

水利工程堤防水闸深基坑抢险方案研究

张萍

青岛庆顺建设工程有限公司

摘要：水利工程堤防水闸深基坑抢险问题是施工单位必须重视的问题，施工单位要针对不同的地质条件，采用相应的支护措施，以保证堤坝的泥沙作用得以充分发挥。因此，本文就水利工程堤防水闸深基坑抢险方案进行研究，且分析了施工中出现的一些风险和问題，并提出了相应的措施，以期有关部门技术人员提供借鉴。

关键词：水利工程；堤防水闸；深基坑抢险方案

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.01.067

前言：

近几年，随着水利工程的迅速发展，大量深基坑项目陆续开工。在基坑施工中，当地下水水位高时，容易出现渗流事故，这种工程问題可以用排水法来解决。深基坑的脱水既能保证施工现场的干燥，又能保证深基坑的稳定，但深基坑失稳会使其周边渗流发生变化，从而对周边结构造成影响。为了保证深基坑的顺利实施，必须针对具体工程、工程地质、水文条件，选用适当的降水方式。

一、堤防水闸深基坑技术在水利工程中的应用

在水利工程中，为了克服水的冲击和井壁的稳定性的，企业采用了悬臂式支护技术，在水利工程中应用深基坑支护井，是确保深基坑水安全、稳定的重要手段。在水利施工中，深基坑支护技术按其结构及工作模式可划分为支撑型、悬臂型、锚固型、复合型等。在以上几种结构形式中，采用内支承结构作为支护结构，能保证支护结构两端的受力均衡。在支护结构中，以地下实心墙体为主体，并以排架形式排列，可有效地承受深基坑的各向压力。悬臂式支护结构在不需中间锚固和支承的情况下，只需要在基坑底部进行土体和岩体的重量就可以达到平衡。这种方法对水利工程深基坑的支护结构具有很高的强度，适合于土层条件良好的基坑开挖。支护技术的选取要结合水利深基坑的具体情况，从土壤质量、支护要求、经济等方面进行分析^[1]。

二、水利工程堤防水闸深基坑处理技术难题

一般而言，水利工程深基坑处理的难度可划分为施工技术与工艺两大类。从施工工艺上讲，水利工程堤防水闸深基坑往往在靠近河流的地方，或与河流平行，以此来看，其对大型机械的运用是不利的，从而影响到水利工程的顺利进行。在进行基础处理时，必须对其进行开挖，由于其靠近河流边缘，且有些基础的含水率较高，难以进行施工，甚至有可能发生基础塌方，从而影响到工程的进度和质量。水利工程堤防水闸深基坑处理

中，因其与河流相邻，多数土壤呈现裂缝、低地质阻力、高压缩性、高含水率等特点，造成基础不稳定现象。在水利工程中，深基坑的沉降与时间具有紧密的联系，其沉降速率随着时间的延长而逐渐减小。水利工程的基础处理技术一般都需要对排水工程、排水强度、流量等进行严格控制。若对水流进行有效的控制，将会对基础土层的分布造成较大影响，进而对建筑基础的稳定产生不利的影响。

（一）水利工程基础的稳定性问題

若水利工程堤防水闸基础稳固，将对整个工程的整体质量产生一定的影响。由于工程基础的不稳定，从而影响到水利工程的正常运行，因此，在实际的水利建设中，要保证基础的牢固程度达到企业规定的要求，否则会对水利工程的安全造成较大的影响。水利工程堤防水闸深基坑渗漏：工程渗漏是导致工程质量降低的一个重要因素。当基础不稳、有安全隐患、各种性能不能完全发挥时，就有可能是由于基础漏水引起的。因此，当堤防水闸深基坑出现漏水时，应立即采取相应的处理措施，否则，不但会带来安全隐患，而且无法为社会带来有效的经济效益；水利工程堤防水闸深基坑的确定：在水利工程深基坑中，存在着诸多不可控制的因素。在工程建设完成后，不仅改变了水利工程的结构，而且使水利工程失去了应有的作用。因此，要保证水利工程在施工中起到最大的作用，防止对整个工程的结构造成损害，就必须对其进行合理的控制，并对其影响因素进行综合分析^[2]。

