

# 农业水利工程设计中的渠道设计与施工管理

康 浩

河北隆源水务技术咨询有限公司 河北 石家庄 050000

**摘 要：**农业作为国民经济的基础产业，其发展状况直接关系到国家的粮食安全与社会稳定。本文聚焦农业水利工程设计中的渠道设计与施工管理。阐述渠道设计的重要性，剖析其安全性、因地制宜、干支结合等基本原则，以及流量、防渗、断面等具体设计实践。在施工管理方面，涵盖前期准备、污染风险防控、渗漏问题防控。并提出设计优化需加强调研、引入新技术材料、优化方案，施工管理优化要加强团队建设、强化监督、加强沟通协调，旨在提升农业水利工程综合效益。

**关键词：**农业水利；工程设计；渠道设计；施工管理

引言：农业作为国家的基础产业，水利工程是其发展的关键支撑。农业水利工程中的渠道设计与施工管理，直接关系到水资源的合理利用和农田灌溉的成效。科学合理的渠道设计能保障输水顺畅、减少水资源浪费，高效的施工管理可确保工程质量与进度。然而，目前部分农业水利工程在渠道设计和施工管理上存在不足。因此，深入研究渠道设计与施工管理，对提升农业水利工程水平意义重大。

## 1 农业水利工程渠道设计的重要性

农业水利工程渠道设计至关重要，对农业发展意义深远。首先，合理的渠道设计是保障水资源合理利用的关键。精准的流量设计能根据农田实际需求输水，避免水资源的过度使用或供应不足，提高水资源利用率，缓解我国水资源紧张问题。其次，良好的渠道设计为农业生产提供坚实保障。防渗设计可有效减少水渗漏损失，确保渠道输水稳定，使农作物在生长关键期能得到充足灌溉，提高农作物产量与质量，降低因缺水导致的农业减产风险。再者，科学的渠道设计推动农业现代化进程。干支结合的渠道布局，能适应大规模农田灌溉需求，便于机械化作业和规模化管理，促进农业生产效率提升，助力农业向现代化、集约化方向发展，为乡村振兴战略实施奠定坚实基础<sup>[1]</sup>。

## 2 农业水利工程设计中的渠道设计

### 2.1 基本原则

#### 2.1.1 安全性原则

安全是农业水利工程渠道设计的首要考量。在渠道建设中，要充分考虑工程自身的稳定性和耐久性。一方面，需确保渠道基础牢固，通过科学的地质勘察，选择合适的基础处理方式，防止因地基沉降导致渠道开裂、变形，影响输水功能。另一方面，渠道的结构设计要能承

受水流的冲刷、冻胀等外力作用。同时，对渠道的边坡进行合理设计与防护，防止坍塌事故发生，保障周边农田和人员的安全，为渠道长期稳定运行提供坚实保障。

#### 2.1.2 因地制宜原则

不同地区的地形、地质、气候和水资源条件差异显著，这就要求渠道设计必须因地制宜。在地形复杂的山区，渠道走向应顺应地势，减少大规模的土石方开挖，降低工程成本和对生态环境的破坏。对于地质条件不稳定的区域，要采取针对性的加固措施。在干旱少雨地区，渠道设计应侧重于高效节水，如加大防渗力度，采用先进的输水技术。而在水资源丰富的地区，则可适当考虑兼顾防洪、排涝等功能。根据当地的实际情况，灵活选择渠道的形式、材料和施工工艺，使渠道更好地融入当地自然环境，发挥最大效益。

#### 2.1.3 注重干支结合原则

干支结合是构建完善农业水利灌溉系统的关键。干渠作为输水的大动脉，承担着从水源地大规模引水的重任，其设计需具备较大的输水能力和良好的稳定性，保证水能高效、稳定地输送到各个灌溉区域。支渠则是连接干渠与田间的纽带，负责将干渠的水分散到具体的农田。在设计时，要合理规划干支渠的布局和走向，确保灌溉全覆盖且不出现灌溉死角。同时，注重干支渠的流量匹配，根据不同区域的灌溉需求，科学分配水量，避免出现有的区域水量过剩，有的区域水量不足的情况，实现水资源在整个灌溉系统中的合理调配，提高灌溉效率。

### 2.2 具体实践

#### 2.2.1 流量设计

流量设计是渠道设计的核心环节，精准的流量计算关乎灌溉成效。首先，要全面收集农田面积、农作物种类、灌溉制度以及当地气象数据等信息。根据农作物不

同生长阶段的需水量,结合土壤墒情和蒸发量,运用科学的水利计算方法,确定渠道的设计流量。例如,对于大面积种植需水量大的水稻田,渠道流量要充分满足其在生长旺盛期的灌溉需求。

