

黄河流域下游现代化灌区高质量发展的评价指标体系研究

王璞如

(中国灌溉排水发展中心, 北京 100054)

摘要: 按照新时期黄河流域生态保护和高质量发展以及灌区现代化建设的相关要求, 通过参考灌区现代化和我国水利现代化方面的相关研究成果与概念, 结合黄河下游气候特点和灌区实际情况及现代化灌区所应具备的节水、民生、智慧及生态等 4 大特征, 同时借鉴大型灌区续建配套与现代化改造实施方案提纲中相关评价指标的界定, 分水监管、综合生产能力、水节约、管理改革 4 个类别探索构建黄河流域下游灌区续建配套与现代化改造的综合评价指标体系, 并以韩墩灌区为例进行详细阐述。

关键词: 灌区; 现代化改造; 评价指标体系; 高质量发展; 生态保护; 黄河流域

doi: 10.13928/j.cnki.wrdr.2021.05.015

中图分类号: S27

文献标识码: A

文章编号: 1671-1408(2021)05-0052-05

1 新时期黄河流域高质量发展和灌区现代化内涵

1.1 黄河流域生态保护和高质量发展

保护黄河流域生态环境、促进高质量发展是国家的重大战略, 对于发展区域经济、保护生态环境、维持社会和谐稳定、弘扬民族文化具有重要推动作用。习近平总书记在黄河流域生态保护和高质量发展座谈会上提出, 要坚持绿水青山就是金山银山的理念, 坚持生态优先、绿色发展, 以水而定、量水而行, 因地制宜、分类施策, 上下游、干支流、左右岸统筹谋划, 共同抓好大保护, 协同推进大治理, 着力加强生态保护治理、保障黄河长治久安、促进全流域高质量发展、改善人民群众生活、保护传承弘扬黄河文化, 让黄河成为造福人民的幸福河。

然而, 近年来由于人类活动和自然因素, 黄河流域的自然环境受到一定程度的破坏, 制约了黄河流域的高质量发展^[1]。制约因素主要表现在以下方面: (1) 水资源量不足。流域水少问题是制约区域

发展的重要瓶颈, 水资源总量不到长江流域的 7%, 人均水资源量仅 408 m³, 低于国际公认的人均水资源量 500 m³ 的极度缺水标准, 仅为全国平均水平的 27%。(2) 旱涝灾害频发。流域降水时空分配不均, 极端天气频发, 经常出现连涝连旱情况。蓄水调水工程和防洪减灾体系还不够完善, 造成了在水资源整体短缺的同时, 却时常出现水资源无法得到利用的情况。(3) 自然生态脆弱。流域内湖泊湿地面积近年来不断萎缩, 水生态系统退化, 生物多样性减少, 水土流失问题依然严峻, 环境污染特别是水污染对自然生态影响较大。(4) 用水模式粗放。占总用水量 64.2% 的农业用水量的水资源利用效率比较低, 其他行业浪费水资源的问题也比较突出, 这直接造成水资源开发比例很高, 生态用水受到严重挤占。

解决黄河流域的水问题是实现黄河流域生态保护和高质量发展的关键。加强灌区现代化建设是解

收稿日期: 2021-05-07

作者简介: 王璞如(1987—), 男, 工程师。

决黄河流域水问题的重要手段。

1.2 灌区现代化的内涵

所谓现代化灌区,就是实行灌溉现代化的灌区。其不仅仅局限于引进现代化的硬件和软件技术,而且在水资源管理方面也要发生根本性转变^[2]。联合国粮农组织(FAO)将灌溉现代化定义为“不同于纯粹的更新改造,灌溉现代化是与体制、制度改革相结合,在技术上与管理上改进与提高灌溉系统的过程;其目标是改进对劳动力资源、水资源、经济资源和环境资源的利用,改进对农民的输配水服务”。除了工程设施的改变之外,这种转变还包括水权、输配水服务。因此,灌区的现代化不仅是工程设施的现代化,更是管理理念的现代化。

2019年中央1号文件《中共中央国务院关于坚持农业农村优先发展做好“三农”工作的若干意见》提出“推进大中型灌区续建配套节水改造与现代化建设”。灌区现代化建设作为“十四五”期间农村水利水电工作的重要任务,在新时期水利建设方面具有以下内涵^[3]:

(1) 健全的工程配套体系,主要体现在灌区水源工程、输配水工程、配套建筑物工程等设施完备;

(2) 有力的防灾减灾能力,主要体现在灌区防灾减灾设施完善、反应机制健全;

