

基于PRA调查支持的民乐县现代农业示范园 规划格局优化

张晶晶, 陈 英

(甘肃农业大学资源与环境学院, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 采用参与式农村评估方法(PRA), 以问卷调查和会议讨论数据为基础, 运用层次分析法和模糊综合评价法, 分析了民乐县现代农业示范园区基础设施建设、居民的生产发展、环境生活和管理机制等方面的综合效益水平。结果表明, 民乐县现代农业示范园区规划和发展综合评价指数为69.45, 属于“一般”水平, 在环境景观建设和文化植入方面距离现代农业示范园建设标准还有一定的差距, 具体表现为次干道标准较低、科技服务体系力量较弱、节水灌溉设施尚不配套和文化建设形式较单一。随着规划的实施和社会经济的发展, 相关利益诉求者需求会不断变化, 园区规划应随之进行调整, 农户诉求应在园区规划中受到重视, 并根据需求对规划进行相应调整, 以提升规划的合理性和可持续性。

关键词: 现代农业示范园; 规划; 参与式农村评估法; 公众评价; 民乐县

中图分类号: F323 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2015)06-0027-05

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2015.06.009

Optimization of PRA Survey Supported Pattern of Modern Agricultural Demonstration Garden Planning in Minle County

ZHANG Jingjing, CHEN Yin

(College of Resources and Environment, Gansu Agricultural University, Lanzhou Gansu 730070, China)

Abstract: With Participatory rural appraisal method (PRA), this paper used AHP and fuzzy comprehensive evaluation based on questionnaires and the meeting data analyzed the infrastructure construction, residents of the development production, living environment and the management mechanism of Minle county modern agricultural demonstration garden. The result shows that index of planning and development comprehensive evaluation is 69.45, which belonged to the “normal” level. There is a certain gap from the modern agricultural demonstration garden construction standards in the environmental landscape construction and cultural aspects of implantation, specifically in the lower standard of secondary roads, the weaker technology service system, water-saving irrigation facilities is not completed and the single culture. With the development of the planning and socio-economic, when stakeholders' demands are to be continued changing, the garden planning should be adjusted. The farmers demands should be paid attention in the planning according to the demand of adjust planning, in order to improved the rationality and sustainability.

Key words: Modern agriculture demonstration garden; Planning; Participatory rural appraisal method; Public evaluation; Minle county

现代农业示范园区建设是区域农业与农村经济跨越式发展战略的重要组成部分。自 20 世纪 90 年代以来, 随着我国农业生产方式逐步由传统向现代集约型方向过渡, 作为现代集约型农业示范窗口的现代农业示范园区应运而生, 并呈快速发展的势头。在我国农业发达省份, 现代农业示范园区建设和发展已取得良好的效益, 但西部欠发达省份相对滞后^[1]。甘肃省民乐县抢抓国家农业综合开发现代农业园区试点项目落户当地的政策

机遇, 按照“示范、带动、见效益”的要求, 委托甘肃农业大学规划占地为 1 633 hm²、总体布局为“七区三中心”的现代农业示范园区。园区于 2014 年完成规划并运行, 初步显示在农业增效、农民增收方面起到了重要的引领示范作用。但园区建成后是否体现达到农户、专家、政府和企业等不同利益相关者的诉求, 特别是最基本利益获取者的农户利益是否得到体现, 还需要进行追踪调查^[2-5]。参与式评价体系是根据环境和社会发展变

收稿日期: 2015-04-27

基金项目: 国家自然科学基金项目“后农业税时代甘肃农村土地经济问题调查研究村民关联度与农地利用的关系研究——以甘肃河西走廊为例”(71263003)部分内容

作者简介: 张晶晶(1985—), 女, 甘肃武威人, 硕士, 研究方向为城乡规划与设计。联系电话: (0)13919817752。E-mail: 274804212@qq.com

通讯作者: 陈 英(1969—), 男, 甘肃武威人, 副教授, 博士, 研究方向为土地资产管理。E-mail: chen@gsau.edu.cn

化而逐渐调整内容和建设方向的规划方式^[6],从农户自身的利益需求结合专家意见形成规划布局的重点核心,获得各方利益的平衡,从而使得规划能通过公众的建议达到后期建设农户的利益需求,提高规划建设和管理可持续性^[7-8]。我们采用参与式农村评估(PRA)方法,对民乐县六坝现代农业示范园区建设效果进行评估,通过入户访谈、调查、统计,并分析农户、政府和专家在规划编制以及修订的各种利益诉求,探索融合各自优势来完成农业规划格局优化,为进一步完善园区建设提供参考依据。

