

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50599 - 2010

灌区改造技术规范

Technical code for amelioration
of the irrigation and drainage scheme

010 - 07 - 15 发布

2011 - 02 - 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 670 号

关于发布国家标准 《灌区改造技术规范》的公告

现批准《灌区改造技术规范》为国家标准,编号为 GB 50599—2010,自 2011 年 2 月 1 日起实施。其中,第 8.4.9、9.3.2 条为强制性条文,必须严格执行。

本规范由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

二〇一〇年七月十五日

前 言

本规范是根据原建设部《关于印发〈2007年工程建设标准规范制订、修订计划(第一批)〉的通知》(建标[2007]125号)的要求,由中国灌溉排水发展中心会同有关单位共同编制完成的。

本规范在编制过程中,规范编制组汲取了全国大中型灌区续建配套与节水改造项目十余年来的经验,广泛征求了有关科研、设计、施工、管理等单位专家与技术人员的意见和建议,最后经审查定稿。

本规范共分10章。主要内容包括:总则、术语、基本规定、灌区现状评估、水土资源供需平衡分析、主要技术指标、总体布局、改造技术措施、工程施工与验收、灌区工程管理等。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,水利部负责日常管理,中国灌溉排水发展中心负责具体技术内容的解释。在本规范执行过程中,请各单位注意总结经验,积累资料,随时将有关意见和建议反馈给中国灌溉排水发展中心(地址:北京市西城区广安门南街60号,邮政编码:100054),以便今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位: 中国灌溉排水发展中心

参 编 单 位: 水利部农田灌溉研究所

山东省水利勘测设计院

河北省石津灌区管理局

中国水利水电科学研究院

北京农业职业学院

四川省都江堰管理局
陕西省水利电力勘测设计院
武汉大学

主要起草人：韩振中 冯保清 高 峰 苏春宏 郭宗信
刘长余 王少丽 孙隆科 黄介生 贾志伟
郭慧滨

主要审查人：司志明 沈秀英 曲永会 吕纯波 欧春林
薛友琴 杜秀文

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	基本规定	(5)
3.1	基本原则	(5)
3.2	程序要求	(5)
4	灌区现状评估	(6)
5	水土资源供需平衡分析	(7)
5.1	可供水量分析	(7)
5.2	需水量分析	(7)
5.3	水土资源平衡分析	(8)
6	主要技术指标	(9)
6.1	设计标准	(9)
6.2	灌溉水利用系数	(10)
7	总体布局	(11)
7.1	一般规定	(11)
7.2	渠首建筑物	(12)
7.3	灌排渠系	(12)
7.4	渠(沟)系建筑物	(13)
7.5	灌区管理配套设施	(13)
8	改造技术措施	(15)
8.1	渠首工程	(15)
8.2	输水工程	(15)
8.3	排水工程	(16)
8.4	田间工程	(17)

8.5	非工程措施	(18)
8.6	管理工程	(19)
9	工程施工与验收	(20)
9.1	一般规定	(20)
9.2	工程施工	(20)
9.3	工程验收	(20)
10	灌区工程管理	(22)
附录 A	作物需水量计算方法	(23)
	本规范用词说明	(24)
	引用标准名录	(25)
附:	条文说明	(27)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirement	(5)
3.1	Principles	(5)
3.2	Procedures	(5)
4	Status evaluation of irrigation district	(6)
5	Water and land balance analysis	(7)
5.1	Water supply	(7)
5.2	Water demand	(7)
5.3	Water and land balance	(8)
6	Technical indicators	(9)
6.1	Design criteria	(9)
6.2	Irrigation efficiency	(10)
7	Overall layout	(11)
7.1	General rules	(11)
7.2	Head structures	(12)
7.3	Canals and ditches	(12)
7.4	Canal structures	(13)
7.5	Management facilities	(13)
8	Technical measures	(15)
8.1	Head works	(15)
8.2	Conveyance works	(15)
8.3	Drainage works	(16)
8.4	Field works	(17)

8.5	Non-engineering measures	(18)
8.6	Management facilities	(19)
9	Construction and acceptance	(20)
9.1	General rules	(20)
9.2	Construction	(20)
9.3	Acceptance	(20)
10	Engineering management of irrigation scheme	(22)
Appendix A	Calculation of crop evapotranspiration	(23)
	Explanation of wording in this code	(24)
	List of quoted standards	(25)
	Addition; Explanation of provisions	(27)

1 总 则

1.0.1 为适应灌区续建配套与节水改造的需要,明确灌区改造的基本原则、主要内容和技术要求,加强灌溉排水基础设施建设,增强灌区抗御旱涝等自然灾害的能力,提高灌溉水利用效率和灌区的经济效益、社会效益与生态效益,促进农业和农村经济持续稳定发展,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于大中型灌区续建配套与节水改造工程的规划、设计、施工、验收等。

