

国内外乡村聚落生态研究

陈勇^{1 2 3} (1. 四川大学人口研究所, 四川成都 610064; 2. 四川大学环境科学与工程研究所, 四川成都 610064; 3. 中国科学院成都山地灾害与环境研究所, 四川成都 610041)

摘要: 为深入开展对乡村聚落生态学的研究, 对我国传统的聚落生态思想进行了回顾, 并对国内外有关乡村聚落生态的研究进行了述评。

关键词: 乡村聚落; 生态村; 乡村生态

中图分类号: X21 文献标识码: A 文章编号: 1001-5906(2005)03-0058-04

Rural settlement ecology in China and other countries. CHEN Yong(1. Institute of Population Research, Sichuan University, Chengdu 610064, China; 2. Institute of Environmental Science and Engineering, Chengdu 610064, China; 3. Chengdu Institute of Mountain Hazards and Environment, Chinese Academy of Sciences, Chengdu 610041, China). *Rural Eco-Environment* 2005 21(3) 58-61 66

Abstract: Compared with urban settlement ecology, rural settlement ecology has not received much attention in China with theories and methods immature. In order to stimulate studies on rural settlement ecology, the traditional Chinese ideas on settlement ecology, studies of rural settlement ecology in China and other countries are reviewed.

Key words: rural settlement; eco-village; rural ecology

乡村聚落(rural settlement)又称乡村居民点,指乡村居民的居住场所。按照聚落的发育过程和所处阶段,乡村聚落包括单家独户、村落(村庄)和集镇。乡村聚落生态学是与城市(聚落)生态学相对应的生态学又一重要分支学科,也是乡村聚落地理学生态化研究的重要内容之一。过去,我国学术界曾对聚落进行过大量研究,但一般都是从聚落地理、聚落建筑或聚落考古的角度进行研究。从生态学的角度,特别是从生态系统的角度进行研究实属不多。为了推动聚落生态学的发展,深化乡村聚落生态研究,有必要对国内外乡村聚落生态研究的状况进行归纳和总结。

1 我国传统的聚落生态思想

1.1 从史前时期的聚落分布到早期的聚落圈层结构

聚落是人类社会发展到一定阶段的产物。我国早期人类居住的形式大体经历了穴居(包括从天然穴居到人工穴居,从深穴居到半穴居、再到浅穴居的转变)和巢居(包括从树屋到干阑式建筑的转变)2个阶段^[1]。根据已有的考古发掘研究,我国史前时期的聚落分布均有以下特点(1)靠近水源,不仅取水方便,而且有利于开展农业生产活动(2)位于河流交汇处,交通便利(3)地处河流阶地上,不仅有肥沃的耕作土壤,而且能避免受洪水袭击(4)若在山坡处,较多处于阳坡。从聚落所处的地貌类型看,经历了从山前丘陵到河谷岗地、再到河流阶地和平原的发展过程^[2]。聚落的形式和分布既反映了人类适应自然的能力在不断增强,也反映人类早期聚落生态思想的进步和深化。

除聚落考古外,我国早期的文献也对古人的聚落生态思

想有所记载。先秦著作《尔雅》中就有这样的描述:“邑外谓之郊,郊外谓之牧,牧外谓之野,野外谓之林”。说明当时比“聚”更大的“邑”外有郊,郊有耕地,是居民从事农业耕作的地方,郊外有牧,是畜牧场地,牧外为野,即荒野之地,最外层为森林地带。这是我国对一个完整聚落生态系统的最早描述。从功能结构分析,“邑”是人类居住的中心,承担着明显的居住功能;“郊”和“牧”是人们从事生产劳动,为“邑”中居民提供食物来源的主要场所,具有明显的生产功能;“野”是保护居民不受野兽侵袭的安全带,有巨大的防御功能;“林”则为居民采集野生动植物资源和新柴提供了广阔的空间,承担着食品和能源补给的功能。与当代希腊著名建筑学家道萨迪亚斯(Doxiadis CA, 1913—1975)的人类聚居学思想以及英国著名城市规划学家霍华德(Howard E, 1850—1928)的田园城市圈层结构模式相比,我国在2000多年前所产生的聚落生态思想毫不逊色,只不过它产生于农业社会。

