



图4 ■哈巴雪山主峰附近冰川典型冰川地貌图

a:黑海与黑海后的悬冰川; b:3 100 m 侧碛垄; c:冰碛石; d:3 500 m 中碛垄; e:哈巴村哈巴桥的东侧出露的剖面; f:哈巴村附近小树林内的冰川乳

Fig.4 A typical glacial landforms near the main peak of Haba Mountain

a:The Black Sea and the hanging glacier after the Black Sea; b:The 3 100 m later moraine; c:Moraine; d:The 3 500 m medial moraine;

e:The exposed section on the east of Haba Bridge in the Haba village; f:The glacier milk in the grove near the Haba village

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

第二十四卷

第四期

二〇一二年八月

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)

全文收录期刊

ISSN 1001-7852

云南 地理环境研究

第 24 卷

第 4 期

Vol.24 No.4

2012 年 8 月



哈巴雪山远眺

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 24 卷 第 4 期 2012 年 8 月出版
国内统一刊号 **CN53-1079/P**

**YUNNAN GEOGRAPHIC
ENVIRONMENT RESEARCH**
(Bimonthly Started in 1989)
Vol.24 No.4 Aug., 2012
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: 0871-5134021
电子邮件: dlhjjy@public.km.yn.cn.
网络地址: /www.ger.ynu.edu.cn;
/YNDL.chinajournal.net.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: dlhjjy@public.km.yn.cn.
http: //www.ger.ynu.edu.cn;
http: //YNDL.chinajournal.net.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 24 卷 第 4 期 2012 年 8 月

目 次

沿海城市产业结构趋同问题探讨

——以天津、青岛、大连为例 狄乾斌, 张 健, 涂文伟 (1)

2000 年以来浙江省海洋产业结构演化特征与态势 胡王玉, 马仁锋, 汪玉君 (7)

云南各州市能源消耗分析 罗 毅, 杨润高 (14)

基于女性地理学视角的中国城市女性居民社会 - 生活空间研究综述 王 锴, 李开宇 (18)

不同受教育水平女性流动人口的就业差异研究

——以福建省为例 陈金梅, 林李月, 张丽琼 (25)

法国旅华客源市场特征与拓展分析 袁 晓, 李悦铮 (32)

世博观光旅游线路组织模式研究 袁 隼, 史春云, 林 杰 (38)

基于旅游地主题化 RMIP 模式的浦市古镇旅游开发初探 鲁 佳, 胡 瑶, 易 皖 (44)

金沙江岩画洛吉岩画点调查记录及初步研究 吴 沅 (49)

城市内部居住环境评价的空间分析

——以佳木斯市为例 顾成林, 李雪铭, 周 健 (55)

云南省土地综合承载能力空间差异研究 李海梅, 王金亮 (62)

基于 WPI 体系的大连市水贫困评价研究 张先基, 张 戈 (68)

贵州省黔南地区可利用降水资源的气候变化特征分析 唐红忠, 黄晓俊, 黄桂东 (73)

复杂地形条件下风速插值研究

——以吉林省为例 徐艳艳, 万小平, 付长超, 等 (78)

云南省温度和气溶胶对微雨影响的初步分析 胡安德 (82)

玉溪市 50 年来气温变化特征分析 杨 波, 王 宝, 赵 爽 (87)

退耕还湖后菜子湖湿地土壤有机质含量变化 彭 江, 张平究 (92)

滇东石漠化伴生“红裸土”表层有机质含量与酸碱度关系分析 胡灿灿, 王嘉学, 陈 虎 (97)

哈巴雪山第四纪冰川发育特点的初步研究 刘 鸽, 张 威, 贺明月 (104)

照片: 哈巴雪山远眺 徐 旌 (封面)

YUNNAN GEOGRAPHIC ENVIRONMENT RESEARCH

Vol. 24 No. 4 Aug. 2012

CONTENTS

Discussion on the Issue of Interregional Industrial Structure Similarity
——A Case Study of Tianjin, Qingdao and Dalian *DI Qian – bin, ZHANG Jian, TU Wen – wei* (6)

Revolutionary Feature & Situation of Marine Industry Structure of Zhejiang Province From 2000 To 2010
..... *HU Wang – yu, MA Ren – feng, WANG Yu – jun* (13)

Analysis of Energy Consumption in Yunnan City *LUO Yi, YANG Run – gao* (17)

Review on Social – living Space Researches of Chinese Urban Female Residents
——Based on the Feminism Geography *WANG Kai, LI Kai – yu* (24)

A Study on the Employment Differences of Female Migrants By Their Educational Level
——A Case Study in Fujian Province *CHEN Jin – mei, LIN Li – yue, ZHANG Li – qiong* (54)

Analysis on the Characteristic and Expansion of the French Visiting – China Market
..... *YUAN Xiao, LI Yue – zheng* (37)

A Study on Organization Models of the World Expo Sightseeing Routes
..... *YUAN Quan, SHI Chun – yun, LIN Jie* (43)

Tourism Development Based on the Tourist Theme RMIP Planning Model of the Pushi Ancient Town
..... *LU Jia, HU Yao, YI Huan* (48)

The Recording and Preliminary Studying of Jinsha River Rock Art in Luoji, Northwest Yunnan Province, China
..... *WU Yun* (54)

Spatial Analysis of Evaluation of Urban Residential Environment
——Case of Jiamusi City *GU Cheng – lin, LI Xue – ming, ZHOU Jian* (61)

Spatial Differentiation of Comprehensive Land Carrying Capacity in Yunnan Province
..... *LI Hai – mei, WANG Jin – liang* (91)

Research on the Assessment of Water Poverty in Dalian Based on the WPI System
..... *ZHANG Xian – ji, ZHANG Ge* (72)

Analysis of Utilizable Precipitation in Qiannan Area of Guizhou Province
..... *TANG Hong-zhong, HUANG Xiao-jun, HUANG Gui-dong* (77)

Sdudy of Wind Speed Interpolation in Complex Terrain
——A Case of Jilin Province *XU Yan-yan, WAN Xiao-ping, FU Chang-chao, et al* (81)

The Preliminary Analysis of the Impact of the Temperature and Aerosol on the Trace of Precipitation in Yunnan
..... *HU An – de* (86)

Analysis of the Characteristics of Temperature Variation in 50 Years in Yuxi, Yunnan Province
..... *YANG Bo, WANG Bao, ZHAO Shuang* (91)

The Changes of Soil Organic Matter Contents in Wetlands Recovered From Farmlands in Caizi Lake Region
..... *PENG Jiang, ZHANG Ping – jiu* (96)

Relationships Between Soil Organic Matter Content (Som) and pH in Topsoil of Rocky Desertification
Area Associated with Red – bare – soil in Eastern Yunnan
..... *HU Can – can, WANG Jia – xue, CHEN Hu* (103)

The Preliminary Study of Quaternary Glacier Development in Haba Snow Mountain
..... *LIU Ge, ZHANG Wei, HE Ming – yue* (110)

沿海城市产业结构趋同问题探讨 ——以天津、青岛、大连为例

狄乾斌^{1,2}, 张健², 涂文伟²

(1. 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; 2. 辽宁师范大学城市与环境学院, 辽宁大连116029)

摘要: 产业结构趋同是制约中国经济持续发展的重要因素之一, 在沿海城市等经济较发达地区表现得尤为明显。采用天津、青岛和大连3个沿海城市近10年工业产值, 运用产业结构相似性系数、相对专业化指数和地区间专业化指数, 从纵横两个角度由3次产业到制造业逐层对3市的产业结构趋同问题进行分析。研究结果显示: 3市在三次产业层面存在严重趋同, 而具体到各制造业层面则相似性并不明显。分析区域产业结构趋同现象产生的原因以及存在的合理性与消极面, 并在此基础上对3市如何优化产业结构提出建议。

关键词: 沿海城市; 产业结构; 趋同; 专业化指数; 制造业

中图分类号: F129.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-7852(2012)04-0001-06

0 引言

产业结构趋同, 一般是指经济发展过程中区域间产业结构所呈现出的某种共同发展倾向, 或指不同资源禀赋的各区域形成相同或相似的产业结构布局, 具体指的是各区域产业活动中, 区域内构成产业体系的各子体系(子部门)的构成形式、比例以及各子体系间所处地位、相互联系和相互作用等趋于相同或相似。

中国各地区产业结构的变化, 是改革开放以来区域格局变动的最重要特征之一。产业结构的趋同问题是在20世纪80年代被提出, 并被认为是中国经济发展中存在多年的结构问题和区域问题之一。国内许多学者和部分国外学者对中国区域产业结构趋同问题进行了大量研究, 采用的工具多样, 得到的结论也各不相同^[1]。Young(2000)认为中国区域产业结构趋同是由于在资源扭曲的情况下推行渐进改革, 下放财权导致了既得利益, 地方政府

为了保护既得利益, 便会制造更多的资源扭曲, 并视此为渐进改革的一个陷阱^[2]。Nicole Palan(2008)研究了欧洲各国家经济结构发展状况, 发现欧洲各国行业间存在明显趋同, 这主要是受各国由工业向第三产业发展变化所影响^[3]。目前, 国内学术界对于产业结构趋同问题的认识也颇有分歧。大部分学者认为, 由于发展阶段相似、自然禀赋同质、地区行政垄断以及相似的国际市场需求和外资产业区位偏好等因素导致了中国各大经济区尤其是沿海三大经济区产业结构趋同的现象^[4-6]。部分学者对产业同构现象包含的合理成分进行了论述^[7-11], 认为产业结构趋同是企业 in 市场需求带动下成长的具体体现, 是对改革开放前重工业化超前发展的工业化道路和区域平衡发展战略的补偿性调整, 是经济发展到特定阶段的产物。也有一些学者对产业同构进行了划分, 将其分为非正常趋同和正常趋同、合意性趋同与非合意性趋同^[12], 并认为笼统地否定产业结构趋同在理论上和实践上都是不妥的, 要针对不同性质的趋同采取不同的应对措施

收稿日期: 2012-05-04; 修订日期: 2012-07-04.

基金项目: 教育部人文社会科学研究青年基金项目(10YJC790045); 辽宁省高等学校杰出青年学者成长计划项目(WJQ2011014)。

作者简介: 狄乾斌(1977-), 男, 山东省滕州人, 副教授, 博士, 研究方向为经济地理。

施。还有专家利用动态博弈模型论证了地方政府对本地产业进行保护可以导致产业的雷同^[13,14]。综上所述, 尽管大部分学者认同中国存在区域产业结构趋同的现象, 但在产业结构相同或相似的测度方法、范围、程度上, 以及由此带来的对经济发展的影响等问题上仍有较大的分歧。

沿海城市经济发展与海洋联系密切, 往往包含有大量海洋经济内容, 在产业结构上也存有很多相似性, 加之沿海城市往往是国家或地区经济最发达的地区, 因此沿海城市产业结构趋同问题已成为沿海地区经济持续发展的关键问题之一。本文以天津、青岛、大连 3 个沿海城市为例, 运用经济地理学的理论与方法, 从纵横两个角度对沿海城市的产业结构趋同问题进行分析, 以期能够准确把握沿海城市产业结构趋同程度, 分析其形成原因, 为沿海城市实现持续发展提供参考依据。

1 天津、青岛和大连产业结构相似分析

1.1 经济发展现状

天津、青岛和大连都位于环渤海区域, 是中国北方最大的 3 个沿海港口城市, 经济总量在全国沿海城市当中位居前列。2010 年, 天津、青岛和大连

的生产总值分别达到 7 521. 85 亿元、4 853. 87 亿元和 4 349. 51 亿元, 在全国所有城市排行中分别位列第六、第十和第十四位, 在环渤海地区(本文指京津冀鲁辽 3 省 2 市) 更是仅次于北京分别处于第二、第三和第四位。3 市的人民生活水平明显超过全国平均水平, 人均 GDP 都超过了 57 000 元, 其中以大连最高, 已超过 70 000 元^[15]。

1.2 三次产业发展变动趋势

根据近 10 年天津、青岛和大连的三次产业比重表发现, 第一, 天津、青岛和大连的第一产业所占比值很小, 大部分在 10% 以下, 并且都在稳步下降, 其中天津的一产所占比重最小。第二, 3 市的第二产业的比值都在 50% 左右, 而发展轨迹比较曲折。相同的是相比 2009 年, 天津、青岛和大连的二产比重在 2010 年明显下降, 天津更是下降了 7 个百分点。第三, 3 市的第三产业比重呈现各不相同的变化趋势, 但在曲折中也有所提升。与第二产业在 2009 和 2010 年呈现的变化相对应, 3 市的第三产业比重在 2010 年出现了明显地反弹。从三次产业比重的变化趋势可以看出, 三次产业结构正由“二三一”向“三二一”的方向转变, 根据钱纳里的经济发展阶段理论, 天津、青岛和大连正处于工业化中后期阶段。

表 1 2001 ~ 2010 年天津、青岛和大连三次产业比重
Tab. 1 Three industrial proportions of Qingdao、Tianjin and Dalian from 2001 to 2010

年份	产业比重								
	天津			青岛			大连		
	一产	二产	三产	一产	二产	三产	一产	二产	三产
2001 年	4. 72	49. 16	46. 57	10. 88	49. 29	39. 82	9. 01	46. 47	44. 51
2002 年	4. 10	48. 85	47. 06	9. 61	50. 39	40. 00	8. 43	47. 02	44. 55
2003 年	3. 66	50. 88	45. 46	8. 48	52. 64	38. 88	8. 96	47. 93	43. 11
2004 年	3. 58	53. 21	43. 20	7. 48	54. 14	38. 39	7. 80	50. 12	42. 07
2005 年	3. 04	55. 47	41. 49	6. 62	51. 79	41. 59	8. 52	46. 28	45. 20
2006 年	3. 04	55. 47	41. 49	6. 62	51. 79	41. 59	8. 52	46. 28	45. 20
2007 年	2. 71	57. 08	40. 21	5. 74	52. 30	41. 96	8. 12	47. 83	44. 05
2008 年	2. 18	57. 27	40. 54	5. 38	51. 59	43. 03	7. 96	49. 05	42. 99
2009 年	1. 93	60. 13	37. 94	5. 04	50. 84	44. 12	7. 49	51. 68	40. 83
2010 年	1. 71	53. 02	45. 27	4. 74	49. 86	45. 40	7. 21	48. 91	43. 89

数据来源: 中国城市统计年鉴 2002 ~ 2011.

1.3 产业结构趋同分析

相似性系数是指一个地区与另一个地区同种产业结构的相似程度, 它是由联合国工业发展组织(UNIDO) 国际工业研究中心提出的^[16]。相似性系数公式为:

$$S = \sum_{k=1}^n X_{ik} X_{jk} / \sqrt{\sum_{k=1}^n X_{ik}^2 \sum_{k=1}^n X_{jk}^2}, 0 \leqslant s \leqslant 1 \quad (1)$$

式中: X_{ik} , X_{jk} 分别为区域 i 和区域 j 产业部门 k 在产业结构中所占比重; S 为两区域产业结构的相似

系数。 $S=1$ 时,说明两区域产业结构完全相同; $S=0$ 时,说明两区域产业结构完全不同。通常 S 介于 0 和 1 之间, S 数值越大,两个区域产业结构越是相似, S 值越小,两区域产业结构就越不相似。一般认为, S 值超过 0.5 则存在相似,超过 0.9 则

相似性明显。采用相似性系数只能对地区间的产业结构做静态比较,因此本文通过比较该系数随年份发展而呈现的动态变化趋势,来分析产业结构的趋同发展情况。采用相似性系数分析天津、青岛、大连 3 个城市产业结构的结果(图 1)。

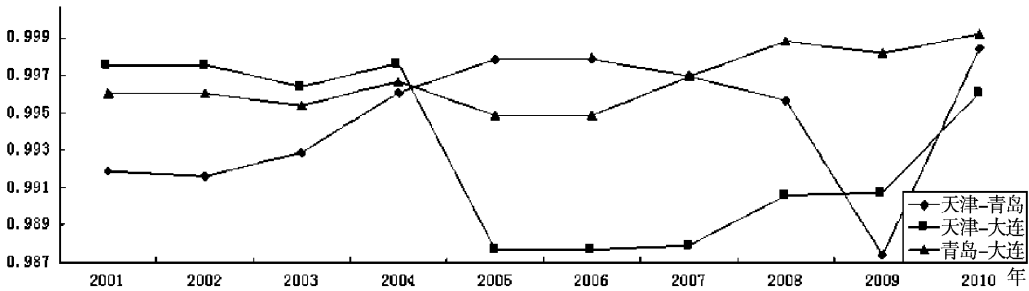


图 1 2001 ~ 2010 年天津、青岛与大连之间相似性系数差异变化
Fig. 1 Variation of similarity coefficient among Qingdao, Tianjin and Dalian from 2001 to 2010

从图 1 发现,天津、青岛和大连之间的相似性系数一直很高,均超过了 0.987,具有高度同构性。其中天津 - 大连与青岛 - 大连的相似系数变化趋势大体一样,都在 2004 年出现了下降,而后在 2007 年发生转折,出现反弹。天津 - 青岛的相似系数在 2001 ~ 2005 年不断地上升,2006 年后下降,2009 年到最低点后迅速提高。与 2001 年的相似系数比较来看,2010 年的天津 - 青岛、青岛 - 大连相似系数明显提高,而天津 - 大连间的略有下降。总体来看,3 市间仍存在着产业结构趋同的现象。以上从量化的角度说明了天津、青岛和大连在三次产业上同构性很强。

三次产业结构相似性系数仅从宏观层面上反映了相似度,产业划分过于笼统,并没有具体到某个行业或者产品的趋同情况,采用的数据也过于宏观和宽泛^[17],并不能完全说明 3 市产业结构趋同问题的本质,从而缺乏学术研究的针对性。而研究并判断产业结构趋同问题必须以相对稳定的产业作为分析对象,由于第一产业受自然条件限制,移动性差;而第三产业具有产品无形性、消费与生产同时性的特点,所以第二产业尤其是制造业通常被作为分析与判断产业趋同问题的主要依据^[18]。

1.4 制造业结构趋同分析

产业结构相似系数以三次产业的比重作为衡量依据,是较为简单与概况的指标,产业间的专业化分工并没有得到反映。根据克鲁格曼^[19]和梁琦^[20]的研究,在产业结构相似性系数较高的情况下,产业专业化指数更为直观。它把制造业结构趋同与分工

相联系,能更好的反映地区专业化程度和优势行业的分布。本文用地区相对产业专业化指数、地区间专业化指数来进一步甄别天津、青岛和大连产业结构发展的趋同程度。产业专业化系数计算公式如下:

地区相对专业化指数:

$$K_i = \sum_k \left| s_i^k - \overline{s_i^k} \right| \tag{2}$$

其中,

$$\overline{s_i^k} = \sum_{j \neq i} E_i^k / \sum_k \sum_{j \neq i} E_i^k$$

地区间专业化指数:

$$K_{ij} = \sum_k \left| s_i^k - s_j^k \right| \tag{3}$$

式中: $i、j、k$ 的含义与相似性系数公式中的相同; E_i^k 为地区 i 行业 k 的工业总产值, $s_i^k = E_i^k / \sum_k E_i^k$ 。式 (1) 为地区相对专业化指数,也就是某一地区各行业的专业化系数与全国其他地区相应行业的专业化系数之差的绝对值的和,它测度的是 i 地区与全国其余地区平均水平之间的制造业结构差异程度,即 i 地区的专业化程度。式 (2) 是地区间专业化指数,它直接衡量的是两个地区间制造业结构的差异状况^[21]。地区相对专业化指数与地区间专业化指数是从两个不同角度描述地区间的制造业结构差异程度,其取值范围为 0 ~ 2,数值越大代表制造业结构差异越大,其制造业分工和专业化水平越高。

本文数据来源于 2002 ~ 2011 年各年的中国统

计年鉴、天津统计年鉴、青岛统计年鉴和大连统计年鉴,选用的是规模以上各制造业的工业总产值。由于部分数据统计缺失,出于对最后的数据结果影

响最小化的考虑,本文采用与缺失数据相近年份的数值进行计算。利用公式(1)计算得到2001~2010年3市的相对专业化指数(图2)。

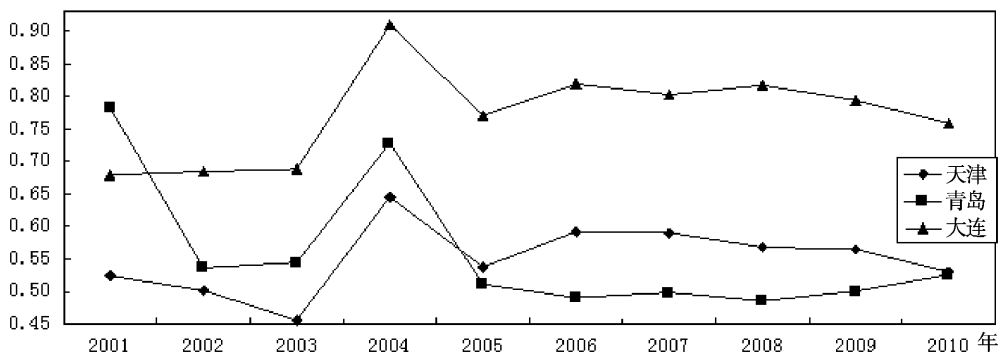


图2 2001~2010年天津、青岛与大连的相对专业化指数变化趋势

Fig. 2 Relative specialization index's changes of trend of Qingdao, Tianjin and Dalian from 2001 to 2010

天津、青岛和大连的相对专业化指数在2001~2005年变化幅度很大,都出现了2004年骤升、2005年骤降的情况,青岛的更是在2002年也出现了骤降。在2006~2010年3市的相对专业化指数变化幅度都不大,天津、青岛和大连分别在0.55、0.50与0.80左右波动。用2010年的数值与2001年的作比较,2001年天津、青岛和大连的数值分别是0.5243、0.7826和0.6794,2010年的为0.5302、0.5259和0.7591,比较发现天津和大连的相对专业化指数在提升,两个

城市的专业化水平也在提高,大连的提高幅度近0.1,而青岛的则大幅的下降,与全国其他地区的相比,青岛的制造业专业化水平在下降。以2010年的相对专业化指数为准,3市的数值均在0.5~1,说明其专业化水平较高,其中以大连的为最高,天津次之,青岛第三。

相对专业化指数只是衡量了3个城市的专业化水平与全国之间的差异,至于3市相互之间专业化水平如何,并没有体现。下面用公式(2)进行运算并分析地区间的专业化水平(图3)。

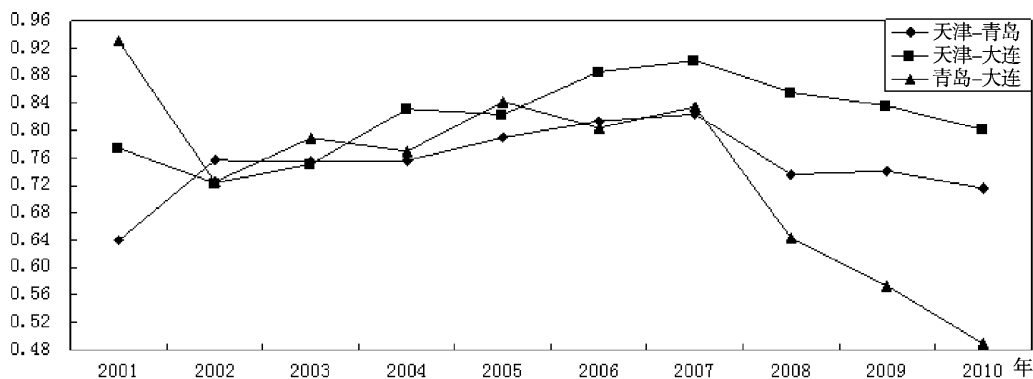


图3 2001~2010年天津、青岛与大连间专业化指数变化趋势

Fig. 3 Changes of trend of specialization index among Qingdao, Tianjin and Dalian from 2001 to 2010

从图3可以看到3市之间专业化指数的变化情况,天津-青岛和天津-大连间的数值在2001~2007年呈总体上升的趋势,2007年后在逐年下降,即其专业化水平总体上是先升后降的;而青岛-大连的专业化指数总体呈曲折中下降的趋势,降幅很大,两市间的专业化水平大幅下降,产业趋同现象

渐渐明显。以2010年的数据为准,对其降序排列,先后是天津-大连、天津-青岛和青岛-大连,专业化指数分别是0.8011、0.7159和0.4896,前两者在0.5~1,专业化水平较高,趋同情况并不明显,而青岛-大连的专业化指数小于0.5,制造业产业趋同现象比较明显。而从青岛和大连的2010

年各行业规模以上工业产值的统计中发现,两市工业产值排前八位的行业相同,这也进一步说明了青岛与大连之间的产业结构趋同程度增强的问题。

综上所述,天津、青岛和大连的制造业专业化水平较高,只有青岛与大连之间的趋同情况较严重,其趋同程度与上面得到的三次产业高度同构的情况并不一致。可见,三次产业结构相似系数很高得出的产业同构严重只是一种表象,具分析到各行业的专业化水平,其同构程度并不一定严重。因此,单纯从三次产业的相似系数很高就认为存在同构程度严重是片面的。

2 结论与讨论

综上所述,天津、青岛与大连之间的产业结构相似性系数很高。其形成原因有4点:一是客观原因,主要是3市间自然资源禀赋和经济发展水平相近、经济联系密切、社会生活水平以及社会消费水平相似。基于相似的自然禀赋形成的产业结构趋同是必然的也是合理的,而区域间经济联系紧密,利于区域间的要素流动和技术转移,进而容易产生类似产业。产业同构程度强是经济发展水平相似带来的必然产物,处于近似发展水平和发展阶段的不同区域,其供给和需求结构必然存在很高的相似性,进而形成相似的资源结构和需求爱好,而相似的资源结构和需求爱好又会进一步增强产业同构程度。一般认为,此原因形成的趋同是合意的趋同。二是政府体制原因,这也是趋同严重的根本原因,由于片面的政绩考核制,地方政府和官员为了任职考核和职位升迁,保护地方税收和财政,盲目跟风上马高利润产业和新兴产业,形成“潮涌现象”;在招商引资中产生恶性竞争,进而导致地方保护,市场分割严重,区域间产业机构趋同加剧,形成“诸侯经济”格局。三是市场机制原因,中国处在计划经济体制向市场经济体制转轨的过程中,市场经济发展尚不成熟,价格信号显示出趋同取向比分工取向能获得更大的利益,同时市场的动力机制和实现机制发生扭曲,市场的调节作用严重受限,资源无法充分实现横向流动,导致市场分割严重,进而区域间产生产业趋同现象。四是历史原因,基于建国初期所面临的严峻的国际形势以及国家独立自主的需要,以建立门类齐全的工业体系为目标,由于自然经济的观念和计划经济的体制,政府一味追求平

衡,要求各地区形成独立的经济体系,之后又先后提出了“以钢为纲”、“独立的工业省”、“大办五小工业”等经济发展口号,客观上形成了以重化工业为主体的“大而全”、“小而全”地区产业格局,这就给以后的产业结构趋同留下了隐患。

产业结构趋同在合理界限内,可以节约运输成本,保持产业竞争发展,是产生产业集聚的前提。而产业结构过度趋同则会带来很多负面影响:重复建设、过度竞争、影响区域间的结构效益;分散生产,损害规模效益,不利于产业的升级换代和产业结构的优化升级;大量生产能力和生产要素闲置,限制区域间要素流动等。针对天津、青岛与大连之间存在的趋同问题,在今后的经济社会发展过程中,要转变政府职能,改革GDP业绩考核制和财政包干制,建立科学合理的地方官员政绩评价体系;建立区域经济交流与合作平台,促进区域间资源要素流动,消除地区间的恶性竞争;弱化政府的微观管理,强化市场的调节作用,实现产业的市场化整合,形成产业集聚;在资源禀赋的基础上,要重视发展高技术产业和海洋产业,大力发展区域特色产业和优势产业,提高产品的多样化,发展新的经济增长点,实现区域间专业化生产的“我有你无,我无你有”的格局,实现产业结构优化;消除壁垒,强化促进产业协调发展和错位发展,形成合理的产业分工和产业链。

从现有产业结构来看,大连和青岛的轻工业基础雄厚,在农副食品加工、食品饮料制造、纺织服装以及工艺品制造业方面有较强的优势,两市可以在政府合作协商的基础上,合理有序的发展各自的优势产业。同时,青岛的橡胶制品业和塑料制品业发展势头良好,拥有天津和大连所没有的发展基础和条件,是其今后发展的特色行业。而天津附近有丰富的煤炭、石油和天然气资源,在金属加工、金属制品、石油和天然气开采、石油加工、化学加工、医药制造和电力热力的生产与供应业等行业上的优势明显,可着重发展相关行业。从今后的产业发展来看,作为沿海港口城市,3市都拥有地理位置优越、交通通达性高、工业基础雄厚、科技和人才、良好的政策环境等发展海洋产业和高技术产业的的优势,而发展高技术产业和以海洋产业为代表的新兴产业,也是解决产业结构趋同和实现产业结构优化的重要举措。

参考文献:

- [1] 朱晓明, 许山白. 我国区域产业结构趋同问题研究综述 [J]. 人文地理, 2007 (2): 20-22.
- [2] YOUNG A. The Razor's Edge: Distortion and Incremental Reform in the People's Republic of China [J]. Quarterly Journal of Economics, 2000 (115): 1091-1135.
- [3] NICOLE Palan, CLAUDIA Schmiedeborg. Structural Convergence of European Countries [J]. Structural Change and Economic Dynamics, 2010, 21 (2): 85-100.
- [4] 刘瑞明. 晋升激励、产业同构与地方保护: 一个基于政治控制权收益的解释 [J]. 南方经济, 2007 (6): 61-72.
- [5] 于良春, 付强. 地区行政垄断与区域产业同构互动关系分析——基于省际的面板数据 [J]. 中国工业经济, 2008 (06): 56-66.
- [6] 贺灿飞, 刘作丽, 王亮. 经济转型与中国省区产业结构趋同研究 [J]. 地理学报, 2008 (8): 807-819.
- [7] 邱风, 张国平, 郑恒. 对长三角地区产业结构问题的再认识 [J]. 中国工业经济, 2005 (4): 77-85.
- [8] 陈建军. 长江三角洲地区的产业同构及产业定位 [J]. 中国工业经济, 2004 (2): 19-26.
- [9] 靖学青. 长三角地区制造业结构趋同的实证分析与理性思考 [J]. 学习与实践, 2006 (10): 21-25.
- [10] 王志华. 长江三角洲地区制造业同构若干问题研究 [D]. 南京: 南京航空航天大学, 2006.
- [11] 杜芳. 区域产业结构趋同问题研究——以晋冀蒙地区为例 [J]. 经济研究参考, 2011 (47): 61-66.
- [12] 赵峰, 姜德波. 产业结构趋同的合意性与区域经济发展 [J]. 财贸经济, 2011 (4): 125-129.
- [13] 章尺木, 李明. 地方保护与合作: 基于产业结构趋同的经济学 [J]. 财经科学, 2007 (3): 76-81.
- [14] 王宇. 潮涌现象对区域产业结构趋同的影响研究 [J]. 中国集体经济, 2011 (30): 39-40.
- [15] 中国统计局. 2011 中国城市统计年鉴 [M]. 北京: 中国统计出版社, 2011.
- [16] 张效琦, 左昊华. 云南与泛珠三角其他省区产业结构相似性浅析 [J]. 经济研究导刊, 2010 (20): 54-57.
- [17] 高新才, 周一欣. 西北地区产业结构趋同实证研究 [J]. 宁夏社会科学, 2012 (2): 55-60.
- [18] 刘传江, 吕力. 长江三角洲地区产业结构趋同、制造业空间扩散与区域经济发展 [J]. 管理世界, 2005 (4): 35-39.
- [19] 保罗·克鲁格曼. 发展、地理学与经济理论 [M]. 北京: 北京大学出版社, 2000.
- [20] 梁琦. 中国制造业分工、地区专业化及其国际比较 [J]. 世界经济, 2004 (12): 32-40.
- [21] 范剑勇. 长三角一体化、地区专业化与制造业空间转移 [J]. 管理世界, 2004 (11): 77-84.

DISCUSSION ON THE ISSUE OF INTERREGIONAL INDUSTRIAL STRUCTURE SIMILARITY

——A CASE STUDY OF TIANJIN, QINGDAO AND DALIAN

DI Qian-bin^{1,2}, ZHANG Jian², TU Wen-wei²

(1. Center for Studies of Marine Economy and Sustainable Development,

Liaoning Normal University, Dalian 116029, Liaoning, China;

2. College of Urban and Environment, Liaoning Normal University, Dalian 116029, Liaoning, China)

Abstract: The industrial structure convergence is one of the important factors of restricting China's economic sustainable development, and it is remarkable in the developed areas as coastal cities. Adopting the industrial output of three coastal cities——Tianjin, Qingdao and Dalian in the past ten years and using industry structure coefficient of similarity, industrial structure convergence problems are analyzed from two aspects, and it is conducted from agriculture, industry and other parts except the former ones to manufacturing. From this study, serious convergence of three industries level of the three cities is found, but similarities of manufacturing level is not obvious. Besides, the causes and the rationality of the existence and negativity of structure convergence are found. Based on it, some suggestions about optimizing the industrial structure of the three cities are proposed.

Key words: coastal city; the industrial structure; convergence; specialization index; manufacturing

2000年以来浙江省海洋产业结构演化特征与态势

胡王玉¹, 马仁锋^{1,2*}, 汪玉君¹

(1. 宁波大学 城市科学系, 浙江 宁波 315211; 2. 宁波大学 浙江省海洋文化与经济研究中心, 浙江 宁波 315211)

摘要: 浙江省是海洋经济大省, 但并非强省, 近10年来浙江海洋经济一直位居全国第4或第5位。海洋经济发展, 深受其产业结构及布局影响。以浙江海洋产业结构演化特征为研究内容, 运用2001~2010年海洋经济统计数据, 采用数理统计分析与演化经济地理学方法探讨浙江海洋产业结构演化的路径依赖、创造与锁定等的具体表现。研究表明: (1) 浙江海洋产业部门立足资源与区位优势趋向于多样化、产业结构渐趋合理化, 但海洋产业科技含量较低、新兴海洋产业发展缓慢; (2) 浙江海洋渔业、海洋交通运输业、滨海旅游业、海洋船舶工业、海洋盐业的演化过程呈现鲜明的资源依赖性和历史路径惯性作用, 而海水利用业、海洋电力、海洋生物医药产业则是内生技术研发与应用发展的典范; (3) 浙江部分海洋产业路径锁定解除模式与窗口选择不合时宜, 如海洋交通运输业与海洋盐业等。因此, 破解浙江海洋产业结构演化过程路径锁定的最佳模式是以经济社会环境综合改善集聚海洋人才, 形成本土研发创新能力, 攻克海洋产业核心技术与管理创新。

关键词: 浙江省; 港口海运产业; 宁波-舟山; 演化经济地理学原理

中图分类号: F121.3; F127

文献标识码: A

文章编号: 1001-7852(2012)04-0007-07

海洋产业指在海洋及其空间进行的各种经济性开发活动和直接利用海洋资源进行生产加工及为海洋开发、利用、保护提供产品和服务而形成的各种生产和服务活动。随着沿海地区居民对海岸带、岛屿和远洋水域利用率的提升, 海洋产业在经济发展中起到的作用越来越明显。浙江作为中国沿海经济高地之一, 它在21世纪的优势、潜力和希望都直接指向海洋经济^[1]。中国国务院于2011年3月批复的《浙江海洋经济发展示范区规划》明确指出浙江要作为全国海洋经济发展先行和试点, 推动海洋产业结构优化, 加速海洋经济发展。研究和探讨浙江海洋产业结构演化特征与态势, 既可以摸清浙江海洋产业结构演化过程的特性与问题, 又能更好地制定产业优化政策, 为科学选择主导海洋产业提供决策依据, 对于推动浙江海洋经济可持续发展, 加快“海上浙江”建设具有重要意义。

1 浙江省海洋产业发展现状及地位

1.1 浙江省海洋产业发展现状

浙江省是全国海洋资源比较丰富的地区之一, 自浙江省编制《浙江省海洋开发规划纲要(1993-2010)》并实施以来, 浙江海洋产业发展初具规模。2010年全省海洋生产总值达3500亿元, 较“九五”末增加了3100亿元, 年均增长11%^[2]。海洋产业较集中, 海洋旅游、海洋船舶和海洋交通运输之和占全省海洋产业总产值的60%左右。此外, 海洋电力、海洋工程建筑、海洋医药等发展较快, 已成为浙江海洋经济的重要组成, 而且发展潜力巨大。

1.2 浙江省海洋产业在全国与本省的地位

浙江省发展海洋经济的条件优越, 但是当前浙江海洋经济与山东、广东、上海等省(市)相比存

收稿日期: 2012-06-29; 修订日期: 2012-08-02.

基金项目: 2012年宁波大学大学生科技创新(SRIP)项目(327、359); 浙江省海洋文化与经济研究中心年度项目(12HYJDYY05)资助.

作者简介: 胡王玉(1991-), 女, 海南省陵水人, 黎族, 本科生, 专业方向为城乡规划.

*通讯作者: marxfxf@126.com.

在明显差距^[2]。2000 年以来,浙江海洋产业产值占全国海洋产业产值的比重一直在 9% 左右,其中仅 2004 年、2005 年超过了 13%;2010 年占 12.5%,这低于上海的 16.17%、山东的 18.42%、广东的 21.05%^[2]。浙江海洋产业的诸行业中,仅有海洋捕捞产量、海洋矿业产量等位居全国首位;部分海洋经济支柱产业,如海洋旅游、海洋船舶业和海洋交通运输业落后于辽宁和上海。因此,浙江海洋产业存在严重的危机:一是位居全国首位的海洋产业都是低技术含量的传统海洋产业,二是海洋高技术产业始终徘徊在上海、辽宁之后,近年又有被江苏和福建赶超之态势。

“十一五”以来,浙江海洋生产总值占全省生产总值的比重呈现出持续、波动增长的态势,由 2000 年的 6.51% 上升到 2010 年的 12.92%,其中在 2005 年比值为 17.11%,为 10 年中最高值^[2];而且浙江省海洋产业就业人数从 2000 年的 47.9 万人,上升到 2010 年的 407.6 万人,但相对于海洋产业占全省生产总值比重的增速而言,浙江海洋产业发展的就业带动效率低^[2]。

2 理论背景与研究方法

2.1 研究困境及演化经济地理学启示

海洋产业包括海洋渔业、海水综合利用业、海洋盐业、海洋化工业、海洋生物医药业、海洋采矿业、海洋油气业、海洋能利用业、海洋船舶工业、海洋工程建筑业、海洋交通运输业、滨海旅游业和其它海洋服务业等。海洋产业结构指区域海洋产业部门间的技术经济联系,表现为不同海洋产业同部门间的数量比例构成及之间的相互依存关系,是海洋经济发展的基础。合理的海洋产业结构,有利于海洋经济要素的合理配置,能充分发挥区域海洋资源、环境、人力资源等的利用效率,形成区域海洋产业优势,满足人民群众对海洋产品和服务的需求。当前,海洋产业结构研究主要集中在:(1)海洋产业结构演化规律及新兴海洋产业培育机理研究^[3-7];(2)海洋产业结构的绩效评价,如经济效益、就业效应和技术效益等^[8-11];(3)区域海洋产业竞争力研究^[1];(4)海洋产业集群研究^[12,13];(5)区域海洋产业结构优化策略^[14,15]。可见现有研究面临产业结构演化过程路径问题、产业结构演化的时-空协调问题、产业结构演化过程的内部协同等难以厘清的艰巨任务与学术探索困境。

20 世纪 90 年代末起源于 Joseph Schumpeter 的“毁灭性创新理论”的演化经济地理学,核心在于运用演化思想和吸收与改造演化经济学中基本概念^[16]对企业、产业、技术创新等的时-空间活动的阐释和理论架构^[17],成为 21 世纪经济地理学继“新经济地理学”之后的又一重要趋向。经过 10 年发展,演化经济地理学研究对象已发展到研究产业演化、技术演化、老工业区、城市与区域问题等,初步形成理论框架^[18]。演化经济地理学视阈的产业结构演化研究,聚焦于企业集群^[19],惯例、路径依赖与创造^[20],技术、制度、生产网络的协同演化^[21,22]等。

2.2 数据来源与研究方法

海洋产业的第一、二、三次统计口径中,2006 年后海洋第一产业中剔除了海洋渔业相关产业部分、2005~2010 年海洋第二产业包括海盐、海油、造船、海滨砂矿(2006 年后变为海洋矿业)4 项,2006 年后海洋化工业增加了海藻加工、海水化工和其他海洋产业中的海洋石油化工内容,海洋电力业剔除了沿海地区火电、核电;海洋第三产业仅包括交通运输、滨海旅游,2006 年后海洋交通运输增加海洋港口服务,海洋旅游增加了海洋旅游经营服务、滨海游览与娱乐、海滨旅游文化等。数据源自 2001~2011 年《中国海洋统计年鉴》和《浙江省统计年鉴》,主要采用数理统计与演化经济地理学方法探讨浙江海洋产业结构演化路径、海洋产业内部相互作用等特征,并重点从行业与整体两方面解析浙江海洋产业结构演化过程与态势问题等。

3 浙江省海洋产业结构演化的行业特征

3.1 浙江海洋产业的主要行业

经过 30 多年的发展,浙江省已初步形成了海洋渔业、海洋盐业、海洋船舶工业、海洋交通运输业、海滨砂矿业、海洋电力业、海水利用业、海洋化工业、海洋生物医药业、海洋工程建筑业、滨海旅游业等诸多的传统海洋产业和新兴海洋产业。2000~2010 年浙江海洋产业总产值构成显示^[2],滨海旅游业、海洋交通运输业、海洋船舶工业占据浙江海洋产业的重要地位。

3.2 浙江海洋产业主要行业演化

3.2.1 海洋渔业

表 1 显示 2004~2010 年浙江省海洋渔业发展较快,海洋捕捞产量除 2005 年受到台风灾害及柴

油大幅涨价影响而有所减产外，其余年份均有所增长，2009 年又有所回落；相比海洋捕捞，海水养殖产量及海水养殖面积近 5 年呈下降趋势，可见浙江海洋渔业仍以海洋捕捞业为主体，捕捞产量在水产品总产量中超过 2/3。然而这种渔业产业结构不利于渔业资源的恢复和渔业产量的稳定，因此，浙江海洋渔业产业结构亟待优化。2004~2010 年渔民收入呈现上升趋势，但是上升幅度较小。浙江海洋水产品加工业主要以虾仁系列、鱿鱼系列、冷冻小包装和鱼糜、鱼片、鱼粉、鱼油等为主，至 2010 年全省已有水产品加工企业 2 400 余家，年水产品加工能力 213×10^4 t，水产品加工总产出超过了渔业捕捞产值。加工业集中在舟山、宁波、台州、温州等地。水产品加工业的发展，促进了捕捞渔业及养殖业的发展，同时也减轻了对海洋资源的浪费与环境破坏。若从更长历史周期看，浙江海洋渔业类型与产品多样化，反映了海洋渔业对滩涂养殖、近海和远洋的资源环境依赖差异，同时也是现代船舶制造技术与航海技术共同支撑下使浙江渔民从近海走向远洋，但水产品加工相对远洋捕捞及支撑技术而言，发展滞后。

表 1 浙江省海洋渔业 2004~2010 年发展趋势
Tab. 1 Fishery development of Zhejiang Province, 2004~2010

年份	海洋捕捞产量 /t	海水养殖产量 /t	海水养殖面积 /hm ²
2004	322×10^4	92.9×10^4	11.8×10^4
2005	314.3×10^4	88.1×10^4	11.2×10^4
2006	318×10^4	88.6×10^4	10.9×10^4
2007	321×10^4	87.1×10^4	10.6×10^4
2008	327.2×10^4	84×10^4	9.6×10^4
2009	299×10^4	86×10^4	9.5×10^4
2010	282.1×10^4	82.6×10^4	9.4×10^4

资料来源：中国海洋年鉴（2005~2011）。

3.2.2 海洋交通运输业

海洋交通运输业包括港口和海洋运输两方面：（1）自 2006 年宁波舟山两港开始统一运营管理，以宁波-舟山港为核心的浙江省港口群的货物吞吐量与集装箱吞吐量逐年上升，分别从 2005 年的 $42\,801 \times 10^4$ t、 $4\,818.4 \times 10^4$ 标箱增长到 2010 年 $78\,846 \times 10^4$ t、 $1\,515 \times 10^4$ 标箱。2010 年浙江省完成海洋货物运输量 $36\,523 \times 10^4$ t，占全国海洋货物运输量的 18.86%，仅次于上海；完成货物周转量居全国第四，完成旅客运输量位居沿海省（市）首

位^[2]。宁波-舟山港已开辟港口集装箱航线 213 条，与 100 多个国家或地区的 600 多个港口通航，作为衡量港口国际地位标志的集装箱远洋干线数量已达 111 条，跻身全球第二大综合港、第 6 大集装箱港。（2）浙江港口资源优越而密集，其中岸线长度与泊位吨位匹配较好地区为舟山、象山、三门、大渔湾、沿浦湾等。至 2010 年浙江万吨级深水泊位共计 130 余个，其中新增万吨级以上泊位 15 个，港口通过能力超过 5×10^8 t。港口与海洋运输业的较快发展，得益于浙江国际贸易的良性高位增长诱导，与“十五”末相比，港口货物吞吐量年均增长 13.6%，集装箱吞吐量年均增长 20%。可见，浙江海洋交通运输业发展受到港口规模、港口管理及浙江省国际贸易等的综合影响深重。

3.2.3 滨海旅游业

浙江省滨海旅游业在 2003 年前后受到政府重视，目前沿海地区接待国内外游客和获得的旅游收入在全省旅游中的比例逐年上升，已基本形成了食、住、行、游、购、娱配套的海洋旅游业，2010 年浙江省沿海城市已拥有星级饭店数 855 座，客房数 11.3 万间，客房出租率高达 60.23%；拥有旅行社总数 1 447 家，仅次于江苏。“十一五”以来，浙江省加快建设滨海旅游度假区，依靠深厚的文化底蕴开展各类海洋旅游节事活动，如中国国际钱塘江观潮节、中国舟山国际沙雕节、象山开渔节、中国国际港口文化节、宁波“海上丝绸之路”文化节等。2010 年全省沿海地区接待海外旅客达 473.3 万人，比 2005 年增加了 170.7 万人，年平均增长率为 14.2%。同期，全省国际旅游外汇收入为 25.5 亿美元，比 2005 年增加了 11.2 亿美元，年平均增长率为 10.63%。浙江成为全国滨海旅游发展最快的地区之一，主要因为 2003 年以来浙江省政府开始重视海洋经济及创新沿海地区文化娱乐休闲，尤其是群众文娱活动的相关地方政策支持。

3.2.4 海洋盐业与海洋化工业

海洋盐业既属于海洋第二产业，又属于海洋传统产业，在海洋产业中占据重要位置。但是由于浙江该产业大多采取露天晒盐，受天气影响较大。近年随着相关技术应用推广，浙江海盐的生产科技含量及机械化程度得到提高，这既缩减了盐田工人工作量，又使海盐生产的丰欠幅度不断缩小，各大企业海盐产品的质量和数量有较大提高。浙江海洋盐业产量从 2004 年 52.15×10^4 t 下降到了 2009 年的 17.05×10^4 t、2010 年的 10.59×10^4 t，但是浙江海

洋盐业产值却从 2005 年 1.05 亿元增长为 2009 年 2.86 亿元。这表明, 先进技术与机械作业应用、食盐市场定价管制回归正常使浙江海洋盐业深加工取得了较大突破, 产品附加值得到快速提高。

海洋化工产业既属于海洋第二产业, 又属于新兴海洋产业。2006 年, 浙江省实现海洋化工总产值 46 亿元, 占全国海洋化工业总产值的 11.3%, 2008 年为 59 亿元, 占全国 5%, 仅占浙江海洋产业总产值的 2%, 可见, 近年浙江海洋化工业在全国海洋经济和浙江省海洋经济中均不占优势, 它能否在浙江发展值得反思和深入探究。

3.2.5 海洋船舶工业

浙江省沿海修造船业历史悠久, 建国以来快速发展, 船舶制造和修理企业共 600 余家, 其中规模以上企业 240 多家, 造船能力 1 000 万载重吨以上; 通过中国船级社 (CCS) 认证的船用配套产品生产企业 181 家; 已形成了以宁波-舟山为核心、杭州、台州-温州为两翼的格局, 其中舟山、宁波以大中型远洋船舶和海洋工程装备为主, 台州、温州、杭州主要建造中小型船舶, 嘉兴、湖州以建造小型内河船舶为主, 游艇、赛艇主要布局在杭州的富阳、淳安和湖州等临湖地区; 修船产业主要集中在舟山; 船用配套产品分布于全省各地。2000~2010 年浙江海洋船舶工业总产值总体呈加速上升趋势, 发展潜力巨大。至 2010 年全省实现海洋船舶工业总产值 738 亿元, 居全国第三位; 船舶工业完成出口交货值超过 400 亿元。然而浙江海洋船舶工业受困于技术创新能力低、国际市场波动等, 虽有良好历史基础与充裕民间资本, 但在高端船舶和新兴船舶技术层面与北欧诸国仍存很大差距^[22]。

3.2.6 海洋电力业

海洋电力业包括海洋电力、海滨电力生产及海洋电力供应等。位于东海之滨的浙江拥有众多沿海良港、近陆岛屿遍布, 海湾潮差较大, 为清洁电力发展提供了有利条件。然利用潮汐能和海洋风力发电, 却一直裹足不前。直到 2003 年浙江才在沿海城市建成 6 座 10×10^4 kW 及以上规模的火电厂、一座核电站、2 座燃气电厂、2 座风电场、1 座潮汐电站, 装机总容量达到 994.7×10^4 kW。目前, 沿海岛屿正建设或筹建多个电厂项目, 大陈岛、天台山、苍南霞关等 5×10^4 kW 风电装机已建成投产, 全省风电装机总量将达 23 kW; 苍南皇帝坪、舟山岑港、定海小沙等约 9×10^4 kW 风电场已核准并开工建设, 全省海上风电快速发展。

3.2.7 海水利用业

海水利用业是指利用海水生产淡水、将海水应用于工业生产和城市生活用水的活动, 属于新兴海洋产业。浙江是中国膜法海水淡化技术的发源地, 膜法海水淡化技术以及产业化水平处于国内领先地位。目前, 杭州水处理技术开发中心、浙江大学、宁波大学等正在从事该技术的研究和应用, 在杭州已经形成膜技术集群。目前, 浙江省膜法海水淡化技术工业产值占全国的 70% 以上, 并在人才、技术、产业规模等方面占有明显的优势。2010 年浙江已累计建成海水淡化装置 40 套, 产水能力达 105 t/d, 随着不断技术创新, 海水淡化成本已由初期的 8 000 元/t 下降到 3 500 元/t, 且每吨淡化水耗电量也快速下降。沿海电厂、石化厂等行业直接利用海水全年在 120×10^8 t, 因此, 未来浙江海水利用业将形成以海水淡化为主, 直接利用和综合利用为辅的广阔市场。

3.2.8 其他海洋产业

其他海洋产业是指在浙江省尚未形成一定规模或未诞生的海洋产业, 包括海洋油气业、海洋生物医药业、海洋信息服务业等。(1) 浙江虽毗邻蕴藏丰富海洋油气的东海, 但是囿于国家战略需要和技术不成熟, 至今浙江省海洋油气的产量和产值仍然极低。(2) 浙江省海洋生物医药业尚处于起步阶段, 企业少、产品单一, 尤其是海洋医药企业更少。这既因为海洋药物开发周期长、难度大, 又因为浙江海洋医药研发技术和储备人才严重匮乏。

3.3 浙江海洋产业主要行业演化特征

2000 年以来, 浙江主要海洋产业都呈增长态势, 但是部分产业波动性较大、增长趋势放缓; 其中作为全球重点发展的海洋生物制药、海洋旅游、海洋工程装备制造业在浙江发展毫无起色, 此外作为浙江传统海洋产业的支柱产业——海洋船舶制造业, 受历史惯性发展较好, 但 2003 年以来新增加的民企却成为浙江省造船业抵御国际风险最脆弱的部分, 导致浙江船舶业整体表现欠佳, 究其成因在于浙江近年增加的船舶企业技术严重依赖外部。可见, 浙江省海洋渔业、海洋交通运输业、滨海旅游业、海洋船舶工业、海洋盐业的演化过程呈现出鲜明的资源依赖性和历史路径惯性作用, 虽然受到外来技术 (技术引进或技术“山寨”) 近 10 年的刺激与推进, 仍然未能从资源型产业转型成为技术型产业; 海水利用业、海洋电力、海洋生物医药产业则是近 5 年来通过技术研发与应用, 在浙江省迅速发展新兴海洋产业, 成为浙江海洋产业演化过程

中技术内生路径创造推动产业发展的典范。整体而言，浙江海洋产业三次结构都逐渐从资源依赖路径的惯性作用，逐渐过渡到技术外生或内生、甚至资本换技术的发展路径。然而部分海洋产业“资源依赖”锁定路径尚无法彻底破解，所以，浙江海洋产业，不论是传统、抑或新兴海洋产业都需要积极培育技术研发能力，逐步进入技术依赖发展路径，才能推动浙江海洋经济可持续发展。

4 浙江省海洋产业结构演化的全局分析

4.1 海洋产业三次结构演化态势

2000 年以来浙江省海洋三次产业结构有了较大

变化：（1）2010 年浙江省海洋一、二、三产业比为 7.4:45.4:47.2，与 2000 年的 70:7:23 相比，第一产业下降了 63 个百分点，第二、第三产业比重分别上升了 38、23 个百分点。10 年间，2000 ~ 2002 年浙江正处于海洋产业结构演化的第一阶段、2003 ~ 2005 年处于第二阶段、2006 年后基本稳定在第四阶段，正趋向更理想产业构成。（2）与全国和沿海省份对比，浙江海洋三次产业结构处于中上游水平，与上海、广东处于同一阶段（表 2）。但是 2010 年数据显示浙江海洋第三产业虽然比重最大，但和第二产业仅相差一个百分点，与上海和广东相比还存较大差距，因此，亟待优化结构以提升浙江海洋经济整体水平。

表 2 2010 年浙江省和全国沿海省市海洋三次产业结构比较

Tab. 2 The comparison of three - industry structure of marine economy between Zhejiang and coastal regions in China, 2010

产业比例	全国平均	天津	河北	辽宁	上海	江苏	浙江	福建	山东	广东	广西	海南
第一产业	5.1%	0.2%	4.1%	12.1%	0.1%	4.6%	7.4%	8.6%	6.3%	2.4%	18.3%	23.2%
第二产业	47.8%	65.5%	56.7%	43.4%	39.4%	54.3%	45.4%	43.5%	50.2%	47.5%	40.7%	20.8%
第三产业	47.1%	34.3%	39.2%	44.5%	60.5%	41.2%	47.2%	47.9%	43.5%	50.2%	41.0%	56.0%

资料来源：中国海洋统计年鉴（2011）整理。

4.2 海洋传统、新兴与未来产业的演化态势

传统、新兴、未来海洋产业是按海洋产业各行业出现的时间和发展态势划分的。表 3 显示，近 10 年来传统的海洋产业如海洋捕捞业、海洋交通运输业等占据浙江省海洋产业主导地位，虽然 2004 年后传统产业比重有所下降，但一直维持在 40% 左右。2006 ~ 2007 年新兴产业占海洋产业比重呈现超越传统产业态势，但 2008 年又下降了，表明浙江省新兴海洋产业有着巨大发展潜力，由于缺少科技和资金的支撑，后劲不足；同时也暴露出浙江省海洋产业结构调整持续性和稳定性不足。同时，表 3 也显示出 2004 年前浙江未来海洋产业还没有形成一定的规模，其比例低于 10%；而 2004 年后它有了突破性发展，已对整个海洋产业的结构形成了一定的影响^[13]。但是近年其比例又有所下降，反映出浙江未来海洋产业发展稳定性差等特征。

4.3 海洋三次产业结构演化的社会效应

2000 ~ 2010 年浙江海洋产业从业人数比重有了较大变化，特别是 2004 年后第二、三海洋产业的就业人数上升比较明显。浙江省海洋第一、二、三产业的从业人数比在 2000、2004、2008、2010 年

表 3 浙江省 2000 ~ 2010 年传统、新兴、未来海洋产业结构

Tab. 3 The traditional, new and future industrial structure of marine economy in Zhejiang province, 2000 ~ 2010

年份	传统产业	新兴产业	未来产业
2000	76.7%	23.3%	0.0%
2001	70.7%	29.2%	0.1%
2002	66.5%	33.5%	0.0%
2003	62.3%	35.1%	2.6%
2004	40.8%	37.7%	21.5%
2005	38.5%	36.8%	24.7%
2006	41.3%	41.1%	17.6%
2007	42.1%	43.1%	14.7%
2008	45.7%	40.5%	13.7%
2009	46.8%	39.4%	13.8%
2010	47.1%	39.2%	13.7%

资料来源：《中国海洋统计年鉴（2001 - 2011）》整理。

分别为 87.7:1.4:10.8、56.7:18.8:24.5、58.4:18:23.6、59.6:17:23.4，但是 2010 年浙江省涉海就业人数为 397.9 万人，占地区总就业人数的 9.2%，比 2008 年的 10.6% 下降了 1.4 个百分点。然而从三次海洋产业从业数占区域三次产业人数比重看，

2008 年浙江省劳动力人数在海洋第二产业的分布和全国平均水平 (18.1%) 基本持平, 而第一产业低于全国 (59.8%), 第三产业略高于全国平均水平 (22.2%), 这表明浙江省劳动就业在海洋三次产业的分布总体要略优于全国平均水平, 说明浙江省正在向着更高级、更合理的产业结构发展, 也为海洋产业结构优化提供了人力资源支持。

5 结论与讨论

5.1 浙江海洋产业结构演化的特征、态势与问题

浙江省海洋产业结构演化的特征: (1) 浙江海洋产业部门立足资源与区位优势趋向于多样化。2000 年以来浙江立足本省海洋资源优势, 大力调整海洋渔业、海洋交通运输业的结构, 积极培育海水养殖、滨海旅游、海洋化工等新兴海洋产业, 同时引导海洋生物医药、海水利用、海洋电力等未来海洋产业, 海洋产业部门向着更加多样化方向演进。(2) 浙江海洋产业结构渐趋合理化。浙江省海洋产业到 2010 年已呈现出了三二一型, 表明浙江省海洋产业结构演化已步入第四发展阶段。(3) 浙江省海洋渔业、海洋交通运输业、滨海旅游业、海洋船舶工业、海洋盐业的演化过程呈现出鲜明的资源依赖性和历史路径惯性作用, 虽然受到外生技术 (技术引进或技术“山寨”) 近 10 年的刺激与推进, 仍然未能从资源型产业转型成为技术型产业; 海水利用业、海洋电力、海洋生物医药产业则是近 5 年来通过技术研发与应用, 成为迅速发展新兴海洋产业, 也是浙江海洋产业行业演化过程中技术内生路径创造推动产业发展的典范。整体而言, 浙江省海洋产业三次结构逐渐从资源依赖路径的惯性发展, 逐渐过渡到技术外生或内生、甚至资本换技术的发展路径。

浙江省海洋产业结构演化的态势与问题: (1) 浙江海洋产业结构演化过程受历史惯性作用, 资源依赖路径非常明显, 同时由于缺乏内生技术创新破除产业发展的资源锁定路径, 从而导致: ①浙江主要海洋产业科技含量低, 如作为浙江省主导海洋产业的海洋交通运输业, 已经明显落后于北欧的第 5 代港口航运, 尤其是在区域组合港、港口商检效能与港口绿色发展与管理技术等方面显著落后^[22]; ②受资源路径依赖制约, 浙江新兴海洋产业发展缓慢、产值比重低。在新兴海洋产业行业中, 滨海旅

游缺乏特色项目与品牌运营创新, 落后于厦门和海南岛; 海洋生物资源制药业, 主要以保健品研发与生产为主, 缺乏海洋制药技术支撑, 发展趋势不明确; 仅有海水利用业是浙江海洋新兴产业发展亮点, 但受到沿海岛屿供电不足和市场需求低迷影响, 海水淡化利用尚未能进入寻常百姓家。(2) 历史惯性、外生技术诱导与市场变幻未能紧密结合, 成为浙江省部分海洋产业内部结构演化趋向不合理的动因。如浙江海洋渔业中传统海洋捕捞业仍占据较高比重, 而海水养殖及水产品加工的比例低, 这既有历史惯性作用, 又因现代海洋捕捞技术在沿海渔民中推广迟缓和适用性较低, 及国内外海洋水产品消费品种偏好的综合诱导; 海洋盐业的主体还是传统制晒盐业, 而海水盐化工业的比例很小, 同时对制盐母液“苦卤”利用率还很低。(3) 浙江海洋产业发展的路径锁定解除成本与窗口选择不合时宜。浙江传统海洋产业的发展资源依赖性强, 污染程度高、投入成本较大、投资回收周期长^[23], 盲目发展将超出生态环境的承受能力; 而 2000 年以来得到快速发展的仍是海洋渔业、海洋交通运输业和海岛旅游业等, 这显然有违全球海洋经济发展趋势, 也不利于浙江省海洋产业结构优化。尤其是浙江民间资本近年盲目跟进修造船业, 依托低技术和廉价劳动力发展低端船舶制造, 无疑延滞了浙江海洋产业结构优化速度。

5.2 浙江海洋产业结构演化调控对策及其探讨焦点

2000 年以来, 浙江省海洋产业结构仍沿袭传统产业的资源依赖路径而惯性发展, 虽有部分技术创新逐渐进入, 试图改变现有传统海洋产业, 但效果不明显; 新兴海洋产业中, 仅有海水利用业与海洋风电业表现出较好势头, 而附加值较高的海洋生物制药与海洋工程装备制造业却因技术原因发展迟缓; 而且未来海洋产业发展整体欠佳。因此, 优化浙江省海洋产业结构演化的焦点是解除当前“资源依赖”路径惯性发展的锁定效应, 而破解之道是以技术或市场或管理创新, 实现海洋产业发展的环境得到大幅改善; 不论是那方面的创新, 其核心都需要人才和适宜创新的综合社会氛围。因此, 优化浙江海洋产业结构演化的最佳路径是以经济社会环境综合改善集聚海洋人才, 形成本土研发创新能力, 攻坚海洋产业核心技术与管理创新。当然如何集聚海洋科研人才和培育社会氛围便是当前亟待探索的产业结构优化的重中之重。

参考文献:

- [1] 马仁锋, 李加林. 长江三角洲地区海洋产业竞争力评价 [J]. 长江流域资源与环境, 2012, 21 (8): 918-926.
- [2] 国家海洋局. 中国海洋统计年鉴 (2000~2011) [Z]. 北京: 海洋出版社, 2001-2012.
- [3] 张静, 韩立民. 试论海洋产业结构的演进规律 [J]. 中国海洋大学学报: 社会科学版, 2006, 19 (6): 1-3.
- [4] 赵珍. 我国海洋产业结构演进规律分析 [J]. 渔业经济研究, 2008 (3): 7-10.
- [5] 朱坚真, 孙鹏. 海洋产业演变路径特殊性问题探讨 [J]. 农业经济问题, 2010 (8): 97-103.
- [6] 姜旭朝, 黄聪. 海洋产业演化理论研究动态 [J]. 经济学动态, 2008 (8): 94-98.
- [7] 李福柱, 孙明艳. 山东半岛蓝色经济区海洋产业结构异质性演进及路径研究 [J]. 华东经济管理, 2011, 25 (3): 12-14.
- [8] 于谨凯, 曹艳乔. 海洋产业影响系数及波及效果分析 [J]. 中国海洋大学学报: 社会科学版, 2007, 20 (4): 7-12.
- [9] 孙迎, 韩增林. 我国区域海洋产业结构分析与绩效评价问题探讨 [J]. 海洋开发与管理, 2008, 25 (9): 63-67.
- [10] 盖美, 陈倩. 海洋产业结构变动对海洋经济增长的贡献研究 [J]. 资源开发与市场, 2010, 26 (11): 985-988.
- [11] 崔旺来, 周达军. 浙江省海洋产业就业效应的实证分析 [J]. 经济地理, 2011, 31 (8): 1258-1263.
- [12] 黄瑞芬, 苗国伟. 海洋产业集群测度 [J]. 中国渔业经济, 2010, 28 (3): 132-138.
- [13] 徐谅慧. 浙江省海洋产业结构评析 [J]. 农村经济与科技, 2012, 23 (7): 109-111.
- [14] 宋瑞敏, 杨化青. 广西海洋产业发展中的金融支持研究 [J]. 广西社会科学, 2011 (9): 28-32.
- [15] 白福臣, 贾宝林. 广东海洋产业发展分析及结构优化对策 [J]. 农业现代化研究, 2009, 30 (4): 419-422.
- [16] 刘志高, 尹贻梅. 演化经济地理学: 当代西方经济地理学发展的新方向 [J]. 国外社会科学, 2006 (1): 34-39.
- [17] RON BOSCHMA, RON L. MARTIN. The Handbook of Evolutionary Conomic Geography [M]. Cheltenham: Edward Elgar Pub., 2010.
- [18] 马仁锋, 吴杨. 产业区演化研究的主要领域与进展 [J]. 地理科学进展, 2011, 30 (10): 1276-1288.
- [19] 刘志高, 尹贻梅. 产业集群形成的演化经济地理学研究评述 [J]. 地理科学进展, 2011, 30 (6): 652-657.
- [20] 刘吉广. 船舶产业转型: 从路径依赖到路径创新 [J]. 经济与管理, 2012 (1): 57-63.
- [21] 孙晓华, 秦川. 产业演进中技术与制度的协同演化 [J]. 中国地质大学学报: 社会科学版, 2011 (5): 78-85.
- [22] 庄佩君, 马仁锋. 浙江港口航运产业发展基础条件审视与对策创见 [J]. 浙江海洋学院学报: 自然科学版, 2012, 31 (3): 227-233.
- [23] WANG C Y. Analysis on the Development of Low - Carbon Marine Economy [J]. Asian Agricultural Research, 2011, 3 (2): 61-64.

