

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB/T 50363 – 2018

节水灌溉工程技术标准

Technical standard for water-saving irrigation project

2018 – 03 – 16 发布

2018 – 11 – 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

中华人民共和国国家标准

节水灌溉工程技术标准

Technical standard for water-saving irrigation project

GB/T 50363 - 2018

主编部门:中华人民共和国水利部

批准部门:中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期:2018年11月1日

中国计划出版社

2018 北 京

中华人民共和国国家标准
节水灌溉工程技术标准

GB/T 50363-2018

☆

中国计划出版社出版发行

网址: www.jhpress.com

地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 3 层

邮政编码: 100038 电话: (010) 63906433 (发行部)

三河富华印刷包装有限公司印刷

850mm×1168mm 1/32 1.625 印张 36 千字

2018 年 9 月第 1 版 2018 年 9 月第 1 次印刷

☆

统一书号: 155182·0311

定价: 12.00 元

版权所有 侵权必究

侵权举报电话: (010) 63906404

如有印装质量问题, 请寄本社出版部调换

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

2018 第 25 号

住房和城乡建设部关于发布国家标准 《节水灌溉工程技术标准》的公告

现批准《节水灌溉工程技术标准》为国家标准,编号为 GB/T 50363—2018,自 2018 年 11 月 1 日起实施。原《节水灌溉工程技术规范》GB/T 50363—2006 同时废止。

本标准在住房和城乡建设部门户网站(www.mohurd.gov.cn)公开,并由住房和城乡建设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

2018 年 3 月 16 日

前 言

根据住房城乡建设部《关于印发〈2012年工程建设标准规范制订修订计划〉的通知》(建标〔2012〕5号)的要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,修订了《节水灌溉工程技术规范》GB/T 50363—2006。

本标准共分10章和2个附录,主要技术内容是:总则、术语、规划与设计、灌溉水源、灌溉制度和灌溉用水量、灌溉水的利用系数、技术要求、效益与评价、管理及节水灌溉面积等。

本标准修订的主要技术内容是:将原“工程规划”调整为“规划与设计”;将“工程及措施”调整为“技术要求”;将“效益”调整为“效益与评价”;将“灌溉管理”调整为“管理”;按有关标准,修改补充原规范“总则”“术语”“灌溉水源”“灌溉制度和灌溉用水量”“灌溉水的利用系数”“节水灌溉面积”的有关内容。

本标准由住房城乡建设部负责管理,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。在执行过程中,如有意见或建议,请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)。

本标准主编单位、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:水利部农村水利司

中国农业大学

中国水利水电科学研究院

武汉大学

西北农林科技大学

水利部农田灌溉研究所

浙江省水利厅

主要起草人: 闫冠宇 王晓玲 顾 涛 吴玉芹 李光永
刘群昌 罗金耀 何武全 黄修桥 杜秀文
吕天伟

主要审查人: 冯广志 赵竞成 朱尔明 高安泽 乔世珊
戴济群 汪小刚

目 次

1 总 则	(1)
2 术 语	(2)
3 规划与设计	(3)
3.1 规划	(3)
3.2 工程设计	(4)
4 灌溉水源	(6)
5 灌溉制度和灌溉用水量	(7)
6 灌溉水的利用系数	(8)
6.1 灌溉水利用系数的要求	(8)
6.2 灌溉水利用系数的测定方法	(8)
7 技术要求	(10)
7.1 一般规定	(10)
7.2 渠道防渗输水灌溉工程	(11)
7.3 管道输水灌溉工程	(12)
7.4 喷灌工程	(12)
7.5 微灌工程	(13)
7.6 其他	(13)
8 效益与评价	(15)
9 管 理	(17)
10 节水灌溉面积	(18)
附录 A 有关参数的测定计算方法	(19)
附录 B 效益指标计算方法	(21)
本标准用词说明	(23)
引用标准名录	(24)
附:条文说明	(25)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Planning and design	(3)
3.1	Planning	(3)
3.2	Design	(4)
4	Water source for irrigation	(6)
5	Irrigation schedule and irrigation water requirement	(7)
6	Water efficiency of irrigation	(8)
6.1	The requirement of irrigation water efficiency	(8)
6.2	The test method	(8)
7	Technical specifications	(10)
7.1	General provisions	(10)
7.2	Canal seepage control irrigation project	(11)
7.3	Irrigation project with pipe conveyance	(12)
7.4	Sprinkler irrigation project	(12)
7.5	Microirrigation project	(13)
7.6	Others	(13)
8	Benefit analysis and evaluation	(15)
9	Management	(17)
10	The area of water-saving irrigation	(18)
Appendix A	Methods of mensurement and calculation for the related parameter	(19)
Appendix B	Calculation methods of the benefit index	(21)

Explanation of wording in this standard	(23)
List of quoted standards	(24)
Addition;Explanation of provisions	(25)

1 总 则

1.0.1 为了使节水灌溉工程建设和管理技术可行、经济合理,促进节水灌溉事业和经济社会可持续发展,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、扩建或改建的农、林、牧业等节水灌溉工程的规划、设计、施工、验收、管理和评价。

1.0.3 节水灌溉工程建设应做到因地制宜,保证质量,加强管理,并与农艺、生物和管理措施结合,实现水资源合理配置与高效利用,提高农业灌溉保障能力,保护生态环境。

1.0.4 节水灌溉工程应明晰产权,并建立健全管理组织,完善运行管理规章制度,注重工程的持久良性运行。

1.0.5 节水灌溉工程建设和管理除应符合本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 节水灌溉 water-saving irrigation

