

宁夏引黄现代化生态灌区 顶层设计与建设

杜 军,哈岸英

(宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司,750001,银川)

摘 要:以宁夏引黄现代化生态灌区为例,梳理了其顶层设计中的建设主旨与特征、基本原则、标准与目标,在此基础上进一步分析了宁夏现代化生态灌区的建设内容,包括工程建设、水生态及水文化建设、灌区信息化建设、体制机制改革与管理服务建设等方面,以期为国内其他地区建设现代化灌区提供参考借鉴。

关键词:宁夏引黄灌区;现代化灌区;顶层设计;建设

Top-level design and construction of modernized ecological-friendly irrigation districts by diverting water from Yellow River in Ningxia//Du Jun, Ha Anying

Abstract:By using modernized ecological-friendly irrigation district diverted water from Yellow River in Ningxia as an example, the main themes and characters, basic principles, standards and objectives are defined for top-layer design and construction. Based on the above, the construction contents of modernized ecological-friendly irrigation district are discussed, including structures, water ecology and water culture, information system, institutional system reform and management and services. It is expected to accumulate valuable experiences from the case study that can be learned by other large and medium irrigation districts in China.

Key words: irrigation district by diverting water from Yellow River; modernized irrigation district; top-level design; construction

中图分类号:S274+TV

文献标识码:B

文章编号:1000-1123(2018)07-0040-04

宁夏回族自治区全区位于黄河流域,现状有效灌溉面积 889.35 万亩(1 亩=1/15 hm²,下同),其中,中北部以黄河为水源的引黄、扬黄灌区 827.95 万亩,占全区有效灌溉面积的 93.1%;南部山区库井灌区 61.4 万亩,占 6.9%。宁夏引黄灌区由青铜峡灌区、沙坡头灌区、七星渠灌区、固海灌区和红寺堡灌区组成,以占全区 21% 的国土面积集聚了全区 79% 的人口和 90% 左右的经济总量,是宁夏政治、经济和农业发展的核心区,也是节水潜力最大的区域。受经济社会发展水平制约,宁夏引黄灌区出现了基础设施不完善、产业结构不合理、水资源利用效率不高、管理水平落后、信息化建设程度低、管理体制不健全、社会化服务水平不高等问题,为此宁夏回族自治区党委政府提出,

对引黄灌区实施现代化升级改造,建设宁夏引黄现代化生态灌区。

一、宁夏引黄现代化生态灌区顶层设计

从现代化灌区定义和现代化内涵来看,现代化灌区建设主要体现在 4 个方面:一是高层设计思想,也就是党中央对于灌区建设的指导思想;二是水利技术(基础设施)应用,如喷灌、滴灌、全渠道测控、水肥一体化、渠道衬砌等技术的应用;三是信息技术应用,主要是水利信息化技术,按照信息化、数字化和智能化 3 个阶段建设灌区水利;四是现代管理,即农业产、中、后和水务管理等具有现代化管理的体制机制建设。宁夏引黄现代化生态灌区建设范围涵盖了宁夏主要经济、社会和农业发展区域,其

建设不是单纯的水利现代化或者是水务现代化,更应该是灌区现代化建设,包括社会、农业、生态、水利工程等建设及相应的政策法规建设,具有阶段性建设的特征。实质上就是利用当前适宜宁夏灌区建设的科学技术,推动灌区农业生产、经营、安全以及社会发展,全面改造灌区群众生产、生活物质条件和精神条件的过程。

1. 主旨与特征

一是灌区建设与发展必须以满足灌区生态环境持续发展为基础,即建设生态灌区。二是灌区建设逐步向现代化灌区建设发展,即坚持优先改造老化灌区,统筹安排新建灌区;优先改善现有灌溉面积,统筹扩大新增灌溉面积;优先采取成熟的新技术、新工艺、新产品,统筹应用传统技术与方法;优先满足民生迫切需求,统筹改善

