doi:10.16779/j.cnki.1003-5508.2018.05.014

成都温江区国际花园城市景观格局探析

李函洋
(成都理工大学,四川 成都 610059)

摘 要:国际花园城市奖(LivCom Awards)被誉为"绿色奥斯卡"。方法:本文以成都市温江区2008年Google Earth卫星图作为基础数据源,利用Photoshop及Auto CAD,对温江这一"国际花园城市"城区及近郊景观格局进行了相关分析。目的:并结合国内其他"国际花园城市"相关景观指数及指标进行比较分析,探讨"国际花园城市"特征。结果表明:研究区内森林斑块占有绝对优势;总体上景观破碎化指数为0.0054,景观多样性指数为1.3603,景观优势度指数为0.2937以及均匀性指数为0.8452。结论:苏州、杭州与其在景观格局上具有一定相似性,国内部分"国际花园城市"城市绿化指标平均值则介于"国家园林城市"与"国家生态园林城市"相关指标之间。

关键词:国际花园城市;温江;城市景观格局;景观指数
中图分类号:TU986 **文献标识码**:A **文章编号**:1003-5508(2018)05-0058-06

A Pattern Analysis on Urban Landscape of Wenjiang District as 'Nations in Bloom'

LI Han-yang
(Chengdu University of Technology, Sichuan Chengdu 610059, China)

Abstract: 'LivCom Awards' was honored as 'Green Oscar'. This study was based on the 2008 Google Earth satellite images of WenJiang district in Chengdu City. A relevant analysis was conducted on the pattern of urban and suburban areas in WenJiang by Photoshop and Auto CAD. And the feature of 'Nations in Bloom' was explored by comparing statistics and regulations with other domestic award-winning cities. The results indicated that there were dominant forest plaques in urban and suburban areas in Wenjiang, and on the whole, the index of landscape fragmentation was 0.0054. Besides, the index of landscape diversity and index of landscape dominance was 1.3603 and 0.2937, meanwhile the index of landscape evenness was 0.8452. The landscape pattern of Wenjiang was similar to Suzhou and Hangzhou to some extent. The average number of afforestation index was below that of 'national ecological garden city', but above that of 'national garden city'.

Key words: Nations in Bloom, Wenjiang, Urban landscape pattern, Landscape index

景观是由多个生态系统构成的异质性地域,其格局变化对生态环境健康有着重要影响[1]。该方面的研究仍是景观生态学界内的焦点[2~4]。城市景观空间格局的研究对于指导城市未来生态格局优化及城市发展战略制定有重要参考意义。

"国际花园城市"奖项(LivCom Awards),为目前全球唯一全面倡导宜居社区建设和环境管理的地方社区国际竞赛,是对一座城市生态环境与人居环境的综合评判。但学术界对于以景观格局的角度对"国际花园城市"的研究还未见报道。因此,本文以成都市温江区作为研究样本,探讨国际花园城市的景观格局具备的特征便是很有必要的。

收稿日期:2018-07-12
作者简介:李函洋(1994-),四川什邡人,硕士研究生,主要从事风景园林规划与设计等,568366587@qq.com。

温江区于 2007 年 11 月 26 日获得第十一届全球“国际花园城市”荣誉称号,该成绩与其逐渐形成的合理的城市格局分不开。本文在通过对所得温江 2008 年卫星图处理的基础上,运用景观生态学理论与方法探析了其城市景观格局,并结合国内其他“国际花园城市”相关指标进行比较分析,探讨“国际花园城市”特征,旨为今后国内外其他城市生态建设及温江自身可持续的生态城市的发展提供相关参考依据。

1　研究区概况及研究方法

1.1　研究区概况

研究区介于东经 103°45′41.56″ ~ 103°54′58.81″、北纬 30°38′5.19″ ~ 30°45′8.52″之间,南北宽约 16.3 km,东西长约 14.9 km,总面积约 121.1 km^2,属“天府之国”腹地,地处岷江冲积平原,海拔 511.3 m ~ 647.4 m,气候属于亚热带湿润季风气候。

1.2　研究方法

以 2007 年 11 月 26 日温江获得“国际花园城市”称号作为背景,综合考虑温江地区物候变化及其他客观情况等因素。选取 2008 年分辨率为 2.65 m 的 Google Earth 卫星影像图,运用 Photoshop 进行拼图。在 Auto CAD 的支持下,参考成都市温江区地图(2008)、温江区土地利用总体规划图(2006—2020)、温江区行政区划图(2008)进行手工目视解译勾绘[5-8]。