1.0.3 灌区改造应以批准的总体规划为基础,由具有相应资质的规划设计单位编制可行性研究报告与年度实施方案,并按有关规定报送主管部门审批后实施。

1.0.4 灌区续建配套与节水改造工程的规划、设计、施工、验收等,除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 大型灌区 large-sized irrigation scheme

设计灌溉面积为 20000hm^2 (30 万亩) 及以上的灌区。

2.0.2 中型灌区 medium-sized irrigation scheme

设计灌溉面积为 666.7hm^2 (1 万亩) 及以上, 且小于 20000hm^2 (30 万亩) 的灌区。

2.0.3 小型灌区 small-sized irrigation scheme

设计灌溉面积为 666.7hm^2 (1 万亩) 以下的灌区。

2.0.4 灌区续建配套与节水改造 Sequel and auxiliary construction and infrastructure rehabilitation to increase water use efficiency for irrigation scheme

对已建灌区内尚未按原规划设计方案实施完成的灌溉排水设施以及附属设施进行续建配套, 同时根据灌区经济社会发展的需要, 按照节水高效的要求对已有设施进行技术改造, 其内容包括设计标准的调整、设施的除险加固和更新改造以及管理体制和运行机制改革等。

2.0.5 工程节水措施 engineering water saving measures

通过必要的工程手段减少输水损失和田间灌水损失, 提高灌溉水利用率和灌溉保证率, 进而提高灌溉效益的工程措施。

2.0.6 非工程节水措施 non-engineering water saving measures

工程节水措施以外的有利于提高灌溉水利用率和水分生产率, 进而提高灌溉效益的节水措施, 主要包括运行管理措施和农艺措施等。

2.0.7 管理设施 management facility

服务于灌区运行维护和履行管理职能的各项设施及工具的统称,主要包括灌区水情测报、运行控制、用水计量、工程维护以及灌排试验、交通和通信、信息处理、办公及生活服务等设施。

2.0.8 环境影响评价 assessment of environmental impact

实施灌区续建配套与节水改造对自然环境和社会环境影响的分析和评定。

2.0.9 骨干工程 main works

指灌区渠首枢纽工程、支渠(沟)及其以上渠(沟)道与渠(沟)系建筑物。大中型灌区续建配套与节水改造中指设计流量为 $1\text{m}^3/\text{s}$ 以上(含 $1\text{m}^3/\text{s}$)的固定渠道、沟道工程及相应的建筑物。

2.0.10 田间工程 field works

末级固定渠(沟)道控制范围内修建的永久性或临时性灌排设施、道路以及对土地的平整。

2.0.11 灌区信息化 informatization of irrigation district

将计算机技术、控制技术、通信技术等运用于灌区信息的采集、传输、存储、处理和应用,提高灌区管理水平的过程。

2.0.12 灌溉水利用系数 irrigation efficiency

灌区灌入农田的有效水量与灌区各水源实际取用的毛灌溉用水总量的比值。

2.0.13 作物水分生产率 crop water productivity

作物产量与作物全生育期耗水量的比值。

2.0.14 技术诊断 technical diagnoses

通过必要的技术手段,对灌区已有工程设施进行全面技术检测,并对其安全性、适用性及耐久性作出技术判断与评定。

2.0.15 现状水平年 base year

进行灌区续建配套与节水改造规划时所设定的现状年份。现状水平年主要用作现有自然条件、经济社会环境现状及工程现状的评价和工程实施后的经济社会效益及环境生态影响的分析对比。通常选择开始规划工作时的当年或资料比较齐全的最近年份

