

## 前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2017年工程建设标准规范制修订及相关工作计划〉的通知》(建标〔2016〕248号)的要求,标准编制组经过广泛调查研究,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,修订了本标准。

本标准的主要技术内容是:总则、术语、基本规定、灌区评估、水土资源分析与灌区规模论证、主要技术要求、工程布置复核与调整、改造技术措施、工程施工与验收、灌区改造效果评价。

本标准修订的主要技术内容是:

1. 突出了灌区现代化改造;
2. 对术语进行了调整,删除了大型灌区、中型灌区等政策性规定及部分术语,增加了灌区评估、工程诊断等术语;
3. 完善了灌区评估内容,增加了工程评估、运行与管理评估等内容;
4. 充实了灌区规模复核论证、工程布置复核与调整内容;
5. 完善了灌区改造技术要求与措施;
6. 增加了灌区改造效果评价内容。

本标准由住房和城乡建设部负责管理,由水利部负责日常管理,由中国灌溉排水发展中心负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送水利部(地址:北京市西城区白广路二条2号,邮编:100053)。

本标准主编单位:中国灌溉排水发展中心

本标准参编单位:武汉大学

河北省石津灌区管理局

中国水利水电科学研究院

山东省水利勘测设计院

中国农业科学院农田灌溉研究所

北京农业职业学院

河海大学

本标准主要起草人员：韩振中 冯保清 黄介生 郭宗信

王少丽 刘长余 高峰 苏春宏

张展羽 武前明

本标准主要审查人员：冯广志 赵竞成 任晓力 李现社

吕纯波 刘有勇 党永仁 何武全

住房城乡建设部信息中心  
浏览专用

# 目 次

1	总 则	( 1 )
2	术 语	( 2 )
3	基本规定	( 3 )
4	灌区评估	( 4 )
4.1	一般规定	( 4 )
4.2	评估内容	( 4 )
4.3	工程评估	( 5 )
4.4	运行与管理评估	( 6 )
5	水土资源分析与灌区规模论证	( 8 )
5.1	一般规定	( 8 )
5.2	水土资源分析	( 8 )
5.3	灌区规模复核论证	( 9 )
6	主要技术要求	( 10 )
6.1	一般规定	( 10 )
6.2	设计标准	( 10 )
6.3	灌溉水利用系数	( 12 )
7	工程布置复核与调整	( 13 )
7.1	一般规定	( 13 )
7.2	取水工程	( 14 )
7.3	灌排渠(沟)系及建筑物	( 14 )
7.4	田间工程	( 15 )
7.5	管理设施	( 16 )
8	改造技术措施	( 17 )
8.1	一般规定	( 17 )

8.2	取水工程	(17)
8.3	输配水工程	(18)
8.4	排水工程	(19)
8.5	田间工程	(20)
8.6	量水设施	(21)
8.7	渠(沟)道管理及安全设施	(21)
8.8	信息化工程	(22)
8.9	非工程节水措施	(23)
9	工程施工与验收	(24)
9.1	一般规定	(24)
9.2	工程施工	(24)
9.3	质量管理	(25)
9.4	工程验收	(25)
10	灌区改造效果评价	(27)
	本标准用词说明	(28)
	引用标准名录	(29)

# Contents

1	General provisions	( 1 )
2	Terms	( 2 )
3	Basic requirements	( 3 )
4	Assessment of irrigation districts	( 4 )
4.1	General requirements	( 4 )
4.2	Content of the evaluation	( 4 )
4.3	Engineering evaluation	( 5 )
4.4	Operation and management assessment	( 6 )
5	Water and land balance analysis and demonstration of the scheme scale	( 8 )
5.1	General requirements	( 8 )
5.2	Water and land balance analysis	( 8 )
5.3	Re-check and demonstration of the scheme scale	( 9 )
6	Major technical requirements	( 10 )
6.1	General requirements	( 10 )
6.2	Design criteria	( 10 )
6.3	Irrigation efficiency	( 12 )
7	Re-check and adjustment of project layout	( 13 )
7.1	General requirements	( 13 )
7.2	Water intake projects	( 14 )
7.3	Canal network and structures of irrigation and drainage	( 14 )
7.4	Field projects	( 15 )
7.5	Management facilities	( 16 )
8	Technical measures	( 17 )

8.1	General requirements	( 17 )
8.2	Water intake projects	( 17 )
8.3	Transmission and distribution works	( 18 )
8.4	Drainage works	( 19 )
8.5	Field works	( 20 )
8.6	Water measuring facilities	( 21 )
8.7	Canal management and security facilities	( 21 )
8.8	Informatization projects	( 22 )
8.9	Non-structural water-saving measures	( 23 )
9	Construction and acceptance	( 24 )
9.1	General requirements	( 24 )
9.2	Construction	( 24 )
9.3	Quality control	( 25 )
9.4	Acceptance	( 25 )
10	Assessment of irrigation scheme amelioration	( 27 )
	Explanation of wording in this code	( 28 )
	List of quoted standards	( 29 )

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范灌区改造工程建设与管理,增强灌区抗御旱涝等自然灾害能力,改善农业生产条件,提高灌溉水利用效率和灌区经济效益、社会效益、生态与环境效益,促进农业现代化和农村经济持续稳定发展,制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于灌区改造规划、设计、施工、验收与管理等。

**1.0.3** 灌区改造应以批准的总体规划为依据,根据有关规定编制可行性研究报告与初步设计报告,报送主管部门审批后实施。

**1.0.4** 灌区改造除应符合本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 工程节水措施 structural water-saving measures

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

### 2.0.2 非工程节水措施 non-structural water-saving measures

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

### 2.0.3 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、道路、供电、通信、信息管理、办公及生活服务等设施。

### 2.0.4 灌区评估 assessment of irrigation districts

灌区改造前,通过现状调查分析和工程诊断,对灌区各类工程的安全状况、功能与效益发挥情况、管理状况及生态环境效应等进行客观、科学评价,为改善灌区管理和进行技术改造提供依据。