1 研究区域及方法

1.1 研究区域概况

民乐县地处祁连山分水岭以北,河西走廊中段,东邻山丹,西接肃南,南倚青海,北通甘州,介于东经 $100^{\circ}22'59''\sim 101^{\circ}13'9''$,北纬 $37^{\circ}56'19''\sim 38^{\circ}48'17''$,总面积 $3\,678.32\text{ km}^2$ 。农业示范园区所在地民乐县六坝镇地处民乐县北端,与张掖市接壤,兰新高铁线穿境而过,新旧227线和丰六路贯穿全境,是民乐北大门,有数条已建和计划建设的乡村道路相互连接,形成以国道为主干线,乡村道路为支线,纵横交错、四通八达的公路交通网络;海拔 $1\,500\sim 1\,900\text{ m}$,自然坡度一般为 $0.8\%\sim 1.5\%$,地势平坦,是民乐县农业生产的精华地带。园区内总面积 $1\,633\text{ hm}^2$,其中耕地面积占 75% ,是典型的西北高原规模化农业生产区,农业为主要产业,以玉米、小麦、啤酒大麦、马铃薯、向日葵、蔬菜、水果和中药材种植为主。2010年规划调查初期采用半访谈方式为主,面对面的交流方式,选取六坝镇75户农户分为3组进行讨论,向农户进行前期农业用地规划问题沟通、具体难点问题陈述,并就未来规划方向期望等问题交流意见,组织梳理10项农户需求重点问题,在公众参与的规划中进行体现。2014年园区被列为国家农业综合开发现代农业园区试点项目,园区建设按照“七区三中心”、3a建成的总体规划,重点以土地整理、流转和部分基础设施建设为主,流转土地 80.00 hm^2 ,用于园区生产和建设;修建“一纵两横”3条主要道路;建设高效节水示范区 333.33 hm^2 ;建设高标准智能化日光温室20座,建设钢架塑料标准化示范棚10座,建设果蔬生产示范日光温室500座。同时,制定优惠政策,吸纳城乡群众、专业合作社和企业入园创业发展,加大新技术新品种引进、试验、示范、组装、推广力度,打造农业主导产业试验示范窗口、推广带动基地,到2016年建成集新品种新技术实

验示范、农业标准化生产;现代农业科技展示、教育培训、休闲观光、生态保护于一体的现代农业示范园。

1.2 研究思路

不同乡村间的异质性及不同利益相关者的不连续性决定了乡村景观规划的多元性现实^[9-10]。在现代农业示范园规划中融入参与式农村评估,从农户自身的利益需求结合专家意见形成规划布局的重点核心,获得各方利益的平衡,从而使得规划能通过公众的建议达到后期建设农户的利益需求,提高规划建设和管理可持续性^[11-13]。为此,开展农户对园区建设意见反馈调查,评价规划实施效果^[14-16],并分析农户、政府和专家在规划编制以及修订的各种利益诉求,探索融合各自优势来完成农业规划格局优化。

1.3 资料收集

1.3.1 规划前期咨询 根据民乐县六坝镇的地方文化特色和自然地貌特点来分析农村发展现状,强调“多维度农业发展”需要^[17]。专家组与政府部门接触,获得其对规划的支持与资助。同时基于座谈和访谈形式,掌握农户现实最需求的建设因素,寻找推进农业科技发展的方向,增强农产品市场竞争力。

1.3.2 资料收集 以政府部门提供的六坝镇高清遥感影像图为基础开展规划调查,基本数据采用民乐县“十二五”农业和农村经济发展规划、民乐县历年统计年鉴及外业调查资料。规划区内可利用的资源现状以实地调研为基础,综合评估现阶段农业示范园的系统状态和有机发展指数。

1.3.3 规划建设意见反馈 2014年度对第1轮农户规划的意见进行反馈,对应村民需求排序并进行村民满意度调查。此次调查于2014年3月初开始,历时30d,共发放问卷300份,回收率为100%,回收有效问卷286份,问卷有效率达95.33%。

