

中华人民共和国国家标准



GB/T 50509 - 2009

灌 区 规 划 规 范

Code for irrigation areas programming

2009 - 07 - 08 发布

2009 - 12 - 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 361 号

关于发布国家标准 《灌区规划规范》的公告

现批准《灌区规划规范》为国家标准,编号为 GB/T 50509—2009,自 2009 年 12 月 1 日起实施。

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

二〇〇九年七月八日

前 言

本规范是根据原建设部《关于印发〈二〇〇四年工程建设国家标准制订、修订计划〉的通知》(建标〔2004〕67号)的要求,由山东省水利勘测设计院会同有关单位共同编制。

在编制过程中,编制组对我国大型灌区建设情况进行了调查研究,收集全国各省、市、自治区有关灌区规划设计、运行管理和农田灌溉科研方面的新技术、新成果及经验等,广泛征求有关管理、建设、设计、研究单位和专家的意见,通过反复讨论、修改和完善,最后经审查定稿。

本规范共分 13 章,主要内容包括总则、术语、基本资料、水土资源及利用现状分析评价、水土资源平衡分析及水资源配置、总体布置、工程规划、工程建设征地与移民安置、水土保持、环境影响评价、灌区管理、投资估算与经济评价和分期实施意见等。

本规范由住房和城乡建设部负责管理,水利部国际合作与科技司负责日常管理,山东省水利勘测设计院负责具体技术内容的解释。本规范在执行过程中,请各单位结合工程实践,认真总结经验,如发现需要修改或补充之处,请将意见和建议寄送至山东省水利勘测设计院(地址:山东省济南市历山路 121 号,邮政编码:250013),以供修订时参考。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人员:

主 编 单 位: 山东省水利勘测设计院

参 编 单 位: 中水淮河工程有限责任公司(原水利部淮委规划设计研究院)

主 要 起 草 人: 贾乃波 刘长余 齐春三 刘景华 潘志柔

赵 倩 张贵民 张 军 步兆熊 赵金城

沈 宏

主要审查人员：梅锦山 夏连强 司志明 邵剑南 乔翠芳
杨 晴 关春曼 闫俊平 姚玉琴 雷兴顺
哈岸英 罗代明 刘立彬 孟晓亮 王 波

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	基本资料	(5)
4	水土资源及利用现状分析评价	(7)
4.1	水资源及利用现状分析评价	(7)
4.2	土地资源及利用现状分析评价	(7)
5	水土资源平衡分析及水资源配置	(9)
5.1	灌溉分区	(9)
5.2	灌区经济社会发展指标预测	(9)
5.3	灌区土地资源开发利用规划	(9)
5.4	灌溉制度	(10)
5.5	灌区需水量	(11)
5.6	灌区可供水量	(12)
5.7	灌区水资源供需平衡与配置	(12)
5.8	灌区规模	(13)
6	总体布置	(14)
6.1	一般规定	(14)
6.2	水源工程	(14)
6.3	灌排系统	(15)
6.4	其他工程	(17)
7	工程规划	(18)
7.1	取水工程	(18)
7.2	泥沙处理工程	(19)
7.3	调蓄工程	(20)

7.4	灌溉渠系工程	(20)
7.5	排水沟系工程	(24)
7.6	防洪工程	(28)
7.7	灌排建筑物	(28)
7.8	田间工程	(29)
7.9	节水工程	(32)
8	工程建设征地与移民安置	(34)
9	水土保持	(35)
10	环境影响评价	(36)
11	灌区管理	(38)
12	投资估算与经济评价	(40)
12.1	投资估算	(40)
12.2	经济评价	(40)
13	分期实施意见	(42)
本规范用词说明		(43)
引用标准名录		(44)
附:条文说明		(45)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic data	(5)
4	Analysis and evaluation of the water-soil resources and its utilization	(7)
4.1	Analysis and evaluation of the water resources and its utilization	(7)
4.2	Analysis and evaluation of the soil resources and its utilization	(7)
5	Balance analysis of water-soil resources and water resources allocation	(9)
5.1	Irrigation districts	(9)
5.2	Predict of economical and social development indicators of irrigation areas	(9)
5.3	Development and utilization plan of soil resources for irrigation areas	(9)
5.4	Irrigation scheduling	(10)
5.5	Water demand of irrigation areas	(11)
5.6	Available water supply of irrigation areas	(12)
5.7	Water resources balance between supply and demand of irrigation areas	(12)
5.8	Irrigation areas scale	(13)
6	General layout	(14)
6.1	General requirement	(14)

6.2	Water sources project	(14)
6.3	Irrigation and drainage system	(15)
6.4	Other projects	(17)
7	Project planning	(18)
7.1	Water intake project	(18)
7.2	Sediment treatment project	(19)
7.3	Diversion and storage project	(20)
7.4	Irrigation canals system project	(20)
7.5	Drainage system project	(24)
7.6	Flood-control project	(28)
7.7	Irrigation and drainage buildings	(28)
7.8	Farmland projects	(29)
7.9	Water-saving projects	(32)
8	Land expropriation and resettlement for project construction	(34)
9	Soil and water conservation	(35)
10	Environmental impact assessment	(36)
11	Irrigation districts management	(38)
12	Investment estimation and economic evaluation	(40)
12.1	Investment estimation	(40)
12.2	Economic evaluation	(40)
13	Stage implement opinions	(42)
	Explanation of wording in this code	(43)
	List of quoted standards	(44)
	Addition; Explanation of provisions	(45)

1 总 则

1.0.1 为适应编制灌区规划的需要,明确规划的基本原则、主要内容和技术要求,提高灌区规划水平,促进灌区水土资源合理开发与可持续利用,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建大、中型灌区和已建大、中型灌区的续建配套与节水改造。

1.0.3 灌区规划应认真贯彻执行国家现行有关方针、政策,与流域、区域水土资源开发利用规划及当地国民经济和社会发展规划相协调,与现代农业发展和新农村建设相适应。

1.0.4 灌区规划应以节水、节能、增效为中心,以提高灌溉水的利用效率和效益为目标,优化配置灌区水土资源,防治水土流失,保护生态与环境,实现灌区水土资源可持续利用和灌区可持续发展。

1.0.5 新建灌区应认真调查、分析、研究拟建灌区土地利用现状,在听取地方政府部门意见和公众参与的基础上,根据灌区实际情况,按照因地制宜、经济可行、管理方便的原则,经水土资源平衡和多方案比选论证,合理确定灌区范围和规划方案。

1.0.6 已建灌区续建配套与节水改造,应认真调查灌区工程现状和问题,分析论证进行续建、改建、扩建、配套、改造的合理规模与规划方案;宜充分利用现有工程,必要时可进行调整。

1.0.7 灌区规划应研究近期和远期两个规划水平年,并以近期为重点。规划水平年宜与国家建设计划及长远规划的年份一致。

1.0.8 灌区规划应注重科技进步,积极稳妥地采用新技术、新工艺、新材料、新设备,重视信息化系统建设,提高灌区现代化科技水平。

1.0.9 灌区规划除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 灌区规划 irrigation area programming