REVOLUTIONARY FEATURE & SITUATION OF MARINE INDUSTRY STRUCTURE OF ZHEJIANG PROVINCE FROM 2000 TO 2010

HU Wang - yu¹, MA Ren - feng^{1,2}, WANG Yu - jun¹

(1. Urban Science Department, Ningbo 315211, Zhejiang, China;

2. Research Center for Marine Culture and Economy, Ningbo University, Ningbo 315211, Zhejiang, China)

Abstract: The marine economy of Zhejiang always ranks top 4 & top 5 in coastal province from 2000 to 2010. The development of marine economy deeply is influenced by industrial structure and its layout. When probing into path dependence, creation, lock and other specific characteristics, we analysed revolutionary feature of marine economy by statistical analysis and the methodology of evolutionary economic geography according to marine industry statistics from 2001 to 2010 in Zhejiang Province. This research shows that: (1) Marine industrial sector is based on the tendency of diverse resource and location advantage and the gradual rationalization of industrial structure while marine industry has low technology content and emerging marine industry develops sluggish in Zhejiang Province; (2) Resource dependence and inertia effect of the historic pathway is distinct in the course of Zhejiang Province's marine fishery industry, marine transportation industry, coastal tourism, (下转第24页)

云南各州市能源消耗分析

罗毅, 杨润高

(云南财经大学 城市管理与资源环境学院, 云南 昆明 650221)

摘要: 为了分析云南省各州市能源消耗和经济发展的态势, 在收集云南省各州市 2000 ~ 2009 年关于人均 GDP、工业废水排放总量、工业废气排放总量和工业固体废物产生量统计数据的基础上, 利用环境库兹涅茨曲线原理分析了云南省各州市环境库兹涅茨曲线态势, 并根据各州市环境库兹涅茨曲线态势, 将其分为了 4 类, 并采用了 SPSS 软件对第二类的环境库兹涅茨曲线进行了曲线拟合。结果表明了云南省各州市中除了临沧以外其他均处于环境库兹涅茨曲线的左侧, 人均 GDP 与环境污染同向增长; 在分出的 4 种类型中, 第二类和第三类虽然都处于环境库兹涅茨曲线的上升阶段, 但是需要进行的产业结构调整是不同的。

关键词: 可持续性发展; 环境质量指数; 环境库兹涅茨曲线

中图分类号: F407.2

文献标识码: A

文章编号: 1001 - 7852(2012)04 - 0014 - 04

0 引言

从自然属性和经济方面来看, 可持续发展是“在不损害后代人的利益时, 从资产中可能得到的最大利益, 并保护和加强环境系统的生产和更新能力”。作为素有“植物王国、鲜花海洋、香料之乡、有色金属王国”美誉的云南, 以 2002 年开始实施的西部大开发战略为基点, 通过自身的优势生态经济和逐步转型成功的工业化经济追赶东部发达地区。2011 年 5 月, 《国务院关于支持云南省加快建设面向西南开放重要桥头堡的意见》中对云南桥头堡建设给予了一系列重大政策支持, 在加快建设桥头堡的 16 大战略目标中提出了: 把云南建设成为生物多样性宝库和西南生态安全屏障, 并推进云南生物资源、新材料、清洁载能基地的开发和以水电为主的绿色能源基地的开发和建设。

2011 年, 云南省实现生产总值 8 750.97 亿元,

创 30 年来云南省 GDP 增长的最好水平, 其中工程完成增加值 3 205.85 亿元, 对 GDP 增长的贡献率达到空前的 46%。然而, 在这一过程中出现了经济发展、污染水平和能源消耗的同趋势化发展, 后二者的产生速度和消耗速度严重超过经济发展速度^[1]。尤其在 2011 年的相关工业能源消耗数据和污染数据表明, 云南工业 2011 年能源消耗量达 73 770.89 t 标准煤, 虽然产生的三废排放总量不多, 万元产值排污量是远远高于全国平均水平, 导致云南地区环境污染严重, 形式严峻^[2-6]。显而易见, 云南在走东部地区的老路——“粗放型经济发展模式”在发展本省经济, 本文通过采用人均 GDP 与工业“三废”变量, 采用环境库兹涅茨曲线, 研究和分析了云南各州市能源消耗的情况。

1 云南省环境库兹涅茨曲线态势分析

在上述定性分析的基础上, 可以得出云南省生

产总值的增长与工业“三废”之间应该具有一定的相关性关系。为此，选取了 2000 ~ 2009 年 4 组变量数据，分别是各年云南省及各州市的人均 GDP、工业废水排放总量、工业废气排放总量、工业固体废物产生量，并进行相关性分析，结果来看从 2000 年到 2009 年，变量的相关系数全部达到了 0.97 以上，说明是具有强相关性的^[7]。然后，对所有数据进行重新分类，表述为每个城市从 2000 年到 2009 年 4 个指标变量的数据。为了使这 4 个变量之间具有可比性，采用 SPSS 进行对云南省以及 15 个主要城市的 4 个指标变量分别进行无量纲化处理： $Z = (X - \mu) / \sigma$ ，其中 X 为变量实际值， μ 为 X 变量的均值， σ 为其标准差， Z 为标准化的变量值。进行标准化处理后发现，4 个指标变量的数据中出现了负值，在采用库兹涅茨曲线时不方便图形表述意义，所以在上述标准化得出 Z 分数的同时，进行线性转化为 T 分数，转化函数为： $T = Z + 2$ ；污染标准化完成后，通过环境质量指数综合“三废”数据：环境质量指数 = $0.4 \times (100 - ASO_2 \times SO_2 \text{ 排放量/区域面积}) + 0.4 \times (100 - ACOD \times COD \text{ 排放量/区域年均降雨量}) + 0.2 \times (100 - A \times \text{固体废物排放$

量/区域面积)。

用去单位化后得到的各年各主要城市的人均 GDP 作为横轴，各年各主要州市的环境质量指数作为纵轴，进行图形处理，采用环境库兹涅茨曲线 (EKC, environmental kuznets curve) 特征研究云南省及各个城市可持续发展真实情况，环境库兹涅茨曲线反映的是一个国家或者地区经济发展水平较低的时候，环境污染的程度较轻，但是随着人均收入的增加，环境污染由低趋高，环境恶化程度随经济的增长而加剧；当经济发展达到一定水平后，到达某个临界点或称“拐点”以后，随着人均收入的进一步增加，环境污染又由高趋低，其环境污染的程度逐渐减缓，环境质量逐渐得到改善^[8-14]。

利用 EXCEL 软件得出云南省以及 16 个主要州市的曲线情况，然后进行分组：云南省为第一类；保山、楚雄、德宏、怒江、普洱、曲靖、红河、文山、玉溪和昭通为第二类；昆明、大理、丽江和西双版纳为第三类；临沧为第四类；为了更具体的看出这 4 类州市的具体情况，分别对第二类和第三类做均值转化，并通过 SPSS 软件拟合出第二类均值的环境库兹涅茨曲线（表 1）。

表 1 第二类均值环境库兹涅茨曲线拟合结果
Tab. 1 Second class mean environmental Kuznets curve fitting results

方程	模型汇总					参数估计值		
	R 方	F	df1	df2	Sig.	常数	b1	b2
二次	0.929	45.914	2	7	0.000	0.506	1.009	-0.107

注：自变量为 x 。

从结果来看， R 方达到了 0.929，模型也通过了显著性检验，拟合结果非常好，得出第二类均值环境库兹涅茨曲线方程为：

$$Y = -0.107X^2 + 1.009X + 0.506$$

式中： Y 为环境质量综合指数； X 为人均 GDP 标准化值。利用 EXECL 进行图形处理，结果见图 1。

从图 1 可以得到以下结论：

(1) 保山、楚雄、德宏、怒江、普洱、曲靖、文山、红河、玉溪和昭通。这 9 个州市的曲线和整个云南省曲线比较来看，都是一个从开始就非常的上升趋势，反映了随着经济的高速发展，工业“三废”产生量越大，环境污染的趋势增高。从环境库兹涅茨曲线的基本特征来看，云南省和这 9 个

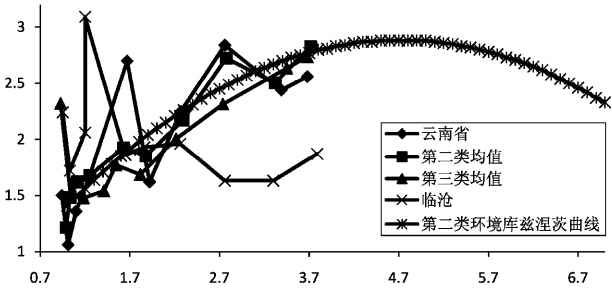


图 1 环境库兹涅茨曲线分析结果

Fig. 1 Environment of the Kuznets curve analysis results

州市是处于环境库兹涅茨曲线“拐点”的左边，造成这种情况的有以下几个原因：①云南省地处中国西南边陲，其特有的地理位置、人文和教育导致了云南经济发展缓慢，尤其在寻找合适自己的经济发

展模式和自我创新能力中,与东部发达地区相比较,处于劣势。在探索的过程中,非常艰难,并在一定的程度上走东部发达地区的老路;②云南省的资源特点是以有色金属、稀土、煤矿等矿产资源为主,决定了云南省工业类别比例的失调,重工业在整个云南和这 9 个州市的产业比重非常大,尤其是黑色金属矿采业,非金属矿采选业等产业成为主要的能源消耗户,这些行业的发展过程中必然会出现因“粗放型”的规模效应而导致的经济水平和污染水平的共同提高;③云南省和这 9 个州市的工业发展模式类似,无论从能源消耗高、污染较高的曲靖,还是其他处于工业起步阶段的州市,其边际污染都是一样的。

(2) 昆明、大理、丽江和西双版纳。从曲线来看,这 4 个州市都是经历了一个大降到大升的过程,并且整体来看处于上升趋势。昆明是云南的省会城市,而大理、丽江和西双版纳是云南主要的热门旅游城市,出现这些情况的主要原因有以下几种:①云南经济在全中国来说是一个比较有特色的经济结构,单昆明这一个城市的生产总值就占到全省大部,成为整个云南经济发展的导航标。2012 年是云南省实施西部大开发战略的 10 周年,是云南经济高速发展的起点,从曲线图出现大升的起点正好是 2002 年,说明昆明作为云南的导航标,在整个云南的经济发展模式选择,起到了一个带头作用,但是,比较可惜,昆明选择了“粗放型”的模式,导致了从 2002 年起,昆明污染的急剧上升;大理、丽江和西双版纳作为云南的热门旅游城市,也是在 2002 年和 2003 年开始作为起点,曲线出现上升趋势。当地政府在发展旅游业的同时,实施转型同步大力发展第二产业,丽江 2002 年出现了洗精煤和有色金属产业,相比 2002 的工业产业 10.49 亿元,2011 年实现了工业产值 88.8 亿元增长了 21.2%,其中规模增长了 22.9%;大理 2002 年出现了发电和载货汽车为主的工业,相比 2002 的工业产值 476 471 万元,2011 年增加到了 89.04 亿元,翻了一番,而旅游业相比 2002 年的 60.305 3 亿元,2012 年只增了 15%,当地经济发展偏重工业发展;②西双版纳 2002 年出现了铁合金工业,在 2002 年,西双版纳的第二产业总值为 8.196 8 亿元,第三产业为 25.581 8 亿元,到 2010 年,第二产业总值为 47.667 亿元,第三产业为 68.827 4 亿

元,第二产业增长了近 500%,第三产业增长了 50%,经济发展偏向第二产业。

(3) 临沧。从曲线来看,临沧经历了一个大升到大落的情况,整体呈现出下降趋势。属于云南所有州市经济发展中一个比较意外的城市。2002 年,临沧第二产业生产总值为 18.367 9 亿元,第三产业生产总值为 21.060 8 亿元,到 2010 年临沧第二产业生产总值为 76.176 2 亿元,第三产业生产总值为 69.319 亿元;并且从临沧工业发展的进程来看,依然处于起步阶段,但是临沧地区的第二产业和第三产业是协调发展,在提高工业化的同时发展循环经济,保证第三产业的健康发展,从起步阶段开始就共同促进着临沧经济。

2 结论与讨论

从云南省及各个主要州市的环境涅茨库茨曲线的特征分析来看,整个云南省整体是处于随着经济增长,环境污染增加的阶段,在各个主要州市之间只有临沧是处于环境库兹涅茨曲线的右端,即随着环境经济的增长,环境污染减少的阶段。临沧在云南省也是一个比较有名的旅游城市,但不是热门旅游城市,所以大理、丽江和西双版纳这 3 个云南的热门旅游城市必须学习临沧的做法:在调整产业结构的时候,多考虑引入具有技术效应的产业,让更好的环保技术、高效率技术与当地经济紧密联系在一起。在调整产业结构的时候,保证第二产业和第三产业的协调发展,在提高工业化发展的同时,促进第三产业的发展,共同创造环境经济,保证产业与产业之间的健康协调发展。

昆明、曲靖、玉溪、保山等剩下的州市,在云南省多属于转型中的资源型工业化城市,每个州市都有着与当地资源相配合、相适应的优势工业,成为当地经济发展的中流砥柱。这些州市可以学习东部发达地区转型成功的城市经验:坚持走新型工业化道路,以优化资源利用方式为核心,以提高资源利用率和降低废弃物排放为目标,以技术创新为动力,采取确实有效措施,加快发展低耗能、低排放的非资源型产业和高新技术产业。采用高新技术和先进实用技术改造提升传统产业,严格限制高耗能、高耗水、高污染和浪费资源的产业;大力推进循环经济,在经济发展的过程中,以自然属性为基

准，将清洁生产、资源高效利用、生态设计和可持续发展方式，从而实现“三废”产生量的减少，达到可持续性一体化，表现为“低耗能、低污染”的经济人类和自然的和谐发展。

参考文献：

[1] 涂霞. 小龙潭电厂工业固体废物污染及综合利用效益分析 [J]. 云南环境科学, 2003, 5 (8): 74 – 76.

[2] 高正文, 赵俊臣, 陈绍田. 云南生态情势报告 [M]. 昆明: 云南大学出版社, 2005: 29 – 68.

[3] 李唯, 宁平. 云南环境研究——循环经济与环境保护 [M]. 昆明: 云南科技出版社, 2006: 3 – 9.

[4] 任保平. 西部地区生态环境重建模式研究 [M]. 北京: 人民出版社, 2008: 20 – 35.

[5] 杨永生. 循环经济与云南经济增长方式转变 [M]. 昆明: 云南大学出版社, 2008: 88 – 9.

[6] 赵兴碧. 云南省经济发展研究 [M]. 昆明: 云南大学出版社, 2009: 127 – 130.

[7] 赖国毅, 陈超. SPSS17 中文版统计分析典型事例精粹 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2010: 50 – 70.

[8] 李国志, 李宗植. 二氧化碳排放与经济增长关系的 EKC 检验: 对我国东、中、西部地区的一项比较 [J]. 产经评论, 2011, 6 (2): 139 – 151.

[9] 王义加. 基于 EKC 假设的浙江省农业经济增长与环境污染关系分析 [J]. 中国农村水利水电, 2011, 8 (6): 36 – 39.

[10] 王家庭, 高珊珊. 城市规模对城市环境的影响: 基于我国 119 个城市 EKC 曲线的实证研究 [J]. 学习与实践, 2011, 12 (9): 18 – 25.

[11] 李飞, 庄宇. 西北地区环境库兹涅茨曲线实证研究 [J]. 环境保护科学, 2012, 1 (2): 64 – 68.

[12] 范维娜, 李静. 收入差距与环境质量的关系——基于安徽省扩展的 EKC 假说验证 [J]. 华东经济管理, 2012, 2 (2): 33 – 36.

[13] 苏营营, 余建林, 蒲风莲. 嘉兴市环境库兹涅茨曲线特征分析 [J]. 环境科学与管理, 2012, 3 (2): 148 – 151.

[14] 李从欣, 吕建珍, 李国柱. 收入、收入类别与环境库兹涅茨曲线 [J]. 经济与管理, 2012, 4 (6): 21 – 26.

ANALYSIS OF ENERGY CONSUMPTION IN YUNNAN CITY

LUO Yi, YANG Run – gao

(Yunnan University of Finance and Economics City Management and Resource and
Environment College, Kunming, 650221, Yunnan, China)

Abstract: In order to analyze the States and cities in Yunnan Province of energy consumption and economic development trend, in the collection of States and cities in Yunnan Province on the GDP of average per capita emissions, industrial waste, time waste gas emission and discharge of industrial solid waste in 2000 – 2009 statistical data based on the environmental Kuznets curve, the analysis of the principle of environmental Kuznets curve of Yunnan Province state situation, and according to the state of environmental Kuznets curve of posture, divides it into four categories, and using the SPSS software on second classes of the environmental Kuznets curve for curve fitting. The results show that the States and cities in Yunnan Province in addition to other than Lincang in the environmental Kuznets curve to the left, GDP of average per capita and environmental pollution to growth; in classified into four types, second class and third class while in the environmental Kuznets curve in the rising phase, but is required to perform the adjustment of industrial structure is different.

Key words: sustainable development; environmental quality index; environmental Kuznets curve

基于女性地理学视角的中国城市女性居民 社会－生活空间研究综述

王 锴, 李开宇*

(西安外国语大学 人文地理研究所, 陕西 西安 710082)

摘要: 城市化的快速发展导致当代中国城市社会问题日益复杂和多元化。在以人为本、追求社会公平、公正的“新人本主义”发展观思潮下, 学术界需要对城市女性这样一个重要的亚群体单元加以关注, 以提高城市中女性群体生活质量。女性地理学在西方国家经过近40年的发展, 从以人为本、重视差异的后现代人本主义思潮中汲取丰富的养分, 在理论以及实践上都趋于成熟。尝试性从女性地理学视角回顾目前中国多元化社会、快速城市化发展下的城市女性居民社会－生活空间问题的现有研究成果, 分别从城市女性家庭行为空间、城市女性工作行为空间、城市女性购物行为空间、城市女性休闲娱乐空间4个方面进行梳理总结以期得出相关启示。

关键词: 女性地理学; 城市女性居民; 社会－生活空间

中图分类号: C912.8 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-7852(2012)04-0018-07

0 引言

中国城市在全球化和市场化双重作用下呈现出明显的转型特征, 城市空间结构进入了剧烈的重构进程: 城市空间的差异迅速扩大, 城市社会空间结构不断分化, 社会群体变得日益复杂, 出现多元化的社会群体、多元化的生活方式。在此背景下如何在城市社会经济可持续发展的基础上提高城市各亚群体的生活质量、体现社会公正, 是地理学、社会学、城市规划等学科关注的焦点^[1]。

当前提升生活质量问题已成为个人和社会共同关注的问题, 如何公平合理地配置社会资源以更好的满足人们的需要已成为现在人文地理学研究的焦

点^[2]。城市中女性作为城市社会中的一个重要的社会群体, 伴随着经济的快速发展, 各种城市社会问题已经越来越尖锐地反映在女性身上, 因此亟待运用女性地理学视角来看待和处理城市女性居民社会－生活空间问题, 以提升城市中女性这个亚群体单元的生活质量。女性地理学在西方经过近40年的蓬勃发展, 理论、实践上都已经趋于成熟。国内学者对女性地理学也展开了相关研究, 其研究背景 and 关注角度多样化、探讨内容广泛。城市社会地理学生活空间质量观学者认为中国女性社会－生活空间问题是城市社会空间中的“社会公平、空间公正与文化平等”的人本主义空间命题, 而目前大多数对生活空间研究成果表达出的文化生态－动力作用的解释有男性的成见, 应倡导反映女性对城市生活空

收稿日期: 2012-06-06; 修订日期: 2012-07-08.

基金项目: 教育部人文社会科学研究规划基金资助项目 (10YJAZH041); 陕西省教育厅专项科学研究项目 (12JK0160); 西安外国语大学科研基金资助项目 (11XWA03).

作者简介: 王锴 (1981-), 女, 安徽省滁州人, 硕士研究生, 研究方向为城市社会地理学及城市社区规划.

* 通讯作者.

间体验方面^[3]。西方时间地理学者认为城市能提供人的行为进行空间选择与相应的机会，城市活动场所与城市活动节奏又制约不同居民的生活行为具有时空的阶段与趋势性规律。从城市日常生活活动的内容和区位来看，城市居民日常活动分为4种类型：工作（上学）、家务、购物与闲暇，与城市女性日常活动对应的4类空间为：城市女性家庭行为空间、城市女性工作行为空间、城市女性购物行为空间、城市女性娱乐休闲空间。本文首次尝试性从城市女性居民日常活动对应的四类空间进行归纳总结女性居民生活空间方面现有研究实现对中国城市社会地理学研究方法论的补充，以及对现代城市规划起到借鉴作用。

1 女性地理学研究的缘起与发展

1.1 西方女性地理学缘起

女性地理学是利用女性主义的政策和理论来探究性别和地理学是如何互相建构和转换的^[4]，作为一种批判性的论点发展起来的，旨在揭示与批判女性在社会中受到的不平等与压迫，并重视对地理学科理论的反思与重建。女性地理学的最初问题也是源自对研究中忽视女性独特经验的性别主义取向以及对学科中缺少女性参与的双重不满，并以挑战传统的地理学知识体系的本质与组成为目的，致力于构建一个关于世界不同地区女性和女性活动的知识体系^[5]。

20世纪70年代西方处在动荡的年代，面临着经济上长期的停滞和衰退。发达资本主义国家经历了严重的经济危机与衰退，贫困、阶级不平等、种族歧视等社会问题日益激化，社会经济结构发生变化。作为对这场社会经济危机的反应，地理学对各种社会问题也给予了越来越多的关注。此时的地理学家开始对空间分析和实证主义研究提出质疑。人本主义和现代主义等哲学思想开始渗透到地理学中，平等和权利成为人文地理学中研究的新热点。女性地理学与包括马克思主义地理学在内的各种激进思潮^[6]以及整个人文社会科学的后现代主义转向相呼应，共同构成了20世纪80年代以来人文地理学的批判潮流。女性就业的性别隔离状况及对女性生活的影响成为了西方女性地理学研究传统领域^[7-9]。由于城市女性大量就业，对城市女性行为

空间的研究则集中在通勤活动上^[10,11]。西方女性地理学对女性在日常生活在所面临的时空制约也展开了大量研究^[12]。经过30多年的发展，女性地理学在西方引起越来越多的关注，并成为了空间问题研究中重要的研究表达手段^[13]。

1.2 中国女性地理学的发展

从激进地强调性别差异到接受差异并重视差异，再发展到以后现代目光聚焦从男女之间性别差异转移到女性内部的差异——成熟的西方女性地理学给中国城市女性问题研究带来新的思路和方法。当宋国臣、顾朝林（1998）首次在中国介绍西方女性地理学后，国内逐渐展开对女性地理学相关研究。由于中国社会制度和现实情况与西方存在差异，中国女性地理的研究有了一定的起步，但目前研究在理论基础、研究视角、研究内容与西方仍存在差距^[14-16]，国内研究主要集中在女性主义规划理念翻译和介绍^[17,18]、女性居民行为空间^[19]、女性贫困人口^[20]等方面。

2 中国城市女性社会-生活空间特征研究

中国的城市居民社会-生活空间研究业已展开^[21-25]。从人本主义理念理解，城市是迄今人们所感知到的地球上最好的居住空间，因为城市的不同场所能提供人们各种活动与行为的时空需求，为不同阶层与社群提供其所依存的“亚文化”社区。城市生活是高度自由的生活方式，是人类生活的最佳空间形式。城市和城市生活的本质是相互作用而不是地域^[26]。城市的空间与场所就是为了满足人们生活（家务、工作、购物、上学与闲暇）行为而建立起来的，人们的城市生活行为由日常事务构成，日常事务主要分为4类：家务、工作（上学）、购物与闲暇活动，与它们对应的空间是：家庭、单位（学校）、商务机构与消闲娱乐场所^[27]。由于传统研究大多是男性化标准，目前国内对城市女性生活空间研究作为一个分析范畴还处在起步阶段^[28]，本文尝试性从女性地理学视角来梳理中国城市女性居民社会-生活空间研究进展来揭示城市女性居民社会-生活空间相对于男性的独特性。

2.1 城市女性家庭行为空间

2.1.1 女性居住行为空间

居住空间不仅仅是简单、单纯的物质空间，也

是社会空间最重要的物质形式。与男性相比,女性承担了更多的家务劳动,肩负了更多的家庭责任,使得城市女性与居住空间有着更加紧密的联系。国内学者分别从女性居住空间分布、居住区位选择、住房/居舍可获性和住区规划建设、居住空间结构等方面进行了探讨。

城市中心区仍然是女性居住最密集的地区,而且越靠近中心区,女性居民的密度越大。郊区目前仍是以数量众多的大型企业为主,住宅的开发相对较少,多数都是一些郊区集镇和城中村,并且居住环境较差。虽然中心区的住宅居住空间相对拥挤,房价也较高,但是女性对居住区位的选择仍然具有强烈的中心化倾向。从居住区位选择和就业区位选择这两个互相作用的因素来看,通常城市女性居民都希望它们之间不要离得太远。中国女性不会因为居住新城或郊区而放弃中心区的工作,也不会因为在中心区工作就一定可以买得起周围的住宅,从而郊区与城区的空间距离会无形中增加城市女性的负担。所以大多数中国城市女性居民都觉得选择在城区中心居住会比在郊区更加方便^[29]。

从女性住房/居舍可获性和住区规划建设来看,住区开发过度导致大规模郊区化带来女性空间边缘化,住宅建设的郊区化加剧了富裕阶层与弱势群体的差距,从而使得那些经济能力差、无所依靠的女性的住宅需求陷入无人理会的境地。住宅开发设计中忽视女性需求,住区的服务设施仍然是遵守传统家庭意识陈规,其中各种服务设施没有减轻女性负担,比如与女性关系密切的服务设施很少被列入社区内,反而强化了女性照顾家庭的角色。女性除了外出工作,还要花比男性更多的时间在做日常清洁、做饭以及家庭购物上,男性的闲暇是建立在女性无偿的家务劳动之上的。住区环境建设缺乏人本关怀,比如公交系统薄弱内部交通的不便捷、设计管理上的误区加速邻里关系瓦解以及社区中安全隐患对女性等造成威胁。在住房资源分配上还存在着重男轻女的性别歧视问题^[30]。

从历史发展的角度来看城市中女性与居住空间结构关系的变化,历史对当今居住空间的影响可以考察出女性与居住空间关系的基本构架。随着历史社会的变迁使女性走过的是从女神到女奴到女人的历程,而居住空间经历的也是初级生理空间到权利空间再到功能空间的发展^[31]。

2.1.2 女性日常生活设施可达性空间

女性对医疗设施的关注最早,由于现代医疗分工的细化使专业性的医院增多,但综合性医院太少,其提供的专业性服务质量也不高。女性需要更加便捷和直接的医疗服务系统,而目前医疗保健机构通常位于中心区或内城区,面对居住、工作的大规模郊区化,医疗服务无法满足郊区女性居民的需要,尤其是给女性带来更多的出行困难。还有大医院多,而小型的保健中心,尤其是缺少针对女性健康的医疗场所,难以满足家庭日常健康需要。所以女性更愿意选择具有综合功能且分散的公共卫生设施布局^[32]。

在家庭生活中由于男性动手能力比较强,如水龙头、电线等损坏,一般都可以自己动手维修,所以对市政设施要求不高。但是由于女性普遍动手能力偏弱加上女性相较于男性会在家待的时间更长,所以她们对市政服务质量要求很高,除了基础的水、电、气等服务外,对数字电视网络、电脑网络等设施服务要求更高^[33]。还有学者指出男性和女性对市政设施需求的最大区别在于城市公共厕所上,由于男女如厕时间的不同以及男女公厕内的蹲位数量相同,从而会导致在人群密集度大的区域,会导致女性经常要长时间排队如厕,忍受生理的痛苦和不便^[34]。

自然和社会属性赋予女性群体需要花更多时间去养育照顾小孩,所以女性对居住区周边或者内部的托儿所、幼儿园等教育机构更加关注。然而城市里大部分的小区里最多会有幼儿园或托儿所,却缺少临时托管或儿童课外托管的场所。日常生活设施可达性会在很大程度上限制女性的自由度。

2.2 城市女性工作行为空间

2.2.1 城市女性就业行为空间

女性就业问题是目前中国重要的城市社会问题之一。中国女性就业问题是具有中国特色的问题,与世界上其他国家的女性就业问题存在很大差异。由于历史方面的因素,如:(1)中华人民共和国成立后,中国女性的普遍就业并且与男性无差别的就业;(2)中国特殊的单位制的社会制度的普遍推行使得中国女性在新中国成立初时受到了就业制度以及生育等福利制度的特殊待遇,其就业率很高,尤其是在重工业部门的就业。但是随着单位制的逐步解体和妇女权益保障体系的建设滞后等因素,女性

逐渐被排挤在社会经济和市场竞争的弱势面上^[35,36]，城市中的女性就业问题受到了越来越多的限制。最初主要是在社会学领域研究城市女性就业问题，例如运用二元劳动力市场、马克思主义理论以及新经济与新技术理论来研究城市女性就业问题。而伴随着中国城市男女性别就业空间差异逐渐显化，国内学者开始运用女性地理学视角审视城市女性群体就业空间问题。

从空间层面考察女性就业和城市结构之间关系，研究认为女性就业的空间分布与城市的产业结构和空间结构具有紧密的联系。女性的就业分布正在发生深刻的转变，在制造业的就业大幅度减少，而在服务业的就业迅速提高。女性就业呈现出宏观空间层面的向心化趋势和微观空间层面的边缘化趋势并存的特点，女性就业面临着新的极化问题。所以面对女性就业新问题需要从城市产业结构、城市规划建设方面给予更多考虑^[37]。

对女性非正规部门就业，在时间上：（1）女性非正规就业具有灵活性；（2）女性对非正规部门的参与程度往往随着自身生命周期的变化而变化；（3）具有间隔性和延续性；在空间上妇女在非正规部门的工作范围通常是家庭或临近社区，这也是其工作总被公众、政策制定者以及政府所低估或忽略的原因。社会缺少从女性非正规就业者自身出发的本位主义思考^[38]，政府可以通过制定自上而下的政策来营造出适合女性就业的环境，并鼓励草根组织、非政府组织的成长，为女性就业提供自下而上的组织支持。

2.2.2 城市女性通勤交通行为空间

通勤交通是出行的重要保障，也是接近空间资源的重要手段。同时既是联系公共空间和私人空间的日常活动，并且在时间和空间上具有更大的恒常性。女性在城市空间中的艰难处境大都是和交通相关的，私人交通的发展、郊区化和女性通勤的不便会隔断了城市女性和公共生活的联系，阻碍了女性的社会交往，导致其缺少空间信息和公共参与，进而影响其生活质量的提高。通过女性居民通勤活动空间的研究，能揭示出女性居民所受家庭和工作的双重制约，部分地解释城市空间的性别化现象。在交通方式的选择方面，通勤交通中使用公交车和步行的男女比例差不多，男性使用小汽车更多，女性骑自行车更多或更依赖公共交通；在非通勤交通中

男性使用公交车和小汽车的比例比女性高，女性骑自行车和步行的比例较高。女性在非必要的出行中会偏向于节省成本的交通方式。男女出行目的存在很大差异，女性目的性不强并对交通效率敏感度没有男性高，从而导致女性更加依赖公交系统和非机动车交通^[33]。

2.3 城市女性购物行为空间

女性对于城市中心区商厦林立、服务设施完善和齐全，而边缘区域网点缺乏这种商业服务设施空间布局感到不合理，认为这样会给生活在建成区边缘的居民带来生活的不便，女性在这一区域对此的需求会更多。但是目前的旧城中心区的“空洞化”降低了女性的空间活动能力。正是由于中心区在就业和服务两方面对女性强烈吸引力，使女性在区位选择上通常比男性更倾向于内城^[32]。

女性天性细心和敏感，对房子和周边设施的考察会更细致更挑剔，同时对商业服务配套设施布局要求会更高些。由于女性是商业服务设施的主要使用者，她们经常或者天天都会需要用到这些商业服务设施，她们对城市中的菜市场、超市以及商场购物需求会比男性更高些^[19]。男性认为社区周边要有大型超级市场，而女性除了关注超级市场外还会更加关注菜市场。因为家庭的日常购物对女性来说更加需要，所以女性会比男性更加需要接近这些设施。

2.4 城市女性娱乐休闲行为空间

对现代人来说，休闲活动日益成为日常生活的基本内容之一，并对城市产业的发展和空间的演化产生了显著的影响。不同的社会群体对休闲活动有不同的社会文化倾向，其特征也会有很大的差异。休闲方式呈现多元化、个性化的特征，城市各类休闲行为场所大量产生，休闲行为空间呈现出开放性特征以及满足各阶层休闲需求并体现各阶层身份特征。休闲场所空间构成是与特定的场所感对应，并是不同社群的“社会区位”的反映以及归属不同“社会距离”的亚文化场所^[1]，对其研究可以更好地了解女性群体的生活质量状况。

2.4.1 日常交往与休闲活动行为空间

在日常休闲生活中，女性在城市空间中的表现是最积极的也是最强烈的。从两性的休闲行为差异来看，女性的日常休闲活动对城市公共空间的影响正在超过男性，但休闲时间略少于男性，而且休闲

场所主要是以开放的空间为主，其休闲方式主要以逛街和聊天为主，其休闲出行以公共交通为主，其休闲消费以满足个人需求为主。女性的休闲生活仍属于低层次的休闲行为，物质性消费的倾向比较突出，其质量低于男性，仍然处在较低的发展水平^[39]。

2.4.2 广场、绿地休闲场所选择行为

人与人之间的交流需要有引导性的以及极具便利性的室外公共活动空间作为媒介，城市绿色开敞空间作为城市人闲暇时间最常接触的室外空间，对人们休闲行为与相互情感交流的引导中起着举足轻重的作用。作为城市客厅的城市广场，男性和女性对广场的关注也存在差异。在对城市广场设计要素的关注度上，男性和女性之间存在较大的相似性，但是由于两性在家庭内部分工、空间认知、生活体验、审美、历史角色等方面存在差异，女性更加关注平面构图、特殊设施及绿化美学效果等设计要素，而男性对私密空间、人文历史及景观维护甚为关注^[40]。女性步行和骑自行车的比例更高，所以更加会关注周边公共绿地和广场的建设，并且女性的行为特征决定了女性更喜欢在这些地方逗留、聊天、拉家常。真正的家居理想必须包括和睦的邻里关系和密切的社会交往，而城市可免费进入的公共绿地以及广场正是为构建和睦的邻里关系和进行社会交往提供一定的空间，特别是对于现代化的居住小区。在小区的公共绿地上和广场上，很多女性带小孩出来散步，三五成群地聚在一起聊天，而成年男性一般很少会这样。所以女性对居住区周边的开敞绿地和活动设施要求更齐全、更完善^[33]。

3 结论与讨论

伴随着中国快速城市化发展和城市女性意识的觉醒，城市女性社会－生活空间演变已经出现性别差异，其空间特征如表 1 所示。满足以人为本的城

市发展规划与管理需要了解有差异的社会群体的生活状况与需求，未来需要加强从女性自身来关注其社会－生活空间质量提高，以提高城市中各亚文化群体的生活空间质量和实现社会公平、空间公正与文化平等。

表 1 中国城市女性居民社会－生活空间特征
Tab. 1 The social－living space feature of Chinese urban female residents

城市女性	空间特征
家庭行为空间	聚集在城市中心区，大规模的郊区化带来女性空间边缘化。郊区生活设施缺乏，日常生活设施可达性会在很大程度上限制女性的自由度。
工作行为空间	就业的宏观空间层面出现向心性，微观空间层面出现边缘化，出现了新的极化现象。通勤方面，女性更加依赖公交系统和非机动车。
购物行为空间	城市中心区的“空洞化”降低了女性购物空间活动能力，区位选择上更倾向于内城。
休闲行为空间	属于低层次的休闲行为，对居住区的开敞绿地空间和广场要求更高。

当前从女性自身出发，还有一些值得重视研究的问题包括：（1）可加强理论上对新现象和新问题的探讨。未来 20 年中国会有大量农村人口进入城市，其中大量的女性农民工群体问题会出现在城市发展过程中，以及新生代女性农民工问题。对于这样一个女性亚群体单元行为空间研究亟待展开；（2）针对目前城市社会学研究的热点问题：阶层化与社会分异。可以在实践中的运用，如在城市规划建设中，需要尊重女性观点，进一步探讨女性参与城市规划方法、途径等方面内容；（3）加强高等院校和科研单位中在此领域的研究，尤其重视大学中在此领域的学术环境的创造和相关课程的编排^[41]。

参考文献：

[1] 王兴中．中国城市商娱场所微区位原理 [M]．北京：科学出版社，2009．
[2] 柴彦威．城市社会的时间地理学研究 [J]．北京大学学报，2001，38（5）：17－24．
[3] 王兴中．中国城市生活空间结构研究 [M]．北京：科学出版社，2004．
[4] R J JOHNSTONE, GREGORY D, SMITH D. Dictionary of Human Geography (Third Edition) [M]．Oxford: Blackwell, 1993．
[5] Linda McDowell. Space, Place and Gender Relations; Part II. Difference, Feminist Geography [J]．Progress in Human Geography, 1993, 17（3）：305－318．

- [6] D MASSEY. Human Geography Today [M]. Cambridge: Polity Press, 1999.
- [7] Women and Geography Study Group of Institute British Geographers. Geography and Gender: An Introduction to Feminist Geography [M]. London: Hutchinson, 1984.
- [8] BONDI L. Progress in Geography and Gender: Feminism and Difference [J]. Progress in Human Geography, 1990 (3): 438-445.
- [9] HANSON S, PRATT G. Spatial Dimensions of the Gender Division of Labor in a Local Labor Market [J]. Urban Geography, 1988 (9): 173-193.
- [10] PRESTON V, MCCLAFFERTY S, HAMILTON E. The Impact of Family Status on Black, White and Hispanic Women's Commuting [J]. Urban Geography, 1993 (3): 228-250.
- [11] MCCLAFFERTY S, PRESTON V. Gender, Race and Commuting Among Service Sector Workers [J]. Professional Geography, 1991 (1): 1-15.
- [12] PRED A, PALM R. The Status of American Women: a Time-Geographic View [M]. New York: McGrawHill, 1978: 99-109.
- [13] LEY D. A Social Geography of the City [M]. New York: Harper and Row Publisher, 1983.
- [14] 许学强, 姚华松. 百年来中国城市地理学研究回顾及展望 [J]. 经济地理, 2009, 29 (9): 1412-1420.
- [15] 姚华松. 西方城市社会地理学研究动向分析 [J]. 地理与地理信息科学, 2006, 22 (5): 101-106.
- [16] 姚华松, 薛德升, 许学强. 1990年以来西方城市社会地理学研究进展 [J]. 人文地理, 2007, 22 (3): 12-17.
- [17] 黄昭熊, 王雅娟. 女性与规划: 一种新的规划视角 [J]. 国外城市规划, 2004, 19 (6): 36-39.
- [18] 胡宇娜, 陈忠暖, 甘巧林. 西方女性地理学的发展与启示 [J]. 云南地理环境, 2006, 18 (4): 105-108.
- [19] 刘志林. 中国城市女性居民生活活动的社会地理学研究 [D]. 北京: 北京大学, 2002.
- [20] 马清裕, 陈田, 牛亚菲, 等. 北京城市贫困人口特征、成因及其解困对策 [J]. 地理研究, 1999, 12 (4): 400-406.
- [21] 王兴中. 对城市社会——生活空间的本体解构 [J]. 人文地理, 2003, 18 (3): 1-7.
- [22] 王立, 王兴中, 曾献君, 等. 城市社会生活空间质量观理念下的城中村发展演进机制 [J]. 现代城市研究, 2009 (6): 78-82.
- [23] 刘晓霞. 基于城市社会——生活空间质量观的社区资源配置研究——以西安城市社区为例 [D]. 西安: 西北大学, 2009.
- [24] 杨卫丽, 王兴中, 张杜鹃. 城市生活质量与生活空间质量研究评介与展望 [J]. 人文地理, 2010, 25 (3): 20-23.
- [25] 王立, 王兴中. 城市生活空间质量观下的社区体系规划原理 [J]. 现代城市研究, 2011 (9): 62-71.
- [26] WALMSEY, DJ. Human Geography Behavioral Approaches [M]. New York: Longman Inc, 1984.
- [27] 王兴中. 中国城市社会空间结构研究 [M]. 北京: 科学出版社, 2000.
- [28] 柴彦威, 翁桂兰, 刘志林. 中国城市女性居民行为空间研究的女性主义视角 [J]. 人文地理, 2003, 18 (4): 1-4.
- [29] 黄春晓. 城市女性社会空间研究 [M]. 南京: 东南大学, 2008.
- [30] 陈璐. 基于女性主义视角的城市住房与住区问题初探——以南京市为例 [J]. 人文地理, 2005, 20 (6): 48-51.
- [31] 胡毅, 张京祥, 徐逸伦. 基于女性主义视角的我国居住空间历史变迁研究 [J]. 人文地理, 2010, 25 (3): 29-33.
- [32] 黄春晓, 顾朝林. 基于女性主义的空间透视: 一种新的规划理念 [J]. 城市规划, 2003 (6): 81-85.
- [33] 郑泽爽, 甄峰. 银川城市生活需求的性别差异及规划建议——基于女性主义视角的研究 [J]. 人文地理, 2010, 25 (4): 50-54.
- [34] 王小波. 城市社会学研究的女性主义视角 [J]. 社会科学研究, 2006, 6: 111-114.
- [35] 揭艾花. 单位制与城市女性发展 [J]. 浙江社会科学, 2001, (1): 94-99.
- [36] 徐国亮, 武中哲. “单位制”变革与女性就业保障 [J]. 山东师范大学学报: 人文社会科学版, 2002 (5): 103-105.
- [37] 何流, 黄春晓. 城市女性就业的空间分布——以南京市为例 [J]. 经济地理, 2008, 28 (1): 105-109.
- [38] 谢妍翰, 薛德升. 女性非正规就业研究评述 [J]. 人文地理, 2009, 24 (6): 16-23.
- [39] 黄春晓, 何流. 城市女性的日常休闲特征——以南京市为例 [J]. 经济地理, 2007, 27 (5): 796-799.
- [40] 刘合林, 沈清. 两性对城市广场设计要素的关注差异研究——基于女性主义视角 [J]. 人文地理, 2008, 23 (4): 12-16.
- [41] 张华荪. 蜗行20年: 女性主义地理学在台湾的发展 [J]. 地理学报, 2005 (42): 25-46.

REVIEW ON SOCIAL – LIVING SPACE RESEARCHES OF
CHINESE URBAN FEMALE RESIDENTS
——BASED ON THE FEMINISM GEOGRAPHY

WANG Kai, LI Kai – yu

(*Institute of Human Geography, Xi'an International Studies University, Xi'an 710082, Shanxi, China*)

Abstract: Feminism geography has got significantly theoretical influences in the western countries in the later 20th century. The classical geography saw the space problem with neutral or male perspective which is based on male knowledge system and male evaluation system. And the feminist geography not only criticizes the traditional geographical position on space that are regarded as based on patriarchy system, but also presents the essence of social justice and humanism. With the rapid development of Chinese urbanization, Chinese economy and society problem has got more complexity and diversification. Based on the neo – humanism theory, the academic circle should give much attention on the urban female residents to promote their living quality. And we try to review and appraise the current literatures in the aspects of the urban female social – living space, and tentatively propose from four aspects: the urban female family space, the urban female work space, the urban female shopping space and the urban female recreation space in order to get the summary and analysis of Chinese feminism geography studies.

