

# 水利水电工程边坡开挖支护施工技术要点

张昌敏

(贵州省道真自治县水务局)

**[摘要]**我国的水利水电工程对于进一步开发利用水资源有着重要作用,在进行水利水电工程建设施工时,边坡开挖支护对工程的建造质量与建造效率有着直接的关系。本文阐述了水利水电工程中边坡开挖支护的施工技术重要性和施工环节与技术要点,希望能为其提供参考。

**[关键词]**水利水电工程;边坡开挖支护施工;技术与施工;建设工程

**【DOI】**10.12252/j.issn.2096-6261.2021.11.1640

自改革开放以来,我国的经济建设发展迅速,也带动了诸多关系到国计民生的基础设施的建造与发展。水利水电工程的建设是我国开发利用水资源的重要途径,为实现绿色环保可持续的环境友好型社会提供了坚实的基础。近些年来,我国的各项水利水电工程处于高速发展阶段,建设施工技术日渐成熟,已经有众多的骨干水源工程与水电站建成投入使用,为我国的供水及电力资源提供了充足保障。但是,尽管水利水电施工技术已经有了长足发展,只是各种水利水电建设工程数量增加,对相应的施工技术也要求越来越高,特别是工程的施工基本都在野外,各种地质环境与水文条件极其复杂,在施工过程中,常因工程地质复杂多变而不得不停工变更,导致工程无法按时完工,影响工期与使用,造成建设施工成本的增加。尤其是边坡开挖支护是各种水利水电工程中极其重要的一项分部工程,对于解决水利水电工程建设中的一些复杂施工状况、提高施工效率、保障施工质量具有重要作用,通过该技术能够有效提升水利水电工程的施工安全性。但是在实际的水利水电工程施工过程之中,使用边坡开挖支护技术在施工过程里还存在一定的问题,可能会对项目施工造成一定的安全事故隐患。因此这就要求广大从业者应当继续深入研究并不断优化边坡开挖支护技术,提高其安全性和施工效率,为今后的水利水电建设工程提供保障。

## 一、边坡开挖支护技术对水利水电工程建设意义及影响因素

### 1 边坡开挖支护技术的意义

水利水电工程对于开发我国的水资源利用率、水能开发等问题具有重要作用。我国的国土面积大,水资源储备丰富,通过建造的众多水利水电工程,有效实现水资源的利用,为更多人民群众解决供水及电力资源等问题。但是在水利水电工程建设中,需要克服众多自然环境与人为因素导致的困难与阻碍,在众多的建设施工技术之中,边坡开挖支护技术是目前公认的可以有效解决建设施工困难的施工技术手段,对于水利水电工程的建设质量与安全性都有着明显的提升作用。

边坡开挖支护施工的技术要求相对较高,因此在实际的施工过程中,需要结合施工地的周边环境情况来综合考量使用的具体支护结构。如果选择骨架保护坡来作为支护结构,那么可以在施工时以混凝土与石料作为主要的建造材料,还可以有意识的选用一些绿化植物种植到边坡外面的装饰部分

中,既能够起到防护作用又可以美化工程环境的效果。边坡开挖支护施工的质量好坏直接影响到水利水电工程的建造质量情况和使用寿命,所以边坡开挖支护施工的地位之重要不言而喻,落实施工建设质量,就是为水电工程的正常施工提供保障。

### 2 边坡开挖支护技术施工质量的影响因素

在对水利水电工程项目进行施工时,施工效率与施工质量会受到多种因素的影响,这与水利水电工程项目的施工环境的复杂性是有着直接作用的。边坡开挖支护结构的施工作为水利水电工程的重要施工环节,亦会受到环境因素的影响,具体来说常见的影响因素包括当地的地质环境条件、水文因素、复杂的地形地貌特点以及来自人类活动或施工造成的人为影响因素等。如果不能将这些因素进行严格科学的控制,那么就必然会导致边坡开挖支护施工障碍。所以在开工前一定要对周边环境进行详细的勘察,收集施工地的地质水文等环节数据,若存在不良地质条件,那么一定要先进行方案优化比选再施工,尽可能避免外界环境因素的阻碍作用。并且,要制定严格完善的管理制度,加强管理人员的专业水平与管理能力,减少人为因素对施工的不利影响。

## 二、边坡开挖支护技术的施工过程简述

### 1 清理边坡表层的覆盖层

在开始对边坡支护结构进行开挖之前,需要专门安排施工人员对施工的边坡表土进行剥离清理。剥离清理时要以施工图纸为根据,剥离清理范围根据该工程现场地形地貌实际条件而定,进行剥离清理时要尽可能减小对于非开挖区域的环境破坏,保护周边的生态环境。

### 2 土方的开挖施工

土层的开挖与施工方法是按照由上到下、分层、分段的原则进行施工作业。挖掘机对施工边坡的区域按照设计图纸中要求逐层剥离土层,最终使该开挖工作面一定的安全坡度,方便后续的进一步施工。特别是在进行土方的开挖作业时,一定要在施工开始前借助坡截水渠对积水进行及时引流,以保证施工时边坡区域中不会有积水。除此之外,施工时可以预先在边坡的旁边留出专门的土坡,以方便必要时的二次人工干预处理。