### 2.2.2 防渗设计

防渗设计是提高水资源利用效率的关键举措。常见的防渗方法有多种,一是采用混凝土衬砌,通过现场浇筑或预制混凝土板铺设在渠道内壁,形成致密的防渗层,有效减少水分渗漏。二是使用土工膜,这种材料具有良好的防渗性能,施工方便,可根据渠道形状进行裁剪铺设。在一些小型渠道中,还可采用灰土夯实等传统防渗方式。

### 2.2.3 断面设计

断面设计直接影响渠道的输水能力和稳定性。渠道断面形状通常有梯形、矩形、U形等。在选择断面形状时,要综合考虑地形、地质、施工条件和水流特性等因素。对于土质渠道,梯形断面较为常用,其边坡稳定,便于施工。在岩石渠道中,矩形断面可充分利用地形,减少开挖量。U形断面则具有水力条件好、流速均匀、输水能力强等优点,常用于小型高效节水渠道。确定断面尺寸时,要根据设计流量和渠道的糙率、底坡等参数,运用水力学公式计算,使渠道在满足输水要求的同时,尽量减少占地面积和工程投资,实现渠道断面设计的优化<sup>[2]</sup>。

## 3 农业水利工程渠道的施工管理

### 3.1 做好前期施工准备

#### 3.1.1 弃渣处理

施工中产生的弃渣数量大且成分复杂,处理不当会对周边环境造成严重威胁。在施工前期,应依据工程规模和地形条件,通过严谨的勘察和规划,选定远离河道、居民区以及农田的专门弃渣场地。弃渣前,先对弃渣进行细致分类,可回收的石料、金属等进行回收再利用,减少资源浪费。对于无法回收的弃渣,按规范分层堆放,每堆填一定高度,就铺设一层压实的黏土或土工布,防止弃渣滑落。

#### 3.1.2 渠道放样施工管理

渠道放样是保障施工精准度的关键环节,直接关系到渠道能否按设计要求运行。施工人员要深入研究设计图纸,熟悉渠道走向、转折点、坡度变化等关键信息。利用高精度全站仪、GPS接收机等先进测量仪器,从控制点出发,对渠道中心线和边界进行精确测设。在地形复杂区域,如山区、丘陵地带,要充分考虑地形起伏对测量的影响,采用三角高程测量、水准测量等多种方法相

互校验,确保测量数据的准确性。放样过程中,每隔一定距离设置牢固醒目的标记桩,标记桩要具备防腐蚀、抗位移的特性,方便施工人员随时确认渠道位置。

#### 3.1.3 渠道标尺制作与管理

渠道标尺是把控施工高程和坡度的重要工具,其制作和管理直接影响渠道施工质量。标尺制作优先选用强度高、耐磨损、不易变形的铝合金材料,按照设计给定的高程和坡度刻度,采用高精度激光刻蚀技术进行刻度标记,确保刻度清晰、准确。制作完成后,利用专业校准设备,在标准环境下对标尺进行多次校准,保证其测量精度达到毫米级。在施工过程中,为标尺配备专门的存放架,避免其与其他工具碰撞、挤压。定期将标尺送回专业检测机构进行校准,同时施工人员在现场也应采用已知高程点进行对比校验,一旦发现标尺存在误差,立即停止使用并进行修正,确保渠道施工高程和坡度符合设计要求。

#### 3.1.4 U型槽预制

U型槽因水力性能好、施工便捷等优势,在小型农业水利渠道中广泛应用,其预制质量直接决定渠道的输水能力和耐久性。预制U型槽时,选用符合国家标准的优质水泥、粗细骨料和高强度钢筋,严格控制原材料的配合比,确保混凝土强度等级达到设计要求。按照设计图纸的尺寸和形状,采用高精度模具进行制作,模具表面要光滑、拼接严密,防止漏浆。

## 3.2 防控各种污染风险的发生

### 3.2.1 噪声污染防控

噪声污染是农业水利工程渠道施工中不可忽视的问题,防控时需多管齐下。施工设备选型上,优先采用电动设备,相较于燃油设备,其运行时噪声更低。同时,在施工现场设置临时的降噪设施,如在高噪声设备周围安装吸声罩,能有效吸收和阻隔部分噪声。合理规划施工流程也很关键,尽量将高噪声作业集中在一个时间段,减少噪声持续时长。另外,与周边居民提前沟通,告知施工计划和可能产生的噪声影响,获取理解与支持,降低因噪声引发的纠纷。

### 3.2.2 生态污染防控

为防止施工对生态环境造成破坏,施工前要进行全面的生态评估,识别珍稀物种和生态脆弱区域。施工时,设置明确的施工边界标识,施工人员和设备不得越界,减少对自然植被的破坏。针对施工中产生的废弃物,进行分类回收和妥善处理,不可降解的废弃物及时清运出施工现场。在渠道施工涉及水域时,采用围堰施工等技术,减少施工对水体的扰动,保护水生生物的生

