

水利水电工程施工中边坡开挖支护技术的应用

曹雅风

河北省水利工程局集团有限公司 河北 石家庄 050000

摘要: 随着社会的发展和经济的增长,水利水电工程的建设日益繁荣。在这些工程中,边坡开挖是一个非常关键的环节。边坡开挖的稳定性直接关系到工程的安全和可持续发展。因此,本文将深入分析水利水电工程施工中边坡开挖支护技术的应用要点,希望提高技术应用效果,保障边坡开挖支护安全性与可靠性,促进我国水利水电工程得到稳定发展。

关键词: 水利水电工程; 施工中; 边坡开挖支护技术; 应用要点

前言: 边坡开挖支护技术在水利水电工程中的应用具有重要价值。通过合理选择和运用这些技术,可以有效地保证工程的安全和可持续发展。值得强调的是,边坡开挖支护技术应根据具体工程的情况进行选择和优化,使之在实践中发挥最佳效果。

1 水利水电工程施工中边坡开挖支护技术的应用存在问题

第一,边坡开挖过程中的支护材料选择不当。在实际施工中,一些施工方往往选用便宜的、低质量的支护材料,以节省成本。这种做法忽视了工程质量和工程安全,对边坡的稳定性产生了不利影响。应该在支护材料选择上严格遵守相关的规范和标准,确保支护材料的质量和稳定性。第二,施工中对边坡开挖的监理不到位。在水利水电工程施工过程中,监理单位的角色非常重要。然而,一些监理单位在实际工作中存在监管不力、整改不及时的问题。这导致边坡开挖支护技术在施工中无法得到及时纠正和改进,增加了工程施工中的隐患。第三,施工单位在边坡开挖支护技术应用中存在缺乏科学规划的问题。很多施工单位缺乏系统的规划和策划,在水利水电工程施工过程中,往往只注重解决眼前的问题,忽视了长远的效益。应根据工程实际情况,科学制定施工方案,合理规划边坡开挖的支护技术应用,以确保工程的稳定和安全。第四,施工作业人员的技术水平和安全意识也需要加强。在实际施工中,一些施工作业人员对边坡开挖支护技术的理解和应用程度不够,存在操作不规范、设备不熟练的问题。同时,他们的安全意识也相对较弱,容易忽视一些潜在的危险因素。因此,

应加强对施工作业人员的培训和教育,提高技术水平和安全意识,以确保施工过程的顺利进行。

2 水利水电工程施工中边坡开挖支护技术的应用价值

边坡开挖是指土壤或岩石的削减和移除,以便在建设过程中形成所需的地形或提供足够的空间。然而,由于开挖边坡会改变地质体的结构,容易引发坡体滑坡、崩塌等地质灾害。因此,对边坡进行支护技术的应用是必不可少的。一种常见的边坡开挖支护技术是土工格栅和植物根系结合的方法。土工格栅是由高强度合成材料制成的网状结构,可以有效地支撑边坡,防止其滑坡。同时,植物根系能够进一步巩固边坡,并抵抗土壤侵蚀。这种组合技术的优势在于,既能够提供足够的支撑力,又能够保护环境,不会对生态系统造成破坏。另一种常用的边坡开挖支护技术是喷射混凝土。喷射混凝土是指通过高压喷射将混凝土均匀地铺设在边坡表面,形成一个坚固的保护层。这种技术的优势在于具有良好的承载能力和抗侵蚀性能,能够有效地防止边坡的滑坡和崩塌。此外,地下水位调控和排水技术也是边坡开挖支护中的重要方面。在边坡开挖过程中,地下水可能会渗入边坡,导致边坡的稳定性下降。因此,通过合理地调控和排水可以降低地下水位,减少对边坡的影响,提高边坡的稳定性。边坡开挖支护技术的应用价值主要体现在以下几个方面:首先,它能够保证工程的质量和安全,减少因边坡滑坡、崩塌等地质灾害所造成的损失。其次,边坡开挖支护技术能够提高施工效率,缩短工期,并为后续工程提供良好的基础。再次,这些技术能够保护环境,减少土地的破坏,有助于可持续发展。

3 水利水电工程施工中边坡开挖支护技术的应用要点

3.1 边坡稳定性评估

在实施边坡开挖前,必须进行边坡稳定性评估和地质勘察工作。边坡的稳定性评估是评估边坡在开挖后是

通讯作者: 曹雅风, 1990.05, 汉族, 男, 河北省石家庄, 河北省水利工程局集团有限公司, 中级, 工程管理部部长, 大学本科, 050000, 研究方向: 水利水电工程施工