初拟灌区开发目标、范围、规模、种植结构、灌溉方式和工程布置,进行技术、经济分析论证等工作。

2.0.2 灌溉 irrigation

人工补充土壤水分以改善作物生长条件的技术措施。

2.0.3 灌溉系统 irrigation system

灌区引水、输水、配水、蓄水、退水等各级渠、沟或管道及相应建筑物和设施的总称。

2.0.4 灌溉水源 water resources for irrigation

可用于灌溉的地表水、地下水和经过处理并达到利用标准的其他水源的总称。

2.0.5 充分灌溉 sufficient irrigation

在作物生育期,按完全满足作物生理需水要求的灌溉方式。

2.0.6 非充分灌溉 unsufficient irrigation; deficient irrigation

在作物生育期,按部分满足作物生长需水要求的灌溉方式。

2.0.7 节水灌溉 water-saving irrigation

在作物生育期,为提高灌溉水利用率和灌水效益,采取工程、技术和管理等综合措施的灌溉方式。

2.0.8 渠系水利用系数 water efficiency of canal

末级固定渠道输出流量(水量)之和与干渠渠首引入流量(水量)的比值,也可为各级固定渠道的渠道水利用系数的乘积。

2.0.9 田间水利用系数 water efficiency of application

灌入田间可被作物利用的有效水量与末级固定渠道(农渠)输

出水量的比值。

2.0.10 灌溉水利用系数 water efficiency of irrigation

灌入田间可被作物利用的水量与干渠渠首引入的总水量的比值,也可为渠系水利用系数和田间水利用系数的乘积。

2.0.11 作物需水量 water requirement of crops

在正常生育状况和最佳水、肥条件下,作物整个生育期中消耗于蒸散的水量。一般以可能蒸散量表示,即为植株蒸腾量与株间土壤蒸发量之和。

2.0.12 灌溉制度 irrigation scheduling

按作物需水要求和不同灌水方法制订的灌水次数、灌水时间、灌水定额及灌溉定额的总称。

2.0.13 灌水定额 irrigating quota on each application

单位面积上的一次灌水量。

2.0.14 灌溉定额 irrigation quota

各次灌水定额之和。

2.0.15 灌水率 modulus of irrigation water

单位灌溉面积上的灌溉净流量,也称灌水模数。

2.0.16 灌溉保证率 dependability of irrigation

灌溉用水量在多年期间能够得到保证的概率。

2.0.17 设计灌溉面积 design irrigation area

按规定的灌溉保证率设计的灌区面积。

2.0.18 灌水技术 irrigation technology

把渠道或管道中的水分配到田间各地块所采取的技术措施,也称灌水方法。

2.0.19 灌溉模式 irrigation pattern

适合于某种地区、某种条件或某种作物的相对成熟的灌溉制度及相应的管理措施。

2.0.20 灌溉方式 irrigation technology selected

采用的具体灌水技术。

2.0.21 农田排水 farmland drainage

将农田中过多的地表水、土壤水和地下水排除,改善土壤的水、肥、气、热关系,以利于作物生长的人工措施。

2.0.22 排水系统 farmland drainage system

排除农田中多余的地表水、地下水和土壤水的各级排水沟、管、水闸和泵站等建筑物的总称。

2.0.23 排涝模数 modulus for waterlogging control

在一定降水频率下保证作物正常生长的单位排水面积上的排涝流量。

2.0.24 排渍模数 modulus of subsurface drainage

满足防渍要求的单位面积内排出的地下水流量,也称排渍系数。

2.0.25 地下水临界深度 critical depth of groundwater

不危害作物正常生长的最小地下水埋深。

3 基本资料

3.0.1 灌区规划应认真调查、搜集灌区和有关区域的气象、水文、地形、地貌、地质、土壤、生态与环境、水利工程现状、自然灾害、社会经济及有关规划等方面的基本资料,并应包括下列内容:

1 气象、水文资料主要包括:降水、蒸发、气温、气压、湿度、风力、风向、日照、霜期、冰冻期和冻土深度等;灌区有关江河(沟道)、水库、承泄区的洪水、径流和泥沙等。

2 地形、地貌、地质资料主要包括:区域地形、地貌、河流水系、湖泊等;区域工程地质和水文地质等。

3 土壤资料主要包括:土壤类型、分布状况、理化性质、水分特性等土壤普查资料;盐碱地改良试验资料;水土流失现状及水土保持现状资料等。

4 生态与环境资料主要包括:区域内主要陆生生物、水生生物物种和生态系统,生态敏感与脆弱区等;水环境现状、水质、主要污染物及污染源等。

5 水利工程现状资料主要包括:城乡供水、灌溉、排水、防洪等工程设施的现状及运用情况;水库、塘坝蓄水,河(湖)水,地下水与泉水,城镇生活与工业污(废)水等各种水资源的利用情况;现状各行业供水量、用水量、用水效率及存在的问题等。已建灌区还应搜集工程设施现状、灌溉和运行管理情况等资料。

6 自然灾害资料主要包括:历年发生的洪、涝、渍、旱、盐、碱等灾害的受灾范围、成灾面积、受灾原因、减产情况和经济损失,对当地群众生产、生活造成的影响等。

7 社会经济资料主要包括:行政区划、人口、农业劳动力、土地资源、耕地面积、种植结构、耕作制度、作物产量和林牧渔业生

产;工农业发展布局、交通运输、能源电力;国民经济生产总值和人均可支配收入等。

8 有关规划资料主要包括:灌区所在流域或区域的国民经济与社会发展总体规划、国土整治规划、农业区划;流域规划、水利规划、水资源评价成果及开发利用规划、水土保持规划;农、林、牧、渔业及有关部门的发展规划等。

9 区域内或周边有灌溉试验站(场)的,还应搜集相关的灌溉试验资料。

3.0.2 根据灌区规划的要求,应对搜集的资料进行系统整理,其中作为规划依据的基础资料还应进行合理性和可靠性分析。

4 水土资源及利用现状分析评价

4.1 水资源及利用现状分析评价

4.1.1 灌区水资源分析评价应遵循地表水与地下水、水量与水质统一评价,水资源可持续利用、经济社会发展、生态与环境保护相协调的原则。

4.1.2 灌区水资源分析评价应包括下列内容:

1 水资源数量分析评价:主要包括降水、蒸发、地表水资源、地下水资源、水资源总量及可利用量等。

2 水资源质量分析评价:主要包括河流泥沙、天然水化学特征、水资源污染状况等。

3 水资源特点分析评价:主要包括水资源的时空分布及其开发利用条件等。

4.1.3 灌区水资源开发利用现状分析评价应包括下列内容:

1 供水基础设施调查分析。

2 供水、用水调查统计分析 & 供水效率、用水水平评价。

3 水资源供需平衡分析与评价。

4 水资源开发利用程度和对环境的影响分析。

4.1.4 在对灌区水资源开发利用现状分析评价的基础上,应针对灌区水资源开发、利用、保护、管理中存在的主要问题,提出对策与措施建议。

4.2 土地资源及利用现状分析评价

4.2.1 对灌区土地资源及利用现状应进行分析评价,并应根据各类用地的数量、比例及农村人均占地面积等指标,分析灌区土地资源利用存在的主要问题及开发利用潜力。

4.2.2 根据土地的自然属性,应评价土地质量等级和土地用于农业生产的适宜程度,并应对灌区土地资源发展灌溉的适宜性进行评价。

5 水土资源平衡分析及水资源配置

5.1 灌溉分区

5.1.1 灌区自然条件、水土资源状况、种植结构、供水与灌溉方式等差异较大时,应进行灌溉分区。

5.1.2 灌溉分区应结合灌区农业区划,按照灌区内地形、地貌、土壤、水文、气象、水文地质、水资源状况、水利工程现状、农业种植结构等条件综合分析确定。

5.1.3 灌溉分区应兼顾行政区划和现有水利与农业工程体系,以有利于农业生产和灌溉管理为原则。

5.2 灌区经济社会发展指标预测

5.2.1 在调查灌区经济社会发展现状的基础上,应根据国家的方针、政策和灌区所在地区的国民经济与社会发展规划,预测灌区不同规划水平年经济社会发展指标。

5.2.2 预测的灌区经济社会发展指标,应与经审定的有关部门、有关行业的规划相协调。

5.3 灌区土地资源开发利用规划

5.3.1 灌区土地资源开发利用规划,应结合本地区土地利用规划、土地整理规划及国土整治规划进行。

5.3.2 灌区土地资源开发利用规划,应根据灌区内地形、地貌特点和土地资源利用现状、土地的适宜性等,并综合灌区国民经济和社会发展用地、环境用地、粮食生产用地、灌区农业和经济可持续发展等因素,对灌区内各类用地进行统一规划,明确不同规划水平年各类用地面积、比例,确定各类用地位置,合理确定灌区用地和

