

高边坡与深基坑在抽蓄施工中的安全技术研究

卜繁敏

中国水利水电第十一工程局有限公司 河南 郑州 450001

摘要：高边坡与深基坑抽蓄施工是水利工程的重中之重，涉及土石方开挖与支护，安全技术研究尤为关键。高边坡施工需注重边坡稳定性分析、排水防水、安全防护及监测预警技术；而深基坑施工则强调机械设备安全、临时用电安全及基坑支护技术。通过先进设计、科学施工与严格管理，可有效预防和控制安全问题，确保工程顺利完成。这些安全技术的深入应用，为水利工程的安全建设提供了坚实保障。

关键词：高边坡；深基坑；抽蓄施工；安全技术

引言：高边坡与深基坑，作为水利工程抽蓄施工中的两大核心环节，其安全技术的研究与应用显得尤为关键。这些技术不仅关乎工程的顺利进行，更直接关系到施工人员的生命安全。只有不断深入研究，并有效应用这些安全技术，才能确保工程的安全、高效推进。随着水利工程建设规模的不断扩大和施工技术的日益复杂，高边坡与深基坑施工中的安全问题日益凸显。因此，深入研究和探索高边坡与深基坑抽蓄施工中的安全技术，对于提高水利工程施工的安全性、稳定性和效率具有重要意义。

1 高边坡与深基坑抽蓄施工概述

高边坡与深基坑的抽蓄施工，无疑是现代工程建设中最为复杂且关键的施工环节。这两项工作不仅技术难度高，操作复杂，而且直接关系到整个工程的安全与质量。在施工过程中，每一个细节都需精益求精，稍有不慎就可能引发严重的安全事故。施工人员必须拥有高超的技术水平和丰富的实践经验，才能应对各种复杂多变的施工环境。科学的管理和严密的监督也是必不可少的，它们能够确保施工过程的顺利进行，为工程的安全和质量提供有力保障。高边坡，作为地形地貌的一种特殊形式，其陡峭的坡度和显著的高度使得其稳定性问题尤为突出。在抽蓄施工中，高边坡的稳定性直接关系到整个工程的安全。对于高边坡的处理，需要采用先进的加固技术，如锚杆、喷浆等，以增强其力学性能，还需要对边坡的排水系统进行合理设计，防止水的积聚对边坡稳定造成不利影响。而深基坑，作为地下工程的重要组成部分，其开挖深度和周边环境的复杂程度使得其施工难度大大增加。在抽蓄施工中，深基坑的开挖与支护更是关系到整个工程的成败。我们需要精心设计支护结构，如钢板桩、地下连续墙等，确保它们能够承受土壤和地下水的压力，保持基坑的稳定^[1]。同时，基坑的降水处理

也是一项不容忽视的工作，它直接影响到基坑内部施工环境的稳定与安全。抽蓄施工，作为利用水的势能进行能量储存和释放的工程技术，其施工技术的选择与应用更是关键。在高边坡与深基坑的抽蓄施工中，充分考虑边坡的变形与稳定性，选择合理的施工方法和顺序，确保施工过程中的安全。还需要关注基坑的开挖与支护，以及降水处理等问题，确保施工的高效与稳定。高边坡与深基坑的抽蓄施工是一项综合性强、技术难度大的工程活动。我们需要在充分理解工程特点和施工要求的基础上，科学规划、精心施工，确保工程的安全与质量，为现代工程建设的顺利进行提供有力保障。

2 高边坡抽蓄施工中的安全技术

2.1 边坡稳定性分析与加固技术

在高边坡抽蓄施工中，边坡稳定性分析不仅是理论上的必要步骤，更是实践中的关键一环。这是因为边坡的稳定性直接关系到整个工程的安全与顺利进行。地质勘察是边坡稳定性分析的基础。它涉及对边坡所在区域的地质结构、岩层分布、土壤性质等进行全面而深入的了解。通过钻探、取样、测试等手段，可以获取到边坡土体的物理力学性质参数，为后续的稳定性分析提供准确的数据支持。边坡形态分析则是根据边坡的几何形态、坡度、高度等因素，结合地质勘察资料，运用专业的工程力学原理和方法，对边坡的稳定性进行定量评估。这有助于发现潜在的滑坡、崩塌等安全隐患，为制定针对性的加固措施提供依据。在加固技术方面，锚杆加固、注浆加固和喷浆防护等都是行之有效的手段。它们能够针对不同类型的边坡和地质条件，通过增加边坡土体的内聚力和摩擦力，提高边坡的整体稳定性。同时，这些加固技术还具有施工简便、效果显著等优点，在高边坡抽蓄施工中得到了广泛应用。施工过程中，对边坡的监测也是不可或缺的。通过定期或实时的监测，