### 2.0.5 工程诊断 structure diagnosis

通过技术手段,对不能满足灌区功能需求、存在安全隐患的工程设施进行技术检测,分析问题产生的原因,并提出改造措施建议的过程。

### 2.0.6 控制排水 controlled drainage

通过在排水沟(管)出口设置控制设施,以控制排水流出过程、减少农田水分和养分流失的措施。



## 3 基本规定

- 3.0.1** 灌区改造应围绕乡村振兴和农业农村现代化需求,坚持节水优先、绿色发展的原则,兼顾近期与长远,与国土规划、流域综合规划、区域经济社会发展规划、乡村振兴规划、现代农业发展规划、生态环境保护规划等相协调,因地制宜,综合施策。
- 3.0.2** 灌区改造应实行渠、沟、田、林、路统筹安排,旱、涝、渍、碱综合治理。
- 3.0.3** 灌区改造方案应在灌区规模论证的基础上,以“总量控制、定额管理”为基础,以节水、节能、减排、增效为中心,根据灌区当地自然、经济社会和技术条件,经多方案技术经济比选后合理确定。
- 3.0.4** 灌区改造时,应使输配水等骨干工程改造与田间工程改造相互协调,改善工程设施条件与提高管理能力相结合,水利措施与农艺等措施相配套。
- 3.0.5** 灌区改造应优先改造影响灌区安全运行和总体效益发挥的关键工程,应采用先进适用的新技术、新工艺、新材料和新设备。
- 3.0.6** 灌区工程改造后,灌区管理单位应根据实际情况和管理需要,修订工程运行维护制度,合理确定其管理范围及工程保护范围。
- 3.0.7** 灌区改造应积极推进灌区管理体制、运行机制和水价综合改革,推行农民用水合作组织参与灌区改造与管理,实行标准化、规范化管理,建立长效、良性运行机制。
- 3.0.8** 应根据乡村振兴、农业现代化和水利现代化要求,合理确定灌区改造标准。
- 3.0.9** 小型灌区可根据实际情况,在工程现状评估、水土资源分析、灌区规模复核论证、工程施工与验收、灌区改造效果评价等方面适当简化内容。

## 4 灌区评估

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 对已建成投入运行灌区的运行管理状况,应定期或不定期进行评估。灌区管理单位应建立各类基础数据、工程状况及运行管理状况监测网络,为定期开展灌区评估积累资料。评估资料不足时,应进行专项补充调查或委托专业机构进行工程检测鉴定。

**4.1.2** 灌区改造立项前应对灌区进行整体评估。灌区评估时,对灌区内运行时间超过设计使用年限的工程必须进行评估;对灌区内运行时间未达到设计使用年限,但存在安全隐患、功能不满足设计标准、运行效率不高、不适应当地经济社会发展需求的工程,也应进行评估。

**4.1.3** 在灌区评估的基础上,应从灌区农业和经济社会发展及其用水需求、水土资源平衡、工程设施、工程安全、用水管理、生态环境等方面,按照灌区改造要求,找出存在问题,分析产生原因。

### 4.2 评估内容

**4.2.1** 灌区评估内容应包括灌区范围与规模、工程状况、运行与管理、用水效率与效益、生态与环境效应等,重点分析影响灌区功能与效益发挥的制约因素,以及与灌区现代化、农业现代化要求不相适应的主要问题。

**4.2.2** 灌区范围与规模评估应通过调查分析和水土资源平衡复核,评估灌区现状是否达到原规划范围及规模。需要调整灌区范围、规模和设计标准时,应根据灌区农业和社会经济发展、水土资源条件和灌溉方式的变化等进行必要性论证。

**4.2.3** 工程评估应包括工程安全状况和功能实现情况等内容。

应调查灌区各类工程老化破损情况、灌排工程系统配套情况等,分析各类工程是否存在安全隐患,并对防护设施、救生设施、警示标识等安全设施进行调查,分析其是否满足灌区涉水安全需求。应通过调查分析,评估灌区各项工程设施功能是否满足设计要求和灌区需求。

**4.2.4** 灌区运行与管理评估应从灌区管理体制、运行机制以及工程管理、用水管理、信息化管理等方面,分析并查找影响灌区良性运行及工程效益发挥的问题与原因。

**4.2.5** 灌区用水效率评估可采用灌溉水利用系数或水分生产率等指标。灌区效益评估应包括防洪、灌溉、排水、供水、发电、水产、旅游等经济社会效益。

**4.2.6** 灌区生态与环境效应评估应从灌区取用水量、灌溉水源水质、排水水质、地下水埋深及水质、水土流失、土壤盐渍化、植被环境、生物多样性等方面评估灌区产生的生态与环境效应,可采用相关专业部门的评价结论。

### 4.3 工程评估

**4.3.1** 工程评估时,应对灌区范围内现有渠(沟)系及建筑物、设施进行评估,包括取水工程、灌溉输配水渠道、排水沟道、渠(沟)系建筑物、喷微灌设备、田间工程、管理设施等。

**4.3.2** 工程评估前,应收集所有建筑物及设施的基本资料,包括规划设计阶段的相关资料,运行管理期间的监测和整编资料等。对经过大修、改建、扩建或重建等改造的工程还应收集相关规划、设计及施工等资料。

**4.3.3** 灌区骨干工程应逐一进行评估,田间工程可按工程类别分类评估。对数量多、规模小、结构材料类似的其他工程也可根据情况按类别进行评估。

**4.3.4** 渠首工程及骨干灌排渠(沟)系建筑物应重点评估其是否存在安全隐患及老化、破损现象,其流量、水位是否达到设计要求等。

**4.3.5** 骨干输配水工程、排水沟道工程应重点评估渠(沟)道沿线是否存在山洪地质灾害威胁、冻胀破坏、塌方、滑坡、冲刷、淤积、破损、漏水等安全隐患,渠(沟)系统布局的合理性,工程配套情况,各级渠(沟)道的过水能力以及控制水位等。灌溉渠道还应评估其渗漏损失及防渗衬砌效果等情况。对于水资源短缺地区,应分析排水再利用的可行性。有条件的灌区,应评估在排水沟出口建设控制工程及人工湿地的可行性。