根据作物需水规律和当地供水条件,高效利用降水和灌溉水,以取得农业最佳经济效益、社会效益和环境效益的综合措施。

2.0.2 渠道防渗 canal seepage control

减少渠道水量渗漏损失的技术措施。

2.0.3 管道输水灌溉 Irrigation with pipe conveyance

由水泵加压或自然落差形成的有压水流通过管道输送到田间给水装置,采用地面灌溉的方法。

2.0.4 喷灌 sprinkler irrigation

利用专门设备将有压水流通过喷头喷洒成细小水滴,落到土壤表面进行灌溉的方法。

2.0.5 微灌 microirrigation

通过管道系统与安装在末级管道上的灌水器,将水和作物生长所需的养分以较小的流量,均匀、准确地直接输送到作物根部附近土壤的一种灌水方法。

2.0.6 改进地面灌溉 improved surface irrigation

改善灌溉均匀度和提高灌溉水利用率的沟、畦、格田灌溉技术。

2.0.7 注水灌 local irrigation with injection

利用专门设备将一定量的水注入作物(种子)根区的土壤中,改善土壤墒情,满足种子发芽和保苗需水的一种局部灌水方法,也称坐水种。

3 规划与设计

3.1 规 划

3.1.1 节水灌溉工程规划应收集气象、水源、地形、水文、地质、土壤、作物、水利工程、灌溉试验、能源、材料设备、经济社会及有关规划等方面的基本资料,并进行合理性和可靠性分析。

3.1.2 节水灌溉工程规划应与当地水资源开发利用、土地利用、水利发展、农业发展及生态环境保护等规划相衔接;应符合现代农业、新农村建设、高标准农田建设等方面的要求;应充分利用已有水利工程设施,应与农田排水、田间道路、农田防护林网、供电设施等统筹安排。

3.1.3 节水灌溉工程的规划应根据当地自然和社会经济条件、水资源承载能力、农业发展要求和节水灌溉发展水平,因地制宜合理选择节水灌溉工程的类型和规模。节水灌溉工程类型选择应符合下列规定:

1 对输水损失大、输水效率低的骨干渠道宜采用防渗措施;

2 有自压条件的灌区或提水灌区宜采用管道输水,地下水灌区应采用管道输水;

3 经济作物种植区、设施农业区、高效农业区、集中连片规模经营区以及受土壤质地或地形限制难以实施地面灌溉的地区宜采用喷灌、微灌技术,山丘区宜利用地面自然坡降发展自压喷灌、微灌技术;

4 以雨水集蓄工程为水源的地区宜采用微灌技术。

3.1.4 水资源平衡分析应符合实施最严格水资源管理制度的要求,应根据水资源可利用量,优化节水灌溉技术措施,提出符合灌溉设计保证率的需水量,并应实现供需平衡。水资源不平衡地区,

应采取调整灌溉方式及规模、调整种植结构、压缩灌溉面积等措施。灌溉设计保证率应符合现行国家标准《灌溉与排水工程设计规范》GB 50288 的规定,管道输水灌溉工程应符合现行国家标准《管道输水灌溉工程技术规范》GB/T 20203 的规定。

3.1.5 节水灌溉工程布置应结合现有水利工程、道路、林带、输电线路等,经过多方案技术经济比较确定。改建或扩建的渠道防渗工程,应复核原有工程布局,对不合理的渠系进行调整;新建渠系应经过多方案技术经济比较确定。渠(管)网应避免特殊土地基和可能产生滑坡或受山洪威胁的地带。

3.1.6 规划成果应包括规划报告、估算书及规划布置图。灌溉面积大于或等于 333hm^2 的工程规划布置宜绘制在 $1/5000 \sim 1/10000$ 的地形图上,面积小于 333hm^2 的工程规划布置宜绘制在 $1/2000 \sim 1/5000$ 的地形图上。

3.2 工程设计

3.2.1 工程设计应在批准的规划或可行性研究报告基础上,进行补充调查、勘察,取得可靠的基本资料;应说明节水灌溉工程设计依据的主要技术标准和相关文件,明确节水灌溉工程等别、各建筑物级别。

3.2.2 工程设计应对规划报告的水资源平衡分析成果进行复核,明确灌溉设计标准、作物灌溉制度,核定灌溉设计保证率条件下的灌溉用水量,确定工程建设范围和规模。

3.2.3 工程设计应在技术方案比较的基础上,确定工程总体布置方案和主要工程建设内容。

3.2.4 节水灌溉工程设计应包括水源工程、首部枢纽、输配水渠(管)网、田间工程以及各类辅助工程设计。

3.2.5 节水灌溉工程设计应符合下列规定:

1 工程设计应对批准的工程规模范围内的所有单项工程进行全面设计;

2 水源工程设计应对水量进行平衡分析计算,确定设计水平年供水量;工程设计应符合现行国家标准《灌溉与排水工程设计规范》GB 50288、《泵站设计规范》GB/T 50265 和《机井技术规范》GB/T 50625 的规定;

3 防渗渠道设计应在水力计算基础上,提出渠道纵横断面设计和防渗衬砌结构设计成果;大中型渠道应根据沿线地质条件、设计断面情况,进行边坡稳定分析计算;

4 管道输水灌溉、喷灌、微灌设计应提出首部枢纽和田间管网布置方案,选定灌水器(给水栓)参数,确定灌溉制度和工作制度,提出水力计算成果;

5 渠道防渗输水灌溉工程、管道输水灌溉工程设计应提出田间沟、畦与格田等改进地面灌溉的方案。

3.2.6 工程设计成果应包括设计说明书、图纸和概算书,应提供下列附图:

- 1 节水灌溉工程平面布置图;
- 2 渠(管、沟)道纵、横断面图;
- 3 首部枢纽布置图;
- 4 水源工程设计图;
- 5 主要建筑物及附属构筑物结构设计图。

4 灌溉水源

4.0.1 节水灌溉应优化配置、合理利用、节约保护水资源,发挥灌溉用水的最大效益;应优先使用地表水,合理利用地下水;井渠结合灌区宜通过地表水与地下水的联合调度运用,提高灌溉水的重复利用率;有条件的地表水灌区应合理利用灌溉回归水。

4.0.2 灌溉水水质应符合现行国家标准《农田灌溉水质标准》GB 5084的规定。

4.0.3 新建、扩建的灌溉工程项目,当取水量较大且易对周边环境造成影响时,应严格执行建设项目水资源论证制度,并编制水资源论证报告。

4.0.4 节水灌溉工程取水量不得超过灌溉的可利用水量。地下水超采区或挤占生态用水的地表水灌区不得增加灌溉取水量,不得新开采深层承压水发展灌溉。

4.0.5 集蓄雨水作为灌溉水源时,集流能力应与蓄水容量相协调,并应满足节水灌溉工程用水量要求。

5 灌溉制度和灌溉用水量

5.0.1 灌溉制度宜依据当地节水灌溉试验资料确定。缺少资料地区可根据条件相近地区试验资料或按水量平衡原理制定。

5.0.2 灌溉制度应依据不同节水灌溉技术类型及其相应的灌溉设计保证率确定。

5.0.3 灌溉用水量应结合当地水资源条件,按作物产量或水分生产率高的灌溉制度确定。

5.0.4 水资源紧缺地区灌溉用水量宜根据作物不同生育阶段对缺水的敏感性,采用灌关键水、非充分灌溉等方式确定。

6 灌溉水的利用系数

6.1 灌溉水利用系数的要求

6.1.1 渠系水利用系数,应符合下列规定:

1 大型灌区不应低于 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,渠灌时的渠系水利用系数可在上述范围内降低 0.10;部分实行井渠结合的灌区可按井渠结合灌溉面积占全灌区面积的比例降低;

2 地下水灌区不应低于 0.90。

6.1.2 采用管道输水时,管系水利用系数不应低于 0.95。

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

6.1.4 灌溉水利用系数,应符合下列规定:

1 渠道防渗输水灌溉工程,大型灌区不应低于 0.50,中型灌区不应低于 0.60,小型灌区不应低于 0.70,其中地下水灌区不应低于 0.80;

2 管道输水灌溉工程不应低于 0.80;

3 喷灌工程不应低于 0.80;

4 微灌工程不应低于 0.85,滴灌工程不应低于 0.90。

6.2 灌溉水利用系数的测定方法

6.2.1 渠系水利用系数可用各级固定渠道水利用系数进行推算。渠道水利用系数应按本标准附录 A 第 A.0.1 条规定进行测定。

6.2.2 采用多种灌溉方式的灌区,灌溉水利用系数应按各种灌溉方式的净灌水量之和与水源取水口的总取水量之比计算确定。

6.2.3 井渠结合灌区的灌溉水利用系数可根据地表水、地下水用

水量加权平均按本标准附录 A 公式(A.0.2)计算确定。

6.2.4 田间水利用系数应按本标准附录 A 公式(A.0.3-1)或公式(A.0.3-2)计算。

6.2.5 灌溉水利用系数可采用首尾测算法或综合测定法测定。

7 技术要求

7.1 一般规定

7.1.1 渠道防渗输水灌溉工程和管道输水灌溉工程的田间工程，应采用改进地面灌溉技术，并应符合下列规定：

1 旱作物灌区应平整土地，采用沟畦灌；自流灌区畦田长度不宜超过 75m，沟灌灌水沟长度不宜超过 100m，提水灌区畦田和灌水沟长度均不宜超过 50m；畦宽应按农机具作业宽度的整数倍确定，不宜超过 4m；

2 水平畦田田面相对高程标准偏差值宜小于 2cm，畦田长度和宽度宜根据渠(管)道可供流量、田间输配水系统布置和当地实际条件确定；

3 平原水稻区格田长度宜为 60m~120m，宽度宜为 20m~30m；山丘区可根据地形条件进行调减；盐碱地冲洗灌溉格田，长度宜为 50m~100m，宽度宜为 10m~20m；土地平整应以格田为基本单元，格田内田面相对高程标准偏差宜小于 3cm；

4 地面灌溉尚应符合现行行业标准《地面灌溉工程技术管理规范》SL 558 的规定。

7.1.2 采取管道输水的工程，管材选择应符合下列规定：

1 管材选择应满足技术和经济要求，管径小于 400mm 时宜选用塑料管材，地形复杂或寒冷地区宜选用聚乙烯塑料管道；管径大于 400mm 时可选用玻璃钢管、钢筋混凝土管、钢筒混凝土管等；山丘区不具备地理条件时宜选用金属管材；

2 管材的允许工作压力应不小于水击时产生的最大压力；

3 塑料管材允许工作压力不应低于管道设计工作压力的 1.5 倍。

7.1.3 管网布置应符合下列规定：

1 管网布置型式应根据水源位置、地形条件、田间灌溉形式，通过方案比较确定。

2 管道布置宜平行于沟、渠、路，应避免填方区和可能产生滑坡或受山洪威胁的地带；管道布置应平顺，减少折点和起伏。

3 管网应设置控制、量测、泄水、安全保护和监测装置，寒冷地区应采取防冻害措施。

7.1.4 规模大、地形条件复杂的管网系统，应采取压力调节措施。

7.2 渠道防渗输水灌溉工程

7.2.1 水资源严重紧缺地区、不良地质条件、渠床渗漏严重、需要控制地下水埋深、高扬程提水等情况下的固定渠道、渠段应优先进行防渗或衬砌。井渠结合灌区或可能对生态产生不利影响时，渠道防渗应进行必要论证。

