

贵州省仁怀市农业可持续发展对策研究

罗登峰¹, 李崇慧² (1. 仁怀市农牧局, 贵州仁怀 554500; 2. 贵州省现代农业发展研究所, 贵州贵阳 550006)

摘要 基于对仁怀市农业企业生产活动、农户生产生活方式、酒业企业酒糟、养殖场粪便、高粱秸秆等废弃物治理情况的调查研究, 总结了该市农业可持续发展的主要做法、成效和模式, 并提出存在的主要问题, 并分析了这些问题产生的原因。结合实际, 提出了该市农业可持续发展的思路、原则、规划、布局和保障措施等建议。

关键词 农业; 可持续发展; 对策; 仁怀市

中图分类号 S-9 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)10-03072-04

Research and Countermeasures on Agricultural Sustainable Development in Renhuai City, Guizhou Province

LUO Deng-feng et al (Renhuai Agricultural and Pasture Bureau, Renhuai, Guizhou 554500)

Abstract Based on the practices of agricultural enterprises, farmers' production and living ways, agricultural planning, handling of the wine plant vinasse, farm manure, sorghum straw in Renhuai City, the methods, achievements and models of agriculture sustainable development were summarized, the existing problems and causes were put forward. The suggestions were presented on the ideas, principles, planning, layout and measures of agricultural sustainable development of the next step.

Key words Agriculture; Sustainable development; Countermeasure; Renhuai City

20世纪中期, 由于历史的局限性, 人们尚缺乏可持续发展的理念, 在经济发展过程中, 只顾向自然索取, 不顾不当的发展方式留给自然不可逆转或难于治理、难于恢复的破坏, 形成了高投入、高产出、高能耗、高污染的发展模式。主要表现在毁林开荒、滥垦滥伐、广种薄收, 致使大面积水土流失、山地石漠化、耕地荒漠化, 干旱、暴雨等灾害性天气增多; 持续大量的化肥使用造成土壤板结, 降低了土壤肥力; 工厂烟囱、汽车尾气和大量农作物秸秆焚烧造成大气严重污染以及所形成的酸雨使农作物产量降低; 塑料地膜的大规模使用造成严重白色污染; 地下水过度开采造成水资源减少、工业废水横流直接影响农作物和水生动植物生长。由于资源的过度开发和不合理利用, 使得农产品质量安全形势严峻, 人类的粮食安全受到严重影响。人们在遭受这些危害中也逐渐醒悟, 逐渐意识到人与自然必须和谐相处, 不珍惜自然、不保护环境, 就会作茧自缚, 反过来制约发展, 导致发展不可持续甚至倒退。笔者在农业可持续发展理论背景下, 结合对贵州省仁怀市的实地调研, 提出了仁怀市农业可持续发展的总体思路 and 具体措施。

1 调查研究概况

1.1 调研目的 从大的方面讲, 仁怀市也面临农业可持续发展的共性问题。此次调研在了解这些共性问题的基础上, 将深入查找仁怀市农业可持续发展的特殊性问题, 并针对这些共性的和个性的的问题进行认真分析, 结合仁怀市市情提出仁怀市农业可持续发展的总体思路、基本原则、发展目标和保障措施, 以期促进仁怀市农业可持续发展工作顺利推进。

1.2 调研方式 根据省、市有关部门要求, 仁怀市农牧局成立了农业可持续发展调研组, 领导牵头、部门参与, 并以贵州省农业科学院现代农业发展研究所为技术依托。此次调研

采用召开座谈会、走访农业企业和走访农户的方式进行, 通过查阅资料, 然后汇总分析, 形成报告。调查对象包括养殖场、屠宰场、农产品加工企业(如茶场、盐菜加工厂)、农民专业合作社(如高粱、蔬菜专业合作社)、农产品交易市场、典型农户等。

2 仁怀市农业可持续发展基本情况

2.1 农业可持续发展的主要做法

2.1.1 确立实施可持续发展战略。“十一五”期间, 仁怀市就提出了“生态立市、品牌强势、旅游兴市”, 建设资源节约型和环境友好型社会的发展战略。近年来, 仁怀市大力推广良种良法、测土配方施肥、深耕深松、种植绿肥、统防统治、绿色防控, 实施旱作农业、退牧还草、退耕还林、石漠化治理、水土保持、沼气工程等, 探索种养业循环、农牧业废弃物综合利用、种植业结构调整、精准扶贫等成功模式, 以及创建全国环境保护模范城市等, 促进了农业资源保护和生态环境改善, 为农业可持续发展奠定了坚实基础。