否能保持稳定的重要工作。通过对边坡的地质条件和岩土性质进行详细调查和分析^[1]，可以得出边坡稳定性的评估结果。这个评估结果将为后续的边坡开挖支护工作提供依据。其次，根据边坡稳定性的评估结果，制定相应的边坡开挖支护方案。边坡开挖支护方案是针对边坡的具体情况而制定的施工方案。根据边坡的地质条件、岩土性质和开挖的深度等因素，选择合理的支护措施，如喷射混凝土护坡、钢筋混凝土桩、锚杆等，来增加边坡的稳定性。同时，还需要考虑到施工条件、工期和经济性等因素，制定出可行的施工计划。

3.2 合适的开挖方法

首先，选择合适的开挖方法至关重要。在边坡开挖过程中，常用的开挖方法包括爆破法、机械挖掘和冻结法等。选择哪种方法应根据具体情况和施工要求来决定。爆破法适用于边坡岩土较硬、炸药合理利用的情况。机械挖掘适用于边坡岩土较松散、较容易开挖的情况。冻结法适用于边坡岩土较稳定、较难开挖的情况。选择合适的开挖方法能够提高施工效率^[2]，降低施工难度，确保开挖过程的安全和有效。其次，确保开挖过程的安全至关重要。边坡开挖是一个涉及土体稳定性和安全性的工程过程。在开挖过程中，必须进行全面的施工安全评估和风险控制。要合理设置施工标志和警示标牌，提醒人员注意施工区域，确保人员的人身安全。同时，要合理安排作业人员的工作时间和休息时间，避免疲劳作业导致的人为失误。此外，要加强监督和管理，在开挖过程中及时发现问题并采取措施进行修复和处理，防止事故的发生。最后，确保开挖过程的有效是工程施工的关键。开挖过程中，要合理利用各种技术手段，提高施工效率。例如，可以采用机械化设备进行开挖，提高开挖速度，减少人力投入。同时，要合理使用辅助材料，如混凝土和钢筋等，确保边坡开挖支护结构的稳定性和可靠性。在开挖过程中，还要注重土体的保护和装备的维护，确保施工设备正常运行，避免故障和停工的发生。

3.3 边坡支护材料选择

选择合适的边坡支护材料至关重要，施工单位应根据边坡的地质条件和开挖深度，施工单位可以选择合适的支护材料。常见的支护材料包括锚杆、喷射混凝土、钢筋混凝土梁和网片等。锚杆是一种通过嵌入土体深层来增加边坡稳定性的技术。喷射混凝土是将混凝土以高速喷射到土壤表面，形成一个抵抗土体侧滑和崩塌的坚固面。钢筋混凝土梁和网片能够增加边坡的承载力和抗倾覆能力。根据具体的工程需求，施工单位可以综合考

虑以上材料的使用。

3.4 土工格栅和植物根系结合技术

边坡开挖支护技术是水利水电工程建设中非常重要的一环。它的应用能够有效地保障边坡的稳定性，确保工程的顺利进行。在边坡开挖中，土工格栅和植物根系结合技术常常被应用，具有较大的推广价值和实用性。首先，土工格栅是一种由高强度聚合物或金属材料制成的网状结构^[3]。它可以在边坡开挖中起到加固和支撑的作用，有效地防止边坡坍塌和滑坡的发生。土工格栅的特殊结构能够将边坡土体分层，增加土体的内摩擦力，提高边坡的整体稳定性。此外，土工格栅具有良好的透水性能，能够有效地排水，减少边坡土壤的湿度，从而进一步提高边坡的稳定性。其次，植物根系结合技术是利用植物的根系来增加边坡土体的整体强度和抗冲刷能力的一种方法。在边坡开挖后，可以通过人工种植适宜的植物，使其根系扎根于土体中，形成一个稳定的根系体系。植物的根系可以在土体中形成一种织网状的结构，增加土体内摩擦力，防止边坡的滑坡和坍塌。此外，植物根系还可以吸收土壤中的水分，减少土壤的湿度，进一步加强边坡的稳定性。将土工格栅和植物根系结合技术相结合应用于边坡开挖工程中，可以发挥双重的效果。土工格栅能够提供边坡的加固和支撑作用，防止边坡的坍塌和滑坡；而植物根系结合技术则能够增加边坡土体的整体强度和抗冲刷能力。双重防护措施可以更好地保障边坡的稳定性，减少施工过程中的风险和不良影响。然而，在应用土工格栅和植物根系结合技术时，需要注意选择合适的土工格栅和植物种类，土工格栅的选择应根据边坡的具体情况 and 工程要求进行，植物的选择则应考虑其抗旱、抗风等特性。施工过程中要保证土工格栅和植物的正确安装和固定，以确保其发挥预期的作用。对于较大规模的边坡工程^[4]，可能需要辅助其他加固措施来进一步提高边坡的稳定性。