以陈辉等在成都市城市森林格局与热岛效应的关系中的分类方法[9]。参看彭镇华,尹锴[10,11]等对于“城市森林”含义的研究,进行相关图像的辨识。将研究区域景观分类为城市森林,水体,农业用地,建筑物、道路等 5 类。通过 AutoCAD 自身图形编辑、计算、统计功能,结合 Photoshop 对图像进行图层叠加、着色处理。最终得到研究区景观斑块分布格局(见图 1、图 2)。

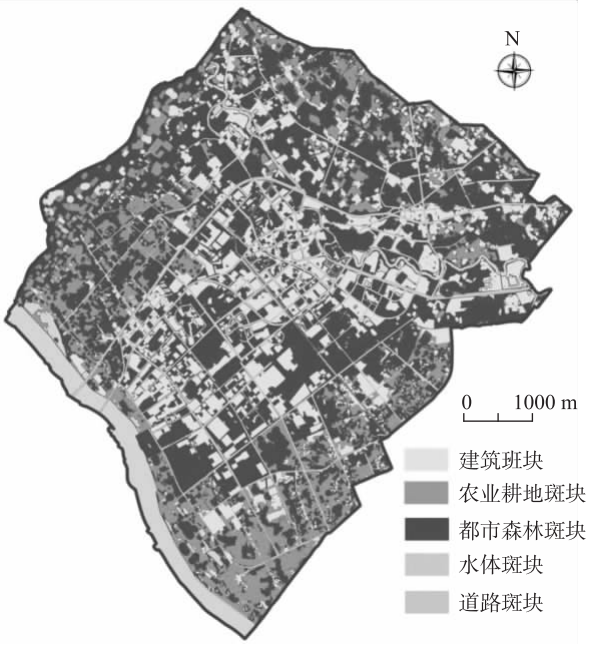

图 1　2008 年成都市温江区城市及近郊景观格局图

景观格局信息可高度浓缩为景观格局指数,是反映景观结构和空间配置特征的量化指标[12-15]。本研究针对温江区城市景观格局的组成特点,结合实际掌握数据,因此选择了易于量化且便于获取最能说明城市空间结构与布局情况的指标进行分析。选取的景观指数(见表 1)。

表 1　斑块特征指数及景观格局分析指标

分析指标	公式	意义
平均斑块面积(MPS)	$MPS = \frac{A}{N}10^{-6}$	用以比较各类景观间的破碎化或聚集程度,也体现各类景观差异
斑块密度指数(PD)	$PD = \frac{1}{A}\sum_{k=1}^{n} N_k$, $PD_k = \frac{N_k}{A_k}$	反映斑块的破碎化程度,同时也反映景观空间异质性程度
景观破碎化指数(FN)	$FN_1 = (N_p - 1)/N_c$, $FN_2 = MPS' \times (N_f - 1)/N_c$	指景观被分割的破碎程度
景观边缘密度指数(ED)	$ED = \frac{E}{A}$	反映景观的破碎程度,其大小直接影响边缘效应及物种组成
Shannon 多样性指数(H)	$H = -\sum_{k=1}^{n} P_k \ln P_k$	揭示景观中不同景观类型分布的均匀化和复杂化的程度
景观优势度指数(D)	$D = \ln n + \sum_{k=1}^{n} P_k \ln P_k$	表示景观多样性与最大多样性的偏离程度
景观均匀度指数	$E = \frac{-\sum_{k=1}^{n} P_k \ln P_k}{\ln(n)}$	描述景观呈不同景观类型分配的均匀程度

* 注:A 为斑块面积,N 为斑块数目;n 为斑块类型数目,N_k 为某景观要素斑块数,A_k 为 k 类斑块面积;N_P 为景观内各类型斑块总数,N_c 为景观内最小斑块面积去除研究区景观面积得到的数,MPS' 由景观内所有斑块的平均面积除以景观内最小斑块面积得到的数,N_f 为景观内某一景观类型的斑块总数,FN_1 为整个研究区的景观破碎化指数,FN_2 为研究区内某一景观类型的破碎化指数;E 为景观中边缘长度;k 为景观斑块类型数目,P_k 为斑块类型 k 在景观中出现的概率。

