

江苏省船行灌区现代化评估与发展研究

王 瑞¹, 仝道斌¹, 刘 军², 梁爱萍²

(1. 宿迁市宿城区水利局, 江苏 宿迁 223800; 2. 宿迁市宿城区水利工程建设服务中心, 江苏 宿迁 223800)

摘要:针对江苏省船行灌区现状及现代化发展要求,通过分析灌区现代化的概念、灌区现代化指标及目标值,构建灌区现代化指标评价体系,采用合理的评定方法对船行灌区现代化水平进行分析评价。根据评估的结果,从水资源利用、灌区管理、生态治理等方面提出一系列应对措施。

关键词:船行灌区; 灌区现代化; 层次分析法; 灌区评估

中图分类号:[TV93] 文献标识码:B 文章编号:1007-7839(2021)01-0006-04

Study on modernization evaluation and development of Chuanhang irrigation area in Jiangsu Province

WANG Rui¹, TONG Daobin¹, LIU Jun², LIANG Aiping²

(1. Sucheng District Water Resources Bureau, Suqian 223800, China;

2. Sucheng Water Conservancy Project Construction Service Center, Suqian 223800, China)

Abstract: In view of the current situation and modernization development requirements of the Chuanhang irrigation area in Jiangsu Province, through the analysis of the concept, index, and target value of modernization of irrigation area, the evaluation system of modernization index of irrigation area was constructed, and reasonable evaluation method was used to analyze and evaluate the modernization level of Chuanhang irrigation area. According to the evaluation results, a series of countermeasures were put forward from the aspects of water resources utilization, irrigation area management and ecological management.

Key words: Chuanhang irrigation area; modernization of irrigation area; AHP; evaluation of irrigation area

1 灌区基本情况

船行灌区位于江苏省宿迁市宿城区西南部,始建于1971年,灌区总面积325.1 km²,设计灌溉面积2.13万 hm²,有效灌溉面积2.09万 hm²,覆盖7个乡镇94个村居,受益人口30.27万人,属国家大型灌区。灌区水源为中运河,现有船行一站、二站、秦沟、徐洼、陈集等5座渠首电灌站,设计流量为48.05 m³/s,现有干渠3条29.55 km,支渠22条175 km。2005年以来,船行灌区通过实施两轮十期(2005—2010年,2017—2020年)灌区续建配套改造工程,灌排设施不断完善,灌区管理水平与效能

明显提升,灌区现代化成效初显。

2 灌区现代化指标评价体系

2.1 灌区现代化概念

现代化是一个动态的概念,是一个不断变化、发展的过程,水利部在《大中型灌区标准化规范化管理指导意见》和新一轮大型灌区现代化改造规划指南中明确灌区现代化目标:节水高效、设施完善、管理科学、生态良好。

2.2 灌区现代化指标及目标值

灌区现代化指标体系是为保证水资源配置合理优化,满足现代农业发展需要而设立的标准化指

收稿日期:2020-06-12

作者简介:王瑞(1983—),男,工程师,硕士,主要从事农村水利及灌区建设管理工作。

标体系,本文根据船行灌区实际情况,设置三级指标体系,分别为1个总指标、4个二级指标、15个三级指标。其中二级指标包括:水资源管理、灌排设施、灌区管理、灌区生态。目标值参照相关规范、标准及灌区现代化发展需要^[1-2]。

(1)水资源管理。通过对水资源监测、优化调度,实现水资源高效利用。下设4个三级指标:①旱涝保收田面积率。应达到90%以上;②灌溉水利用系数。大型灌区达到0.6以上;③单位面积平均灌溉用水量。按照江苏省水稻用水定额(2019年),宿城区黄泛平原区水稻灌溉定额 $575\text{ m}^3/\text{s}$;④节水灌溉面积。按照渠道防渗长度比例折算,应达到总灌溉面积60%以上。