收稿日期:2018-01-04

作者简介:杜军,高级工程师,博士,主要从事灌区水利工程设计、规划与研究。

生态环境。三是西北地区水资源短缺,水土流失严重,生态系统脆弱。在内陆河流区,合理调整农业生产布局,限制种植高耗水作物,有序实现耕地、河湖和地下水的休养生息。四是现代化灌区建设要以服务于现代农业发展为宗旨,按照“先挖潜后配套,先改建后新建”的原则,夯实灌区输配水系统、排水系统、灌溉建筑物、田间工程等灌排设施基础,推进现代化灌区建设,深化灌区管理体制与运行机制改善,加快灌区农业水价综合改革,加强技术创新与人才培养。

由此可见,宁夏建设现代化灌区必须按照水资源均衡配置、现代化理念、生态环境可持续发展,服务于宁夏现代农业等要求来建设,即以“宁夏引黄现代化生态灌区”为主旨来建设宁夏的现代化灌区。宁夏引黄现代化生态灌区的特征定义为:充分运用现代化的工程技术和手段,对引黄灌区进行全面、系统的建设,使其达到设施完备、工程安全、节水高效、管理先进、保障有力、生态健康、规模化经营与集约化生产程度高。基本特征可概括为:先进、高效、安全、生态、集约。

2.基本原则

一是节水优先、高效利用。以节约用水和水资源高效利用为核心,优化配置和绿色循环利用水资源。二是系统治理、协调发展。以灌区为载体,旱、涝、洪、渍、盐、碱系统治理,水、田、路、林、电、村协调发展,水源工程、输配水工程、田间工程、生态环境保护措施、灌区管理设施同步提升,满足灌区农业现代化的需要。三是科技引领、体制创新。推动新技术、新材料、新工艺的广泛应用;大力推进农业水价综合改革,建立灌区现代管理制度和良性运行机制;实施用水总量控制和定额管理,通过精准灌溉、精确计量、精细管理,全面提升灌区管理与服务水平。四是改造为主、统筹新建。优先改造现有老化工程,统筹安排新建工程;优先改善、恢复已有灌溉面积,统筹安排已建、在建工程

的灌区配套。五是以点带面、分期实施。优先选择具有典型性的地区和典范性的工程实施。

3.标准与目标

(1)建设标准

2013年,韩振中等人提出了大型灌区现代化建设与标准,即从安全保障、灌溉排水、管理与服务、效率与效益、生态环境等5个方面考虑。依据此提法,结合实际情况,宁夏引黄现代生态灌区建设标准主要涉及灌溉、防洪、排涝、排渍、工程使用年限与耐久性、灌溉与排水水质等。对于经济集中区域防洪标准按照规范上限取值,农田灌排工程设计标准达到规范要求或适当提高标准;灌区管理实现信息化和数字化,适时适量采用全渠道测控技术优化配水;灌溉水利用系数达到0.55以上,排水水质满足承泄区水功能区的水质要求。目前,此项建设标准是国内唯一对大型灌区建设现代化生态灌区提出的建设标准。

(2)建设目标

宁夏引黄现代化生态灌区建设

的总体目标是,利用10年左右时间,对引黄灌区进行全面、系统的现代化建设,改变传统灌溉方式,大力推行以微灌、喷灌为主的高效节水灌溉,实现水资源利用效率的最大化;通过综合应用先进工程技术和现代信息技术,实现水资源利用的智能化、自动化和精细化;把宁夏引黄灌区建设成为全国高效节水、生态环境友好的现代化生态示范灌区。分项目标涉及防洪安全保障、灌溉保障与用水、灌溉排水、用水计量与信息化建设、管理及服务、灌区生态环境、用水效率、农业生产与效益。详细指标见表1。

二、宁夏引黄现代化生态灌区建设内容

按照宁夏引黄现代化生态灌区建设的顶层设计,主要建设内容包括引黄灌区骨干工程升级改造、高效节水灌溉区田间灌排工程改造、水生态及水文化建设、灌区信息化建设以及体制机制改革与管理服务建设。由于农业现代化是现代化生态灌区最终

