

低碳经济条件下水禽健康养殖发展现状与对策

刘雪芬, 王雅鹏

(华中农业大学 经济管理学院, 湖北 武汉 430070)

摘要 阐述了低碳经济概念及其内涵, 提出水禽健康养殖是实现低碳经济的重要组成部分。从低碳角度分析了我国水禽养殖现状; 我国水禽养殖业总现状堪忧, 养殖者污染防治意识模糊; 水禽养殖对水体、土壤和大气污染严重, 不符合低碳经济内涵; 养殖过程中产生的污染对水禽自身健康构成危害。对我国现有 5 种低碳化水禽养殖模式进行了比较, 针对水禽养殖存在的问题, 从 4 个方面提出了推动中国水禽产业持续、环保、健康发展的对策, 即提高水禽从业者的低碳环保意识; 加大生态养殖模式的推广应用; 增强水禽低碳养殖的技术开发力度; 提升政府监控力度。

关键词 低碳经济; 水禽产业; 健康养殖; 生态模式; 污染防治

中图分类号: F 316.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1008-3456(2013)01-0036-06

随着全球气候变暖等问题, 低碳发展已经作为一种理念融汇到社会各个层面。2009 年 11 月 25 日, 国务院总理温家宝在国务院常务会议上, 承诺到 2020 年我国单位 GDP 二氧化碳(CO₂)排放量比 2005 年下降 40%~45%, 并将这一承诺作为约束性指标纳入国民经济和社会发展中长期规划, 制定相应的国内统计、监测、考核办法。同年 12 月 7 日到 12 月 18 日, 在哥本哈根全球气候变化大会上, 我国政府公开宣布了这一承诺和目标。作为发展中国家, 我国虽然没有被纳入强制减排计划中, 但仍然以这一目标表明了我国政府在气候变化问题上的原则和立场, 显示了中国政府对气候变化问题高度负责的态度。2011 年《我国国民经济和社会发展“十二五”规划纲要》也明确指出, 今后 5 年, 要确保转变经济发展方式取得实质性进展, 其基本要求包括坚持把建设资源节约型、环境友好型社会作为加快转变经济发展方式的重要着力点, 积极应对气候变化、走可持续发展道路。近年来, 我国畜禽业发展迅速, 其中水禽产业因其饲养方便、生产性能高, 适应性强, 产品营养均衡、安全性高, 符合现代社会对健康食品需求等特点, 生产规模迅速扩大, 成为我国畜禽业中发展最快的产业之一, 成为农民增收的支柱产业^[1]。然而, 伴随着产业的快速发展, 水禽产业养殖环节中的废物排放对生态环境的破坏也日益加剧,

如何按照低碳经济要求发展水禽健康养殖, 是推进中国水禽产业持续、环保、健康发展必须解决的问题。

一、低碳经济的内涵及其对水禽产业发展的本质要求

1. 低碳经济概念及其内涵

过去几十年, 为适应经济快速发展的需要, 人类以牺牲自然为代价, 采取粗放的经济发展模式, 对自然资源进行席卷式的开采利用, 世界经济在这个时代出现了空前繁荣。然而, 伴随而来的是酸雨、沙漠化、温室效应、臭氧层空洞、森林退化、物种灭绝等一系列环境灾难, 人类开始深刻反思, 并寻求改革之路。在这样的时代背景之下, 低碳经济应运而生。2003 年英国政府发布能源白皮书《我们的能源未来——创建低碳经济》, 首次提出“低碳经济”概念, 并为英国发展低碳经济设立了一个具体目标, 提出到 2020 年, 英国 CO₂排放量在 1990 年水平上减少 20%, 到 2050 年减少 60%, 将低碳经济发展作为社会经济发展目标^[2]。

低碳经济理念始于应对气候变化和能源消耗, 随着实践的深入, 其内涵也得到了深化和拓展。2006 年 10 月著名经济学家尼古拉斯·斯特恩向英国政府提交了气候变化经济学评估报告, 即《气候变

