

• 药事管理 •

中药产业化过程中废弃物资源化政策机制研究

张海波¹, 申俊龙¹, 申 远^{2*}

1. 南京中医药大学, 江苏 南京 210023

2. 南京财经大学, 江苏 南京 210024

摘 要: 研究分析中药资源产业化过程中生成的废弃物资源化问题, 为中药资源保护和中药产业的可持续发展提供对策建议。运用循环经济学阐述绿色发展经济促进中药废弃物资源化的循环模式与政策机制。中药产业化过程中产生的废弃物对生态环境造成了污染且形成了环境承载压力, 中药资源产业发展关键是解决中药资源产业化过程中生成的废弃物产生的负外部性内部化问题。促进中药废弃物资源化需要建立适合中药产业发展的绿色经济网络体系, 运用绿色政策制度促进绿色技术创新, 使环境保护和中药资源高效利用有机结合, 走绿色发展之路。

关键词: 中药废弃物资源化; 绿色经济; 循环经济; 绿色技术利用; 中药产业化

中图分类号: R288 **文献标志码:** A **文章编号:** 0253-2670(2016)17-3143-06

DOI: 10.7501/j.issn.0253-2670.2016.17.030

Study on policy mechanism of waste reutilization in process of Chinese materia medica industrialization

ZHANG Hai-bo¹, SHEN Jun-long¹, SHEN Yuan²

1. Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing 210023, China

2. Nanjing University of Finance & Economics, Nanjing 210024, China

Abstract: Objective To study and analyze the waste reutilization in the process of Chinese materia medica (CMM) resources industrialization, in order to provide countermeasures and suggestions for the protection of CMM resources and promote the sustainable development of CMM industry. **Methods** Using circular economics to explain the circular pattern and policy mechanism of green development economy that will promote the waste reutilization of CMM. **Results** Waste generated from CMM resources industrialization pollutes the ecological environment seriously, forming the bearing pressure of environment, and the key to the development of CMM resources is to solve the problem of the negative externality caused by waste generated in the process of CMM resources industrialization. **Conclusion** Promoting the waste reutilization of CMM should establish the green economic network system which is essential to the development of CMM industry and promote green technology innovation with green policy system which is conducive towards green road, and it makes environmental protection combining organically with the efficient use of CMM resources.

Key words: waste reutilization of Chinese materia medica; green economy; circular economy; utilization of green technologies; Chinese materia medica industrialization

绿色经济发展是一个国家从传统农业文明转变为工业文明社会, 再进而向生态文明社会变迁的过程。1989 年皮尔斯在《绿色经济蓝皮书》中首先提出绿色经济概念, 20 世纪中叶, 西方发达国家发生

震惊世界的“八大公害事件”, 21 世纪以来全球气候变暖问题日渐突出, 生态危机、环境危机、资源危机、气候危机频现。为应对日益加剧的环境危机, 2008 年 10 月联合国环境规划署启动了“全球绿色

收稿日期: 2016-04-11

基金项目: 国家自然科学基金青年项目(11401295); 江苏省自然科学基金青年项目(BK20141007); 江苏省社会科学基金青年项目(14EUA001)

作者简介: 张海波(1990—), 男, 江苏连云港人, 硕士研究生, 主要研究方向为医药卫生管理、卫生经济、医药贸易与政策等。

Tel: 18351897630 E-mail: ZHB305@126.com

***通信作者** 申 远(1983—), 男, 江苏南京人, 副教授, 硕士生导师, 主要研究方向为应用数学及计算数学研究等。

Tel: 18851160820 E-mail: ocsiban@126.com

新政及绿色经济计划”，2012 年“里约+20”峰会主题为“可持续发展和消除贫困背景下的绿色经济”，绿色经济也成为 2012 年“联合国可持续发展大会”的主题。

中药材种植属于农业生产领域，我国农业废弃物大部分被当作垃圾丢弃或排放到环境中，而且每年的增长率为 5%~10%，是世界上排放农业废弃物的大国，这些废弃物的弃置和低效率利用，致使大量有害物质被排入环境，加剧了环境污染，对社会发展和人类健康带来了极大的影响^[1]。中药废弃物在农业废弃物中占很大比重，尤其是中药在加工制造过程中产生的废渣、废水和废气更是造成中药资源产业化过程中废弃物负外部性效应的主要原因。中药资源产业转型升级需要对这种负外部性进行有效治理。段金廛教授指出，中药废弃物是指那些在中药生产加工过程中未被利用的废弃组织器官、未被利用的可利用物质以及中药废气、废渣、废液等^[2]；而废弃物资源化指采用适宜的方法或技术回收利用废弃物，从废弃物中开发可利用的资源性产品^[3]。