7.2.2 防渗渠道应根据当地的自然条件、经济社会条件、工程技术要求、地表水和地下水联合运用情况以及生态环境因素等，合理选择防渗结构型式。

7.2.3 刚性材料防渗渠道，流量 $1\text{m}^3/\text{s}$ 及以上宜优先采用弧形坡脚梯形或弧形底梯形断面， $1\text{m}^3/\text{s}$ 以下宜优先采用 U 形断面。刚性材料渠道防渗结构应设置伸缩缝，伸缩缝的间距和型式应根据渠道断面大小、防渗层厚度、防渗材料等确定。

7.2.4 地下水位高于渠底的刚性材料防渗渠道和埋铺式膜料防渗渠道，渠基应设置排水设施，并保证排水出口畅通。

7.2.5 标准冻深大于 10cm 的地区，衬砌渠道的地基冻胀量大于允许位移时，应采用防冻胀的技术措施。

7.2.6 防渗渠道在经过村庄或人口密集区的渠段，应设置安全警示标志或必要的防护及救生设施。

7.2.7 渠道防渗输水灌溉工程除应符合本标准规定外，尚应符合现行国家标准《渠道防渗工程技术规范》GB/T 50600 的规定。

7.3 管道输水灌溉工程

7.3.1 旱作物种植区,当系统流量小于 $30\text{m}^3/\text{h}$ 时,可采用一级固定管道;系统流量在 $30\text{m}^3/\text{h}\sim 60\text{m}^3/\text{h}$ 时,可采用干管、支管两级固定管道;系统流量大于 $60\text{m}^3/\text{h}$ 时,可采用两级或多级固定管道。水稻种植区,可采用两级或多级固定管道。

7.3.2 田间固定管道长度不应低于每公顷 90m ,且不宜大于每公顷 180m ,山丘区可依据实际情况适当增加。

7.3.3 支管间距宜采用 $50\text{m}\sim 100\text{m}$,单向浇地时取较小值,双向浇地时取较大值。给水栓间距宜为 $40\text{m}\sim 100\text{m}$,经济作物取小值,粮食作物取大值。

7.3.4 采用移动式地面软管灌溉时,应有可靠水源,机、泵、管道配套合理,软管长度不宜大于 200m 。

7.3.5 给水栓应结构合理、坚固耐用、密封性好、操作灵活、运行管理方便,水力性能好,在高寒地区给水栓和出水立管应有防冻保护措施。

7.3.6 管道输水灌溉工程除应符合本标准规定外,尚应符合现行国家标准《管道输水灌溉工程技术规范》GB/T 20203 的规定。

7.4 喷灌工程

7.4.1 土地连片、作物种植统一、地面无障碍物、有可靠的水源和电力设施、土地规模化经营和统一管理的地区,宜采用中心支轴式、平移式和绞盘式喷灌机组。

7.4.2 丘陵地区零星、分散耕地,水源较为分散、无电源或供电保证程度较低地区,宜选用轻小型机组式喷灌系统。轻型和小型移动式喷灌机组的灌溉面积宜按每千瓦控制 0.667hm^2 配置。

7.4.3 喷灌系统应满足设计风速条件下的喷洒水利用系数、喷灌强度、喷灌均匀系数和喷灌雾化指标要求;喷灌系统的设计喷灌强度不应大于土壤的允许喷灌强度。

7.4.4 定喷式喷灌系统喷灌均匀系数不应低于 0.75,行喷式喷灌系统喷灌均匀系数不应低于 0.85。

7.4.5 喷灌系统日运行时间宜为 12h~18h,最大不宜超过 21h。

7.4.6 喷灌工程除应符合本标准规定外,尚应符合现行国家标准《喷灌工程技术规范》GB/T 50085 的规定。

7.5 微灌工程

7.5.1 微灌用水应经过净化处理,并根据水质条件选择过滤器的类型及组合方式。

7.5.2 微灌系统首部应配置施肥、施药装置,施肥、施药装置应设在过滤器上游。

7.5.3 灌水器应根据地形、土壤、作物及栽培模式和灌水器水力特性综合选择,灌水应满足均匀度要求。

7.5.4 微灌工程田间管网和毛管(带)布置应与作物栽培模式相协调。

7.5.5 微灌工程首部过滤器下游的管道应采用塑料管材,铺设在地表的管道不应透光。

7.5.6 采取滴灌时,是否覆膜应综合分析覆膜对作物生长和产量、降雨利用率以及环境等影响,论证确定。采用膜下滴灌时,应采取回收地膜。

7.5.7 微灌工程除应符合本标准规定外,尚应符合现行国家标准《微灌工程技术规范》GB/T 50485 的规定。

7.6 其他

7.6.1 注水灌应符合下列规定:

1 应有可靠水源和取水、运水设备,注水灌设备和供水量应满足作物在最佳时期内播种和苗期灌水的要求,且灌水均匀;

2 水源的控制面积应按每次灌水量不少于 $75\text{m}^3/\text{hm}^2$ 计算。

7.6.2 水稻控制灌溉应符合下列规定:

- 1 插秧至返青期应浅水勤灌不脱水，田面保持薄水；
- 2 分蘖前期应浅、湿、干交替灌溉，田面保持湿润；
- 3 分蘖后期落干晒田，阴雨天、地肥、苗势旺、黏性土壤及低洼田应重晒，高位、沙质土田应轻晒；
- 4 拔节孕穗期及时灌溉，田面保持浅水层；
- 5 黄熟期湿润落干，遇雨及时排除田面积水。

8 效益与评价

8.0.1 应注重调查研究和效益跟踪监测,对节水灌溉工程实施后效益评价采用的数据资料应翔实可靠。

8.0.2 节水灌溉工程规划设计应进行国民经济评价,内部收益率应不低于社会折现率,净现值应大于0,效益费用比应大于1.0。节水灌溉项目效益费用比应按本标准附录A公式(A.0.4)计算。

8.0.3 效益应包括工程运行后实现的增产以及节水、节地、节肥、省工等综合效益。效益分析计算应符合下列规定:

1 增产效益应按已发生年份的实际增产量或增产值计算。农业技术措施基本相同时,主产品与副产品的增产值应等于有、无节水灌溉工程相比所增加的产值,可按本标准附录B公式(B.0.1)计算。农业技术措施不同时,增产值的计算应在公式(B.0.1)中乘以工程效益分摊系数,其值可参考类似地区的已有成果或依据调查资料分析确定。无资料时,可按0.2~0.6进行估算,丰水年取小值,枯水年取大值。

2 节水效益应按项目实施前后灌溉用水量间的差值进行分析计算,表述为节水量或节水率,可按本标准附录B公式(B.0.2)计算。

3 节地效益应按项目实施前后减少田间渠系占地情况进行分析计算,表述为节地面积或节地率,可按本标准附录B公式(B.0.3)计算。

4 省工效益应按实施节水灌溉工程后与实施前的用工量差值进行分析计算,表述为省工量或省工率,可按本标准附录B公式(B.0.5)计算。

5 节水灌溉工程经济效益评价时,各项效益间应不重复

计算。

8.0.4 实施节水灌溉工程后,受益区种植业综合生产能力应明显提高,粮食作物产量应提高 15% 以上或水分生产率提高 20% 以上。

8.0.5 节水灌溉工程建成正常运行一年后,应对工程进行评价,评价指标宜包括增产、节水、节地、节能、省工效果及农业生产成本变化,各指标的计算方法应符合标准附录 B 的规定。

9 管 理

9.0.1 应对工程管理人员进行上岗培训,掌握工程运行管理、维护技能。

9.0.2 节水灌溉工程的量水设施应符合下列规定:

1 地表水灌区应建立符合要求的量水网点;计收水费应以斗口实测水量为依据,有条件的灌区宜计量到农口。

2 地下水灌区应以井为单位配备量水设施,宜采用射频卡量测控制技术。

3 测量允许误差 $\pm 5\%$ 。

9.0.3 存在次生盐碱化或其潜在威胁的地区,应建立必要的水盐动态监测系统,控制地下水埋深。生态环境脆弱地区的节水灌溉工程应依据生态环境监测数据,提供保护工程范围内生态环境的需水量。

9.0.4 大型灌区应根据现行行业标准《灌溉试验规范》SL 13 规定开展灌溉试验;中、小型灌区和集中连片的地下水灌区,应定点进行田间用水观测;水资源紧缺地区应进行非充分灌溉试验。

9.0.5 利用地下水发展节水灌溉工程时,应配备地下水位、水量监测设施。

10 节水灌溉面积

10.0.1 满足下列条件之一且节水、增产效益指标达到本标准规定,可认定为节水灌溉工程面积:

1 渠道防渗输水灌溉工程符合本标准第6章和第7.1节、第7.2节的相关规定;

2 管道输水灌溉工程符合本标准第6章和第7.1节、第7.3节的相关规定;

3 喷灌工程符合本标准第6章和第7.1节、第7.4节的相关规定;

4 微灌工程符合本标准第6章和第7.1节、第7.5节的相关规定。

10.0.2 符合下列条件之一,可认定为节水灌溉措施面积:

1 渠道防渗输水灌溉工程、管道输水灌溉工程、喷灌工程、微灌工程符合本标准第7章的规定,但不完全符合本标准第6章的规定或灌溉设计保证率不符合现行国家标准《灌溉与排水工程设计规范》GB 50288的规定;

2 田间地面灌溉工程符合本标准第7.1.1条的规定;

3 注水灌符合本标准第7.6.1条的规定;

4 雨水集蓄利用灌溉工程符合本标准第4.0.5条的规定;

5 地面移动软管灌溉工程符合本标准第7.3.4条的规定。

10.0.3 节水灌溉工程面积与节水灌溉措施面积不得重复统计。

附录 A 有关参数的测定计算方法

A. 0.1 渠道水利用系数应按下列方法进行测定：

1 动水测定法。应根据渠道沿线的水文地质条件，选择中间无分支、有代表性的渠段，观测上下游两个断面同一时段通过的水量，其差值即为损失水量。动水法测验应符合下列规定：

- 1) 测验应在选定的上下两个观测断面上进行流量测定；
- 2) 观测期间流量稳定，中间无分流；
- 3) 测验段前、后断面观测条件、观测仪器一致；
- 4) 观测断面应选择渠道的顺直段，其长度不小于 10 倍渠宽，水流均匀，无漩涡和回流。

2 静水测定法。应选择具有代表性的渠段，长度为 50m～100m，两端堵死，渠道中间设置水位标志，然后向渠中充水，进行恒水位、变水位的观测，同时进行降雨量和蒸发量观测。根据水位的变化可计算出损失水量和渠道水利用系数。