表1 宁夏引黄现代化生态灌区建设目标

类别	项目	基准年	规划水平年	
		2015年	2020年	2025年
保障与服务能力	灌区总用水量(亿 m ³)	72.0	72.3	72.3
	有效灌溉面积(万亩)	827.95	959.6	959.6
	高效节水灌溉面积(万亩)	176.86	407.8	558.6
	其中:智能化高效节水灌溉面积(万亩)	-	20	50
	灌溉供水保障程度(多年平均,%)	88	90	≥95
农田灌溉排水	骨干工程正常运行率(%)	90	95	≥95
	骨干输(排)水渠(管)道完好率(%)	90	95	100
	骨干渠(沟)道建筑物完好率(%)	85	95	100
	田间工程配套率(%)	91	95	100
用水计量与信息化程度	干渠直开口测控一体化(%)	6.5	70	100
	泵站、水闸自动化(%)	49.8	80	100
	支渠斗口测控一体化(%)	-	30	100
	斗口以上的用水计量率(%)	30	50	90
	灌区专业化管理覆盖率(%)	39	64	100
灌区生态环境	信息化程度(%)		60	90
	森林覆盖率(%)	10.06	11.5	13.0
	地表水水体达标率	75	80	≥95
用水效率与水平	农田灌溉水利用系数	0.495	0.55	≥0.57
	单方灌溉水粮食产量(kg/m ³)	1.20	1.35	≥1.55
农业生产与效益	粮食综合生产能力(万 t)	270	280	300
	农业总产值(亿元)	368	490	720
	农村常住居民可支配收入(元)	9 356	16 000	19 000
	耕种收综合机械化率(%)	69	80	≥90
	多种形式适度规模经营占比(%)	35	50	≥75

服务对象,因此区域内水土资源平衡是其发展基础。对于灌区农业现代化的分析,旨在反映现代化生态灌区建设内容所要服务的对象,根据对象的规划特征,安排部署水利工程现代化的建设。特别是对于高效节水灌溉工程的部署有直接影响,涉及工程建设的水源工程、泵站、管网以及所采用的灌水技术。对于灌区内水土资源的平衡分析,旨在反映现代化生态灌区建设后水土资源配置的合理性,强调灌溉水利用系数变化、农业灌溉用水的减少量、土地资源的再开发利用量等。这两项工作为后续开展建设内容奠定基础,能够保障工程建设后水土资源利用持续良性发展。为此,以宁夏农业现代化、水土资源平衡分析为基础,阐述宁夏引黄现代化生态灌区建设内容更加合理。

1. 工程建设内容

按照宁夏引黄现代化生态灌区整体规划,到2025年灌区总用水量72.3亿 m^3 ,有效灌溉面积959.6万亩,其中高效节水灌溉面积558.6万亩。考虑宁夏当前经济总量与农业发展现有条件,到规划水平年发展智能化高效灌溉工程50万亩。具体包括:

(1) 灌区防灾减灾体系改造

包括河洪和山洪两大部分。通过黄河宁夏段以及清水河、苦水河防洪治理工程的建设,基本解决引黄灌区主要河流的防洪问题。山洪灾害还缺乏全面、系统的治理,尤其是贺兰山东麓地区防洪体系还不够健全。因此,灌区防洪的重点是山洪灾害治理,主要是完善灌区防洪体系、杜绝洪水入渠、疏通泄洪通道。

(2) 灌溉系统现代化升级改造

一是输水干支渠防渗、配套建筑物改造、灌区调蓄设施建设、渠系联通工程。二是大中型泵站更新改造,涉及红寺堡扬水和固海扩灌扬水工程的30座泵站。三是排水系统升级改造,引黄灌区排水系统升级改造的目的是保证灌区排水畅通,满足现代

化灌区对防洪、除涝、排渍、防治盐碱化的需要。四是灌溉用水量计量系统改造,结合灌区农业水价综合改革需要,对引黄灌区干渠直开口和支渠斗口进行测控一体化技术改造。

(3) 高效节水灌溉与田间灌排工程改造

规划期引黄灌区新增高效节水灌溉面积381.74万亩,至规划水平年,高效节水灌溉率达到58.21%。其中,建设50万亩智能化高效节水灌溉,智能化高效节水灌溉是在传统高效节水灌溉基础上,采用计算机采集和处理土壤墒情、土壤质地、气温湿度等信息,根据不同作物的生长机理实行水肥耦合精准灌溉,形成精准农业灌溉技术体系,其自动化灌溉系统控制的程度和信息化管理水平更高。智能化高效节水灌溉工程建设内容包括:泥沙调蓄水池;标准型或智能化及喷微灌系统,含动力系统和施肥过滤设施的首部枢纽、管网、灌水器及智能化控制系统等;田间配套设施,含墒情监测系统、管理房等管护设施、管护便道等。

