

水利工程深基坑施工技术

刘金涛

河北水务有限公司 河北 石家庄 050000

摘要: 水利工程深基坑施工技术是确保工程安全的关键。该技术涵盖土方开挖、支护、勘查、防渗及监测等多个方面。然而, 施工中存在施工不标准、方法不合理、材料管理不当及安全管理等问题。为解决这些问题, 需采取标准化提升、方法改进、材料管理规范及安全管理强化等措施, 确保施工质量和安全, 推动水利工程健康发展。

关键词: 水利工程; 深基坑施工技术; 问题; 对策

引言: 水利工程作为国计民生的重要基础设施, 其深基坑施工技术至关重要。深基坑施工不仅要求坚实的基础, 还需应对复杂多变的地质条件和高地下水位等挑战。然而, 当前施工中存在施工不标准、方法不合理、材料管理不当及安全管理漏洞等问题。因此, 本文旨在深入探究水利工程深基坑施工技术, 并提出管理措施, 以确保施工安全和质量, 推动水利工程健康发展。

1 水利工程深基坑施工技术概述

水利工程作为关乎国计民生的重要基础设施建设项目, 其深基坑施工技术起着基础性且关键的作用。深基坑施工技术在水利工程中的应用, 旨在为各类水利建筑物打造坚实的基础。比如在修建大型水电站时, 厂房基础部分的深基坑施工质量直接决定了厂房后续能否稳定承载发电机组等设备, 并抵抗水流长期作用产生的复杂外力。对于水闸工程, 良好的深基坑施工能保障闸室、闸门等结构安装在稳固的地基之上, 使其在调节水流时发挥精准有效的功能。水利工程深基坑施工有着显著的特点^[1]。其地质条件复杂多变, 从松软的淤泥质土层到坚硬的岩石地层都有可能遇到, 不同的地质对开挖难度、支护要求差异极大。另一方面, 由于多数水利工程处于江河湖畔等水域周边, 地下水位往往较高, 这使得施工中降排水工作成为重点和难点, 处理不好极易引发基坑坍塌等安全事故。深基坑施工还需要考虑对周边既有水利设施以及生态环境的影响, 要尽可能减少扰动。其涵盖的关键技术众多。土方开挖技术需结合工程实际精确规划开挖路线、控制开挖速度与分层厚度, 保证开挖过程有序高效。支护技术则要根据基坑深度、地质条件、周边荷载等因素, 选择诸如钢板桩支护、混凝土灌注桩支护或者组合式支护方式, 为基坑壁提供可靠的侧向支撑力。而降排水技术可以采用轻型井点降水、管井降水等多种方法, 有效降低地下水位, 维持基坑内施工环境的干燥与安全。

2 水利工程深基坑施工技术探究

2.1 水利工程深基坑锚杆支护技术

水利工程深基坑锚杆支护技术是保障基坑稳定性的重要手段之一。锚杆支护主要通过向岩土体中钻孔, 然后植入锚杆, 并灌注水泥砂浆等粘结材料, 使锚杆与周围岩土紧密结合。其一端锚固在稳定的土层或岩层内, 另一端与支护结构相连, 借助锚杆自身的抗拉强度, 对基坑壁施加侧向拉力, 有效限制土体变形, 从而增强基坑的整体稳定性。在水利工程中, 像堤坝基础深基坑施工时, 面对不同的地质条件, 可灵活调整锚杆的长度、间距以及锚固角度等参数。例如在软土地质中, 适当加密锚杆间距能更好地防止土体滑坡; 在岩石地层, 合理确定锚固深度可稳固岩石, 抵御可能出现的坍塌风险。该技术施工便捷、成本相对合理, 能为水利工程深基坑安全施工提供有力支撑。

2.2 水利工程深基坑支护技术

水利工程深基坑支护技术对于保障施工安全和基坑稳定起着关键作用。常见的支护形式多样, 比如排桩支护, 通过将钢筋混凝土桩按一定间距排列, 形成连续或间隔的支护墙体, 能有效阻挡土体侧向位移, 适用于多种地质条件且承载能力较强。地下连续墙支护, 则是利用特制的挖槽设备, 在地下构筑起连续的钢筋混凝土墙体, 其防渗性能出色, 尤其适合在地下水位高、周边环境复杂的水利工程深基坑中应用^[2]。还有土钉支护, 在土体内设置土钉, 靠土钉与土体间的摩擦力加固土体, 施工简便、成本较低, 常用于深度相对较浅的基坑。施工时需综合考虑基坑深度、地质状况、周边环境等因素来精准选择合适的支护技术, 从而确保水利工程深基坑施工顺利开展。