A. 0.2 井渠结合灌区灌溉水利用系数可按下列公式计算：

$$\eta_z = (\eta_j W_j + \eta_q W_q) / W \quad (\text{A. 0.2})$$

式中： η_z ——井渠结合灌区灌溉水利用系数；

η_j ——井灌地灌溉水利用系数；

W_j ——地下水用量(m^3)；

η_q ——渠灌地灌溉水利用系数；

W_q ——地表水用量(m^3)；

W ——井渠结合灌区总用水量 $W = W_j + W_q$ (m^3)。

A. 0.3 田间水利用系数应按下列方法进行测量计算：

- 1 平均法。

$$\eta_t = \frac{mA}{W} \quad (\text{A. 0. 3-1})$$

式中： η_t ——田间水利用系数；

m ——某次灌水后计划湿润层增加的水量(m^3/hm^2)；

A ——末级固定渠道控制的实灌面积(hm^2)；

W ——末级固定渠道放出的总水量(m^3)。

2 实测法。在灌区中应选择有代表性的地块,通过实测灌水前后(1d~3d)计划湿润层土壤含水量的变化,计算净灌水定额,算出田间水利用系数:

$$\eta_t = 10^2 (\beta_2 - \beta_1) \gamma HA / W \quad (\text{A. 0. 3-2})$$

式中： β_1 、 β_2 ——分别为灌水前、后计划湿润层的土壤含水率(以干土重的百分数表示)；

γ ——土的干容重(t/m^3)；

H ——计划湿润深度(m)。

A. 0. 4 节水灌溉项目效益费用比可采用有无项目的增量费用与增量效益分析,应按下式计算:

$$R = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i_0)^t} / \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i_0)^t} \quad (\text{A. 0. 4})$$

式中： R ——效益费用比；

B_t ——节水灌溉工程第 t 年的增产值(万元)；

C_t ——节水灌溉工程第 t 年的运行费(万元)；

i_0 ——资金年利率(%)；

n ——节水灌溉工程使用年限(年)；

t ——计算年。

附录 B 效益指标计算方法

B. 0. 1 增产效益应为已发生年份的实际增产值,宜按下式计算:

$$B_j = \sum_{i=1}^n A_i(Y_i - Y_{0i})P_i + \sum_{i=1}^n A_i(Y'_i - Y'_{0i})P'_i \quad (\text{B. 0. 1})$$

式中: B_j ——第 j 年灌区内的增产值(元);

A_i ——工程建成前灌区第 i 种作物的种植面积(hm^2);

Y_i, Y'_i ——工程建成后,第 i 种作物主副产品的产量(kg/hm^2);

Y_{0i}, Y'_{0i} ——工程建成前,第 i 种作物主副产品的产量(kg/hm^2);

P_i, P'_i ——第 i 种作物主副产品的单价(元/ kg);

i ——作物种类序号;

n ——该区种植作物种类数。

B. 0. 2 节水率应以工程实施后的省水量占原灌溉用水量的百分比表示,宜按下式计算:

$$R_{\text{sh}} = \frac{M_q - M_g}{M_q} \times 100\% \quad (\text{B. 0. 2})$$

式中: R_{sh} ——节水率(%);

M_q ——工程建成前年毛总用水量($\text{m}^3/\text{年}$);

M_g ——工程实施后年毛总用水量($\text{m}^3/\text{年}$)。

B. 0. 3 节地率应以原田间渠系占地面积和节水灌溉系统占地面积的差与工程控制面积之比表示,宜按下式计算:

$$R_{\text{id}} = \frac{A_q - A_g}{A} \times 100\% \quad (\text{B. 0. 3})$$

式中: R_{id} ——节地率(%);

A_q ——田间渠系占地面积(hm^2);

A_g ——节水灌溉系统占地面积(hm^2);

A——工程控制的总面积(hm^2)。

B. 0. 4 节能率应以工程实施后的省电量占原灌溉用电量的百分比表示,宜按下式计算:

$$R_m = \frac{E_q - E_g}{E_q} \times 100\% \quad (\text{B. 0. 4})$$

式中: R_m ——节能率(%);

E_q ——工程建成前年总用电量($\text{kW} \cdot \text{h}/\text{年}$);

E_g ——工程实施后年总用电量($\text{kW} \cdot \text{h}/\text{年}$)。

B. 0. 5 省工率应以工程实施后的节省的年用工数占原灌溉用工总数的百分比表示,宜按下式计算:

$$R_{zm} = \frac{G_q - G_g}{G_q} \times 100\% \quad (\text{B. 0. 5})$$

式中: R_{zm} ——省工率(%);

G_q ——工程建成前年用工总数(工日/年);

G_g ——工程建成后年用工总数(工日/年)。

B. 0. 6 灌溉成本变化值宜按下式计算:

$$C_g = A(E_q - E_g)P_E + A(G_q - G_g)P_G \quad (\text{B. 0. 6})$$

式中: C_g ——灌溉成本变化值(元);

P_E ——当地灌溉用电电价[元/($\text{kW} \cdot \text{h}$)];

P_G ——当地灌溉用工成本(元/ hm^2)。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,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

- 《喷灌工程技术规范》GB/T 50085
- 《泵站设计规范》GB/T 50265
- 《灌溉与排水工程设计规范》GB 50288
- 《微灌工程技术规范》GB/T 50485
- 《渠道防渗工程技术规范》GB/T 50600
- 《机井技术规范》GB/T 50625
- 《农田灌溉水质标准》GB 5084
- 《管道输水灌溉工程技术规范》GB/T 20203
- 《灌溉试验规范》SL 13
- 《地面灌溉工程技术管理规范》SL 558

