

云南地理环境研究

第 24 卷 第 1 期 2012 年 2 月

目 次

喀斯特高原城市化对贵阳城区河流水质安全状态的影响分析	焦树林, 张 婷, 易旭敏 (1)
南北盘江流域降水的时空变化分析	莫旭昱, 张 勇, 秦 雨, 等 (7)
龙滩水库贵州库区局地气候变化分析	舒兴武, 黄桂东, 宋启堃 (12)
云南大理风廓线结构随雨季进程的演变特征分析	董保举, 张成稳, 杨 南 (17)
2011 年 3 月云南倒春寒过程及其对烤烟影响评估	张加云, 吉文娟, 刘蒴今 (25)
以 ECMWF 数值产品为基础的单站气温中短期预报	吴星霖, 罗 松, 曾厅余 (30)
从地域综合体解读人地关系地域系统	薛兴华 (37)
滇中城市群经济空间相互作用初探	牛乐德, 熊理然 (43)
滇中城市经济圈可持续发展探讨	
——基于 P-E-R 区域匹配模型	杨丽芳, 骆华松 (49)
大连与辽宁沿海经济带城市互动发展的实证研究	王子龙, 韩增林 (54)
大连市区域经济差异特征分析	王红丽, 韩增林 (59)
大连市产业结构优化升级研究	贺亚锋, 韩增林, 张德艳 (64)
云南农村贫困人口空间结构分析	曹惠敏, 骆华松 (68)
烟台市人居环境研究	孙媛媛, 李 爽, 张祖陆 (75)
基于旅游产业集群理论的洱源县温泉旅游开发研究	杨 懿, 李柏文, 胥兴安 (81)
社会记忆的旅游开发分析	
——以淮南煤炭记忆为例	程 豪, 章锦河 (86)
旅行社供应链管理模式研究	包曾婷, 王 虹 (92)
旅游对目的地社会文化影响空间分异研究进展	蒋 辉, 苏 勤, 曹超轶 (98)
旅游与文化生态保护研究进展	郑玉玉 (105)
照片: 早春忙耙田	赵文娟 (封面)
照片: 花腰傣民生	赵文娟 (封底)

YUNNAN GEOGRAPHIC ENVIRONMENT RESEARCH

Vol. 24 No. 1 Feb. 2011

CONTENTS

The Impact Assessment in the Urbanization to the Water Quality Security of the Urban River in Karst Plateau Guiyang City Area	JIAO Shu-lin, ZHANG Ting, YI Xu-min (6)
Analysis of Spatial-temporal Variation of Precipitation in the Nanpan-beipan River Basin	MO Xu-yu, ZHANG Yong, QIN Yu, et al (11)
Analysis the Isolated of Climate Change in the Longtan Reservoir of Guizhou	SHU Xing-wu, HUANG Gui-dong, SONG Qi-kun (24)
The Characteristics of Wind Profile Structure with the Evolution Process of the Rainy Season in Dali City of Yunnan Province	DONG Bao-ju, ZHANG Cheng-wen, YANG Nan (24)
The Late Spring Cold of Yunnan and Its Influence in Tobacco in March, 2011	ZHANG Jia-yun, JI Wen-juan, LIU Li-jin (29)
The Single-station Short-term Temperature Prediction Based in ECMWF Numerical Forecast Products	WU Xing-lin, LUO Song, ZENG Ting-yu (36)
Understanding Man-land Territorial System in the View of Territorial Complex	XUE Xing-hua (42)
The Preliminary Research in the Economic Spatial Interaction of Yunnan Central Urban Agglomeration	NIU Le-de, XIONG Li-ran (48)
The Analysis of Sustainable Development Issues of Central Yunnan Urban Economic Circle Based in Area Matching Model of P – E – R	YANG Li-fang, LUO Hua-song (53)
Empirical Study in Interactive Development Between Dalian and Liaoning Coastal Economic Belt	WANG Zi-long, HAN Zeng-lin (58)
Analysis in Characteristics of Regional Economic Differences in Dalian	WANG Hong-li, HAN Zeng-lin (80)
Study in the Optimization of Industry Structure in Dalian	HE Ya-feng, HAN Zeng-lin, ZHANG De-yan (67)
The Poverty Spatial Structure Analysis in Rural Areas of Yunnan	CAO Hui-min, LUO Hua-song (74)
The Comprehensive Assessment of the Living Circumstance in Yantai City and the Optimized Countermeasures	SUN Yuan-yuan, LI Shuang, ZHANG Zu-lu (80)
The Research in the Spa Tourism Development of Eryuan County Based in the Tourism Cluster Theory	YANG Yi, LI Bo-wen, XU Xing-an (85)
The Analysis of Tourism Development in Social Memory ——A Case Study of Coal Memory of Huainan	CHENG Hao, ZHANG Jin-he (91)
Research in the Model of Travel Agency Supply Chain Management	BAO Zeng-ting, WANG Hong (97)
Social and Culture Impact of Tourism Spatial Differentiation in Destination	JIANG Hui, SU Qin, CAO Chao-yi (104)
Research Progress and Enlightenment of Tourism and the Protection of Cultural Ecology ...	ZHENG Yu-yu (110)

喀斯特高原城市化对贵阳城区河流水质安全状态的影响分析

焦树林^{1,2}, 张 婷¹, 易旭敏¹

(1. 贵州师范大学 地理与环境科学学院, 贵州 贵阳 550001;
2. 中国科学院 地球化学研究所环境地球化学国家重点实验室, 贵州 贵阳 550002)

摘要: 为了评价贵阳城市化河流南明河水质安全的演变规律, 实现城区河段水环境质量的监测与管理工作, 在实测黔中喀斯特地区南明河流经贵阳市区前后的花溪、水口寺、普渡桥3个断面2008年3月~2010年12月9个河流水环境参数的基础上, 采用模糊数学方法对南明河市区段的水质安全进行综合评价分析。结果表明: 城区及其下游的普渡桥和水口寺两个断面全年处于极不安全状态, 花溪断面在平水期和枯水期为非常安全级别状态, 但丰水期稍差, 处于安全状态。南明河经过贵阳城区的过程中水体受到污染而处于极不安全状态, 甚至经过长距离的河段净化也没能使得水质恢复到安全状态, 这表明流域水文情势及城区社会经济行为对城市河流的水质安全具有显著的影响。

关键词: 南明河; 城市化; 模糊数学; 水质; 安全评价

中图分类号: X824 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-7852(2012)01-0001-06

模糊数学方法^[1]在水质评价中具有较好的应用前景, 是水质评价中常用的有效方法之一, 取得了一系列的研究成果^[2-7]。随着城市化的快速推进, 城市水资源及水质安全状况已经严重影响了居民的生存环境, 制约了区域社会经济的可持续发展, 引起广大学者的高度关注^[8-11]。在上述研究成果中大多关注水资源安全状况及其评价方面^[8-11], 近期特别关注城市供水系统和饮用水源地的水质安全状况^[12-14], 对城区河流的水质安全评价方面相对较少。在水环境质量安全评价中, 由于水污染而导致城市河段水质的安全状态就是一个很模糊的概念, 利用模糊数学综合评价方法来评价水质安全具有其

特有的优势。以快速城市化的黔中喀斯特高原城市贵阳城区河流为例, 利用水质因子加权的模糊数学评价方法, 计算各个断面的安全隶属度以评价判定其水质安全级别, 并根据贵阳城区上下游河段的南明河水质安全状况的影响因子进行评价分析, 探讨城区对河段水质安全的影响机制, 为城市环境质量安全调控和区域可持续发展决策提供参考。

1 研究区概况

南明河是乌江右岸的一级支流清水河的上游河段, 发源于苗岭山脉北麓平坝县玉龙乡, 是流经黔

收稿日期: 2011-11-13; **修订日期:** 2011-12-19.

基金项目: 贵州省科学技术基金项目: “乌江源区流域溶解无机碳侵蚀性质” [黔科合(2009)2251]; 贵州省高层次人才特助基金(TZJF(2009)25); 教育部科学技术研究重点项目: “喀斯特地下水地表汇流的溶解无机碳行为研究”(210201); 贵州师范大学博士科研启动项目。

作者简介: 焦树林(1969-), 男, 湖南省邵阳人, 副教授, 博士, 主要研究流域地表过程和环境变化。

中经济区核心城市贵阳的河流。研究选取流经贵阳城区前后 3 个断面作为水质评价的观测点, 3 个监测断面分别是花溪断面 (E106°39'27", N26°26'55")、水口寺断面 (E106°43'55", N26°34'34") 和普渡桥断面 (E106°53'51", N26°40'18"), 分别位于贵阳城区上、下游河段 (图 1)。

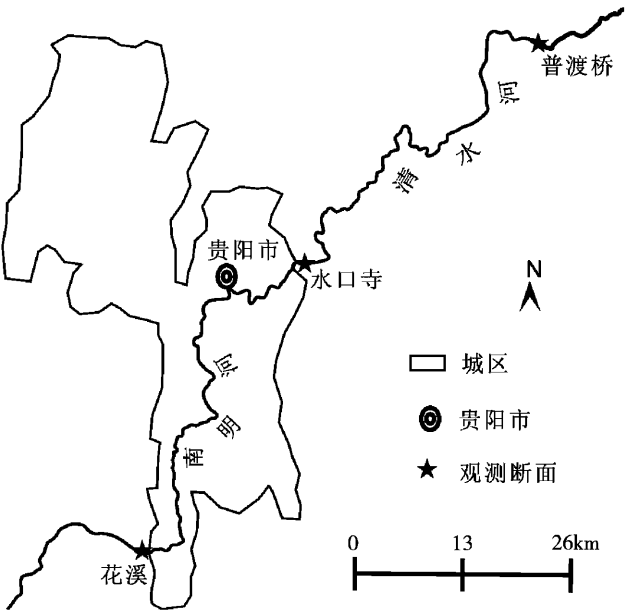


图 1 采样观测断面沿南明河分布示意图
Fig. 1 The map of the sampling sites along the Nanminghe River

2 模糊数学综合评价方法的建立

2.1 构建因素集和评价集

水质安全评价的因素集是南明河水质安全评价系统中影响评判的各个因素所组成的集合, 通常用 U 表示, 即: $U = \{u_1, u_2, u_3, \dots, u_n\}$, 其中 $u_1, u_2, u_3, \dots, u_n$ 为参与评价的 n 个评价因子。在本研究选取水质安全监测中的河道水体中的溶解氧、高锰酸盐指数、生化需氧量、氨氮、汞、总铅、氰化物、挥发酚、石油类共 9 项评价因子组成因素集, 即 $U = \{\text{溶解氧, 高锰酸盐指数, 生化需氧量, 氨氮, 汞, 总铅, 氰化物, 挥发酚, 石油类}\}$ 。

评价集为对评判对象可能作出的各种评判结果所组成的集合, 用 V 表示, 即: $V = \{V_1, V_2, V_3, \dots, V_m\}$ 。在水质安全评价中一般采用 5 个评价等级, 即 $V = \{I, II, III, IV, V\}$ 。

2.2 确定隶属函数

模糊数学的隶属函数有很多种类, 如线性函

数, 梯形函数, 降半梯形函数等。在本研究中采用的是降半梯形分布函数:

$$A(x) = \begin{cases} 0 & x \leq a_1 \\ \frac{x - a_1}{a_2 - a_1} & a_1 \leq x \leq a_2 \\ 1 & a_2 < x \leq a_3 \\ \frac{a_4 - x}{a_4 - a_3} & a_3 < x \leq a_4 \\ 0 & x > a_4 \end{cases}$$

式中: $A(x)$ 为某种元素的隶属度; x 为样本中的评价因子的实测值; a_1, a_2, a_3, a_4 为相邻两水质安全等级的标准值。

2.3 建立模糊矩阵

通过隶属函数, 利用因子实测值, 求出 i 个单项指标对 j 级安全水质的隶属程度, 得出 i, j 矩阵如下:

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1j} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2j} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ r_{i1} & r_{i2} & \cdots & r_{ij} \end{bmatrix}$$

式中: r_{ij} 表示第 i 个评价因子对第 j 级评价等级的隶属度。考虑每个参与评价的因子对水质安全影响的贡献率不同, 相应有不同的侧重, 需要对每个参与评价的因子赋予不同的权重, 组成参与评价因子的权数矩阵如下:

$$W = [W_1, W_2, \dots, W_i]$$

式中: W_i 为第 i 个评价因子的权重数, 对于数值越大污染越重的指标权重采用 $W_i = C_i/S_i$ 计算, 对于数值越大污染越轻的指标权重采用 $W_i = 1 - C_i/S_i$ 计算, 其中, C_i 为第 i 种污染物实测浓度; S_i 为第 i 种污染物各级标准值的算术平均值。

最后, 对 W_i 进行归一化处理, 由 $a_i = \frac{W_i}{\sum W_i}$, 得到归一化处理后的权数矩阵如下:

$$A = [a_1, a_2, \dots, a_n]$$

2.4 计算综合评价向量

应用模糊综合运算对矩阵 A 、 R 进行运算，按照模糊矩阵的运算法则，得出综合评价结果。将矩阵与矩阵 R 进行复合运算：

$$B = A \otimes R = [Y_1, Y_2, \cdots, Y_i]$$

式中： y 为模糊综合评价结果，此结果对应于各级水质安全的隶属度； $\otimes$ 为模糊矩阵的复合运算，一般取算子“ $\vee$ ”和“ $\wedge$ ”。这样可得出总体对于各级水质安全的隶属度。一般采取隶属度最大的原则，如果在模糊矩阵复合运算结果中出现两个最大值，则考虑与次大值贴近的那个结果所在的水质安

全级别^[1]。

3 南明河河段水质安全等级的模糊数学评价分析

3.1 南明河河段水质安全隶属度矩阵

根据贵阳市南明河河段 2008 年 3 个断面的水质监测数据*（表 1）和《地表水环境质量标准基本项目标准限值》（GB3838 - 2002）^[15]（表 2），利用模糊数学的降半梯形分布函数分别计算出 3 个断面的 3 个时期的单因子隶属度，并建立了相应的隶属度矩阵，具体矩阵见表 3。

表 1 南明河监测断面枯、丰、平水期水质状态参数均值表

Tab. 1 The water quality parameters of the sampling section in the Nanminghe water channel during the lowflow, high-flow and middle - flow period, respectively

断面	时间	DO	高锰酸盐	BOD ₅	氨氮	总汞	总铅	氰化物	挥发酚	石油类
普渡桥	枯水期	4. 4	5. 85	42	4. 27	0. 00001	0. 005	0. 002	0. 001	0. 01
	丰水期	6. 65	3. 15	3. 5	4. 55	0. 00001	0. 005	0. 002	0. 001	0. 1
	平水期	2. 75	4. 5	4	2. 45	0. 00001	0. 005	0. 002	0. 001	0. 01
水口寺	枯水期	4. 45	9. 4	34. 5	4. 445	0. 00001	0. 005	0. 002	0. 001	0. 105
	丰水期	8. 3	6. 75	24. 5	4. 95	0. 00001	0. 005	0. 002	0. 001	0. 03
	平水期	2. 65	7. 65	26	2. 715	0. 00001	0. 005	0. 002	0. 001	0. 01
花溪	枯水期	8. 9	1. 25	1	0. 033	0. 00001	0. 005	0. 002	0. 001	0. 01
	丰水期	6. 25	2. 5	4	0. 04	0. 00001	0. 005	0. 002	0. 001	0. 01
	平水期	6. 85	2. 65	2. 5	0. 06	0. 00001	0. 005	0. 002	0. 001	0. 01

表 2 南明河水质安全评价指标分级及标准

Tab. 2 Index grade and standard for water quality security assessment of Nanminghe river

编号	项目	很安全	安全	基本安全	不安全	极不安全
1	溶解氧	7. 5	6	5	3	2
2	高锰酸盐指数	2	4	6	10	15
3	生化需氧量	2	3	4	6	10
4	氨氮	0. 15	0. 5	1. 0	1. 5	2. 0
5	总汞	0. 00005	0. 00005	0. 0001	0. 001	0. 001
6	总铅	0. 01	0. 01	0. 05	0. 05	0. 1
7	氰化物	0. 005	0. 05	0. 2	0. 2	0. 2
8	挥发酚	0. 002	0. 002	0. 005	0. 01	0. 1
9	石油类	0. 05	0. 05	0. 05	0. 5	1. 0

* 贵州省环境监测中心站．贵州省 2008 年环境质量报告书．2009.

表 3 南明河 3 断面不同水文期各监测指标的隶属度矩阵 R

Tab. 3 Values of membership degree to each index of the three sampling section in differntal hydrological periods in the Nanminghe River

时期	普渡桥					水口寺					花溪				
枯水期	0	0	0.3	0.7	0	0	0	0.275	0.725	0	1	0	0	0	0
	0	0.925	0.075	0	0	0	0	0.85	0.15	0	1	0	0	0	0
	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
丰水期	0.567	0.433	0	0	0	0	0	0.1	0.9	0	0.167	0.833	0	0	0
	0.575	0.425		0	0	1	0				0.25	0.75	0	0	0
	0	0.5	0.5	0	0	0	0	0.188	0.812	0	0	0	1	0	0
	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
平水期	0	0	0	0.111	0.889	0	0	0	0.35	0.65	0.433	0.567	0	0	0
	0	0.25	0.75	0	0	0	0	0	0.413	0.587	0.325	0.675	0	0	0
	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0

注：其中， $R_{枯1}$ 为普渡桥断面枯水时期的隶属度矩阵； $R_{丰1}$ 为普渡桥断面丰水时期的隶属度矩阵； $R_{平1}$ 为普渡桥断面平水时期的隶属度矩阵； $R_{枯2}$ 为水口寺断面枯水时期的隶属度矩阵； $R_{丰2}$ 为水口寺断面丰水时期的隶属度矩阵； $R_{平2}$ 为水口寺断面平水时期的隶属度矩阵； $R_{枯3}$ 为花溪断面枯水时期的隶属度矩阵； $R_{丰3}$ 为花溪断面丰水时期的隶属度矩阵； $R_{平3}$ 为花溪断面平水时期的隶属度矩阵。

3.2 计算 3 个断面各个水文期的因子权重集

按前述的权重计算方法，分别计算了上述 3 个断面枯水期、丰水期和平水期的权重集，经过标准普渡桥断面：

$$\begin{aligned} A_{枯1} &= \{0.057, \quad 0.054, \quad 0.581, \quad 0.295, \quad 0.0014, \quad 0.0069, \quad 0.0014, \quad 0.0014, \quad 0.0014\} \\ A_{丰1} &= \{0.0362, \quad 0.0671, \quad 0.1119, \quad 0.7272, \quad 0.0032, \quad 0.0016, \quad 0.0032, \quad 0.0032, \quad 0.032\} \\ A_{平1} &= \{0.3796, \quad 0.1798, \quad 0.2398, \quad 0.1469, \quad 0.006, \quad 0.03, \quad 0.006, \quad 0.006, \quad 0.006\} \end{aligned}$$

水口寺断面：

$$\begin{aligned} A_{枯2} &= \{0.059, \quad 0.0909, \quad 0.5007, \quad 0.3225, \quad 0.0015, \quad 0.0073, \quad 0.0015, \quad 0.0015, \quad 0.0152\} \\ A_{丰2} &= \{0.0191, \quad 0.0805, \quad 0.4382, \quad 0.4426, \quad 0.0018, \quad 0.0089, \quad 0.0018, \quad 0.0018, \quad 0.0054\} \\ A_{平2} &= \{0.157, \quad 0.1238, \quad 0.6313, \quad 0.0659, \quad 0.0024, \quad 0.0121, \quad 0.0024, \quad 0.0024, \quad 0.0024\} \end{aligned}$$

花溪断面：

$$\begin{aligned} A_{枯3} &= \{0.3917, \quad 0.1749, \quad 0.2099, \quad 0.0346, \quad 0.021, \quad 0.1049, \quad 0.021, \quad 0.021, \quad 0.021\} \\ A_{丰3} &= \{0.1976, \quad 0.1976, \quad 0.4743, \quad 0.0237, \quad 0.0119, \quad 0.0593, \quad 0.0119, \quad 0.0119, \quad 0.0119\} \\ A_{平3} &= \{0.2015, \quad 0.2015, \quad 0.4835, \quad 0.0048, \quad 0.0121, \quad 0.0604, \quad 0.0121, \quad 0.0121, \quad 0.0121\} \end{aligned}$$

化处理后得到标准化权重矩阵 A 。通过计算得到研究河段 3 个断面的权重集分别是：

4 结果与讨论

根据上述模糊数学综合评价方法，把上述南明河 3 个断面的观测数据通过计算与分析，讨论南明河段水质安全变化规律及其影响机制，从而提出调控管理水质安全级别的主要措施。

4.1 模糊综合评判计算的结果

根据模糊运算法则 $B = A \otimes R$ 分别计算出各断面水质安全的模糊综合评价向量 B 。

普渡桥断面：

$$\begin{aligned} B_{\text{枯1}} &= A_{\text{枯1}} \otimes R_{\text{枯1}} = \{0.012 \quad 0.05 \quad 0.021 \quad 0.04 \quad 0.876\} \\ B_{\text{平1}} &= A_{\text{平1}} \otimes R_{\text{平1}} = \{0.113 \quad 0.1 \quad 0.056 \quad 0 \quad 0.73\} \\ B_{\text{丰1}} &= A_{\text{丰1}} \otimes R_{\text{丰1}} = \{0.054 \quad 0.045 \quad 0.135 \quad 0.282 \quad 0.484\} \end{aligned}$$

水口寺断面：

$$\begin{aligned} B_{\text{枯2}} &= A_{\text{枯2}} \otimes R_{\text{枯2}} = \{0.027 \quad 0 \quad 0.094 \quad 0.056 \quad 0.823\} \\ B_{\text{平2}} &= A_{\text{平2}} \otimes R_{\text{平2}} = \{0.098 \quad 0 \quad 0.084 \quad 0.446 \quad 0.444\} \\ B_{\text{丰2}} &= A_{\text{丰2}} \otimes R_{\text{丰2}} = \{0.022 \quad 0 \quad 0 \quad 0.106 \quad 0.872\} \end{aligned}$$

花溪断面：

$$\begin{aligned} B_{\text{枯3}} &= A_{\text{枯3}} \otimes R_{\text{枯3}} = \{1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0\} \\ B_{\text{平3}} &= A_{\text{平3}} \otimes R_{\text{平3}} = \{0.213 \quad 0.313 \quad 0.474 \quad 0 \quad 0\} \\ B_{\text{丰3}} &= A_{\text{丰3}} \otimes R_{\text{丰3}} = \{0.75 \quad 0.25 \quad 0 \quad 0 \quad 0\} \end{aligned}$$

4.2 讨论与分析

从上面 3 个断面安全级别判定的模糊综合评价向量来看，处于上游的花溪断面的水质枯水期和平水期都处于非常安全状态，其非常安全的概率分别达到 100% 和 75%，丰水期也处于基本安全状态级别以上，这说明南明河在贵阳城区以上水质常年处于安全级别以上。处于城市下游河段的水口寺断面枯水期和平水期都处于极不安全状态，其极不安全概率分别达到了 82.3% 和 87.2%，而丰水期处于极不安全状态的概率只有 44.4%，但处于不安全以下级别的概率达到了 89% 以上，这说明尽管丰水期大流量的水流冲淡稀释作用也没有使得城区出口段面的水质达到安全状态。

由上游花溪断面和城市出口水口寺断面水质安全变化可以看出，上游花溪断面的河流水体在流经贵阳城区河段的过程中城区污水的汇入使得其出口水口寺断面水质枯水期和平水期处于极不安全状

态，即使在水流量较大的丰水期水质也处于不安全状态级别以下，城区社会经济活动是水质安全级别下降的主要原因。

处于城市下游 32 km 河段的普渡桥断面枯水期和平水期都处于极不安全状态，其概率分别达到了 87.6% 和 73%，而平水期处于极不安全状态的概率只有 48.8%，但处于不安全级别以下的概率达到了 76% 以上，这表明枯水期的小流量限制了河流水体的自净能力使得水体经过长距离的净化作用安全级别并没有得到提高，同时尽管丰水期河流的大流量提升了水体的自净能力但河流的汇流冲刷效应加剧了水体污染从而不利于水体安全级别的提高，结果使得平水期的安全级别反而没有枯水期的高。对比城市出口断面的水口寺断面，河段经过 32 km 的净化作用，普渡桥断面的水质安全状况并没有得到显著改善，全年仍然处于不安全状态。

综合上述分析，从花溪断面的很安全水体流经贵阳城区后变为极不安全，说明贵阳城区社会经济活动是南明河水质安全级别下降的重要影响因素；同时，河流丰水期水质安全级别低于枯水期和平水期表明河段流量、水流速度以及流域面上的产汇流等河流水文情势对河段水质安全也具有一定的影响。

4.3 南明河水质安全管理的主要措施

根据上述城市化对河段水质安全的影响规律，控制城区经济活动过程中的污水排放量是管理调控城市水质安全级别的关键环节。控制污水的排放量的主要措施是合理规划布局城市化速度和规模、适当控制城市社会经济规模、转变经济发展方式走循环经济发展道路。

水文情势对水质安全级别的影响不容忽视，合理调控河流流量和产汇流规律也很有必要。可以在雨季，沿各个排水管网布设截污池，用以净化沉淀城市雨洪，处理以后再排入河道，调控城市暴雨的洪峰流量和污水入河量，改变河道水文情势。同时，根据河流水体的自净规律，可以利用上游水库的调蓄作用在枯水期适当加大河道流量，以满足城区河道的生态需水量，提高河道水体的自净能力。

防止城市丰水期的雨洪冲刷效应也是河道水质安全级别提升的重要措施之一，为此，建立城市雨洪拦蓄、收集、净化体系切实防止污染物直接汇入河道是城市水质安全管理的重要环节之一。

参考文献:

- [1] 谢季坚, 刘承平. 模糊数学方法及其应用 [M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 2006, 8: 143 – 157.
- [2] CHANG NI – BIN, CHEN HW, NING S K. Identification of River Water Quality Using the Fuzzy Synthetic Evaluation Approach [J]. *Journal of Environmental Management*, 2001, 63 (1): 293 – 305.
- [3] 邹志红, 孙靖南, 任广平. 模糊评价因子的嫡权法赋权及其在水质评价中的应用 [J]. *环境科学学报*, 2005, 25 (4): 552 – 556.
- [4] 邹海明, 李粉茹. 基于实例的水质模糊综合评价 [J]. *安徽农学通报*, 2005, 11 (4): 154 – 155.
- [5] 张智, 杨骏骅. 城市内湖综合治理及效果评价 [J]. *安全与环境工程*, 2006, 13 (1): 23 – 25.
- [6] 尹翠琴, 金腊华. 模糊数学评价法在广州花都区地表水质现状评价中的应用 [J]. *生态科学*, 2007, 26 (6): 559 – 563.
- [7] 周贵忠, 张金恒. 利用模糊数学评价大沽河干流水质的研究 [J]. *农业环境科学学报*, 2010, 29 (2): 191 – 195.
- [8] 方红松, 刘云旭. 关于中国的水安全问题及其对策探讨 [J]. *中国安全科学学报*, 2002, 12 (1): 38 – 41.
- [9] 张巧显, 欧阳志云, 王如松, 等. 中国水安全系统模拟及对策比较研究 [J]. *水科学进展*, 2002, 13 (5): 569 – 577.
- [10] 张华侨, 窦明, 赵辉, 等. 郑州市水安全模糊综合评价 [J]. *水资源保护*, 2010 (6): 42 – 46.
- [11] 姜文谦, 衣俊国. 建立河流水质污染预警体系保护河流水质安全 [J]. *环境科学与管理*, 2011, 36 (2): 10 – 12.
- [12] 郑丙辉, 付青. 落实水源地保护规划、保障水源地水质安全 [J]. *环境保护*, 2010 (12): 14 – 16.
- [13] 姚颖. 长江口地区饮用水水质安全存在的问题及保障措施 [J]. *环境研究与监测*, 2011, 24 (1): 62 – 65.
- [14] 张韵, 李崇明, 封丽, 等. 重庆市水库型饮用水源地水质安全评价 [J]. *长江科学院院报*, 2010, 27 (10): 19 – 22.
- [15] 国家环境保护总局, 国家质量监督检验检疫总局. 地表水环境质量标准 GB3838 [M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2002.

THE IMPACT ASSESSMENT ON THE URBANIZATION TO THE WATER QUALITY SECURITY OF THE URBAN RIVER IN KARST PLATEAU GUIYANG CITY AREA

JIAO Shu-lin^{1,2}, ZHANG Ting¹, YI Xu-min¹

(1. *School of Geography and Environmental Science, Guizhou Normal University, Guiyang 550001, Guizhou, China;*

2. *The State Laboratory of Environmental Geochemistry, Institute of Geochemistry,
Chinese Academy of Sciences, Guiyang 550002, Guizhou, China)*

Abstract: In order to assess the impact of water quality security that the Guiyang city urbanization acted to the riverine water of Nanminghe River for the water environmental quality monitoring and management work, the security of the urban riverine quality along the Nanminghe River were assessed using the fuzzy mathematics according to the 9 water environmental parameters of the site in Huaxi, Shuikousi and Puduqiao those were monthly surveyed along the Nanminghe River waterway throurthing out the Guiyang city area in the Central Guizhou province during the period from March 2008 to December 2010. As a result, the water quality security have been in the most unsafe degree around the years in the both sites of the Puduqiao and the Shuikousi riverine water downing the Guiyang urban area, while the water quality security were the best safe degree during the lowflow and normal waterflow season, as well as were safe degree in the highwater season. It was suggested that the urban economical-social activities and hydr-circumstances have strikingly impacted the degree of the urban riverine water quality security, for which the water quality security were the most unsafe degree either in the site of the down urban or in the site which water had been carried out a long-distance depuration and too late to refresh because of the polluted water flowing into waterway for urban activities.

Key words: Nanminghe River; urbanization; fuzzy mathematics; water quality; assessment of the security

南北盘江流域降水的时空变化分析

莫旭昱¹, 张 勇², 秦 雨³, 黄晓霞²

(1. 云南省气象局 大气探测技术保障中心, 云南 昆明 650034; 2. 云南大学 资源环境与地球科学学院, 云南 昆明 650091;
3. 武汉大学 资源与环境科学学院, 湖北 武汉 430079)

摘要: 基于南北盘江流域 1958 ~ 2010 年的 20 个气象站长期观测的降水数据, 采用 R/S 分析法、五点二次平滑法和 Mann - Kendall 非参数检验法, 对区域降水时空特征进行变化趋势分析以及突变检验, 结果表明: (1) 1953 年来南北盘江流域年降雨量以 25.97 mm/10a 的速率呈现显著下降趋势, 雨季和旱季的变化趋势明显不同, 湿季降雨量减少对流域降雨量的减少有决定性影响, 流域未来的降雨量仍将保持减少趋势; (2) 2002 年流域降雨量发生显著突变, 此后几年里降雨量年际变化幅度增加; (3) 1953 年来年降雨量在流域内呈现出自东北向西南减少的格局, 降雨量减少速率以北部和中部为最大。

关键词: 降水量变化; R/S 分析; 突变检验; 南北盘江流域

中图分类号: P426.61⁺4

文献标识码: A

文章编号: 1001 - 7852(2012)01 - 0007 - 05

0 引言

南、北盘江是珠江流域上游的主要河流, 干流全长分别为 914.5 km 和 449 km, 发源于云南省沾益县马雄山^[1]。南北盘江流经云南、贵州、广西 3 个省区, 位于 102°15'E ~ 106°22'E, 23°8'N ~ 26°54'N, 流域面积约 82 734 km² (图 1)。该区域属于亚热带季风气候区, 5 ~ 10 月为湿季, 11 ~ 次年 4 月为干季, 降雨大部分集中在湿季, 流域内石灰岩广布, 是珠江流域重要的水源地^[2], 同时也为云南省滇中经济区的发展提供重要水源保障。气候变化特别是降水的变化对水资源有明显的影响, 目前有关南北盘江流域降水及径流变化规律的研究, 涉及流域降雨量的变化周期^[3]、流域的水文特性^[4]以及暴雨洪水的分析^[5-6], 但这些研究都未曾预测流域未来降雨的变化趋势, 也未对降雨的空间分布状况进行深入研究。本文选取南北盘江流域及其周边 20 个气象站点 1958 ~ 2010 年的年降雨量数据, 对流

域降水变化趋势及其空间分布特征进行研究, 以期
为流域降水资源的合理利用提供参考。

1 资料与方法

1.1 数据来源

根据中国国家气象信息中心 (中国气象科学数据共享服务网 <http://cdc.cma.gov.cn/>) 提供的资料, 整理得到南北盘江流域内及周边共计 20 个气象站点的年降水数据, 建立南北盘江流域 1958 ~ 2010 年的年降雨量、湿季降雨量以及干季降雨量序列。

1.2 分析方法

1.2.1 变化趋势分析

(1) Mann - Kendall 非参数检验法

Mann - Kendall 非参数检验法是世界气象组织 (WMO) 推荐的用于时间序列数据趋势分析的方法^[7-8], 除了分析趋势外, 也可用于分析突变情况。

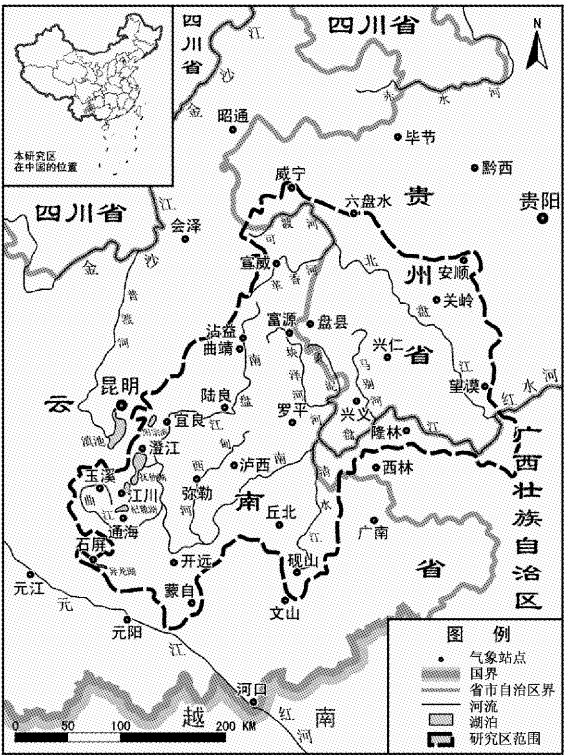


图 1 南北盘江流域气象站点分布图

Fig.1 Meteorological observation stations in the Nanpan - Beipan River Basin

其趋势分析过程如下：

①设立检验假设。原假设 H_0 ：时间序列 x 不存在显著变化趋势；备择假设 H_1 是双边检验。

②建立检验统计量。基本检验统计量 S 的计算方法为：

$$S = \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n \text{sgn}(x_j - x_i) \tag{1}$$

其中，

$$\text{sgn}(x_j - x_i) = \begin{cases} 1, (x_j - x_i) > 0 \\ 0, (x_j - x_i) = 0 \\ -1, (x_j - x_i) < 0 \end{cases} \tag{2}$$

式中： x_j, x_i 为要检验的随机值； n 为时间序列的长度。

③建立正态统计量。

$$Z_c = \begin{cases} \frac{S-1}{\sqrt{\text{var}(S)}}, S > 0 \\ 0, S = 0 \\ \frac{S+1}{\sqrt{\text{var}(S)}}, S < 0 \end{cases} \tag{3}$$

当 $|Z_c| > Z_{1-\alpha/2}$ ，则拒绝原假设，接受备择假设，即时间序列具有显著上升或下降的趋势。

在 Mann - Kendall 检验中常用 Kendall 倾斜度来量度时间序列变化的单调趋势，计算公式如下^[9]：

$$\beta = \text{Median}\left(\frac{x_i - x_j}{i - j}\right), \forall j < i \tag{4}$$

式中： $1 < j < i < n$ ，当 β 为正时，表示上升趋势，当 β 为负时，表示下降趋势。

(2) R/S 分析法

R/S 分析法，也称重标极差分析法（Rescaled Range Analysis），是由水文学家 Hurst 提出的可以指示时间序列未来变化趋势的分析方法^[10-12]。在 R/S 分析中得到 Hurst 指数（ H ），当 $H = 0.5$ 时，表示未来变化与过去变化没有关联；当 $0 < H < 0.5$ 时，表示未来变化趋势与过去有关联，而且是负向的变化， H 越接近 0 表示负向变化趋势越强烈；当 $0.5 < H < 1$ 时，表示未来变化与过去有持续性， H 越接近 1 表示这种持续性越强。

(3) 五点二次平滑法

对时间序列 x 作五点二次平滑，起到低通滤波器的作用，以展示出时间序列各时段的变化趋势，与滑动平均相比，它可以克服滑动平均削弱过多波幅的缺点。其算法如下^[13]：

$$\hat{x}_{i-2} = \frac{1}{35}(-3x_{i-2} + 13x_{i-1} + 17x_i + 12x_{i+1} - 3x_{i+2})$$

照上式计算，得到 $n - k + 1$ 个平滑值，对端点的平滑值，由相邻的二点平滑值求平均得到，这样就可以得到 n 个平滑值。

1.2.2 突变分析——Mann - Kendall 检验法

Mann - Kendall 检验突变分析过程^[13]如下：

设样本序列为 x ， n 为序列的样本长度，令 m_i 为第 i 个元素 x_i 大于第 j 个元素 x_j ($1 \leq j \leq i$) 的累计数，假定序列无变化趋势，可以定义统计量：

$$d_k = \sum_{i=1}^k m_i \quad (2 \leq k \leq n)$$

假定序列为平稳正态相互独立随机变量序列，则可得 d_k 的均值和方差分别为：

$$\begin{cases} E(d_k) = k(k-1)/4 \\ \text{var}(d_k) = k(k-1)(2k+5)/72 \end{cases}$$

将 d_k 标准化:

$$U(d_k) = \frac{d_k - E(d_k)}{\sqrt{\text{var}(d_k)}}$$

所有 $U(d_k)$ ($1 \leq k \leq n$) 将组成一条曲线 Uf , 通过信度检验亦可知其是否有变化趋势; 将原序列转化为反序列, 进行类似处理可以得到反序列曲线 UB 。

如果 Uf 和 UB 相交, 并且交叉点位于信度线之间, 这点便是突变的开始。

2 结果与分析

2.1 降雨量的时间变化趋势

分析结果 (表 1) 显示, 南北盘江流域 53 年

来的年降雨量呈现出显著下降的趋势, 其下降速率为 25.97 mm/10a, 流域湿季降雨量也以 21.56 mm/10a 的速率呈显著下降趋势 (图 2), 干季降雨量亦呈下降态势, 但未达到显著性水平。从流域各站点降雨量的 Mann - Kendall 趋势检验来看, 流域内威宁、沾益、泸西 3 个站点的降雨量呈显著下降趋势 ($\alpha = 0.05$), 其余站点则不明显。

从五点二次平滑曲线可以看出 (图 2), 流域年降雨量与湿季降雨量的变化趋势较为一致。波动剧烈的时段是 1958 ~ 1963 年, 1964 ~ 1987 年降雨量在多年平均值附近波动, 走势比较平稳; 1991 ~ 2000 年降雨量略高于多年平均值, 起伏不大。1988 ~ 1991 年降雨量明显偏低, 而自 2001 年开始降雨量持续偏低, 这种情况一直维持到 2010 年。

表 1 南北盘江流域年降雨量变化趋势的 Mann - Kendall 检验

Tab. 1 Annual mean precipitation change trend analysis by Mann - Kendall method in the Nanpan - Beipan River Basin

时间	Z_c	β	H	多年平均/mm	变化趋势
全年	-2.032 7	-2.597 1	1	1 070.8	显著下降
湿季 (5 月 ~ 10 月)	-2.155 5	-2.189 6	0.977 8	905.1	显著下降
旱季 (11 月 ~ 翌年 4 月)	-0.314 5	-0.170 48	0.858 8	165.2	无显著变化

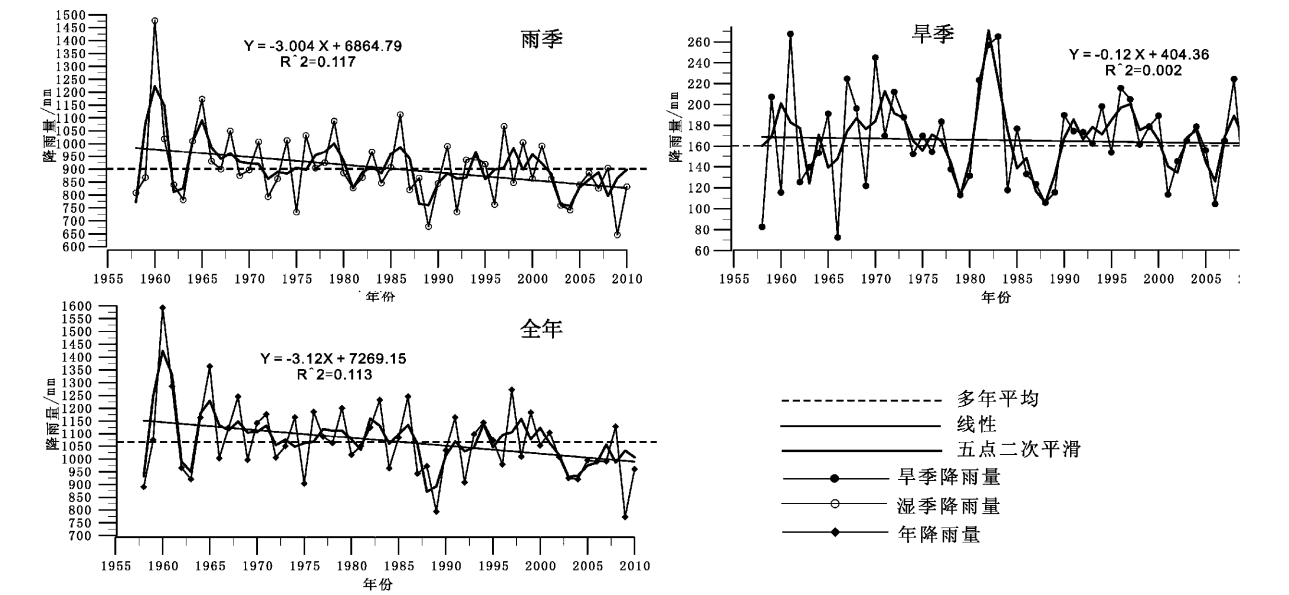


图 2 南北盘江流域降雨量变化

Fig. 2 Annual variation of annual precipitation in Nanpan - Beipan River Basin

对南北盘江流域 1958 ~ 2010 年的年降雨量序列进行 Mann - Kendall 突变检验 (图 3 - a), 可以看出 Uf 曲线呈现下降趋势, 最终超过了 $\alpha = 0.05$ 的显著性水平信度线, 并在 2002 年降雨量发生了突变, 自 2002 年始, 流域年降雨量开始显著减少。

对湿季降雨量序列进行的突变检验也显示流域湿季降雨量整体减少, 并且降雨量存在两个突变点: 1988 年前后的突变使得流域湿季降雨量趋于平稳, 但是自 2001 年的突变起流域湿季降雨量开始显著减少 (图 3 - b)。

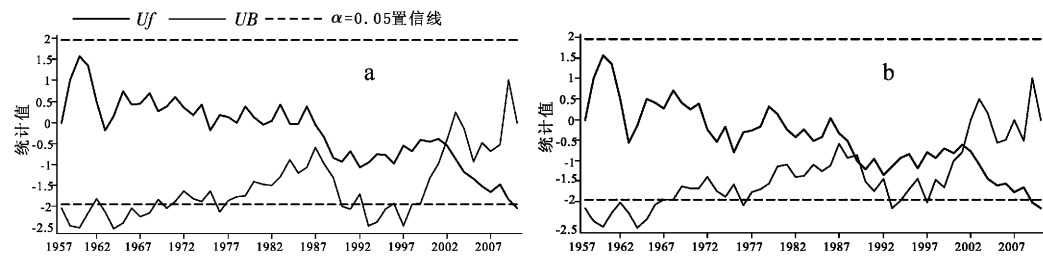


图 3 南北盘江流域降雨量 Mann - Kendall 突变检验

Fig. 3 Mann - Kendall abrupt change test of annual precipitation in Nanpan - Beipan River Basin

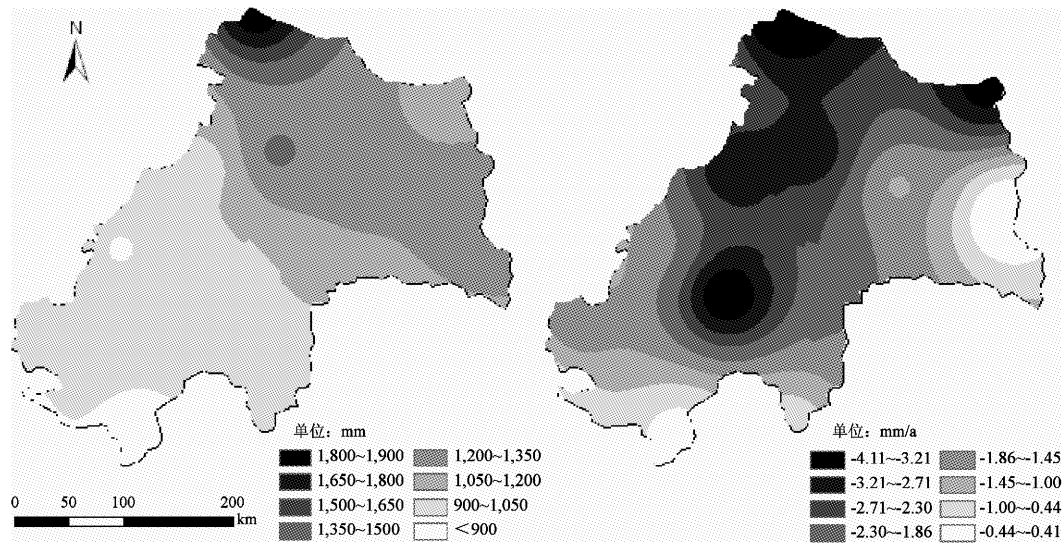


图 4 南北盘江流域年降雨量及其变化率空间分布

Fig. 4 Spatial distribution of annual precipitation and its variation rate in the Nanpan - Beipan river basin

2. 2 降雨量的空间变化趋势

用 ArcGIS 9.3 的反距离权重法进行插值，得到整个流域年降雨量的空间分布模式以及年降雨量 Kendall 倾斜度的空间分布图（图 4）。由图（4 - a）可以看出，流域降雨量北部最高，西南部最低，降雨量整体上自东北部向西南部减少。Kendall 斜率空间插值结果（图 4 - b）显示，流域北部降雨量减少的趋势明显，其中以北部及中部地区减少速率为最大，东南部降水相对稳定。

3 结论与讨论

南北盘江流域降雨量整体呈现显著减少趋势，年降雨量减少速率为 25.97 mm/10a，湿季降雨量的减少对全年降雨量减少起到决定性作用，二者的变化趋势较为一致。趋势分析表明，流域未来的降

雨量仍将保持减少的趋势。突变分析显示，流域湿季降雨量在 1988 年前后及 2001 年发生显著突变，流域年降雨量则在 2002 年发生显著突变，自 2002 年起流域年降雨量开始显著下降。

虽然整个流域降雨量呈现减少趋势，但内部还是存在较为明显的空间差异。流域降雨量从整体来看由东北部向西南部减少。Kendall 斜率分析显示流域北部及中部地区降雨量减少趋势最为明显，而东南部地区降雨量减少趋势较缓和。将流域年均降雨量分布图与流域降雨量减少速率分布图叠加可以发现，流域北部地区可能进入降雨量急剧减少的时期，而中部地区的气候干旱将在一定程度上加剧。由此看来，从东南沿海进入云贵高原区域，气候干旱化的趋势更为突出，很可能给区域发展带来一定的影响。

参考文献：

[1] 金小麒. 贵州省南北盘江流域水土流失概况研究 [J]. 贵州林业科技, 1993, 21 (3): 11 - 16.

- [2] 周长艳, 李跃清, 彭俊. 高原东侧川渝盆地降水与水资源特征及变化 [J]. 大气科学, 2006, 30 (6): 1217 – 1226.
- [3] 熊亚兰, 王昌全, 张科利, 等. 北盘江流域降雨量和径流量年际变化研究 [J]. 水土保持研究, 2010, 17 (5): 30 – 34.
- [4] 周业富, 杨兴明. 北盘江流域水文特性分析 [J]. 中国水运, 2008, 8 (9): 173 – 174.
- [5] 汤飞, 毛忠华. 南盘江流域水文特性分析 [J]. 红水河, 2004, 23 (2): 3 – 7.
- [6] 李清, 毛忠华. 南盘江流域暴雨洪水分析 [J]. 贵州水力发电, 2004, 18 (4): 11 – 13.
- [7] 董满宇, 江源, 李俞萍, 等. 近 46 年来东江流域降水变化趋势分析 [J]. 水文, 2010, 30 (5): 85 – 90.
- [8] 郭小芹, 刘明春, 钱莉, 等. 从 Mann – Kendall 特征看石羊河流域降雨量的演变规律 [J]. 干旱区地理, 2010, 33 (4): 593 – 599.
- [9] 孙永亮, 李小雁, 汤佳, 等. 青海湖流域气候变化及其水文效应 [J]. 资源科学, 2008, 30 (3): 354 – 362.
- [10] 凌红波, 徐海量, 张青青, 等. 1956 – 2007 年西疆玛纳斯河流域气候变化趋势分析 [J]. 冰川冻土, 2011, 33 (1): 64 – 70.
- [11] 杨胜忠, 陈惜茂, 熊永花. 基于 R/S 方法的榕江县近半个世纪气候变化分析 [J]. 贵州气象, 2008, 32 (6): 7 – 9.
- [12] 刘春云, 蒋慧敏. 乌鲁木齐市 58 年的气温变化趋势分析 [J]. 安徽农业科学, 2010, 38 (30): 17155 – 17157; 17161.
- [13] 解明恩, 张万诚. 云南短期气候预测方法与模型 [M]. 北京: 气象出版社, 2000.

ANALYSIS OF SPATIAL-TEMPORAL VARIATION OF PRECIPITATION IN THE NANPAN-BEIPAN RIVER BASIN

MO Xu-yu¹, ZHANG Yong², QIN Yu³, HUANG Xiao-xia²

(1. *Atmospheric Sounding and Observing Technical Support Center, Yunnan Provincial Meteorological Bureau, Kunming 650034, Yunnan, China;*

2. *School of Resource Environment and Earth Science, Yunnan University, Kunming 650091, Yunnan, China;*

3. *School of Resource and Environmental Science, Wuhan University, Wuhan 430079, Hubei, China)*

Abstract: Based on precipitation data from the meteorological stations in Nanpan-Beipan River Basin in 1958 ~ 2010, the change trend and abrupt change test were analyzed by means of five-point quadratic smoothing, R/S analysis method and Mann Kendall method. The following preliminary conclusions were obtained. (1) There was an obvious decrease in annual precipitation with a drop rate of 25.97 mm/10a in the region from 1958 to 2010. A descent of the rainfall in the rainy season played a dominant role in the annual precipitation reduction. Meanwhile, R/S analysis method showed that precipitation in the region had evident Hurst phenomena, and it showed that precipitation maintained decreasing trend in future. (2) Abrupt change test of annual precipitation was carried out by means of Mann Kendall method and the result indicated that the abrupt change of precipitation occurred in 2002. (3) The spatial pattern and temporal change of precipitation in the region during 1958 ~ 2010 were analyzed by using spatial interpolation method and Mann Kendall trend test with the support of GIS, it suggested that precipitation presented clear regional spatial difference in the analyzed period, the rainfall reduced from northeast to southwest in the study area, and the north and middle part of the region had the quickest decrease in precipitation.