1 中药产业绿色发展政策现状

绿色发展是当前我国经济社会发展的目标，绿色发展需要政策机制。《国民经济和社会发展的第十二个五年规划》中国家提出了系统的绿色发展政策体系，要求充分发挥技术进步的作用，大力推行循环型生产方式，健全资源循环利用回收体系，构建生态安全屏障，建立生态补偿机制。2015 年十八届五中全会再次强调坚持绿色发展，加快建设资源节约型、环境友好型社会，形成人与自然和谐发展现代化建设新格局，推进美丽中国建设的政策建议。

国外的绿色发展战略重点关注 3 方面政策：首先是能够体现自然资源的维护和积累的经济政策，包括产权和价格政策等；其次是以加强环境保护与促进经济增长作为相辅相成的双重目标的财税政策，最后是推动绿色增长的科技政策、机制与体制等。最重要的是要确保不同政策的相互融合和协调一致^[4]。我国现行关于废弃物资源化的法规及政策是从 2003 年实施《中华人民共和国清洁生产促进法》开始，其后又依次出台了《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《再生资源回收管理办法》《中华人民共和国循环经济促进法》《中国资源综合利用技术政策大纲》《“十二五”资源综合利用指导意见》等一系列相关法律法规。根据近年来政策效应评估来看，依然存在制约着中药产业绿色发展的

因素，主要表现以下 3 个方面：政策方向上我国的经济政策长期鼓励以高投资拉动高增长，资本对资源的统制力会加剧对其剩余价值的追求，造成生态的破坏；政策定位上对政府与市场在生态发展中的角色关系不明确，多种工具协同作用发挥不全，致使很多政策流于形式，实质问题如关于促进产业绿色发展和废弃物资源化方面还缺乏一些可操作的具体措施；政策实施中对生态和产业缺少补偿机制，同时缺乏对产业绿色发展的激励，对绿色消费的引导，对绿色技术利用的运用。

中药产业的转型升级是国家建设以新兴绿色产业为主导，清洁高效的传统产业为补充、现代服务业为支撑、科技创新为驱动的绿色产业体系的重要组成部分。近年来企业的竞争和生存环境的绿色因素日益增多，中药企业逐渐进入绿色发展阶段。2007 年 3 家中药企业通过了欧盟 GMP 认证，2010 年东阿阿胶集团、宛西制药入选中国十大绿色发展企业。目前我国中药产业年规模已达 4 100 亿元以上，占国内医药市场的 3 成，中药出口已达 23.32 亿美元，全国中药生产企业近 1 500 家。根据产业转型升级的发展需求，中药产业正广泛地向大健康产业延伸，且国内已有部分中药生产企业在大健康产业拓展成功，这对推动中药产业绿色发展和提升中药产业的经济效益、社会效益、生态效益和品牌效应都有很大的帮助。

2 构建中药废弃物资源化的循环模式有效政策机制

2.1 绿色经济点模式的财税政策机制

绿色经济点是绿色经济网络的基本层次，是连接整个绿色经济网络的基本单元或节点，主要有中药资源的绿色产品和进行绿色化转变的中药制药企业。参照杜邦公司模式和美国 Acushnet 公司模式。杜邦公司把循环经济理念运用到化学工业上，创造性地将“3R”原则发展为“3R 制造法”。生产过程中，公司放弃某些对环境有害的化学物质的投入、尽量减少一些化学物质的使用量、发明回收本公司废弃物再利用的新技术。到 1994 年，杜邦公司减少排放 25% 的生产所致的塑料废弃物和 70% 的空气污染物。同时，还从废塑料中回收化学物质，开发出耐用的乙烯等新材料。产业方面可以在大型中药制药企业进行试点，建立循环型企业模式这种绿色经济点循环模式与机制，贯彻清洁生产的理念以及“低消耗、低排放、高效率”的制造原则，实现企业内部间的物料循环，将污染控制在生产过程中，最大