2.1.2 走节能减排、低碳清洁循环发展的路子。市委市政府一直坚持经济增长速度不仅要与质量和效益相统一, 更要与环境保护相统一, 在发展中保护环境, 在保护环境发展中, 提高资源的综合利用率。鼓励酒类企业推行清洁生产模式, 降低原料消耗, 减少废弃物排放量, 积极推进酒糟、曲草、酿酒废水等综合利用, 利用酒糟生产饲料和有机复合肥, 畜粪和有机肥再施用到原料种植基地, 走可持续发展的循环经济道路。

采取集中连片治理的办法, 努力实现对白酒废水污染统一监管, 达标排放; 采取梯次推进的办法, 对废弃矿井生态环境进行恢复治理; 采取生态补偿的办法, 推进重点流域和溪沟的生态保护、环境治理和退耕还林成果巩固, 达到长效保护; 同时严格督促医疗、危险化学药品和畜禽养殖污染等重点行业做好环境保护工作。

2.1.3 建立和完善赤水河流域环境保护长效机制。仁怀市委政府和各级部门增强了对赤水河流域保护工作的紧迫感

作者简介 罗登峰(1962-), 男, 贵州仁怀人, 高级农艺师, 从事农业可持续发展、农产品质量安全、农业资源区划研究。

收稿日期 2014-02-28

和责任感,按照《贵州省赤水河流域保护条例》,全面推进赤水河环境治理工作,建立完善了赤水河流域环境保护长效机制。

自2013年启动赤水河流域环境专项整治工作以来,36个重点治理项目相继启动并建成投运。省、市、县3级环保部门对2000余家企业进行检查,对违法企业进行了查处,多家煤矿企业完成设施整改和建设任务;赤水河5个主要断面水质均不同程度回升,水体水质年度整治目标基本实现;流域环境保护长效机制初步形成。

2.1.4 超前进行农业可持续发展谋划。超前对城镇建设、酒工业和农业进行了细致周密的规划,已制定和实施了《仁怀市2008~2030年城市总体规划》。完成了仁怀市社会主义新农村建设、高效农业示范园区建设、扶贫产业等农业规划,规划严格按照农业可持续发展的要求进行编制。目前现代农业高效示范园区“二区八园”的建设规划已开始运行,园区规划面积4666.67 hm²,主导产业为高粱、蔬菜和畜牧养殖。

2.2 农业可持续发展的主要成效

2.2.1 大力发展可再生清洁能源。仁怀市农村沼气池建设成效显著,2001~2013年,仁怀市共建各类农村用户沼气池4.7万口,占农户总数的40%以上。2005年仁怀市曾获“贵州省沼气建设先进集体”、遵义市沼气建设第一名等荣誉。沼气建设是一项低碳环保、增收节支的循环经济工程。建沼气池遏制了由于砍柴毁林带来的生态环境恶化,也减少了燃烧煤炭等不可再生能源带来的空气等环境污染。同时沼渣沼液作为无公害的高效有机肥减少了化肥和农药的使用,减少地下水污染,也减少了农产品有害物质残留,还降低了农业投入。可再生清洁能源的发展有利于土壤培肥,增加了农产品产量和质量,明显促进了农民增收、农业增效。

2.2.2 大力发展酒用有机高粱生产。仁怀市仅有有机高粱种植面积就达2万hm²,是名符其实的“订单农业”。种植有机高粱不仅是酒工业原料所必需,还增加了农民收入。与种植水稻相比,种植高粱还能大幅度减少农业用水,促进农业水改旱,节约用水60%,这对水资源十分缺乏的仁怀市来说可谓“一石多鸟”。此外,采用有机方式生产,不用农药和化肥,对土壤和地下水不会带来任何污染。