Key words: feminism geography; urban social – life space theory; Chinese female residents

~~~~~  
(上接第 13 页)

marine shipbuilding industry, marine salt industry’ s revolution while seawater utilization, marine electricity and marine biology pharmacy industries are the model of endogenous technology research and development and application development. ③Some marine industry choose untimely lock – in, lock – out mode and window, such as marine transportation industry and salt industry, etc. Therefore, the best mode of removing lock – in should comprehensively improve and gather marine talents by economy and society surroundings, form domestic research, development and innovation capability, overcome core technology of marine industry and management innovation during zhengjiang province marine industry structrue revolution.

**Key words:** Zhejiang Province; port&shipping industry; Ningbo – Zhoushan; methodology of evolutionary economic geography

# 不同受教育水平女性流动人口的就业差异研究 ——以福建省为例

陈金梅, 林李月, 张丽琼

(福建师范大学 地理科学学院, 福建 福州 350007)

**摘要:** 通过对福建省女性流动人口的调查, 获取不同受教育水平的女性流动人口的就业信息, 对受教育水平为“文盲半文盲”、“小学”、“初中”、“高中/中专”和“大专及以上”5组女性流动群体的就业特征以及差异进行研究。结果表明: 受教育水平越高的流动女性的就业层次越高、通过正式的市场找到工作的比例越高、获得较高收入水平的比例也越大; 受教育水平越低的流动女性的工资越容易遭到拖欠, 劳动强度越大, 工作越不稳定, 获得职业技术培训的比例越低且受培训愿望越不强烈。因此, 有必要从提高女性流动人口整体素质, 拓宽就业信息网络, 规范劳动用工市场等方面采取相关政策以提高女性流动人口的就业能力、保护其就业权益。

**关键词:** 女性; 流动人口; 教育水平; 就业差异; 福建省

**中图分类号:** C922

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-7852(2012)04-0025-07

## 0 引言

近年来女性流动人口规模不断发展, 已经占据了整个流动人口群体的半壁江山<sup>[1]</sup>。如此大规模的流动人口群体, 对流入地城市的建设与发展也发挥着越来越重要的作用, 因此对其在流入地城市的就业状况进行深入研究, 有着十分重要的意义。根据以往研究, 影响女性流动人口在流入地城市的就业状况, 包括职业选择、就业特征及其自身发展等方面的因素是多方面的。其中, 受教育水平作为衡量人力资本的重要指标, 一直以来都在女性(包括女性流动人口)的职业选择、就业特征等方面发挥着不可忽视的重要作用, 对此已有一些学者开展了相应研究, 并得到了一些有价值的研究成果。例如, 已有的相关研究分别表明, 受教育状况是影响流动

女性的就业流动性<sup>[2]</sup>、就业能力<sup>[3,4]</sup>、工资收入<sup>[5]</sup>、职业发展<sup>[6]</sup>等重要因素。与此同时, 还有一些研究表明, 不同受教育水平对就业人口的职业分层、收入等就业特征的影响不尽相同<sup>[7-10]</sup>。但是, 对于女性流动人口而言, 不同受教育水平是否也能够对其在流入地城市中的就业问题带来不同的影响, 迄今的研究尚未能够给出一些完整和明确的答案。事实上, 迄今研究中从不同受教育水平的视角对女性流动人口的就业问题的不同侧面(如就业渠道、就业稳定性、就业权益、就业培训等)进行全面考察的研究也并不多。鉴于此, 本文将基于“女性迁移人口在迁移过程中的分化与权益问题——福建省的个案研究”课题组与福建省计划生育委员会合作的于2009年12月在福建省7个城市的17个县(市、区)\*进行的问卷调查数据, 从不同受教育水平的视角来全面探讨女性流动人口就业的不同侧面的差

收稿日期: 2012-06-27; 修订日期: 2012-08-07.

基金项目: 福建省社科规划青年项目(2010C16); 加拿大国际发展研究中心(IDRC)项目(Grant No: 105447-001).

作者简介: 陈金梅(1989-), 女, 福建省泉州人, 硕士研究生, 研究方向为人口与城乡发展.

\* 17个县(市、区)指的是福州市的仓山区、鼓楼区、晋安区和台江区, 厦门市的海沧区、集美区、思明区、湖里区和同安区, 泉州市的晋江市、丰泽区、石狮市和惠安县, 漳州市的芗城区, 南平市的延平区, 宁德市的福鼎市和龙岩市的新罗区.

异,以期在此基础上得到的相关结论,能够为提高女性流动人口的文化素质,扩大其就业面,促进其自身发展提供理论支撑。

本文女性流动人口不同受教育水平的信息是根据调查问卷的问题“您目前的文化程度”的9个选项答案获得的,将选择“未上过学”和“扫盲班”定义为“文盲半文盲”组、将选择“小学”定义为“小学”组、将选择“初中”定义为“初中”组、将选择“高中”和“中专”定义为“高中/中专”组、将选择“大学专科”、“大学本科”和“研究生”定义为“大专及以上”组。

1 数据来源和样本特征

本文的数据主要来源于“女性迁移人口在迁移过程中的分化与权益问题——福建省的个案研究”课题组与福建省人口和计划生育委员会合作的于2009年12月进行的一项覆盖全省17个县(市、区)3 011名流动人口(其中女性1 994份,男性1 017份)的题为“流动人口的迁移经历与权益问题”的入户问卷调查数据。本次问卷调查的对象为年龄在15~64周岁、在现流入地居住一个月及以上的跨县市务工经商的流入人口。女性样本采用4阶段分层随机概率抽样,最后获得1 994份女性样本,剔除废卷后剩下1 963份有效问卷,有效率达98.45%,本文基于该样本展开研究。

女性调查对象的平均年龄为30.67岁,平均受教育年限为7.53年,各个受教育水平的样本分布如下:“文盲半文盲”组占16.4%、“小学”组占24.3%、“初中”组占42.1%、“高中/中专”组占13.2%、“大专及以上”组占4.0%。由此可见,大部分流动女性集中在初中和小学文化程度,但仍有相当一部分的女性是文盲或半文盲。从各个受教育程度的年龄来看,“文盲半文盲”组的平均年龄为37.89岁、“小学”组的平均年龄为34.08岁、“初中”组的平均年龄为27.78岁、“高中/中专”组的平均年龄为26.23岁、“大专及以上”组的平均年龄为25.32岁,由此可见,随着学历的增加,青壮年劳动女性的比重越大。从婚姻情况来看,从低文化水平到高文化水平各组已婚的比例依次为:95.3%、85.3%、63.3%、45.2%、21.5%,可见,已婚女性的比例随着受教育水平的提高而减小。

2 不同受教育水平女性流动人口的就业差异

2.1 受教育水平较高的女性流动人口就业层次相对较高

2.1.1 行业类型

本次调查数据显示,福建省女性流动人口的就业范围主要集中在制造加工业、社会服务业、批发零售业、住宿餐饮业等,比例分别为54.6%、17.9%、13.4%、10.0%。从各个受教育水平来看(图1),“小学”组中从事制造加工业的女性流动人口的比例最高,为61.2%,其次是“初中”组,为59.2%,再次是“文盲半文盲”组,为52.8%，“高中及以上”组的比例均在40%以下,由此可见,初中及以下的低学历水平女性流动人口的就业大部分集中在制造加工业。在从事批发零售业方面,各个受教育水平的比例差异不明显,比例分布在10%~16%。“大专及以上”组中从事住宿餐饮业的比例很小,仅占1.3%,而其他各组该行业的比例相差不大,均在10%左右。从社会服务业来看,比例随着受教育水平的提高而增大,“大专及以上”组的女性流动人口的比例最高,为50.6%,其次是“高中/中专”组,比例为34.4%,其余组的比例均在15%以下。由此可见,绝大多数文化水平较低的流动女性从事的是较低层次的劳动,而文化水平较高的则更多的从事相对较高层次的劳动。

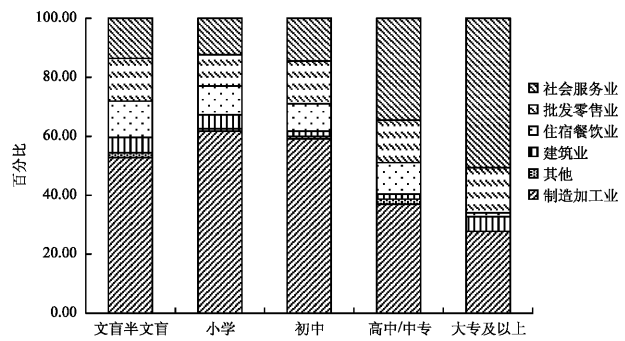


图1 不同受教育水平女性流动人口的行业构成  
Fig.1 The industry composition of female migrants by their educational level

2.1.2 职业类型

从职业类型来看,担任公司管理、办事、专业技术人员的比例随着受教育水平的提高而逐渐增大,受教育水平由低到高的5组受教育水平的比例

分别为 1.2%、3.4%、9.0%、30.4%、69.6%，由此可见，被调查流动女性的自身受教育水平越高，越有可能从事层次较高的脑力劳动职业。担任商业服务业人员的比例最高的是“高中/中专”组，其次是“大专及以上”组，再次是“初中”组，最低的是“文盲半文盲”和“小学”组。生产运输设备操作人员（包括制造加工人员、建筑施工人员、运输设备操作人员等从事体力劳动的人员）、个体经营户、其他非正规就业者（包括城市街头商贩、无稳定雇主的其他雇者以及其他不便分类劳动者）主要集中在学历较低的“文盲半文盲”组、“小学”组和“初中”组，比例分别为 88.5%、88.5% 和 72.5%，而“高中/中专”组和“大专及以上”组的相应比例只有 37.5% 和 10.1%。这也说明了与受教育水平较低的初中及以下各组的人员相比，“高中/中专”组和“大专及以上”组的就业层次相对较高。

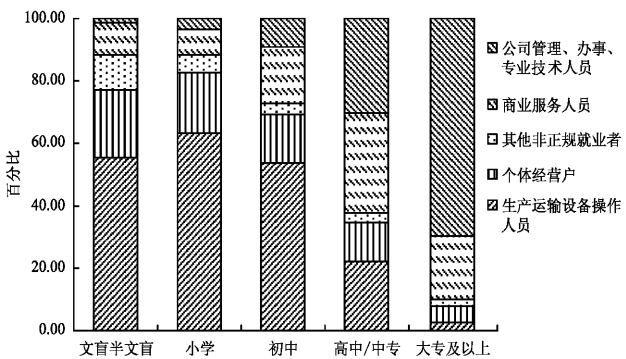


图2 不同受教育水平女性流动人口的职业构成  
Fig. 2 The occupational composition of female migrants by their educational level

2.2 文化水平更高的女性流动人口通过正式途径找工作的比例越高

如图 3 显示，受教育水平在初中及以下的流动人口群体进入城镇后谋求职业的主要方式是通过亲友、老乡或同事的帮助和通过他人介绍实现就业，三组的比例都接近 60%，而“高中/中专”组和“大专及以上”组的流动人口通过他人介绍获得工作的比例分别为 44.8% 和 22.6%，说明受教育水平较低的女性流动人口在找工作的时候更倾向于依赖以地缘和血缘建立起来的各种社会关系。通过自己上门找工作和自己经营的比例随着受教育水平的提升而减少，“文盲半文盲”组的比例最高，为 37.6%， “大专及以上”组的比例最低，为

21.5%。各个受教育水平的女性流动人口通过正规渠道（包括政府组织劳务输出、劳务市场或中介机构介绍、毕业分配或推荐等方式）找到工作的比例都较低，受教育程度较高的高中及以上各组通过正规渠道获得工作的比例相对较高。通过招聘广告应聘找到工作的比例随着受教育水平的提高而增加，最高的是“大专及以上”组的人群，比例为 38.0%，其次是“高中/中专”组的人群，比例为 18.5%，其他组的比例均在 10% 以下。这也说明了受教育程度较高的劳动者更倾向于通过正式的市场途径获得工作机会，这是因为受教育程度较高的劳动者在通过正式途径获取就业信息时占有明显的优势<sup>[11]</sup>。

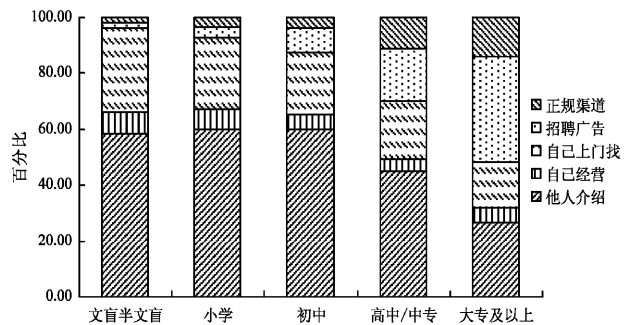


图3 不同受教育水平女性流动人口的求职途径  
Fig. 3 The employment channels of female migrants by their educational level

2.3 受教育水平更高的流动女性月均收入越高，越不容易遭受工资拖欠

2.3.1 月均收入

从月平均工资来看，“文盲半文盲”、“小学”、“初中”、“高中/中专”、“大专及以上”各组的平均月收入分别为 1 419.44 元、1 474.84 元、1 513.03 元、1 765.48 元、1 991.77 元，说明随着受教育程度的提高，女性流动人口的月平均收入也相应提高。

从整体来看，41.7% 的女性流动人口月收入在 1001 ~ 1500 元，其次，25.4% 的月收入在 1501 ~ 2000 元，再次是在 801 ~ 1000 元，比例为 16.3%。从不同受教育水平来看，如图 5 所示，月收入在 1 000 元以下的比例随着受教育水平的提高而减少，月收入在 1 000 元以上、1 500 元以上、2 000 元以上的比例分别随着受教育水平的提高而增大，特别是在“高中/中专”组和“大专及以上”组，比例明显大于低学历水平组。说明流动女性的学历越高，获得相对较高收入水平的可能性越大。

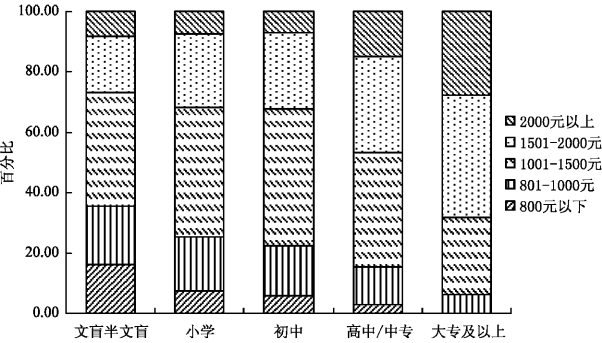


图 4 不同受教育水平女性流动人口的收入情况分布  
Fig. 4 The income distribution of female migrants  
by their educational level

2.3.2 克扣或拖欠工资情况

通过调查发现，90.2%的女性流动人口能够按时足额得到工资，而从各个受教育水平来看，比例随着受教育水平的降低而减少。关于2009年春节前夕工资的结算情况，在当时已外出就业的女性流动人口中，有13.6%的人被企业或雇主扣留了一部分工资等节后发放，值得注意的是“文盲半文盲”、“小学”、“初中”组的流动女性被克扣工资的比例分别为12.2%、15.1%、15.0%，比“大专及以上”组和“高中/中专”组的相应比例8.1%和10.0%高。可见，在劳动报酬方面，受教育水平较低的群体不仅工资水平较低，而且工资遭到拖欠的现象也更为常见。

2.4 不同受教育水平女性流动人口的就业权益方面差别明显

2.4.1 流动女性总体的工作稳定性较低，各个受教育水平的更换工作频率略有差异

调查显示，有30.2%的人换过1次工作，有16.2%的人换过2次工作，有12.8%的人至少换过3次工作，说明大部分女性流动人口的工作稳定性较低。“小学组”更换1次以上工作的比例最高，比例达到63.3%，而“文盲半文盲”组的比例虽然最低，但也达到了48.8%，各个受教育水平更换2次以上工作的差异并不明显。当被问及“您外出打工后是否有过因找不到工作而失业的经历”时，有13.1%的女性回答有失业的经历，其中比例最高的是“大专及以上”组的流动女性，比例高达21.5%，比例最低的是“小学”组，为10.3%。失业后“初中”组及以下的流动女性更倾向于靠以往夫妻共同的积蓄或者靠配偶的积蓄生活，而“高中/中专”组和“大专及以上”组的流动女性更倾向于靠自己的积蓄生活，这也呼应了前述受教育水

平低的流动女性中已婚者的比例比受教育水平高的比例更大的特点。

2.4.2 固定用工形式的比例随着受教育水平的提高而增大

从用工形式来看（图5），可以发现，大部分流动女性属于固定用工形式和临时性用工形式，两者的比例分别为38.9%和33.3%，受雇于他人属于固定用工形式的比例随着受教育水平的提高而增大，受教育水平由低到高的各个组的比例分别为18.9%、35.0%、43.0%、49.8%、65.8%，属于临时性用工的比例在“高中/中专”组及以下的比例没有多大差别，比例均在30%~40%，而“大专及以上”组的比例仅有17.7%；没有稳定雇主和自我经营的比例随着受教育水平的提高而减少。可见受教育水平越高，流动女性的就业稳定性越高。

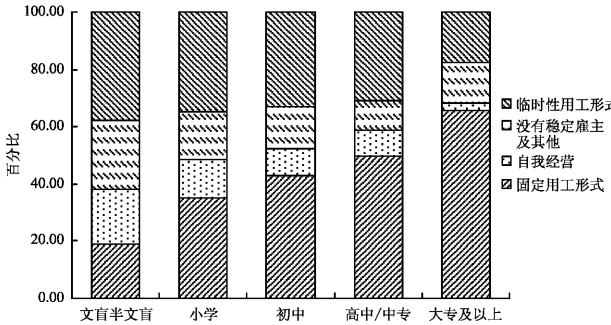


图 5 不同受教育水平女性流动人口的用工形式  
Fig. 5 The labor forms of female migrants  
by their educational level

2.4.3 文化水平越高的女性流动人口的合同签订率越高，且短期合同的比例相对较低

签订劳动合同才能明确双方的劳动权利义务关系，对有效保护流动人口各方面的劳动权益非常重要。本次调查中，受雇于人的女性流动人口中与雇主签订劳动合同就业协议的比例占53.7%，所签订合同96.8%为书面合同，从不同教育水平来看，随着受教育水平的提高，合同的签订率逐渐提升，比例依次为：34.7%、49.7%、55.5%、63.8%、76.0%，签订书面合同的比例也随着受教育水平的提高而增大。从签订合同的期限来看，如图6所示，期限在一年以内的比例最高的是“小学”组，占到了58.5%，其次是“初中”组、“文盲半文盲”组，比例分别为48.1%和40.6%，再次是“大专及以上”组和“高中/中专”组，比例分别为33.3%和32.6%，由此可以看出，受教育水平

较低的流动女性相对于受教育水平较高的流动女性的就业更为不稳定。关于没有签订劳动合同的原因,被调查女性表示用人单位没有和她们签的比例为 59.7%,从不同受教育水平来看,比例从高到低分别为“高中/中专”组(77.5%)、“初中”组(60.3%)、“文盲半文盲”组(56.2%)、“小学”组(54.3%)、“大专及以上”组(50.0%);回答自己不想和企业签的流动女性有 15.5%,其中比例最高的大专及以上组,占了 44.4%;此外还有相当一部分(21.8%)回答不知道要不要签,而且比例较高的主要为“文盲半文盲”组(29.2%)、“小学”组(28.9%)和“初中”组(20.9%)。可见,她们没有签订劳动合同的主要责任在于用人单位一方,而且高中/中专以下水平的人遇到单位没有和她们签的比例更高。需要引起重视的是,相当一部分(15.5%)女性流动人口在主观上不愿意签合同,尤其是“大专及以上”组的流动女性;低学历的流动女性还有相当一部分人(21.8%)不知道受雇于他人要签订合同,这和她们的受教育水平低不无直接联系,她们更缺乏维护自身劳动权益的意识。因此,有关部门在督促用人单位依法与女性流

动人口签订劳动合同的同时，也要对其进行一定的宣传和合理的引导，提高她们对劳动合同的正确认识。

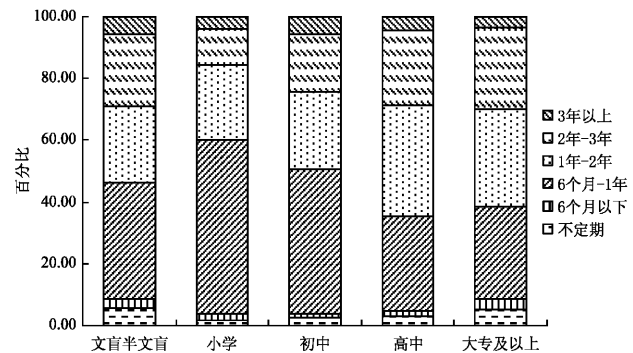


图6 不同受教育水平女性流动人口与雇主签订劳动合同的期限分布

Fig. 6 The duration of labor contract of female migrants by their educational level

#### 2.4.4 受教育水平越低的女性流动人口的劳动强度越大

本次调查发现,各个受教育阶段的流动女性每日平均工作时间(表1),不管是哪一受教育水平

表1 不同受教育水平女性流动人口的劳动强度

Tab. 1 The labor intensity of female migrants by their educational level

[illegible]

的女性，他们的日均工作时间都超过了 8 小时，而且随着受教育水平的降低日平均工作时间逐渐增加，“文盲半文盲”组的日均工作时间达到了 10.53 小时；每月平均休息天数随着受教育水平的提高而增加，从表中可以看出，“大专及以上”组的月均休息天数为 4.77 天，达到了法定标准\*，而其他组都未达到法定标准。从表中可以发现，日平均工作时间在 8 小时及以内的比例最高的为“大专及以上”组（81.0%），随着受教育水平的降低，比例逐渐减少：“高中/中专”组为 57.0%、初中组为 35.2%、“小学”组为 26.1%、“文盲半文盲”组为 28.1%；工作时间在 12 小时以上的女性流动人口比例最高的为“文盲半文盲”组（12.5%），说明学历越低的女性的劳动强度越大，可能的原因是她们的就业层次较低，劳动权益更容易受到侵犯，也可能是因为她们更倾向于通过增加劳动强度来保证收入。从每个月的休息情况来看，“文盲半文盲”组的流动女性每月平均休息天数在 2 天以下的比例达到了 64.0%，随着受教育水平的提高，比例逐渐降低，“小学”组为 51.6%、“初中”组为 37.9%、“高中/中专”组为 25.5%、“大专及以上”组为 12.7%；达到每个月享有 4 天休息权标准的流动女性仅有 30.2%，从各个组来看，“文盲半文盲”组为 14.9%、“小学”组为 21.3%、“初中”组为 29.5%、“高中/中专”组为 53.7%、“大专及以上”组为 75.9%，可见，有相当一部分流动女性的工作时间大大超过了法定的工作时间，而受教育水平越低的流动女性的劳动休息权越容易遭到侵犯。

2.4.5 受教育程度越低的女性参加技能培训的比例越低且培训愿望越弱

对于女性流动人口来说，参加职业技能培训是女性流动人口提高就业竞争力、促进其自身发展的重要途径<sup>[12]</sup>。本次调查数据显示，女性流动人口总体在第一次外出之前受过技能培训的比例并不高，仅有 8.7%，其中比例最高的为“高中/中专”组（21.2%）和“大专及以上”组（19.0%），其次是“初中”组（7.9%）、“小学”组（5.7%）、“文盲半文盲”组（2.5%），由此可见，劳动力输出前的培训工作在一定程度上受到流动女性自身的受教育水平的影响。在外工作期间，接受培训的比例也仅为 32.7%，比例也是随着受教育水平的降低而减少：“大专及以上”组为 55.7%、“高中/中

专”组为 53.7%、“初中”组为 33.1%、“小学”组为 27.5%、“文盲半文盲”组为 17.1%，由此可见，文化水平是影响女性流动人口在流入地接受技能培训的一个重要因素。事实上，越来越多的女性流动人口也逐渐意识到技能培训对她们职业生涯与收入前景的重要性，调查表明，有 46.0% 的流动女性表示愿意接受技能培训，而且受教育程度越高，愿意接受培训的比例也越高，“大专及以上”组为 72.2%、“高中/中专”组为 66.0%、“初中”组为 50.7%、“小学”组为 37.3%、“文盲半文盲”组为 23.9%，这反映了受教育水平较低的流动女性的短视思想或对经济社会发展趋势掌握的信息不足，从而使她们对自身技能的提升不大重视，缺乏忧患意识，她们不愿意参加职业技能培训的主要原因是“没有时间”（20.5%）、“自己不感兴趣”（19.7%）、“没考虑过”（17.2%）、“年龄大了学不了”（13.7%）等，此外，还有相当一部分人尤其是文化水平较高的人群觉得“费用太高”。由此可见，大部分女性流动人口宁愿把时间花在工作上，也不愿意参加培训，或是出于短期经济利益的考虑而缺乏职业技能培训意识。

3 结论与讨论

综合以上分析，不同受教育水平的女性流动人口在就业上存在一定的差异。女性流动人口的就业层次随着受教育水平的提高而提高，受教育水平低的女性流动人口在找工作的时候更倾向于依赖于以地缘和血缘建立起来的社会关系，即通过亲友、老乡的帮助而找到工作，而受教育水平高的人更善于利用社会资源、通过正式的市场找到工作，而政府在组织劳务输出工作方面所取得的成效还是极其微弱的。女性流动人口受教育水平越低，其收入越低，越容易遭受工资拖欠，劳动强度越大，合同签订率越低、工作稳定性越弱，在初次外出工作之前和在外工作期间接受职业技能培训的比例越低且职业培训意识越淡薄。此外，值得重视的是，受教育水平较高特别是“大专及以上”组的流动女性有过失业经历的比例更大。因此，有必要采取相关政策以提高女性流动人口的就业能力、保护其就业权益，在制定流动人口的就业政策时也要充分考虑女

\* 现行的《劳动合同法》规定劳动者每周至少休息 1 天，那么每月至少有 4 天的休息时间。

性流动人口在受教育水平上的差异。据此，笔者提出以下对策建议：

第一，提高农村人口的受教育水平，加强职业和文化培训，提高女性流动人口整体素质。由于受教育水平与女性流动人口的就业质量正向、密切相关，文化水平低的流动人口在就业上处于比较不利的地位，因此，政府要全面落实九年义务教育，加强对广大农村女性的教育公共资源的投入，进一步提高农村流出女性的受教育水平<sup>[6]</sup>，尽快促使更多的农村女性有机会获得高中、大专及以上的教育。同时，由于被调查的女性流动人口的受教育水平大部分在初中及以下，她们进城务工经商后接受正规教育的机会也比较少，职业技能培训应成为提高她们的人力资本水平的重要途径，因此各级人民政府应出台开展职业培训和文化培训的政策和措施，鼓励和支持有条件的企业对职工进行各种形式的培训，提高流动女性的就业竞争力。由于被调查流动女性接受培训的比例并不高、培训愿望并不强烈，尤其是受教育水平较低的流动女性，因此，需要尽快制定标准，规范培训市场，积极鼓励、引导流动女性参加职业和文化培训。

第二，拓宽女性流动人口的劳动就业信息网络。本次调查发现，目前受教育水平较低的女性流动人口就业仍以通过亲缘、地缘等非正式的初级社会关系网络为主，虽然受教育水平较高的女性流动

人口通过劳务输出、劳务市场、职业介绍等正规渠道就业的比重相对较高，但是正规渠道在女性流动人口就业中所起的作用仍不明显，招聘广告对文化程度较低的流动女性的就业帮助也不大，因此，建立相应的管理机构、就业服务机构、充分发挥现代媒体作用，帮助、扶持流动女性就业，尤其是面临就业压力更大的受教育水平较低的女性，为其提供多层次、多渠道就业信息和就业机会应该是相关部门努力的方向之一<sup>[13]</sup>。

第三，规范劳动用工市场，完善相关制度和法规，增强自身和用工单位法律意识。本次调查发现，女性流动人口在就业权益方面仍然遭到不公平待遇，尤其是受教育水平较低的弱势女性流动群体在就业中存在劳动强度过大、未签订劳动合同、遭受克扣或拖欠工资、工作稳定性较低等现象更为普遍，受教育水平越低的流动女性其劳动权益维护意识也更为薄弱，因此，加快完善相关的制度法规是解决上诉问题的首要举措，政府要督促企业、雇主遵守劳动法以及劳动合同法，督促其自觉与就业群体签订劳动合同，规范用工合同，履行义务，按时发放工资，支付加班工资等，切实维护流动女性的各种就业权益。同时，要充分发挥工会、妇联对流动女性的劳动维权作用。此外，增强女性流动人口自身的法制观念和法律意识也是从根本上解决这些问题的重要方面。

## 参考文献：

- [1] 段成荣，张裴，卢雪和．中国女性流动人口状况研究[J]．妇女研究论丛，2009（4）：11-27.
- [2] 石智梅，徐映梅．城乡女性就业流动性及其决定机制[J]．经济评论，2010（4）：56-65.
- [3] 王俊秋．山东省女性流动人口就业状况研究——以济南、青岛、德州女性流动人口为例[J]．山东教育学院学报，2009（5）：18-21.
- [4] 王兆萍，李旭．改革开放以来我国女性就业发展态势与路径选择[J]．中华女子学院学报，2010（5）：50-56.
- [5] 戴霞．流动人口工资收入影响因素中的性别差异——以厦门市流动妇女为例[J]．妇女研究论丛，2005（6）：14-19.
- [6] 叶文振，葛学风，叶妍．流动妇女的职业发展及其影响因素——以厦门市流动人口为例[J]．人口研究，2005，29（1）：66-73.
- [7] 张志敏，唐昌海．教育水平对人口职业分层影响的实证分析——以湖北省为例[J]．中国人口科学，2003（3）：67-73.
- [8] 李旭东．贵州省人口受教育程度对职业分层的影响及其关联度[J]．南京人口管理干部学院学报，2009，25（4）：10-15.
- [9] 王云多．受教育水平与收入差距及相关影响因素[J]．南京人口管理干部学院学报，2010，26（3）：42-46.
- [10] 何国俊，徐冲，祝成才．人力资本、社会资本与农村迁移劳动力的工资决定[J]．农村技术经济，2008（1）：57-66.
- [11] 陆德海．职业流动的途径及其相关因素：对上海市劳动力市场的实证分析[J]．社会，2005（3）：101-115.
- [12] 吕思颖，林晓露，任秀杰．女性流动人口职业教育的现状探究——以苏南地区为例[J]．产业与科技论坛，2009，8（12）：188-190.
- [13] 韦小丽，朱宇．流动人口居留意愿与就业特征[J]．南京人口管理干部学院学报，2008，24（2）：20-25.

# 法国旅华客源市场特征与拓展分析

袁晓<sup>1</sup>, 李悦铮<sup>1,2</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:** 中国旅游资源丰富、基础设施完善, 中法关系源远流长, 这为发展法国旅华市场提供了重要的基础。研究通过对大量资料的梳理, 运用定性与定量相结合的方法, 从时间角度、旅游者行为角度、空间角度对法国旅华市场进行了相应的特征分析。得出结论: 两国关系直接影响到法国旅华游客的数量, 中国旅游业对于法国游客不同需求的满足是发展法国旅华市场的重要推动力。最后从旅游宣传推广、提高旅游服务质量和开发特色旅游产品等方面提出了市场拓展建议。

**关键词:** 法国; 旅华客源市场; 市场特征; 拓展分析

**中图分类号:** F59      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2012)04-0032-06

## 0 引言

入境旅游研究历来是旅游研究的重点和热点, 外国客源市场是入境旅游的重要组成部分。因此, 学术界对于外国旅华客源市场的研究较多, 主要集中在中国的邻国, 同时也是主要旅华客源国的日本<sup>[1]</sup>、韩国<sup>[2]</sup>和俄罗斯<sup>[3]</sup>等国家, 与之相关的研究也最为丰富。还有经济发达国家、国民出游率较高, 且也在旅华客源市场中占有较大份额的美国<sup>[4,5]</sup>和加拿大<sup>[5,6]</sup>等国家。欧洲各国旅华市场是中国入境旅游的重要组成部分, 这方面的研究主要以国家和区域为着眼点进行, 前者比如高军等对英国<sup>[7]</sup>的研究, 后者比如庞世明等对欧洲四国<sup>[8]</sup>的研究。但对法国旅华客源市场却没有专门的研究, 只有中国公民赴法国旅游的研究<sup>[9]</sup>。鉴于此, 本文结合相关统计资料, 对法国旅华客源市场的特征进行系统的分析并进行拓展研究是非常必要的。

## 1 法国旅华客源市场特征分析

### 1.1 法国旅华市场的时间特征分析

根据从1981年到2011年的中国统计年鉴, 本

文整理出32年来法国来华游客量、年均增长率、占所有入境游客比例以及排位(表1)。在此基础上, 笔者将法国旅华客源市场划分为4个历史发展阶段(图1)。

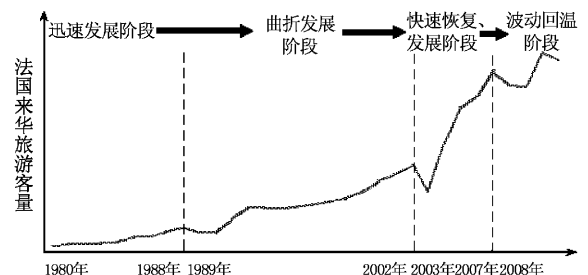


图1 法国旅华客源市场历史发展阶段

Fig. 1 Stage of historical development of the French Tourist Market

#### 1.1.1 迅速发展阶段(1980~1988年)

改革开放之后, 中法两国高层互访频繁, 并先后签订设立领事机构的协议、核电合作的备忘录、广播电视合作的议定书、相互鼓励和保护投资协定、避免双重征税协定和经济技术合作财政议定书, 中法两国关系进入了良好的发展时期。法国来

表 1  历年法国旅华客源市场统计

Tab. 1  The statistics of tourists from France over the years

| 年份   | 法国来华游客<br>/万人次 | 较上年<br>增长/% | 占所有入境<br>游客比例/% | 排位 | 年份   | 法国来华游客<br>/万人次 | 较上年<br>增长/% | 占所有入境<br>游客比例/% | 排位 |
|------|----------------|-------------|-----------------|----|------|----------------|-------------|-----------------|----|
| 1980 | 1.56           | —           | 2.92            | 6  | 1996 | 12.33          | 4.05        | 1.83            | 15 |
| 1981 | 2.14           | 37.18       | 3.17            | 6  | 1997 | 13.13          | 6.48        | 1.77            | 15 |
| 1982 | 2.19           | 2.34        | 2.86            | 6  | 1998 | 13.80          | 5.15        | 1.94            | 14 |
| 1983 | 2.33           | 6.39        | 2.67            | 7  | 1999 | 15.56          | 12.75       | 1.85            | 15 |
| 1984 | 2.70           | 15.93       | 2.38            | 8  | 2000 | 18.50          | 18.84       | 1.82            | 15 |
| 1985 | 3.90           | 44.2        | 2.84            | 8  | 2001 | 19.95          | 7.87        | 1.78            | 15 |
| 1986 | 4.03           | 3.36        | 2.72            | 9  | 2002 | 22.21          | 11.33       | 1.65            | 15 |
| 1987 | 5.37           | 33.3        | 3.11            | 9  | 2003 | 15.61          | -29.74      | 1.37            | 16 |
| 1988 | 6.32           | 17.86       | 3.43            | 9  | 2004 | 28.11          | 80.12       | 1.66            | 16 |
| 1989 | 5.19           | -17.93      | 3.55            | 8  | 2005 | 37.20          | 32.33       | 1.84            | 15 |
| 1990 | 5.07           | -2.25       | 2.9             | 9  | 2006 | 40.22          | 8.12        | 1.81            | 16 |
| 1991 | 8.60           | 69.43       | 3.17            | 9  | 2007 | 46.34          | 15.22       | 1.77            | 15 |
| 1992 | 11.62          | 35.14       | 2.9             | 9  | 2008 | 43.00          | -7.21       | 1.77            | 16 |
| 1993 | 11.50          | -1.04       | 2.47            | 11 | 2009 | 42.48          | -1.2        | 1.94            | 16 |
| 1994 | 11.18          | -2.75       | 2.16            | 14 | 2010 | 51.27          | 20.69       | 1.96            | 16 |
| 1995 | 11.85          | 5.99        | 2.01            | 15 | 2011 | 49.31          | -3.82       | 1.82            | 17 |

华游客量也以年均 20% 的速度增长，且在中国整个入境市场中占有 2% ~ 4% 的比重。从 1980 年到 1982 年，法国更是超越德国，仅次于菲律宾和英国，成为中国第六大客源国。可以说，在这一时期，法国旅华市场达到了一个空前的鼎盛阶段。

1.1.2 曲折发展阶段（1989 ~ 2002 年）

1989 年北京的政治风波使中国的国际旅游形象受到一定的影响，同时米歇尔·罗卡尔总理在法国国民议会宣布冻结同中国的各级关系，法国来华旅游的客人明显减少，只有 5.19 万人次，比 1988 年下降了 17.9%，直到 1993 年法国旅华市场一直处于不稳定的发展阶段。1994 年中法建交三十周年之际，两国发表联合公报恢复传统的友好合作关系，之后的法国旅华市场以年均 9.5% 的增长率持续、稳定的发展。然而这种增长同样也是缓慢的，不仅年均增长率低于全国 16.91% 的平均水平，而且随着俄罗斯、韩国、蒙古、印度尼西亚、加拿大、澳大利亚等国家旅华市场的迅速崛起，法国在整个入境市场的比重长期在 1% ~ 3% 徘徊，排位更是处于 15 名左右。

1.1.3 快速恢复、发展阶段（2003 ~ 2007 年）

2003 年非典疫情的爆发，对中国的经济活动尤

其是入境旅游业带来非常大的冲击，法国来华游客只有 15.6 万人次。2004 年中法友好年活动在促进法国乃至欧洲旅游者赴中国旅游等方面的效果显著，法国旅华市场恢复迅猛，接待来华游客 28.1 万人次，比上年增长 80.1%。2005 年，中国旅游发展政策调整，仍然把大力发展入境旅游放在优先地位，在党和政府的有力指导下，法国旅华市场迅速恢复，在本阶段的 5 年时间里，法国旅华市场平均增长率 31.3%，接待法国游客 167.48 万人次。

1.1.4 波动回温阶段（2008 年至今）

2008 年是中法关系的“多事之秋”，奥运会火炬在巴黎传递遭破坏、萨科奇坚持会见达赖喇嘛等事件，最终导致中法关系降到了 21 世纪以来的最低点。2008 年对于中国旅游业来说注定也是“悲喜交加”的一年，年初南方雪灾，“5·12”汶川大地震和北京奥运会，使得法国旅华市场受到影响，出现相应的负增长。2009 年中法两国元首在 G20 伦敦峰会和纽约联合国大会上两度会面，打破了当时中法关系的僵局，同时发表了《中法新闻公报》，中法关系缓和，之后几年中法关系继续回暖，2010 年世界博览会在上海举办，给中国旅游业带来了机遇，全年游客接待量达到历史最高水平。

法国旅华客源呈现出明显的季节性，图 2 显示 2007 年 1 月至 2011 年 12 月法国旅华市场逐月分布情况，可以看出其年内波动呈“三峰三谷”特点，即：3~5 月、7~8 月、10 月分别形成 3 个主峰，其中 10 月是全年的最高峰；6 月、9 月、11 月至次年 2 月分别形成 3 个低谷，其中 12 月为全年的最低谷，这种季节性分布的整体特征与澳大利亚旅华市场季节性分布有明显的相似性<sup>[10]</sup>。法国旅华市场季节性形成的原因与法国假期制度以及气候有着密切的联系。夏季 7、8 月份、4 月初前后的复活节以及 7 月的法国国庆节是法国居民出境旅游较为集中的时期，而 10 月是中国气候一年中较舒适的月份，因此吸引大量的法国旅客来华旅游。

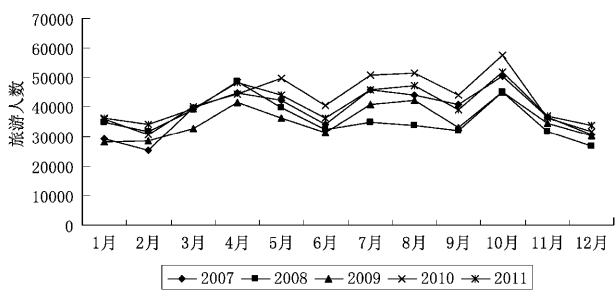


图 2 2007~2011 年法国旅华市场逐月分布  
Fig. 2 The monthly distribution of the French tourists in China (2007-2011)

为了更清楚的显示法国旅华市场时间分布规律，本文利用季节性强度指数  $R$  来定量分析，其计算公式为：

$$R = \sqrt{\sum_{i=1}^{12} (X_i - 8.33)^2 / 12}$$

式中： $X_i$  代表各月游客量占全年比重。  
一般来说， $R$  值越大，旅游市场的月际差异越大，即说明旅游淡旺季差异越明显； $R$  为零，游客量在全年各月均匀分布； $R$  值越趋近于零，说明旅游淡旺季之分越不明显。通过计算得出，从 2007 年到 2011 年，近 5 年的  $R$  值分别为 2.46、1.95、1.68、2.48 和 1.40，这说明法国游客来华的年内时间分布规律较强，但也可以看出法国游客来华旅游对季节的依赖性日趋减小。

1.2 法国旅华市场的行为特征分析

根据《入境游客抽样调查资料》（2005~2011）、《旅游抽样调查资料》（2009~2011）的数据，对法国旅华游客的性别、年龄、旅游目的、入

境方式、平均消费以及停留时间进行研究。  
从游客的性别结构来看，法国旅华游客的性别结构与中国入境游客性别结构具有明显的一致性，都是男性游客多于女性游客。从图 3 中明显看出，男性已连续 5 年成为法国旅华市场的主力军，性别比高达 1.9 之多。来华旅游的法国游客中，虽然男性仍占大多数，但女性所占比重有上升的趋势。因此，稳定男性市场，开拓女性市场已经是一个迫在眉睫的问题。

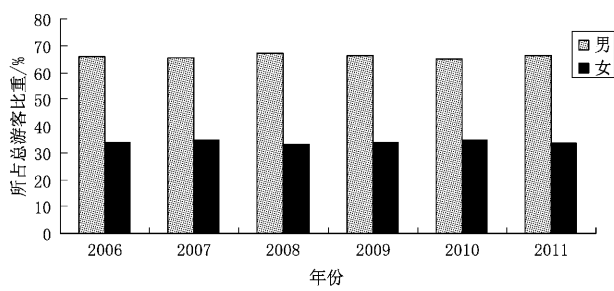


图 3 2006~2011 年法国来华游客性别分布  
Fig. 3 The sex distribution of the French tourists in China (2006-2011)

从年龄结构特征分析（图 4），法国旅华市场具有较为稳定的特征，25~44 岁旅游者一直是其主要客源，所占比重高达 45% 左右，其次是 45~64 岁的旅游者占有将近 35% 客源市场，对于拥有大量闲暇时间的年龄段，其发展潜力是非常大的，14 岁以下、15~24 岁和 65 岁以上的所有旅游者占整个旅华市场的份额不足 20%，但 15~24 岁年龄段的旅游者呈现出一定的上升趋势，相反 45~64 岁年龄段的旅游者出现下降的趋势，说明青年客源市场在慢慢崛起。

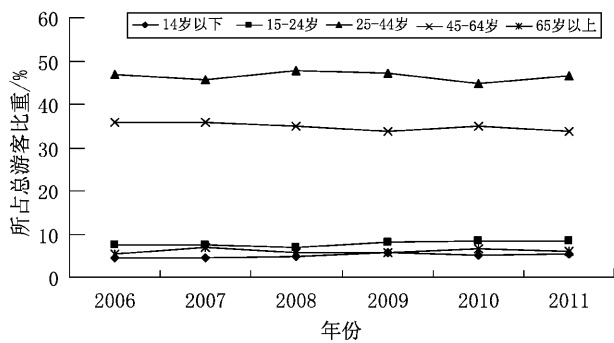


图 4 2006~2011 年法国来华游客年龄分布  
Fig. 4 The age distribution of the French tourists in China (2006-2011)

从游客的出游目的来看（图 5），观光休闲游

作为游客最主要的出游目的，所占比重一直处于 50% 以上，近几年却出现下滑趋势，这与观光休闲游正往更高层次的旅游目的分化有关，所以作为其他旅游目的中的文化、体育、科技交流和健康疗养等，呈现明显的上升趋势。会议商务旅游处于上下波动的不稳定状态，而服务员工一直处在不高于 10% 的平稳发展状态。与其他旅华客源国不同，探亲访友的游客占各年法国旅华总人数的比例极小。

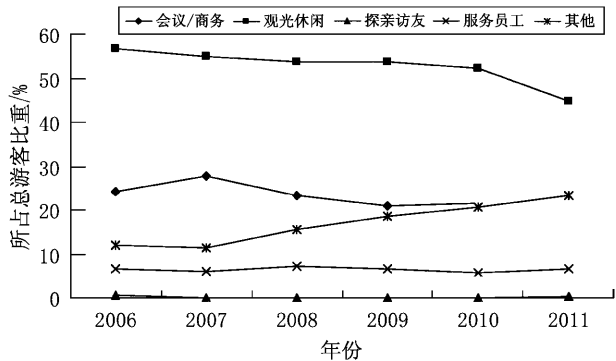


图 5 2006 ~ 2011 年法国来华游客出游目的分布  
Fig. 5 The purpose distribution of French Tourists in China (2006 - 2011)

从入境方式特征分析，由于中法两国相距遥远，并且考虑到时间、经济等因素的影响，法国游客出游方式突出表现在乘坐飞机出游势头强盛，有 75% 游客选择乘坐飞机入境，而且随着近年来航空旅行政策的调整，使得选择飞机入境的游客有继续上升的趋势。相比除飞机外的其他入境方式，徒步入境方式更受法国游客的欢迎。另外，还有接近 15% 的法国游客选择汽车、船舶和火车等方式入境，这与选择其他周边国家和地区作为中转地有关（图 6）。

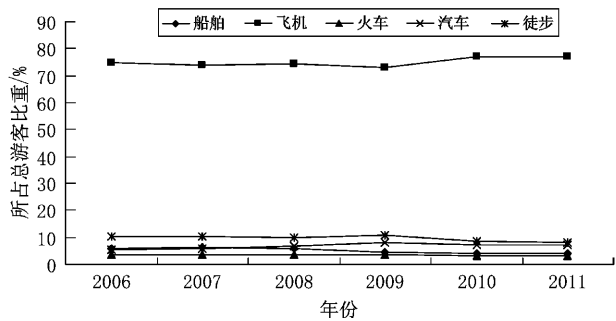


图 6 2006 ~ 2011 年法国来华游客入境方式  
Fig. 6 The entry way of the French tourists in China (2006 - 2011)

从人均消费和平均停留时间分析，法国游客在华人均消费处于较低水平，远不及其他旅华客源的人均消费水平<sup>[11]</sup>，但法国游客在华人均消费一直处在增长阶段，从 2005 年 80.89 美元每人每天到 2009 年 196.54 美元每人每天，可见这种增长速度是迅猛的。法国游客在华平均停留时间出现下降的趋势，这与日益便利的交通是密切相关的。按照每年人民币兑换美元的汇率，计算出 2009 年法国游客在华人均总消费突破 1 万元，即使近几年人民币升值，但人均总消费也一直处于增长状态（表 2）。

表 2 2005 ~ 2009 年法国旅华市场人均消费和平均停留时间  
Tab. 2 The per capita consumption and the average residence time of the French tourists in China (2005 - 2009)

| 年份   | 人均消费<br>/美元·(人·天) <sup>-1</sup> | 平均停留<br>时间/天 | 人均总<br>消费/元 |
|------|---------------------------------|--------------|-------------|
| 2005 | 80.89                           | 10.3         | 6 723       |
| 2006 | 99.44                           | 9.9          | 7 679       |
| 2007 | 156.32                          | 7.8          | 9 388       |
| 2008 | 164.47                          | 8.4          | 9 365       |
| 2009 | 196.54                          | 7.6          | 10 172      |

1.3 法国旅华市场的空间特征分析

传统的旅游市场空间分布规律，多是基于旅游地的角度，分析旅游者的地域构成；而本文则是基于旅游者的角度，分析旅游活动在旅游地的空间分布规律。（引用）根据中国旅游统计年鉴公布的数据，笔者剥离出 2004 ~ 2009 年各省、市、自治区以及主要旅游城市接待的法国游客量，从而计算出法国游客在各地的到达率。

- 根据各省域到达率数据，笔者将其划分为：
- (1) 重点旅游目的地（5% 以上）：北京，上海，江苏，广东，浙江，湖北，广西，云南；
  - (2) 一般旅游目的地（1% ~ 5%）：陕西，山西，河北，河南，四川，安徽，山东，重庆，天津，辽宁，福建，湖南；
  - (3) 随机旅游目的地（1% 以下）：江西，甘肃，新疆，贵州，黑龙江，西藏，海南，吉林，内蒙古，青海，宁夏；

根据各旅游城市到达率的数据，笔者遴选出法国游客最热衷的十二大热点旅游城市，分别是：北京、承德、上海、南京、苏州、杭州、洛阳、武汉、广州、深圳、桂林和西安（图 7）。

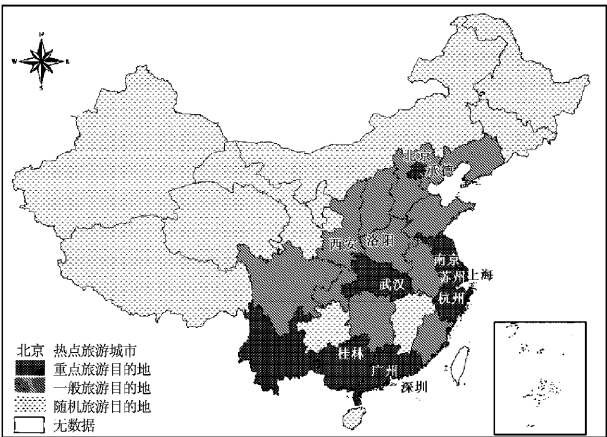


图 7 法国旅华市场空间分布

Fig. 7 Spatial distribution of the French tourists in China

从图 7 可以看出，法国游客来华旅游空间分布规律呈现一下特点：一是选择历史文化深厚，人文旅游资源丰富地区，如北京、承德、洛阳和西安等城市。二是选择沿海经济发达的地区，如上海、江苏、浙江和广东，这些省份具有优良的海滨旅游资源，对法国游客有一定的吸引力。三是广西、云南和湖北等省份以其独具特色的旅游资源吸引法国旅游者。

2 拓展法国旅华客源市场的建议

2.1 以稳定双边关系为基础，旅游发展政策为指导，促进旅华市场的发展

在全球化进一步深化的时代背景下，加强中法两国之间的合作与交流，能够为旅游市场发展提供强有力的保障。从法国旅华市场的时间特征分析可以看出，除金融危机、非典疫情等不可抗因素对旅游业发展有一定影响外，中法两国的紧张关系是使法国旅华市场处于萎靡状态的最主要因素。两国政府都意识到稳定的双边关系对于中法两国旅游业发展的重要性，经过 2008 年中法关系的“多事之秋”后，2009 年 4 月 1 日，在举世瞩目的伦敦峰会的前夕，中法两国外交部共同发布《中法新闻公报》，随后，在伦敦参加峰会的国家主席胡锦涛会见了法国总统萨科奇，使 2008 年降至冰点的中法关系逐渐走上正轨，同时法国旅华市场迅速恢复，来华游客出现持续稳定的良好状态。

国家发展旅游业的政策导向是大力发展入境旅游，全面提升国内旅游，规范发展出境旅游。由此可见，政府始终把发展入境旅游放在优先地位，因

此这个政策要长期坚持，不能动摇。政府还要做好国家整体形象的宣传，提高国家的旅游总体吸引力，从政策指导方面加大对入境旅游的重视，积极开拓法国旅华客源市场。

2.2 以中法语言年为契机，强化旅游宣传，提高服务质量

2010 年 11 月，胡锦涛主席与萨科齐总统共同商定，从 2011 年到 2012 年两国互办中法语言年。语言是不同国家不同文化相互交流的重要工具，语言的交流，必将进一步促进中法两国文化的认同，友谊的加深，为推动中法友好关系的发展做出积极贡献。

举办法国“汉语年”，通过了解汉语，法国人民可以了解中国的历史文化，才能使中国对法国人民产生吸引力，从而对法国人民来华旅游起到促进作用。针对法国旅游市场，利用法国人民对汉语热的持续升温，在法国举办大型的旅游宣传推广活动，让更多的法国人民更深入的了解中国。同时，借助媒体开展以“中国印象”为主题的征文比赛活动，鼓励曾经来中国旅游的法国游客以游记的方式描述在华旅游的美好经历，使法国人民更好的关注中国、了解中国。

中国“法语年”的开展，从广义讲，会使中国人民受到法语的熏陶，甚至对于法语的学习产生浓厚的兴趣，掀起学法语的热潮，从而提高国民的法语素养。从狭义上讲，有利于培养懂得法语的高素质旅游从业人员，提升整体旅游接待水平，所以各旅游院校和旅游企业更应该重视对法语旅游人才的培养，培养出一批既懂英语又懂法语的双语型国际旅游人才，从而提升法国来华客源的旅游服务质量。

2.3 针对法国客源市场多样化的需求，开发推广特色旅游产品

从上文法国游客来华的出游目的可以看出，观光休闲游的日益分化以及其他出游目的的大发展，要求我们必须在完善传统旅游产品的基础上，开发新型旅游产品。在充分利用中国独特文化、独有景观的基础上，深入开发更丰富的旅游产品，培育出适销对路的探险游、文化游、健康游等特色旅游产品。

对于观光型的旅游产品，我们可以在自然赋予、历史遗留的基础上进行精加工，达到产品的多样化和高级化，尤其针对占比最大的青年市场，可以使产品具有参与性、娱乐性和冒险性，如增加森林、沙漠、漂流探险项目；还可以针对当前掀起的学汉

语热,开展修学旅游线路。针对女性客源市场,推出女性购物旅游产品。针对老年市场,开发符合老年人的心理和生理特点的旅游产品,由于老年人一般时间比较充裕,可以选择旅游淡季推出健康疗养和养生保健游。基于会议商务旅游目的的重要性,还应该使多元化的产品进行组合,开发商务+观光、商务+度假等二和一或多合一的旅游产品。

### 3 结论与讨论

从上文的分析中,可以发现:国家形象和双边

关系是影响旅华市场的主要因素之一,尤其在旅游产品以及服务较稳定的情况下,往往成为最重要的因素。同时,值得注意的是,法国旅华游客的季节分布、性别、年龄、入境方式都呈较稳定的趋势,而出游目的则变化较大。由这两个关键信息,可以得出这样的结论与看法:最容易恶化法国旅华市场的因素是两国双边关系,而保持中法两国关系的友好发展无疑是促进法国旅华市场发展的题中之意;最容易推动法国旅华市场的因素是满足不同需求的丰富的产品结构,只有不断创新,开发新型的旅游产品才能不断开拓法国旅华客源市场。

#### 参考文献:

- [1] 邓祖涛,尹贻梅.日本旅华需求影响因素分析与模型构建[J].旅游论坛,2010,3(2):231-235.
- [2] 夏学英.韩国旅华客源市场开发策略研究[J].沈阳师范大学学报,2008,32(3):12-15.
- [3] 银淑华.俄罗斯旅华市场独特性分析及其开发策略选择[J].北京工商大学学报:社会科学版,2010,25(6):95-102.
- [4] 马耀峰,梁旺兵.基于亲景度的美国旅华市场拓展研究—以中国六大旅游热点城市为例[J].旅游学刊,2005,20(1):35-38.
- [5] 张瑜,马耀峰.北美游客对中国六大热点旅游城市认知行为研究[J].云南地理环境研究,2008,20(1):85-90.
- [6] 王海文.加拿大来华旅游客源市场分析与对策[J].旅游研究,2009,1(4):62-66.
- [7] 高军,吴必虎,马耀峰.旅华英国游客O→D旅游客流动力机制研究[J].旅游学刊,2011,26(2):35-40.
- [8] 庞世明,李洪昌.来华旅游需求与贸易相关关系研究——来自欧洲四国的实证研究[J].青岛酒店管理职业技术学院学报,2011,3(1):14-17.
- [9] 陈坤仪.关于“中国公民赴法国旅游市场”的分析与研究[J].市场论坛,2006,2(23):27-28.
- [10] 席宇斌,李悦铮,冷慧.澳大利亚旅华客源市场特征与拓展分析[J].世界地理研究,2011,20(4):134-142.
- [11] 邵琪伟.旅游抽样调查资料[M].北京:中国旅游出版社,2009:21-25.

## ANALYSIS ON THE CHARACTERISITIC AND EXPANSION OF THE FRENCH VISITING – CHINA MARKET

YUAN Xiao<sup>1</sup>, LI Yue – zheng<sup>1,2</sup>

(1. College of Urban and Environment, 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:** China has abundant tourism resources and well – functioned infrastructure, as well as the long relationship between China and France. There elements provide the important base of developing the market of French tourists. This research, based on large amounts of date, combine qualitative and quantitative methods, from different views including time, tourist behavior, spatial distribution, to analyze the characteristics of the market. Eventually, we reach the conclusion: the relationship between China and France will influence the population that come to China, in addition, put forward some advice about market exploitation from advertising, service improving and special products designing.

**Key words:** France; China Orientated tourist market; market characteristics; expansion analysis

# 世博观光旅游线路组织模式研究

袁 隼, 史春云\*, 林 杰

(江苏师范大学 城市与环境学院, 江苏 徐州 221116)

**摘要:** 从旅游线路组织模式的研究角度, 重点分析世博旅游线路组织模式与规律, 有助于对旅游地进行客源市场定位和产品开发。基于旅游社国内世博旅游线路报价单, 统计并分析大小华东区域旅游线路组织模式的类型、特征, 以及旅游线路中旅游目的地的组合规律。结果表明: 单目的地模式和完全环游模式是大小华东地区最重要的两种旅游线路模式; 上海世博+古镇园林为主题的旅游路线最受世博游客欢迎; 世博游客大都选择在小华东区域内进行游览; 大小华东地区各目的地在旅游线路中出现频次存在较大的差异, 整体上以上海、杭州、南京、苏州作为门户型和离境型旅游目的地。

**关键词:** 线路组织模式; 世博旅游线路; 目的地类型; 华东

**中图分类号:** F59      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2012)04-0038-06

## 0 引言

旅游线路是指在一定区域范围内, 为使游人以最短的时间得到最大景观观赏收获, 由交通线把旅游活动主体(旅游者)与客体(旅游对象)合理地联系在一起, 并具有一定特色的线路<sup>[1]</sup>。旅游线路作为旅行社面向游客促销的主要产品, 从20世纪90年代开始, 旅游线路的研究已经成为旅游界关注的重要问题。1993年Lue、Crompton和Fesenmaier<sup>[2]</sup>总结出了LCF模型; Opperma在LCF模型的基础上进一步细化出7种模式<sup>[3]</sup>。Lew与McKercher(2006)归纳出目的地内部游客空间活动模型<sup>[4]</sup>。楚义芳提出根据旅游者行为和意愿的特性, 旅游线路大致可分为周游型和逗留型两类。同时我们销售的旅游线路中, 主要为成本最小化的观光度假周游型线路<sup>[5]</sup>。2010年上海世博会的参观人数超过7 000万人次, 是历年世博会参观人数最多的

一次。以世博观光旅游为例, 从旅游线路组织模式的研究角度重点分析世博旅游线路组织模式与规律, 以期对旅游地更好地针对主要客源市场进行定位和产品开发, 以及对于线路中各旅游地之间竞合策略的选择提供借鉴。

## 1 数据来源

线路报价单不仅包含了旅行社团队包价旅游的主要信息, 同时也是散客出行的重要参考<sup>[6]</sup>。李山<sup>[7]</sup>、朱竑<sup>[8]</sup>、叶红<sup>[9]</sup>、史春云<sup>[6]</sup>、李海鸽<sup>[10]</sup>、朱明<sup>[11]</sup>、袁欣<sup>[12]</sup>等都利用国内著名旅行社的线路和数据, 研究区域旅游线路特征。据此以旅行社网站公布的旅游线路报价单为数据来源, 选择出游潜力较强的南京、杭州、北京、广州、成都、西安作为统计分析的国内客源地, 获取970条世博旅游线路进行调查和统计, 其中, 南京154条, 杭州164条, 北京200条, 广州194条, 成都127条, 西安

收稿日期: 2012-04-05; 修订日期: 2012-07-07.

基金项目: 国家自然科学基金《旅游线路模式的时空格局与目的地旅游合作网络模型研究》(41101130); 教育部人文社会科学研究项目(09YJC790226)资助.

作者简介: 袁隼(1987-), 女, 江苏省镇江人, 硕士研究生, 主要研究方向为旅游地理学.

\* 通讯作者.

130 条。这 6 个客源地与上海的距离分别涵盖了短途、中途和长途旅游，能够在一定程度上反映国内世博旅游线路安排情况。在选取旅游社时，以中国青年旅行社、中国康辉旅行社等全国百强旅行社为主，小部分以其他旅行社为补充。

2 旅游线路组织模式

2.1 旅游线路模式的统计及分析

美国学者 Stewart & Vogt 构造了 5 种类型的多目的地旅行模式：区域游模式、旅行链模式、单目的地模式、中途模式和基营模式<sup>[13]</sup>。按照旅游线路的空间组织模式，结合世博旅游现状，将世博旅游线路类型大致分为单目的地式、营区基地式、完

全环形式、往返式、区域环形式 5 种类型（表 1）。

单目的地式：游客从客源地出发，到达某一旅游目的地后停留一段时间后原路返回客源地；营区基地式：指从客源地出发，到达某一目的地后以改目的地为根据地，分别游览临近旅游目的地，然后返回客源地；完全环形线式路指：从客源地出发，沿环线依次游览旅游目的地，并最终回到客源地，各段线路无重复往返现象；往返式：从客源地出发，沿一条较为平直的曲线依次浏览逐个旅游目的地，然后原路返回。区域环形式线路：旅游者到达第一个目的地以后，以这个目的地为起点，在区域内依次游玩多个目的地，再回到起点目的地，最后沿原路返回客源地。进入和返回路径重合，游憩路径不重复使用<sup>[10]</sup>。

表 1 世博旅游主要旅游线路组织模式  
Tab. 1 The main organizational models of Expo tourist routes

| 旅游模式  | 典型线路举例                          |
|-------|---------------------------------|
| 单目的地式 | 客源地—上海—客源地                      |
| 营区基地式 | 客源地—苏州—阳澄湖—沙家浜—上海—客源地           |
| 往返式   | 客源地—南京—常州—苏州—上海—苏州—常州—南京—客源地    |
| 完全环游式 | 客源地—南京—苏州—杭州—镇江—扬州—无锡—嘉兴—上海—客源地 |
| 区域环游式 | 客源地—上海—苏州—杭州—南京—上海——客源地         |

通过对世博旅游线路模式主要指标的统计可以发现，单目的地线路约 20.9%，多个目的地组成的旅游线路以环形线路为主（占 75.3%）。环游模式之所以占很大比重，这是由于北京、成都、广州、西安这些客源地与上海距离较远。当旅游目的地不止一个时，来自这些地方的世博游客试图用环状线路把他们连接起来，避免走回头路，从而获得较大的体验效益。同时，以南京、杭州这些离上海较近城市为客源地的游客大都选择单目的地旅游模式，因为这些在居住地附近或者暂住地附近旅游的游客一般不愿在外地留宿，一则花费太大，二来心理上对长驻地有特殊的归属感。选择营区基地线路模式和往返线路模式的路线较少，分别为 0.8%、2.8%。笔者分析其原因是：这种线路组织模式对各个节点间的旅游线路利用不是十分节约，游客需要走较多的回头路。但它却往往是中长途游客在旅游目的地内部活动选择的主要线路模式，即游客到达某个旅游目的地以后，一般会选择某交通便利、服务设施齐全的一个地点作为基地，游览该目的地

的各个景区或景点后返回基地，进行吃饭、休息、补充物资等活动<sup>[7]</sup>。

对客源地为北京、成都、广州、西安的主要旅游线路模式对应的旅游时间和目的地过夜天数分析（图 1、图 2）发现，单目的地模式和完全环游模式是大小华东地区最重要的两种旅游线路模式。其中，单目的地旅游线路模式旅游时间安排在 3~5 天，目的地过夜的天数一般为 1~2 天，因为这些客源地距旅游目的地较远，从居住地到旅游地的单调旅行所耗费的时间长，单目的地旅游线路模式不可能安排一日游、两日游。旅行社考虑到上海住宿花费大，所安排在目的地过夜的天数也不会增加，选择这种旅游线路模式的世博旅客很难获得最小旅游时间比；完全环形式旅游线路模式：旅游时间一般选择为 4~7 天，在目的地过夜的天数一般 2~5 天。区域环形线路旅游线路模式：旅游时间一般选择为 5~7 天，在目的地过夜的天数一般为 3~5 天。这种旅游线路模式一般安排多种级别旅游目的地，旅行社也可以根据成本选择过夜旅游目的地，

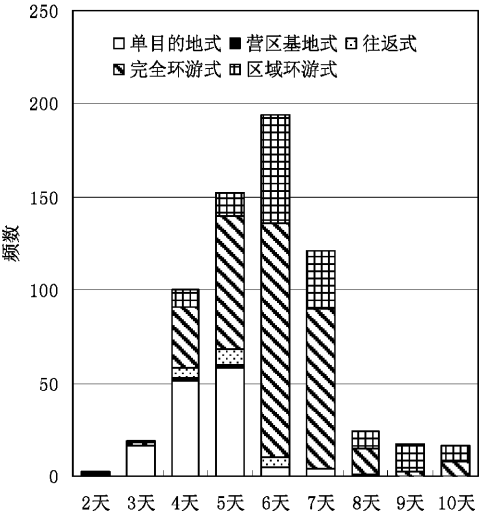


图 1 线路模式对应目的地旅行时间  