1.2 风水学说——中国古代的聚落生态思想

所谓风水术,即古代的堪舆术,或称卜宅、相宅、图宅、青乌、青囊、形法、地理、阴阳、山水之术等。风水是宅地和墓地所处的山脉、山形、水流及坐向的统称。术家认为,不论阳宅和阴宅,风水的好坏均关乎人生的吉凶休咎。如果摒弃风水术中的迷信部分,应该说,风水术有其科学和合理的成分。

“风水”一词最早出现在晋代假托葛洪之名的《葬书》

基金项目:中国科学院知识创新工程重大项目(KSCX1-07-02);四川省应用基础研究项目(2004—2005年度);中国科学院成都山地灾害与环境研究所知识创新项目(2004年度)

收稿日期 2004-10-08

中。《葬书》上“《经》云：气乘风则散，界水则止”。古人聚之使不散，行之使有止，故谓之‘风水’。风水之法，得水为上，藏风次之”。风水术作为中国传统术数的一种，对古代聚落选址和房屋建造产生了重要影响^[3]。可以说，风水术就是中国古代的聚落区位理论^[4]。

风水文化追求“藏风”、“得水”、“聚气”的空间环境，实际上是追求一种理想的聚落生态环境。目前，在中国乡村许多地区，人们还十分讲究风水林和风水树。从现代生态学的角度看，风水林和风水树不仅具有防风蔽日、保持水土的功效，而且还能维持生物多样性，使人和其他生物及环境要素一起构成一个完整的生态系统^[5]。

2 国内研究

2.1 对“农村庭院生态系统”的研究

“农村庭院生态系统”最早由云正明先生在1987年提出^[6]，当时被称为“村镇庭院生态系统”。所谓农村庭院，就是占我国绝大多数人口的农村人口居住的地方，它是农业生产活动的重要场所，农民生活的“堡垒”，也是中华民族最古老的“栖留地”。农村庭院生态系统的提出及其相关问题的研究对改善我国广大农村人口的居住环境，促进农村经济的发展有着重要的现实意义^[7]。

然而，农村庭院生态系统研究的主要对象是位于平原地区以农耕为主的农村生态系统，这种生态系统无疑是一种典型的人工生态系统。对于广大山区、草原牧区以及盛行刀耕火种的林区，这种定义和研究并不具有普遍性。农村庭院生态系统的研究是在研究农业生态系统的大背景下产生的，实际上已经将产业生态系统和地域生态系统这2个不同方向的生态系统混淆在了一起。

2.2 对“村落生态系统”的研究

在庭院生态系统的基础上，王智平等^[8]提出了村落生态系统的概念，并对不同地貌类型区村落生态系统的特点、分布模式以及村落与农田和土地利用的关系进行了较为系统的探讨^[9-10]。所谓村落生态系统就是“以农村人群为核心，伴生生物为主要生物群落，建筑设施为重要栖息环境的人工生态系统”。它是农业生态系统与人类生态系统相结合的复合生态系统，农村生态系统的重要亚系统。与庭院生态系统相比，村落生态系统的概念更加强调了以人为中心的村落社会和文化因素。从研究范围来看，庭院生态系统研究主要探讨农村居住地内部物质流、能量流、信息流和经济流以及对为改善庭院经济状况和环境而进行的调控，而村落生态系统研究则着重探讨农村居住地与外部自然地理环境生态的关系。

继庭院生态系统和村落生态系统的提出及相关研究之后，周道玮等^[11]又提出了“乡村生态学”的概念。所谓乡村生态学就是“研究村落形态、结构、行为及其与环境本底统一体客观存在的生态学分支学科”。村落是乡村生态学的基本研究对象，它是“以一定年龄结构，一定数量人口或人群为基本特征，以户为组成单位，以土地为经营对象，以相应的生物

(牲畜和作物)为主要价值资源的人类聚居的空间单元”。从研究内容上看，乡村生态学与村落生态学基本一致，可以说，周道玮提出的乡村生态学就是村落生态学，二者均可用英语“village ecology”来表达。

