

水利工程深基坑施工技术

陈 亮

江苏省水利建设工程有限公司 江苏 扬州 225000

摘要: 水利工程作为国家重要的基础设施,对于保障工农业生产用水、防洪抗旱等方面具有重要意义。在水利工程建设过程中,深基坑施工是一个关键环节,其施工质量直接影响到整个水利工程的安全性能和使用寿命。因此,研究和掌握深基坑施工技术对于水利工程建设具有重要意义。本文将重点探讨水利工程深基坑施工技术的相关内容,以期为实际工程提供参考和借鉴。

关键词: 水利工程;深基坑;施工技术

引言: 深基坑施工技术是水利工程建设中的重要环节,对于工程的安全性和稳定性具有重要影响。本文重点探讨了水利工程中深基坑施工的关键技术,概述了深基坑施工的特点和重要性,并详细介绍了土方开挖、支护结构设计与施工、降水与排水等主要技术。同时,还针对水利工程中深基坑施工的现状进行了分析,以期为水利工程的发展具有重要意义。

1 水利工程深基坑施工技术的重要性

深基坑施工技术是水利工程建设中的关键技术。水利工程通常需要在地下深处进行开挖,以建设水库、堤坝、水电站等设施。深基坑作为水利工程的基础部分,承受着巨大的水压力和土压力,其稳定性和安全性对整个工程的安全运行至关重要。因此,采用先进的深基坑施工技术,确保基坑的稳定和安全,是水利工程建设中不可忽视的重要环节。其次,深基坑施工技术对于提高水利工程的抗洪能力具有重要意义。在洪水等极端天气条件下,水利工程需要承受巨大的水流冲击和渗透压力。如果基坑施工质量不过关,就会导致工程出现渗漏、溃坝等严重问题,给人民生命财产造成巨大损失。通过采用先进的深基坑施工技术,可以有效提高工程的抗洪能力,保障人民生命财产安全^[1]。最后,深基坑施工技术的不断提升和创新,有助于推动水利工程的可持续发展。随着科技的不断进步,新的施工技术和方法不断涌现,为水利工程建设提供了更多的选择和可能。通过不断引进和创新深基坑施工技术,可以提高施工效率、降低成本、减少对环境的影响,推动水利工程建设绿色、智能、可持续发展。

2 水利工程深基坑施工技术的现状

2.1 技术力量不足

技术力量不足是水利工程深基坑施工技术面临的核心问题。首先,专业人才的缺乏。深基坑施工技术需要

具备专业知识和技能的人才来实施。然而,当前我国水利工程领域的人才储备不足,尤其是高端技术人才短缺,导致施工队伍的整体技术水平不高。这不仅影响了深基坑施工的质量和效率,也制约了技术的创新和发展。其次,技术培训和交流不足。虽然我国水利工程建设规模庞大,但针对深基坑施工技术的培训和交流机制并不完善。许多施工队伍缺乏技术培训的机会,无法及时掌握新技术和方法,导致技术力量难以提升。同时,不同地区、不同单位之间的技术交流也相对较少,限制了技术的传播和应用。最后,技术创新动力不足。由于深基坑施工技术的复杂性和高风险性,技术创新需要大量的资金和资源投入。然而,当前水利工程建设领域的创新氛围不够浓厚,部分施工单位缺乏技术创新的动力和意识,导致深基坑施工技术的发展相对滞后。

2.2 支护结构不合理

支护结构不合理是水利工程深基坑施工中一个突出的问题。首先,设计理念和方法的局限性。部分支护结构设计人员在制定方案时,可能过于依赖传统的设计理念和方案,未能充分考虑地质条件、水文条件等实际因素。这导致设计方案与实际施工环境存在偏差,进而影响到支护结构的稳定性和安全性。其次,地质勘察不充分。深基坑施工的地质条件往往复杂多变,需要进行充分的地质勘察以获取准确的数据。然而,在一些工程中,地质勘察工作可能不够细致全面,导致设计人员无法准确掌握地质情况,从而影响了支护结构设计的合理性。最后,施工质量监控不严格。支护结构的施工质量直接关系到其承载能力和稳定性。在一些工程中,由于施工质量监控不严格,可能存在偷工减料、违规操作等问题,导致支护结构施工质量不达标,进而引发安全事故。