2.3 水利工程深基坑勘查技术

水利工程深基坑勘查技术是整个深基坑施工的重要前期环节。(1) 地质勘查, 运用钻探、物探等多种手

段, 精准掌握基坑范围内的地层结构、岩土性质, 明确是黏土、砂土还是岩石等不同类型, 为后续施工方案制定提供依据。例如钻探能取出岩芯样本, 直观分析其强度、密实度等情况。(2) 水文地质勘查, 通过布设观测井等方式, 详细了解地下水位的高低变化、含水层的分布以及地下水的补给、径流和排泄情况。这对于判断是否需要采取降排水措施以及如何设置排水系统意义重大。(3) 周边环境勘查, 调查基坑周边的既有建筑物、地下管线等分布状况, 评估施工可能对其造成的影响, 从而提前做好防护预案。

2.4 水利工程深基坑防渗施工技术

水利工程深基坑防渗施工技术至关重要, 关乎整个工程的质量与安全。(1) 帷幕灌浆是常用的防渗手段, 通过在基坑周边钻孔, 灌注水泥浆等材料, 使其在岩土孔隙中扩散、凝结, 形成连续的防渗帷幕, 有效阻挡地下水渗入基坑, 尤其适用于岩石地层的防渗处理。例如在一些山区的水库深基坑施工中应用广泛。(2) 高压喷射灌浆技术也发挥着重要作用, 利用高压喷射流对土体进行切割破坏, 同时将水泥浆等灌入, 经凝结后形成板墙状的防渗结构体, 可适应多种土质条件, 像在砂性土深基坑周边防渗时效果显著。(3) 还有土工膜防渗技术, 铺设土工膜能凭借其良好的不透水性, 阻止地下水渗透, 施工便捷、成本较低, 常配合其他防渗技术一同使用, 全方位保障深基坑的防渗效果。

2.5 水利工程深基坑监测施工技术

水利工程深基坑监测施工技术是保障施工安全及基坑稳定的关键所在。(1) 在位移监测方面, 借助全站仪、水准仪等仪器, 对基坑边坡、支护结构等关键部位的水平及竖向位移进行实时观测, 一旦位移量超出预警值, 便能及时发现并采取加固等应对措施。比如当基坑边坡出现异常位移时可快速做出反应。(2) 应力监测也不可或缺, 通过在支护结构内安装应力传感器, 来掌握构件所受的内力变化情况, 判断其承载状态是否安全, 像监测排桩支护的桩身应力, 确保其能持续稳定发挥作用。(3) 还有地下水位监测, 利用水位观测井等持续记录地下水位升降情况, 为降排水等施工操作提供参考依据。

3 水利工程深基坑技术管理存在的问题

3.1 修建项目施工不标准

在水利工程深基坑技术管理中, 修建项目施工不标准是较为突出的问题。(1) 土方开挖环节常出现不规范操作。部分施工队伍未严格按照既定的分层、分段开挖要求进行, 为图省事随意更改开挖顺序, 甚至超挖现象屡见不鲜, 这严重破坏了土体的原有稳定性, 使得基坑

边坡面临更大的坍塌风险。(2) 支护结构施工存在诸多问题。像在进行排桩支护时, 桩的间距、垂直度把控不到位, 影响支护效果; 安装锚杆时, 锚固长度、角度不符合设计标准, 无法充分发挥其对土体的加固作用, 降低了整个支护体系的可靠性。(3) 混凝土施工也有不达标情况^[3]。浇筑过程中振捣不密实, 导致混凝土结构存在蜂窝麻面等质量缺陷, 影响其强度和耐久性, 进而危及深基坑的结构安全, 不利于水利工程后续建设顺利开展。

3.2 水利工程深基坑的施工方法不合理

在水利工程深基坑施工过程中, 施工方法不合理的问题较为凸显。(1) 开挖方法选择欠妥。有的工程未充分考量地质条件与基坑深度等关键因素, 在软土地质中贸然采用大开大合式的开挖方式, 没有运用分层、分步的科学开挖策略, 致使土体极易出现滑坡、坍塌现象, 增加施工安全风险。(2) 支护方法运用不合理。部分施工团队未能结合周边环境以及基坑自身特点来确定支护形式, 例如在地下水位高且周边有重要建筑物的深基坑处, 本应采用防渗性与稳定性俱佳的地下连续墙支护, 却选用了相对简易的土钉支护, 无法有效阻挡地下水渗入以及抵御侧向土压力, 容易引发基坑变形, 甚至可能对周边建筑造成损害, 影响整个水利工程建设质量和进度。

3.3 水利工程深基坑的施工材料管理不合理

水利工程深基坑施工中, 施工材料管理不合理的问题不容小觑。(1) 在材料采购环节, 存在未严格依据施工设计要求挑选材料的情况。比如支护结构所需的钢材, 没有按照规定的强度等级和规格进行采购, 使得材料质量无法满足深基坑承载等性能需求, 埋下安全隐患。(2) 材料存储方面也有诸多不足, 部分施工场地缺乏合理规划, 像水泥露天堆放, 遭遇雨水天气后, 水泥受潮结块, 性能大打折扣, 后续用于混凝土浇筑等施工中, 会影响结构强度和耐久性。(3) 还有材料使用环节, 缺乏精准的用量把控和严格的领用登记制度, 导致材料浪费现象频发, 同时也难以追溯材料使用情况, 一旦出现质量问题, 无法准确排查源头, 不利于保障深基坑施工的质量和成本控制。