Fig. 1 Days at destinations of different travel pattern

选择环形线路模式游客能获得最小旅游时间比，同时因为目的地过夜天数增加对当地旅行社也会得到更多的旅游经济收益。

2.2 热点旅游线路分析

从游客对旅游线路选择集中程度的角度，可以根据世博旅游主题选择率从高到底依次将现有世博观光线路分为热点线路、一般线路和冷线路（表2）。根据对 651 条中长途旅游线路的总结，世博旅游主题选择率最高的一条是：上海世博 + 水乡古镇

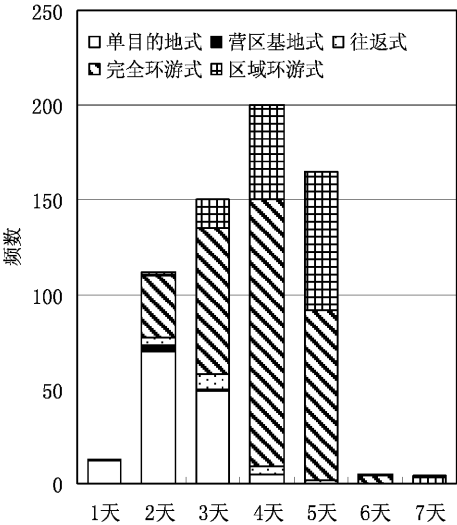


图 2 线路模式对应目的地的过夜天数  
Fig. 1 Nights at destinations of different travel pattern

游。涉及到的景点大都为国际级的古镇园林如：宏村、乌镇、千岛湖、周庄、留园。部分线路还涉及到景德镇、虎丘、西递等次级的古镇作为逗留旅游目的地。旅行社或游客大部分会选择这些热点旅游景点来安排观光游览活动。上海世博 + 自然风光游这一旅游主题可列为一般线路。主要涉及的旅游景点有：黄山、灵山。上海世博 + 遗址宗教游这一旅游主题，旅行社安排线路和游客选择频次较少，被视为冷旅游路线。

表 2 世博旅游线路统计分析  
Tab. 2 Statistics of Expo tourist itineraries

| 受欢迎度 | 线路特色           | 线路模式  | 涉及主要景点          |
|------|----------------|-------|-----------------|
| 热点线路 | 上海世博 + 古镇园林游   | 完全环形游 | 宏村、乌镇、千岛湖、周庄、留园 |
| 一般线路 | 上海世博 + 自然风光游   | 区域环形游 | 黄山、灵山           |
| 冷路线  | 上海世博 + 名人遗址宗教游 | 往返游   | 寒山寺、孔庙、中山陵、鲁迅故居 |

3 旅游线路中旅游目的地的组合规律

3.1 华东区域内的旅游目的地组合

根据世博游客旅游的活动范围，可将世博旅游线路分为小华东游和大华东游。小华东游是指除去从客源地到小华东各省市内之间的往返路程，游客的整个旅游活动范围仅在小华东范围内（江苏、浙江）两省及上海区域内进行。大华东游指在游客的世博游中，小华东仅是游客整个旅游活动的一部分，游客还在其他地区进行旅游活动，如：山东、

安徽、江西、福建等。根据世博游客的旅游时间，将旅游时间安排在 3 天以内的旅游路线设定为短途游；旅游时间在 4 ~ 6 天的路线设定为中途游；旅游时间在 7 ~ 10 天的旅游路线设定为长途游。

对 970 条世博旅游线路的统计结果显示（图 3）：小华东旅游远高于大华东旅游。北京、广州、成都、西安等长途旅游客源地中，小华东旅游线路占其总旅游线路的 80%，在短途客源地南京和杭州小华东旅游线路占到了 100%。从游客的角度分析这种比例关系产生的原因：（1）对于短途旅游的游客来说，他们的旅游目的性较明确且单一，即上海世

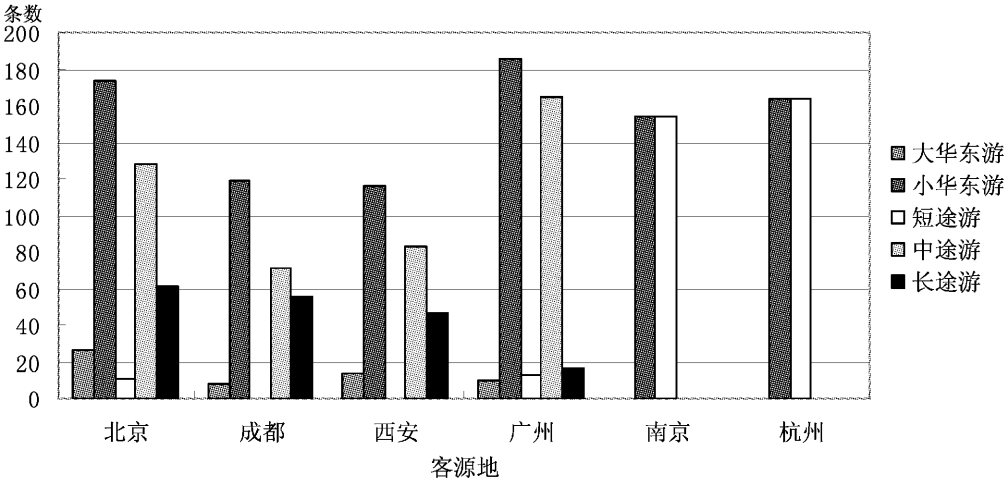


图 3 世博旅游线路组成结构  
Fig. 3 Composition of Expo tourist itineraries

博。(2) 对于中长途旅游的游客来说,小华东地区丰富的旅游资源已经满足他们的旅游需求,考虑到费用和时间问题,他们大都选择在小华东旅游。

从旅行社对中长途旅游线路中旅游目的地的设置来看:(1)大华东旅游线路设计中,上海与江浙皖4省之间旅游目的地合作较多,特别是江浙两省合作率达到85%,与安徽省的合作率也达到了15%。(2)传统旅游目的地(苏州,上海)和新兴旅游目的地(镇江,扬州)相互组合成为新的旅游线路,既丰富了游客体验,又提高了新兴旅游目的地的知名度,促进新兴旅游地的发展。

3.2 旅游目的地区域组合

游客的旅游时间包括自客源地到达旅游目的地之间花费的往返旅途时间,以及在旅游目的地逗留游览的时间,旅行中游客停留的时间长度是影响游客在目的地区域组合的主要因素<sup>[14]</sup>。短途游大部分选择的是单个旅游目的地的观光游览,个别串联2个旅游目的地,客源地主要以南京、杭州为主。旅游目的地的特征是苏浙两省的主要大城市。如:杭州—上海,北京—南京—上海,杭州—绍兴—上海。6个客源地除南京和杭州,其他客源地的旅行社大都推出的是中途游且旅游活动都安排在小华东游区域内。游览的区域一般安排在长三角区域内的江浙两省,旅游目的地选择为3~4个区域中知名度较高的城市,个别串联些二三线城市,如:北京—苏州—无锡—镇江—扬州—绍兴—上海,广州—南京—杭州—绍兴—苏州—上海。长途游的旅游大多数是多个目的地且大华东游的观光旅游,旅游客源地以北京、成都、西安为主。如:西安—南京—

芜湖—黄山—上海,成都—上海—无锡—嘉兴—南京—黄山—杭州—上海。

3.3 旅游目的地出现频次统计分析

旅游目的地出现频率是指某一目的地在被调查目的地总数中所占的比重,可以反映出该旅游目的地在调查区域内的市场感应情况和被接受程度<sup>[14]</sup>。考虑到以南京、杭州为客源地的短途旅游其游客的旅游目的性强,其客源地本身交通条件优越,导致其城市节点较单一,研究价值不大。所以本文对651条中长途世博旅游路线中的目的地进行统计可将世博旅游目的地按出现频次分为4个等级(图4)。

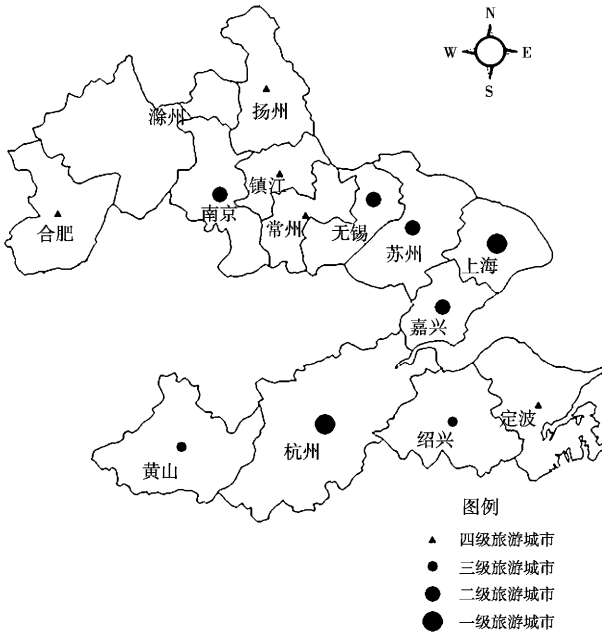


图 4 华东区域旅游目的地等级体系  
Fig. 4 Hierarchy system of the tourist destinations in East China

3.4 旅游线路中目的地的角色

在旅游线路中，游客在进入旅游境内后的第一个旅游目的地称为门户旅游地，离开旅游境内的最后一个游目的地称为离境旅游地，身兼门户型旅游地和离境型旅游地功能的目的地为枢纽型目的地，一般游客选择在这些旅游目的地处过夜(表 3)，决定旅游目的地角色的主要因素是区位、交通、旅游服务设施<sup>[14]</sup>。逗留旅游地是指在整条旅游路线中作为旅游的次级游览地途径的旅游目的地，一般游客不在此过夜。门户旅游地、离境旅游地都要求拥有便捷的对外交通和健全的旅游

服务设施。

作为门户型旅游地出现的城市主要有上海、杭州、南京、苏州等，其中，46.7% 以上海为门户型(过夜)旅游目的地、33.2% 以杭州为门户型(过夜)旅游目的地 25.5% 以南京为门户型(过夜)旅游目的地。65.1% 以上海为离境型(过夜)旅游地，26.5 % 以杭州为离境型(过夜)旅游地，6.8 % 以南京作为离境型(过夜)旅游地。同时可以看出：上海、杭州、南京、无锡作为重要的枢纽型目的地出现分别为 46.7%、33.2%、25.5%、3.4%。而逗留型目的地主要为无锡和嘉兴。

表 3 世博旅游线路中主要旅游目的地游客过夜统计

| 城市 | 枢纽目的地<br>(过夜) |      | 门户目的地<br>(过夜) |      | 门户目的地<br>(不过夜) |      | 离境目的地<br>(过夜) |      | 离境目的地<br>(不过夜) |      | 途径目的地<br>(过夜) |      | 逗留目的地<br>(不过夜) |      |
|----|---------------|------|---------------|------|----------------|------|---------------|------|----------------|------|---------------|------|----------------|------|
|    | 频次            | 频率/% | 频次            | 频率/% | 频次             | 频率/% | 频次            | 频率/% | 频次             | 频率/% | 频次            | 频率/% | 频次             | 频率/% |
|    |               |      |               |      |                |      |               |      |                |      |               |      |                |      |
| 南京 | 37            | 25.5 | 87            | 32.4 | 22             | 33.8 | 20            | 6.8  | 7              | 16.7 | —             | —    | —              | —    |
| 杭州 | 48            | 33.2 | 82            | 30.5 | —              | —    | 79            | 26.5 | 8              | 19   | 44            | 31.2 | —              | —    |
| 上海 | 68            | 46.7 | 50            | 18.7 | —              | —    | 194           | 65.1 | 7              | 16.7 | 24            | 17.2 | 13             | 0.5  |
| 苏州 | —             | —    | 31            | 11.2 | 18             | 27.6 | 2             | 0.6  | —              | —    | 52            | 37.4 | —              | —    |
| 无锡 | 5             | 3.4  | 4             | 1.4  | 17             | 26.1 | 1             | —    | 13             | 31   | 27            | 19.4 | 27             | 12   |
| 嘉兴 | —             | —    | —             | —    | —              | —    | —             | —    | —              | —    | 4             | 2.8  | 165            | 73.7 |

门户型和离境型目的地具有吸引游客停留过夜的能力，故门户型和离境型旅游目的地多选在基础设施齐全，交通发达的地区。世博旅游线路将苏州、南京作为门户型目的地，正是因为他们铁路、公路四通八达，在航空客运能力方面也远大于其他城市，而且邻近上海、杭州这两个华东地区重要的门户旅游地。大部分旅游路线将上海作为出境目的地，不仅因为上海世博会是旅游线路中的主要目的地，还因为上海作为国内最为著名的旅游城市，以公共活动中心和社区为主的环城都市文化旅游圈；以佘山、淀山湖、深水港、崇明岛等为重点的远郊休闲度假旅游圈<sup>[15]</sup>。

逗留型旅游地对交通条件和旅游服务设施的要求都比较低，只要对游客有吸引力即可成为旅游线路中的重要节点。长三角最主要的逗留型旅游地是无锡和嘉兴，在旅游线路中的出现率分别为 73.7%、12%。嘉兴位于浙江省东北部，东邻上海，南濒杭州湾，是上海、江苏、浙江 3 省(市)交界处，是离上海最近的城市，有充足的客源。同

时，嘉兴有着丰富多彩的旅游资源：嘉善的水乡古镇西塘、桐乡的历史文化名镇乌镇等。嘉兴近几年来旅游业发展突飞猛进正逐渐成为长三角洲重要的旅游城市。

4 结论与讨论

本文主要基于旅行社观光旅游线路的统计分析探讨世博旅游线路组织模式及旅游线路中旅游目的地的组合规律，研究结果有助于旅游地更好地针对主要客源市场进行定位和产品开发，以及对于线路中各旅游地之间竞合策略的选择提供借鉴。研究发现：

(1) 虽然 Stewart 和 Vogt 认为单目的地模式的假设在现实线路中不成立<sup>[13]</sup>，但在世博旅游线路模式中单目的地模式却占有比较重要的地位(占 20.9%)，特别是上海周边客源地的短途游中。进入 20 世纪，世博作为“经济奥林匹克盛会”越来越受到国内游客的青睐，所以部分客源地较远的游

客也愿意选择以上海唯一旅游目的地的单目的地旅游模式。环形旅游模式旅游效益最大，仍为旅游线路模式的主导，且世博旅游多选择4~7天的中途旅游。根据旅游线路主题选择的集中程度，上海世博+古镇园林游是世博旅游的热门主题。

(2) 根据最小的旅游时间比，国内的世博游客大都选择小华东区域内旅游，即在江苏、浙江、上海进行游览。因为长江三角洲拥有非常丰富的旅游

资源，旅游产品知名度较高<sup>[15]</sup>。当然也有部分游客选择出区域往安徽方向进行游览，原因在于黄山等景点作为国际级的旅游景点，对客源地较远的游客还是有较强的吸引力。

(3) 距离较远的客源地整体上以上海、杭州、南京、苏州作为门户型和离境型这类主要的旅游目的地。而无锡、嘉兴等这类中小型城市旅游业的发展也越来越快，已逐渐成为新兴的主要旅游目的地。

## 参考文献：

- [1] 马勇. 旅游学概论 [M]. 北京：旅游教育出版社，2004：89-92.
- [2] LUE C, CROMPTON J L, FESENMAIER D R. Conceptualization of Multi-destination Pleasure Trips [J]. *Annals of Tourism Research*, 1993, 20: 289-301.
- [3] OPPERMAN M. A Model of Travel Itineraries [J]. *Journal of Travel Research*, 1995, 33: 57-61.
- [4] LEW A A, MCKERCHER B. Trip Destinations, Gateways and Itineraries: the Example of Hong Kong [J]. *Tourism Management*, 2002, 23 (6): 609-621.
- [5] 楚义芳. 关于旅游线路设计的初步研究 [J]. *旅游选刊*, 1992, 7 (2): 9-13.
- [6] 史春云, 朱传耿, 赵玉宗, 等. 国外旅游线路空间模式研究进展 [J]. *人文地理*, 2010, 114 (4): 31-35.
- [7] 李山, 王慧, 王铮. 中国国内观光旅游线路设计中的游时研究 [J]. *人文地理*, 2005, 82 (2): 51-56.
- [8] 朱竑, 封丹, 韩亚林. 中国国际级旅游目的地建设的重新审视——基于国外旅行商视角 [J]. *旅游学刊*, 2007, 22 (6): 14-19.
- [9] 叶红. 区域旅游线路节点选择对目的地的影响 [J]. *经济地理*, 2007, 27 (4): 672-675.
- [10] 李海鸽, 卢松. 江苏省国内游客观光旅游线路的初步研究 [J]. *河南科学*, 2010, 28 (1): 117-120.
- [11] 朱明, 史春云, 袁欣. 基于旅行社线路的国内旅行空间模式研究 [J]. *旅游学刊*, 2010, 25 (9): 32-37.
- [12] 袁欣, 史春云, 朱明, 等. 长三角区域旅游线路模式及目的地类型研 [J]. *旅游科学*, 2010, 25 (6): 56-63.
- [13] STEWARTS I, VOGTC A. Multi-destination Trip Pattern [J]. *Annals of Tourism Research*, 1997, 24 (2): 458-461.
- [14] 刘法建, 章锦河, 陈冬冬. 皖南旅游区观光旅游线路的空间分析 [J]. *旅游学刊*, 2007, 2 (12): 66-70.
- [15] 江海旭, 李悦铮. 长江三角洲经济区入境旅游空间聚集性分析 [J]. *云南地理环境研究*, 2011, 23 (5): 18-23.

## A STUDY ON ORGANIZATION MODELS OF THE WORLD EXPO SIGHTSEEING ROUTES

YUAN Quan, SHI Chun-yun, LIN Jie

(College of Urban and Environmental Sciences, Jiangsu Normal University, Xuzhou 221116, Jiangsu, China)

**Abstract:** Based on quotations of domestic tourist circuits of the world expo from travel agency websites, this paper makes an analysis of the route organization model types and characteristics of itineraries in Yangtze River Delta, as well as destination types from the perspective of itinerary patterns. The result shows that: the single destination pattern and full pattern are the most important two kinds of travel patterns in the East China Delta; the tourist route of the Shanghai world expo and the ancient town is most the popular by the visitors; there is great different between kinds of destination; overall, Shanghai, Hangzhou, Nanjing, Suzhou as Gateway Destination, Egress Destination.

**Key words:** route organization model; popular tourist route; destination type; East China

# 基于旅游地主题化 RMIP 模式的浦市古镇 旅游开发初探

鲁佳, 胡瑶, 易皖

(湖南师范大学 资源与环境管理学院, 湖南 长沙 410081)

**摘要:** RMP (昂谱) 分析理论是吴必虎先生提出的关于旅游产品开发的系统理论。该理论是以旅游产品为中心, 进行 R 性分析 (resource analysis) 和 M 性分析 (market analysis), 并以此为基础进行 P 性分析 (product analysis), 最终提出旅游产品为中心的规划框架。随着历史文化名村镇的普遍开发, 古镇雷同现象日益严重, 如何突出古村镇的个性地域特征, 形成主题化特色古村镇, 成为限制古村镇旅游发展的瓶颈。主题化 RMIP 策划模式是 RMP (昂谱) 分析理论的延续和发展。在旅游产品或旅游项目的开发研究中, 主题是定位的关键, 资源是产品开发的基础, 市场是产品开发的导向, 形象是产品开发的灵魂。运用主题化 RMIP 分析理论的经营理念, 能够对浦市古镇开发起到一定的理论指导作用。

**关键词:** 主题化; 浦市; 旅游开发

**中图分类号:** F59      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2012)04-0044-05

## 0 引言

在体验旅游盛行的年代里, 旅游产业不断升级, 旅游产品逐步转型, 游客需求日益多样, 这些现象都预示着集合了个性化、特色化、差异化发展的主题化时代即将到来。同时主题旅游小镇作为城镇土地运营的新形式已崭露头角, 其普遍化是大势所趋。但由于旅游市场竞争态势的复杂化, 有些古镇对自身主题的定位不清晰, 导致了古镇旅游的雷同现象严重, 造成了各大古镇特色资源的浪费。主题的确立是古镇生命力持续发展的强大动力, 浦市古镇作为第五批国家级历史文化名镇, 是湖南旅游发展的又一颗璀璨明珠。浦市旅游发展还刚刚处于起步阶段其可塑性非常高, 但因与凤凰古镇相距较近同处湘西其发展必然受到凤凰古镇的压力。在这种情形下, 浦市古镇旅游开发走上主题化的特色之路既可另辟蹊径, 也可为整个湖南的旅游发展锦上添花。

因此, 本文以旅游地主题化 RMIP 策划模式为依据, 试图为浦市旅游发展提供理论支持和实际开发建议。

## 1 旅游地主题化 RMIP 策划模式

旅游地主题是旅游目的地建设和游客旅游活动过程中不断展示和体现出的一种理念或价值观念<sup>[1]</sup>。主题化 RMIP 策划模式是 RMP (昂谱) 分析理论的延续和发展。在旅游产品或旅游项目的开发研究中, 主题的确立、资源、市场以及形象都是应当予以考虑和研究的重要因素<sup>[2]</sup>。旅游地主题化 RMIP 策划模式是指旅游地依据明确的主题定位和提炼, 以这个主题为立足点, 在特色鲜明的主题的支配下, 从多方面、全方位对旅游资源进行评价, 并以资源为基础, 市场为导向, 在顺应市场发展趋势的前提下, 合理划分与拓展其客源市场<sup>[3]</sup>。旅游地在资源与市场优化的基础上强化旅游地品牌, 塑造旅游地特色形象, 从而使旅游地产品价值得以实

现。必要时旅游地还要对周围环境和风貌加以改造，营造较强的主题氛围，以达到推动区域旅游产业持续发展的目的，使得与“主题”相关的各种资源在有限的空间里高度聚集、合理配置，形成一个有机的整体，集聚吸引力，最终实现区域旅游经济的快速发展。综合以上分析，笔者认为，旅游地的

主题是旅游开发首个要解决的难题，也是旅游地旅游开发的关键，旅游主题定位表现为定位前旅游地地格分析信息特色化，定位后的主题塑造，包括主题资源开发、主题市场拓展、主题产品优化以及主题形象化设计<sup>[4]</sup>。据此，本文建立了旅游地主题化策划的一般模式（图 1）。

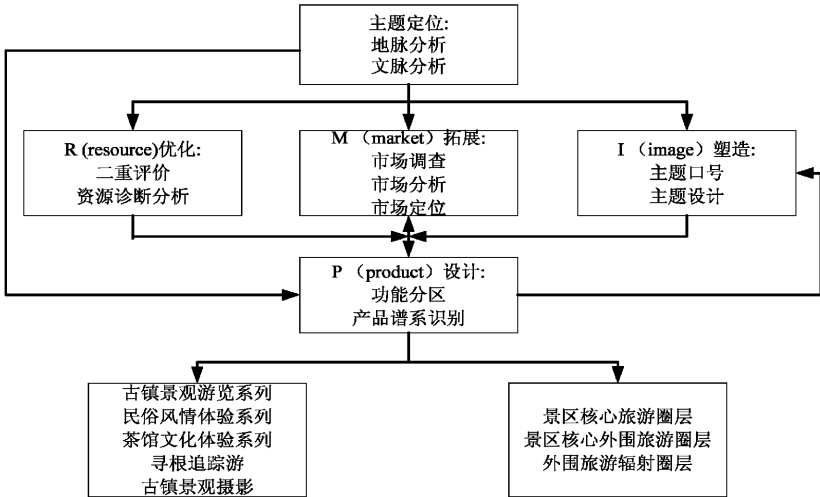


图 1 旅游地主题化 RMIP 策划模式

Fig. 1 The general pattern of tourist theme RMIP model

2 浦市古镇地格分析与主题提炼

地脉是一个区域的自然地理环境和背景，文脉是一个地域的文化和传统的脉承，地脉与文脉的集合便是当地的地域独特性，也称地格<sup>[5]</sup>。主题是旅游规划的前期决定因素和理念核心，地脉和文脉是主题分析和把握的关键。在对古镇旅游资源特征分析评价的基础上，进行选择、提炼和加工，应突出最有特色、代表性和竞争力的地格。作为地方特色的反映，地格的吸引力大小，直接决定着主题的竞争力。

2.1 地脉特征——自然底蕴古朴大气

浦市藏风纳气，四周遍布山水，与自然环境融为一体“前有江南古寺，后有代朝名山，上依当江宝州，下连峨眉湾潭”。因为浦市旅游开发尚处于起步阶段，这种自然环境作为整个古镇的底衬与浦市古民居的朴素典雅相得益彰，更显古韵氛围。

2.2 文脉特征——内涵丰富素雅奇葩

2.2.1 商贸文化浓厚，大融合特色格局的“小南京”

浦市位于沅水中游西岸，历史上由于水路交通发达，商贸文化极其繁荣，有“小南京”之誉。繁荣的商贸经济带动百业生产。自明清至民国年间，

在这不到 2 km<sup>2</sup> 的古镇里，修建了 3 条商贸古街、6 座古戏楼、13 省会馆、23 座货运码头、45 条巷弄、50 多家封火墙窖子屋、72 座寺庙道观、90 多个作坊、千家店铺，形成了“镇连河、河连镇、镇河一体，三大主街，十条古巷，百栋天井屋，千间铺面”的大融合特色格局。

2.2.2 古建筑气势宏大，富人府第聚集地

浦市古建筑大部分是明清时期修建，多为当地生意人的府宅，大都是“前店后房”的结构模式，是湘西少有的富商府第的聚集地。建筑风格整体气势宏大，其建筑形式更是因为商贸的交流使得浦市民居涵盖了大半个中国的建筑符号，有山西、江西、福建等 13 省会馆。民居布局合理，古朴典雅，中间是天井，两边为厢房，并都修配有天井、花园、排水、采光、防火等设施，功能一应俱全，安全舒适，适合人居。建材用料讲究，踏步、天井以及地面均用红砂岩条铺底，木构件则精雕细镂有各种图案，特别是现保存较完好的 64 座大院，如吉家院子、李家院子、张家院子等。

2.2.3 大众茶馆文化凸显，朴实生活情趣满溢古镇

茶馆对于浦市人来说扮演着生活中重要但朴实

的角色。浦市“茶馆”之多，生意之旺，居湘西榜首。但茶楼摆设极为简单，没有招牌，鲜有装饰，仅仅只有些茶盅、碟盘与桌椅，表明此地是“茶馆”。浦市“茶馆”，行用普通毛尖，价格低廉，面向大众。在浦市，茶馆是一个闲聊的场所。一个茶馆便是一个最淳朴真实的生活画面。

#### 2.2.4 文化融合造就的东方戏曲艺术绝艺小镇

辰河高腔是辰河戏的一种，作为一种地方大型戏种，它以丰富的文化内涵、规范的曲牌、独特的艺术表现手法，成为群众喜爱的艺苑长青树。辰河高腔形式上分为大愿戏、小愿戏、彩堂戏、神会戏、市卖戏5种。唱腔方面，辰河戏有高、低、昆、弹4种声调。它是文化形态的大融会，集儒、释、道、巫傩于一体。辰河戏的表现手法极其独特，世界戏曲的三大表演体系其用了两大体系，即俄国的斯坦尼斯拉夫斯基舞台表演真实化和中国梅兰芳的舞台表演程式化。辰河戏独特的表现手法还表现在塑造人物不拘泥于行当。此外，辰河戏的表演绝技很多，如“打杈”、“老背少”、“喷火”、“吐獠牙”等为其他剧种所无。

#### 2.2.5 宗教寺庙文化洗涤生活的庙乡古镇

浦市人信神，寺庙数量湘西首屈一指，有“湖南庙乡”之称。宗教寺庙文化在演绎过程中，积累了诸多的趣闻逸事与表演程式，又经历了历史长河的洗涤，逐渐蒙上了浓厚的民俗特色，成为了浦市不可忽视的历史见证。宗教信仰的寺、庙、观、庵、殿、堂有几十座，无论从建筑形式到雕塑绘画，都具有鲜明的民族特色和高超的技艺。各种祭祀鬼神的活动更是接连不断，较大规模的集体祭神活动有“三月抬黑龙”、“七月盂兰盆会”。在漫长的历史岁月里，烧香拜佛、祭祀诸神已经演变成浦市人的一种生活习惯，这种独具地方特色的文化现象已经深深融进了浦市民众的灵魂之中。

综合以上分析，笔者认为浦市的美感价值主要体现在一种文化大融合的和谐美上，人与自然、人与人之间、建筑形态美与建筑环境之间的朴素典雅美。梳理其地格的主要要素古镇的主题可定为“商贸富府地融九州文化，高腔茶香里的庙乡小镇”。这个主题有二层含义：一是基于其传统功能视角浦市是湘西少有的商贸古镇与富府聚集地，当地的商贸文化不是单一的本地文化，更体现了一种外向性，是当地文化和外地文化的融合体。民居建筑作为整个古镇的精华，其建筑外显的文化囊括了将近半个中国的建筑符号。二是突出古镇的主要文脉特征。避免古镇旅游仅限于民居观光而忽视古镇的文

化特性，增强游客感知体验，使其集趣味性、学习教育性和观赏性于一体。引导游客洗礼浦市文化，拓展对浦市的感知印象，增加古镇的吸引力。

### 3 主题塑造定位下的浦市旅游开发

#### 3.1 浦市旅游资源优化

古建筑民居风貌特色、古地域民风习俗等人文旅游资源作为古镇旅游的吸引物，在古镇游客选择古镇旅游目的地的过程起着重大的作用<sup>[6]</sup>。为了更好地契合浦市的主题氛围，基于主题塑造下旅游资源的优化评价成为打响主题首个需要解决好的议题。根据提炼的主题，我们要选取最能体现和代表旅游地特色的景观作为进一步加工和凝练的对象。笔者为了更好的梳理浦市旅游资源将该地旅游资源分为以自然环境为底衬的自然旅游资源、以实物为载体的环境旅游资源和以感官形式为载体的人文环境旅游资源。在这一分类的基础上可以根据主题加强其载体的改造，以促成浦市旅游资源的高品质、高质量，最后达到高知名度的目标。另外，对浦市这种自然与人文旅游资源并驾齐驱的旅游目的地来说，评价的过程中要更注意加强资源的文化解读，要与地方情况的解读结合得更加紧密。综合上述，笔者根据主题整理浦市景观要素构成（表1）。

#### 3.2 浦市旅游市场拓展与形象化设计

浦市旅游市场尚未打开，游客并未形成规模，给游客的调查带来了一定难度，笔者只能在浦市游客接待中心提供的限量信息基础上进行相关分析。浦市自开发以来接待游客仅2 000多人，其客源地多为经济较为发达的地区（如北京、广州、西安、天津、河北等）和邻近省市（如湖北、重庆、四川、长沙等），并以邻近省市为主。游客多为旅游经验较为丰富，追求新奇的个体，大部分通过网络知晓浦市旅游信息。游客对浦市旅游感受评价非常高，对浦市的淳朴实在与原真原味赞不绝口。笔者认为，根据浦市的地理区位、现有的旅游客源市场呈现的特点及旅游客源地的地理衰减规律<sup>[7]</sup>，浦市旅游市场的重点应该定位于长株潭城市圈与武汉城市圈的城市居民及其商务游客；其次是湖南与四川、湖北、贵州4省除上述二地之外的城镇居民以及陕西、河北、北京、广东、江西5省城镇居民，国内其他地区为机会市场。通过增加资金投入，加大多元化宣传手段，举办各种类型的非物质文化遗产活动，形成口碑相传的活广告效应，逐级打开市场。针对主要客源市场，可选择相应的口号将“商贸富

表 1 浦市历史文化名镇景观要素构成表  
Tab. 1 Landscape elements in historical and cultural pushi acient town

| 景观类型 | 景观要素        | 景观要素构成                                                                       |
|------|-------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 人工环境 | 空间格局        | 镇连河、河连镇、镇河一体，三大主街，十条古巷，百栋天井屋，千间铺面大融合格局                                       |
|      | 文保单位        | 国名党陆军监狱旧址、吉家院子、万寿宫、蒋家院子；苏家院子、周家院子、杨家院子、吉家祠堂、桐木垅古墓群                           |
|      | 历史建筑        | 文家院子、姚家院子、李家院子、郑家院子、罗家院子邓家院子、绣花楼、李家大院、梅家院子、武家院子；爱香楼、余家院子、张家院子、康家院子、朱家院子；邓家祠堂 |
|      | 特色构筑        | 茶馆、沅江大码头、古戏台、绣花楼                                                             |
| 自然环境 | 古镇八景<br>河 流 | 岩门雪眺、筊洞传书、峨眉湾潭、古刹晚钟、浦西春渡、当江映月、楠洞栖霞、朝峰应雨<br>沅江、护城河                            |
| 人文环境 | 涉浦名人        | 屈原、谭子兴、沐英、石达开、贺龙、沈从文、黄永玉                                                     |
|      | 民俗节庆        | 古历三月初六、古历六月十六、古历五月初五、古历六月十八、古历七月十五                                           |
|      | 民俗活动        | 抬黑龙、抬故事、赛龙舟、打清醮、中元节、苗族调香、春官踏春                                                |
|      | 民间工艺        | 踏虎凿春、跳马灯、抬春、篾扎、油纸伞、蜡染、湘绣、鞭炮、漆画、拉糖、庵堂庙宇                                       |
|      | 戏 剧         | 辰河高腔、阳戏、傩戏                                                                   |
|      | 风味小吃        | 酸萝卜、“八碟”、“六头”、油糍、烤薯、拖面、豆腐、虫菌、茶菌                                              |

府地融九州文化，高腔茶香里的庙乡小镇”旅游主题形象化。重点客源市场的主题口号可设计为“走进浦市，清新的茶香古镇”、“朴实高腔茶香里穿越千年繁华”等。次级客源市场的主题口号可设计为“湘西繁梦如烟，低调浦市的华丽转身”、“凤凰天下城，浦市天下镇”等。

3.3 浦市旅游产品设计与功能分区

从感知视角看，旅游产品是游客在浦市旅游感知点、收获点，只有当旅游产品丰富且反映古镇旅游主题时，游客感知利得才会提高<sup>[8]</sup>。浦市已开发

形成的旅游产品不能适应“商贸富府地融九州文化，高腔茶香里的庙乡小镇”旅游主题定位的要求。笔者根据已确立的主题，在现有的浦市旅游产品的基础上继续提炼，设计出两大类八大系列旅游产品（表 2）。景观观赏类、民俗文化体验类、景观摄影类和茶馆文化体验类四大主题类旅游产品分布于由太平街直至十字街构成的古镇主题旅游区内的景区核心旅游圈层，完整表达古镇的民居设计理念、古镇风水文化、商贸文化、茶馆文化以及在此基础上形成的具有浦市特色的民俗文化；古村落历

表 2 浦市古镇旅游产品设计  
Tab. 2 Tourism product design of pushi acient town

| 类型  | 系列       | 旅游产品                                                                     |
|-----|----------|--------------------------------------------------------------------------|
| 主题类 | 古镇景观观赏系列 | 万寿宫、国民党陆军监狱、吉家院子、古戏台、绣花楼、沅江大码头、杨家院子、苏家院子、周家院子、桐木垅古墓群、石巷古街                |
|     | 民俗文化体验系列 | 听辰河高腔、品古镇茶香、住古镇古屋、参加古镇傩祀活动、学习踏虎凿花、尝浦市小吃、享受古镇朴素生活、做几天浦市古村人、走古巷道迷宫、体验古建筑风水 |
|     | 古镇景观摄影系列 | 岩门雪眺、峨眉湾潭、当江印月、楠洞栖霞、朝峰应雨、沅江走廊、古镇全景、石巷古街                                  |
|     | 茶馆文化体验系列 | 茶馆建筑风格、品浦市茶叶、学浦市吊脚文、闲话浦市生活、体验茶馆休闲、远观浦市古景                                 |
| 扩展类 | 寻根追踪游系列  | 各大民居大院和十三省会馆，如文家院子、李家大院、吉家院子、江西会馆、福建会馆、山西会馆、杨家院子、姚家院子等                   |
|     | 古镇购物体验   | 非物质文化遗产艺术品、风味小吃、戏剧影印品                                                    |
|     | 古镇休闲体验   | 古巷漫步、观古镇朝霞落日、听辰河高腔、听古镇夜雨、读书、垂钓、泛舟、挑纱、凿花等                                 |
|     | 古镇生态旅游   | 高山坪古驿道游、沅江泛舟、代山探险                                                        |

史追踪体验旅游产品可分布在各民居大院,构成历史追踪体验旅游区。通过该系列产品的设计,可以激发游客好奇心,扩大古镇旅游空间感知范围。扩展类旅游产品系列中,古镇购物旅游产品、休闲旅游产品分布于主题旅游区,生态旅游产品分布于生态旅游区内;通过扩展类旅游产品的设计,可以使游客放缓脚步,深入体验感知,实现主客双方增值的目标。

## 4 结论与讨论

中国古村落历史悠久、分布广泛、古建筑存量

丰富、文化内涵深厚,作为一种珍贵的历史文化遗产,古村落的旅游资源价值得到人们的广泛认可。我们要避免激进的旅游开发对古村落本身带来的破坏,寻求古村落的可持续发展之路。浦市古镇的开发仍然处于起步阶段,其开发定位尤显重要。由于资料收集的限制,本文对于浦市古镇的主题化RMIP模式探讨也仅是一次粗浅的尝试,但对古镇的开发无疑具有一定的参考意义,当然还存在很多的不足。古镇的保护与旅游开发是一项长期的事业,需要人们从理论层面和实践层面不断的深入研究。相信浦市古镇的保护与旅游开发也将在理论与实践的不断探索中逐渐起步、发展并走向成熟。

### 参考文献:

- [1] 马勇,李玺. 旅游规划与开发 [M]. 北京:高等教育出版社,2002.
- [2] 吴必虎. 区域旅游规划原理 [M]. 北京:中国旅游出版社,2001:309-314.
- [3] 林智理. 旅游景区的主题化策划与路径选择——以温岭市石塘景区为例 [J]. 资源开发与市场,2008,24(6):571-573.
- [4] 张祖群. 旅游地策划——文化·创意·空间 [M]. 北京:化学工业出版社,2007:200-202.
- [5] 李蕾蕾. 旅游地形象策划:理论与实务 [M]. 广州:广东旅游出版社,1999:163-169.
- [6] 杜海忠. 旅游景区主题策划 [J]. 人文地理,2005(4):74-77.
- [7] 李文兵. 基于游客感知价值的古村落旅游主题定位与策划模式研究——以岳阳张谷英村为例 [J]. 地理与地理信息科学,2010(1):108-113.
- [8] 余琪. 从体验经济视角探求古镇旅游产品的深度开发——以西塘古镇为例 [J]. 江西科技师范学院学报,2008(2):40-43.

## TOURISM DEVELOPMENT BASED ON THE TOURIST THEME RMIP PLANNING MODEL OF THE PUSHI ANCIENT TOWN

LU Jia, HU Yao, YI Huan

(College of Resources and Environment Science, Hunan Normal University, Changsha 410081, Hunan, China)

**Abstract:** The theory of RMP was putted forward by Mr. Wu Bihu on tourism product development. The theory is based on tourism products which though R - analysis (resource analysis) and M analysis (market analysis), and as a basis for P analysis (product analysis) to proposed planning framework for the tourism products. With the widespread development of historical and cultural towns and villages, the similarity of the ancient became increasingly serious. how to prominent the personality of ancient towns and villages in the geographical characteristics and formed the theme of the features is becoming the bottleneck limiting. The themed RMIP planning model is the continuation and development of the RMP theory. The theme is the key to positioning, resources are the basis of product development, market oriented product development and image is the soul in the tourism projects. Using the the core concept of the themed RMIP planning model can play a guiding role to Pushi ancient town.

**Key words:** thematic; Pushi ancient town; tourism development

金沙江岩画洛吉岩画点调查记录及初步研究

吴 沅<sup>1,2</sup>

(1. 云南大学 人文学院, 云南 昆明 650091; 2. 云南省 文物考古研究所, 云南 昆明 650118)

**摘要:** 2011 年 11 月, 云南省文物考古研究所与澳大利亚格里菲斯大学合作, 首次用国际通行的考古学方法对迪庆州香格里拉县洛吉乡的岩布洛、花岩和腰岩 3 个岩画点进行详细的测量、三维摄影、摄像和描述, 首次发现了二维和三维艺术形式同时出现的现象。金沙江岩画是有绝对年代数据的中国最古老的岩画, 不同于中国其他地区岩画的一个独特类群而与欧洲法国、西班牙旧石器时代的岩画类似。金沙江岩画是来源于史前文化交流还是趋同进化还需进一步的研究。

**关键词:** 岩画; 写实主义风格; 洛吉

**中图分类号:** J18      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2012)04-0049-06

0 引言

自 1988 年中甸县三坝乡东坝行政村的扎日村岩画首次被发现, 经过当地文化考古工作者艰苦的调查, 直到 2012 年, 已发现的金沙江岩画点的数量已达 78 处。由于发现时间较晚, 岩画点分布不集中、地势险要, 几十年来对金沙江岩画的调查研究一直处于简单的记录描述上。自 2008 年中澳考古学家开始对金沙江岩画进行调查研究, 极大地推进了该地区岩画研究, 专家利用铀系同位素断代法和碳 14 断代法对岩画颜料进行断代, 并开始将金沙江岩画与世界其他地区风格类似的岩画进行比较研究, 确定了金沙江岩画的重要地位。此次中澳联合调查是继 2008 年后又一次对金沙江岩画点运用考古学方法系统地实地记录与研究, 考察队成员由来自澳大利亚格里菲斯大学的国际著名岩画专家 Paul SCTaçon 教授、迪庆藏族自治州文物管理所所长李刚、迪庆州博物馆副馆长陈树珍、以及洛吉乡木胜土村当地村民向导杨学森、两名洛吉文化站的干事——马国伟和李海燕和本文作者组成。

1 研究区概况

本次调查的 3 个岩画点均位于云南省迪庆藏族自治州香格里拉县东部的洛吉乡, 介于北纬 27°38'~28°06', 东经 99°55'~100°19'。洛吉乡整体地势西北高, 东南低, 与四川木里交界的金沙江出境处

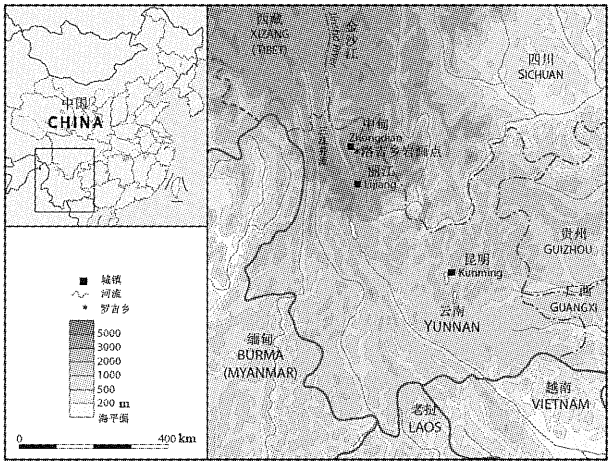


图 1 云南省地形图及洛吉乡岩画点位置  
Fig. 1 Map of Yunnan Province, China, showing the rock art sites of Luoji and Jinsha River

吉函为全县海拔最低点,海拔 1 503 m,最高点为尼汝境内的能那布山,海拔 4 495 m,气候垂直分带明显,南部河谷区平均气温 13℃~15℃,而北部高寒山区年平均气温 5.5℃,境内有尼汝河、洛吉河两条大河流,都属于金沙江支流。洛吉乡杂居着汉、藏、纳西、傈僳、彝 5 种民族(图 1)。

2 调查记录

2.1 岩布洛岩画点

位于洛吉河口的岩布洛岩画点,地理坐标: E100°15'04.6", N27°47'34.8", 海拔 1 954 m。岩洞视野十分开阔,可看到对面山顶,山岩下是洛吉河及大量碎石堆积的河岸。岩画点所对的山坡为一片毛竹林,数千年前,先民应是用竹筒取水并到岩洞里调和颜料绘制岩画。

岩布洛岩画点分上下两个岩厦,左下方的岩厦,岩画分布在距离地面 1 m 的岩石上,岩厦面积约为 14.82 m<sup>2</sup>,岩画从左到右的分布顺序依次是:

- (1) 紫红色鹿头轮廓(85cm 宽×55cm 高);(图 2)



图 2 紫红色鹿头轮廓(85cm 宽×55cm 高)  
Fig. 2 Purplish red deer-like figure (85cm wide×55cm high)

- (2) 红色野山羊,两只野山羊轮廓重合,应是公山羊叠压于母山羊之上交配的画面,而且绘出了山羊的侧面及背面形态(41cm 宽×52cm 高)。

- (3) 橘红色獾或者猪形的动物轮廓,身体已经不在,只有头部(84cm 宽×58cm 高)(由于在这个区域獾灭绝于 8 000 年前,所以如果岩画所绘的是獾,那么岩画的作画年代应早于 8 000 年<sup>[1]</sup>)(图 3)。



图 3 橘红色獾或者猪形动物头部轮廓(84cm 宽×58cm 高)  
Fig. 3 Orange tapir-like figure (84cm wide×58cm high)

- (4) 深紫红色野驴头轮廓(45cm 宽×43cm 高)。
- (5) 红色岩羊轮廓(47cm 宽×33cm 高)。
- (6) 红色岩羊轮廓(42cm 宽×40cm 高)。
- (7) 在岩羊图像上叠压有很长的深紫色的线条,但还未能确定图像内容(80cm 长)。

上方的岩厦右侧岩面上绘有岩画,岩面较为平整,其中,以一只橘红色的熊形动物形象最为醒目,岩画从左到右分布的顺序依次是:

- (1) 实心深紫红色山羊(19cm 宽×20cm 高)。
- (2) 橘红色山羊头轮廓(12cm 宽×10cm 高)。
- (3) 橘红色熊形轮廓(70cm 宽×44cm 高),这个图形分两次完成,橘红色叠压于红色轮廓之上。
- (4) 红色小鹿头形轮廓(19cm 宽×22cm 高)(图 4)。



图 4 实心深紫红色山羊(19cm 宽×20cm 高);  
橘红色山羊头轮廓(12cm 宽×10cm 高);  
橘红色熊形轮廓(70cm 宽×44cm 高)  
Fig. 4 Dark purple goat-like figure (19cm wide×20cm high);  
Orange goat head-like figure (12cm wide×10cm high);  
Orange bear-like figure (70cm wide×44cm high)

- (5) 紫红色大鹿形轮廓,周围有其他鹿形轮廓叠压,已经比较模糊。
- (6) 紫红色牛头形轮廓。

2.2 花岩岩画点

洛吉乡木圣土村的花岩,地理坐标: E100°16'0.7", N27°46'41.6", 海拔 2 697 m。由于这里岩石颜色斑驳,岩面凹凸不平,所以被当地人称为花岩。这个岩画点的图形较小,分布分散且岩厦较宽。

花岩岩画从左到右的分布顺序依次是:

- (1) 深紫红色的太阳轮廓形状(4cm 宽×4cm 高)。
- (2) 暗紫红色实心山羊(17cm 宽×13cm 高)。
- (3) 深红色岩羊轮廓(4cm 宽×7cm 高)。
- (4) 黑色的猪形轮廓,已不清晰,周围还有红

色覆盖（50cm 宽×36cm 高）。

- (5) 紫红色山羊头轮廓（19cm 宽×23cm 高）。
- (6) 紫色鹿头轮廓（29cm 宽×17cm 高）。
- (7) 暗紫红色猪形轮廓（37cm 宽×42cm 高）（图 5）。

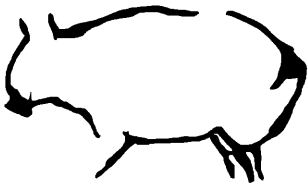


图 5 暗紫红色猪形轮廓（37cm 宽×42cm 高）  
Fig. 5 Dark purple pig – like figure（37cm wide×42cm high）

- (8) 深紫色鹿形轮廓，旁边有两个深紫色小点（30cm 宽×26cm 高）。

在高于岩厦约有 5m 的上部岩壁洞中，绘有一只巨大的朱红色野猪，到现在当地村民依然可以猎到野猪，据说野猪的形态也正像岩画上描绘的那样：红色的毛整齐地分布于野猪全身，一根矛或箭簇一样的东西插在野猪的背上，野猪依然在奔跑中。很明显，这是一只被狩猎的野猪，它也是这次洛吉调查中看到的最大的动物形象：1.5m 宽×0.97m 高；一个深紫色的山羊头（12cm 宽×12cm 高）在野猪的上方。

2.3 腰岩岩画点

中甸县洛吉乡木圣土村附近这个岩画点的名字有异议，一说是腰岩，1997 年 10 月 19 ~ 30 日，由鲍江、和品正调查时发现定名，由于这个岩洞的形状像是人或动物的腰部<sup>[2]</sup>；一说是妖岩，当地居民介绍这个岩洞正好在仙人洞背面，岩画时隐时现，虽然总是有动物出没，但是从没有人能在这里打到猎物，他们相信这里居住着妖魔，所以把这个岩洞叫做妖岩。地理坐标：E100° 15' 16.5"，N27° 48' 36.7"，海拔 2 559 m。

岩画绘于沙岩岩面上，由于当天下雨使岩面潮湿，考察时可以看到更加清晰的岩画图像，岩面凹凸，将岩画分为几组图像，岩画从右到左分布的顺序依次是：

第一组：具有多重叠压关系的鹿和牛的形象，其叠压关系依次是：

- (1) 第一层，深紫色的鹿形轮廓和深紫色的鹿头轮廓；
- (2) 第二层，分布于画面上的总数大约有 350 ~ 450 个的深紫色小点，它们似乎是根据某种规律

- 排列的；
  - (3) 第三层，用双轮廓勾勒的黑色鹿头轮廓；
  - (4) 第四层，黄色的牛形轮廓。
- 整个图形面积为：2.9m 宽×1.45m 高（图 6）。

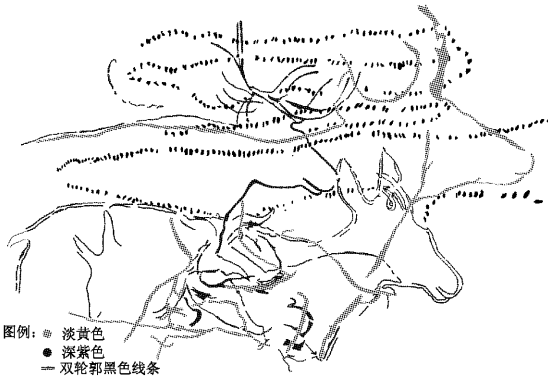


图 6 具有多重叠压关系的鹿和牛的形象（2.9m 宽×1.45m 高）  
Fig. 6 Overlapping outline paintings of deer and cattle – like figures（2.9m wide×1.45m high）

第二组：红色鹿形轮廓和黄色鹿头形象，还有深紫红色的轮廓叠压其上，雨后更显清晰。整个图形面积为：1.6m 宽×1.8m 高。

第三组：一个牛头形象，紫色轮廓覆盖在红色轮廓上（45cm 宽×44cm 高）。

第四组：红色山羊头和深紫色轮廓，只测量到画面的宽度为 1.5m。

第五组：红色小鹿形象的轮廓（32cm 宽×20cm 高）（图 7）。



图 7 红色小鹿形象的轮廓（32cm 宽×20cm 高）  
Fig. 7 Red little deer – like figure（32cm wide×20cm high）

腰岩岩洞宽 18.5 m，岩洞深 7 m，岩画面积为 4.8m 宽×3.5m 高。

腰岩岩画点最重要的发现是第三组图像的牛头形象，因为在牛头上有一个天然小洞正好在牛眼睛的位置，而且，牛的身体是整块突起的岩壁，头部正是画在一块突起的酷似牛头的岩壁上，岩画的创

作者利用了这块岩石把“高浮雕”的艺术形式和绘画完美地结合起来,牛身体健壮,头部扬起,似在呼吸,又似在鸣叫。岩石本身的特质使这张特殊的“画布”对远古的先民们拥有其他平面所不能起到的作用和意义,岩画与天然地形结合表达的意义往往比较特别,国外有例子证明:古代民族把人形绘在有天然凹洞的岩壁上,凹洞的位置正好与生殖器重合,具有生殖崇拜的寓意,在中国也有些民族认为在岩洞里有另一个世界或者自己的祖先就来自于岩洞。

### 3 结论与讨论

通过3天的野外工作,整理和记录了岩布洛、腰岩和花岩3个岩画点的详细信息。通过这次考察,对金沙江岩画有了一些新认识。

#### 3.1 地理及人文环境复杂

金沙江岩画点地处青藏高原东南缘的川滇藏交界处,金沙江、澜沧江、怒江在沙鲁里山、云岭、高黎贡山等山脉之间形成了蔚为壮观的“三江并流”。而这个区域自古以来又是各民族人群迁移交流的重要通道,今天滇西北的金沙江流域居住着汉、藏、纳西、傈僳、普米、彝等民族。在同一个民族中分出不同支系,甚至每个村信奉的图腾也各不相同。各个民族在这里既保留了一些原始祖先留下的传说和宗教支系,又在一起交流融合,和谐相处,形成了鲜明的地方民族文化特色。

#### 3.2 特殊的写实主义风格

中国岩画分布地区极广,目前已经发现有岩画分布的地方已经包括了西藏、新疆、内蒙古、宁夏、甘肃、青海、黑龙江、四川、云南、贵州、江苏、福建、广西、广东、香港、澳门等17个省区。各个地区的岩画风格都具有自己的地方特色,但大多岩画的表现风格都较为抽象,象征意义浓厚。

相比较之,金沙江岩画多用描绘方式以写实主义的风格表现野牛、鹿、岩羊、山羊、野猪、麂、獐、猴、野马、野驴、熊、虎等动物图象,刻画准确,用笔熟练,形态生动。部分图像显示出用不同颜色勾勒的痕迹,互相叠压,可以据此推测作画年代的不同,岩画的创作者是选择了一个特定的地点作画,并且长期以来不同时代的创作者多次造访相同的岩画点:这也许同动物崇拜有关,先民们在岩画点举行某种仪式活动时,重复描绘岩画;或在以前的动物图像上叠压画上新的动物;又或是用朱红

色抹去原先的岩画,再画上新的图像。

虽然大部分金沙江岩画是描绘写实主义动物形象的,但是,其中的一些创作者却只绘出了动物的部分肢体:有时只有一个头、有时是一只腿或半个身体,所绘动物栩栩如生,所以这些动物并不是动物牺牲,而是活灵活现的生命形态。

#### 3.3 对其与其他地区岩画关系问题的探讨

目前为止,在中国范围内还没有找到与金沙江岩画风格相类似的岩画。在世界其它地方有绘画风格与之相似的岩画点——主要发现于欧洲的法国和西班牙旧石器时代马格达林时期岩画,代表地点是法国的拉斯科岩画点和尼奥岩画点(图8),它们同样也出现写实主义的动物岩画形象,在欧洲,单彩画起源于奥瑞聂文化期的初期,最古老的单彩画仅有一种颜色,并仅将动物的一部分画出。例如法国杜德纳(Dordogne)地方Font-de-Gaume的洞内下部地层中,所发现的单彩画,有的只将马或熊的头部画出,脊背上画有一笔,其他的部分则皆没有。又如画一个鹿,只有一个角和两条腿,其他部分则皆未画出。据法国步日耶教授的研究,这种古画,当列于奥瑞聂文化期的起始,或较最古的雕刻艺术甚至更早<sup>[3]</sup>。

在泰国、印度等东南亚国家也有类似的写实主义岩画,我们或许可以从金沙江岩画中找到晚更新世至全新世以来人群迁徙的线索,猜测出两种可能:第一种可能是早在数千年乃至万年前,人们就以某种特殊的方式,跨越千山万水进行交流。第二种可能是人类文明发展到某一阶段,我们的部分祖先虽然没有交流,但共同选择了写实主义的岩画艺术形式,出现了趋同的效果。

#### 3.4 首次发现二维与三维的艺术形式同时用于同一图像的表达

在对腰岩的考察中,发现先民在表现对动物的崇拜时,不仅选择平面描绘,同时找到了与其外形酷似的岩石作为画布,并只用颜料勾勒出野牛的头部,突出对野牛特征的描述。裴文中先生在《旧石器时代之艺术》中认为:旧石器时代的艺术家,观察对象的力量尚较薄弱,所以对于特别的部分和能代表对象的部分,特别加以形容和描写<sup>[3]</sup>。在金沙江岩画中尤其在腰岩岩画点的发现中,这个原因也许是解释先民描绘出动物部分肢体的一种可能的解释。不过,最简单的物质表现形式也来源于先民的精神崇拜世界。也许正是有了这个当地人称之为妖岩的岩洞,有了这个天然形成的牛形岩石,先民

们才选择了创造岩画，无论这头牛是先民崇拜的偶像还是他们祖先的图腾，又或是猎物，岩画的创作者已经完全将自己的作品融入到了大自然的创作之中，仅仅数笔的牛头轮廓与天然岩石结合，流畅准确生动地展示出一只活生生的动物。在远古先民的世界中，自然的力量是巨大而又神奇的，敬畏自然、崇拜自然也许也正是这些写实主义岩画创作的精神原因。

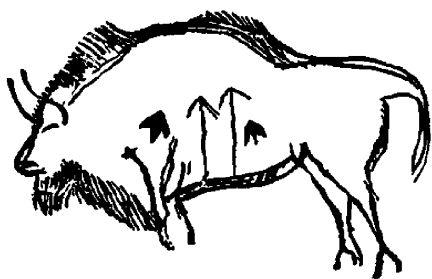


图8 着剑之犁牛

图片来源于《旧石器时代之艺术》，发现于法国  
尼奥岩画点。（步日耶教授所仿原稿）

Fig. 8 Bison with swords

The figure quoted from the art of paleolithic, which found in  
Niaux side, Ariège, France (Copied by Professor Buzhye)

陈兆复先生在《古代岩画》中认为，金沙江岩画里的野生动物与宗教活动有关，其中野牛崖壁画特别值得重视，在多个岩画点都可以找到野牛的形象，而且是被画在岩画的中心位置，野牛画得很大。大野牛可能是用作图腾崇拜而被绘制的，或许，这种对猎物野牛的崇拜和鄂温克族猎熊仪式的意义相同<sup>[4]</sup>。云南本土学者和力民先生也在《金沙江流域奔桑柯岩画的考察与研究》中认为，从岩画反映的狩猎文化内容和古代原始宗教信仰理论推测，大型野牛应该是被岩画制作者们作为图腾绘制上去的，岩画制作者当时以图腾信仰为其宗教思想<sup>[5]</sup>。这次腰岩的发现是陈先生与和先生观点的又

一次佐证。

### 3.5 金沙江岩画的断代

2008年中澳联合考察时，确定了金沙江岩画白云湾岩画点岩画的绝对年代，通过对岩画点的岩石表面进行了标本取样，用铀系同位素断代法和碳14断代法的科学方法进行测定，这也是首次利用铀系断代的方法在中国测定岩画年代，断代结果：其年代早于中国现存的其他地区的岩画，绝对年代大约距今5 738~4 694年，金沙江地区这种写实主义风格的岩画至少创作于3 400以前，并提出金沙江岩画可能早到晚更新世到早全新世之间<sup>[6]</sup>。

金沙江岩画的断代结果和其他特征分析显示，金沙江岩画的创作应该没有受到目前已发现的中国其他地区岩画创作风格的影响，北方草原地区发现的10 000~3 000年前的凿刻岩画风格也与金沙江岩画风格不相符。但其是否是独立起源或是受到国外其他地方岩画创作风格的影响还需要进一步调查。

综上所述，由于其特殊的地理位置、民族历史背景以及独具特色的创作方法，作为中国岩画长廊中一员的金沙江岩画，是不同于中国其他地区岩画类型的一个独特的岩画群，在中国岩画研究乃至世界岩画研究中将起到举足轻重的作用，金沙江岩画的调查研究已得到有关方面的重视，工作还将继续下去。

**致谢：**在野外调查和室内整理过程中得到多方面的支持。吉学平研究员提供了这次珍贵的野外实习机会并进行指导；澳大利亚的岩画专家 Paul S C Taçon 教授和迪庆州文物管理所的李钢所长在野外工作期间的指导及照顾；迪庆州博物馆副馆长陈树珍女士、洛吉乡文化站的干事马国伟和李海燕以及当地向导们的野外协作，笔者在此一并表示诚挚的谢意！

### 参考文献：

- [1] Paul S C Taçon, Maxime Aubert, Li Gang, et al. Naturalism, Nature and Questions of Style in Jinsha River Rock Art, Northwest Yunnan, China [J]. Cambridge Archaeological Journal, 2009, 20 (1): 67-86.
- [2] 和力民. 金沙江岩画发现的历程 [C] // 历史源流与民族文化——“三江并流地区考古暨民族关系研究学术研讨会”论文集. 昆明：云南大学出版社，2011：112-122.
- [3] 裴文中. 旧石器时代之艺术 [M]. 上海：商务印书馆，1935：32；37-40.
- [4] 陈兆复. 古代岩画 [M]. 北京：文物出版社，2002 (2)：119.
- [5] 和力民. 金沙江流域奔桑柯岩画的考察与研究 [J]. 云南民族学院学报：哲学社会科学版，1996 (4)：26-32.
- [6] Paul S C Taçon, Maxime Aubert, Li Gang, et al. Uranium-series Age Estimates for Rock Art in Southwest China. [J] Journal of Archaeological Science 39, 2012, 10 (004): 498-499.

THE RECORDING AND PRELIMINARY STUDYING OF JINSHA RIVER ROCK ART  
IN LUOJI, NORTHWEST YUNNAN PROVINCE, CHINA

WU Yun<sup>1,2</sup>

(1. School of Humanities, Yunnan University, Kunming 650500, Yunnan, China;  
2. Yunnan Institute of Cultural Relics and Archaeology, Kunming 650118, Yunnan, China)

**Abstract:** A Sino – australian team carried out a joint survey at rock art site complex of Luoji, Shangre – la, Diqing Tibetan Autonomous Region in November, 2011. There sites were investigated with international convention of rock art record, including 3D video photography, , measurements and descriptions, it was first that 2D and 3D art form were found co – exist in this area. Jinsha river rock art is the oldest absolutely dated rock art in China, it different from rock art of other part of China, however, similar to paleolithic rock art of France and Spain in Europe. Further study is needed to expound the origination of prehistoric cultural exchange or convergent evolution for Jinsha river rock art.

**Key words:** rock art; naturalism; Luoji

上接第 31 页

A STUDY ON THE EMPLOYMENT DIFFERENCES OF FEMALE  
MIGRANTS BY THEIR EDUCATIONAL LEVEL  
——A CASE STUDY IN FUJIAN PROVINCE

CHEN Jin – mei, LIN Li – yue, ZHANG Li – qiong

( College of Geographical Sciences of Fujian Normal University, Fuzhou 350007, Fujian, China)