### 3 石方的开挖施工

边坡开挖支护的施工环节中,最后一步就是对石方的开挖作业。具体的开挖范围是河床与相对应的左右岸坝肩

处,进行作业时要使用专门的工程器具,按照由上到下的方向进行作业,即首先使用挖掘机进行表层的挖掘处理,再使用破碎锤将露出来的岩石进行破碎处理。之后再次使用挖掘机清除掉施工面的泥土与瓦砾。在实际的施工过程里,除了破碎锤,也会应用空压机还有手持式钻机来完成岩石的破碎作业,这样能够在最大限度上减少石材对机械设备的破坏作用。此外,对于石方的开挖工作还需要与边坡的爆破相配合来提高开挖的效率,并且要谨慎确定炸药的用量和爆破的范围,减少对周围生态环境的破坏。

### 三、水利水电工程中应用边坡开挖支护施工的技术要点

#### 1 浅支持技术

对于水利水电工程建设施工中应用的边坡开挖支护施工技术,通常也会涉及有关于浅层边坡支护结构的施工内容,具体包括排水孔、喷射混凝土等,在进行实际施工作业时,多会利用到全液压钻孔技术来完成施工。在施工时,施工人员的专业技术水平能够为施工测量的结果准确性提供有力保证,减少可能出现的设计方案误差,确保边坡开挖支护施工的顺利进行。同时,喷涂混凝土的施工也离不开施工方与设计技术人员的实时有效沟通,从实际的施工环境情况出发,确认混凝土的实际厚度与宽度,不断与设计图纸中的内容进行对比和调整,灵活施工减少施工误差。

#### 2 钢筋网的合理科学设置

之所以要在施工时设置钢筋网,是因为水利水电工程的特殊施工环境可能会出现滑坡的情况,另外设置钢筋网还可以有效降低塌方的发生概率,提高施工现场的安全性,保障现场工作人员的生命安全,也对施工企业的生产资源安全起到了保护作用。钢筋网还能够提高边坡开挖支护施工过程中的工作面稳定性,由于水利水电工程的施工地点都在野外,会受到当地气候环境的影响,暴雨、大风、寒潮、暴晒等极端天气会施工过程造成阻碍,而且水利水电工程在建成后也需要运行几十年的时间,当地的气候条件会对工程造成自然的侵蚀与风化作用,所以设置钢筋网可以增加边坡支护结构的稳定性,避免土层的掉落甚至建筑墙体的坍塌。总之,设置合理科学的钢筋网,可以工程的安全性提供有效的保障作用。

#### 3 锚杆支护

锚杆支护是边坡开挖支护施工中常用的支护施工技术,该技术是通过边坡内部的锚杆结构进行加固处理来实现对边坡部位力学状态优化调整与控制的目的,锚杆技术对锚杆位置进行合理的调整和设置,这样可以使边坡的周边形成一个稳定区域,进而提升边坡的安全性和可靠性。

#### 4 排泄孔的施工

为能够让边坡排水能够做到安全、畅通,并且要避免施工的山体中的水压对边坡产生不良影响,在进行施工时,就必须要结合施工所在地的实际地质气候情况制定出一套合理有效的科学边坡排水布孔施工方案。在目前的多个水利水电

工程中,进行排水孔的施工作业时,很多施工方都选择了永久排水孔作为排水孔的施工方案,该方案更是凭借着独特的技术优势被越来越广泛的进行推广应用,特别是对边坡混凝土或喷射混凝土区域进行排水孔施工时,能够明显降低山体内部的水压对于边坡处的破坏作用,对现场中施工人员的生命安全提供切实的保障作用。

#### 5 深层支护

除了在施工时锚杆支护外,深层支护也是常用的一种水利水电工程施工的支护技术,且应用效果好,能为边坡稳定性提供有效保障。实际施工操作时,轻型锚机钻孔时,必须在此过程中准确选择钻机类型,并根据导向装置进行设置的钻孔倾斜度来进行施工作业,并在不断优化调整的过程中达到理想的施工效果。在进行深层支护时,还应注意注浆泵和锚墩混凝土的强度,为锚索张拉施工的顺利开展奠定基础。总的来说,深层支护技术能为边坡稳定性加以保障,体现出较好适用性,要求有序进行深层支护施工流程,这是保证支护质量的关键。

### 四、结语

综上所述,我国的各项水利水电工程对于进一步开发利用属于清洁能源的水资源有着重要作用,在进行水利水电工程建设施工时,边坡开挖支护施工对于水利水电工程的建设质量与效率有着直接的关系。但是边坡开挖支护的施工技术要求高,开挖难度也较其他建设项目工程更大,且水利水电工程的施工地也多在自然气候条件较为恶劣的地区,所以在建设施工时很容易因受到各种自然或人为因素而导致一系列安全事故的发生。因此,在进行边坡开挖支护施工时,要正确认识施工难度和施工安全的重要意义,施工开始前进行详细全面的现场勘查,收集相关的数据资料以完成设计方案和设计图纸,制定专项施工方案和管理制度并严格进行现场管控,选择合适的施工方法,做好防护措施。只有保障边坡开挖支护施工的顺利进行,才能保障工程的按期完工与顺利运行,为我国的水利事业发展做出贡献。

### 参考文献

- [1]陈超毅.探析房屋建筑桩基础工程的施工技术及其施工管理[J].建筑发展,2017,1(11):2.
- [2]何炜.水利水电工程边坡开挖支护施工技术要点分析[J].2020.
- [3]刘佳峻.探析水利水电工程的边坡开挖支护施工技术要点及其应用[J].建筑工程技术与设计,2018.
- [4]孙立昌.水利水电工程边坡开挖支护的施工技术要点[J].百科论坛电子杂志,2018,000(018):207.
- [5]李彦成.水利水电施工工程中边坡开挖支护技术分析[J].工程技术(引文版),2015:00017-00017.
- [6]张斌.水利水电工程边坡开挖支护施工[J].新材料·新装饰,2021,3(7):2.