

云南地理环境研究

第 21 卷 第 4 期 2009 年 8 月

目 次

水电开发移民非农就业研究

——以向家坝电站绥江县为例 徐 旌, 陈丽晖, 李 科 (1)

福建省县域城镇化发展水平灰色关联分析 李航飞, 汤小华 (7)

广州外来研究生岭南文化融入研究 许敏琳, 甘巧林, 朱孟珏 (11)

人力资本视角下云南农村家庭教育投资研究 杨强智, 骆华松, 赵兴玲 (15)

云南屋顶绿化的特色浅析

——以红河哈尼族彝族自治州为例 梁 辉 (21)

旅游循环经济发展指标体系研究 舒小林, 明庆忠 (25)

长沙市居民出境旅游需求的收入分异研究 胡青芳, 许春晓 (31)

民族旅游地的旅游景观特征与社会公众认知研究

——以贵州省黔东南苗族侗族自治州为例 黄小芳, 郇 俊, 吴阿娜, 等 (37)

基于管理学视角的区域旅游合作机制研究

——以昆明北部旅游圈为例 胥兴安 (43)

试论德宏宗教文化旅游开发 周 灿 (47)

西双版纳土地利用/覆被变化及其景观格局特征分析 何承刚, 冯 彦, 李 英 (51)

番禺区土地覆被及其景观格局时空特征分析 邓珊珊, 夏丽华, 龚建周, 等 (58)

西部山区县级土地利用制图的尺度选择

——以四川省甘孜州为例 蒋 容, 王石英, 周先福 (65)

轿子山自然保护区土壤空间结构特征分析 任宾宾, 王 平 (71)

云南高原中小城市楚雄市城市规划的气候条件分析 何 萍, 龙 晶 (77)

2006 年云南省盛夏高温干旱成因分析 黄慧君 (83)

太平洋海温异常对大理雨季开始期的影响 高志伟, 钟爱华, 李建美, 等 (87)

临沧市“2007. 7. 20”致洪暴雨成因分析 郭 萍, 王亚莉, 杨绍菊 (95)

近 46 年来昆明市日照变化特征分析 龙 红, 谢国清, 李 蒙, 等 (101)

春季一次典型强对流单体降雹雷达产品特征分析 孙 瑞, 郑 芬, 黎 淋 (106)

YUNNAN GEOGRAPHIC ENVIRONMENT RESEARCH

Vol. 21 No. 4 Aug. 2009

CONTENTS

Study on the Nonagricultural Transfer of Rural Labor Force in Hydropower Development	
——A Case in the Area of Suijiang County Around Xiangjiaba Dam	<i>XU Jing, CHEN Li-hui, LI Ke</i> (10)
A Gray Relational Analysis on County Urbanization Level in Fujian Province	<i>LI Hang-fei, TANG Xiao-hua</i> (10)
Research on the Lingnan Cultural Acculturation of the Foreign Graduate Student in Guangzhou	
.....	<i>XU Min-lin, GAN Qiao-lin, ZHU Meng-jue</i> (14)
Study on Rural Family Education Investment in Yunnan Province from the Perspective of Human Capital	
.....	<i>YANG Qiang-zhi, LUO Hua-song, ZHAO Zing-ling</i> (20)
Yunnan Characteristics of Green Roof	
——Hani and Yi Autonomous Prefecture in the Red River as an Example	<i>LIANG Hui</i> (24)
The Research on Assessment Indicator System of Circular Economy of Tourism	
.....	<i>SHU Xiao-lin, MING Qing-zhong</i> (36)
A Research of the Discrepancy of Outbound Tourism Requirement of the Different Income Citizens in the City of Changsha	
.....	<i>HU Qing-fang, XU Chun-xiao</i> (36)
Study of Landscape Structure Characteristics and Social Public Perception in National Tourism Destination	
——A Case Study of Southeast Qian	<i>HUANG Xiao-fang, TAI Jun, WU E-nuo, et al</i> (46)
The Research of Regional Tourism Cooperation Mechanism Based on the Management Perspective	
——A Case Study of Kunming Northern Tourism Circle	<i>XU Xing-an</i> (46)
Dehong on the Development of Religious and Cultural Tourism	<i>ZHOU Can</i> (57)
Analysis of Land Use/Cover Changes and Its Characteristics of Landscape Patterns in Xishuangbanna	
.....	<i>HE Cheng-gang, FENG Yan, LI Ying</i> (57)
Analysis of Spatio-Temporal Characteristics of Urban Land Cover and Its Landscape Pattern: A Case Study of Panyu District	
.....	<i>DENG Shan-shan, XIA Li-hua, GONG Jian-zhou, et al</i> (82)
County-Level Land Use Planning-Map Scale Selection in West China Mountains	
——A Case of Ganzi State in Sichuan Province	<i>JIANG Rong, WANG Shi-ying, ZHOU Xian-fu</i> (70)
An Analysis of the Spatial Pattern about the Soil Groups in Jiaozi Mountain Nature Reserve	
.....	<i>REN Bin-bin, WANG Ping</i> (76)
Analysis on Urban Planning Climate Conditions in the Medium-Size City Chuxiong of Yunnan Plateau	
.....	<i>HE Ping, LONG Jing</i> (82)
Cause Analysis of High Temperature and Drought in 2006'S Midsummer in Yunnan Province	<i>HUANG Hui-jun</i> (100)
The Effects of Anomalous Sea-Surface Temperature of Pacific Ocean on the Beginning of Rainy Season in Dali	
.....	<i>GAO Zhi-wei, ZHONG Ai-hua, LI Jian-mei, et al</i> (94)
A Case Study on A Heavy Rainfall Event Happened in Lincang City on the 20th of July 2007	
.....	<i>GUO Ping, WANG Ya-li, YANG Shao-ju</i> (100)
The Analysis of Variation Characteristics of Sunshine in the Recent 46 Years in Kunming	
.....	<i>LONG Hong, XIE Quo-qing, LI Meng, et al</i> (105)
A Typical Spring Came Hail Radar Products Show Monomer Feature Analysis	<i>SUN Rui, ZHENG Fen, LI Ling</i> (110)

水电开发移民非农就业研究 ——以向家坝电站绥江县为例

徐旌, 陈丽晖, 李科

(云南大学 资源环境与地球科学学院, 云南 昆明 650091)

摘要: 针对水电开发中移民农业安置的困境, 以及社会发展趋势, 从农村劳动力转移理论和模型出发, 着重对农村剩余劳动力“开流断源”的模型进行介绍, 以向家坝电站绥江县为案例分析该库区非农就业的必然性和艰巨性。基于“开流断源”的模型对非农就业的几个方面进行思考, 提出: (1) 从人的生产与消费两面性, 以及剩余劳动力的角度而言, 移民安置需要考虑库区人口规模的控制, 以及趋向于增加就业的人口结构调整; (2) 特定区域背景和不同移民人群对于非农就业的预期目标不同, 区域发展规划和劳务输出设计需要相应地做出反映; (3) 政府的移民工作需要将教育和培训方面的服务纳入重点, 以提高个体预期目标部门的非农就业概率; (4) 从教育、培训、基础设施建设和社会保障制度等方面, 政府可以为农村劳动力向非农化转移提供支持, 并在移民安置中得到具体体现。

关键词: 移民; 非农就业; 水电开发; 向家坝电站; 绥江县

中图分类号: F320 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-7852(2009)04-0001-06

0 引言

水电开发中的移民工作因非自愿移民性质, 以及对移民原生计的改变, 使其成为难点, 若无谨慎的规划和细致的实施, 会造成贫困和环境破坏^[1,2]。1949年以来, 伴随水电开发进程的加快, 移民数量不断增加, 基于移民工作实践中的经验和教训的积累, 认识不断提高和深化, 通过一系列的政策法规和条例的颁布推进移民安置的改进, 从最初的“重工程, 轻移民”、“重搬迁, 轻安置”、“个人服从集体, 集体服从国家”方针, 转向对移民工作的日益重视。在中国经济发展中城市化进程加快的背景下, “开发性移民”、“多元安置”方面最终成为共识。然而, 如何实施仍然是工作中的难点, 近两年的“长效补偿”措施, 为长期稳定的生存保障提供

了较好的基础, 然而, 从发展的长远目标来看, 生产安置, 尤其是非农就业是核心所在^[3]。向家坝水电站是金沙江梯级开发重点工程, 因涉及淹没区人口众多, 该问题尤为突出, 本研究以绥江县移民安置为案例, 对非农就业问题进行剖析, 意在从理论上为实践提供参考。

1 农村劳动力转移理论、模型及其发展

1.1 西方农村劳动力转移理论与模型

与农村劳动力非农化相关的理论, 即普遍熟悉的农村劳动力转移理论。有关学者通过微观或宏观来分析迁移(或转移)的原因、影响因素、决策过程和后果等, 并形成经济理论(Economic Theory)、人类生态理论(Human Ecology)、现代化体系(Modernization Theory)、马克思主义及新马克思主义理论(Marxism

收稿日期: 2009-03-03; 修订日期: 2009-07-12.

基金项目: 国家社会科学基金项目(07XJY017)“西部水电开发中资源环境约束下移民安置区经济增长方式转变的研究”资助.

作者简介: 徐旌(1967-), 男, 云南省昆明市人, 副研究员, 主要从事区域地理研究.

or New - Marxism Theory) 等不同的流派。虽然认识上存在差异,但就这一现象与工业化、城市化的紧密关系,以及呈现的普遍规律、区际间推 - 拉动力因素等存在共识^[4]。其中,基于经济理论的代表性农村劳动力转移模型主要有以下 4 种。

1.1.1 刘易斯(Lewis W. A.) 的二元经济结构模型

强调通过发展以工业为代表的现代部门,吸纳农村剩余劳动力,促进以农业为代表的传统部门的生产率提高,最终实现一元的现代经济。

1.1.2 费景汉(Fei J.) - 拉尼斯(Ranis G.) 模型

基于刘易斯二元经济结构模型,进一步研究了不同经济发展阶段的劳动力流动和工农两个部门的平衡发展问题,认为要使就业转换得以实现,必须保证农业迅速增长到足以满足越来越多的非农产业劳动力对农产品的消费需求。

1.1.3 乔根森(JORGENSEN D. W.) 模型

认为农业人口(包括农业劳动力)向非农业部门转移的根本原因在于消费结构的变化,当农产品生产已能满足人们需求时,农业的发展就会失去需求拉动,农村劳动力人口就转向需求旺盛的工业部门,农业剩余(农业部门产品的增长快于人口的增长)是这一转移的前提。

1.1.4 托达罗(TODARO M. P.) 人口流动模型

认为导致农村劳动力流动的主要动机是寻求个人利益的最大化,迁移与否不仅取决于城乡实际收入差距,还取决于城市的就业状况。

这些模型为农村劳动力转移现象提供解释,为社会发展的战略构建,以及相关政策的制定提供决策参考。

1.2 寻求充分就业的农村剩余劳动力非农化转移的“开流断源”理论模型

中国学者理论研究主要对以上已有西方模型发

展,拓展出一系列的具体运用模型^[5]。其中,何景熙从农村剩余劳动力定义*着手,基于对托达罗的乡 - 城迁移模型的反思与拓展,构建了寻求充分就业的农村剩余劳动力非农化转移的“开流断源”理论模型。他指出农村和农业劳动力剩余的核心和实质是劳动力的利用不足,即就业不充分,按照一个国际国内可以接受的标准,农村劳动力的有效工作时数的多少可以作为判定其是否为剩余劳动力以及对劳动力剩余的程度做出界定,在所建立的 3 个推论**基础之上,建立“开流断源”理论模型^[6]:

$$M_h(t) = [K \cdot L_0 e^{Rt} - H_a(t)] \cdot f[W(t) \cdot \Phi(t) - r(t) - C_m(t)], \text{ 且有 } 0 \leq f \leq 1$$

模型中“断源”主要是人口控制,而“开源”则与 $W(t)$, $\Phi(t)$, $r(t)$, $C_m(t)$ 相关,当转移的目标部门的实际工资收入与农业部门的实际收入的差距越大,转移者对在目标部门的预期就业概率就越高。转移费越少,即当转移决策函数 $f \rightarrow 1$ 时,只要农村存在有效工时不足的剩余劳动(力),转移的渠道就会畅通无阻***。这一模型描述了经济转型时期农村劳动(力)地域间或同一地域的产业及其部门间的非农化转移的一切方式,包括“不离土不离乡不脱农”式的兼业型的部分转移方式,“离土不离乡完全脱农”,以及“离土又离乡完全脱农”的完全非农化的转移方式。

2 向家坝电站绥江县案例研究

向家坝水电站是金沙江下游河段梯级水电开发规划的最末一个梯级电站,水库建成正常蓄水位 380 m,装机容量 6 000 MW,年发电量 $307.47 \times 10^8 \text{ kWh}$,淹没涉及四川省宜宾、屏山、雷波和云南省绥江、水富和永善 6 个县,按 2002 年调查指标,

* 相关定义:(1) 劳动边际生产率等于或接近于零,从农业部门转移出去而不会减少农业总产量的那部分农村劳动力;(2) 农业劳动力的供给量和社会需要量之差;(3) 边际收益低于非农业劳动力的农业劳动力;(3) 当一个国家(地区)农业劳动者人均耕地面积长期呈下降趋势时,就认为该国(或地区)存在农业剩余劳动力^[5]。

** (1) 非农化转移的目的在于寻求以个人经济收益最大化为条件的劳动力充分就业,亦即有效劳动时间满足制度工时标准的就业状态;(2) 农民个人的非农化转移决策的依据是自身对单位有效劳动时间的预期收益差距之理性估计;(3) 中国农村劳动力的非农化转移是农村劳动量即有效工作时间向非农产业部门的流动与转移。

*** $M_h(t)$ 为 t 时期(以年度计算)内农村劳动量向各非农部门转移的总量; K 为某一区域(国家、省或县等)经济生产环境(地形、气候、交通等条件)、法律制度以及社会 - 社区文化习俗制约下的制度工时; $L(t)$ 为 t 期内某区域的农村劳动力数量; R 为劳动力人口的增长率,则 $L(t) = L_0 e^{Rt}$, $H_a(t)$ 为 t 期内该区域的农业工时; $W(t)$ 为 t 期内非农部门的实际工资收入; $\Phi(t)$ 为转移者个人对其转移目标(非农部门就业岗位)预期就业的把握程度,即预期就业概率; $r(t)$ 则为 t 期内从事农业生产所获得的实际收入; $C_m(t)$ 为 t 期内劳动量非农化转移的平均成本费用。

水库淹没影响总人口 8.98 万人，其中，绥江县将被淹没 34.6 km²，包括 1 个县城，4 个乡镇集镇，2 个村级集镇，26 个村委会，262 个村民小组，280 个机关企事业单位。

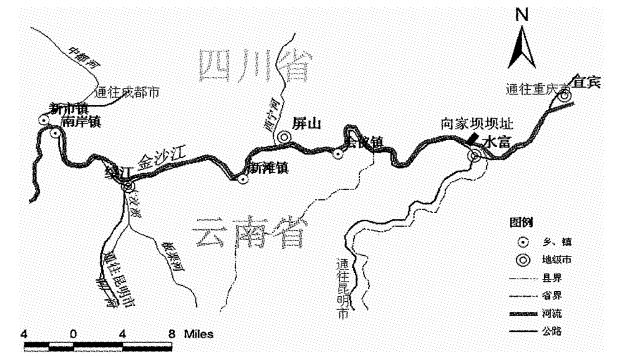


图 1 研究区区位示意图
Fig. 1 Location of the studying area

2.1 传统农业的发展约束增强，非农安置的必然性

与其它水库相似，绥江县淹没区河谷内人口集中，农业种植条件好，淹没耕地 1 100 hm² (1.65 万亩)，园地 366 hm² (0.55 万亩)，林地 373 hm² (0.56 万亩)，草地 67 hm² (0.1 万亩)，其它土地 760 hm² (1.14 万亩)，381 m 以下高稳产田全部被淹没，淹没后适宜种植的农业资源减少，全县农业人均耕地由当前的 0.089 hm² (1.34 亩) 减少为 0.08 hm² (1.21 亩)，人均林地由 0.291 hm² (4.37 亩) 减少为 0.232 hm² (3.48 亩)，降幅分别是 11% 和 20%。水库淹没线海拔 381 m 以上区域水利化程度仅 14.5%，水资源利用率仅 6.7%，由于“一面坡”的地质和地形，引水与建库条件差，基础设施建设成本高，水利工程老化，每年受干旱面积约占总播种面积的 40%^{*}。据后备土地资源潜力分析，绥江县无调剂耕地和国有农场移交耕地，完全依赖于土地开发整理，测算开发、复垦和整理后可增加农用地和农村居民点用地 1 229.45 hm²，这些土地总体潜力等级为Ⅲ级，2004 ~ 2020 年可安置移民数 6 000 人^[7]。而绥江县城因建设向家坝水库而整体搬迁，静态移民 41 039 人，推算到 2012 年预计需搬迁人口 54 071 人，占全库区的

45.5%，云南岸的 90%，占全县总人口的 1/3 强，移民量大^{**}。绥江县如就地后靠安置，继续原来的传统农业生产，将面临土地后备资源不足，加重山区人多地少矛盾，经济贫困和生态恶化的问题。

近几十年来的移民工作经验显示，外迁安置通常带来文化散失、传统社会关系解体、故土难离的情结、征地费用与农地后备资源缺乏、价格不匹配等问题，返迁现象体现的就是移民外迁不适的结果。三峡工程和一系列的西电东送水电项目的实施，移民安置方式进一步得到深入的思考与研究，多元安置成为共识，云南省政府新出台的“16118”工程，是对多渠道和多形式地安置移民的探索，即“立足一个长效补偿机制，实行六种安置方式^{***}，享受一项统一后期扶持政策，建立一项移民扶持发展基金，采取八条移民安置措施”。基于以上原因，绥江县地方政府和云南省政府倾向于就地集中城镇化安置和插花安置的方案，对移民进行非农就业安排，正在建设中的县城总体规划面积 5.06 km²，人口规模 5.06 万人^{****}。

2.2 非农就业的艰巨性

安置涉及生活安置和生产安置两个方面，生产安置，即社会成员通过就业参与社会经济生活、获得收入来源、提高生活质量，从而分享经济发展的成果，因此，虽然有长效补偿机制基础，充分合理的就业是构建和谐社会的重要内容，也是移民安置的关键。失地移民非农就业主要有两种方式：一种是本地就业，即“离土不离乡”；一种是劳务输出（外出打工），即“离土又离乡”。

2.2.1 外出务工（就业）形式严峻

《2007 年中国经济形势分析与预测》蓝皮书称，2007 年，中国城镇需要就业的人口将超过 2 500 万人，而新增的就业岗位加上自然减员也只有 1 000 万个，供大于求的缺口，在 1 500 万个以上。农村现有劳动力 4.97 亿人，除去已经转移就业的 2 亿多人，以及农村需要务农的 1.8 亿人，尚有 1.2 亿的富裕劳动力^[8]。2008 年的国际金融危机的大背景下，沿海很多劳动密集型的以出口为导向的企业产品积压，进而减产、停业，甚至倒闭，制

* 绥江县水利局. 绥江县（向家坝水电站水库移民安置区）水资源分布及利用状况调研报告. 2006 年 10 月 8 日.
** 中国水电顾问集团中南勘测设计研究院. 金沙江向家坝水电站可行性研究报告. 2006 年 10 月.
*** 这 6 种安置方式是城市（县城）安置、城乡结合安置、农业生产安置、分散安置、货币安置和就业安置.
**** 中共绥江县委 绥江县人民政府. 山水绥江 生态园林新城 云南省绥江县城镇规划 [Z].

造业的用工需求减少，致使在那工作的大批农民工失业返乡，加剧了移民的非农就业压力^[9]。云南省 2009 年仍有 10 多万返乡农民工滞留，而绥江县则达 1 万多人。劳动力市场短期将因谨慎的宏观经济政策，美国金融风波对中国出口拉动部门的影响，就业恢复仍然缓慢。需要有更加具有针对性的政策，持续地应对就业受到的冲击^[10]。

2.2.2 地方企业对本地劳动力吸纳能力弱

据调查，地方企业少，规模小，对本地就业吸纳能力有限。如水泥厂迁建，可提供 300 多个就业岗位；原规模的煤矿和非煤矿山，每家企业可解决 20~30 个劳动力就业；电石厂与磁砖厂一起可解决 1 000 多人就业；铝厂和造纸厂的迁建和新建，可增加部分地方就业机会。总体而言，仅可提供 4 000~5 000 人就业，相对于近 5 万的移民来说，劳动力吸纳能力弱。据地方调查统计，劳务输出的输出地以省外为主，主要分布于广州、深圳、江苏、浙江、四川、新疆、陕西等地，其次是省内县外，主要分布于昆明、玉溪、溪洛渡水电站工地，县内务工很少（见图 2）。2008 年上半年，绥江县全县转移输出农村劳动力 28 563 人，其中向省外输出 16 129 人。

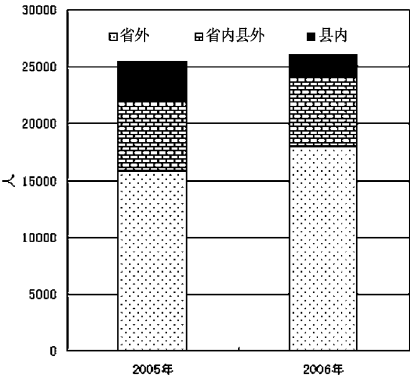


图 2 绥江县劳务输出区域

Fig. 2 The exporting area of the labors service in Suijiang County

2.2.3 移民自身条件的限制

熊思远研究结果显示农村流动劳动力的文化教育程度显著地比农村劳动力的文化程度高。2007 年底，绥江县有农村劳动力 7.89 万人，其中农村剩余劳动力 4.389 3 万人*，农村劳动力受教育程度相对较低，以小学文化程度为主（见图 3）。由地方政府主导的劳务输出从 2003 年实施，近些年发

展很快，劳务输出人数逐年增加（见图 4），就乡镇上报数，2007 年劳务输出达 3.05 万人次，部分村子外出打工比例占劳动力的 20%~40%，大多数半年以上在外打工。这一状况制约农村劳动力转移的规模、速度和就业类型，大部分人员只能从事低技术含量高工作强度的工作（见表 1），人均月工资 1 200 元，省内人均月工资 1 000 元^[11,12]。伴随国民整体素质的提高和产业结构的调整，这将成为该区域未来农村劳动力转移的瓶颈^[13]。因非自愿搬迁，移民思想上存在“等、靠、要”的现象，调查中村民普遍认为：“搬迁后有什么就去找政府，政府不会不管的”。

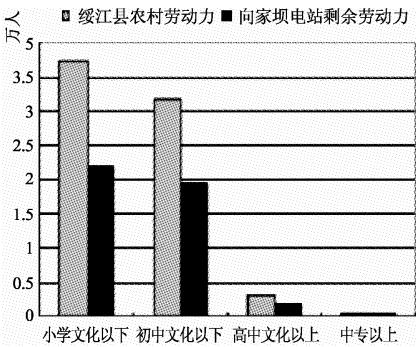


图 3 绥江县农村劳动力受教育程度示意图

Fig. 3 Education of the rural labors in the Suijiang County

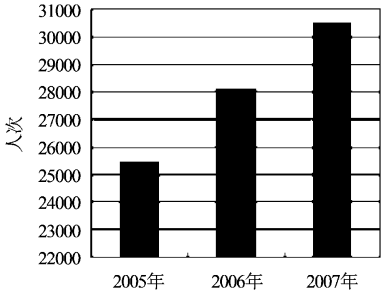


图 4 绥江县劳动输出人次

Fig. 4 Person-time of the labor service exporting of the Suijiang County

表 1 绥江县劳务输出劳动力从事行业分布

Tab. 1 Industries engaged by the exporting labors from the Suijiang County

项目	电子行业	建筑行业	制造业	合计	平均
从业人数/人	8 560	7 880	6 775	23 215	7 738
月收入/元	1 000	1 500	1 200	3 700	1 233

* 数据来源：绥江县农民工培训及就业现状分析。

* 昭通市统计局：昭通市统计年鉴 2007 [Z]．2007．

2.3 基于“开流断源”模型的库区移民安置与非农就业思考

移民非农就业是相对于第一产业安置而言的二、三产业安置。绥江县水库移民非农安置虽然艰巨，但同时也是开发性移民的具体体现，不得已为之，不能不为之，其焦点集中反映在如下几方面。

2.3.1 基于剩余劳动力的库区人口规模控制移民安置方式

既定的长效补偿和城镇集中安置方案确定了库区有效工时不足的剩余劳动力长期存在，与中国现实中城市化进程滞后于非农化和工业化相反，呈现非农化滞后于城市化。即使不考虑人口数量的自然增长，在短期内与过去相比较人地矛盾急剧增大。缓解的方法可以是转变库区为二、三产业为主，也可以通过促成人口的外迁。人作为生产者和消费者的两面性，对于库区人口规模的控制，核心并非在于人口的单纯集中居住，而更多地依赖于该区域的产业调整，移民非农就业的实现，重在促成新的企业和单位，吸纳剩余劳动力。因此，安置规划中 6 种安置方案选择于城镇集中安置的倾向，缩小了自愿外迁、自行安置人群，无助于缓解该区域人地矛盾。

2.3.2 基于目标部门实际收入与农业收入差距的区域发展规划和劳务输出设计

长效补偿和分期支付的方式解决的是基本生存问题，从目前的外出打工收入看，普遍不能形成积累（表 1），加之严峻的就业形势，以及农民工外出打工带来的家庭问题，劳务输出虽然将持续存在，但是，存在不确定性和风险性。调查显示，中老年移民更依赖于本地二、三产业的吸纳，而青年人则倾向于外出打工。这一显著的年龄段特征，进一步影响库区二、三产业发展规划，以及劳务输出方案的设计。生态旅游及其相关的服务业作为投入少、进入门槛低、吸纳劳动力强的行业，如何在水富西部大峡谷—绥江沿江湖滨生态林—永善溪洛渡

高坝全程约 350 km 的观光旅游圈的共性中，突出地方特色，不仅需要餐馆和景点空间布局的硬件方面设计，更需要针对特定目标服务人群的严密而创新的思想，如基于交通便捷度的重庆和成都等自驾游城市人群生态旅游；以桃花节为特色代表的旅游空间规模设定和季节的拓展；农家乐的品牌打造与服务体系完善；库区景观的区域特征定位与设计等。

2.3.3 基于目标部门预期就业概率的教育、培训和政府服务

个体对其转移目标（非农部门就业岗位）预期就业的把握程度一方面决定于行业的进入门槛，另一方面与个体素质紧密相关。目前外出打工以低技术高强度就业为主，打工者受教育程度普遍偏低。据调查，20 世纪 80 年代中期以来的“民工潮”主要是靠亲友“传（传递就业信息），帮（帮助找工作），带（带动一群亲友）”的这种“滚雪球”方式扩展开来的^[6]，虽然，各政府部门逐渐重视，但在其中所起作用相对较弱，一些规划所设定的目标部门并没有较好的群众认可基础。如，绥江县“以竹产业为核心的产业群*”发展目标区域规划^{[14]**}，面对发放的竹苗，村民种植不积极，认为“造纸厂收购价太低，只相当于劳务费，并没有体现竹子的价值”，“竹编没有群众基础，现在用的竹器都是外面买来”，“比近邻蜀南竹海差远了，不具有规模优势***和品牌优势”。同时，与城镇安置配套的铺面建设，村民普遍认为如果居住人群以收入低的移民为主体，将不具有良好的交易对象，担心“有铺面无市场”的局面出现。因此，政府一方面要从教育和培训来增强移民的个体能力，另一方面，针对不同行业进入门槛设定相应的培训和教育计划，从信息和服务上提高个体的预期就业概率。

2.3.4 通过缩小转移费促进非农就业的移民安置配套措施

“授之以鱼不如授之以渔”，尤其是对青壮年

* 绥江县委政府确立了“做大竹产业，以林业为依托，以竹产业为龙头”，建设“绿色经济强县、湖滨生态旅游县、幸福文明小康县”的目标，拟定在短期内，以县城为中心，沿县乡公路，七大流域建设“绿色通道”、“溪城竹”相结合的竹产业基地，形成以竹子生态观光、休闲疗养、登山探险、湖滨度假旅游为主的 $3 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 竹海景观，带动文化产业、旅游产业，不断延长竹产业链。

** 云南省林业调查规划院，绥江县人民政府。云南省昭通市绥江县竹产业发展规划. 2005 年 12 月。
绥江县人民政府，西南大学。绥江县农村移民安置区农业产业发展规划（2006—2015）。2006 年 12 月。
昭通市“两站”建设移民安置区农业产业发展规划 [Z]。云南省科学技术情报研究院，2007 年 12 月。

*** 绥江县现有竹资源总面积约 $0.86 \times 10^4 \text{ hm}^2$ （12.9 万亩），规划发展到 2020 年，全县竹林总规模达到 $2.67 \times 10^4 \text{ hm}^2$ （ 40×10^4 亩）；四川长宁县现有竹林面积已达 $3.05 \times 10^4 \text{ hm}^2$ （ 45.8×10^4 亩），沐川县已有竹林 $3 \times 10^4 \text{ hm}^2$ （ 45×10^4 亩），并已形成一系列较为成熟的产业链和一定规模的旅游业。

进行技能培训,并授予相应的劳动技能证书,将教育和培训纳入移民工作的重点,多渠道筹措培训资金,扩大培训规模和移民受益面;在城镇规划中将移民非农就业纳入其中,包括道路的通达、对外联系的便捷度等;建立移民安置社会保障制度,政府可以利用一部分移民资金为从事非农业的移民提供失业保险、医疗保险、养老保险等,为移民提供各种社会保障,以替代土地和农业的保险机制,分担移民风险等。

3 结语

从人的生产与消费两面性,以及剩余劳动力的

角度而言,移民安置需要考虑库区人口规模的控制,以及趋向于增加就业的人口结构调整。

特定区域背景和不同移民人群对于非农就业的预期目标不同,区域发展规划和劳务输出设计需要相应地做出反映。

政府的移民工作需要将教育和培训方面的服务纳入重点,以提高个体预期目标部门的非农就业概率。

从教育、培训、基础设施建设、社会保障制度等方面,政府可以为农村剩余劳动力向非农化转移提供支持,并在移民安置中得到具体体现。

参考文献:

- [1] 迈克尔·M·塞尼. 移民·重建·发展——世界银行移民政策与经验研究(二)[M]. 水库移民经济研究中心编译. 南京: 河海大学出版社, 1998: 29.
- [2] 麦卡利. 大坝经济学 [M]. 周红云译. 北京: 中国发展出版社, 2001: 35-121.
- [3] 水利部移民局. 中国水库移民工作 30 年回顾 [DB/OL]. (2008-11-17) [2009-06-15] <http://www.waterinfo.com.cn/years/ssnhg/Document/50219/50219.html>.
- [4] 曹向昀. 西方人口迁移研究的主要流派及观点综述 [J]. 中国人口科学, 1995, (1): 45-53.
- [5] 李仙娥, 王春艳. 国内外关于农村剩余劳动力转移基本理论问题研究综述 [J]. 经济纵横, 2004, (4): 60-63.
- [6] 何景熙. “开流断源”: 寻求充分就业的中国农村劳动力非农化转移理论与模型 [J]. 人口与经济, 2001, (2): 3-13.
- [7] 杨子生, 刘彦随, 胡珀. 云南省大中型水电建设移民安置用地规划研究 [M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2006: 179.
- [8] 2007 年: 中国形势分析与预测 [DB/OL]. (2006-12-13) [2009-06-16] <http://www.sass.cn/news.asp?NewsID=4308&BigClassid=17&SmallClassID=45&SpecialID=0>.
- [9] 陈柳钦. 金融危机对我国就业的影响及其应对之策 [DB/OL]. (2009-05-08) [2009-06-15] http://www.chinavalue.net/Article/Archive/2009/4/24/172374_4.html.
- [10] 蔡昉. 就业冲击的估计与预计. 见: 2009 年中国经济形势分析与预测. (2009-01-06) [2009-06-16] http://blog.sina.com.cn/s/blog_493b9eeb0100c1nh.html.
- [11] 陈柳钦. 农村剩余劳动力转移与农村城镇化 [DB/OL]. (2004-04-23) [2009-06-16] http://www.sdny.gov.cn/art/2004/4/26/art_628_35341.html.
- [12] 绥江县人力资源开发办公室. 绥江县农民工培训及就业现状分析 [DB/OL]. (2008-11-6) [2009-06-16] http://cx.xxgk.yn.gov.cn/canton_model1/newsview.aspx?id=318312.
- [13] 绥江县人力资源开发办公室. 绥江县务工及劳务市场情况 [DB/OL]. (2008-11-6) [2009-06-16] http://xxgk.yn.gov.cn/canton_model1/newsview.aspx?id=318452.
- [14] 余昌元. 绥江县湖滨生态竹园规划构思 [J]. 规划设计, 2008, (5): 33-34.

(下转第 10 页)

福建省县域城镇化发展水平灰色关联分析

李航飞¹, 汤小华²

(1. 韶关学院 旅游与地理学院, 广东 韶关 512005; 2. 福建师范大学 地理科学学院, 福建 福州 350007)

摘要: 从空间、人口、经济、社会生活 4 方面选取了 17 项指标构建了评价福建省县域城镇化发展水平的指标体系, 通过主成分分析方法得出各县域城镇化水平的综合得分及各要素城镇化得分, 以此为基础对福建省县域城镇化水平进行灰色关联分析; 结果显示城镇化综合发展水平与经济城镇发展水平的关联度是最高的, 提高福建省城镇化水平应积极发展福建县域经济。

关键词: 灰色关联分析; 县域城镇化; 主成分分析; 福建省

中图分类号: F29 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-7852(2009)04-0007-04

目前关于评价区域城镇化发展水平的研究成果较多, 但通过构建指标体系来研究县域城镇化发展水平的文章并不多, 文章通过构建县域城镇化发展水平的指标体系, 利用主成分分析方法和灰色关联方法等数理方法对福建省县域城镇化发展水平进行研究。

1 指标体系的构建

通过对前人^[1-5]在研究区域城镇化发展水平时所选指标的频度分析及筛选, 为了全面度量福建省县域城镇化发展水平, 根据全面系统性、可比性、代表性、可操作性、结构层次性等原则以及福建省的实际情况, 从地理学(空间城镇化)、人口学(人口城镇化)、经济学(经济城镇化)、社会学(生活方式城镇化)等 4 个方面构建了评价指标体系, 按目标的大小分为 3 个层次即系统层、要素层和指标层, 组织成层级结构的指标体系, 其基本框架见表 1。

2 研究方法

根据前文建立的指标体系, 先通过主成分分析方法计算出福建省各县域城镇化发展水平的综合得

分和各要素城镇化得分(空间城镇化得分、人口城镇化得分、经济城镇化得分、社会生活城镇化得分), 然后以福建省县域城镇化综合得分为母序列, 各要素城镇化得分为子序列对福建省县域城镇化发展水平进行灰色关联分析。

3 福建省县域城镇化发展水平得分研究

以福建省 67 个县域(县、县级市、设区市的市区)为基本研究单元, 根据前面建立的指标体系, 利用主成分分析方法^[6]和加法合成原理, 通过 SPSS13.0 统计分析软件对福建省县域城镇化发展水平进行定量研究。

3.1 对变量进行标准化

为了消除由于量纲不同可能带来的影响, 首先对各县域 17 个指标的原始数据进行标准化即:

$$X_i^* = \frac{X_i - \mu_i}{\sqrt{\sigma_i}}$$

式中: X_i^* 为原始变量标准化后的值; X_i 为原始变量; μ_i 为变量 X_i 的均值; σ_i 为变量 X_i 的方差。

表 1 福建省县城城镇化发展水平的指标体系
Tab. 1 The indexes system of county urbanization level in Fujian Province

系统层	要素层	指标层	单位
县城城镇化综合发展水平	空间城镇化 (Y ₁)	建制镇比重 (X ₁)	%
		镇区面积占县域总面积比重 (X ₂)	%
	人口城镇化 (Y ₂)	城镇人口比重 (X ₃)	%
		非农劳动力占劳动力比重 (X ₄)	%
	经济城镇化 (Y ₃)	人均 GDP (X ₅)	元
		城镇单位在岗职工平均工资 (X ₆)	元
		农民人均纯收入 (X ₇)	元
		人均城镇固定资产投资 (X ₈)	元
		人均地方财政收入 (X ₉)	元
		非农产业比重 (X ₁₀)	%
		农村劳动力人均拥有的农机动力 (X ₁₁)	瓦
	社会生活城镇化 (Y ₄)	自来水普及率 (X ₁₂)	%
		每万人拥有的在校中学生人数 (X ₁₃)	人
		每万人拥有的卫生技术人员人数 (X ₁₄)	人
		每百平方公里公路通车里程 (X ₁₅)	km
		每百平方公里邮路单程长度 (X ₁₆)	km
		人均社会消费品零售总额 (X ₁₇)	元

3.2 对变量进行检验并提取主成分

在主成分分析过程中,通过了巴特利特球形检验 (Bartlett Test of Sphericity) 及 KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) 检验: KMO 值为 0.865; 相伴概率即 Bartlett's 的显著性水平为 0.000, 小于 0.01 的显著性水平, 说明适合作主成分分析^[7]。前 5 个主成分的方差贡献率达到 83.999%, 能够反映原变量的绝大部分的信息, 所以提取前 5 个主成分进行分析。

3.3 城镇化水平综合得分

根据前 5 个主成分的权重和各个观测量的主成分得分, 计算各县城城镇化发展水平的综合得分, 计量模型为:

$$P = \sum_{i=1}^m W_i F_i$$

式中: P 为所研究县城城镇化发展水平综合得分; W_i 为第 i 个主成分的权重 (W_i = λ_i / ∑_{i=1}^m λ_i); F_i 为所研究县域的第 i 个主成分的得分值; λ_i 为第 i 个主成分的特征值。

3.4 要素城镇化水平得分

根据主成分得分系数矩阵 (略), 计算各主成分加权得分之和即:

$$Y_1 = W_1 (-0.052X_1 - 0.228X_2) + W_2 (0.254X_1 + 0.366X_2) + W_3 (-0.098X_1 - 0.106X_2) + W_4 (-0.002X_1 - 0.004X_2) + W_5 (-0.123X_1 + 0.179X_2)$$

$$Y_2 = W_1 (0.232X_3 + 0.068X_4) + W_2 (-0.075X_3 + 0.151X_4) + W_3 (-0.035X_3 - 0.066X_4) + W_4 (0.150X_3 - 0.128X_4) + W_5 (-0.288X_3 - 0.109X_4)$$

$$Y_3 = W_1 (0.097X_5 + 0.259X_6 - 0.087X_7 + 0.084X_8 + 0.110X_9 + 0.224X_{10} - 0.017X_{11}) + \cdots + W_5 (-0.033X_5 - 0.214X_6 + 0.075X_7 + 0.259X_8 + 0.200X_9 - 0.452X_{10} - 0.103X_{11})$$

$$Y_4 = W_1 (-0.094X_{12} + 0.002X_{13} + 0.278X_{14} - 0.065X_{15} - 0.064X_{16} + 0.007X_{17}) + \cdots + W_5 (0.326X_{12} + 0.241X_{13} - 0.151X_{14} + 0.097X_{15} + 0.725X_{16} + 0.208X_{17})$$

式中: Y₁、Y₂、Y₃、Y₄ 分别表示空间城镇化、人口城镇化、经济城镇化、生活城镇化得分; W₁、W₂、W₃、W₄ 分别表示各主成分的权重 (W_i = λ_i / ∑_{i=1}^m λ_i); X₁、X₂……为标准化后的变量值; 公式中的系数为主成分得分系数矩阵 (略) 中的各主成分系数。

4 福建省县城城镇化发展水平灰色关联分析

由于构建的指标体系是在一定经验基础上建立的假设模型,所选指标是否与所要分析的目标有相关性,这种相关性有多大,很难得知;另外,影响县城城镇化水平的要素之间的关系相当复杂,而且它们之间的关系是灰色的,难以确定影响县城城镇化水平的主导因素,灰色系统理论中的灰色关联分析为我们解决这类问题提供了方法,为了更加有效地研究福建省县城城镇化综合发展水平与各要素之间的相关关系,引入灰色关联分析方法。

4.1 灰色关联的基本理论

灰色关联分析^[8]是对一个系统发展变化态势的定量描述和比较的方法,其实质是对反映因素变化的资料序列进行几何关系比较,目的是寻求系统中各要素间的主要关系,找出影响目标值的重要因素,分析和确定要素间的影响程度和要素对系统行为的影响程度。进行灰色关联分析的方法与步骤是:

若记资料变换的母序列(参考序列)为 $\{X_0(t)\}$,子序列(比较序列)为 $\{X_i(t)\}$,则在时刻 $t=k$ 时,定义 $\{X_0(t)\}$ 与 $\{X_i(t)\}$ 的灰色关联系数:

$$\xi_{0i}(k) = \frac{\min_i \min_k |X_0(k) - X_i(k)| + \xi \max_i \max_k |X_0(k) - X_i(k)|}{|X_0(k) - X_i(k)| + \xi \max_i \max_k |X_0(k) - X_i(k)|}$$

式中: $\xi_{0i}(k)$ 是第 k 个时刻参考序列和比较序列的关联系数; ξ 是灰数的白化值(分辨系数),其作用在于提高关联系数之间的差异显著性, $\xi \in (,1)$,一般情况下取值为 $(0.1 \sim 0.5)$ 。

从而,我们可以定义灰色关联度为:

$$\begin{aligned} r_{0i} &= \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \xi_{0i}(k) \\ &= \frac{1}{n} (\xi_{0i}(1) + \xi_{0i}(2) + \cdots + \xi_{0i}(n)) \end{aligned}$$

参考文献:

[1] 方音,姚丽丽.山东省区域城市化综合水平测度研究[J].城市发展研究,2006,(4):19-24.
[2] 胡荣华,刘光平,蒋书明.江苏农村城镇化水平区域测定和发展思路[J].现代经济探讨,2002,(1):25-27,55.
[3] 李爱军,谈志浩,陆春峰,等.城市化水平综合指数测度方法探讨[J].经济地理,2004,24(1):43-47.
[4] 欧名豪,李武艳,刘向南,等.区域城市化水平的综合测度研究——以江苏省为例[J].长江流域资源与环境,2004,13(5):408-412.

式中: r_{0i} 为子序列 i 与母序列 0 的关联度; n 为序列的长度。

4.2 福建省县城城镇化水平灰色关联度计算

以福建省县城城镇化综合得分为母序列,各要素城镇化得分为子序列,其中数据序列转换方式为初值化,取值为 0.5 。具体计算过程通过DPS软件包完成,计算结果见表2。

表2 福建省县城城镇化综合发展水平
与和要素之间的灰色关联度表
Tab.2 The gray related degree of scores about county
urbanization in Fujian Province

指标	空间 城镇化	人口 城镇化	经济 城镇化	社会生活 城镇化
县城城镇化综合	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4
发展水平关联度	0.652 21	0.900 20	0.928 10	0.864 93

由表2可知各要素城镇化对福建省县城综合城镇化的贡献度程度大小,其关联序为:

$$Y_3 > Y_2 > Y_4 > Y_1$$

5 结论与讨论

从灰色关联分析的结果来看,福建省县城城镇化综合发展水平与经济城镇化发展水平的关联度是最高的,其次是人口城镇化水平、社会生活城镇化水平和空间城镇化水平。这说明经济发展与城镇化关系密切,经济发展水平的高低在一定程度上决定着城镇化水平的高低,城镇化是经济发展的必然的结果;衡量一个区域城镇化发展水平的高低要综合各方面的因素,如仅用城镇人口比重来加以描述,可能会与实际情况存在一定的差距;要提高县城城镇化水平关键在于发展当地经济,增加农民收入,同时也要加快农村剩余劳动力的转移步伐,加强县城基础设施如道路、医疗卫生等的建设。文章评价指标的选取及评价年限等方面还有待进一步完善。

[5] 郑文升, 王晓芳, 李诚固. 1997 年以来中国副省级城市化综合发展水平空间差异 [J]. 经济地理, 2007, 27 (2): 256 - 260.

[6] 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, 2002: 84 - 87.

[7] 余建英, 何旭宏. 数据统计分析与 SPSS 应用 [M]. 北京: 人民邮电出版社, 2003: 294 - 295.

[8] 刘思峰, 党耀国, 方志耕. 灰色系统理论及其应用 [M]. 3 版. 北京: 科学出版社, 2002: 614 - 622.

A GRAY RELATIONAL ANALYSIS ON COUNTY URBANIZATION
LEVEL IN FUJIAN PROVINCE

LI Hang-fei¹, TANG Xiao-hua²

(1. College of Tourism and Geography Shaoguan University, Shaoguan 512005, Guangdong, China;
2. College of Geography Fujian Normal University, Fuzhou 350007, Fujian, China)

Abstract: Selected 17 indexes from space, population, economy and social life to Construct indexes system to estimate county urbanization level in Fujian Province, then analyzed county urbanization level in Fujian province by ways of Principal component analysis and gray relational analysis. The primary conclusions show: the comprehensive county urbanization level was very correlative with economy urbanization.