**4.3.6** 对配套使用喷灌、微灌设备的灌区还应评估其系统布置的合理性、运行效率效益及设备老化破损情况等。

**4.3.7** 田间工程应按照现行国家标准《高标准农田建设 通则》GB/T 30600 的规定,从土地平整、田块规格、土壤改良、灌溉与排水、田间道路、农田防护与生态环境保护、农田输配电等方面评估其配套情况、布局合理性、工程完好状况及效益发挥等。

**4.3.8** 管理设施评估应重点评估管理用房、道路、量水、信息化、供电等设施是否完备并正常运行。

**4.3.9** 工程评估宜采用现场调查资料数据梳理分析、工程诊断、专家咨询讨论等方法进行,对存在安全隐患的渠(沟)道和建筑物应进行专门的工程诊断。

**4.3.10** 工程诊断应分析梳理运行维护检修资料,并结合现场调查和工程检测进行。工程检测应针对建筑物存在的问题,依据相关技术规程,分别对地基、结构及材料等进行专门检测。应从地质、地形及人为破坏等外部因素和设计缺陷、材料老化、结构破坏、施工质量、管理不善等内部因素查找问题产生的原因,并给出确切的诊断结论,提出维修、加固、改建、扩建、重建等改造建议。

## **4.4 运行与管理评估**

**4.4.1** 灌区管理体制与运行机制评估应包括灌区与政府及用水户的责权利关系、灌区运行机制的可持续性、组织架构和人员构成的合理性,以及农民用水合作组织、水价形成机制、水费计收、运行

与管理经费保证等情况。

**4.4.2** 工程管理评估应包括工程管理机构设置以及人员配置情况、经费投入机制和管理制度、工程总体维修养护效果等。

**4.4.3** 用水管理评估应包括用水计划是否科学合理,运行调度是否高效,各类用水是否得到及时满足,用水总量、用水效率和定额管理是否符合要求等。

**4.4.4** 量水设施评估应包括量水站点布局的合理性,量水方法及设施的适用性,量水精度是否符合要求等。

**4.4.5** 灌区信息化管理评估应包括灌区信息化系统设施覆盖面及系统功能先进性和实用性、系统运行稳定性、数据采集准确性和可靠性、数据处理能力及时效性,以及数据在运行管理中的实际运用情况等。

住房城乡建设部  
浏览专用

## 5 水土资源分析与灌区规模论证

### 5.1 一般规定

5.1.1 水土资源分析应分区进行,可根据灌区规模及灌区内部不同片区条件,划分计算单元。水土资源的数量、质量、开发利用状况及平衡分析等应按统一计算单元进行平衡分析。

5.1.2 灌区土地资源应按现行国家标准《土地利用现状分类》GB/T 21010 中一级类体系进行分区统计,明确各类用地的分布、面积及利用状况和潜力。

5.1.3 灌区需水量应从农业、工业、生活和人工生态环境补水等方面分类计算。

### 5.2 水土资源分析

5.2.1 复核灌区不同保证率下水资源的数量和质量,分析水资源开发利用状况与潜力、水资源变化原因及演变趋势,确定灌区在其流域或行政区域总体规划中分配的可利用水量。

5.2.2 复核灌区范围,分析土地资源利用类型、结构、特点、分布比例及变化趋势,确定灌区内耕地面积、灌溉面积、种植结构等,明确灌区水土资源匹配情况。

5.2.3 分析供水量时,应根据水源工程状况,复核灌区改造前后各种水源在灌溉设计保证率情况下的可供水量,开展水土资源供需平衡分析。当相关部门批准的灌区用水总量控制指标小于灌区水源可供水量时,应以灌区用水总量控制指标作为灌区水资源平衡分析的可供水量。

5.2.4 在对无引水量限制的灌区进行水资源平衡分析时,还应考虑灌区引水对水源(河流、湖泊或水库等)及灌区内生态敏感区造

成的不利影响,分析不利影响的严重程度以及控制或减轻不利影响的途径。

**5.2.5** 作物需水量应按照现行国家标准《灌溉与排水工程设计标准》GB 50288 相关规定进行分析确定。

**5.2.6** 水土资源分析应充分考虑经济发展、生态保护以及社会效益等因素,以分区计算单元为基础,对灌区改造前后的供水量与需水量进行平衡计算,提出水土资源优化配置方案。

### 5.3 灌区规模复核论证

**5.3.1** 在对灌区原灌溉设计保证率和设计规模复核的基础上,应综合考虑灌区现状、当地经济社会发展要求以及水土资源平衡分析和优化配置结果,确定灌区合理的范围和灌溉面积。

**5.3.2** 当地表水提水灌区确定灌区范围和灌溉面积时,除应符合本标准第 5.3.1 条外,还应考虑动力条件、年运行费用和用水户对水费的承受能力等因素。

**5.3.3** 对于井灌区,除应符合本标准第 5.3.1 条外,还应深入分析地下水开采对生态环境的影响,对地下水超采集中连片区应减少井灌区范围和灌溉面积。

**5.3.4** 对于井渠双灌灌区,除应符合本标准第 5.3.1 条外,还应根据灌区水源条件,在对灌区地表、地下水源优化配置和联合调度的基础上,优化灌溉制度,合理确定灌区范围和灌溉面积。

**5.3.5** 在水资源紧缺地区,应按照水资源消耗总量和强度双控原则,结合灌区内社会经济发展实际情况,合理确定灌区范围和灌溉面积。

## 6 主要技术要求

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 灌区改造后,各级灌排工程应配套齐全,节水灌溉技术应得到推广普及。