限度地利用可再生资源,达到减少排放甚至零排放的环境保护目的^[5-6]。如中药废渣可以制成生物肥料、生物质炭(吸附土壤中的镉、铅等重金属,改良土壤)或提取废渣中其他化学成分等,不仅减少了可再生资源的浪费,更保护了生态环境。政府方面可以通过减税或补贴的方式鼓励企业将外部性问题内部化。政府通过财政转移支付方式对绿色发展、循环发展的中药企业实施补偿,一方面可以建立中央政府纵向补偿机制,在财政转移支付项目中增加这类补偿项目,并加大该类项目的纵向转移力度,对绿色发展产业予以相应的政策倾斜。另一方面可以建立产业间横向补偿机制,考虑由中央财政确定横向补偿标准,并由中央政府通过纵向支付将横向补偿金拨付给因保护生态资源而丧失经济利润的企业,同时对补偿资金进行监管,减少应补未补、补偿过度 and 补偿不足等不公平和效率低下等现象。

2.2 绿色经济片空间经济模式的高新区政策机制

绿色经济片是将互补的中药制药企业和其他相关企业的生产集中在一定的地理区域内,以循环利用资源,达到控制污染的目的。使得整个区域成为绿色经济网络中一个子系统。地方政府应该建立中药资源利用区域示范工程,循环利用中药资源和“三废”,运用绿色经济片模式保护生态环境。可参照卡伦堡模式,丹麦卡伦堡生态工业园是目前世界上生态系统运行的典型代表。园区内由炼油厂、发电厂、制药厂、石膏板厂四大核心厂以及其他小型企业组成,各企业间通过贸易的方式利用生产过程中产生的副产品和废弃物,进行物质和能量的交换与循环,减少了废弃物的排放和处理费用,不仅使经济效益得到了显著提升,也使得生态环境得到了大大的改善。据统计,制药厂的废水经过处理后,每年可有 $9 \times 10^5 \text{ m}^3$ 转化为淡水,炼油厂用水量减少 $1.2 \times 10^6 \text{ m}^3$;炼油厂将排空火焰气转供给电厂使用,电厂每年可减少煤使用量 $3 \times 10^4 \text{ t}$,油使用量 $1.9 \times 10^5 \text{ t}$;将制药厂的有机残渣转化成有机肥料,不再填埋;煤和油被逐渐代替,减少了二氧化硫和二氧化碳的排放,减轻了大气污染^[7]。

地方政府运用政策机制鼓励建立现代中医药生态产业园区,按照绿色经济理论和生态工业学原理,模仿自然生态系统的模式,建立类似于“食物链”的产业链,改变传统的“资源-产品-废弃物”的单向流动的直线经济模式,将园区内各企业间的剩余物质相互交换,也就是将一个企业的废弃物投入到

另一个企业中作为原料进行生产,实现企业相互依存,物质闭路循环,能量多级利用,最终实现资源有效利用最大化和废弃物排放量最小化,使得在发展经济的同时,保护了生态环境^[8]。例如,2003年广东一方制药有限公司在中药配方颗粒生产中采用“循环提取”方案,在提取收率不变的情况下循环提取根、根茎类和全草类的中药,降低能耗达28%,既缩短生产周期,又降低生产成本,使得生态效益、社会效益、经济效益显著提高,目前该技术在中药配方颗粒的生产中得到广泛的推广应用^[9]。2006年12月,广东省科学技术厅、广东省发展和改革委员会、广东省经济贸易委员会联合发文(粤科计字[2006]178号),批准广东一方制药有限公司组建“广东省中药配方颗粒工程技术研究开发中心”。另外,广东省建设广东海洋与水产高科技园、广东林业高科技园、华南环保科技产业园等专业高科技园区,推进各行业高新技术的应用和技术进步。在充分利用现有资源基础上,整合各个产业优势资源,联合国内外有关企业、科研院校进一步合作,促进资产、技术、人才等方面的流动与融合,实现产业资源的高效利用、循环利用。

2.3 绿色经济线供应链管理新模式新兴产业政策机制

绿色经济线是将中药资源产业的行业转型升级,采用绿色科技进行行业内优化组合,提升整个行业的绿色内涵,使整个行业成为绿色经济网络的一个子系统。中药制造与化学药制造不同,化学药的原料是成分明确清晰的,而中药资源是蕴含着许多成分的,哪些是有效成分需要研究和分类,但是不管怎么利用,中药加工制造的原料是关键,中药制造产业可以学习法国葡萄酒庄园生产管理模式。葡萄酒生产源头按照输入端资源节约、减量化利用的原则,葡萄种植园的种植原料只施用腐熟后的农家肥,植保用药禁止使用化肥及对环境有破坏作用和危害人体健康的农药;葡萄酒生产过程中产生的废弃物进行加工增值,葡萄渣加工成混合饲料发展养殖业、葡萄皮开发葡萄酒浴发展旅游业、葡萄籽提取原花青素制成化妆品、葡萄枝粉碎作秸秆气化燃料、淘汰的葡萄秧结合煤炭加工成优质钾肥等,形成一条闭合的、不断延伸的供应链循环圈,同时与其他产业彼此联合,供应链协同化,实现共同发展。