3.4 水利工程深基坑施工中安全管理存在问题

在水利工程深基坑施工过程中, 安全管理方面存在着一些亟待解决的问题。(1) 安全意识淡薄是较为突出的一点, 部分施工人员和管理人员对深基坑施工可能面临的风险认识不足, 心存侥幸, 在施工现场未严格遵守安全规章制度, 如不按要求佩戴安全帽、系安全带等, 增加了意外发生时人员受伤的几率。(2) 安全防护设施

配备不完善,像深基坑周边的临边防护栏杆设置不牢固或者缺失,警示标识不明显,未能有效起到提醒和阻拦作用,使得无关人员容易误闯,增加安全风险。(3)安全检查工作落实不到位,往往流于形式,对于一些诸如支护结构微小变形、排水系统堵塞等潜在安全隐患难以及时发现并处理,长此以往,极易引发严重的安全事故,威胁整个深基坑施工安全。

4 水利工程深基坑施工技术管理措施

4.1 修建项目施工标准化提升措施

(1)强化土方开挖管理。制定严格的土方开挖操作规程,明确分层、分段开挖的具体要求,并加强现场监管,确保施工队伍严格按照规程执行。对于超挖等违规行为,要严肃处理,形成有效的震慑。(2)优化支护结构施工。加强对支护结构施工的指导和监督,确保桩的间距、垂直度等关键指标符合设计要求。在安装锚杆时,要严格按照设计标准控制锚固长度和角度,确保支护体系的可靠性。(3)提升混凝土施工质量。加强对混凝土浇筑过程的监管,确保振捣密实,避免混凝土结构出现蜂窝麻面等质量缺陷。对混凝土材料进行严格检验,确保其强度和耐久性满足设计要求。

4.2 施工方法合理性改进措施

(1)科学选择开挖方法。根据地质条件、基坑深度等因素,科学选择开挖方法,避免在软土地质中采用大开大合式的开挖方式。采用分层、分步的科学开挖策略,确保土体稳定。(2)合理选用支护方法。结合周边环境以及基坑自身特点,合理确定支护形式。在地下水位高且周边有重要建筑物的深基坑处,应优先选用防渗性与稳定性俱佳的支护形式,如地下连续墙支护。

4.3 施工材料管理规范化措施

(1)严格材料采购。依据施工设计要求,严格挑选材料,确保材料质量满足深基坑承载等性能需求。建立材料采购档案,记录材料来源、质量等信息,便于追溯。(2)优化材料存储。合理规划施工场地,确保材料存储环境符合要求^[4]。对于易受潮、变质等材料,要采取防潮、防晒等措施,确保材料性能不受影响。(3)加强

材料使用管理。建立精准的用量把控和严格的领用登记制度,避免材料浪费。定期对材料进行盘点和检查,确保材料使用情况可追溯。

4.4 安全管理强化措施

(1)提升安全意识。加强对施工人员和管理人员的安全教育和培训,提高他们对深基坑施工风险的认识。建立安全奖惩制度,激励施工人员遵守安全规章制度。

(2)完善安全防护设施。加强深基坑周边的临边防护栏杆设置,确保牢固可靠。设置明显的警示标识,提醒无关人员勿入。(3)落实安全检查工作。建立定期安全检查制度,对深基坑施工中的潜在安全隐患进行排查和处理。加强对支护结构、排水系统等关键部位的检查和维护,确保施工安全。

结束语

综上所述,水利工程深基坑施工技术管理涉及多个关键环节,包括土方开挖、支护结构、防渗处理、监测施工及安全管理等方面。针对当前存在的施工不标准、方法不合理、材料管理不当及安全管理漏洞等问题,需采取一系列管理措施加以改进。通过强化施工标准化、优化施工方法、规范材料管理及加强安全管理等措施,可有效提升水利工程深基坑施工的安全性和质量水平。未来,随着技术的不断进步和管理水平的持续提升,相信水利工程深基坑施工技术管理将更加完善,为水利工程建设提供更加坚实的保障,推动水利事业高质量发展。

参考文献

- [1]卜祥禹.水利工程施工中深基坑施工技术的运用研究[J].中华建设,2020(04):104-105.
- [2]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):169-175.
- [3]覃业艳,黄光辉,肖尧,等.深基坑支护施工技术在建工程施工中的应用[J].工程技术研究,2022,7(24):77-79.
- [4]涂超.建筑工程深基坑支护施工技术及施工要点探讨:以某靠近河流的建筑工程为例[J].房地产世界,2022(24):146-148.