**6.1.2** 灌区农田排水水质应满足下游承泄区水体水质要求。有条件的灌区,排水资源可再利用。

**6.1.3** 利用地下水的灌区应满足地下水采补平衡要求,地下水超采区应压缩地下水开采量,按照当地有关规划要求达到采补平衡。

**6.1.4** 灌区改造后,返盐期农田地下水埋深应控制在地下水临界深度以下,灌区土壤水盐环境应满足作物生长要求,灌区土壤盐渍化状况应得到改善。

### 6.2 设计标准

**6.2.1** 灌区改造应根据灌区水土资源条件、工程设施状况、管理水平以及农业生产、经济社会发展和生态环境保护要求等,复核灌区现状主要设计指标,合理确定灌区改造设计标准。

**6.2.2** 灌区内需改造的蓄水、引水、提水、输水和排水工程的工程等级、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、《灌溉与排水工程设计标准》GB 50288、《堤防工程设计规范》GB 50286 和《水利水电工程等级划分及洪水标准》SL 252 的有关规定。

**6.2.3** 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标准》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。



**6.2.4** 设计排涝标准、排渍标准及排涝模数、排渍模数的取值,应符合现行国家标准《灌溉与排水工程设计标准》GB 50288 的有关规定,并应满足作物种植结构调整的要求。当灌区内降水特征、地形及土壤条件、作物种植结构、经济基础等条件差异较大时,应分区确定。

**6.2.5** 灌区盐碱地改良或土壤次生盐碱化防治的排水设计标准,除应符合现行国家标准《灌溉与排水工程设计标准》GB 50288 的有关规定外,还应通过田间试验和现场调查确定地下水控制深度。

**6.2.6** 当需要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。

**6.2.7** 泵站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标准》GB 50288 的有关规定。

**6.2.8** 渠道防渗衬砌和节水灌溉工程的设计标准,应符合现行国家标准《渠道防渗工程技术规范》GB/T 50600 和《节水灌溉工程技术标准》GB/T 50363 的有关规定。

**6.2.9** 灌区渠首工程的合理使用年限,当引水流量大于  $10\text{m}^3/\text{s}$  时,不应低于 50 年;当引水流量小于或等于  $10\text{m}^3/\text{s}$  时,不应低于 30 年。提水枢纽工程的合理使用年限:当单站装机流量大于  $10\text{m}^3/\text{s}$  或单站装机功率大于 1MW 时,不应低于 50 年;当单站装机流量不大于  $10\text{m}^3/\text{s}$  或单站装机功率不大于 1MW 时,不应低于 30 年。

**6.2.10** 灌区灌溉渠道或排水沟的合理使用年限:当灌溉流量大于  $20\text{m}^3/\text{s}$  或排水流量大于  $50\text{m}^3/\text{s}$  时,不应低于 50 年;当灌溉流量不大于  $20\text{m}^3/\text{s}$  或排水流量不大于  $50\text{m}^3/\text{s}$  时,不应低于 30 年。对灌排结合的渠(沟)道工程,当灌溉和排水流量分属不同使用年限时,应按较高的年限确定。

**6.2.11** 水闸、渡槽、倒虹吸、涵洞、隧洞、跌水与陡坡等灌排建筑物的合理使用年限:当过水流量大于  $20\text{m}^3/\text{s}$  时,不应低于 50 年;当过水流量不大于  $20\text{m}^3/\text{s}$  时,不应低于 30 年。

**6.2.12** 田间工程的设计标准应符合现行国家标准《高标准农田建设 通则》GB/T 30600 的有关规定。

**6.2.13** 信息化设计标准应根据灌区运行管理现实需要和发展需求合理确定,并符合国家和水利行业信息化建设的有关规定。

**6.2.14** 灌溉水质应符合现行国家标准《农田灌溉水质标准》GB 5084 有关规定。当采用微咸水作为灌溉水源时,应采用微咸水、淡水混灌或轮灌的方式。采用微灌技术时水质应符合现行国家标准《微灌工程技术标准》GB/T 50485 的要求。采用再生水灌溉时,灌溉水质应符合现行国家标准《城市污水再生利用 农田灌溉用水水质》GB 20922 的规定。

### **6.3 灌溉水利用系数**

**6.3.1** 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;

2 全部实行井渠结合的灌区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;

3 井灌区采用防渗衬砌渠道输水不应低于 0.90,采用管道输水不应低于 0.95。

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

**6.3.3** 灌溉水利用系数,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,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。

**6.3.4** 实施微灌、喷灌水肥一体化灌溉的灌区,灌水及施肥均匀系数应达到 0.8 以上。

## 7 工程布置复核与调整

### 7.1 一般规定

7.1.1 应按照节水、节地、节能、节材的要求,充分考虑当地地形条件、现有灌排系统和农业现代化要求,对取水工程、灌排渠(沟)系及建筑物、管理等设施的布置进行复核,通过多方案比较论证,提出总体布置的调整改造方案。

7.1.2 当灌区范围和灌溉面积有较大调整时,应在符合水土资源供需平衡要求的前提下,分别对取水工程、灌排渠(沟)系、建筑物等工程布置进行复核,提出调整改造方案。

7.1.3 对于自然条件差异较大或灌区农业和经济社会发展变化较大的灌区,应复核现有灌排分区;当不符合发展现代农业和现代灌区要求时,应进行调整,并按调整后的分区进行工程布置。