灌区发展范围,拟定灌区整体开发规划。

5.4 灌溉制度

5.4.1 灌溉设计保证率应根据灌区内水文、气象、水土资源条件、作物组成、灌水方法及效益费用关系等因素综合分析确定。

5.4.2 作物灌溉制度应按灌溉分区,选择有代表性的作物分别设计,也可通过总结灌区或邻近地区的灌溉经验、分析灌溉试验资料或按水量平衡原理等方法分析计算确定。

5.4.3 作物需水量可采用灌区或相似地区的灌溉试验资料,也可以水面蒸发或产量为参数直接计算,或查阅经鉴定的作物需水量等值线图确定;如果仍不满足灌区规划要求,可采用彭曼法计算确定。

5.4.4 进行灌溉制度分析时,应合理分析灌区代表作物及种植比例、作物需水量、灌区有效降水量、土壤计划湿润层深度、土壤田间持水率、地下水补给量等参数。

5.4.5 大型灌区应采用时历年法确定各种主要作物历年的灌溉制度,根据灌溉定额的频率分析,选出 2~3 个符合设计保证率的年份,应以灌水分配过程不利的一年作为典型年,并以该年的灌溉制度作为设计灌溉制度;时历年系列不宜少于 30a。

5.4.6 灌溉制度确定应采用适合当地条件的节水灌溉技术。

5.4.7 有改良盐碱土或防治土壤次生盐碱化任务的灌区,在作物灌溉制度设计时还应包括冲洗盐碱的用水。

5.4.8 灌区规划应根据设计的灌溉制度,确定各种作物播前及生育期各次灌水的灌水率,并应根据每次灌水延续时间,绘制各种作物灌水率过程线,将同时期各种作物灌水率相加,绘成全灌区年度灌水率图。

5.4.9 各种作物各次灌水的灌水率应按公式(5.4.9)计算确定:

$$q_{ik} = \frac{\alpha_i m_{ik}}{36 t_{ik} T_{ik}} \quad (5.4.9)$$

式中： q_{ik} ——第 i 种作物第 k 次灌水的灌水率($\text{m}^3/\text{s} \cdot 100\text{hm}^2$)；
 α_i ——第 i 种作物的种植比，以第 i 种作物的灌溉面积与灌区总灌溉面积的百分比表示；
 m_{ik} ——第 i 种作物第 k 次灌水的灌水定额(m^3/hm^2)；
 t_{ik} ——第 i 种作物第 k 次灌水一天的延续时间(h)；一般自流引水灌溉时，取 $t_{ik} = 24\text{h}$ ；提水灌溉时，取 $t_{ik} = 18\text{h} \sim 22\text{h}$ ；
 T_{ik} ——第 i 种作物第 k 次灌水的延续时间(d)。

5.4.10 当全灌区年度灌水率图中各次灌水期的灌水率大小相差悬殊或出现短时间停水时，应对灌水率图进行调整修正。调整修正后的灌水率图应符合下列要求：

- 1 与水源供水条件相适应。
- 2 全年各次灌水率宜均匀连续，以累计 30d 以上的最大灌水率作为设计灌水率，短期的灌水率峰值不应大于设计灌水率的 120%，最小灌水率不应小于设计灌水率的 30%。
- 3 应避免经常停水，特别应避免小于 5d 的短期停水。
- 4 当改变作物的灌水日期时，不宜改变主要作物关键期的灌水日期；必须调整时，应以前移为主，且前后移动不应超过 3d；若连续两次改变同一种作物的灌水日期，不应一次提前、一次推后。
- 5 延长或缩短灌水时间与原定时间相差不应超过 20%。
- 6 灌水定额的调整值不应超过原定额的 10%，同一种作物不应连续两次减小灌水定额。
- 7 当上述要求不能满足时，可适当调整作物组成。

5.5 灌区需水量

5.5.1 灌区需水量应按不同规划水平年，分区、分行业进行分析和预测。

5.5.2 灌区需水量应根据灌区的情况分析确定。各项需水量按毛需水量分析预测。

1 农业需水量可按农田灌溉与林、牧、渔业等进行预测。
2 工业需水量可按电力和高耗水工业、一般工业等进行预测。

3 生活需水量可按城镇居民生活和公共生活、农村生活(人、畜需水)等进行预测。

4 生态与环境需水量可按维护和改善灌区生态与环境基本功能所需要的河道外需水量分析预测。

5.5.3 灌区需水过程应根据分析预测的各项需水量,并结合需水特性确定。

5.5.4 对灌区需水量预测成果应进行合理性分析检查。

5.6 灌区可供水量

5.6.1 灌区规划应根据水资源状况,现状和各规划水平年拟建的供水工程情况,分析不同规划水平年的灌区可供水量及供水过程。

5.6.2 地下水可供水量分析计算时,应满足区域地下水动态平衡和防治土壤盐碱化、荒漠化等要求,根据地下水源工程建设情况,合理确定地下水可开采量和可供水量。

5.6.3 地表水可供水量分析计算时,应根据开发利用程度、河道内生态与环境需求及水质的影响,提出各规划水平年、不同保证率情况下的地表水可供水量及供水过程。

5.6.4 上级政府或水行政主管部门规定了某种水源引水限额或有分水协议的灌区,该水源可供水量不应超过限额或协议水量。

5.6.5 有航运、发电、冲沙等要求的河道和水库,在进行可供水量分析时,应统筹兼顾航运、发电和冲沙等的用水要求。

5.7 灌区水资源供需平衡与配置

5.7.1 水资源供需平衡分析应按照节水、节能、优化配置、协调发展的原则进行。

5.7.2 灌区水资源供需平衡应根据各灌溉分区供、需水量预测结

果,按不同规划水平年分区进行分析。

5.7.3 灌区水资源配置应优先满足城乡生活用水,统筹农业、工业、生态与环境、航运、发电等用水需要,促进各行业协调发展。

5.7.4 对地表水、地下水等多种水源联合供水的灌区,应根据各种水源的可供水量、水质状况及各行业的用水要求,合理配置灌区水资源。

5.7.5 对灌区内水资源不足,需从灌区外引水补充的灌区,应优先利用当地水资源,不足部分从灌区外引水补充,并应统筹调出地区用水需求。

5.8 灌 区 规 模

5.8.1 灌区规模应根据灌区水土资源现状和各规划水平年的水土资源平衡分析结果等,经综合分析论证确定。

已建灌区应复核其现有规模,研究续建配套与扩建的潜力。

新建灌区,宜根据水土资源情况,提出两种以上不同规模的灌区开发方案,经技术经济比较后,合理确定灌区规模。

5.8.2 水资源紧缺或生态与环境脆弱地区的新建灌区,应在合理确定生态与环境用水的基础上,按照水资源可持续利用、种植结构合理、有利于灌区均衡协调发展的原则,确定灌区规模。

5.8.3 水资源不足或局部地区不能保证充分灌溉的已建灌区,根据渠系及建筑物现状、实际灌溉面积、经济发展水平和农作物种植结构等情况,可按非充分灌溉调整灌溉制度,核定灌区规模。

5.8.4 提水灌区应根据地形、水源、电源等条件综合分析提水扬程、年运行费、水费承受能力及节能要求等因素,合理确定灌区规模。

6 总体布置

6.1 一般规定

6.1.1 灌区应遵循旱、涝、洪、渍、盐、碱、沙综合治理,山、水、田、林、路、村统一规划,水土资源合理、高效、持续利用,经济、资源、环境协调可持续发展的原则,进行全面规划布置。

6.1.2 灌区规划应对灌区的水源工程、灌排渠沟工程、防洪工程、建筑物工程、承泄区、道路、林带、村镇、输电线路、通信线路、管理设施等进行合理布置,并绘制灌区总体布置图。

6.1.3 灌区灌溉方式和灌溉模式应根据水源、地形、工程状况、农业种植结构和经济发展水平等条件,经分析论证确定。当灌区自然条件差异较大时,应划分不同类型区,分区拟定。

6.1.4 土壤盐碱化或可能产生次生盐碱化的灌区,应根据水文、气象、土壤、水文地质等条件以及地下水运动变化规律和盐分积累机理等因素,进行灌区土壤改良分区,并提出防治措施。

