本次地震地质破坏形态最丰富体量最大、地震堰塞湖数量最多最为集中、伤亡最为惨重的地震遗址群。公园内集中展示了地震造成的崩塌、地裂、隆起、断层、褶皱等多种地质破坏形态。而山体运动造成的滑坡和泥石流还形成了石板沟、东河口、红石河等 36 个形态各异的堰塞湖。

1.1 山体崩塌和滑坡景观

就山体崩塌和滑坡的类型而言，有成片的群崩塌（以马公乡为代表）、有崩塌—碎屑流组合（以东河口王家山为代表）、崩塌—滑坡组合（以石坝乡赵家山崩塌滑坡为代表）、岩质滑坡（红光乡石板沟滑坡）、土质滑坡（红光乡礼拜寺滑坡）。

1.2 堰塞湖景观

就堰塞湖而言，青竹江和红石河上形成了 30 多个大小不等的堰塞湖。如图 2 所示，仅在这两条河流交汇处附近就有 5 个大型堰塞湖，包括石板沟堰塞湖、东河口堰塞湖、红石河堰塞湖、礼拜寺堰塞湖、杨家坝堰塞湖。由于含锌、铜、硫等元素，堰塞湖水经过沉积作用呈现深绿、天蓝、金黄等五彩斑斓的风光，具有极高的观赏价值。

1.3 地热和天然气资源

地热现象出露于东河口滑坡体之上，地理坐标

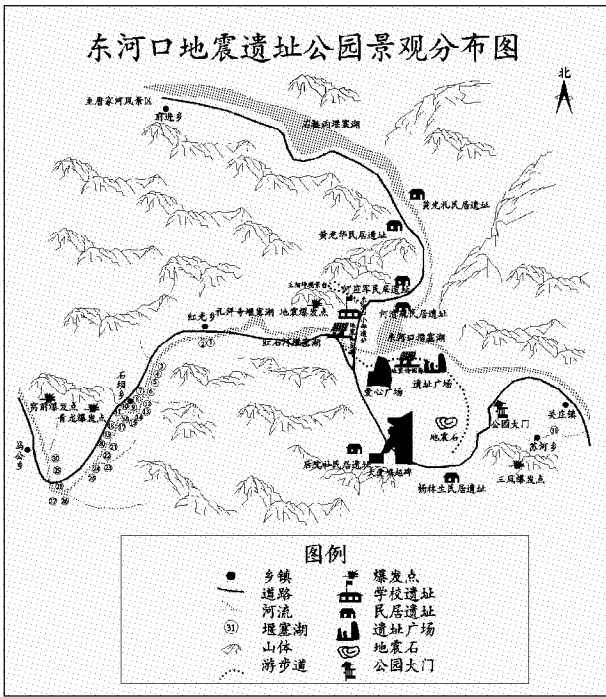


图 2 东河口地震遗址公园景观分布  
Fig. 2 Landscape distribution in Donghekou Earthquake Relics Park

为 N32°24'50"，E105°07'25"，海拔 553 m。在滑坡体上见有 40 ~ 50 处热蒸汽出露，呈东西向线状展布，出露长度 700 ~ 800 m，可见蒸汽升腾高达 2 ~ 3 m，具明显的硫化氢味，地表蒸汽的温度约 45℃，在一些蒸汽出露的岩石上可见新生的含铜硫化物沉积物<sup>[2]</sup>。

可燃气体出露于石板沟堰塞湖上游和滑坡体北西方向约 3 ~ 4 km 处的石板沟，该处位于地热出露点北西方向 7 ~ 8 km（坐标为 E105°05'42"、N32°26'45"）。可燃气体沿北西向展布的石板沟分布，可见出露长度约 2 km，有 300 余处冒气点，呈线状展布。在河水中可见一系列的气泡，出气量不等，在河床边缘可见一系列的圆形或不规则形的冒气点，大小不等，直径为 0.2 ~ 0.3 m，其中的沉积物为黄色，水中残留有油花或油斑。可燃气体呈间隙性喷发，可点燃。经四川省石油管理局的科研人员采样分析，可燃气体主要成分为甲烷气体，含量为 66%，初步认定为天然气，气源不详。根据中国地质大学王成善教授等的初步推断，其成因是青川县红光乡、前进乡东河口的地热和石板沟可燃气体总体上位于映秀—北川断裂带的北段，映秀—北川断裂带是汶川“5·12”地震的发震断裂，因此地热和可燃气体应与映秀—北川断裂带的构造活动相关，是汶川地震及其余震导致地质构造破裂，为地下热水和天然气提供了上升的通道，使得地下热水

和天然气上升溢出地表的一种现象。因此,地热和可燃气体的出现是地震应力释放的一种表现<sup>[2]</sup>。

## 2 人文景观特征

### 2.1 东河口小学遗址

东河口小学是一所学生108人、教师7人的四合院农村小学。曾经在半山腰上的小学已荡然无存,只剩下一棵梨树以及树上的一面五星红旗。大地震发生时,东河口小学的老师迅速组织学生到校园中的老梨树下避难。学校顷刻间被崩塌的山体掩埋,最后撤离的何天义、何发贵、何清芳3位教师用自己的身体护住何凤琼、杨金凤、刘亚3名学生,师生6人不幸遇难。

### 2.2 民居遗址

纪念广场西侧的村庄遗址是53.33 km<sup>2</sup> (800余亩)的遗址群的一部分,在村庄遗址上插一些穿斗式民居构架,远远望去,造型像一个个静默的十字架,插着构架的地方都是伤亡特别集中的地方。一是为了寄托哀思,二是为了纪念这种川北特有的建筑。穿斗式构架房屋是川北一种房屋结构,这次地震中,穿斗式结构房屋百分之九十都破而不倒,挽救了很多村民的生命。

### 2.3 其他人文景观

其他人文景观有遗址公园挂牌处的民居,由3块巨石组成的“川”字造型,诗词路,祭祀台,大爱崛起碑,遇难同胞纪念台及纪念墙,地震知识长廊等。

## 3 地质公园旅游解说系统

青川东河口地震遗址公园与汶川映秀、北川县城、绵竹汉旺等其他地震遗址相比,一个突出的特点是物质载体的不同。后者有大量的建筑坍塌等明显的物质载体,给旅游者以悲怆和肃穆的感觉。但在东河口,由于滑坡泥石流将遇难者深埋于地下,现存的表面景观是山体 and 河流,对于灾难的感觉需要依赖想象,所以需要旅游解说系统来强化旅游者想象的感觉。

解说系统的涵义,就是运用某种媒体和表达方式,使特定信息传播并到达信息接受者中间,帮助信息接受者了解相关事物的性质和特点,并达到服务和教育的基本功能<sup>[3]</sup>。

解说系统的分类,从解说系统为旅游者提供信息服务的方式来分析,可以将其分为向导式解说系统和自导式解说系统两类<sup>[3]</sup>。向导式解说系统亦称导游解说系统,以具有能动性的专门导游人员向旅

游者进行主动的、动态的信息传导为主要表达方式。它的最大特点是双向沟通,能够回答游客提出的各种各样的问题,可以因人而异提供个性化服务。自导式解说系统,是由书面材料、标准公共信息图形符号、语音等无生命设施、设备向游客提供静态的、被动的信息服务。它的形式多样,包括牌示、解说手册、导游图、语音解说、录像带、幻灯片等,其中牌示是最主要的表达方式。它的特点是经过了精心地挑选和设计,受篇幅、容量限制,提供的信息量有一定限度。旅游者获取自导式解说系统提供的信息,没有时间上的限制,他们可以根据自己的爱好、兴趣和体力自由决定获取信息的时间长短和进入深度。

在《青川东河口地震遗址公园规划》中将公园定位为地质公园,力争在远期联合北川、汶川等地的典型的地质遗址遗迹逐级申报国家地质公园和世界地质公园。为了实现目标,应着力解决目前景区的介绍和解说系统存在的以下问题。

### 3.1 向导式解说系统的不完善

根据笔者实地考察,东河口地震遗址公园的导游主要由旅行社导游、景区解说人员、村民志愿者、管理人员等组成。在解说内容上基本偏重于地震灾难对当地人民生命财产损失的影响,以激起游客对逝者的追思和对脆弱生命的认识;而对于地震基本知识、山地次生灾害基础知识等介绍很少。在介绍位于东河口村至前进乡黑家段的青竹江河底和河沿的可燃气体时,解说都是按照“实地考察过的中国地质大学教授初步认定为地热和天然气”,然后介绍说“这个就是温泉,水温有60度,把水抽出来可以直接用来泡温泉”,明显的缺乏解说培训。

从近期来看,旅游者的主要目的是缅怀和感恩。但从远期公园建设来看,要建成国家地质公园甚至是世界级的地质公园,需要承担更多的科学普及和科学考察的功能。旅游者有强烈的认识自然灾害的形成机理、防范避险等知识的学习需要,所以向导式导游系统的重要性显得尤为突出。

### 3.2 自导式解说系统

自导式解说系统可以分为室内和室外两种。室内的有接待中心、地震博物馆、东河口网站([www.512dhk.cn](http://www.512dhk.cn))等。室外的有通往景区道路的指示牌,公园内的解说牌等。这里主要指的是地震博物馆和公园内的解说牌中的地质知识部分。

(1) 建在东河口地震遗址公园入口关庄镇的青川地震博物馆,将于2011年5月12日正式对外开放。地震博物馆设置展示陈列、学术研究、文物修

复、宣传服务等功能, 设有地震知识壁画馆、实物史料馆、地震科普教育馆、地震音像馆、地震模拟馆等。其中地震模拟馆主要通过机械设施及程序控制软件进行地震场景的实景模拟, 可以让参观者感受大自然惊天动地的威力, 通过亲身体验, 了解地震知识。地震音像馆: 主要通过影像设备及电脑虚拟程序让参观者了解地震产生的原因、过程及破坏力等各种地震科普知识。电脑程序通过对震前和震后的实景对比, 也可让参观者有身临其境的感觉。

(2) 公园内的解说牌对于地质知识的解说有地震爆发点、堰塞湖、地震树等, 专门设置了地震知识廊, 而且是中英双语, 这对于公园的国际化有重要作用。但是对于滑坡和泥石流的现象和防治介绍很少。公园所处的地形还不稳定, 发生地质灾害的可能性很大。自 2008 年 11 月 12 日开园以来, 发生过数次严重的泥石流灾害。2009 年“7·17”洪灾对地震遗址公园造成重大破坏, 东河口小学遗址被泥石流掩埋。2010 年“8·19”特大洪灾泥石流, 导致游客中心的临时建筑和部分设施被掩埋。由于就地保护的原则, 遗址公园的选址不可能异地改建。所以在解说系统中应该增加有关山地次生灾害的基本知识的内容。

(3) 东河口地震遗址公园的网站已经开通。网址为 [www.512dhk.cn](http://www.512dhk.cn)。在网站首页的下方除了设有实景漫游版块可以观看 360° 的图片外, 还设有地震科普版块, 下设地震、汶川大地震、震级和烈度、震源深度、地震波、地球应力、预警现象、预警时间、堰塞湖、地震地质、地震灾害等 11 个小知识版块。

## 4 对策建议

### 4.1 提高和完善向导式解说系统

首先, 在选拔公园导游的时候, 注重综合素质, 要求有一定的地质基础知识。可以借鉴黄山地质公园的经验, 吸收高素质的地质专业硕士研究生到公园工作, 对公园的地质知识调查登录, 编写既科学又通俗易懂的讲解词, 并为未来的开发和管理储备人才, 重视地质公园内涵建设。改变在地质公

园建设中重申报轻建设, 重形式轻内涵的现状<sup>[4]</sup>。第二, 对自发充当公园导游的当地村民, 需对其进行培训, 让其在自身地震体验的基础上, 增加对地震的科学认识和次生灾害的防治和避险知识。第三, 加强对公园内导游和旅行社导游的管理, 对导游进行培训和考试, 公园导游实行持证上岗制<sup>[5]</sup>。第四, 崇尚文明的祭奠, 尊重旅游者祭奠遇难同胞的方式。第五, 发挥地质专家和当地各方面专家的作用<sup>[5]</sup>, 组织相关专业的大中专学生来此进行有关实习。第六, 积极开展科普教育活动, 向中小學生讲解相关的地震和次生灾害知识<sup>[5]</sup>。第七, 加强公益性活动, 向参加者讲解地震知识, 理解自然现象及地质作用过程<sup>[5]</sup>。

### 4.2 充分发挥自导式解说系统的作用和增加自导式解说系统的内容

青川地震博物馆的开放必将产生巨大的社会效应。中国是个多地震的国家, 需加强公民防震意识, 特别应加强对公民地震知识的普及和防灾减灾演练。在这些方面, 地震博物馆能够通过文字、图片、视频的资料展示地震发生的过程及危害, 普及防灾减灾知识。

除地震博物馆和公园解说牌外, 地震遗址公园可适当编制一些相关图书或印刷品, 如宣传性折页、面向社会公众的旅游手册、面向小朋友的卡通式读物及面向专业人员或爱好者《地质科考指南》等。同时加强地震博物馆的学术研究功能, 如每年 5 月 12 日举办一次的纪念 5·12 汶川大地震的专家会议, 使会议不仅具有纪念目的, 而且成为全国性的防震减灾学术研讨会。

## 5 结论

青川东河口地震遗址公园的景观类型的特点决定了旅游解说系统在公园旅游系统中的突出作用。旅游解说系统的建设和维护, 可以培养和培训有关地震和山地次生灾害的人员, 也可以利用地震博物馆的地震模拟馆和学术会议中心, 加强对防震减灾知识的教育和普及功能。

## 参考文献:

- [1] 凌昊平, 唐川, 苏小琴. 青川县地质灾害防治区划 [J]. 中国地质灾害与防治学报, 2008, 19 (1): 134-136, 140.
- [2] 王成善, 邓斌, 朱利东, 等. 四川省青川县东河口地震遗址公园发现温泉及天然气溢出 [J]. 地质通报, 2009, 28 (7): 991-994.
- [3] 吴必虎, 金华, 张丽. 旅游解说系统的规划和管理 [J]. 旅游学刊, 1999 (1): 44-46.
- [4] 李文田, 王义民, 周申立, 等. 四川省地质公园建设现状及对策 [J]. 国土资源科技管理, 2007 (5): 114-117.
- [5] 陶奎元, 沈加林, 李皓亮. 议论地质公园的解说 [J]. 地质学刊, 2008, 32 (3): 254-256.

# 山地旅游安全预警与应急救援体系的构建 ——以四川省山地旅游为例

岑乔, 魏兰

(成都大学 旅游文化产业学院, 四川 成都 610106)

**摘要:**总结了国内外旅游安全保障体系的研究现状,并对山地景区旅游安全事故的成因进行了分析。以四川山地旅游为例,主要研究山地旅游安全的预警和救援体系,并指出由信息管理、安全预警和应急救援三大要素构成的城市边缘地带山地旅游安全预警和应急救援体系。信息管理主要是对气候气象、地质信息、旅游容量、交通、环境污染和治安信息的预报,并根据这些预报提出相应的预警。应急救援主要由应急救援预案与救援网络和专家决策方案组组成。山地景区应急工作体系围绕旅游安全应急指挥中心分出应急指挥体系和应急救援机构。

**关键词:**山地旅游;旅游安全保障体系;安全预警;安全救援;大城市边缘地带

**中图分类号:** F59      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2010)06-0080-05

国外旅游安全研究始于20世纪70年代,主要侧重于研究自然灾害、恐怖主义、政治动荡、战争和犯罪等对旅游市场的影响<sup>[1]</sup>。国内外已有不少学者从事旅游安全保障体系的研究,主要体现在:(1)旅游安全保障体系的构建及旅游安全保障体系要素的研究,如旅游安全救援、安全预警、旅游风险的评估以及旅游安全保险等<sup>[2-5]</sup>;(2)专项旅游的安全保障体系,如奥运会、探险旅游、户外运动、体育旅游、漂流等<sup>[6,7]</sup>;(3)不同类型的旅游目的地旅游安全保障体系的研究,如海滨城市的旅游安全预警与救援、海南探险旅游安全保障体系、地震灾区的旅游安全格局构建、冰雪旅游地的安全保障、海岛型旅游地的安全保障要点等<sup>[8-9]</sup>。

从研究成果看,目前研究的深度和广度远远不能满足旅游事业快速发展的需求,特别是针对山地旅游安全及其保障体系的研究更是远远落后于现实山地旅游发展的需要,对该类主题的研究就显得尤为迫切。

## 1 山地景区的安全事故成因分析

山地旅游者旅游出行链通常包括3个部分,即城市之间长距离的城际段区域,从目的地城市到景区游客集散中心的区域以及在景区内部观光区域。前两段区域内发生的安全事故最主要体现在旅游交通事故以及地质地貌灾害如滑坡、崩塌等造成的事故以及公路边山上石头滑落伤人的事故。而山地景区内的安全事故类型体现出多样性。

山地景区的安全事故产生原因可以归结为以下几个方面:(1)自然方面的原因:山地景区地质构造、地貌条件和气候等特点,因自然灾害引起安全事故较多,如地震、暴雨、滑坡、崩塌、泥石流、洪涝、雪崩等。2007年5月,云南梅里雪山发生雪崩,游客2死6伤。山地景区内道路狭窄、坡陡、弯急容易发生交通事故,公路两旁易发生飞石伤人。景区内的野生动物、昆虫等也对旅游者构成

一定的威胁,如峨眉山的野猴就多次出现伤害游客的事故。(2)游客行为:游客安全意识薄弱,自我防范意识低以及游客的不文明行为都是山地景区的安全隐患。(3)景区开发、安全管理不当:山地景区是否合理利用也会影响旅游灾害事故的发生,如在有些极易发生某种自然灾害的地区和时间内开展山地旅游活动,灾难常常从天而降。2003年四川丹巴“7.11特大泥石流事件”就是一个典型的例子。景区线路设计不完善,景区警示不够,造成游客走失、跌落或坠崖。由于山地景区工作人员对游览设施设备操作不当、游览设备老化或缺乏日常维护等造成游览事故,如1999年10月3日,贵州马岭河峡谷国家自然风景区的缆车坠毁,造成14人死亡,21人受伤。景区工作人员安全意识淡薄,事故发生时救援措施不力等也是造成山地景区安全事故的重要原因。

