

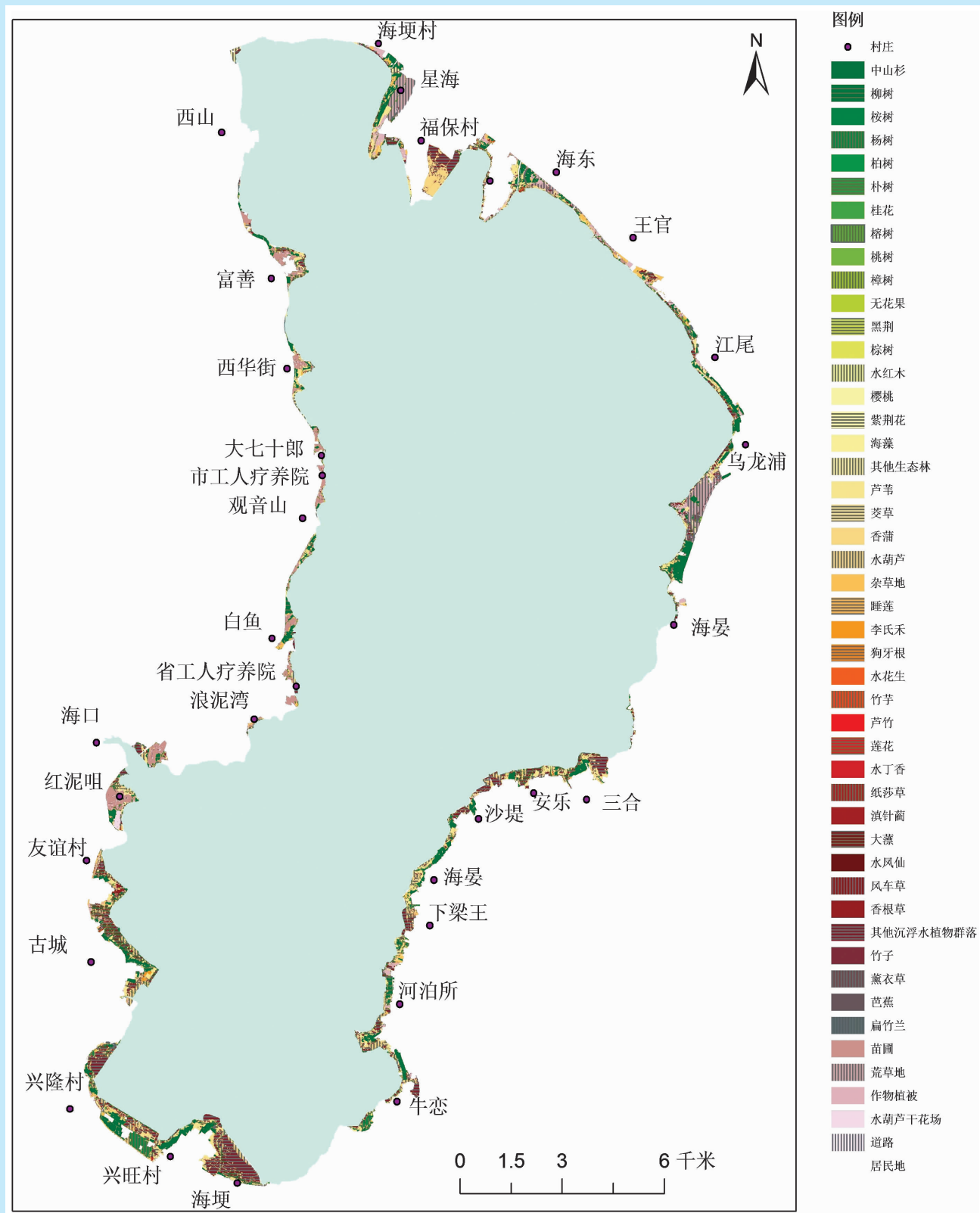


图5 建设后期滇池湖滨湿地主要植被类型空间分布
Fig.5 Spatial distribution of main vegetation types of Dianchi lakeside wetland in the later stage of construction

ISSN 1001-7852



刊号: ISSN 1001-7852
CN53-1079/P

公开发行人
国内定价: 15.00 元

中国期刊网

中国学术期刊(光盘版)

万方数据——数字化期刊群

中国学术期刊综合评价数据库

中国核心期刊(遴选)数据库

中国科技期刊数据库

中国台湾思博网(CEPS)

ISSN 1001-7852

云南 地理环境研究

第25卷

第6期

Vol.25 No.6

2013年12月

王丹丹等：不同地形特征下云南沿边村寨农户生计资产研究

图版 I
Plate I

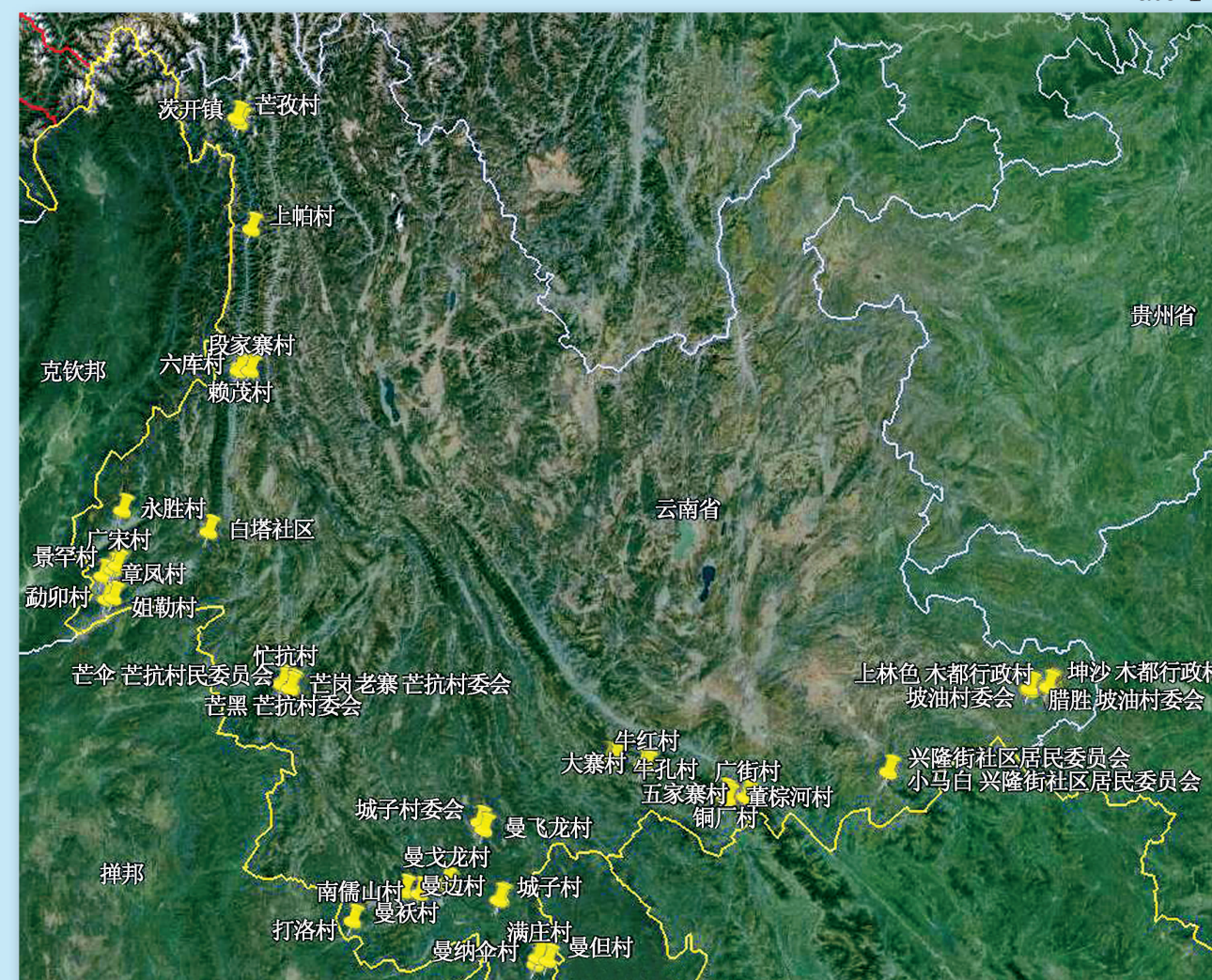


图2 村寨空间位置分布图
Fig.2 Spatial distribution of selected villages

云南大学 主办

YUNNAN GEOGRAPHIC ENVIRONMENT RESEARCH

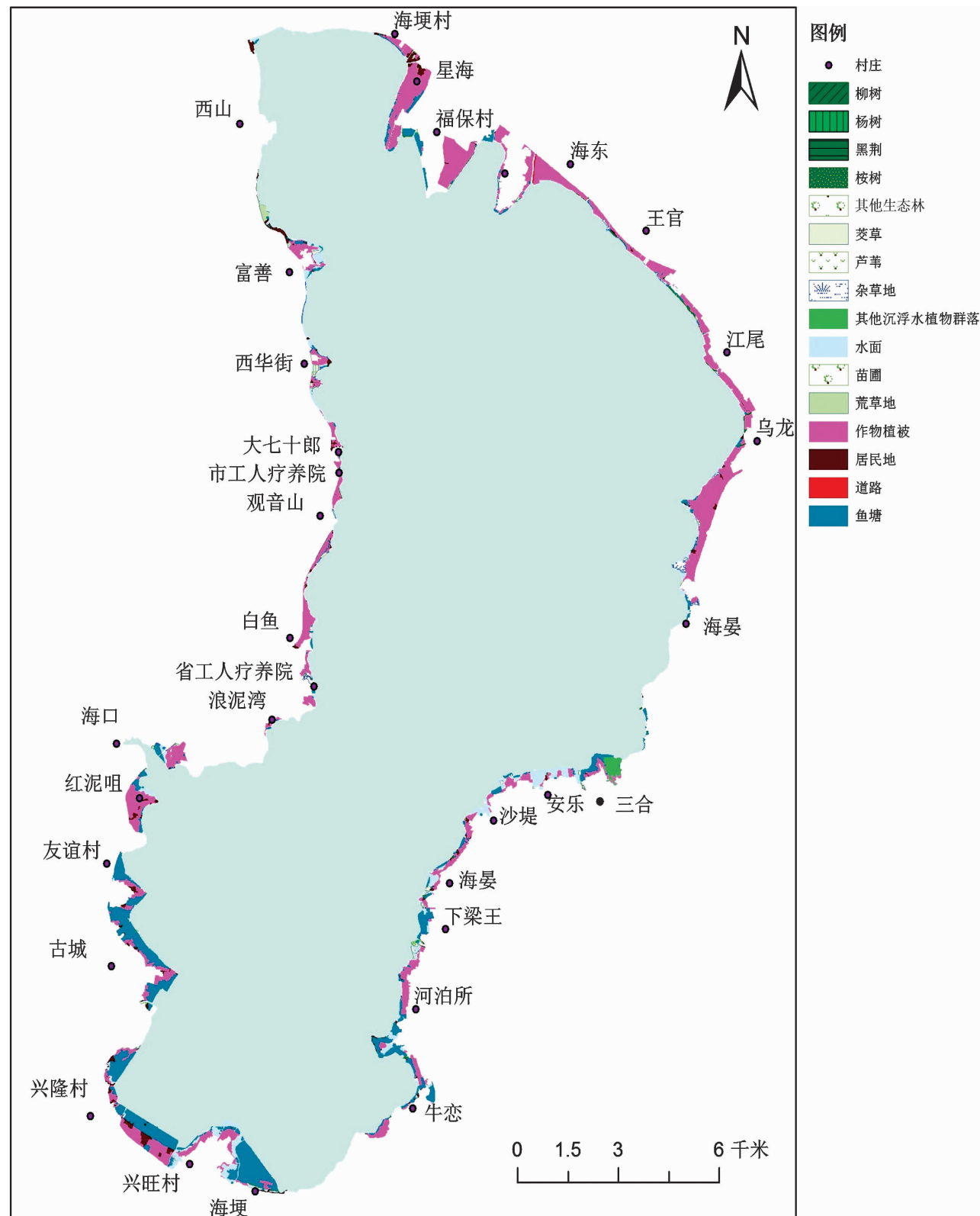


图 3 建设前期滇池湖滨湿地主要植被类型空间分布

Fig.3 Spatial distribution of main vegetation types of Dianchi lakeside wetland in the earlier stage of wetland construction

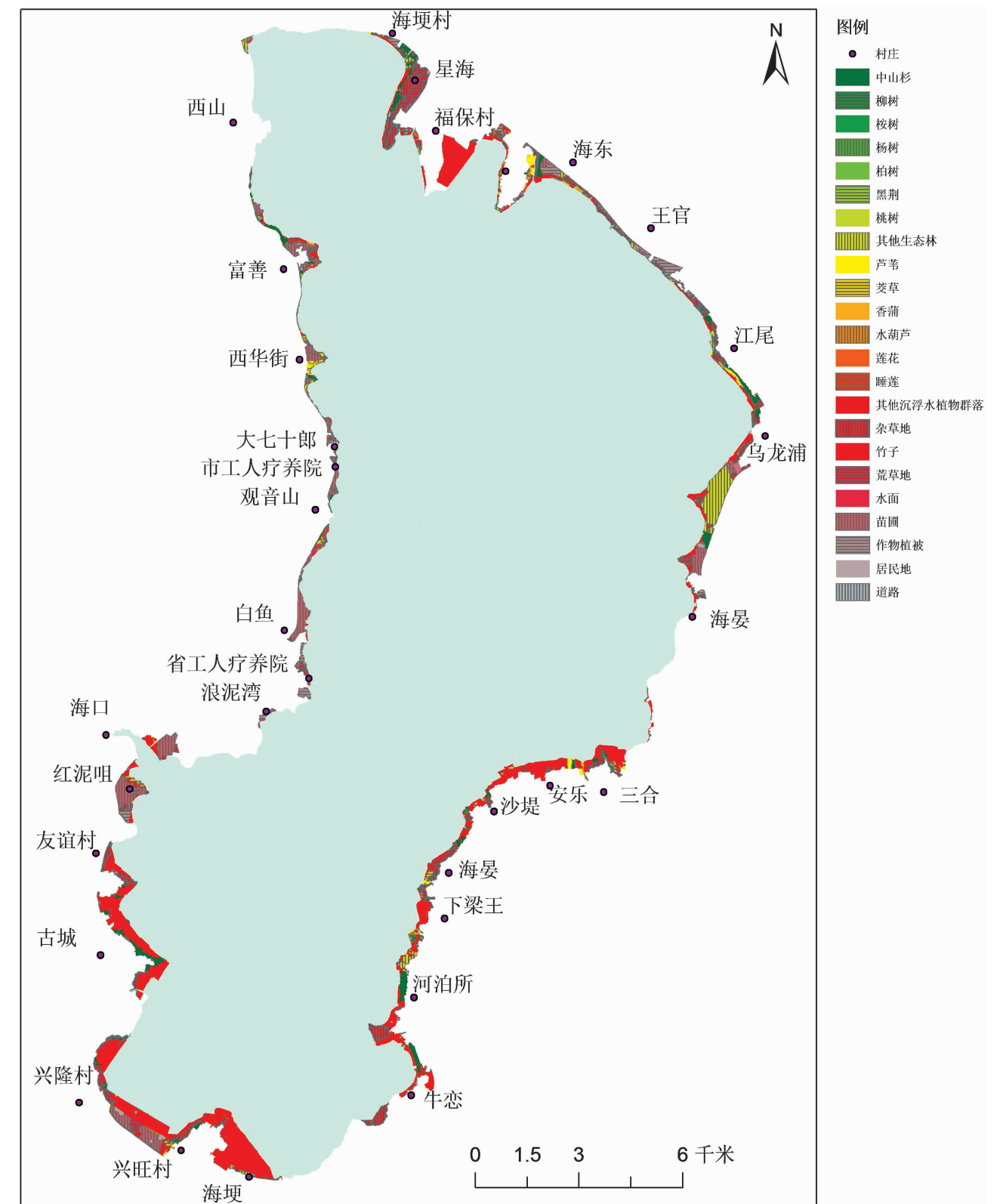


图 4 建设中期滇池湖滨湿地主要植被类型空间分布

Fig.4 Spatial distribution of main vegetation types of Dianchi lakeside wetland in the middle stage of construction

本刊声明

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

云南地理环境研究
YUNNAN DILI HUANJING YANJIU
(双月刊 1989 年创刊)
第 25 卷 第 6 期 2013 年 12 月出版
国内统一刊号 **CN53-1079/P**

**YUNNAN GEOGRAPHIC
ENVIRONMENT RESEARCH**
(Bimonthly Started in 1989)
Vol.25 No.6 Dec., 2013
国际标准刊号 **ISSN 1001-7852**

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

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

《云南地理环境研究》稿约简则

本刊为国内外公开发行的学术类科技期刊, 登载有关自然环境、经济环境、社会环境研究的论文。来稿力求精炼, 立意新颖, 论点明确, 数据可靠, 并遵守国家保密等政策法规。以 7 000 字为宜, 特殊情况可适当伸缩。

来稿请通过电子邮件发送至: 1423307537@qq.com, 请勿一稿多投。

非重大项目成果作者排名以不超过 3 个为宜, 并附第一作者简介。另附详细地址、邮政编码及联系电话、电子信箱。

来稿请附上 300 字以内的中英文摘要及 3 至 6 个关键词。摘要需客观反映全文核心内容, 应是具有独立性的报道式, 不应写成内容简介或评述; 关键词尽量采用《汉语主题词表》中所列词汇, 不要使用“研究”、“调查”一类词语。

题目及图表名均须译成英文。图表只附必要的, 其中的外文应译成中文。图件请按出版要求制作; 表格一律使用“三线表”。照片请附底片或单独的高分辨率电子版及简短文字说明。

文中标题序号、层次按国家标准用阿拉伯数字连续编号, 左顶格书写, 不同层次间用圆点间隔(如 1, 1.1, 1.1.1……)。计量单位按《中华人民共和国法定计量单位》标称, 表达量值时一律使用国际符号。标点符号请认真对待。

引文(内部资料)请对应于本页脚注; 文末参考文献只列文中引用之公开发表文献, 按文中出现的先后顺序列出(引用之处在右上角标注编号), 著录格式为:

期刊: [序号] 主要责任者(列前 3 位, 后加等或 et al). 篇名[J]. 刊名, 出版年, 卷(期): 起止页码.

专著: [序号] 主要责任者(列前 3 位, 后加等或 et al). 书名[M]. 出版地: 出版单位, 出版年: 起止页码.

学位论文: [序号] 学位获得者. 学位论文题名[D]. 地址: 授予学位机构, 年份: 起止页码.

文集: [序号] 析出文献责任者(列前 3 位, 后加等或 et al). 篇名[C]. //论文集责任者(列前 3 位, 后加等或 et al). 论文集名. 出版地: 出版单位, 出版年: 起止页码.

译著: [序号] 原著者国名. 原著者. 文献名[M]. 译者名. 出版地: 出版单位, 出版年: 起止页码.

电子文献: [序号] 主要责任者. 电子文献题名[电子文献及载体类型标识]. 电子文献出处或可获得地址, 发表日期/引用日期(任选).

来稿免收审稿费。文责自负, 本刊编辑可作必要删改。本刊一般会在 3 个月内尽快反馈稿件处理意见。

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

基于高分辨率遥感影像的滇池湖滨湿地植被类型监测

程晋昕, 余凌翔*, 鲁韦坤

(云南省气候中心, 云南 昆明 650034)

摘要: 利用多源高分辨率遥感影像, 结合图像分割与人机交互判识技术, 分建设前 (2007 ~ 2008 年)、建设中 (2011 年)、建设后 (2013 年) 3 个时期对滇池湖滨湿地进行植被分布信息提取与面积统计, 进而对其演变规律进行分析。结果表明: 随着“滇池湖滨生态带工程”的推进, 环湖带乔木与灌木、沉浮水植物、草本植物 3 类湿地群落面积的总和从建设前的 120.39 hm² 提高至建设中的 1747.54 hm², 再到建设后的 1868.91 hm², 占总面积的比例分别为 5.49%、79.61% 和 85.14%, 湖滨湿地面积显著提升; 建设前主要植被类型为作物植被, 占总面积的 51.98%, 建设后缩减至 3.87%, 逐步演化为自然植被, 主要种类为中山杉 (*Ascendens mucronatum*)、芦苇 (*Phragmites australis*) 等, 群落多样性与景观格局也有了较大改观。

关键词: 高分辨率; 湿地; 植被分类; 滇池; 湖滨

中图分类号: Q948

文献标识码: A

文章编号: 1001-7852(2013)06-0001-07

湿地作为生物多样性最为丰富的生态系统, 具有丰富的生态服务功能与资源利用价值^[1]。滇池是中国第六大淡水湖, 在过去数十年中, 不合理开发利用导致了湖滨生态湿地的严重退化, 自然湿地景观与生物多样性锐减。随着“滇池湖滨生态带工程”的推进, 湖滨带植被群落与生态环境发生了较大改观, 开展滇池湿地植被类型变化监测, 对滇池环境监测、生态价值评估、管理维护、科学研究都具有重要意义。以传统的测绘与取样方法进行环湖湿地监测工作, 面临范围过大、费时费力的问题, 而遥感技术宏观、高效、经济的特点在广泛的研究与应用中得到了充分的证实, 已成为大面植被监测的重要技术手段^[2-5]。近年来, 湿地植被遥感分类技术快速发展^[6-12], 高分辨率、多数据源、多种方法结合成为研究与应用的重要发展方向^[13]。

滇池湖滨湿地具有分布范围广、景观破碎度高^[14]、植被群落多样的特点^[15], 在数据上对资料

覆盖范围、空间分辨率有较高要求, 在方法上有必要兼顾计算机自动分类分割算法的高效性与目视解译的合理性。因此, 本文采用多时相高分辨率卫星遥感影像与无人机航拍遥感影像, 将基于多尺度的边界提取技术与人工识别类型判识结合, 对“滇池湖滨生态带”建设过程中 3 个时期的植被类型、种类变化情况进行监测与分析。

1 研究区概况

滇池属长江流域金沙江水系, 位于云贵高原中部, 曾有“高原上的明珠”之美誉 (图 1)。地处 102°36'E ~ 102°47'E, 24°40'N ~ 25°2'N, 水域面积约 300 km², 湖岸线长 163 km, 湖面平均高程 1887.4 m, 平均水深 4.4 m。滇池流域属亚热带季风气候, 年平均气温 14.7℃, 水温 17.3℃, 日照时数 2448.7 h, 终年适宜于多种植物生长^[15-16],

收稿日期: 2013-11-09; 修订日期: 2013-12-12.

基金项目: 云南省社会发展科技计划项目“基于遥感和 GIS 的滇池湖滨生态湿地监测系统的开发及应用示范项目” (2011CA014); 国家水体污染控制与治理科技重大专项 (湖泊主题) “滇池流域水污染治理与富营养化综合控制技术及示范项目” (2010ZX07102-006) 资助.

作者简介: 程晋昕 (1988-), 男, 云南省曲靖市麒麟区人, 助理工程师, 硕士, 主要从事生态遥感及农业气象研究.

* 通信作者.

目前常见植物种类有中山杉 (*Ascendens mucronatum*)、柳树 (*Salix babylonica*)、杨树 (*Populus L*)、芦苇 (*Phragmites australis*)、香蒲 (*Typha orientalis*)、茭草 (*Zizania latifolia*) 等。滇池湖滨带在过去的数十年中,受人类活动影响,原有湿地被蚕食用于耕地、鱼塘、人工建筑,导致生态环境恶化。2006 年以来,“滇池湖滨生态带工程”有序开展,湖滨湿地建设与恢复成效显著,至 2013 年,滇池湖滨带湿地区域总面积已超过 2 000 hm²。

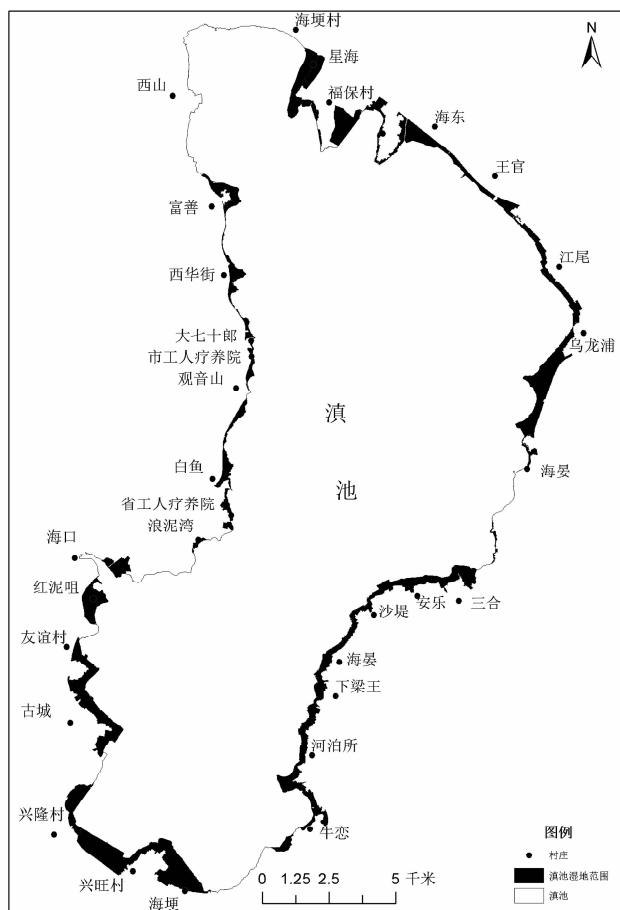


图 1 研究区域概况

Fig. 1 Overview of the study area

2 资料和方法

2.1 基础资料

考虑到高分辨率卫星遥感数据幅宽较小,以单一的数据源获取覆盖整个滇池的影像难度大、成本高。因此,本文分不同时期、区域采用 QuickBird 卫星数据、WorldView-2 卫星数据、快眼 II 型无人

机飞行航拍数据,对不同时期滇池湖滨湿地地区地物类型与植被种类进行提取。根据湿地工程建设情况,将监测分为建设前 (2006 年~2008 年初)、建设中 (2008 年中~2011 年)、建设后 (2012 年~2013 年) 3 个时期进行。其中,建设前期的大部分影像时段为 2007 年 3 月 11 日和 2008 年 1 月 6 日,局部地区为 2010 年 2 月 3 日,影像数据主要为 QuickBird; 建设中期影像主要时段为 2011 年 1 月 26 日和 2011 年 3 月 1 日,局部地区为 2011 年 2 月 19 日,其中 1 月 26 日的影像数据源为 WorldView-2, 3 月 1 日和 2 月 19 日为 QuickBird; 建设后期的影像时段主要为 2012 年 12 月 16 日~12 月 21 日,局部地区 (海口-观音山段) 为 2013 年 1 月 30 日,数据源为航拍影像。由于西山脚和海埂公园片区为军事禁飞区,未能获得该区域的航拍影像,考虑到该区域 2011 年后变化不大,该区域的植物类型用建设中期的影像进行补缺。遥感数据参数见表 1。

表 1 遥感数据参数

Tab. 1 Parameters of remote sensing data

数据源	空间分辨率/m		波段
	多光谱	全色	
QuickBird	2.44	0.61	蓝、绿、红、近红外、全色
WorldView-2	1.8~2.4	0.46~0.52	8 个多光谱、1 个全色
快眼 II 航拍	0.2		蓝、绿、红

除遥感数据以外,还需辅助资料的支持,包括:由滇池生态所测绘得到的滇池湿地 1:1 万矢量边界,用于确定监测范围;比例尺 1:2 000 的生态工程布置图,用于几何精校正;研究时期内滇池湖滨植被类型的实地调查资料,用于确立植被分类系统以及分类结果的检验。

2.2 研究方法

2.2.1 数据预处理

数据预处理工作是准备判识植被类型的基础,主要包括两方面内容:将卫星遥感数据多光谱波段与对应的全色波段进行高分辨率融合,提高彩色图像分辨率;利用滇池主城片区、呈贡片区和晋宁片区生态工程布置图中的湖岸线、道路交叉点、河流交叉点、建筑物轮廓线为校正参考点,对遥感数据进行几何精校正,确保数据空间位置的准确性。

2.2.2 植被分类

高分辨率遥感数据具有较明显的局部异质性,基于像元的分类方法 (如 K 均值、ISODATA、最大

似然法监督分类) 容易产生过小过碎分类结果^[17], 面向对象的分类方法对高分辨率遥感图像的分类效果虽得到了普遍公认, 但参数调整复杂^[18], 通用性有所欠缺。目视解译判识地物类型, 人机交互勾绘边界的传统方法, 在分类精度上虽具有独特优势, 但工作量巨大, 不适合于大面积监测应用。本文先将遥感图像先以尺度分割算法进行边界提取, 进而通过目视解译, 人工赋予地块植被类型属性, 最后利用外业调查数据进行检验, 鲁韦坤等对本文的提取方法与分类系统进行了详细阐述, 该方法结合了面向对象分类与人机交互判识的优势, 兼顾了分类精度与效率。

2.2.3 统计与分析

利用 GIS 软件, 对分类结果中每一个地物类型进行面积统计, 并绘制分类结果图, 进而对 3 个时期滇池湖滨带植被分布、土地类型进行对比分析。研究技术路线如图 2 所示。

3 结果与分析

3.1 植被分类与面积统计结果

本文按照乔木和灌木、沉浮水植物群落、草本植物群落、人工植被将地表植被覆盖精细划分为 4 个一级分类与 46 个二级分类。另外, 对非植被覆

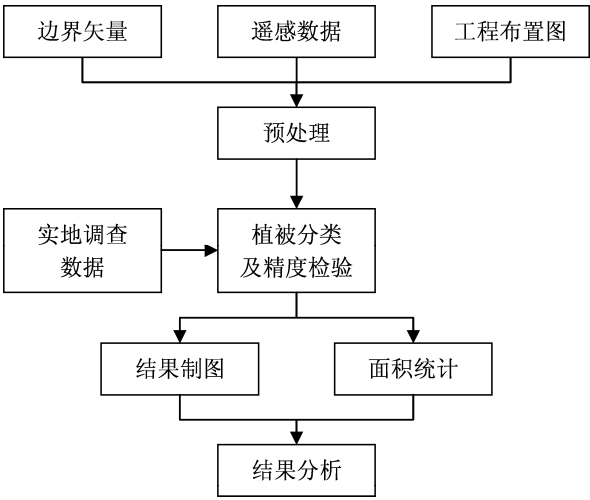


图 2 研究技术路线图
Fig. 2 Research technology route

盖地表划分为 2 种水域与 3 种其他类型地物, 便于更好的分析湿地植被群落演变。表 2 列出了各植被类型与种类在建设前、建设中、建设后 3 个时期的覆盖面积及其在整个研究区域内所占的比例, 表 3 列出了主要植被种名的拉丁名对照。生态工程启动以来, 滇池湖滨土地覆盖状况发生了很大改变, 建设过程中新增了大量植被种类, 而部分地类 (如鱼塘) 逐步消亡, 表中未列出的部分即为监测时段内未发现或罕见的植被类型。

表 2 植被分类及面积统计
Tab. 2 Vegetation types and area statistics

一级分类	二级分类	建设前		建设中		建设后	
		面积/hm ²	比例/%	面积/ hm ²	比例/%	面积/ hm ²	比例/%
乔木和灌木	中山杉	—	—	146. 65	6. 68	289. 97	13. 21
	柳树	7. 72	0. 35	20. 84	0. 95	135. 67	6. 18
	桉树	10. 57	0. 48	17. 54	0. 80	35. 78	1. 63
	杨树	0. 89	0. 04	2. 40	0. 11	54. 18	2. 47
	黑荆	0. 15	0. 01	2. 68	0. 12	3. 98	0. 18
	柏树	—	—	1. 10	0. 05	4. 76	0. 22
	榕树	—	—	—	—	8. 43	0. 38
	朴树	—	—	—	—	1. 24	0. 06
	水红木	—	—	—	—	0. 55	0. 03
	紫荆花	—	—	—	—	0. 18	0. 01
	棕树	—	—	—	—	0. 26	0. 01
	桃树	—	—	0. 06	0. 00	0. 42	0. 02
	其他生态林	1. 96	0. 09	142. 67	6. 50	32. 18	1. 47
	桂花	—	—	—	—	1. 21	0. 06
	樱桃	—	—	—	—	0. 42	0. 02
	无花果	—	—	—	—	0. 02	0. 00

续表 2

一级分类	二级分类	建设前		建设中		建设后	
		面积/hm ²	比例/%	面积/hm ²	比例/%	面积/hm ²	比例/%
乔木和灌木	樟树	—	—	—	—	2.30	0.10
	海藻	—	—	—	—	0.78	0.04
	小计	21.29	0.97	333.94	15.21	572.33	26.07
沉浮水植物群落	芦苇	6.94	0.32	47.15	2.15	248.95	11.34
	茭草	18.90	0.86	42.04	1.92	52.68	2.40
	香蒲	—	—	18.68	0.85	79.94	3.64
	睡莲	—	—	0.85	0.04	5.09	0.23
	水葫芦	—	—	0.60	0.03	129.59	5.90
	李氏禾	—	—	—	—	3.70	0.17
	莲花	—	—	1.74	0.08	1.12	0.05
	滇针蔺	—	—	—	—	0.10	0.00
	水丁香	—	—	—	—	0.48	0.02
	水凤仙	—	—	—	—	0.34	0.02
	水花生	—	—	—	—	0.54	0.02
	香根草	—	—	—	—	3.89	0.18
	竹芋	—	—	—	—	1.95	0.09
	纸莎草	—	—	—	—	0.90	0.04
	风车草	—	—	—	—	0.64	0.03
	狗牙根	—	—	—	—	0.52	0.02
	大藻	—	—	—	—	0.18	0.01
	其他	28.33	1.29	922.04	42.01	498.37	22.71
	小计	54.17	2.47	1 033.11	47.07	1 028.98	46.88
草本植物群落	杂草地	23.81	1.08	245.36	11.18	104.98	4.78
	薰衣草	—	—	—	—	6.46	0.29
	竹子	—	—	0.18	0.01	2.82	0.13
	芦竹	—	—	—	—	1.92	0.09
	扁竹兰	—	—	—	—	0.22	0.01
	芭蕉	—	—	—	—	0.12	0.01
	荒草地	21.12	0.96	134.95	6.15	151.08	6.88
	小计	44.93	2.05	380.49	17.33	267.60	12.19
人工植被	苗圃	8.00	0.36	279.10	12.72	159.37	7.26
	作物植被	1 140.96	51.98	112.17	5.11	93.52	4.27
	小计	1 148.96	52.35	391.27	17.83	252.90	11.52
水域	自然水面	234.36	10.68	19.88	0.91	—	—
	鱼塘	594.39	27.08	—	—	—	—
	小计	828.75	37.76	19.88	0.91	—	—
其他地类	道路	2.57	0.12	16.19	0.74	38.36	1.75
	居民地	94.28	4.30	20.06	0.91	26.98	1.23
	水葫芦干花场	—	—	—	—	7.82	0.36
	小计	96.85	4.41	36.25	1.65	73.15	3.34

表3 主要植被种类的拉丁学名

Tab.3 Botanical name of main vegetation species

种名	拉丁学名	种名	拉丁学名	种名	拉丁学名
中山杉	<i>Ascendens mucronatum</i>	樱桃	<i>Cerasus pseudocerasus</i>	水凤仙	<i>Impatiens aquatillis</i>
柳树	<i>Salix babylonica</i>	无花果	<i>Ficus carica</i> Linn	水花生	<i>Alternanthera philoxeroides</i>
桉树	<i>Eucalyptus robusta</i>	樟树	<i>Cinnamomum camphora</i>	香根草	<i>Vetiveria zizanioides</i> L.
杨树	<i>Populus</i> L.	海藻	<i>sargassum</i>	竹芋	<i>Maranta arundinacea</i> L.
黑荆	<i>Acacia mearnsii</i> De Wilde	芦苇	<i>Phragmites australis</i>	纸莎草	<i>Cyperus papyrus</i>
柏树	<i>Sabina chinensis</i> 'kaizuka'	茭草	<i>Zizania latifolia</i>	风车草	<i>Cyperus alternifolius</i> L.
榕树	<i>Ficus virens</i>	香蒲	<i>Typha orientalis</i>	狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i> (Linn.) Pers.
朴树	<i>Celtis kummingensis</i>	睡莲	<i>Nymphaea tetragona</i>	大藻	<i>Pistia stratiotes</i> L.
水红木	<i>Viburnum cylindricum</i>	水葫芦	<i>Eichhornia crassipes</i>	薰衣草	<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.
紫荆花	<i>Cercis chinensis</i>	李氏禾	<i>Leersia hexandra</i> Swartz	竹子	<i>Bambuseae</i>
棕树	<i>Trachycarpus fortunei</i>	莲花	<i>Nelumbo nucifera</i>	芦竹	<i>Arundo donax</i>
桃树	<i>Amygdalus persica</i> L.	滇针蔺	<i>Eleocharis yunnanensis</i> Svenss	扁竹兰	<i>Iris confusa</i>
桂花	<i>Osmanthus fragrans</i>	水丁香	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) Raven	芭蕉	<i>Musa basjoo</i> Siebold

3.2 建设前期滇池湿地植被类型与分布

统计结果表明,湿地建设前期,地物类型以作物植被和鱼塘为主,分别为1 140.96 hm²和594.39 hm²,二者占湿地总面积的79.1%;其次为居民地,面积94.28 hm²,占湿地范围的总面积4.30%,其它各类别面积均较小,均不足总面积的2%(表2)。在空间分布上,作物植被主要分布在滇池东部以北、鱼塘主要分布在滇池中部以南地区(封二图版Ⅱ图3)。

3.3 建设中期滇池湿地植被类型与分布

随着滇池湿地建设的快速推进,湿地范围内的作物植被(含大棚)面积迅速下降,由建设前期的1140.96 hm²减少至112.17 hm²,其中大部分由于退耕后闲农,形成了大面积的杂草地,同时部分种植了中山杉(146.65 hm²)和其他人工林(142.67 hm²),同时由于湿地范围内取缔所有养殖用鱼塘,鱼塘面积缩减了594.39 hm²,大部分由于没有人工干预,形成其他沉浮水植物群落(922.04 hm²),少部分种植了芦苇(47.15 hm²)、茭草(42.04 hm²)、香蒲(18.68 hm²)和莲花(1.74 hm²)等物种(表3)。在空间分布上,乔木、灌木、草本群落在北部湖滨分布更为广泛,而沉浮水植物群落在滇池南部较为集中(封二图版Ⅲ图4)。

3.4 建设后期滇池湿地植被类型与分布

从表3可以看出,建设后整个湿地以乔木和灌

木、沉浮水植物群落类型为主,二者总面积占整个湿地总面积的72.95%。其中乔木和灌木总面积为572.33 hm²,占整个湿地面积的26.07%,其中主要植物种类中山杉289.97 hm²,占整个湿地面积的13.21%,柳树135.67 hm²,占整个湿地面积的6.18%,杨树54.18 hm²,占整个湿地面积的2.47%。沉浮水植物群落总面积为1028.98 hm²,占整个湿地面积的46.98%,其中主要植物种类芦苇248.95 hm²,占整个湿地面积的11.34%,水葫芦129.59 hm²,占整个湿地面积的5.90%,香蒲79.94 hm²,占整个湿地面积的3.61%,茭草52.8 hm²,占整个湿地面积的2.40%。草本植物群落总面积267.60 hm²,占整个湿地总面积的12.19%,其中主要植物以荒草地和杂草地为主,二者面积分别为151.08 hm²和104.98 hm²。人工植被面积252.90 hm²,占整个湿地总面积的11.52%,其中苗圃和作物植被二者面积分别为159.37 hm²和93.52 hm²。如封底图版Ⅳ图5所示,建设后滇池湖滨湿地植被群落类型丰富,空间分布相对均匀。

3.5 滇池植被类型变化分析

对比3个时期分类结果能够发现,在“滇池湖滨生态带”建设过程中,乔木和灌木、沉浮水植物群落、草本植物群落3类自然植被面积有大幅度提升,而人工植被、水域、其他地类3个类别呈现出不同程度的减小趋势(图6)。其中,乔木和灌木、

沉浮水植物群落的大幅度增长,得益于湖滨生态林建设与湿地恢复工程的推进。草本植物群落在建设中期因农田退耕而迅速扩张,而在建设后期部分区域被乔木和灌木替代,面积有所减小。人工植被即为农业用地,在建设中期面积百分比从建设前的 52.35% 下降到 17.83%,并在建设后期进一步下降;另一方面,人工植被中占主要地位的植被类型由作物植被变为苗圃。水域地类变化最为明显,在建设中期,大面积的鱼塘因取缔成为自然水域,随着水生植物的生长,在建设后期滇池湿地水域地类逐步消失,主要演化为沉浮水植被群落。其他地类主要包括道路和居民地,整体面积呈现出先减小后增加的趋势,面积的缩小主要来源于居民地的显著减少,但道路面积近年来迅速扩张。经比较,随着生态工程建设的推进,研究区域内植被类型逐渐增加,植被群落多样性显著提高,景观布局更加合理,为生态系统结构与功能的改善提供了有利的条件。

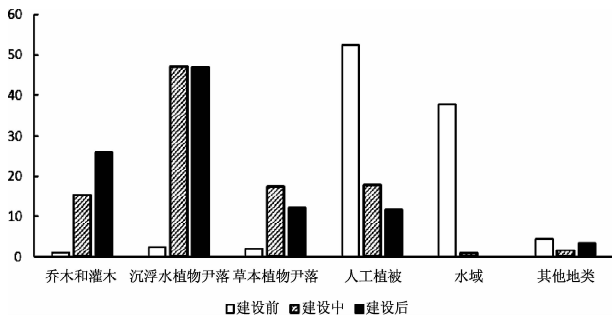


图 6 地类面积比例的变化

Fig. 6 Area change of ground object types

4 结论与讨论

基于多源、多时相高分辨率遥感数据,采用图像分割与人机交互相结合的图像分类方法,针对滇

池湖滨湿地建设前、建设中、建设后三个时期进行了植被类型分布信息提取,并在此基础上对其变化进行了分析。在资料使用上兼顾了数据高分辨率的优势与大面积应用的可行性,在分类方法上充分考虑了分类效率与精度。结果表明,在“滇池湖滨生态带工程”建设前期,构成湿地的乔木和灌木、沉浮水植物、草本植物 3 类植被群落面积仅为 120.39 hm^2 ,占研究区域总面积的 5.49%;建设中期 3 类植被面积迅速扩张为 1 747.54 hm^2 ,占总面积的 79.61%;建设后期湿地植被面积进一步增长为 1868.91 hm^2 ,占总面积的 85.14%。农田退耕、鱼塘取缔与生态工程的实施,使得建设前期占主导地位的作物植被、鱼塘、居民地面积大幅减小,逐步被湿地植被替代。

在植被种类方面,建设前期能够有效监测到乔木和灌木 5 类,沉浮水植物 3 类,草本植物 2 类;建设中期分别为 8 类、7 类、3 类;建设后期进一步增加为 15 类、17 类、8 类,面积覆盖最广的植物为中山杉、芦苇。建设中期与后期,植被种类增加,群落多样性与景观布局合理性明显提高。与建设中期相比,建设后期植被种类数量的变化,主要得益于湖滨湿地生态系统的逐步恢复。

植被类型及其空间分布的变化体现了湿地恢复与建设工程取得的成效,为滇池湖滨湿地生态系统的恢复创造了条件。当前研究为进一步开展滇池湿地景观变化、生态功能、环境质量等领域的研究与评估工作打下了一定基础^[19]。同时,湿地监测需要具有持续性^[20],未来工作中有必要将当前研究继续推进与扩展,形成长时期、定期、连续的监测体系。

致谢: 感谢滇池生态所的黄育红、李滨、何锋老师在研究中的支持与帮助。

参考文献:

- [1] 牛振国,张海英,王显威,等. 1978~2008 年中国湿地类型变化 [J]. 科学通报, 2012, 57 (16): 1400-1411.
- [2] 谭清梅,刘红玉,张华兵,等. 盐城海滨湿地植被地上生物量遥感估算研究 [J]. 自然资源学报, 2013, 28 (12): 2044-2055.
- [3] 崔一娇,朱琳,赵力娟. 基于面向对象及光谱特征的植被信息提取与分析 [J]. 生态学报, 2013, 33 (3): 867-875.
- [4] 侯鹏,王桥,房志,等. 国家生态保护重要区域植被长势遥感监测评估 [J]. 生态学报, 2013, 33 (3): 780-788.
- [5] 陈君颖,田庆久. 高分辨率遥感植被分类研究 [J]. 遥感学报, 2007, 11 (2): 221-227.
- [6] 温庆可,张增祥,徐进勇,等. 环渤海滨海湿地时空格局变化遥感监测与分析 [J]. 遥感学报, 2011, 15 (1): 183-200.
- [7] 吴涛,赵冬至,张丰收,等. 基于高分辨率遥感影像的大洋河河口湿地景观格局变化 [J]. 应用生态学报, 2011 (07): 1833-1840.

- [8] 马妍妍, 李广雪, 刘勇, 等. 胶州湾湿地动态变化的遥感分析及质量评价 [J]. 海洋地质与第四纪地质, 2008 (01): 69–75.
- [9] 李天宏, 赵智杰, 韩鹏, 等. 深圳河河口红树林变化的多时相遥感分析 [J]. 遥感学报, 2002, 6 (5): 364–369.
- [10] Dechka J A, Franklin S E, Watmough M D, et al. Classification of wetland habitat and vegetation communities using multi-temporal Ikonos imagery in southern Saskatchewan [J]. Canadian Journal of Remote Sensing, 2002, 28 (5): 679–685.
- [11] Takeuchi W, Tamura M, Yasuoka Y. Estimation of methane emission from West Siberian wetland by scaling technique between NOAA AVHRR and SPOT HRV [J]. Remote Sensing of Environment, 2003, 85 (1): 21–29.
- [12] Dronova I, Gong P, Wang L. Object-based analysis and change detection of major wetland cover types and their classification uncertainty during the low water period at Poyang Lake, China [J]. Remote Sensing of Environment, 2011, 115 (12): 3220–3236.
- [13] 李建平, 张柏, 张玲, 等. 湿地遥感监测研究现状与展望 [J]. 地理科学进展, 2007, 26 (1): 33–43.
- [14] 张树文, 颜凤芹, 于灵雪, 等. 湿地遥感研究进展 [J]. 地理科学, 2013, 33 (11): 1406–1412.
- [15] 项希希, 吴兆录, 罗康, 等. 人为干扰对滇池湖滨区湿地高等植物种类组成的影响 [J]. 应用生态学报, 2013 (09): 2457–2463.
- [16] 徐杉, 刘春学, 王鹏云. 基于“3S”技术的滇池湿地效益评估 [J]. 云南地理环境研究, 2012, 24 (5): 74–79.
- [17] 张俊, 于庆国, 侯家槐. 面向对象的高分辨率影像分类与信息提取 [J]. 遥感技术与应用, 2010, 25 (1): 112–117.
- [18] 白穆, 刘慧平, 乔瑜, 等. 高分辨率遥感图像分类方法在 LUCC 中的研究进展 [J]. 国土资源遥感, 2010 (1): 19–23.
- [19] 吉丽娜, 温艳萍. 湿地生态系统服务功能价值评估研究进展 [J]. 中国农学通报, 2013, 29 (8): 165–168.
- [20] 崔保山, 刘兴士. 湿地恢复研究综述 [J]. 地球科学进展, 1999, 14 (4): 358–364.

VEGETATION TYPES MONITORING OF DIANCHI LAKESIDE WETLAND BASED ON HIGH-SPATIAL RESOLUTION REMOTE SENSING IMAGERY

CHENG Jin-xin, YU Ling-xiang, LU Wei-kun

(Yunnan Climate Center, Kunming 650034, Yunnan, China)

Abstract: Based on multi-source high-resolution remote sensing imagery, image segmentation and human-computer interaction were combined to extract the distribution of Dianchi lake wetland vegetation types and their area, during three periods of lakeside wetland construction, named earlier stage (2007 to 2008), middle stage (2011) and later stage (2013) respectively, and then the evolution characteristics were analyzed. The results showed that with the process of the "Dianchi lakeside ecological rehabilitation", the total area of trees and shrubs, aquatic plant and herbs, which are the three types of wetland communities, from 120.39 hm² in earlier stage, rose to 1 747.54 hm² in middle stage, and further increased to 1 868.91 hm² in later stage, respectively accounting for 5.49%, 79.61% and 85.14% of total study area, which indicated significant area expanding of wetland. As the predominant vegetation type in earlier stage, crop covers were evolved into natural vegetation, with its area reducing to 3.87% in later stage from 51.98% in earlier stage, and dominant species are *Ascendens mucronatum*, *Phragmites australis*, etc. Landscape pattern and community diversity had greatly improved.

Key words: high-spatial resolution; wetland; vegetation classification; Dianchi Lake; lakeside

多光谱与全色遥感影像像素级融合算法比较分析

罗永琴, 胡文英*

(云南师范大学 旅游与地理科学学院, 云南 昆明 650500)

摘要: 简述了遥感影像融合的过程, 并利用 SPOT5 的全色和多光谱影像在 Envi 软件里采用 IHS、Gram-Schmidt、Brovey 和 Color Normalized (CN) 的融合算法进行融合, 然后对几种影像融合的结果进行定性定量的评价分析。分析的结果表明: 与原多光谱相比, HIS 融合方法的清晰度和信息的丰富度最高; Gram-Schmidt 的光谱保真度和相关度最佳, 清晰度和信息的丰富度也仅次于 HIS 融合结果; Brovey 和 CN 的融合算法是最差的, 但是在凸显植被和水体地物时 Brovey 和 CN 有优势。总而言之对于不同地物类型, 每种融合方法具有各自的优势和限制, 所以应根据不同的用途选择最佳的融合算法。

关键词: SPOT5; 影像融合算法; 结果评价

中图分类号: TP751

文献标识码: A

文章编号: 1001-7852(2013)06-0008-06

0 引言

现代遥感技术显著的特点就是聚集多种传感器、多级分辨率、多谱段和多时相技术于一身, 使人们可以获得不同空间分辨率、时间分辨率和光谱分辨率的遥感影像。遥感图像融合就是应用各种算法将不同传感器、不同时相得到的图像综合为一幅包含更多信息的图像, 目的就是通过对多幅图像信息的提取与综合, 从而获得对同一场景或目标更为准确、全面和可靠的描述。一般采用的是高光谱图像和高分辨率图像的融合, 以达到图像既具有高光谱信息又具有高分辨率^[1]。对于遥感影像解译来说, 使用融合后的影像比单独使用可见光影像或者多光谱影像更为有效; 而对于遥感影像分类来说, 融合后的影像提供了更多的细节信息, 可以显著提高分类结果的准确性^[2], 因此, 图像融合技术是未来遥感技术应用的关键。然而随着遥感技术的飞速

发展, 融合层次从像素级、特征级发展到现在的决策级^[3], 但是对融合结果的评价没有统一的理论体系, 一般通过以下 3 种方法: 一是目视效果, 如 Schetselaar EM^[4] 通过颜色比较来决定融合效果; 二是单一的亮度信息, 如 ChibaniY^[5] 等引入了相关系数和偏差指数, M yunginChoi^[6] 等在融合评价中引入相关系数和信息熵; 三是与具体的应用结合 (分类精度), 如: leh'egarar - Mascle 等^[7] 通过分类进行融合。颜色信息具有很大的主观性, 不能科学的反映效果的差异, 尤其是微小的差异, 单一的亮度信息不能全面反映融合的效果, 分类融合在某一应用领域中精度可靠, 但只适用于决策级分类融合, 对于像素级融合评价意义不大并且评价过程复杂, 不能满足用户的需求。因此文章基于信息论和统计学的基本知识对图像的融合结果进行多角度统计分析, 从图像的亮度信息、空间细节信息与光谱信息等各方面进行定量评价^[8]。便于根据需求选择最佳的图像融合算法。

收稿日期: 2013-10-09; 修订日期: 2013-12-01.

基金项目: 云南省应用基础研究面上项目“基于 MODIS 数据的云南省干旱遥感动态监测研究”(2010ZC073)

作者简介: 罗永琴 (1988-), 女, 云南省巍山县人, 硕士研究生, 主要研究方向为环境资源遥感.

* 通信作者.