6.1.5 提水灌区应根据地形、水源、动力条件和行政区划等因素,按照节约能源和方便管理的原则进行分区、分级。

6.2 水源工程

6.2.1 灌区规划应根据灌区的水资源状况、地形、地貌、工程地质和水文地质条件等,进行水源工程布置。

6.2.2 灌溉水源位置应尽可能靠近灌区,通过对水源的水量、水质及水位等条件综合分析论证,合理确定水源工程布置方案。

6.2.3 以河道径流为灌溉水源时,水源工程布置应符合下列规定:

- 1 当河道水位满足引水要求,径流满足灌溉用水需求时,宜

采用无坝引水布置方式。

2 当河道径流过程与灌溉用水过程不一致,或水位低、水位和流量不能满足灌溉引水要求,但有建坝(闸)条件时,宜采用有坝引水灌溉,并应根据灌溉用水量和水位要求,结合坝址地形、地质等情况,合理确定坝(闸)布置方案。

3 当河道(或湖泊)径流能够满足灌溉用水的流量要求,但水位较低不能满足自流引水要求,且不适于建坝(闸)时,宜采用提水灌溉,并应根据水位、地形、地质等条件,合理确定提水布置方案。

6.2.4 以水库为主要灌溉水源时,水源工程布置应符合下列规定:

1 根据水库总体规模,综合考虑库址地形、地质和建材等因素,分析拟定水库坝址、坝型。

2 当山区、丘陵区土地比较分散,灌区沿河方向呈长条形分布,或者灌区内有多项蓄水工程,且沿一定高程分布时,可采用“长藤结瓜”方式布置水源工程。

3 平原地区建设水库,应优先利用地势开阔的荒地、涝洼地、盐碱地等低产田;尽量避开村庄及重要专项设施,并与村庄保持安全距离;防止对周边区域产生浸没和次生盐碱化等不良影响。

6.2.5 以地下水为灌溉水源时,应根据灌溉用水量和灌区地形、地貌、水文地质等条件,合理确定地下水开采利用方式和取水建筑物的布置方案。

6.3 灌排系统

6.3.1 灌溉和排水系统的布置应满足灌溉和排水要求,有效控制地下水位,防止土壤次生盐碱化或沼泽化,并应符合下列规定:

1 山区、丘陵区灌区应遵循高水高用、低水低用的原则,采用“长藤结瓜”式的灌溉系统,并宜利用天然河道与沟溪布置排水系统。

2 平原灌区灌、排系统宜分开布置。可能产生次生盐碱化的

平原灌区,经论证灌、排系统可结合使用的,应控制其蓄水水位和蓄水时间。

3 沿江、滨湖、圩垸灌区,应采取联圩并垸、整治河道、修筑堤防、涵闸等工程措施,按照蓄泄并举、内外水分开、高低水分开、灌排分开的原则,设置灌、排系统及必要的截渗工程。

4 滨海感潮灌区,布置灌、排系统时,应设置必要的挡潮、防洪海塘、涵闸及截渗、排水、蓄淡压咸工程。

6.3.2 灌溉渠系布置应符合灌区总体规划和灌溉标准要求,并应符合下列原则:

- 1 自流灌溉面积最大。
- 2 渠线顺直,水流顺畅。
- 3 配水灵活,便于灌溉。
- 4 布局合理,利于耕作。
- 5 运行安全,节省费用。
- 6 减少用地,节约投资。
- 7 便于管理和水费征收。
- 8 利于多功能综合利用。
- 9 利于生态与环境保护。
- 10 已建灌区,应处理好维持现状与调整改造的关系。

6.3.3 “长藤结瓜”式灌溉渠系的布置,除应符合本规范第 6.3.2 条规定外,还应符合下列规定:

- 1 渠道不宜直接穿过库、塘、堰。
- 2 渠道布置应便于库、塘、堰的调节与反调节。

3 库、塘、堰的布置宜满足自流灌溉的需要,必要时可设泵站或移动抽水机组向渠道补水。

6.3.4 灌区干、支渠及其以下固定渠道应根据地形、地质、水源、控制面积等条件,经方案比较,择优确定布置形式。

6.3.5 灌区排水系统的布置应根据涝、渍、盐、碱的成因,结合灌区地形、土壤、水文地质等条件,经分析论证后确定。

排水分区和排水系统布置应与承泄区相协调,应论证灌区排水量和承泄区的承泄能力,必要时提出承泄区整治措施。

排水方式应根据地形、水系、承泄区条件以及现有工程情况,因地制宜选用,可采取排、截、滞、提等方式。

6.4 其他工程

6.4.1 村镇布置应服从灌区总体规划要求,宜选择在地势较高、地基坚实、水源条件较好、交通方便的地点,应少占耕地。现有村镇宜充分利用,并结合新农村建设进行必要改建。

6.4.2 道路、桥涵布置,应结合当地交通道路现状及交通规划,以方便交通、节省用地、节约投资为原则,并与灌排渠、沟和田间工程布置相协调。

6.4.3 防风林、经济林等专用林带及防沙草障等,可按国家现行有关规范要求进行布置,并合理利用渠、沟、路旁空地种植林草,涵养水土。

6.4.4 输电线路和通信线路应根据灌区总体布置的需要,结合电力部门和通信部门的专业规划进行合理布置。

7 工程规划

7.1 取水工程

7.1.1 灌区取水工程的位置、形式和规模,应根据灌溉面积的分布、河道流量、河(湖)岸边地形、地质、枯水期水位、河槽形状及河势、水源含沙量、支流汇流位置等合理确定。从多泥沙河道取水,宜设置拦沙、排沙设施。

7.1.2 取水工程有综合利用要求时,其位置、型式和工程布置,除应符合本规范及现行国家标准《灌溉与排水工程设计规范》GB 50288的规定外,还应符合相关专业现行标准的规定。

7.1.3 采用无坝引水时,取水口位置的选择应符合下列规定:

- 1 河、湖枯水期水位应能满足设计引水流量的要求。
- 2 应避免靠近支流汇流处。
- 3 位于河岸较坚实、河槽较稳定、断面较匀称的顺直河段,或位于主流靠岸、河道冲淤变化较小的弯道段凹岸顶点下游处。
- 4 在弯道段河势不稳定的情况下,应采取必要的防洪护岸措施。

7.1.4 无坝引水渠首进水闸的规模,应根据取水河、湖历年灌溉期旬或月平均水位和历年灌溉期旬或月最大灌溉流量频率分析成果合理确定。

7.1.5 采用有坝引水时,取水工程应根据灌区水源条件和灌溉设计保证率、灌溉用水过程及用水量、其他供水目标用水量等,合理确定其规模,并应符合下列要求:

- 1 在水量较丰沛的多泥沙河道引水时,宜采取表层引水方式,并确定其取水建筑物形式。
- 2 引水渠首位于河道狭窄、河岸较陡的山区河流,可采取隧

洞引水方式。进水闸可设在隧洞进口处。

3 水库取水以灌溉水稻为主时,应采用分层取水的方式。

7.1.6 采用泵站提水方式时,应根据地形、地质、水源、动力、灌溉水位要求、灌水过程、用水量等条件,对泵站的位置、扬程、装机功率等进行规划。

泵站站址选择应综合考虑防洪、防冲、防淤、防污、防沙等要求。对高扬程泵站,应进行单级和多级规划方案比较;对适合灌排结合建站的,宜采用结合建站方式。

泵站工程布置应符合现行国家标准《泵站设计规范》GB/T 50265 的规定。

7.1.7 井灌或井渠结合灌区,应根据灌区的水文地质条件、地下水资源的可利用情况,经技术经济比较,确定单井控制灌溉面积和井距、机井数量等有关参数。

7.2 泥沙处理工程

7.2.1 当灌溉水源泥沙较多,超过了渠道挟沙能力或对水泵磨损较大、不能满足灌溉方式的要求时,应设置泥沙处理工程,防止推移质泥沙在引水口淤积,避免大量推移质泥沙进入渠道,合理控制悬移质泥沙进入灌区和田间。