## 2 研究背景与目的

大多数山地景区远离大城市,山地景观资源具有多样化、景区植被的垂直带谱分布等特征,依托山地景观资源登山、探险、考察、徒步穿越、滑雪、滑翔、野外拓展等为特色旅游项目,传统的山地观光、休闲、度假、健身、娱乐、教育、运动为一体的一种现代旅游形式也得到了长足的发展。特别是高山和极高山景区地势高亢崎岖、人口稀少、空气稀薄、天气多变、交通闭塞、生态环境脆弱、景区观光游览可达性差等,再加上景区的开发和管理存在不足、交通不便、旅游设施不足,旅游线路设计不够完善、旅游安全管理不善等问题给山地旅游者的安全带来较大的隐患。以四川省为例,山地景区主要集中在甘孜和阿坝地区,除峨眉、青城为代表的传统名山外,大多数高山和极高山,地理位置偏僻,交通不便,处在大城市的边缘地带。2001年9月27日,一个香港旅行团在由九寨沟返回成都途中,一辆违规行驶的汽车将该旅行团汽车撞入滔滔岷江之中,造成12名香港旅游者死亡。次年,香港旅游者来川数量下降31.3%,台湾旅游者数量下降6.5%。此旅交通事故所造成的负面影响一直持续很长时间。因此,为了保证旅游者旅游活动能够安全、顺利进行,建立一套科学、合理、具有可操作性的安全保障体系尤其重要。但山地景观占地面积大,旅游安全管理具有范围广、难度大、要求严,预防是主要;事故一旦发生,紧急救援显得尤

为重要。本文主要以四川山地旅游为例,主要研究山地旅游安全预警体系和援救体系。

有关旅游安全保障体系,郑向敏从旅游安全体系要素的功能角度,把旅游安全保障体系分解为旅游安全政策法规系统、旅游安全控制系统、旅游安全施救系统和旅游保险体系5个子系统组成,并形成一个开放性系统<sup>[2]</sup>。该体系的提出引起了广泛的关注,体系结构完整,从宏观角度为中国旅游安全保障体系的建立提供了可参考的蓝本。

## 3 山地旅游安全预警与应急救援体系

### 3.1 山地旅游安全预警系统

旅游安全预警系统是由国家发布旅游安全信息,进行旅游安全预控的组织机构。安全预警是事故发生前的一种预防,是为保证旅游者的安全和旅游业的顺畅运作而建立的,它可以发布与旅游安全相关的各种信息,警示旅游者和旅游企业,从而降低旅游安全事故发生的可能性。旅游安全预警体系的基本职能主要体现在对旅游安全信息的搜集、分析、安全形势的对策制定和安全信息的发布。基于山地旅游的特有属性,旅游安全预警主要可以分为治安预警、容量预警、气候气象预警、地质灾害预警、交通和治安预警等(见图1)。

四川省山地旅游在整个旅游业中占据重要地位,政府牵头建立的旅游安全预警系统为山地旅游的顺利发展提供了重要保障。按照《国务院关于实施国家突发公共事件总体应急预案的决定》的要求(其中就包括旅游安全预警系统的内容),推行应急预案制度,四川省颁布了突发公共事件应急预案,在应急预案中明确了组织机构和预防预警等相关内容,包括预警信息的收集、评估和发布等,并规定和设立了相应的应急和预警工作机构,明确了全省旅游突发公共事件的应急预案体系。该体系包括四川省突发公共事件总体应急预案、省专项应急预案、省级部门应急预案、市县应急预案、企事业单位应急预案、单项活动应急预案,还要求城市社区、农村乡镇也要制订应急预案,重点体现操作性。

除此以外,四川省还建立了监测与预警发布机制:四川省旅游突发公共事件应急预案中要求各级政府、旅游行政管理部门和旅游企业应加强对有关信息的收集、分析和动态的监测、事故危害及趋势作出预测及上报。预警信息的发布、调整和解除,

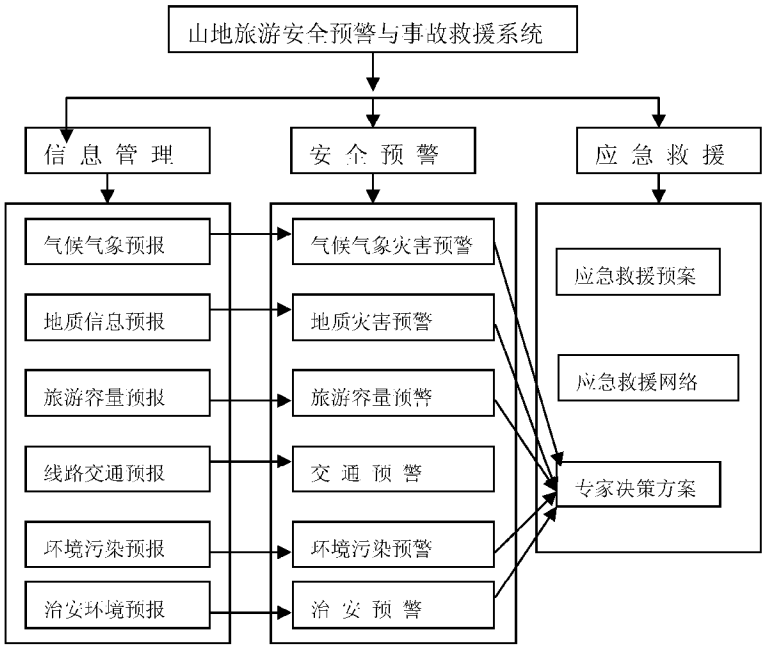


图 1 山地旅游安全预警与安全事故救援系统

Fig. 1 System of tourism safety early warning and accidents rescue

可通过广播、电视、报刊、通信网络等公共媒体和组织人员逐户通知等方式进行。对老、幼、病、残、孕等特殊人群以及学校等特殊场所应当采取有针对性的公告方式。根据国家的要求，四川省也成立了四川省假日旅游协调机构，形成了一个假日预报系统，并出台了《四川省假日旅游工作规范》和《四川省旅游局假日旅游工作制度》，每逢国家公共的重大节假日都会启动旅游安全预警系统，各单位对各类旅游接待单位开展一次全面的旅游安全大检查，排除各种安全隐患。省旅游局逐步搭建起了“三网一库”（内部办公网、管理业务网、电子商务网、综合数据库）基本架构，通过各级机构对公众发布各种有关安全的资讯和信息。

3.2 山地旅游安全救援系统

旅游安全救援是指在旅游活动过程中旅游者、旅游从业人员以及相关人员在发生旅游安全问题时，为旅游安全当事人提供的紧急救护和援助。旅游安全救援系统是指为实施旅游救援而建立的、涉及与旅游安全相关的各个层面的组织机构和包括旅游救援的分工、写作的工作体系<sup>[3]</sup>。四川省颁布了四川省重（特）大涉旅安全事故应急反应预案，并在“十一五”期间建立省、市（州）、县三级旅游安全救援指挥系统，由公安部门牵头，交通、卫生、工商、旅游、外事、保险公司等部门配合，联合组建“旅游安全紧急救援中心”，并与 110、119、120、12315 和 96927 旅游投诉实行联动报警，组织

指挥旅游安全救援工作。对于山地旅游发生的重、特大事故的救援有了良好的保障。大城市经济较发达，现代化水平较高，旅游安全救援所需医疗机构较多，医疗机构的相关设备和器械以及工作人员的技术水平都能较好地满足救援的需求。但四川的山地主要集中在甘孜和阿坝地区，地理位置偏僻，除九寨沟黄龙路线有航空交通外，其余仅有陆路，交通不便，距离省府成都遥远，行车一般需要花六七个小时才能到达。例如四姑娘山是距中心城市最近的极高山雪山型景区，东距成都有 220 km。这种地理特征给安全救援带来了极大的困难。可见，山地景区旅游安全救援完全依赖大城市的救援系统是不现实的，很难实现迅速、准确、有效抢救的要求。虽然各州和县有自己的旅游安全救援指挥系统，但从人力、物力到权力都不能满足旅游援救协调、组织的要求。因此，出于大城市边缘地带的山地景区所在的各个州或县之间应加强区域合作，整合资源，在充分合作的基础上利用其现有网络形成旅游救援中心以提高紧急救援能力。

山地景区旅游安全预警与救援系统中各模块功能的实现都是靠信息为支撑，有关安全的信息由专门的信息机构进行搜集、分析、制定相应的对策以及发布信息。针对山地旅游的特征以及容易出现的安全事故，主要信息包括自然条件方面的因素，如气候、气象的变化带来的安全隐患、地质地貌引起的地震、塌方、泥石流等自然灾害，以及人为因素

如交通、景区环境污染、治安等。

安全预警主要有两种情况，一是对可能发生事故及灾害的区域提前发出预测和预警信息，防止或避免其发生；二是对已经发生的事故发布报警信息，减少事故损失，保卫人们生命财产安全，控制其发展<sup>[10]</sup>。根据山地旅游安全事故隐患的来源，提出对应的预警要素，包括气候、气象灾害预警、地质灾害预警、旅游容量预警等。山地旅游安全预警和救援系统可以实现与气象、地质、环境、交通、公安、景区等部门联网，将实时监测天气、气象、地质地貌、交通状况、治安状况等指标数据进行对比分析，并预测可能引发的各种严重危及旅游安全的灾害与事故，同时根据可能产生危害程度的不同，发出不同级别的警报。

应急救援是为预防、控制和消除旅游景区对人类生命、财产和景区资源造成重大损害所采取的反应救援行动。应急预案则是开展应急救援行动计划和实施指南。旅游安全应急救援系统包含应急救援预案、应急救援网络和专家决策方案。不同层次的政府机构和山地景区都应制定相应的旅游安全应急救援预案，分省级、州/市级、县/区级和景区级应急预案。四川省已经形成了省、市（州）、县三级旅游安全救援网络，为四川山地旅游安全应急救援

提供了保障。旅游安全的救援还需专家系统的支持，国家旅游局设立旅游突发事件应急协调领导小组，可以根据实际需要聘请有关专家组成专家组，参与山地旅游突发公共事件的应急处理工作。对于单个景区来讲，专家系统可以利用外部资源，也可以充分发挥本景区的资源，如景区的主要服务人员，设施管理操作人员、设计人员等。

3.3 山地景区应急工作体系

旅游者离开居住地外出旅行，从整个旅行时间可以分为两部分，一是到达景区前的旅行，主要涉及交通、住宿、餐饮等活动；旅游者到达景区后，在景区内的消费涉及到旅游的六大要素，即吃、住、行、游、购、娱，山地景区安全管理任何环节存在薄弱，都极易造成伤害旅游者人生和财产安全的旅游事故。无论发生何种等级的安全事故，景区在应急救援中扮有重要的角色。每个山地景区都应根据自己的条件建立应急工作体系，包括应急指挥体系和应急救援机构两个内容（见图 2）。应急指挥体系由领导机构、综合协调机构、专家组、支持保障部门和救援机构组成。应急救援机构即应急领导工作小组，下设办公室、现场救护组、保卫组、现场抢救组、涉外/境外组、通信联络组、物资供应组、生活后勤部、善后处理组等，这些要素和部门都是以旅游安全应急指挥中心为核心。

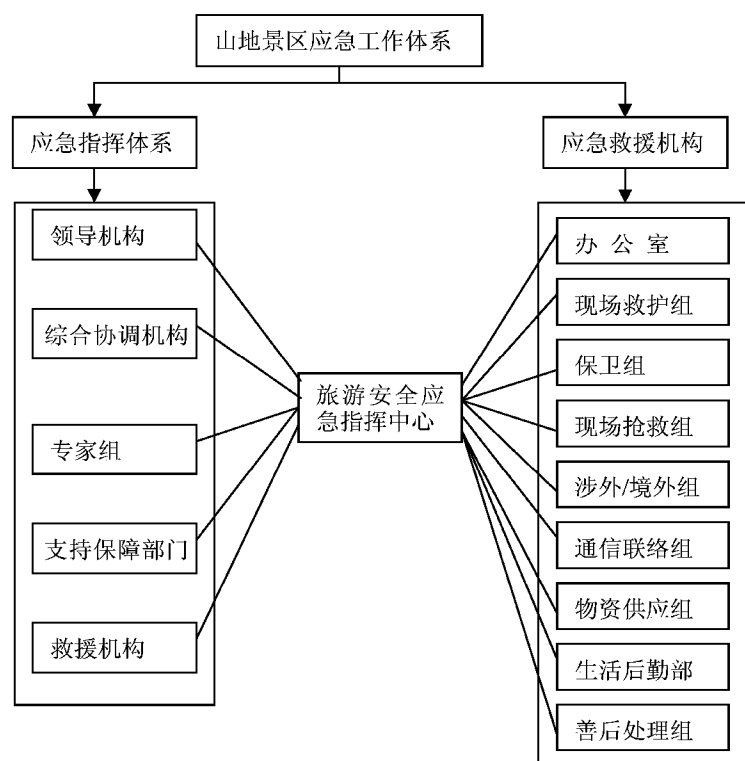


图 2 山地景区应急工作体系

Fig. 2 Emergency working system for mountain scenic areas

## 4 结论

建立一套完善的旅游安全保障体系是旅游业迅速发展的要求。从课题组的调查结果来看,虽然有44%的认为四川山地旅游安全,但仍有26%的被调查者认为不安全,认为四川山地旅游的安全形象不太好<sup>\*</sup>。可见,山地旅游的安全保障体系急需完善,特别是充分利用现代科学技术,先进的科学管理,加强早期的山地旅游安全信息预警。事故应急救援

是一项涉及面广专业性很强的工作,应在预防为主的前提下,依照统一指挥、分级负责的原则执行;要使山地旅游安全事故救援系统和山地景区应急工作体系真正发挥作用,必须要破除部门限制,理顺山地景区安全管理体系,完善现有安全管理机构,从而建立统一的应急处理体系。对事故的预防和应急救援,应加强对各级旅游部门安全事务的培训等,确保事故应急处理计划真正执行。最后,还需培养和强化旅游从业人员与旅游者的旅游危机意识。

### 参考文献:

- [1] 高玲, 郑向敏. 国外旅游安全研究综述 [J]. 旅游论坛, 2008, 1 (3): 436-443.
- [2] 郑向敏, 卢昌崇. 论我国旅游安全保障体系的构建 [J]. 东北财经大学学报, 2003, 30 (6): 16-20.
- [3] 张进福. 建立旅游安全救援系统的构想 [J]. 旅游学刊, 2006, 21 (6): 39-43.
- [4] 林香民, 李剑峰, 胡金花. 旅游安全事故应急救援预案研究 [J]. 安全与环境工程, 2005, 12 (2): 65-68.
- [5] 席建超, 刘浩龙, 齐晓波, 等. 旅游地安全风险评估模式研究——以国内10条重点探险旅游线路为例 [J]. 山地学报, 2007, 25 (3): 370-375.
- [6] 刘天虎, 金海龙, 吴佩钦, 等. 登山探险旅游安全保障体系研究——以新疆慕士塔格峰为例 [J]. 生产力研究, 2010 (2): 100-102.
- [7] 郑向敏, 谢朝武. 我国奥运旅游的安全保障体系研究 [J]. 北京体育大学学报, 2003, 26 (6): 723-725.
- [8] 任学慧, 王月. 滨海城市旅游安全预警与事故应急救援系统设计 [J]. 地理科学进展, 2005, 24 (4): 123-128.
- [9] 杨建朝, 朱箐箐, 鲁绍伟. 冰雪旅游地游客安全影响因素研究 [J]. 商场现代化, 2008, 529 (4): 208-209.
- [10] 张西林. 旅游安全事故成因机制初探 [J]. 经济地理, 2003 (1): 542-546.

## CONSTRUCTION OF SYSTEM OF PRECAUTION AND EMERGENCY RESCUE FOR TOURING SAFETY ACCIDENTS OF MOUNTAIN TOURISM

——A Case Study of Sichuan's Mountain Tourism

CEN Qiao, WEI Lan

(School of Tourism and Culture Industry, Chengdu University, Chengdu 610106, Sichuan, China)

**Abstract:** The research progress on safeguard system for touring safety accidents both at home and abroad. Factors cause touring safety accidents are analyzed. Taking Sichuan's mountain tourism as an example, system of precaution and emergency rescue for touring safety accidents were mainly discussed. System of precaution and emergency rescue for touring safety accidents of mountain tourism which exists in fringe area of big city was proposed as well as its elements: message management, safety early warning and emergency rescue. Message management is about forecasting messages concerning weather, geology, tourism capacity, transportation, environment pollution and public security. Relative early warning should be made according to the forecast. Emergency rescue consists of emergency rescue early proposal, rescue network and experts' decision-making scheme. Emergency system for mountain scenic area takes emergency commanding center of tourism safety as the key and consists of emergency commanding system and emergency rescue organization.