(3) 先进适用的信息化设施,体现在灌区信息化的监测、采集和决策,以及完善的用水计量设施;

(4) 先进高效的灌区管理体系,体现在通过加强供水服务、完善工程管理模式,提高灌区治理能力;

(5) 良好的生态环境,体现在面源污染减少,生态环境改善。

2 黄河流域下游灌区现代化改造评价指标体系

2.1 评价指标体系建立的基本原则

根据灌区现代化的定义和内涵,建立评价指标体系应遵循以下4个原则^[4]。

2.1.1 科学性原则

现代化评价指标体系是一个动态的、纲领性的、综合性的、反映现代化水平的、与当地经济社

会发展水平相匹配的指导性文件,应当具有科学性。灌区现代化改造评价指标体系的科学性表现在指标应紧密联系灌区实际情况,从可持续发展的角度提出。

2.1.2 代表性原则

评价指标体系应紧扣改造目标,分清主次,选取与灌区发展直接相关的具有代表性的指标进行评价。

2.1.3 全面性原则

评价指标体系应覆盖到灌区发展的各个主要方面,在保证全面性的同时,指标不易过多、过复杂。

2.1.4 可操作性原则

建立评价指标体系的目的是为了指导灌区的现代化工程建设、提高灌区的管理水平、方便灌区的综合评价与分析,因此评价指标体系应具有较强的可操作性。

2.2 评价区域的选取

我国幅员辽阔,各地的气候条件、经济发展和管理模式都不尽相同,因此,各地灌区现代化改造指标不可能全国一盘棋,应因地制宜地选取。2020年水利部组织编制的《大型灌区续建配套与现代化改造实施方案编制指南》对灌区现代化改造指标体系提出了区分全国性指标和灌区自定类指标的要求,全国性指标是灌区普遍适用的一些通用性指标,灌区自定类指标是灌区结合区域气候特征等制定的突出灌区特点的专门性指标^[5]。

各灌区虽然各有特点,然而同一区域的灌区一般特征相近,可以通过分析区域特点,研究构建适合这一区域灌区普遍特征的评价指标体系,所在区域的灌区再结合自身实际情况对指标进行选用,这样可以减少每一个灌区在构建本灌区评价指标体系的工作强度,优化灌区续建配套与现代化改造方案编制的工作流程。

本文重点研究黄河流域下游灌区的评价指标体系,该区域包括河南、山东两省。近年来随着经济社会的不断发展、城镇化工业化的不断推进,这一区域的资源与环境处于透支状态,水资源相对短缺,水土流失加重,空气污染加剧,对生态保护和经济社会的高质量发展带来了许多不利因素。

灌区作为一个半人工的生态系统,是通过人工调控手段而组成的一个具有很强的社会性质的开放

式系统，不仅用于农业灌溉，也对区域的生态环境产生了重大的影响，尤其在水资源本就匮乏的黄河流域，不少天然湖泊和人工水库就遍布于各个引黄灌区之内，灌区的渠系工程起到了水系连通的作用，部分泥沙系统形成了天然的湿地^[6]。黄河流域地表水径流量相对不足，遍布于黄河两岸的引黄灌区不但发挥着提供农业用水的作用，还部分承担着提供工业用水、居民生活用水和灌区内生态用水的重任，可以说这一区域的灌区相比我国其他地区的灌区，在经济社会中所处的地位更加重要，所以做好这一区域的灌区现代化工作，对于促进区域高质量发展具有重要意义。其中构建好黄河流域下游现代化灌区高质量发展的评价指标体系又是这项工作的关键部分。

2.3 区域评价指标体系的构建

灌区现代化是一个复杂的逐步完善的系统工程，可以将其分解为一个递阶层次结构，即假定系统可以划分为彼此不相接的若干层次，任何一个层次中的元素只对另一个特定层次中的元素发生影响，同时也只受另外一个层次中的元素影响，递阶层次结构中每一个层次内的元素之间都是相互独立的^[7]。

本文通过研究黄河流域下游现代化灌区所应具备的节水、民生、智慧及生态等4大特征，采用系统综合评价方法把评价总指标逐渐分解为各级子指标，得到评价的递阶层次结构。各级子指标称为评判指标，作为测度项目不同层次、各方面质量的标准。并通过比较分析，将灌区续建配套与现代化改造评价指标体系分为水监管、综合生产能力、水节约、