中华人民共和国国家标准

节水灌溉工程技术标准

GB/T 50363 - 2018

条文说明

编制说明

《节水灌溉工程技术标准》GB/T 50363—2018,经住房和城乡建设部 2018 年 3 月 16 日以第 25 号公告批准、发布。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定,编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是,本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1	总 则	(31)
3	规划与设计	(32)
3.1	规划	(32)
3.2	工程设计	(32)
4	灌溉水源	(33)
5	灌溉制度和灌溉用水量	(34)
6	灌溉水的利用系数	(35)
6.1	灌溉水利用系数的要求	(35)
6.2	灌溉水利用系数的测定方法	(35)
7	技术要求	(36)
7.1	一般规定	(36)
7.2	渠道防渗输水灌溉工程	(36)
7.3	管道输水灌溉工程	(36)
7.4	喷灌工程	(37)
7.5	微灌工程	(37)
7.6	其他	(37)
8	效益与评价	(38)
9	管 理	(39)

1 总 则

1.0.1、1.0.2 中国是一个水资源相对短缺的国家。为保证经济社会可持续发展,必须树立节水意识,建立节水型社会。灌溉是用水大户,是节水的重点。为指导节水灌溉事业的健康发展,统一节水灌溉的技术要求,提高工程建设质量和管理水平,使新建、扩建或改建的节水灌溉工程的规划、设计、施工、验收、管理和评价等有条不紊,在原标准的基础上进行修订后形成本标准。

1.0.4 工程是基础,管理是关键。鉴于不少地方依然不同程度地存在工程运行管理薄弱的现象,必须强调整水灌溉工程应配备一定的管理设施,建立健全管理组织和规章制度。

3 规划与设计

3.1 规 划

3.1.2 节水灌溉工程是为农业生产提供水利保障的技术措施,因此工程规划应与当地国民经济、环境保护、农业、水利等规划相协调,适应新农村建设、现代农业和高标准农田建设等新要求,同时,应统筹考虑排水、道路、林网、供电、土地整理等,进行合理规划。

3.1.3 我国幅员辽阔,各地的自然和社会经济状况、水土资源特点千差万别,规划时必须进行方案比较。在确定采用何种节水灌溉方式时,应综合考虑自然、生产、社会经济等条件,并结合当地水利工程运行管理水平、用户意愿等,因地制宜、合理选择节水灌溉工程类型,不要盲目照搬异地的做法和经验。骨干渠道指流量 $1\text{m}^3/\text{s}$ 以上的支渠及其以上渠道。

3.1.4 当前我国水资源面临的形势十分严峻,水资源短缺、水污染严重、水生态环境恶化等问题日益突出,已成为制约经济社会可持续发展的主要瓶颈,灌溉工程规划设计应符合最严格水资源管理制度,严格控制用水总量,以水定需、量水而行、因水制宜,全面提高用水效率,推动经济社会发展与水资源水环境承载能力相协调。不同的水文年份,可供水量、需水量差异很大,水资源平衡分析必须考虑水文年份。应与工程发展规模、类型相适应,提出符合灌溉设计保证率下的可供水量和需水量及其平衡分析结果。

3.1.5 特殊土地基主要指冻胀性、湿陷性、膨胀性地基以及有可溶盐类裂隙溶洞滑坡体和地下水位高的不良地段。

3.2 工 程 设 计

3.2.5 工作制度主要指确定灌溉系统的轮灌组、轮灌顺序和时间。

4 灌溉水源

4.0.1 节水灌溉应合理开发利用灌溉水源,避免地下水超采和破坏生态环境。

4.0.3、4.0.4 地表水水源工程,应考虑上下游、不同用水户的用水需求,确保发展灌溉所用水量控制在灌溉可利用量范围内;地下水水源工程,应从生态平衡的角度,避免地下水超采。

4.0.5 微灌时蓄水工程规模宜按每次灌水量不小于 $150\text{m}^3/\text{hm}^2$ 确定。对于南方灌溉田块零星分散的山区,可利用雨水集蓄,修建地头水柜(水塘)等水源工程。

5 灌溉制度和灌溉用水量

5.0.1 灌溉制度受气候条件、作物品种、土壤理化性状、地下水埋深、耕作与农艺技术措施等多种因素的影响,应在灌溉试验的基础上提出节水灌溉制度。在当地无实测资料或资料系列较短时,可参照气候条件、水文地质条件以及种植模式相近地区的试验资料,并结合当地实际条件确定。当无法取得条件相似地区的试验资料时,可采用分析计算法确定。

5.0.2 灌溉制度设计时,除工程措施外,应充分考虑农艺措施的设计和实施,减少无效蒸发和渗漏,提高降水的利用率。

5.0.3 灌溉试验研究表明,作物水分投入与产出并不成正比关系。因此,在确定灌溉制度和灌溉用水量时,不能单纯强调高产,应根据当地水资源条件,满足节水、增产、增效的综合要求。

5.0.4 我国西北、华北等干旱、半干旱地区,灌溉水资源不足,往往不能满足作物丰产灌溉的要求。为发挥有限水资源的最大效益,应在作物产量形成对缺水最敏感的阶段进行灌溉,其他阶段少灌或不灌。

6 灌溉水的利用系数

6.1 灌溉水利用系数的要求

6.1.1~6.1.3 2006年9月,国家标准《节水灌溉工程技术规范》GB/T 50363—2006施行以来,各地在执行过程中对渠系水利用系数、管系水利用系数、田间水利用系数指标没有提出异议,故这次修编仍采用这些取值范围。渠系水利用系数在井渠结合灌区和部分井渠结合灌区可降低的原因,是为了有利于地下水的回补。