收稿日期: 2012-08-20

基金项目: 农业部现代农业产业技术体系“国家水禽产业技术体系”专项资金(CARS-43-10B)。

作者简介: 刘雪芬(1985-), 女, 博士研究生; 研究方向: 产业经济学、农产品国际贸易。E-mail: xuefensunshine@163.com

化的经济学:斯特恩报告》,对全球气候变化的经济影响做了较为权威的定量评估,指出如果目前全球以每年各国GDP 1%的减排成本投入,可以避免将来每年5%~20%的GDP损失,以此呼吁全球尽早向低碳经济转型^[3]。我国学者鲍健强等认为,表面上看,低碳经济是为减少温室气体排放所做努力的结果,但实质上,低碳经济是经济发展方式、能源消费方式、人类生活方式的一次新变革,它将实现粗放式经济发展转向生态经济发展和生态文明。也就是说,低碳经济的内涵是一种绿色经济发展模式,是以“三低三高”(低能耗、低污染、低排放和高效能、高效率、高效益)为主要特征,以较小的温室气体排放获得较大产出的经济发展模式^[4]。

2. 水禽健康养殖是实现“低碳经济”的重要组成部分

畜牧养殖与大自然息息相关,养殖过程很大程度上依赖于自然资源和生态环境,而畜牧养殖活动反过来也直接或间接地作用于大自然,对自然生态环境影响较大,二者发展相互依存、相互影响。随着畜牧业发展及生产规模扩大,养殖集约化程度不断提高,在满足市场对畜禽产品需求的同时也因其排泄物和养殖污水的大量集中排放,对生态环境造成了恶劣影响。据FAO统计,规模化、集约化畜牧养殖生产活动产生的温室气体,占全球温室气体排放总量的18%,其中氧化亚氮(N_2O)约占全球排放量的65%,甲烷(CH_4)约占全球排放量的37%,而 N_2O 和 CH_4 的“增温效率”分别是 CO_2 的310倍和21倍。另外,中国畜牧养殖业每年的废水排放量超过100亿t,这一数据远远超过全国工业废水与生活废水排放量的总和。据调查,国内大部分养殖场没有建立相应的环境处理设施,因此养殖污染物排放到自然界中,直接由大气、土壤和周围水域来承担,不仅不能实现良性的循环养殖,而且一旦污染物排放量超过自然界的自净能力,便会产生新的污染源,形成恶性循环,由畜牧养殖带来的环境危害也将不断扩大,这一发展模式严重阻碍了畜牧业的低碳发展和可持续发展。

水禽产业近年来发展势头正劲,是我国畜牧业发展中增长速度最快的产业之一,伴随着水禽产业的快速发展,其生产方式也在逐步转变,逐渐由传统的分散饲养方式向现代的集约化饲养方式转变^[5],新的饲养方式也带来了污水和污染物的集中排放,造成新的环境污染问题。另外,相较于其他涉农产

业,水禽养殖模式落后,没有统一规范的饲养方式,环境脏乱,饲料转化效率低,与“低碳”养殖理念相去甚远。鉴于水禽养殖业存在的问题及其在畜牧业中日益重要的地位,选择低碳发展模式,是水禽产业实现可持续发展的唯一出路,也是水禽产业顺应低碳经济理念所应做的选择。

二、从低碳角度看我国水禽养殖业发展现状

1. 总体现状堪忧,养殖者污染防治意识模糊

首先,规模化、集约化是水禽养殖产业结构调整的重要手段,但由于产业规模扩大,分布区域集中,水禽养殖污染物排放集中,排放量增大,这些污染物不经处理直接排放到环境中,对水域、土壤和大气造成严重的污染,破坏生态环境平衡。据调查,我国水禽养殖场一般分布在人口相对集中的大城市近郊^[6],另外,为养殖工作方便,养殖场一般都距离水源地很近,这对水源地环境和居民用水安全构成了威胁。其次,养殖场环境管理水平低下,水禽养殖者环境保护意识薄弱。据统计,目前大部分养殖工作人员都没有为养殖场做环境影响评价的意识,全国90%以上的规模化养殖场缺乏必要的固体废物处理和污水处理设施^[7]。再次,政府大力发展畜禽养殖业,以规模化、集约化作为结构调整和实现产业增长的重要途径,重经济发展的同时,却忽视了环境问题,始终未将养殖污染防治细则纳入政府规划之中。另外,相对农业污染问题,政府和社会目前更重视工业污染问题,将更多的人力、物力和财力投入在工业污染的防治工作之中。包括水禽养殖在内的农业污染,虽然对环境影响日益增大,但尚未受到政府和社会的重视,管理防治工作严重滞后。