2.2.3 完成了仁怀市农业污染源的全面调查,为农业污染源治理提供了详实依据。仁怀市农业面源污染主要为养殖场畜禽粪便,目前已对养殖区进行了规划,制订了《仁怀市畜牧业养殖区域规划》,划分出了禁养区、限养区和可养区。这为仁怀市农业面源污染的集中和高效治理提供了有效途径。

2.2.4 破解了特色农业废弃物的综合利用难题。仁怀市独具特色的农业废弃物主要是高粱秆和酒糟。以前,高粱秆多数为焚烧还田,既污染环境又浪费资源;大量酒糟乱丢乱倒造成严重污染。近年来通过大力推广户用沼气池,不仅解决了人畜粪便的利用难题,也解决了大量高粱秸秆的利用难题;引进酒糟喂牛、酒糟发酵生产沼气和酒糟生产有机肥的技术已经取得突破,并正在进行推广。这些技术对促进仁怀

特色农业可持续发展起到了不可替代的作用。

2.2.5 确立了名酒工业园区“环保先行”的政策。仁怀市专门成立了环境监察局和环境保护法庭等机构,明确要求无环保身份证的企业不能进入名酒工业园区。坚决治理工业“三废”,真正实现工厂无烟花。要发展酒类企业,首先要求建污水处理厂。目前仁怀市名酒工业园区已发展到4个污水处理厂,日处理能力可达9500t,总投资将达2亿元以上。名酒工业园区锅炉全采用燃气,酒糟等废弃物回收给集团产品供应商,实现循环再利用。

2.3 农业可持续发展的成熟模式

2.3.1 酒用有机高粱订单农业模式。该产业立足于资源节约、环境友好、低碳循环发展的主基调,从不同方面维护可持续发展。一是环境保护。有机方式生产不使用农药和化肥,不产生土壤和地下水污染,体现了环境友好;高粱为耐旱作物,对水资源消耗少;酒糟可用来喂猪、喂牛、产沼气、生产有机肥等;高粱的产品、副产品和废弃物全部得到利用或无害化利用,体现了资源节约,解决了生态环境的可持续发展问题。二是农民增收。订单农业使农民增收有保障,解决了小康建设中根本性的经济发展问题。2013年仁怀市农民人均纯收入8103元,同比增长20%;减少贫困人口3.5万。三是工业原料供应和农产品质量安全。订单农业并按有机方式种植解决了酒工业有机原料供应保障问题,也解决了酒类农产品质量和酒工业可持续发展问题。

2.3.2 工业反哺农业,工农业协调发展模式。要大力发展有机高粱生产,光靠农业本身的力量远远不够。仁怀市坚持工业反哺农业的发展思路,一方面借助先进的农业设施、资金、人才、技术等辅助,为农业的发展插上腾飞的翅膀;另一方面通过反哺农业,酒工业获得了优质健康且数量保障的原料,推动酒工业自身的健康快速发展,最终实现了工农业协调发展和可持续发展。酒工业扶持高粱产业的主要方式是提高收购价格。仁怀市高粱收购价格多年来持续高于国内其他地区,高价换来了高质量的管理,高粱得以实现标准化有机生产,严格按照有机高粱种植技术规程操作,实现了工业、农业、消费者和生态环境“多赢”。

2.3.3 名酒工业园区环保先行模式。名酒工业园区环保先行是酒工业可持续发展的需要,更是中国酒都仁怀市农业可持续发展的需要。酒工业的废水废弃物如不能无害化处理,将给环境带来不可估量的损失和破坏,而且有些破坏是不可逆转的。“环保先行”改变了过去先污染后治理的做法,是充分考虑了工农业可持续发展的结果。2013年仁怀市强力推进赤水河流域仁怀段的环境保护,加大流域污水垃圾处理设施建设,并督促城乡居民把生态文明理念变成实际行动贯彻到日常生活中。

2.3.4 扶贫攻坚模式。2013年仁怀市通过产业扶贫和危房改造等方式脱贫3.5万人,成效显著,这有力促进了区域平衡、协调、健康和可持续发展。还通过石漠化治理、石漠化区域和地质灾害区域的移民搬迁等举措,解决了区域内群众生产生活问题,同时促进了人与自然的和谐可持续发展。

