

水利水电工程施工中边坡开挖支护技术研究

鄂春蓉

湖北省宜昌市黄柏河流域管理局

[摘要]边坡开挖支护技术是水利水电施工中至关重要的施工环节，直接影响了水利水电工程的使用寿命。基于此，本文就从工程施工中边坡开挖支护技术的概述以及重要性作为出发点，通过对工程施工中边坡开挖支护技术的技术要点进行探讨分析。以此对边坡开挖支护技术进行加强。

[关键词]水利水电；工程施工；边坡开挖支护技术

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.10.2037

前言

随着时代的不断发展，大力开展水利水电工程的建设不仅是为了更好地保障人民群众的用水用电安全的有效措施，还在一定程度上促进了社会的经济发展。边坡开挖支护施工技术直接影响水利水电工程的建设效果，对水利水电工程建筑的使用年限起到了重要的影响，所以强化边坡开挖支护技术是必要的。

1. 工程施工中边坡开挖支护技术的概述以及重要性

1.1 边坡开挖支护技术在施工中的重要性

水利工程项目和我国的国计民生相关，水利工程施工的顺利施工，有利于维护社会稳定在水利工程施工方案的设计中，提升施工人员边坡开挖和支护技术的应用水平，对边坡提出有效的治理措施，可以提高施工方案的科学性和可行性，可以及时规避风险，对整个工程的施工进行把关。在具体的水利工程施工过程中，要根据具体的施工环境，应用边坡开挖和支护技术。因为水利工程项目常常会有带水作业的情况发生，如果边坡地开挖和支护工作做不好，后期的基坑可能会被水流侵蚀，导致工程出现安全隐患，造成基坑坍塌、毁坏，给整个水利工程施工工作增加难度。所以，在水利工程施工过程中，要重视边坡的开挖和支护技术应用，根据现场情况，进行科学合理的规划，控制施工质量，提高整个工程的安全性，保障施工顺利进行^[1]。

1.2 边坡开挖技术

不同的地质环境，水利工程边坡的开挖技术就不同。土质边坡的开挖，一般采用从上到下分阶段进行的开挖手段，为了保证挖掘质量，施工人员要注意对边坡周围的土体进行清理，同时一边挖掘一边进行整理和加固工作。在具体的施工过程中，一定要按照图纸进行，在开挖前做好土体滑坡和塌方的防护工作，保障开挖的成效。对于岩质边坡，工作人员可以采用分层次进行的开挖方法，交错开挖，有利于提高开挖率。水利工程施工人员要进行现场勘察，根据不同的地质应用不同的开挖方法。岩石边坡的开挖通常需要先进行爆破，要将爆破、开挖、支护技术结合在一起，才能够对岩石边坡进行有效的开挖。在进行爆破之前，施工人员要了解岩石的结构，设置好爆破参数和用量，然后选择应用的爆破方式。钻爆的方式效率高，但是会受到岩石结构的限制；台阶式的分层爆破方式，可以有效避免发生坍塌；薄层爆破的开挖

方式常常用于不高于10米的边坡项目中，而且要确保开挖的高度在3米左右^[2]。

1.3 支护技术

边坡支护技术主要有悬臂挡土桩支护技术和锚杆支护技术，悬臂挡土桩技术是通过在土中嵌入钢材和木材以达到对边坡的保护作用的一种边坡支护方式，能够有效防止坍塌和滑坡情况的发生。利用焊接和扣件技术，将钢材或者木材进行连接，在边坡6-9米处进行挡土墙的设置，使悬臂挡土桩更加坚固，达到防护标准，提高挡土墙的稳定性和锚杆支护技术则是利用锚杆对边坡起到支护作用，支护时采用的是二级螺旋钢筋，结合岩石的情况，选择合适的位置进行钻孔，控制钻孔的速度，维护岩石的稳定，然后再利用脚手架和扣件对钢筋进行焊接，使整个结构更加稳固，提高工程的稳定性。因为锚杆支护技术成本较低、施工简单，水利工程施工中对边坡进行支护一般采取这种方法^[3]。

2. 工程施工中边坡开挖支护技术的技术要点

2.1 巩固边坡岩体

在进行水利水电工程施工建设的过程中，借助于锚杆锚固等工具对坡边岩体进行有效的固定，主要是为了后续的混凝土注浆技术的顺利开展。由于边坡开挖支护施工技术的逐渐成熟，所以在水利水电工程的施工建设中应用此技术的次数最多，锚杆施工技术不仅在工程建设中占据的空间位置极小，同时还会为整体工程的材料运输带来便捷。虽然锚杆施工技术日渐成熟，在施工建设中占据较大的优势，但还是存在一定程度的不足，因为锚杆施工技术对于材料以及施工环境的要求都比较高，所以就需要在进行工程筹备的时候就准备好材料以及设备。通过对施工现场的岩层进行全面的分析，保证锚杆施工技术的顺利进行。

2.2 钢筋网辅助

钢筋网的辅助施工技术主要是为了保障在针对坡体岩层进行施工时的安全。通过加固的钢筋网片对于破碎岩体进行有效地保护，能够有效地提高水利水电工程施工的安全稳定性，保证了边坡开挖支护施工技术的安全进行。由于水利水电公民工程的建设规模较大，就会导致较为脆弱容易破碎的岩体下落的现象那个时长发生，甚至会出现岩体坍塌的现象，所以钢筋网的辅助就对破碎的岩体起到了一定程度的保护作用，有效的稳定了水利水电工程建设的安全性能。对