作为现状水平年。

2.0.16 规划水平年 target year

进行灌区续建配套与节水改造规划时所设定的规划目标年。通常按预期的规划水平年的经济社会发展水平,进行水土资源的预测分析和相应的工程规划。

2.0.17 控制排水 controlled drainage

为保持田间适宜水分,提高农田水分和养分利用效率,通过在田块出口或排水沟出口设置控制设施,根据作物的需要对农田地表或地下过剩水分进行的有效排除。

3 基本规定

3.1 基本原则

3.1.1 灌区改造总体方案应与国土规划、流域综合规划、区域发展规划等相关规划相协调。

3.1.2 灌区规模应根据水资源条件、当地经济社会及农业发展要求以及水资源优化配置合理核定。

3.1.3 灌区改造应以水资源优化配置和“总量控制、定额管理”为基础,以节水、节能、增效为中心,并应采取提高灌溉水利用效率和水分生产率的措施。

3.1.4 渠、沟、田、林、路应统一规划,旱、涝、盐碱、渍应综合治理。

3.1.5 骨干工程应与田间工程配套改造相协调,改善工程设施条件应与提高管理水平相结合,并应采取工程、农艺、管理等综合措施。

3.1.6 灌区改造应根据灌区当地的自然、经济社会和技术条件确定改造方案和措施。

3.1.7 灌区改造应优先改造影响工程安全运行和灌区总体效益发挥的关键工程。

3.1.8 在工程改造的同时,应积极推进灌区管理体制和运行机制改革,促进农民用水户协会等用水合作组织参与灌区改造与管理,建立长效、良性发展机制。

3.2 程序要求

3.2.1 大中型灌区改造主要包括规划、可行性研究、实施方案编制,以及工程施工、竣工验收、项目后评价等环节。

3.2.2 小型灌区可适当简化工作程序。

4 灌区现状评估

4.0.1 评估内容应包括灌区自然、社会、经济、水土资源、工程状况、灌区管理、水资源利用效率与效益、生态与环境等。

4.0.2 现状评估应以国家和地方统计年鉴中的数据为基本资料。采用灌区实测数据或其他资料时,应认真核实。

4.0.3 现状评估的各项内容应使用同一基准年(现状年),并应选取资料较为齐全的最近年份为基准年。分析评估宜采用日历年。

4.0.4 在保障农业和经济社会可持续发展、水资源可持续利用的前提下,现状评估应分析灌区水资源和土地资源开发利用现状与潜力,统计分析生活、生产、生态与环境用水量,进行水量平衡分析,复核灌区现状用水保证率。

4.0.5 分析灌区工程状况时,应符合现行国家标准《灌溉与排水工程设计规范》GB 50288 的有关规定,并应采用定性分析与定量计算相结合的方法进行综合评价。

4.0.6 评估灌区水资源现状利用效率时,可采用灌溉水利用系数和水分生产率进行描述,并应分析确定渠道输水、田间灌溉等过程中水量损失的关键环节。

4.0.7 在分析灌区管理体制状况时,应重点说明管理体制与运行机制改革、用水户参与管理、水价机制、水费计收等情况。

4.0.8 灌区生态与环境现状内容应包括灌区自然水体水质、灌溉水源水质、排水水质、地下水埋深、土壤质地和土壤侵蚀、灌区以及周边地区植被等。可采用相关专业部门的评价结论。

4.0.9 在灌区现状分析评价的基础上,可从水土资源匹配与开发利用、灌区及其上下游各部门用水、灌排工程设施、灌溉用水状况、管理等方面,分析灌区存在的主要问题。

5 水土资源供需平衡分析

5.1 可供水量分析

5.1.1 水土资源供需平衡分析应计算不同水平年、不同保证率情况下各种水源的可供水量。各级政府或水行政主管部门已经批准水量分配方案的灌区,应将分配的水量作为可供水量。

5.1.2 地表水可供水量及年内供水分配比例应符合流域的整体规划方案或取水分配方案;对于尚无流域整体规划方案的河道,在进行可供水量计算时,应分析灌溉工程使用年限内,整个流域来水量、用水量的变化。

5.1.3 地下水可供水量与当地地下水资源的可开采量、机井提水能力、适宜开采范围等有关,深层地下水不应计入可供水量。

5.1.4 非常规灌溉水源应分为雨水、微咸水、再生水等。分析集雨工程可供水量时,还应分析对当地河川径流的影响;利用矿化度 $2\text{g/L}\sim 3\text{g/L}$ 的微咸水时,应分析微咸水的分布、可供水量及其可利用地域范围和需求,并应综合评价其开发利用潜力;再生水的可供水量应按当地污废水处理利用规划分配给农业的用水量确定,并应防止再生水利用对土壤及地下水的二次污染。

5.1.5 可供水量的水质应符合现行国家标准《农田灌溉水质标准》GB 5084 的有关规定。

5.2 需水量分析

5.2.1 需水量应从生活、生产和生态与环境等方面分类分析,可有针对性采用多种方法。

5.2.2 灌区的降水、土壤、水文地质条件有较大差异时,应分区确定作物需水量。在水资源丰富的地区,可按作物实际需水量设计

灌溉制度；在水资源不稳定或相对比较紧缺的地区，应制定节水灌溉制度；在干旱或水资源紧缺地区，可采用非充分灌溉制度；在需要改良盐碱土或防治土壤次生盐碱化的区域，制定作物灌溉制度时还应满足淋洗盐分的合理用水要求。

5.2.3 作物需水量应根据当地的灌溉试验资料确定，缺少资料的地区可按基本条件相近地区的试验资料，也可按本规范附录 A 计算。

5.3 水土资源平衡分析

5.3.1 水资源供需平衡分析应对灌区不同水平年、不同保证率情况下灌区的可供水量与需水量进行平衡分析，并应确定生活和生产与环境的需水次序。

5.3.2 灌区内水土资源条件有较大差异时，宜分区进行水土资源供需平衡分析。

5.3.3 规划水平年灌区规模应根据灌区水土资源供需平衡分析结果，结合灌区现状合理确定。扩大或核减灌溉面积时应进行充分的分析论证。

6 主要技术指标

6.1 设计标准

6.1.1 灌区改造应根据灌区现状水土资源条件、工程设施状况、种植结构、经济社会发展及运行管理水平等,复核灌区现状主要技术指标,合理确定灌区改造设计标准。

6.1.2 灌区内需改造的蓄水、引水、提水、输水和排水工程及建筑物的工程等别、相应建筑物级别和洪水设计标准,应符合国家现行标准《防洪标准》GB 50201、《水利水电工程等级划分及洪水标准》SL 252、《灌溉与排水工程设计规范》GB 50288 和《堤防工程设计规范》GB 50286 的有关规定。