7.1.4 当单一水源不能满足灌区功能要求时,可选用地表水、地下水综合利用方案。

7.1.5 具备利用非常规水源条件的灌区,应深入分析非常规水源水质和水量,提出合理利用非常规水源的工程布置方案。

7.1.6 采用喷灌、微灌、管道输水等方式较集中的灌区,应根据水源条件和作物需水要求,增设调蓄工程,提出调蓄工程布置方案。

7.1.7 道路、桥涵、输电线路、信息化工程、防风林、护渠林及防沙草障的布置,除应符合国家现行有关标准规定外,还应适应发展现代农业和建设现代灌区的要求。

7.1.8 当对关系灌区安全生产运行的重要渠段或建筑物进行改造时,应布设沉(降)陷、位移等安全监测设施。

7.1.9 在满足灌区主要服务功能的前提下,取水工程、灌排渠(沟)系建筑物改造方案宜做到与周边生态环境和地域文化相协调。

## 7.2 取水工程

7.2.1 取水工程改造应分析河(湖)水位、沿岸地形、地貌变化情况和现代农业对水位、流量的要求,对原有取水工程的布置、渠底高程等进行复核,提出调整方案。

7.2.2 对于从多泥沙河流上取水的大型渠首工程,其防沙、排沙设施经复核不能满足要求的,应通过水工模型试验确定改造或新建方案。

7.2.3 对于井灌区,应根据当地水文地质资料,复核单井控制面积及影响半径。井间距不应小于影响半径。

## 7.3 灌排渠(沟)系及建筑物

7.3.1 灌区改造时,原则上不宜对原有灌排渠(沟)系进行大范围调整。但经复核确有必要进行调整的,应按照节水增效、管理便捷、安全可靠、布局合理的原则,并兼顾现代农业及保护生态环境的需求,经多方案论证比选后,确定调整改造方案。

7.3.2 对原有灌排渠(沟)道进行改造时,应根据调整后的流量和水位对渠(沟)道纵、横断面进行复核调整。

7.3.3 灌溉和排水系统布置的调整应相互协调,兼顾灌溉、排涝、降渍、防治盐碱化等多方面功能,满足灌区现代农业发展要求。

7.3.4 灌排渠(沟)及建筑物布置应根据灌区规模、功能、运行特点和总体布置调整方案,对各类渠(沟)系建筑物的工程布置、结构尺寸、水力要素、设置数量等进行复核。对布置不合理、不能满足建设现代灌区要求的建筑物,应进行多方案比选,确定调整改造方案。

7.3.5 对于渠(沟)系建筑物集中的情况,宜根据灌排系统水位、流量、泥沙处理、防冻胀、运行、管理等多方面要求,采用建筑物联合布置形式。

7.3.6 灌区量水设施布置应根据发展现代农业和建设现代灌区

的要求,复核现有量水设施布置、数量和功能。不能满足要求时,应改造完善现有量水设施或新建量水设施。改造或新建量水设施宜与灌排建筑物改造同步实施,并应与信息化管理设施建设统筹安排。

**7.3.7** 应按照国家安全生产和保护居民生命财产安全的有关规定,复核现有穿越、靠近居民点或学校的渠(沟)道上的安全防护设施,对不能满足要求的,应提出改造或完善布置方案。

**7.3.8** 对于年久失修,基本丧失功能的输水渠道或者不能适应喷灌微灌等有压管道输水要求的明渠,可根据工程诊断结论,经多方分析论证后,采取管道化改造方案。

**7.3.9** 灌区水源工程改造应对灌区内现有水库、塘坝等调蓄工程的调蓄能力、安全运行状况等进行复核。当不能满足现代农业或喷灌微灌用水要求时,应提出除险加固、扩大容积、增加数量或引调其他水源等改造方案。

## 7.4 田间工程

**7.4.1** 田间工程改造应根据现代农业生产和经营管理以及灌区现代化需要,对田块布置、灌排设施、田间道路、农田输配电、农田防护林带和保护生态环境措施方案的适应性进行复核。如不能满足要求或相互间不协调时,应提出调整改造整体方案。

**7.4.2** 根据农业机械化作业和现代灌区要求,复核田块规格及田面平整程度。如不能满足要求,应提出调整改造方案。

**7.4.3** 田间工程布置应根据现代农业和现代灌区对田间灌排工程要求,综合考虑地形条件、田间道路、耕作方式等因素,合理布置田间灌排工程。有条件的地区,可采用管道输水。

**7.4.4** 复核田间道路布置与灌排渠(沟)布置、现代农业生产条件下的田间管理要求是否相适应。如不能满足要求,应进行调整改造,确定适宜的道路结构、间距和路面宽度。

**7.4.5** 农田防护林和护渠林带应按国家现行有关标准规定,结合

灌排渠(沟)道进行布设。

**7.4.6** 林带与高压线路及通信线的安全距离,应符合国家现行有关标准规定。

## 7.5 管理设施

**7.5.1** 灌区量水设施布置应根据灌区节水灌溉、灌区现代化发展以及管理工作需要,对原量水站网布设进行复核。站网设置不合理或不满足要求时,应按现行国家标准《灌溉渠道系统量水规范》GB/T 21303 的有关规定进行调整改造。

**7.5.2** 应根据用水管理、工程管理等实际需要,结合灌区整体改造目标、投资规模和现代灌区管理需要,对灌区现有信息化系统的功能进行复核;当不满足要求时,应提出改造技术方案,增加或完善功能。

**7.5.3** 灌区生产管理及生活设施等改造,应按国家现行标准《灌溉与排水工程设计标准》GB 50288 和《灌溉与排水工程技术管理规程》SL/T 246 的有关规定,对灌区生产管理及生活设施、交通工具、供电设备、通信设施及灌溉试验设施等进行复核。当不满足要求时,应改造完善。有条件的灌区,管理设施应满足信息化管理要求,并根据生产需要建立灌溉试验站。

**7.5.4** 灌区内管理道路改造应根据用水管理、工程管理以及安全运行等实际需要,对灌区内部道路设施进行复核。当不满足要求时,应提出改造完善方案,并应使灌区管理道路与公路网连通。

## 8 改造技术措施

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 灌区工程改造应根据灌区改造总体方案,复核分析现状各项技术措施,对不适应发展现代农业和建设现代灌区要求的,按照先进实用原则,提出具体的技术措施改进方案。