（二）水利工程堤防水闸深基坑施工进度与土方施工进度存在差异

在水利工程中，土方开挖是一种较为简便、快速的方法，同时，在水利工程的基础上，还应根据不同的地质情况，选择合适的支护方法。在水利工程中，深基坑的土体构造是一个动态变化过程，其施工难度较大。在水利工程的深基坑施工中，往往需要多个施工团队进行土方开挖，这就使得深基坑施工的协调工作变得十分复杂，尤其是在下雨天，倘若没有预留施工支撑面，将会对以后水利工程基础的支护工作造成巨大影响。

（三）水利工程堤防水闸深基坑边坡存在超挖或是欠挖问題

水利工程深基坑的土方施工规模大，需要大量的施工人员，倘若不能较好地对其进行管理与技术转移，就会造成深基坑开挖后的坡面平整程度不高，而人工找平的方法也是具有局限性的。然而在水利工程中，由于深基坑边坡的平坦度不够，初期进行的目标混凝土施工

中, 往往会导致深基坑边坡开挖或欠开挖。

(四) 混凝土喷射厚度不足

在水利工程堤防水闸深基坑开挖中, 采用的方法是干拌和喷淋两种方法。在支护和加固中, 由于技术、管理等因素的影响, 往往会造成灌浆后的混凝土厚度不足, 从而影响到基坑的支护工作。

三、水利工程堤防水闸基坑排水施工要点与注意事项

(一) 施工要点

深基坑的排水方式有土壤渗透、围堰积水、地下泉水等。在进行排水时, 要结合具体情况对其进行更细致的分析。通过对深基坑地形、土壤质量等因素的分析, 在技术方案确定后, 将重力排水技术与实际排水技术结合起来, 从而达到节能、减排的目的。同时, 为有效地提高深基坑的施工效率, 还应考虑深基坑的干燥、固结时间。排水沟的布局要与现场实际情况相适应, 在确定具体位置后, 由高至低依次进行排水管道的施工, 并采用人工导流的方式进行排水。若有较难开挖的深基坑, 则按深基坑的实际剖面进行分层, 再设排水井、排水槽, 并采用抽水泵进行抽水。同时, 由于深基坑的施工地质条件和排水方法的差异, 需要根据设计图纸进行施工^[3]。

(二) 注意事项

首先, 注重排水系统的布局: 布置工作要尽量单独进行, 不影响工程的实际施工, 避免造成工程进度的延迟。在设计时, 必须针对某一斜坡进行处理, 并通过对实测资料的分析, 确定出主沟的入渗量和干沟断面。在设计深基坑时, 要注意其具体条件和剖面, 并在实际施工中充分考虑其排水状况和布置。通常, 在设计干渠时, 除了要确定干渠的剖面 and 入渗量, 还要考虑排水量。该方法的实际作用是: 合理地拓宽深基坑的开挖深度, 并能有效地处理排水沟等各种因素对深基坑产生的实际影响; 其次, 井径、直径的选取: 在管与井之间要有一个环状的空隙, 进行灌浆时, 要采用能有效地阻止淤泥的滤料。在满足用水量要求的前提下, 为了确保管道直径的精确度, 在施工中不能盲目地增大管道直径, 否则, 不但会加大工程建设的难度, 而且会加大水利工程成本。并在此基础上, 对井筒施工后的相关问题进行分析, 在井筒施工完毕后, 有关部门要对抽水试验成果进行检查, 并利用有关的水泵进行抽水等项目, 以防止在没有得到允许的情况下, 擅自设置大型水泵等设备, 从而影响到管井的实际出水量; 最后, 在施工过程中, 由于井筒的高流速、出沙等因素, 会使其不能正常工作。因此, 在实际工程中, 有关人员要在过滤管道上及时安装扶正器。在实际安装时, 倘若无法正确地安装扶正器, 就会使扶正器的一边发生偏移, 使其失去过滤作用, 造成滤料不足或没有滤料的情况。