2. 水禽养殖对水体、土壤和大气污染严重,不符合低碳经济内涵

水禽养殖过程中所产生的污染物主要是水禽粪便、尿液、饲料残余物、冲洗养殖场的污水、雨水冲刷后的污水、青贮饲料的流失以及水禽动物的死尸等。其中对环境影响最大的是水禽排泄物。通过一定的加工处理,可将水禽排泄物作为饲料营养成分再次使用或投入到农田中提高土壤有机质含量,提高农作物产量。但目前大部分水禽养殖场并未对这些排泄物进行有机处理,而是将它们直接排放于环境之中,导致其所含的营养成分不仅没有被有效利用,反而对环境造成巨大破坏。一是污染周围水域,

使水质恶化。目前水禽养殖所产生的含有大量污染物质的排泄物大多没有经过处理就直接排放于周围水域之中,造成水域中有机生物逐渐死亡,水质不断恶化。这些受污染的水体一旦进入地下水系统,其中所含有害成分会污染地下水,降低水体自净能力,使原有水体水质恶化,形成持久性污染,难以恢复和治理。二是降低土壤质量,危害农田生态。养殖场粪便等污染物含有的一部分有机物可以被种植的植物吸收利用,但如果含量过高,超出土壤自净能力,便会出现有机物不完全降解或腐败情况,改变土壤原有成分,破坏土壤的基本功能,严重影响农作物生长发育。另外,当前对水禽死尸采取的主要处理措施仍是焚化或者深埋,没有经过任何无公害等基本措施处理,掩埋的尸体腐烂之后,容易造成病菌蔓延,破坏生态环境,危害人类健康。三是产生温室气体,危害人体健康。水禽集中养殖过程中产生的大量温室气体,以及水禽排泄物分解产生的甲烷、氨气和硫化氢等 200 多种有毒气体,加剧了温室效应。扩散到大气中的有害气体,一旦超出大气的自净能力,则会影响养殖场周围的大气环境,如果动物吸收到体内,会间接威胁食品安全及人类健康。如果人类直接吸入体内,会损伤人体代谢功能和免疫机能,损害人体肝脏、肾脏,危害人体健康。

3. 养殖过程中产生的污染对水禽自身健康构成危害

一方面,水禽污染物破坏了水禽自身的生活环境,恶劣的水环境、大气环境使水禽的发病率、死亡率上升,水禽生产性能降低,水禽产品质量安全受到威胁。例如,大气环境中的氨气含量过高,使水禽呼吸道受到伤害,机体免疫力下降,生产性能下降,并有可能感染其他并发症,从而使其后代的生产和培育品质受到影响。另一方面,直接排放到环境中的污染物含有大量的有毒有害物质,其中包括病原菌、寄生虫等容易引起传染病蔓延的物质,一旦这些病原繁殖蔓延,扩大成流行病疫情,将直接影响水禽存活率。经过国际案例研究,某些病菌是可以直接由畜禽传染给人体的,水禽发生传染病或疫情蔓延,也会严惩威胁到人类的健康。