约、管理改革4个类别24个指标(见图1)。这些指标在灌区具体使用时结合各地气候特点及灌区实际情况再进行取舍。

3 运用区域评价指标体系提出韩墩灌区的现代化改造指标

3.1 灌区概况

韩墩灌区位于山东省北部、黄河下游左岸，地处黄河三角洲腹地，是以农业灌溉为主兼顾城市工业用水等的大型引黄灌区，呈南北狭长形状，纵贯滨州市滨城区、沾化区，自引黄闸延伸到渤海湾。主要有总干渠1条，长29.00 km；干渠4条，长108.40 km；支渠58条，长191.05 km。灌区范围内国土面积为82.02万亩，设计灌溉面积为40.00万亩。灌区主要水源是黄河，设计引水流量为60 m³/s，加大流量为72 m³/s，年设计用水量为1.86亿 m³。

3.2 总体目标

立足韩墩灌区实际情况和发展中存在的短板，以建设现代化节水生态型灌区和服务乡村振兴、实现区域经济-社会-生态环境可持续发展和资源永续利用为目标，以“水沙调度科学化、灌区管理信息化、工程控制智能化、灌区生态景观化”为具体要求，统筹水监管、水生产、水节约、水工程、水(信息化)平台、水环境、水管理等涉水要素，通过相应的资源优化配置工程、输配水工程、田间灌排工程、信息化工程、生态景观工程以及管理机制建设，实现“资源配置合理、工程运行通畅、灌溉节水高效、决策科学智慧、人居环境优美、体制机制灵活”的总体目标。力争通过“十四五”期间的运行和提升，构建“引蓄自如的水资源调配体系、旱能灌涝能排的灌排保障体系、人水和谐的水系生态安全保障体系、先进高效的水利信息化体系、科学完备的水管理保障体系”等为一体的现代化引黄灌区，使韩墩灌区真正成为“节水灌区、民生灌区、智慧灌区、

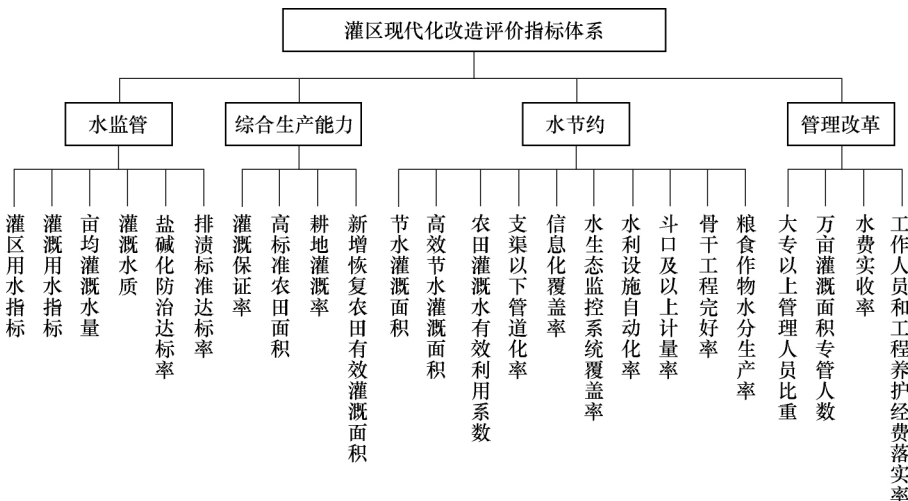


图1 黄河流域下游灌区现代化改造评价指标体系

生态灌区”。

3.3 阶段目标

根据总体目标和灌区现状,“十四五”期间通过完成灌区骨干工程改造提升、信息化建设和管理改革,恢复水源供水能力、补齐输水工程短板、提升灌区供水监管手段,增加田间高效节水面积,建立灌区发展与资源环境承载能力逐步匹配的水资源合理配置和高效利用体系,基本建成与经济社会发展要求、粮食主产区地位相适应的灌溉排水体系、抗旱减灾体系、水资源保护体系、信息化管理体系、有利于灌区良性发展的制度体系;到“十四五”末期,灌区农业水价综合改革任务全面完成,灌区标准化规范化管理全面实现,用水指标控制到1.46亿 m^3 ,灌溉保证率达到100.0%,耕地灌溉率达到90.7%,节水灌溉面积达到40.00万亩,灌溉水利用系数达到0.53,使灌区农业综合生产能力和综合服务能力显著提升。