Key words: precipitation change; R/S analysis; abrupt change test; Nanpan-Beipan River Basin

龙滩水库贵州库区局地气候变化分析

舒兴武¹, 黄桂东², 宋启堃²

(1 贵州省 长顺县气象局, 贵州 长顺 550700; 2 贵州省 黔南州气象局, 贵州 都匀 558000)

摘要: 利用龙滩水库贵州库区及其周边 10 个气象站 1961 ~ 2010 年气象资料, 采用线性倾向估计方法对贵州库区的年平均气温、降水量、日照时数、相对湿度做变化趋势分析, 采用秩和检验方法对各要素比值的平均值进行水库蓄水前后差异性分析。结果表明: 贵州库区年平均降水量和日照时数较常年偏多, 其变化趋势主要是大尺度大气环流影响造成的, 水库影响不明显; 水库蓄水后, 使近库区年平均气温降低, 年平均相对湿度增大, 水库对年平均气温产生影响的距离在 14 ~ 17 km, 而对年平均相对湿度产生影响的距离 < 14 km。

关键词: 龙滩水库; 局地气候; 气候变化

中图分类号: P463 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001 - 7852(2012)01 - 0012 - 05

龙滩水库是为修建中国第三大水电站——龙滩电站而在红水河上形成的大(一)型水库, 主要库区位于贵州省境内。龙滩水库于 2006 年 9 月 30 日下闸蓄水, 西起贵州省黔西南自治州册亨县, 东至广西省河池地区天峨县, 一期工程正常蓄水位 375 m, 正常总库容 $162.1 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。贵州库区由西向东为册亨、望谟和罗甸 3 个县, 库区周边为贞丰、紫云、长顺、惠水、平塘、独山、荔波 7 个县。库区地处云贵高原向广西丘陵过渡的斜坡地带, 属亚热带湿润季风气候。

已有研究表明, 大型水体能够引起局地气候变化^[1,2]。本文利用贵州库区及其周边气象站资料, 分析贵州库区近 50 年来年平均气温、降水量、日照时数、相对湿度的时空分布, 并对水库蓄水后气候要素的变化进行了分析讨论。对库区更好地开发利用气候资源、合理安排工农业生产及防灾减灾具有重要的意义。

1 资料来源及其处理

选取库区罗甸、望谟、册亨 3 个气象站及库区

周边(距水体 25 ~ 80 km)的贞丰、紫云、长顺、惠水、平塘、独山、荔波 7 个气象站年平均气温、相对湿度、降水量、日照时数资料, 其中罗甸为近库区(距水体 400 m)代表站, 望谟、册亨为远库区(距水体 14 ~ 17 km)代表站, 其余站为库区周边代表站(资料取值范围为: $105^{\circ}38' \sim 107^{\circ}53' \text{E}$, $24^{\circ}59' \sim 26^{\circ}08' \text{N}$)。资料来源: 贵州省气候中心及各气象站实际观测。资料年代: 1961 ~ 2010 年共 50 年。计算各要素在库区周边、库区、近库区、远库区 4 个区域的逐年平均, 将各要素按库区周边平均、库区平均、近库区平均、远库区平均分成年代为 1961 ~ 2010 年共 50 年 4 个系列。分别计算各要素库区平均、近库区平均、远库区平均与对应要素库区周边平均值的比值 q , 将各要素 q 值按库区、近库区、远库区 3 个区域分成年代为 1961 ~ 2010 年 50 年的比值系列。分析各要素库区周边平均值的变化趋势, 与大范围大气环流影响下的贵州省境内相应要素变化趋势基本一致^[3,4]; 以水库蓄水年份为界, 将各要素的库区平均、近库区平均、远库区平均系列及其 q 值系列分成水库蓄水前(1961 ~ 2006 年)和蓄水后(2007 ~ 2010 年)两个系列,

计算水库蓄水前后各系列的平均值。在下文分析中用各要素在各区域的 1961 ~ 2006 年共 46 年的平均值表征该要素在相应区域的常年气候平均值。

2 分析方法

2.1 线形倾向估计气候变化趋势

建立各要素库区、近库区、远库区平均值系列 x_i ($i = 1, 2, 3 \cdots n, n > 30$) 与其所对应的时间系列 t_i 之间的回归方程：

$$\hat{X}_i = a + bt,$$

系数 a 、 b 用最小二乘法估计为：

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n x_i t_i - \frac{1}{n} (\sum_{i=1}^n x_i) (\sum_{i=1}^n t_i)}{\sum_{i=1}^n t_i^2 - \frac{1}{n} (\sum_{i=1}^n t_i)^2}, \quad a = \bar{x} - b\bar{t}$$

式中： b 为线性变化趋势，把 $10b$ 称为气候变化倾向率。

相关系数显著性检验用下述 t 检验。

2.2 同一要素比值分析水库蓄水后各要素变化

采用同一要素比值分析法滤除大尺度大气环流的影响，分析水库蓄水后库区、近库区、远库区各要素的变化。为保证比值的稳定性，不同区域的同一要素应相关显著。分析要素的相关性，应先做正态分布检验。

2.2.1 正态分布检验与相关分析

用偏度系数 g_1 和峰度系数 g_2 检验系列的正态分布，系列 x_i 的偏度系数 g_1 和峰度系数 g_2 的计算公式为：

$$g_1 = \sqrt{\frac{1}{6n}} \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - \bar{x}}{s} \right)^3$$
$$g_2 = \sqrt{\frac{n}{24}} \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - \bar{x}}{s} \right)^4 - \frac{3}{n} \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - \bar{x}}{s} \right)^2 \right)^2 \right]$$

式中： $\bar{x}$ 和 s 分别为样本均值和标准差。由信度 α 查正态分布表得 u_α ，当 $|g_1| \leq u_\alpha$ 且 $|g_2| \leq u_\alpha$ ，系列服从显著性水平 α 下的正态分布。

气候要素 x_i ($i = 1, 2, 3 \cdots n$) 和 y_i ($i = 1, 2, 3 \cdots n$) 的相关系数的计算公式为：

$$r = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

当 x_i, y_i 服从正态分布，且 $n > 30$ ，显著性检验统计量 t 符合自由度为 $n - 2$ 的 t 分布：

$$t = \frac{r}{\sqrt{1 - r^2}} \sqrt{n - 2}$$

确定信度 α ，查 t 分布表得 $t_\alpha (n - 2)$ ，当 $|t| \leq t_\alpha (n - 2)$ 时，在信度水平 α 下变量 x_i 和 y_i 相关显著^[5]。

2.2.2 秩和检验各要素比值 q 的平均值差异

将各要素 q 值分成水库蓄水后和蓄水前两个样本 ($n_1 = 4, n_2 = 46$)，设两样本独立。将两样本混合编秩，求出 n_1 的秩和 R_1 ，则显著性统计量 u 近似服从正态分布：

$$u = \frac{R_1 - \mu R_1}{\sqrt{\sigma^2 R_1}}$$

其中：

$$\mu R_1 = \frac{n_1(n_1 + n_2 + 1)}{2}$$
$$\sigma^2 R_1 = \frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}$$

由信度 α 查正态分布表得，当 $|u| > u_\alpha$ 时，在信度 α 下通过双侧检验，即两样本平均值差异显著^[6]。

3 库区局地气候变化具体分析

3.1 库区 1961 ~ 2010 年 50 年气候特征

3.1.1 气温特征

库区年平均气温为 19.3℃，2003 年最高为 20.4℃，1961 年最低为 18.1℃，变幅（最大值与最小值之差与 50 年平均值的百分率，下同）为 12%；库区、近库区、远库区年平均气温均呈显著上升趋势（显著性水平 $\alpha_{\text{均}} < 0.05$ ），气候倾向率分别为 0.24℃/10a、0.1℃/10a 和 0.32℃/10a，近库区升温最慢。库区内，气温由西向东逐渐升高，近库区气温最高。图 1 给出库区及其周边平均气温历年变化曲线。从图 1 发现：库区、近库区、远库区平均气温均高于库区周边平均气温，且其变化趋势基本一

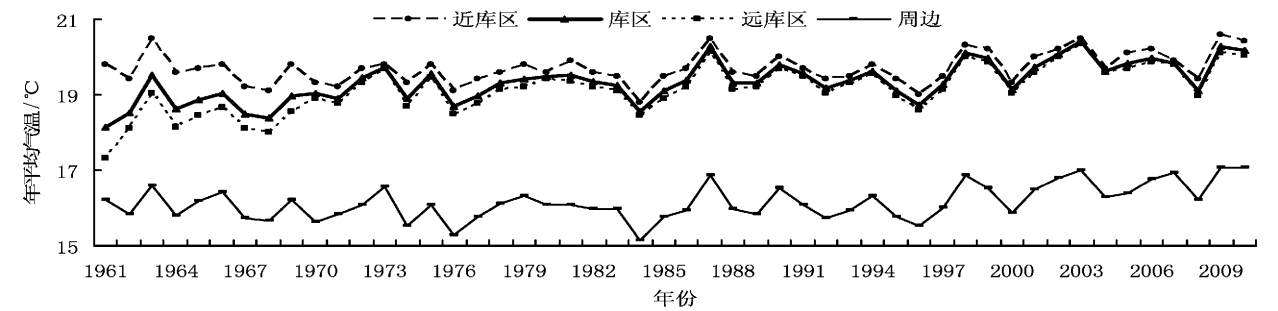


图1 库区及库区周边年平均气温的历年变化

Fig. 1 Annual average temperature of changing over the years in and surrounding reservoir area

致（库区、近库区、远库区平均气温分别与库区周边平均气温相关显著，显著性水平 $\alpha_{\text{均}} < 0.05$ ）。

3.1.2 降水特征

库区、近库区、远库区年降水量均呈微弱减少趋势，库区年平均降水量为1 125.5 mm，1968年最大为1 671.9 mm，2009年最小为998.2 mm，变

幅为60%；库区内，降水量由西向东逐渐减小，近库区是降水量低值区。图2给出库区及其周边年平均降水量历年变化曲线。从图2发现：库区、近库区、远库区与库区周边降水量变化趋势基本一致（库区、近库区、远库区降水量分别与库区周边降水量相关显著，显著性水平 $\alpha_{\text{均}} < 0.05$ ）。

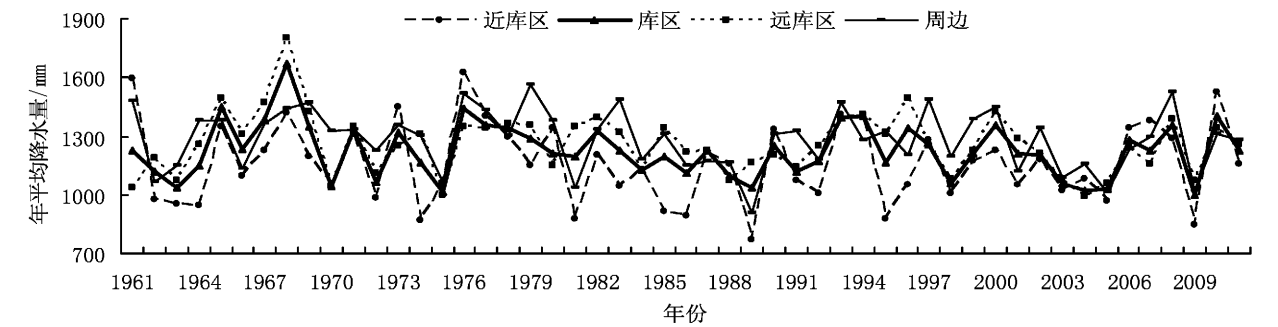


图2 库区及库区周边年平均降水量的历年变化

Fig. 2 Annual average amount of precipitation of changing over the years in and surrounding reservoir area

3.1.3 日照特征

库区年平均日照时数呈微弱减少趋势，平均为1 425.3 h，1963年最大为1 720.9 h，1997年最小为1 200.1 h，变幅为37%；近库区日照时数呈显著减少趋势（显著性水平 $\alpha_{\text{均}} < 0.01$ ），减少的气候倾向率为72.2 h/10a；远库区日照时数呈微弱增加趋势。库区

内，日照时数由西向东逐渐减少，近库区是日照时数低值区。图3给出库区及其周边年平均日照时数历年变化曲线。从图3发现：库区、近库区、远库区与库区周边年平均日照时数变化趋势基本一致，（库区、近库区、远库区年平均日照时数分别与库区周边年平均日照时数相关显著，显著性水平 $\alpha_{\text{均}} < 0.05$ ）。

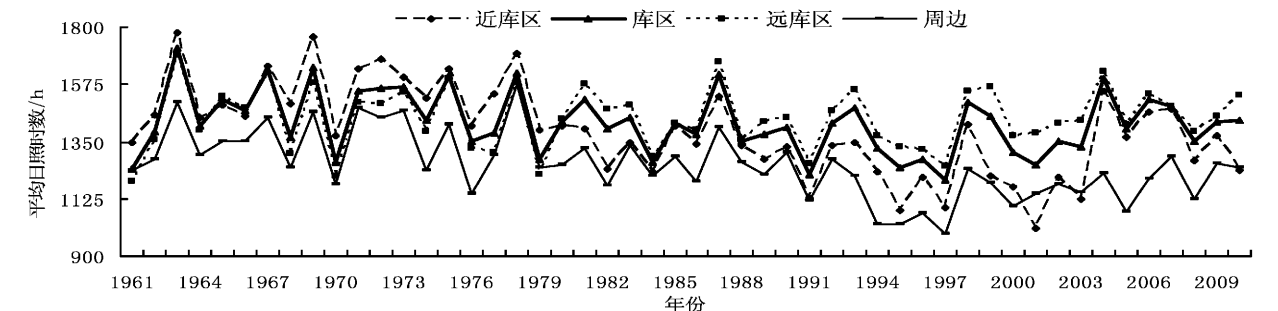


图3 库区及库区周边年平均日照时数的历年变化

Fig. 3 Annual average of sunshine duration of changing over the years in and surrounding reservoir area

3.1.4 相对湿度特征

库区年平均相对湿度呈显著减小趋势（显著性水平 $\alpha < 0.01$ ），1963 年最大为 81%，1997 年最小为 73%，变幅为 10%，减小的气候倾向率为 0.6%/10a；近库区年平均相对湿度呈微弱增大趋势，远库区相对湿度呈显著减少趋势（显著性水平 $\alpha < 0.01$ ），减小的气候倾向率为 0.9%/10a。库区内，相对湿度呈低 - 高 - 低分布，近库区相对湿度最小。

3.2 水库蓄水后 2007 ~ 2010 年各要素变化

3.2.1 气温变化

水库蓄水后库区及库区周边各站年平均气温均升高，库区年平均气温比常年平均升高了 0.5℃。库区、近库区、远库区及库区周边年平均气温变率（蓄水后平均值与常年平均值之差与常年平均值的百分率，下同）分别为：26%、20%、31% 及 25%，远库区最大，近库区最小。库区内气温的空

间分布格局没有变化。

比值分析结果为：水库蓄水后 4 年：近库区与库区周边比值的平均值显著减小（显著性水平 $\alpha = 0.003$ ），而库区、远库区分别与库区周边比值的平均值没有发生明显变化。结合上述变率分析，可以认为：水库蓄水后使近库区气温变率减小，即：使近库区年平均气温降低。近库区年平均气温较常年偏高是大尺度大气环流与水库共同影响的结果，大气环流仍为主要因素。而库区和远库区平均气温升高是大尺度大气环流影响的结果，水库影响不明显。图 4 为近库区与库区周边年平均气温比值历年变化曲线。从图 6 也可以发现：2007 年，比值突然减小。

分析库区望谟、册亨气温变化，发现水库蓄水后册亨年平均气温发生显著变化，而望谟年平均气温变化不明显，因此可以认为：水库蓄水后，使年平均气温下降的最大距离在 14 ~ 17 km，17 km 以外的地区受水库影响不明显。

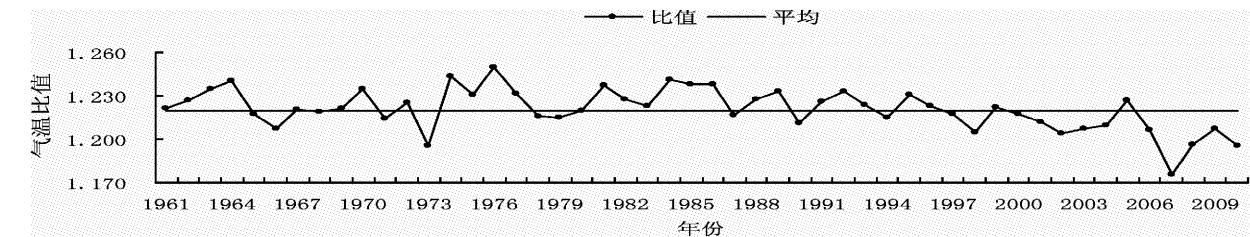


图 4 近库区与库区周边年平均气温比值的历年变化

Fig. 4 Annual average of temperature ratio of changing over the years near and surrounding reservoir area

3.2.2 降水量变化

水库蓄水后年平均降水量：库区比常年平均增加了 23.3 mm，近库区比常年平均增加了 109.7 mm，远库区比常年平均减少了 19.9 mm。降水量由西向东逐渐增大，近库区为降水量高值区。

比值分析结果表明：水库蓄水后 4 年，库区、近库区和远库区降水量比值的平均值均没有发生明显变化，即水库蓄水后对库区、近库区和远库区的年平均降水量影响不明显，库区、近库区和远库区的年平均降水量变化是大尺度大气环流引起的。

3.2.3 日照时数变化

水库蓄水后年平均日照时数：库区比常年平均增加了 0.9 h，近库区比常年平均减少了 53.1 h，远库区比常年平均增加了 27.9 h。库区内日照时数的空间分布格局没有发生变化。

比值分析结果表明：水库蓄水后 4 年，库区、近库区和远库区日照比值的平均值均没有发生明显

变化，即水库蓄水后对库区、近库区和远库区的年平均日照时数影响不明显，库区、近库区和远库区的年平均日照时数变化是大尺度大气环流引起的。

3.2.4 相对湿度变化

水库蓄水后年平均相对湿度：库区和近库区均比常年平均增大了 1%，而远库区比常年平均减小了 3%。库区、近库区、远库区及库区周边年平均相对湿度变率分别为：1.8%、1.5%、-3.8% 及 -4.5%。库区内相对湿度由西向东增大，近库区为相对湿度高值区。

比值分析结果表明：水库蓄水后 4 年，库区、近库区相对湿度比值的平均值显著增大（显著性水平分别为：0.005 和 0.001），而远库区比值的平均值没有明显变化。结合变率分析，可以认为：水库蓄水后使近库区年平均相对湿度变率显著增大，而远库区比值的平均值增大是近库区比值增大的结果。即：水库蓄水后使近库区年平均相对湿度增

大，而远库区年平均相对湿度减小是大气环流影响的结果，水库影响不明显。值得注意的是：近库区相对湿度 50 年内变化趋势呈微弱增大是大气环流与水库共同影响的结果。图 5 为近库区与库区周边年平均相对湿度比值历年变化曲线。从图 5 也可以

清楚发现，2007 年以后湿度比值突然增大。

分析库区内册亨的相对湿度，发现水库蓄水后册亨的年平均相对湿度没有显著变化。因此可以认为，水库蓄水后，使年平均相对湿度增大的最大距离 < 14 km，14 km 以外地区受水库影响不明显。

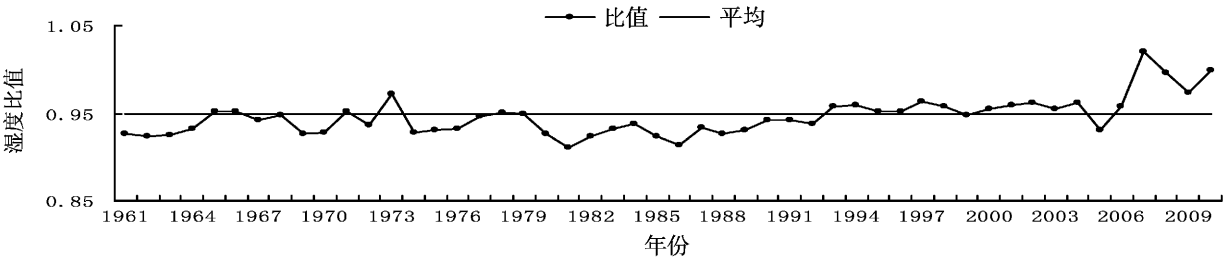


图 5 近库区与库区周边年平均相对湿度比值的历年变化

Fig. 5 Annual average of relative humidity ratio of changing over the years near and surrounding reservoir area

4 结论与讨论

通过龙滩水库贵州库区及其周边 10 个气象观测站 1961 ~ 2010 年降水量、日照时数、气温、相对湿度的实际观测资料的统计分析，尚未发现龙滩水库蓄水后贵州库区降水量及日照时数的明显变化，水库蓄水后 4 年，贵州库区降水量、日照时数较常年偏多的趋势分别与大尺度大气环流影响下贵州降水量、日照时数的变化趋势一致，体现出降水、日照年代际变化特征。同时发现，龙滩水库蓄水后，使近库区年平均气温降低，水库对年平均气温产生影响的最大距离在 14 ~ 17 km；而使年平均相对湿度增大（湿度变化与文献[2]研究结果一

致），水库对年平均相对湿度产生影响的距离 < 14 km。但龙滩水库对气候的影响是一个长期的慢变过程，本文所给出的只是水库蓄水后 4 年的观测分析结果。水库对库区的局地气候影响，应有长期的实际观测资料及更多分析方法的验证。

本文分析水库蓄水后对近库区年平均气温的影响结论与文献[1]分析结论相反，可能原因有：一是近库区气象站点数量及其与水体的距离不等，造成影响不同；二是分析方法不同，本文采用比值分析，是由于对于本例，比值比差值更稳定^[8]；三是水库蓄水前后平均值差异的检验方法不同，本文选用秩和检验方法做突变检验，是由于本例中比值系列不服从正态分布且未知其分布形式。

参考文献：

[1] 陈鲜艳, 张强, 叶殿秀, 等. 三峡库区局地气候变化 [J]. 长江流域资源与环境, 2009, 18 (1): 47 - 51.
[2] 傅抱璞. 我国不同自然条件下的水域气候效应 [J]. 地理学报, 1997, 52 (3): 246 - 253.
[3] 李怀志. 近 50 年贵州省气候变化的浅析 [J]. 安徽农业科学, 2010, 38 (36): 20966 - 20969.
[4] 郑小波, 罗宇翔, 周成霞, 等. 近 45 年来贵州日照时数的变化特征 [J]. 气象研究与应用, 2007, 28 (增刊 II): 2 - 4.
[5] 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: 17 - 63.
[6] 盛骤, 谢式千, 潘承毅. 概率论与数理统计 [M]. 4 版. 北京: 高等教育出版社, 2008: 183 - 208.
[7] 胡毅, 李萍, 杨建功, 等. 应用气象学 [M]. 2 版. 北京: 气象出版社, 2005: 56.
[8] 马开玉, 丁欲国, 屠其璞, 等. 气候统计原理与方法 [M]. 北京: 气象出版社, 1993: 449 - 494.
[9] 黄桂东, 宋启坤. 龙滩水库罗甸库区的局地气温变化分析 [J]. 云南地理环境研究, 2011, 23 (4): 91 - 104.
[10] 唐红忠, 牟佳, 白慧, 罗甸县日照变化及水库建库的影响分析 [J]. 贵州气象, 2011 (4): 22 - 24.

云南大理风廓线结构随雨季进程的演变特征分析

董保举^{1,2}, 张成稳³, 杨南⁴

(1. 大理国家气候观象台, 云南大理 671003; 2. 云南大学 大气科学, 云南昆明 650091;
3. 大理州气象局, 云南大理 671000; 4. 普洱市气象局, 云南普洱 665000)

摘要: 利用大理国家气候观象台 2008 年 4 月至 6 月的风廓线雷达观测数据, 分析风廓线结构在雨季进程的演变特征, 发现随着雨季的进程风速逐渐减小, 风速振幅逐渐变小, 高空自由大气动量下传效应逐渐减弱, 高层大气有明显的转变, 西风减小, 北风增强; 大气低层风速日变化雨季前明显, 随着雨季的到来逐渐减弱, 雨季风速日变化不明显。通过这样的分析对研究边界层风的季节变化具有重要的意义。

关键词: 风廓线雷达; 风廓线结构; 特征

中图分类号: P45 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-7852(2012)01-0017-08

0 引言

大理位于云南省西部, 是云贵高原与横断山脉南端结合部, 青藏高原的东南边缘地区^[1]。大理位于东亚水汽通道的上游, 孟加拉湾西南季风带的迎风区, 属亚热带高原季风气候。该地区位于青藏高原东南边缘水汽循环的关键区, 是长江流域源头水资源及其流域洪涝水源输送“转运站”关键敏感区^[2,3]。自 1979 年第一次青藏高原试验以来, 中国气象工作者利用风廓线雷达、梯度观测塔、超声探测仪、脉动温湿仪、红外辐射温度计、多普勒声雷达、系留汽艇、低空探空仪、光学雨量计等设备在青藏高原上空获得了大量的气象资料, 并利用这些资料对高原的边界层结构以及青藏高原对亚洲乃至全球的影响作了深入研究, 取得丰硕的成果^[4,5]。

许多学者利用风廓线雷达资料对高空风场、边界层结构及灾害性天气进行了研究, 也取得了一些成果, 如顾映欣等^[6]用 1989 年京津冀中尺度试验区的 UHF 风廓线雷达取得的风廓线资料, 对局地

暴雨、锋面等天气过程进行分析, 从中计算出温度平流, 表明风廓线雷达资料在短时预报中的应用能力。李晨光等^[7]分析了香港 Sham Shui Po 风廓线资料在 IOP98608 香港暴雨和 penny 台风中应用, 证实了它们在探测垂直风切变, 低空急流等方面的重要作用。刘淑媛等^[8]利用风廓线雷达资料研究了华南暴雨和南海季风科学实验期间暴雨过程中低空急流与暴雨的关系, 认为强降水前 1~2 小时有低空激流出现。黄伟等^[9]用风廓线资料估测雨滴谱参数。杨引明等^[10]讨论了风廓线雷达资料, 特别是垂直速度和温度资料在强对流天气预报中的应用。2002 年夏季中日科技人员在安徽肥西县进行了中尺度观测实验, 张勇等^[11]对实验所获得的资料进行分析, 阐述了用风廓线仪和 RASS 雷达资料反演 0.2~2 km 高度范围内温度廓线的方法; 王欣等^[12]利用安徽肥西实验风廓线探测资料对中尺度降水进行研究, 认为风廓线仪能够实时监测中尺度降水期间风的垂直切变和对流特征。1992 年, Peter 和 James^[13]利用风廓线仪和声探测雷达 (RASS) 获得的 1989 年后半年的每小时风场和虚温资料研究了

收稿日期: 2011-11-07; 修订日期: 2012-01-17.

基金项目: 云南省气象局预报员技术开发专项 (YB201210); 中国气象局行业专项 (GYHY201006054); 云南省应用基础研究项目 (2008CD178) 共同资助.

作者简介: 董保举 (1979-), 男, 云南省腾冲人, 硕士研究生, 主要从事雷达探测与应用研究.

美国丹佛边界层结构的日变化和季节变化特征。古红萍等^[14]对风廓线雷达在强降水天气中的作用进行了分析,认为强降水前存在低空急流及地面风场的辐合等特征。马建立等^[15]就风廓线雷达估算大气返回信号功率方法研究,并给出修正信号功率的方法。阮征等^[16]对风廓线仪探测降水云体结构方法进行了研究,提出修正降水时三维风的方法。王晓蕾等^[17]就风廓线雷达探测降水云体中雨滴谱的试验研究,认为风廓线雷达估算出的含水量随高度分布可以反映出雨滴谱的变化,随高度分布更为精细。何平等^[18]对风廓线雷达探测降水过程的初步研究,认为国产风廓线雷达能够在降水天气下工作,降水时信噪比、垂直速度等要素出现一定的特征,风廓线雷达有了更广阔的应用空间。然而就在雨季进程中风廓线的变化研究很少,本文利用安装在大理国家气候观象台(经度 100°11'E,纬度 22°42'N,海拔高度为 1 990 m)的风廓线雷达获取的资料,研究雨季进程期间风廓线资料发生了怎么样的变化,得出了一些有意义的结论,为风廓线雷达资料的研究应用积累经验。

1 资料来源说明

大理风廓线雷达参数为:发射频率为 1 290 MHz,发射脉宽 0.67,最低探测高度 100 m,最大探测高度 10 km(海拔高度,下同),高度分辨率 100 m;一般在晴朗天气情况下风廓线雷达探测高度为 5 km,故本文选用相关数据时取风廓线雷达最大探测高度为 5 km;每 10 min 输出一组数据。2008 年大理市雨季开始日期为 5 月 15 日,资料选取时段为雨季前(2008 年 4 月),雨季开始(2008 年 5 月)和雨季(2008 年 6 月)。

2 雨季进程风廓线特征

2.1 风速日变化特征

2.1.1 水平风速日变化

图 1a 为 2008 年 4 月水平风速日变化图,从图上可以看出雨季前风速随高度增加,最小风速出现在 10 时左右 2.5 km 附近,小于 3 m/s,这可能是

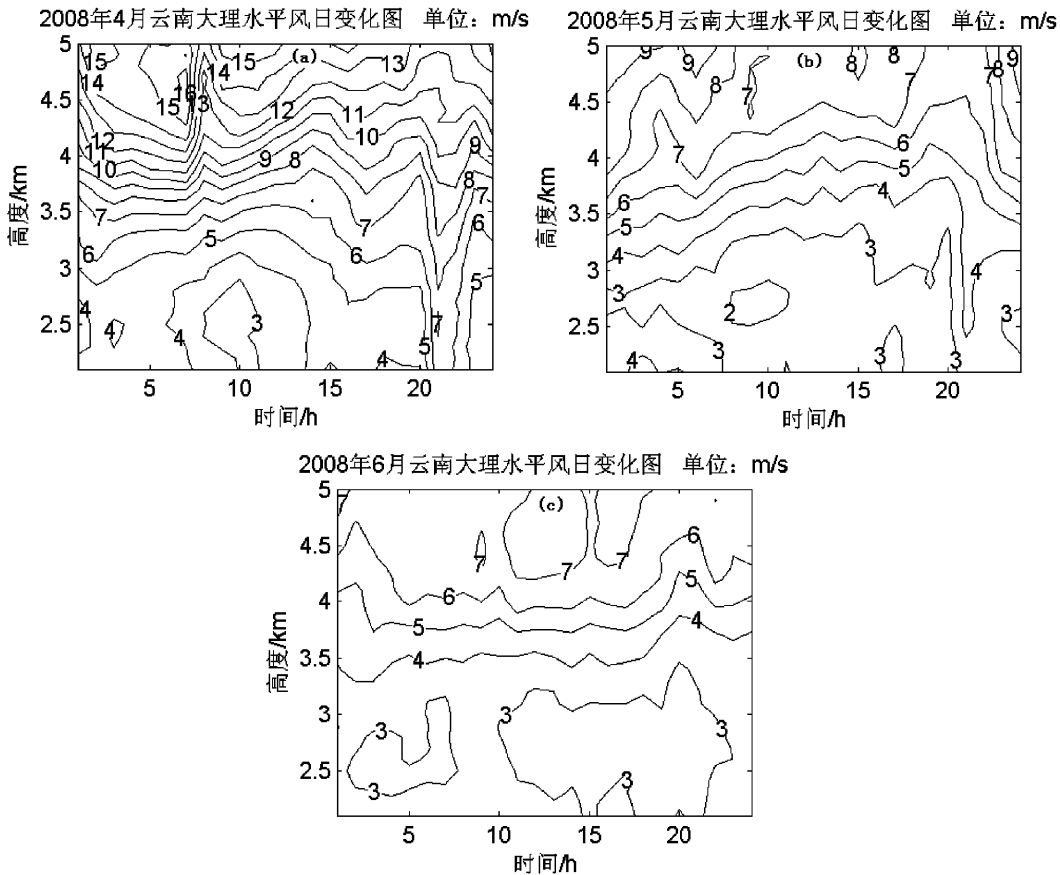


图 1 2008 年 4 月、5 月和 6 月云南大理水平分风日变化图(图 a 为 4 月,图 b 为 5 月,图 c 为 6 月)

Fig. 1 Diurnal variation graph of horizontal wind of Yunnan Dali in April、May、June in 2008 (a: April, b: May, c: June)

太阳出来后，大气边界层湍流混合的缘故；不同高度出现不同的日变化特征，风速日变化的振幅，大气低层较大，随高度的增加，风速日变化振幅逐渐减弱。3.5 km 以下风速日变化的振幅较大，3.5 km 以上风速日变化的振幅较小。在大气高层，6 时至 8 时段左右风速最大（4.5 km 以上超过 16 m/s），之后风速逐渐减小，至 20 时左右风速减小至最小（4.5 km 高度小于 11 m/s），之后风速有所增大。而大气低层风速日变化趋势为：20 时至 23 时大，其他时段小，在 3.5 km 以下 20 时至 23 时出现了日最大风速，这可能与日落后低空急流有关。4 km 以上的风速 23 时以后至早上 7 时风速逐渐增大，之后变小，到 13 时至 23 时又变大，而 4 km 以下 20 时至 23 时风速突然变大，可以看出从夜间的稳定边界层到白天的混合边界层的变化期间，高空动量不断下传，而日落后的 2 至 3 小时传到低层，导致低层风不断增大。

图 1b 为 2008 年 5 月水平风速日变化图，从图上可以看出，进入雨季和雨季前相比，日平均风速明显减小，多数时刻风速随高度增加，但在 9 时左右 2.6 km 及 4.2 km 至 4.8 km 附近风随高度减小。进入雨季的风速日变化振幅明显不同于雨季前，2.8 km 至 4 km 附近在 1 时至 16 时左右振幅变化不大，之后振幅逐渐加大，而其它不同高度，不同时段振幅变化较大。大气低层（2.5 km 以下）风速日出至日落这段时间低，午夜至凌晨高，与雨季前的风速变化（凌晨高，日出至中午低，午后高，日

落后更高）相对平稳得多。

图 1c 为 2008 年 6 月水平风速日变化图，从图上可以看出，随着雨季的进一步推进，和前两个月相比，日平均风速进一步减小。3 km 以下，多数时刻风速小于 3 m/s，而且风速垂直切变也显著减小。6 月的风速日变化振幅明显基本上和 5 月一致，3.2 km 至 4 km 附近在 1 时至 16 时左右振幅变化不大，之后振幅逐渐加大，而其它不同高度，不同时段振幅变化较大。

从以上分析可以看出，随着雨季的进程风速逐渐减小，振幅逐渐变小，大气低层风速日变化由雨季前凌晨高，日出至中午低，午后高，日落后更高变为进入雨季日出至日落这段时间低，午夜至凌晨高，雨季风速日变化不明显。

2.1.2 午夜、日出、午后和日落风速对比分析

为了分析高空风动量下传效应，我们把水平风速分为 4 个时段：2 时（凌晨）、8 时（日出）、14 时（午后）和 20 时（日落）。图 2 给出了 2008 年 4 月、5 月和 6 月云南大理水平风速廓线图，雨季前（4 月，图 2a）可以看出最大风速为 2 时 5 km 高度处 15.7 m/s，最小为 8 时 2.4 km 高度处的 2.9 m/s。风速趋势变化为，由 2.1 km 至 2.5 km 左右风速随高度减小，而 2.5 km 以上随高度增加。在 2.1 km 至 3.5 km 高度 8 时风速最小，在 2.1 km 至 2.7 km 高度 2 时、14 时和 20 时最为接近（约 4 m/s），而 20 时风速比其他两个时段稍微偏大，3 km 高度以上 2 时风速最大。可以看出，夜间高空的动量，

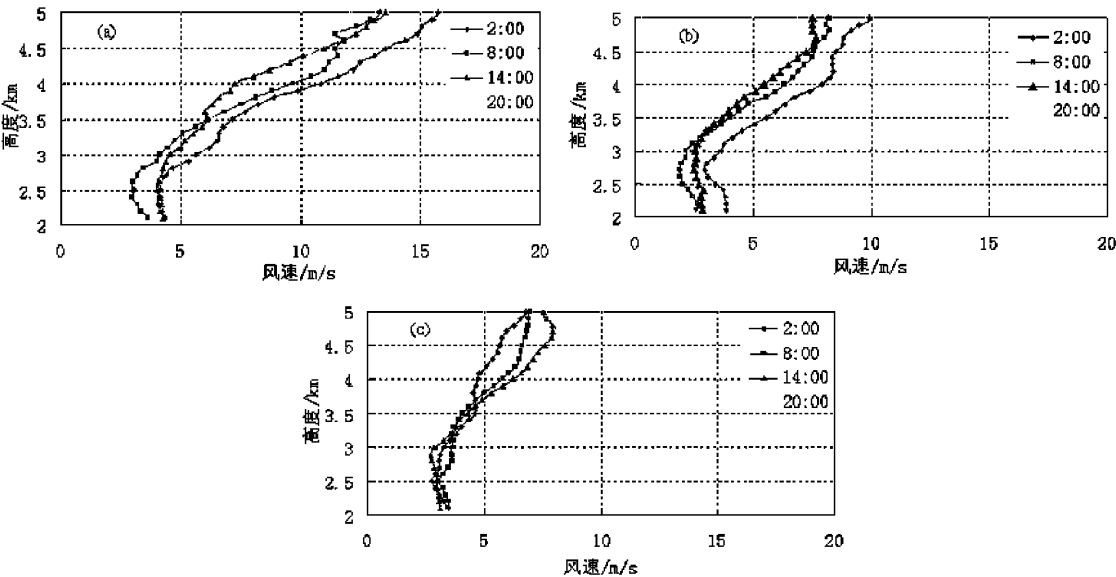


图 2 2008 年 4 月、5 月和 6 月云南大理水平风速廓线图（图 a 为 4 月，图 b 为 5 月，图 c 为 6 月）
Fig. 2 Horizontal wind profile of Yunnan Dali in in April、May、June in 2008 (a: April, b: May, c: June)

通过白天边界层的混合作用下传，日落后到达地面。随着雨季的到来（5 月，图 2b），整体风速变小，最大风速为 2 时 5 km 高度处 10 m/s，最小为 8 时 2.7 km 高度处的 1.9 m/s。风速趋势变化为，由 2.1 km 至 2.7 km 左右风速随高度减小，而 2.7 km 以上随高度增加。2 时从地面高空风速一直最大，低层最小出现在 8 时，而高层出现在 20 时，在低层 14 时和 20 时为次大值，可以看出高空动量还是有下传的趋势。随着雨季的发展（6 月，图 2c），不同时刻不同高度的风速进一步减小，最大风速为 14 时 4.7 km 高度处 8 m/s，最小为 20 时 2.8 km 高度处的 2.3 m/s。最小风速从低层高空基本上是 20 时，最大风从 2.1 km 至 3 km 高度是 8 时，从 3.7 km 以上是 14 时，这可以看出基本上没有高空动量下传现象。

以上分析表明，随着雨季的到来高空自由大气动量下传效应逐渐减弱。

2.2 风向日变化特征

2.2.1 风向日变化

图 3a 为雨季前（4 月）水平风矢量的日变化图，由图可知，低层凌晨至中午吹东南风，午后由东南风转为南风，接着南风转为南偏西风，之后转为南风 24 时又变为东南风，存在明显的日变化过程。低层至高层风向基本上呈顺时针变化（7 时至 11 时在 2.4km 至 2.8km 高度除外），由低层的偏南风变为高层的偏西风。

图 3b 为雨季开始期间（5 月）水平风矢量的日变化图，和雨季前相比不同高度的风向均有所变化，大气低层凌晨至日出前风向多为东风，日出后风向逆时针转动。中午后又变为东风，顺时针旋转，至日落变为西北风，也有一定的日变化特征。风向变化的趋势为风随高度顺时针旋转，由低层的偏东风转为高层的偏西风。

图 3c 为雨季（6 月）水平风矢量的日变化图，由图可知，低层日落至中午基本上是偏北风，高层基本上是偏西风，低层至高层风随高度逆时针旋转；午后至日落出现偏东风，高层也是偏西风，低层至高层风随高度顺时针旋转。

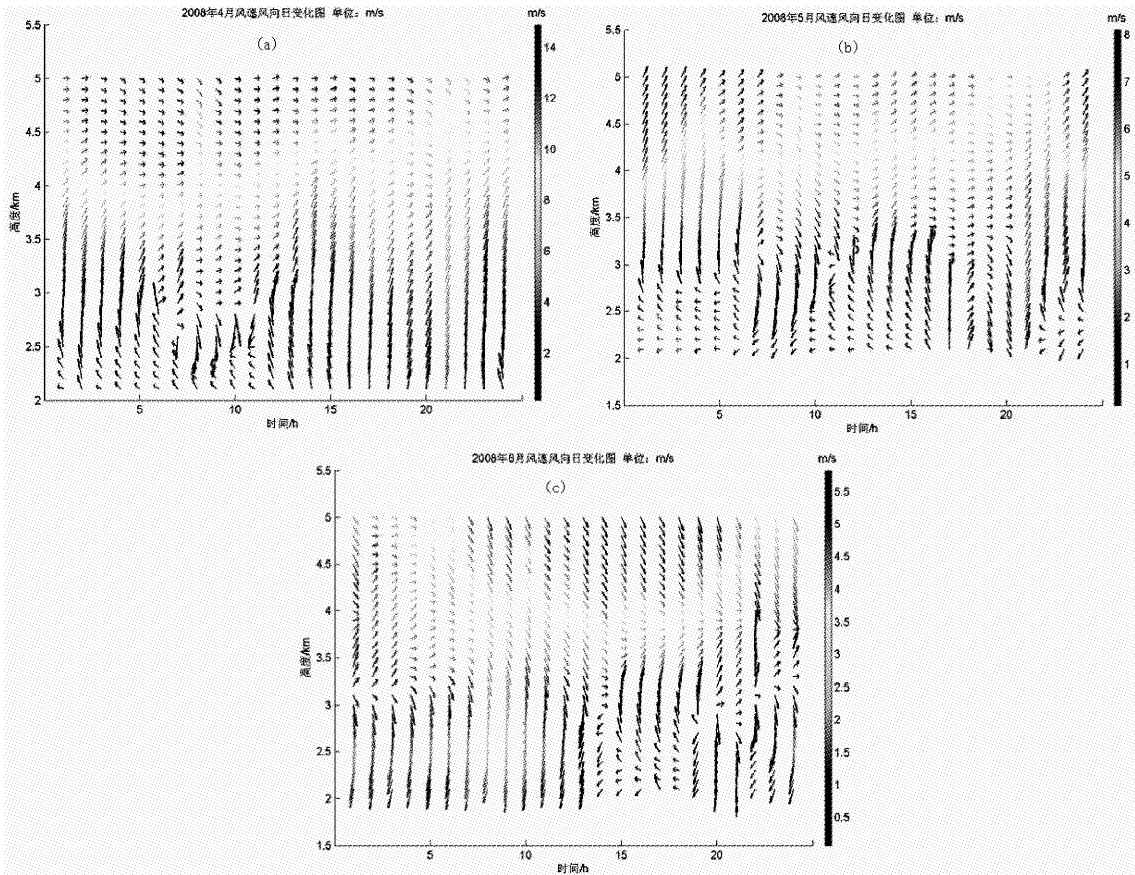


图 3 2008 年 4 月、5 月和 6 月云南大理水平风矢量日变化图（图 a 为 4 月，图 b 为 5 月，图 c 为 6 月）
Fig. 3 Diurnal variation graph of horizontal wind vector in in April、May、June in 2008（a：April，b：May，c：June）

以上分析表明，随着雨季的进程风向有较大的变化，低层日变化随雨季的进程逐渐消失。

2.2.2 雨季前后风频率数对比分析

为了进一步说明云南大理雨季到来前后风向变化及垂直分布特征，取 2 时（凌晨）、8 时（日出）、14 时（午后）和 20 时（日落）4 个时次，利用 8 方位统计各个风向所占的频率。

如图 4 所示，雨季前高空西风出现频率最多，凌晨（2 时）3.5 km 以上盛行西风，2.5 km 至 3.5 km 高度的风向是西南风或南风，2.5 km 以下是东风或东南风；日出（8 时）3 km 以上盛行西风（4.8 km 至 5 km 是西北风除外），2.5 km 至 3 km 高度的风向是北风或东北风，2.5 km 以下主要是南风或东南风；午后（14 时）4 km 以上盛行风向是西风，3 km 至 4 km 的风向是西南风或南风，3 km 以下是东南或东风；日落（20 时）3.2 km 以上盛行西风，3 km 以下是西南或南风。总之，从上可以看出，高层盛行西风，低空从凌晨到日落有从东南和南风向西南和南风转换的日

变化趋势。

如图 5 所示，雨季到来后高空西风 and 西南风是出现频率较多的风向，在日出至日落这段时间，3.3 km 以上西风频率最多，特别是午后时刻，在 3.1 km 以上西风频率超过 40%，是盛行风向，而凌晨盛行风向是西南风。低层（2.5 km 以下）凌晨至午后都是盛行偏东风，而日落是西北风。

如图 6 所示，随着雨季的推进，风向频率分布更为分散，没有明显的盛行风向，最为明显的特征是在较高层次西北风增多，日落时刻在 4 km 以上出现频率 30% 以上的西北风，而在 2.3 km 至 3.5 km 出现频率超过 30% 以上的北风。地面至高空 200 m 凌晨至午后都是盛行偏东风，而日落是西北风。

对比以上 3 个时期的风向频率廓线，可以发现，雨季前和雨季开始时，高层主要是西风、西南风和西北风，而雨季到来后，西风减少，主要是西北和西南风，北风有所增强，这反映了，随着雨季的进程，高层大气有明显的转变，即西风减小，北

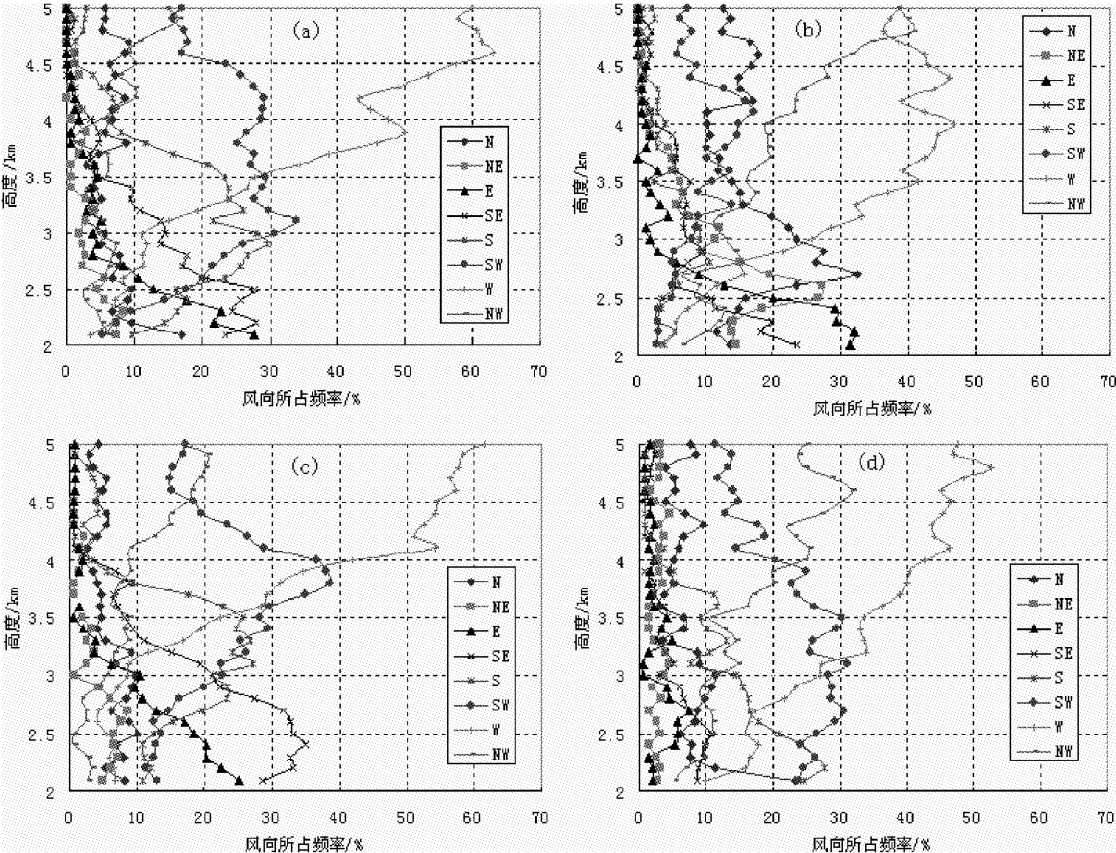


图 4 雨季前（4 月）风向所占频率廓线图（图 a 为 2 时，图 b 为 8 时，图 c 为 14 时，图 c 为 20 时）
Fig. 4 Percentage frequency profiles graph of wind direction before the rainy season (April)
(a: 2:00, b: 8:00, c: 14:00, d: 20:00)

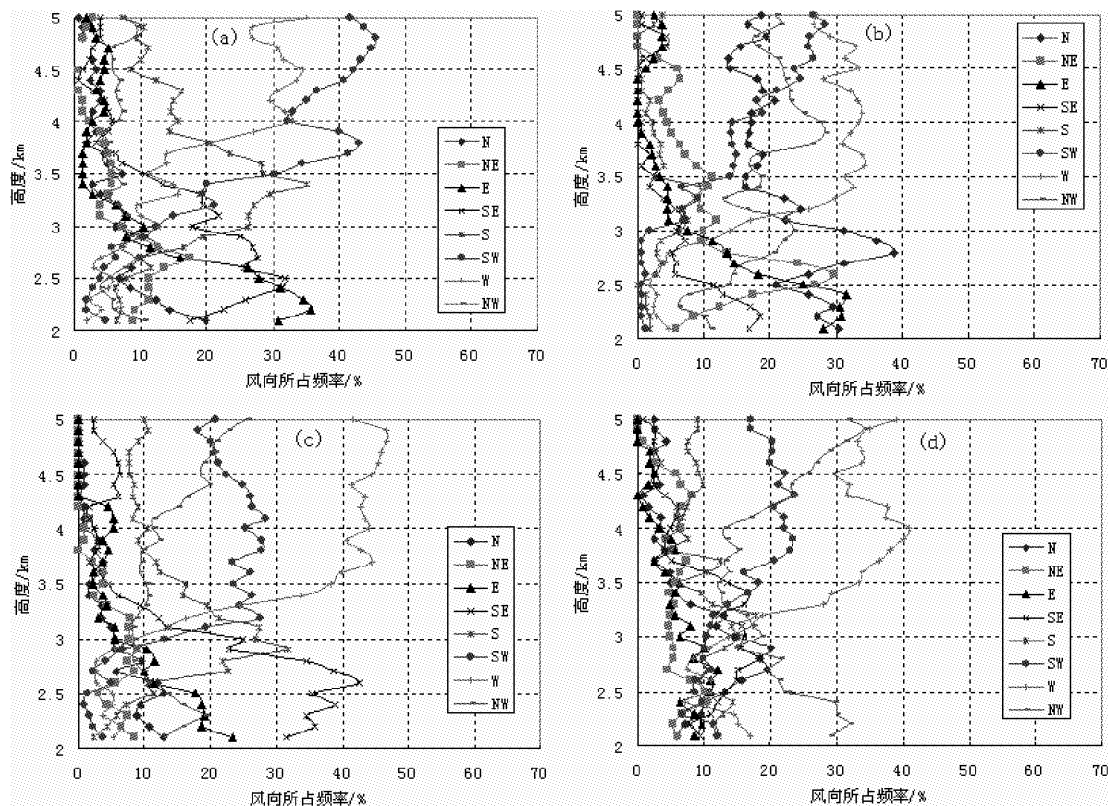


图5 雨季(5月)风向所占频率廓线图(图a为2时,图b为8时,图c为14时,图c为20时)
Fig.5 Percentage frequency profiles graph of wind direction in May (a: 2:00, b: 8:00, c: 14:00, d: 20:00)

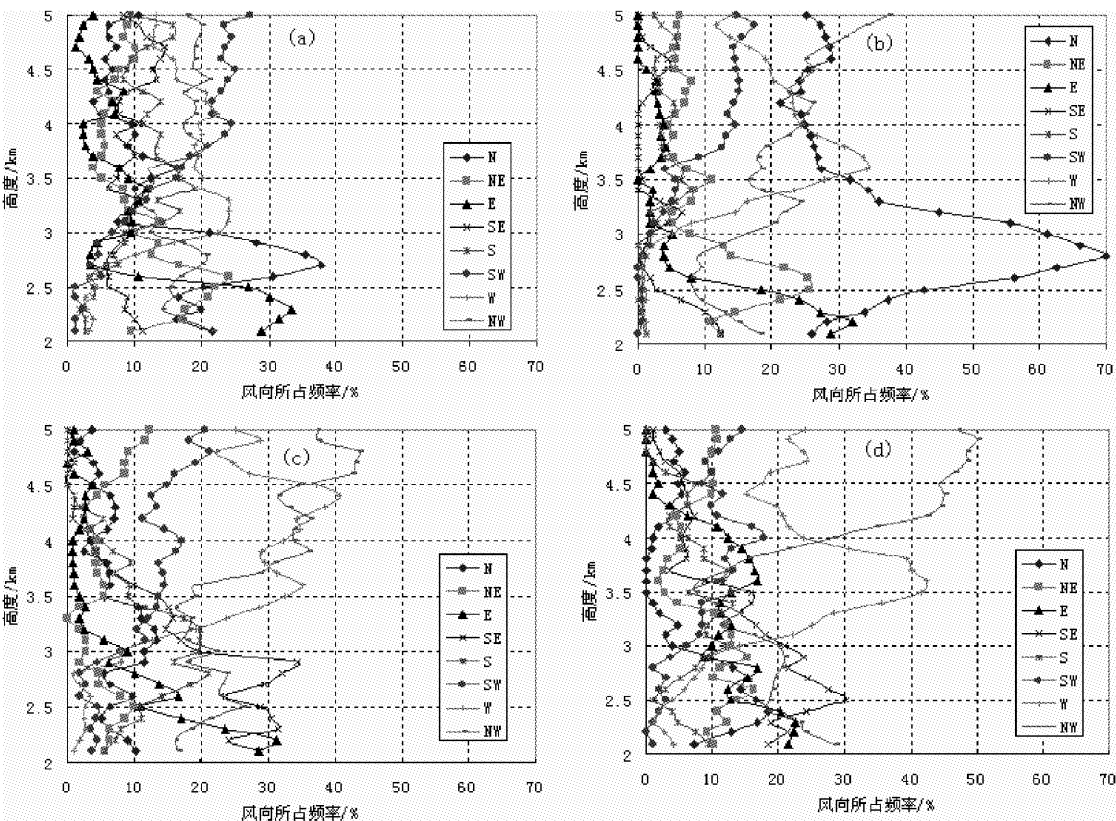


图6 雨季(6月)风向所占频率廓线图(图a为2时,图b为8时,图c为14时,图c为20时)
Fig.6 Percentage frequency profiles graph of wind direction in June (a: 2:00, b: 8:00, c: 14:00, d: 20:00)

风增强。而在低层雨季前，可以看到风向日变化，雨季时就不明显。

3 原因分析

造成雨季开始后风廓线特征变化的直接原因是雨季期间复杂的天气尺度和中尺度环流形式，天气过程频发且复杂多样。促使雨季到来后天气过程背景变化的根本原因是季风在雨季开始后大气环流形势的明显转变，同时高原大范围地气相互作用也有相应的变化，自由大气和下垫面的相互作用，必然使得中间位置大气边界层的风廓线结构发生显著变化。

4 主要结论

(1) 随着雨季的进程风速逐渐减小，振幅逐渐变小，高空自由大气动量下传效应逐渐减弱，大气低层风速日变化由雨季前凌晨高，日出至中午低，午后高，日落后更高变为进入雨季日出至日落这段时间低，午夜至凌晨高，雨季风速日变化不明显。

(2) 随着雨季的进程，高层大气有明显的转变，即西风减小，北风增强，表现为雨季前和雨季开始时，高层主要是西风、西南风和西北风，而雨季到来后，西风减少，主要是西北和西南风。

参考文献：

- [1] 大理白族自治州气象局. 大理白族自治州气象志 [Z]. 北京：气象出版社，2008：25-29.
- [2] 徐祥德，陶诗言，王继志，等. 青藏高原——季风水汽输送“大三角扇型”影响域特征与中国区域旱涝异常的关系 [J]. 气象学报，2002，60（3）：258-264.
- [3] 徐祥德，陈联寿，王秀荣，等. 长江流域季风梅雨带水汽输送“源——汇”结构 [J]. 科学通报，2003，48（21）：2288-2294.
- [4] 周明煜，徐祥德，卞林根，等. 青藏高原大气边界层观测分析与动力学研究 [M]. 北京：气象出版社，2000：57-78.
- [5] 徐祥德，陈联寿. 青藏高原大气科学试验研究进展 [J]. 应用气象学报，2006，17（6）：756-772.
- [6] 顾映欣，陶祖钰. UHF 风廓线雷达资料的初步分析和应用 [J]. 气象，1991，17（1）：29-33.
- [7] 李晨光，刘淑媛，陶祖钰. 华南暴雨试验期间香港风廓线雷达资料的评估 [J]. 热带气象学报，2003，19（3）：269-276.
- [8] 刘淑媛，郑永光，陶祖钰. 利用风廓线雷达资料分析低空急流的脉动与暴雨关系 [J]. 热带气象学报，2003，19（3）：285-290.
- [9] 黄伟，张沛源，葛润生. 风廓线雷达估测雨滴谱参数 [J]. 气象科技，2002，30（6）：334-337.
- [10] 杨引明，陶祖钰. 上海 LAP-3000 边界层风廓线雷达在强对流天气预报中的应用初探 [J]. 成都信息工程学院学报，2003，18（2）：155-160.
- [11] 张勇，王欣，徐祥德，等. 大气廓线综合探测系统及其应用技术 [J]. 气象科技，2004，32（4）：263-268.
- [12] 王欣，卞林根，彭浩，等. 风廓线仪系统探测试验与应用 [J]. 应用气象学报，2005，16（5）：693-698.
- [13] PETER T, JAMES M, WILCZAK M. Diurnal and Seasonal Variation of Boundary-layer Structure Observed with a Radar Wind Profiler and RASS [J]. Monthly Weather Review, 1993, 121（3）：673-682.
- [14] 古红萍，马舒庆，王迎春，等. 边界层风廓线雷达资料在北京夏季强降水天气分析中的应用 [J]. 气象科技，2008，36（3）：300-304.
- [15] 马建立，阮征，葛润生，等. 风廓线雷达估算大气返回信号功率方法研究 [J]. 气象科技，2009，37（1）：89-92.
- [16] 阮征，葛润生，吴志根. 风廓线仪探测降水云体结构方法的研究. [J]. 应用气象学报，2002，13（3）：330-338.
- [17] 王晓蕾，阮征，葛润生，等. 风廓线雷达探测降水云体中雨滴谱的试验研究 [J]. 高原气象，2010，29（2）：498-505.
- [18] 何平，朱小燕，阮征，等. 风廓线雷达探测降水过程的初步研究 [J]. 应用气象学报，2009，20（4）：465-470.

THE CHARACTERISTICS OF WIND PROFILE STRUCTURE WITH THE EVOLUTION
PROCESS OF THE RAINY SEASON IN DALI CITY OF YUNNAN PROVINCE

DONG Bao-ju^{1,2}, ZHANG Cheng-wen³, YANG Nan⁴

- (1. *Dali National Climatic Station, Dali 671003, Yunnan, China;*
2. *University of Yunnan, Department of Atmospheric Science, Kunming 650091, Yunnan, China;*
3. *Meteorological Administration in Dali of Yunnan province, Dali 671000, Yunnan, China;*
4. *Meteorological Administration in pu' er of Yunnan province, pu'er 665000, Yunnan, China)*

Abstract: Using the data from April to June in 2008, which were collected by wind profiler radar in Dali National Climate Observatory, the evolution of wind profile structure characteristics in the rainy season process are analyzed. The results show that with the process of rainy season, the speed and amplitude of wind decreased gradually, the momentum transfer effect of free high-altitude atmosphere weakened gradually, high-altitude atmosphere direction had a obvious transfer, west wind were decreased while north wind were enhanced; wind in lower layer atmosphere had a obvious diurnal variation before rainy season, then decreased gradually in the beginning of rainy season and had no variation in the process of rainy season. These analysis have a great significance about the seasonal wind changes in boundary layer.