7.2.2 泥沙处理方式应根据水源泥沙特性、引水形式、灌区具体情况和输水、用水要求等合理确定。

自天然河道引水,应避开高含沙水流和多沙时段,引水口宜设拦沙坎和排沙孔,尽可能减少进入灌区的泥沙。

有条件时可设置沉沙池,减少进入灌、排渠系的泥沙。

7.2.3 采用沉沙池方案处理泥沙时,沉沙池的位置应根据灌区的地形、地质、引水含沙量、泥沙清除方式,经技术经济比较后选定。

当沉沙池面积较大时,宜分区(条)使用。若引水位较低,为充分利用沉沙池容积,可采用提水沉沙方式。

灌区内有多个沉沙池位置可供选择时,应对不同位置方案拟

建区域内人均占有耕地和经济发展情况等进行对比分析后,择优选定。

7.2.4 对沉沙池应进行泥沙淤积预测,分析沉沙池区使用年限。

7.2.5 泥沙处理规划应提出沉沙池区还耕、开发、扶持及保护生态与环境的措施,积极研究适合灌区实际的泥沙开发利用技术。

7.3 调蓄工程

7.3.1 当灌溉水源的时空分布与灌区用水过程存在矛盾,或为充分利用当地水资源、减少输水工程规模、提高灌溉供水保证率时,对具备建设调蓄工程条件的灌区,应进行调蓄工程规划。

7.3.2 调蓄工程位置、类型选择,应根据灌区地形、地质、当地建材、渠系工程布置和水源条件等因素,经技术经济比较择优确定。

7.3.3 调蓄工程规模应根据设计供水保证率、水资源的可利用条件、灌溉用水量和其他用水量等,经调节计算,并进行技术经济比较合理确定。

7.3.4 现有灌区,应对已有的调蓄工程进行调查分析,对其规模、安全性进行复核;不满足要求时,应确定处理措施。

7.4 灌溉渠系工程

7.4.1 灌溉渠系规划应根据灌区的地形、地质、水源、气象、水文等条件,结合当地社会经济状况等,经方案比较后,择优确定输配水方式。

7.4.2 灌溉渠系规划应与灌区土地利用规划、农业区划、交通规划、航运规划、排水系统规划等结合进行,尽量避免渠系与沟、路的交叉,减少交叉建筑物。

7.4.3 灌溉渠道分为固定渠道和临时渠道两大类。固定渠道宜按干渠、支渠、斗渠、农渠四级设置,农渠以下为临时渠道,宜设毛渠、灌水沟两级灌水渠道。

地形复杂的大型灌区,必要时固定渠道可按总干渠、干渠、分

干渠；支渠、分支渠；斗渠、分斗渠等设置。

灌区地形特殊或面积较小时，整个灌区或灌区的某些区域，可越级设置渠道。

7.4.4 干渠上的主要建筑物及重要渠段的上游，应设置泄水渠、闸；干、支渠和重要位置的斗渠末端应设退水设施。

7.4.5 计算渠道输水损失时，应考虑地下水顶托和渠道防渗措施的影响。

7.4.6 灌溉设计流量为 $5\text{m}^3/\text{s}$ 及以上的渠道，土渠的弯道曲率半径应大于该弯道段水面宽度的 5 倍，受条件限制不能满足上述要求时，应采取防护措施。石渠或刚性衬砌渠道的弯道曲率半径不应小于水面宽度的 2.5 倍。通航渠道弯道曲率半径应符合航运有关规定的要求。

7.4.7 干渠、支渠应按续灌方式设计，斗渠、农渠应按轮灌方式设计。必要时支渠也可按轮灌方式设计。轮灌组数宜取 2~3 组，各轮灌组的供水量宜协调一致。

7.4.8 续灌渠道应按设计流量进行水力计算；按加大流量校核其过水能力，验算不冲流速；按最小流量校核下一级渠道的最低控制水位和确定修建节制闸的位置，验算不淤流速等。

轮灌渠道可只按设计流量进行水力计算。

7.4.9 续灌渠道的设计流量可按公式(7.4.9-1)或(7.4.9-2)、(7.4.9-3)计算确定：

$$Q_s = \frac{q_s A_s}{\eta_s} \quad (7.4.9-1)$$

$$Q_s = Q(1 + \sigma L) \quad (7.4.9-2)$$

$$L = L_1 + \alpha L_2 \quad (7.4.9-3)$$

式中： Q_s ——续灌渠道设计流量(m^3/s)；

q_s ——设计灌水率($\text{m}^3/\text{s} \cdot \text{hm}^2$)；

A_s ——该渠道设计灌溉面积(hm^2)；

η_s ——该渠道至田间的灌溉水利用系数；

- Q ——该渠道的净流量(m^3/s);
- σ ——该渠道每千米长度水量损失率(%);
- L ——该渠道工作长度(km),干渠工作长度可取工作渠段的总长度;
- L_1 ——支渠引水口至第一个斗口的长度(km);
- L_2 ——第一个斗口至最末一个斗口的长度(km);
- α ——长度折算系数,可视支渠灌溉面积的平面形状而定(当面积重心在上游时, $\alpha=0.60$;在中游时, $\alpha=0.80$;在下游时, $\alpha=0.85$)。

7.4.10 轮灌渠道的设计流量可按公式(7.4.10)计算确定:

$$Q_n = \frac{Nq_s \bar{A}_n}{\eta_n} \quad (7.4.10)$$

式中: Q_n ——轮灌渠道设计流量(m^3/s);

N ——该渠道轮灌组数;

$\bar{A}_n$ ——该渠道轮灌组平均灌溉面积(hm^2);

η_n ——该轮灌渠道至田间的灌溉水利用系数。

7.4.11 续灌渠道加大流量可按公式(7.4.11)计算确定:

$$Q_j = JQ_s \quad (7.4.11)$$

式中: Q_j ——渠道加大流量(m^3/s);

J ——渠道流量加大系数,可按表 7.4.11 选取,湿润地区可取小值,干旱地区可取大值;由泵站提水的续灌渠道加大流量应为包括备用机组在内的全部装机流量;

Q_s ——渠道设计流量(m^3/s)。

表 7.4.11 续灌渠道流量加大系数

设计流量 (m^3/s)	<1	1~5	5~20	20~50	50~100	100~300	>300
加大系数	1.35~1.30	1.30~1.25	1.25~1.20	1.20~1.15	1.15~1.10	1.10~1.05	<1.05

7.4.12 续灌渠道的最小流量不宜小于渠道设计流量的 40%,相

应的最小水深不宜低于设计水深的 70%。

7.4.13 泄(退)水渠道的设计流量,可根据其位置及重要性按下列规定确定:

1 设置于灌溉渠首段的泄水、排沙渠道的设计流量不应小于其下游渠道的设计流量。

2 设置于分水枢纽上游的泄水渠道的设计流量可按下游最大一条分水渠道的设计流量确定,但不应小于上游渠道设计流量的 50%;特殊情况下,也可按上游渠道的设计流量确定。

3 保护重要建筑物或重要渠段的泄水渠,可按设计流量确定。

4 设置于渠道中间用于调节渠道流量的泄水渠道(或建筑物),可按渠道设计流量的 25%~100%确定。

5 渠道末端退水渠的设计流量,可按渠道需要泄(退)水的流量确定,但不应小于渠道末端设计流量的 50%。

7.4.14 渠道纵、横断面的确定应满足下列要求:

1 保证设计输水能力和边坡稳定安全。

2 水头损失小,水位衔接平顺。

3 水位满足自流灌溉区域内自流灌溉的水位要求。

4 蒸发渗漏损失少。

5 节约土地,经济合理。

6 施工、运用与管理方便。

7 兼有通航要求的渠道,还应符合航运部门的有关规定。

7.4.15 渠道比降应根据渠线所通过地区的地形、地质、含沙量及设计流量等因素,通过计算分析确定,并应符合下列要求:

1 渠道比降应尽量接近地面坡度,减小挖、填方工程量。

2 满足不冲、不淤或冲淤平衡。

7.4.16 清水渠道的渠底比降可按公式(7.4.16-1)计算确定:

$$i = \frac{n^2 V^2}{\sqrt[3]{R^4}} \quad (7.4.16-1)$$

黄土地区浑水渠道的渠底比降可按公式(7.4.16-2)计算确定:

$$i = 0.275n^2 \frac{(\rho\omega)^{3/5}}{Q^{1/4}} \quad (7.4.16-2)$$

式中: i ——渠底比降;

n ——渠床糙率,可根据渠床实际情况按现行国家标准《灌溉与排水工程设计规范》GB 50288 附录 E 选用;

V ——渠道的平均流速(m/s);

R ——渠道的水力半径(m);

ρ ——浑水渠道水流挟沙能力(kg/m³);

ω ——泥沙沉降速度(mm/s);

Q ——渠道设计流量(m³/s)。

7.4.17 渠道横断面应根据灌溉面积、设计流量、沿线地形、地质条件以及边坡稳定的需要和是否衬砌等因素,按接近水力最佳断面进行设计。土渠宜采用梯形断面;混凝土或石渠宜采用矩形或U形断面。渠道横断面亦可采用实用经济断面,若为梯形断面,其计算方法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。

7.4.18 大型灌区灌溉渠系(特别是干、支渠)宜采用输配水自动测控技术。测控装置应采用经过鉴定的定型设备。

7.4.19 已建灌区应根据重新论证的灌区规模、现状渠系布置和运行中存在的问题,对不合理渠系布置进行必要的调整,对渠道断面进行复核、优化,对渠道损坏、塌方段进行修复或加固。

7.4.20 灌溉渠系布置除应符合本规范规定外,还应符合现行国家标准《灌溉与排水工程设计规范》GB 50288 有关规定。

7.5 排水沟系工程

7.5.1 灌区排涝标准可采用设计暴雨重现期表示。设计暴雨重现期应根据灌区的自然地理、水文、气象、社会经济条件及历史涝灾受损程度等,经技术经济论证后综合确定,一般情况下可采用

5a~10a,经济条件或排水基础条件较好以及其他特殊地区,可适当提高标准。

7.5.2 排涝标准除应规定暴雨重现期外,还应根据排涝面积、地面坡度、地表植被、暴雨特性、调蓄情况及作物耐淹历时、耐淹水深等,合理确定暴雨历时和排除时间。

7.5.3 灌区排渍标准应根据排水区土壤质地、地下水埋深及水质、农作物种类及生育阶段、农田耕作要求等合理确定。有试验资料的地区,排渍标准可根据当地或邻近地区的试验资料或经验分析确定。

7.5.4 有渍害的旱作区,农作物生长期地下水位应以设计排渍深度作为控制标准,在设计暴雨形成的地面水排除后,应在旱作物耐渍时间内将地下水位降至耐渍深度。水稻区应能在晒田期内3d~5d将地下水位降至设计排渍深度;土壤渗漏量过小的水稻田,应采取地下水排水措施使其淹水期的渗漏量达到适宜的标准。

农业机械作业要求较高的地区,设计排渍深度应根据各地区农业机械耕作的具体要求确定,一般情况下可采用0.6m~0.8m。

7.5.5 有土壤脱盐和防止次生盐碱化要求的地区,应根据土壤质地、地下水矿化度、气象条件、灌溉排水条件和农业技术措施等,经实地调查或观测试验后,分析确定地下水的临界深度。无试验或调查资料时,可按表7.5.5所列数值选取。

表 7.5.5 地下水临界深度 (m)

土 质	地下水矿化度 (g/l)			
	<2	2~5	5~10	>10
沙壤土、轻壤土	1.8~2.1	2.1~2.3	2.3~2.6	2.6~2.8
中壤土	1.5~1.7	1.7~1.9	1.8~2.0	2.0~2.2
重壤土、黏土	1.0~1.2	1.1~1.3	1.2~1.4	1.3~1.5

7.5.6 设计排涝模数应根据排水区或邻近地区的实测资料分析确定。无实测资料时,可根据排水区的自然经济条件 and 生产发展水平,按现行国家标准《灌溉与排水工程设计规范》GB 50288 的有关公式选择计算,也可采用其他经过论证后的公式计算。

7.5.7 设计排渍模数应根据排水区降雨与蒸发条件、土质条件、水文地质条件和排水沟网密度等,结合当地或邻近地区的实测资料分析确定。

7.5.8 灌区排水系统应结合流域防洪除涝和土壤改良规划及灌溉渠系布置,统筹规划,合理布置。

7.5.9 排水方式应根据排水区的水文地质、土壤性质,作物对土壤水分的控制要求及耐淹深度,耕作方式,承泄区的位置、地势、水位,经济发展水平等因素,经技术经济比较合理确定。

7.5.10 排水明沟布置应符合下列规定:

1 排水沟应布置在其控制范围的低洼处,并尽量利用天然河道,应能满足汛期排水和控制地下水位的要求。

2 排水沟系布置应做到高水高排、低水低排,自排为主、提排为辅,分片、分级排放,当地洪涝水与外来客水分别排放。

3 干沟出口应布置在承泄区水位较低和河床稳定的地方。

4 下级沟道的布置应为上级沟道创造良好的排水条件,使其不发生壅水。

5 排水沟沟线宜短而直,其布置应与灌溉渠系、道路、林带、村镇等的布置相协调,并与土地利用规划和行政区划等相适应。

7.5.11 排水沟设计流量应根据排水区面积、排水模数、产流与汇流历时、地下水位控制要求等通过计算分析确定。

7.5.12 田间末级固定排水沟的深度和间距应满足耕作和地下水位控制要求。有排渍和防止土壤盐碱化要求的地区,末级固定排水沟深度和间距可按现行国家标准《灌溉与排水工程设计规范》GB 50288 的有关公式进行计算,经综合分析确定。无试验资料时,可按表 7.5.12 确定。

表 7.5.12 末级固定排水沟间距与沟深

沟深(m)	间 距(m)		
	轻壤土、沙壤土	中壤土	黏土、重壤土
0.8~1.3	50~70	30~50	15~30
1.3~1.5	70~100	50~70	30~50
1.5~1.8	100~150	70~100	50~70
1.8~2.3	—	100~150	70~100

7.5.13 排水暗管布置应符合下列规定：

1 吸水管线宜平行布置,与地下水流动方向的夹角不宜小于 40° 。

2 集水管(沟)线宜平行地面坡向布置,与吸水管线夹角不应小于 30° 。

3 各级排水暗管的首端与相应上一级灌溉渠道的距离不宜小于 3m。

4 吸水暗管埋深应满足农作物的排渍要求,吸水管间距可按现行国家标准《灌溉与排水工程设计规范》GB 50288 附录 K 所列公式进行计算,经综合分析确定。无试验资料时,可按表 7.5.13 确定。

表 7.5.13 吸水管埋深和间距

吸水管埋深(m)	吸水管间距(m)		
	黏土、重壤土	中壤土	轻壤土、沙壤土
0.8~1.3	10~20	20~30	30~50
1.3~1.5	20~30	30~50	50~70
1.5~1.8	30~50	50~70	70~100
1.8~2.3	50~70	70~100	100~150

7.5.14 利用泵站提排时,应根据控制区的地形、地质、排水区面积、排水流量等因素,对泵站位置和建站方式进行规划。有部分自排条件的排水泵站,宜与排水闸合建。

7.5.15 承泄区的设计水位可采用与排水区设计暴雨同频率的洪水位,或用排水历时内的多年平均高水位值,也可采用实际年洪水位。

7.5.16 排水系统的布置除应符合本规范规定外,还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。

7.6 防洪工程

7.6.1 灌区防洪工程规划应以流域、区域防洪规划为依据,根据灌区自然地理特点和现有防洪体系,确定灌区防洪方案。

7.6.2 对灌区外部洪水,可采用修堤筑坝、撇洪、截流等方式,以防止外部洪水进入灌区;对灌区内部洪水,可采取修建水库、堤防,进行河道整治,开辟分洪、蓄滞洪工程等措施,蓄泄兼筹,综合治理。对洪水资源应合理利用。