6.1.3 灌溉设计保证率的取值和计算应符合现行国家标准《灌溉与排水工程设计规范》GB 50288 的有关规定。灌区内自然条件、作物种植结构等差异较大时,应结合灌溉分区分别确定灌溉设计保证率。

6.1.4 改造灌区的设计排涝标准、设计排渍标准的取值及排涝模数、排渍模数的计算应符合现行国家标准《灌溉与排水工程设计规范》GB 50288 的有关规定,并应满足作物种植结构调整的要求;灌区内降水特征、地形及土壤条件、作物种植结构、经济基础等差异较大时,应分区确定。

6.1.5 需要改良盐碱土或防治土壤次生盐碱化灌区的排水设计标准,除应符合现行国家标准《灌溉与排水工程设计规范》GB 50288 的有关规定外,尚应通过田间试验和现场调查确定地下水控制深度。

6.1.6 当灌区内需改造工程采用灌排合一布置方式时,应进行专门技术经济分析论证,合理确定灌排标准。

6.1.7 泵站的装置效率和机井的装置效率应符合现行国家标准《灌溉与排水工程设计规范》GB 50288 的有关规定。

6.1.8 灌溉水质应符合现行国家标准《灌溉与排水工程设计规范》GB 50288 的有关规定。采用微咸水作为灌溉水源时,应采用咸水、淡水混灌或轮灌的方式。采用微灌等节水灌溉时的水质应符合其有关技术标准的要求。

6.2 灌溉水利用系数

6.2.1 进行灌区续建配套与节水改造时,应分析灌区各级渠道的渠道水利用系数及各分区的田间水利用系数状况,确定灌区改造重点。

6.2.2 大型灌区渠系水利用系数不应低于 0.55;中型灌区不应低于 0.65;小型灌区不应低于 0.75。全部实行井渠结合的灌区,地表水的渠系水利用系数可比大型、中型、小型灌区的标准降低 0.1;部分实行井渠结合的灌区,地表水的渠系水利用系数可按井渠结合灌溉面积占全部灌溉面积的比例降低。灌区内采用渠道防渗的纯井灌区渠系水利用系数不应低于 0.90,采用管道输水的纯井灌区渠系水利用系数不应低于 0.95。

6.2.3 水稻灌区田间水利用系数不宜低于 0.95,旱作物灌区不宜低于 0.90。

6.2.4 大型灌区灌溉水利用系数不应低于 0.50;中型灌区不应低于 0.60;小型灌区不应低于 0.70。灌区内的纯井灌区不应低于 0.80;喷灌区不应低于 0.80;微喷灌区不应低于 0.85;滴灌区不应低于 0.90。井渠结合灌区的灌溉水利用系数可根据井、渠用水量加权平均计算确定。

7 总体布局

7.1 一般规定

7.1.1 灌排工程规模应根据水土资源平衡方案比较和综合分析复核确定。

7.1.2 在对灌区现有水源工程、灌排渠系工程、防洪工程、建筑物工程、承泄区、道路、林带、通信线路、管理设施等进行评价的基础上,应根据水土资源高效利用、工程安全运行的要求,进行经济比较,对不合理的工程重新布局并进行改造。

7.1.3 灌溉和排水系统的布局应协调一致,并应满足灌溉、排涝降渍、防止盐碱化等要求。灌溉系统的输、配水能力和排水系统的排水能力应满足作物种植结构调整的要求,并应兼顾灌区生态与环境的要求。

7.1.4 灌区改造时应对灌(排)渠(沟)及其建筑物进行防洪复核,不能满足要求时,应采取工程措施并纳入灌区改造总体方案。

7.1.5 自然条件差异较大的灌区,应复核现有灌排分区,必要时进行适当调整,并按调整后的分区进行工程布置,宜尽量利用现有工程。

7.1.6 灌区改造时,道路、桥涵的布置应与灌排系统及田间工程的布置相协调,改造标准应符合国家现行有关标准的规定;防风林、经济林等专用林带及防沙草障等,可按国家现行有关标准的规定进行布置;输电线路、信息化工程和附属设施的布局应符合国家现行有关标准的规定,并应满足灌区工程运行及管理的要求。