6.1.4 2013年我国农业灌溉水利用系数达到0.523,根据《节水灌溉工程技术规范》GB/T 50363—2006执行中反馈的情况,对灌区按照不同等级进行划分,提出的系数存在误差,同时考虑到本标准是工程技术标准,因此仅对不同节水灌溉形式的灌溉水利用系数进行规定。喷灌的灌溉水利用系数受风速影响较大,综合考虑后确定为不应低于0.8。

6.2 灌溉水利用系数的测定方法

6.2.2 附录A公式(A.0.1)中的井灌地灌溉水利用系数是指井水近距离输送或就地利用的情况。

6.2.5 为便于测算统计分析和应用,首尾测算法一般以一年作为测算期,测定灌区渠首当年引进的水量和最终灌到田间并贮存在作物计划湿润层的水量,用后者与前者的比值来测算当年的灌溉水利用系数。综合测定法是用典型渠段法测定渠系水利用系数,用平均法或实测法测定田间水利用系数,并用渠系水利用系数和田间水利用系数的乘积计算灌溉水利用系数的方法。

7 技术要求

7.1 一般规定

7.1.1 根据现行行业标准《地面灌溉工程技术管理规范》SL 558—2011 第 4.2.1 条~第 4.5.7 条的有关规定,提出水稻灌区格田化和旱作物灌区平整土地,采用短畦、窄畦、短沟进行灌溉,有利于保证灌溉质量和提高田间水利用系数,参考国内有关研究成果,提出了畦田、灌水沟和格田尺寸的取值范围。

7.1.4 地形高差较大的地区,应采取调压池、调压阀等压力调节措施;系统规模大、用水随机性强的加压灌溉系统宜选配变频调速设备。

7.2 渠道防渗输水灌溉工程

7.2.1~7.2.7 渠道防渗是提高渠系水利用系数的主要工程措施。根据现行国家标准《渠道防渗工程技术规范》GB/T 50600—2010,对防渗材料选择、防渗结构论证、断面尺寸设计、防冻胀要求、警示和防护设施设置等提出了相应的要求。

7.3 管道输水灌溉工程

7.3.1~7.3.6 根据管道输水灌溉推广的经验,并参照现行国家标准《管道输水灌溉工程技术规范》GB/T 20203 的有关规定,提出了管道级数、田间固定管道长度、支管间距、给水栓密度以及设置安全保护装置等技术要求。移动式管道输水灌溉工程一般采用地面移动软管进行灌溉,在北方地下水灌区应用较多。根据华北、西北、东北地区运用情况,针对主要问题提出相应要求。

7.4 喷灌工程

7.4.1~7.4.6 根据不同类型系统的特点和我国实际运用状况,对不同喷灌技术型式的选择提出相关技术要求,同时,根据现行国家标准《喷灌工程技术规范》GB/T 50085—2007 第 4.1.1 条~第 4.4.4 条的有关规定,分别提出了喷灌强度、喷灌均匀系数、日运行时间等主要技术要求。

7.5 微灌工程

7.5.1~7.5.7 根据现行国家标准《微灌工程技术规范》GB/T 50485—2009 的有关规定,并根据不同微灌技术形式的特点和我国实际情况,分别提出了微灌水源过滤型式、施肥(药)装置设置以及首部和管网的技术要求。针对近年来膜下滴灌技术发展较快的现状,提出各地宜通过对比试验,分析覆膜与不覆膜条件下的滴灌效果和效益;并从保护土壤环境的角度,提出应采取措施回收地膜。

7.6 其他

7.6.1 东北地区春季经常出现严重干旱,影响作物播种和出苗,但出苗后若能赶上雨季,正常年份降雨可基本满足后期生长需要,因此保证出全苗、壮苗成为生产的关键环节。吉林、黑龙江省的经验表明,只要水源和设备有保证,采取注水灌就能取得良好效果,据此提出了水源控制面积和注水灌设备等基本要求。

7.6.2 插秧后田面保持 5mm~25mm 薄水层返青活苗,在返青以后的各个生育阶段,灌水后田面不建立水层,以根层土壤含水量作为控制指标,确定灌水定额。土壤水分控制上限为饱和含水量,下限则视水稻不同生育阶段,分别取土壤饱和含水量的 60%~80%。为了充分利用雨水,除黄熟期外,雨后可以调蓄 30mm~50mm 的水层深度。

8 效益与评价

8.0.2 节水灌溉项目的效益费用比能直观反映出其经济可比性。考虑到灌溉工程项目大部分为公益性项目,从经济学的角度分析效益费用比应大于 1.0。

8.0.3 根据现行国家标准《节水灌溉项目后评价规范》GB/T 30949—2014 提出的评价指标体系,提出了相应的指标及其计算方法(附录 B)。

8.0.4 节水灌溉经济效益体现为农业综合生产能力的提高或者水分生产率的提高。

9 管 理

9.0.1、9.0.2 节水灌溉工程运行管理应该注重供水量测和灌溉控制的管理设施建设,在工程设计和施工中同步开展;应对工程管理人员开展培训,掌握工程运行和维护的基本技能。

9.0.3~9.0.5 根据最严格水资源管理的工作要求,加大对地下水灌区的水位和水量、次生盐碱化地区的水盐动态、生态环境脆弱地区的生态环境需水量的监测,开展灌溉试验,实施科学灌溉,合理开发利用水资源,提高用水管理的效率。

S/N:155182·0311



9 155182 031104

统一书号: 155182·0311

定 价: 12.00 元