

泰国风光好



水天相连



山水之间



落日余晖



海岛街景



皇家卫士



商业中心

ISSN 1001-7852



刊号: ISSN 1001-7852
CN53-1079/P

公开发行
国内定价: 15.00 元

云南地理环境研究

第二十五卷

第三期

二〇一三年六月

中国期刊网
中国学术期刊(光盘版)
万方数据——数字化期刊群
中国学术期刊综合评价数据库
中国核心期刊(遴选)数据库
中国科技期刊数据库
中国台湾思博网(CEPS)

ISSN 1001-7852

云南 地理环境研究

第 25 卷

第 3 期

Vol.25 No.3

2013 年 6 月



大美普吉岛

云南大学 主办

YUNNAN GEOGRAPHIC ENVIRONMENT RESEARCH

本刊声明

《云南地理环境研究》为学术类科技期刊，国内外公开发行人。为加强学术交流，本刊已入编多种数据库。作者稿件一经本刊录用，将同时被“中国期刊网”、“中国学术期刊（光盘版）”、“中国学术期刊综合评价数据库”、“万方数据——数字化期刊群”、“中国核心期刊（遴选）数据库”、“中国科技期刊数据库”、“中国台湾思博网”等全文收录。作者著作权使用费与本刊稿酬一次性给付。作者向本刊投稿，即视为同意将文章编入以上数据库。

云南地理环境研究
YUNNAN DILI HUANJING YANJIU
(双月刊 1989 年创刊)
第 25 卷 第 3 期 2013 年 6 月出版
国内统一刊号 CN53-1079/P

**YUNNAN GEOGRAPHIC
ENVIRONMENT RESEARCH**
(Bimonthly Started in 1989)
Vol.25 No.3 Jun., 2013
国际标准刊号 ISSN 1001-7852

主 管 云南省教育厅
主 办 云南大学
主 编 何天淳
常务副主编 徐 旌
出版发行 《云南地理环境研究》编辑部
(昆明市学府路 20 号, 邮政编码:
650223 电话: 0871-65134021
电子邮件: 1423307537@qq.com
网络地址: /www.ger.ynu.edu.cn)
国外发行 中国国际图书贸易总公司
(北京 399 信箱 100044)
印刷装订 云南省印刷技术研究所

Editor: Editorial Office of YGER
Yunnan Institute of Geography
(20 Xuefu Rd., Kunming 650223, China.
E-mail: 1423307537@qq.com
[http: //www.ger.ynu.edu.cn](http://www.ger.ynu.edu.cn))
Editor-in-Chief: HE Tian-chun
Publisher: Editorial Office of YGER
Distributor: Editorial Office of YGER
Abroad: China International Book Trading
Corporation (GUOJI SHUDIAN)
(P.O.Box 399, Beijing 100044, China)
International Periodical No.: 4101 (BM)

云南地理环境研究

第 25 卷 第 3 期 2013 年 6 月

目 次

基于物种喜光性划分的热带山地林植物功能群及变化规律	邓福英, 刘玉杰, 夏既胜 (1)
纵向岭谷区山地温度垂直分布格局研究	牛乐德, 丁文荣, 宗路平 (10)
滇中轿子山地区地貌结构与特征研究	苏 骅, 王 平, 徐 强 (19)
营口市景观空间格局及生态环境质量分析	杨 洋, 张 华, 周 成 (24)
玉溪 5 月旱涝分布及环流特征分析	杨海光, 李 刚, 解福燕 (29)
昭通一次区域性暴雨天气过程分析	姜云君, 付 靖, 刘少荣 (34)
基于 DotSpatial 的轻量级 GIS 开发技术研究	马云强, 杜 婷, 毕 猛, 等 (39)
中国地域人居环境与经济协调发展的时空演变特征	顾成林, 周 健 (45)
滇中经济区县域经济发展水平时空差异研究	马如彪, 王金亮, 胡锦程 (54)
昆明市工业用水系统分析与工业经济结构调整研究	储博程 (60)
试论三沙市与中国南海“海权论”防御思想	张祖群 (66)
城市居民体育休闲行为意向影响因素研究	
——基于计划行为理论视角	胥 郁 (71)
人口较少民族生态移民的变迁探讨	
——以三台山德昂族乡允欠村为例	周 灿, 梁爱文 (77)
大连广场空间布局合理性及空间辐射	马慧强, 韩增林, 彭 飞 (82)
中国旅游经济差异研究进展与展望	王文静, 潘玉君, 郑 燕 (88)
大众经济型温泉景区游客行为及市场营销策略研究	
——以熊岳镇为例	梁 娟, 李悦铮, 江海旭 (94)
哈尼梯田文化景观遗产村寨的节庆文化多样性研究	王大琼, 角媛梅 (100)
基于 Malmquist 指数的上海市星级饭店效率变化分析	刘玲玉, 王朝辉 (104)
照片: 大美普吉岛	徐畅溪 (封面)
照片: 泰国风光好	徐畅溪 (封底)

YUNNAN GEOGRAPHIC ENVIRONMENT RESEARCH

Vol. 25 No. 3 Jun. 2013

CONTENTS

Classification of Plant Functional Groups Based on Light – demanding and Their Change in Tropical Montane Rain Forest	DENG Fu – ying, LIU Yu – jie, XIA Ji – sheng (9)
A Research on the Vertical Temperature Distribution of Different Mountain Area in Lgr	NIU Le – de, DING Wen – rong, ZONG Lu – ping (18)
Landform System Structures and Characteristics of the Jiaozi Mountain Areas in Central Yunnan Province	SU Hua, WANG Ping, XU Qiang (23)
Yingkou Landscape Spatial Pattern and Ecological Environment Quality Analysis	YANG Yang, ZHANG Hua, ZHOU Cheng (33)
The Precipitation Distribution and Circulation Analysis in May of Yuxi	YANG Hai – guang, LI Gang, XIE Fu – yan (33)
The Process Analysis of a Regional Heavy Rain in Zhaotong	JIANG Yun – jun, FU Jing, LIU Shao – rong (38)
Research of the Development Technology of Lightweight GIS Based on DotSpatial	MA Yun – qiang, DU Ting, BI Meng, et al (44)
Temporal – spatial Evolution of the Coordinated Development of Urban Human Settlement Environment and Economy in China	GU Cheng – lin, ZHOU Jian (53)
Difference of County Regional Economic Development Level in Central Yunnan Economic Zone	MA Ru – biao, WANG Jin – liang, HU Jin – cheng (59)
Analysis of Industrial Water System and Research on Adjustment of Industrial Structure in Kunming City	CHU Bo – cheng (65)
Try to Talk About San – sha City and Defense “Sea Power Theory” of the South China Sea	ZHANG Zu – qun (76)
A Study on the Citizens’ Behavior Intention of Sports Leisure Based on the Theory of Planned Behavior	XU Yu (76)
Ecological Immigrant Culture Changes Study of Ethnic Minorities Yunqian Village Santaishan Township Deangzu as an Example	ZHOU Can, LIANG Ai – wen (81)
Dalian Square Space Layout Rationality and the Space Radiation	MA Hui – qiang, HAN Zeng – lin, PENG Fei (93)
The Research Progress and Prospect of Study on Regional Tourism Economic Discrepancy in China	WANG Wen – jing, PAN Yu – jun, ZHENG Yan (93)
Research on the Visitor’s Behavior and Marketing Strategy for the Affordable Hot Springs ——A Case Study of Xiongyue Town	LIANG Juan, LI Yue – zheng, JIANG Hai – xu (99)
A Research on the Festival Culture Diversity of Hani Village Terrace Culture Landscape – heritage	WANG Da – qiong, JIAO Yuan – mei (111)
A Analysis of Shanghai – star Hotel Efficiency Change ——Based on the Malmquist Index	LIU Ling – yu, WANG Zhao – hui (111)

基于物种喜光性划分的热带山地林植物功能群及变化规律

邓福英, 刘玉杰, 夏既胜

(云南大学 资源环境与地球科学学院、云南省地理研究所, 云南 昆明 650091)

摘要: 依据物种为对光照不同要求, 划分海南岛热带林物种为不同喜光性的功能群, 应用 NMS、非参数单因素方差分析法 (ANOVA) 和多重比较法 (Post Hoc Tests) 等方法, 分别研究各功能群与环境因子的关系, 及其随热带林不同干扰类型和恢复时间的变化差异。结果表明: (1) 海南岛热带山地雨林以耐阴性功能群组成为主, 主要分布于沟谷和坡地老龄林中, 与热带林的恢复时间、土壤石砾含量、pH、全 P 和速效 K 成正相关, 与海拔高度和土壤有机质成负相关性。(2) 喜光性功能群主要存在于次生林中, 与干扰类型、土壤速效和全 N 成负相关性, 与采伐强度成正相关性。(3) 随着刀耕火种后山地雨林次生林的恢复时间增加, 强耐阴性功能群的分布增加, 而喜光性功能群的分布则减少。(4) 随着人工采伐后山地雨林次生林的恢复时间增加, 各功能群的分布变化不明显。

关键词: 热带山地雨林; 喜光性; 功能群; 干扰; 演替

中图分类号: Q948 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-7852(2013)03-0001-09

0 引言

热带雨林的极高的物种丰富度和结构复杂性, 使生态学研究极其困难, 若划分物种为不同的生态功能群可使生态学研究得到简化^[1-2]。功能群是指对环境响应相似或在生态系统过程中有相似的作用的类群^[3-6], 是联系植物的生理和生态系统过程的纽带^[7], 其对研究和预测生态系统对人为干扰引起的全球变化的响应提供了有效的途径^[3,8]。以功能群为单位, 可以较好地认识和预测物种与人为干扰引起的环境变化和生态系统过程的响应关系^[2,9], 主要包括两个方面: (1) 利用功能群, 理解植物群落和生态系统的过程; (2) 功能群如何提供一种具有实效性、敏感性的方法, 以监测、评价和预测环

境变化。

物种的喜光性能代表热带林物种的重要功能特性变化, 与林冠结构、植物的更新、生长速率和光合作用之间的关系有一定关系。光照沿热带林的复杂林冠结构发生垂直高度和水平梯度发生变化^[10]。随森林从林冠层到下层垂直梯度发生变化, 光照从林冠层的 100% 降低到 1% ~ 2%。林下层的光照也有很大的变异, 大林隙的光照高达 30%。同时, 随着光照的垂直和水平的梯度变化, 分别出现了低光照条件下就能成功地完成建立和更新的耐阴物种, 以及较高的光照才能成功更新的先锋物种^[11]。相关研究表明, 先锋物种在光饱和点以上, 比非先锋物种有更高的生长速率和光合作用速率, 且比耐阴物种对光照的增加有更高的生长响应。相反, 在较低的光照水平时, 耐阴植物比喜光植物有更高的

收稿日期: 2013-04-02; 修订日期: 2013-05-21.

基金项目: 国家自然科学基金项目“西双版纳热带雨林植物功能多样性研究”(31100391).

作者简介: 邓福英 (1977-), 女, 广西壮族自治区玉林市人, 副教授, 博士, 研究方向为生物多样性及植被生态等.

光合作用速率^[12]。其它叶面积和生物化学等形态和生理特征也发生相应的变化^[13]。

可见,根据物种的喜光性,划分热带林物种为不同光需求的功能群,能更好地了解森林的更新与恢复^[14],以及受干扰程度和环境条件变化^[15-17]。植物群落恢复初期主要由具有较低叶面积大小的先锋物种组成,随着演替进程发生,先锋物种将逐渐被具有较高叶面积大小的耐阴物种代替^[18]。然而,系统地根据植物对光照需求差异,划分物种为不同功能群,分析它们与热带林的环境条件、干扰类型及恢复时间关系的研究则较少。

海南岛是中国面积最大的热带林区,其热带雨林是世界三大热带雨林群系之一的印度-马来群系的重要组成部分,但过度的森林砍伐和不合理的土地利用已导致森林面积的大规模减少,形成了不同干扰类型及恢复阶段的退化生态系统。本文以海南岛典型的热带山地雨林为对象,根据物种的喜光性划分物种为不同功能群,研究各功能群随不同环境因子、植物群落的干扰类型及恢复时间的变化规律,拟阐明以下科学问题:(1)热带林植物功能群的喜光性与环境影响因子之间的关系;(2)热带林植物功能群的喜光性与植物群落不同干扰类型之间的关系;(3)热带林植物功能群的喜光性与植物群落演替的关系。

1 研究区状况

1.1 样地概况

研究区域位于海南省西南部昌江县和白沙县境内的霸王岭林区,总面积 $7.1 \times 10^4 \text{ hm}^2$,地理坐标 $18^\circ 53' \sim 19^\circ 20' \text{ N}$, $108^\circ 58' \sim 109^\circ 53' \text{ E}$,地形复杂,

以山地为主,海拔变化在 $50 \sim 1\,654 \text{ m}$ 。该地区属热带季风气候,干湿季明显。年均温 24.2° C ,年平均降水量 $1\,677.1 \text{ mm}$,但分布不均,5~11月为雨季、12月~次年4月为旱季,土壤以砖红壤为代表类型,随海拔的增加逐渐过渡为山地红壤、山地黄壤和山地草甸土。低地雨林、山地雨林、山地常绿林和高山矮林为地带性优势植被类型^[19,20]。其中山地雨林是本研究区域面积最大和分布最广的植被类型,一般分布在海拔 800 m 以上,可分为老龄林和次生林(表1)。老龄林据分布的地形又可以进一步分为山地雨林(M1~M4)和山地沟谷雨林(R1~R2)两大类,前者主要分布在山地的坡面,后者主要分布在山地的沟谷附近。次生林按照干扰方式可划分为采伐干扰后的次生林(不同恢复年代的C1~C6)和刀耕火种后恢复的次生林(不同恢复年代的B1~B3)。

1.2 样地数据收集

在海南岛霸王岭林区选择不同类型的山地雨林,设置样地及进行群落学调查。本研究共设置了15个样地,其中老龄林6个和天然次生林9个。每块样地被分成 $10 \times 10 \text{ m}^2$ 大小的小样方,调查所有高度 $H > 1.5 \text{ m}$ 个体的胸径、树高、冠幅,记录更新、死亡和萌生等状况,同时记录海拔高度、坡向、坡度、石砾含量和离老龄林的距离等。研究区主要由乔木、灌木和藤本植物组成,尤其是乔木物种,而草本和附生植物的种类和数量较少,为此笔者选择乔木物种作为重要研究对象。物种喜光性的数据主要来源野外调查,根据物种在林缘、大林隙、次生林和老龄林中分布的数量来确定。随着物种对光照要求的增强,划分物种为6类功能群(表1, Light1~Light6)。

表1 基于不同喜光性所划分的植物功能群和代表物种

Tab. 1 Functional groups based on light-demanding and their representative species

功能群 (FGs)*	代表种 (Representative species)
Light1	粗毛粗桐 <i>Mallotus hookerianus</i> 、红紫麻 <i>Oreocnide rubescens</i> 、海南暗罗 <i>Polyalthia laui</i>
Light2	白木香 <i>Aquilaria sinensis</i> 、变叶木姜 <i>Litsea variabilis</i> 、紫龙 <i>Apodytes cambodiana</i>
Light3	布拉克 <i>Cyclobalanopsis bambusifolia</i> 、吊兰苦梓 <i>Michelia mediocris</i> 、陆均松 <i>Dacrydium pierrie</i>
Light4	剑叶灰木 <i>Symplocos lanciifolia</i> 、亮叶杜英 <i>Elaeocarpus nitentifolius</i> 、荷木 <i>Schima superba</i>
Light5	海南梧桐 <i>Firmiana hainanensis</i> 、杨桐 <i>Adinandra hainanensis</i> 、黄杞 <i>Engelhardtia chrysolepis</i>
Light6	白背算盘子 <i>Glochidion wrightii</i> 、山苍子 <i>Litsea cubeba</i> 、山乌柏 <i>Sapium sebiferum</i>

* Light1~Light6 是随光照要求增加的6类功能群 (the functional groups (Light1~Light6) Change from shade tolerance to shade intolerance).

1.3 数据分析方法

为反映各功能群与环境因子的关系，分别构建数据矩阵：（1）样地与各功能群的相对生物量（15 Plots $\times$ 6 Lights）；（2）不同样地的影响因子（15 Plots $\times$ 16 Factors）。为了消除量纲的影响，矩阵中土壤养分因子、海拔高度和坡度等所有量化的因子均进行标准化转换（对数转换 Log_{10} ），非量化的因子（坡向、地形）划分为不同等级。

应用 NMS 法排序各功能群的相对多度在不同生境中的分布和相关分析它们与环境因子之间的关系（Spearman 相关）。非定量多维尺度排序（NMS, non-metric multidimensional scaling）是适用于非线性数据结构分析的一种复杂的迭代排序法，它主要在植物群落排序分析中的应用，但国内的报道不多。NMS 排序图中，连线长短表示影响功能群与影响因子的相关性大小，连线与排序轴夹角表示影响因子与该排序轴的相关性大小，连线指示的方向表示正负相关。

同时，以 $100 \times 100 \text{ m}^2$ 为基本单位，应用非参数单因素方差分析法（ANOVA）和多重比较法（Post Hoc Tests），分别检验各功能群的相对多度随不同干扰类型和恢复时间热带山地雨林的变化差异（相对多度，指某一样地中某一生活型的多度与同一样地内所有生活型总多度的比值），它们的分布变化差异显著性在柱形图中采用不同字母表示（若具有一个或多个相同的字母表示它们之间差异不明显（ $P > 0.05$ ），若字母不同则表示它们差异显著（ $P < 0.05$ ））。

功能群的相对生物量，指某一样地中某功能群所有物种的生物量与同一样地内所有物种的总生物量的比值。热带林极高的物种丰富度，使得直接测

量物种的生物量难度很大。CHAVE, et al^[21] 利用胸径（DBH）对新热带雨林生物量的回归得出模型①和②，美国学者 BROWN, et al^[22] 利用混合种，综合全球热带不同气候类型的单株地上部分生物量得出回归模型③和④。曾庆波和李意德等^[23] 为^[24] 估测海南岛热带山地雨林地上部分生物量，在黎母山热带原始林、尖峰岭的原始林及其次生林中分别皆伐了 $1\,500 \text{ m}^2$ 、 300 m^2 和 207 m^2 ，得出回归模型⑤，他们认为“在热带地区如果气候类型较一致，特别是年降水量差异不大，则具有较为一致的生物量特性，可以用统一的估测模型”。类似，CHAVE, et al^[25] 认为热带林生物量的评价误差，原因可能包括调查样方过少、应用超过了胸径的适用范围和很少考虑木材密度等有用信息，影响因子包括土壤养分、气候和不同植物类型。

本文基于研究区的植物类型、土壤和气候等与曾庆波和李意德等^[23] 的研究区域较相似，将样地观测中得到的胸径、树高和木材密度等数据代入下述各生物量估测模型，并分析各回归模型与模型⑤之间的估测值相关性，结果发现均呈极显著相关（ $P < 0.001$ ），尤其以模型③相关性最好（相关系数 $R = 1$ ），与曾庆波和李意德等^[23] 说法一致。由于曾庆波和李意德等^[23] 仅以 D 、 H 估测生物量，忽略了种间差异即速生类物种的生物量特性与原始林顶级种类有一定的差异（木材密度差异），本文根据模型①~⑤仅适用于胸径 $D \geq 10 \text{ cm}$ 的个体和模型⑥适用于胸径 $D < 10 \text{ cm}$ 的小树和小苗的特点，选用了与模型⑤相关性较大且能体现不同物种特性的模型④和⑥，分别估测胸径 $D \geq 10 \text{ cm}$ 和胸径 $D < 10 \text{ cm}$ 且高度 $H \geq 1.5 \text{ m}$ 的个体生物量。

$$\text{生物量}(\text{biomass1}) = \exp[-2.00 + 2.42\ln(D)] \quad \text{①}^{[21]}$$

$$\text{生物量}(\text{biomass2}) = \exp[-0.37 + 0.333\ln(D) + 0.933\ln(D)^2 - 0.122\ln(D)^3] \quad \text{②}^{[21]}$$

$$\text{生物量}(\text{biomass3}) = \exp[-3.114 + 0.972\ln(D^2H)] \quad \text{③}^{[22]}$$

$$\text{生物量}(\text{biomass4}) = \exp[-2.409 + 0.952\ln(\rho D^2H)] \quad \text{④}^{[22]}$$

$$\text{生物量}(\text{biomass5}) = 0.042086(D^2H)^{0.970315} \quad \text{⑤}^{[23]}$$

$$\text{生物量}(\text{biomass6}) = \frac{\rho}{\rho_{\text{aver}}} \exp[-1.839 + 2.116\ln(D)] \quad \text{⑥}^{[26]}$$

式中： D 、 D_i 、 H 和 aver 分别为胸径、径级、高度、木材密度和平均木材密度

2 结论与讨论

2.1 影响不同功能群分布变化的因子

根据物种对光要求的不同,把乔木物种划分为随光照要求增加的6类功能群,并应用NMS排序各功能群在不同山地雨林中的分布(图1),轴1、轴2分别代表环境因子和森林的干扰类型的变化,解释了物种变化总量的46.7%和48.9%。沿轴1由左往右,随着海拔高度的升高,及土壤土石砾含量、pH、全P和速效K含量的减少,山地雨林由沟谷老龄林和刀耕火种次生林过度到采伐次生林和坡地老龄林。沿轴2由下往上,山地雨林由刀耕火种和采伐次生林过度到沟谷和坡地老龄林。功能群与影响因子的关系如下(表2):Light1与恢复时间、石砾含量、土壤pH、全P和速效K成正相关,与海拔高度和有机质成负相关性;Light2与全P成正相关性;Light3与海拔高度和坡形为正相关,与土壤石砾含量、pH、全P和速效K含量成负相关

性;Light4与土壤全P、速效N和全N成负相关性;Light5与干扰类型成负相关性;Light6与干扰类型、土壤的速效N和全N成负相关性,与采伐强度成正相关性。即Light1主要分布于离原始林较近且海拔高度较高的沟谷老龄林;Light2、Light3和Light4主要指示土壤养分的变化,其中Light2和Light3分布于土壤养分较丰富的山地雨林中,而Light4分布于土壤养分较低的生境中;Light5和Light6均可指示生境的干扰特性,主要分布于次生林。

Light2、Light3、Light4、Light5和Light6这5类功能群在一定程度上反映了随干扰后恢复时间的增加,物种由喜光性功能群过度到耐阴性功能群^[14],生境的有机质含量降低的特点。强耐阴性功能群(Light1)与土壤有机质成负相关,且主要分布于恢复时间长且离沟谷老龄林较近的刀耕火种次生林或沟谷老龄林中,原因可能是由于沟谷老龄林长期受到雨水冲刷的作用,致使土壤有机质含量较低的缘故。

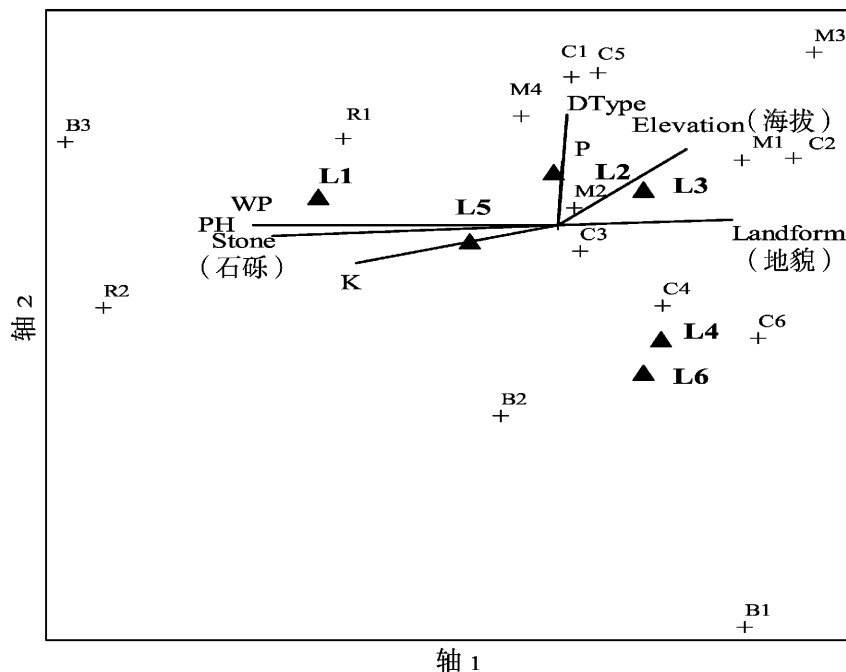


图1 应用NMS排序不同光特性功能群在不同山地雨林中的分布

Fig. 1 Relationship between functional groups based on light-demanding and environmental factors ordered by NMS

(L1~L6是随光照要求增强的6类功能群(six functional groups based on light demanding which change from the low light-demanding to the high). B1~B3是刀耕火种后的不同恢复年代的山地雨林次生林(Secondary forest stands after shifting cultivation in different recovery time); C1~C6是采伐后的不同恢复年代的山地雨林次生林(Secondary forest stands after logged disturbance in different recovery time); M1~M4是坡地山地雨林老龄林(Mountain slope old-growth forest stands); R1~R2是沟谷山地雨林老龄林(Ravine old-growth forest stands). WP, pH, Stone, K, Elevation, Landform和DType等是土壤的全P、pH、石砾含量、K、有机质、海拔高度、坡形和干扰类型等生境的影响因子(the soil and environmental factors including soil total P, pH, stone content, K, organic matter, elevation, landform and disturbed types). 此外,坡形值(Landform): 1-沟谷(valley bottom), 2-斜坡(draw or slope of draw), 3-山脊(ridge); 坡向值(Aspect): 1-西南坡(south west), 2-南坡或西坡(south or west), 3-西北坡或东南坡(north west or south east), 4-北坡(north), 5-东北坡(north east)).

表2 不同喜光性功能群的相对生物量与影响因子的相关性

Tab. 2 Correlations between the relative biomass of functional groups and environmental factors

Correlations	强耐阴性 ^④ (Light1)	耐阴性 (Light2)	中性 (Light3)	中性 (Light4)	喜光性 (Light5)	强喜光性 (Light6)
干扰类型 (DType) ^①	0.32	0.32	0.36	-0.39	-0.53 *	-0.60 *
恢复时间 (Time)	0.60 *	-0.08	-0.15	-0.33	-0.10	-0.44
砍伐强度 (Logged)	-0.35	-0.33	-0.30	0.44	0.45	0.64 *
海拔高度 (Elevation)	-0.63 *	0.44	0.71 **	-0.04	-0.38	-0.16
坡形 (Landform) ^②	-0.51	0.12	0.60 *	0.18	-0.24	0.00
坡向 (Aspect) ^③	-0.05	0.32	0.29	-0.08	-0.14	-0.18
坡度 (Slope)	0.13	0.03	-0.36	0.17	-0.29	0.09
石砾含量 (Stone)	0.59 *	0.03	-0.80 **	-0.31	0.06	-0.17
距老龄林的距离 (Distance)	-0.50	0.09	0.12	0.25	0.22	0.39
酸碱度 (pH)	0.55 *	-0.32	-0.68 **	-0.03	0.24	-0.01
速效 P (P)	-0.16	0.54 *	0.23	-0.46	-0.24	-0.46
全量 P (WP)	0.54 *	-0.01	-0.74 **	-0.52 *	0.41	-0.28
速效 N (N)	0.18	0.35	-0.26	-0.72 **	-0.02	-0.63 *
全量 N (WN)	0.00	0.44	-0.06	-0.71 **	-0.06	-0.59 *
有机质 (SOM)	-0.55 *	0.40	0.51	-0.18	-0.37	-0.25
速效 K (K)	0.73 **	-0.35	-0.66 **	-0.21	0.48	0.04

注：①干扰类型 (disturbance types)：1 - 刀耕火种 (shifting cultivation)；2 - 皆伐 (total logging)；3 - 择伐 (Select logging)；4 - 坡地山地雨林老龄林 (Mountain slope old - growth forest stands)，4 - 沟谷山地雨林老龄林 (Ravine old - growth forest stands)；②坡形值 (Landform)：1 - 沟谷 (valley bottom)，2 - 斜坡 (draw or slope of draw)，3 - 山脊 (ridge)；③坡向值 (Aspect)：1 - 西南坡 (south west)，2 - 南坡或西坡 (south or west)，3 - 西北坡或东南坡 (north west or south east)，4 - 北坡 (north)，5 - 东北坡 (north east)；④Light1 ~ Light6 是随光照要求增加的6类功能群 (the functional groups (Light1 - Light6) Change from shade tolerance to shade intolerance)。

2.2 各功能群的相对生物量随不同干扰类型及恢复时间的变化规律

各功能群的相对生物量在不同干扰型及恢复时间的山地雨林中的分布均有显著差异 (图 2, Light1: $F = 47.28$, $\text{Sig.} = 0.000$; Light 2: $F = 15.23$, $\text{Sig.} = 0.000$; Light 3: $F = 16.64$, $\text{Sig.} = 0.000$; Light 4: $F = 14.30$, $\text{Sig.} = 0.000$; Light 5: $F = 10.36$, $\text{Sig.} = 0.000$; Light 6: $F = 35.79$, $\text{Sig.} = 0.000$), 均以强耐阴性的功能群有最高的相对生物量, 喜光性功能群主要分布于刀耕火种次生林和采伐次生林。

刀耕火种次生林中, 主要由 Light2 组成, 与其它山地雨林的差异不明显 ($P > 0.05$)。其中, 恢复初期有较高的 Light4、Light5 和 Light6, 比其它山地雨林的分布更高 ($P < 0.05$), 恢复后期有较高的 Light1, 比采伐次生林和坡地老龄林的分布更高

($P < 0.05$)。

采伐次生林中, Light2 和 Light3 有较高的相对生物量, 其次是 Light5 和 Light6。其中, Light3 的相对生物量比刀耕火种次生林和沟谷老龄林中的分布更高 ($P < 0.05$), Light5 和 Light6 的相对生物量比刀耕火种次生林更低 ($P < 0.05$), 但比老龄林更高 ($P < 0.05$)。

坡地老龄林以 Light2 和 Light3 有最高的相对生物量, 其它各功能群的分布极低。沟谷老龄林以 Light1 有最高的相对生物量 ($P < 0.05$), 与采伐次生林、坡地老龄林中的分布有显著差异 ($P < 0.05$)。

随着恢复时间的增加, 刀耕火种次生林中 Light1 和 Light2 的相对生物量增加 ($P < 0.05$), 其它功能群 (Light3、Light4、Light5 和 Light6) 的相对生物量减少 ($P < 0.05$), 而采伐次生林中各个功能群的相对生物量发生的变化均不明显 ($P > 0.05$)。

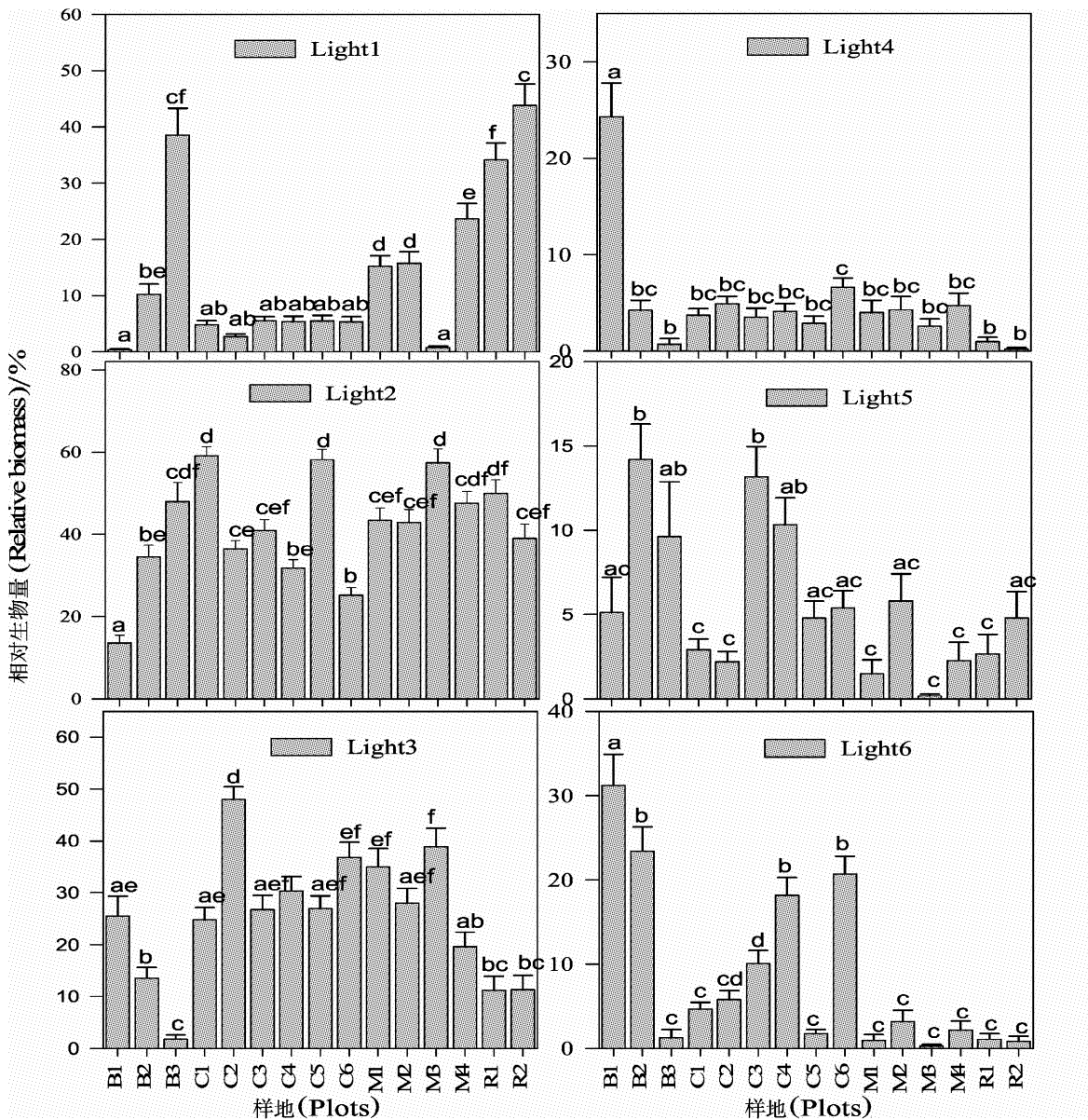


图2 不同光特性功能群的相对生物量随不同干扰类型及恢复时间的变化

Fig. 2 Relative biomass of functional groups based on light demanding change with disturbance type and recovery time

注：图中，各功能群在不同样地中分布的差异显著性用不同字母表示，其中具有一个或多个相同字母表示差异不显著，不同的字母表示差异显著。（In the figure, the same one or more alphabet shows no difference between plots, while different alphabet means significant difference）

2.3 各功能群的相对多度随不同干扰类型及恢复时间的变化规律

各功能群的相对多度在不同干扰型及恢复时间的山地雨林中的分布均有显著差异（图3，Light1：F = 123.00，Sig. = 0.000；Light2：F = 72.60，Sig. = 0.000；Light3：F = 63.87，Sig. = 0.000；Light4：F = 59.31，Sig. = 0.000；Light5：F = 41.72，Sig. = 0.000；Light6：F = 59.73，Sig. = 0.000），均以Light2有最高的多度，其次是Light1。

刀耕火种次生林中，恢复初期以Light3、

Light4、Light5和Light6有最高的相对多度，与其它采伐次生林和老龄林中的分布差异显著（ $P < 0.05$ ）；恢复后期有较高的Light1，与采伐次生林和坡地老龄林的差异显著（ $P < 0.05$ ），与沟谷老龄林的差异不显著（ $P < 0.05$ ）。

采伐次生林中，Light3、Light4、Light5和Light6的相对多度比老龄林更高（ $P < 0.05$ ），但比刀耕火种次生林中的更分布更低（ $P < 0.05$ ）。

坡地老龄林以Light2的组成为主，与其它山地雨林中的分布差异明显（ $P < 0.05$ ）。沟谷老龄林

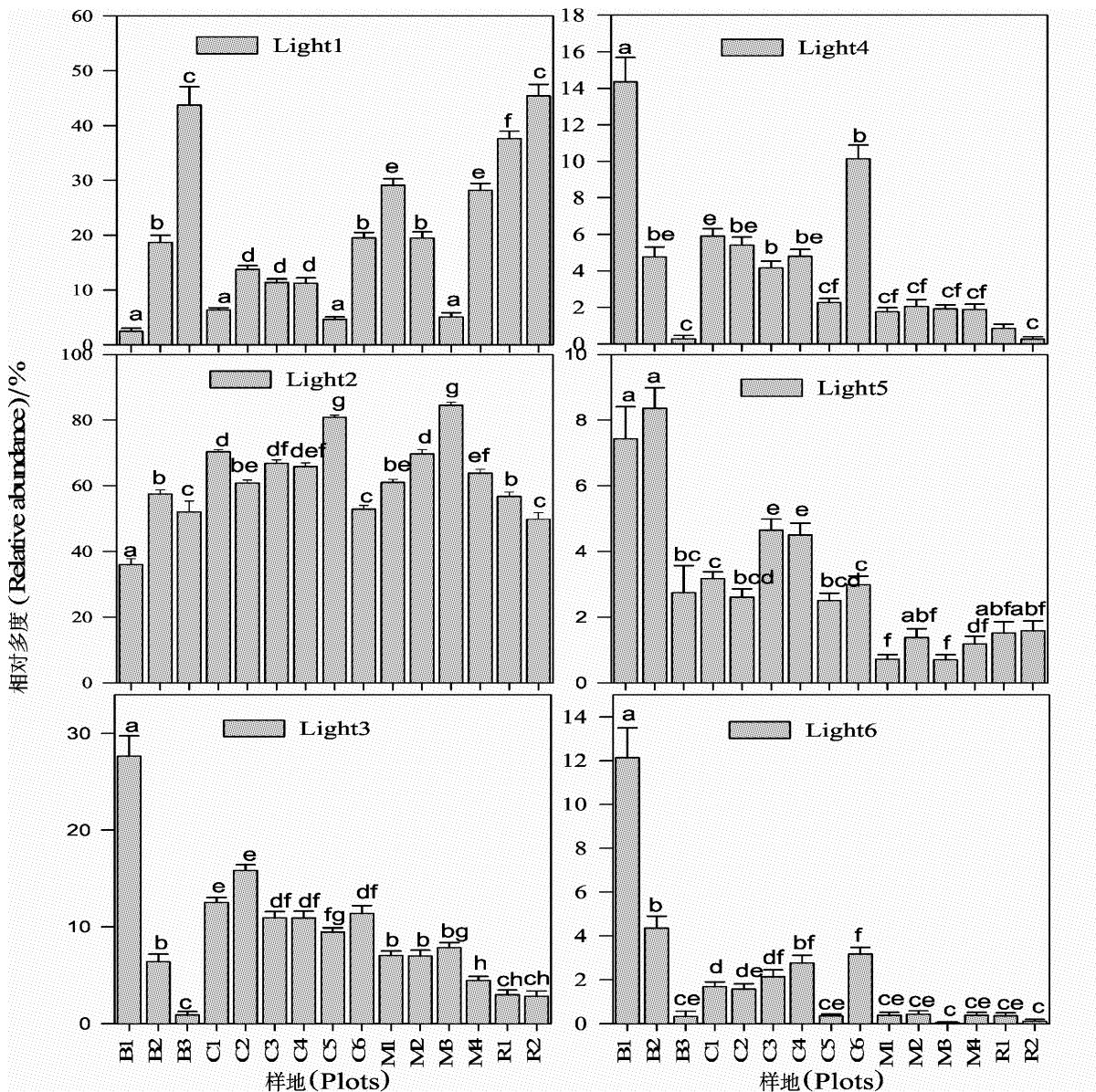


图3 不同光特性功能群的相对多度随不同干扰类型及恢复时间的变化

Fig. 3 Relative abundance of functional groups based on light demanding change with disturbance type and recovery time

注：图中，各功能群在不同样地中分布的差异显著性用不同字母表示，其中具有一个或多个相同字母表示差异不显著，不同的字母表示差异显著。（In the figure, the same one or more alphabet shows no difference between plots, while different alphabet means significant difference）

中，Light1 有极高的分布，除与恢复时间较长的刀耕火种差异不显著外，与其它山地雨林中的分布均有显著差异 ($P < 0.05$)。

随着恢复时间的增加，刀耕火种次生林中 Light1 和 Light2 的相对多度增加 ($P < 0.05$)，其它功能群 (Light3、Light4、Light5 和 Light6) 的相对多度减少 ($P < 0.05$)，而采伐次生林中的功能群组成变化不明显。

可见，热带山地雨林以耐阴性的功能群组成为主，且强耐阴性的功能群主要分布于沟谷老龄林，

其次是坡地老龄林，喜光性功能群主要布于刀耕火种次生林和采伐次生林。随着刀耕火种次生林恢复时间的增加，耐阴性功能群的相对生物量和相对多度均增加，而喜光性功能群的相对生物量和多度减少。采伐次生林中功能群的相对生物量和多度随恢复时间的变化均不明显。

有关研究表明，热带山地雨林，尤其是热带老龄林受到外界的干扰相对较少，林内环境相对稳定且湿度大，物种大多数是常绿性的耐阴物种^[27,28]，喜光性物种仅占了热带林木本植物组成的 20%^[29]。

海南岛雨量充沛,坡地老龄林分布的海拔相对较高,云雾是降水的主要来源,而沟谷河流的山地雨林中,除时间较低的旱季外,河流长期有流水,从而为森林的恢复提供了更丰富水分条件。类似,本文研究中,热带山地雨林以耐阴性功能群有最高的相对生物量和相对多度,强耐阴性的功能群沟谷和坡地老龄林中有相对较高的分布。

为更好地了解森林的更新与恢复,目前较多的研究主要是将物种划分先锋物种与非先锋物种这两类不同生态策略的功能群^[14]。先锋物种功能群对可获得资源利用的周转率高,具有寿命短(低于30年)、木材密度低、生长速度快,以及快速达到林冠高度的特点^[14,30]。相对地,非先锋物种具有较

高木材密度、寿命,且完成更新对光照需求等方面的差异很大^[11]。喜光/耐阴性植物在演替中的生态策略变化分别是:演替早期的物种多是喜光物种,有较高的生长更新速度,而演替后期物种多是耐阴性物种,有较低的生长速度和寿命^[13,14]。类似地,本文研究中,喜光性功能群在次生林中有相对较高的分布,尤其是刀耕火种次生林最高,随着恢复时间的增加,喜光性功能群的分布减少,而强耐阴性功能群的分布增加。

可见,应用功能群为基本单位,不仅可以较好地理解不同干扰类型和恢复时间的热带山地雨林的变化规律,而且可以使生态学的研究过程得到简化。

参考文献:

- [1] HAEGEMAN B, M LOREAU. A mathematical synthesis of niche and neutral theories in community ecology [J]. *Journal of Theory Biology*, 2011, 269 (1): 150 – 165.
- [2] PICARD N, P KOHLER, F MORTIER, et al. A comparison of five classifications of species into functional groups in tropical forests of french guiana [J]. *Ecological Complexity*, 2012, 11: 75 – 83.
- [3] LAVOREL S, E GARNIER. Predicting changes in community composition and ecosystem functioning from plant Traits: revisiting the Holy Grail [J]. *Functional Ecology*, 2002, 16 (5): 545 – 556.
- [4] KELLY C K, M G BOWLER. Coexistence and relative abundance in forest trees [J]. *Nature*, 2002, 417 (6887): 437 – 440.
- [5] DUCKWORTH J C, M KENT, P M RAMSAY. Plant functional types: an alternative to taxonomic plant community description in biogeography [J]. *Progress in Physical Geography*, 2000, 24 (4): 515 – 542.
- [6] ANITHA K, J SHIJO, R J CHANDRAND, et al. Tree species diversity and community composition in a human – dominated tropical forest of western ghats biodiversity hotspot, India [J]. *Ecological Complexity*, 2010, 7 (2): 217 – 224.
- [7] DÍAZ S, M CABIDO. Plant functional types and ecosystem function in relation to global change [J]. *Journal of Vegetation Science*, 1997, 8 (4): 463 – 474.
- [8] CRAINE J M, J FROEHLE, D G TILMAN, et al. The relationships among root and leaf traits of 76 grassland species and relative abundance along fertility and disturbance gradients [J]. *Oikos*, 2001, 93 (2): 274 – 285.
- [9] SIVICEK V A, J B TAFT. Functional group density as an index for assessing habitat quality in tallgrass prairie [J]. *Ecological Indicators*, 2011, 11 (5): 1251 – 1258.
- [10] BAZZAZ F A, W E WILLIAMS. Atmospheric CO₂ concentrations within a mixed forest: implication for seedling growth [J]. *Ecology*, 1991, 72 (1): 12 – 16.
- [11] POORTER L, L BONGERS, F BONGERS. Architecture of 54 moist – forest tree species: traits, trade – offs, and functional groups [J]. *Ecology*, 2006, 87 (5): 1289 – 1301.
- [12] GIVNISH T J. Adaptation to sun and shade: a whole plant perspective [J]. *Australian Journal of Plant Physiology*, 1988, 15 (2): 63 – 92.
- [13] STRANSS – DEBENEDETTI S, G P BERLYN. Leaf anatomical responses to light in five tropical moraceae of different successional positions [J]. *American Journal of Botany*, 1994, 81 (12): 1582 – 1591.
- [14] MARTINEZ – GARZA C, F BONGERS, L POORTER. Are functional traits good predictors of species performance in restoration plantings in tropical abandoned pastures [J]. *Forest Ecology and Management*, 2013, 303: 35 – 45.
- [15] SLIK J W F. Assessing tropical lowland forest disturbance using plant morphological and ecological attributes [J]. *Forest Ecology and Management*, 2005, 205 (3): 241 – 250.
- [16] CANULLO R, G CAMPETELLA, L MUCINA, et al. Patterns of clonal growth modes along a chronosequence of post – coppice forest regeneration in beech forests of central italy [J]. *Folia Geobotanica*, 2011, 46 (2): 271 – 288.
- [17] BARTHA S, A MEROLLI, G CAMPETELLA, et al. Changes of vascular plant diversity along a chronosequence of beech cop-

- pice stands, Central Apennines, Italy [J]. *Plant Biosystems*, 2008, 142 (3): 572 – 583.
- [18] CAMPETELLA G, Z Botta – Dukat, C Wellstein, et al. Patterns of Plant Trait – environment Relationships along a Forest Succession Chronosequence [J]. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 2011, 145 (1): 38 – 48.
- [19] 陆阳, 李鸣光, 黄雅文, 等. 海南岛霸王岭长臂猿自然保护区植被 [J]. *植物生态学与地植物学学报*, 1986, 10 (2): 106 – 114.
- [20] 蒋有绪, 王伯荪, 臧润国, 等. 海南岛热带林生物多样性及其形成机制 [M]. 北京: 科学出版社, 2002.
- [21] Chave JRM, B RIERA, M – A DUBOIS. Estimation of biomass in a neotropical forest of French Guiana: spatial and temporal variability [J]. *Journal of Tropical Ecology*, 2001, 17 (1): 79 – 96.
- [22] BROWN S, A J R GILLESPIE, A E LUGO. Biomass estimation methods for tropical forests with applications to forest inventory data [J]. *Forest Science*, 1989, 35 (4): 881 – 902.
- [23] 曾庆波, 李意德, 陈步峰, 等. 热带森林生态系统研究与管理 [M]. 北京: 中国林业出版社, 1997.
- [24] ASANOK L, D MAROD, P DUENGKAE, et al. Relationships between functional traits and the ability of forest Tree species to reestablish in secondary forest and enrichment plantations in the uplands of northern Thailand [J]. *Forest Ecology and Management*, 2013, 296: 9 – 23.
- [25] CHAVE J, R CONDIT, S LAO, et al. Spatial and temporal variation of biomass in a tropical forest: results from a large census plot in Panama [J]. *Journal of Ecology*, 2003, 91 (2): 240 – 252.
- [26] HUGHES R F, J B KAUFFMAN, V J JARAMILLO. Biomass, carbon, and nutrient dynamics of secondary forests in a humid tropical region of Mexico [J]. *Ecology*, 1999, 80 (6): 1892 – 1907.
- [27] BONGERS F, J POPMA, J Md CASTILLO, et al. Structure and floristic composition of lowland rain forest of Los Tuxtlas, Mexico [J]. *Journal of Vegetation Science*, 1988, 74 (1): 55 – 80.
- [28] MACE G M. Biodiversity an Index of Intactness [J]. *Nature*, 2005, 434 (7029): 32 – 33.
- [29] Welden C W, S W HEWETT, S P HUBBELL, et al. Sapling survival, growth, and recruitment – relationship to canopy height in a Neotropical forest [J]. *Ecology*, 1991, 72 (1): 35 – 50.
- [30] VALLADARES F, U NIINEMETS. Shade tolerance, a key plant feature of complex nature and consequences [J]. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 2008, 39 (1): 237 – 257.

CLASSIFICATION OF PLANT FUNCTIONAL GROUPS BASED ON LIGHT – DEMANDING AND THEIR CHANGE IN TROPICAL MONTANE RAIN FOREST

DENG Fu – ying, LIU Yu – jie, XIA Ji – sheng

(School of Resource Environment and Earth Science, Yunnan Institute of Geography,
Yunnan University, Kunming 650091, Yunnan, China)

Abstract: Based on the field investigations and species light – demanding, plant species in the tropical montane rain forest were classified into 6 functional groups. NMS (nommetric multidimensional scaling), one – way ANOVA and Post Hoc Tests were used to analyze their change with different environmental factors and test their change with disturbance types and recovery time. The results showed: (1) Tropical forest, especially ravine and mountain slope old – growth forest stands, was mainly composed of shade – tolerant functional groups, which positively correlated with recovery time, stone content, pH, total P and available K, and negatively with elevation and soil organic matter. (2) Shade – intolerant functional groups were mainly distributed in secondary forest stands, which were negatively correlated with disturbance types, soil available N, total N, and positively with logging intensity. (3) With the increasing of recovery time after shifting cultivation, the distribution of shade – tolerant functional groups increased, while shade – intolerant functional groups decreased. (4) With the increasing of recovery time after logging, the distribution of functional group had little change.

Key words: tropical montane rain forest; light – demanding; functional groups; disturbance; succession

纵向岭谷区山地温度垂直分布格局研究

牛乐德, 丁文荣, 宗路平

(云南师范大学 旅游与地理科学学院, 云南 昆明 650500)

摘要: 为探讨纵向岭谷区不同山地温度垂直分布规律, 选取不同纬度的西双版纳、哀牢山、高黎贡山为研究对象, 利用山地气温垂直观测资料, 对比分析了各山地的气温和地表温垂直分布特征。结果表明: 同一山体, 由于高差较大, 温度随海拔的升高呈现出递减的趋势; 其垂直递减率从季节上说, 一般是雨季较高, 年次之, 干季最低; 从坡向来说一般是东坡高于西坡。不同纬度的西双版纳、哀牢山和高黎贡山的气温垂直递减率是哀牢山最大, 高黎贡山次之, 西双版纳最小, 且东坡大西坡小。

关键词: 纵向岭谷区; 温度; 垂直分布; 递减率

中图分类号: P463

文献标识码: A

文章编号: 1001-7852(2013)03-0010-09

纵向岭谷区 (Longitudinal Range - Gorge Region; LRGR) 是指位于中国西南、与青藏高原隆升直接相关联的横断山及毗邻的南北走向山系河谷区^[1]。该区高山深谷相间, 地势险峻, 相对高差较大, 海拔高度 76.4 ~ 6 740 m, 整个地域跨高原、山地与河谷地区, 雄奇的纵向山系、大河, 构成了全球独特的高山峡谷景观, 成为反映地球演化重大事件的关键区域。气候上有热带、亚热带、温带等, 几乎包含了全国主要的气候类型, 气温、降水梯度变化亦很大; 深受印度洋西南季风和西风环流交替的影响, 环境因素的时间变率大, 空间梯度剧烈。多样化的气候和复杂的地理环境, 形成了全球生物多样性最丰富的地区之一和世界级的基因库, 成为生物多样性保护的关键地区; 而准南北走向的河谷和特殊的气候环境, 构成了亚洲大陆生物物种南来北往的主要通道和避难所; 拥有北半球的绝大多数生物群落类型和除沙漠与海洋外的各类生态系统; 受到国内外地学界和生物学界等广泛关注; 这种条件为研究生物多样性及其与环境之间的关系提供了最佳理想的场所^[1]。温度垂直分布格局作为山地温度场以及山地环流系统的重要组成部分, 对区

域尺度的气候变化以及环境效应具有较强的理论与实践意义。传统的温度垂直递减理论在实践上由于受区域条件的制约而出现了各种应用的局限, 并相应的出现了各种区域尺度的分析^[2]。郑成洋^[3]等以福建黄岗山东南坡为案例分析了平均气温与海拔梯度的关系, 发现平均气温随海拔梯度的升高呈现下降趋势, 年平均气温直减率 γ 为 $0.43^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ 。李巧媛^[4]等分析了青藏高原及其周边地区气温直减率分布及其特点, 发现气温直减率全年分布大致服从自西北向东南逐渐递减的规律, 是水汽和热量条件变化规律的综合反映, 另外还有学者利用遥感与 DEM 数据以及空间插值方法模拟了地表温度的分布等^[5-7]。纵向岭谷区作为全球典型的低纬高山峡谷地区与生物多样性形成的核心地区, 其气候与环境的相互作用一直是学术界的研究热点, 而目前对纵向岭谷区的温度垂直分布格局尚无定论, 本文以纵向岭谷区的云南境内 (占整个纵向岭谷区的 95.27%) 的西双版纳、哀牢山、高黎贡山不同位置的山地为研究区域, 利用实测资料, 对山地气温的不同坡向、不同季节的垂直分布特征进行比较研究, 以探讨纵向岭谷对山地气候的影响。

收稿日期: 2013-04-16; 修订日期: 2013-05-13.

基金项目: 国家自然科学基金项目 (41101099).

作者简介: 牛乐德 (1982-), 男, 山东省济南市人, 讲师, 硕士, 主要研究方向为自然地理学.