7.1.7 灌区改造时,应对灌区内的调蓄工程进行复核及安全鉴定。对有病害的调蓄工程应进行除险加固。

7.2 渠首建筑物

7.2.1 渠首建筑物改造时应根据河(湖)水位、河(湖)岸地形、地质条件和灌溉对引水高程、引水流量的要求,对原有工程进行复核。

7.2.2 渠首工程改造应符合下列要求:

1 设计引水高程应保证灌区所需水量,并应管理运用灵活、方便。

2 引水口应通畅、稳定,必要时应对与引水口相连接的上、下游河(渠)段进行整治。

3 各个建筑物布置应相互协调。

4 从多泥沙河流上引水的渠首工程,宜采取防止推移质泥沙和超标的悬移质泥沙进入干渠的措施。

5 严寒地区或有防漂浮物要求的渠首工程,应采取防止冰凌和其他漂浮物进入干渠的措施。

7.2.3 不满足灌区取水要求的渠首工程,应在技术诊断的基础上确定改造方案。

7.2.4 多泥沙河流上的重要大型渠首工程进行改造时,改造或新建的防沙、排沙设施的布置方案,应通过水工模型试验确定。

7.3 灌排渠系

7.3.1 灌排渠系应根据灌区当地实际条件与水土资源变化情况,对现有灌排渠系布局、设计流量、设计水位等进行复核,并应合理确定改造方案。无法满足要求时,应进行相应调整,并应重新进行规划布设。

7.3.2 渠道的纵、横断面复核应符合下列要求:

1 应保证设计输水能力、边坡稳定和水流安全通畅。

2 各级渠道之间和渠道各分段之间的水面应平顺衔接。

7.3.3 排水沟的纵、横断面复核应符合下列要求:

- 1 应保证设计排水能力、边坡稳定,并应满足最小冲淤要求。
 - 2 应满足治渍和防治盐碱化对地下水位的控制要求。
 - 3 上、下级排水沟道的水位应平顺衔接。
 - 4 应尽量减少工程量,并应便于人力施工或机械作业。
- 7.3.4 对于穿过村镇的灌排渠(沟),应采取安全防护措施,有条件时可根据需要改造为暗渠、暗沟。

7.4 渠(沟)系建筑物

7.4.1 渠(沟)系建筑物的结构尺寸、水力要素、设置数量等应根据工程规模、功能、运行特点和灌区总体布置的要求进行复核。原有渠系建筑物经技术诊断不能满足运用要求时,应进行维修、加固、改建、扩建或重建。当建筑物设置数量不能满足灌排运行要求时,应新增建筑物。

7.4.2 渠(沟)系建筑物应满足灌排系统水位、流量、泥沙处理、防冻胀、运行、管理等要求,并应适应交通、航运和群众生产、生活的需要,在渠(沟)系建筑物集中的地方宜采用联合建筑物的形式。

7.4.3 灌区内影响安全运行的交叉建筑物,改造时可采用原建型式,也可根据实际情况进行改型,但均须经方案论证后确定。

7.4.4 在引水口、分水口、管理分界断面、用水计量断面,以及主要的泄水、退水、排水口处,应设置量水设施,并宜与灌排建筑物结合布置。灌区泵站、水闸、量水等设施应与信息化设施统筹布设。

7.4.5 在穿越现有道路的灌排渠(沟)道上应设置带护栏的桥涵,通过居民点的渠(沟)道改造方案应满足通行安全和原有生活、农产品加工等用水的取水要求。

7.5 灌区管理配套设施

7.5.1 灌区管理配套设施应满足管理的要求,并应符合现行行业标准《灌溉与排水工程技术管理规程》SL/T 246 的有关规定,同时应与灌区工程改造同步实施。

7.5.2 灌区量水设施的形式和数量应按现行国家标准《灌溉渠道系统量水规范》GB/T 21303 的有关规定进行复核,不符合要求时,应改造量水设施与完善量水网络。

7.5.3 灌区管理配套设施应根据用水管理、工程管理等实际需要,并应与灌区续建配套与节水改造目标、布局、投资以及建设内容相适应,因地制宜地进行灌区信息化建设。

7.5.4 灌区内各级管理机构之间、大型或重要工程的管理房(站)与有关管理部门之间应通信畅通。

7.5.5 灌区各级管理部门及大型、重要工程设施的管理道路均应与固定公路相连通,并应满足运行管理要求。

7.5.6 灌区应按国家现行标准《灌溉与排水工程设计规范》GB 50288 和《灌溉与排水工程技术管理规程》SL/T 246 的有关规定,完善必要的生产生活用房、交通工具、通信及灌溉试验设施。有条件的灌区可根据生产需要建立灌溉试验站。

8 改造技术措施

8.1 渠首工程

8.1.1 经技术诊断后需要进行改造的渠首工程,应科学合理地选择技术措施,并应经多方案比较后确定改造方案。

8.1.2 从多泥沙河道取水的自流引水渠首工程改造,应采取防沙措施,并应设置或完善相应的沉沙池;原有沉沙池效能衰减、不能满足沉沙设计要求,且由于工程、地理条件限制,不能在渠首设置沉沙工程时,可采取“长藤结瓜”方式进行沉沙。