三、我国现有水禽低碳化养殖模式及比较分析

1.5 种养殖模式

(1) 传统“水域+稻田”养殖模式。稻田养鸭是

利用鸭成长和水稻收割时间上的重合点,将鸭放养于收割后的稻田中,以遗落的稻谷为养鸭饲料。据笔者在湖北省孝感市卧龙乡大明村的调研,该村肉鸭养殖采用的“水域+稻田”养殖模式,分为 2 个阶段,首先以天然水域和草滩散养加补饲的方式喂养 30~40 天,之后,再将肉鸭放养于收割后的稻田中,以遗落的稻谷作为鸭子的饲料,在鸭重量达到一定的标准后,由订单公司进行收购。这种“河道水域+稻田”的鸭饲养模式,有利有弊。首先,肉鸭的部分饲料来源可在自然水面、草滩和刚收割后的水稻田中获得,节约了饲料成本,消耗了稻田中遗落的稻谷,防止了重生稻的产生,实现了农牧结合。其次,该养殖方式不受场地限制,几乎没有场地租金成本,完全开放的散养和放养方式,将养殖户的养殖管理成本降到最低;再者,以稻谷为饲料增强了肉鸭的品质,长周期放养的肉鸭品质也比集中规模化饲养的“快大型”肉鸭品质高。但这种饲养方式疫病风险较大,且肉鸭的排泄物直接进入河道,导致水质恶化,影响生态环境。据调研,为降低疫病风险和减轻环境污染,养殖户隔周排一次水,利用河水将排泄物冲散,每出栏一批鸭搬一次场地。在养殖规模不大的情况下,养殖排泄物比较容易被河道生物吸收消化,在一定程度上污染不严重。但随着养殖户数量的增加,养殖规模的扩大,造成的污染也会加重,因此简单的搬迁也不是解决矛盾的长久之计。

(2) 稻鸭共作技术。稻鸭共作技术改传统稻田散养方式为围养,将雏鸭放入稻田后,直到水稻抽穗为止,无论昼夜,鸭一直生活在稻田里,利用鸭吃掉稻田内的杂草和害虫,同时以其不间断的活动,促进稻田内水体增氧及养分循环,刺激水稻生长。鸭的粪便可作为肥料,减少无机化肥和农药的施用,增强水稻的健康营养性,减少温室气体甲烷的排放。稻鸭共作技术利用水稻和鸭成长特性的互补合作,形成一个相互促进、共同生长的复合农业生态体系,减少了化学药剂和农田肥料的使用,实现了优质鸭和优质稻的双丰收,改善了生态环境,一定程度上实现了经济效益和生态效益的和谐发展,是目前低碳经济要求下,水禽的较优养殖模式。自 2000 年我国引进稻鸭共作技术以来,结合不同地区实际生态环境和生产实践,对该技术不断完善,其应用范围也不断扩大,截止 2010 年,稻鸭共作技术在我国推广范围达 20 万 hm^2 ,主要是浙江、江西、江苏、湖南、安徽、云南、四川和广东等省,目前正在向新疆等边远地区

发展^[8]。但目前稻鸭共作技术中所包含的模式结构、品种选择、田间管理、配套措施等方面仍缺乏合理标准,关于其统一操作流程和模式仍需要展开深入系统的研究,以进一步实现低碳经济养殖模式。

(3)鱼鸭混养模式。鱼鸭混养模式是以鱼塘作为承载养鸭带来的污水和排泄物的载体,以养鸭排泄物中未消化完的饲料残渣作为鱼的饵料。其主要模式有 3 种,一是放牧式混养,即将鸭群散养于池塘或湖泊水面。这种方式在节省一部分鸭饲料的同时,有利于鱼类养殖,但由于没有集中管理,增产效果不明显。二是圈养式混养,即在与鱼塘相连的一块空地上建立鸭舍,将鸭舍每天残留的排泄物和饲料冲入鱼塘。这种方式较放牧式混养便于对鸭群进行集中管理。三是搭架式混养,即在鱼塘一角隔成半开放式鸭棚,一方面鸭子可以直接在鱼塘内活动,另一方面便于养殖户清洁场地、管理鸭群,这是目前国内常见的鱼鸭混养方式^[9]。整体来讲,鱼鸭混养模式下,鱼塘水体及淤泥可以承载大量的污水和鸭排泄物,促进环境自净,而鸭子排泄的粪便中含有的未消化完的饲料残渣,可以作为鱼的饵料,促进鱼的生长发育,二者相互促进,具有明显的生态效益和经济效益,符合低碳经济发展的要求。在实际养殖过程中,在鱼鸭混养模式是否适用于规模化养殖、如何加强鱼鸭饲养管理及确定鱼鸭最优养殖比例问题上,还需要更深入的研究,完善现有鱼鸭混养模式,扩大其适用范围,协调养殖经济效益和生态效益,以适应低碳经济发展要求。