**8.1.2** 灌区改造技术措施选用应考虑节水优先,积极采用管道输水、喷灌、微灌以及改进的地面灌水技术等措施。

**8.1.3** 穿过村镇的灌排渠(沟)改造,应与村镇生态景观建设相协调,也可根据需要改造为暗渠、暗沟或管道。

**8.1.4** 小型渠(沟)道及建筑物宜采用定型设计和装配式结构。

### 8.2 取水工程

**8.2.1** 取水工程存在沉降、倾斜、滑移等危及工程安全运行或老化破损严重、超过设计使用年限,流量、水位不能达到设计要求的取水工程,应提出对其进行局部改造或拆除重建的改造措施,经技术经济分析,确定改造方案。

**8.2.2** 对于不满足渗透稳定要求或出现渗透破坏的进水闸底板、翼墙,应根据侧向绕流复核计算结果和地基基础土层情况,采取设置钢筋混凝土板桩、混凝土防渗墙、帷幕灌浆或设置排水井、排水沟等技术改造措施。

**8.2.3** 从多泥沙河流取水的自流引水渠首工程,当引入泥沙量过大、对渠道正常运行和灌区生态环境造成不利影响时,宜采取防止推移质进入干渠的措施,并应根据需要新建或改建沉沙池。

**8.2.4** 存在冰凌或漂浮物且影响正常取水的工程,宜设置拦冰索、拦污栅等设施。

**8.2.5** 渠首闸门和机电设备的更新改造应选择环保、节水、节能产品,并满足自动化控制的技术要求。

**8.2.6** 泵站改造技术措施应符合现行国家标准《泵站更新改造技术规范》GB/T 50510 的有关规定。

**8.2.7** 机井改造技术措施应符合现行行业标准《机井技术规范》SL 256 的有关规定。

### **8.3 输配水工程**

**8.3.1** 对于渠床土质渗透性强、地下水位相对较低、输水渗漏损失大的渠道,宜采用防渗技术措施;高填方渠道、傍山渠道、陡坡地段渠道以及堤防薄弱地段渠道,宜进行衬砌防渗,必要时对渠堤(坡)采取加固措施。

**8.3.2** 渠道淤积严重或杂草生长严重时,应采取定期清淤、除草等措施,必要时进行衬砌。

**8.3.3** 承担回补地下水任务的渠道,应综合考虑渠道安全、高效运行和有利于回补地下水等要求,充分论证后确定适宜的改造技术方案。承担引洪淤灌、引洪补源任务的渠道,除险工段外,不宜采用衬砌防渗技术方案。

**8.3.4** 渠道断面、水位经复核不能满足灌区现代化管理运行要求的,应重新设计渠道断面形式、尺寸和渠道纵坡;必要时,可增设节制闸。

**8.3.5** 渠道衬砌防渗技术措施应符合现行国家标准《渠道防渗工程技术规范》GB/T 50600 的有关规定。对有生物通道要求的渠道,应间隔适当距离设置生物通道,必要时可采用生态护坡技术方案。

**8.3.6** 渠系建筑物改造应按灌区现代化要求,满足输配水工程的水位及流量监控、泥沙处理、运行管理以及交通和生产生活要求,有航运功能的,还应满足航运要求。

**8.3.7** 采用管道替代明渠进行改造时,应符合现行国家标准《灌



溉与排水工程设计标准》GB 50288 和《管道输水灌溉工程技术规范》GB/T 20203 的有关规定。

**8.3.8** 渠道与管道结合的输配水系统,管道的进水口宜设置在输水距离短且供水保证程度高的渠段上,并应保证管道的取水过程与供水渠道的输水过程相协调。

**8.3.9** 水源含沙量较大的灌区采用管道输水方式时,应在取水口前设置拦污栅、沉沙池等防护措施。

## 8.4 排水工程

**8.4.1** 现有排水系统不配套或排水能力不能达到设计标准时,应进行工程改造,经多方案比较后确定改造技术措施。南方地区排水工程改造宜与整修塘堰工程统筹考虑,系统治理。

**8.4.2** 在地表水资源短缺或旱涝交替地区,当排水水质符合灌溉水质要求时,可在明沟上增设控制建筑物,建立排水再利用工程。

**8.4.3** 排水沟改造应根据地下水位、排水能力及沟道边坡滑坡严重程度,选择技术可行、经济实用的防塌固坡措施,并应优先考虑生物固坡措施。

**8.4.4** 设置在轻质土地区的排水明沟,当地下水埋深较小时,宜将田间明沟排水改为暗管排水。

**8.4.5** 排水沟改造宜考虑区域生态环境保护要求,在易受降雨冲刷和沟道受地下水溢出侵蚀地区,宜沿排水沟两旁设置植被缓冲带;在满足排水能力的同时,可采用原生植被、蜂窝状混凝土板、植草生态混凝土等作为沟坡材料;排水标准要求较高、流量较大的断面宜选用复式断面。

**8.4.6** 增设田间暗管排水工程时,应对设置的必要性和可行性进行分析。当承泄田间暗管排水的现有集水明沟深度满足要求时,可按一级自流排水暗管设计。当现有集水明沟较浅,不能够承泄暗管自流排水时,应疏挖加深明沟排水系统;如维持现有集水明沟深度,应建立二级或二级以上暗排工程。

**8.4.7** 灌区改造应合理利用已有塘堰的蓄水调节和水质净化能力,具备条件的农田洼地可改造为塘堰或人工湿地。

**8.4.8** 当现有明沟排水能力达不到设计要求,浅层地下水储量丰富、水质良好时,可采用井灌井排技术措施。

**8.4.9** 对于耗能高或不能满足排水能力要求的排涝泵站和井灌井排机井,应结合排水沟道改造,更新改造水泵或机电设备。

## **8.5 田间工程**

**8.5.1** 田间工程不满足要求时,应按现行国家标准《灌溉与排水工程设计标准》GB 50288 的有关规定,确定改造技术措施。

**8.5.2** 田间工程改造应适应农业现代化要求,采用渠道防渗衬砌、管道输水、喷灌、微灌以及改进的地面灌水技术。

**8.5.3** 土地平整宜采用激光平地技术,田块规格、田面高差、耕作层厚度应符合现行国家标准《灌溉与排水工程设计标准》GB 50288 和《高标准农田建设 通则》GB/T 30600 的有关规定。田间道路路面宜高出地面 0.2m~0.4m。