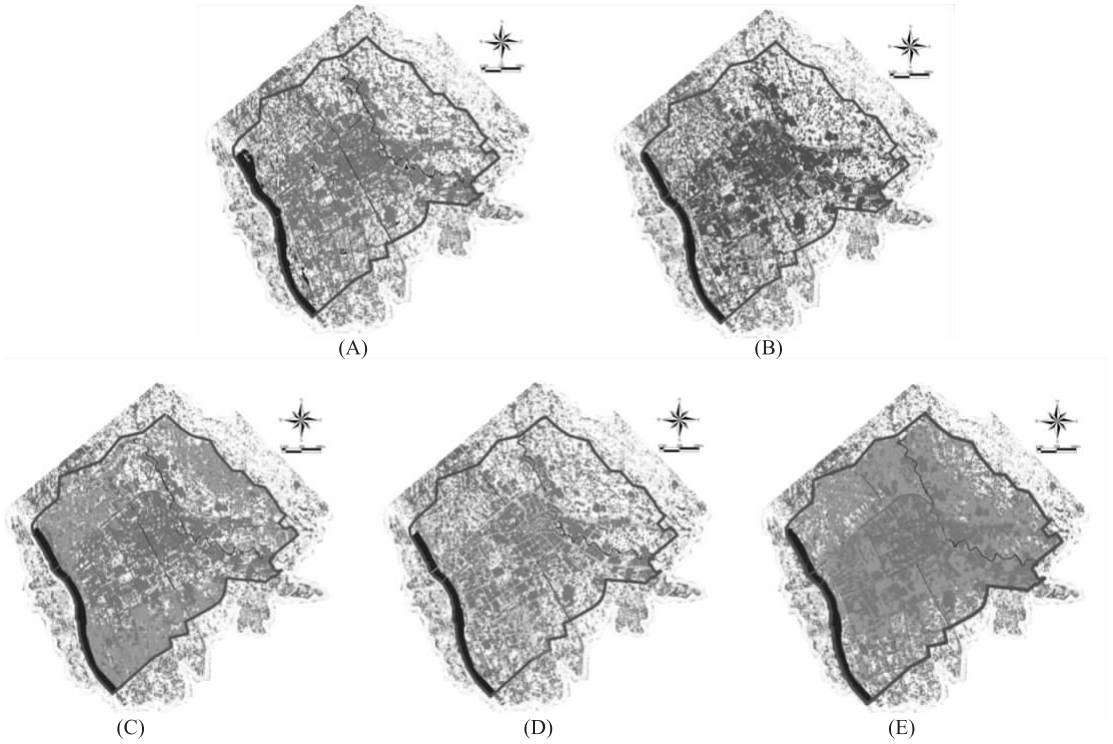

图 2 2008 年成都市温江区城市及近郊各类型景观斑块分布格局图

*注:图 2 - A 至图 2 - E 分别为研究区内水体斑块分布格局,建筑斑块分布格局,农村用地斑块分布格局,道路斑块分布格局以及城市森林斑块分布格局。

2 结果与分析

2.1 温江城市及近郊景观空间结构特征

经上述数据处理及相关研究方法,得出如下结果。

运用 AutoCAD 软件对研究区域内城市森林、水体、农业用地、建筑物及道路等景观斑块的数据信息进行提取(见表 2)。

表 2 2008 年温江城区及近郊不同景观类型斑块数据

类项	道路	城市森林	水体	农业用地	建筑物	总体
斑块数(NP)(个)	1	2 891	317	1 493	2 343	7 045
平均斑块面积(MPS)(hm^2)	-	1.80	1.98	1.93	1.15	1.72
总面积(N)(hm^2)	720.10	5 190.48	628.93	2 887.75	2 682.95	12 110.21
面积百分比(%)	5.95	42.86	5.19	23.85	22.15	100
总周长(TE)(km)	580.33	1 808.29	145.84	1 030.26	1 004.89	4 569.61

2.1.1 景观背景的确定

景观背景的判定标准一般依据景观相对面积进行确定,如果某种景观要素类型的面积较其他景观要素大得多且占据主导地位,就可确定其为基质[15,16]。经判读,城市森林占整个景观虽为 42.86% 不 50%,但远高于占总面积 23.85% 的农业用地及占 22.15% 的建筑用地,占据主导地位(见表 2)。该区域内城市森林,农业用地、水体三类景观要素所占面积比例之和超过 70%,这说明对于温江城区及近郊的生态建设及环境保护具有重要意义。

2.1.2 景观要素的分布

在研究区域内,水面的分布集中于西部金马河流域,中部区域杨柳河及江安河穿城而过,其余各处以池塘形式零星分布(见图 2 - A)。建筑斑块成片集中于城市中心及城市干道周围,又以分散的农村建筑分布于城郊各处(见图 2 - B)。农业用地斑块