Key words: gray relational analysis; county urbanization; principal component analysis; Fujian Province

~~~~~  
(上接第 6 页)

STUDY ON THE NONAGRICULTURAL TRANSFER OF RURAL LABOR FORCE  
IN HYDROPOWER DEVELOPMENT  
——A CASE IN THE AREA OF SUIJIANG COUNTY AROUND XIANGJIABA DAM

XU Jing, CHEN Li-hui, LI Ke

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

**Abstract:** Facing the resettling difficulty in agriculture, and the trends of social development, this article reviewed the theoretical model of rural-urban migration. Then, the model for rural surplus labors transfer was introduced. Based on this, it took the area of Suijiang county, which around the Xiangjiaba dam as a case, analyzed the inevitability and arduous nature of nonagricultural transfer of rural labor force. Finally, the conclusion was arrived as following: (1) considering the dual character of production and consumption of population, and the surplus labors, it is necessary to control the population size, and adjust the population structure to increase employment; (2) Certain regional situation and the different expected goal by the groups would be reflected in the regional development planning and labor exporting design; (3) Education and training should be stressed as key aspects for the resettlement task for the government in order to promote the nonagricultural transfer probability for the individual expected occupation; (4) Many aspects could be embodied as support from the government for nonagricultural transfer of the rural surplus labor in the resettlement work, such as education, training, infrastructure building, and social security system.

**Key words:** resettlement; nonagricultural occupation; hydropower development; Xiangjiaba dam, Suijiang County



# 广州外来研究生岭南文化融入研究

许敏琳<sup>1</sup>, 甘巧林<sup>2</sup>, 朱孟珏<sup>1</sup>

(1. 华南师范大学地理科学学院 广东 广州 510631; 2. 华南师范大学旅游管理系, 广东 广州 510631)

**摘要:**作为高校密集地之一, 广州每年都有大量来自全国各地的学生来此读研深造。异地求学的过程, 同时也是一个文化融入过程。首先采用语义集调查法, 明晰外来研究生对岭南文化的3个基本审视基点: 高消费经济、学术氛围差、竞争压力大。在此基础上, 通过问卷调查对外来研究生群体对岭南文化的认知评价和适应范式进行了逐一剖析, 总结得出其在岭南文化融入进程中表现出倾向于主动吸纳、自觉内化和行为仿同的融入特征, 并呈现出较为理想的积极共存文化融入型态这一研究结论。

**关键词:**广州; 研究生; 岭南文化; 文化融入

**中图分类号:** G07      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2009)04-0011-04

作为全国高校密集地之一, 广州每年都吸纳大批全国各地来深造的研究生。尤其在2009年广东省大幅增收22%硕士研究生的政策支持下, 广州各大高校更是创下了研究生招收新高。这一庞大的高素质人群, 无疑成为促进广州乃至珠三角社会经济和文化发展的动力与潜在人力资源。然而, 由于该群体成员来自全国各地, 自幼受到不同地域文化风格的熏陶, 在其学习与生活中必然会同广州的社会经济文化产生一定的碰撞<sup>[1]</sup>, 从文化视角来考察社会活动的特征<sup>[2]</sup>已成为新时期人文地理学研究的重要内容。鉴于此, 文章以文化扩散为理论基础, 采用调研对异地求学研究生的文化融入<sup>[3]</sup>进程进行探讨, 研究其融入特征和策略, 为本地相关部门优化人才引进战略和促进本地文化与外来迁移群体的文化融合提供相关信息。

## 1 研究框架和方法

岭南文化是由广府文化、潮汕文化、客家文化汉族三大民系文化为主体组合而成的地域文化。广州是广府文化区。历史上广府人一直是岭南大户, 自成一系, 有着独特的精神特质。但对外来群体而

言, 相比广府文化这一说法, 他们对广府文化的外延——岭南文化更为熟悉, 因此本研究采用“岭南文化”的概念。

在外来研究生岭南文化融入这一事件中, 研究生群体是主体, 岭南文化是客体。由于对岭南文化的界定因文化的抽象特质显得较为困难。考虑到在文化接触的进程中, 主体一般会对与自身文化因子差异明显的异地文化留有深刻印象, 这个差异不仅是主体对新地域文化认知的兴奋点, 同时也是主体在文化融入时必须着力突破的文化差异区。本研究的考察对象是具备较高素养的研究生, 拥有对自身情感和文化的较好审视和分析水平, 能够较好地表达自己的文化融入困惑和心理历程。基于3方面的考虑, 本文首先通过对外来研究生的主观调研来明晰主体对文化客体的审视基点。具体方法为: 采用社会心理学认知领域的语义集调查法, 让不同年级、不同地域背景的研究生写下对岭南文化的最大差异感知点。

经过在中山大学南校区、广东商学院、广州美术学院、华南理工大学等7所不同行政区、不同类型的学校进行抽样调查, 共采集到208条长短不一的语义集, 出现较为集中的有“经济发达、开放、

消费高、商业气息重、压力大、大城市、浮躁、学术氛围差”等词汇。从适应主体的视角将其归类，得到频率最高的 3 组语义词：高消费经济（生活方式）、学术氛围差（重商、商业气息浓厚）、竞争压力大（经济发达、都市性竞争激烈）。

以此 3 个感知点为研究视角切入渐进，通过问卷调查，对外来研究生的岭南文化认知评价和融入范式进行拓展调研。调研共发放问卷 400 份，调研者为广州 10 所高校读研期间才开始在广州生活的研究生，回收有效问卷 323 份，并对 54 名研究生进行了访谈。调研学生中，来自湖北、湖南、河南等华中地区的研究生比例最大（50.95%），其次是包括山东、河北等地的华北地区（占 22.8%），来自华东、西南、西北、东北的研究生比例不高，仅为 10% 左右。

2 外来研究生岭南文化融入剖析

时至今日，源远流长的岭南文化已演化成为一种富有兼容并蓄生长新变的创造力<sup>[4]</sup>的地域文化。当代的岭南文化，既来源于现代社会经济形态的建构，也与历史传统密不可分。今天岭南文化的面貌特征是以复合了现代都市文化和岭南传统的面貌出现的。

从历史传统看，作为一个完整的文化单元，岭南文化有其独特的存在形态及价值体系，是一种原生型、多元化、感性化、非正统的世俗文化，这种本质决定了其重商、开放、兼容、多元、享乐、直观和远儒性等基本特征<sup>[5]</sup>。多源多流的文化和亚文化的融汇、未曾稳定和专化的文化构成，充沛的商业文化活力，相对开放的社会环境，使得广东文化形成了兼容百家，涵摄中外、崇尚开拓竞争、富于进取变通、好新求异，急功重利等特色<sup>[5]</sup>。概括性地说，岭南文化的特色主要体现在开放、多元、享乐、重商和争先性等方面。从社会经济看，作为一种与现代化进程同步的文化指认，岭南文化的地域主体珠江三角洲地区经济发展快速，现代化程度高，这就决定了其当前的文化本质是人口密度大、异质性强，市场化、社会化程度高的城市文化。

当外来研究生初来广州学习生活时，自身的文化基因会与岭南文化发生接触与碰撞，随后便采取一些应对方式直至逐渐适应和习惯这里的生活，这就是我们关注的文化融入现象。分析思路如下：首先解析研究主体所感知的岭南文化要素，进而结合问卷调研数据阐明主体的文化认知和融

入表现，最后基于研究生的群体特征总结其文化融入范式（见图 1）。

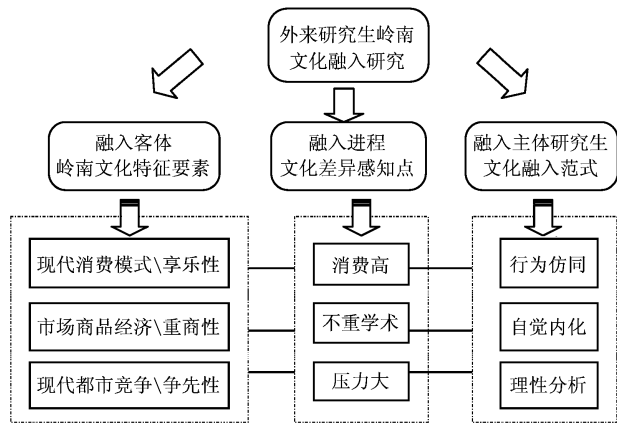


图 1 外来研究生岭南文化融入研究框架

Fig. 1 The research framework of Lingnan culture acculturation of the foreign graduate student

2.1 现代消费模式与享乐性

生活方式由于涉及众多领域而被升华为城市生活本身，异地文化所萌发的文化嬗变因子，首先最直接地体现在消费模式上。当前的中国城市正在经历由政治职能向生产职能再向消费职能发展的过程<sup>[6]</sup>，多样化的消费形式不断呈现。外来研究生对广州生活方式的最大感知点是，这里“生活方便，但物价和消费高”。访谈中，一位来自山东的研究生提到，在家乡县城，外出吃小炒人均 10 块钱都不用，这显然与广州的消费水平存在较大差异。一方面，现代都市的消费风格是“方便舒适快捷”的代名词，另一方面，岭南之地“赚钱享受两不误”的享乐传统也给研究生带来不少观念冲击，尤其是一些来源地为非城市的研究生，这里某些生活模式和消费观念让他们感叹，“原来生活也可以这样过”。

此外，随着来广州时间的增加，研究生的消费差异感有所降低。根据参照群体的消费理论，个体受到互动频繁的新社会群体影响，将会形成与其类似的消费模式<sup>[7]</sup>。在“您在广州的消费频度和以前相比”的调查中，26.7% 的外来研究生选择“频度大很多”，48.9% 的人选择“频度较大”，两者加起来比例超过 75%。调研同时显示，虽然外来研究生的消费主体仍是生存消费（占 38%），但社交和娱乐消费比从前大大增加了。走访中众多研究生对广州为数不多的休闲景点十分熟悉，学习之余逢节假日经常组织出游。

研究生消费指数的提升，一方面在于研究生多

有额外收入，经济上基本足以承担新的消费成本。另一方面，研究生自由度高和地域活动选择度高，在条件允许的情况下积极寻找与都市消费生活的契合点，如外出逛街、消费旅游等，从而促进自我文化的变迁。这表明，在广州这一商品经济发达的文化环境中，外来研究生对消费这一实用性的物质文化表现出主动吸纳和行为仿同，呈现出一定程度的都市休闲消费风格。

## 2.2 市场商品经济与重商性

古代海上丝绸之路和对外商埠的有利区位使得岭南地区一直以来都是商业贸易发达的地区<sup>[8]</sup>，广州又是中国历史最早、规模最大的对外通商口岸。就意识形态的向度而论，由来已久的重商务实、兼容并蓄的社会形态，使得岭南文化的价值取向与行为准则呈现出多元的特征<sup>[9]</sup>。俗世生存和利益驱动、促生了重利轻仕的世界观，而这一观念，在现代发达的商品市场经济中，世俗感召力亦日益俱增。

从身份特征上看，研究生作为高校文化机构中具有创新活力的知识分子，在导师的指导下开展研究式学习，进行科研、创新知识是其无可非议的要求。然而，不少研究生却发出“在这里读书经济效益太小”的感叹。“广州缺少文化气息”，“远非想象中阳光与神圣，商业气息充斥，绝非读书的圣地”等言论在调研中频繁出现。这样的言语带或许带有一定程度的主观色彩，但其对广州学术氛围的失望显而易见。

而学术氛围的低下，也成了外来研究生适应广州商业氛围的加速器。72%的外来研究生有兼职经历，其中30.5%人表示来广州之后才开始兼职。由于具备较高的素质和技能，外来研究生能够为自己顺利谋求到形式多样而资薪不错的兼职机会。因而，热衷于兼职，无意中将读书与研究置于辅助地位的现象在高校一些研究生中已自成风气。虽然对大多数研究生而言，兼职仍是基于积攒社会经验的考虑，而非仅仅为了经济因素。但实际上，外来研究生对岭南重商理念的自觉内化无疑进一步淡化了广州作为一个高校集聚区的学术文化氛围，这是不容忽视的一个文化现象。

## 2.3 现代都市竞争与争先性

自古以来，岭南地区襟山带海的地理环境和远儒的文化氛围培育出广东人敢于冒险、奋发进取，勇于争先的精神特质，如今地域主体广州乃至珠江三角洲地区发达的经济和高度现代化，即是对这一文化内涵的依持和发扬的有力佐证。经济是吸引迁

移群体的第一要素。在“你来广州最大的原因”调研中，36%的研究生选择“经济发达”，居于首位。

如果把城市假设成为一种商品，外来人口是其购买者，那么城市商品的物价区位取决于它以城市何种阶层的收入水平为标准定价销售达到利润最大化。此阶层收入水平也就是城市化经济门槛<sup>[10]</sup>。对于外来研究生来说，不仅仅是经济门槛这么简单，经济辐射在文化融入上需要演化为内化期待值。即是说，客观上经济的发达程度，仅是构成经济辐射的可能性因子，只有当这一因子在文化融入的初期和中期，随着迁移者的文化融入和反思，达到自身的心理期望，同时使迁移者认为自己存在成功可能时，主观上的经济发达度才会对个人产生正面吸附效应，促使迁移者去积极排除文化融入差异。

因而，外来研究生的都市体验就显得多样化。除去“增加见识，开阔视野”的一致认知，研究生群体对广州生活的意愿度存在分歧。一些人认为“广州虽然发达，但让人觉得压抑，生活质量差，适合赚钱不适合居住”，“就业压力到处都是”。在毕业后是否打算留广州工作生活的调查中，38.2%的人选择“很难说”。35.3%的研究生选择“先试着工作一段时间再定”。这表明，基于都市生活节奏快、压力大等弊端的理性分析，不少研究生并未形成对大都市生活的高度认同和依赖，有相当一部分比例的研究生希望回到小城镇或低一级城市，凭借自身学历优势谋求较高的生活质量。

而认为广州“信息量大，思想开放、注重效率”“机遇与挑战并存”，“锻炼机会多”，“是另一个大有作为的天地”的比例也不低。对于这群想留广州发展的人而言，融入策略则无疑表现为积极谋求与城市共存的模式。在“人才济济”，“时间就是金钱”“没有免费的午餐，路是自己走出来的”的广州意识推动下，这一群体提出了“厚积而薄发，方能有备无患”，“有压力才有动力”的口号，自觉地在求学之余寻求培训、实习等多样化的方式增加自己留在大城市的竞争筹码。

总体上，在“享受高度发达经济生活”与“应对巨大都市压力”的选择中，不少研究生都持有理性的眼光和态度，在自我定位的基础上寻求自身与环境的最佳契合点。

## 3 结论与讨论

身份特征决定了不同融入群体与当地社会交往

的广度和深度,不同的文化认知与审视方式,从而决定了其不同的文化嬗变状态和融入历程。在空间地理上,外来研究生已开始与当地入共栖,与当地生活方式之间也形成一定的互动广度,对城市的地缘、区位心理渐生<sup>[11]</sup>;但从社会结构角度看,研究生还未真正走入社会,交往范围相对较小,交往的程度肤浅,交往方式单纯直接。因此相比其他迁移群体,研究生仅仅经历了空间位置(从异地到广州)的转变,社会角色仍是学生,这使得其文化融入没有面临生活模式和价值观念的全方位颠覆。虽然由于学生身份无可避免偶尔出现的“困惑性人格”<sup>[12]</sup>,但在当前社会的学历要求背景下,研究生群体仍拥有较多获取信息的途径和发展机遇<sup>[13]</sup>,

可凭借自身的技能和素质适应广州的生活,获得当地社会和文化的接纳和尊重。即使未来想留在广州,也有通过自身努力从而获得相对稳定的收入和住所,实现经济和文化适应的初步潜力。

无论是对消费模式的仿同、对都市经济的理性判断,还是在岭南地区奋发进取文化特质影响下的自我提升,都表明了外来研究生在岭南文化融入进程中表现出倾向于主动吸纳、自觉内化和行为仿同的融入范式特征,呈现出积极共存这一较为理想的文化融入形态。但事实上这样的平衡状态仅限于研究生身处高校范围,对其今后真正走上工作岗位步入社会所面临的压力以及由此而带来的文化嬗变尚有待选取适当的视角进行深入探讨。

## 参考文献:

- [1] 信安全,陈忠暖,张立建. 广东人对外省人群文化态度的调查与分析 [J]. 云南地理环境研究, 2003, 15 (1): 57-62.
- [2] 史小红. 新经济时代人文地理学研究的趋势探讨 [J]. 人文地理, 2009, (3): 22-26.
- [3] 郑雪, David SANG. 文化融入与中国留学生的适应 [J]. 应用心理学, 2003, (1): 9-13.
- [4] 梁凤莲. 岭南文化的历史与现实视界 [J]. 暨南学报: 哲学社会科学, 2003, (9): 70-76.
- [5] 李燕. 港澳与珠三角文化透析 [M]. 北京: 中央编译出版社, 2003: 41-42.
- [6] 黄春晓, 顾朝林. 基于性别制度的中国城市结构的历史演变 [J]. 人文地理, 2009, (23): 30-33.
- [7] 邹琼. 珠三角外来女工的消费模式分析——一个工厂的个案 [J]. 广东青年干部学院学报, 2007, (3): 86-89.
- [8] 叶岱夫. 岭南文化区域系统分析 [J]. 人文地理, 2000, (10): 5-9.
- [9] 欧人. 岭南文化与广东商人的商业精神 [J]. 商业经济文荟, 2000, (3): 66-69.
- [10] 张立建, 甘巧林. 广州外来民工边缘化的历史与根源 [J]. 经济地理, 2008, (4): 560-564.
- [11] 周明宝. 城市滞留型青年农民工的文化适应与身份认同 [J]. 社会, 2004, (5): 4-7.
- [12] 柏昌利. 浅析研究生的现代人格及其培养 [J]. 学位与研究生教育, 2001, (5): 12-16.
- [13] 马家安, 余妍霞. 高校研究生的身份定位 [J]. 大学教育科学, 2005, (1): 86-88.

## RESEARCH ON THE LINGNAN CULTURAL ACCULTURATION OF THE FOREIGN GRADUATE STUDENT IN GUANGZHOU

XU Min-lin<sup>1</sup>, GAN Qiao-lin<sup>2</sup>, ZHU Meng-jue<sup>1</sup>

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

2. Tourism Department of South China Normal University, Guangzhou 510631, Guangdong, China)

**Abstract:** As there are many colleges and universities in Guangzhou, a large number of graduate students have been absorbed to come here for study every year. Indeed it is a process of culture acculturation. A semantic cluster survey has been used in this article to find up the basic Lingnan cultural perception points of the foreign graduate student, that is, high consumption economy, less attention to academic, and hard pressure of competition. And then, starting with these three perception points, a questionnaire survey also has been adopted to evaluate the Lingnan culture cognition and analyze the acculturation paradigm of the foreign graduate student. The conclusions have been found out as follows: the Lingnan culture acculturation characteristic of the foreign graduate student takes on active absorption, consciously internalized and behavioral imitation, and now be in a ideal positive co-existence type.

**Key words:** Guangzhou; the foreign graduate student; Lingnan culture; culture acculturation

# 人力资本视角下云南农村家庭教育投资研究

杨强智<sup>1</sup>, 骆华松<sup>2</sup>, 赵兴玲<sup>2</sup>

(1. 曲靖市富源县 胜境中学, 云南 富源 650092; 2. 云南师范大学 旅游与地理科学学院, 云南 昆明 650092)

**摘要:**人力资本缺失是云南农村致贫的重要原因,未来云南农村的经济增长和社会进步很大程度上依赖于农村人力资本的增长。教育投资是积累人力资本的有效途径之一,教育投资的方式和力度对人力资本积累有很大影响。基于对现有调查问卷的分析,揭示了云南农村家庭教育投资的一些特征,认为云南农村家庭教育投资能力不足与其热衷于高学历教育投资产生矛盾,并探究了此矛盾产生的原因,提出了解决此矛盾的一些对策及措施。

**关键词:**人力资本;农村家庭;教育投资

**中图分类号:**F08;G4      **文献标识码:**A      **文章编号:**1001-7852(2009)04-0015-06

## 1 人力资本视角下的教育投资

“人力资本”这一概念,由美国经济学家沃尔什于1935年出版的《人力资本观》一书中第一次正式提出。1960年,美国经济学家、诺贝尔经济学奖获得者西奥多·舒尔茨在美国经济年会上发表了题为“论人力资本投资”的演讲,激起了西方经济学界的关注<sup>[1]</sup>。以此为开端,许多经济学家深入对人力资本课题的研究,逐步确立了人力资本理论,以舒尔茨、贝克尔、明瑟尔、卢卡斯等人为代表。

所谓人力资本,是指凝聚在劳动者身上的知识、技能及其所表现出来的能力,这种能力是生产增长的主要因素,是具有经济价值的一种资本。从个体角度定义,人力资本指存在于人体之中,后天获得的具有经济价值的知识、技能、能力和健康等质量因素之和;从群体角度定义,人力资本指存在于一个国家或地区人口群体每一个人体之中,后天获得的具有经济价值的知识、技能、能力及健康等质量因素之总和<sup>[2]</sup>。舒尔茨指出:人力资本是相对于物质资本,体现在人身上的,可以被用来提供未来收入的一种资本,是指人类自身在经济活动中获

得收益并不断增值的能力<sup>[3]</sup>。人力资本不仅具有本身收益递增的特点,还能改善物质资本的生产效率。因此,人力资本在社会经济发展中的重要性日益凸显,且成为目前社会发展中必不可少的一种生产性投资。一个地区人力资本存量越大,人力资源质量越高,人口的生产能力越高,推动技术进步越快,该区的劳动生产率就越高,经济增长也就越快。目前,农村地区生产效率低下、经济增长缓慢等问题的主要原因在于农村人力资本缺失。

人力资本虽涵盖了丰富的内容,但一般认为它主要包括:各级正规教育(学校教育)、职业培训、改善健康状况、人口流迁等方面的投资所转化而来的资本。其中,教育投资不仅能直接带来经济效益,同时也能改变人的价值判断,推动社会的进步,因而是人力资本投资的核心,是人力资本积累和增长的主要途径。教育投资包括投入儿童早期教育、各级正规学校教育和在职人口的职业培训等方面的费用支出,可从宏观和微观来看。宏观教育投资是国家政府及社会团体在国民教育上的支出,包括各种学校的建筑费用、教学设备、图书资料等的购置费及支付教职员工的工资费用等;微观教育投资是家庭或个人对子女或本人的教育及培训所作的投资<sup>[4]</sup>。

2 云南农村家庭教育投资现状分析

广义的家庭教育投资是家庭支付子女或本人在学习等方面的费用、损失的机会和精力等方面的给予；狭义的家庭教育投资是指由家庭支出的，其子女在经济尚未独立期间接受各级各类教育的费用<sup>[5]</sup>。鉴于农村家庭教育投资普遍具有机会成本低、精力耗费少等特点，本文中家庭教育投资特指狭义的教育投资，专指农村家庭对子女教育费用的投资。家庭作为教育投资的主体之一，与国家政府及社会团体一同分担或补偿教育成本。家庭的投资态度、投资动机、投资实力等因素都影响着家庭教育投资。

此部分的数据来源于调查问卷。此次调查针对云南的德宏、曲靖、楚雄、大理、红河、文山 6 地区的农村家庭进行调查，共收回有效问卷 744 份。调查对象中，男性 538 人，女性 204 人；汉族 565 人，少数民族 174 人；30 岁以下者占 2.4%，30 ~ 50 岁占 85.2%，50 岁以上者占 14.8%；小学及以下文化程度者 250 人，初中 315 人，高中及中专 122 人，大专及以上 11 人。

2.1 云南农村家庭教育投资的态度

态度是对某人、某事或某种观念的评价，对实施行为有重要影响。教育投资态度对家庭教育投资具有一定指导作用，既可能促进教育投资，也可以抑制教育投资。关于父母对子女接受教育的态度的调查结果为：561 人选择“创造一切条件，为子女提供最好的受教育环境”，占 81.1%；83 人选择“视家庭经济条件而定”，占 12%；3 人选择“能够识字就行”，占 0.1%；47 人选择“随孩子意愿”，占 6.8%。在家庭经济困难的情况下，95.9% 的人选择“继续供孩子上学”，0.3% 的人选择“让孩子辍学”，3.8% 的人选择“不知道”。在家庭经济困难，有两个及以上孩子同时上学的状况下，表示“让两个孩子都辍学”的家庭占 0.6%，“让女孩辍学”的占 0.9%，“让一个孩子辍学”的占 4.9%，“两个都继续上学”的占 93.6%。结合问卷分析结果及实地调研走访情况，我们认为云南农村绝大部分家庭对教育投资的态度较为积极，乐于进行教育投资。

2.2 云南农村家庭教育投资的动机

动机是促使人们去行动的动力。人在实行某种具体行动之前，必然会有这一行动的原因和预期达到的目的，这种原因和预期目的就是行事的动机。

由表 1 可知，云南农村家庭进行教育投资的主要动机是增加未来经济收入、为家庭带来荣耀，提升家庭地位。究其原因，我们认为是云南农村地区交通不便，信息闭塞，经济落后，城乡收入差距大，同乡农村家庭教育投资获益的示范效应等。父母希望通过家庭教育投资，让子女“跳出农门”，获得好的就业岗位，增加经济收入、提高家庭的社会地位。

表 1 云南农村家庭教育投资的动机

Tab. 1 The motivation in investment education of rural house – holds in Yunnan Province

| 选项                | 频数/次  | 有效百分比/% |
|-------------------|-------|---------|
| 尽父母的义务            | 225   | 13. 54  |
| 孩子自己想上学           | 146   | 8. 78   |
| 为了孩子将来能出人头地       | 278   | 16. 72  |
| 孩子毕业后可以给家里带来更多的收入 | 494   | 29. 72  |
| 孩子上大学可以给家里带来荣耀    | 508   | 30. 57  |
| 其他                | 11    | 0. 67   |
| 合计                | 1 662 | 100     |

在对孩子教育程度期望的调查中，“本科及以上”的选答率高达 98.3%，“大专”占 1%，“高中”、“初中”和“不需要读书”共占 0.7%。可见，农村家庭教育投资期望表现出明显的高学历偏好。被调查家庭认为，学历越高，就业机会就越多，就业收益也会越大。我们认为，云南农村家庭较为传统的教育投资心理及农村地区闭塞的信息，促使云南农村家庭教育投资意愿与市场行情产生偏差。

2.3 云南农村家庭教育投资的能力

教育投资的能力是影响教育投资非常重要的因素，具体表现为家庭的经济收入状况。一般而言，经济收入越高的家庭教育投资能力越强。家庭经济收入状况首先表现在职业上，在职业调查中，73.6% 的人为“在家务农”；12.9% 的人为“打工”；7.5% 的人为“做生意”；6.0% 的人选择“其他”。从事非农产业的人数仅占回答人数的 26.4%，目前云南农村家庭的主要收入来源于农业收入，农业产值占总产值的 52.8%。2006 年，云南省农民人均年收入为 3 593.6 元，第一产业收入占总收入的 73.9%<sup>[6]</sup>。

具体到农村家庭的实际收入，调查结果如表 2 所示。

表 2 农村家庭主要经济收支情况

Tab. 2 The main economic income and expenditure of rural households

| 收入/元               | 年收入 | 比例/%   | 农业年收入 | 比例/%   | 年支出 | 比例/%   | 教育支出 | 比例/%   |
|--------------------|-----|--------|-------|--------|-----|--------|------|--------|
| 2 000 以下           | 64  | 9. 20  | 100   | 32. 47 | 30  | 4. 74  | 82   | 12. 62 |
| [ 2 000, 4 000 ]   | 226 | 32. 52 | 119   | 38. 64 | 138 | 21. 80 | 231  | 35. 54 |
| ( 4 000, 6 000 ]   | 116 | 16. 69 | 46    | 14. 94 | 108 | 17. 06 | 104  | 16. 00 |
| ( 6 000, 8 000 ]   | 73  | 10. 50 | 14    | 4. 55  | 74  | 11. 69 | 50   | 7. 70  |
| ( 8 000, 10 000 ]  | 70  | 10. 07 | 11    | 3. 57  | 82  | 12. 95 | 69   | 10. 62 |
| ( 10 000, 12 000 ] | 12  | 1. 73  | 3     | 1. 00  | 24  | 3. 79  | 15   | 2. 31  |
| ( 12 000, 14 000 ] | 7   | 1. 01  | 1     | 0. 32  | 19  | 3. 00  | 19   | 2. 92  |
| ( 14 000, 17 000 ] | 25  | 3. 60  | 4     | 1. 30  | 47  | 7. 42  | 36   | 5. 54  |
| ( 17 000, 20 000 ] | 45  | 6. 47  | 6     | 1. 95  | 77  | 12. 16 | 30   | 4. 62  |
| ( 20 000, 30 000 ] | 27  | 3. 88  | 3     | 1. 00  | 47  | 7. 42  | 8    | 1. 23  |
| ( 30 000, 50 000 ] | 15  | 2. 16  | 1     | 0. 32  | 12  | 1. 90  | 5    | 0. 77  |
| 50 000 以上          | 14  | 2. 01  | 0     | 0      | 5   | 0. 79  | 1    | 0. 15  |

注：收入支出情况为选择频数（次），比例为有效百分比（%）。

由表 2 可知，年收入在 4 000 元及以下者占回答总数的 41. 72%，6 000 元及以下者占 58. 41%，8 000 元及以下者占 68. 91%，10 000 元及以下者占 79. 61%，20 000 元及以下者占 91. 95%；农业年收入在 4 000 元及以下者占 71. 11%，6 000 元及以下者占 86. 05%；教育支出在 10 000 元以上者占 17. 54%，4 000 ~ 10 000 元者（不含两端）占 34. 32%，2 000 ~ 4 000 元（含两端）者占 35. 54%，2 000 元以下者占 12. 62%。可见，云南农村家庭的实际收入与教育投资所需支付费用间存有很大差距，教育支付能力明显不足，尤其是单纯依靠农业谋生的家庭。

根据对高等教育费用的调查，每生以学费 4 500 元/年，生活费 350 元/月（一年按 10 月计算）来估算，每个家庭对每生每年至少要投入 8 000 元。结合表 2 数据，我们发现被调查者中有近 70% 的家庭支付不起高等教育费用。对于孩子上大学后农村家庭经济状况变化的调查，4. 8% 的人认为“和以前一样”，30. 4% 认为“有些困难了”，64. 8% 认为“变得很困难了”。如表 3 所示，农村家庭每年所能承受的高等教育费用超出 5 000 元的仅有 8. 9%，这与估算的情况大体一致。

家庭经济收入有限时，家庭筹资能及时解决资金不足的困境，因而家庭筹资能力间接影响着家庭的投资能力。云南农村家庭在经济条件有限时采用何种方式供孩子继续上学的调查结果显示，21. 07% 的家庭依靠自身筹资，主要是变卖家里值

表 3 家庭每年所能承受的高等教育费用

Tab. 3 The annual costs of higher education families can bear

| 能承受费用/元           | 频数  | 百分比   | 有效百分比  | 累计百分比  |
|-------------------|-----|-------|--------|--------|
| [ 0, 1 000 )      | 48  | 6. 5  | 12. 2  | 12. 2  |
| [ 1 000, 1 500 )  | 42  | 5. 6  | 10. 7  | 22. 9  |
| [ 1 500, 2 000 )  | 43  | 5. 8  | 10. 9  | 33. 8  |
| [ 2 000, 2 500 )  | 38  | 5. 1  | 9. 7   | 43. 5  |
| [ 2 500, 3 000 )  | 54  | 7. 3  | 13. 7  | 57. 3  |
| [ 3 000, 4 000 )  | 56  | 7. 5  | 14. 2  | 71. 5  |
| [ 4 000, 5 000 )  | 77  | 10. 3 | 19. 6  | 91. 1  |
| [ 5 000, 10 000 ) | 35  | 4. 7  | 8. 9   | 100. 0 |
| 总计                | 393 | 52. 8 | 100. 0 |        |

钱的东西，包括私人用地、私人树林、牲畜、粮食等；33. 20% 的家庭会申请贷款，包括学校助学贷款、生源地小额贷款、当地村民内部的私人高利息贷款等；14. 13% 的家庭依靠亲友借款；31. 10% 的家庭选择向村委会、政府等部门求助。其中，43. 9% 的家庭认为助学贷款帮助很大，46. 1% 认为有帮助，10% 认为帮助不大。上述可知，目前云南农村家庭的收入来源依赖农业、家庭生活消费支出高、可支配收入少；而且家庭筹资能力极为有限、筹资渠道单一，很难及时化解家庭教育投资带来的经济负担。这与云南农村家庭偏爱高学历的教育投资相矛盾，此矛盾妨碍了云南农村人力资本的有效积累和快速提高。

2.4 云南农村家庭教育投资的收益

关于受教育子女工作后的收入，因为数据不全，我们暂时不能算出云南农村家庭确切的教育投资收益率，但 61.9% 的家庭认为子女毕业后“生活比以前富裕了”，6.2% 的人认为“没多大变化”，11.9% 的人认为“比以前穷了”。对于受教育子女现在的工作，39.1% 的家庭表示“很满意”，47.8% 表示“满意”，8.7% 表示“不满意”，满意率达到 86.9%。调查中，我们还发现 66.1% 的家庭不希望孩子毕业后回农村就业，也仅有不足 10% 的受教育子女愿意毕业后回到农村工作。云南农村家庭教育投资的收益主要在于“子女跳出农门”，这不仅能增加收入，从经济上回报家庭，也能让投资主体收益到社会地位的提升，获得心理上的满足。我们认为，这种收益是造成云南农村偏爱高学历投资的重要原因，这些家庭传统地认为学历越高就越能找到好工作，收益也会越大。

3 云南农村家庭教育投资中存在的问题

问卷整理中，我们了解到云南农村家庭对教育投资的态度乐观，且明显具有投资高学历的倾向。这些家庭对教育投资在精神和物质方面都寄予厚望，希望通过对孩子的教育投资来改变家庭的社会地位和经济地位，但这些家庭的教育支付能力又明显不足，与教育投资所需实际费用间存在较大缺口，尤其表现在对高等教育的投资上，倘若这些家庭坚持进行投资，必然带来经济上的巨大负担。具体看来，存在以下几方面的问题。

3.1 云南农村家庭经济收入低，教育投资能力明显不足

云南是个典型的农业省份，70% 的人口生活在农村，农村居民有 3 000 多万人。加之云南地处边疆和少数民族地区，交通不便，信息闭塞，经济更为落后。2006 年，云南省农民人均年收入为 3 593.6 元，第一产业收入占总收入的 73.9%；人均年支出为 3 686.9 元，生活消费支出 59.55%，第一产业生产支出占 29.44%。云南省农民的农业产值和农业支出比重大，且第二、三产业发展水平不高，不适应农民多渠道扩大就业和增加收入的需要<sup>[6]</sup>。总体看来，云南农业生产效率低，经济收益不大，生活消费支出比例高，年结余不多，2006 年云南人均年纯收入为 2 251 元，最低为怒江州福贡县人均 783 元，农民进行生产发展、教育投资（见

前第二部分论述）的经济能力远远不够。

3.2 政府的教育投资力度不够，增大了农村家庭的投资负担

2007 年，中国教育投资占社会固定资产投资 1.88%，而云南投资教育 59.25 亿元，占社会固定资产投资 2.12%，比上年增长 24.9%，虽然增长速度较快，但投资比例仍然较低。从各类学校教育经费构成来看，国家注重对小学、中学和高等教育的投资，且投资金额逐步减少，家庭投资的比例逐步增大；社会及个人对教育的投资比重很小。2005 年，广东省财政性教育经费 4 692 174.2 万元，位于全国首位，云南省 1 536 867.7 万元，位于全国第 15 位；广东省学费和杂费为 1 687 383.7 万元，位于榜首，云南省 232 695.3 万元，全国排名 23 位<sup>[7]</sup>。

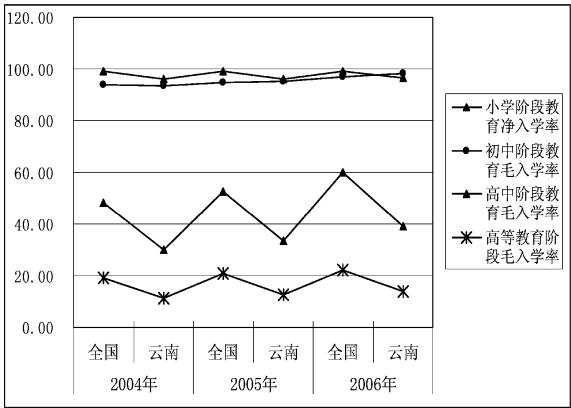


图 1 2004 ~ 2006 年云南与全国分教育阶段入学率对比图

Fig. 1 The comparison of enrollment rate between Yunnan and China in 2004 ~ 2006

原始数据来源：2006 年《云南省统计年鉴》和《中国国家统计局年鉴》。

入学率也是一国（地区）教育投资水平的重要指标之一。云南的小学教育阶段净入学率和初中教育阶段毛入学率与国家平均水平相差不大，但高中阶段和高等教育阶段的毛入学率与全国平均水平差距较大。以高等教育来看：2005 年，世界大学生毛入学率为 24.3%，高收入国家为 66.8%，中等收入国家为 27.2%，低收入国家为 8.7%，中国为 20.3%，低于中等收入国家平均水平 6.9 个百分点，云南为 12.65%，低于全国平均水平 7.65 个百分点。2006 年，国家高中阶段毛入学率分别为 59.8%，云南为 39.34%。此外，2005 年云南省 1% 人口抽样调查数据显示，云南省人均受教育年限为 6.61 年，仅为小学毕业水平，还远达不到 9 年。可见，云南对义务教育投资还不够，对非义务教育阶段的投资力度更为不足，而非义务教育阶段



的投资主要依靠家庭，这无形中加重了农村家庭经济压力。

3.3 云南农村家庭教育投资缺乏风险预见，偏爱高学历投资

目前，农村家庭的教育投资行为具有一定的盲目性。云南农村家庭明显具有追求高学历的投资倾向，高达 98.3% 的被调查者希望孩子有本科及以上学历。这些家庭认为学历越高就越容易就业，且越能找到好的工作，并没有意识到教育投资和其他投资一样具有风险。2006 年，云南省省内高校毕业生总量增加到 6.36 万人，就业率为 87.2%，但签订就业协议或经考试录用到具体单位的毕业生仅为毕业生总数的 47.8%，其中硕士为 80.4%，本科为 51.5%，专科为 41.4%，本专科毕业生就业形式尤其严峻<sup>[8]</sup>。倘若家庭不考虑子女毕业专业的供

求状况，会造成受教育子女不为劳动力市场接受或工作报酬低于所受教育应有报酬的局面，那将造成家庭教育投资“亏本”，家庭不仅得不到回报，还可能会越投资越穷。此外，云南农村家庭过于看重学历层次，忽视了专业前景、地域经济差异和专业差异所带来的不同投资成本和就业机会。

云南农村家庭对教育投资的内容了解不全，投资主要盯住普通教育，很少关注职业教育。调查中，以在学子女数 411 为分母，初中在学人数占 13.38%，高中在学人数占 56.69%，职高（中专）在学人数占 2.43%，大学及以上在学人数占 27.50%。该组数据中，56.69% 的高中在学人数中将会产生一大笔高等教育投资。云南农村家庭过于趋向高学历投资的偏好也给自身造成过大的经济投资负担。

表 4 家庭子女构成及在学子女情况  
Tab. 4 The children constitute of a family and the situation of their children in the school 人

| 孩次 | 子女性别 |     | 子女情况 |     |     |     | 在学子女所学情况 |     |        |       |
|----|------|-----|------|-----|-----|-----|----------|-----|--------|-------|
|    | 男    | 女   | 1    | 2   | 3   | 4   | 初中       | 高中  | 职高（中专） | 大学及以上 |
| 一孩 | 321  | 397 | 0    | 162 | 36  | 501 | 0        | 69  | 4      | 79    |
| 二孩 | 316  | 372 | 12   | 485 | 75  | 74  | 38       | 112 | 3      | 23    |
| 三孩 | 153  | 103 | 1    | 193 | 23  | 26  | 15       | 41  | 2      | 8     |
| 四孩 | 38   | 36  | 4    | 0   | 0   | 0   | 2        | 11  | 1      | 3     |
| 合计 | 828  | 908 | 17   | 840 | 134 | 601 | 55       | 233 | 10     | 113   |

备注：1——年幼还未上学；2——上学；3——辍学；4——工作。  
数据来源：调查问卷。

4 对策及建议

4.1 发展农村经济，从根本上解决农村家庭教育投资能力不足的问题

确保农业增效和农民持续增收是《全国农业和农村经济发展第十一个五年规划》中提出的需要完成的三大基本任务之一，也只有促进农村经济发展，才能从源头上解决农村经济落后、投资能力不足的问题。政府及相关部门应加强农村基础设施建设，建立健全农村社会保障制度；在资金、技术等方面给予农村相应的优惠政策，促使传统农业向高效的现代农业过渡，实现农村经济稳步发展和农民持续增收；引导农村大力发展二、三产业，培养地方优势产业，以扩大农民就业渠道；并对当地吸纳不完的富余劳动力进行技能培训，引导其对外输

出，实现农业劳动力所占比重随农业占 GDP 比重的下降协调降低，保证农民非农收入的稳步增加。一旦农民生活富裕了，就会有更多的资金投入教育，家庭教育投资能力不足的问题就会从根本上得到解决。

4.2 多元化筹集资金，减轻农村家庭教育投资的经济负担

目前，中国教育投资主要依靠政府和家庭，社会投资办学和社会力量捐资助学的比重相当低。而教育投资具有很强的外部正效应，能为整个社会带来间接的利益，因此，社会团体及企业应承担一定份额的教育投资。国家在加大教育经费投入，增加教育投资占社会固定资产投资的比例，增大助学贷款和贫困助学金的金额和覆盖面，尤其要大幅增加对农村贫困学生的补助，让更多的贫困学生能完成学业；同时，还应利用金融、税收等政策，积极鼓

励社会组织、企业及个人参与教育投资。社会团体及企业,应发挥自身经济优势,联合资金设立奖、助学基金以资助更多学生;还与学校联合办学,为学生分担学费的同时有针对性地培养出自身所需的人才。这样不仅能减轻农民教育投资的经济负担,让农民有更多的资金投入其他项目,发展生产、实现增收,而且还能保持农民积极乐观的教育投资态度,激发他们更多的教育投资热情,为农村人力资本的进一步积累奠定良好的基础。

#### 4.3 引导农村家庭客观认识教育投资风险,并实现分阶段稳步投资

针对目前云南农村家庭教育投资中存在的盲目性和无风险预见现象,国家政府及相关部门、学校应该引导农村家庭客观地认识教育投资及其存在的风险,使其能结合自身实际进行能力所及的、收益最大化的教育投资。

事实上,适度投资职业教育对于农村家庭来说是较为实际的,尤其是子女较多的家庭。职业教育

注重职业能力培养,能短期内提高子女的职业素质,增强职业竞争力,而且职业教育的投资周期较高等教育投资要短(中国目前的普通教育阶段很少涉及职业能力的培养,必须经过高等教育阶段才能积淀一些所需的职业技能),机会成本也较低。待子女就业后,再结合自身发展需要进行进一步的教育投资。这样不仅降低了投资盲目性和投资风险,也能及时缓解家庭教育投资的经济压力,实现更大的效益。但中国职业教育在发展中因存在一些问题,职业教育的地位一直未被重视,加之农村较为传统的投资观念,很难让大多数家庭短期内认可职业教育。国家应努力培养出大批优秀的职业教育教师,开发出一系列行之有效且较完善的职业教育模式,提高职业教育水平,增加职业教育的投资收益,才能吸引更多的家庭投资职业教育。此外,建议对初中和高中毕业未升学毕业生再实施短期的职业技能培训,使其有一技之长,增加其市场竞争力,让其获取更高的经济收益。

#### 参考文献:

- [1] 刘家强. 人口经济学新论 [M]. 成都: 西南财经大学出版社, 2004: 41.
- [2] 霍丽. 城乡人力资本的投资差异及校正 [J]. 西北大学学报: 哲学社会科学版, 2006, (5): 48-49.
- [3] 左学军, 朱宇, 王桂新. 中国人口城市化和城乡统筹发展 [M]. 上海: 学林出版社, 2007: 295-298.
- [4] 李仲生. 人口经济学 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2006: 163-165.
- [5] 靳希斌. 教育经济学 [M]. 北京: 人民教育出版社, 2004: 152.
- [6] 云南省统计局. 2007年云南省统计年鉴 [M]. 北京: 中国统计出版社, 2008.
- [7] 中国国家统计局. <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2007/indexch.htm>.
- [8] 康云海, 马勇. 云南经济发展报告 2007~2008 [M]. 昆明: 云南大学出版社, 2008: 79-80.
- [9] 尹梅洁, 刘耳. 社会统计软件简明教程 [M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2003: 110-125.

## STUDY ON RURAL FAMILY EDUCATION INVESTMENT IN YUNNAN PROVINCE FROM THE PERSPECTIVE OF HUMAN CAPITAL

YANG Qiang-zhi, LUO Hua-song, ZHAO Xing-ling

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

**Abstract:** The lack of human capitla in Yunnan rural areas is an important reason for the poor, and the economic growth and social progress in Yunnan depend on the growth of human capital in the future. Investment in education is an effective way which accumulates human capital, and efforts accumulation in human capital. This research revealed some characteristics of investment in education of Yunnan Province, main conflict, and to explore the causes and measures.

**Key words:** human capital; rural family; education investment

# 云南屋顶绿化的特色浅析 ——以红河哈尼族彝族自治州为例

梁 辉

(红河哈尼族彝族自治州 风景园林管理处, 云南 蒙自 661100)

**摘要:**屋顶绿化中国还没有部门管。从屋顶绿化的发展及其功能出发, 结合人文思想、民族文化、生物多样性3个方面, 以红河哈尼族彝族自治州为例, 分析了当前云南5种屋顶绿化及其物质的特性, 具有延续性、代表性、实用性、可操作性。发展屋顶绿化, 有利于节能降耗, 节地节水, 改善城市生态环境, 提高社区人居环境质量。这种绿化方式理应受到国家的重视, 通过制定单项法律法规、行业规范、强制性标准, 来应用推广。屋顶绿化, 对于中国经济发达城市或者经济欠发达地区城市发展, 特别对于云南这种西部城市用地紧缺, 又相对缺水地区, 以及提高房地产开发商商品房卖点均具有极大的推广示范作用。

**关键词:**屋顶绿化; 城市绿化; 风景园林; 生态环境; 民族文化

**中图分类号:** S731.2      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2009)04-0021-04

屋顶绿化在中国还没有确定的管理部门, 国务院住房和城乡建设部也没有管理, 呈自由式发展状况。红河哈尼族彝族自治州在云南省经济、社会发育相对较早, 在城市规模、城市化水平、经济状况、社会意识、工业化进程等方面处于“第一军团”水平, 在生物多样性、物候性、房地产开发、城市绿化等方面具有相对、普遍的代表性特点。

## 1 红河州城市绿化和屋顶绿化状况

云南红河哈尼族彝族自治州(简称:红河州)位于云南省南部, 因终年川流不息的红河因此而得名。属热带、亚热带季风气候。北回归线穿境而过, 2008年城市(县城)面积387.9 km<sup>2</sup>, 城市(县城)人口86.6万人, 暂住人口5.9万人, 建成区面积112.4 km<sup>2</sup>, 城市绿化建设用地18.05 km<sup>2</sup>。城市(县城)人口密度2384人/km<sup>2</sup>, 人均公园绿

地面积8.33 m<sup>2</sup>, 建成区绿化覆盖率26.79%, 建成区绿地率21.74%。财政投入城市(县城)园林绿化维护建设资金3891万元, 占全州城市(县城)维护建设资金的6.5%, 城市(县城)园林绿化完成固定资产投资1875万元, 占全州城市(县城)市政公用设施建设固定资产投资的3.5%。2008年园林绿地施工面积26.28 hm<sup>2</sup>, 其中新开工0.55 hm<sup>2</sup>, 本年度新增园林绿地面积26.28 hm<sup>2</sup>。2008年城市(县城)园林绿化覆盖面积6167 hm<sup>2</sup>, 其中建成区3012 hm<sup>2</sup>, 园林绿地面积5157 hm<sup>2</sup>, 其中建成区2444 hm<sup>2</sup>, 公园绿地面积770 hm<sup>2</sup>, 公园个数44个, 公园面积1339 hm<sup>2</sup>。

云南省自启动“创园”工作以来, 全省共有17个城市、县城获省级园林城市(县城)称号, 红河州7家。2009年6月26日红河州弥勒县城申报国家级园林县城已经通过省级验收待国家审查批准。

收稿日期: 2009-07-06; 修订日期: 2009-07-28.

**作者简介:** 梁辉(1964-), 男, 云南省建水县人, 高级工程师, 国家注册安全工程师, 国家高级职业技能鉴定师, 云南省高级法制督察, 云南省安全生产监察, 住房和城乡建设部城乡规划督察, 从事城市园林、绿化、旅游业、历史文化名城(名村)、风景名胜区(国外称国家公园)规划、保护、建设、管理工作, 致力于“山水城市”建设、大地景观和人类生存空间的研究, 探讨风景园林理论及学科体系建设。

据不完全统计,到 2008 年底,由政府主导,北京市已完成屋顶绿化  $46 \times 10^4 \text{ m}^2$ , 加上社会自发完成的绿化,到 2009 年 3 月北京市屋顶绿化总面积达到了  $100 \times 10^4 \text{ m}^2$  多。不少医院、学校、酒店和机关单位都拥有了自己的“空中花园”,2009 年北京市还将再完成  $10 \times 10^4 \text{ m}^2$  的屋顶绿化,主要集中在城八区<sup>[1]</sup>。据不完全统计,2008 年 8 月上海市全市各类屋顶绿化的面积现在已近  $50 \times 10^4 \text{ m}^2$ ,相当于新增了约 80 个复兴公园,全市每年建设立体绿化面积量将达到  $20 \times 10^4 \text{ m}^2$ <sup>[2]</sup>。据 2008 年 5 月的最新统计数字表明:深圳市屋顶绿化面积已经超过  $100 \times 10^4 \text{ m}^2$ ,其总量在全国各大中城市中已经处于领先的位置<sup>[3]</sup>;而据本人多年的分析统计,截止 2008 年底云南省有屋顶绿化面积约  $11.7 \times 10^4 \text{ m}^2$ ,昆明市大约有  $9.3 \times 10^4 \text{ m}^2$ ,红河州约  $2.9 \times 10^4 \text{ m}^2$  左右。

红河州“屋顶绿化”始于 20 世纪 50 年代前,由于生态完好,环境优美,经济虽然落后,但是人口少,“土官”(土司)治理结构下的边疆边境少数民族自治地区,食物“丰富”,自给自足,本地屋顶绿化基本没有发展,只在滇越铁路、个碧石铁路途径的地方,诸如河口、建水、石屏、蒙自等,由于法国人进入红河州开采锡矿,沿线站台厂矿会有零星屋顶盆栽。红河州屋顶绿化真正开始于 20 世纪 50 年代初,特别是“三年困难时期”,由于经济困难,饿肚子,国际局势对中国经济发展不利,大量精力花在“大炼钢铁”、“反修防修”,城乡物资匮乏,社会物资供应普遍实行“票证制”,此时,人们会在土掌房顶,或在瓦屋面摆点盆栽,种植瓜、豆、蔬菜,以供食用。20 世纪 60 年代,特别是文革时期,一方面,人口增加,发展农副业土地“少”,为避免“割经济尾巴”,被戴“搞资本主义”帽子,另一方面,政治“混乱”,经济落后,主要精力花去争扛“三面红旗”,为弥补餐桌,人们“偷偷”延续这种方式。大规模发展是于 20 世纪 80 年代,钢筋混凝土结构房屋建造发展时期,一方面,屋面“空间”栽植面积扩大,栽种承重介质质量优化,另一方面,为了“绿化山河”、“丰富生活”,城乡在种植的种类和方式都有较大发展提高。中共“十一届三中全会”(1978 年)后,特别是改革开放(1982 年)后,经济建设中心的转移,发展更快。特别是“99 昆明世博会”(1999 年)后发展最快,进入 21 世纪后,各种经济成分异军突起,经济发展,生活提高的同时环境受到建设性

破坏和破坏性建设,人类持续发展受到严重挑战,人们保护和恢复生态的呼声此起彼伏,屋顶绿化已经成为生活的一部分,已经成为改善城乡人居环境,提高生活质量的一个方面。

屋顶已经成为城市第五立面景观,是未被利用的最后一块空间资源。这块巨大的屋顶面积多年来被荒废,裸露在夏季炎热的阳光下,吸收着巨大的太阳能,并转化为热能散发到空气中,成为城市热岛效应的主要因素之一。屋顶绿化既是对这块空间资源的有效利用,也是大幅度提高中心城区绿化覆盖率、消除热岛效应的重要措施。

## 2 红河州屋顶绿化的种类

### 2.1 自由式的屋顶绿化

红河州的一种屋顶绿化初期形式(图版 I,图 1),主要利用零星的屋面,以盆栽、屋面种植为主,植物选择多以攀援植物,瓜果豆类为主(图版 I,图 2),如:豆科(*Leguminosae*)豌豆、豇豆,鸭趾草科竹节草(*Commelina nudiflora*),西番莲科西番莲(*Passiflora edulis f. flavicarpa Deg.*),天南星科龟背竹(*Monstera deliciosa*),蔷薇科桃属(*Amygdalus persica Linn*),桑科榕属橡皮树(*Ficus elastica Roxb. ex Hornem*),桑科(*Moraceae*)榕属亦称无花果属无花果(*Fructus Fici*),葫芦科梨瓜属佛手瓜又名丰收瓜、洋丝瓜(*Sechium edule Swortz*)等。这种形式多用于民间,有自由、随意、实用、不挑地点和耐寒、耐旱、适宜粗放管理的特点,功能为观赏、纳凉、时果、垂直绿化等方面。

### 2.2 有设施型的街道屋顶绿化

云南地处中国西南边境低纬高原少数民族地区,人们主要是居住在相对平缓的“坝子”里面,特别是红河州“坝子”相对就更少,适宜作为建设的用地相对也少,一半以上的县城城市还是建在“山梁上”,建设用地“稀缺”。比如在红河州个旧市的城市建设中,结合街道窄、建设用地不规整的实际,在修建临街公用设施如停车场的情况下,一方面在一楼布设商业店铺和停车场出口,另一方面,在其二楼留出一定面积的平台,用紫丁香(*Syringa oblata*)、梔子花(*Gardenia jasminoides*)、米兰(*Aglaia odorata Lour.*)等建设屋顶“花园”,三楼四楼则建设成另外一条步行街的临街商业建筑(图版 I,图 3),这样一来,既增加了城市绿量,满足了城市功能的需要,同时也提升了城市商业区

的商业价值，充分节约、合理利用了商业空间。

### 2.3 装饰功能型的屋顶绿化

在当今城市商业开发异常活跃，建筑密度不断加大，容积率悄然提高，新的公共绿地没有得到相对增加，相反，原有公共绿地被“破碎”占用，甚至被改变功能，作为商业开发，如当下云南绝大部分城市中的“文化游乐园”等 20 世纪 50 年代留下的供城市居民休憩、娱乐、锻炼、交流等的“工人文化宫”，其儿童娱乐设施、游泳池、棋牌室、茶室、文娛展示场所、电影院等“文化宫”内公共设施被拆除，代之以商业开发，商业高楼拔地而起，而绿量不足，设施缺乏。那么，在这种情况下，一些公助自建委托开发的高层住宅区，“老板”除“还”单位住宅外的商业住宅开发，为了提高卖点，获取丰厚的商业利润，如某市地税大厦在林立的高楼 8 层平台上、高楼间，结合风亭建设，辅助建设一些水系、小桥、藤本（紫葳科植物凌霄 *Campsis grandiflora* (Thunb.) . K. Schum.）、乔木（小叶榕 *Ficus microcarpa* var. *pusillifolia*）、灌木（金叶女贞 *Ligustrum lucidum* cv. 六月雪 *Serissa serissoides* (DC.) Druce）、地被植物（蕨类水龙骨科水龙骨科植物水龙骨科 *Polypodium nipponicum* Mett.）综合种植的装饰性的功能绿地（图版 I，图 4），或者将平台留下一部分，作为休闲纳凉、户外活动的广场，临街面除制作广告牌外，还种植多种植物装饰外廊作为绿篱（图版 I，图 5），而在高层组合的另外一些平台上，结合风亭建设，设置一些健身器材，作为高楼内住户活动健身场所，修筑花池种植灌木、藤本植物，作为绿篱装饰护栏（图版 I，图 6）。城市公共绿化设施有从公益性、开放性、区域性向“私密性”、局部型、占有性转化方向发展的特点，社区园林呈存量剧增发展的态势，游园、散步、赏花、健身、悦智可以“足不出户”。

### 2.4 功能借景型的屋顶绿化

云南的多数城市，由于周围地形环境的局限，很难拿出大量土地，建设绿地改善城市生存空间，提高办公场所的环境质量，因此，有的城市利用自有面山绿化，提供的自然环境功能，要么就不重视屋顶绿化，要么就在一些单位办公楼院屋顶上，利用云南丰富的花草树木，建设屋顶绿化。例如，与个旧市云锡办公大楼紧邻的锡博物馆，巧借老阴山景（图版 I，图 7），在其屋顶上，除设置采光井外，还种植一些盆栽花卉金鱼草（*Antirrhinum majus* 等）、毛竹（*Ph. pubescens*）、龙舌兰（*Yucca*）、

鱼尾葵（*Caryota ochlandra*）、红叶石楠（*Photinia serrulata*）、铁树（*Cycas revoluta*）、三角梅（*Nyctaginaceae*）、地被（蕨类水龙骨科水龙骨科植物水龙骨科 *Polypodium nipponicum* Mett.）等植物，这样的屋顶绿化既可以净化从博物馆通过采光井逸出的空气，降低温室效应，还可以提供参观者来屋顶吸烟、休息、观景，同时，通过楼梯，还可以到紧邻的办公楼顶上休息、散步。

### 2.5 规划经济型的屋顶绿化

主要是在大型商场的屋顶绿化方面，这是主要的发展方向。在云南的一些大中城市，由于降雨量小，多数缺水，加之，年温差小，日较差大，因此，在发展屋顶绿化上，通过规划设计人员，利用专业知识，做出规划设计图纸，绿化施工企业完成绿化种植任务。云南主要还是利用乡土树种，充分挖掘自己的文化元素，走自己的特色之路，如采用马钱（*Loganiaceae*）、蒲公英（*Herba Taraxaci*）等乡土地被植物覆土绿化屋顶，同时，采用斑叶鹅掌木（*S. arboricota* cv. " *Variegat*）绿化弯曲的屋顶围墙（图版 I，图 8）。同时合理布置花径，用本地鹅卵石零星置于“草地”，巧借山形湖光，远景城市背景，形成其综合绿化景观。住在高层上的住户也获得良好的俯视效果（图版 I，图 8），享受绿化成果。

## 3 发展红河州屋顶绿化的前景和意义

### 3.1 节约土地

红河州地处云贵高原的南延部分，在哀牢山脉上，由于受喜马拉雅造山运动、第四纪冰川活动的影响，境内山峦叠嶂，沟壑纵横，山多平地少，发展屋顶绿化，符合红河州实际。

### 3.2 节约能源

由于屋顶及围栏绿化的植被覆盖，减少了其他耗能材料的使用，降低了屋面辐射，减小了城市温室效应，适合红河州“缺能”实际，改善城市生态环境，提高城市人居环境质量。

### 3.3 隔声降噪，除尘灭菌

屋顶绿化除具有一般绿化形式的功能外，还具有消除高层风亭尘埃、降低空调或者风亭排放空气的温度及其附近繁殖的菌类的“浓度”、噪声等作用。

### 3.4 增加功能，美化环境

屋顶绿化成为小区、高层建筑开发商新型绿化

方式，提高了社区的环境质量、商品房的卖点，同时，成为住户“足不出户”享受绿色的方式。

3.5 加快屋顶绿化相关材料革命

由于屋顶绿化的特殊性，导致许多材料都必须适应其发展，因此，也就引起一系列科研、生产等部门的产生，在增加就业的同时，还建立了新的经济增长点。

3.6 开发利用红河州丰富生物多样性提供了广阔的前景

由于红河州是低纬高原热带亚热带季风气候地区，主要受印度洋暖湿气流与西北利亚寒流的影响，动植物丰富，是云南省降雨量较多的地区之一，因此为合理利用屋顶绿化耐寒、耐旱、节水等特性成为可能。同时，为提供治理全球北回归线附近沙漠化（石砾化）研究提供范例。

4 结论与讨论

综上所述，云南的屋顶绿化充分贯穿了本土的人文思想，具有鲜明的民族特色和丰富的生物多样性特点，适应地方经济社会的发展，中国应当尽快明确管理部门，制定法律、法规、标准、规范，重视和推广屋顶绿化，这对于落实科学发展观，节能降耗，持续发展，改善城市生态环境，提高城市人居环境质量和商品房开发的社会、环境、经济效益，特别是对于经济发达城市或者经济欠发达地区城市发展、以及用地紧缺，又相对缺水的中国西部地区城市均具有积极的现实意义和深远的战略意义。

参考文献：

[1] 邵泽慧. 屋顶绿化可获补助 [N]. 北京晚报, 2009.  
[2] 新华网上海频道. 沪屋顶绿化面积已近 50 万平米 [N]. 文汇报, 2008.  
[3] 深圳市屋顶绿化发展现状及展望 [EB/OL]. [2008-08-07]. 国际立体绿化网 <http://www.greenrooftops.cn>.

YUNNAN CHARACTERISTICS OF GREEN ROOF  
——HANI AND YI AUTONOMOUS PREFECTURE IN THE RED RIVER AS AN EXAMPLE

LIANG Hui

(Honghe Hani and Yi Autonomous Prefecture Landscape Management Office, Mengzi 661100, Yunnan, China)

**Abstract:** Green Roof China has not departmental management, the Ministry of Construction does not control, from the development and function of the roof greening, combined humanistic ideas, culture, biodiversity, three aspects, to Honghe Hani and Yi Autonomous Prefecture, for example, analysis of the current Yunnan, five kinds of roof greening and their material properties, with continuity, representativeness, usability, operability. The development of green roofs are conducive to saving energy, land and water conservation, improve the urban ecological environment, improve the quality of the community living environment, this green approach deserves national attention, through the development of individual laws and regulations, industry standards, mandatory standards, to apply the promotion. Roof greening, China’s economically developed cities or economically underdeveloped regions, urban development, especially for the western city of Yunnan, the land shortage, but also relatively dry areas, and improve the real estate developers of commercial housing were great selling points to promote a model.

**Key words:** green roof; urban greening; landscape architecture; environmentt; culture

# 旅游循环经济发展指标体系研究

舒小林<sup>1</sup>, 明庆忠<sup>2</sup>

(1. 贵州财经学院 旅游管理学院, 贵州 贵阳 550004; 2. 云南师范大学 旅游与地理科学学院, 云南 昆明 650092)

**摘要:** 通过发展旅游循环经济是实现旅游地经济、社会、环境三赢, 最终实现可持续发展目标最佳方式, 建立旅游循环经济评价指标体系是旅游循环经济建设的基础性工作和考核旅游循环经济发展效果的定量评价工具。在遵循构建原则和按照构建方法思路基础上, 从经济、社会、管理、资源和环境 5 个控制层面构建旅游循环经济的综合评价指标体系, 并通过普者黑旅游区旅游循环经济发展进行实证分析和评价, 建立旅游循环经济发展指标体系是可行的和可操作的。

**关键词:** 旅游; 循环经济; 评价指标体系; 普者黑旅游区

**中图分类号:** F590      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2009)04-0025-06

伴随着经济的增长和旅游的发展, 环境污染及资源的稀缺日益严峻, 传统单向发展的经济模式是造成生态恶化和环境污染的根源, 加剧了生态环境的恶化和资源的短缺程度, 要实现经济发展和环境保护双赢的战略, 必须改变传统的经济发展模式, 建立新的经济发展模式。循环经济发展模式是符合可持续发展理念的经济增长模式, 被认为是从机制上消解长期环境、资源与发展之间的矛盾冲突, 是 21 世纪与知识经济相并重的世界经济发展中的一大发展趋势, 是实现可持续发展的重要途径。旅游业是对环境、资源保护要求极为严格的行业, 建立和推行旅游循环经济模式, 不但可以充分提高资源和能源的利用效率, 最大限度地减少废物排放, 保护生态环境, 实现社会、经济 and 环境的共赢, 而且在不同层面上将生产和消费纳入可持续发展的框架中, 切实转变过度消耗资源、不断恶化环境的传统旅游方式, 有利于旅游业科学健康地发展, 对实现旅游和区域可持续发展有着重大的战略意义。建立旅游循环经济评价指标体系是旅游循环经济建设

基础性工作, 也是考核旅游循环经济发展效果的定量评价工具, 科学构建循环经济评价指标体系, 是循环经济研究的重要内容。

## 1 旅游循环经济

旅游循环经济遵循循环经济发展的 3R 原则, 运用生态规律, 在旅游开发及旅游活动过程中实现“资源—产品—再生资源”的反馈是流程, 以达到“合理开发、高效利用、最低污染”的目的。由于旅游业是一个依靠自然秉赋和社会遗赠的产业, 是对环境、资源保护要求极为严格的产业, 资源是出售对象的组成部分。因此, 保持优良的生态环境和人文环境是它赖以生存和发展的根基, 循环经济的理论思想非常切合旅游的实践属性和发展要求。

旅游循环经济是涵盖旅游的开发活动、旅游活动(食、住、行、游、购、娱)和旅游区的工业、农业等各类社会活动, 并需要各种新型的技术作为支持, 需要法律、规章的保障实现再思考、减量

化、再利用、资源化和再修复 5 原则的旅游模式，它具有高度的综合性的特点。旅游循环经济是一种可持续的旅游发展模式<sup>[1]</sup>。旅游循环经济系统是旅游业、社会、资源、环境和人的协调发展，是一个多系统、多要素，各系统之间、各要素之间有着复杂的、有机联系的大系统，使旅游业系统、资源环境生态系统和社会系统的交集和统一体，并涉及旅游业、资源、生态环境和社会各个领域。通过发展旅游循环经济实现经济、社会、环境三赢，最终实现旅游地可持续发展目标。

## 2 旅游循环经济评价指标体系的构建

### 2.1 构建原则

#### 2.1.1 科学性原则

发展旅游循环经济既是理论问题，又是实践问题。旅游循环经济的概念界定、统计口径等不能离开旅游循环经济的基本理论，需要彼此相互协调、贯通；指标的选取要讲究科学性、真实性、规范性，要选取那些稳定性强、相关性好、能够较好反映发展旅游循环经济变化的指标。同时，在设计旅游循环经济指标体系时，必须充分考虑到社会经济发展的特殊性，既要有反映经济、社会、人口、环境、资源、科技各系统发展的指标，又要有反映上述各系统相互作用与联系的整体性指标，从而保证指标体系能充分反映旅游循环经济的内在机制，指标的含义必须简单、明了，测算方法标准，统计计算方法规范，能全面、综合地反映旅游循环经济的含义和管理目标的实现程度。

#### 2.1.2 动态性原则

考虑到旅游循环经济需要通过一定的时间尺度才能得到反映，因而指标的选择要求充分考虑动态变化特点，要能较好地描述、刻画与度量未来的发展或发展趋势。

#### 2.1.3 可比性原则

旅游循环经济系统是一个复杂的巨系统，它可以分解成若干子系统。因此，描述与评估旅游循环经济发展程度与状况，应在不同层次上采用不同的指标。指标尽可能采用通用的名称、概念与计算方法，以利于进行横向和纵向的比较。

#### 2.1.4 可操作性原则

旅游循环经济指标体系最终要被决策者所使用，要反映发展的现状和趋势，为政策制定和科学

管理服务，因此指标体系的建立要考虑可操作性原则，即易于数据收集，易于量化，具有可评价性等特点<sup>[2]</sup>。

### 2.2 旅游循环经济评价指标构建方法

关于旅游循环经济指标体系的研究主要集中在如何找到规范性的指标来度量和评价旅游开发、旅游运营管理和旅游活动开展等过程不同的“减量化、再循环、再利用”水平。在度量和评价过程中，直接来源于表征旅游地的社会、管理、经济、资源和环境状态并被指定为旅游循环经济指标的指标，往往存在指标之间缺乏联系、指标取舍主观性和随意性、指标未加必要的处理等缺陷。因此，本文试图从指标产生机理和方法上弥补这些缺陷，步骤如图 1 所示。

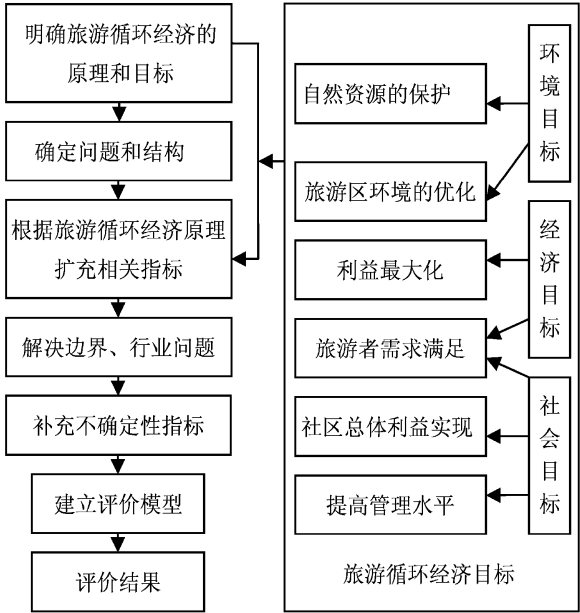


图 1 旅游循环经济评价指标构建过程图

Fig. 1 The process of establishing assessment indicator of circular economy of tourism

#### 2.2.1 明确旅游循环经济的原理和目标

旅游循环经济是一个崭新的概念和领域，因此，在确定旅游循环经济的目标之前，首先要确定旅游循环经济的定义、原理及其实现经济、社会和环境三目标。

#### 2.2.2 确定问题

研究复杂系统，通常要将复杂系统进行进一步划分成不同的组成要素。通过分析代表每一组成要素的指标，获得对整个系统状态的刻画和了解。旅游循环经济是一个复杂的动态开放系统，在监测旅



游循环经济发展过程中，单一的指标是不适合的，需要一整套包含了发展旅游循环经济有关问题的代表性指标。因此，需要确定什么问题与发展旅游循环经济有关，而且有必要建立指标。

2.2.3 选择基本指标

有关问题一旦确定，就需要用指标度量。通常情况下，有些指标已经存在，但这些指标是因其他目的而构建的，不一定完全符合评价旅游循环经济的目的，因而需要建立一些新指标。这些新指标和已有的指标共同构成发展旅游循环经济的基本指标。

2.2.4 根据旅游循环经济原理扩充相关指标

在以上步骤基础上产生的指标，并不能完全反映旅游循环经济发展的内涵和特征，因而有必要根据旅游循环经济原理进行扩充相关的指标。

2.2.5 解决边界问题

在设计旅游循环经济评价指标的过程中，需要考虑指标的适用空间单元。通常，指标应与行政边界一致、行业内部为单元，但有时设计指标需要处理跨行政区域或跨行业的能流和物流。在空间边界明确、资料完整的情况下，采用跨边界流、跨行业流的指标，如旅游区区外处理的废物占总废物的百分比，来自区外的水量的百分比等，在跨边界流的影响不能确切量度情况下，可用跨边界流的间接的次优指标，如非点污染源的情形，可用受体指标体、状态指标或原指标。

2.2.6 考虑不确定性

由于对系统中某些临界认识不足、数据序列不完整而且可信度低以及系统存在不可预见行为等原因，常使指标产生不确定性。反映指标的不确定程度，可使决策依据更充分，这在旅游环境管理中特别有用。对于前两种类型的不确定性因素，可用指标的临界水平或数据可信度范围加以表达，对于第三种类型，应该加上与已经部分明了的因果机制有关的指标<sup>[3]</sup>。

2.2.7 构建评价模型及运算

旅游循环经济指标一旦设计出来，就应该遵循相关性和科学性原则、时空和社会群体变化的敏感性原则、数据一致性与可度量性原则，构建评价模型，进行运算。

2.3 旅游循环经济评价指标构建基本框架

根据旅游循环经济的基本思想、构建原则和参考旅游可持续发展指标体系，选取系统经济、社

会、管理、资源和环境的再循环、再利用、资源化，构建 5 大综合层评价指标 22 个因素评价指标、54 个评价因子层指标作为评价指标体系（如表 1）<sup>[4,5]</sup>。从表 1 可以看出整个评价指标体系主要包括评价综合层、评价因素层和评价因子层，其中评价综合层包含 4 个大指标，评价因素层包含 22 个指标，评价因子层包含 54 个指标。总的来看，经济、资源和环境指标为核心指标，选择了旅游收入、经济发展水平、资源效率、土地资源、水资源、能源、资源回收、旅游资源、旅游区绿化、大气环境、水环境、声环境、旅游区垃圾、旅游厕所、环境承载力和环保行业标准等 16 项指标。因为这是旅游循环经济的核心所在，也是旅游循环经济建设的主要考察目标。这些目标旨在评价资源的利用效率和减量化投入水平，通过改善旅游区的环境质量，推行清洁生产，加强污染治理，使污染对环境的影响减小到最低程度。社会和管理为外围指标，选择了就业状况、从业人员的素质、社会效率、法律法规、行业管理和投入情况等 6 项指标，旨在评价旅游循环经济的经济和社会效益，通过提高旅游产业在第三产业中的地位，不仅在经济总量上实现高速度增长，而且能帮助解决部分就业，不断改善从业人员的生活和科学文化水平。

循环经济的主要特征之一是以实现经济、环境与社会效益三赢为目标，而并非只是保护环境，因此旅游循环经济评价指标体系的核心层面理应是生态环境系统和经济系统，生态环境系统主要是资源—环境系统，其关系是：资源是环境的中心，环境是资源的载体，资源与环境在不断地进行着物质、能量和信息的交换，资源的演化及其开发利用均受环境的影响和制约，资源之间互为环境。对旅游循环经济发展进行评价要紧紧抓住这两个核心来进行<sup>[4]</sup>。

3 旅游循环经济评价的方法

3.1 旅游循环经济发展水平指数的计算

实现旅游循环经济是一个动态的、综合的过程，因此，对一个地区的旅游循环经济发展水平进行评价实际上是一个多指标综合评价的过程。综合评价的实施由以下几个步骤组成：指标值的标准化处理、各指标权重的确定、各指标值的综合合成方法的确定。

表 1 旅游循环经济评价指标体系框架及权重表

Tab. 1 The assessment indicator system and weight of circular economy of tourism

|          | 综合层<br>指标    | 因素层指标          | 因子层指标                                                                                         |
|----------|--------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 外围<br>指标 | 社会<br>(0.10) | 就业状况 (0.04)    | 旅游业就业人数占第三产业总就业人数比例 (%) ; 旅游业就业人数增长率 (%)                                                      |
|          |              | 从业人员的素质 (0.04) | 从业人员学历构成 (%)                                                                                  |
|          |              | 社会效率 (0.02)    | 游客及当地居民满意度 (%)                                                                                |
|          | 管理<br>(0.15) | 法律、法规 (0.05)   | 旅游业相关法律、法规、制度健全度; 循环经济相关法律、法规、制度的健全度                                                          |
|          |              | 行业管理 (0.05)    | 旅游行业管理措施、体系的完善程度                                                                              |
|          |              | 投入 (0.05)      | 环保投入占旅游总收入的百分比 (%) ; 环保投入年递增率 (%) ; 旅游循环经济科研经费投入增长率 (%)                                       |
| 核心<br>指标 | 经济<br>(0.25) | 旅游收入 (0.15)    | 国内旅游收入 (元) ; 国际旅游收入(创汇); 旅游从业人员人均旅游收入 (元/人) ; 游客人均消费水平 (元/人) ; 旅游区单位面积收入 (元/hm <sup>2</sup> ) |
|          |              | 经济发展水平 (0.10)  | 旅游产值占 GDP 的比重 (%) ; 旅游业产值年增长率 (%)                                                             |
|          | 资源<br>(0.25) | 资源效率 (0.05)    | 单位旅游业 GDP 用水量 (t/万元) ; 单位旅游业 GDP 耗电量 (kWh/万元) ; 单位旅游业 GDP 资源消耗消减率 (%)                         |
|          |              | 土地资源 (0.04)    | 旅游旅游区单位土地面积产值 (万元/km <sup>2</sup> )                                                           |
|          |              | 能源 (0.04)      | 旅游业中清洁能源占总能源的比例 (%)                                                                           |
|          |              | 水资源 (0.04)     | 旅游用水率 (%) ; 旅游污水处理回用率 (%) ; 节水设备使用比例 (%)                                                      |
|          | 环境<br>(0.25) | 资源回收 (0.04)    | 垃圾及废弃物资源化率 (%) ; 垃圾及废弃物资源化年增长率 (%)                                                            |
|          |              | 旅游资源保护 (0.04)  | 旅游区(含人文旅游区)的保护程度; 旅游资源破坏度 (%) ; 旅游资源的保护投入                                                     |
|          |              | 旅游区绿化 (0.04)   | 旅游区林木覆盖率或绿地率 (%) ; 旅游区裸地率 (%)                                                                 |
|          |              | 大气环境 (0.04)    | 大气 SO <sub>2</sub> 浓度; 大气 TSP 浓度; 大气环境质量达标率 (%)                                               |
|          |              | 水环境 (0.04)     | 饮用清洁水比例 (%) ; 地表水水环境功能区达标率 (%)                                                                |
|          |              | 声环境 (0.03)     | 区域环境噪声; 噪声功能区达标率 (%)                                                                          |
|          | 环境<br>(0.25) | 旅游区垃圾 (0.04)   | 旅游区垃圾分类处理率 (%) ; 旅游区垃圾回收率 (%)                                                                 |
|          |              | 旅游厕所 (0.02)    | 旅游生态厕所比例 (%) ; 卫生厕所比例 (%)                                                                     |
|          |              | 环境承载力          | 旅游区旅游环境承载力增减率 (%) ; 旅游区游客量/旅游区旅游环境容量比值 (%)                                                    |
|          |              | 环保行业标准 (0.04)  | 通过环境管理体系 ISO14000 论证的旅游区的比例 (%) ; 通过“绿色环球 21”论证的旅游区比例 (%) ; 绿色饭店占总宾馆饭店比例 (%)                  |

注：各旅游地可以根据当地实际进行权重，在此仅为了文章的篇幅，把普者黑旅游区的权重在上表列出。

3.1.1 指标值标准化处理

对于已选定的指标体系，由于各个指标的计量单位及数量级相差较大，所以一般不能直接进行简单的综合。必须先将各指标进行标准化处理，转换成无量纲的指数化数值或分值，再按照一定的权重进行综合值的计算。常用的标准化方法主要有：标准化变换法，指数化变换方法等。本研究目的是为了评价旅游循环经济发展的水平，衡量达到参考值的水平和差距，因此，只需

将一系列指标值与相应的参考值进行对比。在这里我们采用“指数化变换方法”。具体方法描述如下。

将指标体系中的实际指标值与相应的参考值进行对比，以反映每一个指标的实现程度。由于评价指标中有些是正指标，有些是逆指标，其处理的方法也有所不同，即：

三级指标 ( $O_i$ )

当为正指标时，即指标越大越好时，

$$O_i = C_i / S_i$$

(1)

当为逆指标时，即指标越小越好时，

$$O_i = S_i / C_i$$

(2)

$$\text{二级指标 } (V_j): V_j = \sum_{i=1}^m O_i / m$$

(3)

$$\text{一级指标 } (U_k): U_k = \sum_{j=1}^m W_j \times V_j$$

(4)

旅游循环经济发展综合指数 (CETI):

$$CETI = \sum_{k=1}^m W_k \times U_k$$

(5)

式中： $C_i$ ——三级指标的现状值或规划值；  
 $S_i$ ——三级指标的标准值；  
 $W_j$ 、 $W_k$ ——二级指标和一级指标的权重。

3.1.2 权重的确定

计算一级指标数和旅游循环经济综合指数时，权重的确定至关重要。本文通过专家咨询和资料查阅，参照旅游可持续发展指标，运用层次分析原理，根据各项指标在体系中的重要性，确定一级和二级权重。由于现有的指标体系都未能体现旅游循环经济发展的现实状况，因此，作者对此作了改进，在一级权重的确定时，考虑到发展的阶段不同，而作相应的调整，随着发展程度的提高，逐步增加自然生态指标的权重。

3.1.3 指标权数的确定方法

由于在循环经济评价指标体系中各指标的重要程度不同，在进行综合时有必要对各指标进行加权处理。在综合评价实践中可运用多种确定指标权数的方法，如 Delph 法、主成分分析法、层次分析法、专家打分法等。其中专家打分法既集中了专家的意见和看法，又利用相应的数学工具对专家的意见进行处理，因而又具有较强的客观性。因此，我们利用专家打分法来确定各指标的权数。

3.2 线性加权和法

指标值的综合合成方法较多，如线性加权和法、乘法合成法、加乘混合合成法等，其中线性加权和法是使用广泛、操作简明且含义明确的方法。在本文使用线性加权和法<sup>[6]</sup>。

4 云南省丘北县普者黑旅游区旅游循环经济发展评价分析

4.1 云南普者黑旅游区概述

丘北普者黑旅游区隶属于云南省文山壮族苗族自治州（以下简称文山州），位于云南省东南部，文山州北部，离省城昆明 285 km。由于山美水秀，人称“高原瑶池”。开发 10 多年来，丘北普者黑旅游区已晋升为国家 AAA 级旅游区和国家重点风景名胜区，是滇东南旅游环线上的重要节点，属于云南省六大旅游片区中的滇东南喀斯特山水文化旅游区。本文的普者黑旅游区是指丘北的锦屏镇，双龙营镇、曰者镇、八道哨乡 4 个乡镇，面积 165 km<sup>2</sup>。在《文山州旅游发展规划》中，普者黑旅游区是文山州三大旅游精品之一、文山州王牌旅游区之一\*。发展循环经济和建设节约型社会，大力推行经济增长方式从粗放型向集约型转变，是落实科学发展观、实现可持续发展的重要保证。普者黑旅游区发展旅游循环经济是适应不断发展旅游事业和实现旅游可持续发展的需要，也是促进普者黑社会经济可持续发展的需要。

4.2 云南普者黑旅游区旅游循环经济发展指标体系权重及计算

4.2.1 云南普者黑旅游区旅游循环经济发展指标体系权重

指标体系是指导循环经济建设的基础，本文构建的旅游循环经济评价指标体系是根据第三章所构建的指标体系，结合普者黑的实际，提出以下指标作为旅游循环经济发展指标，主要包括经济指标、社会指标、管理指标、资源指标和环境指标等 5 大因素层指标及 47 个因子层指标。同时，本文通过专家咨询和参阅循环经济和旅游可持续发展指标体系对一级和二级指标进行权重确定（如表 1 所示）。

4.2.2 指标体系的计算

根据第三章的计算方法，对表 1 的权重及指标数据进行计算，得到普者黑旅游区旅游循环经济发展评价指数 (CETI) 如表 2 所示。

\* 云南师范大学旅游规划中心，昆明艺嘉旅游规划公司，丘北县旅游发展规划。2004.

表 2 普者黑旅游区旅游循环经济发展评价指数

Tab. 2 The assessment indicator of circular economy of tourism in Puzhehei

| 年份     | 一级指标    |         |         |         |         | 综合指数     |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
|        | 经济      | 社会      | 管理      | 资源      | 环境      |          |
| 2004 年 | 0.100 5 | 0.037 2 | 0.044 0 | 0.089 6 | 0.161 2 | 0.098 15 |
| 2010 年 | 0.147 5 | 0.039 0 | 0.099 8 | 0.148 8 | 0.195 7 | 0.141 87 |
| 2020 年 | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1        |

注：本文用 2004 年数据主要鉴于较多数据为 2004 年规划数据。

数据来源：（1）丘北县统计局．丘北县 2005 年统计年鉴，2006；（2）云南省环境科学院，云南师范大学旅游与地理科学学院．丘北县普者黑旅游循环经济示范区规划总报告及循环经济型旅游业发展规划专题研究、生态保障专题规划研究报告（送审稿），2006.08；（3）丘北旅游局．丘北县旅游发展“十一五”规划．2005.08；（4）文山州委州政府．关于普者黑旅游发展情况的调研报告．2005.07；（4）部分指标的指定参照国家环保总局《生态县、生态市、生态省建设指标（试行）》里的指标．

通过旅游循环经济评价指标的变化也反映了普者黑旅游区旅游循环经济建设的变化情况：2004 年循环经济的基础水平较差，综合指数仅为 0.098 15，属于旅游循环经济规划理念阶段；根据规划，逐步设计和实施项目，经过 6 年时间的建设发展，到 2010 年达到 0.141 87，处于较低发展水平，属于起步阶段；还要不断摸索和吸取经验，加快建设步伐，才能达到 2020 年目标值 1（如图 2 所示）。

5 结论和讨论

旅游循环经济在中国处于起步阶段，还没有有一

套十分完善的标准为评价旅游循环经济发展状况。本文借鉴了国内的一些研究<sup>[4,6]</sup>和参照了旅游可持续发展指标体系与循环经济的指标经验，以“3R”原则作为出发点，主要从旅游地的经济、社会、管理、资源和环境 5 个控制层面控制旅游循环经济建设状况和发展水平，然后运用线性加权法进行计算。

根据普者黑旅游区实证分析，这一评价结果与实际和规划情况基本相符，说明本文建立的旅游循环经济评价指标体系是可行的和可操作的。

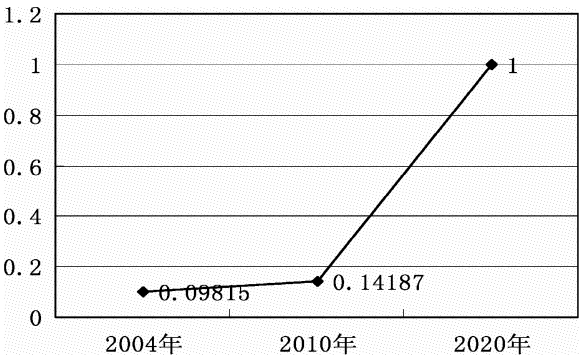


图 2 普者黑旅游区旅游循环经济评价综合指数

Fig. 2 The composite assessment indicator of circular economy of tourism in Puzhehei

注：文章以 2020 年规划指标作为目标值，并转化为 1，其他年份以 2020 年相比，所得相应的指标数值。

参考文献：

[1] 明庆忠, 舒小林. 旅游循环经济的发展理念与运行系统研究 [J]. 人文地理, 2007, 22 (3): 78.

[2] 侯学英. 可持续城市化及其评价指标体系研究 [J]. 商业研究, 2005, (4): 36 - 38.

[3] 潘玉君, 武友德, 邹平, 等. 可持续发展原理 [M]. 北京: 中国社会科学出版社, 2005: 213 - 223.

[4] 黄贤金. 循环经济: 产业模式与政策体系 [M]. 南京: 南京大学出版社, 2004: 317 - 336.

[5] 王鲁明, 王军, 周震峰. 循环经济示范区建设体系的理论思考 [J]. 中国人口·资源与环境, 2005, 15 (3): 18 - 21.

[6] 夏晶, 陆根法, 王玮. 生态城市动态指标的构建与分析 [J]. 环境保护学, 2003, 29 (4): 48 - 50.

# 长沙市居民出境旅游需求的收入分异研究

胡青芳, 许春晓

(湖南师范大学 旅游学院, 湖南 长沙 410081)

**摘要:** 收入水平在很大程度上影响人们出境旅游消费, 分析不同收入城市居民出境旅游需求差异具有重要的现实意义。运用抽样调查方法获得基础数据, 将收入水平与城市居民出境旅游出游方式和意愿变量进行交叉分析, 得出城市居民出境旅游需求出游方式差异不大, 出境旅游意愿存在较大的差异。将收入水平与出境旅游目的地、决策影响因素、停留时间等变量进行对应分析得出: 不同收入城市居民在出境旅游目的地, 决策影响因素的选择差异不大, 在出境花费意向、停留时间、出境旅游目的等存在较大的差异。

**关键词:** 城市居民; 收入; 出境旅游

**中图分类号:** F59      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2009)04-0031-06

## 0 引言

出境旅游市场已成为中国旅游市场的重要组成部分, 收入水平明显影响人们出境旅游消费。国际咨询机构 AC 尼尔森一项调查显示, 中国出境游客主要集中在家庭月收入超过 5 000 元人民币的高收入人群, 14% 的高收入受访者曾出境旅游, 而家庭月收入中等 (2500 ~ 4999 元) 及较低 (2 500 元以下) 的受访者出境旅游比例仅为 4% 和 2%。香港及新加坡、泰国为中国出境游客的最热门目的地。在金融危机影响日益明显的情况下, 花费、收入关联思考进一步升级, 价格刺激手段普遍应用, 形成了出境旅游价格的下调格局, 如中青旅的出境游产品整体价格下降了 20% 左右, 一些周边短线旅游出境产品的价格降幅约为 15%。收入水平与出境旅游的关系的细致探索, 对旅行社合理制定出境旅游开发决策, 意义巨大。

## 1 文献回顾

收入对旅游需求的影响已被许多学者论证。得

到了这样一些结论: 第一, 不同收入阶层的旅游市场现象存在差异。不同收入水平游客喜欢的旅游类型存在差异<sup>[1]</sup>; 第二, 不同收入水平旅游者消费行为不同。如不同收入旅游者行为模式存在差异<sup>[2]</sup>; 不同收入群体具有不同旅游消费特点<sup>[3]</sup>; 不同收入人群对文化旅游的需求存在差异<sup>[4]</sup>。

国外学者关于出境旅游的研究主要围绕以下几个方面展开: 第一, 出境旅游市场模式及发展前景。主要从宏观上对出境旅游发展前景进行探讨<sup>[5]</sup> 中国出境旅游市场发展模式的研究<sup>[6]</sup>; 第二, 出境旅游选择影响因素研究。如, 旅游者出境旅游选择方式的影响因素<sup>[7]</sup>。基于动机视角研究中国大陆游客选择到香港旅游的影响因素<sup>[8]</sup>。对香港居民出境旅游旅游目的地选择影响因素的研究<sup>[9]</sup>; 第三, 收入对出境旅游需求的影响。研究表明收入水平是人们进行出境旅游决策的影响因素之一<sup>[10]</sup>。出境旅游者需求在人口学方面存在差异<sup>[11]</sup>。

国内学者对于出境旅游的研究主要集中在某一出境旅游市场自身特征, 或针对现实出境客源市场进行研究。如对中国公民出境旅游市场消费特征的研究<sup>[12]</sup>, 对广州市市民出境旅游行为的研究<sup>[13]</sup>, 对

北京市出境旅游市场消费特征的研究<sup>[14]</sup>；有的学者则研究出境旅游市场发展趋势变动，提出价格仍将是影响潜在消费者决策的重要因素<sup>[15]</sup>；同时，出境旅游发展对中国宏观经济、旅游业整体等方面的影响深受关注<sup>[16,17]</sup>。也有的学者研究潜在出境旅游市场的地区差异<sup>[18]</sup>。虽然国内关于出境旅游文献不少，但专门针对潜在出境旅游市场收入分异研究，还未见相关报道。拥有庞大人口的中国不仅是巨大的现实出境旅游客源市场，更是具有无穷发展空间的潜在出境旅游客源市场。因此对国内潜在出境旅游市场进行正确认识和相关探讨有一定的现实意义。

2 研究方法 with 数据获取

2.1 问卷设计

问卷主要包括 3 个方面：首先从不同角度设定了 15 个影响人们出境旅游决策量表，采用李克特量表（LikertScal）的 5 点尺度设计来测量各因素对个体决策出境旅游时影响程度，用 1 表示完全无影响，2 表示无影响，3 表示不清楚，4 表示有影响，5 表示非常有影响；第二，围绕出境旅游方式、消费意向、停留时间、出境旅游目的等出境旅游需求问题进行调查；第三，进行人口特征方面的调查。

2.2 研究方法

本文在获得基础数据的基础上，通过 excel、SPSS15.0 等统计工具进行交叉分析和对应分析，以统计数据和图表的形式加以体现，以此得出研究的结论。交叉分析通常用于分析两个变量之间的关系。对应分析揭示同一变量的各个类别之间的差异以及不同变量各个类别之间的对应关系。利用这两种分析方法得出不同收入群体出境旅游需求差异。

2.3 数据获取

本文以长沙市居民为调查对象，用大样本随机抽样调查方式获得基础数据。我们于 2008 年 11 月 15 日至 25 日采用分层抽样在长沙市的通程广场（100 份）、五一广场（100 份）、东塘（50 份）、火车站（100 份）、烈士公园（100 份）、沿江大道（50 份）6 个地点发放 500 份调查问卷。回收 400 份，回收率 80 %。其中有效问卷 346 份，有效率为 86.5 %。

2.4 样本背景

男性占 56.04 %，女性占 43.31 %，男性略多于女性；年龄结构方面，20 岁以下占 8.7 %，21 ~ 30 岁年龄段者居多，占 55.9 %，31 ~ 40 岁者占 17.10 %，41 ~ 50 岁者占 11.01 %，51 ~ 60 岁者占

4.06 %，60 岁以上者占 0.58 %；受教育程度方面，小学及初中占 5.81 %，大专或本科学历占 66.86 %，高中或中专学历占 19.48 %，研究生以上学历占 7.85 %；从收入结构看，低收入（小于 1 500 元）的占 32.75 %，较低收入（1 500 ~ 2 499 元）层次，占 27.83 %，中等收入（2 500 ~ 4 999 元）的占 25.80 %，较高收入（5 000 ~ 9 999 元）占 8.41 %，高收入（10 000 以上）的占 2.03 %，本文收入结构主要参照国际咨询机构 AC 尼尔森的划分方法；职业结构方面，国家机关公务员占 3.49 %，事业单位职工占 13.37 %，私营企业主 4.36 %，专业技术人员 8.72 %，学生占 28.78 %，教师占 8.72 %，企事业管理人员占 10.76 %，自由职业之占 9.59 %，军人占 1.16 %，离退休人员占 3.78 %，工人占 2.91 %，农民占 1.16 %，下岗人员占 0.58 %，其他职业占 2.62 %。

3 出境旅游需求收入分异

3.1 出境旅游意愿差异

交叉分析表明：出境旅游意愿随着收入水平提高而递增。低收入（36.3 %）和较低收入（35.4 %）人群有出境旅游意愿的比例较低，而中等收入（48.3 %），较高收入（51.7 %），高收入（57.1 %）人群有出境旅游意愿的比例较高。由此说明收入水平对出境旅游意愿具有一定的影响（如表 1）。

表 1 收入与出境旅游意愿交叉分析  
Tab.1 Crosstabs analysis between income levels and willingness of outbound tourism

| 项目   | 未回答  | 有出游意愿 | 无出游意愿 | 总计     |
|------|------|-------|-------|--------|
| 未回答  | 0%   | 54.5% | 45.5% | 100.0% |
| 低收入  | 0%   | 36.3% | 63.7% | 100.0% |
| 较低收入 | 1.0% | 35.4% | 63.5% | 100.0% |
| 中等收入 | 0%   | 48.3% | 51.7% | 100.0% |
| 较高收入 | 3.4% | 51.7% | 44.9% | 100.0% |
| 高收入  | 0%   | 57.1% | 42.9% | 100.0% |
| 总计   | 0.6% | 41.4% | 57.7% | 100.0% |

3.2 对出境旅游目的地选择差异

对应分析（图 1）可以看出，低收入人群的位置接近加拿大、澳洲、韩国、菲律宾，可见低收入人群选择的多样性；较低收入人群的点位较靠近台湾、港澳和非洲，表明较低收入人群多数选择台湾、港澳、非洲作为出境旅游目的地；中等收入人

群与日本、欧洲距离最近，说明此收入人群选择日本和欧洲作为出境旅游目的地的较多；较高收入人群选择台湾、新马泰为出境旅游目的地的比例相对较高；高收入人群与印度、印度尼西亚相对来说比较靠近，说明高收入人群选择印度和印度尼西亚的比例较高。

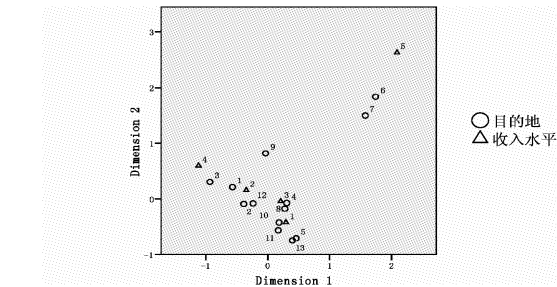


图 1 收入水平与出境旅游目的地对应分析散点图  
Fig. 1 The correspondence analysis between income levels and destination choice variables

△1：低收入人群；△2：较低收入人群；△3：中等收入人群；△4：较高收入人群；△5：高收入人群；○1：台湾；○2：港澳；○3：新马泰；○4：日本；○5：韩国；○6：印度；○7：印度尼西亚；○8：欧洲；○9：美国；○10：加拿大；○11：澳洲；○12：非洲；○13：菲律宾

3.3 花费意向差异

图 2 为对应分析结果，由图可见，低收入人群的点位与小于 5 000 非常接近，说明该人群认为可承受的最理想的消费为小于 5 000 元；较低收入人群与 5 000 ~ 9 999 元非常接近，说明该人群出境旅游花费意向多数认为 5 000 ~ 9 999 元比较合理；中等收入人群与 10 000 ~ 19 999 元比较接近，说明这一人群出境旅游的花费意向为 10 000 ~ 19 999 元；

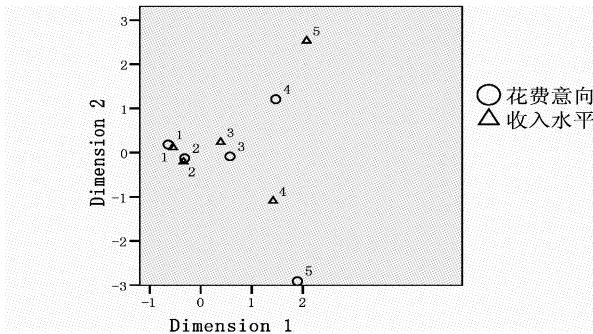


图 2 收入水平与花费意向对应分析散点图  
Fig. 2 The correspondence analysis between income levels and spending intent variables

△1：低收入人群；△2：较低收入人群；△3：中等收入人群；△4：较高收入人群；△5：高收入人群；○1：小于 5 000 元；○2：5 000 ~ 9 999 元；○3：2 000 ~ 2 999 元；○4：20 000 ~ 29 999 元；○5：30 000 元以上

较高收入人群相对与 10 000 ~ 19 999 元和 30 000 元以上靠近，说明较高收入人群意向花费为 10 000 ~ 19 999 元和 30 000 元以上比例比较高；高收入人群与 20 000 ~ 29 999 元比较近，说明这一人群花费意向在这一水平比较集中。

3.4 对出游方式的需求差异

通过交叉分析得出：不同收入群体出游方式的需求差异不大，较低收入（64.6%）、中等收入（68.5%）和较高收入群体（65.5%）对参加旅行社的方式需求较大。低收入（54.9%）和高收入群体（57.1%）对自助式出游方式需求明显（表 2）。

表 2 收入与出境旅游出游方式交叉分析  
Tab. 2 Crosstabs analysis between income levels and the form of outbound tourism

| 项目   | 未回答  | 参加旅行社 | 自助    | 总计     |
|------|------|-------|-------|--------|
| 未回答  | 9.1% | 36.4% | 54.5% | 100.0% |
| 低收入  | 0%   | 44.2% | 54.9% | 100.0% |
| 较低收入 | 0%   | 64.6% | 34.4% | 100.0% |
| 中等收入 | 1.1% | 68.5% | 30.3% | 100.0% |
| 较高收入 | 0%   | 65.5% | 27.6% | 100.0% |
| 高收入  | 0%   | 42.9% | 57.1% | 100.0% |
| 总计   | 0.6% | 57.7% | 40.6% | 100.0% |

3.5 对出境旅游停留时间差异

对出境旅游停留时间的需求，存在较大的差异性。对应分析的结果见图 3，该图直观地反映了不同收入水平人群在出境旅游停留时间选择上的差异。从图中可以看出，低收入人群的位置与 13 ~ 20 天、大于 20 天比较接近，亦即该人群选择我们所

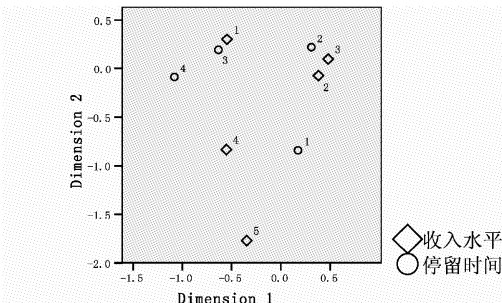


图 3 收入水平与停留时间对应分析散点图  
Fig. 3 The correspondence analysis between income levels and the time of staying variables

△1：低收入人群；△2：较低收入人群；△3：中等收入人群；△4：较高收入人群；△5：高收入人群；○1：< 7 天；○2：7 ~ 12 天；○3：13 ~ 20 天；○4：> 20 天

列的停留时间比例较高；较低收入和中等收入这两类人群与 7~12 天相隔比较近，说明这两类人群停留时间意向相类似，在 7~12 天比例最高；较高收入人群、高收入人群相对来说与小于 7 天比较靠近，说明这两类人群停留时间意向在小于 7 天比例较高。

3.6 出境旅游目的差异

不同收入水平与出境旅游目的对应分析结果如图 4，由图可知，低收入人群的点位与学习、观光游览比较接近，说明这类人群以学习、观光游览为旅游目的的比例较大；较低收入人群的位置相对与休闲度假、观光游览临近，说明较低收入人群出境旅游很大比例是以休闲度假和观光游览为目的；中等收入人群相对来说与休闲度假、文化科技交流离得比较近，说明这一人群出境旅游目的以休闲度假、文化科技交流为主；较高收入人群与观光游览、休闲度假离得比较近，说明较高收入人群出境旅游目的以这两类为主；高收入人群相对与探亲访友、医疗保健接近，说明高收入人群出境旅游目的倾向于探亲访友和医疗保健。出境旅游目的与收入水平存在明显的相互作用。

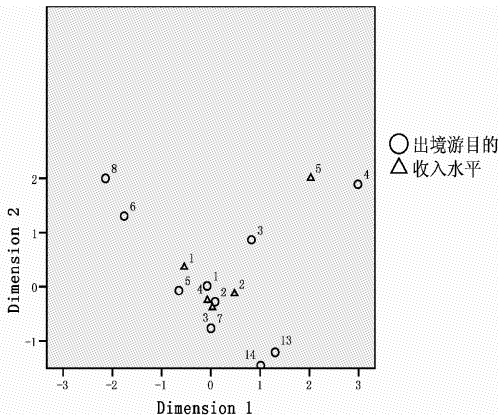


图 4 收入水平与出境旅游目的对应分析散点图

Fig. 4 The correspondence analysis between income levels and the aim to travel aboard variables

△1：低收入人群；△2：较低收入人群；△3：中等收入人群；△4：较高收入人群；△5：高收入人群；○1：观光游览；○2：休闲度假；○3：探亲访友；○4：医疗保健；○5：学习；○6：文物古迹；○7：文化科技交流；○8：商务考察；○9：会展会议；○10：宗教朝拜；○11：科考探险；○12：节庆活动；○13：娱乐购物；○14：其他

3.7 出境旅游决策影响因素差异

我们通过计算旅游产品及服务价格、旅行社和导游服务质量、当地人接待态度、亲友意见、目的地文化、签证难易度、旅游时的安全感、与目的地

举例（交通方便）、住宿条件、购物环境、目的地知名度、空闲时间、餐饮特色与卫生状况、娱乐场所及设施 14 个因素对长沙市民在决策出境旅游时的影响程度。通过计算均值得出不同收入人群的出境旅游决策影响因素具有以下特征：目的地文化（3.549）、旅游时安全感（3.779）和餐饮特色与卫生状况（3.531）对低收入人群决定出境旅游的影响程度较高，而购物环境（2.812）和亲友意见（3.018）的影响较低；旅游时安全感（3.958）、当地人的接待态度（3.448）对较低收入人群决定出境旅游的影响程度较高，购物环境（2.948）和娱乐场所及设施（2.917）影响度偏低；旅游时安全感（3.685）、空闲时间（3.427）和餐饮特色与卫生状况（3.439）对中等收入人群决策出境旅游时影响度较高，购物环境（2.910）和娱乐场所及设施（3.000）的影响程度较低；旅游时安全感（3.930）和空闲时间（3.448）对较高收入人群影响程度较高，购物环境（2.966）、目的地知名度（2.966）和娱乐场所及设施（2.828）的影响程度偏低；旅行社、导游的服务质量（3.857）、当地人的接待态度（3.857）、亲友意见（4.429）、旅游时安全感（4.429）和空闲时间（3.858）对高收入人群在出境旅游决策时影响度高，目的地文化（2.858）和餐饮特色与卫生状况（2.571）的影响度不高。由此可见，不同的收入人群在决策出境旅游时，旅游时的安全感影响度都较高，购物环境的影响度都偏低。

4 结论与讨论

通过对不同收入城市居民的出境旅游需求进行对应和交叉分析，得出以下结论：

第一，不同收入群体在出境旅游意愿上存在较大的差异。出境旅游意愿很大程度上受收入高低的影响，随着收入的增加，出境旅游积极性提高。

第二，不同收入群体在旅游目的地选择方面受收入影响水平较小。但低收入人群偏好加拿大、澳洲等地作为旅游目的地，高收入人群则选择印度和印度尼西亚。

第三，不同收入群体花费意向差异明显。随着收入水平的提高，可承受的最理想的消费水平不断提高。

第四，不同收入出游方式需求差异不大。较低收入、中等收入和较高收入群体对参加旅行社的方式需求较大。低收入和高收入群体对自助出游方式



需求明显。

第五,收入水平对停留时间需求的影响显著。停留时间的需求随收入水平的提高反而缩短。

第六,出境旅游目的差异显著,低收入人群仍倾向于传统的观光游览和学习,高收入群体则是为了休闲度假、探亲访友和医疗保健。

第七,出境旅游决策影响因素受收入水平影响不大。不同的收入人群在决策出境旅游时,旅游时的安全影响程度都较高,购物环境的影响度都偏低。低收入人群决策时较多考虑目的地文化、餐饮特色与卫生状况,而高收入人群考虑旅行社、导游的服务质量、当地人的接待态度、亲友意见和空闲时间因素比较多。

研究表明,居民收入水平影响着其出境旅游需求,这在开发出出境旅游产品时具有以下启示:(1)针对不同收入人群开发不同的出境旅游产品。应从旅游方式、旅游时间及旅游停留时间等方面细分,体现不同收入群体的需求;(2)出境旅游市场潜力大,中等收入以上人群多数有进行出境旅游的意愿。

总之,对不同收入城市居民的出境旅游需求特征的分析将有助于旅游市场的进一步细分,对旅游企业和旅游市场研究的深化具有重要现实意义。需要说明的是,以长沙市为代表研究这个问题存在一定局限性,还需要其他城市的同类研究来对比,才能进一步完善研究结论。

## 参考文献:

- [1] 李立华,李海燕.川渝地区旅游供求关系及其意义[J].长江流域资源与环境,2000,9(1):81-84.
- [2] 肖建成,任江明.中国出境旅游市场发展现状与前景探讨[J].荆州师范学院学报,2002,(1):67-72.
- [3] 谷慧敏,伍春来.中国收入分配结构演变对国内旅游消费的影响[J].旅游学刊,2003,18(2):19-23.
- [4] 朱湖英,许春晓.不同收入城市居民文化旅游需求差异研究[J].长沙大学学报,2006,20(1):12-14.
- [5] Egon SMERAL, Andrea WEBER. Forecasting International Tourism Trends to 2010 [J]. Annals of Tourism Research, 2000, 27(4): 982-1006.
- [6] Christine LIM, Ying WANG. China's Post-1978 Experience in Outbound Tourism [J]. Mathematics and Computers in Simulation, 2008, 78(2~3): 450-458.
- [7] Chak-keung Simon Wong, W. Y. Wai-Yan Yan Kwong. Outbound Tourists' Selection Criteria for Choosing All-inclusive Package Tours [J]. Tourism Management, 2004, 25(5): 581-592.
- [8] Zhang Qiu Hanqin, Terry LAM. An Analysis of Mainland Chinese Visitors' Motivations to Visit Hong Kong [J]. Tourism Management, 1999, 20(5): 587-594.
- [9] Hanqin Q Zhang, Hailin Qu, Venus Mo Yin Tang. A Case Study of HongKong Residents' Outbound Leisure Travel [J]. Tourism Management, 2004, 25(2): 267-273.
- [10] Christine LIM. The Major Determinants of Korean Outbound Travel to Australia [J]. Mathematics and Computers in Simulation, 2004, 64(3): 477-485.
- [11] Geoffrey I. Crouch. Effect of Income and Price on International Tourism [J]. Annals of Tourism Research, 1992, 19(4): 643-664.
- [12] 课题组.中国公民出境旅游消费评价及主客关系分析[J].北京第二外国语学院学报,2003,(1):1-5.
- [13] 丁健,李林芳.广州市居民的出境旅游行为[J].地理研究,2004,(5):705-713.
- [14] 朱蕴波.北京市出境旅游市场消费特征[J].北京社会科学,2006,(4):76-79.
- [15] 杜江,厉新建.中国出境旅游变动趋势分析[J].旅游学刊,2002,17(3):44-48.
- [16] 马波,寇敏.中国出境旅游发展及其影响的初步研究[J].旅游学刊,2006,21(7):24-28.
- [17] 雷平,施祖麟.出境旅游、服务贸易与经济发展关系的国际比较[J].旅游学刊,2008,23(7):28-33.
- [18] 欧玉婷,桑广书.浙江省居民潜在出境旅游能力地区差异的模糊综合评判[J].北京第二外国语学院学报,2008,(9):48-52.
- [19] 孙大英.泰国出境旅游市场现状及其对我国入境旅游业的启示[J].产业经济,2008,(10):245-246.
- [20] Beverley SPARKS, Grace Wen Pan. Chinese Outbound Tourists: Understanding their Attitudes, Constraints and Use of Information Sources [J]. Tourism Management, Available online 20 November 2008.
- [21] 王素洁,齐善鸿.消费主义与中国公民出境旅游高消费行为探析[J].旅游学刊,2005,20(6):39-44.

A RESEARCH OF THE DISCREPANCY OF OUTBOUND TOURISM REQUIREMENT  
OF THE DIFFERENT INCOME CITIZENS IN THE CITY OF CHANGSHA

HU Qing-fang, XU Chun-xiao  
(Tourism College of Hunan Normal University, Changsha 410081, Hanan, China)

**Abstract:** Income levels at a large extent, affect people’s outbound tourism consumption. Thus to research the discrepancy of outbound tourism requirement of the different income citizens has the important practical significance. With the basic data from sample investigation, the crosstabs analysis is used between income levels variables and willingness of outbound tourism variables, as well as form of tourism variables. It was found that the different income citizens have little difference in form of tourism. But they have great difference in outbound tourism desire, high income levels people’s willingness to travel aboard is stronger than low income people’s; the correspondence analysis is used between income levels and destination choice variables, income levels and the influencing factors of tourism decision-making variables, income levels and spending intent variables, income levels and the time of staying variables, income levels and the aim to travel aboard variables. It was found that different income citizens have little difference in destination choice and the influencing factors of tourism decision-making. But there are great differences in spending intent, the time of staying and the aim to travel aboard. As income levels increase, the affordable consumption increase; the time of staying become short as the income levels increase.

**Key words:** the different income citizens; income; outbound tourism