**8.5.4** 在纯井灌区,宜采用管道输水方式;在地表水和地下水综合利用的灌区,应对渠道和管道两种输水方式进行技术经济比较,选择适宜的改造措施。

**8.5.5** 管道输水灌溉工程措施应符合现行国家标准《管道输水灌溉工程技术规范》GB/T 20203 的有关规定。

**8.5.6** 喷灌工程措施应符合现行国家标准《喷灌工程技术规范》GB/T 50085 的有关规定,微灌工程措施应符合现行国家标准《微灌工程技术标准》GB/T 50485 的有关规定。

**8.5.7** 应根据当地发展现代农业的要求,采用喷灌、微灌与施肥相结合的水肥一体化技术。

**8.5.8** 采用地面灌溉方式的旱作物种植区,应根据地形、作物种类及农业机械化作业要求,依据当地已有试验成果,确定灌水沟畦各项技术要素。缺少试验资料时,可按现行国家标准《灌溉与排水

工程设计标准》GB 50288 的有关规定确定。

**8.5.9** 水稻灌区,宜采用满足“浅、薄、湿、晒”等灌溉制度要求的节水灌溉技术。格田规格尺寸等应符合现行国家标准《灌溉与排水工程设计标准》GB 50288 的有关规定。

**8.5.10** 缺水灌区及高扬程提水灌区,田间固定渠道宜进行防渗衬砌,或改造成管道输水。

## 8.6 量水设施

**8.6.1** 灌区量水方法、量水设施选型不满足要求的,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,以及工程规模、工程条件、流量范围和水流条件等,优先采用现代先进技术和方法,合理确定量水方法、量水设施类型。