8.1.3 从多泥沙河道取水的灌溉泵站改造,应采取防沙、沉沙、排沙和抗磨蚀等综合措施。不具备自流引水沉沙、冲沙条件时,可在岸边设置低扬程泵站,并应设置相应的沉沙、冲沙设施。

8.1.4 闸门和其他机电设备的更新改造应选择经认证的环保、节水、节能产品,并应满足信息化管理对闸门以及其他机电设备的技术要求。

8.1.5 老化严重、属于淘汰产品的水泵应进行更新;有安全隐患的水泵应根据故障原因更换损坏严重的零部件。机泵设备更新应选用经认证的高效率、低能耗产品。

8.2 输水工程

8.2.1 渠床土质渗透性强、地下水位相对较低、输水渗漏损失严重的渠道,宜采取防渗措施;高填方渠道、傍山渠道以及陡坡地段渠道,宜进行防渗衬砌,并应根据实际情况确定是否对渠堤(坡)采取加固措施。其他情况下应根据灌区自然条件、经济状况、生态与环境 and 节水改造要求等,经技术经济论证后确定是否防渗。

8.2.2 灌区有补充地下水源任务的井渠结合地区,其骨干渠道防

渗应进行充分论证；田间渠道除井灌渠道或渠井共用渠道外，其他渠道可根据需要确定是否防渗。引洪补源渠道，除险工险段外不宜衬砌。

8.2.3 原有渠道进行防渗处理时，应重新设计渠道的纵横断面，并应根据设计水位对渠系控制建筑物进行复核。

8.2.4 渠道防渗衬砌应按现行行业标准《渠道防渗工程技术规范》SL 18 的有关规定，并根据当地条件因地制宜地选择合理的断面形式、防渗材料和防冻胀措施。防渗材料应就地取材，有条件的地区应积极采用新材料、新结构、新工艺。

8.2.5 采用管道输水应充分论证，并应符合现行国家标准《灌溉与排水工程设计规范》GB 50288 和《农田低压管道输水灌溉工程技术规范》GB/T 20203 的有关规定。

8.2.6 采用管道输水时，应充分利用引水位置高、有天然落差的条件进行自压输水；需要在管道系统进水部位设置加压泵站或其他提水设施时，应对方案的合理性进行技术经济论证。

8.2.7 管道系统的取水口宜设置在供水保证程度高的干渠或者支渠上，并应保证管道的取水过程与供水渠道的输水过程相协调。

8.2.8 管道输水的水源水质，应符合现行国家标准《农田灌溉水质标准》GB 5084 的有关规定，并应采取拦污、沉沙等防护措施。

8.3 排水工程

8.3.1 排水工程不符合国家现行标准《灌溉与排水工程设计规范》GB 50288 和《农田排水工程技术规范》SL/T 4 的有关规定时，应在技术诊断的基础上确定改造方案。

8.3.2 现有排水系统不完善或排水能力不足时，应进行工程改造。

8.3.3 在地表水资源短缺地区，排水水质符合灌溉水质要求时，可因地制宜地在明沟上增设控制建筑物。

8.3.4 设置在轻质土地区的排水明沟，应采取防坍固坡措施，也可将田间明沟排水改为暗管排水方式。

8.3.5 增设田间暗管排水工程时,应对当地设置的必要性和可行性作出评估。当现有明沟具备一定深度、能够承泄暗管排水时,可建立一级自流排水暗管工程。当现有明沟较浅,不能够承泄暗管排水时,应疏挖加深现有明沟排水系统,满足一级暗排工程需要;也可维持现有明沟深度,建立二级或二级以上暗排工程。

8.3.6 在浅层地下水储量丰富、水质良好,而现有明沟排水系统达不到设计排水能力时,可增设井灌井排工程。

8.3.7 抽排区和井灌井排区,应同时采取泵站改造和机井改造,并应根据需要增加抽排能力。

8.3.8 小型排水建筑物宜采用定型设计和装配式结构。

8.4 田间工程

8.4.1 田间灌排工程技术改造,应按现行国家标准《灌溉与排水工程设计规范》GB 50288 的有关规定进行复核后确定。

8.4.2 以渠道输水灌溉方式为主的自流灌区和提水灌区,进行土地平整时,畦灌田面坡度应符合现行国家标准《灌溉与排水工程设计规范》GB 50288 的有关规定;必要时应进行渠道防渗或采用低压管道输水灌溉方式。

8.4.3 灌区灌水沟长度及畦田长度、畦宽应符合现行国家标准《灌溉与排水工程设计规范》GB 50288 的有关规定,并应与农机具作业要求相适应,灌水沟间距应与畦田长度相协调。