1 研究区概况

云南纵向岭谷区位于 $97^{\circ}31'39'' \sim 106^{\circ}11'47''\text{E}$, $21^{\circ}08'32'' \sim 29^{\circ}15'08''\text{N}$, 北回归线横贯南部, 是云南省主要山脉的策源地, 山地面积占土地总面积的84%以上^[1]。地势险要, 基本上从西北向东南倾斜, 海拔高度76.4 m ~ 6 740 m, 相对高差较大; 北部在3 000 ~ 4 000 m之间, 是典型的高山-峡谷地貌; 中部在1 500 ~ 2 200 m, 为中山宽谷区, 地形较为破碎; 西南部边缘地区, 地势渐趋和缓, 河谷开阔, 海拔在800 ~ 1 000 m, 个别地区下降至500 m以下, 为中低山-盆地地貌; 由于地势南北高差悬殊, 大大增强了区域内南北气候差异, 各站点平均气温受地势和纬度差异的影响, 呈现明显的南高北低的梯度变化^[8]。区域内大部分地区的平均降雨量在1 000 mm以上, 但由于冬、夏两季受不同性质的大气环流影响, 降雨量在季节上分配极不均匀。雨季受西南季风影响, 水汽来源充足, 占年降雨量的85%以上。综合考虑各种条件, 选取了纵向岭谷区不同纬度的西双版纳、哀牢山、高黎贡山为研究对象。以下是各区域的概况。

西双版纳位于云南南部, 地处 $99^{\circ}56' \sim 101^{\circ}56'\text{E}$, $21^{\circ}08'32'' \sim 22^{\circ}36'08''\text{N}$, 滇西横断山系的南部, 属无量山脉和怒山余脉的山原、山地地区。总体上说, 西双版纳地区具有周高中低、南部有较多缺口的地势条件, 有利于西南季风北深, 在深入过程中受到两侧的山地和高地的阻挡和抬升, 使湿空气凝结形成较丰沛的降水^[9]。

哀牢山, 属云岭山脉向南分支的余脉, 位于 $100^{\circ}54' \sim 101^{\circ}30'\text{E}$, $23^{\circ}35' \sim 24^{\circ}44'\text{N}$ 。呈西北-东南走向, 纵贯云南中部, 是中国云贵高原、横断山地和青藏高原三大自然地理区域的结合部, 是滇中高原与滇西纵向岭谷区的地理分界线, 是云南亚热带北部与亚热带南部的过渡区域, 有着典型的山地气候特点。在气候上它同时受低、高纬季风环流的影响, 除形成固有的山地垂直气候特征外, 因它与环流风系几乎呈垂直相交而派生出显著的坡向气候效应, 从而形成山地自然和农业生态垂直坡向分异规律^[10]。

高黎贡山位于云南西部, 其地理位置在 $98^{\circ}34' \sim 98^{\circ}50'\text{E}$, $24^{\circ}56'32'' \sim 26^{\circ}09'\text{N}$, 西与缅甸接壤。该地区属印度洋西南季风控制区, 由于处在低纬度高海拔地带, 日照充足, 热量丰富, 夏季温暖多

雨, 无酷暑; 冬季干燥凉爽, 无严寒。年平均温约 15°C , 7月份平均气温约 19.5°C , 1月份平均气温约 8°C , 属典型的亚热带气候^[11]。

2 研究方法

利用西双版纳、哀牢山、高黎贡山已有的气候资料和数据进行分析, 比较东、西坡分别在不同海拔高度、不同季节的地、气温的垂直变化特征, 得出云南纵向岭谷区山地气候的分异规律^[12-14]。

气候要素变化趋势的计算:

应用Sen^[15]提出的数据序列变化斜率的计算方法来确定某一个时间数据序列变化趋势的数值程度大小, 表述如下:

$$b = \text{median} \left(\frac{X_{i'} - X_i}{i' - i} \right) \quad (1)$$

式中: b 是一个序列变化趋势斜率的估计量, $X_{i'}$ 和 X_i 分别是在时刻 i' 和时刻 i 时该数据序列的数值 ($i' > i$)。

在分析东、西坡各气象要素与垂直梯度变化的相关关系时, 利用如下公式:

$$T = aH + b \quad (2)$$

式中: H 是海拔高度; T 是气温, 地温; a 、 b 为回归系数。

研究中温度递减率用公式2中的斜率 (a) 计算:

$$r = -a \times 100 \quad (3)$$

在纵向岭谷地区, 主要受西南季风影响, 呈现干湿季分明的气候特征, 一般11 ~ 次年4月为干季, 5 ~ 10月为雨季。

3 结果与分析

3.1 西双版纳山区温度垂直分布特征

3.1.1 气温垂直分布特征

西双版纳地区气温垂直分布如图1。可见, 干季、雨季和年平均气温随海拔升高而降低 (图1)。干季、雨季、年平均的气温直减率分别为为 $0.59^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ 、 $0.50^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ 、 $0.54^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ (表1)。

西双版纳最冷月均温和最热月均温都随海拔升高呈现递减趋势,最热月均温递减率 ($0.48^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$) 小于最冷月均温的递减率 ($0.62^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$)。气温年较差随海拔增高呈现正相关趋势,增温率为 $0.14^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ 。

表 1 西双版纳山区气温垂直分布 $^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$

Tab. 1 The vertical distribution of temperature in Xishuangbanna

地区	坡向	年	干季	雨季	最冷月	最热月	年较差
西双版纳	—	0.54	0.59	0.50	0.62	0.48	-0.14

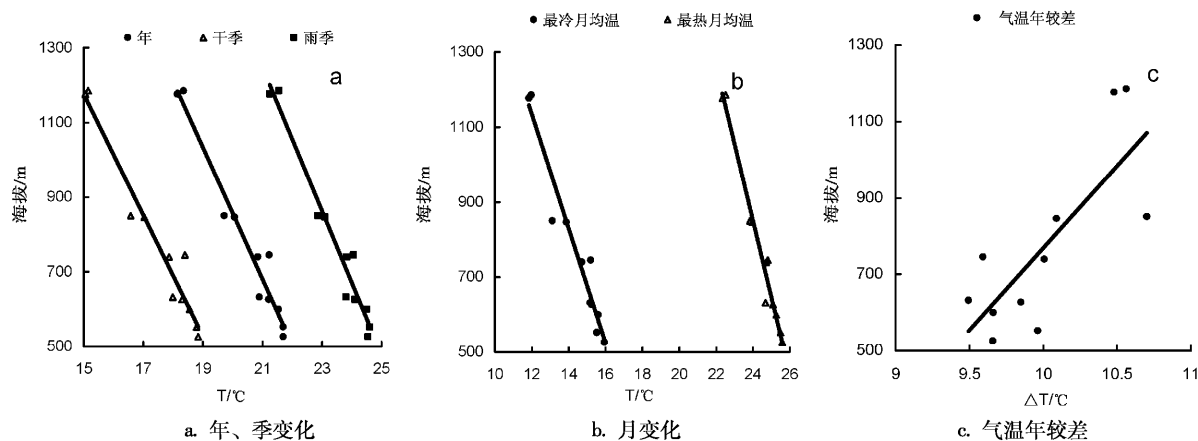


图 1 西双版纳气温垂直分布

Fig. 1 The vertical distribution of temperature in Xishuangbanna

3.1.2 地表温垂直分布特征

西双版纳地区地表温垂直分布 (图 2), 在相同海拔高度, 雨季地表温最低, 年平均地表温居中, 干季、雨季、年平均地表温随海拔升高变化显著, 均呈现随海拔升高而降低, 但递减率有所不同, 干季 $>$ 年 $>$ 雨季。

在相同海拔高度, 最热月均温和最冷月均温相差 10°C 左右, 且地表温都随海拔升高而递减, 通过回归公式计算得出: 最冷月均温垂直递减率为 $0.71^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$, 最热月均温垂直递减率为 $0.61^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$, 即最冷月比最热月均温随海拔升高降低更快。地表温的气温年较差随海拔升高而升高, 海拔每升高 100 m , 年较差增高 0.10°C (表 2)。

表 2 西双版纳山区地表温垂直分布

Tab. 2 The vertical distribution of surface temperature in Xishuangbanna Mountainous Area $^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$

地区	坡向	年	干季	雨季	最冷月	最热月	年较差
西双版纳	—	0.66	0.71	0.60	0.71	0.61	-0.10

总体上说, 西双版纳地区, 气温和地表温同为雨季 $>$ 年 $>$ 干季, 且随海拔升高均呈现递减的趋势, 递减率为干季 $>$ 年 $>$ 雨季; 地表温的年、季递减率都比气温高, 但垂直变化趋势没有气温明显。地表温的最冷月和最热月均温比气温略高, 且垂直递减率大于气温递减率; 年较差变化是气温大于地表温。

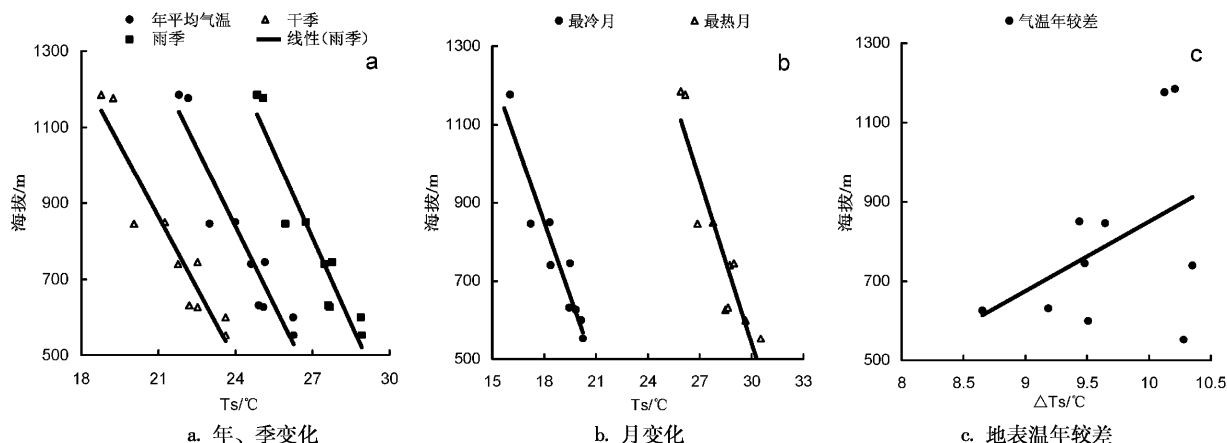


图 2 西双版纳地表温垂直分布

Fig. 2 The vertical distribution of surface temperature in Xishuangbanna Mountainous Area

3.2 哀牢山山地温度垂直分布特征

3.2.1 气温垂直分布特征

哀牢山气温总体上是东坡略高于西坡（图3），东、西坡的干季、雨季、年平均气温均随海拔的升高呈现出递减趋势；西坡干季、雨季、年平均气温垂直递减率分别为 $0.57^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ 、 $0.67^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ 、 $0.62^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ ，雨季 > 年 > 干季；东坡干季、雨季、年平均气温垂直递减率分别为 $0.61^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ 、 $0.66^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ 、 $0.64^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ ，雨季 > 年 > 干季；

东、西坡气温垂直递减趋势均达显著水平；东坡干季和年气温递减率大于西坡，雨季气温垂直递减率为西坡大于东坡。

表3 哀牢山气温垂直分布 $^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$

Tab. 3 The vertical distribution of temperature in Ailao Mountain

地区	坡向	年	干季	雨季	最冷月	最热月	年较差
哀牢山	西坡	0.62	0.57	0.67	0.53	0.73	0.20
	东坡	0.64	0.61	0.66	0.54	0.80	0.26

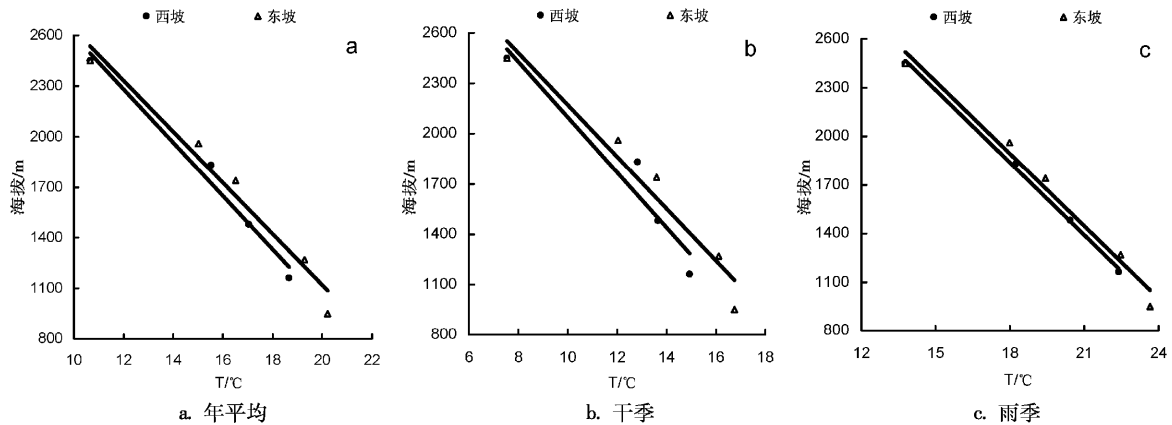


图3 哀牢山不同季节气象垂直分布

Fig. 3 The vertical distribution of different seasonal temperature in Ailao Mountain

如图4，哀牢山东坡最热月均温、最冷月均温、气温年较差都高于西坡，且都随海拔的升高而降低；西坡最冷、最热月均温垂直递减率分别为 $0.53^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ 、 $0.73^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ ；东坡最冷、最热月均温垂直递减率分别为 $0.54^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ 、 $0.80^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ ；东、西坡均是最热月均温垂直递减率大于最冷

月；气温年较差东、西坡均随海拔升高而降低，东、西坡气温年较差递减率分别是 $0.26^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ 、 $0.20^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ ，东坡高于西坡。最冷月、最热月均温随海拔升高而降低，最冷月均温垂直递减率是东坡大于西坡，最热月均温垂直递减率则是东坡小于西坡（表3）。

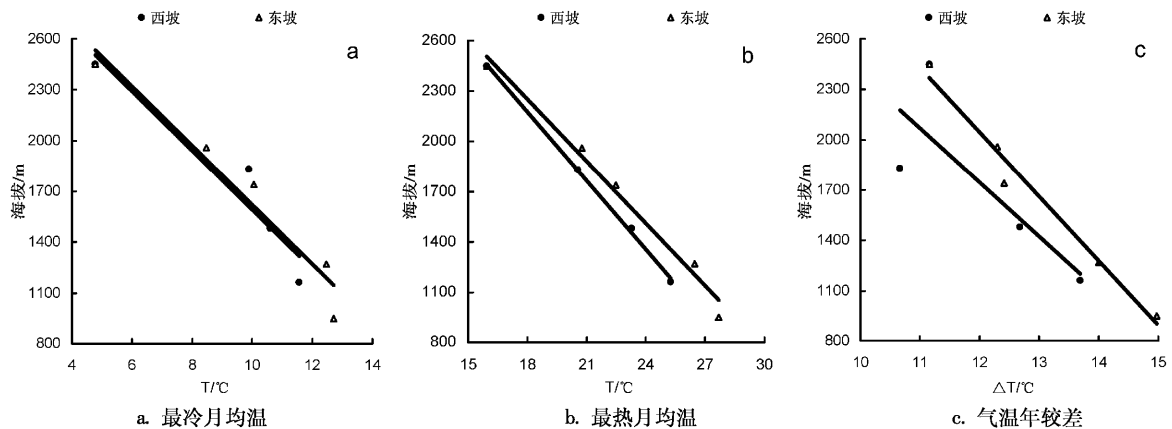


图4 哀牢山月平均气温垂直分布

Fig. 4 The vertical distribution of monthly mean temperature in Ailao Mountain

3.2.2 地表温垂直分布特征

哀牢山，东坡地表温的年、干季、雨季垂直变化特征（图5），雨季 > 年 > 干季，干季、雨季、

年平均地表温均随海拔的升高而呈现递减趋势，地表温垂直递减率分别是 $0.55^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ ， $0.70^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ ， $0.62^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ ，雨季 > 年 > 干季。

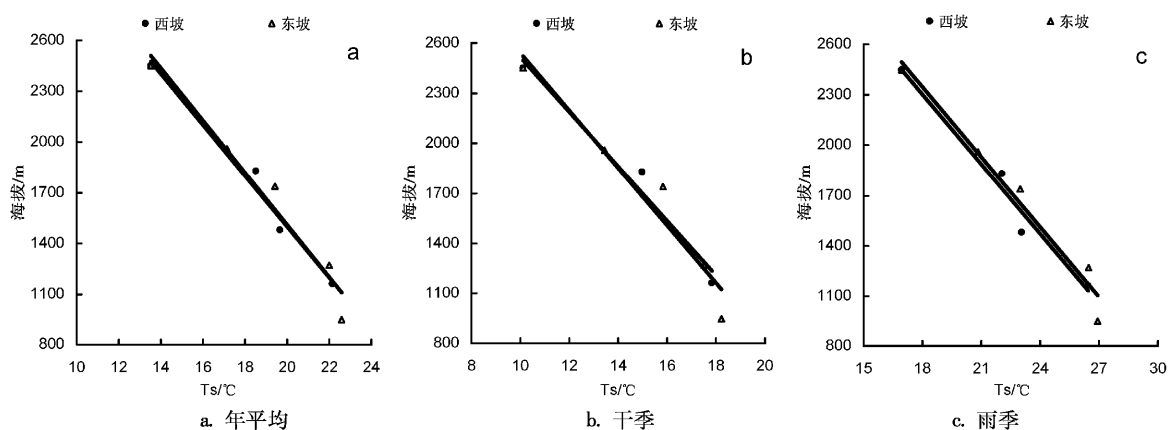


图5 哀牢山不同季节地表温度垂直分布

Fig. 5 The vertical distribution of different seasonal surface temperature in Ailao Mountain

西坡的地表温为雨季>年>干季,且随海拔升高而递减,干季、雨季、年平均地表温垂直递减率分别为 $0.60^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ 、 $0.70^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ 、 $0.65^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$,雨季>年>干季。哀牢山东、西坡干季、年平均地表温没有较大的差异,但雨季地表温东坡略高于西坡;东、西坡地表气温垂直递减率为:干季,西坡>东坡;雨季,东坡=西坡;年,西坡>东坡;东、西坡地表温随海拔升高而呈现递减的趋势。

如图6,哀牢山西坡地表温的最冷月均温和最热月均温随海拔的升高而呈现递减趋势,垂直递减率分别为 $0.49^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ 、 $0.74^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$,最热月大于最冷月。东坡地表温的最冷月均温和最热月均温

均随海拔的升高而降低,垂直递减率分别为 $0.38^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ 、 $0.83^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$,最热月大于最冷月。东、西坡地表温年较差随海拔的升高而降低,垂直递减率分别是 $0.46^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ 、 $0.25^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$,东坡大于西坡(表4)。

表4 哀牢山地表温垂直分布

Tab. 4 The vertical distribution of surface temperature

in Ailao Mountain		$^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$					
地区	坡向	年	干季	雨季	最冷月	最热月	年较差
哀牢山	西坡	0.65	0.60	0.70	0.49	0.74	0.25
	东坡	0.62	0.55	0.70	0.38	0.83	0.46

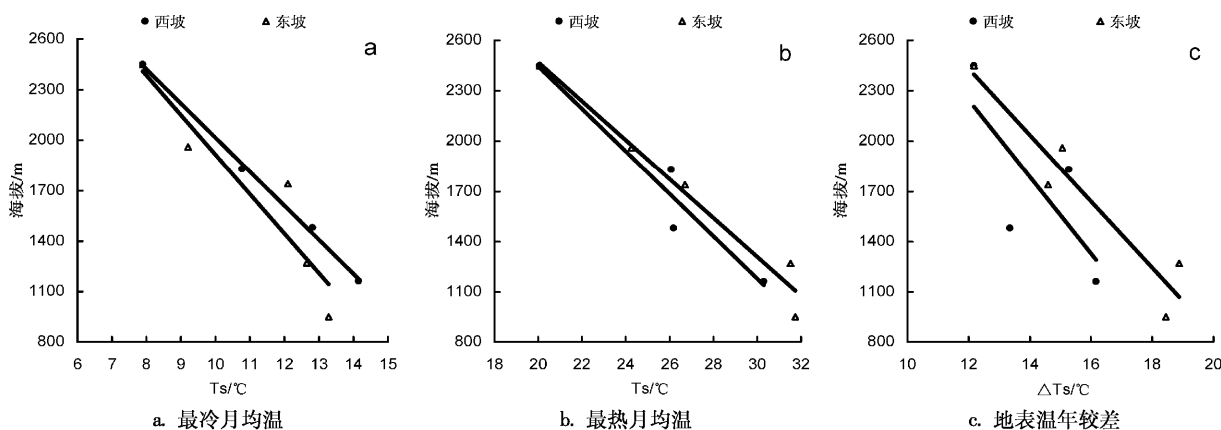


图6 哀牢山月平均地表温垂直分布

Fig. 6 The vertical distribution of monthly mean surface temperature in Ailao Mountain

3.3 高黎贡山山地温度垂直分布特征

3.3.1 气温垂直分布特征

如图7,高黎贡山东、西坡的干季、雨季、年平均气温都随海拔的升高而呈现递减趋势。西坡干季、雨季、年平均气温垂直递减率分别为 $0.50^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ 、 $0.62^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ 、 $0.59^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$,

雨季>年>干季。东坡垂直递减率分别为 $0.56^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ 、 $0.63^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ 、 $0.62^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$,雨季>年>干季。干季、雨季、年平均气温东坡略高于西坡,且气温垂直递减率均是东坡大于西坡。气温随海拔的升高而递减的趋势已接近大气温度垂直递减率。

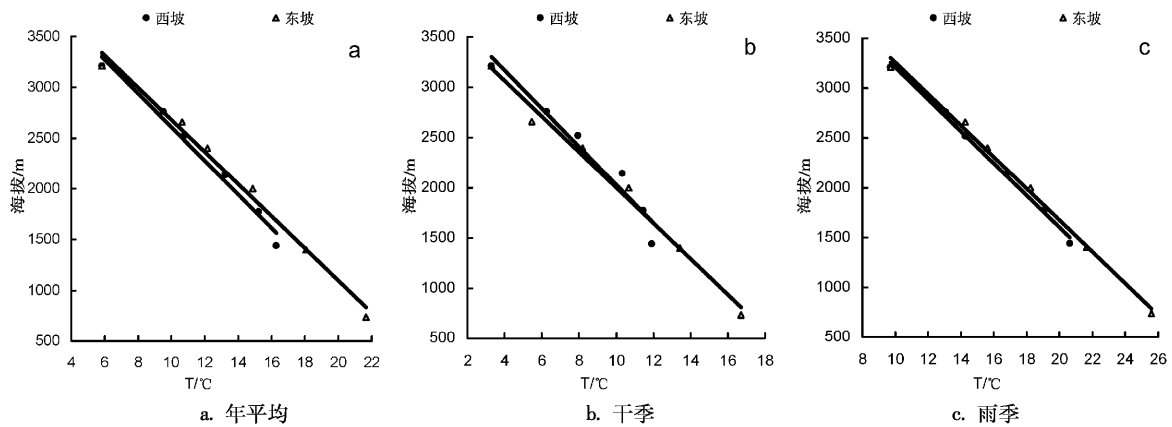


图7 高黎贡山不同季节气温垂直变化

Fig. 7 The vertical distribution of different seasonal temperature in Gaoligong Mountain

高黎贡山东、西坡最冷月、最热月均温均随海拔升高而降低（图8）。东坡最冷月均温垂直递减率和最热月均温垂直递减率相等。西坡最冷月均温垂直递减率小于最热月均温垂直递减率。最冷月均温递减率是东坡大于西坡，最热月均温递减率是西坡大于东坡。气温年较差的垂直递减率是东坡随海拔升高而上升，西坡随海拔的升高而递减，垂直变化率东、西坡分别是 $-0.001^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ 、 $0.08^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ ，

东坡小于西坡，但垂直变化都不明显（表5）。

表5 高黎贡山气温垂直分布

Tab. 5 The vertical distribution of temperature in Gaoligong Mountain $^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$

地区	坡向	年	干季	雨季	最冷月	最热月	年较差
高黎贡山	西坡	0.59	0.50	0.62	0.54	0.62	0.08
	东坡	0.62	0.56	0.63	0.60	0.60	-0.001

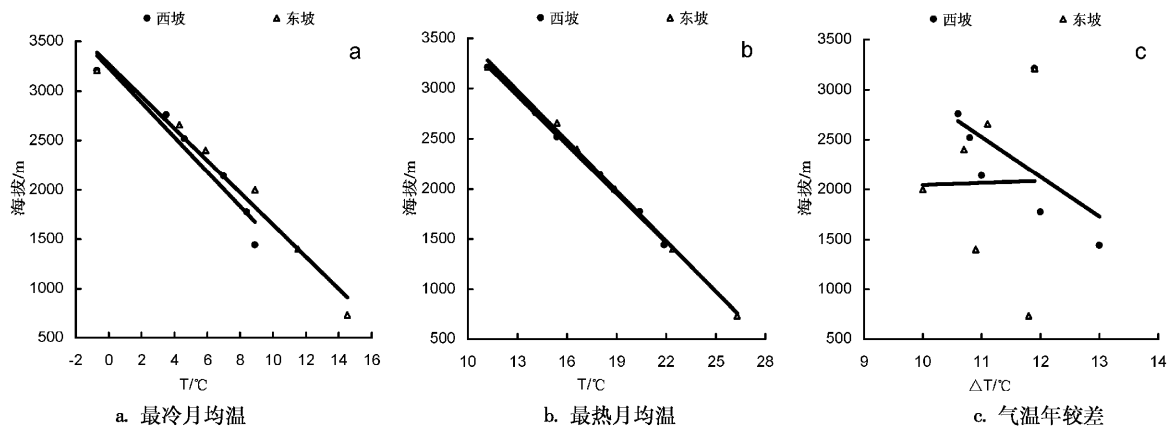


图8 高黎贡山月平均气温垂直变化

Fig. 8 The vertical distribution of monthly mean temperature in Gaoligong Mountain

3.3.2 地表温垂直分布特征

高黎贡山东、西坡干季、雨季、年平均地表温差异不太明显（图9），东坡略高于西坡。东、西坡地表温的干季、雨季、年平均温均随海拔的升高而呈现出递减趋势。西坡的干季、雨季、年平均地表温垂直递减率分别为 $0.58^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ 、 $0.68^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ 、 $0.63^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ ，雨季 $>$ 年 $>$ 干季。东坡的干季、雨季、年平均地表温垂直递减率分别为 $0.61^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ 、 $0.67^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ 、 $0.64^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ ，雨季 $>$ 年 $>$ 干季。地表温的年平均垂直递减率是东坡 $>$ 西坡，干季为东

坡大于西坡，雨季则是东坡小于西坡。

高黎贡山东、西坡最冷月均温、最热月均温都是随海拔升高而降低（图10），东坡最冷月、最热月均温随海拔升高的垂直递减率分别为 $0.57^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ 、 $0.64^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ ，最热月大于最冷月。西坡最冷月、最热月均温垂直递减率分别为 $0.55^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ 、 $0.71^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ ，最热月大于最冷月。最冷月均温垂直递减率是东坡大于西坡，最热月均温垂直递减率则是西坡大于东坡。地表温年较差东、西坡均随海拔升高而降低，东坡递减率小于西坡（表6）。

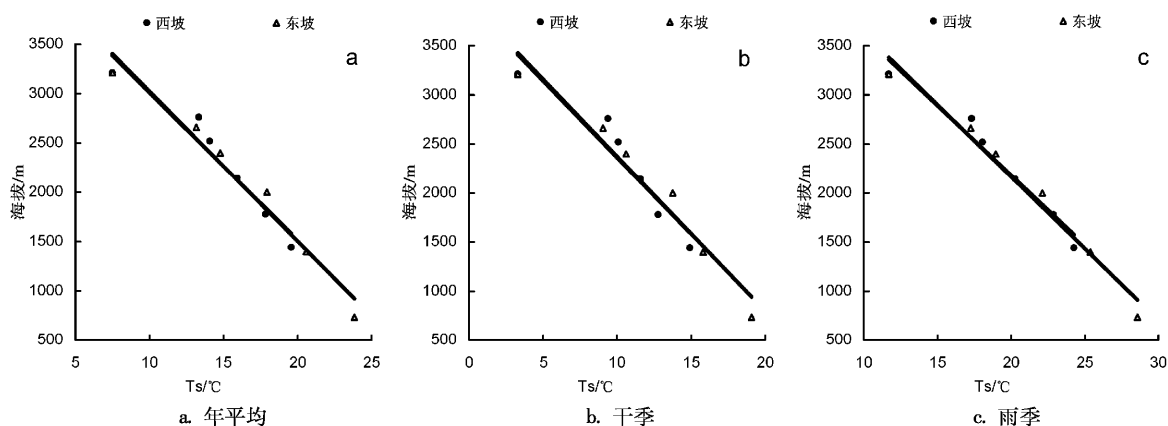


图9 高黎贡山不同季节地表温垂直分布

Fig. 9 The vertical distribution of different seasonal surface temperature in Gaoligong Mountain

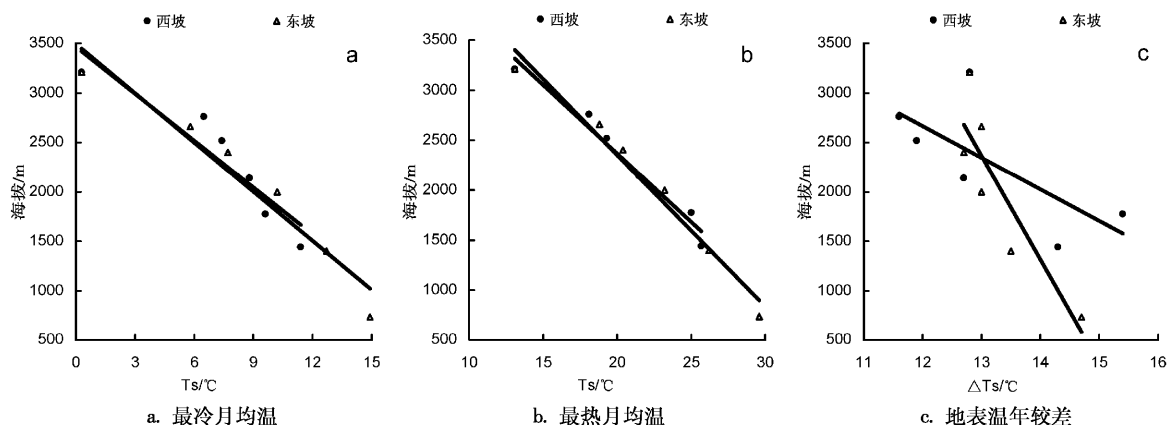


图10 高黎贡山月平均地表温度垂直分布

Fig. 10 The vertical distribution of monthly mean surface temperature in Gaoligong Mountain

表6 高黎贡山地表温垂直递减率

Tab. 6 The vertical decline rate of mountainous surface temperature in Gaoligong Mountain $^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$

地区	坡向	年	干季	雨季	最冷月	最热月	年较差
高黎贡山	西坡	0.63	0.58	0.68	0.55	0.71	0.16
	东坡	0.64	0.61	0.67	0.57	0.64	0.07

3.4 不同山地温度垂直递减率

3.4.1 气温垂直递减率

3.4.1.1 不同季节气温垂直递减率

(1) 西双版纳与哀牢山的气温垂直递减率相比较可以得出：西坡，年平均和雨季的气温垂直递减率，哀牢山均大于西双版纳，干季则相反；东坡，年平均、干季、雨季的气温垂直递减率，哀牢山均大于西双版纳。

(2) 西双版纳与高黎贡山的气温垂直递减率相比：西坡，年平均和雨季的垂直递减率高黎贡山相对于西双版纳地区来说略大一些，干季西双版纳大于高黎贡山；东坡，年平均、干季、雨季的气温的

垂直递减率，高黎贡山均大于西双版纳。

(3) 哀牢山与高黎贡山气温垂直递减率相比可以看出：东、西坡的干季、雨季、年平均气温垂直递减率都是哀牢山大于高黎贡山。

3.4.1.2 最冷、最热月气温垂直递减率

(1) 西双版纳与哀牢山月际垂直变化比较可以看出：西坡，最冷月均温垂直递减率、气温年较差是西双版纳大于哀牢山；最热月均温垂直递减率则是西双版纳小于哀牢山。东坡，最冷月均温垂直递减率、气温年较差是西双版纳大于哀牢山；最热月均温垂直递减率则西双版纳小于哀牢山。

(2) 西双版纳与高黎贡山气温垂直月变化特征相比较：西坡，最冷月均温垂直递减率、气温年较差是西双版纳大于高黎贡山；最热月均温则是高黎贡山高于西双版纳。东坡，最冷月均温垂直递减率，西双版纳比高黎贡山略大。

(3) 哀牢山与高黎贡山气温月垂直递减率相比较：西坡，最冷月均温垂直递减率是哀牢山小于高黎贡山；最热月均温则是高黎贡山小于哀牢山；气

温年较差是哀牢山大于高黎贡山。东坡, 最冷月均温垂直递减率, 哀牢山比高黎贡山小; 最热月均温则是高黎贡山小于哀牢山; 气温年较差是哀牢山相对大于高黎贡山。

3.4.2 地表温垂直递减率

3.4.2.1 不同季节地表温垂直递减率

(1) 西双版纳与哀牢山的地表温垂直递减率相比较得: 西坡, 年平均和干季的气温垂直递减率, 哀牢山均小于西双版纳, 雨季则相反; 东坡, 年平均、干季的气温垂直递减率, 西双版纳均大于哀牢山, 雨季地表温垂直递减率为哀牢山大于西双版纳。

(2) 西双版纳与高黎贡山的地表温垂直递减率相比: 西坡, 年平均地表温垂直递减率西双版纳大于高黎贡山, 干季西双版纳大于高黎贡山; 雨季则是西双版纳小于高黎贡山。东坡, 年平均地表温垂直递减率西双版纳大于高黎贡山, 干季高黎贡山小于西双版纳; 雨季高黎贡山大于西双版纳。

(3) 哀牢山与高黎贡山, 地表温垂直递减率相比可以看出: 西坡, 年平均地表温垂直递减率哀牢山大于高黎贡山, 干季哀牢山大于高黎贡山; 雨季为高黎贡山小于哀牢山。东坡, 年平均地表温垂直递减率哀牢山低于高黎贡山, 干季哀牢山小于高黎贡山; 雨季哀牢山 ($0.70^{\circ}\text{C}/100\text{m}$) 大于高黎贡山 ($0.67^{\circ}\text{C}/100\text{m}$)。

3.4.2.2 最冷、最热月地表温垂直递减率

(1) 西双版纳与哀牢山的地表温月际垂直递减率相比可以得出: 西坡, 最冷月均温垂直递减率, 哀牢山小于西双版纳; 最热月均温垂直递减率为西双版纳小于哀牢山; 地表温年较差, 西双版纳随海拔升高而增加, 哀牢山随海拔的升高而减小, 哀牢山大于西双版纳; 东坡, 最冷月均温垂直递减率, 哀牢山小于西双版纳; 最热月均温垂直递减率为西双版纳小于哀牢山; 地表温年较差为哀牢山明显大于西双版纳。

(2) 西双版纳与高黎贡山的地表温月际垂直递减率相比: 西坡, 最冷月均温垂直递减率, 高黎贡山小于西双版纳; 最热月均温垂直递减率为西双版纳小于高黎贡山; 地表温年较差, 高黎贡山大于西双版纳; 东坡, 最冷月均温垂直递减率, 高黎贡山小于西双版纳; 最热月均温垂直递减率为西双版纳小于高黎贡山; 地表温年较差为高黎贡山大于西双版纳。

(3) 哀牢山与高黎贡山月地表温垂直递减率相比可以看出: 西坡, 最冷月均温垂直递减率, 哀牢山小于高黎贡山; 最热月均温垂直递减率为哀牢山大于高黎贡山; 地表温年较差, 高黎贡山小于哀牢山; 东坡, 最冷月均温垂直递减率, 哀牢山小于西双版纳; 最热月均温垂直递减率为哀牢山大于高黎贡山; 地表温年较差为高黎贡山小于哀牢山。

4 结论与讨论

(1) 西双版纳地区地、气温均随海拔升高呈现出显著的递减趋势, 地、气温的垂直递减率均为干季 > 年 > 雨季, 最冷月 > 最热月。

(2) 哀牢山同一海拔高度, 气温东高西低, 只有在冬季存在着强逆温时, 在海拔 $1\ 800\ \text{m}$ 高度以上, 西坡气温略高于东坡; 地、气温的年、季、月均随海拔的升高呈现出递减趋势。气温垂直递减率东坡大于西坡, 地表温垂直递减率则反之, 西坡大于东坡。

(3) 高黎贡山地、气温随海拔的上升而递减。年和干季气温, 其垂直递减率是东坡大于西坡, 雨季则相反; 最冷月垂直递减率东坡高西坡低, 最热月则是西坡比东坡高。地表温的年、季垂直递减率为东坡高西坡低, 雨季西坡大于东坡; 最冷月垂直递减率东坡大西坡小, 最热月则为西坡大于东坡。

(4) 不同纬度 (西双版纳、哀牢山和高黎贡山) 的年、干季、雨季、最冷月、最热月的地、气温都随海拔的升高而降低, 气温的年、干季、雨季、最热月、气温年较差的垂直递减率都是哀牢山最大, 高黎贡山次之, 西双版纳最小; 最冷月均温垂直递减率是西双版纳 > 高黎贡山 > 哀牢山; 地表温年、干季的垂直递减率为西双版纳最大, 哀牢山次之, 高黎贡山最小, 雨季和最热月则为哀牢山 > 高黎贡山 > 西双版纳, 最冷月是西双版纳大于高黎贡山和哀牢山, 哀牢山最小, 地表温年较差的垂直递减率为哀牢山 > 高黎贡山 > 西双版纳。

纵向岭谷区北依亚欧大陆, 南临辽阔的印度洋及太平洋, 处于西南季风和东南季风的控制下^[16], 区内的山脉对季风的阻挡, 在东坡形成强烈的焚风效应, 使得东坡地、气高于西坡; 同一山体的高差较大, 地、气温基本随海拔的升高呈现出递减的趋势。垂直递减率从季节上说, 一般是雨季较高, 年次之, 干季最低; 从坡向来说一般是东坡高于西坡。

参考文献:

- [1] 甘淑, 何大明. 纵向岭谷区地势曲线谱及地貌特征分析 [J]. 云南大学学报: 自然科学版, 2004, 26 (6): 234 - 240.
- [2] 高绍凤, 陈万隆, 朱超群, 等. 应用气候学 [M]. 北京: 气象出版社, 2001: 79 - 83.
- [3] 郑成洋, 方精云. 福建黄岗山东南坡气温的垂直变化 [J]. 气象学报, 2004, 24 (2): 251 - 255.
- [4] 李巧媛, 谢自楚. 高原区气温垂直递减率的分布及其特点分析——以青藏高原及其周边地区为例 [J]. 石河子大学学报: 自然科学版, 2006, 24 (6): 719 - 723.
- [5] 游松财, 李军. 海拔误差影响气温空间插值误差的研究 [J]. 自然资源报, 2005, 20 (1): 140 - 144.
- [6] 张洪亮, 倪绍祥, 邓自旺, 等. 基于 DEM 的山区气温空间模拟方法 [J]. 山地学报, 2002, 20 (3): 360 - 36.
- [7] 黄晓霞, 和克俭, 秦雨. 玉龙雪山南坡林线附近的地面温度场特征分析 [J]. 云南大学学报: 自然科学版, 2010, 32 (6): 680 - 684.
- [8] 何云玲, 张一平. 纵向岭谷区“通道 - 阻隔”作用下气温和降雨的空间分布特征 [J]. 山地学报, 2007 (2): 169 - 176.
- [9] 王宇. 云南山地气候 [M]. 昆明: 云南科技出版社, 2006.
- [10] 郑征, 李佑荣, 张树斌, 等. 西双版纳海拔变化对水湿状况的影响 [J]. 山地学报, 2007 (1): 33 - 38.
- [11] 曹杰, 何大明, 姚平. 纵向岭谷区冬、夏水热条件空间分布研究 [J]. 地球科学进展, 2005 (11): 24 - 30.
- [12] 刘洋, 张一平, 刘玉洪. 哀牢山北段地区气候特征及变化趋势 [J]. 山地学报, 2009 (2): 203 - 210.
- [13] Yazawa, T. Regional Climatology: Past and Future [J]. Kokyo - shuin, Tokyo, 1989, 6 (3): 182 - 189.
- [14] 李少娟, 何大明, 张一平. 纵向岭谷区降水量时空变化及其地域分异规律 [J]. 科学通报, 2007 (S2): 51 - 63.
- [15] Sen P K. Estimates of the regression coefficient based on Kendall' stau [J]. Journal of the American Statistical Association, 1986, 63: 1379 - 1389.
- [16] 万云霞, 张万诚, 肖子牛. 近百年云南纵向岭谷区气温的时空变化特征 [J]. 自然灾害学报, 2009 (5): 183 - 188.

A RESEARCH ON THE VERTICAL TEMPERATURE DISTRIBUTION OF DIFFERENT MOUNTAIN AREA IN LRGR

NIU Le - de, DING Wen - rong, ZONG Lu - ping

(School of Tourism and Geography Science, Yunnan Normal University, Kunming 650500, Yunnan, China)

Abstract: To explore the vertical temperature distribution law of different mountain area in LRGR, we select different latitude areas where are Xishuangbanna, Ailao Mountains, Gaoligong Mountains as the research object, using observation data about vertical mountain temperature, analysis the temperature and the surface temperature vertical distribution characteristics of each mountain. The results shown that: The same mountain, the temperature increased with altitude decreasing, because of large altitude difference; the vertical lapse rate is generally higher in rainy season, in the second in the whole year, the lowest in dry season on the season; it is generally that the east slope is higher than the west slope from the slope aspect. About the vertical lapse rate of the three areas in different latitude, it is generally that Ailao Mountains is the largest, Gaoligong Mountains is the larger, Xishuangbanna is minimum, and the east slope of Ailao Mountains is higher than its west slope.

Key words: longitudinal range - gorge region; temperature; vertical distribution; lapse rate

滇中轿子山地区地貌结构与特征研究

苏 骅¹, 王 平^{2*}, 徐 强²

(1. 保山学院 资源环境学院, 云南 保山 678000; 2. 云南师范大学 旅游与地理科学学院, 云南 昆明 650092)

摘要: 通过野外实地考察地质结构、地貌发育及室内实验的方法, 对滇中轿子山地区地貌结构和发育特征进行了分析, 对轿子山及其外围山地的喀斯特地貌、古冰川遗迹及冻土地貌进行了研究。结果表明: 轿子山地区主要构造形迹为褶皱与断裂, 轿子山地区整体地势中部高, 向东西两侧呈阶梯状下降, 河谷切割较深, 相对高差大, 区内构造地貌发育, 地貌大格局受构造控制明显, 构造地貌、玄武岩台地、灾害地貌、第四纪冰川遗迹残广布, 古冰川遗迹冻土地貌较为发育。

关键词: 轿子山; 地貌结构; 地貌特征

中图分类号: P931

文献标识码: A

文章编号: 1001-7852(2013)03-0019-05

1 研究背景

轿子山位于云南省昆明市禄劝县东川区境东北角乌蒙乡, 大凉山南延东部支脉拱王山的中上部, 在云南地貌区划中位于“滇东盆地山原区(I)”中的“滇中湖盆喀斯特高原亚区(I4)”的北部^[1], 为普渡河与小江流域的分水岭, 是由砂岩、石灰岩和玄武岩等构成的构造侵蚀高山, 山势南北延伸, 主峰雪岭海拔4 344.1 m, 为滇中地区第一高峰, 也是北半球该纬度带上较高的山地之一。

2 研究内容及方法

借助罗盘仪、GPS等仪器、用具, 选择典型调查路线, 就沿线天然露头和自然或人工地质剖面多的地段, 观察、测量、记录、绘制以下内容 and 图件: (1) 地层及其产状、接触关系、岩性、古生物、沉积建造、成矿等; (2) 中、小地质构造(褶皱、断裂等)的形态及特征及其与构造地貌发育的成因关系; (3) 地壳运动, 特别是新构造运动

的表现及其对现代地貌发育的影响; (4) 第四纪沉积物的类型和分布; (5) 现代地貌外营力类型、主要地貌类型、地貌遗迹的形态特征与分布、主要地质灾害及其危害。

3 轿子山地质构造

3.1 地层和岩石

轿子山地区出露有早元古代、中元古代、晚元古代(震旦纪)、寒武纪、二叠纪、三叠纪、侏罗纪、第四纪等地质年代的地层, 缺失奥陶纪、志留纪、泥盆纪、石炭纪和白垩纪等地质年代的地层^{**}。区内出露最古老的地层为前震旦系, 出露面积最大的地层为寒武系和二叠系。二叠纪及其以前的地层, 均为海相沉积地层, 二叠纪以后结束了海洋沉积环境, 发育陆相地层, 包括河流相、湖相、冰川相等。区内岩性多样, 沉积岩包括砾岩、砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩、钙质粉砂岩、变质砂砾岩等碎屑岩, 页岩、泥岩、钙质页岩、砂质页岩、炭质页岩等粘土岩, 白云岩、泥质白云岩、灰岩、

收稿日期: 2013-04-02; 修订日期: 2013-06-06.

基金项目: 云南省林业厅“轿子山自然保护区综合科学考察项目”。

作者简介: 苏骅(1984-), 女, 云南省保山市人, 助教, 硕士, 主要从事自然地理及区域开发管理研究。

* 通讯作者。

** 四川省地质局革命委员会. 中华人民共和国1: 20万会理幅(G-47-XIII)区域地质测量报告. 1970: 8-10; 15-25; 39; 49; 54-56.

角砾状灰岩、泥灰岩、白云质灰岩等碳酸盐岩；含铁铝土岩、磷块岩、燧石岩、铁质岩等化学岩；变质岩有板岩、千枚岩、粉砂质板岩、铁质板岩、炭质绢云母千枚岩、石英岩等；岩浆岩有致密状玄武岩、斑状玄武岩、杏仁状玄武岩、玻基质玄武岩、辉长岩、斑状辉绿岩、磁铁橄榄岩等。

3.2 大地构造单元

轿子山地区主要位于南北走向的普渡河断裂以东，小江断裂以西。

(1) 按板块构造学说，轿子山所属板块构造为欧亚板块，位于二级构造单元“青藏亚板块”东南部三级构造单元“川滇菱形断块”中段东部边缘，东部隔小江深大断裂与“南华亚板块”相接^[2]。

(2) 按槽台学说，在大地构造单元划分上，据《云南省区域地质志》，轿子山地区位于一级构造单元扬子准地台的西南部，所属二级构造单元为滇东台褶带，三级构造单元为昆明台褶束，四级构造单元为嵩明台隆，大地构造性质属于褶皱基底上的长期拗陷区^[3]。据《小江断裂带第四纪新构造运动与地震》，轿子山位于扬子准地台内的二级构造单元即“康滇古隆起”东侧的“昆明—建水褶断区”中北部*。按《中国大地构造及其演化》，轿子山地区所属最小构造单元为雪山穹隆，位于扬子准地台内的二级构造单元“康滇地轴”中段东部^[4]。“康滇地轴”由地质学家黄汲青在1954年最早命名，南北长750 km，东西宽320 km，面积 6×10^4 km²，周边均为深大断裂控制，其基底是前寒武纪地层，主要为昆阳群、大红山群等。

(3) 按地质力学，轿子山所处构造单元系典型经向构造体系“川滇经向构造带”，是中国一条长期活动且新构造活动强烈的经向构造带，从燕山期直至新生代均表现为强烈挤压褶皱和隆起^[5]。

3.3 轿子山构造形迹

3.3.1 褶皱

(1) 晓光向斜：位于轿子山东部、晓光村一带。呈西北东南向延伸。核部由二叠系峨眉山玄武岩及上三叠统—下侏罗统白果湾群陆相地层组成，翼部则为海相古生界及震旦系。两翼不对称，北翼平缓，倾角 $15^\circ \sim 20^\circ$ ，南翼较陡，倾角 $20^\circ \sim 50^\circ$ ，宽10 km，长超过22 km。

(2) 红宽背斜：位于轿子山南部边缘，东西走向，长12 km，宽8~9 km，为一较平缓的短轴背斜。核部地层为上震旦统灯影组，翼部为寒武系、二叠

系，轴部交叉，断裂发育，沿断裂有辉绿岩脉侵入。

(3) 方建背斜：呈南北向沿普渡河东岸分布，长约22 km，核部为震旦系，两翼分别出露古生界、中生界，岩层走向为北东 $10^\circ \sim 30^\circ$ ，背斜微向南倾伏，两翼张性南北向断层发育。

3.3.2 断裂

(1) 小江断裂带：位于轿子山东侧的新村一带，是大地构造单元和亚板块划分的重要界限，是一条形成时间早、活动时间长的超岩石圈断裂带，在长期的地质历史发展中对区域构造起着重要的控制作用。它北起巧家以北，经小江南沿至建水东南，全长400 km多。根据其内部构造可划分为北、中、南3段，其中的中段与轿子山地质背景和地貌特征存在密切关系。中段分东西两支，东支北起巧家蒙姑，经功山、寻甸、小新街、宜良，一直延伸到徐家渡一带，全长约200 km。西支由东川达朵北向南，经乌龙、沧溪、甸沙、杨林、汤池，一直延伸到澄江，全长约180 km^[6]。

小江断裂带由多条次级剪切断层和张剪切断层构成，内部构造十分复杂。在长期活动过程中，曾经历压、张、扭不同力学性质的转化，沿带有最宽达500 m左右的断层破碎带，沿断面断层泥发育^[6]。其中段对轿子山地区岩浆活动、沉积建造、新构造运动、地貌和水系的发育、地质灾害的发生等具有重要的控制作用。

(2) 普渡河断裂带：北起金沙江以北，向南大致沿普渡河延伸，之后经昆明、玉溪至峨山一带，全长约280 km。走向近南北，是川滇菱形块体内部的一条断裂，与小江断裂带大致平行。普渡河断裂是一条长期活动的岩石圈断裂，断层面面向西陡倾，且具有扭压性质，为高角度逆冲断层，破碎带宽200~300 m。沿断裂印支期、燕山期岩浆活动强烈，二迭纪沿断裂有基性火山喷发和侵入活动，中、新生代控制了沿线盆地和湖泊的发育，沿断裂带现今地震活动仍很强烈^[7]。

4 轿子山垂直地貌结构与地貌特征

4.1 地势中部高，东西两侧呈阶梯状下降

轿子山的地质基础是个穹隆构造，其东西两侧受小江深大断裂和普渡河大断裂控制，是典型的地垒式断块隆升侵蚀高山，其地势以山脊线附近地区

* 云南省地震局地震地质队，小江断裂带第四纪新构造运动与地震，1990：11~12。

较高,一般在 3 800 ~ 4 200 m,向四周迅速降低,受该地势的深刻影响和控制,水系发育和河流流向表现出明显的放射状特点。轿子山最高点雪岭主峰,海拔 4 344.1 m,最低点是小江与金沙江汇合

处的小河口,海拔 695 m,相对高度是 3 649.1 m。轿子山山脊与东部小江河谷的相对高度一般为 3 000 m 左右,与西部普渡河河谷的相对高度一般为 3 200 m 左右(图 1)。

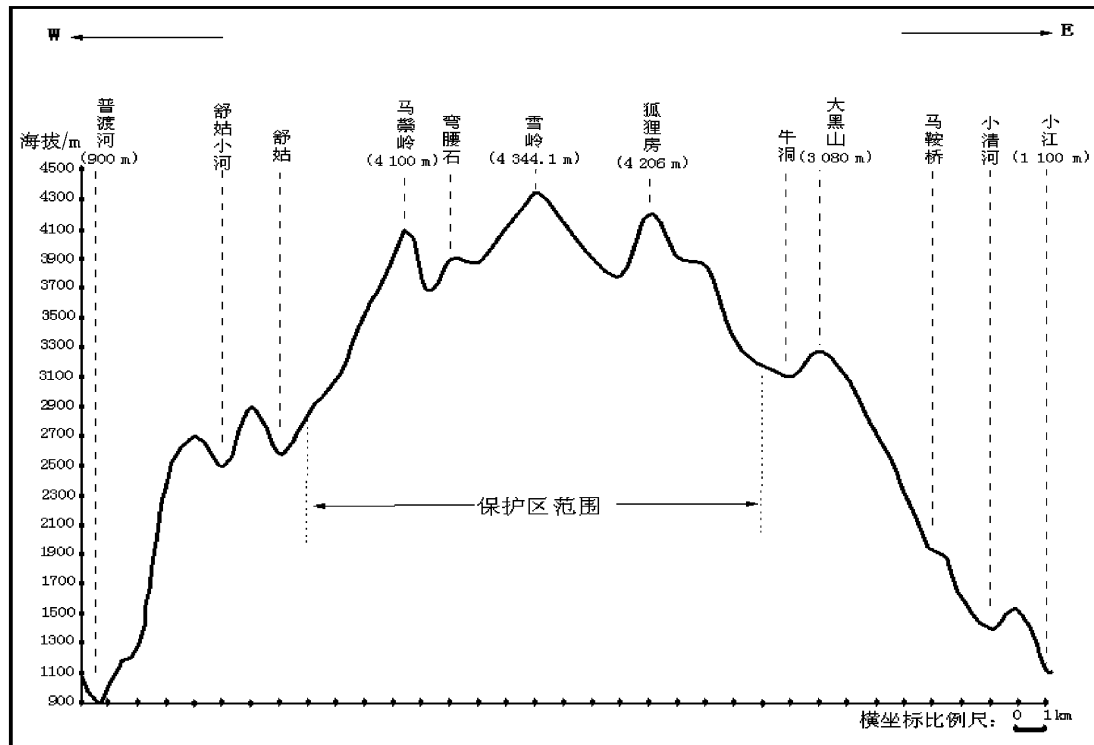


图 1 轿子山地区地势剖面图(沿 26°08'45"N)

Fig. 1 The terrain profile of Jiaozi Mountain (Along 26°08'45"N)

4.2 构造地貌发育特征明显

轿子山地区位于康滇地轴中段,其东、西、南 3 面均为深大断裂围陷,是新生代以来快速隆升的典型断块山。东部小江和西部普渡河深切河谷均是受小江及普渡河深大断裂控制之结果,沿河谷两岸还形成了次一级的类型多样的构造地貌,如断错沟谷、断错阶地、断错山脊、断层崖、断层三角面等^[8]。

4.3 喀斯特地貌及冻土地貌发育

在轿子山地区出露的元古界、寒武系、二叠系等地层中,均沉积有碳酸盐类岩石,在其出露地段,都发育有类型多样的地表和地下喀斯特地貌形态,形成特有的喀斯特生态环境。轿子山地区经历了第四纪末次冰期,是云贵高原上第四纪冰川活动的主要场所,经受过第四纪冰川的强烈作用,冰川遗迹十分普遍。海拔 3 000 m 以上的高中山、高山地区,特别是山脊附近,冰斗、角峰、刃脊、“U”型谷、羊背石、冰溜槽、冰蚀洼地、冰蚀槽、冰蚀湖、冰坎等冰蚀地貌以及冰碛堤等冰碛地貌甚为常

见,冰碛砾石、冰川漂砾的分布比较广泛。

5 喀斯特地貌

轿子山地区广泛出露不同时代的碳酸盐类岩石,在新构造运动中本地区间隙性的抬升造成河流下切强烈,地下水位不断变化,加之水热条件较好,喀斯特地貌比较发育,类型多而分布广,在不同海拔高度上都有表现。东川区红土地镇的小海顶至小海、猴子石、大兴场、大厂村一带,禄劝乌蒙乡的乌蒙村、何家村一带(位置:26°3'6.3"N, 102°49'56.9"E,海拔 3 240 m 左右),东川舍块乡九龙村、汤丹镇的石将军一带,喀斯特地貌十分发育,常见地表类型有溶丘、石芽、石林、孤峰、峰丛、溶蚀洼地、落水洞等,地下类型有溶洞、地下河及其洞内的石钟乳、石笋、石柱、石幔等。主要溶洞有红土地镇大厂村的硝洞(洞口位置:26°2'27"N, 102°56'10.4"E,海拔 3 200 m)、大燕洞(洞口位置:26°2'49.7"N, 102°56'7"E,海拔 2 940

m), 炭房村的燕子洞, 银水管村的老燕洞等。在3 500 m以上的高寒地区, 尚有典型高寒喀斯特发育。

6 古冰川遗迹和冻土地貌

轿子山地区于更新世晚期(中更新世末至晚更新世)经历了第四纪末次冰期, 经受过古冰川的作用, 古冰川遗迹十分普遍。轿子山地区古冰川为末次冰期^[9,10], 可分为: (1) 倒数第二次冰期, TL(热释光)年代为距今10~11万年; (2) 末次冰期早期, 距今4~5万年; (3) 末次冰期盛期, 距今1.8~2.5万年; (4) 晚冰期, 距今1万年左右, 各期的古雪线高度分别为3 700~3 550 m、3 720 m、3 750~3 700 m、以及3 950 m。古冰川作用形成的遗迹主要分布于海拔3 000 m以上的高山和高中山地区, 其中以东川的滥泥坪、牛洞坪及老炭房附近最为典型, 其次是落雪、轿子山附近地区。常见古冰川遗迹主要有冰斗、刃脊、角峰、“U”形谷、冰溜槽、冰蚀洼地、冰蚀槽、羊背石、冰蚀湖、冰蚀坎等冰蚀地貌和冰碛堤等冰碛地貌, 以及冰碛物和冰水沉积物等。

轿子山地区冰碛物分布广泛, 堆积所形成的典型地貌是冰碛堤, 包括侧碛堤和终碛堤。牛洞坪、妖精塘地区共有3级冰碛堤, 分布的海拔高度分别是3 000~3 300 m、3 300~3 700 m、3 700~3 800 m。老炭房地区则有2级冰碛堤, 其分布的海拔高度分别是2 950~3 250 m(老炭房村后)、3 250~3 550 m, 分布高度明显低于牛洞坪、妖精塘地区。上述冰碛物堆积, 大多为砾石和粘土混合物, 砾石大小不等, 有些砾石的表面尚存明显的冰川擦痕, 堆积物无分选、无磨圆、无层理, 成分复杂。

海拔3 600 m以上山地, 气候属于山地寒温带, 寒冷潮湿, 积雪时间长4~6个月, 寒冻风化强烈, 冰缘作用显著, 季节冻土和冻土地貌较为发育, 石海、石河、石冰川、岩屑锥(又叫倒石堆)、雪蚀洼地等地貌形态分布普遍, 妖精塘冰斗后壁的东南方, 就分布有一大型的石冰川, 覆盖于侧碛堤之上, 双龙塘冰斗后壁, 倒石堆、石海、石河、石冰川等随处可见^[9,10]。

7 其它地貌形态

7.1 玄武岩台地

晚古生代晚二叠纪, 沿小江断裂带发生大规模

玄武岩喷发, 喷发出的玄武岩覆盖了轿子山及其周边的广大地区, 厚度超过2 000 m。到中新世, 轿子山及周边地区在长期的外力作用下, 形成平坦的夷平面。上新世末以来, 在新构造运动中, 夷平面抬升了3 500~4 000 m, 并断裂解体, 后经冰川、流水等外力雕塑, 轿子山顶附近、小海附近形成玄武岩台地。

7.2 构造地貌

轿子山地区构造地貌类型多样, 分布广泛。轿子山位于康滇地轴中段, 其东、西、南3面均为深大断裂围陷, 是新生代以来快速隆升的典型断块山。东部小江和西部普渡河深切河谷均是受小江及普渡河深大断裂控制之结果, 沿河谷两岸还形成了次一级的类型多样的构造地貌。轿子山片东部的小清河谷地是受西北-东南走向的晓光向斜控制, 并经河流侵蚀而发育形成的。

保护区内受许多次一级断裂的影响和控制, 形成分布有众多的规模不等的断层崖, 轿子山顶附近的大黑箐断层崖, 红土地镇大厂村的大白崖断层崖(26°3'1.1"N, 102°56'9.7"E, 崖脚海拔约3 050 m, 长约4 km), 乌蒙乡至雪山乡沿线的断层崖等, 典型壮观, 具有较高景观价值。

红土地镇老炭房双塘子沟源头地区, 受岩层产状控制, 发育有典型的单斜构造地貌, 如单面山、猪背脊、顺向谷、次成谷等。玄武岩分布区, 因其柱状节理发育, 在地震、风化、重力等内外力作用下还形成了玄武岩石柱、地裂缝等小型地貌形态。马鬃岭的玄武岩石柱、轿子山顶的地裂缝、塌陷等都十分典型。

7.3 灾害地貌

包括崩塌、滑坡、泥石流等地貌过程及其所形成的地貌形态。轿子山地区地质条件复杂, 其中上部坡度大, 由于地质历史时期断裂、挤压作用强烈, 大多数地区的岩体都较为破碎, 加之夏季降水集中, 沟谷下切侵蚀强烈, 很容易形成高陡边坡, 沟内容易发生崩塌、滑坡, 并形成相应的崩塌崖壁、倒石锥、滑坡壁和滑坡体等地形。泥石流主要发育在海拔2 000~2 500 m以下的沟谷中, 其活动历史可追溯到早更新世。

8 结论

(1) 轿子山地区的地貌是一种多元化、多层次、聚变式的地貌组合。区域地貌类型结构复杂多变。构造形迹主要以褶皱和断裂为主。小江断裂带

由多条次级剪切断层和张剪切断层构成，内部构造十分复杂，普渡河断裂是一条长期活动的岩石圈断裂，与小江断裂带大致平行，沿断裂带现今地震活动仍很强烈。

(2) 轿子山地区整体地势中部高，向东西两侧呈阶梯状下降，河谷切割深，相对高差大，区内构造地貌发育，地貌大格局受构造控制明显，第四纪冰川遗迹残广布，古冰川遗迹冻土地貌较为发育，古冰川遗迹主要有冰斗、刃脊、角峰、“U”型谷、冰溜槽、冰蚀洼地、冰蚀槽、羊背石、冰蚀湖、冰蚀坎等冰蚀地貌和冰碛堤等冰碛地貌，以及冰碛物和冰水沉积物。轿子山第四纪末次冰期的冰川遗迹，是研究中国东部第四纪古冰川发育的良好场

所，它与台湾山地末次冰期的冰川遗迹等一并为研究东亚地区的季风演化提供了物质基础。

(3) 轿子山地区地质条件复杂，其中上部坡度大，由于地质历史时期断裂、挤压作用强，大多数地区的岩体都较为破碎，加之夏季降水集中，沟谷下切侵蚀强烈，很容易形成高陡边坡，沟内容易发生崩塌、滑坡，并形成相应的崩塌崖壁、倒石锥、滑坡壁和滑坡体等地形。泥石流主要发育在轿子山保护片周边海拔2 000~2 500 m以下的沟谷中，其活动历史可追溯到早更新世，轿子山片东部的小江流域是中国雨洪型泥石流最典型的地区。复杂的地质构造、频繁的地震活动、特殊的地形以及集中的暴雨等因素是泥石流发生的主要原因^[9]。

参考文献：

- [1] 陈永森. 云南省志·地理志 [M]. 昆明：云南人民出版社，1998：245-247.
- [2] 马杏垣. 中国及邻近海域岩石圈动力学图 [M]. 北京：地震出版社，1986.
- [3] 云南省地质矿产局. 云南省区域地质志 [M]. 北京：地质出版社，1990：13-16；558-559；573；577-578.
- [4] 黄汲清，任纪舜，姜春发，等. 中国大地构造及其演化 [M]. 北京：科学出版社，1980：35-37.
- [5] 许桂林，邓起东. 中国主要构造体系中中生代和新生代的特征及其演化过程 [M] // 中国地震学会地震地质专业委员会. 中国活动断裂. 北京：地震出版社，1982：31-37.
- [6] 宋方敏，汪一鹏，俞维贤，等. 小江活动断裂带 [M]. 北京：地震出版社，1998：2-4；22-23.
- [7] 罗荣联. 云南省志·地震志 [M]. 昆明：云南人民出版社，1999：162-163；165.
- [8] 朱成男. 小江断裂全新世运动速度测定与地震危险评价 [M] // 中国第四纪研究委员会全新世分会. 史前地震与第四纪地质文集. 西安：陕西科学技术出版社，1982：109-111.
- [9] 张威，崔之久，杨建强，等. 云南东川次末冰期冰川与泥石流发育的区域特征 [J]. 水土保持研究，2003，10（3）：40-44；106.
- [10] 张威，崔之久. 云南东川拱王山、轿子山地区次末冰期冰川演化序列 [J]. 水土保持研究，2003，10（3）：94-96；157.

LANDFORM SYSTEM STRUCTURES AND CHARACTERISTICS OF THE JIAOZI MOUNTAIN AREAS IN CENTRAL YUNNAN PROVINCE

SU Hua¹, WANG Ping², XU Qiang²

(1. Resources and Environmental Science, Baoshan College, Baoshan 678000, Yunnan, China;

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

Abstract: Through the visits landform structures and landform development and laboratory experiments. Analysis the Jiaozi Mountain landform structure and developmental characteristics. Study the karst, ancient glaciers and permafrost landforms of Jiaozi Mountain. The results show that: main structure acting of Jiaozi Mountain as folds and fracture. The Mountain is Central high surrounded by low, the Valley cutting deep, relatively large height difference. The tectonic geomorphology development in the region, landform pattern of apparent structural control, Quaternary glacial remains residual widespread and the ancient glaciers permafrost landforms is more developed.

Key words: Jiaozi Mountain; landform structures; landform characteristics

营口市景观空间格局及生态环境质量分析

杨洋, 张华*, 周成

(辽宁师范大学城市与环境学院, 辽宁大连116029)

摘要: 根据营口市2007年土地利用相关图形数据, 选用生态意义明确的景观格局指数和区域生态环境指数, 从斑块和景观两个尺度对营口市景观空间格局进行定量分析, 并揭示了景观格局对区域生态环境的影响。结果表明: (1) 林地是营口市占地面积最大, 斑块数最多的基质景观, 面积比例高达49.80%, 斑块个数为1252个, 占总斑块数的38.89%, 斑块分离度为0.05; 旱地和水田面积比例也较大, 分别占21.76%和14.28%; 城乡用地面积仅占11.66%, 但其斑块数达1198个; 滩涂面积比例最小, 仅为0.07%。(2) 营口市生态环境质量较好, 区域生态环境指数达0.48, 高于相邻的盘锦市和瓦房店市。(3) 营口市滩涂、沼泽面积较小。

关键词: 景观斑块; 景观空间格局; 土地利用; 生态环境质量; 营口市

中图分类号: Q149, F301

文献标识码: A

文章编号: 1001-7852(2013)03-0024-05

土地是人类生存和发展的物质基础, 它不仅
是生产资料, 也是生活资料, 是极其有限和宝贵
资源, 对于人类生存、经济发展和社会进步都有
重要的意义^[1]。在沿海地区, 特别是经济较为发
达的地区, 工业化和城市化带来的土地压力特别
大^[2]。营口作为一座沿海经济较发达城市, 东北
最近的出海通道, 东北亚最具发展竞争力的现代
化港口城市之一, 全国重点沿海开放城市之一,
东北国际物流中心之一, 辽东湾中心城市, 辽东
湾经济金融中心, 其土地使用量较大, 土地使用
压力处于高位。对营口市景观空间格局及生态环
境质量进行分析, 目的就是了解营口市景观空间
格局现状及土地利用结构和生态环境质量, 了解
目前人类的相关经济活动如港口开发、水产养殖
对相关景观造成的影响, 揭示营口市景观空间格
局对生态环境的影响程度, 为将来相关决策者对
研究区内土地的合理利用, 景观保护和生态环境
管理的政策制定提供基本的理论支持。

1 研究区概况

营口市位于辽东半岛西北部, 城区距沈阳市
166 km, 距大连市204 km, 距盘锦市70 km。地理
坐标处于东经121°56′至123°02′, 北纬39°55′至
40°56′。西临渤海辽东湾, 与锦州、葫芦岛隔海相
望; 北与大洼、海城为邻; 东与岫岩、庄河接壤;
南与瓦房店、普兰店相连。营口背靠东北腹地, 中
国八大水系之一的大辽河从这里注入渤海。

全市地域南北最长111.8 km, 东西最宽50.7
km, 总面积达539 979.99 km²。地势自东南向西北
倾斜, 形成东部山区, 中部丘陵, 西部平原的总体
地貌特征。东部山区为长白山系千山山脉的一部
分, 共有大小山峰2 800余座, 其中步云山、绵羊
顶子山、老轿顶、黄花排为海拔千米以上的四大高
峰。丘陵地带海拔50~200 m, 平原地带海拔10 m
以下, 总的分布特征是“五山一水四分田”, 即

收稿日期: 2013-03-18; 修订日期: 2013-06-05.

基金项目: 教育部人文社会科学重点研究基地重大项目“辽宁沿海经济带开发建设对滨海湿地生态系统健康的影响及调控对策”
(11JJD790051); 国家自然科学基金项目“辽东山地老秃顶子冰缘地貌植物群落稳定性研究”(41271064).

作者简介: 杨洋(1991-), 男, 山西省忻州市忻府区人, 本科生, 研究方向为资源环境与城乡规划管理.

* 通讯作者.