3 仁怀市农业可持续发展存在的主要问题及原因分析

3.1 农产品供需形势严峻,尤其是蔬菜供应不足 仁怀市由于酒工业的发展,城镇化速度很快,城市人口增长也较快。2013年,仁怀市以“以新带旧、以城带乡、产城互动”作为城镇化建设主要战略,大力促进宜居、宜业、宜游生态绿色酒都建设,全年完成城乡建设投资71.7亿元,城镇化率达47%。农民向工业和商业的劳动力转移加快。随着土地和劳动力价格上涨,农产品的供给不足问题日渐突显,蔬菜等农产品主要靠外来供应,价格上涨、供应不足等问题困扰着城镇居民。

3.2 耕地资源紧缺 这是仁怀市最大的问题,目前工业用地和城市规划用地都十分紧张,农业用地日趋紧张。主要原因一是名酒工业园区大量占地;二是高速公路机场等基础设施用地较多;三是城市建设用地需求量较大,加上仁怀市是遵义市唯一没有坝区的县市。由此,仁怀市的农业用地就十分紧张,土地流转价格昂贵,劳动力价格也较高,使得仁怀市的农业发展面临同等条件下投入高于周边县市的问题,实质性的结果就是增加了农产品的生产成本。

3.3 水资源紧缺 仁怀市地理条件差是水资源缺乏的主要原因,其次酒工业用水造成水资源进一步紧张,再次城市人口的大幅度增长加剧了水资源匮乏的影响。

3.4 乡镇间区域发展不平衡 仁怀市北部乡镇多数由于赤水河的地理优势发展酒工业得天独厚,而南部乡镇则因地理局限,不能享受酒工业带来的巨大经济效益,因此南北经济发展明显不平衡。

4 仁怀市农业可持续发展策略

4.1 总体思路和基本原则

4.1.1 总体思路。牢固树立生产、生态、生活“三生共赢”的理念,以转变农业发展方式为主线,以促进农业农村经济可持续发展为主攻方向,以保障粮食等主要农产品有效供给和促进农民增收为前提,以科技创新和技术推广为动力,以资源环境可持续利用为原则,借鉴历史和国际经验,深入分析仁怀市农业可持续发展所面临的严峻挑战和已有的工作基础和条件,协调好稳定农业生产、增加农民收入和促进可持续发展的关系,平衡好生态建设、环境保护与农业生产的关系,处理好区域资源环境承载力、生产力布局与产业结构的关系,坚持分区分类指导,突出重点任务,谋划重大举措,切实推进农业可持续发展。

4.1.2 基本原则。坚持确保国家粮食安全,坚持资源高效利用、环境保护与可持续开发相结合,坚持科技和人才支撑、政府支持、农民主体、社会参与,分区分类指导、重点突破的原则。

4.2 发展目标 计划到2020年仁怀市实现以下农业可持续发展目标。

4.2.1 高粱产业主要目标。

(1)增强综合生产能力。加快标准化生产普及进程,加强基地基础设施建设,计划每年安装200盏以上的太阳能杀虫灯,至2020年覆盖基地面达45%以上;沟渠、机耕道等建

设达到排灌通畅、耕作方便、运输便利;提高机械化程度,实现90%的高粱进行机械脱粒,40%的高粱用上烘干设备;健全农业服务体系,增强综合生产能力。

(2)发展规模。至2020年,有机高粱种植面积达2.33万 hm^2 ,单产达4500 kg/hm^2 ,年产量达10万t以上。

(3)有机种子基地建设。加大种子基地建设力度,力争将仁怀建成遵义市百万亩红高粱基地品种选育核心区。

(4)提高有机种植技术。加强有机高粱项目研究及新技术的推广使用,严格标准化生产,提高病虫害防控能力,在确保品质的前提下增加有机高粱生产能力。

(5)提升信息化管理水平。加强信息化建设,力争近年内将信息化网络覆盖市内所有粮站网点。努力实现持卡订单、持卡销售、电子秤收购录入信息等科技便民措施。

4.2.2 蔬菜产业主要目标。把蔬菜产业培育成农民能增收、农业能增效、产业有特色、产品扬品牌、服务功能强的优势产业,努力实现生产上标准、基地上规模、产品树品牌、食用达安全、“三生”可持续的目标。