~~~~~  
(上接第 30 页)

THE RESEARCH ON ASSESSMENT INDICATOR SYSTEM
OF CIRCULAR ECONOMY OF TOURISM

SHU Xiao-lin¹, MING Qing-zhong²
(1. Institute of Tourism Management, Guizhou Institute of Finance and Economics, Guiyang 550004, Guizhou, China;
2. Institute of Tourism and Geographical Science, Yunnan Normal University, Kunming 650092, Yunnan, China)

Abstract: This paper constructs the comprehensive assessment indicator system of circular economy of tourism from control of five levels including economy, society, management, resources and environment in accordance with the principles, methods and the “3R” of principle circular economy of tourism, in order to establish the index system of circular economy of tourism facing planning and management, which is practiced empirical analysis and evaluation through economic development cycle of tourism in “Puzhehei” scenic, assessment indicator system of circular economy of tourism is feasible and operable.

Key words: circular economy of tourism; assessment indicator system; “Puzhehei” scenic

作者简介: 黄小芳 (1984-), 女, 河南省新郑市人, 助理工程师, 主要从事环境评价与管理方面的研究。

然保护区 9 个、县级自然保护区 13 个，国家级森林公园 3 个、省级森林公园 6 个，国家级风景名胜区 2 个、省级风景名胜区 9 个、县级市风景名胜区 13 个；该地区以苗、侗两个民族为代表的民族文化源远流长，有 8 项被列入国家非物质文化遗产名录、34 项被列入省级非物质文化遗产名录（图 1）。本文以该地区为研究对象，探讨区域的自然景观特征与社会公众认知，以期为国内民族旅游地的可持续发展提供一定参考。

1 研究方法数据来源

1.1 三角图法

景观结构是指景观的组分和要素在空间上的排列和组合形式，也是旅游地开发的重要基础和依据^[4]。本文采用三角图法分析黔东南州自然景观、人工景观及半自然半人工景观的构成。三角图法的原理：在等边三角形中，任一点对三边的垂高之和恒等于等边三角形本身的垂高，即若 $h_1 + h_2 + h_3 = H$ ，令 $H = 100$ ，则 h_1, h_2, h_3 可代表 3 类指标分别所占的百分比^[5-7]。

利用黔东南州 2006 年的土地利用统计数据，选取 3 个一级景观组合指数（自然景观指数、人工景观指数、半自然半人工景观指数）表示各自在景观中的百分比。自然景观指数（ NLI ）、半自然半人工景观指数（ $HNALI$ ）和人工景观指数（ ALI ）的计算公式如下：

$$NLI = \sum_{i=1}^N NLS_i / S$$
$$HNALI = \sum_{j=1}^N HNALS_j / S$$
$$ALI = \sum_{k=1}^N ALS_k / S$$

式中： S 表示区域总面积； NLS_i 、 $HNALS_j$ 、 ALS_k 分别表示相应的二级景观所对应的面积； NLI 、 $HNALI$ 和 ALI 为 3 个一级景观在区域总面积中所占的百分比，并分别为各自相应的二级景观的面积百分比之和。根据 3 个指数的相对大小判断人为干扰的程度：自然景观指数越大，表明景观的人为干扰越小；人工景观指数越大，表明景观的人为干扰越大。

1.2 问卷调查法

问卷调查方法是通过设计、发放、回收以及分析问卷，获取某些社会群体对某种社会行为、社会状况的反映的方法。开展调查的方式有自填问卷法和结构访问法两种。本研究通过设计 3 套含 10 余道问题的问卷，采用结构访问法的调查方式，分别针对外地游客、当地居民、管理部门人员 3 类不同的利益相关方开展调查，获取各方对于黔东南州的旅游资源特征、开发与保护等问题的认知。调查工作于 2007 年 6 月 15 日 ~ 6 月 30 日在黔东南州开展，采用面对面的访谈形式共发放调查问卷 250 份。

以 16 县市旅游、环保部门的管理人员为对象，发放调查问卷 40 份（回收有效问卷 33 份），了解相关管理部门对黔东南旅游资源开发过程中对生态环境造成的影响的认识情况，以及在今后发展旅游业过程中应当加强的管理内容等；以凯里、雷山等县市当地居民为对象，发放调查问卷 100 份（回收有效问卷 98 份），了解当地居民对于黔东南发展旅游业所带来影响的认识情况，以及对旅游业发展方向和自己参与旅游经营的意愿等；以雷公山风景区、郎德上寨、巴拉河景区等风景区的外地游客为对象，发放调查问卷 110 份（回收有效问卷 106 份），了解游客对于黔东南旅游资源的认知情况，及其在旅游目的地选择中的决策倾向。

1.3 条件价值法

生态系统服务价值是民族旅游地特点的重要体现，关于传统的生态系统服务价值（使用价值）测算的研究已较多^[8-10]，本研究侧重于对生态系统服务价值的非使用价值部分进行测算，采用条件价值法（contingent value method, CVM）对黔东南州旅游景观资源的生态系统服务价值（非使用价值）进行定量评估。

CVM 有两个非常重要的概念：支付意愿（willing to pay, WTP）和赔偿意愿（willing to accept, WTA）。前者为人们无偿获得环境效益所需支出的费用，后者为忍受环境变坏所愿获得的补偿^[11-14]。两个概念都可用来表达人们对“公共商品”的支付意愿，但由于支付意愿受个人收入的限制，而赔偿意愿不受其限制，因此后者的值一般为前者的 1 ~ 10 倍，故在实际工作中人们往往更重视前者。本研究选择使用支付意愿（WTP）调查法，在针对外地游客发放的调查问卷中，设计支付卡形式估值问

题，调查游客的支付意愿。

2 黔东南州旅游景观的结构类型特征

经过对黔东南州土地利用现状的分析，划定自然景观包括林地、水域河流及河流水面；半自然半人工景观包括耕地、园地、牧草地、水利设施以及未利用地；人工景观则包括农用地中的其他土地利用类型，以及建设用地中除水利设施外的土地利用类型。

根据 2006 年黔东南州土地利用统计数据，在软件 Origin 6.0 中做出反映黔东南州各县市景观结构特征的三角图，为了更清楚地了解各县市的景观结构，进一步将该三角图划分为 A、B、C、D 四个区域，分别对应于 4 种景观结构类型，即自然型景观、人工型景观、半自然半人工型景观和混合型景观^[6]（图 2）。

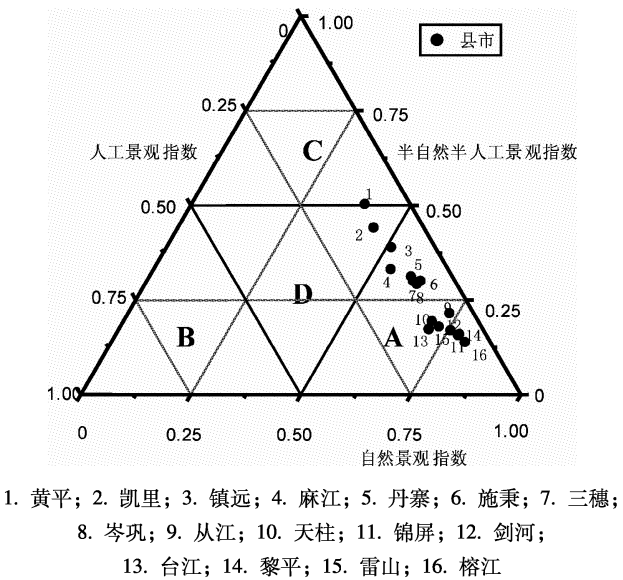


图 2 黔东南州景观结构特征图

Fig. 2 The Landscape structure of Southeast Qian

凯里市位于 D 区，属于混合型景观；黄平位于 C 区，属于半自然半人工型景观；除此之外，黔东南州的其他各县市均位于 A 区，属于自然型景观。其中天柱、锦屏、剑河、台江、黎平、榕江、从江和雷山景观结构类型相似，位于 A 区右下角，自然型景观特征最为明显的是榕江县；A 区中自然景观特征相对最不明显的为镇远县，位于 A 区左上角；施秉、三穗、岑巩、丹寨 4 县的景观结构类型也极为相似，位于 A 区顶端。可以看出，黔东南州作为贵州省乃至西部地区典型的民族旅游区，其主要的

旅游景观资源以自然型景观为主。

3 黔东南州旅游景观的社会公众认知

3.1 利益相关方认知概述

3.1.1 以自然景观和民族特色为主的自然人文资源特点得到利益相关方的一致认同

管理部门、当地居民和外地游客均意识到黔东南自然景观、民族特色、历史文化的重要性，尤其以自然景观和民族特色最受当地居民认同和自豪，也对外地游客最具吸引力，而历史文化特色的宣传力度则有待加强；关于黔东南州旅游业发展的方向，当地居民和外地游客一致认为充分发挥民族文化特色和自然景观是黔东南州发展生态旅游的方向。

3.1.2 以旅游业为主导的经济发展模式受到利益相关方的共同认可

当地居民认为旅游业发展有助于更好地保护和宣传民族文化，并期望以手工艺品制作和销售、开办农家乐旅馆等形式参与这一行业；关于发展旅游业对区域生态及社会环境的影响，当地居民希望避免出现人口密度增加、商业气氛浓厚、周围环境恶化等问题，游客则强调交通、公厕等方面的改善，而管理部门更加关注旅游业发展过程中的资源环境管理。

3.2 管理部门认知

旅游地环境状况的好坏对旅游效果的影响是不可忽视的，游客旅游的满足程度与旅游地环境条件息息相关，直接影响旅游业的持续发展。管理部门的受访者认为发展旅游业战略对生态环境影响相对较小，甚至在一定程度上能够促进生态环境质量的改善（56.12%）；受访的管理部门人员认为今后旅游业发展过程中亟待加强的管理内容应当是对固体废弃物（75.76%）、水环境（72.73%）和森林植被（54.55%）的管理。调查结果表明，“生态立州”发展战略及生态旅游理念在管理部门得到了良好的贯彻实施，各管理部门均以追求生态效益最大化为目标，重视生态环境综合治理，以求人与自然的和谐共处。

3.3 当地居民认知

受访者对于黔东南州大力发展旅游业普遍持支持态度（87.76%），期望参与旅游经营的方式主要集中在手工艺品制作和销售、开办农家乐旅馆、民族表演等；多数受访者认为旅游业发展给家庭收

入、就业机会带来一些增加等正面影响,可能造成的负面影响有人口密度增加、商业化气氛过于浓厚以及民族生活习惯受到影响等;此外,大部分受访者(75.51%)认为黔东南旅游景观资源的保存非常重要,关于旅游业发展方向的优先顺序是充分发挥自然景观和生态环境优势(78.57%)、体现民族文化特色(19.39%)、突出历史文化积淀(2.04%),由此可以看出发展生态旅游在黔东南州当地有着良好的群众基础。

3.4 外地游客认知

3.4.1 游客对旅游地的现状评价

关于黔东南州旅游景观资源的特色,自然风光优美、生态环境质量好(74.75%),少数民族聚居、民族特色突出(70.71%),以及历史文化悠久,名胜古迹多(40.40%)是受访者选择黔东南作为旅游地的主要原因;同时,大部分的受访者对黔东南州自然景观(63.64%)、民族特色

(77.78%)、历史文化(29.29%)等方面的印象深刻;此外,游客认为充分发挥民族文化特色(86.60%),继续提升自然景观和生态环境优势(81.44%),充分突出历史文化积淀(48.45%)是黔东南州旅游业的发展方向。由此可以看出,游客与当地居民在黔东南州旅游业发展的具体方向上认识略有差异,该点亦可供主管部门在今后的旅游规划及开发活动中参考。

3.4.2 游客对旅游地的选择倾向

受访者对此次旅游感兴趣的旅游景观主要集中在凯里(57.14%)、镇远(45.92%)、施秉(44.90%)、黄平(37.76%)、雷山(36.73%)、黎平(20.41%)、剑河(18.37%)、台江(14.29%)、榕江(11.22%)、岑巩(9.18%)、从江(8.16%)。凯里市作为黔东南的首府成为外地游客旅游地的首选不足为奇,镇远县作为知名的国家级历史文化古城位列其次也在情理之中;而拥有大量丰富的旅游资源的黎平(肇兴侗寨)、从江(岜沙、增冲鼓楼)、榕江(车江侗寨)3县排名却较为靠后,此外,境内有着雷公山、朗德上寨等国内著名旅游景点的雷山县排名也不甚理想,这在一定程度上与当地旅游宣传力度不够有关。

3.4.3 游客对旅游地的保护意愿

受访者普遍认为黔东南州旅游景观的保护与保存是重要的,其中有61.22%的受访者认为非常重要;关于其最大的受益者,67.71%的受访者认为是后代子孙;至于应当保护与保存这些旅游景观的相关责任主体,受访者认为依次应当是地方政府、当地居民、游客和国家。

4 黔东南州旅游景观的生态系统服务价值

对游客支付意愿的统计分析表明,愿意支出费用资助当地政府保护黔东南州旅游景观资源的游客有65名,正支付意愿率为61.32%。支付意愿的平均值为233元,通过线性内插得到支付意愿的中位值为19元/(人·月)。由于个人的WTP相差较大,样本平均值受支付意愿曲线两端的影响较大,采用平均值容易造成较大的误差,因此以支付意愿累计频率中位值代表抽样群体的人均WTP,即黔东南州旅游景观资源的样本人均WTP为19×61.32%=11.65元/(人·月)。

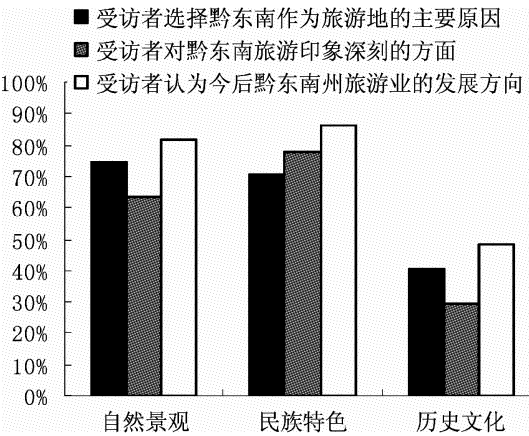


图3 公众旅游地现状评价调查

Fig. 3 The survey of public opinion condition

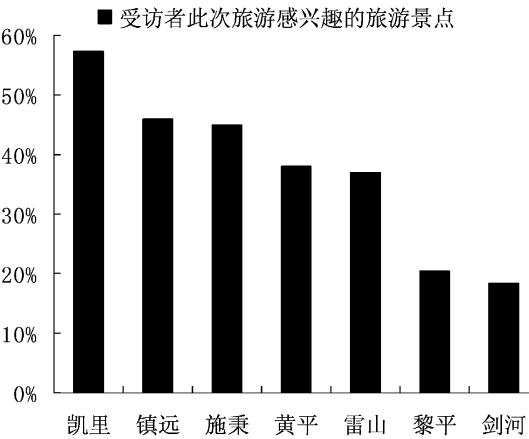


图4 公众旅游地选择倾向调查

Fig. 4 The survey of public decision tendency

表 1 黔东南州旅游景观资源的支付意愿累计频度分布表
Tab. 1 The frequency distribution of Willing To Pay (WTP) of tourism resources' non-use value in Southeast Qian

WTP 支付卡	绝对频数	相对频度	调整频度	累计频度
/(元·月 ⁻¹)	/人次	/%	/%	/%
1	7	6.60	10.77	10.77
2	1	0.94	1.54	12.31
5	8	7.55	12.31	24.62
10	12	11.32	18.46	43.08
20	5	4.72	7.69	50.77
30	1	0.94	1.54	52.31
50	10	9.43	15.38	67.69
100	8	7.55	12.31	80.00
150	2	1.89	3.08	83.08
500	2	1.89	3.08	86.15
750	1	0.94	1.54	87.69
1 000	4	3.77	6.15	93.85
1 500	1	0.94	1.54	95.38
≥2 000	3	2.83	4.62	100
拒绝支付	41	38.68		
总计	106	100	100	

注：中位值：19；平均值：233；标准差：499。

4.1 黔东南旅游资源生态系统服务价值总额

参考国内已有研究^[15-20]，本研究考虑了以下几种数据作为参考总体人群：全国从业人员（76 400 万）、全国城镇居民数（57 706 万）、全国旅游人数（13.9 亿）、2006 年贵州省旅游人口（4 747.89 万）、2006 年黔东南州旅游人口（634.64 万），计算结果见图 5。综合考虑黔东南州旅游景观资源的特点及其地域特殊性，最终选取黔东南州 2006 年的游客总人口数作为推导总样本，人均年支付意愿为 11.65 × 12 = 139.8 元/（人·

年）。经计算得到黔东南州 2006 年旅游景观资源的生态系统服务价值（非使用价值）为 8.87 亿元，即游客每年愿意出资 8.87 亿元保护黔东南州旅游景观资源质量的提高、存在及永续利用。

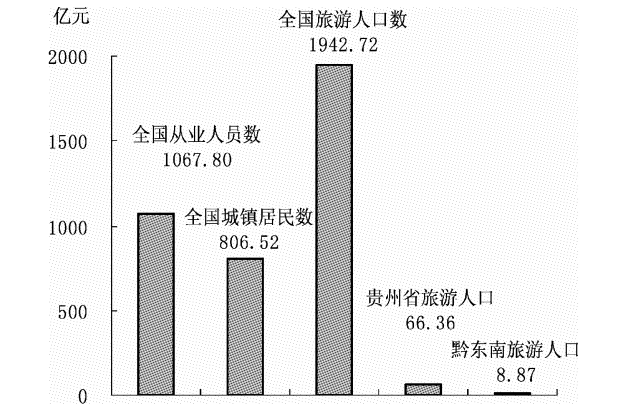


图 5 黔东南州旅游资源生态系统服务价值测算
Fig. 5 The calculation of ecosystem service value of tourism resources in Southeast Qian

4.2 不同生态系统服务价值类型上的数量分布

对受访者的支付动机调查显示，6.25% 受访者选择支付的原因是为了将来能够再来黔东南旅游（即选择价值）；29.69% 受访者表示是为了把这份资源及其含有的文化价值留给子孙后代（即遗产价值）；而 64.06% 受访者则认为是为了让优美的生态环境、有价值的民族特色和历史文化能够永远地存在（即存在价值）。因此可以认为，存在价值是黔东南州旅游景观资源生态系统服务价值的主要形式，其他相关研究结论与此相似（表 2），同时也与环境经济学认为存在价值是生态系统服务价值（非使用价值）主要表现形式的观点是一致的。

表 2 国内相关 CVM 研究结果对照比较分析
Tab. 2 Comparison and Analysis of the results of relative CVM researches in China

研究案例	支付意愿率/%	中位数 / (元·年 ⁻¹)	推导样本	生态系统服务价值/元	存在价值比例/%	年份
洞庭湖 ^[15]	69.1	26.5	全国人口	335.45 × 10 ⁸	51.00	2006 年
凤凰古城 ^[16]	45.75	45	全国城镇就业人口	0.031 × 10 ⁸	44.38	2005 年
敦煌 ^[17]	67.62	30	敦煌旅游总人次	0.12 × 10 ⁸	43.99	2005 年
帽峰山风景区 ^[18]	81.9	45	广州市总人口	2.66 × 10 ⁸	56.95	2006 年
崆峒山风景区 ^[19]	74.18	20	甘宁城镇人口与景区旅游人数之和	1.62 × 10 ⁸	56.95	2006 年
长白山自然保护区 ^[20]	74.02%	33.3	全国城镇总人口	43.19 × 10 ⁸	60.70	2000 年
黔东南州	61.3	228	黔东南州旅游人口	8.87 × 10 ⁸	64.06	2006 年

注：所列研究案例均采用中位数作为人均 WTP 值进行计算。

5 结论与讨论

(1) 民族旅游地的科学开发应以区域旅游景观特征为基础,黔东南州作为正在开发过程中的民族旅游地,从土地利用来看,其旅游景观结构类型属于自然型景观,受城市化过程的影响相对较小,自然旅游景观与民族文化资源的高度契合是此类地区发展旅游业的重要基础,但在旅游规划中需要避免旅游景观的单一化和同质化。

(2) 民族旅游地的开发与保护涉及地方政府、当地居民和外地游客等不同利益相关方,黔东南州的自然景观和民族特色得到各方的高度认可,旅游业作为该地区一种可持续的发展模式也得到普遍认同,但在此过程中,需要高度关注固体废弃物、水环境、森林植被等旅游地环境管理问题,并进一步提供当地居民参与旅游经营服务的机会,加大偏远地区旅游开发的力度。

(3) 民族旅游地由于自然景观优美、民族文化独特,具有重要的生态系统服务价值,条件价值法评估结果显示,2006 年黔东南州旅游景观资源的生态系统服务价值为 8.87 亿元,其中存在价值是最主要的表现形式,作为传统市场价格的重要补充,此类生态系统服务价值理应在区域旅游业开发过程中作为各项决策的参考依据,体现民族旅游地的稀缺性和独特性,促进区域的可持续发展。

(4) 问卷调查法是获取不同利益相关方认知的重要手段,本文通过一定数量的不同人群访谈式问卷调查,初步探讨了民族旅游地的管理部门、当地居民和外地游客对旅游景观的认知倾向,尝试给出黔东南州旅游资源可持续发展的意见和建议。但需要指出的是,由于黔东南州涉及 16 个县市和 33 个民族,景点分布范围广、民族特点差异大,针对不同地区、不同民族认知倾向的调查和分析仍有待于今后进一步的深入研究。

参考文献:

- [1] 郭永英. 西南地区生态文化旅游的开发与研究 [J]. 云南地理环境研究, 2008, 20 (5): 108 - 113.
- [2] 杨彦峰, 徐红罡. 对我国生态旅游标准的理论探讨 [J]. 旅游学刊, 2007, 4 (22): 73 - 78.
- [3] 李炳昌. 黔东南旅游业的 SWOT 分析 [J]. 贵州师范大学学报, 2005, 23 (3): 108 - 113.
- [4] 邬建国. 景观生态学——概念与理论 [J]. 生态学杂志, 2000, 19 (1): 42 - 52.
- [5] 马超, 刘峰, 慕卫. 三角坐标图法在农药水分散粒剂配方研制中的应用 [J]. 农药学学报, 2006, 8 (4): 379 - 382.
- [6] 徐福留, 赵珊珊, 张颖, 等. 经济发展可持续性状态与趋势定量评价方法研究 [J]. 环境科学学报, 2005, 25 (6): 711 - 720.
- [7] 詹巍, 徐福留, 赵臻彦, 等. 区域生态系统景观结构演化定量评价方法 [J]. 生态学报, 2004, 24 (10): 2263 - 2268.
- [8] COSTANZA R, D'ARCE R. The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital [J]. Nature, 1997, 387: 253 - 260.
- [9] 赵同谦, 欧阳志云, 郑华, 等. 中国森林生态系统服务功能及其价值评价 [J]. 自然资源学报, 2004, 19 (4): 480 - 491.
- [10] 吴健. 环境和自然资源的价值评估与价值实现 [J]. 中国人口·资源与环境, 2007, 17 (6): 13 - 17.
- [11] Jakobsson CHRISTIN M, EGLAR E. Contingent Valuation and Endangered Species: Methodological Issues and Applications [M]. Cheltenham: Edward Elgar Press, 1996.
- [12] 赵军, 杨凯. 自然资源与环境价值评估条件估值法及应用原则探讨 [J]. 自然资源学报, 2006, 21 (5): 834 - 843.
- [13] 刘亚萍, 金建湘, 潘晓芳. 生态旅游区非使用价值的评估方法—CVM 法 [J]. 绿色中国, 2005, 14: 39 - 42.
- [14] 曹建华. CVM 方法确定环境价值有效性的分析研究 [J]. 中国人口·资源与环境, 2005, 15 (2): 48 - 52.
- [15] 庄大昌. 基于 CVM 的洞庭湖湿地资源非使用价值评估 [J]. 地域研究与开发, 2006, 25 (2): 105 - 110.
- [16] 许抄军, 刘沛林, 王良健, 等. 历史文化古城的非利用价值评估研究——以凤凰古城为例 [J]. 经济地理, 2005, 25 (2): 240 - 243.
- [17] 郭剑英, 王乃昂. 敦煌旅游资源非使用价值评估 [J]. 资源科学, 2005, 27 (5): 187 - 192.
- [18] 贾小容, 苏志尧, 陈北光, 等. 帽峰山森林生态系统服务非使用价值核算 [J]. 广东林业科技, 2006, 22 (1): 14 - 17.
- [19] 贾艳琴. 崆峒山风景名胜区旅游资源价值评估和客源市场调查 [D]. 兰州: 兰州大学, 2006.
- [20] 薛达元. 长白山自然保护区生物多样性非使用价值评估 [J]. 中国环境科学, 2000, 20 (2): 141 - 145.