(4)林间种草养鹅生态模式。养鹅大部分成本是用于购买饲料,而鹅本身是食草动物,可以食用任何无毒、无怪味的草类植物。因此,如果以天然青饲料代替部分精饲料,可大大降低养殖成本,同时可以提高鹅的生长速度^[10]。在水禽养殖发展初期,小规模养鹅饲料主要来源于田间或滩涂的野青草,但随着水禽产业发展,产量低、品质差、受自然条件影响较大的野青草,已无法满足鹅业规模化和集约化养殖要求。因此,对于养鹅专业户或大型养殖场来说,种植青草,保证持续、稳定、优质的青饲料供应是降低养鹅成本、提高经济效益的有效途径,林间种草养鹅模式应势而生。这种在林地间隙中种植牧草以喂养肉鹅的养殖模式中,肉鹅生长周期短,一般 80~90 天可出栏,资金回笼较快。鹅排泄的粪便和吃剩的草渣混合后,被土壤吸收,增强土壤养分,促进林木生长,形成林地种草、以草养鹅、鹅粪肥林的循环

型生态模式,充分实现了养鹅的经济效益和生态效益最大化。但这种养殖模式也存在一些待解决的问题,如最优林地密度确定方式,以及如何选择营养丰富、鹅喜食、且不会影响树木生长的牧草种类。

(5)综合利用生态模式。综合利用生态模式是指畜牧养殖、农作物种植及沼气结合在一起的生态循环模式,它将鸭粪或鹅粪的一部分用来养鱼,另一部分投入沼气池与其他农作物秸秆一起发酵生产沼气,以节约农户家用燃煤和用电,沼液沼渣还可用作水稻、牧草及其他种植物的有机肥料,增强土壤肥力。综合利用生态模式既减轻了禽畜粪便对环境的污染及燃烧农田秸秆引起的大气污染,又节约了农民用电等家用能源成本,各个环节有机结合,紧密相扣,实现生态循环,是协调经济利益和生态利益统一发展的农业种养模式。其优势主要为:第一,农户投入的饲料可以循环多次利用,一部分用于饲养水禽,另外一少部分用来喂鱼,而水禽食用的饲料经过不完全吸收排出后,可以被鱼二次吸收,形成循环多次利用;第二,保留了鱼鸭混养、种草养鹅模式的优点,即水禽在水面的活动可以增加水体含氧量,刺激鱼的生长,同时减少对池塘的饲料投入量,降低养殖成本;第三,水禽粪便一小部分排入鱼塘,作为鱼饵料,另一部分和秸秆及其他污染物一起进入密封的沼气池,发酵产生沼气,供日常生产、生活使用,节约家用能源,有效利用水禽粪便生产清洁能源;第四,经过沼化后的粪水仍然可以用来浇灌种植物,在不污染环境的同时,减少农田化肥使用量,进一步促进农业种养过程的生态循环。目前,这种综合利用生态模式因其具有能够节约生产、生活成本、经济回报更高,且操作便利等优势越来越受农民欢迎。

2. 比较分析

综上所述,我国现有 5 种低碳化养殖模式各有利弊(见表 1),但均对传统养殖方式进行了一定的改进,基本实现了复合农业生态体系或循环农业生态系统,符合低碳养殖理念。第一,传统“水域+稻田”养殖模式、稻鸭共作技术、林间种草养鹅 3 种模式实现了农(林)牧结合,既节省了饲料成本,增强了水禽及种植物品质,又净化了水禽排泄物中的污染成分。第二,5 种养殖模式均在一定程度上实现了环境自净,利用稻田、鱼塘、林地承载吸收养殖排泄物,降低水禽养殖行为对生态环境的污染,同时水禽排泄物代替一部分肥料,减少化肥使用量,减少了温室气体排放。第三,综合利用生态模式在鱼鸭混