近期(至2015年):基地播种面积稳定在5333 hm^2 左右,产量12万t。基地无公害比例达到90%,绿色蔬菜生产达到30%,并能生产一定量的有机蔬菜。商品蔬菜加工和外销比例达到30%以上,稳步开辟遵义、重庆、四川等市场,营销和加工能力进一步提高,蔬菜生产在新农村建设中发挥重要作用。

中期(2016~2020年):基地面积8000 hm^2 。其中早熟蔬菜播种面积达到2000 hm^2 ,高海拔反季节蔬菜种植面积达到2667 hm^2 ,常规蔬菜2000 hm^2 ,特色蔬菜(包括辣椒、黄花菜和紫洋芋)1333 hm^2 。年产蔬菜18万t以上,蔬菜年加工率占蔬菜总产量40%以上,蔬菜产品农残检测合格率达98%以上。年总产值实现4.5亿元,蔬菜生产全部实现无公害化和标准化,绿色蔬菜生产达到总产量的50%,有机蔬菜生产达到总产量的20%。

4.2.3 畜牧业主要发展目标。稳定发展畜牧业,质量和效益并举,养殖与加工同步。到2020年,全面形成专业化分工明确、区域特色优势突出、产业与技术配套体系健全、安全与保障体系完善、生产与社会化服务规范的畜牧业产业结构。具体要达到以下3点:

(1)形成专业化分工和区域特色优势。形成肉牛、肉羊、猪禽养殖的区域特色优势和种源供应、养殖生产与屠宰分割、产品加工、市场营销等的专业化分工。

(2)稳定质量发展,提升产业效益。畜牧业总规模在2015年的基础上,通过科技进步和提升养殖技术,适度降低畜禽存栏总量和提高出栏率,提升优质畜禽出栏比例。到2020年,全市出栏生猪90万头,优质商品瘦肉猪的比例达到60%,出栏肉牛6万头,优质肉牛达75%,出栏山羊25万只,优质肉羊达65%;畜牧业产值18亿元,畜产品加工增值8亿元,占农业总产值的比重提高到60%。

(3)健全和完善服务与安全保障体系。形成规范的服务体系、完善的信息体系、健康的市场体系、系统的标准化生产

体系、可靠的安全保障体系和完善的产品质量追溯体系。畜牧业标准化生产水平达到 50% 以上,科技进步对畜牧产业的贡献率达到 75%,基本实现全市范围主要畜产品的无公害及绿色畜产品或产地认证。

4.2.4 人畜饮水和农业用水发展目标。

(1) 大幅度提高资源利用效率。其中包括:土地产出率、农业灌溉用水利用系数、化肥利用率、农药利用率、秸秆综合利用率、畜禽养殖废弃物综合利用率、总要素生产率、科技进步贡献率等。

(2) 环境治理产生显著成效。耕地土壤侵蚀、畜禽养殖污染排放、土壤白色污染明显减少,农膜回收率、农药肥料使用率、废弃农药包装回收率等显著提高。

(3) 农业生态保护与建设成效显著。基本实现全市农业生产无公害、绿色和有机化,地下水水位明显提升、农业秸秆利用率达 90% 以上、土壤有机质含量、耕地地力等级、绿色防控比例、农田林网控制率等明显提高。

4.3 重点任务及区域布局调整

4.3.1 重点任务。

(1) 加强基础设施建设,改善农业生产条件。以现代农业示范园区为抓手,大力推进高标准农田建设力度,加强农田水利基本建设,提高耕地灌排保证程度,改善农业生产条件。

(2) 加强科技创新,提高农业资源利用效率。以有机高粱和有机蔬菜生产种植技术为重点,加强新品种培育、良种良法配套、农机农艺融合、应对农业灾害、节水增效等重大关键技术攻关。开展污染农田治理修复与安全利用等耕地重金属污染防治技术集成与示范,推广农田磷减氮、畜禽清洁养殖和废弃物综合处理利用等面源污染防治技术,积极推进循环农业和农业清洁生产技术应用^[1]。推进良种繁育、节水灌溉、农机装备、新型肥药、加工贮运等实用技术的组装与应用集成。加强农产品安全生产与质量控制技术成果的推广应用,促进农业标准化建设。