可以及时发现边坡的变形、位移等异常情况，从而采取相应的处理措施，防止安全事故的发生。

2.2 排水与防水技术

在高边坡抽蓄施工中，排水与防水技术的应用无疑是确保边坡稳定性的重要手段。特别是在多雨地区或地质条件复杂的区域，这两项技术的运用更显得尤为关键。通过设置排水沟、截水沟等排水系统，我们可以有效地将边坡上的雨水、地下水等引导至合适的排放地点，防止这些水分在边坡内部积聚，从而降低因水分导致的土壤松动、滑移等风险。这不仅确保了施工期间的安全，也为边坡的长期稳定打下了坚实基础。防水技术的应用同样不可或缺。通过采用高质量的防水材料，如防水卷材、防水涂料等，以及合理的防水结构设计，如铺设防水层、设置防水帷幕等，我们可以有效地阻止地下水对边坡的渗透侵蚀。这样不仅能够保持边坡的完整性和稳定性，还能延长其使用寿命。在施工过程中，需要定期对这些设施进行检查和维护，确保其始终处于良好的工作状态。随着施工进度的推进和地质条件的变化，我们还需要根据实际情况对排水与防水方案进行适时调整和优化。

2.3 安全防护设施技术

在高边坡抽蓄施工中，安全防护设施的设置是至关重要的，它们为施工人员筑起了一道坚实的防线，守护着他们的生命安全。针对高边坡的特殊地形，安全网和防护栏的设置尤为关键。安全网能够有效拦截可能从高处掉落的物料，防止其伤害下方的施工人员。而防护栏则能够防止施工人员因失足或其他原因从边坡上坠落，保障他们的生命安全。这些设施的设置需要根据施工现场的具体情况，进行科学合理的布置，确保其能够发挥最大的防护作用。在边坡脚处设置挡土墙或护坡结构也是一项重要的安全措施。这些结构能够有效防止因土石崩塌等自然灾害对人员和设备的伤害，为施工现场的安全稳定提供有力保障^[2]。安全防护设施的设置只是保障安全的一部分，加强现场安全管理同样重要。施工单位需要制定完善的安全操作规程，确保施工人员能够严格遵守，正确使用安全防护设施。同时，还需要定期对设施进行检查和维护，确保其始终处于良好的工作状态。

2.4 监测与预警技术

监测与预警技术在高边坡抽蓄施工中的重要性可谓重中之重。在施工过程中，这些技术严密守护着边坡的安全。通过精心布置监测点，利用高精度的测量技术和先进的传感器设备，我们可以实时、准确地捕捉边坡的位移、变形和应力变化等关键参数。这些数据不仅为

我们提供了边坡当前稳定状态的直观展示，更能够揭示其潜在的风险和未来的发展趋势。当监测数据出现异常时，预警系统会迅速启动，发出清晰明确的警报。这不仅为施工人员提供了及时应对的宝贵时间，防止事故扩大，同时也为后续的边坡加固和修复工作赢得了先机。通过深入分析监测数据，我们还能对边坡的稳定性进行更为精准的评估，为制定更为科学合理的加固措施提供有力依据。不仅帮助我们实时掌握边坡的安全状况，更为施工决策提供了重要支持，确保工程的安全、顺利进行。在未来，随着技术的不断进步，监测与预警技术将在高边坡抽蓄施工中发挥更加重要的作用，为水利工程的安全建设贡献更多力量。

3 深基坑抽蓄施工中的安全技术

3.1 施工机械设备安全技术

在深基坑抽蓄施工中，施工机械设备的安全技术犹如一道坚实的屏障，为工程的顺利进行保驾护航。选择合适的机械设备是确保施工顺利的首要步骤，这些设备必须满足工程的具体需求，并且质量上乘、可靠性高，以应对施工中可能出现的各种复杂环境和挑战。机械设备的安全运行离不开严格的操作规程。每一位操作人员都如同驾驶着巨轮的船长，必须经过专业培训，深入了解设备的性能特点，熟练掌握正确的操作方法。他们必须熟悉设备的每一个按钮、每一个操作细节，以确保在紧急情况下能够迅速、准确地做出反应，避免事故的发生。机械设备在长时间的运行过程中，难免会出现磨损和故障。通过定期的维护和检查，我们可以及时发现并解决潜在的安全隐患，防止设备故障带来的风险和损失。这既是对机械设备的一种关爱，也是对施工安全的一种保障。在施工现场，合理规划施工机械的运行路线和设置专门的设备停放区同样重要。这不仅确保了机械设备在施工过程中的安全运行，还能提高施工效率，减少不必要的干扰和碰撞。同时，也为施工人员提供了一个更加安全、有序的工作环境。通过选择合适的机械设备、加强操作人员的专业培训、定期维护和检查机械设备以及合理规划施工现场，可以为深基坑抽蓄施工创造一个更加安全、高效的施工环境。这不仅有助于确保工程的顺利进行，更能保障施工人员的生命安全和财产安全，为企业的长远发展奠定坚实基础。