1 研究数据及方法

1.1 研究数据

SPOT-5 卫星于 2002 年 5 月 4 日发射, 是法国 SPOT 卫星的第五颗卫星, 卫星上载有 2 台高分辨

率几何成像装置 (HRG)、1 台高分辨率立体成像装置 (HRS)、1 台宽视域植被探测仪 (VGT) 等, 空间分辨率最高可达 2.5m, 前后模式实时获得立体像对, 运营性能有很大改善, 在数据压缩、存储和传输等方面也均有显著提高。文章采用昆明市的 SPOT-5 影像, 其各参数如表 1 所示。

表 1 SPOT-5 影像的参数
Tab. 1 Parameters of SPOT-5 image

图像类型	波长范围/ μm	分辨率/m	地面带宽/km	获取时间
多光谱	绿色 0.50 ~ 0.59	10	60 × 60	2004-01-01 03:50:58
	红色 0.61 ~ 0.68	10		
	近红外 0.78 ~ 0.89	10		
	短波红外 1.58 ~ 1.75	20		
全色	全色 0.48 ~ 0.71	5		2004-01-01 03:51:00

1.2 数据预处理

文中所使用的图像分别是分辨率为 5m 的全色图像和分辨率是 10m 的多光谱图像, 多光谱图像已经做过初步的处理操作, 进行了 4 个波段的组合, 并且两幅图像具有相同的投影信息。现在进行融合前的图像预处理。首先将这两幅图像进行几何精校正, 然后在两幅图像上裁剪出部分昆明市的图像, 并且将其投影信息转换成 UTMWGS84zone48 投影坐标系; 多光谱图像进行分辨率重采样使其和高分辨率的影像有相同的像素大小, 将全色图像的数据拉伸为浮点型, 范围为 0.0 ~ 1.0, 以满足正确的数据范围, 方便后面进行的配准和融合操作。全色图像和多光谱图像进行直方图匹配, 可以部分消除由于拍摄的角度或大气影响造成的亮度差异, 减小图像融合之后的光谱畸变。图像预处理流程如下图所示:

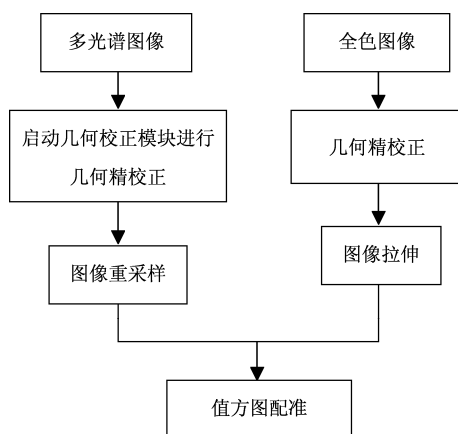


图 1 影像预处理流程图

Fig. 1 image pre-processing flow chart

1.3 研究方法

1.3.1 IHS 变换融合的原理

彩色空间变换融合法是十分常见的遥感图像融合方法之一^[4]。Munseu 基于视觉系统原理提出了用亮度 I (Intensity)、色度 H (Hue) 和饱和度 S (Saturation) 来表示彩色模型格式。I 是人眼对光线明亮程度上的感觉, 表强度大小; H 用来说明彩色类别, 即颜色纯度; S 则表示相对于中性灰度而言携有同一亮度颜色的偏离强度, 即彩色光呈现出来的彩色深浅的大小。IHS 彩色模型表达格式可以将强度与颜色信息分离, 是一种基于人的视觉系统来感知色彩参数的图像处理方法。在色度学中, 把彩色影像的红 (R)、绿 (G)、蓝 (B) 变换成色调 (H)、明度 (I)、饱和度 (S), 称为 IHS 正变换; 而由 I、H、S 变换成 R、G、B 称为 IHS 反变换。由于 IHS 变换是一种影像显示、增强和信息综合的方法, 具有灵活实用的优点, 因此产生了多种 IHS 变换形式。IHS 变换通常包括四种形式: 球体变换、圆柱体变换、三角变换、单六角锥变换^[9]。

1.3.2 Brovey 变换融合的原理

Brovey 变换融合的思想是将多光谱图像分解成为亮度与色彩成分来进行计算, 依靠归一化后的多光谱各波段图像与全色图像的乘积来实现对图像信息的增强。它是一种比值变换融合算法, 通过比值运算通常可以扩大反映地物细节特征的反射分量, 这样不仅便于地物识别, 而且能够在一定程度上抑制或消除图像处理过程中出现的噪声、云影和地形起伏等现象。采用该方法的前提要求是全色图像的

光谱响应范围应与多光谱图像的接近或相同。

Brovey 变换融合算法的公式表示为:

$$R = PAN \times band3 / (band1 + band2 + band3)$$

$$G = PAN \times band2 / (band1 + band2 + band3)$$

$$B = PAN \times band1 / (band1 + band2 + band3)$$

式中: PAN 表示高分辨率全色影像, $band1$ 、 $band2$ 、 $band3$ 表示多光谱影像的三个波段。

1.3.3 Gram-Schmidt 融合算法的原理

Gram-Schmidt (GS) 变换是线性代数和多元统计中常用的多维线性正交变换, 在任意可内积空间, 任意一组相互独立的向量都可通过 GS 变换找到该向量的一组正交基。设 $\{u_1, u_2, \dots, u_n\}$ 是一组相互独立的向量, GS 变换构造正交向量 $\{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ 的方式如下: 假设 $v_1 = u_1$, 依次计算第 $i+1$ 个正交向量

$$v_{i+1} = u_{i+1} - proj_{w_i} u_{i+1}$$

$$proj_{w_i} u_{i+1} = \frac{(u_{i+1}, v_i)}{\|v_i\|^2} v_i, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

式中: w_i 为已经计算的前 i 个正交向量跨越的空间, $proj_{w_i} u_{i+1}$ 是 u_{i+1} 在 w_i 的正交投影。

1.3.4 Color Normalized (CN) 变换

CN 变换: Color Normalized, CN 波谱锐化的彩色标准化算法也被称为能量分离变换, 它是使用来自融合图像的高空间分辨率 (低波谱分辨率) 波段对输入图像的低空间分辨率 (但是高波谱分辨率) 波段进行增强。该方法仅对包含在融合图像中的波段的波谱范围的输入波段进行融合, 其他输入波段被直接输出而不进行融合处理变换。融合图像波段范围由波段中心波长和 FWHM (full width - half maximum) 值限定, 这两个参数都可以在融合图像的 ENVI 头文件中获得。

根据融合图像波段的波谱范围, 可以将输入图像的波段划分为各个波谱单元。系统按照如下方法对相应的波段单元同时进行处理。每个输入波段乘以融合波段, 然后再除以波段单位中的输入波段总数, 从而完成归一化: $CN_Sharpened_band = (InputBand * SharpeningBand * (Num_Bands_In_Segment)) / ((\sum Input_Bands_In_Segment) + (Num_Bands_In_Segment))^{[10]}$ 。

2 图像融合结果分析

2.1 影像融合 (裁剪局部进行比例尺放大图)



图 2 全色波段的原始图像

Fig. 2 Panchromatic band of the original image



图 3 多光谱的原始图像

Fig. 3 Multispectral original image

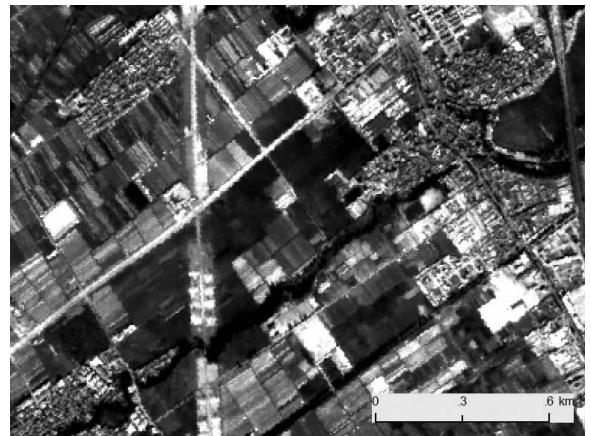


图 4 ISH 融合图像

Fig. 4 ISH image fusion



图5 Brovey 融合图像
Fig. 5 Brovey image fusion

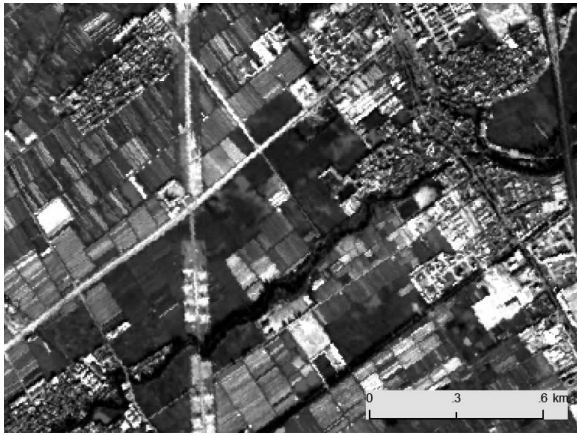


图6 Gram-Schmidt 融合图像
Fig. 6 B image fusion

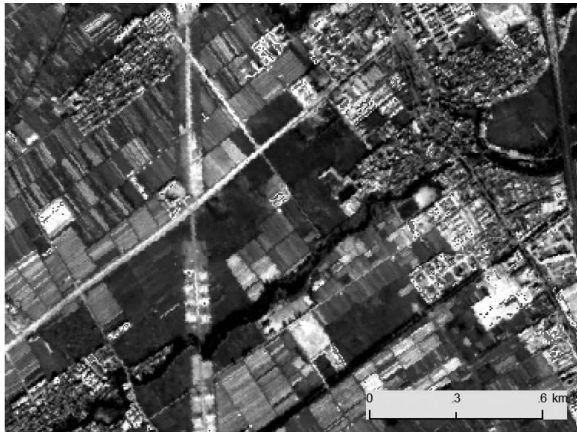


图7 Color Normalized 融合图像
Fig. 7 Color Normalized image fusion

2.2 融合结果评价

2.2.1 定性评价

通过目视解译，对4幅图像仔细观察可以看出，无论是何种算法的融合结果，较之融合前的彩色图像，空间分辨率明显提高，同时很大程度上保

留了原多光谱信息。因为融合算法的差别4幅图像也存在显著差异。根据融合结果的比较可知：ISH、Brovey 融合方法，光谱特征变化很大，Gram-Schmidt 融合方法光谱特征和细节特征保留得最好，CN 融合方法光谱信息保留一般，丢失部分细节信息。

然而同种融合算法对与不同的地物类型光谱的保真情况也不一样。ISH 融合算法水体的光谱扭曲度很小，可是植被的光谱扭曲度很大；Brovey 融合算法植被和水体的光谱扭曲度都很大，而建筑物和耕地的光谱扭曲度较小；Gram-Schmidt 总体的来说都不错，只是裸地和水体的光谱稍微有些扭曲；CN 融合算法是建筑物的光谱变形较大。这些定性的评价都带有很大成份的主观性，还需要依据下面定量的评价数据。

2.2.2 定量评价

光谱扭曲度 DSD (Degree of Spectral Distortion)：是反映了融合后的合成图像在光谱辐射特性上的损失程度，其值越大，光谱失真越严重。假设 $F_{(i,j)}$ 代表融合后的图像， $A_{(i,j)}$ 代表多光谱图像源，融合图像在第 k 波段上的光谱扭曲度表达式为：

$$DSD = \frac{1}{M \times N} \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N \left| F^K(i,j) - A^K(i,j) \right|$$

相关系数 CC (Correlation Coefficient)：也称相似性度量，通过计算融合图像与多光谱图像之间的相关程度来检测光谱变异程度。相关系数越大，融合图像的光谱保持能力越好。定义第 k 个波段上的相关系数表达式为：

$$CC = \frac{\sum_{j=1}^N \sum_{i=1}^M (F^K(i,j) - \mu(F^K)) (A^K(i,j) - \mu(A^K))}{\sqrt{\sum_{j=1}^N \sum_{i=1}^M (F^K(i,j) - \mu(F^K))^2 (A^K(i,j) - \mu(A^K))^2}}$$

式中： $\mu(F)$ 与 $\mu(A)$ 分别表示为融合图像和多光谱图像像素值的平均值。

平均梯度 AG (Average Gradient)：用来反映图像对微小细节反差表达的能力和纹理变化特征，平均梯度越大图像越清晰，因此平均梯度也叫清晰度。其表达式为：

$$AG = \frac{1}{(M-1) \times (N-1)} \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N \sqrt{\left(\frac{\partial F(i,j)}{\partial i} \right)^2 + \left(\frac{\partial F(i,j)}{\partial j} \right)^2} / 2$$

方差 SD (Standard Deviation): 描述融合图像各个灰度值较整幅图像灰度均值的离散程度, 其值越大就表明融合图像的灰度级分布情况越分散, 空间细节信息量越大, 地物可分性越高。通常情况下也用标准差来衡量, 标准差是方差的算数平方根。设均值, 则 SD 表达式为:

$$\bar{\mu} = \frac{1}{M \times N} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M F(i, j)$$

$$SD = \frac{1}{M \times N} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M \left(F(i, j) - \bar{\mu} \right)^2$$

信息熵 E (Entropy): 是计算图像平均信息量多少的指标, 用来衡量待评价图像信息的丰富程度, 信息熵越大, 图像携带的信息量越大。信息熵的表达式为:

$$E = \sum_{i=0}^{L-1} P_i \log_2 P_i$$

表 2 图像融合精度评价参数

Tab. 2 Image fusion accuracy evaluation parameters

融合方法	光谱扭曲度	光谱相关系数	平均梯度	标准差	信息商
ISH	20.704 4	0.603 7	19.767 1	54.925 8	7.749 7
Brovey	25.322 1	0.415 3	5.028 6	13.511 6	5.826 2
Gram - Schmidt	17.354 1	0.732 7	12.712 8	30.706 6	7.028 0
CN	22.743 1	0.617 6	12.472 7	30.658 2	6.971 2

(1) ISH 变化方法简单, 易于实现, 但是融合后的光谱扭曲度达到 20.704 4, 亦光谱特征被扭曲, 只能说基本上保持了原多光谱的色调。信息商到达 7.749 7, 标准差也高达 54.925 8, 平均梯度也就是清晰度达 19.767 1, 都是 4 种融合方法中的最高, 可见 ISH 融合后的信息丰富程度和清晰度都是最好的。光谱扭曲度大, 其原因是被高空间分辨率全色影像代替的 I 分量的光谱特征取决于合成多光谱的三个波段, 所以要保证融合的影像同多光谱影像的光谱特征相似, 其前提是经直方图匹配生成的高分辨率全色影像不仅要同分量 I 很接近, 而且还要求其光谱的响应范围和响应灵敏度与多光谱很接近。

(2) Brovey 融合法所得到图像的光谱扭曲度高达 25.322 1, 是四种融合方法中最高的, 说明光谱变形是最厉害的。光谱相关系数、平均梯度、标准差和信息商都是四种融合方法中最小的, 说明信息的丰富度、清晰度和细节信息的保真度是最差的。可 Brovey 融合结果最明显的优点就是色调非常好, 对于山地、水体、植被这一类地物类型表现得非常的明显。在建筑区内, 城区色调较暗。但其绿地比较明显的表现出来。Brovey 融合法光谱扭曲度大, 这种光谱扭曲是有于不同时相的影像光谱特征和纹理特征的不同所造成的, 这些纹理特征表现为两种地物的混合。利用这一原理可以用于动态监测。

(3) Gram - Schmidt 的光谱扭曲度为 17.354 1, 是四种融合法中最低的, 说明其融合之后光谱特征

变形较小, 而相关系数为 0.732 7, 在四种融合法中相关性是最高的, 而平均梯度 12.712 8, 标准差 30.706 6, 信息 7.028 0, 都是第二高, 因此表明 Gram - Schmidt 融合法的清新度, 细节信息的保真程度和信息的丰富度都比较高, 比较适合用于计算机的土地利用分类当中。

(4) CN 融合法的光谱扭曲度、光谱相关系数、平均梯度、标准差和信息商都在第三, 说明其融合效果较为一般。

综合比较表 2 中图像融合精度中各评价参数, Gram - Schmidt 的光谱扭曲度最小, 光谱相关系数也最大, 是光谱保真度较高的图像融合方法。平均梯度、标准差和信息商最大的是 ISH, 说明 ISH 融合结果的清晰度和信息含量是最高的, 只是光谱扭曲度偏大。其中最差的是 Brovey 的融合算法。综合定性和定量评价结果, 总体而言: ISH 和 Gram - Schmidt 是较为理想的融合方法。

3 结果和讨论

3.1 结果

文中所述的融合算法皆属于像素级融合算法。通过对几种常用的像素级融合方法的结果进行主客观评价分析, 结果表明: 总体的来说 ISH 这种融合法的优点是算法的实现简洁, 应用很广泛, 清晰度、细节信息保留得很好, 但是融合结果存在较大

的光谱扭曲; Brovey 和 CN 融合方法的结果无论是从光谱和细节信息的保真度都不太理想; Gram - Schmidt 的融合方法光谱保真度最佳, 只是清晰度和信心商比 ISH 稍微差了一点。

3.2 讨论

对于具体的地物来讲, 不同的融合方法具有不同的作用、优势及其限制条件, 在实际应用中选择何种融合方法要根据实际的用途结合各种融合方法的优点进行, 在实际应用中通常是将这几种融合算法结合起来进行融合实验以取得理想的效果。其目

的都是为了发挥多源遥感数据的优势, 提高遥感图像的质量, 以进行图像的增强、图像压缩、图像自动分类等的应用, 使之更好地服务于目标检测、变化监测和目标识别, 为了具体的应用提供准确可靠的信息, 从而提高这些应用的精确度。从现在图像处理的发展趋势上来看, 今后的重点发展方向将是如何将新的数学方法应用于图像的处理, 提出更为适宜的融合算法。在融合层次上, 特征级融合将成为发展的侧重点, 并与分类技术相揉和, 以提高融合的层次, 更好的为分类应用服务。

参考文献:

- [1] 郑秀明, 刘文锴. 遥感图像像素级融合算法比较 [J]. 地理空间信息, 2010, 8 (5): 97.
- [2] 李艳芳, 程新文, 金彪, 等. 几种常见影像融合方法的比较 [J]. 地理空间信息, 2009, 7 (2): 103.
- [3] POHL C, VAN GENDEREN J L. Multisensor Image Fusion in Remote Sensing: Concepts, Methods and Applications [J]. Int J Remote Sensing, 1998, 19 (5): 8232854.
- [4] SCHETSELAAR E M. Fusion by the IHS Transform: Should We Use Cylindrical or Spherical Coordinates [J]. Int J Remote Sensing, 1998, 19 (4): 7592765.
- [5] CHIBANI Y, HOUACINE A. The Joint Use of IHS Transform and Redundant Wavelet Decomposition for Fusing Multispectral and Panchromatic Images [J]. Int J Remote Sensing, 2002, 23 (18): 382123833.
- [6] M YUNGIN CHO I, RAE YOUNG KIM, M YEONG - RYONG NAM, et al. Fusion of Multispectral and Panchromatic Satellite Images Using the Curvelet Transform [J]. IEEE Geosci & Remote Sensing Letters, 2005, 2 (2): 1362140.
- [7] LE HEGARAT - MASCLES, Richard D, OUELLE C. Multi - scale Data Fusion Using Dempster - Shafer Evidence Theory [J]. Integrated Computer - Aided, Engineering, 2003, 10: 9222.
- [8] 黎新亮, 赵书河, 柯长青, 等. 遥感图像融合定量评价方法及实验研究 [J]. 遥感技术与应用, 2007, 22 (3): 461 - 465.
- [9] YOCKY D A. Multiresolution Wavelet Decomposition Image Merger of Landsat Thematic Mapper and SPOT Panchromatic Data [J]. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 1996, 62 (3): 1067.
- [10] 邓书斌. ENVI 遥感图像处理方法 [M]. 北京: 科学出版社, 2010: 88.

RESEARCH ON METHODS OF MULTI-SPECTRAL AND PANCHROMATIC REMOTE SENSING IMAGE FUSION

LUO Yong-qin, HU Weng-ying

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

Abstract: utilizing HIS, Gram - Schmidt, Brovey and CN fusion methods fused SPOT5 panchromatic and multi spectral image in ENVI software. Then analysis and evaluation of several fused images are qualitative and quantitative, the results showed that: compared with the original multi spectral, the HIS method fused image is detail information fidelity, more correlation and the best information; Spectral fidelity Gram - Schmidt is the best, meanwhile in details, correlation and information is second only to HIS. Fused image of Brovey and CN is not the most ideal. But Brovey and CN have the advantage to highlight the features of vegetation and water. In a word, each fusion methods have their own advantages and limitations to different type of Surface Feature, so the choice of the appropriate fusion method according to different purposes.

Key words: SPOT5; image fusion method; image fusion evaluation

昆明市碳源碳汇结构变化及其驱动因子研究

何云玲, 吴志杰, 徐蕊

(云南大学 资源环境与地球科学学院, 云南 昆明 650091)

摘要: 基于碳平衡理论, 通过综合分析城市区域内主要自然生态系统的固碳功能, 以及主要社会经济活动的排碳行为, 构建了城市碳平衡分析模型, 并以昆明市为例进行了研究。结果表明: 昆明市碳收支不平衡, 碳汇对碳源的抵消作用很弱; 并且随着社会经济的发展这种不平衡状况在加剧, 2010年, 昆明市碳平衡系数为1.90, 即城市释碳量是固碳量的1.90倍; 碳供需余缺(释碳量-固碳量)达到 $1565.35 \times 10^4 \text{ t/a}$ 。产值增长是碳排放增加的主要动力, 而能源强度下降、能源结构和产业结构调整是减缓碳排放的主要动力。

关键词: 固碳量; 释碳量; 碳源碳汇; 碳平衡; 昆明市

中图分类号: X-01

文献标识码: A

文章编号: 1001-7852(2013)06-0014-08

0 引言

自从工业革命以来, 由于人类生活方式与土地利用方式的转变, 化石能源消耗剧增, 植被大量破坏, 大气中 CO_2 浓度不断上升, 导致“温室效应”逐渐增强^[1]。 CO_2 等温室气体浓度的变化趋势对于预测气候变化及其对社会经济的影响至关重要, 因此自20世纪60年代以来, 定量研究温室气体收支平衡(源与汇)特别是碳循环问题一直是科学研究的热点, 但同时也是难点^[2]。从研究的尺度来看, 目前碳循环研究主要集中在全球和大的区域尺度, 如全球大气、海洋和陆地生态系统的碳储量和通量估算, 或某一大洲、国家和地区碳库和通量研究^[3-4]。从生态系统的类型来看, 主要集中在对森林、草地、湿地等自然生态系统以及农田生态系统的碳储量和通量及其影响因素的研究^[5-6]。

城市是人类生产、生活各项活动的重要场所, 亦是高能耗、高碳排放的集中地, 全球约有80%的碳排放源来自人类聚居的城市区域^[7]。城市是全球碳循环研究的特殊组成部分和重要环节之一。它对

理解人类社会经济活动对碳循环的驱动作用, 为碳管理提供科学支持具有重要意义。因为城市生态系统是一个自然-社会-经济相互作用的复合生态系统^[8], 在城市区域碳循环呈现出与自然生态系统显著不同的特征^[9]。但是目前对城市复合生态系统碳循环的研究较少; 已有研究主要从城市土地利用和城市绿地的角度对碳的储存和通量展开分析^[10-12], 例如肖慧娟针对广州市工业高速发展时期碳收支变化的研究^[13], 牛彦琼对石家庄市2004-2007年的碳氧平衡的分析^[14]; 考虑的主要是城市绿地系统, 未能将城市碳循环与城市的经济发展和管理措施联系起来^[15]。因此, 如何认识城市复合生态系统中的碳收支变化过程、驱动机制, 进而为城市碳管理提供决策支持, 有待深入研究。

全球变暖已经涉及全世界各个地区, 包括政治、经济、文化等各个领域, 更可能对人类的生产、消费方式产生重大影响, 因此加强“自然-社会-经济”复合系统碳源与汇(收支)研究具有很强的现实与理论意义。通过碳收支的分析, 可以揭示城市地区碳的消耗与供给的收支状况与相互关系, 空间分配及其调节能力, 并通过规划或社会经

收稿日期: 2013-09-23; 修订日期: 2013-10-20.

基金项目: 云南省应用基础研究计划面上项目(2011FB009)和云南省教育厅科学研究基金项目(2012Y485)资助.

作者简介: 何云玲(1978-), 女, 云南省大理人, 副教授, 博士, 主要研究方向: 环境变化与区域可持续发展.

济决策行为来促进碳的良性循环^[16]。因此,本研究以中国西南云南省会城市昆明为研究区域,根据城市范围内水陆等遗留自然生态系统碳汇的固碳作用,以及社会经济活动的主要碳源的排碳行为,构建城市碳收支估算分析模型,定量评价城市复合生态系统的碳源碳汇结构状况;分析影响昆明市碳收支平衡的各种因素。研究结果有助于理解城市生态系统的重要生态过程,为昆明市绿地系统的构建、生态景观的建设和人居环境的改善提供科学的依据和实践指导,宏观调节人类行为所造成的碳循环失调,可为建立低碳城市、促进城市可持续发展提供科学依据。

1 碳源碳汇估算模型的建立

1.1 碳汇估算模型的建立

自然界固定 CO₂ 主要是通过植物的光合作用,不同植物的固碳量不一样,1 hm² 树林日吸收 CO₂ 67~69 kg,比较好的草坪每平方米日吸收 CO₂ 36 g^[17]。在城市范围内,碳汇即能够吸收 CO₂,具有固碳功能,从大气中清除碳的过程、活动或机制,主要是由城市遗留的森林、农田、湿地、草地等不同植被类型为主构成的自然生态系统完成。参照以往学者的研究成果,本模型构建中对于城市中发挥碳汇功能的来源主要考虑各种具有固碳作用的生态保护用地类型,分为林地(包括有林地、疏林和灌木林地、未成林造林地、迹地)、城市园林绿地、耕地、园地、牧草地、以及湿地系统。对于各生态系统中固碳量的计算采用清单算法,即基于样地实际测量结果统计出不同类型生态系统中固碳研究成果,提取单位面积转化系数,再乘以不同类型生态系统面积。具体计算公式如下:

$$S_c = \sum_{i=1}^n \alpha \times A_i \quad (1)$$

式中: S_c 为城市区域自然生态系统的固碳总量 (t/a); α 表示第 i 类自然生态系统的单位面积年固碳量 (t/hm² · a); A_i 为第 i 类自然生态系统的总面积 (hm²)。

1.2 碳源估算模型的建立

城市的社会经济活动是释碳的主要驱动力和影响因素,其中大量化石燃料的燃烧是主要来源,发达国家能源活动所排放 CO₂ 量一般占 CO₂ 排放总量

的 90%,或温室气体排放总量的 75% 以上;中国能源活动温室气体排放量占总排放量的 74%,CO₂ 排放量约占总排放量的 80%^[18]。其次,根据 IPCC 全球温室气体排放清单研究相关成果^[1],以及中国《城市温室气体清单研究》^[19],本模型构建中对于向大气释放 CO₂ 的行为即碳源组成除了能源消费,还包括工业中的水泥生产、木材消费行为,以及人类和牲畜的呼吸、土壤呼吸等主要过程。社会经济活动的排碳量计算主要依靠统计数据 and 已有文献的碳当量转化系数。计算公式如下:

$$R_c = D_s + D_e + D_p + D_m + D_w + D_r \quad (2)$$

式中: R_c 为城市年释碳总量 (t/a); D_s 为城市土壤及水面呼吸年排放碳总量 (t/a); D_e 为城市能源消费年排放碳总量 (t/a); D_p 为城市人体及主要牲畜呼吸年排放碳总量 (t/a); D_m 为水泥生产年排放碳总量 (t/a); D_w 为木材生产年排放碳总量 (t/a)。式中各项因子的计算公式具体如下:

$$D_s = \sum_{i=1}^n V \times D_{sa} \quad (3)$$

$$D_e = \sum_{j=1}^n E_j F_j \quad (4)$$

$$D_p = C_p + C_z + C_q \quad (5)$$

$$D_m = C_m \times M \quad (6)$$

$$D_w = C_w \times W \quad (7)$$

式中: V 为土壤(或水面)平均呼吸速率 (t/hm² · a); i 为植被类型; D_{sa} 为植被类型(或水面)的面积 (hm²); E_j 为能源 j 的消费量 (吨标准煤); j 为能源种类; F_j 为能源碳排放系数 (t/t); C_p 为人体呼吸的碳释放量 (t/a); C_p = 年人口总数 (人) × 每人每年呼吸的碳释放量; C_z 为猪呼吸的碳释放量 (t/a); C_z = 年均饲养牲畜猪总数 (头) × 每头猪每年呼吸的碳释放量; C_q 为其它大牲畜呼吸的碳释放量 (t/a); C_q = 年均饲养其他大牲畜总数 (头) × 其它大牲畜每头每年呼吸的碳释放量; C_m 为年水泥生产量 (t); M 为水泥生产碳排放系数; C_w 为年木材净消费量 (m³); W 为木材消费碳排放系数。

1.3 碳平衡评价模型的建立

城市的碳收支平衡分析即是指通过对比碳源碳汇两方面的基本概况和数据资料,来综合判断释碳

与固碳之间的相互关系。这样能够判断当前城市范围内由人类行为所引起的碳排放量能否为当地遗留自然生态系统完全吸收^[9]。构建碳平衡系数和碳供需余缺来指示城市复合生态系统碳平衡的状态, 计算公式如下:

$$E_c = R_c / S_c \quad (8)$$

$$U_c = R_c - S_c \quad (9)$$

式中: E_c 代表碳平衡系数^[9], 表示城市复合生态系统释碳量与当地遗留自然生态系统所能支持的固碳量的比例; U_c 代表碳供需余缺, 表示城市复合生态系统排碳量与当地遗留自然生态系统所能支持的固碳量的差值; R_c 、 S_c 的意义同上文。因此, 当 $E_c > 1$, 或 $U_c > 0$, 表示城市复合生态系统的释碳量大于固碳量; 当 $E_c < 1$, 或 $U_c < 0$, 表示城市复合生态系统的释碳量小于固碳量; 当 $E_c = 1$, 或 $U_c = 0$, 表示城市复合生态系统的释碳量等于固碳量, 即碳收支处于平衡状况。考虑到全球年能耗(煤炭、石油)释放的 CO_2 有 1/3 进入大气, 1/3 被海洋吸收, 1/3 固定在陆地生态系统中^[11], 故设定释碳量的 1/3 作为城市复合生态系统碳平衡的目标。

2 研究区域概况

昆明市位于云南省中部, 北纬 $24^{\circ}24' \sim 26^{\circ}23'$ 、东经 $102^{\circ}10' \sim 103^{\circ}41'$ 。南濒滇池, 三面环山, 市中心海拔 1891m, 属北亚热带低纬度高原山地季风气候, 夏无酷暑, 冬无严寒, 气候宜人, 年温差为全国最小; 多年平均气温 14.7°C , 多年平均降雨量 1011.2 mm, 光照充足, 年均日照时间 2480 h, 素以“春城”而享誉中外。

目前昆明共辖 6 个区、7 个县, 3 个国家级开发区、代管安宁一市。总面积 $2.1 \times 10^4 \text{ km}^2$, 南北长 237.5km, 东西宽 152 km。2012 年昆明全市常住人口 648 万, 城区人口 360 万人, 主城区面积 360 km^2 ; 城市绿化覆盖率 30%, 人均公共绿地面积 7.8 m^2 , 是国家级园林城市; 全市完成地区生产总值 3011 亿元, 同比增长 14% 以上。昆明是云南省省会城市, 全国历史文化名城之一, 是云南省唯一的特大城市和西南地区仅次于重庆、成都的第三大城市, 是云南省政治、经济、文化、科技、交通中心, 西部地区重要的中心城市和旅游、商贸城市。近年来, 伴随着城市化进程的高速发展, 昆明城市

人口和建成区面积不断增长, 由郊外自然景观经远郊、近郊到城市中心, 人类活动的干扰性由弱逐渐加强, 土地利用和覆盖发生了深刻地变化, 自然生态系统越来越多的被人为景观所替代, 城市复合生态系统过程明显改变。

3 数据来源

本研究中用于统计分析固碳估算模型中的昆明市各种林地、耕地、园地、牧草地面积来源于国家发布的森林清查数据及《昆明国土资源年鉴》, 本研究考虑的湿地范围主要包括河流、湖泊、水库、坑塘、苇地、泥炭地、沼泽及沟渠, 由于河流吸收和向大气中排放的 CO_2 基本是相等的, 所以将其 CO_2 通量取为 0, 而湖泊与水库则属于碳释放源^[20-21], 在此不属于计算范围之内; 为了避免重复计算, 在湿地中不对耕地中的水田部分做计算。城市园林绿地面积来源于中国统计出版社出版的《昆明统计年鉴》。本研究中用于统计分析释碳估算模型中的能源消费量的数据主要来源于《昆明市统计年鉴》、《云南省统计年鉴》、《云南能源统计年鉴》中的能源数据, 在进行能源消费统计时注意产生碳排放的为能源终端消费量(均订正为标准量), 其中能量单位原始数据以 J 为单位, 为使统计数据单位一致, 将其全部转化成标准煤, 具体转化系数为 $1 \times 10^4 \text{ t 标准煤} = 2.932 \times 10^5 \text{ GJ}$ 。水泥生产量、人口及牲畜、各种类型交通量的数量均来自《昆明市统计年鉴》。其中人口的数量主要指的是昆明市历年来的常住人口数量。综上所述, 本研究所使用的数据在来源和可靠性上对分析结果的准确性没有显著影响, 基本能够反应实际情况。

但由于在各种年固碳系数和释碳系数上, 目前针对昆明市的研究比较少, 没有完全现成的可用数据资料, 本研究是根据目前公开发表的有关云南省该方面的研究文献, 选取了前人研究的和云南省自然地理条件比较相似地区数据资料的收集与整理(表 1 和表 2)。

4 研究结果

4.1 昆明市碳汇的固碳量

根据(1)式, 将昆明市各项参数值代入, 以此为基础来估算各生态系统固碳量, 结果见表 3。

表 1 昆明市碳汇估算模型中主要参数值

Tab. 1 The carbon sequestration by natural ecosystems of per unit area in Kunming City $t/hm^2 \cdot a$

类型	有林地	疏林地灌木林	未成林造林地	迹地	城市园林绿地	耕地	园地	牧草地	湿地
固碳量	11. 23	10. 38	10. 74	6. 24	8. 69	10. 45	9. 94	6. 83	4. 5

数据来源见参考文献^[22-27].

表 2 昆明市碳源估算模型中主要参数值
Tab. 2 Main parameters of the carbon emission model in Kunming City

类型	参数值
主要能源的碳排放系数	IPCC 碳排放计算指南系数值
每人每年呼吸的释碳量	0. 079 (t/a)
每头猪每年呼吸的碳释放量	0. 082 (t/a)
其它大牲畜每头每年呼吸的碳释放量	0. 796 (t/a)
水泥生产碳排放系数	0. 136 (t/t)
木材净消费量碳排放系数	0. 36 (t/t)

数据来源：见参考文献^[28-30].

表 3 2008 ~ 2010 年昆明市碳汇固碳量

Tab. 3 Urban carbon sequestration by carbon sinks in Kunming during 2008 - 2010 t

项目	2008 年	2009 年	2010 年
林地	$1158. 00 \times 10^4$	$1162. 30 \times 10^4$	$1164. 89 \times 10^4$
城市园林绿地	$8. 27 \times 10^4$	$11. 71 \times 10^4$	$13. 13 \times 10^4$
耕地	$420. 20 \times 10^4$	$423. 69 \times 10^4$	$426. 25 \times 10^4$
园地	$41. 31 \times 10^4$	$44. 89 \times 10^4$	$46. 23 \times 10^4$
牧草地	$30. 63 \times 10^4$	$31. 63 \times 10^4$	$32. 30 \times 10^4$
湿地	$56. 51 \times 10^4$	$56. 51 \times 10^4$	$56. 51 \times 10^4$
总 计	$1714. 92 \times 10^4$	$1730. 73 \times 10^4$	$1739. 31 \times 10^4$

可以看出，2008 ~ 2010 年昆明市各自然生态系统固碳量总体呈现增长的趋势，但变化幅度较小，近 3 年来基本上持平，总固碳量由 2008 年的 $1714. 92 \times 10^4 t$ 上升到了 2010 年的 $1739. 31 \times 10^4 t$ ，固碳量年均增长率为 0. 71%。再从各生态系统固碳量占总量的百分比数值（图 1）可以看出，林地是昆明市固碳最主要的生态系统，其固碳量占总量的 65% 以上，其次是耕地，占 24. 5% 左右，湿地占了总量的 3% 左右，其余生态系统固碳量只占总量的 1% ~ 2%。总的来说，近 3 年昆明市各自然生态系统以及全市的固碳量增长都比较缓慢。

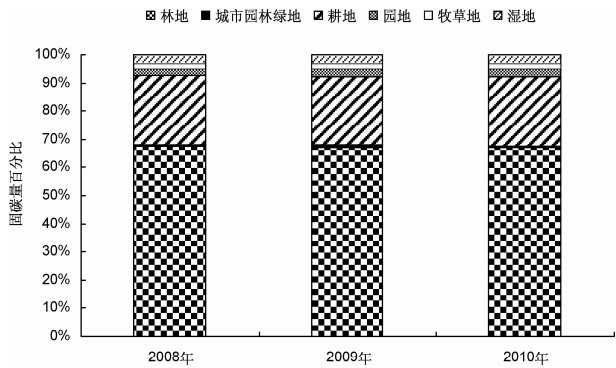


图 1 昆明市 2008 ~ 2010 年各碳汇固碳量百分比
Fig. 1 The percent of carbon sequestration by carbon sinks in Kunming during 2008 ~ 2010

4. 2 昆明市碳源的释碳量

根据上文公式（2）~（7）建立的碳源计算模型，昆明市 2008 ~ 2010 年社会经济活动引起的释碳量和自然生态系统呼吸释碳量的计算结果见表 4。从表 4 可以看出，由于全市经济社会的不断发展，昆明市燃煤、燃油、水泥生产、木材消费、人呼吸、牲畜呼吸等大部分活动的消耗量在逐年增长，导致各社会经济活动的释碳量也在逐年增加。昆明市 2008 年共释碳 $2933. 75 \times 10^4 t$ ，2008 年 ~ 2009 年释碳量增加了 $241. 75 \times 10^4 t$ ，2009 年 ~ 2010 年释碳量增加了 $127. 22 \times 10^4 t$ ，到 2010 年昆明市共释碳 $3304. 66 \times 10^4 t$ ，年均增长率为 8. 84%。

图 2 为昆明市 2008 ~ 2010 年人类社会经济活动的释碳百分比情况，由图 2 可知各碳源的释碳比例基本上呈稳定趋势，燃煤占绝大部分，83% 以上，释碳量高达 $1800 \times 10^4 t$ ，数量相当庞大；其次是牲畜呼吸，比人类呼吸的释碳量还要大；水泥生产的释碳量占总量的 5% 左右，其余的比重都较小。一直以来昆明市能源消费以煤炭为主，天然气和电力等清洁能源利用水平较低，伴随能源消费总量的上升，导致昆明市碳排放总量也呈现不断增长的变化趋势，以煤炭为主的化石燃料的利用比例一直居高不下是碳排放的主要来源。

表 4 2008 ~ 2010 年昆明市碳源释碳量

Tab. 4 Urban carbon emission by carbon sources in Kunming during 2008 – 2010

t

年份	燃煤	燃油	水泥生产	木材消费	人呼吸	猪呼吸	其它大牲畜呼吸	土壤及水面呼吸	总计
2008 年	1669.06×10^4	14.53×10^4	87.98×10^4	3.06×10^4	49.29×10^4	17.69×10^4	156.05×10^4	936.10×10^4	2933.75×10^4
2009 年	1877.94×10^4	14.80×10^4	116.79×10^4	4.83×10^4	49.61×10^4	18.44×10^4	157.00×10^4	937.49×10^4	3176.88×10^4
2010 年	1970.23×10^4	29.41×10^4	128.96×10^4	6.43×10^4	50.87×10^4	19.34×10^4	161.40×10^4	938.04×10^4	3304.66×10^4

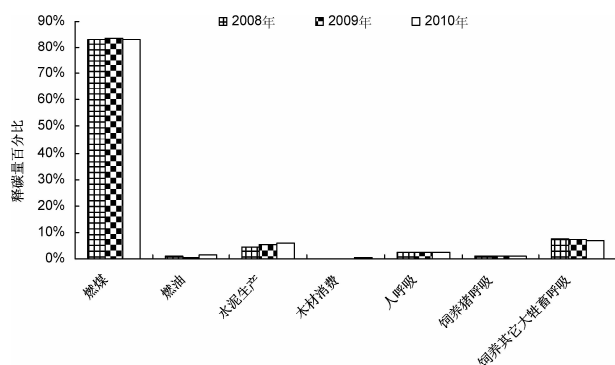


图 2 昆明市 2008 ~ 2010 年各碳源释碳量百分比

Fig. 2 The percent of carbon emission by carbon sources in Kunming during 2008 – 2010

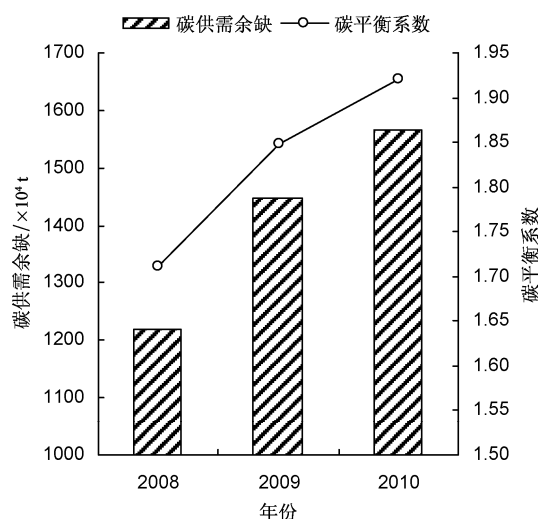


图 3 昆明市 2008 ~ 2010 年碳平衡系数和碳供需余缺

Fig. 3 The Carbon balance index and the differences between carbon emission and carbon sequestration in Kunming during 2008 – 2010

4.3 昆明市碳平衡分析

根据上文公式（8）式碳平衡系数计算结果（图 3）可以看出，2008 ~ 2010 年昆明市碳平衡系数分别为：1.71、1.84 和 1.90，表示 2008 年昆明市释碳量是固碳量的 1.71 倍，2009 年为 1.84 倍，2010 年为 1.90 倍。可见，昆明市的碳平衡系数逐年增大，表示昆明市碳失衡状况逐年严峻。再从公式（9）供需余缺计算结果（图 3）可以看出，昆明市碳供需余缺均为正值，表明释碳量远大于固碳量，而且 2008 ~ 2010 年差值越来越大，其中碳供需余缺（释碳量 - 固碳量）由 2008 年的 $1\,218.83 \times 10^4 \text{ t}$ 上升到了 2010 年的 $1\,565.35 \times 10^4 \text{ t}$ ，逐年增长。

根据碳平衡评价模型的分析，这里设定将昆明市释碳量的 1/3 作为其平衡目标，由计算分析可知，即使已经将昆明市的碳供需余缺乘以了 1/3，每年的碳供需余缺仍然达到了 $(400 \sim 500) \times 10^4 \text{ t}$ 。

根据同时期其他学者的研究，贵阳市全市 2007 年释碳量是固碳量的 1.45 倍^[16]；厦门 2007 年释碳量是固碳量的 9.02 倍^[9]；郑州 2010 年释碳量是固碳量的 5.65 倍^[11]。由此可见，昆明市的碳失衡程度与同处于西南地区的贵阳市相当，但是远小于东南沿海地区厦门市的碳失衡程度。

4.4 昆明市碳源碳汇结构变化的驱动因子分析

从以上对昆明市碳源碳汇组成要素的固碳量和释碳量的分析中可以看出，近 3 年昆明市各自然生态系统的固碳量虽然有所增加，但是数值变化较小，而且全市碳汇结构变化较小。主要原因是虽然从 2007 年开始昆明在全市范围开展了系列节能减排工作目标任务，实施了大量的生态治理和生态恢复政策和工程；但是持续增长的人口生产生活需要导致建设用地增长过快，占用大量林地和耕地，以致于全市碳汇组成要素的固碳量增长缓慢。在快速城市化的昆明地区碳汇对碳源的抵消作用很弱。

另外一方面，近年来昆明市释碳量增长速度却远远大于固碳量，碳源结构中能源消费增长仍然是碳排放增长的主要驱动力，与发达国家的能源结构相比，低碳能源在昆明市能源消费中所占比例太低。昆明市能源消费主要以煤炭占较大比重，工业占能源消费总量的 60% 以上。20 世纪 90 年代以来昆明市的能源消耗总量、碳排放总量及 GDP 变化

趋势基本相似,均呈增长趋势(图4),产值增长是碳排放增加的主要动力。1997年以前,昆明市以高能耗,高碳排放量为代价,换取了GDP的低速增长;1997年以后,GDP增长速度加快,但是碳排放量的增长速度相对平缓,明显低于经济增长的速度。这是因为从1997年开始,昆明市逐渐调整产业结构,逐步降低高能耗,高排放量的第二产业的比重,使得第三产业占到主导地位。三次产业中第二产业的碳排放量最多,但所占比重逐年下降,因第三产业碳排放强度低于第二产业,所以产业结构调整使得总体碳排放强度下降。

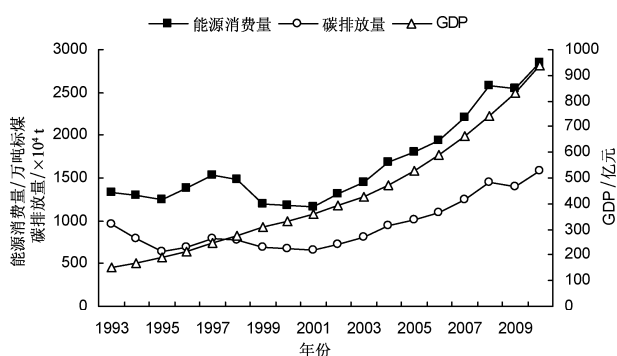


图4 昆明市能源消费碳排放及GDP的变化特征

Fig. 4 The variation of total energy consumption, carbon emission and GDP in Kunming city

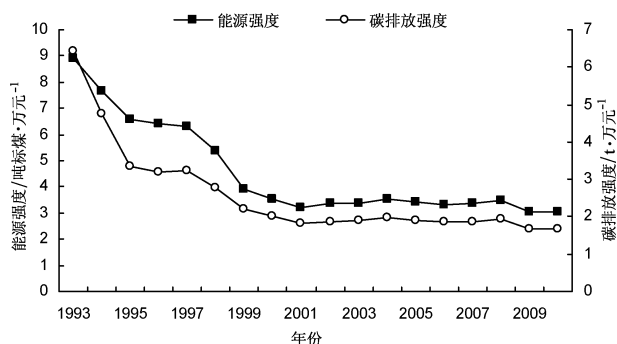


图5 昆明市能源消费强度和碳排放强度变化特征

Fig. 5 The variation of energy consumption intensity and carbon emission intensity in Kunming City

就一个国家或地区的发展历程而言,碳排放强度(指单位地区生产总值的碳排放量)可以反映其在经济发展的同时对减缓气候变化的贡献。从理论上来说,单位GDP碳排放量越小越好,因为它说明随着经济的发展,相同数量GDP的增加带来的碳排放的增量越少,从侧面反映了经济结构的合理性和经济发展中的科学技术水平,从某种程度上碳排放强度的下降率也可以反映能源利用和相应碳排

放的经济效益的提高程度。从图5昆明市能源强度(创造单位GDP所消费的能源)和碳排放强度时间变化特征可以看出,昆明市能源强度和碳排放强度均呈现逐渐下降的趋势,能源消费强度从1993年的8.89 t标煤/万元下降到2010年的3.03 t标煤/万元,年均下降6.13%;碳排放强度则从1993年的6.43 t/万元下降到2010年的1.68 t/万元,下降了原来的73.87%,高于全国碳排放的下降水平(49.4%)。昆明市单位GDP碳排放呈现逐渐下降的趋势,表明经济增长速度快于碳排放的增长速度,这说明昆明市经济结构调整、能源利用效率不断提高的结果,技术进步和产业升级产生了一定的节能效应,是减缓碳排放的动力。

5 结论

通过对昆明市碳源碳汇结构状况及其驱动因子的分析,可得到以下结果:

(1) 昆明市2008~2010年碳汇固定碳总量为1714.92~1739.31 $\times 10^4$ t之间,其中各种林地生态系统是昆明市的主要碳汇,固碳量比例达到65%以上,其次是耕地占了24%以上。昆明市2008~2010年碳源排放碳总量为2933.75~3304.66 $\times 10^4$ t之间,除去土壤及水面的自身呼吸,全市社会经济活动的碳排放来源中,燃煤所占的比重最大达到了80%以上。

(2) 昆明市2008~2010年碳收支不平衡,并且有加重的趋势,碳供需余缺(释碳量-固碳量)由2008年的1218.83 $\times 10^4$ t上升到了2010年的1565.35 $\times 10^4$ t;碳平衡系数逐年增大,尤其2010年碳释放量是碳固定量的1.90倍,在快速城市化的昆明地区碳汇对碳源的抵消作用很弱。

(3) 造成昆明市碳平衡失衡的主要原因是化石能源为主的能源消费结构;工业作为主要的碳排放部门,其碳排放增长的主要动力是产值增长。能源强度下降、能源结构和工业结构调整是减缓工业碳排放的动力。

城市的空间扩张和功能布局主要受社会经济因素的驱动,城市相关政策和规划中对未来城市主导功能及分区功能划分的目标将很大程度上决定了未来城市复合生态系统碳平衡状态的变化^[9]。《昆明市城市总体规划修编(2008-2020)》中将昆明市城市发展目标定为融春城、历史文化名城为一体的中国重要的旅游商贸城市,面向东南亚、南亚的区

域性国际化城市。总的来说,昆明的能源结构是燃煤占绝对地位,燃油次之,天然气几乎可忽略不计。这种保持以高排放能源品种煤为主的能源结构主要是由于缺少油气资源,也缺少开发核能的经济条件。同时强大的人口、土地压力使得生物质能源等非碳能源很难按常规大力发展。这种特征使得昆明市以高排放能源为主的能源结构变化不大,从而使得未来的人均碳排放高峰高于全国水平。昆明市长期以煤炭为主要能源消费的状况未得到根本转变,加之地处中国西南,由于技术水平有限等问题,经济发展模式不尽合理。因此,在能源竞争日益激烈,节能减排已经成为中国必须面对的严峻现实情况下,要想实现低碳发展,昆明市城市的规划、建设与社会经济发展要重视能源结构的优化调整和节能降耗,减少煤炭在能源消费结构中的比例,在工业及民用行业大力推广使用清洁能源和低污染燃料(轻质柴油、煤气、液化气等),加大电力、天然气等优质、低碳能源供应比例,加快发展生物质能、风能、太阳能等可再生清洁能源的开发利用,使昆明成为全国重要的太阳能产业基地。依靠科技进步,提高能源利用效率,积极推进洁净煤技术产业化,加大城市燃气供应设施配套建设力度,提高城市管道燃气供应普及率,以实现对昆明市碳排放增长的有效控制。随着昆明市经济总量不断增长,能源需求总量在较长时期内保持较高的增

长水平,为了确保经济持续稳定发展,昆明市亟需进一步调整产业结构,充分发挥昆明市的地理区位优势,继续降低第二产业比重,坚决关停并转高耗能、高污染企业,在昆明市新开发建设区域发展高新产业和低能耗、低物耗产业,大力发展高新技术产业和第三产业,加快经济结构向能源节约型和集约型转变,真正把低碳理念融入建设、生产、消费和管理活动中,形成低碳型的生产和消费模式。

其次,从固碳角度而言,植物生态系统是固碳重要的“汇”,作为城市系统内唯一执行“纳污吐新”负反馈机制的子系统,城市绿地系统在城市碳平衡中的作用是不可替代的。因此,城市规划中应重视绿地系统的构建。由于不同植被类型的绿地其固碳功能不相同,所以昆明市的绿地建设应当在提高绿地面积和单位面积绿地植物的生物量、生产量的基础上,以乡土性强的乔灌木结合为主,适当发展草坪;在老城区加强立体绿化、分散绿化。在大型公共绿地内,选择一定比例的隐蔽区域,采用地带性物种,配置乔-灌-草-藤结构,培育生物多样性维护服务功能区,调整绿地的结构组成,提升生态功能。按照生态功能区划的控制要求,昆明市应实施土地开发分区控制策略,提升土地资源生态效益和经济效益:在人口密集的建成区,特别是在大型公共绿地服务盲区,通过土地置换开展人居环境建设,提升生态效益。

参考文献:

- [1] IPCC. Climate change 2007: the physical science basis. Contribution of working group I to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [M]. Cambridge, UK and New York, USA: Cambridge University Press, 2007: 40-60.
- [2] SUNDQUIST E T. The global carbon dioxide budget [J]. Science, 1993, 259: 934-941.
- [3] SCHINDLER D W. The mysterious missing sink [J]. Nature, 1999, 398: 105-106.
- [4] HOUGHTON R A. Land-use change and carbon cycle [J]. Global Change Biology, 2006, 1 (4): 275-287.
- [5] KURZ W A, DYMOND C C, STINSON G, et al. Mountain pine beetle and forest carbon feedback to climate change [J]. Nature, 2008, 452: 987-99.
- [6] GOWARD S N, MASEK J G, COHEN W, et al. Forest disturbance and North American carbon flux [J]. Ecosystem, 2008, 89 (11): 105-116.
- [7] GRIMM N B, FAETH S H, GOLUBIEWSKI N E, et al. Global change and the ecology of cities [J]. Science, 2008, 319: 756-760.
- [8] 马世骏,王如松. 社会-经济-自然复合生态系统 [J]. 生态学报, 1984, 9 (1): 1-9.
- [9] 马巾英,尹锴,吝涛. 城市复合生态系统碳氧平衡分析—以沿海城市厦门为例 [J]. 环境科学学报, 2011, 31 (8): 1808-1816.
- [10] 管东生,陈玉娟,黄芬芳. 广州城市绿地系统碳的贮存、分布及其在碳氧平衡中的作用 [J]. 中国环境科学, 1998, 18 (5): 437-442.
- [11] 张颖,王群,李边疆,等. 应用碳氧平衡法测算生态用地需求量实证研究 [J]. 中国土地科学, 2007, 21 (6): 23-28.

- [12] 彭江颖. 珠江三角洲植被对区域碳氧平衡的作用 [J]. 中山大学学报: 自然科学版, 2003, 42 (5): 105 – 108.
- [13] 肖慧娟, 匡耀求, 黄宁生, 等. 工业化高速发展时期广州市的碳收支变化初步研究 [J]. 生态环境, 2006, 15 (6): 1209 – 1215.
- [14] 牛彦琼, 李双江, 罗晓, 等. 基于碳氧平衡法的石家庄生态用地需求研究 [J]. 安徽农业科学, 2012, 40 (12): 7325 – 7327.
- [15] YIN K, ZHAO Q, LI X, et al. A new carbon and oxygen balance model based on ecological service of urban vegetation [J]. Chinese Geographical Science, 2010, 20 (2): 144 – 151.
- [16] 林刚, 肖劲松, 杜鹏飞, 等. 碳氧平衡理论在生态城市规划中的应用——以贵阳市为例 [J]. 生态城市与绿色建筑, 2010, 4: 63 – 66.
- [17] 王永安, 恭映壁. 计算城市绿化面积的碳氧平衡法 [J]. 生态经济, 2002, 3: 62 – 63.
- [18] 李风亭, 郭茹, 蒋大和, MAHESH PRADHAN. 上海市应对气候变化碳减排研究 [M]. 北京: 科学出版社, 2009: 21 – 25.
- [19] 蔡博峰. 城市温室气体清单研究 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2009: 50 – 52.
- [20] 中野尊正, 沼田真, 半谷高久, 等. 城市生态学 [M]. 北京: 科学出版社, 1986: 134 – 137.
- [21] DONG Y, ZHOU S X, SUN B, et al. Effects of climate changes on the ecological environment of Panjin wetland in recent 50 years [J]. Meteorological and Environmental Research, 2010, 1 (8): 92 – 94.
- [22] COLE J J, CARACO N F. Atmospheric exchange of carbon dioxide in a low – wind oligotrophic lake measure by the addition of SF₆ [J]. Limnology and Oceanography, 1998, 43: 647 – 656.
- [23] 方精云, 刘国华, 许嵩云. 中国森林植被的生物量与净生产量 [J]. 生态学报, 1996, 16 (5): 497 – 508.
- [24] 段晓男, 王效科, 陈琳, 等. 湿地生态系统固碳潜力研究进展 [J]. 生态环境, 2006, 15 (5): 1091 – 1095.
- [25] 金振洲. 云南高原湿地植物的分类与地理生态特征汇编 [G]. 北京: 科学出版社, 2009: 63 – 66.
- [26] 陈燕飞, 胡海波. 城市总体规划中的碳氧平衡分析 [J]. 城市规划, 2010, 34 (S1): 136 – 140.
- [27] 陈玉娟, 管东生, PEART M R. 珠江三角洲快速城市化对区域植被固碳放氧能力的影响研究 [J]. 中山大学学报: 自然科学版, 2006, 45 (1): 98 – 103.
- [28] 陶在朴. 生态包袱与生态足迹: 可持续发展的重量及面积观念 [M]. 北京: 经济科学出版社, 2003: 45 – 48.
- [29] GUAN D S, CHEN Y J. Roles of urban vegetation on balance of carbon and oxygen in Guangzhou, China [J]. Journal of Environmental Sciences, 2003, 15 (2): 155 – 159.
- [30] 于贵瑞, 李海涛, 王绍强, 等. 全球变化与陆地生态系统碳循环和碳蓄积 [M]. 北京: 气象出版社, 2003: 248 – 252.

STRUCTURAL CHANGES AND DRIVING FORCE OF CARBON SOURCES AND SINKS IN KUNMING CITY

HE Yun-ling, WU Zhi-jie, XU Rui

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

Abstract: Based on the carbon balance theory and detailed investigation date, this paper calculated the major carbon emission of socioeconomic activities and the carbon sequestration of remnant natural ecosystem to estimate the carbon source and carbon sink in a complex urban ecosystem of Kunming city during 2008 – 2010. The results showed that the input and output of carbon are not keep balance in Kunming City during the investigated period. In addition, the unbalance was aggravating with the rapidly urban development. In 2010, the amount of carbon emission was 1.90 times of the carbon sequestration. The difference between carbon emission and carbon sequestration is 1565.35×10^4 t/a. Industrial output growth topped other factor to be the most important driving force for carbon emission increase, while energy intensity decline, energy structure and industrial structure adjustment were factors to mitigate carbon emissions.

Key words: carbon sequestration; carbon emission; carbon source and sink; carbon Balance; Kunming City

云南省第一、二次全省湿地资源调查结果比较研究

宋永全

(云南省林业调查规划院, 云南 昆明 650051)

摘要:第一次湿地资源调查, 云南省有 100 hm^2 以上各类湿地总面积 $23.53 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 以河流湿地和湖泊湿地占绝对优势; 第二次调查云南省湿地总面积 $56.43 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 其中自然湿地 $39.31 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 占湿地总面积 69.66%, 人工湿地 $17.12 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 占湿地总面积 30.34%。与第一次相比, 第二次全省湿地资源调查湿地面积增加 $32.50 \times 10^4 \text{ hm}^2$; 第二次调查增加了季节性河流、喀斯特溶洞湿地、洪泛平原湿地、灌丛沼泽、森林沼泽、淡水泉、运河/输水河及水产养殖场 8 种湿地型, 增加湿地面积 $2.34 \times 10^4 \text{ hm}^2$; 全省湿地类型自然保护区无论数量还是面积都呈现增加态势, 数量共增加 12 个。

关键词:湿地; 资源调查; 云南省

中图分类号: X37

文献标识码: A

文章编号: 1001-7852(2013)06-0022-05

湿地与森林、海洋并称为全球三大生态系统, 被誉为“地球之肾”^[1]。加强湿地资源的保护利用, 对于实现人与自然和谐及经济社会可持续发展, 具有极其重要的意义, 是建设生态文明、美丽中国的重要内容 and 必要举措。

湿地作为一种重要的国土资源和自然资源, 其存在与人类的生存、繁衍和发展息息相关^[2]。湿地资源调查是查清湿地资源现状, 准确掌握湿地资源动态变化, 客观反映调查区域湿地类型、自然及社会经济条件, 综合分析评价湿地资源及经营管理现状, 科学地提出湿地保护与利用意见而进行的资源性调查^[3]。为了了解全国湿地生态系统本底的动态变化情况, 中国 2009~2012 年开展了第二次全国湿地资源调查^[4]。云南省先后两次开展湿地资源调查工作, 为建立湿地资源信息数据库和科学保护与合理利用湿地资源提供了翔实的基础资料。通过比较分析两次调查成果在湿地植物资源、动物资源以及自然环境、水环境、保护管理、利用状况、社会经济状况、受威胁状况等方面的变化情况, 旨在摸清云南省湿地资源的分布、类型和数量等状况, 为云南省湿地资源的保护管理和开发利用提供参考借鉴与决策支持, 并对未来的湿地资源

调查工作有所启发和帮助。

1 调查范围

1.1 第一次湿地资源调查

面积在 100 hm^2 以上的湖泊、沼泽、库塘; 宽度 $\geq 10 \text{ m}$, 面积大于 100 hm^2 的河流以及其它具有特殊重要意义的湿地。截止 1996 年, 云南省有面积在 100 hm^2 以上的湖泊 37 个、流域面积大于 100 km^2 的河流有 672 条^[5]。调查中仅对集水面积大于 100 km^2 的 143 条河流进行统计和调查。

1.2 第二次湿地资源调查

覆盖符合湿地定义的全省范围内的各类湿地资源, 包括面积为 8 hm^2 (含 8 hm^2) 以上的湖泊湿地、沼泽湿地、人工湿地以及宽度 10 m 以上, 长度 5 km 以上的河流湿地。

2 调查结果

2.1 第一次调查结果

在调查各湿地类、湿地型面积的同时, 针对重点调查湿地和代表性湿地开展调查, 其调查内容为

湿地类型、湿地植被、湿地野生动植物、湿地资源现状和利用状况等。

根据国家林业局《中国各省（自治区、直辖市）湿地类型及面积统计表》，第一次湿地资源调查，全省有 100 hm² 以上各类湿地总面积 23.53 × 10⁴ hm²，以河流湿地和湖泊湿地占绝对优势（表 1）。

表 1 云南省第一次湿地资源调查结果

Tab. 1 Survey result of wetland resource for the first time in Yunnan

湿地类	湿地型	面积/hm ²	湿地型比例/%	湿地类面积/hm ²	湿地类比例/%
河流湿地	永久性河流	119781	50.90	119781	50.90
湖泊湿地	永久性淡水湖	91245	38.78	96538	41.03
	季节性淡水湖	5293	2.25		
沼泽湿地	草本沼泽	3125	1.33	3950	1.68
	沼泽化草甸	825	0.35		
人工湿地	库塘	15035	6.39	15035	6.39
合 计		235304	100.00	235304	100.00

2.1.1 湿地植物

据统计李恒（1987）和欧普定（1987）在《云南植被——高原湖泊水生植被》和《云南植被——沼泽化草甸》等有关章节，以及李恒（1980，1987）的论文中提及的水生植物、湿生和湿中生植物，共计 159 科 549 属 1518 种。

2.1.2 湿地植被

依据调查结果，全省湿地植被共有 42 个群落类型，其中挺水植物 15 个；漂浮植物 4 个；根生浮叶植物 5 个；沉水植物 16 个；沼泽化草甸 2 个。

2.1.3 湿地野生动物

共记录湿地野生脊椎动物包括有 6 纲、24 目、68 科、742 种，其中淡水鱼类含国家Ⅰ级重点保护 2 种，国家Ⅱ级重点保护 4 种，17 种列入云南省省级保护动物名录；两栖动物含国家Ⅱ级重点保护 6 种；爬行动物含国家Ⅰ级重点保护 3 种，国家Ⅱ级重点保护 4 种，省级保护 4 种；湿地鸟类含国家Ⅰ级重点 8 种，国家Ⅱ级重点保护 26 种，省级保护 2 种；湿地哺乳动物含国家Ⅰ级重点保护 5 种，国家Ⅱ级重点保护 9 种。

2.1.4 湿地保护区状况

全省共有各级别各部门主管湿地类型自然保护区 11 个，面积 15.26 × 10⁴ hm²，占全省国土面积的 0.39%。

2.2 第二次调查结果

第二次调查云南省湿地总面积 56.43 × 10⁴ hm²，其中自然湿地（包括湖泊湿地、河流湿地、

沼泽湿地）39.31 × 10⁴ hm²，占湿地总面积 69.66%，人工湿地 17.12 × 10⁴ hm²，占湿地总面积 30.34%（表 2）。

2.2.1 湿地植物

共记录有湿地植物 174 科 642 属 1619 种，其中苔藓植物 36 科 70 属 160 种，蕨类植物 32 科 63 属 112 种，裸子植物 3 科 6 属 6 种，被子植物 103 科 503 属 1341 种。根据 1999 年国务院公布的《第一批国家重点保护野生植物名录》，分布有国家Ⅰ级重点保护野生植物莼菜、水松、高寒水韭、云贵水韭和独叶草 5 种，国家Ⅱ级重点保护野生植物细裂水蕨、水蕨、拟花蔺、金荞麦、小粒稻、野生稻和细果野菱 7 种，另外还分布有云南省级保护野生植物 5 种和较多的云南特有植物。

2.2.2 湿地植被

依据调查结果，全省湿地植被共有 62 个群落类型，其中挺水植物 23 个；漂浮植物 5 个；根生浮叶植物 7 个；沉水植物 18 个；森林沼泽 2 个；灌丛沼泽 1 个；沼泽化草甸 4 个；热带河岸林和热带河岸灌丛各 1 个。

2.2.3 湿地野生动物

共记录湿地野生脊椎动物包括有 6 纲、37 目、102 科、1006 种，占云南现有野生动物种类的 48.2%。实际上，还有许多种爬行类、鸟类和兽类栖息于湿地边缘，因此，广义的湿地动物远远超出本次统计的数据。除湿地脊椎动物外，另外还有软体动物 2 纲 4 目 17 科 156 种，节肢动物 1 纲 2 目 5

科 86 种。

2.2.4 湿地保护区状况

截止 2012 年底，全省共建有湿地类型自然保护区 23 个，其中国家级 4 个；省级 8 个，州市级 9 个和县级 2 个。总面积 $21.02 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ，占国土总面积 0.53%。

表 2 云南省第二次湿地资源调查结果（单位： hm^2 ）

Tab. 2 Survey result of wetland resource for the second time in Yunnan (Unit: ha.)

