

Construction and Modernization Management of Ecological Irrigated Areas

Xiaoyong Feng¹, Jian Zhao², Xia Zhu³

¹Huai 'an Water Conservancy Survey Design Research Institute Co. LTD, Huaian Jiangsu

²The Water Conservancy Bureau of Tongzhou District, Nantong Jiangsu

³Nantong Yuyuan Survey Design Co. LTD, Nantong Jiangsu

Email: 13547077@qq.com

Received: Nov. 2nd, 2017; accepted: Nov. 16th, 2017; published: Nov. 24th, 2017

Abstract

Since the 18th national congress of the communist party of China, ecological civilization construction has been taken seriously. Constructing ecological irrigated areas under the background of ecological civilization is a development trend of current ecological construction. Ecological irrigation area includes ecological protection and agricultural production. This paper analyzes the ecological and environmental status of irrigated areas in China. And the construction scheme of ecological irrigation area is proposed. Finally, it analyzes the management mode of irrigated areas at home and abroad, and puts forward the modern management model applicable to China's ecological irrigation area, in order to construct eco- and environmentally-friendly irrigated areas.

Keywords

Ecological Irrigated Areas, Environment, Modernization Management, Systems and Mechanisms

生态型灌区的建设与现代化管理

冯晓拥¹, 赵 坚², 朱 霞³

¹淮安市水利勘测设计研究院有限公司, 江苏 淮安

²江苏省南通市通州区水利局, 江苏 南通

³南通禹源勘测设计有限公司, 江苏 南通

Email: 13547077@qq.com

收稿日期: 2017年11月2日; 录用日期: 2017年11月16日; 发布日期: 2017年11月24日

摘 要

党的十八大以来, 生态文明建设得到重视。在生态文明背景下建设生态型灌区是当前生态建设的一个发展

趋势。生态型灌区兼生态保护和农业生产于一体, 本文通过分析我国灌区的生态与环境现状, 提出生态型灌区的建设方案, 最后分析国内外灌区的管理模式, 提出了适用于我国生态型灌区的现代化管理模式, 以期构建生态与环境友好型灌区。

关键词

生态型灌区, 环境, 现代化管理, 体制机制

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

灌区是粮食作物的生产基地, 是粮食生产的载体。灌区建设作为一项民生工程, 事关国家农业的发展与广大农民百姓的生活。党的十八大以来, 生态文明建设得到进一步的发展。在生态文明建设的浪潮下, 生态型灌区应运而生。党的十八届五中全会提出坚持协调发展, 促进农业现代化发展。大会提出绿色发展, 必须坚持节约资源和保护环境的基本国策, 坚持可持续发展。生态文明建设是我国现代化建设中相对薄弱的领域, 将生态文明引入灌区建设是一种新的尝试与挑战。水利部部长陈雷在中国生态文明论坛成都年会上强调加快水生态文明建设, 夯实美丽中国水利。他提出在大型灌区建设工程方面, 在东北平原、长江中下游平原等水土资源条件较好的地区, 新建一批节水型、生态型灌区。当前形势下, 我国灌区存在诸多问题, 用水效率和水污染防治仍处于相对落后的状态[1]。因此, 从生态文明建设出发, 在大力发展灌区续建配套和节水改造的同时, 按照生态文明、可持续发展和生态与经济协调发展的理念建设生态型灌区, 促进我国农业生态化、绿色化和现代化发展。

生态型灌区就是在人与自然和谐的理念指导下, 以维持灌区生态系统的稳定及修复脆弱生态系统使其形成良性循环为目的, 通过灌区水资源高效利用、水环境保护与治理、生态系统恢复与重构、水景观与水文化建设、灌区生态环境建设基准及监测管理方法等多方面的生态调控关键技术措施, 形成的生产力高、灌区功能健全、水资源配置合理、生物多样性高而单位用水量提供的生态服务功能最大的节水型灌区[2]。在农业面源污染严重、农业用水量不足等形势下, 生态型灌区是灌区发展过程中, 解决灌区水生态环境安全和资源节约、农业高产的重要途径[3]。生态型灌区的建设是一个国家生态文明发展程度的标志, 在生态文明缺乏的灌区背景下, 根据地方经济基础条件, 合理的开展生态型灌区建设, 打造农业生态文明的美好景象刻不容缓。