(2)灌排设施。根据灌区水系布局及地形特征,建设完善的灌溉排涝体系,满足现代农业发展需要。下设4个三级指标:①防洪达标率。指灌区内各流域、区域及县乡河道达到规定防洪标准的水平,应达到100%;②除涝达标率。指灌区达到排水标准要求的面积占总灌溉面积的比例,应达到100%;③骨干工程配套率、完好率。灌区管理的渠首泵站,骨干输配水、排涝工程配套率应达到100%,完好率应达到90%以上;④田间工程配套率、完好率。乡镇管理、灌区指导的泵站、斗渠及以下输配水、排涝工程配套率应达到90%,完好率应达到80%以上。

(3)灌区管理。全面深化工程管理改革,加强科技创新和队伍建设,推进灌区信息化的发展,提高灌区机构高效优质服务农田灌溉的能力。下设4个三级指标:①灌区标准化规范化管理水平。组织、安全、工程、供用水、经济管理等制度制定落实情况,应达到100%;②灌区信息化水平。灌区信息化覆盖率应达到90%以上;③灌区队伍建设达标率。灌区干部职工文化职称程度、服务水平应达到90%以上;④灌区“两费”落实率。灌区人员支出、维修养护经费占灌区整体所需投入资金比例,应不低于95%。

(4)灌区生态。加强农村生态河道建设,减少生产生活污水排放,提高排放水达标率。下设3个三级指标:①生态河道治理率。灌区内满足生态河道建设标准的河道长度占河道总长度比例,应不低于60%;②灌区水质达标率。灌区排出的水质不宜低于排水承泄区水功能区水质标准范围,应不低于80%;③水土流失治理率。指水土易流失河道已治理长度(达到轻度以上水土流失程度,不含轻度)占总长度的比值,应不低于90%。

2.3 灌区现代化指标权重

灌区现代化指标体系是一个多指标综合体系,涉及到水资源管理、灌排工程、灌区管理、灌区生态等下设的15项指标,由于每个指标涉及领域不同,单一指标无法反应灌区现代化整体水平,且部分指标无法定量分析,需要定性定量综合分析,因此使用层次分析法较为适宜。

灌区指标体系中层次结构较为明确,按照层次分析法原理,建立目标层-项目层(准则层)-因素层3个层次,见图1。

针对相同层次的评价指标比较,运用两两比较的方法建立判断矩阵,通过比较各指标的相对重要性,计算出合理权重。

考虑到灌排工程、灌区管理的重要性,构建准则层判断矩阵形式见表1。

表1 准则层判断矩阵 A - An

A	A1	A2	A3	A4	w
A1	1	1/2	1/2	1	0.17
A2	2	1	1	2	0.33
A3	2	1	1	2	0.33
A4	1	1/2	1/2	1	0.17

归一化处理得出各指标权重:A1为0.17,A2为0.33,A3为0.33,A4为0.17。对矩阵一致性检验, $\lambda_{\max}=4.0$, $CI=0$, $CR=0$,因 $CR<0.1$,认为判断矩阵A具有满意的一致性。