基于管理学视角的区域旅游合作机制研究

——以昆明北部旅游圈为例

胥兴安

(云南大学 工商管理与旅游管理学院, 云南 昆明 650091)

摘要: 区域旅游合作机制可以从不同的学科角度进行构建, 其中管理学是其中一个角度。管理的七大职能(信息获取、决策、计划、组织、领导、控制和创新)之间的相互关系, 是构建区域旅游合作机制的基础。基于管理学视角的区域旅游合作机制, 包括了信息交互机制、决策计划机制、组织协调机制、监督控制机制、整合创新机制。昆明北部旅游圈已经具备了区域旅游合作的条件, 其合作机制的构建最直接的方式是建立跨区域的行政管理机构——昆明北部旅游圈管理委员会, 使各个分机制充分发挥作用。

关键词: 管理学; 区域旅游合作; 合作机制; 昆明; 北部旅游圈

中图分类号: F59 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-7852(2009)04-0043-04

一个区域的旅游系统, 涉及到经济、社会、文化和环境等诸多要素, 而这方方面面都需要靠管理来发挥作用, 以支持系统的存在。区域旅游合作, 是区域旅游系统中各个要素相互作用的一种特殊表现形式。这种特殊表现形式的过程和方式正是区域旅游合作机制。可见, 区域旅游合作机制与管理有着密切的联系。管理有七大职能: 即信息获取、决策、计划、组织、领导、控制和创新^[1]。各种管理职能不是孤立的, 它们之间相互联系、相互制约。管理的七大职能及其相互关系是下文区域旅游合作机制构建的基础所在。

1 基于管理学视角的区域旅游合作机制构建

基于管理学视角的区域旅游合作机制是指区域旅游系统为促进合作, 充分发挥管理的七大职能, 所采取的措施、手段、制度、规则的综合体现。基于管理学视角的区域旅游合作机制包括了信息交互机制、决策计划机制、组织协调机制、监督控制机

制、整合创新机制 5 个分机制(其基本关系如图 1)。从图 1 中, 我们可以看出, 信息交互机制是其他机制赖以发挥作用的基础和前提, 没有可靠的信息, 决策计划、组织协调、监督控制也将无从谈起; 而决策计划机制又为组织协调机制的发挥提供了依据, 指明了方向; 同时通过监督控制机制, 可以使不利于实现合作目标的组织协调活动进行重新

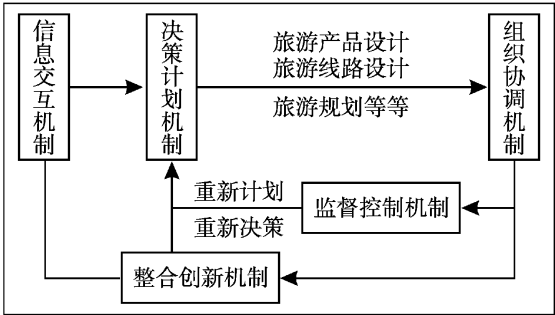


图 1 区域旅游合作机制各分机制的相互关系

Fig. 1 The mutual relationship of the five branch - mechanisms in regional tourism cooperating mechanism

决策、重新计划,实现旅游产品或旅游线路的不断优化、旅游开发规划和旅游政策制定合理等目标;整合创新机制始终贯穿于各个机制之中,是保证各种机制不断发展、不断优化和不断完善的重要机制。

2 昆明北部旅游圈实证分析

2.1 昆明北部旅游圈概述

昆明北部旅游圈位于昆明市北部,范围包括五区县,即富民县、禄劝彝族苗族自治县、东川区、寻甸回族自治县和嵩明县。在昆明市的旅游发展格局中,北部旅游圈的五区县属于旅游业发展的温冷区。旅游业发展有一定基础,但游客规模不大;拥有大体量的旅游资源,但开发程度低(昆明市北部旅游圈分布有一系列高山,像轿子雪山、梁王山、马鬃岭等,具有较高的生态价值和旅游价值,但限于经济、交通、投资等方面的原因,往往都开发程度低,旅游吸引力未得到充分体现);旅游基础设施滞后,缺乏旅游环境氛围;旅游营运未成为规模,缺乏旅游品牌。

2.2 昆明北部旅游圈合作机制分析

解决区域合作中出现的问题和冲突,最直接的方式是建立跨区域的行政管理机构。纵观国内大区域的旅游合作状况,如长三角地区,由于市场环境发育不够,发展的外部条件不充分外,缺少进行协调所需要的资源和权威,20 世纪 80 年代的“上海经济区规划办公室”机构,实施的效果并不理想。

结合昆明北部旅游圈的实际,可以建立昆明北部旅游圈管理委员会。

2.2.1 信息交互机制

昆明北部旅游圈的区域旅游合作要获得长足的发展,必然要在各个区域之间建立良好的信息平台,如图 2。整个流程可以这样理解:参与昆明北部旅游圈合作的各地政府和旅游企业根据自身的旅游信息,为数据库提供信息;功能系统结合协作目标和利益主体要求加工保存数据信息层中的数据;昆明北部旅游圈管理委员会根据数据信息进行决策和执行;居民和游客选择性的浏览数据库信息,对各方面情况有一个动态的了解,并结合决策层和执行层传输信息,把意见反馈给各地政府的企业,为下一阶段的决策层和执行层的工作提供信息来源。这是一个不断循环的过程,信息在不断更新,利用这个信息技术协作平台可以促进区域内各县区间旅游的便利性,更能提升整个昆明北部旅游圈的旅游竞争力。

2.2.2 决策计划机制

从昆明北部旅游圈的现实情况看,决策计划方面的任务主要表现在:共同制定旅游资源开发与保护、旅游市场营销、旅游基础设施建设等发展规划;共同制定各项区域旅游业发展政策;共同制定区域旅游业发展的合作内容、实施步骤、区域整体旅游形象的营销等。为保证昆明北部旅游圈合作的顺利进行,必须由管理委员会牵头,根据昆明北部旅游圈旅游资源的状况、市场需求和社会经济状况,组织专家学者编制《昆明北部旅游圈发展规

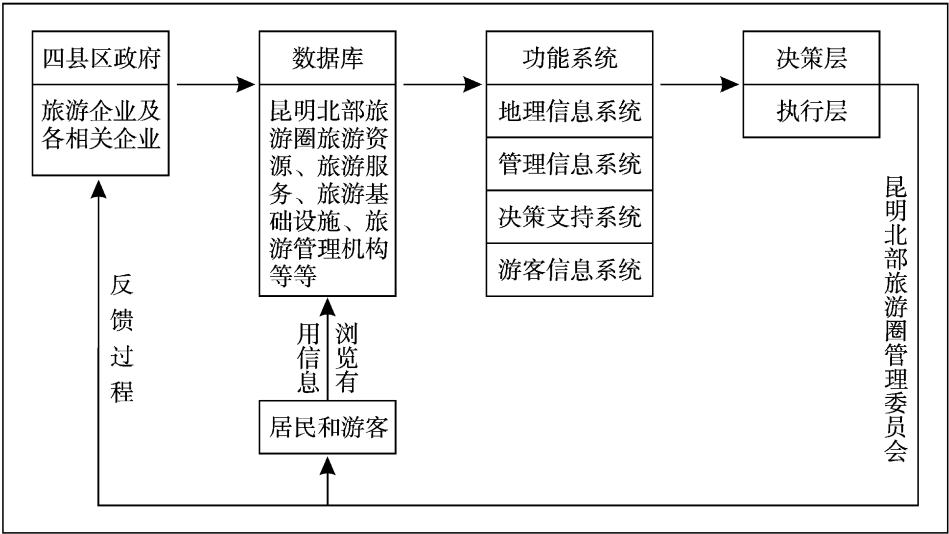


图 2 昆明北部旅游圈信息交互机制流程图

Fig. 2 The flow chart of Information – communicating mechanism in Kunming Northern Tourism Circle

划》，将旅游合作作为规划的重要内容，评价旅游合作的条件和基础，制订合作的指导思想和原则，规定合作目标和内容，具体说明优先合作领域和项目，提出实施方略和行动计划等。

2.2.3 组织协调机制

（1）联手开发旅游产品。根据旅游资源特征与客源市场需求，将昆明北部旅游圈的旅游产品开发作 3 个层次的定位，如表 1。

表 1 昆明北部旅游圈旅游产品体系表

Tab.1 The diagram of system about tourism product in Kunming Northern Tourism Circle

项目	品牌产品	重点产品	配套产品
产品系列	高山冰雪旅游	养生保健旅游	泥石流奇观旅游
	草原康体旅游	农业生态旅游	极限运动旅游
	工矿遗址旅游	生态科考旅游	红色文化旅游
产品价值	构筑核心竞争力	丰富产品类型	提升产品品味

（2）共同开拓市场，联合宣传促销。昆明北部旅游圈是一个综合性的旅游区，汇集了休闲度假旅游、生态旅游、自然风情旅游、红色旅游、科考旅游、商务旅游等多种旅游形态。将这些旅游形态作为一个整体进行综合性的营销，将各个景区连接成线、成片，使游客在最少的时间内能游览到更多的景区景点，大大的节省了游客的时间成本和经济成本，符合游客的游览心理，同时也实现旅游区内各景点的共赢。

（3）整体设计形象，打造知名品牌。昆明北部旅游圈的旅游形象应包含如下元素：一是以轿子雪山为代表的南国雪山、冰雪世界，这是滇中地区唯一而具有独占性的旅游资源；二是以昆明近郊为代表的生态农业、绿色田野、精品花卉，这是滇中地区农业生产的特点和优势；三是以彝、苗、回、白、傈僳等少数民族为代表的民族风情，这是昆明作为少数民族边疆城市的缩影。现将整个昆明北部旅游圈形象定位为：“冰雪世界，绿色天堂，民族乐园”。

参考文献：

[1] 周三多. 管理学 [M]. 北京：高等教育出版社，2000：4-8.

[2] 薛莹. 对区域旅游合作研究中几个基本问题的认识 [J]. 桂林旅游高等专科学校学报，2001，(2)：26-29.

[3] 杨荣斌. 区域旅游合作机制理论与案例探析 [D]. 上海：上海师范大学，2006：11-15.

[4] 刘春艳. 宁镇扬区域旅游合作的可能性及机制分析 [J]. 黑龙江史志，2009，(12)：104.

[5] 卢咏，谭凯波. 泛湘西区域旅游合作机制研究 [J]. 长沙铁道学院学报：社会科学版，2009，10（1）：169-170.

[6] 刘又堂. 泛北部湾区域旅游合作机制研究 [J]. 东南亚纵横，2008，(3)：49-51.

2.2.4 监督控制机制

昆明北部旅游圈管理委员会可以充分发挥主导作用，以行政的力量来推动区域旅游分工合作，实现整体利益和部分利益的高度统一；还可以通过制定相关的政策和法规对区域旅游合作关系进行监督和规范，尤其以惩戒性的法律机制防范合作中的机会主义行为，为区域旅游合作提供良好的环境；政府、非政府组织、旅游企业 3 个合作主体，要善于发现组织协调机制中的缺陷和不足，并及时反馈到决策计划机制，从而不断提高决策主体的决策水平，及时对与合作目标不适宜的计划进行修改和完善，产生最佳的合作效果。

2.2.5 整合创新机制

前面所讲的 4 种机制是保证昆明北部旅游圈区域旅游合作能稳定发展的“维持机制”，区域旅游合作要有持续的源动力，就必须建立整合创新机制。整合创新机制是“维持机制”基础上的发展，而“维持机制”则是整合创新机制的逻辑延续；“维持机制”是为了实现整合创新机制的成果，而整合创新机制则是为更高层次的“维持机制”提供依托和框架。可以说，整合创新机制是一种软机制，是一种观念机制，它贯穿于整个区域旅游合作机制，发挥区域旅游合作的长效作用。

3 结语与展望

区域旅游合作是一种综合性的现象，涉及到经济、社会和文化等诸多方面，从管理学角度出发，把管理的七大职能综合运用到区域旅游合作机制的构建上，服务于区域旅游合作的管理工作，推动区域旅游合作机制的进一步完善，促进区域旅游合作向纵深发展。值得进一步探讨的是合作机制的构建可以考虑从经济学、社会学、地理学等角度为切入点，也可以构建一个渗透两个或多个学科多角度的合作机制，以及合作机制的作用于不同合作主体的机理等问题。

THE RESEARCH OF REGIONAL TOURISM COOPERATION MECHANISM
BASED ON THE MANAGEMENT PERSPECTIVE
——A CASE STUDY OF KUNMING NORTHERN TOURISM CIRCLE

XU Xing-an

(School of Business Administration & Tourism Management, Yunnan University, Kunming 650091, Yunnan, China)

Abstract: The construction of Regional Tourism Cooperation Mechanism was from perspective of different disciplines, in which Management was one of perspective. The relationship between seven major functions of management (information-accessing, decision-making, planning, organization, coordinating, control and innovation) was the basis of building a regional tourism cooperation mechanism. Regional tourism cooperation mechanism based on the Management perspective included Information-communicating mechanism, Decision-making and planning mechanism, Organizing and coordinating mechanism, Supervising and controlling mechanism, Integrating and innovating mechanism. Kunming Northern Tourism Circle had been equipped with the condition of Regional Tourism Cooperation. The most direct way was to establish cross-regional administrative bodies——Kunming Tourism Management Committee, so that the various sub-mechanisms were at work.

Key words: management; regional tourism cooperation; cooperating mechanism; Kunming; Northern Tourism Circle

~~~~~  
(上接第 42 页)

STUDY OF LANDSCAPE STRUCTURE CHARACTERISTICS AND SOCIAL  
PUBLIC PERCEPTION IN NATIONAL TOURISM DESTINATION  
——A CASE STUDY OF SOUTHEAST QIAN

HUANG Xiao-fang<sup>1,2</sup>, TAI Jun<sup>1,3</sup>, WU E-nuo<sup>1</sup>, ZHANG Hong-wei<sup>1</sup>

- (1. Shanghai Urbanization Ecological Process and Restoration Key Laboratory, East China Normal University, Shanghai 200062, China;
- 2. Shanghai Tongji Engineering Consulting Ltd., Shanghai 200092, China;
- 3. Shanghai Environmental Engineering Design Research Institute, Shanghai 200232, China)

**Abstract:** Taking a typical national tourism destination-Southeast Qian as the study object, this article analyzed its tourism landscape characteristics by using a Triangle Method, investigated the perception tendency to tourism landscape of management department, local residents, and outside tourists through Questionnaire Survey, and calculated the Ecosystem Service Value of tourism landscape resources by the Contingent Valuation Method. Research results showed that, most part of Southeast Qian was more natural than artificial; the natural and humanistic characteristics mainly in natural landscapes and national features, and the economic development pattern dominated by tourism, were accepted by all relative parties; the Ecosystem Service Value of whole state' tourism resources was 887 million Yuan in 2006, 64.06% of which were made up by Existing Value.

**Key words:** national tourism destination; tourism landscape; public perception; ecosystem service; Southeast Qian

# 试论德宏宗教文化旅游开发

周 灿

(德宏师范高等专科学校 经济管理系, 云南 潞西 678400)

**摘要:** 宗教文化既是人类文化的重要组成部分, 又是旅游资源的重要组成部分, 无论古今中外, 人文旅游景观中的宗教文化内容都是游客为之瞩目的亮点。在新阶段, 德宏州的旅游业要得到较大发展, 就不能忽视宗教文化对旅游业的影响。在挖掘德宏州宗教文化旅游资源的基础上, 初步探讨如何对德宏州宗教文化旅游资源进行开发利用的问题, 对旅游业的发展具有重要的意义; 而旅游业的发展, 也有利于宗教文化的继承、传播、交流和研究, 从而提出了建设德宏孔雀湖宗教园, 将宗教文化打造为德宏旅游特有的一张名片。

**关键词:** 德宏; 宗教文化; 旅游开发

**中图分类号:** F59      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001 - 7852(2009)04 - 0047 - 04

德宏傣族景颇族自治州位于西南边陲中缅边境, 是多种宗教并存流传之地。境内 6 个主要民族(傣族、景颇、傈僳族、阿昌族、德昂与汉族)都有自己独特的宗教信仰。它既有远古流传至今的自发性原始宗教, 又有从内地传来的道教、大乘佛教和伊斯兰教, 还有直接从境外传入的上座部佛教、基督教及天主教, 其内容十分丰富<sup>[1]</sup>。尤其是原始宗教与上座部佛教, 具有云南省内外所罕有的地方特点和民族特点, 其中景颇、阿昌、德昂 3 个少数民族在中国德宏独有(主要聚居区), 为开展“人无我有”的民俗宗教文化旅游, 创造了全省、全国、全世界都是唯一的条件。在德宏州, 除了神奇秀丽的自然山水风光和神秘古朴的少数民族风情之外, 宗教文化旅游资源相当丰富, 宗教文化悠久, 寺庙建筑工艺精湛。宗教文化旅游是德宏旅游的重要组成部分, 具有相当的开发潜力, 有利于形成有特色的旅游产品, 发挥宗教的纽带、媒介作用, 利于开拓东南亚、云南省内外的游客市场。

## 1 德宏宗教文化旅游资源

系统宗教传入前, 德宏各民族皆信奉原始宗

教, 均有自然崇拜、图腾崇拜、祖先崇拜、鬼神崇拜(景颇族和傈僳族仅有鬼的观念)、圣贤崇拜、圣物崇拜。其中尤以景颇族和傈僳族的原始宗教发展得较为丰富、完整。如在景颇族的鬼类中, 仅叫得出名的就有 130 余种。时至今日, 傣族、德昂族和阿昌族仍有原始宗教的残留, 每年皆定期举行祭祀寨神、地方神等活动。景颇族与傈僳族的原始宗教则迄今基本保留完整, 祭祀采用不同的牺牲, 祭大鬼要用牛、猪, 祭小鬼须用鸡或鸡蛋, 有的仅用干鱼之类。1951 年德宏约有 800 名巫师, 其中傣族巫师 200 余人。据 1989 年初德宏州委统战部宗教科对瑞丽、陇川、盈江 3 县景颇族与傈僳族地区原始宗教活动情况的调查报告记载: 共有大巫师 20 人, 其中景颇族 16 人, 傈僳族 4 人<sup>[2]</sup>。

巴利语系佛教亦称南传上座部佛教, 俗称小乘佛教。11 世纪初传入德宏, 首建“雷奘相”(今瑞丽市芒约佛寺); 14 世纪中晚期麓川王思伦法皈依佛门后得到大发展, 傣族、德昂族已多数信奉此教; 14 世纪末, 阿昌族的“傣撒”支也改奉此教。普遍信奉此教的民族有傣族、德昂族及阿昌族, 但受戒信徒仅占信教群众的五分之一, 且多为五旬以上长者。德宏巴利语系佛教分为摆奘、朵列、润和

左底 4 个教派。其主要不同点是持戒的程度不同，并由此造成信众的日常生活方式也互有殊异。1949 年前，各教派间矛盾较深，几乎不往来。1950 年后，在党和政府的领导与疏通下，各派间的关系逐渐缓和。1982 年德宏州佛教协会作出统一过泼水节、入夏安居（进洼）、出夏安居（出洼）等重大宗教节日的决议，由此形成了各教派同庆佛节的局面。目前，各教派的门户之见日趋消失，彼此团结尊重<sup>[3]</sup>。

德宏的大乘佛教主要在汉族、阿昌族和城镇“傣勒”中传播。9 世纪，滇僧李贤至今梁河一带传教。元代建今梁河县九保太平寺。主要有禅宗和常斋教二个教派。禅宗主要分布在梁河、盈江、陇川、潞西 4 县市汉族与傣勒聚居的城镇；常斋教于 19 世纪末自腾冲、龙陵转入德宏，主要分布在潞西市山区和梁河县山区。常斋教以观音、玉皇、释迦牟尼、韦驮及弥勒为本尊，以禅宗六祖慧能为祖师，经典全系大乘经典，主张佛、儒、道 3 教同源。

德宏主要宗教如表 1：

表 1 2006 年德宏州宗教统计表  
Tab. 1 Dehong tables religion in 2006

| 宗教种类   | 寺院/所   | 神职人员/人   | 信教群众     |
|--------|--------|----------|----------|
| 巴利语系佛教 | 603    | 僧侣 229   | 37.97 万人 |
| 大乘佛教   | 65     | 僧侣 53    | 4.89 万人  |
| 基督教    | 228    | 教职人员 279 | 4.27 万人  |
| 天主教    | 8      | 教职人员 16  | 1 992 人  |
| 伊斯兰教   | 1(老马寨) | 阿訇 1     | 2 062 人  |
| 道教     | 1(青云寺) | 道姑 1     | 365 人    |

数据来源：2007. 德宏年鉴.

2006 年末，德宏州有 29.72 万户、116.5 万人，当地少数民族人口 57.95 万人，占总人口的 49.74%。全州信教群众 47.58 万人，占当地少数民族人口的 82.1%。其中主要以巴利语系佛教为主，大乘佛教和基督教次之，天主教、道教、伊斯兰教所占比例较小。

从信仰者的地理分布看，原始宗教主要分布在边远山区；上座部佛教流传于傣族和阿昌族居住的河谷区，以及德昂族聚居的半山区；大乘佛教（9 世纪传入）流传于汉族聚居地于汉族较多的城镇；道教（14 世纪末传入），流传于汉族和阿昌族地区；基督教与天主教则流传于边沿一线的景颇和傈僳族山区<sup>[3]</sup>。

## 2 德宏宗教文化旅游资源开发利用的现状

德宏宗教文化旅游资源十分丰富，无论是古代民间的神灵信仰，还是佛教、道教、伊斯兰教、天主教、基督教，都有大量的历史文化遗存、文物文献，而且还有若干当代兴修、制作的宗教建筑、雕刻、美术品等，皆可供人参观游览。近年来，德宏政府和有关部门对这些宗教文化旅游资源积极进行了开发和利用，现已形成一大批旅游景点，成为德宏旅游业中不可缺少的重要组成部分。主要的上座部佛教景点如下：

(1) 树包塔。始建于清乾隆 53 年（公元 1778 年），傣语称“广母姐列”（汉语意为铁城佛塔）。此塔造型为傣族上座部佛教塔型，系砖石结构，塔座呈八角状，塔身为串珠形圆锥体，高约 10 m。数百年前，塔缝中长了一株榕树，几度风雨，盘根错节的树根逐渐将塔缠绕包裹，形成了今日树包塔奇观。

(2) 菩提寺。享誉东南亚著名的南传上座部佛寺。是德宏州文物保护单位。傣语称“奘相”，意为宝石寺。傣式、汉式、梵式三位一体的建筑造型，独具特色。佛龛上供有许多大小形状不一的释迦牟尼像，是南传上座部佛教“摆奘派”的典型代表。有一处藏金楼，珍藏着许多傣族不同时期的艺术珍品，如壁画、剪纸、贝叶经等。菩提寺是僧人念经，教徒朝拜的地方，也是傣族民间艺术的一座宝库。

(3) 莫里瀑布佛脚印。传说佛祖释迦牟尼曾云游至此，在温泉旁的一块巨石上斋戒沐浴，并留下一只硕大的足印，俗称“佛脚印”，傣语叫“扎朵”。根据傣文经典《佛主与扎朵》的记载：相传佛主释迦牟尼在雷奘相（今瑞丽芒约佛寺）传教期间，因弟子读的经典不同，发生了学术争论，佛主调解无效，忿然出走，只身来到莫里山洞修行。两个月后，佛主驯化了野象。野象担心佛主洗冷水浴会受凉患病，便用牙和脚，挖了一个水池，用柴火烧红石头，然后将石头推入水池中，冷水就变成成为温泉。

(4) 独树成林榕树。俗称大青树，傣语叫“屯洪”。古代，傣族以寨边巨树为社，迄今各寨各地区都有神树，并在其下建一小屋为标志，屋内供台上置鲜花、纸旗、水碗、香炷诸物。傣语称神树为“召色曼”和“召色勐”，即“寨神树”和“地

方神树”。传说他们是最先开辟地方、开辟寨子的始祖或有功之人，死后被尊为神。在举办婚丧节庆诸事之前，均须祭祀。佛教传入德宏后，榕树成为佛教圣树，因此佛画中常以榕树为佛像的背景。

(5) 姐勒金塔。傣族佛经里誉为东南亚五大佛塔之一的姐勒金塔，傣语称“广母贺卯”，意为“瑞丽坝子头的塔”。据傣文史书《迷喊》记载：在速塔共玛腊王子统治时期的一天夜间，王子发现姐勒山丘发光，翌日派人查找，发现有熊、麻雀、野鸭、牛、人等 7 种骨头，据说释迦牟尼转世时曾轮回 550 次，当他轮回为麻雀、野鸭、牛、熊等动物时曾在姐勒生息，所以人们又将此塔称为“金熊塔”。

(6) 大等喊奘寺。始建于清乾隆年间，距今已有 200 多年的历史，是当地傣族祖先为纪念传经路上夜宿瑞丽的佛祖释迦牟尼的恩泽而修建的，为云南省文物保护单位。党和国家许多领导人曾到此参观，《孔雀公主》、《西游记》、《相约凤尾竹下》等影视作品都以其为背景进行过拍摄，是驰名中外的“孔雀王宫”。寺庙内建有菩提学校，是小和尚读书、学习、念经的地方，也是傣族学习佛教教义的场所。

(7) 一寨两国。位于瑞丽市姐相乡银井寨，村寨被中国和缅甸的国界线一分为二，中方一侧的称为银井，缅方一侧的称为芒秀。寨中的国境线以竹棚、村道、水沟、土埂为界，互相交错，两寨相连，而又分属两个国家，因此有“一寨两国”的戏称。由于两国村寨相连，因此中国的瓜藤爬到缅甸的竹篱上去结瓜，缅甸的母鸡跑到中国居民家里下蛋便成了常事，边民们穿越神圣的国境线如串门子一样。寨子里的老百姓语言相通、习俗相同，他们同走一条路，共饮一井水，同赶一场集，和睦相处，世代如此。

这些旅游景点不仅历史文化底蕴丰富，而且既有浓郁的德宏上座部佛教地方特色，因此吸引力强，受到中外游客的广范青睐，同时也给地方经济带来巨大的效益，在德宏旅游事业中发挥了巨大的作用。

### 3 规划德宏宗教旅游名片的措施与对策

德宏州宗教文化旅游资源的艺术观赏价值和潜在的历史价值，对旅游客源市场具有较大的吸引力。其开发的外部条件和综合利用价值看好，理应

得到较好的开发，但现状不尽人意。宗教文化旅游没有形成“精品”，资源大多没得到系统的开发，其开发利用基本处于初级阶段，佛教寺庙、教堂除重大节庆时教徒和游客的数量较多以外，平时吸引的游客还是比较少，资源尚未被充分开发利用。德宏虽已形成一批宗教文化旅游的景点，但这方面的资源利用并未做到穷尽，仍有进一步开发的余地，应做好现有景点的完善、景点周边环境的配套齐备，建造新景区、景点。

(1) 由文物部门牵头，争取省文物部门的支持，成立德宏州文物古建筑修缮技术委员会，相关政策严格文物古迹、宗教活动场所、古民居的修缮、建设的规划审查、专家论证及技术指度，避免对不可再生的、稀缺的文化遗产资源的建设性破坏。

(2) 以德宏州宗教事务部门为主体，加强对宗教活动场所和宗教团体的管理，致力于引进宗教人才，开拓宗教文化旅游客源市场，严禁未经审批乱建或拆毁寺庙。

(3) 依托佛教文化氛围浓厚的勐焕大金塔，发挥宗教团体的作用，依托宗教团体和旅行社，合理组织宗教文化旅游线路。

(4) 开发宗教文化旅游要正确处理宗教与旅游的关系，发挥宗教活动场所的积极性，保护宗教的合法权益，维护正常的宗教活动，满足广大香客游客的宗教信仰需求，同时兼顾旅游投资商的合理回报。研究协调宗教活动场所所处景点的门票政策。宗教活动场所具有特殊性，其收入主要依靠素食餐饮、香火及捐助，有时还提供免费茶水。在宗教活动场所设置门票（如姐勒金塔），是导致其香火不旺、冷清的主要原因。

(5) 由宗教工作部门牵头同缅甸、西双版纳等地的高僧大德、开展交流与合作提高德宏宗教教职人员的文化素质，加强宗教人才的培养与引进。

## 4 德宏宗教文化旅游名片的开发构想

宗教文化旅游的开发设想是在主要景区内的宗教活动场所，如五云寺、菩提寺、姐勒金塔梁河南甸宣抚司署（傣族故宫）等，以“修旧如旧”原则修缮、维持现状为主，严禁拆旧翻新，扩大规模。

### 4.1 树立一座德宏圣山——雷崖让山

2007 年寸建强先生建造勐焕大金塔，位于德宏

州潞西市东南郊区海拔1 079.6 m的雷崖让山之巅,塔高73 m,塔底宽50 m,八角四面三层空心。第一层大殿面积2 000 m<sup>2</sup>,可容纳2 000多人同时朝拜,大殿内中心柱四面塑佛,东面释迦牟尼佛,南面观音菩萨,西面药师佛,北面弥勒佛,四尊大佛均为整块4 m多高的缅甸上等汉白玉雕塑,大殿气势磅礴,金碧辉煌。勐焕大金塔属南亚傣王宫的建筑风格,有着深厚的民族文化内涵。该塔堪称当今中国南传上座部佛教第一塔,亚洲第一空心佛塔,是德宏州的标志性建筑,既是增进睦邻友好、中缅胞波情谊的桥梁,更是吸引中外游客的一大佛教旅游胜地。从规模、规格方面弥补了不足,随着知名度的提高,对宗教文化这张旅游名片的打造将是一大贡献。

南传佛教是傣族传统文化的荟萃点,是核心部分。“由于宗教是世界观,又是人生观,对社会具有解释和实践的功能,因而它渗透到了民族文化的各个层面,成为塑造文化生活的重要模式”。尤其对一些宗教盛行、信教历史悠久的民族而言,宗教不单纯是形式外壳,而是其现实存在中不可分割的一部分。宗教已成为民族文化存在、发展、传播和保存的重要方式,它是民族文化的荟萃点,甚至是核心部分。旅游业的发展,旅游资源的开发利用,新的旅游市场的开拓,吸引了更多的客人前来游览、朝圣和学术考察交流,这些都有利于宗教文化的传播、交流和发展,对宗教文物古迹也起着保护、修缮的作用<sup>[4]</sup>。

#### 4.2 开发高层次的宗教研修旅游,建立一座德宏孔雀湖宗教园

确立潞西市和瑞丽市为重点,将现有的孔雀湖生态旅游区改造为德宏孔雀湖宗教园,孔雀湖属人工湖泊,因孔雀歇息多而得名(孔雀是佛教的吉祥鸟),占地面积 $475 \times 10^4$  m<sup>2</sup>,水域面积 $301 \times 10^4$

m<sup>2</sup>,湖面宽阔,水质清澈透明,风光无限。景区内设有游船、游艇、水上娱乐项目,可进行垂钓、爬山等康体休闲项目。可将景区内乡村花园改建为景颇族原始宗教祭祀园,登山顶酒吧,远眺孔雀湖,景致美不胜收,水天一色,感受返朴归真,回归自然的妙趣。

瑞丽市整合喊撒、银井、大等喊傣寨为一片宗教体验游区域,在喊撒学习傣族孔雀舞蹈、到银井观看一寨两国的民族风情、去大等喊傣寨感受孔雀王宫的雄伟,在菩提学校学习佛教经文。体验傣族崇尚绿色,人与自然和谐发展的淳朴的佛教精神。

#### 4.3 开设3条宗教文化特色旅游线路

开设3条宗教文化旅游特色线路,重点建设、组织兼顾山水与宗教文化的旅游线路,并设法使宗教线路由冷变热。

(1) 潞西市:树包塔—菩提寺—五云寺—德宏孔雀湖宗教园(勐焕大金塔)。

(2) 瑞丽市:莫里瀑布佛脚印—独树成林—姐勒金塔—喊撒寺—一寨两国—大等喊孔雀王宫。

(3) 陇川景颇园原始宗教—梁河南甸宣抚司署(傣族故宫)—盈江允燕佛塔。

开发宗教旅游资源,对宗教文化遗产的保护和开发是过去和今后的重要任务。加强对宗教文化的开发,强化德宏民族宗教文化优势,推出品牌宗教旅游产品,应充分发挥宗教文化旅游资源潜在的环境优势,从宗教场所的历史地理背景出发,营造特定的环境文化氛围,可依历史遗存营构新的景点,丰富宗教场所的文化内涵,突出现代文明与传统文化的有机融合,建设德宏孔雀湖宗教园,独特的自然风光与悠久而深邃的宗化巧妙结合,能启发游人对于“天人合一”的思索和人生真谛的感悟,力图将宗教文化打造为德宏旅游的又一张名片,正是德宏宗教文化旅游的魅力所在。

#### 参考文献:

- [1] 张建章. 云南边疆宗教文化论 [M]. 芒市: 德宏民族出版社, 1993: 1-2.
- [2] 张建章. 德宏宗教 [M]. 芒市: 德宏民族出版社, 1992: 92-96.
- [3] 德宏州人民政府. 德宏年鉴 [Z]. 2007: 220-224.
- [4] 杨光远. 德宏傣族的佛教与原始宗教 [J]. 云南民族学院学报, 2002, (1): 72-76.
- [5] 阮卫红, 余学新. 试论宗教文化的旅游价值及其开发利用 [J]. 社会主义研究, 2007, (5): 134-136.
- [6] 刘翠. 试论宗教文化与中国旅游 [J]. 清华大学学报, 2003, (6): 39-43.
- [7] 赵春晨, 费省. 论广州宗教文化旅游资源的开发与利用 [M] // 广州市第六次文化发展战略研讨会论文集. 2001, (4): 29-31.



# 西双版纳土地利用/覆被变化及其景观格局特征分析

何承刚<sup>1,2</sup>, 冯彦<sup>1</sup>, 李英<sup>1</sup>

(1. 云南大学 亚洲国际河流中心, 云南 昆明 650091; 2. 国家林业局 昆明勘察设计院, 云南 昆明 650216)

**摘要:** 利用西双版纳州 1980 年、1995 年和 2000 年 3 期 TM 影像解译土地利用数据, 使用 GIS 分析工具, 得出近 20 年来, 各土地覆被类型的动态变化信息, 并借助景观格局变化分析软件 Fragstats 进一步研究了西双版纳州的景观格局特征。研究表明 1980 ~ 2000 年西双版纳州各土地利用类型及景观格局指数均发生了重要变化。土地利用变化表现出有林地和疏林地大幅度减少, 草地、建筑用地和旱地显著增加, 反映出西双版纳州城镇化进程的加快和生态环境逐渐恶化的趋势。景观格局的主要特征为异质性在减小, 斑块类型趋于均匀分布的趋势, 景观稳定性在降低。

**关键词:** 土地利用/覆被变化; 景观格局; 西双版纳

**中图分类号:** X87      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2009)04-0051-07

土地利用/土地覆盖变化, 即 LUCC (Land Use/ Cover Change) 是全球气候变化的最重要原因, 因此 LUCC 成为全球变化研究的热点。1986 年, 美国发表的全球变化研究战略报告<sup>[1]</sup> (Eddy, 1986) 指出, 全球变化的研究已经成为带动地球科学以及相关学科研究的前沿问题, 一直受到学术界的高度关注。1995 年, IGBP (国际地圈生物圈计划) 和 IHDP (国际全球环境变化人文因素计划) 共同拟定并发表了“土地利用/土地覆盖变化科学研究计划” (Turner II, 1995)<sup>[2,3]</sup>, 并将 LUCC 研究计划列为核心项目之一。目前, 对土地利用/覆被变化生态环境效应的研究主要分为 3 类: 一是研究土地利用/覆被对气候、水文水资源、土壤以及生物多样性和生物地球化学循环等单个环境要素的影响研究<sup>[4-6]</sup>; 二是在生态系统服务功能的基础上, 通过对各土地利用/覆被类型定量赋值来综合评价土地利用/土地覆被变化的生态环境效应<sup>[7-8]</sup>; 三是通过计算景观指数来分析土地利用/覆被变化产生的景观生态效应<sup>[9-13]</sup>。

云南省西双版纳州位于纵向岭谷区 (Longitudi-

nal Range-Gorge Region, LRGR) 内是全球生物物种的高富集区和世界级的生物基因库之一, 是中国生物多样性保护的关键地区, 受到国内外地学界和生物学界的广泛关注<sup>[14-17]</sup>。近年来由于人口增加和人类活动加剧, 同时由于该区较丰富的气候资源和适宜的地形条件, 橡胶等热带经济林或作物种植发展迅速, 森林砍伐较为严重, 森林片断化加剧, 对该区生态环境和生物多样性产生了显著影响<sup>[9]</sup>。

长期以来, 在人类强烈的干扰活动下, 西双版纳州土地覆被景观类型与格局发生了显著的变化, 生态环境表现出不稳定波动。本文以土地资源遥感解译数据为基础, 利用地理信息系统方法结合统计分析, 对该区土地利用/覆被变化及其景观格局特征进行了深入分析, 结果将为西双版纳州土地资源管理和生态环境保护提供科学依据。

## 1 研究区域概况

西双版纳州位于云南省南部边缘 (21°09' ~ 22°36'N, 99°58' ~ 101°50'E), 属西部型季风热带气

候。该区处于横断山系南部，属无量山脉和怒山山脉的余脉，整个地势为周围高，中部低，以山原为主，其中又分布着许多宽谷盆地、低山和低丘。境内地势高差起伏较大，最高海拔 2 429 m，最低海拔仅 475 m，相对高度约 2 000 m，形成较丰富的植被立体布局。

西双版纳州有中国唯一保存面积最大、地球上分布最北的热带雨林，而且也是中国热带森林生态系统类型最多的地区。该区植被类型包含有热带季雨林、山地雨林、热带季雨林、亚热带常绿阔叶林、落叶阔叶林、暖性针叶林、竹林、灌丛、草丛等。西双版纳州下辖景洪市、勐海县、勐腊县 3 市县，由于人口压力及粗放的耕作方法，其土地利用特点表现为轮歇地面积大，森林破坏严重，次生林、疏林草坡、草山在增加，宜胶地被毁林植胶，其土地覆被变化具有热带地区的代表性。

2 研究方法

2.1 数据来源与分类系统

研究区土地利用/覆被数据来源于中国科学院地理科学与资源研究所 3 期 TM 影像解译土地利用数据，其解译精度在 80% 以上。所采用的数据集有 1980，1995，2000 年 3 个时期，分别反映 20 世纪 80 年代初期、20 世纪 90 年代中期和末期的 1: 10 万土地利用/覆被空间数据。为方便研究，土地利用/土地覆被类型划分根据国土资源部于 2001 年启动的“国家级的土地利用和覆被分类系统构建”的结果，把研究区土地利用/土地覆被划分为

耕地、林地、草地、水域、建设用地和未利用土地 6 个一级类型和 25 个二级类型。为了与统计资料 and 空间数据的精度相匹配，并结合研究区的特点，本文在研究中将土地利用/土地覆被分为：水田、旱地、有林地、灌木林地、疏林地、其他林地、草地、水域、建设用地和未利用土地，共 10 类。

2.2 土地利用/覆被变化信息提取

利用 ACRGIS9.0 软件先将 3 个时期的 1: 10 万土地利用/覆被数据的投影转换为 Albert 等积圆锥投影方式，以便准确量算面积，然后分别对 3 期数据进行融合、叠加等处理，输出土地利用类型图和面积变化等数据，计算土地利用变化幅度，单一土地利用动态度和土地利用类型转移矩阵及其流向百分比矩阵来描述土地利用变化。

2.2.1 单一土地利用动态度

土地利用动态度可定量描述区域土地利用变化的速度，它对比较土地利用变化的区域差异和预测未来土地利用变化趋势具有重要的作用。

单一土地利用动态度可表达区域一定时间范围内某种土地利用类型的数量变化情况，公式表达为<sup>[18]</sup>：

$$K = \frac{U_b - U_a}{U_a} \times \frac{1}{T} \times 100\%$$

式中： $K$ ——变化率； $U_a$ ， $U_b$ ——研究初期及研究期末某一种土地类型的数量； $T$ ——研究时段长。当  $T$  的时段设定为年时， $K$  为研究时段内某一土地利用类型的年变化率。

表 1 西双版纳州土地利用/覆被类型面积及其变化  
Tab. 1 Land use/cover changes between 1980、1995 and 2000 in Xishuangbanna km<sup>2</sup>、%

| 类型    | 1980 年    | 1995 年    | 2000 年    | 面积变化          |               |               | 年变化率          |               |               |
|-------|-----------|-----------|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|       |           |           |           | 1980 ~ 1995 年 | 1995 ~ 2000 年 | 1980 ~ 2000 年 | 1980 ~ 1995 年 | 1995 ~ 2000 年 | 1980 ~ 2000 年 |
| 草地    | 2 964. 24 | 3 109. 60 | 3 258. 15 | 145. 37       | 148. 55       | 293. 92       | 0. 33         | 0. 96         | 0. 50         |
| 水域    | 44. 35    | 43. 83    | 44. 57    | -0. 52        | 0. 75         | 0. 22         | -0. 08        | 0. 34         | 0. 03         |
| 建筑用地  | 65. 27    | 59. 75    | 72. 38    | -5. 52        | 12. 62        | 7. 11         | -0. 56        | 4. 22         | 0. 54         |
| 未利用土地 | 6. 27     | 6. 28     | 6. 27     | 0. 01         | -0. 01        | 0. 00         | 0. 01         | -0. 03        | 0. 00         |
| 水田    | 675. 03   | 694. 12   | 684. 68   | 19. 09        | -9. 44        | 9. 65         | 0. 19         | -0. 27        | 0. 07         |
| 旱地    | 1 546. 02 | 1 566. 99 | 1 652. 76 | 20. 97        | 85. 77        | 106. 73       | 0. 09         | 1. 09         | 0. 35         |
| 有林地   | 5 179. 41 | 5 162. 25 | 5 009. 79 | -17. 16       | -152. 46      | -169. 62      | -0. 02        | -0. 59        | -0. 16        |
| 灌木林地  | 6 126. 60 | 6 034. 39 | 6 108. 41 | -92. 21       | 74. 02        | -18. 19       | -0. 10        | 0. 25         | -0. 01        |
| 疏林地   | 1 607. 38 | 1 615. 72 | 1 379. 75 | 8. 34         | -235. 97      | -227. 63      | 0. 03         | -2. 92        | -0. 71        |
| 其他林地  | 954. 55   | 876. 18   | 952. 36   | -78. 37       | 76. 17        | -2. 19        | -0. 55        | 1. 74         | -0. 01        |

2.2.2 土地利用/覆被流向百分比矩阵

其计算方法是在转移矩阵的基础上，分别计算出 1980 ~ 1995 年，1995 ~ 2000 年各流出类型的面积占该类型面积的百分比。

土地利用/覆被流向百分比矩阵<sup>[19]</sup>，不仅能够详细地刻画土地利用/覆被变化的结构特征和各类型转移变化的方向，还能对转移的幅度进行量化。

表 2 西双版纳州土地利用/覆被流向百分比矩阵  
Tab. 2 Land use/cover changes flow ratio matrix in Xishuangbanna

| 土地利用类型 |   | 草地     | 水域     | 建筑用地   | 未利用土地   | 水田     | 旱地     | 有林地    | 灌木林地   | 疏林地    | 其他林地   |
|--------|---|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 草 地    | B | 97.403 | 0.000  | 0.000  | 0.000   | 0.012  | 0.280  | 0.525  | 1.313  | 0.393  | 0.074  |
|        | C | 94.516 | 0.000  | 0.000  | 0.000   | 0.000  | 0.694  | 0.004  | 4.569  | 0.000  | 0.217  |
| 水 域    | B | 0.000  | 97.576 | 0.000  | 0.000   | 0.000  | 0.158  | 0.405  | 1.861  | 0.000  | 0.000  |
|        | C | 0.001  | 99.873 | 0.125  | 0.000   | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.001  | 0.000  | 0.000  |
| 建筑用地   | B | 0.000  | 0.081  | 86.269 | 0.000   | 8.721  | 3.500  | 0.000  | 0.047  | 0.000  | 1.382  |
|        | C | 0.000  | 0.000  | 97.285 | 0.000   | 0.037  | 0.659  | 0.000  | 1.537  | 0.000  | 0.481  |
| 未利用土地  | B | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 100.000 | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000  |
|        | C | 0.000  | 0.000  | 0.010  | 99.980  | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000  |
| 水 田    | B | 0.000  | 0.000  | 0.025  | 0.000   | 99.664 | 0.285  | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.027  |
|        | C | 0.000  | 0.000  | 1.226  | 0.000   | 98.409 | 0.090  | 0.000  | 0.206  | 0.000  | 0.069  |
| 旱 地    | B | 1.368  | 0.000  | 0.050  | 0.000   | 0.127  | 96.154 | 0.364  | 1.601  | 0.250  | 0.088  |
|        | C | 0.295  | 0.004  | 0.247  | 0.000   | 0.095  | 98.401 | 0.188  | 0.283  | 0.000  | 0.487  |
| 有林地    | B | 0.393  | 0.000  | 0.000  | 0.000   | 0.000  | 0.088  | 99.004 | 0.326  | 0.067  | 0.122  |
|        | C | 2.448  | 0.003  | 0.000  | 0.000   | 0.000  | 0.534  | 96.945 | 0.049  | 0.000  | 0.021  |
| 灌木林地   | B | 2.258  | 0.000  | 0.015  | 0.000   | 0.073  | 0.333  | 0.178  | 94.944 | 2.199  | 0.000  |
|        | C | 1.994  | 0.009  | 0.006  | 0.000   | 0.000  | 0.764  | 0.026  | 96.092 | 0.000  | 1.108  |
| 疏林地    | B | 2.255  | 0.000  | 0.009  | 0.000   | 0.504  | 2.188  | 0.132  | 4.145  | 90.768 | 0.000  |
|        | C | 3.907  | 0.000  | 0.000  | 0.000   | 0.000  | 0.687  | 0.013  | 9.809  | 85.394 | 0.191  |
| 其他林地   | B | 0.656  | 0.052  | 0.152  | 0.000   | 0.084  | 0.808  | 0.000  | 7.284  | 0.323  | 90.640 |
|        | C | 0.531  | 0.000  | 0.162  | 0.000   | 0.011  | 0.392  | 0.048  | 0.000  | 0.000  | 98.855 |

注：表中列表示变化初期的土地利用/覆被变化类型，行表示变化末期的土地利用/覆被变化类型；B 行表示 1980 年各种土地利用类型流出的百分比，C 行表示 1995 年各种土地利用类型流出的百分比。

2.3 景观指数计算

在 Fragstats 中对 3 期土地利用数据进行计算，分别计算出表征景观结构变化特征斑块数量、斑块平均面积、斑块平均形状指数、斑块平均分维度和表征景观异质性变化的多样性、均匀度等指数<sup>[20]</sup>，限于篇幅，表 3 中只列出了部分指数。

表 3 西双版纳州 1980、1995 和 2000 年景观指数  
Tab. 3 Landscape index between 1980、1995 and 2000 in Xishuangbanna

| 类型   | 斑块数量/个 |        |        | 斑块平均面积/km <sup>2</sup> |         |         |
|------|--------|--------|--------|------------------------|---------|---------|
|      | 1980 年 | 1995 年 | 2000 年 | 1980 年                 | 1995 年  | 2000 年  |
| 有林地  | 774    | 784    | 793    | 6.691 7                | 6.584 5 | 6.317 5 |
| 灌木林地 | 789    | 832    | 792    | 7.765 0                | 7.252 9 | 7.712 6 |
| 疏林地  | 371    | 378    | 376    | 4.332 6                | 4.274 4 | 3.669 6 |
| 其他林地 | 350    | 343    | 352    | 2.727 3                | 2.554 5 | 2.705 6 |
| 草 地  | 1 886  | 1 910  | 1 986  | 1.571 7                | 1.628 1 | 1.640 6 |
| 水 域  | 64     | 63     | 65     | 0.693 0                | 0.695 6 | 0.685 7 |
| 建筑用地 | 232    | 217    | 234    | 0.281 3                | 0.275 4 | 0.309 3 |
| 未利用地 | 6      | 6      | 6      | 1.045 3                | 1.045 3 | 1.045 3 |
| 水 田  | 231    | 232    | 229    | 2.922 2                | 2.991 9 | 2.989 9 |
| 旱 地  | 2 091  | 2 057  | 2 176  | 0.739 4                | 0.761 8 | 0.759 5 |
| 总 计  | 6 794  | 6 822  | 7 009  | 2.821 5                | 2.809 9 | 2.734 9 |

## 3 结果分析

### 3.1 土地利用/覆被变化分析

1980~2000 年的 20 年,西双版纳州土地利用/覆被状况发生了大幅度的变化,有林地和疏林地大幅度减少,草地、建筑用地和旱地显著增加,而水域、未利用土地、水田、灌木林地和其他林地变化幅度不大。20 年间有林地减少了  $169.62 \text{ km}^2$ , 灌木林地减少了  $227.63 \text{ km}^2$ , 两种类型大幅度减少均在 1995~2000 年;草地增加了  $293.92 \text{ km}^2$ , 年均增加 0.5%;建筑用地增加了  $7.11 \text{ km}^2$ , 年均增加 0.54%;旱地增加  $106.73 \text{ km}^2$ , 年均增加 0.35%, 而 1995~2000 年其年均增加为 1.09%;其他林地在 1995~2000 年增加了  $76.17 \text{ km}^2$ , 年均增加 1.74%。

#### 3.1.1 过程分析

在对西双版纳州 3 个时段的土地利用/覆被变化数据分析中,可以得出:1980~1995 年,变化幅度最大的是建筑用地、其他林地和草地,水田、旱地有所增加,而水域、未利用土地、有林地、灌木林地和疏林地变化幅度不大。这一阶段的特点是建筑用地和其他林地大幅度减少,而草地增加,并且其他林地减少的幅度大于草地增加的幅度。1995~2000 年,变化幅度最大的是建筑用地、疏林地,而旱地、其他林地显著增加,水域、未利用土地、有林地、灌木林地和疏林地变化幅度不大。在这一时段内,建筑用地的年均增加率高达 4.22%,而疏林地的年均减少率也达到 2.92%。

#### 3.1.2 流向分析

(1) 水田在 1995~2000 年有 1.226% 转向了建筑用地,说明在该时间段内还是有各种建筑设施在水田上进行的现象发生。(2) 旱地在整个研究时段内稳步增加,年均增加幅度为 0.35%。在 1980~2000 年其主要转向草地和灌木林地,而旱地主要由疏林地和其他林地转换而来。说明在这段时间内林地受到了较大幅度的人为干扰,使其转化成旱地。(3) 有林地是整个研究时段内唯一持续减少的土地覆被类型,有林地主要转向草地,这是因为人为破坏使林地部分退化为草地的结果;灌木林地主要转向草地和疏林地,且在 1995~2000 年其年均减少幅度高达 2.92%;疏林地主要转向灌木林地、草地和旱地,尤其在 1995~2000 年其转向灌木林地达 9.809%;其他林地则主要转向灌木林地和旱地。

西双版纳州城镇化的发展以及一些经济落后地区依然沿袭刀耕火种的毁林开荒和土地肥力下降后的弃耕生产方式是导致有林地、灌木林地、疏林地、其他林地、草地和旱地之间相互转换的主要原因。同时也说明人为干扰使林地破坏比较严重。(4) 草地在整个研究时段内始终保持增加的趋势,主要从有林地、灌木林地和疏林地转化而来。(5) 水域在整个研究时段内变化不大。(6) 建筑用地在 1980~1995 年有了小幅减少,可是在 1995~2000 年有了大幅增加,其中很大一部分是由水田转化而来;但建筑用地还表现出向水田、旱地和灌木林地的转化,说明废弃城建用地的利用以及城市及其周边的绿化得到了很大重视;(7) 未利用地是很稳定的土地利用类型,只在 1995~2000 年有 0.01% 转向建筑用地。

### 3.2 景观特征分析

#### 3.2.1 斑块数量和斑块平均面积的变化特征

斑块数量反映景观的空间格局,经常被用来描述整个景观的异质性,其值的大小与景观的破碎度也有很好的正相关性,一般规律是斑块数量大,破碎度高;斑块数量小,破碎度低。斑块平均面积在景观尺度上可为生境破碎化指数,因为一种斑块类型,如果其平均斑块大小比其他斑块类型更小,显然可视为其破碎化程度更高<sup>[21]</sup>。

从各种景观类型的斑块数量和斑块平均面积可以看出,景观斑块数量总体表现为逐步增加的趋势,从 1980 年的 6 794 个,增加到 1990 年的 6 822 个,到 2000 年斑块数量已经增加到 7 009 个,1995~2000 年增加的斑块数量达到 187 个,明显多于 1980~1995 年的增加斑块数量。景观破碎程度表现为增加的趋势,其中 1995~2000 年破碎化程度更加明显。各种景观类型的变化特点分别为:有林地的斑块数量逐步增加,而斑块平均面积在整个研究时段逐渐减少,显示出有林地的破碎化程度增加明显;灌木林地的斑块数量在 1980~1995 年增加 43 个,但在 1995~2000 年斑块数量减少 40 个,斑块平均面积先减少后增加;疏林地斑块数量在 20 年中变化不大,但斑块平均面积在 1995~2000 年减少了  $0.6148 \text{ km}^2/\text{个}$ ,这主要是由于该时段内疏林地总面积大幅度减少的原因;其他林地的斑块数量和平均面积均先减少后增加,1980 年和 2000 年其数量和平均面积变化不明显;草地的斑块数量和平均面积都逐步增加,主要是由于草地的面积在整个研究时段内一直处于增加的过程中,这个景观特征

表明草地景观的空间聚集不断加强；水田斑块数量和平均面积先增加后减少，斑块数量先增加 1 个后减少 3 个，斑块平均面积先增加 0.069 7 km<sup>2</sup>/个然后减少 0.002 km<sup>2</sup>/个，在 1995 ~ 2000 年有小部分水田转向了建筑用地；旱地的斑块数量一直处于增加状态，而斑块平均面积先增加 0.022 4 km<sup>2</sup>/个然后减少 0.002 3 km<sup>2</sup>/个，在这期间疏林地转向了旱地，导致旱地的面积一直在增加。

3.2.2 平均形状指数的变化过程

各景观组分平均形状指数的变化过程对生态系统的功能和稳定性等有重要影响，形状指数高，表明该景观类型受人类活动影响大。在 3 个研究时段内，景观总体平均形状指数呈增加趋势，其中 2000 年的景观总体平均形状指数最大。2000 年水田的平均形状指数最高为 2.277 9，且 3 个时段内水田的平均形状指数均最高，这是由于水田本来就受到人类干扰大的原因所致；其次为灌木林地(2.220 0)、疏林地 (2.153 5)、草地 (2.048 7) 和有林地 (2.014 7)，其余景观的平均形状指数相对较低，处于 1.938 3 ~ 1.351 4。在 20 年间，有林地、灌木地和旱地的平均形状指数一直呈现上升的趋势，其形状已经复杂化，表明受人类活动的干扰正在逐渐加剧。

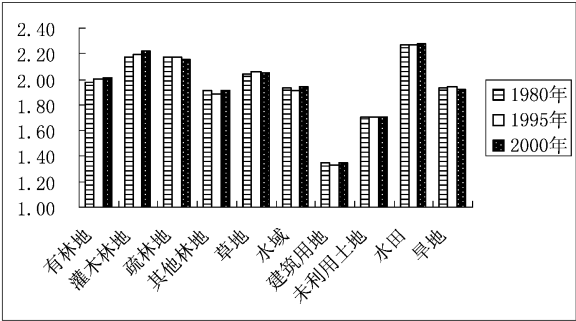


图1 西双版纳州各类景观平均形状指数  
Fig.1 Mean shape index of landscape types in Xishuangbanna

3.2.3 景观类型多样性分析

多样性指数反映景观类型的多少和景观中斑块的异质性，均匀度指数则描述景观各组分分配均匀程度，其值越大表明景观各组成成分分配越均匀。西双版纳州的香农多样性指数在整个研究时段内都处于增加之中，其具体数值见表 4。

说明景观异质性的过程都处于增加趋势。香农均一性指数等于 0 时，表明景观仅由一种拼块组成，无多样性；香农均一性指数等于 1 时，表明各

景观类型均匀分布。香农均一性指数在整个研究时段内一直处于增加中，说明在 20 年间，景观斑块向均匀化方向发展。这可能与在研究时段内，景观的斑块数量一直在持续增加相关联，但这种相关联也在一定程度上表明该区土地利用类型向着均匀化发展。

表 4 西双版纳州景观类型多样性指数  
Tab.4 Landscape types diversity index in Xishuangbanna

| 景观指数             | 1980 年  | 1995 年  | 2000 年  |
|------------------|---------|---------|---------|
| 香农多样性指数 SHDI     | 1.720 9 | 1.721 1 | 1.723 0 |
| 辛普森多样性指数 SIDI    | 0.784 0 | 0.784 8 | 0.785 1 |
| 变形辛普森多样性指数 MSIDI | 0.666 5 | 0.667 1 | 0.667 9 |
| 香农均一性指数 SHEI     | 0.747 4 | 0.747 5 | 0.748 3 |

4 结论与讨论

4.1 结论

基于以上分析可以看出，西双版纳州土地利用/覆被景观结构和异质性指数均发生了重要变化。20 年里，有林地和疏林地大幅度减少，草地、建筑用地和旱地显著增加，反映出西双版纳州城镇化进程的加快和生态环境逐渐恶化的趋势。草地、建筑用地和旱地的显著增加，有林地和疏林地大幅度减少以及其多样性的减少，同时各景观组分表现均匀化的趋势，这些变化都将对西双版纳州的生态稳定性产生显著影响。

4.1.1 景观破碎化程度加剧，生态环境质量呈现下降的趋势

从各种景观类型的斑块数量和斑块平均面积可以看出，景观斑块数量总体表现为逐步增加的趋势，从 1980 年的 6 794 个，增加到 1990 年的 6 822 个，到 2000 年斑块数量已经增加到 7 009 个，1995 ~ 2000 年增加的斑块数量达到 187 个，明显多于 1980 ~ 1995 年的增加斑块数量。景观破碎程度表现为增加的趋势，其中 1995 ~ 2000 年破碎化程度更加明显。景观类型中有林地的破碎化程度最明显，在 20 年间有林地的斑块数量逐步增加，而斑块平均面积在整个研究时段逐渐减少，显示出有林地的破碎化程度增加明显。斑块破碎化、斑块平均面积减少会通过降低总的生境面积导致斑块内部生境损失，且内部生境也容易受到外部的侵袭干扰，从而降低物种抵抗灾害的能力。同时，斑块破碎化使生

境斑块之间的隔离程度增加,会阻碍物种的扩散<sup>[10]</sup>。在 20 年间,有林地、灌木地和旱地的平均形状指数一直呈现上升的趋势,其形状已经复杂化,表明有林地、灌木地和旱地生态系统在人类活动的干扰下,边界趋于规则、平滑,这种变化不利于野生动物穿越其边界并可加剧水土流失。

#### 4.1.2 景观均匀化趋势的增强减弱其抗干扰的能力

虽然西双版纳州的香农多样性指数在整个研究时段内都处于增加之中,但是香农均一性指数在整个研究时段内一直处于增加中,说明在 20 年间,

景观斑块向均匀化方向发展。而在这个过程中,异质性的增大和均质化发展必然导致景观稳定性的降低。

#### 4.2 讨论

土地利用/土地覆被变化是人类活动作用于自然资源与环境的一种最为显著的表现形式,其发生、发展一方面受到区域自然地理环境背景的直接控制,另一方面也受到人类活动的干扰。从西双版纳州 20 年的短时间尺度来看,政策引导和调控下的人类活动是导致本区土地利用/土地覆被变化的主要原因。

#### 参考文献:

- [1] 后立胜,蔡运龙.土地利用/覆被变化研究的实质分析与进展评述[J].地理科学进展,2004,23(6):96-104.
- [2] HDP. Human Dimensions of Global Environmental Change Programme (HDP) [J]. HDP Work Plan, 1994-1995, 1994.
- [3] L T B, Li. Vulnerability as a Human-Environment Interaction: Example from Southern Yucatan, Abstracts of Global Change Open Science Conference. [J]. Congrex Holland BV.
- [4] 傅伯杰,陈利顶.黄土丘陵区小流域土地利用变化对生态环境的影响[J].地理学报,1999,54(3):241-246.
- [5] 刘全友,童依平.北方农牧交错带土地利用现状对生态环境变化的影响——以内蒙古多伦县为例[J].生态学报,2003,23(5):1025-1030.
- [6] 欧维新,杨桂山,于兴修,等.盐城海岸带土地利用变化的生态环境效应研究[J].资源科学,2004,26(3):76-83.
- [7] 彭建,王仰麟,张源,等.滇西北生态脆弱区土地利用变化及其生态效应——以云南省永胜县为例[J].地理学报,2004,59(4):629-638.
- [8] 莫宏伟,任志远,谢红霞.延安市城郊区土地利用动态与生态效应变化[J].水土保持学报,2004,18(4):130-133.
- [9] 邹秀萍,齐清文,徐增让,等.怒江流域土地利用/覆被变化及其景观生态效应分析[J].水土保持学报,2005,19(5):147-151.
- [10] 于兴修,杨桂山.典型流域土地利用/覆被变化及其景观生态效应——以浙江省西苕溪流域为例[J].自然资源学报,2003,18(1):13-19.
- [11] 蒙古军,吴秀芹,李正国.河西走廊土地利用/覆盖变化的景观生态效应——以肃州绿洲为例[J].生态学报,2004,24(11):2535-2541.
- [12] 李政海,宋国宝,吕海燕,等.纵向岭谷区土地利用变化及其驱动力分析[J].科学通报,2007,52(A02):10-18.
- [13] 何大明,吴绍洪,彭华,等.纵向岭谷区生态系统变化及西南跨境生态安全研究[J].地球科学进展,2005,20(3):338-344.
- [14] 彭玉兰,胡运乾,孙航.牻牛儿苗的等位酶分析及其在生物地理和保护生物学上的意义[J].云南植物研究,2003,25(5):563-571.
- [15] 李政海,宋国宝,高吉喜,等.纵向岭谷区土地利用时空变化与岭谷格局及通道效应的关系研究[J].科学通报,2006,51(B07):90-99.
- [16] 何大明,柳江,胡金明,等.纵向岭谷区的跨境生态安全与调控体系[J].科学通报,2007,52(A02):1-9.
- [17] 任志远,张艳芳.土地利用变化与生态安全评价[M].北京:科学出版社,2003:27-35.
- [18] 朱会义,李秀彬.关于区域土地利用变化指数模型方法的讨论[J].地理学报,2003,58(5):643-650.
- [19] 乌建国.景观生态学[M].北京:高等教育出版社,2000:99-100.
- [20] 王宪礼,肖笃宁.辽河三角洲湿地的景观格局分析[J].生态学报,1997,17(3):317-323.

ANALYSIS OF LAND USE/COVER CHANGES AND ITS CHARACTERISTICS  
OF LANDSCAPE PATTERNS IN XISHUANGBANNA

HE Cheng-gang<sup>1,2</sup>, FENG Yan<sup>1</sup>, LI Ying<sup>1</sup>

(1. Asian International Rivers Center Yunnan University, Kunming 650091, Yunnan, China;  
2. Kunming Survey & Design Institute of State Forestry Administration P. R. China, Kunming 650216, Yunnan, China)

**Abstract:** Based on the interpreted Landsat-TM image data and the support of ARCGIS software and Fragstats model to analyze the land use/cover changes and its characteristics of landscape patterns in Xishuangbanna from 1980 to 2000. The conclusions showed that: land use/cover changes that forest land and shrub reduce in large-scale, while glass land、construction land and dry land obviously increase. Reflects the quickening of Xishuangbanna urbanization process and trend of deterioration of the ecological environment. Land cover patch spatial pattern in the region has tended to become fragmented. On the whole landscape, the landscape heterogeneity is decreasing and the landscape evenness index is increasing, and the landscape stability is decreased.

**Key words:** land use/cover changes; characteristics of landscape patterns; Xishuangbanna

~~~~~  
(上接第 50 页)

DEHONG ON THE DEVELOPMENT OF RELIGIOUS AND CULTURAL TOURISM

ZHOU Can

(Dehong Teachers College Department of Economics and Management, Luxi 678400, Yunnan, China)

Abstract: Religious culture of human culture is not only an important component of the tourism resources is an important part, both ancient and modern, cultural tourism and cultural landscape of the religious content of these eye-catching highlight of visitors. In the new stage, Dehong tourism development to be larger, we can not ignore the religious culture of tourism. Mining Dehong in religious and cultural tourism resources on the basis of the preliminary study of how religious culture of Dehong tourism resources development and utilization of the issue, the development of the tourism industry of great importance; and the development of tourism, religion and culture is also conducive to inheritance, transmission, exchange and research, In order to put forward the construction of Dehong Peacock Park Lake religion, religion and culture will be built for the unique tourism Dehong a business card.