**Abstract:** Based on the employment information of female migrants by their educational level acquired from a survey conducted in Fujian Province, this paper examines the employment characteristics and their differences of the female migrants, who are divided into 5 groups according to their educational attainments, namely illiterate or semiliterate, primary school, junior high school, high school or technical secondary school and college and above. The results show that the higher the educational level of the female migrants is, the more likely they are to obtain higher employment status, to seek for jobs through the formal labor markets, and to gain higher income. The results also demonstrate that the educational level is positively related to their wage, job stability, the possibility of getting professional technical training and the desire of accepting training, and negatively related to their work intensity. Based on the above findings, the paper puts forward some suggestions such as by improving the culture quality of overall female migrants, broadening the employment information network and making the labor markets more standard and so on, to improve their employment ability and protect labor rights for the female migrants.

**Key words:** female; migrants; educational level; employment differences; Fujian Province

# 城市内部居住环境评价的空间分析 ——以佳木斯市为例

顾成林<sup>1,2</sup>, 李雪铭<sup>2</sup>, 周 健<sup>3</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. 辽宁师范大学 城市与环境学院, 辽宁 大连 116029;  
3. 佳木斯大学附属中学, 黑龙江 佳木斯 154007)

**摘要:** 对城市内部居住环境质量进行定量研究是目前城市研究的热点之一。运用 GIS、网格计算和空间数据自相关模型结合的方法对佳木斯市进行实证研究。利用 ArcMap 平台将研究区域划分成若干相同大小元胞 (cell), 以元胞为单位进行各种统计运算。以居住环境满意度调查问卷数据为基础建立属性数据库, 并与元胞建立拓扑关系生成空间—属性一体化数据库, 作为评价的基础, 分别对居住环境的主要构成因子: 利便环境、周边环境、文化环境进行了评价。通过空间自相关模型对评价单元之间的内在联系进行了探索性分析, 发现居住环境是在空间分布形态上相应地表现出整体上的趋同性和局部的差异性。并从空间相关联的角度出发, 对研究区域提出了空间布局 and 规划的方案。

**关键词:** 元胞; 居住环境质量; 空间分异; 空间联系; 佳木斯市

**中图分类号:** X820.2      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2012)04-0055-07

## 0 引言

城市是人类的定居地之一。早在 1933 年国际现代建筑学会所拟订的“城市计划大纲”中, 就将城市活动归结为居住、工作、游憩与交通四大活动, 明确认定“居住是城市的第一个活动<sup>[1]</sup>”。近年来, 随着可持续发展理念在社会、经济、以及人们日常生活中的深入, 特别是“人居 II 大会 (1996 年)”的召开, 大会明确提出“人人享有适当的住房”和“城市化进程中人类住区可持续发展”理念后, 关于人居环境的研究引起了国内外广大学者的关注, 国内关于居住环境评价的研究始于 20 世纪 90 年代, 但主要是关注人居环境的评价和分析<sup>[2-12]</sup>。但是这些研究都只能从表面上反映社区居住环境的现状, 而并没有深入挖掘内部空间分布模

式。实际上, 居住区内部各要素之间的相互联系、相互影响直接导致整体环境的改变。因此, 有必要对居区居住环境的空间分布模式进行研究, 并探讨优化布局的途径。意义在于指导居民居住区位决策、为社区在空间上合理规划布局及政府部门合理居住环境改善与城市发展规划等提供参考、同时向着区域房地产的开发模式及开发方向。

## 1 研究方法

### 1.1 面源模型的构造

在以往的研究中尽可能多选取某些典型居住小区进行实地问卷调查, 在一个城市当中由于居住小区的数量非常多, 使对居住小区进行实地问卷调查难度较大; 又由于不同居住小区的空间范围差异特别悬殊, 可比性较差。也有部分新建小区内居民尚

未居住，以居住小区为评价单元在空间难以涵盖整个市区，用以分析整个城市居住环境的空间分异略显不足<sup>[13]</sup>。因此，研究利用 ArcMap 平台将 1:50000 的佳木斯市街图划分成 154 个 500 m × 500 m 元胞（cell），以元胞为单位进行各种统计运算，计算结果通过元胞显示出来，就可以构建居住环境评价的面源模型<sup>[14]</sup>。显然，鉴于研究目的及居住环境的复杂性，各元胞拥有较为复杂的空间数据结构，是自然、社会和经济属性的综合集成，实现了在同一空间单元上不同数据的有效融合。在面源模型中，每个元胞空间尺度必须足够大，以保证每个元胞中包含足够多样本以进行统计分析；同时元胞空间尺度又必须足够小，以保证具有较高的精度。

1.2 评价模型建立

居住环境是一个较为复杂性系统，对特定时空条件下的各元胞的居住环境进行评价既包括单项因子评价，又包括综合评价。采用如下的评价模式：

$$\lambda_j^k = \frac{1}{M} \sum_{M=1}^m X_{ij}^k \tag{1}$$

$$\zeta_k = \frac{1}{M} \sum_{M=1}^m \sum_{j=1}^n A_{ij}^k X_{ij}^k (i = 1, 2, 3; j = 1, 2, 3, \cdots, n; M = 1, 2, 3, \cdots, m) \tag{2}$$

式（1）中： $\lambda_j^k$ 为元胞  $k$  的第  $j$  个评价因子的评价价值； $\zeta_k$  为元胞  $k$  的居住环境质量评价指数； $n$  为元胞  $k$  中评价因子数； $M$  为元胞  $k$  中评价样本数； $X_{ij}^k$  为元胞  $k$  中第  $i$  样本第  $j$  个评价因子的评价分值； $A_{ij}^k$  为元胞  $k$  第  $i$  个样本第  $j$  个评价因子的权重，本文采用 AHP（层次分析法）<sup>[15,16]</sup>、专家打分法对评价指标权重进行确定最后权重（表 1）。

1.3 居住环境质量的评价指标体系确定

在正式发放问卷前先对佳木斯市主城区居民进行了预问卷调查，主要包括环境满意度、文化环境满意度、出行的便捷度、居住的舒适度、生活的方便性、环境的健康性、安全性、设施满意度等地域环境方面 8 大指标体系，包括 56 小项。依据评价结果，选出居民感知较多的评价指标，摒弃感知较少的指标，共留取 19 个小项，组成了 3 个层次的居住环境质量评价指标体系（表 1）。

1.4 指标数据获取

于 2011 年 6 月，对所研究地区居民进行居住环境满意度社会问卷调查。发放问卷共计 1 000 份，

表 1 居住环境质量评价体系和权重  
Tab. 1 Evaluation system and weights of residential environment

| 目标层      | 准则层              | 指标层     | 权重     |
|----------|------------------|---------|--------|
| 居住环境质量   | 周边环境质量<br>0.3676 | 空气状况    | 0.1676 |
|          |                  | 安静程度    | 0.1786 |
|          |                  | 水域环境    | 0.0424 |
|          |                  | 卫生状况    | 0.1273 |
|          |                  | 绿地环境    | 0.2583 |
|          |                  | 治安状况    | 0.0843 |
|          | 文化环境质量<br>0.1047 | 空间开阔程度  | 0.0398 |
|          |                  | 道路交通安全  | 0.1923 |
|          |                  | 文化活动    | 0.1504 |
|          |                  | 邻居和谐    | 0.0764 |
|          |                  | 住区特色    | 0.2605 |
|          |                  | 文化教育设施  | 0.5127 |
|          | 便利环境质量<br>0.4370 | 交通便捷程度  | 0.3573 |
|          |                  | 公园、休闲广场 | 0.0401 |
|          |                  | 金融机构    | 0.0981 |
|          |                  | 医疗设施    | 0.1343 |
|          |                  | 体育设施    | 0.0569 |
| 商业餐饮娱乐设施 |                  | 0.1444  |        |
| 日常购物场所   |                  | 0.1689  |        |

收回 778 份，回收率 77.80 %。其中有效的问卷 702 份，有效回答率为 90.20 %。将问卷中的“满意”、“较满意”、“一般”、“稍微不满”、“不满”5 个评价等级的定性数据转换成 1、0.75、0.5、0.25、0 属性数据，共得到有效原始属性数据 73 910 个，在 ARC/INFO 平台下的 TABLE 子模块中建立原始属性数据库，并与空间数据生成空间的拓扑关系，生成空间—属性一体化数据库，作为居住环境空间关联分析的基础。

2 居住环境质量评价

充分发挥 ArcGIS 的地图代数功能，在 ArcMap 平台下对各栅格图层进行叠加，叠加后的第  $k$  个元胞（cell）的居住环境质量评价指数由公式（2）计算、第  $j$  因子的评价价值由公式（1）计算。并以 0.25、0.5、0.75 为阈值进行分类，结果如图 1 A ~ C。

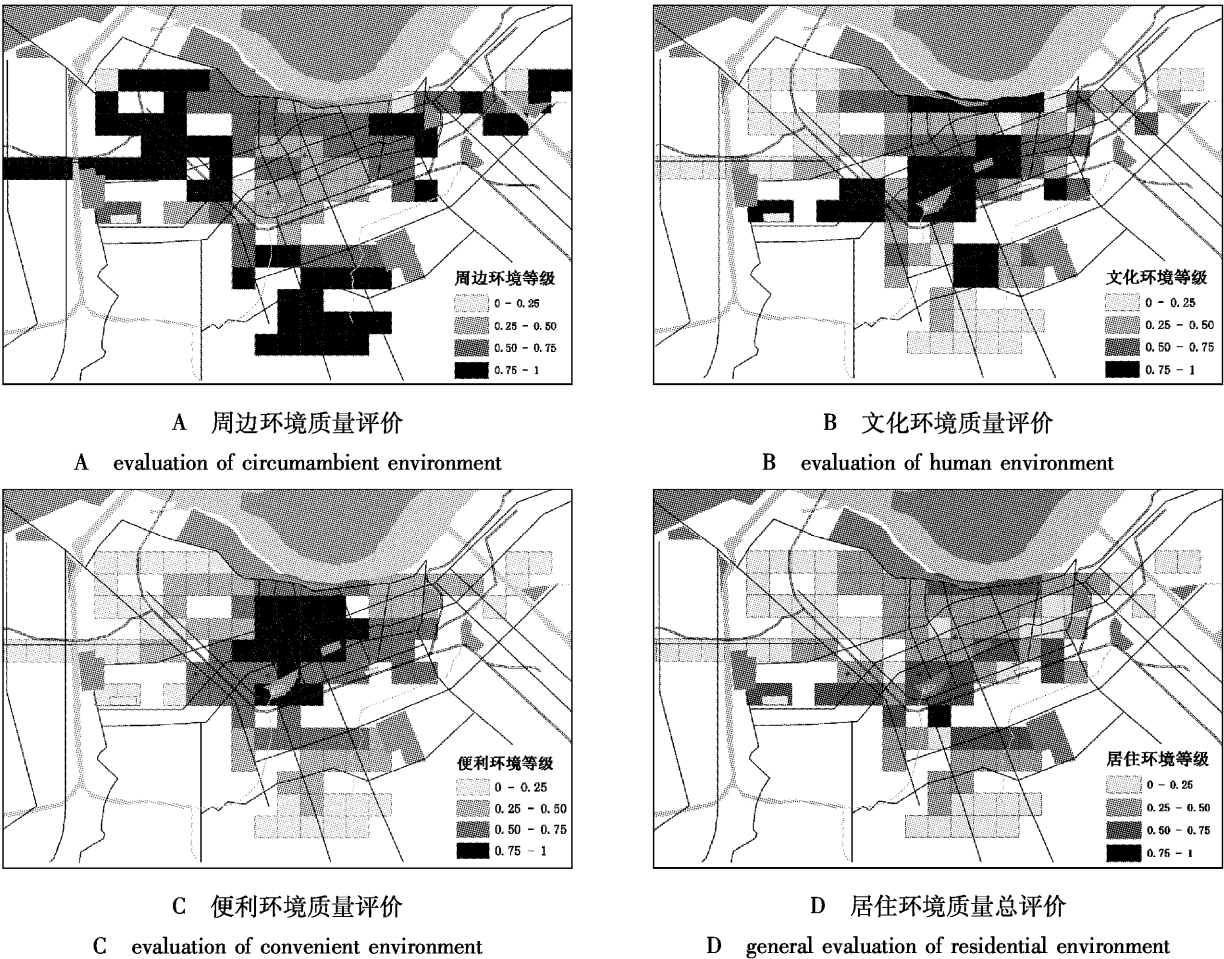


图 1 佳木斯市居住环境质量评价空间结构

Fig. 1 Spatial structure of evaluation of residential environment in Jiamusi City

2.1 周边环境质量评价

周边环境质量评价与空气质量、治安状况、绿地、水域环境评价密切相关。高评价地区主要出现在市区边缘和中心城区的部分地区，在很大程度上受区域特性、尤其是用地类型的影响。从具有 0.50 以上评价标准值的网格进行分析，或者是新建现代化住宅小区、或者依附公园、或者傍水。除了佳木斯东部松花江沿岸工业地带和交通运输地区外，江边地带的周边环境评价普遍高于其他地区，发放问卷的 9 个调查单元评价值均在大于 0.50，0.50 以下的网格主要分布在市中心区、东西两郊区，前者主要因为对绿地、水域、空气状况、交通安全及空间开阔程度的评价不高造成的。后者为佳木斯市重要的交通用地区和工业用地区，交通噪音污染、工业废气、废水污染和区域清洁卫生程度直接影响着周边环境评价的高低，如图 1（A）。此外，低评价值的网格在市区南部、西南部工业区的周边也有

分布。

2.2 文化环境质量评价

文化环境质量评价主要侧重于评价主体的心理体验，这与评价主体的各种属性，譬如性别、年龄、职业、是否具有迁移史、以及在该地区居住多长时间等密切相关。分值 0.75 以上的主要分布在杏林湖公园、西林公园、水源山公园周围、长安新城、新市政府、沿江景观带附近。便利环境质量评价、周边环境质量评价虽然也是评价主体对客体的主观评判，但不同于纯粹的心理体验，在很大程度上受客观的物理性影响，具有一定空间分布规律性。因此，如图 1（B）所示，文化环境质量评价不存在明显的空间分布规律，高评价地区广泛分布于研究范围内。要对这种现象的深层次原因分析，采用 500 m × 500 m 尺度网格单元调查显然无法满足要求，重点应从居民属性的角度出发进行探讨。

2.3 便利环境质量评价

便利环境质量高评价地区高度集中于中心市街区,其他地区评价较低,评价值与距市中心的空间距离存在着显著的负相关,较为充分地体现了空间距离衰减规律。评价值在很大程度上受到购物环境的制约,与市区主要购物中心相呼应,核心一是传统的商务区(0.75),西林路以南、光复路以北、德祥街以东、和平街以西,集中了大量购物中心、家电商场、金融机构、学校、医院等。核心之二是近年来新开辟的西部商业区(0.76),位于长安新城附近,周边有佳木斯大学第二附属医院,红旗家具城、大批新建餐饮娱乐场所,此外还拥有中国建设银行、中国工商银行等数家金融机构,以及邮政局、电影院等设施,如图1(C)。低评价值地区主要是铁路沿线地区城市东西两地区及市区南部近郊区,毫无疑问,远离中心区的区位、铁路线的阻隔以及城市化较慢是导致评价较低的重要原因。

2.4 居住环境质量分析

城市居住环境质量的评价体系中,周边环境质量、便利环境质量的权重分别为0.3676、0.4370,而文化环境质量权重为0.1047,并且在空间分布上缺乏一定的规律性,因此,本研究采用前两者来分析佳木斯市居住环境质量评价的空间结构。首先,运用属性数据库的逻辑查询功能,阈值设为0.50进行4次组合查询,各个网格评价单元的属性 $L_i$ 为:

$$L_i = \begin{cases} L_i = 0 & \alpha_i \in [0, 0.50], \beta_i \in [0, 0.50] \\ L_i = 1 & \alpha_i \in [0.50, 1], \beta_i \in [0, 0.50] \\ L_i = 2 & \alpha_i \in [0, 0.50], \beta_i \in [0.50, 1] \\ L_i = 3 & \alpha_i \in [0.50, 1], \beta_i \in [0.50, 1] \end{cases}$$

其次,将查询结果另存为4个图层,利用GIS的空间分析工具图形叠置功能,在ArcMap平台下,加权叠加4个图层后得到居住环境评价图1(D)。可以看出:(1)便利环境、周边环境质量评价均大于0.50的网格呈现片状分布杏林湖至西林公园附近,另有沿江公园附近少部分地区。前者虽然缺乏高档购物场所,但距离高档购物场所较近,且日常购物条件良好。后者在沿江公园附近,该类网格多建有城市广场、绿地等。(2)周边环境、便利环境质量评价均小于0.50的网格集中连片分布于铁路沿线

地区,杏林湖公园以南、大学城以北的地区虽然紧靠市区,由于铁路线的阻隔作用,同属该种类型。此外,市区东部部分网格因包括相当部分的工业用地,评价也不高。(3)便利环境质量评价大于0.50、周边环境质量评价小于0.50的网格主要分布在便利环境评价核心之一的传统商务区和杏林湖至西林公园附近的地区。(4)周边环境质量评价大于0.50,而便利环境质量评价小于0.50的网格多出现在市区外缘,城市中心没有分布,粗略可分成两种类型,一种是濒江地区,另一种是南部低山丘陵地区。居住环境在空间分布上存在较大差异,大部分社区的居住环境质量还有待于进一步提高。总体上来看,老城区人口规模大、地域规模小,西部新区的社区人口规模小、地域规模大;核心区域虽居住环境还不够理想,主要表现在空气质量、绿色空间质量和生态环境较差两方面,相比较而言,大部分外围区域的街镇,随着佳木斯市的规划渐趋明朗化,各方面条件进一步完善,居住环境较好。

3 评价单元的空间关联分析与优化

地理事物或现象的相似性与其在空间上的距离密切相关<sup>[17]</sup>。居住环境指数虽能反映空间差异,但不能对各种空间分布形态做出合理的解释,为进一步揭示分布模式形成的机制,以及评价单元居住环境之间的空间联系,下面借助空间联系模型进行性分析,并探讨对社区优化布局的途径。

3.1 空间联系模型

局部性自相关 $G_i^*(d)$ 统计函数由Ord和Getis(1995)提出,是一种基于距离权矩阵的局部空间自相关指标,能探测出高值聚集和低值聚集,计算公式为<sup>[18,19]</sup>:

$$G_i^*(d) = \sum_j^n \omega_{ij} x_j / \sum_j^n x_j \tag{3}$$

$$E(G_i^*(d)) = \omega_i / (n - 1) \quad \omega_i = \sum_j^n \omega_{ij} \tag{4}$$

$$\text{当 } i \neq j \text{ 时 } Z(G_i) = \frac{G_i^*(d) - E(G_i^*(d))}{\sqrt{\text{VAR}(G_i^*(d))}} \tag{5}$$

式中: $G_j^*(d)$ 为城市的 $G$ 统计量,其他变量含义与Moran指数相同; $Z(G_i)$ 为 $G_i^*(d)$ 系数的标准化形

式，当  $Z(G_i)$  为正时说明位置  $i$  被数量值大的观测值包围，属于高值集聚的空间模式，而  $Z(G_i)$  当为负时说明位置  $i$  被数量小的观测值包围，属于低值集聚型的空间模式，因此可以用来判断空间聚类是大数值型或是小数值型的，而当  $Z(G_i)$  为 0 时，表明位置与周围观测值属于随机分布。

3.2 评价单元居住环境空间联系模式

网格尺度上居住环境指数的空间局部联系模式通过  $Z(G_i)$  进行讨论（如图 2A）。针对居住环境这一特殊的地理现象来说，每个区域在发展的过程中与周边区域始终存在着相互作用、甚至在较大范围内也存在着相互作用，随之而来的是居住环境质量指数空间格局的改变。中心城核心区大部分区域，检验值  $Z(G_i)$  均在  $-1.625 \sim 1.625$ ，这表明，位于这一区域的，本身或区域内部更小尺度的区域单元、以及周边区域居住环境质量均处于低高、高低

混合的分布状况；即大多数区域单元表现出不相同的趋势。在社区尺度上，4 个样本的检验值  $Z(G_i)$  为正（ $>2.58$ ），大致分布于世水家园、金帝家园、长安社区、长安新城、长安嘉苑等居住区，表明这些社区的集聚趋势很强，主要由于目前这一带区域是人口迁移的主要集中地，大部分以新式住宅居多，政府一直高度重视社区的规划建设，营造良好的人居环境。因此这一带社区居住环境质量有逐渐向较高水平集聚的趋势。但是，进一步分析可知，整个研究区位内只有少部分区域存在高值与高值集聚、随机分布的趋势，主要呈现出高值与低值集聚、低值与高值集聚的现象，这表明整个市区的大部分区域，随机分布空间上连片出现，没有形成相互影响，没有形成共同朝更高水平发展的趋势。为进一步探讨研究区域部的空间差异，对居住环境的各个主因子的空间联系进行了分析（图 2B、C、D）。

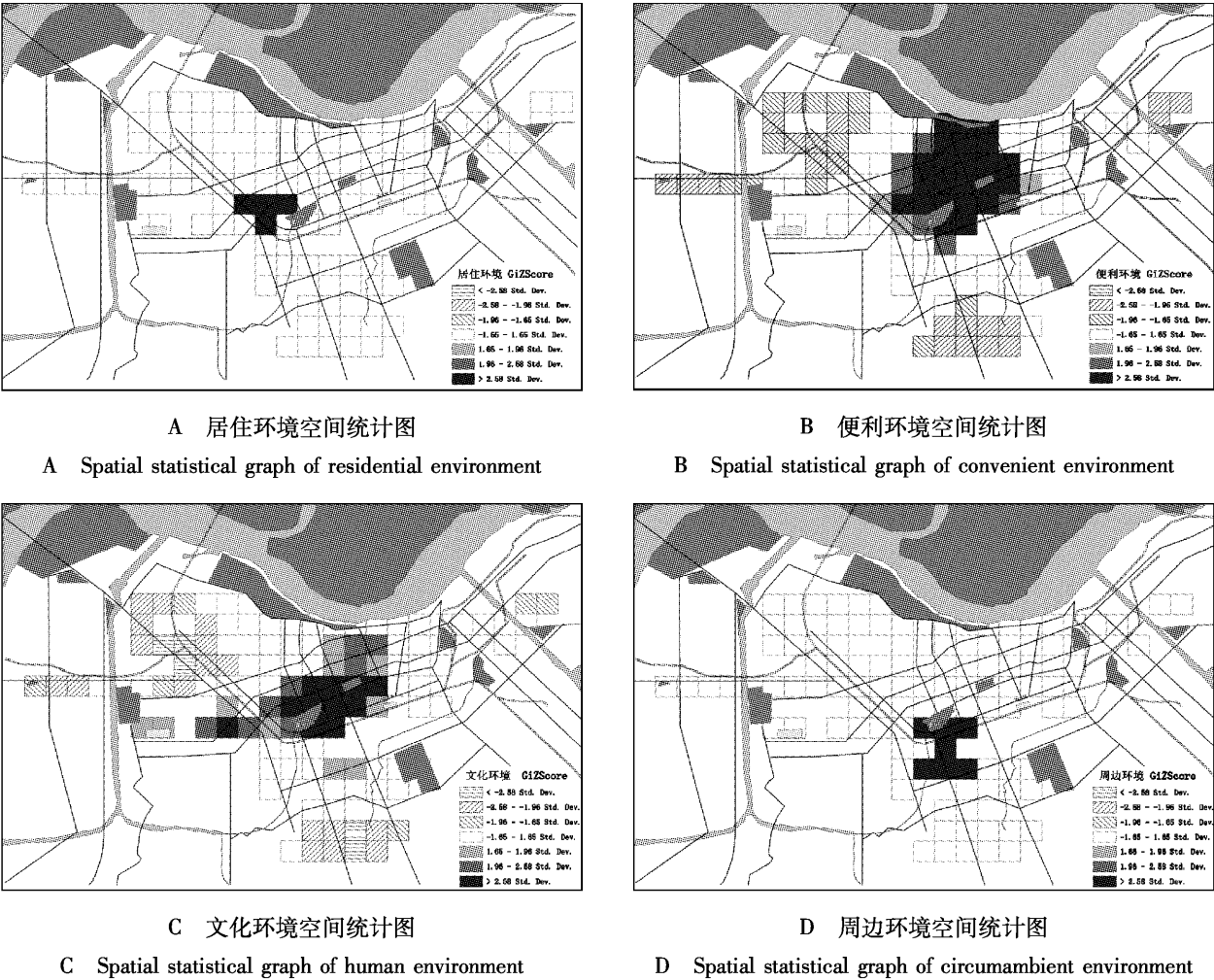


图 2 500 m × 500 m 尺度各主因子局部空间统计图

Fig. 2 Mapping local of every key factour at the scale of 500 m × 500 m

各因子的空间布局模式存在以下规律：在整个市区中周边环境高值与高值集聚的区域是世水家园、学府学园昌隆世家、翰林苑一区、翰林苑二区升华物业小区等居住区。随机分布现在十分普遍，即高值与低值、低值与高值集聚。没有发现异常分布现象；文化环境的空间格局表现在：文化环境指数较低的集聚区位于大学城市附近，另一低值关联性强的区域集聚在原来的永红区；高值区域集中在杏林湖公园周围附近和爱心家园、我的家，及西部开发区的一些社区，在长安新城，长安嘉苑、长安社区出现高值与高值集聚的异常现象，产生异常现在的主要原因是此区域是新建小区，城市化水平较高，基础配套设施完善；利便环境因子的空间发展模式来看，高值与高值集聚主要分布在市中心附近，此区域分布着大型市场、超市、家电商场、金融机构，片状分布非常明显，表明这些区域向着好的方向发展，低值与低值主要分布在城市的西北部，东北部及西部部分地区，在高值与高值、低值与低值两区域的中间部分为高低集聚，低高集聚的区域。

### 3.3 基于空间联系模式的社区布局的优化

要使社区居住环境真正能够朝向宜居可持续发展的方向，即不能忽视社区单元空间位置的合理性，也不能忽视居住环境在不同社区单元之间的相关性。因此，可以依据各评价单元居住环境质量指数在空间分布上的集聚特征，笔者对社区的合理优化布局提出以下建议：

(1) 随着佳木斯市主城区基础服务配套设施逐步完善，将中心城区域的人口适度向西部新建小区迁移，以缓解中心城区人口过于集中给居住环境带来的压力；同时，从居住区居住环境指数的相似性入手，可以尝试打破目前对街镇所划分的行政界线，适当地对东部区域一些服务设施齐全、绿化环境较好的社区适当的减小其内部地域规模。

(2) 通过空间关联分析可知，在居住环境各个方面大部分社区存在与邻近社区具有相近的特点，依此调整社区地域规模，以便找出社区的薄弱环节加以改善。可以对西北角一些人口结构层次类似、地域规模较小的社区进行合并，有助于社区基础配套设施的合理布局；中心城区域可以向西部适当地扩大地域规模，着重改善社区文化层次结构，加强社区生态环境建设。

(3) 社区居住环境空间模式的形成过程中受到

历史因素的影响，使其在发展过程中形成了自己的特色与功能。因此在对社区合理的空间布局时，即要考虑居住环境指数的相近性，同时尽可能保持社区功能、原有的性质不变。

(4) 综合考虑评价单元的空间关联模式，可以将环城路以内的整个区域划分为明显不同的两类模块，分别为：周边环境在空间分布上表现出高值集聚区、低值集聚区。新划分的各模块形状分布并不十分规则，面积大小也不相同，虽然所划分的各种模块在空间分布上都表现出不同的模式，但由于各种影响因子具有较相近的水平，使各模块内部在空间上表现出明显的集聚状态。进而找出目前居住环境的薄弱环节，为社区合理的布局优化提供参考。

## 4 结论与讨论

(1) 研究以调查问卷资料为分析数据，以元胞 (cell) 为空间评价单元有效解决了在同一空间单元不同空间单元的信息如何融合的问题。并且，利用相同大小的元胞，有效避免了以居住片区为评价单元的若干不足，更有利于空间分异研究。

(2) 社区的居住环境的发展也受到周边区域的影响，无论是居住环境的整体还是具体到某一个方面，在空间上表现出趋同、相异集聚的分布特点。在研究区域内不仅社区之间存在这种分布格局，而且在社区内部更小区域单元之间也逐渐呈现这种集聚趋势。

(3) 根据社区居住环境质量不同影响主因子的空间分布格局，尝试从空间联系的角度思考对社区进行合理布局优化，提出了可以考虑打破目前的行政界线，根据需要对目前的社区空间分布状态进行调整。进一步依据社区空间分布集聚模式的异同性，划分出典型的社区布局模块，找出社区的薄弱环节共同集中治理。

(4) 本文不足之处：①在确定评价指标值时，完全是根据评价者主观评价，而有些指标值是客观存在的，运用主观与客观相结合的评价方法，评价结果会更加科学。②在加权评价模型中，同一指标权重一旦确定，在没有考虑研究单元特殊性的情况下，就通用于所有的研究地域单元。如果能对研究地域单元分类，要比全部地域单元使用单一权重更加精确。

## 参考文献：

- [1] 李德华. 城市规划原理 [M]. 北京：中国建筑工业出版社, 2001.
- [2] 刘旺, 张文忠. 北京城市内部人居环境评价及对居住建设的启示 [J]. 华中建筑, 2004, 22 (1): 2-3.
- [3] 宁越敏, 查志强. 大都市人居环境评价和优化研究 [J]. 城市规划, 1996 (4): 15-20.
- [4] 陈浮, 陈海燕. 城市人居环境与满意度评价研究 [J]. 人文地理, 2000, 15 (4): 20-23.
- [5] 李王鸣, 叶信岳. 城市人居环境评价 [J]. 经济地理, 1999, 19 (2): 38-43.
- [6] 吴良镛. 人居环境科学导论 [M]. 北京：中国建筑工业出版社, 2001.
- [7] 吴良镛. 芒德福的学术思想及其对人居环境学建设的启示 [J]. 城市规划, 1996, 48 (1): 35-41.
- [8] 孟庆林. 支持人居环境健康发展的自然调和理论研究 [J]. 城市环境与生态, 1997, 10 (2): 19-24.
- [9] 刘平, 赵思平, 王如松. 城市住区人居环境生态设计 [J]. 城市环境与城市生态, 2000, 4 (13): 13-16.
- [10] 李雪铭, 姜斌, 杨波. 人居环境：地理学研究面临的一个新课题 [J]. 地理学与国土研究, 2000, 16 (2): 75-78.
- [11] 李王鸣, 叶信岳, 孙于. 城市人居环境评价——以杭州城市为例 [J]. 经济地理, 1999, 19 (4): 38-43.
- [12] 陈浮, 陈海燕, 朱振华. 城市人居环境与满意度评价研究 [J]. 人文地理, 2000, 15 (4): 20-23.
- [13] 王茂军, 张学霞, 栾维新. 大连城市居住环境评价构造与空间分析 [J]. 地理科学, 2003, 23 (1): 87-93.
- [14] YCHEN. Global Seismic Hazard Assessment Based on Area Source Model and Seismicity Data [J]. Natural Hazards, 1998 (7): 251-267.
- [15] 喻良, 伊武军. 层次分析法在城市生态环境质量评价中的应用 [J]. 四川环境, 2002, 21 (4): 8-40.
- [16] 孟宪林. 层次分析法在环境质量评价中的不足与改进 [J]. 四川环境, 2000, 20 (1): 50-51.
- [17] 艾彬, 徐建华, 黎夏, 等. 社区居住环境的空间数据探索性分析 [J]. 地理科学, 2008, 28 (1): 51-58.
- [18] GETIS A, ORD J K. The Analysis of Spatial Association by Use of Distance Statistics [J]. Geographical Analysis, 1992 (24): 189-206.
- [19] ORD J K, GETIS A. Local Spatial Autocorrelation Statistics: Distribution Issues and Application. Geographical Analysis, 1995, 27 (4): 286-306.

## SPATIAL ANALYSIS OF EVALUATION OF URBAN RESIDENTIAL ENVIRONMENT ——CASE OF JIAMUSI CITY

GU Cheng - lin<sup>1,2</sup>, LI Xue - ming<sup>2</sup>, ZHOU Jian<sup>3</sup>

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

2. College of Urban and Environment Science, Liaoning Normal University, Dalian 116029, Liaoning, China;

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

**Abstract:** The city residential environment quality quantitative research is currently one of the research hotspots in city. This paper chooses Jiamusi City as the research object, using GIS, grid computing and spatial data autocorrelation model combining research methods. The use of ArcMap platform will be the study area is divided into a plurality of identical size cellular (cell), cell units of various statistics, we can build residential environmental evaluation of surface source model. By spatial autocorrelation model on the assessment unit, the immanent connection between conducted exploratory analysis, found the living environment is the space distribution pattern of the corresponding expression the overall convergence and local difference. And from the angle of space associated to the study area, puts forward the spatial layout and planning scheme.

**Key words:** C; the quality of residential environment; spatial analysis; spatial contact; Jiamusi City

# 云南省土地综合承载能力空间差异研究

李海梅, 王金亮

(云南师范大学 旅游与地理科学学院, 云南 昆明 650500)

**摘要:**土地资源承载力是区域人口、资源与环境可持续发展评价的重要指标。结合云南省实际情况,从水土资源、生态环境、社会资源和经济技术4个方面选取了20个评价指标构建土地综合承载力的评价指标体系,采用均方差决策赋权法、综合指数法对云南省2008年的土地综合承载力状况进行综合评价。结果显示,依照土地综合承载力评价结果将云南省划分为4大类型承载区域,整体上呈现了西北、东南、东北地区土地综合承载力指数值较低,逐渐向中部一带增高,其空间分异特征较明显,具有一定的地域相近性。进而分析了造成此空间差异的原因并提出了相应的对策与建议,为改善云南省土地综合承载力状况,谋求可持续发展提供参考。

**关键词:**土地综合承载力;空间差异;云南省

**中图分类号:** F301

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-7852(2012)04-0062-06

## 0 引言

土地是自然属性和社会属性的结合体,作为最基本的生产要素之一,土地为区域社会经济发展提供了物质基础和承载空间<sup>[1]</sup>。国外学者早期就开始运用生态学、社会学、人口动力学等方法对土地资源承载力进行研究<sup>[2]</sup>。中国围绕“耕地—食物—人口”而展开的土地承载力研究兴起于20世纪80年代后期,其中最具有影响力的是自然资源综合考察委员会主持完成的《中国土地资源生产能力及人口承载力研究》。近年来,部分学者指出了土地的综合承载功能,关于土地承载力的研究趋向综合化和预测性,主要是由粮食单一指标走向综合性指标体系研究,土地综合承载力的研究逐渐为人们所关注。

近20年来,随着人口持续增长,工业化、城市化的快速推进,云南省土地资源的不合理利用已造成一系列的问题:人均耕地日渐减少,人地关系日趋紧张;水土资源组合匹配程度较差,土地生产

潜力有限;土地资源质量退化,后备资源不足等等。土地到底能够承受多大的人类社会经济活动强度、多大的人口规模、多大的土地利用开发力度和多大程度的环境破坏,就成为云南省当前谋求可持续发展必然需要研究的问题。正确分析和评价云南省的土地综合承载能力,不仅对于协调和解决人地关系的矛盾,促进区域经济和社会的可持续发展具有重要意义,而且为云南省土地利用战略措施的制定与实施提供依据。

## 1 区域概况

云南省位于中国西南边陲,地理位置为北纬 $21^{\circ}8'32''\sim 29^{\circ}15'08''$ ,东经 $97^{\circ}31'39''\sim 106^{\circ}11'47''$ ,北回归线横贯南部,基本属低纬度内陆省份。云南省自然条件复杂,是一个低纬度的高原山区省份,境内山峦重叠,河川深切,地势高低差异很大,地貌类型复杂多样,西部为横断山脉高山峡谷区,东部属云贵高原,南部为中、低山宽谷盆地。全省以山原地形为主,山地、高原占全省总面积的

94%。地势西北高、东南低，自北向南呈阶梯型下降。云南省辖 16 个州（市），129 个县（市、区），土地总面积  $39.4 \times 10^4 \text{ km}^2$ ，占全国土地总面积的 4.11%，其中耕地  $607.21 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ，这当中包括轮歇地  $98.43 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ，25 度以上坡地、梯田、望天田  $49.93 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ，而实际常用耕地面积仅  $458.85 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ，人均耕地约  $0.1 \text{ hm}^2$ （1.5 亩）。2008 年全省生产总值 5 700.1 亿元，在全国排第 23 位，西部第 5 位；人均 GDP 为 12 587 元，仅为全国水平 24 551 的 51.3%，在全国排第 29 位，西部第 10 位，加快经济发展的任务十分繁重。

2 研究方法

所谓土地综合承载力是指：“在一定时期，一定空间区域，一定的社会、经济、生态环境条件下，土地资源所能承载的人类各种活动的规模和强度的阈值”<sup>[3]</sup>。土地综合承载能力不仅是资源条件、社会、经济、生态环境等系统共同支撑下所表现出的对人类各种活动的承载力，也是社会、经济、环境协调作用的中介和协调程度的表征<sup>[3]</sup>，既会因为经济技术的发展而增强，也可因生态环境的破坏而降低。土地综合承载力区别于传统意义上的土地承载力，不仅体现在其研究的领域不仅仅局限于耕地，而是扩展到土地利用类型中的各种用地，还体现在土地综合承载力研究的是整个人类社会的资源、环境和经济活动的规模和强度，而不只是“人口”、“资源”、“环境”等某一个体<sup>[4]</sup>。本文以云南省 129 个县（市、区）作为评价单元，研究所需原始数据来源于 2009 年《云南统计年鉴》、各县（市、区）2008 年国民经济与社会发展统计公报、政府工作报告和有关部门统计数据等。将原始数据经过整理、提取、计算和分析得出研究所需的各指标数据，并在此基础上建立土地综合承载力评价指标体系，对云南省土地综合承载力进行评价与分析。

2.1 评价指标体系构建

根据层次分析法指标体系的构建方法，将土地综合承载力的综合评价指标体系分为目标层（A 层）、准则层（B 层）和指标层（C 层）3 个层次<sup>[5]</sup>。基于区域特殊性原则、系统协调性原则、综合性原则、层次性原则和可操作性原则 5 项指标体系的构建原则<sup>[6]</sup>，借鉴相关研究成果，结合云南省实际情况，从水土资源支撑系统、生态环境支撑系

统、社会资源支撑系统和经济技术支撑系统 4 个方面选取了 20 个评价指标，建立云南省土地综合承载力评价指标体系（表 1）。

2.2 数据的标准化

由  $n$  个评价样本构成方案集  $A = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$ ； $m$  个评价描述构成指标集  $G = \{G_1, G_2, \dots, G_m\}$ ；方案集  $A$  对指标  $G$  的属性值为  $y_{ij} = (i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m)$ ； $Y = (y_{ij})_{n \times m}$  表示方案集  $A$  对指标集  $G$  的决策矩阵。通常，评价指标有“效益型”和“成本型”两大类。“效益型”指标为属性值越大越好的指标；而“成本型”指标为属性值越小越好的指标<sup>[7]</sup>。在云南省土地综合承载力评价指标体系中，除“水土流失面积指数（%）”、“石漠化面积指数（%）”、“人口密度（人/ $\text{hm}^2$ ）”、“人口自然增长率（‰）”为“成本型”指标外，其余均为“效益型”指标。为了消除量纲和量纲单位的影响，本文采用极差法对这两类指标进行无量纲标准化处理，方法如下：

对于效益型指标，计算公式为：

$$Z_{ij} = \frac{y_{ij} - y_{j\min}}{y_{j\max} - y_{j\min}} \quad (i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m) \tag{1}$$

对于成本型指标，计算公式为：

$$Z_{ij} = \frac{y_{j\max} - y_{ij}}{y_{j\max} - y_{j\min}} \quad (i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m) \tag{2}$$

式（1）、（2）中： $Z_{ij}$  为各指标的标准化值； $y_{j\max}$ 、 $y_{j\min}$  分别为各指标的最大值和最小值。

2.3 指标权重的确定

目前，关于如何确定权数的研究取得了不少成果，其确定方法也有数十种之多。这些方法，根据计算权数时原始数据的来源不同，大体上可分为两大类。一类是主观赋权法，即主要由专家根据经验的主观判断给出，如古林法、Delphi 法、层次分析法 AHP 法等；一类是客观赋权法，即主要根据一定方法对各属性指标数据特征的定量分析给出，如主成份分析法、因子分析法、熵值法、复相关系数法、均方差决策赋权法等<sup>[8]</sup>。通过对各种评价赋权方法的比较，相对来说，客观赋权法中的均方差决策赋权法既不会受主观判断的影响，又可以避免主成份分析等方法的一些局限性，均方差决策反映随机变量离散程度最重要的也是最常用的指标是该随机变

量的均方差，具有概念清楚，计算简便，涵义明确的特点<sup>[9]</sup>；计算的指标权系数精确度较高，一般适用于综合评价要求严格的情况；另外，均方差决策赋权法对于指标的无量纲化方法基本上没有限制，适用范围广。这种方法的基本思路是：以各评价指标为随机变量，各方案  $A_i$  在指标  $G_j$  下的无量纲化的属性值  $Z_{ij}$  为该随机变量的取值，首先求出这些随机变量的均方差，将这些均方差归一化，其结果即为各指标的权重系数<sup>[10]</sup>。该方法的计算步骤为：

(1) 求随机变量  $G_j$  的均值：

$$E_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Z_{ij}$$

(2) 求  $G_j$  的均方差：

$$F_j = \sqrt{\sum_{i=1}^n (Z_{ij} - E_j)^2}$$

(3) 求指标  $G_j$  的权重：

$$W_j = \frac{F_j}{\sum_{i=1}^n F_j}$$

式中： $n$  为评价样本的个数； $E_j$  为各指标下的标准化值的均值； $Z_{ij}$  为各指标的标准化值； $F_j$  为各指标下的标准化值的均方差； $W_j$  为各指标的权重值。

因此，由以上公式及计算步骤得出云南省土地综合承载力指标体系的权重（表 1）。

表 1 土地综合承载力评价指标体系及其权重  
Tab. 1 The appraisal system of the land's comprehensive carrying capacity

| 目标层 (A) | 准则层 (B)    | 权重      | 指标层 (C)            | 权重      |
|---------|------------|---------|--------------------|---------|
| 土地综合承载力 | 水土资源支撑系统 R | 0.241 8 | 土地利用率先 C1          | 0.049 4 |
|         |            |         | 人均耕地面积 C2          | 0.041 8 |
|         |            |         | 人均水资源量 C3          | 0.050 1 |
|         |            |         | 有效灌溉面积占耕地比例 C4     | 0.049 1 |
|         |            |         | 水土协调度 C5           | 0.051 5 |
|         | 生态环境支撑系统 E | 0.255 7 | 森林覆盖率 C6           | 0.054 3 |
|         |            |         | 水土流失面积指数 C7        | 0.057 1 |
|         |            |         | 梯田梯地占坡耕地面积比 C8     | 0.056 6 |
|         |            |         | 石漠化面积指数 C9         | 0.040 8 |
|         |            |         | 自然湿地面积比 C10        | 0.046 8 |
|         | 社会资源支撑系统 S | 0.239 8 | 人口密度 C11           | 0.041 3 |
|         |            |         | 城镇化率 C12           | 0.051 5 |
|         |            |         | 人口自然增长率 C13        | 0.042 8 |
|         |            |         | 人口就业率 C14          | 0.0417  |
|         |            |         | 文教科卫投入占 GDP 比重 C15 | 0.062 4 |
|         | 经济技术支撑系统 T | 0.262 7 | 人均 GDP C16         | 0.067 3 |
|         |            |         | 土地垦殖指数 C17         | 0.041 4 |
|         |            |         | 农业土地产出率 C18        | 0.047 2 |
|         |            |         | 建设用地产出率 C19        | 0.059 5 |
|         |            |         | 粮食单产 C20           | 0.047 4 |

2.4 评价模型构建

在建立土地综合承载力综合评价指标体系后，必须对这些指标进行综合量化，即进行综合评价。综合评价的方法很多，但应用最广泛的还是综合指数法，该法具有过程简单且易理解的优点，也便于横向和纵向的对比分析<sup>[11]</sup>。因此本次研究同样采

用该方法，其评价模型为：

$$D = \sum_{i=1}^n W_i Z_{ij}$$

式中： $D$  为综合指数值； $W_i$  为各指标的权重； $Z_{ij}$  为各指标的标准化值。

3 评价结果与分析

依公式  $D = \sum_{i=1}^n W_i Z_{ij}$  计算出各县（市、区）土地综合承载力的指数值，指数值在 0.270 5 ~ 0.502 4，变幅 0.231 9。为了进一步分析各县（市、区）

土地综合承载力状况，采用 SPSS15.0 对 129 个县（市、区）的土地综合承载力指数进行系统聚类分析，参照已有的研究资料<sup>[12]</sup>，并结合云南省土地综合承载力的实际情况，可以将全省分成强承载能力区、较强承载能力区、中承载能力区和低承载能力区 4 大类型区（表 2）。

表 2 土地综合承载力分区结果  
Tab. 2 Partition of land's comprehensive carrying capacity results

| 类型区  | 分值范围         | 县(市、区)数 | 区域                                                                                                                                                                                                                    |
|------|--------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 弱载区  | <0.30        | 16      | 文山县、东川区、富源县、砚山县、双柏县、开远市、会泽县、丘北县、巧家县、个旧市、罗平县、鲁甸县、广南县、泸西县、德钦县、西畴县                                                                                                                                                       |
| 中载区  | [0.30, 0.35) | 53      | 蒙自县、玉龙县、禄劝县、师宗县、宣威市、华宁县、澄江县、云县、施甸县、香格里拉县、河口县、石林县、建水县、屏边县、寻甸县、盐津县、马关县、昭阳区、弥勒县、永善县、凤庆县、云龙县、永德县、漾濞县、镇雄县、沾益县、大关县、彝良县、宁蒗县、镇康县、南华县、维西县、南涧县、富民县、洱源县、泸水县、江川县、易门县、麻栗坡县、宾川县、威信县、隆阳区、双江县、耿马县、元江县、马龙县、古城区、大姚县、兰坪县、富宁县、永胜县、嵩明县、宜良县 |
| 较强载区 | [0.35, 0.40) | 46      | 武定县、陆良县、华坪县、昌宁县、祥云县、永平县、鹤庆县、元谋县、巍山县、绥江县、石屏县、弥渡县、剑川县、姚安县、麒麟区、墨江县、永仁县、龙陵县、景东县、西山区、勐海县、新平县、晋宁县、孟连县、沧源县、呈贡县、楚雄市、通海县、宁洱县、福贡县、禄丰县、牟定县、临翔区、思茅区、峨山县、盘龙区、水富县、勐腊县、澜沧县、景洪市、金平县、镇沅县、红河县、安宁市、潞西市、绿春县                               |
| 强载区  | ≥ 0.40       | 14      | 西盟县、陇川县、景谷县、梁河县、瑞丽市、江城县、元阳县、大理市、贡山县、盈江县、官渡区、五华区、腾冲县、红塔区                                                                                                                                                               |

为了能够更直观反映出云南省 129 个县（市、区）的土地综合承载力空间差异状况，在以上分析成果的基础上，以 ARCGIS 软件为技术支撑平台，建立 129 个县（市、区）的土地综合承载力水平的属性数据库，最终绘制出云南省土地综合承载力空间差异分布图（图 1），从图中可以看出，西北、东南、东北地区土地综合承载力指数较低，逐渐向中部一带增高，其空间分异特征较明显，具有一定的地域相近性。

3.1 强承载能力区

该类型区主要分布在云南省的西部、中部和南部地区，该类型区面积最小，为 36 465.35 km<sup>2</sup>，占云南省总面积的 9.5%。

该区是全省土地综合承载能力最高的地区，综合评价指数值最低为 0.400 3，最高为 0.502 4，平均值为 0.419 7。从图 1 中可以看出，处于云南省

西部的陇川县、梁河县、瑞丽县、盈江县和腾冲县在地域上具有相近性，虽然地处云南省的西部，经济不如滇中地区发达，但这些地区的水土资源子系统和生态环境子系统的指数值都大于 0.1，主要是因为这些地区的森林覆盖率、自然湿地面积比较高，而水土流失面积指数、石漠化面积指数相对较低，且四大子系统之间的协调性较好，因此使得土地综合承载力指数值较高。滇中经济区范围内的五华区、官渡区、红塔区，由于其区位优势，土地服务功能较完善，土地生产力很高，也是云南省经济发展水平较高的地区，人才、资金、技术集聚度高，因此社会资源支撑子系统和经济技术支撑子系统评价价值较高，指数值都大于 0.1。综合来看，在一定的社会、经济、资源、生态环境等约束条件下，这些地区所能承载的人类各种活动的规模和强度的阈值最大，即能够承载更大强度的开发利用规

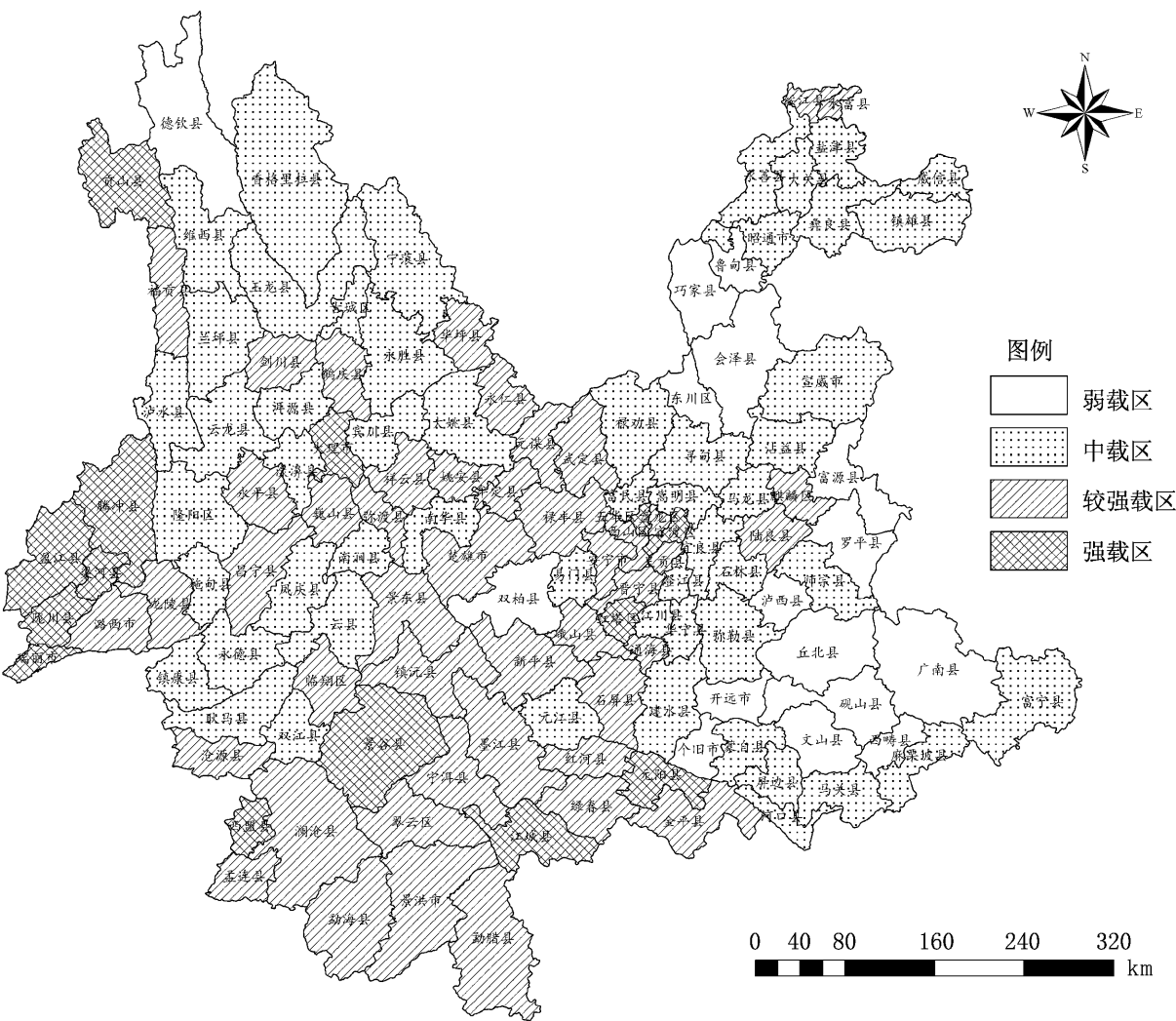


图 1 云南省土地综合承载力分级图

Fig. 1 Distribution of land's comprehensive carrying capacity of Yunnan Province

模，实现协调发展的潜力和空间最大。

3.2 较强承载能力区

该类型区主要分布在云南省的中部和南部地区，面积为 130 102. 89 km<sup>2</sup>，占云南省土地总面积的 33. 95%。

该区是全省土地综合承载能力较高的地区，综合评价指数值最低为 0. 351 2，最高为 0. 399 6，平均值为 0. 373 0。在该类型区中，四大支撑子系统之间的总体协调性较好，但存在一个子系统的指数值与其他 3 个子系统的指数值存在较大差异，因此使得该区的土地综合承载力指数稍低于强载区。以陆良县为例，水土资源子系统、社会资源子系统和经济技术子系统的指数值都大于 0. 1，但其生态环境子系统的指数值为 0. 052 8，远低于其他 3 个子系统的指数值，主要是因为陆良县的水土流失程度和石漠化程度较高，使得生态环境子系统所能承载

的人类各种活动的规模和强度的阈值降低。因此，陆良县要加大水土流失和石漠化的治理力度，改善生态环境，完善社会、经济、资源和生态环境建设的协调发展，试图通过提高协调发展程度来进一步挖掘发展的潜力。只有各子系统相互适应、彼此协调、良性循环，才能实现整体效益最大化，促进系统最优化发展。

3.3 中承载能力区

该类型区主要分布在云南省的西部、西北部、东部、东南部、东北部地区，该类型区面积最大，为 162 219. 89 km<sup>2</sup>，占云南省土地总面积的 42. 33%。

该区是全省土地综合承载能力中等的地区，综合评价指数值最低为 0. 302 9，最高为 0. 348 8，平均值为 0. 329 6。在此类型区中，土地综合承载力状况处于云南省中等水平，各子系统的协调性一

般。从四大支撑子系统来看,水土资源子系统、生态环境子系统、社会资源子系统的指数值的平均值分别为:0.077 7、0.111 8、0.087 9,处于四大类型区的第三位,而经济技术子系统的指数值的平均值为0.052 1,低于弱载区的0.057 9,排在四大类型区的最后一位,以此可以看出,经济技术子系统是该类型区的主要限制因素。因此,政府应该将重点放在发展经济上,在继续保持各方面协调发展的基础上加大开发力度,增加投资、加大基础设施建设,发展特色生态经济,努力挖掘开发潜力,进一步完善土地利用与当地经济、社会、环境的协调发展。

### 3.4 弱承载能力区

该类型区主要分布在云南省的西北部、东部、东南部、东北部地区,面积为54 398.22 km<sup>2</sup>,占云南省土地总面积的14.2%。

该区是全省土地综合承载能力最低的地区,综合评价指数值最低为0.270 5,最高为0.299 8,平均值为0.285 6。在该类型区中,水土资源子系统、生态环境子系统、社会资源子系统的指数值的平均值均处于四大类型区的最后一位,虽然经济技术子系统的指数值的平均值稍高于中载区,但四大支撑子系统之间的协调性最差,导致土地综合承载力水平最低,这也说明经济技术发展水平是影响土地综合承载力指数的一个重要因素,但不能直接决定土地综合承载力指数的高低。这些地区在经济发展过程中,牺牲了大量的农用地和耕地资源,并以生态环境的破坏为代价,当经济发展到一定程度后,由于经济、社会、资源、环境等方面不能协调发展,使得所能承载的人类各种活动的规模和强度的阈值最小,所能够继续承载的开发利用规模和强度相对最小,实现协调发展的潜力和空间最小。例如个旧

市在锡矿资源的开发过程中,对环境造成了很大的污染,地质灾害频发,使得该市的土地综合承载力指数较低。因此,该类型区的地区应保护耕地,提高土地的有效利用率,加大生态环境治理力度,改善生态环境。

## 4 结论和讨论

土地综合承载力是可持续发展理论在土地资源管理领域的具体体现和应用,是维持土地资源供需平衡的基础,也是经济社会可持续发展的重要指标之一。对土地综合承载力的研究有利于协调人口与经济社会发展、环境保护之间的关系,对于全面建设小康社会、实现区域的可持续发展有着重要的意义。结合云南省发展实际情况,从水土资源、生态环境、社会资源和经济技术4个方面构建了土地综合承载力的评价指标体系,采用均方差决策赋权法、综合指数法对云南省2008年的土地综合承载力状况进行了综合评价。从评价结果分析来看,土地综合承载能力受社会、经济、资源、生态环境等因素相互作用的制约,反映的是四大支撑子系统在一定发展阶段的整体水平和协调程度。为改善云南省土地综合承载力状况,谋求可持续发展,从人口、土地合理利用,水土资源保护、生态环境保护等几个方面提出了不断提高土地综合承载力的措施和建议。

鉴于相关数据资料难于获取,在指标的选取上还不够完善,如缺乏土壤污染程度指数、自然灾害减灾率等方面的指标,而今后还需进一步建立一套完善、有效的指标体系。此外,缺乏对云南省土地综合承载力的时间变化研究,有待今后进一步探索研究。

## 参考文献:

- [1] 聂庆华. 土地生产潜力和土地承载能力研究进展 [J]. 水土保持通报, 1993, 136 (3): 53-55.
- [2] 黄万常, 周兴. 土地承载力研究的理论与方法综述 [J]. 江西农业学报, 2008, 20 (10): 100-103.
- [3] 王书华, 毛汉英, 赵明华. 略论土地综合承载力评价指标体系的设计思路: 我国沿海地区案例分析 [J]. 人文地理, 2001, 16 (4): 57-61.
- [4] 倪超, 雷国平. 资源枯竭型城市土地综合承载力评价研究 [J]. 水土保持研究, 2011, 18 (2): 164-173.
- [5] 熊伟. 湖南省土地综合承载力评价及对策研究 [J]. 湖南有色金属, 2008, 24 (4): 41-45.
- [6] 王书华, 曹静. 土地综合承载力评判指标体系的构建及应用 [J]. 河北师范大学学报: 自然科学版, 2001, 25 (1): 129-133.
- [7] 叶宗裕. 关于多指标综合评价中指标正向化和无量纲化方法的选择 [J]. 浙江统计, 2003 (3): 24-25.
- [8] 韩书成, 濮励杰. 江苏土地综合承载能力空间分异研究 [J]. 水土保持通报, 2009, 10 (5): 146-150.

# 基于 WPI 体系的大连市水贫困评价研究

张先基, 张 戈

(辽宁师范大学 城市与环境学院, 辽宁 大连 116029)

**摘要:** 基于水贫困的概念和大连市水资源在资源、途径、能力、利用和环境 5 个方面的具体状况, 选取 22 个分指标构建了大连市水贫困评价的指标体系, 采用水贫困指数法对大连市 2001 ~ 2009 年的水贫困指数进行计算。结果表明: 2001 ~ 2009 年, 大连市水贫困指数值总体呈上升趋势, 发展势态良好, 但各年的值均不高, 水资源依然处于较贫困状态; 从各子系统得分变化分析, 途径、能力和利用得分表现出波动上升趋势, 环境得分呈下降趋势以及资源得分波动较大。

**关键词:** 水贫困指数; 评价; 大连市

**中图分类号:** TV213.4

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001 - 7852(2012)04 - 0068 - 05

## 0 引言

近年来, 随着中国经济及人口的持续增长, 人们对水资源的需求和利用程度的不断加强, 水资源的供需矛盾也日益凸显。同时受全球气候变化的影响, 水资源时空分布不均愈加明显, 地区干旱灾害的发生频率显著上升, 加剧了中国区域水资源短缺。水资源短缺已成为中国各地区社会和经济可持续发展所面临的亟待解决的问题, 并受到人们的广泛关注, 从而引起广大学者寻求评价水资源短缺的理论依据和科学方法。水贫困理论是水资源短缺理论研究的新视角, 它从一般的贫困理论出发, 把水资源的开发、利用、管理以及人们利用水资源的能力和生计影响有机结合, 为集成的水资源管理和决策利用提供了新的研究方法<sup>[1]</sup>。

对于水贫困理论的研究首先开展于国外。最早始于 1989 年瑞典水文学家 Falkenmark 提出的水文压力指数, 以人均水资源量作为衡量一个国家和地区水资源供需关系程度<sup>[2]</sup>, 但它并不能较准确的反应某一地区水资源匮乏状况。2002 年, 英国生态与水文研究所 (CEH, Center for Ecology and Hydrolo-

gy) 的 Sullivan 等<sup>[3]</sup>提出水贫困指数 (Water Poverty Index)。该指数融合了多方面指标来度量不同空间尺度上水资源的贫困程度, 开辟了水贫困研究的新途径。从此之后, 水贫困研究引起国际学术界的广泛关注, 并逐渐成为水资源研究的热点问题。

目前, 中国对水贫困的研究不多, 还处于引进消化阶段。其中, 多数研究只是对国外 WPI 模型的直接引用。邵微微等<sup>[4]</sup>把水贫困指数初步应用到中国主要流域; 张翔<sup>[5]</sup>, 王晓妮<sup>[6]</sup>等引用了水贫困指数, 分别对海河流域和松辽流域进行应用性研究; 何栋材等<sup>[7]</sup>对水贫困测量及应用在国际的研究进行了概括总结。随着对水贫困指数研究的深入, 孙才志、王雪妮<sup>[8,9]</sup>以水贫困指数为背景, 并对 WPI 评价体系进行了调整, 进行了中国水贫困评价及空间关联格局分析和中国水贫困与经济贫困空间耦合关系的研究。然而, 对于行政区域水贫困指数评价的应用研究甚少, 仅限于靳春玲等<sup>[10]</sup>将其应用于兰州市水安全评价。在总结以往学者研究的基础上, 本文引入 WPI 指标体系, 并根据影响大连市水贫困的具体因素, 对 WPI 评价指标体系做了相应的调整, 使其适用于本地区水贫困评价研究。此外, 通过对大连市水贫困指数进行时间序列的初步分析, 为决策

者对大连市水资源的可持续利用与管理提供依据。

1 水贫困指数基本理论

1.1 水贫困指数的概念

Sullivan 等所提出的水贫困指数（WPI）可以定量评价国家或地区间相对缺水程度的一组综合指标。它是由水资源状况（Resources）、供水设施状况（Access）、利用能力（Capacity）、使用效率

（Use）及环境（Environment）集合而成的一个整体。因此，该指标不仅能够反映水资源本身状况，而且能够反映工程、管理利用、经济与环境情况。同时，它提供了一种对水资源综合评价的指标新框架，也给出了社会因素对水资源的影响。WPI 由上述的 5 个组成要素构成，每一个组成要素是其一个分指标，各组成要素又包含一系列变量，对应一系列子指标。在不同的研究尺度上，各组成要素所采用的变量也有所区别<sup>[11]</sup>（表 1）。

表 1 不同尺度上 WPI 各组成要素所采用的变量  
Tab. 1 Variables adopted by each element of different scales WPI

| WPI 组成要素 | 不同尺度采用的变量                                                              |                                                        |                                                      |
|----------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|          | 社区尺度                                                                   | 区域尺度                                                   | 国家尺度                                                 |
| 资源（R）    | 人均水资源可利用量，水资源的可变性或可靠性等                                                 | 人均水资源可利用量，水资源的可变性或可靠性等                                 | 人均国内水资源量，人均境外入流量等                                    |
| 途径（A）    | 有自来水的家庭百分比，社区发生用水纠纷数目，具有卫生设施的人口百分比，家庭中妇女运载水量的百分比，运水时间、据气候特征调整后的灌溉普及状况等 | 可获得洁净水资源的家庭百分比（公共私人供水管道），具有供水设施的人口百分比、据气候特征调整后的灌溉普及状况等 | 能获得洁净水的人口百分比、具有卫生设施的人口百分比、相对于国内人均水资源的耕地灌溉率           |
| 能力（C）    | 家庭财政状况、5 岁以下儿童死亡率、人口教育程度、用水户协会的成员数、患与水相关疾病的家庭数、有社会财政或福利保证的家庭数等         | 低于特定收入水平的家庭百分比等、5 岁以下儿童死亡率、人口教育程度、人均水行业投资等             | 人均国内生产总值（GDP）、人均水行业投资、5 岁以下儿童死亡率、人口教育程度及收入均衡性（基尼系数）等 |