对A1、A2、A3、A4下的目标层建立判断矩阵见表2-3。

表2 准则层判断矩阵 A1 - B

A1	B1	B2	B3	B4	w
B1	1	2	2	1	0.33
B2	1/2	1	1	1/2	0.16
B3	1/2	1	1	1/2	0.16
B4	1	2	2	1	0.33

表3 准则层判断矩阵 A2 - B

A2	B5	B6	B7	B8	w
B5	1	1/2	1/4	1/2	0.11
B6	2	1	1/2	1	0.22
B7	4	2	1	2	0.44
B8	2	1	1/2	1	0.22

表 4 准则层判断矩阵 A3-B

A3	B9	B10	B11	B12	w
B9	1	3	2	2	0.43
B10	1/3	1	2/3	2/3	0.14
B11	1/2	3/2	1	1	0.21
B12	1/2	3/2	1	1	0.21

表 5 准则层判断矩阵 A4-B

A4	B13	B14	B15	w
B13	1	2	1	0.4
B14	1/2	1	1/2	0.2
B15	1	2	1	0.4

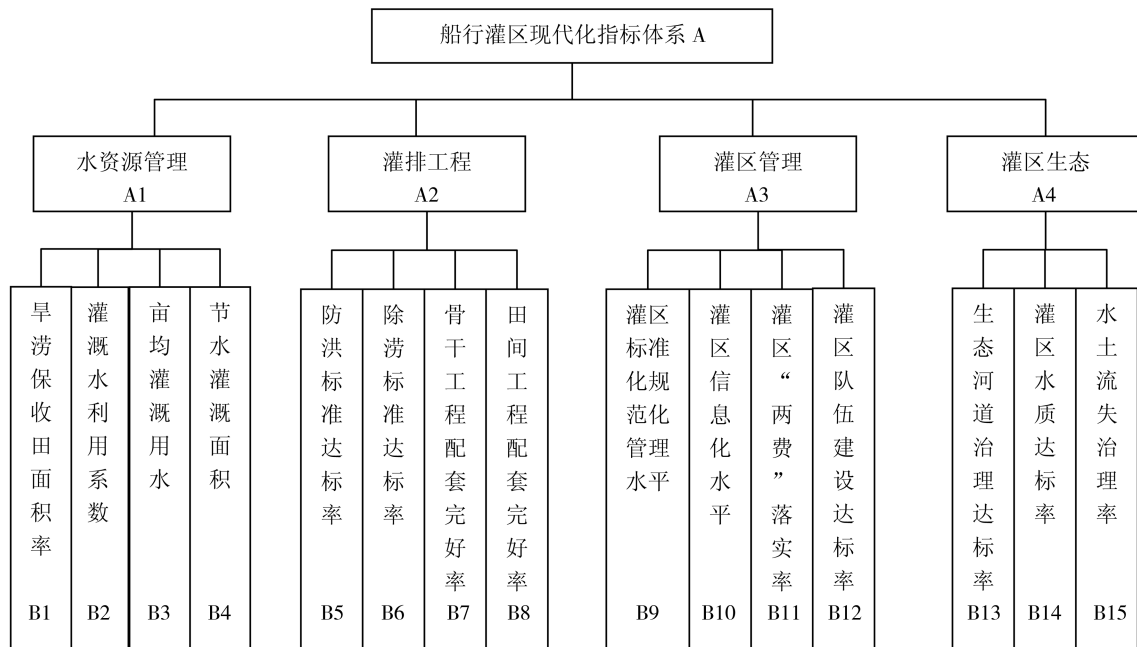


图 1 船行灌区现代化指标体系

归一化处理得出各指标权重: B1 为 0.33, B2 为 0.16, B3 为 0.16, B4 为 0.33(因 A1 权重 0.17, 对应 B1 为 5.67, B2 为 2.83, B3 为 2.83, B4 为 5.67), 对矩阵一致性检验, $\lambda_{\max} = 4.0$, $CI = 0$, $CR = 0$, 认为判断矩阵 A1 具有满意的一致性。

B5 为 0.11, B6 为 0.22, B7 为 0.44, B8 为 0.22(因 A2 权重 0.33, 对应 B5 为 3.67, B6 为 7.33, B7 为 14.67, B8 为 7.33), 对矩阵一致性检验, $\lambda_{\max} = 4.0$, $CI = 0$, $CR = 0$, 认为判断矩阵 A2 具有满意的一致性。

B9 为 0.43, B10 为 0.14, B11 为 0.21, B12 为 0.21(因 A3 权重 0.33, 对应 B9 为 14.14, B10 为 4.71, B11 为 7.07, B12 为 7.07), 对矩阵一致性检验, $\lambda_{\max} = 4.0$, $CI = 0$, $CR = 0$, 认为判断矩阵 A3 具有满意的一致性。