四、加强水利工程堤防水闸深基坑抢险方案

(一) 优化深基坑支护设计

目前国内已经出现较为成熟的深基坑技术, 然而企业并未对其进行相关规范。部分设计单位在设计时, 常常依靠自身的经验, 甚至会采用经验预留法进行计算, 但由于其需求与现实存在着巨大的偏差, 从而扩大了工程建设中存在的隐患, 即便工程完工, 也会产生诸多问题。因此, 结合企业深基坑倾斜支护技术的发展现状, 完善自身的设计思想, 使其在技术上朝着更科学、规范的方向发展。

(二) 重视支护结构变形监测工作

深基坑施工是水利工程中的一个关键环节, 企业必须确保深基坑技术的安全, 才能确保整个项目的顺利进行。为此, 施工队伍要做好自身的应急监测工作, 在对监测资料进行综合、分析的基础上, 充分认识到采用深基坑支护的实际效果。对监测到的结构变形进行追踪, 并有针对性地进行控制, 避免因变形引起的主要质量问题。

(三) 加强施工质量控制

为了保证工程质量, 施工队伍要进一步加强质量管理。首先, 要加强工地的管理与监督, 保证施工人员严格遵守有关规定; 其次, 做好工程的交工, 工程实施技术人员可以对施工方案进行详细的说明, 让各部门对工程的各个环节都有足够的认知, 并对技术难点和重点进行控制, 从而提高工程的质量。此外, 在施工过程中, 倘若出现了项目变化, 要及时进行调整和审核, 以免对项目的业绩产生不利的影响^[4]。

(四) 深基坑周围土体止水效果控制

深基坑是一种地下工程, 其施工过程将会对地下水产生影响。地下水是自然界中的一种水, 包括雨水和死水等。同时, 温度、降雨对地下水的贮存也有一定的影响。在进行深基坑开挖之前, 必须对其降水、排水等进行全面的研究。针对现有的地质条件, 施工团队应制定一个清晰的施工计划, 采用抽水的方法排出剩余的地下水, 以防止不均匀沉降, 从根本上保障了水利工程的安全。

(五) 做好基坑支护检测工作

从以往的经验来看, 在深基坑开挖时, 由于开挖深度的增加, 会出现横向变形, 这是不可完全避免的。因此, 加强对支承结构的监测, 一旦出现变形的可能或倾向, 就必须及时采取相应的修正措施, 对其进行优化。只有加强施工队伍的控制, 才能及时发现隐患, 保证整个节水项目的安全, 以至于避免不必要的经济、财产损失。

(六) 加强监测力度

水利工程堤防水闸深基坑建设将会被有资质的第三方监督机构严密监控。动态地观测建筑物的形态变化, 由此获得施工资料; 保证水利工程按设计要求进行施工不会对建筑物带来任何变形影响, 并且在日常生活中出现安全隐患时, 应及时采取相应的预防措施, 为科学的政策制定提供基础。定期与第三方进行监测, 以保证

检验结果的正确性和有效性。鉴于水利工程的特殊性，按一级监控水准精度要求进行的连续观测资料，其结果必须基本稳定，方可视为工程的安全稳定。在每次观测之前，必须先对各参量进行评价，然后依据封闭的环网进行测量，计算出封闭误差，并根据所站数目来确定各点的修正数，从而检验各参量的稳定性。在农村地区，要尽量选取一个固定的观测点，进行线路闭合误差的计算，并通过调整观测台数目来精确地计算出各点的海拔。

（七）加快地下室结构施工

在底板浇筑完成后，可以降低深基坑的深度，从而保证井底土体的稳定性，并对周边的护坡具有较好的约束效果。在底板渗漏结束后，出现较大的降水天气，使井底不会出现淤泥现象。加快地下建筑的施工速度，也是目前救援工作的一个重要内容。（1）技术措施：要组织工程技术人员、操作组长对施工图纸进行了解，并对施工方案进行优化，以利于迅速施工；在施工过程中，必须制订施工技术措施，包括施工方法和程序，防水施工后浇带的养护等，并在施工前做好施工技术准备，以确保施工如期进行；（2）经济措施：在水利工程建设和计划过程中，签订并实施合同中的经济责任，其中包括设计部门与经理、小组等。在工程建设和进度过程中，建立和执行奖励与惩罚体系，实施奖惩制度是工程管理中的一种激励与制约机制。与此同时，考虑增加劳动力，供水，电力，机械租赁等方面的资金储备：

