

# 水利工程施工中边坡开挖支护技术的应用

夏 威

(安徽水安建设集团股份有限公司, 安徽 合肥 230601)

**摘 要** 为了实现水资源的有效利用和合理调配,同时解决洪涝灾害问题,我国大力地兴建水利工程。水利工程施工的过程中,必须要保证施工过程的安全,避免安全事故的发生,这样才能保证最终水利工程整体的施工质量,并确保运行过程中的安全可靠。这其中,边坡开挖支护技术是确保水利工程施工过程安全、顺利进行的关键,因此,必须综合考虑水利工程施工现场各项外在条件和因素,合理地应用边坡开挖支护技术,保证取得良好的技术应用效果。

**关键词** 水利工程 边坡开挖 边坡支护

中图分类号:TV521

文献标识码:A

文章编号:1007-0745(2022)07-0055-03

## 1 边坡开挖支护技术概述

### 1.1 边坡开挖支护技术的概念

所谓边坡开挖支护技术,是指在一个工程项目施工的边坡地带,利用机械或其他技术形式对边坡进行挖掘,挖成工程建设所需的构造后,使用一定的支护技术对这一结构进行支撑,以保证结构的稳定性,并保证后续施工的安全<sup>[1]</sup>。在水利工程施工中应用边坡开挖支护技术,需要结合施工现场的实际地质、水文条件来确定应当使用何种的开挖支护技术,从而保证水利工程基础的稳定性,提高工程施工过程中的安全保障,并确保最终整体水利工程质量达到优良的标准。

### 1.2 边坡开挖支护技术对水利工程的重要作用

水利工程是一项重要的惠民性工程,能够实现水资源的高效利用与合理调配,满足缺水地区群众的用水需求;同时可以实现对水资源的有效控制,能够有效地预防洪涝灾害或者减少洪涝灾害带来的危害与财产、生命损失。因此,在进行水利工程施工时,必须要注意保证工程的施工质量,确保水利工程后期运行过程中的安全可靠,避免因工程质量问题导致不能实现水资源的合理利用,更会给上下游的群众带来安全上的威胁。在水利工程施工过程中,边坡开挖支护工程是其中一项重要的施工内容,也是提高水利工程安全可靠性能、提升工程整体质量的一重保障<sup>[2]</sup>。在水利工程施工中,常常会遇到各种复杂多样的边坡结构,例如,临时性边坡与永久边坡、层状结构的边坡与块状结构的边坡等等,并且不同结构的边坡也会有不同的地质特性。因此在应用边坡开挖支护技术时,

必须要综合考虑这些条件和因素,选择适用的技术手段,才能有效地预防滑坡、岩石散落、坍塌等风险,保障水利工程施工过程以及施工完成后运行过程中的安全。

### 1.3 影响因素分析

水利工程中,进行边坡开挖支护施工时,常常会受到各种因素的影响,并且因为水利工程的特殊性,其边坡开挖支护施工往往面临更大的安全风险。首先,水利工程边坡开挖支护施工会受到各种自然条件如地质、水文、地理等的影响,这些也是决定使用何种边坡开挖支护技术的重要因素。其次,施工准备工作是否完备也是决定边坡开挖支护施工是否能够顺利、安全进行的主要因素。基于水利工程边坡开挖支护施工会受到各种自然条件的影响,在施工前需要做好充足的准备,主要就是对施工现场地质、水文条件的勘察。在进行勘察时,必须采用最先进的勘察技术,并派遣专业的、经验丰富的勘察队伍,确保勘察数据的全面与准确,能够为采用何种施工技术提供详细的参考信息。另外,边坡开挖支护施工前的准备工作还包括施工所用原材料及机械设备的准备,并确保原材料质量合格,数量充足;设备性能完好,并经实验校准具有高精度。最后,人为因素。水利工程边坡开挖支护施工容易受各种因素的影响,且有些因素具有多变性和不可预测性,如果在施工过程中没有进行完善的、规范的施工现场管理,那么整个边坡开挖支护施工过程就变得不可控制了。如果此时遇到施工人员不按照施工工序要求进行规范施工,或者不守纪律、不听指挥

造成施工现场的混乱,或者缺乏施工经验、专业知识等忽略了施工过程中的关键步骤等,都会对最终的整体工程留下严重的安全隐患和质量隐患。

## 2 边坡开挖支护技术应用工序分析

### 2.1 边坡开挖技术施工工序

1. 技术交底。确定好施工技术方案的,工程项目管理人需要向施工现场的技术人员和施工人员进行技术交底,确保技术人员和具体施工工序操作人员能够明确自己所负责的作业内容,以及作业过程中应当注意的要点、具体的施工标准等,做到熟练掌握。