2. 我国灌区存在的生态与环境问题

2.1. 灌溉水有效利用系数低, 水资源浪费严重

目前我国水资源浪费严重, 灌溉水有效利用系数低。据统计, 我国农田灌溉水有效利用系数仅为 0.50~0.55, 与世界先进水平 0.7~0.8 有较大的差距。尤其是在南方多水地区, 农田灌溉采取漫灌的方式, 不仅大大地降低了灌溉水有效利用系数, 而且还造成水资源严重浪费。相对于南方地区, 北方灌区灌水采用了喷灌、滴灌等节水灌溉方式, 但采取节水灌溉方式灌溉的面积仅占总灌溉面积的 2.6%左右。缺乏节水意识, 节水设备严重短缺成为影响灌溉水有效利用系数较低的重要因素。

2.2. 灌溉沟渠硬质化, 生物多样性低

在灌溉输水的过程中, 为了减少渠道渗漏, 采用混凝土和浆砌石对渠道进行衬砌。衬砌后的渠道, 水土异质性改变, 水土能量交换方式被阻断, 渠道内生物的生存环境被破坏, 进一步导致生物多样性降低。由于渠道内有多种能吸收和拦截水体中氮磷等污染物的生物, 硬质化导致生物多样性破坏, 进一步导致渠道内水体水质不佳, 水体污染加剧。硬质化的渠道虽然能有效的减少灌溉输水损失, 但不符合生态灌区建设理念。在人与自然和谐发展的今天, 我们应该更加注重生态建设, 良好的生态环境具有显著的生态服务价值。

2.3. 点源、面源污染物过量排放, 灌区内水体污染严重

灌区内大量的废污水任意排放, 这些废污水包括生活、工业等点源污水和农田面源污水。其中, 灌溉回归水中携带的大量残留的氮磷等污染物进入地表和地下水, 使灌区内地表水和地下水的氮磷普遍超标。在面源污染中, 农田排水导致的面源污染尤为严重。排除农田里多余的地表水和地下水, 控制地表径流以消除内涝, 控制地下水水位防治渍害和土壤沼泽化、盐碱化, 为改善农业生产条件和保证高产稳产创造良好条件, 是农田排水的根本任务。然而, 目前排水沟多为“三面光”和硬质化衬砌, 很少考虑排水对环境的影响和雨水资源的有效利用, 地表径流和地下水排水(淋溶)流失进入环境水体是稻田氮磷污染的主要途径。如何在保证农业排水要求下减少氮磷流失, 成为解决农田排水面源污染问题的关键。

2.4. 水资源配置不合理, 管理方式欠佳

水资源配置是灌区用水的关键问题。当前, 由于上中游灌区过量使用灌溉水, 进而导致下游灌区无水可灌的现象屡见不鲜。灌溉区域末端生态系统由于缺水而遭到毁灭性的打击。灌区部分区域因为无水可灌, 过度开采地下水, 地下水位严重下降, 导致土地严重旱化, 进而影响生物的生存和生物多样性的改变。一方面, 这是没有按照灌区各部分灌溉用水量进行合理配置, 另一方面, 这是管理方式欠佳的表现。风枯调节, 多源互补的局面尚未形成。在当前形势下, 这一问题亟待解决。

3. 生态型灌区的建设原则及方案

3.1. 生态型灌区的建设原则

一是可持续原则。生态型灌区要贯彻可持续理念, 可持续包括生态可持续、经济可持续和社会可持续。生态可持续是基础, 经济可持续是前提, 社会可持续是最终目的。生态可持续至关重要, 习总书记在系列讲话中提到“我们既要绿水青山, 也要金山银山。宁要绿水青山, 不要金山银山, 而且绿水青山就是金山银山”。在可持续原则的指导下建设生态型灌区是必要的也是必然的。

二是树立水土资源有限观的原则。我国人口众多, 人均水土资源占有量少的基本国情一直未变。我们必须立足国情, 在现有的灌区水土资源的基础上建设生态型灌区, 逐步建立全方位的水土资源管理模式, 用管理来保质保量, 构建生态型节水灌区。

三是灌区系统自我净化原则。充分发挥灌区系统生物的作用, 在可持续原则的指导下, 提高灌区系统生物多样性和生态系统可持续性。利用人工湿地以及塘堰实现污染物的自我消纳和净化, 使灌区系统保持生态健康。