2.3 对“村级生态农业系统”的研究

基于国外生态农业发展的现状和我国农业生态环境不断恶化的趋势，我国许多学者在20世纪80年代中期开始对我国生态农业的理论进行研究和实践探索。其中，卞有生^[12]较早开展了对留民营村生态农业系统的研究。从研究对象看，对留民营村的研究已经不仅仅局限在对农业本身，而是对包括农业在内的整个聚落生态系统，特别是对聚落能量流动和物质循环进行了较为详细的研究。这项工作不仅推动了我国村级生态农业的发展，而且对我国聚落生态学的发展有重要意义。

2.4 对“生态村”的研究和建设

我国对生态村的研究起源于20世纪80年代蓬勃兴起的生态农业建设。根据生态农业建设的要求和目标，我国从20世纪90年代初开始先后在全国建立起了生态农业示范点2000多个，其中国家级试点县50余个，省级试点县100余个。这些生态农业示范点包括了数量众多、各具特色的生态农业示范村，也即后来通称的“生态村”。所谓生态村，就是在一个自然村或行政村范围内充分利用自然资源，加速物质循环和能量转化，以取得生态、经济、社会效益同步发展的农业生态系统^[13]。但对生态村的定义有不同的理解^[14]，研究角度和重点也有所差异。

目前，我国已经建立起了不同类型和各具特色的生态村。由于生态村所处的自然环境和区位不同，生态村建设的目的、重点和要求也不一样。在生态村建设的模式和技术路线方面，各地也进行较多的探讨^[15-16]。在生态村建设的基础上，我国部分山区还进行了小康生态村建设的探索^[17]。为了指导生态村建设，判断生态村的发展水平，一些学者对生态村综合评价指标体系和评价方法作了探讨^[18]。

3 国外研究

3.1 “生态村”运动及其实践

在西方，“生态村(eco-village)”的概念最早由丹麦学者Gilman提出，认为生态村是“一个以人类为尺度(human-scaled)全特征(full-featured)的聚落。在聚落内，人类的活 动不损坏自然环境并融入自然环境，支持健康的人文发展(healthy human development)且能持续发展到未知的未来”^[19]。所谓“以人类为尺度”，就是指生态村的规模不宜过大，村子里的所有人都彼此认识，社区里的所有成员都感觉到他(她)能够影响社区的发展。所谓“全特征”，就是聚落的所有主要功能，包括居住、食品供应、制造、休闲、社会生活和商业等)都完整齐全，并协调一致。所谓“健康的人文发展”，就是人生活的各个方面都得到综合平衡的发展，也即人的身体、感情、智力和精神均得到全面发展。

目前,生态村运动已在北欧许多国家(如丹麦、英国、挪威、德国等)展开,并在其他国家开始出现(美国、澳大利亚、印度、阿根廷和以色列等)。在发达国家,人们创建生态村的目的有3个:即物质生活的生态化、精神生活的宗教化、人际关系的生态化。在发展中国家,生态村建设的目的:一是维持和重建可持续的农村社区,包括创造就业机会,减缓而非停止城市化,二是为了更好地吸引人们在大城市周围可持续的生态村定居。与我国的生态村建设不同,西方的生态村运动似乎是一种后工业化现象,更多的表现出一种社会思潮,所追求的是一种理想的生活模式。

3.2 “永恒文化村”及其实践

“永恒文化村(permaculture)”一词最早由澳大利亚生态学家Mollison及其学生Holmgren于1978年提出^[20]。此词由“permanent agriculture”或“permanent culture”缩写而成。开发永恒文化村的目的是为了建立一个生态型人居环境(ecological human habitat)和食物生产系统。与生态村相似,永恒文化村也是一个寻求可持续的土地利用和社区建设的运动,其宗旨是将人居聚落、小气候、动植物、土壤、水资源融入稳定、高效的社区中。永恒文化村最初的主题是进行生态农业景观的设计,强调作物的多重利用和挖掘有利于环境的乡土知识,后来逐步将生态聚落建设(节能建筑、废水处理、物质循环利用、保护土壤环境)和社会经济方面的内容作为其追求目标。