分布于城区周边与周围城市森林斑块镶嵌,却又成片集中于西南部(见图 2 - C)。城市森林斑块总体比例较大,分布不均匀,主要集中在东北部万春镇地区,该区域是城市生产绿地主要集中区(见图 2 - E)。由此可见,温江城市景观要素的分布特征(见图 1)。

2.1.3　景观要素特征

各类景观要素数据提取表明(见表 2),斑块数目最多的是城市森林,共有 2 891块;依次秩序为建筑物 > 农业用地 > 水体;斑块平均面积最大的是水体,为 1.98 hm^2,依次秩序为农业用地 > 城市森林 > 建筑物。斑块总周长最大的为城市森林,达到 1 808.29 km,依次秩序为农业用地 > 建筑物 > 道路 > 水体(见表 2)。

2.2　主要景观要素异质性分析

2.2.1　景观斑块密度及破碎度

斑块密度包括景观斑块密度 *PD* 和景观要素斑块密度 PD_k[16]。全部景观密度反映景观总体水平上背景的连续程度,密度愈小景观背景的连续性愈高;而某类景观要素的景观斑块密度则反映了整个景观中单位面积拥有的该类景观要素的斑块数。景观要素密度在一定程度上反映相同景观要素的连续性和尺度,其密度愈大,斑块的平均尺度愈小,破碎度就愈高,景观异质性就越高[17]。研究区域内,景观要素斑块密度指数以建筑物最高达到 87.33 个/100 hm^2,其次秩序为城市森林 > 农业用地 > 水体(见表 3)。

景观破碎化指数 FN 用来测度景观的破碎程度,FN 的取值在 0 ~ 1 之间,0 表示无破碎化存在,1 则代表已完全破碎。说明指数值越大,破碎化指数越高,反之则越低。景观的破碎程度与人类活动关系密切,与景观格局、功能和过程密切联系,即直接影响到物种的繁殖、扩散、迁移和保护[17]。在研究区域内景观要素的破碎性秩序为城市森林 > 建筑物 > 农业用地 > 水体,且城市森林破碎化指数 0.1951(见表 3)高于其它景观要素,是由于温江城区内积极开展绿化建设,核心城区城市森林斑块占该区域面积的 35.41% 远高于国内其它同类城市。从整体上看,研究区域总体上景观破碎化指数只有 0.0054,处于较低水平,这是对该区域较好的生态环境的一定反映。

表 3　　2008 年温江城区及近郊景观格局指数表

类项	全部景观斑块	城市森林	水体	农业用地	建筑物	道路
斑块密度指数(PD)(个 · 100 hm^{-2})	58.17	55.70	50.40	51.70	87.33	-
景观边缘密度指数(ED)(m · hm^{-2})	377.34	348.39	231.89	356.77	374.55	805.90
景观破碎化指数(FN)	0.0054	0.1951	0.0518	0.0565	0.1532	—
景观多样性指数(H)	1.3603	—	—	—	—	—
景观优势度指数(D)	0.2937	—	—	—	—	—
景观均匀度指数(E)	0.8452	—	—	—	—	—

2.2.2　景观要素的多样性、均匀度

景观多样性指数 *H* 的大小反映景观要素的多少和各景观要素所占比例的变化。各景观类型所占比例差异增大,则景观的多样性下降。景观均匀度指数 *E* 是描述景观里不同景观类型的分配均匀程度,均匀度和优势指数呈负相关[18]。根据表 1 内公式得出景观多样性指数为 1.3603 均匀度为 0.8452。由于在研究区域内建筑物、农业用地斑块总体分布较为均匀,城市核心区域城市绿地和建筑斑块镶嵌,但总体景观上所占面积最大的城市森林景观要素大尺度斑块分布集中,水体斑块分布也有同样特点。

景观优势度指数 D 则表示景观多样性对最大多样性的偏离程度,或描述景观由少数几个主要的景观类型控制的程度[19]。从表 3 可知,研究区域整体优势度指数为 0.2937,是由于城市绿地所占比例还未超过 50%,且农业用地与建筑用地所占面积比例以及道路与水体所占面积均差异较小。

3　国内部分“国际花园城市”相关数据比较分析

3.1　景观格局特征比较分析

自 1997 年“国际花园城市”奖项设立至今,国内已有 24 个城市及地区获得该项殊荣。杭州、苏州分别于 2002 年,2003 年获得“国际花园城市”称号,通过查阅相关文献[20,21]选取部分城市景观格局数据与温江研究区的进行比较(见表 4)。研究区与苏