1.3.4 数据分析与处理 数据通过表格形式进行原始数据录入和处理,运用层次分析法进行权重计算和分析(层次分析法运用软件Yaahp完成矩阵运算),在AutoCAD和Adobe Photoshop中完成规划用地平衡指标和规划图件内容。

1.4 规划修编的调查分析

在回馈2010年规划建设和农户关注的10个主要问题基础上,2014年的规划修编工作以原有问题结合新形势发展而重新建立评价指标体系进行分析。

1.4.1 计算评价指标体系基准系数 通过原有问题回馈和新形势评估调查,运用层次分析法计算得出4个一级权重指标 WC_i (生产发展、基础设施建设、

环境生活、管理机制)和 24 个二级权重指标 WC_{ij} 。

1.4.2 运用加权平均法构筑评价指标体系 计算公式为: $M = m_i \sum_{i=1}^n \lambda_i$ (M 为综合得分, m 为某一指标的实现程度, λ 为权重系数)。以 60 分为基准分, 根据综合得分大小, 进行园区规划建设发展水平层次划分: 得分为 100, 则规划发展水平“非常高”, 达到现代农业示范园建设标准; 得分介于 90~100, 则规划发展水平“很高”, 基本达到现代农业示范园建设标准; 得分介于 80~90, 则规划发展水平“比较高”, 初步达到现代农业示范园建设标准; 得分介于 70~80, 则规划发展水平“尚可”, 可能即将达到现代农业示范园建设标准; 得分介于 60~70, 则规划发展水平“一般”, 距离现代农业示范园建设标准还有一定差距; 得分低于 60, 则规划发展水平还相对较低, 距离现代农业示范园建设标准还有较大差距。

2 结果与分析

2.1 园区规划发展变化评价

2.1.1 规划实施效果评价 在 2010 年, 对民乐县现代农业示范园规划时, 将农户提出的十项最迫切问题融入在规划之中。在 2014 年的农户结合规划评价中, 就完成情况和实施效果对照规划纲要进行了分析(表 1)。从“完成评分”和“实施效果”可以看出, (1)得分较高的前 6 项, 均是园区重要基础设施完善状况。基础设施的完善是规划实施和农户优先需求保持一致的体现, 使得农业发展的速度稳步向前。(2)后 4 项得分较低, 主要问题是园区的环境景观建设和文化植入。在解决好基础设施建设后, 对于提高粮食生产能力、优化农业景观、改良农业设施、扩大科技发展力度和增强城乡一体化建设都将提出更高要求。(3)在规划完成情况分析中, 实施都能做到位, 但往往忽略细节, 不注重具体问题具体分析。道路硬化只关注主干道, 而次干道仍然交通不便。由于交通不

便所导致的物流不畅有待进一步解决。(4)设置科技服务站, 为农户提供科技务农的新思路, 对农户进一步的发展应加大实施科技协同创新, 与高校科研院所建立科研创新挂牌实习基地, 带动农业科技发展。(5)灌溉农渠建设。仅凭农渠开挖并不能改变农田灌溉问题, 需对现代农业示范园灌溉系统进行科学规划, 实行节水灌溉。(6)园区文化建设缺乏。虽然园区每月 1 次的秦腔戏表演深受村民欢迎, 但形式较单一, 与当代新型农民多样化文化需求不能较好地契合。另一方面, 在满足物质文化需求的同时, 村民希望有更多地方人文特色的体现, 文化特色建设成为园区景观规划的难点问题。

2.1.2 农户需求变化评价 到 2014 年规划实施后, 园区农户的需求开始有更大转变。从表 1 可以看到, 在 2010—2014 年, 规划实施不佳的内容在 2014 年的调查中具有更高的需求度; 对于实施效果较好的道路硬化、水系灌溉和园区生活给排水系统, 农户提出了更高要求, 这也体现了农户一贯注重基础设施的保障问题和生活水平的改善。整体来看, 2010 年现代农业示范园建设主要集中在基础设施建设, 而 2014 年更多关注点集中在高标准农田建设、景观格局优化、农业科技示范和对外流通等问题上, 进而提出了管理运营体制建设、民乐乡土文化展现和生态农业观光旅游发展等新思路。