**Key words:** mountain tourism; safeguard system for touring safety accidents; safety precaution; emergency rescue; fringe area of big city

\* “山地旅游安全”课题调查小组2010年2月~9月在景区、旅游集散中心调查了468名游客的统计结果。

# 基于SWOT分析的建瓯市竹业旅游的发展对策

范瑞锭<sup>1</sup>, 林贵升<sup>2</sup>, 袁长飞<sup>1</sup>

(1. 福建师范大学地理科学学院, 福建福州 350007; 2. 福建省泉州市实验中学, 福建泉州 362000)

**摘要:** 针对建瓯市竹业旅游的开发现状, 运用SWOT分析方法, 综合分析建瓯市竹业旅游发展过程中的优势、劣势、机会和威胁。结果表明: 建瓯市竹业旅游的开发优势相当突出, 具有很大的开发价值; 同时, 制约建瓯市竹业旅游的因素主要有旅游市场竞争的日益激烈及资金投入不足导致的一系列问题。针对建瓯市竹业旅游开发过程中的内外部情况, 从资金政策、人才技术、品牌建设、宣传、合作开发、资源环境保护等六方面提出了发展建瓯市竹业旅游的对策, 以实现将威胁转化为机遇、劣势转化为优势, 突破建瓯市竹业旅游发展瓶颈。

**关键词:** 竹业旅游; SWOT分析; 建瓯市

**中图分类号:** F59      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2010)06-0085-05

自20世纪90年代初期以来, 在中国南方的许多产竹省区兴起了以竹类资源为旅游吸引物的竹业旅游热潮<sup>[1]</sup>。建瓯市森林覆盖率81%, 森林蓄积量 $2\,321 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。在有林地中, 竹林面积居全国县(市)级首位, 1996年被原林业部命名为“中国竹子之乡”。近年来, 建瓯市进一步充分发挥竹林资源优势, 大力发展竹业产业, 竹业已成为该市最具潜力和优势的支柱产业。据建瓯市林业局统计, 2009年全市实现竹业社会总产值34.5亿元, 其中山上竹林产值7.7亿元, 山下加工产值26.8亿元, 分别比增203%、11%、27.6%。

目前建瓯市竹业急需进一步扩大发展, 但是由于资金、技术的缺乏, 建瓯市竹业的发展急需寻找新的出路。建瓯市竹业旅游发展是依托丰富的竹林资源和现有的竹产业资源, 从投资方面考虑, 是一项投资不太大, 收益相对较高的产业; 从生态角度考虑, 闽北地区是福建省的天然绿色屏障<sup>[2]</sup>, 建瓯市绿化程度高达95.98%, 建瓯市竹业旅游的发展, 更有利于绿色屏障的发挥, 美化自然环境; 从社会角度思考, 建瓯市的经济还比较落后, 在全国的影响力不大, 竹业旅游的发展有利于带动建瓯市竹产业发展, 依靠自己的资源优势发展经济, 增加财政

收入, 使人民脱贫致富, 提高生活质量<sup>[3]</sup>。

## 1 建瓯市发展竹业旅游SWOT分析

SWOT分析方法包括优势(Strengths)分析、劣势(Weakness)分析、机会(Opportunities)分析、威胁(Threats)分析4部分, 是由美国战略管理学者Weirich在1982年提出来的<sup>[4]</sup>。运用SWOT分析方法, 可以对旅游发展所处的情景进行全面、系统、准确的研究, 充分考察系统内部优势与劣势和外部机遇与威胁, 从而根据研究结果制定相应的发展战略、计划以及对策等<sup>[5-10]</sup>。

### 1.1 优势(Strengths)分析

#### 1.1.1 适宜的旅游气候环境

建瓯市地处东经 $117^{\circ}58' \sim 118^{\circ}57'$ , 北纬 $26^{\circ}38' \sim 27^{\circ}20'$ , 地处北半球的低纬度地区, 太阳高度角较大, 热量丰富; 建瓯市距台湾海峡只有100 km多, 受海洋影响明显, 降水丰富。建瓯市属典型的亚热带海洋性季风气候, 山区气候明显, 春季多雨, 夏长且较热, 秋高气爽, 冬短而凉且多雾, 四季温润潮湿, 年平均气温 $18.7^{\circ}\text{C}$ , 年平均降水量1 664 mm, 全年日照1 612 h, 活动积温在 $5\,950^{\circ}\text{C}$

以上,全年无霜期平均286天,一年四季长青。四季温暖湿润的亚热带海洋性气候,有利于建瓯市竹业的发展,并对旅游业提供了一个特别舒爽宜人的气候环境。

### 1.1.2 丰富的竹业旅游资源

据2010年建瓯市统计年鉴,建瓯市拥有竹林面积 $8.2 \times 10^4 \text{ km}^2$ ,其中毛竹2.2亿株;竹种资源17属67种,几乎涵盖福建省所有的竹种;笋竹加工企业360家,其中规模企业由1999年的1家发展到如今58家,加工产值由1999年的2.62亿元提升到2009年的26.8亿元,竹业产值在全国县级地方名列第二。近年来,建瓯市笋竹产品的档次和质量不断提高,市场知名度不断扩大,先后有21个(次)产品荣获国际性、全国性展销会、博览会金奖;“万木林牌”笋系列产品获得国家A级绿色食品标志使用权,还通过了日本农林省的有机食品认证。

## 1.2 劣势(Weakness)分析

### 1.2.1 竹业旅游设施不完善,旅游知名度不高

建瓯市交通网络已初具规模,但公路路况与旅游区未来发展要求相距甚远,旅游区的接待服务、安全保障、环境保护等设施尚未完善。竹业旅游开发、景区景点建设、旅游产品深度开发和宣传等需要大量的资金支持,而建瓯市投入资金不足,景区内的旅游基础设施相对滞后,加上其处于闽北山区,成立时间较短,宣传力度不够,知名度不高,束缚了建瓯市竹业旅游的进一步发展。

### 1.2.2 缺乏专业人才,管理水平低下

管理人员的素质直接关系到建瓯市竹业旅游的效益和可持续发展性,然而建瓯市竹业旅游目前规模不大,当前竹业旅游的管理主要以私人承包或组建的形式,极其缺乏旅游管理、促销等经验,缺少素质高的专业人才,这将影响下一步的旅游区开发建设。

### 1.2.3 周边地区社区参与性不够强

竹业旅游的开发注重社区参与,社区既是竹业旅游的重要载体,同时也是竹业旅游开发的核心利益主体<sup>[13]</sup>,他们为旅游者提供食宿、活动和接待业务等<sup>[14]</sup>。社区参与的态度与参与的程度不仅直接关系到社区自身的利益,而且在提高旅游者体验质量、旅游市场的开拓、特色文化的传承和促进竹业旅游的可持续发展具有重要的意义。由于竹业旅游的宣传还不到位,村民缺乏对竹业旅游的正确认识,对旅游开发参与性不强,旅游区的建设较难实施。

## 1.3 机会(Opportunities)分析

### 1.3.1 国内外生态旅游发展热潮

自20世纪90年代以来,随着人们生活水平和环境意识的提高,旅游业观念开始改变,旅游形式不再停留在“扫荡型”、“掠影型”、“赶马型”等传统形式,从原来那种盲目追求游览名胜转变成追求感受新、奇、特的旅游模式,旅游者更为注重有实质性内容的旅游,对旅游环境质量要求也变得更高。这种既享受大自然,又回报自然的旅游越来越受到游客的欢迎,已经成为世界旅游的潮流和趋势,也给建瓯市竹业旅游发展提供了社会环境。

### 1.3.2 各级政府对竹业旅游重视

福建省已经全面启动了生态省建设,把旅游业确定为重点发展的产业,出台了《福建省人民政府关于加快旅游重点产业发展的若干规定》,加大了对旅游业的投入,并给予更多的优惠政策。南平市近年来旅游经济的蓬勃发展,旅游业在国民经济发展中的作用日益为市委、市政府和有关部门以及社会各界所认识,政府非常重视旅游业的发展,将其作为国民经济发展的重点产业来培育,制定了一系列的优惠政策,在资金投入和政策扶持上予以倾斜。显而易见,建瓯市竹业旅游发展正面临着良好的机遇,逐步完善的旅游外部环境对竹业旅游的开发和建设具有积极的推动作用。

### 1.3.3 交通不断便捷,区位优势更加突显

建瓯市坐落在闽北大武夷旅游区域的中心位置,是连接华东、华南地区的重要通道,北承长三角,南接珠三角,同时也是建阳、浦城、邵武、松溪、政和等周边县(市)重要的人流、物流中转集散地。近年来,交通运输业得到较快的发展,全市已形成以横南铁路、205国道及两条省道为骨干,基本形成以铁路、公路、水路、航空为骨干的综合运输网络。2008年蒲南高速建成通车,丽南高速也将2011年建成通车,这使得建瓯市的交通得到了空前的发展,扩大了建瓯市竹业旅游的辐射范围。

### 1.3.4 竹林产业结构的升级

长期以来建瓯市竹林结构主要以第一产业为主,采用粗放的伐竹及挖笋,以原产品的形式出售,利用率低,经济附加值低。随着经济的发展,近年来,建瓯市竹林产业逐渐转向第二、三产业,由原来的原竹出售转为竹制生活用品、竹制工业用品、竹制建筑专修用品、竹制文化艺术用品等方向加工出售升级;由原来的原笋贸易转为水煮笋、笋干、笋罐头等方向加工贸易升级。另外,竹林服务业在最近几年也得到了迅速的发展,交通的不断便

捷,基础设施不断完善,旅游业的兴起等,都给建瓯市竹林产业带来了新的气象。

#### 1.4 威胁(Threats)分析

##### 1.4.1 市场竞争对竹业旅游威胁

从竹业旅游上看,大部分竹乡的竹业旅游具有起步晚、规模小、基础薄弱、缺乏统一管理等特点,唯有浙江安吉县的竹业旅游在全国有一定的影响力。安吉竹业旅游特点有:(1)发展基础好<sup>[11]</sup>,有竹种园、竹子博物馆、龙王山自然保护区、中国大竹海等一系列竹业旅游资源;(2)区位优势更加突出,安吉县位于浙江省西北部,处于长江三角洲经济区、上海经济区腹地;(3)与竹业旅游的相关活动开展成功,融观赏、度假、参与、考察、学习、娱乐、购物为一体的农村旅游发展兴旺,加上一系列强有力的宣传和具有特色的旅游节及专题活动的开展<sup>[12]</sup>。安吉竹业旅游的品牌更为响亮,对建瓯市竹业旅游的客源市场有很大的影响。

从建瓯市旅游业所处的外部环境看,其周边地区都抓住机遇把发展旅游业摆在了重要位置,各种新兴的旅游产品层出不穷,促销的手段也日益翻新,旅游竞争日趋激烈化。尤其是武夷山国家旅游风景区凭借其自身的资源优势和优质服务,不断提高知名度,争夺客源市场,给建瓯市竹业旅游市场的开拓和发展造成巨大压力。建瓯市依托“北山南水”大武夷旅游产业布局,但旅游业规模小,遍地开的现象,其中古建州文化游、森林生态游、宗教朝觐游、北苑茶文化游、民俗风情游、美食文化游等对建瓯市竹业旅游的客源争夺有一定的威胁。

##### 1.4.2 环境破坏对竹业旅游的威胁

建瓯市竹业旅游包括两个方面:竹林生态旅游和笋竹产业旅游。由于市场经济的发展具有自发性、盲目性等自身的缺陷,面对市场竞争,旅游企业更多地考虑短期效益、追求利润最大化,忽视对环境的保护、污染的治理。一些模仿城市建筑风格和特征的游乐设施进旅游区,与竹业旅游区静谧典雅、清幽古朴的格调极不协调;竹林旅游的大面积开发会使竹林结构变得单一,竹林生态环境变得更加脆弱,导致原生态环境被破坏、水土流失、环境容量缩小;游客进入旅游区,对林区的践踏使林地板结,在竹子上随意刻画等影响景区的美观,对资源和环境造成不同程度的破坏。在笋竹产业旅游上,竹产业工厂的污染和旅游产业带来的污染,加重了环境的压力。大量的竹林被毁坏而不能成为竹林生态旅游资源,同时笋竹产业的单一,主要以原料和半成品加工为主,这不利于竹业产业旅游品味

的提高,从而威胁到建瓯市整个竹业旅游的发展。

## 2 建瓯市竹业旅游的发展对策

基于SWOT分析,建瓯市竹业旅游开发过程中优势、劣势、机会、威胁并存,它们作为一个整体相互作用、相互影响,同时,在SWOT系统中,起主导作用的是机遇和优势,威胁和劣势可以通过制定科学的发展对策来消除不良影响,转化为有利因素。基于SWOT分析,建瓯市应制定科学对策扬长避短,在未来国内竹业旅游竞争中处于领先地位。

### 2.1 扩大资金投入,改善旅游基础设施

目前,建瓯市竹业旅游的资金投入不足,旅游开发力度不够。基础设施落后,这严重阻碍了旅游区的发展步伐。应该从一切合法渠道筹集资金开发重点旅游线路、旅游景区和特色的竹业旅游产品;加大财政性资金投入,加强对重点竹业旅游景区的道路、供电、供水、通讯等基础设施建设,启动特色的旅游项目,进一步改善竹业旅游的发展条件及投资环境;通过发挥政府投入的导向性作用,制定相关的优惠政策,吸引更多的社会资金参与竹业旅游开发建设中去,争取形成建瓯市竹业旅游开发的外商、政府、部门、集体、个人5个轮子一起上的局面;研究制定扶持开发具有旅游商品的各项优惠政策,把具有竹乡地方特色、竹文化色彩浓郁的旅游商品资源开发作为主攻方向,以农业、工业龙头企业为依托,发动当地群众积极参与,并使之成为农户增收的一条渠道。

### 2.2 提高技术人员素质加强旅游管理

人才资源开发是各种资源开发的基础。要使建瓯市竹业旅游可持续发展,就先必须要有一支精通旅游专业知识、能进行竹业旅游资源开发、规范设计、旅游管理与营销等各种类型的专业人才。一方面要多渠道培养、引进一批高素质的旅游开发、管理、服务人才,另一方面对现有旅游从业人员要分期分批地培训,提高整体素质,进而提高全行业管理和服务水平,以专业的旅游人才队伍建设来保障建瓯市竹业旅游的可持续发展。

### 2.3 树立自己特有品牌突出特色旅游

根据建瓯市竹业旅游开发的原则和主题要求,集观光、休闲、科考、文化旅游为一体,着重突出地方特色<sup>[15]</sup>,树立自己特有的品牌,拟定具体开发设想(表1)。其中“竹乡劳务旅游”、“竹乡农家乐”、“中国笋竹城”这3个旅游产品最具有特色,应定为建瓯市竹业旅游产品开发的重点品牌。

“竹乡劳务旅游”和“竹乡农家乐”是集休闲和体验为一体的旅游，可供旅游者生活居住、农事操作、休闲度假、娱乐健身旅游模式的选择，让游客亲身感受竹乡各项活动，如竹园探险、野营、睡竹楼、吃竹筒饭、采摘笋竹、亲涉作笋工艺、学做简

易的竹艺品等，陶冶性情、回归自然。“中国笋竹城”是规划建设成为全国规模最大、品位最高、功能配套最齐全的新兴产业城，其开发是以独特的竹乡工业、竹艺术、竹文化为前提，集竹乡工业参观、文化交流、笋竹产品商贸为一体的旅游产品。

表 1 建瓯市竹业旅游重点开发项目的设想  
Tab. 1 An assumption on key development projects of bamboo – tourism industry in Jian'ou City

| 项目名称     | 开发地点   | 资源特色                         | 主题定位   | 旅游功能           | 项目内容                | 开发创意及建议          |
|----------|--------|------------------------------|--------|----------------|---------------------|------------------|
| 竹博园      | 徐敦镇    | 汇集各式各样的竹种                    | 观光     | 科考、文教          | 各种竹种的介绍及观赏          | 展示建瓯市丰富的竹种资源     |
| 竹乡劳作旅游   | 建瓯市各乡镇 | 资源丰富、收益面广                    | 劳务度假旅游 | 体验性旅游          | 亲身参与作笋工艺、砍竹子等       | 尽量让游客获得亲身体验      |
| 竹乡农家乐    | 建瓯市各乡镇 | 可以结合不同乡镇的特色搞特色农家乐            | 度假休闲旅游 | 体验农家生活、参观民居竹楼等 | 住竹楼、吃竹筒饭、品尝各式各样的笋产品 | 体验农家生活乐趣         |
| 竹排漂流     | 建溪、松溪  | 闽江上游绿水青山                     | 水上活动   | 划放竹排           | 乘坐竹排欣赏绿水青山，水上竹乡美景   | 人杰地灵 锦绣竹乡        |
| 上屯温泉保健旅游 | 小桥上屯   | 水温 36 ℃ 的温泉游泳池、餐馆、桑拿等配套设施    | 温泉度假区  | 疗养保健 休闲度假游乐    | 泡温泉、品美食、洗桑拿浴、保健疗养   | 形成温泉山庄、风景优美、安静闲适 |
| 笋竹产业旅游   | 中国笋竹城  | 10 km <sup>2</sup> 的笋竹加工、贸易城 | 观光     | 科技、文教          | 参观各笋竹加工厂            | 主要吸引笋竹贸易者、教师学生等  |
| 笋竹产品购物区  | 中国笋竹城  | 特色的竹工艺制品及笋产品                 | 购物     |                | 购买各式各样的笋竹产品         | 有特色、便于携带         |
| 竹乡文化庆典   | 建瓯市区   | 挑幡、赏灯会                       | 民俗旅游   | 文教观光           | 欣赏传统特色挑幡表演，赏灯会等     | 突出文化民俗的魅力        |

2. 4 加大旅游宣传的力度，提高知名度

由于宣传力度不够，许多国内外人士对建瓯市旅游的状况、观点及观念不了解，旅游区的旅游优势得不到发挥，因此可以利用电视媒体、广播电台、互联网、报纸杂志、各类商品、交通车辆以及户外招牌等多种媒体进行各种形式广告宣传，提高建瓯市竹业旅游的知名度，同时可以进一步加强村民间的团结与合作，努力做到“产业链本地化”<sup>[16]</sup>，加大社区的参与力度，增加当地居民参与旅游发展机会，从吃、住、行、游、购、娱全方面参与。