| 利用（U）    | 家庭生活用水、农业用水（耕地灌溉率）、家畜用水、工业用水等                                          | 人均生活用水（城市和农村）、农业用水及工业用水等                               | 人均生活用水、农业用水及工业用水等                                    |
| 环境（E）    | 人们对自然资源的使用状况、近 5 年的粮食损失状况、受土壤侵蚀之害的家庭百分比                                | 水质、水环境压力（污染状况）、生物多样性、土地退化指标等                           | 国家环境可持续发展指标 ESI 中水质、水环境压力、生物多样性、环境调节和管理能力、信息能力等方面    |

1.2 计算方法

目前，计算 WPI 的方法有多种<sup>[7]</sup>，本文 WPI 及其子系统值采用如下的计算方法：

$$WPI(X_i) = \frac{\sum_{i=1}^N W_i \cdot X_i(x_i)}{\sum_{i=1}^N W_i}$$

(1)

其中： $\sum_{i=1}^N W_i = 1$

当计算 WPI 时，式（1）中： $X_i$  为各子系统得

分值，为 WPI 各子系统的权重，即资源、途径、利用、能力、环境的权重，因此， $N=5$ 。当计算各子系统  $X_i$  得分时，式（1）中： $x_i$  为子系统分指标值， $W_i$  为  $X_i$  各指标的权重。式（1）中的权重运用当前较成熟的层次分析法<sup>[12]</sup>来确定，在此不作赘述。

为了避免边界问题以及对计算中评价指标中正向和反向指标的考虑，采用改进的子系统各分指标值的计算方法<sup>[2]</sup>，其中，正向指标计算公式：

$$x_i^* = \frac{x_i - (x_{\min}/1.05)}{(1.05x_{\max}) - (x_{\min}/1.05)}$$

(2)

反向指标计算公式:

$$x_i^* = \frac{(1.05x_{\max}) - x_i}{(1.05x_{\max}) - (x_{\min}/1.05)}$$

(3)

式中:  $x_i^*$  为改进的子系统分指标值。

在实际应用过程中, 由于很多指标存在数量级间的差距。因此, 本文在计算时, 先对原始数据进行预处理, 即对其取对数, 然后根据指标属性(正向指标、反向指标)再带入公式(2)或(3)进行计算。预处理后的数据, 减小了数据间的量级差, 增强了指标的辨识度。为了保证 WPI 值及各子系统值在 0 ~ 100 之间, 计算出  $x_i^*$  后乘以 100。WPI 值越大表明状况越好, 反之状况越差。

2 应用与分析

受到相关数据可获取性等因素的限制, WPI 各指标的计算依据表 1 选择相对容易获取的数据项。此外, 将 WPI 体系用于大连市的过程中, 应具体的考虑到该地区的特殊情况。因此, 本文对原有的水贫困指标体系做了相应调整。尤其在环境子系统的指标选取时, 考虑到大连市位于辽东半岛最南端, 地下水利用不当必然导致海水入侵等环境问题, 因而海水入侵面积指标应纳入环境子系统。

依据所建立的新 WPI 指标体系, 利用 AHP 法, 分别构造出大连市水贫困评价体系及其各子系统共 6 个判断矩阵, 并计算出相对应的权重(表 2)。通过判断矩阵, 计算出水贫困体系 CR 值为 0.0145, 子系统中 R 的 CR 值为 0.0646、A 的 CR 值为 0.0398、C 的 CR 值为 0.0283、U 的 CR 值为 0.0128、E 的 CR 值为 0.0132, 均小于 0.1, 即各判断矩阵通过一致性检验。

本文所采用的数据均来自于 2001 ~ 2009 年的《大连市水资源公报》、《大连市统计年鉴》和《中国城市统计年鉴》或整理所得。

依据上述 WPI 计算方法及评价指标体系计算了 2001 ~ 2009 年大连市水贫困指数值以及各子系统得分(表 3)。

根据表 3 数据绘制出随时间变化的大连市 2001 ~ 2009 各年 WPI 值(图 1), 对大连市近 9 年 WPI 值添加了趋势线, 从趋势线可以看出, 大连市水贫困指数总体上处于上升的趋势, 表明大连市水资源在管理、利用和社会发展方面正逐步走向良性态势。

表 2 水贫困评价指标体系及指标权重

Tab. 2 Index system and weights for water poverty assessment

| 子系统   | 子系统权重   | 评价指标       | 指标权重    |
|-------|---------|------------|---------|
| 资源(R) | 0.300 3 | 人均水资源量     | 0.3217  |
|       |         | 地表水资源量     | 0.215 7 |
|       |         | 地下水资源量     | 0.107 1 |
|       |         | 年平均降水量     | 0.355 5 |
| 途径(A) | 0.164 8 | 供水量        | 0.262 1 |
|       |         | 年蓄水量       | 0.372 0 |
|       |         | 工业用水量      | 0.151 2 |
|       |         | 城市用水普及率    | 0.214 6 |
| 能力(C) | 0.158 4 | 水利投资       | 0.403 6 |
|       |         | 人均 GDP     | 0.257 3 |
|       |         | 受教育程度      | 0.190 6 |
|       |         | 城市居民可支配收入  | 0.148 5 |
| 利用(U) | 0.158 4 | 人均用水量      | 0.179 3 |
|       |         | 万元 GDP 用水量 | 0.162 2 |
|       |         | 农田实灌亩均用水量  | 0.132 8 |
|       |         | 城镇人均生活用水量  | 0.198 1 |
| 环境(E) | 0.218 1 | 农村人均生活用水量  | 0.108 7 |
|       |         | 万元工业增加值用水量 | 0.218 9 |
|       |         | 海水入侵面积     | 0.326 3 |
|       |         | 废污水排放量     | 0.208 1 |
|       |         | 人均绿地面积     | 0.120 4 |
|       |         | 工业废水达标排放率  | 0.295 3 |

表 3 2001 ~ 2009 年大连市各子系统值及 WPI 值

Tab. 3 The value of subsystems and WPI in Dalian from 2001 to 2009

| 年份     | R     | A     | C     | U     | E     | WPI   |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2001 年 | 59.54 | 34.1  | 41.96 | 36.3  | 67.59 | 50.64 |
| 2002 年 | 12.08 | 22.41 | 33.87 | 36.43 | 57.41 | 30.98 |
| 2003 年 | 39.99 | 17.36 | 43.74 | 34.67 | 62.54 | 40.93 |
| 2004 年 | 69.44 | 45.35 | 60.25 | 46.52 | 57.89 | 57.87 |
| 2005 年 | 79.6  | 58.86 | 46.53 | 52.46 | 51.12 | 60.43 |
| 2006 年 | 59.01 | 63.31 | 43.82 | 52.85 | 48.31 | 54    |
| 2007 年 | 75.39 | 68.94 | 57.15 | 61.34 | 39.92 | 61.47 |
| 2008 年 | 54.24 | 69.65 | 67.06 | 67.29 | 35.02 | 56.68 |
| 2009 年 | 47.6  | 68.13 | 73.7  | 75.3  | 37.92 | 57.39 |

但各年 WPI 值的得分并不高，大部分处于中等水平，而且 2002 年、2003 年处于较低水平。2009 年，大连市 WPI 值为 57.39，得分不高，处于较贫困状态；各子系统得分除了 U 子系统略高于 75，其他子系统得分均小于 75，即大连市 WPI 在水资源获取数量、获取途径、以及水资源的管理和利用等方面仍有加强和提高的潜力，因此，大连市 WPI 还有较大的提升空间。

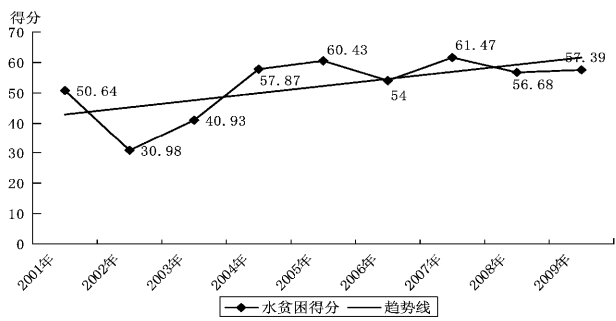


图 1 2001 ~ 2009 年大连市 WPI 值

Fig. 1 The value of WPI in Dalian from 2001 to 2009

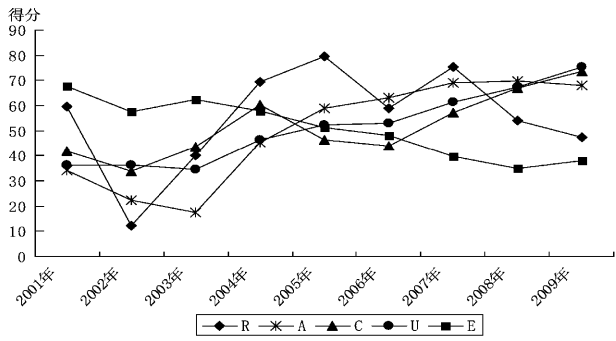


图 2 2001 ~ 2009 年大连市 WPI 各子系统得分值

Fig. 2 Scores of WPI subsystems in Dalian from 2001 to 2009

由表 3 绘制 2001 ~ 2009 年各子系统的指标得分变化情况 (图 2)，从图 2 中可以看出，5 个子系统中，A、C 和 U 处于波动上升趋势，表明近 9 年大连市在水资源的获取途径状况、利用能力和用水效率方面得到逐步改善和提高。这种趋势与大连市对水利工程建设投资、用水效率的提高以及人们生活水平和素质的提高，节水意识增强等方面是密不可分的。

R 子系统得分的波动剧烈，主要原因是受年降水量的影响较大，因为，大连市水资源主要来自地表降水和地下水开采，且主要依靠开发利用地表降水。此外，大连市属于温带季风气候，导致大连市降水量无论年内还是年际变化都较大，这也是导致大连市 WPI 值年际波动的主要原因。大连市的污水

处理技术等方面虽然已达到很高水平，但 E 子系统的得分处于逐年下降的趋势，这主要受海水入侵面积逐年加剧的影响。地下水的过度开采导致海水入侵面积的增加，很大程度上影响了 WPI 子系统 E 的得分。

依据表 3 的计算结果将最低 (2002 年)、最高 (2007 年) 和 2009 年的大连市 WPI 值用雷达图表示 (图 3)。图 3 可以清晰地看出：2002 年大连市 WPI 各子系统除 E 子系统得分相对较高外，其他子系统得分都很低，尤其 R 子系统得分低于 15，处于极度贫困状态，这主要是由于该年处于近 50 年来特大干旱年所致。因此，政府有关部门应提高干旱带来水贫困的应急能力。2007 年 WPI 值虽然处于最高值，但 E 子系统是其水贫困的短板，因此，应在保证其他子系统优势的同时加大对环境状况的力度。2009 年在水资源的利用能力和利用效率上较 2007 年有很大提高，但子系统 R 的得分相对于 2007 年较低，导致其 WPI 值低于 2007 年。综上所述，提高大连市 WPI 值，需要统筹兼顾到各个子系统。未来大连市在水贫困方面，应在保证高利用效率和能力的同时，加强水资源量、治理环境和生态修复等方面的措施。

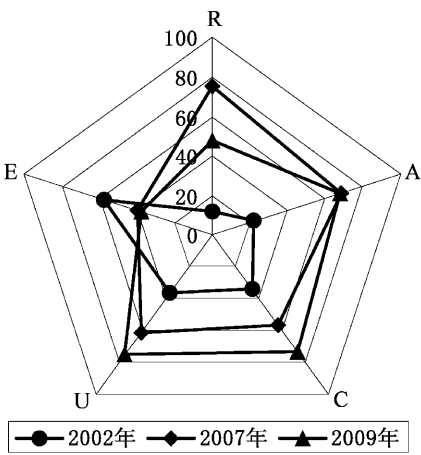


图 3 WPI 雷达图

Fig. 3 Radar diagram of Water Poverty Index

3 结语

WPI 体系融合了水资源状况、供水设施状况、利用能力、使用效率和环境状况 5 个方面来衡量水资源的贫乏程度，丰富了水资源安全评价的理论和体系，为地区水资源的管理和决策规划提供参考，同时可为国家或地区的水资源开发和利用提供一个

标准化的评价框架,能够清晰地反映威胁城市水贫困的因素。

但是,水贫困指数体系的建立仍存在一定的局限性,计算出的 WPI 值只能衡量某一区域相对的水

贫困程度,目前还没有统一的衡量标准,同时要求的数据量大且获取受到一定的限制,具体某一区域的指标体系的选取有待于深入研究。

### 参考文献:

- [1] 邓铭江. 干旱区人水和谐治水思想的探讨 [J]. 干旱区地理, 2007, 30 (2): 163 – 169.
- [2] CLAUDIA H. Development and Evaluation of a Regional Water Poverty Index for Benin [R]. International Food Policy Research Institute, Environment and Production Technology Division, 2006: 35 – 35.
- [3] SULLIVAN C. Calculating a Water Poverty Index [J]. World Development, 2002, 30 (7): 1195 – 1210.
- [4] 邵微微, 杨大文. 水贫乏指数的概念及其在中国主要流域的初步应用 [J]. 水利学报, 2007, 38 (7): 866 – 871.
- [5] 张翔, 夏军, 贾绍凤. 水安全定义及其评价指标的应用 [J]. 资源科学, 2005, 27 (3): 145 – 149.
- [6] 王晓妮, 尹雄锐, 张翔. WPI 指数及其在松辽河流域的应用研究 [J]. 水利学报, 2007 (增刊): 635 – 639.
- [7] 何栋材, 徐中民, 王广玉. 水贫困测量及应用的国际研究进展 [J]. 干旱区地理, 2009, 32 (2): 296 – 302.
- [8] 孙才志, 王雪妮. 基于 WPI – ESDA 模型的中国水贫困评价及空间关联格局分析 [J]. 资源科学, 2011, 33 (6): 1072 – 1082.
- [9] 王雪妮, 孙才志, 邹伟. 中国水贫困空间耦合关系研究 [J]. 中国软科学, 2011 (12): 180 – 192.
- [10] 靳春玲, 贡力. 水贫困指数在兰州市水安全评价中的应用研究 [J]. 人民黄河, 2010, 32 (2): 70 – 71.
- [11] SULLIVAN C, MEIGH J. Integration of the Biophysical and Social Sciences Using an Indicator Approach: Addressing Water Problems at Different Scales [J]. Water Resources Management, 2007, 21 (1): 111 – 128.
- [12] 徐建华. 现代地理学中的数学方法 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2002: 224 – 230.

## RESEARCH ON THE ASSESSMENT OF WATER POVERTY IN DALIAN BASED ON THE WPI SYSTEM

ZHANG Xian – ji, ZHANG Ge

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

**Abstract:** Based on the conception of water poverty and specific situations in resource, access, capacity, use and environment of water resources in Dalian City, the evaluation index system of water poverty in Dalian City was established by using 22 indexes, the water poverty index in Dalian City between 2001 and 2009 were calculated by employing water poverty index method. The results indicated that from the year of 2001 to 2009, the overall trend of water poverty index values in Dalian City was increasing, and the developing state was better, however, the values in each year were not high, and the water resources still in a much poorer state; from the score variation analysis of each subsystem, the score of access, capacity and use increased fluctuating, environment score showed a decrease trend, meanwhile, the score of resource fluctuated obviously.

**Key words:** water poverty index; assessment; Dalian

# 贵州省黔南地区可利用降水资源的气候变化特征分析

唐红忠<sup>1</sup>, 黄晓俊<sup>2</sup>, 黄桂东<sup>1</sup>

(1. 贵州省黔南州气象局, 贵州 都匀 558000; 2. 贵州省贵定县气象局, 贵州 贵定 558300)

**摘要:** 利用 1962 ~ 2011 年贵州省黔南地区 12 个气象站的月降水和月平均气温资料, 采用高桥浩一郎经验公式计算月蒸发量, 根据水量平衡关系, 得出各月的可利用降水量, 分析黔南地区可利用降水量的变化趋势和地域分布特点, 结果表明: 近 50 年黔南年可利用降水呈现减少的态势; 夏季和冬季呈现增多的趋势, 春秋季节呈现减少的趋势; 可利用降水在 5 ~ 7 月丰富, 其中 6 月最为丰富, 占全年的 24%; 可利用降水地域分布表现为中部偏西偏东丰富, 南北偏少。

**关键词:** 黔南; 可利用降水; 气候特征

**中图分类号:** P426.6

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001 - 7852(2012)04 - 0073 - 05

## 0 引言

黔南州位于贵州省南部, 地域呈现南北条状分布, 北面与贵阳、遵义接壤, 南面与广西壮族自治区接壤, 属大陆性季风气候, 雨热同季。该地区水资源丰富, 但开发利用率不高, 水资源主要靠大气降水补给, 工程性缺水较为严重。比如: 2009 年夏末秋初到 2010 年初春的干旱和 2011 年盛夏的伏旱, 降水偏少显著, 且持续时间长, 导致各地山塘水库蓄水匮乏, 部分地区人畜饮水困难, 对人们的生产生活造成严重影响。

在水文学中, 某一地区的水资源被定义为可利用天然降水与可降水补充地下水之和。降水虽然是水资源的主要补给来源, 但并不等于可利用的水资源, 它的相当一部分要以蒸发的形式回到大气中, 其余部分才能形成地面径流, 以补足地下水抽取的损失。因为蒸发的水分进入大气后是难以利用的, 降水中只有减去蒸发后的部分, 才是可以利用的降水, 所以蒸发的估算十分重要<sup>[1]</sup>。蒸发量的观测在大气科学中至今还是一个难题, 目前我州气象观测站测出的蒸发量都是水面蒸发, 它只能表征某

测站的蒸发能力, 而不代表实际蒸发。影响蒸发最主要的物理因子是降水和气温, 本文采用高桥浩一郎的经验公式来计算蒸发量<sup>[2]</sup>, 施雅风等<sup>[3]</sup>曾用高桥方法估算实际蒸发, 建立了伊犁河流域月水量平衡模型, 并得到了较好的结果, 安刚等<sup>[4]</sup>研究东北地区可利用降水资源, 高歌等<sup>[5]</sup>研究华北地区水资源变化规律, 吉奇等<sup>[6]</sup>分析本溪水资源, 程肖侠等<sup>[7]</sup>研究陕西省可利用降水资源的特征, 李永华等<sup>[8]</sup>研究重庆地区年可利用降水资源的变化分析。在上述文献中, 阐述高桥浩一郎公式在可利用降水资源分析中的科学性、实用性和可靠性。

因此, 在本文中采取高桥公式, 估算了黔南地区的蒸发, 并用以讨论黔南地区有关可利用降水资源的时空分布特征和地域分布特征, 以期全州加快水利工程建设、水资源的合理开发、优化配置、全面节约、有效保护水资源和建设防洪抗旱减灾体系提供理论指导和科技支撑。

## 1 资料与方法

利用黔南州 12 个气象站 1962 ~ 2011 年月降水量、月平均气温, 运用高桥浩一郎公式计算各站月

蒸发量,月实际降水量与月蒸发量的差值就是月可利用降水量。各站年蒸发量由计算出来的全年 12 个月蒸发量累加而得,年可利用降水即为年降雨量与年蒸发量的差值。资料中都匀站在 2007 年搬迁,因此 2007 年到 2011 年的月平均气温按照参考文献<sup>[9]</sup>中的方法进行处理。

高桥浩一郎计算陆面蒸发的公式为

$$e = \frac{3100r}{3100 + 1.8r^2 \exp(-34.4t/(235 + t))}$$

式中:  $e$  为月蒸发量 (mm);  $r$  为月降水量 (mm);  $t$  为月平均气温 (°C)。根据水量平衡关系  $h = r - e$ ,  $h$  为月可利用降水量 (mm)。为便于分析可利用降水,定义  $\alpha = e/r$  为蒸发率,  $\beta = 1 - \alpha$  为可利用率。

可利用降水气候变化趋势采用线性倾向估计法进行描述<sup>[10]</sup>,线性倾向系数用最小二乘法线求得,采用一次直线方程来描述气候变化趋势。

2 研究分析与结果

2.1 黔南可利用降水资源的气候变化趋势

由年平均可利用降水量变化可知 (图 1), 50 年间可利用降水呈现减少的趋势, 其气候趋势率  $-12.6 \text{ mm}/10\text{a}$ 。经过检验, 可利用降水减少气候趋势不显著 ( $r = -0.1387$ , 未通过  $\alpha = 0.05$  的显著性水平检验)。70 年代到 80 年代初期可利用降水丰沛期, 80 年代中期到 90 年代初期是偏少期, 90 年代中期到 2000 年代初期是丰沛期, 2000 年代中期到末期是偏少期。

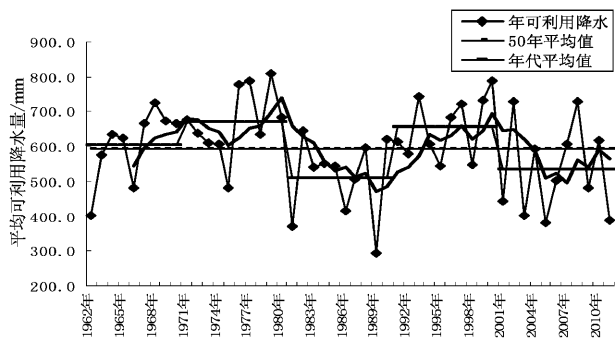


图 1 黔南 1962 ~ 2011 年可利用降水时间变化图

Fig. 1 Annual variation tendency of Utilizable Precipitation from 1962 to 2011 in Qiannan

黔南可利用降水年代际特征明显, 60 年代在常年均值附近, 70 年代增多, 是水资源最丰沛时期,

达到 671.3 mm, 期间出现峰值年 1979 年 (808.0 mm), 80 年代下降, 是水资源最少的时期, 10 年平均为 509.2 mm, 期间出现谷值年 1989 年 (295.0 mm), 90 年代上升到 656.9mm, 2000 年代下降到 534.9 mm。呈现平—多—少—多—少的趋势。

黔南气候雨热同季, 各季节降水量不均匀, 夏季是全年降水最为丰富的季节, 为详细分析黔南各季节可利用降水分布情况, 图 2 给出四个季节可利用降水的变化趋势。

春季: 可利用降水气候趋势为  $-6.8 \text{ mm}/10\text{a}$ 。70 年代全州水资源最为丰富, 为 222.3 mm, 其次是 2000 年代 167.6 mm, 最少是 80 年代 141.8 mm。谷值年出现在 1988 年 60.5 mm, 峰值年出现在 1978 年 284.5 mm。

夏季: 可利用降水气候趋势为  $2.7 \text{ mm}/10\text{a}$ 。90 年代水资源最为丰富达到 395.1 mm, 其次 60 年代 336.7 mm。夏季水资源年际变幅大, 峰值年 1979 年 598.1 mm, 谷值年 1981 年 91.5 mm, 两者相差 506.6 mm。

秋季: 可利用降水气候趋势为  $-8.9 \text{ mm}/10\text{a}$ 。70 年代最为丰富达到 116.6 mm, 其次为 60 年代 89.9 mm, 2000 年代最少为 60.8 mm。

冬季: 可用降水气候趋势为  $0.2 \text{ mm}/10\text{a}$ 。谷值年出现在 2008 年 1.8 mm, 峰值年出现在 1981 年 48.5 mm。

从线性趋势分析, 夏季、冬季为增加趋势, 春季、秋季为减少的趋势, 春秋两季减少的幅度大于夏冬季增加的幅度。50 年间, 对水资源有影响的主要是春夏秋 3 个季节, 除夏季呈现增加趋势外, 春秋两季呈现减少的趋势。

2.2 黔南可利用降水资源空间分布特征

黔南 50 年间平均蒸发量为 629.4 mm, 地域分布表现高纬的北部向低纬南部南逐渐增多, 大值区域出现在南部低海拔的三都县、荔波县、罗甸县, 分别为 702.2 mm、693.0 mm、672.2 mm, 小值中心出现在北部瓮安县 580.1 mm。地域分布以 610mm 为分界线, 西部和北部的年平均蒸发小于 610 mm, 中部以南大于 610 mm。(图 3a)

图 3b 是黔南 50 年平均降水量的区域分布, 黔南地区年降水丰富, 50 年平均降雨量 1 220.5 mm, 年最大降雨中心在都匀 1 426.4 mm, 其次是长顺, 最少的中心在龙里 1 077.5 mm, 其次是瓮安。地域分布表现为中部以东以西是降水丰富地区, 北部是

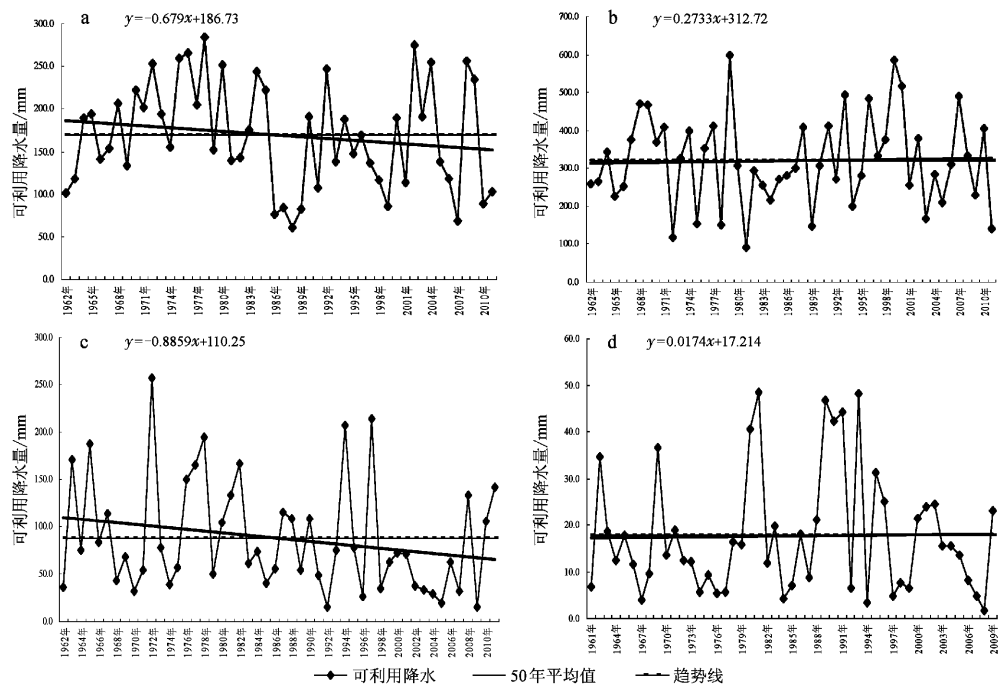


图 2 黔南四季可利用降水变化趋势 (a) 春季 (b) 夏季 (c) 秋季 (d) 冬季

Fig. 2 Annual variation tendency of seasonal Utilizable Precipitation in Qiannan (a) spring (b) summer (c) autumn (d) winter

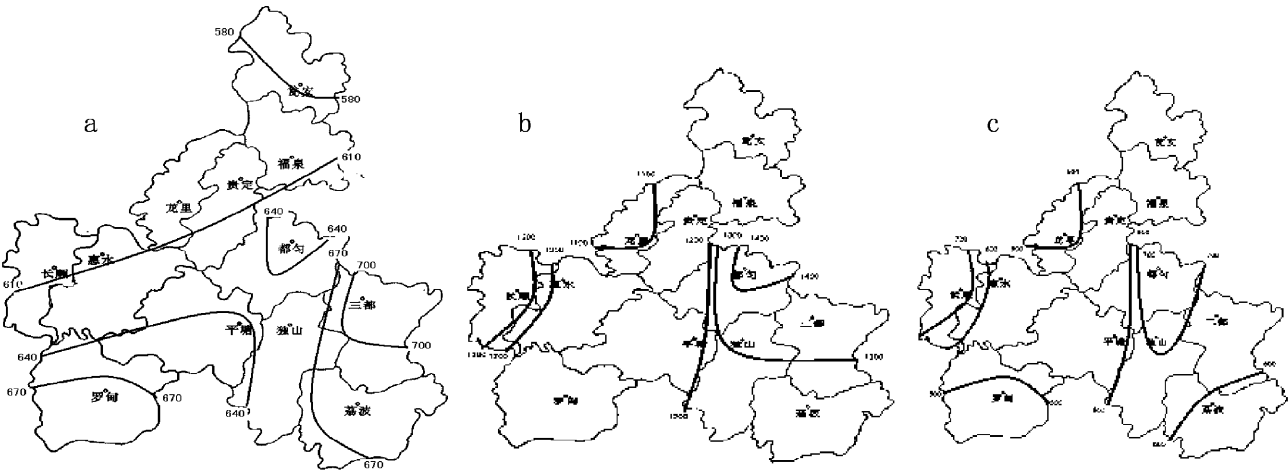


图 3 (a) 黔南平均蒸发量区域分布; (b) 黔南实际降水量区域分布; (c) 黔南可利用降水区域分布

Fig. 3 (a) Regional distribution of evaporation in Qiannan; (b) regional distribution of precipitation in Qiannan; (c) Regional distributio of utilizable precipitation in Qiannan

降水少的区域。区域内大部分地区降水量在 1 100 mm ~ 1 200 mm。

图 3c 是可利用降水量地域分布，州的中部及以西水资源丰富，中部的都匀达到 771.6 mm，其次是西部长顺 763.5 mm，水资源相对匮乏区域在南部罗甸 476.4 mm，其次是北部龙里 495.5 mm。州内大部分地区可利用降水资源在 500 ~ 600 mm 之间。

结合 3 张图综合分析，可利用降水量和实际降

水量地域分布上除最少中心有所偏差外，大致与可利用降水量地域相同。南部罗甸县蒸发量较大，因此可利用降水量相应减少。由此可以知道，黔南的可利用降水量主要受实际大气降水量的影响，蒸发率和可利用率能表征一个地区蒸发的能力和可利用降水的能力，下表为黔南各地蒸发率和可利用率，由表 1 可知，州北部和南部的蒸发率高于州中部一线，也就是说州中部一线的水资源的可利用率高于南部和北部地区。

表 1 黔南各地蒸发率和可利用率

Tab. 1 Evaporation rate and utilizable precipitation rate %

| 项目   | 瓮安*  | 福泉*  | 贵定*  | 龙里*  | 惠水*  | 长顺*  | 罗甸   | 平塘   | 独山*  | 荔波   | 三都   | 都匀*  |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 蒸发率  | 0.52 | 0.53 | 0.54 | 0.54 | 0.50 | 0.44 | 0.59 | 0.54 | 0.46 | 0.56 | 0.53 | 0.46 |
| 可利用率 | 0.48 | 0.47 | 0.46 | 0.46 | 0.50 | 0.56 | 0.41 | 0.46 | 0.54 | 0.44 | 0.47 | 0.54 |

注：带\*为北部地区，带#为中部一线，其余为南部地区。

图 4 给出黔南年内可利用降水资源的分布，黔南可利用降水在年内分布不均匀，呈现以 6 月为峰值抛物线型分布。6 月可利用降水最丰富，其次是 5 月和 7 月，5~7 月可利用降水达到 362.8mm，占全年的 61%。最少的是 12 月、1 月和 2 月。这与黔南降水资源月份是相一致的。

为详细说明可利用降水的月分布情况，利用线性趋势计算全州 50 年月的变化趋势。分析表 1 可知，1~3 月和 6~7 月呈现增加趋势，其中 6 月趋势最大，达到 5.9 mm/10a；4~5 月、8~12 月呈现减少趋势，其中 8 月减少最为明显，达到 -6.3 mm/10a。

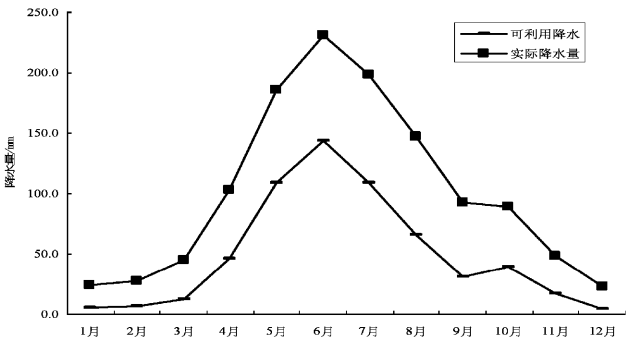


图 4 黔南可利用降水和实际降水月分布图

Fig. 4 Monthly distribution of utilizable precipitation and precipitation in Qiannan

表 2 黔南月可利用降水变化趋势率

Tab. 2 Monthly utilizable precipitation trend rate in Qiannan mm/10a

| 项目 | 1 月 | 2 月 | 3 月 | 4 月  | 5 月  | 6 月 | 7 月 | 8 月  | 9 月  | 10 月 | 11 月 | 12 月 |
|----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|
| 趋势 | 0.7 | 0.5 | 1.1 | -6.5 | -1.4 | 5.9 | 3.1 | -6.3 | -1.5 | -3.8 | -3.6 | -0.8 |

为详细分析全州 12 个县市可利用降水的变化情况，对 12 个站的年可利用降水逐年变化进行线性趋势分析（表 2），除罗甸县可利用降水量呈弱增加趋势外（0.7 mm/10a），其余地区均为减少趋势，其减少的趋势为 -1.5 mm/10a ~ -31.6 mm/

10a，都匀站为减少之最，其次为荔波站 -27.6 mm/10a。经趋势检验，各站减少趋势未通过  $\alpha = 0.05$  显著性水平检验，因此，黔南各站的可利用降水减少的趋势并不显著。

表 3 黔南各站年可利用降水趋势倾向率

Tab. 3 Years utilizable precipitation trend rate in Qiannan mm/10a

| 项目     | 站点      |        |         |         |        |         |         |         |         |         |         |         |
|--------|---------|--------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|        | 瓮安      | 福泉     | 龙里      | 贵定      | 长顺     | 惠水      | 罗甸      | 平塘      | 荔波      | 三都      | 独山      | 都匀      |
| 趋势率    | -14.6   | -8.3   | -1.5    | -10.1   | -9.3   | -9.7    | 0.7     | -19.3   | -27.6   | -3.8    | -15.6   | -31.6   |
| 趋势检验系数 | -0.1387 | -0.080 | -0.0152 | -0.0894 | -0.070 | -0.0879 | -0.0058 | -0.1745 | -0.2467 | -0.0294 | -0.1324 | -0.1983 |

3 结论

50 年间，黔南可利用降水呈现减少的趋势，倾向率为 -12.6mm/10a。经过检验，其变化趋势在  $\alpha = 0.05$  显著性水平上不显著。60 年代到 2000 年代

变化趋势为平—多—少—多—少的趋势。70 年代是水资源最丰富时期，80 年代是水资源最少的时期。

四季可利用降水分布不均，夏季最为丰富，占全年的 54%，其次是春季，冬季最为匮乏。从线性趋势变化来看，夏季和冬季呈现增多的趋势，春秋季节呈现下降的趋势，且下降的趋势大于上升

的趋势。

黔南南部蒸发量大，可利用降水资源小于中部一线，蒸发量小的北部地区，由于降水量小，可利用降水也是小于中部一线。中部一线由于降水丰富，蒸发量在南北数值之间，因而是可利用降水资源丰富的区域。

黔南可利用降水月分布呈现以 6 月为峰值的抛物线变化趋势，5~7 月可利用降水占全年的 61%。1~2 月及 12 月可利用降水匮乏。

将可利用降水量与实际大气降水量和蒸发量进行比较，大气降水量是影响可利用降水资源的主要

因子。从黔南大气降水资料分析，降水资源存在阶段性变化，在多雨时段可利用降水资源丰富，在少雨时段可利用降水量少。可利用降水资源的月分布、季节分布、地域分布与大气实际降水量的分布基本一致。

文章对可利用降水资源的分析，是建立在高桥公式和简单的水量平衡基础之上，仅考虑蒸发和降水两个因素，在实际应用中，可利用降水资源还受地形地貌、地下水使用状态等因素的影响，因此，许多问题还需下一步分析和研究。

参考文献：

[1] 宋正山, 杨辉, 张庆云. 华北地区水资源各分量的时空变化特征 [J]. 高原气象, 1999 (4): 91 - 105.  
[2] 高桥浩一郎. 从月平均气温、月降水量来推算蒸散发量的公式 [J]. 天气, 1979, 26 (12): 29 - 32.  
[3] 施雅风. 气候变化对西北华北水资源的影响 [M]. 济南: 山东科学技术出版社, 1995.  
[4] 安刚, 孙力, 廉毅. 东北地区可利用降水资源的初步分析 [J]. 气候与环境研究, 2005, 10 (1): 133 - 139.  
[5] 高歌, 李维京, 张强. 华北地区气候变化对水资源的影响及 2003 年水资源预评估 [J]. 气象, 2003, 29 (8): 26 - 30.  
[6] 吉奇, 吴英杰, 孟庆祥. 本溪 53 年降水特征与水资源分析 [J]. 气象科技, 2009, 29 (3): 390 - 393.  
[7] 李永华, 高阳华, 廖良兵. 重庆地区年可利用降水资源的变化分析 [J]. 南京气象学院学报, 2008, 31 (3): 422 - 428.  
[8] 程肖侠, 方建刚, 孙娴. 陕西省可利用降水资源的气候变化特征及敏感性分析 [J]. 水土保持研究, 2009, 16 (5): 45 - 50.  
[9] 罗汉民, 阎秉耀, 吴诗敦. 气候学 [M]. 北京: 气象出版社, 1991.  
[10] 魏凤英. 现代气候统计诊断与预测技术 [M]. 2 版. 北京: 气象出版社, 2007.

ANALYSIS OF UTILIZABLE PRECIPITATION IN QIANNAN  
AREA OF GUIZHOU PROVINCE

TANG Hong-zhong<sup>1</sup>, HUANG Xiao-jun<sup>2</sup>, HUANG Gui-dong<sup>1</sup>  
(1. *Qiannan Meteorological Bureau, Duyun 558000, Guizhou, China;*  
2. *Guiding Meteorologica Bureau, Guiding 558300, Guizhou, China*)

**Abstract:** By using monthly precipitation and temperature received from 12 observed stations from 1962 to 2011 and employed Takahashi's evaporation equation, According to the relationship of water balance, The month of Utilizable precipitation. The spatial distribution and change tendency of the utilizable precipitation were studie. The results show as follows: in the recent 50 years, Utilizable Precipitation declined; The trend of increasing in summer and winter, spring and autumn showed a decreasing trend. Available precipitation in 5 - 7 months rich, One of the most abundant in June, 24% of the year. Utilizable precipitation distribution performance for the central west east rich, North and south were less.

**Key words:** Qiannan; Utilizable Precipitation; variety analysis

# 复杂地形条件下风速插值研究 ——以吉林省为例

徐艳艳<sup>1</sup>, 万小平<sup>2</sup>, 付长超<sup>2</sup>, 刘春艳<sup>1</sup>

(1. 吉林师范大学 旅游与地理科学学院, 吉林 四平 136000; 2. 北京天润新能投资有限公司, 北京 100022)

**摘要:**以 ARCGIS 为平台, 利用吉林省1:25万 DEM 数据, 土地利用数据和气象台站资料, 在 Kriging 插值的基础上, 综合考虑下垫面、海拔高度、坡度、坡向和坡位等地形要素对风速的影响, 对吉林省的冬季风风速分布进行模拟。研究表明, 基于地形因子的风速校正有效提高了风速插值的精度, 可以作为风速插值方法的有效补充, 实现复杂地形条件下风速的精确模拟。

**关键词:** 风速; 空间插值; 吉林省

**中图分类号:** P208

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-7852(2012)04-0078-04

## 0 引言

风电场微观选址的一个重要方面是风场的计算, 根据实测风资料, 经过内插、外推来构造当地的风场, 只需若干实测站点数据和少数下垫面参数, 模式简单实用, 对于地学分析与评价研究来说是一种简单可行的模拟方式, 因此得到广泛应用<sup>[1-6]</sup>。早期风场诊断模型中使用较多的风速内插方法为反距离权重法, 这种方法仅以距离作为权重因子的插值方法, 没有考虑地形的起伏变化对风速的影响, 对于复杂地形的风速模拟来说精度不高。随后, 许多学者试图通过权重函数的改进来提高风速模拟的精度。Yiahak 等(1996)提出一种优化的风速内插方法, 该方法除利用当时气象条件的变化外, 还考虑了各气象测站之间风矢量的统计相关性, 但该方法并未直接考虑地形的影响。余琦(2001)提出了一种适合于起伏地形的权重内插方法, 通过引入一个表示地形起伏变化程度的因子构造了一种新的权重函数来处理复杂地形上的风速模

拟<sup>[2]</sup>。这种方法对山峰周围附近的内插结果比反距离权重法更接近实测风场, 但该方法并不适用于其他各种复杂地形条件。高阳华(2010)采用  $1/r^2h^3$  作为权重函数, 并结合坡度、坡向的插值方法较好的反映了复杂地形下风速的分布趋势<sup>[5]</sup>。近年来, 克里格(Kriging)插值方法在风速插值中得到广泛应用, Kriging 插值又称空间自协方差最佳插值法, 物理含义明确, 不但能估计测定参数的空间变异分布, 而且还可以估算估计参数的方差分布, 被广泛地应用于地学研究各个领域。史同广等(2007)在 Kriging 插值的基础上, 综合考虑海拔高度、坡度、坡向和坡位等地形要素对风速的影响, 实现了起伏地形条件下风速空间分布的模拟, 其结果更接近实测风场<sup>[6]</sup>。

本文主要利用 Kriging 插值方法对风速分布进行模拟。并在插值结果的基础上, 综合考虑海拔高度、坡度、坡向和坡位等地形要素以及地表粗糙度风速的影响, 对插值后的风速进行校正, 实现了起伏地形条件下风速分布更为细致的空间模拟, 为吉林省风能资源的评估提供依据。

1 地形因子对风速的影响

1.1 海拔高度对风速的影响

近地层风速存在着随高度增加而增大的规律，其对应的指数与风向风速和大气稳定度有关系，在平均风速不变的情况下，对变化指数的估算直接影响最后的风能评估结果，不同的下垫面和不同的大气层结情况可以得出不同的垂直风速廓线方程。在实际应用中，风速随海拔高度的变化一般遵循指数律或对数律公式<sup>[7]</sup>：

指数律： $u = u_1 [z/z_1]^m$

对数律： $u = u_1 \frac{\ln z - \ln z_0}{\ln z_1 - \ln z_0}$

式中： $u$ 、 $u_1$  分别为距地面高度  $z$ 、 $z_1$  处的风速； $z_0$  为粗糙度； $m$  为风随高度的切变指数，其取值由下垫面特征确定，一般介于 1/2 ~ 1/8。

一般在近地（海）面处，风速随高度的变化接近对数律；地（海）面以上 100 m 至摩擦层顶（约 1 000 m），变化规律接近乘幂规律。由于大部分地

区缺乏不同高度风速的实测数据，因此国家标准推荐使用指数律拟合不同高度风速。本文在对吉林省风速进行风速随高度的换算时，采用幂指数公式。

对于地面境界层，风速随高度变化的切变系数主要取决于地面粗糙度，根据下垫面土地利用情况确定相应的风速切变系数如下。

表 1 不同下垫面所对应的风随高度的切变系数

| Tab. 1 The power exponent of different ground |       |
|-----------------------------------------------|-------|
| 下垫面情况                                         | 切变系数  |
| 水域及未利用土地                                      | 0. 1  |
| 草地                                            | 0. 14 |
| 城乡工矿及居民地                                      | 0. 16 |
| 耕地                                            | 0. 2  |
| 林地                                            | 0. 28 |

1.2 坡度、坡向、坡位对风速的影响

由于地形的动力作用，在同一大气系统下，不同地形部位的风速差别很大。傅抱璞参考前苏联文献，根据气象台站观测资料和野外考察资料，分类统计了各种地形条件下不同位置的风速与开阔平地风速的关系<sup>[9]</sup>（表 2）。

表 2 各种地形条件下不同部位 2 m 高度的风速与开阔平坦地风速的比值

Tab. 2 The wind speed ratio bet ween 2 meters height in different terrain condition and widen flat area

| 地形                      |                  | 开阔平地的风速/ $m \cdot s^{-1}$ |             |             |             |
|-------------------------|------------------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|
|                         |                  | $\geq 6$                  |             | 3 ~ 5       |             |
|                         |                  | 稳定层结                      | 不稳定层结       | 稳定层结        | 不稳定层结       |
| 开阔平坦地形                  |                  | 1                         | 1           | 1           | 1           |
| 山地丘陵起伏地形                |                  |                           |             |             |             |
| (1) 山顶                  | $\Delta h > 50m$ | 1. 4 ~ 1. 5               | 1. 6 ~ 1. 8 | 1. 2 ~ 1. 3 | 1. 4 ~ 1. 5 |
|                         | $\Delta h < 50m$ | 1. 3 ~ 1. 4               | 1. 6 ~ 1. 7 | 1. 1 ~ 1. 2 | 1. 3 ~ 1. 4 |
| (2) 坡度 3 ~ 10°<br>的迎风坡  | 山坡上部             | 1. 2 ~ 1. 3               | 1. 4 ~ 1. 6 | 1. 1 ~ 1. 2 | 1. 3 ~ 1. 5 |
|                         | 山坡中部             | 1. 0 ~ 1. 1               | 1. 0 ~ 1. 1 | 1. 0 ~ 1. 1 | 1. 1 ~ 1. 2 |
|                         | 山坡下部             | 1. 0                      | 0. 8 ~ 0. 9 | 0. 9 ~ 1. 0 | 1. 0        |
| (4) 坡度 3 ~ 10°<br>的与风平行 | 山坡上部             | 1. 1 ~ 1. 2               | 1. 3 ~ 1. 4 | 1. 0 ~ 1. 1 | 1. 2 ~ 1. 3 |
|                         | 山坡中部             | 0. 9 ~ 1. 0               | 1. 0 ~ 1. 1 | 0. 8 ~ 0. 9 | 0. 9 ~ 1. 0 |
|                         | 山坡下部             | 0. 8 ~ 0. 9               | 0. 9 ~ 1. 0 | 0. 7 ~ 0. 8 | 0. 8 ~ 0. 9 |
| (4) 坡度 3 ~ 10°<br>的背风坡  | 山坡上部             | 0. 8 ~ 0. 9               | 0. 8 ~ 0. 9 | 0. 7 ~ 0. 8 | 0. 7 ~ 0. 8 |
|                         | 山坡中部             | 0. 8 ~ 0. 9               | 0. 9 ~ 1. 0 | 0. 8 ~ 0. 9 | 0. 9 ~ 1. 0 |
|                         | 山坡下部             | 0. 7 ~ 0. 8               | 0. 8 ~ 0. 9 | 0. 7 ~ 0. 8 | 0. 8 ~ 0. 9 |

本研究主要针对冬季风，近地面大气属于稳定层结情况，研究区开阔平地的风速通常小于 6 m/s，因此，模拟过程中，不同地形部位与开阔平坦地风速的比值关系均在“3~5 m/s 稳定层结”一栏中取值。吉林省冬季风盛行风向为北风，盛行风向的作用下地形坡向的划分见图 1。

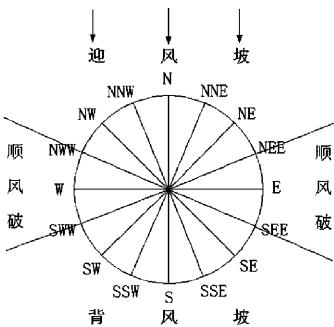


图 1 主导风向作用下地形坡向的划分

Fig. 1 The partition of slope aspects in the main wind direction

## 2 基于 ARCGIS 的吉林省冬季风风速插值

### 2.1 基于 Kriging 插值的 80m 水平风速空间模拟

采用 Kriging 插值的方法对吉林省内 78 个测风塔的代表年平均风速数据进行插值。由于普通 Kriging 插值仅在平面内对距离和方向进行计算，并没有考虑观测点与插值点之间的高程差带来的影响，在地形起伏较大的地区应用具有一定的局限性。为了保证空间插值的精度，本文在插值之前首先对测风塔的原始风速数据进行高程校正。按幂指数公式进行风速随高度的换算，将现有的测风塔实测数据统一转换到 80m 水平面风速，然后再进行空间插值，得到 80m 水平风速分布图（图 2）。

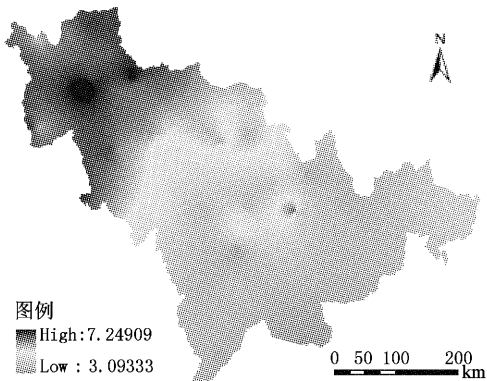


图 2 80m 水平风速分布图

Fig. 2 The trend of wind speed distribution at 80 m sea level

70 m 或 80 m 的风机轮毂高度风能的评估，对风电场规划建设规模、估算风力发电机组的发电量有重要意义。吉林省 80 m 水平风速处在 3.09 m/s 到 7.25 m/s，从风速空间分布结果来看，西起白城、南到双辽、北到松原、敦化等地风能资源较为丰富，尤其是白城地区的通榆、大安风能资源非常丰富；而吉林市、长春市、四平市一线到东南的通化、白山、延吉市一线风能资源存储量相对较少。

### 2.2 基于地形因子的风速校正

利用 DEM 数据提取坡度，坡向，坡位等地形因子<sup>[10]</sup>，并在空间插值的基础上，依照傅抱璞的理论，对 Kriging 插值得到的 80 m 水平风速进行校正，得到校正后的地表风速（图 3）。

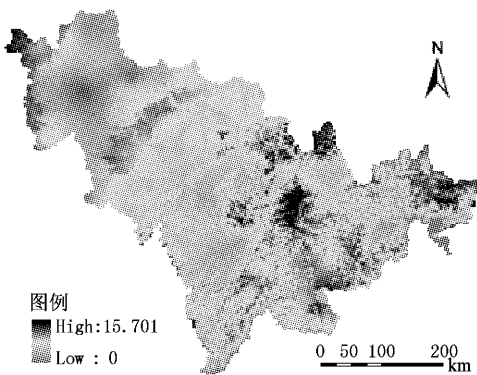


图 3 吉林省地表风速空间分布

Fig. 3 The trend of wind speed distribution of Jilin Province

地表风速分布与 80 m 水平风速分布相比有所变化，除了西部地区平均风速较大之外，由于地形的作用，在东部长白山地地区也出现了平均风速的高值区域。风速校正的结果受海拔高度的影响较大，因此在校正之后的地表风速分布图上，海拔高的地区出现了较高的平均风速值，平均风速的极值也出现在东部山地地区海拔较高的地区。

### 2.3 插值精度分析

采用均方根误差（root mean square error, RMSE）和一致性指标（the index of agreement, A）对校正前后的插值结果进行检验（表 3）。

| 表 3 校正前后插值精度比较                                       |       |       |
|------------------------------------------------------|-------|-------|
| Tab. 3 Precision comparison of spatial interpolation |       |       |
| 项目                                                   | RMSE  | A     |
| 校正前                                                  | 0.732 | 0.698 |
| 校正后                                                  | 0.639 | 0.807 |

结果显示，综合考虑多种地形因子对风速的影

响,对风速空间插值结果进行校正,有效提高了风速插值的精度。

### 3 结论与讨论

(1) 从校正前后插值结果的精度检验结果来看,综合多种地形因子对插值结果进行校正有效提高了风速插值的精度。基于地形因子的风速校正可以作为风速插值方法的有效补充,实现复杂地形条件下风速的精确插值。

(2) 风速随高度的变化在地(海)面以上100 m至摩擦层顶(约1000 m),变化规律接近乘幂规律,但是1000 m以上的地区,其风速随高度的变

化规律尚不明确,所以在海拔较高的山地地区出现的风速极值仍有待考量。除了在海拔较高的地区出现风速的异常高值外,风速模拟结果与实际基本相符。

(3) 吉林省风能资源总体来说比较丰富,从风速空间分布结果来看,吉林省风能资源主要集中在中西部地区,尤其是白城地区的通榆、大安风能资源非常丰富;而东部地区风能资源相对较少,东部地区风能资源比较丰富的地区主要集中在山脊或山顶。

**致谢:** 感谢北京天润新能源投资有限公司对文中所用数据的支持。

### 参考文献:

- [1] 余琦,刘原中.复杂地形上的风场内插方法[J].辐射防护,2001,7:213-218.
- [2] 白玉艳.微尺度山地近地表风速模拟[J].科技传播,2010,6:101-103.
- [3] 白玉艳,周汝良,王白娟,等.基于GIS的微尺度山地近地表风速小网格推算研究[J].云南大学学报,2010,32(S2):255-258.
- [4] 胡毅,张健.风资源评估中风速分布方法研究[J].内蒙古科技与经济,2010,11:76-78.
- [5] 高阳华,王堰,邱新法,等.基于GIS的复杂地形风能资源模拟研究[J].太阳能学报,2008,2:163-169.
- [6] 史同广,闫业超,王林林,等.基于DEM的大尺度季风风速空间分布模拟研究[J].地理与地理信息科学,2007,3:26-29.
- [7] 陆忠艳,蔡福,刘文明,等.辽宁乡镇天气预报中风和相对湿度及云量的空间插值方法[J].气象与环境学报,2009,8:54-57.
- [8] 傅抱璞.山地气候[M].北京:科学出版社,1983.
- [9] 何长斌.基于数字高程模型的区域地形因子提取方法[J].林业调查规划,2007,4:18-21.

## SDUDY OF WIND SPEED INTERPOLATION IN COMPLEX TERRAIN ——A CASE OF JILIN PROVINCE

XU Yan-yan<sup>1</sup>, WAN Xiao-ping<sup>2</sup>, FU Chang-chao<sup>2</sup>, LIU Chun-yan<sup>1</sup>

(1. College of Tour management and Geography, Jilin Normal University, Siping 136000, Jilin, China;

2. Beijing Tianrun New Energy Investment Corporation, Beijing 100022, China)

**Abstract:** Based on the ARCGIS and Kriging interpolation, use the 1: 250000 DEM, the meteorology observation data and land use data simulated the distribution of winter monsoon speed in Jilin Province. The Simulation Process which considered the influence of the land use types, altitude, gradient and aspect of the landform was analyzed. The test results show that rectify the result of wind speed interpolation by terrain factor will improve the precision of wind speed interpolation. Fully consider the effect of terrain factor is an effective complement to wind interpolation and actualize the precise simulation of wind speed in complex terrain.

**Key words:** wind speed; Spatial interpolation; Jilin Province

# 云南省温度和气溶胶对微雨影响的初步分析

胡安德

(保山市 气象局, 云南 保山 678000)

**摘要:**近 40 年云南省平均总微雨量占年总雨量比例、年平均总微雨日占年总雨日比例均呈下降趋势,并有从北向南逐渐减少的分布规律;近 40 年云南省年平均能见度也呈下降趋势,其趋势分布同微雨降水趋势分布比较一致;微雨降水的变化同干燥晴天能见度存在正的相关关系,其中云南省东部地区相关显著;而温度与微雨降水存在负相关;云南省气溶胶在一定程度上抑制微雨降水,云南东部气溶胶对微雨的影响比较显著。

**关键词:**微雨降水、能见度、气溶胶、云南省

**中图分类号:** P426      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2012)04-0082-05

## 0 引言

水汽及其变化是气候变化中的一个重要要素,能够在一定程度上反应气候变化的特征。大气中的水汽与水资源有密切联系,其水汽含量的多少,是人工增雨的基础。近年来,云南省水资源短缺日趋严重,严重影响了该地区经济的发展和人民生活水平的提高。影响降水的因素很多,包括地理环境、下垫面条件、温度、湿度、空气污染等。因此研究该地区的降水变化,降水量的分布规律和原因分析就显得尤为重要。研究表明:云南自然降水主要是阵性降水,其强度以小到中雨为主,暴雨较少。降水次数在逐渐减少,而降水量再增加。降水总量主要来自大雨、暴雨等高强度的降水,而降水次数主要是由于小雨次数的减少<sup>[1,2]</sup>。

一些研究表明气溶胶能够作为云的凝结核、冰核,影响云滴粒子半径,从而改变辐射强迫、云的光学厚度,使云的生命时间增长,因此会出现降极端降水增加,而抑制微雨降水<sup>[3]</sup>。2000 年以后,针对这一问题的模式研究也陆续开展<sup>[4-7]</sup>。例如 Yin 等人<sup>[8]</sup>利用一个分档气溶胶-云模式研究了沙尘气溶胶作为云凝结核和冰核的源对云和降水的影

响;Huang 等人<sup>[9]</sup>发展了一个耦合的气候-化学-气溶胶区域模式,用于研究人为气溶胶对东亚区域降水的影响,模拟结果表明气溶胶抑制了降水,其中秋冬季使降水减少 10%,春夏季减少 5%。气溶胶对降水影响的研究需要大量长期的资料,目前主要是利用卫星观测对局部个例进行分析。通过对污染与非污染云的对比间接说明气溶胶对降水的影响<sup>[10,11]</sup>。

另一方面,IPCC 第四次评估报告指出,1906~2005 年全球平均地面气温的 100 a 线性趋势达到 0.74℃,预估到 2100 年全球平均地面气温将升高 1.1~6.4℃<sup>[12]</sup>。20 世纪以来,在全球变暖背景下,云南省气温显著上升,从 2009 年到 2011 年连续 3 年干旱。研究表明:总降水量增大的地方强降水事件极可能有显著增加的趋势,即使平均总降水量减少或不变,也会出现强降水及其频次增加的现象<sup>[13]</sup>。全球、北半球平均气温升高有利于云南春季、冬季降水增加,不利于夏季、秋季及年降水增加<sup>[14]</sup>。王冰<sup>[15]</sup>等人研究了云南降水场与太平洋海温场典型相关分析,并利用其相关关系来预报云南的降水。

综上所述,目前对于云南省的降水性质及其强度有较多的分析,但是对于微雨的变化特征及其原

因分析还比较缺乏。本文旨在利用统计方法分析云南省微雨变化与温度、气溶胶的关系，试图揭示温度、气溶胶对微雨变化的影响。

1 资料和方法

本文采用了云南省 1971 ~ 2010 年的逐日降水、逐日温度、逐日能见度资料。按中国气象行业标准规定，对降水资料进行分析时取日降水量在 (0, 1] mm/d 范围内作为微雨降水<sup>[16]</sup>，主要因为 0 ~ 1 mm 的降水介于降水与不降水之间的状态，这样等级的降水应该对增暖等影响因子比较敏感。其中能见度采用的是具有代表性的 14 时的能见度，同时为了排除其他气象要素的影响（降水、雾、大风等），文中采取相对湿度小于 70%，云量少于 4 成的晴天干燥能见度进行分析。当某地出现这种干燥晴天能见度时，我们认为能见度主要受气溶胶的影响。在挑选站点时，同时考虑了站点地理位置和代表性以及观测资料的质量和连续性。

文中主要利用插值结果与原始资料最接近的 cressman 方法将测站资料插值到 0.5° × 0.5° 的经纬网格上进行分析，用标准化后的趋势系数分析了云南省各要素变化趋势的空间分布，其中趋势系数达到 0.27、0.32、0.41 分别为通过 90%，95%，99% 显著检验。并通过相关系数分析了微雨与温度、晴天能见度的相互关系。

2 代表站的选取

所用资料为云南省 1971 ~ 2010 年 21 个测站逐

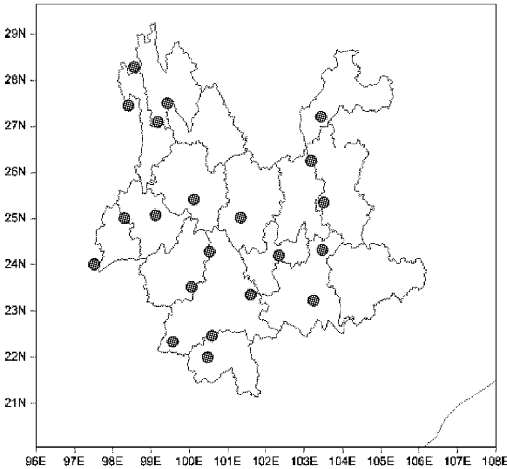


图 1 云南省 21 个站点分布  
Fig. 1 Distributing of 21 sites of Yunnan Province

日资料。在消除台站迁移、经过均一性检查和严格质量控制基础之上，按照所研究区域内站点尽量多、时段尽量长的原则分析，其站点分布如图 1 所示。

由图 1 可见，选取出的站点空间分布均匀，具有较好的代表性，它们分别是：德钦、贡山、中甸、维西、昭通、会泽、腾冲、保山、大理、楚雄、沾益、瑞丽、景东、玉溪、泸西、临沧、澜沧、景洪、思茅、元江、蒙自，共计 21 个代表站。

3 微雨特征分析