湿地类	湿地型	面积/ hm^2	湿地型比例/%	湿地类面积/ hm^2	湿地类比例/%
河流湿地	永久性河流	228521.17	40.49	241110.45	42.72
	季节性河流	3577.41	0.63		
	喀斯特溶洞湿地	8926.15	1.58		
	洪泛平原湿地	85.72	0.02		
湖泊湿地	永久性淡水湖	117420.75	20.81	119760.81	21.22
	季节性淡水湖	2340.06	0.41		
沼泽湿地	草本沼泽	7233.27	1.28	32245.25	5.72
	灌丛沼泽	2584.67	0.45		
	森林沼泽	1828.62	0.32		
	沼泽化草甸	20540.47	3.62		
	淡水泉	58.22	0.05		
人工湿地	库塘	164903.87	29.22	171217.75	30.34
	运河、输水河	4789.37	0.85		
	水产养殖场	1524.51	0.27		
合 计		564334.26	100.00	564334.26	100.00

3 比较分析

与第一次相比，第二次全省湿地资源调查湿地面积增加 $32.50 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。其主要原因首先是调查起调面积由 100 hm^2 变为 8 hm^2 ，调查范围大大增加；其次是人工湿地面积大量增加，主要是由于全省大部分库塘和水产养殖场都在 100 hm^2 以下，还有就是以六大江河为主的河流大量修建梯级电站使得自然河道变为库塘；三是由于技术和资料信息有限，第一次调查只统计了 100 hm^2 以上的部分沼泽湿地，从而影响了全省沼泽湿地的面积统计。

3.1 各湿地型及面积

3.1.1 湿地型

由于调查技术规程和详细程度的差异，在第一次调查的基础上，第二次调查增加了季节性河流、喀斯特溶洞湿地、洪泛平原湿地、灌丛沼泽、森林沼泽、淡水泉、运河/输水河及水产养殖场 8 种湿地型，增加湿地面积 $2.34 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。

3.1.2 河流湿地

第二次统计出的河流湿地面积比第一次增加 $12.13 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ，但单个河流湿地面积在 100 hm^2 以上的却减少了 $2.65 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。原因主要是两次调查的范围不同，第二次为宽度 10 m 以上、长度 5 km 以上的河流湿地，第一次为集水面积在 100 km^2 以上的河流湿地。第二次调查 100 hm^2 以上河流湿地减少的原因主要是大江大河修闸建坝导致一些自然河流湿地转变为人工湿地。

3.1.3 湖泊湿地

第二次调查比第一次调查的面积增加 $2.32 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ，其中单个湖泊湿地面积在 100 hm^2 以上的增加 $1.53 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。面积增加的原因主要是第一次调查深入程度不够，部分达到起调标准的湖泊湿地未纳入调查统计。另外，第一次调查时的面积统计也存在一定误差。

3.1.4 沼泽湿地

第二次湿地调查的面积比第一次调查面积增加了 $2.83 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ，其中单个面积在 100 hm^2 及以上

的沼泽湿地斑块增加 $1.52 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。第一次湿地调查重点针对面积在 100 hm^2 以上的草本沼泽，对沼泽化草甸这一云南滇西北和滇东北分布较多的湿地型关注度不够。第二次调查中调查出 8 hm^2 以上符合特征的沼泽化草甸 $2.05 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。其中面积在 100 hm^2 以上的沼泽化草甸 $1.29 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ，因此第二次调查大幅度增加了沼泽湿地的斑块数量和面积。但从第二次调查的情况看，云南的沼泽化草甸呈现逐年下降趋势，其原因一为云南连续4年干旱导致沼泽化草甸地表和地下水位下降；原因二为过度放牧导致沼泽化草甸植被群落退化；原因三为局部区域还存在围垦现象。

3.1.5 人工湿地

人工湿地是两次调查中面积差异最大的湿地类，第二次比第一次调查面积增加了 $15.62 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ，超过第一次调查的10倍，其中单个面积在 100 hm^2 及以上的人工湿地斑块增加 $10.37 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。其原因主要是省内多条大江大河及其支流上的梯级电站修建，使得自然河道抬升水位和扩大淹没面积变为库塘（表3）。

表3 两次调查 100 hm^2 以上各湿地类面积变化

Tab. 3 Area change of each over 100 hm^2

wetlands for the twice			hm ²
湿地类	湿地面积		变化情况
	第一次调查结果	第二次调查结果	
河流湿地	119781	93258.35	-26522.65
湖泊湿地	96538	111806.12	15268.12
沼泽湿地	3950	19169.88	15219.88
人工湿地	15035	118773.11	103738.11
合计	235304	343007.46	107703.46

3.2 湿地植物

与第一次相比，第二次调查更为全面，野外工作更为细致，分工更为明确。调查区域基本覆盖了全省以自然保护区和国家/国际重要湿地为代表的湿地，但云南省极具特色的高山冰蚀湖及关联的沼泽草甸仍然调查不足，这些湿地都在滇西北丽江老君山、碧罗雪山、梅里雪山、高黎贡山等的海拔4000m以上地段，有待专项调查。

3.3 湿地植被

第二次调查与第一次调查对比：（1）在沼泽湿

地类方面增加记录了森林沼泽和灌丛沼泽2种类型，沼泽湿地群落增加4个；（2）河流湿地增加记录热带河岸林和热带河岸灌丛2种类型，包含2个群落；③湖泊湿地中挺水植物、漂浮植物、根生浮叶植物和沉水植物共增加记录13个群落类型。

第二次调查中，新增的植物群系（或为松散的植物种类组合）多出现于沼泽中，从侧面反映出湖泊、河流退化为沼泽，水生、湿生植物逐步被中生、旱生植物替代的实际情况。一些较小支流沿岸的植被分类同样如此，岸坡上许多原生性的植被受到不同程度的干扰，对全面认识河谷中的植被造成了很大影响，呈现出湿地植物的区系变化不大，而群落物种组成和结构、功能等变化很大的现象。因此，湿地植被的系统分类仍有待进一步研究。

3.4 湿地野生动物

与第一次调查相比，第二次湿地资源调查增加记录鱼类4目13科155种，两栖类11种，爬行类31种，鸟类3目4科28种，兽类30种，其中增加记录物种最多的是鱼类。这些物种既有近年来调查增加的物种，也有由于分类研究的深入而新发现的物种，增加比例最大的为兽类，次之为爬行类，这主要是由于对湿地动物概念的理解不同而产生的变化。

3.5 分布在海拔3000m以上的湿地资源

第一次调查未对分布在海拔3000m以上的湿地资源进行统计。第二次调查则通过筛选统计得知，分布在海拔3000m以上的湿地面积 $3.0 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ，占全省湿地资源总面积的5.31%，主要分布于滇西北和滇东北；从湿地类看，河流湿地 $0.28 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ，占3000m以上湿地面积的9.21%；湖泊湿地 $0.20 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ，占6.82%；沼泽湿地 $2.46 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ，占82.14%；人工湿地 $0.05 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ，占1.64%。从湿地型来看，分布有3000m以上的永久性河流 $0.27 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ，季节性河流 $0.003 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ；永久性淡水湖 0.20 hm^2 ；草本沼泽 0.15 hm^2 ，灌丛沼泽 0.26 hm^2 ，森林沼泽 0.18 hm^2 ，沼泽化草甸 1.87 hm^2 ，淡水泉 0.01 hm^2 ；库塘湿地 0.05 hm^2 。全省的灌丛沼泽、森林沼泽和淡水泉全部分布于海拔3000m以上的区域，90.9%的沼泽化草甸也分布于该区域。可以看出，分布在海拔3000m以上的湿地以沼泽湿地为主体，虽然面积总量不算大，但作为“中国水塔”和“亚洲水塔”的重要

组成部分,将持续发挥重要且不可替代的生态服务功能,应作为珍贵而特殊的湿地资源加以重点保护。

3.6 湿地保护区

与第一次调查相比,全省湿地类型自然保护区无论从数量还是面积都呈现增加态势。数量共增加 12 个(增加 13 个,原保护区合并 1 个),其中,国家级 3 个,省级 2 个,州市级增加 7 个,县级增加 1 个。面积则增加 $5.76 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 占国土面积比例上升 0.14%。

对比两次调查可以看出,在两次调查的间隔期内:(1) 晋升国家级保护区 2 个,新建及晋升省级自然保护区 4 个,湿地保护区保护力度得到显著增强;(2) 新建沾益海峰湿地、丘北普者黑、洱源海西海等 13 个湿地保护区,增加了湿地保护区的数量和面积;(3) 会泽黑颈鹤保护区在晋升国家级时进行了扩建,面积增加近一倍;(4) 虽然原瑞丽江保护区合并至铜壁关保护区,但湿地保护区总体面积未受明显影响。

参考文献:

- [1] 左石磊. 浙江省湿地资源调查量测研究与实施 [J]. 测绘通报, 2013 (7): 82-84.
- [2] 王葳, 李焯. 辽宁省湿地资源现状调查成果研究 [J]. 山西科技, 2013, 28 (5): 4-6.
- [3] 张冰. 3S 技术在黑龙江省湿地资源调查中的应用 [J]. 防护林科技, 2013 (6): 97-98.
- [4] 唐小平, 王志臣, 张阳武, 等. 全国湿地资源调查技术体系设计及结果分析 [J]. 林业资源管理, 2013 (6): 62-69.
- [5] 云南河湖编纂委员会. 云南河湖 [M]. 昆明: 云南科技出版社, 2010.

COMPARISON STUDY ON THE RESULT OF THE FIRST AND SECOND WHOLE PROVINCE WETLAND RESOURCES INVESTIGATION IN YUNNAN

SONG Yong-quan

(Yunnan Institute of Forest Inventory and Planning, Kunming 650051, Yunnan)

Abstract: The first wetland resource survey, the total area is 23.53 ten thousands ha. of all kinds of over 100 ha. wetland in Yunnan, occupying absolute predominance by riverine wetland and lake wetland; the second survey, the total area is 56.43 ten thousands ha., including natural wetland 39.31 ten thousands ha., occupying 69.66% of total area, constructed wetlands 17.12 ten thousands ha., occupying 30.34%. Compared with the first time, the second wetland resource survey increased 32.50 ten thousands ha. of wetland area, increased 8 kinds of wetland type (ephemeral stream, karst cave wetland, flood plain wetland, bush fallow bog, forest bog, fresh, canal/water delivery river and aquafarm), increased 2.34 ten thousands ha. of wetland area, and whether quantity or area of wetland nature protection area both appear increasing trend in the whole province, increased 12 in quantity.

Key words: Wetland; Survey of resource; investigation of wetland resources; Yunnan

陕西省气温降水变化特征的区域差异

王涛¹, 崔晓临¹, 杨强²

(1. 西安科技大学 测绘科学与技术学院, 陕西 西安 710054; 2. 南京林业大学 土木工程学院, 江苏 南京 210037)

摘要:以陕西省境内47个气象站点1959~2009年逐月气温、降水数据为基础,利用线性趋势法、Mann-Kendall突变检验和滑动 t 检验,分析陕西省近51a气温、降水变化趋势和突变特征的时空分布差异。结果表明:(1)年平均气温以陕北黄土高原区和关中平原区增温显著,且前者增暖突变最早;春季和秋季平均气温以关中平原区增温幅度最大,春季平均气温陕北黄土高原区增暖突变最早;秋季平均气温关中平原区增暖突变最晚;冬季平均气温以陕北黄土高原区增温幅度最高,陕南秦巴山地区最低,且关中平原区增暖突变最早,陕南秦巴山地区最晚。(2)年降水量变化趋势不显著,减少突变发生在陕南秦巴山区;春季平均降水量以关中平原和陕南秦巴山区减少趋势显著;夏季和秋季平均降水量变化趋势不显著,但关中地区在夏季发生增加突变,陕北黄土高原区在秋季发生减少突变。

关键词:气候;差异;Mann-Kendall;陕西省

中图分类号: P467

文献标识码: A

文章编号: 1001-7852(2013)06-0027-08

0 引言

全球气候变化是环境变化研究的重要内容,全球气候变暖已经成为多数学者的共识^[1-2]。气温、降水是气象要素中主要的两个要素,与生态环境变化及人类活动等具有密切的关系^[3-5],故对气候变化中气温、降水变化的研究受到广泛的关注^[6-8]。政府间气候变化专门委员会(IPCC)是全球研究气候变化的重要组织,最新气候变化评估报告及已发布的四次气候变化报告均指出全球气温呈升高趋势,降水不稳定性在增加^[9]。

气温、降水变化在全球不同区域呈现不同程度或相反的变化过程,充分表明气温、降水变化及分布具有显著区域性质^[10-11]。国内学者对不同省份和自然地理单元的研究表明气温在空间分布上具有自西向东、自北向南突变时间由早到晚、线性倾向率由大到小的

特征^[12-14]。相对于气温在空间和时间分布上具有较为一致的变化特征,降水变化呈现出不一致的变化特征,降水突变时间、线性倾向率及变化趋势具有高度的空间异质性^[15-16]。已有研究表明,气候变化导致农业区农作物种植条件变化^[17-19]、农作物病虫害增加等影响^[20-21],以及对流域河流径流^[22]、极端降水事件^[23]、中国自然生态脆弱区环境^[24]等产生诸多影响,需要加强关注与研究。

陕西省省域面积东西窄、南北长,跨越3个地貌单元及气候类型,分别是陕南秦岭巴山区亚热带季风气候区、关中平原暖温带大陆性季风气候区、陕北黄土高原区中温带大陆性季风气候区^[25]。不同的地貌类型、气候特征,使得陕西省的气候变化不同步,在空间上可能存在显著的差异性。陕西省尤其是关中平原区是中国重要的农业区,研究气候变化对不同区域的影响,可以为区域农业生产指导提供科学依据。

收稿日期:2013-11-07;修订日期:2013-12-11.

基金项目:西安科技大学博士启动基金项目:“气候变化和人类活动影响下土地利用变化环境效应与模拟研究”(2012QDJ029).

作者简介:王涛(1984-),男,河南省汤阴人,讲师,博士,从事区域环境变化研究.

1 研究区

陕西省位于中国中西部地区,地理范围在 $105^{\circ}29' \sim 111^{\circ}15'E$ 和 $31^{\circ}42' \sim 39^{\circ}35'N$,包括西安市、铜川市、宝鸡市、咸阳市、渭南市、延安市、汉中市、榆林市、安康市、商洛市以及杨凌示范区,2011 年底总人口数为 $3\,762.04 \times 10^4$ 人,土地总面积为 $20.56 \times 10^8 \text{ km}^2$ 。在地貌上可以划分为陕北黄土高原区、关中平原区和陕南秦巴山地区。气候上整体属于大陆性季风气候,其中陕北北部长城沿线属中温带气候,关中及陕北大部属暖温带气候,陕南为北亚热带气候。全省年平均降水量为 829.5mm,年平均气温为 12.8°C ,年平均无霜期为 226.8 天。秦岭以北为黄河水系,主要支流有无定河、延河、洛河、泾河、渭河等;秦岭以南属长江水系,有嘉陵江、汉江、丹江等河流^[26]。

2 数据来源及处理

研究使用数据来自中国气象科学数据共享服务网 (<http://cdc.cma.gov.cn>),共包括陕西省境内 47 个气象站点 1959~2009 年逐月平均气温和降水资料,站点空间分布见图 1,其中陕北黄土高原区气象站点 8 个,关中平原区气象站点 14 个,陕南秦巴山区气象站点为 25 个。对于个别缺测月份资料,采用多年同月份平均值进行插补订正。将 3 月~5 月、6 月~8 月、9 月~11 月和 12 月~次年 2 月分别划分为春季、夏季、秋季和冬季。

数据处理方法包括线性趋势分析、M-K 突变检验 (Mann-Kendall 非参数检验分析)、滑动 t 检验方法。具体分析方法参见相关文献^[27-29],不再赘述。线性趋势分析中,取线性拟合曲线系数乘以 10 表示线性倾向率,即每 10a 气温或降水变化程度。M-K 突变检验与滑动 t 检验联合使用,当气温或降水的 M-K 检验曲线仅有一个交点时,认为是突变点;若有多个交点,则使用滑动 t 检验进一步进行分析,确定最终突变点。

陕西省 3 个区域及各气象站点 1959~2009 年年平均气温和各季节平均气温,以及年降水量和各季节降水量数据在 SPSS17.0 中进行线性趋势分析获取线性倾向率及 P 值 (t -检验),在 Matlab7.0 中进行 M-K 突变检验和滑动 t 检验,确定气温、降水发生突变的年份。

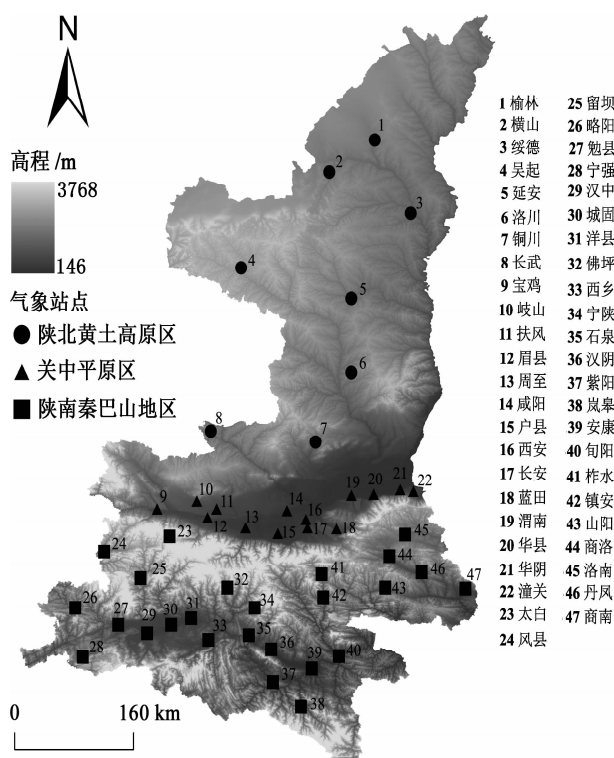


图 1 气象站点位置

Fig. 1 Meteorological Stations location

3 结果与分析

3.1 气温变化特征的区域差异

3.1.1 气温年际变化特征的区域差异

陕西省陕北黄土高原区、关中平原区、陕南秦巴山地区 3 个区域 1959~2009 年年平均气温随时间变化呈极显著的增加趋势 ($P < 0.001$), 陕北黄土高原区线性倾向率高于关中平原区, 关中平原区高于陕南秦巴山地区, 符合自北而南气温升高幅度逐渐减小的趋势。陕北黄土高原区增暖突变时间较早, 关中平原区最晚 (表 1)。可见, 尽管 3 个地区增温速率符合自北而南的递减规律, 但在气温增暖突变上时间上, 受到的影响因素更多, 表现并不与增温速率的变化一致。

空间分布上, 陕北黄土高原区年平均气温均呈显著增加趋势, 除南部铜川、长武线性拟合曲线系数为显著 ($P < 0.05$) 外, 其他站点增加趋势极为显著 ($P < 0.001$) (图 2)。M-K 突变检验结果表明, 铜川、长武增温突变年份分别为 1995 年和 1997 年, 突变时间较其他站点均晚, 与气温线性倾向率的增加幅度在空间分布上的结果一致。陕北黄土高原区年平均气温的平均突变时间为 1994 年。

表 1 气温年际和季节变化特征的区域差异
Table. 1 Regional difference of characteristic in annual and seasonal temperature change

项 目	统计类型	陕北黄土高原区	关中平原区	陕南秦巴山地区
年平均气温	线性倾向率（℃/10a）	0. 25	0. 20	0. 18
	<i>P</i> 值（ <i>t</i> -检验）	<0. 001	<0. 001	<0. 001
	突变年份（M-K 检验）	1994	1997	1996
春季平均气温	线性倾向率（℃/10a）	0. 33	0. 39	0. 25
	<i>P</i> 值（ <i>t</i> -检验）	<0. 001	<0. 001	<0. 001
	突变年份（M-K 检验）	1997	1999	1999
夏季平均气温	线性倾向率（℃/10a）	0. 09	-0. 07	-0. 03
	<i>P</i> 值（ <i>t</i> -检验）	>0. 05	>0. 05	>0. 05
	突变年份（M-K 检验）	—	—	—
秋季平均气温	线性倾向率（℃/10a）	0. 18	0. 19	0. 17
	<i>P</i> 值（ <i>t</i> -检验）	<0. 01	<0. 01	<0. 01
	突变年份（M-K 检验）	1993	1994	1993
冬季平均气温	线性倾向率（℃/10a）	0. 41	0. 33	0. 25
	<i>P</i> 值（ <i>t</i> -检验）	<0. 001	<0. 001	<0. 01
	突变年份（M-K 检验）	1993	1992	1994

注：表中“—”表示未发生突变。

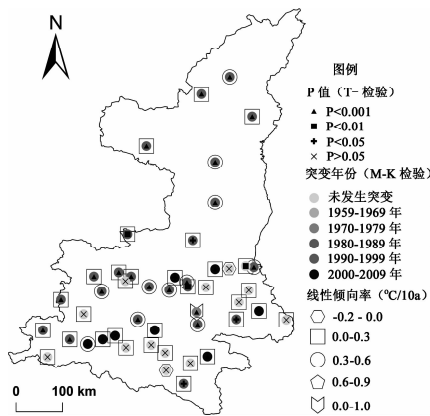


图 2 年平均气温线性倾向率、*P* 值（*t*-检验）
和突变年份（M-K 检验）的空间分布

Fig. 2 Spatial distribution of annual average temperature change rate, *P*-value (*t*-test) and abrupt year (M-K test)

关中平原区除华县年平均气温线性倾向率为负值（表示该站年平均气温呈降低趋势）外，其他站点均为增加趋势。眉县、蓝田、华县的线性倾向率 $P > 0.05$ ，表明这 3 个站点的增温趋势不显著，未来的变化趋势不明显，其他站点多呈极显著的增温趋势（ $P < 0.001$ ）（图 2）。M-K 突变检验表明，眉县、蓝田、华县、华阴 4 个站点未发生气温的增暖突变，其他站点增暖突变年份（多分布在 1996 ~ 1997 年）明显晚于陕北黄土高原区（1994 年）。

陕南秦巴山地区除紫阳年平均气温线性倾向率

为负外，其他站点均为增加趋势。该地区气温线性倾向率变化不显著（ $P > 0.05$ ）的站点较多（13 个）（图 2），反映出陕南秦巴山地区年平均气温变化趋势不一致，究其原因，可能与该地区系山地区域，各个站点所在位置高差较大。M-K 突变检验表明，有 10 个站点年平均气温未发生突变，其他站点发生增暖突变的年份多分布在 1997 年之后。

陕北黄土高原区增温趋势显著且增温过程较为一致，关中平原区大部分区域增温显著，增温过程存在小区域的不一致，陕南秦巴山地区的增温趋势不明显，增温显著与不显著的比例相当。陕北黄土高原区年平均气温增暖早于关中平原区，关中平原区早于陕南秦巴山地区。

3. 1. 2 气温季节变化特征的区域差异

陕西省 3 个区域春季平均气温均呈极显著（ $P < 0.001$ ）的增加趋势，其中，关中平原区线性倾向率最大，陕北黄土高原区次之，陕南秦巴山地区最小。陕北黄土高原区春季平均气温增暖突变早于关中平原区和陕南秦巴山地区（表 1）。陕北黄土高原区春季平均气温除吴起增温趋势为显著外，其他站点均呈极显著增加趋势，且所有站点均发生气温的增暖突变。关中平原区春季平均气温仅有华县气温变化趋势不显著，其他站点研究时段内增温显著，且所有站点均发生气温增暖突变。陕南秦巴山地区春季

平均气温仅有 6 个站点变化趋势不显著,其他站点均呈显著增加趋势。该区域有 6 个站点春季平均气温未发生突变,其他站点均发生增温突变(图 3a)。

夏季平均气温陕北黄土高原区呈上升趋势,关中平原区和陕南秦巴山地区呈下降趋势,但均不显著($P>0.05$),3 个地区夏季平均气温均未发生突变(表 1)。空间分布上,陕北黄土高原区大部分

站点夏季平均气温变化趋势不显著,仅榆林、延安呈显著增加趋势,各站点夏季平均气温均未发生突变。关中平原区有 2 个站点夏季平均气温呈显著减少趋势,其他站点变化趋势均不显著,且仅有宝鸡、华县夏季平均气温发生了突变。陕南秦巴山地区有 13 个站点夏季平均气温变化趋势不显著,且仅有 3 个站点发生气温突变(图 3b)。

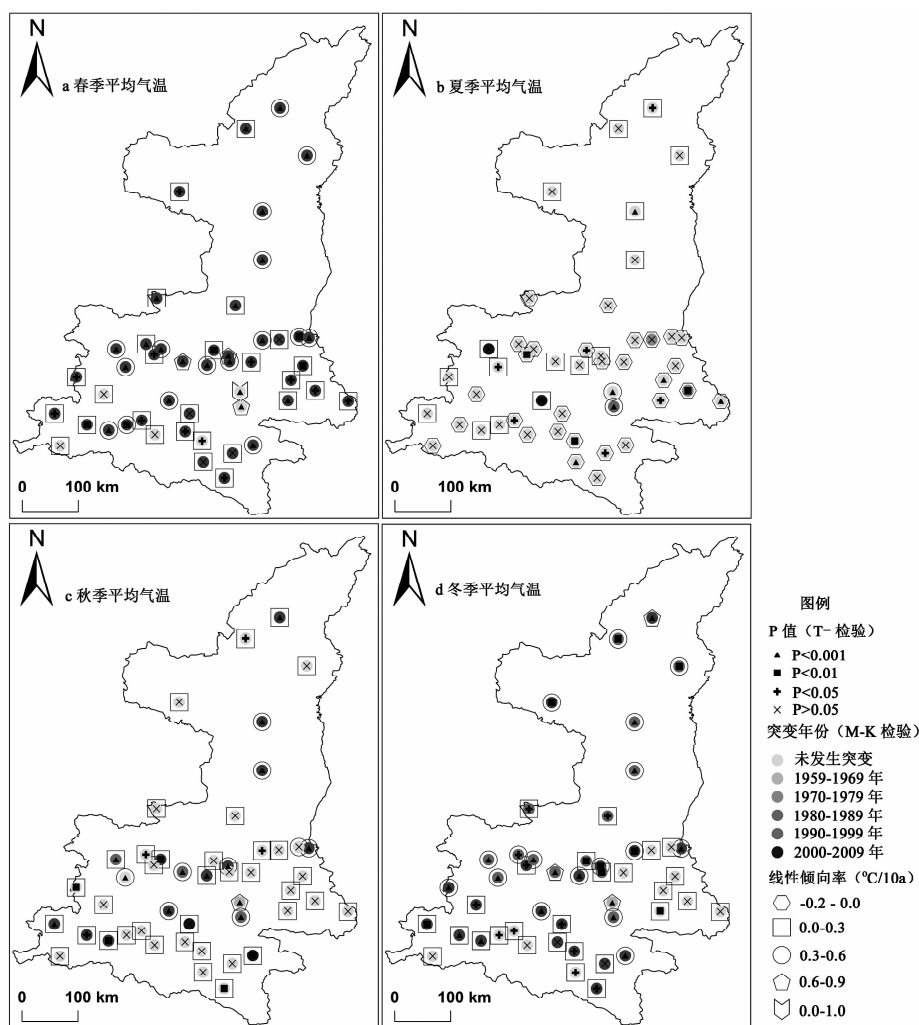


图 3 季节平均气温线性倾向率、 P 值 (t -检验) 和突变年份 (M-K 检验) 的空间分布

Fig. 3 Spatial distribution of seasonal average temperature change rate, P -value (t -test) and abrupt year (M-K test)

秋季平均气温在研究时段内呈非常显著 ($P<0.01$) 的增加趋势,关中平原区线性倾向率最大,陕北黄土高原区次之,陕南秦巴山地区最小。3 个地区均发生气温增暖突变,陕北黄土高原区和陕南秦巴山地区较早,在 1993 年,关中平原区较晚,在 1994 年(表 1)。空间分布上,陕北黄土高原区吴起、绥德、长武、铜川 4 个站点秋季平均气温增温趋势不显著,其他 4 个站点显著增温,仅有 3 个

站点气温增暖突变,分别是榆林、延安和洛川。关中平原区有 6 个站点秋季平均气温增温趋势不显著,分别是眉县、咸阳、长安、蓝田、华县和华阴,其他站点增温趋势显著,发生气温增暖突变的站点仅有 6 个,分别是宝鸡、扶风、周至、户县、西安和潼关。陕南秦巴山地区有 15 个站点秋季平均气温增温趋势不显著,仅有 8 个站点发生增暖突变(图 3c)。

冬季平均气温在研究时段内呈增加趋势，自北而南线性倾向率逐渐减小，陕北黄土高原区和关中平原区呈极显著增加趋势，陕南秦巴山地区呈非常显著增加趋势。关中平原区增暖突变较早，陕北黄土高原区次之，陕南秦巴山地区最晚（表1）。空间分布上，陕北黄土高原区8个站点冬季平均气温均呈显著的增温趋势（ $P < 0.05$ ），所有站点均发生增暖突变。关中平原区14个站点中仅有3个站点冬季平局气温增暖趋势不显著，分别是蓝田、华县和华阴，这3个站点冬季平均气温在1959~2009年内也未发生突变，其他站点均呈显著上升趋势，并发生增暖突变。陕南秦巴山地区有8个站点冬季平均气温增温趋势不显著，有10个站点未发生气温增温突变（图3d）。

1959~2009年，陕西省季节气温变化趋势总体表现为冬季平均气温增幅高于春季，春季高于秋季，冬季平均气温增暖突变早于秋季，秋季早于春季。区域分布上，陕北黄土高原区冬季平均气温增幅高于春季，春季高于秋季，且冬季、秋季增暖突变时间早于春季。关中平原区春季平均气温增幅高于冬季，冬季高于秋季，且冬季平均气温增暖突变时间早于秋季，秋季早于春季。陕南秦巴山地区冬季、秋季平均气温增幅高于春季，且增暖突变时间秋季早于冬季，冬季早于春季。区域差异上，春季

平均气温增幅以关中平原区最大，陕北黄土高原区次之，陕南秦巴山地区最小，增暖突变发生时间陕北黄土高原区早于关中平原区和陕南秦巴山地区。秋季与春季平均气温增幅的区域差异相同，但陕北黄土高原区和陕南秦巴山地区的增暖突变时间早于关中平原区。冬季平均气温增幅自北而南逐渐降低，增暖突变以关中平原区最早，陕南秦巴山地区最晚。

3.2 降水变化特征的区域差异

3.2.1 降水年际变化特征的区域差异

陕西省陕北黄土高原区、关中平原区和陕南秦巴山地区3个区域年平均降水量1959~2009年线性倾向率均呈负值，表明年平均降水量是减少趋势，但减少趋势并不显著（ $P > 0.05$ ），仅有陕南秦巴山地区在1989年发生降水的减少突变（表2）。空间分布上，陕北黄土高原区各站点年降水量均呈减少趋势，但仅有2个站点减少趋势显著（ $P < 0.05$ ），分别是绥德和延安。关中平原区仅有1个站点（周至）年降水量呈显著减少趋势，年降水量发生减少突变的站点数也很少，仅有3个，分别是宝鸡、华阴和潼关。陕南秦巴山地区仅有2个站点（留坝、宁强）年降水量呈显著减少趋势。但有8个站点年降水量发生减少突变，分别是洛南、略阳、佛坪、勉县、汉中、洋县、旬阳和紫阳。

表2 降水年际和季节变化特征的区域差异
Table.2 Regional difference of characteristic in annual and seasonal precipitation change

项 目	统计类型	陕北黄土高原区	关中平原区	陕南秦巴山地区
年平均降水量	线性倾向率（℃/10a）	-14.39	-12.92	-15.41
	P 值（ t -检验）	>0.05	>0.05	>0.05
	突变年份（M-K 检验）	—	—	1989
春季平均降水量	线性倾向率（℃/10a）	-4.19	-12.13	-11.39
	P 值（ t -检验）	>0.05	0.05	0.05
	突变年份（M-K 检验）	—	—	—
夏季平均降水量	线性倾向率（℃/10a）	-2.45	11.13	6.69
	P 值（ t -检验）	>0.05	>0.05	>0.05
	突变年份（M-K 检验）	—	1979	—
秋季平均降水量	线性倾向率（℃/10a）	-8.66	-13.13	-12.43
	P 值（ t -检验）	>0.05	>0.05	>0.05
	突变年份（M-K 检验）	1969	—	—
冬季平均降水量	线性倾向率（℃/10a）	1.25	1.61	0.98
	P 值（ t -检验）	>0.05	>0.05	>0.05
	突变年份（M-K 检验）	—	—	—

注：表中“—”表示未发生突变。

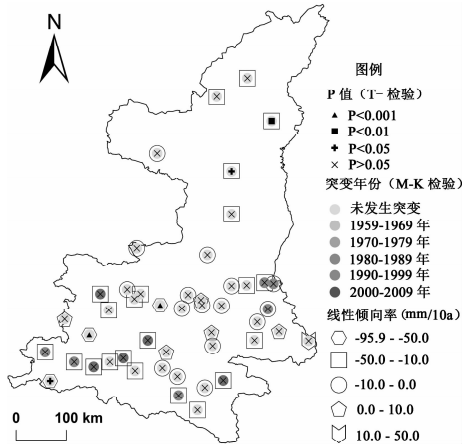


图 4 年降水量线性倾向率、 P 值 (t -检验) 和突变年份 (M-K 检验) 的空间分布

Fig. 4 Spatial distribution of annual precipitation change rate, P -value (t -test) and abrupt year (M-K test)

3.2.2 降水季节变化特征的区域差异

陕西省春季平均降水量在 3 个区域均表现为减少趋势, 但陕北黄土高原区变化趋势不显著, 未通过 0.05 显著性水平检验, 关中平原区和陕南秦巴山地区减少趋势显著, 且关中平原区减少速率高于陕南秦巴山地区。陕西省 3 个区域春季平均降水量在研究时段内均未发生突变 (表 2)。空间分布上, 陕北黄土高原区各站点春季降水量均呈减少趋势, 但均未通过 0.05 显著性水平检验, 仅有绥德春季降水量在 1971 年发生减少突变。关中平原区各站点春季降水量均呈减少趋势, 其中有 5 个站点 (长安、渭南、华县、华阴、潼关) 未通过 0.05 显著性水平检验, 仅有 4 个站点春季降水量发生减少突变, 分别是长安、蓝田、华县和潼关。陕南秦巴山地区各站点春季降水量均呈减少趋势, 但有 11 个

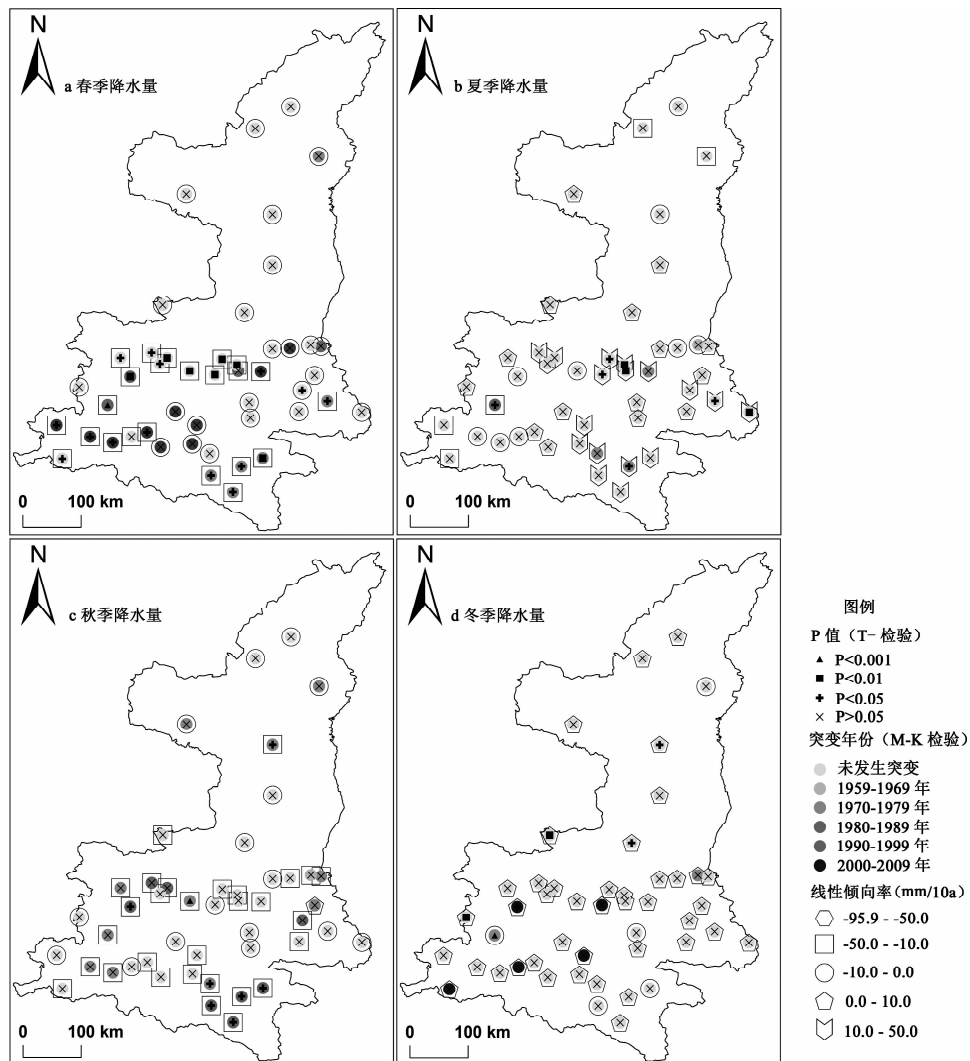


图 5 季节降水量线性倾向率、 P 值 (T -检验) 和突变年份 (M-K 检验) 的空间分布

Fig. 5 Spatial distribution of seasonal precipitation change rate, P -value (t -test) and abrupt year (M-K test)

站点的线性倾向率未通过 0.05 显著性水平检验, 未来变化趋势不明显, 有 10 个站点春季降水量未发生突变 (图 5a)。

陕西省夏季平均降水量线性倾向率在陕北黄土高原区为负值, 其他 2 个区域为正值, 但 3 个区域线性倾向率均未通过 0.05 显著性水平检验, 且仅有关中平原区夏季平均降水量在 1979 年发生增加突变 (表 2)。空间分布上, 陕北黄土高原区榆林、横山、绥德、延安夏季降水量呈减少趋势, 其他 4 个站点呈增加趋势, 但各站点线性倾向率均未通过 0.05 显著性水平检验, 且均未发生突变。关中平原区线性倾向率通过 0.05 显著性水平检验的站点仅有 4 个, 分别为户县、咸阳、西安、长安, 均为增加趋势, 蓝田、华阴夏季降水量分别发生增加和减少突变。陕南秦巴山地区仅有 4 个站点 (留坝、安康、商南、丹凤、) 线性倾向率通过 0.05 显著性水平检验, 呈减少趋势, 有 3 个站点 (留坝、安康、汉阴) 夏季降水量发生减少突变 (图 5b)。

陕西省 3 个区域秋季平均降水量线性倾向率均为负值, 呈减少趋势, 但均未通过 0.05 显著性水平检验, 陕北黄土高原区秋季平均降水量在 1969 年发生减少突变 (表 2)。空间分布上, 陕北黄土高原区仅有延安线性倾向率通过 0.05 显著性水平检验, 其他站点均未通过检验, 吴起、绥德和延安秋季降水量发生减少突变。关中平原区也仅有 1 个站点 (周至) 线性倾向率通过了 0.05 显著性水平检验, 但有 6 个站点在研究时段内秋季降水量发生减少突变。陕南秦巴山地区仅有 6 个站点线性倾向率通过了 0.05 显著性水平检验, 呈减少趋势, 有 11 个站点秋季降水量发生减少突变 (图 5c)。

陕西省 3 个区域冬季平均降水量线性倾向率均为正值, 呈增加趋势, 但也均未通过 0.05 显著性水平检验, 3 个区域的冬季平均降水量均未发生突变 (表 2)。空间分布上, 陕北黄土高原区有 3 个站点 (延安、长武、铜川) 冬季降水量线性倾向率通过 0.05 显著性水平检验, 均为增加趋势。关中平原区各站点冬季降水量变化趋势均不显著, 未通过 0.05 显著性水平检验, 仅有户县、华阴 2 个站点冬季降水量发生增加突变。陕南秦巴山地区仅有留坝、太白、凤县冬季降水量变化趋势显著, 其中留坝为减少趋势, 太白和凤县为增加趋势。留坝、城固、宁强、宁陕和太白冬季降水量发生突变 (图 5d)。

陕西省 3 个地区年平均降水量呈减少趋势, 但

均不显著, 在研究时段内仅陕南秦巴山地区在 1989 年发生减少突变。关中平原区和陕南秦巴山地区春季降水量呈显著的减少趋势, 关中平原区减少速率高于陕南秦巴山地区, 但 3 个区域研究时段内春季平均降水量均未发生突变。陕西省 3 个区域夏季、秋季和冬季平均气温的变化趋势均不显著 ($P > 0.05$), 且 3 个区域春季、冬季平均气温均未发生突变。关中平原区夏季降水量在 1979 年发生增加突变, 陕北黄土高原区秋季平均降水量在 1969 年发生减少突变。

4 结论

以陕西省境内 47 个气象站点逐月气温、降水数据为基础, 利用线性趋势法、M-K 突变检验法和滑动 t 检验, 分析了陕西省近 51a 年际和季节平均气温、年降水量和季节平均降水量的线性倾向率、突变时间的空间分布差异, 结果表明:

(1) 年际平均气温变化特征表现为, 陕北黄土高原区增温趋势显著且增温过程较为一致, 关中平原区大部分区域增温显著, 增温过程存在小区域的不一致, 陕南秦巴山地区的增温趋势不明显, 增温显著与不显著的比例相当。陕北黄土高原区年平均气温增暖早于关中平原区, 关中平原区早于陕南秦巴山地区。

季节平均气温变化特征表现为, 春季平均气温增幅以关中平原区最大, 陕北黄土高原区次之, 陕南秦巴山地区最小, 增暖突变发生时间陕北黄土高原区早于关中平原区和陕南秦巴山地区。秋季与春季平均气温增幅的区域差异相同, 但陕北黄土高原区和陕南秦巴山地区的增暖突变时间早于关中平原区。冬季平均气温的增幅自北而南逐渐降低, 增暖突变以关中平原区最早, 陕南秦巴山地区最晚。

(2) 陕西省 3 个地区年平均降水量呈减少趋势, 但均不显著, 在研究时段内仅陕南秦巴山地区在 1989 年年平均降水量发生减少突变。关中平原区和陕南秦巴山地区春季降水量呈显著减少趋势, 关中平原区减少速率高于陕南秦巴山地区, 但 3 个区域研究时段内春季平均降水量均未发生突变。陕西省 3 个区域夏季、秋季和冬季平均气温的变化趋势均不显著 ($P > 0.05$), 且 3 个区域春季、冬季平均气温均未发生突变。关中平原区夏季降水量在 1979 年发生增加突变, 陕北黄土高原区秋季平均降水量在 1969 年发生减少突变。

参考文献:

- [1] 赵宗慈, 王绍武, 徐影, 等. 近百年中国地表气温趋势变化的可能原因 [J]. 气候与环境研究, 2005, 10 (4): 808-817.
- [2] Stern D I, Kaufmann R K. Anthropogenic and natural causes of climate change [J]. Climate change, 2014, 122: 257-269.
- [3] 龙海丽, 王爱辉. 乌鲁木齐近 50 年气温变化与城市发展关系 [J]. 云南地理环境研究, 2013, 25 (4): 10-15.
- [4] 姜创业, 魏娜, 程肖侠, 等. 1961-2008 年陕西省年际气温和降水区域性变化特征分析 [J]. 水土保持研究, 2011, 18 (1): 197-201.
- [5] Bartholy J, Pongrácz R. Regional analysis of extreme temperature and precipitation indices for the Carpathian basin from 1946 to 2001 [J]. Global and planetary change, 2007, 57: 83-95.
- [6] 杨波, 王宝, 周泓. 玉溪地区降水变化特征 [J]. 云南地理环境研究, 2013, 25 (4): 22-25.
- [7] 杨文峰, 郭大梅. 陕西省强降水日数变化特征 [J]. 干旱区研究, 2011, 28 (5): 866-870.
- [8] 谢志昂, 朱欢欢, 林茂军, 等. 云南省秋季降水时空分布规律 [J]. 云南地理环境研究, 2013, 25 (2): 106-110.
- [9] IPCC, 2013: Summary for policymakers. In: Climate Change 2013: The physical basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T. F., D. Qin, G. - K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P. M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- [10] 陈少勇, 王劲松, 郭俊庭, 等. 中国西北地区 1961-2009 年极端高温事件的演变特征 [J]. 自然资源学报, 2012, 27 (5): 832-834.
- [11] 刘闻, 曹明明, 宋进喜, 等. 陕西年降水量变化特征及周期分析 [J]. 干旱区地理, 2013, 36 (5): 865-874.
- [12] 施雅风. 中国西北气候由暖干向暖湿转型问题评估 [M]. 北京: 气象出版社, 2003.
- [13] 杨强, 覃志豪, 王涛, 等. 榆林地区 1970-2010 年气候因子变化特征分析 [J]. 干旱区地理, 2012, 35 (5): 695-707.
- [14] 王涛, 陶辉, 杨强. 南通地区 1960 年-2007 年气温与降水的年际和季节变化特征 [J]. 资源科学, 2011, 33 (11): 2080-2089.
- [15] Liang L, Li L, Liu Q. Precipitation variability in northeast China from 1961 to 2008 [J]. Journal of Hydrology, 2011, 404: 67-76.
- [16] He Daming, Li Shaojuan, Zhang Yiping. The variation and regional differences of precipitation in the Longitudinal Range-Gorge the region [J]. Chinese science bulletin, 2007, 52 (s1): 59-73.
- [17] 刘玉洁, 陶福禄. 气候变化对小麦生物量影响的概率预测和不确定性分析 [J]. 地理学报, 2012, 67 (3): 337-345.
- [18] 姚玉璧, 王瑞君, 王润元, 等. 黄土高原半湿润区玉米生长发育及产量形成对气候变化的响应 [J]. 资源科学, 2013, 35 (11): 2273-2280.
- [19] Meng Qingfeng, Hou Peng, Lobell D B, et al. The benefits of recent warming for maize production in high latitude China [J]. Climate change, 2014, 122: 341-349.
- [20] 张谋草, 段金省, 李宗, 等. 气候变暖对黄土高原区农作物生长和气候生产力的影响 [J]. 资源科学, 2006, 28 (6): 46-50.
- [21] 李红梅, 景毅刚. 气候变暖对陕西冬小麦播种期的影响 [J]. 干旱区资源与环境, 2010, 24 (11): 170-173.
- [22] 张永勇, 张士锋, 翟晓燕, 等. 气候变化下石羊河流域径流模拟与影响量化 [J]. 资源科学, 2013, 35 (3): 601-609.
- [23] 龚强, 汪宏宇, 张运福, 等. 辽宁省气候变化及其对极端天气气候的影响 [J]. 生态学杂志, 2013, 32 (6): 1525-1531.
- [24] 赵东升, 吴绍洪. 气候变化情景下中国自然生态系统脆弱性研究 [J]. 地理学报, 2013, 68 (5): 602-610.
- [25] 雷明德. 陕西植被 [M]. 北京: 科学出版社, 1999.
- [26] 陕西省统计局, 国家统计局陕西调查总队. 陕西统计年鉴 [M]. 北京: 中国统计出版社, 2012.
- [27] 刘宇峰, 孙虎, 原志华. 1960 年至 2007 年份和流域气温年际和季节性变化特征分析 [J]. 资源科学, 2011, 33 (3): 489-496.
- [28] 徐建华. 现代地理学中的数学方法 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2002.
- [29] 刘贤赵, 张安定, 李嘉竹. 地理学数学方法 [M]. 北京: 科学出版社, 2009.

丽江近51年暴雨异常气候特征

高云峰¹, 杨祖祥^{2*}, 杨靖新¹

(1. 云南省机场集团有限责任公司 丽江机场气象台, 云南 丽江 674100; 2. 云南大学 资源环境与地球科学学院, 云南 昆明 650091)

摘要: 利用丽江地区常规观测资料, 对丽江地区近51年来暴雨事件发生的频次及强度进行分析, 研究结果表明: (1) 丽江地区暴雨事件全部发生在汛期(5~10月), 呈单峰型分布, 7月、8月为暴雨集中发生时期, 连续性暴雨事件在丽江地区属于极小概率事件。(2) 暴雨事件发生频次与降水量均呈现一致上升趋势, 在年际尺度上具有3~5年的周期性。(3) 丽江地区小雨发生频次最多, 占总降水频次比率超过63%。暴雨频次所占比率较小, 最高发生在7月, 仅为2.69%。大雨与暴雨的频次占总降水频次不足9%, 但由极端降水事件产生的降水量却占总降水量超过35%。(4) 小雨、中雨的降水量年际变化稍小, 呈下降的趋势; 大雨、暴雨的降水量年际变化明显, 有明显的上升趋势。

关键词: 丽江; 暴雨; 气候特征; 分级降水

中图分类号: P426

文献标识码: A

文章编号: 1001-7852(2013)06-0035-06

0 引言

云南省位于中国西南部, 地处低纬高原地区, 具有独特的环境格局: 南部濒临孟加拉湾和南海两大热带海洋, 西北部是世界三极之一的青藏高原, 境内地形复杂、山谷纵横, 加之夏季又同时受印度季风和东亚季风的影响, 使得汛期低纬高原区极端降水事件的时空分布规律十分复杂, 与中国其他地区存在明显区别^[1-3]。在全球变暖的大背景下, 特别是进入20世纪80年代以来, 暴雨等极端天气(气候)事件频繁发生且强度加剧, 不仅对基础设施造成严重破坏, 而且对人民群众的生命财产也构成极大的损害和威胁, 已经成为制约经济社会可持续发展的重要因素之一。云南虽然属于云贵高原主体, 降水强度小于中国中、东部以及沿海地区, 但

每年大雨以上降水频次却在全国处于领先^[4]。在全球气候变化的大环境下, 云南地区总降水量减少, 高温干旱有增多趋势, 但暴雨、大暴雨的频率却呈上升趋势, 尤其是1980年以来, 云南地区汛期旱涝灾害有更频繁的发生趋势^[5-6]。影响云南地区降水的因素有很多, 其中季风的强弱对云南降水影响非常大, 东亚夏季风对云南各时期暴雨频数的空间分布有显著影响, 尤其是对5月、6~8月等时期影响差异显著^[7]。而热带上层海洋热含量的分布对云南雨季降水也有很大影响, 印度洋异常偏冷, 而西太平洋暖池地区异常偏暖, 东太平洋异常偏冷时, 对应于云南雨季降水偏多^[8]。研究表明, 青藏高原积雪深度也是云南地区夏季降水重要影响因子, 青藏高原1月积雪多的年份对应于当年云南地区大部分7月降水异常偏多, 哀牢山东北部8月份的降水也会偏多^[9]。丽江市位于云南省的滇西北地区, 是云南省重要的旅游城市,

收稿日期: 2013-10-17; 修订日期: 2013-11-30.

基金项目: 云南省机场集团有限责任公司创新项目“丽江机场暴雨天气监测预警系统开发研究”(2013JC015).

作者简介: 高云峰(1980-), 男, 黑龙江省铁力市人, 工程师, 主要从事民用航空气象预报、服务工作与研究.

* 通信作者.