四是生态型灌区管理现代化原则。在可持续原则、水土资源有限观原则和灌区系统自我净化的原则下, 对生态型灌区进行现代化管理。其中, “数字灌区”是生态灌区建设的有效手段, 借助 3S 技术等现代化手段对灌区的地形地貌、水土资源、生态环境、人文景观等各方面的数据以数字的形势进行获取和存储、动态监测和管理, 建立覆盖整个灌区的一体化数字平台, 开发灌区数字化 App, 通过 App 等各种方式对灌区进行全方位的了解与管理, 实现灌区信息化和数字化。

3.2. 生态型灌区的建设

3.2.1. 生态型渠道的建设

所谓生态型渠道,就是:① 渠道要满足正常供水需要;② 为满足农业、工业、生活和环境用水而实施的供水行为,要充分考虑生态环境的保护;③ 对业已造成破坏的渠道生态环境进行治理和修复;④ 与社会进步和人民生活水平提高相适应,提供良好的供水环境。

在生态型渠道的内涵下构建有利于保护生物生存环境和保持生物多样性的渠道[4]。依据灌区自然地理条件,使灌区渠道断面形式多样化,并适当增加渠道的蜿蜒性,设置多级跌水等,增强水体复氧能力,利用水流的多样化有利于保持水体生物的多样性和水边生物的多样性。

构建水生植被型渠道。通过改善植物生长条件和人工移植净化效果好的植物这两种途径建立起渠底部沉水植物和沿岸挺水植物的植被体系,达到净化污染物的目的。如在渠道两边种植美人蕉、芦苇等挺水植物,在渠底种植金鱼藻等沉水植物,其中美人蕉、芦苇和金鱼藻等能拦截和吸收水体中的氮磷等污染物,能有效的降低水体中氮磷污染物的溶度,起到一定的净化水质的作用。但是,其中有一个必不可少的环节,就是要定期对水生植物进行收割,因为水生植物死亡后会沉积在渠底而腐烂,造成水体的二次污染。

还可以构建植生型防渗渠道。传统的混凝土、浆砌石衬砌渠道虽然提高了水资源利用率,却破坏了渠道内生态系统。利用新型植生型防渗砌块技术不失为一种良策。它由不透水的混凝土和“井”型无砂混凝土框格组成,各个砌块通过凸凹紧密联结,有效防止渗漏。在“井”型框架内填土,种植水生生物,起到水质净化的效果。

3.2.2. 灌区水环境保护与治理

建立面向农业面源污染控制的节水灌溉、养分资源管理技术体系。自然沟渠和人工湿地构建技术及水生植物的合理配置模式,眼睛非点源污染物在从农田向邻近水体迁移过程中被自然的沟渠湿地截留和去除机理;研究不同人工湿地各水力参数、不同断面、不同深度等条件对湿地中主要污染物的去除效应。建立农田灌溉-自然沟渠-小型湿地三道防线,构建面向灌区水环境改善的“减污-控源-截留-输导-修复”总体技术措施。

3.2.3. 节水型灌区生态系统恢复与修复

灌区林草植被恢复与生态缓冲带重建技术。研究灌区防护林综合效益评价指标及合理的修复重建技术体系;探究河、湖、渠、沟周边生态缓冲带的生态水文过程及其影响因素;研究生态缓冲带对氮、磷等非点源污染物的吸持、残留、降解等效应及其循环过程模拟模型;构建生态缓冲带对农业非点源污染的调控机理及防控技术标准。

3.2.4. 节水型生态灌区生态环境监测与管理

生态环境建设基准及生态灌区评价指标体系。综合应用多学科方法,建立灌区生态系统恢复以及水环境、土壤环境质量基准和标准;建立基于适宜灌区尺度水分和污染物运移过程分析的分布式水文模型及生态安全的污染物总量控制理论与技术体系;探讨灌区浅层地下水临界控制水位及适宜的节水潜力。开发生态灌区监测评价及信息化管理与预警系统。建立灌区灌溉系统水量监控与调配系统以及灌区环境监测体系和信息网,对灌区地下水位特征、农村水环境与水生态、土壤墒情、作物生长等信息进行监测评价,开发面向生态型灌区的信息化管理系统和灌区生态及环境系统健康诊断、灌溉输配水模拟、水生态模拟等多学科领域先进技术适应性研究,构建上游来水减少、过境水恶化等多种条件下的预警系统。