研究云南省微雨的空间分布，有助于我们了解云南省降水空间分布和降水趋势的变化。选用 1971 年到 2010 年测站降水资料采用标准化后微雨比例、微雨日比例趋势来分析微雨变化特征。

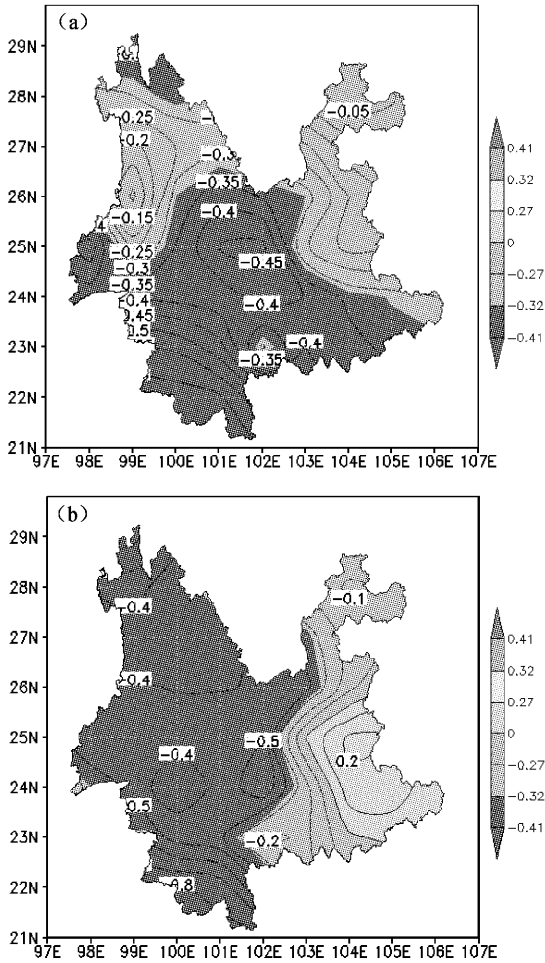


图 2 1971 ~ 2010 年微雨与总降水比例趋势 (a) 和微雨日数比例趋势 (b) 分布图  
Fig. 2 Maps of trends in the proportion of light rain and total precipitation (a) and trends in the proportion of light rain days (b) from 1971 to 2010

从图 2 (a) (b) 中可以看到微雨比例趋势将近 40 年的变化在整个云南都呈减少趋势, 在云南中南部分通过了 90% 的显著性检验, 趋势系数最小可达到  $-0.45$ 、 $-0.5$  以上, 其极小值位于云南中部和云南南部, 这个结果是比较明显的。整个云南省趋势系数分布大致有从北向南逐渐减小的趋势。而微雨降水日数比例的趋势图中呈现两个对立的部分, 中西部呈现减少的趋势, 而东部呈正的增长趋势, 其中中西部的减少趋势比较明显, 其极值也出现在云南中部和云南南部, 同时也具有从北向南趋势逐渐减小的趋势。可见近年来微雨量比例与微雨日数比例趋势是比较一致的, 在中南部分都呈现减少的趋势。

增长趋势, 其中中西部的减少趋势比较明显, 其极值也出现在云南中部和云南南部, 同时也具有从北向南趋势逐渐减小的趋势。可见近年来微雨量比例与微雨日数比例趋势是比较一致的, 在中南部分都呈现减少的趋势。

4 温度变化特征及其对微雨的影响

为了研究温度对云南微雨的影响, 本文分析温度近年来的变化特征, 选用 1971 年到 2010 年测站温度资料标准化后分析温度变化特征及其与微雨的相关性结果如图 3 所示:

从图 3 (a) 中可以看到整个云南省温度分布从北向南逐渐增加, 其极值中心出现在  $102^{\circ}\text{E}$ ,  $23^{\circ}\text{N}$  处最高温度  $24^{\circ}\text{C}$  以上。其趋势分布如图 3 (b) 所示, 整个云南省温度都呈增加的趋势均通过了 90% 显著性检验, 其极小值也出现在  $102^{\circ}\text{E}$ ,  $23^{\circ}\text{N}$  处。这说明云南在全球变暖的背景下其温度变化与全球变化一致。

从微雨变化来看从北向南逐渐减小, 而温度呈从北向南逐渐增加的分布规律。说明微雨与温度之间有负的相关性。而从图 3 (c) 中可以看到云南大部分地区均呈负相关, 中部、南部负相关比较显著均通过了 90% 的显著性检验, 而相关系数从北向南呈减少趋势, 也就是从北向南这种反位相变化愈是显著。

5 气溶胶变化特征及其对微雨的影响

为了研究气溶胶对云南微雨的影响, 本文利用晴天干燥能见度来研究气溶胶近年来的变化特征,

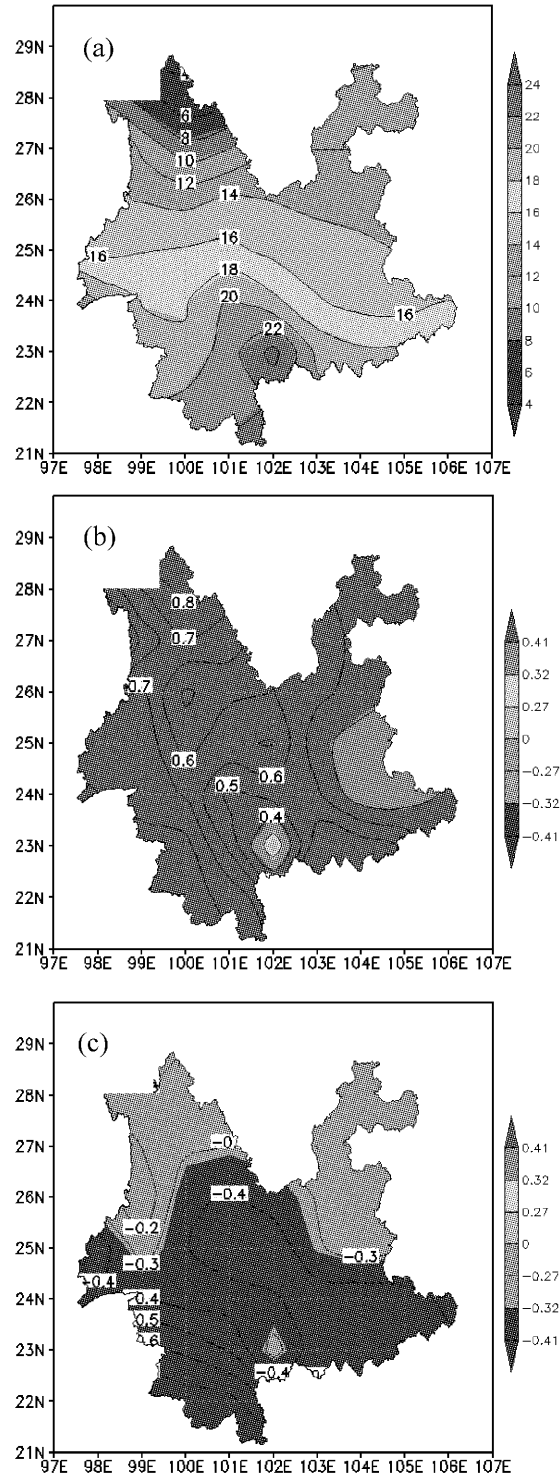


图 3 1971 ~ 2010 年平均温度 (a)、趋势 (b) 和相关系数 (c) 分布图

Fig. 3 Maps of average temperature trends (b) and correlation coefficient (c)

有助于我们了解云南省气溶胶的空间分布和趋势变化及其与微雨之间的联系。选用 1971 年到 2010 年测站能见度资料标准化后分析能见度变化特征及其与微雨的相关性结果如图 4 所示。

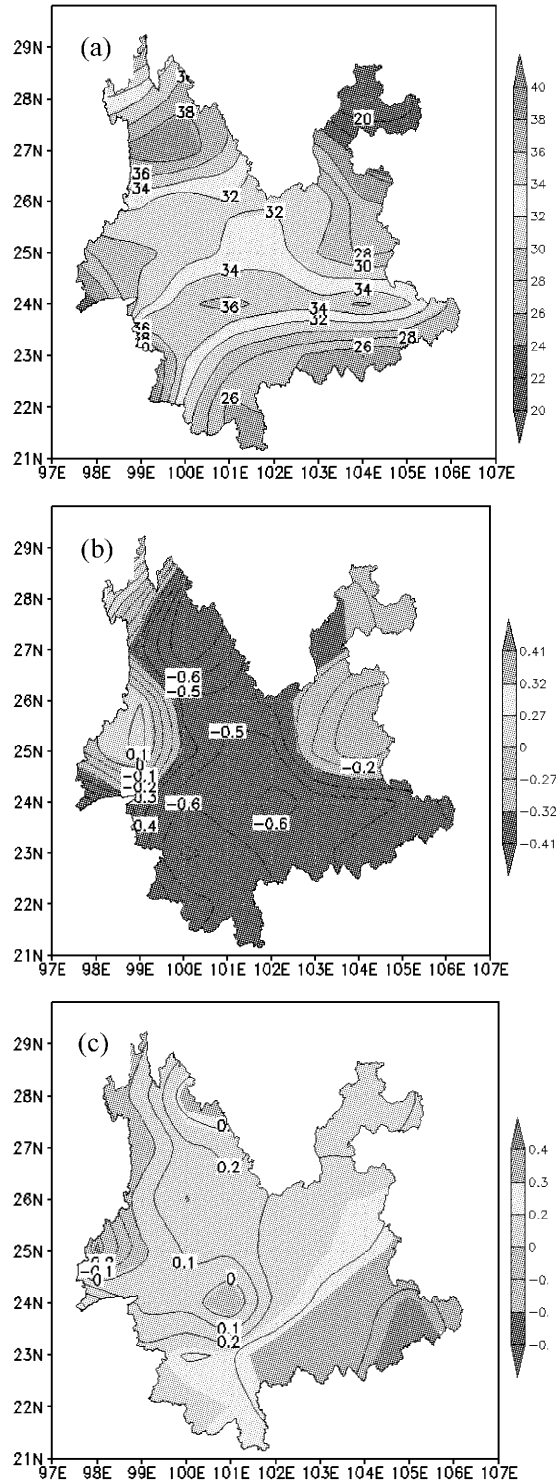


图 4 1971 年 -2010 年平均能见度 (a, 单位: km)、趋势 (b) 和相关系数 (c) 分布图

Fig. 4 Maps of average visibility (a, unit: km), trends (b) and correlation coefficient (c)

从图 4 (a)、(b) 中可以看到能见度从北向南逐渐

减少的分布规律, 其趋势分布除 96 ~ 100°E、24 ~ 29°N 处和 103 ~ 105°E、24 ~ 28°N 两处外其余地区呈明显减少趋势, 其趋势系数最小达到 -0.6 以上, 这与微雨变化趋势空间分布比较一致。从图 4 (c) 中可以看到能见度与微雨在云南省基本上都是呈正相关、在东南部正相关比较显著通过了 90% 及其以上的显著性检验, 相关系数呈从西到东逐渐增加

6 结论与讨论

本文利用 1971 ~ 2010 年云南省 21 个站点逐日降水、温度、能见度资料, 分析了微雨、温度、气溶胶的变化特征以及气溶胶、温度对微雨的影响得出了以下结论:

(1) 云南省除 96 ~ 100°E、24 ~ 29°N 和 103 ~ 105°E、24 ~ 28°N 两处外其余地区微雨降水比例和微雨日数比例比较一致, 呈明显减少趋势。趋势系数可达到 -0.5 以上, 1971 ~ 2010 年平均微雨降水呈东西两端多, 中间少的分布, 并有从北向南逐渐减少的分布规律。

(2) 1971 ~ 2010 年平均能见度分布也呈从北向南逐渐减少的分布规律, 其趋势分布同微雨降水趋势分布比较一致, 除 96 ~ 100°E、24 ~ 29°N 和 103 ~ 105°E、24 ~ 28°N 两处外其余地区呈显著的减小趋势。能见度与微雨的相关系数全省基本上呈正相关, 通过 90% 显著性检验主要出现在云南东部。

(3) 1971 ~ 2010 年平均温度分布呈从北向南逐渐增加的趋势, 其极大值出现在 102°E, 23°N 处。整个云南省温度均呈增大的趋势, 趋势系数极大值可达到 0.8 及其以上。温度与微雨降水除 96 ~ 100°E、24 ~ 29°N 和 103 ~ 105°E、24 ~ 28°N 两处外其余地区呈显著负相关。

综上所述: 云南省气溶胶在一定程度上抑制微雨降水, 在云南东部气溶胶对微雨的影响比较显著。同时温度对微雨降水也有抑制作用, 这种抑制作用在云南除 96 ~ 100°E、24 ~ 29°N 和 103 ~ 105°E、24 ~ 28°N 两处外其余地区效果比较显著。

## 参考文献:

- [1] 程建刚, 解明恩. 近 50 年云南区域气候变化特征分析 [J]. 地理科学进展, 2008, 5 (27): 19–25.
- [2] 王宇. 云南气候变化概论. 北京: 气象出版社, 1996, 4–133.
- [3] RAMANATHAN V, CRUTZEN P J, KIEHL J T, et al. Aerosols, Climate and the Hydrological Cycle [J]. Science, 2001, 294 (5549): 2119–2124.
- [4] MENON S, HANSEN J, NAZARENKO L, et al. Climate Effects of Black Carbon Aerosols in China and India [J]. Science, 2002, 297 (5590): 2250–2253.
- [5] GIORGI F, BI X Q, QIAN Y. INDIRECT VS. Direct Effects of Anthropogenic Sulfate on the Climate of East Asia as Simulated with a Regional Coupled Climate – Chemistry – Aerosol Model [J]. Clim Change, 2003, 58 (3): 345–376.
- [6] ACKERMAN A S, KIRKPATRICK M P, STEVENS D E, et al. The Impact of Humidity above Stratiform Clouds on Indirect Aerosol Climate Forcing [J]. Nature, 2004, 432: 1014–1017.
- [7] TAKEMURA T, NOZAWA T, EMORI S, et al. Simulation of Climate Response to Aerosol Direct and Indirect Effects with Aerosol Transport – radiation Model. J Geophys Res, 2005, 110.
- [8] YIN Y, CHEN L. The Effects of Heating by Transported Dust Layers on Cloud and Precipitation: A Numerical Study. Atmos Chem Phys, 2007, 7: 3497–3505.
- [9] HUANG Y, CHAMEIDES W L, DICKINSON R E. Direct and Indirect Effects of Anthropogenic Aerosols on Regional Precipitation over East Asia [J]. J Geophys Res, 2007, 112.
- [10] FERREK R J, HEGG D A, HOBBS P V, et al. Measurements of Ship – induced Tracks in Clouds off the Washington coast [J]. J Geophys Res, 1998, 103 (D18): 23199–23206.
- [11] ROSENFELD D. Suppression of Rain and Snow by Urban and Industrial Air Pollution [J]. Science, 2000, 287 (5459): 1793–1796.
- [12] SOLOMON S, QIN D, MANNING M, et al. IPCC, 2007a: Summary for Policymakers. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2007: 1–18.
- [13] 杨金虎, 江志红, 王鹏祥, 等. 中国年极端降水事件的时空分布特征 [J]. 气候与环境研究, 2008, 13 (1): 75–83.
- [14] 陶云, 何群. 云南降水量时空分布特征对气候变暖的响应 [J]. 云南大学学报: 自然科学版, 2008, 30 (6): 587–595.
- [15] 王冰, 张健挺. 云南降水场与太平洋海温场典型相关分析 [J]. 云南大学学报: 自然科学版, 2002, 24 (6): 428–430.
- [16] FU J L, W H QIAN, X Lin, et al (2008), Trends in Graded Precipitation in China from 1961 to 2000. Advances in Atmospheric Sciences, doi: 10.1007/s00376–008–0267–2.

## THE PRELIMINARY ANALYSIS OF THE IMPACT OF THE TEMPERATURE AND AEROSOL ON THE TRACE OF PRECIPITATION IN YUNNAN

HU An – de

(Baoshan City Weather Service, Baoshan 678000, Yunnan, China)

**Abstract:** The total average annual of the trace of precipitation in accounted for the proportion of the total annual rainfall and The total average annual date of the trace of precipitation in accounted for the proportion of the total annual rainfall date all have decreased in nearly 40 years. Moreover, the regularity of distribution shows that the quantity has decreased from north to south. The visibility has also decreased, and The trends of distribution is more consistent with the distribution of the trace of precipitation. There was a positive correlation between the change of the trace of precipitation and the visibility of sunny day, particularly in the east of Yunnan. However, there was a negative correlation between the trace of precipitation and the temperature. The Aerosol restrain the Trace of Precipitation to some extent, also particularly in the east of Yunnan.

**Key words:** the Trace of Percipitation; the Visibility; the Aerosol; Yunnan Baoshan

# 玉溪市 50 年来气温变化特征分析

杨波, 王宝, 赵爽

(玉溪市气象局, 云南 玉溪 653100)

**摘要:** 利用玉溪市 9 个代表站 1960~2010 年 50 年的气温观测资料, 使用数理统计和空间分析的方法, 对玉溪 50 年来气温变化的基本特征进行了分析。结果表明: 玉溪平均气温的变化有 3 种类型, 即: “U 型”、后段上升型和波动型。50 年来气温变化总体呈上升趋势, 而其中又以红塔区升温趋势最为明显。各站点 50 年年平均气温变化幅度小, 气温偏离平均状态的程度不大。年平均气温异常共出现 29 站次, 占记录总站年数的 6.4%, 出现气温异常的概率较小。

**关键词:** 玉溪市; 气候; 气温

**中图分类号:** P467      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2012)04-0087-05

## 0 引言

气候是一种人类赖以生存和发展的宝贵的自然资源。气候本身存在着不同时间尺度的冷暖变化规律, 气候及其变化越来越受到广泛关注。全球气候变暖对环境、水资源、生态和经济等各方面的影响已成为世界科学界的重要研究课题。IPCC 第三次气候变化评估报告指出, 在过去的 100 多年里, 大气中  $\text{CO}_2$  浓度明显增大, 使得过去 140 年中全球平均气温升高了  $0.4 \sim 0.8^\circ\text{C}$ , 达到了 1 000 年以来的最高值<sup>[1-3]</sup>。全球大幅度气候变暖, 势将导致降水量的变化。降水量的变化与生态环境及生态安全密切相关, 它必将对水资源、农业和生态系统产生深刻的影响。近年来气象工作者对气温变化做过很多研究, 王宇<sup>[4-8]</sup>分别分析了云南 18 个代表站 1951~1994 年近 40 年降水与气温的年际变化特征, 并在此基础上利用 EOF 方法分析了这 18 个站的空间分布特征, 得出了一些有意义的结论; 周国莲等<sup>[9]</sup>也采用 EOF 方法分析了 1961~2002 年 42 年降水量

的时空分布特征; 尤卫红等<sup>[10]</sup>利用连续小波分析了云南近百年降水和气温的多时间尺度特征。这些研究大都是研究云南省大范围的气温变化特征。玉溪市属中亚热带半湿润高原季风气候, 由于地形地貌复杂, 呈现垂直变化大、季节变化小、干湿季分明、地区差异明显的立体气候特点。因此分析研究玉溪市 50 年来气温变化特征, 对当地短期气候预测具有十分重要的实际意义, 也为各级政府制定防灾减灾规划提供决策依据。

## 1 资料和方法

研究采用的资料为玉溪市 9 个代表站 1960~2010 年 50 年的气温观测资料和玉溪市行政区划基础资料。9 个站点自然地理状况见表 1。研究方法: (1) 一般来说, 温度和降水的气候趋势用一次直线方程或二次曲线方程就能满足。在此, 用线性回归方程来描述, 即:  $y(t) = a_0 + a_1t$ , 其线性倾向系数由最小二乘法求得,  $a_1 \times 10a$  为线性倾向率 ( $^\circ\text{C}/10a$ )。 (2) 气温变率是揭示一个地方气温数

值离散

表 1 玉溪气象观测站基本情况  
Tab. 1 The basic situation of Meteorological stations in Yuxi

| 地点  | 经度/°   | 纬度/°  | 海拔/m    | 温度/℃ | 湿度/% | 降雨量/mm | 植被 |
|-----|--------|-------|---------|------|------|--------|----|
| 红塔区 | 102.55 | 24.33 | 1 716.9 | 16.3 | 74.2 | 910.2  | 较差 |
| 元江  | 101.98 | 23.61 | 400.9   | 23.9 | 69.0 | 805.7  | 较好 |
| 新平  | 101.97 | 24.07 | 1 497.5 | 17.5 | 74.1 | 953.7  | 一般 |
| 通海  | 102.75 | 24.13 | 1 801.8 | 16.0 | 72.9 | 901.3  | 一般 |
| 澄江  | 102.90 | 24.67 | 1 746.4 | 16.1 | 74.3 | 927.1  | 一般 |
| 江川  | 102.77 | 24.28 | 1 731.1 | 15.9 | 74.5 | 849.7  | 较差 |
| 华宁  | 102.92 | 24.20 | 1 608.4 | 16.3 | 75.7 | 898.7  | 较差 |
| 峨山  | 102.40 | 24.18 | 1 538.6 | 16.2 | 78.6 | 927.2  | 一般 |
| 易门  | 102.17 | 24.67 | 1 575.9 | 16.5 | 75.2 | 845.5  | 一般 |

注：表中温度、湿度和降雨量均为常年平均值。

情况的特征量，计算公式为：

$$P = \frac{\sum_{i=1}^N |T_i - \bar{T}|}{N \cdot \bar{T}}$$

式中： $P$  为气温变率； $N$  为资料样本长度； $T_i$  为逐年平均气温； $\bar{T}$  为平均气温多年平均值。(3) 气温异常是指气温偏离平均状态的程度。世界气象组织(WMO)对气候异常给出的判别标准是：如果某年某要素值与多年平均值的距平值超过该要素标准差的二倍以上，为达到异常的标准。若为正距平则是高温异常，若为负距平则是低温异常。气温标准差的计算公式如下：

$$S = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (t_i - \bar{t})^2}$$

式中： $S$  为气温标准差； $t_i$  为逐年(季)气温值； $\bar{t}$  为多年平均气温值； $n$  为资料长度。

2 结果和分析

2.1 变化类型

绘制玉溪市 9 个代表站 1960 ~ 2010 年年平均气温变化曲线和 5 年滑动平均变化曲线(图 1 ~ 图 3, 图中折线为气温变化曲线, 粗线为 5 年滑动平均曲线), 通过对比分析, 玉溪 50 年来年平均气温的变化可以分成 3 种类型。

2.1.1 “U”型

以峨山站为代表(图 1), 年平均气温变化的特点是“两头高中间低”, 呈“U”型分布, 20 世纪 60 年代气温高, 70 年代初到 90 年代中期气温低, 90 年代末至 2000 年后气温升高。玉溪还有江川站、红塔区站属于此类型。

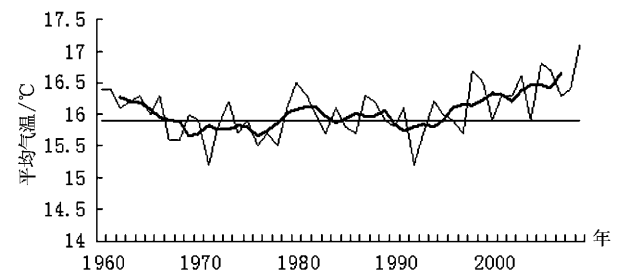


图 1 峨山站 1960 ~ 2010 年年平均气温变化曲线  
Fig. 1 The annual average temperature curve of Asan Station from 1960 to 2010

2.1.2 后段上升型

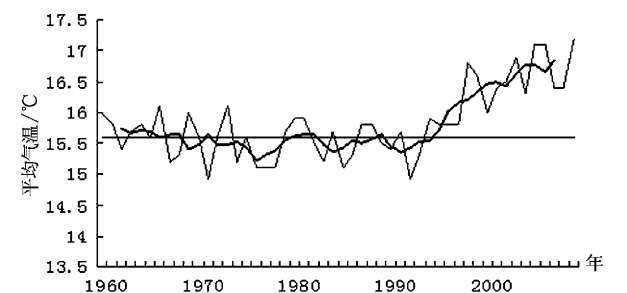


图 2 澄江站 1960 ~ 2010 年年平均气温变化曲线  
Fig. 2 The annual average temperature curve of Chengjiang Station from 1960 to 2010

以澄江站为代表（图 2），从 20 世纪 60 年代开始到 90 年代中期，年平均气温的变化在平均值附近波动，在 90 年代末以后在波动中不断升高。玉溪还有通海、易门、华宁属于此类型。

2.1.3 波动型

以元江站为代表（图 3），从 20 世纪 60 年代开始，年平均气温的变化都在平均值附近摆动，无明显上升或下降趋势。玉溪还有新平同属此类型。

2.2 变化趋势

计算玉溪市 9 个代表站 1960 ~ 1969 年、1970 ~ 1979 年、1980 ~ 1989 年、1990 ~ 1999 年、2000 ~ 2010 年、1960 ~ 2010 年 6 种不同时段

的气温变化的倾向率，结果见表 2。

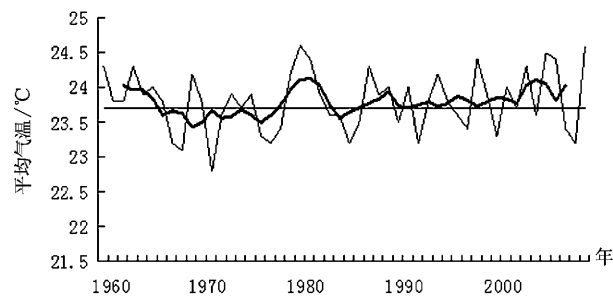


图 3 元江站 1960 ~ 2010 年年平均气温变化曲线  
Fig. 3 The annual average temperature curve of Yuanjiang Station from 1960 to 2010

表 2 玉溪代表站 1960 ~ 2010 年年平均气温变化倾向率

Tab. 2 The annual average temperature change trend rate of Yuxi Station

| 时段            | 红塔区   | 江川    | 澄江    | 通海    | 峨山    | 易门    | 华宁    | 新平    | 元江    |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1960 ~ 1969 年 | -0.52 | -0.42 | -0.21 | -0.36 | -0.71 | -0.63 | -0.42 | -0.09 | -0.62 |
| 1970 ~ 1979 年 | -0.13 | -0.11 | -0.17 | 0.26  | 0.09  | 0.12  | 0.18  | 0.18  | 0.26  |
| 1980 ~ 1989 年 | 0.07  | -0.20 | -0.19 | -0.03 | -0.30 | 0.02  | -0.32 | -0.13 | -0.46 |
| 1990 ~ 1999 年 | 2.42  | 0.99  | 1.48  | 1.10  | 0.81  | 1.38  | 1.45  | 0.74  | 0.39  |
| 2000 ~ 2009 年 | -0.83 | 0.97  | 0.71  | -0.29 | 0.77  | 0.69  | 0.69  | 0.26  | 0.35  |
| 1960 ~ 2009 年 | 0.34  | 0.12  | 0.23  | 0.17  | 0.09  | 0.02  | 0.28  | 0.06  | 0.03  |

由表 2 可见，在 1960 ~ 1969 年、1980 ~ 1989 这两个时段大多数站点气温倾向率为负值，其余时段大多数站点气温倾向率为正值。这说明，玉溪平均气温在 60 年代呈总体下降趋势，70 年代后中西部开始升温，80 年代又出现了总体下降趋势，90 年代后全部站点呈升温趋势，其中 1990 ~ 1999 这一时段升温最为明显。玉溪 50 年来平均气温总体呈上升趋势，而其中又以红塔区升温幅度最大，这与城市热岛效应有关。

2.3 气温异常

计算玉溪市 9 个代表站年平均气温标准差，并定义距平值超过标准差 2 倍以上为异常，求得年平均气温异常次数（图 4）。由图 4 可见，玉溪 50 年来年平均气温异常共出现 29 站次，占记录总站年数（450 次）的 6.4%，这说明玉溪出现气温异常的概率较小。

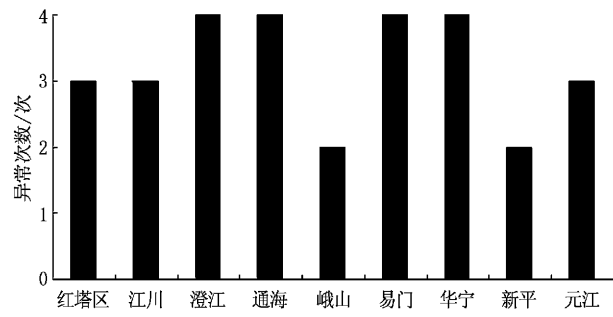


图 4 年平均气温异常次数

Fig. 4 The annual average temperature abnormal number

2.4 变化幅度

对玉溪代表站 50 年年平均气温进行变率计算，运用 GIS 软件空间分析工具，以站点所在的县为单位，进行气温变化幅度空间插值分析，玉溪 50 年气温变化幅度空间分布见图 5。

由图 5 可见，红塔区、澄江和华宁气温变幅较

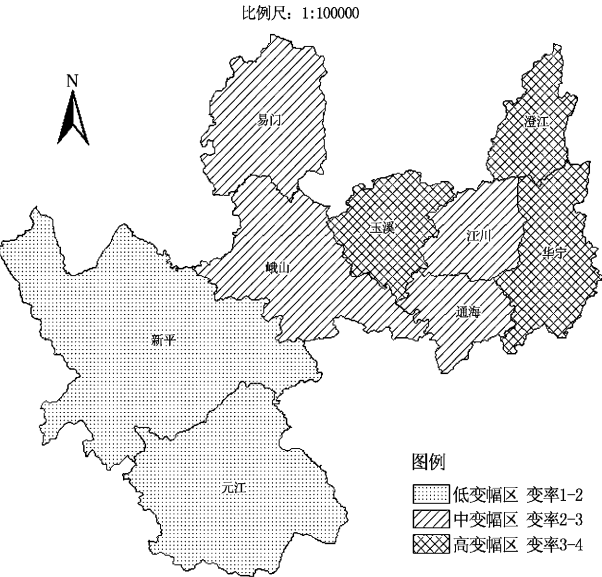


图 5 气温变化幅度分布图

Fig. 5 Amplitude maps of temperature changes

大，其中红塔区为最大。新平、元江气温变幅比较小，其中元江为最小。50 年来各站点平均变率比较小，为 2.5。以上结果说明，50 年来玉溪气温变化相对较小，气温偏离平均状态的幅度不大。这正表

现出玉溪地处低纬高原，气候较为特殊的一方面。

3 结论与讨论

50 年来玉溪平均气温的变化有 3 种类型，即：“U 型”、后段上升型、波动型。其中又以后段上升型站点较多，其特点是 60 年代到 80 年代年平均气温较为平稳，在平均值附近波动，到 90 年代后年平均气温大幅度升高。

玉溪平均气温在 60 年代呈总体下降趋势，70 年代后中西部开始升温，80 年代又出现了总体下降趋势，90 年代后全部站点呈升温趋势，其中 1990 ~1999 这一时段升温最为明显。玉溪 50 年来平均气温总体呈上升趋势，而其中以红塔区升温幅度最大，这与城市热岛效应有关。

50 年来各站点气温平均变率比较小，为 2.5，气温变化相对较小，气温偏离平均状态的幅度不大。50 年来年平均气温异常共出现 29 站次，占记录总站年数（450 次）的 6.4%，出现气温异常的概率较小。这可能与玉溪所处的特殊的地理位置和气候类型有关。

参考文献：

[1] IPCC Report. Climat e Change 2001: The Scientif ic Basis [R]. Cambridge: Cambridge University Press, 2001. 140 – 165.

[2] TUCKER C J, SENICHOLSON. Variation in the Size of the Saharadesert from 1980 1997 [J]. Ambio, 1999, 28: 587 – 591.

[3] SMITH T M, R W REYNOLDS, R E LIVEZEY et al. Reconst Ruct ion off hist Orical Sea Surface Temperatures Using Empirical Orthogonal funct ions [J]. JClimate, 1996, 9: 1403 – 1420.

[4] 王宇. 云南气候变化概论 [M]. 北京: 气象出版社, 1996.

[5] 秦剑, 琚建华, 解明恩, 等. 低纬高原天气气候 [M]. 北京: 气象出版社, 1997: 1 – 13.

[6] 林学椿, 于淑秋, 唐国利. 中国近百年温度序列 [J]. 大气科学, 1995, 19 (3): 209 – 214.

[7] 尤临, 梁红丽. 沾益气温和降水的多尺度演变特征 [J]. 云南地理环境研究, 2011, 23 (增刊): 62 – 70.

[8] 刘云生, 黄国平, 王顺江. 西畴县近 48 年来降水及气温小波分析 [J]. 云南地理环境研究, 2011, 23 (2): 90 – 93.

[9] 周国莲, 晏红明. 云南近 40 年降水量的时空分布特征 [J]. 云南大学学报, 2007, 29 (1): 55 – 61.

[10] 尤卫红, 段旭, 杞明辉. 连续小波变换在云南近百年气温和降水变化分析中的应用 [J]. 高原气象, 1999, 18 (1): 47 – 54.

[11] 张万诚, 万云霞, 肖子牛. 中国西南纵向岭谷区近百年降水的时空变化特征 [J]. 自然资源学报, 2006, 21 (5): 802 – 809.

[12] 左洪超, 吕世华, 胡隐樵. 中国近 50 年气温及降水量变化趋势分析 [J]. 高原气象, 2004, 23 (2): 238 – 244.

[13] 任国玉, 徐铭志, 初子莹, 等. 近 54 年中国地面气温变化 [J]. 气候与环境研究, 2005, 10 (4): 717 – 727.

[14] 秦大河, 陈振林, 罗勇, 等. 气候变化科学的最新认知 [J]. 气候变化研究进展, 2007, 3 (2): 63 – 73.

[15] 王宝, 张自祥, 赵爽. 玉溪空气负氧离子变化特征分析 [J]. 云南地理环境研究, 2011, 23 (6): 92 – 95.

[16] 马中华, 张勃, 张建香, 等. 近 30 年甘肃省气温时空变异分析 [J]. 高原气象, 2012, 31 (3): 760 – 767.

ANALYSIS OF THE CHARACTERISTICS OF TEMPERATURE VARIATION  
IN 50 YEARS IN YUXI, YUNNAN PROVINCE

YANG Bo, WANG Bao, ZHAO Shuang  
(Yuxi Meteorological Bureau, Yuxi 653100, Yunnan, China)

**Abstract:** Abstract: take advantage of 1960 ~ 2010 50 years of temperature data from the nine representatives of Yuxi City station, use mathematical statistics and spatial analysis methods, the basic characteristics of Yuxi temperature changes in the past 50 years were analyzed. The results showed that: There are three types of of Yuxi average temperature change, namely: “U” type, back – up type, wave type; Temperature changes in the past 50 years the overall upward trend, which again Hongta District, the warming trend is most obvious; Small amplitude of each site 50 times the average annual temperature change, the degree of temperature deviation from the average state. Annual average temperature anomalies there were 29 stations, accounting for 6.4 percent of the record terminus, the smaller the probability of abnormal temperature.

**Key words:** Yuxi City; climate; temperature; feature

（上接第 67 页）

[9] 王建洪,任志远,苏雅丽. 西安市土地承载力定量评价与动态分析 [J]. 水土保持通报, 2012, 32 (2): 233 – 236.  
[10] 陈钰,雷国平,王元辉. 黑龙江省土地综合承载力空间差异研究 [J]. 中国人口·资源与环境, 2011, 21 (3): 267 – 270.  
[11] 王书华,毛汉英. 土地综合承载力指标体系设计及评价: 中国东部沿海地区案例研究 [J]. 自然资源学报, 2001, 16 (3): 248 – 254.  
[12] 谢强莲,蒋俊毅. 基于状态空间模型的区域土地资源承载力差异分析——以长株潭城市群为例 [J]. 系统工程, 2009, 27 (4): 58 – 64.

SPATIAL DIFFERENTIATION OF COMPREHENSIVE LAND CARRYING  
CAPACITY IN YUNNAN PROVINCE

LI Hai – mei, WANG Jin – liang  
(College of Tourism & Geographic Science, Yunnan Normal University, Kunming 650500, Yunnan, China)

**Abstract:** Land carrying capacity of a country or a region becomes an important index for evaluating the development of population, sustainable development of resources and environment. Combined the realistic development of Yunnan Province, this article structured the appraisal system of the land’s comprehensive carrying capacity from the fields of land and water resource, environment, social development and economical technology, synthetically evaluated the land’s comprehensive carrying capacity of Yunnan Province in 2008 by using standard deviation decision method and integrated capacity index method. And the result showed that the whole Yunnan Province can be divided into four types. On the whole, it decreased from northwest, southeast and northeast to central part of Yunnan Province. The level of land’s comprehensive carrying capacity in Yunnan Province was comparatively large, and moreover presented a certain regional similarity. The paper analyzed the situation of spatial variations, and then found the driving force and the relevant policy connotation, thus to provide the reference of improving the regional land’s comprehensive carrying capacity and striving for sustainable development.

**Key words:** comprehensive land carrying capacity; spatial differentiation; Yunnan Province

# 退耕还湖后菜子湖湿地土壤有机质含量变化

彭江, 张平究\*

(安徽师范大学 国土资源与旅游学院, 安徽 芜湖 241003)

**摘要:** 以安庆菜子湖区退耕还湖湿地土壤为研究对象, 分析退耕还湖后退耕年限、植被恢复状况及人类活动对土壤有机质含量变化的影响。结果表明: 植被恢复良好的湿地土壤有机质含量明显高于地表裸露; 随着退耕年限的增加, 湿地土壤有机质含量呈现上升趋势, 退耕20年后湿地表层土壤有机质含量基本达到原始湿地水平, 而亚层土壤有机质含量仍显著低于原始湿地; 圩内水产养殖湿地土壤有机质含量显著低于圩外水产养殖湿地和原始湿地。结果分析表明退耕后植被恢复状况及水产养殖等人类活动影响退耕后湿地土壤有机质含量变化, 减少人类活动干扰有利于退耕后湿地生态自然恢复。

**关键词:** 菜子湖; 退耕还湖; 土壤有机质; 湿地土壤

**中图分类号:** S15      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2012)04-0092-05

湿地是水域和陆地系统交互接壤地带的一种特殊类型的生态系统, 它不仅是陆地上的天然水库, 也是地球上生物多样性最丰富、生产力最高、生态系统服务价值最大的生态系统<sup>[1]</sup>。湿地在均化洪水、调节区域气候、净化水质、提供珍稀物种栖息地等方面发挥着重要作用<sup>[2,3]</sup>。湿地土壤泛指长期积水或季节性积水和水生植物、湿地植物生长线形成的水成土壤<sup>[4]</sup>。土壤有机质是湿地生态系统中极其重要的生态因子, 它不仅是湿地植物有机营养和矿质营养的源泉, 也是湿地土壤异养性微生物的能量物质, 直接影响着湿地生态系统的生产力大小<sup>[5,6]</sup>。湿地土壤有机质的含量及分布直接影响湿地土壤系统的物理、化学和生物学特性<sup>[7]</sup>。

湿地围垦等人类生产活动可导致湿地土壤有机质的大量流失, 增加湿地土壤碳排放, 进而影响湿地环境和气候变化。开展退耕还湖后湿地土壤有机质含量变化的研究对探索湿地的利用和保护与湿地生态系统的恢复具有重要的理论意义。目前, 国内

外对农田、林地、草地和湿地土壤有机质均有较多的研究<sup>[8-10]</sup>, 而国内有关湿地土壤有机质研究主要集中于三江平原<sup>[11,12]</sup>、河口湿地<sup>[13]</sup>、高原湿地<sup>[14,15]</sup>, 近年来退耕还湖湿地土壤有机质含量变化的研究已引起湿地科学研究者的关注<sup>[16,17]</sup>。而针对退耕年限和退耕后人类活动对湿地土壤有机质变化影响的研究尚未见报道。本文通过对安庆菜子湖湿地不同退耕年限, 不同植被恢复状况及水产养殖活动下的湿地土壤进行采样分析, 研究退耕年限, 植被恢复状况以及水产养殖对湿地土壤有机质含量变化的影响。为菜子湖湿地的合理利用与保护、退化湿地的恢复与重建提供科学依据。

## 1 研究区概况与研究方法

### 1.1 研究区概况

安庆菜子湖湿地是安徽省沿江湿地自然保护区的重要组成部分。位于117°01'~117°09'E, 30°43'

收稿日期: 2012-05-19; 修订日期: 2012-07-07.

基金项目: 国家自然科学基金项目(41001369); 安徽省高校省级自然科学基金项目(KJ2008B264)。

作者简介: 彭江(1983-), 男, 安徽省庐江人, 硕士研究生, 研究方向为土壤环境。

\* 通讯作者。

~30°58'N。总面积  $1.73 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ，包括湖区、湖叉、圩区等湿地类型，湿地植被良好。汇入菜子湖的河流有大沙河、挂车河、龙眠河、孔城河，前 3 条发源于大别山区，孔城河发源于安徽省巢湖地区庐江县，菜子湖出水经长河通过枞阳闸入江。该湖泊是长江中目前受人为干扰相对较小为数不多的湖泊之一。地处北亚热带季风湿润气候带，年平均温度  $14.5 \sim 16.6 \text{ }^\circ\text{C}$ ，年平均降水量为  $1\,291.3 \sim 1\,322.4 \text{ mm}$ ；植物群落主要为芦苇群落、水烛群落等，莲、菰、苦草、菹草、黑藻等<sup>[18]</sup>。20 世纪 50 年代湖区开始大规模围垦，到 20 世纪 80 年代开始退耕还湖，1998 年特大洪灾后，退耕还湖进程加快。不同退耕还湿区因地制宜地选择了恢复为自然湿地或恢复为自然水域进行水产养殖，旨在寻求经济收益与湿地生态调蓄功能间的平衡。本研究所选择的菜子湖以恢复为自然湿地和水产养殖；菜子湖的原始湿地受到人为活动的干扰较少（如放牛），属于原始湿地。

1.2 样品的采集与分析方法

2010 年 12 月，经过大量走访调查，依据典型性和代表性原则，在菜子湖湖区别采集退耕还湿 4~20 年后的湿地和耕地，同时采集邻近的原始湿地土壤为对照。每个样点采 3 个土样，土样分 0~6 cm 和 6~16 cm 两层采集，各点样品各自分开，放入保鲜袋带回实验室进行分析测定。

从野外带回的土壤样品，在实验室内阴凉通风处自行干燥。切忌阳光直接暴晒和酸、碱、蒸气以及灰尘等污染。风干后的土样，剔除植物根系和石

块等后进行研磨，过 20 目塑料筛，充分混匀后用四分法分成缩分，再细磨过 100 目塑料筛，装袋备用。土壤有机质含量用高温外热重铬酸钾氧化—加热法测定<sup>[19]</sup>。每个土壤样品有机质含量数据为 3 次平行实验数据的平均值。

1.3 数据处理分析

利用 SPSS（13.0）及 EXCEL2003 进行数据处理及分析，采用 LSD 方差分析显著性差异。

2 结果分析

2.1 退耕还湖后植被恢复状况对土壤有机质含量的影响

土壤有机质是土壤的重要组成部分，影响和制约土壤性质，也是土壤微生物生命活动所需能量的主要来源。因此，土壤有机质含量是评价土壤肥力和土壤质量的一项重要指标。图 1 为退耕还湿后植被恢复状况下表层（0~6 cm）、亚层（6~16 cm）的土壤有机质含量的大小顺序为：原始植被湿地（58.09 g/kg）> 植被恢复良好（47.82 g/kg）> 裸露湿地（33.24 g/kg）> 耕地（21.47 g/kg）；不同植被恢复状况下亚层（6~16 cm）土壤有机质含量的大小顺序为：原始植被湿地（23.58 g/kg）> 植被恢复良好（16.5 g/kg）> 耕地（12.56 g/kg）> 裸露湿地（11.35 g/kg）。LSD 检验表明土壤有机质含量在地表裸露、植被恢复良好湿地和原始湿地之间差异性显著。

土壤有机质的含量取决于有机质的输入量和输出量，天然湿地土壤中的有机质主要来源于土壤原有有机物的矿化和动植物残体的分解，有机质的输出量则主要包括分解和侵蚀损失，受各种生物和生物条件（氧化还原电位、土壤含水量）控制<sup>[20,21]</sup>。原始植被湿地和植被恢复良好的湿地土壤有机质含量均显著高于地表裸露土壤有机质含量。植被恢复良好的湿地和原始植被湿地土壤中有大量地表枯落物，地表的枯枝落叶根系分泌物有利于土壤有机质在土壤表层和亚层的富集。同时植被恢复良好的湿地植物生长茂盛，水土保持能力强，不易发生有机质等养分的流失。而裸露湿地土壤有机质含量少于植被覆盖的湿地土壤有机质含量，主要是由于裸露湿地植被稀少，无直接大量有机质输入，且植被稀少水土保持能力较弱，也易导致土壤有机质流失。裸露湿地表层土壤有机质含量高于耕地土壤有机质

表 1 样品数目分布表

Tab. 1 The distribution of the simple numbers

| 类型     | 分层<br>/cm | 样品数目<br>/个 | 分层<br>/cm | 样品数目<br>/个 |
|--------|-----------|------------|-----------|------------|
| 耕地     | 0~6       | 3          | 6~16      | 3          |
| 裸露湿地   | 0~6       | 3          | 6~16      | 3          |
| 植被恢复良好 | 0~6       | 3          | 6~16      | 3          |
| 原始湿地   | 0~6       | 6          | 6~16      | 6          |
| 圩内水产养殖 | 0~6       | 2          | 6~16      | 2          |
| 圩外水产养殖 | 0~6       | 4          | 6~16      | 4          |
| 退耕 4a  | 0~6       | 3          | 6~16      | 3          |
| 退耕 10a | 0~6       | 2          | 6~16      | 2          |
| 退耕 20a | 0~6       | 3          | 6~16      | 3          |

含量，这与耕地的生产活动有关。由于耕地农作物的收割，将地上生物量以及植物残体迁出，导致表层土壤有机质含量下降。其次是裸露湿地因地势相对低，常处于积水的还原环境，不利于有机质分解，进而有利于土壤有机质的积累。

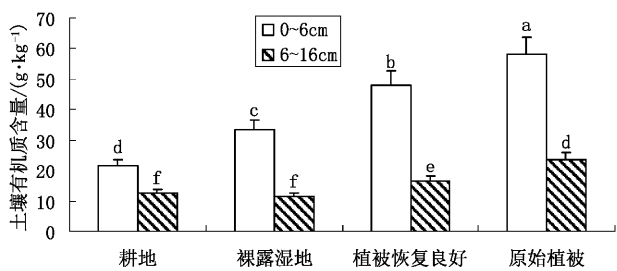


图 1 不同植被恢复下土壤有机质含量的变化

Fig. 1 Change of organic contents among different vegetation restoration  
注：英文的小写字母表示在  $p < 0.05$  水平上有显著性差异

2.2 人类活动对湿地土壤有机质含量的影响

土地利用方式不同，土壤中有机质的含量存在明显差异，土地利用方式的改变也必将影响土壤有机质含量<sup>[22]</sup>。湿地土壤有机质含量的变化与湿地被开垦利用的时间和开垦后利用方式等关系密切<sup>[23]</sup>。图 2 为退耕后安庆菜子湖湿地不同土地利用方式下表层土壤、亚层土壤有机质含量，其表层土壤有机质含量总体上：原始湿地（47.94 g/kg）> 圩外水产养殖湿地（31.0 g/kg）> 圩内水产养殖湿地（24.5 g/kg）> 耕地（21.47 g/kg）；亚层土壤有机质含量总体上：原始湿地（22.37 g/kg）> 圩外水产养殖湿地（18.8 g/kg）> 圩内水产养殖湿地（15.27 g/kg）> 耕地（12.56 g/kg）。LSD 检验结果表明原始湿地、圩内水产养殖湿地、圩外水产养殖湿地以及耕地之间土壤有机质含量差异性显著。

原始湿地土壤有机质含量显著高于圩内水产养殖湿地、圩外水产养殖和耕地。这主要源于原始湿地长期无人耕作，受人类活动影响极小，每年净同化积累的生物量全部投入到该湿地生态系统中，从而使得土壤有机质含量输入量增加。受农事活动的影响，耕地土壤频繁翻耕、残留在土壤中的植物根系和残茬减少，并且土壤通气性能得到大幅改善，其有机质分解速度加快，导致土壤中有机质含量大幅度减少。圩外水产养殖湿地土壤有机质含量高于圩内水产养殖湿地土壤有机质含量，其原因是人类活动（如挖渠排水）改变了圩内水产养殖湿地的水

文条件，进而违背湿地植物生长的自然规律，导致湿地植物恢复缓慢；同时圩内养殖活动干扰了湿地表层土壤环境。圩外水产养殖湿地的水文条件与自然水域一致，有利于湿地植物自然生长及恢复。因此，退耕后水产养殖活动导致水文条件变化及人类活动强度影响湿地植被恢复，进而影响湿地土壤有机质变化。

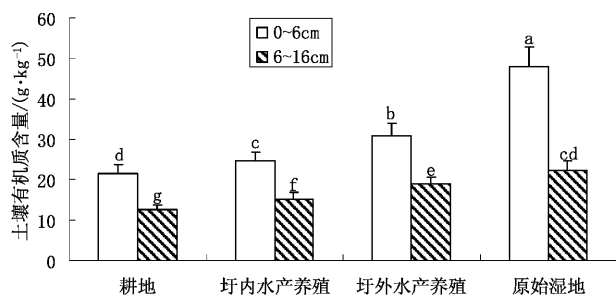


图 2 不同土地利用方式下土壤有机质含量的变化

Fig. 2 Change of organic contents among different land use types  
注：英文的小写字母表示在  $p < 0.05$  水平上有显著性差异

2.3 退耕年限对湿地土壤有机质含量的影响

湿地开垦不同年限土壤有机质含量的变化趋势：湿地开垦初期的 5 a ~ 7 a，土壤有机质损失较快；15 a ~ 20 a 后土壤有机质损失曲线趋于平缓<sup>[25]</sup>。图 3 为退耕后安庆菜子湖湿地不同退耕年限下表层土壤、亚层土壤有机质含量的变化规律：不同退耕年限下表层土壤有机质含量的大小顺序：耕地（21.47 g/kg）< 退耕 4 a（24.62 g/kg）< 退耕 10 a（28.48 g/kg）< 退耕 20 a（44.87 g/kg）< 原始湿地（47.94 g/kg），其亚层土壤有机质含量排列顺序：耕地（12.56 g/kg）< 退耕 4 a（14.24 g/kg）< 退耕 10 a（18.15 g/kg）< 退耕 20 a（18.99 g/kg）< 原始湿地（22.87 g/kg）通过对安庆菜子湖湿地土壤不同退耕年限下土壤有机质含量变化的研究表明。随着退耕年限的增加，湿地土壤有机质含量呈上升趋势。其原因之一是随着退耕年限的增加，湿地处于淹水还原状态的时间越长，土壤微生物活动变弱，生物残体分解越缓慢，土壤有机质分解缓慢，使土壤有机质的积累逐渐增加<sup>[26]</sup>。另一个原因是，退耕后湿地长期无人作为耕作，人为干扰少，植被不断恢复，进入土壤中的枯落物增加，导致土壤有机质输入量增加<sup>[27]</sup>。相同退耕年限，表层土壤有机质含量的增速显著高于亚层土壤有机质含量的增速，这与植物的根系分布及

相应土壤层次接受的外来碳源数量的差异有关<sup>[11]</sup>。该研究区域湿地表层土壤大都为湿地植物根系的主要分布深度，同时由于接受了地表枯落物的输入，因此表层土壤有机质含量增速较快。退耕 20a 后湿地亚层土壤有机质含量仍低于原始湿地，这是由于退耕还湿过程中，亚层土壤有机质含量主要源于植物根系，相对于表层土壤亚层土壤也缺乏外来碳源的供给。Jobbgy 等人研究指出，植物根系的分布直接影响土壤中有有机质的垂直分布，表层土壤是植

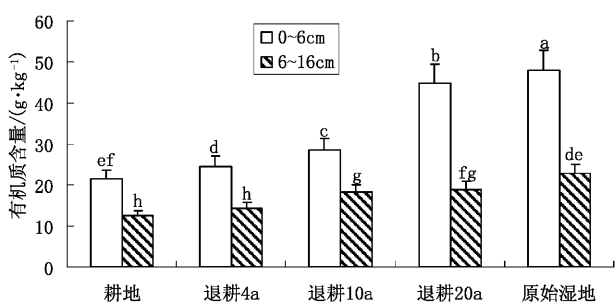


图 3 不同退耕年限下土壤有机质含量的变化

Fig. 3 Change of organic contents among different recovering years

注：英文的小写字母表示在  $p < 0.05$  水平上有显著性差异

物根系的集中分布区，使得该层土壤比中层以及下层土壤的植物残体归还量大，因为大量生物残体的腐解归还为该层土壤提供较丰富的碳源，从而使土壤有机质含量表层高于下层<sup>[28]</sup>，本研究的结果与其研究结果相似。

3 结论

退耕还湿后，3 种不同植被恢复状况下土壤有机质含量为原始植被 > 退耕后植被恢复良好 > 裸露湿地，表明植被恢复程度影响土壤有机质积累。

圩外水产养殖湿地的土壤中有有机质含量高于圩内水产养殖湿地，原始湿地土壤有机质含量大于耕地土壤中有有机质含量，说明退耕后人类活动对湿地土壤有机质含量的影响较为明显。

湿地在不同的退耕年限下，土壤有机质含量发生较为显著的变化。随着退耕年限的增加，土壤有机质含量逐渐增加。退耕 20a 后，表层土壤有机质含量与原始湿地接近，而亚层土壤仍低于原始湿地。

参考文献：

[1] 潘竟虎, 王建, 王建华. 长江、黄河源区高寒湿地动态变化研究 [J]. 湿地科学, 2007, 5 (4): 298 – 303.

[2] 佟守正, 吕宪国. 松嫩平原重要湿地恢复研究进展 [J]. 地理科学, 2007, 27 (1): 127 – 128.

[3] 李景宜. 陕西渭河下游湿地环境风险因素分析 [J]. 地理科学, 2007, 27 (3): 372 – 375.

[4] 杨青, 刘吉平. 中国湿地土壤分类系统的初步探讨 [J]. 湿地科学, 2007, 5 (2): 111 – 116.

[5] Bai Junhong, Deng Wei, Zhang Yu xia, et al. Spacial Distribution Characteristics of Soil Organic Matter and Nitrogen in the Natural Floodplain Wetland [J]. Environment Science, 2002, 23 (2): 77 – 81.

[6] WILLIAM J M, JARNES G G. Wetlands [M]. New York: Van Nostrand Reinhold Company Inc, 1986: 89 – 125.

[7] Mo Jian feng, Tian Kun, Lu Mei, et al. Study on the Spatial Variability of Soil Organic Matter in Napahai Degraded Wetland [J]. Journal of Southwest Forestry College, 2004, 24 (3): 25 – 28.

[8] WANG Z P, HAN X G, LI L H. Effects of Grassland Conversion to Croplands on Soil Organic carbon in the Temperate Inner Mongolia [J]. Journal of Environmental Management, 2008, 86 (3): 529 – 534.

[9] SHELDON F, THOMS M C. In Channel Geomorphic Complexity: The Key to the Dynamics of Organic Matter in Large Dry Land Rivers [J]. Geomorphology, 2006, 77: 270 – 285.

[10] CHARIES AANDREW COLE, ROBERT P BROOKS, DENICE HELLER WARDROP. Assessing the Relationship Between Biomass and Soil Organic Matter in Created Wetlands of Central Pennsylvania, USA [J]. Ecological Engineering, 2001, 17 (4): 423 – 428.

[11] 刘景双, 杨继松, 于君宝, 等. 三江平原沼泽湿地土壤有机碳的垂直分布特征研究 [J]. 水土保持学报, 2003, 17 (3): 5 – 8.

[12] 张文菊, 吴金水, 肖和艾, 等. 三江平原典型湿地剖面有机碳分布特征与积累现状 [J]. 地球科学进展, 2004, 19 (4): 558 – 563.

[13] 曾从盛, 钟春棋, 仝川, 等. 闽江口湿地不同土地利用方式下表层土壤 N, P, K 含量研究 [J]. 水土保持学报, 2009, 23 (3): 87 – 91.

- [14] 高俊琴, 欧阳华, 白军红. 若尔盖高寒湿地土壤活性有机碳垂直分布特征 [J]. 水土保持学报, 2006, 20 (1): 76-80.
- [15] 田应兵, 熊明彪, 宋光煜. 若尔盖高原湿地生态恢复过程中土壤有机质的变化研究 [J]. 湿地科学, 2004, 2 (2): 88-93.
- [16] 常风来, 田 昆, 莫剑锋, 等. 不同利用方式对纳帕海高原湿地土壤质量的影响 [J]. 湿地科学, 2005, 3 (2): 132-135.
- [17] 赵同谦, 张 华, 徐华山, 等. 黄河湿地孟津段不同植物群落类型土壤有机质含量变化特征研究 [J]. 地球科学进展, 2008, 23 (6): 628-632.
- [18] 施葵初. 安徽湿地 [M]. 安徽: 合肥工业大学出版社, 2003: 11-12.
- [19] 鲁如坤. 土壤农业化学分析方法 [M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1999: 107-147.
- [20] 彭佩钦, 张文菊, 童成立. 等. 洞庭湖湿地土壤碳、氮、磷及其与土壤物理形状的关系 [J]. 应用生态学报, 2005, 16 (10): 1872-1878.
- [21] 高亚军, 朱培立, 黄东迈. 稻麦轮作条件下长期不同土壤管理对有机质及累积的影响 [J]. 土壤与环境, 2000, 9 (2): 27-30.
- [22] 胡克林, 余艳, 张凤荣, 等. 北京郊区土壤有机质含量的时空变异及其影响因素 [J]. 中国农业科学, 2006, 39 (4): 764-771.
- [23] 董元华, 徐琪. 水成土壤演化中有机质含量变化的研究 [J]. 生态学报, 1990, 10 (4): 323-327.
- [24] REDDY K R, PATRICK W H. Effect of Alternate Aerobic and Anaerobic Conditions on Redox Potential, Organic Matter de - Composition and Nitrogen Loss in a Flooded Soil. Soil Biol. Biochem. , 1975, 7: 87-94.
- [25] 宋长春, 王毅勇, 阎百兴, 等. 沼泽湿地开垦后土壤水热条件变化与碳、氮动态 [J]. 环境科学, 2004, 25 (3) 150-154.
- [26] BURKE I C, YONKER CM, PONTON W J, et al. Texture, Climate, and Cultivation Effects on Soil Organic Matter Content in U. S Grassland. Soils. Soil Sci. Soc. Am. J. , 1989, 53: 800-805.
- [27] 方晰, 田大伦, 项文化, 等. 杉木人工林土壤有机碳的垂直分布特征 [J]. 浙江林学院学报, 2004, 21 (4): 418-423.
- [28] JOBBAGY E G. The Vertical Distribution of Soil Organic Carbon and it is Relation to Climate and Vegetation [J]. Ecological Applications, 2002, 10 (2): 423-436.

## THE CHANGES OF SOIL ORGANIC MATTER CONTENTS IN WETLANDS RECOVERED FROM FARMLANDS IN CAIZI LAKE REGION

PENG Jiang, ZHANG Ping - jiu

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

**Abstract:** Soils in wetlands recovered from farmland were sampled to analyze changes of soil organic matter (SOM) content affected by recovering years, vegetation restoration degree, and human activities. The results showed that SOM content was higher under good vegetation than that in bard wetlands; SOM content increased with recovering years; surface SOM content was no significant difference between wetlands with 20 recovering years and natural wetlands, while subsurface SOM content was lower under wetlands with 20 recovering years than that under natural wetlands; SOM content was lower in wetlands with pond aquaculture than that in wetlands with high net aquaculture. That indicated that vegetation restoration increased SOM and human activities decrease SOM accumulation after returning farmland to lake.

**Key words:** Caizi Lake; returning farmland to lake; soil organic matter; wetland soil

# 滇东石漠化伴生“红裸土”表层有机质含量与酸碱度关系分析

胡灿灿, 王嘉学\*, 陈 虎

(云南师范大学 旅游与地理科学学院, 云南 昆明 650500)

**摘要:** 对滇东地区石漠化伴生“红裸土”典型发育地带的表层样品的有机质和酸碱度分析表明:“红裸土”表层有机质含量范围为  $0.60 \sim 38.5$  ( $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ), 平均值为  $13.49$  ( $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ); 酸碱度在  $4.20 \sim 5.72$ 。不但“红裸土”表层有机质含量低, 呈中强酸性, 且“红裸土”表层土壤有机质含量与酸碱度成弱正相关。这一特征与同区域有植被覆盖下的表层土壤相反, 与其他典型的喀斯特地区土壤表层有相似的变化规律。这些特征说明“红裸土”可能是形成石漠化过程的一个阶段。

**关键词:** 石漠化; “红裸土”; 有机质; 酸碱度

**中图分类号:** S151

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-7852(2012)04-0097-07

在西南喀斯特地区湿热的气候环境下, 土壤是石漠化治理和喀斯特退化生境修复的关键因子。但近年来在滇东地区发现了一种与石漠化伴生、颗粒较细、颜色鲜红、无植被生长的红土。因其完全裸露, 植物覆盖率几乎为零, 故暂称此现象为“红裸土”景观。对于“红裸土”的发生原理, 属性特征, 理化性质及其治理方案等, 目前学术界对其知之甚少, 也尚未检索到相关的文献。

土壤表层有机质含量 (SOM) 及酸碱度 (pH) 都是衡量土壤环境质量的重要综合指标。两者相互关系的变动, 将直接影响整个土壤环境的质量和土地的生产力。土壤中的有机质是陆地生物圈的重要碳库<sup>[1]</sup>, 是土壤中各种营养元素的重要来源, 同时调节土壤养分循环, 为植物正常生长创造适宜的环境。土壤的 pH 值对土壤的肥力发展有很大的影响, 不适宜的 pH 会导致土壤微生物的活性降低, 严重影响土壤养分的有效性<sup>[2]</sup>。同时土壤酸碱度对土壤有机质周转有着十

