

# 农田水利灌溉渠道工程设计分析

常春龙<sup>1</sup> 宋明晓<sup>2</sup> 沈楠<sup>2</sup> 张春海<sup>2</sup> 叶楠<sup>2</sup>

1 吉林省水利水电勘测设计研究院 2 吉林省水利科学研究院

DOI:10.12238/hwr.v6i8.4548

**[摘要]** 面对“百年未有之大变局”,农业在保证国民经济稳定运行、稳定社会秩序中的作用日益凸显。因此,各地的水利部门应采取多种措施,加强水利工程灌溉渠道的维护与管理,为农业的可持续稳定发展保驾护航。在农田水利灌溉渠道工程设计过程中,设计人员必须重视设计质量问题,利用先进的信息化技术与专业思维,结合工程具体情况以及行业需求等科学设计,从而保障农田水利灌溉渠道工程设计质量,进一步促进我国农业地区经济健康稳定增长。

**[关键词]** 农田水利灌溉; 渠道工程; 设计

中图分类号: TV93 文献标识码: A

## Design and Analysis of Channel Engineering for Farmland Water Conservancy Irrigation

Chunlong Chang<sup>1</sup> Mingxiao Song<sup>2</sup> Nan Shen<sup>2</sup> Chunhai Zhang<sup>2</sup> Nan Ye<sup>2</sup>

1 Jilin Water Resources and Hydropower Survey, Design and Research Institute

2 Jilin Institute of Water Resources Science

**[Abstract]** In the face of "big changes unseen in a century", the role of agriculture in ensuring the stable operation of the national economy and stabilizing the social order has become increasingly prominent. Therefore, local water conservancy departments should take various measures to strengthen the maintenance and management of irrigation channels of water conservancy projects, so as to escort the sustainable and stable development of agriculture. In the design process of channel engineering of farmland water conservancy irrigation, designers must pay attention to design quality issues, use advanced information technology and professional thinking, and combine scientific design with specific project conditions and industry needs, so as to ensure the design quality of canal engineering of farmland water conservancy irrigation, and further promote healthy and stable economic growth in China's agricultural regions.

**[Key words]** farmland water conservancy irrigation; canal engineering; design

## 引言

农业是一个国家生产发展的重要环节,对国家稳定和经济发展具有重要的作用。农田水利灌溉又是农业发展的核心内容,所以,设计人员必须要在充分考察当地农田环境等自然因素的情况下,因地制宜地开展优化设计,并依托先进设备改良节水灌溉技术。相关监督部门也需要及时有效地对工程设计的全过程进行无差别监管,严格控制设计方案的形成过程,以此为农业经济的发展提供保障。

### 1 农田水利灌溉渠道工程设计应遵循的原则

#### 1.1 遵循安全性能原则

在农田水利灌溉渠道工程设计中,除了需要保证设计具有合理性、科学性以外,还要保证该项设计具有安全性能,然后在投入使用。例如,在农田灌溉渠道工程设计中,高填方或深挖方地段的出现,就会加大该项工程的安全隐患,甚至还会对灌

溉质量产生影响。因此,为确保农田灌溉渠道工程设计,不会对水利运输造成影响,并体现安全性原则,应当把灌溉渠道铺设在平缓的地区上,以此来保证水利运输的安全性。若是把灌溉渠道处于河流附近,很有可能会在夏季雨天气的到来被洪水冲垮,最终对农田灌溉产生影响。由此可见,最好能把灌溉渠道的主线布置在地质条件好的地段,并且还要充分考虑雨季的排洪排涝,确保水资源流失现象得到有效控制。

#### 1.2 遵循实际地形原则

在农田水利灌溉渠道工程设计中,还要根据实际地形情况,充分运用当地地形条件,创设出适宜的灌溉渠道。由于地形的不同,且各种生物需要使用的水分也不同,所以,有必要根据实际地形情况合理规划灌溉渠道,从而满足不同的灌溉需求。同时,还要把主要的灌溉渠道布置在较高的地势位置上,只有保证高处的地势区域得到充分灌溉后,水流才能逐渐的从高处向

低处流淌,此方式有效减少了更多的水利设施建设。除此之外,在规划设计期间,不能因为想要在规定的渠道内灌溉更多面积,就损坏当地的建筑或设施,而是应当合理运用渠道,促使所有资源都能得到充分运用。若是在设计期间遇到丘陵地区的灌溉渠道,还要考虑落差问题,借助水电资源针对水利实现疏松,最终形成科学的灌溉系统。

## 2 农田水利灌溉渠道工程建设的作用

### 2.1 提高水资源利用率

灌溉渠道作为将水资源引入农田的渠道,其良好运行是提高水资源利用率、缓解灌溉用水紧张、保证农作物灌溉用水充足的关键。加强农田水利灌溉渠道管理与维护,有助于确保灌溉渠道正常运行,保证水资源输送渠道畅通,提高水资源运输效率,并有效降低水资源在运输过程中因渗漏而造成的不必要损失,从而提高水资源利用率、减少浪费现象。