（3）组织保证措施：在工程建设期间，要定期核对、对比、分析进度，及时调整人力、物力、资金、机械等方面的投资，组织技术、业务、质量、工程经验丰富的施工队伍，提供充足的本地劳动力，加强外包劳动力管理，优化进场后的劳动力结构，实行轮班制，从而提高施工效率与进度^[5]。

五、水利工程堤防水闸建设中的基础处理要点

（一）深基坑处理技术在工程中的应用

加强基础是企业节水工程建设中的一项重要内容。深基坑的加固，主要是利用顶荷转移技术进行深基坑加固，确保深基坑的稳定性。采用顶荷转移技术对水利工程深基坑进行二次加固是可行的，顶荷转移技术是以深基坑加宽、支护技术为主，对存在问题的水工深基坑进行加固。在工程建设中，倘若存在着基础开裂、承载力不足的问题，可以采用最优的载荷转移技术来解决。

（二）掘进工艺

在土方开挖技术中，必须对基线、竖井的位置进行精确的定位，并对施工的开挖进行严格的控制，以防止在土方开挖中出现问题。在采用土方开挖技术之前，必须对工程方案与实际情况进行严格的审核。施工中出现盲区时，施工人员要采取开挖措施，以控制开挖深度、宽度。

（三）深基坑排水技术要点

为了减小深基坑受自然因子的损害，必须采取深基坑排水技术，以减小深基坑的施工破坏率。水利基础建设完工后，由于缺乏保护，易受雨水的冲刷。为了避免深基坑被雨水冲刷，必须对深基坑进行排水。深基坑排水首先要将深基坑表层的水分收集起来，然后再集中到一起，这样才能更好的进行排水。排水系统的设计原理是雨水从深基坑上分散并导入深基坑的过程，这种排水原理在很大程度上是适合于在一个地方集中雨水的节水型工程。为了避免雨水冲刷水源工程的深基坑，地面水可以通过建造截水沟、排水管和其他排水设施来排放^[6]。

（四）深基坑开挖加固技术监控

在水利工程堤防水闸中，加强对基坑施工工艺的监控是非常必要的。对施工区地下水水位进行监测和施工区土体结构的监测是深基坑支护井施工技术监控的重要内容。依据实测资料，对深基坑支护存在的问题进行分析，依据工程进度，进行合理规划，及时处理。此外，为了防止深基坑支架施工中的失误，还需要对低端管线的位置进行全面的探讨。工程技术人员要对深基坑支护的受力进行分析，并对其进行承载力的计算，以保证工程的正常运转。如设计图与工程实际不符，施工作业要及时调整，以保证深基坑深支护科学、系统地施工。

结论：

水利工程建设中的防洪闸对本区域的防洪、排水、灌溉、运输起着举足轻重的作用。为了保证排水闸门正常工作，施工单位应定期对其进行检查，并对有问题的零件进行修理。在水利工程实施的排水闸口改建工程中，为防止出现安全事故的发生，应采取相应的措施与策略，以为更好地解决因拆除原有排水闸门底板而引起的负荷不均衡问题，并为以后的工程提供充分的时间，为排水闸门的改造提供稳定、可靠的支撑系统，使其能够有效地进行安全管理。

参考文献

- [1]王可可，李梦雅. 浅谈基坑支护在水利工程中的应用[J]. 治淮，2022（11）：37-38.
- [2]林太清，章李乐，戴国强. 水利工程基坑安全监测与工程实践[J]. 水利规划与设计，2022（05）：118-121.
- [3]黄广龙. 水利工程中基坑施工的数值模拟研究[J]. 地下水，2022，44（02）：154-155+222.
- [4]张凯锋. 水库深基坑工程中的钻孔灌注桩施工技术研究[J]. 居业，2021（12）：84-85.
- [5]李莹，刘淑敏，唐棋滨，巴达荣贵. 水利工程中河道软基超大深基坑降水质量控制技术[J]. 施工技术，2021，50（02）：31-34.
- [6]汪结春. BIM技术在水利深基坑工程安质监过程中的应用研究[J]. 建筑科技，2020，4（04）：78-82.