Key words: Dehong; religious and cultural; tourism development

番禺区土地覆被及其景观格局时空特征分析

邓珊珊, 夏丽华, 龚建周, 王晓轩

(广州大学 地理科学学院, 广东 广州 510006)

摘要: 基于覆盖番禺区域4个时相的TM遥感影像, 综合运用遥感与GIS技术手段, 结合FRAGSTATS景观格局分析软件, 从数量结构、空间信息及位置转移和景观指数等方面, 分析了番禺区土地覆被与景观格局的动态特征。数量结构分析结果显示, 城市化过程中番禺区的耕地、园地、林地等自然资源利用程度在加大, 自2000年起, 这种变化的趋势开始减缓; 番禺区土地覆被各类型之间频繁地发生数量与空间位置的变化, 空间位置转换面积大于其数量变化面积, 而且集中发生在邻近广州市中心城区的西北地区及南沙区; 景观指数分析表明, 番禺区土地覆被向破碎化方向发展, 景观格局动态变化迅速。

关键词: 土地覆被; 景观格局; 空间位置转换; 景观指数

中图分类号: Q149; X87

文献标识码: A

文章编号: 1001-7852(2009)04-0058-07

土地覆被是土地资源一系列自然属性和特征的综合体, 是人类活动和自然过程在一定的时空尺度范围内共同作用的结果。土地利用/覆被变化成为当今全球三大环境变化之一, 同时, 随着社会的发展, 城市化以势不可挡的态势迅速发展, 加速了城市区域土地利用/覆盖变化, 改变了城市生态环境状况, 使得以城市为中心的区域环境接受严重的挑战。现在人类对城市土地覆被变化的生态环境影响愈来愈重视^[1]。土地利用变化与景观生态学研究的重要问题之一是在较大的时空尺度上, 以定量分析的方法研究土地利用变化与景观格局的时空动态特征, 景观格局指数可准确反映土地利用方式变化的时空量化状态^[2]。

番禺区经历着快速城市化的过程, 定量分析城市化带来的景观格局及其变化规律对于资源管理、土地利用规划、生物多样性保护显得尤其重要^[3]。本文结合转移矩阵与景观格局分析方法, 借助RS与GIS技术, 以城市土地覆被为载体, 研究较小尺度的番禺区1990~2005年土地覆被及其景观格局的总体

变化, 以及城市化对其景观格局的影响, 以求为该区域土地资源的合理利用及可持续发展提供科学依据。

1 研究区域概况

研究区域(113°14'~113°42'E, 22°26'~23°05'N)位于广东省中南部、珠江三角洲中部河网地带, 是广州市管辖的一个区域, 全区总面积786.15 km², 管辖10个镇、7个街道办事处、247个村委会、74个居委会。由于南沙区为2005年成立的新区, 没有历史资料参考, 故研究区域还包括现在的南沙区(图1)。番禺区地势由北、西北向东南倾斜, 北部主要是50 m以下的低丘, 南部是连片的三角洲平原。气候类型为亚热带季风性海洋气候。

2 数据源与技术流程

以覆盖番禺区域的Landsat TM遥感影像(1990-10-13、1995-12-30、2000-10-14、2005-

收稿日期: 2009-04-10; 修订日期: 2009-07-08.

基金项目: 广州大学科研团队项目“生态系统适宜性的遥感分析与模拟”。

作者简介: 邓珊珊(1984-), 女, 广东省广州市花都区人, 硕士研究生, 主要研究方向为环境与资源信息系统。

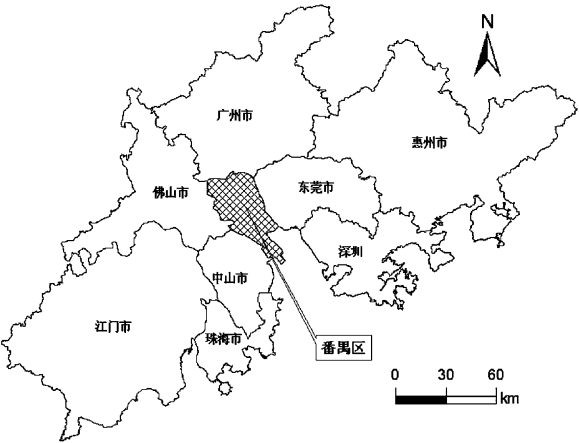


图 1 番禺区区位图
Fig.1 Locations of Panyu District

10-22) 为基本数据源, 卫星轨道号为 122/044。辅助数据主要包括 1:5 万广州市地形图, 1:25 万的中国矢量图, 1987 年 1:50 万广东省土地利用类型图, Google Earth 提供的番禺区影像图, 《广东省土地利用现状分类》以及相关的研究资料*。数据处理软件为 Envi4.5, ArcGIS9.1/ArcInfo9.1, Fragstats3.3, Excel2003。

LUCC 与景观指数结合的基本流程为: 以遥感影像或土地利用现状图为基础数据源, 参照土地利用分类系统, 获取景观类型图; 运用景观指数专用软件包计算景观指数, 并分析、评价其生态意

义^[4]。参照上述流程, 确定番禺区土地覆被及其景观格局时空特征的研究方案 (图 2)。其中土地覆被分类体系是在参照《全国土地分类》、《广东省土地利用现状分类》以及相关的研究资料的基础上, 再结合番禺区土地覆被特点和遥感信息的可判性而建立起来的, 分为耕地、园地、林地、灌草地、绿地、建筑用地、水体、交通用地 8 类土地覆被类型 (图 3)。

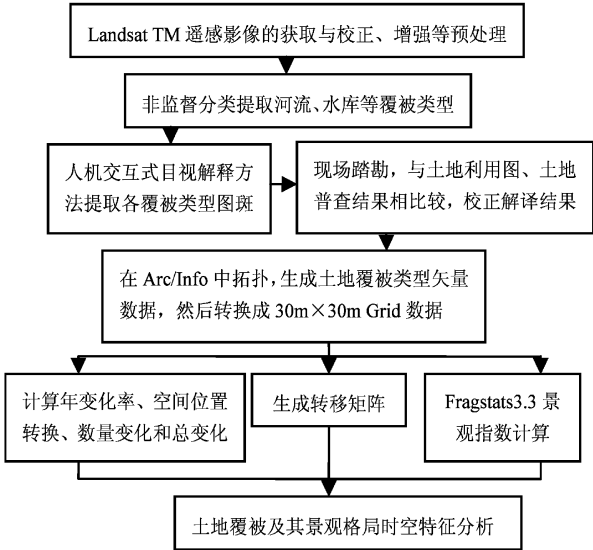


图 2 技术路线和方法
Fig.2 Technical route and method

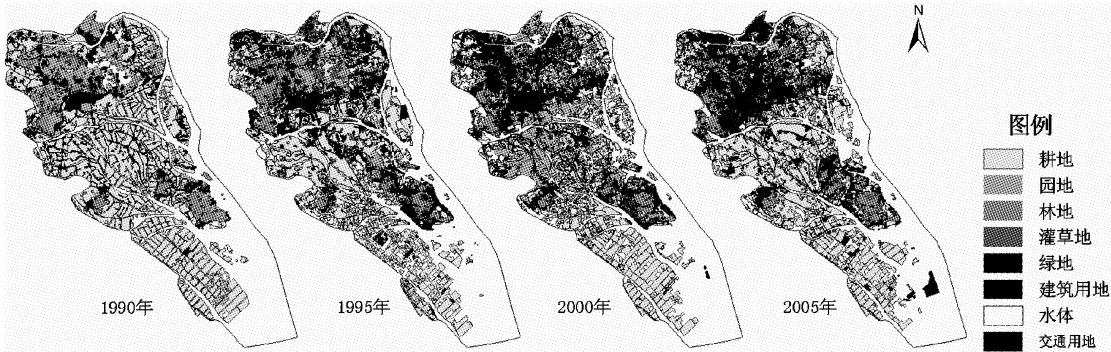


图 3 1990、1995、2000、2005 年番禺区土地景观格局
Fig.3 Landscape pattern of Panyu District in 1990, 1995, 2000 and 2005

3 景观指数指标的选取

景观指数高度浓缩景观格局信息, 反映景观结构组成和空间配置, 常用以定量描述景观格局的时

空变化及其与生态过程之间的联系^[5]。从土地覆被类型和景观水平 2 个尺度进行景观格局特征分析, 选取斑块数量指数 (NP)、斑块密度指数 (PD)、斑块形状指数 (LSI)、斑块面积百分比 (PLAND)、平均斑块分维数 (FRAC_MN)、凝聚

* 2004 年广州市土地变更调查年末面积表. <http://www.laho.gov.cn/ywgg/tdgl/bgtj/P020070420553643348094.xls>.

度指数 (COHESION)、分离度指数 (DIVISION)、香农多样性指数 (SHDI)、香农均匀度指数 (SHEI)、蔓延度指数 (CONTAG)、聚集指数 (AI) 等指数,对景观的破碎化程度、形状、多样性和空间聚集离散等特征进行比较分析。各指数的介绍及计算公式参见相关文献资料*。

4 结果与分析

4.1 土地覆被的总体变化

面积百分比直观地描述了番禺区土地覆被的数量结构,并对不同时期土地覆被结构进行对比分析。由表 1 可见,在各种土地覆被类型中,耕地、

水体和建筑用地变化极为剧烈。耕地面积百分比 1990 ~ 2000 年大幅度减少,减少的幅度达 15.46%; 2000 ~ 2005 年,由于人们意识的提高,政府出台各种保护措施,使得耕地面积百分比比较前一时期增加 5.49 %。研究时段内水体较 1990 年都稍微增加,这与番禺区河网密集以及围海造田相适应。自 1990 ~ 2000 年,绿地和建设用地表示出扩张趋势,特别是建筑用地在研究期前 5 年,增加幅度达 5.71 %,直至 2005 年才稍微减少,这主要是由于城市化进程的不断加速发展,同时人们对生活环境绿化的要求。交通用地除了起始 5 年内有所下降,而在随后的年度里一直呈增加趋势;园地、林地、灌草地则呈波动变化。

表 1 番禺区不同土地覆被类型的面积百分比

Tab. 1 The area percentage of different land cover types in Panyu District

%

年度	土地覆被类型								合计
	耕地	园地	林地	灌草地	绿地	建筑用地	水体	交通用地	
1990	40.03	8.16	5.36	0.99	0.36	9.43	35.10	0.57	100
1995	29.21	6.30	6.13	2.82	0.82	15.14	39.09	0.48	100
2000	24.57	8.48	4.34	1.94	1.06	16.52	41.86	1.23	100
2005	30.06	2.52	5.77	1.93	2.44	16.21	39.54	1.52	100

4.2 土地利用变化的速度

土地利用的动态度可定量描述区域土地利用变化的速度,它对比较土地利用变化的区域差异和预测未来土地利用变化趋势具有积极的作用。根据单一土地利用类型动态度公式,计算出番禺区土地利用 8 种类型的年变化率^[6] (表 2)。

$$k = \frac{(S_t - S_0)}{S_0} \times \frac{1}{t} \times 100\%$$

(1)

式中: S_t , S_0 分别为研究期初及研究期末某一种土地利用类型的数量; t 为研究时间; k 为研究时间内某一土地利用类型的年变化率。

表 2 番禺区土地覆被类型的年变化率

Tab. 2 The annual percentage change of land cover in Panyu District

研究时段	年变化率/%								平均
	耕地	园地	林地	灌草地	绿地	建筑用地	水体	交通用地	
1990 ~ 1995 年	-5.40	-4.56	2.90	36.79	25.81	12.10	2.28	-3.23	11.63
1995 ~ 2000 年	-3.18	6.92	-5.83	-6.23	5.91	1.82	1.41	31.42	7.84
2000 ~ 2005 年	4.47	-14.05	6.59	-0.09	26.16	-0.37	-1.11	4.68	7.19
1990 ~ 2005 年	-4.98	-13.82	1.56	18.90	116.95	14.37	2.53	33.20	25.79
平均	4.35	8.51	5.11	14.37	19.29	4.76	1.60	13.11	

注: 正负号表示面积增或减的变化方向。各类型的年变化率取绝对值,分时段计算平均值,列于最后一列;同时,取 1990 ~ 1995、1995 ~ 2000 和 2000 ~ 2005 年共 3 个时段的年变化率的绝对值,按不同土地覆被类型计算平均年变化率,列于表中最后一行。

* Fragstats 景观指数介绍及计算公式: <http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/documents/Metrics/Metrics%20TOC.htm>.

由表 2 面积变化的方向可知，只有绿地是单调增加，其余的都是分段起伏变化的类型。从整体上看，在这 3 个研究时段里，各种土地覆被类型的年变化是不同的。土地覆被类型变化最快、强度最大的时段是 1990 ~ 1995 年，年变化率最高的土地覆被类型是灌草地，达 36.79%，因为同期番禺区处于城市化快速发展的初期阶段，人类活动不免带有许多盲目成分，大大改变了城市土地覆被的数量与空间结构状况，也影响到城市生态环境。1995 ~ 2000 年，除了耕地、林地和灌草地面积减少，其他的土地覆被类型的年变化率均是增加，其中以交通用地增加的幅度最大，达到 31.42 %。2000 ~ 2005 年，园地减少幅度最大，耕地和林地增加，但这一时段由于人们对生存环境要求更高，绿地的年变化率最高，交通用地则比上一时期减少幅度达 26.74%。

4.3 转移矩阵分析

区域土地覆被变化包括各土地利用类型的空间位置转换和数量变化两个方面，所谓空间位置转换是指研究区域内土地利用类型的空间位置发生的转

移，如某一小单元的退耕还林和另一小单元的毁林开荒将导致耕地和林地的空间位置转移，土地利用类型的空间位置转换不会引起相应土地利用类型面积的数量变化^[7]。其数学表达式为：

$$S_1 = 2 \times \min(P_{j+} - P_{jj}, P_{+j} - P_{jj})$$

式中： S_j 为地类 j 发生空间位置转换的面积； P_{+j} 和 P_{j+} 分别为 1990 年和 2005 年地类 j 的面积； P_{jj} 为没有发生变化的面积。

数量变化是指转入和转出相抵后，各土地利用类型面积的增加或减少。其数学表达式为：

$$Q_j = \max(P_{j+} - P_{jj}, P_{+j} - P_{jj}) - \min(P_{j+} - P_{jj}, P_{+j} - P_{jj})$$

式中： Q_j 为地类 j 面积的数量变化。地类的总变化数学表达式为：

$$C_j = S_j + Q_j$$

表 3 从 1990 ~ 2005 年不同土地覆被类型之间转移的面积比例
Tab. 3 Transforming matrix among different land cover types from 1990 to 2005 %

项目	耕地	园地	林地	灌草地	绿地	建筑用地	水体	交通用地
耕地	56.0	3.2	1.6	2.0	1.5	12.2	22.1	1.6
园地	14.0	6.6	13.3	3.5	9.1	33.5	16.4	3.5
林地	4.7	1.4	53.4	4.4	4.0	22.7	7.9	1.5
灌草地	11.8	1.0	18.0	2.7	12.4	41.1	10.9	2.2
绿地	1.4	1.9	7.0	12.8	11.1	57.9	5.6	2.3
建筑用地	19.9	2.2	7.3	3.4	6.0	49.1	9.8	2.1
水体	11.5	1.1	0.8	0.6	0.4	5.5	79.4	0.6
交通用地	39.0	3.2	1.6	2.5	3.8	37.2	3.8	9.0

表 4 1990 ~ 2005 年各地类空间位置转换及数量变化
Tab. 4 Spatial and area change among different land cover types form 1990 to 2005 km²

项目	转入	转出	空间位置转换	数量变化	总变化
耕地	100.56	231.55	201.15	130.95	332.11
园地	26.04	100.16	52.09	74.11	126.20
林地	38.26	32.76	65.53	5.50	71.03
灌草地	25.04	12.70	25.41	12.34	37.74
绿地	31.58	4.17	8.33	27.41	35.75
建筑用地	152.10	63.06	126.15	89.03	215.17
水体	153.40	95.07	190.17	58.30	248.47
交通用地	19.32	6.84	13.68	12.48	26.16
合计	546.31	546.31	682.50	410.12	1 092.62

结合表 3 和表 4 可知,番禺区土地利用类型较稳定,但各土地类型数量的变化比较明显,且土地覆被的空间位置转换面积大于其数量变化的面积。从耕地的变化分析,主要流向水体和建设用地,空间位置转换面积最大,数量的总变化最明显。

园地转化的主要类型为建设用地、水体、耕地和林地,并且以建设用地为其转化的主要覆被类型。同期也有其他土地覆被类型转入为园地,但其转入的比例远远少于转出的比例。

林地主要流向建设用地和水体,转入和转出的面积基本一致,其数量变化最小。灌草地转化的比例较大,以建设用地为其转化的主要覆被类型,转化率达 41.1 %。

绿地以转入为主,空间位置转换最小。其转化的主要类型为建设用地和灌草地,其中建设用地转化的比例最大,达 57.9 %。

建设用地、水体是较活跃的覆被类型,都以转入为主,空间位置转换面积都较大,总变化较明显。建设用地的增加,主要侵占了耕地、园地、林地等。

总的来说,番禺区生态环境仍旧大部分以耕地、建设用地、水体为主,符合其自身的自然环境发展需要,同时政府意识到 1990 ~ 2005 年耕地面

积的减少,在政策方面做出调整,从而使农用地有一定比例的回升。以上情况说明不同土地覆被类型的面积转移矩阵再现了城市发展的动态,反映出人们对自然资源的侵占与恢复的过程,城市的不断扩展仍然不可避免地掠夺耕地、园地、林地等资源,改变土地利用状况。

4.4 土地覆被变化的空间分布

以耕地、园地、林地和建设用地为例,分别进行整个研究期内各覆被类型转化转入的空间位置特征分析(图 4)。整体上看,番禺区土地覆被变化主要集中在邻近广州市中心城区的西北地区以及南沙区。以耕地和建设用地为该时空序列中最活跃的土地覆被类型,其变化最为激烈,耕地以被侵占为主,空间上只有少量转入,转出特别明显;而建设用地只有零星转出,以转入为主,在空间位置上明显可见,其转入主要通过侵占耕地和园地来实现,这反映番禺区 15 年来的城市化进程对耕地和园地提出了大量需求。园地也是变化非常活跃的土地覆被类型,与耕地一样以被侵占为主,转入的面积远远大于其转出面积。林地以转入为主,其转入基本上来源于园地。上述表明建设用地是城市土地覆被类型的重要类型,是人类活动强烈干扰破坏自然地表覆被的产物,同时也是城市化进程的象征。

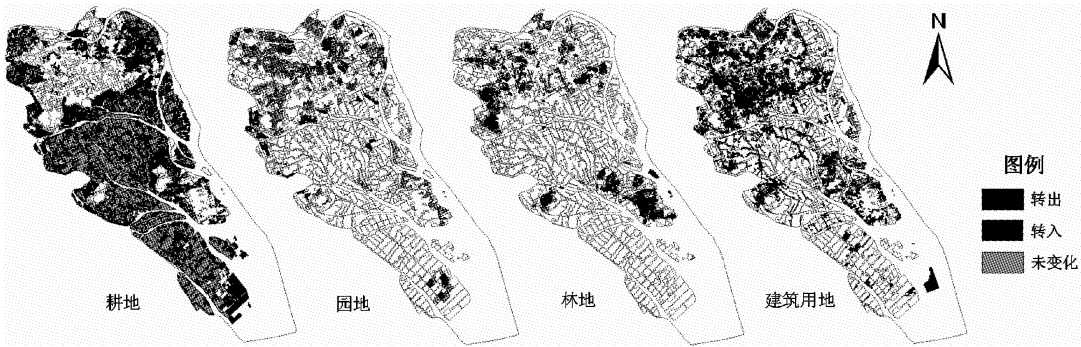


图 4 1990 ~ 2005 年番禺区耕地、园地、林地和建设用地的空间转化

Fig. 4 Spatial change of the cultivated land, garden, wood land and construction land from 1990 to 2005

4.5 土地覆被类型的景观格局特征

4.5.1 类型水平上的景观指数特征

土地覆被类型斑块是土地覆被格局的组成单元,研究土地覆被类型的格局特征,是以类型为尺度,探讨各类型土地覆被的基本特征。选取耕地、园地、林地和建设用地 4 种覆被类型,从斑块密度、形状、斑块凝聚状态等方面分析各类型斑块的景观格局特征。

由图 5 (a)、图 5 (b) 和图 5 (c) 可见,

NP、PD、LSI 这 3 个指数的变化曲线是基本一致的,但是它们分别反映了各种土地覆被类型的斑块数量、破碎化程度以及聚集程度。1990 ~ 2000 年,园地斑块数量和密度一直增大,表明城市化影响到园地系统的完整性,使其向破碎化变化,至 2005 年才有所降低。耕地呈分段起伏变化,破碎化程度最明显。林地在整个研究期间是缓慢上升,建设用地在 1990 ~ 2005 年突然下降,但随后 5 年又增大,表明该段时间内城市化进程较快。

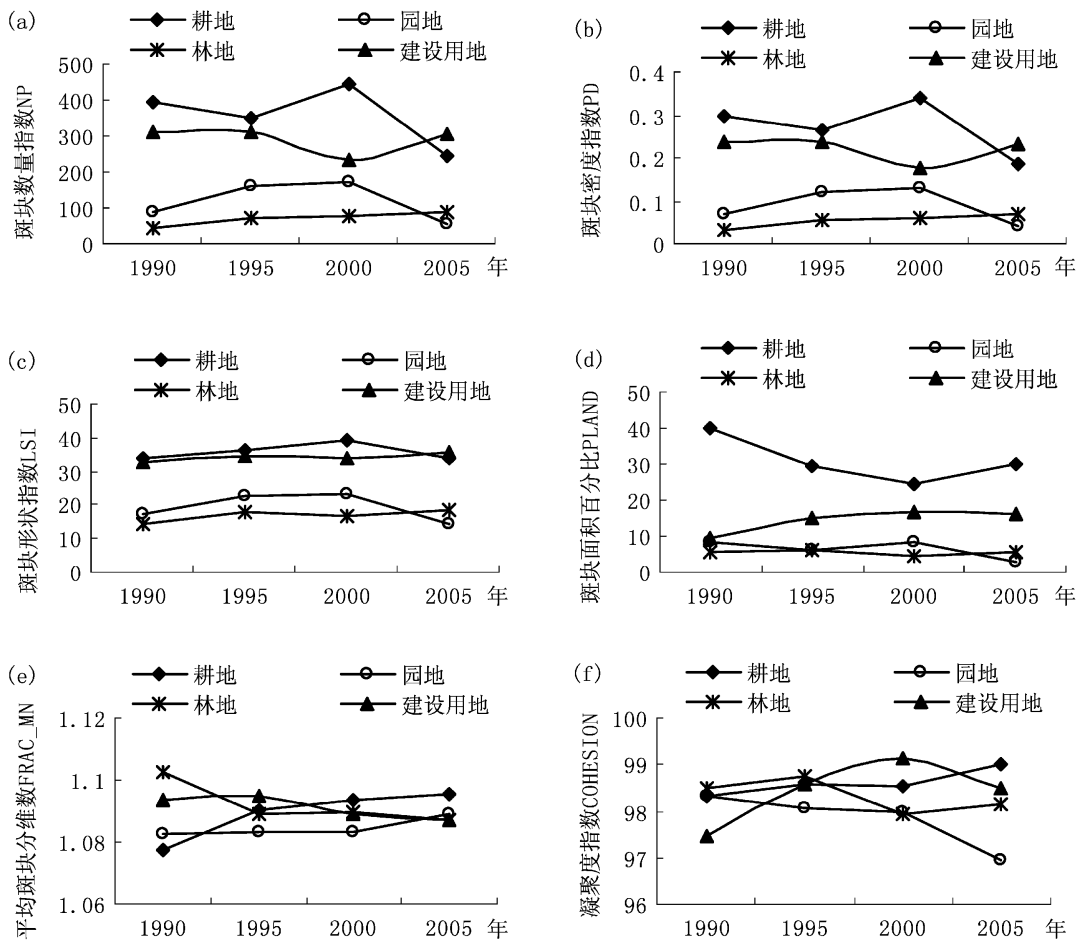


图5 耕地、园地、林地和建设用地区域类型的斑块特征及动态曲线

Fig. 5 Landscape characteristics and its dynamics of the construction land, garden, wood land and cultivated land

由图 5 (d) 可见，在 1990 ~ 2000 年，耕地面积一直减少，至 2005 年稍微逆转，但相对研究起始时间仍然减少，反映出城市化进程对耕地的强烈需求，人类活动曾一度表现出盲目状态，至研究末期，耕地被侵占的状态已得到控制，耕地减小之势得以逆转。林地与耕地的变化趋势基本一致，但是变化的幅度较小。园地在 1990 ~ 2000 年，缓慢上升，但是至 2005 年呈下降趋势，降幅较大，使得园地研究末期比研究初期的面积还小。建设用地一直呈向上爬升趋势。

分维数是反映景观斑块形状复杂性的指数，其值在 1 ~ 1.5，其中分维数值越靠近 1 时，斑块的形状接近矩形，形状越简单，受人类的干扰程度越大。由图 5 (e) 可知，各类型斑块的 $FRAC_MN$ 都较小，几乎值都小于 1.1。 $FRAC_MN$ 指数值动态起伏变化最大的是耕地，其形状越来越复杂，同时也表明耕地受人的利用程度最高，破碎化最高。虽然其余土地覆被类型斑块的形状复杂程度都有较

大的波动，但园地的形状最简单。

凝聚指数 $COHESION$ 表示斑块的连通性。从图 5 (f) 可知，1990 ~ 2000 年建设用地的连通性最高，反映建设用地由小块散布分布状态趋向于连片化，随后 5 年，由于经济发展和人口增加对耕地和园地提出更高的要求，使人地矛盾加剧，城市化发展受到一定约束，所以连通性下降。此外，耕地、园地和林地斑块之间的连通性都较高。

4.5.2 景观水平上的景观指数特征

表示景观破碎化、形状和散布状况等的景观指数计算结果如图 6 所示。密度指数曲线一直呈上升趋势，且前 5 年变化幅度最大，说明景观整体趋势是破碎化，在 2000 ~ 2005 年得到缓解。形状指数变化幅度不大，前 5 年其值略有升高，与密度指数所表示的结果相吻合。平均斑块分维数变化平缓，表明番禺区是以受人类干扰的景观为基调，形状较规则。香农多样性指数和香农均匀度指数变化趋势基本一致，在 1990 ~ 1995 变化幅度较大，其余各

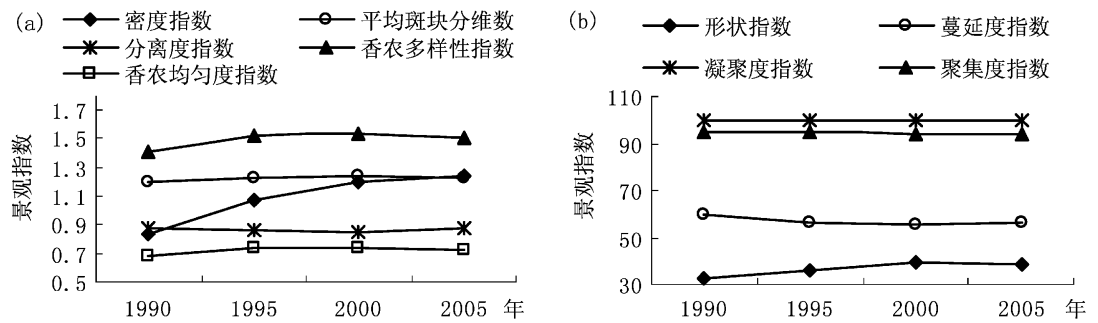


图 6 1990 ~ 2005 年土地覆被的格局特征及动态
Fig. 6 The landscape pattern and dynamics from 1990 to 2005

时段变化平缓。这表明了番禺区的土地覆被类型相对较稳定。

凝聚度指数和聚集度指数均是描述景观聚集度。聚集度除在 1990 ~ 2000 年有一定程度下降, 随后平缓上升。由此可知聚集度指数对景观变化的敏感性更高。变化趋势也相应地体现在蔓延度指数和分离度指数, 其中蔓延度指数更为敏感。

以上指数从多个方面描述了番禺区景观在不同时期的动态过程及其差异, 指数的动态特征表明番禺区生态环境在 1990 ~ 2000 年经过较大的变化后, 已进入到一个景观变化相对较平缓的时期。这种平缓的变化趋势也说明城市生态环境建设方面已得到重视, 表明番禺区的发展已经进入一个较理性的发展阶段。

5 结论与讨论

本文以 1990 ~ 2005 年为研究时段, 从土地覆被的数量结构、空间信息及转移、景观指数等角度入手, 分析了番禺区土地覆被与景观格局时空特

征, 结果表明:

(1) 数量结构的研究结果显示, 番禺区各类型的变化都比较明显, 表明城市的不断扩展仍然不可避免地侵占耕地、园地、林地等自然资源, 改变土地利用状况, 以牺牲地表自然覆被为代价, 促进城市化发展。但在研究期末, 由于人们认识水平的提高, 以及政府努力, 对自然资源的破坏程度稍微减轻。

(2) 随着研究时间的推移, 番禺区土地覆被各类型之间频繁地发生数量与空间位置的变化, 而且空间位置转换面积大于其数量变化, 以耕地、园地、林地和城市建设用地之间的变化最为明显, 并集中发生在邻近广州市中心城区的西北角地区及南沙区。

(3) 景观指数分析表明, 景观动态变化十分迅速, 数量和空间格局的变化很大, 城市土地覆被向破碎化方向发展。同时, 耕地、园地和林地的急剧变化必将对本区域的生物多样性和自然资源的可持续利用产生影响。

参考文献:

[1] 龚建周, 夏北成. 城市景观生态学与生态安全——以广州为例 [M]. 北京: 科学出版社, 2007: 119 – 139.
[2] 潘竞虎, 刘普幸. 黑河下游土地利用与景观格局时空特征分析 [J]. 国土资源遥感, 2008, 2: 84 – 98.
[3] 王辉, 周睿, 毕晓丽, 等. 泾河流域平凉市城市化影响下景观格局梯度分析 [J]. 生态学杂志, 2006, 25 (12): 1476 – 1480.
[4] WU J. Effects of Changing Scale on Landscape Pattern Analysis: Scaling Relations [J]. Landscape Ecology, 2004, (19): 125 – 138.
[5] 邬建国. 景观生态学——格局、过程、尺度与等级 [M]. 2 版. 北京: 高等教育出版社, 2007: 106.
[6] 陈菁. 基于遥感和 GIS 的莆田市土地利用变化分析 [J]. 西南师范大学学报: 自然科学版, 2005, 30 (1): 184 – 187.
[7] 潘竞虎, 刘菊玲, 王建. 基于遥感与 GIS 的江河源区土地利用动态变化研究 [J]. 干旱区地理, 2004, 27 (3): 419 – 425.

西部山区县级土地利用制图的尺度选择

——以四川省甘孜州为例

蒋容^{1,2}, 王石英^{1,2}, 周先福³

(1. 四川师范大学 西南土地资源评价与监测教育部重点实验室, 四川 成都 610066;
2. 四川师范大学 地理与资源科学学院, 四川 成都 610066; 3. 四川省星地星土地规划调查研究院, 四川 成都 610041)

摘要: 针对西部山区县级土地利用总体规划修编工作中暴露出的制图尺度问题, 以四川省甘孜州为例, 在土地利用制图成果的基础上分析了该区内石渠、甘孜、乡城不同尺度的县级土地利用制图效果。通过对比, 探讨了西部山区土地利用制图适宜尺度的选择。结果表明: (1) 不同尺度下县级土地利用制图在保持精度前提下, 更注重经费和人力投入来合理选择尺度。(2) 西部山区土地详细规划制图宜采用大比例尺 (1:5 万或更大); 县级重点城镇的土地详细规划, 以 1:500 或 1:1 000 为主。土地利用总体规划制图, 州级重点县可以考虑 1:1 万~1:5 万尺度, 重点城镇采用 1:1 000 和 1:500; 一般县宜采用 1:5 万~1:10 万的尺度; 而其他如位于高寒牧区的县可以采取 1:10 万~1:25 万的数据。

关键词: 土地利用制图; 损失精度; 尺度选择; 西部山区; 甘孜州

中图分类号: F30 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-7852(2009)04-0065-06

土地利用图被地理学者广泛看作是反映人地关系的一面镜子^[1]。土地利用制图的研究一直是地理学研究的一个传统领域^[2], 也是土地利用变化研究和规划管理的基础。土地利用/覆被变化导致了复杂的社会、生态变化和地球物理过程^[3]。土地利用的复杂性和突变性, 使尺度问题成为研究这些复杂突变过程的核心轴线^[4]。全国新一轮土地利用总体规划修编 (下简称规划修编) 和第二次土地调查工作的开展, 区域土地制图的尺度选择备受关注。前人的研究偏重规划修编的文本部分^[5]或是土地利用的制图方法^[6-7], 或者采用数理统计和 GIS 手段从多尺度探讨中国土地利用空间分布特征^[8], 但对影响土地制图的尺度选择问题研究较少。

甘孜藏族自治州 (下简称甘孜州) 位于川西青藏高原东南缘山区, 是中国第二大藏族集中分布区。本文针对州内县级土地利用规划制图过程中基

础图件缺乏, 技术力量薄弱、经费投入少等实际问题, 选取石渠、甘孜、乡城作为研究区, 通过分析比较不同尺度的县级土地利用制图质量, 探寻西部山区县级土地利用图适合的尺度选择, 对其他地区县级土地利用规划和土地利用制图的尺度选择提供参考, 具有很强的现实意义。

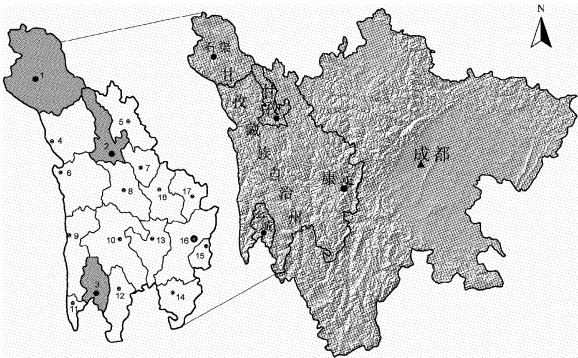
1 研究区概况

石渠、甘孜和乡城 3 县位于四川省西部山区腹地的甘孜州, 长江上游生态保护区内 (图 1), 是高原、高原-山地过渡带、山地的典型区域, 自然环境复杂多变、生态脆弱, 经济发展缓慢、土地集约利用程度偏低 (表 1)。研究区内乡城经济水平较高, 人均耕地面积最小, 仅为 0.08 hm², 森林资源丰富, 覆盖率为 57.65%; 甘孜县位于青藏高原

表 1 研究区概况
Tab. 1 Background in Study areas

研究区	地域环境	土地利用情况	GDP /元	三产业 产值比	人均 GDP /元	人口密度 / (人 · km ⁻²)	人均耕地面积 /hm ²
石渠	甘孜州西北部，年均降水量 596 mm；年均温 -1.6 ℃	面积 24 944 km ² ；牧草地占 80.67%，未利用地占 15.82%；土地利用率 84.18%	2.14 × 10 ⁸	57:06:37	4 421	2.65	0.09
甘孜	横断山脉北缘，雅砻江上游；年均降水量 636.5 mm；年均温 5.6℃	面积 7 303 km ² ；牧草地占 83.7%，林地和未利用地分别占 7.9%、5.49%；土地利用率 94.51%	2.36 × 10 ⁸	49:08:43	5 302	8.08	0.23
乡城	甘孜州西南部，年均降水量 447 mm；年均温 10.7℃；矿产资源丰富	面积 5 016 km ² ；林地、牧草地分别占 57.65%，31.59%；土地利用率 91.94%	2.24 × 10 ⁸	32:24:44	7 780	5.78	0.08

和横断山脉的过渡地带，地貌以山原－山地为主，土地利用主要是牧草地；石渠县因地处江河源头的高海拔区，以高寒草甸草地为主，不仅人口稀少，大部分地区还是无人区和自然保护区，是国家贫困县之一^[9]。



1. 石渠县；2. 甘孜县；3. 乡城县；4. 德格县；5. 色达县；
6. 白玉县；7. 炉霍县；8. 新龙县；9. 巴塘县；10. 理塘县；
11. 得荣县；12. 稻城县；13. 雅江县；14. 九龙县；
15. 泸定县；16. 康定县；17. 丹巴县；18. 道孚县

图 1 研究区地理位置示意图
Fig. 1 Location of study areas

2 数据及研究方法

2.1 数据来源

石渠县 1:25 万、甘孜县 1:10 万、乡城县 1:5 万、1:13 万土地利用现状和行政区划图，来源于甘孜州国土资源局和县国土资源局，土地分类系统和

制图标准一致；为了比较同一区域不同尺度的制图效果，以乡城作为案例，比较了 1:5 万、1:10 万、1:13 万、1:100 万的土地利用，其中 1:10 万土地利用图由 Landsat TM5 解译，1:100 万数据依据昌都幅（H-47）土地资源图；文中数据根据上述图件数字化。社会经济统计资料来源于研究区的统计局，区域特征描述来自实地调查。

2.2 研究方法

为了便于分析，本文利用地理信息系统进行数据采集和处理。为了使研究结果对土地规划更有参照价值，分析中土地分类采用全国土地利用总体规划建库的分类标准，即《全国土地分类（试行）》。研究区内有农用地、建设用地、未利用地共 3 个一级类，耕地、园地、林地、牧草地、居民点及独立工矿用地、未利用土地、其他土地 7 个二级类型和 28 个三级类型，考虑新旧地类间的过渡，本文的土地利用制图比较综合了二、三级类型，而地类的损失精度统计采用了部分二级类。

数字化平台为 MapGIS 6.7，后期数据处理、分析和制图的平台为 ArcGIS 9.2。面积的损失精度计算式^[10]修改后如下：

$$L = 100 \times (Ag - Ab) / Ag$$

式中：Ag 表示制图面积；Ab 表示全国第二轮土地利用总体规划时的统计面积；L 表示损失精度。L 为正值时表示制图面积大于统计面积，为负值时表示制图面积小于统计面积。

3 结果

3.1 县级不同尺度的土地利用制图表达质量

研究区的土地利用制图表明（图 2），石渠县土地利用类型主要以高寒草甸、裸岩石砾地为主，它们占总面积的 96.48%，耕地仅占 0.24%，主要分布在境内西南部水热条件较好的金沙江河谷地带，图 2（a）说明，金沙江沿岸图斑小而零碎的

水浇地、旱地，表达较为充分。甘孜县牧草地、林地占总面积的 91.59%，图 2（b）不仅图示了该县县城附近天然草地、旱地，也详细反映了居民点、特殊用地等建设用地。乡城县地跨高山峡谷和盆中低山地貌区，由于人为活动的严重破坏，致使三河两岸半荒漠化，水土流失严重，香巴拉镇硕曲河沿岸分布了大量的草地。图 2（c）的人工草地和有林地的表现较为充分，其次是水浇地和居民点用地。

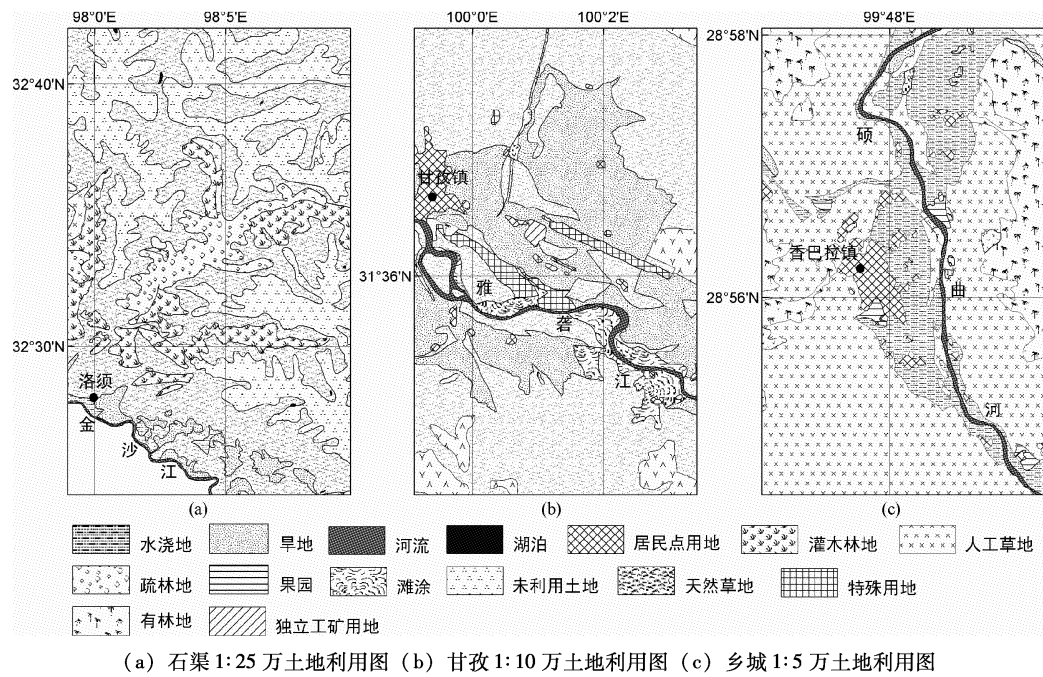


图 2 研究区石渠（a）、甘孜（b）、乡城（c）土地利用制图比较

Fig. 2 Comparison of land – use mapping in Shiqu (a), Ganzi (b) and Xiangcheng (c) Counties

为了方便县级政府和相关生产部门指导实际生产，土地利用分类必须全面而具体，能从宏观和微观 2 个方面反映土地利用情况。1: 25 万 ~ 1: 10 万中尺度的县级土地利用制图适合于州内土地面积偏大、人口密度较小、经济水平欠发达和生态脆弱区域，如石渠。而 1: 5 万小尺度适合于土地面积相对较小、经济水平较发达的县，如乡城。

因此，本文各研究区的不同比例尺图件都能完整地表达区内土地利用类型，能够满足实际统计和规划需要。

3.2 不同尺度的损失精度分析

研究区内土地面积、耕地、林地、牧草地、未利用地的损失精度分析比较说明，耕地、未利用地、林地损失精度较大（图 3）。除受到选择尺度的影响外，还和研究区的数据来源有关，即统计面

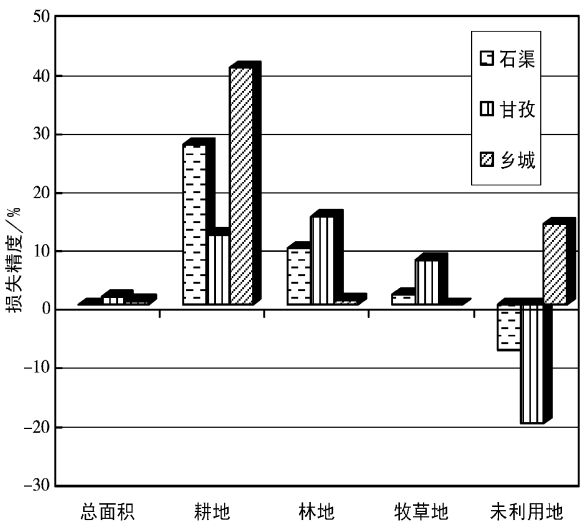


图 3 研究区面积损失精度

Fig. 3 Area accuracy loss of study areas

积本身造成的差异。另一方面与研究区的自然、社会经济等特点有关。例如同为耕地，石渠县的耕地主要分布在境内西南部金沙江河谷地带，面积小、分布十分零散，损失精度较大，为 27.33%；而乡城县耕地的损失精度为最大，与其本身坡耕地面积较大的原因有关。而甘孜和石渠的牧草地是传统和最主要的利用类型，占总面积 80% 以上，所以损失

精度普遍较小。

4 讨论

4.1 多尺度土地利用制图数据比较

乡城县 4 种尺度下的土地利用特征如表 2 所示。

表 2 乡城县多尺度土地利用特征
Tab. 2 Characteristics of multi-scale land-use in Xiangcheng County

土地利用 特 征	土地类型								
	比例尺	景观	耕地	园地	林地	草地	建设用地	水域	未利用地
子类型	1:5 万	24	4	1	5	2	3	3	6
/个	1:10 万	14	1	0	4	3	2	2	2
	1:13 万	18	2	1	5	1	3	2	4
	1:100 万	9	1	0	4	3	0	0	1
斑块数	1:5 万	7 914	863	18	3 511	2 118	350	194	860
/个	1:10 万	1 469	98	0	760	441	2	46	122
	1:13 万	2 579	184	13	1 418	506	172	27	259
	1:100 万	100	1	0	60	18	0	0	21
斑块总面积	1:5 万	5 003.92	61.86	1.26	2 890.04	1 570.89	4.30	10.78	464.79
/km ²	1:10 万	5 003.68	67.16	0	2 521.27	2 332.50	0.46	3.99	78.30
	1:13 万	5 006.07	59.29	2	2 970.86	1 533.28	8	7.55	425.09
	1:100 万	5 003.69	73.34	0	2 990.70	1 366.25	0	0	573.40
平均斑块面积	1:5 万	0.63	0.07		.82	0.74	0.01	0.06	0.54
/km ²	1:10 万	3.41	0.69	0	3.32	5.29	0.23	0.09	0.64
	1:13 万	1.94	0.32	0.15	2.10	3.03	0.05	0.28	1.64
	1:100 万	50.04	73.34	0	49.85	75.90	0	0	27.30
最小斑块面积	1:5 万	43.21	211.78	8 910.47	108.26	170.71	43.21	780.42	212.57
/m ²	1:10 万	0.05	44 489.50	0	1.16	0.05	156 161.97	4 214.13	5.39
	1:13 万	3 681.76	9 751.16	6 110.71	3 681.76	12 248.50	10 433.11	15 122.44	118 074.41
	1:100 万	776 360.74	73 326 293.2	0	776 360.7	2 240 212.18	0	0	2 267 369.2
最大斑块面积	1:5 万	76.43	0.99	0.29	36.80	76.43	0.53	0.67	34.95
/km ²	1:10 万	420.04	9.83	0	0.69	420.04	0.30	0.44	5.04
	1:13 万	112.39	1.52	0.51	46.88	112.39	0.63	92.31	34.70
	1:100 万	499.73	73.33	0	321.17	499.73	0	0	97.87

表 2 说明，总体上比例尺越小、土地类型和图幅斑块数变小，而平均斑块面积和最大斑块面积增大，对应的地图范围变大，反映的内容越宏观，细节表达效果减弱，特殊小斑块在图中无法体现。比例尺变大，对应图斑数量加大，细节越清晰。受到不同数据来源制约，斑块总面积和最小斑块面积的变化特征不明显（表 2）。

乡城县 1:5 万图详细显示了三级类。这种尺度下斑块数目较多，平均斑块面积和最大斑块面积较小，较适于重点县级规划。从土地类型表现来看，1:10 万的耕地、园地、林地和草地的表现均不如 1:13 万表现充分，但它们均能满足于县、州级的规划。1:100 万图表达更加综合，适于省级以上的部门对区域宏观土地利用和规划的需要。

从最大斑块面积来看，比较同源 1:5 万和 1:13 万数据，未利用土地斑块最为接近，而乡城县内的林地和草地所占比例在 89% 以上（表 1），主要分布在县境西部和北部的高山峡谷区，所以更小尺度的图件对刻画这些大面积单一景观的作用有限。

4.2 土地利用制图尺度选择的现实意义

从不同尺度的工程量和资金的动用分析来看，乡城县 2005 年启动的第三轮土地利用总体规划修编项目资金 45 万元，制图比例尺 1:5 万；而 2009 年启动的第二次土地调查项目资金 200 万元，制图比例尺 1:1 万。所以制图比例尺的精度越高，技术力量和资金的投入越大。又如甘孜州得荣县为了实现生态移民工程和耕地占补平衡，2008 年实施了土地开发整理项目（含测绘），项目总投资为 3 000 万元。但四川西部山区是长江上游生态重点保护区，以维护大面积林地、草地进行水源涵养为主，实施土地开发的机会小，所以从土地制图的工程量周期和资金投入角度考虑，在保持精度前提下西部山区县级土地利用制图更注重经费和人力投入。

合理选择土地利用制图的尺度，现实意义重大。图 1 表明四川省的山区面积远大于平原，而甘孜州辖区面积约为全省的 $1/3$ ^[9]，如果西部山区选择偏细尺度的数据，将会是一笔非常大的投入；据表 1，西部山区大部分县的经济发展水平较低，选择偏小的尺度会加大县级财政负担，并且在景观单一的生态保护区内，小尺度图幅对提高有效信息量的作用有限。

因此，本文建议在西部山区土地利用制图中，土地详细规划制图采用大比例尺（1:5 万或更大）；县级重点城镇的土地详细规划，宜采取精细尺度，以 1:500 或 1:1000 为主；而土地利用总体规划制图，州级重点县整体上可以考虑 1:1 万~1:5 万尺度，重点城镇采用 1:1000 和 1:500；一般县可以采用 1:5 万或者 1:10 万的尺度；而其它如位于高寒牧区、土地利用类型单一、土地面积较大，不仅人口稀少，大部分地区还是无人区和自然保护区的县可以采取中尺度 1:10 万~1:25 万的数据。

参考文献：

- [1] TUAN Y F. Geography, Phenomenology and the Study of Human Nature [J]. The Canadian Geographer, 1971, (15): 181-192.
- [2] 李秀彬. 土地利用变化的解释 [J]. 地理科学进展, 2002, 21 (3): 195-203.
- [3] Munroe DARLA K, MULLER Daniel. Issues in Spatially Explicit Statistical Land-Use/Cover Change (LUCC) Models: Examples from Western Honduras and the Central Highlands of Vietnam [J]. Land Use Policy, 2007, (24): 521-530.

5 结论

文章以西部山区中四川省甘孜州石渠、甘孜、乡城 3 县为例，讨论了不同尺度下县级土地利用制图损失精度在容许范围内，西部山区土地利用制图尺度选择。研究表明：

(1) 制图损失精度统计说明，地类面积损失精度受尺度选择的约束不大，它与统计数据的来源有关，同时受到研究区域自然、社会、经济等多方面的影响。以牧草地为例，甘孜县 1:10 万的损失精度为 7.7%，大于石渠 1:25 万的值 1.76%；如以耕地为例，甘孜县 1:10 万的损失精度为 12.01%，远远小于乡城 1:5 万的值 40%。

(2) 对同一地区不同尺度的土地利用进行比较后发现，比例尺越大区内总体景观特征表现越充分，但对大斑块景观信息量的提升意义不大。

(3) 在保持精度前提下西部山区县级土地利用制图更注重经费和人力投入。建议土地详细规划制图采用大比例尺（1:5 万或更大）；县级重点城镇的土地详细规划，宜采取精细尺度，以 1:500 或 1:1000 为主；而土地利用总体规划制图，州级重点县可以考虑 1:1 万~1:5 万尺度，重点城镇采用 1:1000 和 1:500；一般县可以采用 1:5 万或者 1:10 万的尺度；而其他如位于高寒牧区、土地利用类型单一、土地面积较大，不仅人口稀少，大部分地区还是无人区和自然保护区的县可以采取中尺度 1:10 万~1:25 万的数据。

西部山区是一个生态环境脆弱区域，开展山区内土地利用规划制图尺度合理性选择研究，不仅有利于合理配置土地资源，保护脆弱生态，还可缩短制图周期，减小成本，降低技术难度，为西部山区土地数字化建设和管理奠定基础，还可为其他山区县级土地利用制图的尺度选择提供参考。开展同源数据的多尺度土地利用研究，是本文进一步探讨的目标。

- [4] 邵景安, 陈兰, 李阳兵, 等. 未来区域土地利用驱动力研究的重要命题: 尺度依赖 [J]. 资源科学, 2008, 30 (1): 58 – 63.
- [5] 王国强. 新一轮土地利用总体规划修编的几个问题 [J]. 地域研究与开发, 2006, 25 (5): 80 – 83.
- [6] 赵晶, 周梅玫, 王慧珍, 等. 跨带土地利用规划图的编制研究 [J]. 测绘与空间地理信息, 2008, 31 (4): 169 – 171.
- [7] 冯耀明, 丰宗华. 1:5 万土地利用现状图编绘概述 [J]. 云南地理环境研究, 2007, 19 (2): 112 – 114.
- [8] 陈佑启, Verburg PETER H. 中国土地利用/土地覆盖的多尺度空间分布特征分析 [J]. 地理科学, 2000, 20 (3): 197 – 202.
- [9] 四川统计局. 四川统计年鉴 2008 [M]. 北京: 中国统计出版社, 2008.
- [10] 张新长, 黄秋华, 杨剑. 土地利用数据在不同尺度下的精度损失模型研究 [J]. 中山大学学报: 自然科学版, 2007, 46 (3): 103 – 106.

COUNTY-LEVEL LAND USE PIANNING-MAP SCALE SELECTION IN WEST CHINA MOUNTAINS ——A CASE OF GANZI STATE IN SICHUAN PROVINCE

JIANG Rong^{1,2}, WANG Shi-ying^{1,2}, ZHOU Xian-fu³

(1. *Key Laboratory of Land Resources Evaluation and Monitoring in Southwest, Ministry of Education, Sichuan Normal University, Chengdu 610066, Sichuan, China;*

2. *Faculty of Geography and Resources Science, Sichuan Normal University, Chengdu 610066, Sichuan, China;*

3. *Institute of Sichuan Xingdixing Land Surveying and Planning, Chengdu 610041, Sichuan, China)*

Abstract: With the map scale problems exposed in revision of land use planning in western mountains, this paper analyzes the quality of county-level land use maps with multi-map scales in Shiqu, Ganzi and Xiangcheng counties of Ganzi State, Sichuan Province. Based on these, it discusses the land-use map scale selection in multi-map scales. The results indicate that: (1) County-level land use mapping with different map scales primary request the accuracy loss, and a reasonable land use map scale selection should be empathizes on the financial fund support and human power. (2) In western mountains detail land planning map, 1:50000 maps scale or bigger is suitable; a 1:500 or 1:1000 map scale is suitable for key town in procession of county detail land planning. For land use general planning mapping, scale from 1:10000 to 1:50000 is more suitable for key counties, and key town may use 1:1000 and 1:500; scale from 1:50000 to 1:100000 is suitable for general counties; and other counties which belong to alpine regions may use a scale from 1:100000 to 1:250000.