Key words: wind profiler radar; wind profiler structure; characteristic

~~~~~  
(上接第 16 页)

ANALYSIS THE ISOLATED OF CLIMATE CHANGE IN THE  
LONGTAN RESERVOIR OF GUIZHOU

SHU Xing-wu<sup>1</sup>, HUANG Gui-dong<sup>2</sup>, SONG Qi-kun<sup>2</sup>

- (1. *Changshun Weather Bureau in Guizhou, Changshun 550700, Guizhou, China;*
2. *Qiannan Weather Bureau in Guizhou, Duyun 558000, Guizhou, China)*

**Abstract:** Use of meteorological data of the reservoir of longtan reservoir in Guizhou and surrounding 10 meteorological stations from 1961 to 2010, the change tendency of annual average temperature, eamount of precipitation, insolation duration and relative humidity were analysed for reservoir area in Guizhou to the linear tend to estimate method, the average of element ratio were subjected to rank-sum test by difference analysis before and after reservoir built. The results show that: the average of rainfall precipitation and sunshine duration were more than average year in the reservoir area of Guizhou, its main of change tendency resulted from an influence of the large-scale atmospheric circulation without reservoir. After retaining water in the reservoir area, it makes annual average temperature decrease and the annual average of relative humidity is increased near the reservoir area, the reservoir area is in the maximum distance to annual average temperature Influences between 14 to 17 km, it also is in the maximum distance to annual average of relative humidity Influences less than 14 km.

**Key words:** longtan reservoir; climate change; isolated climate

# 2011年3月云南倒春寒过程及其对烤烟影响评估

张加云<sup>1</sup>, 吉文娟<sup>1</sup>, 刘蒴今<sup>2,3</sup>

(1. 云南省气候中心, 云南 昆明 650034; 2. 安宁市气象局, 云南 安宁 650300; 3. 云南大学 大气科学系, 云南 昆明 650091)

**摘要:** 倒春寒是影响云南烤烟种植的一种灾害性天气过程。利用逐日的气象观测资料对2011年3月发生在云南的倒春寒天气过程及其对烤烟生产的影响进行了分析。结果表明: (1) 2011年3月发生的倒春寒是近5年同期云南省影响范围最大的倒春寒过程; 全省共有57个站点出现倒春寒, 主要分布在云南东北部、中部及东南部地区。(2) 根据云南烤烟生产的实际, 日平均温度 $\leq 10^{\circ}\text{C}$ 或日最低温度 $\leq 4^{\circ}\text{C}$ 可作为评价烤烟幼苗根部受害的临界温度, 而日平均温度 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 或日最低温度 $\leq -6^{\circ}\text{C}$ 可作为评价烤烟幼苗地上部分受害的临界温度。(3) 2011年3月发生的倒春寒过程对云南省西南部的景谷、镇康及云县等烟区未造成影响; 对其余大部烟区烤烟生产的影响主要是对烤烟幼苗的根部造成了伤害; 对东北部的昭通、镇雄两个烟区的烤烟生产影响较大, 倒春寒天气过程期间的低温胁迫不仅对这两个烟区烤烟幼苗的根部造成了伤害, 对烤烟幼苗的地上部分也造成了伤害。

**关键词:** 云南; 倒春寒; 烤烟

**中图分类号:** S426

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-7852(2012)01-0025-05

倒春寒天气过程就是指春季2~4月, 天气已经明显回暖时出现的强冷空气过程, 其天气特征是以持续低温现象为主, 使正处于生殖生长期的夏粮作物、早播的稻秧及育苗期的烤烟等经济作物受到严重冷(冻)害的灾害性天气过程<sup>[1]</sup>。

中国科学工作者在倒春寒天气过程发生的特征规律和低温胁迫对烤烟生长和品质的影响已经做了许多的研究<sup>[2-9]</sup>。张云瑾等<sup>[10]</sup>的研究表明, 造成云南倒春寒灾害性天气主要有2条冷空气路径, 分别为: 从贵州进入滇东北翻越乌蒙山进入滇东北, 再向西南推进的东北路径; 从四川南下后翻越大凉山进入云南北部, 再从北向南推进的北方路径。招启柏等<sup>[11]</sup>利用人工气候箱控制温度研究低温对烤烟成花的影响, 其研究表明, 不同烟草品种对低温的敏感性不同, 温度与烤烟成花的关系并非直接相关。目前针对倒春寒天气过程及其对烤烟影响评估的分析相对较少。2011年3月云南省出现了两

次大范围的低温雨雪过程。滇中及以东大部、滇西北局部地区气温骤降, 出现明显的倒春寒天气。剧烈的降温使滇中以东以北地区处于低温敏感期的烤烟幼苗出现低温冻(冷)害。据云南省烟草公司统计资料, 仅云南省文山州麻栗坡县就有15个育苗点受灾, 占育苗点总数的35.7%。本文将对2011年3月发生在云南的倒春寒天气过程及其对烤烟生产的影响进行详细分析, 以期对倒春寒天气的发生发展过程及其对烤烟的影响进行探讨。

## 1 2011年3月降温天气过程实况

受南下的强冷空气和西南暖湿气流的共同影响, 2011年3月14~18日和3月22~29日云南省先后出现了两次较大范围的降温降水过程, 中部及以东的大部地区气温下降明显, 部分地区出现雨加雪或冻雨天气。

**收稿日期:** 2011-10-19; **修订日期:** 2011-10-28.

**基金项目:** 国家科技部公益性行业科研专项“农用天气预报关键技术研究”(GYHY200906021); 国家烟草专卖局项目“典型生态植烟新区特色优质烟叶开发——云南临沧烟区(110200801003)。

**作者简介:** 张加云(1981-), 女, 云南省德宏人, 工程师, 硕士研究生, 主要从事农业气象和农业生态方面的研究。

3 月 14~18 日, 全省大部地区平均气温 24 小时最大降温幅度为 2~10℃, 曲靖西部、文山北部及昆明西北部的局部地区平均气温 24 小时最大降温幅度达 13℃ 以上。3 月 23~29 日, 全省大部地区平均气温 24 小时最大降温幅度为 2~5℃, 昆明南部、玉溪东部、曲靖西部和临沧西部的局部地区平均气温 24 小时最大降温幅度在 6.5℃ 以上。

## 2 倒春寒发生情况及其对烤烟影响分析

### 2.1 倒春寒发生情况

根据云南省强降温天气标准及倒春寒气象标准\*, 2011 年 3 月云南省共有 57 个站点出现倒春寒, 这些站点主要分布在云南东北部、中部及东南部烟区; 其中曲靖、文山、红河等州市烟区大部分站点出现强倒春寒(图 1)。与近 5 年同期相比,

2011 年 3 月发生的倒春寒过程影响范围最广, 而发生倒春寒期间最低气温在 0.0℃ 和 5.0℃ 以下的站点数仅次于 2009 年(表 1)。

表 1 2011 年 3 月及近 5 年同期倒春寒发生情况比较  
Tab. 1 Intensity comparison between late spring cold in March, 2011 and in the near time during the recent 5 years

| 年份   | 倒春寒达标日期     | 发生倒春寒的站点数 | 最低气温<0.0℃的站点数 | 最低气温<5.0℃的站点数 |
|------|-------------|-----------|---------------|---------------|
| 2007 | 3 月 3~8 日   | 13        | 3             | 65            |
| 2008 | 3 月 1~7 日   | 13        | 2             | 63            |
| 2009 | 3 月 13~14 日 | 41        | 32            | 80            |
| 2010 | 3 月 9~11 日  | 10        | 8             | 35            |
| 2011 | 3 月 14~29 日 | 57        | 16            | 76            |

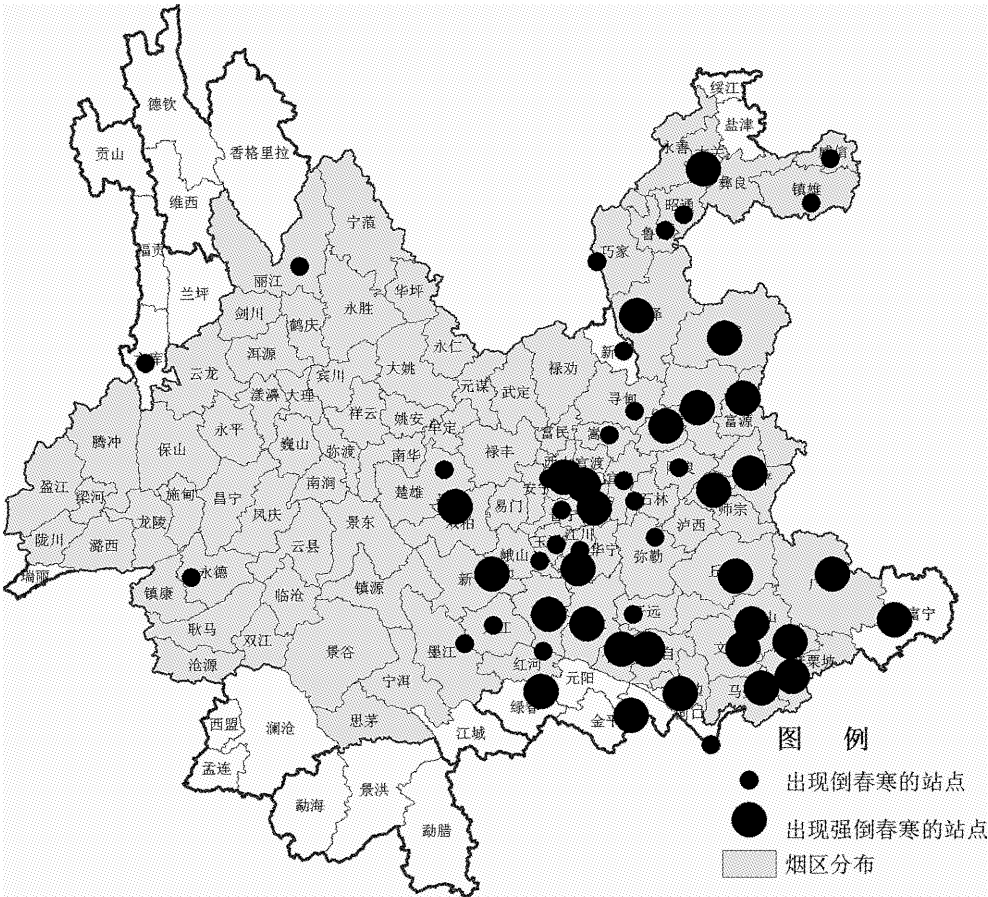


图 1 2011 年 3 月云南省各烟区倒春寒发生情况  
Fig. 1 Intensity of the late spring cold in tobacco planting areas of Yunnan in March, 2011

\* 云南省天气预报质量评定办法的补充规定. 云南省气象局, 2002.

2.2 倒春寒天气对云南烤烟生产的影响

3 月份云南省各烟区烤烟正处于育苗期。全省烤烟育苗均采用了漂浮育苗技术，各烟区大部分育苗棚属于简单的塑料膜温室形式，无法抵御春季强度较大的降温过程，烤烟幼苗易受低温冷（冻）害影响<sup>[12]</sup>。李军营等<sup>[13]</sup>通过实验发现，烤烟幼苗在受到 1 h 短期低温影响时，根受害的起点温度在 5℃ 左右，叶、芽和茎的受害起点温度在 -5℃ 左右；在受到 24 h 的低温胁迫时，叶、芽和茎在 0℃ 左右就会受到伤害，而根在 10℃ 以下就会受到伤害。同时，在 24 h 以上的低温处理过程中，低温持续时间长短对烤烟幼苗地上部分受害临界温度变化的影响不大。而普通塑料膜温室棚最低气温与外界气温差一般为 1~2℃。因此，根据烤烟生产的实际，我们将日平均温度 ≤10℃ 或日最低温度 ≤4℃ 作为评价烤烟幼苗根部受害的临界温度，而将日平均温度 ≤0℃ 或日最低温度 ≤-6℃ 作为评价烤烟幼苗地上部分受害的临界温度。

根据烤烟幼苗受害的临界温度及 2011 年 3 月 14~29 日云南省逐日平均气温和最低气温实况，得到 2011 年 3 月 14~29 日，受倒春寒过程影响，云

南省烤烟幼苗根部受害的烟区分布图（图 2）和烤烟幼苗地上部分受害的烟区分布图（图 3）。

在烤烟实际生产中，低温对根的伤害一般只是影响到育苗进程。如果低温未对地上部造成不可逆伤害，在温度回升后，会有新根发生，幼苗可继续生长<sup>[12]</sup>。从图 3 可以看出，2011 年 3 月倒春寒过程发生期间，除了西南部的少部分烟区外，云南省大部分烟区烤烟幼苗的根部因低温影响而受害。

烤烟幼苗芽和茎等地上部分的受害将会对烟苗造成致命伤害，从而给烤烟生产带来及其严重的不利影响。从烤烟幼苗地上部分受害的烟区分布图（图 3）来看，烤烟幼苗地上部分受害的烟区仅分布在昭通市的昭通和镇雄两个烟区。

对图 2 和图 3 进行对比分析后发现，2011 年 3 月发生的倒春寒过程对云南省西南部的景谷、镇康及云县等烟区未造成影响；对其余大部烟区烤烟生产的影响主要是对烤烟幼苗的根部造成了伤害；对东北部的昭通、镇雄两个烟区的烤烟生产影响较大，倒春寒天气过程期间的低温胁迫不仅对这两个烟区烤烟幼苗的根部造成了伤害，对烤烟幼苗的地上部分也造成了伤害。

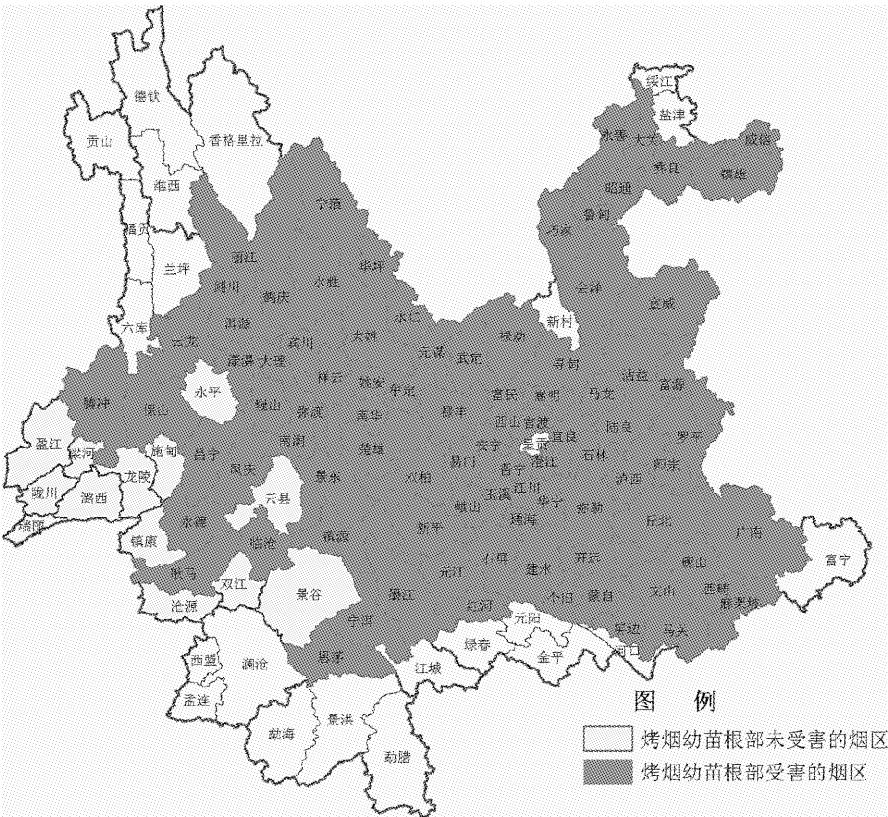


图 2 烤烟幼苗根部受害的烟区分布

Fig. 2 Distribution of tobacco planting areas where the root of tobacco seedling was hurt



图 3 烤烟幼苗地上部分受害的烟区分布

Fig. 3 Distribution of tobacco planting areas where the aerial of tobacco seedling was hurt

3 结论

通过对 2011 年 3 月发生在云南省的倒春寒过程及其对烤烟影响的评估分析，可以得出以下结论：

(1) 2011 年 3 月云南省共有 57 个站点出现倒春寒，主要分布在云南东北部、中部及东南部烟区；其中曲靖、文山、红河等州市烟区大部分站点出现强倒春寒；从影响范围来看，2011 年 3 月发生的倒春寒为近 5 年同期最大。

(2) 根据云南省烤烟生产的实际，日平均温度

$\leq 10^{\circ}\text{C}$  或日最低温度  $\leq 4^{\circ}\text{C}$  可作为评价烤烟幼苗根部受害的临界温度，而日平均温度  $\leq 0^{\circ}\text{C}$  或日最低温度  $\leq -6^{\circ}\text{C}$  可作为评价烤烟幼苗地上部分受害的临界温度。

(3) 2011 年 3 月发生的倒春寒过程对云南省西南部的景谷、镇康及云县等烟区未造成影响；对其余大部烟区烤烟生产的影响主要是对烤烟幼苗的根部造成了伤害；对东北部的昭通、镇雄两个烟区的烤烟生产影响较大，倒春寒天气过程期间的低温胁迫不仅对这两个烟区烤烟幼苗的根部造成了伤害，对烤烟幼苗的地上部分也造成了伤害。

参考文献：

[1] 张云瑾, 尹红梅. 云南 70 ~ 90 年代倒春寒的天气气候特征 [J]. 云南大学学报: 自然科学版, 1999, 21 (5): 370 - 373.

[2] 周国莲, 普贵明, 李磊, 等. 2005 年 3 月云南倒春寒天气的成因分析 [J]. 气象, 2006, 32 (12): 82 - 87.

[3] 舒素芳. 金华市倒春寒的特征规律分析 [J]. 浙江农业科学, 2008, (5): 635 - 637.

[4] 杨莉, 罗文芳, 彭茜. 贵阳市倒春寒的发生规律及其环流成因 [J]. 贵州气象, 2006, 30 (2): 12 - 14.

[5] 袁颖, 宋劲, 唐红忠, 等. 黔南州倒春寒天气气候概况及灾害影响 [J]. 贵州气象, 2008, 32 (6): 27 - 28.

[6] 郑建萌, 段旭. 云南春季强低温的诊断分析 [J]. 气象, 2001, 27 (5): 35 - 37.

[7] 贺化祥, 向先友. 烤烟母床期壮苗温湿效应研究 [J]. 种子, 2002, 4: 19 - 24.

- [8] 高正良. 烟草苗床膜内温度与薄膜使用 [J]. 烟草科技, 1989, (5): 39–40.
- [9] 王思远. 不同苗棚苗床小气候条件对烟苗素质的影响 [J]. 中国农业气象, 1996, 17 (3): 30–32.
- [10] 张云瑾, 戴卫帮, 程建刚. 云南省“倒春寒”灾害性天气的研究 [J]. 云南地理环境研究, 2007, 19 (3): 15–17.
- [11] 招启柏, 吕冰, 王广志, 等. 苗期低温对烤烟叶数及现蕾时间的影响 [J]. 中国烟草学报, 2008, 14 (3): 27–31.
- [12] 董惠民. 云南烤烟漂浮育苗温室的应用概况 [J]. 云南农业, 2009, 11: 16.
- [13] 李军营, 李大肥, 杨宇虹, 等. 烤烟幼苗响应温度胁迫的部位差异 [J]. 烟草农学, 2009, 11: 52–64.

## THE LATE SPRING COLD OF YUNNAN AND ITS INFLUENCE ON TOBACCO IN MARCH, 2011

ZHANG Jia-yun<sup>1</sup>, JI Wen-juan<sup>1</sup>, LIU Li-jin<sup>2,3</sup>

(1. *Yunnan Climate Center, Kunming 650034, Yunnan, China*; 2. *Anning Weather Bureau, Anning 650300, Yunnan, China*;  
3. *Department of Atmospheric Science, Yunnan University, Kunming 650091, Yunnan, China*)

**Abstract:** Late spring cold is a kind of disastrous weather process inspecting tobacco planting in yunnan province. The late spring cold of yunnan and its influence on tobacco is analyzed by using daily meteorological observation data. The result showed that: (1) the late spring cold in March, 2011 was the widest in influence scope during the recent 5 years. There were 57 stations occurred late spring cold, and they mainly distributed in north-east, middle and southeast of Yunnan province. (2) According to the fact of tobacco planting in yunnan province, daily average temperature  $\leq 10^{\circ}\text{C}$  or daily minimum temperature  $\leq 4^{\circ}\text{C}$  could be the critical temperature to evaluate the root of tobacco seedling was hurt or not. And daily average temperature  $\leq 0^{\circ}\text{C}$  or daily minimum temperature  $\leq -6^{\circ}\text{C}$  could be the critical temperature to evaluate the aerial part of tobacco seedling was hurt or not. (3) Tobacco in southwest tobacco growing areas in yunnan such as jinggu, zhenkang, and yunxian and so on were not influenced, but the root of tobacco in other tobacco growing areas were hurt during the Late spring cold in march, 2011. Especially the influence to tobacco in northeast tobacco growing areas such as zhaotong and zhenxiong was the most serious. Low Temperature Stress during the late spring cold injured not only the root but also the aerial part of tobacco in these two tobacco planting areas.

**Key words:** Yunnan; late spring cold; tobacco

# 以 ECMWF 数值产品为基础的单站气温中短期预报

吴星霖<sup>1,2</sup>, 罗松<sup>2</sup>, 曾厅余<sup>2</sup>

(1. 云南大学 大气科学系, 云南 昆明 650091; 2. 昭通市气象局, 云南 昭通 657000)

**摘要:** 采用 ECMWF 数值预报产品资料, 首先用 PP 法和 MOS 方法建立溪洛渡水电站坝区三坪站气温预报逐步回归方程, 寻找消空(漏)指标进行预报后处理, 然后根据 000~168 时效的 ECMWF 数值预报产品资料制作未来 24~144 h 三坪站的最高、最低、平均气温预报。并研制出能自动运行的预报业务系统。2011 年业务运行效果检验评估表明: 系统预报效果较稳定, 6 d 平均、最高、最低气温平均预报准确率分别为 70.8%、62.7% 和 76.0%, 在水电气象预报服务中短期气温预报实时业务中有较好的指导作用。平均、最高、最低气温准确率随着预报时效的延长效果降低, 平均气温和最低气温比最高气温的预报准确率高。预报方法对制作单站气温预报是可行的。

**关键词:** 气温; 预报模型; 业务系统

**中图分类号:** P45      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2012)01-0030-07

## 0 引言

国家重点工程溪洛渡水电站是西部能源基地建设的重要组成部分, 主体工程大坝混凝土浇筑于 2009 年 3 月 27 日开始, 计划于 2013 年蓄水发电, 2015 年工程完工。溪洛渡水电站工程施工重点转移到大坝混凝土浇筑后, 施工中如何有效避免混凝土裂缝的产生, 以保证砼的施工质量, 具有非常重要的现实意义。混凝土中产生裂缝有多种具体原因<sup>[1~3]</sup>, 气温的变化是引起混凝土裂缝的重要原因, 也是计算温度应力和制定温度控制措施的重要依据<sup>[4]</sup>。因此, 在溪洛渡水电站工程主体施工转向大坝混凝土浇筑后, 现场气象保障服务工作中气温预报准确与否被推到前所未有的重要高度, 迫切需要一个气温的智能化预报系统, 为预报员提供一个有力的客观参考工具, 促进不同时间尺度的气温预

报成果制作效率及预报准确率的提高。

对气温的客观预报, 很多人从不同角度做了不少的工作<sup>[6~19]</sup>, 归纳起来有 3 类:

(1) 经验+统计方法。刘国忠等<sup>[5]</sup>通过数理统计和气候分析的方法, 得出最高最低气温突升突降的概念模型预报工具。王凤娇等<sup>[6]</sup>在分析单站气温变化基本特征的基础上, 划分了云量、风向风速等对温度变化影响的分级, 研究探讨采用分类气温平均变量制作 3 小时短时气温预报的客观统计分析方法, 经检验、试用效果良好。陈春艳等<sup>[7]</sup>利用 1994~2005 年新疆 12 个基准站逐时气温资料, 统计了不同日较差等级内的逐时气温和逐时气温变量的气候平均值, 并在此基础上自动地输出新疆逐站逐时气温预报值, 由此得到与气温变化有关的专业气象预报产品, 应用于专业气象业务。这类方法的特点是: 准确性的提高依赖于对天空状况、天气现象、风向、风速的主观估计准确程度(不同天空状况、

收稿日期: 2011-11-07; 修订日期: 2011-12-19.

基金项目: 云南省气象局预报员专项(YB201101)。

作者简介: 吴星霖(1972-), 女, 云南省昭通市绥江县人, 高级工程师, 主要从事天气气候分析研究。

天气现象表现下气温日较差差别大)。

(2) 动力 + 统计方法, 包括 PP 法、MOS 法、卡尔曼滤波、BP - MOS 预报方法等。吴君等<sup>[8]</sup>在山东省临沂市气象局开发的“中尺度数值预报业务系统”的基础上, 利用高分辨率的数值预报产品和地面气温观测资料, 建立了地面气温的 BP 神经网络方法预报模型。检验结果表明 BP 神经网络模型的气温预报平均绝对误差各时次都小于  $2.0^{\circ}\text{C}$ , 高于逐步回归模型和 MM5 模式输出的气温预报准确率, 可应用于实际预报业务中来制作气温的精细化预报。钱莉等<sup>[9]</sup>在威武气温客观预报中应用了最优子集神经网络的方法, 取得较好的效果。这类统计方法的特点是: 选取的预报因子要好, 物理意义明确, 且预报效果的好坏取决于模型的质量和稳定性。

(3) 集合(成)预报的方法。兰红平<sup>[10]</sup>利用欧洲中心 TL799L91 模式在深圳的单点气温预报数据和深圳本地的气温观测数据, 对比分析了时间滞后集合预报方法与传统确定性预报的预报能力, 结果表明: 时间滞后集合预报可在一定程度上改进单点气温的预报质量, 是充分利用更早起报时刻数值预报价值的一种有效途径。牛保山等<sup>[11]</sup>以各台、站气温预报为因子, 县站最高、最低气温为预报对象, 用多元回归技术做温度集成预报, 平均绝对误差最高、最低气温分别为  $1.04^{\circ}\text{C}$ 、 $0.82^{\circ}\text{C}$ 。

通过研究国内已做过的工作对气温的预报效果可以看出: 气温预报效果在下垫面比较单一的地方效果较好, 如中国东部平原好于西部山区; 同时气温预报  $\leq 2^{\circ}\text{C}$  的准确率很难达到 80% 以上, 且普遍存在转折性天气气温预报误差可能达到很大的特点。这是由于平均绝对误差虽然在  $2^{\circ}\text{C}$  以内, 但  $\leq 2^{\circ}\text{C}$  的准确率也很有可能达不到令人满意的水平。

昭通市处于云贵川 3 省交界, 境内 97% 为山地, 东南季风和西南季风在此交汇, 天气系统复杂, 气温变化局地性很强。溪洛渡水电站坝区处于昭通市永善县河谷云贵静止锋的交界地带, 冬春季若静止锋减弱, 天空状况变好, 白天气温则陡增, 若静止锋天气稍强, 阴天, 则白天气温变幅仅为  $2 \sim 3^{\circ}\text{C}$ 。而静止锋的小幅变化和摆动、天空状况转折的早迟, 有时依据所有气象资料在主观上也很难把握。

随着数值预报准确性的不断提高及计算机技术的发展, 使我们对温度进行客观化分析预报并促进预报准确率的提高成为可能。

## 1 资料和方法

资料: (1) 2005 ~ 2010 年溪洛渡水电站坝区中尺度自动站(三坪、杨家坪、塘房坪、坝址、溪洛渡)逐小时气温资料; (2) 2007 ~ 2010 年 ECMWF 数值预报产品资料。数值预报产品释用方法: PP 法和 MOS 法。建立方程方法: 逐步回归。其中三坪站位于溪洛渡水电站坝区右岸山顶, 经度:  $103^{\circ}38'E$ , 纬度:  $28^{\circ}14'N$ , 海拔  $865.0\text{ m}$ , 是溪洛渡水电站坝区气温预报考核依据站。本文的预报对象就是三坪站的气温。

### 1.1 PP 法和 MOS 方法原理

PP 法和 MOS 方法是在目前得到广泛应用的动力-统计预报方法<sup>[19]</sup>。具体来说, 动力-统计预报方法就是首先通过求解流体力学-热力学方程组来作出数值预报, 然后将数值预报模式的输出利用统计方法进行加工, 最后作出局地天气预报。这种做法也叫做数值预报产品的“释用”。

#### 1.1.1 PP 法

完全预报方法 (Perfect Prognostic Method, 简称 PP 法) 是根据预报量和预报因子的同时性(或近于同时性)的加权组合, 利用历史观测资料来确定局地天气要素, 其推导方程的函数关系式为:

$$\hat{y}_0 = f_2(\hat{x}_0) \quad (1)$$

式中:  $\hat{x}_0$  表示  $t_0$  时刻可获得的因子向量,  $\hat{y}_0$  表示同时刻的预报量。为了用导出的方程制作预报, 用模拟实测环流的数值预报模式的输出结果  $\hat{x}_i$  代入 (2) 式而求得:

$$\hat{y}_i = f_2(\hat{x}_i) \quad (2)$$

PP 法的基础是假定模式输出与实测值是完全一致的。但实际上, 数值预报结果相对于实况是有误差的, 因此用模式输出作统计预报也必定相应地会产生误差。不过每当数值预报得到改进, 完全预报方法的准确性也会随之得到提高。

#### 1.1.2 MOS 法

为了克服 (2) 式中用  $\hat{x}_i$  取代 (1) 式中  $\hat{x}_0$  带来的误差, Glahn 和 Lowry 于 1972 年提出了 MOS 法 (Model Output Statistics Method)。具体做法是从数值预报模式的归档资料中选取预报因子向量  $\hat{x}_i$ , 求出预报量  $\hat{y}_i$  的同时性或近于同时性的如 3 式所示

的预报关系:

$$\hat{y}_t = f_3(\hat{x}_t) \quad (3)$$

在应用时,就把数值预报输出结果代入相应的形如(3)式的预报关系中。

## 1.2 逐步回归和双线性插值方案

采用什么方法建立统计预报关系,经对比研究后,对平均气温和最高气温我们采用逐步回归法<sup>[20]</sup>,而对最低气温采用双线性差值方法<sup>[21]</sup>进行插值后再建立预报方程。

### 1.2.1 逐步回归的优点

逐步回归具有以下优点:(1)在逐步回归的计算中,不重要的自变量始终不会进入回归方程,无需解一个可能具有较大阶数的正规方程,计算效率明显提高。(2)在对各自变量贡献的显著性检验中,如果临界值  $F_\alpha$  取得足够小,特别是  $F_\alpha = 0$ ,则全部自变量都会被选中。这时逐步回归退化为一般的多元线性回归。但是当自变量之间存在线性相关,以致正规方程出现病态,逐步回归计算将自动放弃一些无用的自变量,避免计算上的困难,这也是逐步回归优越的地方。

### 1.2.2 双线性插值方案

统计结果表明:一般最低温度出现在 05 ~ 08 时,自然联想到用 08 时的 ECMWF 资料来制作最低气温预报。经对比研究后,确定为双线性插值方案。基本方法是:选取 EC 数值预报产品 08 时 24 ~ 168 h 的 27.5 ~ 30°N、102.5 ~ 105.0°E 范围内的 850 hPa 温度格点资料,进行双线性二次插值到溪洛渡三坪站上空,再按平均海拔差订正到三坪站地面。

#### 1.2.2.1 双线性二次插值方法

双线性二次插值方法是先纬向、后经向,或先经向、后纬向进行一元一次线性插值。计算分析表明插值顺序不影响插值结果。插值示意图见图 1 所示。

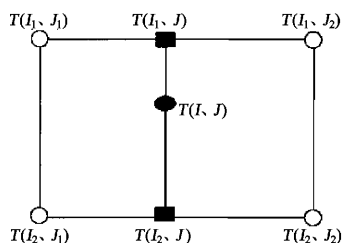


图 1 双线性插值示意图

Fig. 1 Schematic diagram of bilinear interpolation

这里采用先纬向、后经向插值。

先在纬向  $I_1$  和  $I_2$  上进行线性一元一次插值,公式如下:

$$T(I_1, J) = \frac{J - J_2}{J_1 - J_2} T(I_1, J_1) + \frac{J - J_1}{J_2 - J_1} T(I_1, J_2)$$

$$T(I_2, J) = \frac{J - J_2}{J_1 - J_2} T(I_2, J_1) + \frac{J - J_1}{J_2 - J_1} T(I_2, J_2)$$

再在经向  $J$  上进行线性一元一次插值,公式如下:

$$T(I, J) = \frac{I - I_2}{I_1 - I_2} T(I_1, J) + \frac{I - I_1}{I_2 - I_1} T(I_2, J)$$

式中:  $T(I_1, J_1)$ 、 $T(I_1, J_2)$ 、 $T(I_2, J_1)$ 、 $T(I_2, J_2)$  分别为对应网格点上的温度值;  $T(I_1, J)$ 、 $T(I_2, J)$  分别是纬度  $I_1$ 、纬度  $I_2$  上的一次线性插值结果;  $T(I, J)$  是插值所得的站点温度值。

#### 1.2.2.2 海拔高度订正

由于 850 hPa 平均高度为 1 500 m,而溪洛渡水电站坝区三坪站海拔高度 865 m,因此计算出双线性插值结果与三坪站气温实况之差,并按平均海拔差 635 m 得出平均递减率。预报时将双线性插值结果经过递减率订正后得到最低气温的预报。

这种客观预报方法具有预报质量较稳定、所需资料少等优点。

## 2 预报因子筛选和方程的建立

用上述方法,以日最低气温、日最高气温和日平均气温为预报对象,建立了多组多个预报方程。建立方程的分类思路如下:(1)以预报对象来分类:日最低气温方程、日最高气温方程和日平均气温方程;(2)以数值预报产品解释应用方法来分类:PP 方程和 MOS 方程;(3)以方程检验  $F$  值大小来分类:逐步回归方程和多元线性回归方程;(4)以预报对象和因子场时间尺度分类:分月建立的方程和全部样本的方程。以 2007 ~ 2009 年的资料建立方程,通过未参与方程建立的 2010 年 1 ~ 8 月资料试报检验效果(即以预报误差不大于 2℃ 评定预报准确率)来筛选出最佳预报方程。另外,从水电气象服务气温预报可用性角度,在预报效果检验时,还评定了预报误差不大于 3℃ 的准确率。

### 2.1 最低气温预报及拟合效果

用 08 时 ECMWF 数值预报产品建立 PP 方程:

$$\hat{t}_1 = 1.23047 + 0.422672 \times t_1 + 0.565456 \times t_{08}$$

式中： $\hat{t}_1$  为当天最低时气温预报值； $t_1'$  为前 1 天最低气温实况； $t_{08}$  为当天 08 时 ECMWF 数值预报产品经过双线性插值所得的本站上空 850 hPa 温度。此方程 $\leq 2^{\circ}\text{C}$  的拟合率为 90.4%， $\leq 3^{\circ}\text{C}$  的拟合率高达 96.9%，平均绝对误差为 1.0 $^{\circ}\text{C}$ 。

用 MOS 方程预报最低气温效果比 PP 法稍差，对未来 24 ~ 144 h 的预报 $\leq 2^{\circ}\text{C}$  的拟合率为 72.4% ~ 82.2%，随着预报时效的延长而减小（见表 1）。

表 1 溪洛渡水电站坝区日最低气温 MOS 预报方程拟合效果

| 项目                             | 时效/小时 |      |      |      |      |      |
|--------------------------------|-------|------|------|------|------|------|
|                                | 024   | 048  | 072  | 096  | 120  | 144  |
| $\leq 2^{\circ}\text{C}$ 拟合率/% | 81.2  | 82.2 | 81.3 | 79.3 | 77.1 | 72.4 |
| $\leq 3^{\circ}\text{C}$ 拟合率/% | 92.3  | 94.3 | 93.8 | 92.3 | 90.4 | 86.7 |

2.2 日平均和日最高气温预报

资料：20 时 ECMWF 数值预报产品。

2.2.1 PP 法双线性插值预报拟合效果

以全部样本对平均气温的预报选出以下方程：

$$\hat{t} = 0.5806 + 0.5480 \times t_{20} + 0.5122 \times \bar{t}'$$

式中： $\hat{t}$  为当天平均气温预报值； $t_{20}$  为当天 20 时 ECMWF 数值预报产品经过双线性插值所得的本站上空 850 hPa 温度； $\bar{t}'$  为前一天平均气温实况值。此方程 $\leq 2^{\circ}\text{C}$  的拟合率为 92.9%， $\leq 3^{\circ}\text{C}$  的拟合率为 99.1%。可用来做 24 h 的平均气温预报，作为 48 h 基础平均气温。依次类推可做出全部时效的平均气温预报。

以全部样本对最高气温的预报选出以下方程：

$$\hat{t}_{\max} = t'_{\max} + \Delta t_{20}$$

式中： $\hat{t}_{\max}$  为当天最高气温预报值； $t'_{\max}$  为前一天最高气温实况值； $\Delta t_{20}$  为当天 20 时 ECMWF 数值预报产品经过双线性插值所得的本站上空 850 hPa 温度的 24 小时变幅。此方程 $\leq 2^{\circ}\text{C}$  的拟合率为 72.7%， $\leq 3^{\circ}\text{C}$  的拟合率为 86.3%。

2.2.2 关键因子 PP 方程和 MOS 方程预报拟合效果

2.2.2.1 预报因子筛选

由于无用的因子只能造成时间的浪费，故因子的选取并非越多越好。试验表明，因子个数在 10 ~ 15 个较合适，这就要求所选因子代表性要好，且与预报对象有较好的相关关系。由于该预报是用 EC-

MWF 数值预报产品制作溪洛渡坝区单站 24 ~ 144 小时的逐日气温预报，且完全预报是建立在预报对象与预报因子是同时关系的基础上，结合预报经验，笔者把影响溪洛渡坝区天气的区域（85° ~ 115°E/20° ~ 40°N）确定为预报因子的挑选区域。

数据存放顺序为：先纬度，后经度。坐标轴取向：经向：自西向东；纬向：自南而北。

从 ECMWF 同一天的输出产品中，在上述区域挑选了如下 15 个影响溪洛渡坝区地面气温变化的关键预报因子，其中为了使因子场在同一水平上便于比较，对海平面气压值采用距平值取代：

- A：表征气团属性及其变化的因子共 12 个：
- a. 102.5° E/27.5° N（格点 47）及 105° E/27.5° N（格点 48）两格点的地面气压值、24 小时变压值，850 hPa 的温度值、24 小时变温值，共 8 个因子表征坝区及其东部气团的属性及其演变。
  - b. 95°E ~ 105°E/30°N ~ 35°N 范围（对应格点 15 个：57 ~ 61、70 ~ 74、83 ~ 87）海平面气压平均值距平及 24 小时变压平均值，850 hPa 的温度平均值及 24 小时变温平均，共 4 个因子表征坝区北部都气团的属性及其演变。

- B：500 hPa 图上表征天气系统影响的因子：
- 95°E ~ 105°E/30°N ~ 40°N（对应格点 57 ~ 61、70 ~ 74、83 ~ 87、96 ~ 100、109 ~ 113）500 hPa 变高平均值、100°E ~ 105°E/30°N ~ 35°N（对应格点 59 ~ 61、72 ~ 74、85 ~ 87）500 hPa 变高平均值、95°E ~ 105°E/25°N ~ 30°N（对应格点 31 ~ 35、44 ~ 48、57 ~ 61）500 hPa 变高平均值。这 3 个因子表征坝区上空影响系统的变化。

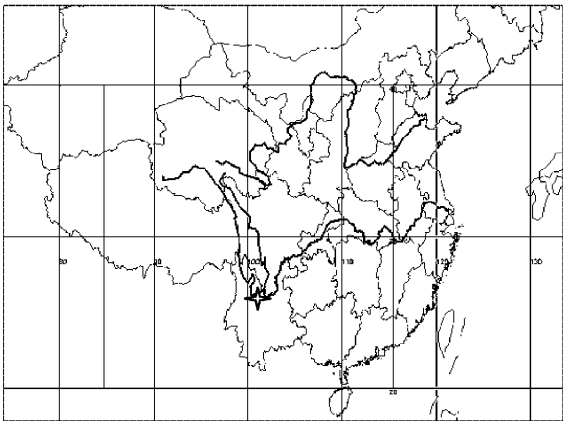


图 2 预报因子场读取范围（黑实线框；是溪洛渡位置）

Fig. 2 Predictor field read ranges  
(black solid box; is Xiluodu location)

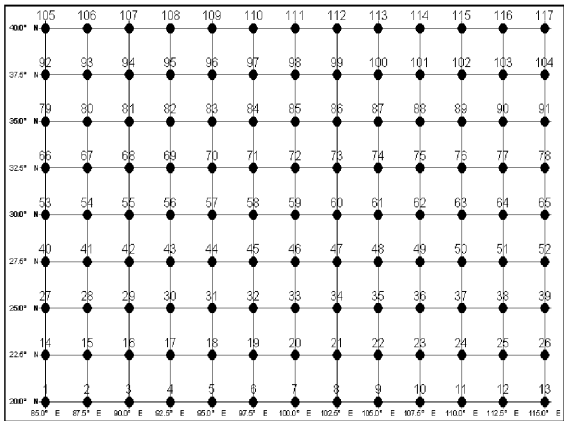


图 3 预报因子场格点编号  
Fig. 3 Predictor field grid point number

筛选出的关键预报因子见表 2。相关最高的 5 个因子依次是：（1） $95^{\circ}\text{E} \sim 105^{\circ}\text{E}/30^{\circ}\text{N} \sim 35^{\circ}\text{N}$  范围 850 hPa 气温平均值（与最高气温和平均气温的正相关系数分别为 0.90、0.94）；（2）格点 48 的 850 hPa 温度（与最高气温和平均气温的正相关系数分别为 0.94、0.95）；（3）格点 47 的 850 hPa 温度（与最高气温和平均气温的正相关系数分别为 0.78、0.81）；（4）格点 48 的海平面气压（与最高气温和平均气温的负相关系数分别为  $-0.70$ 、 $-0.72$ ）；（5） $95^{\circ}\text{E} \sim 105^{\circ}\text{E}/30^{\circ}\text{N} \sim 35^{\circ}\text{N}$  范围海平面气压平均值（与最高气温和平均气温的负相关系数分别为  $-0.55$ 、 $-0.58$ ）。

表 2 溪洛渡水电站坝区最高气温和平均气温预报关键因子表  
Tab. 2 The key factors of maximum and average temperature forecasts at the Hydroelectric Power Station

| 变量编号 | 格点编号                                            | 变量意义                                                                                                      |
|------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| X1   | 格点 47                                           | 海平面气压                                                                                                     |
| X2   | 格点 48                                           | 海平面气压                                                                                                     |
| X3   | 格点 47                                           | 海平面 24 小时变压                                                                                               |
| X4   | 格点 48                                           | 海平面 24 小时变压                                                                                               |
| X5   | 对应格点 15 个：57 ~ 61、70 ~ 74、83 ~ 87               | $95^{\circ}\text{E} \sim 105^{\circ}\text{E}/30^{\circ}\text{N} \sim 35^{\circ}\text{N}$ 范围海平面气压平均值       |
| X6   | 对应格点 15 个：57 ~ 61、70 ~ 74、83 ~ 87               | $95^{\circ}\text{E} \sim 105^{\circ}\text{E}/30^{\circ}\text{N} \sim 35^{\circ}\text{N}$ 范围 24 小时变压平均值    |
| X7   | 格点 47                                           | 850 hPa 温度                                                                                                |
| X8   | 格点 48                                           | 850 hPa 温度                                                                                                |
| X9   | 格点 47                                           | 850 hPa24 小时变温                                                                                            |
| X10  | 格点 48                                           | 850 hPa24 小时变温                                                                                            |
| X11  | 对应格点 15 个：57 ~ 61、70 ~ 74、83 ~ 87               | $95^{\circ}\text{E} \sim 105^{\circ}\text{E}/30^{\circ}\text{N} \sim 35^{\circ}\text{N}$ 范围 850 hPa 气温平均值 |
| X12  | 对应格点 15 个：57 ~ 61、70 ~ 74、83 ~ 87               | $95^{\circ}\text{E} \sim 105^{\circ}\text{E}/30^{\circ}\text{N} \sim 35^{\circ}\text{N}$ 范围 24 小时变温平均值    |
| X13  | 对应格点 57 ~ 61、70 ~ 74、83 ~ 87、96 ~ 100、109 ~ 113 | $95^{\circ}\text{E} \sim 105^{\circ}\text{E}/30^{\circ}\text{N} \sim 40^{\circ}\text{N}$ 500 hPa 变高平均值    |
| X14  | 对应格点 59 ~ 61、72 ~ 74、85 ~ 87                    | $100^{\circ}\text{E} \sim 105^{\circ}\text{E}/30^{\circ}\text{N} \sim 35^{\circ}\text{N}$ 500 hPa 变高平均值   |
| X15  | 对应格点 31 ~ 35、44 ~ 48、57 ~ 61                    | $95^{\circ}\text{E} \sim 105^{\circ}\text{E}/25^{\circ}\text{N} \sim 30^{\circ}\text{N}$ 500 hPa 变高平均值    |

2.2.2.2 关键因子 PP 方程和 MOS 方程预报拟合效果

如表 3、表 4 所示，以关键因子建立的 PP 方程对最高气温的预报  $\leq 2^{\circ}\text{C}$  的拟合率在 63.7% ~ 80.7%， $\leq 3^{\circ}\text{C}$  的拟合率在 80.6% ~ 97.1%；以关键因子建立的 PP 方程对平均气温的预报  $\leq 2^{\circ}\text{C}$  的拟

合率在 89.6% ~ 97.6%， $\leq 3^{\circ}\text{C}$  的拟合率在 97.1% ~ 100%。最高气温预报拟合的平均绝对误差为 1.3 ~ 1.9 $^{\circ}\text{C}$ ，平均气温预报拟合的平均绝对误差为 0.8 ~ 1.5 $^{\circ}\text{C}$ 。其中分月建立方程效果好于全部序列的预报方程。对最高气温的预报拟合效果比平均气温差，这是由于最高气温变率大的原因。

表 3 溪洛渡水电站坝区日最高气温 PP 预报方程拟合效果  
Tab. 3 The effect of maximum temperature PPM forecast equation at Xiluodu Hydropower Station

| 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 | 全部样本 |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $\leq 2^{\circ}\text{C}$ 拟合率/% | 80.7 | 72.7 | 66.3 | 67.8 | 72.2 | 75.3 | 75.2 | 71.4 | 68.2 | 76.8 | 71.8 | 70.7 | 63.1 |
| $\leq 3^{\circ}\text{C}$ 拟合率/% | 97.1 | 85.7 | 84.2 | 85.1 | 85.6 | 88.2 | 93.1 | 93.6 | 89.8 | 89   | 94.1 | 82.9 | 80.6 |
| 平均绝对误差/ $^{\circ}\text{C}$     | 1.3  | 1.6  | 1.7  | 1.7  | 1.6  | 1.6  | 1.4  | 1.5  | 1.6  | 1.5  | 1.5  | 1.3  | 1.9  |

表 4 溪洛渡水电站坝区日平均气温 PP 预报方程拟合效果  
Tab. 4 The effect of average temperature PPM forecast equation at Xiluodu Hydropower Station

| 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 | 全部样本 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ≤2℃ 拟合率/% | 97.6 | 93.5 | 92.1 | 94.2 | 95.6 | 95.3 | 95.7 | 95.2 | 97.7 | 96.3 | 95.2 | 98.6 | 89.6 |
| ≤3℃ 拟合率/% | 100  | 98.7 | 98.9 | 98.9 | 100  | 98.8 | 100  | 100  | 100  | 100  | 98.8 | 100  | 97.1 |
| 平均绝对误差/℃  | 0.8  | 0.9  | 0.9  | 0.8  | 0.8  | 0.8  | 0.9  | 0.9  | 0.6  | 0.7  | 0.8  | 0.8  | 1.5  |

以关键因子建立的 MOS 方程对最高气温的预报小于 2℃ 的拟合率在 50% ~ 57%，对平均气温的预报 ≤2℃ 的拟合率在 72% ~ 85%，拟合效果不如 PP 方程（表略）。

3 预报结果后处理

众所周知，气温等气象要素并不是严格线性变化的，因此，基于线性统计回归方程的预报结论，对接近平均状况的预报效果比较好，但对于极端情况（比如转折性天气情况下）的预报则有平滑和削弱的结果。另外，由于最低气温、最高气温和平均气温采用的计算方案或方程的不同，随预报时效的延长，有可能会出现矛盾的结论，因此，利用方程计算出预报结果后，再根据已经查找出的指标进行预报消空（漏）和矛盾结论等预报后续处理。

4 预报平台研制

基于上述预报研究，预报时从气象卫星资料中直接获取 ECMW F500 hPa 高度、850 hPa 温度、海平面气压场等实时资料，时次分别为 08 时和 20 时，时效为 00、24、48、72、96、120、144、168 h。利用 VB 编程，实现从格点值读取、因子计算、因子进入方程到输出预报结果的自动化，研制出“基于 ECMWF 的溪洛渡水电站坝区中短期气温预报系统”。系统采用结构化、模块化程序设计理念，各模块功能相对独立，易于维护和更新，可移植性好。系统功能模块包括参数设置、气温查询、EC-MWF 资料分析、方程建立、预报发布、预报检验、帮助、关于、退出等。

5 业务运行效果

2011 年的业务运行效果检验评估表明：系统预报效果较稳定，6 d 平均、最高、最低气温平均预报准确率分别为 70.8%、62.7% 和 76.0%，在水电气象预报服务中短期气温预报实时业务中有较好

的指导作用。平均、最高、最低气温准确率随着预报时效的延长效果降低，平均气温和最低气温比最高气温的预报准确率高。预报方法对制作单站气温预报是可行的。

6 结论与讨论

通过利用 ECMWF 数值预报产品资料建立能自动运行的预报业务系统，可以得到以下有意义的结论：（1）PP 法和 MOS 方法建立逐步回归或多元线性回归方程对单站气温进行预报是可行的。筛选有物理明确的预报因子和线性插值等方法进行因子处理、寻找消空（漏）指标等对预报结论进行后处理，对提高预报效果的改进有明显帮助。（2）在溪洛渡水电站坝区，基于 ECMWF 数值预报产品，以关键因子建立的 PP 方程对最高气温的预报小于 2℃ 的拟合率在 63.7% ~ 80.7%，对平均气温的预报小于 2℃ 的拟合率在 89.6% ~ 97.6%；以关键因子建立的 PP 方程对最高气温的预报小于 3℃ 的拟合率在 80.6% ~ 97.1%，对平均气温的预报小于 3℃ 的拟合率在 97.1% ~ 100%。最高气温预报拟合的平均绝对误差为 1.3 ~ 1.9℃，平均气温预报拟合的平均绝对误差为 0.8 ~ 1.5℃，最低气温的平均绝对误差为 1.0℃。其中分月建立方程效果好于全部序列的预报方程。对最高气温的预报拟合效果不太令人满意，而对平均气温和最低气温的拟合效果相当好。（3）研制出基于 ECMWF 的溪洛渡水电站坝区中短期气温预报系统，系统自动运行。2011 年业务运行效果检验评估表明：预报效果较稳定，6 d 平均、最高、最低气温综合平均预报准确率达到 70.8%、62.7% 和 76.0%，在水电气象服务实时预报业务中有较好的指导作用。平均、最高、最低气温准确率随着预报时效的延长效果降低，平均气温和最低气温比最高气温的预报准确率高。预报方法对制作单站气温预报是可行的。

对数值预报产品采用多种形式的解释运用，有利于数值预报产品应用工作的深入，且能丰富业务

预报工具。但进一步的解释运用, 仍需做大量的工作。更多更好的预报指标等, 都需要做更细致更深入的工作。如采用滚动式的样本资料取舍建立方程、寻找工作。

### 参考文献:

- [1] 鄂金广. 大体积混凝土的裂缝控制分析 [J]. 科技资讯, 2009, 12: 34.
- [2] 陈金荣. 大体积混凝土冬季施工温度控制 [J]. 西部探矿工程, 2009, 5: 194 - 196.
- [3] 牛兆银. 大体积混凝土施工技术 & 温度控制措施 [J]. 建筑科学, 2009, 20: 69.
- [4] 黄耀英, 顾璇, 顾以中, 等. 大体积混凝土实时温控预报气温选取研究 [J]. 水力发电, 2010, 36 (8): 48 - 50.
- [5] 刘国忠, 唐毓勇, 班荣贵. 最高最低气温突升突降概念模型预报工具初探 [J]. 气象研究与应用, 2009, 30 (4): 22 - 24.
- [6] 王凤娇, 李昌义, 王立静. 单站气温短时预报的气候统计方法 [J]. 山东气象, 2003, 2: 15 - 17.
- [7] 陈春艳, 李如琦, 唐冶. 日较差分级的新疆逐时气温预报 [J]. 沙漠与绿洲气象, 2007, 2: 10 - 12.
- [8] 吴君, 裴洪芹, 石莹, 等. 基于数值预报产品的地面气温 BP—MOS 预报方法 [J]. 气象科学, 2007, 4: 430 - 435.
- [9] 钱莉, 兰晓波, 杨永龙. 最优子集神经网络在威武气温客观预报中的应用 [J]. 气象, 2010, 36 (5): 102 - 107.
- [10] 兰红平, 李磊, 马晓光. 深圳单点气温的时间滞后集合预报研究 [J]. 气象科学, 2011, 32 (2): 200 - 204.
- [11] 牛保山, 姚继先, 郭文孝, 等. 县站温度集成预报方法 [J]. 河南气象, 2004, 1: 11.
- [12] 田盅明, 王凤琴, 苑文华. 枣庄市气温定时预报系统 [J]. 2000, 3: 52 - 53.
- [13] 吴爱敏, 王建. 甘肃庆阳极端气温气候特征及预报 [J]. 干旱气象, 2010, 28 (4): 116 - 120.
- [14] 翁向宇, 纪忠萍, 曾沁. 广东省冬季逐日最低气温的预报方法 [J]. 广东气象, 32 (5): 1 - 4.
- [15] 牛广山, 李秋元, 李艳红. 焦作市旅游景区最低气温预报方法 [J]. 气象与环境科学, 32 (4): 51 - 54.
- [16] 韦淑侠. 青海省气温精细化预报方法研究 [J]. 青海科技, 2009, 3: 46 - 48.
- [17] 刘丽敏, 王爱香, 杜海波, 等. 小兴安岭地区气温预报方法 [J]. 中国新技术新方法, 2009, 21: 113 - 114.
- [18] 康玲, 孙永刚, 司瑶冰. 卡尔曼滤波方法在逐日极端气温预报中的应用分析 [J]. 内蒙古气象, 1997, 5: 4 - 8.
- [19] 朱乾根, 林锦瑞, 寿绍文, 等. 天气学原理和方法 [M]. 4 版. 北京: 气象出版社, 2008: 253 - 255.
- [20] 黄嘉佑. 气象统计分析和预报方法 [M]. 3 版. 北京: 气象出版社, 2007: 28 - 76.
- [21] 韦淑侠. 西宁市单站日最高最低气温预报方法 [J]. 青海科技, 2008, 6: 42 - 43.

## THE SINGLE-STATION SHORT-TERM TEMPERATURE PREDICTION BASED ON ECMWF NUMERICAL FORECAST PRODUCTS

WU Xing-lin<sup>1,2</sup>, LUO Song<sup>2</sup>, ZENG Ting-yu<sup>2</sup>

(1. Department of Atmospheric Science, Yunnan University, Kunming 650091, Yunnan, China;

2. Zhaotong Meteorological Bureau, Zhaotong 657000, Yunnan, China)

**Abstract:** Using ECMWF numerical forecast products, stepwise regression equation of 24 - hour to 168 - hour temperature Forecast are established by means of PPM and MOS, and post-processing are Conduct through finding indicators so as to Eliminate empty forecast. Then, the future 24 ~ 144h highest, lowest, average temperature forecast at Sanping meteorological station are made according to 000 to 168 limitation of the ECMWF numerical forecast production. Furthermore, We have developed a automatically run prediction platform. The effect test operation forecast in 2011 indicated that Forecast result is stable, The rate of average forecast accuracy is 70.8%, 62.7% and 76.0% for the average, highest and lowest temperature forecast, which has a good instruction for the real-time weather service at the Hydroelectric Power Station. The forecast accuracy rate of the average, highest and lowest temperature decreased with the forecast time increase, and the accuracy rate for the average, lowest temperature is higher than that of the highest temperature. So the forecasting methods is feasible for the single station temperature prediction.

**Key words:** the temperature; prediction model; forecast platform

# 从地域综合体解读人地关系地域系统

薛兴华

(长江大学 园艺园林学院, 湖北 荆州 434025)

**摘要:** 人地关系地域系统为地理学研究人地关系提供了重要的理论框架, 准确把握和剖析这一地理学研究的核心, 在理论和实践上都有重要意义。从集中体现地理学世界观基础的地域综合体出发, 在地域综合体特征刻画和抽象表达的基础上, 构建了基于地域综合体的人地关系地域系统概念模型, 进而揭示了概念模型下的5个基本问题域: 理解和模拟系统的外界驱动力、状态、过程和功能, 从驱动力调控、状态调控、过程调控和功能规划上提出并模拟和优化人地关系调控方案, 最后针对性地讨论了目前人地关系地域系统研究中人地关系评价、驱动力问题、机理研究和典型实证等4个值得关注的问题。

**关键词:** 人地关系地域系统; 地理学; 地域综合体; 概念模型

**中图分类号:** X24      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2012)01-0037-06

人地关系被认为是地理学的研究核心<sup>[1,2]</sup>, 并成为近代地理学发展的基础<sup>[3]</sup>, 在经历了天命论、地理环境决定论、或然论、征服自然论、反人类中心论后, 协调论成为共识<sup>[4,5]</sup>, 进一步强调地理学从地域的角度研究人地关系, 人地关系地域系统<sup>[2]</sup>被提出来, 为地理学研究人地关系提供了重要的理论框架, 尽管针对其研究的科学范式<sup>[4]</sup>及实证探讨<sup>[6-9]</sup>已有论述, 开展了人地关系评价<sup>[10,11]</sup>、状态演进<sup>[12,13]</sup>甚至模拟仿真<sup>[14-16]</sup>等方面的定量研究工作, 但仍然显得步履维艰、不被社会承认和接纳<sup>[17]</sup>, 有研究者指出<sup>[18]</sup>, 地理学在人地关系理论研究上日益被其他学科挤向边缘的根本症结, 在于地理学对这一问题始终缺乏一个最能切合地理学学理特征的基本抽象范式。有必要将人地关系地域系统置于地理学的世界观基础之上, 明确回答它对人地关系的表达存在什么样的抽象模式, 这一模式架构下存在哪些基本问题域, 目前研究中值得注意的问题是什么。综合性和区域性可以说是地理学的两大基本特性, 地域综合体的概念是这种思想的集中体现, 而且具有形而上和形而下的双重特性: 一方