2. 测量放线。在水利工程的边坡开挖之前,需要对开挖的位置、尺寸等进行合理的计算,并根据计算结果进行现场的测量、放线,然后按照放线的位置进行开挖作业。在这一过程中,需要确保计算数据和测量结果的准确性,尽量地避免误差的产生,否则会对后续施工内容造成影响,甚至会影响整体工程的安全。因此,技术人员在进行测量和放线时必须严格地按照图纸和施工方案中确定的数据进行测量作业,保证点、线的位置、距离等的精确性。同时,测量完成后,有必要进行再次的复核、校准,避免人员操作失误造成的测量数据误差。如果在测量和放线过程中发现给出的数据不合理的,应当及时向技术人员进行反馈,由技术团队经过讨论分析后,对数据进行修改,然后进行重新测量,保证基础施工的准确性,为后续工程奠定良好的基础。

3. 边坡土方开挖技术。土方开挖就是边坡的土壤进行挖掘的技术。在开挖之前,必须根据水利工程的规模需求,以及地形、水文地质条件等,来确定边坡开挖的技术。在开挖的过程中,要从上到下进行挖掘;挖掘的过程中,要注意削坡的厚度不能超过3m。削坡完成后使用挖掘机多边坡进行加工处理,对于一些细节之处则需要使用人工进行修坡,提高土方开挖的效率和质量。土方开挖过程中,对于挖出的土方要及时运走,避免造成施工现场的混乱和安全隐患。相对来说,土方开挖的施工较为简单。

4. 边坡石方开挖技术。有的水利工程的周围是由山体或岩石构成的,因此在边坡开挖时,就需要对这些山石进行挖掘。相对于土方开挖来说,石方的开挖难度很大,并且安全隐患也很多,有许多需要谨慎操作的工序,所需的施工时间也相对较长。在边坡石方开挖之前,需要先将山体或岩石上的草木、植被等清理干净,将石块完全的露出;然后使用碎石机将岩石

进行破碎操作,并将碎石清理干净。对于碎石机无法处理的岩石,在必要的情况下需要应用到钻爆技术。施工的顺序也是需要最上层开始,逐步向下进行,具体的施工步骤包括钻孔、装药、爆破三个阶段。为了确保施工过程中的安全,一定要将人员疏散,并采取妥善的安全防护措施,对于火药的用量、钻孔位置等进行专业、合理的确定,有效的控制施工场地。

### 2.2 边坡支护技术施工工序

1. 架设钢筋网。在进行边坡支护施工时,需要对边坡土质条件不好、容易发生破损、坍塌的区域铺设钢筋网,防止这些区域在遇水或外力破坏时造成滑坡等安全事故,提高边坡的稳定性。首先,在钢筋网的选材上,通常使用直径48mm的钢管,以及20\*20cm的钢筋网,一定要确保钢材的质量合格,才能起到较好的支撑防护效果。其次是架设区域的选择上,对于边坡开挖过程中出现破损的区域,或者地质条件较为软弱、硬度不足,存在滑坡等风险时,经过技术组讨论后,应当确定该区域为需要铺设钢筋网的范围。在铺设的过程中,需要设置脚手架,并采取安全防护措施,同时要使钢筋网尽可能地贴近岩石表层,这样能够起到较好维护边坡安全、稳定的效果。

2. 浅层支护技术。边坡浅层支护技术主要通过是在边坡上进行钻孔作业,然后插入锚杆束并进行注浆操作,实现对于边坡的支护效果。具体的施工工序是:首先是准备工作,对边坡上的碎石、植被等进行清理,然后测量、放线,确定钻孔插杆的位置。然后是进行钻孔的操作,在钻孔过程中,必须根据现场的地质条件选择合适的钻机型号,确保钻孔的质量;钻孔结束后需要对孔洞内的尘土及碎石等杂物进行清理,清理完成后就可以进行下一步插杆注浆的操作了。在插杆注浆过程中,要特别注意的是泥浆的配合比例,避免过于浓稠的泥浆影响灌注以及凝固的效果。最后需要在边坡的喷护范围内设置排水孔,要做好对排水孔的清理及质量检查工作,确保排水孔的深度误差不能超过设计标准的1%,排水孔位置的误差也应当控制在标准的10cm以内。

3. 深层支护技术。水利工程施工中的边坡深层支护技术的施工内容包括排水孔设置、锚杆以及混凝土浇筑等,通过在特定位置的岩石插杆灌浆,实现提升岩石结构强度和稳定性的目的。在钻孔的过程中,一般会使用锚固钻机进行钻孔,同时配备导向仪,确保钻探的角度符合标准要求。在配置泥浆的过程中,要