养、稻鸭共作、种草养鹅模式的基础上,增加了沼气环节,节约了成本,进一步增强了经济利益和生态效益,且操作便利,适宜在农村大范围推广应用。虽然低碳化养殖方式已有初步成效,但是仍存在一些不足,如这 5 种养殖模式均是水禽与大自然相结合,不利于水禽养殖集中管理;又如,这些养殖模式大多来自民间经验改良,缺乏系统的技术标准和完善的操作流程,难以保证持续稳定的生态效益和经济效益。综合利用生态模式对前几种低碳养殖模式进行了改良,最大程度上实现经济利益和生态效益的结合,有利于低碳经济,但该种养殖模式目前应用范围不广,应进一步加强推广应用。

表 1 我国现有水禽低碳化养殖模式比较分析

低碳化养殖模式	低碳经济优势	不足
“水域+稻田”	排泄物直接排放于稻田,被土壤吸收,污染小;农牧结合,遗落稻作饲料,减少养殖成本,不受场地限制,节约土地租金	不易集中管理;对水域仍存在一定污染
稻鸭共作	改散养为围养,形成复合农业生态体系,鸭粪作肥料,减少化肥使用,减少温室气体排放,节约饲料成本;提高水稻产量和质量,增强鸭子品质	缺乏系统的技术标准
鱼鸭混养	农业生态养殖,鱼鸭互利;排泄物被鱼吸收,减小环境污染;节省养鱼饵料,促进鱼的生长发育	饲养管理模式不够完善
林间种草养鹅	循环养殖,林地种草—以草养鹅—鹅粪肥林;这种模式下,肉鹅生长周期短,资金回笼快;环境自净,减少污染	林地间隙不易把握
综合利用生态模式	农林牧结合,发展清洁能源;减轻农业秸秆焚烧污染,节约能源成本;经济利益和生态效益进一步提高	技术推广应用范围有待扩大

四、促进我国水禽业低碳发展的对策建议

1. 提高水禽从业者的低碳环保意识

传统水禽饲养方式对环境污染大,不利于水禽疫病防控和水禽产品质量安全控制,从而影响了农民经济效益,与低碳经济要求相背离。因此水禽从业者应提高认识、转变观念,在水禽养殖实践过程中,以低碳经济要求规范自身行为,创新健康科学的水禽养殖模式,一方面,以健康养殖模式减少水禽养殖对资源环境的伤害,尤其是对大气、水体和土壤的破坏;另一方面,提高资源利用率,比如合理利用水

资源,优化配置水禽养殖和其他畜牧业、种植业之间的互补合作关系,降低养殖成本,增加经济效益。同时通过政策导向,鼓励养殖户朝低碳化养殖方向发展,通过理论宣传和技术指导,增强养殖户低碳环保意识,让农民乐意尝试既能减少环境污染、又在一定程度上能提高经济效益的水禽生态养殖模式。

2. 加大生态养殖模式的推广应用

根据前文的分析,传统“水域+稻田”养殖模式、稻鸭共作技术、鱼鸭混养、林间种草养鹅、综合利用生态模式等养殖模式以低碳养殖理念对传统养殖方式进行了改良,基本实现了复合农业生态体系或循环农业生态系统。但这些养殖方式在全国范围内没有得到广泛应用,推广力度不大,应根据各地实际情况和需求对低碳化养殖模式进行推广宣传。将我国在水禽养殖业取得的一些经验,如符合低碳经济要求的农牧结合、渔牧结合及生态综合养殖模式,针对地域和生产条件差异,进行示范推广。

3. 增强水禽低碳养殖的技术开发力度

保证养殖过程的低碳化,发展低碳养殖模式是重要的一步,降低水禽养殖中的饲料消耗,减少养殖行为对资源环境的影响,同时提高资源利用率,实现低碳经济,技术支持必不可少。低碳经济条件下,水禽养殖的技术开发主要针对以下几点:第一,利用先进生物处理技术,对水禽粪便进行无公害化处理和资源化利用,有效减少粪便污染,并对其中含有的营养物质进行循环利用,形成资源利用的良性循环。第二,研究新的饲料加工技术,提高饲料消化率,减少氮和磷等污染物的排泄量,降低环境污染,节约饲料成本。第三,继续开发沼气使用技术,将水禽粪便中的有机物质转换成清洁能源沼气,有效促进能源转换和资源再利用。第四,研究如何将水禽排泄物转化利用,相比于水禽粪便发酵后直接还田,将其进一步加工成有机肥施用,以减少原有化肥施用,生产无公害农产品,更具有经济和生态效益。