### 2.2 保证种植业灌溉用水的充足

近年来,在美丽乡村建设、脱贫攻坚战的实施、新农村建设与土地流转政策推动下,我国的农作物种植逐渐向规模化、集约化的方向发展。这导致在农作物生长的关键时间点(苗期、拔节期、花期及幼果期等)对于水资源的需求量急剧上升。部分地区为解决农业用水问题,进行地下水的深度开发(部分北方地区地下灌溉井已经深几百米),不仅导致地下水位急剧下降,而且其灌溉成本相对较高,大幅度增加了农民的种植成本,不利于农业经济的可持续稳定发展。加强灌溉渠道工程的维护与管理,均衡各地区水资源的分配,如横跨我国大江南北的南水北调工程,就是应对南北方水资源分配不均衡问题的重大工程,从而有效解决温带大陆性气候、温带季风性气候区的降水量较少、灌溉用水紧缺的问题,有效保障农作物在各生长阶段的用水需求,促进农业种植业的稳定可持续发展。

### 2.3 提升农产品的品质与产量,增加农民收益

水资源是农作物维持基本生理功能(光合作用、呼吸作用、蒸腾作用)必不可少的物质。然而,随着农作物种植面积的持续性扩大,部分地区传统的灌溉技术已经无法满足农作物在不同生长时期对于水资源的需求,从而影响农产品的品质和产量。通过对该地区灌溉渠道进行维护及适当的拓宽、改造升级,可以使单位时间灌溉渠道运输更多的水资源,从而保证灌溉用水的充裕,满足农作物对于水资源的需求,提升其品质与产量,增加农民收益,助力乡村振兴战略实施和美丽乡村建设。

## 3 农田水利灌溉渠道工程的设计要点

### 3.1 积极改进节水灌溉技术

农田水利灌溉渠道工程的建设,一方面是为了促进提升当地工程建设的水平,另一方面是为了可以最大程度上提高农田农作物的质量。技术人员必须要对节水灌溉技术加以充分的应用和完善,以此来促进当地农业经济的快速发展。在实践中,相关单位需要积极改进节水灌溉技术,通过将卫星定位系统以及计算机技术的有效融合,将相关的高新技术应用到节水灌溉工作当中,及时了解作物所需养分情况以及进水情况等。此外,设

计人员还需要在模拟的过程中借助计算机分析有效数据,针对不同时期农作物所需要的水量和灌溉渠道等,优化节水灌溉技术,从而使得农作物的品质得到进一步的完善。以此来确保作物的产量。

### 3.2 设计理念

设计理念直接关系到整体设计结果,所以,在农田水利灌溉渠道工程设计中,应当注重良好设计理念的运用,并把设计理念有效贯彻到所有环节中,其方法包含:①设计人员需要把精细化理念,逐渐渗透在农田水利灌溉渠道工程设计中,通过优化设计流程和设计现状等,高效完成农田灌溉渠道工程的设计工作;②设计理念应与现代社会发展做到与时俱进,并且还要把创新理念渗透在农田灌溉渠道设计中,促使该设计方案效果能在实践中得到充分发挥,进而推动农田水利建设事业实现良好发展。

## 4 提高农田水利灌溉渠道工程的设计措施

### 4.1 对方案设计过程严格把控

在设计过程中,积极运用先进的科学理念,构建农田水利灌溉渠道工程设计监管控制制度,并将其严格落实到具体,以此为设计质量控制工作提供高效指导工作,降低外界因素对于设计质量的干扰约束,以此保证设计工程的合理性与可靠性。加强农田灌溉工程设计质量控制意识,同时结合健全的控制制度以及信息化管理思维等做好设计工作,对细节问题进行优化处理,从而为渠道灌溉工程提供良好的基础保障。

### 4.2 完善质量监管体系

在对农田水利灌溉渠道工程设计质量进行优化时,需要根据工程具体需求与环境因素等对设计质量监管体系进行不断的完善优化。首先,需要从工程设计的內容合理性与方案可行性角度进行分析,注重管理手段的精细化控制,对不同环节的控制监管机制进行整合,以此为工程设计质量监管体系提供一定参考依据。

### 4.3 设计防渗水渠

目前,防渗渠道的设计以梯形衬砌为主,在设计施工中需要注意以下几点内容。(1)在砂砾垫层的施工中,要充分对砂砾料进行摊铺,采用人工的方式对斜坡进行精修,同时采用平板振动机具压实坡面,及时寻找平坑洼处。(2)铺设复合土工膜。土工膜的科学铺设能降低渠道水的渗透,提高水资源利用率,需特别注意不同层土工膜搭接处的施工;设计人员还要对施工人员做好技术交底,提高施工质量。(3)在渠道衬砌设计过程中,要做好对各种施工缝的处理,在不同位置和区域设置伸缩缝,以降低渠道管道的热胀冷缩,提高水流传输的稳定性,同时渠道水在输送进农田时,要采取一定的减压措施,减缓渠道水的速度,通过增加支流,做到农田大面积的灌溉,从而满足农业生产的要求。