3.4 主要指标

现代化改造会涉及众多目标,实施方案中需要统筹兼顾多种目标,选择合理方案。应分清主要目标和次要目标,根据主要目标建立分目标,构成目标网,形成整个目标体系。

实现众多目标需要一套指标体系支撑。本灌区

续建配套与现代化改造主要指标由4大类19个指标组成。主要涉及指标:灌溉保证率达到值;节水灌溉面积,高效节水灌溉面积;水利工程防洪标准,主要低洼易涝地区排涝标准;供用水总量控制值,农田灌溉水有效利用系数提高值,农业灌溉用水斗口计量率达到值;灌区内重要江河湖泊水功能区水质达标率,节水防污等技术的推广率,实施面积;灌区信息化指数,万亩管理人员等。其中用水指标、灌溉保证率、耕地灌溉率、节水灌溉面积、农田灌溉水有效利用系数等5个指标为约束性指标,其余14个指标为一般性指标。

根据总体目标与阶段目标,结合灌区的实际情况和发展需求、经济社会发展水平和灌区自身建设能力,提出与经济社会发展水平相适应的灌区现代化改造指标体系。现代化改造指标体系及目标值如表1所列。

4 结 语

(1) 构建黄河流域下游的灌区现代化改造评价指标体系对于这一区域保护黄河流域生态环境、提升高质量发展水平具有重要意义;

(2) 通过先构建区域的指标体系,再结合单个灌区特点增减指标构建某一灌区的指标体系,可以

表1 韩墩灌区现代化改造指标体系

| 类别 | 序号 | 指标 | 基期值 | 2025年目标值 | 备注 |
|--------|----|-----------------------------------|---------|----------|-----|
| 水监管 | 1 | 用水指标/亿 m^3 | 0.923 8 | 0.919 6 | 约束性 |
| | 2 | 其中:灌溉用水/亿 m^3 | — | — | |
| | 3 | 亩均灌溉水量/ $m^3 \cdot \text{亩}^{-1}$ | 243 | 227 | |
| 综合生产能力 | 4 | 灌溉保证率/% | 50 | 75 | 约束性 |
| | 5 | 高标准农田面积/万亩 | — | — | 约束性 |
| | 6 | 耕地灌溉率/% | 80.4 | 81.5 | |
| | 7 | 新增恢复农田有效灌溉面积/万亩 | — | 0.41 | |
| 水节约 | 8 | 节水灌溉面积/万亩 | 10.28 | 30.32 | 约束性 |
| | 9 | 其中:高效节水灌溉面积/万亩 | 1.54 | 30.32 | |
| | 10 | 农田灌溉水有效利用系数 | 0.51 | 0.795 | 约束性 |
| | 11 | 信息化覆盖率/% | 25 | 100 | |
| | 12 | 水生态监控系统覆盖率/% | — | 100 | |
| | 13 | 水利设施自动化率/% | 0 | 100 | |
| | 14 | 斗口及以上计量率/% | 10 | 100 | |
| | 15 | 骨干工程完好率/% | 15 | 95 | |
| 管理改革 | 16 | 大专以上管理人员比重 | 0.49 | 0.85 | |
| | 17 | 万亩灌溉面积专管人数/人 \cdot 万亩 $^{-1}$ | 4 | 2 | |
| | 18 | 水费实收率/% | 90 | 100 | |
| | 19 | 工作人员基本支出经费和工程维修养护经费等“两费”落实率/% | 40 | 100 | |

优化灌区现代化改造规划编制的工作流程，提高工作效率；

(3) 通过对相关灌区评价指标结果的对比，可以方便找出各个灌区存在的问题，从而便于对相关问题的解决进行专项部署，提升灌区管理机构的现代化管理水平。

参考文献:

[1] 陈耀. 黄河流域生态保护和高质量发展[J]. 区域经济评论, 2020(1): 8-11.
[2] 倪文进. 大型灌区现代化建设需处理好的几个问题[J]. 中国水利, 2020(9): 6-7.
[3] 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): 71-74.

[4] 谢崇宝, 张国华. 灌溉现代化核心内涵及水管理关键技术[J]. 中国农村水利水电, 2017(7): 28-32.
[5] 水利部灌溉排水发展中心, 水利部水利水电规划设计总院. 大型灌区续建配套与现代化改造实施方案编制技术指南[S]. 北京: 水利部灌溉排水发展中心, 水利部水利水电规划设计总院, 2020.
[6] 刘建华, 黄亮朝, 左其亭. 黄河下游经济-人口-资源-环境和谐发展水平评估[J]. 资源科学, 2020(2): 412-422.
[7] 穆建新, 吕振豫, 许迪, 等. 农田水利现代化评价指标体系及评价方法研究[J]. 中国农村水利水电, 2016(8): 33-40.

(责任编辑 陈海燕)