B13 为 0.4, B14 为 0.2, B15 为 0.4(因 A4 权重 0.17, 对应 B13 为 6.8, B14 为 3.4, B15 为 6.8), 对

矩阵一致性检验, $\lambda_{\max} = 3.0$, $CI = 0$, $CR = 0$, 认为判断矩阵 A4 具有满意的一致性。

2.4 船行灌区现代化标准评估

根据船行灌区现状, 计算灌区现代化得分, 见表 6。

经过对船行灌区现代化各项指标评估, 计算出灌区现代化综合评价指标值为 83.77, 进入灌区现代化成熟期初期, 但 15 项指标中有 5 项距离目标差距较大, 其中田间工程配套率完好率、灌区信息化水平、生态河道治理率、水质达标率、灌区队伍建设达标率受限于资金、人才结构, 对灌区现代化发展制约影响明显。

3 灌区现代化发展措施

3.1 多措并举, 加强水资源利用

水资源是现代经济社会发展的重要资源, 灌区现代化的落脚点是对水资源的合理高效运用。应

表 6 船行灌区现代化得分评估表

	准则层		指标层		目标值	2019 年 实际值	得分
	指标	权重/%	指标	权重/%			
船 行 灌 区 现 代 化 指 标 体 系	水资源管理	17	旱涝保收田面积率	5.67	90%	83.99%	5.29
			灌溉水利用系数	2.83	0.6	0.602	2.83
			单位面积平均灌溉用水量	2.83	575	610	2.69
			节水灌溉面积	5.67	60%	57.59%	5.44
	灌排工程	33	防洪达标率	3.67	100%	81.83%	3.00
			除涝达标率	7.33	100%	85.1%	6.24
			骨干工程配套率、完好率	14.67	100%	83.3%	13.41
					90%	89.6%	
			田间工程配套率、完好率	7.33	90%	65%	4.74
					80%	58%	
	灌区管理	33	灌区标准化规范化管理水平	14.14	100%	85%	12.02
			灌区信息化水平	4.71	90%	70%	3.66
			灌区队伍建设达标率	7.07	90%	70%	5.50
			灌区“两费”落实率	7.07	95%	90%	6.70
	灌区生态	17	生态河道治理率	6.80	60%	30%	3.40
			灌区水质达标率	3.40	85%	58.82%	2.35
			水土流失治理率	6.80	90%	85.88%	6.49
合计	100		100			83.77	

通过实施船行灌区续建配套与现代化改造、高标准农田等项目,完善骨干及田间灌排工程系统,提高配套完好率;积极推广管道、喷滴灌灌溉等多种输水方式,进一步增加节水灌溉面积,降低亩均灌溉用水量;严格落实取水许可,强化用水计划管理,进一步优化灌区灌溉制度,提高灌溉供水保证率;完善计量设施安装,开展建筑物量水、“以电折水”等多种计量方式,确保分界点计量实现全覆盖;进一步完善灌区信息系统的基础数据采集、存储和应用,把灌区管理需求与系统开发结合起来,把灌区基础信息、水位监测、用水计量、配水调度、工程管理、水费计收、地下水监测、防汛预警等功能整合起来,着力提升灌区现代化管理、决策水平^[3]。

3.2 建章立制,提升管理水平

以船行灌区标准化规范化管理建设为契机,建

立健全灌区管理体制,推进管养分离,完善灌区各项规章制度,明确岗位职责,确保日常管理、工程巡检、安全生产等各项工作到位;持续推进农业水价综合改革,形成合理的水价机制,提高水费收缴率,因地制宜,按照农水工程管护需要,依托灌溉泵站管理主体、乡贤义务护水体系、耕地流转承包大户等主体多元化组建农民用水合作组织,形成工程管护合力^[4];建立人才队伍培养机制,采取各种措施,留住人才,加大对水利从业人员的培训,提高基层水利人员业务素质和能力,为灌区事业的发展提供人才支撑。