50% 山地、10% 水域、40% 平原。

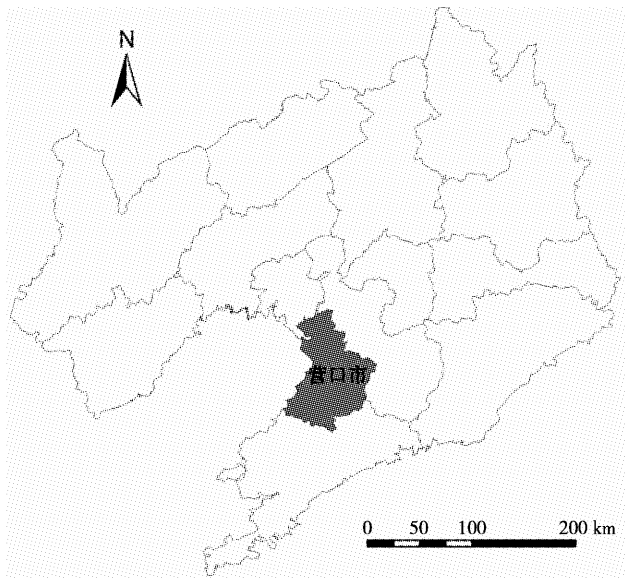


图1 营口市地理位置图
Fig. 1 Geographic location of Yingkou

2 研究方法

2.1 土地利用景观斑块类型划分

本研究的基础数据为 2007 年营口市土地利用图形数据，是土地资源的二级分类系统（26 类）。考虑到景观格局研究需要及辽宁沿海区域地理环境状况，将二级分类归并为水田、旱地、林地、草地、水域、滩涂、城乡工矿居民用地（以下简称为城乡用地）、沼泽地和未利用地共 9 种景观斑块类型^[11-14]（表 1）。

2.2 景观格局指数计算

从斑块类型和景观两个水平上，选用生态意义较明确的景观格局指数^[3-6]：斑块类型面积及面积比例、斑块数（ n_i ）、斑块分离度（ F ）以及景观多样性指数（ H ）、优势度指数（ D ）、均匀度指数（ E ）和景观破碎化指数（ C ）等，来分析研究区景观格局的空间变化特征^[9-10]。

表 1 营口市景观斑块类型及含义

Tab. 1 Landscape patch – type and meanings in Yingkou

土地利用景观 斑块类型	含 义
水田	指有水源保证和灌溉设施，在一般年景能正常灌溉，用以种植水稻、莲藕等水生农作物的耕地，包括实行水稻和旱地作物轮种的耕地
旱地	指无灌溉水源及设施，靠天然降水生长作物的耕地；有水源和浇灌设施，在一般年景下能正常灌溉的旱作物耕地；以种菜为主的耕地，正常轮作的休闲地和轮歇地
林地	指郁闭度>30%的天然木和人工林。包括用材林、经济林、防护林等成片林地；郁闭度>40%、高度在2 m以下的矮林地和灌丛林地；疏林地（郁闭度为10%~30%）；未成林造林地、迹地、苗圃及各类园地（果园、桑园、茶园、热作林园地等）
草地	指覆盖度在>50%的天然草地、改良草地和割草地。此类草地一般水分条件较好，草被生长茂密；覆盖度在20%~50%的天然草地和改良草地，此类草地一般水分不足，草被较稀疏；覆盖度在5%~20%的天然草地。此类草地水分缺乏，草被稀疏，牧业利用条件差
水域	指天然形成或人工开挖的河流及主干渠常年水位以下的土地，人工渠包括堤岸；天然形成的积水区常年水位以下的土地；人工修建的蓄水区常年水位以下的土地；河、湖水域平水期水位与洪水期水位之间的土地
滩涂	指沿海大潮高潮位与低潮位之间的潮侵地带
城乡、工矿、 居民用地	指大、中、小城市及县镇以上建成区用地；农村居民点；独立于城镇以外的厂矿、大型工业区、油田、盐场、采石场等用地、交通道路、机场及特殊用地
沼泽地	指地势平坦低洼，排水不畅，长期潮湿，季节性积水或常积水，表层生长湿生植物的土地
未利用土地	指地表为沙覆盖，植被覆盖度在5%以下的土地，包括沙漠，不包括水系中的沙滩；地表盐碱聚集，植被稀少，只能生长耐盐碱植物的土地；地表土质覆盖，植被覆盖度在5%以下的土地；地表为岩石或石砾，其覆盖面积>5%以下的土地；其他未利用土地，包括高寒荒漠，苔原等

(1) 斑块分离度 (F)

F 表示某一景观斑块类型个体分布的分离程度。其值越大, 表明该景观类型在地域分布上越分散。其计算公式为:

$$F_i = \frac{\sqrt{n_i/A}}{2(A_i/A)}$$

式中: n_i 为景观斑块类型 i 的斑块数; A_i 为景观斑块类型 i 的总面积; A 为总景观面积。

(2) 景观多样性指数 (H)

H 是一种基于信息理论的测量指数, 能反映不同景观类型分布的均匀性和复杂性的程度, 特别对景观中各斑块类型非均衡分布状况较为敏感。计算公式为:

$$H = - \sum_{i=1}^m (P_i \ln P_i)$$

式中: P_i 为景观斑块类型 i 在景观中所占的面积比例; m 为景观类型数。

(3) 景观优势度指数 (D)

D 通常用多样性指数的最大值与实际计算值之差来表示, 用于测度景观结构组成中某种景观要素支配景观的程度, 亦即反映某种景观斑块类型在景观中所处的位置或重要性。计算公式为:

$$D = H_{\max} - H = H_{\max} + \sum_{i=1}^m (P_i \ln P_i)$$

$$H_{\max} = \ln(m)$$

(4) 景观均匀度指数 (E)

E 通常以多样性指数和其最大值的比值来表示, 可反映景观中各斑块类型在面积上分布的不均匀程度。其公式为:

$$E = H/H_{\max}$$

(5) 景观破碎化指数 (C)

景观破碎化是指由于自然或者人文因素干扰所导致的景观类型由简单到复杂的过程, 亦即景观由单一匀质到复杂异质的过程。景观破碎化指数能够反映景观空间结构的复杂性和人类活动对景观结构的干扰程度。其计算公式为:

$$C = N/A$$

式中: N 为研究区斑块总数; A 为总景观面积。

2.3 区域生态环境指数 (EV) 计算

引用杨述河等人^[7]依据专家征询和层次分析法得出的土地利用分类系统及其生态环境指数赋值表(表 2), 基于研究区土地利用二级分类系统中各类景观面积大小, 以 EV 定量表征某一区域内生态环境质量的总体状况, EV 值越大, 表示生态环境质量越高。其计算公式为:

$$EV_t = \sum_{i=1}^n (LU_i C_i / A)$$

式中: LU_i 为区域内 t 时期第 i 种景观类型的面积; C_i 为生态环境指数赋值; A 为区域总景观面积。

表 2 营口市景观斑块类型及生态环境指数赋值

Tab. 2 Landscape patch - type and its eco - environment value in Yingkou

景观斑块类型	土地利用二级类型	生态质量指数赋值
耕地	水田	0.30
	旱地	0.25
林地	有林地	0.95
	灌木林地	0.65
	疏林地	0.45
	其他林地	0.40
	高覆盖度草地	0.75
草地	中覆盖度草地	0.45
	低覆盖度草地	0.20
水域	河渠、水库坑塘、滩地	0.55
	湖泊、滩涂	0.75
城乡用地	城镇用地、农村居民点	0.20
	其他建设用地、盐田养殖	0.15
沙地	沙地	0.01
盐碱地	盐碱地	0.05
湿地	沼泽地	0.65
石砾地	裸土地	0.05
	裸岩石砾地、未利用地	0.01

3 结果与分析

3.1 营口市土地利用结构分析

从营口市各景观类型分布面积看(图 2), 该

区域的优势景观为林地，约为 1 252 km²，占研究区面积 49.80%，其次为旱地和水田，此外，城乡用地也占有较大比例，约为 11.66%，营口市水域、滩涂和沼泽地所占比例较小，三者总和约占总面积的 1.62%，尤其是滩涂，仅为 384.2 km²，相对于营口 122 km 的海岸线长度，其滩涂面积较少。由于近些年来对于近海岸带的开发和利用，沿海的滩涂沼泽地都受到了不同程度的影响。

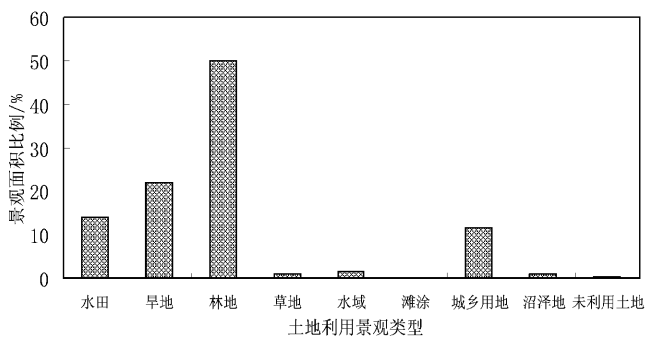


图2 营口市各景观类型面积

Fig. 2 Patch area of landscape patch - type in Yingkou

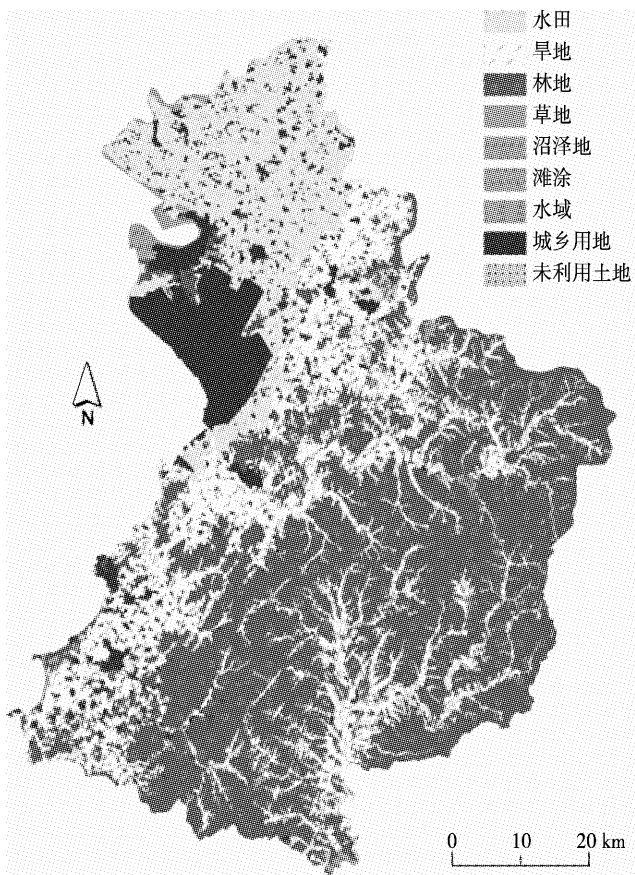


图3 营口市土地利用景观图

Fig. 3 The landscape picture of the use of land in Yingkou

从图3可以看出，营口市林地规模相当大，占据了地图上大片区域，说明营口市森林覆盖率处于较高水平。营口市南部农业用地以旱地为主，而北部农业用地以水田为主，水田相对集中，而旱地相对分散。其中，沿大辽河分布以水田居多，而旱地多分布于城乡用地周围（经分析主要分布在乡镇附近）。营口市土地利用结构总体上还是较为合理的，植被的覆盖率较高，虽然人类开发利用活动对于土地的合理利用造成了一定的影响，但是仍处于可控局面。其未开发利用的土地特别少，说明区域内土地的总体质量比较高，尚未造成土地浪费。

3.2 营口市土地利用景观格局分析

从斑块水平上统计得出（表3），营口市林地斑块数最多，为 1 252 个，占斑块总数的 38.89%；城乡用地斑块数居于第二位，为 1 198 个，约占斑块总数的 37.22%；旱地虽然面积最大，但其斑块数仅为 433 个；滩涂斑块数处于末位，仅有 2 个，占斑块总数的 0.06%。从斑块分离度来看，水田的分离度最低，为 0.04，说明水田斑块类型分布比较集中；而斑块分离度最大的是未利用土地，达到 1.79，其斑块分布较为分散；城乡用地的斑块分离度也处于较低水平，为 0.20，说明其分布相对集中。

表3 营口市景观特征指数

Tab. 3 Landscape metrics in Yingkou

斑块类型	斑块数		斑块分离度 <i>F</i>
	<i>NP</i> /个	比例/%	
水田	76	2.36	0.04
旱地	433	13.45	0.07
林地	1 252	38.89	0.05
草地	144	4.47	1.08
水域	85	2.64	0.61
滩涂	2	0.06	1.34
城乡用地	1 198	37.22	0.20
沼泽地	20	0.62	0.60
未利用土地	9	0.28	1.79

从景观水平上统计得出，营口市总斑块数为 3 219 个，景观多样性指数为 1.332 454，优势度指数为 0.864 771，均匀度指数为 0.606 426，景观破

碎化指数为0.006 109。

上述研究结果表明,营口市土地利用结构中,林地景观面积最大,分布最广,由于人类对海岸带的开发利用及对大自然的干扰,滩涂、沼泽面积减小。林地主要分布于中部地区,城乡用地多分布于海岸线一带,西北部沿辽河一带多为水田,形成了以林地景观为主,城市用地与耕地交错间隔分布的土地利用景观格局。

3.3 营口市生态环境质量分析

通过对营口市区域生态环境指数(EV)计算,得出其区域生态指数为0.48,根据张华等人对科尔沁沙地生态环境效应相关分析结果^[8],营口市的生态环境指数处于较高水平,从科尔沁沙地的相关研究中得知如果耕地景观占主导地位,其生态环境指数会比较低,而林地景观占主导地位,其生态环境指数会较高。在营口市,虽然林地景观占主导地位,但是耕地景观的比例与其相差不多,所以仍然会受耕地景观的影响。总的来说,营口市生态环境质量总体较好,植被覆盖率较高,但相关研究表明景观破碎化程度与生态环境指数呈显著负相关^[8],

说明区域性景观格局受相关干扰越大,对该区域生态环境的负面影响就越大。

4 结语

营口市作为一座沿海经济发达的港口城市,其景观多样性指数、景观破碎化指数和景观均匀度指数均优于瓦房店市而低于盘锦,景观优势度指数低于瓦房店高于盘锦,说明其景观优势适中,均匀程度也适中,景观破坏程度不严重,但其区域生态环境指数达0.48,高于盘锦的0.42和瓦房店的0.43,说明其在区域生态环境保护方面卓有成效。此次研究分析也暴露出相关土地利用的相关问题,滩涂、沼泽面积少,在今后经济建设和开发过程中要尤其注意保护,尽量使其面积不再减少。林地面积在营口市总面积中占有很大比重,其对营口良好的生态环境有着巨大贡献,所以今后在开发过程中要尽量减少对林地景观的干扰,防止其景观破碎化指数加大,对区域生态环境造成不良影响。

参考文献:

- [1] 金凤君, 张晓平, 王长征. 中国沿海地区土地利用问题及集约利用途径 [J]. 资源科学, 2004, 26 (5): 53-60.
- [2] 陆大道. 中国沿海地区 21 世纪持续发展 [M]. 武汉: 湖北科学技术出版社, 1998: 649-678.
- [3] 邬建国. 环境生态学——格局、过程、尺度与等级 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2000: 2-35.
- [4] 陈文波, 肖笃宁, 李秀珍. 景观空间分析的特征和主要内容 [J]. 生态学报, 2002, 22 (7): 1135-1142.
- [5] 肖笃宁, 李秀珍. 当代景观生态学的进展和展望 [J]. 地理科学, 1997, 17 (4): 356-363.
- [6] 卢玲, 李新, 程国栋, 等. 黑河流域景观结构分析 [J]. 生态学报, 2001, 21 (8): 1217-1223.
- [7] 杨述河, 闫海利, 郭丽英. 北方农牧交错带土地利用变化及其生态环境效应——以陕北榆林市为例 [J]. 地理科学进展, 2004, 23 (6): 49-55.
- [8] 张华, 丁亮, 苗苗. 科尔沁沙地景观空间格局及其生态环境效应分析 [J]. 水土保持学报, 2007, 21 (2): 192-196.
- [9] 曹晓峰, 孙金华, 黄艺. 滇池流域土地利用景观空间格局对水质的影响 [J]. 生态环境学报, 2012, 21 (2): 364-369.
- [10] 刘敏, 许世远, 侯立军, 等. 长江三角洲土地利用/土地覆被动态变化及其环境效应 [J]. 资源科学, 2010, 32 (8): 1533-1537.
- [11] 李团胜, 肖笃宁. 沈阳市城市景观结构分析 [J]. 地理科学, 2002, 22 (6): 717-723.
- [12] 郭烁, 杜世宏. 珠海市城区景观空间格局特征分析. 地球信息科学学报, 2013 (2): 307-313.
- [13] 李建, 刘振乾, 方建德. 武汉市土地利用景观格局变化研究 [J]. 湖北农业科学, 2011, 50 (5): 931-933.
- [14] 艾晓荣. 大连北三市土地利用景观格局及其生态环境效应 [J]. 环境科学导刊, 2013, 32 (1): 101-104.

(下转第33页)

玉溪5月旱涝分布及环流特征分析

杨海光¹, 李刚², 解福燕³

(1. 云南省峨山县气象局, 云南 峨山 653200; 2. 云南省元江县气象局, 云南 元江 653300;
3. 云南省玉溪市气象局, 云南 玉溪 653100)

摘要: 1951~2012年玉溪5月降水极其不稳定, 局部干旱、洪涝突出, 其中洪涝37.8%, 干旱42.2%, 正常年仅有20%。影响5月洪涝的主要原因是经向环流、青藏高原、南亚高压和副热带高压偏强, 极涡深厚, 东亚大槽偏西偏强, 南支槽频繁, 海温处于冷位相, 夏季风暴发偏早, 冷空气和暖湿气流配合, 保障了降雨所需的水汽条件。造成5月干旱的主要原因是极涡偏西, 东亚高压偏强, 青藏高原偏弱, 极地冷空气活动弱, 南亚高压和副热带高压偏南, 强劲的西风带不利于北方冷空气南下和孟加拉湾水汽北上。

关键词: 5月旱涝; 分布特征; 环流形势; 玉溪市

中图分类号: P426.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-7852(2013)03-0029-05

0 前言

5月份是干季向雨季转换的重要季节, 降水极其不稳定, 其雨量的多少与工农业生产关系极大。玉溪的粮食作物及烤烟是云南省重要的经济支柱产业, 5月雨水丰沛, 则全年大春、烤烟的产量和质量就有保证, 否则需要投入大量人力和资金进行抗旱, 才能使农作物按节令顺利移栽。因此5月降水多少, 是否出现干旱, 是地方政府和气象工作者都非常关心的大事, 5月份雨量的准确预测, 是气象部门为各级政府提供决策服务的关键, 是各级领导正确指挥和安排农业生产的重要依据^[1,2]。因此每年5月雨量的准确预测是气象部门重中之重的工作任务。

1 5月雨量年际变化特征

从1951~2012年5月雨量变化折线图可看出(图1), 5月降水极其不稳定, 5月最大降水出现

在2001年为228 mm, 比常年偏多162%, 最小降水出现在1969年仅有4 mm, 比常年偏少95%, 最大、最少降水极值相差57倍。20世纪60年代中、70年代中、90年代初、90年代末到2007年5月降水处于偏多年代; 60年代初、60年代末到70年代初、80年代初、90年代中及2008~2012年处于偏少年代。历史上连续偏少最长的年份为5年, 分别出现在1991~1995年及2008~2012年, 连续偏多最长的年份为1999~2004年共6年。除这些特殊年份外, 其余年份有1年多2年少的变化规律。

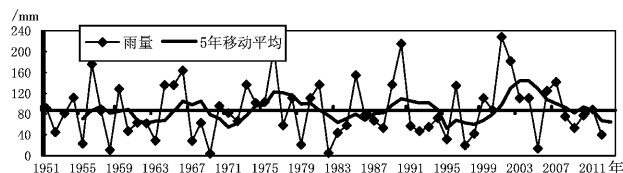


图1 1951~2012年玉溪5月雨量年际变化图

Fig. 1 Interannual variability of rainfall in May of Yuxi City (1951-2012)

2 5月旱涝分布特征

对玉溪市9个气象站1960~2010年共51年的

收稿日期: 2012-12-24; 修订日期: 2013-05-13.

基金项目: 玉溪市科技局重点科研项目“初夏旱涝预测方法研究和业务系统开发应用”。

作者简介: 杨海光(1968-), 男, 云南省峨山县人, 工程师, 主要从事气象科技服务工作。

5月雨量进行统计分析,根据世界气象组织(WMO)规定,气候平均值以近30年(1971~2000年)为准,求取各站历年5月降水量距平百分率($\Delta R\%$),规定 $\Delta R\%$ 在 $\pm 20\%$ 之间为正常, $20\% < \Delta R\% < 50\%$ 为偏涝, $\Delta R\% \geq +50\%$ 为洪涝年, $-50\% < \Delta R\% < -20\%$ 为偏旱年, $\Delta R\% \leq -50\%$ 为大旱年。玉溪多年5月降水量从南向北递减,最多为南部的元江104mm,最少为北部的易门82mm。洪涝年出现概率最大是红塔区为26.7%,最小江川县为11.1%,干旱年出现概率最大是华宁县为28.9%,最小是红塔区和新平县为17.8%(表1)。

从全市平均看,正常年只有20.0%,而偏涝到洪涝年为37.8%,偏旱到大旱年为42.2%,表明5月降水空间分布极不均匀,局部干旱、洪涝突出。如1966年全市平均偏多41%,而华宁县却偏少

18%,1979年全市大旱(偏少59%),而澄江县却偏多9%。

5月洪涝出现年是1975、1976、1978、1981、1990、2001、2002、2004共8年,其中1975年、1976年洪涝中心均出现在华宁,1978年、1981年、1990年、2004年洪涝中心均出现在元江,2001年、2002年洪涝中心均出现在通海县,表明元江、通海、华宁县在同一次降水过程中,出现大涝的机率最大。

5月大旱出现年是1963、1967、1969、1977、1979、1982、1983、1987、1997、1998、2005年共11年,其中1963年、1977年、1979年、1987年大旱出现中心在易门,1967年、1983年、1997年在华宁县,1969年、1982年在江川县,1998年在澄江县,2005年在通海县,由此可见,出现大旱机率最大的是易门县,其次是华宁、江川县。

表1 1960~2012年5月玉溪市各站降水特征

Tab. 1 Precipitation Characteristics in May of stations of Yuxi City (1960-2012)

项目	红塔区	江川县	澄江县	通海县	华宁县	易门县	峨山县	新平县	元江县	全市
5月雨量最多出现年	2001	2001	1976	2001	1975	2001	2001	2001	1981	2001
及雨量/mm	228	212	201	285	216	214	262	280	249	225
5月雨量最少出现年	1969	1969	1982	2005	1982	1963	1982	2005	2005	2005
及雨量/mm	4	3	5	5	7	3	7	12	8	9
洪涝年概率/%	26.7	11.1	20.0	22.2	17.8	24.4	17.8	17.8	22.2	17.8
偏涝年概率/%	11.1	33.3	11.1	6.7	15.6	13.3	17.8	20.0	13.3	20.0
正常年概率/%	15.6	8.9	26.7	28.9	24.4	15.6	26.7	24.4	20.0	20.0
偏旱年概率/%	28.8	22.2	15.6	22.2	13.3	24.4	13.3	20.0	20.0	20.0
大旱年概率/%	17.8	24.4	26.7	20.0	28.9	22.2	24.4	17.8	24.4	22.2

3 5月洪涝环流特征

分析历史上出现的8年5月洪涝环流形势,发现以下特征。

3.1 100 hPa 环流特征

100 hPa 高度场(图略),欧亚中高纬经向环流较强,东亚为一槽一脊控制,青藏高原高度场为正距平控制,最大值达到200 dagpm,较常年偏高。5月上旬在北部湾到中南半岛北部有高压环流形成,其中心达到1 672 dagpm,到中旬,青藏高原到长江以南已为宽广的高压控制,南亚高压建立迅速,其季节性北移比常年偏早,强度偏强,中心值已伸到高原上,加快了青藏高原上空季风环流圈的建

立,致使夏季风暴发偏早^[3],高层大气环流对西南从干季向雨季转化提供了有利的背景,从而造成玉溪雨季偏早,5月雨量特多。

3.2 500 hPa 环流特征

5月500 hPa 高度场(图2)呈4波型分布,西欧与北美脊较常年显著发展,从北美东部到经大西洋到欧洲西部均为正高度距平控制,其中心值高达160 dagpm。极涡较常年深厚,中心最低值达-120 dagpm,东亚大槽偏西偏强,南支槽活动频繁,西太平洋副热带高压偏强偏北,西申脊点达到了110°E,较历年同期明显偏西22个经度,脊线位置位于15°N附近,比常年偏北2个纬度,孟湾到中南半岛为两高间的辐合区,孟湾季风低压提前建立,保障了云南降雨所需的水汽条件,伊朗高压快速东移

到青藏高原, 促使 500 hPa 和 700 hPa 高压环流长时间盘踞在青藏高原上, 青藏高原东南侧多次有切变生成东南移配合地面冷空气与副高外围西南暖湿气流交汇, 冷空气和高原横切变不断影响云南, 是云南雨季特早和强降水形成的主要原因^[4]。

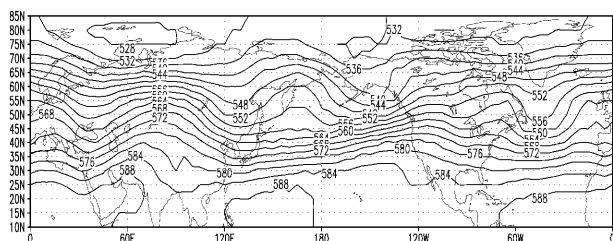


图2 5月洪涝年 500 hPa 高度场合成图

Fig. 2 500 hPa height field synthesis diagram of May in floods years

3.3 700 hPa 环流特征

5月 700 hPa 高度场上 (图略), 西太平洋副热带高压中心强度达到了 3 200 dagpm, 伊朗高压移到青藏高原上空, 中心最强达到 3 160 dagpm, 同时在加尔格答一直维持一 3 080 dagpm 低压中心, 切变线位于恩思、宜宾、腾冲一线, 其西部与低压中心相连 (对应地面上昆明静止锋长期维持在元江流域), 南北最大高差达 50 dagpm, 如此大的高差极有利于低压切变南移与南部暖湿气流汇合, 又由于副高的

强大, 使其外围的西南暖湿气流长时间维持在云南上空^[5], 容易造成 5 月产生连续性的阴雨天气。

3.4 太平洋海温场特征

出现较强的拉尼娜年, 5 月中太平洋海温为负距平控制, $5^{\circ}\text{N} \sim 5^{\circ}\text{S}$ 、 $180^{\circ} \sim 90^{\circ}\text{W}$ 范围海温距平达到 $-1.0 \sim -1.5^{\circ}\text{C}$, 绝大多数拉尼娜年及次年玉溪 5 月降水偏多^[6], 初夏容易出现严重的洪涝天气。

4 5 月干旱环流特征

分析历史上出现的 11 年 5 月干旱环流形势, 发现以下特征。

4.1 100 hPa 环流特征

1 月 100 hPa 高度场上, 极涡位于西半球, 而东半球中高纬东亚地区高度比常年偏高 160 dagpm, 青藏高原为弱负距平控制。到 5 月极地附近有一明显的正距平中心, 强度达 120 dagpm, 欧亚高纬地区主要为正距平, 中低纬为负距平, 中心位于青藏高原达 -4 dagpm, 南亚高压中心位置偏南, 其中心长期维持在南海, 强度偏弱, 脊线在 $15^{\circ} \sim 20^{\circ}\text{N}$, 比平均位置 23°N 偏南 8~3 个纬度, 西风急流轴仍位于 40°N 以南 (图 3)。因此高原南部在 5 月不能实现冬季风向夏季风的转换, 云南仍处于强劲的西风带中。

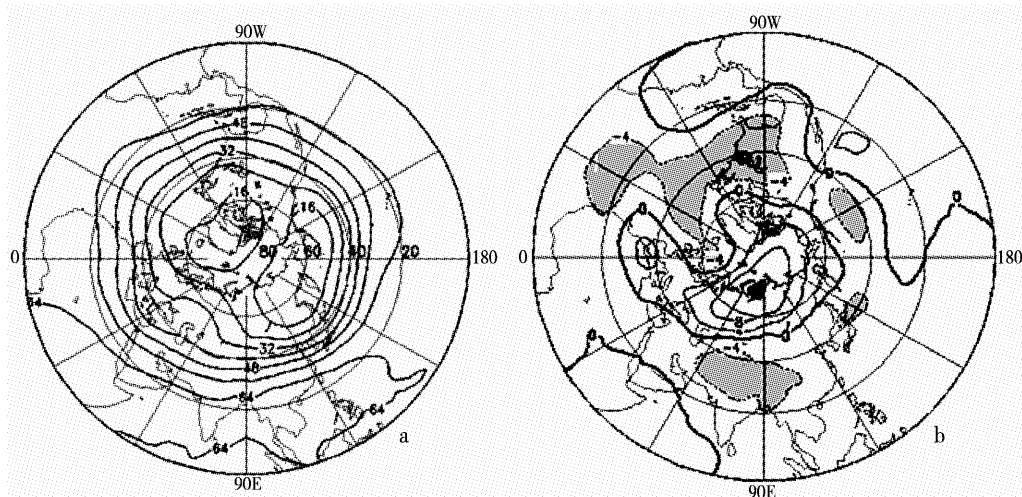


图3 5月干旱年北半球 100 hPa 高度场 (a) 及距平场 (b) 合成图

Fig. 3 Northern Hemisphere 100 hPa height field (a) and anomalies (b) synthesis diagram of May in drought years

4.2 500 hPa 环流特征

1 月 500 hPa 高度场上, 极地高度较常年偏低, 冷空气活动很弱, 中高纬度大部地区为正高度距平控制, 经向环流较弱。4 月份, 西太平洋副热带高压

偏强, 副高西伸脊点位置偏东, 伊朗高压偏东偏强, 西风急流偏南, 低纬度地区对流偏弱, 云南多为平直的西偏北气流控制, 无明显的冷、暖空气在云南上空交汇, 大大抑制了南支槽的活动^[7], 水汽输送

严重削弱,使玉溪经常处于高压环流的控制下。

5月中高纬度呈4波型分布,斯堪的纳维亚半岛、挪威海、北美洲东部、北太平洋东部为负高度距平,其余大部地区接近正常或为正高度距平控制。 10°N 以北, $110^{\circ}\sim 180^{\circ}\text{E}$ 的西北太平洋副高强度指数为626 dagpm,比常年偏高12 dagpm;西伸脊点达 90°E ,比常年 108°E 明显偏西;脊线位于 13°N ,较常年 16°N 偏南。可见西北太平洋副高较常年同期面积偏大、强度偏强、显著西伸、位置偏南。因此中低纬仍以纬向环流为主,云南处于副高北侧平直西风带中(图略)。

4.3 700 hPa 环流特征

从700 hPa热带流场(图4)看,5月赤道辐合带不能向北推进。索马里越赤道气流被阿拉伯海高压脊阻挡,不能抵达印度半岛促使印度西南季风建立。西太平洋副高中心偏东,脊线偏南,西北侧西南气流影响中南半岛。印度季风槽并不深厚,孟加

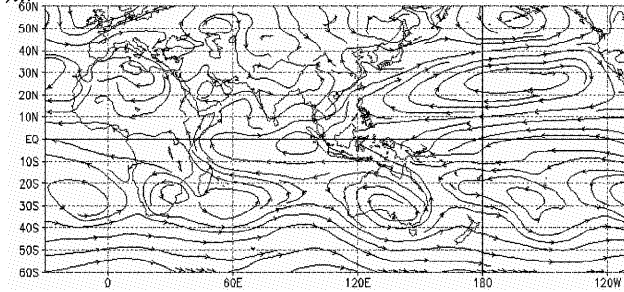


图4 5月干旱年热带700 hPa流场合成图

Fig. 4 Tropical 700 hPa flow field synthesis diagram of May in drought years

拉湾北部气流较为平直,没有槽前西南气流给云南带来充足的水汽^[8,9]。南亚高压较常年偏弱、偏南,未形成高层东风急流,低层西南季风、西北太平洋副高较常年偏强、偏南,致使云南长时间仍处于稳定西风带中,以纬向环流为主。高中低层大气环流均不利于北方冷空气南下和孟加拉湾水汽北上,致使5月长时间持续高温少雨干旱天气。

5 结论与讨论

(1) 玉溪5月降水时空分布极其不均,月降水量级相差57倍,干旱、洪涝出现概率高达80%,其中元江、通海、华宁出现大涝的机率最大,易门出现大旱的机率最大。月降水存在明显的年代际变化特征,2008~2012年初夏降水处于偏少年代。

(2) 影响5月洪涝的大气环流主要是欧亚中高纬经向环流偏强,青藏高原偏高,南亚高压建立迅速,副热带高压偏强偏北,夏季风暴发偏早,极涡深厚,东亚大槽偏西偏强,南支槽活动频繁,海温持续冷位相,致使地面冷空气和高原横切变不断影响云南,加之副高外围暖湿气流配合,保障了降雨所需的水汽条件,是5月强降水形成的主要原因。

(3) 影响5月干旱的大气环流主要是1月极涡偏西,东亚高压偏强,青藏高原偏弱,极地冷空气活动弱,5月南亚高压和副热带高压偏南,云南处于强劲的西风带中,不利于北方冷空气南下和孟加拉湾水汽北上,不能实现冬季风向夏季风的转换,致使5月长时间持续高温少雨干旱天气。

参考文献:

- [1] 解福燕,李文祥,杨韬. 玉溪初夏旱涝预测方法 [M]. 北京:气象出版社,2010.
- [2] 施超,李文祥,解福燕. 玉溪气象灾害与应对措施 [M]. 北京:气象出版社,2009.
- [3] 秦剑,琚建华,解明恩. 低纬高原天气气候 [M]. 北京:气象出版社,1997. 123-150.
- [4] 王同美,吴国雄,万日金. 青藏高原的热力作用对亚洲季风区环流的影响 [J]. 高原气象,2008,27(1):1-9.
- [5] 张庆元,陶诗言,陈烈庭. 东亚夏季风指数的年际变化与东亚大气环流 [J]. 应用气象学报,2005,16(增刊):70-76.
- [6] 解福燕,李文祥,杨韬. 多因变量物理集成方法在雨季开始预测中的应用 [J]. 云南地理环境研究,2009,21(3):63-67.
- [7] 李秀,解福燕,杨韬. 玉溪干旱季节分布特征及成因分析 [J]. 云南地理环境研究,2010,22(3):90-94.
- [8] 杨韬,解福燕. 云南2009~2010年秋冬春连旱成因分析 [J]. 云南地理环境研究,2010,22(5):99-103.
- [9] 解福燕,杨海光,杨红. 玉溪2011年3月强倒春寒天气环流特征分析 [J]. 云南地理环境研究,2012,24(2):73-76.

THE PRECIPITATION DISTRIBUTION AND CIRCULATION ANALYSIS IN MAY OF YUXI

YANG Hai – guang¹, LI Gang², XIE Fu – yan³

(1. Eshan Meteorological Bureau Of Yunnan Province, Eshan 653200, Yunnan, China;

2. Yuanjiang Meteorological Bureau Of Yunnan Province, Yuanjiang 653300, Yunnan, China;

3. Yuxi Meteorological Bureau Of Yunnan Province, Yuxi 653100, Yunnan, China)

Abstract: The precipitation in May of Yuxi is extremely unstable from 1951 to 2012. Localized drought and floods are prominent, which floods account for 37.8% of years, 42.2% were droughts, only 20% are normal. Floods in May were mainly affected by strong Meridional Circulation, Tibetan High, SAH and subtropical high pressure. Strong polar vortex, strong East Asian Trough toward the west, frequent Southern Trough, SST in the cold phase, early outbreaks of summer monsoon, cold air and warm air meet, all reasons above ensured that the required moisture conditions of rainfall. The drought in May was mainly caused by Polar Vortex toward the west, strong East High, weak Tibetan High, weak polar cold air activities, South Asia and the subtropical high pressure toward the south. Strong westerlies was not conducive to the northern cold air southward, nor conducive to the Bay of Bengal water vapor northward.

Key words: floods and drought in May; distribution; circulation situation; Yuxi City

~~~~~  
(上接第28页)

## YINGKOU LANDSCAPE SPATIAL PATTERN AND ECOLOGICAL ENVIRONMENT QUALITY ANALYSIS

YANG Yang, ZHANG Hua, ZHOU Cheng

(School of Urban and Environmental Sciences, Liaoning Normal University, Dalian 116029, Liaoning, China)

**Abstract:** With the land use graphic data of Yingkou in 2007, choosing the landscape pattern index and the regional eco – environmental index, from the plaque scale and the landscape scale, this paper analyzes the impact of the landscape pattern on the ecological environment. The results show that: (1) Woodland landscape is the largest in Yingkou; the area proportion is 49.80%; the number of the patches is 1252; the plaque degree of separation is only 0.05; the water area and dry land are also large, separately accounts for 14.28% and 21.76%. The urban and rural land use ratio is 11.66%, the number of the patches up to 1198; the proportion of the tidal flats is the smallest, with only 0.07%. (2) The ecological environment in Yingkou is nice and the regional eco – environmental index is 0.48, bigger than Panjin and Wafangdian. (3) The area of tidal flats and wetlands is small.

**Key words:** landscape patches; landscape spatial pattern; land use; eco – environmental quality; Yingkou



# 昭通一次区域性暴雨天气过程分析

姜云君<sup>1</sup>, 付靖<sup>2</sup>, 刘少荣<sup>1</sup>

(1. 云南省昭通市气象局, 云南 昭通 657000; 2. 云南省彝良县气象局, 云南 彝良 657600)

**摘要:** 利用常规气象观测资料, 对2012年9月11日出现在滇东北的区域性暴雨天气过程进行诊断分析, 结果表明: 西太平洋副热带高压的快速东退有利于对流层中层低槽东南移动影响暴雨区; 低层冷式切变的形成促使了西南涡生成并随切变线方向移动; 中、低层强盛的不稳定能量的存在和水汽湿舌的形成成为暴雨区提供了动力条件和充沛的水汽条件; 低空急流的形成触发了不稳定能量的释放。这些条件的有效合理配置, 造成了昭通区域性暴雨、局部大暴雨的出现。

**关键词:** 云南昭通; 暴雨; 天气过程

**中图分类号:** P458.1+21.1

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-7852(2013)03-0034-05

暴雨是不同时空尺度的天气系统共同作用的结果, 但暴雨的直接影响系统是一些中小尺度系统, 具有历时时间短, 强度高, 局部性强等特点, 是各种降水中最剧烈的一种天气现象<sup>[1]</sup>。由它造成的灾害性天气常给国民经济建设、人民生命财产和工农业生产造成严重影响。昭通地处中国西南低纬高原东部, 具有特殊的地理环境和复杂多样的地形地貌特征, 气候特征具有多样性。近年来, 针对西南地区的暴雨天气, 不少研究人员做了大量的分析<sup>[2-6]</sup>, 黄明策等<sup>[3]</sup>在对西南低涡切变影响的研究中指出: 500 hPa 高空槽经向度加大并东移南压, 中低层低涡沿切变线东移, 低空西南急流建立以及地面浅薄冷空气活动等天气系统相互作用触发了中尺度对流系统(MCS)的发展, 造成暴雨。昭通2012年9月11日区域性暴雨、局部大暴雨过程发生在彝良“9.07”地震后的第四天, 地震后造成山体松动, 地质条件变得更加恶劣, 暴雨天气的出现加大了抗震救灾的难度。同时此次区域性暴雨发生在初秋的9月, 在昭通有气象记录资料以来十分罕见, 因此, 总结此次暴雨过程的成因, 探索暴雨形成的物理机制, 为今后的预报水平提高奠定基础。

## 1 降水概况

2012年9月11日昭通出现的暴雨、局部大暴雨天气过程具有持续时间长、影响范围广、降雨强度大的特点。从2012年9月10日22时开始到9月11日12时强降雨结束, 整个降雨过程持续时间长达14个小时, 全市除绥江县和水富县(没有气象站)未出现暴雨外, 其他县(区)均出现5站以上的暴雨, 全市150个自动气象站出现大雨30站, 暴雨59站, 大暴雨20站, 大雨以上占全市72.7%, 暴雨以上占全市52.7%, 其中地震重灾区的彝良县出现暴雨13站, 大暴雨11站, 新场日降雨量达到175.6 mm, 为此次过程的最大雨量。为了揭示强暴雨中心是如何随时间而演变的具体过程, 特选取昭通10个不同地理位置的自动加密站每小时一次的降水量进行分析。分析发现, 昭通中东部的降雨过程开始较早, 于9月10日23时开始, 如彝良站(图1), 主要降水集中于9月10日23时至11日06时, 其中02时和03时的1h降水量均达40 mm以上, 2h累计降雨量达110 mm, 集中了此次暴雨过程的大部分降水量。此段时间为A对流云团的发展成熟时期。而位于中南

部的昭阳区靖安站(图略), 滞后彝良站近3 h, 主要降水集中于9月11日03时至04时, 每小时的降水强度相比也较弱。由此可见, 强降水的集中持续时间基本为2~3 h。从其它8个站点的逐时降水量(图略)的演变特征分析, 可以看出雨区的移动为自东北向南移动, 与中尺度对流云团的移动较一致。这10个站点所在区域的水平尺度为300~400 km, 表明此时段内, 有造成强降水的 $\beta$ 中尺度天气活动的特点。因此可分析出此次降水过程具有强度大、突发性强、时间尺度小的特点。

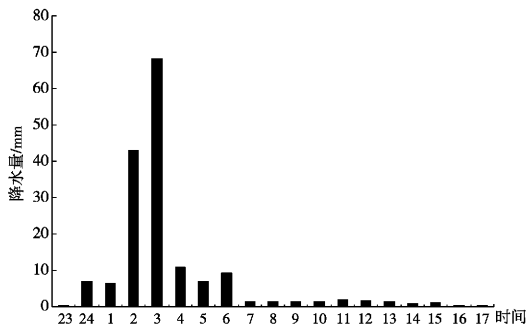


图1 9月10日21时至11日20时彝良逐小时雨量

Fig. 1 Rainfall every hour at 9 pm on September 10 to 8 pm on September 11 in Yiliang County

## 2 环流形势分析

从9月10日08时500 hPa高空图上可以看出(图2): 从河套以西经四川北部到昭通北部为一高空低槽, 滇东北位于低槽底部, 受偏西气流控制。西太平洋副热带高压(后称副热带高压)控制整个长江以南地区, 滇东北处于副热带高压北部, 主要

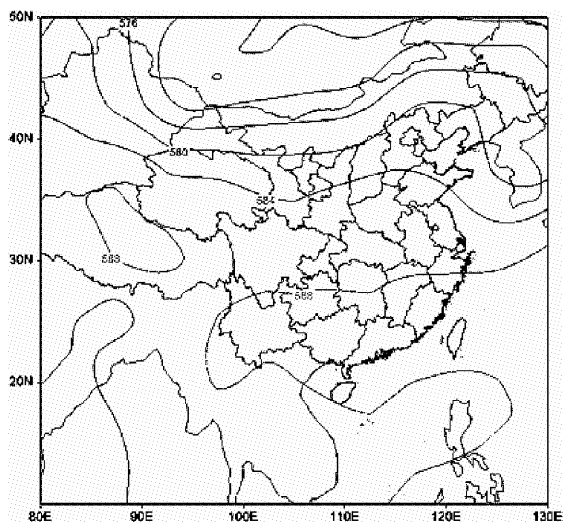


图2 9月10日08时500 hPa高度场

Fig. 2 Height field of 500 hPa at 8 am on September 10

受西南暖湿气流影响。9月10日20时500 hPa高空图上(图3), 副热带高压东退, 588 gpm线东退至贵州西部, 同时高空槽开始加强发展, 呈东北西南走向, 低槽经向度明显加大, 槽线位于川东至川南地区, 昭通处于槽前西南气流中。11日08时(图略), 副热带高压继续东退到了江西一带, 槽线向西南方向伸展并且东移, 影响范围扩展到了滇中地区。从高层环流变化来看, 副热带高压快速东退, 高空槽东南移动是此次降雨过程的主要影响系统之一。

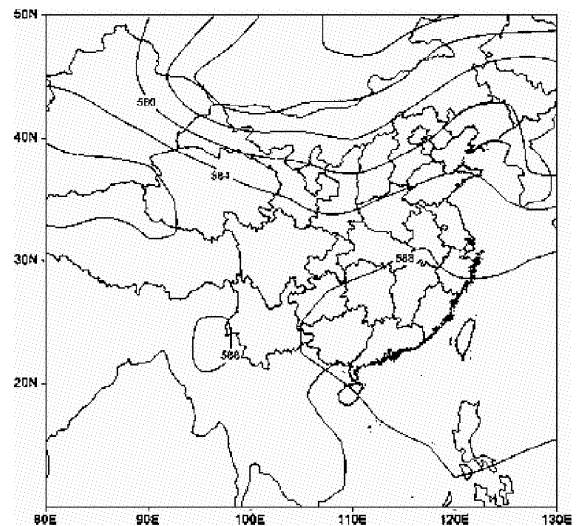


图3 9月10日20时500 hPa高度场

Fig. 3 Height field of 500 hPa at 8 pm on September 10

从9月10日08时700 hPa高度图上(图4)看出, 甘肃、陕西交界处为切变, 云南经盆地东北部到河套东部为暖湿西南气流, 华南至华中一带受副热带高压控制。9月10日20时(图5), 切变东南移动, 在川西高原东部生成一低涡, 并且随着

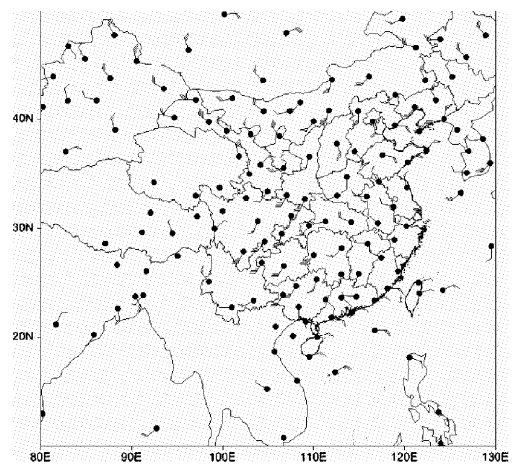


图4 9月10日08时700 hPa高空图

Fig. 4 Height map of 700 hPa at 8 am on September 10

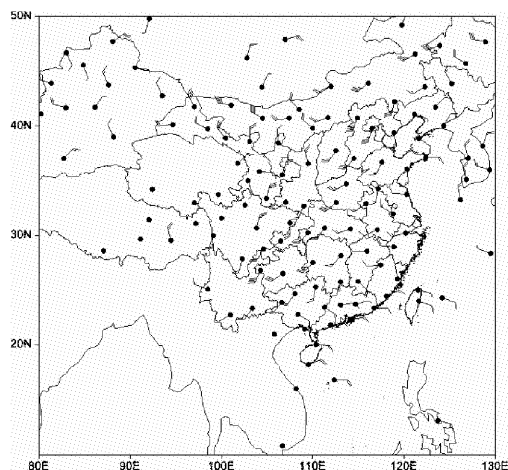


图5 9月10日20时700 hPa高空图

Fig. 5 Height map of 700 hPa at 8 pm on September 10

副热带高压东退, 沿着切变线移动方向偏东移动影响整个滇东北地区。西南低涡配合切变线的共同影响, 造成滇东北及其以东局部地区出现了暴雨、局部大暴雨天气。

### 3 物理量场分析

#### 3.1 不稳定条件

通常大气层结不稳定是产生强对流和强降雨天气的主要因素, 而  $K$  指数是一个能很好的表征大气不稳定能量的指数。研究表明,  $K$  指数值越大, 大气不稳定能量越高, 大气也越不稳定,  $K$  指数大于  $36^\circ\text{C}$  的区域较易产生强对流天气和强雷暴。从9月10日08时  $K$  指数分布图(图6)上可以明显的看

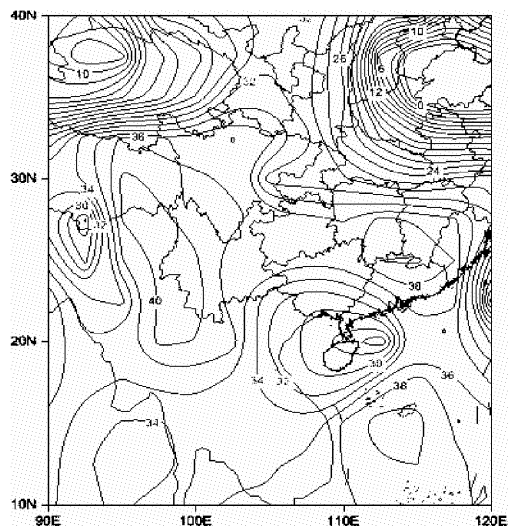
图6 9月10日08时  $K$  指数 ( $^\circ\text{C}$ )

Fig. 6 K index at 8 am on September 10

出, 暴雨发生前从四川北部到滇南一带是一个  $K$  指数大值带,  $40^\circ\text{C}$  大值中心位于滇西, 滇东北地区处于  $36 \sim 38^\circ\text{C}$ 。沙氏指数是判断大气不稳定的另一个重要依据, 当沙氏指数大于零时, 大气是稳定的, 小于零时则大气不稳定。9月10日08时 SI 指数分布图(图略)上可以看出, 整个云南上空存在大气不稳定能量, 为暴雨的产生提供了很好的热力条件。

#### 3.2 动力条件

##### 3.2.1 涡度场

上升运动是产生暴雨的主要物理条件之一。从涡度场分布来看, 9月9日20时, 500 hPa 和 700 hPa 上四川西部至北部一带均为正涡度区, 四川东部至两湖一带均为负涡度区; 到9月10日08时, 正涡度区东南移, 范围扩大, 扩至滇东北一带, 500 hPa 最大涡度中心值  $30 \times 10^{-5} \cdot \text{s}^{-1}$  位于四川盆地中南部(图7), 说明四川盆地中南部至云南东北部有低值系统活动。到9月11日08时(图略), 高低层均为正涡度区, 且 500 hPa 及 700 hPa 上正涡度中心均在昭通附近, 表明降水正在进行中。9月11日20时正涡度中心减弱东移, 全市降水结束。

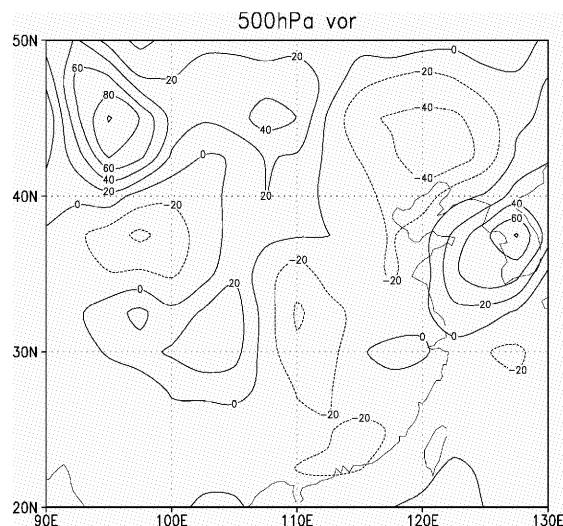


图7 9月10日08时 500 hPa 涡度

Fig. 7 Vortex of 500 hPa at 8 am on September 10

##### 3.2.2 散度场

10日08时700 hPa 散度场上(图8), 四川西部至南部均为负散度区。其四川西部、南部分别有一  $-20 \times 10^{-7} \text{s}^{-1}$  的散度中心。说明暴雨前低层有强烈的辐合, 而 400 hPa 以上层(图略)四川盆地南部均为正散度场, 说明高层有辐散。这种低空辐合、高空辐散的配置有利于上升运动的发展。

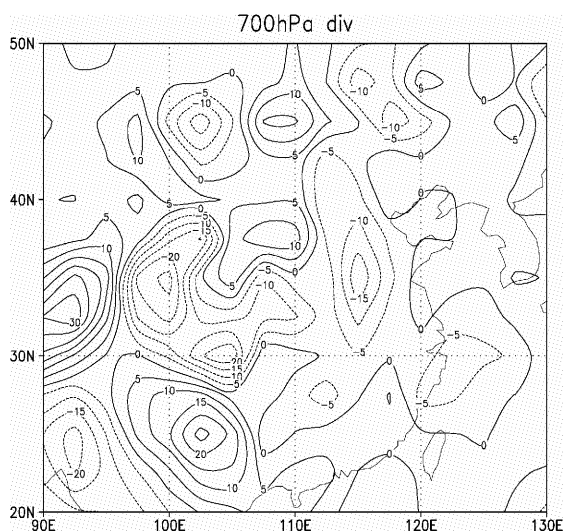


图8 9月10日08时700 hPa散度

Fig. 8 Divergence of 700 hPa at 8 am on September 10

### 3.3 水汽条件

持续性暴雨降水强度大, 持续时间长, 这必然要求有充足的水汽供应<sup>[6]</sup>。从10日08时700 hPa水汽通量散度分布图(图9)上看出, 水汽辐合中心主要位于四川以北至河套地区, 强辐合中心位于甘肃和陕西交界处, 中心值达到  $-35 \times 10^{-8} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{hPa}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ , 水汽辐合区域与低层切变的位置有很好的对应, 而昭通至滇西一带仍然处于水汽辐散, 没有很好的水汽补充。10日20时, 随着切

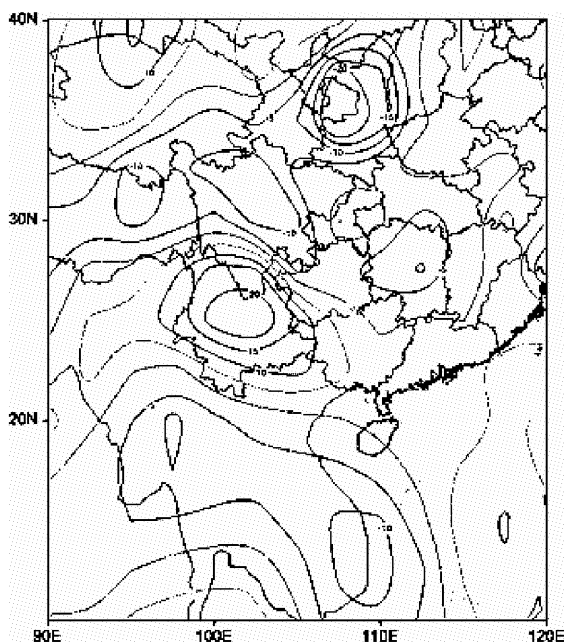


图9 9月10日08时700 hPa水汽通量散度

Fig. 9 Divergence of vapor throughput of 700 hPa at 8 am on September 10

变线的东南移动, 水汽条件得到很大的改善, 到11日08时(图略)河套地区的辐合中心南移到重庆北部, 辐合区中心值为  $-15 \times 10^{-8} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{hPa}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ 。并且在滇中及其以西和孟加拉湾附近同时还存在两个大的水汽辐合中心, 中心值均为  $-15 \times 10^{-8} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{hPa}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ 。3个水汽辐合中心呈西南-东北走向, 形成一水汽辐合带, 孟加拉湾到西南地区的水汽输送通道建立。水汽湿舌的形成, 在低层强西南气流的作用下, 将孟湾水汽源源不断地输送到暴雨区, 是这次暴雨形成的一个主要原因。

## 4 低空西南急流的影响

滇东北地区典型的山区地形作用为暴雨提供了很好的抬升作用, 同时, 在夏季西南季风作用下, 西南气流为强降雨地区提供了很好的水汽条件, 当西南风速加强时, 形成了西南急流。西南急流对暴雨有着非常重要的作用, 它不仅能汇集暴雨区所需的水汽和形成不稳定层结, 还能使天气系统得到强烈发展, 为暴雨的发生提供了很好的触发机制。而在暴雨发生前的9月10日20时, 西南急流并未形成, 暴雨区风速在  $4 \sim 6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ , 到了9月11日08时, 在曲靖—重庆—郑州一线形成西南急流轴, 急流轴风速达到  $12 \sim 14 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 。

在700 hPa低空急流的主导作用下, 急流轴左侧西南气流加强, 与四川东南部的东北风相遇, 导致急流轴左侧、切变线右侧辐合加强, 而暴雨发生区域正好位于急流轴左侧, 切变线的右前方。西南急流的形成, 提供了抬升的触发机制, 为此次暴雨局部大暴雨过程提供了动力条件和水汽条件。

## 5 结论与讨论

本文通过对2012年9月11日滇东北地区出现的暴雨局部大暴雨过程, 从环流形势、水汽条件、不稳定能量条件以及动力条件进行诊断分析, 结果表明:

(1) 此次暴雨过程具有持续时间长、影响范围广、降水强度大的特点, 降水分布比较均匀, 全市50%以上地区出现暴雨天气, 与昭通有气象记录以来同期相比, 实属罕见。

(2) 此次过程具备有利的大尺度条件, 高空辐散, 低空辐合, 为中尺度对流系统的发生提供了有利的大尺度动力条件。

(3) 此次强降雨过程是在副热带高压快速东退后, 低槽携带冷空气东南移动, 西南低涡沿切变线移动影响整个滇东北地区的环流背景下产生的。

(4) 暴雨区水汽从辐散到辐合的快速转变, 水汽通道的迅速建立, 孟加拉湾到西南地区水汽湿舌

的形成, 为此次暴雨过程提供了充足的水汽条件。

(5) 西南急流的形成, 既是此次暴雨过程形成的触发机制, 也为暴雨区提供了动力条件和水汽条件, 而暴雨区域正好位于急流左侧、切变线右前方的辐合加强地带。

#### 参考文献:

- [1] 陶诗言. 中国之暴雨 [M]. 北京: 科学出版社, 1980.
- [2] 江玉华, 杜钦, 赵大军, 等. 四川盆地西南低涡暴雨的要素场物理量场合成分析 [J]. 天气预报技术总结专刊, 2011, 3 (2): 36-43.
- [3] 黄明策, 李江南, 农孟松, 等. 一次华南西部低涡切变特大暴雨的中尺度特征分析 [J]. 气象学报, 2010, 68 (5): 748-762.
- [4] 杨静, 杜小玲, 陈涛. 贵州一次大暴雨过程中 MCS 的结构特征分析 [J]. 贵州气象, 2010, 4 (30): 13-16.
- [5] 邵远坤, 沈桐立, 孙明, 等. 川西地区一次暴雨天气过程的动力条件分析及数值模拟 [J]. 四川气象, 2006, 4 (26): 8-17.
- [6] 江玉华, 邓承之, 赵大军, 等. 四川盆地西南低涡暴雨  $\alpha$  中尺度红外卫星云图特征 [J]. 天气预报技术总结专刊, 2011, 3 (3): 7-14.
- [7] 胡亮, 何金海, 高守亭. 华南持续性暴雨的大尺度降水条件分析 [J]. 南京气象学院学报, 2007, 30 (3): 345-351.

## THE PROCESS ANALYSIS OF A REGIONAL HEAVY RAIN IN ZHAOTONG

JIANG Yun-jun<sup>1</sup>, FU Jing<sup>2</sup>, LIU Shao-rong<sup>1</sup>

(1. The Meteorological Bureau of Zhaotong City, Zhaotong 657000, Yunnan, China;

2. The Meteorological Bureau of Yiliang, Zhaotong, Yiliang 657600, Yunnan, China)

**Abstract:** Based on conventional meteorological data, one regional rainstorm weather process occurred in the northeast of Yunnan Province on September 11, 2012 is analyzed. The results show that the fast east back of the western Pacific subtropical high make for the southeast move of the low trough in the troposphere middle level and then affect the storm area. The formation of low-level cold type shear impel the generation of southwest vortex and moving along the shear line direction. The existence of low strong unstable energy and the formation of vapour wet tongue provides dynamic condition and abundant water vapor condition. The formation of low-level jet triggers the release of unstable energy. The effective and reasonable configuration of all these conditions cause the emergence of this regional rainstorm.

**Key words:** Yunnan Zhaotong; rainstorm; weather process

# 基于 DotSpatial 的轻量级 GIS 开发技术研究

马云强<sup>1,2</sup>, 杜 婷<sup>1</sup>, 毕 猛<sup>1</sup>, 石 雷<sup>1\*</sup>

(1. 中国林业科学研究院 资源昆虫研究所, 云南 昆明 650224; 2. 西南林业大学, 云南 昆明 650224)

**摘要:** 随着开源软件的产生和发展, 出现了许多性能优秀的开源 GIS 软件及类库。相比主流 GIS 商业软件, 开源 GIS 软件具有开放、低成本、跨平台的优势, 对该类软件的使用将逐步成为一种趋势。采用 .Net 平台, 在 DotSpatial 开源类库的基础上开发具有较高实用性、扩展性和技术先进性的 GIS 软件技术框架, 初步实现了地图基本操作、数据读取加载、地图投影及坐标转换等功能, 从而达到轻量级 GIS 软件技术开发的目的。

**关键词:** DotSpatial; 轻量级; GIS; 开发技术

**中图分类号:** P208      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2013)03-0039-06

## 0 引言

当前主流 GIS 商业软件采用不同的开发方式、语言、数据格式, 采用独立和封闭的平台, 对地理数据的组织和编码也有很大的差异, 加上垄断和高额的软件购买及开发费用在一定程度上限制了 GIS 的普及和推广。而 GIS 社会化和大众化需要实现地理数据共享和互操作, 尽可能降低地理数据采集处理成本和软件开发应用成本<sup>[1]</sup>。和昂贵的 GIS 商业软件相比, 开源 GIS 软件开放源代码、自由、免费, 大多实现了跨平台的能力, 能够运用 Linux、Windows、Unix 等多平台, 其注重功能的开发, 而不是软件易用性及兼容性, 开发者能够集中精力于功能的开发和扩展, 设计出技术先进、功能强大的软件。

自 20 世纪 90 年代开始, GIS 领域广泛引用开源思想, 并且开源已经成为 IT 软件发展的潮流和趋势。2006 年初, 国际地理空间开源基金会 (Open Source Geospatial Foundation, OSGeo) 成立, 大大推动了开源 GIS 的发展, OSGeo 包含了 B/S 模式的软件平台 (如 OpenLayers)、地图渲染平台

(如 MapServer、GeoServer)、中间件 (如 GDAL \ OGR、FDO)、企业级及桌面 GIS 软件 (如 Quantum GIS、Grass GIS)。由于开源 GIS 已经形成了一系列成熟、功能强大的产品和类库, 所以完全可以基于开源 GIS 开发成熟的应用系统, 而且毫不逊色于那些昂贵的商业 GIS 软件<sup>[2,3]</sup>。

DotSpatial 是在 MapWinGIS 的基础上发展起来的, 由 MapWindow GIS 开源团队及 OSGeo. Net 开发者社区共同负责开发<sup>[4]</sup>。DotSpatial 旨在提供一套免费的、开源的、稳定和独立的类库, 能够使用在 .Net、Silverlight 和 Mono 平台上<sup>[5]</sup>。使开发者容易将空间数据、空间分析和制图融合到开发程序中, 从而利用 GIS 解决方案为各种组织、团体和个人提供强大的 GIS 功能。目前的开发状态是 1.0 的 Beta 版本, 对开发者来讲在应用程序中引用是安全、稳定的。DotSpatial 通过将一套臃肿的 GIS 框架分割成小巧的、专业的组件来提高代码的重用。DotSpatial 提供了两种类库类型包括图形用户界面类库 (5 个) 及功能框架类库 (9 个)。DotSpatial 仅用 14 个类库即实现了 GIS 的基本功能, 如地图显示、操作、制图、数据管理及高级扩展功能, 如编辑、拓扑等。本文目的在于通过研究、探索 DotSpatial 的

收稿日期: 2013-05-07; 修订日期: 2013-05-31.

基金项目: 国家林业局林业公益性行业科研专项 (200904061)、(201004062) 的部分研究内容。

作者简介: 马云强 (1984-), 男, 山东省嘉祥县人, 讲师, 硕士, 研究方向为地理信息系统开发与应用。

\* 通讯作者。

原理和功能,从而实现轻量级 GIS 软件的技术开发。

## 1 DotSpatial 开源类库

DotSpatial 是在 MapWinGIS 的基础上开发的,是 MapWinGIS 的升级控件,是 MapWindow 6 软件开发的基础<sup>[5]</sup>。MapWinGIS 开发语言是 VC,基于微软的 COM 思想编写,而 DotSpatial 是基于完全的 .Net 平台开发的 GIS 功能类库,支持 .Net 3.5、.Net 4.0,采用 c# 语言开发。源代码支持 GPL 协议,类库支持 LGPL 协议,可以用于商业软件的开发。DotSpatial 是一个小巧的、功能完善的 GIS 库,实现了地图显示,在图层上标绘点、线和图形,标注,计算长度和制图等功能。同时引入了开源工具 Proj4 库、GDAL \ OGR 库、NetTopologySuite,实现了数据格式的投影,栅格、矢量数据操作,拓扑功能。DotSpatial 在 1.0 Beta 版本中支持多种矢量、栅格数据格式。在矢量数据格式方面,支持 ShapeFile 文件的读取和写入,WFS 格式的读取功能;在栅格数据格式方面实现了 Binary Grid、BGD、GeoTiff 格式的读取和写入,WCF、NetCDF 格式的读取功能。

### 1.1 DotSpatial 的优点

(1) 完全采用 .Net 平台:支持 .Net 3.5、.Net 4.0 平台,不需要 COM 注册。使用 c# 语言开发,对开发者来讲容易掌握。

(2) 开源、免费:DotSpatial 开放所有源代码,采用 LGPL (GNU Library General Public License) 协议,通过类库引用 (link) 方式,类库可以使用在商业软件中。

(3) 实现了跨平台:通过使用 Mono 运行在 Mac 或 Linux 平台上。

(4) 符号化、专题化功能强大:大量扩展了符号集,点、线、面的符号化更丰富,而且可以基于属性内容进行专题化,同时支持矢量化的字体符号。

(5) 面向对象的代码:直接对各要素进行重叠分析、相交分析等。支持 OGC 的几何对象模型。

(6) 插件可兼容:插件的接口就像普通对象的事件对象一样在程序中使用。

(7) 组件模式:通过 .Net 类库直接引用,灵活、方便。能够直接拖放地图控件到程序中,定制 GIS 功能。

(8) 地图绘制、渲染效率高:采用了内存缓冲模式,将数据缓冲到内存中,对比 Quantum GIS,

大大提高了要素的绘制效率。

### 1.2 DotSpatial 的功能结构图

DotSpatial 的功能结构图 (图 1) 分为两个大的模块,分别是用户接口层和业务数据层。

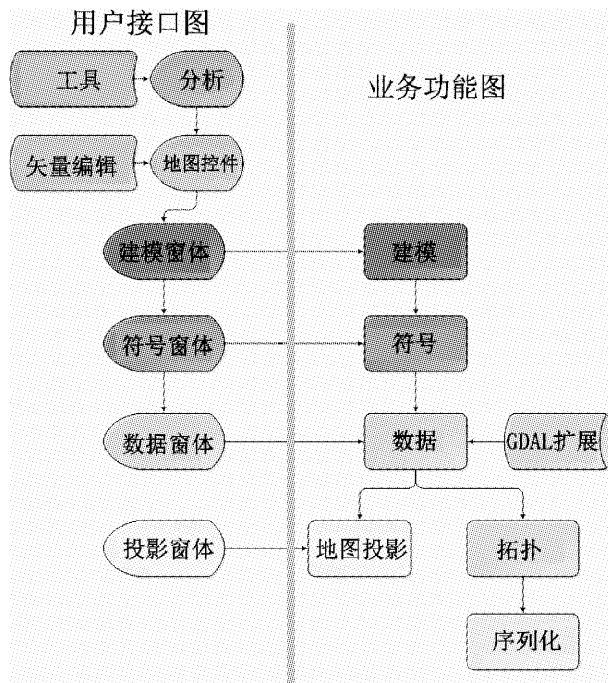


图 1 DotSpatial 功能结构图

Fig. 1 Function structure chart of DotSpatial

(1) 用户接口层实现了用户界面接口、UI 窗体,将业务数据层进行界面封装,实现可视化人机交互。其中地图控件包括了如下 GIS 的基本控件:

(a) 地图控件 (Map): 是二维地图的控件。继承于 UserControl、IMap 接口,实现了地图的矢量、栅格、影像数据的显示、符号化及专题化,及各种鼠标、键盘事件如放大、缩小、平移、选择等操作。

(b) 地图布局控件 (Layout): 是二维地图的布局,打印出图控件。包含多个 LayoutElement 子类,实现了在布局控件中添加各种图例、指北针、比例尺、文本、图饰等功能及进行地图电子、纸质模式的输出功能。

(c) 图层管理控件 (Legend): 主要实现图层文件的管理功能,按图层在地图控件 (Map) 中的显示顺序进行管理。继承于 ILegend 接口,实现了地图图层自上而下的可视化列表,以及符号化的状态及修改等,是配合地图控件而使用的一个重要控件。

(2) 业务数据层是实现代码的重用,实现功能



模型的开发、符号化和数据的各种操作包括引用 GDAL 库进行栅格、影像、数据的操作, 地图投影、拓扑及序列化功能。

## 2 轻量级 GIS 功能设计实现

### 2.1 地图基本操作

放大、缩小、平移、全图显示是 GIS 地图浏览基本的功能 (图 2), 而选择、信息查看、测量距离是地图交互操作的基本功能。DotSpatial 主要通过地图的 FunctionMode 方法实现。



图 2 地图基本功能

Fig. 2 Basic functions of map

地图基本操作是通过地图控件的 FunctionMode 变量实现的。FunctionMode 包含 8 个状态, 分别为 ZoomIn (地图放大)、ZoomOut (地图缩小)、Pan (地图平移)、Label (标注选择)、Select (选择要素)、Info (查看要素属性)、Measure (地图测量)、None (无操作)。设置地图控件的 FunctionMode 变量的状态, 就可以实现相应的地图操作功能。地图基本操作主要接口是 IMapFunction, 类 MapFunctionPan、MapFunctionClickZoom、MapFunctionZoomOut、MapFunctionIdentify、MapFunctionLabelSelect、MapFunctionMeasure、MapFunctionSelect、MapFunctionLabelSelect 均继承于该接口, 分别实现上述功能。

以地图平移操作为例, 在 Map 中调用 FunctionMode 的 Set 方法, 将鼠标设置成 cursorHand, 代码如下:

```
MemoryStream ms = new MemoryStream
(Images.cursorHand);
```

```
Cursor = new Cursor (ms);
```

然后进行功能激活触发 ActivateMapFunction () 函数, 当地图控件类触发 OnMouseDown、OnMouseMove、OnMouseUp 时, 在 MapFunctionPan 类中相应触发 OnMouseDown、OnMouseMove、OnMouseUp 事件, 其分析代码如下:

```
protected override void OnMouseDown ( Geo-
MouseArgs e) //鼠标按下事件
{
    if (e.Button == MouseButton.Left && _ pre-
```

```
ventDrag == false) //鼠标左键按下, 并且可以拖
拽鼠标
```

```
{
```

```
_ isDragging = true; //标示正在拖拽
```

```
_ dragStart = e.Location; //设置拖拽起点
位置
```

```
_ source = e.Map.MapFrame.View; //当前地
图重绘矩形
```

```
Map.IsBusy = true; //标示地图繁忙
```

```
}
```

```
base.OnMouseDown (e);
```

```
}
```

```
protected override void OnMouseMove ( Geo-
MouseArgs e)
```

```
{
```

```
if (_ isDragging) //当进行拖拽时
```

```
{
```

```
Point diff = new Point { X = _ dragStart.X -
e.X, Y = _ dragStart.Y - e.Y }; //拖拽距离点
```

```
e.Map.MapFrame.View = new Rectangle (_
source.X + diff.X, _ source.Y + diff.Y, _
source.Width, _ source.Height); //设置新的重绘
矩形
```

```
Map.Invalidate (); //更新地图显示
```

```
}
```

```
base.OnMouseMove (e);
```

```
}
```

```
protected override void OnMouseUp ( GeoMouse-
Args e)
```

```
{
```

```
if (e.Button == MouseButton.Left && _ is-
Dragging) //鼠标左键发生, 并且处于拖拽状态
```

```
{
```

```
_ isDragging = false; //标示停止拖拽
```

```
_ preventDrag = true; //标示停止拖拽
```

```
e.Map.MapFrame.ResetExtents (); //重绘地
图范围
```

```
_ preventDrag = false; //标示可以拖拽
```

```
Map.IsBusy = false; //标示地图处于空闲
```

```
}
```

```
base.OnMouseUp (e);
```

```
}
```

### 2.2 数据读取加载

在地图控件中提供了 AddLayer ()、AddFeatureLayer ()、AddRasterLayer ()、AddImageLayer

( ) 方法进行单个数据、单个矢量数据、单个栅格数据、单个影像数据的加载, 提供了 AddLayers ( )、AddFeatureLayers ( )、AddRasterLayers ( )、AddImageLayers ( ) 方法进行多个数据的加载, 使用这两种方法都会直接弹出数据加载对话框, 选择要加载的数据, 然后直接加载到地图中 (图 3)。



图 3 地图加载对话框

Fig. 3 The dialog of map loading

但是在特定情况下, 开发者需要直接读取添加数据, 而不弹出数据加载对话框此时需要 IDataManager 接口。DataManager 类继承自 IDataManager, 并且实现了读取矢量数据 ShapefileDataProvider ( ), 栅格数据 BinaryRasterProvider ( ), 影像数据 DotNetImageProvider ( ) 三种数据格式。在加载读取矢量数据时, 使用方法 OpenVector, 函数定义为:

IFeatureSet OpenVector ( string fileName, bool inRam, IProgressHandler prog );

在加载读取栅格数据时, 使用方法 OpenRaster, 函数定义为:

IRaster OpenRaster ( string fileName, bool inRam, IProgressHandler prog );

在加载读取影像数据时, 使用方法 OpenImage, 函数定义为:

ImageData OpenImage ( string fileName, IProgressHandler progressHandler );

其中的 fileName 是数据文件名称 (包括全路径), InRam 标示是否读取到内存中, 默认为 true, prog、progressHandler 为一个进度句柄, 默认为 null。

读取完生成 IFeatureSet、IRaster、ImageData 之后使用地图控件的 Layer.Add ( ) 方法, 将数据添加到地图中。

例如添加云南县界.shp 到地图中, 结果如图 4 所示。代码如下:

```
IFeatureSet _ featureset = DataManager.Default-
DataManager.OpenVector (@ "E: \ data \ 云南县
界.shp", true, null);
```

```
MainMap.Layers.Add (_ featureset);
```

其中 MainMap 为地图控件的名称。

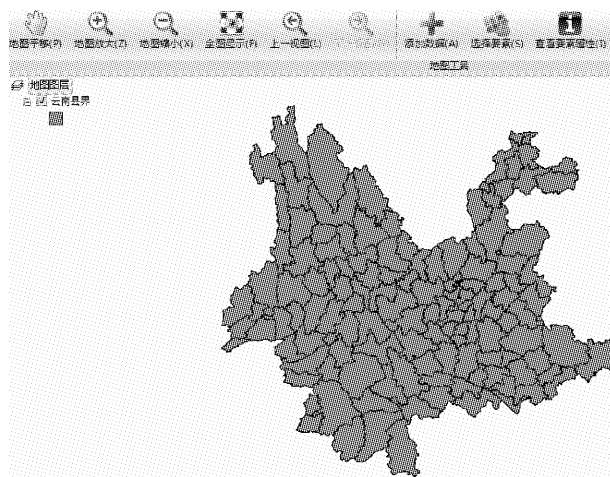


图 4 自定义添加数据到地图控件

Fig. 4 Add data to map control by the user - defined method

### 2.3 地图投影及坐标转换

地球坐标系是用于确定地物在地球上位置的坐标系。一个特定的地理坐标系是由一个特定的椭球体和一种特定的地图投影构成的。地图投影是指利用一定数学法则, 将地球椭球面上的经纬网转换到平面上, 使地面点位的地理坐标 ( $\varphi, \lambda$ ) 与地图上相对应的点位的平面直角坐标 ( $x, y$ ) 或平面极坐标 ( $\delta, \rho$ ) 间, 建立起一一对应的函数关系<sup>[6]</sup>。

空间数据是 GIS 重要的组成部分, 是 GIS 的基础。空间数据中的要素作为一个整体, 多源空间数据必须在系统内部从各个方面形成统一, 其中, 地球坐标系是最重要的一个方面<sup>[7]</sup>。由于国家、部门、用途等不同, 导致存在不同的信息源, 获取的 GIS 空间数据使用不同的坐标系统。在 GIS 软件开发过程中, 坐标系的定义, 地图投影, 不同坐标系间的投影转换是重要而基础的功能。DotSpatial 以 proj4 为基础, 开发了 DotSpatial.Projections 下的一系列类库、接口, 实现坐标系统的定义、投影及转换。

Proj4 是开源 GIS 最著名的地图投影库, 许多 GIS 开源软件的投影都直接使用 Proj4 的库文件。该项目遵循 MIT license, 用 C 语言编写。Proj4 库被直接引用在许多主流 GIS 软件中, 例如 GRASS GIS、MapServer、PostGIS 等<sup>[8]</sup>。

DotSpatial.Projections 是一个由 proj4 c++ 类到 C#.Net 类转换的端口, 大部分代码为数学变换公式, 实现了 proj4 中经纬度坐标与地理坐标的转换, 坐标系的转换, 包括基准变换等功能<sup>[9]</sup>。其命名空间下的子类 ProjectionInfo 实现了指定坐标系统的全部基础信息, 包括椭球体、中央经线、东偏移量、北偏移量、单位、比率。同时实现了 proj4 文本格式坐标和 ESRI prj 文件格式坐标系统的转换。

在 DotSpatial.Projections 中将 Proj4 中的 3 318 个地理坐标系及投影坐标系引入及重写代码, 以 WGS1984 地理坐标系为基准, 将坐标点通过公式进行计算投影, 在 DotSpatial.Projections 计算结果与 Proj4 中的对应计算结果进行对比, 计算成功且对比两结果之间差值小于 1mm 为合格, 在测试中共有 3 244 个通过测试, 有 74 个坐标未通过测试; 其中地理坐标系中只有 GRS1980, 参数错误, 未通过测试, 其余地理坐标系全部实现了由 Proj4 转成 DotSpatial.Projections; 在投影坐标系中高斯克吕格北京 1954、高斯克吕格西安 1980 三度带及六度带投影坐标全部通过测试, utmWGS1972 全部通过测试, utmWGS1984 中南北纬 30~60 带均测试成功 (涵盖整个中国区域), 在一般的 GIS 软件开发过程中基本满足了地图投影及坐标转换的要求。

### 2.3.1 定义坐标系

在获取的数据中, 很多数据缺少坐标系统信息, 比如由 Excel 转换到 Shapefile 格式的数据、丢失坐标文件的数据等, 因此需要在系统加载时给数据定义地理坐标系或者投影坐标系。当加载数据时, 自动检测 IDataset 的 Projection 属性是否为 Null, 如果为 Null, 则进行坐标系统的定义 (图 5), 例如对云南县界.shp 定义坐标系统为北京 1954 坐标系统。首先获取当前的图层 IFeatureLayer 变量名称设置



图5 定义坐标系

Fig.5 Define the geographic \ projective coordinates system

为 Ly, 然后进行坐标定义, 代码如下:

```
Ly.Dataset.Projection = KnownCoordinateSystems.
Geographic.Asia.Beijing1954
```

### 2.3.2 投影变换

由于数据集采用不同的坐标系统, 因此需要对数据进行坐标投影转换, 实现坐标系统的统一。Reproject 类下的 ReprojectPoints 方法进行坐标投影转换, 其函数定义如下:

```
ReprojectPoints (double [] xy, double [] z,
ProjectionInfo source, ProjectionInfo dest, int startIn-
dex, int numPoints)
```

其中 xy 是要进行转换的点集合, z 为点的 z 值集合, source 为原始点的投影坐标系统信息, dest 为投影转换后的坐标系统信息, startIndex 是开始投影转换的点的序号, numPoints 要进行投影转换的点的个数。

DotSpatial 支持 Proj4 文本及 ESRI prj 文件两种格式的坐标系统转换, 比如由 WGS1984 地理坐标系转换成 WGS 1984 UTM Zone 48N 投影坐标系。具体步骤如下:

(1) 首先定义源投影信息及目标投影信息变量如下:

```
ProjectionInfo dest_ProInfo = new ProjectionInfo
();
```

```
ProjectionInfo source_ProInfo = new Projection-
Info ();
```

(2) 将定义源投影信息为 WGS1984 地理坐标系:

```
source_ProInfo = KnownCoordinateSystems. Geo-
graphic.World.WGS1984;
```

(3) 然后赋值目标投影信息:

(a) 当使用 Proj4 进行坐标转换读取时其代码为:

```
dest_ProInfo = new ProjectionInfo ( "+ proj =
aea + lat_1 = 20 + lat_2 = -23 + lat_0 = 0 + lon_0
= 105 + x_0 = 0 + y_0 = 0 + ellps = WGS84 + da-
tum = WGS84 + units = m + no_defs");
```

(b) 当使用 ESRI PRJ 文件进行坐标转换时, 其代码为:

```
StreamReader prjText = File.OpenText (@ "C:
\ ProgramFiles \ ArcGIS \ Coordinate Systems \ Pro-
jected Coordinate Systems \ UTM \ WGS 1984 \ WGS
1984 UTM Zone 48N.prj");
```

```
dest_ProInfo.ReadEsriString ( re.ReadLine
());
```

(c) 当使用 DotSpatial 的 KnownCoordinateSystems 进行坐标转换时, 其代码为:

```
dest_ProInfo = KnownCoordinateSystems.Projected.UtmWgs1984.WGS1984UTMZone48N;
```

(4) 将 source\_ProInfo、dest\_ProInfo 分别代入 Reproject.ReprojectPoints 方法中的 ProjectionInfo source, ProjectionInfo dest 参数中完成坐标的投影转换。

### 3 结论

本文介绍了 DotSpatial 开源类库, 提出了在

.Net 平台上, 利用 DotSpatial 构建稳定功能强大的轻量级 GIS 软件思路, 实现了一种轻量、低成本、高效率、高扩展性的开发模式。初步设计实现了地图基本操作包括放大、缩小、平移、测量、选择、信息查看等; 栅格数据、矢量数据、影像数据的读取加载; 多种地图投影及坐标转换等功能。基于 DotSpatial 开发 GIS 软件, 不仅可以实现功能强大的 GIS 软件, 还可以与行业结合开发专题、行业 GIS 软件, 并且可以降低开发成本, 节约社会资金, 具有广泛的应用前景。

#### 参考文献:

- [1] 胡庆武, 陈亚男, 周洋, 等. 开源 GIS 进展及其典型应用研究 [J]. 地理信息世界, 2009, 7 (1).
- [2] 巫细波, 胡伟平. 基于 .NET 反射技术的插件式 GIS 软件设计原理与实现 [J]. 地理与地理信息科学, 2009, 25 (6).
- [3] 曾侃. 基于开源数据库 PostgreSQL 的地理空间数据管理方法研究 [D]. 杭州: 浙江大学, 2007.
- [4] YANG C, DANIEL P A. A strategy for integrating open source GIS toolboxes for geoprocessing and data analysis [A]. Proceedings of 6th International Congress on Environmental Modelling and Software (iEMSs), Leipzig, Germany, 2012.
- [5] <http://DotSpatial.codeplex.com/> [DB/OL].
- [6] Open GIS Consortium, Inc. Open GIS Simple Features Specification for OLE/COM [R]. Revision 1.1, 1999.
- [7] 廖邦固, 韩雪培. GIS 中多源数据的空间坐标变换方法探讨 [J]. 测绘与空间地理信息, 2004 (2): 26-30.
- [8] 韩雪培. GIS 的地图投影功能及其作用浅析 [J]. 地图, 1999 (4): 14-16.
- [9] <http://trac.osgeo.org/proj/> [DB/OL].

## RESEARCH OF THE DEVELOPMENT TECHNOLOGY OF LIGHTWEIGHT GIS BASED ON DOTSPATIAL

MA Yun-qiang<sup>1,2</sup>, DU Ting<sup>1</sup>, BI Meng<sup>1</sup>, SHI Lei<sup>1</sup>

(1. Research Institute of Resource Insects, CFC, Kunming 650224, Yunnan, China;

2. Southwest Forestry University, Kunming 650224, Yunnan, China)

**Abstract:** With the emergence and development of open source software, a lot of open source GIS software and libraries with excellent performance have been appeared. Compared with the mainstream GIS commercial software, open source GIS software has the advantage of being open, low cost and cross-platform. It will gradually become a trend towards developing software by using open source resources. GIS software technology framework with higher practicability, extensibility, and technical advancement was developed based on the open source DotSpatial library and .Net platform, and some functions such as map basic operations, data reading and loading, map projection and coordinate transformation has been implemented preliminarily so that achieve the aim of lightweight GIS software technology development.

**Key words:** DotSpatial; lightweight; GIS; development technology

# 中国地域人居环境与经济协调发展的时空演变特征

顾成林<sup>1</sup>, 周 健<sup>2</sup>

(1. 佳木斯大学 理学院资源与环境科学系, 黑龙江 佳木斯 154007; 2. 佳木斯大学 附属中学, 黑龙江 佳木斯 154007)

**摘要:**在城市人居环境—经济发展系统中,城市人居环境为经济持续发展提供着本底基础,城市经济是人居环境健康发展的前提和保障,两者之间协调发展是城市实现可持续发展的重要途径。在构建协调度评价指标体系的基础上,运用协调度模型对中国329个地级行政单元在2000年、2005年和2010年的人居环境与经济协调发展的时空演变特征进行定量分析,结果如下:地市人居环境与经济发展协调度指数整体提高趋势,但总体水平不高;协调指数级别差异显著,呈自然状态分布;协调度指数呈现明显地带性差异,且地带之间差距有缩小趋势;协调指数较高的地市呈现以点状高度集中分布的极化格局。协调度指数和地区经济发展在空间上存在着明显的对应关系,且时空差异显著。协调度指数与相邻地级行政单元经济发展之间在区域上呈现宏观尺度的高度空间关联。

**关键词:**人居环境;经济发展;协调度;时空演变

**中图分类号:** X821

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-7852(2013)03-0045-09

城市人居环境—经济发展系统是一个庞大的系统,包括人居环境与经济发展两个子系统,涉及自然、社会、环境、经济和文化因素等各方面<sup>[1]</sup>。两个子系统以及所包括的要素之间存在着相互促进,相互制约的复杂关系。一方面,城市人居环境是城市经济可持续发展的重要基础和载体,没有良好的人居环境,城市的经济就不可能实现长期的可持续发展;另一方面,城市经济的发展也为城市人居环境的改善奠定了物质基础,是城市人居环境建设的前提和保障,没有城市经济的繁荣发展,城市的人居环境建设就无法顺利进行。因此,只有保持两者的协调发展,才能实现城市的可持续发展,任何顾此失彼的做法都会给城市的长期发展带来隐患<sup>[2]</sup>。

在保证区域经济又好又快发展的同时,协调好与人居环境之间的关系,已经成为城市可持续发展的热点问题<sup>[2]</sup>。国外目前的相关研究多见于人居环境与经济相互作用关系的研究,以及对包含自然、社会、经济资源、环境等多要素在内的发展的可持

续性进行定量评价<sup>[3-6]</sup>;国内主要是熊鹰等城市人居环境与经济协调发展不确定性定量评价;李雪铭等<sup>[7,15]</sup>1990年代以来大连城市人居环境与经济协调发展定量分析、人居环境质量对大连城市经济发展的效应分析;朱志玲等<sup>[8]</sup>银川市城市人居环境与经济协调发展研究;朱效明等<sup>[9]</sup>黄河流域县级城市人居环境与经济协调发展研究;申海元等<sup>[10]</sup>城市人居环境与经济协调发展;冯云<sup>[11]</sup>城市人居环境建设与经济协调发展关系研究;董玮琳等<sup>[12]</sup>城市人居环境的协调发展度研究;邬彬<sup>[13]</sup>快速城市化地区人居环境与经济协调发展评价。以上的研究主要是对人居环境与经济协调发展的有关评价方法、指标体系建立进行研究,从时间一个维度对协调度进行研究,而没有上升到空间维度。本研究是从时间、空间两个维度对中国地市人居环境与经济协调发展的协调度演变特征进行分析,以期揭示中国地市人居环境与经济协调发展的时空演变规律,为促进人居环境科学发展和城市可持续发展的管理与决策提供参考。

收稿日期: 2013-04-28; 修订日期: 2013-06-06.

基金项目: 国家自然科学基金项目(40871078); 教育部人文社会科学研究项目(08JA810012).

作者简介: 顾成林(1979-), 男, 黑龙江省齐齐哈尔市拜泉县人, 讲师, 硕士, 研究方向为城市人居环境.

# 1 数据来源与研究方法

## 1.1 数据来源

主要数据来自 2001 年、2006 年、2011 年《中国城市统计年鉴》、《中国城市建设统计年鉴》、《国民经济和社会发展统计公报》。以及各省、市、自治区 2001 年、2006 年、2011 年《统计年鉴》。2000 年辽阳市城市居民人均可支配收入,五指山、榆林、安康、商洛、卫辉、松滋、齐齐哈尔、双鸭山、陇南、合作、滁州、桐城、赣州、贵溪、遵化、吕梁、承德、阜新、娄底、商洛、固原市污水处理率数据缺失较多,用 2000 年、2001 年、2002 年 3 年平均值代替;2006 年卫辉、榆林市人均公园绿地面积,上海、深圳、汕头人均居住用地、人均绿地面积,揭阳、汕尾、兴宁、七台河、牡丹江、

吕梁、朝阳市污水处理率,榆林、兴宁绿化覆盖率,峨眉山、霍林郭勒、兴义、安康、合作市生活垃圾处理率数据缺失用 2005 年、2007 年均值代替;2011 年绥化、广州、揭阳、平凉市城镇生活污水处理率,广州、柳州市工业固体废物综合利用率,东莞人均城市道路面积,钦州、六盘水市人均地区生产总值缺失用 2009 年统计数据代替。

## 1.2 地市人居环境与经济发展协调度评价体系

为准确评价两个子系统的协调程度,在深入分析人居环境与经济两大子系统本质内涵的基础上,借鉴了前人研究中常用的表征人居环境与经济发展状况的指标,同时结合两大子系统的结构特征与数据的可获、可比、可量性。遵循简明科学、系统整体、层次性原则,分别构建包含各自主要影响因素的综合性指标体系,即 10 项二级指标、56 项三级指标体系<sup>[1,13-19]</sup>(表 1)。

表 1 地市人居环境与经济发展协调度评价体系

Tab. 1 The index system about the evaluation of coordination degree between urban human settlement environment and economy

| 一级指标 | 二级指标   | 三级指标                                                                                                                                                    |
|------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 人居环境 | 市政基础设施 | 城市公共供水覆盖率(%) ; 人均城市道路面积( $\text{m}^2$ ) ; 城市燃气普及率(%) ; 城市生活污水处理率(%) ; 城市生活垃圾处理率(%) ; 人均居住用地( $\text{m}^2$ ) ; 互联网用户普及率(户/百人)                            |
|      | 城市生态环境 | 城市绿地率(%) ; 环境保护投资指数(%) ; 城市绿化覆盖率(%) ; 城市人均公园绿地面积( $\text{m}^2$ ) ; 城市公园绿地服务半径覆盖率(%) ; 城市林荫路推广率(%) ; 城市空气质量(%) ; 城市地表水环境质量(%) ; 城市区域噪声平均值(db)            |
|      | 气候条件   | 年均气温( $^{\circ}\text{C}$ ) ; 相对温度(%) ; 年均降水量(mm)                                                                                                        |
|      | 公共服务   | 人均拥有公共体育设施用地面积( $\text{m}^2$ ) ; 万人拥有卫生服务中心(站)数量(个) ; 万人拥有医院床位数(个) ; 万人拥有公共图书馆图书数量(册) ; 人均拥有公益性文化娱乐设施用地面积( $\text{m}^2$ )                               |
|      | 社会和谐   | 百名老人拥有社会福利床位数(张) ; 社会保险基金征缴率(%) ; 卫生、社会保障和社会福利业(万元)                                                                                                     |
| 经济发展 | 公共安全   | 道路事故死亡率(人/万台车) ; 刑事案件发案率(%) ; 城市人均避难场所面积( $\text{m}^2$ ) ; 城市公共消防基础设施完好率(%) ; 城市公共消防基础设施完好率(%)                                                          |
|      | 经济活力   | GDP 增长率(%) ; 财政收入增长率固定资产投资增长率(%) ; 社会消费品零售总额增长率(%) ; 对外开放程度增长率(%) ; 城市居民可支配收入增长率(%) ; 农村居民纯收入增长率(%)                                                     |
|      | 经济实力   | 人均 GDP (美元/人) ; 人均财政收入(元) ; 人均固定资产投资(元) ; 人均社会消费品零售额(元) ; 人均进出口额(元) ; 人均实际利用外资额(元) ; 城市居民人均可支配收入(元) ; 农村居民人均纯收入(元)                                      |
|      | 经济结构   | 城市化率(%) ; 第二产业比重(%) ; 第三产业比重(%) ; 城市居民恩格尔系数(%) ; 农村居民恩格尔系数(%)                                                                                           |
|      | 经济效率   | 万元 GDP 利税(元) ; 百元固定资产第二产业产值(元) ; 单位 GDP 能耗(吨标准煤/万元) ; 单位 GDP 水耗(吨/万元) ; 能源消费弹性系数(%) ; 农业劳动生产率(%) ; 工业全员劳动生产率(%) ; 规模以上工业企业成本费用利润率(%) ; 规模以上工业企业产值利税率(%) |

注:城市防洪排涝用排水管道长度与防洪堤长度之和代替。

### 1.3 研究方法

#### 1.3.1 熵值法确定指标权重

在多数研究中,大都采用 AHP 法和专家经验评估法,但是其主观性以及多指标变量间信息的重叠,这样会给评价结果造成较大的偏差。事实上,可以根据熵的特性确定指标权重,通过计算熵值来判断一个事件的随机性及无序程度,也可以用熵值来判断某个指标的离散程度,指标的离散程度越大,该指标对综合评价的影响越大,即权重越大。熵值法更适合多元指标进行综合评价,且有更高的可信度<sup>[20-23]</sup>。计算如下:

(1) 由于不同评价指标有不同的量纲以及数量级的差别,需要对数据进行标准化处理。

对于正向指标:

$$x'_{ij} = [x_{ij} - \min(x_i)] / [\max(x_i) - \min(x_i)] \quad (1)$$

对于逆向指标:

$$x'_{ij} = [\max(x_i) - x_{ij}] / [\max(x_i) - \min(x_i)] \quad (2)$$

处理后指标数值范围在  $[0-1]$  之间。 $x_{ij}$  表示第  $j$  项指标的第  $i$  个观测值; $x'_{ij}$  表示经标准化处理后的指标值; $y'_{ij}$  的取值方式与  $x'_{ij}$  的方式相同。

(2) 设有  $m$  个指标  $n$  个被评价地市,计算第  $j$  指标的熵值  $e_j$ 。

$$e_j = -k \sum_{i=1}^m f_{ij} \cdot \ln f_{ij} \quad (3)$$

式中: $k$  为常数  $k = 1/\ln m$ ,  $f_{ij} = x'_{ij} / \sum_{i=1}^m x'_{ij}$  第  $i$  个地市第  $j$  项指标的比重,  $0 \leq f_{ij} \leq 1$ 。

(3) 第  $j$  项指标的权重  $w_j$ 。

$$w_j = d_j / \sum_{i=1}^m d_j \quad (4)$$

式中: $d_j = 1 - e_j$ , 某项指标的信息效用价值取决于该指标的信息熵  $e_j$  与 1 之间的差值,它的值直接影响权重的大小,信息效用值越大,对评价的重要性就越大,权重也越大。

#### 1.3.2 构建人居环境与经济发展协调度评价模型

地市人居环境与经济发展两个子系统构成要素之间的相互联系、相互作用影响着两个系统之间的协调程度。系统内部要素之间的关系也处在不断调整中,两个子系统之间或系统内要素之间配合得当、和谐一致、使两系统存在良性循环的关系。反

之,则会导致两系统交互胁迫的发展过程。协调度是度量系统之间或系统内部要素之间协调状况好坏的定量指标。通过协调度可以定量判断区域两个系统之间的协调发展程度<sup>[24-27]</sup>。两个系统协调度计算使用下面模型:

$$D_i = \left\{ \left[ (f(x) \cdot g(y)) \left( (f(x) + g(y)) / 2 \right)^{-2} \right]^k \cdot \left[ \alpha f(x) + \beta g(y) \right] \right\}^{1/2} \quad (5)$$

式中: $D$  为协调度指数;人居环境评价指数  $f(x) = \sum_{i=1}^m w_j x'_{ij}$ ; 经济发展指数  $g(y) = \sum_{i=1}^n w_j y'_{ij}$ ;  $\alpha$ 、 $\beta$  为待定权重,一般取  $\alpha = \beta = 0.5$ ;  $k$  为调节系数,  $k \geq 2$ , 本研究取  $k = 2$ 。

## 2 地市人居环境与经济发展协调的时空演变特征分析

根据协调度指数模型,计算中国 329 个地级行政区在 2000 年、2005 年、2010 年协调度指数,与 ArcGIS 相结合,生成各等级地市空间分布与等值线专题图(图 1~3)。并对协调度时空演变特征进行分析。

### 2.1 地市人居环境与经济发展协调度指数整体提高趋势

通过计算可知,天津、中山、深圳、佛山、上海、宁波、北京、厦门、克拉玛依、鄂尔多斯、金华占据了 2000 年、2005 年、2010 年前十名位置;金昌、内江、娄底、遂宁、自贡、邵阳、亳州、驻马店、周口、乐山、漯河、眉山、绵阳占据了 2000 年、2005 年、2010 年后十名位置,名次在一定范围内略有变化。在 2000 年至 2005 年个别城市下降较多,分别是:兰州 0.761、天津 0.884、贵阳 0.765、桂林 0.764、长春 0.759 降至 2005 年 0.612、0.845、0.651、0.642、0.649。但总体上看,不论是排名靠前还是靠后的城市,各城市的协调度指数基本都在逐年提高。329 个地级行政区协调度指数评均值分别为 2000 年的 0.433、2005 年的 0.524 升至 2010 年的 0.644,表明中国地市协调程度由 2000 年的轻度失调至 2005 年、2010 年的初级协调。从图 1(a)、2(a)、3(a) 对比来看,的整体颜色加深,对比图 1(b)、2(b)、3(b) 等值线的密度加大,同样说明了中国地市人居环境与经济发展的协调度指数呈逐渐提高的趋势,但幅度不等。



2.2 地市间人居环境与经济发展协调指数级别差异显著

通过计算对中国 329 个地级行政区进行协调度进行计算,协调度的值在 0 和 1 之间变动。目前,对人

居环境与经济协调类型的划分尚无统一标准。为了更清楚地反映地市人居环境与经济发展协调的程度,可参考样本相关系数检验的临界值对协调类型进行等级划分<sup>[28,29]</sup>,地市协调度等级结果见表 2。

表 2 中国地市人居环境与经济发展协调度等级统计与划分标准

Tab. 2 Statistics and criterion value of coordination degree between urban human settlement environment and economy

| 年份     | 高级协调<br>(0.85 < D ≤ 1) |       | 中级协调<br>(0.70 < D ≤ 0.85) |       | 初级协调<br>(0.50 < D ≤ 0.70) |       | 轻度失调<br>(0.30 < D ≤ 0.50) |       | 中度失调<br>(0.15 < D ≤ 0.30) |       | 严重失调<br>(0 < D ≤ 0.15) |       |
|--------|------------------------|-------|---------------------------|-------|---------------------------|-------|---------------------------|-------|---------------------------|-------|------------------------|-------|
|        | 个数                     | 协调度指数 | 个数                        | 协调度指数 | 个数                        | 协调度指数 | 个数                        | 协调度指数 | 个数                        | 协调度指数 | 个数                     | 协调度指数 |
| 2000 年 | 10                     | 0.842 | 23                        | 0.760 | 61                        | 0.593 | 92                        | 0.403 | 64                        | 0.212 | 37                     | 0.097 |
| 2005 年 | 12                     | 0.880 | 26                        | 0.782 | 80                        | 0.610 | 59                        | 0.414 | 75                        | 0.227 | 35                     | 0.122 |
| 2010 年 | 24                     | 0.894 | 30                        | 0.794 | 71                        | 0.622 | 66                        | 0.422 | 51                        | 0.230 | 15                     | 0.137 |

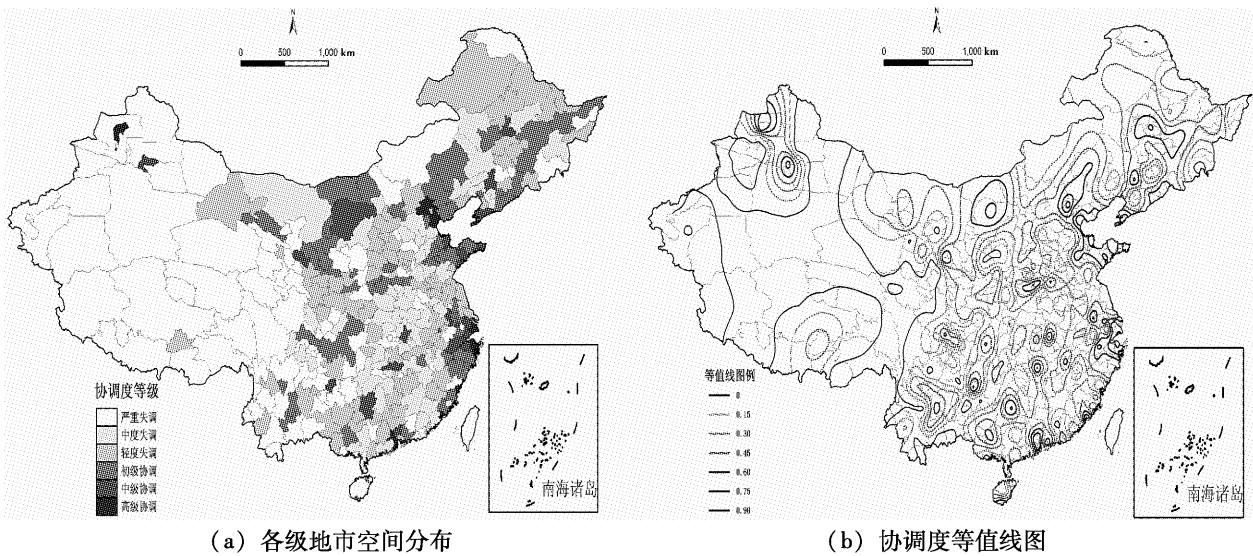


图 1 2000 年中国地市人居环境与经济发展协调度的空间分布与等值线图  
Fig. 1 Spatial structure and contour of coordination degree between urban human settlement environment and economy in China, 2000

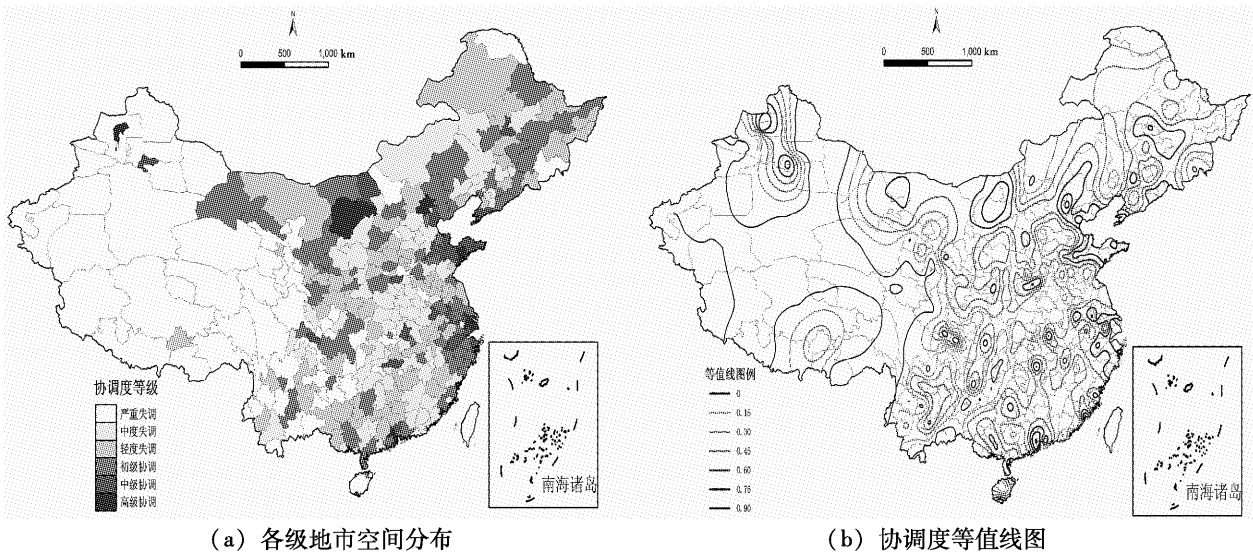


图 2 2005 年中国地市人居环境与经济发展协调度的空间分布与等值线图  
Fig. 2 Spatial structure and contour of coordination degree between urban human settlement environment and economy in China, 2005

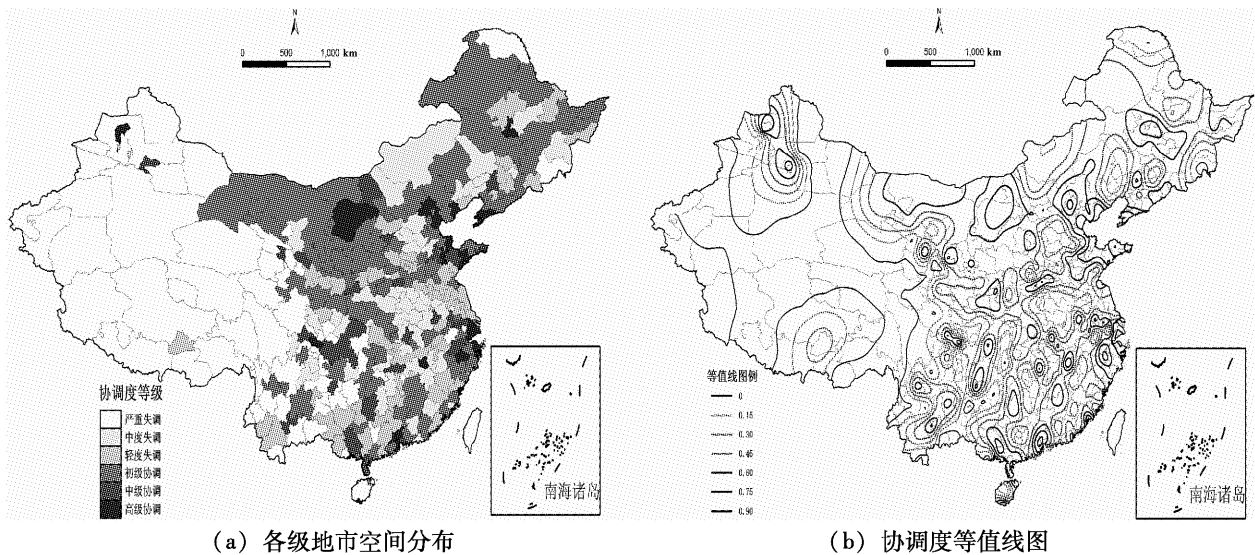


图3 2010年中国地市人居环境与经济发展协调度的空间分布与等值线图

Fig. 3 Spatial structure and contour of coordination degree between urban human settlement environment and economy in China, 2010

在3个时间断面上高级协调、中级协调的地市数量逐年增加,高级协调由2000年10个、2005年12个增至2010年24个,中级协调地市由2000年23个、2005年26个增至2010年30个,初级协调、轻度失调、中度失调、严重失调的地市数量不稳定,初级协调、中度失调地市数量先增加后减少趋势,轻度失调地市数量先减少后增加,严重失调的地市数量先慢速减少后快速减少,由2000年37个、2005年35个降至2010年15个。2000年、2005年、2010年高级协调与中级协调所占比例较低,依次为:11.4%、13.2%、18.8%,占地市总数的七分之一,严重失调的地市所占比例依次为:13%、12.2%、5%,仅占地市总数的十分之一,而初级协调、轻度失调与中度失调的地市所占比例较大依次为:65.6%、64.5%、72.2%,达到地市总数的三分之二,整体上看,高级协调与严重失调的比例较低,中级协调、初级协调、轻度失调与中度失调的比例较高,呈现出自然分布状态。说明中国地市人居环境与经济发展的协调度指数差别明显。

### 2.3 协调度指数呈现明显地带性差异

按东中西对地市协调度分别进行统计,从图1、2、3可以看出,在2000年、2005年、2010年协调度呈现东、中、西3个地带分布,基本上与中国与经济发展水平的空间格局相似。东部地带平均水平高于全国平均水平,而中、西部地区平均水平均低于全国平均水平。高度协调、中度协调、初级协调的地市主要分布在东部地带,占东部地市的75%以

上,尤其高度协调、中度协调地市比重逐年增加,由2000年的7%、12%,2005年的7.4%、14%增至2010年的9%、15.2%。说明东部地市人居环境建设与经济发展保持极强的同步趋势与较强的同步趋势,整体上协调度指数高,地市人居环境与经济发展协调水平高;中部地带以初级协调、轻度失调为主,其中初级协调地市的比重由2000年20%、2005年45%降低到2010年的32%,轻度失调地市的比重逐渐下降后再升高,由2000年32%、2005年21%升至2010年的22.2%,这说明中部地带地市协调有上升趋势,逐渐向初级协调转变,即地市人居环境与经济发展基本保持同步发展;西部地带地市主要以轻度失调、中度失调、严重失调为主,三者比重占全区的三分之二,轻度失调的地市比重2000年21%到2005年20.2%,几乎没有变化,到2010年的17.9%有明显下降趋势。中度失调地市比重逐年减少,由2000年的13%、2005年的12.8%、降至2010年的11.4%、表明地市人居环境建设与经济发展相关性不明显,处于无序发展状态;严重失调的地市2000年的23.2%、2005年的23.9%,没有明显变化,至2010年的10.8%,有明显的降低趋势,表明二者呈现同步衰退的趋势。总体表明西部地带地市协调度有向好的方向发展趋势,但是有波动。综上所述,中国地市人居环境与经济发展协调度呈现明显的地带性差异,即时空差异显著。

### 2.4 协调度指数的地带之间差距有缩小趋势

东部地带与中部地带以及中部地带与西部地带

之间的协调度指数均值有缩小趋势：2000年，西、中部地带与东部地带的平均差距为0.492和0.221，而2010年，平均差距降至0.392和0.203；西部与中部地带的平均差距由0.203降至0.1874，相当于东部地带的41.3%，到2010年升至42.2%，西部与中部地带的协调度指数变化十分显著。2000年西部地区协调度仅相当于中、东部地区的21.3%和65.8%，而至2010年分别提高至21.9%和66.0%；2000年中部地区相当于东部的63.2%，而至2010年升至69.3%，说明中部与东部差距缩小的更为明显。以3个年份前十名城市协调度指数均值与后十名协调度指数均值对比发现，差值由2000年0.774、2005年的0.760年降至2010年的0.71，协调度指数差值明显缩小的态势。在图1(a)、2(a)、3(a)中，从西、中至东部地带颜色梯度变化是十分明显、较明显，不是很明显。在图1(b)、2(b)、3(b)中等值线密度梯度变化是十分明显、较明显，不是很明显。表明各地带协调度指数都有明显提高，但西部地带提升相对速度最快，即中国地市人居环境与经济协调发展的区域差异有缩小态势，但是差距仍十分明显。经济发展滞后是西部协调度低的主要因素，要解决东西协调度差距，首先，要抓住西部大开发的机遇，加快基础设施建设，调整产业结构，扩大内需；其次，发挥其资源优势，要借鉴东部地区的经验，引进和利用东部地区的资金和技术，加快发展，缩小与东部地区的差距。

## 2.5 协调度指数较高的地市在空间分布上呈极化格局

图1(b)、2(b)、3(b)等值线的密集程度反映了3个时间断面上协调度指数不同级别地市空间分布情况，协调指数较高的地市呈现以点状高度集中分布的极化格局。主要集中在东部沿海、长江流域、珠江中下游地区。从北向南依次是：(1)环渤海地区，包括辽中南的大连、沈阳；京津唐的北京、天津、唐山、廊坊；山东半岛的济南、淄博、潍坊、青岛、日照、威海、烟台。(2)长江三角洲地区，包括上海、南京、无锡、苏州、宁波、绍兴、嘉兴、杭州、温州、绍兴。(3)海峡西岸经济区，包括福州、厦门。(4)珠江三角洲地区，包括广州、深圳、珠海、佛山、中山。(5)长江流域，包括宜宾、成都、重庆、宜昌、鄂州、武汉。这5个地区是协调度指数最高的地区。当然内陆地区也有一些协调度指数高的地市，只是空间分布不够集中，哈大经济区的大庆、哈尔滨；中原经

济区的郑州、开封、晋城；广西北部湾地区的钦州、桂林、南宁；皖江城市带的合肥、芜湖、马鞍山；成渝经济区的重庆、成都、资阳；宁夏沿黄经济区的银川以及内蒙古的鄂尔多斯、包头、云南的昆明、贵州的贵阳、甘肃的兰州、海南的三亚和新疆的克拉玛依、乌鲁木齐。以上这些地市分布的地区与国家“十二五”规划纲要中城市化战略格局基本吻合。协调度指数与城市化发展水平之间有很大的一致性，城市化水平越高，协调度指数越高，反之，城市化水平越低，协调度指数越低。

## 3 协调度指数与经济发展水平相关性分析

### 3.2 协调度指数与经济发展水平相关分析

从图1、2、3中可以看出协调度较高的地市主要分布在经济发达地区，而经济发展水平较低的地区协调度指数也低。利用协调度评价过程中所得到经济发展水平指数 $g(y)$ 与协调度指数 $D_i$ ，定量考察协调度与地区经济发展水平的关系，公式如下：

$$R_{D, g(y)} = \frac{\sum (D_i - \bar{D}) (g(y)_i - \overline{g(y)})}{\left( \sum (D_i - \bar{D})^2 \cdot \sum (g(y)_i - \overline{g(y)})^2 \right)^{1/2}} \quad (6)$$

计算结果(图4)。2000年、2005年、2010年的地市协调度指数与经济发展的相关系数分别为：0.843、0.822、0.800，各种显著性检验均能通过。说明协调度与经济发展水平存在着明显的空间对应关系，但是对应强度有降低趋势，表明区域经济发展对协调度的促进作用在减弱。对西部、中部、东部地带地市的协调度与经济发展相关系数分别进行统计，西部地带的相关系数为2000年的0.783、2005年的0.794增至2010年的0.810，西部大开发战略提出以来西部地带经济系统的不断发展完善，对人居环境拉动作用十分明显，使协调度有升高的态势。中部地带3个年份之间的相关系数差距不大，分别为：0.803、0.805、0.812；而东部地带相关系数有降低趋势，从2000年的0.849、2005年的0.805降至2010年的0.793，表明区域经济发展对协调度的促进作用在降低，说明在“十五”、“十一五”期间，中国东部地带地市人居环境建设与经济快速发展相比，处于滞后阶段。总体表明，中国地市人居环境与经济发展协调度指数和经济发展在空间上存

在着明显的空间对应关系,但是时空差异显著。两者的相关系数在 0.80 左右,同时能够说明经济因素虽不是引起协调度时空差异的决定性因素,却是造成时空度差异的主要因素之一。因此,提高地市经济实力是改善人居环境与经济协调发展的前提条件。

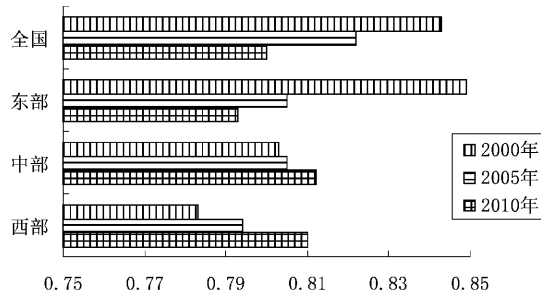


图4 地市经济发展水平与协调度指数相关性变化

Fig. 4 Related changes between coordination degree and the level of economic development

### 3.1 协调度指数与区域经济发展水平空间自相关

各地级行政地区协调度指数受本地区经济的影响,同时与其他地区经济在空间上发生着强弱有别的联系,相互作用强度随地区间的距离远近不同而表现出一定的差异<sup>[30]</sup>。因此,分析协调度指数与经济发展水平相关性,除了本地经济发展水平指数与协调度指数之间的相关性之外,还需要考察协调度指数与经济在区域上的相关性及其空间集聚状态。

本文结合 ArcGIS、GeoDa 计算了中国 329 个地级行政单元  $g(y)$  与  $D_i$  的双变量空间自相关,权重矩阵采用地级行政地区几何中心间距离矩阵。分析经济发展水平指数  $g(y)$  与协调度指数  $D_i$  在空间上的集聚性。图 5 是  $g(y)$  与  $D_i$  的双变量 LISA 集聚图。4 种颜色分别表示正相关与负相关空间集聚的 4 种形态,空间自相关显著性通过 0.05。白色区域正好处于高一高集聚与低—低集聚的过渡带无显著意义。

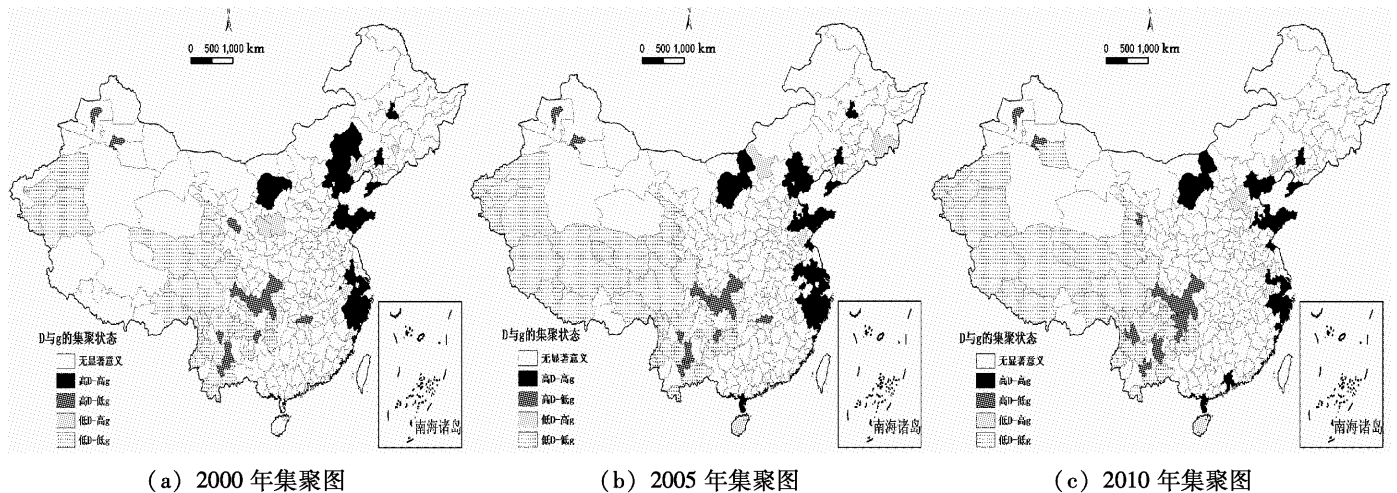


图5  $g(y) - D_i$  双变量空间自相关 LISA 集聚图  
Fig. 5  $g(y) - D_i$  bivariate autocorrelation LISA cluster map

对比图 5 (a)、(b)、(c) 可以得出:只有西南部在 2000 年至 2005 年空间自相关性时空变化显著。绝大部分地区变化不大。因此,我们只对  $g(y) - D_i$  的自相关性及其空间集聚状态进行具体分析:(1)深黑色区域表示本地市  $D_i$  高,周围地市  $g(y)$  也高的地级行政地区,地级行政地区协调度指数与周围地市经济发展水平呈高度的正相关。主要分布在中国经济发展水平最高的区域,由南向北依次为:珠江三角洲、长江三角洲、环渤海地区等沿海城市,以及内陆的大庆、长春、鄂尔多斯、包头、赤峰等区域性经济中心。这些地市经济快速发展对周边地市的协调发展起到了重要的贡献作用。(2)浅色中间带线区域是本地市  $D_i$  低,周围地区

$g(y)$  也低的地级行政区。包括了西南、西部地区的大部分地级行政地区。这些地区处于中国经济发展水平相对滞后的区域,较低的发展水平是阻碍相邻地级行政地区协调发展的重要因素。(3)浅黑色的区域在图中突出显示,该地区  $D_i$  低,但所处区域  $g(y)$  较高的地市。主要位于靠近沿海地区的中部地区,包括:朝阳、延安、庆阳、保定、邢台、衡水、宣城。这些区域靠近经济发达地区、并且具有较好的区位条件,城市协调发展没有受到周围地市经济发展的有效带动,但具有较高的后期发展潜力。(4)黑色的区域是本地市  $D_i$  高,但所处区域  $g(y)$  低的地市。包括重庆、昆明、兰州、成都、克拉玛依、石河子、长沙、兰州、昆明、玉

溪、丽江、西宁、贵阳市。这些地市的协调度指数高,但是位于经济发展水平较低的地区。这些地市多是省区的经济中心,但它们本地区的协调发展还不足以带动整个区域的经济增长。未来区域发展中应更加注重发挥区域中心的带动能力。

## 4 结论与讨论

(1) 中国地市人居环境与经济发展协调度指数有提高趋势。总体上看,中国地市协调程度由2000年的轻度失调至2005年、2010年的初级协调,但协调度水平不高、整体上变化不大。且初级协调、轻度失调的地市比重较大。

(2) 协调度指数呈现明显地带性差异且地带之间差距有缩小趋势。各地带地市级分布不均衡,西部地带以中度失调和严重失调地市为主;中部地带以初级协调、轻度失调、中度失调地市为主;东部地带整体协调度水平高,高度协调、中度协调、初级协调地市无论在区域内部的比重还是绝对数量上都是最高的;总体引呈现出与经济发展相似的从西部到中、东部依次递减的地带性空间分布特征,且地带之间的差距有缩小趋势。

(3) 协调指数较高的地市呈现以点状高度集中分布的极化格局,主要分布在东部沿海、长江流

域、珠江中下游地区。与国家“十二五”规划纲要中城市化战略格局基本吻合。协调度指数与城市化发展水平之间有很大的一致性,城市化水平越高,协调度指数越高,反之,协调度指数越低。

(4) 中国地市人居环境与经济发展协调度指数和经济发展在空间上存在着明显的空间对应关系,且时空差异显著。西部大开发战略提出以来,西部地带经济系统的不断发展完善促进了协调度的提高;中部地带3个年份二者间的相关系数差距不大;而东部地带相关系数有降低趋势,这说明在“十五”、“十一五”期间,我们东部地区城市人居环境建设与经济快速发展相比,处于滞后状态。协调度指数与相邻地级行政单元经济发展之间在区域上呈现宏观尺度的高度空间关联。

(5) 不足之处,①本研究的时空跨度较大,在数据获取时难度较大,协调度评价指标体系还不够完善,会影响最终结论准确程度。②评价指标权重一经确定应用到所有地市当中,没有考虑到其特殊性。如果能对地市进行分类,要比全部地市使用单一权重更加精确。③以地级市为评价单元,没有考虑到地级市以下行政单位,研究范围有待于进一步加大。④鉴于两大子系统的复杂性没有深入讨论两系统发展演进机制。

### 参考文献:

- [1] 熊鹰,曾光明,董力三,等.城市人居环境与经济协调发展不确定性定量评价——以长沙市为例[J].地理学报,2007,62(4):397-406.
- [2] 申海元,陈瑛,张彩云,等.城市人居环境与经济协调发展——以西安为例[J].干旱区资源与环境,2009,23(9):29-33.
- [3] RONCHI E, FEDERICO A, MUSMECI F. A system oriented integrated indicator for sustainable development in Italy [J]. Ecological Indicators, 2002, 2 (1/2): 197-210.
- [4] MUNDA G. Measuring sustainability: a multi-criterion framework [J]. Environment, Development and Sustainability, 2005, 7: 117-134.
- [5] HANLEY N, MOFFATT I, FAICHNEY R. Measuring sustainability: a time series of alternative indicators for scot land [J]. Ecological Economics, 1999, 28 (1): 55-73.
- [6] RAVETZ J. Integrated assessment for sustainability appraisal in cities and regions [J]. Environmental Impact Assessment Review, 2000, 20 (1): 31-64.
- [7] 李雪铭,李婉娜.1990年代以来大连城市人居环境与经济协调发展定量分析[J].经济地理,2005,25(3):383-389.
- [8] 朱志玲,杨玉玺.银川市城市人居环境与经济协调发展研究[J].西北师范大学学报,2011,47(1):104-108.
- [9] 朱效明,李旭祥,张静.黄河流域县级城市人居环境与经济协调发展研究[J].安徽农业科学,2010,38(10):5491-5494.
- [10] 申海元,陈瑛,张彩云,等.城市人居环境与经济协调发展[J].干旱区资源与环境,2009,23(9):29-33.
- [11] 冯云.城市人居环境建设与经济协调发展关系研究——以大连市为例[J].当代经济管理,2011,33(4):11-14.
- [12] 董玮琳,陈亮,陈东辉.城市人居环境的协调发展度研究——以上海市青浦区为例[J].环境科学导刊,2007,26(1):21-24.

- [13] 郭彬. 快速城市化地区人居环境与经济协调发展评价 [J]. 云南地理环境研究, 2010, 8 (2): 54 – 58.
- [14] 李雪铭, 隋丽丽. 人居环境质量对大连城市经济发展的效应分析 [J]. 辽宁师范大学学报: 自然科学版, 2006, 29 (2): 233 – 235.
- [15] 李华生, 徐瑞祥, 彭补拙. 南京城市人居环境质量预警研究 [J]. 经济地理, 2005, 25 (5): 658 – 661.
- [16] 王伟武. 杭州城市生活质量的定量评价 [J]. 地理学报, 2005, 60 (1): 151 – 157.
- [17] 许学强, 张俊军. 广州城市可持续发展的综合评价 [J]. 地理学报, 2001, 56 (1): 54 – 63.
- [18] 李鹤, 张平宇, 刘文新. 1990 年以来辽宁省环境与经济协调度评价 [J]. 地理科学, 2007, 27 (4): 486 – 492.
- [19] 王辉, 郭玲玲, 宋丽. 辽宁省 14 市经济与环境协调度定量研究 [J]. 地理科学进展, 2010, 29 (4): 463 – 470.
- [20] 王吉华, 刘永, 郭怀成, 等. 基于不确定性多目标的规划环境影响评价研究 [J]. 环境科学学报, 2004, 24 (5): 922 – 929.
- [21] 郭显光. 改进的熵值法及其在经济效益评价中的应用 [J]. 系统工程理论与实践, 1998, (12): 98 – 102.
- [22] 宋永昌, 戚仁海, 由文辉, 等. 生态城市的指标体系与评价方法 [J]. 城市环境与城市生态, 1999, 12 (5): 16 – 19.
- [23] 乔家君. 改进的熵值法在河南省可持续发展能力评估中的应用 [J]. 资源科学, 2004, 26 (1): 113 – 119.
- [24] 吕永龙, 王如松. 城市生态系统的模拟方法: 灵敏度模型及其改进 [J]. 生态学报, 1996, 16 (3): 308 – 313.
- [25] 李名升, 李治, 佟连军. 经济—环境协调发展的演变及其地区差异分析 [J]. 经济地理, 2009, 29 (10): 1634 – 1639.
- [26] 欧向军, 甄峰, 秦永东, 等. 区域城市化水平综合测度及其理想动力分析——以江苏省为例 [J]. 地理研究, 2008, 28 (5): 993 – 1002.
- [27] 孜比布拉, 司马义, 苏力叶. 阿克苏市城市化与生态环境综合水平协调度评析 [J]. 地理研究, 2011, 30 (3): 496 – 504.
- [28] 焦胜, 曾光明, 何理. 生态城市指标体系的不确定性研究 [J]. 湖南大学学报: 自然科学版, 2004, 31 (1): 75 – 90.
- [29] 李鹤, 张平宇, 刘文新. 1990 年以来辽宁省环境与经济协调度评价 [J]. 地理科学, 2007, 27 (4): 486 – 492.
- [30] 石敏俊, 赵昱, 金凤君. 中国地级行政区城市市场潜力评价 [J]. 地理学报, 2007, 62 (10): 1063 – 1072.

## TEMPORAL – SPATIAL EVOLUTION OF THE COORDINATED DEVELOPMENT OF URBAN HUMAN SETTLEMENT ENVIRONMENT AND ECONOMY IN CHINA

GU Cheng – lin<sup>1</sup>, ZHOU Jian<sup>2</sup>

(1. Jiamusi University Department of Geography, Faculty of Science, Jiamusi 154007, Heilongjiang, China;

2. The High School Affiliated to Jiamusi University, Jiamusi 154007, Heilongjiang, China)

**Abstract:** In the urban human settlement environment and economy system, Sustainable development of urban human settlement is the ultimate target of modern city construction and development. The coordinated development of human settlement and economy is of vital significance to urban sustainable development and urban ecosystem health. It is necessary to review its development and evaluate its coordinating degree. Urban human settlements and economic systems exist in urban ecosystems, which area structural complexity. In the construction of coordinating degree evaluation index system based on coordination degree model, based on China's 329 city in 2000, 2005 and 2010, human settlement environment and economy to coordinate development of the temporal and spatial evolution characteristics of quantitative analysis, the results are as follows: the urban human settlement environment and economy coordination index to improve the overall trend, but the overall level is not high; the index of coordination level difference is a natural state, distribution; coordination degree index presents the obvious zonality difference and area between gap is contractible trend; coordination index higher city appears to punctate highly concentrated distribution of polarization pattern; Chinese city living environment and economic development index and the economic development in the space there is a clear space corresponds relationship between time and space, significant difference. Coordination of high spatial correlation between index and the neighboring prefecture – level administrative unit of economic development in the region has the macroscopic scale.

**Key words:** urban human settlement environment; urban economic development; coordination degree; temporal – spatial evolution

# 滇中经济区县域经济发展水平时空差异研究

马如彪<sup>1</sup>, 王金亮<sup>2\*</sup>, 胡锦程<sup>2,3</sup>

(1. 楚雄师范学院, 云南 楚雄 675000; 2. 云南师范大学, 云南 昆明 650092; 3. 昭通市第一中学, 云南 昭通 65700)

**摘要:** 县域经济差异研究对主体功能区建设和区域经济协调发展有重要的理论意义和现实意义。以滇中经济区42个县市(区)为研究单元,采用主成分分析法,分析了滇中经济区县域经济发展水平时空格局。结果表明:(1)滇中经济区呈现点轴式空间结构,县域经济发展水平差异显著;(2)1999~2009年县域经济发展水平差异呈波浪式扩大趋势,空间结构由极核式向点轴式演变。为了滇中经济区区域协调发展,应该强化增长极的辐射作用,优化区域空间结构,并因地制宜推进产业结构调整和协调发展。

**关键词:** 滇中经济区; 县域经济; 经济差异

**中图分类号:** F29

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-7852(2013)03-0054-06

## 0 引言

县域经济又称县级经济、县区经济,是指以县为行政区划的这一区域内的经济<sup>[1]</sup>。从行政地位上来看,县是中国区域的基本单位,是中国行政区划中较低的一级,是相对独立的经济行政区域<sup>[2]</sup>,也是中国发展差距最大的行政区域,社会矛盾集中。国家“十一五”规划提出的省域主体功能区划多选择以县级为单位。以县域为单位的功能区划分最能够全面地反映区域单元的功能特征<sup>[3]</sup>。

滇中经济区位于云南中部,是以昆明为核心,包括曲靖市、玉溪市和楚雄州4个州市,42个县市(区)组成的行政辖区。其总面积为94 558 km<sup>2</sup>,占全省国土面积的24%,2010年年底,该区域人口为全省的37.4%,GDP总量占全省59%,是云南省人口和经济活动最为集中的区域,集中了云南农业、工业、旅游业等支柱产业,是省内发展基础最牢、发展水平最高、开发前景最好的区域。云南省主体功能区划中,滇中片区是优化开发区和重

点开发区的集中分布地区。国家“两纵三横”城市化战略格局中,滇中地区是位于“包昆”通道纵轴的南端的主要城市化地区。

选取经济指标,应用相关数理统计方法和评价模型,分析滇中经济区县域经济差异现状及时间变化特征,可为推进滇中经济区各类主体功能区建设、区域协调可持续发展的宏观决策提供科学有效的依据。

## 1 研究方法

区域经济差异的评价方法主要有基尼系数、Theil指数、变异系数等区域差异测度指数<sup>[4]</sup>,主成分分析、聚类分析、多元线性回归等多元数理统计方法<sup>[5,6]</sup>,以及ESDA方法等GIS空间分析方法<sup>[7]</sup>等。本研究选取多元统计指标,采用主成分分析方法评价县域经济发展水平。

遵循全面性、动态性、可获取性的原则,选取了地区生产总值、工业总产值、固定资产投资总额、地方财政收入等14项指标(表1),从区域经

收稿日期:2013-04-29;修订日期:2013-06-07.

基金项目:云南省中青年学术带头人培养项目(2008PY056).

作者简介:马如彪(1964-),男,云南省禄丰县人,副教授,主要从事区域地理学和地理教学研究.

\* 通讯作者.



表1 滇中经济区县域经济发展水平评价指标体系

Tab. 1 Evaluation index system of county regions economic development level in Central Yunnan Economic Zone

| 代码 | 评价指标                          | 代码  | 评价指标                            |
|----|-------------------------------|-----|---------------------------------|
| X1 | 地区生产总值/万元                     | X8  | 农民人均纯收入/(元·人 <sup>-1</sup> )    |
| X2 | 工业总产值/万元                      | X9  | 职工平均工资/(元·人 <sup>-1</sup> )     |
| X3 | 固定资产投资总额/万元                   | X10 | 城乡居民人均储蓄存款/(元·人 <sup>-1</sup> ) |
| X4 | 地方财政收入/万元                     | X11 | 人均社会消费品零售额/(元·人 <sup>-1</sup> ) |
| X5 | 第二产业占地区生产总值比重/%               | X12 | 地区生产总值增速/%                      |
| X6 | 第三产业占地区生产总值比重/%               | X13 | 固定资产投资增长率/%                     |
| X7 | 人均地区生产总值/(元·人 <sup>-1</sup> ) | X14 | 社会消费品零售总额增速/%                   |

济总量规模、经济结构、人民生活水平、经济发展动态几方面开展评价。其中增长率指标( $X_{12}$ 、 $X_{13}$ 、 $X_{14}$ )为在上一年基础上的增长率。各指标数据来自《云南统计年鉴》(2010年、2005年、2000年)。

对原始指标数据标准化处理,计算相关系数矩阵;计算主成分特征值 $t_i$ 、方差贡献率和方差累计贡献率,确定主成分个数。一般提取累计贡献率达

85%~95%的特征值所对应的主成分<sup>[8]</sup>;计算特征向量、主成分载荷值,并命名各主成分;最后,以每个主成分所对应的特征值占所提取的主成分的总特征值之和的比例,计算县域经济发展水平综合评价价值 $F$ 综。采用各年数据在SPSS17.0支持下,计算1999年,2004年,2009年县域经济发展水平综合评价价值(表2)。

表2 1999年、2004年、2009年滇中经济区县域经济发展水平评价

Tab. 2 Evaluation value of county regions economic development level in central Yunnan economic zone of 1999, 2004 and 2009

| 县市(区) | $F_{综1999}$ | $F_{综2004}$ | $F_{综2009}$ | 县域  | $F_{综1999}$ | $F_{综2004}$ | $F_{综2009}$ |
|-------|-------------|-------------|-------------|-----|-------------|-------------|-------------|
| 五华区   | 3.748       | 4.009       | 4.519       | 沾益县 | -0.567      | -0.019      | 0.290       |
| 盘龙区   | 5.074       | 1.996       | 2.171       | 宣威市 | -0.409      | 0.252       | 0.121       |
| 官渡区   | 5.204       | 2.827       | 4.073       | 红塔区 | 2.285       | 3.985       | 3.575       |
| 西山区   | 2.604       | 1.069       | 1.358       | 江川县 | -0.541      | -0.359      | -1.311      |
| 东川区   | -1.124      | -0.847      | -0.590      | 澄江县 | -0.241      | -0.541      | -0.272      |
| 呈贡县   | -0.069      | 0.851       | 1.451       | 通海县 | -0.151      | -0.160      | -0.516      |
| 晋宁县   | -0.313      | -0.889      | -0.197      | 华宁县 | -0.495      | -0.578      | -0.840      |
| 富民县   | 0.144       | -0.836      | -0.824      | 易门县 | -0.439      | -0.701      | -0.745      |
| 宜良县   | -0.059      | -0.618      | -0.397      | 峨山县 | -0.557      | -0.393      | -0.575      |
| 石林县   | -0.388      | -1.122      | -0.467      | 新平县 | -0.839      | -0.621      | -0.032      |
| 嵩明县   | -0.608      | -0.880      | -0.718      | 元江县 | -0.678      | -0.997      | -0.736      |
| 禄劝县   | -0.945      | -1.139      | -1.219      | 楚雄市 | 0.166       | 0.741       | 0.737       |
| 寻甸县   | -0.845      | -1.214      | -0.935      | 双柏县 | -1.102      | -1.232      | -1.374      |
| 安宁市   | 0.530       | 3.248       | 1.892       | 牟定县 | -0.907      | -0.995      | -1.271      |
| 麒麟区   | 0.540       | 1.944       | 2.207       | 南华县 | -1.003      | -0.995      | -1.317      |
| 马龙县   | -1.071      | -0.773      | -0.107      | 姚安县 | -0.361      | -1.073      | -1.219      |
| 陆良县   | -0.558      | -0.433      | -0.435      | 大姚县 | -0.551      | -0.612      | -1.112      |
| 师宗县   | -0.820      | -0.685      | -1.022      | 永仁县 | -0.811      | -1.150      | -1.271      |
| 罗平县   | -0.493      | 0.002       | -0.276      | 元谋县 | -0.735      | -1.064      | -1.315      |
| 富源县   | -0.647      | 0.599       | 0.201       | 武定县 | -0.469      | -0.992      | -1.240      |
| 会泽县   | -1.223      | 0.727       | -0.092      | 禄丰县 | -0.278      | -0.333      | -0.172      |

## 2 滇中经济区县域经济发展水平的时空格局

### 2.1 县域经济发展水平空间格局特征

县域经济发展水平主成分综合得分是经济发展程度的量化描述,综合得分越高,区域经济发展越好;而且得分大于0意味着发展水平在全地区平均水平之上,反之则在全地区平均水平之下。 $F$ 综2009结果表明当前滇中经济区县域经济发展水平差异非常显著。综合发展水平评价价值最高是五华区,评价值为4.519,最低的双柏县仅为-1.374。所有42个样本县域中,经济发展水平在全区平均水平以上(即 $F$ 综 $>0$ )的县市(区)仅有12个,占全部县域的28.6%,而经济发展水平在全区平均水平以下(即 $F$ 综 $<0$ )的县市(区)有30个,占全部县域的71.4%,低于全区平均水平的县域占绝大多数,可见现阶段滇中经济区的强劲发展是靠少数经济发展水平大于全区平均值的县市(区)的辐射力来推动的。根据综合评价价值,进一步进行类型划分,将滇中经济区各县市(区)经济综合发展水平分为发达、较发达、一般3个等级类型(图1)。

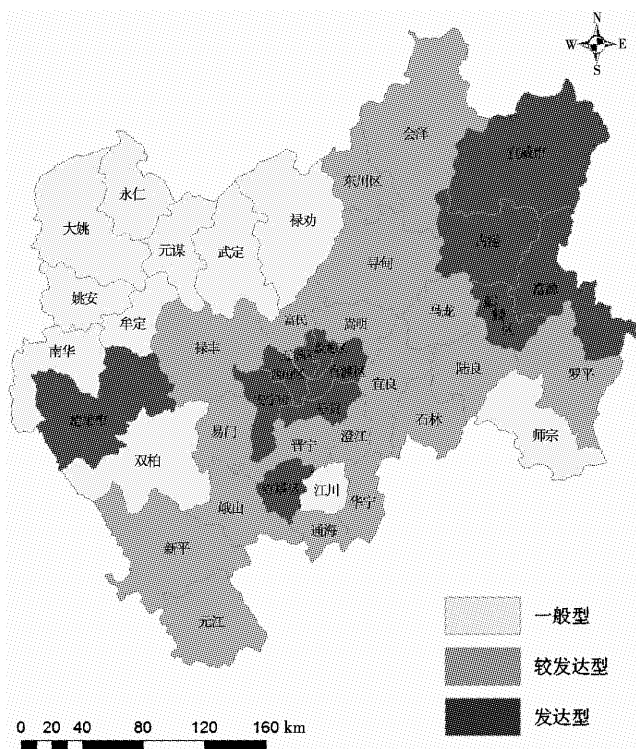


图1 2009年滇中经济区县域经济发展水平类型图

Fig. 1 The county regions economic development level types in central Yunnan economic zone at 2009

第一级类型(发达型)包括五华区、官渡区、红塔区、盘龙区、麒麟区、安宁市、西山区、呈贡县、楚雄市、沾益县、富源县、宣威市共12个县市(区)。综合评价价值 $F$ 综 $>0$ ,是滇中经济区县域经济发展水平最高的地区。

第二级类型(较发达型)包括新平县、会泽县、马龙县、禄丰县、晋宁县、澄江县、罗平县、宜良县、陆良县、石林县、通海县、峨山县、东川区、嵩明县、元江县、易门县、富民县、华宁县、寻甸县共19个县市(区)。综合评价价值 $0 \leq F$ 综 $\leq -1$ ,是滇中经济区县域经济发展水平较高的地区。

第三级类型(一般型)包括师宗县、大姚县、禄劝县、姚安县、武定县、牟定县、永仁县、江川县、元谋县、南华县、双柏县共11个县市(区)。综合评价价值 $F$ 综 $< -1$ ,为滇中经济区县域经济发展水平较低的地区,但从全省范围看,其经济发展水平仍比大部分地区高,且经济发展速度较快,因此命名为经济水平一般型。

由图1可以看出,滇中经济区呈现点轴式空间结构。昆明、曲靖、玉溪、楚雄4州市市区为区域经济增长极,经济发达型县域位于增长极及周围。其中,中部昆明市区和东部曲靖市区具有更强的带动作用,周围集中了除市辖区以外的所有发达型县市。增长极之间以昆明—曲靖、昆明—玉溪、昆明—楚雄交通线路及延伸线为依托,形成区域经济发展轴,经济较发达型县域集中于发展轴上。经济水平一般型县域成片分布于滇中经济区北部、西部,这部分区域开发较晚,距发展轴较远,受增长极辐射作用较弱。

江川县距增长极较近,有较好的经济基础,但却是滇中经济区2009年唯一地区生产总值、工业总产值、地方财政收入、人均地区生产总值较2008年减少的县域,因而经济综合评价价值较低。而江川县第三产业比重由2008年的33.94%增至2009年的44.04%,固定资产投资增加,农民人均纯收入、职工平均工资、人均社会消费品零售额有所增加,表明江川县正处于产业转型时期,虽然经济总量规模减少,但产业结构向高级演进,人民生活水平继续提高,经济发展具有潜力,县域经济可能实现新的跨越发展。

### 2.2 县域经济发展水平差异的时间变化特征

区域经济差异是随时间变化的,因而有必要关注县域经济空间分异的演化过程。根据表2结果划分了1999年、2004年、2009年县域经济发展水平类型(图2,图3,图1)。

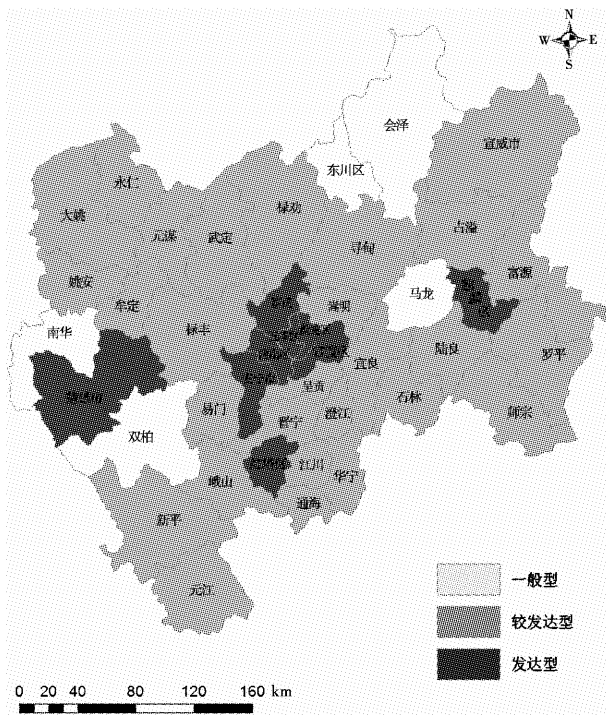


图2 1999年滇中经济区县域经济发展水平类型图

Fig. 2 The county regions economic development level types in central Yunnan economic zone at 1999

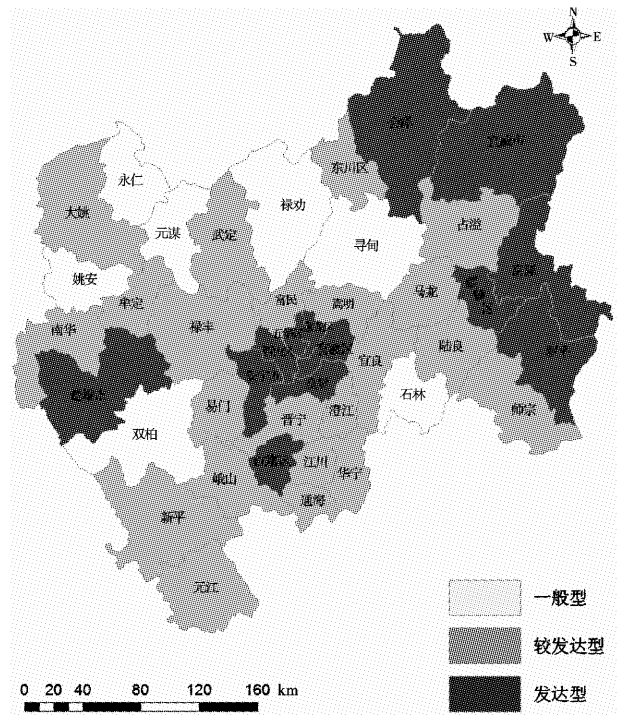


图3 2004年滇中经济区县域经济发展水平类型图

Fig. 3 The county regions economic development level types in central Yunnan economic zone at 2004

结果表明滇中经济区县域经济发展水平时间变化有以下特征：

(1) 县域经济发展水平差异呈现波浪式扩大趋势。1999年、2004年、2009年3个研究年份县域经济发展水平在全区平均水平以下的县市(区)都占绝大多数,表明滇中经济区经济发展以少数发达县域推动。所有县市(区)1999年、2004年、2009年 $F$ 综值的标准差分别为1.52、1.41、1.48,各县市(区)经济发展水平呈先缩小、后拉大的态势。1999年 $F$ 综 $>0$ 的县域仅为10个,这些县域中, $F$ 综值较高,特别是经济发展水平最高的盘龙区、官渡区 $F$ 综在5.0以上,其它县域与之差距较大,形成了较大的区域差异。2004年 $F$ 综 $>0$ 的县域为14个, $F$ 综 $<-1$ 的县域7个,发达型县域与较发达、一般型县域 $F$ 综值差距有所减小,县域经济差异稳步缩小。2009年 $F$ 综 $<-1$ 的县域11个,为3年中最多,县域经济形成了明显地扩大趋势。因此,从数量上看,滇中经济区1999~2009年县域经济发展水平差异呈现波浪式扩大趋势。

(2) 滇中经济区由极核式空间结构向点轴式空间结构演化。对比图2、图3、图1可以看出,

1999年滇中经济区中,昆明、曲靖、玉溪、楚雄4州市市区已成为区域经济增长极,其它县市(区)则相对较均衡,但麒麟区、楚雄市的 $F$ 综与五华区、官渡区、盘龙区、红塔区差距较大,带动能力较弱,表明1999年滇中经济区形成了以昆明、玉溪市为极核的极核式空间结构。2004年滇中经济区县域经济开始呈现点轴式空间结构,增长极带动作用凸显,特别是东部曲靖增长极发展较快,富源、宣威等县市经济在增长极带动下开始稳步发展。2009年点轴式空间结构继续发展,增长极极化作用显著,使得县域经济差异拉大,受经济发展轴线影响较小的区域发展缓慢,经济发展水平一般型县域在滇中经济区北部、西部连片出现。因此,从空间结构上看,滇中经济区由极核式空间结构向点轴式空间结构演化。

### 3 结论与讨论

滇中经济区呈现点轴式空间结构,昆明、曲靖、玉溪、楚雄4州市市区为区域经济增长极,增长极之间以昆明—曲靖、昆明—玉溪、昆明—楚雄

交通线路及延伸线为依托,形成区域经济发展轴。县域经济发展水平差异显著,距增长极核发展轴较远的县市经济发展水平一般。一般型县市(区)与发达型县市(区)发展水平差距较大。1999~2009年县域经济发展水平差异呈波浪式扩大趋势,空间结构由极核式向点轴式演变,县域经济发展水平差异逐步扩大。

滇中是云南经济发展的核心区域。1999~2009年,区域经济水平不断发展,空间结构不断完善。随着国家“两纵三横”城市化战略的实施,滇中经济区将迎来新的发展机遇。然而在区域协调发展进程中,也面临着一些问题,县域经济差异正在加大,中心城市辐射带动作用不强,点轴开发系统不够完善。正确认识发展特征,采取有效的宏观调控,强化增长极的辐射作用,优化区域空间结构,并推进产业结构协调发展,区域协调发展前景光明。

### 3.1 加快发展中心城市,强化辐射带动作用

目前滇中经济区中五华区、盘龙区、西山区、官渡区、麒麟区、红塔区和楚雄市为区域中心城市,是区域经济增长极,辐射周边县市。以目前经济状况看,楚雄市还未形成较强的辐射能力,现代新昆明的影响力还未完全发挥,应当加强中心城市的建设。要加快发展现代新昆明,充分发挥昆明发展极的辐射、扩散效应。麒麟区、红塔区、楚雄市分别是区域东部、南部、西部中心城市,根据空间距离衰减原理,增长极对周围区域经济影响力随空间距离的增大呈减小趋势。应使滇中各经济增长点上的发展形成规模经济,进而缩小地区间经济发展的差距,同时提高整体经济实力。

五华区、盘龙区、西山区、官渡区、麒麟区、红塔区和楚雄市在主体功能区划上属于优化开发区,开发时间早,开发密度大,要尽量加快生产方式的转变,对工业产业实行节能降耗,大力发展现代服务业,强化中心城市职能。同时,这几个区市县域经济发展与水资源协调度较低<sup>[9]</sup>,水资源严重缺乏,为实现滇中经济区经济协调可持续发展,需要进一步开发水资源,促进水资源循环再利用,建

设节水型社会,兴建调水工程。

### 3.2 培育武定禄劝增长极,完善点轴开发系统,优化空间结构

目前滇中经济区以昆明—曲靖、昆明—玉溪、昆明—楚雄的开发轴,以交通线路为纽带,带动了沿线县域的经济发展,但在目前点轴结构下,北部、西部地区因与经济中心缺乏联系而成为经济发展水平一般型县域成片出现区。因此有必要培育新的增长极。云南省发展改革委员会制定的《云南省滇中城市经济圈区域协调发展规划》提出,构建曲靖、玉溪、楚雄、武定(禄劝)四大城市增长极<sup>[10]</sup>。通过构建武定(禄劝)增长极,可以带动经济较落后的北部地区的发展,使滇中经济区点轴结构更加完善,形成“曲靖—昆明—楚雄”和“武定(禄劝)—昆明—玉溪”东西、南北两条重点开发轴,推进区域协调发展。应大力增加对两县的投资,加快武定、禄劝合并规划建设,促进滇中城市群的北部增长极快速发展。

### 3.3 因地制宜,推进产业协调发展

区域产业协调发展是区域协调发展的主干部分<sup>[11]</sup>。滇中经济区要大力提升现代新昆明产业发展核心;积极培育曲靖、玉溪、楚雄、武定(禄劝)4个城市产业发展中心。形成各具特色,关联紧密,优势互补,主体功能清晰的产业结构。

现代新昆明主要发展高新技术产业、现代服务业和休闲经济,打造立足云南、联系全国、面向东南亚的资金、商品、技术、人才、信息集散中心;曲靖增长极发展重化工和有色金属工业;玉溪增长极着力构建为世界级烟草产业基地、花卉基地、科技创新基地和康体休闲旅游基地。楚雄增长极要加快发展生物产业,建设全省重要的绿色产业基地、冶金化工基地、突出特色文化,民族文化旅游产业基地以及承接产业转移和出口加工基地。武定禄劝增长极发展现代农业、科技文化创新、环保等新兴产业,充分发挥承接昆明、联动攀枝花。以点带面,充分发挥增长极的辐射和带动作用,建立各具特色的区域产业布局。

### 参考文献:

- [1] 万军. 县域经济发展及评价研究 [D]. 辽宁: 东北大学, 2006: 2.
- [2] 姜玲, 荣秋燕. 中国县域经济的研究评述 [J]. 2012 (5): 79-84.
- [3] 曾容, 吴映梅. 云南省域主体功能区划分初探 [J]. 经济研究导刊, 2009, 42 (4): 106-107.

- [4] 刘慧. 区域差异测度方法与评价 [J]. 地理研究, 2006, 25 (4): 700 – 718.
- [5] 朱晶, 李大卫. 多元统计分析方法在经济评价中的应用 [J]. 鞍山科技大学学报, 2003, 26 (4): 295 – 298.
- [6] 李霁. 福建省县域经济发展研究 [D]. 南宁: 广西大学, 2012.
- [7] 靳诚, 陆玉麒. 基于县域单元的江苏省经济空间格局演化 [J]. 地理学报, 2009, 64 (6): 713 – 724.
- [8] 徐建华. 现代地理学中的数学方法 [M]. 2 版. 北京: 高等教育出版社, 2006: 84 – 93.
- [9] 胡锦涛, 马汝彪, 王金亮. 滇中经济区县域经济发展与水资源协调度研究 [J]. 云南地理环境研究, 2012, 24 (3): 79 – 84.
- [10] 云南省发展和改革委员会. 云南省滇中城市经济圈区域协调发展规划 (2009 年 ~ 2020 年) [R]. 昆明: 云南省发展和改革委员会, 2009.
- [11] 李小建. 经济地理学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2006: 247 – 254.

## DIFFERENCE OF COUNTY REGIONAL ECONOMIC DEVELOPMENT LEVEL IN CENTRAL YUNNAN ECONOMIC ZONE

MA Ru – biao<sup>1</sup>, WANG Jin – liang<sup>2</sup>, HU Jin – cheng<sup>2,3</sup>

(1. *Chuxiong Normal University, Chuxiong 675000, Yunnan, China;*

2. *College of Tourism and Geographic Science, Yunnan Normal University, Kunming 650500, Yunnan, China;*

3. *No. 1 High Schools of Zhaotong City, Zhaotong 657000, Yunnan, China)*

**Abstract:** Study on of the difference of county regional economic development level is of important theoretical and practical significance to the main function region's construction and the coordinated development of the region economy. Based on the data of statistical yearbook of 42 counties (cities, districts), Principal Component Analysis has been used to analyze the spatial pattern and time variation characteristics of county regional economic development level in Central Yunnan Economic Zone (CYEZ). The results indicated that: (1) The economic spatial structures of the CYEZ shown as Pole – axis. The difference of county regional economic development level was great; (2) From 1999 to 2009, the difference of county economic development level had enlarged in wave's model. The spatial structure in this region evolved from pole nucleus type to Pole – axis type gradually. In order to get a harmonious development of whole regions, some measures should be taken: strength the radiation effect of growth poles, optimize the regional spatial structure and promote the industrial structure adjution and coordinating development coordinating development based on the local conditions.

**Key words:** Central Yunnan Economic Zone; county regional economy; economic differences

# 昆明市工业用水系统分析与工业经济结构调整研究

储博程

(昆明兴滇技术经济咨询有限公司, 云南 昆明 650106)

**摘要:** 昆明市是中国西南地区经济增长极, 随着城市规模的扩大及大耗水重工业比例增大, 加上区域内降水量偏少, 造成了城市水资源供需矛盾尖锐, 昆明已成为缺水型城市。在分析昆明市工业用水系统的基础上, 用线性规划法, 研究在总取水量约束条件下, 工业结构的调整优化方案, 并提出相应的调整方向。

**关键词:** 工业用水系统; 水资源约束; 工业结构调整; 昆明市

**中图分类号:** TV213.9

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-7852(2013)03-0060-06

随着经济社会发展, 中国越来越多的城市面临水资源短缺的问题。据国家水利部统计, 全国 669 座城市中有 400 座供水不足, 110 座严重缺水; 而 32 个百万人口以上的特大城市中, 有 30 个长期受缺水困扰<sup>[1]</sup>。随着城市经济的发展和规模扩大, 人与水资源的矛盾日益突出。如何正确处理人口、水资源、经济三者之间的关系, 对城市水资源的高效利用、和谐发展具有重要意义。

昆明市是滇中地区缺水最严重的城市, 人均水资源量不足 270 m<sup>3</sup>, 低于人均水资源量 1 700 m<sup>3</sup> 的警戒线, 也低于人均水资源量 500 m<sup>3</sup> 的极度缺水划分标准<sup>[2,3]</sup>。水资源匮乏已成为制约昆明市经济社会全面协调、可持续发展的最大“瓶颈”。因此, 在水资源承载力基础上优化和调整工业结构, 促进水资源合理配置、高效利用, 使水资源需求增长与水资源供给能力达到相对协调, 已成为关系昆明市社会经济可持续发展的重大战略问题。

## 1 昆明市工业发展概况

昆明市工业地位突出, 工业发展处于重化工

工业加速发展的阶段。2011 年实现工业增加值 848.90 亿元, 比上年增长 15.5%, 其中, 规模以上工业实现增加值 698.22 亿元, 增长 16.6%。在规模以上工业中, 轻工业实现增加值 315.19 亿元, 增长 17.6%; 重工业实现增加值 383.03 亿元, 增长 15.7%。昆明市资源型工业企业和低技术工业在工业中占了绝对地位, 其中高技术工业所占比重很低, 目前资源型工业与低技术工业的比重分别高达 61% 和 79%。高耗水企业如水泥、造纸、化工、印染、冶金、洗车等增加值约占总产值 40%, 水资源消耗量却占了全市工业水资源消耗量的 70% 以上。而昆明市地表水资源匮乏, 且作为重要水源的滇池水体污染严重, 属于资源型与水质型缺水并存的城市<sup>[4,5]</sup>。能耗高、污染风险大的重化工工业的持续、快速发展日益加剧了昆明城市水资源与水环境的压力。因此通过高新技术的引进、产业结构的调整、法律与政策的制定等相关措施, 构建资源节约型和环境友好型的工业体系, 提高昆明市的工业水资源利用效率和效益, 是实现未来昆明节水防污型城市建设目标必须解决的重点问题。

收稿日期: 2013-04-11; 修订日期: 2013-05-10.

基金项目: 国家自然科学基金项目 (40961031); 云南省应用基础研究面上项目 (2010CD012; 2009CD022); 云南大学“中青年骨干教师培养计划”专项项目 (XT412003)”。

作者简介: 储博程 (1984-), 男 (苗族), 湖南省怀化人, 中级经济师, 硕士, 主要从事产业经济和技术经济的研究。

## 2 昆明市工业用水系统

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754 - 2002）标准，昆明市工业部门可划分为 15 个部门。各部门的用水情况，本研究采用工业产值、工业总

产值构成、工业取水总量、工业取水量构成、万元 GDP 取水量和单位取水量创造产值等 6 个指标进行测算分析。由于昆明市工业用水总量从 2004 年至今变化不大，且 2004 年数据较齐全，就选用 2004 年昆明市工业用水量资料作为基准年资料，对昆明市用水情况进行分析（表 1）。

表 1 2004 年昆明市规模以上工业用水情况  
Tab. 1 Situation of industrial water in Kunming in 2004

| 工业部门  | 序号 | 工业产值<br>/万元 | 工业总产值构成<br>/% | 工业取水总量<br>/m <sup>3</sup>   | 工业取水量构成<br>/% | 万元 GDP 取水量<br>/ (m <sup>3</sup> · 万元 <sup>-1</sup> ) | 单位取水量创造<br>产值/ (元 · m <sup>-3</sup> ) |
|-------|----|-------------|---------------|-----------------------------|---------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 煤炭    | 1  | 12 352.0    | 0.17          | 48.56 × 10 <sup>4</sup>     | 0.12          | 39.32                                                | 254.35                                |
| 石油和石化 | 2  | 104 528.6   | 1.40          | 2 466.7 × 10 <sup>4</sup>   | 5.92          | 235.98                                               | 42.38                                 |
| 冶金    | 3  | 2 454 233.6 | 32.84         | 4 774.83 × 10 <sup>4</sup>  | 11.46         | 19.46                                                | 513.99                                |
| 建材    | 4  | 233 471.1   | 3.12          | 1 325.5 × 10 <sup>4</sup>   | 3.18          | 56.78                                                | 176.13                                |
| 化学    | 5  | 880 873.0   | 11.79         | 2 874.93 × 10 <sup>4</sup>  | 6.90          | 32.64                                                | 306.40                                |
| 森林    | 6  | 21 897.2    | 0.29          | 16.18 × 10 <sup>4</sup>     | 0.04          | 7.39                                                 | 1 353.72                              |
| 食品    | 7  | 312 897.4   | 4.19          | 243.47 × 10 <sup>4</sup>    | 0.58          | 7.78                                                 | 1 285.14                              |
| 烟草    | 8  | 1 299 241.0 | 17.39         | 249.79 × 10 <sup>4</sup>    | 0.60          | 1.92                                                 | 5 201.25                              |
| 纺织    | 9  | 25 833.3    | 0.35          | 153.28 × 10 <sup>4</sup>    | 0.37          | 59.34                                                | 168.53                                |
| 医药    | 10 | 642 754.5   | 8.60          | 770.28 × 10 <sup>4</sup>    | 1.85          | 11.98                                                | 834.44                                |
| 机械    | 11 | 475 604.0   | 6.36          | 330.15 × 10 <sup>4</sup>    | 0.79          | 6.94                                                 | 1 440.59                              |
| 电子    | 12 | 51 868.5    | 0.69          | 16.64 × 10 <sup>4</sup>     | 0.04          | 3.21                                                 | 3 116.37                              |
| 电力    | 13 | 692 764.1   | 9.27          | 89.00 × 10 <sup>4</sup>     | 0.21          | 1.28                                                 | 7 783.70                              |
| 市政公用  | 14 | 43 806.3    | 0.59          | 28 002.72 × 10 <sup>4</sup> | 67.20         | 6 392.40                                             | 1.56                                  |
| 其他    | 15 | 220 909.8   | 2.95          | 310.45 × 10 <sup>4</sup>    | 0.74          | 14.05                                                | 711.57                                |
| 总计    | 16 | 7 473 034.4 | 100.00        | 41 672.48 × 10 <sup>4</sup> | 100.00        | 459.34 (平均)                                          | 1 546 (平均)                            |

基础数据来源：2005 年昆明市统计年鉴。

### 2.1 工业用水结构特征

各工业部门万元产值取水量相差悬殊。全市规模以上工业万元产值取水量平均为 459.34 m<sup>3</sup>/万元，15 个行业的万元产值取水量在 1.28 ~ 6392.40 m<sup>3</sup>/万元，取值区间间隔巨大，说明行业之间的用水效率和单耗水平极不均衡。其中最高值是市政公用工业部门中自来水的生产和供应业，其取水量也最大，占总取水量的 67.20 %。该部门属于公益性行业，其单位取水量创造产值是 15 个行业中最底的，仅 1.56 元/m<sup>3</sup>；其次是冶金工业，其取水量占总取水量的 11.46 %，其单位取水量创造产值居第 9 位；而电子工业和森林工业的工业取水量是最底的，其取水量占总取水量的 0.04 %，单位取水量创造产值分别居第 3 位和第 5 位。

### 2.2 工业产值与用水关系

为避免过细的行业划分，不易把握宏观变化态势；并顾及减轻统计、计算工作，有必要化繁就简，将以上工业部门重新归并分类<sup>[6-8]</sup>。其中，公益性的市政公用部门与其他行业不具可比性，故这里不考虑其归类。根据工业取水量构成（X）和单位取水量创造产值（Y）两个分类指标，14 个工业部门可分为 A、B、C、D 四类：

A 类：低取水量高产值类。指标  $X < 0.7\%$  且  $Y > 500$  元/m<sup>3</sup>，包括 5 个工业部门（电力、电子、森林、食品、烟草）。

B 类：高取水量高产值类。指标  $X > 0.7\%$  且  $Y > 500$  元/m<sup>3</sup>，包括 4 个工业部门（冶金、医药、机械和其它）。



C类：低取水量低产值类。指标  $X < 0.7\%$  且  $Y < 500 \text{ 元}/\text{m}^3$ ，包括2个工业部门（煤炭和纺织）。

D类：高取水量低产值类。指标  $X > 0.7\%$  且  $Y < 500 \text{ 元}/\text{m}^3$ ，包括3个工业部门（石油和石化、建材、化学）。

各类工业用水情况见表2，4类工业产值结构为  $A:B:C:D = 32:51.1:0.5:16.4$ ，共创造产值为742.923亿元；4类工业的用水结构（用水量比重分别以  $Q_a:Q_b:Q_c:Q_d$  表示）是  $Q_a:Q_b:Q_c:Q_d = 4.5:45.3:1.5:48.8$ ，总取水量为  $13\,669.76 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。A类工业取水量构成较少，万元GDP取水

量最少，但是创造的产值最大，这类工业要扩大生产规模；B类工业取水量构成较多，而万元GDP取水量较少，创造的产值较多，暂时应该保证其稳定性；C类工业取水量构成最少，万元GDP取水量较高，创造的产值较低，此类工业规模的变化对整个工业产值的影响不大；而D类工业取水量构成最多，万元GDP取水量也最多，创造的产值却最少，这类工业的生产规模需要加以限制。

由此可见，A类工业在水资源约束下对GDP贡献最大，其次是B类工业，而D类工业在水资源约束下对GDP贡献最小，C类工业对GDP贡献较小。

表2 A、B、C、D四类工业用水参数

Tab.2 Water parameters for A, B, C, D industry

| 分类 | 工业总产值<br>/万元 | 工业总产值构成<br>/% | 工业取水总量<br>/ $\text{m}^3$ | 工业取水量构成<br>/% | 万元GDP取水量<br>/ $(\text{m}^3 \cdot \text{万元}^{-1})$ | 单位取水量创造<br>产值/ $(\text{元} \cdot \text{m}^{-3})$ |
|----|--------------|---------------|--------------------------|---------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| A类 | 2 378 668.2  | 32.0          | $615.08 \times 10^4$     | 4.5           | 2.59                                              | 3 867.25                                        |
| B类 | 3 793 501.9  | 51.1          | $6\,185.71 \times 10^4$  | 45.2          | 16.31                                             | 613.27                                          |
| C类 | 38 185.3     | 0.5           | $201.84 \times 10^4$     | 1.5           | 52.86                                             | 189.19                                          |
| D类 | 1 218 872.7  | 16.4          | $6\,667.13 \times 10^4$  | 48.8          | 54.70                                             | 182.82                                          |
| 总计 | 7 429 228.1  | 100.0         | $13\,669.76 \times 10^4$ | 100.0         | 31.61 (平均)                                        | 1 213.13 (平均)                                   |

### 3 以总取水量为约束条件下工业用水结构调整方案

为寻求合理的工业用水结构方案，本文拟以总取水量为约束条件，建立以取得最大工业产值为目标的函数，探讨4类工业的产值结构和用水结构的优化组合。

#### 3.1 目标函数的建立

建立目标函数：

$$\max f = c_1 x_1 + c_2 x_2 + c_3 x_3 + c_4 x_4 \quad (1)$$

约束条件： $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \leq Q$

$$c_1 x_1 \leq AM$$

$$c_2 x_2 \leq BM$$

$$c_3 x_3 \leq CM$$

$$c_4 x_4 \leq DM$$

非负约束条件： $x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$

式中： $f$ 为最大工业生产总产值（亿元）；

$M$ 为十二五期间工业生产总产值预测值（亿元）；

$x_1, x_2, x_3, x_4$ 为4类工业各自取水量（ $10^4 \text{ m}^3$ ）；

$c_1, c_2, c_3, c_4$ 为4类工业各自的单位取水量创造的产值（元/ $\text{m}^3$ ）（ $c_1, c_2, c_3, c_4$ 来源表2）；

$A, B, C, D$ 为4类工业产值分别占总产值的比重（%）；

$Q$ 为工业总取水量（ $\times 10^8 \text{ m}^3$ ）。

用线性规划法求上述问题，因此为了满足求线性规划最优解的标准形式，还需要分别明确 $Q$ 和 $M$ 值，即 $Q$ 值与 $M$ 值都由“十二五”期间的预测值来确定。

#### 3.2 确定水资源约束条件

首先确定工业总取水量的预测值。

为了保证预测值对工业总取水量针对性，提出假设条件一：分析基期年到2007年，昆明市500万元产值规模以上企业15个工业部门总取水量的数据，得到昆明市工业总取水量的平均增长率为10%。以2004年为基准年，预测得到“十二五”期间15个工业部门工业总取水量  $V_{2015} = 112\,625.5 \times 10^4 \text{ m}^3$ ， $V_{\text{平均}} = 93\,926.6 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。同理得到除去市政公用工业后，昆明市“十二五”期间14个工

业部门工业总取水量  $W_{2015} = 39\,001.4 \times 10^4 \text{ m}^3$ ,  $W_{\text{平均}} = 32\,526 \times 10^4 \text{ m}^3$ ;

为了保证预测值与当地环境承载力相一致, 提出假设条件二: 分析昆明市年供水量在基期年到2007年的数据得到年均增长率1.65%, 那么预测“十二五”期间的全年供水量为  $O_{2015} = 233\,703 \times 10^4 \text{ m}^3$ ,  $O_{\text{平均}} = 226\,217 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。

其次确定  $Q$  值的取值范围的取值原则。

原则一:  $Q$  值范围应该包括假设条件中所有预测值;

原则二: 由于2009年~2011年昆明都处于干旱阶段, 年降雨量分别为565.8 mm、869.1 mm、659.0 mm, 水资源总量分别为  $38.58 \times 10^8 \text{ m}^3$ 、 $46.60 \times 10^8 \text{ m}^3$ 、 $22.86 \times 10^8 \text{ m}^3$ , 因此昆明市3年水资源总量平均值为  $46.6 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。最大值取值小于昆明市3年水资源总量平均值  $36.01 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。

因此  $Q$  的取值范围为  $[32\,526, 233\,703]$ , 其中取值范围中  $V_{2015}$ 、 $V_{\text{平均}}$ 、 $W_{2015}$ 、 $O_{\text{平均}}$  作为  $Q$  取值区间拐点值。

另外由于C类、D类工业在水资源约束下对GDP贡献小, 但在基期年C类、D类用水结构共占50.3%, 为了调整C类和D类工业取水量大和产值低的现状, 对“十二五”期间C类和D类的工业取水量进行约束, 其和不超过总工业取水量的40%。

### 3.3 确定4类工业生产总值约束条件

根据昆明市统计年鉴中工业生产总值(当年价)数据, 计算出昆明市工业500万规模以上工业产值平均增长率为2%, 通过回归分析预测出“十二五”期间4类工业生产总值最大值(万元)分别为  $ZA = 2\,957\,575$ ,  $ZB = 4\,716\,743$ ,  $ZC =$

47 478.62,  $ZD = 1\,515\,515$ 。由于昆明已争取到了国家重大炼化化工类项目(属于D类), 其对水资源资料消耗巨大, 但也产生相当可观的经济利益, 为了更大提高D类的产值以达到降低万元GDP取水量的目的, 因此D类在“十二五”期间的产值以  $ZD$  为其下限。

其余3类为了保证各类工业总产值的最大化, 考虑金融危机的影响, 使得约束条件中工业产值目标具有可达性, 那么就以工业生产总值最大值作为三类工业产值约束条件的上限。

### 3.4 线性规划约束方程

目标函数:

$$\max f = 3867.25x_1 + 613.27x_2 + 189.19x_3 + 182.82x_4 \quad (2)$$

$$\left. \begin{aligned} \text{资源约束条件: } x_1 + x_2 + x_3 + x_4 &\leq Q \\ x_3 + x_4 &\leq 0.4Q \\ 3867.25x_1 &\leq 2957575 \\ 613.27x_2 &\leq 4716743 \\ 189.19x_3 &\leq 47478.62 \\ 182.82x_4 &\geq 1515515 \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

$$\text{非负约束条件: } x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0 \quad (4)$$

式中:  $M$  为工业生产总值(万元);

$x_1, x_2, x_3, x_4$  为4类工业各自取水量 ( $10^4 \text{ m}^3$ );

$c_1, c_2, c_3, c_4$ —为4类工业各自的单位取水量创造的产值 (元/ $\text{m}^3$ );

$Q$  为工业总取水量。

由于  $Q$  的取值有6个取值, 再用Matlab软件计算出最优解, 分别得出当  $Q$  由小到大变化时6组备选最优方案(表3)。

表3 A、B、C、D四类工业调整方案

Tab. 3 Adjustment scheme for A, B, C, D industry

| 方案  | 工业结构/% |       |      |       | 工业产值<br>/元             | 取水量<br>$\text{m}^3$      | 用水结构/% |       |       |       |
|-----|--------|-------|------|-------|------------------------|--------------------------|--------|-------|-------|-------|
|     | A      | B     | C    | D     |                        |                          | $Q_a$  | $Q_b$ | $Q_c$ | $Q_d$ |
| 基期年 | 32.00  | 51.10 | 0.5  | 16.40 | $742.92 \times 10^8$   | $13\,669.76 \times 10^4$ | 4.50   | 45.20 | 1.50  | 48.80 |
| 方案1 | 29.42  | 46.91 | 0.47 | 23.20 | $1\,005.4 \times 10^8$ | $21\,466 \times 10^4$    | 3.56   | 35.83 | 1.17  | 59.44 |
| 方案2 | 28.10  | 44.80 | 0.45 | 26.65 | $1\,052.8 \times 10^8$ | $24\,057 \times 10^4$    | 3.18   | 31.97 | 1.04  | 63.81 |
| 方案3 | 20.34  | 32.43 | 0.33 | 46.91 | $1\,454.5 \times 10^8$ | $46\,027 \times 10^4$    | 1.66   | 16.71 | 0.55  | 81.08 |
| 方案4 | 18.59  | 29.64 | 0.30 | 51.47 | $1\,591.2 \times 10^8$ | $53\,506 \times 10^4$    | 1.43   | 14.37 | 0.47  | 83.73 |
| 方案5 | 12.22  | 19.47 | 0.20 | 68.11 | $2\,421.9 \times 10^8$ | $98\,943 \times 10^4$    | 0.77   | 7.77  | 0.25  | 91.20 |
| 方案6 | 11.95  | 19.04 | 0.19 | 68.82 | $2\,476.6 \times 10^8$ | $101\,937 \times 10^4$   | 0.75   | 7.54  | 0.25  | 91.46 |

### 3.5 优化方案的选取

#### 3.5.1 合理用水结构下产业结构优化方案的选取原则

原则一：由于约束方程建立的目标是工业生产总值最大，选取方案生产总值比基期年大；

原则二：在“十二五”期间由于国家重点化工类项目的实施，为了保证其用水允许  $Q_d$  相对于基期年的增长幅度在 10% ~ 20%；

原则三：考虑到基期年 A 类 B 类工业结构 (%) 占 83.1%，其起着整个工业发展的基础性作用，因此变化不宜过大幅度在 5% ~ 10%。

#### 3.5.2 选取优化方案

由于 6 个备选方案都符合原则一，对于原则二通过比较只有方案一与方案二能够达到要求。因此需要对剩余两方案进一步分析，方案二是工业生产总值大的方案，但 A 类 B 类工业结构 (%) 相对于基期年减少 10.2% 不符合原则三，所以选出方案一作为产业结构优化方案。

#### 3.5.3 优化方案

4 类工业产值结构为 A: B: C: D = 29.42: 46.91: 0.47: 23.20，共创造产值为  $1\ 005.4 \times 10^8$  元，比基期年增加了  $262.8 \times 10^8$  元，提高了 35.33%。其中 A 类工业（电力、电子、森林、食品、烟草）产值比例降低了 2.58%，B 类工业（冶金、医药、机械和其它）产值降低了 4.19%，C 类工业（煤炭和纺织）产值降低了 0.03%，D 类工业（石油和石化、建材、化学）产值升高了 6.8%；4 类工业的用水结构是  $Q_a: Q_b: Q_c: Q_d = 3.56: 35.83: 1.17: 59.44$ ，总取水量为  $21\ 466 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，比基期年用水量增加了  $7\ 796.24 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。其中 A 类工业用水比例降低了 0.94%，B 类工业用水比例降低了 9.37%，C 类工业用水比例降低了 0.33%，D 类工业用水比例降低了 10.64%。

## 4 工业结构调整方向

### 4.1 推动工业节能减排和循环经济发展

各级政府及有关部门要大力倡导节约生产、清洁生产，推广应用节能降耗技术，推进重大工业节能项目，以及重大工业污染源的治理项目。同时利用循环经济理念对水资源消耗、节约、循环利用、排放和环境状况作出分析，明确循环经济建设调整的目标、重点，指导区域发展、产业转型。针对昆明市工业结构用水结构大体上比较集中于化学工

业、冶金工业、医药工业部门的用水分布趋势，着力构建循环经济产业链，延伸和拓宽以三大工业行业为主的产业链，通过产业链的连接，大力推行水资源的“减量化、再利用、资源化”循环发展模式，提高水资源的回收利用率。

### 4.2 加快传统工业产业结构升级

根据昆明市自身的自然条件和社会经济条件，优化产业结构，构建附加值高、技术含量高、辐射能力强的新型产业体系，并且制定能耗低、排放少的产业标准，促进一般加工向高端制造、产品竞争向品牌竞争的转变。对烟草、钢铁、有色金属、装备制造、化工、建材六大传统优势产业进行技术改造，扶持重点企业的自我研发机构，提升产业层次和竞争力，同时引进新的管理机制、培养专业的技术人才，提高产品技术含量和附加值，提高经济效益。

### 4.3 加快工业结构调整，逐步建立节水型工业体系

A、B、C、D 四类工业对 GDP 的贡献率不同，A 类工业贡献率最大，D 类工业贡献率最小。因此调整 A、B、C、D 类工业比例，加大对 A 类（电力、电子、森林、食品、烟草）和 C 类（煤炭和纺织）工业用水量，提高 A、C 类工业产值比重。对 B 类和 D 类工业即冶金、医药、机械、化学、石油和石化、建材、化学等工业的发展，采取高新技术改造，提升高资源利用率，同时迁出高消耗、低产出的工业部门，减少水资源消耗的压力。在产业总体规划布局方面，建设生态工业园区，在园区内严格执行固定资产投资项目节能评估和审查制度，实行超耗水加价政策，淘汰落后工业部门；对于新引进的耗水量大的项目如：国家重大炼油化工项目，通过遵循科学规划、合理布局的原则，增加产品的附加值，提高水的重复利用率 3 方面的措施来减轻耗水量大的项目对昆明市水需求的压力，实现经济利益与环境保护的和谐。

推行工业节水措施，做好工业用水的循环利用，推行一水多用，分质供水，单位之间联合回用等措施；加强用水管理，通过取水许可证和调整水价，改变企业的用水行为，提高节约用水的自觉性；把污染相对较大的工业项目加以集中，综合整治。

### 4.4 加强相关制度建设

一方面建立有效、统一的水资源管理机构，对全市水资源开发、利用、保护负责。加强水资源管理机构的应有权威与执法力度，有权决定耗水产业命运，以至于追究法律责任，吊销生产许可证等。

应制定相关经济政策,加大对循环经济发展的支持力度,形成促进循环经济发展的激励机制<sup>[9,10]</sup>;另一方面加快工业内部自我创新的能力,通过政府增加对科研部门单位的科研投入,提高昆明市区域发展整体科技水平,为工业的发展打下技术基础,并对于工业企业自身增加研发投入的行为,实行优惠政策,起到对企业开展自主创新活动的引导作用。

## 5 结论与讨论

(1) A类工业(电力、电子、森林、食品、烟草)在水资源约束下对GDP贡献最大,其次是B类工业(冶金、医药、机械和其它),而D类工业(石油和石化、建材、化学)在水资源约束下对GDP贡献最小,C类工业(煤炭和纺织)对GDP贡献较小。

(2) 选出了方案一作为昆明市产业结构优化的方案,对昆明市产业结构调整具有一定的指导意义。

(3) 收集昆明市产业耗水的历史数据,利用其他数学模型,得到其他的产业结构调整方案,与线性规划约束方程得出的方案进行讨论比较得出更加贴近实际的方案。

(4) 影响区域工业产业结构发展的因素比较复杂,本文研究的是水资源约束下的昆明市的工业产业结构调整,考虑的因素较为单一,因此可以综合考虑其他的因素的影响得到更加优化的昆明市工业产业结构调整方案。

(5) 建设节水型社会需长期规划推广与执行,虽然政府对工业节水政策导向、管理、宣传等各方面的努力已有初步成效,但是如何制定与昆明市战略发展目标相适应的合理的水价策略、可行的实施方案,仍然需要更多的研究。

### 参考文献:

- [1] 孙辉宁,李东云.试探水位听证会制度[J].公用事业财会,2006,3:47-48.
- [2] 史正涛,刘新有.城市水安全与应急水源地建设——以昆明市为例[J].城市问题,2008,2:26.
- [3] 中国水网: [http://news.h2o-china.com/waterresource/traditional/620391189672020\\_1.shtml](http://news.h2o-china.com/waterresource/traditional/620391189672020_1.shtml) [DB/OL].
- [4] 杨健强.滇池污染的治理和生态保护[J].水利学报,2001(5):17-21.
- [5] 李伯根.控制滇池生态环境的关键[J].水资源保护,2002(1):18-21.
- [6] 顾文权,邵东国,黄显峰.水资源优化配置多目标风险分析方法研究[J].水利学报,2008,39(3):339-345.
- [7] 甘治国,蒋云钟,鲁帆.北京市水资源配置模拟模型研究[J].水利学报,2008,39(1):91-95.
- [8] 姜意.山西省工业用水系统分析与工业结构调整方案[J].系统工程,1989,11:26-35.
- [9] 李曦,杨卫国.水资源区域竞争与协调[J].科技进步与对策,2005(2):22-24.
- [10] 罗吉,戈华清.论我国跨区域调水环境补偿制度的构建[J].中国软科学,2003(3):105-109.

## ANALYSIS OF INDUSTRIAL WATER SYSTEM AND RESEARCH ON ADJUSTMENT OF INDUSTRIAL STRUCTURE IN KUNMING CITY

CHU Bo - cheng

(Kunming Xing Dian of Technical and Economic Advisory Limited Company, Kunming 650106, Yunnan, China)

**Abstract:** Kunming City is the economic growth pole in the southwest regions of China. With the expansion in urban scale and the increase in the proportion of heavy industries that consume more water, more over, the regional precipitation is on the low side, which has caused acute contradiction between supply and demand of urban water resources. Kunming has become a city that is seriously lack of water. Based on analyzing the industrial water system of Kunming, the linear programming model is adopted to study the optimization scheme for the adjustment of industrial structure under the constrained condition of total quantity of the water, and the adjust direction is proposed accordingly.

**Key words:** industrial water system; constraints of water resources; adjustment of industrial structure; Kunming City

# 试论三沙市与中国南海“海权论”防御思想

张祖群<sup>1,2</sup>

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101; 2. 首都经济贸易大学工商管理学院旅游管理系, 北京 100070)

**摘要:** 2007年11月中国国务院批准成立三沙市(属海南省),这等于宣布中国对南海领域西沙群岛、南沙群岛、中沙群岛13 km<sup>2</sup> 岛屿、260 × 10<sup>4</sup> km<sup>2</sup> 海域拥有主权与法理上的行政区划建制。简要回顾了中国与东南亚诸国在中国南海领域争议情况,并从战略区位、油气资源、海洋生物资源3方面分析了南海领域(南沙群岛等)的区位特征。最后借鉴美国 Aigred T Mahen “海权论”思想,从资源保护与旅游开发、大陆与台湾、陆地防御与海洋防御3个方面探讨了中国南海防御战略。

**关键词:** 三沙市; 区位; 海权论; 南海防御

**中图分类号:** P72

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-7852(2013)03-0066-05

## 1 研究综述与研究背景

### 1.1 海洋政治地理研究综述

中国南海的U型断续线(又称“U型线”或“九段线”)将中国的最南疆域线确立至北纬4°,将曾母暗沙划归疆域线之内。1935年当时国民党政权领导下的白眉初、郑资约、傅角今等学人首次确定中国南海最南的疆域线至北纬4°附近的曾母滩(1947年更名为曾母暗沙),并第一次将南海诸岛明确地分成东沙群岛、西沙群岛、南沙群岛(今中沙群岛)和团沙群岛(今南沙群岛)。“水陆地图审查委员会”出版了《中国南海各岛屿图》<sup>[1]</sup>。

中国研究海洋产业布局、海洋经济体系的形成过程、结构特点和发展规律的海洋经济地理学,在改革开放30年中有一个从海岸带(20世纪80年代)到海岛(20世纪90年代)再到大陆架和专属经济区(2000年以后)的研究重点时序<sup>[2]</sup>。王丽,

蒋昭侠(1998)分析三国争战总是在一定地域上进行,地理环境影响与制约政治、军事力量的抗衡以及作战规模与方式等<sup>[3]</sup>。张广海,刘佳(2005)制定了包括4个旅游功能类型,28个滨海旅游功能区在内的青岛海洋旅游功能区划方案,确定海洋旅游功能区划体系<sup>[4]</sup>。董夏,韩增林,关欣(2012)结合灰色GM(1,1)与马尔可夫模型识别了五大新兴海洋产业,预测了2010年和2011年的总产值<sup>[5]</sup>。吴志(2012)认为伴随海洋文化的发展,以特殊的地脉条件为基础,才形成闽台区文化,并且表现为船政文化、海神信仰文化和海商文化等外在特质<sup>[6]</sup>。

### 1.2 中国最年轻、最大面积的城市三沙市设立

2007年11月中国国务院批准成立三沙县级行政市(属海南省),直接管理东海(即我南海)的3个群岛:西沙群岛、南沙群岛、中沙群岛。三沙县级行政市成为中国第668个市。2012年6月,中国政府正式设立三沙市(地级)。三沙市政府所在

收稿日期: 2012-11-07; 修订日期: 2013-05-03.

**基金项目:** 国家社会科学基金青年项目(12CJY088);北京市教育科学“十二五”规划青年专项课题(CGA12100);北京市属高等学校人才强教深化计划中青年骨干人才资助项目(PHR201108319);北京市高等教育学会“十二五”高等教育科学研究规划课题(BG125YB012);北京市社科联青年社科人才资助项目(2012SKL027);2012年首都经济贸易大学校级教改项目(编号25).

**作者简介:** 张祖群(1980-),男,湖北省应城人,副教授,硕士生导师,博士后,主要研究人文地理、文化产业与遗产旅游等.

地永兴岛,面积 $2\text{ km}^2$ ,高出海面约 $5\text{ m}$ ,最高处 $8.5\text{ m}$ ,岛的西南部有长约 $870\text{ m}$ 、宽约 $100\text{ m}$ 的沙堤。它是南海诸岛中面积最大的岛屿。

西沙、南沙、中沙群岛包括260多个岛、礁、沙、滩散在南海上,东西相距 $900\text{ km}$ ,南北长达 $1800\text{ km}$ ,岛屿总面积 $13\text{ km}^2$ ,仅占中国整个陆地面积 $960\times 10^4\text{ km}^2$ 的 $1.35\%$ ;三沙市海域面积 $260\times 10^4\text{ km}^2$ ,占中国整个领海及湖水面积 $470\times 10^4\text{ km}^2$ 的 $55.3\%$ 。位于西沙群岛的永兴岛是3个群岛中最大的岛屿,面积约 $2.13\text{ km}^2$ 。目前,中沙群岛工委和办事处(县级)驻在该岛。三沙市后勤补给基地、码头供给基地在海南省文昌市。三沙市作为中国最年轻、最大面积的城市,其城市地理背景、海洋地理背景、政治军事地理背景十分明显。其实也等于宣布中国对南海领域的西沙群岛、南沙群岛、中沙群岛 $13\text{ km}^2$ 岛屿、 $260\times 10^4\text{ km}^2$ 海域拥有主权与法理意义上的行政区划建制。

目前,在国家最新行政区划图册中已经显示增加三沙地级市。并且民众最显而易见的是,中央电视台国际频道、新闻频道每天的天气预报中都会出现三沙市的天气情况。

### 1.3 南海领域(南沙群岛等)的区位分析

未来10~20年中国对南海石油开采主要集中在南海北部深水区域,这些区域目前已经探有良好的成藏条件和勘探潜力。2010年6月18日中海油深圳分公司总地质师施和生博士在长江大学地球科学学院的《我国近海油气勘探进展与展望》的报告会上指出:南海北部勘探区域将在2020年的天然气年产量达到 $1500\times 10^8\text{ m}^3$ ,立足建立万亿方大气区<sup>[7]</sup>。中国政府暂时没有强有力的科技手段、没有太多精力和远洋军事实力去开发南海中部、南部,只能采取守势策略。南沙群岛之所以成为中国与东南亚诸国主权争议甚至战争的一个焦点,人文地理学理论可以告诉我们3点:(1)南沙群岛为连接印度洋和太平洋的战略区位重地,是东亚大陆、东南亚半岛、东印度洋、西太平洋的区位结合(中心)点。(2)石油、天然气资源异常丰富。中国的官方数据是南海区域理论蕴藏量有 $300\times 10^8\text{ t}$ 左右的石油;据美国能源局、中情局、国际战略研究所、海军分析中心和联合国相关机构的调研:南海油气可开采储量约77亿桶,大约换算为 $13\times 10^8$

$\text{t}^*$ ,目前日产量近200万桶。其中马来西亚产量占 $1/2$ 左右,印度尼西亚现开采的纳土纳群岛的海上天然气田、菲律宾的马拉帕亚和卡马乔天然气田及凝析油田,越南侵占着最丰富的年产 $3500\times 10^8\text{ t}$ 石油天然气的南沙诸岛礁。(3)海洋生物、生态资源丰富。既是海洋水产物的宝库,也是著名的热带海洋气候岛礁旅游胜地。

正是因为南沙群岛(海域)的优良区位、丰富的资源,东南亚各国觊觎南海、南沙已久。

## 2 中国与东南亚诸国争议

国际法依据最早发现、最早命名、最早开发经营、连续不断的行政管理等原则确认一个国家对领土的合法取得和有效控制原则。中国与东南亚诸国中争议最大的是南沙群岛。在西沙群岛上有中国与越南引起主权、资源争议纠纷,而在中沙群岛中国与菲律宾也引起纠纷。整个南沙群岛的48个岛中,越南占据其中24个,而中国、菲律宾、马来西亚、中国台湾依次占据其中10个、7个、6个、1个。越南、菲律宾、马来西亚等加强了对中国南海的实际控制与占领,文莱、印度尼西亚等国纷纷宣称对中国南沙诸岛拥有领土主权。

南海国际形势紧张、动荡的主要根源和最大变数是美国强化推行旨在建立单极独霸世界秩序的单边主义外交政策。随着亚太地区成为世界新的增长中心,全球主要战略力量的地缘战略交汇于亚太核心地带。南海连接众多区域和国家,又是大国地缘战略交汇点(如中国、美国、东南亚、日本、澳大利亚、印度等),往往更容易成为动荡或战乱的中心地带,更容易存在着发生冲突和爆发战争的潜在危险。中国与南海诸国争议中最复杂的是中国与越南、菲律宾、马来西亚的争议。

(1)中国与越南在南海争议。越南因地处中印两大国战略地缘区和海陆两大地缘政治体系交接的缓冲地带,表现出极大的政治地理的脆弱性和政策的不确定性,易与世界大国、周边邻国特别是同中国发生争议,南海争端使越南成为大国全球利益博弈的前沿阵地<sup>[8]</sup>。1974年中国和南越发生海战,中国收复西沙,当时北越给中国发贺电,支持中国

\* 桶和吨是常见的两个原油数量单位。欧佩克组织和英美等西方国家通常用桶来表示原油数量单位,中国及俄罗斯等国则常用吨作为原油数量单位,吨和桶之间的换算关系是:1吨约等于7桶,如果油质较轻(稀)则1吨约等于7.2桶或7.3桶。

捍卫国家领土主权的正义斗争。1975年以后随着南越、北越的统一,以及新的越南领导人上台,越南从主张西沙主权到石油开采国际招标,再到海洋执法(抓捕中国渔民)、军舰护航,越走越远。历史资料显示,早在1973年9月,当时的南越政府宣布将南沙群岛的南威、太平等10多个岛屿划入其版图,并不顾中国政府的强烈反对和警告,派兵占领西沙永乐群岛。1974年1月,解放军南海舰队对西沙群岛的南越军队进行反击作战,击沉1艘及击伤4艘南越军舰,并夺回西沙的珊瑚、甘泉、金银三岛。这就是著名的“西沙之战”。这也为后来越南越来越放肆在中国边境进行挑衅埋下伏笔。1979~1983年中国对越自卫反击战,以死伤多于越方的惨重代价赢得了胜利。1998年中国与东南亚诸国发生了小规模军事冲突,但2001年,为防止发生纠纷而达成共识,避免了武力冲突,中国与东盟诸国签署了《南海中方行为宣言》。当然,越南民众多集中在中国驻越南大使馆前,抗议中国设立“三沙市”诬称侵犯其领土主权!抗议中国国务院批准成立三沙县级行政市(属海南省),直接管理东海(即我南海)的3个群岛。其中,有2个群岛黄沙(即我西沙群岛)和长沙(即我南沙)是属于越南主权。越南占领的岛礁已控制230海里的岛链,并且同美国、俄罗斯、法国、英国、德国等不断签订勘探开采石油、天然气的合同。2013年3月,越南捏造中国海军追逐枪击越南渔船导致起火,实为中国海监执法队对空发射信号弹产生的误射事件。

(2) 中国与菲律宾在南海争议。菲律宾在所占领岛礁上进驻了1000名海军陆战队士兵。2009年2月17日,菲律宾国会单方面通过了将中国南沙群岛部分岛礁和黄岩岛划入菲属岛屿的领海基线法案。2012年4月菲律宾军舰与中国海监船队在南海对峙多日,将南海争议态势严重升级。这反映了菲律宾攫取南海油气资源、充当美国重返亚太的马前卒、迎合国内民族主义情绪、觊觎东盟主导权的气焰十分嚣张。

(3) 中国与马来西亚在南海争议。马来西亚在所占领岛礁上修筑一条600 m长的简易飞机跑道,名为民用,实为军用。2009年3月马来西亚总理亲自飞赴南沙群岛燕子岛宣示主权。中国国内媒体多报道为弹丸礁,本身就是显示国人的海洋国土意识淡

薄。即使寸土也是寸金,不能让于他人。在南海拥有一个出水礁岛,意味着附带周边200海里范围内的国家主权。

南沙群岛除中国控制的8个岛礁和中国台湾驻守的太平岛(南沙诸岛中的最大的岛)外,共有42个岛礁被其它国家所侵占。从新华社公布的当前南海岛礁占据形势图可以看出,在“九段线”以内,越南实际占领28个,菲律宾实际占领7个,马来西亚实际占领3个,印尼实际占领2个,文莱实际占领1个,中国大陆实际控制8个,中国台湾实际控制1个(太平岛)。目前中国南海实质上已经形成“四国五方”军事占领的武装割据格局,这种分割和控制有继续蔓延、急剧恶化的趋势。越南和菲律宾等错估了中国捍卫国家主权和领土完整的强大实力和坚强意志。解决南海问题不仅是划清海洋边界的问题,更是为给未来中国-东盟乃至亚太区域政治安全格局奠定基础。中国在家门口展示出相对的军事优势,依靠强大的政治经济影响力,运用外交技巧,逐渐稳定周边各国的心态。拒绝外部大国染指,防止“鹬蚌相争,渔翁得利”,确立中国在南海的优势地位。

### 3 “海权论”对中国南海防御的启示

#### 3.1 马汉的“海权论”基本内涵

美国海军理论家和历史学家、海军少将艾尔弗雷德·泰尔·马汉(Aigred T Mahen, 1840年9月27日~1914年12月1日)提出著名的“海权论”<sup>\*</sup>。马汉的政治军事地理思想基本观点有:(1)海权是历史发展的决定因素。(2)海军战略的目标是保证国家获得平时和战时的海权。(3)海军战略的基本要素是集中、中央位置、内线、海上交通线。(4)一个海洋大国取决于其地理位置、陆地形状、领土范围、人口、民族性格和政府等6个条件。(5)海军的存在是为了进攻,防御只是进攻的准备。(6)海军战略的关键是平时和战时建立并发展国家的海上力量<sup>[9,10]</sup>。马汉的军事政治地理思想适应19世纪末20世纪初美国垄断资本向海外发展的需要,虽有过分夸大海上力量和舰队决战作用之

\*“海权论”主要体现于Aigred T Mahen以下著作:《海权对历史的影响,1660-1783》,《海权对法国革命和帝国的影响,1793-1812》,《海权的影响与1812年战争的关系》和《纳尔逊传》、《海军战略》等。



局限,但是当时历届美国政府依据此理论开凿巴拿马运河控制太平洋与大西洋、开拓夏威夷殖民地巩固太平洋,发展了世界上最强大的远洋海军,为美国赢得20世纪初期中期的飞速发展与强大创造了重要的外部条件。

对比应用可以看出:(1)21世纪是海洋的世纪,海洋国土、行政区划与陆地国土、行政区划具有同样的主权意义。马汉强调海洋的重要性和控制海洋的意义。长期以来中国以农业立国,积贫积弱,被动遭受列强挨打与侵略,在中国国民经济向工业化、服务化(商业化)转变过程中,陆地已经不是完整意义的国家主权领土,中国必须拥有优势和优质的海上力量,不光要控制陆地战略要点,更应该控制海洋战略要点,以保证国家战略利益。在陆权时代,国家与国家间的贸易是国内产品、原料—以陆地边境为主,以海洋边境为辅—海外地区或国家产品、原料;海权的当前意义应该在于维护国内产品、原料—海洋运输—海外地区或国家产品、原料中的中间环节。(2)从马汉“海权论”话语策略中可以延伸出“海洋国家”的概念,而麦金德通过分(海陆二分)合(民主专制组合),将“海洋国家”和“大陆国家”置于对立地位。在西方“海洋国家论”成为和“大陆国家”抗衡和对立的名词,并不能概括世界上所有海洋国家发展的事实和实践<sup>[11,12]</sup>。例如古代中国素以经营陆疆著称,海洋业绩也颇具声色,比较辉煌。在16世纪东西方争夺航海优势的时代,基于古人初级的海权诉求和卫海用海传统,产生了“中国式”海洋战略思想。哥伦布以后,西方产生无数个“哥伦布”,而中国自郑和以后,“竟无第二之郑和”?这个“梁启超问题”至今振聋发聩,发人深省<sup>[13,14]</sup>。在15~16世纪之交,中国人终于失去加入世界地理大发现的俱乐部的机会与资格,从此和西方殖民扩张、工业革命、现代化的道路失之交臂。一直到清末—民国时期,随着中国“海禁”的突破、洋务运动兴起,中国人文地理环境发生历史性转变,一个兼具陆地国土和海洋疆域的新时代终于到来了。

### 3.2 马汉的“海权论”研究启示与讨论

(1)资源保护与旅游开发。应该加强南海海洋文化遗产保护。第一,建立中国海域文化遗产海上联合执法机制。面对近年来海域内文化遗产安全形势严峻、违法犯罪事件频发的态势,建立联合执法工作机制,不仅是珍视文化资源、保护文化遗产的

有力举措,也是中国海监职能的丰富和拓展。对此,国家文物局和国家海洋局与相应海监机构建立海上联合执法工作机制,共同保护中国管辖海域文化遗产安全。第二,进行环中国海海洋文化遗产调查与研究。应该发挥大陆港澳台等学术力量、集体公共,进行环中国海海洋文化遗产调查,从考古学、历史学、地理学、民族学、人类学、社会学、宗教学、民俗学、海洋学、大气物理学、船舶工程学、第四纪地质学、航海学等多学科整体深入,展开立体研究。譬如其中较为成熟的研究:由厦门大学吴春明教授作为首席专家的学术团队获得2010年度国家社科基金重大项目《环中国海海洋文化遗产调查与研究》,经过多年努力,该项目旨在发掘中华多元优秀传统文化的新内涵,重建海洋文明史的新视野,开创文化遗产保护研究的新领域。

国务院办公厅2009年12月31日发布了《国务院关于推进海南国际旅游岛建设发展的若干意见》。其中第(八)条讲到“积极稳妥推进开放开发西沙旅游,有序发展无居民岛屿旅游”(参见国发[2009]44号文件)。可以看到中国对西沙诸岛已经有了从军事对峙、争夺资源、主权界定到旅游开发的思路转变。当然,开发旅游,有序发展无居民岛屿旅游,可能不失为一种针对东南亚国家的新型海权战略。开发南海海洋旅游(以西沙旅游为代表)是海南建设国际旅游岛的合理延伸。从海南文昌或三亚出发到西沙群岛旅游,抵达西沙群岛主岛屿永兴岛,乘船需要12小时。永兴岛上的西沙宾馆在2011年前只有七八十张床位,需要增建高成本的庭堂楼馆。西沙群岛旅游季节性比较强,在台风季节不可能上岛旅游。从游轮本身保证游客安全到意外保险都需要认真考虑。2013年4月28日首航西沙群岛旅游“椰香公主”号成行,历经10多个小时抵达,游客吃住在游轮上,到海岛上只是进行离岸式旅游。赴西沙旅游对各省份游客实行配额制,报名者需提供健康证明。按照第一步先开放西沙旅游,第二步开发海南岛近海无居民岛屿旅游的步骤,西沙群岛旅游将会迎来一个高峰期。

(2)大陆与台湾。国家 $960 \times 10^4 \text{ km}^2$ 的陆地国土,  $470 \times 10^4 \text{ km}^2$ 的领海及湖水,13.5亿人民,海峡两岸三地是一个整体,是海权思想最坚强的后盾。中国大陆与台湾在南海争执中是有光荣合作传统的,台湾1974年曾经为我东南舰队直接通过台湾海峡支援中越“西沙之战”放行,为打击越南海

军的嚣张气焰赢得了宝贵时间。现在中国与东南亚诸国中争议最大的是南沙群岛。中国大陆与中国台湾分别占有南沙群岛 10 个与 1 个,与东南亚诸国犬牙交错。南沙群岛 48 个分岛不论是属于中国大陆还是中国台湾,都比实际控制于他国要好。如果实际控制于他国的岛屿增多,对大陆与中国台湾都不利。中国大陆与中国台湾同属于中国,在保卫漫长海疆上有合作共同抵御外侮的道义与责任!中国人不能打也不应该打中国人,应该互相支援、互相补给,枪口应该一致对外。台湾应该是中国大陆控制南海与东海的战争与军事枢纽,是南海战事的后勤补给基地、军事支援基地,是阻挡其他国家来自西太平洋、北太平洋方向军事力量的前哨。在未来中国最有可能发生战争的南海、东海领域,大陆与中国台湾更应该携手起来,屏除政治隔阂,两岸中国人一起在军事上合作,为国家赢得尊严,也为两岸中国子孙后代赢得更多合法的本来就属于我们自己的生存空间。

(3) 陆地防御与海洋防御。马汉认为,海上作战最重要的任务是掌握制海权,而掌握制海权有赖于强大的海军。中国应该突破传统的近岸防御思想的束缚,改变长期以来过度重视陆军的军事地理思想,重视海军、空军国防建设。特别是建设一支以深海海军为主、海军空军相结合、陆军支援与后勤的具有强大进攻能力的强大海军。在中国目前还没有两艘以上下水的航空母舰的劣势情况下,海军主力军事力量要集中,形成舰队组合力量。现在控制东南沿海岛屿、要塞越多,特别是具有战略意义的岛屿与交通线越多,在未来不定的战争与争议中,

我们就越有发言权,对我们的子孙后代就越受利。

中国与东南亚在南海岛屿与海洋主权的进攻与防御态势应该有所改变,不能被动保守,而现在几乎是处于东南亚各国的包围之中。我们应该主动防御,建设在防御范围内的远洋作战能力、远洋威慑能力、远洋兵力投送能力等。海军舰队是海上野战军,机动性和进攻性、补给性是衡量海军是否有威慑性的重要指标。一旦发生战争,应该迅速封锁相关海域,海军舰队必须积极主动出击,以保证在决定性的时间和海区集中优势兵力毁灭性打击对方最主要的有生力量,不打则已,打则将其核心力量一举击毙,使其没有还手之力;避免战事拖长,陷入与诸国同时交战的被动境地。2009 年 3 月东盟十国领导人在第十四届东盟峰会共同签署《东盟共同体 2009 年—2015 年路线图宣言》,其中包括建设东盟经济共同体、东盟政治与安全共同体和东盟社会与文化共同体 3 方面内容<sup>[15]</sup>。新加坡外长杨荣文谈到本届峰会时说“经济、政治与安全、社会与文化三大支柱平衡发展,才能为 2015 年实现东盟一体化打下坚实基础”,更佐证了东盟一体化、对外强调一个声音的力量。其积极方面当然是推进东盟自由贸易区、东盟与中国、日本、韩国等国家合作。东盟推进政治与安全共同体,内部抱成一团,对外一个声音。东盟企图将南海争端纳入东盟范围内,增加与中国进行政治较量砝码。为此,中国政府应该对此高度重视,谨防争端升级,坚决捍卫海洋主权完整与国土安全,主动出击,不能被动让争端势力结盟,被动地削减博弈重量。

## 参考文献:

- [1] 赵济,刘静,马簪,等.圈画出南海疆域的北师大人[EB/OL].<http://www.bnu.edu.cn/xzhd/44617.htm>, 2012-04-25.
- [2] 张耀光.试论海洋经济地理学[J].云南地理环境研究,1991(1):38-45.
- [3] 王丽,蒋昭侠.三国创基立业的地理阐释[J].云南地理环境研究,1998(2):91-96.
- [4] 张广海,刘佳.青岛市海洋旅游功能区划研究[J].云南地理环境研究,2005(6):49-53.
- [5] 董夏,韩增林,关欣.中国战略性海洋新兴产业发展趋势预测[J].云南地理环境研究,2012(2):22-27.
- [6] 吴志.闽台区文化形成的海洋文化学分析[J].云南地理环境研究,2012(3):10-14.
- [7] 范蕊,曾尉.施和生博士来校讲学[EB/OL].<http://news.yangtzeu.edu.cn/changdaxinwen/news10621165519A3082218993BE80406DBBA3.html>, 2010-06-21.
- [8] 曹原,王佳,葛岳静.越南政治地理的脆弱性[J].世界地理研究,2011(4):26-32.
- [9] 王恩涌,赵荣,张小林,等.人文地理学[M].北京:高等教育出版社,2000:311-312.
- [10] 王恩涌.政治地理学[M].北京:科学出版社,2004:139-165.
- [11] 杨国桢.重新认识西方的“海洋国家论”[J].社会科学战线,2012(2):224-230.

(下转第 76 页)

# 城市居民体育休闲行为意向影响因素研究 ——基于计划行为理论视角

胥郁

(长沙航空职业技术学院, 湖南 长沙 410124)

**摘要:**城市居民作为体育休闲市场的主体, 对其行为意向展开研究, 对于发现城市体育休闲市场一般特征、开拓相关体育休闲市场等具有重要意义。通过对长沙市民抽样调查得到基础数据, 运用相关分析和分步多元回归分析, 研究结果表明, 计划行为理论所阐述的行为态度、主观规范、知觉行为控制和过去行为等变量都与城市居民体育休闲行为意向显著正相关; 且行为态度、知觉行为控制和过去行为等变量对体育休闲行为意向的影响效果较明显, 但该理论提出的主观规范变量及个人特征变量会通过影响行为信念间接影响行为意向的结论并没有得到显著证实。

**关键词:**计划行为理论; 体育休闲; 行为意向

**中图分类号:** G811.4

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-7852(2013)03-0071-06

## 0 引言

近年来, 随着国内社会经济的发展, 居民收入和余暇时间的不断增多, 老百姓对生活的观念和生命价值的判断也发生了巨大的变化。越来越多的人已不再满足于传统消极的休闲生活方式, 转而寻求一些能让身体和精神得以放松与享受的休闲文化产品。体育休闲作为一种有益的休闲生活方式, 逐渐进入人们的视野, 由于它将体育方式与休闲内涵相结合的本质, 越来越多的体育爱好者和追求休闲生活的人们开始热衷于此。根据《中国群众体育现状调查与研究》的数据显示, 在中国城市居民闲暇时间主要支配方式中, 参加体育活动的占被调查人数的26.68%, 仅落后于看电影和电视以及阅读小说、报纸和杂志的人数, 排位第三<sup>[1]</sup>。但与市场发展的蓬勃潜力相比, 国内体育休闲发展在市场开拓和产品开发方面还呈明显滞后。一个突出的问题是, 由

于市场开发主体认识的局限, 体育休闲营销缺乏思路, “拿来主义”的做法盛行。体育休闲与其他休闲活动相比, 有其自身的行为方式和活动规律, 其活动参与者动机与意愿及其影响因素皆表现出很大的差别。因此, 有必要对城市居民参与体育休闲的动机、决策过程等进行深入研究, 识别影响城市居民体育休闲行为意向形成的主要因素, 为中国体育休闲市场的健康发展提供理论依据。

国内外学者围绕体育休闲行为动机和意向展开了大量研究, 体育动机量表(The Sport Motivation Scale, SMS)将体育活动参与动机分为无动机、外在调节、内摄调节、认同调节、学习动机、胜任动机、体验动机等7种形式<sup>[2]</sup>。Buonamano等人针对青少年的研究表明, 主体参与体育休闲的动机与性别、年龄、运动项目、父母的教育水平和地理位置有密切的联系<sup>[3]</sup>。Jackson亦认为, 花费、社会地理区位、交通、技术及环境设施缺乏也是影响参与的结构因素<sup>[4]</sup>。国内学者梁若雯、于可红以浙江高

校高年级学生为调查对象,发现该群体体育休闲参与受其内在心理性因素、社会交流性因素、结构性因素等3方面制约因素影响<sup>[5]</sup>。蔡华锦调查发现影响福州市区休闲体育经营状况的因素有:经济基础、体育观念、余暇时间、活动场地、指导人员等方面,其中经济基础与体育观念是影响福州市居民参与休闲体育的首要因素<sup>[6]</sup>。

本文采用社会心理学中著名的态度行为关系理论——计划行为理论(Theory of Planned Behavior, TPB)研究城市居民体育休闲行为,以长沙市居民为调查对象,用大样本随机抽样调查方式获得基础数据,利用spss15.0软件对城市居民体育休闲行为意向的影响因素进行了分析、讨论,并根据计量结果,得出了促使中国城市体育休闲市场健康发展的相关建议。

## 1 理论依据和变量设定

### 1.1 理论框架

计划行为理论(Theory of Planned Behavior, TPB)作为社会心理学中最著名的态度行为关系理论,最早是由Ajzen 1985年在理性行为理论的基础上初步提出的(图1),Ajzen在该理论中将行为意向定义为“尽量去执行某一特定行为的倾向”并以此来预期对行为的测量<sup>[7]</sup>。行为态度、主观规范和知觉行为控制是决定行为意向的3个主要变量,而在后续研究中,为了提高理论解释力,行为经验也被认为是影响意向的可靠变量<sup>[8]</sup>。同时潜藏在个体行为内的突显信念是上述3个变量的认知和情感基础,个人以及社会文化等因素(如人格、智力、经验、年龄、性别、文化背景等)通过影响行为信念间接影响行为态度、主观规范和知觉行为控制,并最终影响行为意向和行为。计划行为理论在提出后的20多年被成功地应用于多个行为领域,且已得到大多数研究结果的支持,其中对旅游和休闲行为的预测也得到比较高的解释<sup>[9]</sup>。

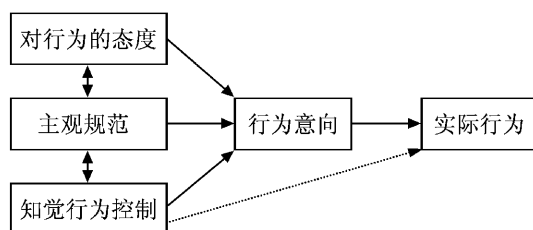


图1 计划行为理论结构模型图

Fig. 1 Theory of planned behavior model diagram

因此,本文选择从计划行为理论角度出发,借鉴国内外学者相关方面的研究成果,就其理论所包含的态度、主观规范、知觉行为控制和过去行为等影响行为意向的主要因素进行具体分析。

### 1.2 变量选取

#### 1.2.1 行为态度

一般来说,行为态度指个体对特定行为所持的积极或消极评价的程度。当消费者对某行为评价态度是积极的时候,他将倾向于这些行为,反之,当其评价态度为消极时,则会选择放弃这些行为。具体到体育休闲行为态度,则可理解为人们参与该活动是否可以放松心情、增加新感受,抑或缓解压力、结交朋友等。

#### 1.2.2 主观规范

主观规范是指个体在执行某种行为之前根据经验判断该行为发生时可能引致的外界压力。Brown研究认为主观规范所指的外界群体可归为两类,一个是外在参考群体(External Referents),另一个是可信群体(Credible Referents)<sup>[10]</sup>。并且,主观规范从内涵结构上是由规范信念(Normative Beliefs)和遵从动机(Motivation to Comply)两个概念组成,其中,前者指对行为主体有重要影响的人对其行为的期望,后者指行为主体服从于这种期望的动机。主观规范也是由每个规范信念和相应遵从动机之积的综合作为间接测量指标。由此我们可以认为,城市居民参与体育休闲的意愿也会受到主观规范因素的影响,其所面对的重要他人可能包括外在参考群体(体育休闲经营者、主管部门、其他体育休闲爱好者)和可信群体(家人、朋友、同事、同学等)。

#### 1.2.3 知觉行为控制

作为计划行为理论取得突破的重要变量,它代表了个体对可控制行为的执行程度,并且决定于能力、机会和资源3个因素。个体认为自己具有执行该行为的能力愈强,拥有的机会和相关的资源愈多时,对行为控制认知就愈强。当知觉行为控制与个体的实际行为控制能力接近时,知觉行为控制可以直接对行为意向产生影响。反之,如果缺乏能力、机会和资源去执行某种行为,则个体就不可能有很强的行为意图。

#### 1.2.4 行为经验

如果将人们的行为看成一个时间轴的连续序列,那么,过去行为可以视为这一连续序列的前奏,影响后续行为的发生。因此,作为影响行为发生的一个重要因素,行为经验可成为预测行为意向

和将来行为的一个非常合适的工具。就体育休闲行为来看,如果居民过去体育休闲行为的频率和体验满意程度越高,其行为意向也越高;过去行为的频率和体验满意程度越低,则其行为意向也越低。

### 1.2.5 人口特征变量

同理,根据计划行为理论所述,个人及社会文化因素通过影响行为信念间接影响行为态度、主观规范和知觉行为控制,并最终影响行为意向和行为。因此,本文特意纳入性别、年龄、教育程度、月收入、职业、婚姻家庭状况等人口特征变量,将其作为控制变量研究对体育休闲行为意向影响效果。

### 1.3 研究假设

基于以上理论分析和对现实的思考,针对影响体育休闲行为意向的因素提出以下假设:

假设1:行为态度会直接影响城市居民体育休闲行为意向;

假设2:主观规范会直接影响城市居民体育休闲行为意向;

假设3:知觉行为控制会直接影响城市居民体育休闲行为意向;

假设4:行为经验会直接影响城市居民体育休闲行为意向;

假设5:人口特征变量作为控制变量会间接影响城市居民体育休闲行为意向。

## 2 研究基本情况

### 2.1 调查方法

本次研究以长沙市居民为调查对象,采用问卷调查、辅以适量访谈的方法,以定点调查和简单随机调查以及网络电子问卷等方式配合进行,得到长沙市民体育休闲行为意向的基础数据。然后结合统计分析软件对获取的数据进行定量分析。

### 2.2 样本背景

调查范围选择在长沙市,时间于2009年10月~12月,以定点调查(湖南师大、中南大学、定万台书市、砂子塘小学等)和简单随机调查(黄兴路步行街、烈士公园、贺龙体育广场等)以及网络电子问卷等方式配合进行。共发放问卷800份,回收752份,剔除信息不完整等原因造成的无效问卷,有效问卷数量为697份,有效回收率为92.68%左右。

样本数据统计表明:调研对象性别比例较均衡,男性54.8%,女性45.2%;年龄集中在25~

44岁,占52.65%,其次是15~24岁(28.41%);学历较高,大专以上占71.51%;样本职业分布较均匀,其中学生(17.37%)、专业技术人员(16.36%)、服务人员或销售人员(12.05%)、教师(11.33%)为多;家庭结构中三口之家(25.97%)和三代同堂(20.95%)均达20%以上;家庭人均月收入的峰值在1000~1999元(30.56%),中等收入居多,然后依次是2000~2999元(23.53%),500~999元(22.66%),3000元及以上(13.20%),499元及以下(11.48%)。从以上样本调查情况可以看出,调查结果基本吻合了长沙市经济社会发展、教育水平和人口分布的总体状况,因此,所选样本的调查结果能够比较准确、客观地反映长沙市民体育休闲行为意向特征。

## 3 实证分析和讨论

在数据分析前,首先应对问卷开发的量表进行信效度分析。因子分析结果表明,体育休闲行为意向影响因素变量所包含的行为态度变量、主观规范变量、知觉行为控制变量、行为经验变量,经检验其内部一致性较好,结构效度较理想,量表设计符合研究需要。

### 3.1 相关分析结果

为了进一步了解体育休闲行为意向与其影响因素间的相互关系,需要就行为态度、主观规范、知觉行为控制和行为经验4个变量对行为意向进行相关和回归分析(表1)。

由表1可以看出,行为态度与行为意向的相关系数为0.473,在0.01的水平上非常显著,说明居民体育休闲行为态度与其行为意向有显著的正向关系;主观规范与总体行为意向的相关系数为0.298,在0.01的水平上较为显著,说明居民体育休闲主观规范与其行为意向有显著的正向关系;知觉行为控制与总体行为意向的相关系数为0.381,在0.01的水平上非常显著,说明知觉行为控制与其行为意向有显著的正向关系,也就是说,城市居民体育休闲控制认知越强,体育休闲行为意向表现出越强;过去行为与总体行为意向的相关系数为0.327,在0.01的水平上显著相关,说明过去行为与其行为意向有显著的正向关系,城市居民过去参与体育休闲的频率越高,满意度越强,其体育休闲行为意向表现也越强。

表1 体育休闲行为意向与影响因素的相关分析

Tab. 1 The correlation analysis of citizens' behavior intention of sports and affecting factors

| 项目   |              | 行为态度    | 主观规范    | 知觉行为控制  | 行为经验    |
|------|--------------|---------|---------|---------|---------|
| 行为意向 | Pearson 相关系数 | 0.473 * | 0.298 * | 0.381 * | 0.327 * |
|      | 显著水平         | 0.000   | 0.000   | 0.000   | 0.000   |

注: \* 表示在 0.01 水平上具有统计显著性。

### 3.2 分步多元回归分析结果

相关分析只能给出因素之间的相关性,但在影响因素中是否存在中间变量,需要回归分析来回答。下面以行为态度、主观规范、知觉行为控制和过去行为为解释变量,以总体行为意向为被解释变量,进行回归分析。不过,如前所述,已有的计划行为理论研究表明,个人以及社会文化等因素(人格、智力、经验等)通过影响行为信念间接影响行为态度、主观规范和知觉行为控制,并最终影响行为意向和行为。

因此,在进行以上回归分析时,本文将人口特征变量作为控制变量,分离出影响因子对体育休闲总体行为意向的影响。回归分析采用分步回归的方法进行。第一步将人口学变量(性别、年龄、文化程度、职业、家庭结构、人均月收入水平等)进入回归方程,第二步将4个影响因素变量进入回归方程。容忍度值(Tolerance)均远大于0.1,说明不存在多重共线性,可以进行回归分析(表2)。

由回归分析结果可以发现:

(1) 在控制了人口学变量后,行为态度等4个

影响变量对总体行为意向的回归方程是显著的( $F = 26.218$ ,  $P = 0.000$ )。 $R$ 方等于0.672,说明控制变量后的回归关系可以解释总体行为意向67.2%的变异。这也说明影响因素量表对体育休闲行为意向有很好的解释性。

(2) 影响因素中的行为态度( $Beta = 0.257$ ,  $P = 0.000$ )、知觉行为控制( $Beta = 0.428$ ,  $P = 0.000$ )和过去行为( $Beta = 0.137$ ,  $P = 0.000$ )对体育休闲行为意向有显著正向影响,尤其是知觉行为控制因子与总体行为意向高度正相关。但与前人很多研究不同的是,主观规范( $Beta = 0.049$ ,  $P = 0.000$ )对总体行为意向影响不显著。

可能的原因是体育休闲目前在中国特别是长沙尚处在发展阶段,表现在形式上更多是一种个人的自发行为,还没呈现明显的群体特征。对城市居民来讲,参与体育休闲的最大障碍还是个人感知的能力和机会,因此,周围人群及重要他人的影响相对较少。

(3) 作为控制变量的人口学特征变量对体育休闲总体行为意向没有显著影响( $P = 0.163$ )。这也

表2 体育休闲行为意向与影响因子间的回归分析结果(N=697)

Tab. 2 The regression analysis of citizens' behavior intention of sports and impact factors (N=697)

| 模型 | 变量     | Beta     | Sig.  | Tolerance | R 方   | F      | Sig   |
|----|--------|----------|-------|-----------|-------|--------|-------|
| 1  | 性别     | 0.054    | 0.616 | 0.798     | 0.096 | 2.845  | 0.163 |
|    | 年龄     | 0.062    | 0.127 | 0.814     |       |        |       |
|    | 文化程度   | 0.147    | 0.550 | 0.574     |       |        |       |
|    | 职业     | 0.051    | 0.225 | 0.645     |       |        |       |
|    | 家庭结构   | 0.133    | 0.415 | 0.607     |       |        |       |
|    | 人均月收入  | 0.110    | 0.634 | 0.755     |       |        |       |
| 2  | 行为态度   | 0.257 ** | 0.000 | 0.897     | 0.672 | 26.218 | 0.000 |
|    | 主观规范   | 0.049    | 0.000 | 0.812     |       |        |       |
|    | 知觉行为控制 | 0.428 ** | 0.000 | 0.871     |       |        |       |
|    | 过去行为   | 0.137 ** | 0.000 | 0.736     |       |        |       |

注: \*\* 表示在 0.01 水平上具有统计显著性。

进一步证实了以上认识,即体育休闲在目前长沙市民中更多的还是表现在个体行为,传统市场营销中采用的人口学特征来细分市场的方法对体育休闲市场并不很合适。

## 4 结果分析与建议

### 4.1 结果分析

(1) 通过对问卷量表的信效度分析,体育休闲行为意向影响因素变量所包含的行为态度变量、主观规范变量、知觉行为控制变量、过去行为变量,经检验其内部一致性较好,结构效度较理想,量表设计符合研究需要。

(2) 相关分析结果表明,行为态度、主观规范、知觉行为控制和过去行为等变量都与城市居民体育休闲行为总体意向显著正相关。这也初步验证了本文所提出的几点研究假设。

(3) 回归分析结果表明,计划行为理论所阐述的行为态度、知觉行为控制和过去行为等变量对城市居民体育休闲行为意向的影响效果有很好的解释力度,但该理论提出的主观规范变量并没有得到显著证实。同样,计划行为理论提出的个人特征变量会通过影响行为信念间接影响行为意向的结论在本次研究中也并未得到证实。

### 4.2 相关建议

城市居民体育休闲行为意向受到行为态度、主观规范、知觉行为控制、过去行为等变量的影响,所以,应从这些变量入手促进体育休闲行为意向的形成。这些变量中如态度、主观规范等具有高度的主观性,而知觉行为控制、过去行为等又包含很大的客观要素,因此,对体育休闲主管部门来说需要适时地加强以下两个方面的引导:

第一,加强体育休闲宣传和信息引导,强化居民积极休闲生活观,普及居民科学、健康、可持续的休闲观,需要加强体育休闲的宣传和教育。政府及有关部门可以联动媒体,将体育休闲的有关信息以鲜明、健康的主题形式传播到广大居民。通过媒体宣传和环境教育,不断强化城市居民体育休闲意识,进而形成积极向上的休闲理念。

第二,改善服务软环境,逐步提高居民参与水平。服务环境的改善有赖于政府部门制定合宜的体育休闲政策,政府的体育休闲政策是居民的广泛参与及其他服务组织体系建立的保障,通过政府资金赞助、兴建场馆,逐步完善城市体育休闲基础设施。另外,政府可以适当的税收政策、行业管理条例等规范和引导体育休闲经营者行为。再者,城市体育休闲的发展需要大量的相关专业人才,因此,应考虑加强对国内体育休闲专业人才的培养。

### 参考文献:

- [1] 中国群众体育现状调查课题组. 中国群众体育现状调查与研究 [M]. 北京: 北京体育大学出版社, 1998: 79.
- [2] PELLETIER L G, M S FORTIER, R J VALLERAND, et al. Toward a new measure of intrinsic motivation, extrinsic motivation, and amotivation in sports: The sport motivation Scale (SMS) [J]. Journal of Sport and Exercise Psychology, 1995, 17: 35 - 53.
- [3] BUONAMANO, ROBERTO CEI, ALBERTO, et al. Participation motivation in italian youth sport [J]. The Sport Psychologist, 1995, 9 (3): 265 - 281.
- [4] JACKSON E L. Will research on leisure constraints still be relevant in the twenty - first century [J]. Journal of Leisure Research, 2000, 32 (1): 62 - 68.
- [5] 梁若雯, 于可红. 浙江省高校高年级学生休闲体育制约因素的调查分析 [J]. 中国体育科技, 2003, 39 (11): 27 - 30.
- [6] 蔡华锦. 福州市区参与性休闲体育市场发展现状及对策研究 [D]. 福州: 福建师范大学, 2007.
- [7] AJZEN I. From Intentions to actions: A theory of planned behavior. In: Kuhl J, Beckman J, (Eds), Action Control: From Cognition to Behavior. Heidelberg [M]. Germany: Springer, 1985: 11 - 39.
- [8] CONNER M, ARMITAGE C J. Extending the theory of planned behavior: A review and avenues for further research [J]. Journal of Applied Social Psychology, 1998, 28: 1429 - 1464.
- [9] AJZEN I, DRIVER B L. Application of the theory of planned behavior to leisure choice [J]. Journal of Leisure Research, 1992, 24 (3): 207 - 224.
- [10] TERENCE J BROWN. Antecedents of culturally significant tourist behavior [J]. Annals of Tourism Research, 1999, 26 (3): 676 - 700.

## A STUDY ON THE CITIZENS' BEHAVIOR INTENTION OF SPORTS LEISURE BASED ON THE THEORY OF PLANNED BEHAVIOR

XU Yu

(Changsha Aeronautical Vocational and Technical College, Changsha 410124, Hunan, China)

**Abstract:** The study of behavior intention of citizens, which is major participants of urban sports leisure activities, is of great significance to reveal the general characteristics of sports leisure activities, and expand the sports leisure market. With the basic data from market survey to Changsha residents, this paper shows that the residents' sports leisure intention is positively affected by attitude, subjective norms, perceived behavioral control and past behavior, among which attitude, perceived behavioral control and past behavior are three important variables that have significant effects on sports leisure behavior intention, but the conclusion that the two variables about subjective norm and individual characteristic can indirectly impact on behavioral intentions through influencing behavioral beliefs, has not been confirmed remarkably.

**Key words:** theory of planned behavior; sports leisure; behavioral intention