Key words: land use mapping; accuracy loss; map scale selection; West China Mountains; Ganzi State in Sichuan Province

轿子山自然保护区土壤空间结构特征分析

任宾宾, 王 平

(云南师范大学 旅游与地理科学学院, 云南 昆明 650092)

摘要: 在综合分析各成土因素及其相互作用的基础上, 划分了保护区的土壤类型, 借助 ARC/INFO 软件, 编绘了 1:5 万土壤分布图, 应用山地生态学和景观生态学有关原理和方法, 定性、定量分析了土壤的发育和空间结构特征。研究表明: (1) 保护区发育有黄棕壤等 7 个土类, 暗黄棕壤等 9 个亚类; (2) 土壤发育主要表现为土壤类型之间的垂直演替和在同一土类的分布地域内, 不同发育阶段的土壤同时并存; (3) 土壤的空间分异格局表现为垂直带分异和地域性组合 2 个序列。山地地形是引起土壤发育及土壤类型产生空间分异的根本原因; (4) 从数量结构来看, 优势土壤类型为棕壤, 林线以下至海拔 3 300 m 范围内的亚高山草甸土和暗棕壤的破碎化程度高, 交错分布特征突出。

关键词: 轿子山自然保护区; 土壤类型; 土壤发育; 空间结构

中图分类号: S152.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-7852(2009)04-0071-06

地形是形成山地结构和功能、导致山地各种生态现象和过程发生变化的最根本的因素^[1], 亦是导致山地土壤类型空间结构和土壤生态过程及生态属性产生分异的根本因素。从空间尺度上, 山地土地类型存在着区、带和类 3 个序列的分异格局^[2], 山地土壤类型的分异亦遵循这一规律。不同土壤类型的地域具有景观的基本特征^[3,4]。用景观生态学的理论来指导土壤科学研究, 是将土壤学研究置于更广阔的视角中^[5]。能够描述土壤类型空间结构的数量指标主要有面积、分布密度、形态特征、多样性指数和集聚方式等^[6]。邵晓梅^[6]于 2004 年、李斌等^[7]于 2005 年选择多种景观格局指数分别对鲁西北地区、黄土高原地区土壤类型空间格局特征作了实证研究。陈玉桥于 2006 年总结了轿子山自然保护区发育的土壤类型, 并初步分析了各类型土壤的性状特征和分布规律^[8]。本文在综合科学考察基础上, 补充完善了该保护区的土壤分类系统, 编绘了土壤类型分布图, 应用山地生态学和景观生态学有关原理和方法, 分析了该保护区土壤类型的发育和

空间分异格局, 旨在为该保护区的生态评价、资源环境管理、生态恢复等提供有关科学依据。

1 研究区概况和研究方法

1.1 研究区概况

轿子山自然保护区位于 26°00'23"~26°10'20"N 和 102°48'9"~102°58'50"E, 云南省昆明市北部东川区 and 禄劝彝族苗族自治县交界处, 滇东高原北部金沙江及其一级支流普渡河和小江之间的拱王山中上部。山势南北延伸, 主峰雪岭海拔 4 344.1 m, 是中国青藏高原以东地区海拔最高的山地。最低点位于大厂河汇入小清河附近, 海拔 2 300 m, 相对高度 2 044.1 m。总面积 16 193.0 hm²。经历过第四纪大理冰期, 冰川活动遗迹广布。母岩以玄武岩为主, 其次是白云岩、石灰岩、砂岩、砾岩、泥岩、页岩、板岩、千枚岩、辉长岩等^[9]。保护区位于干湿季分明的北亚热带低纬高原半湿润季风气候区域, 以北亚热带为水平基带, 向上依次有山地暖温带、

中温带、寒温带、寒带等垂直气候带。高山地区有季节性冻土发育。植被类型有中山湿性常绿阔叶林、山顶苔藓矮林、寒温山地硬叶常绿阔叶林、温凉性针叶林、寒温性针叶林、寒温灌丛、寒温草甸等。

1.2 研究方法

应用土壤发生学原理，在野外综合考察、对比分析保护区地形、气候、植被、母岩母质、水文、人类活动等成土因素，土壤主要剖面形态特征，土壤发生特性及其空间分异的基础上，参考东川区和禄劝县二次土壤普查成果^{*}，依据中国土壤分类系统^[10]，划分土壤类型，分析土壤发育及其空间分异。应用气温和降水资料、1:5 万地形图、1:20 万区域地质图^[9]、1:5 万植被图^{**}叠加分析，在 ARC/INFO 等软件支持下，编制 1:5 万土壤类型分布图，定性分析土壤类型的空间分异格局。以土壤类型分布图为基础，选用景观生态学景观格局指数，进一步定量分析土壤类型空间组合的数量结构。

2 结果与分析

2.1 关于土壤类型

保护区所在山地系典型高山，成土环境条件垂直分异和局地分异十分显著，土壤形成机理复杂，发育的土壤类型多样。陈玉桥 2006 年在考察的基础上，结合禄劝县和东川市二次土壤普查成果，提出保护区范围内发育有红壤、黄棕壤、暗棕壤、棕色针叶林土、亚高山草甸土 6 个土类^[8]。本次综合考察结果表明：(1) 保护区内没有红壤的发育，原因是保护区最低点附近海拔较高，为 2 300 m 左右，热量条件不能满足红壤发育的需要，多出露紫红色砂、页岩，发育的土壤为紫色土和黄棕壤；(2) 保护区还发育有一定面积的紫色土、沼泽土、黄棕壤性土和棕壤性土（表 1）。紫色土仅分布于保护区东部小清河上游出露三叠系、侏罗系紫红色砂、页岩的区域，土壤颜色及矿物组成与紫红色砂、页岩相似。沼泽土分布于海拔 3 400 ~4 100 m 低洼地貌部位，土壤终年处于湿润状态，植被为沼泽化草甸，土壤还原过程强烈，潜育层明显。黄棕壤性土分布于保护区南部边缘，棕壤性土主要分布于保护区东部，两者均系历史上过度毁林、垦荒，经土壤侵蚀退化而形成，土体瘠薄，粗骨性强，但所占面

积不大。概括而言，保护区共发育有淋溶土等 4 个土纲，温暖淋溶土等 7 个亚纲，黄棕壤等 7 个土类，暗黄棕壤等 9 个亚类（表 1）。

表 1 轿子山自然保护区土壤类型

Tab. 1 The soil types in JiaoZi Mountain Nature Reserve			
土纲	亚纲	土类	亚类
淋溶土	温暖淋溶土	黄棕壤	暗黄棕壤 黄棕壤性土
	温暖温淋溶土	棕壤	棕壤 棕壤性土
	湿温淋溶土	暗棕壤	暗棕壤
	湿寒淋溶土	棕色针叶林土	棕色针叶林土
水成土	矿质水成土	沼泽土	草甸沼泽土
初育土	石质初育土	紫色土	酸性紫色土
高山土	湿寒高山土	亚高山草甸土	亚高山灌丛草甸土

2.2 土壤发育及其空间分异

保护区土壤的发育主要有 2 种表现形式，一是土壤类型之间的垂直演替，二是在同一土类的分布地域内，不同发育阶段的土壤同时并存。

支配淋溶土各土类发育和演替的根本因素是海拔高度，直接原因是随海拔高度变化而产生的水热组合条件和生物群落类型的递变。随海拔高度的增加，水热条件由 2 300 m 左右的暖湿逐渐递变为温湿、冷湿、寒湿，植被的生态类型亦相应地由暖温性逐渐演变为温凉性和寒温性类型，由常绿阔叶林逐渐演变为针叶林、灌丛、草甸等，岩石风化逐渐减弱，土壤发育程度降低，风化壳和土体厚度逐渐变薄，表土层和心土层的颜色相应地由浅变深，土壤黏粒含量逐渐减少，而粗砂、砾石含量逐渐增多，粗骨性逐渐增强，自然水分含量和表土层有机质含量逐渐增多等，土壤由黄棕壤逐渐演替为棕壤、暗棕壤、棕色针叶林土等。土壤类型的垂直演替规律亦同时反映了成土因素和土壤生态属性的垂直递变特性。

同一土类在其分布地域内，因所处地形坡度、坡位不同，成土条件的稳定性优劣程度和土壤自然侵蚀强度等存在明显差异，导致其发育程度和所处演替阶段不同，原始土壤、幼年土壤、成熟土壤、老年土壤同时存在。南部的黄棕壤和东部的棕壤分布区域，局部地段因曾经毁林垦荒等原因，经土壤侵蚀而退化为黄棕壤性土和棕壤性土。

* 禄劝县土壤普查办公室. 禄劝土壤. 1986 年 1 月；东川市土壤普查办公室. 东川土壤. 1984 年 11 月.

** 杜凡. 轿子山自然保护区综合科学考察植被专题报告及植被图. 2009 年 2 月.

林线（3 800 ~4 000 m）以上的亚高山草甸土是高山亚寒带、高山寒带气候和寒温草甸、寒温灌丛长期共同作用的结果。这里冰缘作用强烈，土壤冻融侵蚀、水力侵蚀和风力侵蚀显著，现代成土环境严酷，成土过程十分缓慢，加之高山地区脱离第四纪冰川时间短，土壤发育程度很低，大多处于原始和幼年阶段。东北部 2 900 ~3 800 m 高度范围内分布有面积亚高山草甸土，是原有暗棕壤和棕色针叶林土长期逆行演替形成的。该区域历史上为原生性的寒温山地硬叶常绿阔叶林、寒温性针叶林、寒温灌丛等覆盖，因东川铜矿开采和冶炼对木材的需要，曾长期大量伐木，加上持续过度放牧、砍伐薪柴等干扰因素，原有森林逆行演替为次生亚高山灌丛草甸和亚高山草甸，在长期草甸作用和冬半年冻融作用下，土壤草毡状有机物质累积作用显著，逐渐演变为亚高山草甸土。

紫色土集中分布于出露有紫、红色砂、页岩，坡度较大，自然侵蚀为中度至极强烈的陡坡地区。缓坡地段，因成土过程稳定，大多已顺向发育为地带性的黄棕壤、红壤等。紫、红色砂、页岩是影响紫色土发育的物质基础，坡度是紫色土是否发育的根本因素，植被覆盖变化、人类活动强弱则是促进其顺向或逆行演替的重要因素。

沼泽土是低洼地形条件下，引起地表水汇集，土壤长期过湿甚至积水，发育沼泽、沼泽化草甸的结果，仅零星分布于古冰斗、古冰蚀洼地、古冰川槽谷、湖滨以及坡麓和河流源头宽缓地段。地形起伏形成的低洼地貌部位是沼泽土得以发育的根本因素或前提条件。

2.3 土壤类型的空间结构

从空间尺度上，山地土地类型存在着区、带和类 3 个序列的分异格局^[2]，山地土壤类型的分异格局亦遵循这一规律。但因保护区所跨纬度较小，仅 9°57′，处于云南省土壤区划中的同一土壤区即昆明曲靖山原红壤区^[11]内，因此其分异格局仅表现为中观层面的垂直带分异以及垂直带内部和之间的地域性组合 2 个序列。

2.3.1 垂直地带性结构

从云南地带性土壤分布模式——“山原型水平地带”^[11]来看，轿子山地区基带土壤为红壤带（1 400 ~2 300 m），在红壤带之上到雪岭主峰依次有黄棕壤带（2 300 ~2 700 m）、棕壤带（2 700 ~3 300 m）、暗棕壤带（3 300 ~3 700 m）、棕色针叶林土带（3 700 ~4 000 m）和亚高山草甸土带（3 300

~4 344.1 m）（图 1），空间结构表现出南北向圈层式、逐层递变的特点。

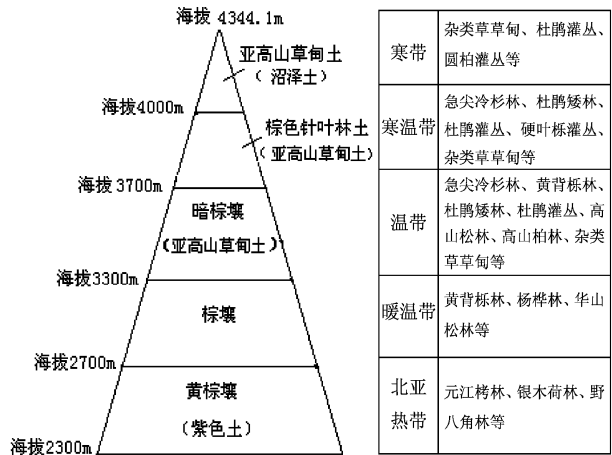


图 1 轿子山自然保护区土壤垂直带谱示意图

Fig. 1 A sketch map of spectrum of soil vertical distribution in Jiaozi Mountain Nature Reserve

保护区位于 2 300 m 以上的高中山和高山，发育的土壤带均位于红壤带之上，属正向垂直带。轿子山红壤带之下的金沙江、普渡河和小江河谷还发育有属于负向垂直带的燥红土带，分布于该保护区范围之外。按熊毅、李庆逵等^[12]以及高以信、李明森^[13]对中国和横断山区土壤垂直带谱结构类型的研究，轿子山位处北亚热带高原季风气候区，其基带土壤为红壤，建谱土壤带为黄棕壤带，垂直带土壤所属土纲以铁铝土和淋溶土为主，其土壤垂直带谱结构类型应属于季风性带谱系统、亚热带湿润型。

保护区内部由于所处地貌部位（如沟谷、山脊、山顶和山麓、阴坡、阳坡）不同，水热组合状况存在明显差异，致使土壤垂直带谱中 2 个土壤带之间存在交错分布和过渡的现象，同一土壤垂直带内的南坡、西南坡，其热量条件优于北坡、西北坡，土壤带分布上限比北坡、西北坡要高 100 ~ 200 m。

2.3.2 地域性组合结构

（1）中域组合结构：保护区东部海拔 3 300 ~ 4 100 m 的小清河源地区，紫色土与棕壤、暗棕壤、亚高山草甸土呈复区分布；西北部的雨吃落沟地区和西部的乌蒙河源地区，棕壤、暗棕壤、棕色针叶林土与亚高山草甸土交错分布，均属土壤类型的中域组合结构（图 2）。

（2）微域组合结构：沼泽土呈斑点状分布于海

拔 3 400 ~4 100 m 高度范围内的某些低洼地段, 例如古冰斗、高原面和剥蚀面上的古冰蚀洼地、湖滨洼地、溶蚀洼地, 以及坡麓和河流源头宽缓地段, 零星点缀于亚高山草甸土和棕色针叶林土内。东部小清河上游海拔 3 000 m 以下的大厂、银水箐、燕子洞等村寨附近, 南部清水河源头的中槽子、马家槽子、独槽子等村寨附近, 梯旱地和坡旱地, 呈斑点状分布于黄棕壤、棕壤、紫色土内 (图 2)。这些旱耕地因土壤侵蚀等原因, 其质量明显劣于附近相同土类的自然土壤。

子洞等村寨附近, 南部清水河源头的中槽子、马家槽子、独槽子等村寨附近, 梯旱地和坡旱地, 呈斑点状分布于黄棕壤、棕壤、紫色土内 (图 2)。这些旱耕地因土壤侵蚀等原因, 其质量明显劣于附近相同土类的自然土壤。

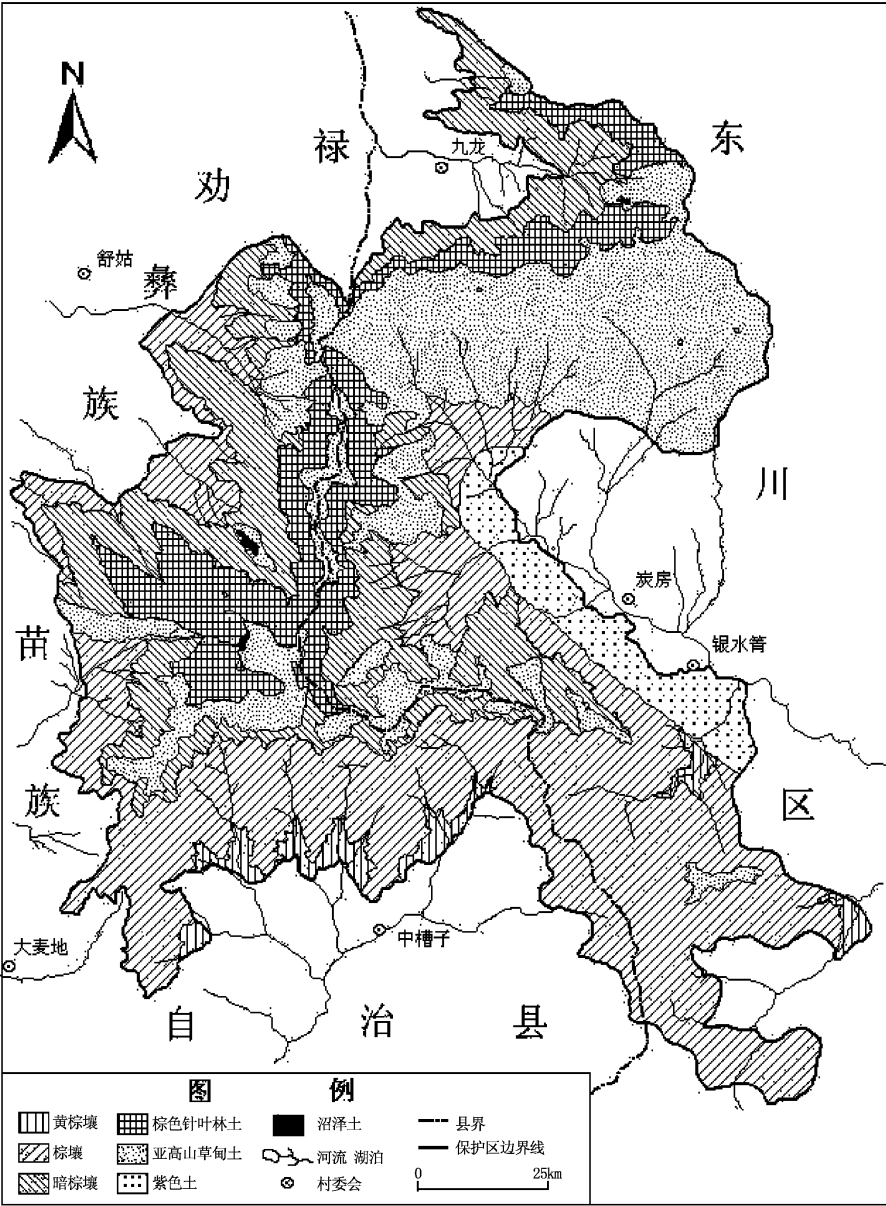


图 2 轿子山自然保护区土壤类型分布图

Fig. 2 Distributing map of soil groups in Jiaozi Moutain Nature Reserve

2.4 土壤类型的数量结构

土壤类型数量结构, 可反映各种土壤类型在空间分布上的数量对比关系。土壤类型空间结构的数量特征包括面积特征、形态特征和类型特征等, 多采用景观空间格局指数来描述^[6]。本文借鉴土壤类型^[6]和土地类型数量结构^[2]的研究方法, 选用面积

百分比 (A_i)、频率 (P_i) 和优势指数 (D_i) 等指标来表征保护区土壤类型的数量结构特征。

面积百分比 (A_i) 表示各类土壤所占面积比例, 以确定优势土壤类型及其面积; 计算公式为:

$$A_i = S_i / S \times 100\%$$

(1)

式中： i 代表土壤类型； S_i 为土壤类型 i 的面积； S 为保护区各土壤类型总面积。

频率指数 (P_i) 表示各类土壤空间分布的概率大小, 频率大, 土壤斑块破碎化程度高, 土壤类型空间分布较为分散; 频率小, 则表明土壤空间分布相对连续和完整。计算公式为:

$$P_i = M_i/n \tag{2}$$

式中： M_i 为土壤类型 i 的斑块数量； n 为土壤类型总数。

优势指数 (D_i) 表示各类土壤空间分布的集聚状况, 决定于土壤类型的面积和出现的频率。计算公式为:

$$D_i = A_i/M_i \tag{3}$$

式中： A_i 为土壤类型 i 的面积百分比； M_i 为土壤类型 i 的斑块数量。

通过上述指标计算, 得出轿子山自然保护区各土壤类型的数量结构特点 (表 2)。

保护区以地带性土壤为主, 面积为 11 291. 38 hm^2 , 占土壤总面积的 69. 73%, 非地带性土壤面积较小, 只有 4 901. 62 hm^2 , 占土壤总面积的 30. 27%。各土壤类型所占面积和出现频率极不均衡, 面积大小依次为棕壤>亚高山草甸土>暗棕壤>棕色针叶林土>紫色土>黄棕壤>沼泽土; 频率指数依次为亚高山草甸土>暗棕壤>黄棕壤>棕壤>沼泽土>棕色针叶林土>紫色土; 优势指数取决于土壤类型的面积和出现的频率, 其大小为棕壤>紫色土>棕色针叶林土>暗棕壤>亚高山草甸土>黄棕壤>沼泽土 (表 2)。

表 2 轿子山自然保护区土壤类型数量结构指标
Tab. 2 Index value of the quantitative structure of soil groups in Jiaozhi Mountain Nature Reserve

土壤类型	面积/ hm^2	斑块数	面积比例/%	频率指数	优势指数
黄棕壤	409. 68	6	2. 53	0. 139 5	0. 004 2
棕壤	5 926. 64	5	36. 60	0. 116 3	0. 073 2
暗棕壤	3 024. 85	9	18. 68	0. 209 3	0. 020 8
棕色针叶林土	1 930. 21	3	11. 92	0. 069 8	0. 039 7
亚高山草甸土	4 130. 83	16	25. 51	0. 372 1	0. 015 9
沼泽土	14. 57	4	0. 09	0. 093 0	0. 000 2
紫色土	756. 21	1	4. 67	0. 023 3	0. 046 7

可见, 地带性土壤中棕壤的面积最大, 为 5 926. 64 hm^2 , 占总面积的 36. 60%, 优势指数最大, 空间分布较为连续, 是保护区内的优势土壤类型。暗棕壤面积较大, 斑块数较多, 出现频率较大, 空间分布趋于分散, 因此优势指数偏低。棕色针叶林土面积较小, 但因斑块数少, 频率指数较低, 分布较为集中, 故优势指数略高于暗棕壤。黄棕壤带, 所占面积最小, 优势度最低, 因受保护区界线分割, 频率指数偏高, 破碎化程度较高。非地带性土壤中亚高山草甸土面积较大, 斑块数最多, 频率指数最大, 空间分布最分散, 优势指数较低, 斑块破碎化突出, 致使林线以下至海拔 3 300 m 高度内, 亚高山草甸土和暗棕壤交错分布现象突出, 空间组合的复杂性和变异性明显。沼泽土分布面积最小, 仅 14. 57 hm^2 , 占总面积的 0. 09%, 但频率较高, 空间分布较分散, 优势指数最低。紫色土分布面积较小, 频率最低, 只有 1 个斑块, 分布最完整。

3 结论

(1) 保护区所在山地系典型高山, 成土环境条件垂直分异和局地分异显著, 发育的土壤类型多样, 共有黄棕壤、棕壤、暗棕壤、棕色针叶林土、亚高山草甸土、紫色土、沼泽土 7 个土类, 暗黄棕壤、棕壤、暗棕壤、棕色针叶林土、亚高山灌丛草甸土、酸性紫色土、草甸沼泽土、黄棕壤性土、棕壤性土 9 个亚类。

(2) 保护区土壤的发育主要有 2 种表现形式, 一是土壤类型之间的垂直演替, 二是同一土类在其分布地域内, 因所处地段坡度、坡位不同, 致使不同发育阶段的土壤同时并存。海拔高度、坡度、地形起伏等山地地形要素是引起土壤发育及土壤类型在空间上产生分异的根本原因; 持续过度砍伐、放牧等人类活动是高山林线以下大部分亚高山草甸土形成的主要驱动力。

(3) 保护区位于云南省土壤区划中的同一土壤区即昆明曲靖山原红壤区内, 土壤类型的空间分异格局仅表现为中观层面的垂直带分异以及垂直带内部和之间的地域性组合 2 个序列; 土壤垂直带谱为: 红壤带→黄棕壤带→棕壤带→暗棕壤带→棕色针叶林土带→亚高山草甸土带; 地域性组合结构主要有中域组合和微域组合 2 种类型。

(4) 土壤类型组成的数量结构特征明显, 棕壤

的面积和优势指数最大，空间分布最集中，是保护区的优势土壤类型。林线以下至海拔 3 300 m 范围内，亚高山草甸土和暗棕壤的斑块数量多，破碎化程度高，交错分布现象突出。

参考文献：

[1] 方精云, 沈泽昊, 崔海亭. 试论山地的生态特征及山地生态学的研究内容 [J]. 生物多样性, 2004, 12 (1): 10 – 19.

[2] 刘彦随. 山地土地类型的结构分析与优化利用——以陕西秦岭山地为例 [J]. 地理学报, 2001, 56 (4): 426 – 436.

[3] 傅伯杰. 景观多样性的类型及其生态意义 [J]. 地理学报, 1996, 51 (5): 454 – 461.

[4] FARINA A. Principles and Methods in Landscape Ecology [M]. Landon: Chapman & Hall, 1998.

[5] 刘世梁, 傅伯杰. 景观生态学原理在土壤学中的应用 [J]. 水土保持学报, 2001, 15 (3): 102 – 106.

[6] 邵晓梅. 基于 GIS 与景观生态学的土壤资源格局分析——以鲁西北地区为例 [J]. 中国农业资源与区划, 2004, 25 (6): 11 – 16.

[7] 李斌, 张金屯. 黄土高原土壤景观格局特征分析 [J]. 环境科学与技术, 2005, 28 (3): 39 – 40.

[8] 陈玉桥. 云南轿子山自然保护区土壤类型及其分布规律初探 [J]. 林业调查规划, 2006, 31 (3): 59 – 62.

[9] 四川省地质局革命委员会. 中华人民共和国 1:20 万会理幅 (G-47-VIII) 区域地质测量报告 [R]. 1970.

[10] 全国土壤普查办公室, 中国土壤分类系统 [M]. 北京: 农业出版社, 1993: 145.

[11] 王文富. 云南土壤 [M]. 昆明: 云南科技出版社, 1996: 356; 374; 634 – 635.

[12] 熊毅, 李庆逵. 中国土壤 [M]. 2 版. 北京: 科学出版社, 1987, 23 – 29.

[13] 高以信, 李明森. 横断山区土壤 [M]. 北京: 科学出版社, 2000: 54 ~ 60.

AN ANALYSIS OF THE SPATIAL PATTERN ABOUT THE SOIL GROUPS
IN JIAO ZI MOUTAIN NATURE RESERVE

REN Bin-bin, WANG Ping

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

Abstract: Based on analyzing soil-forming factors and their interaction, nature soil types were classified in JiaoZi Moutain Nature Reserve. The Distributing map of the soil groups in Jiaozi Moutain Nature Reserve was drawn by ARC/INFO. According to the principles and methods on Moutain Ecology and Landscape Ecology, the soil development has been analyzed qualitatively and the characteristics of the spatial pattern about the soil groups have been discussed quantitatively. The conclusions are as follows: (1) There are 7 soil groups and 9 subgroups in JiaoZi Moutain Nature Reserve; (2) The characteristics of the soil development indicates mainly the vertical succession of zonal soil groups with the altitude and diverse development sequences in the same soil zone; (3) The pattern of soil distribution involves only 2 series: First, the soil vertical distribution pattern; Second, the regional association of soil groups. The topography factors is the fundamental reason that causes the spatial differentiation of the soil development and distribution; (4) from the index value of the quantitative structure of soil groups, the dominant soil group is brown soil in Jiaozi Moutain Nature Reserve, and from the altitude 3 300 m to the timber line the fragmentation of Subalpine meadow soil and Dark brown soil is in a high degree, besides the characteristic of staggered distribution between the both is prominent.

Key words: Jiaozi Mountain Nature Reserve; soil types; soil development; spatial pattern

云南高原中小城市楚雄市城市规划的气候条件分析

何 萍, 龙 晶

(楚雄师范学院 地理系, 云南 楚雄 675000)

摘要:在对楚雄市近20年的气象资料进行整理的基础上,分析了楚雄市风、太阳辐射、气温分布、降水等气象要素的特征及其对城市规划的影响,并就如何将其与城市规划及其建筑设计相结合,改善城市环境问题进行了探讨。最后,从气候的角度提出了改善城市环境的规划应对措施。

关键词:城市规划;城市环境;气候条件;楚雄市

中图分类号: P463.3

文献标识码: A

文章编号: 1001-7852(2009)04-0077-06

0 引言

城市气候是影响城市环境的重要因素,它是指城市内部在区域气候的背景上,因人类城市化活动的影响而形成的不同于城市周围地区的地方性气候^[1]。当今世界,随着城市数量的增多和城市规模的扩大,城市生态环境问题对城市整体带来的危害已引起人们的高度重视^[2],它不仅对城市的环境质量及市民健康产生一定程度的影响,同时亦给城市生活带来相当的经济负担。如何改善城市环境,促进城市可持续发展已成为社会关注的焦点。

国际上早在1959年就成立了“城市与建筑气候学研究小组”。1977年在比利时首都布鲁塞尔开会时,由世界气象组织、国际生物气象学会及国际建筑与规划联合会组成“城市及建筑气候常设委员会”,每三年举办一次讨论会。1984年11月,世界气象组织在墨西哥城专门召开了“城市气候学及其应用技术会议”,对城市气候的特征及其形成机制、如何根据当地气候条件进行合理的城市规划布局、城市建筑和城市环境保护等问题做了比较深入的研究,世界气候计划(WCP)中的世界气候应用计划(WCAP),其中包括有城市气候研究计划^[3]。我国

城市气候的研究虽然起步较晚,但进展较快,中国地理学会1980年秋在杭州召开气候学术会议时,城市气候的论文只有几篇,涉及的城市不过北京、上海、杭州和武汉几个,近年来对城市气候的研究论文越来越多^[4]。周淑珍和张超发表了《城市气候学导论》一书^[5];唐永鉴在其《城市大气环境》一书中,提出了塔式建筑布局的设想,以期有效解决城市地面污染物弥散问题。此外,朱瑞兆的《风与城市规划》^[6],李德华的《城市规划原理》一书对有效改善城市居住和生活环境有指导意义^[7]。

1 楚雄市城市规划的气候条件分析

1.1 研究区概况

楚雄市(25°02'N, 101°23'E)是位于云贵高原上的中小城市,为楚雄州府所在地,市中心海拔1 773 m^[8]。楚雄市就其布局现状而言,存在着城市主体功能区不尽合理、陈旧建筑物朝向与间距不规范、城市热岛效应呈现增强趋势、城市气候资源未能合理利用等问题。本文全面分析了楚雄市风、太阳辐射、气温分布、降水等气象要素特征,力图从气候的角度提出楚雄市城市规划的合理布局。

1.2 风与城市规划

在城市规划时，需要考虑大气的输送和扩散。风是描述空气质点运行的一个指标值，它能把有害物质输送走，同时还与周围空气混合，起到稀释作用使浓度降低。所以掌握风的变化规律，规划工业企业与功能布局的相互关系是一个特别重要的指标^[9]。

1.2.1 楚雄市风的特征

楚雄市位于 25°N 附近，地处亚热带季风气候区，干湿季分明。冬季风（11 月～次年 4 月）多来自南支西风，这支气流来自西方，经伊朗、巴基斯坦和印度北部沙漠、大陆绕青藏高原南侧而来，

风向偏西，气流性质干暖，因而称这个季节为“干季”；夏季风（5～10 月）来自孟加拉湾和北部湾热带洋面的西南或东南暖湿气流，这两只气流由于来自热带洋面，温度高，水汽足，因而形成了楚雄市的“雨季”^[10]。

楚雄市 20 年风向频率的统计结果如表 1 及图 1 所示，楚雄全年盛行偏南气流，SW、SE、S 风向频率最大，分别高达 10.3%、6.6%、6.4%，而偏北方向尤其是 NNW、ENE、NNE 和 NE 方向的频率最小，仅为 1.1% 和 1.2%，平均风速为 1.4 m/s，静风频率 1 月为 17%，7 月长达 41.5%，全年平均静风出现频率高达 33.8%。

表 1 楚雄市 1988～2007 年风向频率
Tab. 1 The wind direction frequency in Chuxiong City from 1988 to 2007 %

时间	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
全年	1.3	1.2	1.2	1.1	3.8	2.9	6.6	5.4	6.4	6.3	10.3	4.3	3.1	1.8	3.1	1.1
1 月	1.4	1.7	1.4	1.4	4.2	2.3	8.6	7.8	6.9	7.4	12.1	3.9	2.5	1.2	3.4	1.0
7 月	2.0	1.9	2.4	2.1	6.9	3.5	14.1	9.4	9.7	7.9	13.2	3.2	2.0	1.1	3.5	1.0

1.2.2 风对城市规划的影响

风对城市规划建设的影响主要表现在风与城市大气污染和环境保护密切相关。因为风向决定大气污染物的输送方向，风速则决定大气污染物的扩散稀释速度。特别是其低层（200 m 以下）风向、风速的变化直接影响空气污染的聚散及各处的浓度分布^[9]。风向频率的意义在于由此可按该地在一年中的最大风频确定其盛行风向，并据此布置功能用地，即把污染企业用地布局在盛行风向的下风方向。楚雄市位于中国西南地区，受季风控制，风向呈明显的季节变化，冬季多偏西风，夏季多西南风和东南风。因此，对楚雄市进行用地布局时，应以盛行风向作为布局用地的依据。

楚雄市冬季盛行 SW 风，风频为 12.1%，S 和 SSW 风，风频为 26.4%。夏季盛行 SE 风（14.1%）和 SW 风（13.2%），S、SSE 风和 S、SSW 风，风频分别为 33% 和 30.8%。冬夏盛行风向之间存在一定的夹角，所以在楚雄市进行城市规划时应避开冬、夏对吹的风，这样就只好选择最小风频的方向，因为从该方向来的污染机会最少，故应将向大气排放有害物质的工业企业，按最小风频方向，布局在居住区的上风方向，以便尽可能的减少居住区的污染^[10]。再参照全年风向玫瑰，最小风频的方向为 ENE 和 NNW，风频为 1.1%，所以应将向大气排放有害物质的工业企业布局在楚雄市的 ENE 和 NNW 方位上，居住区布局在 SW 与 SE 之间所夹的偏南方位上，参见图 2^[8]。

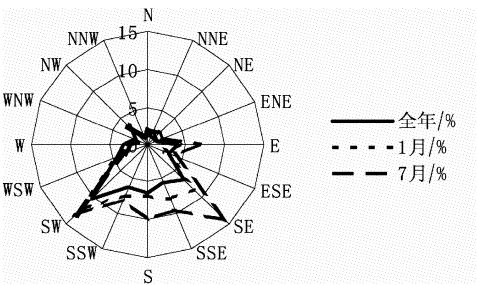


图 1 楚雄市风向频率玫瑰图

Fig. 1 The wind direction frequency rose pursues in Chuxiong City

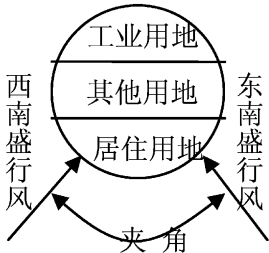


图 2 风向与城市用地布局图式

Fig. 2 The image of wind direction and urban land

根据上述分析，楚雄市在进行功能分区、城市总体布局时，为避免大气污染物往市区及其周围累积、迭加，首先要充分考虑高达 33.8% 的静风频率，因为出现静风时，大气污染物的扩散稀释很慢，有利于污染物的积累。这就要求在城市规划时将易产生大气污染的工业建到离城市和居民区有一定距离的地方或设置绿化隔离带。在考虑了静风的前提下，污染工业应该设置在市区以北的冬瓜、城北片区以及城外福塔附近；居住区则布置在市区以南的永安、鹿城、东南片区及开发区一带。

1.3 太阳辐射与城市规划

分析研究城市所在地区的太阳运行规律和辐射强度，对建筑的日照标准、间距、朝向的确定、建筑的遮阳设施以及各项工程的设计提供依据。此外，由于太阳辐射的强弱所造成不同的小气候形态，对城市建筑群体的布置也有一定的关系^[11]。

1.3.1 太阳辐射与建筑物朝向

楚雄市位于北回归线以北，纬度较低，太阳高度角越高，这使南向房屋日光射入室内较少。太阳的方位角随季节与一日中的不同时间而变化，冬季日出东南方向，日落西南方向，夏季日出东北方向，日落西北方向，春分与秋分前后日出正东方向，日落正西方向，不论季节中午前后太阳均在正南方向，这使南向房屋冬季获得较多日照时间，夏季获得日照时间较少。

事实上，在建筑规划中，不可能把建筑都安排在一个朝向，各地区只能根据当地的气候条件和地理因素，选择合理的朝向范围^[12]。楚雄市位于 25°N 附近，地处亚热带季风气候区，日照较丰富，楚雄市多年平均日照时数为 2 063.7 小时，其中冬半年（11 月~次年 4 月）日照时数为 1 246.1 小时，夏半年（5~10 月）日照时数为 817.7 小时，各月平均日照时数如图 3 所示。

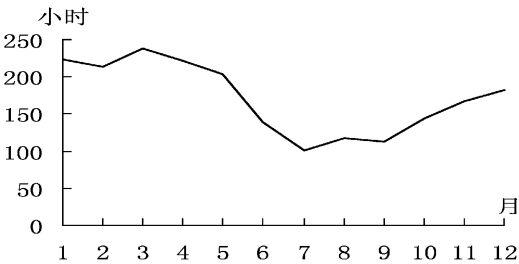


图 3 楚雄市 1988~2007 年各月平均日照时数
Fig. 3 Average sunshine time of every monthly in Chuxiong from 1988 to 2007

在建筑设计时，首先要了解楚雄市风向频率，特别是重视夏季盛行的东南风西南风，住宅的门窗以迎着夏季盛行风风向斜交为宜^[5]。与此同时，还要兼顾日照条件，避免东西晒。从防辐射的角度来讲，楚雄房屋朝向以正南为佳，但通风则以偏东南或西南向较好；因此，综合考虑自然通风、太阳辐射等因素，楚雄市住宅朝向以南偏西 25°到南偏东 25°的范围为最佳。

1.3.2 建筑物的日照间距

在规划设计时，必须在建筑物之间留出一定的距离，以保证阳光不受遮挡，而直接照射到房屋之内。这个间距就是建筑物的日照间距，建筑物的日照间距是由日照标准、当地地理纬度、建筑朝向、建筑高度及建筑用地等因素决定的^[13]。

目前，中国确定建筑物间距一般采用棒影日照图分析法，所谓棒影日照图，就是立棒的顶点于阳光下在地面上的落影全天的移动轨迹。在绘制棒影日照图时依据公式（1）*：

$$\cos A = (\sinh \cdot \sin \varphi - \sin \delta) / \cosh \cdot \cos \varphi$$
$$\sinh = \sin \varphi \cdot \sin \delta + \cos \varphi \cdot \cos \delta \cdot \cos \omega$$
$$\cos \omega^\circ = -\tan \varphi \cdot \tan \delta$$
$$L = H \cdot \operatorname{ctg} h$$

(1)

式中： h 为太阳高度角； φ 为当地纬度； δ 为太阳赤纬； ω 为时角； ω° 为日出（日落）时角； A 为太阳方位角，从正南起算，顺时针为正； H 为棒长； L 为棒影长。

以楚雄冬至日（ $\varphi = 25^\circ\text{N}$ ， $\delta = -23^\circ27'$ ）为例，计算求出白天各时刻太阳高度角、方位角及棒影长率（表 2）。

取极坐标，极角为方位角，径长为棒影长率，将冬至日逐时点在图上连光滑曲线即是楚雄市冬至日住宅正南向布局时的棒影轨迹（如图 4）。

如果按冬至日住宅底层满窗日照不少于 2 小时的标准^[5]计算建筑间距，可利用冬至日棒影图，通过原点作一东西向直线，作为后栋建筑；取一直尺代表前栋建筑，平行于后栋建筑移动，截冬至棒影线于 11 时（或 13 时）。从图中可求出直尺与后栋建筑的距离： $C = L \cdot \cos A$ ，计算得出两栋建筑之间的距离为 1.16 H ，即表示两栋建筑的间距至少相当

* 公式来源：黄农，郭炜．住宅日照间距系数的计算方法，2001．

表 2 棒影长度计算结果
Tab. 2 The result of stick depicts length calculation

项目	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00
	18:00	17:00	16:00	15:00	14:00	13:00	12:00
A	63°57′	62°52′	55°05′	45°37′	33°22′	17°54′	0°0′
h	0°0′	2°42′	14°20′	24°49′	33°30′	39°24′	41°33′
L	∞	21.246 0 H	3.913 9 H	2.162 4 H	1.511 1 H	1.216 7 H	1.128 3 H

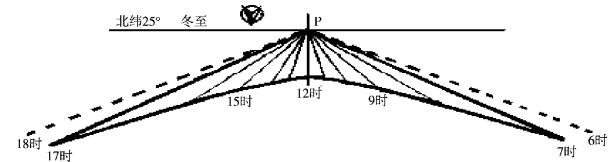


图 4 楚雄市冬至日日照棒影示意图
Fig. 4 The schematic drawing of Winter osolstice according to sunshine time in Chuxiong City

于前栋建筑高的 1.16 倍，才能保证后栋底层墙面冬至日不少于 2 小时日照。

通过对楚雄市住宅区的实地观察与测量发现，楚雄市新建的小区，如公务员小区、政府小区、城市花园等居民区的日照间距基本都达到了前栋建筑 1.16 倍。但是陈家槽子、鲁班阁以及西山一带的城中村房屋布局较为密集，两栋房子之间的距离达不到这个标准，同时这些地方房屋的朝向也不在南偏西 25°到南偏东 25°的范围内。因此在城市规划时，应注意对这些陈旧建筑物朝向与间距的规划。

1.4 气温与城市规划

气温对城市规划与建设的影响主要表现在“热岛”效应。城市热岛效应是指当城市发展到一定规模，由于城市下垫面性质的改变、大气污染以及人工废热的排放等使城市温度明显高于郊区，形成类似高温孤岛的现象^[8]。正确认识城市热岛效应对城市规划的影响，对合理布局城市具有积极的意义。为了建立一个人与自然协调持续发展的宜居城市，如何减轻城市热岛效应的不利影响是城市规划者应考虑的一个重要内容。

1.4.1 楚雄市热岛效应分析

通过对 1988 ~ 2007 年楚雄市及其郊区南华温差资料进行分析（表 3），结果表明楚雄市城市热岛效应显著。楚雄市内年平均气温要比郊区南华高 1.8℃。楚雄热岛效应 1 月（冬季的代表月）强于 7 月（夏季的代表月），其中，1 月楚雄市气温比郊区南华高出 2.1℃，7 月高出 0.9℃。

1.4.2 热岛效应对城市规划的影响

当热岛出现时，其水平辐合作用易促成空气中

表 3 楚雄市与南华 1988 ~ 2007 年气温比较

Tab. 3 Air temperature Contrast in Chuxiong and Nanhua from 1988 to 2007 ℃

项目	1 月平均	7 月平均	年平均
楚雄	9.5	21.1	16.5
南华	7.4	20.2	14.7
温差	2.1	0.9	1.8

污染物质向市区内堆积，且由于热岛环流的循环运动，导致市区将经受多次污染。由于城市热岛现象的存在，使得城市地区环境质量下降，污染物不断扩散，由此引起了一系列的城市病和多发流行病。同时，城市热岛环流使城郊对流增强，使得城市更易于出现洪涝灾害。

城市热环境的高温化与建筑物的密度、城市规模、人口密度等因素所导致城市中外部空间的不足和城市通风不良等密切相关。因此，建筑物的密度、朝向、间距与布局形式的合理选择和室内外环境的创造等不能忽视气候效应。改善城市热环境，应该从城市区域的道路网、控制建筑物布局的密度、增加绿化和水面等城市规划和建筑设计措施着手，尽量消除或减缓“城市热岛效应”的影响。改善城市热环境方法很多，如加强城市绿地系统建设，以改善环境为主，结合水系整治，重点建设小绿地，适当发展居住区大绿地，结合龙川江、青龙河防洪堤建设，在两侧开设滨江绿地，在工业区与居民区之间穿插一定宽度的绿化带，在铁路、公路两侧建设防护林带和工业区的防护绿地。同时，向郊区疏散工厂、减少人为热源以及适时向路面喷洒清洁用水等也可以调节城市气温。

1.5 降水与城市规划

降水对城市规划布局的影响主要表现在降水量、降水季节分配和降水强度等方面。它们对城市较为突出的影响主要表现在防洪和排水设施。因此，在城市规划时，应详细研究城市降水规律，依据降水特点，确定防洪、排水设施能力。

1.5.1 楚雄市降水分析

楚雄市多年平均降水量为 929.6 mm，降雨丰沛，但季节分配很不均匀，夏季（代表月 7 月）降水量最多，达 207.6 mm；冬季（代表月 1 月）降水量仅 13.1 mm。由图 6 可知，楚雄市降水主要集中在雨季（5~10 月份），而干季（11 月~次年 4 月份）降水量非常少，只有 99.4 mm。

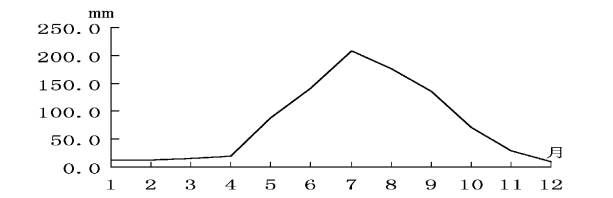


图 5 楚雄市 1988~2007 年各月降水量
Fig. 5 The precipitation amount of every month in Chuxiong City from 1988 to 2007

1.5.2 降水对城市规划的影响

通过对楚雄市近 20 年降水资料进行分析得知（图 5），楚雄市降水强度不大，因此在楚雄市进行城市规划时主要注意城市排水网管的布置，在设置排水网管时要尽量使之与道路系统相配合，以最短路线流出管道，同时要结合楚雄市地形来布局雨水管道，使降水能畅通流向龙川江和青龙河，尤其要加强对目前还存在排水系统排水不畅的老城区的排水系统的布局，以防在大或暴雨期间城市积水过多给城市交通和市民生活带来不便。另外，也要考虑到楚雄冬春季节降水量少，水库蓄水量低而夏秋季

节降水强度大这一特点，在规划时要加强对河流、湖泊的保护，扩大水域面积，拦蓄雨季的地表水，以备旱季之用。

2 结论

（1）楚雄市全年盛行偏南气流，因此在楚雄市进行城市总体布局、功能分区布局时，应将严重污染的建设项目生产地设置在市区以北的东瓜、城北片区和福塔附近，将居民区布局在永安、鹿城、东南片区以及开发区一带。

（2）考虑到防太阳辐射和取得自然通风，楚雄市较好的建筑朝向是在南偏西 25°至南偏东 25°的范围。除朝向外还要注意建筑物之间的距离，距离愈大，自然通风和日照效果愈好，但考虑到建筑用地，楚雄市两栋建筑之间的距离至少为前栋建筑高度的 1.16 倍，才能保证居民在冬至日获得两小时日照。

（3）楚雄市具有风速小、静风出现频率高、日照较丰富、太阳辐射强、存在热岛效应等城市气候特征。因此在城市规划时，应注意改善城市气候条件，尽量消除或减缓“城市热岛效应”的不利影响。

（4）楚雄市降水量不大，干湿季分明，雨量集中，在城市规划时主要注意对排水设施的布置，适当协调干湿季水量的排放和储存。

参考文献：

[1] 杨小波, 吴庆书, 邹伟, 等. 城市生态学 [M]. 北京: 科学出版社, 2001: 106-107.
[2] 陈明. 论我国城市气候研究工作的进展 [J]. 南京大学学报, 1995, 31 (3): 529-531.
[3] 周淑贞. 国外城市气候研究状况 [M] // 华东师范大学地理系. 城市气候与城市规划论文集. 北京: 科学出版社, 1985: 169-170.
[4] 彭少麟, 周凯, 叶有华, 等. 城市热岛效应研究进展 [J]. 生态环境, 2005, 14 (4): 574-579.
[5] 周淑贞, 张超. 城市气候学导论 [M]. 上海: 华东师范大学出版社, 1985: 239-245; 252-280.
[6] 朱瑞兆. 风与城市规划 [M] // 国家气象局气象科学研究所. 城市气候与城市规划论文集. 北京: 科学出版社, 1985: 41-44.
[7] 李德华. 城市规划原理 [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2001: 42-43.
[8] 何萍, 李宏波. 云贵高原中小城市热岛效应分析 [J]. 气象科技, 2002, 30 (5): 288-291.
[9] 汤惠君. 广州城市规划的气候条件分析 [J]. 经济地理, 2004, 24 (4): 490-493.
[10] 贺升华, 张凤金, 吴嘉征, 等. 烤烟与气候 [M]. 北京: 气象出版社, 1994: 6-7.
[11] 傅抱璞. 窗户朝向与街道间距、走向和太阳辐射的关系 [M] // 南京大学气象系. 城市气候与城市规划论文集. 北京: 科学出版社, 1985: 84-91.
[12] 宋家泰, 崔功豪, 张同海. 城市总体规划 [M]. 北京: 商务印书馆出版, 1985: 43-45.
[13] 住宅设计中的卫生知识 [EB/OL]. <http://blog.soufun.com/9591830/64/articledetail.htm>.

ANALYSIS ON URBAN PLANNING CLIMATE CONDITIONS IN THE
MEDIUM-SIZE CITY CHUXIONG OF YUNNAN PLATEAU

HE Ping, LONG Jing

(Department of Geography, Chuxiong Normal College, Chuxiong 675000, Yunnan, China)

Abstract: Based on the meteorological data arrange in Chuxiong City of nearly 20 years, the analyse of meteorological element characteristic and their affect to urban planning about wind and the sun radiation and air temperature Scatter in Chuxiong City. Urban environment problem is discussed with the meteorological element characteristic and urban planning and urban architectural design. The improving measure have suggested that the urban planning and urban environment answers, basis meteorological element characteristic.

