

浅谈水利农田灌溉渠道工程的设计

温振红¹ 杜聪²

1. 山东省聊城市东昌府区水利局; 2. 聊城市东昌府区排灌工程服务中心

摘要: 近几年来, 随着科技的进步, 农业的发展, 现代科技在农业生产中的运用日益广泛, 水利农田是农村经济发展的必然要求, 是关系到农民切身利益的重要问题。在水利农田灌溉工程规划与设计, 要充分利用现代科技, 强化工程管理, 发现并完善其存在的问题, 从而推动我国的农业生产, 推动社会主义新农村建设。因此, 本文主要对水利农田渠道设计问题进行了分析, 并对其原则进行了阐述, 从而提出了相应的策略, 以促进农田灌溉渠道工程行业的进步。

关键词: 水利农田; 灌溉渠道工程; 设计

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.10.071

引言

农业经济作为国家的支柱产业, 在很大程度上决定了我国能否成为一个“农业大国”。就当前形势而言, 在我国, 为了使各种作物都获得丰收, 人们已经逐步地使用了高效的节水灌溉技术。然而, 各种技术方法都有着各自的优点与缺点, 因此, 有关工作人员要结合具体的情况, 对其进行科学、合理的运用, 充分发挥其应有的作用, 推动我国农业经济的快速发展。

一、水利农田灌溉渠道工程的设计问题

1. 使用的材料问题

工程设计的依据是建材, 而农田灌溉的首要目标就是给农田灌水, 因此, 在进行农田灌溉渠道工程的设计时, 应遵循一定的防渗原则。在一般情况下, 灌区的输水管道都是以混凝土材料为主的, 虽然混凝土具有较高的强度和良好的防渗能力, 然而, 本地的资源并不能完全满足混凝土所需的砂石, 从而造成了工程造价的提高, 实用性与经济性的降低。气候、地形的不同导致建筑所需的材料也不同, 在温度差异大的区域设计渠道工程, 要充分考虑到材料的热膨胀与降温作用; 对于不同的场地, 应注意建材压力参数的适应性。在传统的建材如混凝土之外, 也出现了诸如塑料、塑钢等轻型材料, 这种轻质的材质不但具有很好的抗氧化性和耐用性, 还因为它的轻质和柔软, 所以材料的连接可以很容易地实现, 并且与其他的材料相比, 它具有更好的渗透性和更高的稳固性。

2. 水流的地面落差问题

农田灌溉渠道工程是主要是针对灌区内的用水进行优化配置, 在灌区水资源紧缺的情况下, 应尽可能地节省和使用水资源, 而在降雨量多或者降水时间短的区域, 需对其进行合理调控, 以解决水流附带产生的问

题。比如, 在为了防止渠底冲蚀, 必须在灌区输水工程中设置一种水利设施, 即跌水。跌水的布置高度不能太大, 可以采用多段式, 逐步减少水面上的流水, 最大限度地减轻水对地表的影响。

3. 渠道坡降的选择

在水利农田灌溉渠道工程设计中, 渠底坡比是影响渠道稳定性的重要因素之一。渠底坡度又叫比降值, 在选取渠道坡度时, 除了要保证输送容量和稳定性之外, 还要兼顾渠道、结构、灌溉面积等方面的影响。在决定河道坡度时, 应考虑上下游的要求, 实际的土壤坡度和岸边土壤的性质, 比如, 沿海地区土壤质地较软, 就必须根据土壤侵蚀因子来设定坡面坡度。如果水源中有很多泥沙, 那么就应考虑采取措施来阻止泥沙的产生。坡降的选取还与渠道的衬砌密切相关, 不带衬砌坡降的设计不能超过千分之一(如图1所示)。