州在斑块密度、平均斑块面积等指数较为接近,其与杭州相比较在多样性指数、优势度指数以及破碎度指数方面也比较接近;而 3 座城市在景观均匀度指数上差距较小。据上述可得,“国际花园城市”城市景观格局具有一定的特征性。

表 4 温江、苏州、杭州等城市部分景观格局指数对照表

类项	温江	常德	长兴	泉州	苏州	杭州	“国际花园城市”各项平均值	国家园林城市	国家生态园林城市
城市绿化覆盖率(%)	43.20	38.75	42.80	34.70	37.10	35.98	38.76	36.00	45.00
城市绿地率(%)	39.77	34.00	37.80	31.80	32.2	–	35.11	31.00	38.00
人均公共绿地面积(m^2)	22.10	9.03	11.30	9.17	7.6	7.85	11.18	9.00	12.00

3.2 一般城市绿化指标比较分析

城市绿地面积及绿化指标是衡量一个城市生态环境优劣的重要指标之一。本研究参阅温江、常德、长兴、泉州、苏州、杭州等“国际花园城市”获奖当年相关文献[22~29],取得当年城市绿化覆盖率、城市绿地率、人均公共绿地面积等数据,并取算术平均值与“国家园林城市”、“ 国家生态园林城市”相关指标进行了比较(见表 5)。从而得出“国际花园城市”该 3 项指标平均值高于“国家园林城市”相关指标,但低于“国家生态园林城市”。

表 5 国际花园城市”与国内部分生态城市标准对比表

类项	斑块密度(个·100 hm^{-2})	平均斑块面积(hm^2)	多样性指数	均匀度指数	优势度指数	破碎度指数
苏州	60.22	1.87	1.76	0.88	0.003	0.3404
杭州	89.62	1.12	1.35	0.84	0.260	0.0090
温江(研究区)	58.17	1.63	1.36	0.85	0.294	0.0054
平均值	69.34	1.54	1.49	0.86	0.186	0.1183

4 结论与讨论

国际花园城市大奖是对一座城市人居环境与生态环境的肯定。本研究通过分辨率为 2.65m 的卫星影像,photoshop 拼图,以及 CAD 的支持下,进行长达 4 个月的人工目视解译勾绘,对地理信息数据进行多次校核,最终获得了相对精准的温江区国际花园城市景观格局与分析研究,可以看出从斑块格局上显示城市森林占有最高面积比例、较低破碎化水平及高度的联通性造就了一个连贯的绿地系统,从而为不同的生态系统的连接提供了丰富的自然基础。建筑斑块所占面积处于较低水平,郊区建筑斑块多采用“林盘式”的布局结构,这种传统的林盘形态保护了当地的历史文脉,较好地维护了川西平原的生态环境[30]。农田间存在零散分布的城市森林斑块并具有一定沟渠与田间道路穿插,隔离虫害传播、污染源扩散等,且养分资源在农田景观中的迁移[31]。农田斑块分布较为集中,内部匀质性较强。城市水体斑块主要以河流、湿地及灌溉水渠的形式存在,且大面积集中于金马河、杨柳河以及江安河,整体性高,景观破碎度小,利于发挥较好的生态优势。

选取苏州与杭州部分城市景观格局数据与研究区同类数据进行比较都具备了“国际花园城市”的城市景观格局具有相似的特征,即均有较低的均匀度指数,多样性指数以及破碎化指数。而获取国内多个“国际花园城市” 获奖当年城市绿化覆盖率、城市绿地率、人均公共绿地面积等指数与“国家园林城市”、“ 国家生态园林城市”相关指标进行比较,发现了这些“国际花园城市”城市绿化指标平均值介于 “国家园林城市”与“国家生态园林城市”相关指标之间。

从以上的研究结果可以看出,温江有得天独厚的自然条件和历史文脉。其城市城区及近郊的景观结构(即格局)有比同类城市的优势,特别城市森林组成的斑块以及通达的交通、水系走廊、四季变化的农田风光和现代化的各类建筑,表明温江是一座非常宜居的现代城市。

但是,如何将温江这样生态良好、经济发达及幸福指数高的城市保护和发展好。这将是各级政府和市民都充分高度认识。使之实现生态文明建设的目标并继续在可持续发展的城市之路上前进,是广大城市规划工作者的的责任。国际花园城市大奖从 1997 年兴起而言是一个新兴的概念,具有较高的国际认知度,但在国内认知度相比于国家园林城市还

不高。本次研究为以景观生态格局的视角诠释国际花园城市的特征提供借鉴,为今后理想生态城市的生态格局范式研究提供参考。

参考文献:

[1] 崔晓伟,张磊,朱亮,等. 三峡库区开县蓄水前后景观格局变化特征[J]. 农业工程学报,2012,28(4).

