

# 我国建设现代生态灌区有效途径的探讨

杨一松<sup>1,2</sup>,胡亚伟<sup>1,2</sup>,苏欣<sup>1,2</sup>,宋常吉<sup>1,2</sup>

(1.黄河水利科学研究院,郑州 450003;2.黄河流域农村水利研究中心,河南 新乡 453003)

**摘要:**建设生态灌区,是解决我国灌区目前普遍存在的农村水环境恶化,水资源短缺,水体污染,江河湖泊、水库营养化趋势明显,农产品污染,污染物超标等一系列问题的必然选择。但是如何将传统灌区通过升级改造为现代化的生态灌区,尚无可资借鉴的典范。要建设好现代化的生态灌区,就必须具有良好生态理念、完善的现代化硬件建设、科学先进的管护系统、充足的资金的保障以及建立突发事件应对机制。

**关键词:**灌区;生态灌区;规划设计

**中图分类号:**X3;S27;TV93 **文献标识码:**B

## 1 灌区建设的成就与面临的问题

灌区是典型的“人—社会—自然”复合生态系统,是农业生产活动的中心,是我国农业规模化生产和重要的商品粮、棉、油基地。截至2011年年末,全国共有灌溉面积6 680万hm<sup>2</sup>,其中大型灌区456处,中型灌区7 316处,小型灌区205.8多万处。灌区平均产量超过7 500 kg/hm<sup>2</sup>,是全国粮食平均产量的1~8倍,是旱田的2~4倍。在占全国耕地面积1/8的大型灌区有效灌溉面积上,生产了全国1/4左右的粮食,创造了全国1/3以上的农业生产总值。灌区为我国以9%的耕地和6%的淡水资源养活了22%的人口做出了重大贡献,是保障农业和粮食安全、促进国民经济的持续发展不可替代的基础设施。

随着国民经济发展以及人口的快速增长,我国灌区的建设以及形成的管理运行模式已难适应我国农业和国民经济发展的要求。由于传统的灌区运行模式不合理,导致我国许多灌区出现一些问题。主要是区域水资源浪费严重、水资源短缺加剧、灌区及其流域水环境污染严重、土壤次生盐碱化、地下水位持续下降及大面积地下水漏斗、流域下游植被与湖泊湿地萎缩等。

## 2 现代化生态灌区理念的提出及建设生态灌区的意义

### 2.1 现代化生态灌区理念的提出

我国灌区面临的农村水环境恶化,水资源短缺,水体污染

严重,江河湖泊、水库营养化趋势严重,农产品污染,污染物超标严重等一系列问题不仅威胁到灌区的社会经济发展,威胁到灌区人民的生命健康,而且影响到国家的粮食安全与可持续发展。为了应对这一系列问题,我国的专家学者通过研究探讨,提出了并发展了生态灌区的理念<sup>[1-4]</sup>。

生态灌区是在充分坚持人与自然和谐理念指导下,以维持灌区生态系统的相对稳定及脆弱生态系统的自我修复使其形成良性循环为目的。通过灌区水资源高效利用、水土环境保护与治理、生态系统恢复与重建、水景观与水文化建设、灌区生态环境监测以及灌区水利工程科学管理等多方面的生态调控关键技术措施,形成能够维持和改善内部的动态平衡,最终实现节水、优质、高效和可持续发展的现代化灌区。

### 2.2 建设生态灌区的意义

生态灌区是在我国灌区发展新形势下的必然选择,是解决当前灌区水资源问题、水土环境问题、食品品质问题、灌区人居环境安全问题以及灌区可持续发展等一系列问题的必然选择。建设生态灌区的意义在于能够较好解决下面几个限制当前灌区发展的主要问题。

首先是能够很好解决灌区局部利益与整体利益、短期利益与长期利益冲突的问题。由于生态灌区的发展理念是人与自然和谐,实现灌区可持续发展。其规划发展目标必然要统筹兼顾,解决好局部利益与整体利益、短期利益与长期利益冲突的问题,要不然根本谈不上实现和谐发展与可持续发展。其次能够很好解决灌区水资源短缺问题。通过合理建设灌区库塘系统,充分挖掘灌区水资源调蓄能力,提高灌区水资源供水保证率;通过完善灌区灌排水管网/渠系系统,提高灌区水利用率,同时通过优化水资源配置、调整产业结构并尽可能采用先进的节水技术与措施,充分发挥水资源的综合效益,保证灌区经济

收稿日期:2016-05-01

基金项目:水利部公益性行业科研专项项目(201401019)。

作者简介:杨一松(1971-),男,高级工程师,主要从事灌区生态环境方面的研究。E-mail:anhuiyys@163.com。

发展和生态环境保护协调发展。再次是实现灌区环境美化与经济发展。通过统筹规划,对灌区渠、路、田、林进行综合治理与改造,形成农、林、田网合理布局。在建设高标准农田、发展高效节水灌溉的同时,提高灌区生产、生态、景观综合效益,创建高效节水农业生态园,大力倡导生态灌区旅游业,将第一产业与第三产业有机结合,实现灌区环境美化与灌区经济良性发展。最后是提高灌区生态系统自净能力与实现良性循环。通过建立完善的灌区水土监测系统、水肥管理系统以及缺失生态功能修复等,逐渐提高灌区的自净能力,完善灌区生态系统建设,使得灌区生态系统逐渐实现良性循环。