8.4.4 灌区内的纯井灌区宜采用低压管道输水灌溉方式;井渠结合灌区应进行渠道输水灌溉和低压管道输水灌溉方案比较,选择符合节水要求、技术可行、经济合理的改造措施。

8.4.5 土壤透水性强、地面坡度大的缺水灌区,或种植经济作物时,经过技术经济论证后,可采用喷灌或微灌方式。

8.4.6 水稻灌区宜采用满足“浅、湿”等灌溉制度要求的节水灌溉技术;旱作物种植区应通过灌水技术试验确定灌水沟(畦)要素,缺少试验资料时可按现行国家标准《灌溉与排水工程设计规范》GB

50288 的有关规定确定灌水沟(畦)要素,有条件的地区宜采用小畦灌、长畦分段灌、隔沟灌等节水灌溉技术;水稻灌区应格田化且不得串灌,并应以格田为基本单元进行土地平整改造;规格及田面高差应符合按现行国家标准《灌溉与排水工程设计规范》GB 50288 的有关规定。

8.4.7 田间灌溉渠道是否防渗,应根据具体情况区别对待。不缺水的自流灌区,田间渠道可不进行防渗;缺水但实行井渠结合的自由灌区,应通过方案比较确定田间渠道是否进行防渗;高扬程提水灌区田间渠道宜进行防渗。

8.4.8 采用低压管道输水时,田间固定管道用量及其间距、出水口(给水栓)间距及距离田面高度,应符合现行国家标准《灌溉与排水工程设计规范》GB 50288 的有关规定,并应设置安全保护、排水、泄空等装置。寒冷地区应采取防冻害措施。采用喷灌工程或微灌工程且以渠道输水为供水水源时,应分析供水过程与用水过程的差异,必要时应设置调节池,调节池容积应通过水量平衡计算确定;同时,应设置控制、量水、排水设备和安全保护装置。

8.4.9 存在盐碱化威胁的灌区,采用渗灌、地下滴灌等技术时,必须进行现场试验和水盐平衡分析论证,应建立水盐动态监测系统。

8.5 非工程措施

8.5.1 采取非工程措施时,应根据灌区的节水要求、自然条件、工程条件、农业生产特点等,与工程节水措施相结合,采用农艺、生物、管理等非工程节水措施。

8.5.2 采取非工程措施时,应以作物各生育阶段耗水量、水分生产函数、土壤含水量、水资源条件、灌溉方式等为依据。

8.5.3 采取非工程措施时,应根据当地自然条件、水资源条件以及农业发展的要求,合理调整灌区作物种植结构;在缺水地区应压缩高耗水作物种植比例,并应增加适雨、耐旱、省水型作物的种植比例。

8.5.4 采取非工程措施时,应筛选适合当地种植的节水、优质、高

产作物品种,应采用节水栽培技术,应增施有机肥、合理调整肥料配比;应实行地膜或秸秆覆盖,应使用保水剂,应采取深沟播种、碾压抗旱保苗、适时中耕等蓄水保墒措施。

8.5.5 采取非工程措施时,应根据降水分布特点和作物需水规律,有效涵养土壤水、回补并合理使用地下水;对多种水源应进行优化调度和联合运用。

8.5.6 灌区管理单位应重视节水宣传教育工作,加强灌区技术人员的技能培训,并使其制度化。

8.6 管理工程

8.6.1 灌区各级管理机构的生产及生活用房、交通工具、通信设施等,因老化失修等不能满足国家现行标准《灌溉与排水工程设计规范》GB 50288 和《灌溉与排水工程技术管理规程》SL/T 246 的有关规定及其有关功能要求时,应在工程改造的同时,逐步进行维修、改建或重建。

8.6.2 灌区改造时应在水源、渠首、配水点、分水点合理设置和完善量水设施,并应根据流量大小选择量水设备、建筑物形式和量水方法。

8.6.3 灌区信息化建设应包括信息基础设施建设、信息应用系统建设和信息化保障环境建设。

8.6.4 在条件有限的情况下,灌区管理宜采取自动与人工相结合的方式,并应重点对水情、工情信息进行采集。数据传输可租用公共通信网,条件允许时也可用光纤作为灌区信息传输链路。

8.6.5 实行远程集中控制时,应对通信的可靠性、安全措施以及相关职责等进行具体分析,并应符合现地优先、远程现地双向备份的原则。

8.6.6 计算机网络建设应符合分级管理的要求。大型灌区除应设置信息中心外,还可根据灌区管理机构层级设置相应的信息中心,实现灌区信息分级、分层管理。

9 工程施工与验收

9.1 一般规定

9.1.1 施工单位中标后应完善施工组织设计,并应根据气候条件和灌区运行周期合理安排施工工期。施工组织设计应经项目法人单位认可。

9.1.2 施工监理应符合现行行业标准《水利工程项目施工监理规范》SL 288 的有关规定。

9.1.3 当灌区改造工程具备验收条件时,应按国家现行行业标准《水利水电建设工程验收规程》SL 233 的有关规定及时组织验收。

9.2 工程施工

9.2.1 渠首工程建筑物及渠系建筑物的配套、改造、维修等施工应符合现行行业标准《水利水电工程施工组织设计规范》SL 303 和《灌溉与排水工程技术管理规程》SL/T 246 的有关规定。