2. 5 加强各行业合作及各区域间合作

建瓯市竹业旅游是一门综合性、跨区域的产业，不能仅仅停留在旅游行业和建瓯地域。竹业旅游的发展可以带动工业、交通、服务等行业不断发展壮大，同时各行业的发展也有利于竹业旅游的开发；各个旅游区的相互合作，制定互通的旅游线路，有利于客源的共享，扩大市场，变竞争为合作，如武夷山市与建瓯市实行区域间的合作制定互

通的旅游线路，这将大大增加旅游的效益。

2. 6 加强资源和环境的保护

竹业旅游资源和自然生态环境是建瓯市竹业旅游开发的基础和依托。在分析建瓯市竹业旅游区旅游环境承载力的基础上，科学估算旅游环境容量，控制游客的人数；加强游客教育和管理，提高游客的资源和环境保护的意识；落实科学发展观，在保护的前提下进行开发建设，实现竹业生态旅游区资源的可持续利用，促进生态旅游的可持续发展。

3 结论

旅游业是一门综合性产业，具有很好的经济效益、社会效益和生态效益，其在国民经济和社会的发展中具有重要的作用。本文通过对建瓯市竹业旅游的 SWOT 分析，研究表明建瓯市竹业旅游优势与劣势共存，机会与威胁并在，制约其进一步发展的因素主要为日益激烈的市场竞争和资金投入不足导致的一系列问题。针对建瓯市竹业旅游开发过程中

的内外部情况,从资金政策、人才技术、品牌建设、宣传、合作开发、资源环境保护等六方面提出了发展建瓯市竹业旅游的对策,既有利于建瓯市竹乡经济的繁荣,同时也有利于推动建瓯市竹产业的进一步发展,对丰富建瓯市的旅游内容,提高旅游品位,突出中国竹乡特色与发展建瓯市旅游业有着重要的意义。随着海峡西岸经济区建设,旅游业成

为福建省重点扶持发展的产业,建瓯市应当把握发展机遇,发挥自身优势,克服劣势,迎接挑战,在未来海峡西岸经济区的旅游发展中占有一席之地。

**致谢:** 感谢熊琛对本文英文翻译的帮助与支持。

### 参考文献:

- [1] 赵敏燕,董文渊,李蓓,等.中国竹林生态旅游的 SWOT 分析及其思考[J].竹藤旅游,2006,4(3):39-42.
- [2] 袁书琪.福建省发展森林旅游的环境条件评价与对策[J].林业经济问题,2001,21(6):352-355.
- [3] Jenny Briedenhann. Tourism Routes as a Tool for the Economic Development of Rural Areas – Vibrant Hoe or Impossible Dream [J]. Tourism Management, 2004, 25(2): 71-79.
- [4] WEIHRICH H. The SWOT Matrix – A Tool for Situational Analysis [J]. Long Range Plmning, 1982, 15(2): 54-66.
- [5] 龙江智,朱竑.基于 SWOT 分析的区域旅游发展战略规划[J].人文地理,2007,22(1):40-44.
- [6] 刘明,赵永涛,于慧,等.四川大熊猫栖息地世界自然遗产的生态旅游探讨[J].山地学报,2010,28(3):313-320.
- [7] 何尤刚.江西省发展森林旅游的 SWOT 分析与对策[J].林业经济问题,2010,30(2):170-175.
- [8] 蒋艳,陈莉. SWOT 分析视域下醴陵红官窑工业旅游发展研究[J].云南地理环境研究,2010,22(2):76-80.
- [9] 朱岩,张全景,翟腾腾.曲阜市旅游业发展的 SWOT 分析及对策研究[J].长沙大学学报,2010,24(1):27-29.
- [10] 赵文韬,孙虎,李彩霞.大同市旅游发展战略的 TOWS 分析[J].曲阜师范大学学报,2008,34(3):118-121.
- [11] 骆高远,汤方荣.安吉竹旅游发展浅析[J].忻州师范学院学报,2004,20(1):80-85.
- [12] 骆高远,刘旭,童海芳.安吉竹文化与旅游[J].浙江师范大学学报:社会科学版,2007,5(32):7-11.
- [13] 陈志永,李乐京,梁玉华.乡村居民参与旅游发展的多维价值及完善建议[J].旅游学刊,2007,22(7):40-46.
- [14] LANE B. What is Rural Tourism [J]. Journal of Sustainable Tourism, 1994, 2(1-2): 7-21.
- [15] 张环宇,许欣,周永广.外国乡村旅游发展经验及对中国的借鉴[J].人文地理,2007,(4):82-85.
- [16] 邹统钎.乡村旅游发展的围城效应与对策[J].旅游学刊,2006,21(3):8-9.

## DEVELOPING STRATEGIES OF BAMBOO – TOURISM IN JIAN’OU CITY BASED ON ANALYSIS OF SWOT

FAN Rui – ding<sup>1</sup>, LIN Gui – sheng<sup>2</sup>, YUAN Chang – fei<sup>1</sup>

(1. College of Geographical Science, Fujian Normal University, Fuzhou 350007, Fujian, China;

2. Quanzhou Experimental Middle School, Quanzhou 362000, Fujian, China)

**Abstract:** Based on the developing status of bamboo – tourism in Jian’ou City, the SWOT analysis model was applied to analyze threats, opportunities, weaknesses, and strengths during the process of development. The results showed that the developing strength is really outstanding with great developing value. At the same time, a series of problems caused by increasingly fierce competition of tourist market and lack of financial input constrained the development of bamboo – tourism in Jian’ou City. According to the problems appeared in the process of development, countermeasures were provided based on funds, policy, personnel, cooperative development, protection of resources and environment, brand construction, propaganda and technology, for purpose of transforming the threats and weaknesses into the opportunities and strengths and breaking the bottleneck of development of bamboo – tourism in Jian’ou City.

**Key words:** bamboo tourism; SWOT analysis; Jian’ou City

# 风景名胜区旅游垃圾实证研究 ——以梅里雪山雨崩村为例

王荣红

(丽江师范高等专科学校, 云南 丽江 674100)

**摘要:** 旅游垃圾是人类旅游活动的伴生物、旅游业的副产品,也是旅游业不可忽视的环境问题。梅里雪山风景区生态脆弱,远离城市,位置偏僻,其环境的脆弱性使旅游垃圾影响更加显著,梅里雪山的垃圾已经成为当地一个非常严重的社会环境问题,影响到当地藏族村民的正常生活,从微观层面研究在生态脆弱地区、在特殊自然地理环境和社区背景下的旅游垃圾问题,寻找有效的解决途径。

**关键词:** 梅里雪山; 旅游垃圾; 旅游生态脆弱区

**中图分类号:** F59      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2010)06-0090-06

## 0 引言

广义的旅游垃圾既包括实物形态的垃圾,也包括文化形态的,在本文只研究实物形态的旅游垃圾。即旅游垃圾是指在旅游景区以及文物古迹游览点开发建设、服务管理、游客流动、生活消费过程中产生的,在一定时间和地点无法利用而被丢弃的固体、半固体废弃物。

旅游生态脆弱区是指位于山岳、湿地、自然保护区和沙漠绿洲等生态脆弱的旅游景区,中国这类景区数量较多,且大多远离城市、位置偏僻,其环境的脆弱性使垃圾影响更加显著,而在中国城市和城市周边旅游景区的垃圾处理大多依赖于城市的垃圾处理设施来进行,城市垃圾处理的水平和技术相对较高,垃圾造成污染的可能性也相对较小。而处于生态脆弱区的垃圾处理仅限于一般意义的垃圾清扫、自然堆放,甚至连分类收集、无害化处理都无法实现,对环境的危害严重;导致污染物质在雨水、风等外力作用下产生二次污染的可能性很大,若不重视垃圾的无害化处理,会降低生态脆弱区的

生物多样性并对珍稀动、植物产生巨大的潜在影响乃至其灭绝,给生态脆弱旅游景区带来毁灭性破坏,甚至造成难以恢复的生态劫难。

梅里雪山风景名胜区是一个非常典型的生态脆弱区,雨崩村是梅里雪山海拔最高的村寨之一,梅里地区也是中国最贫穷的地区之一,平均海拔在3 200 m。联合国教科文组织对梅里雪山做出了以下评价:“梅里雪山反映了地球演化主要阶段的杰出代表地和具有特殊意义的生物和生态演化的代表地,具有显著的生物多样性,是多种濒危物种的栖息地。该地区具有十分独特的地理、气候、地貌条件,高度集中地反映了地球多姿多彩的生物生态类型和独特的自然景观美。另一方面,该区域的怒江和澜沧江地区是藏族、傈僳族、怒族等多个少数民族聚居地,是世界上罕见的多民族、多语言、多文字、多宗教信仰、多生活方式和多风俗习惯并存的汇聚区,也是当今中国乃至全世界民族多样性最为富集的地区之一”<sup>[2]</sup>。2000年以后,游客量的骤增,给这里的社区带来了经济效益,伴随着留下了大量的旅游垃圾。由于雨崩景区的面积大,没有旅游垃圾处理设施,不通公路,远离县城,滞留在

收稿日期: 2010-10-15; 修订日期: 2010-11-31.

作者简介: 王荣红 (1975-), 女, 云南省大理人, 讲师, 硕士, 研究方向是旅游教育和民族旅游.

\* 梅里雪山国家公园雨崩生态旅游景区游客指南.

雨崩景区的旅游垃圾逐渐成为当地主要的环境污染问题。本文将以梅里雪山风景名胜区雨崩景区为例，在 2010 年 10 月“黄金周”期间对雨崩进行了田野调查，对部分居民、梅里雪山管理局和管理站相关负责人进行了深度访谈，对旅游垃圾处理问题进行初步探索。

1 研究区域概况

1.1 地理状况

雨崩景区坐落于云南省迪庆州德钦县以西，位于东经 98.6°，北纬 28.4°，距离德钦县城 63 km，距州府香格里拉县 245 km，距省会昆明 952 km。其中由德钦县城到西当温泉公路有 45 km，从西当到雨崩需要骑马或者徒步，其行程约 9 km，从雨崩下村到神瀑有 7 km，从雨崩上村到冰湖 12 km（海拔 3 800 m），雨崩村由上下两个村落构成，称为雨崩上村和雨崩下村，雨崩上村与下村相差 1 km，上村海拔 3 150 m，下村海拔 3 050 m。雨崩村地理环境独特，人烟稀少，自古只有一条人马驿道通向外界，因此有人说这里是陶渊明笔下的“世外桃源”；国内外专家们则认为，这里是“香格里拉”的缩影。雨崩村到 2010 年末有 35 户居民，187 人，99% 的居民都是藏族，大部分村民对普通话使用只能停留在和游客简单打招呼 and 问候上，村民受教育程度低，小学和文盲占很大比例。

村民基本都信仰藏传佛教（格鲁派），普遍信奉“神山不能采伐，神湖不能捕鱼”，这是因为雨崩村是藏族内转山活动神瀑和冰湖等地方的唯一通道，是不允许任何形式的玷污。对村民而言，这种源自宗教的敬畏甚至比政府的各种政策法规具有更强的约束力。

1.2 雨崩旅游发展历程

雨崩的旅游发展过程绝大多数村民认为是由于 1989 年~1996 年中日联合登山队在雨崩村附近搭建大本营准备攀登念青卡瓦格博峰，雨崩村才渐渐被外界所知，随后少量的徒步者、背包客、“驴友”等探险游客开始进入雨崩村，1999 年以后越来越多的游客前往雨崩村，雨崩村的居民开始利用自家的床位出租给游客。2002 年以后，越来越多的居民参与到旅游活动中，诸如租马服务、食宿接待和向导服务。由于雨崩村没有对游客进行详细统计，据梅里雪山管理局人员介绍，进入雨崩的游客主要是以散客、自驾车为主，通过图 1 可以了解进入雨崩的游客数量变化。

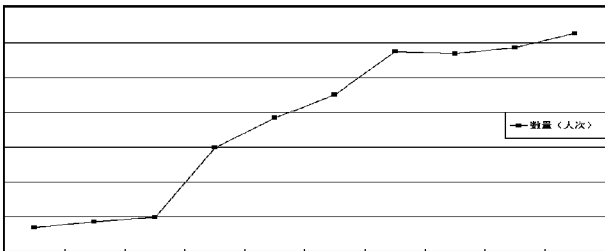


图 1 雨崩游客数量表

Fig 1 Yubeng tourist quantity table

2 雨崩旅游垃圾概况

由于雨崩村艰难的交通环境，人流依赖于马帮和脚力，物流主要靠人背、马驮，运输成本高，运输量小，雨崩村没有垃圾处理设施，游客留下的旅游垃圾影响了当地藏民的正常生活、给牲畜安全带来潜在的危害（雨崩村的牛、羊、猪和马都是放养，这些牲畜无拘无束的在自然界里享受“生活”的美好，游人扔掉的很多塑料垃圾里边残余着一些食物和盐份，这对很多动物是一个巨大的诱惑，很多牲畜把这些连着塑料的“食物”一起吃进去，致使许多牲畜“英年早逝”，村民剖开牲畜肚子，共同原因都是塑料制品无法消化，把牛的肠子勒住，牲畜就开始生病），给梅里雪山的水土资源也带来潜在的威胁。虽然梅里雪山管理站在 2008 年~2009 年清理了垃圾 72 t，2009 年~2010 年又清理了 5 t，旅游垃圾还在源源不断地产生。

2.1 雨崩村旅游垃圾来源分类

雨崩村每天约产生 200 kg 垃圾，40 kg 是香客产生，30 kg 是游客产生，130 kg 是村民及客栈产生的。雨崩村旅游垃圾来源可从旅游景区的社会活动来源角度进行分类（见表 1）。

表 1 雨崩村旅游垃圾分类

Tab. 1 Yubeng Village tourism garbage

| 来源分类             | 内容                                               |
|------------------|--------------------------------------------------|
| 开发建设垃圾           | 建筑垃圾(藏民修建民居客栈或者自家建房的土胚、砖瓦、弃土、木屑、废木制品)            |
| 游客游览活动垃圾         | 旅游垃圾(游客的矿泉水瓶、玻璃瓶、塑料袋、易拉罐、纸屑、方便面盒、废旧电池)、骡马粪便      |
| 生活(餐饮、居住、卫生厕所)垃圾 | 生活垃圾(生活污水、卫生间污水、食物残渣、厨余垃圾、炉灰、破布、一次性筷子、一次性纸杯、卫生纸) |

## 2.2 雨崩村旅游垃圾特征

从表1可以看出,雨崩垃圾主要有两大特征:(1)雨崩的旅游垃圾成分简单,无机物占比例较大。到达雨崩景区的各个景点,雨崩—冰湖、雨崩—神瀑、雨崩—神泉依靠步行和马帮,山高、路陡、海拔高,消耗体力大,沿途服务站点少,游客对食物、饮水的补给需要难以满足,袋装食品、碗装方便面、瓶装水过量使用,导致塑料类垃圾数量增加,旅游者对于物质消费追求一定的便利性,产生的垃圾主要集中在矿泉水瓶、饮料瓶、易拉罐、食品包装塑料袋,因此旅游垃圾的组成以无机物成分(各种塑料制品、易拉罐等)为主,可回收物质的成分比例高。(2)潜在的危险性相对较大。游客随手扔掉的旅游垃圾对土壤、水体资源、微生物都会产生一定的不良影响,破坏土壤的生态平衡,侵占农田、草场,污染空气、土壤、地下水,妨碍动植物的生长,反光性的塑料垃圾对着同一块雪或者冰川点常年累月的反光照射,会导致那块雪和冰川融化,对环境存在严重的影响。(3)没有及时清理的垃圾所含病原体,会通过蚊蝇、老鼠等生物渠道传播疾病,如鼠疫等,也会对人体健康造成危害。

## 2.3 雨崩村旅游垃圾问题

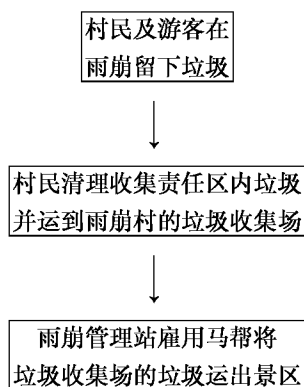
旅游垃圾污染是雨崩景区目前最主要的环境问题,主要体现在以下几个方面。(1)雨崩村垃圾清运系统专项规划尚未进行,垃圾设施建设、维护资金尚难于稳定保证。(2)雨崩村垃圾收集设施较为简陋,就地取材选择了竹编垃圾框,竹编垃圾框常年风吹日晒,易老化、易损坏,且竹筐缝隙过大,细小垃圾漏失较多,垃圾筐设置位置过高,部分靠近悬崖,不便投入、清理和收集,垃圾筐设置间距不尽合理。(3)上、下雨崩村现有垃圾中转站设施简陋,难以适应垃圾中转存放要求。(4)骡马粪便,游客、香客随处便溺,成为新的环境问题。(5)进入景区人员构成复杂,村民、游客、香客环境意识参差不齐,简单的口号式宣传难以凑效。

## 2.4 雨崩村旅游垃圾处理流程

雨崩村的旅游垃圾处理分为两个阶段,第一阶段从2002~2006年,在没有外来资金和技术的支持下,村民自发建立了管理制度。(1)全村所有村民对村落及其周围的卫生情况负有保洁责任;(2)保洁区范围主要集中在游道上,除了从西当温泉到雨崩村的游道,还包括雨崩到神瀑、冰湖、大本营和神湖的游道。(3)分段负责制,将保洁区按线路

进行划分,抽签决定每家每户负责的保洁区段。(4)挂牌督促,在每段保洁区的显眼位置悬挂有数字编码及其负责区户主姓名,对保洁区进行确认,对保洁工作进行督促<sup>[3]</sup>。该制度在2002年~2006年得到了很好的执行,各户居民对自己保洁区进行了认真打扫和良好管理。从2006~2008年,随着游客人数越来越多,雨崩有限的180名居民,要牵马、经营客栈,没有更多的劳力去清理垃圾,2007年还有部分居民每年到责任区打扫两三次卫生,拣一拣垃圾,2008年居民已经完全放弃清理垃圾工作。在没有利益的刺激下,到2010年10月,责任区的牌子依然挂着,已经没有居民再去拣垃圾,这一制度已经名存实亡。