~~~~~

(上接第70页)

[12] 杨国桢. 重新认识西方的“海洋国家论”[J]. 新华文摘, 2012(9): 58-59.

[13] 冯天瑜. 中国古代经略海洋的成就与局限[J]. 苏州大学学报: 哲学社会科学版, 2012(2): 160-166; 192.

[14] 冯天瑜. 中国古代经略海洋的成就与局限[J]. 新华文摘, 2012(11): 58-60.

[15] 任建民. 东盟峰会描绘未来发展路线图[N]. 人民日报, 2009-02-27(3).

TRY TO TALK ABOUT SAN - SHA CITY AND DEFENSE “SEA POWER THEORY” OF THE SOUTH CHINA SEA

ZHANG Zu - qun^{1,2}

(1. Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS Beijing 100070, China;

2. College of business administration, Capital University of Economics and Business, Beijing 100070, China)

Abstract: In November 2007 China's state council approved the establishment of San - Sha City in Hainan Province, is equal to the announced China's Xi - sha Islands and Nan - sha Islands in the South China Sea field 13 km² islands, Zhong - sha Islands, 2.6 million km² waters sovereignty and legal administrative organizational system. Article briefly reviews the China and southeast Asian countries in the area of the south China sea dispute, and from a strategic location, oil and gas resources, Marine biological resources three aspects analyzes the characteristics, such as the spritely islands in the south China sea field level. Finally draw lessons from American Aired. T. Mahen “sea power theory” thought, from the land resource protection and tourism development in mainland and Taiwan defense and Marine defense three aspects discusses the defense strategy of the South China Sea.

Key words: San - sha City; location; sea power theory; the defense of the south China sea

人口较少民族生态移民的变迁探讨 ——以三台山德昂族乡允欠村为例

周 灿¹, 梁爱文²

(1. 德宏师范高等专科学校 经济管理系, 云南 芒市 678400; 2. 德宏师范高等专科学校 思想政治部, 云南 芒市 678400)

摘要:易地扶贫搬迁是西部扶贫开发的一项重要举措。结合云南德宏州芒市三台山德昂族乡允欠村易地扶贫搬迁的实例, 分析了该地区搬迁农户在其搬迁前后的生产、生活水平、社会结构及其文化构成, 探讨生态移民对移民主体的生活方式变化、族群文化建构以及宗教信仰变迁等的影响。生态移民在面临自然环境变化、生存空间转移和社会转型加速的社区重建过程中在各个领域所做出的一系列带有建构意义的调适。从移民社区重建的实践中, 探查文化适应与社区重建之间的双向互动关系, 阐述了促使生态移民可持续发展的主要途径。

关键词:生态移民; 文化变迁; 社区重建; 文化调适

中图分类号: C922

文献标识码: A

文章编号: 1001-7852(2013)03-0077-05

人口迁移是人口在地理空间上的一种运动过程, 它是影响地区社会经济发展的重要变量^[1]。云南“桥头堡的战略”, 特别是已经开建的大(理)瑞(丽)铁路, 给铁路沿线各族人民带来了空前的历史机遇, 民族人口的流动更加频繁, 民族文化也面临着新的文化适应和发展的的问题。扶持人口较少民族发展是党中央、国务院对人口较少民族发展工作作出的一项重大决策, 德宏州芒市三台山作为全国唯一的德昂族乡, 是云南7个人口较少民族之一。2012年春, 笔者在三台山允欠村3个小组做了一系列社会调查, 以调查资料为基础, 拟对德昂族人口迁移的特点、类型进行分析, 探讨迁移导致的文化、社会、经济变迁。

生态移民, 是指在生态系统之中, 由于多种原因造成了自然环境的恶劣和自然资源的枯竭, 导致人口与资源环境的矛盾激化, 人类为了生存而主动调整其自身与资源、环境之间的关系, 以保持生态系统内部诸要素的相对平衡所进行的人口迁移^[2]。这种移民对于缓解生态脆弱区环境的压力, 保护当地环境; 调节人口结构, 加速人口区域性流动; 摆脱贫困落后面貌,

促进区域经济发展具有重要的意义。

1 三台山德昂族乡允欠村扶贫搬迁的基本概况

三台山乡位于德宏州芒市西南部, 距市府所在地22 km, 处于320国道两侧, 是通往瑞丽、畹町等国家级口岸的重要交通要塞。全乡区域面积158 km², 全乡辖勐丹村、出冬瓜、允欠、邦外4个村委会, 共1 631户6 907人。主要居住着德昂族、景颇族和汉族, 其中: 德昂族19个村民小组981户4 111人, 占全乡总人口的59.6%, 占全国德昂族总人口21%, 是全国唯一的德昂族乡, 属于“直过区”村寨。“直过区”是指20世纪50年代初, 中央政府对云南边疆还处在原始社会末期的13个少数民族聚居区, 采取特殊的“直接过渡”方式, 直接、逐步地过渡到社会主义。允欠村委会3个小组位于抗日战争时期修建的滇缅公路两旁, 长期远离320国道, 偏远闭塞。2002年, 允欠三组德昂族完成了自主择地整体搬迁, 邻接在320国道区

收稿日期: 2013-04-28; 修订日期: 2013-06-03.

基金项目: 云南省教育厅课题“德宏经济转型的演化与经济发展方式转变研究”(2011C201)阶段性成果.

作者简介: 周灿(1972-), 女, 湖南省祁东人, 副教授, 硕士, 主要从事区域旅游发展和民族文化研究.

域;2011年,由于三组搬迁效果好,芒市政府在三组附近的区域统筹统建,为一、二组景颇族完成了整体搬迁。

1.1 允欠三组德昂族自主搬迁

允欠三组隶属于三台山乡允欠村委会,是一个纯德昂族聚居的村民小组,距乡政府所在地12 km,2002年村民自发的从老寨搬迁到320国道沿线的纯德昂族村寨。2001年前,老寨(邦外村委会允欠三社)位于高寒缺水的三台山山顶,缺乏生活用水,远离生产田地,交通不便。由于受地理、历史、经济、文化等各方面的影响,信息闭塞、全村年人均粮食仅为290 kg,年人均经济收入仅为582元。农业生产水平极其落后,村民的生活异常艰苦,有的连温饱都难以解决,是新世纪的特困村。

1.2 政策扶持

随着国家民族政策的深入贯彻落实,近年来,芒市市委、市政府整合国家扶持人口较少民族、“兴边富民工程”、整村推进3个项目和民政资金共168万元,扶持允欠三组发展生产、改善生活。允欠德昂族三组搬迁模式属于群众自主,政府协调式搬迁,群众自己选址,政府与搬迁户共同协调土地,政府帮助办理用地手续、规划。允欠三组的用地是与拱岭置换,政府参与规划,房屋由群众自建。在国家惠农政策的支持下,修建了寨门、进村道路、村内道路、户用沼气池、柴房、篮球场、文化活动室、农田水利基础设施建设和给予部分产业发展项目资金支持等。

允欠三组村民在乡党委、政府带领下,积极探索发展思路,通过整村搬迁,实施基础设施、产业开发、科技培训等项目,培育有发展前景的产业,形成了以“猪-沼-果”产业链为模式的支柱产业。2010年,猪存栏758头,种植香蕉、菠萝蜜、柚子等经济林果19.2 hm² (288亩),种植甘蔗7.33 hm² (110亩),发展茶叶33.33 hm² (500亩),退耕还林种植麻竹、西南桦、膏桐共8 hm² (120亩)。在国家惠农政策的支持下,村民生产生活条件显著改善,村容、村貌焕然一新,成为全乡“猪-沼-果”发展模式效益最明显的示范村。允欠三组陆续被被评为市级“安全文明村”、“州级文明村”、2009年被评为“省级文明村”等称号*。

1.3 示范效应

允欠一二组隶属允欠村委会,村民以景颇族为

主。居住条件恶劣、缺水严重、居住地远离生产区、基础设施落后、产业结构单一,又远离集市,村民就医、子女入学、农产品流通、农用物质进出比较困难,加之处于中型滑坡地带,生存条件持续恶化。2008年4月1日,时任国务院总理温家宝到三台山乡允欠村视察,针对允欠景颇族村生态环境恶化、缺水、居住条件差、居住地远离生产区等实情,温总理要求在3年内抓好3件实事:一是实施易地搬迁;二是修建小型水利工程;三是调整产业结构,发展多种经营,改善当地群众生产生活条件,加快脱贫步伐。对如何改善景颇族群众居住环境和如何加快发展步伐,各级党委政府及各部门都非常重视。

芒市市委、政府结合允欠三组德昂族搬迁的成功经验,将允欠一二组99户500人搬迁到靠近允欠三组的320国道边半坡地带,采取土地由村民与拱岭村置换,房屋统一设计、统一规划、统一征地、统一建盖。宅基地规划、“三通一平”、建房等全部由政府负责,芒市扶贫办与三台山乡政府具体组织实施,共投入资金1284万元。允欠一、二组属新搬迁的村寨,村民经济基础薄弱,生活贫困,在主体房建设中已投入了所有储蓄,无力再投入资金用于其它建设。宅基地较小,无法建盖牲畜圈舍。因条件和资金等问题,搬迁点排污系统至今仍未得到解决,给村民生产生活带来了极大不便。搬迁的时候愿意搬迁的村民约有80%,不愿意搬迁的约占20%。新建和改造的每户占地250m²,每户房屋建设面积85m²,投入资金6.23万元,2011年春节全部搬迁入住。

允欠一、二组搬迁形式属于统包统建式,搬迁的好处一是“三到位一统一”^[4]。即规划到位、“三通一平”基础设施到位、住房建设到位、住房式样统一。二是节约土地。搬迁前宅基地及村内道路占地面积15.97 hm² (239.5亩),搬迁后占地5.6 hm² (84亩),比搬迁前节约10.37 hm² (155.5亩)。三是节约基础设施建设费用。如果对两个村组的道路进行道路水泥路面硬化,需要141.75万元,搬迁后,只需94万元,节约47.75万元。四是整合部门资金。整合了省扶贫、新农村建设资金、农村民居地震安全3项资金,使各项工程顺利推进。搬迁后靠近主要交通要道,靠近坝子,方便群众就学、就医,同时为剩余劳动力就近和外出打工创造了条件。不足之处是政府负担过

* 泸西市三台山德昂族乡允欠一、二社村民小组易地扶贫开发项目可行性研究报告,泸西市扶贫办,2008。

重，群众参与意识不强。

2 三台山德昂族乡允欠村搬迁前后的生产、生活方式的变迁

生产方式是指人们为了生存谋取物质资料的方式^[4]。生产方式的适应性是移民融入当地社会生活的重要基础。移民们普遍认为，迁入地和迁出地在生产方式上存在较大差异。

2.1 生产方式的变迁与调适

由于搬迁的村组原来都是居住在生存环境恶劣、地质灾害频发、人畜饮水困难、交通不便、信息闭塞、远离城市和交易中心的地方。主要的生产生活方式是传统的自给自足方式、生活必需品主要是自产自销为主。生产主要以种植甘蔗、咖啡、香蕉为主，有部分不成规模的小型养殖。

搬迁后，由于远离生产区，生活消费增加，生活负担加重，原有的传统种植业也难以发展，耕作十分不便。绝大部分村组都把原来的山地和部分灌溉困难的水田进行了退耕还林，劳动力从原来的土

地上解放出来，主要从事打工赚钱为生。打工方式有搞建筑、跑运输、批发蔬菜搞零售、到附近企业或外地打工、为傣族做季节农活等，生产方式有了较大转变。培育了致富产业，加快了脱贫进程。通过搬迁，改变了古老落后的传统生产方式，依托资源因地制宜地发展特色种、养、加产业，增强了谋生手段和渠道，加快了脱贫致富步伐。

2.2 生活水平的大提高

在调研过程中，许多村民都感慨的说“感谢党和政府的好政策，给我们带来的好日子”。允欠三组，搬迁前，水田主要种植稻谷、山地主要种植甘蔗和包谷，每年全组生猪存栏仅数头。搬迁后，在政府的引导下，科技人员的帮助指导下，山地种植了香蕉、坚果、茶叶、咖啡、橡胶等经济果林。养殖业不断壮大，允欠三组德昂族28户村民，每年能卖仔猪400到500头，出栏肥猪30多头。搬迁前的2002年，全组农民人均纯收入788元，到2010年，农民人均纯收入已增加到3200元，搬迁8年，人均纯收入平均增加了4.06倍，收入最高的个别农户，人均已到1万多元，比2002年增加了12倍多（表1）。

表1 允欠三组搬迁前后数年各项经济数据表

Tab. 1 Yunqian three groups moved several years before and after the economic data table

年份	户数	人口	耕地	水田	旱地	经济林果	猪存栏 /头	牛存栏 /头	沼气 /口	电视 /台	机动车 /辆	人均有粮 /kg	人均纯收入 /元
2001	24	120	458	85	373	40	31	43	0	11	5	274	582
2006	26	115	314	85	229	143	390	31	23	23	8	390	1150
2010	28	135	661	86	575	184	758	188	24	28	17	365	3046

资料来源：根据芒市扶贫办资料整理。

2.3 生态环境大改善

搬迁前，村寨道路年久失修，水、电、路等基础设施建设简陋，生产水平还停留在刀耕火种时代。搬迁后农户由茅草房变成了新瓦房，新建沼气池作为生活能源，喝上了安全卫生的自来水，水、电、就医、就学条件都得到极大的改变。村民谋生容易，生活水平、生活质量能够得到快速提升的问题。

原居住地生态植被得到恢复，水土流失、滑坡泥石流等自然灾害得到了有效遏制，村民说：“没有搬迁前，山地、林地到处都是黄烤烤的，现在搬迁几年后，都实行了退耕还林，山都变得绿茵茵的”。植被好起来了，地质灾害少了，小河小沟的水多了、清了，过去很少见的野生动物又多起来了，生态环境得到了大改善。

3 社会文化结构和社会关系的变迁

3.1 传统社会结构的变迁

移民对生活目标的追求开始由单一变为多元。由于长期受经济贫困、社会交往比较封闭和观念比较陈旧的影响，这一群体中大多数人以往除了温饱 and 宗教信仰外，几乎没有其他生活目标的追求。但随着他们在移民迁入区生活时间的延伸和经济收入水平的提高，社会活动的空间范围越来越大，社会交往的群体也变得越来越，原有的文化价值观开始分化和变迁，开始变得对物质生活和精神文化生活的追求日趋强烈。

生活环境和生产方式发生了巨大转变。由于搬迁点靠近交通要道，大量物流、人流、信息流的冲

击,村民思想观念受外界影响逐步转变,群众商品经济意识将逐步得到加强。市场经济意识在逐步加强,人们穿着打扮变了,精神面貌变了,村民追求美好生活的愿望更强烈了^[5]。允欠三组在全组上下开展的文明创建活动,使该组的综治维稳工作得到健康发展,全组无吸毒、贩毒、赌博、偷盗、斗殴等违法犯罪活动和卖淫、嫖娼等社会丑恶现象发生;多年来无违法生育现象发生,全组共办理独生子女父母光荣证9户;全组适龄儿童入学率为100%,共有高中生5人。允欠三组的发展,得到了上级党委、政府的充分肯定。2008年4月1日,时任国务院总理温家宝亲临视察看望了允欠三组的德昂族群众,对搬迁工作的成功,也给予了充分肯定,并提出“教育是民生之基、健康是民生之本、分配是民生之源、保障是民生之安”4句民生之语。

3.2 社会人际交往

社会交往是“人类社会特有的、普遍的、复杂的社会现象,它对个人与社会均有着重大的影响”。交往不仅是增进感情、维持人际关系的纽带,而且是互通信息、交流经验,加强经济文化联系的桥梁^[6-8]。老寨迁出区气候条件恶劣,居住点分散,交通不便,人们之间的交往受到很大的限制,因而移民的社会交往范围有较大的封闭性,相互间的交往方式也非常简单。村民之间、村民与外部社会之间的联系或沟通主要是通过一些传统的习俗如赶集、婚礼、宗教祭祀、民间节日等社会活动来实现,交往范围也往往局限在家族与家族、村落与村落之间,农村社会呈现出一个自我封闭、与外界“互不相干”的结构状态。

迁移到允欠生态移民社区后,村民们被集中到一个陌生的小组居住,大家有了更多交往的条件和机会。茶余饭后串门聊天已成为生活中的一部分,他们聊生产生活中的难题,聊对未来的打算,增进了彼此的关系和了解。大家住得近了,生产生活中遇到难题有了商量求助的对象。村民倡导先进的生产生活方式,他们通过农村文化阵地的建设,让更多的青年聚集在文化室内活动;2003年,允欠三组开始进行“十星级文明户”创建活动,并把“十星级文明户”的创建与“村规民约”、思想道德教育、新的风尚结合起来,大力倡导“爱国守法、明礼诚信、团结友善、勤俭自强、敬业奉献”的基本道德规范,努力提高村民的思想道德素质,树立良好的民风民俗。

3.3 经济收入的转型

影响移民家庭收入的因素一般包括经济性、体

制性和社会性等方面。其中经济性的因素包括土地资源的拥有量、人口的密集程度、社会机会以及移民本身的生产技能和人力资本积累;体制性主要指国家和自治区各种针对移民的政策和措施;社会性的因素则包括文化、教育、社会关系网络等方面。通过实施易地扶贫搬迁,为新农村的建设和整村推进的成功提供了典范。群众的精神面貌和安置点的基础设施条件发生了很大变化。主要体现在改善了生产生活条件,提升了脱贫致富能力。培育了致富产业,加快了脱贫进程。

通过搬迁,改变了古老落后的传统生产方式,依托资源因地制宜地发展特色种、养、加产业,增强了谋生手段和渠道,加快了脱贫致富步伐。转变了思想观念,提高了群众素质。由于搬迁点靠近交通要道,信息灵通,思想观念受外界影响逐步转变,群众商品经济意识将逐步得到加强。保护了环境资源,巩固了生态屏障。在“兴边富民”工程中,因地制宜,紧紧围绕以市场为导向,优化产业结构,发展特色经济,引导农民从主要面向满足农户家庭自我消费的粮食生产转向以发挥当地资源优势,面向市场的特色产业生产,为该村发展了一些产业链长、市场前景好的新的支柱产业,增强了该村的发展后劲,从此由输血模式转化为造血模式的转变。允欠三组通过调整产业结构,实施科技培训,群众学科学、用科学氛围浓厚,建起了“三结合一体化”沼气池,改善了环境卫生,保护了生态环境,建成了以养猪、养牛、种香蕉、庭院经济为主的长短结合、以短养长的初级农业产业链,将“生产发展、生活宽裕、乡风文明、村容整洁、管理民主”体现在经济社会发展过程中。

4 结语

生态移民的社区重建是一个动态的、持续的、复杂的过程,包括移民社区经济的发展,社区生活的重构,移民社会网络的建构等各个方面,是一个综合性的开发过程^[9]。在这一过程中,移民文化适应非常重要,文化适应程度的高低很大程度上决定着移民社区重建的效果。生态移民的文化适应是移民群体面临自然环境变化、生存空间转移和社会转型加速的进程中,在各个方面所做出的一系列带有建构意义的调适。而移民的社区重建正是移民文化适应进程的伴随过程,移民只有在社区重建的进程中不断实现文化调适,才能从根本上确保移民社区重建的顺利进行。通过芒市三台山德昂族乡允欠村移民社区的实地研究,就移民文化适应与社区重建

作出如下思考：

(1) 城镇化进程和移民自身强烈发展的愿望共同构成了移民文化适应的重要动力。文化适应就是不同的文化经过长期的接触、联系、调整而改变原来的性质、模式的过程，是一种新的综合过程。一方面，三台山乡的德昂族、景颇族移民在搬迁进移民社区后，受到了近距离的城市文化和汉族文化的强烈冲击和影响，如移民服饰上的变化很大程度上受到城市文化的影响。另一方面，移民主体自身在与周边社会的比较中，强烈地感知到了自身的差距，为了寻求更好的发展，更快地融入当地社会，移民自身也具有强烈希望被周边社会所接纳的愿望。于是，自觉的文化调适成为最佳的选择。

(2) 移民文化适应和社区重建是辩证统一、相

辅相成的过程^[9]。移民社区重建往往与文化适应是一个同步进行的过程。这一过程中，有效的文化适应从根本上确保了社区重建的顺利实施，而社区重建的过程，不断促进移民文化寻求再适应，二者是一个相辅相成、互相促进、辩证统一的过程。一定程度上讲，社区重建的实质是促使移民文化主动与新的社区环境寻求协调一致的过程，而移民文化的适应和再适应也确保了社区重建的可持续性。

(3) 移民的社区重建应该是在传承传统文化内在机制，寻求移民文化适应的基础上实现的。在明确了移民文化适应的动力，分析了移民文化适应与社区重建的关系之后，在生态移民工程中必须要将外生性力量和自发内生性力量有效的结合起来，才能促使移民取得更快更好的发展。

参考文献：

- [1] 杨东萱. 对口帮扶扶贫模式的作用与趋势的思考——以芒市三台山德昂族为例 [J]. 经济研究导刊报, 2011 (3).
- [2] 潞西市扶贫开发志 [M]. 潞西：德宏民族出版社, 2011.
- [3] 王铁志. 德昂族经济发展与社会变迁 [M]. 北京：民族出版社, 2007.
- [4] 李晓斌, 王燕, 周世新. 异地搬迁与文化调适——以德昂族三台山乡初冬瓜和邦外为例 [J]. 西南民族大学学报, 2009 (1).
- [5] 葛根高娃, 乌云巴图. 内蒙古牧区生态移民的概念、问题与对策 [J]. 内蒙古社会科学, 2003 (2).
- [6] 孟琳琳, 包智明. 生态移民研究综述 [J]. 中央民族大学学报, 2004 (6).
- [7] 池永明. 生态移民是西部地区生态环境建设的根本 [J]. 经济论坛, 2004 (16).
- [8] 余吉玲. 民族地区生态移民中的文化变迁, 黑龙江史志 [J]. 2009 (24).

ECOLOGICAL IMMIGRANT CULTURE CHANGES STUDY OF ETHNIC MINORITIES YUNQIAN VILLAGE SANTAISHAN TOWNSHIP DEANGZU AS AN EXAMPLE

ZHOU Can¹, LIANG Ai - wen²

(1. Department of Economics and Management, Dehong Teacher College, Mangshi 678400, Yunnan, China;

2. Ideological and Political Department, Dehong Teacher College, Mangshi 678400, Yunnan, China)

Abstract: Change of poverty alleviation and relocation is an important measure poverty alleviation and development in the west. With Yunnan dehong prefecture won three taishan township Deangzu allow owe village poverty alleviation and instance of the move, move farmers in the region were analyzed in the before and after the relocation of production and living standards, social structure and cultural structure, discusses the ecological immigration changes the behavior main body's way of life of immigrants, ethnic cultural construction and the influence of religious belief change, etc., ecological migration in the face of the natural environment change, transfer of living space and community reconstruction in the process of accelerated social transformation in all fields of a series of adjustment of construction significance. Reconstruction from immigrant communities of practice, to probe the two - way interactive relationship between cultural adaptation and community reconstruction, this paper expounds the main ways for the sustainable development of ecological migration.