图1 水利农田灌溉渠道工程渠道坡降的选择

二、水利农田灌溉渠道工程设计应遵循的原则

1. 遵循安全性能原则

水利农田灌溉渠道工程的设计, 只有在确保其科学合理的前提下, 才能施工。例如, 在水利水电工程中, 经常遇到高填方和深挖方的情况, 这不仅增加了工程的安全风险, 而且可能对供水系统造成不良的后果。因此, 为了确保灌区输水渠道的设计, 确保其不会对灌区输水产生太大的影响, 并保证其安全性, 就需在平地上修筑灌渠, 若沟渠靠近河道, 则有可能因夏天的大雨而被冲出, 从而影响到农田的灌溉。为此, 最好的办法是将灌渠的主要线路布置在地质良好的地方, 同时要对汛期的排水和排水进行足够的重视, 保证能够很好地防治

水土流失的问题。

2. 遵循实际地形原则

在水利农田灌溉渠道工程设计时,应结合灌区的地形特点,因地制宜地设置适宜的渠道,因地形差异,生物对水源的需求也各不相同,应依据地形特征,对灌溉工艺进行合理规划,以适应不同的灌溉需求。此外,还要求将普通的灌溉渠道设置在高海拔地区,只有当地势高的地方得到恰当的灌溉,河水才会由高向低地逐步流走,这样就可以节省大量的水利工程。在规划和设计过程中,不要为了增加河道流量,破坏原有的建筑物和设备,而应该对河道进行适当的利用,促进各种资源的有效利用。如果在设计过程中,遇到了山地上的水渠,那么就需要将坡度的问题给解决掉,利用水力发电的优势来解决水利上的不足,最终建立一个合理的灌溉体系^[1]。

三、水利农田灌溉渠道工程设计要点探讨

为了达到农田灌溉渠道的长期发展目标,提高灌溉渠道的设计品质,必须明确有关的设计要求,以保证实施的具体工作有更好的针对性。在这段时间里,我们主要研究了如下几个关键问题。

1. 注重良好设计理念的运用

在进行田间排灌渠道的设计过程中,是否能够适时地进行设计理念更新,将直接影响到相关的设计成果,也是此类项目的一个重要标志。为此,为了达到农业灌渠的科学设计目的,必须注意恰当地应用优良的设计思想,将其贯穿于具体的设计工作规划执行之中,从而获得富有内涵的设计解决办法。其主要表现在两个方面:一方面,在实际应用中,设计人员需要在设计过程中融入精细化理念,通过优化设计过程,改善设计状态,高效地完成这类项目的设计,保证田间排灌渠采用情况良好。另一方面,结合时代发展的需要,把创新性的思想引入到灌区渠系设计中,使农田灌溉渠道设计方案更具实际意义,从而推进水利农田基础设施建设,优化灌区渠系使用^[2]。

2. 重视流量设计

农田灌溉渠道在运用过程中,水流状态的好坏直接反映了灌区的设计水准。这就要求我们在制定灌溉渠道工程的设计规划时,要加强对流量设计的关注,并主动进行相关的设计工作,做出科学的回应。在过渡时期,可以采取以下措施:①通过计算机网络等手段,对立灌溉渠道的输水情况、田间水量、输水过程中渠道流量进行三维计算与分析,以此提高渠道流量设计的准确性,从而科学设计农田灌溉渠道工程;②依据灌区的气象、地质情况确定了灌区的基本情况,以产业标准为支撑,结合已有的工程实践,进行灌溉渠道流量设计研究,提升灌区运行稳定度,完善灌区水利工程设计内容,避免对灌区工程建设造成不利影响。

3. 关注断面设计

在水利农田灌溉渠道工程设计时,应根据渠道断面及断面形状,对渠道形式进行合理的设计,从而为灌区渠道的施工提供依据,在实际应用中,设计者需要根据灌区渠道的设计流量,从渠道横断面面积、渠道水力半径等多个角度来全面地分析,使灌区渠道断面设计合理化,从而达到科学的渠道响应,最大限度地发挥灌溉渠道的作用。同时,通过对灌区渠道纵坡、断面宽度和水深比例等参数的分析,提出合理的渠道断面尺度,按时完成相关工作方案,达到灌区渠道设计的费用,为灌区渠道建设的经济效益奠定理论和技术支撑。

