

小型农田水利工程节制闸的施工探索

刘长华

(山东省泰安市岱岳区胜利水库管理服务中心, 山东 泰安 271024)

【摘要】农田水利工程是农业生产中为了保证灌溉用水、排水防涝、生态修复等目的而建设的水利设施。其中, 节制闸作为水利工程中的重要组成部分, 具有控制水位、调节水流等功能, 对于农田水利的建设具有重要的作用。然而, 目前国内小型农田水利工程节制闸的施工存在着一些问题, 直接影响了农田水利工程建设的效果。因此, 有必要对小型农田水利工程节制闸的施工进行探索和研究, 以提高农田水利工程建设的质量和效率。

【关键词】小型农田; 水利工程; 节制闸施工

引言:

农田水利工程是农村水资源利用和农业生产的重要组成部分, 而节制闸作为农田水利工程中的关键设施, 对于农田灌溉、排水和水资源调控具有重要作用。通过对施工过程中的关键环节进行深入分析和研究, 本研究将为小型农田水利工程节制闸的施工提供可行的技术方案和经验总结, 为农田水利工程建设和管理提供有益的参考和借鉴, 推动农田水利工程的科学化、规范化和可持续发展, 也将为相关领域的研究和实践提供新的思路和方法, 促进农村水利事业的进步和发展。

一、小型农田水利工程节制闸设计要求

(一) 稳定性

节制闸门的稳定性是保证闸门在受到水、土压力等外部荷载的作用时, 不会出现损坏或倾覆的现象。在小农田水利项目中, 节制闸对基础有较高的承载力和较高的耐久性能。在设计阶段, 必须进行详细的地质调查, 以掌握当地的土壤特性、承载力及沉降特性。为了保证节制闸的稳定, 应根据不同的地基条件, 选用适当的地基型式及地基材料。闸门应具备一定的稳定性能, 能抵抗水、土压力等外部荷载。在设计中, 应充分考虑闸门自身重量、水压等荷载, 对闸门进行合理的计算与设计, 为了确保闸门在使用时的稳定, 桥墩节制闸必须有充分的防翻、防滑措施。节制闸的主体结构要求有较高的强度、较高的稳定度, 并能抵抗水、土压力等荷载。常用材料有混凝土, 钢筋, 铸铁等, 应因地制宜地选用材料, 并确保其质量满足设计要求。一些农田水利建设项目, 如土石坝等, 在一定范围内, 有可能出现冲刷现象。为减小冲刷对闸门的冲击, 确保闸门的稳定, 在设计中要适当地设

置冲沙槽和护坡等结构保护措施。流动的稳定也是节制闸门需要考虑的一个主要问题, 节制闸的几何尺寸及流量分布应适当地进行, 以减小突变性与扰动, 维持流动的稳定性, 考虑采用减小闸门能耗、改善流态稳定等措施, 以减小闸门对闸门的冲击, 提高闸门的稳定性。

(二) 解决渗流

在小农田水利建设中, 应以灌溉用水及排涝要求为前提, 对节制闸进行合理的设计。在设计时, 应充分考虑闸门在高流量情况下所受到的水压及渗透压力, 并采用适宜的施工工艺及材料加以解决。重视节制闸在小农田水利建设中的位置, 为防止渗漏, 在工程中应选择地势较高, 土质密实, 无渗漏的地段。针对有渗漏现象的场地, 需开展水文地质调查, 确定渗透系数、有效埋深等相关参数, 为地下水渗漏治理提供理论基础。在施工过程中, 应使用混凝土、防水涂料等密封材料, 加强闸门的密封, 防止漏水问题发生, 要重视施工中的监理工作, 严格控制工程的质量, 并对工程中出现的问题进行及时地处理。建立完善的小型农田水利节制闸运行与管理体系, 对在使用过程中发现的一些问题, 以及可能发生的泄漏等问题, 都要进行相应的处理与维修, 才能保证其安全可靠地使用, 为了防止因维修不当而造成的泄漏, 还需对节制闸进行定期检测与维修。

(三) 防止冲刷

在小型农田水利节制闸设计中, 防止冲刷是一项非常重要的设计要求。节制闸门的冲刷将引起闸门的失稳, 甚至破坏闸门的正常运行, 进而影响到灌区的灌溉排水及水资源控制。为此, 必须在设计

阶段进行有效地防治。节制闸的设计要选用耐冲性能优良的混凝土或玻璃钢等,以保证稳定耐用,该材料耐水冲蚀性能好,能有效地提高闸门的使用寿命。节制闸门的坡度与几何尺寸,直接影响到水流的流速与方向。适当地设置斜坡及断面,可减缓流速,减少冲刷危险。如采取适当的坡度、平滑的流道结构,可减小水流冲击,减小冲刷的可能性。在节制闸的设计中,可采用防浪墙、防冲石等防冲物来减缓水流的冲刷与冲刷,通过对闸基及结构系统的保护,降低了闸门的冲刷破坏。节制闸门的排水系统的合理设计与布局,能有效地减少水流对闸门的冲刷与冲刷。通过合理布置排水沟,及时排出,减小流速、压强,减少冲刷危险。