第二阶段,2008年8月3日梅里雪山管理站成立,垃圾处理被正式提上了日程,由管理站对垃圾实施清理和管理。(1)村民不用到责任区清理垃圾,村民要把自己家或者客栈产生垃圾在周日运送到固定的垃圾收集场,周日管理站安排值班人员对居民堆放垃圾进行监督和检查,如有居民将垃圾放到收集点以外的地方,由监督人员做出详细记录并确认后,对该户扣除一次轮马机会。(2)2010年7月管理站与一马帮签订协议,景区景点及其沿线垃圾由管理站承包给马帮来处理,管理站付给马帮3万元的清理费用,其程序如下:



## 3 雨崩处理旅游垃圾的困境

### 3.1 垃圾清理资金来源不明

旅游垃圾污染要得到彻底解决,需要建立完善垃圾清运系统,清运系统专项规划的建立、建设、运行、实施、维护和监督需要大量的资金投入,目前尚难有稳定的资金来源支持这个工程系统的整个建设和运行。

### 3.2 垃圾清理和运送困难

受雨崩村环境的特殊性以及其所处的地理位置（雨崩距离最近的公路有12 km）所影响，使得解决雨崩村垃圾问题具有客观难度。从西当—雨崩，雨崩—冰湖，雨崩—神瀑等各个地方必需依赖脚力和马力，才能将所产生的垃圾送到西当，西当再请垃圾车送到德钦县城垃圾处理厂进行处理。到冰湖或者神瀑清理一次垃圾需花一天时间才能把它送到雨崩上村或者下村的垃圾收集站，从雨崩垃圾收集站把垃圾送到西当，人不闲马不停蹄，一天最多能输送两趟，每匹马每次负重在50~100 kg，耗费巨大的人力和物力，运送量却非常有限。

### 3.3 相关利益群体矛盾纠纷

（1）村民内部矛盾纠纷复杂。村民责任区的划分，靠户主抽签，有的责任区抽得比较远，到达冰湖或者神瀑，这些村民需要花一天的时间才能将责任区内的垃圾清理到垃圾收集场，却没有任何的报酬，距离远的村民觉得这样非常不公平。没有认真清理责任区内垃圾的村民并没有受到惩罚，惩罚也只是口头说一说，没有真正执行，村民对清理垃圾责任心逐渐淡化。（2）村民与管理站矛盾纠结。自从管理站成立，开始对雨崩景区进行管理和收费，收取85元的门票，村民认为“管理站收取了门票，就应该负责对雨崩垃圾进行清扫、收集、运送和处理，再让村民清理就不合理，即便清理也应该是无偿的。管理站负责发给每户村民垃圾收理的编织袋，最初每户居民能定时拿到编织袋，后来就逐渐拿不到编织袋，垃圾就散乱扔在地上；而管理站工作人员也抱怨居民不遵守规章制度，不把垃圾送到固定的垃圾堆放点。

### 3.4 骡马粪便和人随处便溺成为新的难题

随着游客骑乘骡马的增加，山路上骡马粪便逐渐成为新的环境问题，粪便与泥土混合形成的淤泥影响景区道路交通安全和景观形象，还可能传播疾病、污染环境。雨崩景区道路边和主要景点、中途休息点无厕所，游客、香客随处便溺，对周边环境影响较大。

### 3.5 村民和游客不良行为相互影响

村民没有将自己责任区的垃圾运到垃圾场，导致路上没有被及时清理的垃圾给游客造成消极影响，而游客看到那些乱扔的垃圾后也不再注意保持景区的保洁，又使得景区内的乱扔垃圾的问题不断增多，从而增加了村民清理和运输垃圾的难度，如此这样的循环下来，更增加了景区清洁的难度。

## 4 解决雨崩村旅游垃圾策略

### 4.1 政府牵头，建立良性垃圾管理机制

环保是集资金、技术为一体的行业，梅里雪山雨崩景区独特的自然、生态和人文环境对环保技术和策略提出了特殊的要求（不能就地焚烧和掩埋），建立常态化管理机制是解决雨崩景区垃圾问题的迫切任务。垃圾清运、处理系统的建设、管理、维护主体应该也只能是当地政府景区管理机构，因此，建议赋予长驻雨崩景区沿途的基层管理单位西当管理站、雨崩管理站担负管理景区垃圾的责任，安排专人分工，负责相关工作，填补垃圾管理的空白。同时，在游客所支付门票款中专列垃圾清运费，专款专用，对景区内客栈和小卖店也应按比例收取垃圾清运专款，真正做到“谁污染谁付费”。

### 4.2 对景区垃圾管理、监督、宣传、教育进行分工

（1）景区管理部门负责景区及道路沿线垃圾收集、中转设施的设置、维护，同时负责垃圾收集和组织垃圾外运；（2）雨崩村村民委员会负责组织村民、客栈经营者对村内垃圾进行清理并运送至垃圾中转站；（3）景区道路沿线客栈（小食店）经营者负责收集本店产生的垃圾，并运至就近垃圾中转站；（4）管理站和村民委员会联合派出人员对垃圾清运系统的运行进行定期巡查、监督；（5）管理局邀请民间环保组织开展宣传、教育活动，教会村民对垃圾做简易分类处理，管理局出面邀请寺院活佛、喇嘛针对朝拜香客开展主题宣传活动（转山、诵经、法会等）。（6）将充实、完善“村规民约”纳入环境宣传、教育之中，注重采用传统、朴实语言编写“村规民约”，收集、整理与环境相关的传说和民间故事，在传统节日举办故事会。

### 4.3 建立牢固的垃圾箱

利用当地边脚木料或石材建设容量较大、防雨、挡风的固定垃圾箱或垃圾池，逐步替代竹编垃圾筐。在危险路段，垃圾箱或垃圾池应设置在道路内侧，调整垃圾筐（箱）设置数量，在西当温泉至雨崩验票处路段适当增加垃圾筐（箱），在垭口、大本营、冰湖、神瀑途中休息处及神瀑适当加密垃圾筐（箱），在路途中、客栈、小食店等垃圾数量较多之处则修建容量较大的垃圾池。

### 4.4 垃圾中转站选址科学，规划合理

垃圾中转站选择应符合旅游发展规划及环卫专

业规划要求,并满足与住宅、河流、水源地的必要安全距离,其建设规模除应符合国家有关建设标准外,还应充分考虑该区域特殊自然环境(雪灾、暴风等)的影响。露天垃圾中转站不利于垃圾存放,应结合当地预测垃圾数量和运输条件扩大垃圾中转站,适当延长垃圾存放周期。垃圾中转站宜为永久性 or 半永久性建筑,建议采用块石砌筑1 m至1.5 m高围墙与周围环境隔绝,在内部区分临时堆放区、分拣区、分类堆放区,将不同类型垃圾分别装入相应区域中,在分类堆放区上部加建雨篷或用篷布遮盖。待条件具备时可购置小型压缩设备,将塑料瓶、易拉罐等分类压缩打包,减少存放及运输所占用的空间。上、下雨崩村均以来自冰湖的水作为生活用水水源,应加强上村垃圾中转站的管理,避免垃圾扩散对河水水质造成影响。

#### 4.5 有选择修建厕所

在通往景区道路边的客栈(餐饮店)处修建卫生旱厕,在厕所内设置通风高窗或伸出屋顶的排风道,使空气流通,有条件时在厕所旁引山溪水建洗手池,洗手池排水单独排除不进入粪坑,在粪坑上加盖,防止野生动物进入。限制客栈旱厕改水冲厕所,尤其限制上雨崩村客栈及村民家旱厕改水冲厕所,下雨崩村靠近河流下游的客栈已建水冲厕所应增设化粪池处理粪便污水。

#### 4.6 针对不同游客采取不同宣传方式

(1)对来自都市的背包游客以发放附带旅游资讯的环保宣传册、在游客中心客栈等处张贴宣传广告、利用旅游网站发布环保提示等直接方式进行宣传,明确告诉游客进入雨崩景区后应遵守的相关规定;(2)对主要来自藏区的朝拜香客,应发动寺院针对香客进行环境宣传,开展以护佑神山环境为主题的诵经法会、转山等活动,加深香客对减少垃圾、保护环境的认识;(3)对当地村民,除采用上述宣传方式之外,还可利用平面广告、不干胶贴纸、动漫手段模拟垃圾对雨崩景区未来的影响,警

示村民重视保护环境资源、减少垃圾污染;(4)景区内主要宣传媒介均应以汉、藏、英3种文字标示。

#### 4.7 采取措施有效解决骡马粪便随地排泄问题

可规定赶马人随身携带工具(如小铲),及时清除粪便,在垭口设置骡马专用休息区。

#### 4.8 开发“能量袋”快餐食品

针对景区内垃圾主要来自快餐食品、饮料包装材料的特点,梅里雪山国家公园开发的“能量袋”,这是一个很好的概念,与其被动清理越来越多的垃圾,不如主动提供既减少包装又提供能补充旅行中所需能量的食物,而且这些以本地特产为主的食物还可以减少运输成本和碳排放,在保证食物卫生的前提下,可选择牦牛肉干、土豆片、玉米青稞制品、烤面饼、菌类等,尽量采取集中混合包装,降低可能产生的垃圾数量。在景区内设置饮用水补充站是减少饮料瓶的又一个可行办法,可在通往景区路边溪流旁适当修建补充饮水净水站。

## 5 结论

为了解决旅游垃圾在生态脆弱区对自然生态系统的恶劣影响,需要政府部门挂帅,明确垃圾管理部门及其责任,加强对雨崩社区居民、旅游从业人员进行动漫模拟垃圾污染对梅里雪山影响教育,对垃圾中转站进行合理选址、科学修建,建立稳固、间距合理的垃圾箱等策略来解决旅游垃圾问题。但是,如何在雨崩村从源头上减少旅游垃圾的产生、最大限度地减少风景区内能源消耗和一次性产品的使用,倡导使用清洁能源、重复使用耐用品;如何对游客、景区和客栈经营者产生的垃圾进行全面收集、密闭清运;如何提高旅游垃圾循环利用体系,把可回收、可利用的有机垃圾如玻璃瓶、易拉罐和塑料制品分离出来,就地进行回收、重新使用等问题还需进一步的探讨和研究。

## 参考文献:

- [1] 刘建峰,王桂玉,王丽丽.旅游垃圾:旅游研究领域一个不容忽视的问题——以梅里雪山风景名胜区雨崩景区为例[J].旅游论坛,2009(2):20-25.
- [2] 张驰.旅游垃圾分类体系建立[EB/OL].<http://www.docin.com/p-57046353.html>.
- [3] 保继刚,孙九霞.雨崩村社区旅游:社区参与方式及其增权意义[J].旅游论坛,2008,8:58-65.
- [4] 李顺芳.浅析旅游垃圾对旅游环境影响及其解决对策[J].科技信息,2007,24:471-475.
- [5] 晋秀龙,陆林.旅游废弃物研究进展与启示[J].地理研究,2009,28:1693-1703.
- [6] 郭晖.旅游废弃物研究进展与启示[J].环境与可持续发展,2006,4:10-13.
- [7] 林越英.旅游垃圾问题及解决对策[J].桂林旅游高等专科学校学报,1998,1(1):24-26.

SCENIC TOURIST GARBAGE EMPIRICAL STUDIES  
——TO MEILI SNOW MOUNTAIN FOR EXAMPLE YUBENG VILLAGE

WANG Rong-hong

(Department of Tourism and Economic Managementand, Lijiang Teachers College, Lijiang 674100, Yunnan, China)

**Abstract:** Tourism is a human companion waste, by-product of the tourism industry, but also the environmental problems of tourism can not be ignored. Meili Snow Mountain Scenic Area ecologically fragile, far from the city, remote location, the environmental vulnerability of the tourist junk is more significant, Meili Snow Mountain, the garbage has become a very serious social local environmental problems affecting the normal life of the local Tibetan villagers, From the micro-level studies in ecologically fragile areas, the special natural and geographical environment in the context of tourism and community garbage problem, find an effective solution.