2.2 规划修编的意见反馈

在规划人员、乡镇政府工作人员、村干部和园区村民共同参与下, 基于相关统计数据 and 主观认知确定新一轮园区发展水平评价指标值, 并测算出现代农业示范园发展综合水平。经测算(表 2), 园区发展综合得分为 69.45, 即园区发展水平隶属“一般”, 距离现代农业示范园建设标准还有一定差距。从分项对比来看, 经过一阶段的规划建

表 1 民乐县现代农业示范园当地农户需求及变化评价

2010 年参与式规划概要				2014 年农户对规划的评价	
存在问题	需求排序	规划措施	完成评分	实施效果	需求排序
园区道路交通不便	1	硬化园区主干道	85	主干道交通完善, 但其他支路交通仍旧不便	3
吃水困难	2	敷设自来水管	78	自来水管敷设完成, 但不便于冬季使用	10
水库水源灌溉不利	3	灌溉农渠建设	68	节水灌溉设备在农渠建设中需求较大	7
农业特色种植	4	增加设施农业建设	72	增加红提葡萄、食用菌设施农业种植	6
园区排水设施缺乏	5	建设园区排水系统	75	园区部分场地竖向仍旧出现问题	8
科技示范性不强	6	增加特色作物育苗示范	70	特色作物科技示范评价较好, 但需求增加	4
道路景观缺乏	7	道路种植行道树	62	行道树种植完成, 缺乏特色	9
垃圾随意堆放	8	设置垃圾收集点	52	垃圾收集点清运速度过慢, 堆放问题仍存在	1
缺乏科技指导	9	提供科技服务专家联络	65	科技服务专家联络仍不能满足村民大众的需求	2
缺乏文化建设	10	园区定期放映秦腔	63	秦腔太单一, 需要加大特色文化建设	5

表 2 民乐县现代农业示范园区规划评价指标体系及权重

指标名称	权重	实现程度	得分
A-生产发展	0.322	74	23.83
A1:人均农林牧业总产值	0.285	80	22.80
A2:非农产值比重	0.077	72	5.54
A3:科技需求满足度指数(推广新技术示范)	0.085	74	6.29
A4:中草药流通经营需求度	0.213	66	14.06
A5:专业合作组织农户参与率	0.145	78	11.31
A6:特色经济作物制种育苗参与度	0.195	72	14.04
B-基础设施建设	0.2	76	15.20
B1:道路硬化	0.215	85	18.28
B2:节水灌溉设施建设	0.185	68	12.58
B3:架设输变线路建设	0.115	76	8.74
B4:渠系配套设施及通畅度	0.165	74	12.21
B5:完善农田林网建设	0.145	82	11.89
B6:生活给排水系统处理率	0.155	78	12.09
C-环境生活	0.215	62	13.33
C1:干道和住区绿化率	0.193	70	13.51
C2:特色住宅庭院绿化	0.146	64	9.34
C3:生产生活垃圾集中处理率	0.200	52	10.40
C4:清洁能源普及率	0.122	60	7.32
C5:人居环境村民满意度	0.204	63	12.85
C6:精神文化建设	0.135	63	8.51
D-管理机制	0.263	65	17.09
D1:园区管理的村民满意指数	0.215	69	14.84
D2:园区建设专家咨询需求度	0.102	62	6.32
D3:土地流转机制管理需求度	0.195	71	13.85
D4:投资融资机制需求度	0.147	64	9.41
D5:人才引用与聘用需求度	10.186	60	11.16
D6:农产品质量安全服务体系	0.155	61	9.46
综合得分			69.45

设,农户发展的需求由 2010 年的基础设施建设重心逐步转移至环境生活和管理机制,同时对于生产发展的科技需求和交易流通也提出更高的要求。并要求建立合理完善的管理运营模式而推进生产发展、龙头企业发展和农业合作社建设,共同服务于社会。研究针对规划评定的实际状况,对规划实现程度进行满意评价,各子系统评价结果如下。

2.2.1 生产发展子系统 尽管现代农业投入要素逐渐增多,但园区分散经营使得劳动生产率仍处偏低指标,规模化优质粮食作物生产示范总体综合竞争力不足,农业生产发展属“尚可”水平。在科技指导方面,农民普遍缺乏农业高新科学技术指导,对综合应用优良品种、集成高产高效栽培技术推广、良田良种良法等方面需求量较高。特别是特色经济作物的设施农业发展,如蔬菜制种育苗、高原夏菜种植、中草药繁育、红提葡萄种植、食用菌工业化繁育等方面的科技需求度更突出。由于六坝镇对外交通的不便而导致中草药交易流通受限成为村民迫切解决的重要问题。非农产业发展严重滞后,对常规型务工经济依赖较严重,非农产业发展状况有待提高。而专业合作社