3.5 地下水的排除和控制

在边坡开挖的过程中，地下水的排除和控制是至关重要的一环。地下水的存在会给施工带来一系列的困难和风险，如果不加以控制和管理，可能会导致边坡的变形和破裂。因此，在边坡开挖过程中，采取有效的方法对地下水进行排除和控制，是保证施工质量和工程安全的必要措施。其中，井点排水是一种常见的地下水排除方式。通过在边坡周围钻设井点，并将井内的地下水抽出，可以有效地降低地下水位，减少对边坡的渗透压，从而提高边坡的稳定性。此外，还可以利用水泥浆注入或混凝土墙等方法进行边坡支护。通过在边坡的底部注

入水泥浆或搭建混凝土墙,可以形成有效的防渗墙,控制地下水的流动,减少地下水的侵蚀程度,保护边坡的稳定。除了地下水的排除和控制,边坡开挖过程中还需要充分考虑土质的性质和边坡的形状。根据土质的条件,合理选择边坡的坡度和高度,并采取相应的支护措施,确保边坡的稳定性和安全性。

3.6 边坡支护结构设计

在进行边坡支护结构设计时,需要充分了解地质条件和边坡形态。地质条件包括土层的类型、稳定性、坡度和坡面的倾角等,通过地质勘察和调查,获取详细的地质信息。边坡形态是指边坡的高度、宽度和形状等参数,不同的边坡形态需要采用不同的支护结构设计。根据这些信息,设计师可以选择合适的边坡支护结构,确保边坡的稳定性和可持续性。在设计边坡支护结构时,需要考虑不同地质灾害因素的影响。常见的地质灾害包括崩塌、滑动和滑移等,这些都会给边坡带来巨大的破坏力。为了有效地防止这些灾害的发生,需要采取相应的措施进行支护。例如,在土体较松散、易崩塌的地质条件下,可以采用加固土层或者使用护坡钢筋网进行边坡支护;在地质条件较稳定但存在滑动风险的情况下,可以采用锚喷支护或者在边坡上设置挡土墙等手段^[5],增强边坡的抗滑性能。根据不同的地质条件和地质灾害特点,选择合适的支护措施和结构设计,能够最大程度地降低地质灾害的风险,确保工程施工的顺利进行。

3.7 及时的监测和预警

在边坡开挖过程中,进行实时监测是必不可少的。通过设置合适的监测设备,可以监测边坡的位移、应力以及地下水位等重要参数。这些监测数据能够及时反映边坡的变化情况,并及时发现异常情况。一旦发现边坡发生位移或者应力超过设计限值,就需要立即采取相应的处理和处置措施,避免边坡的进一步破坏。通过设置预警系统,可以在边坡出现潜在危险时,提前发出警报。预警系统可以将监测数据与预设的安全阈值进行对比,并在达到或者超过阈值时发出警报。这样,可以在边坡发生临界状态之前,提前采取措施进行应急处理,减少事故的发生。最后,及时的处理和处置非常重要。

一旦发现边坡出现异常,必须及时采取措施以保证施工的安全进行。这可能包括加强支护措施、调整施工方案或者暂停施工等。关键是要在第一时间进行反应,并采取正确的措施以减轻潜在风险。

3.8 安全措施

首先,加强安全管理和施工措施是确保边坡开挖工作安全的基本要点。在施工前,需要对施工现场进行认真的勘察和分析,了解边坡的具体情况和土壤的物理学特性,确定开挖边坡的设计参数以及支护措施的选择。在开挖边坡的过程中,要保持现场的整洁和清理,及时清除施工过程中产生的垃圾和杂物,确保工作区域的安全和无障碍。其次,为工人提供必要的个人防护装备是确保施工安全的重要措施之一。在边坡开挖工作中,工人需要佩戴安全帽、防滑鞋、护眼镜、防护手套等个人防护装备,以防止由于土石滑落或坍塌而对工人身体造成伤害。此外,根据实际需要,还可以使用安全绳索、安全网和安全警示标志等辅助设备来保证工人的安全。

结语:这些要点可帮助在水利水电工程施工中应用边坡开挖支护技术,确保边坡的稳定性和施工安全。在实际施工中,需要根据具体情况和地质条件,综合考虑各种因素,并根据专业人员的建议和指导制定相应的施工方案。

参考文献

- [1]黄后银.水利水电工程施工中的边坡开挖支护技术分析[J].低碳世界,2022,12(11):76-78.DOI:10.16844/j.cnki.cn10-1007/tk.2022.11.021.
- [2]宋铭明.水利水电工程施工中边坡开挖支护技术的应用[J].江西建材,2022(07):163-164+167.
- [3]李捷.水利水电工程施工中边坡开挖支护技术的应用[J].人民黄河,2021,43(S2):199-200.
- [4]梁先吉.水利水电工程施工中边坡开挖支护技术的应用[J].工程建设与设计,2021(24):150-152.DOI:10.13616/j.cnki.gejsysj.2021.12.247.
- [5]王本堂.水利水电工程施工中边坡开挖支护技术的应用[J].河南科技,2021,40(31):58-60.