**Key words:** Meili Snow Mountain; travel ecologically fragile areas

~~~~~  
(上接第 79 页)

THE ANALYSIS OF LANDSCAPES AND THE CONSTRUCTION OF
TOURISM INTERPRETATION SYSTEM IN DONGHEKOU
EARTHQUAKE RELICS PARK

ZENG Xiu-mei, XIE Xiao-ping, CHEN Yuan-yuan

(School of Geography and Tourism, Qufu Normal University, Qufu 273165, Shandong, China)

Abstract: Donghekou Earthquake Relics Park is the first geopark opened after Wenchuan Ms. 8.0 Earthquake which broke out on May 12th, 2008. The park is themed with earthquake relics and its major nature landscapes are different kinds of landslides, barrier lake, geotherm resources and flammable gas. Human landscapes are relics of destroyed houses, monument, memorial tablet where the names of earthquake victims are engraved. Compared with other earthquake relics in Sichuan province, Donghekou Earthquake Relics Park is characterized by human activities relics being buried by the secondary mountainous hazards after the earthquake. Therefore, tourism interpretation system will play a significant role in tourism development. Among the system, there are two key points in the visit and ponder process. One is interpreters'geoscience ability, and the other one is Earthquake Simulation in the Earthquake Museum. The park has been qualified as provincial geopark since 2009. Based on the design of landscape and construction of the tourism interpretation system, it can upgraded to a national earthquake relics park and then become an world's earthquake relics park.

Key words: earthquake relics park; landscape design; tourism interpretation system; Donghekou Village; Qingchuan County

旅游资源分类方法及其应用研究

吴惠智, 凌善金

(安徽师范大学 国土资源与旅游学院, 安徽 芜湖 241003)

摘要: 旅游资源分类是进行旅游资源普查、评价的前提,也是科学合理利用旅游资源的重要途径。分析了旅游资源特性,认为旅游资源具有相对性、广泛性、交叉性。对国内外旅游资源分类方法及方案进行简要分析和评述,认为中国现行分类方法和方案具有较强科学性、合理性和可操作性,但是也存在一些问题。从理论上探讨旅游资源分类方法,并论述如何将这些分类方法综合应用于分类实践,认为旅游资源可以采用多种分类方法,不同分类方法的适用范围各有不同,也可以综合应用。

关键词: 旅游资源特性; 旅游资源分类; 分类方法应用

中图分类号: F59 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-7852(2010)06-0096-05

旅游资源是旅游业可持续发展的基础,对旅游资源进行合理的分类,有助于人们对旅游资源特性的识别,是进行旅游资源普查、评价以及科学合理利用旅游资源的前提,也是加强行业管理的需要,同时,旅游资源分类也是学科的一项基础性研究。分类依据和目的不同,会产生不同的分类方法及分类体系。旅游资源的分类往往与旅游资源的普查、评价相联系,对旅游发展规划的制定有指导性的作用,但分类的目的并不仅仅是进行旅游资源的普查、评价,在把握其特性基础上,与市场、资源开发与保护相结合,体现出旅游资源的价值才是分类的最终目的。

1 旅游资源的特性分析

资源是一切可被人类开发和利用的客观存在,凡是对人类有用的事物都是资源。旅游资源是资源的一个组成部分,具有自己的特性,主要表现为以下几个方面。

1.1 相对性

目前对于旅游资源并没有统一的解释,国外学者多以“旅游吸引物”加以表述,其内涵也有所区别。中国2003年推出旅游资源分类国家标准 GB/T 18972-2003《旅游资源分类、调查与评价》(以下简称《国标》)首次明确了旅游资源的定义:“自然界和人类社会凡能对旅游者产生吸引力,可以为旅游业开发利用,并可产生经济效益、社会效益和环境效益的各种事物和因素”。该定义表明旅游资源除“有用”外,还必须具有吸引力,即满足旅游需求,具备某种效用。一些学者针对这一定义提出异议,如黄向认为该标准“最后很可能会陷入所有事物均是旅游资源的尴尬境地”^[1]。同一资源,不同用途会产生不同的价值。有些资源对某种目的有利用价值,而对另外一种目的却可能毫无利用价值。因此,资源的价值是相对的,是否被称为资源是以目的为前提的,可利用的为资源,无利用价值的就不是资源。因而判断一个资源是否为旅游资源,关键在于是否具有旅游价值,是否能够满足人

们的旅游需求,旅游价值高低也就决定着资源的品位。我们认为,凡是具有旅游价值的一切事物都可称之为旅游资源。旅游动机可以很好说明资源的旅游价值是否存在、价值高低,主要表现为修养身心、审美、社会交往、好奇探险、宗教信仰等5个方面^[2]。旅游是一种精神需要行为,而审美满足又是精神需要满足的主要方面,旅游价值中占据主要地位的应是资源的审美价值。只有在某些方面能满足人们审美要求,具有观赏性,能吸引旅游者前往,才能称为旅游资源。这就揭示了为什么一些文化价值很高的旅游资源,如有些遗址遗迹、博物馆,观赏价值不高,它的旅游价值并不大。旅游资源的相对性还有另外一层含义,即不能绝对地说有些事物现在看起来不是旅游资源,将来也不会成为旅游资源。

相比农业、工业、信息等资源,旅游资源具有某些独特的性质,如拥有更广泛的要素构成,具有地域性、可直接消费性、综合性等特征。同时,这些资源经过挖掘也能形成旅游资源,如农业旅游资源就是农业生产中的资源要素与旅游开发相结合的产物。从资源的要素构成看,人力资源作为一种特殊的资源形式,其是否为旅游资源,学界存在着争议。我们认为,劳务等旅游服务所必须的人力资源并非旅游资源,而人力资源所体现的风土人情、劳动场景等则具有旅游利用价值,可当作旅游资源。

1.2 广泛性

旅游资源的广泛性主要表现为分布地域、涵盖类型的广泛。从旅游价值角度看,各地区资源禀赋虽有所差别,无论年代是否久远,规模是否壮观,开发状况如何,只要能满足人们的旅游需求,激发人们的旅游动机都能称为旅游资源。从分类体系上,也能看出它的涉及面很广泛。它们以不同的形式状态存在于各个领域。由此还衍生出旅游资源的差异性,这种差异也是引起人们出游的重要因素。

1.3 交叉性

不同的旅游资源单体组合形成各具特色的旅游资源,不同类型的旅游资源相互交叉增加了旅游地景观类型,提高了观赏性,构成一定区域的旅游吸引物。旅游资源利用价值也存在交叉,不同类型的旅游资源如人文与自然旅游资源,具有某些共同的利用价值,能满足旅游者审美、修身等需求。但复杂的旅游资源构成使分类难度增大,如何运用合理的分类方法避免类型重叠是分类需要解决的突出问题。

由于上述特性的存在,给旅游资源范围的界定及类型划分带来了一些困难。

2 目前国内外旅游资源分类方法分析

由于旅游资源的多样性以及随时代的延展性,目前世界各国对旅游资源尚没有统一的分类标准和分类方法^[3]。国内外学者对旅游资源的分类方法进行了长期的研究,形成较为完整的分类方法体系,在实践中得到广泛的应用。

2.1 国外旅游资源分类方法分析

美国学者 Clawson 等以资源特性和游客体验为依据,将旅游资源分为3大类,即旅游者导向型旅游资源、资源基础性旅游资源、中间型旅游资源^[4],各种类型距离旅游者居住地远近不同,能满足旅游者的不同需求。加拿大的 Jinyang Deng 等^[5]在对澳大利亚国家公园研究时将旅游资源分为人文(宗教、历史、建筑)和自然(环境、物质)两大类,并进一步划分自然类旅游资源,环境体系包括卫生系统、安全系统、舒适性,物质类则划分为气候现象、水、山、动物、植物。Stephen L J Smith 在分析乡村旅游资源时从区域角度出发,以游客体验为依据,将旅游资源分为城市旅游、户外休闲旅游、近郊旅游、乡村旅游等四大类型^[6]。

国家标准方面,西班牙的旅游资源普查与分类系统影响较大,将旅游资源划分为3个一级类型(自然景观、建筑人文景观和传统习俗)、7个二级类型(自然风貌、风俗、文学历史等)和44个三级类型(山色、瀑布、古堡、酿酒、捕鱼等)。由于分类的目的是建立全方位的旅游资源信息系统,并为旅游业发展提供详细的背景资料^[7],它在具体分类中十分突出民族特色,文化气息浓厚。

国外旅游资源分类研究多结合具体案例地,在分类的基础上予以评价,涉及旅游资源分类的理论研究较少,其突出特点是多从旅游者角度出发结合资源的特性,注重游客体验。相比国内,旅游资源的内涵更为广泛,划分方法也有所不同。

2.2 国内旅游资源分类方法分析

1992年出版的《中国旅游资源普查规范本》(试行稿),将系统分为2个景系,6个景类,74个景型。郭来喜等^[3]进一步完善了该体系,将旅游资源分为地形与地质、水体、气候、动物、植物、文化古迹、民俗风情等7个方面,并以景域、景段、

景元3个等级划分资源单体空间尺度和规模。《国标》依据旅游资源的性状,将旅游资源分为8个主类、31个亚类和155个基本类型,在旅游管理和规划部门开展旅游调查与评价工作中发挥了重要作用,极大地推动了旅游分类理论研究的发展,也为旅游分类实证研究起到了很好的示范作用。

王建军^[8],杨振之^[9],陶卓民^[10]等学者以《国标》分类为基础,综合借鉴其他分类方法,对一些专题旅游资源进行分类,是对《国标》分类的有益补充。不少学者^[11-13]还从不同角度结合旅游规划实践指出《国标》存在的不足,提出对策。近年来,也有部分学者开始从多角度,运用多种方法进行分类^[14,15]。国内研究较侧重于资源本身的属性、成因,试图通过对资源客观、全面的描述建立旅游资源体系。下文以《国标》为参照,分析其应用效果,探讨旅游资源分类方法的优化。

2.2.1 分类类型详略取舍不一

中国现行的分类方案地理专业词汇众多,学术性较强,主要是因为标准的制定者多为地理学科背景,也反映出中国旅游界的历史沿革及现状。以地文景观主类为例,它的亚类和基本类型多为地质类专有名词,分类过于详细,在实际开发中,很少或不具备旅游价值。相反,某些分类则过于笼统,如野生动物栖息地亚类,野生动物与栖息地可以相互独立,单独作为亚类。

2.2.2 旅游资源类型的命名、概念界定、释义不够清晰

中国现行的分类方案中仍然存在旅游资源类型的命名、概念界定、释义不够清晰或不严密的问题,需要加以调整、完善。以水域风光主类为例,为区别于建筑与设施中的水工建筑,它的命名倾向于自然界中的水体,如河流、瀑布、湖泊等,然而随着旅游开发,水体不仅拥有自然风光,包含更多的功能和价值,如休闲娱乐、康健等。因此,用“水体类”替代更加合理一些。

2.2.3 旅游资源类型缺失

由于旅游资源的广泛性,将旅游资源进行完全的归类较为困难,中国现行的分类方案也存在类型的缺失。纵观其八大分类,主要涉及自然、人文旅游资源两大类型,其中人文旅游资源主要侧重于人文景观的物质构成,对于非物质文化组成则没有或很少加以区分。以人文活动主类为例,传说、神秘事件等非物质文化遗产并未得到充分体现,而

在旅游活动中,它们是吸引旅游者前往的重要因素,即使在物质景观的类型中,主题公园、影视基地等人工建筑景观也没有适当的类型进行概括。

3 旅游资源类型划分方法讨论

旅游资源复杂多样,基于不同划分依据形成的分类方法会产生相应的划分类型及体系,它们在特性、适用范围等方面存在诸多差异,在应用中也各有优劣,通常可以采用以下分类方法。

3.1 基于资源成因的分类

即根据资源形成的原因进行分类,常用的有“两分法”(自然、人文)、“三分法”(自然、人文、社会)。这种分类方法较为笼统、粗略,特别是“三分法”中人文与社会旅游资源的界限比较模糊,主要适用于一级分类,要划分具体的类型,还需借助其他方法。

3.2 基于资源性状的分类

资源的性状指其现存状况、形态、特性和特征。以《国标》为代表,是目前资源分类的主要方法。《国标》中将自然旅游资源分为地文、水域、生物、气象等几大类型,又从建筑学、景观学角度对人文旅游资源进行划分,分类较为系统、客观,在一定层次上促进了中国旅游资源的开发和保护,但如上所述在应用过程中也存在不少问题。该分类主要适用于旅游资源的二级分类,尤其是自然旅游资源的分类。

3.3 基于审美特征的分类

随着旅游品位的提升,旅游活动正逐渐形成审美体验的过程,以旅游资源的美学特征为标准进行分类具有普遍意义。自然美和人文美是区别明显的两种审美形态,自然美主要从形态、色彩、动态、听觉、嗅觉、意象等感知元素出发,描述自然物象,人文美则以人文景观为依托,包括社会美、艺术美和技术美等形态^[16]。这种以旅游的审美价值为核心来评价资源的旅游价值高低的分类,在资源评价中应用广泛,具有很强的针对性。但是仅仅以审美特征为依据进行分类可能会出现理论与实践不符合的情况,如以娱乐价值为主导的旅游资源,它的美感价值可能并不突出,但对旅游者的吸引力却很强,这种划分方法将导致类型的缺失。

3.4 基于旅游动机的分类

以旅游者的动机为依据,将旅游资源与市场相

结合,从旅游者的角度对旅游资源进行分类具有较强的应用性。它的不足在于:旅游动机的主观性较强,同一旅游目的地,旅游者存在不同的旅游动机,且具有动态变化性,难以准确把握。此外,旅游资源单体经过组合可以形成不同类型的旅游资源,它的旅游动机难以划分。因而单纯的依靠旅游动机无法很好的解决这一问题,必须与其他方法结合起来,Stephen Smith L J 的分类就是将旅游者旅游动机与地理环境相结合的典型。

3.5 基于资源功能的分类

以资源结构所蕴含的功能为依据,结合旅游者的需求,将旅游资源划分为观光、避暑、疗养、度假、科考、探险、购物等类型,这种分类与市场结合较为紧密,对于旅游资源的开发具有指导性作用。由于旅游资源的功能具有综合性和多样性,主导功能的确定成为一大难点。这种分类还可能会造成类型间不必要的重复。随着开发的深入,资源功能会不断扩大或改变,资源分类的稳定性将会受到破坏。

3.6 基于游客体验的分类

从旅游需求、游客参与程度等方面对旅游资源进行分类,强调游客体验的性质,由于游客体验的多样性和复杂性,这种分类较为粗略,更多的是提供一种基于游客的视角来划分旅游资源类型,通常与其他方法相结合,如 Clawson 等结合资源特性所进行的分类。

4 旅游资源分类方法的综合应用

分类目的和分类原则不同,会形成不同的旅游资源分类方法。如上所述,这些分类方法也会产生一些问题。从旅游资源客体角度看,旅游活动的概念太宽泛,可用于旅游的资源也就包罗万象,类型复杂多样,许多类型间界限比较模糊,这就给分类工作带来很多困难。从分类方案制定者看,学科背景较为单一,只有涉及更多的学科专业,如景观设计、美学、文化学、心理学,博采众长,才能最大限度的准确分类各种旅游资源。随着分类的深入,类型间的相似性会逐渐增强,需要紧紧围绕分类目的及原则,综合运用多种分类方法,把握类型间的差异,做到类型的多样与标准的统一。

我们认为,一级分类是依据资源成因将旅游资源分为自然和人文两大类较为合理,并以此为基础

划分二级、三级类型。关于两者的二级分类应加以区分。自然旅游资源是自然界形成的具有旅游价值的自然景观和自然环境,以资源性状、成因为基础,结合资源的美学特征对其进行分类是比较合适的,由此可将自然旅游资源分为地形类、水体类、生物类、气象气候类等4个类型。人文旅游资源受自然环境的影响,具有地域性分布等特点,但本质上具有人类社会文化属性,与人类活动联系紧密,它的分类应更多的从旅游者的动机、资源的功能角度考虑,可分为修学类、休闲观赏类、购物类以及非物质文化类。前三类基本涵盖了旅游者出游动机的主要方面,体现旅游资源的价值,单独将非物质文化作为一大类,是考虑到其在旅游资源中的重要地位。由于旅游者的动机、资源的功能具有多元性,确定主导因素就成为分类应解决的主要问题。三级分类一方面需与对应的二级分类在内容上相统一,表现二级分类的特征,另一方面也应尽量涵盖所属基本类型。它的分类应以资源性状、属性为基础,同时注重分类的实用性。以修学类为例,三级分类包括人类文化遗址、社会历史遗迹、宗教活动场所景观、古墓地、革命纪念园等,这些基本类型的文化性都较为突出,又如非物质文化类,可分为现代节庆、民间习俗、宗教信仰、文艺、传说、当代人活动等。

5 结论

(1) 在综合分析旅游资源特性的基础上,对国内外旅游资源分类方法进行探讨,强调各种分类方法在实践中的综合应用,最大限度的体现旅游资源的价值。因此,旅游资源一级分类可依据成因分为自然与人文两大类,自然旅游资源可进一步依据其性状分为地形类、水体类、生物类、气象气候类等4个类型,人文旅游资源则可依据游客动机、资源的功能,分为修学类、休闲观赏类、购物类以及非物质文化类。

(2) 旅游资源的类型多种多样,并且随着时代发展越来越多的事物将被纳入旅游资源的行列,由于划分依据、划分目的的不同,旅游资源的分类有所差别,分类方法多样各有优劣。总体而言,旅游资源的分类应按照分类的目的,遵循宜简不宜繁的原则综合运用分类方法,作出灵活、恰当的分类选择。

参考文献:

- [1] 黄向. 旅游资源标准的理论盲点与解决方法 [J]. 旅游学刊, 2006 (1): 9.
- [2] 胡林, 马洁, 马莹, 等. 旅游心理学 [M]. 广州: 华南理工大学出版社, 2005.
- [3] 郭来喜, 吴必虎, 刘峰, 等. 中国旅游资源分类系统与类型评价 [J]. 地理学报, 2000, 55 (3): 294-301.
- [4] Clawson M, Knetsch J L. Economics of Outdoor Recreation [M]. Washington D C: Published for Resources for the Future by Jones Hopkins Press, 1966.
- [5] Jinyang Deng, Brian King, Thomas Bauer. Evaluating Natural Attractions for Tourism [J]. Annals of Tourism Research, 2002, 29 (2): 422-438.
- [6] Stephen Smith L J. Regional Analysis of Tourism Resources [J]. Annals of Tourism Research, 1987, 14 (2): 254-273.
- [7] 邹统钎. 旅游开发与规划 [M]. 广州: 广东旅游出版社, 1999.
- [8] 陶卓民, 林妙花, 沙润. 科技旅游资源分类及价值评价 [J]. 地理研究, 2009, 28 (2): 524-535.
- [9] 杨振之. 论度假旅游的分类与评价 [J]. 旅游学刊, 2005, 20 (6): 30-34.
- [10] 王建军, 李朝阳, 田明中. 生态旅游资源分类与评价体系构建 [J]. 地理研究, 2006, 25 (3): 507-516.
- [11] 吕连琴. 关于旅游普查中的若干疑点探讨——以全国第一个普查试点省份河南省为例 [J]. 旅游学刊, 2004 (3): 55-60.
- [12] 朱竑. 从五种矛盾论旅游资源分类、调查与评价的国际视野和发展眼光 [J]. 旅游学刊, 2005 (6): 8.
- [13] 刘益. 从旅游规划角度论《旅游资源分类、调查与评价》的实践意义 [J]. 旅游学刊, 2006 (1): 8.
- [14] 马秋芳, 杨新军, 王军伟. 基于游客的旅游资源分类及旅游空间模型构建——以西安“十一”游客为例 [J]. 地域研究与开发, 2009, 28 (4): 81-84.
- [15] 程胜龙, 陈思源, 马交国, 等. 甘肃旅游资源类型及其空间结构研究 [J]. 人文地理, 2008 (4): 105-111.
- [16] 凌善金. 旅游地形象设计研究——以安徽为例 [M]. 合肥: 安徽人民出版社, 2009.

STUDY ON THE CLASSIFICATION METHODS AND APPLICATION OF TOURISM RESOURCES

WU Hui-zhi, LING Shan-jin

(College of Territorial Resource and Tourism, Anhui Normal University, Wuhu 241003, Anhui, China)

Abstract: The classification of tourism resources is the premise for the investigation and evaluation of tourism resources, and is also an important way to the utilization of tourism resources. The tourism resources are relative, extensive and intersectional. Although the existing classification programs of China have strong practicability and maneuverability, there are still some problems in it. By analyzing the classification methods and programs both at home and abroad, this paper discusses how to apply the methods to the practical comprehensively.

Key words: tourism resources characteristic; tourism resources classification; application of classification methods

《云南地理环境研究》2010年总目录

第22卷 第1期 2010年2月

红层地下水开发的经济技术条件	朱春林, 饶春富, 邢志会, 等 (1)
基于温度梯度修正的山东省年均温资料插值方法比较研究	刘 晓, 黄海军, 高佩玲 (6)
云南自然保护区与周边社区冲突的形式与原因分析	王玉朝, 张佩芳 (10)
省际边缘型都市圈交通发展的 SWOT 分析	
——以徐州都市圈为例	葛 珩, 朱传耿, 韩 浩 (15)
昆明市都市型农业功能区划空间发展战略研究	马仁锋, 王 玺, 韩 博, 等 (20)
边疆少数民族地区和谐社会评价	
——以德宏州为例	王丽红, 骆华松, 李均智 (24)
中国区域协调发展改革实验研究综述	车冰清, 杜 艳 (32)
中国电子政务发展动力研究	魏露婷 (37)
高等教育大众化时期大学生违纪行为研究	
——以西南林学院为例	刘兴东, 戴 薇, 王宏虬 (43)
湖北省经济增长因素贡献率分析	汤进华 (48)
昆明市农民收入县区差距及其调控研究	常月阳, 牛乐德, 潘玉君, 等 (52)
广州市中心城区城市公园地域分布特点的分析	徐秀玉, 刘燕婷, 陈忠暖 (59)
武汉城市圈城乡关联度分析	朱俊成, 钟儒刚, 杨益明, 等 (64)
襄十宛增长三角空间结构特征研究	陈 静, 郝群会 (71)
土地利用分区与主体功能分区协调探讨	
——以县级为例	范树平, 程久苗, 戴支银, 等 (76)
旅游村评价指标体系研究	
——以安徽省旅游村为例	叶舒娟, 杨效忠, 赵 倩, 等 (82)
用旅行费用法评估樱花对昆明动物园游憩价值的影响	李跃峰, 李俊梅, 费 宇, 等 (88)
基于聚集分形的皖南旅游区空间结构研究	朱 芳 (94)
滇西北区域旅游竞争视角下的怒江州旅游产品创新设计研究	董培海, 李 伟 (100)
系统动力学在旅游研究中的应用	王妙妙, 章锦河, 张秀玲 (105)
照片: 马来西亚之一	徐 旌 (封面)
照片: 马六甲的印记	徐 旌 (封底)

第22卷 第2期 2010年4月

三维 GIS 航空护林系统的建立与运行效益分析	浦同省, 廖声熙, 李 昆 (1)
基于 Skyline 的三维 GIS 在“数字乡村”建设中的应用	李 东 (5)
基于 ArcEngine 的松材线虫病预警系统设计	唐玮嘉, 石 雷, 周汝良 (9)
基于 ArcEngine 的城市土地供应分析系统建设研究	张海龙, 赵俊三, 张 洪 (14)
DEM 地形分析在山区地质灾害研究中的应用	
——以云南省漾濞县为例	郑著彬, 任静丽 (19)
城镇库区水资源面源污染机制及保护对策研究	丁尚起, 刘洪江, 方敬智, 等 (23)
西双版纳热带林森林景观稳定性研究	崔文举, 舒清态, 刘满宾, 等 (29)

昆明西山峨眉山玄武岩风化壳磁化率特征	张笑微, 苏 怀, 孔 瑞 (34)
气候变化对植被和土壤的影响效应	陈重潘 (39)
玉溪暴雨天气发生规律及成因分析	解福燕, 李文祥, 白学文 (43)
辽宁矿业城市经济系统应对能力分析及其脆弱性评价	孙平军, 修春亮 (47)
快速城市化地区人居环境与经济协调发展评价 ——以深圳市为例	邬 彬 (54)
广东珠江上游地区的经济发展与生态保障	代 明, 覃 剑, 丁 宁, 等 (59)