3.3 综合治理,改善水生态

在水源布局上,进一步完善灌区灌排体系规划,建设干渠与灌区内西民便河、古黄河、西沙河等

(下转第 13 页)

规范化节水灌溉工程,逐年提高喷灌、微灌、低压管道输水地面灌溉、集雨节灌等创新节水技术实现农业节水。

3.3 完善节水机制、加快水价改革

从测算成果看,宿城区3个大型灌区在2018年实行水价改革后,2019年灌溉水有效利用系数有一定的提升。但农民不易掌握先进的节水灌溉技术,且民众对水是商品的意识不强,所以水费征收困难、管理有一定难度。

首先需要通过完善的节水灌溉政策法规、相应的鼓励政策及约束机制,来帮助农户选择先进的节水技术,从而提高节水灌溉及时实施的效益^[3];其次通过建立合理的水价机制、水权交易机制及补贴优惠政策激励节水灌溉技术的推广;还可以通过税收、金融等优惠政策,吸引社会资本投入节水改革中来。

3.4 加强灌区管理、增强节水意识

宿城区大型灌区在续建配套改建工程中都进行了信息化改造、流量自动监测系统等工程建设,对灌溉水利用效率有积极促进作用。但在实际测算中仍有深灌、漫灌、首灌尾排等浪费现象。

灌区管理单位需要积极宣传推广节水技术、提高田间管理水平,普及科学灌溉技术、增强农民节水意识,把节水作为灌区增效和农民增收的重点,

让农民从节水中得到实实在在的利益。进一步落实精准补贴与节水奖励政策,以按时收费、按量收费逐步取代按面积收费的办法,进一步提高节水潜力^[4]。

4 结 语

我国水土资源紧缺,发展节水灌溉是我国农田水利建设的一项无可替代的重要战略措施。

通过对宿城区多年来灌溉水有效利用系数测算年际变化规律的分析,探究宿城区农业节水潜力与节水灌溉发展成效,分别从工程投资、节水技术、政策机制、灌区管理层面分析农业灌溉中存在的问题,并提出相应的对策,以期促进地区农业灌溉节水健康发展、水资源利用效率提高。

参考文献:

- [1] 吉玉高,张健.江苏省农田灌溉水有效利用系数测算分析研究[J].中国水利,2016(11):13-15.
- [2] 梁子东.新乡县适宜的节水灌溉技术模式研究[D].中国农科院研究生院,2013,12.
- [3] 韩青.农户灌溉技术选择的激励机制——一种博弈视角的分析[J].农业技术经济,2005(6):22-25.
- [4] 李英能,黄修桥,吴景社.水土资源评价与节水灌溉规划[M].中国水利水电出版社,1998.

(上接第9页)

骨干河道互连互通体系,实现灌区水源补给与河道生态补水双效益。在工程上,积极探索生态河道、生态渠道应用研究,通过实施生态河道治理、水系沟通工程,加强灌区河湖连通、河塘连通,改善水土流失,打造“天蓝、地绿、水清、景美”和谐优美的生态环境,带动周边地区农业水产、商贸、旅游业等第三产业发展。

参考文献:

- [1] 康绍忠.加快推进灌区现代化改造补齐国家粮食安全

短板[J].中国水利,2020(9):1-5.

- [2] 韩振中.大型灌区现代化建设标准与发展对策[J].中国农村水利水电,2013(7):69-74.
- [3] 莫帅,房凯,刘军.宿城区船行大型灌区信息化建设研究[J].江苏水利,2019(10):55-60.
- [4] 仝道斌,唐永梅,钱晖,等.农业水价综合改革农民用水合作组织组建路径和运行效果分析——以江苏省宿迁市宿城区为例[J].中国水利,2020(2):56-58.