Key words: ecological emigration; cultural change; community reconstruction; cultural adjustment

大连广场空间布局合理性及空间辐射

马慧强, 韩增林, 彭 飞

(辽宁师范大学 海洋经济与可持续发展研究中心, 辽宁 大连 116029)

摘要:广场是城市文化活动的重要载体和城市中的重要文化生产空间。在甄别广场概念的基础上, 给出了广场的新定义, 之后选择大连市市内4区广场作为研究对象, 对市内4区广场进行逐一调查, 概括出大连城区广场的分布状况, 并结合人口分布对广场布局进行了评价; 详细调查了大连市内4区典型的5个广场, 共发放1 800份问卷对广场活动者进行了调查, 进而确定了每个广场的空间辐射范围的平面形态; 最后对广场的使用频率和广场的社会文化意义进行了一些探讨, 并根据实际情况提出建议, 以供相关研究决策参考。

关键词:广场; 空间布局; 文化空间; 空间辐射

中图分类号: F29 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-7852(2013)03-0082-06

1 广场的概念及大连广场分类

1.1 广场的概念

“广场”一词最早源自古希腊议政和市场(forum)的概念。当时广场的含义简明, 即为人们进行庆典与祭祀等活动的“广”而“空”的场地^[1]。再之, 追溯到古希腊的Agora, 这个词是“集中”的意思, 既表示人群的集中, 也表示人群集中的地方, 后来这词也被用来表示广场。《简明不列颠百科全书》中对城市广场的描述为“广场(Agora)是古希腊城市作为市民活动与聚会的露天场所, 位于城市中央或邻近港口, 周围有公共建筑和神庙, 四周有独立柱廊和店铺, 广场上设有雕像、祭坛、树木、喷泉等, 一般与城市的其它部分隔开”。

参看广场定义, 现在主要有以下几种:

《中国大百科全书》中把城市广场定义为: “城市中由建筑物、道路或绿化地带围绕而成的开敞空间, 是城市公众社会生活的中心。广场又是集中反映城市历史文化和艺术面貌的建筑空间”。

王珂等^[2]认为城市广场, 是为满足多种城市社

会生活需要而建设的, 以建筑、道路、山水、地形等围合, 由多种软、硬质景观构成的, 采用步行交通手段, 具有一定的主题思想和规模的结点(nodes)型城市户外公共活动空间。其中, 城市社会生活包括政治、文化、商业、休憩等多种活动; 主题思想则指表现城市风貌和文化内涵, 及城市景观环境等多重目的; 结点型是指城市空间中的核心型空间形态李泽民等^[3]认为, 城镇广场是指在城市总平面布置上, 一般未被房屋建筑占用, 而与城市道路相连接的社会公共用地部分。城镇广场在城镇道路系统中占有重要地位, 通常它不仅是车辆、人流集散的关键点, 而且往往同时是城镇居民社会文化活动和政治活动的中心, 主要公共建筑的集中地点。李德华等^[4]提出“广场是由城市功能的要求而设置的, 供人们活动的空间。它通常是城市居民社会生活的中心, 广场上可进行集会、交通集散、游览休憩、商业服务及文化宣传等”。(广场是)一个主要为硬质铺装的、汽车不得进入的户外公共空间。其主要功能是漫步、闲坐、用餐或观察周围世界。与人行道不同的是, 它是一处具有自我领域的空间, 而不是一个用于路过的空间。当然可能会有

树木、花草和地被植物的存在，但占主导地位的是硬质地面；如果草地和绿化区域超过硬质地面的数量，我们将这样的空间称为公园，而不是广场。日本学者芦原义信^[5]对广场的定义有了更深的量化标准，在《街道的美学》中他认为：“广场是城市中由各类建筑围成的城市空间。一个名符其实的广场，在空间构成上应具备以下4个条件：（1）广场的边界线清楚，能成为图形，此边界线最好是建筑的外墙，而不是单纯遮挡视线的围墙；（2）具有良好的封闭空间的“阴角”，容易构成图形；（3）铺装面直到广场边界，空间领域明确，容易构成图形；（4）周围的建筑具有某种统一和协调，建筑高度与广场宽度有良好的比例”。以上学者定义，或没有定义广场的主要功能，或对广场的面积没有明确定义，或没有阐明广场的基本属性。各类广场鱼龙混杂，各类空地纷纷冠之广场之名，笔者结合中国现今实际情况和西方及中国学者对广场的定义，对广场进行定义：

广义上的广场是指：可供休闲或具有交通集散、历史纪念意义的公共空地。

狭义上的广场是指：免费对公众开放的可供居民、游客集会，休闲，举办文化活动的空间领域明确面积不小于500 m²的有围合性的，一般附带有固定的主题思想、纪念意义、文化内涵或交通节点疏散功能的户外实体性公共活动空间。其中公共性、开放性、休闲性这3者是广场最基本的属性。

1.2 大连广场的筛选分类

大连市是接受西方规划理念和广场文化比较早的城市，近年来大连市也一直努力追求城市广场的开发建设，广场已经成为大连城市的一张名片。大连市提出“城市建设中，路比楼房重要，广场比路更重要”。据笔者查阅大连城建档案馆以及网络搜索，大连市广场数量在70个左右。在建成区的200多平方公里上，平均不到3 km²就建有一个广场。

随着时代的发展，广场被赋予了更多的涵义。如此高密度的广场是否属实且合理。笔者利用google earth5.0软件结合谷歌和百度地图，对大连市70多个广场进行一定位，计算面积大小，并对部分广场进行实地考察，发现真正严格意义上的广场数量与媒体、网络所传的差距很大。如香榭丽广场、圣鑫广场等仅仅是商业广场；大连门广场只是路旁的一片草坪绿地；新欣园广场只是一个小小的花坛而已；马栏广场是一个附近居民的日常商品，车辆租赁的商业集市；二七广场、三八广场是

历史上有名的广场但随着城市的发展，用地紧张，迫于交通的压力，现在环岛休闲绿地逐一拆除仅余一个交通转盘；但介于以上情况，笔者认为大连城市广场数量和质量上不具有客观性。作为广场公共性、开放性、休闲性这3者是广场最基本的属性，如不具备则不能构成本质意义上的广场。所以本文所重点研究的广场是狭义上的“具有开放性与公共性的可供居民休闲活动的户外实体性公共活动空间”，即：广场是有人在其中进行公共文化活动的“广场”。

基于以上定义和分析，笔者从70余个“广场”中筛选出24个具有休闲功能的狭义广场（表1），进行进一步分析。

表1 大连可进行公共活动的广场面积和位置表

Tab. 1 Dalian square's size and location table

广场名称	广场面积 /hm ²	广场 所属区	广场位置 (几何中心)
星海广场	100	沙河口区	N38.881, E121.582
海之韵广场	3.8	中山区	N38.961, E121.703
虎雕广场	1.64	中山区	N38.869, E121.671
绿荫广场	0.7	中山区	N38.907, E121.711
中山广场	2.27	中山区	N38.921, E121.639
人民广场	9.29	西岗区	N38.91, E121.613
奥林匹克广场	4.2	西岗区	N38.909, E121.603
五四广场	1.6	沙河口区	N38.913, E121.585
华南广场	3.14	甘井子区	N38.989, E121.580
海军广场	6.9	中山区	N38.915, E121.659
希望广场	1.56	中山区	N38.909, E121.629
石槽村广场	0.6	中山区	N38.865, E121.692
文苑广场	0.68	西岗区	N38.902, E121.616
海昌广场	0.8	中山区	N38.913, E121.679
鼎山广场	0.7	沙河口区	N38.95, E121.563
七星广场	3.2	甘井子区	N38.975, E121.640
东华广场	1.48	甘井子区	N38.982, E121.592
付家庄广场	4.5	西岗区	N38.865, E121.619
海洋广场	1	中山区	N38.877, E121.682
胜利广场	2.7	中山区	N38.919, E121.630
凯旋广场	4	西岗区	N38.923, E121.626
富民广场	0.9	沙河口区	N38.925, E121.556
港湾广场	0.7	中山区	N38.925, E121.655
飞通广场	1.4	沙河口区	N38.877, E121.564

2 大连广场的空间结构及布局合理性分析

2.1 大连广场的空间结构

整体上看,大连的城市空间结构呈线性发展,属于轴线型城市,整个城市道路和经济繁华带构成一个“I”字型。

从图1中可以看出,大连的城市广场空间结构与大连的城市空间结构紧密联系。广场在建设上是随城市的空间拓展而沿东西方向扩展,在空间上也主要表现为点—轴线状格局。轴线东端华乐广场

起,经中山广场、胜利广场、希望广场、人民广场、奥林匹克广场等,西至富民广场一共有13个广场。这一条广场连线,构筑了城市休闲广场的主体骨架,同时这条线也是大连市最繁华的地区,体现了大连市的政治、经济、金融、商贸、文化发展特点。另外在南部风景区有一系列项链串珠状滨海广场和公园:从海之韵广场,棒椎岛绿荫广场,石槽村公园,老虎滩公园,虎雕广场,付家庄公园至星海广场等(这一列公园中都包含小型广场,故列其中)。这一条线上的广场依山傍海,很多广场体现了大连特有的地方文化特色,但距人口密集区相对较远,一般在节假日或旅游旺季游客比较多。



图1 大连市广场位置示意图

Fig. 1 Diagram of Dalian City square

2.2 大连广场的布局合理性分析

美国著名地理学家萨克(Robert Sack)曾撰文论述空间的道德判断。他指出,现实主义地理理论是基于这样一个假设:现实的好坏和现实一样是客观存在,并且是地理理论对道德关怀的现实的、广泛的、深入的贡献的一部分。因为允许一个地方(place)发生什么、不发生什么是我们地理学家的基本工作^[6]。在城市中心文化广场设计过程中,如何在确保人、活动、景观、功能协调统一的前提下,为市民提供舒适的广场文化、休闲空间显得格外重要^[7]。

城市广场作为城市居民休闲活动和文化交流的

中心,或是看作一种公共福利设施,在布局上理应做到公平,其使用应该面向全体市民^[8]。本文的评价意义就是判断现有广场布局是否合理,哪里需要建设广场。大连市主城区有4个区(中山区、西岗区、甘井子区、沙河口区)。从图1和表1可以看出广场在大连市内各区的分布是不均匀的,从大连城区4区角度看,主要城市广场集中在中山区域(图1)。

从表2可以看出,4个区中中山区广场密度最大,平均 3.645 km^2 就有一个广场,其次是西岗区 4.788 km^2 一个,沙河口区 6.942 km^2 一个,甘井子区 150.51 km^2 才有一个广场,密度很低。从人

均广场面积看,沙河口区人均广场面积最大(星海超大广场 100 hm^2 所致),其次是西岗区、中山区、甘井子区人均广场面积依然最低。由此可以看出大连市广场资源的空间分布并不均衡。其原因主要有以下几点:大连市中山区早在 1900 年帝俄统治时期就接受西方规划思想,形成了广场为中心的规划格局,当时中山区是大连市中心城区,是政治、商贸、金融、信息、旅游的中心;西岗区是在日俄战争后,日本取代沙俄在大连的统治,城市不断向西发展形成的,当时的日本也受西方规划思想影响,完善中山区的同时在西岗区建设了一些广场,西岗区现在是市政府所在地,是大连市行政的中心位

置,同时也是大连市商务商贸中心,大连市网络信息中心和文化体育中心;沙河口区和甘井子区是原来城乡结合部,现逐步发展为大连市的主城区。由于各个区历史背景、发展阶段、经济发展状况及职能不同,形成了大部分城市广场多集中于中山区和西岗区而沙河口区尤其是甘井子区的广场则相对严重不足。根据以上分析,建议有关部门能加大对沙河口区和甘井子区的广场建设力度,促进公共活动空间的均等分派,推动和谐社会的构建。同时,应该加大广场的保护力度,在人口密度不断攀升和交通压力不断加大的情况下,要防止广场的部分变成道路或私人商业活动场所。

表2 大连可进行公共活动的广场密度表

Tab. 2 Dalian square (can be public events) density table

地区	土地面积 / km^2	人口	人口密度 /(个 $\cdot \text{km}^{-2}$)	广场 个数	广场面积 / hm^2	广场密度 /($\text{km}^2 \cdot \text{个}^{-1}$)	人均广场面积 /($\text{hm}^2 \cdot \text{人}^{-1}$)
中山区	40.1	353 775	8 822	11	22.67	3.645	0.000 064 08
西岗区	23.94	307 123	12 829	5	22.58	4.788	0.000 073 52
沙河口区	34.71	642 954	18 524	5	104.6	6.942	0.000 162 68
甘井子区	451.52	704 365	1 560	3	7.82	150.51	0.000 011 10

3 大连广场空间辐射范围情况分析

3.1 大连广场空间辐射范围调查

城市广场,常常被认为是娱乐休闲的场所^[9]。再次回归到城市广场的本质,即:“具有开放性与公共性的可供居民休闲活动的户外实体性公共活动空间”^[10],本文着重从两个方面入手:广场的空间辐射及其使用状况,以求发现一些问题并提出自己的一点建议。

大连是旅游型城市,外来流动人口对城市公共空间的使用有很大影响。本文旨在探讨的广场空间辐射是针对大连市长住居民,所以本文调研时间选在 10 月份旅游黄金周过后的旅游淡季,同时以便提高问卷有效率。调研地点定在星海广场、中山广场、人民广场、华南广场和富民广场 5 个广场。这前 3 个广场属于大连广场的代表之作,后 4 个是分别位于大连城区的 4 个区,规模大小也各相同,另加滨海旅游区的星海广场。笔者希望通过调查找出不同类型、地点广场的空间辐射范围,进而判断其影响因素。同时看能否发现一些广场建设上的一些

问题,以及不同广场文化主体的差异,广场规模大小以及其使用状况等,进而为大连市广场的建设提出一点建议。

根据以上每个广场的活动者 2012 年秋季一个月平均每日的总人数,用随机抽样方法在每个广场抽取 300 个广场的活动者,调查他们住所所在地,然后借助 google earth 5.0 软件和纸质地图确定他们的住所位于广场的哪个方向上,最后统计 8 个方向上的活动者百分比。借用经济学上的雷达图,表达 5 个广场活动者来向,进而确定广场的空间辐射范围(图 2)。从 5 幅雷达图中可以看出,各个广场辐射范围的形态均是不规则的。活动者的主体来向均不在剖线的走向上,这样也初步揭示了广场的空间辐射范围。

3.2 大连广场空间辐射范围的原因探讨

从 5 幅雷达图中可以看出,各个广场辐射范围的形态均是不规则的。活动者的主体来向也能反映出一定的规律。有许多因素影响广场辐射范围的形态。文章根据调查问卷分析发现影响广场辐射范围形态的因素主要有以下几条。

(1) 广场周围各个方向人口密度的差异性,人

口密度大的街道总体来说是广场辐射较强的地区。如图2所有广场辐射强度最强的方向都指向其周围的人口相对稠密的居住区。

(2) 广场之外的公园等空间对广场辐射范围的干扰程度强弱;如中山广场西南方向,华南广场东南的方向人口也比较稠密,但有劳动公园和枣园公园等开阔空间干扰了这两个广场的辐射强度。

(3) 连接广场的交通线各方向上便捷程度差异,如富民广场北部有许多居民区,而广场与北部居民区之间一片小的工厂区和荒地所隔,造成富民广场对北部几乎无辐射。

(4) 社区的高级程度、贫富差距以及社区内是否有小型开阔活动空间也与广场辐射范围具有相关性。

(5) 广场的自然地理条件域广场辐射范围具有相关性。如星海广场靠海的方向不可能有人来,富民广场东北部有一座小山,也没有人爬山过来广场休闲。

(6) 相对中低收入社区居民更倾向于去广场,这可能与社区的公共活动空间配置以及居民可支配时间有关。再下一步的研究中会对此问题进行进一步的城市社会地理学研究。

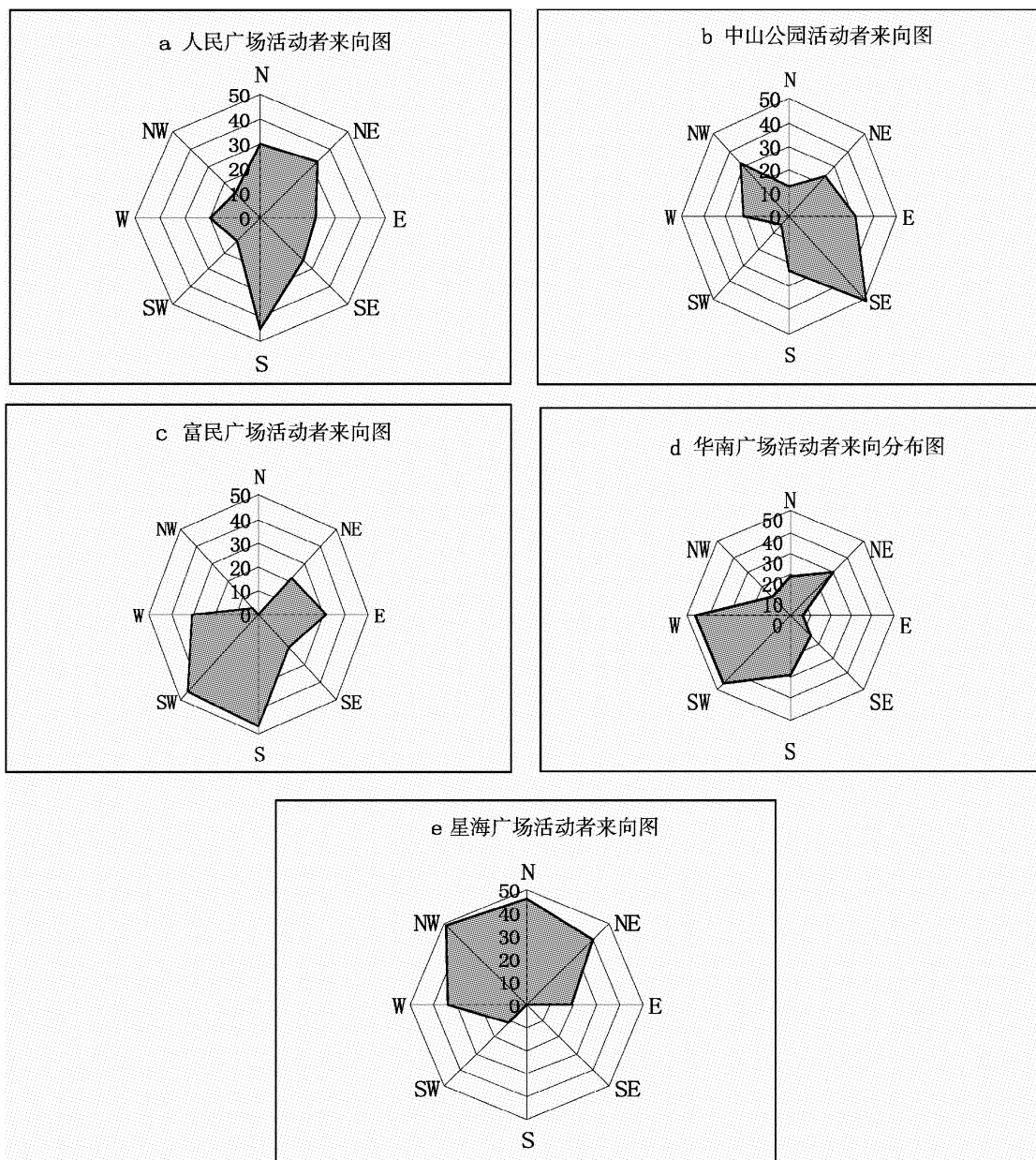


图2 广场的空间辐射图

Fig. 2 Square of space radiation patterns

4 结论与讨论

第一,大连城区广场数量上较多但实际可供休闲的不是很多,密度上不太合理,老城区和新拓展区有一定的差距,老城区广场相对较多。但是广场的使用率上新拓展区反而比老区多出9%个百分点,这与广场分布并不相符。同时在调查中发现广场面积大小与广场的活动者多少相关性不大或不明显。人民广场和中山广场虽然在中山区和西岗区两个人口密度最大的区且广场面积较大,但广场的活动者却并不比其他3个广场多,空置率较高。建议大连城市规划部门依据城市自身特点,采用紧凑城市中分散布置高密度公共活动空间的方法,适当增加城区小型广场的数量,尤其在与人口密度相比较还显不足的地区;鉴于广场的辐射范围在与公园等开阔空间以及主要交通线方向上有重叠,应该考虑适当拉开与公园和主要交通线方向上的广场间距。

第二,“亲亲绿草,踏之何忍”。曾有学者^[11]对岭南地区文化广场的活动规律进行了调查,发现“广场中大型乔木下的活动人数占广场中总人数的比率最大,持续时间最长”,大型乔木尤其是广场原有的“古树容易成为广场内最富吸引力的活动场所和人群聚集地”。根据调查发现大连的广场绿化过重的强调了草坪,在阳光充足或炎热的夏季,广场地面滚烫、烈日当头,这使得大连许多广场寂寥无人,大大降低了使用率。与此同时,大量的草坪使得广场休憩者的可进入性大大降低。在西方许多国家广场绿化使用草坪,可以直接踩踏上去,草坪是人们轻松活动的场所,但在大连草坪的禁止入

内,使得草坪失去了实用功能,大大的减少了广场的活动空间,人们只能被限制在狭窄的硬质铺装上走动^[12]。使得大连许多广场并未充分发挥其功效。

第三,建设成功的广场必须研究广场的社会文化和人文地理意义。广场除自身的文化含义外还成为文化的载体^[13]。广场的空间格局及“装修”则上升到城市文化品位及城市形象窗口的高度。建设广场的根本目的应当是引发、促进人的社会交往和交流,衡量广场是否成功的一个主要标准也当是广场空间能否为丰富的广场活动创造条件。目前大连市的广场建设设计大多把广场视为单纯的物质空间对象,从而轻视了广场的社会地理和空间设计,从而导致了广场的城市区位、地形地貌特点;对人的行为、功能使用;以及对市民的社会活动方式等人文社会意义关注不够或缺乏认识等等,造成许多广场人文地理和社会文化意义的缺失^[14]。如果对广场进行明智的规划设计,就可以提高户外空间质量,与此同时,适当增加文化活动,丰富广场生活,为户外活动创造适宜的条件,这都会有助于延长居民的广场自发性活动,从而促成社会性文化活动,提升广场的使用频率和使用价值。同时建议,鉴于广场的辐射范围与活动主体特性,根据城市社会辩证学观点,在城市化过程中应多考虑广场的文化建设,建议城市管理部门,尤其是宣传部门,加强区之间、社区之间的文化活动引导,使得城市广场可以在促进城市化、城市文化的多样化、保持城市传统文化方面起重要的作用。

第四,未来人口密度和交通压力还会增大,建议相关部门保护广场用地,避免城市广场用地被其他用途占用。

参考文献:

- [1] 张骏. 现代城市广场设计方法研究 [D]. 合肥: 合肥工业大学, 2001.
- [2] 王珂, 夏健, 杨新海. 城市广场设计 [M]. 南京: 东南大学出版社, 1999.
- [3] 李泽民. 城镇道路广场规划与设计 [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1988.
- [4] 李德华. 城市规划原理 [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2001.
- [5] [日] 芦原义信. 街道的美学 [M]. 尹培桐. 天津: 百花文艺出版社, 2006.
- [6] 周尚意, 吴莉萍, 张庆业. 北京城区广场分布、辐射及其文化生产空间差异浅析 [J]. 地域研究与开发, 2006, 25 (6): 19-24.
- [7] 王勃, 黄黎敏, 郭东军, 等. 城市中心商业区文化广场建设与地下空间开发——甘肃武威文化广场方案设计 [J]. 地下空间与工程学报, 2010, 6 (2): 32-39.
- [8] 张斌, 杨北帆. 城市设计与环境艺术 [M]. 天津: 天津大学出版社, 2000.
- [9] 卢俊秀. 社区广场的渗透策略与权力机制研究——以上海市某社区广场为例 [J]. 湖北社会科学, 2012 (12): 98-106.
- [10] 苏伟忠, 杨英宝. 基于景观生态学的城市空间结构研究 [M]. 北京: 科学出版社, 2007.
- [11] 缪朴. 亚太城市的公共空间——当前的问题和对策 [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2007.

(下转第93页)

中国旅游经济差异研究进展与展望

王文静¹, 潘玉君², 郑燕¹

(1. 昆明学院旅游学院, 云南 昆明 650214; 2. 云南师范大学 旅游与地理科学学院, 云南 昆明 650500)

摘要: 区域旅游经济差异是近年来学术研究的热点领域, 学者们对旅游经济差异的研究主要集中在3个方面: 时间序列; 空间结构; 形成原因。在对以上3方面综述的基础上, 指出研究中存在的一些不足: 忽视对西部经济欠发达地区及省际边界区旅游经济差异研究、忽视对旅游经济差异的预测和预警研究、忽视对旅游经济差异动因机制的量化研究、对旅游经济差异的对策研究缺乏针对性等。最后针对上述问题对中国旅游经济差异未来研究方向提出展望。

关键词: 旅游; 经济差异; 研究进展; 展望

中图分类号: F592

文献标识码: A

文章编号: 1001-7852(2013)03-0088-06

经过30年的发展, 旅游业成为中国国民经济中发展较快的行业之一, 在旅游业快速发展的同时, 区域间旅游经济发展不平衡成为一种普遍的社会经济现象, 成为中国近年来区域旅游发展研究的一个重点。对区域旅游经济差异的研究, 国内文献始见于20世纪90年代。进入新千年以后, 区域旅游经济差异已经成为业界和学术界日益关注的问题, 关于区域旅游经济差异的研究文献数量逐年递增, 研究内容日益丰富和完善, 所采用的研究方法也愈来愈呈现多元化, 但对区域旅游经济差异研究进行综述的文章较少, 对中国旅游经济差异研究进行展望的文章, 更为罕见。

在区域经济学上, 区域差异是指在一定时期内全国各区域之间人均意义上经济发展总体水平的非均等化现象^[1]。笔者认为, 区域旅游经济差异的研究内容主要包括时间序列、空间结构、动因机制3个方面。旅游经济差异的时间序列是指旅游经济指标在不同时间上的各个数值, 按时间先后顺序排列而形成的系列。旅游经济差异的空间结构是指旅游经济发展在某一个时间截面上的空间上排列组合形

成的结构。旅游经济差异的动因机制是旅游经济差异形成及演变过程中各影响因素的相互关系。

1 国内外旅游经济差异研究进展

1.1 国外旅游经济差异研究进展

国外旅游发展起步早, 国外学者在研究区域旅游差异上角度比较广泛。在区域旅游竞争力方面: 迈克尔·波特对区域旅游发展中的竞争力及其差异进行了深入研究; Ivanovic Slobodan, Katic Antonia, Mikinac Kresimir 认为克罗地亚的旅游竞争力显著落后于他们的欧洲同行, 其中一个特别大的差异明显来自于该地区的中小企业^[2]; Ksenija Vodeb 认为边境地区与国家的内陆地区的旅游竞争力存在差异, 并探讨了边境地区提高竞争力的战略^[3]。在旅游经济的影响方面: 20世纪60年代以后, 国外旅游经济研究的主题转向旅游经济的影响研究, 在探讨旅游经济影响时, 很多学者涉及到旅游区域差异问题, Peter Nukamp, Piet Rietveld 就旅游经济影响运用荟萃分析方法在不同空间层次上比较了几个地区

收稿日期: 2013-03-25; 修订日期: 2013-05-28.

基金项目: 国家社会科学基金项目“川滇藏地区旅游经济差异及协调发展研究”(11XMZ068).

作者简介: 王文静(1973-), 女, 云南省曲靖市麒麟区人, 副教授, 硕士, 研究方向为区域经济.

的产出乘数^[4]; Ana Tripkovic 认为旅游业作为黑山共和国的一个主要产业,极端分化了黑山的三类地区。在影响旅游区域差异的因素方面,弗朗索瓦·韦拉认为造成国际旅游业不平衡发展的决定因素在于资源禀赋、旅游需求和比较成本;马斯逊和华尔则从需求和供给方面研究区域旅游经济差异的原因; Kucerová Jana, Makovník Tomáš 认为区域旅游政策是斯洛伐克旅游发展及其在国际旅游市场竞争力的必要前提,区域旅游政策的缺失是旅游业不协调发展的主要原因^[5]。

1.2 中国旅游经济差异研究进展

1.2.1 区域旅游经济差异的空间结构研究

在国家尺度的研究中,多数学者认为中国东部地区与中西部地区之间旅游经济差距明显,持这一观点的学者有陆林,余凤龙^[6]、敖荣军,韦燕生^[7]、王良健,邓琼芬^[8];杨建明的结论是中国旅游业的发达程度具有从沿海向内陆、从东、南部向西、北部逐渐减弱的趋势^[9]。王颖研究表明中国旅游经济增长中心是上海、福建、北京、浙江、江苏^[10]。陈刚强认为全国地市旅游经济具高度的空间集中性^[11]。刘佳,赵金金研究表明中国省域旅游经济发展水平呈现出东高西低,南高北低的趋势^[12]。

在以地带为尺度的研究中,吴黎围,吴晋峰,柳丽研究表明东部地区中广东、上海、北京、江苏、浙江发展速度较快^[13],邓晨晖认为西部省区之间旅游业发展不平衡,而且其不平衡格局相对稳定^[14]。

区域尺度的研究肖光明发现珠三角旅游经济规模核心城市非常稳定,其他城市变化较多^[15]。周丽,肖红的结论是中原城市群旅游经济有一定的空间积聚性和分级现象^[16]。方叶林,黄震方,涂玮认为上海位于整个长三角网络的核心^[17]。

省域研究中,几乎所有的学者都认为中国各省区旅游经济存在不平衡现象,如孙钰波,李晓东^[18]、何瑛,唐湘玲^[19]对新疆的研究;邹家红,杨洪,王慧琴^[20]、方世敏,邓丽娟^[21]对湖南的研究;齐邦锋,江冲,刘兆德对山东的研究^[22]。在此基础上,多数学者认为各省区旅游经济有分级现象,如杨新宇,李悦铮,黄丹对辽宁省的研究^[23];李元青,薛东前对山西省的研究^[24];林明水,谢红彬,陈文虹对福建省的研究^[25];文瑚霞,毛端谦,王海燕对江西省的研究^[26];程进,陆林对安

徽省的研究^[27];陈娟,车慧颖,安同江对山东省的研究^[28];徐喆,李悦铮对吉林省的研究^[29]。一部分学者认为各省存在极化现象,如赵亮,李洪娜,卢晓君对辽宁省的研究^[30];骆培聪,张莹莹,余赛芬对福建省的研究^[31];易广波,汪明林^[32]、万三敏^[33]对河南省的研究;靳瑞景,余斌对湖北省的研究^[34];陈智博,吴小根,汤澍等^[35]、高超,陆玉麒^[36]对江苏省的研究。此外,阎同生,陈丽红认为河北旅游经济区域差异呈金字塔型的模型^[37]。

在市域的研究中,杨世河对黄山市的研究^[38]、莫艳恺对丽水市的研究^[39]均表明旅游经济空间发展的不平衡性表现突出。

1.2.2 旅游经济差异的时间系列研究

时间系列的研究中,中国多数学者的结论相同:“旅游经济的绝对差异不断扩大,相对差异逐渐缩小。”在国家尺度的研究中,敖荣军,韦燕生^[7]、朱俊杰,丁登山,韩南生^[40]、杨礼娟,朱传耿,史春云等^[41]、沈惊宏,孟德友,陆玉麒等^[42]、陆林,余凤龙^[6]、王颖^[11]、王良健,邓琼芬^[8]等学者都有此结论。在以地带为尺度的研究中^[13-14]、区域尺度的研究中^[15-16,43]、省际差异的研究中^[44]、省域旅游经济差异研究中^[18-20,26-28,31-32,37,45-46]都有相同结论。

也有学者持不同观点:陈刚强认为中国地市旅游经济差异的高度空间集中性有总体下降的趋势^[11]。陈秀琼,黄福才研究表明中国入境旅游区域差异逐渐缩小^[47]。赵俊远,苏朝阳,黄宁认为西北5省GDP权重的旅游经济差异整体处于下降趋势,而旅游总收入权重的差异处于微弱的上升趋势^[48]。省域研究中,高超,陆玉麒对江苏的研究^[36]、靳瑞景,余斌对湖北的研究^[34]表明绝对差异和相对差异都在逐步扩大;李元青,薛东前^[24]对山西省的研究、方世敏,邓丽娟^[21]对湖南的研究、林明水,谢红彬,陈文虹^[25]对福建的研究表明旅游经济差异呈缩小趋势;齐邦锋,江冲,刘兆德表示山东省旅游经济总体差异呈波动性下降趋势^[22];徐喆,李悦铮提到吉林省旅游经济的绝对差异不断扩大,而相对差异在平稳发展中略有波动变化^[29];万三敏认为近十年来河南省旅游经济差异先趋同后趋异^[33];吴冰,马耀峰,高楠认为陕西省入境旅游经济区域差异呈波动上升趋势^[46]。

1.2.3 旅游经济差异的动因机制研究

在动因机制的研究中,多数学者的观点具有一致性,认为旅游经济差异的影响因素涉及到资源禀赋、区位条件、区域经济发展水平、基础设施和旅游服务设施、产业结构、政策因素。代表学者包括:陆林、敖荣军、陈刚强、高超、孙钰波、阎同生、陈智博、王良健、李元青、赵亮、靳瑞景、易广波、何瑛、徐喆、吴冰等。

有的学者看法略有出入,除以上因素外,以下学者有一些新的思考:邹家红,杨洪,王慧琴考虑了客源市场^[20];肖光明提到城市的基本职能、各地对旅游业的重视程度^[16];吴黎围,吴晋峰,柳丽考虑了对外开放程度、地缘关系^[13];周丽,肖红提到旅游发展起点及当前发展阶段、旅游需求不平衡性及消费行为^[16];邓晨晖考虑了环境因素^[14];方世敏,邓丽娟提到区域合作和空间近邻效应^[21];方叶林,黄震方,涂玮加入了区域之间的相互关系^[17]。

有的学者的看法有较大不同,唐留雄认为旅游管理体制、市场开发程度、企业运作效率和目标市场等是不均衡态势产生的主要原因^[50]。杨世河根据黄山市域情况,将影响黄山旅游经济差异的因素归为两类:空间经济差异的影响因素跟上述原因相同,而年际经济差异的主要影响因素是政府行为和突发事件^[38]。文瑚霞,毛端谦,王海燕认为旅游规模因子、基本旅游供给因子和旅游产业的倾斜程度三个主因子的综合得分决定了江西省各地市旅游经济的发展水平^[26]。程进,陆林通过对比分析发现旅游产品开发水平是影响旅游经济差异的重要因素^[27]。余凤龙,陆林认为制度变迁是区域旅游差异产生并扩大的重要原因^[47]。

2 中国旅游经济差异研究存在的问题

国外在旅游经济差异研究上,契入的角度与中国不同,更注重从多学科交叉的层面,研究领域广、研究内容不断细化、重应用,重个案研究。中国学者更注重从宏观角度对区域旅游经济差异进行研究,相关理论已形成一定体系,但存在若干问题。

2.1 忽视对西部经济欠发达地区及省际边界区旅游经济差异研究

中国旅游经济差异研究在研究区域上多针对全

国和东部经济发达省区,如江苏、辽宁、福建、山东等省较多,西部虽有涉及新疆等地的研究,但无论从数量上还是质量上,西部经济欠发达地区的研究都远远赶不上东部发达省区,特别是西部省际边界区,笔者在文献检索中,还未发现对欠发达省际边界区旅游经济差异的研究。中国西部欠发达地区拥有雄奇壮丽的自然景观、悠久深厚的文化底蕴、绚丽多姿的民族风情,有着发展旅游经济的极好资源基础,特别省际边缘区,经济欠发达,可进入性差,旅游经济发展潜力巨大,旅游经济发展问题亟待研究。

2.2 忽视对旅游经济差异的预测和预警研究

在中国目前对旅游经济差异研究的文章中,对旅游经济差异预测及预警的文章极为罕见。缺乏预测预警研究,不能提前发现旅游经济发展中可能出现的问题,不能及时防范和采取有效调控措施,使旅游经济差异的研究价值大打折扣。

2.3 忽视对旅游经济差异动因机制的量化研究

目前,中国学者在论述旅游经济差异的成因时存在定性描述较多,定量研究不足的问题。国内的一些相关研究基本上是定性的描述,没有能够揭示出各种影响因素在中国旅游业发展区域差异形成过程中的贡献程度。因为是定性描述,所以对各个影响因素分开论述,对成因间的相互联系,即动力机制的研究非常少。忽视旅游经济差异的动力机制研究,不利于找到根本原因,从而在制定发展对策时缺乏针对性,进而不能有效解决旅游经济发展差异中出现的种种问题。

2.4 对旅游经济差异的对策研究缺乏针对性

学者们对旅游经济差异的调控对策主要是,表现出对策雷同、缺乏区域特色、缺乏针对性、缺乏可操作性、不能解决实际问题的突出缺憾,甚至有的对策,无论发达地区或是欠发达地区、无论东部地区或是中部地区、西部地区均“一模一样”。

3 中国旅游经济差异研究展望

3.1 加强对欠发达地区和省际边界区旅游经济差异研究

欠发达地区有一定经济实力和潜力,但与发达地区还有差距,近年来伴随着西部大开发等区域发展战略的实施,区域间差距不但没有缩小,反而呈现出继续扩大的趋势。省际边界区域既是计划经济

时期政府投资的边缘区和市场经济时期外商投资的边缘区, 又是省际经济政策的交汇区和区域摩擦的集中地, 空间协调难度较大, 统筹发展难点较多。加强对欠发达地区及省际边界区旅游经济差异研究, 在时间序列、空间结构、动因机制研究的基础上, 对区域旅游经济差异做出预测和预警, 对制定出正确的区域旅游发展战略, 推动中国欠发达地区和省际边缘区经济发展决策, 实现区域可持续发展有积极的意义。

3.2 加强对旅游经济差异的预测和预警研究

对旅游经济差异进行预测时, 可借鉴区域经差异预测领域广泛采用的时间序列预测模型、回归模型, 也可尝试灰色预测模型、熵权法、人工神经网络、小波分析等方法, 甚至可以创造新模型, 以实现旅游经济差异的预警更准确、更科学, 以期达到为政府对旅游经济发展进行有效管理, 为缩小旅游经济差异提供技术支撑, 为政府决策和对旅游经济差异调控提供科学依据。

3.3 加强对旅游经济差异动力机制的量化研究

在进行动力机制研究时, 除了采用常用的定性描述, 要更多地采用定量描述, 使研究结果数据化。导致旅游经济差异的多数成因之间存在着联动关系, 它们之间的相互影响效应较大, 各个因素共同作用, 影响区域旅游经济差异, 在进行动力机制的研究时, 可采用因子分析法、因素分析法、多元回归分析法等多种方法。

3.4 加强对旅游经济差异对策研究的针对性

对策要突出区域特色, 建立一本特色帐, 对当地特色进行一次调查统计, 了解当地的“特色”究竟在哪里, 对策为当地服务, 有用、有效、务实; 对策要结合当地实际, 在阐述具体区域的发展对策时, 理论与实践结合, 使之能真正的指导实践; 要注重对策的可操作性, 在了解现有国家的大政方针和有关法律, 了解中国的行政体制, 充分认识研究区域实际状况的基础上提出对策, 对策要具体, 最好具体到某个部门负责怎么做。

参考文献:

- [1] 覃成林. 中国区域经差异研究 [M]. 北京: 中国经济出版社. 1997: 35 - 38.
- [2] IVANOVIC SLOBODAN, KATIC ANTONIA, MIKINAC KRESIMIR. Cluster as a model of sustainable competitiveness of small and medium entrepreneurship in the tourist market [J]. UTMS Journal of Economics, 2010, 1 (2): 45 - 54.
- [3] KSENIJA VODEB. Competitiveness of Frontier Regions and Tourism Destination Management [J]. Managing Global Transitions, 2012, 10 (1): 51 - 68.
- [4] VAN LEEUWEN, EVELINE S; NIJKAMP, PETER; RIETVELD, PIET. A meta - analytic comparison of regional output multipliers at different spatial levels: economic impacts of tourism: an enterprise odyssey international conference proceedings: 174 - 192, faculty of economics and business, Jun 11 - 14, 2008 [C] //Zagreb: University of Zagreb, 2008.
- [5] KUCEROVÁ, JANA; MAKOVNIK, TOMÁŠ. Regional tourism policy in slovakia [J]. E + M Ekonomie a Management, 2009 (1): 6 - 13.
- [6] 陆林, 余风龙. 中国旅游经济差异的空间特征分析 [J]. 经济地理, 2005, 25 (3): 406 - 410.
- [7] 敖荣军, 韦燕生. 中国区域旅游发展差异影响因素研究——来自 1990 ~ 2003 年的经验数据检验 [J]. 财经研究, 2006, 32 (3): 32 - 43.
- [8] 王良健, 邓琼芬. 我国旅游业发展的区域差异研究 [J]. 财经理论与实践, 2007, 28 (145): 105 - 110.
- [9] 杨建明. 中国旅游业发展空间差异的综合评判 [J]. 地理科学, 2009, 29 (4): 613 - 618.
- [10] 王颖. 中国省际旅游经济差异变化的空间特征分析 [J]. 广州市经济管理干部学院学报, 2007, 33 (1): 12 - 15.
- [11] 陈刚强. 中国地市旅游经济差异的时空演变特征 [J]. 地域研究与开发, 2007, 31 (4): 91 - 95.
- [12] 刘佳, 赵金金. 中国省域旅游经济发展的时空分异特征及其影响因素研究 [J]. 经济问题探索, 2012, (11): 110 - 116.
- [13] 吴黎围, 吴晋峰, 柳丽. 我国东部地区入境旅游发展的省际差异研究 [J]. 华东经济管理, 2010, 24 (4): 36 - 39.
- [14] 邓晨晖. 中国西部地区旅游经济差异分析 [J]. 旅游论坛, 2011, 4 (2): 47 - 53.
- [15] 肖光明. 珠三角城市旅游经济空间差异与协调发展战略研究 [J]. 地理与地理信息科学, 2009, 25 (6): 72 - 77.
- [16] 周丽, 肖红. 中原城市群旅游发展时空差异研究 [J]. 河南理工大学学报: 社会科学版, 2011, 11 (4): 419 - 422.
- [17] 方叶林, 黄震方, 涂玮. 社会网络视角下长三角城市旅游经济空间差异 [J]. 热带地理, 2013, 33 (2): 212 - 218.
- [18] 孙钰波, 李晓东. 新疆旅游经济区域差异实证研究 [J]. 桂林旅游高等专科学校学报, 2006, 17 (5): 572 - 576.

- [19] 何瑛, 唐湘玲. 新疆旅游经济空间差异初步分析 [J]. 湖北农业科学, 2011, 50 (15): 3225 - 3228.
- [20] 邹家红, 杨洪, 王慧琴. 湖南区域旅游发展差异的系统分析 [J]. 热带地理, 2009, 29 (4): 379 - 383.
- [21] 方世敏, 邓丽娟. 基于空间结构理论的湖南区域旅游经济发展研究 [J]. 湖南财政经济学院学报, 2012, 28 (140): 62 - 67.
- [22] 齐邦锋, 江冲, 刘兆德. 山东省旅游经济差异及旅游空间结构构建 [J]. 地理与地理信息科学, 2010, 26 (5): 98 - 102.
- [23] 杨新宇, 李悦铮, 黄丹. 基于因子分析的辽宁省旅游产业经济差异研究 [J]. 资源开发与市场, 2009, 25 (12): 1147 - 1149.
- [24] 李元青, 薛东前. 山西旅游经济发展水平空间差异研究 [J]. 江西农业学报, 2008, 20 (3): 136 - 138.
- [25] 林明水, 谢红彬, 陈文虹. 近十年来福建省旅游经济时空差异演变分析 [J]. 福建农林大学学报: 哲学社会科学版, 2011, 14 (1): 39 - 45.
- [26] 文瑚霞, 毛端谦, 王海燕. 江西省旅游经济空间特征的初步分析 [J]. 商业研究, 2007, (9): 207 - 209.
- [27] 程进, 陆林. 安徽省区域旅游经济差异研究 [J]. 安徽师范大学学报: 自然科学版, 2010, 33 (1): 81 - 85.
- [28] 陈娟, 车慧颖, 安同江. 山东省区域旅游经济差异性分析 [J]. 青岛农业大学学报 (社会科学版), 2012, 24 (2): 42 - 45, 51.
- [29] 徐喆, 李悦铮. 吉林省旅游经济发展的空间差异分析 [J]. 商业时代, 2011, (33): 140 - 141.
- [30] 赵亮, 李洪娜, 卢晓君. 基于 SPSS 的辽宁省旅游经济发展差异研究 [J]. 辽宁科技大学学报, 2009, 32 (5): 528 - 534.
- [31] 骆培聪, 张莹莹, 余赛芬. 福建省旅游经济发展差异的时空尺度分析 [J]. 世界地理研究, 2010, 19 (4): 169 - 176.
- [32] 易广波, 汪明林. 河南省旅游经济空间差异及影响因素分析 [J]. 乐山师范学院学报, 2010, 25 (5): 63 - 67.
- [33] 万三敏. 河南省旅游经济趋同与趋异研究 [J]. 地域研究与开发, 2011, 30 (5): 123 - 126.
- [34] 靳瑞景, 余斌. 湖北省旅游经济空间差异研究 [J]. 安徽农业科学, 2010, 38 (29): 16473 - 16475, 16510.
- [35] 陈智博, 吴小根, 汤澍, 等. 江苏旅游经济发展空间差异分析 [J]. 经济地理, 2008, 28 (6): 1064 - 1067, 1076.
- [36] 高超, 陆玉麒. 江苏省旅游经济空间差异研究 [J]. 安徽农业科学, 2006, 34 (24): 6690 - 6691, 6693.
- [37] 阎同生, 陈丽红. 河北旅游经济区域差异分析 [J]. 合作经济与科技, 2006, (5): 72 - 73.
- [38] 杨世河. 黄山市旅游经济发展时空差异性分析 [J]. 安徽农学通报, 2007, 13 (4): 145 - 148.
- [39] 莫艳恺. 县域旅游经济发展差异的综合评价 - 以丽水市为例 [J]. 企业经济, 2012, (3): 133 - 136.
- [40] 朱俊杰, 丁登山, 韩南生. 中国旅游业地域不平衡分析 [J]. 人文地理, 2001, 16 (1): 27 - 30.
- [41] 杨礼娟, 朱传耿, 史春云, 等. 我国入境旅游经济差异研究北京第二外国语学院学报 [J]., 2012, (11): 36 - 41.
- [42] 沈惊宏, 孟德友, 陆玉麒, 等. 中国入境旅游经济地区差距演变及其结构分解 [J]. 人文地理, 2013, (1): 80 - 86.
- [43] 丁龙, 周正一. 中部六省旅游经济差异研究 [J]. 科技和产业, 2012, 12 (8): 7 - 9.
- [44] 李偲, 海米提·依米提, 唐伟. 西北五省区旅游经济差异研究 [J]. 甘肃省经济管理干部学院学报, 2008, 21 (2): 16 - 18.
- [45] 阚士强. 陕西省旅游经济区域差异与协调机制研究 [D]. 西安: 西北大学, 2010.
- [46] 郝俊卿, 曹明明. 基于时空尺度下陕西省旅游经济差异及形成机制研究 [J]. 旅游科学, 2009, 23 (6): 35 - 39.
- [47] 陈秀琼, 黄福才. 中国入境旅游的区域差异特征分析 [J]. 地理学报, 2006, 61 (12): 1271 - 1280.
- [48] 赵俊远, 苏朝阳, 黄宁. 西北 5 省 (区) 区域旅游经济差异变化 - 基于泰尔指数的测度 [J]. 资源开发与市场, 2008, 24 (3): 214 - 217.
- [49] 吴冰, 马耀峰, 高楠. 基于 Theil 指数的陕西入境旅游经济区域时空差异研究 [J]. 干旱区资源与环境, 2013, 27 (7): 186 - 191.
- [50] 唐留雄. 中国国际旅游业地域非均衡增长研究 [J]. 经济问题, 2003, (11): 69 - 71.
- [51] 余凤龙, 陆林. 制度变迁下的中国区域旅游发展与差异研究 [J]. 人文地理, 2010, (3): 124 - 127.

THE RESEARCH PROGRESS AND PROSPECT OF STUDY ON REGIONAL TOURISM ECONOMIC DISCREPANCY IN CHINA

WANG Wen-jing¹, PAN Yu-jun², ZHENG Yan¹

(1. School of Tourism, Kunming University, Kunming 650214, Yunnan, China;

2. School of Tourism & Geographic Science, Yunnan Normal University, Kunming 650092, Yunnan, China)

Abstract: Regional tourism economic discrepancy has been a hot issue of academic research in recent years. Scholars' research on the regional tourism economic discrepancy focused on 3 aspects: time series, spatial pattern and formation reasons. The article summarized the research of these three aspects and pointed some drawbacks in the recent as follows: neglecting the researches on under-developed regions in west china and Provincial Border-Regions, neglecting the researches on prediction and early warning, neglecting the researches on dynamic mechanism, the research on countermeasures, lacking in rational countermeasures. Finally, on the basis of foregoing questions, some suggestions have been put forward for the future research.