面体现了地理学研究的世界观基础, 另一方面可以是具有客观内涵的实证对象, 从而为从哲学的思辨层次走向实证提供了桥梁。为此, 以下将从地域综合体的角度, 解读人地关系地域系统。

## 1 地理学的地域综合体世界观及其模型抽象

对人地关系地域系统的理解, 有必要置于地理学的世界观基础之上, 地域综合体集中体现了地理学综合的、地域的观点, 解析和模型化表达地域综合体的内涵, 将为人地关系地域系统抽象模式的建立提供基础。

### 1.1 地域综合体是地理学的世界观基础

在自然地理学和人文地理学中, 都强调综合地考察区域内各自然地理要素或(和)人文地理要素的耦合关系及其功能体现, 近代地理学中关于区域的概念, 以及随后一些相关术语在内涵上都是这种思想的集中体现, 如自然综合体<sup>[19]</sup>、土地<sup>[20]</sup>、生产地域综合体<sup>[21-23]</sup>、工业地域综合体<sup>[24,25]</sup>、旅游

地域综合体<sup>[26]</sup>、人地关系地域系统<sup>[2]</sup>等。可见，地域综合体在本质上反映了地理学从地域的角度，整体地、综合地观察世界的世界观，它是占据一定地理位置的各个地理要素相关联系、相互作用构成的一个具有一定状态和功能的整体。

区域的综合研究一直是地理学的一大传统，并形成了比较成熟的区域研究法<sup>[27]</sup>。在地理学中的“区域”从来都不是一个空洞的几何概念，而是一个复合的或综合的有机功能体。地理学区域学派创始人阿尔夫雷德·赫特纳指出<sup>[28]</sup>：以区域观点考察地表事物和事变过程……并不由于了解到某一个自然现象在地球的不同部分是不相同的就终了……而是由于聚合在地球上一个地点的各种现象间的因果关系才变得有需要独立出来，通过这种因果联系每一个地球地点就被确认为一个整体。理查德·哈特向也指出<sup>[29]</sup>：一个地区的所有特征，在其相互联系中形成一个自然地统一起来的复合体；把一个特定区域看作一个“整体”或“有机体”。大卫·哈维在《地理学中的解释》<sup>[30]</sup>也提到“作为复杂相互联系整体的区域概念”、“区域概念化为一个‘功能总体’”。

可见，从地理学的研究传统，以及诸如“区域”、“自然综合体”、“生产地域综合体”等概念及其所反映的学科哲学看，地域综合体构成了地理学的世界观基础，从地域综合体来解读人地关系地域系统可以为有关研究提供重要的思想基础。

1.2 地域综合体的模型化表达

要使地域综合体研究从形而上的哲学思辨走向形而下的实证研究，需要进一步阐明地域综合体所看重的相互联系、相互作用是什么，是哪些因素的相互联系、相互作用，存在什么样的功能。即体现为对地域综合体基本特性的认识，对特性的完备表达构成了地域综合体的抽象化模型。总结起来看，地域综合体至少有以下 4 个方面的基本特征。

其一，地理要素组成与结构。地域综合体由地理要素组成，要素在类型、数量和空间上的组合关系表现了地域综合体的结构特征，地理要素的刻画也就包含了类型、数量和地理位置等参量，并可区分出基本的、核心的和关键的要素，在时间尺度上表现为某时刻或某时段的参量状态。

其二，地理过程与有机“生命”特征。地域综合体中存在物理的、化学的、生物的和人类活动的过程，使得物质和能量在各地理要素之间循环和传递，实现地理要素的耦合联系，并推进各地理要素

及其整体在时间尺度上发展演化，使得地域综合体具有有机“生命”特征。简言之，地理过程实现了地理要素的相互联系、相互作用，并推进地域综合体的发展、演化，且往往具有非线性系统动力学特征，地理过程成为洞察各要素相互联系的方式、强度，以及地域综合体演化速率、趋势的重要工具。

其三，驱动力与功能输出。从系统论的角度看，地域综合体的结构特性表现了体系的有序性，呈现出远离平衡态的耗散结构特征，体系的有序性及其非线性动力过程依赖于体系外的能量输入，并伴有物质的输入，外界能量和物质的输入构成了地域综合体的驱动力，体系的运行（过程与演化）使得它具有一定的功能输出，如生物量生产功能、生态功能和社会功能等。对地域综合体的刻画，需要理清驱动力的类型、大小、变化和系统对驱动力的响应，以及功能输出的类型、强弱和趋势。

其四，尺度等级与地域分异。地域综合体具有不同时空尺度和等级序列，处于不同尺度（等级）的地域综合体在要素状态描述、结构表达，以及动力过程与功能特性上都有所不同，其研究手段亦有所不同。在不同尺度上考察地域综合体，可以观察到不同等级的地域分异规律。若将尺度粗略地界定在宏、中、微 3 观上，在机理认识和优化调控中，对中、微观上的关键要素、关键过程的足够认识甚为重要，目前人们逐渐重视微观尺度的人地关系分析<sup>[11,31]</sup>。

基于上述 4 个基本特征，可以得到地域综合体的抽象模型（图 1）。地域综合体的存在、识别、地域分异以其地理要素的参量状态（地理状态）和地理过程为标志，地理状态是对地域综合体要素及其结构的瞬时或平均状况的表达，地理过程则是其发展、演化的动力学基础，是各地理要素相互作用、相互联结的具体形式，使得地域综合体成为一个有机整体，并具有一定的地理功能，包括自我发展的功能和功能输出的功能（即对外界的作用力），体系的维持需要外界的驱动力（物质和能量的输入）。

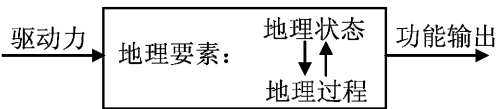


图 1 地域综合体的模型化表达

Fig. 1 Model expression of territorial complex

正如理查德·哈特向指出<sup>[29]</sup>：把人文特征以

及非人文特征都包括入地理学，无论在洪堡或李特尔的思想中都没有引起二元论问题，反而是他们的自然统一性基本概念所不可或缺的。考虑自然地域综合体、人文地域综合体两个概念，是不会引起二元论问题的，并为认识人地关系地域系统提供方便的分析工具。人文地域综合体重点考察地域内人文地理要素的空间结构、空间相互作用和演化，主要包括人口、社会、经济三大要素，相应地有次一级的地域综合体，如社会文化地域综合体、生产地域综合体等，主要的人文过程有人口生产、社会发展和物质生产，其功能体现则有人力资源、社会文化价值和经济产出。自然地域综合体重点探讨地域内自然地理要素的结构、过程与趋势，包括大气、水

体、岩石、土壤和生物等，如湖泊综合体、湿地综合体、山地综合体等，主要过程有大气过程、水文过程、地貌过程、生物过程等，其功能表现为提供一定的生存环境、资源和生态功能。

2 基于地域综合体的人地关系地域系统概念模型

将人地关系置于地理学的地域综合体世界观及其抽象模型下，可以得到人地关系地域系统的概念模型（图 2），相应于系统内的人、地两个子系统，存在人文地域综合体和自然地域综合体两个次级地域综合体。

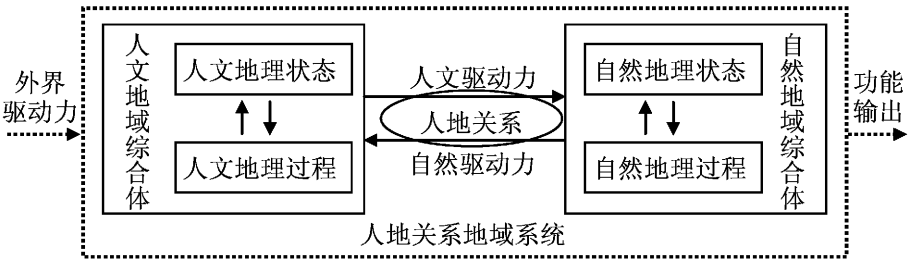


图 2 基于地域综合体的人地关系地域系统概念模型

Fig. 2 Conceptual model of man – land territorial system based on territorial complex

在这一抽象模式下：人地关系地域系统表现为在一定外界驱动力维持下、具有一定功能的地域综合体，其内部为人文地域综合体和自然地域综合体的聚合，二者通过驱动力和功能服务相互联系、相互作用，并构成人地关系的实质。人文地域综合体以人文驱动力作用于自然地域综合体，如生存活动、社会活动和生产活动等，表现为对自然地理状态的直接改变和对自然地理过程的干预，自然地域综合体则通过自然地理过程，在其状态、过程与功能上作出响应；自然地域综合体以自然驱动力作用于人文地域综合体，如自然环境、自然资源和自然灾害等，改变和影响人文地域综合体的状态和过程，二者相互作用的过程、演进状态、响应机制与趋势便构成了人地关系的主体。

外界驱动力包括自然或（和）人文的要素（物质）及动力过程（能量）的输入或介入，构成系统动力学过程的边界条件。系统的功能是其人文地域综合体和自然地域综合体功能的聚合，功能的地域分异规律正是目前人们所关注的主体功能区规划<sup>[32]</sup>的重要思想基础。系统的功能输出表现为自然和人文地理要素、能量的流出。

3 人地关系地域系统概念模型下的基本问题域

在人地关系地域系统概念模型下，需要在理解人文地域综合体、自然地域综合体的基础上，探讨人地关系的状态与功能评价、机理、优化和调控，特别注重自然地域综合体对人文驱动力的响应机制，人文地域综合体如何调控其要素结构、空间布局，以及人文过程的方式、强度，促进自然地域综合体服务功能的发展，协调人地关系，实现可持续的人地关系演进。具体来讲，涉及到以下 5 个方面的基本问题域（图 3）。

其一，人地关系地域系统地理状态的研究。理清系统内自然和人文要素的组成和结构，地理状态的过去、当前和未来趋势，并作出评价，涉及到（1）自然地理要素的状态及其对人文地理要素的承载力，如土地、水、环境对人口的承载力；（2）人文地域综合体的状态及其支撑能力和对自然地域综合体的压力，如社会经济基础设施对人口的支撑能力，人口、社会和经济因素对地域内水体、土壤、

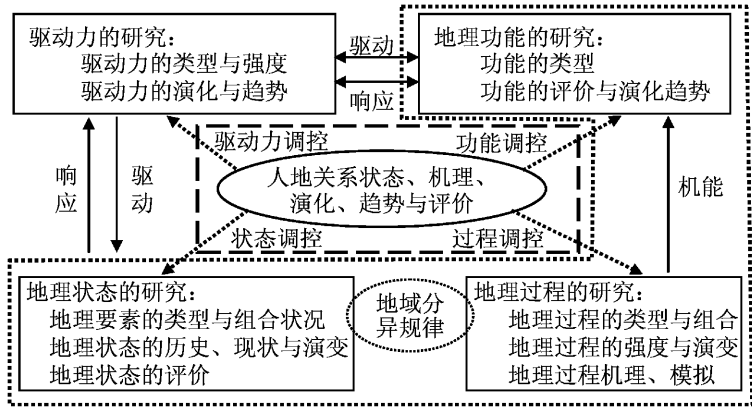


图 3 人地关系地域系统概念模型下的基本问题域

Fig. 3 Problem fields derived from the conceptual model of man – land territorial system

大气等的环境压力；(3) 人地关系状态的综合评价及其协调。

其二，人地关系地域系统地理过程的研究。明确系统内地理过程的类型与组合、强度与演变，理解和模拟其动力学机理，自然地域综合体的主要和关键过程对人文驱动力的响应，人文过程对自然过程的应对策略与干扰，人文过程与自然过程的协调性评价与调控方案。

其三，人地关系地域系统地理功能的研究。理解系统的功能类型、组合与强弱，对其主体功能和演变趋势作出评价，包括自然地域综合体的资源功能、生态、环境功能，人文地域综合体的人力资源功能、社会文化功能和经济产出功能，系统功能的外部效应，以及人与地的功能协调性，从功能布局与规划上提出调控的方案。

在一定的地域空间尺度上，综合考察人地关系地域系统的地理状态、过程特性和功能表现的空间分异特性，认识人地关系的地域分异规律，为区域协作，形成优化的、可持续发展的人地关系地域分异结构提供依据。

其四，人地关系地域系统外界驱动力的研究。掌握外界驱动力的类型、强度、稳定性，驱动力的形成机制及其演化与趋势，系统要素与动力过程对驱动力的响应，提出驱动力调控措施，如区域协作、城乡统筹等。

其五，人地关系地域系统优化与调控的研究。从功能规划与布局、要素配置、过程控制、输入与输出控制等方面，即状态调控、过程调控、功能调控和驱动力调控等，为系统内人地关系协调发展提出优化与调控方案，通过方案的情景模拟，预测未来的趋势与成效。

#### 4 人地关系地域系统基准模式下几个值得关注的问题

人地关系的复杂性、综合性和地域差异性，使得地理学在具有多学科特征的人地关系研究中有其独特优势，中国自然和人文因素的地域差异巨大，面临日益严峻的人口、资源、环境问题，以下仅就 4 个值得关注的人地关系问题作粗略地讨论。

其一，人地关系评价。在内涵上，从人地关系研究的目标即协调人地关系看，其核心是对人与地协调性的评价，包括系统内人文地域综合体与自然地域综合体在要素状态、过程、功能上的协调性，以及它们在时间尺度上的稳定性和演进趋势，系统对外界驱动力的依赖性。再则，人地关系评价不仅是人与地的问题，还要重视人的发展问题，忽视人类生存和社会经济发展的协调至少是缺少人文关怀的，也有违于可持续发展思想，如中国广大西部落后地区纵有对自然环境的最低干扰，但低水平的文化、教育、社会经济发展，很难说这些地域的人地关系是协调的。

其二，人地关系演进的外界驱动力。在全球化、区域一体化背景下，对驱动力的研究是认识人地关系地域系统的重要甚至关键内容，如生态足迹、水足迹、碳足迹、城乡统筹等问题。

其三，人地关系运行机理。对人地相互作用机理的认识体现了人们对人地关系本质的理解程度，也是人地关系优化、调控的基础，缺乏机理地讨论调控可能导致人地关系研究水平停滞的危险<sup>[33]</sup>。系统内人文地域综合体与自然地域综合体通过驱动力和过程响应相互联系、相互作用，尽管具有复杂

性、非线性动力学特征，定量化模型与模拟的途径已经引起人们的重视<sup>[14-16]</sup>。

其四，典型实证研究。吴传钧院士<sup>[2]</sup>曾指出了人地关系地域系统研究中一些迫切需要解决的典型问题，蔡运龙<sup>[34,35]</sup>阐述了全球和地域尺度上的人地关系实证研究课题，目前已取得一些实证研究成果<sup>[6-10,31]</sup>。这里仅讨论5个值得关注的实证研究课题：（1）沿海“外向型”人地关系地域系统的驱动力依赖与可持续发展，这些地域一方面参与全球化程度较高，对海外资本环境、原材料与消费市场等海外驱动力依赖性强，另一方面，至少目前来看，又依赖于国内政策、内地廉价劳动力等驱动力，两类驱动力因子的高强度输入，人文地域综合体发生了可观的变化，同时对其自然地域综合体带来了巨大的生态、环境压力；（2）生态“富足”、发展滞后区人地关系地域系统的可持续发展，在改革开放和城乡二元结构的背景下，大量劳动力流出，缓解了人口对生态、资源、环境的压力，增加了部分收入，但社会、文化功能的“空心化”亦带来人文地域综合体机能的弱化；（3）生态脆弱区人地关系地域系统的可持续发展；（4）大江、大河、大湖区人地关系地域系统的可持续发展；（5）重要矿区人地关系地域系统的可持续发展。

## 5 结论与讨论

地域综合体为地理学认识人地关系——人地关

系地域系统，提供了重要的世界观基础和理论工具，在基于地域综合体的人地关系地域系统概念模型中，人地关系地域系统被视为一个高级地域综合体，是具有一定状态、动力过程 and 功能的有机整体，其内部的自然地域综合体和人文地域综合体以驱动力和功能服务的方式相互联系、相互作用，系统演进依赖于外界驱动力的维持，同时具有功能输出外部效应。在这一抽象模式下，存在5个基本问题域：人地关系地域系统的地理状态、地理过程、地理功能和背景驱动力，人地关系的调控与预测。

人地关系地域系统研究在方法上，定量分析与模拟手段的应用日趋重要，在尺度上，中、微观的实证分析已成为人地关系研究深入发展的重要突破口。从目前的研究现状和中国当前存在的典型地域性人地关系问题来看，有4个值得关注的问题：在人地关系评价中，评价的核心内涵在于人地关系的协调性、稳定性、依赖性，评价的原则不仅包括人与地的协调，还应重视人与人的协调；在全球化、区域一体化背景下，对外界驱动力的认识应引起重视，驱动力是人地关系地域系统演进重要的甚至关键的因素；人地关系机理的问题，从地理状态与地理过程、驱动力与功能服务的角度，采用定量化模型分析的途径，有望从泛化的机理论论中解脱出来；中国人地关系地域系统的典型实证区域，可以考虑沿海“外向型”区、生态“富足”发展滞后区、生态脆弱区、大江大河大湖区和重要矿区等地区的可持续发展问题。

## 参考文献：

- [1] 陈作贵. 从人地关系谈地理学及其发展方向 [J]. 江西师院学报：自然科学版, 1982, 1: 62-67.
- [2] 吴传钧. 论地理学的研究核心——人地关系地域系统 [J]. 经济地理, 1991, 11 (3): 1-9.
- [3] 郑度. 21世纪人地关系研究前瞻 [J]. 地理研究, 2002, 21 (1): 9-13.
- [4] 蔡运龙. 人地关系研究范型：哲学与伦理思辨 [J]. 人文地理, 1996, 11 (1): 1-6.
- [5] 徐象平. 人地观的演变与地理学思想的发展 [J]. 西北大学学报：自然科学版, 2005, 35 (1): 122-124.
- [6] 张洁, 李同昇, 王武科. 渭河流域人地关系地域系统耦合状态分析 [J]. 地理科学进展, 2010, 29 (6): 733-739.
- [7] 李博, 韩增林. 沿海城市人地关系地域系统脆弱性研究——以大连市为例 [J]. 经济地理, 2010, 30 (10): 1722-1728.
- [8] 郭伟峰, 王武科. 关中平原人地关系地域系统结构耦合的关联分析 [J]. 水土保持研究, 2009, 16 (5): 110-115.
- [9] 赵兴国, 潘玉君, 丁生. 云南省区域人地关系及其空间差异实证研究 [J]. 云南地理环境研究, 2010, 22 (4): 34-51.
- [10] 吴映梅, 武友德, 周智生. 滇藏川人地关系状态分析 [J]. 云南师范大学学报, 2005, 37 (1): 128-132.
- [11] 欧阳玲. 科尔沁沙地农牧交错区典型村域人地关系协调度评价——以内蒙古自治区敖汉旗母子山村为例 [J]. 中国沙漠, 2011, 31 (5): 1278-1285.
- [12] 姚辉, 潘玉君, 丁生, 等. 人地关系演进状态系数与结果评价 [J]. 中国人口·资源与环境, 2010, 20 (5): 161-164.
- [13] 吴映梅, 沈琼. 西南区人地关系演进状态综合评价 [J]. 西南师范大学学报：自然科学版, 2006, 31 (6): 148-152.
- [14] 郭伟峰, 王武. 关中平原人地关系地域系统SD模型及仿真 [J]. 西北农林科技大学学报：社会科学版, 2010, 10

(1): 47 - 52.

- [15] 张洁, 李同昇, 王武科. 渭河流域人地关系地域系统模拟 [J]. 地理科学进展, 2010, 29 (10): 1178 - 1184.
- [16] 哈斯巴根, 李同升, 周杜辉. 主体功能农业区域的粮食安全人地关系研究 [J]. 干旱区资源与环境, 2011, 25 (12): 33 - 40.
- [17] 叶岱夫. 人地关系地域系统与可持续发展的相互作用机理初探 [J]. 地理研究, 2001, 20 (3): 307 - 314.
- [18] 王西安. 试论人—地关系研究中的对称性问题 [J]. 人文地理, 2005, 20 (4): 114 - 118.
- [19] 刘南威. 综合自然地理 [M]. 北京: 科学出版社, 1993: 1 - 141.
- [20] 潘树荣, 伍光和, 陈传康, 等. 自然地理学 [M]. 2 版. 北京: 高等教育出版社, 1985: 1 - 405.
- [21] 拉任采夫 B H, 赵抱力. 地域生产综合体在区域经济体系中的地位 (关于方法论的探讨) [J]. 地理科学进展, 1983, 2 (3): 8 - 11.
- [22] 班德曼 MK, 郭腾云. 地域生产综合体 (TPC) 是解决区域问题的生产力组织的先进形式 [J]. 地理科学进展, 1989, 8 (2): 32 - 38.
- [23] 周民良. 地域生产综合体理论: 概念、原理及评价 [J]. 大自然探索, 1994, 13 (3): 93 - 98.
- [24] 陆大道. 我国工业布局研究取得全面重大进展 [J]. 经济地理, 1991, 11 (2): 78 - 79.
- [25] 梁仁彩. 论工业区的生产地域组合 [J]. 地域研究与开发, 1995, 14 (1): 1 - 6.
- [26] 张二勋. 论可持续发展理论在旅游业中的应用 [J]. 地理学与国土研究, 1999, 15 (2): 80 - 83.
- [27] 韩渊丰, 张治勋, 赵汝植, 等. 区域地理学理论与方法 [M]. 西安: 陕西师范大学出版社, 1993: 1 - 241.
- [28] 阿尔弗雷德·赫特纳. 地理学——它的历史、性质和方法 [M]. 北京: 商务印书馆, 1983: 140.
- [29] 理查德·哈特向. 地理学的性质: 当前地理学思想述评 [M]. 北京: 商务印书馆, 1996: 1 - 306.
- [30] 大卫·哈维. 地理学中的解释 [M]. 北京: 商务印书馆, 1996: 1 - 270.
- [31] 王成超. 基于人文视角的人地关系地域系统机理研究——以福建省长汀县为例 [J]. 亚热带资源与环境学报, 2010, 5 (2): 12 - 18.
- [32] 冯德显, 张莉, 杨瑞霞, 等. 基于人地关系理论的河南省主体功能区规划研究 [J]. 地域研究与开发, 2008, 27 (1): 1 - 5.
- [33] 王铮. 论人地关系的现代意义 [J]. 人文地理, 1995, 10 (2): 1 - 5.
- [34] 蔡运龙. 人地关系研究范型: 全球实证 [J]. 人文地理, 1996, 11 (3): 3 - 8.
- [35] 蔡运龙. 人地关系研究范型: 地域系统实证 [J]. 人文地理, 1998, 13 (2): 7 - 13.

## UNDERSTANDING MAN-LAND TERRITORIAL SYSTEM ON THE VIEW OF TERRITORIAL COMPLEX

XUE Xing-hua

(Gardening and Horticultural College, Yangtze University, Jingzhou 434025, Hubei, China)

**Abstract:** Man-land territorial system (MLTS) has provided important theory frame for man-land relationship study in geography. There are important theoretical and practical meanings to get a detailed description and analysis on MLTS which is considered as the center of geography. On the view of territorial complex (TC) which typically reflects the world outlook of geography, the conceptual model of MLTS based on TC was proposed. Five basic problem fields were developed from this conceptual model: understanding and simulating the external driving forces, geographical status, process and function of MLTS as well as proposition, simulation and optimization the regulation program of man-land relationship on driving force regulating, status regulating, processes regulating and function planning. Four issues worth concerning in current study of MLTS were then suggested: evaluations of man-land relationship, problems on external driving forces, mechanism study and typical experimental studies in China.

**Key words:** man-land territorial system; geography; territorial complex; conceptual model

# 滇中城市群经济空间相互作用初探

牛乐德, 熊理然\*

(云南师范大学 旅游与地理科学学院, 云南 昆明 650092)

**摘要:** 滇中城市群是云南省经济发展的龙头, 滇中4市如何整合发展以发挥整个城市群的带头作用是一个值得研究的课题。从区域经济联系的角度出发, 以空间相互作用为切入点应用引力模型对昆明、曲靖、玉溪、楚雄的经济联系进行测度得出滇中4市的经济空间相互作用强度, 并从影响这种强度的互补性、可达性、介入性3方面因素进行分析, 提出关于城市定位、交通建设、区域分工与合作方面的建议。

**关键词:** 滇中城市群; 经济联系; 空间相互作用

**中图分类号:** F127      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2012)01-0043-06

## 0 引言

《云南省国民经济和社会发展规划第十一个五年规划纲要》提出云南省关于形成以滇中地区为发展极、沿综合交通运输网络展开的“一极三向五群”空间开发战略布局。“一极”指的是以昆明为核心, 含昆明、玉溪、曲靖、楚雄4市区域的滇中城市群。作为云南省的经济增长极, 滇中城市群如何根据现有的经济联系发挥区域增长极的辐射和带动作用以促进云南省整体的发展引起了广泛的关注。空间相互作用<sup>[1]</sup>是指城市间通过不断进行的物质、能量、人员、信息的交换而产生的互补或互斥的作用过程。经济空间相互作用主要指空间相互作用中的经济联系。城市作为发生经济联系的载体, 在空间相互作用中起着不可取代的作用。本文以空间相互作用作为切入点, 在对滇中城市群经济发展现状进行分析的基础上, 运用可达性系数对空间相互作用的引力模型进行修正, 再根据修正后的模型对滇中4市的

经济空间相互作用进行测度与影响因素分析, 以此为滇中城市群规划的提出及建设提供理论依据。

## 1 滇中城市群经济发展现状分析

空间相互作用是建立在经济联系<sup>[2]</sup>基础之上的, 因此本文选取了代表滇中4市经济发展现状的几项指标对滇中城市群的经济发展现状进行描述, 并通过对比分析为下文空间相互作用的测度提供基本依据。

由表1可知, 从总量上看, 昆明无论在人口数量、GDP、地方财政收入、工业总产值还是固定资产投资上都高于其他3市, 是滇中城市群的经济核心; 曲靖位列第二, 是人口和经济总量仅次于昆明的滇中第二大市; 玉溪和楚雄的经济状况在总量上大体相当, 玉溪略高于楚雄。从人均上看, 由于昆明和玉溪的经济与人口比例较为接近, 所以两市的人均GDP及城镇居民人均可支配收入大体相当。而与曲靖和楚雄两市相比, 昆明和玉溪的人均指标又略高。

收稿日期: 2011-10-30; 修订日期: 2011-12-06.

基金项目: 教育部人文社科研究青年基金项目(10YJCZH190); 教育部人文社科研究青年基金项目(12YJCZH159)“基于GIS的云南高原滇中城市群互斥——共生效应评价及其优化策略研究”联合资助。

作者简介: 牛乐德(1982-), 男, 山东省章丘人, 讲师, 硕士, 研究方向为区域经济发展。

\* 通讯作者。

从产业结构上看，绝对数上昆明第二、三产业对国民经济的贡献率最大，曲靖、玉溪和楚雄依次降低。

昆明已经形成三、二、一的合理产业布局，而曲靖、玉溪和楚雄还处于二、三、一的产业布局。

表 1 2008 年滇中 4 市的经济发展概况

Tab. 1 Economic development overview of four cities in central Yunnan in 2008

| 指标                         | 昆明                        | 曲靖                       | 玉溪                      | 楚雄                       |
|----------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 年末总人口/人                    | 623.9 × 10 <sup>4</sup>   | 578.2 × 10 <sup>4</sup>  | 227.6 × 10 <sup>4</sup> | 269 × 10 <sup>4</sup>    |
| GDP/元                      | 1605.39 × 10 <sup>8</sup> | 787.57 × 10 <sup>8</sup> | 596.1 × 10 <sup>8</sup> | 306.02 × 10 <sup>8</sup> |
| 人均 GDP/元 · 人 <sup>-1</sup> | 25 826                    | 13 684                   | 26 260                  | 11 389                   |
| 地方财政收入/元                   | 425.19 × 10 <sup>8</sup>  | 193.5 × 10 <sup>8</sup>  | 236.4 × 10 <sup>8</sup> | 65.56 × 10 <sup>8</sup>  |
| 第一产业/元                     | 104.90 × 10 <sup>8</sup>  | 151.5 × 10 <sup>8</sup>  | 64.5 × 10 <sup>8</sup>  | 74.28 × 10 <sup>8</sup>  |
| 第二产业/元                     | 740.26 × 10 <sup>8</sup>  | 423.72 × 10 <sup>8</sup> | 370.3 × 10 <sup>8</sup> | 127.78 × 10 <sup>8</sup> |
| 第三产业/元                     | 760.23 × 10 <sup>8</sup>  | 212.35 × 10 <sup>8</sup> | 161.3 × 10 <sup>8</sup> | 103.96 × 10 <sup>8</sup> |
| 产业结构/%                     | 6.5:46.1:47.4             | 11.2:54.3:34.5           | 4.9:72.8:22.3           | 20.6:46.8:32.6           |
| 工业总产值/元                    | 595.26 × 10 <sup>8</sup>  | 385 × 10 <sup>8</sup>    | 352.4 × 10 <sup>8</sup> | 222.68 × 10 <sup>8</sup> |
| 农业总产值/元                    | 88.68 × 10 <sup>8</sup>   | 118 × 10 <sup>8</sup>    | 102 × 10 <sup>8</sup>   | 123.39 × 10 <sup>8</sup> |
| 固定资产投资/元                   | 1053.16 × 10 <sup>8</sup> | 425 × 10 <sup>8</sup>    | 182.0 × 10 <sup>8</sup> | 143.09 × 10 <sup>8</sup> |
| 城镇居民人均可支配收入/元              | 14 482                    | 12 239                   | 13 264                  | 13 031                   |

数据来源：2008 年云南省各市国民经济和社会发展统计公报。

## 2 滇中 4 市经济空间相互作用的测度与分析

### 2.1 对引力模型的修正

空间相互作用的计算最常用的模型是引力模型<sup>[3]</sup>：

$$P_{ij} = \frac{\sqrt{P_i V_i \cdot P_j V_j}}{D_{ij}^2}$$

式中：一般认为， $P_i$ 、 $P_j$  是两城市的人口指标，通常为市区非农业人口数； $V_i$ 、 $V_j$  是两城市的质量指标，通常为城市的 GDP 总量或工业总产值； $D_{ij}$  是两城市间的距离<sup>[4]</sup>。

交通是城市间经济联系的主要手段，是影响经济空间相互作用的重要因素。随着现代交通运输的发展，公路里程及行车速度对经济联系的影响越来越大。因此本文引入可达性系数对引力模型进行修正。可达性<sup>[5]</sup>是指区域之间进行商品、资金、人口、技术、信息等传输的可能性。一般用可达性系数来表示。可达性系数越高，说明两地间交往越方便。通过对滇中城市群 4 个城市间相互联通的公路数量、类型和级别的考察，以最短路径为两城市的交通距离对可达性系数进行计算，可达性系数值为

距离与平均车速度的比值。具体计算公式<sup>[6]</sup>为：

$$A_i = D_i / S_i$$
$$A = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n A_i$$
$$a_i = A / A_i$$

式中： $A_i$  为城市的可达性值； $D_i$  为  $i$  与其它某一城市的交通距离； $S_i$  为  $i$  与其它某一城市的交通道路平均行车速度； $A$  为  $i$  地与  $n$  个城市间  $A_i$  的平均值； $a_i$  为可达性系数。据此，修正后的引力模型为：

$$P_{ij} = a_i \times \frac{\sqrt{P_i V_i \cdot P_j V_j}}{D_{ij}^2} \text{ (各项指标如前所述)}$$

### 2.2 经济空间相互作用的测度

首先根据各城市公路里程表查询得出城市间最短交通距离（表 2），在此基础上根据可达性系数计算公式得出城市间的可达性系数（表 3）。

表 2 城市之间最短交通距离

Tab. 2 The shortest distance between the city traffic km

| 城市 | 昆明 | 曲靖    | 玉溪    | 楚雄    |
|----|----|-------|-------|-------|
| 昆明 | —— | 137.2 | 93.8  | 168   |
| 曲靖 |    | ——    | 223.7 | 286.4 |
| 玉溪 |    |       | ——    | 219.1 |
| 楚雄 |    |       |       | ——    |

表 3 城市可达性系数  
Tab. 3 Coefficient of urban accessibility

| 城市 | 昆明 | 曲靖 | 玉溪 | 楚雄    |
|----|----|----|----|-------|
| 昆明 | —— | 1  | 1  | 1     |
| 曲靖 |    | —— | 1  | 0.67  |
| 玉溪 |    |    | —— | 0.835 |
| 楚雄 |    |    |    | ——    |

总体而言，昆明的可达性系数值最大，楚雄的可达性系数值最小。各城市之间，玉溪和楚雄之间的可达性相对较小，曲靖和楚雄之间的可达性最小（表 3）。昆明位于曲靖、玉溪、楚雄 3 个城市区位三角形的中心，3 市与昆明的距离都较为接近且有高速公路连通，这是昆明可达性系数值最大的原因。曲靖和玉溪的可达性系数值较为接近也与其地理位置及其与昆明的距离相近有关。楚雄虽然也离昆明较近，但是距玉溪和曲靖两个城市较远，道路等级也不高，所以其可达性系数值最小。

然后，根据各城市 2008 年的统计公报提供的非农业人口数和 GDP（表 4），再结合表 2 给出的最短交通距离，依据修正后的引力模型，计算出 4 个城市之间的经济空间相互作用强度（表 5）。

表 4 城市非农业人口与 GDP

Tab. 4 Urban non – agricultural population and GDP

| 项目      | 昆明                    | 曲靖                   | 玉溪                  | 楚雄                   |
|---------|-----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| 非农业人口/人 | $375.1 \times 10^4$   | $75.3 \times 10^4$   | $38.0 \times 10^4$  | $38.6 \times 10^4$   |
| GDP/元   | $1605.39 \times 10^8$ | $787.57 \times 10^8$ | $596.1 \times 10^8$ | $306.02 \times 10^8$ |

表 5 经济空间相互作用强度

Tab. 5 interaction strength of economic space

| 城市 | 昆明 | 曲靖       | 玉溪       | 楚雄      |
|----|----|----------|----------|---------|
| 昆明 | —— | 10.039 2 | 13.274 2 | 2.988 2 |
| 曲靖 |    | ——       | 0.732 4  | 0.216 2 |
| 玉溪 |    |          | ——       | 0.284 5 |
| 楚雄 |    |          |          | ——      |

由表 5 可以看出，昆明和其他几个城市（尤其是曲靖、玉溪）间的经济空间相互作用最强，玉溪次之，曲靖第三，楚雄最弱。这是由各个城市的经济水平和与其他城市的交通状况所决定的。昆明无论是在经济水平上还是交通距离上都占有绝对优

势，是其他几个城市相互作用的焦点。楚雄相对于其他 3 市而言，经济发展水平较低且距离玉溪和曲靖都较远，是滇中城市群经济影响强度最弱的地区（图 1）。

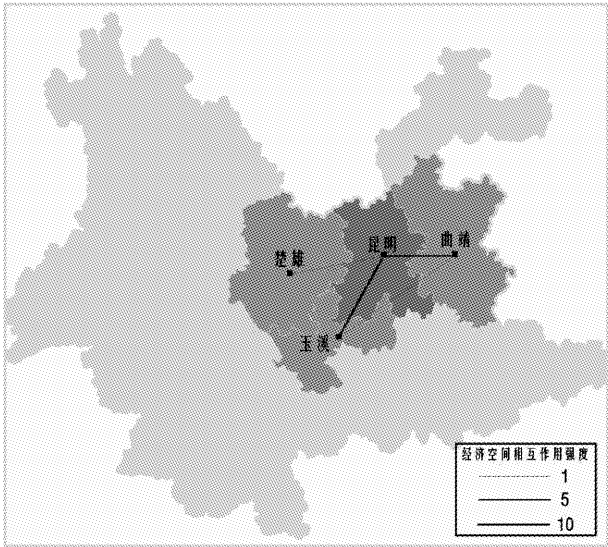


图 1 经济空间相互作用强度

Fig. 1 The interaction strength of economic space

### 3 影响滇中城市群经济空间相互作用强度的因素分析

区域之间发生相互作用需要存在互补性、可达性和介入性这 3 方面的基本条件<sup>[7]</sup>。因此区域间互补性、可达性、介入性是影响空间相互作用强度的主要因素。

#### 3.1 互补性

互补性是指区域之间存在的对某种商品、技术、资金、信息或劳动力等方面的供求关系<sup>[8]</sup>。区域间的互补性主要反映在资源禀赋和产业结构两方面。

资源禀赋是指一个区域的自然资源条件、环境、其他生产要素条件以及发展结构与水平。资源禀赋的区域差异，是区域分工与合作的基本前提。曲靖和楚雄两市具有丰富的水能和矿产资源。丰富的水能资源不仅能为自身发展提供丰富的城市生活用水，而且能为昆明等工业大市发展大耗能工业提供充足的电力保障，加速滇中增长极的人口城市化过程。矿产资源煤、铁、铜等为昆明的机械制造等重工业创造了条件；而昆明丰富的科教和人力资源又为其

他 3 市的发展提供了科学和技术支持；另外滇中地区特殊的气候资源，为茶叶、油菜等特色农作物以及烟草、化工工业提供了发展的有利条件。玉溪和曲靖正是建立在这种优势的基础上发展起来的，形成了与工业大市对比鲜明的滇中特色产业模式。

产业结构是指国民经济各产业部门之间以及各产业部门内部的构成。产业结构高度化即某区域经济发展重点或产业结构重心由第一产业向第二产业和第三产业逐次转移的过程，标志着区域经济发展水平的高低和发展阶段、方向。滇中 4 市都属于工业大市，工业在产业结构中所占比例最大，工业化演进过程的不一致性是产业结构互补性的重要体现。昆明、玉溪处于工业化中期向工业化后期的过渡阶段，而曲靖和楚雄则处于工业化初期向工业化中期的过渡阶段，城市群内部经济发展梯度明显<sup>[9]</sup>。根据梯度推移学说，昆明、玉溪两市将以新型工业化建设为主，向生物制药、旅游等方向发展，而其工业技术优势将逐渐向曲靖和楚雄推移，为曲靖和楚雄向工业化中期的过渡提供条件。

3.2 可达性

可达性是度量两地联系方便程度的指标，与距离和运输条件有关。区域之间的空间相互作用与可达性是呈正向关联的。

从图 1 中可以看出滇中 4 市的交通距离都大致相同，但其空间相互作用却存在差异。除经济原因之外，主要原因在于运输条件。楚雄和曲靖、玉溪这两个城市之间没有高速公路直接连通，相互之间的联系都必须经过昆明，因此其可达性系数较低。

3.3 介入性

城市之间的互补性导致了货物、人口和信息的移动和流通，因而可以产生相互作用。但是，介入性也是空间相互作用产生的条件，而且是改变原有空间相互作用格局的因素。准确地把握介入性可以促进一个城市、地区或国家的经济发展；反之，则可能因失去良机，给经济发展带来负作用。

在云南省内部，根据云南省空间开发战略示意图，“一极三向五群”中的红河城市群、思普景城市群、大理城市群、保腾潞瑞城市群对滇中城市群都会产生介入性影响。其中红河城市群、大理城市群的经济重心与滇中城市群地理区位最为接近，对滇中城市群经济空间相互作用产生介入性影响最为典型（图 2）。

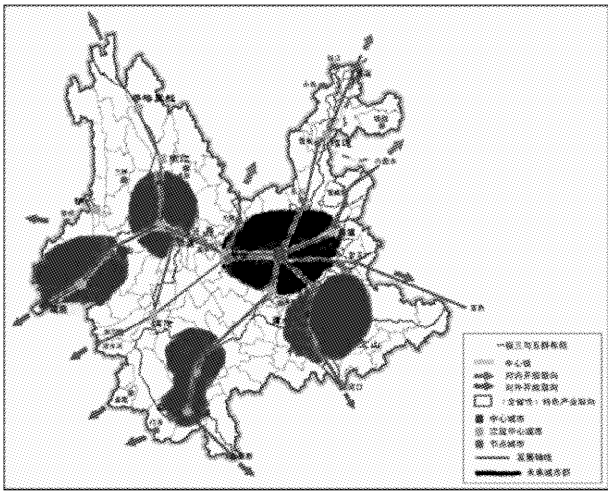


图 2 云南省空间开发战略布局示意图  
Fig. 2 Schematic layout of Yunnan spatial development strategy

而一个地区经济的发展不仅与区域内部有关，还要受到外部环境的影响。

在大西南片区，对滇中城市群经济联系产生介入性影响的主要挑战来自相邻的其他城市群的挑战，其中以位于滇东北的成渝城市群和滇东南的北部湾城市群最为典型（图 3）。

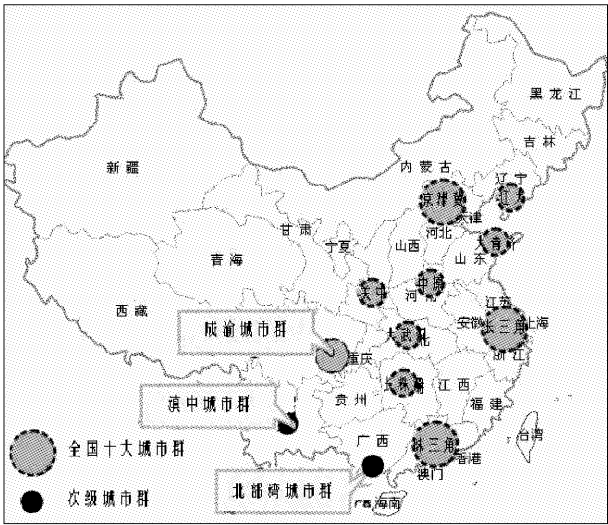


图 3 中国主要城市群  
Fig. 3 Chinese major urban agglomerations

4 结论与讨论

滇中地区是云南省人流、物质流、资金流和信息流等汇集的中心，是云南省进一步扩大对内对外开放的最优区位。滇中城市群的发展可以充分带动

全省经济社会的发展,是中国参与“9+2”泛珠三角经济区、“10+1”中国-东盟自由贸易区区域协作、竞争的主体。只有加强并协调滇中各市之间的区域合作,才能发挥规模聚集效应,在对外区域合作和竞争中发挥更大作用。根据优势互补、合理分工的原则,对滇中4市的整合发展提出以下建议。

#### 4.1 基于互补性的城市定位

昆明是云南省和滇中城市群的核心,是中国面向东南亚、南亚的开放的门户枢纽。在云南省占据产业链高端,应大力发展现代服务业、科技研发、总部经济,形成对其它3市(玉溪、曲靖、楚雄)有力的支持。同时,也需要以重化工产品的精深加工为导向,巩固提高烟草及配套产业、生物及医药产业、光机电、信息等高新技术产业的地位和质量,成为滇中城市群区域性进出口加工的中心。

玉溪的发展方向是继续加强两烟产业、建设以高新技术产业为主的综合性轻工业基地,进一步加强旅游产业的发展,使其成为滇中城市群旅游业重要节点。发挥玉溪距离昆明最近的优势,分担昆明市的部分城市职能,作为对昆明生产服务功能的补充,形成具有现代化服务功能的次级城市。

曲靖应站在更高层次上利用并承接昆明以及其他经济发达地区的产业转移,发展成云南省和滇中城市群中最重要的工业城市。形成以两烟及配套、能源、化工、冶金、汽车及机械、生物资源开发创新为支柱产业的工业体系,形成滇中城市群旅游业重要节点,加强珠江源生态城市建设。

楚雄应建设成为辐射滇西北的经济发展副中心,通往滇西的枢纽城市,继续推进两烟产业的发展,培育发展生物资源开发创新产业,加强特色旅游产业的开发,建成楚雄市域中心城市。

#### 4.2 基于可达性的城市交通建设

按照滇中城市经济圈合作与发展论坛中提出的以一中心——“昆玉一体化”,两翼——东翼曲靖、西翼楚雄为大体骨架的开发格局。结合区域发展理论中的增长极理论,梯度理论、点——轴开发等理论<sup>[10]</sup>形式,滇中城市群应形成以点串线、以线带面,有目标、有顺序、有层次的开发格局。因此,为了实现滇中城市群主要城市间的无缝对接,应以完善交通设施为重点,通畅4州市交流渠道提高各城市的可达性。

具体而言,要在经济圈内重点建设两条环线,

即安宁—晋宁—澄江—宜良—嵩明—安宁高速公路组成的内环线,武定—寻甸—麒麟—陆良—石林—通海—峨山—易门—双柏—楚雄—禄丰—武定高等级公路构成的外环线。铁路方面,重点推进连通昆明南至宝兴段39 km铁路,构建环滇池铁路交通;尽快开工建设昆明城市轻轨,并适时向玉溪、曲靖、楚雄等重要城市延伸,全面开通城际列车,使之成为城市之间的公交骨干网络。

#### 4.3 基于介入性的区域分工与合作

云南省内除滇中城市群外的其他4个城市群中,滇南红河地区是云南省仅次于滇中地区的经济发达区,一方面,其工业发展与滇中的趋同性使其与玉溪、曲靖乃至昆明发生经济联系的可能性加大,易于形成工业集聚。另一方面,其农业大县弥勒与昆明、曲靖都有接壤,建水与玉溪接壤,产业结构的互补性又为红河城市群的介入提供了动力。滇西方向,大理城市群不但有着悠久的发展历史,而且在第三产业特别是旅游业发展势头强劲、潜力巨大,对滇中旅游业的发展带来一定的威胁。因此,滇中城市群的发展既要充分发挥其与红河、大理城市群的产业趋同性和互补性带来的有利影响,又要避免其产生的不利影响,加强与红河城市群、大理城市群以及云南省内其他城市群的经济联系。

成渝城市群是西南最大的城市群,其在人口规模和经济总量上的优势使其在吸引外资和科研开发等方面对滇中城市群的发展构成了一定的威胁。地处中国沿海西南端、华南经济圈、西南经济圈和东盟经济圈结合部的北部湾城市群,在同滇中城市群在参与中国-东盟自由贸易区建设、加快推进中国-东盟博览会和商务与投资峰会、大湄公河次区域经济合作等一系列事务方面存在着竞争关系。因此,滇中城市群既要充分发挥自身的优势积极参与竞争,又要加强与成渝、北部湾城市群的区际合作,妥善处理好与其他城市群之间的关系。

总之,红河、大理城市群及成渝、北部湾城市群的介入不应该是影响滇中4市经济联系的障碍。滇中城市群的建设要更加注重其与其他经济区的区际联系,在加强区域合作的过程中不断提升城市群的地位。增强滇中区域整体实力,走1+1+1+1>4的区域经济一体化道路,突出滇中城市群在云南省乃至大西南经济增长极的积聚和带动作用。

**参考文献:**

- [1] 李小建. 经济地理学 [M]. 2 版. 北京: 高等教育出版社, 1999: 240 - 241.
- [2] 谭传凤, 李祥妹. 试论区域经济空间相互作用的微观机制 [J]. 地理研究, 2001, 20 (3): 315 - 321.
- [3] ULLMAN, E. L. 1980: *Geography as Spatial Interaction*. Seattle, WA: University of Washington Press.
- [4] 张可远. 江苏省主要经济带产业转换与空间相互作用研究 [J]. 地理科学, 2007, 27 (5): 648 - 654.
- [5] 王小光, 蒋薇薇. 武汉城市圈经济联系的测度及分析 [J]. 经济管理, 2007 (8): 38 - 39.
- [6] 赵艳. 武汉、长沙、南昌经济空间相互作用研究 [J]. 湖南财经高等专科学校学报, 2007, 23 (109): 48 - 51.
- [7] 许学强, 周一星, 宁越敏. 城市地理学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 1997: 148 - 155.
- [8] 蔡靖方, 刘磊. 城市的相互作用和城市体系 [J]. 高等函授学报, 1995 (6): 50 - 53.
- [9] 侯小星, 郑海静. 城市群产业转移与区域发展对策研究——以滇中城市群为例 [J]. 全国商情, 2008 (16): 183 - 185.
- [10] 吴殿延. 区域经济学 [M]. 北京: 科学出版社, 2004: 189 - 190.

## THE PRELIMINARY RESEARCH ON THE ECONOMIC SPATIAL INTERACTION OF YUNNAN CENTRAL URBAN AGGLOMERATION

NIU Le-de, XIONG Li-ran

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

**Abstract:** Yunnan Central Urban Agglomeration plays a leading role of the economic development in Yunnan province. It is a subject worthy of study for each city on how to integrate the development to play a leading role in the entire conurbation. Based on regional economical links, this article regards spatial interaction as the breakthrough point and applies of gravity model to measure the economical links in Kunming, Qujing, Yuxi and Chuxiong. Then proposes about the urban localization, the transport facilities, the region division of labor and the cooperation aspect suggestion. through the analysis of the following three factors: the complementarity, the accessibility and the intervention.

**Key words:** Yunnan Central Urban Agglomeration; economical links; spatial interaction

# 滇中城市经济圈可持续发展探讨 ——基于P-E-R区域匹配模型

杨丽芳, 骆华松

(云南师范大学, 云南 昆明 650000)

**摘要:** 承载力分析是对社会可持续发展能力评价的有效指标, 朱宝树教授提出的P-E-R区域匹配模型通过对经济承载力和相对资源承载力的分析可具体考察各区域内人口与经济、资源承载力3者的关系, 进而阐释区域社会可持续发展的能力。滇中城市经济圈各地相对经济承载力和相对资源承载力各有不同, 因而所存在的可持续发展问题各异。影响滇中城市经济圈可持续发展的主要问题是人口压力大、资源环境承载力脆弱、经济发展滞后、产业支撑力不够等。因此, 针对这些影响滇中城市经济圈可持续发展的问题, 制定一些合理的相关人口政策和经济政策对滇中城市经济圈的可持续发展是有必要的。

**关键词:** 承载力; P-E-R区域匹配模型; 滇中城市经济圈; 可持续发展

**中图分类号:** F127      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2012)01-0049-05

2009年9月, 云南省发改委颁布了《滇中城市经济圈区域协调发展规划》, 该规划突破行政的藩篱, 提出“以现代新昆明作为滇中城市经济圈的龙头带动; 大力拓展培育曲靖、玉溪、楚雄和武定(禄劝)4个城市增长极; 积极引导滇中城镇空间向主要经济联系方向和发展走廊聚集, 实现区域内资源共享、优势互补、一体化发展”<sup>\*</sup>的战略, 同时加快实现区域内人口、资源环境与经济社会的全面、协调和可持续发展。作为云南省主体功能区划中的重点开发区、西部大开发的重要战略支撑和国家沿边开放战略的主阵地, 滇中城市圈的可持续发展对云南省甚至于中国西部沿边地区的整体可持续发展起着至关重要的引导作用。

承载力分析是对社会可持续发展能力评价的有效指标。最初, 学术界大多数学者主要是基于资源环境基础上对承载力进行分析的。随着社会经济的

发展, 人们认识到资源环境在影响人类的同时, 人类自身的能动性也对资源环境产生影响, 同样也对承载力产生影响。具有代表性的是朱宝树教授提出的P-E-R区域匹配模型。该模型认为“在研究各地区人口与人口承载力的关系时, 应将经济 and 资源承载力这两个侧面既加以分解又加以综合, 具体考察各地区人口与经济、资源承载力3者之间的相互关系”<sup>[1]</sup>, 突出了自然资源与经济之间的互补性, 更能准确的说明一个地区内所能承载的人口数量<sup>[2]</sup>, 阐释区域社会可持续发展的能力。

## 1 P-E-R区域匹配模型框架

### 1.1 概念与指标

P-E-R区域匹配模型有3个指标: P——现实人口数量; E——经济人口容量(特指相应于一

收稿日期: 2011-12-12; 修订日期: 2012-01-03.

基金项目: 教育部新世纪优秀人才支持计划(NCET-10-0908).

作者简介: 杨丽芳(1986-), 女, 云南省大理州弥渡县人, 研究生, 研究方向为人口理论与人力资源开发.

\* 云南省发展和改革委员会. 滇中城市经济圈区域协调发展规划. 2009.

定经济发展水平的人口承载力，具体是指地区经济发展指标总量除以一定标准的人均经济指标后所得的人口数量，即  $E = \text{地区 GDP} / \text{全国人均 GDP}$ ）； $R$ ——资源人口容量（即相应于一定资源开发利用水平的人口容量，具体是指地区资源总量除以一定标准的人均资源占有量后所得的人口数量，一般来说，对地区资源利用水平的评价往往以粮食为依据，但由于各地区自然地理环境和技术水平的差异较大，粮食产量又易受气候、水文、土壤等诸多因素的影响，在反映资源承载力方面有一定的局限性。因此，结合区域普遍特点，可以用农作物播种面积代替粮食生产能力指标，以便能更客观地反映一个地区的资源承载人口<sup>[3]</sup>，即  $R = \text{地区农作物播种面积} / \text{全国人均农作物播种面积}$ ）

根据  $P$ 、 $E$ 、 $R$  等量值可分别求得各地区的人口经济压力指数（ $e$ ）和人口资源压力指数（ $r$ ）：

$$e = \frac{P}{E}; r = \frac{P}{R}$$

人口压力指数等于 1 表示承载力相对平衡，小于 1，表示承载力相对富余；大于 1 则表示承载力相对不足。根据孙慧教授所述， $e$  和  $r$  又可以称为相对经济承载力指数和相对资源承载力指数<sup>[5]</sup>。

1.2 类型

按照  $P$ 、 $E$ 、 $R$ （或  $e$ 、 $r$ ）这几个量值的对比组合关系，可以分为以下 4 个大类（表 1）。

表 2 2009 年滇中城市经济圈“P-E-R”组合有关值及类型分析

Tab. 2 The portfolio value and type analysis of Central Yunnan Urban Economic Circle's P-E-R model in 2009

| 项目      | P/万人     | E/万人      | R/万人      | <i>e</i> | <i>r</i> | 类型 |
|---------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----|
| 滇中城市经济圈 | 1 727. 5 | 1 445. 46 | 1 609. 14 | 1. 20    | 1. 07    | D  |
| 昆明市     | 643. 2   | 718. 46   | 340. 37   | 0. 90    | 1. 89    | B  |
| 玉溪市     | 230. 4   | 251. 97   | 201. 13   | 0. 91    | 1. 15    | B  |
| 曲靖市     | 585. 5   | 340. 55   | 800. 73   | 1. 72    | 0. 73    | C  |
| 楚雄州     | 268. 4   | 134. 49   | 266. 91   | 2. 00    | 1. 01    | C  |

注：由于在  $e$ 、 $r$  值趋向于 1 的情况下，可根据各地区的具体情况分别归入 A、B、C、D 四个大类中<sup>[1]</sup>，因此本文将楚雄州归类为 C 类。

从表 2 可知，运用朱宝树教授的“P-E-R”区域匹配模型分析，滇中城市经济圈总体上  $e$  和  $r$  这二者值都大于 1，现实人口相对于经济承载力和

| 表 1 “P-E-R”区域匹配模型                   |              |              |              |              |
|-------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Tab. 1 Area matching model of P-E-R |              |              |              |              |
| 匹配类型                                | A            | B            | C            | D            |
| 相对经济承载力指数（ <i>e</i> ）               | <i>e</i> < 1 | <i>e</i> < 1 | <i>e</i> > 1 | <i>e</i> > 1 |
| 相对资源承载力指数（ <i>r</i> ）               | <i>r</i> < 1 | <i>r</i> > 1 | <i>r</i> < 1 | <i>r</i> > 1 |

由表 1 可知：A 类——经济承载力和资源承载力都相对富裕；B 类——经济承载力相对富裕，资源承载力相对不足；C 类——经济承载力相对不足，资源承载力相对富裕；D 类——经济承载力和资源承载力都相对不足。

2 滇中城市经济圈“P-E-R”区域匹配模型分析

2.1 滇中城市经济圈

滇中城市经济圈是指云南中部以昆明为核心，半径约 150 ~ 200 km 左右包括曲靖市、玉溪市和楚雄彝族自治州（以下简称楚雄州）4 个州市组成的行政辖区，总面积 94 558 km<sup>2</sup>，占全省国土面积的 24%\*。据 2010 年全国第六次人口普查显示，该区域共有人口 1 727. 5 万人，占全省总人口的 37. 58%\*\*。

2.2 滇中城市经济圈“P-E-R”区域匹配模型分析

根据有关资料，2009 年滇中城市经济圈“P-E-R”组合结构如表 2。

\* 云南省发展和改革委员会. 滇中城市经济圈区域协调发展规划. 2009.  
\*\* 本文人口数据由 2010 年全国第六次人口普查而得，采用 2010 年最新数据；其它数据采用 2009 年数据，主要由 2010 年统计年鉴数据整理而得。

承载力相差不大，因而该区域的人口-经济-资源匹配相对平衡，发展态势相对来说是比较好的。

其中，昆明市和玉溪市属于 B 类，两地国土面积仅占滇中城市经济圈的 40% 左右，但 2009 年总人口和 GDP 总量却达滇中城市经济圈的 50.1% 和 67%。表 2 显示两地经济承载力相对富裕而资源承载力相对不足，人口压力主要来源于区域内的资源状况。这主要是由于两地是云南省经济发展速度比较快的地区，工业经济发达，而当地经济的发展降低了人类对资源的依赖性，并占用大量资源，降低人类对当地资源利用潜力，使区域相对经济承载力增大而相对资源承载力减小。尤其是昆明市，作为云南省省会城市，该现象比较明显，其  $r$  值为 1.89，现实人口相对于资源人口容量来说已经超过近一倍人数；玉溪市  $r$  值为 1.15，相对资源承载力较接近相对平衡状态，因而其人口相对资源状况来说比较平衡，超载并不严重，资源发展潜力较昆明大。

曲靖市和楚雄州属于 C 类。两地 2009 年 GDP 总量仅占滇中城市经济圈的 33%，农作物播种面积却占滇中城市经济圈的一半以上，达 66%。两地相对经济承载力大于 1 而相对资源承载力小于或接近 1，其实际人口相对于经济发展来说已经超载，但相对于资源状况来说比较富裕，两地人口压力主要来源于当地经济发展水平较低。主要是由于其经济发展水平相对滞后，农业在区域内占重要地位，而农业投入大、产出小、附加值低、对自然环境依赖性大的特点又导致其相对经济承载力低而相对资源承载力较高。表 2 显示两地现实人口已经严重超过经济人口容量，但其相对于资源人口容量来说相对富裕，尤其是曲靖市的资源潜力是比较大的。楚雄州虽然划为 C 类，但可以看到，其  $e$  值为 1.01，说明其资源人口容量接近平衡并且相对资源承载力已经出现少许超载，其现实人口相对资源承载潜力较小。

3 滇中城市经济圈可持续发展问题

滇中城市经济圈作为云南省的重点开发区，其在可持续发展方面存在以下问题。

3.1 人口压力较大

滇中城市经济圈国土面积占全省国土面积的 24%，人口却占全省总人口的 37.58%，在省内是一个人口相对集中的区域，人口压力较大，并且这

种压力随着经济社会的发展将会有所增大。整体来看，滇中城市经济圈无论是人口经济压力还是人口资源压力都是超载的，分别超载了 282.04 万人和 118.36 万人。其中，昆明市、玉溪市、楚雄州的相对资源承载力分别超载了 302.83 万人、29.27 万人、1.49 万人，曲靖市、楚雄州相对经济承载力分别超过 244.95 万人、133.91 万人。过多的人口势必会消耗大量的国民生产总值和资源环境，加大人口对经济、资源的压力，降低经济承载力和资源承载力水平从而影响当地经济社会的可持续发展。

随着云南省《“十一五”规划纲要》的发布，滇中被列为全省的重点开发区，这一主体功能区划的实施，在未来一段时间内一方面将导致人口大量迁入滇中城市经济圈，增大区域内部的人口压力，由于迁入的人口大多为省内富余的农村劳动力，素质整体不高，人力资源条件亟待改善。另一方面主体功能区划的实施加强了滇中城市经济圈区域一体化进程，为加强区域的整体综合实力，提高区域的综合竞争力，今后滇中城市经济圈将面临产业结构的转型，这无疑会加强区域内劳动力素质的需求，形成现实劳动力人口素质与经济发展需求不相适应的格局，滇中城市经济圈面临的人口压力不仅表现在人口数量方面，还表现在人口质量方面，影响区域内的可持续发展。

3.2 资源环境承载力脆弱

资源和环境是区域发展的物质基础，区域内的资源环境状况与区域发展的协调程度对区域可起到促进或阻碍作用，因而其对区域的可持续发展起着重要的作用。滇中城市经济圈  $e$  值  $> 1$ ，相对资源承载力总体不足，尤其以昆明市最为突出，其现实人口已是相对资源人口容量的 2 倍多。总体来看，滇中城市经济圈的资源环境具有总量有限、人均拥有量不足、结构有所欠缺、长期消耗量大<sup>[8]</sup>的特点，其对区域的长久可持续发展具有一定的阻碍作用。以水资源为例，滇中城市经济圈属于典型的缺水地区，水资源长期处于紧张状态，随着社会经济的发展，对水资源的需求量大增，水资源供需矛盾日益尖锐。另一方面，当地工业经济的发展使滇中地区部分水体不堪重负，以滇池为代表的水环境急速恶化，环境污染越来越严重，环保任务越来越艰巨，这加重了滇中城市经济圈的缺水状况。近几年来，昆明等城市已经多次下发有关限水的文件，水资源短缺、水环境污染的状况已经成为影响滇中城市经济圈可持续发展的重要因素之一。另外，土地