2. 水生态及水文化建设

引黄灌区水生态环境建设的总目标是:围绕人水和谐的核心理念,实现群众生产生活需求、经济社会可持续发展与水生态系统健康需求之间的平衡,达到空间均衡、河湖连通、开发合理、安全舒适、生物多样、管控有效,实现科学合理的水资源配置、集约高效的水资源利用、系统严格的水生态保护、特色鲜明的水文化建设和规范有效的水生态管理,彰显“塞上江南”的独特风情和魅力。一是加强水资源保护,全面落实最严格水资源管理制度,严守“三条红线”;二是加强水污染防治,统筹水上、岸上污染治理,排查入河湖污染源,优化入河排污口布局;三是加强水环境治理,保障饮用水水源安全,加大黑臭水体治理力度,实现河湖环境整洁优美、水清岸绿;四是加强水生态修复,

强化山水林田湖草系统治理。

3. 灌区信息化建设

灌区信息化是现代化灌区建设顶层设计的核心内容之一。灌区信息化建设从信息化角度来讲,具体实现步骤为第一步实现信息化,第二步实现数字化,第三步实现智能化。宁夏引黄灌区水利信息化建设坚持服务群众、提能增效、创新引领、共建共享的原则,紧紧围绕灌区群众期待和需求,把信息技术贯穿于灌区现代化建设的全过程,统一建设、分级部署,业务范围涵盖引黄灌区各项管理职能,主要包括灌区水量调度管理、水环境监测、工程管理、防汛管理、智能灌溉管理、水费征收管理、安全生产管理、水政执法、水权交易以及电子政务、河长工作平台等灌区管理业务。以自治区“一网一库一平台”为依托,基于已建的数据中心、业务平台等智慧水利核心框架,补充灌区测控设施,建设灌区水量调度、工程管理等业务管理,通过一张图和统一门户实现灌区内外用户的高效管理与服务。按信息化建设布局分为基础设施层、数据层、平台层、业务应用层、公共服务层、用户层以及标准规范和保障体系。

4. 体制机制改革与管理服务建设

实践证明,先建工程后建体制通常带来重建轻管的问题。工程建设后,由于管理者和群众对于新生事物的接受度不够、认识不足、观念陈旧,继而导致体制机制成为一纸空文,对于工程的运行与维护,难以从制度上得到保障。先建体制机制则更加有助于工程的运行与维护,同时也提高了管理者和群众对于某项新生事物的认知度。因此,宁夏引黄现代化生态灌区的建设从根本上讲是以体制机制建设为基础的。在实践中,宁夏完成了水权改革试点工作,同时全面推进农业综合水价改革,全面推进灌区河长制管理,开展了基层管理基础设施升级改造、科技和能力建设等。