7.6.3 灌区引水、提水、蓄水枢纽,灌排渠沟及其建筑物,应根据洪水情况及其重要性,进行相应的防洪措施规划,保障防洪安全。

7.6.4 易受洪水威胁的傍山、丘陵、坡地渠道,应按防洪标准分析计算洪水流量,修建排洪沟、撇洪沟或采取其他防洪措施,保证渠道防洪安全。较小的洪水,在保证渠道安全的前提下,可利用灌溉渠道排洪。

7.7 灌排建筑物

7.7.1 灌排建筑物位置应根据灌区地形、总体布置和灌排渠沟纵横断面等,按照建筑物的类型、特点,结合工程规模、作用等,经技术经济比较合理确定。

7.7.2 灌排建筑物布置应安全可靠、经济适用;方便群众生产、生活,便于管理和维护;有利于节约用水、灌溉效益发挥和灌区的可

持续发展。

7.7.3 初步确定水源工程、泥沙处理工程、输水隧洞、提水泵站、渠系建筑物、排水沟系等灌排建筑物的级别、规模及结构类型。

水源工程还应合理拟定工程场址(坝址、闸址、站址)及布置形式。

干支渠(沟)系建筑物及隧洞、泵站等还应合理拟定结构布置形式。

7.7.4 当灌区分期实施、近期有扩建的可能或有其他输水任务时,经技术经济比较,可按灌区的最终规模或最大设计流量、最高设计水位确定建筑物主要技术指标。

7.7.5 已建灌区续建配套与节水改造规划应在调查统计灌区建筑物的使用、老化和损坏情况的基础上,提出维修加固、改建、扩建或重建规划;对新增加的建筑物,应进行必要性与可行性论证,并初步确定拟建工程的位置和主要技术指标。

7.7.6 在灌排渠沟与道路交叉处,应根据渠沟与道路的相对高程,设置跨渠(沟)桥梁或渠下路涵。桥孔应满足渠沟过水要求,桥面宽度及荷载标准应与道路等级相一致。路涵孔径应满足交通要求。

7.7.7 灌区规划应提出量水设施设置方案。量水设施的设置宜与灌排建筑物结合布置。

7.8 田间工程

7.8.1 田间工程应根据不同灌排分区的地形、土壤、地下水埋深及水资源状况、经济发展水平、农作物种植结构和灌溉模式等条件,分别进行典型区规划。

7.8.2 典型区应能代表灌排分区的绝大部分农田状况,且具有独立的配水系统。各类典型区面积总和不宜小于灌区设计灌溉面积的5%;灌溉面积大于100万亩的灌区,典型区面积可控制在设计灌溉面积的1%~3%范围。

7.8.3 田间工程规划应提出平整土地的技术要求,确定田间渠沟(管)、配水建筑物、田间道路及林带布置,确定灌排渠沟(管)纵、横断面(或管径),确定灌水沟畦与格田的技术要素。

7.8.4 田间工程布置应符合下列规定:

- 1 有利于调节农田水分状况、培育土壤肥力、促进农业节约用水。
- 2 因地制宜,讲求实效,布置合理,田间灌排渠沟(管)线短而直。
- 3 灌排系统完善,建筑物配套齐全。
- 4 方便配水与灌溉,灌排顺畅及时。
- 5 有利于井渠结合,地表水与地下水优化配置。
- 6 田面平整,灌水土壤湿润均匀。
- 7 田块形状和大小有利于农业机械化作业。
- 8 有利于节约土地。

7.8.5 平原地区斗渠长度宜为 1000m~3000m,间距宜为 400m~800m;农渠长度宜为 400m~800m,间距宜为 100m~200m。斗渠单侧分水时,农渠长度可适当延长。

山区、丘陵区斗渠、农渠的长度、间距及控制灌溉面积可根据地形情况,因地制宜确定。

7.8.6 布置斗渠、农渠时,应同时考虑排水沟道的布置。根据灌区具体情况,因地制宜地采取灌排相邻布置、灌排相间布置或灌排结合布置。

7.8.7 湿润、半湿润地区的田间渠道宜进行防渗护砌。内陆干旱地区的田间渠道不宜进行防渗护砌。配水、灌水、量水、交通等建筑物应配套齐全。

7.8.8 田间工程规划应根据灌区实际情况,确定条田的长度、宽度和田面坡度等。

7.8.9 采用畦灌时,应根据地形、土壤、耕作技术等条件合理布置灌水畦,并确定其技术要素。不同土壤条件下灌水畦技术参数可

按表 7.8.9 确定。

表 7.8.9 灌水畦技术参数

土壤透水性(m/h)	畦长(m)	畦田比降	单宽流量(l/s)
强(>0.15)	60~100	>1/200	3~6
	50~70	1/200~1/500	5~6
	40~60	<1/500	5~8
中(0.15~0.10)	80~120	>1/200	3~5
	70~100	1/200~1/500	3~6
	50~70	<1/500	5~7
弱(<0.10)	100~150	>1/200	3~4
	80~100	1/200~1/500	3~4
	70~90	<1/500	4~5

7.8.10 采用长畦分段灌时,宜通过试验或采用试验与理论计算相结合的方法确定灌水畦要素。

7.8.11 采用沟灌时,应根据土壤的透水性、地面坡度、耕作和栽培要求等条件,经试验或计算确定灌水沟要素。缺乏资料时,可按表 7.8.11 选取。

表 7.8.11 不同土壤、灌水定额和地面坡度条件下的灌水沟长度

土壤类别		重壤土			中壤土			轻壤土		
灌水定额(m ³ /亩)		25	30	35	25	30	35	25	30	35
地面 坡度	0.001	30	35	45	20	25	35	20	25	30
	0.001~0.003	35	40	60	30	40	55	30	45	50
	0.004	50	65	80	45	60	70	45	50	60

7.8.12 水稻格田长度与宽度的确定应以有利于灌溉和提高机械作业效率为原则,长度宜取 60m~120m,宽度宜取 20m~40m;山丘区坡地上布置水稻格田时,长边宜与等高线平行;平原地区水稻格田方向宜取南北向。

7.8.13 田间灌排工程布置应与道路、林带、通信、输电线路和村镇等的布置相协调。

7.8.14 田间道路布置应方便农田耕作,与渠(沟)、林带及田块地界相协调,减少占地,并与骨干路网连通。

7.8.15 沿斗渠布置的田间道路,可考虑机动车通行,路面宽度可取 3m~5m,且高出地面 0.3m~0.5m。沿农渠布置的生产路,不考虑机动车通行时,路面宽度可取 1m~2m;考虑机动车通行时,路面宽度可取 2m~3m,且高出地面 0.2m~0.4m。

7.9 节水工程

7.9.1 灌区规划应采取工程措施与非工程措施相结合,先进技术与常规技术相结合,强制节水与效益引导相结合,制定相应的节水规划。

7.9.2 灌区节水灌溉措施,应根据灌区气象、水文、土壤、农业种植结构情况等因素,按照经济、高效、适用、易于推广、适度超前的原则,经技术经济比较合理选定。

7.9.3 对渗漏严重的渠道,应统筹考虑地表水和地下水的转化,并结合生态与环境等因素,进行渠道防渗,有特殊要求的可采用管道输水。

7.9.4 衬砌渠道断面和衬砌结构型式,应进行经济技术比较择优确定。

7.9.5 田间灌溉渠道可采取防渗措施或利用管道输水灌溉,也可根据灌区情况采用明渠、暗渠(管)相结合的方式。

7.9.6 田间宜采用激光平整小畦灌溉;对具有发展高效农业节水技术条件的灌区,可因地制宜地采用喷灌、微灌等灌溉技术。

7.9.7 灌区节水工程规划应采用多种措施提高灌溉水利用系数。

1 渠系水利用系数不应低于表 7.9.7-1 所列数值。

2 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。

3 灌溉水利用系数不应低于表 7.9.7-2 所列数值。

表 7.9.7-1 渠系水利用系数

灌区类型	渠灌区 (hm ²)			井灌区	
	>20000	20000~667	<667	防渗渠道	管道
渠系水利用系数	0.55	0.65	0.75	0.9	0.95