“永恒文化村”与替代农业体系(包括有机农业、可持续农业、生态农业以及生物动力农业)不同,它包含一种与人相处和与地球相处的伦理观。这些伦理观表现在(1)关心地球。包括地球上所有有生命和无生命的东西,如动植物、土地、水和空气。(2)关心他人。强调依靠自己,同时承担社区职责。(3)对人口增长和过度消费加以限制。放弃多余的东西,将多余的时间、劳动、资金、信息和能量贡献给地球和他人。(4)尊重生命伦理,承认所有生物内在的价值。“永恒文化村”设计原理包括:能源高效与循环利用,尽可能使用生物资源,强调植被的自然演替和物种的多样性等。

3.3 日本“生态村”设计与建设模式

第2次世界大战后,随着日本经济的恢复和快速发展,农村人口城市化的速度加快,大批乡村人口不断向城市和周边地区迁移和集中。与此同时,许多农村地区因人口的大批流失和人口老龄化的加剧而出现了衰落景象。为了振兴传统农村地区,促使城乡一体化的发展,同时,也为了给城市居民创造一个亲近大自然的环境,日本一些学者近年来在全球生态村运动的影响下,也开始了针对农村地区的生态村的探讨^[21]。

所谓“生态村”,按照Takeuchi等^[21]的解释,就是这样一个个自我支持区域(self-supporting area):在这个区域中,基于环保技术的支持,在维持一个良好经济系统的同时,也能保护好半自然的环境系统。根据日本农村地区受城市影响的不同,Takeuchi等人设计了3种生态村模式(1)大城市边缘

区生态村模式(2)典型农业区生态村模式(3)偏远山区生态村模式。不同生态村模式的建立为日本农村地区可持续社区和聚落的发展提供了指导。

3.4 对定居过程的文化生态学研究

文化生态学(cultural ecology)主要研究文化变迁的生态过程和生态原因。一个民族或一个族群(ethnic group)从一个地方迁移到另一个地方定居,其生产和生活方式可能会发生变化,但变化的方式和变化程度如何,无疑与过去的文化背景和新的自然环境条件密切相关。从某种意义上说,人类的定居过程就是人类文化改造自然和适应自然的过程。针对发展中国家由于环境变迁引起的迁移和定居,西方学者做过大量研究^[22]。例如,Stone^[23]对居住在尼日利亚中部的科夫亚人(the Kofyar)从乔斯高原(Jos Plateau)迁移到贝努埃河(the Benue River,尼日尔河的主要支流)低地平原后,为了耕作的需要而不断改变其定居方式进行了系统研究。在高原居住时,科夫亚人对农业进行集约生产。迁居平原后,面对大片没有开垦的土地,他们采取轮歇栽培(包括刀耕火种)的耕作方式和不断变更居住地点的居住方式。后来,由于人口大量增加和土地资源严重退化,过去的轮歇栽培方式已不能适应新的形势,于是开始了永久定居过程,并再次启用过去精耕细作生产方式。Stone认为科夫亚人聚落类型和分布格局的变化是由农业生产体系决定的。新的生产方式要求有新的居住方式与之相适应。

3.5 关于村落变迁的生态人类学研究

发达国家对聚落生态学的研究主要集中于对生态人类学(ecological anthropology)的研究^[24],研究案例主要集中在非洲、拉丁美洲、南亚、东南亚和太平洋岛国。例如,丹麦人类学家Schjellerup^[25]对秘鲁东北部La Morada村庄的研究。许多年来,在秘鲁安第斯山脉,人口的快速增长和环境的破坏迫使许多高地的农民在安第斯山脉的东坡和亚马逊河热带雨林地区寻找新的土地。这是对环境改变作出的适应性反应。在20世纪70年代农业改革的浪潮下,一些农民迁移到本不适宜居住的亚马逊河地区定居,开垦土地,种植水稻、甘蔗和咖啡,并饲养牲畜,致使大片森林被砍伐,水土流失加剧。Schjellerup运用过去掌握的生态学知识,对当地具有代表性的La Morada村庄,从自然生态条件、村落历史、房屋结构到村民主要社会经济活动进行了多方面考察,结果表明,Ceja de Montana并不是人们想象的天堂,那里的土地正在加速退化,也不再适合牲畜生长,人们不得不迁移到新的能够放牧的地方。