资源短缺、大气质量下降等资源环境问题也使得滇中城市经济圈人地矛盾日益突出,影响其社会经济的可持续发展。

### 3.3 经济发展滞后,产业支撑力不够

表 2 显示,滇中城市经济圈  $e$  值为 1.20,相对经济承载力不足,尤其是曲靖市和楚雄州。昆明市和玉溪市虽然相对经济承载力富裕,但其  $e$  值都在 0.9 以上,说明其富裕值并不高,相对资源承载力不足,这影响着滇中城市经济圈社会经济长久的可持续发展。2009 年,滇中城市经济圈城市化率为 42.8%。比全国水平低 2.1%;人均 GDP 为 19 397 元,比全国水平低 3 243 元;工业新增值 1 440.05 亿元,占滇中城市经济圈经济总量的 43.7%,比全国水平低 4.9%,现有的经济规模还不足以使之成为带动全省经济腾飞的“引擎”<sup>[5]</sup>,由此可见,滇中城市经济圈整体经济发展滞后,竞争力不足。尤其是玉溪市、曲靖市和楚雄州,面积约占滇中城市经济圈的 77%,但 GDP 总值仅占一半左右。另外,由于云南省山地多,平地少,一些山间盆地即坝子是主要的生活和生产地形单元,而坝子由于在地理和经济上具有单元性和相似性,使得各个坝子间各自为政,存在着大量的重复建设,不同的坝子在产业结构和产品结构上有极大的相似性<sup>[6]</sup>,未形成匹配、关联的格局,造成滇中城市经济圈产业结构推动力不足,支撑力不够,缺乏具有竞争力的特色产业和经济基础。

## 4 滇中城市经济圈可持续发展路径

要保障滇中城市经济圈的社会经济可持续发展,必须采取合理的相关人口与经济发展政策。根据以上研究结论,作者认为应主要从以下几个方面入手。

### 4.1 控制人口数量

虽然计划生育政策的实施使滇中城市经济圈近年来人口自然增长率有所下降,但由于大量人口的迁入,滇中城市经济圈总体上人口是剧增的。尤其是主体功能区划的实施,区域内的人口剧增现象将会更加明显,因而控制人口数量在滇中城市经济圈主要通过维持低生育水平和有序迁入人口等政策实施,以缓解区域内的经济承载压力和资源承载压力,促进滇中城市经济圈社会经济可持续发展水平的提高。

### 4.2 合理组织人口迁移

云南省省内人口迁移主要是以滇中城市经济圈

为迁入地,这无疑会带来一些承载力方面的压力。因此,应以主体功能区划的实施和云南省“桥头堡”战略的实施为契机,以昆明市为中心,促进滇中城市经济圈的社会经济发展,增强其相对经济承载力,进一步扩大昆明市聚集人口的能力,使其有更多的空间吸纳更多的人口。同时,也应科学引导人口适度向玉溪、曲靖、楚雄等市迁移,以便合理组织滇中城市经济圈的人口迁移,更好地促进当地社会经济的可持续发展。另外,由于迁入人口劳动力素质偏低,与滇中城市经济圈社会经济发展的需求不相适应,因而需要相关部门对其进行定期的人力资源培训,以促进滇中城市经济圈社会经济的可持续发展。

### 4.3 促进经济发展

由于资源具有有限性,并且在一定时期内比较稳定,而经济发展水平的提高会使资源的利用程度和产出水平提高,因而提高承载力水平关键在于提高区域内的经济承载力水平。提高滇中城市经济圈经济发展的能力,要以云南省桥头堡战略实施为契机,抓机遇、促发展,提高相对经济承载力,以容纳更多的人口。按照相应规划,以昆明市为核心城市,在原有产业基础上重点发展高技术产业、现代农业、先进制造业、化工、物流等产业,进一步增强其经济增长力,充分发挥昆明市对滇中其他地区甚至于全省的带动作用 and 辐射及服务的功能。以曲靖市为东部经济增长极,依托其雄厚的第二产业基础重点发展生产、加工、贸易、科研为一体的重化工和有色金属冶炼,并借助其与其他省接壤的有利区位优势,承接西南地区与东盟自由贸易区的物资集结和运输枢纽。以楚雄州为西部增长极,充分发挥其鲜明的民族文化特色以及丰富的生物资源等优势,重点发展生物产业、民族文化旅游产业、绿色产业等产业,并承接一些国内以及省内的产业转移,以促进其经济发展,增强其相对经济承载力。以玉溪为南部增长极,依托其丰富的水环境和雄厚的烟草产业基础等,重点发展烟草产业、城郊农业、高新技术产业、旅游休闲产业等产业。通过核心城市及发展极城市的产业经济发展,促进滇中城市经济圈产业多样化发展,加强经济竞争力,提高产业支撑力,增强相对经济承载力,以缓解人口与经济发展之间的矛盾,促进滇中城市经济圈社会经济的长久可持续发展。

### 4.4 提高资源利用效率,发展循环经济,促进生态环境建设

由于长久的人口资源压力对人口经济承载力提

高有一定的阻滞作用<sup>[1]</sup>，因而在注重相对经济承载力的同时也要抓相对资源承载力。首先，滇中城市经济圈资源环境承载力脆弱，因而要节约资源，提高资源尤其是水土资源的利用效率，大力倡导循环经济的发展，缓解资源压力。其次，滇中城市经济圈作为全省经济发展的核心区域和云南省的重点开发区，需要聚集全省有利资源，把资源从全省集中调入滇中城市经济圈，以增强其相对资源承载力。另外，生态环境建设也是滇中城市经济圈提高相对资源承载力的可行途径之一。以水治理为主要的生态环境建设内容，集中力量解决以滇池为代表的水环境污染问题，同时兼顾大气污染、土壤污染、交通拥堵等环境问题。总之，在滇中城市经济圈的发展过程中要大力提倡循环经济，建立资源节约型、

环境友好型的社会，以提高滇中城市经济圈的资源承载力水平，促进其经济社会的可持续发展水平。

## 5 结论与讨论

运用朱宝树教授的P-E-R区域匹配模型分析滇中城市经济圈人口与经济承载力、资源承载力3者的关系，结果表明滇中城市经济圈虽然人口密集、经济发达，但其可持续发展存在以下问题：人口压力大、资源环境承载力脆弱、经济发展滞后、产业支撑力不够等。因此，得出控制人口数量、合理组织人口迁移、促进经济发展与提高资源利用效率、发展循环经济、促进生态环境建设等措施对其经济社会的可持续发展是可行的结论。

### 参考文献：

- [1] 朱宝树. 人口与经济-资源承载力区域匹配模式探讨[J]. 中国人口科学, 1993(6): 9-10; 12.
- [2] 孙慧. 基于P-E-R区域匹配模式的新疆可持续发展问题探讨[J]. 干旱区资源与环境, 2009(1): 8-9.
- [3] 刘雁, 刘春艳. 基于P-E-R模型的区域适度人口研究[J]. 社会科学战线, 2009(11), 272.
- [4] 丁生. 滇中城市群发展的资源与环境基础分析[J]. 地域开发与研究, 2011(1): 60.
- [5] 李正. 滇中城市群发展的SWOT矩阵分析[J]. 资源开发与市场, 2011, 27(4): 317.
- [6] 苏国有. 打开山门说亮话——云南坝子经济揭秘[M]. 昆明: 云南人民出版社, 2006: 37.

## THE ANALYSIS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT ISSUES OF CENTRAL YUNNAN URBAN ECONOMIC CIRCLE BASED ON AREA MATCHING MODEL OF P-E-R

YANG Li-fang, LUO Hua-song

(Yunnan Normal University, Kunming 650000, Yunnan, China)

**Abstract:** The load capacity analysis is a kind of effective index that can make a contribution to evaluating the ability of social sustainable development. The P-E-R area matching model presented by professor Baoshu Zhu can be used for investigating the relationship among population, economy and resource bearing capacity in different zones and then illustrating the ability of regional sustainable development of society by analysing relative economic bearing capacity and relative resource bearing capacity. Different relative economic bearing capacity and relative resource bearing capacity of Central Yunnan Urban Economic Circle cause the difference in existing problems of sustainable development. The factors that influence the sustainable development issues of Central Yunnan Urban Economic Circle are huge population pressure, weak resource environmental bearing capacity, economic development lag, weak industry support and so on. So, Aiming at these situations, it is necessary for sustainable development of Central Yunnan Urban Economic Circle to establish some reasonable population policies and economic policies.

**Key words:** load capacity; area matching model of P-E-R; Central Yunnan Urban Economic Circle; sustainable development

# 大连与辽宁沿海经济带城市互动发展的实证研究

王子龙, 韩增林

(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:** 随着辽宁沿海经济带开发上升为国家战略以后, 大连作为该城市群的龙头城市, 肩负着带动沿海城市乃至整个辽宁省经济发展的重要使命。在基于城市流强度和城市相互作用强度模型的基础上, 从不同的层面对大连与辽宁沿海经济带城市群的内在功能联系进行分析, 其结果如下: 大连市外向功能量和城市流强度居辽宁沿海经济带首位, 其他城市普遍较弱; 大连与其他城市的经济联系强度较弱, 距离因素作用明显; 大连市自身综合实力较强, 但其核心城市带动作用不突出。最后, 针对研究现状, 提出一定的对策建议。

**关键词:** 辽宁沿海经济带; 大连; 城市流; 空间作用强度

**中图分类号:** F127      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2012)01-0054-05

## 1 问题的提出

2009年, 国务院正式批准《辽宁沿海经济带发展规划》, 至此, 辽宁沿海作为整体开发区域被纳入国家战略。辽宁沿海经济带处于连接东北亚各国的地缘位置以及连接日韩和大陆的重要口岸位置, 充当着东北亚地区产业链条和经济合作的中间环节<sup>[1]</sup>。辽宁沿海经济带要想充分发挥衔接纽带的作用, 必须提高自身城市群体的综合竞争力。但是作为辽宁省地区新形成的城市经济带, 城市群发展尚处于初级阶段, 城市群的结构和功能还不够完善。根据区域经济发展极理论, 经济增长并不是在每一个地区以同样的速度增长, 而往往是集中在某些主导部门和有创造能力的行业, 这些部门往往集中在城市群中的中心城市。所以, 这些城市就成为区域经济发展的核心或发展极。一方面, 中心城市在城市人口、城市面积等方面都有一定的规模, 有能力对区域内的资源进行调控, 在区域经济发展中有着显著的带动作用。另一方面, 核心城市具有创新水平高、经济外向型强、带动效应大等优势, 是

区域经济的“增长极”, 通过其较强的聚集和辐射功能, 可以带动整个城市群经济的发展<sup>[2-5]</sup>。

本文基于城市流强度和城市相互作用强度的定量分析方法, 选取多项指标对辽宁沿海经济带各城市外向服务功能和城市经济联系进行了测度与分析, 以探寻辽宁沿海经济带城市发展现状及其大连与该城市群之间的内部功能联系<sup>[6]</sup>, 并据此对辽宁沿海经济带整个城市群发展提出相应的对策建议。

## 2 大连与辽宁沿海经济带城市互动发展的实证研究

辽宁沿海经济带主要包括大连、丹东、锦州、营口、盘锦、葫芦岛6个沿海城市, 总面积58 405 km<sup>2</sup>, 人口1 784.9万人, 分别占全省的39.49%和41.9%。2010年国内生产总值为9 259.9亿元, 占整个辽宁省的50.66%, 具有较好的区位优势和发展基础。大连作为中国最早开放的14个沿海城市之一, 有着得天独厚的区位优势, 是东北地区的门户城市, 是环渤海经济圈的重要城市, 也是东北亚地区重要的港口、商贸、金融和旅游中心, 有着

“北方香港”、“花园城市”的美誉。2010 年，大连市国内生产总值达到了 5 158.16 亿元，占整个沿海经济带六城市的 55.7%，是位居第二位的营口市 的 5 倍多，在其经济总量占据着龙头地位。

2.1 城市流强度分析

城市流是指城市群区域内城市间人流、物流、信息流、资金流和技术流等空间流在城市群区域内所发生的频繁、双向或多向的流动现象<sup>[7]</sup>。城市群区域内城市的集聚和辐射功能是城市流得以进行的推动力，它以不同的方向存在于城市的功能运行中。城市流强度是指在城市群区域内城市间的联系中城市外向功能（集聚与辐射）所产生的影响量<sup>[8]</sup>，公式为：

$$F = N \times E \tag{1}$$

式中： $F$  为城市流强度，即反映了城市之间发生经济集聚和扩散时所产生的要素流动强度，反映了城市的经济影响力； $N$  为城市功能效率，即各城市间在单位外向功能量中所产生的实际影响； $E$  为城市外向功能量，城市是否具有外向功能量  $E$ ，主要取决于该城市某一部门从业人员的区位商。 $i$  城市  $j$  部门从业人员区位商  $Lq_{ij}$  为：

$$Lq_{ij} = \frac{G_{ij}/G_i}{G_j/G} \tag{2}$$

式中： $Lq_{ij}$  为  $i$  城市  $j$  部门的区位商； $G_{ij}$  为  $i$  城市  $j$  部门从业人员数量； $G_i$  为  $i$  城市从业人员总量； $G_j$  为区域  $j$  部门从业人员数量； $G$  为区域总从业人员数量。如果  $Lq_{ij} < 1$ ，则  $i$  城市  $j$  部门不存在外向功能；

若  $Lq_{ij} > 1$ ，则  $i$  城市  $j$  部门存在外向功能， $j$  部门在  $i$  城市中属于区域专业化部门，可以为城市外界区域提供服务，则  $i$  城市  $j$  部门的外向功能  $E_{ij}$  为：

$$E_{ij} = G_{ij} - G_i(G_j/G) \tag{3}$$

$i$  城市  $m$  个部门总的外向功能量为：

$$E_i = \sum_{j=1}^m E_{ij} \tag{4}$$

$i$  城市的功能效率  $N_i$  用从业人员的人均 GDP 表示，即：

$$N_i = \text{GDP}_i / G_i \tag{5}$$

$i$  城市的城市流强度为：

$$F_i = N_i E_i = (\text{GDP}_i / G_i) E_i = \text{GDP}_i (E_i / G_i) = \text{GDP}_i K_i \tag{6}$$

式中： $K_i$  为  $i$  城市外向总功能量占总功能量的比例，反映了  $i$  城市总功能量的外向程度，称之为城市流倾向度。

从城市流强度的含义和计算方法可以看出，城市流强度大小实质上放映了城市对外联系与辐射的能力。城市流强度越大、倾向度高的城市，其外向功能强，则与其它城市之间的联系紧密，反之亦然。因此，通过城市群城市流强度的计算与分析可以确定城市群经济联系的中心，并反映各城市在区域内的联系地位。选择辽宁沿海经济带各个城市的 7 个主要外向服务部门的从业人员数据进行城市流强度的测度。根据以上公式，结合源数据，计算得出各市的主要外向服务部门的区位商（见表 1）。

表 1 辽宁沿海经济带城市主要外向服务部门区位商（2008）

Tab. 1 The territorial quotient for the main extrovert service of the urban group in Liaoning Coastal Economic Zone (2008)

| 区位商      | 大连    | 丹东    | 锦州    | 营口    | 盘锦    | 葫芦岛   |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 交通仓储邮电   | 1.099 | 1.031 | 0.993 | 1.279 | 0.493 | 0.790 |
| 批发和零售业   | 1.177 | 0.968 | 0.936 | 0.778 | 0.864 | 0.577 |
| 金融业      | 1.026 | 0.799 | 1.171 | 0.857 | 0.711 | 1.352 |
| 房地产      | 1.472 | 0.865 | 0.452 | 0.498 | 0.594 | 0.429 |
| 社会服务     | 1.084 | 0.618 | 0.463 | 0.694 | 2.245 | 0.481 |
| 教育文化广播影视 | 0.786 | 1.332 | 1.303 | 1.309 | 0.624 | 1.512 |
| 科研综合技术服务 | 0.782 | 1.282 | 1.716 | 0.903 | 0.826 | 1.156 |

数据来源：根据《中国城市统计年鉴 2009》。

从表 1 可以看出，大连在交通运输、批发零售、金融、房地产和社会服务等大部分外向服务部

门的区位商均大于 1，其中房地产高达 1.472，居于辽宁沿海经济带的领先水平。由此可见，大连市

在该城市群中的外向性功能最强，是区域的经济服务中心。但是大连在教育文化和科研方面的区位商却很小，仅为 0.786 和 0.782，表明大连在科研教育方面没有对周边城市形成辐射带动作用，这不利于辽宁沿海经济带依靠科技实现产业转型升级，也是大连建立创新型城市的弊端之一。大连作为东北亚重要的国际城市，是中国南北水陆交通运输枢纽和重要的国家贸易港口之一，其交通仓储邮电业、批发和零售业具有明显的优势；此外，作为中国重要的国际旅游城市，其房地产和社会服务业对城市流强度的贡献率最大。营口市交通仓储邮电的区位商为 1.279，超过大连市，主要是由于营口港近年来凭借其东北地区最近出海口这一区位优势，港口吞吐量迅猛增长，外向服务功能加强，但这容易与大连港产生恶性竞争，不利于辽宁沿海港口体系

的建设。从总体上看，各城市主要外向服务部门的区位商都不高，在辽宁沿海经济带还没有形成大于 1 的城市。相关资料显示，早在 1997 年沪宁杭城市群已经诞生了上海、杭州、南京 3 个主要外向服务部门区位商全部大于 1 的城市，可见辽宁沿海经济带与长三角、珠三角相等国内先进城市群的发展水平相比，仍然存在着很大的差距<sup>[9]</sup>。这主要是由于东北地区多数城市的第二产业比重仍然偏大，第三产业发展不足，导致城市的外向功能量偏低，无法将资金流、技术流、信息流辐射到周边城市和地区。

根据公式，对区位商进一步计算，得到辽宁沿海经济带各城市的主要外向服务部门的总的外向功能量 ( $E_i$ )、城市流强度 ( $F_i$ ) 城市流倾向度 ( $K_i$ ) (见表 2)。

表 2 辽宁沿海经济带各城市外向功能量、城市流倾向度与城市流强度

Tab. 2 The extrovert energy, the intensity of urban flow and the degree of tendency of urban group in Liaoning Coastal Economic Zone

| 城市  | GDP      |    | $E_i$ 总外向功能量 |    | $F_i$ 城市流强度 |    | $K_i$ 城市流倾向度 |    |
|-----|----------|----|--------------|----|-------------|----|--------------|----|
|     | 数值       | 排名 | 数值           | 排名 | 数值          | 排名 | 数值           | 排名 |
| 大连  | 3 803.35 | 1  | 26 184       | 1  | 2 895 007   | 1  | 0.076 1      | 6  |
| 丹东  | 522.42   | 5  | 8 379        | 6  | 626 259     | 6  | 0.119 9      | 5  |
| 锦州  | 629.2    | 4  | 13 871       | 3  | 945 542     | 3  | 0.150 3      | 3  |
| 营口  | 674.73   | 3  | 9 097        | 5  | 917 476     | 4  | 0.136 0      | 4  |
| 盘锦  | 682.13   | 2  | 21 851       | 2  | 1 846 961   | 2  | 0.270 8      | 1  |
| 葫芦岛 | 414.56   | 6  | 13 379       | 4  | 879 007     | 5  | 0.212 0      | 2  |

从表 2 可以看出，大连的总外向功能量突出，其城市流强度要远远高于其它城市，说明大连在辽宁沿海经济带区域联系中作用显著，是该城市群区域联系的中心。大连作为辽宁沿海经济带规模最大的城市，以其特殊的地理位置和国际化特征发挥区域门户的作用，通过与韩国、日本等的国际交流与合作，辐射带动整个东北地区经济的发展。虽然大连外向型功能量最大，但是城市流倾向度却排在末位，这主要是因为大连城市规模大，相对就业人数多，造成自身需求量大，导致对外服务特征弱化。此外，值得关注的是其他城市的城市流普遍偏低，排在第二位的盘锦，只有社会服务部门具有外向服务功能，其城市流强度也仅为大连的 63.8%，其他沿海港口城市的更低。根据 2010 年辽宁省统计年鉴，盘锦市第二、三产业所占比重分别为 61% 和 28.1%，可见盘锦城市产业结构并不合理，三产比

重低，二产比重过高，产业结构重型化十分严重，这是作为资源型城市的通病<sup>[10]</sup>。

2.2 城市间相互作用强度

城市间相互作用强度 ( $E$ ) 是指城市间相互吸引、相互联系的强度，其大小与城市规模成正比，与城市间的距离成反比。 $E$  值的大小既能反映中心城市对周围地区的辐射能力，也能反映周围地区对中心城市辐射能力的接受程度。作用强度公式如下：

$$E = \frac{\sqrt{P_1 V_1 \times P_2 V_2}}{r^2} \tag{6}$$

式中： $E$  为两城市的经济作用强度； $P_1$  和  $P_2$  分别为两城市的人口规模； $V_1$  和  $V_2$  分别为两城市的经济规模； $r$  为两城市间的运输距离<sup>[11]</sup>。沿海经济带城市群各个城市间的  $E$  值见表 3。

表3 辽宁沿海经济带城市间相互作用强度  
Tab.3 Contact intensity among cities in  
Liaoning Coastal Economic Zone

| 城市 | 大连 | 丹东   | 锦州   | 营口    | 盘锦   | 葫芦岛   |
|----|----|------|------|-------|------|-------|
| 大连 | 0  | 0.88 | 2.60 | 12.09 | 2.74 | 0.82  |
| 丹东 |    | 0    | 0.23 | 0.52  | 0.87 | 0.13  |
| 锦州 |    |      | 0    | 1.75  | 8.95 | 23.81 |
| 营口 |    |      |      | 0     | 5.54 | 0.77  |
| 盘锦 |    |      |      |       | 0    | 4.25  |

从表3可以看出辽宁沿海经济带城市间相互作用主要有以下特点：

(1) 核心作用不突出。大连经济总量占该地区的一半以上，本应该与沿海各港口城市的经济联系紧密，辐射带动周边城市的发展，但从表中发现大连市与辽宁沿海经济带内城市的空间相互作用强度总量只占区域总量的29%，处于倒数第二的位置，除大连－营口以外，和其他几个沿海城市的作用强度都很小，都在3亿元·万人/km<sup>2</sup>以下，说明大连市与辽宁沿海经济带城市之间的经济联系并不紧密，经济辐射能力有限，难以发挥其龙头带动作用。这主要受地理条件的影响，辽宁沿海经济带区位布局属于“N”空间结构，大连市位于尖端位置，导致与其他城市之间的交通距离很远。根据空间相互作用的距离衰减原理，大连市较强的经济实力所产生的扩散作用要远小于距离所产生的对经济联系的摩擦阻力。虽然大连市经济总量很大，但是其对辽宁沿海经济带的辐射能力难以充分发挥。

(2) 发展均衡，但相互作用强度较弱。除锦州－葫芦岛由于交通距离十分接近，而相互作用强度高以外，其他城市之间的E值不高，且比较均衡。E值在0~10亿元·万人/km<sup>2</sup>的占86.7%，说明各城市除大连市以外经济发展速度较为均衡。但由于沿海各城市之间空间距离较远，经济联系少，又缺乏有力的政策指导，因此造成了沿海城市各自发展，相互作用强度较弱的局面。

### 3 加强大连与辽宁沿海经济带功能联系的建议

#### 3.1 强化核心城市地位

辽宁沿海经济带的核心城市是大连，这是确定无疑的，而且大连在推动整个城市群的经济发

展也有着重要作用。但是与发达地区的城市群如长三角、珠三角相比较而言，仍然存在着城市经济规模、科技发展水平、教育文化等方面的不足。2009年上海GDP实现14 900.9亿元，而广州和深圳GDP分别达到9 112.76亿元和8 201.23亿元。而大连为4 349.5亿元，与其他城市群核心城市相比，其经济总量是远远不够的。大连应该加强自身的经济实力，才能进一步加快极化效应，辐射带动周边地区经济发展，打造成为辽宁沿海经济带的辐射中心。

#### 3.2 加大对辽宁沿海经济带基础设施的投资和政策扶持力度

由于地理位置所限，大连位于辽宁沿海经济带“N”字形端点位置，离周边城市的距离相距甚远，与其他大多数城市群的环状结构相比，失去了“抱团取暖”的有利形式，给大连辐射整个辽宁沿海经济带造成了很大的困难。由于距离摩擦力，导致大连市与辽宁沿海经济带内城市的经济联系强度总量很低，与周边城市的经济联系较弱，大连要想成为该城市群的龙头，不但要扩大经济总量，更要依靠政府对辽宁沿海经济带的基础设施的投入，加快区域内公路、铁路集疏运体系的建设，形成快捷、完备、高效的交通网络体系<sup>[1]</sup>，充分发挥“五点一线”战略中滨海公路这一线的串联带动作用，增强6市的市际联系，真正将辽宁沿海经济带打造成为区域一体化发展的城市脉络。

#### 3.3 培植丹东、营口为次一级增长极

尽管可以通过加大交通基础设施建设的投资力度，来加强大连与其他城市的经济联系强度，但距离的现实问题在短期内不能有效得到改善，加上其他城市的外向功能量、城市流强度低，不能很好的支撑整个经济带的发展。因此，我们需要在该地区培植次一级的增长极以弥补大连带动能力的不足。作为辽宁沿海经济带的两个端点，丹东和营口对该地区的发展具有潜在的作用优势。营口作为辽宁沿海的第二大港口城市，近年来凭借其区位优势，港口吞吐量迅猛发展，营口市依靠其港口巨大的经济带动作用，大力发展临港产业，未来发展潜力巨大<sup>[12]</sup>。丹东作为百万人口的大城市，具有较强的经济实力，随着东北东部铁路通道的开通将会有有效的增强丹东的经济带动能力。在今后的发展中，丹东和营口要注重增强自身的经济实力，合作分工，加强对周边地区的集聚和扩散能力，带动周边地区的发展。

### 3.4 各城市实现错位发展, 实现产业优势互补

辽宁沿海经济带6大城市全部临海, 除盘锦属于资源型城市以外, 其他各城市均加大港口建设, 发展临港产业, 造成资源浪费和恶性竞争, 产业同构问题突出。各城市应该依照“五点一线”发展战略以及实际情况, 发展适合本地区的产业结构模

式, 实现各地区之间的产业布局与专业化分工。同时, 还要打破行政和地区壁垒, 共同打造跨区域、跨行业、优势互补的产业集群<sup>[1]</sup>。辽宁沿海经济带应该充分发挥自己的交通区位优势, 充分发展物流业, 扩大腹地服务范围, 加强与整个东北地区的经济联系, 共同打造属于东北地区的黄金海岸。

### 参考文献:

- [1] 张军涛, 王新娜. 辽宁沿海经济带与内陆腹地互动发展的实证研究 [J]. 东北大学学报: 社会科学版, 2009, 11 (1): 29-34.
- [2] 喻新安. 河南实施中心城市带动战略的若干思考 [J]. 黄河科技大学学报, 2006, 8 (2): 40-43.
- [3] FRIEDMANN J. The Spatial Organization of Power in the Development of Urban Systems [J]. Comparative Urban Research, 1972 (1): 5-42.
- [4] GRIFFITH D A. Urban Dominance, Spatial Conjectures and Empirical Implications [J]. Economic Geography, 1979, 55: 96-170.
- [5] GUSTAVO Garza. Global Economy, Metropolitan Dynamics and Urban Policies in Mexico [J]. Cities, 1999, 16 (3): 149-170.
- [6] 李平, 佟连军, 邓丽君. 辽中南城市群内在功能联系及优化建议 [J]. 地域研究与开发, 2009, 28 (6): 42-45.
- [7] 姚士谋, 朱英明, 陈振光, 等. 中国城市群 [M]. 2版. 合肥: 中国科学技术大学出版社, 2001: 144-152.
- [8] 朱英明. 城市群经济空间分析 [M]. 北京: 科学出版社, 2004: 77-85.
- [9] 宋飏, 王士君, 冯章献. 东北地区城市群组城市流强度研究 [J]. 东北师大学报: 自然科学版, 2007, 39 (1): 114-118.
- [10] 姜博, 修春亮, 赵映慧. “十五”时期环渤海城市群经济联系分析 [J]. 地理科学, 2009, 29 (3): 347-352.
- [11] 张军涛, 杨代刚. 基于城市经济联系强度的辽宁省城市群发展研究 [J]. 城市发展战略, 2010 (6): 29-33.
- [12] 姜博, 修春亮, 陈才. 辽中南城市群城市流分析与模型阐释 [J]. 经济地理, 2008, 28 (5): 853-856.

## EMPIRICAL STUDY ON INTERACTIVE DEVELOPMENT BETWEEN DALIAN AND LIAONING COASTAL ECONOMIC BELT

WANG Zi-long<sup>1</sup>, HAN Zeng-lin<sup>2</sup>

(1. School of Urban and Environmental Sciences, Liaoning Normal University, Dalian 116029, Liaoning, China;

2. Marine Research Center of Economy and Sustainable Development, Liaoning Normal University, Dalian 116029, Liaoning, China)

**Abstract:** With the development and opening of Liaoning coastal economic belt becoming the part of China's national strategy, Dalian which is the leading city of this urban agglomerations will undertake the task of promoting the economy development of the coastal cities and even the whole Liaoning province. Based on the urban coactions intensity and urban flow intensity, the paper analyses the internal functional relationship of between Dalian and the Liaoning Coastal Economic Belt urban agglomerations from different angle. Results show that: (1) Dalian is overwhelming superior in the intensity of urban flow and the extrovert energy, but other cities are generally very low. (2) In the strength of economic ties, Dalian and other cities contact weakly because of the distance. (3) Dalian is the most powerful city in overall strength and service, but it doesn't give full play to the role in driving the economy. At last, according to the research, this paper puts forward the advice to lead the development of the entire region.

**Key words:** Liaoning Coastal Economic Belt; Dalian; the urban flow; the intensity of space role

# 大连市区域经济差异特征分析

王红丽<sup>1</sup>, 韩增林<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:** 大连市是辽宁省经济发达的城市之一, 但区域内仍存在明显的差异。从标准差及变差系数分析发现其绝对差异总体呈现扩大趋势, 相对差异呈现波动增长的特点。本研究以大连市区域为研究范围, 运用 SPSS 统计分析软件, 主要采用主成分分析法, 分析了大连市区域经济发展的时空特征, 对区域经济发展水平进行了评价。得出以下结论: 大连市区域经济发展水平划分为 4 个层次, 较发达区域包括旅顺口区 and 金州区; 中等发达区域包括甘井子区、中山区、西岗区; 初等发达区域为瓦房店市; 欠发达区域包括长海县、庄河市、普兰店市、沙河口区。

**关键词:** 大连市; 区域经济差异; 主成分分析

**中图分类号:** F127

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-7852(2012)01-0059-05

## 0 引言

区域经济差异是一种客观存在的经济与社会现象, 适度的差异有利于推动资源的合理配置和产业的转移, 但过大的区域经济差异不仅对区域经济发展产生危害, 而且关系到社会稳定<sup>[1]</sup>。目前针对区域经济差异的相关研究主要集中于对区域经济差异的时空分异特征分析, 对于区域经济差异研究的方法主要有空间自相关分析法及主成分分析法<sup>[2-8]</sup>, 对于区域经济差异的时空特征描述选取的特征值主要有标准差、变差系数、基尼系数及泰尔系数等<sup>[9-13]</sup>。研究的区域涉及全国各个区域, 如八大经济区、江苏省、辽宁省、山西省、甘肃省、成渝经济区<sup>[14]</sup>、河南省<sup>[15]</sup>、湖南省<sup>[16]</sup>重庆市<sup>[17]</sup>等。

随着 2009 年大连建设辽宁沿海经济带的核心城市战略的推出, 其区域内部经济差异问题日益凸显。例如, 2009 年全市人均 GDP 最高的为中山区, 达到 123 629.1 元, 是全市人均 GDP 最低的沙河口区 (35 331.61 元) 的 3.5 倍, 大连市区域经济发展水平的提高和综合竞争实力的提升在一定程度上

因为巨大经济差异的存在, 而受到明显的影响, 而目前针对大连市区域经济差异的分析研究较少, 因此本文针对大连市区域经济差异进行了定性定量分析, 采用标准差与变差系数分析了区域经济的绝对差异与相对差异特征, 利用主成分分析法对于区域经济发展的综合水平进行了评价, 并对区域经济差异存在的原因进行了简要的分析, 为促进区域经济协调发展提供有益的参考。

## 1 研究方法与数据来源

### 1.1 研究空间单元与数据样本

本研究以大连市行政区划为标准, 研究单元包括大连市的 6 个市辖区、3 个县级市及 1 个海岛县, 对于区域差异时空特征分析选取 2000 年~2009 年的人均 GDP 作为分析的基础数据和指标, 对于区域经济发展水平的综合评价选取 2009 年的人均 GDP、人均工业总产值、人均地方财政预算收入、人均科技支出、人均社会消费品总额、人均实际利用外资额及人均固定资产投资额作为分析的基础数据和指标, 基础数据主要来源于 2001~2010 年的

《辽宁省统计年鉴》及《大连市统计年鉴》。

1.2 研究方法

1.2.1 标准差 (S) 及变差系数 (Cv)

标准差和变差系数分别代表了区域经济发展的绝对差异和相对差异,其计算公式如下:

$$S = \sqrt{\sum_{j=1}^n Y_{ij}^2 - Y_i^2/n}$$

$$Cv = S/Y_i$$

式中:  $Y_{ij}$  表示第  $i$  年第  $j$  个单元的人均 GDP;  $n$  为地域单元的个数;  $Y_i$  为第  $i$  年  $n$  个地域单元的人均 GDP 均值。

1.2.2 相对发展率 (Nich 值)

相对发展率 (Nich): 表示各区域在某一时期内人均 GDP 的变化与同一时期整个大区域人均 GDP 的变化关系,其计算公式为:

$$Nich = \frac{X_{i2} - X_{i1}}{X_2 - X_1}$$

式中: Nich 值为相对发展率;  $X_{i2}$ 、 $X_{i1}$  分别代表第  $i$  个区域在时间 2 和时间 1 的人均 GDP;  $X_1$  和  $X_2$  分别代表整个大区域在时间 2 和时间 1 的人均 GDP。

1.2.3 主成分分析

主成分分析法是通过线性替换,把原来的多个存在相关关系的一组变量,变换成少数几个互不相关的综合新变量,并称其为主成分,然后用主成分载荷矩阵中的数据除以主成分相对应的特征值开平方根得到各主成分中每个指标所对应的系数,然后将系数与标准化后的数据相乘,得到主成分表达式。最后以每个主成分所对应的特征值占所提取主成分的特征值之和的比例为权重计算主成分综合得分模型。根据综合得分模型计算出来的得分加以排序,进而比较区域经济发展水平差异,本文借助 SPSS17.0 软件来对区域经济发展水平进行综合差异的测度<sup>[9]</sup>。

2 大连市区域经济差异的时空特征

文章以人均 GDP 为度量指标,分别选取标准差与变差系数来表征区域经济绝对差异与相对差异的时序特征。

2.1 大连市区域经济差异时间特征

2.1.1 区域经济绝对差异呈逐年扩大趋势

从图 1 可以看出,自 2002 ~ 2009 年大连市各

个区域人均 GDP 标准差年均增长率为 12.5%,表明大连市区域绝对差异总体呈扩大趋势。但增长分为两个阶段,2002 ~ 2007 年为缓慢增长阶段,标准差由 8 935 增至 15 389,年均增长率为 16.7%,2007 ~ 2009 年为明显增长阶段,标准差由 15 389 增至 27 672,年均增长率为 33.33% 出现这种现象的原因主要是 2003 年大连市提出了“大大连”的发展战略,规划了“一个中心,四个基地”和“一岛十区”的均衡发展战略,全域谋划发展,到 2009 年大连市进一步提出建设辽宁沿海经济带核心城市,区域经济高速发展。

2.1.2 区域经济相对差异趋于平稳

从图 1 可以看出,从 2002 ~ 2006 年区域经济相对差异呈逐年下降趋势,变差系数从 2002 年的 0.62 降至 2006 年的 0.42。从 2006 年至 2009 年变差系数保持稳定不变,这种趋势进一步说明了大连市经济发展相对稳定的特点。

2.1.3 区域经济发展总体特征

根据以下对大连市 2002 ~ 2009 年区域经济的绝对差异和相对差异进行的相关分析,可以得到以下结论: (1) 2002 ~ 2006 年,大连市区域经济的绝对差异呈不断增长的趋势,而相对差异却呈逐渐下降的趋势,二者呈反向发展; (2) 2007 ~ 2009 年,区域的绝对差异仍然保持不断扩大的趋势,而相对差异则呈现稳定不变的特点。

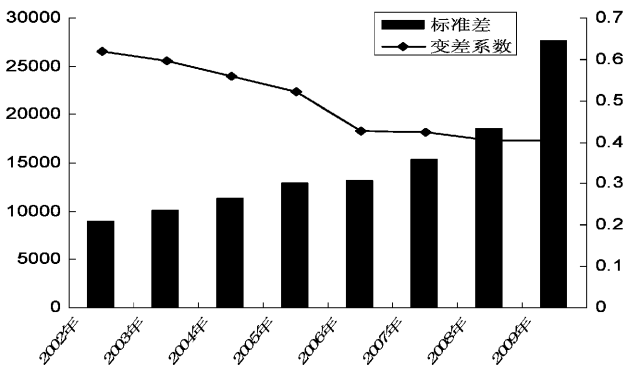


图 1 大连市区域经济差异演变

Fig. 1 Regional economic differences evolution

2.2 大连市区域经济差异空间特征

从表 1 可以看出,相对发展率高的区域主要是大连市的市辖区,而县级市相对发展率则较低。区域差异这一空间分布特点表明了大连市市辖区区域经济核心竞争力较县级市强,区域经济的增长极对于区域经济的拉动效益市辖区要明显强于县级市。

表 1 区域 Nich 值表  
Tab. 1 Area Nich value table

| 区域   | Nich 值 | 区域   | Nich 值 |
|------|--------|------|--------|
| 中山区  | 2. 57  | 金州区  | 1. 45  |
| 西岗区  | 1. 38  | 瓦房店市 | 0. 84  |
| 沙河口区 | 0. 71  | 普兰店市 | 0. 79  |
| 甘井子区 | 1. 45  | 庄河市  | 0. 7   |
| 旅顺口区 | 1. 03  | 长海县  | 0. 93  |

### 3 大连市区域经差异综合评价

本文以大连市区域为研究对象，对 2000 ~ 2010 年数据进行实证分析，计算分析了大连市经差异的时空特征。为了综合反映区域经差异水平，并对数学的分析结果进行合理的解释，本文采用主成分分析法进行研究，以因子的方差贡献率作为权重，计算得到主成分的综合得分，根据主成分综合得分进行排序，并根据排序将区域划分为较发达区域、中等发达区域、一般发达区域及欠发达区域。

进行主成分分析的步骤为指标体系构建、原始数据矩阵构建、数据标准化、求相关系数矩阵、特征值及特征向量计算、根据因子贡献率确定主成分、构造因子得分模型及综合排序。

对于区域经差异评价指标体系的构建，目前比较成熟，因此本文借鉴前人研究成果，主要选取了人均 GDP、人均工业总产值、人均地方财政预算收入、人均科技支出、人均社会消费品总额、人均实际利用外资额及人均固定资产投资额七项指标，这些指标主要解释了区域经济发展水平和社会发展水平，详见表 2 大连市区域差异评价指标体系。

表 2 大连市区域差异评价指标体系

Tab. 1 Evaluation index system of regional differences

| 一级指标   | 二级指标       | 代码 |
|--------|------------|----|
| 经济发展水平 | 人均 GDP     | X1 |
|        | 人均地方财政预算收入 | X3 |
|        | 人均科技支出     | X4 |
|        | 人均实际利用外资额  | X6 |
|        | 人均固定资产投资额  | X7 |
| 社会发展水平 | 人均工业总产值    | X2 |
|        | 人均社会消费品总额  | X5 |

#### 3. 1 特征值与方差贡献率的提取

首先利用大连市 6 个区、3 个县级市及 1 个海岛县 7 个具体分析指标 2009 年的相应数值，进行数据标准化处理，然后建立相关系数矩阵  $R$  并得到其特征向量。采用统计软件 SPSS 17. 0 进行分析，得出  $R$  的特征值和贡献率表 3。

表 3  $R$  的特征值和贡献率  
Tab. 3 Characteristic value and contribution rate

| 因子 | $R$ 的特征值和方差贡献率 |         |         |
|----|----------------|---------|---------|
|    | 特征值            | 贡献率/%   | 累积贡献率/% |
| 1  | 3. 907         | 55. 818 | 55. 818 |
| 2  | 1. 788         | 25. 547 | 81. 365 |

变量相关系数共有两个特征根：3. 907，1. 788。它们共同解释了变量标准化方差的 81. 365%，也即表明主成分包括全部信息的 81. 365%，因此前两个主成分提供原始数据所能表达的足够信息。

#### 3. 2 成分载荷矩阵的构建

对所提取的两个主成分 F1、F2 建立载荷矩阵（表 4）。

表 4 主成分载荷矩阵  
Tab. 4 Main component loading matrix

| 指标名称 | 成分     |        |
|------|--------|--------|
|      | 1      | 2      |
| X1   | 0. 893 | 0. 092 |
| X2   | 0. 178 | 0. 924 |
| X3   | 0. 871 | 0. 356 |
| X4   | 0. 848 | 0. 094 |
| X5   | 0. 663 | 0. 676 |
| X6   | 0. 653 | 0. 365 |
| X7   | 0. 858 | 0. 476 |

从表 4 可以看出，第一主成分在 X1、X3、X4、X6、X7 上有较大的载荷，并且该主成分主要解释了区域经济发展水平，因此将第一主成分命名为经济发展水平；第二主成分在 X2、X5 上有较大的载荷，该主成分主要解释的区域社会发展水平，因此将第二主成分命名为社会发展水平。

#### 3. 3 综合得分计算与排序

本文以两个主成分的贡献率为权重计算区域经济发展水平的综合得分，综合得分模型为  $F = 0. 558 18F_1 + 0. 255 47F_2$ ，经过模型计算得出大连市各个区域的综合得分，并进行了排序（表 5），并将区

域划分为 4 个层次（表 5），根据表 5 利用 MAPIN-FO 软件描绘了大连市区域差异空间分布（图 2）。

3.4 大连市区域差异综合评价结果分析

3.4.1 从经济发展水平分析大连市区域差异

根据表 5 可以得出，中山区、旅顺口区、金州区及甘井子区经济发展水平较高；相比较而言，大连市县域地区经济发展水平却较市辖区低很多。导致这种差异的原因主要是各个区域的资源禀赋不同，并且政府政策的倾斜也是这种差异产生的主要原因，1993~2003 年，大连市整体发展以建设大大连为主，发展中心集中在市辖区范围，对于县域经济的重视不够，从而产生了地区经济发展水平的差异。

3.4.2 从社会发展水平分析大连市区域差异

从表 5 分析可以得出，金州区、旅顺口区及甘井子区社会发展水平较高，瓦房店市等县域社会发展水平较其经济发展水平有优势。并且明显表现出两极化趋势，以中山区为例，其区域经济发展水平较高，但社会发展水平却居于全区域中的最后位置。

3.4.3 从综合发展水平分析大连市区域发展

根据表 5 和表 6 分析可以看出，区域综合发展水平变化趋势基本和经济发展水平及社会发展水平保持一致，即后两项指标发展的较好的区域，其区域综合发展水平相对也教高。例如旅顺口区、金州区及甘井子区就明显的呈现出这种特点。

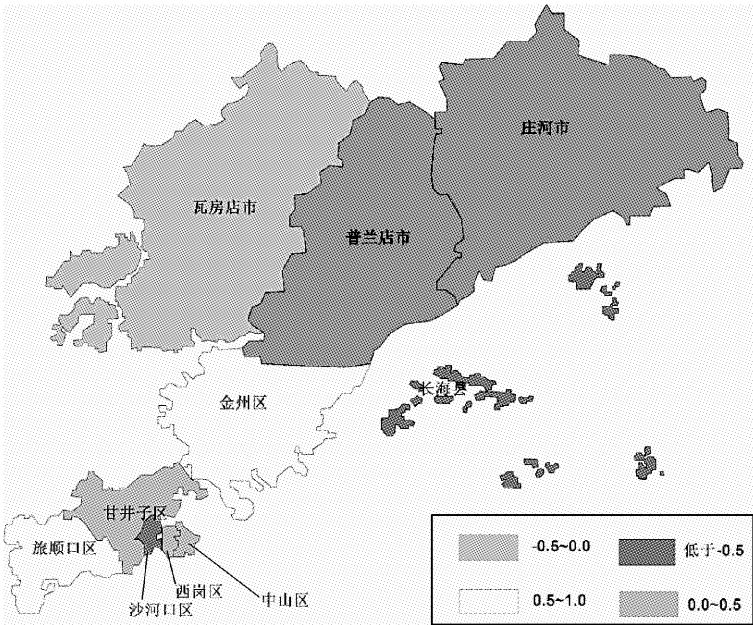


图 2 大连区域差异空间分布

Fig. 2 DaLian regional differences in spatial distribution

表 5 区域综合得分及排序

Tab. 5 Integrated regional scoring and sorting

| 区域   | F1 得分       | 排名 | F2 得分       | 排名 | F 得分        | 排名 |
|------|-------------|----|-------------|----|-------------|----|
| 中山区  | 1. 557 07   | 1  | - 1. 855 69 | 10 | 0. 395 05   | 4  |
| 西岗区  | 0. 329 52   | 5  | - 0. 685 52 | 8  | 0. 008 81   | 5  |
| 沙河口区 | - 0. 851 92 | 8  | - 0. 976 68 | 9  | - 0. 725 03 | 10 |
| 甘井子区 | 0. 614 08   | 4  | 0. 503 43   | 3  | 0. 471 37   | 3  |
| 旅顺口区 | 1. 185 14   | 2  | 1. 016 48   | 2  | 0. 921 2    | 1  |
| 金州区  | 0. 733 5    | 3  | 1. 621 87   | 1  | 0. 823 75   | 2  |
| 瓦房店市 | - 0. 541 03 | 6  | 0. 158 33   | 6  | - 0. 261 55 | 6  |
| 普兰店市 | - 1. 152 05 | 10 | 0. 306 35   | 4  | - 0. 564 79 | 9  |
| 庄河市  | - 1. 087 25 | 9  | 0. 170 9    | 5  | - 0. 563 23 | 8  |
| 长海县  | - 0. 787 07 | 7  | - 0. 259 47 | 7  | - 0. 505 6  | 7  |

表 6 区域发展层次划分  
Tab. 6 Regional development level classification

| 经济水平 | 主成分综合得分   | 经济水平评价 | 区域范围              |
|------|-----------|--------|-------------------|
| 第一层次 | 0.5 ~ 1.0 | 较发达区域  | 旅顺口区、金州区          |
| 第二层次 | 0 ~ 0.5   | 中等发达区域 | 甘井子区、中山区、西岗区      |
| 第三层次 | -0.5 ~ 0  | 初等发达区域 | 瓦房店市              |
| 第四层次 | < -0.5    | 欠发达区域  | 长海县、庄河市、普兰店市、沙河口区 |

4 结论与建议

本文首先以人均 GDP 为度量指标，通过标准差、变差系数及 Nich 值 3 种指标分析了大连市区域差异的时空特征，得出以下结论：同时通过 7 项指标从经济发展水平与社会发展水平两个方面综合评价了大连市区域经济差异水平，并将区域发展水平聚类为四个层次，较发达区域包括旅顺口区、金州区；中等发达区域包括甘井子区、中山区、西岗

区；初等发达区域为瓦房店市；欠发达区域包括长海县、庄河市、普兰店市、沙河口区。

根据目前针对区域经济差异提出的相关协调发展对策，并结合本文构建的评价指标体系，可以提出以下可供大连区域协调发展的建议：各个区域应该加大科技投资力度，因为科技是第一生产力，科技水平的提高对于区域经济的发展具有明显的促进作用；同时区域差异差生的另一个原因为产业结构的不合理，因此大连市各个区域应集中调整产业结构，从而促进区域经济的协调发展。

参考文献：

[1] 仇方道, 朱传耿, 孔令平. 江苏省县域经济差异及时空特征分析 [J]. 经济地理, 2004 (7): 469 - 470.

[2] 蒲英霞, 葛莹, 马荣华. 基于 ESDA 的区域经济空间差异分析——以江苏省为例 [J]. 地理研究, 2005 (11): 965 - 974.

[3] 仇方道, 朱传耿, 佟连军. 淮海经济区县域经济差异变动的空间分析 [J]. 地理科学, 2009 (2): 56 - 63.

[4] 罗坤, 杨明. 基于 ESDA 的福建省县域经济差异空间分析 [J]. 宜春学院学报: 自然科学, 2007 (12): 53 - 55.

[5] 曹芳东, 吴江, 徐敏. 基于空间计量经济模型的县域经济发展差异研究——以江苏省为例 [J]. 地域研究与开发, 2010 (12): 24 - 28.

[6] 任家强, 董琳瑛, 汪景宽. 基于空间统计分析的辽宁省县域经济空间差异研究 [J]. 经济地理, 2010 (9): 1436 - 1439.

[7] 曾永明, 张果. 基于 GeoDA—GIS 的四川省县域经济空间分异研究 [J]. 云南地理环境研究, 2010, 22 (8): 52 - 57.

[8] 张云涛, 刘建国. 辽宁区域发展差异的多层次模糊综合评价研究 [J]. 财政问题研究, 2009 (8): 117 - 124.

[9] 彭飞, 韩增林, 马慧强. 近 15 年来山西省区域经济发展差异及其成因分析 [J]. 地域研究与开发, 2010 (12): 13 - 17.

[10] 胡志远, 欧向军. 基于泰尔指数的江苏省区域差异多指标测度 [J]. 经济地理, 2007 (9): 720 - 723; .

[11] 张 萌, 曹令秋. 基于因子分析综合评价方法的区域城乡经济发展水平监测的实证研究——以重庆为例 [J]. 经济地理, 2010 (9): 1441 - 1473.

[12] 胡志远. 改革开放以来江苏省区域差异测度分析——基于基尼系数与泰尔指数的比较研究 [J]. 国土与自然资源研究, 2008 (2): 1 - 2.

[13] 刘天宝, 韩增林. 基于八大经济区的区域经济差异及趋势分析 [J]. 国土与自然资源研究, 2009 (3): 12 - 13.

[14] 彭颖, 陆玉麒. 成渝经济区县域经济差异的空间分析 [J]. 人文地理, 2010 (5): 97 - 102.

[15] 彭宝玉, 覃成林, 阎艳. 河南县域经济发展分析 [J]. 经济地理, 2007 (3): 409 - 412.

[16] 谭艺平. 湖南省县域经济发展问题研究——以浏阳市为例 [J]. 经济地理, 2003 (4): 472 - 475.

[17] 王朝彬, 张安明, 王力. 重庆市县域经济差异及协调发展 [J]. 国土与自然资源研究, 2006 (3): 11 - 13.

# 大连市产业结构优化升级研究

贺亚锋, 韩增林, 张德艳

(辽宁师范大学 海洋经济与可持续发展中心, 辽宁 大连 116029)

**摘要:**合理的产业结构是区域健康发展的前提,选择大连市2000~2010年3次产业GDP的增长率数据,运用多元回归方法对大连市的产业结构与经济发展的关系进行定量分析。发现大连市第二产业实力最强,在国民经济发展中的作用最明显;第三产业发展比较迅速,实力在不断增强。并在此基础上,提出大连市应该继续发挥其现有制造业的优势,不断发展第三产业,大力促进其战略性新兴产业的发展等有利于大连市产业结构优化升级的对策建议。

**关键词:**产业结构;回归分析;大连市

**中图分类号:** F121.3

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-7852(2012)01-0064-04

## 0 引言

产业结构作为以往经济增长的结果和未来经济增长的基础,是区域经济发展的基本结构。产业结构的演进以及产业内部结构的升级是区域经济发展的主要标志,是经济发展的重要因素。合理的产业结构是区域健康发展的前提,同时也是保护生态环境实现区域持续发展的保证<sup>[1]</sup>,有利于充分发挥区域资源,提高区域产业经济效益。

从广义上看,产业结构包括两方面的内容:区域经济中各类产业之间在生产规模上的比例关系和各产业之间的内在联系方式<sup>[2]</sup>。因此,一个地区经济的发展,不光是单纯的经济增长,更重要的是产业结构的优化配置及其产业结构的演进发展能力。所以产业结构也一直是地理学者关注和讨论的热点问题之一。国内许多学者采用不同方法对一些省区或城市的产业结构进行了研究:刘刚、沈镭采用产业经济学、计量经济学、统计学和GIS中的相关方法和技术,对西藏1951~2004年期间产业结构演进的特征进行了定量评价<sup>[3]</sup>;董晓峰、尹亚、孟杰等应用偏离份额分析法(SSA)和动态偏离份额分

析法(DSSA)对甘肃省产业结构和区域经济增长的关系进行了分析<sup>[4]</sup>;李琳、阳吉运、高希基于产业结构演变理论,对湖南3次产业产值结构、就业结构与产值结构等层面分阶段进行横、纵向对比分析<sup>[5]</sup>;董琨、原毅军通过运用时间序列经济计量技术对中国的产业结构变动和实际经济增长的关系进行实证分析<sup>[6]</sup>;付加锋、刘毅、张雷等采用成数据,利用球面投影降维的方法建立预测模型对2004~2008年东部沿海地区产业结构进行预测分析<sup>[7]</sup>;李百岁、宝音采用偏离份额分析法对内蒙古乌兰察布市的产业结构进行了分析<sup>[8]</sup>。王萍,刘敏,王东升从宏观层面的产业结构和空间结构对青岛市产业结构优化调整做出了分析<sup>[9]</sup>。

综观上述文献,除了李百岁、宝音、王萍、刘敏、王东升以外,其余均是用不同的研究方法研究一个国家、大区或一个省区,很少去研究一个城市的产业结构。宏观区域研究较为集中,而微观个体相对缺乏。本文将采用多元回归分析法,基于经济发展与产业结构之间的关系,对大连市的产业结构进行分析,并对产业结构中存在的问题提出针对性建议。

# 1 研究区概况与数据来源

近年来，大连经济持续快速增长，在 2000 ~ 2010 年，国内生产总值增长率一直以两位数的速度增长，而且近几年增长趋势明显，年均增长率超过 15%（见表 1）。本文从三大产业与地区生产总值的关系入手，建立了各年度地区生产总值增长率与各产业产值增长率之间的线性回归模型。研究中的社会经济数据来源于 2000 ~ 2010 年大连市国民经济和社会发展统计公报。

# 2 研究方法

地理系统是多因素的复杂系统，为了全面系统的分析和研究问题，在分析社会经济问题时必须考虑许多经济指标，这些指标能从不同的侧面反映本文研究对象的各种特征。但在某种程度上，这些指标间又存在信息的重叠，具有一定的相关性。因此人们会很自然的想到，能否在各个变量之间相关关系研究的基础上，用较少的新变量代替原来较多的变量<sup>[10]</sup>。

## 2.1 多元回归分析法的应用

多元回归分析法是研究多个变量之间关系的回归分析方法，按因变量和自变量的数量对应关系可划分为一个因变量对多个自变量的回归分析，即：一元线性回归模型，及多个因变量对多个自变量的回归分析，即：多元线性回归模型。虽然自变量和因变量之间没有严格的、确定性的函数关系，但可以设法找出最能代表它们之间关系的数学表达形式。在进行多因素分析时，多元回归分析可以在对于共同影响一个变量的许多变量（因素）之间，找出哪些是重要因素，哪些是次要因素，这些因素之间又有什么关系等等<sup>[11]</sup>。

## 2.2 大连市产业结构多元回归模型

本文采用多元线性回归模型对鄂州市的产业结构进行分析。从三大产业与地区生产总值的关系入手，建立了各年度地区生产总值增长率与各产业产值增长率之间的线性回归模型。回归模型为：

$$Y=\beta_0+\beta_1X_1+\beta_2X_2+\beta_3X_3$$

式中：Y 为地区生产总值增长率，X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>、X<sub>3</sub> 分别为第一、二、三产业的产值增长率，β<sub>i</sub> 为经济制度

等其他因素对地区生产总值增长率的影响。

表 1 2000 ~ 2010 年大连市产业结构基本数据

Tab. 1 The basic data of Dalian city's industries in 2000 ~ 2010

| 年份   | 地区生产<br>总值增长率 | 第一产业<br>产值增长率 | 第二产业<br>产值增长率 | 第三产业<br>产值增长率 |
|------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 2000 | 11.8          | 2.4           | 13.0          | 12.5          |
| 2001 | 11.8          | 5.2           | 12.5          | 12.6          |
| 2002 | 14.1          | 6.2           | 15.1          | 14.8          |
| 2003 | 15.2          | 12.4          | 17.3          | 13.5          |
| 2004 | 16.2          | 10.4          | 19.9          | 13.1          |
| 2005 | 14.2          | 11.7          | 15.3          | 13.7          |
| 2006 | 16.5          | 10.9          | 20.3          | 13.6          |
| 2007 | 17.5          | 10.4          | 20.5          | 15.5          |
| 2008 | 16.5          | 8.1           | 19.6          | 14.4          |
| 2009 | 15.0          | 7.8           | 16.5          | 14.6          |
| 2010 | 15.2          | 6.0           | 20.7          | 10.9          |

# 3 SPSS 分析及现实意义

## 3.1 SPSS 软件分析

经 SPSS 软件分析，输出结果如表 2 ~ 表 4。

表 2 模型总结

Tab. 2 Model Summaryb

| 相关系数<br>(R) | 决定系数<br>(R <sup>2</sup> ) | 校正决定系数 | 估计标准误差<br>(S) |