3.2 临时用电安全技术

临时用电在深基坑抽蓄施工中起着举足轻重的作用，而用电安全技术的有效运用则是确保整个施工过程安全稳定的关键所在。在施工现场，专门配电箱的设置是确保用电安全的重要措施。这些配电箱不仅要满足基

本的电力分配需求，更要注重其安全性和可靠性。通过采用高质量的材料和先进的技术，配电箱能够抵御恶劣的施工环境，确保电力供应的稳定性和安全性。配电箱的布局 and 安装位置也需要经过精心规划，以便于施工人员的操作和维护。电缆、电线等电气设施是施工现场用电的重要组成部分，其完好无损是确保用电安全的关键。定期检查电缆、电线的状况是必不可少的。施工人员应密切关注电缆、电线的外观、绝缘层以及连接部位等，一旦发现破损、老化或接触不良等问题，应立即进行处理，防止电气故障的发生。施工人员应严格遵守用电安全操作规程，正确使用电气设备，避免违规操作带来的安全风险。施工现场应定期开展用电安全培训和演练活动，提高施工人员的安全意识和应急处理能力。对于可能产生电火花或高温的设备，应设置专门的防护措施。安装防护罩、使用阻燃材料、设置隔离区域等，以防止火灾等事故的发生。这些措施能够有效地降低施工现场的火灾风险，保障施工人员的生命安全。通过设置专门的配电箱、定期检查电气设施、提高施工人员安全意识和操作技能以及设置防护措施等措施，可以确保施工用电的安全可靠，为工程的顺利进行提供有力保障。

3.3 基坑支护技术

基坑支护技术无疑是保障深基坑抽蓄施工顺利进行的关键所在。在每一次施工之前，深入细致的地质勘察工作都显得尤为重要。地质勘察不仅能让我们准确了解地下的土壤分布、岩层特性以及地下水位的变动情况，更为我们制定科学、合理的支护方案提供了宝贵的数据支持。基于地质勘察的结果，根据具体情况选择最为适宜的支护结构。在地质条件较为复杂的区域，我们可能会选择钢板桩或地下连续墙等更为稳固的结构来确保基坑的安全；而在一些土壤条件较好、风险较小的地段，

则可以采用更为轻便的支护方式^[3]。但无论选择何种支护结构，我们都必须确保其满足设计要求的强度和稳定性，以防止因支护结构失效而导致的安全事故。在支护结构的施工过程中，更是要严格按照设计方案进行操作，不容有丝毫的马虎。每一道工序、每一个环节都需要精心施工，确保支护结构的每一个细节都符合设计要求。我们还会对支护结构进行实时的监测和检查，一旦发现任何异常情况或潜在的安全隐患，我们都会立即采取相应的加固措施，以确保基坑的安全稳定。在施工过程中，特别注意对周边环境的保护，采取一系列措施来减少对环境的破坏和污染。我们希望通过这些努力，为深基坑抽蓄施工创造一个安全、高效、环保的施工环境。

结语

随着水利工程的持续深化与拓展，安全技术的研究与应用愈发凸显其不可或缺的重要性。在科技的驱动下，更多创新的安全技术将不断涌现，为高边坡与深基坑施工提供更为全面、高效的安全保障。这些技术不仅能够进一步提升施工的安全性能，降低潜在风险，更能有效保障施工人员的生命安全，为水利工程的顺利进行筑牢安全防线。同时，也将不断总结实践经验，完善安全管理体系，加强安全培训与教育，提升施工人员的安全意识和技能水平，为水利工程建设的安全、高效和可持续发展贡献更多的智慧和力量。

参考文献

- [1]李明,张强.高边坡抽蓄施工中的安全稳定性分析与控制技术[J].水利学报,2023,54(2):123-130.
- [2]王刚,陈丽.深基坑抽蓄施工中的安全防护与监测预警技术研究[J].土木工程学报,2022,55(6):98-106.
- [3]赵晓辉,刘洋.高边坡与深基坑抽蓄施工安全技术的创新与实践[J].水利科技与经济,2023,29(1):45-50.