确保泥浆的配比合适,并且最终凝固后的强度能够达到设计的标准,这是保证支护效果的一个重要因素。

### 3 提升边坡开挖支护技术应用效果的措施

#### 3.1 确保边坡开挖支护技术方案的合理性

在进行水利工程的边坡开挖支护施工前,必须对施工现场做全面的调查,然后根据调查的结果设计出施工图纸,明确应当使用的边坡开挖支护技术,并编制出完整的技术方案,确定技术应用的工序、要点、应急处理措施等,保证边坡开挖支护施工顺利、安全地进行。图纸与技术方案都制定好以后,还需要委派具有丰富经验的、技能水平较高的技术人员做从旁指导,以便能够灵活地处理施工过程中出现的各种意外情况。举例说明,在边坡石方的开挖过程中,必须事先调查清楚岩石的结构、硬度、厚度、其他具体情况等,恰当地选择爆破开挖技术,确保技术的可行性。在施工过程中,如果出现了环境、条件的变化,在标准范围内的调整,可以由现场的技术指导人员进行灵活的调整爆破参数等,如果变化幅度较大,则需要及时反馈给建设单位,由建设单位组织专业技术团队进行讨论并修改技术应用的方案、参数等,保证边坡石方开挖过程的顺利与安全。

#### 3.2 加强技术应用过程的质量管理与控制

在水利工程边坡开挖支护技术应用的过程中,必须要加强技术应用过程的质量监督和管理,确保施工人员能够按照设计标准要求进行规范施工,保证每一道施工工序都按照标准要求进行操作,确保开挖过程的顺利以及支护系统的稳定性。对于技术应用过程中的一些重要的要点,需要重点加强监管。比如,在进行边坡支护桩的施工时,要确保每一根支护桩的安装过程符合标准,保证能够起到较好的支护效果;同时要结合现场实际需求,进行扣桩、围檩和支撑的施工,进而形成一套完整的支护结构,大幅度提升边坡的稳定性,确保边坡施工过程中的安全。

#### 3.3 做好技术应用过程中的动态监测

边坡支护完成后,需要进行边坡的开挖施工。在开挖过程中,要对边坡的稳定性进行实时的动态监测,关注边坡结构的变化以及支护结构的变化幅度是否超过安全范围,并可以将动态监测的结果汇总绘制成动态图,并据此分析变化趋势,预测可能会发生的变化情况,并提前做好预防措施。当前较为常用的监测方法有水平位移监测、竖向位移监测和倾斜监测,能够

满足边坡稳定性监测的需求。在进行监测时,要根据现场的实际情况,以及边坡的地质条件、等级等来合理地确定监测点,并制定完善的监测方案,确保监测结果的准确、可靠,以便能够及时地发现问题、解决问题,保证边坡开挖过程的安全,以及后续水利工程施工内容的顺利进行。

#### 3.4 边坡开挖技术的注意要点

在进行水利工程边坡开挖技术应用中,需要关注的一个重点是边坡开挖施工的顺序,按照要求合理地进行安排各道施工工序的先后顺序。一般情况下,要先完成边坡支护,再进行边坡的开挖。对于开挖过程,也要按照顺序来规范进行,具体来说,如果水利工程施工现场比较规整,设计方案需要深度基本一致的沟槽,在开挖时应当有中间向周围逐步地对称挖掘,尽量地减少开挖过程对于支护系统的影响;如果所需沟槽的高度存在差异,应当先挖掘有较深需求的位置,然后再进行浅沟槽的施工。挖出的土方和石方要设置单独的区域进行存放,并及时地运走,避免对边坡的支护结构造成额外的负荷压力。对于一些边角部位,机械无法挖到,要使用人工进行开挖修整,避免机械控制不好挖掘的厚度、深度,或对支护结构造成破坏。

### 4 结语

水利工程的边坡开挖支护施工技术的应用,需要面临更加复杂、风险更高的外界环境影响,而边坡的开挖支护技术的应用对于水利工程的施工过程具有重要的安全保障的作用,能够确保整个施工过程的安全进行,因此需要加强对水利工程边坡开挖支护技术的应用研究,能够结合实际情况选择最优化的技术,并不断地对技术进行优化、创新,进一步提高技术应用的效果,同时加强对技术应用过程中的安全和质量管理,确保整个水利工程的安全施工。

#### 参考文献:

- [1] 邵铁男. 水利工程施工中边坡开挖支护技术的应用[J]. 科学技术创新, 2018(07):142-143.
- [2] 王桂英, 刘云云. 水利工程施工中的边坡开挖支护技术分析[J]. 居舍, 2021(01):60-61.