|-------------|---------------------------|--------|---------------|
| .999        | .999                      | .998   | .0752         |

表 3 方差分析

Tab. 3 ANOVAb

| 项目 | 平方和    | 个数 | 均方差    | 统计量 (F)  | Sig.  |
|----|--------|----|--------|----------|-------|
| 回归 | 34.070 | 3  | 11.357 | 2009.350 | 0.000 |
| 残差 | 0.040  | 7  | 0.006  |          |       |
| 和  | 34.109 | 10 |        |          |       |

经 SPSS 软件分析可以得到：

第一，回归方程为： $T=-0.581+0.076X_1=0.502X_2+0.453X_3$ ；第二，拟合优度检验，负 R（相关系数）= 0.999，R<sup>2</sup>（决定系数）= 0.999，R<sup>2</sup> 非常接近 1，由决定系数回归方程弥合度较好（见表 2）；第三，显著性检验，由方差分析表（见表 3）可知，F（统计量）= 2009.35，F 值较大说

表 4 回归系数  
Tab. 4 Coefficientsa

| 项目        | 参数估计值 | 对应标准误差 | 标准系数 | T 检验   | Sig. | 共线性  |        |
|-----------|-------|--------|------|--------|------|------|--------|
|           |       |        |      |        |      | 容忍度  | 方差膨胀因子 |
| (成份)      | -.581 | .300   |      | -1.940 | .094 |      |        |
| 第一产业产值增长率 | .076  | .010   | .129 | 7.851  | .000 | .610 | 1.638  |
| 第二产业产值增长率 | .502  | .009   | .833 | 54.611 | .000 | .712 | 1.405  |
| 第三产业产值增长率 | .453  | .020   | .315 | 22.311 | .000 | .833 | 1.200  |

明自变量造成的因变量的线性变动大于随机因素对因变量的影响，自变量于因变量之间的线性关系较显著，表明回归方程高度显著， $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$  整体上对于  $Y$  有高度显著的线性影响，具有统计学意义；第四，共线性，由于多重共线性是一种样本现象，增加样本容量就可消除多重共线性。在回归方程中，方差膨胀因子的最大值为 1.638，通常方差膨胀因子大于 2 才可能存在共线性的问题，故多重共线性存在可能性很小，此回归模型中不存在共线性（见表 4）。

3.2 模型主要结论

利用模型回归结果发现，大连市 3 次产业增长率系数均为正数，说明其对辽宁省的经济增长具有显著的正面效应。第二产业产值增长对地区生产总值增长的作用最大，系数为 0.502，这与大连市雄厚的工业基础，制造业发达的现实状况是相吻合的；第三产业次之，系数为 0.453，这与大连是第三产业发展迅速、与旅游业物流业等产业发展迅速也是相对应的；第一产业作用最小，为 0.076，大连市本身城市定位、发展规划决定了其第一产业的发展带动作用是比较小的。

4 对策与建议

4.1 发挥雄厚的产业基础优势，大力支持高新技术产业的发展

大连市要发挥本身临港临海和产业基础雄厚的优势，除了要进一步加大对现有石化及精细化工制造业、船舶制造业、现代装备制造业等传统优势产业的扶持力度以外，还要支持高新技术产业的发展，如电子及通信设备制造业、电子计算机及办公设备制造业等产业的发展，加快产业结构高级化的步伐，培育新兴的增长极。对目前建立的高新区，要加大投入，重点扶持<sup>[12]</sup>。最后形成以高新技术

产业为先导，以石油化工、电子信息、机械制造三大工业为支撑，产业高度发达的“131”产业格局。

4.2 重视现代服务业的发展，实现第三产业大繁荣

必须加快和重视现代服务业的发展。服务业的高度发达是一个地区经济发展的显著特征，同时也是判断一个地区产业结构是否优化合理的重要标志。大连要加快发展现代服务业，就应该努力提高服务业在国民经济中的比重。当前建设的重点就是要发展附加值高的服务业，一方面要继续加大软件和信息服务业、房地产业和旅游业等发展较快产业的投资外，另一方面还要增强对金融服务业、文化创意、港口物流和会展业等发展较慢行业的投资，形成服务业全面发展的新格局，实现第三产业的大发展、大繁荣。

4.3 大力推进战略性新兴产业的发展，培育新的经济增长点

战略性新兴产业对经济社会发展具有较强关联带动作用，是推动社会生产和生活方式发生深刻变革的重要力量<sup>[13]</sup>。优化大连的产业间结构和产业内结构，就必须大力推进战略性新兴产业建设和发展。大连应该结合自身高新技术产业的基础和优势，大力促进新能源、先进装备制造、海洋工程装备与高技术船舶、新能源汽车、软件与服务外包、半导体与集成电路、新一代信息技术、新材料、生物医药和节能环保等 10 个战略性新兴产业的快速建设和发展。重点培育诸如新能源、海洋工程装备与高技术船舶、新一代信息技术、新材料、生物医药和节能环保等战略性新兴产业，使其逐步成为新的支柱产业，使其成为推动大连市经济发展的新的增长点。

4.4 发展现代农业，稳步推进第一产业的发展

大连市的经济发展和城市规划，决定了大连市第一产业发展缓慢，在今后的发展中要大力发展现

代农业、郊区农业，深入发展生态农业、观光农业等都市农业，加快推进农业产业向现代农业转型。充分发挥大连市苹果、樱桃、花卉等绿色有机农业的优势，如每年的“大连国际樱桃节”，“瓦房店苹果节”等就是很有竞争力的品牌。最终推动第一产业的持续健康发展。

## 5 结论与讨论

大连市产业结构目前总体态势发展良好，从产业结构合理化及三产结构等特征分析，大连市正处于工业社会中中期向后转化阶段。为了推动大连市迈向工业化成熟阶段，现有产业结构发展的重点应该不断推进高新技术产业化和传统产业高新技术

化，加快传统产业的改造；增强轻型结构，注意与第一产业、第三产业的衔接，向产品高加工度化与耐用消费品生产方向调整；大力发展第三产业，使第三产业比重逐渐超过第二产业，重点发展金融、商贸、旅游与信息业，实现第三产业的高级化。

大连市国民经济发展的第十二个规划已经出台，“十二五规划”明确了大连市今后发展面临的关键问题和发展方向。所以大连今后要以“十二五规划”为基础，结合本地现实发挥自身优势和相关区域进行比较。分析比较优势，找出比较优势，推动比较优势向现实优势转化。不断借鉴学习先进地区的经验，进行相应的政策调整，达到发展方式的实质性转变，实现大连市自身产业结构的优化升级。

### 参考文献：

- [1] 崔功豪, 魏清泉, 陈宗兴. 区域分析与区域规划 [M]. 北京: 高等教育出版社, 1999: 208 - 209.
- [2] 李小建. 经济地理学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2005: 174 - 175.
- [3] 刘刚, 沈镭. 1951 年西藏产业结构的演进特征与机理 [J]. 地理学报, 2007, 62 (4): 364 - 376.
- [4] 董晓峰, 尹亚, 孟杰, 等. 产业结构与区域经济增长关系研究——以甘肃省为例 [J]. 西北师范大学学报: 自然科学版, 2010, 46 (6): 94 - 99.
- [5] 李琳, 阳吉运, 高希. 基于就业结构视角的湖南产业结构动态演变分析 [J]. 经济地理, 2010, 30 (8): 1339 - 1443.
- [6] 董琨, 原毅军. 中国产业结构演变与经济波动关系研究 [J]. 大连理工大学学报: 社会科学版, 2007, 28 (2): 9 - 12.
- [7] 付加锋, 刘毅, 张雷, 等. 中国东部沿海地区产业结构预测及其结构效益评价 [J]. 经济地理, 2006, 26 (6): 1005 - 1017.
- [8] 李百岁, 宝音. 乌兰察布市产业结构的偏离 - 份额分析 [J]. 人文地理, 2007 (2): 123 - 125.
- [9] 王萍, 刘敏, 王东升. 青岛产业结构调整 and 空间拓展方向的思考 [J]. 国土与自然资源研究, 2006 (2): 3 - 5.
- [10] 徐建华. 现代地理学中的数学方法 [M]. 2 版. 北京: 高等教育出版社, 2009: 84 - 85.
- [11] 魏昊星. 基于多元回归分析的鄂州市产业结构研究 [J]. 科学评价, 2009 (5): 83 - 84.
- [12] 刘云刚. 大庆市资源型产业结构转型对策研究 [J]. 经济地理, 2000, 20 (5): 26 - 29.
- [13] 陈月生. 我国经济发展方式转变与战略性新兴产业的发展 [J]. 天津大学学报: 社会科学版, 2011, 13 (3): 217 - 221.

## STUDY ON THE OPTIMIZATION OF INDUSTRY STRUCTURE IN DALIAN

HE Ya-feng, HAN Zeng-lin, ZHANG De-yan

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

**Abstract:** The rational industrial structure is the prerequisite for the development of regional health. Based on the growth rate for three industrial in Dalian City from 2000 to 2010, the paper uses multiple regression methods to analyze the relationship between industrial structure and economic development. Finding that the second industry is most powerful in dalian and also is the most obvious role in the development of national economy. At the same time the third industry has been strengthened. According to the research, Dalian should use the advantages of its manufacturing to develop the third industry and promote the development of the emerging industry strategic. So as to make industrial structure have a reasonable transformation in Dalian.

**Key words:** industrial structure; regression analysis; Dalian

# 云南农村贫困人口空间结构分析

曹惠敏, 骆华松

(云南师范大学, 云南 昆明 650031)

**摘要:** 贫困问题是制约云南省经济社会发展的重大问题, 经过连年的扶贫努力, 云南省贫困人口已经大幅下降, 云南省的贫困人口分布呈现出以中心区向东西方向扩大, 同时向南北方向加强的特征, 同时不同的区域导致贫困的因子也存在差别, 根据各区域不同致贫因子, 来探寻扶贫对策, 实施差别化政策将对解决贫困问题起到至关重要的作用。依据云南省各州市贫困发生率作为分类指标, 利用 GIS 技术将云南省贫困人口的空间分布呈现出来, 并进行空间分类, 按照空间分类差异, 寻找各区的主导致贫因子, 最终按照不同致贫因子提供相应的扶贫对策。

**关键词:** 贫困问题; 贫困发生率; 空间差异; 致贫因子

**中图分类号:** C92      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2012)01-0068-07

## 1 基本概述

贫困问题是制约一个地区乃至一个国家经济社会发展的重大问题。截至 2009 年底, 中国的贫困人口数达 3 572 万人, 2010 年据国家统计局对全国 31 个省(自治区、直辖市) 6.8 万个农村住户的抽样调查, 2010 年全国农村贫困人口为 2 688 万<sup>[1]</sup>。云南省截止 2010 年还有贫困人口 525 万人, 农民人均纯收入低于 785 元的深度贫困人口还有 160 万人, 2010 年云南省总人口 4 571 万, 贫困发生率为 11.5%, 贫困仍然是云南省最大的省情。

2000 年云南省农村贫困人口数达 1 022.1 万人, 贫困发生率为 24.10%, 自 2000 年以来, 贫困人口数逐年下降, 贫困发生率逐年减小。贫困人口数已从 2000 年的 1 022.1 万人, 降低到 2010 年的 525 万人\*。2010 年全国贫困人口达 2 688 万人, 云南贫困人口数占全国比重达到 19.5%, 2012 年国家拟上调贫困基准线, 预计云南的贫困人口数占

全国的比重将有更大幅度的上升。

云南省地形极为复杂, 西北部是高山深谷的横断山脉, 东部和南部属云贵高原, 地势西北高、东南低, 山地面积占 84% 以上, 高原、丘陵占 10%, 仅有不到 6% 是坝子、湖泊。云南的平均海拔在 2 000 m 左右, 西北部平均海拔 3 000 m~4 000 m, 西南部平均海拔 1 500 m~2 200 m, 东南部边境地区地势逐渐和缓, 平均海拔在 800 m~1 000 m。由于特殊的地理位置和多样化的地质地貌, 使云南成为中国地质灾害最为频发的地区之一, 各种地质灾害的频发也对人民生活造成了极大的损害, 在解决贫困问题上造成了极大的阻碍。

## 2 云南贫困人口空间特征

### 2.1 云南各州市贫困人口数分布

云南省 16 个州市的贫困人口中, 贫困人口最多的是昭通市, 达到 91.83 万人, 最少的是西双版纳州, 达 6.64 万人; 贫困发生率最高的是迪庆州,

收稿日期: 2011-11-07; 修订日期: 2011-12-07.

基金项目: 教育部新世纪优秀人才支持计划(NCET-10-0908)。

作者简介: 曹惠敏(1986-), 女, 云南省大理人, 硕士研究生, 研究方向为区域经济合作研究。

\* 资料来源: 2011 年中国统计年鉴。

达 33.4%，最低的是玉溪，达 5.0%<sup>\*</sup>。总的来看，云南省农村贫困人口规模和贫困程度，州市县之间分布极不平衡（见图 1）。

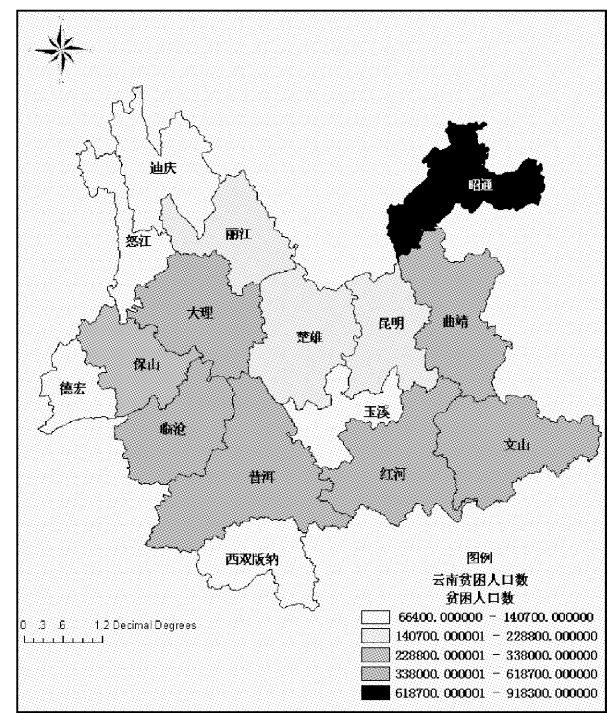


图 1 云南各州市农村贫困人口数

Fig. 1 Number of poverty in rural areas of Yunnan Citis

2.2 云南各州市贫困人口发生率状况

云南省贫困人口数，贫困面广，贫困问题一直是制约云南经济社会发展的重大问题。从 2000 年至 2010 年经过 10 年的时间云南农村贫困人口已经从 1 022.1 万人下降到 525.0 万人，贫困发生率从 24.10% 下降到 11.42%，但是云南贫困人口占全国贫困人口总数的 19.5%，相对全国而言，云南贫困人口数在全国的比重仍然较大，同时与其他省相比，云南省贫困具有贫困面大，贫困程度深，贫困发生率，返贫问题突出的特殊性<sup>[2]</sup>，因此仍需要进一步巩固脱贫成果（见图 2）。

2.3 云南贫困人口空间分布特征

从地理环境上看，云南贫困人口主要聚居于自然条件恶劣、经济落后的深山区、石山区、高寒山区、干热河谷区和少数民族地区、边境一线<sup>[3]</sup>，这些地区大都是自然条件差，交通不便，科技文化落后，自我发展能力低，返贫率高的地区。

从云南各州市贫困发生率中可以看出云南贫困

人口的空间分布呈现出以中心区向东西方向扩大，同时向南北方向加强的特征。

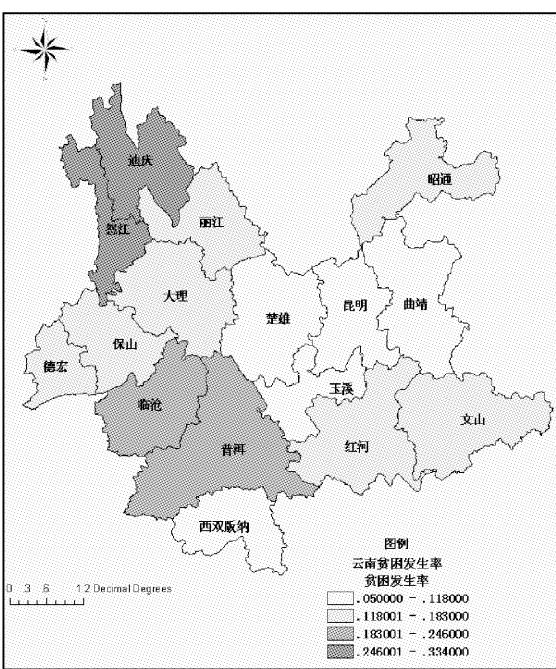


图 2 云南各州市农村贫困发生率

Fig. 2 The incidence of poverty in rural areas of Yunnan Citis

3 云南贫困人口空间类型划分

贫困问题一直是学者长期关注的问题，关于贫困类型的划分不同学者根据不同的研究有不同的分类标准，可以划分不同的贫困类型。目前较为常见的贫困类型划分包括：（1）按照贫困的标准可以把贫困分为绝对贫困和相对贫困；（2）从发展的角度把贫困分为生存型贫困、温饱型贫困和发展型贫困；（3）按照生活质量的决定因素对贫困进行分类，将贫困分为制度性贫困、区域性贫困、阶层性贫困<sup>[4]</sup>。笔者所采用的划分标准是以贫困人口的空间分布特征为基准，因此划分结果将不同于以往的贫困类型划分。

3.1 贫困类型划分指标

目前对于贫困程度的测量方法包括贫困发生率、贫困缺口率、森贫困指数和 FGT 贫困指数等方法，这里采用最为基础的贫困发生率。

贫困发生率是从贫困人口在其人口总体中所占

<sup>\*</sup> 国家统计局云南省调查总队. 2009 年云南农村贫困检测报告. 昆明：云南省统计局. 2009：3-4.

比例的角度，反映贫困现象的社会存在的范围或发生率<sup>[6]</sup>。贫困发生率计算公式为：

$$H = \frac{q}{N}$$

式中： $H$  表示贫困发生率； $N$  表示人口总数； $q$  表示贫困人口数。

该指标越大，说明社会中处于贫困线以下的人越多，贫困程度越深<sup>[5]</sup>。贫困发生率反映了在全部人口中有多少人处于贫困线以下，表现出贫困状态，贫困发生率主要是测定贫困人口在总体人口中的比重，可以清晰的反映出某个国家或地区的贫困发生面及变动趋势<sup>[5]</sup>。

按照各州市贫困人口的贫困发生率在空间分布上表现的特征，可以将云南贫困人口区域划分成 4 个类型区，即以全省贫困发生率 12.22% 为基准，低于全省平均水平的划为贫困轻度区；高于全省平均水平低于 20% 的划为贫困中度区；高于 20% 低于 30% 划为贫困重度区；高于 30% 以上的划为贫困重灾区。

3.2 贫困轻度区

笔者将贫困发生率低于全省平均值水平的地区划分为贫困轻度区，贫困轻度区主要集中于滇中一带及滇南地区，这个区域主要包括昆明、玉溪、楚雄、曲靖及西双版纳 5 个地区。这一地区除西双版纳外，均属于云南省的中心区域，这一中心区域既是全省地理位置的中心，也是全省经济社会发展的中心区域，4 个地区的 GDP 总值占全省总值将近 50%，仅昆明地区就将近 30%。因此可以认为经济稳定增长是降低贫困指数的重要因素之一，地区经济社会发展可以带动地区的公共投资和就业率的增加，从而对降低贫困指数起到积极作用。

滇南地区的西双版纳相对于滇中地区较为特殊，西双版纳地区的贫困发生率较低的主要原因是由于其人口基数较低，贫困人口数也较低的原因，因此根据贫困发生率的划分方式，西双版纳地区划归于贫困轻度区，但是综合考虑西双版纳地区的 GDP 总值较低，同时西双版纳地区的贫困特征表现也与中部地区不相符，所以调整划分标准将西双版纳划入贫困中度区。

3.3 贫困中度区

贫困发生率高于全省平均水平并小于 20% 的地区划分为贫困中度区，主要集中于滇西、滇东北及

滇东南 3 个区域，滇西主要包括丽江、大理、保山、德宏 4 个地区及调整划入的滇南西双版纳地区；滇东北主要是昭通地区；滇东南包括红河、文山两个地区。贫困中度区中滇东北的昭通地区贫困度最为严重，其贫困程度在全省都较为严重，极端贫困人口数较多，昭通也是全省贫困人口数最多的地区，根据昭通地区的特征调整划分标准将昭通地区划入贫困重度区。

相对于滇中一带的经济发达，滇西、滇东南地区的经济社会发展总体实力较弱，其中滇西地区丽江、大理、保山、德宏地区及滇南的西双版纳地区由于旅游业的开发较早，经济社会发展相对较快，同时保山、德宏、西双版纳也是边境地区，近年来边境贸易的发展也为减少贫困人口起到重要作用；滇东南的红河、文山一带在烟草业、生物加工产业的带动下，增加了地区经济收入，扩大了农村人口的就业，贫困人口问题得到抑制。

3.4 贫困重度区

贫困发生率高于 20% 小于 30% 的区域划分为贫困重度区，主要集中在滇西南的临沧和普洱地区，以及调整划入的滇东北昭通地区。滇西南的临沧和普洱地区同时存在的问题是产业结构单一，两个地区均以第一产业为主导，第二、第三产业均不发达，过多的剩余劳动力无法转移，因此这些地区也出现较多的返贫现象。滇东北的昭通地区位于高原地带，地质地形和气候环境都十分复杂，平均每年都发生地质灾害或气候灾害，昭通农村贫困人口大都分布在高寒地带，干热河谷等地带，同时昭通又与四川、贵州两省接壤，少数民族杂居，许多贫困人口聚居区自然、社会环境十分恶劣和复杂，人民生活生活艰难。

3.5 贫困重灾区

贫困发生率高于 30% 的区域划分为贫困重灾区，主要集中在滇西北的迪庆和怒江一带。这两个地区的经济社会发展水平较低，属于全省贫困最为严重的区域。迪庆和怒江位于云南滇西北，地处青藏高原的横断山脉一系，境内地形地貌复杂独特，既有高原面，又有大山、大川、大江、大河及纵深的峡谷，海拔高差显著，地域环境复杂等特殊的自然环境因素严重地阻碍和制约了地区的经济社会发展，2010 年主体功能区规划中怒江和迪庆大部分地区被划分为禁止开发区，这也对滇西北地区降低贫困人口造成了一定的困难。

各地区农村贫困人口空间分布类型划分结果如图 3。

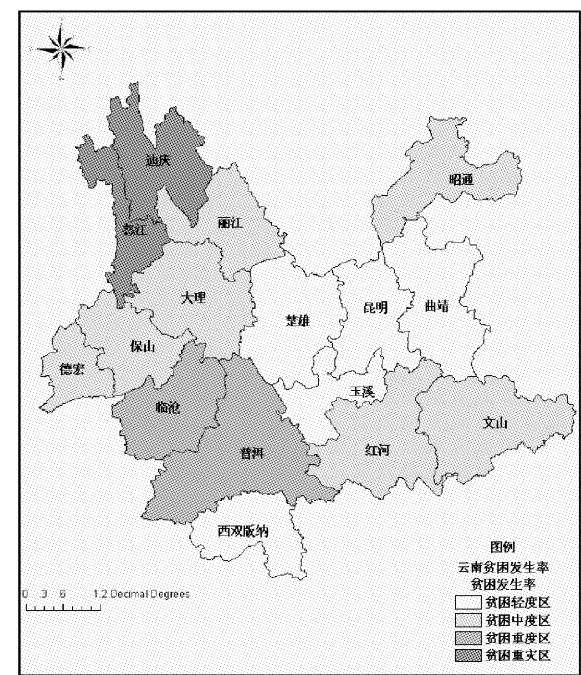


图 3 云南农村贫困人口空间分布类型  
Fig. 3 Type of spatial distribution of poverty  
in rural areas of Yunnan Citis

4 各贫困类型致贫因子分析

4.1 云南整体致贫因子分析

贫困问题是由多种因素共同作用造成的，并不单纯是由于经济原因。云南地处中国西南边陲地区，与缅甸、越南、老挝接壤，与四川、贵州、广西、西藏相邻，一些周边的国家和地区经济社会并不发达，甚至一些地区的人口还处于温饱线以下，可以作为经济社会发展的带动力太少。同时，云南也是中国少数民族种类最多，少小民族类别最多，民族文化最为复杂的地区之一，在民族地区发生的贫困问题也非常严重。此外，云南特殊复杂的地质地貌导致部分地区地质灾害频发，农业耕种受到限制，自然环境极端恶劣，资源矛盾严重，愈是资源贫乏地区人地矛盾愈发恶化。复杂多样的社会环境、各种民族的文化交织、恶劣的自然环境条件、人地矛盾愈演愈烈，以及经济社会发展滞后，再加上贫困地区人口的不断增加这些主要因素共同导致了云南严重的贫困问题，制约着云南省经济社会的发展与进步。

关于云南贫困问题中致贫因子的研究已经受到学者的广泛关注。从整体上看，一些学者将云南贫困原因主要总结为：（1）生存环境恶劣致贫；（2）社会发育程度低下致贫；（3）建设投入不足致贫<sup>[6]</sup>。根据贫困人口空间分布的类型，结合地区特征来讨论不同类型区域的致贫原因中占主导地位的因子。

4.2 贫困轻度区致贫因子

贫困轻度区主要是滇中一带，滇中地区是云南省经济社会发展程度最高的地区，2008 年云南省农村人均纯收入为 3 130 元，昆明、玉溪、曲靖、楚雄 4 个地区的农村人均纯收入平均达到 4 344 元，超过了云南省的平均值，其中昆明、玉溪、曲靖均高于全省平均水平。然而滇中地区经济较发达，相对而言人民生活水平较高。滇中地区的农村人均最低生活保障平均在 200 元/月左右，达到低保水平的可以每月领受国家补贴，然而滇中地区的居民消费指数都在逐年、逐月升高，生活水平不断上涨，不少农村居民的最低生活保障难以维持整个家庭的消费支出，在遇到大重病、子女上学、突发事件等，家庭的“硬性开支”增加，这就产生了经济发展较快地区的“支出型贫困”现象<sup>[7]</sup>。

滇中地区由于经济发展较快，城市农村建设都在大幅度扩张，于是出现了不少失地农民、留守家庭、“城中村”等现象，这些现象造成的结果是大量的农村剩余劳动力滞留在农村、城市及城郊结合部，他们本身的文化知识、技术水平都无法适应地区快速和进步的建设发展，自身就业能力不足，抵抗风险能力弱，家庭收入低导致储蓄能力、购买能力低，从而陷入贫困恶性循环之中。

4.3 贫困中度区致贫因子

贫困中度区西线包括丽江、大理、保山、德宏，南线主要是西双版纳地区，东南线包括红河、文山。西线、南线地区由于旅游业的开发，发展较早，但是由于旅游业本身属于第三产业，从产业贡献力度来说，要弱于第二产业，而本身经济发展的初期和中期阶段都要依靠第二产业作为支柱，同时西线南线地区中作为旅游景区的区域经济社会在旅游业的开发带动下均有所发展，而其他非景区的区域则由于其自身的条件限制发展滞后。东南线红河、文山一带虽然烟草业、生物加工业均有一定的发展，但由于开发时间较晚，企业发展能力不足，产业升级较慢，同时知名的产品和产业较少，农村地区产业发展能力弱，吸纳的农村劳动力不足，并

且农村劳动力的科技水平较低,无法靠自身发展乡镇小企业进行产品深加工。

综上所述,贫困中度区的致贫因素可以归结为“产业型贫困”。即经济结构滞后,产业升级缓慢,产业带动作用力度弱,辐射能力不强。

#### 4.4 贫困重度区致贫因子

贫困重度区主要是滇西南的临沧和普洱地区,这两个地区主要是民族杂居地区,临沧有23个少数民族,主要民族包括彝族、佤族、傣族、拉祜族、布朗族等;普洱有36个少数民族,主要民族有哈尼族、彝族、傣族、拉祜族、佤族、布朗族、瑶族等,两个地区少数民族人口将近总人口的1/2。临沧有97.5%的国土面积是山地地形,普洱地区同样群山起伏,境内有98.3%的国土面积属于山地,而这两个地区中大部分农村贫困人口都是少数民族,并且聚居或分散杂居于山区。临沧普洱大部分县区属于国家级贫困县,少数民族地区贫困程度很深,贫困面广,生产生活方式落后,许多少数民族至今仍保持刀耕火种的耕作方式,更谈不上产业结构调整 and 升级。尽管政府对其投入资金,制定扶持政策,但由于少数民族相对落后的文化观念根深蒂固,其现状仍难以改变。昭通有8个国家级贫困县,贫困人口达到90万以上,不少贫困县区及乡镇自然条件十分恶劣,人民生活十分贫穷困苦,极端贫困人数仍然较多,贫困问题十分严重<sup>[8]</sup>。昭通地区由于开发较晚,虽然有丰富的资源,但开发条件苛刻,加之自然灾害、地质灾害严重,极大的制约着昭通地区的整体发展,以至于农村贫困地区无法持续稳定地摆脱贫困。

临沧普洱昭通地区的致贫因素可以归结为“山区少数民族型贫困”。具体致贫因子包括:(1)经济社会发展不足,产业结构单一,生产生活方式落后;(2)社会公共服务保障体系不足,投资引入力度弱,农村基础设施建设不到位;(3)一些少数民族文化观念封闭落后,基础教育保障不足;(4)自然环境条件恶劣,资源利用率低,开发力度不足。

#### 4.5 贫困重灾区致贫因子

2011年6月《全国主体功能区规划》正式出台,提出按照不同区域的资源环境承载力、现有开发密度和发展潜力将国土空间划分为优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发4类,禁止开发区内建成国家重点生态功能区,云南滇西北地区被划入

川滇森林及生物多样性生态功能区,怒江州和迪庆州全部划入滇西北生物多样性保护区\*。

怒江与迪庆地区同属于“环境型贫困”。“环境型贫困”的致贫原因主要来自于地理环境、自然资源与人口的矛盾,具体表现为:(1)生存环境恶劣,地质灾害、自然灾害严重,严重阻碍了经济社会发展;(2)人地矛盾突出,由于区域内地形地貌复杂,山地面积均超过90%以上,除了少数几个乡镇境内有少量较为平坦的山间槽地和江河冲积滩地外,多为高山陡坡,可耕地面积十分贫乏,耕作困难,粮食种植不足,难以维持贫困人口的温饱<sup>[11]</sup>;(3)社会发育程度低下,不少地区还处于刀耕火种的社会形态,经济基础薄弱,产业发展滞后,生产生活方式十分落后,怒江地区尤为严重;(4)同时兼有“山区型贫困”特点,致贫原因也与“山区型贫困”类似,但是情况更为复杂;(5)区域划入禁止开发区,生态环境保护与经济社会发展的矛盾更加突出,人口与资源、环境的冲突愈加加剧。

## 5 对策建议

### 5.1 整体调控,统筹全局

云南的贫困现象在全国范围内都较为严重,同时也属于中国的典型现象,即经济实力较弱,贫困根源较深,贫困面广大。尽管政府都很重视云南的贫困问题,但要消除贫困,在短期内是不可能的。因此需要在长时期内持续加快经济增长,逐步提高人均经济收入,引导农村剩余劳动力向高工资率部门转移。利用经济增长解决贫困问题是最为根本的方法。

增加农民人均收入是解决农村贫困问题行之有效的办法。中国政府十分重视“三农”问题,其中增加农民人均收入更是“三农”问题和新农村建设工作中的重点。一产在云南的产业结构中仍然占据重要地位,加快一产的产业结构升级,积极发展农村的二、三产业,促进农村劳动力的转移就业。对于贫困山区更要注重农村产业经济发展,要逐步完善一产布局,同时引导二、三产业发展的产业结构。以增加贫困人口的人均纯收入为主要目标,实现贫困地区产业化经济,逐步消除绝对贫困。

云南贫困问题中还有一个突出现象就是返贫率高,这也是导致贫困人口数不断增加的一个重要原

\* 滇西北生物多样性保护规划纲要(2008~2020年).昆明:滇西北生物多样性保护联席会议.2009:3-9.

因。云南省特殊的地理环境，尤其在贫困地区频频遭受自然灾害的影响，加之基础设施薄弱，抵御自然灾害和灾后重建的经济能力差，导致每年都有不少脱贫的人口重陷入贫困。因此，要加大政府的财政投入，要重视对返贫严重地区的财政倾向，加大财政扶持力度，加快贫困地区的经济发展及基础设施建设。只有贫困地区的经济发展了，才能逐步缩小与全社会的贫富差距，解决贫困问题。

## 5.2 分类型调整，逐一解决

### 5.2.1 “支出型贫困”的对策

“支出型贫困”的表现和特征主要反映在日益增长的物价水平和农村贫困人口的收入水平不成正比，因此针对“支出型贫困”问题，关键是构建完善的社会保障体系，根据物价变动水平调整扶贫标准。同时在地区总体经济水平不断提升，社会扩大建设的同时，要保证为农村贫困人口提供更多的就业机会，变“输血式”扶贫为“造血式”扶贫；严格监督涉及农村土地用地和土地建设的问题，对于城市扩大所征用的土地和用地要及时，合理的补偿；完善社会公共服务保障体系，扩大贫困人口的社会保障层面，加大保障体系的深度，提高贫困人口的社会、经济抗风险能力。

### 5.2.2 “产业型贫困”的对策

“产业型贫困”的主要因素归结于经济结构和产业结构问题。近几年云南省旅游业发展已经出现“瓶颈性”障碍，旅游业本身的发展滞后，旅游宣传缺乏新意，旅游景区基础设施滞后，旅游项目和旅游产品等都过于陈旧。因此以旅游业为主导产业的西线南线地区要根据旅游地生命周期理论重新对产业进行评价，全面升级旅游产业，以区域为主体，构建一线式精品旅游线路，改变各自为营的局面，打造新的旅游项目和旅游产品。在旅游产业提升的同时，要积极发展和扩大与之配套的其他第三产业，再根据第三产业的需要，升级和调整第二、第一产业，扩大横向产业链，改变产业内部单一性的表现。

东南线地区的红河文山地区自然资源丰富，要在已有的小型企业上进行重组和升级，针对地区大中型企业，要扩大产业规模，整体加快第二产业的发展，并以第二产业为主，集中力量发展地区主导产业和支柱产业，强化产业规模，再纵向延伸至第三产业，加强第三产业的发展，并借助第二产业的扩大，提升第一产业的产业能力。

“产业型贫困”的解决对策主要是为了在提升

区域经济结构，调整和升级产业结构的基础上，引导农村剩余劳动力尤其是贫困人口向产业部门转移，积极培育和发展产业人才，增加就业渠道和创业能力。

### 5.2.3 “山区少数民族型贫困”的对策

山区少数民族地区的扶贫对策要与新农村建设结合起来，首先要根据地区特点和市场需求提升地区农业，增加农业多样性，做强做大地区精品农业，同时发展与之适应的初加工业和深加工业，加强农业建设之后延伸至第三产业，做好乡村旅游，及乡村旅游产品开发；要重点建设和发展农村公共服务体系，扩大农村基础教育，普及基础教育，针对适龄人口增加现代农业生产技能培训课程，培育科技技术人才、管理人才，加强农村基础设施建设，提高贫困人口的生活质量，转变原始的生产生活方式；调派县区、乡镇宣传人员，并积极吸引和借助外界科研人员、调研人员进入山区少数民族聚居区宣传现代化建设理念，结合基础教育建设双向宣传，转变和提高少数民族贫困人口的原始生产生活观念，并积极引导他们将其特殊的文化向外界交流展示；转变生产方式，让生产与环境保护相结合，退耕还林，退牧护林，在条件允许的地域内适度开发自然资源，提高资源利用率。

以提高人口素质为手段，转变生产生活观念为方式，调整产业结构、重点发展地区特色农业、农产品加工业、乡村旅游服务业，形成产业链体系，最终达到提高贫困人口水平的目的。

### 5.2.4 “环境型贫困”的对策

“环境型贫困”的最主要矛盾即体现在人与地的矛盾，怒江与迪庆地区拥有重要的生态屏障作用，该区域是众多大江大河的源头，其生态环境的好坏直接影响着国内外众多区域的生态环境状况，由于生态屏障作用，怒江及迪庆地区不可能像其他地区一样进行大规模的产业开发与建设，目前针对怒江州内的贫困人口扶贫主要措施是采取扶贫移民和工程移民，但在移民过程中仍存在不少问题，如大量的迁移人口安置转移，许多少数民族不愿意迁移，离开他们世代生产的地域，许多移民不适应迁入地的生活又回迁原地等问题仍难以解决。另外怒江地区正在建设大型水电站，水电站建设中已为许多失地农民提供了工作岗位，暂时解决了部分人的生存生活问题，但是水电站的巨大收益并没有让更多的贫困人口得到利益。

因此，“环境型贫困”地区更多应该依靠的是

由生态受益地区提供的生态补偿,要求划分全国性和全省性的生态互补区域,同时合理的生态补偿除了提供资金以外,还需要生态受益区提供生态开发技术,即在有条件、有资源开发的区域内,要适度开发,可以发展林区作物,山区生物资源种植、养殖开发等,在粮食匮乏、耕种困难的区域采取等价互换措施;将扶贫工作与新农村建设结合起来,继续深入开展条件恶劣地区的移民工程,做好移民安置工作,提供就业服务,保障移民的生产生活,尽可能通过移民将分散的贫困人口聚居成村寨、社区,形成统一的生活带;加强农村基础设施建设,

重点发展山区公路建设、村落公共设施建设;在怒江和迪庆条件成熟的地区开发原生态旅游、乡村旅游服务业,打造一线景区旅游,做强品牌精品生态旅游,开发地区民族文化、地域文化,培育合格正规的旅游服务管理人才,最终依靠旅游业拉动其他产业发展,如乡村生态种植、养殖,农产品、旅游产品初加工、精加工业,及新型服务业等。

“环境型贫困”区域必须要变人地矛盾为人地和谐,变人地相争的状况为人地共同开发的局面,依靠环境来发展经济建设,提升人口素质,提高就业能力,从而引导贫困人口走出贫困。

### 参考文献:

- [1] 中华人民共和国国家统计局. 2011年中国统计年鉴 [M]. 北京: 中国统计出版社, 2011: 51-52.
- [2] 朱文, 刘尔思. 二十一世纪云南扶贫面临的困难与问题 [J]. 云南财贸学院学报: 经济管理版, 2001, 15 (2): 7477.
- [3] 云南省统计局. 云南农村贫困人口基本状况、原因与对策分析 [EB/OL]. 中华人民共和国国家统计局. <http://www.stats.gov.cn/was40/gjtjj-dotall.jsp?channelid=5705&record=40132005>, 08.
- [4] 罗遐. 1980年代中期以来中国贫困问题研究综述 [J]. 学术界, 2007 (6): 247-257.
- [5] 王雨林. 中国农村贫困与反贫困问题研究 [M]. 杭州: 浙江大学出版社, 2008: 89-93.
- [6] 吕素芬. 云南省特殊贫困原因分析及对策研究 [J]. 学术探索, 2007 (5): 38-44.
- [7] 叶扩. “上海式贫困”是中国穷人的缩影 [J]. 观察与思考, 2010 (4): 6.
- [8] 曹先林, 陈剑宁. 昭通市贫困乡村新农村建设问题研究 [J]. 中共云南省委党校校报, 2007, 8 (4): 89-92.
- [9] 吕宁, 曾锐. 广西山区少数民族贫困的原因及对策 [J]. 农技服务, 2009, 26 (10): 119-120.
- [10] 杨晓宏. 浅析山区民族贫困根源 [J]. 和谐教育研究, 2010, (1): 14-15.
- [11] 李益敏, 郝性中. 怒江州致贫原因及脱贫对策 [J]. 热带地理, 2008, 28 (1): 63-67.

## THE POVERTY SPATIAL STRUCTURE ANALYSIS IN RURAL AREAS OF YUNNAN

CAO Hui-min, LUO Hua-song

(Yunnan Normal University, Kunming 650031, Yunnan, China)

**Abstract:** Poverty as a major problem that hindered economic and social development of Yunnan Province. With successive years of efforts to alleviate poverty, the number of poverty in Yunnan Province has dropped significantly. But in some of the harsh natural environment of mountains and ethnic minority areas, there are a lot of poverty-stricken people who still living very hardship. We make attempt to use the incidence of poverty in Yunnan Province as the Citis classification index. And we try to express the spatial distribution of poverty in Yunnan Province with GIS technology. Then we will do the space classification. According to differences in space classification of the poverty, we will look for the major factors of poverty of districts. Finally in accordance with the main factor which leading to the different poverty we will provide some appropriate strategies to decrease the poverty.

**Key words:** poverty; incidence of poverty; spatial difference; factors of poverty

# 烟台市人居环境研究

孙媛媛, 李 爽, 张祖陆

(山东师范大学 人口、资源与环境学院, 山东 济南 250014)

**摘要:** 在分析以往诸多学者建立的人居环境指标体系基础上, 构建了烟台市的人居环境评价指标体系。基于烟台市 2004、2007、2010 年的数据, 利用线性加权模型对人居环境质量进行测算。结果表明: 烟台市的人居环境整体水平不断提高, 但是人居环境系统的内部结构缺乏稳定性, 各指标发展不协调, 建设完善的人居环境仍然有很长的路要走。并根据人居环境的现状提出了相应的优化对策。

**关键词:** 人居环境; 评价; 指标体系; 模型

**中图分类号:** F29      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2012)01-0075-06

人居环境是指人类居住的自然和社会环境的总称<sup>[1]</sup>。国外最早提出人居环境概念的是希腊著名城市规划家道萨迪亚斯, 在国内, 吴良镛院士最早对其进行了专门的研究。人居环境是人们生活、工作、休闲娱乐的场所, 人类的大部分行为活动都在其中进行, 因此, 对人居环境的研究是十分必要的。城市发展的最终目的是为人类服务, 为人类提供一个舒适的生活居住环境, 而相反, 在城市发展进程中, 却产生了许多对生活环境构成威胁的因素。因此, 针对此种情况, 要根据实际情况对人居环境进行综合评价, 并根据评价结果制定相应的优化措施, 使得人居环境朝着良好的方向发展, 为人类的生存和发展提供一个良好的栖息地。

## 1 研究区概况

烟台市位于山东半岛东部, 以低山丘陵为主, 属温带大陆性季风气候, 降雨量适中, 气候温和。烟台市辖 4 区、1 县、7 个县级市和国家级经济技术开发区、保税港区、高新技术产业园区。自改革开放以来尤其是近几年来烟台市的城市建设突飞猛进, 城市化进程逐渐加快, 城市化水平有很大提高。主要表现为城镇人口增加, 城镇住房建成面积、人均

住宅建筑面积、城市供水普及率等都有明显的增加。总之, 城市基础设施得到极大改善, 城市人居环境发生了根本改变。而在此进程中不可避免的产生诸多问题, 过多的乡镇人口涌入城镇, 产生了一系列的城市问题, 最直接的是使得城镇人口猛增, 失业人口增多。伴随着经济的高速发展势必会产生许多的环境资源问题等等。因此对烟台市的人居环境质量进行综合的评价具有十分重要的意义。

## 2 评价指标体系的构建

### 2.1 评价指标的选择

人居环境包括人居物质性因素和非物质性因素两部分。物质性因素主要是人居环境的居住条件、生态环境、基础和公共服务设施等方面, 非物质性因素主要指文化环境、社会环境等方面, 包括公共服务设施、社会保障等<sup>[2]</sup>。在选择人居环境的评价指标时, 要涉及到人居环境的各个方面, 使得指标能够更全面的反映出人居环境的综合情况, 对其进行全面的评价。结合人居环境评价指标的选取原则<sup>[3]</sup>, 在分析了刘慧、周侃<sup>[4,5]</sup>等学者编制的人居环境评价指标体系的基础上, 结合烟台市的实际情况, 制定出以下评价指标体系(表 1)。评价指标

体系分为 3 个层次，分别为目标层，子系统层和次级子系统层，共 26 个具体评价指标。

2.2 权重确定

指标权重的确定采用 Delphi 专家打分法，对各指标相对重要性进行两两比较，并通过构造判断矩阵，一致性检验，确定出各指标的权重，如表 1 所示。

3 数据处理

3.1 数据的获取

本文参考烟台市统计年鉴以及山东省统计局 2004、2007、2010 年统计公报的数据，得到 26 个评价指标的实际数据。基于这些数据，在进行处理后，对烟台市 2004 ~ 2010 年 6 年间的人居环境的质量进行综合评价，由此分析烟台市的人居环境状况，并根据人居环境现状提出相应的优化对策，促进烟台市的人居环境不断发展。

3.2 指标数据的处理

由查阅得到的各指标的实际数据因单位不同，不能直接应用到评价模型中进行计算，因此，首先要对评价指标进行无量纲化，及标准化处理，以消除单位的影响。本文采取以下公式对各评价指标进行标准化处理：

i )  $X_i' = 0.5 + (X_i - X)/10S$   $i = 1, 2, \cdots, n$   
 $X_i$  为正指标

ii )  $X_i' = 0.5 - (X_i - X)/10S$   $i = 1, 2, \cdots, n$   
 $X_i$  为逆指标

式中： $X_i'$  为标准化后的数值， $X_i$  为指标实际数值， $X$  为该类指标的平均值， $S$  为标准差。

评价体系中，正指标是指与人居环境成正相关的指标，指标值越大，人居环境质量越好；反之，逆指标值越小，人居环境质量越好。

表 1 人居环境评价指标体系及权重分配  
Tab. 1 The index system of the living circumstance and its weight distribution

| 目标层  | 子系统层                | 次级子系统层                                                                                                                         |
|------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 人居环境 | 文化水平<br>(0.2)       | 高等学历数 (0.2923)、电视人口覆盖率 (0.1077)、体育工作奖项 (0.1230)、期刊数 (0.2308)、科技成果数 (0.2462)                                                    |
|      | 经济发展水平<br>(0.2143)  | GDP 总额 (0.3115)、第三产业增加值增率 (0.2459)、城市居民人均消费支出 (0.2295)、进出口总额 (0.2131)                                                          |
|      | 生态环境水平<br>(0.1714)  | 人均绿地面积 (0.1910)、SO <sub>2</sub> 年均值 (0.1685)、NO <sub>2</sub> 年均值 (0.1461)、可吸入颗粒物年均值 (0.1236)、交通噪声年均值 (0.1798)、无害化处理垃圾 (0.1910) |
|      | 居住水平<br>(0.1857)    | 人均新增道路面积 (0.1358)、人均居住面积 (0.2222)、路灯平均亮灯率 (0.1852)、新增供热面积 (0.0988)、人均用水量 (0.1728)、人均用电量 (0.1852)                               |
|      | 公共服务基础设施水平 (0.2286) | 万人拥有公车数量 (0.1977)、万人拥有医生数量 (0.2209)、福利收养单位 (0.1744)、人均保费 (0.1861)、在岗职工数 (0.2209)                                               |

4 评价结果

对指标进行标准化、权重确定之后，本文采用加权求和模型对烟台市人居环境质量进行定量评价，计算烟台市人居环境系统目标层、子系统层、次级子系统层各指标层的综合得分情况。加权求和模型公式如下：

$$d = \sum_i W_i d_i$$

(1)

式中： $W_i$ 、 $d_i$  分别为下一层指标  $i$  的评价值和所对应的权重值； $d$  为上级指标的得分。

根据上述方法计算出烟台市人居环境各指标层的得分情况，如表 2。

表 2 烟台市人居环境 2004、2007、2010 年综合得分  
Tab. 2 The composite score of the living circumstance of Yantai City in 2004, 2007 and 2010

| 目标层      | 2004 年  | 2007 年  | 2010 年  |
|----------|---------|---------|---------|
| 人居环境综合得分 | 0.406 9 | 0.475 2 | 0.617 8 |

表 3 人居环境系统子系统层得分  
Tab. 3 The score of the subsystem of the living circumstance

| 子系统层       | 2004 年  | 2007 年  | 2010 年  |
|------------|---------|---------|---------|
| 文化水平       | 0.427 4 | 0.448 6 | 0.624 0 |
| 经济发展水平     | 0.378 1 | 0.499 5 | 0.622 4 |
| 生态环境水平     | 0.472 6 | 0.434 3 | 0.593 1 |
| 居住水平       | 0.383 8 | 0.500 9 | 0.615 4 |
| 公共服务基础设施水平 | 0.385 6 | 0.485 7 | 0.628 7 |

表 4 人居环境次级子系统层得分  
Tab. 4 The score of the secondary subsystem  
of the living circumstance

| 次级子系统层              | 2004 年  | 2007 年  | 2010 年  |
|---------------------|---------|---------|---------|
| 高等学历数               | 0.115 1 | 0.138 1 | 0.158 3 |
| 电视人口覆盖率             | 0.038 6 | 0.061 5 | 0.061 5 |
| 体育工作奖项              | 0.052 1 | 0.053 6 | 0.078 9 |
| 期刊数                 | 0.094 3 | 0.104 3 | 0.147 5 |
| 科技成果数               | 0.127 4 | 0.091 0 | 0.150 9 |
| GDP 总额              | 0.118 8 | 0.153 5 | 0.195 0 |
| 第三产业增加值增长率          | 0.091 0 | 0.127 1 | 0.150 8 |
| 城市居民人均消费支出          | 0.086 9 | 0.114 3 | 0.143 1 |
| 进出口总额               | 0.081 5 | 0.104 7 | 0.133 6 |
| 人均绿地面积              | 0.104 8 | 0.068 9 | 0.112 9 |
| SO <sub>2</sub> 年均值 | 0.062 2 | 0.087 4 | 0.103 2 |
| NO <sub>2</sub> 年均值 | 0.093 6 | 0.060 7 | 0.064 8 |
| 可吸入颗粒物年均值           | 0.051 1 | 0.055 1 | 0.079 1 |
| 交通噪声年均值             | 0.087 5 | 0.069 2 | 0.113 0 |
| 无害化处理垃圾             | 0.073 5 | 0.092 9 | 0.120 1 |
| 人均新增道路面积            | 0.052 0 | 0.066 6 | 0.085 2 |
| 人均居住面积              | 0.093 9 | 0.096 9 | 0.142 5 |
| 路灯平均亮灯率             | 0.066 4 | 0.106 1 | 0.105 2 |
| 新增供热面积              | 0.035 9 | 0.052 9 | 0.059 4 |
| 人均用水量               | 0.064 9 | 0.087 2 | 0.107 2 |
| 人均用电量               | 0.070 6 | 0.091 2 | 0.115 9 |
| 万人拥有公车数量            | 0.075 3 | 0.097 5 | 0.123 7 |
| 万人拥有医生数量            | 0.086 8 | 0.104 6 | 0.140 0 |
| 福利收养单位              | 0.068 6 | 0.082 5 | 0.110 5 |
| 人均保费                | 0.070 5 | 0.092 4 | 0.116 1 |
| 在岗职工数               | 0.084 4 | 0.108 6 | 0.138 4 |

5 结论

5.1 烟台市人居环境整体水平不断提高

从图 1 中可以看出，烟台市的人居环境得分在 2004 ~ 2010 年间不断增高，由 2004 年的 0.406 9 上升到 2010 年 0.617 8，2007 年人居环境得分比 2004 年增长 17%，2010 年比 2007 年增长 30%，2010 年比 2004 年增长 52%，增长速度越来越快。

这说明烟台市的人居环境状况不断改善，且发展速度越来越快，整体水平不断提高。这与烟台市的发展政策是分不开的。在发展经济的同时，烟台市政府同样注重对人居环境的改善，不再单纯的以经济的增长为追求，而是以人为本，不断加强对基

础设施和公共服务设施的建设，完善社会保障体系，治理城市发展过程中出现的环境问题，为居民创造良好的文化环境，使得人居环境整体质量不断提高。

5.2 子系统层发展趋势分析

人居环境得到不断改善的同时，子系统中的各项指标的得分也不断提高，如图 1 所示。各指标的发展速度都有不同程度的明显增加，其中居住水平和经济发展水平增长最快，基本上呈现出直线增长的趋势，公共服务设施水平紧随其后，与其增长的速度相差不大。文化水平和生态环境水平得分也不断增长，但相对于其他 3 个指标来看，增长幅度相对较小。在 2004 ~ 2007 年，由于盲目追求经济的高速增长，生态环境水平甚至出现了下降的趋势，之后 3 年间烟台市政府注意生态环境的保护，生态环境水平又以较大的速度持续增长。而文化水平在 2004 ~ 2007 年间增长幅度不大，在 2007 ~ 2010 年间增长较快。

由图 1 可以看出，各子系统指标虽然都有很大程度发展，但发展的速度不同。而且，在 6 年间各子系统的排序也在发生变化。最明显的是生态环境水平，在 2004 年居第一位，而到 2007 年下降到最后一位，2010 年虽有大幅度增长，但仍居最后。其次是文化环境变动最大，由 2004 年的第二位下降到第五位，2010 年又上升为第二位。其余 3 项的排序状况也发生了小幅度的变化。说明人居环境系统虽整体发展较快，但内部结构依然不稳定，有待进一步的改善。

5.3 人居环境系统与子系统之间的关系分析

以人居环境质量综合得分为标准，将子系统层的 5 个指标的得分情况与其进行比较，2004 年，生态环境水平和文化环境水平得分高于人居环境质量综合得分，经济发展、居住环境和公共基础设施水平得分则低于人居环境质量综合得分。到 2007 年这 3 年间，各指标除生态环境水平得分之外都发生了明显增长，与人居环境综合得分的关系也发生了相应变化。2007 年，居住水平、经济发展水平和公共服务基础设施水平得分超过了人居环境综合得分，而文化水平和生态环境水平得分则低于人居环境综合得分。这说明 2004 ~ 2007 年，在经济、住房水平和公共服务基础设计水平迅速提高的同时，没有注意文化水平的提高和生态环境的保护。2007 ~ 2010 年 3 年间，各指标得分增长迅速，从图 1 中可看出生态环境水平得分一直低于人居环境综合得分，文化水平得分持续升高直到与其持平甚至在 10

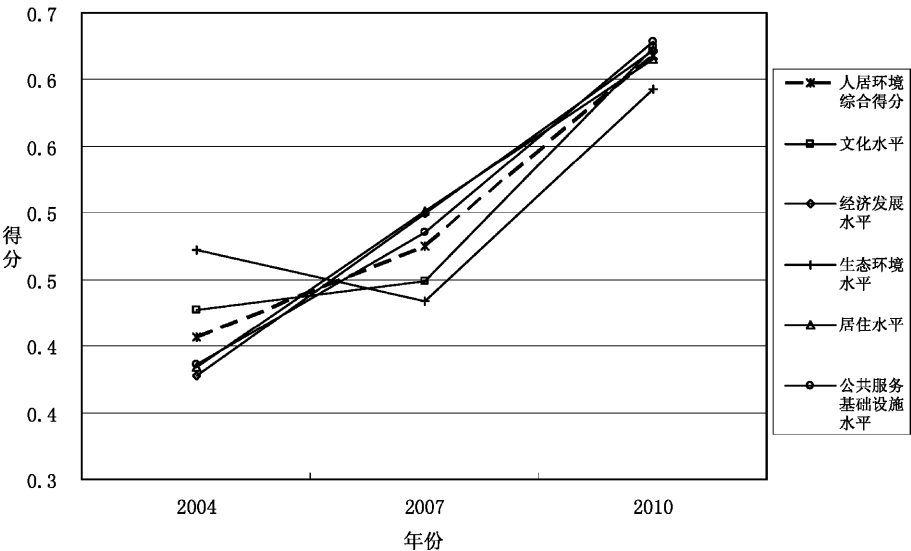


图 1 烟台市人居环境及子系统综合得分

Fig. 1 The composite scores of the living circumstance of Yantai City and its subsystem

年超过综合得分，并有持续上升的趋势。其余 3 项均高于人居环境综合得分。这说明，烟台市政府在维持经济、住房水平和公共服务基础设计水平持续发展的同时，更加注重了对文化水平的提高和生态环境的保护。

从各子系统指标与人居环境综合得分对比来看，低于人居环境得分的指标势必会阻碍人居环境的总体发展，而高于人居环境综合得分的指标则会带动人居环境发展。因此，结合上述分析和图 1，可知，近年来，生态环境水平可能成为人居环境发展的障碍性因素，文化水平在 2007 年之前也是人居环境迅速发展的障碍性因素，但随着近几年来对文化环境的改善，逐渐与总的人居环境发展状况持平，而且有超越其发展的势头，逐渐成为人居环境发展的带动因素。居住水平、经济发展水平和公共服务设施水平近几年来一直处于优势地位，是人居环境发展的带动性因素。

5.4 次级子系统层各指标之间的协调度分析

协调度能够反映系统复杂的内部结构的运转状况及发展趋势，协调性越大，说明系统内部各要素之间的协调性越好，系统运转效率越高，发展越好。协调度公式如下：

$$CI = \sum X_i / \sqrt{\sum X_i^2}$$
 (2)

式中： $X_i$  为各指标的实际值； $CI$  为协调度。

次级子系统各指标之间的协调度如表 5 所示。

表 5 次级子系统各指标之间的协调度

Tab. 5 The coordination degree between the indexes of the secondary subsystem

| 年份     | 协调度     |
|--------|---------|
| 2004 年 | 4.897 0 |
| 2007 年 | 4.912 2 |
| 2010 年 | 4.901 5 |

由表 5 可知，次级子系统中各具体评价指标之间的协调度在 2004 ~ 2007 年虽有所增长，但增长幅度很小，仅增长了 0.015 2，而 2010 年又下降了 0.010 7，2010 年比 2004 年增长了 0.004 5，6 年间基本上变化不大，增长幅度很小。人居环境系统内部的各具体指标之间协调性变化不大，甚至一度出现协调性略微退化的状况。人居环境整体上发展较迅速，但是内部结构却不稳定，缺乏协调性，各指标发展状况不均衡。如若不采取措施而任由其发展，最终会导致各指标之间协调度严重失衡，使得系统的运转效率降低，人居环境发展速度减慢甚至倒退。

6 优化建议

通过分析可知，烟台市的人居环境整体上发展态势良好，发展的速度越来越快，整体水平不断提高，但是，不可否认，在人居环境的发展过程中仍然存在着许多问题。子系统层的各指标发展不稳定，排列次序不断发生变化甚至个别指标由优势指标转变为弱势指标。而且次级子系统层各指标之间

的协调度较差,发展不均衡,长此以往可能会阻碍人居环境的发展。针对此种情况,对烟台市的人居环境发展提出了以下优化对策。

### 6.1 优势指标的建设不可忽视

经分析得知,近几年来,居住水平、经济发展水平、公共服务设施水平一直处于优势地位,发展迅速而且一直稳居人居环境综合得分之上,是人居环境发展的带动因素。但不能因其发展的优势而忽视了这些指标的发展完善。虽然其发展势头迅猛,但是仍然存在许多问题。例如,经济发展过程中产业结构调整还未全部完成,一些对环境破坏严重的产业依然存在,大力发展第三产业,降低其一、二产业的比重仍然有很长的路要走。居住和公共服务设施也同样存在着许多问题。因此,要不断改正这些指标发展过程中出现的问题,扬长避短,从而更好地促进人居环境的发展。

### 6.2 加强弱势指标的建设

经分析,生态环境水平相对于人居环境整体来说发展最差,其次是文化水平,成为人居环境发展的障碍因素,与其他指标的发展情况相差很大,因此,要重点加强这两方面的建设,使其与人居环境整体各指标之间协调发展。

对于生态水平的提高来说,首先,烟台市政府要从思想上认识到生态环境治理的重要性和紧迫性。其次,要根据污染的具体情况制定相应的治理措施,并制定相应的法律条规对污染破坏生态环境的行为进行相应的处罚,例如排入收费制度等,为生态环境的改善提供法律保障。加强城市绿化,减小城市生态环境问题对居民健康所产生的不利影响。另外,促进产业结构的调整也是提高生态水平的重要措施。第一产业和第二产业中重化工业和制造业对生态环境的危害较大,而以服务业为主的第三产业则对环境的危害较小,因此,要加快产业结构的调整,减少第一、二产业的比重,增加第三产业的比重,大

力发展对环境污染小、经济效益好的、以高新技术为核心的产业,是提高生态水平的重要途径。

同时要加大教育投入,使更多的居民接受高等教育,提高居民的文化素质。加大科研基金的投入,鼓励科技创新,提高科学技术水平。对学术研究实行奖励制度,对发表期刊文献者予以奖励,提高期刊的数量和质量,以提供更多的学术资料和资源。使得文化水平继续保持甚至超越现有的势头更好地发展。

总之,通过重点加强弱势指标的发展,使这些指标能够与其他指标以及整个人居环境系统的发展同步,各指标的发展更加趋于协调,人居环境内部结构更加稳定,运转效率越高,不断朝着预定的方向更好更快的发展。

### 6.3 改变人居环境发展观,建立生态城市

烟台市政府的人居环境发展观已经有了很大的改变,不再单纯的以经济增长为目的,而更加注重改善人居环境的质量。要树立新的城市发展观,彻底摆脱城市的发展单纯是经济发展的传统观点,建立人、自然、社会和谐发展的新的城市发展观,在制定发展战略和发展模式时应当以人的利益为中心,而不仅仅是发展经济,坚持可持续发展的政策,在保护中开发,在开发中保护,营造一个高质量的人居环境。

生态城市指的是按照生态学原则,运用系统工程方法改变生产和消费方式、决策和管理方法,建立的一种社会-自然-人协调发展的人类聚居地<sup>[6]</sup>。目前世界上许多城市建设都在逐步向建设生态城市转变<sup>[7]</sup>,向生态城市的方向发展是所有城市发展的必然趋势,烟台市的发展最终也摆脱不了这种趋势。因此,烟台市的发展要始终以建设生态城市为目标为最终目标,在制定发展的战略政策时都要从建设生态城市的角度考虑,最终走向人居环境全面发展之路。

### 参考文献:

- [1] 周直,朱未易.人居环境综述研究[J].南京社会科学,2002(12):84-88.
- [2] 邢兰芹,曹明明.西安市人居环境可持续发展趋势研究[J].干旱区资源与环境,2011(25):59-62.
- [2] 李华生,徐瑞祥,高中贵,等.城市尺度人居环境质量评价研究[J].人文地理,2005,81(1):1-5.
- [3] 宋延杰,李新,李程.昆山市人居环境质量综合评价研究[J].环境科学与管理,2009,34(10):184-188.
- [4] 刘慧,张国珍,王磊.呼和浩特城市人居环境建设质量初步评价[J].环境科学与管理,2009,34(6):169-173.
- [5] 周侃,蔺雪芹,申玉铭,等.京郊新农村建设人居环境质量综合评价[J].地理科学进展,2011,30(3):361-368.
- [6] 理查德 瑞吉斯特.生态城市—建设与自然平衡的人居环境[M].北京:社会科学文献出版社,2002.
- [7] 陈蓓.生态城市—21世纪人居环境的理想模式之一[J].苏州城建环保学院学报,2002(4):54-57.

THE COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF THE LIVING CIRCUMSTANCE  
IN YANTAI CITY AND THE OPTIMIZED COUNTERMEASURES

SUN Yuan-yuan, LI Shuang, ZHANG Zu-lu

(College of Population, Resource and Environment, Shandong Normal University, Jinan 250014, Shandong, China)