在通观产业全局的基础上,政府可以将中药资源产业纳入国家战略性新兴产业,利用政府专项经

费培育符合中药自身发展的循环产业模式。将典型的有创新力的中药企业纳为示范单位,从中药资源产业的始端树立品牌,以最高标准的种质资源培育、栽培种植、采集加工、药材炮制等培育绿色市场,提供高品质的药材和优质的健康服务,满足人民群众的不同需求。同时运用消费税政策推广绿色低碳理念,通过绿色采购促进绿色销售,以绿色流通引导绿色消费,以绿色生产和消费推动中药资源产业绿色发展。建立中药资源产业各个环节(供应商-生产商-销售商-消费者)的良好协作关系,利用龙头品牌企业整合产业内战略伙伴经济合作关系,形成绿色经济线。

2.4 绿色经济面社会循环型模式的国家宏观政策机制

绿色经济面是在更大区域甚至全国范围内将中药资源企业和食品企业、保健品企业、日用化工品企业及环保企业等进行更大规模、更深层次的协作,使更大区域成为一个绿色子系统,可以参照日本模式。例如,2000年6月,日本政府公布了《循环型社会形成促进基本法》,这是一部基础法。随后又出台了《固体废弃物管理和公共清洁法》《促进资源有效利用法》等第二层次的综合法。在涉及具体行业 and 产品的第3层次立法方面,2001年4月,日本实行《家电循环法》,规定废弃空调、冰箱、洗衣机和电视机由厂家负责回收。2002年4月,日本政府又提出了《汽车循环法案》,规定汽车厂商有义务回收废旧汽车,进行资源再利用。同年5月底,日本又实施了《建设循环法》,规定到2005年,建设工地的废弃水泥、沥青、污泥、木材的再利用率要达到100%。第3层次的立法还包括《促进容器与包装分类回收法》《食品回收法》《绿色采购法》等。日本发展循环型社会模式体现在消费者、政府、企业和社会等多个方面。在消费者方面,提倡绿色消费,鼓励消费者购买和消费贴有环境标签的商品,以绿色消费促进绿色生产,从而带动绿色经济的发展。在政府方面,日本政府加大了宣传力度,要求国民从根本上改变观念,不要鄙视垃圾,要把它视为有用资源。在企业方面,由于日本国内资源稀缺,企业家们早就意识到对能源节约的重要性。在大力发展生态工业的口号下,越来越多的企业以清洁生产为中心,按“循环社会构想”的要求设计企业生产过程,促进原料和能源的循环利用。日本政府督促企业开发高新技术,在设计产品时就要考虑资源再

利用问题。在社会方面,日本大力发展绿色消费市场,大力促进资源回收利用产业的发展。

由于中药资源废弃物链比较长,可针对中药材种植、养护、采集、粗加工过程中的一些废枝、叶、花、果及碎屑等进行回收处理,政府与社会组织可支持成立中药资源统一回收系统和加工处理机构,运用社会循环模式与机制,保护生态环境。如在全国范围内建立“动、静脉回收系统”,通过静脉系统充分回收中药资源废弃物进入动脉系统再利用创造出新的价值,确保可再生资源得到充分有效地利用,促进中药资源废弃物回收利用产业化,建立循环经济产业链,平衡经济发展与生态环境之间的矛盾。

3 建立中药废弃物资源化的绿色技术政策

3.1 促进环境立法管理的机制

环境立法是将环境资源作为社会经济可持续发展的内在因素,以实现经济、社会和环境可持续发展为目标^[10]。因此关于中药产业化中废弃物资源化的环境立法应以绿色发展理念为导向,全面践行绿色发展的核心要义,不能偏重以支持经济发展为目的,而应该体现立法对经济社会发展与环境保护关系的协调上,把经济活动过程和结果的“绿色化”“生态化”作为环境立法指导产业发展的主要内容和途径。

通过国家顶层设计“立法目的+环境保护国家战略+经济社会发展与环境保护相协调策略+保护优先等原则+若干制度+违法责任”,体现全新的立法技术,可以强化中药资源产业化的环境立法对环境保护与经济社会发展的关系协调,并以法律制度确保其在实践中得以落实,在中药资源产业发展这一最具实践性、检验性的领域率先贯彻了绿色发展理念。