存环境。并且定期开展生态巡查,及时发现并解决潜在的生态问题。

### 3.3 防控农业水利渠道渗漏问题的发生

#### 3.3.1 夯实渠道基础施工环节

渠道基础的稳固程度直接关系到是否会出现渗漏问题。在施工前,需运用专业的地质勘探设备,全面细致地勘察渠道沿线的地质状况,查明是否存在软弱土层、断层等不良地质现象。对于软弱地基,要采用换填法,将不符合要求的土壤挖出,换填强度高、稳定性好的砂石或灰土等材料,并进行分层夯实,确保基础的承载能力。在岩石地基上,要对岩石表面进行清理和平整,若有裂缝,需进行灌浆处理,堵塞渗漏通道。

#### 3.3.2 注重混凝土的全过程养护

混凝土是渠道建设的常用材料,其养护质量对防渗漏起着关键作用。在混凝土浇筑完成后,初凝前要进行适时的抹面压实,减少表面裂缝的产生。初凝后,及时覆盖保湿材料,如草帘、土工布等,并定期洒水,保持混凝土表面湿润,养护初期(前7天),要保证较高的湿度和适宜的温度,使混凝土充分水化,提高强度。在后续养护过程中,根据气温和混凝土强度增长情况,合理调整养护措施,避免因混凝土干缩、温差等因素导致裂缝出现,从而有效防控渠道渗漏<sup>[3]</sup>。

## 4 农业水利工程渠道设计与施工管理的优化策略

### 4.1 设计优化策略

#### 4.1.1 加强实地调研,提高设计的针对性和实用性

实地调研是设计的基石。设计人员应深入农田,了解不同区域的种植类型、灌溉需求以及地形地貌。调研当地的气候条件、地下水位等,综合分析后确定渠道的合理走向、规模和功能。通过与农户交流,掌握实际用水习惯,使设计契合农业生产实际,提升渠道设计的针对性,避免设计与实际脱节,保障渠道在建成后能切实发挥作用。

#### 4.1.2 引入新技术、新材料,提升渠道性能

新技术和新材料能为渠道性能带来质的飞跃。引入智能化监测技术,实时掌握渠道的水流、水位、渗漏等情况,以便及时维护。使用新型防渗材料,如纳米改性防渗涂层,能显著降低渗漏损失。采用先进的水力计算软件,优化渠道的水力条件,提高输水效率,让渠道在保障水资源高效利用的同时,提升整体运行稳定性。

#### 4.1.3 优化设计方案,降低成本,提高经济效益

在满足灌溉需求的前提下,对设计方案进行多轮比选。优化渠道的布局,减少不必要的弯道和长度,降低

建设成本。合理选用建筑材料,在保证质量的基础上,选择性价比高的材料。运用价值工程原理,对设计细节进行优化,如调整渠道断面尺寸,在不影响输水能力的同时降低土方开挖量,提升渠道建设的经济效益。

### 4.2 施工管理优化策略

#### 4.2.1 加强施工管理团队建设,提高管理水平

施工管理团队的能力直接影响工程质量。定期组织内部培训,邀请行业专家讲解最新施工工艺、规范标准,提升团队专业知识。开展团队建设活动,增强成员间协作默契。鼓励管理人员自我学习,考取相关职业资格证书,丰富知识体系。通过打造一支业务精湛、团结高效的管理团队,有效把控施工进度、质量与成本。

#### 4.2.2 强化质量与安全监督,确保施工安全与质量

建立严格的质量监督体系,从原材料进场检验,到各施工环节的质量验收,均要有明确标准和流程。设立安全管理小组,定期巡查施工现场,排查安全隐患,如防护设施是否到位、施工用电是否规范等。对违规操作及时纠正,对质量安全问题严肃处理,保障施工安全与质量。

#### 4.2.3 加强沟通协调,确保施工顺利进行

施工过程涉及多方主体,加强沟通协调至关重要。施工方与设计方保持密切联系,及时解决设计变更问题;与建设单位定期交流,汇报施工进度与困难,争取支持。同时,协调好各施工班组间的工作,合理安排施工顺序,避免交叉作业冲突,确保施工顺利推进<sup>[4]</sup>。

### 结束语

农业水利工程渠道设计与施工管理是保障农业用水、推动农业发展的关键环节。设计时遵循安全性、因地制宜、干支结合原则,精准开展流量、防渗、断面设计,为渠道高效运行筑牢根基。施工管理涵盖前期准备、污染防控、渗漏防治等,优化策略则从设计与施工全方位提升工程品质。

### 参考文献

- [1]边疆.农业水利工程设计中的渠道设计与施工管理[J].科学技术创新,2020(05):111-112.
- [2]王堡伢.试析农田水利工程设计中的渠道设计与施工管理要点[J].科技风,2022(35):117-119
- [3]朱江.农田水利工程设计中的渠道设计与施工管理[J].珠江水运,2022(17):108-109.
- [4]周宏娇.农田水利工程设计中的渠道设计与施工管理研究[J].南方农机,2022,50(10):35-36