### 3 建设现代化生态灌区的有效途径

#### 3.1 规划设计必须融入良好生态理念

我国灌区建设由于历史原因,一直存在着边建设边发展的状况,这对解决我国粮食安全有着重要意义,但是如果没有一个具有良好的生态理念的规划设计来指导生态灌区的建设,那么在建设生态灌区的过程中将会造成重大浪费甚至是失败。生态灌区的规划设计要重视整体观、可持续发展观以及人水和谐观。在规划设计中体现合理利用有限资源的同时,还要充分利用灌区退水资源、灌区雨水资源,重视灌区面源污染物的资源化利用。具有良好生态理念的规划设计是建设好生态灌区的基础。

#### 3.2 必须具有完善的现代化硬件设施

生态灌区建设必须通过 3S 技术、通信技术、网络技术 etc 利用,逐步实现灌区管理自动化、信息化、精准化。对灌区水资源需求、水土环境变化、水肥管理等实现动态性、实时性监测管理,从而为实现科学管理提供设备保障。具有完善的现代化硬件设施是实现生态灌区现代化的标志。

#### 3.3 科学先进的管护系统

生态灌区必须建立科学管理与维护系统,尽可能减少人为干扰。生态灌区科学先进的管护系统以灌区的信息化为基础,通过对灌区信息自动收集、处理、反馈信息,形成对事物发展的

前瞻性看法,从而实现对灌区自动、精准、及时的科学管理。同时要建立完善的维护系统,保证灌区管理系统的正常运行。具有科学先进的管护系统是实现生态灌区节水高效、可持续发展的有效途径。

#### 3.4 筹措资金的有效途径

生态灌区建设需要大量资金支撑,没有充足的资金作为后盾,要实现生态灌区建设,那将会是纸上谈兵。如何有效筹措到建设所需的资金,是能否建成生态灌区的关键。由于我国灌区众多,生态灌区建设所需资金庞大,目前全部通过国家投资不太可能。因此,灌区管理部门应考虑部分通过国家支持,部分通过股份制形式动员灌区全民参与,利益共享的模式建立新形势下的集体所有制形式的现代化生态灌区,为建设生态灌区筹措到必需的资金。

#### 3.5 建立突发事件应对机制

要保证生态灌区实现人水和谐的可持续发展,除了加强日常管理维护之外,必须要有应对突发事件的处置能力,确保灌区在发生洪涝灾害、事故灾难等突发事件后能够很快恢复。因此,生态灌区管理部门应依据生态灌区的实际情况,对可能发生的突发事件预先研究应对预案,确保灌区在发生突发事件时及时采取有效措施,极大降低对灌区生态环境与社会生产的不良影响,维护灌区生态安全。 □

参考文献:

- [1] 姜开鹏. 建设生态灌区的思考——用生态文明观,拓展思路,促进灌区可持续发展[J]. 中国农村水利水电, 2004, (2): 4-10.
- [2] 顾斌杰, 王超, 王沛芳. 生态型灌区理念及构建措施初探[J]. 中国农村水利水电, 2005, (12): 7-9.
- [3] 杨培岭, 李云开, 曾向辉, 等. 灌区建设的理论基础及其支撑技术体系研究[J]. 中国水利, 2009, 14: 32-35, 52.
- [4] 张福胜. 现代化节水型生态灌区建设架构及目标与技术体系[J]. 江西建材, 2013, 127(4): 159-160.
- [5] 彭世彰, 纪仁婧, 杨士红, 等. 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.

(上接第 3 页) 息反演灌溉面积、作物种植结构、土壤墒情、作物耗水量、水分生产率等方面取得突破,提高数据信息的精准度、时效性和处理分析效率。

(3)构建集地面地下观测、地面验证、空间监测(遥感、无人机)为一体的灌区立体多维信息采集、监测网络体系,水量、水质双监控,开发多源信息融合与综合处理分析系统。

#### 4.5 灌区智慧管理系统(知识管理系统)研发

在构建的灌区立体多维信息采集、监测网络体系基础上,深入挖掘灌区信息数据,建立灌区知识库(知识管理系统),紧密结合灌区业务需要,开发灌区智慧管理系统,为灌区现代化发展创造条件。

(1)以灌区信息采集监测网络为支撑,开发规范标准化与兼容性强的自学习型灌区知识管理系统,动态分析灌区气象、土壤水分、作物生长、水源、灌区生态等信息,自动更新分析灌区要素信息规律与交互关系,全方位感知灌区工程、用水、作物、环境等状况。

(2)开发基于 3S、互联网、云计算的灌区全域、分区、分作物灌溉预报以及灌排管理决策支持系统,实现灌区灌排管理的科学化与信息化,提高灌区管理效率与能力。

(3)集成灌区知识管理系统、灌溉预报与决策支持系统、用水管理、灾害预警与应急响应、灌区评价等应用系统,统一规范标准与模式化软件开发,形成兼容通用的灌区智慧管理平台,为灌区管理、知识共享、公众服务提供有效工具,驱动灌区现代化发展。 □

参考文献:

- [1] 韩振中. 中国大陆灌溉排水发展展望[C]// 海峡两岸农田水利交流研讨会, 重庆, 2015.
- [2] 中国灌溉排水发展中心. 灌区专项普查[R]. 北京, 2016.
- [3] 韩振中. 农田水利现代化与科技创新[J]. 水利发展研究, 2015, (1): 10-13.
- [4] 李杨, 刘军, 徐柏杨, 等. 综合平台下多源水利信息的主题可视化实例[J]. 水利信息化, 2016, (3): 1-5.