四、提高水利农田灌溉渠道工程设计质量的对策

1. 对设计方案过程加大把控

结合当前我国水利农田建设的实际情况,对灌溉渠道设计工作进行了较全面的剖析。同时,要想真正完成农业灌溉水渠工程的设计工作,就必须加强对其设计方案的制定过程的控制,所以,可以从如下方面来进行:①把全过程控制的理念引入到灌区灌溉渠道设计中,构建完善的灌区灌溉渠道管理制度,保证设计工作的顺利开展,从而对其质量进行严格把控,②提高农灌渠道的设计者们的品质管理意识,通过完善的控制系统和信息化的管理方法,对设计方案的生成过程进行高效地进行监控,最终为农灌渠道工程的设计品质,提供了专业保证^[3]。

2. 健全管理体制,加大资本投资力度

长期以来,由于缺少一套行之有效的渠道养护与管理机制,使得渠道维护管理工作无法得到较好的落实,在农村,很多灌溉渠道因长期得不到维修而无法进行使用,加强水利设施的养护和管理,是保证灌区工程顺利运行的重要环节,也是实现我国农村经济发展的重要保证。为此,必须尽快建立和完善农田灌渠养护管理体制,确定管护职责,制定管护体制,明确管护责任人的职责,避免了无人看管,水利农田灌溉渠系统的维修与管理是一个复杂而庞大的工程。对资金的需求很大,光靠农村的资金投入是远远不够的,为此,当地政府应承担起农业灌溉渠系维修与管理的职责,加大资金投入,引进现代机械设备等。同时,相关部门还可以通过招商引资、社会融资等多种形式,增加对水利灌溉渠道养护管理投资力度,确保渠道的维护与管理水平持续提升,促进农业经济发展,促进现代农业发展^[4]。

3. 与实际有机结合

农田灌溉渠道工程的规划,要充分利用自然地形的有利因素,并与当地的特殊情况有机地联系在一起。为使该体系最大限度地达到自流灌溉的目的,在进行实地勘察时,根据地形进行规划,可以达到事半功倍的目的。若新建主沟的地形低于主干沟,则可能导致分支渠难以导流;若灌区的地形低于周边耕地,势必会造成耕

地缺水。为便于控制,在灌溉、排水渠上,应尽量将流量集中,减少分流,建立单独的供水、排水渠。另外,就汇流趋势而言,上游地势较高之处宜设灌溉设施,而下游地势较低之处宜设排水沟。在研究地形的时候,不仅要研究地形的高度,还要考虑附近的河流等自然情况。为了防止洪水泛滥,田间沟渠应尽量避免与邻近的河流相邻,农田灌溉渠道工程设计的主要目标是使农田有一定数量的径流,满足灌区农业生产的需要。

4. 健全设计质量的管控体系

水利农田灌溉渠道工程设计的质量直接影响到其施工的成败。因此,必须将设计质量的管控系统完善起来,①从可行性和内涵出发,将精细化的管理方法和全过程控制系统的应用作为重点,将二者有机地融合起来,为水利农田灌溉渠道工程的设计提出了一定的借鉴,保证整个设计流程是可以控制的。②加强对建筑工人的训练。通过组织专门的培训活动,将责任和激励体系落实到位,保证相关人员能够全面理解水利农田灌溉渠道工程的设计,同时加强自己对设计工作质量控制的重视,保证农田灌溉通道的服务时间得以有效地增长。③如果在开发过程中,质量管控体系有了较好的落实,那么,就必须为农业灌溉渠道工程的设计和施工,提供专门的人力和技术支持,以减少由于施工过程中,出现的质量问题,给设计工作带来的负面影响,促进灌溉渠道在农业生产过程中,发挥其应有的作用^[5]。