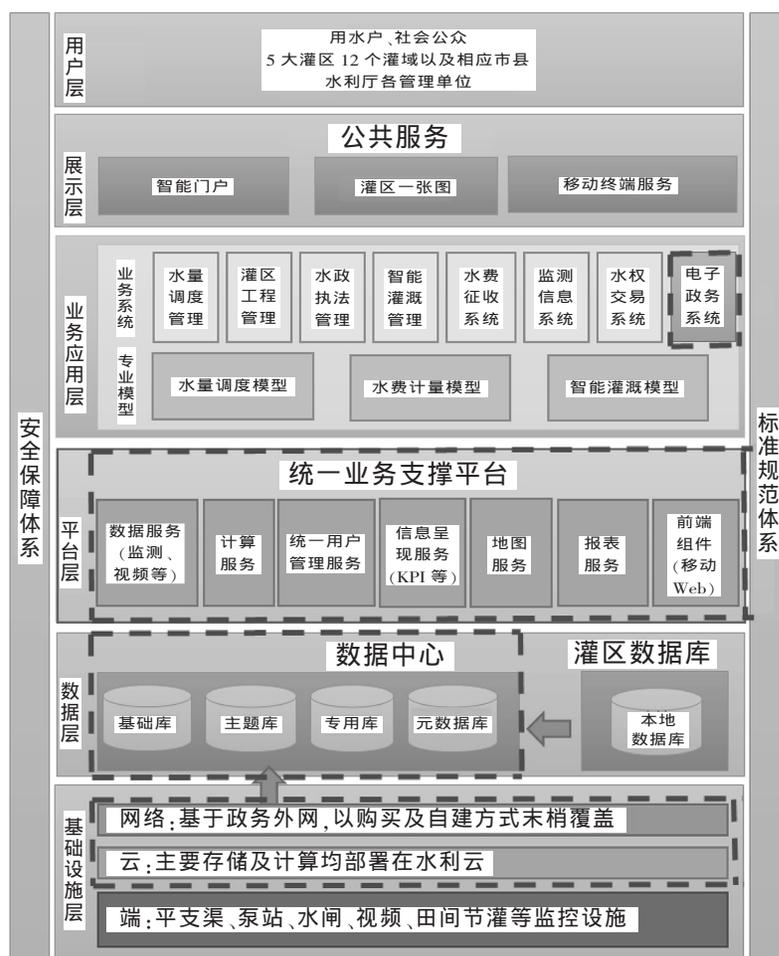


图1 引黄灌区信息化总体框架

三、结语

宁夏引黄现代化生态灌区具有较好的示范与带头作用,可为其他地区提供参考。同时,由于建设内容较

广、涉及行政部门较多,难以在短期内建设完成,当前宁夏引黄现代化生态灌区建设还处于从探索向应用推广转变的过程,一些基础性工作仍需要加大力度:如已经制定的现代化技术

指标能否满足要求,需要在今后一段时间内通过实践来检验;灌区现代化建设评估方案还未形成,不利于把握顶层设计的合理性;水、肥料、土壤等条件与作物生长的关系模型尚未建立,不利于水利信息化向水利数字化、智能化转变;适宜于现代化生态灌区建设的投融资机制不够健全,PPP模式应用在灌区水利建设与管理中处于探索阶段,地方政府没有明确的政策支持。

为此,宁夏引黄现代化生态灌区已选取吴忠市利通区作为建设试点展开积极探索:一是对干渠直开口、支干渠直开口以及重要的分水闸实施测控一体化闸改造,实行农业梯度水价;二是实施APP水务管理、水务局及上级部门适时监控灌区水务调度情况等全方位的水利信息化建设;三是应用PPP模式进行渠道改造、高效节水灌溉等基础设施建设;四是开展现代水务管理与服务改革。

参考文献:

- [1] 姜开鹏.灌区对生态与环境的影响及有关问题思考[J].水利发展研究,2005(10).
- [2] 杨培岭,李云开,曾向辉,等.生态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).
- [3] 何晓科,乔鹏,赵德远,等.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(29).

责任编辑 董明锐

(上接第39页)如果再次发现,行为发生所在的院系主要领导将会被问责。学校对校内的住房、餐饮和招待等内容都有详细的雨水污染防治说明,住校的学生要签订相关的协议,包括禁止不适当的洗车、车辆维修、仓储等行为。对校园内超过1英亩的施工项目,学校会指派专业的雨水实践者进行月度检查并汇报;对于未开发土地上的项目建设,不论项目大小,都需要在最初的土方活动中进行每周至少一次的现场监测,如果出现任何雨水污染问题将会立刻识别查证,要求承包

商纠正,并记录在相关文件中。

三、结语

因高校性质、自然和文化环境、政策等不同,美国高校雨洪管理规划文件内容存在着一定差异,但其核心内容依然具有较强的相似性,这对于我国高校制定相关的雨洪管理规划具有一定参考和借鉴意义。我国的高校雨洪管理规划编制应在结合自身情况的前提下,充分借鉴美国高校在政策规范、设计导则、基础数据库构建、雨水模型评价与分析、可衡量的目标与评价、规

划的一般方法和成果等方面的有益成果,并积极与校园总体规划、景观规划进行衔接,探索出适合我国高校实际情况的校园雨洪管理规划模式与方法。

参考文献:

- [1] National Research Council. Urban Stormwater Management in the United States [M]. Washington, DC: National Academies Press, 2008.
- [2] 卢倚天. 基于规划文件分析的当代美国大学校园动态更新规划设计方法初探[D]. 广州: 华南理工大学, 2016.

责任编辑 安天杭