4. 生态型灌区的现代化管理

在我国农业用水短缺的大环境影响下,灌溉农业发展重点是大力发展节水技术,提高现有农业水资

源有效利用系数,实现生态型灌区现代化管理。我国灌区管理现状是管理粗放,管理人员素质偏低,管理资金缺乏,技术人员有限,这些都成为制约生态型灌区发展的瓶颈。通过分析国内外灌区现代化管理的方法,为生态型灌区的管理提供思路[5]。

4.1. 国外灌区现代化管理

美国的灌溉工程设施,作为对农业的补贴政策的一部分,主要由政府直接或间接出资兴建,不足部分由地方自筹[6]。农民通过无息贷款和捐款等方式对灌区进行管理,灌溉工程产权明晰,供水圈可以有偿转让,这些都有利于农民参与灌区管理的积极性;日本灌区管理水源工程有政府水利部门直接管理,干支渠及附属建筑物有政府水利部门下属机构按照区域划分管理。管理权责分明,责任落实到位;澳大利亚灌区管理实现信息化,信息化是灌区现代化的重要内容。澳大利亚灌区信息化有全套的解决方案,不仅仅关注灌溉水利用效率的提高,而且注重农户提高经济效益以及环境用水。灌区实现自动化控制。澳大利亚不同的机构研制出很多的系统来指导农场的灌溉用水管理,如应用现代 3S 技术进行管理、田间用水成本-效益模拟等。

4.2. 国内灌区现代化管理

夹马口灌区现代化管理,首先是确立管理木匾[7]。其实践证明,农业灌区必须要把“农民增收、工程发展、职工受益”作为灌区管理的目标。其次是理顺管理体制和运行机制。夹马口灌区建立与市场经济相适应的管理体制和运行机制,对灌区实现现代化管理和可持续发展起着决定性作用。体制上实行“事企分开”的管理理念,即把灌区内的行政管理机构和具体从事水经营的实体(泵站、干渠、支渠)分开。机制上实行“模拟法人主体化、独立核算企业化、层层买卖市场化、规范服务公开化”的管理理念,泵站、灌区和农户之间层层建立买卖关系。泵站作为主产单位,负责提供水源;干支斗渠作为销售单位,负责将水按需配到个农户。

都江堰灌区现代化管理是通过构建一套完善的管理系统[8]。本系统以计算机网络及数据库为支撑环境,听歌水量自动化测报系统收集水文数据,经综合分析处理后,形成决策信息,中心站根据系统提出的优化调度信息,向灌区各测站发出指令,实现水资源的优化调度。同时对灌区主要渠道、闸门进行监测,测站所测数据送至中心站处理。该系统有三部分组成,水量及闸群自动测控系统。该部分又包括水位、闸位检测系统和水量调配系统,及其主枢纽实时影像监控系统;管理信息系统;管理信息系统;通过构建这些完善的管理系统,都江堰灌区粮食和农民收入实现质的提升。

4.3. 生态型灌区的现代化管理

生态型灌区的现代化管理有别于上述案例,主要体现在生态型上。但是其基本的管理模式值得借鉴。根据灌区的实际情况,按其需要借鉴其他灌区现代化管理的经验,避其不足,提出适应于生态型灌区的管理模式。

4.3.1. 生态型灌区管理体制机制改革

生态型灌区应实行“管理局+管理所+用水者协会+用水户”的管理模式,用水户参与式灌溉管理、事企分开、独立核算。实现由粗方式向集约化管理的转变。依据灌区管理职能工作和专管结合的原则,合理的设置管理岗位。运行机制的改革依照事企分开、经营行为单独核算的企业化管理。明确责、权、利等关系。调动全社会共建水利的积极性和用水户投劳投资的积极性。

在“管理局+管理所+用水者协会+用水户”的管理模式中,要特别发挥用水者协会的作用。用水者协会大部分由用水户组成,管理灌区关系到他们的切身利益。如何发挥用水者协会的作用,调动用水户的积极性是生态型灌区现代化管理的一个难题。笔者认为,用水者协会需要有一定的资金支持,才