对全省社会经济发展具有重要支撑作用。若能对出该区域极端气候事件特别是暴雨事件的时空分异特征进行详细揭示,则对整个区域的社会经济发展及人民生活才成安全都具有重要意义。

1 资料和方法

本文采用的资料为丽江市境内 4 个县站(宁蒗县、永胜县、丽江市、华坪县) 1961 年 1 月 1 日到 2011 年 12 月 31 日的逐日降水资料。使用方法包括一元线性回归, Mann - Kendall 突变检验法, 二项式系数滑动平均等方法。

2 丽江地区暴雨事件概况

2.1 丽江地区暴雨时空分布

本文使用的强降水(暴雨)以 50mm/24h 为阈值,对丽江市 4 个县 1961 ~ 2011 年的日降水资料进行分析。图 1a 是丽江各县暴雨总次数,其中宁蒗、永胜、丽江 3 个县近 51 年暴雨总次数比较接近,分别为 63 次、74 次、57 次,平均每年少于 1.5 次。而华坪站 51 年暴雨总次数达到了 174 次,平均每年超过 3.4 次,超过其他 3 个站一倍。图 1b 是丽江地区逐月暴雨发生频次总和,图中显示,丽江地区暴雨全部发生于 5 ~ 10 月,主要集中在 6 ~ 9 月。5 月与 10 月的次数总和仅有 15 次,占暴雨总频次的 4%。7 月暴雨频次最多,达 122 次,占总频次的 33.15%。8 月暴雨次数次之,为 105 次,占总频次的 28.53%。图 1c 表示的为丽江 4 个站点各月暴雨频次,从图中可以看出,各个站点的暴雨事件都是主要发生在 6 ~ 9 月,各站在 5 月与 10 月发生暴雨的次数均不超过 4 次,丽江地区在 5 月与 10 月发生暴雨事件属于小概率事件。6 ~ 8 月主汛期期间,各站暴雨频次均超过了 10 次,其中华坪在这 3 个月中均超过 30 次,最高在 8 月份,达到 51 次。9 月份各站暴雨总频次均降低,除华坪(36 次)外,其余 3 站的暴雨频次均不超过 9 次。图 1c 中与图 1a 和图 1b 的分异特征十分一致,降水的月份主要集中在 6 ~ 9 月,而华坪县的降水次数超过其他站点一倍多。

对丽江地区连续性强降雨事件进行分析(表 1),宁蒗和永胜县发生的暴雨事件都是单日暴雨,

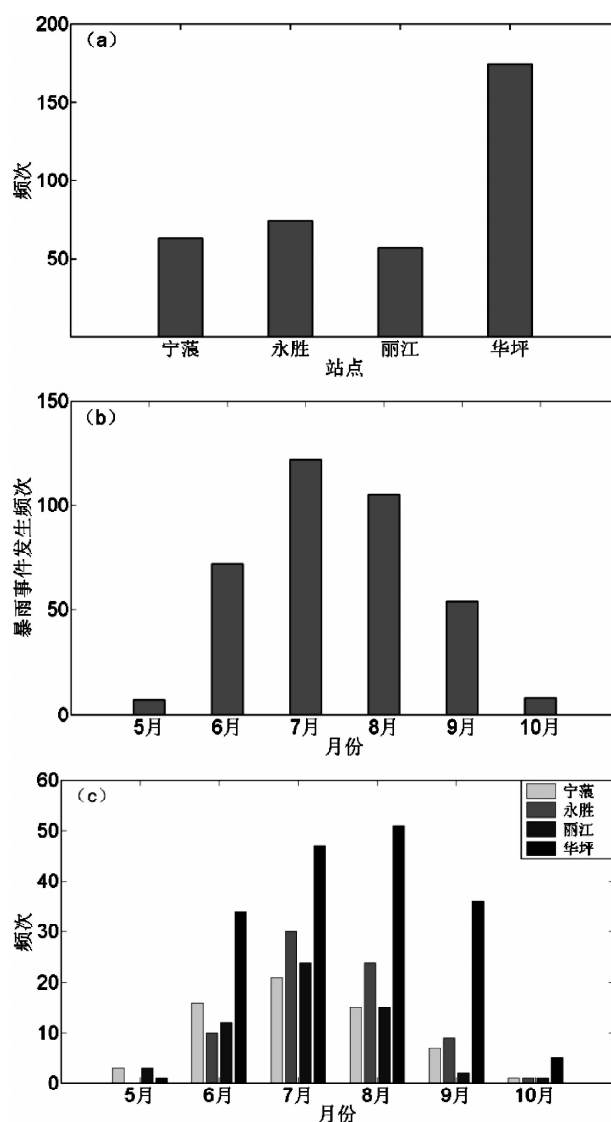


图 1 丽江市暴雨次数

a. 丽江 4 站暴雨总次数; b. 丽江市各月暴雨总次数;
c. 丽江市各站各月暴雨次数

Fig. 1 Frequency of torrential rainfall in Lijiang

a. Frequency of torrential rainfall in 4 stations in Lijiang; b. Monthly total number of torrential rainfall in Lijiang; c. Monthly number of torrential rainfall in 4 stations in Lijiang

表 1 丽江地区连续暴雨日数

Tab. 1 Continuity of the torrential rain events in Lijiang area

站点	连续暴雨日数/d	降水日期	降水量/mm
宁蒗	0	0	0
永胜	0	0	0
丽江	2	87. 07. 21 ~ 22	56. 3, 52. 5
	2	64. 07. 26 ~ 27	55. 2, 54. 0
华坪	2	65. 08. 09 ~ 10	69. 7, 102. 7
	2	84. 07. 06 ~ 07	50. 3, 65. 8
	3	87. 06. 26 ~ 28	54. 5, 63. 5, 91. 4

没有发生连续性暴雨事件。丽江市发生一次连续强降水, 1987年7月21日和22日连续两日出现暴雨, 降水量分别达到56.3mm与52.5mm。华坪县发生3次连续性暴雨, 分别是1964年7月26日到27日、1965年8月9日到10日、1984年7月6日到7日。华坪县在1987年6月26日至28日出现了一次连续3天的暴雨事件, 总降水量达到209.4mm。可以得知, 连续性强暴雨事件在丽江地区属于极小概率事件。

2.2 丽江地区暴雨事件的年际、年代际变化

为获得丽江地区暴雨事件的年际、年代际变化特征, 对丽江地区近51年5月到10月暴雨频次做距平分析。图2a中实线表示丽江地区暴雨发生频次距平, 虚线是对暴雨事件发生频次距平做二项式系数加权平均法处理。二项式系数加权平均法的主要特点是加权平均后形成的序列长度与原序列相同, 它能起到低通滤波器作用, 揭示变量随时间的变化趋势, 同时能较好的保存自身项及附近项的特征^[10-11]。图2a中暴雨频次距平显示, 暴雨事件在1967年为最低值, 2002年达到最高值。九点二次平滑处理后, 从1970年到2004年附近有一个较为明显的上升的趋势。对暴雨事件频次进行Mann-Kendall检验(图2b), 1982年以后, UF_k 值多为正值, 表明暴雨频次有上升趋势, 但没通过显著性检验。1982年到1996年有数个交点, 没有明显的突变点。图2c是丽江地区暴雨事件频次去趋势后的小波分析, 从1965年到2005年期间有明显的3~5年的周期性, 通过90%的显著性检验, 部分年份通过95%的显著性检验。其与厄尔尼诺周期相近, 海温等大尺度环流异常可能是其产生周期性变化的主要原因。

对丽江地区暴雨量进行距平化处理并对其分析(图略), 其波动趋势和变化规律与频次距平(图2a)非常相似, 两者相关系数达到90.7%。暴雨量最低值出现在1967年, 最高值出现在2002年, 其与暴雨频次最高值与最低值发生年份完全吻合。其年际、年代际变化趋势与暴雨频次距平趋势保持一致, 从1970年到2004年有明显的上升趋势。而丽江地区暴雨量的Mann-Kendall检验表明, 在1966年暴雨量没有明显的增长或者减弱趋势。其在1977年发生突变, 突变后暴雨量为明显的增强趋势, 在2004年到2008年附近超过90%显著性检验, 即暴

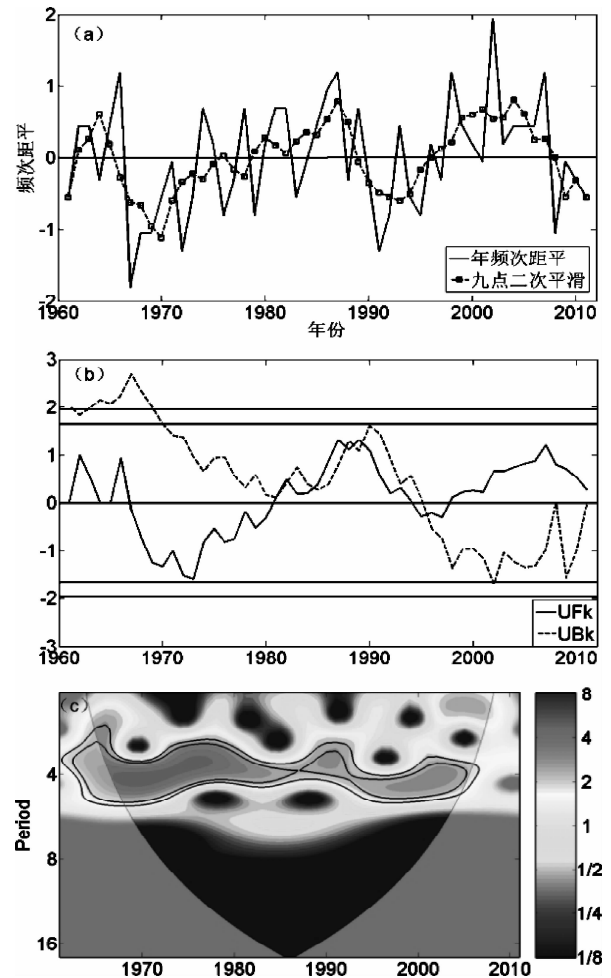


图2 丽江暴雨事件年际和年代际变化

- a. 暴雨事件发生频次距平(实线是距平, 虚线为九点二次平滑线)
b. 暴雨事件发生频次距平M-K检验 c. 暴雨事件发生频次去趋势小波分析)

Fig. 2 The interannual variation and interdecadal variation of torrential rain events in Lijiang

- a. Anomaly of frequency of torrential rain events; b. The frequency of torrential rain events on Mann-Kendall method; c. Wavelet analysis of the frequency of torrential rain events

雨量有一个显著的增加趋势。对暴雨量去趋势后做小波分析, 从1965年到2003年有显著的3~5年的周期性, 通过90%的显著性检验, 部分年份通过95%的显著性检验。其与暴雨频次的小波分析结果相似, 两者在周期性上有很大的相关性。

3 丽江地区不同等级降水的初步研究

3.1 丽江地区不同等级降水分布情况

对丽江地区不同等级雨量的降水频次及降水量进行分析(图3)。根据中央气象台标准(小雨0~

9.9, 中雨 10~24.9, 大雨 25~49.9, 暴雨 50~), 对丽江地区汛期降水事件进行分级。图 3a 是丽江地区不同等级雨量的降水次数占总降水频次比率, 小雨频次所占比率最大, 各月均超过 63%。在汛期期间内, 5 月小雨比率最大, 达到 82.18%, 10 月次之, 达到 80.2%, 7 月、8 月最少, 为 64% 左右。可以看出, 小雨在总降水次数中占绝对的优势, 小雨是丽江地区最主要的降水事件。而中雨、大雨及暴雨在汛期则成单峰型, 3 个等级降水量的降水频次在 7、8 月份所占比率最大, 5、10 月最少。其中暴雨频次所占比率最低, 7 月份为最大值, 仅占降水总频次的 2.69%, 5 月与 10 月份分别为 0.32% 和 0.34%, 表明暴雨事件在丽江地区属于小概率事件。

对丽江地区不同等级雨量的降水量占总降水量比率 (图 3b) 进行分析, 小雨与中雨这两个量级

的降水量所占比率在汛期均呈现谷状分布, 即 5 月、10 月最大, 7 月、8 月最少。且小雨所占比率 5 月最高为 37.18%, 7 月最低为 18.33%, 在 4 个等级降水所占比率中其变化幅度最大。中雨的降水量所占比率在各月均为最大值, 10 月份为最大值 42.95%, 8 月为最低值 34.16%, 变化幅度最小, 为 8.79 个百分点, 可见中雨是丽江地区降水量中贡献较大的一个部分, 也是降水量比较稳定的一个降水等级。大雨与暴雨的降水量成单峰状, 二者 7 月、8 月降水量所占比率最大。其中 6 到 8 月大雨所占降水量总比率超过了小雨, 成为对丽江地区降水量贡献第二的降水等级。暴雨占总降水量的比率最少, 最大 7 月为 16.15%, 最小 5 月为 3.35%。结合图 3a, 大雨与暴雨所占降水频次不足 9%, 但它们的降水量占比率超过 35%, 可见大雨与暴雨对丽江降水量的重要贡献。

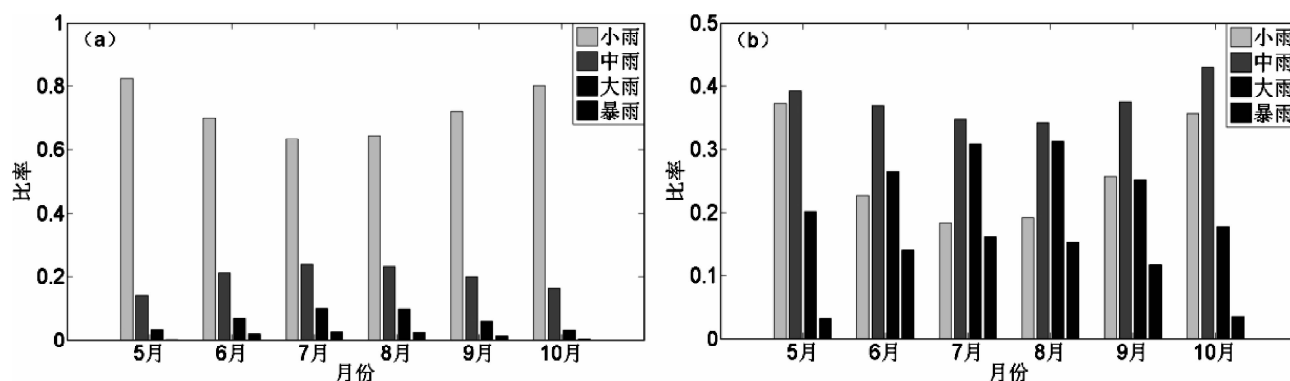


图 3 不同等级降水事件分布

(a. 不同等级雨量降水次数占总降水次数比率; b. 不同等级雨量降水量占总降水量比率)

Fig. 3 The distribution of different grades precipitation

(a. The ratio of frequency of different grades precipitation; b. The ratio of precipitation of different grades precipitation)

3.2 丽江地区不同等级降水事件年际、年代际变化

对丽江地区不同等级降水事件频次 (图 4) 和降水量 (图略) 的年际、年代际变化进行分析。其中小雨降水频次所占总降水比率在 70% 左右波动, 为最主要的降水事件。其整体波动主要维持在 64%~80%, 年代际变化不大, 变化趋势不明显。而小雨降水量所占总降水量比率在 25% 左右, 1976 年以前, 年际波动较大, 且均值也较大, 最大值出现在 1976 年, 达到 34.2%。1977 年以后, 年际波动变小, 均值也较之前小, 最小值出现在 1978 年, 仅为 17.3%。一元线性回归线有明显的减小趋势。

中雨降水频次 (图 4b) 年代际变化不明显, 主要集中在 22% 左右, 最低出现在 2011 年, 仅为 13.86%。中雨降水量占总降水比率年际变化较大, 2008 年为最大值, 达到 45.9%, 最低为 2006 年, 仅为 26.9%, 有较为明显的年代际变化, 呈下降趋势。大雨降水频次 (图 4c) 比率变化较小, 大多数集中于 5% 到 10% 之间, 无明显的年代际变化趋势。大雨降水量比率的变化较大, 最大值为 2008 年, 达到 36.9%, 最小为 1976 年, 为 15.6%, 相差 21.3 个百分点, 有上升趋势。暴雨频次所占比率 (图 4d) 较小, 最大值为 3.5%, 出现在 2002 年, 最小值为 0%, 出现在 1967 年, 即当年没有暴

雨事件发生,有明显的上升趋势,有明显的年际、年代际变化。而暴雨量所占比率年际变化幅度较大最低为1967年0%,最高为2002年达到22.3%,

相差也达到了22.3%,年际变率较大。同时从一元线性回归线中可以得知其有明显的年代际上升趋势,表明暴雨降水量有增加趋势。

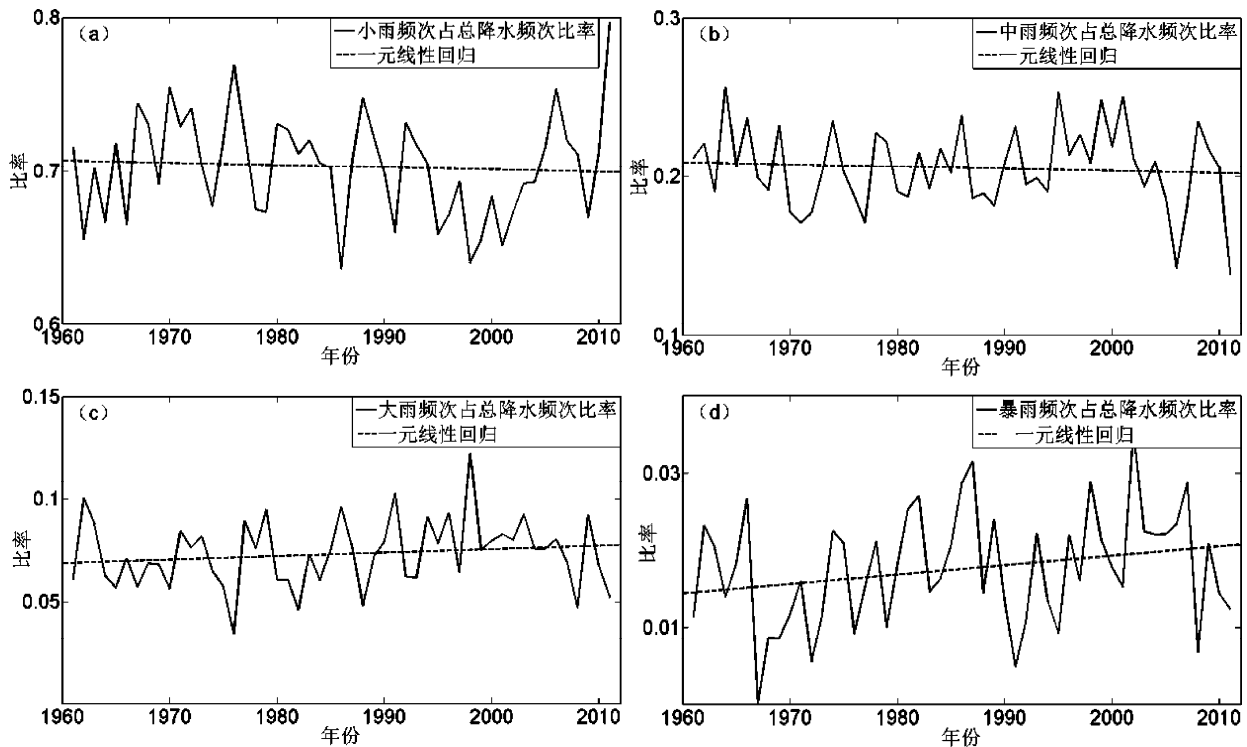


图4 不同等级降水事件发生次数站总降水频次比率

(a. 小雨; b. 中雨; c. 大雨; d. 暴雨)

Fig. 4 The ratio of frequency of different grades precipitation

(a. light rain; b. moderate rain; c. heavy rain; d. torrential rain)

4 结论

(1) 丽江地区主要降水集中在汛期5~10月,而暴雨事件全部发生在汛期内,呈单峰型分布,7月、8月为暴雨集中发生时期且连续暴雨事件在丽江地区属于极小概率事件。

(2) 丽江地区暴雨事件发生频次有上升趋势,呈3到5年的周期性。暴雨量也有上升趋势,M-K检验在1977年附近有明显突变点,突变后有明显上升趋势,2004年前有明显的3到5年周期性,与暴雨频次基本保持一致。

(3) 丽江地区降水事件主要是小雨,汛期发生次数占降水总次数均超过63%。中雨、大雨、暴雨均成单峰状,比率较小,暴雨最高发生在7月,仅为2.69%。而中雨是丽江地区降水量最主要的贡献者,大雨与暴雨的次数占总降水频次不足9%,降水量占总降水量超过35%。

(4) 小雨、中雨、大雨降水频次没有明显的年代际变化,暴雨频次有明显的上升趋势。小雨、中雨的降水量年际变化稍小,有下降的趋势;大雨、暴雨的降水量年际变化明显,且有明显的上升趋势。说明丽江地区的暴雨频次与暴雨降水量均有明显的上升趋势。

参考文献:

- [1] 秦剑, 琚建华, 解明恩, 等. 低纬高原天气气候 [M]. 北京: 气象出版社, 1997: 1-10.
- [2] He Daming, Li Shaojuan, Zhang Yiping. The variation and regional differences of precipitation in the Longitudinal Range - Gorge Region [J]. Chinese Science Bulletin, 2007, 52 (Suppl. II): 59-73.

- [3] 曹杰, 李华宏, 姚平, 等. 北半球夏季印度洋和太平洋水汽交汇区及其空间分异规律研究 [J]. 自然科学进展, 2009, 19: 302 – 309.
- [4] 曹杰, 陶云, 段旭. 云南 5 月强降水天气与亚洲季风变化的关系 [J]. 云南大学学报, 2002, 24 (5): 361 – 365.
- [5] 程建刚, 谢明恩. 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): 19 – 26.
- [6] 段长春, 朱勇, 尤卫红. 云南汛期旱涝特征及其成因分析 [J]. 高原气象, 2007, 26 (2): 402 – 408.
- [7] 杨明, 陶云. 亚洲夏季风对云南暴雨空间分布特征的影响 [J]. 云南大学学报, 2004, 26 (3): 227 – 232.
- [8] 郑春怡, 黄菲, 普贵明. 云南省雨季降水的年际年代际变化特征及其与热带上层海燕热含量分布的关系 [J]. 热带气象学报, 2003, 19 (3): 299 – 307.
- [9] 赵红旭. 青藏高原积雪与云南夏季降水及气温的关系 [J]. 气象, 25 (4): 48 – 51.
- [10] 贾小龙, 王谦谦, 周宁芳. 近 50a 东北地区降水异常的气候特征 [J]. 南京气象学院学报, 2003, 26 (2): 164 – 171.
- [11] 魏凤英. 现代气候统计诊断预测技术 [M]. 北京: 气象出版社, 1999: 50 – 53.

CLIMATE CHARACTERISTICS OF TORRENTIAL RAINFALL ANOMALY IN LIJIANG IN RECENT 50 YEARS

GAO Yun-feng¹, YANG Zu-xiang², YANG Jing-xin¹

(1. *Lijiang airport meteorological station of Yunnan airport group co. , LTD, 674100, Yunnan, China;*

2. Department of Atmospheric Sciences, Yunnan University, Kunming, 650091, Yunnan, China)

Abstract: To analysis the frequency and intensity of torrential rain events in Lijiang area in nearly 51 years by using conventional observation data. The results show that: (1) Torrential rain events in Lijiang area all occurred in flood season (May – October), presenting unimodal type. July and August are torrential rain events concentrated period. Continuity of the torrential rain events in Lijiang area belongs to small probability events. (2) Occurrence frequency of torrential rain events consistent with precipitation were showing rising trend. And they have cyclical of 3 or 5 years on the interannual scale. (3) Light rain occurrence frequency is most in lijiang area. The ratio of frequency is more than 63%. And the torrential rain events is least, the ratio in July is the highest is only 2.69%. The frequency of heavy rain and torrential rain events of total precipitation frequency is less than 9%, but precipitation produced by extreme precipitation events to total rainfall of more than 35%. (4) The light rain and moderate rain precipitation interannual change is small, showing downward trend. The heavy rain and torrential rain precipitation has an obvious interannual variability, showing significant increased trend.

Key words: Lijiang; torrential rainfall; climate characteristics; different grades precipitation

不同地形特征下云南沿边村寨农户生计资产研究

王丹丹, 甘 淑, 张 超, 孙冠华

(昆明理工大学 成人教育学院, 云南 昆明 650051)

摘要: 依据英国国际发展署 (DFID) 提出的可持续生计分析框架为指导, 选取与农户生计资产密切相关的评价因子, 建立农户生计资本评价指标体系, 对云南省 25 个沿边县域中具有不同地形特征的 64 个村寨生计资本进行了测算、对比和分析。研究发现, 研究区生计资本总体水平偏低, 不同地形特征下村寨间生计资本差异性较大, 生计资本不平衡, 针对不同的生计脆弱性, 提出如下讨论: (1) 人力资本上, 着重加强和巩固教育和培训力度; (2) 金融资本、社会资本上, 加大农业现代化水平的投资力度, 加大加强农业合作组织的建设; (3) 物质资本上, 建议增加对农业基础设施和信息媒体的建设; (4) 在自然资本的脆弱性上, 要在可持续性利用的基础上, 大力发展循环经济。

关键词: 云南沿边县域; 地形特征; 村寨; 可持续生计; 农户生计资产

中图分类号: F373.8

文献标识码: A

文章编号: 1001-7852(2013)06-0041-07

1 研究的目的与意义

随着社会经济的迅速发展, 人与自然的矛盾日益凸出, 人们越来越认识到人地关系“可持续发展”的至关重要性。2001 年《Science》杂志在探讨可持续科学核心问题时, 指出在脆弱的自然-社会系统中, 人类生计和生态系统之间的相互关系是当今可持续科学的核心问题之一^[1]。聚焦三农问题是新时期中国农村发展若干问题的基本要求, 而其中的农户生计问题也随之成为众多专家学者关注的焦点。

随着国家“桥头堡战略”的确定, 把云南建成中国沿边开放经济区已成为云南发展的重要目标之一, “桥头堡战略”是推进中国面向西南开放、实现睦邻友好的战略需要, 也是云南推进“兴边富民”工程、实现边疆少数民族脱贫致富奔小康的现实需要, 对促进云南经济社会又好又快发展具有重

大意义。云南沿边县域作为联系境内外的主要缓冲地带, 其环境、人文、社会经济发展也逐渐被提上研究议程, 云南沿边 25 个县域环境差异显著, 各地农民的生计途径与当地地理环境、社会经济状况、民族风情、国际交流合作等密切相关, 就不同地形特征下农户生计开展相关研究十分必要。本研究旨在开展基于云南沿边县域不同地形特征下村寨农户生计资产对比分析研究, 针对目前研究多是偏向于孤立个案调查研究分析, 此研究在更大的空间尺度下进行抽样分析, 研究成果对于云南山区不同地形特征下的农户生计途径的选择, 维护山地资源可持续利用, 以及推进云南山区新农村建设等方面具有现实指导作用与应用前景。

2 理论与方法

20 世纪 80 年代中期, Robert Chambers 开始了

收稿日期: 2013-11-07; 修订日期: 2013-12-08.

基金项目: 云南省教育厅面上项目“云南沿边县域农户生计安全评价及空间分异特性分析研究”(KKJA201215006); 国家自然科学基金“云南山区不同地域环境下农户生计与土地利用互动研究”(KKGD201121028)。

作者简介: 王丹丹 (1981-), 女, 四川省名山县人, 讲师, 硕士, 博士研究生, 主要从事生态安全和土地资源管理方面的研究。

对农户生计的思考^[2], 20 世纪 90 年代中期, 国际上一些发展研究机构、非政府组织如英国国际发展署 (DFID), 世界银行 (Word Bank) 和发展研究机构如英国 Sussex 大学的发展研究所 (IDS) 合作提出可持续农户生计途径, 以期解决农村扶贫等多样性和多元性农村发展问题^[3-6], 特别是进入新世纪以来, 逐渐发展起来了对发展中国家贫困与发展问题进行研究的可持续生计途径。同时, 世界环境与发展委员会重新强调了应该保持和增进发展中国家贫困地区的资源生产能力, 采取有效措施, 创造更多的谋生机会, 中国也有越来越多的机构和学者参与到生计研究中, 研究内容主要集中在替代生计、生计资产、生计风险、生计策略、失地农民生计、农民工、贫困农户生计等个案方面^[7-11]。当前有许多发展机构和政府组织都在运用可持续生计途径来设计并贯彻执行围绕解决贫困的发展方案, 其中被普遍接受而广泛应用的的就是由英国国际发展署 (DFID) 提出的可持续生计分析框架 (SLF)^[12], 该框架由脆弱性背景、生计资本、结构和制度的转变、生计策略和生计结果 5 个部分组成 (图 1), 该框架是对农户生计的复杂因素进行梳理和分析的一种方法, 提供了一种深入观察农户的新视角^[13], 可以用来甄别农户生计可持续发展的主限制因素及其相互关系。其中生计资本是农户或家庭拥有选择机会、采用生计战略和所处风险环境的基础, 是生计问题研究的切入点, DFID 可持续生计分析框架中将生计资本划分为自然资本 (Natural Capital)、物质资本 (Physical Capital)、社会资本 (Social Capital)、人力资本 (Human Capital)、金融资本 (Financial Capital) 5 种类型, 生计资本五边形可以用来表现各种资产变化情况, 生动地显示了多种资产之间重要的内在关系, 其中心点即各条线的交点, 代表可使用的资产为零, 而各个顶点代表各类资产的最大化^[14]。在不同的条件下, 5 种生计资本可以相互转化, 它描述了农户在市场、制度政策以及自然因素等造成的风险性环境中, 如何利用大量的财产、权利和可能的策略去提升生计水平, 反映出农户生计资本结构、生计过程和生计目标之间的交互变化和相互作用, 该框架既可以用来规划新的发展活动, 又可以用来评估现有的发展活动对于农户生计的可持续性所做的贡献。

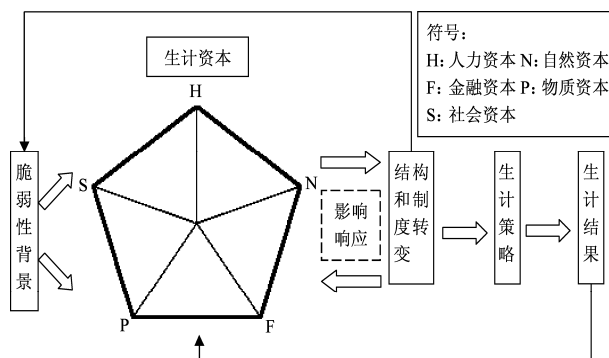


图 1 可持续生计框架示意图

Fig. 1 Sustainable livelihoods framework

3 研究内容

在云南省 25 个沿边县域中选取不同地形特征的村寨为研究对象, 对村寨农户生计资产进行量化、对比与分析, 村寨选取原则为: (1) 涵盖 25 个沿边县域; (2) 涵盖不同地形特征地域; (3) 尽量选取农户生计差异性大的村寨, 经过筛选, 共选出 64 个村寨进行研究, 其中坝区 31 个, 山区 33 个, 所选村寨地理位置分布见封面图版 I 图 2, 所有样本区位于中国西南边境地带, 西部样本区主要为横断山脉纵谷区, 南部为横断山余脉, 地势向南和西南缓降, 河谷逐渐宽广, 山地海拔一般不到 3000m; 在南部、西南部边境, 地势渐趋和缓, 山势较矮、宽谷盆地较多, 一般海拔在 800 ~ 1000m, 是云南省主要热带、亚热带地区。研究区域经济主要以农业经济为主, 农业生产力水平较低。

4 数据处理

从云南数字乡村网下载了所选 64 个村寨 2011 年的统计数据报表, 其中涵盖了自然资源、人口状况、经济基本情况、基础设施情况等十大类型共计 155 个指标因子, 依据可持续生计框架中五大生计资本的分类重新对指标因子进行归类、筛选和合并, 对应五大资本共选取 14 个一级指标因子和 15 个二级指标因子来构建研究区生计资本测算指标体系, 建立村寨生计资产数据库。本研究的创新之一在于将研究的基本单元定义为村寨, 而生计资本评估相关参评因子又基于农户层面来进行, 为了实现两种研究单元的有效对接, 对生计因子分值的处理

上主要采用以下两类方式，第一类生计因子反映了村寨内的平均水平，如年平均气温、年降水量等可直接运用于生计因子的计算，另一类生计因子则因村寨人口、面积等规模影响，只反映了村寨内的绝对值而忽略了村寨间户均差异，如受教育程度中只给出了每个村寨在大专及以上、中学、小学的人数，直接采用这些数据具有不合理性，因为每个村寨的人口总数存在差异，应该要折算成不同受教育程度占该村寨总人口的比例，这样把相应的生计因子分值折算成村寨内的平均值，才能在村寨间进行有效的对比，此方法既考虑到了村寨内整体水平，又考虑到了村寨间的差异性，同时不排斥村寨内部

差异性，具有很大的可操作性和现实意义。经过以上处理后，生计资本因子数据仍具有不同的量纲、数量级和变化幅度，通过采用极差标准化、分段赋值等方法进行处理，使所有测量指标标准化后的值都介于0和1之间，便于不同类别生计资本的测算和对比分析，在给相关指标因子定义权重时，考虑到研究区地形特征复杂，社会经济状况欠发达等地域特点，诚聘了13名在云南复杂山地环境中进行过农户生计相关研究的专家学者进行评分，每位专家根据自己的专业认识和实践经验，逐级对各个指标权重进行打分，各个指标权重的算术平均值最后定义为该指标的权重（表1）。

表1 生计资本指标及其权重
Tab.1 Indexes and weights of livelihood capitals

资本类型	测量指标（一级）	权重	测量指标（二级）	权重
人力资本（H）	农户家庭成员生计活动能力（ H_1 ）	0.615	户均人数（ H_{11} ）	0.520
			劳动力占农业人口比例（ H_{12} ）	0.480
	乡村人口受教育程度（ H_2 ）	0.385		
自然资本（N）	人均耕地面积（ N_1 ）	0.538		
			地理状况（ N_{21} ）	0.298
	耕地质量（ N_2 ）	0.462	海拔高度（ N_{22} ）	0.202
			年平均气温（ N_{23} ）	0.250
			年降水量（ N_{24} ）	0.250
物质资本（P）	住房条件（ P_1 ）	0.450		
			交通条件（ P_{21} ）	0.308
			市场条件（ P_{22} ）	0.231
	公共基础设施（ P_2 ）	0.252	饮水与水利设施（ P_{23} ）	0.154
			能源（ P_{24} ）	0.115
			通讯（ P_{25} ）	0.115
			文教卫生（ P_{26} ）	0.077
	农户自有资产（除住房外）（ P_3 ）	0.298		
金融资本（F）	农民人均纯收入（ F_1 ）	0.615		
			政府种粮补贴（ F_{21} ）	0.538
	农户获取政府救助和补贴（ F_2 ）	0.385	五保户补贴（ F_{22} ）	0.192
			享受低保补贴（ F_{23} ）	0.270
社会资本（S）	参加农村合作医疗比例（ S_1 ）	0.231		
	参加农村社会养老保险比例（ S_2 ）	0.192		
	农民专业合作社组织数（ S_3 ）	0.269		
	参加专业合作社的人数比例（ S_4 ）	0.308		

(1) 人力资本。在农户生计资本中,人力资本的数量和质量直接决定了农户驾驭其他资本的能力和范围,数量反应了农户家庭成员的生计活动能力,通过户均人数和劳动力占农业人口比例来体现,质量上选取了乡村人口受教育程度来体现生计差异能力,对这一指标的测量以接受学历教育情况为准。

(2) 自然资产。土地为农户提供了最基本的生存保障,也是农户最重要的自然资产。在自然资本的选取中将土地作为突破口来实现。反映土地对农户生计影响中最直接、最有效的指标是人均耕地面积,它反映了农户使用的土地资源的数量和规模,其次是耕地质量好坏,它反映了土地资源的产出效率,然而耕地质量又受地形、气候、灌溉条件、土壤习性、土地耕作技术和土地投入等多种因素影响,因此,对耕地质量的测量又细化到当地地理状况、海拔高度、年平均气温、年降水量等几项指标来评分。

(3) 物质资本。物质资本是指农户用于生产和生活的物资设备和基础设施,如住房、公共基础设施和农户的自有物质资产(住房除外)等。住房反映了各村寨内部农户住房类型的一种平均量化值,将不同住房类型进行量化,并与相应的户数相乘求和,最后除以总户数,得出的量化值参与各村寨住房条件评分。公共基础设施主要指交通条件、市场

条件、饮水与水利设施、能源、通讯、文教卫生设施来反映,而对于农户的自有物质资产(住房除外),主要反映各村寨农户拥有的农机器具的水平,将不同农机器具类型进行量化,并与相应的户数相乘求和,最后除以总户数,得出的量化值参与各村寨农户自有物质资产条件评分。

(4) 金融资本。金融资本是指农户可自主支配和可筹措的资金,本研究中主要考虑了农户年现金收入和农户获取政府救助和补贴收入,农户年现金收入主要通过农民人均纯收入来反应,政府救助和补贴主要是指农户获得的政府种粮补贴款和五保户、享受低保补贴款等。

(5) 社会资本。社会资本是指农户为了实施生计策略而利用的社会网络,在指标的选取上选择了各村寨参加农村合作医疗比例、参加农村社会养老保险比例、农民专业合作社数、参加专业合作社的人数比例来反应。

5 结果分析

依据所选生计因子及相应的权重,计算出每个村寨 5 种生计资本的算术值,为区分不同地形条件下村寨间生计差异性,从山区、坝区统计出五大生计资本的平均值与标准偏差(表 2)。

表 2 山区、坝区生计资本统计表
Tab. 2 Livelihood capitals' statistics between mountain area and plain area

生计资本统计值	平均值			标准偏差		
	山区	坝区	所有样本区	山区	坝区	所有样本区
自然资本	0.547 0	0.663 3	0.608 2	0.063 6	0.065 2	0.088 0
人力资本	0.729 0	0.732 6	0.727 7	0.081 4	0.077 7	0.079 1
金融资本	0.525 4	0.567 2	0.533 1	0.114 4	0.117 04	0.116 6
物质资本	0.667 2	0.704 2	0.620 9	0.079 8	0.060 8	0.073 4
社会资本	0.476 5	0.478 7	0.477 7	0.129 6	0.102 3	0.120 3

统计结果可以看出,各村寨各项生计资本平均值较低,这与当地自然、社会、经济状况基本一致,5 类生计资本中人力资本值较其余 4 种略高,人力资本是农户家庭收入增长、生计模式创新的主要推动因素,其数量和质量决定着农户对其他资本的运用,人力资本值较高说明研究区劳动力较为充分,这将有利于他们改善当地生计方式来提高生计资本值,但这种优势主要来源于研究区人力资源的

数量上,而质量的贡献值较低;研究区金融资本和社会资本分值偏低,标准偏差较大,说明这些区域农业现代化水平较低,村寨发展活力不够,村寨之间发展不均衡,社会资本和金融资本在农户生产和生活中提供的外部支持和帮助不够;在山区和坝区差异中,自然资本平均值差异性最大,坝区由于海拔低,地势平坦,水热条件优越等优势,自然资本生计值普遍高于山区,所有样本区自然资本的标准

偏差大于山区和坝区内部的统计值,说明山区或是坝区内部自然资本差异小于整个样本区,不同地形条件是样本区自然资本差异的主要原因,为提高山区生计资本值,一方面要加强山区自然资源的合理利用,另一方面要加大其余生计资产特别是金融资本和社会资本的投入。

通过对山区、坝区的生计资本统计值的对比分析,较为宏观地了解了不同地形特征下村寨间生计资本差异特征,但64个村寨中生计资本各有差异,详细到具体个案,仍需将研究尺度缩小到具体村寨上,在对64个村寨的5种生计资本值统计平均值和标准偏差后,选取个案解读不同生计资产构成的差异性,选取原则为:(1)涵盖不同地形条件,即在山区和坝区中进行选择;(2)依据标准偏差的大小选择五大生计资本差异小和差异大的村寨;(3)尽量在生计资本平均值中选择差异性大的村寨,基于以上3点考虑,最终从64个村寨中选出章凤村、

芒孜村、腊乌村3个村寨为典型代表解读山区与坝区及不同生计资本构成的差异性,3个村寨的生计资产对比如图3、表3所示。

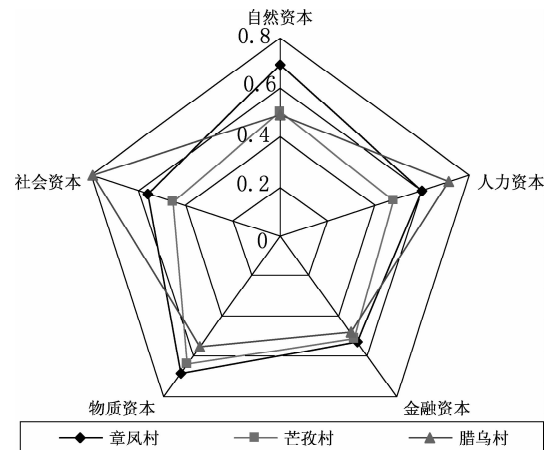


图3 典型村寨生计资本对比图

Fig. 3 Comparison for livelihood capitals of typical villages

表3 典型村寨生计资本表

Tab. 3 The chart for livelihood capitals of typical villages

村寨	生计资本差异	地理状况	自然资本	人力资本	金融资本	物质资本	社会资本
章凤村	小	坝区	0.6914	0.6045	0.5270	0.6884	0.5590
芒孜村	小	山区	0.5017	0.4851	0.5107	0.6330	0.4500
腊乌村	大	山区	0.4863	0.7167	0.4835	0.5490	0.7942

从坝区和山区分别选取了章凤村和芒孜村作为五大生计资产差异小的代表,章凤村委会位于德宏傣族景颇族自治州陇川县章凤镇,芒孜村隶属怒江傈僳族自治州贡山独龙族怒族自治县茨开镇,两个村寨的对比中自然资本差异绝对值为0.1897,除了自然地貌和水热条件差异外,较突出的差异存在于两村寨的人均耕地面积差异,章凤村为0.098 hm² (1.47 亩),而芒孜村为0.069 hm² (1.04 亩),差异绝对值占到了芒孜村绝对值的4成以上;在人力资本的比较上,章凤村的劳动力人口占到全村总人口的75.7%,而芒孜村的劳动力人口仅占全村总人口的56.4%,章凤村人口在教育程度上也明显高于芒孜村;在金融资本的对比中,最主要的因子农民人均纯收入上章凤村也明显高于芒孜村;在物质资本的对比中,章凤村在住房、交通等基础设施条件上也优于芒孜村;社会资本的差异主要存在于农民专业合作社数、参加专业合作社的人数上。在今后的发展上,建议章凤村利用县城所在地的区位优势,

全面提升村寨发展活力,加大农业劳动力栽培、市场技能培训,大力提升第二、第三产业及大棚蔬菜等经济效益显著的产业,力争培育新型农业经营主体,充分发挥农民专业合作社的作用;而芒孜村由于自然资源相对欠缺,一方面要加强山区自然资源的合理利用,另一方面要加大农业劳动力栽培、市场技能培训,立足本村民族优势,力争开发民族产业,加强农民专业合作社的建设,继续发展种植业、养殖业和旅游业。

相比之下,位于怒江傈僳族自治州福贡县上帕镇的腊乌村,五大生计资本值差异性较大,与芒孜村同属山区,在地形、气候、水热条件基本一致的情况下,腊乌村的人均耕地面积只占到芒孜村人均耕地面积的6成,而人力资本较为丰富,两村社会资本差异性最大,究其原因主要存在于两村农民专业合作社数和参加专业合作社的人数上,芒孜村为零,而腊乌村的农民专业合作社有11个,参加专业合作社2052人,基本上全村参与,因

此,在自然资源有限的情况下,腊乌村应考虑发挥人力资源优势,多余劳动力应向二、三产业转型,发展劳务经济,立足民族特色,发展民族产业,同时加大经济种植业、养殖业的投入,如种植经济林果和大棚蔬菜,充分发挥农民专业合作社的作用。

6 结论与讨论

本文基于 DFID 的可持续生计分析框架对云南沿边 25 个县域中不同地形特征的 64 个村寨的生计资本进行了测算、对比和分析,但鉴于收集资料的有限性,在农户生计资本指标体系的构建上存在一定的欠缺,如在金融资本因子的构建中,未涉及到农户从各种渠道筹措的资金包括农户从正规渠道(银行、信用社)和非正规渠道(亲朋好友等)筹措的资金,而在社会资本因子的构建中未考虑到农户社会网络的影响,主要表现为基于血缘关系的家庭亲戚网络、基于地缘关系的乡邻网络等,鉴于这些影响因素的资料收集本身存在片面性或不确定性等因素,在今后的研究中,应拓宽研究的思路与方法,如运用模糊综合评价法来更好地解决这种模糊的、难以量化的问题,使研究更具全面性和准确性,虽然存在不足,但由于评价因子权重的影响,以上因素对研究结果的影响较小,研究结果与研究区实际情况符合度仍然较高,说明 DFID 的可持续生计分析框架在云南复杂山地环境中具有较好的适用性,研究表明,研究区总体生计资本值较低,存在不同程度的生计脆弱性,针对不同的脆弱性,作出如下讨论:

在人力资本脆弱性上,由于研究区人力资本数量高而质量低,建议当地政府应巩固和加强九年制义务教育的实施力度,合理引导后续教育,优化教育程度构成,推广农业技术和相关技能的培训的力度,提高农户主要劳动力和潜在劳动力的生产技术

水平和就业技能,大力发展服务业和民族、旅游相关产业,鼓励农民进城务工,就地就近进行第三产业开发,并通过多种宣传指导手段,让农户了解生计资本投资等信息,引导农户自主地确定发展需求和方向,使其主动获取新的致富技能和发展机会,最终全面提升个体、家庭的可持续发展能力和市场竞争力,增强农户家庭的风险处理能力和抵御能力;在金融资本、社会资本脆弱性上,要在政府、专业合作社和农户 3 个层面上加大农业现代化水平的投资力度,为响应国家创新经营体制的意见,建议培育新型农业经营主体,加强农业生产经营体制的创新和农业科技的应用,加大加强农业合作社的建设,弥补区域农户金融资本和社会资本的不足,使农户能够借助组织力量破解生计资本投资的各种壁垒,降低交易成本,实现投融资的社会化、组织化,扩展生计资本的社会来源,同时建立健全农村社会保障体系,如完善农村医疗体系,农民的生活质量将会得到进一步改善;在物质资本脆弱性上,首先要大幅度增加对农业基础设施的投资,比如乡村道路、沼气、人畜引水工程等,其二是加强农村交通、邮电、通讯信息基础设施建设,保证信息通讯畅通无阻,同时要加强对信息媒体的建设,如电视、广播和互联网信息的接收等,为区域经济开发创造条件;在自然资本的脆弱性上,要在可持续性利用的基础上,突出生态效益、注重经济效益、兼顾社会效益,最优地选择资源配置方式,把着力点放在解决农户关心的生产生活问题、促进农业增产和农民增收上,坚持改善生态环境同改善农业生产条件相结合,大力发展循环经济,这样才能使农民得到更多的实惠。但是,五大生计资本并不是独立存在和发展的,具体到区域上,要在摸清当地生计资本现状的情况下,分析生计资本结构优化面临的突出问题,进而寻求提高农户生计可持续发展能力的有效途径,最终实现农户生计的可持续发展。

参考文献:

- [1] Kates R W, Clark W C, Corell R, et al. Sustainability science [J]. Science, 2001, 292: 641-642.
- [2] Chambers R, Conway G. Sustainable rural livelihoods: practical concepts for the 21st century [M]. England: Institute of Development Studies, 1992.
- [3] PariBaumann. Sustainable livelihoods and political capital Arguments and evidence from decentralization and natural resource management in India [R]. London: Overseas Development Institute, 2000.
- [4] Allison E H, Horemans B. Putting the principles of the sustainable livelihoods approach into fisheries development policy and practice [J]. Marine Policy, 2006, 30: 757-766.

- [5] Moriarty P, Butterworth J. The productive use of domestic water supplies: How water supplies can play a wider role in livelihood improvement and poverty reduction [R]. IRC International Water and Sanitation Centre, 2008: 34–57.
- [6] Maros Ivanic, Will Martin. Implications of higher global food prices for poverty in low – income countries [R]. World Bank, 2009: 1–57.
- [7] 杨云彦, 赵锋. 可持续生计分析框架下农户生计资本的调查与分析——以南水北调（中线）工程库区为例 [J]. 农业经济问题, 2009（3）, 58–65.
- [8] 谢旭轩, 张世秋, 朱山涛. 退耕还林对农户可持续生计的影响. 北京大学学报：自然科学版, 2010, 46（3）: 457–464.
- [9] 徐鹏, 徐明凯, 杜漪. 农户可持续生计资产的整合与应用研究——基于西部10县（区）农户可持续生计资产状况的实证分析 [J]. 农村经济, 2008（12）, 89–93.
- [10] 闫海青, 甘淑, 白云芳, 等. 基于因子分析和GIS的山区农户生计评价与空间模拟研究 [J]. 浙江农业科学, 2012（11）, 1592–1595.
- [11] 黎洁, 李亚莉, 邵秀军, 等. 可持续生计分析框架下西部贫困退耕山区农户生计状况分析 [J]. 中国农村观察, 2009（5）: 29–38.
- [12] DFID. Sustainable Livelihoods Guidance Sheets [M]. London: Department for International Development, 2000.
- [13] 李小云, 董强, 饶小龙, 等. 农户脆弱性分析方法及其本土化应用 [J]. 中国农村经济, 2007（4）.
- [14] Baumgartner R, Hogger R. In Search of Sustainable Livelihood Systems [M]. London Sage Publications Ltd., New Delhi Thousand Oaks, 2004: 58–125.

STUDY FOR FARMERS' LIVELIHOOD CAPITALS IN BORDER VILLAGES OF YUNNAN PROVINCE WHICH HAVE DIFFERENT TOPOGRAPHIC FEATURES

WANG Dan-dan, GAN Shu, ZHANG Chao, SUN Guan-hua

(Adult School, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650051, Yunnan, China)

Abstract: Guided by the Sustainable Livelihoods Framework which was proposed by the UK'S Department for International Development (DFID), this study selected evaluation factors which were most relevant to farmers' livelihood capitals, and established its' evaluation index system, then calculated and compared the Livelihood capitals for 64 villages which have different topographic features in 25 border Counties of Yunnan Province. This research founded that the livelihood capitals of the whole study area was in low levels, there existed great differences between selected villages which have different topographic features, and existed livelihood capital imbalance, aimed at different livelihood vulnerabilities, this paper put forward the following discussion: 1. Aimed at human capital vulnerability, education and training should be improved and consolidated; 2. Aimed at financial capital vulnerability and social capital vulnerability, investment in agricultural modernization should be increased, and agriculture cooperative organization should be Strengthened; 3. Aimed at physical capital vulnerability, agricultural infrastructure and information medium should be improved; 4. Aimed at natural capital vulnerability, circular economy should be developed based on the sustainable utilization.

Key words: the border counties of Yunnan Province; topographic feature; village; sustainable livelihoods; farmers' livelihood capitals

水源保护区农业发展模式研究 ——以昆明市松华坝水源二、三级保护区为例

储博程

(昆明兴滇技术经济咨询有限公司, 云南 昆明 650106)

摘要:昆明市政府对松华坝水源保护区实施了“全面禁牧、禁渔业、禁花限菜、限制规模化养殖”等环境保护政策,加强了对城市水源地的保护力度,然而政策的实施将对水源地经济的发展有一定的限制作用,因此在政策限制的情况下进行水源地农业发展模式的研究,将充分考虑水源保护区政策、资源、市场、技术、农户意愿五大因素,采用实地调查、对比分析法、投入产出比等方法,提出了核桃林未成林间种洋芋模式,成林后林下种植金银花的连续发展模式和“以有机野生菌为精品,无公害金针菇种植为主”市场差异化发展的模式。

关键词:水源保护区;农业发展模式;松华坝

中图分类号: F323.2

文献标识码: A

文章编号: 1001-7852(2013)06-0048-05

1 研究区概况

研究区国土面积为 602.78 km²,占保护区总面积的 95.7%,研究区地势东北高西南低,多为山区和半山区,海拔高程 2200~2700m,平均气温 10~18℃,属中亚热带半湿润季风类型;研究区空气清新、水质纯净、土壤未受污染或污染程度较轻,没有工矿区 and 工业污染源,具有良好的农业生态环境,完全符合发展生态农产品的环境要求。

由于松华坝水库是昆明市重要的饮用水水源地,日供水量占昆明市城市日供水量的 50%以上,是昆明市百万人口饮水安全的重要保障,昆明市政府出台水源保护区各项水源保护的政策,如:水源保护区内禁止发展旅游业,全面禁牧、禁渔业,“禁花限菜、限制规模化养殖”等政策,大大限制了水源区当地居民经济的发展。

另外通过实地调查及半结构访谈发现农户粮食

作物一般情况下自产自吃,农副产品主要供应昆明市场;当地居民增加收入的愿望相当强烈;当地农业技术生产上还处于一个初级阶段。

本文农业发展调整就是在保障昆明市主城区水安全的前提下,探索水源保护区^[1-4]产业发展调整的有效模式,协调好经济发展与环境保护的关系,为其它水源保护区的发展提供借鉴。

2 构建水源保护区农业发展理论模型

根据农业区域的形成要素论^[5]和农业循环经济发展理论^[6-8],充分考虑资源、市场、政策、技术、农户意愿因素的影响,研究保护区内即能保护水源,又能够改善当地居民生活水平的农业发展调整模式,5个因素与产业调整的相互间关系(见图1),其中在主要水源保护区内,政策对未来产业发展的方向有着绝对控制的作用;资源和市场作为区内个体农户产业调整的内部基础和发展动力;技术

收稿日期:2013-11-10;修订日期:2013-12-10.

基金项目:国家自然科学基金项目(40961031);云南省应用基础研究面上项目(2010CD012).

作者简介:储博程(1984-),男(苗族),湖南省怀化市人,中级经济师,硕士,主要从事农业经济和技术经济的研究.

水平如：生产、储运、加工、销售等方面对个体农户产业调整的空间分布格局影响较大；而农户是技术的掌握者，是政策的受益者和被影响者，是直接进行农业生产活动的基本单元。在听取农户的各项意见后进行产业调整，能够充分发挥农户的积极性，并且产业调整中适当应用循环经济发展的模式，能够更好、更稳、更科学的实现水源保护区农户的产业调整。

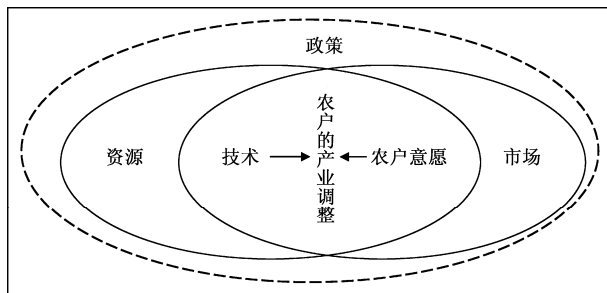


图1 各个因素与产业调整的关系

Fig. 1 Relationship between each factors and industry adjustment

3 农业发展模式

考虑自然、市场、政策、技术、农户意愿5个条件影响下，提出农业发展模式，具体如下。

3.1 核桃间种模式

3.1.1 核桃间种发展模式的条件

由表1可看出研究区的自然条件能够为核桃树^[9]的优产、高产提供良好的温度和光照条件。

表1 核桃生长的自然条件

Tab. 1 Walnut growth in natural conditions

项目	标准		
	年均温度 /℃	无霜期 /天	全年平均日照量 /小时
适宜生长的自然条件	8℃ ~ 15℃	>150 天	不少于2000 小时
当地的自然条件	10℃ ~ 18℃	>200 天	不少于2400 小时

政策方面：云南省正在大力推广种植核桃，核桃是云南省栽培范围最广、面积最大、产量产值最高的干果经济林，全省现有核桃面积超过 $160 \times 10^4 \text{ hm}^2$ (2400 万亩)。目前整个政府部门正在大力推广种植核桃林，在主城饮用水源区二、三级保护区内规划种植核桃 3333.3 hm^2 (5 万亩)，每亩每年

的补助金额为150元。

农户意愿：农户种植核桃树的积极性很高，根据调查结果，农户在2008年就开始种植核桃，2010年刚种或者扩大种植面积的农户，种植规模一般是按照 $5\text{m} \times 6\text{m}$ 计算，每亩估计有20棵左右。

市场情况：云南省2009年~2012年的干核桃市场平均收购价格为20~25元/kg，价格较为平稳。

技术方面：80%以上的农户已经有过作物间种的经验，而且基层农业技术部门专门组织农户进行核桃果园管理技术的培训。

综上所述自然、政策、市场、农户意愿、技术五个条件，对核桃种植是起促进作用的，但由于核桃林最早种植时间是2008年，离正式的挂果还有3~5年的时间，并且大多数核桃林还比较矮，为与其它作物的间种提供了空间。在核桃林未正式挂果之前，充分利用核桃果园的空间，间种当地的矮科农作物（豆类、洋芋、雪莲果等），增加农户的收入。

3.1.2 核桃间种品种选择

首先选择适合当地自然条件的农作物候进行间种，并且要求是矮科农作物，那么待选品种是豆类、洋芋（也就是马铃薯）、雪莲果。

其次农户如果种植豆类和洋芋，每年每亩给予100元的良种补助，但农户收获的豆类在生产习惯上基本上以“自产自吃”为主不进行市场销售。

洋芋和雪莲果在投入产出比上来讲相差不大，但是从品种的市场收购价格看，洋芋的市场潜力大于雪莲果，雪莲果从2007年的2.1元/kg，降到2012年的1.0元/kg，洋芋的收购价格从2007年的0.7元/kg，上升到2012年的1.2元/kg，因此选择洋芋在核桃林里进行间种。

3.1.3 模式的效益

该模式在核桃林未成林（正式挂果）之前，为农户每亩增加经济纯收入580元，按照种植规模 1666.7 hm^2 (2.5 万亩) 计算，将直接增加当地农民1450万元的经济收入。

3.2 个体农户林药种植模式

3.2.1 林药种植模式的条件

“林药模式”一般都是经济果林成林后，充分利用太阳光，林下种植喜阴药材，并且经过对农户的调查，在羊街、大竹园、菜子地等村的农户都曾经规模化种植过板蓝根、当归^[10]、党参、金银

花^[11],说明当地自然条件是适合以上几类药材的生长。

政策方面:目前政府大力推广种植核桃林,政策对种植中药材的农户,每年每亩给予 100 元的良种补助。

农户意愿:实地调查后了解到种植过药材的村委会和农户,是由于技术的原因,药材产量不高,导致经济效益不明显,因此放弃了中药材的种植,其它没有种植过药材的村委会和农户都表示——如果有政策支持和技术培训,他们还是很乐意种植药材。

技术方面:由各个乡镇的农业技术部门组织农户进行林药间种技术的培训。

综上所述,自然、政策、农户意愿、技术 4 个条件,“林药模式”中经济果林的选取以核桃林为主,理由如下:理由一——核桃林是目前政府支持力度大的经济果林;理由二——“林药模式”是与未成林时进行的核桃间种洋芋形成连续性发展模式。

3.2.2 种植药材品种的选择

首先根据调查结果初选研究区种植过的药材为待选品种——板蓝根、当归、党参、金银花。

根据以上药材的生长特性及研究区自然条件,选出适宜生长的药材。由于待选药材板蓝根是喜阳植物,党参虽然苗期喜潮湿、阴凉,但大苗喜光,所以从药材的生长特性上选择,板蓝根、党参不适合“林药模式”;当归不能重茬,一般种过当归的地,需间隔 2~3 年才能种当归,生产的连续性不好,而且在选择种当归的地时,不能选前茬过洋芋、豆科类作物的地,否则生虫,又与核桃林幼林期间种洋芋相矛盾,所以放弃当归在核桃林下的种植;而金银花属半阴性植物,耐阴、耐干旱,适应性强,适宜于高秆作物间作套种,因此在生长特性上金银花的种植可行性大。

从市场条件对金银花种植可行性进行分析。从昆明市各大药材市场的药材批发商处了解到,药材中涨幅较大的是金银花,2009 年 10 月以来,金银花(干货)的价格在 70 元/kg~300 元/kg。每亩金银花需投入 500 元,亩产干重 55kg,考虑到猪流感后金银花收购价格会有所回落,以 45 元/kg 计算,金银花的产出为 2 575 元/亩(100 元的良种补助计算在内),投入产出比为 1:5.15。

3.2.3 模式的特点及效益

金银花是喜阴植物,不与核桃树争阳光,实质上反而对核桃园进行了覆盖,减少水分的蒸腾,抑制杂草的生长,降低核桃管理成本,从而促进核桃树的生长,金银花也可以取得较好的收益,每亩增加 2575 元/亩的收入,实现核桃、药材双丰收,具有经济效益高,投资相对较小的特点。

3.3 “以有机野生菌为精品,人工食用菌种植为主”的农户发展模式

3.3.1 有机野生菌为精品发展模式

(1) 构建发展模式

由于区内空气清新、水质纯净、土壤未受污染或污染程度较轻,并且大部分地区远离昆明市城区,区内没有工矿区和工业污染源,具有良好的农业生态环境,完全符合有机产品的环境要求,具体如下:政府组织农户进行有机野生菌采摘方法的培训,由农户采摘野生菌,然后集中进行有机食品认证,对通过有机认证的野生菌再进行市场销售。

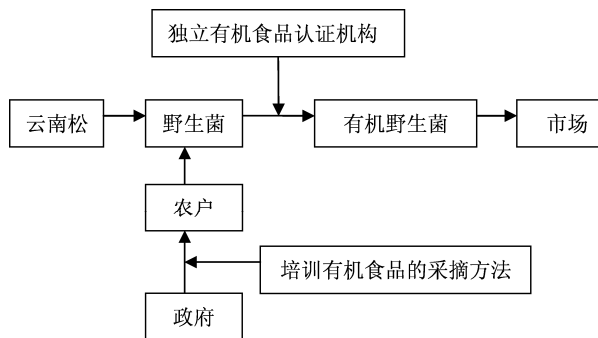


图 2 有机野生菌精品发展模式

Fig. 2 Development mode of quality goods of organic wild mushroom

(2) 模式的特点及效益

该模式的特点:通过对农户的技术培训,利用了当地的自然资源,生产出了具有当地特色的有机食品,并且以该有机食品打响松华坝的品牌,间接的为松华坝其它农产品销售创造条件。

经济效益:目前被调查的样本行政村平均每年有 1 500 kg(各村的 2010 年统计数据)的野生菌产量,按照市场平均价格 40 元/kg 计算,每年的收入为 60 000 元,而经过有机食品认证后的野生菌,其市场收购价格为原来的 200%,每年的收入为 120 000 元,假设每村有 50 户农户进行有机野生菌的采摘,每户年收入将增加 2 400 元/年。

但该模式受季节、自然条件的影响较大,产量

不高，如果过度采摘，将对第二年野生菌的产量和防护林的维护造成不利影响，增加农户收入并不明显，因此提出人工食用菌的发展模式进一步增加农户收入。

3.3.2 人工食用菌发展模式的条件

(1) 模式的发展条件

自然条件：进行无公害生产的环境条件，同上。大麦、小麦、玉米、豆类是适合当地普遍种植的农作物，是当地主要的秸秆类型，就为食用菌菌床的制造，提供了丰富的秸秆资源。

政策方面：政府对食用菌每年每亩给予 100 元的良种补助，说明政策是鼓励食用菌的种植的。

农户意愿：农户曾经与个体老板签订人工食用菌销售协议，老板出事后，没有了销售渠道，生产出来的食用菌卖不掉，农户才不种的；当问及农户有没有再种植食用菌的愿望时，农户表示只要有人来收，价格合理，他们很乐意种植。

技术条件：在甸尾、羊街、南营、苏海等村的个体农户曾经有过食用菌种植的经验，但由于当时都是由私营老板提供现成的菌床、菌种，农户没有掌握菌床制作技术，以及菌种的接种技术，在 2002 年农户使用了不合格菌种，收入受到极大影响，因此菌床、菌种制作技术，以及无公害认证技术将由各乡镇的农科站提供。

市场条件：食用菌为高蛋白、低脂肪、低淀粉、多纤维食品，受消费者广泛欢迎；经市场调查发现昆明市农贸市场主要食用菌品种有金针菇^[12]、平菇。

(2) 构建人工食用菌发展模式^[13]

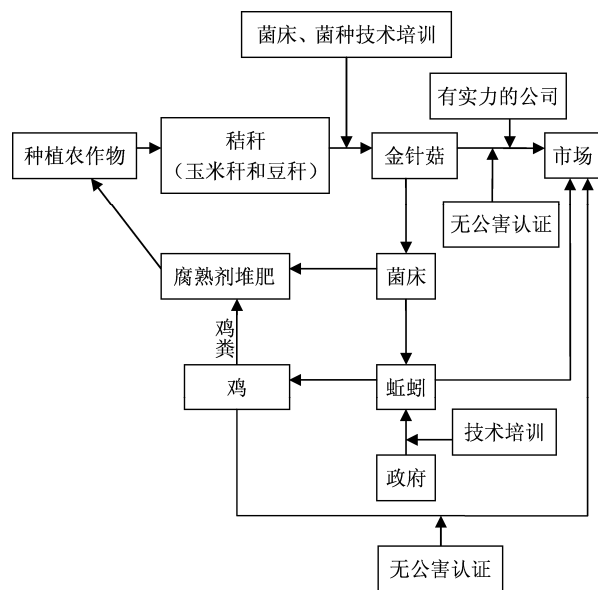


图3 无公害人工食用菌发展模式

Fig. 3 Development mode of save food of manual mushroom

(3) 模式的特点及效益

该模式的特点：秸秆不用直接的烧掉，提高农田废弃物的利用率，减少环境的压力；以市场为导向选择有潜力的食用菌品种，并且是以当地麦秆、玉米秆、豆秆为菌床原料的菌种——金针菇；生产废物——鸡粪堆肥后回田，菌床通过蚯蚓^[14]消化，整个系统无废物向外排放，做到了清洁生产；与有机野生菌结合，为研究区内菌类产品市场差异化战略打下基础。

模式的经济效益见表2。

表2 模式投入产出对比表

Tab. 2 Comparison of model input and output

模式	标准						
	投入/元			合计 /元	产出/元		投入 产出比
	食用菌	蚯蚓	养鸡		食用菌	养殖	
模式1	8400	1000	1200	10600	24000	10600	34600
模式2	8400	1000	1200	10600	28800	11320	40120

注：模式1——指进行鸡和蚯蚓的养殖和金针菇的种植，但没有无公害认证。

模式2——指进行鸡和蚯蚓的养殖和金针菇的种植，有无公害认证。

4 结论与讨论

(1) 研究资源、市场、政策、技术、农户意愿

五大因素，构建水源保护区农业发展的理论模型。

(2) 核桃未成林期间种洋芋，成林后林下种植金银花形成连续性发展模式；形成“以有机野生菌为精品，无公害金针菇种植为主”的发展模式。

(3) 考虑其他影响因素, 得到更加适合水源保护区的农业发展模式, 对其他水源保护区的产业结构调整具有一定的指导意义。

(4) 如何建设和谐型水源保护区, 制定与当地农户发展相适应水源保护政策, 仍然需要更多的研究。

参考文献:

- [1] 吕兴娜. 水源保护区内环境保护对策研究——以铁岭市南城子水库保护区内莲花镇为例分析 [J]. 北方环境, 2011, 23 (3): 77–79.
- [2] 廖继武, 龚建文. 水源区生态科技发展模式研究——以广东省东源县水源区为例——以铁岭市南城子水库保护区内莲花镇为例分析 [J]. 水利经济, 2011, 29 (4): 49–73.
- [3] 李青, 张落成, 武清华. 太湖上游水源保护区生态补偿支付意愿问卷调查——以天目湖流域为例 [J]. 湖泊科学, 2011, 23 (1): 143–149.
- [4] 李宝赞, 王平. 兰州市红古区饮用水水源保护区规划研究 [J]. 社会发展, 2012 (7): 80–81.
- [5] 唐华俊, 罗其友. 农业区域发展学导论 [M]. 北京: 科学出版社, 2008: 22–42.
- [6] 高林怡. 农业循环经济发展模式研究——兼议云南农业循环的发展 [J]. 现代经济信息, 2011: 274–275.
- [7] 李小健. 基于灰色关联度法的河北省市域农业循环经济发展实证研究——兼议云南农业循环的发展 [J]. 湖北农业科学, 2013, 52 (23): 5918–5929.
- [8] 周靖. 浅析循环经济要义及构建路径 [J]. 湖北经济学院学报: 人文社会科学版, 2014, 11 (2): 28–30.
- [9] 曹尚银. 优质核桃规模化栽培技术 [M]. 北京: 金盾出版社, 2013: 28–36.
- [10] 赵仁, 张金渝. 云南名特药材种植技术丛书 [M]. 昆明: 云南科技出版社, 2013: 9–19.
- [11] 李伟. 金银花标准化生产与加工利用一学就会 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2013: 45–60.
- [12] 申进文. 食用菌生产技术大全 [M]. 郑州: 河南科学技术出版社, 2014: 213–218.
- [13] 王元仲, 刘秀艳. 循环农业模式与技术手册 [M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2013: 65–75.
- [14] 潘红平, 陈伟超. 怎样科学办好蚯蚓养殖场 (怎样办好养殖系列) [M]. 北京: 化学工业出版社, 2013: 155–163.
- [15] 侯建英, 崔安良, 程炳文. 谈宁夏发展设施农业的保障措施 [J]. 现代农业科技 2009, (15): 264–265.
- [16] 董金友. 新时期农村产业结构优化调整研究 [J]. 地域研究与开发, 2009, 26 (6): 118–120.