**Abstract:** Based on the assessment index system of the living circumstance analyzed by a number of scholars, it builded the new assessment index system of the living circumstance of Yantai City and evaluated the living circumstance of Yantai City. According to the new assessment index system, it used the weighted sum modle to calculate the quality of the living circumstance based on the data of Yantai City in 2004, 2007 and 2010. The result shows that the living circumstance of Yantai City had been improved gradually and the speed of its development had been faster and faster. The level of it was increasing. But the internal structure of it lacked stability. The order of the subsystem's score was changing constantly and the advantage indexes was changing. The indexes developed unco-ordinatedly. It has a long way to build the perfect living circumstance. During the process of the construction of the living circumstance, it should focus on constructing the vulnerable indexes and the construction of the advantage indexes can not be ignored at the same time. Establishing the new concept of the construction the living circumstance and at the goal of constructing the Eco-city to promote the living circumstance of Yantai City to develop quickly and stability.

**Key words:** the living circumstance; assessment; the index system; modle

上接第 63 页

ANALYSIS ON CHARACTERISTICS OF REGIONAL  
ECONOMIC DIFFERENCES IN DALIAN

WANG Hong-li<sup>1, 2</sup>, HAN Zeng-lin<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:** Dalian is one of the most developed cities in LiaoNing province, but the area still exists obvious differences. By analyzig the standard deviation and becomes poor coefficient, we can find that its absolute difference presents enlarging trend overally. And relative difference prsents fluctuative growth characteristics. The study mainly uses principal component analysis'way. We can get the following conclusions: Dalian regional economic devel- opment level is divided into four levels. More developed area includes LvShunkou and Jinzhou. The moderate de- veloped area includes ZhongShan, XiGang and GanJingZi. The undeveloped area includes ChangHai, ZhuangHe, PuLandian and ShaHeKou.

**Key words:** Dalian; regional economic differences; principal component analysis

# 基于旅游产业集群理论的洱源县温泉旅游开发研究

杨懿<sup>1</sup>, 李柏文<sup>2</sup>, 胥兴安<sup>3</sup>

(1. 云南大学 工商管理与旅游管理学院, 云南 昆明 650091; 2. 云南民族大学 管理学院, 云南 昆明 650201;  
3. 西南财经大学 工商管理学院, 四川 成都 611130)

**摘要:** 随着中国旅游业从观光旅游向休闲度假旅游转化, 加之人们对健康性资源的需求日益增加, 温泉旅游开发迅速升温。洱源县是云南省地热资源最丰富的地区之一, 具有良好的区位条件和交通优势, 其温泉资源的空间分布相对集中, 组合状况良好。这决定了洱源县温泉旅游的开发方向应该是打造“温泉产业聚集区”。洱源县要按照温泉产业综合体、斑廊基缘生态空间和大区小镇的三大开发模式, 坚持生态保护与旅游开发并重、错位开发与多元投资并举、创新发展与品牌建设同步、文旅融合与惠民强镇同行, 努力实现洱源温泉旅游的跨越式发展。

**关键词:** 旅游产业集群; 洱源县; 温泉资源; 温泉产业综合体

**中图分类号:** F592.7      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2012)01-0081-05

随着中国旅游业逐渐由观光旅游向度假旅游转化, 以休闲度假、康体养生为主要功能的温泉旅游在中国大量涌现, 温泉旅游开发快速增热, 成为中国又一新兴的旅游主题。此外, 当前旅游资源发展的新趋势是“观赏性资源→舒适性资源→健康性资源”<sup>\*</sup>, 温泉资源作为一种健康性资源备受旅游者的青睐, 温泉旅游成为众多休闲度假旅游者的首选。

## 1 旅游产业集群理论

产业集群理论是20世纪20年代出现的一种西方经济学理论, 由美国战略管理学家迈克尔·波特创立的, 指的是在一个特定区域内, 集聚着一批彼此具有共性和互补性的相互关联的企业和相关机构, 通过这种区域, 形成有效的市场竞争, 构建出专业化生产要素优化集聚区, 使企业共享区域的公共设施、市场环境和外部经济, 降低信息交流和物

流成本, 形成区域集聚效应、规模效应、外部效应和区域竞争力。旅游产业集群即是围绕一定地域的旅游核心吸引物的一切行为主体相互结网和互动, 组成的一个以企业为主的旅游服务体系, 通过相互间的密切联系、协同工作, 创新旅游服务, 进一步提升旅游目的地竞争力<sup>[1]</sup>; 是生产旅游产品的企业与相关的企业和支撑机构为了共同的目标而形成的旅游经济集聚现象<sup>[2]</sup>。

## 2 洱源县温泉资源概述

洱源县地处云南省西北部, 大理白族自治州中部偏北, 东邻鹤庆县, 南接大理市和漾濞县, 西连云龙县, 北靠剑川县, 距离省会昆明市471 km, 距离大理市73 km。洱源县下辖茈碧湖镇、邓川镇、右所镇、三营镇、凤羽镇、乔后镇6个镇, 牛街乡、炼铁乡、西山乡3个乡, 全县总面积2 614

收稿日期: 2011-11-09; 修订日期: 2011-12-11.

基金项目: 国家社科基金项目(08CMZ015).

作者简介: 杨懿(1984-), 男(白族), 云南省大理人, 博士研究生, 主要研究方向为旅游经济和旅游规划.

\* 云南大学工商管理与旅游管理学院李鹏博士在2010年洱源县温泉旅游文化论坛上的发言.

km<sup>2</sup>。从旅游区位来看，洱源县位于大理、丽江、香格里拉滇西北旅游热点区域的交通节点上，地处“三江并流”世界自然遗产的门户位置，能共享滇西北旅游区的客源，是滇、川、藏大香格里拉旅游圈的重要组成部分。

2.1 资源总量

云南温泉资源十分丰富，温泉遍布全省，据云南省温泉资源普查数据，全省温泉区 1 240 余处，约占全国总数的 1/3，是中国地热资源最丰富的地区之一，且温泉流量大，每年流出热水约 3.6 × 10<sup>8</sup> m<sup>3</sup>\*。洱源是云南省地热温泉资源最丰富的地

方之一（仅次于腾冲县），温泉出水口温度为 70 ℃~90 ℃，有“三步温泉四步汤，气蒸雾迷似仙乡”之美誉，2010 年被国土资源部授予首批“中国温泉之城”称号。洱源全县各个乡镇均有温泉资源分布，全县共有自然出露点 88 处，目前可供开发利用的地热温泉点 26 处（见表 1）。由于洱源县位于“昆明—大理—丽江—香格里拉”黄金旅游线的交通要道上，是滇西北地区唯一的温泉富集地，新建的大理至丽江的高速公路、铁路均从洱源县境内通过，具有独特的区位优势 and 交通优势，使其温泉资源的开发拥有腾冲无法比拟的条件。

表 1 洱源县可开发利用的地热温泉点  
Tab. 1 Available spa area of Eryuan County

| 所在区域 | 温泉点                                              | 数量 |
|------|--------------------------------------------------|----|
| 茈碧湖镇 | 梨园温泉点、官营温泉点、文庙温泉点、土官充温泉点、九气台温泉点、江干龙塘温泉点、炼城温泉点温泉点 | 7  |
| 右所镇  | 下山口温泉点、下三枚温泉点、城西温泉点、温泉村温泉点、魏晋石温泉点、龙马洞温泉点         | 6  |
| 三营镇  | 土登泉群温泉点、火焰山温泉点、运亨村温泉点                            | 3  |
| 牛街乡  | 炼渡村温泉点、石碑村温泉点、牛街菜园温泉点、蛤蟆塘温泉点、龙寺泉塘温泉点             | 5  |
| 凤羽镇  | 大宝温水沟温泉点                                         | 1  |
| 炼铁乡  | 汉庄温泉点、上江村温泉点、豹子沟温泉点、山羊坪温泉点                       | 4  |
| 合计   |                                                  | 26 |

2.2 空间分布

通过对洱源县温泉资源的实地踏勘、资料收集和调查访问，在全面考察了洱源县温泉资源的空间聚集状况后，发现该地区的温泉资源在空间分布上具有如下特征。

2.2.1 温泉资源分布广泛，但又相对集中

洱源县温泉资源十分丰富且分布极为广泛，全县所辖 6 镇 3 乡均有温泉资源分布，共拥有温泉自然出露点 88 处，主要地热温泉点 26 处。总体上看，洱源县温泉资源在空间地域分布上又具有相对集中的特点，形成了温泉资源相对密集的一个由茈碧湖镇、右所镇、牛街乡和三营镇共同构成的带状旅游区\*\*。

2.2.2 温泉资源的空间组合状况良好

洱源县温泉资源在总体分布上呈“分布广泛、又相对集中”的格局，具体到“相对集中”的区

域，不同的山水景观与区域特色有机结合，形成风格各异且各具特色的温泉旅游区，即以温泉主题社区为特色的茈碧湖镇，以湿地温泉和温泉旅游小镇为特色的右所镇，以民居温泉为特色的牛街乡和以温泉景观为特色的三营镇。各类温泉资源相辅相成，互为依托，体现出极高的组合性。

2.2.3 空间分布总量以茈碧湖镇、右所镇、牛街乡最多

在 26 处主要地热温泉点中，茈碧湖镇有 7 处，占全区旅游景点数量总数的 26.92%；右所镇有 6 处，占 23.07%；牛街乡有 5 处，占 19.23%；炼铁乡有 4 处，占 15.38%；三营镇有 3 处，占 11.54%；凤羽镇有 1 处，占 3.85%。从主要地热温泉点分布的数量上看，以茈碧湖镇、右所镇、牛街镇的温泉资源点分布数量最多，有利于洱源县温

\* 数据来源：云南省温泉旅游产品发展规划（2010~2020 年）。  
\*\* 由于炼铁乡和凤羽镇地理位置相对较为偏远，远离洱源县交通主干道，因此不纳入本文的洱源县温泉产业聚集区。

泉资源的集中综合开发，可实施以依托城镇为中心，重点开发，以点促线，以线带面的开发战略思路。

2.2.4 各资源区温泉资源特色鲜明

纵观全境的主要地热温泉点分布区，茈碧湖镇依托县城，可将温泉资源开发与城镇发展、环境提升、土地增值等密切结合，凸显温泉主题社区特色；右所镇依托西湖国家级湿地公园和普陀泉温泉旅游小镇，可凸显湿地温泉和温泉小镇特色；牛街乡依托传统白族民居和海西海水库，凸显民居温泉特色；三营镇依托火焰山地热温泉奇观，可着力打造温泉景观博览区。

3 洱源县温泉旅游开发模式

3.1 开发模式演变

根据洱源县温泉旅游发展情况，其旅游业经营发展的空间布局状况已经经历 3 个阶段的空间模式演变：1994 年~1998 年，温泉泡浴单核驱动阶段；

1999 年~2007 年，度假村团块生长阶段；2007 年以来，混业发展联动阶段（见图 1）。

3.1.1 温泉泡浴单核驱动阶段

单纯以温泉泡浴为核心，以散布的温泉点为依托，带动游客餐饮和少量旅游购物的发展模式。引爆点仅为温泉泡浴，支撑旅游业发展的吸引点较为单一，市场号召力有限。

3.1.2 度假村团块生长阶段

在温泉泡浴的基础上，以下山口温泉度假村、九气台温泉宾馆等为依托，带动游览观光、餐饮娱乐、客房住宿等消费，形成泡浴、观光、餐饮、客房四大团块并行发展的模式。旅游发展的支撑点有所增加，赢利点不断增多，市场影响逐步扩大。

3.1.3 混业发展联动阶段

以景观廊道（214 国道）为轴线，以大理地热国、普陀泉温泉旅游小镇等为依托，串联温泉泡浴、景区观光、度假山庄、旅游小镇、运动康体、温泉地产等项目，形成各个组团特色互补、功能互动的发展模式，有多个支撑点并形成多个赢利点。

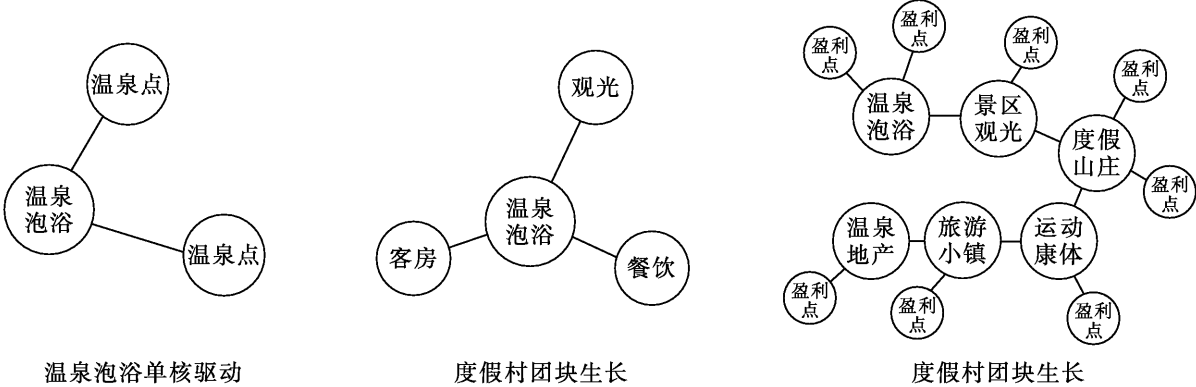


图 1 洱源县温泉旅游开发模式演变

Fig. 1 The pattern progress of the Eryuan County spa tourism development

3.2 开发方向

从市场需求角度来看，旅游者对于温泉的消费需求，已经不局限于“单一泡浴”的层面，而是要求能够满足其对于“保健疗养、运动游乐、商务会议、休闲度假、风情体验”等全方位、多层次、综合性的休闲消费需求，导致功能单一的温泉度假村将逐步丧失在市场上的竞争力，亟待改造升级，这也直接加快了温泉从“单一利用”走向“综合开发”的进程，逐渐出现各类以温泉产业为主题复合型新业态。

因此，洱源县温泉资源的开发方向应该是以“温泉 + X”为主体的多区域联动的产业集群混业经营模式。通过竞合对比分析，洱源县温泉旅游开发方向定位为“温泉产业聚集区”，涵盖茈碧湖镇、右所镇、牛街乡和三营镇 4 个乡镇。该主题蕴含着：第一，温泉地产业，以温泉开发为动力带动小城镇建设和城镇化发展，推进城乡一体化；第二，温泉养生业，以地热温泉为龙头撬动理疗康复养生、餐饮美食养生、林果蔬菜养生、美容美肤养生等，树立养生旅游目的地形象；第三，温泉旅游

业,以温泉旅游为主导整合饭店住宿、景区景点、旅游线路、节庆活动、休闲娱乐,确立温泉旅游品牌;第四,温泉装备制造,以温泉产品推广为核心推动温泉设施设备、温泉娱乐器材、健康运动产品、温泉沐浴用品、温泉医药美容品、温泉养生食品等的创新设计、生产制造、推广宣传、新闻分布等温泉相关产业,打造体系化温泉装备制造产业。

### 3.3 开发模式

#### 3.3.1 温泉产业聚集区模式

以温泉旅游为主导,实现温泉旅游产业内部要素的一体化和综合化发展,吸引相关企业在此集聚,带动包括旅游地产、康体养生、休闲度假、餐饮娱乐、加工购物、装备制造等相关产业发展,将温泉产业与工业、农业、牧业、林业、渔业等传统产业相融合发展,形成温泉产业聚集区发展模式。

#### 3.3.2 斑廊基缘生态空间模式

将西湖湿地温泉、普陀泉温泉小镇、茈碧湖温泉社区、三营温泉景观和牛街民居温泉5个主题温泉区作为斑块,把河流和公路作为廊道,将湖泊、湿地、田园、山林等自然环境和乡村环境作为基质,把周边的生态环境作为旅游区的保护和缓冲区域,形成一个以斑廊基缘生态骨架为依托的生态型旅游区。

#### 3.3.3 大区小镇发展模式

通过温泉旅游开发和建设形成5个主题温泉旅游区,以主题温泉旅游区为增长极,实现聚集人气活力、投资开发热点、土地价值增值、经济发展高潮、旅游品牌塑造等发展目标,促进区域经济结构,带动右所、茈碧湖、三营、牛街4个乡镇社会经济发展,形成大区小镇的区域经济发展格局。

## 4 洱源县温泉旅游开发对策

### 4.1 生态保护与旅游开发并重

由于洱源县地处洱海之源,其旅游项目、旅游活动、旅游线路、旅游产品的设计均要以生态环保为前提,必须将温泉旅游开发与生态湿地、高原湖泊、溪水河流、地热资源的保护有机结合。洱源县旅游开发应确立低碳节能的理念,应用新能源、新技术、新材料、新工艺等,建立循环经济开发模式,形成低能耗、低排放经营方式,实现旅游区发展对生态环境保护的促进作用。

### 4.2 错位开发与多元投资并举

洱源县五大温泉旅游功能区的资源同质化程度比较高,均以温泉、湖泊为核心吸引物,因此在区域功能定位和重点项目设置上必须实行主题错位开发,确立湿地温泉、温泉小镇、温泉社区、景观温泉、民居温泉的不同主题,形成区域功能相呼应的温泉产业聚集体。另外,旅游区是占地面积较大的综合性旅游目的地,其开发必须依赖于多个投资主体和政府力量来共同推动、投资、建设和发展。为此要打造一个旅游区资本市场运作平台,进行资本市场融资,形成多个投资主体和多元化的开发格局,并争取最终诞生出一个温泉旅游上市项目。

### 4.3 创新发展与品牌建设同步

创新是形成新的旅游吸引物和旅游区发展的动力所在。洱源县需要通过创新旅游投资、创新旅游项目、创新旅游经营、创新政策应用等方式,形成旅游区的创新机制和体制,通过旅游区的科技创新、文化创新提高旅游区附加值,推动旅游区不断创新升级,实现旅游区的质量化和效益型发展。同时,旅游区应以温泉旅游为主导品牌,形成高原湖泊、高原湿地、民族文化、休闲度假等配套系列产品,并由产品系列进一步形成品牌系列,依托品牌体系,强化整体服务品牌,形成强大的市场吸引力和号召力,铸造强大的无形品牌资产。

### 4.4 文旅融合与惠民强镇同行

旅游区的建设发展要始终与文化相融合,将洱源县的历史文化、白族文化、温泉文化等融入到旅游产品、旅游项目、旅游活动和旅游线路之中,以源远流长的温泉文化、厚重浓郁的历史文化、特色鲜明的白族文化提升旅游区的文化含量和品位。另外,旅游区所依托的基底是区域内的城镇和乡村,温泉旅游开发将会涉及到区域内居民和当地政府切身利益。因此,要通过旅游区的开发建设,对当地社会经济发展起积极的推动作用,给当地居民百姓带来实惠,有力地推动城乡一体化发展。

## 5 结论与讨论

洱源县地热资源丰富,资源聚集度高,又是滇西北黄金旅游线上的重要节点,具有良好的资源条件和交通区位优势,这决定了洱源县温泉旅游应该按照“温泉产业聚集区”的模式进行开发。但是,

洱源县位于洱海上游，是洱海的主要水源地，温泉旅游开发过程中需要严格注意水源保护的问题，与国家环保法规和洱海保护法规有效对接。因此，如何在严格环保要求下有序开发、可持续发展将成为下一步研究的重要课题。

参考文献：

[1] 鲁明勇，王兆峰．关于旅游产业集群研究基本题目的思考．中国产业集群专辑第 4 辑 [M]．北京：机械出版社，2006：95 - 101.

[2] 麻学锋，吕白羽．武陵山区旅游产业集群发展的对策 [J]．沿海企业与科技，2005，67（9）：6 - 8.

[3] 赵书虹．试论旅游产业的形态、结构、集群特征和比较优势 [J]．思想战线，2010，36（3）：128 - 132.

[4] 卞显红．基于自组织理论的旅游产业集群演化阶段与机制研究——以杭州国际旅游综合体为例 [J]．经济地理，2011，31（2）：327 - 332.

[5] 费广玉．温泉旅游地兴衰探源及其重构研究——以息烽温泉为例 [J]．广西师范大学学报：哲学社会科学版，2011，47（4）：94 - 97.

[6] 栾桢，姜若愚，宋秩宇．温泉旅游竞争力影响因子分析及测评 [J]．旅游研究，2011（2）：7 - 10.

[7] 冯威，张丹丹．温泉旅游地的发展态势分析——构筑休闲型的温泉度假空间 [J]．云南财经大学学报，2003，17（5）：20 - 22.

[8] 孙丽萍，王艳平．转型时期旅游产品创新与温泉开发 [J]．桂林旅游高等专科学校学报，2005，16（3）：67 - 70.

[9] 王艳平．温泉旅游经济效益四圈层结构研究——以辽宁省弓长岭温泉为例 [J]．旅游学刊，2009，24（1）：33 - 36.

[10] 王艳平．温泉移动及大温泉旅游度假建设——兼论熊岳温泉开发 [J]．旅游学刊，2010，25（2）：79 - 83.

THE RESEARCH ON THE SPA TOURISM DEVELOPMENT OF ERYUAN COUNTY BASED ON THE TOURISM CLUSTER THEORY

YANG Yi<sup>1</sup>，LI Bo-wen<sup>2</sup>，XU Xing-an<sup>3</sup>

(1. School of Business and Tourism Management of Yunnan University, Kunming 650091, Yunnan, China;  
2. Business Management School of Yunnan Ntionalities University, Kunming 650031, Yunnan, China;  
3. School of Business Administration, Southwestern University of Finance and Economics, Chengdu 611130, Sichuan, China)

**Abstract:** Along with the transformation of the Chinese tourism from sightseeing to leisure vacation and the increasing need of sanitary resources, the development of spa tourism is growing in a staggering rate. With good geographic conditions and traffic advantages, Eryuan County is one of the regions which have the most abundant geothermal resources in Yunnan Province. Furthermore, its spa resources are relative concentrated in spatial distribution and well structured. The conditions of Eryuan County determined that its spa tourism development should be “Spa Industrial Agglomerations”. Eryuan County should follow the three major patterns: Spa Industry Integrated Development Districts, spot-corridor-infrastructure-border and big tourism area with small town. In order to develop the Eryuan spa tourism by leaps and bounds, people should Insist on paying equal attention on the ecological protection and tourism development, the dislocation development and diversified investment, the innovation and brand building, the culture-tour integration and the benefit to both Country and people.

**Key words:** tourism cluster; Eryuan County; spa tourism; Spa Industry Integrated Development Districts

# 社会记忆的旅游开发分析 ——以淮南煤炭记忆为例

程豪<sup>1</sup>, 章锦河<sup>2\*</sup>

(1. 安徽师范大学 国土资源与旅游学院, 安徽 芜湖 241000; 2. 南京大学 地理与海洋科学学院, 江苏 南京 210093)

**摘要:** 科技的发展和人们思维观念的转变, 使得新形式的记忆承载物突破单一教育功能的限制, 旅游开始介入社会记忆领域。运用社会记忆理论, 使用质性分析软件 NVivo8.0, 对淮南煤炭记忆进行探析, 指出淮南煤炭记忆实质上分为两部分, 一是煤炭记忆之苦, 二是忆苦思甜。最后, 探讨了旅游和淮南煤炭记忆的关系, 提出了具体的措施来建构煤炭记忆纪念物, 包括加强煤炭记忆的档案建设、建设大型矿山公园、市井生活再塑造、多种业态并存。

**关键词:** 社会记忆; 煤炭记忆; 旅游开发; 淮南市

**中图分类号:** F590 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-7852(2012)01-0086-06

## 0 引言

20 世纪 80 年代以来, 学者们在对社会记忆的理论探索和大量实证研究中发现, 记忆在代际之间的传承遇到了一些问题——上一代人所亲身感知的回忆并不能为下一代人所完全体验和接受。萨姆·温伯格就越战时代的意义进行家庭采访<sup>[1]</sup>。调查显示, 父母们“并没有把越战看作是离他们很远的东西, 而是把它当作至今仍影响他们的重要体验”, 而孩子们则从影片中了解越战, 并认为他们能比父母更客观地看待越战。回忆在代际之间的传承是通过一定媒介来实现的, 从传统的战争日志、照片、信件等, 到高科技的传播媒介, 如电脑技术和因特网的应用、特效影像等等。值得注意的是, 传统纪念物所要表达的意义, 也随着记忆传承的变化而变化。正如 Caroline Winter 所说, 随着第一次世界大

战纪念物的构建初始到 20 世纪 90 年代, 社会公众对于纪念物所表达之意义的要求逐渐发生了演变。虽然其主要目的仍是为了纪念战争创伤, 但是其中蕴含的教育成分越来越重<sup>[2]</sup>。由此, 回忆和纪念不再是无辜受害者的专属, 另一类人群 (旅游者) 开始介入其中。很多旅游者并非只是这些回忆和纪念的旁观者, 他们也在积极地从那些战争纪念物中感知那些回忆, 以求更好的了解和感受战争给人们带来的精神创伤及其对后人生活的影响。换言之, 在社会记忆的延续和断裂的问题上, 旅游不失为一种解决困境的有效方法。

## 1 社会记忆理论

法国社会学家莫里斯·哈布瓦赫首次提出了“集体记忆”的概念, 将其定义为“一个特定社会群体之成员共享往事的过程和结果”<sup>[3]</sup>。他指出,

收稿日期: 2011-10-10; 修订日期: 2011-10-27.

基金项目: 国家自然科学基金项目 (40971301) 资助.

作者简介: 程豪 (1988-), 男, 安徽省六安人, 硕士研究生, 主要从事区域旅游影响与规划研究.

\* 通讯作者.

社会记忆不是一个既定的概念，而是一个社会建构的概念，受所处的社会环境及其因素的影响<sup>[4]</sup>。扬·阿斯曼（Jan Assmann）等细化了“集体记忆”的概念，提出了“文化记忆”的概念：它是“关于一个社会的全部知识的总概念，在特定的互动框架之内，这些知识驾驭着人们的行为和体验，并需要人们一代一代反复了解和熟练掌握它们”<sup>[5]</sup>。他指出文化记忆的两个特点：认同具体性和重构性。

### 1.1 历史和回忆

历史和回忆的关系错综复杂，埃里克·霍布斯鲍姆（Eric Hobsbawm）指出：“在历史与回忆之间有一个灰色地带，或者说两种过去之间有一个灰色地带。前一种过去是科学的可靠的报告，它面临各种严峻的检验；而后一种过去，则是我们自己生活的部分或背景”<sup>[1]</sup>。王明柯指出应区分3种范畴不同且均具社会意义的“记忆”——社会记忆、集体记忆、历史记忆<sup>[6]</sup>。

因为回忆比历史多了感性的成分，所以其真实性则遭到了质疑。自20世纪七八十年代以来，神经学已然彻底否定了记忆是保护回忆的容器的观念，指出记忆是一个创造性的、可变的、基本不可信赖的网络。王汉生<sup>[7]</sup>等人（2006）对知青集体记忆进行研究也间接证明了这一点。尽管回忆能力存在这样那样的问题，人们还是不得不承认，回忆能够帮助人们成就自我。若是没有回忆能力，人们就不能构建自我，也无法作为一个个体与他人进行沟通。

### 1.2 社会记忆的建构

关于记忆的社会视角直到19世纪末20世纪初才凸显出来。不同领域的学者对记忆的社会属性有不同的论述：法国哲学家雅克·德里达认为，记忆是一种时间修辞学，是人们能够将其与现在的现在或将来，并构成现在的在场；俄国心理学家维哥斯基（Vygotsky, 1929）认为记忆依赖于作为文化现象的象征工具（如语言、文字）来传递；英国心理学家巴特雷特（Bartlett, 1932）则强调，记忆是对过去经验和印象的集结，它是一种“心里构图”<sup>[8]</sup>。

人们对过去的历史信息进行选择、表述和重现的过程，就是社会记忆的建构过程。国内外的研究表明，人们在回忆历史时有很高的选择性。很多学者研究认为，社会记忆是政治和权力作用的产物，即胜利者的绝对话语权。也有学者提出“反记忆”的概念，即指那些不同于统治者话语和经常挑战统治者话语的记忆<sup>[8]</sup>。值得注意的是，人们回忆过去

和建构记忆的根本目的，乃是为了塑造自我，构建自我认同。回忆和记忆建构也因此成为人们赖以汲取经验和建立关系，尤其是赖以绘制自我认同框架的材料。人们考虑选择和抛弃哪些历史信息，建构何种类型的历史记忆，均受于当今社会事件的影响。

有关记忆的传承在上文已略有提及。这里需要注意的是：记忆的建构和传承是非线性的。人们可能会不断地回过头去寻找、重组、建构回忆，以形成新的记忆来适应当前发展和演化着的价值观念、意识形态。其次，随着时代的发展，记忆传承的方式和媒介都在发生变化。由于信息技术的发展和社会视角的多元化，传统形式的记忆承载物已逐渐被新形式的纪念物所替代。随着全球休闲时代的到来，旅游已成为大众化的社会现象。在这一背景下，社会记忆与旅游也不可避免的产生了对话和交流，旅游也由此而很可能成为一种传承社会记忆的新媒介。

### 1.3 煤炭记忆的理论思考

对社会记忆理论的理论探究，有助于对淮南煤炭记忆进行探析。记忆是建立在多个因素基础上的框架，既有过去的历史和回忆因素，又有现在的需求和期望因素。由于发展的需要，淮南人民需要对其记忆进行挖掘，并借助一定的媒介表现出来。

淮南煤炭记忆是建立在对煤炭开采和运输史回忆的基础上的。在旧社会，苦难是煤炭记忆的主色调。随着时代发展和社会进步，忆苦思甜则成为主旋律。因此，当代的淮南人该如何去看待、构建、传承这贯穿淮南发展史始终的煤炭记忆，这是一个值得探究的问题。文章对淮南煤炭记忆进行分析，试图找出旅游和煤炭记忆的关系，为淮南构建煤炭记忆，进行旅游开发提供理论依据。

## 2 淮南煤炭记忆建构

### 2.1 淮南煤矿史沿革

淮南煤炭开采始于清朝末年。民国时，官商两矿经营，形成田家庵、大通、九龙岗“淮南三镇”。淮南在此基础上不断发展，并于1952年被设立为省辖淮南市，沿续至今<sup>[9]</sup>。淮南市因煤炭而立，可以说煤炭记忆是淮南立市之本，是淮南人民生活之源。

### 2.2 数据和方法

文章采用文本分析方法，注重对相关历史文献和文本等资料的收集。主要数据为淮南文史资料系

列、电视纪录片《江淮记忆之煤都峥嵘》、相关历史图片、网络文本等，并运用 NVivo8.0 进行分析得出结论和相关模型。

2.3 淮南煤炭记忆探析

淮南煤炭记忆按时间划分，可分为解放前淮南

人民的苦难记忆和解放后淮南人民的忆苦思甜。按记忆的实质划分，可分为苦和甜两类。煤炭记忆之苦主要为两种，一为解放前，苦难生活之苦，另一种为解放后煤炭生活之“苦”。煤炭记忆之甜，则是建立在“忆苦”之上的（如图1）。

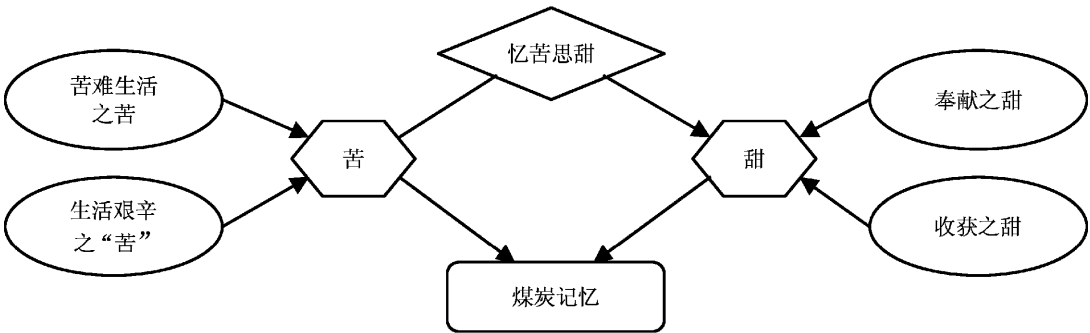


图 1 煤炭记忆概念模型  
Fig. 1 Conceptual model of coal memory

2.3.1 煤炭记忆之苦

通过对史料和相关文本的分析，发现煤炭记忆之苦分为两种，一是解放前苦难生活之苦，二是解放后生活艰辛之苦。生活艰辛给淮南人民所带来的苦，主要是生计上的压力和条件上的艰苦，比如吃的不好，穿得不暖。但是，生活艰辛之苦并没有涵盖人们遭遇屈辱、无法享受基本权利的痛楚。与之不同的是，苦难生活之苦除了生活和条件艰苦之外，最主要的是人们没有自己的人格尊严和基本人权，所遭受的是身体和心理双方面的摧残。

苦难首先表现在工农阶级的社会地位低下，

工人们受尽剥削和压迫，物质生活困苦不堪，精神生活更无从谈起。苦难还表现在生存条件恶劣，主要表现为以下几点：一是贫困和饥饿，那时候矿工挖煤的工资极少，家里人多则难以维持生计。二是安全没有保障。安全问题在那个时候很明显，既有统治阶级及其爪牙的残害，又有矿井中的人身安全威胁。三是疾病。疾病是导致矿工死亡的最主要的因素之一。那个时候的矿工如果得病，因为得不到救治的缘故，就只能等待死亡，疾病一方面是职业病，而另一方面则是生活条件恶劣所致（见表1）。

表1 苦难生活之苦  
Tab. 1 Bitterness of miserable life

| 类      | 别      | 编码举例                                                                                               |
|--------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 社会地位低下 | 剥削     | 大通矿有一种极其黑黯的剥削压榨制度，就是工头制度（当时称为柜头）。（程华亭）<br>包工头在矿上结算来的工资，按出勤班数、技术等级发给工人，从中进行残酷剥削……一般工人除吃用外几无所剩。（赵在田） |
|        | 压迫     | 那时矿工们政治上处于奴隶地位，经常挨打受骂，遭受迫害。（大通史料）<br>他们依仗帝国主义势力，拜把兄弟，发展特务组织，任意迫害广大工人……（张学恕）                        |
| 生存条件恶劣 | 贫困饥饿   | 四路无门把炭掏，刨煤抬筐压断腰；一身血汗被榨尽，万人坑里把命抛。（大通史料）<br>广大工人“穿的是破麻袋，吃的是豆腐渣，头冷蓑衣盖，脚凉灶灰埋”。（张学恕）                    |
|        | 安全没有保障 | 大通矿对于发生塌陷，水火危险事故，没有保障安全的措施……资本家不愿在生产安全设备上多下本钱，致使工人时时受到生命的威胁。（程华亭）                                  |
|        | 疾病     | 在饥寒交迫的情况下，病魔随之而来。（张学恕）<br>拖进大病房，十有九人亡。病人成堆，没有医生，没有护士，得不到医治。（大通史料）                                  |

淮南解放后，人们所面对的主要就是生活艰辛之苦，即生计上的压力和生产条件的艰苦。建国初，淮南成了华东最重要的能源基地，但是那个时候生产工具和技术落后的问题仍然存在，这使得矿工们不得不加大劳动强度。那个时候强大的民族向心力使得人们甘于奉献，吃苦耐劳。在生活上面，

建国初期虽然有了改观，但仍然有不小的压力。一方面由于物资匮乏，政府只能发些食物让人基本维持温饱；另一方面，新中国刚成立不久，一部分人觉悟还没提高，社会各群体间仍旧存在一些矛盾，如一部分小商贩囤积物资，导致工农阶层的不满（见表 2）。

表 2 生活艰辛之苦  
Tab. 2 Bitterness of great hardship

| 类别     | 编码举例                                                                                                                          |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 生计压力   | 没有饭吃……每次给每个工人发几斤米面，作为临时救济措施。（陈庆泉）<br>粮行有旧习：只要工人一发工资，就马上抬高米价。引起工人的极大不满。（陈庆泉）                                                   |
| 生产条件艰苦 | 这是一根在掘进过程中使用过的 U 型钢，它已经被巨大的地压挤得扭曲变形……那是一段非常艰难的历史，所有的建设都在摸索当中。（历史照片）<br>我当时用日本那个小风镐，很小，一手拿一个……连吃饭的时候这个风镐都在响，这个手吃饭，这个手拿风镐。（栗会雨） |

2.3.2 煤炭记忆之甜：忆苦思甜

如果说对描述煤炭记忆之苦的分析是对历史的回顾和记忆的总结，那么“忆苦思甜”则是依照现下对过去进行反思，从而对煤炭记忆进行重构（如图 2）。这种反思是以过去的苦难和艰苦为依托，以当下的社会需求和意识为导向的。如果淮南没有解放，那么对于淮南人民来说，那些心酸往事就会变得不堪回首，淮南人所经受过的磨难和痛苦也无法得到肯定和认同。如此，在痛苦和困惑中，淮南人就会失去对自我的身份认同。幸运的是，淮南最后解放了，因为生活上有了希望，人们在回想过去的苦难时，就会带有一种批判和审慎的眼光，而不会沉溺其中以致失去自我，最终否认自我。人们会把这段记忆当作一种特殊的经历，从中吸取教训和经验来应对当下所遇到的问题。可以说，今天淮南人民在提及过去的苦难记忆时，除了沉重和愤慨之外，更多的还是自豪。因为这是只属于他们的特殊经历，他们所经受的痛苦和磨难最终还是得到了所

有人的承认。

“忆苦”是对过去的反思和总结，也是对当下的指导。解放后的一段时期，淮南人虽然依旧生活艰苦，但已经有了不小的改观。人们在思及过去畅想未来时，觉得眼前的艰苦不过如此。“思甜”则是建立在忆苦之上的。

淮南人民之甜表现为（见表 3），首先是奉献之甜。淮南人民是为富裕他人才苦了自己，而正是苦难生活之苦才造就了今天淮南人民无私奉献的精神，而所有的“苦”均因其无私奉献而得到了人们的肯定和认同，所以淮南人民虽苦犹甜。其次，是收获之甜。一方面经济得以发展，生活得以改善。解放后淮南煤炭的开采真正提高了人民的生活水平，田家庵市井生活也由此而真正兴起。另一方面收获之甜还表现在鲜明的时代特征使得淮南为今后的发展找到一条更好的出路。随着大旅游时代到来，淮南可以这个独特的经历为切入点，大力发展旅游业。

表 3 煤炭记忆之甜  
Tab. 3 Sweetness of coal memory

| 类别   | 编码举例                                                                                                         |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 奉献之甜 | 什么力量在起作用呢，就是说一个是解放以后，感觉不受压迫了。再一个呢正好赶上抗美援朝，叫多出一吨煤多打死一个美国鬼子，所以那时候就拼命的出煤。（栗会雨）<br>那是竞赛，你比我干多，我比你干多，就比这些了……（张宪文） |
| 收获之甜 | 这里发生了天翻地覆的变化。行政区划面积扩大，区属工业发展可观，商业面貌焕然一新，文教卫生发展迅速……（周士元）                                                      |

2.4 旅游与煤炭记忆

淮南煤炭记忆的建构与旅游的发展存在着不可或缺的联系（如图 2）。首先，城市转型是淮南的必经之路，发展旅游是捷径。煤炭作为淮南立市之根本，对其记忆传承和建构势在必行。旅游作为一种全民休闲的活动，势必会与继承传统的社会记忆发生作用并相互融合。

其次，丰富的生活经历使得淮南人有着独一无二的记忆，淮南的城市特质造就了其独特的资源禀

赋和人文内涵。这些在旅游高速发展的今天，无疑对人们有着巨大的吸引力。

最后，科学技术的发展使得记忆承载物的形式有了很大的变化。传统形式的纪念物已逐渐难以迎合新一代人的需求，为了适应这一点，需构建新形式的更加灵活生动的纪念物。这种纪念物淡化了旅游者和直接记忆主体的界限，它在传承社会记忆的同时，也变成了吸引旅游者前来游玩的吸引物。

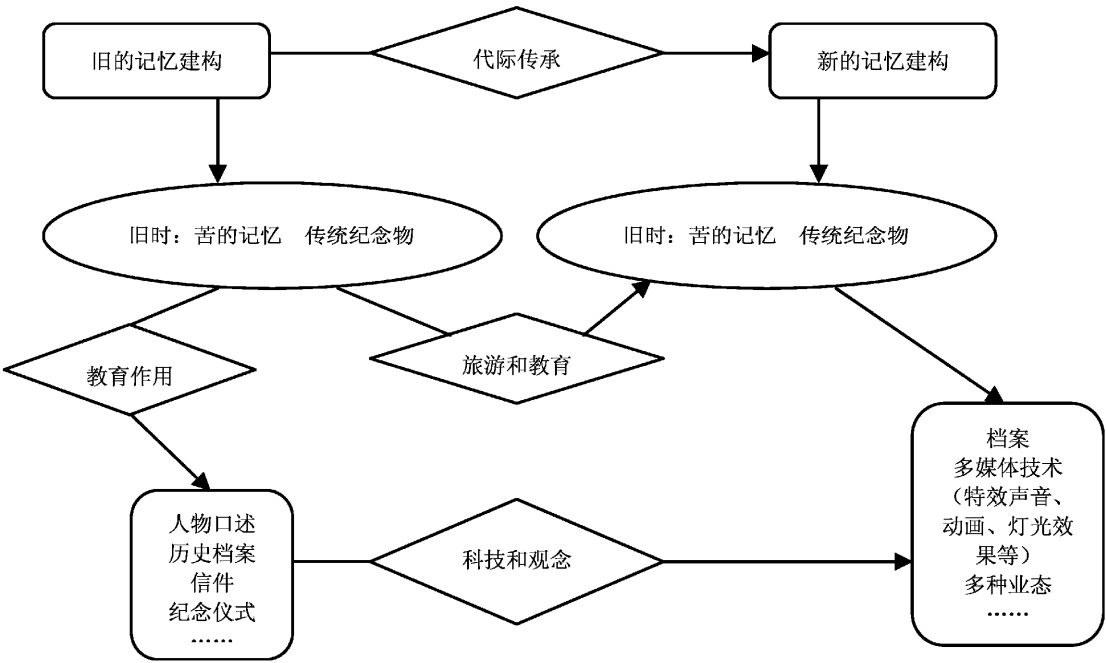


图 2 旅游与煤炭记忆  
Fig. 2 Tourism and Coal Memory

3 结论

记忆是人们赖以塑造自我形象，形成自我认同的根本材料。煤炭是淮南立市之本，因此，通过旅游这一新型媒介对煤炭记忆进行建构和传承是十分必要的。煤炭记忆的特点在于苦和甜并存，苦是对历史的总结和反思，甜则是在“忆苦”之后的收获，两者充实了发展旅游的内涵，据此，本文提出了以下构建煤炭记忆的具体措施：

第一，加强煤炭记忆的档案建设。20 世纪 90 年代以来，随着“世界记忆工程”的全球推进以及社会科学领域对“社会记忆”研究的深化，档案的“记忆”属性被重新“激活”<sup>[10]</sup>。淮南要加强有关煤炭记忆的档案建设，首先要收集、整理过去已形

成的相关文字、图片、录音、录像、实物等档案。其次，要通过访谈等方法来收集老一代人对于煤炭生活的回忆，可拍摄录制光盘，并形成纸质资料。最后，要构建网络平台，让当代人表达其对过去煤炭记忆的看法。

第二，建设大型矿山公园。矿山公园是一个由许多纪念物构成的，用以反映煤炭的过去和现在及其对人民生活影响的综合性纪念公园。国外没有矿山公园的概念，而主要以矿业遗迹旅游开发为主，建立的目多出于对矿业遗迹的保护<sup>[11]</sup>。然而淮南可以吸收国外开展工业遗产旅游的经验。刘会远、李蕾蕾对德国鲁尔区进行考察，详细阐述了德国开发工业遗产的 4 个模式：博物馆模式、公共游憩空间模式、与购物旅游相结合的综合开发模式、区域一体化模式<sup>[12]</sup>。矿山公园既体现了煤炭记忆

的教育功能，又涵盖了旅游功能。

第三，市井生活再塑造。田家庵市井生活是淮南人民生活之源，也是煤炭记忆的重要组成部分。如今淮南社会经济得到迅速发展，老城区也渐渐不能够满足当地居民日常生活的要求，于是旧城改造在火热进行着。然而，旧城改造的尺度需要把握，否则会造成淮南煤炭记忆和城市文脉断裂。这对其长久的发展，是大有损害的。在旧城改造过程中，

对淮南市井生活的再塑造，是亟需关注的问题。

第四，多种业态并存。当代的煤炭记忆并入了旅游的要素，而旅游业是一个高度综合的产业，当代煤炭记忆的发展，必然伴随着多种业态的并存。在建造矿山公园的同时，还可以增加周边的文化、休闲购物场所，如咖啡馆、酒吧一条街、煤都文化休闲街等。这种多业态并存的形式，既能传承传统煤炭记忆，又能发展当代特征的煤炭记忆。

## 参考文献：

- [1] 哈拉尔德·韦尔策 (Harald Welzer). 社会记忆：历史，回忆，传承 [M]. 北京：北京大学出版社，2007：17；129 - 141.
- [2] CAROLINE Winter. Tourism, Social Memory and the Great War [J]. *Annals of Tourism Research*, 2009, 36 (4): 607 - 626.
- [3] 李兴军. 集体记忆研究文献综述 [J]. 上海教育科研, 2009 (4): 8 - 9.
- [4] 莫里斯·哈布瓦赫. 论集体记忆 [M]. 上海：上海人民出版社，2002：39 - 40.
- [5] 扬·阿斯曼. 文化与记忆 [M]. 法兰克福出版社，1988：9 - 10.
- [6] 王明柯. 历史事实，历史记忆与历史心性 [J]. 历史研究, 2011 (5): 137 - 138.
- [7] 王汉生，刘亚秋. 社会记忆及其建构——一项关于知青集体记忆的研究 [J]. 社会, 2006 (3): 46 - 66.
- [8] 郑广怀. 社会记忆理论和研究述评 [DB/OL]. <http://www.studa.net/shehuiqita/060120/16172626-1.html>, 2006 - 01 - 20.
- [9] 淮南市地方志办公室. 淮南概览 [M]. 合肥：黄山书社，2009：4 - 7.
- [10] 丁华东. 社会记忆建构：档案文献编纂社会功能的新阐释 [J]. 北京档案, 2008 (4): 38 - 40.
- [11] 郭增勇，杜书瑞. 江西矿山公园建设与废弃矿山开发研究 [J]. 科技广场, 2010 (6): 153 - 154.
- [12] 刘会远，李蕾蕾. 德国工业旅游与工业遗产保护 [M]. 北京：商务印书馆出版社，2007：12 - 20.

## THE ANALYSIS OF TOURISM DEVELOPMENT ON SOCIAL MEMORY ——A CASE STUDY OF COAL MEMORY OF HUAINAN

CHENG Hao<sup>1</sup>, ZHANG Jin-he<sup>2</sup>

(1. College of Territorial Resources and Tourism, Anhui Normal University, Wuhu 241000, Anhui, China;

2. School of Geographic and Oceanographic Sciences, Nanjing University, Nanjing 210093, Jiangsu, China)

**Abstract:** With the development of science and transformation of people's minds, new forms of memorials have broken through the limit of single educational functions of old ones. Tourism is stepping into the area of social memory. With social memory theory and CAQDAS NVivo8.0, this paper tries to analyze the coal memory of Huainan. Then, it points out that coal memory is essentially divided into two parts: bitterness and the sweetness after suffering. Finally, this paper discusses the relationship between coal memory and tourism and raises some concrete measures to construct new coal memorials, including creating archives of coal memory, building mine park, creating street life and a variety of retail commerce.

**Key words:** social memory; coal memory; tourism development; Huainan

# 旅行社供应链管理模式研究

包曾婷, 王虹

(马鞍山师范高等专科学校, 安徽 马鞍山 243041)

**摘要:** 随着旅游业的快速发展及旅游企业竞争的日趋激烈, 旅行社供应链管理已成为旅行社与其他旅游企业提升市场核心竞争力, 实现行业利润最大化的重要途径。在对旅行社实施供应链管理必要性分析的基础上, 构建了旅行社供应链管理模式, 并对其运作机理分为两个流程进行详细分析, 以期旅行社实施供应链管理提供一定的借鉴, 推动整个行业的健康发展。

**关键词:** 旅游供应链; 旅行社供应链; 供应链管理

**中图分类号:** F590.63      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2012)01-0092-06

## 0 引言

旅游产品的综合性决定了单个旅游企业无法独立完成整体旅游产品的供给与销售, 需要旅游相关部门的协作才能完成旅游产品的供销, 因此旅游供应链自旅游业产生以来便客观存在于旅游活动中。旅行社在旅游供应链中联结上下游的纽带作用, 使其具备对整条供应链进行管理的天然优势, 另外, 新的旅行社管理条例的实施也要求旅行社必须进行供应链管理。供应链管理作为目前最先进的管理方式, 给许多企业的发展带来巨大的影响, 因此将其引入到旅行社的日常管理中, 不仅能促进旅行社自身发展, 而且可以提升链上旅游企业的市场核心竞争力, 实现整条供应链的效益最大化, 达成共赢的局面。

随着旅游业的不断发展, 旅行社供应链管理问题已引起学界和业界的广泛关注, 国外学者对其主要集中在概念、构成及应用研究<sup>[1-5]</sup>, 国内学者的研究除了上述方面外, 则主要集中在供应链节点企业选择及评价、实施障碍原因、风险规避研究等方

面<sup>[6-11]</sup>, 且众多研究都是探讨旅游供应链的实施应该以何种企业为核心、旅行社实施供应链管理的可行性。本文在充分肯定前人研究的基础上, 试图构建旅行社供应链管理模式, 揭示旅行社供应链管理的运作机理, 以期旅行社供应链管理在旅游业中的具体应用提供理论基础。

## 1 旅行社实施供应链管理的必要性

### 1.1 供应链是旅游企业提升市场竞争力的新途径

基于木桶理论, 企业的整体竞争力取决于企业内部因素中最薄弱的环节, 传统的旅游企业为了提升自身的竞争力, 一般都是努力加长限制企业发展的那块最短的“木板”, 但当企业加长最短的木板后, 很快又发现面临新的高矮木板的循环问题。为了解决这一问题, 未来旅游企业可以利用自身的优势与其他企业的优势部分相结合, 双方合作构建的木桶可实现每块板的最长化, 最终实现容积最大化。因此供应链成为提升企业竞争力的一种企业间新的合作方式。

收稿日期: 2011-02-20; 修订日期: 2011-12-11.

基金项目: 安徽高校省级科学研究项目 (2011sk540); 安徽省旅游管理特色专业建设基金项目 (20101231) 资助.

作者简介: 包曾婷 (1986-), 女, 安徽省无为市人, 助教, 硕士, 主要从事旅游规划与企业管理研究.

## 1.2 供应链管理是新的旅行社管理条例实施的新要求

自2009年5月份开始,新的旅行社管理条例出台,明确规定旅行社开始不分国内、国际旅行社,旅行社只要按规定缴纳保证金就可经营国内及出入境旅游业务,降低了旅行社的进入门槛,同时也意味着旅行社之间的竞争较以前更为激烈,旅行社为了广泛布点形成销售网络、提高服务质量、创建品牌、形成整体效应、多元化经营分散风险、降低成本产生规模效应,就必须与旅游相关企业达成合作,形成长期的供应链关系并对其进行管理。美国著名的供应链专家 M Christopher 曾指出:“21 世纪的竞争不是企业与企业间的竞争,而是供应链与供应链间的竞争,市场上只有供应链而没有企业”<sup>[12]</sup>。

## 1.3 旅行社供应链管理是协调旅游业各部门的新模式

旅游供应链自旅游产生以来便客观存在于旅游活动中,供应链一旦形成,就亟需考虑两个问题:即单个企业或行业在链上的供应能力、水平和盈利问题;各个企业间的衔接和协调问题。中国旅游业发展至今,旅游各要素部门都得到了极大的发展,如景区景点数量的增多、旅游基础设施的完善、饭店数量增多和档次的提高、旅游专业人才的大量培养,旅游供给水平也随之显著提高,但却忽视了各个部门和环节的衔接。正因为如此,旅游供应链发展中问题众多,突出表现在以下几个方面:(1) 旅游企业实力弱、规模小;(2) 核心企业缺乏对上下游企业的协同力与凝聚力;(3) 核心企业没有发挥该有的作用,地位尴尬;(4) 企业间合作缺乏稳定性,部分领域存在矛盾<sup>[13]</sup>;(5) 旅游供给系统各部门之间协作的低效率和协作不作为;(6) 旅游者满意度不高、抱怨较多<sup>[14]</sup>。诸如之类的问题,导致中国旅游企业的效率不高、游客效益损失的状况,旅行社供应链管理理论的引入可以从理论上找出解决这些问题的最佳途径。

# 2 旅行社供应链管理模式的构建

## 2.1 旅行社供应链构建要素分析

旅行社供应链是指以满足旅游者需求为目标,以旅行社为核心企业,通过对旅游服务流、资金流、信息流进行协调和控制,涉及旅游产品设计、生产、组合、预定、销售等环节,由相关旅游供应

商、分销商、中间商企业以及旅游者组成的整体网络结构。从上述定义中可以看出旅行社的组成要素主要有以下几个方面:

(1) 旅游供应商:餐饮供应商,为游客提供餐饮服务的企业,如酒店及社会餐馆;住宿供应商,为游客提供住宿的企业,如酒店、旅馆等;交通运输供应商,为游客从客源地前往目的地提供运输服务的机构,如航空、铁路、公路、水运企业等;旅游资源供应商,提供旅游观光娱乐的企业,如旅游景区、旅游策划公司、一些娱乐设施供应企业等;旅游购物供应商,为游客提供购物的场所,如旅游商品购物店等。

(2) 以旅行社为核心的中间商、分销商:包括旅游经营商和零售商(代理商)。旅游经营商是指从事旅游产品的生产和推销的旅行社,主要将航空公司或其他交通运输业的产品与旅游目的地旅游企业的地面服务和产品组合成整体旅游产品,然后通过分销商或是自身的零售网点直接出售给旅游者。旅游分销商是直接和旅游者打交道的旅行社,向旅游者宣传和推销旅游产品,承担旅游消费者决策顾问与旅游推销员的双重角色。旅游分销商的典型代表是旅游代理商,其主要职能是代理旅游经营商提供的整体旅游产品,为旅游者提供旅游咨询、代客预订和代办旅行票据和证件等事项,从中获取一定的佣金<sup>[15]</sup>。此外还有一些分销宣传机构,如媒体宣传机构、网络媒介等为旅行社提供广告宣传的企业,以增加知名度,吸引旅游者。

(3) 旅游者:是整条供应链的服务主体,旅游者通过对旅游产品的消费和体验,对供应链的服务能力进行评价,旅游者的满意程度决定了链上产品或服务的成功与否。

以上3个组成要素是旅行社供应链的硬件部分,除此之外,供应链文化作为软件部分也不可忽视,它是旅行社供应链的核心思想,如果供应链没有一个共同认同的文化基础,各节点企业的文化便会互相冲突和抵触,从而会极大影响供应链的正常运行<sup>[16]</sup>。

## 2.2 旅行社供应链管理模式

旅行社供应链管理是旅行社从资源发掘、采购、组合、分销并最终将产品(服务)销售给旅游消费者的一种过程导向型管理,从广义上说即同一供应链条上各生产要素的调和。它不仅仅是构筑一条协调性的生产管理、信息管理体系,更是链上企业间在文化、战略上的变革和融合,具体可分为两

部分，即内部供应链与外部供应链。内部供应链是旅行社各部门在旅游产品形成过程中产生的链条关系，在中国，业务较为完善的旅行社一般内设计调部、市场部、接待部、外联部、及其它后勤部门，旅游产品的形成，需要这些部门共同协作完成，这一协作过程即为内部供应链的运作过程：首先由市场部进行市场调研及营销，然后把调研结果交与计调部，进行具体旅游项目及相关服务安排，外联部按照计划，与景区和娱乐单位、交通部门、饭店、保险公司等社会经济各方签订合同及办理具体的预订业务，最后由接待部按具体接待计划安排导游，帮助游客完成旅游活动。同时，其它后勤部门为上述部门提供人才、资金支持<sup>[17]</sup>。外部供应链即将旅行社及其内部运作流程看成一整体，由众多供应

商、分销商企业围绕其形成的链条关系，各节点旅游企业发挥自身的核心竞争力，并行工作，使旅游产品的设计、开发、服务提供与协调能在各节点企业的共同参与下完成。真正有效地旅行社供应链管理应当是在旅行社内部各部门业务流程有机的整合的情况下，再与其他企业进行融合或协作，以发挥出整条供应链的最优绩效，因此若要构建供应链体系，就必须在业务调整和管理能力的培育上，实现从内到外的发展。需要注意的是内外部供应链的集成，其实就是将旅行社内部供应链与外部的供应商、顾客集成起来形成一体化供应链，要达成这一目标，旅行社与供应商、顾客建立良好的合作伙伴关系是关键。总之，旅行社供应链管理代表着旅游业管理的一种新思路，其模式如图 1。

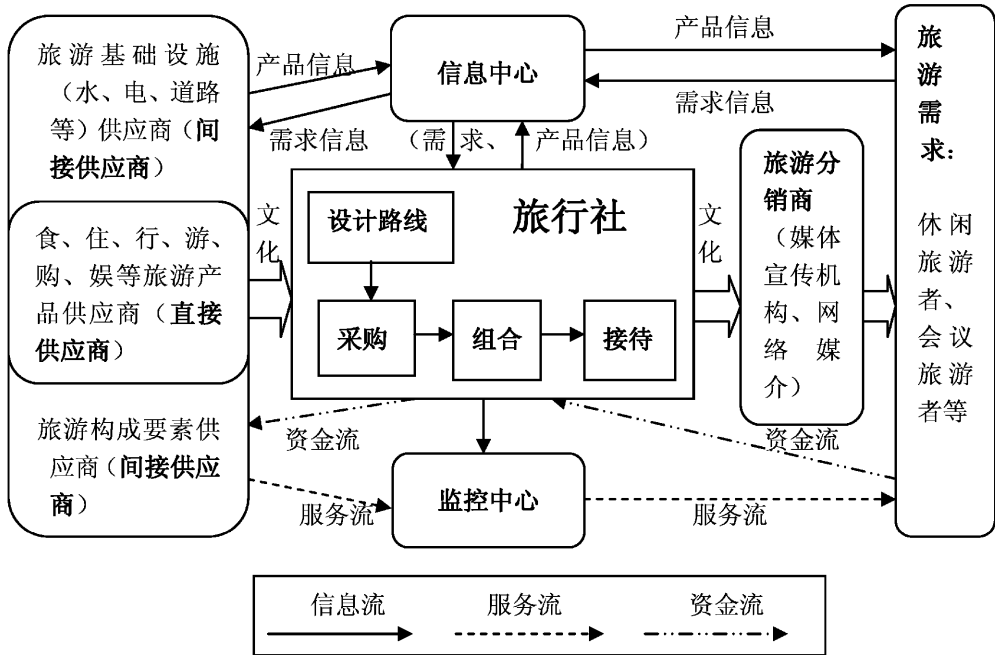


图 1 旅行社供应链管理模式  
Fig. 1 Travel agency supply - chain model

可以看出，该模型以旅行社为旅游总集成商（核心）涵盖了旅游六要素，包括所有产品的供应商、服务的创造者、旅游分销商，且他们积极地参与到旅游产品的生产和消费中。信息中心使旅行社能更好地将旅游供应商的产品信息传达给旅游者，使旅游者对旅游产品信息有初步的了解，同时将旅游者的需求信息以及对旅游产品的反馈信息回馈给上游供应商，促进其按旅游者的需求改进产品（服务）质量。监控中心可以有效的对旅游活动过程中的服务流及资金流进行监控，使得旅行社的服务严

格按标准执行，资金除去旅行社获取的利润以合理的比例购买相关旅游产品，真正做到公开透明化，二者的建立可以有效地整合信息流、资金流及产品服务流，控制旅游流，从而实现高效率、低成本的供应链管理运营模式。为了维持该模式下旅行社供应链的稳定持久性，旅行社可按严格标准挑选成员企业，与各成员企业签订相应的合同或契约，增大进入和退出系统壁垒的难度，另外，为了促进旅游的可持续发展，可以在契约合同中增加一些环保规定和标准，避免各旅游企业在追求自身利益时，过

度破坏自然环境、资源、文化，实现健康绿色旅游。

需要指出的是上述模式主要是针对团体包价旅游者的需求，旅行社为旅游者包揽了一切相关工作。有些旅游者会将部分满足他们需求的旅游产品委托给旅行社代为采购，并直接向旅游产品供应商购买部分旅游产品（服务）；还有些散客旅游者会跳过旅行社通过旅游网站或者直接与旅游供应商接触，购买组合满足旅游需求的旅游产品（服务）。

3 旅行社供应链管理模式下的供应链运作流程

了解旅行社供应链的具体流程及运作情况，能促使链上企业准确的交流供应链问题，客观的评价供应链性能，并对其进行改造。因此笔者提出旅行社供应链具体运作参考模型（TASCOR），具体可分为两个流程层次（见图 2、图 3），每一个层次都可以用于分析供应链的运作情况，各成员企业可根据具体情况制定相应战略。

TASCOR 模型的第一层包含 5 个基本流程：路线设计、采购、组合、接待和顾客投诉，顾客投诉在旅行社供应链管理模型中表现为旅游者对产品（服务）信息的负反馈。链上旅游要素企业可对上述 TASCOR 第一层流程进行分析，根据平均导游能力、平均顾客抱怨解决时间、承诺服务实现比率、平均等待时间、信息共享程度、顾客满意度等供应链运作质量指标，时间柔性（顾客因故要改变出游时间时最多提前通知旅行社的天数）、产品柔性等

供应链运作柔性指标做出基本的战略决策，企业不可能在上述所有的供应链性能指标上达到最优，因此，应选择那些对供应链运行最有效、能够实现环境、效益最大化的性能指标进行巩固。

TASCOR 模型的第二层是配置层，由各种核心流程组成。旅行社及相关企业可根据该层中的标准流程单元构建他们的供应链。每一种旅游产品都可以有它自己的供应链，如满足特定旅游者群体的某一具体的旅游线路，可选择固定的上游的旅游供应商企业、旅行社内部的设计、采购、组合、接待可保持不变，形成一条稳定的旅行社供应链。该层将第一层简单的设计、采购、组合、接待具体化，旅行社从满足广大旅游者及个别旅游者需求出发，向旅游供应商企业采购旅游产品，进行组合，最后将组合好的旅游产品（旅游线路）销售给旅游者，表现为接待旅游者，当由旅游批发商直接提供旅游产品给旅游者时，由旅游批发商提供接待服务；当旅游产品经过旅游分销商提供给旅游者时，可以由旅游分销商提供接待<sup>[17]</sup>。

由于旅游产品的无形性，旅游者如果对所提供的旅游产品（服务）不满意，不能像普通实物产品一样退货，但旅游者可以向相关部门投诉，以获取相应的物质或精神补偿。很多旅游企业从第二层开始构建他们的供应链，此时往往会暴露出现有流程的低效或无效，因此需要花时间对现有的供应链进行重组，例如减少供应商的数量，但要保证稳定性；有时也可取消一些分销环节，促使旅游者直接与批发商旅行社接触。一旦重组完成，就可选择对企业成功影响较大的旅行社供应链运作性能指标进

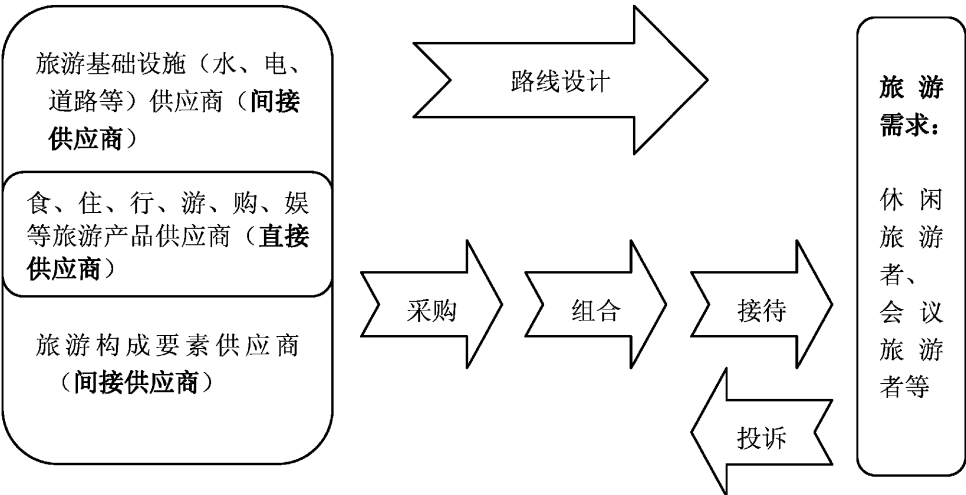


图 2 旅行社供应链运作参考模型（TASCOR）第一层流程  
Fig. 2 The first process of travel agency supply - chain operation reference model

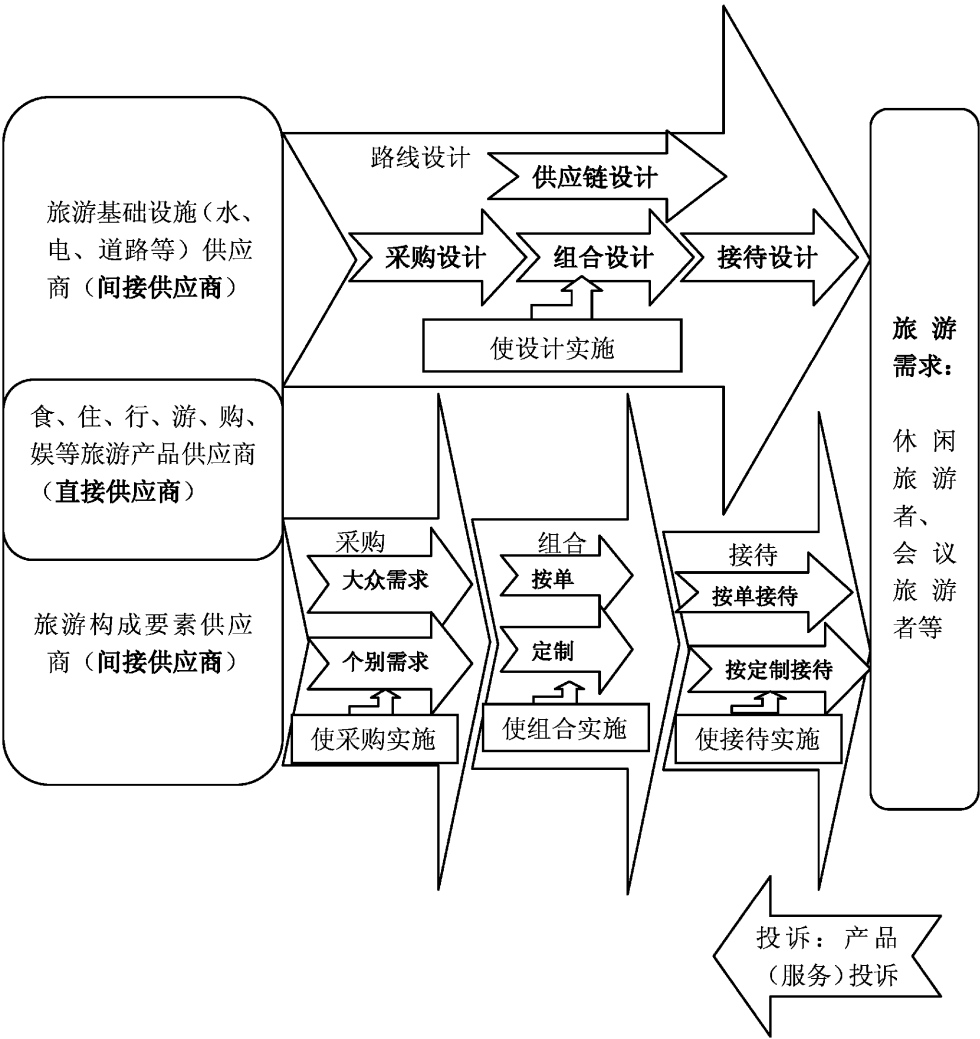


图 3 旅行社供应链运作参考模型 (TASCOR) 第二层流程

Fig. 3 The second process of travel agency supply – chain operation reference model

行优化并争取最佳业绩。作为核心企业的旅行社在运营中必须自始至终的努力提高其供应链管理的效率，实现基于职能管理到基于流程管理的转变。在提高管理效率的同时，旅行社与供应商及旅游者之间会形成一种特殊的战略伙伴关系。

4 结论与讨论

旅行社实施供应链管理，对于旅行社及供应链上其他旅游企业市场核心竞争力的提升有着重要意义。本文从旅游供应商、旅行社、旅游者 3 个旅行社供应链组成要素入手，对旅行社内部供应链即旅游产品形成与销售的过程、外部供应链、内外部供应链的集成进行了阐述，提出旅行社供应链的构建的关键在于旅行社与上游供应商、下游旅游者 3 者之间的关系融合——战略合作伙伴关系，同时引

入了资金流、信息流、服务流，表明了“三流”在供应商、旅行社、旅游者 3 者之间具体的流动方向，其中信息流是双向流动的，而资金流和服务流则是单向流动的。在此基础上，笔者又将旅行社供应链管理运作过程进行分解，第一层包含路线设计、采购、组合、接待和顾客投诉等 5 个基本流程，第二层再对上述 5 个流程进一步的拓展，清晰的展示出整个旅行社供应链管理运作的全过程，以期对旅行社供应链管理的应用提供指导。

目前，国内学者关于旅行社供应链模式的研究较为宏观，大多停留在口头表述，或者只是构建了简单的管理模式框架而缺少分析，本文在众学者研究的基础上，从微观角度具体构建并深入剖析了旅行社供应链管理模式，未来旅行社供应链管理的实施、供应链合作伙伴关系管理及其应用研究值得深入探讨，只有对旅行社供应链管理的整个运作过

程、实施等有清楚的认识和理解，才能便于链上各旅游企业发现操作中存在的问题，进而互相监督提醒，维持整条供应链的有效运行，实现旅游业的健康持续发展。

参考文献：

[1] TRUNFIO M, PETRUZZELLIS L, NIGRO C. Tour Operators and Alternative Tourism in Italy [J]. International Journal of Contemporary Hospitality Management, 2006, 18 (5): 426 - 438.

[2] SCHWARTZ K, TAPPER R, FONT X. A Sustainable Supply Chain Management Framework for Tour Operators [J]. Journal of Sustainable Tourism, 2008, 16 (3): 120 - 125.