Key words: tourism; economic discrepancy; research progress; prospect

~~~~~  
(上接第 87 页)

- [12] 陈建华, 吴硕贤. 岭南地区休憩性文化广场中乔木下人群的行为模式研究 [J]. 中国园林, 2002 (5): 34-39.
- [13] 姜斌, 李雪铭. 城市文化环境特质空间分异研究 [J]. 大连海事大学学报, 2005, 33 (1): 43-49.
- [14] 大连市委市政府. 建设“大大连”规划纲要 (2003~2020) [R]. 2002.

## DALIAN SQUARE SPACE LAYOUT RATIONALITY AND THE SPACE RADIATION

MA Hui-qiang, HAN Zeng-lin, PENG Fei

(Center of Marine Economy and Sustainable Development, Liaoning Normal University, Dalian 116029, China)

**Abstract:** Square is the important carrier of urban cultural activities and important cultural production space in the city. On the basis of concept, Article gives a new definition of the square in identifying, then we choose the 4 areas inside city square in dalian as the research object, by investigation of the 4 areas inside city square. Outlines the distribution of dalian city square, and connecting with the population distribution of the square layout is evaluated. Detailed investigation of the 4 areas inside city dalian's five typical square, 1800 questionnaires of square activists were investigated, which determines the space radiation scope of each square plane form. Finally, the use frequency of the square and discussed some social and cultural significance of the square, and put forward Suggestions according to the actual situation, making reference for relevant research.

**Key words:** Square; Space layout; Cultural space; Space radiation

# 大众经济型温泉景区游客行为及市场营销策略研究 ——以熊岳镇为例

梁娟<sup>1</sup>, 李悦铨<sup>1,2\*</sup>, 江海旭<sup>1</sup>

(1. 辽宁师范大学 城市与环境学院, 辽宁 大连 116029; 2. 辽宁师范大学 海洋经济与可持续发展研究中心, 辽宁 大连 116029)

**摘要:** 通过问卷调查研究熊岳镇大众经济型温泉景区游客行为特征, 主要从游客的人口统计学特征、游前决策行为和游中行为、空间行为及游后满意度等方面着手, 分析得出大众经济型温泉景区游客的人口统计学特征是其收入和消费水平均不高, 以31~45岁的人居多, 企事业单位职员和离退休人员占多数。了解的途径多为亲友的介绍, 其旅游方式大多是亲友同行的自驾游, 且多为短途常客。客源地以营口、大连和沈阳为主。游后总体满意度和忠实度较高。在探讨游客行为特征的基础上提出注重口碑效应、完善旅游接待设施、建立旅游产业链、打造特色品牌等策略。

**关键词:** 大众经济; 温泉; 游客行为; 市场营销策略; 熊岳镇

**中图分类号:** F592      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2013)03-0094-06

## 0 引言

中国温泉旅游历史文化悠久, 近年来经济快速发展, 人们生活水平及生活品位提高, 闲暇时间增多促使旅游方式逐步由观光旅游向休闲旅游转型, 在此大背景下温泉旅游快速发展, 成为旅游新宠。中国温泉景区的发展层次不一, 高档次的温泉景区有温泉度假村、温泉会馆、温泉酒店等; 大众经济型的温泉景区有温泉疗养中心、温泉宾馆等。大众经济型温泉景区与高档的温泉景区有很多不同之处, 游客的消费能力及设施等差异显著。目前对温泉游客的行为特征分析大多是针对高档型的温泉景区, 对大众经济型的温泉景区研究较少。国外对温泉景区游客行为研究主要从空间行为结构<sup>[1]</sup>、人口统计学特征及其市场营销策略<sup>[2]</sup>、游客旅游目的及

停留时间和游客偏好对旅游活动的影响<sup>[3]</sup>、影响温泉游客旅游的重要因素是服务质量并对此进行论证<sup>[4-5]</sup>、对游客旅游活动有显著影响的因素<sup>[6]</sup>以及分析游客的消费行为<sup>[7]</sup>等。国内学者研究的主要内容: 影响游客逗留时间的因素<sup>[8]</sup>、温泉游客在某些因子上的体验度和满意度之间存在一些差异<sup>[9]</sup>、服务是影响满意度的关键因子及第一时间提供服务对重游率的影响<sup>[10]</sup>、影响温泉体验度5个因素<sup>[11]</sup>、温泉游客游前决策的重要因子<sup>[12]</sup>和建立温泉感知影响因素和忠诚度关系的模型<sup>[13]</sup>等。高档温泉景区和大众经济型温泉景区游客在人口统计学、游前决策游中行为、满意度等方面的行为有显著差异, 为了更好地发展大众经济型温泉景区, 对游客的行为特征研究十分必要。本文以熊岳镇的大众经济型温泉景区游客行为为切入点, 对大众经济型温泉景区的游客行为特征进行分析。

收稿日期: 2013-04-23; 修订日期: 2013-05-30.

基金项目: 辽宁省社科规划基金项目 (L11BJY017).

作者简介: 梁娟 (1989-), 女, 山西省运城市新绛县人, 硕士研究生, 研究方向为旅游开发与管理.

\* 通讯作者.

熊岳镇位于辽东半岛,是一座历史悠久的辽南历史文化名镇。熊岳镇原隶属于辽宁省盖州市,2004年划入辽宁省营口市鲅鱼圈区行政管辖,鲅鱼圈区是营口市于1992年成立的营口经济技术开发区,也称为营口开发区。鲅鱼圈的核心旅游资源位于熊岳镇,温泉分布于温泉村。熊岳镇温泉资源丰富,共有温泉井14处,地下温泉水覆盖面积广,水质好。早在唐代时就开始利用温泉水沐浴疗疾。熊岳现有大众经济型的温泉景区如沈阳铁路局熊岳城疗养院(以下简称“铁疗”)和小雨温泉宾馆(以下简称“小雨”),高档温泉景区有天沐温泉度假村(以下简称“天沐”)等。“铁疗”是集温泉疗养、休闲度假、商务会议于一体的综合性温泉疗养院,占地面积广,享有“辽南第一泉”的美誉。“小雨”于1998年开业,2008年1月被评定为三星级旅游饭店,现在形成了以温泉为主题,集康乐、住宿、会议、餐饮于一体的多功能宾馆,其中以日式温泉和红酒温泉最具特色。

为了对熊岳镇大众经济型温泉景区即“铁疗”和“小雨”的游客行为特征有更准确的认识,搜集第一手资料,笔者一行人于2012年12月15至16日在“铁疗”和“小雨”分别进行问卷调查<sup>[14]</sup>,

在游客休息空暇让其填写问卷,结果较为准确。共收回大众经济型温泉景区问卷调查84份,其中“铁疗”收回57份、“小雨”收回27份,采用SPSS19.0软件和Excel2007对其分析并得出结果。

## 1 旅游者的行为特征分析

### 1.1 人口统计学特征

旅游者的人口统计学特征包括性别、年龄、教育程度、职业、月收入水平等。此次调研结果显示大众经济型温泉景区游客中有46.4%的女性、53.6%的男性,男性游客相对较多,但差异较小。游客年龄18~30岁的占21.4%,31~45岁的占32.1%,46~65岁的占36.9%,65岁以上的占9.5%,年龄结构以31~65岁的游客为主体,占69%。在教育程度上高中及以下的占26.2%,大中专的占36.9%,本科的占32.1%,研究生及以上的占4.8%,以大中专及本科的游客为主体,占69%。职业较为分散,主要以企事业单位职员和离退休人员为主,分别占39.3%和27.4%。收入水平主要集中在2000~5000元,占66.7%。

表1 温泉游客的人口统计学特征

Tab. 1 The statistical characteristics of hot springs visitors

| 特征    | 特征         | 所占份额/% | 特征        | 所占份额/% |
|-------|------------|--------|-----------|--------|
| 性别    | 男          | 53.6   | 女         | 46.4   |
| 年龄    | 18~30      | 21.4   | 31~45     | 32.1   |
|       | 46~65      | 36.9   | 65以上      | 9.5    |
| 教育程度  | 高中及以下      | 26.2   | 大中专       | 36.9   |
|       | 大学本科       | 32.1   | 研究生及以上    | 4.8    |
| 职业    | 政府公务员      | 8.3    | 个体户       | 3.6    |
|       | 其他         | 7.1    | 企事业单位职员   | 39.3   |
|       | 商务人员       | 2.4    | 科教文卫人员    | 6.0    |
|       | 工人         | 3.6    | 农民        | 1.2    |
|       | 军人         | 1.2    | 离退休人员     | 27.4   |
| 月收入水平 | 2000以下     | 27.4   | 2000~5000 | 66.7   |
|       | 5000~10000 | 4.8    | 10000以上   | 1.2    |

大众经济型温泉景区游客年龄结构主要以中老年为主,而高档温泉景区游客31~45岁的占47.9%,18~30岁的游客占39.2%,呈较年轻的年龄结构。大众型温泉景区游客以本科及以下的居多,职业方面以离退休人员和企事业单位职员为主,而高档的温泉景区(“天沐”)游客教育方面以大学本科为主,占52.8%,但研究生及以上学历较大众型

的游客所占比例有所提高,职业较为分散,企事业单位职员占46.4%,政府公务员占18.5%。大众经济型温泉景区游客收入66.7%在2000~5000元,而高档的温泉景区(“天沐”)游客收入2000~5000元的占58.9%,其次是5000~10000元,占18.5%,收入水平较大众经济型温泉景区游客高。大众经济型温泉景区游客的人口统计学特征如年龄、

教育、收入等方面与高档的温泉景区游客行为特征差异显著,二者的服务人群不同,这些人口统计学特征对游客的游前决策有重要影响。

温泉景区游客性别差异不显著,但男性较多。研究表明女性更倾向于缓解压力、购物、搜集气候信息、了解当地习俗等方面<sup>[15]</sup>,而男性则注重温泉对身体健康有益方面,这也是温泉游客中男性较多的原因。年龄差异使游客注重因素不同。年轻人更倾向冒险,老年人则注重养生。调查发现温泉游客中大多是31~65岁的游客,且多是离退休人员,闲暇时间多,收入稳定且注重养生,因此温泉旅游活

动欲望强烈、体验频繁,门票便是其考虑温泉目的地的重要因素。大众经济型温泉景区游客有66.7%的收入介于2 000~5 000元,而且大众经济型温泉景区的门票价格合理,且可以享受办理年票的优惠,因此大众经济型温泉景区是常客的最佳选择。

## 1.2 游客游前决策及消费行为分析

游前决策行为及消费行为主要指标包括了解途径、温泉来访次数、交通工具、出游方式、与谁同行、停留时间、消费金额、旅游目的等。游客的决策行为除了受其人口统计学的特征影响外,还受其了解途径的影响。游客行为信息具体数据见表2。

表2 游客行为信息表  
Tab. 2 The information of visitors' behavior

| 项目     | 所占份额/%  |      | 所占份额/%    |      |
|--------|---------|------|-----------|------|
| 了解途径   | 电视广播    | 17.9 | 报纸杂志      | 4.8  |
|        | 网络      | 10.7 | 户外广告      | 6.0  |
|        | 亲友介绍    | 66.7 | 旅行社推荐     | 11.9 |
|        | 宣传单     | 2.4  |           |      |
| 第几次泡温泉 | 第一次     | 15.5 | 第二次       | 13.1 |
|        | 第三次     | 3.6  | 第四次及以上    | 67.9 |
|        |         |      |           |      |
| 交通工具   | 高铁      | 4.8  | 普通火车      | 15.5 |
|        | 私家车     | 58.3 | 客车        | 8.3  |
|        | 旅游大巴    | 13.1 |           |      |
| 出游方式   | 自助游     | 72.6 | 旅游社组团游    | 8.3  |
|        | 单位组织游   | 19.0 |           |      |
| 与谁同行   | 家人      | 39.3 | 同学或朋友     | 20.2 |
|        | 同事      | 33.3 | 独自        | 7.1  |
| 停留时间   | 不住宿     | 48.4 | 一夜        | 28.6 |
|        | 两夜      | 10.7 | 三夜        | 3.6  |
|        | 四夜及以上   | 8.3  |           |      |
| 消费金额   | 100 以下  | 29.8 | 100~300   | 29.8 |
|        | 300~500 | 20.2 | 500~1 000 | 10.7 |
|        | 1000 以上 | 9.5  |           |      |
| 旅游目的   | 温泉疗养    | 57.1 | 休闲度假      | 45.2 |
|        | 探亲访友    | 2.4  | 观光旅游      | 9.5  |
|        | 商务活动    | 8.3  |           |      |

### 1.2.1 游客以短途常客为主,与亲友同来的较多

数据显示大众经济型温泉景区48.4%的游客不住宿,28.6%的游客住宿一夜,以短途游客居多。从游客来访次数看,第四次及以上的游客占67.9%,以常客为主。从游客的交通工具方式看,私家车占绝对优势,这也是重点开发的高消费人

群。调查发现“铁疗”和“小雨”有39.3%的游客与家人同游、33.3%与同事同游,温泉旅游方式是亲友同行的自助游。

### 1.2.2 口口相传是主要的传播媒介

在调查中发现,66.7%的游客获取信息的主要途径是亲友介绍,而其他方面如电视、网络、报纸

等来源较少。与此相比,高档温泉景区游客有56.2%的游客通过亲友介绍,此外还有23.8%的游客通过旅行社推荐。温泉景区获取信息来源多是口口相传,但是高档温泉景区的宣传比较完善,大众经济型温泉景区需要加大其他媒介的宣传效应。

### 1.2.3 疗养和度假是温泉旅游的主要目的

休闲旅游集休闲、度假、娱乐和养生为一体,温泉旅游正符合休闲旅游的要求。“铁疗”和“小雨”温度适宜,且具有一定的疗效作用,是人们疗养和度假的好去处。

### 1.2.4 游客的消费水平较低

大众经济型温泉景区游客消费100元以下的占29.8%,100~300元的占29.8%,300~500元的占20.2%。经济型温泉景区的游客消费水平较低,主要是因为其门票价格较低,“铁疗”和“小雨”的门票价格大约为百元以上。而高档的温泉会所门票价格较高,据调查“天沐”门票价格为248元,游客的消费水平较高,数据显示“天沐”的游客消费在100元以下的仅占1.5%,100~300元的占27.9%,300~500元的占28.3%,500~1000元的占23.1%,1000元以上的占19.2%。除了门票,购物环境也对游客的消费水平有重要影响。大众经济型温泉景区与高档的温泉景区的消费能力有显著差异,两者针对的服务群体不同,因此可以实施互利共赢战略。

## 1.3 游客的满意度调查分析

此次问卷采用李克特五级量表,用5、4、3、2、1分别表示非常满意、满意、一般、不满意、非常不满意。

表3 游客满意度

Tab. 3 The satisfaction of visitors'

| 排序    | 项目     | 均值   | 标准偏差  |
|-------|--------|------|-------|
| 1     | 服务人员   | 4.17 | 0.742 |
| 2     | 门票价格   | 4.07 | 0.636 |
| 3     | 安全性    | 4.01 | 0.703 |
| 4     | 泡池种类   | 4.00 | 0.625 |
| 5     | 私密性    | 3.98 | 0.680 |
| 6     | 泡池大小   | 3.98 | 0.658 |
| 7     | 解说标示牌  | 3.96 | 0.505 |
| 8     | 淋浴休闲设施 | 3.86 | 0.730 |
| 9     | 景观环境   | 3.82 | 0.624 |
| 10    | 拥挤程度   | 3.76 | 0.919 |
| 11    | 购物     | 3.74 | 0.838 |
| 12    | 保健娱乐设施 | 3.74 | 0.823 |
| 总体满意度 |        | 4.12 | 0.537 |

### 1.3.1 总体满意度较高,但购物环境、休闲娱乐的满意度较低

数据显示“铁疗”和“小雨”的总体满意度较高,总体满意度为4.12。游客对温泉疗养的服务、价格、安全性及泡池的种类等较为满意,对其私密性、泡池大小、解说标识牌等设施相对满意,而对淋浴、景观环境、拥挤度、购物、保健等设施的满意度较低。大众经济型温泉景区应完善相关设施建设,如淋浴、景观、购物环境等,改善泡池的大小,提高景区环境承载力以应对旅游高峰期。

### 1.3.2 门票价格合理

“铁疗”和“小雨”的门票价格较为合理,与之相对高档的温泉景区价格偏高,这对于经常来访温泉但是收入有限的游客来说是无法承受的,所以选择大众经济型的温泉景区也就成为可能。

### 1.3.3 忠实度与满意度的关系

调查显示,大众经济型温泉景区85.7%的游客会再来,96.4%的游客会推荐,这充分说明游客的忠实度高。游客的口口相传是大众经济型温泉景区的主要传播媒介,因此不断提高服务质量,加强设施建设提高游客的感知形象可以提高其知名度。而游客会重游说明大众经济型温泉景区有较稳定的客源。

## 1.4 游客的空间行为特征分析

游客的空间行为特征即游客的客源地结构,本文采用旅游者的空间使用曲线对游客的客源地结构进行定量分析。空间使用曲线<sup>[16]</sup>是旅游者的数量随距离发生变化的一种统计学描述,主要有3种类型:基本型曲线、U型曲线和Maxwell-Boltzman曲线。由调研数据绘制空间使用曲线如图1所示。

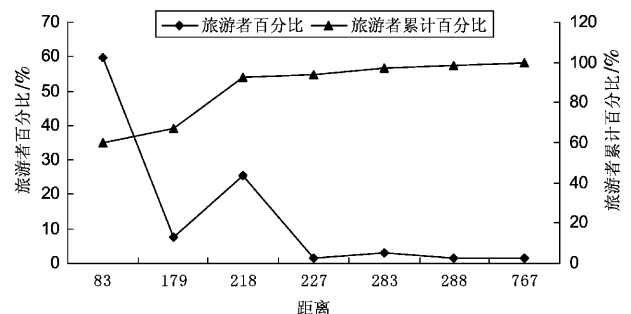


图1 游客空间使用曲线

Fig. 1 Spatial use curve of visitors

从图1得知“铁疗”和“小雨”游客的客源地结构在180 km以下及218~230 km符合基本型曲线,即游客数量随距离的增加而递减,在180~

218 km 符合 Maxwell - Boltzman 曲线, 即游客数量随距离的增加而增加, 在 230 km 以上游客的变化较小。营口市距离熊岳镇 83 km, 游客所占份额较大。大连和沈阳的游客数量较多, 沈阳的游客所占比例为次高峰, 之后随距离的增加游客数量减少。影响游客决策行为的因素主要有感知环境和最大效益原则。感知距离主要有旅途消耗的时间、资金等。游客选择目的地除了考虑交通便捷性外还要考虑消耗时间, 游客不可能选择旅途消耗时间较长的目的地。沈阳和大连距离熊岳镇距离较短, 且交通便捷, 无论是铁路还是私家车都较为便利, 因此游客数量较多, 相比较其他地区与熊岳镇距离较远, 因此游客数量较少。

## 2 大众经济型温泉景区发展的市场营销策略

了解游客的行为特征是制定市场营销策略的前提和关键。在对“铁疗”和“小雨”游客的行为特征有一定了解的基础上制定适合大众经济型温泉景区发展的市场营销策略。

### 2.1 注重口碑效应, 同时加大其他现代媒体的宣传

在此次调查中发现无论是“铁疗”还是“小雨”, 游客获取温泉旅游信息的主要来源是亲友的介绍, 而其他现代媒体没有发挥作用。因此, 在开发利用中不断提高服务质量, 提升旅游者对温泉目的地的感知形象, 从而可以最大限度发挥游客的宣传作用。与此同时发挥现代科技信息的宣传作用, 完善网络、电视、报纸信息, 不断更新官网信息, 提高“铁疗”和“小雨”的知名度。也可以在高铁等交通工具上加大信息量, 当地游客主要是亲友的介绍获得信息, 而外地游客多是通过火车来访, 在火车上加大信息量可以使游客获取信息更加便捷。

### 2.2 完善基础设施的建设

交通的便捷程度是影响旅游目的地发展的重要因素, 调查发现游客多是来自营口市周边地区、沈阳及大连, 且大多是私家车旅游。随着哈大高铁的开通, 外地游客会随之增多, 所以应不断完善熊岳

镇内部交通设施建设, 提高温泉的可进入性。此外, 改善泡池的种类及大小、景观等内部设施也是提高大众经济型温泉景区接待能力的重要措施。对温泉旅游旺季要采取增加服务人员数量及设施的承载能力以满足游客的需求。

### 2.3 建立旅游产业链, 与其他景点互利合作

熊岳镇除了大众经济型的温泉景区还有高档的温泉景区, 二者各有其服务群体, 可以通过合作从而实现共赢, 可以利用高档温泉景区的游客提高大众经济型温泉景区的知名度。熊岳镇以温泉旅游产品为主, 母爱文化、冰雪、生态、乡村旅游产品为辅, 因此可以结合当地丰富的文化、民俗、体育等旅游资源建立完整的产业链, 设计适合不同游客的多种旅游线路, 使游客在泡温泉之余还可以有其他的旅游项目。

### 2.4 打造特色品牌

目前中国温泉景区众多, 但是存在景区建设雷同、缺乏特色等问题。温泉旅游以游客享受温泉, 同时感受温泉文化为目的的活动, 因此可以从温泉设施建设、服务水平等方面打造特色品牌。大众经济型温泉景区有其特定服务人群, 可人性化建设, 最大限度地服务游客。

## 3 结论与讨论

熊岳镇的大众经济型温泉景区游客性别差异较小, 主要以 31 ~ 65 岁的人群为主体, 收入水平多介于 2 000 ~ 5 000 元, 以离退休人员和企事业单位职员为主, 多是通过亲友的介绍获取信息, 与亲友同行的自助游是主要的旅游方式, 追求休闲度假和温泉疗养, 客源地结构以营口、沈阳和大连为主, 游客总体满意度较高, 尤其是服务、安全性等方面, 但其购物环境、拥挤度等方面需要改善。对游客的行为调查国内外已有很多案例, 但是统一的理论尚未成熟。在此次调查中由于时间、经费等原因对小雨的调查问卷份数较少, 可能存在不合理因素。在市场营销策略方面由于本人经验不足提出的建议仅供参考, 需要在实践中进行验证。

**致谢:** 各位同门在论文写作过程中给予极大帮助, 特此致谢!

## 参考文献:

- [1] 山村顺次. 日本温泉観光地の入客の地域的. 季節的特性 [J]. 地理科学, 1980, 33 (6): 1 - 13.
- [2] Peter W WILLIAMS, Gail ANDESTAD, Anna POLLOCK, et al. Heath spa travel markets: Mexican long - haul pleasure travel-

- ers [J]. *Journal of Vacation Marketing*, 1996 (3): 10–31.
- [3] Renko SANDA, Bucar KRISTINA. How changing lifestyles impact the development of some special interests of tourism: the case of spa tourism in Croatia [C] // *The Fifth International Conference for Consumer Behavior and Retailing Research (Circle)*. Lancashire: Access Press UK, 2008: 101–110.
- [4] Ma Elisa Alen Gonzalez, Jose Antonio Fraiz Brea. An investigation of the relationship among service quality, customer satisfaction and behavioral intentions in Spanish health spas [J]. *Journal of Hospitality & Leisure Marketing*, 2005, 13 (2): 67–90.
- [5] Ma Elisa Alen Gonzalez, Lorenzo Rodriguez Comesana, Jose Antonio Fraiz Brea. Assessing tourist behavioral intentions through perceived service quality and customer satisfaction [J]. *Journal of Business Research*, 2007, 60 (2): 153–160.
- [6] Cheng – Fei Lee, Wei – Ming Ou, Husn – I Huang. A study of destination attractiveness through domestic visitors' perspective: the case of Taiwan's hot springs tourism sector [J]. *Asia Pacific Journal of Tourism Research*, 2009, 14 (1): 17–38.
- [7] Lena MLEJNKOVA. Consumer behavior in spa tourism in the Czech Republic [J]. *Acta Oeconomica Pragensia*, 2011 (1): 54–72.
- [8] 巫晶. 温泉旅游游客行为研究——以宜春温汤镇的温泉旅游为例 [D]. 厦门: 厦门大学, 2006.
- [9] 施娟, 李纯, 娄聪颖. 温泉旅游满意度研究——以湖南省温泉旅游为例 [J]. *价值工程*, 2010 (10): 237–238.
- [10] 罗青, 刘春燕, 秦金瑜, 等. 温泉旅游服务满意度研究——以宜春温汤镇为例 [J]. *市场论坛*, 2011 (7): 78–80.
- [11] 王亚辉. 温泉旅游体验影响因素研究 [J]. *绿色科技*, 2011 (11): 155–158.
- [12] 陈才, 刘艳华, 孙红娇. 温泉游客旅游决策、旅游体验与购后行为研究——以大连为例 [J]. *旅游论坛*, 2011, 4 (3): 17–21.
- [13] 马鹏, 宗瑞波, 刘鸽. 基于旅游目的地形象感知的温泉旅游游客忠诚度影响实证研究——以辽宁省汤岗子温泉为例 [J]. *企业经济*, 2012 (6): 152–155.
- [14] 席宇斌. 温泉旅游地时空演变特征与可持续发展研究——以营口鲅鱼圈为例 [D]. 大连: 辽宁师范大学, 2013.
- [15] 李明月. 旅游者行为性别差异研究——以乌鲁木齐市为例 [D]. 乌鲁木齐: 新疆大学, 2011.
- [16] 吕丽, 曾琪洁, 陆林. 上海世博会中国国内旅游者空间行为研究 [J]. *地理科学*, 2012, 32 (2): 186–192.

## RESEARCH ON THE VISITOR'S BEHAVIOR AND MARKETING STRATEGY FOR THE AFFORDABLE HOT SPRINGS ——A CASE STUDY OF XIONGYUE TOWN

LIANG Juan<sup>1</sup>, LI Yue – zheng<sup>1,2</sup>, JIANG Hai – xu<sup>1</sup>

(1. *School of Urban and Environmental Sciences, Liaoning Normal University, Dalian 116029, Liaoning, China;*

2. *Key Research Institute of Humanities and Social Sciences at Universities – Center for Studies of Marine Economy and Sustainable Development, Liaoning Normal University, Dalian 116029, Liaoning, China)*

**Abstract:** Use questionnaire surveys of visitor's behavior in affordable hot springs of Xiongyue Town to research visitor's demographic characteristics, decision for tourist and the behavior of tourist, spatial behavior and satisfaction of tourist. The conclusion of the demographic characteristics was that tourists had low income and consumption for tourism. The majority of tourists who were employed in enterprise and business or they were retired were 31–45 years old. Tourists who came from Yingkou, Dalian and Shenyang knew the hot springs mainly from their relatives and friends. They traveled with their relatives and friends by their own transportation. Put forward some strategies based on the study of characteristics of tourists, such as pay attention to word of mouth, improve the facilities, establish tourism industry chain, create special brand, etc.

**Key words:** affordable; hot springs; visitor's behavior; marketing strategy; Xiongyue Town

# 哈尼梯田文化景观遗产村寨的节庆文化多样性研究

王大琼, 角媛梅

(云南师范大学 旅游与地理科学学院, 云南 昆明 650092)

**摘要:** 节庆文化的多样性不仅是民族文化的缩影, 而且聚集着民族文化的多样性。哈尼族居住在红河南岸的哀牢山已有很长的历史, 就元阳县境内的哈尼族而言, 虽然生活在同一地区, 每个村寨的建寨历史和节庆活动却有差异。对元阳县哈尼梯田遗产核心区村寨即阿者科、牛保普、全福庄中寨、垭口和上主鲁老寨5个村寨的建寨与节庆活动进行比较研究, 体现了哈尼族节庆文化的丰富多样性。

**关键词:** 哈尼族; 村寨; 梯田; 文化遗产; 多样性

**中图分类号:** K897

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-7852(2013)03-0100-04

## 0 引言

在1992年里约热内卢召开的联合国环境与发展大会签署的《文化多样性宣言》中指出: 文化多样性是指“文化在不同的时代和不同的地方具有各种不同的表现形式, 包括民族、宗教、文明多样性”, 它是保证地球生物圈与人类延续的精神基础<sup>[1]</sup>。云南具有丰富的民族文化多样性, 是世界文化多样性保护的热点地区<sup>[2,3]</sup>。

哈尼梯田是一个独具特色的文化景观, 近20年来逐渐成为滇南的热点旅游目的地之一, 已于2013年6月22日成功列入世界文化景观<sup>[4]</sup>, 这与其极高的生态价值, 美学价值和社会文化价值有密切关系<sup>[5]</sup>。节庆文化是哈尼族在长期的梯田稻作过程中逐渐形成的, 是哈尼族智慧和传统文化的积淀和代表, 也是其传统文化赖以延续的主要载体<sup>[6]</sup>, 是实现哈尼梯田景观遗产可持续发展的核心。为确实保护作为人类珍贵文化景观遗产的哈尼梯田, 需要全面深入地认识和总结哈尼族在梯田稻作历史进程中形成的民族文化及其传承机制。因此, 以位于世界文化景观遗产核心区内的

的5个村寨即阿者科、牛保普、全福庄中寨、垭口和上主鲁老寨为研究对象, 通过实地调查访问, 总结分析这5个村寨的节庆文化多样性, 以期寻求和制定该区文化多样性的保护策略提供决策参考, 并最终实现哈尼梯田文化景观遗产的持续发展。

## 1 研究区与研究方法

### 1.1 研究区

以哈尼梯田世界文化景观遗产核心区的5个村寨: 元阳县新街镇的阿者科、牛保普、全福庄中寨、上主鲁老寨和攀枝花乡的垭口村为调查对象, 其基本况见表1, 地理分布见图1。

### 1.2 研究方法

以实地访谈法为主, 包括访问、交谈和询问。通过口头谈话的方式入户访谈, 将对村寨节庆文化比较了解的摩匹、咪谷、村寨内领导以及村民等人员作为访谈对象, 并围绕村寨节庆文化及建寨历史进行访谈, 根据访谈目的, 让受访者就明确的问题进行回答, 并记录受访者提供的重要信息, 了解村寨的节庆文化及节庆活动内容。

收稿日期: 2013-03-08; 修订日期: 2013-05-13.

基金项目: 国家自然科学基金项目(41271203).

作者简介: 王大琼(1988-), 女, 云南省昭通市威信人, 硕士, 主要从事景观生态研究.



表1 5个村寨基本情况  
Tab.1 The basic situation of Villages

| 村寨    | 建寨时间  | 人口/人 | 国土面积/km <sup>2</sup> | 海拔/m  | 年均气温/℃ | 年降水量/mm |
|-------|-------|------|----------------------|-------|--------|---------|
| 全福庄中寨 | 1962  | 266  | 1.01                 | 1 840 | 14     | 1 370   |
| 阿者科   | 1867  | 396  | 1.43                 | 1 880 | 14     | 1 370   |
| 牛堡营   | 1965  | 267  | 0.76                 | 1 970 | 14     | 1 370   |
| 上主鲁老寨 | 800年前 | 181  | 0.4                  | 1 700 | 14     | 1 370   |
| 坝口    | 200年前 | 213  | 1.52                 | 1 360 | 19     | 1 860   |

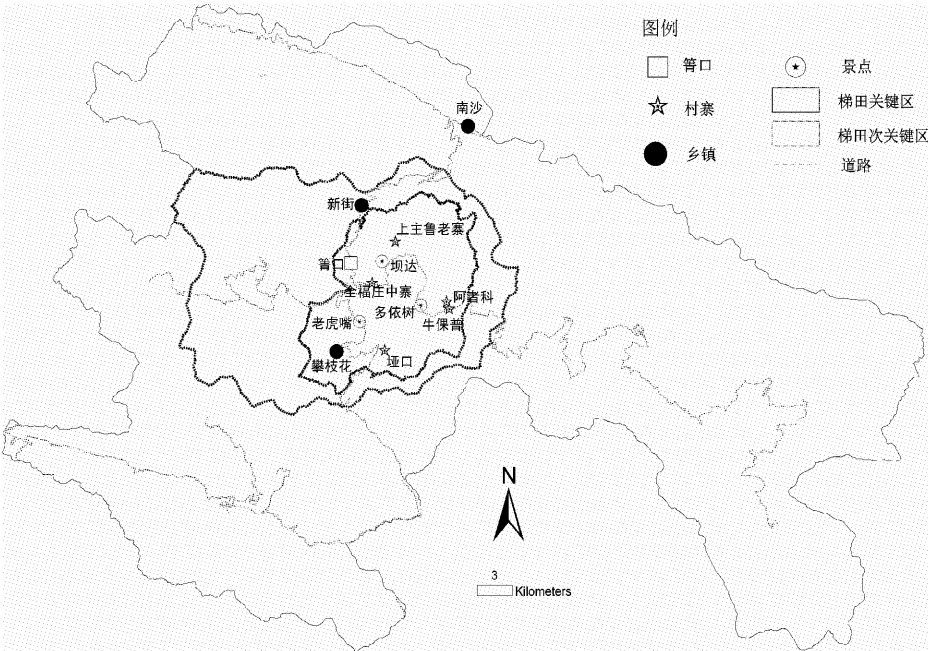


图1 调查村寨在元阳县的位置  
Fig.1 Location of the study Area in the Yuanyang County

2 村寨节庆文化的多样性

2.1 共有节庆及其多样性

经过实地调查，按照时间的先后顺序，5个村寨共有春节、昂玛突（祭寨神）、康俄泼（开秧门）、苦

扎扎（六月节）、车拾扎（新米节）、扎勒特（十月年）等6个节日。其中，苦扎扎和十月年是哈尼族年关式的最大的综合性的传统节庆活动<sup>[7]</sup>，除春节是随着社会发展和民族交往加深影响<sup>[8]</sup>而随汉族过的节日外，其他5节均为哈尼族的传统民族节日，这些传统节日具有重要的农耕分时特点（表2）。

表2 哈尼族重要节日及其梯田农耕程序  
Tab.2 The important festivals and terrace farming program of Hani people

| 节日名称 |     | 节日时间                | 历时  | 历法意义   | 梯田农耕程序                    |
|------|-----|---------------------|-----|--------|---------------------------|
| 哈尼语  | 汉语  |                     |     |        |                           |
| 扎勒特  | 十月年 | 阴历十月第1个属龙日起         | 5天  | 秋转冬    | 梯田庆丰，冬闲养田阶段               |
| 昂玛突  | 祭寨神 | 阴历二月第一轮属龙日或属蛇日起     | 3天  | 冬季进入春季 | 冬闲季节的结束和春耕季节的开始           |
| 康俄泼  | 开秧门 | 阴历三月中下旬的属龙属蛇日       | 1天  |        | 栽插季令的开始                   |
| 苦扎扎  | 六月节 | 农历六月举行，各地哈尼族选择的吉日各异 | 13天 | 标志盛夏   | 沿袭古规、预祝稻谷丰收、进入中耕和秋收前的准备阶段 |
| 车拾扎  | 新米节 | 农历七月第二轮属龙日或八月第一轮属龙日 | 1天  | 夏季转入秋季 | 秋收大忙的开始                   |

虽然节日名称相同,但各村在每个节日的时间安排、具体活动及其过程、以及活动的意义均有所不同,体现了节日庆典的多样性。例如,阿者科的春节是仅为农历正月初一当天,而其他4村则从十二月三十日起,历时4天。尤为有趣的是,即使是哈尼族最重要的综合性传统节庆活动——昂玛突、苦扎扎和十月年,5村的过节时间和

活动内容也不相同。以哈尼族祭祀活动最隆重的昂玛突为例,全福庄中寨的活动最多,最注重寨神的祭祀,阿者科还有祭祖,而牛保普和垭口村都要祭水井,上主鲁老寨则最为简单且部分节日在传承的过程中逐渐丢失,祭寨神也没有统一的活动安排,只有长街宴还保留,可见各村的节日文化具有显著的多样性(表3)。

表3 昂玛突

Tab.3 The Leon ma tu

| 寨名    | 节日时间            | 历时 | 活动名称<br>(哈尼语\汉语)   | 祭祀方式及意义                                  |
|-------|-----------------|----|--------------------|------------------------------------------|
| 全福庄中寨 | 农历二月<br>第一轮属龙日起 | 3天 | 昂玛奥\祭寨神            | 先活祭,再生祭,最后熟祭(三线肉、两只鸡),茶、酒、肉、饭各六碗         |
|       |                 |    | 罗活索\祭水井            | 酒、姜、蒜、熟(公母)鸡(公)鸭                         |
|       |                 |    | 长街宴                | 生男(女)拿雀(鱼)并抬一桌饭菜                         |
|       |                 |    | 然呢基作色\喝贺生酒         | 生育子女后祈求咪谷和寨老赐福                           |
|       |                 |    | 普拉枯\游宅驱邪           | 把妖魔驱出寨外                                  |
|       |                 |    | 克妥哈统统\锁寨门          | 以防驱出的妖魔入寨                                |
| 阿者科   | 农历二月<br>属龙日起    | 3天 | 祭祖                 | 姜、酒、饭、肉各两碗(普姓);各4碗(马姓);各3碗(高姓)           |
|       |                 |    | 祭寨神<br>选举咪谷        | 猪肝、三线肉、肘子、姜、酒、肉、饭、开水各5碗                  |
|       |                 |    | 普哈萨\树寨门            | 寨子有人生病或出事会树寨门                            |
|       |                 |    | 长街宴                | 一家一人去咪谷家做饭,饭前要祭祀                         |
| 牛保普   | 农历二月<br>属龙日起    | 3天 | 祭寨神                | 肘子一截,猪肝,肥、瘦肉各一碗                          |
|       |                 |    | 鸡着着扎\长街宴           | (没)生小孩的夫妇去敬酒祈福                           |
| 垭口    | 农历二月<br>属龙日起    | 3天 | 祭水井                | 一公一母两只鸡,一红色鸡蛋,一包黄色糯米饭,姜、肉、饭、酒各3碗         |
|       |                 |    | 祭寨神                | 一公一母两只鸡                                  |
|       |                 |    | 祭水井<br>长街宴<br>选举咪谷 | 新婚夫妇(生育子女)去祈求赐福                          |
| 上主鲁老寨 | 农历二月初五          | 3天 | 祭寨神<br>长街宴         | 无村社性活动<br>新生小孩父母抬一桌菜去咪谷家,生男(女)拿鸡(鱼),祈求赐福 |

## 2.2 村寨特有节庆及其多样性

由于处于不同的地理环境和经济环境下<sup>[9]</sup>,除共同拥有的6个节日之外,全福庄中寨、垭口、上主鲁老寨等还有寨子特有的节日。其中垭口特有克托哈托托和祭山神两个节日;全福庄中寨特有的节日如封火神、奇拉胡息、开秧门、撵瘟神、祭谷仓、托资、脚扎扎等节日(表4);而上主鲁老寨

特有的节日是车拿活托托。另外,垭口、上主鲁老寨和阿者科等受汉族影响,还过起了春节、中秋节等汉族节日<sup>[10]</sup>。

## 3 结论和讨论

综上所述,哈尼梯田遗产核心区5个村寨节日

表4 全福庄中寨特有节日及意义

Tab. 4 The special festival and significance of Quanfuzhuangzhongzhai

| 节日名称 |      | 日期             | 历时 | 目的及意义                             |
|------|------|----------------|----|-----------------------------------|
| 哈尼语  | 汉语   |                |    |                                   |
| 密色   | 封火神  | 农历一月属蛇的日子      | 1天 | 祭祀密扎阿玛火娘，祈求不要发生火灾                 |
| 奇拉胡息 |      | 农历正月初一         | 1天 | 祭祀天地日月神和风雨雷神，为正确掌握节气变化            |
| 康俄泼  | 开秧门  | 农历三月底至四月初秧苗移栽前 | 1天 | 栽插季令的开始                           |
| 那梭咧  | 撵瘟神  | 农历七月中旬属蛇日      | 1天 | 祭祀神灵驱除病神，祈求村寨安康                   |
| 策波突  | 祭谷仓  | 农历九月属马日或属牛日    | 1天 | 欢庆丰收                              |
| 托资   |      | 农历十一月          | 1天 | 计划来年的分娩                           |
| 脚扎扎  | 冷季尽头 | 农历十二月属马或属羊日起   | 3天 | 感谢天神赐予人间漫天大雪，冻死蝇、蚊、蛇、虫等害虫，使人们安居乐业 |

庆典具有显著的多样性特征：(1) 村寨共同的节日有春节、昂玛突、康俄泼、苦扎扎、车拾扎、扎勒特等6个，其中昂玛突、苦扎扎、扎勒特这3个节日是哈尼族人为了纪念某人或某事而形成的最为重大的村社性节日，但节日的细节部分仍然体现出多样性的特征；(2) 全福庄中寨、垭口、上主鲁老寨还有其特殊的节庆活动，且全福庄中寨在昂玛突节日期间还有游宅驱邪和封锁寨门以及喝贺生酒等独特的活动，节庆种类与活动内容较为丰富。这与全福庄中寨建寨时间短，距县城的距离较近，既继承了母寨较为成熟的节庆活动及内容，又充分吸收了汉文化节日，从而丰富了寨子的节庆文化活动，体现出文化多元性的特点；(3) 在社会变迁和制度更迭的过程中，有的村寨节庆活动逐渐淡化甚至丢失，如上主鲁老寨的十月年，村寨的重大节庆活动逐渐从村寨性的大型活动转变为仅在家庭开展的家庆活动，活动内容的丰富程度也大幅度减少，体现出文化多样性减少或异化的特点。

哈尼族节庆活动虽然有共同之处，但身处高山、交通不便、信息闭塞等地理特征将他们分割到一个一个相对封闭的环境中，阻碍了村寨与村寨，村

寨与外界的文化交流，村民按照常年累月形成的传统习俗，逐渐形成了不同于外部村寨而富有内部特色的节庆文化内容。正是由于哈尼文化与特殊的自然环境在不同的空间内实现了相互依存、互相适应才使哈尼族节庆文化的多样性得以持续发展并延续至今。随着社会的发展步伐加快，民族交往、交流日益加深，节日文化相互渗透，受到汉文化的熏陶，有的哈尼族村寨逐渐过起了春节和中秋节等节日，对哈尼族节庆文化的多样性起到促进作用。但也应注意到，在某些特殊事件的影响下导致村寨节日种类和活动内容逐渐丢失，使节庆文化的丰富多样性面临着流失甚至废弃的问题。可见，自然地理环境、交通状况、外来文化影响是民族节日在传承与演变过程中多样性赖以发生和发展的基础，也是民族节庆文化多样性研究中值得关注的问题；另外，很多节庆文化都与梯田稻作过程密切联系，其从根本上属于梯田稻作农耕祭典，实质是不同季令梯田农耕程序的转折点，且对于确保梯田稻作农耕的绵延传承具有重要作用，如何保持现有节庆文化并实现梯田景观持续保护将是未来研究的关键。

#### 参考文献：

- [1] 徐柯健, 张百平. 大香格里拉地区自然与文化多样性 [J]. 山地学报, 2008, 26 (2): 212-217.
- [2] 杨文顺, 特姆. 全球化背景下云南多样性民族文化的碰撞与发展 [J]. 云南民族大学报, 2009, 26 (2): 42-46.
- [3] 廖乐焕, 赵新国. 浅谈云南民族文化多样性保护和发展中的问题及其成因 [J]. 前沿, 2010 (20): 180-182.
- [4] 新华网. 红河哈尼梯田文化景观 [EB/OL]. [http://news.xinhuanet.com/politics/2013-06/22/c\\_116249559.htm](http://news.xinhuanet.com/politics/2013-06/22/c_116249559.htm).
- [5] 角媛梅, 张丹丹. 全球重要农业文化遗产：云南红河哈尼梯田研究进展与展望 [J]. 云南地理环境研究, 2011, 23 (5): 1-12.
- [6] 黄绍文. 哈尼族节日与梯田稻作礼仪的关系 [J]. 云南民族学院学报, 2000, 17 (5): 58-61. (下转第111页)

# 基于 Malmquist 指数的上海市星级饭店效率变化分析

刘玲玉, 王朝辉

(安徽师范大学 国土资源与旅游学院, 安徽 芜湖 241003)

**摘要:** 利用 DEA (数据包络分析) 的 Malmquist (曼奎斯特) 指数对上海市星级饭店的全要素生产率进行研究, 分析 2000 ~ 2009 年上海市星级饭店的效率演化过程, 得到以下结论: (1) 总体上, 上海市星级饭店的全要素生产率进步快, 技术进步对其贡献大, 但呈现波动性, 先进的技术有待充分发挥; (2) 高星级饭店技术进步和管理效率方面都有一定程度的提高, 原因是得到先进跨国饭店集团的支持, 但易受突发事件影响; (3) 中低星级饭店与高星级饭店存在较大距离, 全要素生产率整体上处于下降趋势, 技术应用不足, 管理水平有待提高。

**关键词:** 效率; 上海市星级饭店; 曼奎斯特指数

**中图分类号:** F592

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001 - 7852(2013)03 - 104 - 08

海市星级饭店未来的良好发展提供指导。

## 0 引言

星级饭店是一个地区或国家饭店业的品牌, 星级饭店的建设, 不仅对提高旅游接待服务质量和经营管理水平, 带动整个饭店业的快速发展, 也对引导旅游消费、促进旅游业发展起着十分重要的作用。而效率是衡量饭店经营绩效的重要标准, 更是饭店竞争优势的集中体现, 提高星级饭店效率是维持饭店业健康、良好、可持续发展的关键。上海市作为中国早期开放城市, 是中国经济发展的窗口, 饭店业的发展在全国居于领先地位, 近些年随着外资进入、上市、金融危机等因素, 上海市星级饭店的竞争加剧, 效率不断提高, 但仍然存在很多问题, 如创新能力不足, 经营管理能力有待加强等。

本文在借鉴国内外已有文献的基础上, 尝试运用基于数据包络分析 (Data Envelopment Analysis, 简称 DEA) 的曼奎斯特 (Malmquist) 指数从动态角度对近十年上海市星级饭店的效率进行分解研究, 并判断其效率变化的原因及其趋势, 希对上海市星级饭店发展的效率变化提供一些意见, 也对上

## 1 文献回顾

效率问题一直是经济学和管理学研究的重要内容, 对效率的分析也是学术界的研究热点。

国外对饭店效率的研究起源于美国, 当时的研究主要采用定性研究方法或通过对财务指标的统计分析来判断饭店的效率<sup>[1-3]</sup>。近些年随机前沿法迅速成长为较成熟的评价方法, 而在其中又由于非参数的 DEA 评价模型能很好的解决多投入多产出问题, 应用最为广泛<sup>[4-6]</sup>。但是随着对 DEA 的运用, 学术界发现 DEA 也有其自身的缺陷, 如只能静态描述效率, 对同等效率无法排序等。针对这些缺陷, 学者们采用 DEA 方法与多种方法的改进结合, 以此来克服它的缺点。而其中鉴于 DEA 方法过于静态的缺点, 前期多数学者采用 DEA 与 Malmquist 指数的结合: 如 Hwang, Chang (2003) 运用 DEA 和 Malmquist 指数对台湾 45 家饭店 1994 ~ 1998 年的管理效率进行了动态分析<sup>[7]</sup>; Barros, Alves (2004) 利用 DEA - Malmquist 指数对 42 家 Enatur

收稿日期: 2013 - 04 - 01; 修订日期: 2013 - 05 - 15.

基金项目: 国家自然科学基金面上项目“重大事件对大都市区旅游发展影响的作用机理与中长期效应研究——2010 上海世博会为例”(41271171).

作者简介: 刘玲玉 (1989 - ), 女, 安徽省合肥市人, 硕士研究生, 研究方向为旅游企业管理.

饭店 1999 ~ 2001 年的效率进行分解研究<sup>[8]</sup>等。近两年也有学者采用与 Malmquist 指数相似的 Window - DEA 窗口模型来评估饭店效率的动态变化, Window - DEA 用来处理时间序列数据, 它不仅能够比较同一个决策单元不同年份中效率的不同, 还能区分不同决策单元之间的效率差异: Yang 和 Lu (2006) 采用了 Window - DEA 模型对台湾 46 家国际旅游饭店 1997 ~ 2002 年的效率进行了动态分析<sup>[9]</sup>; Pulina (2010) 利用 Window - DEA 对 2002 ~ 2005 年意大利 20 个地区的纯技术效率变化进行了研究, 并分析了不同规模饭店效率的变化<sup>[10]</sup>; Yinghua Huang 和 Hani I Mesak (2012) 利用 Window - DEA 和 Tobit 回归模型对中国饭店业 2001 ~ 2006 年的动态效率变化进行了分析和研究<sup>[11]</sup>。

国内的饭店效率研究起步较晚, 从早期中国饭店业效率评估的相关文献来看, 大多数是借鉴国外的研究成果, 采用 DEA 方法来描述饭店业效率情况, 但这些描述都还处于单纯的静态描述比较<sup>[12-16]</sup>。而近两年国内也有学者开始应用面板数据对饭店业的效率动态变化进行研究: 张燕 (2009) 借助 Malmquist 指数对中国单体饭店和国内外饭店集团的经营效率进行了动态研究<sup>[17]</sup>; 生延超, 钟志平 (2010) 基于 Malmquist 指数测算了中国饭店业 1997 ~ 2007 全要素生产率的变化趋势, 并进一步探讨了各省份的生产率增长特征<sup>[18]</sup>; 黄伟伟, 李静 (2011) 采用 DEA 和 Malmquist 指数对中国饭店业全要素生产率的增长状况进行分析<sup>[19]</sup>; 张秀玲 (2011) 选取芜湖市为例, 利用 DEA 和 Malmquist 指数对芜湖市星级饭店的效率评价和效率变化作出了详细的说明<sup>[20]</sup>; 阮程 (2011) 借助 DEA 测算了 2000 ~ 2009 年沿海三大经济区星级饭店的效率, 并进一步用 Malmquist 指数对其技术效率变化、技术进步等给出原因解释, 影响因素分析<sup>[21]</sup>。谢春山 (2012) 利用超效率 DEA 模型对中国 2002 ~ 2009 年的五星级酒店效率进行动态测评, 并进行收敛分析<sup>[22]</sup>。

综上所述, 国外对饭店效率的研究比较成熟, 多种方法相结合, 而国内的研究还处于基础阶段, 停留在静态和宏观方面, 本文采用具体的上海市作为案例点, 利用动态的基于 DEA 的 Malmquist 指数对上海市星级饭店的效率变化作出分析。

## 2 研究方法

本文采用 Fare 在 1992 年提出的基于 DEA 的

Malmquist 指数对上海市星级饭店近 10 年的全要素生产率 (Total Factors Productivity, TFP) 进行动态分析。

Malmquist 指数最初是由 Sten Malmquist 在 1953 年提出并发表的, 当时主要是用来分析不同时段消费变化。1982 年, Caves、Christensen 和 Diewert 首次将 Malmquist 指数引入生产率分析领域, 并和 DEA 方法相结合, 形成了基于 DEA 的 Malmquist 指数方法。Rolf Fare 和 Grosskopf 等人在 1992 年对其进行了进一步的发展, 给出了这种理论方法的一种非参数的线性规划算法, 才使曼奎斯特生产率指数可以用来建立多产出、多投入的技术描述形式。

由 Fare 等人所提出的 Malmquist 指数是建立在 Shephard (1970) 所提出的距离的基础上的, 其表达式为:

$$m_0(y_{t+1}, x_{t+1}, y_t, x_t) = \left[ \frac{d_0^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_0^t(x_t, y_t)} \times \frac{d_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_0^{t+1}(x_t, y_t)} \right]^{1/2} \quad (1)$$

式 (1) 表示与生产点  $(x_t, y_t)$  相比较的生产点  $(x_{t+1}, y_{t+1})$  的生产力。比 1 大的值代表从  $t$  到  $t+1$  时期的一个正的生产效率增长。事实上, 这个指数就是两个基于产出的 Malmquist 指数的等比中项。该式还可进一步分解为:

$$m_0(y_{t+1}, x_{t+1}, y_t, x_t) = \frac{d_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_0^t(x_t, y_t)} \times \left[ \frac{d_0^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_0^{t+1}(x_t, y_t)} \times \frac{d_0^t(x_t, y_t)}{d_0^{t+1}(x_t, y_t)} \right]^{1/2} \quad (2)$$

式中:  $\frac{d_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_0^t(x_t, y_t)}$  表示综合技术效率变化 (即 effch), 就是在  $t$  期和  $t+1$  期综合技术效率变化对生产率的贡献指数, 而  $\left[ \frac{d_0^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_0^{t+1}(x_t, y_t)} \times \frac{d_0^t(x_t, y_t)}{d_0^{t+1}(x_t, y_t)} \right]^{1/2}$  则表示技术变化 (即 techch), 反映了生产前沿面的移动对生产率变化的贡献指数。但式 (2) 需要固定规模报酬的假定, 故而式 (2) 无法表示规模经济对生产率的贡献指数。因此, Feral (1994) 对式 (1) 做进一步分解为:

$$m_{v,0}(y_{t+1}, x_{t+1}, y_t, x_t) = \frac{d_v^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_v^t(x_t, y_t)} \times \left[ \frac{d_v^t(x_t, y_t)}{d_0^t(x_t, y_t)} \frac{d_v^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})} \right] \times \left[ \frac{d_0^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})} \times \frac{d_0^t(x_t, y_t)}{d_0^{t+1}(x_t, y_t)} \right]^{1/2} \quad (3)$$

式中:  $\frac{d_v^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_v^t(x_t, y_t)}$  表示纯技术效率变化 (即 pech), 其是在变动规模报酬的假定下的技术效率变化,  $\left[ \frac{d_v^t(x_t, y_t)}{d_0^t(x_t, y_t)} \frac{d_v^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})} \right]$  表示规模效率变化 (即 sech),  $\left[ \frac{d_0^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})} \times \frac{d_0^t(x_t, y_t)}{d_0^{t+1}(x_t, y_t)} \right]^{1/2}$  与式 (2) 中第二项相同, 表示技术变化。曼奎斯特指数又可用全要素生产率变化指数表示 (即 tfpch), 因此, 总要素生产力变动指数等于纯技术效率变化指数乘以规模效率变化指数乘以技术效率变化指数, 即:

$$tfpch = pech \times sech \times techch$$

如果 Malmquist TFP 指数大于 1, 表明全要素生产率水平提高; 小于 1, 则表明全要素生产率恶化; 构

成该指数的某一变化比率大于 1 时, 表明其是生产效率水平提高的根源, 反之, 则是导致生产效率水平降低的根源。

### 3 实证分析

#### 3.1 数据来源与说明

本文研究 2000 ~ 2009 年上海市星级饭店的效率变化, 所使用的投入、产出数据来自中国旅游统计年鉴 (2001 ~ 2010) 及中国旅游统计年鉴 (副本) (2001 ~ 2010)。

借鉴现有文献和上海市星级饭店的实际情况, 本文选择了 3 个投入指标: 客房数、固定资产原值和年末从业人员。由于中国的饭店不提供资本存量的数据, 本文利用客房数和固定资产原值来反映饭店的物质资本投入, 而年末从业人员反映的是饭店的人力投入, 这 3 个指标共同反映出上海市饭店的投入要素。

同时选择 3 个产出指标: 营业收入、住宿人天数和全员劳动生产率。本文所指的营业收入包括餐饮收入、客房收入和其他收入。住宿人天数指的是平均每位客人在饭店的入住天数, 全员劳动生产率指的是平均每位从业员工的劳动生产率。这 3 个指标反映的是星级饭店的产出要素 (表 1)。

表 1 上海市星级饭店投入、产出变量描述统计

Tab. 1 Data description of input and output variables

| 变量类别 | 变量        | 平均值        | 标差         | 最大值       | 最小值    |
|------|-----------|------------|------------|-----------|--------|
| 投入变量 | 客房数       | 11 613.38  | 7 270.01   | 28 295    | 224    |
|      | 固定资产原值/万元 | 585 985.90 | 4.973 1E5  | 2 089 869 | 714.64 |
|      | 年末从业人员    | 14 848.24  | 9 496.38   | 30 100    | 116    |
| 产出变量 | 营业收入/万元   | 253 064.12 | 2.286 07E5 | 821 898.8 | 824.6  |
|      | 住宿人天数     | 354.52     | 204.89     | 740.71    | 5.6    |
|      | 全员劳动生产率   | 14.57      | 9.15       | 38.81     | 3.5    |

DEA 分析结果有效性受到投入产出变量相关程度的影响。故本文参考使用卢洪友和连信森的处理方法, 使用 Spearman 相关性分析法获取投入产出变量之间的相关显著性。运用 SPSS17.0 进行投入产出指标的斯皮尔曼相关性分析获得表 2。表 2 显示所有投入与产出变量呈正相关, 并在 1% 置信水平上统计显著, 符合 DEA 模式投入产出变量同向性的假设, 故本研究使用的 6 个变量适合做 Malmquist 指数分析。

表 2 投入变量与产出变量相关分析

Tab. 2 Correlation between input and output variables

| 项目      | 客房数      | 固定资产原值   | 年末从业人员   |
|---------|----------|----------|----------|
| 营业收入    | 0.664 ** | 0.972 ** | 0.809 ** |
| 住宿人天数   | 0.892 ** | 0.715 ** | 0.883 ** |
| 全员劳动生产率 | 0.366 ** | 0.807 ** | 0.526 ** |

注: \*\* 表示在置信度 (双侧) 为 0.01 时, 相关性是显著的。

### 3.2 结果与分析

#### 3.2.1 总体指数及变化

截止到 2010 年,上海市星级饭店已经达到 298 个,其中五星级 44 个,四星级 64 个,三星级 123 个,两星级 65 个,一星级 2 个,营业收入逐年增加(图 1)。在这 10 多年的发展中,上海市星级饭店的发展仅仅是规模的增加?星级饭店的效率变化如何,技术进步有多少贡献?本文将这 10 年的数据利用 DEA 和曼奎斯特指数进行了分析,得到结果(表 3)。

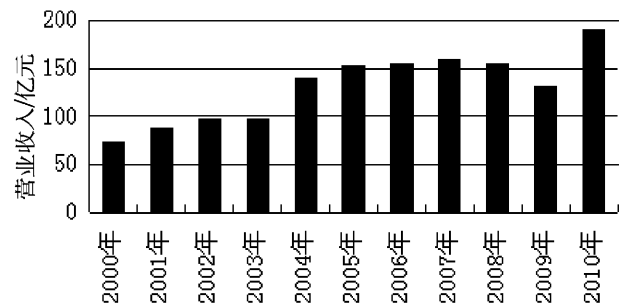


图 1 上海市星级饭店 2000 ~ 2010 年营业收入

Fig. 1 Revenues of Shanghai - Star hotel from 2000 to 2010

表 3 上海市星级饭店总体曼奎斯特指数及其分解

Tab. 3 Malmquist index and its decomposition of Shanghai - Star hotel

| 年份        | 曼奎斯特生产率指数<br>TFP = TE · TP | 纯技术效率<br>PE | 规模效率<br>SC | 综合效率<br>TE = PE · SC | 技术进步<br>TP |
|-----------|----------------------------|-------------|------------|----------------------|------------|
| 2000/2001 | 1.046                      | 0.986       | 0.981      | 0.967                | 1.082      |
| 2001/2002 | 1.019                      | 1.015       | 0.993      | 1.007                | 1.012      |
| 2002/2003 | 0.794                      | 1.0         | 1.021      | 1.021                | 0.777      |
| 2003/2004 | 1.226                      | 1.0         | 1.022      | 1.002                | 1.199      |
| 2004/2005 | 1.14                       | 1.0         | 0.966      | 0.966                | 1.181      |
| 2005/2006 | 0.973                      | 1.0         | 1.032      | 1.032                | 0.943      |
| 2006/2007 | 0.986                      | 1.0         | 0.979      | 0.979                | 0.970      |
| 2007/2008 | 0.978                      | 1.0         | 1.008      | 1.008                | 1.155      |
| 2008/2009 | 1.092                      | 0.985       | 0.960      | 0.945                | 1.028      |
| 平均        | 1.022                      | 0.998       | 0.995      | 0.994                |            |

表 3 列出了 2000 ~ 2009 年上海市星级饭店全要素生产率的曼奎斯特指数及其分解结果。可以看出,从 2000 年到 2009 年这 10 年的时间,上海市星级饭店的总体 TFP 指数是处于上升的,平均上升 2.2%,这与中国的宏观经济环境相关,上海经济快速发展,星级饭店的营业收入从 727 657.11 万元上升到 1 315 245.05 万元,增长了 80%。说明虽然上海市星级饭店的生产力进步很快,但很大程度是以高投入为代价的。

而从具体阶段来看,TFP 的指数上升也具有波动性。2000 ~ 2001 年中国加入 WTO,申奥和申博相继成功,TFP 上升很快。而到了 2002 年由于世界范围性非典的影响,上海市星级饭店的经营效率受到一定程度影响。之后一直稳定发展,2003 和 2004 年上海市星级饭店的 TFP 指数一直保持大于 1,而从 2005 年 TFP 指数又开始下降,这可能是由于当时上海市星级饭店的井喷投资建设,经济型饭

店也开始蓬勃发展,影响了生产率的进步。2008 年受国际金融危机的影响,国外国内经济形势低靡,对外贸易下降,饭店效率也持续低下。

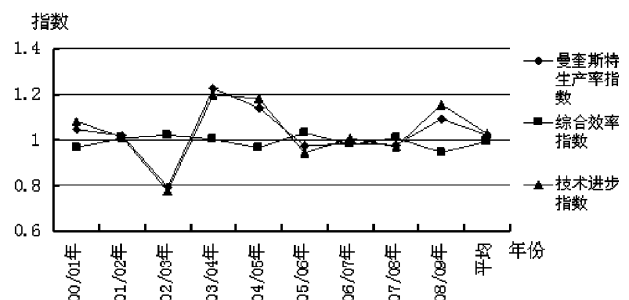


图 2 上海市星级饭店总体指数变化

Fig. 2 Changes of overall Malmquist index of Shanghai - Star hotel

通过图 2 发现在 2001 ~ 2009 年这 10 年间,上海市星级饭店的综合效率指数(组织管理水平)变化并不明显,基本上处于与横轴保持平行的状态。

这说明,这 10 年间,上海市星级饭店的综合效率指数并没有太大的改变。同时不难发现在一段时期内(2003 年~2006 年),综合效率指数的变化甚至与技术进步指数的变化成反向变动的关系,这有可能是由于技术进步对综合技术效率的发挥存在滞后性造成的。

通过比较技术变化指数与 Malmquist 生产率指数这两条曲线的变化趋势发现,技术进步指数的变化趋势基本上与全要素生产率指数的变化趋势一致。结合前面的分析,这 10 年间,效率指数的变化并不明显,这说明全要素生产率的变动主要是由技术进步带来的。这是因为技术进步能够提高上海市星级饭店门生产经营的集约边际,实现规模经济,提高产出水平,降低平均成本。

再分析全要素生产率指数(Malmquist 指数)的变化趋势,总的来讲,上海市星级饭店全要素生产率指数呈一定波动变化的发展趋势。但就整体而言,全要素生产率指数还是保持在 1 左右,其波动幅度基本上保持在 0.1 以内。这说明上海市星级饭店的 TFP 指数在过去的 10 年中基本上保持了一个均衡的状态,10 年里并没有太大的变化。结合前面关于技术变化指数的分析,可以认为技术进步变化对于上海市星级饭店的推动性作用并无明显变化,依然保持着 10 年前的水平。因此,对于上海市星级饭店而言,技术进步对于推动其生产经营的发展还大有潜力可挖,提高技术进步将成为中国星级饭店,特别是上海市星级饭店发展的新动力。

3.2.2 高星级饭店指数及变化

表 4 上海市高星级饭店曼奎斯特指数及其分解

Tab. 4 Malmquist index and its decomposition of high Star hotel in Shanghai

| 年份        | 曼奎斯特生产率指数<br>TFP = TE · TP | 纯技术效率<br>PE | 规模效率<br>SC | 综合效率<br>TE = PE · SC | 技术进步<br>TP |
|-----------|----------------------------|-------------|------------|----------------------|------------|
| 2000/2001 | 1.118                      | 1.000       | 1.000      | 1.000                | 1.118      |
| 2001/2002 | 1.100                      | 1.000       | 0.950      | 0.950                | 1.143      |
| 2002/2003 | 0.814                      | 1.000       | 1.056      | 1.056                | 0.770      |
| 2003/2004 | 1.243                      | 1.000       | 1.000      | 1.000                | 1.243      |
| 2004/2005 | 1.261                      | 1.000       | 1.000      | 1.000                | 1.261      |
| 2005/2006 | 1.074                      | 1.000       | 1.000      | 1.000                | 1.074      |
| 2006/2007 | 1.128                      | 1.000       | 0.970      | 0.970                | 1.158      |
| 2007/2008 | 1.180                      | 1.000       | 1.010      | 1.010                | 1.170      |
| 2008/2009 | 1.489                      | 1.000       | 1.022      | 1.022                | 1.457      |
| 平均        | 1.156                      | 1.000       | 1.001      | 1.001                | 1.155      |

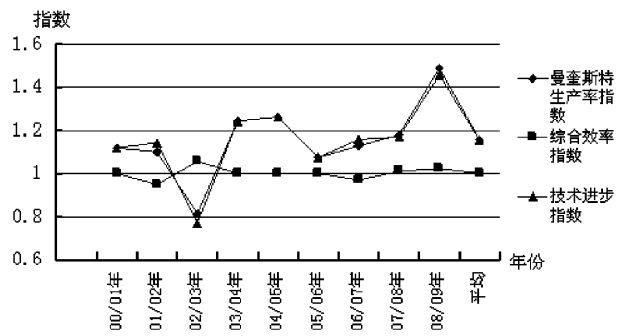


图 3 上海市高星级饭店指数变化

Fig. 3 Changes of Malmquist index of high Star hotel in Shanghai

由表 4 和图 3 可知,上海市高星级饭店的指数变化与总体指数变化基本保持一致。除了在 2002

年受非典这一危机事件的影响,曼奎斯特指数基本保持在 1 以上,表明高星级饭店的全要素生产率水平是良好的。同时,技术进步指数与曼奎斯特指数保持一致,表明全要素生产率的变动主要是由技术进步带来的,上海市高星级饭店应用技术创新是有效的。原因是近些年国外大的饭店集团纷纷进驻上海,大规模投资上海市高星级饭店建设,国外先进的技术如计算机信息系统、预定系统、网络普及等等带动了技术的进步,与此同时国内也涌现出一批与国际先进饭店集团相抗衡的本土民族品牌,如上海锦江,他们在和国际饭店品牌相竞争的过程中不仅技术得到了进步,经营管理水平也在提高。

3.2.3 中低星级饭店指数及变化



表5 上海市中低星级饭店曼奎斯特指数及其分解

Tab. 5 Malmquist index and its decomposition of low Star hotel in Shanghai

| 年份        | 曼奎斯特生产率指数<br>TFP = TE * SC | 纯技术效率<br>PE | 规模效率<br>SC | 综合效率<br>TE = PE * SC | 技术进步<br>TP |
|-----------|----------------------------|-------------|------------|----------------------|------------|
| 2000/2001 | 1.006                      | 0.977       | 0.971      | 0.947                | 1.065      |
| 2001/2002 | 1.005                      | 1.025       | 1.024      | 1.051                | 0.955      |
| 2002/2003 | 0.785                      | 1.000       | 1.000      | 1.000                | 0.785      |
| 2003/2004 | 1.222                      | 1.000       | 1.039      | 1.039                | 1.180      |
| 2004/2005 | 1.068                      | 1.000       | 0.945      | 0.945                | 1.134      |
| 2005/2006 | 1.000                      | 1.000       | 1.056      | 1.056                | 0.950      |
| 2006/2007 | 0.910                      | 1.000       | 0.986      | 0.986                | 0.923      |
| 2007/2008 | 0.874                      | 1.000       | 1.006      | 1.006                | 0.870      |
| 2008/2009 | 0.890                      | 0.975       | 0.898      | 0.875                | 0.991      |
| 平均        | 0.973                      | 0.997       | 0.992      | 0.989                | 0.984      |

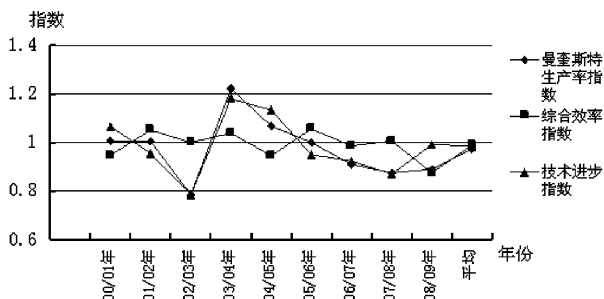


图4 上海市中低星级饭店指数变化

Fig. 4 Changes of Malmquist index of low Star hotel in Shanghai

由表5和图4可以看出,上海市中低星级饭店在2000~2009年的曼奎斯特指数整体上处于下降趋势,2002年因非典下降过后,在2003~2004年有一定程度的恢复,但从2005年开始一直处于不断下降的状态,同时技术进步指数也和曼奎斯特指数保持基本一致,不断下降,究其原因随着技术进步的发展,高星级饭店投资建设越来越多,同时2005年开始经济型饭店蓬勃发展,而中低星级饭店却没有多大进步,没有跟上技术的发展,效率一直走低。

## 4 结论与讨论

本文建立2000~2009年上海市星级饭店的面板数据,使用基于DEA的曼奎斯特生产率指数方法对上海市星级饭店的全要素生产率进行测算,并

将全要素生产率进行分解,分析结果表明:

(1) 总体来说,上海市星级饭店的全要素生产率很快,技术进步对其贡献较大,但呈现波动性的增长特征,先进的技术并没有得到充分的发挥,很大程度上海市星级饭店业的高速增长是以高投入为代价的,以技术为支撑的集约型发展还不足。因此上海市星级饭店业在未来的发展中要加大技术创新投入力度,大力培养技术人才,提升饭店业的技术含量。

(2) 上海市高星级饭店这几年得到先进跨国饭店集团的支持,大规模发展,引进国外先进的技术,同时在与国际饭店品牌竞争的过程中技术进步和管理效率方面都有一定程度的提高,但易受到一些突发性事件的影响,在以后的发展中应注意做好预防突发事件的应急工作,减少突发事件对饭店效率的影响,保障高星级饭店的稳定发展。

(3) 上海市中低星级饭店与高星级饭店存在相当一段距离,2000~2009年的曼奎斯特指数整体上处于下降趋势,技术应用不足,管理水平也有待提高,在未来发展中不可盲目投资建设,要积极应用先进技术,进行产品和服务的创新,建立信息系统,提高管理经营效率。

为了缩小上海市饭店业同国外的差距,提升饭店业的全要素生产率,应重视综合管理水平和技术进步水平的提高。首先,上海市各星级饭店应进一步学习国外先进饭店集团的管理模式和技术,鼓励

创新投入,提高管理水平。同时,政府部门要加大政策鼓励力度,出台配套产业措施,实施饭店业创新补贴,确保饭店业的创新投入与世界发达国家相媲美。还要注重各星级饭店的协调发展,尤其是要

加大对中低星级饭店的支持力度,确保上海市饭店业的平衡均匀发展,建立区域协调机构,宏观上布局,微观上协调,避免过度竞争导致严重的重复投资和资源的分散浪费。

### 参考文献:

- [1] KIMES S E. The basics of yield management [J]. *Cornell Hotel& Restaurant Administration Quarterly*, 1989, 30 (3): 14 - 19.
- [2] WIJEYSINGHE, B S. Breakeven occupancy for a hotel operation [J]. *Management Accounting*, 1993, 71 (2): 32 - 33.
- [3] MICHAEL BAKER, MICHAEL RILEY. New perspectives on productivity in hotels: some advances and new directions [J]. *International Journal of Hospitality Management*, 1994, 13 (4): 297 - 311.
- [4] MOREY, DITTMAN, D. Evaluating a hotel GM's performance: A case study In bench marking [J]. *Cornel Hotel Restaurant and Administration Quarterly*, 1995, 36 (5): 30 - 35.
- [5] ANDERSON R I, FORK R, SCOTT J. Hotel industry efficiency: an advanced linear programming examination [J]. *American Business Review*, 2000, 18 (1): 40 - 48.
- [6] SHENG - HSHIUNG TSAUR, CHIN - I CHIANG, TE - YI CHANG. Evaluating the operating efficiency of international tourist hotels using the modified DEA model [J]. *Asia Pacific Journal of Tourism Research*, 1999, 4 (2): 73 - 78.
- [7] HWANG, S N, CHANG, T Y. Using data envelopment analysis to measure hotel managerial efficiency change in Taiwan [J]. *Tourism Management*, 2003, 24 (4): 357 - 369.
- [8] BARROS, C P, ALVES F P. Productivity in the tourism industry [J]. *International Advance in Economic Research*, 2004, 10 (3): 215 - 225.
- [9] YANG, C, LU W M. Performance benchmarking for Taiwan's international tourist hotels [J]. *INFOR*, 2006, 44 (3): 229 - 245.
- [10] PULINA M, DETOTTO C, PABA A. An investigation into the relationship between size and efficiency of the Italian hospitality sector: A window DEA approach [J]. *European Journal of Operational Research*, 2010, 204 (3): 613 - 620.
- [11] Yinghua HUANG, HANI I MESAK. Dynamic efficiency assessment of the Chinese hotel industry [J]. *Journal of Business Research*, 2012, 65: 59 - 67.
- [12] 彭建军, 陈浩. 基于 DEA 的星级饭店效率研究——以北京、上海、广东相对效率分析为例 [J]. *旅游学刊*, 2004 (2): 59 - 62.
- [13] 董卫, 唐德善. 基于 DEA 模型的饭店经营效率分析 [J]. *商业研究*, 2006 (24): 149 - 151.
- [14] 陈凤丽. 基于 DEA 的中国饭店经营效率研究 [D]. 兰州: 兰州大学, 2009.
- [15] 郭妍菲. 中国饭店效率研究 [D]. 乌鲁木齐: 新疆大学, 2009.
- [16] 刘家宏. 基于 DEA 法的中低星级饭店经济效率评价——以中国 25 个省市三星级饭店为例 [J]. *湖南财经高等专科学校学报*, 2010: 46 - 48.
- [17] 张燕. 单体饭店与饭店集团经营效率之比较 [J]. *四川烹饪高等专科学校学报*, 2009 (6): 33 - 36.
- [18] 生延超, 钟志平. 规模扩张还是技术进步: 中国饭店业全要素生产率的测度与评价——基于非参数的曼奎斯特 (Malmquist) 生产率指数研究 [J]. *旅游学刊*, 2010, 25 (5): 25 - 32.
- [19] 黄伟伟, 李静. 基于 DEA 的中国旅游饭店业的效率分析 [J]. *企业导报*, 2011, 3: 116 - 118.
- [20] 张秀玲. 星级饭店经营效率研究——以芜湖市为例 [D]. 芜湖: 安徽师范大学, 2011.
- [21] 阮程. 基于 DEA 方法的中国沿海三大经济区高星级饭店业效率评价研究 [D]. 杭州: 浙江工业大学, 2011.
- [22] 谢春山, 王恩旭. 基于超效率 DEA 模型的中国五星级酒店效率评价研究 [J]. *经济地理*, 2012, 26 (1): 60 - 70.

## A ANALYSIS OF SHANGHAI – STAR HOTEL EFFICIENCY CHANGE ——BASED ON THE MALMQUIST INDEX

LIU Ling – yu, WANG Zhao – hui

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

**Abstract:** Using Malmquist Index of DEA (Data Envelopment Analysis) to do the TFP research of Star hotel in Shanghai and analyzing the efficiency of 2000 – 2009, we got the following conclusions: (1) In general, the progress of TFP is rapid, technological progress made big contribution to it, but it showed volatility, we should give full play to the role of advanced technology. (2) The technologic and management efficiency of high Star hotel had improved to some extent because of the support of advanced multinational hotel group, but they were vulnerable to unexpected events. (3) There is a big distance between low star hotel and high star hotel, the TFP is low and we should improve the technologic and management efficiency of low star hotel.

**Key words:** efficiency; Shanghai – Star hotel; Malmquist index

~~~~~  
(上接第 103 页)

- [7] 李维宝, 鲍梦贤. 哈尼族三大节日溯源 [J]. 天文研究与技术, 2006 (1): 85 – 90.
- [8] 唐雪琼, 钱俊希, 陈岚雪. 旅游影响下少数民族节日的文化适应与重构——基于哈尼族长街宴演变分析 [J]. 地理研究, 2011, 30 (5): 835 – 843.
- [9] 杨忠实, 文传浩. 民族文化与生态环境的互动关系 [J]. 思想战线, 2005, 31 (5): 83 – 87.
- [10] 王子华. 云南民族节日的起源、传承与表达 [J]. 云南民族学院学报, 2000, 17 (4): 45 – 48.

A RESEARCH ON THE FESTIVAL CULTURE DIVERSITY OF HANI VILLAGE TERRACE CULTURE LANDSCAPE – HERITAGE

WANG Da – qiong, JIAO Yuan – mei

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

Abstract: The festival of cultural diversity is not only a epitome of national culture, but also Gathered together the diversity of national culture. The Hani Nationality has a long history of living in the area of the Honghe River, In terms of the Hani Nationality living in the county of Yuanyang, although living in the same area, each village of village history and festival activities have differences. This article through to research and compare on the establishment history and festival activities of the very important terraced fields heritage involve Azheke, Niuluopu, Quanfuzhuangzhongzhai, Yakou and Shangzhululaozha, shows the varied culture of the Hani Nationality.

Key words: Hani Nationality; villages; terrace; cultural heritage; diversity