THE REACHER ON AGRICULTURAL DEVELOPMENT MODES-TAKE THE KUNMING SONGHUABA WATER SOURCE PROTECTED AREA LEVEL 2 AND LEVEL 3 AS AN EXAMPLE

CHU Bo-cheng

(Kunming Xing Dian of technical and Economic Advisory limited company, Kunming 650106, Yunnan, China)

Abstract: he government of Kunming has carried out a series of environment protection policies such as Comprehensive grazing prohibition, Fishing ban, the forbidden flowers limited food and limited scale cultivation for Songhuaba water conservation district. The policy has enhanced the protection of urban drinking water but they will be the limitation on the water source of economic development. So under the condition of the policy limit for water source study of the patterns of agricultural development, which will consider that water conservation district policy, resore, market, technology and farmers willingness of five factors to use some methods such as field survey, Comparative analysis and input – output ratio to come up with the model of planting potatoes between the walnut unachived forests, the continuous development mode of planting honeysuckle under the achieved forests and the quality goods of organic wild fungus and the given priority to plant pollution – free needle mushroom that proceed the market diversity development.

Key words: water conservation district, agricultural development pattern, Songhuaba.

京张区域生态与产业协调发展战略

张 锦, 马振刚, 李黎黎

(张家口学院 理学系, 河北 张家口 075000)

摘要: 通过应用焦点小组法和深度访谈法等方法, 对京张区域生态与产业协调发展进行实地调研。发现京张区域之间的发展应以张家口的发展为核心, 尤其是张家口的生态环境治理对京张区域的影响更为深刻。生态环境治理已成为北京与张家口关系中最重要纽带, 在其发展产业过程中, 要综合考虑区域生态治理这一现实基础。通过对京张之间的探讨, 提出京张区域生态与产业协调发展战略: 张家口发展生态旅游; 京张区域优势互补, 进行农业合作; 张家口利用优势发展物流业; 张家口为北京输送劳务人员。

关键词: 区域; 协调; 生态; 旅游

中图分类号: F127

文献标识码: A

文章编号: 1001-7852(2013)06-0053-05

0 引言

京张关系一直是学术界研究的热点话题, 虽然众多的学者对京张之间的关系具有不同的认识, 但众多文献都形成了以下共识: 张家口处在北京的上风上水方向, 主要影响首都的水环境和大气环境, 是北京的重要水源地和沙源地, 是北京的生态屏障, 是首都生态圈的核心区域。京张紧密的生态联系构成了张家口与北京关系的独特性。从而形成了一种片面的观点既张家口必须为北京的发展提供生态环境的保障。其实保护生态环境和发展经济是相辅相成互相促进的, 在区域发展过程中要避免只重视保护生态环境而忽视当地经济发展的思维, 要形成既要保护生态环境同时也要促进地方经济快速发展的良好互动的局面^[1-2]。

因此, 研究二者之间的问题, 不能只考虑某一个因素, 而应该综合考虑, 既要考虑保护双方的生态环境特别是张家口的生态环境对本区域的重要

性, 同时也要考虑彼此双方之间的产业发展, 促进地方经济的快速发展。如果过度重视保护生态环境, 而忽视落后地区(张家口)的经济发展, 这样的保护方式不仅违背了区域协调发展的原则, 同时也是剥夺他人的发展权利, 这对构建和谐社会具有较大的阻力。因此, 在保护生态环境的过程中, 落后地区(张家口)要发展生态友好型产业, 促进地方经济的发展, 改善当地居民的生活质量, 提高百姓幸福指数, 构建和谐区域^[3-4]。京张区域生态与产业的协调发展, 重点是研究张家口在满足区域生态环境要求基础上利用北京优势发展特色产业, 促进张家口的经济发展。

1 协调发展

区域发展的不平衡性在任何一个国家都是绝对的, 而平衡发展只是相对的。区域协调发展, 就是力争缩小区域差距, 将其控制在合理限度之内, 充分发挥各地区的发展潜力和优势, 并在各自发展中

收稿日期: 2013-11-04; 修订日期: 2013-12-05.

基金项目: 河北省社科联基金项目“张家口建设京西北生态经济区发展战略研究”(HB11YJ07)阶段性成果.

作者简介: 张锦(1979-), 男, 山西省朔州应县人, 讲师, 硕士, 研究方向为区域与旅游规划.

建立起良好的区际互动关系,从而推动整个区域经济与社会的快速发展。区域协调发展应体现了以人为本谋发展的理念,实现区域公共服务的均等化;体现了尊重自然规律谋发展的理念,实现区域产业优势的互补化;体现了长远战略思维,实现区域经济市场的一体化;体现了突破行政区谋发展的理念,实现区域政治关系的和谐化。总之,区域协调发展,不仅仅是一个经济协调问题,还要涉及到政治、文化、生态环境等诸多领域,其中最重要的领域是区域政治关系是否和谐^[5]。因此,促进区域政治关系的和谐化,也理应是区域协调发展的重要内容之一。

2 协调发展的原则

2.1 经济发展原则

以人为本是产业在其发展过程中始终重点考虑的重要因素,要坚持生态与产业协调发展,构建和谐社会。发展的最终目标就是区域经济的发展和当地居民生活水平的提高,要以科学发展观统领经济社会发展全局,做到科学发展,重视科学技术在生态保护和产业发展的过程中的巨大作用。

2.2 生态友好原则

环境库兹涅茨曲线告诉我们,环境退化和人均收入的关系曲线为一个倒U形曲线。这就是说经济效益不等于生态效益。京张区域之间的发展不仅要体现经济效益的提升,更为突出的是要体现京张区域的生态保护,尤其是张家口地区的生态环境保护更为重要。因此,在产业发展过程中,不能违背自然规律破坏生态环境保护,而应把经济效益和生态效益紧密联系起来,要走生态经济的发展之路。

2.3 产业优化原则

在保护生态环境和产业发展过程中,产业优化是利用生态环境和保护生态环境的重要手段,要大力推进产业结构调整淘汰落后产业,建立适合当地经济发展的环境友好型的新型产业,提高节能环保水平,提高区域整体竞争力。

3 京张区域生态与产业协调发展的基本思路

从生态与环境角度讨论区域的区位,可理解为

区域的“生态位”^[6]。京张区域处于农业地带向牧业过度的区域,是农牧业的交错地带,其生态环境具有明显的脆弱性。生态环境治理成为北京与张家口关系中最重要纽带,在其发展产业过程中,首先要综合考虑区域生态治理这一现实基础。只有在这一基础条件下,京张区域才能在发展产业的过程中既得经济效益同时也得生态效益,从而获得社会效益,最终达到“三态”效益的最大值。在这个过程中,张家口的生态环境压力更大,因此,只有在遵循自然规律的前提下才能发展相关产业已经成为张家口地区生态治理与区域发展矛盾的唯一途径。在京张区域生态与产业合作中,张家口和北京都有各自的资源和市场优势,完全可以实现资源和产业的互补^[7]。

张家口和北京之间的矛盾之争最根本的就是生态环境,生态治理已经成京张区域之间最重要的纽带。由于京张二者之间对生态环境重视程度不一致,导致了张家口地区生态治理不仅面临本地经济发展的困境,同时更要面对北京发展的需求。因此,京张区域之间的生态环境建设就需要北京的大力支持,尤其是需要双方围绕产业发展和消除贫困等问题进行深层的合作^[8]。

4 京张区域生态与产业协调发展战略

京张之间的距离仅有约180 km,其中,张家口市怀来、涿鹿和赤诚都与北京市周边接壤,两地山水相连,有着良好的地缘关系和人员关系。多年来,京张两地本着“平等合作、优势互补、互惠互利、共同发展”的原则,积极开展多方面的对接与合作,取得了显著成效。特别是近年来,不断拓宽合作领域,提升合作层次,开创了京张两地互动合作、发展共赢的新局面。

北京作为国家的首都具有充足的资金、丰富的项目、优秀的人才、发达的商业信息,是一个增长快速和潜力巨大的国际化的大都市,对周边区域包括张家口具有巨大的辐射带动作用;张家口经济发展相对落后,但是丰富的自然资源对北京居民具有较大的吸引力尤其是坝上草原更为明显。两地形成了资源互补,经济文化联系密切,合作领域广泛,潜力巨大。随着经济的加速发展,京张两地人流、

物流、信息流交往与联系将越来越频繁,越来越密切。京张区域生态与产业的协调发展,着重点是研究张家口如何在满足北京的生态保护要求基础上利用北京优势发展特色产业,促进张家口的经济发展^[9]。张家口作为一个落后地区,应根据自身实际情况,积极主动围绕北京的产业发展特别要结合北京市《关于进一步加强与周边地区合作促进区域协调发展的意见》进行制定产业发展战略。同时,北京市为了保护京张区域的生态环境,应利用自身优势来帮助张家口发展相关产业,带动其经济发展,为保护区域生态环境提供良好的人文环境。

4.1 发展生态旅游

张家口坐落在太行山和燕山环抱的盆地北沿,蒙古高原与华北平原衔接地带,风景秀丽迷人,四季气候各具特色。这颗璀璨的塞外明珠,被大自然的鬼斧神工赋予其奇特的地形地貌,一望无际的草原,原始的森林,形态迥异的景色,浓缩了北国雄峻与南国秀美于一体,堪称旅游、观光、度假的天然宝地,这些独特的生态资源逐渐成为吸引北京游客的主要因素。特别是近两年来,随着交通条件的改善,生态游、自驾游兴起,北京来张家口旅游的人员逐年递增,是其最主要的客源市场。以张北草原为例,通过实际走访调查,发现北京游客占张北草原度假游客总量的60%,经过北京来张北旅游的占旅游接待总量的95%。而张家口每年到北京旅游的人数也已达300多万人次。因此,张家口可以借助建设“大北京经济圈”及京津冀经济一体化等发展机遇,把京张两市旅游业合作作为重点纳入京张全面合作之中,只有将京张地区旅游资源统一整合,才能培育出一流的旅游产品。2012年,张家口旅游收入为128亿元,发展初具规模,而作为一个大产业去发展还远远不够。应积极融入北京旅游市场,形成产业优势,逐渐发展成为北京休闲度假娱乐一体化的后花园。

京张区域应本着政府主导、企业主体、区域协作、产业联动原则,充分发挥旅游业的“容易交流、建立感情、搭桥铺路、内聚外拓”的特殊作用,以市场需求为导向,在旅游资源整合、产品组合、促销联合、管理配合、规划融合五个方面的合作上下功夫,加快与北京旅游全方位、深层次的对接与合作^[10]。

4.2 农业合作

首先,建立农产品加工基地。张家口市每年有66 666.67 hm² (100万亩) 错季蔬菜、133 333.33 hm² (200万亩) 马铃薯、160×10⁴ t肉蛋奶等优势农产品供应,产地远离工业污染源,货源充足,劳动力资源丰富,产品具有优质安全和区域内农用化学物质影响小的特点。北京具有资金优势、技术优势、市场优势以及产品加工等优势,利用张家口的资源优势以及土地优势,在张家口建设蔬菜等农产品加工基地,共同面对市场的竞争。京张两地可通过资源整合,分工合作,优势互补,积极发展具有区域特色的农副产品生产、加工一条龙的完整体系,满足北京市场的需求,促进区域农业的发展。

其次,建立进京农产品生产基地。京张政府间要加强沟通协作,构建京张蔬菜等农产品产销保障的长效机制,拓展、畅通生产销售合作渠道,加强京张两地农产品产销供需合作。北京在张家口建立蔬菜等农产品直供基地,通过公司直接投资管理、订单生产销售等方式,约定种植的面积、品种、数量、价格保护等,建立标准化生产合作制度,发展有机、绿色蔬菜等方面的农产品产销合作。其中,张北、尚义两县已经取得蔬菜进京的“绿色通行证”,其余各县区应积极采取相关措施,争取早日取得进京的“绿色通行证”提高当地居民的经济收入。同时,北京也应全方位支持张家口建立农产品生产基地,扩大进京“绿色通行证”的发放,鼓励张家口其余县区的农业生产,与张家口形成良性互动合作的局面。

4.3 物流业

现代物流业作为一种新兴的复合型产业,它融合了运输业、货代业、仓储业和信息业等,已经成为影响国民经济发展的重要组成部分,已成为继降低资源消耗和提高生产效率之后的第三利润源泉^[11]。无论北京还是河北,现代物流业都已进入快速发展时期,张家口应紧紧抓住这一机遇充分发展物流业。物流业的发展须以分布合理的现代化仓库和强大的运输能力为依托。张家口可以借助三个产业集聚区和商贸、空港物流园区以及张家口机场,改变基础设施硬环境,提高服务质量软环境,实行两手都要抓的策略,逐渐吸纳为产业集聚区企业服务的物流等生产性服务企业^[12]。

在园区内,规划建设承接北京物流业的园中园,并打造成为物流业的旗舰。物流业具有占地面积大的特点,这一条件使得北京一些物流业必须考虑外迁,这一趋势随着北京城市的发展将变得更加明显,张家口可以利用区位优势,充分发挥自身土地供应相对充裕且价格低廉的优势,做好物流园的规划和招商工作,大力承揽北京工商企业的物流外包业务。同时应快速发展立体交通网络^[13],积极融入北京的两小时经济圈,为构建物流枢纽城市打下基础。

4.4 劳务输出

劳务输出既可以解决北京用工荒的问题,也可以解决张家口劳动力剩余的问题。2012 年,北京市具有户籍人口大约是 1300 万左右,流动人口大约是 600 万左右,合计 1900 万人口。庞大的人口必然产生各种生活和生产服务需求,尤其是生活服务需求更为明显。张家口政府部门可以在北京建立输出劳务机构,一方面是集中搜集北京的用工服务信息,另一方面是利用张家口劳动力充足优势、培训机构完善优势,对剩余劳动力进行培训,并建立和完善职业教育、职业技能鉴定和资格互认制度,由北京认可的相关部门发放职业证书,满足北京劳务需求。

5 结论与讨论

通过以上的分析可以得出如下结论:京张产业合作既要考虑生态环境保护问题,同时也要考虑发展经济,提高当地人均收入,特别是张家口地区的经济发展尤其重要,在产业发展过程中既要保护生态环境又要促进经济发展,形成产业发展-促进经济-保护环境良性循环的发展之路。在其产业合作过程中,张家口要将劣势转变为优势,充分利用一切可以利用的资源促进本地的经济发展,只有经济发展才能更好的保护生态环境。因此,保护生态环境与发展地方经济并不矛盾,而应是转变思路,将劣势化为优势,促进其发展。在京张产业协调发展之中,重点是张家口产业的发展。

同时在此提出一些讨论的问题:张家口在发展产业过程中必然要面对生态环境的治理,这个过程中北京如何提供相关的技术和资金以及人才等方面的支持,这些都需要进一步细化和落实;北京产业的转移是否优先考虑张家口以及河北省在京张二者之间起到一个什么的角色定位等,这些都需要下一步进行讨论学习。

参考文献:

- [1] 张泽光,张锦.京张区域生态经济系统建设模式探讨[J].商业时代,2013(20):138-139.
- [2] 柯丽菲.城市联盟与北部湾经济区产业协调发展[J].财经问题研究,2013(4):29-34.
- [3] 朱华晟,左刚.西部地区高技术产业生态动力缺陷与改进思路—以广西现代中医药产业为例[J].财经问题研究,2005(4):13-16.
- [4] 韦复生.耦合与创新:民族文化创意与区域旅游发展—西部民族地区经济结构调整与发展的新视角[J].广西民族研究,2011(1):174-179.
- [5] 张峰.安徽省承接长三角产业转移研究[J].学术界,2010,25(1):137-144.
- [6] 覃成林.区域协调发展机制体系研究[J].经济学家,2011(4):63-71.
- [7] 汪璐,范俊.西南山地旅游与民族文化产业发展的耦合机理研究[J].安徽农业科学,2012,40(6):3447-3448.
- [8] 孙虎军.环渤海区域产业合作与发展对策研究[J].宏观经济研究,2009(8):41-47.
- [9] 吴冰,马耀峰,王晓峰.入境旅游流与饭店业的耦合协调度分析—以西安市为例[J].西北大学学报:自然科学版,2012,42(1):121-126.
- [10] 覃成林,梁夏瑜.广东产业转移与区域协调发展—实践经验与思考[J].国际经贸探索,2010,26(7):44-49.
- [11] 王永明,马耀峰.城市旅游经济与交通发展耦合协调度分析—以西安市为例[J].陕西师范大学学报:自然科学版,2011,39(1):86-90.
- [12] 宗刚,胡利红.基于区位熵理论的北京第三产业发展研究[J].区域经济,2010(3):47-49.
- [13] 刘志彪,高煜.改革 30 年我国产业发展演进的历史回顾与前瞻[J].西北大学学报:哲学社会科学版,2008,38(3):5-14.

JING ZHANG REGIONAL ECOLOGICAL AND INDUSTRY COORDINATED DEVELOPMENT STRATEGY

ZHANG Jin, MA Zhen-gang, LI Li-li

(School of Zhangjiakou Department of Management, Zhangjiakou 075000, HeBei, China)

Abstract: By applying the methods of focus group and depth interview method, the coordinated development of ecology and industry districts of Beijing Zhang field research. Zhang found Beijing region between the development should be centered on the development of Zhangjiakou, especially in Zhangjiakou ecological environmental governance more profound influence on the Beijing and Zhangjiakou area. Ecological environmental governance has become the most important thing in relationship between Beijing and Zhangjiakou ties, in the process of the development of industry, to consider the reality of regional ecological management foundation. Through discussion between the Beijing and Zhangjiakou, Beijing and Zhangjiakou regional ecological and industry coordinated development strategy: Zhangjiakou ecotourism; Beijing and Zhangjiakou region complementary advantages, conduct agricultural cooperation; Zhangjiakou using advantage development of logistics industry; Zhangjiakou transport workers in Beijing.