5. 强化信息化建设

随着我国经济的飞速发展,大数据已经成为人们日常工作、生活中不可或缺的一部分。同时,在灌区工程中,也要充分利用大数据和信息技术优势,提升灌溉渠道的信息化程度,同时通过无纸办公的方式,让所有的员工都能得到充分的解放,让他们的注意力更集中,进而提升工作效率,传统的作业方式以人工检验、资料处理为主,费时费力,同时,由于工作时间较长,部分工作人员还会出现疲劳、失误等问题,给灌区的正常运营和维修造成了很大的影响。目前,在一些灌区,已建成了完整的流域水量自动计量系统,实现了水资源管理的一体化。信息技术的运用主要体现在以下两个方面①通过建设降雨状态和自动化监测信息系统,管理机构能够监控各阶段的水位、水量、流量等情况,实现对水流的有效调控。②构建影像和电能环境监测体系,可以提高监测的效率,增强其信息化的作用,确保各个阶段的监管需要都被完全满足,然后,完善制度,切实提升治理效能。

6. 注重考虑细节

在农田灌溉渠道工程设计中,受降雨、地形等自然要素影响,在实际施工中,应尽量将上述各方面因素都予以充分的关注,尽量对各种天然情况下的各种工程参数进行最接近的模拟,不然不但会造成施工上的不便,

而且还会对灌区的运行产生不利的影 响,既浪费了大量的劳动力,也造成了工程建设的低效。例如,雨季降雨过多,极易造成山体积水,导致河道内水分不能自渠内渗漏,因此,对泄水孔进行适当的布置十分必要。有的渠旁还设有回水口,就是这种简单的构造,可以有效地缓解伴渠公路积水、山区积水带来的安全隐患。新旧输水管道连接部位的安全性问题,也是水利农田灌溉渠道工程中应注意的一项重要内容。在工程实践中,可以通过修筑拦河坝、设置消能干砌石等措施加以解决^[6]。

7. 配套工程的考虑

在农田上建设水利设施,必然会对周边建筑物造成一些影响,如在山区修筑小型河道,因工期紧、施工难度大,仅能采用大型施工机械,对周边公路的破坏较大,在农田灌溉渠道进行维修时,还需要修补受损的公路。因此,在工程设计时,应将此类因素纳入设计范围,并将其作为设计的主要内容。合理化的水利农田灌溉渠道设计,既要充分考虑其设计细节,又要充分考虑其对周边地区的影响,并提出相应的治理措施,以便更好地符合地方的特点,提高农田的生产力和用水效率。

结论

综合以上分析得出,在水利农田灌溉渠道工程设计中,需要对不同的设计因素及措施进行深入的分析与研究,只有这样,才能够有效地提升灌区的设计品质,使其更好地满足灌区的用水需要,为我国水利农田工程的顺利实施打下良好的基础。因此,在今后一段时期内,关工作人员必须对该领域的设计工作进行综合、细致的分析与研究,提高工作人员的素质,从而提高其实用性。

参考文献

- [1] 李晓明. 水利农田灌溉渠道工程的运维与管理——以东一干渠上段水利农田灌溉工程为例[J]. 中南农业科技, 2022, 43(05): 145-147+159.
- [2] 姚昌琴. 水利农田灌溉渠道工程建设施工要点[J]. 现代农业科技, 2022, (21): 140-143.
- [3] 王海玉. 水利农田灌溉渠道工程建设施工要点[J]. 农家参谋, 2022, (20): 141-143.
- [4] 刘瑛. 水利农田灌溉渠道工程运行维护及管理[J]. 农业灾害研究, 2022, 12(03): 158-160.
- [5] 王兴鹏. 浅析水利农田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.
- [6] 杨泽慧. 水利农田灌溉渠道工程设计研究——以新疆地区为例[J]. 工程技术研究, 2021, 6(18): 232-233.

作者简介: 温振红, 女, 1980.2, 汉, 山东聊城东昌府区, 本科, 助理工程师, 研究方向: 水利工程。

杜聪, 男, 1988.1, 汉, 山东聊城, 本科, 助理工程师, 研究方向: 水利工程。