(3) 加强农业污染治理,改善农村生态环境。以有机农业生产方式为指导,以农业面源污染的治理为手段,加强耕地质量修复、改进种植业技术、推进种植结构调整,加大重金属严重污染治理力度。科学合理施用肥料、农药,加大对秸秆和畜禽粪便等农业废弃物综合利用的扶持力度,实施农田残膜回收、废旧残膜再生等措施。

(4) 开展生态建设,恢复和提高生态系统功能。在确保国家粮食安全前提下,有计划地开展仁怀市人饮水库区、赤水河流域和各大溪流区域的退耕还林还草,以及开展水土流失防治、绿色防护、农田防护林建设等工作。

(5) 大力推进农业节能减排,发展循环农业^[2]。积极发展资源节约型和环境友好型农业,大力推广节地、节水、节种、节肥、节药、节能的农业生产方式,推进形成“资源-产品-废弃物-再生资源”的循环农业模式。推广仁怀市长岗镇形成的“玉米酿酒-酒糟喂猪-猪粪产沼气-沼气做烤酒燃料-沼液为玉米施肥”这一循环经济模式。

(6) 推进防灾减灾体系建设,增强抵御灾害能力。加快构建自然和生物灾害监测预警、主动防灾、灾后恢复、农民收入减损等防灾减灾体系,建立农业防灾减灾长效机制。

(7) 建立农业可持续发展长效机制。实行最严格的耕地保护制度,加强耕地质量管理。科学保护和合理利用水资源,大力发展节水增效农业。坚持基本草原保护制度,保护生物多样性,加大野生动植物资源保护力度,特别是珍稀野生鱼类的保护。建立农业资源环境监测体系,开展农业可持续发展水平监测评价。

4.3.2 区域布局调整。一是优化区域布局。仁怀市北边沿河地区重点发展名酒工业园区,南面乡镇重点发展现代农业示范园区,因地制宜地发展蔬菜、高粱、茶叶、果树等特色产业。二是调整行业布局。种植业方面,进一步优化种植结构,在保证粮食产量的前提下,改部分水稻、玉米种植为高粱、蔬菜种植,兼发展核桃、绿茶和黄花等特色产业。畜牧业方面,稳定生猪生产,大力发展草食畜牧业,包括牛羊育肥、品种改良、规模养殖场建设、特种养殖等,积极促进种植业和养殖业科学布局、协调发展。水产业方面,加大渔业资源保护力度、大力发展生态健康的水产养殖业,积极发展环境友好的增殖渔业,适度发展特色养殖业。

在区域布局优化和行业布局调整的过程中,大力发展循环农业,推进农业废弃物综合利用,大力推广资源化、减量化、循环化的资源利用技术。加强农业资源环境制度建设,实行最严格的源头保护制度、损害赔偿制度和责任追究制度,增强企业减少污染、治理污染的内在动力。以体制机制创新推动区域布局优化和行业布局合理。

4.4 保障措施

4.4.1 加强组织领导。成立仁怀市农业可持续发展领导小组,加强对辖区内农业可持续发展工作的领导和协调,加强对周边地区农业可持续发展的沟通与协作,特别是赤水河流域,涉及相邻县市和省份^[3]。加强对各部门、各乡镇和各有关企业农业可持续发展工作的监督、指导和服务。

4.4.2 强化科技支撑。加大对农业可持续发展工作的投入,包括设施设备和技术投入以及人才引进。农业废弃物的综合利用要大力引进新技术,攻克技术难题,特别是已经取得的成功技术和经验加快推广应用,如珉恩肥生产技术和酒糟养牛技术、大中型沼气池建设技术、节能灶、生物质气化炉、太阳能、成型燃料、有机高粱种植技术、现代农业示范园区、订单农业、农民专业合作社、土地整治、退耕还林等有效的成功措施和模式。

4.4.3 完善扶持政策。继续扶持可再生能源建设项目,如农村户用沼气池建设、农村小区联户沼气池项目、养殖场大中型沼气池建设项目、酒糟发酵产气发电项目、珉恩有机肥生产项目,加强非酒工业园区的农业生产扶持、退耕还林补助、贫困地区农民的帮扶和扶贫、移民搬迁、农村危房改造、“四在农家”、新农村建设等工作。