二、小型农田水利工程节制闸的施工论述

(一) 底板砼浇筑施工工艺

小型农田水利控制闸门的施工工艺比较复杂,而底板混凝土浇筑又是关键环节。节制闸的基础混凝土浇筑技术,对节制闸的功能及安全起着至关重要的作用。首先要做好基础混凝土浇筑工作,主要内容是对工地进行清扫,保证工地的清洁和平整;在工地上搭建脚手架及安全保护设施,保证工人的人身安全;备好混凝土搅拌机,运输泵等建筑材料及机械。接着,对底板混凝土进行浇筑,其具体工序为:第一,对施工场地进行勘测、布置,确定其位置、尺寸,并标出基准线、标高;第二,为避免水泥浆的渗漏,对地基的质量产生不利的影响,在地基的基础上加设隔离层;第三,将混凝土进行拌和,浇注时要保证混凝土的分布均匀,防止产生空洞、开裂;在砼浇筑完成后,要及时采取补水、防日晒等养护措施,保证砼达到足够的强度。第四,对底板进行验收并做好档案工作,保证混凝土的浇筑质量达到设计要求。在混凝土结构的基础上,要严格遵循设计及技术规范,确保施工质量,确保工程的安全。

(二) 闸室边墩施工工艺

闸室边墩的浇筑是整个工程的一个重要步骤,闸室侧墙是闸门的主体结构,对闸门的稳定与密封具有重要意义。在建造闸室侧墙时,先要做基础处理。基础处理主要是为了增强闸室侧墙的承载能力、稳定度,保证闸室侧墩受力稳定。在进行基础治理时,应依据工程实际情况来决定其处理方案,常用的方法有挖土法、填土法和夯土法等。在基础不良时,可采取注浆、桩基础等方法来增强其承载力。基础施工结束后,需要安装模板。模板是为了保证混凝土的

质量,保证外形及尺寸的精度而使用的一种脚手架。在搭设模板时,应按设计要求检查其尺寸、标高,并严格按施工图进行搭设,以保证模板的稳固、可靠。在模板安装完毕后,就是排筋的时候。在提高混凝土的强度与承载力方面,钢筋起着非常重要的作用。按设计图规定的位置、数量及间距,按设计要求在模板中布设加强筋。在加筋时,应加强对闸墩钢筋的黏结及加固,保证闸墩与砼的严密结合,以增强闸室闸墩的强度与稳定。在钢筋铺设完毕后,浇注混凝土。在混凝土浇筑过程中,要特别注意混凝土的搅拌、运输、浇注等工序,保证混凝土的质量满足设计的要求,并使钢筋及模板的间隙能被完全填满。施工中应严格控制浇注速率及浇注高度,防止出现分层、脱空等现象。砼浇筑完毕后,应及时养护,确保砼强度稳定。在混凝土养护完成后,可依混凝土强度及养护条件,拆模及整模作业。在拆模过程中,应注意防止损伤混凝土,并对边墙表面进行修整、打磨,确保边墙表面的平整度、美观。

(三) 消力池墙身砼施工工艺

在小型农田水利控制闸门施工中,消力池墙体混凝土浇筑要做好建设前期的准备工作。工作内容是对工地进行清洁,搭设必要的临时设施及安全保护措施,保证工人的人身安全;备好混凝土搅拌机,模板等建筑材料及设备。在墙体上安装、调试混凝土模板,在施工过程中,要严格按照设计要求搭设模板,保证墙体的几何尺寸满足规范要求。模板安装完毕后,要及时校正模板,使之稳定、垂直,才能使混凝土浇筑后的墙面平整、美观。接下来,就是混凝土的搅拌、输送。在拌和过程中,必须严格按配比操作,以保证混凝土的质量及强度。搅拌完毕后,应及时将其运至工地,并将其均匀分布,以防止产生空洞、开裂等现象。在施工中,要注意控制好浇注速率、注浆厚度,保证浇注均匀、密实。在施工过程中,应采用振捣等方法排除砼中的气泡,以提高砼的密实度与强度。混凝土浇筑完毕后,应做养护工作。在养护过程中,要对砼表面进行适当的湿润、遮光,以保证砼的早期强度及耐久性。在施工过程中,要对施工过程中出现的各种问题进行定期检测,对施工过程中出现的问题进行及时地检测和治理。