Key words: area; coordinated; ecological; tourism

~~~~~  
(上接第34页)

## REGIONAL DIFFERENCE OF TEMPERATURE AND PRECIPITATION CHARACTERISTIC IN SHAANXI PROVINCE

WANG Tao<sup>1</sup>, CUI Xiao-lin<sup>1</sup>, YANG Qiang<sup>2</sup>

(1. College of Geomatics, Xi'an University of Science and Technology, Xi'an 710054, Shanxi, China;

2. School of Civil Engineering, Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, Jiangsu, China)

**Abstract:** Spatial and temporal distribution difference of temperature and precipitation change trend and abrupt time in the past 51 years was analyzed using linear trend analysis, Mann – Kendall abrupt test and moving – t test methods on the basis of monthly temperature and precipitation data of 47 meteorological stations located in Shaanxi province. Results show: (1) annual average temperature of Loess Plateau area in northern Shaanxi and Guanzhong plain area increased significantly, and its abrupt time of Loess Plateau area in northern Shaanxi was the earliest with rising temperature. Spring and autumn average temperature of Guanzhong plain area was the largest increased value, and spring average temperature abrupt time of Loess Plateau area in northern Shaanxi was the earliest with rising temperature, while autumn average temperature abrupt time of Guanzhong plain area was the latest. Winter average temperature of Loess Plateau area in northern Shaanxi was the largest increased value, while Qin – ba mountain area in southern Shaanxi was the least. Abrupt time of rising temperature in Guanzhong plain area was the earliest while the latest in Qin – ba mountain area in southern Shaanxi. (2) Annual and seasonal precipitation of Loess Plateau area in northern Shaanxi change trend was not significantly, and only autumn average precipitation took place mutation in 1969 with decreased. Spring average precipitation of Guanzhong plain area and Qin – ba mountain area in southern Shaanxi decreased significantly, and abrupt time of summer average precipitation in Guanzhong plain area was in 1979 with increased, while annual average precipitation of Qin – ba mountain area in southern Shaanxi was in 1989 with decreased.

**Key words:** climate; difference; Mann – Kendall; Shanxi Province

# 西部县域旅游经济发展的路径选择研究 ——从“丽江模式”到“腾冲现象”

董培海, 施江义, 姜太芹

(保山学院 经济管理学院, 云南 保山 678000)

**摘要:** 通过回顾腾冲和丽江旅游产业发展的历程, 对“丽江模式”和“腾冲现象”的核心内容予以剖析。在此基础上, 分别从资源特征、市场定位、政府职能建设和旅游产业发展取向4个方面对两地旅游经济发展方式予以比较。认为解决资金瓶颈的制约、发挥好政府的引导功能和准确的市场定位策略是“丽江模式”和“腾冲现象”成功的经验所在。研究对于解决西部旅游资源富集的经济欠发达地区的旅游资源开发、政府职能建设、旅游产业改革等问题具有一定的参考和借鉴价值。

**关键词:** 丽江模式; 腾冲现象; 路径选择

**中图分类号:** F59

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-7852(2013)06-0058-06

## 0 引言

中国“西部”是相对于东、中部地区而言的一个地域空间概念, 具有典型的集边疆、民族及经济欠发达为一体的特征。进入20世纪90年代以后, 国内大众旅游市场的兴盛为西部欠发达地区的社会经济发展提供了新的选择。相较于东中部地区而言, 复杂的地理条件、保存完好的自然景观和风情浓郁的多元民族文化形成了西部地区优越的旅游资源优势。与此同时, 该区旅游开发也存在诸多的限制性因素, 表现为: 旅游资源替代性强、旅游产品开发同质化, 远离东部客源市场可进入性差, 旅游生态环境脆弱等。其中, 西部地区旅游产业发展更大的制约源于旅游建设资金的不足, 以及由此导致

的旅游基础设施建设薄弱、旅游通达性差、旅游营销宣传能力弱等。因此, 招商引资成为了西部地区旅游开发的一项基础性工作。腾冲和丽江\*是滇西和滇西北旅游发展的支撑品牌, 也是云南省旅游产业发展的两大热点城市, 同时也是中国西部县域旅游经济发展的典型代表。该区旅游持续增长的关键也正是立足于解决西部地区旅游经济发展所面临的普遍性问题才得以实现的。两地旅游发展在路径选择上有诸多的相似之处但也有所不同, 其在旅游产业实践过程中所摸索出的“丽江模式”和“腾冲现象”的成功经验极大的拓宽了云南省旅游业态创新的思路。本研究通过回顾腾冲和丽江旅游产业发展的历程, 总结该区旅游发展成功的关键因素所在, 以期能为整个西部旅游资源富集的经济欠发达地区的旅游开发提供一定的参考。

收稿日期: 2013-11-11; 修订日期: 2013-12-07.

**基金项目:** 本研究受云南省应用基础研究计划项目“近十年来保山市旅游流空间结构的演变及其优化研究”(2013FD055)和保山学院校级重点课题项目“旅游资源富集区的旅游产业发展集贫现象研究——以保山市隆阳区为例”(13BZ014)资助。

**作者简介:** 董培海(1986-), 男, 云南省昆明市人, 硕士, 讲师, 主要研究方向为区域旅游开发和旅游基础理论。

\* 在相关研究表述中, 丽江, 是个多义词, 可以指“丽江市”(面积为20 600 km<sup>2</sup>, 辖古城区、玉龙县、永胜县、华坪县、宁蒗县), 也可指“丽江古城”。本研究中“丽江”仅指2003年4月1日经国务院和云南省政府批准正式设立的古城区(面积为1 255.4 km<sup>2</sup>)。

## 1 “丽江模式”解析

丽江旅游起步于20世纪初期,1995年全市一区四县仅接待游客84.5万人次(数据来源:丽江市旅游局)。1996年经历了“2.3地震”后的重建,丽江旅游走上了一个新的台阶,当年接待游客量便突破了百万人次大关(106.27万人次)。1997年丽江古城被联合国教科文组织批准列入“世界文化遗产名录”,自此声名鹊起。丽江由一个被“遗忘的王国”日益成长为云南旅游的王牌产品,先后荣获“中国最令人向往的十个小城市之一”、“地球上最值得光顾的一百个小城市之一”、“中国优秀旅游城市”、“全国文明风景旅游区”、“欧洲人最喜爱的旅游城市”和联合国“全球人居环境优秀城市”等多项殊荣。2012年仅古城区就接待海内外游客1001.18万人次,旅游总收入达132.88亿元人民币(数据来源:丽江市古城区旅游局)。两项统计指标均占据了全市旅游接待量和旅游总收入的62.6%<sup>\*</sup>。鉴于丽江在遗产保护及旅游发展方面所取得的显著成效,2001年10月在丽江召开的联合国教科文组织亚太地区文化遗产管理第五届年会上,丽江遗产旅游发展成功的经验被正式命名为“联合国科教文组织亚太地区可持续性文化旅游发展丽江合作模式”,简称“丽江模式”。正如前人所总结的那样“把一个民族或地区无形的历史、民俗、文化、建筑、宗教等元素具象化,聚合成一个产业,每年吸引上百万的游客来观光度假,每年为当地带来数亿元的旅游产业收益,这是云南丽江的魅力”<sup>[1]</sup>。丽江旅游探索出了一条遗产保护与旅游产业发展的良性互动共生之路,即通过遗产的保护以及民族文化的产业化促进旅游经济的发展,进而以旅游发展的收益反哺遗产和民族文化保护,其成功的经验具有世界意义。

关于“丽江模式”的内涵及其实践推广意义的研究,此前已有诸多的学者进行了阐释与思考<sup>[2-4]</sup>。支撑“丽江模式”的核心内容大致可以归纳为以下3个方面:首先是解决遗产保护的资金来源问题。即通过对游客征收古城维护费,建立遗产保护的财政管理体制;其次是遗产旅游开发的经济利益再分配问题。即通过对古城重点民居建筑挂牌发放补助金以及按照“修旧如旧”的原则增加古城

设施建设、维护投入等途径将旅游经济收益反哺到古城遗产保护中;最后是提升地方居民对遗产的价值认同意识的问题。即通过宣传教育以及旅游经济利益的共享及再分配增强社区居民的遗产保护意识<sup>[5]</sup>。归结起来,“丽江模式”成功的关键即在于协调好遗产保护与旅游开发的关系。事实上,从旅游业态发展的角度来看,“丽江模式”的成功至少还涉及以下几个方面的条件和措施:首先是优越的旅游资源条件。丽江古城区同时拥有世界文化遗产(丽江古城)、世界自然遗产(三江并流)和世界记忆遗产(东巴古籍文献)3项世界遗产的旅游地。该区旅游资源的“质”、“量”,及其空间形态的分布和组合匹配,在云南省乃至中国范围内均具有极强的优越性;其次是政府主导,在丽江古城区的旅游开发过程中,地方政府部门始终扮演着重要的引导作用。早在1951年丽江县政府就做出了“保护古城,另辟新城”的决策,1986年丽江古城被评为中国历史文化名城后,丽江地方政府更是在古城遗产保护的制度建设方面采取了一系列的措施,进入90年代以后从古城的维护到市政基础设施的建设以及自然生态环境的保护性投资乃至旅游地的规划、旅游项目招商引资、旅游经济利益再分配的协调,丽江地方政府均发挥着重要的统筹、引导作用,从整体和长远利益着眼,为整个丽江古城区旅游良性运行建立了规范的市场秩序;再次是民族文化的动员,对于丽江这样一个以民族文化和历史文化见长的旅游地而言,地方文化精英尤其是纳西民族精英分子在区域遗产保护和民族文化旅游开发中的角色作用尤为重要。纳西族是云南25个少数民族中整体受教育和文化程度最高的民族之一。纳西族文化也具有极强的开放性和包容性,以世界文化遗产丽江古城为例,其就同时融合了纳西、白、汉等民族的建筑风格。一直以来都有一大批的纳西民族精英分子活跃于云南的文化界、社会科学界和政界,他们在丽江旅游的发展和壮大过程中发挥着至关重要的作用。为了应对旅游业发展,早在1998年纳西族的有识之士就成立了“纳西族饮食文化研究会”,改进开发了“三叠水”、“丽江粑粑”等一系列特色美食,以提高纳西族的饮食档次和文化内涵。20世纪中期,在国内对世界遗产的认识都还十分模糊时,地方民族精英就已经意识到了“世界遗产”对旅游业发展的意义所在,通过多

<sup>\*</sup> 据丽江市2012年国民经济与社会发展统计公报,2012年,丽江接待国内外游客1600万人次,旅游业综合收入211亿元。

方呼吁和努力,先后为丽江争取到了3项世界遗产的桂冠。从纳西古乐的成功运作到影响巨大的第一届“中国丽江国际东巴文化艺术节”的举办,再到纳西民族服饰、节庆习俗的旅游包装,在地方民族精英分子的旅游参与和文化动员之下,纳西族的民族文化建立起了与旅游业发展的良性互动共生关系<sup>\*</sup>。为本区的旅游业发展注入了强大的动力;最后是准确的市场定位。在云南省的16个州市中,丽江是继昆明、西双版纳和大理之后的新兴旅游地。其旅游业的真正发展要追溯至20世纪90年代末,从同一时期云南省内旅游市场格局的演化来看,民族风情特色已成为当时云南旅游吸引力的核心和招牌产品。西双版纳依托于热带雨林风光推出了傣族风情,大理州借助于其文化名城效应和“金花效应”突显白族风情都相继取得了成功。在此背景下,古老的纳西族风情正好弥补和丰富了云南民族旅游产品的内容,一旦进入市场无疑具有极强的号召力。以此同时,伴随着休闲度假旅游市场需求的日益壮大,相较于大理和西双版纳固守于传统的观光旅游市场,丽江旅游在起步之初就进行了新的尝试,在率先对旅游产业发展进行规划设计的基础上,通过招商引资建设了云南省内地州中第一条风景区索道,引进了云南省内第一家五星级酒店,以摩梭人的“走婚”习俗为原型,大胆推出“艳遇丽江”的旅游宣传口号,在发展观光旅游的基础上全方位打造休闲度假旅游产品。诸多的旅游产业发展措施都颇具前瞻性,较好的迎合了新兴的休闲度假旅游市场需求<sup>[6]</sup>。

## 2 “腾冲现象”解析

腾冲县地处云南省西部与缅甸接壤,权限国土面积5845 km<sup>2</sup>,素有“极边第一城”之称。然而,正是这样一个边陲小县却创造了云南省县域旅游经济发展的奇迹。腾冲旅游起步于九五期间,1997年仅接待游客20万人次,旅游收入4000万元,到2007年该区已实现接待游客262.1万人次,旅游总收入达10.8亿元,旅游人数和收入分别增长了13倍和27倍(数据来源腾冲县旅游局)。在短短的近10年的

时间内腾冲县迅速发展成为与大理、丽江等地齐名的云南旅游热点城市。先后获得了“中国翡翠第一城”、“中国旅游名县”、“中国最具潜力的十大风景名胜区”、“一生要去的66个中国文化旅游大县”等多项荣誉。2012年总人口不及百万的腾冲县共接待游客501.16万人次,实现旅游收入34.09亿元。全县建有五星级酒店3家、四星级酒店3家,旅行社27家,无论是旅游经济收入还是旅游服务配套设施的建设均达到了国内县域旅游经济发展的一流水平。国内有学者将腾冲旅游发展过程中所取得的经验和成就形象的称为“腾冲现象”(腾冲模式)。事实上,“腾冲现象”的提法由来已久<sup>[7]</sup>。但其仅作为一般概念出现于报刊和研究报告之中<sup>[8]</sup>,还未得到政府层面的认同和倡导。何谓“腾冲现象”?石培华、马晓龙等人认为:“腾冲模式就是依靠旅游试点和政策配套以实现旅游产业跨越式发展”的一种方式思路。罗明义等人则将“腾冲模式”总结为:以创新旅游发展方式为出发点,以旅游体制机制改革为切入点,以旅游产品体系建设为着力点,以统筹城乡协调发展为支撑点,以突破土地、交通、融资等瓶颈制约为重点,创新旅游管理体制、投融资机制、用地政策和产业发展政策等,探索以旅游改革发展提升演变开放水平,带动县域经济社会发展的新模式<sup>[9]</sup>。概而言之,我们可以将腾冲模式总结为是一种通过产业政策改革以带动沿边县域旅游经济社会发展的旅游开发方式和思路。

“腾冲模式”的核心是旅游产业改革<sup>[10]</sup>。腾冲旅游产业改革作为一个系统的工程,涉及产业政策、土地政策和利用方式、管理体制、对外贸易和涉外旅游、旅游大通道建设、旅游精品建设、打造文化品牌、深化投融资体制改革、统筹城乡发展和财税体制改革10个方面的内容以及相关的制度政策配套。如部门联席会议制、重大项目责任考核制、试点工作督察制、领导现场办公会议制等<sup>\*\*</sup>。2008年初,云南省委省政府将腾冲列为云南3个“旅游产业发展综合试点”的区域之一<sup>\*\*\*</sup>。这一举措为腾冲旅游产业发展注入了新的活力,该区旅游经济发展得以步入了一个新的台阶。2007年腾冲县

\* 关于纳西族民族精英分子在地方旅游开发中的具体参与情况可参见:宗晓莲. 旅游开发与民族文化变迁——以云南省丽江市纳西族文化为例[M]. 北京:中国旅游出版社,2006.

\*\* 关于腾冲旅游产业政策改革的具体内容可参见:罗明义,许南垣,朱晓辉,等. 沿边区域旅游发展新模式——保山腾冲旅游改革发展战略与规划研究[M]. 昆明:云南大学出版社,2010.

\*\*\* 其余两个为世博新区和玉溪抚仙湖—星云湖.

接待游客量仅为 262.1 万人次，同比增长 7.09%，旅游收入为 10.83 亿元，同比增长 19.53%。通过 2008 年相关旅游产业政策的改革及配套措施建设，2009 年全县实现接待游客量 330.3 万人次，同比增长 14.5% 实现旅游收入 16.2 亿元，同比增长 29.6%（数据来源：腾冲县国民经济与社会发展统计公报）。归结起来，腾冲旅游产业发展成功的关键即在于其通过旅游产业改革解决了困扰地方旅游产业发展核心问题。具体表现在以下几个方面。

（1）旅游发展的资金来源问题；一直以来，旅游建设资金不足都是困扰西部经济欠发达地区旅游产业发展的核心问题之一。资金的不足带来了旅游开发过程中旅游交通建设滞后、旅游服务设施不足、旅游宣传营销能力弱等一系列的问题，极大地制约着西部地区县域旅游经济的发展。腾冲旅游综合改革试点过程中，积极尝试景区景点所有权与经营权分离，通过景区租赁大力促成优质资源与优质企业对接，实现景区景点开发建设传统的政府投资为主向政府引导，国有、国有控股、合资、民营等多元化投融资体制转变。先后引进了机场集团、官方集团、柏联集团、香港雅居乐、世纪金源集团等 30 多家大企业集团到腾冲投资旅游开发项目。2009 年全县实际利用外来资金 16.2 亿元，到 2011 年实际引用外来资金已达 52 亿元，同比增长 112%。（数据来源：腾冲县旅游局）。高效的投融资机制为腾冲旅游发展建立了强大的资金保障体系，在此基础上，腾冲旅游基础设施的建设（尤其是旅游交通建设）、旅游目的地营销资金短缺等一系列的问题亦得以顺利解决。腾冲旅游真正实现了以大项目带动大产业进而构建大品牌发展大旅游的目标。

（2）旅游利益的分配问题；对于广大的西部经济欠发达地区而言，鉴于其本身所具有的对东部发达地区高度的外部旅游市场依赖性，旅游资源条件构成了本区旅游产业发展基础性和决定性的条件。西部地区旅游资源主要表现为以湖泊山川为底蕴的自然生态风光和以民族风情文化为特色的人文景观，旅游资源在特质上具有极强的“共享性”。因此，旅游开发的效益尤其是经济效益能否为社区居民所共享，将直接影响甚至决定西部区域旅游产业发展的生命力，社区参与旅游的能力和程度也成为了影响西部地区旅游产业发展的一个重要变量。腾冲旅游开发一开始就将旅游开发的“全域化”问题纳入旅游产业综合改革的内容，通过城建拉动旅游发展，以旅游提升城市品位，全面统筹旅游开发与

城市发展。与此同时，通过积极推动特色旅游小镇建设和乡村旅游发展，“以旅促农”鼓励发展旅游土特产品，在与旅游企业签订开发协议时，把优先安排项目区群众就业作为基本条件等。通过积极采取一系列措施，腾冲旅游有效的解决了区域旅游产业发展过程中的利益再分配问题，让旅游开发的收益真正惠及地方，为该区旅游产业的持续高速发展奠定了坚实的基础。

（3）旅游开发中的政府职能转换问题。腾冲旅游产业综合改革试点推进过程中，政府职能的转变具体表现在两个方面。首先，强化地方旅游行政管理部门的引导职能。腾冲县旅游局在工作机制上进行大胆创新，根据地方旅游产业发展的实际情况将全线翡翠业、餐饮业、旅游交通（出租车）、旅行社、景区景点及乡村旅游等统一纳入旅游局日常管理中，通过旅游行业标准的制度化和规范化建设，提升地方旅游产业服务质量水平，创造了一个安定有序的旅游产业发展生态环境。其次，整合地方行政资源，搭建一个高效的旅游行政办公平台，建立大旅游管理模式。2009 年 6 月腾冲县在调整旅游产业管理委员会的基础上，建立完善了“联席会议制度”，设立联席会议办公室在旅游局，统筹全县旅游文化产业改革发展、协调规划、项目建设管理等工作。通过建立服务高效的综合性旅游管理机制为“招好商、招大商、留住商”创造条件。在项目推进中，市县相关部门、乡镇党委政府主动上门为企业服务，帮助企业解决水、电、路灯基础设施建设问题，对涉及多部门且一时难以解决的问题采取现场办公会议制的形式现场解决。高效的行政管理办公体制为腾冲旅游发展塑造了良好的旅游投资软环境，广泛吸引了省内外大型企业的投资。2008 年综合试点改革以来，在 4 年内实现实际吸引外来资金 200 多亿元（数据来源：腾冲县旅游局）。

如果仅仅将腾冲旅游产业的发展归结为“旅游发展综合试点改革”无疑也是有失偏颇的。优越的旅游资源条件优同样也是推动该区旅游发展的重要因素之一。腾冲是历史上南方丝绸之路上的主要节点城市，和顺是历史保存完好的国内知名侨乡。良好的资源条件优势为腾冲旅游发展打下了坚实基础，目前全县共有 4A 级景区 2 个（热海、和顺景区），3A 级景区 1 个（火山景区），2A 级景区 2 个（云峰山、叠水河景区）。但就 2011 年旅游统计指标来看，腾冲县核心的六大旅游景区（上述 5 个加上北海）接待的游客量仅为 139.83 万人次，仅占

当年游客总量 440.17 人次的,大部分游客散落于六大旅游核心景区之外,腾冲旅游资源和产品的丰富度由此可见一斑。与此同时,敏锐的旅游市场洞察力也是腾冲旅游获得成功不可或缺的元素之一。十五和十一五期间是腾冲旅游蓬勃发展的时期,也是国内旅游市场变革期,为迎合国内日益壮大的专项特色及康体休闲旅游市场需求。腾冲旅游开发大刀阔斧的致力于打造温泉度假、自驾车、边境、生态旅游、翡翠购物、抗战文化体验等高端旅游产品。准确的市场定位使其很快步入了旅游市场高端化、国际化轨道,并迅速实现了与高星级酒店、房地产、奢侈品消费等之间的联姻,在短短的 10 年时间内实现了旅游产业的跨越式发展。

### 3 “丽江模式”和“腾冲现象”的比较分析

目前,丽江(市)和腾冲县均已发展成为云南省内重要的旅游热点城市,总体来看,两地旅游产业的发展既有相同之处,也在诸多层面上呈现出了差异性。

从旅游资源来看,两区旅游发展均拥有良好的旅游资源基础。无论是旅游资源的数量、品质还是空间组合特征都具有明显的优势,是云南省内典型的旅游资源富集区。但就旅游资源的特质来看,两地又有所不同。丽江市以雪山、草地、江河、高原湖泊等自然生态景观为主线,而腾冲则表现为火山、温泉、湿地峡谷景观。一冷一热形成良好的互补效应。人文旅游资源方面,丽江旅游以民族文化和历史文化为核心,重点突出。腾冲则表现为历史文化、抗战文化、玉石文化、民族文化、侨乡文化等多元并存的局面,旅游资源开发路径选择较为宽泛。腾冲虽不乏民族文化旅游资源\*,但为了规避旅游市场替代性竞争的风险,该区旅游产品的开发并未刻意着眼于民族文化旅游资源的开发。

从旅游市场定位来看,丽江和腾冲在区域旅游开发过程中均敏锐的把握到了同一时期内旅游市场需求的变化情况。然而,由于两地旅游起步时间及发展背景的不同,使得两地在旅游开发的市场取向上具有明显的差异性。丽江旅游借助于“世界文化遗产地”的品牌效应,通过旅游开发与遗传保护的

互动共生,在发展生态观光旅游的基础上,通过旅游产业升级、旅游产品更新逐渐开拓休闲度假旅游市场。旅游开发仍具有明显的旅游资源导向性和旅游产品导向性的特征。腾冲旅游发展虽不乏各种自然生态景观和民族历史文化元素,但其旅游产业发展之初就立足于温泉度假、康体休闲、自驾车及边境旅游体验等专项特色旅游产品。全方位开拓高端旅游市场,具有明显的市场竞争力导向性特征。

从政府职能来看,在区域旅游资源的开发、招商引资及旅游市场管理等方面,两地地方政府均发挥着重要的作用。对于丽江而言,“世界文化遗产地”的品牌为其带来可观的经济效益,旅游开发初期,通过征收古城维护费推进古城旅游开发早期的资本积累工作。其解决旅游建设资金问题的“切入点”是旅游者和旅游收益。在丽江旅游发展过程中地政府部门更多的是扮演监管、协调作用。相较于丽江,腾冲旅游的发展则更加依赖于旅游产业的政策改革,地方相关政府部门在区域旅游发展过程中发挥着主导作用。旅游开发的建设资金问题在地方政府部门的大力支持和引导下才得以解决,其“突破口”是旅游开发商和投资商。在整个旅游开发过程中,从旅游市场的规范、政策配套、旅游行业管制到旅游景区的开发、城乡规划建设等,地方相关政府部门影响遍及旅游产业发展的各个领域。

从旅游产业发展取向来看,丽江旅游目前已进入了旅游产业发展的成熟阶段而腾冲旅游仍处于旅游产业的高速成长期。长远来看,丽江旅游持续发展的关键在于如何通过旅游产品的升级再造,延长遗产旅游地的生命周期问题。在此过程中,其面临着目前困扰古城镇旅游开发的一系列普遍性问题。如历史文脉和民族传统的延续问题,遗产旅游的“真实性”问题以及旅游产品的“同质化”问题等。腾冲旅游起步相对较晚,其发展立足于休闲度假及专项特色旅游市场需求,因此,其旅游发展之初即在一定程度上规避了云南省内其他诸多传统观光型旅游目的地所面临的旅游产业升级和产品再造问题。其旅游产业持续发展的核心在于如何进一步巩固和扩大度假旅游和专项特色旅游市场的规模,以真正打造成为“国内一流、世界知名的生态休闲康体旅游目的地”以及面向南亚、东南亚的跨境旅游集散地的旅游发展目标。

\* 目前腾冲县内有傈僳、傣、回、佤、白、阿昌、汉等 24 种民族,目前对于傈僳族的上刀杆、下火海;傣族的泼水节;佤族的青戏;阿昌族的阿露窝罗节,以及少数民族农民画仅仅是“零星”式的挖掘,并不系统。

## 4 结语

事实上,整个云南乃至西部地区旅游产业的发展在背景条件及资源要素等方面均具有普遍的相似性。表现为旅游资源都较为丰富,但由于地处边疆集多民族、山区、经济欠发达以及远离客源市场等特征为一体,使得其旅游产业发展面临诸多的困境。腾冲和丽江的旅游发展也曾面临着同样的问题。丽江充分发挥“世界文化遗产”的品牌优势,通过建立起遗产保护与旅游开发之间的良性互动机制,以旅游收益解决了旅游开发中的资金问题,旅游经济得以持续高速发展。腾冲则是在政府部门主导干预下,通过投融资主体的多元化、景区租赁、大项目

带动等相关政策,以开发商为“切入点”解决旅游开发的资金瓶颈。与此同时,在旅游资源开发、旅游市场监管以及旅游利益再分配等方面,两地旅游发展过程中地方政府部门均发挥着积极作用。通过发挥政府部门在区域旅游产业开发过程中的资源要素整合能力,赋予地方旅游以鲜活的生命力和高效增长的动力。概括起来,通过寻求有效的途经以突破旅游建设资金瓶颈的制约,政府主导下的旅游产业发展要素再整合以及准确的市场定位,他们共同构成了丽江和腾冲县域旅游经济成功的关键所在。在解决广大西部旅游资源富集的经济欠发达地区的旅游资源开发、政府职能建设、旅游产业改革等问题上,“丽江模式”和“腾冲现象”所取得的成功经验无疑是具有极强的参考和借鉴价值的。

### 参考文献:

- [1] 吴其付,王汝辉.世界文化遗产丽江古城研究综述[J].旅游科学,2007(1):17-24.
- [2] 林幼斌.从“丽江模式”看世界遗产的保护与利用[J].中国人口·资源与环境,2004(2):131-135.
- [3] 李耿年,王永正.开拓创新走特色经济发展之路——“丽江模式”的思考与启示[J].西南民族大学学报:人文社科版,2003(6):37-42.
- [4] 陶伟,岑倩华.历史城镇旅游发展模式比较研究——威尼斯和丽江[J].城市规划,2006(5):76-82.
- [5] 段松廷.从“丽江现象”到“丽江模式”[J].规划师,2002(6):54-59.
- [6] 普国安,白廷斌.滇西北旅游产品的替代竞争与开发策略[J].云南经济管理干部学院学报,2000,14(3):14-19.
- [7] 张惠君.旅游筑平台 文化唱主角——腾冲现象的启示[J].今日民族,2004(6):7-9.
- [8] 梅州网.腾冲现象的解读与思考[N].梅州日报,2012-11-13(9).
- [9] 罗明义,许南垣,朱晓辉,等.沿边区域旅游发展新模式——保山腾冲旅游改革发展战略与规划研究[M].昆明:云南大学出版社,2010.51.
- [10] 许南垣.试论腾冲旅游业改革发展模式的构建与运作[J].旅游研究,2005(1):54-57.

## STUDY ON THE PATH CHOICE OF TOURISM ECONOMIC DEVELOPMENT OF WESTERN COUNTY: THE DISCUSSION ON “LIJIANG MODE” AND “TENGCHONG PHENOMENON”

DONG Pei-hai, SHI Jiang-yi, JIANG Tai-qin

(Economics and Management College of Baoshan University, Baoshan 678000, Yunnan, China)

**Abstract:** By reviewing the history of Tengchong and Lijiang tourism industry development, to analyze the core content of “Lijiang model” and “Tengchong phenomenon”. This article compares respectively from the characteristics of resources, market positioning, government and function construction four aspects of tourism economic development and reaches a conclusion that the successful experience of “the mode of Lijiang” and “Tengchong phenomenon” had great relations to solving the bottleneck constraints of funds, government play a good guiding function and accurate market positioning strategy. This study draws reference value to solve and rich tourism resources in the underdeveloped areas of tourism resources development, government function construction, tourism industry reform and other issues.

**Key words:** Lijiang model; Tengchong phenomenon; path selection



# 云南省入境旅游空间集聚性演变及灰色模型预测分析

徐凯<sup>1</sup>, 李悦铮<sup>1,2\*</sup>, 江海旭<sup>3</sup>

(1. 辽宁师范大学 城市与环境学院, 辽宁 大连 116029; 2. 辽宁师范大学 海洋经济与可持续发展研究中心, 辽宁 大连 116029;  
3. 辽宁对外经贸学院 国际商学院, 辽宁 大连 116052)

**摘要:** 利用标准差、市场占有率、地理集中指数、变异系数和赫芬达尔指数对云南省入境客流量的空间集聚状况进行定量分析。研究表明: 云南省各市州入境旅游接待规模差异较大, 入境客流量的空间集聚性较强, 入境旅游市场分化程度较低, 市场竞争激烈, 入境客源分布较为平衡。以云南省统计年鉴 2001~2012 年的入境旅游数据为基础, 建构 GM(1,1) 模型并进行精度检验。研究表明: 模型预测结果与实际数据几乎一致, 进而利用该模型对云南省未来入境旅游指标进行预测。

**关键词:** 入境旅游; 空间集聚; GM(1,1) 模型; 云南省

**中图分类号:** F592.7

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-7852(2013)06-0064-05

## 1 研究综述

2009 年 12 月国务院出台《关于加快发展旅游业的意见》, 提出把旅游业培育成国民经济的战略性支柱产业和人民群众更加满意的现代服务业, 为云南省旅游发展提供强大动力, 为云南省旅游产业结构调整和优化升级提出新的要求<sup>[1]</sup>。

入境旅游是旅游业的重要组成部分, 是衡量一个国家和地区旅游产业国际化程度的重要标志, 是促进地区经济发展和人民生活水平提高的“新动力”。改革开放 30 多年以来, 国内学者对于入境旅游的研究主要集中在入境旅游市场<sup>[2-6]</sup>、入境旅游流集散<sup>[7-10]</sup>、入境游客时空分布<sup>[11-13]</sup>。由于国内学者对云南省入境游客时空分布状况研究较少, 因此本文对云南省入境客流量空间集聚状况进行研究。云南省位于中国西南边陲, 有“彩云之南”和“七彩云南”之称, 是中国旅游资源最丰富的省份

之一。由于各市州的区位条件、资源条件、基础设施以及经济发展水平之间的差异, 各市州间入境旅游发展水平存在较大差异, 分析这种差异以及各市州入境旅游空间集聚性演变, 对引导各市州正确认识入境旅游发展在地区经济发展中的作用, 强化对入境旅游市场的监督管理具有重要意义。

## 2 云南省入境客流量空间集聚性演变分析

### 2.1 研究模型与方法

集聚只有达到一定规模, 才是真正意义上的集聚, 同种类型的不同集聚体间必然存在竞争。因此, 本研究选用能反映区域差异的模型有标准差 ( $SD$ )、市场占有率 ( $M$ )、地理集中指数 ( $G$ )、变异系数 ( $CV$ ) 和赫芬达尔指数 ( $H$ ), 以 2001~2012 年云南省统计年鉴中 16 市州入境客流量数据为基础进行实证分析。

收稿日期: 2013-10-20; 修订日期: 2013-11-26.

基金项目: 辽宁省社科规划基金项目 (L13BJY032)。

作者简介: 徐凯 (1988-), 男, 山东省五莲人, 硕士研究生, 研究方向为旅游开发与管理。

\* 通信作者。

标准差 (Standard Deviation) 是常用的测量数据分布离散程度的指标, 反映数据之间的绝对差异。计算公式<sup>[14]</sup>:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

式中:  $SD$  为标准差;  $n$  表示云南省地州市的个数;  $x_i$  表示云南省各市州接待入境旅游者的人次;  $\bar{x}$  指云南省各市州入境旅游者接待规模的平均值。

市场占有率 (Market Share Ratio) 是进行市场结构分析的基本指标, 它反映市场分割中各个分市场所占的比重<sup>[13]</sup>。本文利用截面数据分析市场结构, 利用时间序列数据分析结构变化。

地理集中指数 (Geographic Concentration Index) 主要用来量度地理现象在空间或时间分布上的集中程度。其计算公式为<sup>[15]</sup>:

$$G = 100 \times \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i}{T}\right)^2}{n}}$$

式中:  $G$  为地理集中指数, 这里用来反映入境游客在云南省各地市的集聚性;  $x_i$  为第  $i$  个城市入境游客接待量;  $T$  为云南省接待入境游客总量;  $n$  为 16。

变异系数 (Coefficient of Variation) 又称离散系数、标准差系数, 是描述标准差与平均数间的比值, 反映变量之间的离散程度。由于它不具有计量单位, 因而有便于比较分析的优点。计算公式如下<sup>[16]</sup>:

$$CV = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{N}}}{\bar{x}}$$

式中:  $CV$  为变异系数;  $x_i$  为变量的观测值;  $\bar{x}$  为变量值的均值;  $N$  为样本个数。

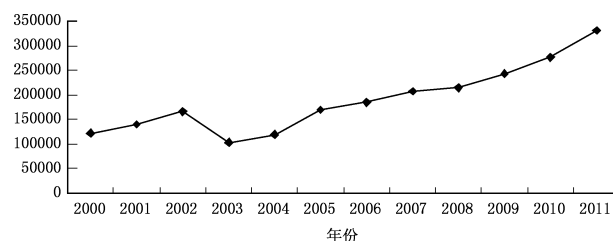
赫芬达尔指数 (Herfindahl Index) 是衡量产业集聚水平的重要指标。赫芬达尔指数 ( $H$ ) 是哥伦比亚大学赫芬达尔提出的用以测算行业集中度的指标, 用以计量市场中厂商规模的离散度, 综合反映市场力量的分化程度和市场垄断程度<sup>[17]</sup>。计算公式:

$$H = \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i}{x}\right)^2 \quad (j = 1, 2, 3, \dots, n)$$

式中:  $H$  为赫芬达尔指数;  $x_i$  代表市州的入境旅游规模;  $x$  代表云南省入境旅游的总规模,  $n$  为云南省市州个数。

## 2.2 入境游客接待规模差异分析

由图 1 可知, 云南省入境客流量标准差较大, 除 2003 年和 2004 年的低谷外, 标准差数值逐渐变大整体呈现上升趋势, 不仅说明云南省各市州入境游客接待规模差异变大, 而且说明云南省各市州入境客流量空间集聚性的绝对差异变大。整体上标准差的增长非常显著, 由 2000 年的 122116 增长到 2011 年的 330729, 2011 年是 2000 年的 2.71 倍。1999 年昆明成功举办世界园艺博览会, 2001 年中国申奥成功以及成功加入世贸组织, 这些无形中增加中国在国际上的知名度, 增强对入境游客的吸引力, 维持 2000 年到 2002 年间标准差稳定增长。2003 年到 2004 年间云南省入境客流量标准差波动较大, 出现低谷, 由于“非典”对入境旅游规模造成消极影响, 各市州接待的入境游客规模差异在减小。2008 年北京奥运会的成功举办具有显著的带动作用以及后效应, 使入境旅游的规模增大, 由于可达性、基础设施等原因使相对发达地区入境旅游接待规模增加明显, 相对落后地区入境旅游接待规模变化不大, 二者的绝对差异变大。2011 年, 昆明市入境游客接待规模为 100.40 万人次, 居云南省第一位, 而昭通市入境游客接待规模只有 0.09 万人次, 居云南省最后一位, 昆明市是昭通市的 1115.56 倍。



数据来源: 2001~2012 年云南省统计年鉴。

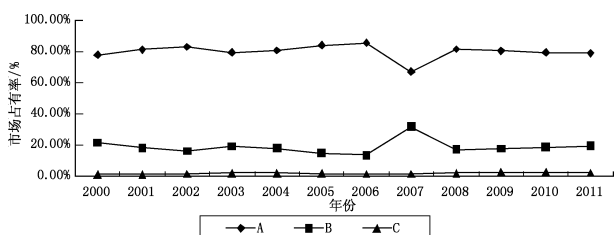
图 1 云南省入境客流量标准差

Fig. 1 Standard deviation of inbound tourists in Yunnan Province

## 2.3 入境客流量空间集聚性分析

由图 2 可知, 昆明市、丽江市、大理州、迪庆州共约占入境客流量的 80%, 是云南省入境游客接待的主要地区, 具有绝对优势; 其次为保山市、普洱市、临沧市、红河州、西双版纳州、德宏州共约

占入境客流量的19%，所占份额比较稳定；曲靖市、玉溪市、昭通市、楚雄州、文山州、怒江州共约占入境客流量的1%，所占份额最小。由此可见，各市州的入境旅游市场占有率存在较高的空间集聚性。2000年到2011年，昆明市入境旅游市场份额由51.97%下降到25.39%，市场份额大幅度减少，昆明市入境旅游市场一家独大的局面正在改变。丽江市和迪庆州的入境旅游市场份额增长最为显著，丽江市入境旅游市场份额由2000年的9.21%增长到2011年的19.25%，迪庆州入境旅游市场份额由2000年的6.75%增长到2011年的22.50%，共同冲击昆明市在入境旅游市场中的绝对地位。



注：A组为昆明市、丽江市、大理州、迪庆州，B组为保山市、普洱市、临沧市、红河州、西双版纳州、德宏州，C组为曲靖市、玉溪市、昭通市、楚雄州、文山州、怒江州

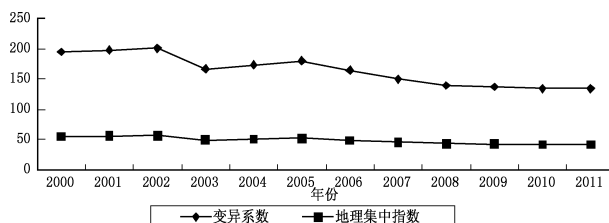
数据来源：2001~2012年云南省统计年鉴。

图2 云南省入境客流量市场占有率  
Fig. 2 Market share ratio of inbound tourists in Yunnan Province

## 2.4 入境客流量空间集聚性的时间变化

随着中国西部大开发战略的进一步推进以及云南省政府对旅游发展的重视，云南省经济发展水平明显提高，基础设施逐步完善，各市州旅游接待能力稳步提升，这些都促进云南省入境客流量空间集聚性的减弱。由图3可知，云南省入境客流量的地理集中指数由2000年的54.82下降到2011年的41.77，说明云南省入境客流量的空间集聚性减弱，入境客流量空间分布的平衡度提高。同时，云南省入境客流量的变异系数从2000年的195.16下降到2011年的133.84，表明云南省各市州入境客流量的空间差异在减小，入境客流量的空间集聚性在降低，各市州入境旅游发展加快。2003年云南省入境客流量的地理集中指数和变异系数下降明显，地理集中指数由2002年的56.11下降到48.58，变异系数由2002年的200.92下降到166.62，说明“非典”对云南省入境客流量的地理集中程度和空间差

异程度影响显著。2003年“非典”之后云南省入境客流量的地理集中指数和变异系数出现小幅度反弹，地理集中指数由2003年的48.58增至2005年的51.56，变异系数由2003年的166.62增至2005年的180.39，成为地理集中指数和变异系数的最后一个高峰。这是因为“非典”时期所积压的游客意愿在2005年得到完全释放，使地理集中指数和变异系数在2003到2005年间呈现上升趋势，2005年之后“非典”对云南省入境旅游的影响减弱。2000年以来云南省加大旅游发展力度，加强各景区旅游开发建设，不断开发新的旅游景点，大力改善旅游基础设施，促进旅游均衡发展。大理州入境旅游发展较为稳定，所占入境旅游市场份额由2000年的9.68%增至2011年的11.51%。丽江市和迪庆州入境旅游发展较快，总计所占入境旅游市场份额由2000年的15.96%增至2011年的41.75%。丽江市、大理州和迪庆州入境旅游的发展，已经打破昆明市在入境旅游市场中的绝对地位，促使云南省入境客流量日趋分散，入境旅游发展进入新的阶段。



数据来源：2001~2012年云南省统计年鉴。

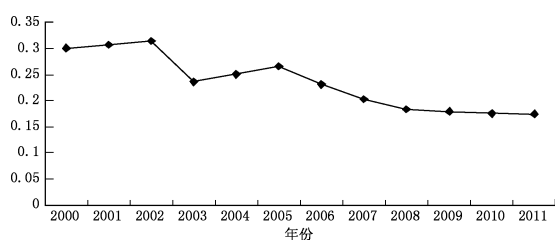
图3 云南省入境客流量空间集聚性指数

Fig. 3 Spatial concentration index of inbound tourists in Yunnan Province

## 2.5 各市州入境旅游市场分化程度与竞争状况分析

由图4可知，赫芬达尔指数（ $H$ ）整体呈递减趋势。2000年至2003年，赫芬达尔指数较大且呈上升趋势，由2000年的0.300增至2002年的0.315，说明云南省各市州的入境旅游市场分化程度较差，市场垄断程度较高。同期，昆明市入境旅游市场份额由2000年的51.97%增至2002年的52.86%，这与赫芬达尔指数趋势一致，说明昆明市入境旅游市场处于云南省入境旅游市场的垄断地位。2003年由于“非典”的影响，赫芬达尔指数大幅度下降，使云南省各市州的入境旅游市场分化程度相对提高，市场垄断程度相对降低。2003年至

2005年,赫芬达尔指数由0.236增至0.266,地理集中指数由48.48增至51.56,变异系数由166.62增至180.39,这3个指数在2005年之后均呈现下降趋势,表明2005年“非典”对于云南省入境旅游的影响正式消失。赫芬达尔指数仅能够反映入境旅游市场份额较大市州的入境旅游市场竞争程度,赫芬达尔指数逐渐变小,表明入境旅游市场份额较大市州间的入境旅游市场竞争激烈,即昆明市、迪庆州、丽江市、大理州、西双版纳州之间的竞争激烈。



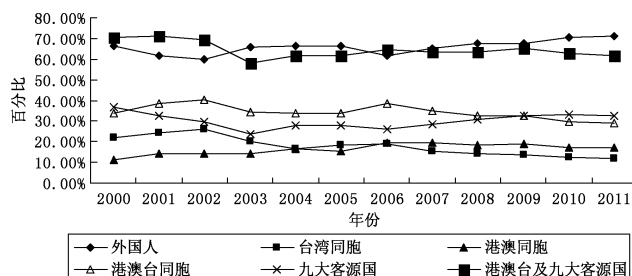
数据来源：2001~2012年云南省统计年鉴。

图4 云南省入境旅游竞争状况指数  
Fig. 4 Competition condition index of inbound tourism in Yunnan Province

## 2.6 入境客源集聚性分析

由图5可知,云南省入境客源具有明显的集中性。从2000年到2011年,云南省入境游客中外国人的比例在波动中上升,由66.52%增至72.03%,说明云南省入境游客以外国人为主。日本、新加坡、泰国、美国、英国、法国、德国、意大利和澳大利亚是云南省的九大客源国,大约占入境外国游客的30%。港澳台地区是云南省传统的入境客源地,港澳台同胞约占云南省所有入境游客的35%。港澳同胞在云南省入境游客中的比例相对稳定,大约维持在15%。台湾同胞受海峡两岸关系的影响,在云南省入境游客中的比例波动较大,但也大约维持在15%。随着两岸“三通”的逐步实现以及两岸旅游合作的逐步深化,台湾地区入境游客存在上升趋势。港澳台及九大客源国的入境游客约占云南省入境游客的65%,是云南省的主要客源地。从境外客源地的分布情况来看,分布范围较广,客源分布相对均衡,不存在单独的国家 and 地区在云南省入境旅游客源中占绝对地位。2000年到2011年,各客源地所占比例虽有波动,但总体来说基本稳定。云南省入境客源分布均衡,必将促进云南省入境旅游的健康稳定发展。

云南省入境游客的不同文化背景和较高收入水平,共同形成云南省入境旅游空间格局。欧美文化与中国传统文化存在巨大差别,如语言、信仰、习俗等。有“彩云之南”之称的云南少数民族众多、文化特色鲜明、历史悠久、风景宜人,可以满足欧美文化背景下的游客“求新求异”的心理需求。欧美国家经济发展水平和人均GDP较高,使其成为主要客源市场。日本、韩国和东南亚各国的文化背景与中国文化同属于传统上的东方文化,这些国家的入境游客对旅游地拥有较强的适应性。日本、韩国经济发达,东南亚经济增长迅速,与中国地理位置较近便于游客往来。港澳台地区地理位置与祖国大陆毗连,文化与祖国文化同根同源,并且拥有发达的经济,这为入境旅游发展提供基础。



数据来源：2001~2012年云南省统计年鉴。

图5 云南省入境旅游流的客源分布  
Fig. 5 Generating region distribution of inbound tourists in Yunnan Province

## 3 云南省入境旅游发展灰色预测

数列预测就是对某一指标的发展变化情况所做的预测,其预测的结果是该指标在未来各个时刻的具体数值<sup>[18]</sup>。灰色预测模型建模时,原始数列可能出现“激励点”。所谓“激励点”是指由于经济危机、社会动荡、森林大火、科技发明等突发性事件给经济社会发展带来突变的点。考虑模型的预测精度,可将“激励点”予以剔除<sup>[19]</sup>。由于2003年爆发“非典”疫情,造成云南省入境客流量大幅度下降,即可认为2003年是个“激励点”,特将其剔除。

利用数据处理系统软件(DPS9.50),将2000~2011年原始数据序列输入,选择灰色系统方法中的GM(1,1)模型,获得相关数据(表1)。

表 1 云南省入境旅游指标预测结果 (2012 ~ 2020 年)

Tab. 1 Predicted value of inbound tourism indicators in Yunnan Province (2012 - 2020)

| 年份   | 入境旅游者/万人次 | 外汇收入/亿美元 |
|------|-----------|----------|
| 2012 | 457.0315  | 19.46641 |
| 2013 | 530.3330  | 23.14594 |
| 2014 | 615.7109  | 27.52545 |
| 2015 | 715.0651  | 32.73551 |
| 2016 | 830.6108  | 38.93172 |
| 2017 | 964.9282  | 46.29942 |
| 2018 | 1121.0204 | 55.05931 |
| 2019 | 1302.3814 | 65.47415 |
| 2020 | 1513.0743 | 77.85669 |

## 4 结论与讨论

云南省各市州入境旅游接待规模差异较大,入

境客流量的空间集聚性较强,入境旅游市场分化程度较低,市场竞争激烈,入境客源分布较为平衡。云南省各市州入境旅游接待规模很不均衡,绝对差异逐年扩大,相对差异在缩小,入境客流量的空间集聚性程度逐渐降低,主要集中在昆明市、迪庆州、丽江市、大理州和西双版纳州。昆明市、迪庆州、丽江市和大理州,始终位于云南省入境旅游市场的前四位。昆明市的市场占有率下降最大,由最高的 52.86% 下降到 2011 年的 25.39%;迪庆州的市场占有率提升最为明显,由 2000 年的 6.75% 增至 2011 年的 22.50%;丽江市的市场占有率提升也较明显,由最低的 8.37% 增至 2011 年的 19.25%;大理州的市场占有率提升较为缓慢,由 2000 年的 9.68% 增至 2011 年的 11.51%。云南省入境旅游市场分化程度较低,昆明市、迪庆州、丽江市、大理州和西双版纳州之间竞争激烈,其中昆明市、迪庆州、丽江市竞争最为激烈。云南省入境客源分布较为广泛,这对云南省入境旅游市场健康稳定发展具有重要意义。

### 参考文献:

- [1] 国务院办公厅. 国务院常务会通过《关于加快发展旅游业的意见》[EB/OL]. [2009-11-25]. [http://www.gov.cn/jldhd/2009-11/25/content\\_1473006.htm](http://www.gov.cn/jldhd/2009-11/25/content_1473006.htm).
- [2] 纪小美, 陈金华. 福建省入境旅游市场时空动态变化及其拓展对策[J]. 经济地理, 2013, 33(5): 158-164.
- [3] 全华, 赵磊, 陈田, 等. 入境旅游客源市场结构实证分析—以江苏省为例[J]. 经济地理, 2012, 32(1): 146-152.
- [4] 李悦铮, 姜廷宏, 俞金国. 大连市入境旅游市场现状与发展态势分析[J]. 经济地理, 2004, 24(3): 426-429.
- [5] 樊妍芳, 严江平, 石培基. 基于 SSM 的甘肃省入境旅游客源市场结构变化分析[J]. 干旱区资源与环境, 2009, 23(2): 107-112.
- [6] 南宇, 杨永春, 史婧. 西北五省区入境旅游客源市场动态演化结构分析研究[J]. 经济地理, 2011, 31(9): 1558-1565.
- [7] 李创新, 马耀峰, 贺雅坤, 等. 1994~2008 年西部入境旅游典型省份客流集散时空动态研究—以陕西、四川、云南为例[J]. 旅游学刊, 2011, 26(7): 12-18.
- [8] 刘军胜, 马耀峰, 李振亭. 1997~2010 年中部六省入境旅游流集散时空动态分析[J]. 地理科学, 2013, 33(4): 450-456.
- [9] 张佑印, 顾静, 马耀峰, 等. 北京入境旅游流分级扩散模式及动力机制分析[J]. 人文地理, 2012, 27(5): 120-127.
- [10] 刘宏盈, 马耀峰. 基于旅游流转移视角的云南入境旅游发展历程分析[J]. 旅游学刊, 2008, 23(7): 23-27.
- [11] 陶伟, 黄秀波. 2000~2009 年广东省入境游客时空分布格局及其变化研究[J]. 人文地理, 2012, 27(1): 113-118.
- [12] 高楠, 马耀峰, 李天顺, 等. 2001~2010 年山西省入境和国内游客时空分布格局及演化研究[J]. 干旱区资源与环境, 2013, 27(7): 179-185.
- [13] 王伟红, 曹新向, 苗长虹. 近 10 年来河南省入境和国内游客的空间集聚性分析[J]. 经济地理, 2009, 29(6): 1011-1017.
- [14] 徐熙侠, 颜醒华. 福建省入境旅游规模时空差异及灰色模型预测分析[J]. 旅游研究, 2012, 4(1): 49-54.
- [15] 保继刚, 楚义芳. 旅游地理学[M]. 北京: 高等教育出版社, 1999: 52-55.
- [16] 杨锡昆, 方国松. 统计学概论[M]. 北京: 清华大学出版社, 2009: 43-48.
- [17] 邓晨晖, 吴晋峰, 辛亚平, 等. 中国西部地区旅游规模分析[J]. 经济地理, 2010, 30(9): 1557-1562.
- [18] 徐建华. 现代地理学中的数学方法[M]. 第二版. 北京: 高等教育出版社, 2002: 342-345.
- [19] 王红姝, 张莹. 黑龙江省入境旅游客源灰色预测模型[J]. 黑龙江对外经贸, 2008(6): 108-109; 128. (下转第 82 页)

# 城市公园休闲供需平衡研究 ——以广州市为例

徐秀玉

(广东工贸职业技术学院, 广东 广州 510510)

**摘要:**从城市居民休闲总体需求的角度出发,具体研究广州市城市公园的休闲供给配置,并通过供需特征对比,发现供需在总量、类型、地域的差异。结果表明,广州市城市公园在总体供给总量上不能满足城市居民的休闲需求。在类型供给总量上,广州市的动物园、植物园、游乐园、带状公园的规模总量能够满足广州市居民的休闲需求,而社区公园、城市综合公园、风景名胜园、体育公园和纪念历史公园的规模不能满足居民的休闲需求,尤其是城市综合公园和体育公园的规模需求量较大。在各区供给总量上,老城区的越秀、海珠、荔湾和新城区的白云、花都都不能满足居民的需求,而黄埔、天河、番禺、南沙、萝岗总体规模上能够满足需求,但是在类型上还需进一步调整。

**关键词:**城市公园;休闲;供给;需求;广州

**中图分类号:** F719

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-7852(2013)06-0069-07

随着城市化水平的提高,当前城市居民在享受城市发展利益的同时,也面临着城市生活竞争、城市环境污染等带来的种种问题,为了缓解各种生活压力,人们的休闲需求日益增强,休闲活动逐渐成为人们生活中的重要组成部分。从社会发展趋势看,公共休闲服务水平的高低是衡量社会进步程度的主要标志,城市公园是城市公共休闲服务设施的重要组成部分。随着广州市城市规模的不断扩张,广州市的城市公园建设得到了飞速的发展,与此同时建筑学、生态学、地理学等领域众多学者从规划设计<sup>[1-5]</sup>、生态环境<sup>[6-8]</sup>、空间布局<sup>[9-10]</sup>、游憩使用<sup>[11-14]</sup>、经营管理<sup>[15-17]</sup>等不同角度对广州市的城市公园进行了全方位、多层次的探讨,尤其是近年来,利用GIS研究技术通过可达性指标反映城市公园服务水平的空间差异是研究的热点<sup>[18-21]</sup>。但是众多研究大多是集中在城市公园的供给层面,缺少实体空间和行为主体的互动研究。鉴于此,此次研究试图将休闲空间同休闲者联系起来进行探讨。

本文休闲供需平衡研究涉及两个具体层面,第一是广州市的城市公园供给特征,反映了作为物质形态的城市休闲供给方面;第二是广州市区居民的公园休闲需求特征,反映了人在观念与消费上对城市公园休闲的需求方面。通过对供给和需求的对比,发现供需在总量、类型、地域的差异,在此基础上,从技术和制度层面,提出城市公园的规划布局的措施建议,以期为城市公园的布局 and 改建提供一定的参考和依据。

## 1 广州市城市公园休闲供给特征

### 1.1 广州市城市公园供给规模特征

改革开放以来,广州市的公园绿地建设得以飞速发展,到2000年底,广州市基本形成了功能合理、种类齐全、分布均匀的城市公园体系<sup>[22]</sup>。随着广州2000年及2005年的行政区划调整,城市建成区面积不断增加,城市公共服务设施也在逐年完

善,广州的城市公园数量和面积也在逐年递增。尤其是 2005 年到 2010 年筹办亚运会的六年期间,广州市投资近 40 亿元进行“青山绿地、蓝天碧水”二期工程建设,在城区范围内按“一环、二轴、三网、四片”的绿地系统格局推进青山绿地工程。广州市城市公园在此期间规模迅速扩大,到 2010 年底,根据广州市林业和园林局统计资料显示,广州市城市公园数量达到 232 个,公园面积达到 4 574 hm<sup>2</sup>。

城市公园发展与城市自然条件、历史发展沿

革、人口密度、经济水平联系密切。受此因素影响,广州市城市公园在各个行政区内规模发展极不均衡(表 1)。从公园的建设上来看,城市常住人口密度较高的主城区越秀、海珠、荔湾、天河、黄埔的公园面积占城区建设面积的比例较高,其中城市旧城核心越秀区的公园建设程度最高。城市常住人口密度较低的新区白云、萝岗、番禺、南沙、花都的公园面积占城区建设面积的比例较低,除番禺区略高于全市平均水平外,其他区都低于全市平均水平。

表 1 广州市城市公园供给规模概况  
Tab. 1 Supply of urban park in Guangzhou

| 区域                         | 越秀区    | 海珠区    | 荔湾区    | 天河区    | 黄埔区    | 白云区    | 萝岗区    | 番禺区      | 南沙区    | 花都区    | 全市    |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|--------|--------|-------|
| 公园个数/个                     | 21     | 16     | 14     | 24     | 23     | 52     | 7      | 51       | 11     | 13     | 232   |
| 公园总面积/hm <sup>2</sup>      | 294.29 | 472.89 | 198.40 | 629.62 | 300.64 | 674.87 | 403.40 | 1 228.88 | 183.67 | 186.98 | 4 574 |
| 常住人口密度(人/km <sup>2</sup> ) | 34 240 | 17 248 | 15 198 | 14 883 | 5 039  | 2 796  | 951    | 2 247    | 493    | 975    | 2 882 |
| 公园面积比例/%                   | 8.71   | 5.23   | 3.36   | 6.54   | 3.31   | 0.85   | 1.03   | 1.56     | 0.35   | 0.19   | 1.19  |

资料来源:广州统计信息网和广州市林业和园林局统计资料。

## 1.2 广州市城市公园供给类型特征

根据广州市新实施的《城市公园分类》,广州市城市公园涵盖了大部分类型,公园类型齐全。在各种类型的公园之中,城市综合公园是城市公园的主体,占到 37 个。其中,全市性综合公园有 7 个,分别位于越秀、荔湾、白云、天河。从公园的具体地理位置上看,全部位于城市外环线之内,而此区域是广州传统意义上的核心主城区区域。区域性综合公园经过历年的发展建设,每个行政区都有一定程度的发展,尤其是城市新区萝岗、番禺、南沙、花都的区域性综合公园的建设,对本区域居民休闲活动意义重大。数量最多的是社区公园,占到公园总数的三分之一以上,除萝岗区以外,其他各区社区公园都有一定程度的发展。受地域限制的影响,广州市的社区公园普遍较小,面积超过 5 hm<sup>2</sup> 的社区公园只有 23 个,其中有 4 个社区公园面积超过了 10 hm<sup>2</sup>,主要集中在番禺和花都两个城市新区。

在专类公园中,风景名胜公园有 14 个,数量最多,面积最大,受自然条件的限制,主要分布在城市新区内。其次是植物园数量达 13 个,主要集中在林地、圃地较多的天河、海珠、番禺、白云、花都等地。广州地处亚热带,气候炎热湿润,植被类型丰富,为广州市发展植物园提供了得天独厚的条件,与全国其它城市相比,发育程度较高。再次是

纪念公园数量有 12 个,这与广州是近代中国革命的发源地有着密切的历史渊源,主要集中在旧城核心的越秀区。另外,随着珠江沿岸的新开发和城市街边绿地的升级改造,广州市的带状公园的数量发展迅速,到 2010 年底带状公园数量已经达到 17 个。从数量分布来看,主城区越秀、荔湾、天河、海珠升级改造力度较大。随着体育健身的热潮和广州市承办亚运会的契机,广州市体育公园有了一定数量的发展,但是主要集中在主城区且规模较小,而城市新区的番禺、南沙、花都、萝岗则缺乏建设。儿童公园发展相对明显滞后,目前广州市仅有两处儿童公园,面积均不大。另外,广州市内分别有雕塑公园 1 个、动物园 2 个、历史公园 5 个、游乐园 5 个、湿地公园 3 个,极大丰富了广州市城市公园类型。

## 2 城市居民公园休闲需求特征

城市公园休闲是城市居民休闲生活的重要组成部分,合理的城市公园的布局应该以居民的休闲需求为出发点合理规划。本文以广州市城市居民为调查对象,从总体休闲需求意愿特征方面对市民进行调查。调查总共发放问卷 550 份,根据初步统计最终选择有效问卷 516 份进行统计分析。此次调查基于以下几个假设:(1)假设整个城市的公园建设处

于理想状态，不同等级的公园的服务半径能够惠及居住区居民；（2）假设公园的可进入性良好，所有居民均能够选择自己合理的交通方式到达。

2.1 城市居民公园休闲时空选择特征

通过调查发现，城市居民的公园休闲需求存在明显的时空分异规律（表2）。从分析中可以看出，随着休闲时间的增加，城市居民选择的公园的范围尺度逐渐加大。日常休闲基本集中在居住小区及其附近的社区公园，双休日及节假日，城市综合公园及专类公园在居民的休闲生活中发挥的作用非常突出，社区公园的选择度下降。

2.2 城市居民公园休闲类型选择特征

从城市居民对城市公园类型的需求特征上来看（表2），将近一半的居民把城市综合公园作为休闲的首选，充分说明了城市公园在城市居民休闲生活

中的重要地位。在专类公园的选择中，风景名胜公园和植物园的选择比例较高，这充分说明了在现代社会巨大的压力下人们对于自然风景和绿色的渴望。随着现代社会人们对健康的重视度不断提高，体育公园在人们的休闲生活中的作用也日益增强。带状公园作为城市中开敞的公共空间，是城市居民需求比较强的景观单元。随着公园专类功能的增强，居民对公园的选择度会逐步降低。根据广州市城市公园现有的类型分析，广州市城市公园类型已经较为齐全。但是通过对居民公园类型丰富度的感知调查发现（表2），大多数广州市居民仍然认为广州市的公园类型单一，丰富度不高。这一方面说明广州市公园在类型丰富度建设上还存在不足，另一方面也说明广州市居民在公园休闲类型选择上的单一性较强。

表2 城市居民公园休闲需求特征

Tab. 2 Feature of leisure demand for urban resident in urban park

| 需求特征           | 分析指标  | 比例/%        | 需求特征      | 分析指标   | 比例/%  |
|----------------|-------|-------------|-----------|--------|-------|
| 城市公园休闲需求时空选择特征 | 日常休闲  | 社区公园        | 公园类型选择    | 城市综合公园 | 40.63 |
|                |       | 城市综合公园和专类公园 |           | 风景名胜公园 | 20.15 |
|                |       | 其他休闲方式      |           | 植物园    | 11.31 |
|                | 双休日休闲 | 社区公园        |           | 体育公园   | 10.28 |
|                |       | 城市综合公园和专类公园 |           | 带状公园   | 8.36  |
|                |       | 景点景区        |           | 纪念历史公园 | 5.27  |
|                |       | 其它休闲方式      |           | 动物园    | 2.68  |
|                | 节假日休闲 | 社区公园        |           | 游乐园    | 1.36  |
|                |       | 城市综合公园和专类公园 | 公园类型丰富度感知 | 非常丰富   | 8     |
|                |       | 景点景区        |           | 丰富     | 17    |
|                |       | 其它休闲方式      |           | 普通     | 20    |
|                |       |             |           | 单一     | 44    |
|                |       |             |           | 非常单一   | 11    |

2.3 城市居民公园休闲使用时间特征

从居民在城市公园内休闲停留时间的调查可以看出，广州市居民选择在城市公园中的休闲停留时间一般集中在2~3小时及以下。从理论上来说，居民在公园中停留的时间与公园的规模成正比关系，通过访谈，大多数居民认为在社区公园停留时间会在1~2小时或以下，在城市综合公园和大型的专类公园中停留时间集中在3小时左右。

3 广州市城市公园休闲供需对应分析

3.1 城市公园总体规模总量供需对应分析

城市公园总量的需求状况取决于城市居民的休闲人群总量、休闲意向比率、休闲所占有的公园面积。考虑到城市公园主要的使用群体为城市常住人口，因此本文界定的休闲人群总量主要以城市常住



人口为标准,截止到 2010 年底,广州市的常住人口总量(N)为 1107.81 万人。通过实际调查发现,社区公园在居民休闲生活中起着非常重要的作用,因此主要界定估算社区公园和其他城市公园的选择比率作为主要估算指标,选择休闲意向比率 a 为社区公园的选择比率, b 为其他城市公园的选择比率。休闲所需的公园面积以《公园设计规范》(CJJ 48—92)中的规划标准为基准,结合广州市的实际情况,确定社区公园的人均占有面积( $s_1$ )为 20  $m^2$ ,其他城市公园的人均占有面积( $s_2$ )为 60  $m^2$ ,由此得到城市公园休闲需求面积计算公式: $S = N \times a\% \times s_1 + N \times b\% \times s_2$ ,根据通过计算可以得出广州市居民在不同时间内对城市公园的需求量。在周转总面积的估算上,结合广州市公园开放时间和人体活动规律,公园利用时间集中在 6:00 ~ 22:00,通过调查发现社区公园人群使用时间主要集中在选择 0.5 ~ 1 小时和 2 ~ 3 小时,取其平均值 1.5 小时作为周转时间,其他城市综合公园和专类公园的利用时间主要集中在 2 ~ 3 小时和 4 ~ 5 小时,取其平均值 3 小时作为周转时间,这样社区公园的流转次数达到 10.7 次,其他城市公园的流转次数达到 5.3 次。

表 3 广州市城市公园总体供需规模

Tab. 3 Total size of supply and demand of urban park in Guangzhou  $hm^2$

| 项目    | 社区公园面积   | 其他公园面积   | 总面积      |
|-------|----------|----------|----------|
| 日常休闲  | 11764.94 | 22286.92 | 34051.86 |
| 周末休闲  | 6697.82  | 27564.53 | 34262.35 |
| 节假日休闲 | 3864.04  | 27903.52 | 31767.56 |
| 周转面积  | 4159.09  | 22182.09 | 26341.18 |

通过以上的测算比较可以发现(表 3),目前,广州市公园的规模总量在日常、周末及节假日休闲上不能满足市民的理想需求。社区公园规模在日常及周末休闲不能满足市民的需求,尤其是日常休闲,所需总量与现实总量差别巨大,在节假日由于居民休闲方式选择的多样化和大型综合公园和景点景区的分流,在一定程度上可以缓解社区公园的休闲压力。城市综合公园及专类公园在周末和节假日休闲上不能满足居民的需求,在日常休闲上,总量规模与需求规模持平。事实上也是如此,节假日大型综合公园、风景名胜园、特色鲜明的专类公园人

满为患的现象一直不能解决。

### 3.2 城市公园类型规模总量供需对应分析

城市公园类型需求总量是基于城市公园选择需求的基础上进行的,对于类型需求总量,研究计算公式如下: $S = N \times x\% \times s$ ,其中 N 为城市人群总量, x 为各个时段公园的选择频率, s 为城市公园人均使用面积,根据《公园设计规范》(CJJ 48—92)标准,带状公园采用每人平均占有公园面积 20  $m^2$  的标准进行计算,城市综合公园及其他专类公园采用每人平均占有公园面积 60  $m^2$  的标准进行计算,风景名胜公园采用每人平均占有公园面积 100  $m^2$  的标准进行计算。带状公园的流转次数参照社区公园流转次数,城市综合公园和专类公园流转次数同上。在公园面积测算上,对提供相近休闲功能的专类公园进行合并,将雕塑公园的面积计入综合公园,将儿童公园面积计入游乐园,将湿地公园面积计入植物园。

通过比较需求规模量和实际的周转规模量(表 4),可以看到,广州市的动物园、植物园、游乐园、带状公园的规模总量能够满足广州市居民的休闲需求。城市综合公园、风景名胜园、体育公园和纪念历史公园的规模不能满足居民的需求规模,尤其是城市综合公园和体育公园的规模需求量较大。城市综合公园作为综合性休闲功能设施的提供者在城市居民的生活中发挥重要作用,也是最具有吸引力的城市公共设施。风景名胜园作为自然景观比较突出的公园在一定程度上能够满足居民亲近自然、融入自然、关注生态的需求。广州市的各个公园虽然都具备体育健身的功能,但是其效果与体育公园的功效益是完全不同的,随着新一轮的全民健身运动的热潮,对体育公园的需求也日益增强。纪念历史公园的需求反映了城市居民对历史文化的关注,但是其建立必须基于一定的历史条件基础之上方能凸显其意义。

### 3.3 城市公园地域规模总量供需对应分析

城市公园作为社会的公共产品,其最显著的特征就是其公平性和公益性,但是作为城市化的一种特殊的产物,其发展格局与地区的人口密度、经济社会水平的发展具有千丝万缕的联系。通过上述公式  $S = N \times x\% \times s$  对广州市各区的公园规模总量与实际休闲需要规模总量的比较(表 5)可以看出各地区之间的差异性明显。广州市越秀区、荔湾区、海珠区、白云区、花都区的公园休闲供给总量各个

时段都不能满足本区域居民的休闲需求。黄埔区的公园休闲供给量各个时段基本能满足本区域居民的休闲需求。天河区的社区公园不能满足居民的休闲需求，而本区域内综合公园和专类公园丰富，从总量上基本能满足本区域居民日常和周末休闲需求，但是不能满足节假日的休闲需求量。番禺区、南沙区的社区公园在满足本区域居民的日常休闲需求上

还有待提高，但是本区域其他公园类型丰富，且面积较大，在一定程度上能够弥补社区公园的不足，在总量上能满足本区域居民的休闲需求。萝岗区域内存在几个面积较大的风景名胜公园，从供给规模总量能够满足本区域居民的休闲需求量，但是本区域缺失社区公园，而社区公园在日常休闲中的作用是其他类型的公园所不能替代的。

表4 广州市城市公园类型供需规模

| Tab. 4 Size of supply and demand of different type of urban park in Guangzhou |            |           |           |           |           |           |         | hm <sup>2</sup> |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|-----------------|
| 项目                                                                            | 城市综合公园     | 风景名胜公园    | 各类植物园     | 体育公园      | 带状公园      | 纪念历史公 园   | 动物园     | 游乐园             |
| 日常休闲                                                                          | 9 055. 18  | 7 484. 69 | 2 520. 65 | 2 291. 1  | 621. 06   | 1 174. 52 | 597. 29 | 294. 19         |
| 周末休闲                                                                          | 11 199. 47 | 9 207. 98 | 3 117. 55 | 2 833. 63 | 768. 13   | 1452. 65  | 738. 72 | 363. 85         |
| 节假日休闲                                                                         | 11 337. 1  | 9 370. 93 | 3 155. 89 | 2 868. 48 | 772       | 1 470. 52 | 747. 81 | 368. 33         |
| 周转面积                                                                          | 5 712. 71  | 5 669. 78 | 5 390. 1  | 148. 98   | 3 895. 55 | 581. 19   | 911. 6  | 1 837. 14       |

表5 广州市各区城市公园供需规模

| Tab. 5 Size of supply and demand of urban park in different area in Guangzhou |       |           |           |           |     |       |           |           |           | hm <sup>2</sup> |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------|-----------|-----------|-----|-------|-----------|-----------|-----------|-----------------|
| 行政区                                                                           | 类别    | 社区公园面积    | 其他公园面积    | 总面积       | 行政区 | 类别    | 社区公园面积    | 其他公园面积    | 总面积       |                 |
| 越秀区                                                                           | 日常休闲  | 1 229. 05 | 2 328. 25 | 3 557. 3  | 荔湾区 | 日常休闲  | 953. 89   | 1 807     | 2 760. 89 |                 |
|                                                                               | 周末休闲  | 699. 7    | 2 879. 59 | 3 579. 29 |     | 周末休闲  | 543. 05   | 2 234. 9  | 2 777. 95 |                 |
|                                                                               | 节假日休闲 | 403. 67   | 2 915     | 3 318. 67 |     | 节假日休闲 | 313. 29   | 2 262. 38 | 2 262. 38 |                 |
|                                                                               | 周转面积  | 430. 57   | 1 346. 47 | 1 777. 04 |     | 周转面积  | 272. 64   | 916. 48   | 1 189. 12 |                 |
| 海珠区                                                                           | 日常休闲  | 1 655. 87 | 3 136. 8  | 4 792. 67 | 天河区 | 日常休闲  | 1 522. 59 | 2 884. 32 | 2 884. 32 |                 |
|                                                                               | 周末休闲  | 942. 69   | 3 879. 6  | 4 822. 29 |     | 周末休闲  | 866. 82   | 3 567. 33 | 3 567. 33 |                 |
|                                                                               | 节假日休闲 | 543. 85   | 3 927. 31 | 4 471. 16 |     | 节假日休闲 | 500. 07   | 3 611. 2  | 4 111. 27 |                 |
|                                                                               | 周转面积  | 96. 51    | 2 458. 51 | 2 555. 02 |     | 周转面积  | 415. 27   | 3 131. 29 | 3 546. 56 |                 |
| 白云区                                                                           | 日常休闲  | 2 362. 74 | 4 475. 85 | 6 838. 59 | 黄埔区 | 日常休闲  | 465. 47   | 881. 77   | 1 347. 24 |                 |
|                                                                               | 周末休闲  | 1 345. 11 | 5 535. 74 | 6 880. 85 |     | 周末休闲  | 265       | 1 090. 58 | 1 355. 58 |                 |
|                                                                               | 节假日休闲 | 776. 01   | 5 603. 83 | 6 379. 84 |     | 节假日休闲 | 152. 88   | 1 104     | 1 256. 88 |                 |
|                                                                               | 周转面积  | 787. 41   | 3 186. 78 | 3 974. 19 |     | 周转面积  | 739. 48   | 1 227. 11 | 1 966. 59 |                 |
| 番禺区                                                                           | 日常休闲  | 1 876. 02 | 3 553. 85 | 5 429. 87 | 花都区 | 日常休闲  | 1 004. 55 | 1 092. 96 | 2 097. 51 |                 |
|                                                                               | 周末休闲  | 1 068. 03 | 4 395. 41 | 5 463. 44 |     | 周末休闲  | 571. 89   | 2 353. 59 | 2 925. 48 |                 |
|                                                                               | 节假日休闲 | 616. 16   | 4 449. 46 | 5 065. 62 |     | 节假日休闲 | 329. 93   | 2 382. 53 | 2 712. 46 |                 |
|                                                                               | 周转面积  | 1 198. 08 | 5 919. 62 | 7 117. 7  |     | 周转面积  | 281. 2    | 851. 71   | 1 132. 91 |                 |
| 南沙区                                                                           | 日常休闲  | 276. 23   | 523. 27   | 799. 5    | 萝岗区 | 日常休闲  | 397. 3    | 752. 6    | 1 149. 9  |                 |
|                                                                               | 周末休闲  | 157. 26   | 647. 19   | 804. 45   |     | 周末休闲  | 226. 18   | 930. 84   | 1 157. 02 |                 |
|                                                                               | 节假日休闲 | 90. 73    | 655. 14   | 745. 87   |     | 节假日休闲 | 130. 49   | 942. 28   | 1 072. 77 |                 |
|                                                                               | 周转面积  | 102. 73   | 922. 57   | 1 025. 3  |     | 周转面积  | 0         | 2 138. 02 | 2 138. 02 |                 |

## 4 结论与讨论

本文从城市公园的休闲供需方面尝试将休闲空间同休闲者联系起来进行供需互动研究,并通过对供给和需求的特征对比,发现供需在总量、类型、地域上的差异。研究发现:

(1) 广州市城市公园的在总体规模总量上不能满足城市居民的休闲需求,在地区规模供需上也存在显著差异。作为广州市老城区的越秀区、荔湾区和海珠区是公园密集区,但是此区域人口密集,并且很多全市性综合公园和专类公园承担着整个市区居民的服务需求,公园负荷大,拥挤程度高,不能满足此区域居民的休闲需求。但是此区域城市建设用地缺乏,建设大型城市公园的可能性不大,应该着重于综合公园的功能完善和社区公园和带状公园的建设。另外,荔湾区原芳村区域和海珠区内环线以外区域城市公园相对缺乏,需进行重点规划建设。作为主城区的天河区、黄埔区公园发展良好,基本能满足本区域居民的休闲需求,此后的发展方向应该侧重于城市公园类型的丰富和个别区域的协调,另外天河区的社区公园在日常休闲上不能满足居民的需求,需要着重于社区公园的完善。作为城市新城区的番禺区、南沙区、萝岗区从公园供给规模总量上来说能够满足本区居民的休闲需求,但是全都面临社区公园不足的现象,以后的建设重点是社区公园的完善。另外此区域林地、圃地较多,发展森林公园、郊野公园和景区的条件良好,经过一定的规划建设不但可以丰富本地居民的休闲生活,而且可以在一定程度上缓解节假日中心城区城市公

园的负荷。新城区的白云区、花都区从供需规模的比较上来看,城市公园发展落后,但此区域面积广阔,用地类型众多,此后发展的重点是全面增绿,完善城市公园服务体系。

(2) 在类型供给总量上,广州市的动物园、植物园、游乐园、带状公园的规模总量能够满足广州市居民的休闲需求,而社区公园、城市综合公园、风景名胜园、体育公园和纪念历史公园的规模不能满足居民的休闲需求,尤其是城市综合公园和体育公园的规模需求量较大。在关于广州市城市公园丰富度的感知调查之中,绝大多数城市居民认为广州市城市公园类型单一,这从一个侧面折射出广州市城市公园类型的丰富度不够或者能够使用各种类型公园的群体比例较低。由于建设用地的限制,城市综合公园和风景名胜公园在城市新区发展具有更大的空间。社区公园、体育公园则可以通过见缝插绿增加数量或者街边绿地、带状公园的升级改造实现。纪念历史公园的发展受城市历史发展条件的限制明显,除要充分发掘历史适当增设外,更应关注的是现有纪念历史公园的规模扩展和升级改造。

城市公园休闲供需系统是一个复杂庞大的体系,本文仅仅从宏观的规模总量的角度对总体供给、类型供给和地域供给进行休闲供需的测算,无论是研究方法还是研究视角均具有一定的局限性。并且在实证过程中,由于时间和精力的局限性,难免会出现问卷偏差,而此在一定程度上会影响结果的精确度。因此,城市公园休闲供需平衡研究方面的研究视角需要更多维度考量,研究方法亟需进一步拓展。

### 参考文献:

- [1] 金柏苓,黄静.广州琶洲岛体育健身公园方案设计[J].中国园林,2005(12):1-5.
- [2] 杨杨,姚睿,唐思风.广州城市公园的两种规划模式探讨——人民公园南广场、麓湖公园综合规划实例[J].南方建筑,2006(5):67-70.
- [3] 胡冬香.广州人民公园景观浅析[J].华中建筑,2007(7):115-116.
- [4] 陈方慧,姜磊.浅析广州近期城市公园生态设计方法与实践[J].广东园林,2008(3):38-34.
- [5] 王智芳.广州城市化进程中的园林建设[J].广东农业科学,2010(9):99-102.
- [6] 管东生,丁键,王林.旅游和环境污染对广州城市公园森林植物和土壤的影响[J].中国环境科学,2000,20(3):277-250.
- [7] 苏泳娴,黄光庆,陈修治,等.广州市城区公园对周边环境的降温效应[J].生态学报,2010,30(18):4905-4918.
- [8] 陈忠暖,刘燕婷,王滔滔,等.广州城市公园绿地投入与环境效益产出的分析——基于数据包络(DEA)方法的评价[J].地理研究,2011,30(5):893-901.
- [9] 韩旭,金利霞,陈烈.广州公园的特征分析及其发展对策[J].热带地理,2008,28(4):382-387.

- [10] 徐秀玉, 陈忠暖. 基于休闲需求的城市公园服务等级结构及空间布局特征——以广州市中心城区为例 [J]. 热带地理, 2012, 32 (3): 293-299; 320.
- [11] 江海燕, 肖荣波, 周春山. 广州中心城区公园绿地消费的社会分异特征及供给对策 [J]. 规划师, 2010, 26 (2): 66-72.
- [12] 徐秀玉. 城市居民公园休闲行为特征实证研究——以广州市城市公园为例 [J]. 河北旅游职业学院学报, 2010, 15 (2): 31-37.
- [13] 肖星, 杜坤. 城市公园游憩者满意度研究——以广州为例 [J]. 人文地理, 2011, 26 (1): 129-133.
- [14] 方远平, 毕斗斗, 甘巧林. 转型期居民对城市公园免费开放的感知分析——以广州市为例 [J]. 旅游学刊, 2012, 27 (8): 78-87.
- [15] 徐君亮. 广州主题公园何以纷纷落马之我见 [J]. 热带地理, 2005, 25 (4): 389-392.
- [16] 麦华. 广州城市公园问题思考 [J]. 南方建筑, 2006 (7): 50-52.
- [17] 蓝力民, 赵克禹, 胡丽芳. 困境主题公园改造转型探微——对广州东方乐园倒闭的反思 [J]. 科学·经济·社会, 2009, 27 (1): 62-64.
- [18] 肖华斌, 袁奇峰, 徐会军. 基于可达性和服务面积的公园绿地空间分布研究 [J]. 规划师, 2009, 25 (2): 83-88.
- [19] 江海燕, 周春山, 肖荣波. 广州公园绿地的空间差异及社会公平研究 [J]. 城市规划, 2010 (4): 43-48.
- [20] 江海燕, 周春山. 广州公园绿地的服务特征及其成因分析 [J]. 热带地理, 2011, 31 (4): 397-402.
- [21] 蔡彦庭, 文雅, 程炯, 等. 广州中心城区公园绿地空间格局及可达性分析 [J]. 生态环境学报, 2011, 20 (11): 1647-1652.
- [22] 李敏. 广州公园建设 [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2001: 9.

## STUDY ON CHARACTERS OF LEISURE SUPPLY AND DEMAND OF URBAN PARKS ——A CASE OF GUANGZHOU

XU Xiu-yu

(Guangdong College Of Industry And Commerce, Guangzhou 510510, Guangdong, China)

**Abstract:** From the view of the residents' leisure demand, this paper is the research of the supply characters of the urban parks in Guangzhou. The research is concerned with two aspects. One is the residents' leisure demand of urban parks, the other is the present supply situation of the urban parks. By comparing the character of the residents' leisure demand and the leisure supply of the urban parks, this paper discusses on the total size, the size of different type parks, the size of different region parks to elucidate the lack of the leisure supply and the leisure demand of parks. The results show that the whole size of parks in Guangzhou can't satisfy the residents' leisure demand. The size of the zoo, the botanical garden, the amusement park and the linear park can satisfy the residents' leisure demand. The size of the community park, the comprehensive park, the landscape park, the sport park, the memorial and historical park can't satisfy the residents' leisure demand. The size of parks in Yuexiu District, Haizhu District, Liwan District, Baiyun District and Huadu District can't satisfy the residents' leisure demand. The size of parks in Tianhe District, Huangpu District, Luogang District, Panyu District and Nansha District can satisfy the residents' leisure demand.

**Key words:** urban park; leisure; demand; supply; Guangzhou

# 中国九大古都旅游竞争力研究 ——以大同为例

梁娟<sup>1</sup>, 李悦铮<sup>1,2\*</sup>, 江海旭<sup>3</sup>

(1. 辽宁师范大学城市与环境学院, 辽宁大连 116029; 2. 辽宁师范大学海洋经济与可持续发展研究中心, 辽宁大连 116029;  
3. 辽宁对外经贸学院国际商学院, 辽宁大连 116052)

**摘要:**对中国九大古都旅游业的发展情况进行比较, 选取3个二级指标(城市旅游基础设施竞争力、城市旅游发展现状竞争力和城市旅游生态环境竞争力)25个三级指标, 构建古都旅游竞争力评价指标体系。采用主成分分析法对各古都2011年旅游竞争力进行排名, 结果显示九大古都旅游业发展不平衡, 大同旅游业竞争力较弱, 应采取挖掘文化内涵、开发旅游资源、打造旅游产品、加强区域合作、发挥政府作用、加大宣传力度、提高服务质量等措施实现旅游业的可持续发展。

**关键词:** 九大古都; 旅游竞争力; 主成分分析; 大同市

**中图分类号:** F590      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-7852(2013)06-0076-07

## 1 概况

### 1.1 文献综述

国内外对城市旅游竞争力的研究较多, 但是对城市竞争力的概念界定尚未达成共识, 这也是旅游竞争力研究的障碍所在, 国内外学者对旅游竞争力研究主要集中在对资源的评价, 从区域、国家等不同角度进行分析评价, 这些都是对旅游竞争力概念存在混淆的基础上进行的研究。在对城市旅游竞争力下定义时应该明确这里是将城市作为旅游目的地<sup>[1]</sup>进行分析的, 城市竞争力有城市自身因素的影响, 与其城市规模、旅游资源的吸引力和辐射力等因素相关, 还有和其他城市的竞争比较<sup>[2]</sup>。对旅游竞争力的概念界定需要明确旅游竞争力的两层内涵: 是一种经济能力的体现, 是不同旅游目的地之间的比较竞争<sup>[3]</sup>。

国外对旅游竞争力的研究主要有: 旅游竞争力的影响因素<sup>[4]</sup>, 旅游竞争力的量化评价<sup>[5]</sup>, 如何提高旅游竞争力<sup>[6]</sup>等方面进行分析。采用的研究方法主要有: 方差分析、因子分析、聚类与判别分析、重要业绩分析、尺度分析、回归模型分析、偏离-份额分析等<sup>[7]</sup>。对旅游竞争力的量化评价主要是建立评价指标体系, 世界经济论坛和瑞士洛桑国际管理学院(20世纪80年代)建立评价指标体系, 哈佛大学工商管理学院的迈克尔·波特创造钻石模型, 加拿大学者克劳奇和布伦特·瑞奇构建竞争力模型<sup>[8]</sup>。

国内学者也主要从旅游竞争力内容<sup>[9]</sup>、旅游竞争力指标体系构建<sup>[10]</sup>和提升旅游竞争力策略<sup>[11]</sup>等方面进行研究。定量研究方法主要采用: 层次分析法<sup>[10]</sup>、主成分分析法<sup>[12]</sup>、因子分析法<sup>[13]</sup>等。对旅游竞争力评价指标体系构建不一, 例如将旅游竞争力分为表现型、形成性及环境性3个二级指标, 下设8个三级指标进行<sup>[10]</sup>; 将区域旅游竞争力分为

收稿日期: 2013-11-02; 修订日期: 2013-12-05.

基金项目: 辽宁省社科规划基金项目(L13BJY032)和(L13BJY012)。

作者简介: 梁娟(1989-), 女, 山西省运城市新绛县人, 硕士研究生, 研究方向为旅游开发与管理。

\* 通信作者

区域旅游竞争业绩、环境竞争力和竞争潜力3个二级指标，下设15个三级指标，若干个四级指标<sup>[12]</sup>；将区域旅游竞争力分为资源竞争力、市场竞争力、企业竞争力和社会供给竞争力4个二级指标，下设9个三级指标<sup>[14]</sup>等。

## 1.2 区域概况

中国历史悠久，遗产资源丰富。封建王朝朝代更迭，古都变迁，留下丰富的古都遗产资源。目前古都学会认定从夏到清共有九大古都：北京、西安、洛阳、南京、开封、杭州、郑州、安阳、大同。这些古都除了北京、西安、南京、大同的文物保存较好，古都风貌犹存，其他古都文物破坏严重，尤其是开封文物破坏较严重，安阳、郑州也仅存几处遗址，杭州历史遗迹较少，但是这些古都无

论是历史文化旅游资源还是自然旅游资源都拥有较强竞争力，是国民选择历史文化旅游目的地的最佳选择。2010年9月19日~22日，中国古都学会在历史文化名城大同举行，会议一致通过大同为中国九大古都之一。

大同是山西省第二大城市，位于大同盆地中心，黄土高原东北边缘，素有“中国雕塑之都”、“凤凰城”、“中国煤都”之美誉，也是中国重要的煤炭能源重化工基地。大同历史上是北魏的国都、辽金的陪都，也是1982年国务院批准的第一批24座历史文化名城之一，对中国民族大融合起到重要的桥梁作用，如今其古城风貌犹存。现有全国重点文物保护单位27处。大同旅游资源丰富，旅游景点众多（表1）。

表1 大同旅游景点概览  
Tab.1 Overview of the attractions in Datong

| 旅游景点           | 简介                                                                                        | 始建年代        |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 云冈石窟           | 世界艺术宝库、中国三大石窟之一、中国早期石雕艺术代表、国家5A级景区                                                        | 北魏(公元5世纪)   |
| 悬空寺            | 恒山十八景之冠、“天下巨观”                                                                            | 北魏后期(公元6世纪) |
| 北岳恒山           | 五岳之一、北国万山宗主、国家A级景区                                                                        |             |
| 善化寺            | 全国重点文物保护单位                                                                                | 始建于唐后重修     |
| 华严寺            | 大雄宝殿是我国现存辽金时期最大的佛殿之一、全国重点文物保护单位                                                           | 辽金          |
| 平型关            | 关内长城关口                                                                                    |             |
| 九龙壁            | 中国现存完好的九龙壁之一                                                                              | 洪武(1300多年)  |
| 灵丘县桃花山风景区      | 国家A级景区                                                                                    |             |
| 大同煤矿“万人坑”遗址纪念馆 | 全国爱国主义教育示范基地、全国重点文物保护单位、全国百家红色旅游经典景区、国家A级景区                                               |             |
| 其他景点           | 雁塔、鼓楼、凤临阁、观音堂、赵武灵王墓、大同土林、水神堂、平城遗址、得胜堡、觉山寺、大同长城、汤头温泉、方山、永固陵、许家窑人遗址、大同煤矿展览馆、云冈国家森林公园、大同火山群等 |             |
| 周边景点           | 应县木塔、雁门关、五台山、空中草原、杀虎口                                                                     |             |

资料来源：大同旅游局及相关网站，经过整理。

九大古都均被评为历史文化名城，拥有丰富的旅游资源，但是其旅游开发程度不同，而且对文物保护程度也迥异，对九大古都旅游竞争力进行评价，旨在呼吁政府及企业在开发遗产旅游资源的同时更要注重保护历史文物。

## 2 旅游竞争力研究

### 2.1 指标体系构建

对九大古都旅游竞争力评价指标体系的构建主

要考虑基础设施、发展现状和生态环境3方面。旅游六大要素是食住行游购娱，而这六方面的发展离不开交通、旅游社、景区、宾馆、医疗等设施。出租车和公共汽车是散客选择的交通方式，对于组团旅行的人来说旅游社数量及服务质量是其考虑选择旅行社的关键因素。旅游过程中医疗设施数量及服务质量也是需要考虑的重要方面。

发展现状主要是通过九大古都旅游收入（包括国内旅游收入和旅游外汇收入）、游客数量（包括国内游客数量和入境游客数量）来反映。人均GDP

和城镇居民人均可支配收入是反映古都旅游经济实力的重要指标。旅游总收入占 GDP 比重和占第三产业增加值比重是反映古都旅游对 GDP 和第三产业增加值的贡献率。

生态环境是古都吸引游客的基础,良好的生态

环境会使游客身心愉悦,从而促进旅游发展。主要通过 5 个指标来反映。其中生活垃圾无害化处理率是生活垃圾无害化处理量与生活垃圾产生量的比值,生活垃圾产生量因统计时较困难采用清运量代替。

表 2 九大古都旅游竞争力评价指标体系

Tab. 2 The evaluation index system of the nine big ancient capital in tourism competitiveness

| 一级指标        | 二级指标                       | 三级指标                                      |
|-------------|----------------------------|-------------------------------------------|
| A 城市旅游综合竞争力 | B <sub>1</sub> 城市旅游基础设施竞争力 | C <sub>1</sub> 医院床位数/张                    |
|             |                            | C <sub>2</sub> 卫生技术人员/人                   |
|             |                            | C <sub>3</sub> 星级宾馆/饭店/家                  |
|             |                            | C <sub>4</sub> 国家 A 级旅游景区/个               |
|             |                            | C <sub>5</sub> 出租汽车运营车辆/辆                 |
|             |                            | C <sub>6</sub> 公共汽车运营车辆/辆                 |
|             |                            | C <sub>7</sub> 旅行社/家                      |
|             |                            | C <sub>8</sub> 旅客总运量/万人                   |
|             | B <sub>2</sub> 城市旅游发展现状竞争力 | C <sub>9</sub> GDP/亿元                     |
|             |                            | C <sub>10</sub> 第三产业增加值/亿元                |
|             |                            | C <sub>11</sub> 第三产业增加值占 GDP 比重/%         |
|             |                            | C <sub>12</sub> 入境游客/万人次                  |
|             |                            | C <sub>13</sub> 国内游客/万人次                  |
|             |                            | C <sub>14</sub> 国际旅游外汇收入/万美元              |
|             |                            | C <sub>15</sub> 国内旅游收入/亿元                 |
|             |                            | C <sub>16</sub> 旅游总收入/亿元                  |
|             |                            | C <sub>17</sub> 人均 GDP/元                  |
|             |                            | C <sub>18</sub> 旅游总收入占 GDP 比重/%           |
|             | B <sub>3</sub> 城市旅游生态环境竞争力 | C <sub>19</sub> 旅游总收入占第三产业增加值比重/%         |
|             |                            | C <sub>20</sub> 城镇居民人均可支配收入/元             |
|             |                            | C <sub>21</sub> 建成区绿化覆盖率/%                |
|             |                            | C <sub>22</sub> 城市人均公园绿地面积/m <sup>2</sup> |
|             |                            | C <sub>23</sub> 城市环境空气质量优良天数/天            |
|             |                            | C <sub>24</sub> 城镇生活垃圾无害化处理率/%            |
|             |                            | C <sub>25</sub> 城镇污水集中处理率/%               |

## 2.2 数据来源

在搜集数据过程中有可能受国家安全等因素影响查不到部分数据,因此建立评价指标体系时尽可能考虑数据的可获得性。由于无法获取政府支持旅游业发展程度及省域地理位置等的评价标准,在建立指标体系时忽略这些主观因素的影响。数据主要是通过各城市 2012 年统计年鉴、2011 年统计公报

整理而成。

## 2.3 主成分分析过程

目前对旅游竞争力评价采取主成分分析法的较多。对地理现象的影响因素往往包含多个,但是这些因素的信息有可能存在重叠,如何在考虑众多因素的情况下避免信息重叠,主成分分析法显得尤为重要。其原理是通过线性变换将原来多个指标合并

为相互独立且可以充分反应总体信息的指标，其中每个主成分都是原来多个指标的线性组合<sup>[15]</sup>。通常以主成分累计贡献率达到85%以上作为选取主成分的标准，这样就可以在提取主要信息的情况下避开指标间可能存在的共线性问题。其具体的步骤如下：

(1) 对数据进行标准化处理，其具体计算公式如下：

$$V_{ij} = \frac{X_{ij} - \bar{X}}{\sigma_i}$$

式中： $X_{ij}$ 为第*i*个指标第*j*个分区的原始数据； $\bar{X}$ 和 $\sigma_i$ 分别为第*i*个指标的样本均值和标准差。在SPSS19.0中可以通过分析、描述统计、描述，将标准化得分存为变量即可得到标准化后的数据。

(2) 计算相关系数矩阵，其计算公式为：

$$r_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^n (x_{ki} - \bar{x}_i)(x_{kj} - \bar{x}_j)}{\sqrt{\sum_{k=1}^n (x_{ki} - \bar{x}_i)^2 \sum_{k=1}^n (x_{kj} - \bar{x}_j)^2}}$$

式中： $r_{ij}$ 为原变量 $x_i$ 与 $x_j$ 的相关系数。

(3) 计算特征值和特征向量。

(4) 计算主成分载荷及主成分得分并对综合得分进行排名。

首先将原始数据输入SPSS19.0，进行KMO检验和巴特勒球形检验，结果显示数据适合因子分析。第一步对原始值进行标准化处理。接着进行因子分析，选取主成分个数。选取主成分个数的原则是特征值大于1，因为特征值在一定程度上可以看出主成分影响的力度大小，遵循累计贡献率达到85%且特征值大于1的原则得到表3，选取得到3个主成分，其特征值分别为 $\lambda_1 = 18.441$ ， $\lambda_2 = 2.629$ ， $\lambda_3 = 1.847$ 。

表3 特征值及主成分贡献率

Tab. 3 Characteristic value and the principal component contribution rate

| 成分 | 初始特征值  |        |        | 提取平方和载入 |        |        |
|----|--------|--------|--------|---------|--------|--------|
|    | 合计     | 方差的%   | 累积%    | 合计      | 方差的%   | 累积%    |
| 1  | 18.441 | 73.762 | 73.762 | 18.441  | 73.762 | 73.762 |
| 2  | 2.629  | 10.517 | 84.280 | 2.629   | 10.517 | 84.280 |
| 3  | 1.847  | 7.387  | 91.667 | 1.847   | 7.387  | 91.667 |

表4 主成分载荷

Tab. 4 Principal component load

| 指标              | F1   | F2    | F3    | 指标              | F1    | F2    | F3    |
|-----------------|------|-------|-------|-----------------|-------|-------|-------|
| C <sub>1</sub>  | .051 | .054  | -.136 | C <sub>14</sub> | .053  | -.065 | .000  |
| C <sub>2</sub>  | .053 | -.013 | -.108 | C <sub>15</sub> | .054  | -.037 | -.012 |
| C <sub>3</sub>  | .053 | -.051 | -.036 | C <sub>16</sub> | .054  | -.041 | -.010 |
| C <sub>4</sub>  | .051 | -.085 | -.108 | C <sub>17</sub> | .041  | .171  | .233  |
| C <sub>5</sub>  | .051 | -.082 | -.128 | C <sub>18</sub> | .040  | -.106 | .279  |
| C <sub>6</sub>  | .054 | .006  | -.034 | C <sub>19</sub> | -.039 | -.140 | .129  |
| C <sub>7</sub>  | .053 | .038  | .092  | C <sub>20</sub> | .044  | .135  | .230  |
| C <sub>8</sub>  | .021 | .300  | -.093 | C <sub>21</sub> | .038  | -.186 | .194  |
| C <sub>9</sub>  | .054 | .002  | -.026 | C <sub>22</sub> | .043  | .025  | .263  |
| C <sub>10</sub> | .053 | -.056 | -.053 | C <sub>23</sub> | -.037 | -.024 | .337  |
| C <sub>11</sub> | .050 | -.019 | .066  | C <sub>24</sub> | .032  | .204  | -.092 |
| C <sub>12</sub> | .053 | -.015 | .065  | C <sub>25</sub> | -.002 | .318  | .117  |
| C <sub>13</sub> | .053 | -.038 | -.090 |                 |       |       |       |

通过表4可以看出：F1与C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>、C<sub>3</sub>、C<sub>4</sub>、C<sub>5</sub>、C<sub>6</sub>、C<sub>7</sub>、C<sub>9</sub>、C<sub>10</sub>、C<sub>11</sub>、C<sub>12</sub>、C<sub>13</sub>、C<sub>14</sub>、C<sub>15</sub>、C<sub>16</sub>有较大的正相关，基本反映这些因子的信息。F2与C<sub>8</sub>、C<sub>20</sub>、C<sub>24</sub>、C<sub>25</sub>有较大的正相关，基本反映这些因子的信息。F3与C<sub>17</sub>、C<sub>18</sub>、C<sub>19</sub>、C<sub>20</sub>、C<sub>21</sub>、C<sub>22</sub>、C<sub>23</sub>有较大的正相关，基本反映这些因子的信息。

表5 未旋转因子得分

Tab. 5 The factor score of not rotating

| 城市 | FAC1 - 1 | FAC2 - 1 | FAC3 - 1 |
|----|----------|----------|----------|
| 北京 | 2.328 6  | -1.015 9 | -0.743 2 |
| 西安 | -0.006 8 | 1.207 0  | -0.880 7 |
| 洛阳 | -0.618 4 | 0.107 8  | -0.389 3 |
| 南京 | 0.317 6  | 0.133 2  | 1.382 9  |
| 开封 | -0.799 6 | -1.139 1 | -0.366 9 |
| 杭州 | 0.512 8  | 1.108 8  | 1.557 3  |
| 郑州 | -0.222 8 | 1.144 3  | -0.866 7 |
| 安阳 | -0.750 2 | -0.298 5 | -0.637 3 |
| 大同 | -0.761 3 | -1.247 5 | 0.943 8  |

由因子得分和特征值可以计算主成分得分，公式为 $F_i = FAC1 - 1 \times \sqrt{\lambda_i}$ <sup>[16]</sup>，结果见表6。



表6 九大古都综合得分及排名  
Tab.6 The tourism competitiveness score of the nine big ancient capital and ranking

| 城市 | F1    | F2    | F3    | F     | 排名 |
|----|-------|-------|-------|-------|----|
| 北京 | 10.00 | -1.65 | -1.01 | 1.94  | 1  |
| 西安 | -0.03 | 1.96  | -1.20 | 0.03  | 4  |
| 洛阳 | -2.66 | 0.17  | -0.53 | -0.54 | 6  |
| 南京 | 1.36  | 0.22  | 1.88  | 0.32  | 3  |
| 开封 | -3.43 | -1.85 | -0.50 | -0.75 | 9  |
| 杭州 | 2.20  | 1.80  | 2.12  | 0.54  | 2  |
| 郑州 | -0.96 | 1.86  | -1.18 | -0.16 | 5  |
| 安阳 | -3.22 | -0.48 | -0.87 | -0.68 | 7  |
| 大同 | -3.27 | -2.02 | 1.28  | -0.69 | 8  |

## 2.4 结论

### 2.4.1 总体评价

第一类：首都北京的旅游竞争力远远高于其他古都，这与北京旅游资源丰富、地理位置优越、配套设施完善分不开。

第二类：杭州、南京、西安，是旅游发展程度较高的古都，拥有丰富的旅游资源，交通、医疗、环境等配套设施较完善，居民生活水平相对较高。

第三类：郑州、洛阳、安阳、大同及开封，旅游资源丰度不高，相配套设施不完善，旅游竞争力不强。

### 2.4.2 大同评价

大同作为中国九大古都之一，拥有丰富的遗产旅游资源、佛教旅游资源，但是旅游竞争力却较弱，与其配套设施不完善密切相关。大同历史风貌保存完好，如何在保护好历史文物的同时开发旅游资源是亟待解决的问题。

## 3 提高大同旅游竞争力措施

大同旅游存在一系列问题：文化内涵缺乏、开发程度不足、旅游产品较少、区域缺乏合作、缺乏政策支持、宣传力度不够、服务质量不高等<sup>[17]</sup>。如何提高大同旅游竞争力需要从这些方面着手改善。

### 3.1 挖掘文化内涵

大同虽然有丰富的旅游资源，但是其开发程度较低，文化内涵不足。大同北魏文化、佛教氛围浓厚，拥有丰富的佛教旅游资源，云冈石窟、善化

寺、华严寺等均是佛教旅游胜地。如何开发大同佛教旅游特色，深入挖掘其文化内涵，打造具有特色的佛教旅游胜地是提高大同旅游竞争力的关键。国家倡导宗教信仰自由，在国家允许范围内宣传佛教文化。可以制作专业宣传片以增强国民对佛教的认识，同时在景区开展讲解，合理发展佛教旅游。大同作为北魏古都，北魏文化浓厚，挖掘北魏文化重现昔日古都繁荣景象，使旅游富有生命力。

### 3.2 开发旅游资源

大同作为九大古都之一，拥有丰富的遗产旅游资源，但是其旅游发展滞后的原因之一是旅游资源开发力度不够、旅游资源集群性不好、旅游景区级别较低等。大力开发当地旅游资源使其发挥最大价值是促进大同旅游发展的强有力措施。大同旅游资源除了遗产旅游资源之外，还有丰富的其他类型旅游资源，对旅游资源开发另一方面就是要开发不同景区以满足游客需求，尽管大同以遗产旅游、佛教旅游著称，但是为了吸引更多海内外游客，延长游客停留时间，开发不同旅游资源是必由之路。遗产旅游资源作为不可再生资源，在开发过程中要注意对遗产旅游资源的保护，实现大同旅游可持续发展。

### 3.3 打造旅游产品

旅游六要素之一是“购”，如何使游客尽兴游在此地，回味无穷的一个重要东西即为旅游纪念品。大同拥有很多特色小吃，如铜火锅等，此外还有很多当地特色产品，例如铜器、烧麦、小米等，延长产业链条，开发具有当地特色旅游产品是提升竞争力的又一关键措施。还可以建设民间艺术博物馆，让游客自己动手制作从而最大程度宣传传统文化<sup>[18]</sup>。此外，可以加大资金投入以推广当地土特产品，使大同特色产品享誉海内外。

### 3.4 加强区域合作

虽然大同拥有丰富的遗产旅游资源，但是旅游产品单一，周边还有其他类型的旅游资源，因此加强区域合作，共同开发旅游资源，提高知名度，吸引更多国内外游客是提高大同旅游竞争力的一项重要措施。大同距离省会太原较近，充分利用区位优势，扩大辐射范围，提高知名度。可以设计精品旅游线路，太原-大同两日游、北京-太原-大同五日游等，借助北京、太原提高知名度，吸引更多游客，实现区域联动发展。

### 3.5 发挥政府作用

大同是中国重要的煤炭能源基地，煤炭产业份

额大,发挥政府主导作用,调整产业结构,使第三产业拥有一席之地。政府作用不仅体现在调整产业结构上,要想提高大同旅游竞争力还需要政府加大宣传促销力度,加强对景区管理,提高工作人员素质,完善景区设施等。

### 3.6 加大宣传力度

作为游客考虑的旅游目的地,大同并不是其理想的选择,除了其相关配套设施缺乏之外,另一重要原因是缺乏宣传促销,很多外来游客并不熟知大同有哪些著名景区,有什么特色之处。如何推广大同旅游特色,应制定恰当营销策略。除了逐步提高旅游服务能力让游客口口相传之外,还应在网络、电视上加大宣传大同佛教旅游特色。此外,节庆旅游的宣传效应也远大于口口相传。从旅游形象、营销支持及旅游产品三方面制定其营销策略<sup>[19]</sup>。

### 3.7 提高服务质量

大同景区设施不完善,工作人员素质不高,服务质量差是影响大同旅游竞争力的重要因素之一。提高工作人员素质,定期进行培训以提高其服务能

力;增加投资以完善相关配套设施,改善景区环境卫生设施、住宿设施及游乐设施等是提高景区服务质量、打造特色旅游的关键。同时,提高服务质量还可以达到免费宣传的营销战略,游客之间的口口相传更能提高其知名度。

## 4 结论与讨论

本文主要通过对2011年九大古都原始数据的搜集,运用SPSS19.0软件进行主成分分析,计算出九大古都旅游竞争力综合得分并进行排名,在此基础上对大同所处排名及作为九大古都之一如何发展旅游业提出相应措施。古都旅游并不是一个新的研究命题,但是将九大古都作为参考对某一古都旅游竞争力进行分析研究较少<sup>[20]</sup>,尤其是将新入围的大同作为研究对象视角独特。存在不足之处是由于数据搜集的局限性,构建的旅游竞争力评价指标体系可能不合理,未能考虑区位条件及主观因素对古都旅游发展的影响,有待于进一步深入研究。

### 参考文献:

- [1] 刘晓萍. 城市旅游竞争力的评价理论与实证分析——以北京市为例 [J]. 经济师, 2008 (5): 19-20.
- [2] 周海燕. 城市旅游竞争力的评价研究 [J]. 湖北经济学院学报: 人文社会科学版, 2007, 4 (2): 55-57.
- [3] 臧德霞, 黄洁. 关于“旅游目的地竞争力”内涵的辨析与认识 [J]. 旅游学刊, 2006, 21 (12): 29-34.
- [4] J R BRENT RITCHIE, GEOFFREY I CROUCH. The Competitive Destination: A Sustainable Tourism Perspective [M]. Manila: CAB International, 2003.
- [5] MICHAEL J ENRIGHT, JAMES NEWTON. Tourism destination competitiveness: a quantitative approach [J]. Tourism Management, 2004, 25 (6): 777-788.
- [6] METIN KOZAK. Destination benchmarking [J]. Annals of Tourism Research, 2002 (2): 497-519.
- [7] 史春云, 张捷, 沈正平, 等. 旅游目的地竞争力定量评价综述 [J]. 人文地理, 2006, 21 (3): 72-77.
- [8] 张广海, 李雪. 国内外旅游竞争力研究综论 [J]. 中国海洋大学学报: 社会科学版, 2006 (5): 28-32.
- [9] 杨英宝, 钱乐祥, 苗长虹. 旅游竞争研究的回顾与展望 [J]. 世界地理研究, 2002, 11 (2): 88-95.
- [10] 吴军, 赵岩. 城市旅游竞争力定量评价实证研究——以山东省17市为例 [J]. 曲阜师范大学学报, 2007, 33 (4): 117-120.
- [11] 王滔, 甘颖进, 杨开忠. 从竞争与合作看洛阳旅游业发展 [J]. 人文地理, 2000, 15 (6): 34-37.
- [12] 徐淑梅, 陈才. 区域旅游竞争力数字化评价体系研究 [J]. 地理科学, 2008, 28 (5): 642-648.
- [13] 耿娟娟. 历史文化名城旅游竞争力研究——以开封为例 [D]. 桂林: 广西师范大学, 2008.
- [14] 贾慧敏. 区域旅游竞争力模糊综合评价方法评述 [J]. 商业时代, 2009 (13): 121-122.
- [15] 徐建华. 现代地理学中的数学方法 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2002: 84-85.
- [16] 林海明. 如何用SPSS软件一步算出主成分得分值 [J]. 统计与信息论坛, 2007, 22 (5): 15-17.
- [17] 高建华. 大同市佛教文化旅游资源的开发——以云冈石窟为例 [J]. 山西大同大学学报: 社会科学版, 2008, 22 (4): 59-61.
- [18] 李静. 大同旅游业发展的SWOT分析与对策 [J]. 长春理工大学学报, 2010, 5 (10): 192-193.
- [19] 张峰. 大同旅游市场营销策略研究 [J]. 地情研究, 2007 (6): 59-60.
- [20] 翟代清. 中国八大古都旅游业发展对比研究 [D]. 郑州: 河南大学, 2005.

## RESEARCH ON TOURISM COMPETITIVENESS OF THE NINE ANCIENT CAPITALS IN CHINA ——A CASE STUDY OF DATONG

LIANG Juan<sup>1</sup>, LI Yue-zheng<sup>1,2</sup>, JIANG Hai-xu<sup>3</sup>

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

2. Key Research Institute of Humanities and Social Sciences at Universities – Center for Studies of Marine Economy  
and Sustainable Development, Liaoning Normal University, Dalian 116029, Liaoning, China;

3. School of International Business, Liaoning University of International  
Business and Economics, Dalian 116052, Liaoning, China)

**Abstract:** The article compared the tourism development of the nine big ancient capitals, built the evaluation index system of tourism competitiveness through selecting three secondary indicators (competitiveness of urban tourism infrastructure, tourism competitiveness of the present situation and competitiveness of urban tourism ecological environment) 25 three – level index. The article used Principal Component Analysis to evaluate the tourism competitiveness of the nine big ancient capitals in 2011. According to the results, the nine big ancient capitals are unbalanced, the tourism competitiveness of Datong was weak. Datong should take some measures to realize the sustainable development of tourism, such as dig the cultural connotation, develop the tourism resources, build tourism products, strengthen the regional cooperation, play the role of government, strengthen propaganda and improve service quality.

**Key words:** nine big ancient capitals; tourism competitiveness; principal component analysis; Datong