通过立法目的界定中药资源产业化环境立法的目标和任务,确立中药产业环境立法的指导思想、调整对象,规范中药产业环境立法的适用效能^[11]。环境保护国家战略即“保护环境是国家的基本国策”,利用这一国家战略将基本国策从政策上升为法律,有利于在中药产业环境立法中重申环境保护的重要性,即意味着环境保护是国家经济建设、社会发展中全局的、长期的、决定性的准则。采用经济社会发展与环境保护相协调策略对环境保护与经济社会发展的关系进行调整,明确二者协调的主次关系,即环境保护在这对矛盾统一中占主要地位。采用保护优先等原则从源头上加强中药产业对生态环境的保护和资源的合理利用,避免生态破坏。通过

相关制度,落实我国新常态的“协调关系”,并通过违法责任条款对污染环境或破坏生态的经济行为予以制裁,保障中药产业环境立法在推动中药产业绿色发展的道路上更具实践性与可行性。

3.2 促进清洁生产的政策机制

清洁生产政策又被称为污染防治政策,是以保护环境为根本策略,降低工业生产中的污染物排放,从而减少污染物对人类和环境造成的危害。中药产业化过程的清洁生产应围绕环境保护和中药资源开发相协调,并将其贯彻到中药企业产品生产的过程中,实现中药企业环境友好型、资源节约型发展,降低中药企业生产对生态环境和人类健康的危害。中药企业清洁生产应注重清洁生产过程、清洁原料和能源以及清洁产品。清洁生产政策能够促进充分地利用自然资源以及二次能源,从而实现资源及能源的合理化应用;清洁生产政策促进选用清洁的材料,能够有效地降低中药企业生产污染物的排放,减少对人类及环境的危害;中药企业在实施清洁生产过程中,通过充分利用废弃物资源,不仅能够提升中药企业的经济效益,还可提高中药企业自身的竞争能力。

清洁生产政策对中药企业清洁生产的影响主要包含以下6个方面:(1)促进改变中药企业结构以及产品结构,并对传统的产业进行改造,同时发展高新技术产业和低能消耗产业;(2)促进对资源进行再次利用,中药企业生产需要大量能源和资源的支持,生产会用到很多的短缺野生资源,这些都限制了中药产业规模发展,新能源的引入生产和中药废弃物资源的再次利用不仅能够降低污染物的排放而且提高能源的利用率;(3)促进改造提升生产工艺,中药企业在生产过程中,会出现由于工艺造成资源浪费和环境污染等现象,因此中药企业提升改造生产工艺,可以减少不必要的资源浪费,降低环境污染;(4)促进物料循环利用,不改变主体流程是物料循环利用的基本特征,其主要是把主体生产流程中的废物、流失的原料、闭路用水、废热能量等进行收集,经过处理后可以再次利用;(5)促进科学化管理,避免浪费,能够减少中药企业在生产过程中产生的污染。对物料的管理进行改进、进而能够避免浪费,提高企业的经济效益;(6)促进做好污染防治和末端治理工作,末端治理是保护环境的最有效手段,也是清洁生产中的一个重要环节。

3.3 促进环境污染控制的政策机制

环境污染控制问题必须依靠政策机制,在环境保护政策下促进将环境污染产生的外部性社会成本进行内部化,实现生态最优、经济最优和社会最优相一致。环境政策有利于中药产业的环境污染控制,中药资源产业环境污染控制包括中药废弃物排放控制技术和控制中药废弃物排放政策技术2个主要方面。

中药废弃物排放控制技术主要分为废水污染控制技术、废气污染控制技术、废渣污染控制技术以及噪声污染控制技术,通过一系列绿色的技术手段将中药产业生产过程中产生的废弃物进行转化循环利用。控制中药废弃物排放政策技术是通过设立环境污染或环境保护的标准来实施的。政策技术手段分为管制手段和经济激励手段,采用的政策工具主要有排污标准、排污费和排污权交易。排污标准作为一种环境管理手段,规定了法律所允许的最大排污量,限制了中药企业排污行为的随意性,具有一定的法律效力和短期目标效果的确定性。排污费源于最优庇古税,将市场机制引入环境污染的政策并借助经济手段调控污染,即通过排污税费的征收标准浮动来引导中药产业的生产决策,进而达到控制污染的目的。排污权交易是指管制当局制定总排污量的上限,并按此上限发放排污许可,而且排污许可可以在市场上买卖。排污权交易提供了激励机制来降低污染控制的成本,使环境保护和中药资源开发得到协调平衡。