3.6 对聚落变迁的景观生态学研究

传统的聚落景观不仅包括聚落的建筑景观,而且还包括聚落周围的农业景观和自然景观。这些景观是聚落历史和文化的反映,是人类改造、适应自然,与自然和谐相处的历史见证。在现代农业技术和外来文化的冲击下,一些发展中国家的传统聚落社会正在发生着前所未有的改变。面对这种情况,国外一些学者应用景观生态学中的文化景观理论对正

在遭受剧烈变化的聚落景观进行了研究。例如, Saleh^[26]对位于沙特阿拉伯西南高地东部边缘的 Al'kas 村庄进行了研究。Al'kas 村庄代表了沙特阿拉伯西南高地数百年来所形成的传统农业耕作方式和聚落景观。这里的居民通过适应当地环境特有的生存农业(subsistence agriculture)来保全文化景观, 通过舆论监督制度来管理自然资源。Al'kas 村庄过去所维持的良好文化景观(包括小块耕地、梯田、梯地、草地、森林和特色文化建筑)是过去当地人在技术、知识和人力方面所达到的最佳境界。目前, 这些景观正受到现代生活方式的威胁。笔者强调在传统聚落的建设中, 不仅要保护传统的建筑, 而且还要保护其他文化景观要素。

3.7 对偏远山区村落生态系统的能量生态学研究

与平原(或低地)聚落相比, 山区聚落, 尤其是偏远山区聚落往往表现出聚落规模小、聚落封闭以及聚落对当地食物和能源的高度依赖性等特点。在发展中国家的许多山区, 至今还分布着大量的少数民族聚落和部落。这些聚落或部落的特点是: 与外部世界完全隔离, 聚落生态系统是一个封闭系统, 不使用农药和化肥, 既没有粮食输入, 也没有资金输入, 聚落的能量流动和物质循环在一个狭小的范围内进行, 所使用的能量以人力和畜力占主体。对这些聚落进行能量生态学研究可以揭示聚落生态系统内农业、畜牧业、林业和家庭系统之间的复杂关系。印度是一个民族和种族繁多、宗教信仰复杂的国家, 仅少数民族部落人口就达 6 770 万^[27], 印度学者对本国山区聚落进行了大量的能量生态学研究^[28]。除印度外, 其他一些发展中国家的学者对本国乡村聚落的能源使用和消耗也进行了研究^[29]。

4 结语

目前, 我国对乡村聚落生态的研究主要集中在为促进庭院经济发展、改善乡村生产和生活环境而开展的对“农村庭院生态系统”和“村落生态系统”的研究, 以及为提高农业资源利用效率和配合生态县建设所进行的“村级生态农业系统”和“生态村”的研究。前 2 项研究的重点是乡村居民的“住区”或“生活区”, 而后 2 项研究主要是乡村居民“生产区”和“食物供给区”的研究。缺乏将 2 个区域(或功能区)合而为一纳入一个“聚落生态系统”来进行研究。

国外对乡村聚落生态的研究主要集中在 2 个方面: 一是发达国家开展的对“生态村”的研究和实践活动, 其目的是追求一种理想的生活模式。由于发达国家的农村人口少, 乡村聚落生态问题与城市(社会)生态问题相比微不足道, 发达国家对乡村聚落生态的研究主要集中在理想生态村营建上, 包括有机食物的生产、废物的排放和人文环境的培育。二是在发展中国家山区开展的有关迁移定居、聚落变迁和村落环境变化的生态人类学、景观生态学和人类生态学的研究。

与发达国家相比, 我国对乡村聚落生态的研究更注重对现实村落生态经济问题的研究, 对乡村聚落中生态建筑、生态社区、人文环境(包括人际关系等)关注不够。这种状况与

我国乡村人口数量庞大, 而土地资源有限且退化严重的现实, 以及乡村社会经济发展水平较低是一致的。然而, 随着我国农村经济条件的改善和人们生活水平的提高, 对聚落生态的研究应更加深入和全面。与其他发展中国家相比, 我国在乡村聚落生态工程研究和实践(包括沼气的利用, 基塘生态农业推广)方面积累了较多的经验。不过, 其他发展中国家(包括发达国家)学者针对山区聚落生态所采用的多学科(包括人类学、历史学、建筑学、生态学、环境科学等)相结合的研究方法值得我国借鉴和学习。