[2] 段翰晨,王涛,薛娴,等. 科尔沁沙地沙漠化时空演变及其景观格局——以内蒙古自治区奈曼旗为例[J]. 地理学报,2012,67(7).

[3] 赵永华,贾夏. 基于多源遥感数据的景观格局及预测研究[J]. 生态学报,2013,33(8).

[4] 傅伯杰,陈利顶,马克明,等. 景观生态学原理及应用(第二版)[M]. 北京:科学出版社,2011.

[5] 李洋. 重庆市主城区城市森林分类及特征分析[D]. 西南大学:西南大学,2010.

[6] 余雪琴,王开运,张桂莲. 上海市公园植被景观格局[J]. 生态环境,2008,17(4).

[7] 郑平元,杨武年. 基于 AutoCAD 的 Google Earth 图像信息提取及应用[J]. 地域研究与开发,2011,30(4).

[8] 何必. 地理信息系统原理教程[M]. 北京:清华大学出版社,2010.

[9] 陈辉,古琳,黎燕琼,等. 成都市城市森林格局与热岛效应的关系[J]. 生态学报,2009,(9).

[10] 彭镇华. 中国城市森林 [M]. 北京:中国林业出版社,2003.

[11] 尹锴,赵千钧,崔胜辉,等. 城市森林景观格局与过程研究进展[J]. 生态学报,2009,29(1).

[12] Forman RT. 1986. Landscape Ecology. Cambridge:Cambridge University Press. 599.

[13] Forman RT. 1995. Land Mosaics,the Ecology of Landscapes and Rregions. Cambridge:Cambridge University Press. 138 ~ 140.

[14] 邬建国. 景观生态学 — 格局、过程、尺度和等级(第二版)[M]. 北京:高等教育出版社,2007.

[15] 肖笃宁. 景观生态学 [M]. 北京:科学出版社,2010.

[16] 郭晋平,周志翔. 景观生态学 [M]. 北京:中国林业出版社,2007.

[17] 陈利顶,傅伯杰,黄河三角洲地区人类活动对景观结构的影响分析. [J]生态学报,1996,16(4);337 ~ 344.

[18] 周志翔,邵天一,周小青,等. 武钢厂区景观结构与绿地空间布局研究[J]. 应用生态学报,2001,12(2),190 ~ 194.

[19] 苏引江,杨燕琼,梁耀,等. 广州市城市景观格局分析[J]. 林业资源管理,2010,(6).

[20] 熊斯顿. 苏州城市景观格局的演变与优化研究[D]. 2008.

[21] 邓劲松,李君,余亮,等. 快速城市化过程中杭州市土地利用景观格局动态[J]. 应用生态学报,2008,19(9)

[22] 时国珍主编. 生态常德 人居佳境——常德市生态保护及城市绿化建设纪实[N]. 中国建设报,2005 - 12 - 23(4).

[23] 泉州概览. 园林绿化[EB/QL]. http://www. fj. xinhuanet. com/. 2006 - 3 - 23.

[24] 长兴县人民政府. 长兴县 2008 年国民经济和社会发展统计公报[Z]. 2009 - 2 - 26.

[25] 林福龙. 泉州冲刺国家园林城市[N]. 泉州晚报海外版,2005 - 6 - 25.

[26] 江苏省统计局. 苏州市统计局关于 2003 年国民经济和社会发展统计公报[Z]. 2004 - 2 - 13

[27] 杭州市统计局. 杭州市 2002 年国民经济和社会发展统计公报[Z]. 2002 - 2 - 18.

[28] 田蓉. 温江区 2007 年政府工作报告[EB/OL]. http://www. wenjiang. gov. cn/. 2008 - 10 - 15.

[29] 四川年鉴社. 2007 年成都市都温江区:城市生态环境更加宜居[EB/OL]. http://www. sc. gov. cn/. 2009 - 5 - 21.

[30] 赵君芬. 川西农村聚落景观规划设计研究[D]. 2009.

[31] 陈利顶,傅伯杰. 农田生态系统管理与非点源污染控制[J]. 环境科学,2000,21(2);98 ~ 100.