~~~~~  
(上接第 68 页)

SPATIAL AGGLOMERATION EVOLUTION AND GREY PREDICTION MODEL ANALYSIS OF INBOUND TOURISM IN YUNNAN PROVINCE

XU Kai¹, LI Yue-zheng^{1,2}, JIANG Hai-xu³

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

2. Key Research Institute of Humanities and Social Sciences at Universities – Center for Studies of Marine Economy and
Sustainable Development, Liaoning Normal University, Dalian 116029, Liaoning, China;

3. School of International Business, Liaoning University of International Business and
Economics, Dalian 116052, Liaoning, China)

Abstract: This paper uses the standard deviation, market share, geographic concentration index, coefficient of variation and Herfindahl Index, immigration traffic spatial agglomeration in Yunnan Province for quantitative analysis. Research has shown that the scale difference of inbound tourism in Yunnan Province is bigger, the spatial agglomeration of inbound tourists is stronger, the differentiation degree of inbound tourism market is lower and the market competition is fierce, the distribution of inbound tourist source is more balanced. In the inbound tourism of Yunnan statistical yearbook 2001 – 2012 data as the foundation, the author builds GM(1,1) model and inspects it precisely. Studies show that the model prediction results and the actual data are almost identical, and then use the GM(1,1) model of index to forecast inbound tourism indicators in Yunnan Province.

Key words: inbound tourism; spatial agglomeration; GM(1,1) model; Yunnan Province

定向越野优秀男子运动员百米赛研究

黄 仨¹, 石博文², 徐绍文³

- (1. 西南林业大学 体育部, 云南 昆明 650224;
2. 大理白族自治州云龙县 曹洞镇人民政府, 云南 大理 672711;
3. 成都体育学院 研究生部, 四川 成都 610041)

摘要: 运用文献资料法、数据处理法及分析法。以2011年云南省第六届大学生运动会定向越野体育教育专业男子百米赛预赛和决赛比赛成绩前12名为研究对象, 对预赛和决赛在各赛段点与点之间的用时分配及累计计时数据进行诊断分析, 获取优秀男子运动员在各赛段技能执行的分配能力, 结果显示: 快速读图能力和立体空间感读图能力有待提高; 心理能力抗压能力差, 注意力容易受外界影响; 对目标点的方位距离判断能力偏低; 体能优秀但在比赛中对体力的分配不合理; 平时训练中的方法跟不上比赛的节奏。

关键词: 定向越野百米赛; 优秀男子运动员; 预赛和决赛; 体育教育专业组

中图分类号: G822.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-7852(2013)06-0083-06

0 前言

定向运动也称定向越野, 是指运动员利用指南针和地图到访地图上所标示的地面检查点, 以通过全程检查点用时较短者或在规定时间找到检查点分数较多者为胜的体育运动。定向越野百米赛也称微型定向, 通常采取预赛、决赛两场形式比赛, 在比赛中预赛采用间隔出发, 到访地图上所标示的地面检查点, 以通过全程检查点用时较短者为胜; 决赛采用集体同一时间出发, 到访地图上所标示的地面检查点, 以通过全程检查点先后到达终点的顺序来决定名次^[1,2]。定向越野百米赛举办的场地及距离与径赛项目的100米赛有区别, 径赛项目的100米赛距离与场地固定不变; 而定向越野项目设置有长距离8-10km、中距离5~8km、短距离3~5km、百米赛100~500m等项目, 百米赛相对于长、中、短距离来说距离比较短, 所以称之为百米赛, 有推

广、观赏及训练等价值; 比赛的场地通常在山地、公园、足球场及足球场与校园兼顾的地点进行, 还需借助相应的地图来进行, 地图上通常会有较为丰富的地理环境信息, 如地貌、植被、人工建筑、湖泊等, 运动员必须通过识图完成整个比赛。

自定向越野走进云南后很快得到了发展, 全国及国际性的定向越野赛事纷纷落户在云南的昆明、玉溪、红河、楚雄、大理、丽江、香格里拉、德宏、西双版纳等地。同时, 云南省也举办和开展了定向越野联赛、高校巡回赛、大中学生运动会、国际旅游节公开赛等赛事, 掀起云南省开展定向越野运动的热潮, 促进定向越野在云南省各地区的发展。研究对象在近3年中均有较好的运动成绩, 石博文曾多次获得云南省各大定向越野赛事百米赛、团队赛冠军, 师勇、金星两名运动员曾多次获得云南省各大定向越野赛事短距离、中距离前三名, 朱绍卿、徐绍文两名运动员曾多次获得云南省各大定向越野赛事积分赛、中距离及团队赛前三名, 其他

收稿日期: 2013-11-20; 修订日期: 2013-12-09.

基金项目: 西南林业大学科技创新基金(1358); 云南省教育厅科学研究基金项目(2012Y233); 西南林业大学教育科研课题(YB201035)资助.

作者简介: 黄仨(1980-), 男, 湖南省耒阳市人, 硕士, 讲师, 研究方向为体育教育训练学.

7 名运动员在云南省各大定向越野赛事比赛项目中均有获得前八名的优异成绩。鉴于此,该 12 名研究对象对定向越野百米赛研究具有一定的代表性。

2011 年云南省第六届大运会,是 4 年举办一届的省级体育盛会。参加这次比赛的定向运动员都经过了长期的训练,为客观研究和准确比较定向越野优秀男子百米赛运动员之间的技能水平,提供了极好的条件。本文利用第一手详细的比赛数据,对男子百米赛比赛成绩前 12 名运动员的预赛和决赛进行分析。发现运动员在距离判断、立体空间感读图、方位角运用、路线选择、注意力集中等方面存在诸多问题。如何解决定向越野运动员之间在比赛成绩上的差距及原因,获得运动员在各赛段技能运用的科学数据用来改进定向越野的训练方法,为提高定向越野百米赛技能水平具有一定的现实参考价值^[3]。

1 研究对象和方法

1.1 研究对象

以 2011 年云南省第六届大学生运动会定向越野体育教育专业男子百米赛预赛和决赛前 12 名比赛成绩为研究对象(表 1、表 2)。

表 1 定向越野体育教育专业男子百米赛预赛
总点数总用时排名表

Tab. 1 Orienteering sports education professional Mini-Orienteering race heats point total total time table

姓名	总点数/个	总用时/秒	排名
石博文	19	168	1
师 勇	19	174	2
金 星	19	184	3
朱绍卿	19	185	4
徐绍文	19	186	5
余 波	19	188	6
刘 洋	19	207	7
张耀广	19	217	8
金 磊	19	220	9
邹 柳	19	227	10
李梦恒	19	240	11
娄方跃	19	240	12

表 2 定向越野体育教育专业男子百米赛决赛
总点数总用时排名表

Tab. 2 Orienteering sports education professional Mini-Orienteering final total points total time table

姓名	总点数/个	总用时/秒	排名
石博文	14	118	1
金 星	14	123	2
余 波	14	130	3
师 勇	14	139	4
朱绍卿	14	142	5
徐绍文	14	143	6
金 磊	14	144	7
邹 柳	14	147	8
李梦恒	14	153	9
刘 洋	14	166	10
张耀广	14	166	11
娄方跃	14	166	12

1.2 研究方法

1.2.1 文献资料法

从国外期刊和 CNKI 中国知网查阅定向越野训练方法的有关文献。收集云南省 2011 年大学生运动会定向越野体育教育专业男子百米赛预赛地图 1 张和决赛地图 12 张,总图 2 张,成绩单 24 张。注:预赛距离为 0.610km,决赛距离为 0.520km。

1.2.2 数据处理法

对体育教育专业男子百米赛预赛和决赛前 12 名的原始数据进行整理统计,运用 EXCEL 对数据分段分析。

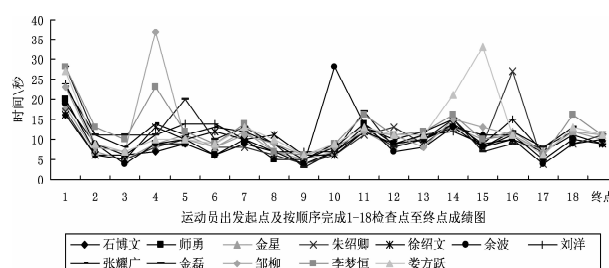


图 1 定向越野体育教育专业百米赛预赛前
12 名运动员各点分段用时分析图

Fig. 1 Orienteering sports education specialized Mini-Orienteering
the 12 athletes partition with when analysis map

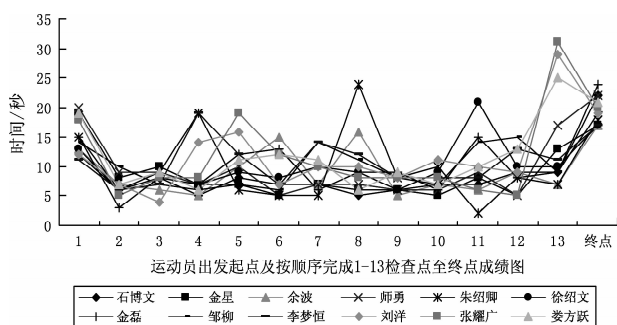


图2 定向越野体育教育专业百米赛决赛前

12名运动员各点分段用时分析图

Fig. 2 Orienteering sports education specialized Mini-Orienteering finals of the 12 athletes partition with when analysis map

1.2.3 分析法

汇总调查结果及比赛结果,分析定向越野运动员在比赛过程中各项技能的掌握运用程度对比赛结果的影响。

2 结果与分析

2.1 百米赛预赛和决赛地图分析

预赛地图分析^[3]。比例尺为1:1000,比赛距离为0.610km,检查点总数50个,共设19个检查点,干扰点31个,难度系数大。线路中有3个重复点(2/5、4/16、7/10),偏向于对运动员的立体空间感读图、方位角运用及路线选择的技能运用;6处有干扰点(2/5、4/16、9、12、14、15),侧重于对运动员注意力集中及焦虑控制的综合运用;8处独立检查点(1、3、6、8、11、13、17、18),倾向于对运动员距离判断、方位角运用及检查点流畅性的综合技能运用。

决赛地图分析。比例尺为1:1000,比赛距离为0.520km,检查点总数33个,共设13个检查点,干扰点各自20个,各自有两处密集的检查点群,每条线路重复点1个。12名运动员共设计了11条比赛路线,预赛冠军运动员与第十二名运动员路线地图相同。

2.2 开始赛段成绩分析

比赛开始赛段通常是指前3个检查点,正所谓好的开始是成功的一半,前3个主要是体验地貌地物表达方式及以稳妥及建立信心为主^[1]。

预赛成绩分析。图3显示,1号检查点周围点群较多,2号检查点为重复点2/5,3号检查点环境比较简单。从总图上可以看出前3个检查点环境复

杂,检查点连线纵横交错,容易误导运动员的判断。2号检查点的位置及方向和起点至1号检查点的方向变化较大,运动员需要较强的标定地图的能力;且距离也比较近,在标定好1号检查点后,运动员可以采用连续读图的技术,提前做好第2、3号检查点的点位、路线预判和打点动作,并一次性记住1至3号检查点的代码和位置,从而节省打点用时。从表3得出,前3个检查点在30S以内完成的只有4人(第一、三、四、五名),另外8人在31~51S完成(第二名及第六至第十二名),差距在20S之间。其中第一名在前三点均用时最短;其他运动员均有出现失误,第七名和第十二名失误最为严重。分析得出:体育教育专业男子运动员对提前读图、背图、目标点路线设计及检查点说明表掌握水平普遍不高,个体之间背图能力差异很大。

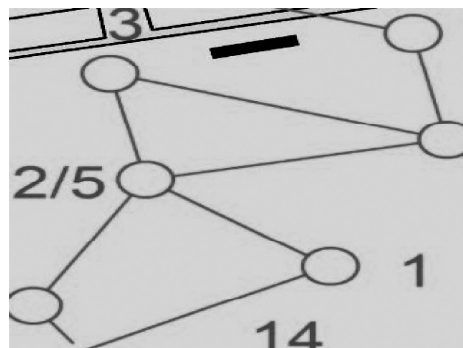


图3 体育教育专业1至3号检查点路线设计图

Fig. 3 Sports education specialized 1 to 3 checkpoints route design

决赛成绩分析。决赛地图共设计11条路线,只有第一名石博文与第十二名姜方跃路线相同为乙-1;其他10名运动员的前三点都各不相同,所以参照附近点群相似路线进行对比分析。如:图3乙-1、图4乙-2、图5乙-3、图6乙-4条路线的1号检查点就是组成了一个检查点群(48、49、50、51)。石博文图3乙-1路线1号点为最快用时12s,图5乙-3金星和图3乙-1姜方跃1号点用时为19s,图4乙-2师勇用时为20s,图6乙-4朱绍卿用时为15s。在检查点群特别考验运动员的方位距离感和立体空间感读图的能力,而这成绩上的差异就体现出了运动员之间的差异。原因是运动员心理素质较差,读图不仔细,方位角运用和距离判断错误,对场上的复杂环境不能及时适应,在出现失误后速度提不起来,缺乏自信,从而影响水平的正常发挥,导致过多消耗体能,从而影响了最终成绩。

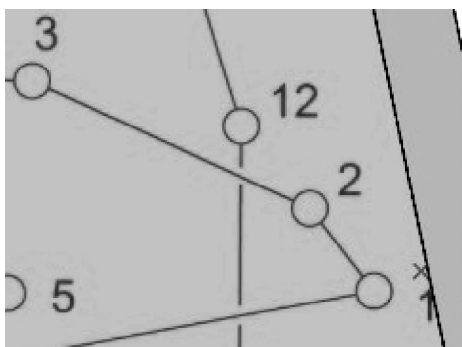


图 4 乙-1 决赛中石博文、娄方跃前三点线路设计图

Fig. 4 B-1 finals shi bo wei, Lou Fang before the three point line design

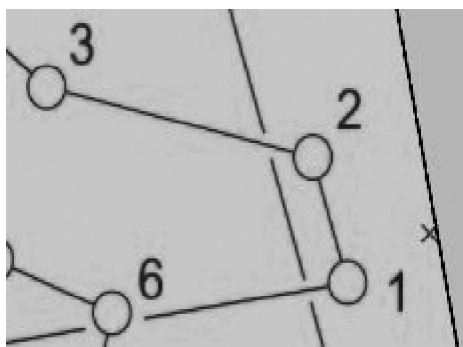


图 5 乙-2 决赛中师勇前三点线路设计图

Fig. 5 B-2 finals Shi Yong before three line design

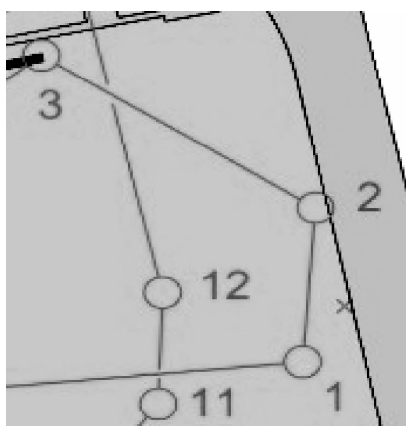


图 6 乙-3 决赛中金星前三点线路设计图

Fig. 6 B-3 finals Jin Xing before the three point line

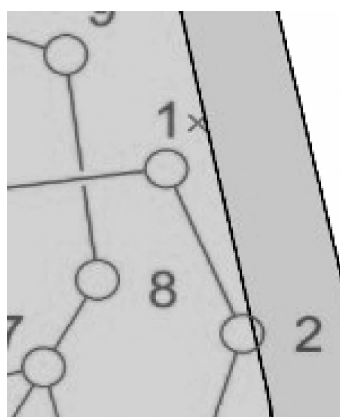


图 7 乙-4 决赛中朱绍卿前三点线路设计图

Fig. 7 B-3 finals Zhu Shao Qin before the three point line

2.3 中间赛段成绩分析

比赛中间赛段通常是指第四至比赛线路结束路段前 3 个检查点, 该部分是运动员取得最终胜利的关键, 是检验运动员体能及技能平时训练情况在比赛中的集中体现^[4]。

预赛成绩分析。从表 3 分析, 除前三名的运动员比赛中发挥正常外, 其他运动员都出现了些技能上的失误。例如: 第十名邹柳在完成第 4 号检查点的过程中打了代码为 45 和 41 的两个干扰点, 然后再往回打的第 4 号检查点, 这次失误消耗时间 37s, 属于重大失误; 金磊在 4 至 5 号点赛段用时为 20s, 实际距离为 28m, 速度为 1.4m/s, 而最快用时为 9s, 速度为 3.1m/s, 差异显著。5 至 6 号点赛段的 5 号检查点为重复点, 检查点连线较多, 有 3 名运动员用时过长, 分别为徐绍文 12s、刘洋 14s、张耀广 13s, 而最快用时为石博文和师勇 6s, 用时差异近 2 倍。朱绍卿在打 16 号检查点的过程中, 由于方向判断失误, 连续多打了代码为 41 和 36 的两个干扰点, 失误消耗时间 27s。从以上失误情况分析

得出: 出现失误的赛段路线途中有干扰点或者站立点为重复点, 导致运动员打完点后顿时迷失方向, 目标不明确, 影响运动员的距离判断, 而采用大范围搜索的方法找点。由此可以得出运动员对目标点的方位距离判断及立体空间感读图能力水平除个别运动员较好外, 普遍偏低。

决赛成绩分析。从表 4 分析, 12 名运动员中有 2 名运动员分段用时明显过长, 且失误赛段非长距离赛段。例如: 朱绍卿乙-4 号路线中的 3 至 4 号赛段路线直线距离为 42m, 之间没有干扰点, 用时为 19s; 7 至 8 号赛段实地距离不到 10m, 而该名运动员却用时 24s, 属于重大失误。徐绍文乙-5 号路线中的 10 至 11 号点赛段路线直线距离之间有 2 个干扰点代码为 44 和 56 检查点, 而 11 号检查点附近还有一个检查点群 (代码为 57、58、59), 由于环境复杂导致该运动员用时 21s。造成失误的原因可能是地图方向与实地不一致, 导致运动员路线方向错误或者是运动员距离判断错误, 跑过了目标检查点, 发现失误后再返回来打目标检查点, 最终

影响比赛最终成绩。其他运动员也出现了类似失误,这与运动员平时技能训练的水平有很大的关系。

2.4 百米赛预赛和决赛终点赛段成绩分析

比赛结束赛段是指比赛最后3个检查点,该部分接近比赛尾声的一个重要环节。运动员容易被来自观众席的呐喊助威声而受到干扰,很容易导致注意力分散而出现重大失误,此阶段的检查点通常设置在地物相对较为明显处,运动员应在追求冲刺速度的同时确保打点正确,以成绩有效为主,决定此阶段用时的主要因素是体能和连续读图能力^[4]。

预赛成绩分析。从表3分析,17号至终点为终点赛段,在这两个赛段里运动员最快用时为24s,最慢用时为32s,相差8s,属于重大失误。在终点赛段路线一般都比较简单,没有干扰点,路线距离较长。在这种情况下运动员可采用与前3点的相同的技战术,连续把最后几个检查点的信息一次读完,确定点位后全力冲刺,节省比赛时间。

决赛成绩分析。从表3图8分析:乙-7、乙-10、乙-11相同路线刘洋、邹柳、李梦恒实际距离为42m,分别用时为邹柳9s、李梦恒11s、而刘洋用时为29s,与前两名运动员相差近20s属于重大失误。造成这种差异的原因可能是体能下降严重,又受到来自终点的干扰,导致运动员注意力分散,速度减慢,最终影响成绩。得出:体育教育专业男子运动员在进行决赛时的心理状态个体差异很大,容易受来自场外因素的干扰。

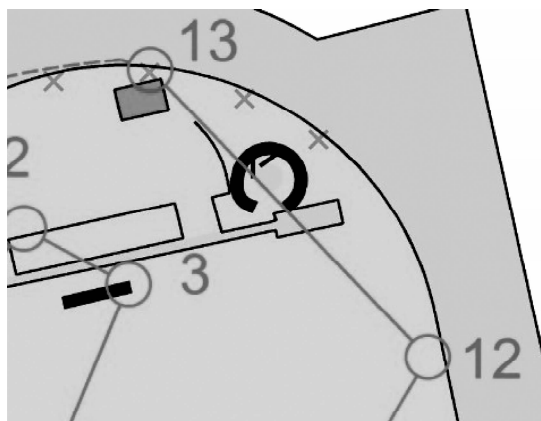


图8 乙-7、乙-10、乙-11 刘洋、邹柳、李梦恒
终点线路设计图

Fig.8 B, B, B-7-10-11 LIU Yang, ZOU Liu,
LI Meng-heng to the finish line

2.5 百米赛预赛和决赛总赛段分析

表1、表3、图1显示,预赛前两名是第一名石博文、第二名师勇,分别总用时为168s、174s。与第3、4、5、6名用时相差在10s~20s,与第7、8、9、10、11、12名用时相差在40s~80s,在总用时上差距显著。如图1所示,预赛前12名中,失误人数为9人,失误率为75.0%。在19个分段中,在3、4、5、6、10、12、14、15、16检查点呈现出较大的差异,其中第3、4、6、15检查点失误较为集中。没有明显差异的路段为第1、2、7、8、9、11、13、17、18检查点,从检查点的分布情况分析,可以得出比赛的成功率与运动员的技能水平高度相关,定向运动技能水平高则定向比赛成功率高。冠军石博文、亚军师勇运动用时各波段起伏不大,平稳增加;各用时波段起伏几乎在同一直线上,这说明两人失误率少,运用定向技能较为熟练,比赛用时短、成绩好。其他10名运动员在不同检查点均出现较大失误。

表2、表4、图2显示,全场检查点分布错综复杂,没有规律。还有几片小区域设有检查点,这些检查点互相形成干扰点,大大增加了比赛难度。经过预赛后运动员在决赛中表现得更为谨慎,但还是出现两名运动员错打、多打,多名运动员分段用时过长。从总成绩上看,最好成绩用时118s,与最差成绩166s相比(差值为48s),差距还是显著,相比预赛成绩前后名次之间的差距缩小很多。所暴露出来的技术问题还是读图技能水平较低,移动速度慢,距离方向感差,而体能方面个别运动员下降比较明显。

3 结论

(1) 连续读图能力和立体空间感读图能力有待提高。运动员对地图中的干扰点、重复点不能正确及时的做出判断,在比赛中还会出现很明显的失误,因为读图能力的不足,还导致出现分段用时过长,影响比赛的总用时。

(2) 心理能力抗压能力差,注意力容易受外界影响。在比赛中一出现失误,便容易迷失方向,注意力分散,产生紧张情绪和挫败感,缺乏对失误事件的应对能力与合理的心理调控能力,从而影响方位角的运用和距离判断的错误,影响以后的比赛。

(3) 对目标点的方位距离判断能力偏低。地图

中点与点的距离的判断与现实比赛场地中点与点之间的距离判断有很大的差距,从而影响比赛中两点之间的加速和减速的时间控制不准确,导致不能发挥出运动员最快的速度。

(4) 体能优秀但在比赛中对体力的分配不合理。在比赛的前三点和中间赛段消耗的体力太多,以导致在比较简单的终点赛段路线没有足够的体力冲刺;而且运动员一旦在比赛中出现失误,都会在还没有找出解决问题的时候,做出无谓的跑动,从而消耗掉了太多不应该使用的体力。

(5) 平时训练中的方法跟不上比赛的节奏。根据对比赛数据的研究发现在比赛中出现失误的原因是运动员读图不仔细、方向和距离判断错误、心理素质差对场上的复杂环境不能及时适应。造成这些失误的原因是运动员无法在短时间做出准确的方向判断,在遇见群点时不能很好的运用立体空间感读图能力,找出正确的入口及出口方向。并且没有提前查看检查点代码的习惯。分析地图与实地环境对照的能力较弱,距离判断容易失误,最终导致比赛成绩用时过长。

参考文献:

- [1] 张晓威. 定向越野 [M]. 北京: 星球地图出版社, 2003: 71-88.
- [2] 王翔, 彭光辉, 张新安, 等. 定向运动 [M], 北京: 高等教育出版社, 2005: 7.
- [3] 黄隼, 石博文, 徐绍文, 等. 非体育教育专业男子定向越野百米赛研究——以云南省为例 [J]. 田径, 2013 (11): 42-45.
- [3] Guzman J F, Pablos A M, Pablos C. Perceptual - cognitive skills and performance in orienteering [J]. Percept Mot Skills - 2008, 107 (1): 159-164.
- [5] 林儒. 定向运动员读图能力训练研究 [J]. 广州体育学院学报, 2012 (1): 86-89.
- [6] 黄隼, 李汝谦, 徐绍文. 定向越野非体育教育专业组短距离赛研究——以云南省为例 [J]. 云南地理环境研究, 2012, 24 (10): 61-66.

ORIENTEERING ELITE MALE ATHLETES MINI-ORIENTEERING RESEARCH

HUANG Quan¹, SHI Bo-wen², XU Shao-wen³

(1. Department of Physical Education, Southwest Forestry University, Kunming 650224, Yunnan, China;

2. Graduate Faculty, Chengdu Sport University, Chengdu 610041, Sichuan, China;

3. Dali Bai Autonomous Prefecture CaoJian YunLong County Town People's Government, Dali 672711, Yunnan, China)

Abstract: Using the method of literature, data processing and analysis. Orienteering sports education professional will men's Mini - Orienteering race preliminaries and finals match scores of 12 subjects in Yunnan Province in 2011 sixth session of student movement, the preliminaries and finals between each stage the points of time allocation and accumulative timing data analysis, obtaining excellent male athletes in the allocation of capacity of each stage skills execution. The results show: the ability to quickly interpret the images and three - dimensional sense of space ability to interpret the images need to be improved. Psychological ability is poor, vulnerable to outside influence of attention. The goal point range distance judgment ability is low. The physical strength of the excellent but in the race for the physical distribution is not reasonable. Training method can not keep up with the pace of the game.

Key words: Orienteering; elite athletes; preliminaries and finals; physical education

国内外空间集聚研究回顾与展望

梅志雄, 欧阳军

(华南师范大学 地理科学学院, 广东 广州 510631)

摘要: 空间集聚会导致区域生产要素密度的提高及其空间结构和形态的变化, 一直是地理学、经济学领域研究的热点。首先对国外空间集聚相关研究进行了回顾, 涉及到空间集聚的理论探索、空间集聚程度与效应、分布特征及其影响因素的实证分析等。然后梳理国内空间集聚研究发现, 国内相关研究主要集中在 20 世纪 90 年代以后, 且对集聚理论与测度方法本身研究较少, 而以实证研究居多。最后对国内外相关研究进行了简评, 并对国内相关研究提出了展望, 认为应该加强相关理论和方法研究, 注重社会调查, 加强微观企业层面的集聚研究, 考虑集聚效应中时空交互作用的影响, 并重视集聚与区域经济和区域空间结构关系的研究, 以及加强地理学和经济学对空间集聚研究的相互借鉴和融合。

关键词: 空间集聚; 回顾; 展望; 国内外

中图分类号: F13.99

文献标识码: A

文章编号: 1001-7852(2013)06-0089-07

集聚是指社会生产要素或经济活动在地理空间上集中和接近的趋势与过程, 集聚作用将导致集聚区生产要素(如人口、产业等)密度的提高及其空间结构和形态的变化^[1-3]。随着经济全球化和区域一体化进程的推进, 城市或区域间要素流动更加频繁、联系日益密切, 社会经济各要素在城市、区域乃至全球尺度均呈现明显的空间集聚特征^[4-6]。空间集聚与扩散始终贯穿于城市或区域空间演化的全过程, 成为塑造城市或区域空间结构最基本的力量^[7], 是学界和政府管理层持续关注的热点问题。

自上世纪初以来, 关于空间集聚的研究就不断深入和丰富, 但主要集中于经济学和地理学领域, 由于两学科在研究传统和学科分析框架等方面的差异, 两学科的空间集聚研究在研究思维与方法和分析模式等多方面必然存在不同, 即使同一学科领域的学者们研究的出发点和侧重点也各有不同。但随着学科的交叉发展和计算机技术的进步, 两学科博采众长、相互借鉴和融合日益明显, 并逐渐成为主

流研究范式。因此, 本文不对经济学和地理学领域的空间集聚研究的差异进行详细区分, 而重点对国内外两学科领域有关空间集聚研究的内容、方法和模式等进行综合梳理和评述, 并针对国内相关研究存在的问题提出展望。

1 国外空间集聚的相关研究

20 世纪初, 西方学者就开始关注空间集聚现象, 其中, Marshall (1920) 针对产业集聚提出的产业区理论是该时期最具代表性成果。但对空间集聚进行集中和专门研究的第一阶段是 20 世纪 40 ~ 80 年代^[8]。此阶段涌现了一些较具代表性的解释空间集聚现象的理论, 如 Perroux (1950) 的增长极理论、Myrdal (1957) 的循环因果累积理论、Hirschman (1958) 的核心-边缘理论、Friedman (1966) 的中心-外围理论等^[9]。但此阶段的研究存在一个共同缺陷: 忽视了地理空间因素对集聚的

收稿日期: 2013-11-01; 修订日期: 2013-12-10.

基金项目: 国家自然科学基金项目 (41001078) .

作者简介: 梅志雄 (1976-), 男, 湖北省黄冈市黄梅县人, 副教授, 博士, 主要从事 GIS 应用、空间统计学研究.

影响。20世纪80年代后, Krugman以收益递增为基础, 通过新空间经济理论, 发展了集聚经济的观点, 迎来了空间集聚研究的新高潮^[10-11]。接着, Krugman又利用Dixit-Stiglitz模型研究了关于均质空间的跨区域贸易问题, 并从生产要素流动的角度解释集聚产生的原因^[12]。这一研究促使新经济地理学派的形成, 并且随着大都市带、城市群等概念的不断提出, 对空间集聚问题的研究开始扩展到对城市蔓延、区域一体化等复杂的空间集聚现象的讨论^[13]。1999年, Fujita等人将地理空间因素纳入计量经济学中, 从产业集群角度研究集聚经济, 被认为是对空间集聚研究开创性的拓展, 从而促使空间经济学的诞生与发展, 为研究资源的空间分布与要素的空间集聚提供了系统的理论工具^[1]。20世纪80年代后是国外对空间集聚进行集中和专门研究的第二阶段, 主要沿理论探索和实证测度两条主线展开。

1.1 空间集聚的理论探索

此类研究主要包括对集聚理论的构建、集聚现象的阐释和形成机制的理论解释等方面, 并不对具体集聚强度、效益与特征进行分析。20世纪90年代较经典文献有Herbert^[14]对城市集聚与经济效益、经济增长的关系进行了理论探讨; Krugman^[15]和Henderson^[16]根据主要体现集聚经济与城市规模不经济之间的权衡利弊的完全竞争框架下的新古典城市体系理论及对城市集聚形成机制的解释基础上, 认为外部经济、城市拥挤、环境污染及政府投资等是影响城市空间集聚的主要因素。后来, 国外学者也从多个不同视角对集聚现象的原因和形成机制进行了众多解释, 他们所依据的理论主要有古典经济学/新古典经济学理论、区位论、区域经济空间结构理论、新经济地理学理论等相关理论。其中以Krugman、Fujita、Venables和Thisse等为代表的新经济地理学派将垄断竞争、规模报酬递增与地理空间距离所产生的运输成本结合起来, 研究了经济活动在不同层面、不同尺度的集聚现象, 并建立了新经济地理学分析框架。由于新经济地理学(也称空间经济学)理论把“地理空间”概念和“区位”因素纳入到社会生产要素或经济活动的空间集聚的分析中, 同时考虑了外部性即相互作用(自相关)的影响, 克服了其它理论的缺陷, 因此能对社会生产要素或经济活动空间集聚现象的原因和形成机制进行较合理的解释。随后, 学者们纷纷借助新经济

地理学理论来分析和解释集聚现象, 如Fabio等^[17]结合新经济地理学和新增长理论, 研究了集聚和经济增长之间的关系; Rainaxd等^[18]在新经济地理学框架下考察了集聚对税收竞争的影响; Krogstrup^[19]基于新经济地理学分析框架建立了税收竞争的核心-外围模型, 研究了集聚对税收增长的影响; Fabien等^[20]根据新经济地理学理论研究了产业集聚和异质性偏好福利的关系。新经济地理学认为经济活动的集聚与扩散作用主要通过向心力和离心力来实现^[1,15]。

1.2 空间集聚程度、分布特征和集聚效应及其影响因素的实证测度

这类实证研究针对发达国家和地区居多, 较具代表性的有Fujita等^[1]、Krugman^[10-11]、Fujita和Hu^[21]、Fan和Scott^[22]、Wen^[23]、Bathelt等^[24]、Monseny等^[25]和Jin等^[26]学者实证测度了多个行业在不同空间尺度上的集聚程度和效益及其影响因素, 并对集聚区进行识别; Herbert^[14]除了对城市集聚与经济效益、经济增长的关系进行理论探讨外, 也对城市集聚效益进行了实证测度; Venables^[27]和Stuart^[28]根据新古典经济学理论和经济地理模型分析了企业集聚及区位选择的决定因素; Tabuchi^[29]通过建立非完全竞争框架下的新经济地理模型, 实证测度了消费者的多样性偏好、地理空间距离引起的交通成本及企业内部规模经济构成的货币外部性对经济集聚的重要影响, 并认为集聚与扩散的作用会导致“核心-边缘”模式的形成; Ciccone^[30]、Brühlhart等^[31]、Martin等^[32]等在新经济地理视角下, 对经济集聚与地区生产率、工资、人口、就业以及经济增长之间的关系进行了计量分析。然而, 这些研究多采用传统统计方法或统计指数测度社会生产要素或经济活动的空间集聚程度和效应, 多基于横截面、面板数据对集聚现象的影响因素进行传统计量分析, 普遍忽视了空间自相关即邻域间空间相互作用的影响。

根据地理学第一定律, 实际上所有的集聚效应的影响因素都不是孤立存在的, 而是相互影响和相互作用的。随着空间计量经济学的发展, 地理学者和经济学者博采众长、相互借鉴, 并吸取以前研究的经验, 试图从地理学第一定律所阐述的空间关联性角度来研究集聚的空间分异及空间相互作用关系, 在传统计量分析的基础上, 采用纳入了空间相关性的空间计量方法和模型来定量

研究空间集聚特征、效应及集聚的影响因素,试图更客观地解释其影响机制,如 Phelps 等^[33]、Moreno 等^[34]、Hanson^[35]、Feser 等^[36]、Partridge 等^[46]、Anabela 等^[38]、Meijers 等^[39]的研究。这些研究在解释社会生产要素或经济活动集聚的空间差异和空间相互作用形式等方面获得了较大成功。

尽管国外学者创建或采用了多种测度社会生产要素或经济活动的空间集聚程度和效应的统计指数方法和模型,引用或构建了多种空间分析方法和空间计量模型来实证研究社会生产要素或经济活动的空间集聚特征及其影响因素与形成机制。但目前仍较缺乏将时间相关性和空间相关性同时考虑来揭示社会生产要素或经济活动集聚过程中可能存在的复杂的时空交互作用机制和影响关系。

2 国内空间集聚研究进展

国内相关研究起步较晚,1990 年之前研究成果较少,相关研究主要集中在 1990 年以后。国内对空间集聚的理论和方法模型本身的研究较少,而以实证分析居多。国内实证研究主要从空间集聚强度和集聚特征及集聚的空间模式、空间集聚效应的影响因素与作用机制两方面展开。

2.1 空间集聚强度、集聚特征和集聚的空间模式的相关研究

根据研究方法特点,国内有关空间集聚强度效应、集聚的特征和空间模式的研究大致可分为 3 类。

一类是借助国外相关理论或通过指标对比进行定性阐述,如胡双梅^[3]、张希君^[40]、王承云^[41]的研究。

第二类主要采用一般统计分析方法^[8,42-43]或生产函数法^[44-46]或空间点模式分析法^[47-51]和统计指数^[2,6-7,52-59]等方法,多集中在对单一要素和行业或某几个指标的空间集聚强度和形式的分析上。这些传统度量方法普遍未考虑邻域地区的相互作用对集聚的影响,因忽视了空间依赖性和空间异质性,难以真正反映集聚现象的空间结构模式。

第三类是采用以空间关联测度为核心的探索性空间数据分析(ESDA)方法,从不同空间尺度研究了区域社会经济要素的空间集聚特征、模式及演变规律^[6,60-66]。这些研究运用 ESDA 方法,考虑了空间依赖和空间异质性,能有效揭示集聚现象的空

间分异、内在相互作用形式和空间模式,一定程度上推动了国内空间集聚研究的进展,但仍存在一些缺陷:主要对人口、经济或产业等单一要素或行业的集聚考虑较多,指标选取较单一;对集聚的影响因素和作用机制的定量研究相对较薄弱;采用基于地理学第一定律的 ESDA 方法只考虑了空间相关性而未同时考虑时间相关性,不能揭示集聚过程中可能存在的复杂的时空交互影响关系。

2.2 集聚效应的影响因素和作用机制的相关研究

国内现有空间集聚的影响因素和作用机制的研究除了描述性分析^[2,41,50,53,67]外,按照采用的定量研究方法,可分为两类:

一类是基于横截面、面板数据进行标准回归分析和因果检验^[5,42,47,48,61,64,68-71]。这些研究在回归分析和因果检验时都隐含地假定一区域的变量与相邻区域的变量不存在空间自相关,即忽略了邻域空间相互作用的影响,由此获得的估计结果可能存在偏误。

另一类是近年来部分学者将空间计量模型引入到地理事物和现象或经济活动空间集聚的影响因素研究中^[72-80],如刘忠群等^[72]、姚德龙^[73]运用空间计量模型对中国省域工业集聚的影响因素进行了分析。袁海等^[74]通过空间计量模型对经济地理与产业政策因素对中国文化产业区域集聚的影响的实证分析发现:中国文化产业存在较明显的空间集聚性和空间相关性,邻近地区间的文化产业集聚具有正溢出效应。魏浩等^[75]对中国部分省区市对外贸易的空间集聚效应的影响因素进行了空间计量分析。郭嘉仪^[76]从知识溢出视角,运用空间面板计量模型实证研究了中国区域创新活动的空间集聚现象,发现:相邻地区间的知识溢出以及各省市的科技经费、人员投入的差异是引起创新活动集聚的重要原因。宣烨^[77]利用 2003~2009 年 247 个城市样本数据,通过空间计量模型实证检验了中国城市生产性服务业空间集聚对制造业效率的空间外溢效应。贾德铮等^[78]运用空间计量模型考察了区域间的互动关系对长三角都市圈 16 个城市 1981~2010 年区域经济集聚扩散效应的影响。沈能^[79]利用中国 286 个城市数据对中国局域知识溢出与生产性服务业集群及其关系作了空间计量检验。陈刚强等^[80]从空间集聚视角,运用残差空间自回归模型和地理加权回归模型等对中国旅游业区域经济效益及其空间差异和变化进行了研究。这些研究有效揭示了区域间空

间相互作用关系对地理事物和现象或经济活动集聚效应的影响,但都仅考虑了空间相关性影响而未同时考虑时间相关性影响,也未客观反映地理事物和现象或经济活动集聚过程中可能存在的复杂的时空交互作用机制。

3 研究简评与国内相关研究展望

3.1 国内外相关研究简评

事物和现象的空间集聚特征和规律与选取的空间尺度关系密切,选择合适的空间尺度至观重要^[4]。国外对宏观尺度(宏观层面的区域整体角度)、中观尺度(中观层面的产业集聚/集群角度)和微观尺度(城市内部层面或微观层面的企业行为的角度)上地理现象或社会经济活动的空间集聚都进行了广泛研究,并且对空间集聚的理论研究较深入,涌现了一批至今影响深远的理论,目前已逐步形成了一套完整的理论体系。研究方法方面,国外学者建立或引入了多种测度空间集聚程度与效应、集聚的空间模式和集聚成因的方法和模型,如生产函数法、统计指数法、空间分析方法、ESDA方法和空间计量模型等,但忽视了时间和空间综合效应(时空自相关)的影响。

相比之下,国内相关研究尽管日益增多,但关于空间集聚的理论研究和创新较少,多表现为引用国外的相关理论对现实空间集聚现象进行分析和解释。国内对中观的产业或行业层面的空间集聚研究相对较多,但由于很难获取企业的相关有效数据,从微观层面的企业行为的角度研究空间集聚问题还较少;国内在宏观层面针对集聚效应对区域经济发展的影响、集聚形态与区域空间功能和结构间的关系等的研究也非常缺乏。研究方法方面,国内对测度空间集聚的方法和模型本身的研究较少,多是直接引用或改进国外已有的方法和模型,也普遍忽视了时间和空间综合效应的影响。

3.2 国内相关研究展望

综上所述,对国内空间集聚研究提出如下展望:(1)应加强空间集聚的相关理论和实证方法研

究。目前,国内学者多是引用国外相关理论和方法来实证分析和解释空间集聚现象。由于中国与西方国家的发展背景和政策制度等有较大差异,直接引用西方国家空间集聚的理论和研究思路、方法来研究中国的区域空间集聚问题,势必会造成一定的偏差。因此,加强相关理论研究,形成自己独特的研究视角和实证方法显得非常必要;(2)要多利用社会调查数据,加强微观层面的集聚研究。国内官方一般只公布某个产业或行业的调查统计汇总数据,而对个体企业的相关有效数据极少公布,这使得从微观层面的企业行为的角度研究空间集聚问题受到很大制约。因此,通过问卷调查和企业访谈等来获取更为详细的企业个体资料,加强微观的企业层面的集聚研究,以揭示导致集聚现象产生的更深层次的原因是必要的;(3)需重视时空效应对事物和现象空间集聚影响的研究。现实地理现象或社会经济活动往往呈现复杂的时间关系和空间关系。事物或现象的空间集聚既受多维要素和空间效应的影响,也受时间效应的影响。现有相关研究普遍未考虑时空综合效应(时空自相关)的影响,因此无法客观、准确揭示集聚效应中可能存在的时空交互作用,得到的结论缺乏稳定性。因此,需要利用时空相关模型与方法,将时空自相关效应纳入到空间集聚的分析中,以使分析结论更接近实际;(4)应重视集聚作用对区域经济发展的影响及其和区域空间结构关系的研究。社会经济要素空间集聚研究的价值不仅限于集聚本身,更在于挖掘其背后隐含的相关信息,如集聚对区域经济发展的影响及其与区域空间结构的关系等。而这种拓展性研究相对较薄弱,需要给予更多的关注,为促进区域一体化和区域空间结构不断优化提供依据;(5)要继续加强经济学和地理学领域相关研究的相互借鉴和融合。尽管经济学和地理学领域的相关研究已呈现相互借鉴和融合之势,但两学科对空间集聚问题的研究在许多方面仍存在差异,需进一步加强两学科在空间集聚研究中的取长补短、相得益彰,以共同推动空间集聚研究的进展。

参考文献:

- [1] Fujita M, Krugman P, Venables A J. The Spatial Economy: Cities, Regions and International Trade [M]. Cambridge, MA: The MIT Press, 1999.
- [2] 胡序威,周一星,顾朝林. 中国沿海城镇密集地区空间集聚与扩散研究 [M]. 北京: 科学出版社, 2000.