4.4.4 健全法律法规。在国家法律支撑下,进一步完善仁怀市农业可持续发展有关法规,认真贯彻落实《贵州省赤水

全技术。如果要想让环境监测工作取得更大的成绩,在解决环境监测的安全和隐私问题的基础上,必须对现有的管理制度进行完善,改革不合理的管理制度,使整体管理适应实际工作的需要。

参考文献

- [1] 李国刚,万本太. 中国环境监测科技发展需求分析[J]. 中国环境监测, 2004, 20(6): 5-8.
- [2] 姚琳琳,方小萍. 浅谈我国环境监测技术[J]. 中国高新技术企业, 2010(9): 167-169.
- [3] 万本太,蒋火华. 论中国环境监测技术体系建设[J]. 中国环境监测, 2004, 20(6): 1-4.
- [4] 徐丽. 浅谈环境监测技术的现状和发展[J]. 环境科学导刊, 2010, 29(A01): 115-118.
- [5] 温家宝. 2010年政府工作报告[N]. 人民日报, 2010-03-04.
- [6] ITU. ITU Internet Reports 2005: The internet of things[R]. Tunis, 2005.
- [7] ATZORI L, IERA A, MORABITO G. The Internet of things: A survey[J]. Computer Networks, 2010, 54(15): 2787-2805.
- [8] 朱晓荣,孙君,齐丽娜. 物联网[M]. 北京: 邮电大学出版社, 2010.
- [9] EpoSS. Internet of Things in 2020: Roadmap for the future[R]. 2008.
- [10] NOKIA. Machine-to-Machine: Let your machines talk[EB/OL]. (2009-06-24)[2014-02-22]. <http://www.docin.com/p-396932798.html>.
- [11] 刘维中. 专用通信试验网系统设计与实现[D]. 南京: 南京邮电大学, 2012.
- [12] 孙其博,刘杰,黎萍,等. 物联网: 概念架构与关键技术研究综述[J]. 北京邮电大学学报, 2010, 33(3): 1-9.
- [13] AMARDEO C, SARMA J G. Identities in the future Internet of things[J]. Wireless Pers Commun, 2009, 49: 353-363.
- [14] AKYILDIZ I F, SU W, SANKARASUBRAMANIAM Y, et al. Wireless sensor networks: A survey[J]. Computer Networks, 2002, 38: 393-422.
- [15] STANKOVIC J A. Real-Time communication and coordination in embedded sensor networks[J]. Proceedings of the IEEE, 2003, 91(7): 1002-1022.
- [16] HALLERS, KARNOUSKOSS, SCHROTHC. The Internet of things in an enterprise context[C]//MLecture Notes in Computer Science. Heidelberg: Springer Verlag, 2009: 14-28.
- [17] 李航,陈后金. 物联网的关键技术及其应用前景[J]. 中国科技论坛, 2011(1): 81-85.
- [18] INFOSO D. 4Networked enterprise & RFID INFOSO G. 2Micro & Nanosystems in co-operation with the RFID working group of the ETP EpoSS. In-

ternet of Things in 2020: A roadmap for the future [EB/OL]. (2009-05-10)[2014-02-22]. <http://www.docin.com/p-57876410.html>.