### 4.4 合理布置渠系建筑物

在灌溉渠道工程中,为了实现对水位和流量的有效控制,在渠道的设计中也会增加一些辅助设施,即渠系建筑物。在布置这些建筑物时,要结合灌溉用水量 and 流速,优化灌溉渠道的渠线,

从而对农作物进行有效的灌溉。在渠系建筑物布置过程中,需按照以下规定合理进行:(1)不能阻碍正常的渠道输水和排水功能,保证灌区内部交通路线的畅通,避免发生渠道之间的交叉,满足灌溉居民区的用水需要;(2)除了要满足调节渠道水位和流量的作用,还要在灌溉中保证水流量的损失处在最低范围内,从而减少能耗,保证水流的稳定;(3)为最大程度上发挥渠系建筑物的联用作用,可将其布置在同一个区域内,节约成本,控制渠道工程的投资成本;(4)要根据地质情况选择合适的施工技术,不能因为施工技术问题而导致后期灌区出现沉降现象,造成渠道发生变形,水流受阻,影响正常的灌溉,需根据实际情况采用定型设计的方案。

#### 4.5完善对断面的设计

设计人员在对农田水利灌溉渠道工程进行实际设计的过程中还需要从横断面和纵断面两方面入手,对其进行科学合理的优化,以此为后续此类工程的建设提供坚实的基础。首先设计人员可以在实践的过程中,以农田灌溉渠道设计流量为基本的标准和依据,通过对渠道中水力半径以及过水的断面面积等因素进行充分考虑的情况下,保证灌溉渠道断面设计的工作能够进一步落实到位,实现对渠道的科学应用,并突出甘肃当地农田水利工程建设的基本要求和实用功能。其次,设计人员也需要根据灌溉渠道的断面宽度、深度以及渠道的纵波比例等条件,合理确定渠道断面的尺寸。一方面要满足工程建设的经济成本需求,另一方面也要为实现农田灌溉以及工程建设效益最大化目标提供坚实的保障。

#### 4.6流量设计

流量设计是以灌溉渠道水流量核心进行的计算,换言之,是未记渠道输水损失、灌水损失流量的总流量。在一定程度上讲,流量设计对灌溉渠道设计具有重要影响。农田灌溉渠道设计过程中,受某些因素影响,应及时调整设计方案。例如农田会发生一些突发状况,基于这样的情况,应确保灌溉面积的增加,同时灌溉渠道也应具备大流量水安全流通等能力。在设计初期,基于灌溉水渠流量,应与农田地理位置结合,不断增加灌溉渠道流量。

#### 4.7设计取水方式

农田灌区存在沟、渠灌溉设施,基于这样的情况,渠道在

设计过程中,应考虑已有的灌溉设施,农田水利工程取水方式的设计,要对当地的地理情况进行调研,重点检查当地的水源,然后确定取水方式。水利工程的取水方式包括自流取水、提水取水等。自流取水灌溉包括有坝取水和无坝取水。

##### 4.7.1无坝取水

无坝取水是在有闸的地方进行取水灌溉,其优点是在水流比较大或发洪水时,可对水利工程进行有效保护,防止设备损坏。设计时要使入水渠的方向与河流流向成 $30\sim 45^\circ$ 。

##### 4.7.2有坝取水

有坝取水是指部分地区水资源虽然丰富,但水位低于农田,不方便进行灌溉,须在河道上修建水坝。虽然为了达到灌溉目的而修建水坝需要消耗大量财力、物力,但这种灌溉方式中引水渠比较短,可缩短建设工期。

## 5 结束语

随着时代的发展,各行各业的竞争力逐步增强,我们必须加大对农田水利灌溉渠道工程的重视度,对于农田水利灌溉渠道工程长足发展来讲,提高农田水利灌溉渠道工程设计工作的规范性势在必行,其不但关乎农田水利灌溉渠道工程质量,还与我国农业可持续发展息息相关。因此,相关部门要给予农田水利灌溉渠道工程设计工作高度重视,采取行之有效的手段,充分发挥农田水利灌溉渠道工程的功能。

### [参考文献]

- [1]范文龙,邓家枢,卢军.基于全过程跟踪审计外包的高校工程造价控制[J].四川水泥,2020,(5):224,194.
- [2]高艺馨,尚波.农田水利工程规划设计与灌溉技术分析[J].山西农经,2019,(23):121-122.
- [3]吴毓平.农田水利灌溉工程规划设计与灌溉技术的研究[J].科技创新与应用,2019,(15):89-90.
- [4]郭传金.浅谈高效节水灌溉技术在农田水利工程中的应用[J].江西水利科技,2020,(3):208-211.
- [5]倪瑞霞,刘云霞.关于农田水利灌溉渠道的维护与管理措施分析[J].农民致富之友,2019,(2):114.
- [6]王兴鹏.浅析农田水利灌溉渠道工程运行维护与管理[J].农村经济与科技,2021,32(18):60-62.