Key words: urban planning; urban environment; climate condition; Chuxiong City

~~~~~  
(上接第 64 页)

ANALYSIS OF SPATIO-TEMPORAL CHARACTERISTICS OF URBAN LAND COVER  
AND ITS LANDSCAPE PATTERN: A CASE STUDY OF PANYU DISTRICT

DENG Shan-shan, XIA Li-hua, GONG Jian-zhou, WANG Xiao-xuan

(School of Geographical Science, Guangzhou University, Guangzhou 510006, Guangdong, China)

**Abstract:** Based on the four TM images respectively in 1990, 1995, 2000 and 2005 years, and comprehensive used remote sensing and GIS technology, combined with FRAGSTATS landscape pattern analysis software, analyzed dynamic characteristics of the land cover and landscape pattern in panyu district, from the number of structure, space and information transfer and landscape indices. It showed that the degree of the use of natural resources were increased during the panyu district urbanization process, such as the cultivated land, garden, wood land being transferred into construction and road lands. The period from 1990 to 2000 was one that the area of cultivated land, garden, wood land decreased most quickly. However, the tendency weakened since 2000. Besides, the transformation between different types of land cover changed very frequently, and spatial location of the conversion was larger than the number of changes in the area, also concentrated in nansha area and northwest corner of panyu district, that near the center of Guangzhou city. Characteristic indices of landscape revealed that the basic trends of land cover in panyu district included fragmentation and landscape pattern changed rapidly.

**Key words:** land cover; landscape pattern; spatial location of the conversion; landscape indices



# 2006 年云南省盛夏高温干旱成因分析

黄慧君

(大理州气象局, 云南 大理 671000)

**摘要:** 对 2006 年云南盛夏严重的高温干旱及其成因进行分析。结果表明: 西太平洋副热带高压强度偏强, 位置偏西、偏北, 不利于将孟加拉湾等地的暖湿气流带到云南、四川等地, 使这些地区 7~8 月降水明显偏少; 亚欧地区经向环流偏弱, 纬向环流偏强, 中高纬地区大气环流以纬向环流占优势, 不利于冷空气向南方地区输送; 阿拉伯湾、孟加拉湾、南海及云南、四川等地的 OLR 值偏高, 对流活动受到抑制, 不利于水汽的输送及降雨的产生; 850 hPa 温度场上, 云南多处于高温暖区内, 7~8 月无明显冷空气影响云南等都是形成高温干旱的重要原因。

**关键词:** 高温干旱; 西太平洋副高; 冷空气; OLR 场

**中图分类号:** P458      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2009)04-0083-04

随着经济的快速发展, 高温干旱这一极端天气事件造成的灾害越来越大。俗话说: “涝灾一条线, 旱灾一大片”。夏季高温干旱对生态环境、工农业生产和城乡人民的生活具有严重的影响, 并会造成极大的经济损失, 甚至危及人民生命财产安全。2006 年夏季云南省出现了严重的高温干旱天气, 尤其以 7 月下旬~8 月中旬最为严重, 给工农业生产和人们日常生活带来了严重影响。这是继 2003 年后出现的又一次严重高温干旱事件。

近年来, 关于云南高温干旱的研究越来越多, 刘瑜等人对 1997 年、2005 年云南严重初夏干旱进行过诊断分析<sup>[1-3]</sup>; 解明恩等人利用高度、OLR、TBB 等资料对 2003 年云南夏季罕见高温干旱进行了诊断研究<sup>[4]</sup>。本文着重从西太平洋副热带高压、冷空气活动、中高纬度环流指数及热带对流活动等方面进行分析, 探讨 2006 年云南盛夏高温干旱的形成原因。

## 1 高温干旱的概况

### 1.1 降雨偏少

7 月下旬~8 月上旬, 全省大部地区降水量与历史同期相比偏少 2~9 成左右, 属偏少至特少, 偏少 6 成以上的有 40 个县市, 占 32.3%, 昆明、宜良、太华山、安宁、嵩明、陆良及澄江 7 个县市偏少 8 成以上。全省有 27 个县市总降雨量破了历史同期最少记录。7 月下旬~8 月上旬全省平均降雨量为 89 mm, 比历史同期偏少 67 mm, 为 1961 年以来同期最少的一年。

7 月 21 日~8 月 16 日全省无降雨日数在 2~21 天之间, 有 71 个县市大于 10 天, 其中昭通市及楚雄州东部 21 个县市无降雨日数达到 15 天以上, 最多的巧家高达有 21 天。无降雨日数大于 10 天的区域主要位于昭通市、曲靖市、昆明市、玉溪市、楚

雄州、红河州北部、保山市及大理州。7 月 21 日 ~ 8 月 16 日全省降雨量小于 5 mm 的日数为 12 ~ 27 天, 有 116 个县市日数大于 15 天, 有 72 个县市日数大于 20 天, 其中昆明市的安宁日降雨量最大仅为 2.2 mm。

1.2 持续高温干旱加重

2006 年 6 月以来, 云南省大部气温为偏高至特高。6 ~ 8 月全省日最高气温  $\geq 35^{\circ}\text{C}$  以上的日数为 366 站次, 较历年同期偏多 192 站次, 共有 16 县市的日最高气温突破历史同期最高记录。高温区主要集中在昭通市, 高温日数较历年同期明显偏多。元阳、盐津、彝良县出现了日最高气温  $\geq 40^{\circ}\text{C}$  的高温天气, 8 月 14 ~ 16 日, 盐津县日最高气温达  $40.0 \sim 40.4^{\circ}\text{C}$ , 造成 2 人因中暑死亡。7 月下旬 ~ 8 月上旬大部地区旬平均气温为正常至偏高。平均气温偏高  $0.5^{\circ}\text{C}$  以上的有 48 个县市, 占全省的 39.7%; 平均气温偏高  $1.0^{\circ}\text{C}$  以上的有 14 个县市, 占 11.6%。偏高明显的区域是昆明市、保山市、德宏州、临沧市及思茅市。持续的高温天气使蒸发量加大, 加剧了夏旱的发展。

2 高温干旱成因分析

2.1 环流特征

在 2006 年 7 月北半球 500 hPa 高度场上, 极涡

中心强度为 5 440 gpm, 较常年同期略偏强, 中心位于格陵兰岛西部, 偏向西南半球。中高纬环流主要呈 3 波型分布, 北美西部和贝加尔湖以北有异常高压脊发展, 对应距平场上 (图略), 欧洲至格陵兰, 北美西部至太平洋, 贝加尔湖以北地区为高于 40 gpm 的正距平控制。其余地区接近常年或为负距平覆盖, 其中乌拉尔山为 40 gpm 的负距平, 表明乌拉尔山地区无明显阻塞高压形势, 冷空气活动比常年弱, 影响不到云南等地, 易出现持续性少雨天气。副热带高压呈东西向带状分布, 面积显著偏大, 南北跨 10 ~ 15 个纬距, 西伸脊点位于  $120^{\circ}\text{E}$  左右,  $40^{\circ}\text{N}$  以南地区除  $100^{\circ} \sim 120^{\circ}\text{E}$  外, 几乎均为环状的副热带高压控制 (图 1 左)。

在 2006 年 8 月北半球 500 hPa 高度场上, 极涡位置接近常年, 中心强度偏强, 有 -40 gpm 的距平。北极极点附近海域负距平中心低于 -160 gpm。中高纬环流呈 4 波型分布, 北大西洋和西北太平洋有异常高压脊发展。对应在距平场上 (图略), 北美东北部经北大西洋到欧洲北部、西北太平洋以及乌拉尔山附近为高于 40 gpm 的正距平控制, 说明这些地区高压活动频繁。中纬度地区大气环流经向度较小, 不利于冷平流向南输送影响云南, 产生大的降雨。西北太平洋副热带高压仍呈东西向带状分布, 较常年同期面积显著偏大、强度略偏弱、脊线位置偏北、西伸脊点偏西 (图 1 右)。

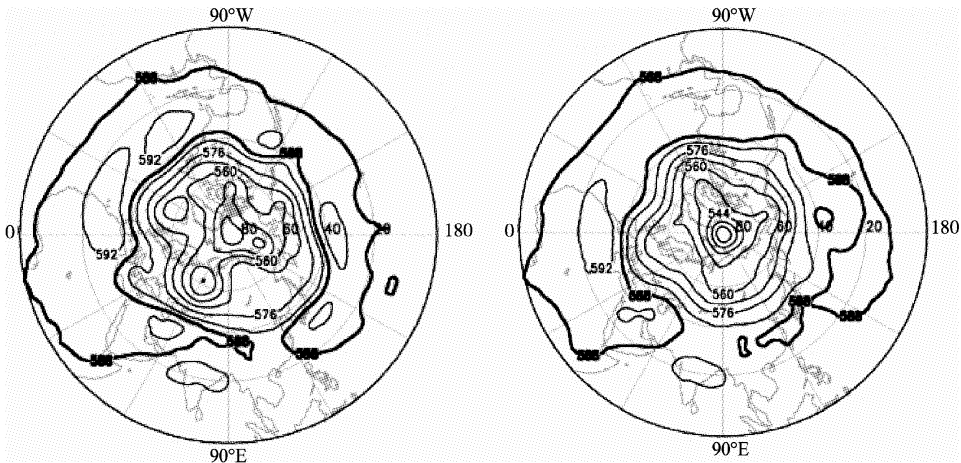


图 1 2006 年 7 月 (左) 及 8 月 (右) 北半球 500 平均高度场

Fig. 1 Monthly mean 500hPa geopotential heights in northern hemisphere in July (left) and August (right) 2006

2.2 副热带高压异常特征

云南省夏季旱涝受副热带系统的活动影响很大, 尤其是西太平洋副热带高压的年际变化对云南省夏季降水的多寡更具有直接作用。2006 年 7 ~ 8

月西太平洋副热带高压总体偏强、偏西、偏北, 特别是 7 月副高强度异常偏强, 其强度指数创历史极大值 (图 2)。7、8 月的月平均脊线位置均偏北, 尤其是进入 8 月后, 副高脊线每日均维持在  $27^{\circ}\text{N}$

以北,而 8 月多年平均副高脊线位置为 26°N。同时西太平洋副高脊线位置也比常年偏西,7 月在 120°E,比常年偏西 4 个经距。8 月偏西得更加明

显,位于 100°E,比常年偏西 24 个经距(表 1)。副高的这种形态,不利于将孟加拉湾等地的暖湿气流带到云南、四川等地。

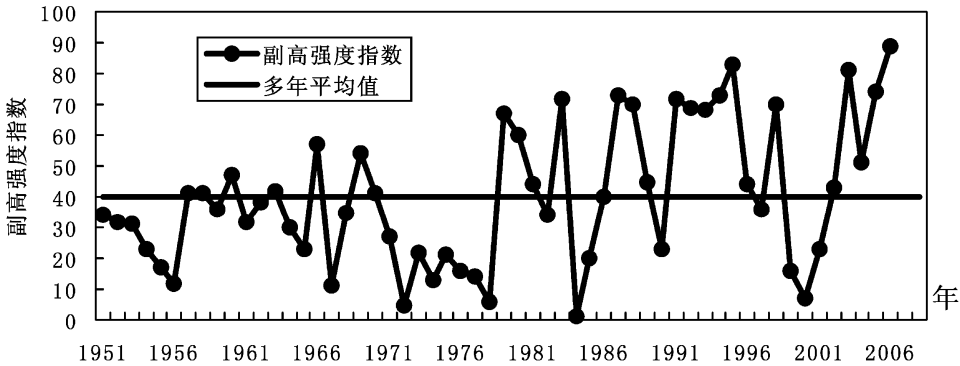


图 2 1951~2006 年 7 月西太平洋副高强度指数  
Fig. 2 Intensity index of the northwest Pacific subtropical high in July from 1951 to 2006

表 1 2006 年 7 月 8 月西太平洋副高指数与常年值

Tab. 1 Index of the northwest Pacific subtropical high in July and August 2006

| 项目     | 面积指数 |     | 强度指数 |     | 西伸脊点 |     | 脊线位置 |     | 北界位置 |     |
|--------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|
|        | 7 月  | 8 月 | 7 月  | 8 月 | 7 月  | 8 月 | 7 月  | 8 月 | 7 月  | 8 月 |
| 2006 年 | 32   | 30  | 89   | 31  | 120  | 100 | 26   | 29  | 31   | 33  |
| 常年值    | 20   | 20  | 41   | 42  | 124  | 124 | 25   | 26  | 31   | 30  |

2.3 西风环流指数

从 7~8 月逐候亚欧地区经向、纬向环流指数看(图 3),2006 年 7 月 1~3 候亚欧中高纬以经向环流占优势,但经、纬向环流指数均呈下降趋势,说明

槽脊活动减弱。从 7 月第 4 候开始到 8 月第 1 候纬向环流指数连续 4 候上升,而经向环流指数在 7 月 4~5 候上升后稳定了 1 候后,从第 6 候到 8 月第 2 候连续 2 候下降。可见,7 月第 6 候到 8 月第 2 候,中高纬地区以纬向环流占优势,这段时间恰恰是云南干旱最严重的时段。8 月的 1~5 候,经向环流指数均在平均值以下,而纬向环流指数除第 3 候外均在平均值以上。说明 7 月下旬~8 月亚欧地区经向环流偏弱,纬向环流则偏强,中高纬地区大气环流以纬向环流占优势,不利于冷空气向南方地区输送,使得冷暖空气不能在长江及其以南地区交汇,这是云南、重庆等地长时间持续高温干旱的另一原因。

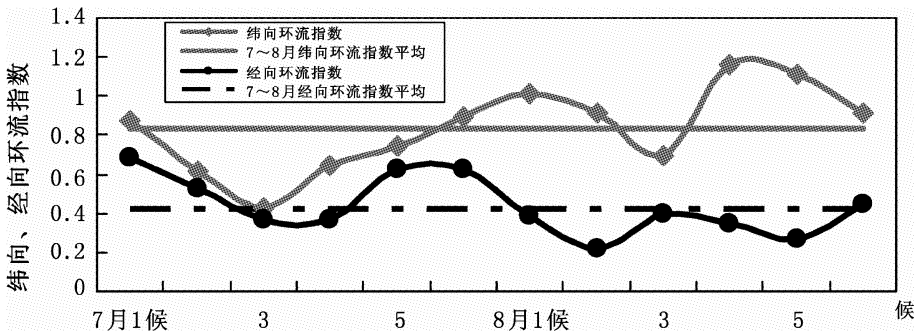


图 3 7~8 月候平均亚欧纬向、经向环流指数  
Fig. 3 Marquis mean indices for the zonal and meridional circulation over Eurasia from July to August

2.4 850 hPa 温度场与高温干旱天气

850 hPa 温度场形势经常作为冷空气预报和日常温度预报的一个重要参考依据。分析 2006 年的欧洲中心数值预报的 850 hPa 温度实况场发现,7 月 1~12 日新疆、甘肃一直为高温区控制,气温最

高的时候达 34~35℃,从 12 日开始高温范围向南扩展至四川东部、重庆、云南东部,川滇的气温高达 26~27℃,15 日高温区域移至四川、重庆、云南大部、贵州、广西,中心值达 25℃,一直到月底云南均处于高温区。进入 8 月,新疆、甘肃、内

蒙、陕西仍为高温区，中心达 38℃，云南为 22~26℃的暖区。19 日内蒙有冷空气活动，降温明显，但云南、四川、贵州仍处于暖区，温度达 26~27℃。一直到月底云南均处于暖区。可见 7、8 两个月都没有明显冷空气影响云南。

2.5 OLR 场

向外长波辐射（OLR）是揭示热带低纬度地区对流活动较好的物理参数，从 2006 年 7、8 月 OLR 距平分布可以看出，7 月 OLR 距平场在阿拉伯湾、孟拉湾及云南、四川盆地有正距平区，距平值都为 15 Wm<sup>-2</sup>，表明该区的对流活动受到抑制，降水较少。而对流活动较强区位于菲律宾以北的海域（图

3 左）。8 月 OLR 距平场在西藏东部到云南、四川及孟拉湾均有 15 Wm<sup>-2</sup>的正距平区，表明该区域西南季风偏弱，对流活动继续受到抑制，降水偏少。（图 4 右）。从 10°~20°N 候平均 OLR 距平时间剖面图上也可以清楚地看出（图略），从 7 月第 3 候开始到 9 月初 70°~100°E 范围都为正距平区，8 月第 3 候开始，有 40 Wm<sup>-2</sup>的大值区在 90°~120°E 范围内出现，说明阿拉伯湾、孟加拉湾及南海等这些云南省水汽来源的区域内对流不活跃，水汽向北输送不强。可见，7~8 月云南、四川等地及其水汽来源区域的对流活动都受到抑制，这是今年夏季少雨干旱的又一个重要原因。

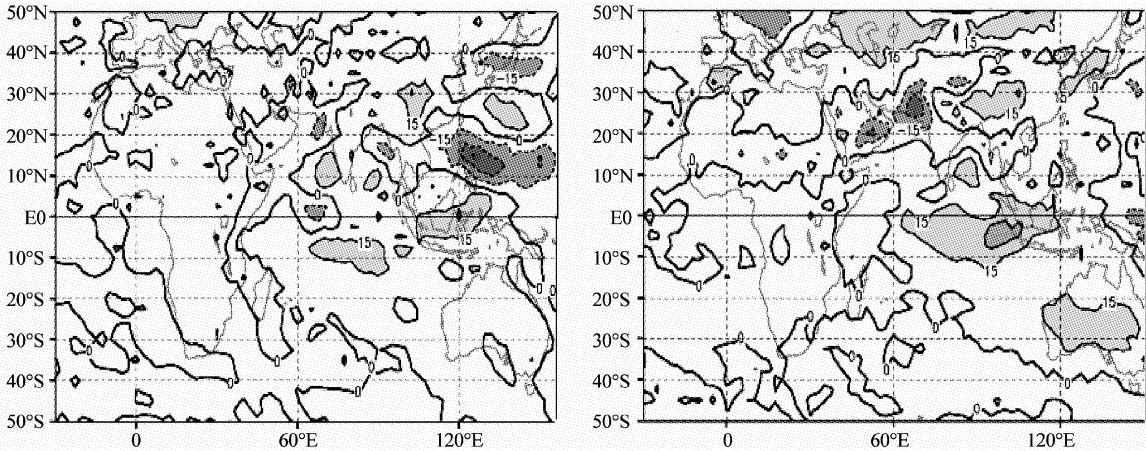


图 4 2006 年 7 月（左）及 8 月（右）OLR 距平分布图  
Fig. 4 Monthly mean OLR anomalies in July (left) and August (right) 2006

3 结语与讨论

通过以上分析，2006 年云南盛夏高温干旱的原因可以归纳为以下点：

- (1) 2006 年 7、8 月西太平洋副热带高压强度偏强，位置偏西、偏北，不利于将孟加拉湾等地的暖湿气流带到云南、四川等地，使这些地区 7~8 月降水明显偏少，是云南盛夏干旱形成的一个重要原因。
- (2) 7 月下旬~8 月亚欧地区经向环流偏弱，

纬向环流则偏强，中高纬地区大气环流以纬向环流占优势，不利于冷空气向南方地区输送，7~8 月无明显冷空气影响云南，由于冷空气和暖湿气流的输送都受到阻碍，冷暖空气难以在云南上空交汇，是造成云南高温干旱的另一重要原因。

- (3) 7、8 月 OLR 距平场在云南、四川等地及其水汽来源区域阿拉伯湾、孟拉湾、南海等地均有正距平区，这些地区对流活动受到抑制，不利于水汽的输送及降雨的产生，是云南出现干旱的又一重要原因。

参考文献：

[1] 刘瑜, 解明恩. 1997 年云南严重初夏干旱的诊断分析 [J]. 气象, 1998, 24 (8): 50-56.  
[2] 刘瑜, 赵尔旭, 黄玮, 等. 2005 年初夏云南严重干旱的诊断分析 [J]. 热带气象学报, 2007, (1): 35-40.  
[3] 刘瑜, 赵尔旭, 陶云, 等. 2005 年春末初夏云南异常干旱与中高纬度环流 [J]. 干旱气象, 2007, (1): 32-37.  
[4] 解明恩, 程建刚, 范菠, 等. 2003 年云南夏季罕见高温干旱的诊断研究 [J]. 气象, 2005, (7): 32-36.

# 太平洋海温异常对大理雨季开始期的影响

高志伟<sup>1,2</sup>, 钟爱华<sup>2</sup>, 李建美<sup>2</sup>, 陈红玉<sup>1,2</sup>

(1. 云南大学 大气科学系, 云南 昆明 650091; 2. 大理州气象局, 云南 大理 671000)

**摘要:** 采用大理州雨季开始期资料、1961年6月~2008年5月太平洋 $5^{\circ} \times 5^{\circ}$ 共286个格点的逐月平均海温资料及NCEP/NCAR的SSTA资料, 通过相关分析发现, 太平洋海温与大理雨季开始期的关系密切, 春季和上年秋季太平洋海温对大理雨季开始的影响较大。雨季开始前若发生厄尔尼诺事件, 大理雨季开始期偏晚, 反之, 若发生拉尼娜事件, 大理雨季开始期偏早。Nino3区的海温异常对大理雨季开始期的影响相当明显, 当5月Nino3区的海温异常偏高时, 大理雨季开始期偏晚; 反之, 当5月Nino3区的海温异常偏低时, 大理雨季开始期偏早, Nino3区海温异常可以作为大理雨季开始期预测的一个强信号因子。

**关键词:** 雨季开始期; 太平洋海温; Nino3区

**中图分类号:** P45      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2009)04-0087-08

## 0 引言

大理州地处云南省中部偏西, 位于 $98^{\circ}52' \sim 101^{\circ}03'E$ ,  $24^{\circ}41' \sim 26^{\circ}42'N$ , 具有干湿季分明的低纬高原季风气候的显著特点<sup>[1]</sup>。雨季(5月~10月)降水量占全年降水量的85%~95%, 雨季开始期早晚及汛期降水直接影响到工农业生产、环境保护、水利调度以及政府部门决策等, 近年来雨季开始期的预测是云南气候预测中最重要的项目之一。陶云<sup>[2]</sup>的研究表明云南雨季开始偏早期与偏晚期5月份500 hPa高度距平场有着明显区别, 印度季风与南海季风对云南雨季开始爆发也起着积极的作用。刘瑜<sup>[3-4]</sup>研究了初夏孟加拉湾低压与云南雨季开始期的关系, 认为孟湾低压系统是造成云南初夏降水偏多的重要因子。解明恩<sup>[5]</sup>对云南进入初夏后第一场全省性大雨过程进行研究, 合成分析了第一场全省性大雨过程前后对流层850 hPa、200 hPa风场及热带OLR场特征。张万诚<sup>[6]</sup>将所有可能子集回归模型用于云南雨季开始的预报试验, 选取了

500 hPa高度场和海温因子。

取大理州内12个气象站1962~2008年共47年4~7月逐日降水资料, 根据《云南省天气预报质量评定办法的补充规定》雨季开始期标准计算了12个站的雨季开始日期, 即自4月21日起, 满足任意5天滑动累计雨量 $\geq$ 多年雨季(5~10月)平均候雨量的某一天为止, 以后连续15天内, 又有任意5天滑动累计雨量 $\geq$ 平均候雨量, 则第一个5天中日雨量 $\geq 10$  mm的这一天即为雨季开始日, 该天所在候为雨季开始候, 气候平均时段采用1971~2000年。

用大理州雨季开始期及1961年6月~2008年5月太平洋 $5^{\circ} \times 5^{\circ}$ 共286个格点的逐月平均海温资料, 探讨了太平洋海温场与大理雨季开始期的关系, 特别是Nino3区海温对大理雨季开始期的影响。利用NCEP/NCAR再分析资料对5月Nino3区海温异常偏低年和异常偏高年同期100 hPa、500 hPa、700 hPa、850 hPa大气环流进行合成分析, 探索5月Nino3区海温异常影响大理雨季开始的成因。

## 1 太平洋海温场与大理雨季开始期的相关场分布特征

先求出大理各县市雨季开始的气候平均日期,然后计算出1962~2008年各年雨季开始期的距平,对12个县市雨季开始距平再求区域平均,以该距平序列作为大理州区域性雨季开始期序列。利用1961年6月~2008年5月太平洋 $5^{\circ} \times 5^{\circ}$ 共286个格点的逐月平均海温资料,将大理雨季开始期距平序列与上年6月至当年5月的海温场分别求相关,得到各月相关分布图,讨论太平洋海温异常对大理雨季开始期的影响。

图1是大理雨季开始期与上年6月到当年5月太平洋海温场的相关分布图,图中阴影区通过了95%的显著性检验。其中,深色阴影为负相关区,浅色阴影为正相关区。正相关区表示该海域的海表温度偏高时大理雨季开始期偏晚,而负相关区则表示该海域的海表温度偏高时大理雨季开始期偏早。总的看来,空间上,正相关区主要分布在东太平洋地区,负相关区则主要分布在中太平洋地区和西太平洋地区;时间上,越临近雨季开始期,太平洋海表温度与大理雨季开始期的相关越好,下面主要就显著相关区进行分析。

从上年夏季的相关图上看,上年6月正负相关区的分布零散,负相关区集中在中太平洋,正相关区零星分布于整个东太平洋地区,而上年7月和8月通过检验的则以负相关区为主,这些负相关区主要分布在中太平洋、西北太平洋地区。每年的6、7、8月是大理的主汛期,从图1的a、b、c可以看出,上年夏季中太平洋、西北太平洋的海表温度偏高,有利于下一年大理的雨季开始期偏早。

从上年秋季的相关图上看,上年9月,正负相关区的控制范围相当,日本以东的西北太平洋洋面以及菲律宾以东的西太平洋洋面是主要的负相关区,而N-N间的东太平洋是主要的正相关区,另一个正相关区位于赤道附近的东太平洋。到了上年10月,负相关区的位置稍偏北,范围缩小,位于N-N间的正相关区位置偏东,赤道附近的正相关区开始向西北方向延伸。上年11月,通过检验的负相关区仅有一小片位于中东太平洋,几乎整个东太平洋均为正相关区控制,且主要的正相关区位于N-N之间以及N-N之间的东太平洋地区。因此,上年秋季,太平洋海温与大理雨季开始期的相关渐

渐由西北太平洋转移到东太平洋,西太平洋和西北太平洋的海温偏高,有利于次年大理雨季开始期偏早,东太平洋海温偏高,有利于次年大理雨季开始期偏晚,且秋季各月中上年9月与大理雨季开始期的相关最好。

从上年冬季的相关图上看,上年12月的正相关区主要分布在E-W之间的中纬洋面,而负相关区则零星分布在东太平洋。到当年1月,负相关区面积增大,呈西南-东北向分布于中低纬度的中太平洋,正相关区面积同样增大,主要相关区呈经向分布在赤道附近的中东太平洋洋面上。当年2月的情况与1月相似,负相关区面积较1月有所增大,正相关区集中在高纬度的东北太平洋以及赤道附近的中东太平洋。所以,大理雨季开始前的冬季仍以中太平洋以及中东太平洋海温与大理雨季开始期的关系最好。

再看当年春季的情况,负相关区仍位于N-N之间的中太平洋和中西太平洋,而从3月到5月,显著的正相关区由东北太平洋转移到赤道中东太平洋地区,且以5月的正相关区最大。有趣的是,4月和5月显著的正相关区与Nino3区(W-W, S-N)的位置对应较好。换言之,当年4月和5月Nino3区的海温偏高,大理雨季开始期偏晚。我们知道,厄尔尼诺现象是指赤道东太平洋、南美沿海水温度激烈上升的现象,常发生在年末圣诞节前后。从以上的分析可以看出,赤道中东太平洋地区的海温与大理雨季开始期始终呈正相关关系,特别是当年4月以后,这种显著关系表现得愈发明显,因此,可以说Nino3区的海温变化与大理雨季开始期的关系非常密切,当Nino3区的海温升高,即发生厄尔尼诺事件时,大理雨季开始期偏晚的可能性较大,反之,当Nino3区的海温偏低,即发生拉尼娜事件时,大理雨季开始期偏早的可能性较大。

通过太平洋海温场与大理雨季开始期的相关分析发现,太平洋海温异常对大理雨季开始期偏早偏晚存在显著影响。正相关区主要分布在东太平洋地区,负相关区则主要分布在中太平洋地区和西太平洋地区;越临近雨季开始期,太平洋海表温度与大理雨季开始期的相关越好。雨季开始前Nino3区的海温变化与大理雨季开始期的关系非常密切,当Nino3区的海温升高,即发生厄尔尼诺事件时,大理雨季开始期容易偏晚,反之,当Nino3区的海温偏低,即发生拉尼娜事件时,大理雨季开始期容易偏早。

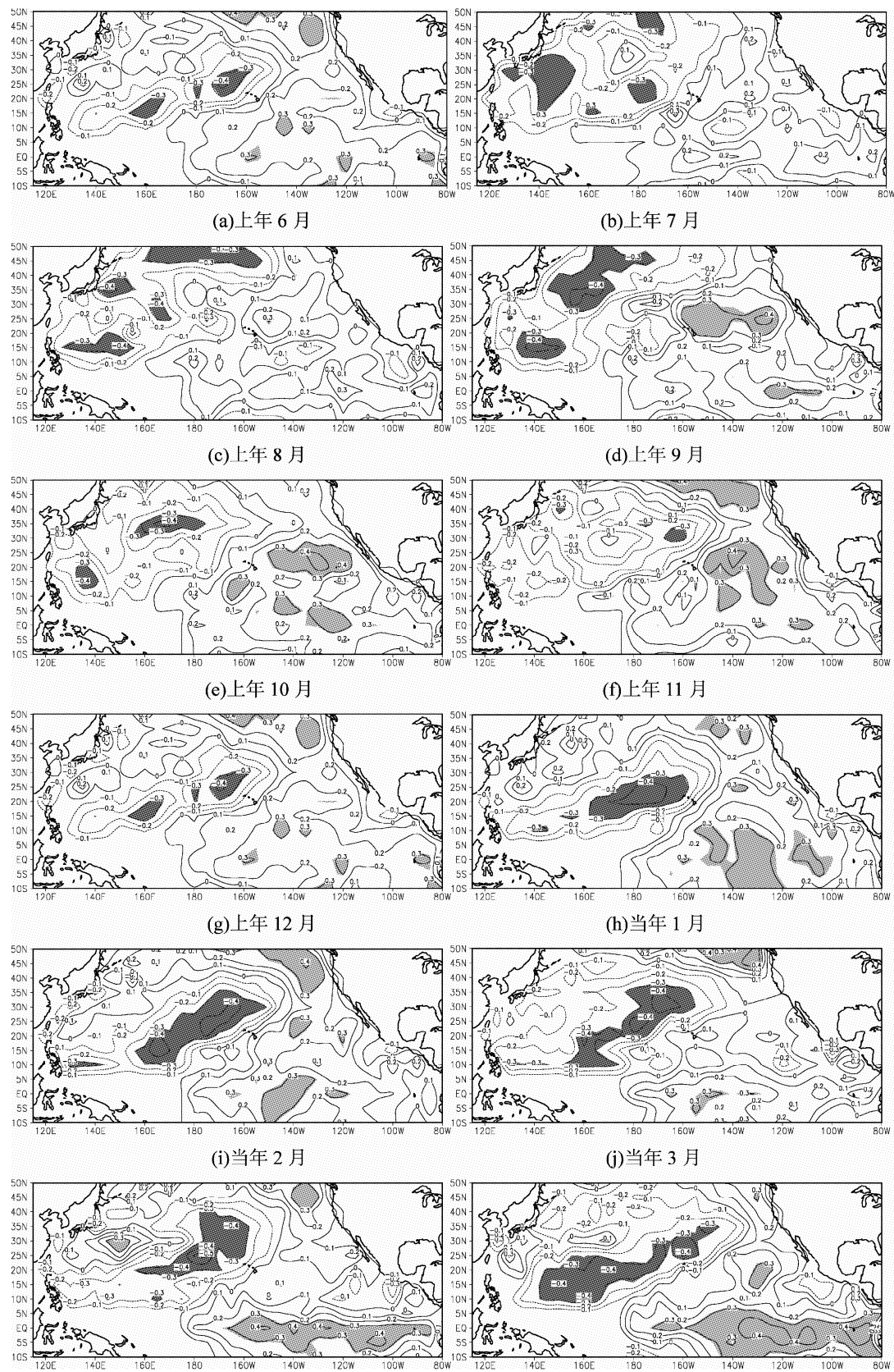


图 1 大理雨季开始期距平序列与太平洋海温场相关分布，阴影区通过了 95% 的显著性检验，深色阴影为负相关区，浅色阴影为正相关区

Fig. 1 Correlation between anomaly data of the beginning of rainy season in Dali and sea-surface temperature of the Pacific Ocean, shadow: significance area with a confidence level more than 95% of t-test, deep shadow: negative; light shadow: positive

2 显著相关格点的时间分布特征

图 2 给出大理雨季开始期与太平洋海表温度显著相关格点分布。其中，实线代表通过了 99% 的显著性检验的格点数，虚线代表通过了 95% 的显著性检验的格点数。从图中可以看出，上年夏季无论是通过了 95% 还是 99% 的显著性检验的格点数均较少，而当年 4 月和 5 月通过检验的格点数均较多；从通过了 99% 的显著性检验的格点数进一步看到，

上年秋季和当年春季通过检验的格点数较多，而上  
上年夏季和冬季通过检验的格点数较少。从上年 6 月  
到当年 5 月，通过显著性检验的格点数在夏季递  
减、秋季递增、冬季递减、春季再次递增，在 5 月  
达到最多，这同样表明越临近雨季开始期，太平洋  
海表温度与大理雨季开始期的相关越好。因此，大  
理雨季开始期与太平洋海表温度的显著相关格点在  
上年夏季和冬季较少，上年秋季和当年春季较多，  
特别是当年春季最多，表明越临近雨季开始期，太  
平洋海表温度与大理雨季开始期的相关越好。

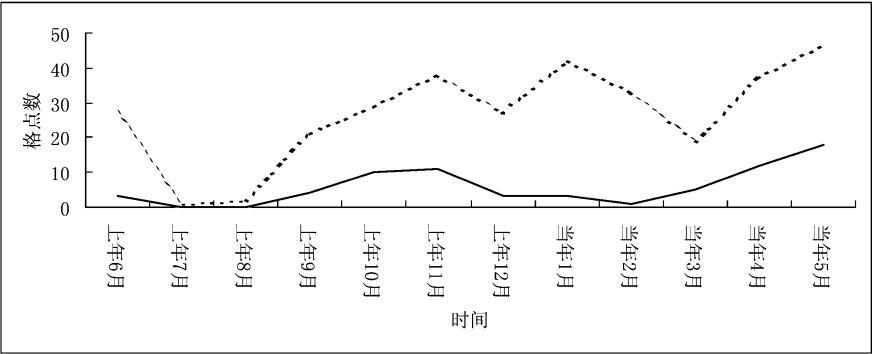


图 2 显著相关格点的分布特征（实线为通过了 99% 的显著性检验的格点数，  
虚线为通过了 95% 的显著性检验的格点数）

Fig. 2 Distribution of significant correlation grids (solid line: grid number with a confidence level more  
than 99% of t-test; dashed line: grid number with a confidence level more than 95% of t-test)

3 5 月 Nino3 区海温与大理雨季开始  
期的关系

相关统计中我们发现 Nino3 区的海温变化与大理雨季开始期的关系非常密切，为进一步讨论两者之间的关系，首先应用 NCEP/NCAR (W - W, S -

N) 海温资料计算了 1962 ~ 2008 年 5 月 Nino3 区的  
海温距平，通过与同期大理州雨季开始期距平的比较，发现两者有较好的相关关系，相关系数达  
0.41，通过了 99% 的显著性检验。在 1962 ~ 2008  
年的 47 年中有 36 年两者的距平符号相同，意味着  
5 月 Nino3 区海温偏高则大理雨季开始期偏晚，反  
之偏早（图 3）。

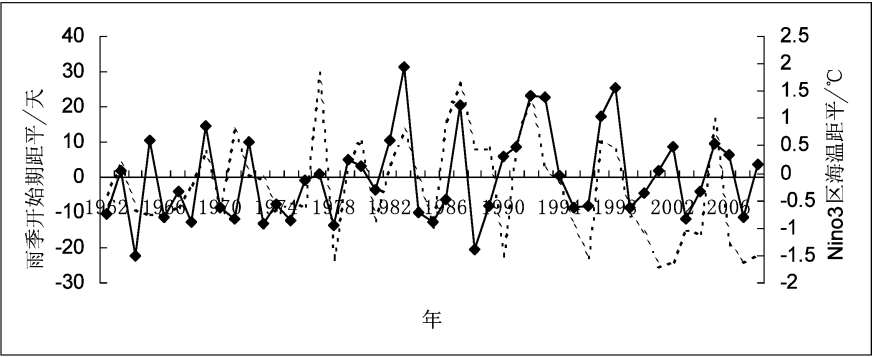


图 3 大理雨季开始期距平与 5 月 Nino3 区海温距平（实线为雨季开始期，虚线为 Nino3 区海温）

Fig. 3 Anomaly data of the beginning of rainy season in Dali and SST of May in Nino3  
(solid line: the beginning of rainy season; dashed line: SST in Nino3)



其次选取 5 月 Nino3 区海温偏高偏低 0.5℃ 以上的年份（表 1）做重点分析。在 30 年中有 26 年雨季开始距平与海表温度距平符号一致，一致性达 86.7%。以上分析进一步证明了 Nino3 区的海温异常对大理雨季开始期的影响相当明显，Nino3 区海

温异常可以作为大理雨季开始期预测的一个强信号因子。当 5 月 Nino3 区的海温异常偏高，即发生厄尔尼诺事件时，大理雨季开始期偏晚；反之，当 5 月 Nino3 区的海温异常偏低，即发生拉尼娜事件时，大理雨季开始期偏早。

表 1 5 月 Nino3 区海温异常年  
Tab. 1 Anomalous SST years of May in Nino3

| 年份   | Nino3 区海温距平<br>/℃ | 雨季开始期距平<br>/天 | 一致性判断 | 年份   | Nino3 区海温距平<br>/℃ | 雨季开始期距平<br>/天 | 一致性判断 |
|------|-------------------|---------------|-------|------|-------------------|---------------|-------|
| 1962 | -0.8              | -4.9          | √     | 1984 | -0.7              | -1.1          | √     |
| 1964 | -1.5              | -9.1          | √     | 1985 | -0.9              | -14.2         | √     |
| 1965 | 0.6               | -10.5         | ×     | 1987 | 1.2               | 26.3          | √     |
| 1966 | -0.8              | -10.4         | √     | 1988 | -1.4              | 8.2           | ×     |
| 1968 | -0.9              | -2.3          | √     | 1989 | -0.6              | 8.3           | ×     |
| 1969 | 0.9               | 7.5           | √     | 1992 | 1.4               | 22.8          | √     |
| 1970 | -0.6              | -9.0          | √     | 1993 | 1.4               | 2.1           | √     |
| 1971 | -0.8              | 13.1          | ×     | 1995 | -0.6              | -13.9         | √     |
| 1972 | 0.6               | 0.9           | √     | 1996 | -0.6              | -22.8         | √     |
| 1973 | -0.9              | -0.3          | √     | 1997 | 1.0               | 10.5          | √     |
| 1974 | -0.6              | -9.3          | √     | 1998 | 1.6               | 7.6           | √     |
| 1975 | -0.9              | -7.1          | √     | 1999 | -0.6              | -10.8         | √     |
| 1978 | -0.9              | -23.3         | √     | 2003 | -0.8              | -15.0         | √     |
| 1982 | 0.6               | 3.8           | √     | 2005 | 0.6               | 16.3          | √     |
| 1983 | 2.0               | 13.0          | √     | 2007 | -0.8              | -23.9         | √     |

4 5 月 Nino3 区海温异常的环流特征分析

应用 NCEP/NCAR 的 100 hPa、500 hPa、700 hPa、850 hPa 及 1 000 hPa 的高度场及风场资料对 5 月 Nino3 区海温异常偏低年和异常偏高年同期的高度场及风场进行合成分析。选取 5 月 Nino3 区海温异常偏低（高）0.5℃ 以上的年份为异常年，偏低年有：1962、1964、1966、1968、1970、1971、1973、1974、1975、1978、1984、1985、1988、1989、1995、1996、1999、2003、2007 年共 19 年；偏高年有：1965、1969、1972、1982、1983、1987、1992、1993、1997、1998、2005 年共 11 年。

4.1 5 月高度距平场分析

从北半球 5 月 100 hPa 高度距平合成场（图 4 左图）上可以看到，Nino3 区海温偏低年北半球特别是东半球经向上高度场距平合成场呈 “- +

-” 分布。北半球高纬度地区为弱的负距平覆盖，对应北极极涡偏强，中纬度地区为正距平覆盖，低纬地区为强的负距平覆盖。Nino3 区海温偏高年的高度场距平合成场则与偏低年相反，北半球特别是东半球经向上高度场距平呈 “+ - +” 分布。高纬度地区为正距平覆盖，中纬度地区为负距平覆盖，低纬地区为正距平覆盖。差值图为偏低年减偏高年的合成场，从图上可清晰的看到经向上高度场距平 “- + -” 的分布。

500 hPa 上（图 4 右图），Nino3 区海温偏低年正距平区为欧洲东部、从欧亚大陆东部到太平洋北部再到太平洋东部以及中纬度的大西洋，其余地区均为负距平。而 Nino3 区海温偏高年高度距平合成场的形势与偏低年基本相反，主要的负距平区为欧亚大陆东部、北太平洋中东部、加拿大中北部，其余地区为正距平区。而差值图上主要的正距平区呈纬向分布，除加拿大西海岸以外北半球的中纬度地区基本是正距平，负距平集中在大西洋北部和北极

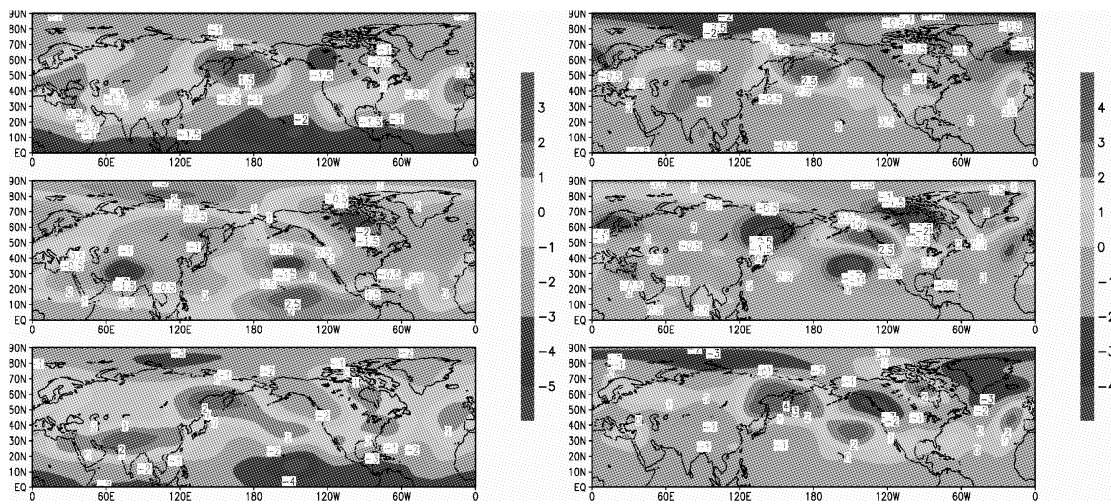


图 4 Nino3 区海温偏低年（上）、偏高年（中）和差值（下）北半球 5 月 100 hPa（左）、500 hPa（右）距平合成（单位：10 gpm）

Fig. 4 Anomaly geopotential height field of Northern Hemisphere of May in 100 hPa (left)、500 hPa (right) of anomalous SST years (up: lower SST; middle: high; under: subtract) in Nino3 (unit: 10gpm)

圈内。北半球 5 月 700 hPa、850 hPa、1 000 hPa 高度场距平合成场（图略）的形势均与 500 hPa 类似。

通过对 5 月 Nino3 区海温异常偏低年和异常偏高年同期高度距平场进行合成分析发现，Nino3 区海温异常偏低年和偏高年的高度距平合成场形势基本相反，差值图上的正负距平区域表明 Nino3 区海温异常时这些区域的高度场存在显著差别，当 Nino3 区海温异常时，欧亚大陆东部、西北太平洋、20°~40°N 的东太平洋地区、20°~60°N 的大西洋

以及加拿大中北部地区的各层高度场均有显著变化。

4.2 5 月距平风场分析

从 5 月 100 hPa 距平风场上可以看到，5 月 Nino3 区海温偏低年北半球 80°~120°E 叠加了一个反气旋差值环流，低纬度高层存在明显的偏东风距平；而偏高年青藏高原叠加了一个气旋差值环流，大理上空为异常偏强的偏南气流控制，不利于冷空气南下。

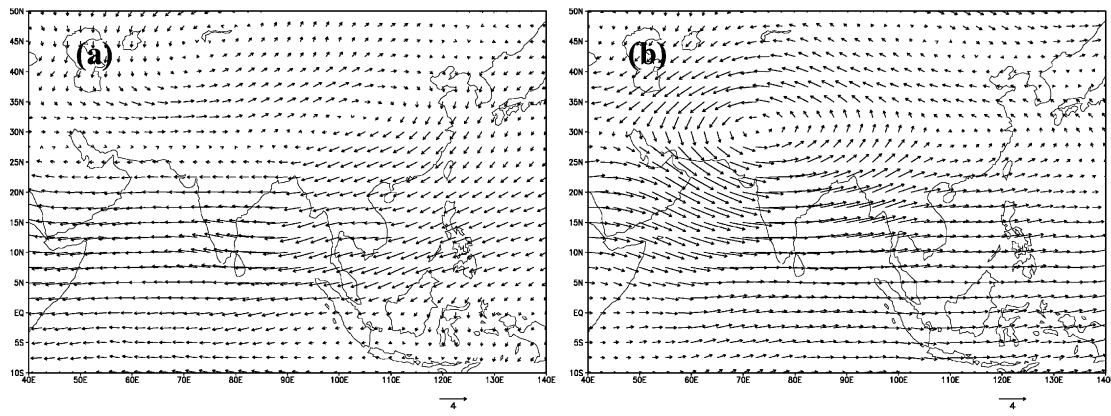


图 5 5 月 Nino3 区海温偏低 (a) 和偏高 (b) 100hPa 距平风场（单位：m/s）

Fig. 5 Anomaly wind field of 100hPa in lower (a) and high (b) SST years of May in Nino3 (unit: m/s)

偏低年 5 月 500 hPa 距平风场上中低纬地区以印度次大陆为中心叠加了一个气旋差值环流，其中以孟湾和阿拉伯海形成两个小的气旋环流中心。偏高年中低纬地区以印度次大陆为中心叠加了一个反气旋差值环流，云南上空的西风急流增强，反气旋

中心偏南。700 hPa 距平风场类似 500 hPa。5 月对流层低层的 850 hPa 偏低年 40°~50°E、75°~85°E 附近越赤道气流明显偏强，孟湾北部有气旋差值环流，从索马里东岸到菲律宾为异常偏强的西风距平，南亚季风偏强。偏高年的环流特征正

好相反，南亚季风偏弱， $40^{\circ} \sim 60^{\circ} \text{E}$  附近越赤道气流异常偏弱。

从 5 月 Nino3 区海温偏低年和偏高年高、中、低层距平风合成场看，Nino3 区海温偏低年高层存

在增强伊朗高压的反气旋差值环流，与高度场的情况吻合，中低层南亚存在偏强的气旋差值环流，高低层的配置增强了南亚季风环流，偏高年则是相反的环境特征。

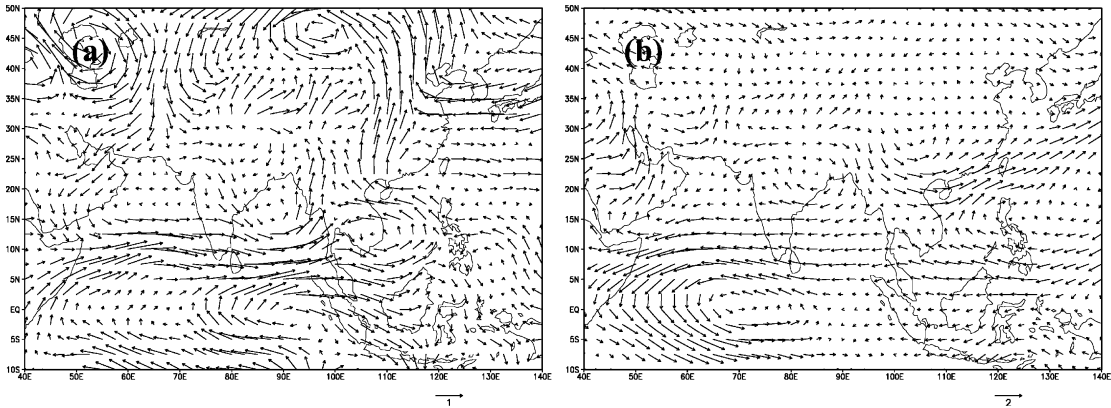


图 6 5 月 Nino3 区海温偏低 (a) 和偏高 (b) 850 hPa 距平风场 (单位: m/s)  
Fig. 6 Anomaly wind field of 850hPa in lower (a) and high (b) SST years of May in Nino3 (unit: m/s)

5 小结

- (1) 通过太平洋海温场与大理雨季开始期的相关分析发现，太平洋海温异常对大理雨季开始期偏早偏晚存在显著影响，正相关区主要分布在东太平洋地区，负相关区则主要分布在中太平洋地区和西太平洋地区。
- (2) 大理雨季开始期与太平洋海表温度的显著相关格点在上年夏季和冬季较少，上年秋季和当年春季较多，特别是当年春季最多，表明越临近雨季开始期，太平洋海表温度与大理雨季开始期的相关越好。
- (3) Nino3 区的海温异常对大理雨季开始期的影响相当明显，Nino3 区海温异常可以作为大理雨

- 季开始期预测的一个强信号因子，当 Nino3 区的海温升高，即发生厄尔尼诺事件时，大理雨季开始期容易偏晚，反之，当 Nino3 区的海温偏低，即发生拉尼娜事件时，大理雨季开始期容易偏早。
- (4) 5 月 Nino3 区海温异常偏低年和异常偏高年 5 月的高度距平场进行合成分析发现，偏低年 100 hPa 北半球特别是东半球经向上的高度场距平合成场呈 “- + -” 分布，偏高年则相反呈 “+ - +” 分布，500 hPa、700 hPa、850 hPa、1 000 hPa 高度场距平合成场较类似。
- (5) 从 5 月 Nino3 区海温偏低年和偏高年高、中、低层距平风合成场看，Nino3 区海温偏低年高层存在增强伊朗高压的反气旋差值环流，中低层南亚存在偏强的气旋差值环流，高低层的配置增强了南亚季风环流，偏高年则是相反的环境特征。

参考文献：

[1] 秦剑, 琚建华, 解明恩. 低纬高原天气气候 [M]. 北京: 气象出版社, 1997: 2-25.

[2] 陶云, 郑建萌, 万云霞, 等. 云南雨季开始期演变特征分析 [J]. 气候与环境研究, 2006, 11 (2): 229-235.

[3] 刘瑜, 赵尔旭, 黄玮, 等. 初夏孟加拉湾低压与云南雨季开始期 [J]. 高原气象, 2007, 26 (3): 572-578.

[4] 刘瑜, 马振锋, 陶云, 等. 云南 2002 年雨季偏早的环流特征分析 [J]. 高原气象, 2003, 22 (增刊): 102-109.

[5] 解明恩, 陶云. 云南雨季开始的大雨过程研究 [J]. 热带气象学报, 2004, 20 (6): 662-672.

[6] 张万诚, 郑建萌, 解明恩. 最优子集回归模型在低纬高原雨季开始期预报中的应用试验 [J]. 气象, 2000, 260 (11): 24-27.

[7] 王冰, 焦泽红, 曹杰. 热带海洋海表温度和西太平洋副高西伸脊点的关系研究 [J]. 云南大学学报: 自然科学版, 2005, 27 (4): 332-336.

[8] 王冰, 戴丛蕊, 白林. 热带太平洋和印度洋海温对东南亚降水的影响 [J]. 云南大学学报: 自然科学版, 2003, 25

(4): 335 – 339.

- [10] 曹杰, 董慧林, 陶云. 热带印度洋和热带太平洋海温振荡规律的研究 [J]. 热带气象学报, 2003, 19 (1): 9 – 16.
- [11] 严华生, 严小冬. 前期高度场和海温场变化对我国汛期降水的影响 [J]. 大气科学, 2004, 28 (3): 405 – 414.
- [12] 严华生, 王会军, 严小冬, 等. 太平洋海温变化对我国降水可预报性影响的分析 [J]. 高原气象, 2003, 22 (2): 155 – 161.

## THE EFFECTS OF ANOMALOUS SEA-SURFACE TEMPERATURE OF PACIFIC OCEAN ON THE BEGINNING OF RAINY SEASON IN DALI

GAO Zhi-wei<sup>1,2</sup>, ZHONG Ai-hua<sup>2</sup>, LI Jian-mei<sup>2</sup>, CHEN Hong-yu<sup>1,2</sup>

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

2. *Dali Meteorological Office, Yunnan Provincial Meteorological Bureau, Dali 671000, Yunnan, China*)

**Abstract:** The beginning of rainy season in Dali and mean monthly sea-surface temperature of the Pacific Ocean from June 1961 to May 2008 on 286 grid points by  $5 \times 5$  and SSTA from NCEP/NCAR were used. We used correlation analysis to search the relationship between SST of Pacific Ocean and the beginning of Rainy season in Dali. It shows that they have a close relationship. SST of Pacific Ocean in the spring and last autumn have a strong effect on the beginning of rainy season in Dali. When an El Nino event occurs before rainy season begin, the beginning of rainy season in Dali will be later. On the contrary, when a La Nina event occurs before rainy season begin, the beginning of rainy season in Dali will be earlier. Especially, we find that anomalous SST of Nino3 has a very strong effect on the beginning of rainy season in Dali. When SST in May of Nino3 is higher than usual, the beginning of rainy season in Dali will be later. Otherwise, SST in May of Nino3 is lower than usual, the beginning of rainy season in Dali will be earlier. So the abnormality of SST in Nino3 can be seemed as a strong signal and factor to forecast the beginning of rainy season in Dali.

**Key words:** the beginning of rainy season in Dali; SST of Pacific Ocean; Nino3

临沧市“2007. 7. 20”致洪暴雨成因分析

郭 萍<sup>1</sup>, 王亚莉<sup>1</sup>, 杨绍菊<sup>2</sup>

(1. 云南省 临沧市气象局, 临沧 677000; 2. 云南省 双江县气象局, 双江 677300)

**摘要:** 利用 MICAPS 资料, 对临沧市 2007 年 7 月 20 日的暴雨天气从环流特征、物理量场、卫星云图进行分析, 结果表明: (1) 强降水主要是由于青藏高压脊前的偏北气流引导冷空气南下, 与印度北部低压东侧和副热带高压西侧的西南暖湿气流配合造成的; (2) 临沧上空水汽条件充沛, 不但有水汽向暴雨区上空输送, 而且有水汽在该区辐合; (3) 涡度、散度和垂直速度有利于对流发展, 形成比较深厚的对流; (4) 临沧上空积累了大量的不稳定能量, 为此次暴雨的发生提供了重要的物理机制。

**关键词:** 临沧; 暴雨; 环流特征; 物理量

**中图分类号:** P458      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2009)04-0095-06

0 引言

2007 年 7 月 19~21 日, 临沧市出现入汛以来最强的一次降雨天气过程, 其中在 20 日全市出现暴雨天气, 孟定站降大暴雨, 雨量达 102.3 mm。整个过程累计雨量为 74~148 mm, 除永德和双江外, 其它各地累计雨量超过 100 mm; 共出现大雨 7 站次, 暴雨 8 站次, 大暴雨 1 站次 (见表 1)。根据秦剑等人<sup>[1]</sup>的研究, 如果降水量 (包括日、候、旬、月的降水量) 等于和大于本地区正常降水量 (同时段) 的 3 倍, 那么降水量就显著超过了该地区接纳水的能力, 洪涝发生的可能性就非常大。根据这一判断洪涝的标准, 计算了临沧市 9 站 7 月 19

~21 日 3 日的降水为正常降水的 3~8 倍之多, 加之主汛期土壤水分饱和、积水量大, 持续强降水导致全市大范围遭受不同程度的山洪、滑坡、泥石流等灾害, 洪水漫堤, 冲毁农田、沟渠、道路, 村寨进水, 民房倒塌, 交通中断, 给人民生命财产造成重大损失。全市 8 县 (区) 不同程度受灾, 截止 7 月 25 日, 受灾农户达 88 392 户 346 472 人, 造成经济损失 73 831.61 万元; 全市因灾死亡 16 人, 伤病 386 人。此次强降水过程, 致使全市各江河河水陡涨, 大文、姑老河、勐省、太平关、凤尾河水文站最大洪峰均超警戒水位, 其中姑老河水文站观测断面最大洪峰达到 30 年一遇洪水标准, 大湾江水文站观测断面最大洪峰达到 50 年一遇洪水标准。云南地处低纬高原地区, 地形复杂, 暴雨具有局地

表 1 7 月 19~21 日雨量  
Tab. 1 July 19 to 21 daily rainfall

| Tab. 1 July 19 to 21 daily rainfall |       |       |       |      |      |       |       |       |       |      | mm   |
|-------------------------------------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| 时间                                  | 临翔    | 凤庆    | 云县    | 永德   | 双江   | 耿马    | 孟定    | 沧源    | 镇康    | 大雨站次 | 暴雨站次 |
| 19 日                                | 40.7  | 41.6  | 52.5  | 19.0 | 16.5 | 24.8  | 18.1  | 21.0  | 26.0  | 3    | 1    |
| 20 日                                | 64.9  | 61.1  | 87.5  | 47.6 | 51.8 | 74.4  | 102.3 | 87.9  | 80.3  | 1    | 8    |
| 21 日                                | 36.5  | 9.7   | 8.0   | 7.1  | 7.6  | 26.8  | 17.9  | 23.0  | 25.6  | 3    |      |
| 累计雨量                                | 142.1 | 112.4 | 148.0 | 73.7 | 75.9 | 115.5 | 136.0 | 131.9 | 131.9 |      |      |

性、突发性等特点,暴雨预报历来是天气预报中的一个非常困难的问题,云南的气象工作者对云南的暴雨天气做过许多分析研究<sup>[2-6]</sup>,本文主要对此次强降水过程的环流特征、物理量场、卫星云图进行分析,进一步加深对临沧致洪暴雨过程形成条件和物理机制的认识,以期对今后工作中提高暴雨的预报服务能力有所帮助。

## 1 环流特征分析

### 1.1 500 hPa 环流特征分析

500 hPa 高空图上(图略),18 日 08 时,欧亚中高纬为两槽一脊形式,两个槽区分别位于乌拉尔山西侧、贝加尔湖东部,巴尔喀什湖以北到中国的西北部为高压脊区控制。副热带高压 588 dagpm 线控制到海南、广东、江西南部、福建、浙江南部一带,云南大部为 584 dagpm 线控制,从西藏东南部到缅甸北部、云南的西北部为一弱脊控制,滇西北为西北气流,云南其它地区为偏西气流,四川大部为偏北气流,在威信、巧家、华坪、兰坪一带有一切变线。19 日 08 时,副热带高压位置少变,新疆西部为一 584 dagpm 高压环流,青藏高原上的偏北气流加强,在印度半岛的东北部有一低压环流,中心值为 571 dagpm,云南的东南部为偏西气流,其它地区为偏北气流,原在滇东北到滇西北一带的切变线减弱消失。19 日 20 时,新疆西部 584 dagpm 高压环流加强为 588 dagpm,青藏高原上的偏北气流不断加强。20 日 08 时,中纬度的温度槽落后气压槽,青藏高原东南部的偏北气流继续往云南输送冷空气,广西、贵州一带为副热带高压外围强盛的西南气流控制,云南的东南部已转为西南气流,在文山北部到红河北部有一切变线。21 日 08 时,中国西北部到青藏高原的高压脊维持,强度减弱,温度槽仍落后气压槽,高原上仍有冷空气向云南西北部输送,川南到滇西北有一切变线,原在滇东南的切变线消失,在怒江、保山、临沧一线有一切变线。22 日 08 时,青藏高原上的高压脊减弱,中纬度上的温度槽与气压槽趋于一致,高原上的冷空气减弱,滇西切变线减弱消失。

### 1.2 700 hPa 环流特征分析

700 hPa 高空图上(图略),18 日 08 时,中高纬环流调整为两槽一脊形式,槽脊区位置与 500 hPa 位置相近。副热带高压的 316 dagpm 闭合线在台湾南部到菲律宾北部一带,云南大部为

308 dagpm 线控制,从西藏东南部到缅甸、云南的西部为弱脊控制,滇西为西北气流,滇中以东为西偏南气流,在昭通北部有一切变线。20 时,在巴塘附近和林芝西部各有一 304 dagpm 的小低涡,云南大部处于低涡南侧以及副高外围的偏西气流控制。19 日 08 时,印度北部有一 304 dagpm 低压生成,原在巴塘附近和林芝西部的 304 dagpm 小低涡环流减弱消失,308 dagpm 低压带与印度北部的低压连成一体,云南仍为偏西气流控制,处于印度北部低压东侧和副热带高压西侧的两支水汽输送带。20 ~ 21 日,云南为低压东侧和副热带高压外围的西南气流控制。22 日,印度北部低压减弱,云南为副热带高压外围的偏西气流控制,由于 500 hPa 冷空气减弱,降水随之减弱。

通过对环流特征分析,此次强降水天气是由于青藏高压脊前偏北气流引导冷空气南下,与印度北部低压东侧和副热带高压西侧的西南暖湿气流配合,加之 500 hPa 和 700 hPa 上切变线的影响而造成的。

## 2 物理量场诊断分析

### 2.1 水汽条件分析

水汽在强降水的产生中是非常重要的条件,没有源源不断的水汽供应就不可能有持续的强降水天气产生,暴雨的产生要有水汽不断输送并在暴雨区上空强烈辐和<sup>[7]</sup>。图 1 为 2007 年 7 月 19 日 08 时(a)和 20 日 08 时(b)水汽通量沿 25°N 纬向剖面图。从图中可见:19 日 08 时云南省境内水汽较强,中心值为  $16 \text{ g} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{hPa}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ ,位于 100°E、700 hPa 附近,临沧处于大值中心内,临沧上空水汽较深厚,已伸展到 400 hPa 附近,为这次暴雨提供了充沛的水汽。另在东南沿海一带有一水汽大值中心,中心值为  $22 \text{ g} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{hPa}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ ,位于 112°E、800 ~ 900 hPa 附近。20 日 08 时,云南上空的水汽维持,强度有所减弱,在临沧上空 500 ~ 800 hPa 附近水汽通量为  $10 \sim 12 \text{ g} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{hPa}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ ,在东南沿海一带的水汽大值中心维持,中心值减小到  $18 \text{ g} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{hPa}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ 。另在印度半岛东北部到孟加拉国一带有一水汽大值区,中心值为  $22 \text{ g} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{hPa}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ ,位于 85°E、900 hPa 附近。这种源源不断的水汽能否在某个区域集中更为值得注意,从 7 月 19 日 08 时和 20 日 08 时水汽通量散度沿 25°N 纬向剖面图上(图略)看到:19 日 08 时,缅甸到滇西(92 ~ 100°E) 800 ~ 1 000 hPa 为水汽通量散度负值

区, 云南大部地区 ( $100 \sim 105^{\circ}\text{E}$ )  $400 \sim 1000 \text{ hPa}$  为水汽通量散度负值区, 有两个大值区域: 一个大值区位于  $104^{\circ}\text{E}$ 、 $700 \text{ hPa}$  附近, 中心值为  $-20 \times 10^{-8} \text{ g} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{hPa}^{-1} \cdot \text{cm}^{-2}$ ; 另一个大值区位于  $100 \sim 105^{\circ}\text{E}$ 、 $900 \sim 1000 \text{ hPa}$  附近, 中心值为  $-28 \times 10^{-8} \text{ g} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{hPa}^{-1} \cdot \text{cm}^{-2}$ , 临沧处于此大值区内。20 日 08

时, 水汽通量散度分布与 19 日 08 时相似, 只是云南上空低层  $800 \sim 1000 \text{ hPa}$  上的水汽通量散度负值区强度减弱到  $-4 \sim -8 \times 10^{-8} \text{ g} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{hPa}^{-1} \cdot \text{cm}^{-2}$ 。通过对水汽通量和水汽通量散度的分析可知, 不但有水汽向临沧上空输送, 而且有水汽在该区辐和, 为暴雨的产生提供了必要的水汽条件。

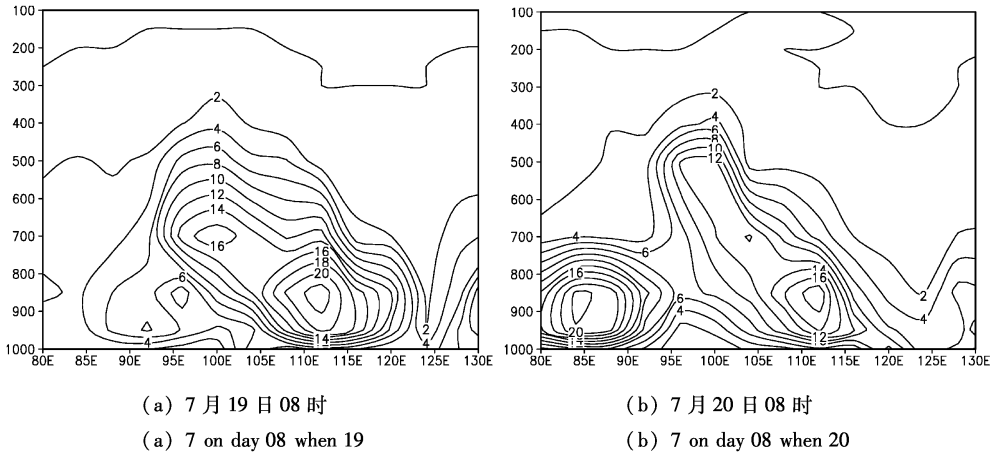


图 1 水汽通量沿  $25^{\circ}\text{N}$  纬向剖面图 (单位:  $\text{g} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{hPa}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ )  
Fig. 1 Water vapor flux along  $25^{\circ}\text{N}$  zonal section (unit:  $\text{g} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{hPa}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ )

2.2 动力条件分析

2.2.1 涡度场特征

涡度是衡量空气质块旋转运动强度的物理量, 逆时针旋转时为正, 顺时针旋转时为负<sup>[7]</sup>。图 2 为 2007 年 7 月 19 日 08 时 (a) 和 20 日 08 时 (b) 涡度沿  $103^{\circ}\text{E}$  经向剖面图。分析发现, 19 日 08 时  $200 \text{ hPa}$  以

下云南上空 ( $21 \sim 30^{\circ}\text{N}$ ) 为正涡度区, 中心值为  $36 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ , 位于  $28^{\circ}\text{N}$ 、 $500 \text{ hPa}$  附近, 临沧上空涡度值为  $(18 \sim 24) \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ 。20 日 08 时, 云南上空正涡度区维持, 大值中心略南移, 位于  $24^{\circ}\text{N}$ 、 $400 \sim 500 \text{ hPa}$  附近, 临沧正处于正涡度大值区内。可见, 此次暴雨临沧上空高中低层均为正涡度区。

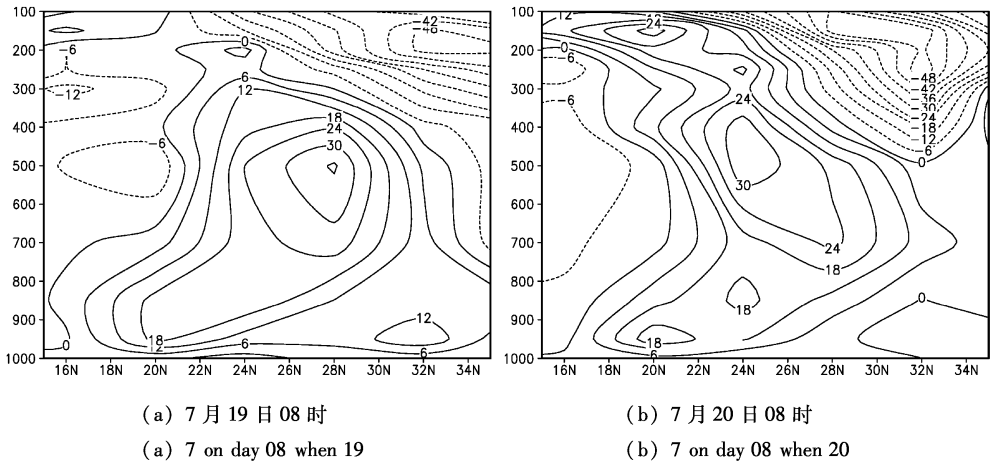


图 2 涡度沿  $103^{\circ}\text{E}$  经向剖面图 (单位:  $10^{-5} \text{ s}^{-1}$ )  
Fig. 2 vorticity along  $103^{\circ}\text{E}$  by the profiles (units:  $10^{-5} \text{ s}^{-1}$ )

2.2.2 散度场特征

散度是衡量速度场辐散、辐合强度的物理量, 辐散时为正, 辐合时为负<sup>[7]</sup>。2007 年 7 月 19 日 08

时和 20 日 08 时散度沿  $25^{\circ}\text{N}$  纬向剖面图上 (图略), 19 日 08 时,  $95 \sim 105^{\circ}\text{E}$  附近,  $800 \text{ hPa}$  以下为辐合区, 辐合中心值为  $-20 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ , 位于  $100$

~105°E、950 hPa 附近，临沧处于辐合中心内；400~800 hPa 滇西边缘为弱辐散区；400 hPa 以上为辐散区，临沧上空处于中心值为  $16 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$  的辐散区内。20 日 08 时，98~105°E 附近，400 hPa 以下为辐合区，在 500~600 hPa 附近滇西边缘为强辐合区，辐合中心值为  $-32 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ ，临沧处于大值中心内；400 hPa 以上为辐散区，辐散中心值为  $24 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ ，位于 100~105°E、300 hPa 附近，临沧正处于大值中心内。可见，此次强降水临沧上空维持中低层辐合、高层辐散的配置场，它对近地面层的能量和水汽具有向上输送的作用，有利于对流的发展。

2.2.3 垂直运动特征

暴雨的形成需伴有强烈的上升运动，垂直速度

是暴雨、大暴雨发生的重要条件之一，图 3 为 2007 年 7 月 19 日 08 时 (a) 和 20 日 08 时 (b) 垂直速度沿 25°N 纬向剖面图。从图中可见：19 日 08 时从低层到高层云南上空均为强的垂直速度负值区即强上升运动区，中心值达  $-28 \times 10^{-3} \text{ hPa}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ ，位于 104°E、300~500 hPa 附近，临沧上空最大值达  $-20 \times 10^{-3} \text{ hPa}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ 。20 日 08 时，700 hPa 以下滇东边缘转为弱的下沉运动，700 hPa 以上云南上空的上升运动维持，上升运动中心在 101°E、400 hPa 附近，中心值为  $-28 \times 10^{-3} \text{ hPa}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ ，临沧处于上升运动的中心区内。由此可见，暴雨出现前到出现时，临沧上空从低层到高层均维持上升运动，形成比较深厚的对流，为此次暴雨的发生提供了重要的物理机制。

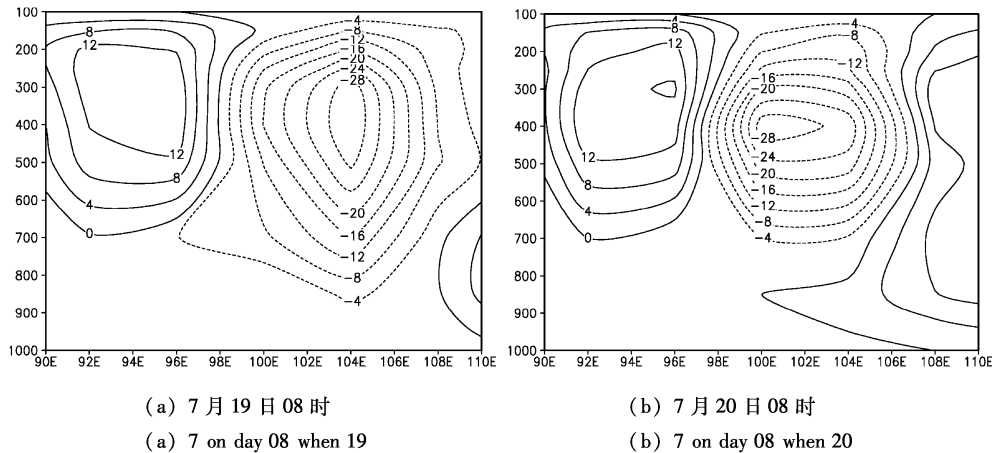


图 3 垂直速度沿 25°N 纬向剖面图 (单位:  $10^{-3} \text{ hPa}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ )  
Fig. 3 Vertical velocity along 25°N zonal section (units:  $10^{-3} \text{ hPa}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ )

2.3 热力条件分析

假相当位温  $\theta_{se}$  是表示大气温湿状况的特征量，等  $\theta_{se}$  线随高度的分布能反映大气层结对流性不稳定的情况。若气层中  $\theta_{se}$  随高度减小，表示大气层结为对流性不稳定， $\theta_{se}$  随高度增大，表示大气层结为对流性稳定<sup>[8]</sup>。为了分析气层的稳定度，利用以下指数来判断位势稳定与否：令  $\Delta\theta_{se} = \theta_{se500} - \theta_{se850}$ ，当  $\Delta\theta_{se} < 0^\circ\text{C}$  时，表示该区域位势不稳定，当  $\Delta\theta_{se} > 0^\circ\text{C}$  时，表示该区域处于相对稳定。从 2007 年 7 月 18 日 08 时和 19 日 08 时  $\theta_{se500} - \theta_{se850}$  分布图中 (图略) 可以看出：强降水开始前 18 日 08 时，云南省处于  $\Delta\theta_{se}$  负值区内，积累了大量的不稳定能量，中心值为  $-16^\circ\text{C}$ ，位于 28°N、96°E 附近，临沧上空  $\Delta\theta_{se}$  值为  $-8 \sim -12^\circ\text{C}$ 。19 日 08 时，不稳定区域逐渐东移减小，滇西北为弱的正值区控制，

已趋于稳定，云南其它地区处于  $\Delta\theta_{se}$  负值区内， $\Delta\theta_{se}$  值减小到  $-4 \sim -8^\circ\text{C}$ ，临沧上空  $\Delta\theta_{se}$  值减小到  $-8^\circ\text{C}$ 。20 日 08 时 (图略)，不稳定区域缩小到滇中以东地区，滇西基本趋于稳定。

3 卫星云图分析

19 日 08 时 (图略)，在孟湾北部的孟加拉国附近有一些低压云团，青藏高原东南部有中低云系，云南大部为中低云系控制，在南部边缘有一些副热带高压外围的对流云团，此对流云团不断加强，到 13 时 (见图 4a)，影响到临沧的东南部地区。此后云团不断西移，16 时影响到临沧西部，19 日全市出现中到大雨局部暴雨天气。同时，16 时在四川西部有对流云团生成，随着冷空气的加强，四川西部的云系不断加强南压，到 22 时已影响到滇西北 (见图



4b), 随后此云系受偏北气流引导不断南下, 与印度北部低压外围云系和副热带高压外围云系合并加强共同影响滇中以西的大部地区, 到 20 日 06 时 (见图 4c), 临沧上空为强的中低云系控制, 此云系一直

持续到 20 日 19 时, 受其影响, 20 日全市出现暴雨局部大暴雨天气。20 时后, 云系有所减弱, 主要影响临沧西部, 21 日全市为小到中雨局部大雨天气, 21 日 17 时后, 云系移出临沧, 降水过程结束。

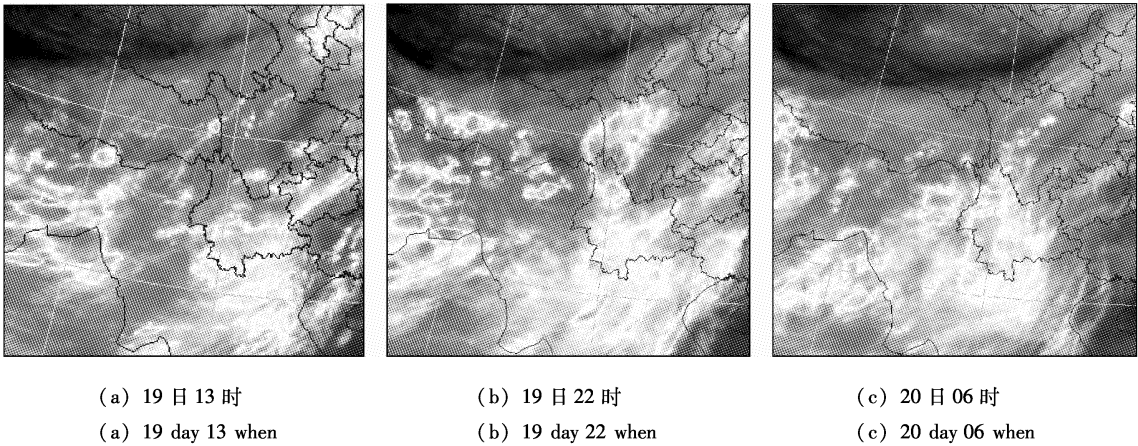


图 4 卫星云图  
Fig. 4 Satellite image

4 结论与讨论

(1) 青藏高压脊前偏北气流引导冷空气南下, 与印度北部低压东侧和副热带高压西侧的西南暖湿气流配合, 加之 500 hPa 和 700 hPa 上切变线影响, 造成了此次强降水天气。

(2) 水汽条件分析表明, 此次暴雨不但有水汽向临沧上空输送, 而且有水汽在该区辐和, 为暴雨

的产生提供了必要的水汽条件。

(3) 动力条件分析表明, 此次暴雨临沧上空高中低层均为正涡度区; 维持中低层辐合、高层辐散的配置场; 暴雨出现前到出现时, 从低层到高层均维持上升运动, 形成了比较深厚的对流。

(4) 热力条件分析表明, 临沧上空有大量的不稳定能量积累。

(5) 从卫星云图上看, 临沧上空的云系与强降水出现时间有较好的对应关系。

参考文献:

[1] 秦剑, 据建华, 解明恩, 等. 低纬高原天气气候 [M]. 北京: 气象出版社, 1997: 98 - 107.

[2] 周国莲, 鲁亚斌, 张腾飞, 等. 一次孟加拉湾风暴影响下云南持续性暴雨天气诊断分析 [J]. 气象科技, 2006, 34 (3): 280 - 285.

[3] 周秀美, 兰兰, 依耀辉. 2007 年红河州一次典型两高辐合区强降水过程分析 [J]. 云南地理环境研究, 2007, 19 (S1): 31 - 34.

[4] 白波, 郭菊馨, 张精华. 2007 年 7 月 22 至 8 月 3 日曲靖连续性强降水过程分析 [J]. 云南地理环境研究, 2007, 19 (S1): 35 - 39.

[5] 王郢, 郑芬, 朱纬. 云南文山 2007 年初夏第一场透雨的诊断分析 [J]. 云南地理环境研究, 2007, 19 (S1): 45 - 49.

[6] 黄海波, 郑芬, 孙瑞, 等. 夏季一次短时强降雨的多谱雷达回波分析 [J]. 云南地理环境研究, 2008, 20 (S1): 12 - 15.

[7] 朱乾根, 林锦瑞, 寿绍文, 等. 天气学原理和方法 [M]. 3 版. 北京: 气象出版社, 2000: 607 - 620.

[8] 寿绍文, 励申申, 王善华, 等. 天气学分析 [M]. 北京: 气象出版社, 2002: 40.

A CASE STUDY ON A HEAVY RAINFALL EVENT HAPPENED  
IN LINCANG CITY ON THE 20TH OF JULY 2007

GUO Ping<sup>1</sup>, WANG Ya-li<sup>1</sup>, YANG Shao-ju<sup>2</sup>

(1. *Lincang City Meteorological Bureau in Yunnan Province, Lincang 677000, Yunnan, China;*

2. *Shuangjiang County Meteorological Bureau in Yunnan Province, Shuangjiang, 677300, Yunnan, China*)

**Abstract:** Based on the MICAPS data, the rainstorm circulation features, some relavate physical fields and the satellite colud pictures over Lincang of Yunnan in July 2007 were studied in this paper. The results show that (1) the heavy rainfall can be due to the striking of the northwest cold airstream located in frount of the ridge of the Ti-betan high, and the southwest warm – wet stream which come from the region between the India low and the sub-tropical high; (2) not only transpotain but also convergence of the water vapor over the Lincang area were ob-served, which drove the formation of the rainstorm; (3) vorticity, divergence and vertical velocity is conducive to convective development, the formation of relatively deep convection; (4) Lincang over a great deal of instabili-ty in the accumulation of energy, for the occurrence of heavy rain has provided an important physical mechanism.

**Key words:** Lincang; rainstorm; atmosphere circulations featur