- [19] GERP-IoT. Internet of things strategic research roadmap[EB/OL]. (2011-03-31)[2014-02-22]. <http://www.docin.com/p-165765917.html>.
- [20] Commission of the European Communities. Internet of things-an action plan for Europe COM(2009) 278final[R]. Brus-sels, EC Publication, 2009.
- [21] 朱洪波,杨龙祥,于全. 物联网的技术思想与应用策略研究[J]. 通信学报, 2010(11): 2-9.
- [22] 郭贺铨. 物联网的应用与挑战综述[J]. 重庆邮电大学学报: 自然科学版, 2010(5): 526-531.
- [23] 贾益刚. 物联网技术在环境监测和预警中的应用研究[J]. 上海建设科技, 2010(6): 65-67.
- [24] 刘强,崔莉,陈海明. 物联网关键技术与应用[J]. 计算机科学, 2010, 37(6): 1-4.
- [25] 胡立元. 污染源自动监控系统建设与应用体验[J]. 北方环境, 2011, 23(1/2): 106-107.
- [26] 国务院. 国务院关于加强环境保护重点工作的意见[J]. 辽宁建材, 2011(10): 13-15.
- [27] 工信部. 物联网“十二五”发展规划[R]. 2011.
- [28] 胡锦涛. 水污染物排放总量监测技术规范[R]. 2002.
- [29] 国务院. 关于落实科学发展观加强环境保护的决定[N]. 法制日报, 2006-02-15.
- [30] 师启娟,于天一. 基于RFID的EPC新技术引领供应链发展[J]. 物流工程与管理, 2009, 31(2): 71-73.
- [31] 蒋亚军,贺平,赵会群,等. 基于EPC的物联网研究综述[J]. 广东通信技术, 2005(8): 23-29.
- [32] 彭磊,袁海,吴磊,等. WSN集成EPCglobal: 环境感知的供应链监管[J]. 计算机应用, 2008, 28(6): 1616-1619.
- [33] 戈晶晶. RFID成就物联网[J]. 新经济导刊, 2007(10): 39-41.
- [34] 张翠荣,宇文志峰. 浅谈我国环境检测技术的现状及发展趋势[J]. 绿色技术, 2012(7): 187-188.
- [35] 徐敏,孙海林. 从“数字环保”到“智慧环保”[J]. 环保监测管理技术, 2011, 23(4): 5-7.
- [36] 袁怡. 如何管好国控重点污染源自动监控系统——以四川省为例[J]. 环境保护, 2013(9): 26.
- [37] 徐恒省,洪维民,王亚超,等. 太湖蓝藻水华预警监测技术体系的探讨[J]. 中国环境监测, 2008, 24(2): 62-65.
- [38] 高鸿雁. 内蒙古西部生态脆弱区生态综合治理模式探析——以阿拉善盟为典型案例的分析[J]. 内蒙古财经学院学报, 2010(4): 8.

(上接第 3075 页)

河流域保护条例》,加大环境保护力度,依法治理环境污染,强力推进农业可持续发展。

4.4.5 创新体制机制。完善农业可持续发展工作政策体制和考核机制,探索创新高效的体制机制,特别是激励和奖惩机制,提供优惠政策鼓励民营投资保护生态环境的发展机制,加大力度表彰奖励对农业可持续发展有贡献的单位和个人。

加快建立川、滇、黔 3 省交界区域的环境综合执法机构。充分发挥环保部门的协调作用,切实解决好省级跨界支流污染问题;扎实推进赤水河“河长制”,确保计划、项目、资金、责任“四落实”;严格执行取水许可证制度,进一步规范执证取水,加大监督和执行力度,以有偿用水促进节约用水、循环用水,减轻赤水河负担,减少废水量的产生;启动赤水河流域生态补偿机制,解决好上下游、左右岸之间生态补偿问题;发挥好环保法庭作用,严厉打击生态环境违法行为,为赤水河流域的环保提供强有力的司法保障。

4.4.6 扩大对外开放。引进外来资金和人才投入仁怀市的农业可持续发展项目建设。引进的项目要以是否对仁怀市农业可持续发展有帮助,是否符合农业可持续发展理念,是否有促进可持续发展的保障措施、是否符合产业规划为前提条件,引进“两型”项目^[4]。仁怀市现代农业高效示范园目前已成功引进了来自广州等地的 3 家农业企业,这些外来企业在有机发展、低碳发展、循环发展和可持续发展方面取得了较好成效,生产的新鲜蔬菜等农产品严格进行检测,达到了绿色、无公害或有机产品标准,并已畅销国内外。

参考文献

- [1] 冯伟,张利群,何龙娟,等. 基于循环农业的农作物秸秆资源化利用模式研究[J]. 安徽农业科学, 2012, 40(2): 921-923, 973.
- [2] 贵立德,王小鹏. 甘肃省产业聚集空间特征与节能减排部署[J]. 安徽农业科学, 2013, 41(19): 8244-8246.
- [3] 油秋平,支崇远,王璐,等. 赤水河中重金属含量及污染评价[J]. 安徽农业科学, 2013, 41(8): 3628-3629, 3640.
- [4] 张炳亮. “两型农业”的产业结构及其优化研究[J]. 安徽农业科学, 2012, 40(3): 1868-1869, 1919.