2.3 监测手段不完善

监测手段不完善是水利工程深基坑施工中存在的另

一个重要问题。首先，缺乏先进的监测设备和技术。目前，部分水利工程深基坑施工仍采用传统的监测方法，如人工巡检、简易仪器测量等，这些方法不仅效率低下，而且难以准确捕捉工程异常情况。而先进的监测设备和技术，如自动化监测系统、远程传感器等，应用不足，导致监测数据不准确、不全面。其次，监测点布置不合理。监测点的布置对深基坑施工的监测效果至关重要。然而，部分工程中监测点布置过于稀疏或过于密集，导致无法全面覆盖施工区域，或者出现数据冗余现象。这不仅影响了监测数据的准确性，还可能造成资源浪费^[2]。最后，数据处理和分析能力不足。有效的监测不仅依赖于准确的设备和技术，还需要具备强大的数据处理和分析能力。然而，部分施工单位在数据处理方面存在不足，无法及时发现异常数据，也无法对监测数据进行深入分析，导致无法及时发现和解决安全隐患。

2.4 环境保护意识不强

环境保护意识不强是水利工程深基坑施工中存在的普遍问题。首先，对环境保护的重视程度不够。部分施工单位在施工过程中过于追求进度和经济利益，忽略了环境保护的重要性。这导致施工过程中的环境保护措施不到位，如水土流失、噪声污染等问题的产生。其次，缺乏环境保护的专业知识和技能。深基坑施工涉及复杂的工程技术和环境因素，需要具备相应的环境保护知识和技能。然而，部分施工单位缺乏这方面的专业人才和技术支持，导致施工过程中难以采取有效的环境保护措施。最后，监管和法律制度不完善。虽然国家已经出台了一系列环境保护法律法规，但在实际执行过程中仍存在监管不力、执法不严等问题。这使得部分施工单位在施工过程中存在侥幸心理，缺乏对环境保护的自律和约束。

3 水利工程深基坑的施工技术

3.1 测量放线

测量放线是建筑工程中不可或缺的一环。这一环节利用预先布置的临时控制点，通过精确的测量和计算，将设计图纸上的线条和尺寸“复制”到实际的地面上，为后续的施工提供准确的定位。首先，需要参照国家或地方坐标系，通过设置至少三个临时控制点，构建起施工区域的平面直角坐标系。控制点的选择必须稳定、通视条件良好且不易被扰动，以便在施工过程中能够持续进行校核。接下来是轴线的定位。根据设计图纸，利用经纬仪、线坠子等工具，通过角度和距离的测量，确定建筑物各轴线的位置。这一步骤中，需要特别注意轴线之间的几何关系是否符合设计要求，以确保建筑物的主体结构能够按照预定方案建设。高程测量也是测量放线中的重要一

环。通过水准仪，结合设计图纸中的高程数据，确定建筑物的±0.000线位置，即建筑物的标高。最后，在完成轴线定位和高程测量后，需对测量结果进行汇总整理，编制测量报告。这份报告不仅是对测量放线工作的总结，也是后续施工过程中的重要参考资料。在施工过程中，还需要定期进行复测，以确保施工的准确性。

3.2 校核测量

校核测量是确保施工质量和安全的关键步骤，特别是在开挖工程中。首先，对于开挖平面位置的校核，必须确保挖掘区域与设计图纸上的位置完全一致。这涉及到对坐标系、轴线定位以及任何其他相关参考点的精确测量。任何偏差都可能导致结构问题或安全风险。其次，标高的校核至关重要。开挖的深度必须精确控制，以满足设计要求。水准仪在此处发挥关键作用，通过与设计标高进行比对，可以确保挖掘深度既不会过深导致安全问题，也不会过浅影响功能需求。控制桩号的校核也是必要的，特别是在大面积或复杂地形中。这关系到整个施工区域的定位精度，一旦出现误差，可能会影响到整体结构的稳定性。高程的校核涉及对施工区域各个点的高程测量，以确保符合设计要求。在山区或丘陵地带，高程的控制尤为关键，因为它直接关系到边坡的稳定性。最后，边坡的校核同样重要。挖掘过程中，边坡的角度和稳定性是预防塌方的关键因素。通过精确的测量和比对，可以及时发现并纠正任何可能导致安全问题的边坡状态。

3.3 清理障碍物

在施工前，一项必要的准备工作就是清理障碍物。这些障碍物可能包括高压电线、电杆、塔架等架空线路，以及各种地上和地下的管道、电缆、坟墓、树木、沟渠和旧有的房屋、基础等。首先，对于架空线路，如高压电线、电杆和塔架，由于其可能对施工安全构成威胁，必须进行拆除或改线。在拆除过程中，必须严格遵守安全操作规程，防止意外事故的发生。同时，对于改线的线路，需要重新规划线路路径，确保其不会对施工造成影响。对于地上的管道、电缆等设施，需要与相关单位进行沟通协商，了解其用途和重要性。对于那些对施工不造成影响的设施，可以进行保留；对于需要迁移的设施，应按照相关规定进行改迁^[3]。对于地下的管道、电缆等设施，由于其位置隐蔽，不易发现，因此需要进行详细的探测和调查。对于需要迁移的设施，应制定详细的迁移方案，并确保在施工过程中对其采取必要的保护措施。此外，对于其他障碍物，如坟墓、树木、沟渠和旧有的房屋、基础等，也应根据其影响程度