~~~~~  
(上接第 86 页)

[5] 林明丽, 廖忠辉, 刘炼烨, 等. 2007 年湘潭夏季高温干旱成因分析 [J]. 气象水文海洋仪器, 2008, (3): 64 – 66.

[6] 青泉, 汪丽, 谢娜, 等. 2006 年川渝伏旱成因浅析 [J]. 四川气象, 2007, (2): 10 – 12.

[7] 芮景新. 四川省 2002 年伏旱成因分析 [J]. 气象科技, 2000, (12): 33 – 35.

[8] 陈新玉, 王传根, 刘思勇, 等. 九江市 2003 年夏季高温干旱成因分析 [J]. 江西气象科技, 2003, (4): 33 – 35.

[9] 高安生, 陈红玉, 黄玮, 等. 大理州 2005 年初夏干旱成因探析 [J]. 云南地理环境研究, 2006, 18 (3): 34 – 39.

CAUSE ANALYSIS OF HIGH TEMPERATURE AND DROUGHT
IN 2006’S MIDSUMMER IN YUNNAN PROVINCE

HUANG Hui-jun

(*The Meteorological Bureau of Dali Nationality Autonomous Prefecture of Yunnan Province, Dali 671000, Yunnan, China*)

Abstract: According to the analysis of the heavy high temperature and drought of Yunnan Province in the mid-summer of 2006. The main causes that led to high temperature and drought in Yunnan were found that the position and intensity of the Western Pacific subtropical high at 500 hPa located to the west and north and stronger than average. The water vapor from Bay of Bengal brought to Yunnan and Sichuan was inhibited. The meridional circula-tion was weaker and zonal circulation was stronger than normal in the area of Asia and Eurasia. More obvious lati-tudinal circulation at middle high latitudes. OLR is higher in Bay of Arab Bay of Bengal South sea of China Yun-nan and Sichuan and the convective activity was weakened. Yunnan kept warmer area at 850 hPa temperature, and there was no cold air brought to Yunnan Province in July and August.

Key words: high temperature and drought; Western Pacific subtropical high; cold air; outgoing longwave radi-ation (OLR)

近46年来昆明市日照变化特征分析

龙红^{1,2}, 谢国清², 李蒙², 张茂松²

(1. 云南大学 大气科学系, 云南 昆明 650091; 2. 云南省气候中心, 云南 昆明 650034)

摘要: 分析了昆明市1961~2006年日照时数变化特征及与日照百分率、总云量、低云量、水汽压和地面定时能见度之间的关系。结果表明:日照时数呈减少趋势,日照时数的减少幅度为115 h/10 a,其中又以春、夏季减少最快。年日照时数存在突变现象,突变点在1980年。日照百分率与日照时数变化趋势相一致。年低云量、总云量、水汽压略呈增加趋势,总云量和水汽压与日照时数变化呈显著的负相关,是昆明市日照时数减少的主要因素。地面能见度呈下降趋势,表明大气气溶胶含量上升,影响日照时数变化,但不是主要因素。

关键词: 昆明市;日照变化;特征分析

中图分类号: P46 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-7852(2009)04-0101-05

0 引言

从20世纪80年代开始,全球气候变化成为世界各国和科技界关注研究的热点,国内外学者针对各气候要素进行了大量的研究。日照是表征气候的主要气象要素之一。因此,关于日照气候变化特征的研究也层出不穷。张运林等对太湖无锡地区近40 a来日照的变化特征进行了分析^[1];郭军等研究了天津地区近40 a日照时数变化特征及其影响因素^[2];龚宇等利用小波分析方法分析了沧州地区日照时数变化^[3];石慧兰等通过分析德州市多年日照、云量、霾、雾、沙尘等资料,研究了鲁西北52年日照变化特征及原因^[4]。陈碧辉等对近50年成都日照时数的年、季和月变化特征及其与云量的关系进行了分析,并用气候突变理论对日照时数进行检测分析^[5]。查书平等借助地理信息系统(GIS)技术,在数字高程模型(DEM)数据的基础上,对重庆地区的实际日照时间空间分布规律进行了研究^[6]。云南地处低纬高原,日照充足,日照长且太阳辐射强,太阳能资源得到广泛利用。但国内外学者对云南气候变化的研究主要从温度和降水两方面来分析,对日照变化的研究相对较少。程建刚等利

用云南气温和降水资料,分析了云南气候变化特征及强降水极端天气和高温干旱事件对全球气候变暖的响应^[7]。陶云等利用云南多年逐月降水量、气温观测资料及Hardley Center再分析资料,采用回归分析方法,分析了全球气候变暖背景下云南降水的时空变化特征^[8]。王宇根据昆明多年的年、夏季(6~8月)、冬季(12月~次年2月)平均气温资料,分析研究了昆明的气温变化趋势、冷暖阶段、气温异常发生频率及气温突变点^[9]。昆明市地处云贵高原中部,日照充足,在云南很具有地域代表性。因而,对昆明市日照变化特征及成因分析有非常重要的意义,有利于进一步作好农业生产布局、城市建设规划、旅游资源开发、太阳能资源利用。本文对昆明市1961~2006年近46 a的日照时数、日照百分率、总云量、低云量、水汽压和地面能见度进行了分析,找出了日照时数的变化特征及跟云量、水汽压等之间的关系。

1 资料与方法

选取1961~2006年昆明市年、季、月日照时数、日照百分率、总云量、低云量、水汽压和地面能见度资料,采用线性趋势分析^[2]来计算年、季、

月平均日照时数变化趋势，分析了日照时数与日照百分率、总云量、低云量、水汽压和地面能见度之间的关系。表示为：

$$\hat{y}_i = a_0 + a_1 t_i$$

式中： $\hat{y}_i$ 为气象要素的拟合值； t_i 为时间序号。 a_i 乘以 10 称为该要素变化倾向率（或变化率），如果为日照时数，则单位为：h/10a。用最小二乘法可以求得 a_1 。日照时数是呈上升趋势还是下降趋势取决于 a_1 的符号，即倾向值正为上升，负为下降。

应用累积距平法^[10]，绘制累积距平曲线，对日照时数突变进行简要分析。对于时间序列 x ，其某一时刻 t 的累积距平表示为：

$$\hat{x}_t = \sum_{i=1}^t (x_i - \bar{x}) \quad (t = 1, 2, \cdots, n),$$

其中 $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$

将 n 个时刻的累积距平值全部算出，即可绘制累积距平曲线，进行趋势分析。

2 结果分析

2.1 昆明日照时数变化特征

2.1.1 年、年代际变化

昆明市 46 年平均日照时数为 2 267 小时，光能资源丰富。图 1 是昆明 1961 ~ 2006 年年日照时数

的逐年变化曲线和线性趋势图。由图 1 可知，46 年来昆明市日照时数呈现出很明显的下降趋势，其减少趋势通过了 0.001 的显著性检验。气候倾向率 -115 h/10a，1961 ~ 2006 年 46 年内共减少 529 小时。最高值出现在 1963 年，为 2 709 小时，最低值出现在 1990 年，为 1 906 小时。按年代际划分，1960 年代、1970 年代均偏多，分别为 266.7 小时，偏多 104.7 小时，变化趋势与全国其它地区变化相同^[11]；进入 1980 年代，日照时数开始减少，其中 1980 年代偏少 169.4 小时，1990 年代偏少 146.3 小时，2001 ~ 2006 年偏少 90.6 小时。1980 年代是减少最显著时段，这与全国大部地区日照减少最显著时段是 90 年代不相一致。

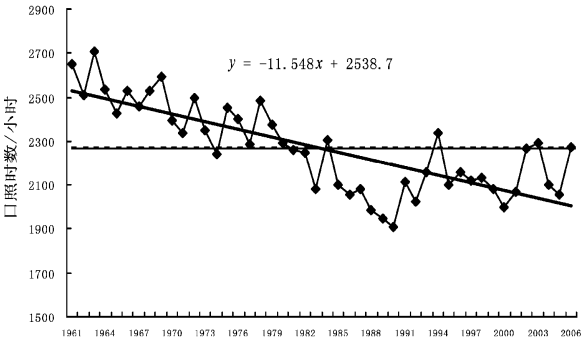


图 1 昆明 1961 ~ 2006 年年日照时数变化曲线特征和线性趋势
Fig. 1 The variation characteristics and lineartrend of sunshinehours from 1961 to 2006 in Kunming City

2.1.2 季节变化

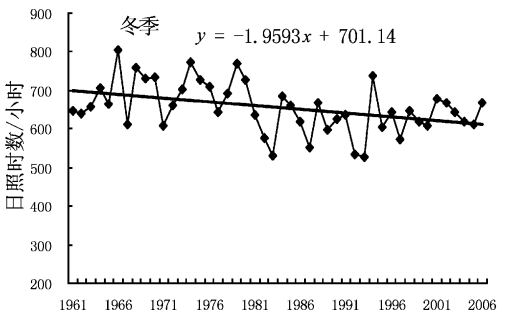
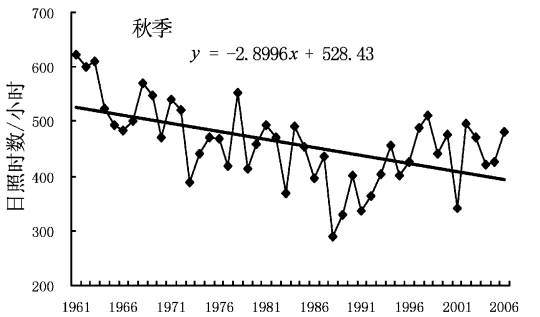
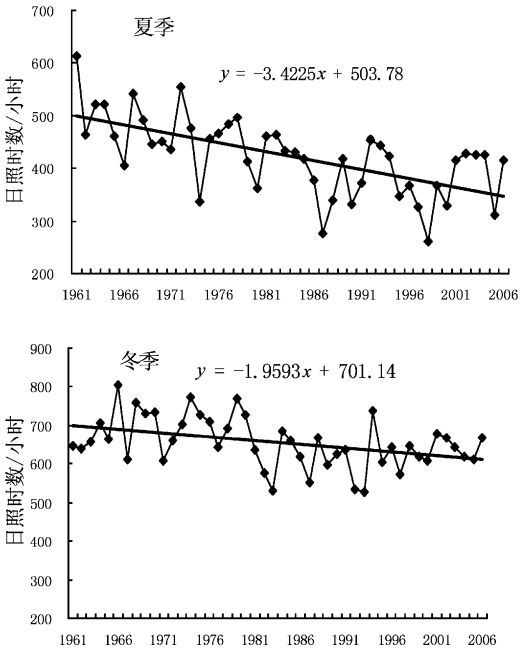
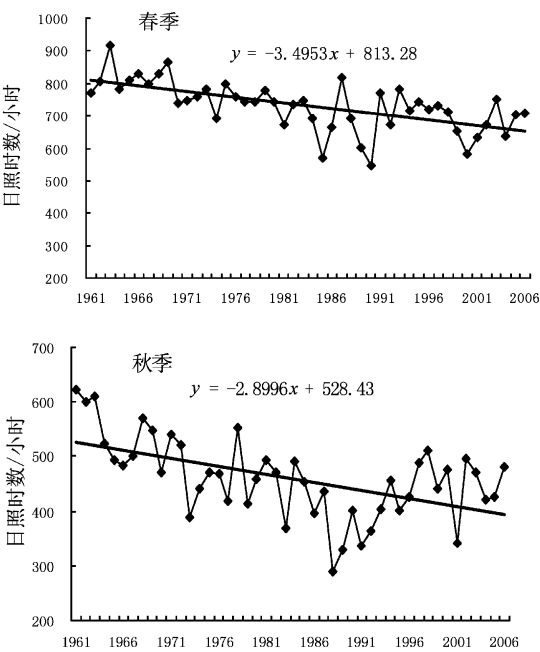


图 2 昆明 1961 ~ 2006 年四季平均日照时数变化曲线

Fig. 2 The curve of four seasonal averal sunshinehours from 1961 to 2006 in Kunming City

进一步分析昆明日照时数的季节变化趋势（图 2）可知，1961~2006 年昆明市春夏秋冬四季日照时数变化趋势与年日照时数变化相同，呈减少趋势。春、夏、秋三季变化趋势通过了 0.001 的显著性检验，冬季达到 0.01 的显著性水平。但各季变化情况不一样，春、夏季减少强烈些，秋、冬季减少要略小些。其中春季减少 35 h/10 a，夏季减少 34 h/10 a，秋季减少 29 h/10 a，冬季减少 20 h/10 a。

2.1.3 月变化

昆明市近 46 a 来各月日照时数均呈明显的减少趋势，也表现在 80 年代以后减少显著。月变化最大的是 9 月，其次分别是 8 月、7 月、5 月。变化最小的是 1 月、2 月、6 月。

2.1.4 突变

气候突变是指在较短时期内由一种相对较为稳定的气候状态过渡到另一种气候状态的变化，它是气候系统非线性性质的一种表现。本文采用累积距平法，绘制累积距平曲线来分析。由昆明多年累积距平图（图 3）分析可知，昆明年日照时数从 1960 年代到 1970 年代末一直呈上升趋势，随后就一直呈下降趋势，突变点为 1980 年。

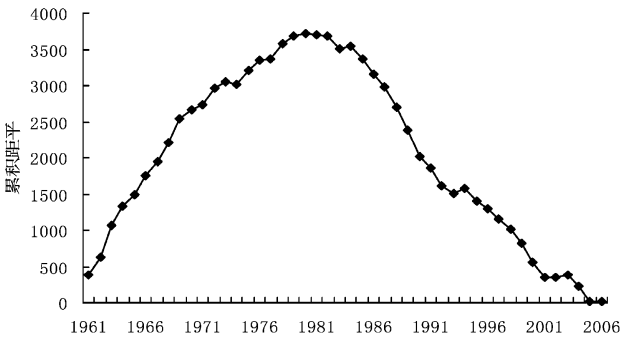


图 3 昆明 1961~2006 年日照时数累积距平
Fig. 3 The cumulative departures of sunshine hours from 1961 to 2006 in Kunming City

2.2 昆明日照百分率变化分析

昆明市近 46 a 平均日照百分率为 51%，图 4 为昆明市 1961~2006 年年日照百分率变化曲线和线性趋势，其气候倾向率 -2.6%/10 a，1961~2006 年 46 a 内共减少 11.8%。最高值出现在 1963 年，为 61%，最低值出现在 1990 年，为 43%。按年代际划分，1960 年代、1970 年代均偏高；进入 1980 年代，日照百分率开始偏低，其中 1980 年代偏低最多，其次是 1990 年代。四季日照百分率均呈减少趋势，春季 -2.9%/10 a，夏季 -2.8%/10 a，秋季 -2.7%/10 a，冬季 -2.2%/10 a。

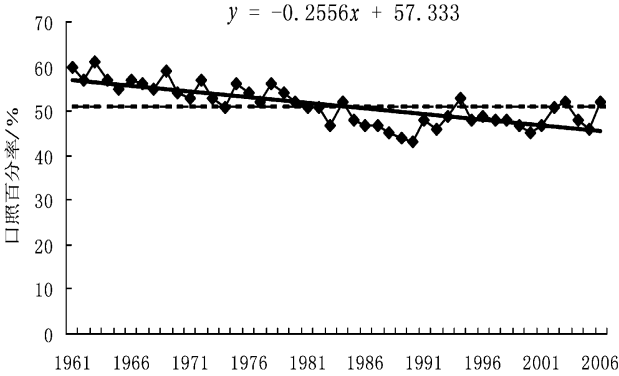


图 4 昆明市 1961~2006 年日照百分率变化
曲线特征和线性趋势
Fig. 4 The variation characteristics and lineartrend of percentage of sunshine from 1961 to 2006 in Kunming City

2.3 影响日照的主要气象要素变化

日照时数的变化与许多因子有关。云量是决定日照时数变化的最重要因子之一。大气透明度对日照时数也有很大的影响，是表征大气对太阳辐射透明度的一个参数，受大气中的水汽含量以及大气气溶胶含量等因子影响^[5]。太阳常数、地球轨道参数和地质地貌的变化也可以对日照及太阳辐射有影响，但在年代到世纪时间尺度上这些影响可以忽略^[2]。因此，对于本文所讨论的时期而言，影响日照时数最重要的因子是大气中云的变化，其次是水汽及气溶胶的影响。

2.3.1 昆明云量变化分析

云量是影响日照时数的主要因子，图 5 给出了昆明市 1961~2006 年年平均总云量、低云量逐年变化曲线。

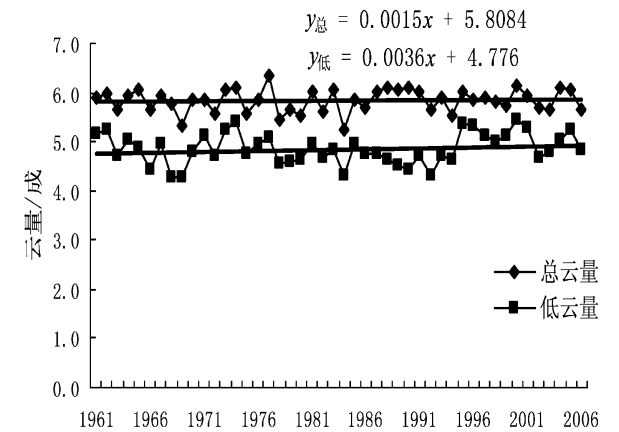
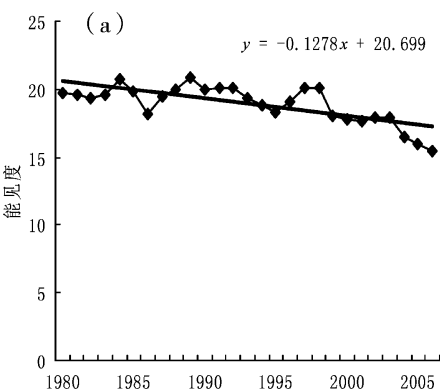


图 5 昆明市 1961~2006 年年平均总云量、
低云量逐年变化曲线
Fig. 5 The curve of The annual average total cloud amount, low cloud amount from 1961 to 2006 in Kunming City

昆明市年平均低云量为 4.9 成。由图 5 可知, 46 a 来低云量变化不大, 略呈上升趋势, 平均每 10 a 增加 0.04 成, 1961 ~ 2006 年 46 a 内共增加 0.17 成。春、夏季低云量呈增加趋势, 其中春季增加 0.09 成/10 a, 夏季增加 0.07 成/10 a; 秋、冬季呈减少趋势, 其中秋季减少 0.03 成/10 a, 冬季减少 0.003 成/10 a。但年低云量与年日照时数相关系数未通过显著性检验。

昆明市年平均总云量为 5.8 成。由图 5 可知, 46 a 来总云量略呈上升趋势, 平均每 10 a 增加 0.02 成, 1961 ~ 2006 年 46 a 内共增加 0.07 成。按年代际划分, 1960、1970 年代偏少; 1980、1990 年代及 2000 ~ 2006 年均偏多, 其中 1980 年代偏多最显著。春、夏、冬季总云量呈增加趋势, 其中春季增加 0.05 成/10 a, 是最显著的; 秋季略有减少。总云量与日照时数年、年代际、季节变化趋势呈较好的负相关关系。年总云量与年日照时数相关系数为 ~0.43, 通过了 0.01 的显著性检验。



2.3.2 昆明水汽压及能见度变化分析

昆明市年平均水汽压为 12.5 hpa。由图 6 可知, 46 a 来水汽压略呈上升趋势, 平均每 10 a 增加 0.07 hpa, 1961 ~ 2006 年 46 a 内共增加 0.32 hpa。按年代际划分, 1960、1970 年代偏少; 1980、1990 年代及 2000 ~ 2006 年均偏多。春、秋、冬季水汽压呈增加趋势, 其中冬季是最显著的; 夏季略有减少。年水汽压与年日照时数相关系数为 -0.35, 通过了 0.02 的显著性检验。

在其他因素不变的条件下, 能见度与大气气溶胶质量密度成反相关。因此, 能见度可以在很大程度上反映大气气溶胶含量^[11]。从上面的分析可以看出, 日照时数的减少主要出现在 80 年代以后。因此, 本文采用 1980 ~ 2006 年的能见度资料进行分析。从图 6 中年平均能见度的变化曲线可看出, 能见度呈下降趋势, 平均每 10 a 下降 1.3 km, 表明大气气溶胶颗粒浓度增多。但年地面能见度与年日照时数相关系数未通过显著性检验。

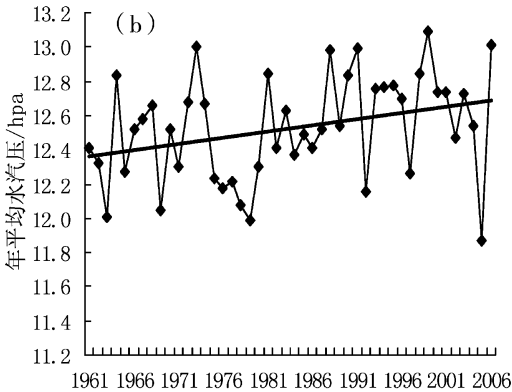


图 6 昆明市 1980 ~ 2006 年能见度变化曲线 (a) 和昆明市 1961 ~ 2006 年平均水汽压变化曲线 (b)

Fig. 6 The curve of visibility from 1980 to 2006 in Kunming City (a) and The curve of water vapor pressure from 1980 to 2006 in Kunming City (b)

3 结论

(1) 近 46 年来, 昆明日照时数呈明显下降趋势, 平均每 10 a 减少 115 h, 减幅最大的是在 1980 年代。春夏秋冬四季日照时数也都呈减少趋势, 其中春季减少最明显, 冬季减幅最小。日照时数年内变化为 11 月 ~ 次年 5 月日照时数较强, 最强的是 3 月, 6 ~ 10 月日照时数最弱, 与昆明干湿季分明气候特征相一致。年日照时数存在突变现象, 从 1960 年代到 1970 年代末一直呈上升趋势, 随后就一直

呈下降趋势, 突变点为 1980 年。

(2) 昆明日照百分率与日照时数年季变化趋势相一致。

(3) 低云量、总云量、水汽压与日照时数呈负相关, 且总云量、水汽压与日照时数相关显著。表明总云量、水汽压是昆明市日照时数明显减少的主要因素之一。

(4) 昆明市地面能见度与日照时数一样也呈现下降趋势, 表明大气气溶胶颗粒浓度增多, 这也是造成日照时数减少的因素之一。

参考文献：

- [1] 张运林, 秦伯强, 陈伟民, 等. 太湖无锡地区近 40a 来日照的变化特征分析 [J]. 气象科学, 2003, 23 (2): 231 – 237.
- [2] 郭军, 任国玉. 天津地区近 40 年日照时数变化特征及其影响因素 [J]. 气象科技, 2006, 34 (4): 415 – 420.
- [3] 龚宇, 邢开成, 王璞. 近 30 年来沧州地区日照时数与风速变化特征 [J]. 中国农业气象, 2007, 28 (3): 263 – 267.
- [4] 石慧兰, 王新堂, 邵志勇, 等. 鲁西北 52 年日照变化特征及原因 [J]. 气象, 2007, 33 (2): 92 – 97.
- [5] 陈碧辉, 张平, 郝克俊, 等. 近 50 年成都市日照时数变化规律 [J]. 气象科技, 2008, 36 (6): 84 – 87.
- [6] 查书平, 陈志军, 高阳华, 等. 基于 GIS 的重庆地区实际日照时间空间分布研究 [J]. 气象科学, 2008, 28 (05): 80 – 83.
- [7] 程建刚, 解明恩. 近 50 年云南区域气候变化特征分析 [J]. 地理科学进展, 2008, 27 (5): 21 – 28.
- [8] 陶云, 何群. 云南降水量时空分布特征对气候变暖的响应 [J]. 云南大学学报, 2008, 6: 53 – 61.
- [9] 王宇. 本世纪昆明气温异常及突变分析 [J]. 高原气象, 1997, 1: 74 – 81.
- [10] 康丽莉, 顾骏强, 樊高峰. 兰江流域近 43 年气候变化及对水资源的影响 [J]. 气象, 2007, 33 (2): 70 – 75.
- [11] 徐祥德, 汤绪. 城市化环境气象学引论 [M]. 北京: 气象出版社, 2002.

THE ANALYSIS OF VARIATION CHARACTERISTICS OF SUNSHINE IN THE RECENT 46 YEARS IN KUNMING

LONG Hong^{1,2}, XIE Quo-qing², LI Meng², ZHANG Mao-song²

(1. Institute of Resources and Environment Management in Yunnan University, Kunming 650034, Yunnan, China;

2. Yunnan Climate Center, Kunming 650034, Yunnan, China)

Abstract: The variation characteristics of sunshine hours and the relation between sunshine hours and relative sunshine, total cloudiness, lower cloudiness, water vapor pressure and visibility from 1961 to 2006 in Kunming City are analyzed. The results show: sunshine hours has greatly decreased in the recent 46 years, with the breadth of 115 h/10 a and decreased fastest in spring and summer. The mutation of sunshine hours occurred in 1980. Relative sunshine and sunshine hours are in line with changing trends. Lower cloudiness, total cloudiness and water vapor pressure are slightly increasing trend. The significantly negative correlation exists between sunshine hours and total cloud cover, water vapor pressure which are the major factors that make sunshine hours reduce. Visibility drop, which show that increases in atmospheric aerosols and effect sunshine hours.

Key words: Kunming; sunshine variation; characteristics analysis

春季一次典型强对流单体降雹雷达产品特征分析

孙 瑞, 郑 芬, 黎 淋

(云南省 文山天气雷达站, 云南 文山 663000)

摘要: 利用文山新一代天气雷达回波资料及 PUP 提供的雷达产品对 2008 年 4 月 12 日下午发生在文山州东北部的强对流降雹过程进行分析。结果表明: 此次强对流风暴表现为一带状单体强降雹回波分裂为 2 条 EN-WS 向带状强对流回波带。在两条带状回波沿雷达径向的伸展方向又有多个强对流回波单体的生成发展。在强对流发展旺盛阶段一直有风向辐合和逆风区伴随。最大回波强度达 61.2 dBz, ≥ 50 dBz 的强回波高度, 最高 ≥ 10 km, 回波垂直伸展高度大于 13 km, 最高 ≥ 16 km。在强对流风暴发展旺盛阶段, 相应的垂直液态水含量和密度分别超过 50 kg/m² 和 10 kg/m², 最大达 55 kg/m²。强降雹过程具有非常典型的冰雹云回波特征: “V”型缺口、回波悬垂结构、回波墙及有界弱回波区非常明显。

关键词: 强对流单体; “V”型缺口; 反射率垂直剖面; 逆风区

中图分类号: P458 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-7852(2009)04-0106-05

春夏两季是滇东南地区冰雹灾害多发的季节, 每年由于冰雹灾害都会给当地人民的生产生活带来极大的损失。因此, 本文通过对 2008 年 4 月 12 日发生的一次典型强对流单体降雹过程的雷达产品特征进行分析, 总结强对流风暴在新一代天气雷达产品上的监测预警特征, 为充分发挥新一代天气雷达监测预警中小尺度强对流天气的优越性及监测预警滇东南地区强对流风暴提供依据。

1 概况

2008 年 4 月 12 日 14:00~17:30 文山境内由砚山县的盘龙一蚌峨一带生成一带状对流单体发展而成的一次强降雹过程, 造成文山州砚山、西畴、广南、富宁 4 县数个乡镇的冰雹、雷雨大风天气, 冰雹最大直径 ≥ 3 cm, 造成了较大的财产损失。

2 雷达回波特征分析

2.1 基本反射率、回波特征及回波顶高度分析

14 时左右在测站东北砚山县的盘龙一蚌峨一带生成一带状对流单体。单体发展迅速, 14:20 回波核中心强度已经达到 52 dBz, 向东北方向略有移动, 强对流单体已经具有“V”型缺口回波的雏形。14:25 在 PPI 上雷达回波的“V”型缺口已经非常明显(图 1), 强回波中心强度已经达到 59 dBz。大于 50 dBz 的强回高度达到 9 km, 回波垂直伸展高度达到 12 km 多, 降雹开始。14:41 带状强对流单体继续向东移动, “V”型缺口的强回波中心部分正对盘龙一蚌峨中部地区, 和地面大风区对应(平均最大风速达 15.4 m/s)。14:46 在 0.5 度仰角 PPI 上八嘎一蚌峨中部地区弱回波区非常明显

(图略), 回波强度 ≤ 45 dBz, 在 CAPPI 上 3 ~ 5 km 高度强回波中心强度达 58.5 dBz。14: 52 大于 50 dBz 的强回波中心高度 ≥ 9 km, 在 CAPPI 上 3 km 高度强回波核中心强度达 61.9 dBz, 回波垂直伸展高度达到 ≥ 13 km。此外, 在该单体发展旺盛阶段, 其 VCS 强度垂直剖面显示 WER/BWER 非常明显(图 2 中箭头所指区域) 15: 07 “V” 型回波开始分裂成 A、B 两条西南—东北向的回波带, 其后侧沿雷达径向方向弱回波面积增加, 并伴有雷雨大风。在广南的董堡—柳井一带有一新生成的对流单体 C 也开始迅速发展。此后单体 A、B 的强回波中心强度维持在 51 ~ 61 dBz, 大于 50 dBz 的强回波高度维持在 5 ~ 10 km, 回波垂直伸展高度维持在 13 ~ 15 km。15: 28 单体 B 大于 50 dBz 的强回波高度达到最高 ≥ 10 km。15: 50 单体 A 强度逐渐开始减弱, 强回波中心最大强度 ≤ 50 dBz, 回波垂直伸展高度降

至 10 km 以下, 至 16: 06 再次加强, 强度也增加到 ≥ 57 dBz, 回波垂直伸展高度也再次增高, 此后维持在 13 ~ 15 km 左右。16: 42 强回波核中心最大强度达到 59 dBz, 17: 03 再次减弱开始进入消亡阶段。16: 53 单体 B 开始减弱, 强回波中心最大强度 ≤ 50 dBz, 回波垂直伸展高度降至 8 km。17: 14 单体 B 垂直伸展高度降至 5 km, 此后消亡。15: 44 单体 C 得以迅速加强, C 单体强回波核中心强度达 58 dBz (图 3), ≥ 50 dBz 的强回波中心高度达到 6 km 左右, 回波垂直伸展高度达 14 km, 柳井以东—板蚌一带开始降雹。并迅速朝东偏南方向移动, 16: 01 板蚌一带开始降雹, 16: 06 单体 C 回波强度达到最强 59.4 dBz, 垂直伸展高度也达到最高 ≥ 16 km, 其后侧的弱回波区面积增大, 此后一直维持。16: 38 强对流单体 C 的强中心移出雷达体扫模式探测范围。

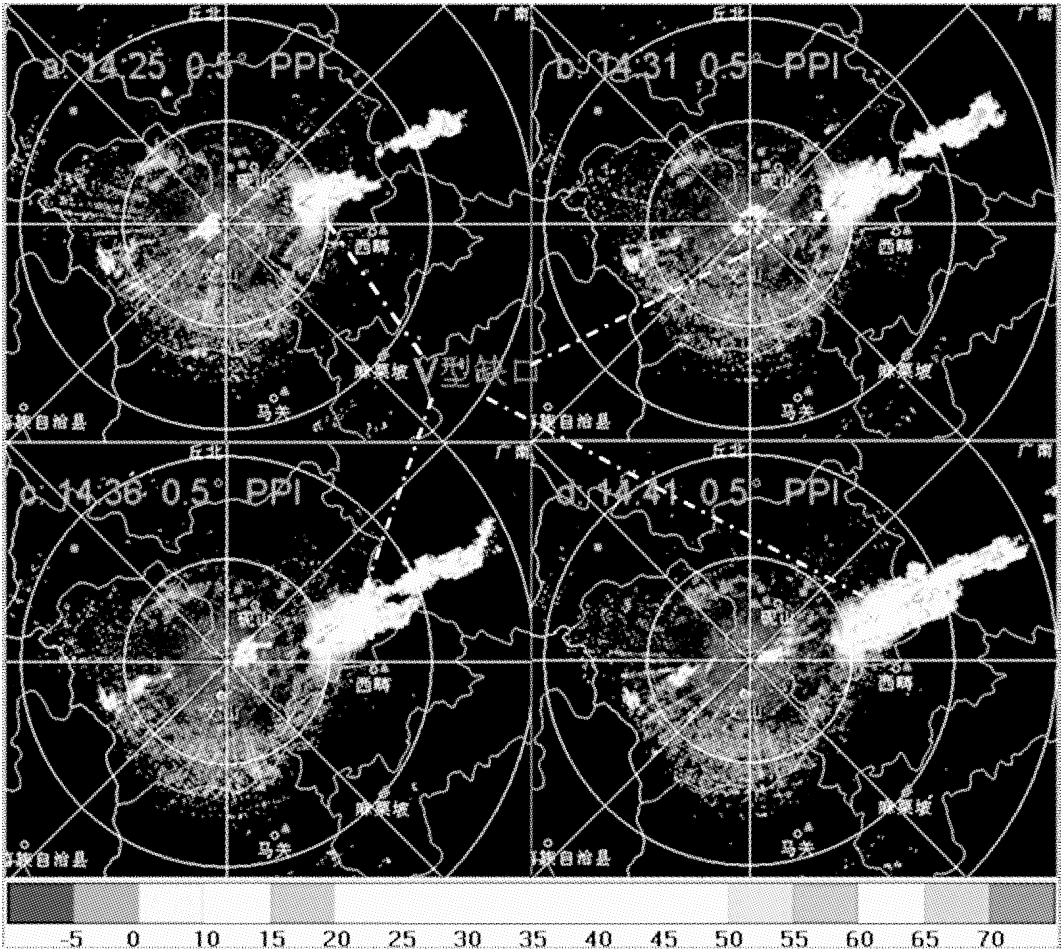


图 1 强对流单体发展旺盛阶段“V”型缺口雷达回波强度图

Fig. 1 Strong convective monomer development vigorous stage “v” type incision radar graph. Strength

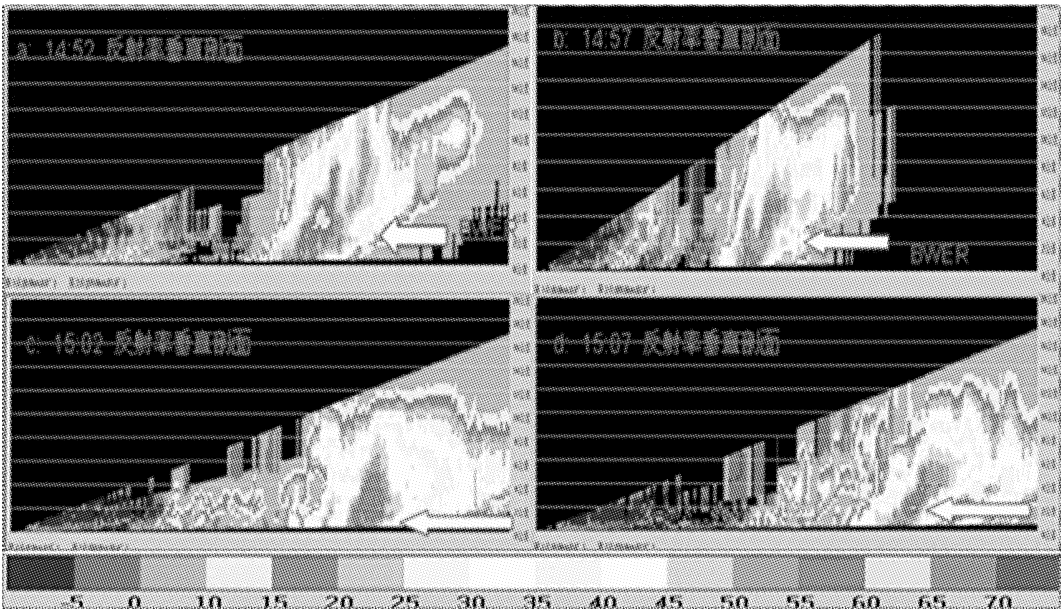


图 2 强对流单体发展旺盛阶段 VCS 强度垂直剖面图

Fig. 2 Strong convective monomer development vigorous stage VCS intensity vertical section

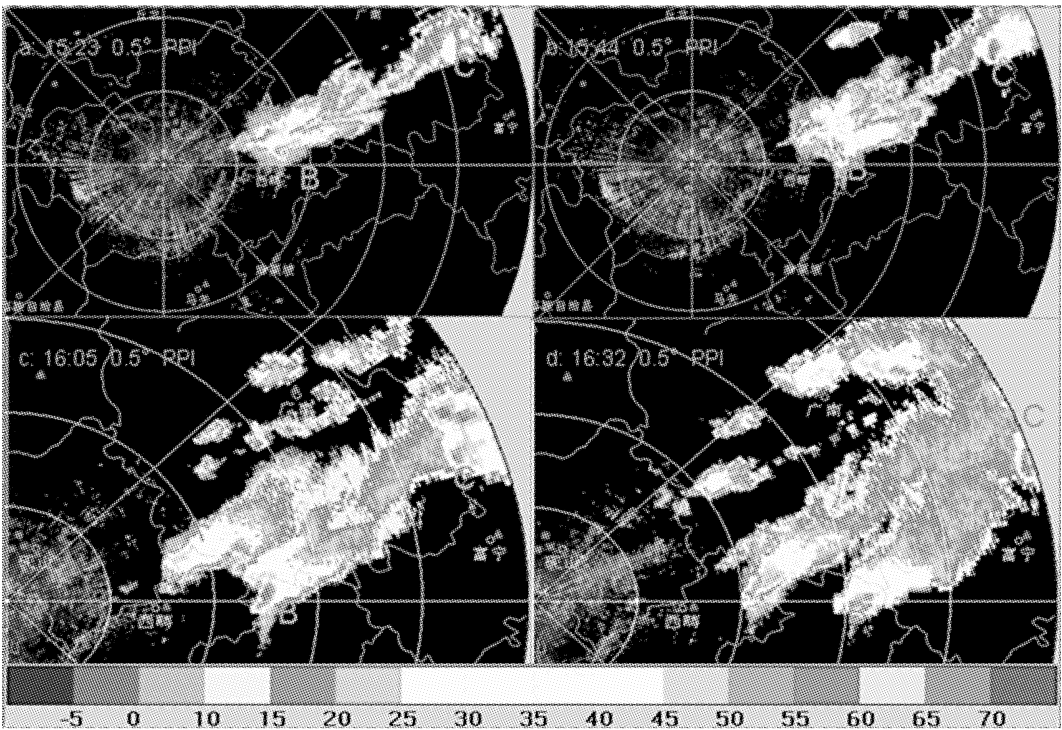


图 3 强对流回波单体演变过程强度图

Fig. 3 Strong convective echo monomer evolution process intensity

2.2 速度场特征分析

分析间隔 6 分钟的速度产品可知：(1) 在测站低层为一致的 WS 风，在中高层平均风速 ≥ 8 m/s。C 单体发展旺盛阶段至过程结束，最大风速 $\geq \pm 25$ m/s，有明显的速度模糊。对应强回波区，速度场

上不但有明显的风向辐合及逆风区存在，在对流单体形成初期的 14:09 至单体分裂为 A、B 后，A 单体的逆风区一直维持到 16:43，生命史长达 2 个半小时。B 单体的逆风区也一直维持到 16:26 左右。(2) 在 VCS 速度垂直剖面上，在 6 km 高度附近垂

直风切变明显。在冰雹云过程中，有强上升气流贯彻雹云云体，强回波出现在主上升气流前侧上升气流向下沉气流的转向处。回波沿上升气流向下沉气流转向处向上向下发展，在冰雹云发展成熟阶段形成强大的回波悬垂和回波墙及有界弱回波区。

2.3 垂直液态水含量

“V”型中小尺度强对流单体回波分裂为 A、B 两条强对流回波带之前，其上垂直液态水含量强中心在 11 ~ 50 kg/m²（图 4A、B），14: 15 砚山县盘龙以东一带垂直液态水含量由前一时刻的 11 kg/m²

猛增加到 43 kg/m²，盘龙—蚌峨中部地区开始降雹。14: 20 达 48 kg/m²，到 14: 31 开始减弱到 27 kg/m² 随后又猛增加到 14: 47 的 50 kg/m²，到 15: 07 单体分裂前垂直液态水含量一直维持在 ≥ 31 kg/m²。随后强对流单体分裂为 A、B 两条带状强对流回波，在 A 单体强回波上 15: 13 ~ 15: 45 垂直液态水含量稳定的维持在 30 ~ 43 kg/m²，15: 50 开始短暂的减弱至 13 kg/m²，16: 11 再次猛增加到 36 kg/m²，至 16: 48 一直维持在 23 ~ 43 kg/m²，在 B 单体强回波上 15: 13 ~ 16: 27 垂直液态水含量也一直维持在 20 ~ 43 kg/m²。对应 A、B 两强对流单体回波带经过的各乡镇 15: 13 ~ 16: 53 和 15: 13 ~ 16: 27 分别产生了 0.5 ~ 2.5 cm 的冰雹并伴有短时局地强降水和 ≥ 10 m/s 的大风。而在影响广南东南部各乡镇及富宁县花甲乡一带的中尺度强对流回波上垂直液态水含量由 15: 24 的 8 kg/m² 猛增至下一时刻的 28 kg/m²，此后垂直液态水含量不断剧增，达到 16: 06 的最大值 55 kg/m²，此后一直维持在 ≥ 20 kg/m² 以上。16: 38 在 C 单体上 VIL 值快速降低，由前一时刻的 45 kg/m² 降至 13 kg/m²（图 4C），对应 15: 29 ~ 16: 59 广南县的板蚌—富宁县的花甲一带有 0.5 ~ 3 cm 的降雹并伴有短时强降水及大风天气发生，最大风速 ≥ ± 25m/s。因此，快速增加和快速降低的 VIL 值能有效地为预警强对流和大风天气提供可靠依据。

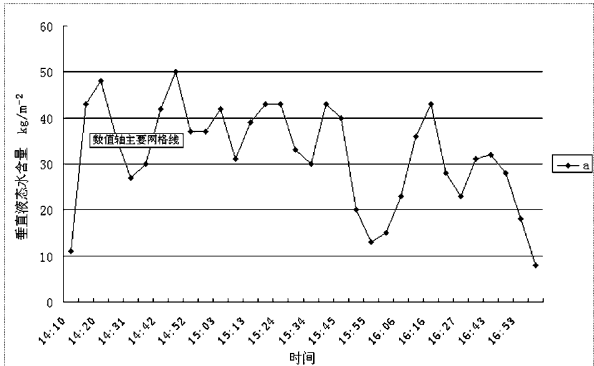
2.4 风暴顶辐散

风暴顶辐散是与风暴中强上升气流密切相关的小尺度特征。它提供了上升气流强度的一个度量，可以与最大冰雹尺寸相关连，并且是风暴强度变化的一个早期指示。Witt 和 Nelson（1988）根据几个强雹个例研究风暴顶辐散和落到地面的冰雹尺寸之间的关系，发现二者之间有很好的相关性。

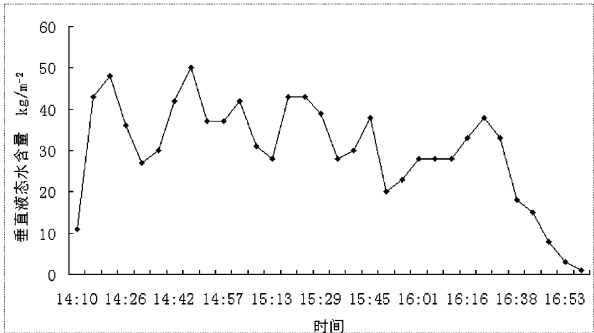
在各强对流单体发展成熟阶段，在较高仰角的上 PPI 上，最大正速度和最大负速度之间的速度差值 ≥ 30 m/s（图略），与之相对应的在地面有直径 ≥ 2 cm 的降雹并伴随强降水和大风发生。

3 结论与讨论

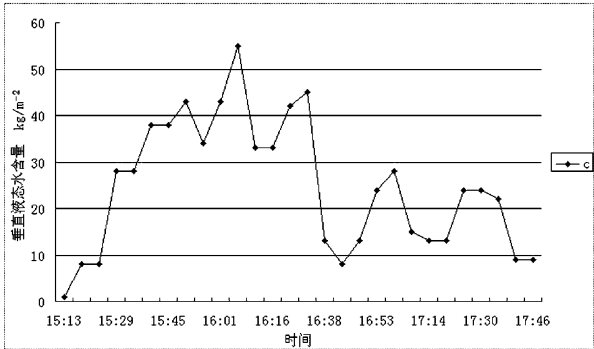
（1）此次强对流风暴表现为一带状单体强降雹回波分裂为 2 条 EN - WS 向带状强对流回波带。在两条带状回波沿雷达径向的伸展方向又有多个强对流回波单体的生成发展。



单体 A 最大垂直液态水含量演变



单体 B 最大垂直液态水含量演变



单体 C 最大垂直液态水含量演变

图 4 2008 年 4 月 12 日强对流回波单体 A、B、C 最大垂直液态水含量
Fig.4 On April 12, 2008, A strong convective echo monomers, B and C maximum vertical liquid content

(2) 在强对流发展旺盛阶段一直有风向辐合和逆风区等中小尺度天气系统伴随。在较高仰角 PPI 上, 风暴顶辐散特征极为明显, 但由于利用风暴顶辐散判断地面最大降雹尺寸的局限性, 因此风暴顶辐散不可以独立地作为地面降大冰雹的判据, 应与其他特征配合使用以增加判断的可靠性。

(3) 此次强降雹过程具有典型的雹云回波特征: “V” 型缺口、回波悬垂结构、回波墙及有界弱回波区非常明显。最大回波强度达 61.2 dBz, ≥ 50 dBz 的强回波高度, 最高 ≥ 10 km, 回波垂直伸展高度大于 13 km, 最高 ≥ 16 km。在强对流风暴发展旺盛阶段, 相应的垂直液态水含量和密度分别超过 50 kg/m² 和 10 kg/m², 最大达 55 kg/m²。

(4) 快速增加的 VIL 值意味着强对流风暴的开始, 而快速降低的 VIL 值则可能和破坏性大风有

关, VIL 值的剧增与剧减可作为预警强对流和破坏性大风天气开始的可靠依据。

(5) 发生大冰雹的潜势与风暴的强度直接相关, 而风暴的强度取决于上升气流 (updraft) 的尺度和强度。因此, 雹暴 (hail - storm) 通常与大片的强的雷达回波相联系。具有宽广的中等强度的上升气流区的风暴比之具有狭窄的强上升气流区的风暴更容易产生强降雹。具有宽阔的弱回波区 (WER) 或有界弱回波区 (BWER), 特别是当它们上方存在强反射率因子核的风暴最有利于大冰雹或强降雹的发生。与强上升气流有关的雷达回波特征 (例如宽广的 WER/BWER 区域、强烈的风暴顶辐散、以及 VIL 的季节高值等) 是大冰雹发生潜势的有价值的指标。

参考文献:

- [1] 张培昌, 杜秉玉, 戴铁丕. 雷达气象学 [M]. 北京: 气象出版社, 2008: 378 - 386.
- [2] 俞小鼎, 姚秀萍, 熊廷南, 等. 多普勒天气雷达原理与业务应用 [M]. 北京: 气象出版社, 2007: 145 - 187.
- [3] 张沛源, 杨洪平, 胡绍萍. 新一代天气雷达在临近预报和灾害性天气警报中的应用 [J]. 气象, 2008, 34 (1): 3 - 11.
- [4] 牛淑贞, 鲍向东, 乔春贵, 等. 强对流风暴新一代雷达产品特征分析 [J]. 气象, 2008, 34 (7): 92 - 100.

A TYPICAL SPRING CAME HAIL RADAR PRODUCTS SHOW MONOMER FEATURE ANALYSIS

SUN Rui, ZHENG Fen, LI Ling

(Yunnan Wenshan Weather Radar Station, Wenshan 663000, Yunnan, China)

Abstract: Using the new generation of wenshan weather radar data and provide products to the radar PUP on April 12, 2008, Occurred in the northeast of wenshan afternoon show came hail process were analyzed. Results show that: The strong convective storm performance for a ribbon monomer dropped hailstones echo divided into 2 EN - WS to show with ribbon echo. In two bands of radar echo along the radial direction and more intense convective stretch of monomers. Echo In the development of vigorous stage show has been wind convergent zone along with wind and. Maximum intensity of 61.2 dBz, 50dBz experiment. it strong echo height, the highest acuity 10km, echo vertical height, the highest 13km greater stretch 16km acuity. In intense convective storms, and the corresponding development of vigorous stage liquid density and vertical content than 50kg/square meters and 10kg/square meters, the biggest of 55kg/square meters. Dropped hailstones process is very typical of the hailstorm echo characteristics: “V” type gap, Echo trailer structure, echo wall and weak echo region bounded very clearly.

Key words: strong convective monomer; “V” type gap; reflectivity vertical section; wind area