我国是一个乡村人口占多数的发展中大国。即使今后我国城市化水平提高, 在相当长的时间内仍将有数以亿计的人口生活在乡村。研究乡村聚落生态问题无论对改善广大农村的生态环境, 还是推动农村的小康建设都有重要的意义。

参考文献:

- [1] 田银生. 早期人居环境的选择与处理[J]. 华中建筑, 1999, 17(4): 1-3
- [2] 赵春青. 郑洛地区新石器时代聚落的演变[M]. 北京: 北京大学出版社, 2001: 186-210
- [3] 陈勇, 陈霞, 尹志华. 道教聚落生态思想初探[J]. 社会科学研究, 2001(6): 78-81
- [4] 孙天胜, 徐登祥. 风水——中国古代的聚落区位理论[J]. 人文地理, 1996, 11(增刊): 60-62
- [5] 刘沛林. 古村落: 和谐的人聚空间[M]. 上海: 上海三联书店, 1997: 82-96
- [6] 云正明. 关系到八亿农民的生存领域——村落庭院生态系统[J]. 生态学杂志, 1987, 1(1): 53-57
- [7] 云正明. 农村庭院生态工程[J]. 北京: 化学工业出版社, 2002: 38-65
- [8] 王智平, 安萍. 村落生态系统的概念及其特征[J]. 生态学杂志, 1995, 14(1): 43-48
- [9] 王智平. 不同地貌类型区自然村落生态系统的比较研究[J]. 农村生态环境, 1993, 9(2): 11-15
- [10] 王智平. 农村生态系统分布特征和模式的探讨[J]. 农村生态环境, 1994, 10(1): 45-53
- [11] 周道玮, 盛连喜, 吴正方, 等. 乡村生态学概论[J]. 应用生态学报, 1999, 10(3): 369-372
- [12] 卞有生. 留民营生态农业系统[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1988: 38-50
- [13] 金鉴明, 金冬霞. 中国的生态农业[J]. 世界科技研究与发展, 1999, 21(2): 10-14
- [14] 华永新. 生态村建设与可持续发展[J]. 农村能源, 2000(1): 28-29
- [15] 陈友云. 湖南常德生态村建设的研究[J]. 作物研究, 1998(2): 9-12
- [16] 施守愚, 邵文亮, 王正花, 等. 山一村山地生态系统结构功能和系统调控[J]. 农村生态环境, 1994, 10(3): 76-79

不断提高我国农药生态风险评价的质量,以发挥生态风险评价在农药环境管理中的重要作用。

参考文献:

- [1] 朱琳,佟玉洁. 中国生态风险评价应用探讨[J]. 安全与环境学报, 2003, 3(3): 22-24
- [2] U. S. Environmental Protection Agency. Framework for Ecological Risk Assessment[R]. Risk Assessment Forum, Washington, DC, EPA/630/R-92/001, 1992
- [3] 韩丽,曾添文. 生态风险评价的方法与管理简介[J]. 重庆环境科学, 2001, 23(3): 21-23
- [4] 叶亚平,单正军. 美国瑞典日本农药管理综述[J]. 农村生态环境, 2000, 16(4): 51-53, 57
- [5] U. S. Environmental Protection Agency. Guidelines for Ecological Risk Assessment[R]. Risk Assessment Forum, Washington, DC, EPA63(93) 26846-26924, 14-May-1998
- [6] U. S. Nuclear Regulatory Commission. Risk Assessment in the Federal Government: Managing the Process[M]. Washington, DC: National Academy Press, 1983: 1-192
- [7] Water models[EB/OL]. <http://www.epa.gov/oppefed1/models/water/index.htm>, 2004-10-15
- [8] The OECD/IPCS database on hazard/risk assessment methodologies[EB/OL]. <http://webdomino1.oecd.org/ehs/ipcs.nsf>, 2004-10-12
- [9] OECD's database on chemical risk assessment models[EB/OL]. <http://webdomino1.oecd.org/comnet/env/models.nsf>, 2004-10-15
- [10] 王沫. 农药管理学[M]. 北京: 化学工业出版社, 2003: 1-35
- [11] 叶亚平,单正军. 我国农药环境管理状况及对策研究[J]. 农村生态环境, 2002, 18(1): 62-64
- [12] 沈英娃,曹洪法. 生态风险评价方法简述[J]. 中国环境科学, 1991, 11(6): 464-468
- [13] 谢春庆. 环境风险评价简介[J]. 四川环境, 1994, 13(4): 65-69
- [14] 寇俊卿,张海涛,杨德五,等. 生态风险分析及研究进展[J]. 河南科技大学学报(农学版), 2003, 23(1): 71-74
- [15] 殷浩文. 水环境生态风险评价程序[J]. 上海环境科学, 1995, 14(11): 11-14
- [16] 叶常明,雷志芳,弓爱君,等. 阿特拉津生产废水排放对水稻危害的风险分析[J]. 环境科学, 1999, 20(5): 82-84
- [17] 张珞平,洪华生,陈宗团,等. 农药使用对厦门海域的初步环境风险评价[J]. 厦门大学学报(自然科学版), 1999, 38(1): 96-102
- [18] 李清波,黄国宏,王颜红,等. 阿特拉津生态风险及其检测和修复技术研究进展[J]. 应用生态学报, 2002, 13(5): 625-628
- [19] 袁旭音,王禹,陈骏,等. 太湖沉积物中有机氯农药的残留特征及风险评估[J]. 环境科学, 2003, 24(1): 121-125
- [20] 蔡道基,朱忠林,单正军,等. 涕灭威对地下水污染敏感区预测与区划试点[J]. 环境科学进展, 1995, 3(1): 11-37
- 作者简介:程燕(1981—),女,安徽绩溪人,硕士生,主要研究方向为生物安全性。
- (上接第61页)
- [17] 翁伯奇,刘明香,应朝阳. 山区小康生态村建设模式与若干对策研究[J]. 农业系统科学与综合研究, 2001, 17(2): 152-155
- [18] 李元,祖艳群,胡先奇,等. 生态村农业生态经济系统综合评价指标体系的研究[J]. 生态经济, 1994(2): 30-34
- [19] Gilman R. The eco-village challenge[J]. Living Together, 1991(2): 10-11
- [20] Mollison B, Holmgren D. Permaculture one: a perennial agriculture for human settlement[M]. 3rd ed. Tyalgum, New South Wales, Australia: Tagari Publishers, 1987: 25-43
- [21] Takeuchi K, Namiki Y, Tanaka H. Designing eco-villages for revitalizing Japanese rural area[J]. Ecol Eng, 1998, 11(1): 177-197
- [22] Netting RM. Cultural ecology[M]. 2nd ed. Prospect Heights, IL: Waveland Press, 1986: 1-12
- [23] Stone GD. Settlement ecology: the social and spatial organization of Kofyar agriculture[M]. Tucson: University of Arizona Press, 1996: 6-21
- [24] 哈迪斯蒂. 生态人类学[M]. 郭凡,邹和译. 北京: 文物出版社, 2002: 1-15
- [25] Schjellerup I, La Morada: a case study on the impact of human pressure on the environment in the Ceja de Selva, northeastern Peru[J]. AMBIO, 2000, 29(7): 451-454
- [26] Saleh MAE. Value assessment of cultural landscape in Al'kas settlement, southwestern Saudi Arabia[J]. AMBIO, 2000, 29(2): 60-66
- [27] Misra MK, Dash SS. Biomass and energetics of non-timber forest resources in a cluster of tribal villages on the eastern ghats of Orissa, India[J]. Biomass & Bioenergy, 2000, 18(3): 229-247
- [28] Tripathi RS, Sah VK. Material and energy flows in high-hill, mid-hill and valley farming systems of Garhwal Himalaya[J]. Agric Ecosyst Environ, 2001, 86(1): 75-91
- [29] Turker MF, Kaygusuz K. Socio-economic analysis of fuelwood use in a rural area of Turkey[J]. Bioresource Technology, 1995, 54(3): 285-290
- 作者简介:陈勇(1965—),男,四川宣汉人,副教授,博士,主要从事人类生态学及人口、环境与可持续发展研究。