进行相应的处理。

3.4 土方分层分区开挖

在土方开挖过程中,为了确保施工安全和质量,通常采用分层分区的开挖方法。这种方法遵循“开槽支撑,先撑后挖,分层开挖,严禁超挖”的原则,能够有效控制土方开挖的进度和深度。首先,在开挖前需要进行详细的规划,确定每层土的厚度、开挖顺序和支撑方式。一般而言,土方开挖应分层分块分段对称进行,这样可以减小土体应力集中,减少围护结构变形。同时,为了防止土体失稳,分段开挖段长度不宜过长,一般不超过20m。在开挖过程中,应以机械挖掘为主,人工挖掘为辅。这样做可以提高挖掘效率,减少人力成本。但是,对于坑底标高以上30cm的土体,必须用人工修土,以保证挖掘精度和减少对周围土体的扰动。另外,每层土的开挖深度也要有所限制,一般不超过1.5m。同时,相邻土层的相对高差也不应过大,一般应控制在1.5m以内。这样可以确保土体稳定,减少塌方的风险。最后,在完成土方开挖后,应及时铺设垫层并进行后续施工。这样可以减少土体暴露时间,防止因雨水等因素导致的土体软化或侵蚀。

3.5 基坑清底

基坑清底是土方开挖的最后一道工序,也是非常重要的一环。首先,在基底人工清理的过程中,应特别注意边坡的处理。对于边坡上松动的土块和石块,应及时清除,以防其滑落造成安全事故。同时,为了确保排水通畅,应在基坑四周挖出一条排水沟。排水沟的设置应合理规划,确保其能够有效地将积水排出。为了更好地控制排水,沿排水沟设置集水井也是必要的。集水井可以集中排水沟中的水流,提高排水效率,同时也可以方便地抽取积水进行排放。在清底过程中,如发现基底土层存在扰动现象,必须立即进行处理。扰动土可能会影响基础的稳定性,因此应将其清除并及时回填。回填材料可根据实际情况选择,一般可以使用砂、石垫层或浇筑混凝土。这样可以确保基底的稳定性,为后续施工打下坚实的基础。最后,清底工作完成后,应进行必要的验收和检测。检查基底的平整度、排水设施的完备性等,确保清底工作达到预期效果。

3.6 插打钢板桩预防倾斜

在土方工程中,插打钢板桩是一种常见的支护方式。首先,在插打钢板桩前,应先对锁口进行检查,确保其畅通无堵塞。如果锁口内有泥砂等杂物,应及时清理干净,以免在插打过程中造成锁口堵塞,影响钢板桩的稳定性。为了防止钢板桩在沉入过程中发生倾斜,可以在未插套的锁口下端打入铁楔或硬木楔。这些楔子可以起到支撑和稳定的作用,减少钢板桩下沉时的倾斜可能性。在坚实土地带插打钢板桩时,如果发现已有钢板桩发生倾斜,可以将桩尖截成一定角度。利用钢板桩桩尖的反力,可以逐步使已倾斜的钢板桩恢复正常。这种方法利用了物理原理,通过调整桩尖的角度来调整受力方向,从而达到纠正倾斜的目的。另外,还可以采用其他辅助措施来预防钢板桩倾斜^[4]。例如,在插打过程中控制好每根钢板桩的垂直度,及时纠正偏差;加强监测,定期检查钢板桩的垂直度和稳定性;合理安排施工顺序,避免在不利条件下进行插打作业等。通过综合运用这些方法,可以有效减少钢板桩倾斜的发生,保证土方工程的施工质量和安全。

结语:综上所述,通过本文的探讨,我们了解了水利工程深基坑施工的关键技术要点,包括土方开挖、支护结构设计与施工、地下水处理以及施工监测等内容。在实际施工过程中,应充分考虑工程实际情况,选择合适的施工技术,并加强施工管理和监测,确保深基坑施工的安全和质量。同时,随着科技的不断发展,深基坑施工技术也将不断进步和完善,为水利工程建设提供更加可靠的技术支持。

参考文献

- [1]万兆芳.浅析水利工程中深基坑的施工技术[J].农家参谋,2019(13):169.
- [2]卢宋炎.水利工程深基坑施工技术浅探[J].科技风,2018(21):180.
- [3]李洪明.浅析水利工程中深基坑的施工技术[J].民营科技,2018(06):175.
- [4]徐永平.小议深基坑支护技术在水利工程施工中存在的问题及解决措施[J].中国新技术新产品,2018(03):68.