基于“低碳经济”背景下的中国企业发展浅析	牛乐德, 鲁 娜 (65)
安徽省旅游景区空间分布差异分析	武真真, 章锦河 (70)
SWOT 分析视域下醴陵红官窑工业旅游发展研究	蒋 艳, 陈 莉 (76)
演化经济学视角下的生态旅游区开发	盖玉洁 (81)
中国中档酒店业转型时期的竞争态势和对策分析	张秀玲, 章锦河, 王妙妙 (87)
基于游客体验的综合博物馆旅游产品开发 ——以湖北省博物馆为例	任丽娜, 张立明 (92)
旅游开发对语言变迁的影响路径研究	冷 瑾, 陈 飙 (98)
旅游推力与拉力因素研究文献综述	徐娟玲, 戈冬梅, 汤玉莹 (103)
照片: 雾漫双子星塔	徐 旌 (封面)
照片: 情浓马来西亚	徐 旌 (封底)

第 22 卷 增刊 2010 年 5 月

曲靖市雨季开始期的时空分布特征及夏季降雨规律研究	张精华, 尤 临, 白 波 (1)
曲靖一次大雨空报的预报失误分析	王 燕, 唐 勇 (5)
2009 年 4 月百色市一次冰雹天气特征分析	邓汝伊, 班荣贵, 黄 飞 (10)
百色市干旱典型个例成因分析	邓海光, 覃志年, 邓汝伊, 等 (15)
ENSO 事件对红河州泸西县夏季降水的影响研究	李智全 (21)
一次飚线引发的强雷暴大风大雨分析	严直慧, 陆于昌 (27)
贵州省黔西南州一次严重低温霜冻灾害成因分析	段 荣, 蒋 斌, 岑启林, 等 (31)
桂西北 2008 年 6 月暴雨过程南亚高压特征分析	黎 云, 韦丹宜, 罗 雅 (36)
三都县稻纵卷叶螟发生规律与气象因子的关系	黄桂东, 韦召义, 吴永红 (40)
基于 C/S 模式的自动气象站正点数据实时监测系统开发和设计	易烈刚, 杨 溢, 袁洪钊 (44)
基于 GIS 的桂林市细网格平均温度计算与特征分析	黄庆忠 (48)
黔西南农业气象灾害风险评估及灾害风险区划	李腹广 (52)
全球变暖背景下的文山州气温变化分析	张 文, 陈 兵, 晋方鹏 (58)
红河州 4 次西行台风强降水特征分析	周秀美, 兰 兰, 崔志刚 (63)
文山州寒潮的气候特征分析	王 邴, 朱 伟, 龙春华, 等 (69)
自动观测站气象资料在农业气候区划中的应用	黄进云, 谢敬明, 黄 萍 (74)
桂西台风灾害性天气的成因分析	卢小丹, 刘国忠, 唐毓勇 (80)
2009 年初夏 3 次中 α 尺度对流云团分析	杨 林, 韦昭义 (85)
荔波喀斯特旅游气候资源优势分析	张红霞, 易延勇, 梁正文 (90)
地形因子对低纬高原地区云南松氧同位素空间分布的影响	刘云生, 王顺江, 李代玺, 等 (96)
多要素区域自动气象站建设及维护分析	保小林, 丁世民, 柳 汨 (102)
12121 气象信息语音平台数据维护软件应用开发	王月庆, 蓝 东 (106)
2008 年 6 月两次低涡暴雨的多普勒雷达回波分析	刘万杰 (109)
河池境内集雨区一次大暴雨天气的多普勒雷达资料分析	贺春江 (113)
黔南州暴雨洪涝灾害情势及防御	石昌军 (118)

本次会议交流的其它论文题录	(124)
照片：普者黑秋韵	徐 旌 (封面)
照片：交流会剪影	徐 旌 (封三)
照片：喀斯特美景	徐 旌 (封底)

第 22 卷 第 3 期 2010 年 6 月

旅游空间经济地租结构及其优化研究	
——以香格里拉二日游为例	左 冰, 保继刚 (1)
基于投入产出模型的云南省旅游产业关联度对比研究	葛国保, 李 鹏 (7)
安徽省交通发展对旅游业影响的初步研究	潘 蕙, 卢 松 (13)
景区周边社区居民对旅游开发的参与度分析	
——南水北调中线渠首景区实证研究	徐 燕, 任步攀 (18)
川西平武县虎牙地区旅游扶贫初步研究	谢泽毓, 如 么 (23)
旅游者生态责任价值与培育途径探讨	
——以云南普者黑景区为例	张金凤, 李 亚, 骆华松 (28)
福州市周边乡村旅游者消费行为研究	郭文茹, 甘萌雨 (34)
基于仪式展演理论的景颇族“目瑙纵歌”旅游化探析	刘德鹏 (40)
云南省区域工业化进程的差异分析	丁 生, 潘玉君, 赵兴国, 等 (46)
淮海经济区城市效率时空格局分析	钱鹏升, 李全林, 杨如树 (52)
珠三角地区文化冲突的空间分异研究	
——基于模型判别与实地调研的验证	黄晓娜, 甘巧林, 许敏琳 (59)
珠江三角洲外省文化与岭南文化冲融的空间特征分析	李小银, 张立建, 胡丽娣 (65)
湖南“3+5”城市群城市综合承载力评价	陈 娟, 李景保, 卿雄志 (69)
中美城市郊区化发展比较研究	吴文钰 (75)
千岛湖镇土地利用变化及其驱动力分析	索俊锋 (81)
基于 Markov 模型的安宁市土地利用预测	邵鲁豪, 徐 旌 (87)
玉溪干旱季节分布特征及成因分析	李 秀, 解福燕, 杨 韬 (90)
丽江金沙江区域烤烟生产农业气象条件分析	王丙春, 毛焕兰, 郑云松, 等 (95)
岳西县土壤侵蚀空间分布与环境因子的关系	郝李霞, 张广胜 (99)
中国生态安全评价研究进展	和春兰, 饶 辉, 赵筱青 (104)
照片：世界最高摩天轮	徐 旌 (封面)
照片：城市国家新加坡	徐 旌 (封底)

第 22 卷 第 4 期 2010 年 8 月

怒江梯级水电站建设与大峡谷旅游创新发展探析	林锦屏, 李益敏, 郭来喜 (1)
返乡农民工旅游就业认知与意愿的实证研究	王 凯, 黄华芝 (6)
中国中部六省城乡人口异速生长过程分析	古 杰, 陈忠暖, 张少伟 (13)
互联网对城市人居活动的影响研究	
——以大连市为例	晋培育, 李雪铭 (20)
山地城镇空间结构演化中的自组织性	
——以云南临沧市城镇为例	王培茗 (27)
云南省区域人地关系及其空间差异实证研究	赵兴国, 潘玉君, 丁 生 (34)
滇越铁路车站等级设置与周边城镇化关系的探讨	张林艳, 何云玲, 刘晓芳 (40)
云南省区域经济空间格局及其演化	和瑞芳, 潘玉君, 徐艳飞 (46)

基于 GeoDA-GIS 的四川省县域经济空间分异研究	曾永明, 张 果 (52)
基于 GIS 的土地利用景观格局空间分析研究	
——以云南省泸西县白水镇为例	戴金华, 赵筱青 (59)
基于遥感影像数据的汉川市土地利用动态变化探讨	朱建英, 邓文胜, 王丽玲 (66)
玉龙雪山景区游客分布特征分析	丁 佼, 黄晓霞, 和克俭 (71)
青岛市城市化与生态环境发展协调性的定量评价	崔利芳, 任学慧 (77)
楚雄市 2008 年城市热岛效应实测数据分析	李宏波, 何 萍, 张杰兵 (82)
近 20 年来昆明市城市化进程对城市热岛效应的影响研究	赵庆由, 明庆忠 (87)
青藏高原未来气温变化趋势的 R/S 分析	罗隆诚, 王 俊 (93)
可拓方法在台风灾害危险性评估中的应用	刘少军, 张京红, 何政伟 (100)
全球气候变化下新疆湿地变化特征的初步分析	
——以博斯腾湖为例	何 瑛 (105)

第 22 卷 第 5 期 2010 年 10 月

低碳旅游背景下的世界遗产开发和保护模式研究	杨效忠, 王荣荣, 韩会然 (1)
新构造运动背景下福建省主要旅游资源空间契合及特征分析	林明水, 谢红彬 (6)
武汉市蜜月旅游者行为特征与开发对策研究	杨茵茵, 胡道华, 刘 明 (12)
武汉市大学生体育旅游行为特征研究	陈红兵, 邓梅娥 (18)
异地养老型旅游目的地开发初探	
——以云南卧仙居为例	刘志军 (24)
基于偏离—份额法的青岛市入境旅游产业结构分析	王珍杰, 代合治, 朱 岩 (29)
基于 SSM 方法的云南省海外旅游客源市场分析	赵 云, 罗明义 (34)
山西国际旅游市场营销目标选择研究	赵 瑞, 张碧星 (40)
山东温泉资源旅游开发研究	徐文雄 (45)
闽南宗教文化旅游资源开发研究	郑春霞 (51)
梅里雪山雨崩村生态旅游商品开发研究	沈丽君, 杨桂华 (57)
广州中心城区免费公园公共交通出行便利度分析	刘燕婷, 苏小熔, 任龙文 (63)
基于 BP 神经网络的吉林省县域经济发展水平评价	徐艳艳 (68)
经济适用房空间分布及福利损失研究	
——以大连市为例	张 力, 李雪铭, 张建丽 (73)
郑州龙子湖高校园区规划建设研究	王峰玉, 吴怀静 (78)
云南省工业试点县耕地数量变化特征及其驱动力分析	
——以兰坪县为例	秦国真, 杨润高 (82)
山东省南四湖湿地植被碳储量初步研究	于泉洲, 张祖陆, 袁 怡 (88)
西双版纳州渔业资源研究	胡文娴, 康 斌, 杨春明 (94)
云南 2009 ~ 2010 年秋冬春连旱成因分析	杨 韬, 解福燕 (99)
“2009.08.13” 云南省大理州强降水天气过程分析	钟爱华, 陈红玉, 黄慧君, 等 (104)
照片: 古代皇城	徐 旌 (封面)
照片: 老挝民生	徐 旌 (封底)

第 22 卷 第 6 期 2010 年 12 月

云南省近 20 年植被动态变化遥感时序分析	王金亮, 高 雁 (1)
岩溶管道的迁移—弥散输运模式	李光泉, 赵 蓓, 杨海燕 (8)
云南 2009 年雨季 T639、日本、德国 3 个数值模式的降水预报检验	张秀年, 曹 杰, 杨素雨 (15)

云南大理“2010. 1. 15”日环食期间辐射和温湿度变化特征	徐安伦, 孙绩华, 钟爱华 (20)
荔波甘蔗种植气候分析评估	易延勇, 梁正文, 李连荣, 等 (24)
云南师范大学启园绿地植物资源调查评价	金远亮, 牛乐德, 王 平, 等 (27)
珠三角城市群空间效应的分维测度	古 杰, 陈忠暖, 王滔滔, 等 (33)
基于区位熵理论的皖江城市带产业结构分析	张王雁, 潘 庆 (39)
大连市文化产业空间布局研究	张文霞, 林宪生 (45)
云南省县域人口合理布局研究	王丽红, 骆华松, 李兆隆 (51)
福州市土地利用变化及其生态系统服务价值响应	朱幼垓, 陈松林 (59)
安徽省乡村旅游产品提升研究	刘国明, 杨效忠, 林 艳, 等 (64)
广州市乡村旅游供给空间结构特征研究	张春霞, 甘巧林 (69)
青川东河口地震遗址公园景观与旅游解说系统的构建分析	曾秀梅, 谢小平, 陈园园 (76)
山地旅游安全预警与应急救援体系的构建——以四川省山地旅游为例	岑 乔, 魏 兰 (80)
基于 SWOT 分析的建瓯市竹业旅游的发展对策	范瑞锭, 林贵升, 袁长飞 (85)
风景名胜区旅游垃圾实证研究——以梅里雪山雨崩村为例	王荣红 (90)
旅游资源分类方法及其应用研究	吴惠智, 凌善金 (96)
《云南地理环境研究》2010 年总目录	(101)
照片: 塔銮神圣	徐 旌 (封面)
照片: 老挝名胜	徐 旌 (封底)

GENERAL CONTENTS OF YUNNAN GEOGRAPHIC
ENVIRONMENT RESEARCH IN 2010

Vol. 22 No. 1 Feb. 2010

The Economic and Technological Conditions for Groundwater Development of Red Beds	ZHU Chun-lin, RAO Chun-fu, XING Zhi-hui, et al (5)
Omparatively Research on Methods to Interpolate Average Annual Air Temperatuer in Shandong Province Based on Temperature Gradient Correction	LIU Xiao, HUANG Hai-jun, GAO Pei-ling (14)
Yunnan Nature Protection Area and Peripheral Community Conflict form and Reason Analysis	WANF Yu-chao, ZHANG Pei-fang (14)
The SWOT Analysis of Traffic Development in the Provincial-Border Metropolitan ——A Case Study of Xuzhou Metropolitan	GE Heng, ZHU Chuan-geng, HAN Hao (19)
Studies on Spatial Development Strategy for Modern Agriculture Function of City Type in Kunming	MA Ren-feng, WANG Xi, HAN Bo, et al (31)
An Evaluation of the Harmonious Society in the Ethnic Areas ——Take Dehong State as an Example	WANG Li-hong, LUO Hua-song, LI Jun-zhi (31)
A Summary of the Reform Experiment Research on Regional Coordinated Development	CHE Bing-qing, DU Yan (36)
Study of Dynamics of China E-Government	WEI Lu-ting (42)
Investigation of Violation Behavior of College Students During the Period of Popularization of Higher Education ——Taking Southwest Forestry College as an Example	LIU Xing-dong, DAI Wei, WANG Hong-qiu (47)
The Contributive Analysis of Economic Growth Factors in Hubei Province	TANG Jin-hua (58)
Kunming Peasants Income Gap and Regulation Preliminary Study Counties	CHANG Yue-yang, NIU Le-de, PAN Yu-jun, et al (58)

Analyze of the Regional Distribution Characteristics of Urban Park in Guangzhou	XU Xiu-yu, LIU Yan-ting, CHEN Zhong-nuan (87)
Analysis on Urban-Rural Correlation Degree in Wuhan Urban Agglomeration	ZHU Jun-cheng, ZHONG Ru-gang, YANG Yi-ming, et al (70)
On the Spatial Structure Features of Xiangfan Shiyan and Nanyang Growth Triangle	CHEN Jing, HAO Qun-hui (75)
The Research of Land Use Division Coordination with Main-Functional Division	
——Taking County Rank as an Example	FAN Shu-ping, CHENG Jiu-miao, DAI Zhi-yin, et al (81)
Evaluation Index System of Tourism Village	
——Taking Anhui Province as an Example	YE Shu-juan, YANG Xiao-zhong, ZHAO Qian, et al (87)
An Assessment on the Influence of Cherry Blossom on Recreation Value of Kunming Zoo with Travel Cost Method	LI Yue-feng, LI Jun-mei, FEI Yu, et al (93)
A Study on Spatial Structure of Tourism Region of South Anhui Based on the Aggregation Fractal	ZHU Fang (99)
Northwest Yunnan Competition from the Perspective of Regional Tourism Product Innovation Nujiang Design	DONG Pei-hai, LI Wei (110)
On the Application of System Dynamics in Tourism Research	WANG Miao-miao, ZHANG Jin-he, ZHANG Xiu-ling (110)

Vol. 22 No. 2 Apr. 2010

The Build of Aerial Forest Protection and Fire Control System Based on 3D-GIS and the Analysis of Operation Benefit	PU Tong-sheng, LIAO Sheng-xi, LI Kun (22)
The Application of 3D GIS in the Construction of Digital Village Based on Skyline	LI Dong (8)
Design the Early-Warning System of the Pine Wilt Disease Based on ArcEngine	TANG Wei-jia, SHI Lei, ZHOU Ru-liang (13)
Studing on ArcEngine-Based Analysis System of Urban Land Supply for Construction	ZHANG Hai-long, ZHAO Jun-san, ZHANG Hong (18)
Application of DEM Terrain Analysis in the Yangbi County's Geological Hazards	ZHENG Zhu-bin, REN Jing-li (22)
Non-Point Pollution of City Water Resource SWAT Model and Its Protection Measurement	DING Shang-qi, LIU Hong-jiang, FANG Jin-zhi, et al (38)
Study on Stability of Tropical Forest Landscape in Xishuangbana	CUI Wen-ju, SHU Qing-tai, LIU Man-bin, et al (33)
Magnetic Susceptibility Characteristics of Emeishan Basalt Weathering Crust in Xishan, Kunming Yunnan Province, China	ZHANG Xiao-wei, SU Huai, KONG Rui (38)
The Influence Effects of the Climate Change on Plants and Soils	CHEN Chong-pan (42)
Occurrence Regularity and Cause Analysis of Rainstorm Weather in Yuxi	XIE Fu-yan, LI Wen-xiang, BAI Xue-wen (53)
Analysis of Capacity and Vulnerability Assessment of the Economic System of Mining-City in Liaoning Province	SUN Ping-jun, XIU Chun-liang (53)
The Evaluation of Coordinated Development Between Human Settlement Environment and Economy in Rapid Urbanization Areas; Taking Shenzhen City as an Example	WU Bin (75)
Economic Development & Ecological Safeguard in the Upper Reaches of the Pearl River in Guangdong	DAI Ming, QIN Jian, DING Ning, et al (64)
Based on Low-Carbon Economy in the Context of Analysis of the Development with Chinese Enterprises	NIU Le-de, LU Na (69)
Traveling Scenic Area Spatial Distribution Variance Analysis of Anhui Province	WU Zhen-zhen, ZHANG Jin-he (75)
Study on the Industrial Tourism Development in Red Official Kiln Porcelain Industry Limited Company with SWOT Perspective	JIANG Yan, CHEN Li (102)

Eco-Tourism Regions Development: Based on Evolutionary Economics Perspective	GAI Yu-jie (86)
The Analysis on Competitive Situation and Countermeasures of China's Mid-Range Hotel Industry in the Transformation Period	ZHANG Xiu-ling, ZHANG Jin-he, WANG Miao-miao (91)
Integrated Museum Tourism Product Development Based on Tourist Experience ——A Case of Hubei Provincial Museum	REN Li-na, ZHANG Li-ming (97)
The Study About Route to Influence of Tourism on Changes of Language	LENG Jin, CHEN Biao (102)
A Study Summary of Tourism Push and Pull Fators	XU Juan-ling, GE Dong-mei, TANG Yu-ying (110)

Vol. 22 Supp. May 2010

Research on Spatial and Temporal Distribution Features of Initial Rain Season and Summer Precipitation Patterns of Qujing City	ZHANG Jing-hua, YOU Lin, BAI Bo (9)
Diagnostic Analysis of a False Heavy Rain Forecast in Qujing	WANG Yan, TANG Yong (9)
Characteristics of a Hail in April 2009 in Baise City	DENG Ru-yi, BAN Rong-gui, HUANG Fei (14)
Analysis of Causes of the Typical Drought in Baise City	DENG Hai-guang, QIN Zhi-nian, DENG Ru-yi, et al (20)
The Influence and Research of ENSO Event on Summer Precipitation in Luxi Honghe	LI Zhi-quan (39)
Case Analysis of a Severe Thunderstorms and Strong Wind and Torrential Rain Initiated By Squall Line	YAN Zhi-hui, LU Yu-chang (30)
Analysis of a Serious Disaster of Low Temperature and Frost in Southwest Guizhou	DUAN Rong, JIANG Bin, CEN Qi-lin, et al (35)
The Characteristic Analysis of the Continuity Rainstorm and South Asia High Activity at Northwest of Guangxi in June 2008	LI Yun, WEI Dan-yi, LUO Ya (39)
Occurrence Regularity of Cnaphalocrocis Medinalis Guenee in Sandu County and Meteorological Factors Relationship	HUANG Gui-dong, WEI Zhao-yi, WU Yong-hong (43)
Automatic Weather Station on Time Data Real-Time Observation System Development and Design Based on C/S Mode	YI Lie-gang, YANG Yi, YUAN Hong-zhao (47)
GIS-Based Small Grids Computation and Characterization Analysis of Average Temperature in Guilin	HUANG Qing-zhong (73)
Agricultural Meteorology Disaster Risk Assessment and Division to the Hazard in Southwest of Guizhou	LI Fu-guang (57)
The Analsis of Temperature Changes of Wenshan Prefecture Under Global Warming Background	ZHANG Wen, CHEN Bing, JIN Fang-peng (62)