4. 提升政府相关职能部门对水禽养殖低碳化的监控力度

政府的管理和监控是水禽产业低碳发展的重要保证,只有政府职能部门做好相关的管理和进行强有力的监控,才能够督促水禽从业者以低碳标准进行水禽养殖、产品加工等一系列行为,才能在全社会范围内推行水禽产业低碳观念。政府的低碳管理和部门监控主要有 2 个方面。一方面强制执行有关的法律和标准,比如在建立养殖场时,施行“环保第一

审批权”制度,并把环境保护等低碳意识渗透到水禽养殖业的各个环节,从源头及生产过程中减少排污量,减少治理成本,实现环境效益、社会效益、经济效益的全面提高。另一方面,根据具体情况,多渠道解决资金投入,在适合的区域大力推广综合利用方式,并给予政策引导和经济激励。采取多种形式,加大宣传力度,广泛宣传水禽产业低碳发展综合利用的意义与作用,提高社会对低碳水禽业的认识,推动水禽产业的低碳化发展。

参 考 文 献

- [1] 王雅鹏. 湖北省水禽业发展现状及对策[J]. 华中农业大学学报:社会科学版,2010(5):7-10.
- [2] UK Government. Energy white paper, our energy future-creating a low carbon economy[M]. London: The Stationery Office, 2003.
- [3] TREASURY H M. Stern review: the economics of climate change[EB/OL]. (2006-12-20) [2012-08-19]. <http://www.hm-treasury.gov.uk/>.
- [4] 鲍健强, 苗阳, 陈锋. 低碳经济: 人类经济发展方式的新变革[J]. 中国工业经济, 2008(4): 153-160.
- [5] 刘雪芬, 王雅鹏. 中国水禽产业发展的现状和问题及对策[J]. 农业现代化研究, 2012(2): 140-144.
- [6] 田宁宁, 李宝林, 王凯军, 等. 畜禽养殖业废弃物的环境问题及其治理方法[J]. 环境保护, 2000(12): 10-13.
- [7] 中国环境保护总局. 2000 年中国环境状况公报[J]. 环境保护, 2001(7): 3-9.
- [8] 甄若宏. 稻鸭(萍)共作系统的主要生态环境效应及其作用机制研究[D]. 南京农业大学农学院, 2007.
- [9] 罗方妮, 魏文志, 王志跃, 等. 鱼鸭混养和单纯养鱼的经济效益和生态效益比较[J]. 水产养殖, 2002(4): 3-5.
- [10] 张昌莲, 彭祥伟, 王阳铭. 种养结合的家禽生态养殖技术[J]. 中国家禽, 2010(4): 57-59.

Healthy Cultivation of Waterfowl under Low-carbon Economy: Status Quo and Countermeasures

LIU Xue-fen, WANG Ya-peng

(College of Economics and Management, Huazhong Agricultural University, Wuhan, Hubei, 430070)

Abstract This paper first illustrates the concept and connotation of low-carbon economy, then proposes that healthy cultivation of waterfowl is the important part of “low-carbon economy”. This paper also analyzes the status quo of waterfowl breeding in China from low-carbon perspectives, for example, the general situation of waterfowl breeding industry is not so good and farmers are short of pollution prevention awareness; waterfowl breeding seriously pollute water, soil and air, which does not meet the connotation of low-carbon economy. and pollution from breeding will do harm to waterfowls themselves. Then this paper compares five low-carbon waterfowl breeding modes, and proposes countermeasures on how to work out the problems in waterfowl breeding, including the improvement of waterfowl practitioners’ low-carbon environmental protection awareness, increase of the application of ecological farming scale; enhancement of technological development of low-carbon waterfowl farming, improvement of government’s monitoring efforts with the purpose of realizing the coordinated development between low-carbon economy and waterfowl breeding to promote sustained and healthy development of waterfowl industry in China.

Key words low-carbon economy; waterfowl industry; healthy cultivation; ecological model; pollution prevention

(责任编辑:陈万红)