经营模式在园区受到欢迎,农户普遍接纳专业合作方式并积极参与其中。

2.2.2 基础设施建设子系统 基础设施建设在第一轮规划中较为重视,在主干道硬化、灌溉农渠建设、生活给排水系统方面都有显著成效,但在农户指标体系评价中仍然被评为“尚可”水平,这主要是基础设施建设实施情况虽较好,但细节工作未做到位。主干道硬化已完成,但未重视次干道和少数田间支路,从而导致道路不通,影响农业机械化发展。规划修编将对次干道和田间道路实施建设,使田间道路路网更完善;主干道采取混凝土做铺装面材,次干道和田间支路主要采用透水砖等生态环保材料做半硬化处理。新建良种晒场,解决良种晾晒场地问题;增加对外交通疏导,并新建中草药储藏冷库和交易市场,将农贸市场引进于园区内部,减少交通流通困难;规划开挖疏浚沟渠,理顺灌排水系;新建灌溉泵站及衬砌渠道,解决灌溉问题;在主要道路栽植防护林,改善田间小气候。

2.2.3 环境生活子系统 园区整治使得人居环境状况明显改善,但垃圾处理、庭院绿化、乡土文化建设等规划需求力度明显不足,是园区建设的短板,在农户指标体系评价中评为“一般”水平,特别是园区垃圾收集点清运速度过慢,使得堆放问题成为园区环境建设的首要需求。规划修编中,在靠近园区次要出口处设置一处垃圾收集站并辐射建立垃圾收集点收集管理中心,专门负责园区垃圾收集清运。规划专家由于没有长期的当地生活经验,不能充分认识当地农业景观特色和农户需求,譬如在道路两侧空间,农户提出可以代替绿化带而种植连片油菜花,既能形成民乐特色农业观光景观带又能增加经济收益。沼气池和太阳能普及情况暂时不太理想,但村民均能普遍接受并且逐步推广生态循环农业发展。

2.2.4 管理机制子系统 园区管理的村民满意指数不高,园区管理机制在农户指标体系评价评为“一般”水平,在规划修编中需要着重加强。在坚持家庭承包经营基本制度的条件下,鼓励土地向种粮大户、种田能手集中,推进土地适度规模经营。园区建设管理小组要加强园区建设宏观指导,协调各方关系;园区加强与龙头加工企业对接,建立“公司+基地+农户”和“公司+合作组织+基地”等形式的产业化经营模式,充分发挥园区特色种植品质优和基地规模大的优势,与龙头企业共同推进品牌创建。以农民专业合作社、土地股份

合作社和专业化服务组织为载体, 加强产前、产中、产后各个环节的联合, 延伸服务链, 实行农资集中采购, 推进生产过程标准化, 积极发展订单种植, 大力发展适应现代农业要求的多种形式的适度规模经营。园区设置专家咨询和科技推广与服务中心, 进行农业技术指导。建立土地流转机制、投资融资机制、人才引用与聘用制度和农产品质量安全服务体系; 丰富文化活动内容, 提升安全保障。入园企业在园区内独立开展各项业务活动, 实现自身的发展, 但其受到园区规划、生态环境标准、生产技术标准等规章制度约束, 如根据自身经营的需要, 与农民合作社等就产品生产、加工和销售等环节进行平等合作或交易, 管委会为其提供必要的中介服务和协调。

3 小结与讨论

1) 园区规划平衡各利益相关者诉求。按照传统模式规划现代农业示范园建设存在的缺陷, 是由于传统的规划采用自上而下方式, 从规划到实施建设期间少有考虑到农户的关注, 从而使得后期建设与规划脱节现象产生。对最基本利益获取者的农户利益体现最弱, 不能实现最终的规划实施效果。在本次园区规划与修编过程中采用参与式乡村评估法, 既能使农民及时提出自身利益需求, 又能使专家将这些利益诉求通过科学合理的方式及时纳入规划中, 从而提升规划的合理程度。2010 年采用参与评估法与当地农户进行沟通, 将最敏锐的 10 个问题融入规划目标和内容中, 于 2014 年再次采用参与评估法与村民代表进行讨论, 并通过模糊层次分析等方法构建园区规划评价指标体系, 有助于合理评价和正确规划方向指引, 实现园区发展水平, 为现代农业示范园发展战略决策及规划编制提供科学支撑。