- [3] 胡双梅. 人口、产业和城市集聚在区域经济中的关系 [J]. 西南交通大学学报: 社会科学版, 2005 (4): 106 – 109.
- [4] Fujita M, Thisse J. New economic geography: an appraisal on the occasion of Paul Krugman's 2008 nobel prize in economic sciences [J]. *Regional Science and Urban Economics*, 2009, 39 (2): 109 – 119.
- [5] 贺灿飞, 朱彦刚, 朱晟君. 产业特性、区域特征与中国制造业省区集聚 [J]. *地理学报*, 2010, 65 (10): 1218 – 1228.
- [6] 邱灵, 方创琳. 北京市生产性服务业空间集聚综合测度 [J]. *地理研究*, 2013, 32 (1): 99 – 110.
- [7] 叶玉瑶, 张虹鸥. 珠江三角洲城市群空间集聚与扩散 [J]. *经济地理*, 2007, 27 (5): 773 – 776.
- [8] 姜海宁, 陆玉麒. 江浙沪城市的经济集聚扩散能力分析 [J]. *工业技术经济*, 2008, 27 (3): 65 – 72.
- [9] 许学强, 周一星, 宁越敏. 城市地理学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2003.
- [10] Krugman P. *Geography and Trade* [M]. Cambridge, MA: The MIT Press, 1991.
- [11] Krugman P. *Development, Geography and Economic Theory* [M]. Cambridge: MIT Press, 1995.
- [12] Krugman P, Venables A J. Globalization and the Inequality of Nations [J]. *Quarterly Journal of Economics*, 1995, 110 (4): 857 – 880.
- [13] Evan E S. One's decentralization vs. Another's centralization and Decentralization [J]. *Public Finance Review*, 1999 (27): 83 – 92.
- [14] Herbert G. *Urban Agglomeration and Economic Growth* [M]. New York: Springer, 1995.
- [15] Krugman P. Urban concentration: The role of increasing returns and transport costs [J]. *International Regional Science Review*, 1996, 19 (2): 5 – 30.
- [16] Henderson V. The effects of urban concentration on economic growth [R]. NBER Working Paper No. 7503, 2000.
- [17] Fabio C, Francesco P. Agglomeration and growth in the NEG: a critical assessment [R]. CUEC Working Paper, 2005.
- [18] Rainald B, Michael P. Agglomeration and tax competition [J]. *European Economic Review*, 2006, 50 (3): 647 – 668.
- [19] Krogstrup P. Standard tax competition and increasing returns [J]. *Journal of Public Economic Theory*, 2008, 10 (4): 547 – 561.
- [20] Fabien C, Marc F. Agglomeration and welfare with heterogeneous Preferences [R]. SSRN Working Paper, 2009.
- [21] Fujita M, Hu D. Regional Disparity in China 1985 – 1994: The Effects of Globalization and Economic Liberalization [J]. *The Annals of Regional Science*, 2001, 35 (1): 3 – 37.
- [22] Fan C, Scott A. Industrial agglomeration and development: A survey of spatial economic issues in east – Asia and a statistical analysis of Chinese regions [J]. *Economic Geography*, 2003, 79 (3): 295 – 319.
- [23] Wen M. Relocation and agglomeration of chinese industry [J]. *Journal of Development Economics*, 2004, 73: 329 – 347.
- [24] Bathelt H, Schuldt N. Between luminaries and meat grinders: International trade fairs as temporal clusters [J]. *Regional Studies*, 2008, 42 (6): 853 – 868.
- [25] Monseny J J, López R M, Marsal E V. The mechanisms of agglomeration: Evidence from the effect of inter – industry relations on the location of new firms [J]. *Journal of Urban Economics*, 2011 (70): 61 – 74.
- [26] Jin X, Weber K, Bauer T. Impact of clusters on exhibition destination attractiveness: Evidence from Mainland China [J]. *Tourism Management*, 2012 (33): 1429 – 1439.
- [27] Venables A. Equilibrium locations of vertically linked industries [J]. *International Economic Review*, 1996, 37 (2): 341 – 359.
- [28] Stuart S. The determinants of agglomeration [J]. *Journal of Urban Economics*, 2001, 50 (1): 191 – 229.
- [29] Tabuchi T. Urban agglomeration and dispersion: A synthesis of Alonso and Krugman [J]. *Journal of Urban Economics*, 1998, 44: 333 – 351.
- [30] Ciccone A. Agglomeration effects in Europe [J]. *European Economic Review*, 2002, 46 (2): 213 – 227.
- [31] Brülhart M, Mathys N A. Sectoral agglomeration economies in a panel of European regions [J]. *Regional Science and Urban Economics*, 2008, 38 (4): 348 – 362.
- [32] Martin P, Mayer T, Mayneris F. Spatial concentration and plant – level productivity in France [J]. *Journal of Urban Economics*, 2011, 69 (2): 182 – 195.
- [33] Phelps N A, Ozawa T. Contrasts in agglomeration: proto – industrial, industrial and post – industrial forms compared [J]. *Progress in Human Geography*, 2003, 27 (5): 583 – 604.
- [34] Moreno R, Paci R, Usai S. Spatial spillovers and innovation activity in European regions [J]. *Environment and Planning A*,

- 2005, 37 (10): 1793–1812.
- [35] Hanson H G. Market potential, increasing returns and geographic concentration [J]. *Journal of International Economics*, 2005, 67 (1): 1–24.
- [36] Feser E, Isserman A M. Harnessing growth spillover for rural development: the effects of regional spatial structure [G]. *University of Illinois at Urban Campaign*, 2006.
- [37] Partridge M D, Rickman D S, Ali K, et al. Do new economic geography agglomeration shadows underlie current population dynamics across the urban hierarchy [J]. *Papers in Regional Science*, 2009, 88 (2): 445–466.
- [38] Anabela R, António P A, Antonio P. Road accessibility and cohesion in lagging regions: Empirical evidence from Portugal based on spatial econometric models [J]. *Journal of Transport Geography*, 2010, 18 (1): 125–132.
- [39] Meijers E J, Burger M J. Spatial structure and productivity in US metropolitan areas [J]. *Environment and Planning A*, 2010, 42 (6): 1383–1402.
- [40] 张希君. 城市集聚理论与中国城市化战略调整 [J]. *甘肃理论学刊*, 2004, 166 (6): 78–81.
- [41] 王承云. 日本研发产业的空间集聚与影响因素分析 [J]. *地理学报*, 2010, 65 (4): 387–396.
- [42] 李郁, 丁行政. 空间集聚与外商直接投资的区位选择: 基于珠江三角洲的实证分析 [J]. *地理科学*, 2007, 27 (5): 636–641.
- [43] 陆立军, 唐耀林. 浙中城市群综合集聚度及核心城市 [J]. *经济地理*, 2008, 28 (4): 552–556.
- [44] 吉昱华, 蔡跃洲, 杨克泉. 中国城市集聚效益实证分析 [J]. *管理世界*, 2004 (3): 67–73.
- [45] 赵伟, 普雁翔. 二元经济下的集聚效应分析 [J]. *技术经济*, 2006 (7): 105–110.
- [46] 陈迅, 童华建. 西部地区集聚效应计量研究 [J]. *财经科学*, 2006 (11): 103–109.
- [47] 刘春霞, 朱青, 李月臣. 基于距离的北京制造业空间集聚 [J]. *地理学报*, 2006, 61 (12): 1247–1258.
- [48] 袁丰, 魏也华, 陈雯, 等. 苏州市区信息通讯企业空间集聚与新企业选址 [J]. *地理学报*, 2010, 65 (2): 153–163.
- [49] 甄峰, 余洋, 汪侠. 城市汽车服务业空间集聚特征研究: 以南京市为例 [J]. *地理科学*, 2012, 32 (10): 1200–1207.
- [50] 方忠权. 广州会展企业空间集聚特征与影响因素 [J]. *地理学报*, 2013, 68 (4): 464–476.
- [51] 湛东升, 孟斌. 基于社会属性的北京市居民居住与就业空间集聚特征 [J]. *地理学报*, 2013, 68 (12): 1607–1618.
- [52] 韩增林, 王茂军, 张学霞. 中国海洋产业发展的地区差距变动及空间集聚分析 [J]. *地理研究*, 2003, 22 (3): 289–296.
- [53] 杜宏茹, 张小雷. 近年来新疆城镇空间集聚变化研究 [J]. *地理科学*, 2005, 25 (3): 268–273.
- [54] 邓宏兵, 刘芬, 庄军. 中国旅游业空间集聚与集群化发展研究 [J]. *长江流域资源与环境*, 2007, 16 (3): 289–292.
- [55] 罗震东, 朱查松, 张京祥. 都市区域空间集聚—碎化趋势研究: 江苏沿江都市区的实证 [J]. *人文地理*, 2009, 24 (1): 22–27.
- [56] 任英华, 邱碧槐. 现代服务业空间集聚特征分析: 以湖南省为例 [J]. *经济地理*, 2010, 30 (3): 454–459.
- [57] 马国霞, 朱晓娟, 田玉军. 京津冀都市圈制造业产业链的空间集聚度分析 [J]. *人文地理*, 2011 (3): 116–121.
- [58] 郑蔚. 福建省制造业空间集聚水平测度与评价 [J]. *经济地理*, 2012, 32 (7): 74–80.
- [59] 宋伟轩, 陈雯, 陈培阳. 基于从业人口数据的长江三角洲内部职能分工与空间集聚特征 [J]. *地理科学进展*, 2013, 32 (9): 1374–1382.
- [60] 葛莹, 姚士谋, 蒲英霞, 等. 运用空间自相关分析集聚经济类型的地理格局 [J]. *人文地理*, 2005 (3): 21–25.
- [61] 贺灿飞, 潘峰华, 孙蕾. 中国制造业的地理集聚与形成机制 [J]. *地理学报*, 2007, 62 (12): 1253–1264.
- [62] 陈刚强, 李郁, 许学强. 中国城市人口的空间集聚特征与规律分析 [J]. *地理学报*, 2008, 63 (10): 1045–1054.
- [63] 曹志宏, 梁流涛, 郝晋珉. 黄淮海地区社会经济空间分异及集聚发展模式 [J]. *地理科学进展*, 2009, 28 (6): 984–990.
- [64] 孙铁山, 李国平, 卢明华. 京津冀都市圈人口集聚与扩散及其影响因素 [J]. *地理学报*, 2009, 64 (8): 956–966.
- [65] 刘涛, 曹广忠. 城市规模的空间聚散与中心城市影响力: 基于中国 637 个城市空间自相关的实证 [J]. *地理研究*, 2012, 31 (7): 1317–1327.
- [66] 吴爱芝, 孙铁山, 李国平. 中国纺织服装产业的空间集聚与区域转移 [J]. *地理学报*, 2013, 68 (6): 775–790.
- [67] 毛艳华. 珠江三角洲 IT 制造业的集聚机制与竞争优势 [J]. *中山大学学报: 社会科学版*, 2004, 44 (5): 6–10.

- [68] 金煜, 陈钊, 陆铭. 中国的地区工业集聚: 经济地理、新经济地理与经济政策 [J]. 经济研究, 2006 (4): 79–89.
- [69] 陈得文, 苗建军. 空间集聚与区域经济增长内生性研究: 基于 1995–2008 年中国省域面板数据分析 [J]. 数量经济技术经济研究, 2010 (9): 82–93.
- [70] 徐维祥, 汪彩君, 唐根年. 中国制造业资本积累动态效率变迁及其与空间集聚关系研究 [J]. 统计研究, 2011 (3): 78–87.
- [71] 毕秀晶, 汪明峰, 李健, 等. 上海大都市区软件产业空间集聚与郊区化 [J]. 地理学报, 2011, 66 (12): 1682–1694.
- [72] 刘忠群, 黄书权. 空间相互作用对中国地区工业集聚影响分析 [J]. 四川经济管理学院学报, 2007 (2): 13–15.
- [73] 姚德龙. 中国省域工业集聚的空间计量经济学分析 [J]. 统计与决策, 2008 (3): 123–125.
- [74] 袁海, 曹培慎. 中国文化产业区域集聚的空间计量分析 [J]. 统计与决策, 2011 (10): 77–80.
- [75] 魏浩, 王宸. 中国对外贸易空间集聚效应及其影响因素分析 [J]. 数量经济技术经济研究, 2011 (11): 66–82.
- [76] 郭嘉仪. 知识溢出视角下区域创新活动的空间集聚研究 [J]. 商业时代, 2012 (18): 137–139.
- [77] 宣烨. 生产性服务业空间集聚与制造业效率提升: 基于空间外溢效应的实证研究 [J]. 财贸经济, 2012 (4): 121–128.
- [78] 贾德铮, 高汝. 长三角都市圈空间集聚扩散效应研究 [J]. 现代管理科学, 2012 (1): 13–16.
- [79] 沈能. 局域知识溢出和生产性服务业空间集聚: 基于中国城市数据的空间计量分析 [J]. 科学学与科学技术管理, 2013, 34 (5): 61–69.
- [80] 陈刚强, 李映辉, 胡湘菊. 基于空间集聚的中国入境旅游区域经济效益分析 [J]. 地理研究, 2014, 33 (1): 167–178.

REVIEW AND PROSPECT OF RESEARCH ON SPATIAL AGGLOMERATION IN DOMESTIC AND FOREIGN

MEI Zhi-xiong, OU Yang-jun

(School of Geography, South China Normal University, Guangzhou 510631, Guangdong, China)

Abstract: The spatial agglomeration of production factors can lead to regional density increases and the change of its spatial structure and morphology, which is a hot research topic of geography and economics etc. This paper reviewed the related literatures of the spatial agglomeration issue including the theories, models and empirical researches on the level, effects, patterns and influencing factors etc. of the spatial agglomeration in foreign countries. Chinese researches on the spatial agglomeration proliferated after the 1990s and focused on empirical research in virtue of foreign related theories and methods. Based on a brief review of researches on the spatial agglomeration in china and foreign countries, related prospects was put forward, which included reinforcing research of theories and methods of the spatial agglomeration, emphasizing social investigation and agglomeration research from micro–enterprise level, considering spatio–temporal interaction factor in agglomeration, paying attention to the relation of agglomeration and regional economy and regional space structure, and strengthening learning from each other and using mutual elites for references for both geography and economics.

Key words: spatial agglomeration; review; prospect; domestic and overseas

国外国土空间规划实践的异同及启示

钮小杰, 王筱春*, 王小君

(云南大学 资源环境与地球科学学院, 云南 昆明 650000)

摘要: 根据国家提出的主体功能区战略和建设生态文明的目标, 通过对日本、韩国、德国、荷兰4个国家国土空间规划概念、规划体系、国土空间开发模式、影响规划因素、规划理念、规划机构、保障体系、公众参与等进行分析总结, 提出中国国土空间规划应以“创新空间开发模式”为核心; 以“建设生态文明”为导向; 以“编制主体的广泛参与”为基础; 以“确立阶段性的主攻目标”为原则; 以“完善相应的法律法规与政策体系”为保障。

关键词: 国土空间; 空间规划; 规划体系; 规划实施

中图分类号: F301

文献标识码: A

文章编号: 1001-7852(2013)06-0096-04

0 引言

一个国家发展到一定的阶段, 为解决出现的一些问题或要达到某一目标, 就需要对本国未来发展变化状况进行设想、谋划、部署或具体安排, 需要从地理空间上重新安排经济活动和人口资源, 进而出台相应的空间规划。

由于各个国家所面临的问题及实现的目标不同, 对空间规划的定义也不一样。韩国将其空间规划定义为是为了解决国土空间问题并创造国土条件而编制的空间计划^[1]; 德国的空间规划是指公共权力对各种空间尺度范围(地方及其以上)的土地使用所进行的空间性规划, 主要功能是通过协调一切有关空间的利益、职能和方案, 指引经济、社会活动的空间安排^[2]; 荷兰将空间规划定义为是为了解决区域发展不平衡和控制大城市过度膨胀、提高人们的生活水平而进行的空间性规划^[3]。虽然各国对空间规划的定义不同, 但大致上是一样的, 空间规划是指社会经济发展到一定阶段后, 为解决空间问题, 协调好该国人口资源与环境、经济社会与生态

之间的关系, 实现国土的均衡发展, 而采取的政策工具或措施。

1 各国国土空间规划的不同点

1.1 空间规划体系

由于各国的国情不同, 在政治体制、行政体系、经济基础、思想观念、教育水平、资源禀赋等方面都存在差异性, 决定了各国的空间规划体系具有多元化特点。根据不同空间规划类型之间的结构性, 空间规划体系主要分为垂直型、网络型和自由型等。

1.1.1 德国“垂直型”的空间规划体系

德国的空间规划是世界各国空间规划体系最完整的国家之一, 具有较长的历史, 到第二次世界大战之后, 联邦德国已经建立了一个覆盖全国的多层级的规划体系和制度。如今, 为了与行政体制相适应, 德国空间规划分为联邦、州、区域和地方4个不同的层级^[3]。德国空间规划体系具有自上而下分工明确, 层级关系联系紧密但职能清晰的特点, 构成具有垂直连贯性的体系。同时, 每个层级的空间

收稿日期: 2013-11-07; 修订日期: 2013-12-09.

基金项目: “国外国土空间规划及其对云南省主体功能区规划的启示”研究, 由云南省发展和改革委员会资助.

作者简介: 钮小杰(1989-), 女, 山东省临沂市人, 硕士研究生, 研究方向是国土空间规划.

* 通信作者.

规划既能从整体区域的角度进行考虑,又可与专业规划、负责机构及公共利益相互调整和反馈,形成有主有次、完整灵活的空间规划体系。

1.1.2 日本“网络型”的空间规划体系

日本的行政体系是由中央政府、都道府县以及市町村组成的三级结构,还有10个大区域没有行政机构,只有中央部委派驻机构^[3],总体表现为4个层面。这就决定了日本的国土综合规划体系分为国家、区域和都道府县和市町村四级,即全国综合开发规划、区域规划(包括三大都市圈建设规划、七大地地区开发规划、特殊地区规划等)、都道府县综合发展规划、市町村综合发展规划^[3]。全国和区域规划指导都道府县和市町村规划,规划体系中具有国土综合开发规划、国土利用规划、经济计划和城市规划“四规”并存的特点,各个层面的规划相互交叉,相互协调,相互作用,总体表现为网络型。

1.1.3 荷兰“垂直型”的空间规划体系

荷兰是个国土面积上的小国,但却是欧洲国土空间规划的代表性国家之一,其规划传统悠久,规划体系完善。从20世纪60年代第一次的全国国土空间规划就形成了较完整的规划体系,70年代随着政府对规划的重视,规划建设和发展水平也达到了顶峰。荷兰规划体系的特点和政府职能相衔接,形成了与政府行政区划等级相一致的等级规划体。政府分为3级:中央、省(区域/地区级)和市。相应的规划体系也分为3级。在这个规划体系里最重要的是省级规划,在整个战略规划体系中起到了关键性的作用,一方面要起到国家和市级规划的衔接作用,另一方面指导市级规划符合省级空间发展政策。

1.2 国土空间开发模式

1.2.1 荷兰“多核心网络开发”模式

荷兰国土面积较小,人口稠密,经济发达。国土空间规划在确保国家经济发展和人民享有高质量生活方面发挥了重要作用。正是由于国土面积较小,全国一盘棋式的整体空间发展规划设计是荷兰空间规划的重要特点。高质量的人居环境一直是规划最明确的目标。为了实现这一目标,荷兰的国土规划采用“以‘绿心’为控制,以兰斯塔德和国家城市网络为核心”的国土空间开发模式^[4]。

(1) “绿心”(greenheart)

“绿心”是唯一由中央政府规划和建设的国家级景观,是荷兰国土空间规划的杰作。它在历次规划中都被强调要永久的保存、强化和维护,从未因

任何发展目标而改变过。省级政府在制定规划时必须无条件的接受。“绿心”是由于战后受经济复苏的影响,荷兰城市迅速扩大,在荷兰中心地区演变成的都市群,国家希望通过规划对自然资源进行保护,对城市发展和国家环境起到协调作用,借助于“绿心”,兰斯塔德地区实现了城市发展中空间规划和环境规划的相互依存^[4]。

(2) 兰斯塔德与国家城市网络

兰斯塔德是围绕绿心的一系列城市,是荷兰的中心区域,包括3个省:乌特勒支、南荷兰和北荷兰,区域内形成了以鹿特丹和阿姆斯特丹城市区发展的南北两翼^[4]。与“绿心”不同,相对于“绿心”的城市区域因发展背景变化可以不断调整社会经济目标。

城市网络是在2000~2006年制定的第五次国家国土空间规划中提出的,是以城市区域为基础的。建议在全国规划发展6个城市网,即兰斯塔德城市网、乐邦城市网、南荷兰-林堡城市网、屯特城市网、阿纳姆-内梅亨城市网、戈罗宁根-阿森城市网,形成国家城市网络^[5]。它一方面试图将兰斯塔德的成功理念推向全国,另一方面加强与欧盟一体化空间政策的衔接。兰斯塔德和“绿心”成功的将区域形态与经济功能联系起来。

1.2.2 韩国的“圈状区域开发模式”

韩国是亚洲区域开发规划做的比较好的国家之一,从20世纪70年代开始,韩国制定实施4次国土空间综合计划,在第一次国土空间综合规划(1972~1981年)就把全国按流域划分为4大圈,按行政区划分为8中圈、17小圈,并以8中圈作为开发单位进行实施,之后的规划都是在此基础上进行的^[6]。第二次国土空间综合开发计划(1982~1991年)以人口的地方定居和生活环境改善为目标,抑制首都圈过度集中,实施成长据点开发和地域生活圈圈域开发模式;第三次国土空间综合开发计划(1992~1999年)以提高国民福利和保护环境为目标,采取地方大城市成长管理和道域圈开发方式;第四次国土空间综合开发计划(2000~2020年)以创造国土发展条件、提高国家竞争力为目标,从强调“开发”转向强调“环境保护”,实现可持续发展^[7]。从总体上看,韩国国土开发属于圈状区域开发模式。

2 各国国土空间规划的相同点

2.1 国土空间规划注重保护生态环境

生态问题的核心,即国土空间开发与资源环境

承载力的不匹配的问题^[8]。荷兰、日本等国在国土空间规划中始终坚持以生态为导向。荷兰国土空间规划的杰作是“绿心”，最大特色在于强调地域的自然生态性，保持浓郁的原生态特色，注重遵循生态规律，强调生态环境保护，甚至关注水体、土壤、动植物多样性等生态学基本问题；日本在第六次国土综合开发规划中，明确将可持续发展作为国土空间规划的主题，并且在空间规划的基本理念和政策体系上，日本着力构建人类活动与自然发展相协调的循环系统。

2.2 多因素影响国土空间规划

国家空间规划体系是在一定历史条件下，受政治体制、经济体制、经济发展特点、历史文化、地域面积多种因素影响而形成的，各国基本按“一级政府，一级规划”原则构建本国的空间规划体系。日本政府是由中央政府、都道府县以及市町村的行政组织与规划层级相对应^[7]；德国联邦政府行政组织体制分为联邦、州、地方县（市）及市镇的组织体系与其空间规划层级相对应。经济体制影响国家空间规划不同层级的功能：如日本是行政主导型的市场经济国家，空间规划不仅体系完备，与相关规划的关系也尤为密切，属于强干预型^[9]。德国是社会主义市场经济国家，联邦层面的规划比较宏观，底层的规划尤其乡镇级规划比较具体，属适度干预。经济发展阶段决定了国土空间开发的类型和方式，导致空间规划体系模式有所不同。

2.3 注重规划实施的保障体系

为了使每个阶段的国土空间规划得到有效实施，各国都注重加强由法律保障、组织保障、财政金融保障等组成的保障体系。在法律保障方面：如日本战后不断完善国土空间规划的法规体系，直接规定各层次国土空间规划编制与审批的基本法、专项法规和保障规划实施的部门法规等；在组织保障方面：如韩国政府极为重视国土空间规划组织的建设，除主管国土空间规划的韩国建设交通部外，韩国还设立了专门的国土空间规划研究机构——国土空间研究院；在财政金融保障方面：如荷兰的国土空间规划除了国家投资外，中央政府还编制可行的政府财政预算作为引导资金^[9]。

2.4 为提高管理绩效而重组规划机构

随着社会经济的发展，发达国家的空间规划组织体系在不断调整，根据本国的政治体制和面临的主要挑战，不同层级规划机构的职责与任务也随之改变。荷兰等国家为提高资源配置效率，落实空间管理责任，实行了绩效导向的空间管理制度。2001

年，日本推行国土管理改革，旨在强调地方自治和广域圈合作，将国土厅与建设省、运输省、北海道开发厅合并，成立新的国土交通省，使原来由政府 and 地区独立执行的空间规划决策转变为区域合作的模式。

2.5 规划过程强调公众参与与合作

为了使空间规划保持较高的参与度和透明度，德国、荷兰和日本等国允许利益相关方参与区域规划制定的各个阶段。在德国，不仅重视加强联邦机构之间的沟通，也重视不同的利益集团之间的沟通，空间规划生效和实施的前提就是各利益相关者都参与规划编。在日本，政府部门、专业规划机构和社会公众都积极参与空间规划，倡导并践行规划主体的多元化，第六次国土规划（2006~2020年）特别提出要依靠新公共领域拓展，使社会公众更大限度地参与国土空间规划^[10]。

3 对中国国土空间规划的启示

3.1 以“创新空间开发模式”为核心

随着中国进入工业化城镇化快速推进阶段，环境污染、生态破坏以及空间规划不协调等问题日益突出，对国家空间开发模式提出了新的要求^[11]。但与“点—线—面”综合开发模式、“圈状区域开发模式”、“多极核网络开发”不同，中国独特的国情决定了国土空间规划的定位具有明显的多宜性和变化性，现阶段的国土空间开发模式应统筹考虑主体功能区规划和生态文明战略。

3.2 以“建设生态文明”为导向

党的十八大指出，推进生态文明建设要优化国土空间规划，而国土空间规划又要顺应生态文明建设大势，以尊重自然、顺应自然和保护自然的生态文明理念为规划核心，统筹协调人与自然、人与人、人与社会的平衡。要加快实施主体功能区战略，推动各地区严格按照主体功能定位发展，构建科学合理的城市化格局、农业发展格局、生态安全格局；全面促进资源节约，加大自然生态系统和环境保护力度，加强生态文明制度建设，将生态文明理念融入国土空间规划各方面和全过程。

3.3 以“编制主体的广泛参与”为基础

国土空间规划的最终目标是为了实现可持续发展，但以往的规划存在可行性不高、实施难度大等问题，原因可能在于编制过程中缺乏广泛的参与性，未能协调各利益主体的利益关系。国土空间规划涉及区域开发的利益分配、权属等问题，如果不

能保证规划编制主体的广泛参与,就会引起利益相关方的不满,最终导致规划陷入效果不佳的局面。

3.4 以“确立阶段性的主攻目标”为原则

对资源环境和空间要素的控制,有利于社会经济的可持续发展。例如荷兰的“绿心”概念对中国正在开展的主体功能区划具有重要的借鉴意义。主体功能区划中划分的禁止开发区不能因任何发展目标而改变,而其他类型区域则可根据发展背景适时调整社会经济目标和布局^[12]。由于国土空间规划是一个比较长远的、综合性的、动态的发展规划、需要有计划、有步骤的进行,不同发展时期和不同发展阶段,应有所侧重。

3.5 以“完善相应的法律法规与政策体系”为保障

要想国土空间规划的实施达到预期的效果,就离不开法律和政策体系的支持。发达国家的空间规划都以法律作为编制的依据,并在实施过程中制定具体的法规和政策作为保障,以国家的核心法律作为指导。当前中国国土空间规划的法律体系还处于起步阶段,主体功能区规划与其他规划之间的关系,各级政府的权责和利益分配等问题存在法律空白^[13]。因此,迫切需要完善空间规划的法律法规和政策体系等,以便顺利推进国土空间规划的实施。

参考文献:

- [1] 张丽君. 典型国家国土规划对我国的借鉴与启示 [J]. 国土规划, 2011, 9.
- [2] 陈利, 毛亚婕. 荷兰空间规划及对我国国土空间规划的启示 [J]. 经济师, 2012, 6.
- [3] 杨伟民. 发展规划的理论和实践 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2010, 208; 209; 220.
- [4] 王晓俊, 王建国. 兰斯塔德与“绿心”——荷兰西部城市群开放空间的保护与利用 [J]. 域外规划, 2006, 3.
- [5] 刘慧, 高晓路, 刘盛和. 世界主要国家国土空间开发模式及启示 [J]. 世界地理研究, 2008, 17 (6).
- [6] 金相郁. 韩国国土规划的特征对中国的借鉴意义 [J]. 城市规划, 2003, 4.
- [7] 潘书坤, 蔡玉梅. 日韩国土规划新进展及对我国国土规划启示 [J]. 中国国土资源经济, 2007, 6.
- [8] 喻锋, 张丽君. 遵循生态文明理念, 加强国土空间规划 [J]. 国土资源情报, 2013, 2.
- [9] 蔡玉梅, 顾林生, 李景玉, 潘书坤. 日本六次国土综合开发规划的演变及启示 [J]. 中国土地科学, 2008 (6).
- [10] 申玉铭, 毛汉英. 国外国土开发整治与规划的经验及启示 [J]. 世界地理研究, 2004 (2): 33 - 39.
- [11] 樊杰. 主体功能区战略与优化国土空间开发格局 [J]. 中国科学院院刊, 2013 (2).
- [12] 朱金鹤, 崔登峰. 发达国家国土空间规划对中国主体功能区规划的借鉴与启示 [J]. 世界农业, 2012, 2.
- [13] 蔡玉梅, 高平. 发达国家空间规划体系类型及启示 [J]. 中国土地, 2013, 2.

THE SIMILARITIES AND DIFFERENCE BETWEEN THE WORLD'S MAJOR COUNTRIES NATIONAL SPATIAL PLANNING AND IT'S ENLIGHTENMENT

NIU Xiao-jie, WANG Xiao-chun

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

Abstract: According to the major function oriented zones and the construction of ecological civilization. Through the analysis of the four countries to Japan, Korea, Germany and the Netherlands about national spatial planning concept, planning system, national spatial development pattern, the factors influencing the planning, the planning idea, planning organization, guarantee system, public participation and so on, proposing our country national spatial planning should take “innovation space development mode” as the core; according to the construction of “ecological civilization” as the guidance; on the basis of “establishment and the participation of main body”; “establishment stage attack” as principle; with “perfect corresponding laws and regulations and policy system” for security.

Key words: national spatial; spatial planning; planning system; planning implementation

《云南地理环境研究》2013年总目录

第25卷 第1期 2013年2月

- 个旧锡矿成矿预测空间数据库建设及成矿信息提取 谈树成, 虎雄岗, 金艳珠, 等 (1)
- 基于GIS的金沙江流域(云南段)景观特征空间对比研究 夏既胜, 马文涛, 何洁 (9)
- 草地退化遥感评价与监测研究进展 刘玉杰, 邓福英, 赵文娟 (14)
- 中国珍稀濒危植物物种丰富度空间分布格局 孙珊, 黄贝, 武瑞东, 等 (19)
- 喀斯特石牙出露侵蚀地的相关土壤化学组成特性分析研究 陈晓平, 顾代传, 蓝必生 (25)
- 红壤侵蚀特征与环境因子的关系 王玉朝 (30)
- 国内外湿地研究进展与展望 李益敏, 李卓卿 (36)
- 德国国土空间规划及其对云南省主体功能区规划的启示 王筱春, 张娜 (44)
- 中国城镇居民家庭消费碳足迹与生态文明的生活方式 戴波, 朱宝生 (53)
- 消费需求驱动下的特定区域发展机遇探析
- 西双版纳的避寒旅游潜力 林锦屏, 陈丽晖, 徐旌 (59)
- 旅游开发与传统文化自觉
- 旅游对傣族地区生态环境影响的思考 郭山 (65)
- 亚健康视角下的城市居民出游行为及偏好研究 黄华芝, 邹剑 (71)
- 应对全球气候变化云南可持续发展对策研究 李俊梅, 李娟 (77)
- 社区可持续生计项目影响的参与式评估 宋浩昆, 冯成龙 (84)
- 辽宁各地区发展水平评价及影响因素分析 鲁小波, 陈晓颖, 郭迪 (89)
- 保山地域文化和文化—经济联动发展分析 何永彬 (94)
- 基于投影寻踪法的滇中经济区土地资源生态安全评价 曾洪云, 赵俊三, 王庆龙 (100)
- 昆明市城区公园应急避难场所可达性研究 冒艳, 欧晓昆, 张志明 (106)
- 照片: 九秩展欢颜 武有福 (封面)
- 照片: 云大新校园 武有福 (封底)

第25卷 第2期 2013年4月

国内旅游产业结构与竞争力比较分析

- 以山东省和浙江省为例 张广海, 秦素贞 (1)

基于IPA分析法的历史文化街区游客满意度测评研究

- 以扬州东关街为例 王亚辉, 明庆忠, 吴小伟 (9)

- 太湖跨界旅游区与区域系统的耦合协调测度与互动分析 张凯, 杨效忠, 张文静 (15)

青海旅游景点(区)的时间可达性分析	陈 敏, 张海峰 (23)
中国家庭旅馆研究进展及展望	苏雅婷, 马元柱 (28)
资源诅咒视角下的澳门社会经济发展探析	李 辉, 阚兴龙 (35)
山西省区域中心城市势力圈与行政区域的叠合分析	万 炜, 贾文毓, 张爱国 (40)
国内外行政区划调整研究综述	刘 高 (47)
房地产建设项目环评前期工作探索研究	宫 玺, 赵锦慧, 李 静 (52)
城市不透水面高光谱遥感监测研究进展	樊风雷 (57)
中国陆栖哺乳动物特有种及其空间分布格局	张 瑞, 黄 贝, 周汝良 (65)
基于决策树的帽天山小流域磷矿开采区植被遥感判读研究	赵敏慧, 杨中宝 (71)
基于 eCognition 的面向对象的土地覆被分类研究	
——以云南大学呈贡校区为例	王 頔, 赵志芳, 王瑞雪 (76)
基于 GM(1,1) 的植物群落抗踩踏能力分析	
——以香格里拉高寒草甸为例	张 勇, 易 琦, 丁 佼, 等 (80)
中国土壤中主要放射性核素空间分布特征	汪凤敏, 花 明, 李小燕 (85)
云龙天池自然保护区垂直气候带划分	苏 骅, 王 平 (90)
曲靖市降水量和低云量的时空变化特征研究	李矜霄, 何 萍, 保 桃, 等 (95)
地面辐合线锋生激发黔西南州冰雹天气的个例分析	崔 庭, 杜晓玲, 孙旭东 (101)
云南省秋季降水时空分布规律	谢志昂, 朱欢欢, 林茂军, 等 (106)
照片: 怒江环境	徐 旌 (封面)
照片: 会议报道	徐 旌 (封底)

第25卷 第3期 2013年6月

基于物种喜光性划分的热带山地林植物功能群及变化规律	邓福英, 刘玉杰, 夏既胜 (1)
纵向岭谷区山地温度垂直分布格局研究	牛乐德, 丁文荣, 宗路平 (10)
滇中轿子山地区地貌结构与特征研究	苏 骅, 王 平, 徐 强 (19)
营口市景观空间格局及生态环境质量分析	杨 洋, 张 华, 周 成 (24)
玉溪5月旱涝分布及环流特征分析	杨海光, 李 刚, 解福燕 (29)
昭通一次区域性暴雨天气过程分析	姜云君, 付 靖, 刘少荣 (34)
基于 DotSpatial 的轻量级 GIS 开发技术研究	马云强, 杜 婷, 毕 猛, 等 (39)
中国地域人居环境与经济协调发展的时空演变特征	顾成林, 周 健 (45)
滇中经济区县域经济发展水平时空差异研究	马如彪, 王金亮, 胡锦涛 (54)
昆明市工业用水系统分析与工业经济结构调整研究	储博程 (60)
试论三沙市与中国南海“海权论”防御思想	张祖群 (66)
城市居民体育休闲行为意向影响因素研究	
——基于计划行为理论视角	胥 郁 (71)
人口较少民族生态移民的变迁探讨	
——以三台山德昂族乡允欠村为例	周 灿, 梁爱文 (77)
大连广场空间布局合理性及空间辐射	马慧强, 韩增林, 彭 飞 (82)

中国旅游经济差异研究进展与展望	王文静, 潘玉君, 郑 燕 (88)
大众经济型温泉景区游客行为及市场营销策略研究	
——以熊岳镇为例	梁 娟, 李悦铮, 江海旭 (94)
哈尼梯田文化景观遗产村寨的节庆文化多样性研究	王大琼, 角媛梅 (100)
基于 Malmquist 指数的上海市星级饭店效率变化分析	刘玲玉, 王朝辉 (104)
照片: 大美普吉岛	徐畅溪 (封面)
照片: 泰国风光好	徐畅溪 (封底)

第 25 卷 第 4 期 2013 年 8 月

滇西南两次飚线过程的地闪演变特征分析	许迎杰, 尹丽云 (1)
乌鲁木齐近 50 年气温变化与城市化发展关系	龙海丽, 王爱辉 (10)
云南年降水资料的均一性检验分析	刘芳今, 李 毅 (15)
玉溪地区降水变化特征分析	杨 波, 王 宝, 周 泓 (22)
玉溪空中水资源开发潜力分析	周鹏康, 秦金梅, 丁 圣 (26)
2011 年大理州入汛后首场区域性大雨过程分析	钟爱华, 黄慧君, 徐安伦 (31)
云南省中部 3 种森林土壤含水率、容重和细根重及其垂直分布	单梦颖, 杨永刚, 吴兆录 (38)
吉林省城乡居民膳食水足迹研究	唐珍珍, 秦丽杰, 梅 婷 (45)
农业干旱遥感监测模型综述	胡文英, 罗永琴 (51)
论明代对云南岩溶地貌的地理探索与认识	马银行 (56)
澜沧江干流大型规划电站影响区关键人文生态对象识别与敏感度评估	李晓波, 冯 彦 (63)
辽宁区域旅游竞争力比较研究	鲁小波, 丁玉娟, 郭 迪 (67)
浙江省市域旅游竞争力评价研究	徐金华, 桑广书 (76)
“核心-边缘”区域结构对旅游客流的影响	
——以肇庆景区为例	廖继武 (81)
近 30 年来辽宁省人口增长的空间关联性研究	穆金婷, 王 利, 纪胜男 (87)
云南省新型特色城镇化建设探讨	郭凯峰 (93)
全域规划视角城市轨道交通与其他交通方式衔接研究进展	汪玉君, 刘 静, 马仁锋 (98)
大庆油田湿地公园建设规划与设计	于安静, 李悦铮, 江海旭 (103)

第 25 卷 第 5 期 2013 年 10 月

中国旅游能源消耗与旅游经济增长的关联机制研究

——基于空间面板数据模型	刘 佳, 赵金金 (1)
商业化大潮中丽江古城的文化特质分析	张祖群 (8)
丽江市古城周边“城中村”更新的社会经济发展策略研究	欧莹莹 (15)
旅游发展背景下周庄古镇物质文化景观变迁研究	储成芳 (20)
中国湖南、四川嗜辣口味的差异性研究	王春萌 (27)
基于 K-Means 聚类的辽宁省主体功能区试划研究	王 利, 纪胜男, 马 琳 (33)

基于模糊综合评价法的昆明市生态安全时序性评价	王兴友, 赵筱青 (39)
中国自然保护区生态旅游研究进展	郭 迪, 鲁小波, 齐 月 (46)
基于商品住宅价格的大连市居住空间分异研究	丁申锐, 韩增林 (52)
会宁县城镇土地分等定级的研究	钮小杰, 陈淑莽 (58)
建水县林地保护利用研究	李静辉 (64)
北部湾沿海地区土地利用动态模拟与水源涵养服务能力估算	
——以广西钦州市为例	田义超, 梁铭忠, 吴 彬 (69)
云南大理暴雨天气过程 GPS 大气可降水量特征分析	董保举, 王明栋, 刘建平, 等 (79)
云南雨季开始期的特征以及与南海季风和印度季风开始期的可能关系	
.....	代冰冰, 刘 逵, 高云峰, 等 (84)
昆明大气降水稳定同位素分析	朱秀勤, 范 弢, 官 威 (90)
基于石笋记录的云贵高原古气候变化研究进展	李 玲, 王嘉学, 黎亚波 (96)
土壤重金属污染与植物吸收累积效应研究进展	侯 锐, 李 昆, 刘方炎 (104)
第十四届海峡两岸三地环境资源与生态保育学术研讨会在云南昆明召开	苟俊华 (110)
照片: 手牵手同行	朱春莉 (封面)
照片: 阿里山美景	朱春莉 (封底)

第25卷 第6期 2013年12月

基于高分辨率遥感影像的滇池湖滨湿地植被类型监测	程晋昕, 余凌翔, 鲁韦坤 (1)
多光谱与全色遥感影像像素级融合算法比较分析	罗永琴, 胡文英 (8)
昆明市碳源碳汇结构变化及其驱动因子研究	何云玲, 吴志杰, 徐 蕊 (14)
云南省第一、二次全省湿地资源调查结果比较研究	宋永全 (22)
陕西省气温降水变化特征的区域差异	王 涛, 崔晓临, 杨 强 (27)
丽江近51年暴雨异常气候特征	高云峰, 杨祖祥, 杨靖新, 等 (35)
不同地形特征下云南沿边村寨农户生计资产研究	王丹丹, 甘 淑, 张 超, 等 (41)
水源保护区农业发展模式研究	
——以昆明市松华坝水源二、三级保护区为例	储博程 (48)
京张区域生态与产业协调发展战略	张 锦, 马振刚, 李黎黎 (53)
西部县域旅游经济发展的路径选择研究	
——从“丽江模式”到“腾冲现象”	董培海, 施江义, 姜太芹 (58)
云南省入境旅游空间集聚性演变及灰色模型预测分析	徐 凯, 李悦铮, 江海旭 (64)
城市公园休闲供需平衡研究	
——以广州市为例	徐秀玉 (69)
中国九大古都旅游竞争力研究	
——以大同为例	梁 娟, 李悦铮, 江海旭 (76)
定向越野优秀男子运动员百米赛研究	黄 隼, 石博文, 徐绍文 (83)
国内外空间集聚研究回顾与展望	梅志雄, 欧阳军 (89)
国外国土空间规划实践的异同及启示	钮小杰, 王筱春, 王小君 (96)
《云南地理环境研究》2013年总目录	(100)

GENERAL CONTENTS OF YUNNAN GEOGRAPHIC ENVIRONMENT RESEARCH IN 2013

Vol. 25 No. 1 Feb. 2013

The Metallogenic Prediction Spatial Database Construction of Gejiu Tin Deposit and the Extraction of Metallogenic Information	TAN Shu - cheng, HU Xiong - gang, JIN Yan - zhu, et al (8)
Spatial Comparative of Landscape Characteristics Based on GIS in Jinsha River Watershed (Yunnan Part)	XIA Ji - sheng, MA Wen - tao, HE Jie (13)
Research Progress in Remote Sensing Evaluation and Monitoring of Grassland Degradation	Liu Yu - jie, Deng Fu - ying, Zhao Wen - juan (24)
The Spatial Distribution Patterns of Rare Plants and Endemic Species in China	SUN Shan, HUANG Bei, WU Rui - dong, et al (24)
Analyse and Study on Chemical Composition Characteristics of Soil on Soil Erosion Hillslope with Karst Bare Stone - teeth	CHEN Xiao - ping, GU Dai - chuan, LAN Bi - sheng (29)
Relationship Between the Environmental Factors and Erosion Characteristics of Red Soil	WANG Yu - chao (35)
Progress and Prospect of Research on Wetlands at Home and Abroad	LI Yi - min, LI Zhuo - qing (43)
The Germany National Spatial Planning and Its Inspirations to Principal Function Regions Planning in Yunnan Province	WANG Xiao - chun, ZHANG Na (58)
Empirical Study on the Carbon Footprint of China Urban Residents' Family Consumption	DAI Bo, ZHU Bao - sheng (58)
Opportunities of Development for Certain Regions Driven by Consumers' Needs ——Potentiality of Winter Resort Tourism in Xishuangbanna	LIN Jin - ping, CHEN Li - hui, XU Jing (64)
Tourism Development and Cultural Self - conscious Awareness	GUO Shan (70)
Urban Travel Behavior and Preferences Research Under the Perspective of Sub - health	HUANG Hua - zhi, ZOU Jian (83)
Study on Sustainable Development Countermeasures of Yunnan Under the Background of Global Climate Change	LI Jun - mei, Li Juan (83)
Participatory Impact Evaluation for Community Sustainable Livelihood Project	SONG Hao - kun, FENG Cheng - long (110)
Regional Development Level Evaluation and Analysis of Influence Factors in Liaoning	LU Xiao - bo, CHEN Xiao - ying, GUO Di (93)
Analysis on Regional Culture and the Joint Development of Culture and Economics in Baoshan	HE Yong - bin (99)
Ecological Security Evaluation of Land Resources of Central Yunnan Economic Zone Based on Projection Pursuit Clustering	ZENG Hong - yun, ZHAO Jun - shan, WANG Qing - long (105)
Study on Accessibility of Emergency Shelter of Urban Parks in Kunming	MAO Yan, OU Xiao - kun, ZHANG Zhi - ming (110)

Vol. 25 No. 2 Apr. 2013

The Comparative Analysis of Industrial Structure and Competitiveness of the Domestic Tourism

——An Example of Comparison the Shandong and Zhejiang Provinces ZHANG Guang – hai, QIN Su – zhen (14)

A Study on Customers Satisfaction of Historic Cultural Street Based on the IPA Theory

——A Case of Dongguanjie in Yangzhou WANG Ya – hui, MING Qing – zhong, WU Xiao – wei (14)

Coupling and Coordination Measurement and Interactive Analysis of Cross – Border Tourism Region and Regional

System in Taihu Lake Tourism Area ZHANG Kai, YANG Xiao – zhong, ZHANG Wen – jing (22)

Analysis of Accessibility Time of Tourist Attractions in Qinghai Province

..... CHEN Min, ZHANG Hai – feng (27)

Bed and Breakfast Research Progress and Prospect in China SU Ya – ting, MA Yuan – zhu (46)

The Analysis of Macao's Social and Economic Development Based on the “Resource Curse” Perspective

..... LI Hui, KAN Xing – long (39)

The Overlay Analysis of Regional Center Cities Hinterland and Administrative Region in Shanxi Province

..... WAN Wei, JIA Wen – yu, ZHANG Ai – guo (46)

Review on Adjustment of Administrative Division in Domestic and Foreign LIU Gao (89)

The Exploration Research in the Beginning Work of Real Estate Constructions Projects' Environmental Impact

Assessment GONG Xi, ZHAO Jin – hui, LI Jing (56)

The Recent Progress of Urban Imperious Surface Study Based on Hyper – Spectral Remote Sensing Data

..... FAN Feng – lei (64)

Endemic Terrestrial Mammal Species to China and Their Spatial Distribution Patterns

..... ZHANG Rui, HUANG Bei, ZHOU Ru – liang (70)

Study on Remote Sensing Interpretation of the Phosphorite Mined Region Vegetable in Maotianshan Mountain

Watershed Based on Decision Tree ZHAO Min – hui, YANG Zhong – bao (75)

Research of Land Cover Classification Based on Ecognition Using Object – Oriented Method

——A Case Study in Chenggong Campus of Yunnan University

..... WANG Di, ZHAO Zhi – fang, WANG Rue – xue (79)

Analysis on Plant Community Resistance to Trampling by Gray Model GM(1,1)

——A Case Study of Alpine Meadow in Shangri – La, Yunnan Province, China

..... ZHANG Yong, YI Qi, DING Jiao, et al (84)

The Characteristics of Special Distribution of the Major Radionuclides in Soils of China

..... WANG Feng – min, HUA Ming, LI Xiao – yan (89)

Climate Vertical Zoning of Tianchi Natural Reserve SU Hua, WANG Ping (94)

Analysis Characteristics of Temporal and Spatial Variation of Precipitation and Low Cloud Cover in Qujing City

..... LI Jin – xiao, HE Ping, BAO Tao, et al (100)

The Analysis on Hail Weather Excited by Ground Convergence Line Frontogenesis in Southwest of Guizhou

Province CUI Ting, DU Xiao – ling, SUN Xu – dong (105)

The Temporal – Spatial Distribution of Autumn Precipitation Over Yunnan Province

..... XIE Zhi – ang, ZHU Huan – huan, LIN Mao – jun, et al (110)

Vol. 25 No. 3 Jun. 2013

Classification of Plant Functional Groups Based on Light – demanding and Their Change in Tropical Montane

Rain Forest DENG Fu – ying, LIU Yu – jie, XIA Ji – sheng (9)

A Research on the Vertical Temperature Distribution of Different Mountain Area in Lrg

..... NIU Le – de, DING Wen – rong, ZONG Lu – ping (18)

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

Vol. 25 No. 4 Aug. 2013

- Characteristics Analyses on Cloud to Ground Lightning Evolution of Two Squall Line Processess in
South – west of Yunnan *XU Ying – jie, YIN Li – yun* (9)
- The Changes of Air Temperature in Urumqi in Recent 50 Years and Its Relation to Urbanization
..... *LONG Hai – li, WANG Ai – hui* (21)
- Homogeneity Test Analysis of Yunnan Annual Precipitation Data *LIU Li – jin, LI Yi* (21)
- Analysis of the Characteristics of Precipitation Variation in Yuxi, Yunnan Province
..... *YANG Bo, WANG Bao, ZHOU Hong* (25)
- Analysis on Development Potential of Water Resources in the Air Over Yuxi City
..... *ZHOU Peng – kang, QIN Jin – mei, DING Sheng* (44)
- The First Regional Heavy Rain Process Analysis of Dali in Yunnan Province in 2011 Flood Season
..... *ZHONG Ai – hua, HUANG Hui – jun, XU An – lun* (37)

- Soil Moisture Content, Bulk Density and Fine Root Weight as Well as Their Vertical Distribution in
Soils of Three Forest Types in the Central Yunnan Province
..... *SHAN Meng - ying, YANG Yong - gang, WU Zhao - lu* (44)
- Dietary Water Footprint of Urban and Rural Resident in Jilin Province
..... *TANG Zhen - zhen, QIN Li - jie, MEI Ting* (50)
- Review of Agricultural Drought Monitoring Models *HU Wen - ying, LUO Yong - qin* (55)
- Geographical Investigation and Understanding of the Yunnan Karst Landform in the Ming Dynasty
..... *MA Yin-hang* (62)
- Key Humanistic Ecologic Objects' Identification and the Sensitive Evaluation in the Area Impacted by
the Planed Hydropower Stations on the Middle - and Upper - Mainstream of
the Lancang River *LI Xiao-bo, Feng Yan* (108)
- A Study on Regional Tourism Competitiveness in Liaoning Province
..... *LU Xiao - bo, DING Yu - juan, GUO Di* (75)
- Study on Tourism Competition of Prefecture - level City in Zhejiang Province
..... *XU Jin - hua, SANG Guang - shu* (80)
- Impaction of "Core - periphery" Regional Structure on Tourist Flows
——A Case Of a Scenic Zone in Zhaoqing City *LIAO Ji - wu* (86)
- Space Correlation Research of Population Growth in Liaoning Province For Nearly 30 Years
..... *MU Jin - ting, WANG Li, JI Sheng - nan* (92)
- Yunnan Construction of the New Features of Urbanization *GUO Kai - feng* (97)
- The Research of Urban Rail Transit Connecting with Other Traffic Modes in the View of
Global Planing *WANG Yu-jun, LIU Jing, MA Ren-feng* (102)
- Construction Planning and Design of Daqing Oilfield Wetland Park
..... *YU An - jing, LI Yue - zheng, JIANG Hai - xu* (108)

Vol. 25 No. 5 Oct. 2013

- The Correlation Mechanism on China's Tourism Energy Consumption and Tourism Economic Growth
——Based on Spatial Panel Data Model *LIU Jia, ZHAO Jin-jin* (7)
- The Analysis on Cultural Characteristics of the Old Town of Lijiang in the Tide of Commercialization
..... *ZHANG Zu-qun* (19)
- Study on Strategies of Social Economic Development of "City Villages" Regeneration in
Surrounding Areas of the Old Town of Lijiang *OU Ying-ying* (19)
- Research on Material Culture Landscape Change in Zhouzhuang Under the Background of Tourism
..... *CHU Cheng-fang* (26)
- The Comparative Analysis of Different Spicy Tastes Between Hunan and Sichuan *WANG Chun-meng* (32)
- Major Function Oriented Zoning of Liaoning Province Based on K-means Clustering
..... *WANG Li, JI Sheng-nan, MA Lin* (38)
- Ecological Security Sequential Assessment of Kunming Based on Fuzzy Comprehensive Evaluation Method
..... *WANG Xing-you, ZHAO Xiao-qing* (45)
- The Study Development on Ecotourism in Nature Reserve in China *GUO Di, LU Xiao-bo, QI Yue* (51)
- Differentiation of Residential Commodity Prices of Residential Space Based on Dalian
..... *DING Shen-rui, HAN Zeng-lin* (57)
- The Research of Urban Land Classification and Gradation in Huining County
..... *NIU Xiao-jie, CHEN Shu-qiao* (68)
- Research of Jianshui County Forest Protection and Utilization *LI Jing-hui* (68)

- The Land Use Dynamics Simulation and Water Conservation Service Capacity Estimates in Beibu Gulf Coastal
 ——Acase Study in Qinzhou City of Guangxi Zhuang Autonomous Region
 TIAN Yi-chao, Ling Ming-zhong, WU Bing (78)
- Analysis the Feature of Precipitable Water Vapor Derived from Ground-based GPS on a Rainstorm Weather in
 Dali City of Yunnan Province DONG Bao-ju, WANG Ming-dong, LIU Jian-ping, et al (83)
- The Features of Yunnan Rainy Season Onset Date and Its Possible Relationships with South China Sea Monsoon
 and Indian Monsoon DAI Bing-bing, GAO Yun-feng, LIU Kui, et al (89)
- The Analysis of Stable Isotopes of Precipitation in Kunming ZHU Xiu-qin, FAN Tao, GUAN Wei (95)
- The Ancient Climate Change Research Progress Based on Stalagmite Records of Yunnan-guizhou Plateau
 LI Ling, WANG Jia-xue, LI Ya-bo (103)
- Research on Soil Heavy Metal Pollution and the Effect of Plants Absorb and Accumulate Progress
 HOU Rui, LI Kun, LIU Fang-yanu (111)

Vol. 25 No. 6 Dec. 2013

- Vegetation Types Monitoring of Dianchi Lakeside Wetland Based on High-spatial Resolution Remote Sensing Imagery
 CHENG Jin-xin, YU Ling-xiang, LU Wei-kun (7)
- Research on Methods of Multi-spectral and Panchromatic Remote Sensing Image Fusion
 LUO Yong-qin, HU Weng-ying (13)
- Structural Changes and Driving Force of Carbon Sources and Sinks in Kunming City
 HE Yun-ling, WU Zhi-jie, XU Rui (21)
- Comparison Study on the Result of the First and Second Whole Province Wetland Resources Investigation in Yunnan
 SONG Yong-quan (26)
- Regional Difference of Temperature and Precipitation Characteristic in Shaanxi Province
 WANG Tao, CUI Xiao-lin, YANG Qiang (57)
- Climate Characteristics of Torrential Rainfall Anomaly in Lijiang in Recent 50 Years
 GAO Yun-feng, YANG Zu-xiang, YANG Jing-xin, et al (40)
- Study for Farmers' Livelihood Capitals in Border Villages of Yunnan Province Which Have Different Topographic
 Features WANG Dan-dan, GAN Shu, ZHANG Chao, et al (47)
- The Reacher on Agricultural Development Modes-take the Kunming Songhuaba Water Source Protected Area Level 2
 and Level 3 as an Example CHU Bo-cheng (52)
- Jing Zhang Regional Ecological and Industry Coordinated Development Strategy
 ZHANG Jin, MA Zhen-gang, LI Li-li (57)
- Study on the Path Choice of Tourism Economic Development of Western County: The Discussion on
 “Lijiang Mode” and “Tengchong Phenomenon” DONG Pei-hai, SHI Jiang-yi, JIANG Tai-qin (63)
- Spatial Agglomeration Evolution and Grey Prediction Model Analysis of Inbound Tourism in Yunnan Province
 XU Kai, LI Yue-zheng, JIANG Hai-xu (82)
- Study on Characters of Leisure Supply and Demand of Urban Parks——A Case of Guangzhou XU Xiu-yu (75)
- Research on Tourism Competitiveness of the Nine Ancient Capitals in China——A Case Study of Datong
 LIANG Juan, LI Yue-zheng, JIANG Hai-xu (82)
- Orienteering Elite Male Athletes Mini-orienteering Research HUANG Quan, SHI Bo-wen, XU Shao-wen (88)
- Review and Prospect of Research on Spatial Agglomeration in Domestic and Foreign
 MEI Zhi-xiong, OU Yang-jun (95)
- The Similarities and Difference Between the World's Major Countries National Spatial Planning and It's
 Enlightenment NIU Xiao-jie, WANG Xiao-chun (99)
- General Contents of Yunnan Geographic Environment Research in 2013 (104)

云南地理环境研究

第 25 卷 第 6 期 2013 年 12 月 (卷终)

目 次

基于高分辨率遥感影像的滇池湖滨湿地植被类型监测	程晋昕, 余凌翔, 鲁韦坤 (1)
多光谱与全色遥感影像像素级融合算法比较分析	罗永琴, 胡文英 (8)
昆明市碳源碳汇结构变化及其驱动因子研究	何云玲, 吴志杰, 徐蕊 (14)
云南省第一、二次全省湿地资源调查结果比较研究	宋永全 (22)
陕西省气温降水变化特征的区域差异	王涛, 崔晓临, 杨强 (27)
丽江近 51 年暴雨异常气候特征	高云峰, 杨祖祥, 杨靖新, 等 (35)
不同地形特征下云南沿边村寨农户生计资产研究	王丹丹, 甘淑, 张超, 等 (41)
水源保护区农业发展模式研究	
——以昆明市松华坝水源二、三级保护区为例	储博程 (48)
京张区域生态与产业协调发展战略	张锦, 马振刚, 李黎黎 (53)
西部县域旅游经济发展的路径选择研究	
——从“丽江模式”到“腾冲现象”	董培海, 施江义, 姜太芹 (58)
云南省入境旅游空间集聚性演变及灰色模型预测分析	徐凯, 李悦铮, 江海旭 (64)
城市公园休闲供需平衡研究	
——以广州市为例	徐秀玉 (69)
中国九大古都旅游竞争力研究	
——以大同为例	梁娟, 李悦铮, 江海旭 (76)
定向越野优秀男子运动员百米赛研究	黄隼, 石博文, 徐绍文 (83)
国内外空间集聚研究回顾与展望	梅志雄, 欧阳军 (89)
国外国土空间规划实践的异同及启示	钮小杰, 王筱春, 王小君 (96)
《云南地理环境研究》2013 年总目录	(100)

YUNNAN GEOGRAPHIC ENVIRONMENT RESEARCH

Vol. 24 No. 6 Dec. 2012 (The Volume Ended)

CONTENTS

Vegetation Types Monitoring of Dianchi Lakeside Wetland Based on High-spatial Resolution Remote Sensing Imagery	CHENG Jin-xin, YU Ling-xiang, LU Wei-kun (7)
Research on Methods of Multi-spectral and Panchromatic Remote Sensing Image Fusion	LUO Yong-qin, HU Weng-ying (13)
Structural Changes and Driving Force of Carbon Sources and Sinks in Kunming City	HE Yun-ling, WU Zhi-jie, XU Rui (21)
Comparison Study on the Result of the First and Second Whole Province Wetland Resources Investigation in Yunnan	SONG Yong-quan (26)
Regional Difference of Temperature and Precipitation Characteristic in Shaanxi Province	WANG Tao, CUI Xiao-lin, YANG Qiang (57)
Climate Characteristics of Torrential Rainfall Anomaly in Lijiang in Recent 50 Years	GAO Yun-feng, YANG Zu-xiang, YANG Jing-xin, et al (40)
Study for Farmers' Livelihood Capitals in Border Villages of Yunnan Province Which Have Different Topographic Features	WANG Dan-dan, GAN Shu, ZHANG Chao, et al (47)
The Reacher on Agricultural Development Modes-take the Kunming Songhuaba Water Source Protected Area Level 2 and Level 3 as an Example	CHU Bo-cheng (52)
Jing Zhang Regional Ecological and Industry Coordinated Development Strategy	ZHANG Jin, MA Zhen-gang, LI Li-li (57)
Study on the Path Choice of Tourism Economic Development of Western County: The Discussion on "Lijiang Mode" and "Tengchong Phenomenon"	DONG Pei-hai, SHI Jiang-yi, JIANG Tai-qin (63)
Spatial Agglomeration Evolution and Grey Prediction Model Analysis of Inbound Tourism in Yunnan Province	XU Kai, LI Yue-zheng, JIANG Hai-xu (82)
Study on Characters of Leisure Supply and Demand of Urban Parks—A Case of Guangzhou	XU Xiu-yu (75)
Research on Tourism Competitiveness of the Nine Ancient Capitals in China—A Case Study of Datong	LIANG Juan, LI Yue-zheng, JIANG Hai-xu (82)
Orienteering Elite Male Athletes Mini-orienteering Research	HUANG Quan, SHI Bo-wen, XU Shao-wen (88)
Review and Prospect of Research on Spatial Agglomeration in Domestic and Foreign	MEI Zhi-xiong, OU Yang-jun (95)
The Similarities and Difference Between the World's Major Countries National Spatial Planning and It's Enlightenment	NIU Xiao-jie, WANG Xiao-chun (99)
General Contents of Yunnan Geographic Environment Research in 2013	(104)