能完成其顺利运转。地方政府或水利部门应根据灌区管理的需要,给用水者协会以资金补贴。与此同时效仿日本典型水田生态环境保护协会的做法,采取会员制的形式,积极宣传生态型灌区现代化管理的积极效果,吸引社会环保人士的资金注入,弥补政府补贴的不足。用水者协会要做到财务支出公开、资金来源明晰、监督体系完善。用水者协会内部实行渠长制,将灌溉渠道落实到具体的人。对于大型灌区,干渠和支渠按段落落实到个人,斗渠等按条落实到个人,这样权责分明,将责任划归到个人。用水者协会定期召开渠道管理业绩会议,成立相应的监督体系,监督各渠长管理是否落实到位。各渠长要定期视察所负责的渠道,记录渠道水质、生物多样性等情况,按时汇报给用水者协会,用水者协会再将数据已送至管理所、管理局,有管理所、管理局分析数据,采取措施来对生态型灌区进行相应的修复。

4.3.2. 生态型灌区信息系统的构建

生态型灌区信息系统的构建是解决当前灌区管理信息不完善的一项新举措[9]。信息化的前提是灌区技术装备的现代化。加快灌区信息化建设,灌区水管理信息化建设内容包括:灌区计算机识别技术、灌区水情信息监测技术、灌区建筑物自动化控制技术、灌区信息传输技术和灌区综合决策支持调度系统。建立计算机网络系统为各类信息采集、数据库应用、用水优化调度、运行监控管理等应用提供服务平台。

4.3.3. 成立生态型灌区保护法规

有法可依,违法必究。成立生态型灌区保护法规,保护灌区的维持良好状态。在推进灌区现代化的同事,还应该把灌区执法力度作为一项大事来抓,走法制化轨道,依法管理和护理生态型灌区。对于破坏灌区生态环境、灌溉水利工程设置、灌溉设备等恶劣的行为,依据法律强行制止,加大违法成本,抵制此类不良现象的发生。

5. 总结

本文分析了我国灌区存在的生态环境问题,即灌溉水有效利用系数低、水资源浪费严重、灌溉沟渠硬化、生物多样性低、点面源污染物过量排放、灌区水体污染严重和水资源配置不合理、管理方式欠佳。通过分析这些问题提出了生态型灌区的建设原则和建设方案,建设方案包括生态渠道的建设、灌区水环境保护与治理、节水型生态系统恢复与修复和节水型生态灌区生态环境监测。最后通过查看文献,分析国外和国内典型灌区现代化管理的模式,提出了适用于我国生态型灌区的现代化管理方法,即生态型灌区管理体制机制改革、生态型灌区信息系统的构建和成立生态型灌区保护法规。笔者深信,在生态文明火热化发展的今天,构建生态型灌区,实行生态型灌区现代化管理,将不断的促进我国现代农业的发展,促进社会主义生态文明建设,使我国屹立于世界农业发达国家。

参考文献 (References)

- [1] 程文辉. 对灌区水生态文明建设的思考[J]. 中国水利, 2013(6): 12-13.
- [2] 姜开鹏. 建设生态灌区的思考[J]. 中国农村水利水电, 2001(2): 4-7.
- [3] 陈淑艳, 陈晓君, 郭敏. 建设生态型灌区的紧迫性及重要意义[J]. 科技传播, 2013(17): 126-127.
- [4] 彭世章, 纪仁靖. 节水型生态灌区建设与展望[J]. 水利水电科技进展, 2014, 34(1): 1-7.
- [5] 王小林, 马北福. 浅谈我国灌区现代化管理的现状及发展趋势[J]. 水利科技与经济, 2010, 16(2): 212-214.
- [6] 高鑫, 李雪松. 国外灌区管理分析及其对我国的启示[J]. 湖北社会科学, 2008(8): 98-101.
- [7] 张学会, 孙璐. 夹马口灌区现代化管理实践[J]. 农村水利, 2012(3): 39-30.
- [8] 王世容, 吴军. 浅谈都江堰灌区现代化管理系统[J]. 四川水利, 2001, 22(5): 37-39.
- [9] 何晓科, 乔鹏. 现代化节水型生态灌区建设与管理技术体系研究[J]. 安徽农业科学, 2012, 40(29): 14547-14549, 14604.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2169-2556, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: ass@hanspub.org