2) 园区以农户作为主要参与人进行合理优化。参与式规划是农户在园区规划建设主人翁角色的体现, 使农户时刻感受规划建设的发展。规划中的基础设施建设获得农户认可, 并在公众参与中提出具有乡土特色的规划建设方向, 农户—专家—政府各利益相关者诉求在讨论中得到平衡, 并综合各利益相关者的优势, 提升规划建设的生态性和可持续性。一方面, 农户可利用对乡土环境地形的认知弥补专家方案中的不足, 以完善规划制定, 提升园区规划实施的可持续性; 另一方面, 经过规划建设发展, 农户需求由基础设施建设重心逐步转移到环境生活和管理需求, 从而对生产发展的科技需求和物资流通提出更高需求, 对实现农业现代化和增强园

区发展战略部署产生积极影响。

参考文献:

- [1] 辛岭. 现代农业示范园区的发展与思考[J]. 科技和产业, 2011, 11(11): 22-25; 47.
- [2] BLACKSTOCK K L, KELLY G J, HORSEY BL. Developing and applying a framework to evaluate participatory research for sustainability[J]. Ecological Economics, 2007, 60(4): 726-742.
- [3] 张荣飞, 王建力, 李昌晓, 等. 基于 PRA 方法调查的农户对生态移民现状的反馈—以宁夏黄河流域五堆子第一安置点为例[J]. 重庆师范大学学报(自然科学版), 2013, 30(4): 155-161.
- [4] 吕斌, 杜姗姗, 黄小兵. 公众参与架构下的新农村规划决策—以北京市房山区石楼镇夏村村规划为例[J]. 城市发展研究, 2006, 13(3): 34-38; 42.
- [5] 刘玉凤. 参与式农业技术推广方法的应用研究[J]. 中国农业科技导报, 2005, 7(1): 68-71.
- [6] 孙江明, 邢鹏, 钟甫宁. 农业科技示范园评价指标体系的设置与实证分析[J]. 南京农业大学学报, 2003, 26(2): 110-114.
- [7] 李荣, 米文宝. 基于 PRA 的退耕还林农户行为动因的经济分析—以宁南山区原州区、彭阳县为例[J]. 干旱区资源与环境, 2007, 21(4): 14-20.
- [8] 徐建英, 陈利顶, 吕一河, 等. 基于参与性调查的退耕还林政策可持续性评价—卧龙自然保护区研究[J]. 生态学报, 2006, 26(11): 3 789-3 795.
- [9] 叶敬忠. 新农村建设中的多元性现实[J]. 中国农村观察, 2007, 78(6): 37-43.
- [10] DUMREICHER H. Chinese villages and their sustainable future: The european union-china-research project "SUCCESS" [J]. Journal of Environmental Management, 2008, 87(2): 204-215.
- [11] 葛丹东, 华晨. 适应农村发展诉求的村庄规划新体系与模式建构[J]. 城市规划学刊, 2009, 6(184): 60-67.
- [12] 赵民, 邵琳, 黎威. 我国农村基础教育设施配置模式比较及规划策略—基于中部和东部地区案例的研究[J]. 城市规划, 2014, 38(12): 28-33; 42.
- [13] 陈忠祥. 宁夏南部回族社区生态环境建设若干重要问题的探讨[J]. 干旱区地理, 2001, 24(4): 338-341.
- [14] 冯现学. 对公众参与制度化的探索—深圳市龙岗区“顾问规划师制度”的构建[J]. 城市规划, 2004, 28(1): 78-80.
- [15] 赵宏利, 陈修文, 姜越, 等. 生态移民后续产业发展模式研究—以三江源国家级自然保护区为例[J]. 生态经济(学术版), 2009(7): 105-108.
- [16] 隆少秋. 大城市边缘区中小城市可持续发展战略探讨—以广州增城市为例[J]. 地理科学进展, 2003, 22(5): 532-540.
- [17] 张强, 邓振镛, 赵映东, 等. 全球气候变化对我国西北地区农业的影响[J]. 生态学报, 2008, 28(3): 1 210-1 218.

(本文责编: 郑立龙)