3.4 促进绿色产品的政策机制

绿色产品政策可以为绿色生产及绿色技术使用提供广泛支持,运用绿色产品政策引导地方政府、社会组织、企业和消费者等各相关方积极参与不同形式和不同层次的绿色行动。采用最有关联驱动力以及协作机制的政策引导绿色产品定向,并利用经济利益如税收、补贴等措施,减少绿色产品的环境成本。基于绿色产品市场的定位,将市场需求转换到绿色产品生产过程,以绿色产品拉动绿色消费。同时配合中医药文化传播和中医药知识普及政策提高居民的绿色消费意识,新媒体将中药产业的绿色技术和绿色产品的信息向社会披露。消费者协会考察供应链渠道,将中药产品从开发设计、原料采用、加工制造、流通、使用、废物处理到再利用的全过程信息展现在消费者面前,鼓励消费者使用中药资源绿色产品,从而鼓励生产者开发更好的、市场需要的中药绿色产品。消费者对中药绿色产品需求是

中药绿色产品生产和赢得市场份额的推动力,同时也是加快中药企业的技术革新和设计改进导向。绿色产品政策积极引导绿色消费,能有效推进中药企业应提供高质量的绿色产品和服务。

4 结语

绿色发展要求绿色制度来发展绿色经济模式,绿色政策有助于形成绿色资源技术创新为核心的“绿色新政”。解决中药资源产业化过程中废弃物的外部性问题,必须运用绿色政策制度促进绿色技术创新,使环境保护和中药资源高效利用有机结合,走绿色发展之路。将中药废弃物转化为可利用或可再生资源,是中药制造产业绿色化发展的有效途径。政府部门应推动宏观经济政策与绿色产业转型的协调配合,通过财政与税收政策加快中药产业结构的转型与升级,创新体制和政策机制在国家层面上保障绿色发展;绿色政策能推进中药产业绿色技术革新和跨产业间协调合作以及绿色产品生产,在行业层面上支撑绿色发展;非政府组织和社会民众应该树立绿色消费观,通过绿色消费在社会发展层面共享绿色发展成果。中药资源是我国独特的优势资源,其在种植、良种培育、质量鉴定、炮制工艺技术和提取加工技术等方面具有独特的技术优势,利用废弃物资源化技术将中药废弃物再利用,不仅有利于中药资源的可持续发展,保护生态环境,更有利于充分发挥中药这一优势资源特色发展我国中医药事业,促进我国医药经济可持续发展。

参考文献

- [1] Zervas G, Tsiplakou E. An assessment of GHG emissions from small ruminants in comparison with GHG emissions from large ruminants and monogastric livestock [J]. *Atmospher Environ*, 2012, 49(49): 13-23.
- [2] 段金彪, 宿树兰, 郭盛, 等. 中药资源产业化过程废弃物的产生及其利用策略与资源化模式 [J]. *中草药*, 2013, 44(20): 2787-2797.
- [3] 吴薛明, 许婷婷, 何冰芳, 等. 非水相生物转化体系的建立及其在中药废弃物资源化中的应用 [J]. *中草药*, 2015, 46(3): 313-319.
- [4] 曹东, 赵学涛, 杨威杉. 中国绿色经济发展和机制政策创新研究 [J]. *中国人口·资源与环境*, 2012(5): 50-56.
- [5] 潘冬, 刘东皇, 全群旺. 我国工业企业循环经济发展路径选择 [J]. *兰州学刊*, 2014(10): 163-166.
- [6] 刘亮. 发达国家循环经济模式借鉴及我国循环经济模式设计 [D]. 长春: 东北师范大学, 2008.
- [7] 迟兴运. 区域循环经济模式及稳定性研究 [D]. 济南: 山东大学, 2009.
- [8] 张静波. 基于循环经济的工业废弃物资源化模式研究 [D]. 合肥: 合肥工业大学, 2007.
- [9] 袁盼, 申俊龙. 道地中药材价格波动的成因与优化策略 [J]. *中草药*, 2014, 45(23): 3503-3508.
- [10] 竺效, 丁霖. 绿色发展理念与环境立法创新 [J]. *法制与社会发展*, 2016(2): 179-192.
- [11] 高利红. 环境资源法的价值理念和立法目的 [J]. *中国地质大学学报: 社会科学版*, 2005(3): 73.