[3] RICHARD TAPPER, XAVIER Font. Tourism Supply Chains: Report of a Desk Research Project for the Travel Foundation [DB/OL]. <http://www.leedsmet.ac.uk>, 2010 - 04 - 19.

[4] XINYAN Z, HAIYAN S, GEORGE Q H. Tourism Supply Chain Management: A New Research Agenda [J]. Tourism Management, 2009, 30 (3): 345 - 358.

[5] BUDEANU Adriana. Environmental Supply Chain Management in Tourism: The Case of Large Tour Operators [J]. Journal of Cleaner Production, 2009, 17 (16): 1385 - 1392.

[6] 吴春尚, 邓文博, 刘艳. 旅游服务供应链企业协作问题研究 [J]. 旅游市场, 2009 (5): 72 - 73.

[7] 黄立国. 我国旅游供应链的协调研究 [J]. 商业时代, 2010 (2): 38 - 39.

[8] 秦绍林. 旅游供应链中旅行社产业地位特征演变及其对策研究 [J]. 四川师范大学学报, 2009, 36 (6): 105 - 109.

[9] 何佳梅, 张善芹. 我国出境旅游供应链建设研究 [J]. 人文地理, 2007 (2): 39 - 42.

[10] 李万立, 燕浩鹏, 李平. 关于旅游供应链研究中几个问题的思考——兼与路科同志商榷 [J]. 旅游学刊, 2007, 22 (9): 92 - 96.

[11] 路科. 旅游业供应链新模式初探 [J]. 旅游学刊, 2006, 21 (3): 30 - 33.

[12] CHRISTOPHER M. Logistics and Supply Chain Management: Strategies for Reducing Costs and Improving Service [M]. London: Pitman Publishing, 1992.

[13] 李万立. 转型时期我国旅游供应链优化机制研究 [J]. 桂林旅游高等专科学校学报, 2007, 18 (4): 600 - 605.

[14] 王兰兰. 旅游服务供应链的协调问题研究 [D]. 广东: 暨南大学, 2009.

[15] 黄小军. 旅游服务供应链协调机制与整体优化研究 [D]. 南昌: 南昌大学, 2009.

[16] 杨丽, 李帮义. 以旅行社为核心的旅游供应链构建研究 [J]. 经济问题探索, 2008 (7): 101 - 105.

[17] 舒波. 旅行社在动态供应链中的不确定性分析与“鲁棒性”判别 [J]. 旅游科学, 2007, 21 (6): 32 - 39.

RESEARCH ON THE MODEL OF TRAVEL AGENCY  
SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

BAO Zeng-ting, WANG Hong  
(Ma-an-shan Teacher's College, Ma-an-shan 243041, Anhui, China)

**Abstract:** With the rapid development of tourism industry and fierce competition between tourism enterprises, travel agency supply chain management has been an important way, which can promote the core competence of tourism enterprise and realize industry profit maximization. On the basis of an analysis on the necessity of travel agency supply chain management implementation, the paper constructs the model of travel agency supply chain management, and divides its operation mechanism into two processes that is discussed in detail, in order to provide a certain reference for travel agency and promote the healthy development of the whole industry.

**Key words:** tourism supply chain; travel agency supply chain; supply chain management

# 旅游对目的地社会文化影响空间分异研究进展

蒋辉, 苏勤, 曹超轶

(安徽师范大学 国土资源与旅游学院, 安徽 芜湖 241000)

**摘要:** 对于旅游社会文化影响空间分异研究, 国内研究相对较少, 而国外已有相关的研究。由于研究的尺度、资源类型以及研究方法和目的不同, 旅游影响区域会有不同的划分类型。归纳了4类旅游社会文化影响空间分异的相关理论: 旅游罩和飞地旅游、RBD理论和旅游绅士化、旅行和旅游流模式、利益相关者理论。旅游罩、RBD理论、旅行模式比较适合解释小尺度的空间分异, 而飞地旅游、旅游绅士化和旅游流模式比较适合解释大尺度的空间分异。最后, 提出在旅游的规划和管理中, 必须要考虑不同区域居民的不同观点和看法, 只有这样才能保持旅游业的可持续发展。

**关键词:** 旅游社会文化影响; 空间分异; 旅游影响空间分异理论

**中图分类号:** F59      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2012)01-0098-07

## 0 引言

20世纪60年代以来, 旅游对目的地的社会文化影响一直是旅游研究的热点问题之一。一般来说, 旅游的社会文化影响包括旅游对目的地居民、游客以及主客关系等方面的影响(Nunez T)<sup>[1]</sup>。国外对旅游社会文化研究已出版一些较有影响的学术著作<sup>[2-4]</sup>。

随着旅游影响研究的深入, 尤其是对于旅游社会文化影响的研究, 越来越多的学者采用旅游地居民感知和态度作为旅游影响的测量指标, 并认为这一指标具有一定的可行性和有效性<sup>[5,6]</sup>。国外关于目的地居民旅游影响感知与态度的研究成果主要集中在居民对旅游影响的感知与态度、影响居民感知与态度的因素以及相应的理论解释3方面, 对旅游现象空间分异研究的内容主要涉及4个方面: (1) 旅游接待设施的空间分异研究; (2) 旅游吸引物的空间分异研究; (3) 旅游经济影响的空间分异研究;

(4) 旅游者的空间分异研究, 对旅游影响的空间分异也已开始研究。国内关于居民对旅游影响感知和态度的研究主要处在起步阶段, 对于旅游现象的空间分异主要从旅游资源、旅游产业发展、旅游客流和客源市场、旅游接待设施和旅游地内部等方面进行研究<sup>[7]</sup>, 而对旅游影响的空间分异研究则相对较少, 目前只有少数的学者进行了相关的研究<sup>[8-10]</sup>。

## 1 旅游对目的地社会文化影响空间分异

国内学者李东和最早采用了旅游地居民感知和态度的方法, 对3种不同尺度的旅游地进行旅游影响的空间分异研究, 并总结了区域旅游影响空间分异的7个基本规律: (1) 区域旅游影响空间分异总体符合距离衰减规律; (2) 不同性质的旅游影响具有不同的空间分异规律; (3) 不同尺度、性质的旅游区具有不同的旅游影响空间分异格局; (4) 区域旅游影响具有沿交通线路扩散的规律; (5) 不同类型的旅游社区具有不同的旅游影响特征; (6) 不同

发展阶段的旅游社区具有不同的旅游影响特征；(7) 不同尺度旅游区旅游影响空间分异的主导机制有较大差异。根据旅游设施、店面的数量以及旅游者与居民的人数比，李东和把案例地三河古镇区划分为核心区、过渡区、外围区，通过对 3 个区域的居民对旅游影响感知和态度的调查，分析了旅游影响的空间分异<sup>[11]</sup>。另外在研究大尺度的黄山风景区时，李东和发现居民对旅游积极和消极影响的感知强度分别呈现“W”型和“M”型的空间分异特征<sup>[8]</sup>。Jaakson 以墨西哥的锡瓦塔内霍地区为例，发现受旅游的影响旅游地出现了游客游览的核心区、边缘区，以及很少有游客出现的外围区。在核心区，宾馆、商店和餐馆比较集中，旅游区特征明显，旅游者活动比较密集，受到的旅游影响较大，而在外围区则：(1) 游客非常少；(2) 存在大量的商店（五金店和杂货店），这些商店大部分是为了满足当地人的需求；(3) 没有出现英语指示牌；(4) 外围区的居民与核心区的居民的着装和行为大不相同；(5) 在外围区可以看到很多的小孩、老人、残疾人等。另外 Jaakson 采用观察法（observation method）测量了有游船靠岸和没有游船靠岸两种情况下街上步行者的流量，同时还随机选取部分游客，测算了他们从到达小镇到离开小镇的时间。将有游船靠岸时街上步行者流量比没有游船靠岸时街道上步行者流量增加的百分比在图中表示出来，借此来划分旅游罩的核心区和边缘区<sup>[12]</sup>。

在研究旅游区域的空间划分时，很多学者都运用核心边缘理论，因为核心边缘理论为区域空间结构和形态变化提供了十分重要的模型（表 1）。Weaver (1998) 认为，在理解旅游发展的动力和层

次表现出的空间差异上，核心边缘模型提供了颇有价值的基础地理框架<sup>[13]</sup>。V 史密斯（V Smith）认为在旅游规划中，旅游区域是一个用来提供旅行者服务、可交易的目的地，同时该目的地又有相关的支持带环绕。旅游区域结构图应由核心区、直接支持带、间接支持带等 3 部分组成。其中，核心区包括旅游吸引物和为旅行者提供的基础设施；直接支持带是用以直接支持核心区、能为旅游核心区提供就业、服务、土地供给的亚区；间接支持带处于更外围的地区，与核心联系较为松散。在微观景区规划的领域里，也有利用核心边缘理论的痕迹，1965 年冈恩（Gunn）“提出社区—吸引物综合体”的概念，建构了以服务中心为核心的吸引物综合体模型。沃尔布里德（Wolbrind）1970 年制订夏威夷室外综合计划时，提出了一个类似的概念，叫做“娱乐同心圆”。福斯特（Forster）1973 年提出旅游区环境开发的“三区结构”：核心是受到严密保护的自然人区，限制乃至禁止游客进入；围绕它的是娱乐区，配置野营、划船、越野、观望点等设施与服务；最外层是服务区，为游客提供各种服务，有饭店、餐厅、商店或高密度的娱乐设施。1974 年特拉维斯（Travis）提出“双核原则”，这种方法为游客需求与自然保护区之间提供了一种商业纽带，通过精心设计，服务集中在一个辅助型社区内处于保护区的边缘。此外还有一种常见的布局方式，即“核式环”，这种布局的核通常为一个自然景观，如温泉、滑雪场等，饭店、餐馆、商店等服务设施环绕自然景观布局，各种设施之间的交通联络道路构成圆环，设施与中心景观之间有便道或车道联接，交通网络呈车轮或伞骨形<sup>[14]</sup>。

表 1 基于核心—边缘理论的空间划分类型  
Tab. 1 The space division types based on core – periphery theory

| 作者                | 尺度 | 划分依据                 | 空间划分类型          |
|-------------------|----|----------------------|-----------------|
| Tumer and Ash1975 | 大  | 工业、经济发达程度            | 核心区、边缘区         |
| V Smith 1980      | 中  | 旅游吸引物、设施和功能          | 核心区、直接支持带、间接支持带 |
| Fennell 1996      | 中  | 区位和交通便捷性             | 核心区、过渡区、外围区     |
| Gunn 1965         | 小  | 吸引物和社区               | 核心区、环核保护带、外部尾端带 |
| Forster 1973      | 小  | 保护与利用                | 核心保护区、娱乐区、服务区   |
| Jaakson 2004      | 小  | 旅游者数量                | 旅游罩核心区和边缘区、外围区  |
| 李东和 2007          | 小  | 旅游设施、店面数量以及旅游者与居民人数比 | 旅游影响核心区、过渡区、外围区 |

注：根据相关文献整理<sup>[9,12,14-16]</sup>。

2 旅游社会文化影响空间分异理论

2.1 旅游罩（tourism bubble）和飞地旅游

旅游罩是旅游业发展中存在的一种客观现象，是指旅游者的旅游活动受到各种因素的影响，总是限定在一定的范围之内<sup>[17]</sup>。与旅游罩具有相近意思还有“环境罩”（environmental bubble）、“飞地型旅游胜地”（resort enclave）、“旅游者罩”（tourist bubble）等概念。在旅游活动中，主要存在旅游者罩（tourist bubble）、旅游业罩（tourism industry bubble）和旅游目的地罩（tourist destination bubble）3 种不同类型的旅游罩。李东和认为不同类型旅游罩其形成机制是不同的，旅游者的心理因素形成了旅游者罩，大众旅游组织方式形成了旅游业罩，旅游目的地的规划和管理因素形成旅游目的地罩<sup>[17]</sup>。旅游罩一般可以分为简单型和复杂型，另外可以根据其开发程度分为“开放式”旅游罩（当地居民与旅游者共同分享设施和活动）、“封闭式”旅游罩（只提供给旅游者或者居民一方享受）<sup>[12]</sup>。旅游罩为特定社区旅游影响空间分异机制提供了一个新的视角。

“飞地旅游”往往和“依附模式”结合在一起，以作为描述和解释旅游发展效果不均衡现象的理论和概念的框架<sup>[18]</sup>。飞地旅游的开发会有几个特征：（1）社区和开发体实体上的隔绝与独立；（2）飞地与当地居民社区极少有经济和其他方面的结构性联系；（3）十分依赖于外国旅游者，具有强烈的排他性；（4）飞地内的生活方式与飞地外居民的生活方式截然不同。为了减少飞地旅游开发带来的问题，应该采取一定政策和策略，使旅游业与其他产业建立密切的联系<sup>[19]</sup>。飞地旅游对解释旅游影响的区域不均衡性提供了新的视角和依据。

2.2 RBD 理论和旅游绅士化

游憩商业区（Recreational Business District，以

下简称 RBD），最初的提出是为了研究旅游区购物地的结构和功能特性，它的定义是为季节性涌入城市的游客的需要，城市内集中布置饭店、娱乐业、新奇物和礼品商店的街区<sup>[20]</sup>。Smith（1990）则认为 RBD 是建立在城镇与城市里，有各类纪念品商店、旅游吸引物、餐馆、小吃摊档等高度集中组成的一个特定的零售商业区。保继刚、古诗韵认为 RBD 为城市中以游憩与商业服务为主的各种设施（购物、饮食、娱乐、文化、交往、健身等）集聚的特定区域，是城市游憩系统的重要组成部分。RBD 一般呈长条形，以步行街形式设计，旅游景点是影响 RBD 区位的一个重要因素。城市 RBD 可以划分为 4 种类型：大型的购物中心型（Shopping Mall）、特色购物步行街、旧城历史文化改造区型、新城文化旅游区型<sup>[21]</sup>。由于 RBD 往往是商业发达、旅游流大、主客交往频繁的区域，因此也是旅游影响的核心区，在调查旅游影响时，要特别注重该区域的调查，另外 RBD 理论也为解释空间差异性提供了依据。

旅游绅士化是指通过休闲娱乐和旅游业的发展使得中产阶级居住的邻里地区转化成为一个相对富裕和专有区域的过程。特别是在全球化的背景下，伴随跨国公司的全球扩张和资本的全球流动，大型旅游及娱乐项目建设在全球主要城市中日益普遍，也推动了城市绅士化运动的进程。根据不同的依托物，旅游绅士化可以划分为 3 种类型：依托历史文化古迹类型的旅游绅士化、依托山水景观类型的旅游绅士化、依托废弃的场址类型的旅游绅士化<sup>[22]</sup>（表 2）。李东和研究发现在三河古镇，由于受到旅游绅士化的影响，古镇居民的居住区发生了一定程度的空间分异，生活在不同区域的社会人口统计属性也存在差异。因此居住空间和旅游绅士化为解释三河古镇居民对旅游影响的感知和态度空间分异提供了解释依据<sup>[11]</sup>。

表 2 旅游绅士化类型划分  
Tab. 2 Three types of tourism gentrification

| 类型名称      | 依托物             | 特征        | 地域指向  |
|-----------|-----------------|-----------|-------|
| 依托历史文化古迹类 | 历史文化古迹、遗址、街区等   | 保护与更新     | 内城    |
| 依托山水景观类   | 城市滨水河岸、旅游景区（点）等 | 开发与更新     | 内城与城郊 |
| 依托废弃的场址类  | 废弃的厂址、码头、车站等    | 功能置换改造与更新 | 内城    |

2.3 旅行和旅游流模式

旅游影响归根结底是由旅游流带来的，旅游流作用机制理论为旅游影响空间分异规律的解释提供了新的视角<sup>[11]</sup>。Opperman 指出，特定目的地旅游业空间结构与旅游业收益的性质和目的地影响程度密切相关。特别是，旅游者位置的区位、旅游基础设施和旅游生产消费模式的存在（以旅游者线路或旅游流的形式表现出来），与最后的旅游影响密切相关<sup>[23]</sup>。

旅行模式是一种旅游活动空间的描述模式，对旅行研究的 3 个基本概念为：节点（通常为关联客源地—目的地的一对概念）、联接节点的路径以及沿路径移动的旅行方式<sup>[24]</sup>。旅游线路实际上是旅行系统在线性轨迹上的投射，旅行模式一般有以下 5 种模式：（1）马略特（Mariot）模式（图 1）；（2）Campbell 模式；（3）Stewart - Vogt 多目的地旅行模式；（4）Lundgren 旅行模式<sup>[24,25]</sup>；（5）Lew - McK-ercher 线性旅行模式（点、环游、复杂）（图 2）<sup>[26]</sup>。

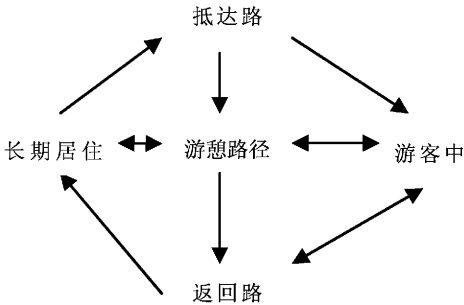


图 1 Mariot 的旅行模式（据 Mariot, 1969）  
Fig. 1 Travel mode of Mariot

旅游流是旅游地理学研究的核心之一，旅游流是客源地与目的地之间或目的地与目的地之间单双向旅游客流、信息流、资金流、物质流、能量流和文化流的集合。狭义的旅游流是指旅游客流，它构成了旅游流研究的核心，无论是在国外还是国内，有关旅游流的研究主要都是针对旅游客流进行的<sup>[27,28]</sup>。旅游流主要包括以下 3 种模式：（1）国际旅游流和国内旅游流；（2）Lundgren 旅游流模式（对流模式、辐射社区模式、辐射周边农村模式、辐射边远旅游地模式）（图 3）；（3）Pearce 城市旅游流模式<sup>[24]</sup>。

李东和认为对于旅游影响空间分异的研究需要从旅游流在目的地区域的作用机制入手，在旅游目

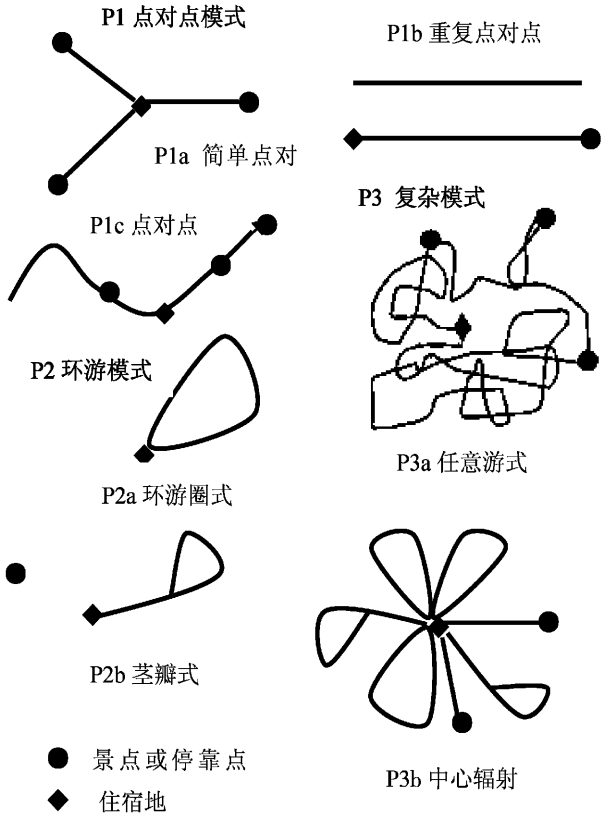


图 2 Lew - McKercher 线性旅行模式  
（Lew and McKercher, 2006）

Fig. 2 Five forms of relationship for places to route

的地区域的不同地区，旅游流对其作用的过程和机制是不同的，基于旅游流的作用机制不同，可以将旅游目的地区域划分为 3 种不同的类型：旅游流滞留区、旅游流通过区域、旅游流既不滞留也不通过区域<sup>[11]</sup>（如表 3）。

影响旅行模式的因素可以概括为两组：旅游者因素和目的地因素。旅游者因素包括：旅游者的动机、旅游目的、旅行时间、以及旅游者对目的地的熟悉程度。目的地因素包括：目的地的地理位置、客源地与目的地的空间结构、空间距离以及目的地内、外可达性。多目的地旅行模式理论基础包括吸引力叠加效应理论、距离衰减理论以及效用最大化<sup>[29]</sup>。

影响旅游流驱动力的因素旅游流驱动力包括旅游者的内在驱动力、旅游需求的外在动力、旅游供给的外在动力、距离阻力、惯性力、空间结构力等。旅游流形成理论基础涉及心理学的推拉理论、经济学的需求理论、地理学的空间相互作用理论等<sup>[30]</sup>。

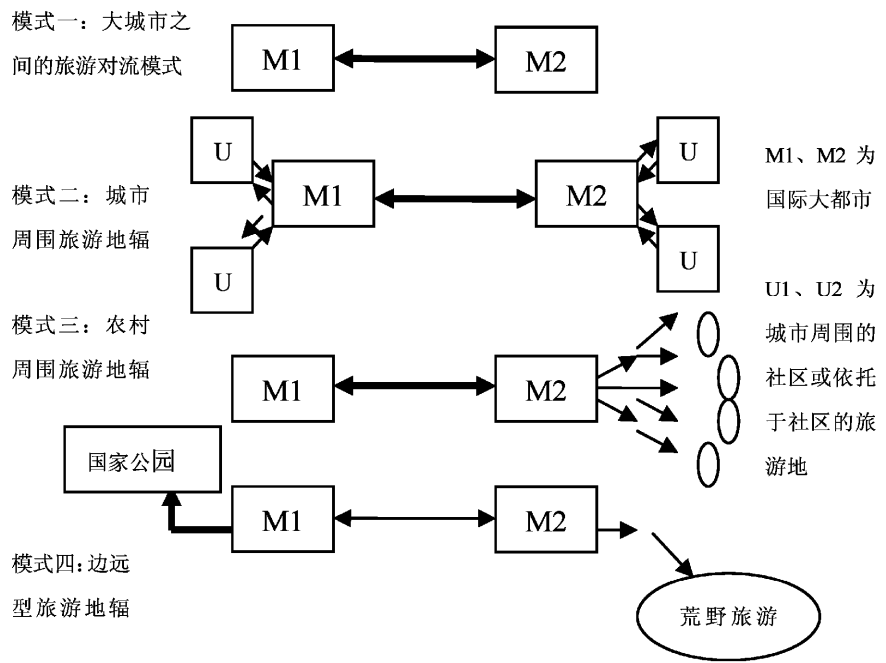


图 3 Lundgren 旅游流模式 (据 Lundgren, 1982)

Fig. 3 Tourist flow mode of lundgren

表 3 基于旅游流作用机制的目的地区域划分

Tab. 3 The destination division types based on mechanism of tourist flow function

| 旅游流作用机制       | 旅游影响区域类型 | 旅游流影响方式      | 目的地区域类型举例                   |
|---------------|----------|--------------|-----------------------------|
| 旅游流滞留区        | 旅游影响斑块区  | 直接影响为主       | 游客集散中心、旅游中心城市、旅游景区点、交通中转中心等 |
| 旅游流通过区域       | 旅游影响廊道区  | 直接影响和间接影响相结合 | 中心城市与景区点之间、景区点与景区点之间的交通道路等  |
| 旅游流既不滞留也不通过区域 | 旅游影响基质区  | 间接影响为主       | 上述区域以外的目的地区域其他地区，比如腹地乡村等    |

2.4 利益相关者理论

弗里曼 (Freeman) 认为利益相关者是能够影响一个组织目标的实现或者能够被组织实现目标过程影响的群体或个人，包括股东、债权人、雇员、供应商、消费者、政府部分、相关社会组织、社会团体、周边社区等<sup>[31]</sup>。后来索特和雷森 (Sautter and Leisen) 将弗里曼提出的旅游业的利益相关者归结为：本地商业部门、居民、激进团体、旅游者、国家商业链、竞争者、政府部门、职工、旅游规划师。这些利益相关者的确定是以旅游者规划为核心的。Swardbrooke 认为生态旅游的主要利益相关者包括：当地人（直接在旅游业就业的人，不直接在旅游业就业的人，当地企业的人员）、政府机构（超政府机构、中央政府、当地政府）、旅游业（旅游经营商、

交通经营者、饭店、旅游零售商等）、旅游者（大众旅游者、生态旅游者）、压力集团（环境、野生动物保护部门、工人权利等非政府部门）、志愿部门（发展中国家的非政府机构、发达国家的信托和环境慈善机构等）、专家（商业咨询家、学术人员）、媒体等。保继刚主持编制的桂林市旅游发展总体规划中，确定了游客、政府、商业部门、本地居民、景点开发商等桂林发展中的主要利益相关者。孙九霞认为在社区旅游中，利益相关者可以被划分为外部利益相关者和内部利益相关者。李东和认为根据利益相关诉求的差异可以将目的地的居民划分为直接利益相关者和间接利益相关者<sup>[32]</sup>。当居民处在不同的利益群体中，他们对旅游发展的利益诉求也就会不同，从而形成了不同的旅游影响感知。

### 3 结论与讨论

早期对旅游社会文化影响是通过定性描述和片面评价为主,从20世纪80年代以来开始发展社会调查、统计分析,其中许多学者认为采用旅游地居民感知和态度分析旅游社会文化影响是一种有效的途径,形成了一整套研究的方法和理念,这对旅游影响空间分异而言是一个很好的角度。通过居民感知和态度来衡量旅游社会文化影响空间差异是一个比较理想的指标,主要有以下几个原因:(1)科学性,居民是旅游影响的承受者,因此能更加准确的解释旅游影响的空间分异情况;(2)易度量性和易获取,居民对旅游影响感知和态度的量表结构已经

被广泛应用,其科学性已得到广大学者的认同;(3)综合性、前瞻性;(4)应用价值性,通过研究居民对旅游社会文化影响空间差异,发现旅游对居民的积极、消极影响。学者普遍认识到,如果旅游企业想要可持续发展,必须考虑当地社区的观点和看法<sup>[33]</sup>。Murphy认为“在开发和规划不能与当地的意愿和能力相符的情况下,抵制和仇视的行动会提高企业成本,甚至会毁坏旅游业的发展势头”<sup>[34]</sup>。注重不同区域居民的不同观点和看法将为旅游开发、规划和管理提供有用的依据。另外旅游罩、RBD理论、旅行模式可以很好的解释小尺度目的地的社会文化空间分异,而飞地旅游、旅游绅士化和旅游流模式能够较好的解释大尺度区域的空间分异。

#### 参考文献:

- [1] NUNEZ T. Tourism, Tradition and Acculturation: Weekendismo in a Mexican Village [J]. Southwestern Journal of Anthropology, 1963, 21: 347-352.
- [2] 瓦伦·L·史密斯. 东道主与游客——旅游人类学研究 [M]. 昆明: 云南大学出版社, 2003: 3.
- [3] 丹尼逊·纳什. 旅游人类学 [M]. 昆明: 云南大学出版社, 2004: 4.
- [4] JAFARI J. The Tourist System: A Theoretical Approach to the Study of Tourism [D]. University of Minnesota, Minneapolis, USA. 1985.
- [5] LAW R W J, Williams, T YOUNG, J COSSENS. A Comparison of Residents Attitudes Towards Tourism in 10 New Zealand Destinations [J]. Tourism Management, 1998, 19 (3): 247-256.
- [6] 陆林. 旅游地居民态度调查研究——以皖南旅游区为例 [J]. 自然资源学报, 1996, 11 (4): 377-382.
- [7] 李东和, 张捷. 国内旅游现象空间分异研究进展与展望 [J]. 人文地理, 2009, 24 (5): 102-106.
- [8] 李东和, 张捷, 章尚正, 等. 居民旅游影响感知和态度的空间分异——以黄山风景区为例 [J]. 地理研究, 2008, 27 (4): 963-972.
- [9] 李东和, 张捷, 赵玉宗, 等. 基于旅游地居民感知和态度的旅游影响空间分异研究——以安徽省三河镇为例 [J]. 地理科学, 2007, 27 (4): 602-608.
- [10] 李东和, 张捷, 杨效忠. “旅游罩”现象的实证研究——以九寨沟为例 [J]. 旅游学刊, 2008, 23 (3): 37-42.
- [11] 李东和. 区域旅游影响空间分异——基于旅游地居民感知和态度的视角 [M]. 合肥: 安徽师范大学出版社, 2009: 160-168.
- [12] JAAKSON, R. Beyond the Tourist Bubble Cruiseship Passengers in Port [J]. Annals of Tourism Research, 2004, 31: 44-60.
- [13] 钟士恩, 张捷, 韩国圣, 等. 旅游流空间模式基本理论: 问题分析及其展望 [J]. 人文地理, 2010, 25 (2): 31-36.
- [14] 王宇明. 核心—边缘理论在区域旅游规划中的运用 [J]. 经济地理, 2002, 22 (3): 372-375.
- [15] FENELL D A. A Tourist Space - Time Budget in the Shetland Islands [J]. Annals of Tourism Research, 1996, 23 (4): 811-829.
- [16] 克莱尔·A·冈恩. 旅游规划: 理论与案例 [M]. 大连: 东北财经大学出版社, 2005: 90-99.
- [17] 李东和, 赵玉宗. 旅游罩: 类型、形成机制及其对旅游业发展的启示 [J]. 旅游学刊, 2006, 21 (2): 46-51.
- [18] MBAIWA J E. Enclave Tourism and Its Socio-economic Impact in the Okavango Delta, Botswana [J]. Tourism Management, 2005, 26: 157-152.

- [19] 斯蒂芬·威廉斯. 旅游地理学 [M]. 天津: 南开大学出版社, 2006: 57-81.
- [20] 古诗韵, 保继刚. 广州城市游憩商业区 (RBD) 对城市发展的影响 [J]. 地理科学, 2002, 22 (4): 489-494.
- [21] 保继刚, 古诗韵. 城市 RBD 初步研究 [J]. 规划师, 1998, 4: 59-64.
- [22] 赵玉宗, 顾朝林, 李东和, 等. 旅游绅士化: 概念、类型与机制 [J]. 旅游学刊, 2006, 21 (11): 70-74.
- [23] OPPERMAN M. Tourism Space in Developing Countries [J]. Annals of Tourism Research, 1993, 20: 535-556.
- [24] 杨新军, 牛栋, 吴必虎. 旅游行为空间模式及其评价 [J]. 经济地理, 2000, 20 (4): 105-108.
- [25] 吴必虎, 俞曦. 旅游规划原理 [M]. 北京: 中国旅游出版社, 2010: 283-288.
- [26] LEW A, MCKERCHER B. Modeling Tourist Movements: A Local Destination Analysis [J]. Annals of Tourism Research, 2006, 33 (2): 403-423.
- [27] 马耀峰, 李天顺. 中国入境旅游流研究 [M]. 北京: 科学出版社, 1999.
- [28] 唐顺铁. 旅游目的地的社区化及社区旅游研究 [J]. 地理研究, 1998 (2): 145-149.
- [29] 钟士恩, 张捷, 韩国圣, 等. 旅游流空间模式基本理论: 问题分析及其展望 [J]. 人文地理, 2010, 25 (2): 31-36.
- [30] 杨兴柱, 顾朝林, 王群. 旅游流驱动力系统分析 [J]: 地理研究, 2011, 30 (1): 23-36.
- [31] 周玲. 旅游规划与管理中利益相关者研究进展 [J]. 旅游学刊, 2004, 19 (6): 53-59.
- [32] 孙九霞. 旅游人类学的社区旅游与社区参与 [M]. 北京: 商务印书馆, 2009: 73-80.
- [33] WILLIAMS J, LAWSON R. Community Issues and Resident Opinions of Tourism [J]. Annals of Tourism Research, 2001, 28 (2): 269-290.
- [34] MURPHY P. Tourism: A Community Approach [M]. London: Routledge, 1985.

## SOCIAL AND CULTURE IMPACT OF TOURISM SPATIAL DIFFERENTIATION ON DESTINATION

JIANG Hui, SU Qin, CAO Chao-yi

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

**Abstract:** For the tourism impact of social and cultural for spatial differentiation studies, overseas literatures start to research this subject. Compared with overseas literatures, Chinese studies rarely involved in. Because of the differences among the scales, resources and research objects, methods and objectives, all these elements led different divisions of types, but generally the affected area divided into core and marginal zone. The tourism impact of social and cultural of spatial differentiation theory can be summarized into four categories: Tourism bubble and Enclave tourism, Recreational Business District and Tourism gentrification, Travel mode and spatial structure of tourist flow, Stakeholders theory. Tourism bubble, Recreational Business District and Travel mode can explain the small-scale spatial differentiation, Enclave tourism, Tourism gentrification and spatial structure of tourist flow can explain the large-scale spatial differentiation. Finally, in tourism planning and management, must be considered residents of different views and perspectives in different regions and maintain the sustainable development of tourism.

**Key words:** social and cultural impact of tourism; spatial differentiation; tourism impact theory of spatial differentiation

# 旅游与文化生态保护研究进展

郑玉玉

(安徽师范大学 历史与社会学院, 安徽 芜湖 241003)

**摘要:** 旅游可持续发展与文化生态保护的良性互动机制成为学界的研究热点。运用文献分析法分析了旅游与文化生态保护研究进展, 按研究内容将已有研究主要归纳为文化生态理念在旅游开发规划中的应用、旅游对文化生态保护的效应及文化生态保护模式3个方面, 研究方法以结合具体案例的定性研究为主。在此基础上, 提出未来旅游与文化生态保护的研究趋势: 加强旅游与文化生态保护作用机制、旅游开发共性与文化生态保护个性模式、旅游与文化生态保护测评、旅游利益相关者与文化生态保护主体等方面的研究。

**关键词:** 旅游; 文化生态保护; 研究进展

**中图分类号:** F59      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2012)01-0105-06

## 0 引言

“文化生态”(cultural ecology)的概念最早由美国人类学家斯图尔德(Julian Haynes Steward)提出, 其1955年出版的《文化变迁理论》系统阐述了人类文化和行为与其所处环境的互动关系<sup>[1]</sup>。20世纪90年代, 文化生态理念传入中国, 文化生态保护问题逐渐引起学界的关注与思考。1998年, 方李莉提出文化生态失衡问题, 认为现代文明的冲击导致了传统文化的消失<sup>[2]</sup>。旅游作为一种现代行为, 对文化生态产生了一系列的连锁反应, 甚至导致社会总体文化结构的深刻变革, 寻求旅游可持续发展与文化生态保护的良性互动机制成为学者们的研究热点, 并取得了一定的成果。本文试图分析旅游与文化生态保护的研究进展, 总结现有研究内容, 梳理研究脉络, 探讨未来旅游与文化生态保护的研究内容与研究方向。目前, 关于旅游与文化生态保护的研究主要集中于文化生态理念在旅游开发规划中的应用、旅游对文化生态保护的效应及文化生态保护模式研究几个方面。

## 1 文化生态理念在旅游开发规划中的应用研究

### 1.1 文化生态资源开发

文化生态保护与文化生态资源开发、利用是一个相辅相成的有机整体, 合理开发、利用文化生态资源, 实现文化生态的生产性保护与活态传承具有重要意义。潘鲁生认为, 文化生态作为旅游资源开发可以充实旅游内容, 增加旅游项目, 增强文化氛围, 提高旅游的人文含量和文化品位<sup>[3]</sup>。但是文化生态保护与旅游开发是一个系统工程, 应注重保护与开发并重、研究与利用并举, 实行立体式的发展战略<sup>[4]</sup>。李运祥指出, 在旅游开发中应充分利用和挖掘文化生态资源, 丰富旅游内涵<sup>[5]</sup>。刘春莲指出, 挖掘乡村旅游的文化内涵是提高乡村旅游品位的出路<sup>[6]</sup>。熊伟, 胡希军强调要按照可持续发展的原则开发具有地域性、多元性的文化生态资源<sup>[7]</sup>。文红、唐德彪指出, 文化生态旅游资源开发的实质是文化性旅游资源的生态化挖掘, 是为了维护和促进旅游地自然、文化生态平衡和文化完整性<sup>[8]</sup>。王维艳等认为文化生态资源的旅游开发必须服从于文

收稿日期: 2011-11-24; 修订日期: 2011-12-06.

基金项目: 国家社会科学基金(10CSH018)“十二五时期无语文化生态保护与旅游开发跟踪研究”资助.

作者简介: 郑玉玉(1988-), 女, 安徽省宿州人, 硕士研究生, 研究方向为旅游社会学.

化生态保护与培育的需要<sup>[9]</sup>。

## 1.2 旅游产品设计

旅游产品作为一种文化载体,在一定程度上体现着地域文化生态的特色。王乃举、黄翔认为游客多样化、差异化的需求决定了旅游产品开发时应注重多元化和求异性,而文化生态系统的良性发展是多样化、差异化旅游产品开发与设计的前提<sup>[10]</sup>。张建平认为旅游产品应具有地域文化生态特色、地域自然生态特色及地域产物生态特色,在旅游开发过程中应将地域文化生态的可持续发展与旅游产品设计有机结合<sup>[11]</sup>。黄安民、李洪波认为文化生态旅游产品开发设计应符合地域性原则、文化挖掘原则、文化保护原则、文化生态原则和可持续发展原则<sup>[12]</sup>。在旅游产品的开发设计过程中,应贯彻文化生态理念,注重对其文化内涵的挖掘,促进旅游产品开发与地方文化生态保护的同步发展。

## 1.3 旅游开发模式

如何在文化生态保护与旅游开发之间寻找平衡点,促进文化生态保护与旅游可持续发展的良性互动成为学界关注的焦点,学者们普遍认为有效的旅游规划、合理的旅游开发模式是具体措施之一。赖斌、杨丽娟等以四川省为例,通过因子分析确定了保障因子、动力因子和潜力因子为民族文化生态旅游可持续发展的主导因子<sup>[13]</sup>。周武忠、张中波认为在旅游规划中应贯彻文化生态理念,从维护现存的文化生态、再生已失的文化生态、建设新的文化生态3个方面入手,以实现文化生态保护和旅游发展的共生<sup>[14]</sup>。林美珍、吴建华针对民俗风情旅游的开发提出原生文化生态开发模式、次生文化生态开发模式、再生文化生态开发模式3种对于不同文化景观的开发模式<sup>[15]</sup>。俞万源、李海山等以梅州市为例,提出了名城文化生态的旅游开发理念,即尊重名城文化生态要求,保护好名城文化生态,以文化生态的旅游开发方式科学展示名城文化<sup>[16]</sup>。

## 1.4 文化生态旅游

文化生态旅游是旅游业基于文化生态保护理念做出的新选择,它不仅是一种旅游活动,更是一种旅游发展的战略和旅游开发的一种文化理念<sup>[12]</sup>。就文化生态旅游的开发,学者们进行了一些探讨。高红艳就贵州喀斯特地区,提出了民族文化生态旅游相应的开发模式与民族文化保护措施<sup>[17]</sup>。杨大明以绍兴为例,提出发展文化生态旅游的基本原则<sup>[18]</sup>。萧洪恩等基于湖北的民族生态旅游现状,提出民族文化生态旅游品牌塑造的具体措施<sup>[19]</sup>。

袁锋等以滇西北民族文化生态旅游区为例,提出产业结构优化的具体对策<sup>[20]</sup>。尹正江以海南中部民族文化地区为例,分析了民族文化生态旅游的效益<sup>[21]</sup>。文化生态旅游对地方经济、社会、环境和文化等方面具有一定的积极影响,但同时也面临一定的挑战。李培根认为需要在旅游者对文化生态的外在消费和管理者对其内在价值的保护之间找到平衡<sup>[22]</sup>。刘少和、张伟强则认为文化生态旅游发展矛盾的克服是一项系统工程,首先要引导性、自然性的文化嫁接,形成文化的继承发展,然后系统性、生态性的文化保护,形成文化生态旅游标准<sup>[23]</sup>。

## 2 旅游对文化生态保护的效应研究

保继刚认为旅游与环境之间存在着独立、共生、冲突3种关系<sup>[24]</sup>。旅游与文化生态保护的关系并非简单的“二元关系”,旅游与文化生态保护的关键是理清其互动反馈机制,寻求旅游与文化生态保护的矛盾的正效应<sup>[25]</sup>。旅游发展带来的文化生态失衡越演越烈,学界较多关注旅游对文化生态的负面效应,而对其正面效应关注较少。

### 2.1 负面效应

旅游开发和文化生态保护之间存在着一定的矛盾性,这种矛盾集中表现为文化矛盾和利益矛盾。这些矛盾的演化将导致文化生态的破坏<sup>[23]</sup>。李培根认为,旅游开发造成的复杂的土地资源利用以及立场不同带来的认知差异,是太鲁阁峡谷文化生态保护与游憩环境的冲突根源<sup>[22]</sup>。付薇认为强调文化多样性与差异性的文化生态是商业旅游的前提,但商业旅游在一定程度上破坏了文化生态,使其自身也无法继续生存<sup>[26]</sup>。连玉玺指出大众旅游的开发模式给自然和文化生态相对脆弱的民族地区带来较大的冲击<sup>[27]</sup>。刘春济等认为西部旅游对民族文化生态中物质文化形态、精神文化形态及制度文化形态3个层面造成不同程度的冲击<sup>[28]</sup>。王维艳等认为旅游经营制度及过度旅游开发等文化生态因子对泸沽湖摩梭母系文化的续存造成威胁<sup>[9]</sup>。杜艳指出乡村旅游的失当开发造成乡村文化被城市文化同化,乡村居民生活秩序被破坏等文化生态失衡<sup>[29]</sup>。张中波通过对丽江古城的研究,发现旅游开发导致了古城文化生态失衡<sup>[30]</sup>。

### 2.2 正面效应

旅游与文化生态保护之间也具有良性的互动关

系。周武忠、张中波认为,旅游可以运用其产业化的手段及优势,将一些濒临破坏和灭绝的人文资源进行保护、修复和开发,在一定程度上对人文资源的保护和利用起到积极的作用<sup>[14]</sup>。余勇认为遗产旅游激发了民族文化生态的保护和繁荣,带动了旅游资源的全方位开发,从而实现民族文化生态的自我保护与传承<sup>[31]</sup>。郭建群认为湘西旅游业的发展使湘西的民间工艺得到了不断挖掘与传承<sup>[32]</sup>。潘鲁生指出旅游文化商品、旅游纪念品的开发促进了民间手工文化和民间工艺的发掘及再利用<sup>[33]</sup>。刘春济等认为西部旅游业的发展改善了西部地区贫困的经济状况,提高了西部地区的整体经济实力,进而对民族文化生产产生积极的影响<sup>[28]</sup>。

### 2.3 双重效应研究

旅游开发是一把双刃剑,在推动地区政治、经济、文化、社会发展的同时,也在一定程度上破坏了当地的自然和文化生态环境,特别是旅游业带来的外来文化,加速了民族文化的变异,甚至会影响地方文化的传承与发展。林美珍,吴建华认为民俗风情旅游的开发有利于地方传统文化和民族文化的展示、传承及地方经济的发展。但是,民俗风情旅游在开发过程中却陷入了文化真实性、文化商品化与文化保护的困境<sup>[15]</sup>。宗晓莲认为,旅游业使诸多民族文化事项得以复兴并被世人所知,但是,大众旅游却限定了这种“复兴”的发展方向,在一定程度上使文化背离原来的生存背景发生变异。在旅游开发的背景下,客观全面的看待旅游与文化生态保护的关系,一方面要促成文化生态资源转变为文化生态商品,实现其经济价值;另一方面则要分清文化生态与旅游商品,从文化生态的角度对其进行保护、传承与创新<sup>[34]</sup>。

## 3 文化生态保护模式研究

为保护旅游地的文化生态,学者们提出建设生态博物馆、民族文化生态村及文化生态保护区。这些模式在实践中,一定程度保护了当地的文化生态,保障了旅游业的可持续发展,但由于仍处于试验阶段,面临着资金、制度、保护主体等一系列问题,需要在实践中不断完善。

### 3.1 生态博物馆

生态博物馆即博物馆的社区化,出现于20世纪60年代的法国,是欧洲一种成功的文化生态保护模式。1998年,中国与挪威政府合作在贵州建立

梭嘎生态博物馆。作为中国第一个生态博物馆,梭嘎生态博物馆成为学者们研究的焦点,对其在文化生态保护的作用意见不一。一些学者对文化生态博物馆持积极意见,如孔令远认为生态博物馆做到了经济发展与生态文化保护的和谐发展,是中国保护和传承少数民族传统文化的重要方式<sup>[35]</sup>。余青、吴必虎认为生态博物馆是一种有效的实现少数民族自然生态和人文生态整体保护的形式,也是一种民族文化旅游开发与保护的可持续旅游模式<sup>[36]</sup>。一些学者持中立态度,如郑威认为虽然生态博物馆没有解决旅游开发中经济发展与文化保护的关系问题,但是生态博物馆旅游并非与文化保护相悖,其探索是有益的<sup>[37]</sup>。亦有些学者持消极意见,如潘年英以梭嘎生态博物馆为例,认为作为一种外来文化保护模式的借鉴,生态博物馆带有明显的文化植入,加速了长角苗从传统到现代的转型<sup>[38]</sup>。

尹绍亭认为,起源于欧洲的生态博物馆以其高度发达的社会、经济条件为基础的,而中国应根据具体情况处理好文化生态保护与社会经济发展的关系<sup>[39]</sup>。针对中国的具体国情,学者们就生态博物馆的本土化进行了研究。苏东海提出“文化代理”的观点<sup>[40]</sup>。张金鲜等提出利用“前台、帷幕、后台”理论平衡文化生态保护与经济的关系<sup>[41]</sup>。平峰提出生态博物馆文化遗产保护的生态性、开放性、主体性的基本原则<sup>[42]</sup>。周真刚、胡朝相认为保护生态博物馆文化遗产的前提是消除居民的贫困,教育则是保护的基础<sup>[43]</sup>。

### 3.2 民族文化生态村

“文化生态村”作为一种文化生态保护和协调发展的模式,是尹绍亭等学者借鉴生态博物馆的理论和实践,基于中国和云南的实际情况,于1997年提出的一种崭新的文化生态保护与利用的理念和方式。文化生态村不同于一般意义的民族村、民俗村、旅游村和度假村,其追求的是文化和生态的可持续发展,主张为乡村谋福利,体现政府支持、专家指导、村民参与的原则<sup>[39]</sup>。

尹绍亭指出文化是民族的“根”与“魂”,民族文化生态村的建设是以民族文化保护为宗旨。民族文化生态村也主张发展旅游业,但应吸取民俗旅游村的经验教训,防止旅游至上、唯利是图的倾向<sup>[44]</sup>。王国祥在回顾云南省邱北县仙人洞彝族文化生态村建设过程的基础上,探讨了民族旅游地区文化开发与保护的互动机制<sup>[45]</sup>。杨家娣通过对传统佤族原始村落翁丁村的研究,指出民族文化生态

村是村寨旅游可持续发展的必由之路<sup>[46]</sup>。黄烨勍通过对西双版纳3个傣族村寨的具体规划,探讨了建立“民俗文化生态旅游村”的可持续发展理论体系及其可操作性<sup>[47]</sup>。

### 3.3 文化生态保护区

文化生态保护区即在特定的区域,采取有效措施保护非物质文化遗产的生存环境。目前,全国已确定10个文化生态保护区,由于仍处于实验阶段,因此暂定名为“文化生态保护实验区”。大多数学者对文化生态保护区持肯定意见,认为文化生态保护区是保护理念的深化和升华<sup>[48]</sup>,是保护文化生态的一种有效方式<sup>[49]</sup>,有利于文化遗产的整体性保护<sup>[50]</sup>。亦有些学者对文化生态保护区持怀疑态度,如陈淑琤认为中国的生态博物馆和文化生态保护区是同一语境下的不同表述,其核心理念、保护原则及目标是相同的<sup>[51]</sup>。吴效群认为文化生态保护区建设没有考虑中国国情,是机械模仿国外的做法,有贪大求全的面子工程的嫌疑<sup>[52]</sup>。

就文化生态保护区建设而言,方利山认为政府主导是关键<sup>[48]</sup>。刘登翰指出应结合各个生态保护区的具体情况具体分析<sup>[53]</sup>。陈勤建、尹笑非认为应更新观念,从非文字文化保护的视野营造文化生态保护区<sup>[50]</sup>。赵艳喜认为,应在尊重物质文化遗产和非物质文化遗产两种不同遗产各自特性和保护规律的前提下,进行整体保护<sup>[54]</sup>。盛学峰以徽州文化生态保护实验区为例,提出生态保护区建设应具备的基本条件<sup>[55]</sup>。刘魁立提出文化生态保护区建设的四项原则:开放性原则、发展的原则、主体性原则、尊重寓于文化遗产中的广大民众的价值

观<sup>[56]</sup>。此外,针对旅游开发对文化生态的冲击,杨林提出设立“文化生态补偿特区”的构想<sup>[57]</sup>。

## 4 结论与讨论

随着10个国家级文化生态保护实验区的相继建立,中国的文化生态保护研究取得了丰硕的研究成果,但是关于旅游与文化生态保护的研究却较少。研究内容较为宏观,大多处于呼吁旅游可持续发展与文化生态保护的初级阶段,缺少保护的技术性、可操作性措施,缺少对案例地的深入调查及案例地之间的比较研究。研究方法较为单一,多采用SWOT等定性研究方法,缺少定量研究,且跨学科的交叉与综合研究也较为缺乏。旅游与文化生态保护的研究,无论在理论还是实践上都处于探索阶段,笔者认为未来需要加强以下几个方面的研究:

首先,加强旅游与文化生态保护的作用机制研究,理清旅游与文化生态的作用机制是旅游可持续发展与文化生态保护的关键所在。其次,加强文化生态保护个性与旅游开发共性模式的研究,总结出文化生态保护个性与旅游开发共性的模式,从理论和实践上丰富旅游与文化生态的保护研究。再次,加强旅游与文化生态保护的测评研究,量化旅游对文化生态保护的效应。最后,加强旅游利益相关者与文化生态保护主体的关系研究。动员更多的群体加入到旅游可持续发展与文化生态的保护中,把旅游利益相关者培育成文化生态保护的主体,注重培养、提高居民的文化自觉意识,积极建设旅游文化生态。

## 参考文献:

- [1] STEWARD Julian H. Theory of Culture Change: The Methodology of Multilinear Evolution [M]. Urbana: University of Illinois Press, 1955: 36-42.
- [2] 方李莉. 文化生态失衡问题的提出 [J]. 北京大学学报: 哲学社会科学版, 2001, 38 (3): 105-113.
- [3] 潘鲁生. 匠心独运 [M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2009: 143.
- [4] 潘鲁生. 关注旅游文化——少数民族文化生态保护与旅游资产开发 [J]. 山东社会科学, 2000 (5): 108-109.
- [5] 李运祥. 地方文化生态资源在旅游中的开发与利用——以湖南省衡阳市为例 [J]. 现代商业, 2009 (9): 258-261.
- [6] 刘春莲. 乡村旅游的发展及对策——以文化生态为视角 [J]. 科技广场, 2009 (6): 16-17.
- [7] 熊伟, 胡希军, 桂明. 益阳市文化生态旅游发展研究 [J]. 安徽农业科学, 2007, 35 (9): 2689-2690; 2771.
- [8] 文红, 唐德彪. 民族文化多样性保护与文化旅游资源适度开发 [J]. 安徽农业科学, 2007, 35 (9): 2700-2702; 2715.
- [9] 王维艳, 林锦屏, 李强, 等. 泸沽湖摩梭母系文化“孤岛”及其文化生态透视——兼论泸沽湖摩梭母系文化的保护 [J]. 云南地理环境研究, 2009, 21 (1): 18-23.
- [10] 王乃举, 黄翔. 基于文化生态理论中国旅游业可持续发展研究 [A]. 中国市场营销创新与发展学术研讨会论文集 [C], 2009: 167-174.

- [11] 张建平. 旅游产品设计与文化生态的可持续发展 [J]. 生态经济, 2009 (3): 194-197.
- [12] 黄安民, 李洪波. 文化生态旅游初探 [J]. 桂林旅游高等专科学校学报, 2000, 11 (3): 56-58.
- [13] 赖斌, 杨丽娟, 方杰. 民族文化生态旅游可持续发展水平的测度研究——以四川省为例 [J]. 生态经济, 2006 (11): 99-102.
- [14] 周武忠, 张中波. 文化生态平衡之于文化遗产型景区国际化的意义 [J]. 艺术百家, 2009 (4): 23-30.
- [15] 林美珍, 吴建华. 文化生态: 民俗风情旅游的开发 [J]. 福建地理, 2004, 19 (2): 22-25.
- [16] 俞万源, 李海山, 刘远清. 名城文化旅游开发的文化生态思考——以梅州市为例 [J]. 热带地理, 2006, 26 (1): 66-70.
- [17] 高红艳. 贵州喀斯特地区民族文化生态旅游开发与保护研究 [D]. 贵阳: 贵州师范大学, 2003.
- [18] 杨大明. 试论文化生态旅游的发展——以绍兴为例 [J]. 绍兴文理学院学报, 2007, 27 (1): 24-28.
- [19] 萧洪恩, 王欢, 张进. 湖北民族文化生态旅游的开发及其品牌塑造 [J]. 湖北民族学院学报: 哲学社会科学版, 2009, 27 (3): 23-27.
- [20] 袁锋, 吴映梅, 金桂梅. 基于SWOT分析的滇西北民族文化生态旅游区旅游产业结构优化分析 [J]. 经济师, 2009 (8): 272-273.
- [21] 尹正江. 海南中部民族地区乡村旅游定位——黎苗文化生态乡村旅游 [J]. 科技和产业, 2009, 9 (1): 12-16.
- [22] 李根培. 台湾太鲁阁峡谷文化生态保护与游憩环境冲突之探索 [J]. 福建艺术, 2009 (4): 45-49.
- [23] 刘少和, 张伟强. 文化生态旅游发展中的矛盾及其克服 [J]. 思想战线, 2004, 30 (3): 122-125.
- [24] 保继刚, 楚义芳. 旅游地理学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 1999.
- [25] 张朝枝. 旅游与遗产保护——基于案例的理论研究 [M]. 天津: 南开大学出版社, 2008: 1-26.
- [26] 付薇. 旅游经济与文化生态的关联研究 [J]. 湖北经济学院学报: 人文社会科学版, 2007, 4 (7): 52-53.
- [27] 连玉鉴. 白马社区旅游开发个案研究——兼论自然与文化生态脆弱区的旅游发展 [J]. 旅游学刊, 2005, 20 (3): 13-17.
- [28] 刘春济, 高静, 朱海森. 关于西部旅游与民族文化生态的几点研究 [J]. 桂林旅游高等专科学校学报, 2002, 13 (3): 39-41.
- [29] 杜艳. 基于文化生态平衡的乡村旅游发展路径探析 [J]. 安徽农业科学, 2008, 36 (27): 11911-11912.
- [30] 张中波. 文化生态视野中的文化遗产型景区旅游开发研究——以云南丽江古城为例 [C]. 2008年江苏省旅游学会首届学术年会论文集.
- [31] 余勇. 武陵源世界自然遗产旅游与民族温慧娟生态互动探讨 [J]. 广西教育学院学报, 2007 (2): 98-101.
- [32] 郭建群. “湘西坊”创业园: 文化生态和旅游产业共谋双赢——专访中共湘西州委副书记、州委统战部部长郭建群 [J]. 民族论坛, 2010 (4): 18-20.
- [33] 潘鲁生. 文化生态保护与旅游资源开发 [C]. 中国科协2002年学术年会, 2002: 1195.
- [34] 宗晓莲. 旅游开发与文化变迁 [M]. 北京: 中国旅游出版社, 2006.
- [35] 孔令远, 贾坤. 生态博物馆在保护西部少数民族传统文化方面的作用 [J]. 学术探索, 2009 (4): 85-87.
- [36] 余青, 吴必虎. 生态博物馆: 一种那个民族文化持续旅游发展模式 [J]. 人文地理, 2001, 16 (6): 40-43.
- [37] 郑威. 生态博物馆旅游与文化遗产保护 [J]. 改革与战略, 2007, 23 (9): 116-118.
- [38] 潘年英. 变形的“文本”——梭嘎生态博物馆的人类学观察 [J]. 湖南科技大学学报: 社会科学版, 2006, 9 (2): 104-108.
- [39] 尹绍亭. 文化生态与物质文化 (论文篇) [M]. 昆明: 云南大学出版社, 2007.
- [40] 苏东海. 建立与巩固: 中国生态博物馆发展的思考 [J]. 中国博物馆, 2005 (3): 11-13.
- [41] 张金铨, 武海峰, 王来力. 生态博物馆的特点、意义和角色——基于“中国模式”下的生态博物馆建设 [J]. 黑龙江民族丛刊, 2010 (2): 175-177.
- [42] 平峰. 生态博物馆的文化遗产保护理念与基本原则——以贵州梭嘎生态博物馆为例 [J]. 黑龙江民族丛刊, 2009 (3): 133-137.
- [43] 周真刚, 胡朝相. 论生态博物馆社区的文化遗产保护 [J]. 贵州民族研究, 2001, 22 (2): 95-101.
- [44] 尹绍亭. 民族文化生态村——当代中国应用人类学的开拓 (理论与方法) [M]. 昆明: 云南大学出版社, 2008.
- [45] 王国祥. 民族旅游地区保护与开发互动机制探索——云南省邱北县仙人洞彝族文化生态村个案研究 [J]. 云南社会科学, 2003 (2): 75-78.
- [46] 杨家娣. 沧源县翁丁佤族文化生态村旅游开发研究 [D]. 昆明: 云南师范大学, 2004.

[47] 黄烨勔. 西双版纳傣族民俗文化生态旅游规划研究 [D]. 昆明: 昆明理工大学, 2002.

[48] 方利山. 保护生态空间延续中华文脉——徽州文化生态保护区建设的一点思考 [J]. 黄山学院学报, 2009, 11 (2): 35 - 38.

[49] 田玉成. 文化生态保护区: “非遗” 保护的成功之道——与吴效群教授商榷 [J]. 湖北师范学院学报: 哲学社会科学版, 2010, 30 (4): 38 - 40.

[50] 陈勤建, 尹笑非. 论文化生态保护区的非文字文化保护 [J]. 江西社会科学, 2010 (9): 25 - 30.

[51] 陈淑琤. 生态博物馆的拓展或另类: 闽南文化生态保护实验区分析 [J]. 中国博物馆, 2008 (3): 95 - 99.

[52] 吴效群. 文化生态保护区可行吗 [M]. 苏州大学非物质文化遗产研究中心. 东吴文化遗产. 上海: 上海三联书店, 2008.

[53] 刘登翰. 文化生态保护的几点理论思考 [J]. 福建论坛: 人文社会科学版, 2009 (8): 116 - 121.

[54] 赵艳喜. 论文化生态保护区中物质文化遗产与非物质文化遗产的关系 [J]. 青海民族研究, 2009, 20 (2): 20 - 23.

[55] 盛学峰. 关于文化生态保护区建设的思考——以徽州文化生态保护实验区建设为例 [J]. 生态经济, 2009 (7): 146 - 149.

[56] 刘魁立. 文化生态保护区问题刍议 [J]. 浙江师范大学学报: 社会科学版, 2007, 32 (3): 9 - 12.

[57] 杨林. 景宁旅游开发中“文化生态补偿特区” 构建 [J]. 金华职业技术学院学报, 2008, 8 (3): 18 - 22.

RESEARCH PROGRESS AND ENLIGHTENMENT OF TOURISM  
AND THE PROTECTION OF CULTURAL ECOLOGY

ZHENG Yu-yu

(College of History and Society, Anhui Normal University, Wuhu 241003, Anhui, China)

**Abstract:** The interaction mechanism of sustainable development of tourism and the protection of cultural ecology has become a hot spot of study. Based on the analysis of the related literatures, this paper points out the major results of tourism and the protection of cultural ecology: the concept of cultural ecology in the application of tourism planning, the effects of tourism on the protection of cultural ecology and the mode of the protection on cultural ecology. The research method is mainly qualitative method with specific case study. Finally, concludes the tendency of future tourism and the protection of cultural ecology research is: Strengthening the mechanisms of tourism and the protection of cultural ecology, the patterns of tourism developments and the protection of cultural ecology, the evaluations of tourism and the protection of cultural ecology, tourism stakeholders and the group of cultural and ecological preservation.

**Key words:** tourism; the protection of cultural ecology; research progress