于施工区域出现的岩体破碎的现象，对岩体参数进行考察记录，对钢筋网的覆盖面积以及覆盖方式进行强化。

2.3 钻爆技术

在水利水电工程施工中遇到较为坚硬不易被破坏的岩体时，就需要采用钻爆技术对岩体进行爆破开采。现今的钻爆技术较为先进成熟，在进行爆破工作过程中仍旧可以为后续的边坡开挖支护施工技术提供相对安全稳定的施工环境，不会出现岩体破碎塌方的现象。同时钻爆技术可以结合混凝土喷射技术以及锚杆技术，借助于边坡开挖支护施工技术进行工程施工建设。尤其是在隧道工程建设时，钻爆施工技术可以保障施工建设的安全稳定，以此保证隧道工程的安全建设。需要结合施工的周围地质以及水质的实际情况，对施工技术进行适宜的选择。

2.4 混凝土喷射支护技术

在进行混凝土喷射支护施工技术时需要严格遵守施工的图纸进行操作。第一步需要确定钢筋网的使用规格，针对具体的实际情况进行具体的操作。在进行钢筋网的铺设覆盖操作时，需要严格遵守网格的弯曲参数以及弯曲原则，对局部的钢筋网采用重锤方式进行钢筋网的铺设，将钢筋网面与岩体表面紧密贴合。通过混凝土喷射器进行人工操作完成混凝土喷射支护施工操作。需要注意的是，混凝土的喷射支护操作厚度必须完全掩盖住钢筋网的厚度，才能保证混凝土的灌浆工作不会出现位置上的偏差。

3. 施工前边坡开挖支护技术的注意事项

3.1 施工前通过技能测试能力水平

在进行水利水电工程施工之前，需要所有参与工程建设施工的相关技术人员以及作业人员做好相关的交接工作。进行交接的工作内容主要是工程的施工特点、工程施工技术的选用以及对工程施工的具体要求等等。相关的技术人员需要与实际的操作人员进行详细的数据交接，将工程的施工方案仔细与操作人员进行仔细地探讨研究，通过有效的深入沟通才使工程的实际建设顺利地展开。如果技术人员与操作人员的交接工作只是流于形式、浮于表面就会对后期的工程建设造成影响，甚至会影响工程的施工进度。通过详细的交流就会有效地预防施工过程中的突发问题，使工程的建设更加的安全稳定。

3.2 为前期的监管工作做好准备

负责水利水电工程施工的相关工作人员需要对水利水电工程建设的重要性有较为清晰明确的认知。在进行水利水电工程施工之前对施工工程的周围环境进行实地勘探，只有充分全面的了解施工工程的地理环境特点，才能够在进行顺利地开展边坡开挖施工技术。需要相关部门以及相关的管理机构对于边坡岩体的巩固加强重视程度，做好现场施工的准备工作的，通过对挖开的断面进行实时的监测，以便于边坡开挖支护工作的顺利进行。

3.3 保证施工数据的准确性

水利水电工程施工之前，不仅需要相关的交接工作同时对测量数据的交接要更为重视。边坡开挖工作的进程就是以测量数据作为基础数据进行参考的，所有测量出的数据信息都会直接影响到边坡开挖技术的实施效果，所以相关的技术人员需要尽量确保测量数据的准确程度，使实际施工时的数据上的误差值降到最小，这样才能有效地保障施工工程的工程质量。参与测量的技术人员需要严格按照设计图纸的要求，对测量的数据进行大量的计算分析，确保开挖工作的科学性以及标准性。通过图纸数据与实际施工的定性相结合，将数据的误差值降到最小，使水利水电工程边坡开挖工作能够稳定进行。

3.4 充分准备好爆破工作

边坡开挖工作主要采用的就是钻爆技术，想要通过钻爆技术进行水利水电工程的边坡开挖工作就需要在前期做好相关的安全检查工作，这需要对炸药的安全系数进行较为全面地了解。在钻爆技术操作之前需要将相关的准备工作做好，借助于需要施工的坡体对钻爆位置进行准确的定位，尽最大可能做到爆破前的预估效果与实际爆破效果保持一致，这样才能准确地选择合适的支护方式。还需要在爆破之前对施工地区的水质土质进行实地考察，以便于及时修改，提高工程的施工效率以及边坡开挖工作的顺利进行。

3.5 确保钢筋网的安全性

想要有效地巩固住水利水电工程中的边坡岩体，就需要避免进行边坡开挖支护施工时塌方现象的发生，所以一定要做好边坡岩体的巩固。实际的操作人员可以通过适当的铺设钢筋网对于岩体进行有效的防护。当边坡岩体的部分区域为边坡开挖技术的主要施工地区时，就需要加大力度进行岩体的防护。可以适当的加大钢筋网的铺设面积以便于材料更加便捷的运输。利用焊接技术将坡体岩面与钢筋网更加紧密稳固的贴合，最大限度地发挥钢筋网的安全稳固性，有效地提升水利水电工程的安全性能，使边坡开挖支护施工技术能够更为顺利地展开。

结论

综上所述，边坡开挖支护技术在水利水电工程施工中起到非常重要的作用。经由上文分析可得，通过施工前通过技能测试能力水平；为前期的监管工作做好准备；保证施工数据的准确性；充分准备好爆破工作；确保钢筋网的安全性，这五个方面对边坡开挖支护技术进行强化。以此促进水利水电工程的建筑寿命。

参考文献

- [1] 江海. 水利水电工程施工中边坡开挖支护技术及其有效的应用[J]. 大科技, 2019.
- [2] 孙丽娜. 水利工程施工中高边坡支护与开挖技术的应用[J]. 黑龙江水利科技, 2012(11): 2.
- [3] 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.