A Character Study of Honghe State Precipitation Associated with Four Typhoons	ZHOU Xiu-mei, LAN Lan, CUI Zhi-gang (68)
Analysis for the Climatic Characteristics of Cold Wave in Wenshan	WANG Li, ZHU Wei, LONG Chun-hua, et al (73)
The Application of Automatic Observation Station Meteorological Data in Agro-Climatic Division	HUANG Jin-yun, XIE Jing-ming, HUANG Ping (79)
Analysis About the Causes of the Typhoon Severe Weather in Western Guangxi	LU Xiao-dan, LIU Guo-zhong, TANG Yu-yong (84)
The Analysis of α Criterion Counter-Flow Cloud in Early 2009 Summer for 3 Cluster	YANG Lin, WEI Zhao-yi (89)
The Advantage Analysis of Karst Traveling Climatic Resource in Libo	ZHANG Hong-xia, YI Yan-yong, LIANG Zheng-wen (95)
The Influence of Terrain Factors on the Oxygen Isotopes Spatial Distribution of Yunnanensis in Low Latitude Plateau	LIU Yun-sheng, WANG Shun-jiang, LI Dai-xi, et al (101)
Multi-Element Regional Construction and Maintenance of Automatic Weather Stations	BAO Xiao-lin, DING Shi-ming, LIU Mi (105)
The Development and Application of Data Maintenance Software Use in the 12121 Meteorological Information Vocie Platform	WANG Yue-qing, LAN Dong (122)

Analysing Two Rainstorms by Cinrad Products in June 2008	LIU Wan-jie (112)
The Doppler Radar of Data Analysis of a Heary Rainstorm Weather Process in Rain Gathering Area in Hechi	HE Chun-jiang (117)
Circumstance and Defense of Rainstorm Flooding Disaster of Qiannan	SHI Chang-jun (122)

Vol. 22 No. 3 Jun. 2010

The Structure of Economic Rent in Tourist Activity Spaces and Rationalization: A Case from Xianggerila County	ZUO Bing, BAO Ji-gang (22)
Comparative Study on Industrial Correlation of Yunnan Province and China's Tourism Industry: Based on Input-output Model	GE Guo-bao, LI Peng (12)
The Preliminary Study for Anhui Traffic Development on Tourism Influence	PAN Hui, LU Song (17)
Participation to Tourism Development of Community Surrounding the Scenic Area —A Case of Middle Route Project of South-to-North Water Transfer	XU Yan, REN Bu-pan (22)
Preliminary Study on Pro-Poor Tourism in the Huya Area of Pingwu County in the West Sichuan	XIE Ze-dong, RU Me (27)
The Exploring of Ecology Responsibility Values and Cultivating Way of Tourist —A Case of the Puzhehei Tourism Spot in Yunnan	ZHANG Jin-feng, LI Ya, LUO Hua-song (33)
The Tourist Consumption Behavior Analysis of Rural Tourism in the Suburban Areas of Fuzhou	GUO Wen-ru, GAN Meng-yu (45)
Analysis in Touristification of “Munao Zongge” for Jingpo People based on Ritual Performance	LIU De-peng (45)
Regional Differences in Yunnan Province of the Industrialization Process	DING Sheng, PAN Yu-jun, ZHAO Xing-guo, et al (51)
An Analysis on the Urban Efficiency of Spatial-Temporal Pattern in Huaihai Economic Zone	QIAN Peng-sheng, LI Quan-lin, YANG Ru-shu (64)
Research of Culture Conflict Spatial Differentiation in Zhujiang Delta —Based on the Model Distinguished and Confirmation	HUANG Xiao-na, GAN Qiao-lin, XU Min-lin (64)
Spatial Characteristic Analysis of the Culture Shock and Blend Between South of the Five Ridges and Other Provinces in the Pearl River Delta	LI Xiao-yin, ZHANG Li-jian, HU Li-di (80)
Evaluation on Urban Comprehensive Carrying Capacity of ‘3 + 5’ Urban Agglomeration of Hunan Province	CHEN Juan, LI Jing-bao, QING Xiong-zhi (74)
Comparison of Suburbanization Between US and China and Policy Implications to China	WU Wen-yu (80)
Analysis of Land Use Change and Its Driving Forces in Qiandao Lake Town, Hangzhou City	SUO Jun-feng (86)
Prediction of Land Use in Anning City based on Markov Model	GAO Lu-hao, XU Jing (94)
Distribution and Cause Analysis of Dry Season in Yuxi	LI Xiu, XIE Fu-yan, YANG Tao (94)
The Analysis on Agro-Meteorological Conditions of Cultivating Tobacco in Lijiang Jinsha River Region	WANG Bing-chun, MAO Huan-lan, ZHENG Yun-song, et al (110)
Relationship Between Spatial Distribution of Soil Erosion and Environmental Factors in Yuexi County	HAO Li-xia, ZHANG Guang-sheng (103)
Advances in Ecological Security Assessment Research in China	HE Chun-lan, RAO Hui, ZHAO Xiao-qing (110)

Vol. 22 No. 4 Aug. 2010

Cascade Hydropower Stations Construction of Nujiang River and New Approach to Grand Canyon Tourism Development	LIN Jin-ping, LI Yi-min, GUO Lai-xi (5)
An Analysis of the Will and Influencing Factors of Rural Workers' Tourism Employment in Guizhou Province	WANG Kai, HUANG Hua-zhi (12)
An Allometric Analysis of Six Provinces' Urbanization in Middle China	GU Jie, CHEN Zhong-nuan, ZHANG Shao-wei (19)

The Influence of Internet on Urban Human Activities	
—A Case Study of Dalian	JIN Pei-yu, LI Xue-ming (26)
Self-Organization in Spatial Structure Evolution of Mountainous Towns	WANG Pei-ming (33)
The Empirical Research of Regional Man-Land Relationship and Spatial Differentiation in Yunnan	
.....	ZHAO Xing-guo, PAN Yu-jun, DING Sheng (51)
Explore the Relationship Between Station Rank Setting and Its Surrounding Urbanizatio	
of Yunnan-Vietnam Railway	ZHANG Lin-yan, HE Yun-lin, LIU Xiao-fang (45)
Spatial Pattern and Evolution of Regional Economic in Yunnan Province	
.....	HE Rui-fang, PAN Yu-jun, XU Yan-fei (51)
Study on County Economic Spatial Disparity Based on GeoDA-GIS in Sichuan Province	
.....	ZENG Yong-ming, ZHANG Guo (76)
Spatial Analysis for Landscape Pattern of Land Use Using GIS	
—With Baishui Town of Luxi County in Yunnan Province as a Case	DAI Jin-hua, ZHAO Xiao-qing (65)
Discussion of Land-Use Dynamiac Change in Hanchuan City Based on Remote Sensing Image Data	
.....	ZHU Jian-ying, DENG Wen-sheng, WANG Li-ling (70)
The Temporal and Spatial Distribution Pattern of Visitors in Jade Dragon Snow Mountain	
.....	DING Jiao, HUANG Xiao-xia, HE Ke-jian (76)
The Quantitative Evaluation in Coordination of Qingdao Urbanization and Eco-Environment	
.....	CUI Li-fang, REN Xue-hui (81)
The Analyzing of Urban Heat Island Effect of Chuxiong City in 2008 with Measured Data	
.....	LI Hong-bo, HE Ping, ZHANG Jie-bing (104)
The Research of City Hot Island Effect on Kunming’s Urbanization Process in the Recent 20 Year	
.....	ZHAO Qing-you, MING Qing-zhong (92)
R/S Analysis on the Trend of Climate Change in the Qinghai-Tibet Plateau in Future	
.....	LUO Long-cheng, WANG Jun (99)
Danger Assessmen of Typhoon Hazard Based on Extension Method	
.....	LIU Shao-Jun, ZHANG Jing-hong, HE Zheng-wei (104)
Under Global Climate Change in Xinjiang Wetland Changes Preliminary Analysis	
—A Case Study Bosten Lake	HE Ying (109)

Vol. 22 No. 5 Oct. 2010

Research on Development and Protection of World Heritage Model Under the Background	
of Low-Carbon Tourism	YANG Xiao-zhong, WANG Rong-rong, HAN Hui-ran (5)
An Analysis on the Space Fit and Characteristics of Tourism Resources in Fujian Province	
Under the Background of Neotectonics	LIN Ming-shui, XIE Hong-bin (11)
Study on Behavior Preference of Honeymoon Tourists and Development Strategies of the Market in Wuhan	
.....	YANG Yin-yin, HU Dao-hua, LIU Ming (17)
A Study on Sport Tourism Behaviour of College Students in Wuhan	CHEN Hong-bing, DENG Mei-e (23)
Primary Research on the Exploitation of Tourist Destinations for Providing the Aged at Distance	
—Taking Woyunxianju in Yunnan as an Example	LIU Zhi-jun (28)
Analysis on Structure of Inbound Tourism Industry in Qingdao Based on Shift-Share Method	
.....	WANG Zhen-jie, DAI He-zhi, ZHU Yan (33)
A SSM Analysis on Yunnan Oversea Tourist Market	ZHAO Yun, LUO Ming-yi (39)
Research on Selection of Shanxi International Tourism Marketing Target	ZHAO Rui, ZHANG Bi-xing (44)
Tourist Development of Hot Spring Resource in Shandong Province	XU Wen-xiong (50)
Investigation of Religious Tourism Resources Development in Southern Fujian	ZHENG Chun-xia (56)
Research on the Development of Eco-Tourism Products in Yubeng Village, Meili Snow Mountain	
.....	SHEN Li-jun, YANG Gui-hua (62)
Study on Public Travel Convenience of Free Parks in the Central Urban Districts in Guangzhou	
.....	LIU Yan-ting, SU Xiao-rong, REN Long-wen (87)

Analysis on Economical Development Level of Counties Based on BP Network in Jilin Province *XU Yan-yan* (72)

Spatial Distribution and Welfare Loss of the Affordable Housing
——A Case Study of Dalian City *ZHANG Li, LI Xue-ming, ZHANG Jian-li* (77)

A Study of Planning and Construction of the University Park of Longzihu in Zhengzhou
..... *WAGN Feng-yu, WU Huai-jing* (81)

Study on Characteristics of the Quantity of Cultivated Land Changes and Its Driving Force Analysis
in the Industrial and Experimental County of Yunnan Province
——A Case of Lanping County in Yunnan *QIN Guo-zhen, YANG Run-gao* (87)

Preliminary Study in Wetland Vegetation and Its Carbon Storage of Nansihu Lake in Shandong Province
..... *YU Quan-zhou, ZHANG Zu-lu, YUAN Yi* (93)

Research on Fisheries Resources in Xishuangbanna *HU Wen-xian, KANG Bin, YANG Chun-ming* (98)

Cause Analysis of Drought from Autumn 2009 to Spring 2010 in Yunnan Province
..... *YANG Tao, XIE Fu-yan* (103)

Heavy Precipitation Synoptic Process Analysis of Dali in Yunnan
..... *ZHONG Ai-hua, CHEN Hong-yu, HUANG Hui-jun, et al* (110)

Vol. 22 No. 6 Dec. 2010

RS-Based Analysis on Vegetation Temporal Changes in 1982 ~2002 of Yunnan Province
..... *WANG Jin-liang, GAO Yan* (7)

Advection-Dispersion Model for Transport in A Karst Conduit *LI Guang-quan, ZHAO Bei, YANG Hai-yan* (14)

Precipitation Forecast Verification of T639, Japan and Germany Numerical Models in Yunnan 2009 Rainy Season
..... *ZHANG Xiu-nian, CAO Jie, YANG Shu-yu* (23)

Variation Characteristics of the Solar Radiation, Air Temperature and Relative Humidity During Annular Solar
Eclipse Occurred on 15 January 2010 in Dali *XU An-lun, SUN Ji-hua, ZHONG Ai-hua* (23)

The Climate of Analysis and Evaluation of Planting Sugarcane in Libo
..... *YI Yan-yong, LIANG Zheng-wen, LI Lian-rong, et al.* (63)

Qiyuan Campus Green Plant Research of Yunnan Normal University
..... *JIN Yuan-liang, NIU Le-de, WANG Ping, et al.* (32)

The Research of Spatial Effect in Pearl River Delta City Group Basing on the Fractal Theory
..... *GU Jie, CHEN Zhong-nuan, WANG Tao-tao, et al.* (38)

The Analysis of Industrial Structure of the City-Cluster Along the Yangtze River in Anhui with the Theory on
Location Entropy *ZHANG Wang-yan, PAN Qing* (44)

Spatial Layout of Dalian Cultural Industry *ZHANG Wen-xia, LIN Xian-sheng* (50)

Rational Distribution of County Population in Yunnan Province
..... *WANG Li-hong, LUO Hua-song, LI Zhao-long* (58)

The Land Use Change and the Response of Ecological Services Value in Fuzhou
..... *ZHU You-gai, CHEN Song-lin* (63)

Research on Rural Tourism Products Promotion in Anhui Province
..... *LIU Guo-ming, YANG Xiao-zhong, LIN Yan, WANG rong-Rong* (75)

A Study on Spatial Structure of Guangzhou Rural Tourism Supply *ZHANG Chun-xia, GAN Qiao-lin* (75)

The Analysis of Landscapes and the Construction of Tourism Interpretation System in Donghekou Earthquake
Relics Park *ZENG Xiu-mei, XIE Xiao-ping, CHEN Yuan-yuan* (95)

Construction of System of Precaution and Emergency Rescue for Touring Safety Accidents of Mountain Tourism
——A Case Study of Sichuan’s Mountain Tourism *CEN Qiao, WEI Lan* (84)

Developing Strategies of Bamboo-Tourism in Jian’ou City Based on Analysis of SWOT
..... *FAN Rui-ding, LIN Gui-sheng, YUAN Chang-fei* (89)

Scenic Tourist Garbage Empirical Studies
——To Meili Snow Mountain for Example Yubeng Village *WANG Rong-hong* (95)

Study on the Classification Methods and Application of Tourism Resources *WU Hui-zhi, LING Shan-jin* (100)

General Contents of Yunnan Geographic Environment Research in 2010 (105)