(四) 防冲槽施工工艺

控制闸门的防冲槽是保证闸门正常工作、防冲的一个重要步骤,为了保证防冲沟的质量与使用性能,对防冲沟的施工技术提出了严格的要求。首先

要做好防冲槽支护的前期工作。工作内容包括：对施工场地的清扫、整理，保证场地平整、清洁；建立必要的临时设施及安全措施，保证工人的人身安全；备好混凝土搅拌机，挖土机等建筑材料及机械。在施工中，施工人员要按照设计及施工图纸，对防冲槽位、尺寸进行了校核，然后开始开挖。在施工中，要特别注意土方的倾斜、平整，精确地控制开挖的深度与宽度。然后，在防冲槽底垫层，一般为沙砾或砾石垫层，以增强防冲槽底承载力及稳定性。在浇注混凝土前，应先对模板进行安装、调试，以保证防冲槽的外形、尺寸满足设计要求。当模板调试完毕后，就是混凝土的搅拌、输送、浇注。在浇注时，要注意浇注均匀、饱满，防止脱空、开裂，在砼浇筑完毕后，还要做好保湿、遮阳等养护工作，以保证砼的早龄期强度及耐久性。在验收过程中，应对防冲槽的大小、平整度、坡度等是否满足设计要求，混凝土的质量、强度是否达到标准。在竣工验收后，将主要的资料与问题进行记录，以供以后的运营与维修使用。

（五）钢筋砼翼墙施工工艺

在节制闸门中，钢筋砼翼墙是一种常见的施工方法，首先要做好工程现场的准备工作，并决定翼墙的位置及尺寸。确定了位置和尺寸，接下来进行挖掘工作，应该先把上面的泥土清理干净，然后才能开始做翼墙地基。下一步，就是对边墙进行基础浇筑。一般而言，垫层厚度为 15 厘米，垫层上方为 60 厘米厚的水泥基层。在进行混凝土地基的施工时，要注意混凝土的浇筑要均匀，并且要注意其抗渗性能和密实性。完成了侧翼墙地基的浇灌，接下来就是等混凝土凝固了。在进行翼墙墙体施工时，有两点要注意。一是在模板上进行施工，二是在施工过程中进行浇筑。在制作模板时，要注意模板的大小、形状，并选用适当的木料、钢筋。在砼浇筑过程中，要注意砼的水灰比及砼的浇注速率。在混凝土变硬后，应加强钢筋。在对其进行补强时，应按设计及施工要求分别加以加强。加强筋需焊接，并施加拉力。在翼墙的收尾工作中，需要对翼墙进行检查和整理，保证每一个细节都做到位，还需要对场地进行清理，将施工过程中产生的垃圾和杂物进行清理。

（六）浆砌块石护坡、护底施工工艺

在小农田水利控制闸工程中，护坡与护底墙的施工要明确护坡、护底的位置及尺寸。护坡、护底的位置、尺寸都已选定完成之后，接下来要进行挖坑施

工，坑槽应按设计要求开挖，挖深约 1.5—2 米。开挖沟槽时，应确保坑面的斜度满足设计要求，坑面的平整度、垂直度。在砌墙施工中，需要砌筑地基，其厚度应为 30 厘米。在进行基础层施工的时候，要注意混凝土的浇筑要均匀，并且要注意其抗渗性能和密实性。当地基已浇注完毕，即可进行砌体的砌筑。砌筑时应注意砌体的大小与造型，按设计要求选用适宜的砖、石。砌体的浇筑要做到统一，并且要注意砌体的垂直度、平整度。在砖砌体中添加钢筋，以增强其抗冲击、抗拉性能。在施工过程中，应按设计要求选用适当的水泥，严格控制水灰配比，确保施工质量。在施工过程中，也要注意施工的速度与均匀程度。在工程建设中，应特别注意两个方面。一是选砖、选石，选用优质石材，以确保工程质量。二是对损坏的石砖进行处置，可将破碎的石砖压碎后拌入水泥内，以减少废料的产生。最后处理工作包括护坡，护底砌筑，注浆，洗面，清理，特别是砌筑和砂浆不能充填的问题。施工结束后，应对施工现场进行验收，确保施工质量与安全。

结束语：

水利作为国民经济的基础产业，在国民经济中的地位已经提升到战略的高度。因此，加强水利工程的规划、施工和管理是实现依法治水、科学治水的关键，旨在实现水资源的可持续利用和维护水生态健康。在这一目标中，水资源保护和优化配置是重点，并且需要突出需水管理和用水过程监控。为了实现这一目标，需要加强小型农田节制闸的建设工作，规范施工建设方案，积极发挥水利工程项目的建设优势与价值。

参考文献：

- [1] 赵泽月，徐剑斌. 高港节制闸工程标准化管理实践与成效[J]. 治淮，2024，（02）：39-40.
- [2] 朱宇琦，王正飞. 水利工程中节制闸基坑支护及开挖土体变形特征研究[J]. 水利科技与经济，2023，29（10）：69-73.
- [3] 刘庭. 农田水利工程防洪与堤防建设研究[J]. 中国高新科技，2023，（05）：122-124.
- [4] 商志清. 水利工程施工中边坡开挖支护技术的应用研究[J]. 城市建设理论研究(电子版)，2020，（16）：112.
- [5] 熊永江. 小型农田水利工程设计问题及对策[J]. 现代农村科技，2019，（04）：42.