**8.6.2** 选定量水设施的测量精度、水头损失、测量范围、抗干扰性能等应符合现行国家标准《灌溉渠道系统量水规范》GB/T 21303 的有关规定。

**8.6.3** 大中型渠道量水宜采用流速仪、渠系建筑物量水、标准断面量水等方法;小型渠道宜采用量水堰、量水槽、流量仪表等方法,也可采用标准断面量水或渠系建筑物量水。

**8.6.4** 以地下水为水源的灌区宜以单井为单元安装智能计量水表,并具备数据远传功能。

**8.6.5** 量水设施改造应满足灌区信息化管理的要求,实现流量、水位数据自动采集和传输。

## 8.7 渠(沟)道管理及安全设施

**8.7.1** 灌区基层管理单位、渠(沟)道重要建筑物或枢纽处应设置管理房。无管理房的应增设,管理房不满足需要的应完善,并按实际需要确定结构型式和建筑面积。

**8.7.2** 渠(沟)道工程应按行政区划和分段管理范围设立或完善界碑和里程桩。渠(沟)道堤防的管理范围和保护范围应设立或完

善界标和管护责任标识牌。

**8.7.3** 骨干渠(沟)道应沿堤岸修建或完善管理道路,其标准应符合现行国家标准《堤防工程设计规范》GB 50286 的有关技术规定。

**8.7.4** 对于穿过人口聚居区的渠(沟)道、重要建筑物工程周边或易于引发人身伤亡事故的渠(沟)段,应设立或完善防护设施及安全警示标识。

**8.7.5** 采用混凝土衬砌防渗的骨干渠(沟)道,应间隔适当距离在渠道边坡设立或完善安全台阶,必要时设置救生设施。

**8.7.6** 跨渠(沟)桥梁两端,应设置或完善限制荷载警示标识。

## **8.8 信息化工程**

**8.8.1** 灌区信息化工程改造应符合相关技术标准要求,全面分析灌区管理需求,优先采用成熟先进的设备与技术,合理确定建设内容和技术方案。

**8.8.2** 灌区信息化工程改造宜包括信息基础设施建设、信息管理应用系统建设和信息化保障环境建设。

**8.8.3** 灌区信息化基础设施改造应满足灌区信息分级管理、分层管理的要求,结合实际情况可设中心站、遥测站,必要时可增设分中心站。

**8.8.4** 灌区信息管理系统改造应满足灌区工情、水情和公共信息管理 etc 要求。

**8.8.5** 灌区信息化保障环境改造应满足灌区信息化系统正常运行的要求。

**8.8.6** 灌区信息采集应采取人工与自动化相结合的方式。有条件的灌区,宜分步骤实现对工情、水情、雨情、墒情等信息的自动采集、传输与处理。

**8.8.7** 灌区信息化工程通信组网应根据整体通信需求合理选择组网方式,带宽需求较小时可租用公共通信网,带宽需求较大时经技术经济论证可铺设专用光缆。

**8.8.8** 当闸门、泵站机组实行远程集中控制时,通信方案的可靠性、安全措施等如不满足要求,应据现地优先、远程现地双向备份的原则,确定改造技术措施。

## **8.9 非工程节水措施**

**8.9.1** 灌区改造除应采取工程节水措施外,还应根据提高用水效率和效益要求、自然条件、工程条件及农业生产特点,采用农艺、生物、管理等非工程节水措施。

**8.9.2** 采用非工程节水措施应根据当地自然条件、水资源条件以及现代农业发展要求,合理调整灌区作物种植结构;缺水地区应压缩高耗水作物种植比例,增加适雨、耐旱、省水型作物种植比例。

**8.9.3** 采用非工程节水措施应因地制宜筛选适合当地种植的节水、优质、高产作物品种,采用节水栽培技术,合理施肥,实施碾压抗旱保苗、适时中耕、覆膜等蓄水保墒措施。

**8.9.4** 采用非工程节水措施应根据降水分布特点和作物需水规律,涵养土壤水、回补并合理使用地下水;应加强非常规水源的利用,合理调配多种水源。

**8.9.5** 灌区管理单位应采用各种方式宣传节水,对工作人员进行节水技能培训,并使其制度化。

## 9 工程施工与验收

### 9.1 一般规定

- 9.1.1 灌区改造工程施工应根据项目规模和灌区运行要求等编制施工组织设计方案,施工组织设计方案应经项目法人单位认可。
- 9.1.2 灌区改造工程施工监理应符合现行行业标准《水利工程施工监理规范》SL 288 的有关规定。
- 9.1.3 灌区改造项目验收应符合现行行业标准《水利水电建设工程验收规程》SL 223 的有关规定。
- 9.1.4 灌区改造项目中的节水灌溉工程应按现行国家标准《节水灌溉工程验收规范》GB/T 50769 的有关规定组织验收。

### 9.2 工程施工

- 9.2.1 灌区建筑物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 的有关规定。
- 9.2.2 灌排渠(沟)道施工应符合国家现行标准《渠道防渗工程技术规范》GB/T 50600、《节水灌溉工程技术标准》GB/T 50363 和《农田排水工程技术规范》SL 4 的有关规定。
- 9.2.3 管道输水灌溉工程施工应符合现行国家标准《管道输水灌溉工程技术规范》GB/T 20203 的有关规定。
- 9.2.4 田间工程施工应符合现行国家标准《灌溉与排水工程设计标准》GB 50288 和《高标准农田建设 通则》GB/T 30600 的有关规定。
- 9.2.5 喷灌工程施工应符合现行国家标准《喷灌工程技术规范》GB/T 50085 的有关规定。
- 9.2.6 微灌工程施工应符合现行国家标准《微灌工程技术标准》GB/T 50485 的有关规定。

**9.2.7** 灌区改造工程参建单位应建立完整的施工技术档案,按有关规定对开工备案文件、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及时整理归档。

### **9.3 质量管理**

**9.3.1** 灌区改造工程施工应建立项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证和政府质量监督相结合的质量管理体制。

**9.3.2** 项目法人、监理、设计、施工、设备制造等工程参建单位及工程质量检测单位,应按国家和行业有关规定,建立健全质量管理体系,配备专职质量管理人员,建立质量管理制度,履行质量管理责任。

**9.3.3** 灌区改造工程项目划分与质量评定应符合现行行业标准《灌溉与排水工程施工质量评定规程》SL 703 的有关规定。

**9.3.4** 工程原材料、中间产品、工程实体质量的检测项目、数量应满足规范要求,检测指标应满足设计要求,各项检测记录应及时、齐全,记录、校对、审核等签字手续应完备。发现质量缺陷及质量事故应及时记录、备案、报告并处理。

### **9.4 工程验收**

**9.4.1** 灌区改造工程施工应按现行行业标准《水利水电建设工程验收规程》SL 223 的有关规定进行,分阶段进行分部工程、单位工程、合同完工验收及竣工验收。渠道衬砌防渗、管道输水、喷灌、微灌等节水灌溉工程宜按现行国家标准《节水灌溉工程验收规范》GB/T 50769 的有关规定组织验收。

**9.4.2** 灌区改造工程验收应以下列文件为主要依据:

- 1** 国家现行有关法律、法规和技术标准;
- 2** 有关主管部门的相关规定;
- 3** 经批准的工程立项文件、初步设计文件或实施方案、调整概算文件;

- 4 经批准的设计文件及相应的工程设计变更文件；
  - 5 施工图纸及主要设备技术说明书等；
  - 6 法人验收还应以施工合同为依据。
- 9.4.3 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、设备制造安装等方面的质量,以及相关资料的收集、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；
  - 7 提交工程验收报告或验收证书。
- 9.4.4 灌区改造工程完成并在运行一个灌溉周期或冻融期后的1年内,由竣工验收主持单位组织竣工验收。
- 9.4.5 灌区改造工程竣工验收合格后应及时移交工程管理部门投入运行。



## 10 灌区改造效果评价

**10.0.1** 灌区改造项目应在工程竣工验收,且实际运行2年后,对项目产生的效果和效益进行全面调查和分析评价。

**10.0.2** 改造效果评价应以调查、实测数据以及主管部门发布数据为依据。改造效果评价宜包括下列主要内容:

1 对改造项目进行经济效益分析、国民经济评价和财务分析,并与项目前期工作阶段经济评价结论进行比较,分析差别和产生差异的原因;

2 分析、评价改造目标的实现程度与可持续性,并提出相应的对策建议;

3 分析、评价项目完成后对灌区经济社会、生态与环境,以及灌区管理、社会环境等方面所产生的影响,重点分析评价灌区改造后节水效益和环境影响。

**10.0.3** 改造效果评价报告应包括灌区现状、改造目标、建设内容、灌区管理与改革等情况,项目效益评价、环境影响评价、目标与可持续性评价等,以及综合评价结论、存在问题与建议等内容。

## 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  
《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标准》GB 50288  
《节水灌溉工程技术标准》GB/T 50363  
《微灌工程技术标准》GB/T 50485  
《泵站更新改造技术规范》GB/T 50510  
《渠道防渗工程技术规范》GB/T 50600  
《节水灌溉工程验收规范》GB/T 50769  
《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  
《城市污水再生利用 农田灌溉用水水质》GB 20922  
《土地利用现状分类》GB/T 21010  
《灌溉渠道系统量水规范》GB/T 21303  
《高标准农田建设 通则》GB/T 30600  
《农田排水工程技术规范》SL 4  
《水利水电建设工程验收规程》SL 223  
《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  
《机井技术规范》SL 256  
《水利工程施工监理规范》SL 288  
《水利水电工程施工组织设计规范》SL 303  
《灌溉与排水工程施工质量评定规程》SL 703