9.2.2 灌区灌排工程改造、维修、防渗衬砌等施工应符合国家现行标准《渠道防渗工程技术规范》SL 18、《节水灌溉工程技术规范》GB/T 50363 和《灌溉与排水工程技术管理规程》SL/T 246 的有关规定。

9.2.3 工程建设单位应建立完整的施工技术档案。批准开工文件、施工进度及大事记录,监理工作报告、验收报告,工程运行观测数据、工程技术总结等资料均应按有关规定进行整理并及时归档。

9.3 工程验收

9.3.1 灌区改造工程验收应包括下列主要内容:

- 1 检查工程是否按照批准的设计文件和图纸进行建设。

2 检查已完成工程在设计、施工、设备制造与安装等方面的质量及相关资料的收集、整理和归档情况。

3 检查工程是否具备运行或进行下一阶段建设的条件。

4 检查工程投资控制和资金使用情况。

5 对验收遗留问题提出处理意见。

6 对工程建设做出评价和结论。

9.3.2 对隐蔽工程,必须在施工期间进行验收,并应在合格后再进入下一道工序施工。

9.3.3 施工完成的工程项目应经过不少于1年的试运行验证,并应在取得必要的测试、观测数据后再按现行行业标准《水利水电建设工程验收规程》SL 223的有关规定进行竣工验收。竣工验收合格后应移交工程管理机构正式投入运行。

10 灌区工程管理

10.0.1 灌区工程管理应符合现行行业标准《灌溉与排水工程技术管理规程》SL/T 246 的有关规定,未达到有关规定时应制定相应的整改方案。

10.0.2 灌区管理单位应根据灌区工程改造后的实际情况,及时修订工程维修养护管理办法,加强养护,保持工程设施完好及运行安全,充分发挥灌区效益。

10.0.3 灌区管理应根据工程改造规划重新核定的灌区规模,并根据灌区管理的需要,合理确定其管理范围及工程保护范围。

10.0.4 灌溉期间如遇降水或工程出现重大险情,灌区管理部门应及时采取减水、退水或停水措施。

10.0.5 灌区管理部门应加强对供水水质的监测,并应防止不符合供水水质标准的水进入灌溉渠道。

10.0.6 有条件的灌区应开展灌溉排水试验,并对试验结果进行分析。

10.0.7 灌区节水改造项目实施后,应对产生的经济效益、社会效益、生态与环境效益进行典型观测和现场调查。应在规划设计阶段提出典型观测点的布局以及观测和调查的内容与方法等。

10.0.8 灌区建设与管理中通过观测和调查取得的数据、资料,应按有关规定建立档案保存。已建立信息管理系统的灌区,应及时对有关数据信息进行更新。

附录 A 作物需水量计算方法

A.0.1 作物需水量可按下列公式计算：

$$ET = K_c ET_0 \quad (\text{A.0.1-1})$$

$$ET = (K_{cb} + K_e) ET_0 \quad (\text{A.0.1-2})$$

式中：ET——阶段日均作物需水量(mm/d)；

ET₀——阶段日均参考作物蒸发蒸腾量(mm/d)；

K_c——综合作物系数；

K_{cb}——基础作物系数；

K_e——土壤蒸发系数。

A.0.2 参考作物蒸发蒸腾可按下式计算：

$$ET_0 = \frac{0.408\Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34U_2)} \quad (\text{A.0.2})$$

式中：R_n——作物表面的净辐射量(MJ/m²/d)；

G——土壤热通量(MJ/m²/d)；

U₂——2m 高处的日平均风速(m/s)；

e_s——饱和水汽压(kPa)；

e_a——实际水汽压(kPa)；

Δ——饱和水汽压与温度曲线的斜率(kPa/℃)；

γ——干湿表常数(kPa/℃)。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《防洪标准》GB 50201
- 《堤防工程设计规范》GB 50286
- 《灌溉与排水工程设计规范》GB 50288
- 《农田灌溉水质标准》GB 5084
- 《农田低压管道输水灌溉工程技术规范》GB/T 20203
- 《灌溉渠道系统量水规范》GB/T 21303
- 《农田排水工程技术规范》SL/T 4
- 《渠道防渗工程技术规范》SL 18
- 《灌溉与排水工程技术管理规程》SL/T 246
- 《水利水电工程等级划分及洪水标准》SL 252
- 《水利工程项目施工监理规范》SL 288