表 7.9.7-2 灌溉水利用系数

灌区类型	渠灌区 (hm ²)			井灌区	喷灌区、微喷灌区	滴灌区
	>20000	20000~667	<667			
灌溉水利用系数	0.50	0.60	0.70	0.80	0.85	0.9

7.9.8 灌区节水工程规划除应符合本规范规定外,还应符合现行国家标准《节水灌溉工程技术规范》GB/T 50363、《灌溉与排水工程设计规范》GB 50288 和国家现行标准《渠道防渗工程技术规范》SL 18 的有关规定。

8 工程建设征地与移民安置

8.0.1 灌区规划应根据灌区规划方案、工程总体布置初步确定工程建设征地范围。调查了解灌区规划方案影响的土地面积、专项设施、矿藏、文物等实物指标和移民人口等,分析是否存在规划方案实施的制约因素。初步拟定移民安置规划,估算征地移民补偿投资。

8.0.2 工程建设征地应根据用地性质,分为永久征地与临时用地两类,以调查永久征地为主,临时用地可按当地类似工程指标估算。

8.0.3 实物指标调查应采用搜集资料与地形图量算相结合,并辅以适当抽样调查的方法。对方案比选有重要控制作用的实物指标,应适当提高抽样调查的比例。

8.0.4 对需搬迁的移民,应提出远迁或就近安置的规划意见,可以乡或县为单位计算生产安置人口,并对安置区进行初步的环境容量分析,提出生产安置方案。

9 水土保持

9.0.1 灌区规划应调查灌区现状水土流失和水土保持情况,分析水土流失规律,确定水土流失防治范围。

9.0.2 水土流失防治范围应根据灌区规划范围、灌区用地规划、工程总体布置、移民安置规划以及现状水土流失等情况合理确定。灌区建设新增水土流失防治应与现状水土流失防治结合进行。

9.0.3 灌区规划应根据灌区所在区域的气候、地形、地貌、土壤类型、工程布置、种植结构、耕作方式等因素,分析灌区水土流失规律及灌区规划实施可能产生的水土流失影响,初步提出水土保持总体布局 and 措施,估算水土保持投资。

9.0.4 水土保持总体布局及措施应按照因地制宜、因害设防、治理与保护相结合,社会效益、经济效益、生态与环境效益相统一的原则确定。

10 环境影响评价

10.0.1 灌区规划环境影响评价应确定环境影响评价范围,进行环境现状调查与评价,拟定环境保护目标和评价指标,进行规划方案分析,预测和评价灌区规划实施对环境的影响,提出减免不利影响的对策与措施,评价规划方案的环境合理性和可行性,估算环境保护投资。

10.0.2 环境影响评价范围包括灌区规划区域和涉及的影响区域,应根据环境现状、工程布置、影响范围等因素合理确定;环境要素评价范围可根据环境特点及影响程度确定。

10.0.3 环境保护目标应根据国家和地方法律、法规及相关规划,结合水功能区划、区域生态功能区划和灌区实际情况合理拟定。环境评价指标可结合环境现状与环境保护目标,依据有关专业规范、规定等合理确定。

10.0.4 环境现状调查以搜集现有资料为主,必要时结合现场调查与测试。主要调查自然环境、区域生态、社会环境和环境敏感区等。应评价环境现状和存在的主要环境问题,重点分析生态与环境敏感问题。

10.0.5 规划方案分析应分析灌区规划方案与相关法律、法规及所在区域其他相关规划的协调性,初步判定环境可行的规划方案。

10.0.6 环境影响预测与评价应针对初步判定环境可行的规划方案,识别涉及的主要环境因素,预测评价灌区开发对其产生的影响。

10.0.7 环境影响评价应遵循预防为主和不利影响减量化原则,提出环境保护的对策和措施,对各环境要素的保护措施应有针对性。

10.0.8 在血吸虫病等水媒传染病疫区,应结合灌区规划和工程布局,提出防治钉螺等病源扩散的对策措施。

10.0.9 灌区规划应从有利与不利影响两方面阐明规划实施对灌区经济社会环境和自然环境影响的评价结论,明确是否存在规划实施的环境制约因素,综合评价灌区规划方案的环境合理性和可行性。

11 灌 区 管 理

11.0.1 灌区规划应根据国家现行有关标准的规定和灌区实际情况,合理确定灌区管理范围和工程保护范围,拟定管理机构设置方案,制订管理体制、运行机制和灌区工程日常维护管理方案等。

11.0.2 灌区管理规划应按照精简、高效、切合实际的原则,根据国家现行有关规定、主管部门意见、灌区规模、灌溉面积分布和灌区自动化程度等,合理确定管理机构性质、人员编制和管理职责。

11.0.3 灌区管理体制和运行机制应符合灌区实际情况,并满足下列要求:

- 1 有利于灌区良性运行和可持续发展。
- 2 统一管理 with 分级管理相结合。
- 3 运行高效、灵活。
- 4 事企分开,管养分离。
- 5 责任明确,管理科学。

11.0.4 灌区管理范围及工程保护范围,应根据灌区运行管理需要,按照国家和当地政府有关部门的规定和现行相关标准、规范合理确定。

11.0.5 灌区管理设施配套建设与工程建设应同步规划,按照精简可靠、节约高效、因地制宜、先进实用的原则,合理确定灌区水信息监测与管理决策系统及水量计量、交通、通信、办公生活服务设施等项目的建设方案。

11.0.6 灌区运行管理应按照反应快速、运行可靠、安全便捷的原则,根据灌区特点和实际情况,拟定运行管理模式和工程维护管理

方案。

11.0.7 根据灌区自然状况、作物种植情况和区域灌溉试验站(场)现状情况,必要时对灌溉试验站(场)建设进行相应规划。

12 投资估算与经济评价

12.1 投资估算

12.1.1 灌区规划应按编制基准年的相关政策及价格水平,根据国家现行有关标准,分别估算骨干工程和田间工程投资。

12.1.2 工程建设征地与移民安置补偿投资、水土保持及环境保护工程投资估算,应按国家现行有关标准、规定编制。

12.2 经济评价

12.2.1 新建灌区应进行国民经济评价和财务评价,评价其经济合理性和财务可行性。同时,应对灌区开发建设的社会效益、生态与环境效益以及在促进地区经济可持续发展、构建和谐社会等方面的贡献和影响进行综合分析评价。

12.2.2 已建灌区续建配套与节水改造工程,可按改建、扩建项目经济评价要求进行。评价时,应遵循费用与效益计算口径一致的原则,分析增量费用和增量效益;在按全部费用与全部效益计算时,应合理评估已建工程的固定资产余值。

12.2.3 国民经济评价应按影子价格调整灌区工程、工程建设征地与移民安置、水土保持、环境保护工程等投资与年运行费等费用,估算灌区经济效益,计算经济评价指标,并进行敏感性分析,评价其经济合理性。

12.2.4 财务评价应分析总成本费用及年运行费用,估算灌区管理单位水费收入及其他财务收入,对灌区财务可行性进行评价,提出维持灌区正常运行需采取的经济优惠措施及有关政策建议。

12.2.5 灌区规划应测算单方水的供水成本及水价,分析灌区用水户对水价的承受能力。若水价超过用水户的承受能力,应提出降低水价、减轻用水户负担的措施与建议。

13 分期实施意见

13.0.1 对规模大、投资多、建设周期长的灌区,可根据当地经济社会发展需要和国家及地方财力情况,经技术经济综合分析后分期实施。

13.0.2 分期实施时,应根据灌区各区域的水资源状况、农业生产和水利工程现状、经济发展等情况,进行综合比较,按先急后缓、效益优先、骨干工程与田间工程合理安排、近远期结合的原则,合理确定一期工程。

13.0.3 灌区分期实施应根据分期间隔时间长短和增加的投资情况,并经技术经济比较分析确定其骨干工程与控制性建筑物工程按规划规模一次建成或采取分期建设。

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

《灌溉与排水工程设计规范》GB 50288

《节水灌溉工程技术规范》GB/T 50363

《泵站设计规范》GB/T 50265

《渠道防渗工程技术规范》SL 18