分巨大的影响<sup>[3]</sup>。迄今为止, 土壤酸碱度与有机质之间的关系研究尚未有统一的规律, 本文仅对滇东石漠化地区伴生“红裸土”土壤表层有机质与酸碱度的特点及其相关关系做出研究, 通过与同区域有植被覆盖土样、中国地带性土壤、西南其它典型喀斯特石漠化地区土样的有机质与 pH 值的相关关系的对比, 揭示“红裸土”土壤表层有机质与 pH 值内在关系的特殊性。为进一步认识“红裸土”的属性、石漠化效应、土壤养分管理和水土保持工作提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 研究区概况

研究区地处乌蒙山脉中段, 小江断裂东侧, 其西部临近滇中高原湖盆区, 东部向贵州高原倾斜过渡, 主要地貌类型有盆地、构造侵蚀山地、高原、岩溶丘原等, 区内广泛出露包括震旦系、寒武系、

收稿日期: 2012-06-04; 修订日期: 2012-07-10.

基金项目: 国家自然科学基金 (41061021); 云南省大学生创新性实验计划 (CX05); 施源大学生科技创新基金.

作者简介: 胡灿灿 (1988-), 女, 重庆市渝北区人, 学士, 研究方向为景观地理学.

\* 通讯作者.

志留系、泥盆系、石炭、二叠、三叠白云岩、灰岩，上覆红土分布广泛，是典型的“红土高原”。该区域属半湿润常绿阔叶林带，低纬高原季风气候，年降水量在 800 ~ 1 200 mm。夏半年受西南季风和东南季风控制，温暖湿润；冬半年受热带大陆气团控制，干燥少雨。在高原面及绝大部分山地，石漠化严重，“红裸土”充填于高原面、盆地边缘带、溶丘的岩缝、沟谷中。

1.2 样品采集与分析方法

土样主要采自富源清水塘、富源多乐屯、富源凉水井、宣威务德 - 西泽、宣威拖克、海田后山等“红裸土”典型发育地段，对“红裸土”邻近地区有植被覆盖下土样的采集主要考虑与“红裸土”下伏基岩的一致性、土壤感官性质的一致性、物质元

素迁移的相关性等。采样使用 GPS 定位，按照采样点均匀和随机的方法进行采样，采样深度为 0 ~ 20 cm 土柱，每个样品控制在 1 kg 左右，用密封袋装样编号，样品取回后烘干碾磨后过 1 mm 筛备用。有机质分析采用室内水合热 - 光电比色法，酸碱度测试采用电位法。

2 结果与分析

2.1 “红裸土”土壤表层 pH 值、有机质含量特征

对研究区 40 个“红裸土”样品有机质含量 (SOM) 和酸碱度 (pH) 测定结果进行数理统计分析，按照相同采样点多组数据取平均值的原则，统计结果见表 1。

表 1 “红裸土”土壤表层 SOM、pH 值  
Tab. 1 The content of topsoil SOM and pH in red - bare soil

| 采样地点      | 样品数量 | 采样深度/cm | 有机质含量平均值 SOM/ (g · kg <sup>-1</sup> ) | 酸碱度平均值 (pH) |
|-----------|------|---------|---------------------------------------|-------------|
| 富源多乐屯     | 2    | 0 ~ 20  | 20. 10                                | 4. 46       |
| 富源光山头     | 4    | 0 ~ 20  | 19. 38                                | 5. 72       |
| 富源海萍      | 1    | 0 ~ 20  | 15. 6                                 | 4. 83       |
| 富源后所小海子   | 5    | 0 ~ 20  | 19. 48                                | 7. 08       |
| 富源回隆      | 3    | 0 ~ 20  | 17. 2                                 | 5. 56       |
| 富源凉水井     | 8    | 0 ~ 20  | 8. 25                                 | 5. 20       |
| 富源清水塘     | 3    | 0 ~ 20  | 8. 03                                 | 4. 15       |
| 富源杨家坟     | 2    | 0 ~ 20  | 12. 55                                | 5. 80       |
| 海峰湿地      | 4    | 0 ~ 20  | 8. 10                                 | 4. 46       |
| 罗平长底      | 2    | 0 ~ 20  | 18. 4                                 | 6. 38       |
| 宣威姑依大脑山   | 1    | 0 ~ 20  | 6. 40                                 | 5. 08       |
| 宣威侯家大老包   | 1    | 0 ~ 20  | 15. 60                                | 4. 57       |
| 宣威拖克      | 1    | 0 ~ 20  | 14. 2                                 | 5. 23       |
| 宣威务德 - 西泽 | 3    | 0 ~ 20  | 3. 73                                 | 5. 48       |
| 平均值       |      |         | 13. 49                                | 5. 37       |

结果表明，研究区“红裸土”土壤表层有机质含量范围在 0. 60 ~ 38. 50 (g · kg<sup>-1</sup>)，平均值约为 13. 49 (g · kg<sup>-1</sup>)。全国地带性土壤表层有机质含量范围为 1. 3 ~ 241 (g · kg<sup>-1</sup>)，平均值 32. 30 (g · kg<sup>-1</sup>)<sup>[4]</sup>。对比表明，“红裸土”土壤表层有机质含量较低，约低于全国地带性土壤表层有机质含量的 60%。“红裸土”土壤表层 pH 平均值为 5. 37，

pH 值集中分布在 4. 20 ~ 5. 72，该范围“红裸土”土样占“红裸土”样品总数的 85% 以上，研究区“红裸土”土壤呈中强酸性。

“红裸土”多年难以生长植被，微地貌形态上多以“凸丘”形式发育，在景观过程中长期处于物质输出状态，缺少有机质供应；土壤 pH 值对土壤微生物数量、种群结构及其生物活性产生重要的影

响<sup>[5-6]</sup>。土壤水解酶的活性影响土壤有机残体的分解，而酶的活性受到土壤酸碱度的影响较为明显，“红裸土”土壤环境中，pH 呈中强酸性，在该种土壤环境中各类酶的活性和土壤呼吸作用有一定影响。可能是造成“红裸土”表层有机质含量较低的重要原因。

2.2 “红裸土”土壤表层有机质与 pH 值相关性

图 2 分别采用 5 种函数（线性方程、对数方程、二次曲线、幂函数、指数函数）来对“红裸土”土壤表层 pH 值与有机质的相关性进行分析。得到的回归方程、决定系数（ $R^2$ ）、相关系数（ $r$ ）见表 2。

表 2 pH 值（X）与有机质含量（Y）的相关性  
Tab. 2 Correlation coefficients between topsoil SOM and pH in red - bare - soil

| 函数类型 | 回归方程                               | 决定系数 $R^2$ | 相关系数 $r$ |
|------|------------------------------------|------------|----------|
| 线性方程 | $Y = 3.128X - 3.3.69$              | 0.122 9    | 0.351    |
| 对数方程 | $Y = 17729\text{Ln}(X) - 16.007$   | 0.122 0    | 0.349    |
| 二次曲线 | $Y = -0.1372X^2 - 4.74X + 5.738 1$ | 0.1232     | 0.351    |
| 幂函数  | $Y = 0.5345X^{1.7377}$             | 0.110 6    | 0.333    |
| 指数函数 | $Y = 1.8125e^{0.311X}$             | 0.114 6    | 0.339    |

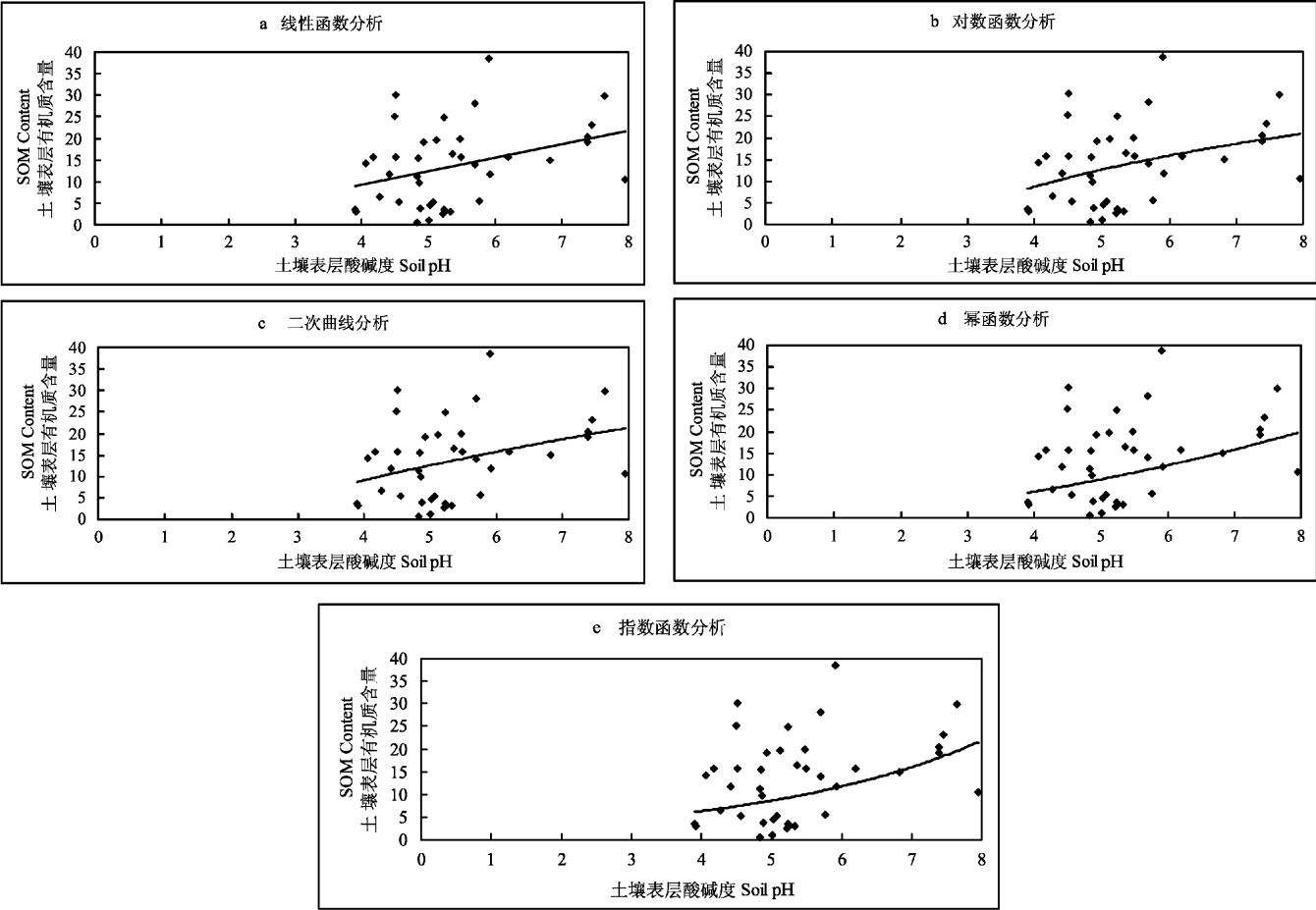


图 1 “红裸土”土壤表层 pH 值与 SOM 相关关系  
Fig. 1 Relationship between topsoil SOM content and pH in red - bare - soil

由图 1 和表 2 可知，“红裸土”土壤表层有机质与 pH 值成正相关关系（ $r > 0$ ），随着 pH 值的增大，土壤表层有机质含量增加。5 种回归方程的决定系数（ $R^2$ ）在 0.1106~0.1232。相关系数（ $r$ ）在 0.349~0.351，有机质与 pH 值成弱相关。所以“红裸土”土壤表层有机质含量与 pH 值成弱正相关。

2.3 “红裸土”与同区域周边植被覆盖土壤的差异

“红裸土”同区域周边植被主要以草地、灌丛为主，植被稀疏，植物种类较少，人为干扰程度低。其供试土样 pH 值与有机质含量测定见表 3。其相关关系采用回归方程表示（图 2）。

表 3 供试土样 pH 值与有机质含量

Tab. 3 The content of topsoil SOM and pH in red – bare – soil in the same area covered with vegetation

| 采样地点      | 取样层次/cm | 植被类型 | 有机质含量/（g·kg <sup>-1</sup> ） | 酸碱度  |
|-----------|---------|------|-----------------------------|------|
| 海田后山      | 0~20    | 灌丛   | 86.3                        | 3.77 |
| 富源凉水井岩奢   | 0~20    | 灌丛   | 73.0                        | 5.07 |
| 海田后山      | 0~20    | 灌丛   | 71.1                        | 6.43 |
| 富源多乐屯     | 0~20    | 灌丛   | 64.8                        | 5.37 |
| 海田后山      | 0~20    | 灌丛   | 62.8                        | 5.52 |
| 富源凉水井岩奢   | 0~20    | 灌丛   | 62.0                        | 4.84 |
| 富源凉水井     | 0~20    | 灌丛   | 58.0                        | 4.52 |
| 富源后所小海子   | 0~20    | 灌丛   | 53.1                        | 4.34 |
| 富源多乐屯     | 0~20    | 灌丛   | 51.7                        | 5.30 |
| 富源多乐屯     | 0~20    | 灌丛   | 52.7                        | 5.29 |
| 富源多乐屯     | 0~20    | 灌丛   | 52.5                        | 4.71 |
| 富源多乐屯灌    | 0~20    | 灌丛   | 45.2                        | 4.78 |
| 富源十八连山下马嘎 | 0~20    | 灌丛   | 30.7                        | 6.60 |
| 富源后所双诺发羊坡 | 0~20    | 灌丛   | 64.6                        | 5.48 |
| 富源清水塘     | 0~20    | 草地   | 55.3                        | 4.73 |
| 海田后山      | 0~20    | 草地   | 53.9                        | 5.48 |
| 富源清水塘     | 0~20    | 草地   | 55.1                        | 4.69 |
| 富源后所小海子   | 0~20    | 草地   | 52.2                        | 6.30 |
| 富源多乐屯     | 0~20    | 草地   | 51.3                        | 4.26 |
| 富源多乐屯     | 0~20    | 草地   | 49.7                        | 5.19 |
| 富源凉水井岩奢   | 0~20    | 草地   | 48.8                        | 5.72 |
| 富源凉水井岩奢   | 0~20    | 草地   | 46.8                        | 4.85 |
| 富源光山头     | 0~20    | 草地   | 45.9                        | 4.78 |
| 罗平长底土陇    | 0~20    | 草地   | 44.7                        | 6.79 |
| 富源凉水井岩奢   | 0~20    | 草地   | 34.0                        | 4.92 |
| 富源凉多乐屯    | 0~20    | 草地   | 32.0                        | 5.14 |
| 富源凉水井岩奢   | 0~20    | 草地   | 31.4                        | 5.72 |
| 富源凉水井岩奢   | 0~20    | 草地   | 30.7                        | 5.72 |
| 富源清水塘     | 0~20    | 草地   | 30.6                        | 4.93 |
| 罗平长底土陇    | 0~20    | 草地   | 27.4                        | 6.51 |
| 富源回隆      | 0~20    | 草地   | 26.6                        | 5.84 |
| 富源回隆      | 0~20    | 草地   | 27.0                        | 5.30 |
| 海田后山      | 0~20    | 林地   | 96.3                        | 4.15 |
| 凉水井林地     | 0~20    | 林地   | 87.9                        | 3.89 |
| 平均值       |         |      | 52.11                       | 5.17 |

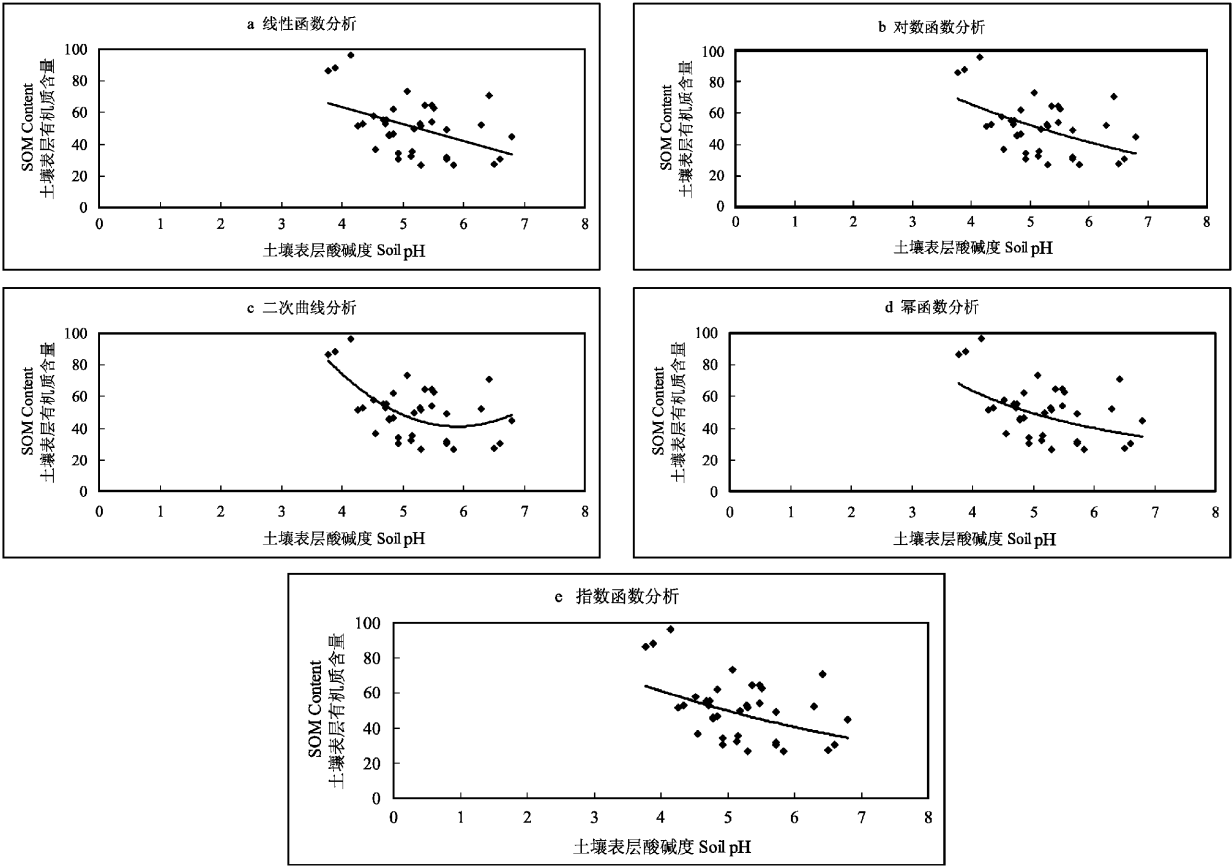


图2 “红裸土”周边植被覆盖土壤表层 pH 与 SOM 关系分析

Fig. 2 Relationship between topsoil SOM content and pH in red – bare – soil in the same area covered with vegetation

表 4 土壤 pH 值 (X) 与有机质含量 (Y) 的相关性

Tab. 4 Correlation coefficients between topsoil SOM and pH in red – bare – soil

| 函数类型 | 回归方程                               | 决定系数 $R^2$ | 相关系数 $r$ |
|------|------------------------------------|------------|----------|
| 线性方程 | $Y = -10.856X + 107.06$            | 0.2096     | -0.458   |
| 对数方程 | $Y = -60.407\ln(X) + 149.58$       | 0.2401     | -0.490   |
| 二次曲线 | $Y = 9.2091X^2 - 108.66X + 361.63$ | 0.3372     | -0.581   |
| 幂函数  | $Y = 306.55X^{-1.1346}$            | 0.2184     | -0.467   |
| 指数函数 | $Y = 139.92e^{-0.2067X}$           | 0.1959     | -0.443   |

由表 3 分析可得,“红裸土”周边有植被覆盖区域土壤表层有机质含量平均值约为 52.11 ( $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ),与“红裸土”相比,“红裸土”12.63 ( $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ )较低。其中酸碱度从草地到林地变化范围约在 3.77 ~ 6.79, pH 平均值约为 5.17,呈中强酸性。

图 2 表明:“红裸土”周边有植被覆盖区域土壤表层有机质含量随着 pH 值的升高而降低 ( $r <$

0),成负相关关系。表 4 中,5 种回归方程的决定系数 ( $R^2$ ) 在 0.1959 ~ 0.3372。相关系数 ( $|r|$ ) 在 0.443 ~ 0.581,有机质与 pH 值成中度相关。所以“红裸土”土壤表层有机质含量与 pH 值成负的中度相关性。

图 2 与图 1 比较,“红裸土”表层有机质含量随 pH 值的变化趋势与同区域有植被覆盖土壤表层有机质含量随 pH 值的变化趋势相反。且“红裸土”表层有机质含量与 pH 值的相关性弱于后者。根据戴万宏等人关于全国地带性土壤有机质与酸碱度的关系研究,有机质随 pH 值增大而降低,存在负相关关系。“红裸土”同区域正常土壤(植被覆盖)符合其规律。而“红裸土”与该论证相反,存在特殊性。

2.4 红裸土与西南其他喀斯特石漠化土壤的对比分析

贵州省是世界上喀斯特面积最大、分布最集中的地区,表 5 中样品数据选自包括贵州紫云县水塘镇、北盘江峡谷区、清镇峰林区、花溪峰丛区等贵州喀斯特石漠化发育典型区域,包括轻度石漠化

区、中度石漠化区、严重石漠化区和极严重石漠化区，该区域属亚热带喀斯特气候，夏季雨量丰富，气候特征与滇东地区相似。土壤类型主要是黄色石灰土、黑色石灰土，植被稀疏，覆盖率低，土壤侵蚀严重，岩石裸露现象频发，土壤表层的有机质流失严重。由表 5 可得，石漠化进程中石灰土表层的有机质含量高于“红裸土”土壤表层土壤的有机质含量，“红裸土”土壤表层有机质含量低则近视为

零，平均值为  $13.49\text{ (g} \cdot \text{kg}^{-1}\text{)}$ ，略高于处于极严重石漠化土壤表层的有机质含量。郑永春、王世杰等的研究中表明：石灰土的化学成分 90% 以上为  $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{MgCO}_3$ 。考虑石灰土土壤矿物学特征和基本理化性质，其土壤质地粘重，与  $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{MgCO}_3$  结合形成团粒结构<sup>[7-9]</sup>，以减少有机质的流失，故石灰土有机质含量更高。“红裸土”表层土壤酸碱度成中强酸性，石灰土表层土壤成弱碱性。

表 5 西南其它典型石漠化地区石灰土土壤表层有机质含量与 pH 值  
Tab. 5 The content of topsoil SOM and pH in other typical Karst areas

| 采样地点    | 采样深度/cm | pH 值 | 有机质含量/ $(\text{g} \cdot \text{kg}^{-1})$ | 土壤类型      |
|---------|---------|------|------------------------------------------|-----------|
| 罗甸县云干乡  | 0~12    | 7.5  | 47.2                                     | 红色石灰土     |
| 罗甸县董架乡  | 0~15    | 7.2  | 125.0                                    | 黑色石灰土     |
| 瓮安县高水乡  | 0~14    | 7.3  | 26.80                                    | 岩泥土       |
| 翁安县小河水乡 | 0~8     | 7.6  | 109                                      | 黑色石灰土     |
|         | 8~20    | 7.3  | 26.10                                    |           |
| 紫云县水塘镇  | 0~20    | 7.37 | 35.45                                    | 轻度石漠化石灰土  |
|         |         | 7.16 | 17.33                                    | 中度石漠化石灰土  |
|         |         | 7.58 | 12.67                                    | 严重石漠化石灰土  |
|         |         | 7.20 | 8.22                                     | 极严重石漠化石灰土 |
|         |         |      |                                          |           |

注：表 5 数据源于文献 [7]、[10]。

根据龙健、李孝良、刘方等人关于西南喀斯特典型石漠化过程中土壤的质量性状、影响因素等的研究成果，分析总结出土壤表层有机质与 pH 的相关数据并绘制散点图（图 3）。

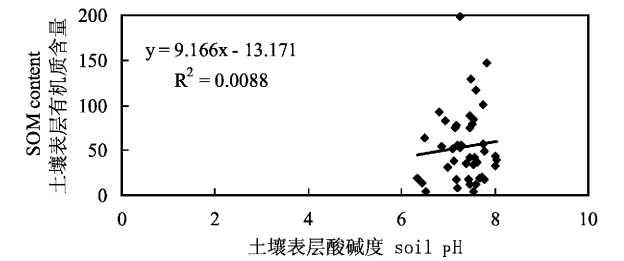


图 3 贵州喀斯特石漠化地区土壤表层有机质与酸碱度的关系  
Fig. 3 Relationship between topsoil SOM content and PH in other typical Karst region

由图 3 可得，贵州喀斯特地区石漠化进程中的土壤表层的有机质含量随着 pH 值的增大而上升，有机质与 pH 值成正相关。由于其决定系数 ( $R^2$ ) 极低，其相关性不明显。经对比，贵州喀斯特地区石漠化进程中土壤有机质随 pH 值的变化趋势与“红裸土”一致，与正常土壤相反。说明石漠化伴

生“红裸土”与“石漠化”有着紧密联系，并且存在特殊性。

3 结论与讨论

提高土壤质量是石漠化地区生态得以恢复的关键，而有机质是土壤肥力的重要指标，对植被生长有直接影响。研究表明，滇东石漠化地区“红裸土”表层平均有机质含量约为  $13.49\text{ (g} \cdot \text{kg}^{-1}\text{)}$ ，与同区域有植被覆盖红土及贵州喀斯特典型石漠化地区土壤表层有机质含量比较，“红裸土”土壤表层有机质含量更低，低则近似为零。“红裸土”土壤表层 pH 值平均值为 5.37，变化范围为 4.20~5.72，“红裸土”土壤环境呈中强酸性。

通过利用 5 种函数（线性方程、对数方程、二次曲线、幂函数和指数函数）对研究区“红裸土”样品的 pH 值与有机质进行回归分析，结果表明“红裸土”土壤表层有机质含量随着 pH 值的增大而增大，成正相关。但由于 5 种函数的决定系数 ( $R^2$ ) 都极低，范围在 0.110 6~0.123 2，相关系

数( $r$ )的范围在0.349~0.351。故“红裸土”有机质含量与pH值成弱正相关。

“红裸土”同区域正常土壤(植被覆盖)表层的有机质含量随pH值的增大而降低,有机质与pH值成负的中度相关。符合戴万宏等人关于中国地带性土壤有机质与pH值的关系研究中指出:无论是全国范围还是不同地理区域,土壤有机质含量均随pH值升高而降低,而“红裸土”变化趋势与其相反,其中的原因有待进一步研究。

“红裸土”表层有机质含量接近处于极严重石漠化阶段的土壤表层有机质含量。滇东喀斯特地区原有植被破坏后,下覆红土裸露,随之土壤有机

质、速效钾等营养元素被雨水淋失。土壤持水、保水能力降低,土壤养分状况日益恶化、红土愈向酸性土方向发展,继续发展至临界点,土壤已无法生长植被,形成“红裸土”。随着“红裸土”地表水进一步淋蚀,基岩裸露,最终形成石漠化。因而,“红裸土”景观的出现可以看成是滇东喀斯特石漠化极端化(基岩全部裸露)前的最后一个阶段。

合理利用“红裸土”这一尚存的土壤物质载体,采用地形改造、人工施肥等措施提升“红裸土”表层有机质含量,合理配植植被,应该是滇东石漠化地区生态恢复的重要手段之一。

## 参考文献:

- [1] POST W M, EMANUEL W R, ZINKE P J, et al. Soil Carbon Pools and World Life Zones [J]. *Nature*, 1982, 298: 156–159.
- [2] 邓玉龙, 张乃明. 设施土壤 pH 值与有机质演变特征研究 [J]. *生态环境学报*, 2006, 15 (2): 367–370.
- [3] CURTIN D, CAMPBELL C A, JALIL A. Effects of Acidity on Mineralization pH – dependence of Organic Matter Mineralization in Weakly Acidic Soils [J]. *Soil Biology and Biochemistry*, 1988, 30: 57–64.
- [4] 戴万宏, 黄耀, 武丽, 等. 中国地带性土壤有机质含量与酸碱度的关系 [J]. *土壤学报*, 2009, 46 (5): 851–860.
- [5] SHAH Z, ADAMS W A, HAVEN C D V. Composition and Activity of the Microbial Population in an Acidic Upland Soil and Effects of Liming [J]. *Soil Biology & Biochemistry*, 1990, 22: 257–263.
- [6] ADAMS T M, ADAMS S N. The Effects of Liming and Soil pH on Carbon and Nitrogen Contained in the Soil Biomass [J]. *Journal of Agricultural Science*, 1983, 101: 553–558.
- [7] 郑永春, 王世杰. 贵州山区石灰土侵蚀及石漠化的地质原因分析 [J]. *长江流域与资源环境*, 2002, 11 (5): 461–465.
- [8] 西南农业大学. 土壤学 [M]. 北京: 农业出版社, 1986: 206–211.
- [9] 中国科学院南京土壤研究所. 中国土壤 [M]. 北京: 科学出版社, 1978: 209–378; 637–647.
- [10] 龙健, 李娟, 汪境仁, 等. 典型喀斯特地区石漠化演变过程对土壤质量性状的影响 [J]. *水土保持学报*, 2006, 20 (4): 77–80.

## RELATIONSHIPS BETWEEN SOIL ORGANIC MATTER CONTENT (SOM) AND pH IN TOPSOIL OF ROCKY DESERTIFICATION AREA ASSOCIATED WITH RED – BARE – SOIL IN EASTERN YUNNAN

HU Can – can, WANG Jia – xue, CHEN Hu

(College of Tourism & Geographic Science, Yunnan Normal University, Kunming 650500, Yunnan, China)

**Abstract:** There is red – bare – soil associated with stony desertification of the typical development zone surface in the eastern Yunnan, the analyses of organic matter and pH value in its surface show that: the organic matter content of red – bare – soil surface between  $0.60 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$  and  $38.5 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ , and the average is  $13.49 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ; the pH value is between 4.20–5.72. Not only the organic matter content of red – bare – soil surface is low and the pH value shows it is almost strongly acidic, but also the organic matter content and pH value of red – bare – soil surface are weak positive correlation. This feature is contrary to other topsoil in the same area which covered by vegetation and has the similar variation regular pattern with the topsoil of other typical Karst areas. These characteristics demonstrate that the red – bare – soil may be a phase of the process of rocky desertification.

**Key words:** rocky desertification; red – bare – soil; organic matter; pH value

# 哈巴雪山第四纪冰川发育特点的初步研究

刘 鸽, 张 威, 贺明月

(辽宁师范大学 城市与环境学院, 辽宁 大连 116029)

**摘要:** 哈巴雪山(5 396 m)位于横断山脉中北段,与玉龙雪山(5 596 m)以金沙江相隔,受西南季风影响强烈。在哈巴雪山3 100 m以上保存第四纪冰川侵蚀与堆积地貌,主要沿哈巴雪山西北脊两侧分布。应用相对地貌法,对比邻近山地尤其是玉龙雪山,将哈巴雪山冰期系列初步划分为:倒数第二次冰期、末次冰期早期和末次冰盛期(LGM)。以哈巴雪山哈巴河谷的冰碛物为研究对象,其末端海拔高度在倒数第二次冰期、末次冰期早期、末次冰盛期分别约为3 100 m、3 500 m、3 900 m。应用TSAM法、MEIM法、CF法计算得出哈巴雪山古雪线高度在倒数第二次冰期、末次冰期早期、末次冰盛期分别为3 675 m、4 000 m、4 200 m。

**关键词:** 哈巴雪山;冰川地貌;冰期划分;冰川演化

**中图分类号:** P343.6      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2012)04-0104-07

## 0 引言

哈巴雪山位于横断山脉腹地的云南省香格里拉县东南部,属横断山脉中北段,它的东南部以金沙江虎跳峡为界与玉龙雪山隔江相望。近年来对横断山脉的研究颇多,确认横断山脉保存着第四纪以来至少四次冰期的冰川作用<sup>[1]</sup>,而对玉龙雪山的冰川作用,不同学者意见不完全一致<sup>[2~6]</sup>。所以研究哈巴雪山第四纪冰川遗迹并恢复古冰川作用历史显得尤为重要,不仅可以用作玉龙雪山冰期系列的对比,为确认玉龙雪山冰期系列提供科学依据,而且还补充了横断山脉第四纪冰川、发育的气候与环境背景,对探讨冰川发育机制——气候和构造的耦合关系<sup>[7]</sup>有着重要的意义。

本文所研究的哈巴雪山,前人所持不同观点<sup>[5,8~10]</sup>主要集中在玉龙-哈巴断块上,如有研究者<sup>[5]</sup>认为玉龙-哈巴断块是“地垒式”的断块正断隆升,还有研究者<sup>[10]</sup>认为玉龙-哈巴为典型的断块正断隆升,其快速隆升年代始于昆黄运动,但是

对于哈巴雪山第四纪冰川遗迹提及较少。目前已掌握的有关哈巴雪山冰碛物的年代数据仅有 $20 \pm 1.7\text{ka}$ ,与末次冰盛期对应<sup>[11]</sup>。笔者于2007、2011年两次到哈巴雪山考察,发现在黑海到哈巴村一带的谷地保存着明显的侵蚀堆积地貌与冰水堆积地貌。

## 1 区域背景概况

哈巴雪山( $27^{\circ}10' \sim 27^{\circ}22' \text{N}$ ,  $100^{\circ}02' \sim 100^{\circ}14' \text{E}$ )位于云南省迪庆藏族自治州香格里拉县东南部,系青藏高原向云南高原过度的地带,是金沙江上游地区发育有现代海洋性山岳冰川的山地之一(图1)。哈巴雪山南北长约25 km,东西宽约22 km,主峰海拔5 396 m。其东面是一个长宽各约6 km的小型盆地大具盆地,东南是主峰5 596 m的玉龙雪山,金沙江从西北劈开玉龙、哈巴两雪山形成世界最深的大峡谷——虎跳峡并从东北流入大具盆地<sup>[12]</sup>进而转折从大具盆地北面流出。哈巴雪山属扬子准地台西侧台缘褶皱带<sup>[13]</sup>,川滇菱形块体<sup>[14]</sup>

西侧，山脉整体呈西北－东南走势，东南坡地势陡峭，西北坡相对平缓。区内主要出露的岩性为石炭纪、二叠纪的灰岩、大理岩、泥岩和玄武岩<sup>[15,16]</sup>。研究区位于中国亚热带气候区，受南支西风气流、西南季风和东南季风影响，主要受西南季风影响<sup>[17,18]</sup>，降水主要集中在 5～10 月，由于巨大的山体高差，形成了高山垂直性气候。哈巴雪山年均温介于－9.0～16℃<sup>[19]</sup>，最热月 7 月月均温 2.5～

23℃，最冷月 1 月均温－20.0～8.5℃。海拔 2 200～3 000 m，年干燥度在 1.0～1.49，系半湿润气候，3 000 m 以上的地区年干燥度≤1.0，系湿润气候。海拔 2 100～2 900 m 分布有以云南松和华山松为主的暖温性针叶林<sup>[20]</sup>；海拔 2 900～3 200 m 为以高山松为主的温凉性针叶林；海拔 3 300～4 100 m 分布有以丽江云杉、大果红杉和长苞冷杉为主的寒温性针叶林。

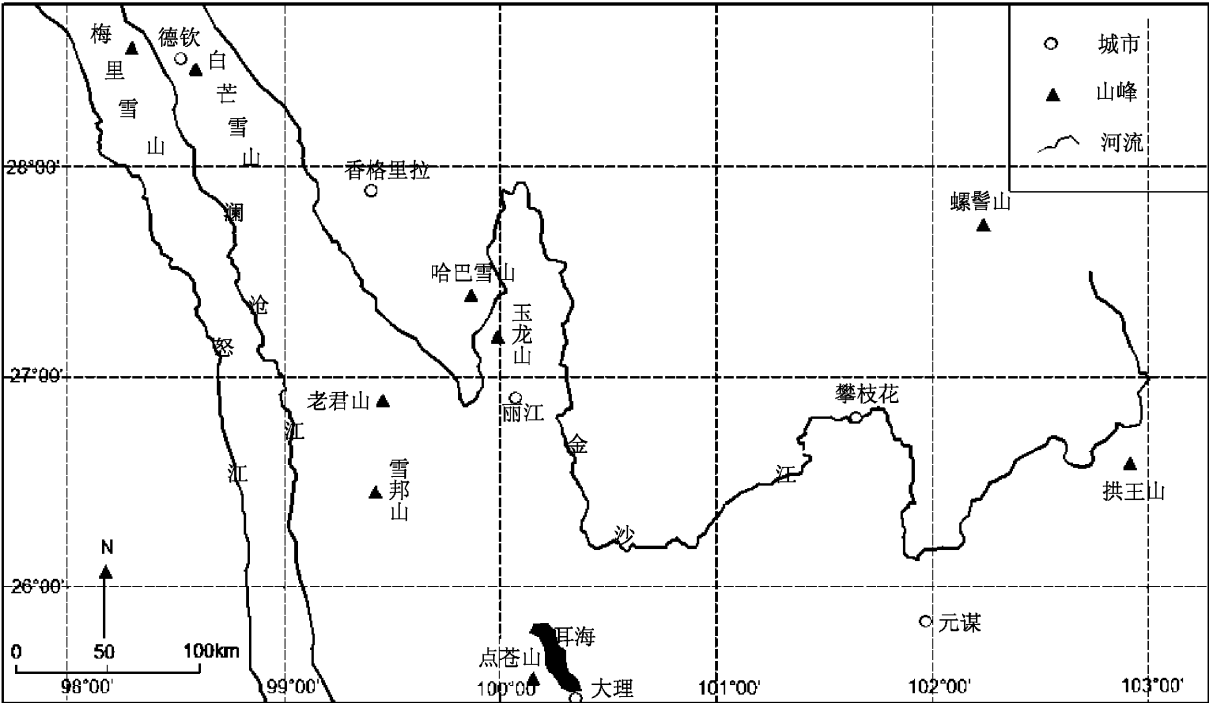


图 1 研究区位置图  
Fig. 1 The location of the study area

2 哈巴雪山第四纪冰川地貌分布

哈巴雪山海拔在 4 400 m 以上的山峰有 8 个，最高 5 396 m 的哈巴主峰耸立在群峰之上。第四纪冰川地貌在雪山的西北脊两侧广泛发育，在海拔 4 100 m 以上发育有以角峰、刃脊、冰斗、悬谷为主的冰蚀地貌带，4 100 m 到 3 100 m 发育有以冰川槽谷、侧碛、终碛为主的冰蚀－冰碛地貌带，冰碛末端以终碛为代表，终碛外缘则是冰川融水携带被磨蚀的砾石、砂、粘土等所留下的冰水沉积地貌带（图 2）。

2.1 冰蚀地貌

第一级冰斗位于海拔 4 100～4 200 m，集中分布在哈巴雪山西北脊两侧，如黑海、C、D、E、F

冰斗，其中较为典型的为黑海冰斗和 C 冰斗。黑海又叫湾海是一明显的冰斗湖，黑海周围的岩石寒冻风化强烈，随处可见岩石被冰劈而留下的大的裂隙和小的岩石碎块，黑海后的山坡上可见一明显的悬谷（见封底图版 I 图 4a）。黑海冰斗后壁呈扁平的围椅状，底部高程为 4 120 m，冰斗长度约为 1 037 m，宽约为 1 010 m，自冰斗后壁至冰斗底部的高度约为 180 m，冰斗的平坦指数<sup>[21]</sup>  $F = 2.73$ ，属于典型的冰斗，冰斗后壁的坡度为 45°，冰斗朝向为 NNE。在该冰斗的出口处，发育着近 NW 向的岩坎，高度约 11 m。沿黑海出口向下是哈巴河切穿古冰坎形成冰坎外的瀑布，落差达 140 m 左右。向下发育着规模较大的冰川槽谷，宽阔，平直，横剖面呈 U 型，长约 2 230 m，槽谷上宽下窄，在槽谷内侧清晰可见被古冰川侵蚀的基岩留下的冰川擦痕。

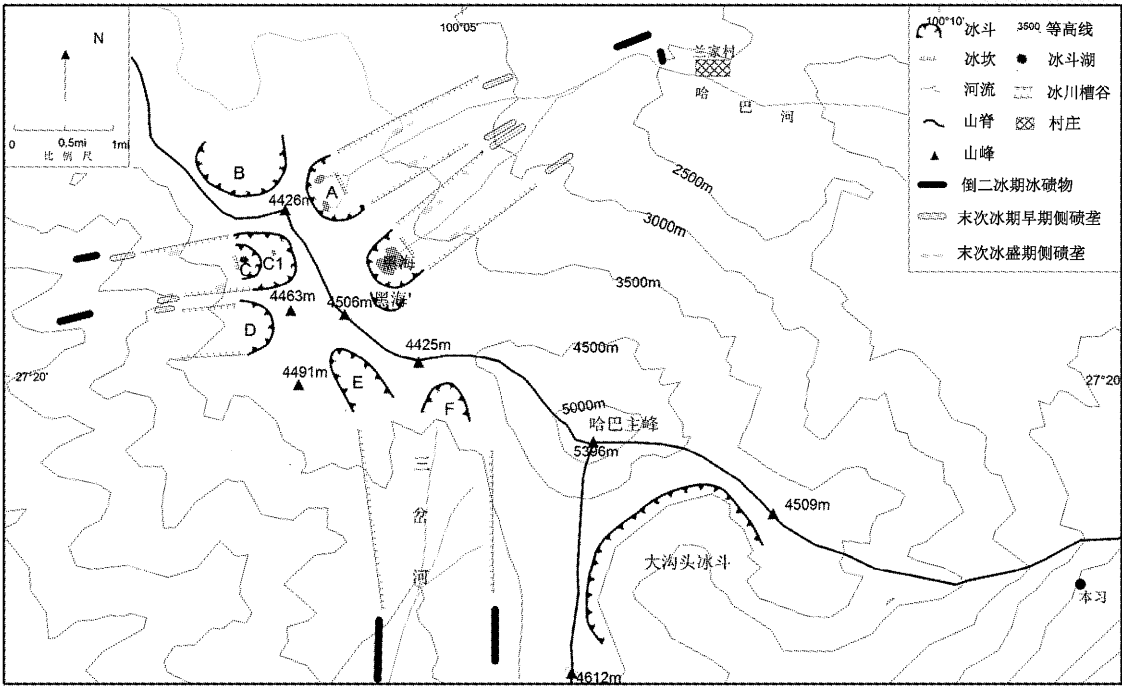


图 2 哈巴雪山第四纪冰川地貌图

Fig. 2 The Quaternary glacial geomorphological map of Haba Snow Mountain

与黑海冰斗以西北脊相隔的海拔高度在 4 125 m 的 C 冰斗，长 1 300 m，宽 1 550 m，冰斗后壁到冰斗底部的高度约为 250 m，冰斗的平坦指数  $F = 2.6$ ，属于典型的冰斗，冰斗内部为一面积约为 0.013  $\text{km}^2$  的冰斗湖，冰斗出口朝向为 SW，在冰斗出口处横亘着一高约为 5 m 的冰坎，迎冰坡缓和，背冰坡相对陡峭。在 C 冰斗的后壁发育有寄生性的冰斗，海拔高度约在 4 200 ~ 4 300 m，称它为 C1 冰斗。C 冰斗冰坎下部的槽谷轮廓清晰，谷壁陡峭，槽谷长约 2 100 m，相对黑海冰斗下的槽谷要短，槽谷底部没有黑海冰斗下的槽谷平坦。在冰川槽谷的上游，从冰坎到下游大约 620 m 的范围之内，末端为一基岩陡坎，在冰坎与基岩陡坎之间有一小型的平坦洼地，纵剖面上看，从 C 冰斗后壁到基岩岩坎，呈现出两级台阶状，下层台阶底部向下轻微凹陷，这与其上的 C 冰斗和 C1 冰斗寄生冰斗配套出现，指示这里发生过了两次的冰川作用。

第二级冰斗位于海拔 4 200 ~ 4 300 m，如黑海/冰斗（黑海后的寄生冰斗）、A 冰斗、B 冰斗，典型代表为 A 冰斗。位于黑海西北侧，与黑海冰斗相邻发育的 A 冰斗长约 600 m，宽约 1 120 m，该冰斗与黑海冰斗为一高约 100 m 的刃脊并与 C 冰斗相隔。A 冰斗后壁坡度约为  $35^\circ$ ，平坦指数  $F = 3$ ，冰斗内部分布有两个面积（约 0.014  $\text{km}^2$ ）相差不多

的冰斗湖，其成因是由于坚硬的岩梗将下凹的冰斗底部分割成两个小型洼地并积水成湖泊，A 冰斗出口朝向 NWN，冰斗下的冰川槽谷宽大，与黑海冰斗下的槽谷相连，谷壁陡峭，另一侧谷壁已受长时间的风化作用表现的不明显，谷内的流水与哈巴河水在海拔 3 200 m 左右汇合成一条河流入金沙江。

第三级冰斗是位于哈巴雪山南坡的大冰斗，《丽江幅区域地质志》将其称为大沟头冰斗，此处沿用此称谓。大沟头冰斗为哈巴雪山规模最大的冰斗，冰斗底部高程约为 3 240 m，长约 4 200 m，宽约 3 870 m，高约 824 m，呈围椅状，冰斗平坦指数  $F = 2.55$ ，为典型的冰斗。大沟头冰斗之所以规模巨大，可能有两个原因，一是岩性条件所致，根据横切大沟头冰斗的地层剖面图（图 3）显示，大沟头冰斗底部为变质岩，冰斗两侧岩性为灰岩，研究表明大部分大规模的冰斗都与变质岩和火成岩有关，而在沉积岩地区的冰斗规模相对要小，如威尔士的南部和中部<sup>[22]</sup>，并且灰岩的溶蚀作用很强，山顶上流下的水体为其地下的岩溶反应提供了条件。二是构造因素，由于冰斗恰巧分布在哈巴雪山的内部小断裂带上，断裂为岩溶反应进而造成岩溶塌陷<sup>[23]</sup>提供了动力基础，使得底部高程变低，同时断裂使得岩石容易破碎，加剧了冰斗后壁的溯源侵蚀，加强了冰斗挖蚀和侧向侵蚀，使得冰斗近一步扩大。

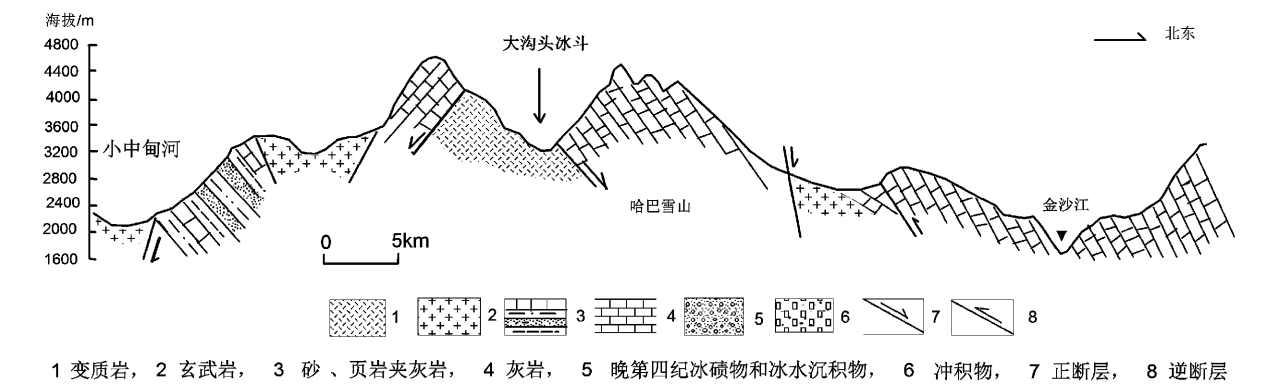


图 3 大沟头冰斗地层剖面图

Fig. 3 The Stratigraphic map of Dagoutou Cirque

注：地层剖面图根据《滇西北哈巴-玉龙雪山东麓断裂的晚第四纪正断层作用及其动力学机制探讨》<sup>[11]</sup>修改。

2.2 冰碛地貌

第一级冰碛垄末端分布在海拔 3 100 ~ 3 200 m 的地带，典型代表在哈巴雪山北坡哈巴河北侧高出哈巴河 2 m 左右的位置上，形态上表现为 NE 向的宽矮的舌行侧碛垄，长约 660 m，宽约 210 m。冰碛物的基质由呈黄棕色的细砂 - 粗砂和粘土质沉积物组成，风化作用明显。侧碛垄（封底图版 I 图 4b）上砾石不均匀的分散其中，砾石最大直径约 1 m。侧碛垄上层覆盖有一层较厚的褐色土壤，土壤上局部有鲜绿色草甸植被生长。侧碛垄的末端海拔约为 3 100 m，从侧碛垄末端出露的剖面来看，上覆一层黄棕色土壤，下层沉积层为钙质胶结明显的混杂的沉积物，砾石不均匀的分散其中，大的砾石直径近半米。砾石总体看棱角、次棱角比较多，无分选。从冰碛物的结构组成上来看，该冰碛物存在一定程度的风化。在侧碛垄的末端，发现一最大宽度约为 30 cm 的大的冰碛石（封底图版 I 图 4c），棱角、次棱角明显，上面有明显的冰川擦痕。在该侧碛垄的东南侧发现一条近 NE 向的终碛垄，长约 315 m，宽约 260 m，古冰川的冰舌延伸至此结束，海拔再往下则为冰川融水作用留下的冰水沉积。从哈巴河谷两侧揭露的岩石成分来看，主要有灰岩、大理岩、花岗岩以及少量的火山角砾岩。与哈巴河北侧对应的哈巴河另一侧侧碛垄没有哈巴河北侧侧碛垄明显且由于流水和风化作用保留下来形态的并不显著。此级侧碛垄还包括在哈巴雪山西北坡 C 冰斗的冰川槽谷下的两条侧碛垄，靠南侧的一道侧碛垄形态特征明显，长约 550 m，宽约 120 m，走向为 SWW，与从 D 冰斗下冰川槽谷下方的侧碛组成一道中碛，末端最低延伸至海拔 3 080 m 左右。另外保存在 E、F 冰斗下的冰川槽谷下方的一道侧碛

较为典型，保存较好，长 1 220 m，宽 324 m，走向 205°，最低延伸至海拔 3 050 m 左右，另一侧侧碛形态不显著。

第二级侧碛垄末端分布在海拔 3 500 m 左右的地带，在哈巴雪山的北坡黑海和 A 冰川槽谷下分别发育两道侧碛垄。另外两道在 C 冰川槽谷内，由于后期风化和流水作用，这两道侧碛形态表现的不明显。其中黑海冰斗下的槽谷下方的侧碛垄与邻近的 A 冰斗下槽谷下方的侧碛垄组合成为一道中碛（封底图版 I 图 4d），该中碛保存较好，轮廓清晰，较比 3 100 m 左右的侧碛垄高大。该中碛长约 450 m，宽 80 m，为一狭长型的垄状堆积物，高约 15 m，走向 80°，高出河床 40 m，靠近黑海冰斗下的槽谷的坡度约为 30° ~ 35°。中碛垄的冰碛物由棱角分明、大小混杂、无层里的砾石组成，最大的砾石直径可达 2 m 以上，中碛垄表面生长有深绿色的青苔。冰碛物基质大多呈暗棕色的砂土，且没有第一次侧碛垄的基质百分含量大，说明风化作用没有第一级冰碛物明显，冰碛物的形成年代应晚于第一级冰碛物。其周围分布着高大的寒温性的针叶林如云杉、冷杉。

第三级侧碛垄末端主要分布在海拔 3 900 m 左右，在黑海、A、C 冰斗的冰川槽谷内分别形成两道侧碛垄。侧碛垄相对细长低矮，上覆松散的堆积物，侧碛垄内部的冰碛物颜色相对新鲜，砾石棱角分明，大小混杂，无层理，大的砾石直径近 2 m，砾石成分单一，主要为灰岩、大理岩。从其组成物质上来，风化强度不强，不如第一级、二级冰碛物，结合这三级侧碛垄的分布位置，推测这三级侧碛垄是三次冰川作用分别留下的，形成于不同的冰期。

## 2.3 冰水堆积地貌

冰水堆积地貌在海拔 1 700 ~ 3000 m 发育, 从海拔 2 600 m 左右哈巴村哈巴桥的东侧出露的剖面来看 (封底图版 I 图 4e), 沉积物主要有砾石和沙粒组成, 其中夹有大的冰川漂砾, 有磨圆, 次棱角明显, 有一定的分选和层理结构。另外在哈巴村附近的小树林里发现有冰川乳 (封底图版 I 图 4f), 它是冰川融水携带着大量经过磨蚀的砾石、砂、粘土和粉状物等形成的, 水流混浊, 呈乳白色。另外吴中海在《滇西北哈巴 - 玉龙雪山东麓断裂的晚第四纪正断层作用及其动力学机制探讨》中提到在龙王潭 - 本习沟口的山前地带发现冰水台地和冰水扇, 这些都是冰川堆积地貌的证据<sup>[24]</sup>。

## 3 冰川地貌分布的影响因素

哈巴雪山的第四纪冰川地貌大部分分布于雪山西北脊的两侧, 主要集中在西北脊的西侧, 这与地形、风向、降水有着密切的关系。地形上看, 哈巴雪山的东南坡陡峭, 西北坡平缓, 陡峭的斜坡不利于冰雪积累, 不能为冰斗的形成创造良好地条件, 而相对平坦的地形为冰斗的发育创造了条件, 故冰川地貌集中分布在西北坡。从风向、降水上来看, 哈巴雪山主要受西南季风影响, 西坡为西南季风迎风坡, 东坡、东北坡为背风坡, 西坡的降水量高于东坡, 由于倒二冰期和末次冰期中大气环流形式格局与现在类似<sup>[25]</sup>, 冰期中的气候与现代气候在质上有相似的特点, 所以可以说冰期时良好的水汽来源为西坡的冰川地貌发育提供了有利的条件。哈巴雪山冰斗朝向有偏 NE、NW、SW, 这与太阳辐射和水汽来源有关。在哈巴雪山发育的冰斗大多数都是朝向 NE 和 NW, 分析其原因之一是在太阳辐射的影响下冰斗总是倾向于背离太阳的方向上运动, 在北半球, 北和东是冰斗保存的优势方向<sup>[22]</sup>, 哈巴雪山的冰斗发育也应证了这一点。而朝向偏向 SW 主要是受西南季风的影响, 但由于西坡为阳坡, 冰雪积累效应相对弱, 冰川下蚀作用相对弱, 所以偏 SW 向的冰斗相对平坦些。

## 4 冰期系列的初步确定

第四纪冰期划分是依据古冰川作用遗迹而定的, 依据冰川侵蚀与堆积地貌的特点、组成、结构、风化程度和保存的位置来确定冰期系列。由于

在大地构造上, 哈巴雪山、玉龙雪山为一相对完整的地块<sup>[26]</sup>并且在地理位置上二者最高峰纬度仅差 0.13', 二者海拔亦相近, 故将哈巴雪山冰川地貌分布的海拔高度与邻近的玉龙雪山冰川地貌进行对比分析, 参照玉龙雪山的冰期系列将哈巴雪山的冰期系列初步划分为倒数第二次冰期、末次冰期早期、末次冰盛期。

## 5 各阶段雪线的确定

哈巴雪山发育的现代冰川为山顶发育的悬冰川, 研究表明现代冰川的冰川雪线处 6 ~ 8 月 3 个月的多年夏季平均气温与年降水量有以下关系<sup>[27,28]</sup>:

$$P = 645 + 296T + 9T^2$$

式中: T 为 6 ~ 8 月夏季平均气温; P 为多年平均降水量。

根据数据得知香格里拉县气象站 (3 276 m) 1990 年至 2001 年 6、7、8 月夏季平均气温相差不大<sup>[29]</sup>, 取哈巴雪山保护区 3 400 m 海拔高度上 7 月份的降水量作为 6 ~ 8 月夏季平均气温, 即 12.4℃, 年平均降水量 1 084.5 mm, 带入公式得  $T = 1.42$ ℃。即在雪线处, 当降水量为 1 084.5 mm 时, 对应的温度值为 1.42℃, 此数值比 3 400 m 夏季平均温度 (12.4℃) 低了 10.98℃。根据气温垂直递减率 0.65℃/100 m<sup>[30]</sup>算得 3 400 m 比目前的理论雪线高度低了 1 689 m 左右, 使用标准的 200 m 误差, 这个差值略等于 0.57℃<sup>[31]</sup>计算出哈巴雪山的现代理论雪线为  $5\ 100 \pm 100$  m。与玉龙雪山现代理论雪线 (5 032 m<sup>[6]</sup>) 相差不多。

对于重建古雪线的高度, 在不同的研究区不同的学者使用了不同的计算方法<sup>[27,31,32]</sup>。本文分别采用 TSAM 法、侧碛垄最大高度法 (MEIM 法)、冰斗底部高程法 (CF 法) 来计算哈巴雪山古雪线的高度, 其中在利用 TSAM 法时对哈巴雪山的山顶平均高度取个山峰的平均高度 4 400 m。各阶段的古雪线高度通过计算得出的数值 (表 1), 哈巴雪山倒二冰期古雪线经过计算为 3 675 m, 比玉龙雪山倒二冰期古雪线<sup>[6]</sup>高了大约 175 m。末次冰期早期古雪线为 4 000 m。末次冰盛期雪线高度为 4 200 m, 比《中国东部第四纪冰川与环境问题》定的玉龙雪山末次冰期雪线 (3 800 ~ 3 900 m) 高了 300 ~ 400 m, 和赵希涛认为的玉龙雪山冰期末次冰期雪线 (4 000 ~ 4 200 m) 相差不多。哈巴玉龙古雪

线的高度分布差异与降水、纬度差异有关。哈巴雪山较玉龙雪山纬度偏北，由于地形的影响接受北上的湿润气流较比玉龙雪山微弱，对两山头的降水量进行对比，哈巴雪山最高峰（5 396 m）年降水量为 1 500 ~ 1 600 mm，玉龙雪山最高峰扇子陡（5 596 m）年降水量经过计算约为 2 050 ~ 2 150 mm，哈巴雪山海洋性低于玉龙，故古雪线高于玉龙雪山。

表 1    哈巴雪山各阶段古雪线的高度  
Tab. 1    In the each stage of the ancient snow line height of the Haba Snow Mountain

| 冰期     | 雪线高度平均值/m | 雪线高度/m（方法）  | 雪线高度/m（方法）        |
|--------|-----------|-------------|-------------------|
| 倒二冰期   | 3 675     | 3 750（TSAM） | 3 650（MEIM）       |
| 末次冰期早期 | 4 000     | 3 950（TSAM） | 4 100 ~ 4 200（CF） |
| 末次冰盛期  | 4 200     | 4 150（TSAM） | 4 200 ~ 4 300（CF） |

哈巴雪山地区冰川发育年代初步划分为倒数第二次冰期、末次冰期早期、末次冰盛期。  
哈巴雪山现代理论雪线为 5 100 ± 100 m，倒数第二次冰期雪线为 3 675 m，末次冰期早期为 4 000 m，末次冰盛期为 4 200 m。

6    结论

哈巴雪山 3 100 m 以上保存第四纪冰川侵蚀与堆积地貌，主要沿哈巴雪山西北脊两侧分布。

参考文献：

[1] 张威, 刘蓓蓓, 李永化, 等. 云南千湖山第四纪冰川发育特点与环境变化 [J]. 地理学报, 2012, 67 (5): 657 – 670.

[2] 郑本兴. 云南玉龙雪山第四纪冰期与冰川演化模式 [J]. 冰川冻土, 2000, 22 (81): 58 – 61.

[3] 赵希涛, 张永双, 曲永新, 等. 玉龙山西麓更新世冰川作用及其与金沙江河谷发育的关系 [J]. 第四纪研究, 2007, 27 (1): 35 – 44.

[4] 赵希涛, 曲永新, 李铁松. 玉龙山东麓更新世冰川作用 [J]. 冰川冻土, 1999, 21 (3): 242 – 248.

[5] 云南省地质局第一区域调查大队. 丽江幅 1: 20 万地质图及区域地质调查报告 [R]. 1977: 149 – 173.

[6] 施雅风, 崔之久, 李吉均, 等. 中国东部第四纪冰川与环境问题 [M]. 北京: 科学出版社, 1989: 106 – 119; 365.

[7] 崔之久, 陈艺鑫, 张威, 等. 中国第四纪冰期历史、特征及成因探讨 [J]. 第四纪研究, 2011, 31 (5): 1 – 16.

[8] 何科昭, 何浩生, 蔡红飙. 滇西造山带的形成与演化 [J]. 地质评论, 1996, 42 (2): 97 – 106.

[9] 王运生, 王士天, 李渝生. 滇西北玉龙雪山隆升机制 [J]. 山地学报, 2001, 18 (4): 313 – 317.

[10] 张西娟, 曾庆利, 马寅生. 玉龙—哈巴雪山断块差异隆升的基本特征及其地质灾害效应 [J]. 中国地质, 2006, 33 (5): 1075 – 1082.

[11] 吴中海, 张永双, 胡道功, 等. 滇西北哈巴—玉龙雪山东麓断裂的晚第四纪正断层作用及其动力学机制探讨 [J]. 中国科学: D 辑, 2008, 38 (11): 1361 – 1375.

[12] 赵希涛, 张永双, 胡道功, 等. 云南丽江地区大具盆地早更新世金沙江砾石层的发现及其意义 [J]. 地质通报, 2006, 25 (12): 1381 – 1386.

[13] 潘裕生. 横断山区地质构造分区 [J]. 山地研究, 1989, 7 (1): 3 – 12.

[14] 喻安光, 郭建强. 扬子地台西缘构造格局 [J]. 中国区域地质, 1998, 17 (3): 255 – 261.

[15] 云南地质矿产局. 云南省区域地质志 [M]. 北京: 地质出版社, 1990: 1 – 728.

[16] 明庆忠, 史正涛, 苏怀, 等. 金沙江虎跳峡成因及形成时代探讨 [J]. 热带地理, 2007, 27 (5): 400 – 403.

[17] 陈宗瑜. 云南气候总论 [M]. 北京: 气象出版社, 2001: 4 – 34.

[18] 王宋太. 凝固的水库—冰川资源 [M]. 北京: 科学普及出版社, 1990: 107 – 109.

[19] 苏骅, 王平. 哈巴雪山自然保护区垂直气候带划分研究 [J]. 云南地理环境研究, 2011, 23 (1): 47 – 51.

[20] 陶 晶, 臧润国, 余昌元. 云南哈巴雪山植物群落和植物多样性海拔梯度分布格局 [J]. 林业科学, 2011, 47 (7): 1 – 6.

[21] DERBYSHIRE E. Geomorphology and Climate [M]. New York: John Wiley and Sons, 1976: 243 – 254.

[22] 张威, 闫玲, 崔之久. 山地冰川冰斗发育的控制因素与气候变化 [J]. 冰川冻土, 2000, 30 (2): 266 – 273.

- [23] 郑启江, 李星宇, 吕琼, 等. 昆明市岩溶塌陷发育特征和防治措施 [J]. 中国岩溶, 2009, 28 (1): 23 - 29.
- [24] 费金深. 冰川的故事 [M]. 北京: 科学普及出版社, 1979: 80 - 90.
- [25] 罗成德. 马鞍山的古冰川地貌 [J]. 地理科学, 1997, 17 (3): 285 - 288.
- [26] 石许华, 王二七, 王刚, 等. 青藏高原东南缘玉龙雪山 (5596m) 晚新生代隆升的侵蚀与构造控制作用 [J]. 第四纪研究, 2008, 28 (2): 222 - 231.
- [27] OHMURA A, KASSER P, FUNK M. Climate at the Equilibrium Line of Glaciers [J]. Journal of Glaciology, 1992, 38 (130): 397 - 411.
- [28] BENN D I, LEHMKUHL F. Mass Balance and Equilibrium - line Altitudes of Glaciers in High - mountain Environments [J]. Quaternary International, 2000, 65/66: 15 - 29.
- [29] 徐宗平. 香格里拉“生态建筑”模式初探 - 香格里拉高山植物园办公楼生态节能设计研究 [D]. 昆明: 昆明理工大学, 2004: 45 - 48.
- [30] 张威, 崔之久, 郭善莉. 滇东北高山末次冰期冰川与环境 [M]. 北京: 知识产权出版社, 2005: 110.
- [31] PORTER S C. Snowline Depression in the Tropics During the Last Glaciation [J]. Quaternary Science Reviews, 2001, 20 (10): 1067 - 1091.
- [32] 张威, 闫玲, 崔之久, 等. 长白山现代理论雪线和古雪线高度 [J]. 第四纪研究, 2008, 28 (4): 739 - 745.

## THE PRELIMINARY STUDY OF QUATERNARY GLACIER DEVELOPMENT IN HABA SNOW MOUNTAIN

LIU Ge, ZHANG Wei, HE Ming - yue

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

**Abstract:** The Haba Snow Mountain, which is in the middle north section of Hengduan Mountain range, separated from Yulong Mountains by Jinsha River and is intensively influenced by the southwestern monsoon. Field investigations show that the Quaternary erosion and sediment geomorphology are preserved above 3100m in the main peak of the Haba Snow Mountains and its surrounding areas. Quaternary glacier erosive and depositional landscapes mainly distribute along both sides of the northwest ridge of Haba Snow Mountains. Using relative geomorphological method, compared to the glacial series of the Yulong Snow Mountain, the Haba glacial series is initially divided into three periods, the penultimate glaciation, the early stage of the last glacial cycle and the last glacial maximum (LGM). This paper take the moraine of Haba valley in Haba Snow Mountain as the object of study. The results of the study take out that the end altitude during the penultimate glaciation, the early stage of the last glacial cycle and the last glacial maximum are 3 100 m、3 500 m and 3 900 m. The paper use TSAM method, MEIM method, CF method to calculate ancient snow line height. During the penultimate glaciation, the early stage of the last glacial cycle and the last glacial maximum, they are 3 675 m、4 000 m and 4 200 m.

**Key words:** Haba Snow Mountain, glacial landforms, glacial division, glacier evolution

# 《云南地理环境研究》稿约简则

本刊为国内外公开发行的学术类科技期刊，登载有关自然环境、经济环境、社会环境研究的论文。来稿力求精炼，立意新颖，论点明确，数据可靠，并遵守国家保密等政策法规。以 7 000 字为宜，特殊情况可适当伸缩。

来稿请通过电子邮件发送至：dlhjy@public.km.yn.cn，请勿一稿多投。

非重大项目成果作者排名以不超过 3 个为宜，并附第一作者简介。另附详细地址、邮政编码及联系电话、电子信箱。

来稿请附上 300 字以内的中英文摘要及 3 至 6 个关键词。摘要需客观反映全文核心内容，应是具有独立性的报道式，不应写成内容简介或评述；关键词尽量采用《汉语主题词表》中所列词汇，不要使用“研究”、“调查”一类词语。

题目及图表名均须译成英文。图表只附必要的，其中的外文应译成中文。图件请按出版要求制作；表格一律使用“三线表”。照片请附底片或单独的高分辨率电子版及简短文字说明。

文中标题序号、层次按国家统一标准用阿拉伯数字连续编号，左顶格书写，不同层次间用圆点间隔（如 1，1.1，1.1.1……）。计量单位按《中华人民共和国法定计量单位》标称，表达量值时一律使用国际符号。标点符号请认真对待。

引文（内部资料）请对应于本页脚注；文末参考文献只列文中引用之公开发表文献，按文中出现的先后顺序列出（引用之处在右上角标注编号），著录格式为：

期刊：[序号] 主要责任者（列前 3 位，后加等或 et al）. 篇名 [J]. 刊名，出版年，卷（期）：起止页码.

专著：[序号] 主要责任者（列前 3 位，后加等或 et al）. 书名 [M]. 出版地：出版单位，出版年：起止页码.

文集：[序号] 主要责任者（列前 3 位，后加等或 et al）. 篇名 [A]. //编著者（列前 3 位，后加等或 et al）.论文集名 [C]. 出版地：出版单位，出版年：起止页码.

电子文献：[序号] 主要责任者. 电子文献题名 [电子文献及载体类型标识]. 电子文献出处或可获得地址，发表日期/引用日期（任选）.

来稿免收审稿费。文责自负，本刊编辑可作必要删改。本刊一般会在 3 个月内尽快反馈稿件处理意见。

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。