

# 水利水电施工工程中边坡开挖支护技术分析

张霞

河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司

**[摘要]**近年来,伴随水利水电事业发展,各类先进技术得以应用,边坡开挖支护技术便是其关键性技术,较好的改善边坡开挖安全性。对于大多数的水利水电工程项目来说,施工进度容易受到现场外部环境等因素影响,所以施工难度较大,内容复杂烦琐。正是因为这些特点,现阶段水利水电工程项目面临诸多困难与挑战,对施工单位提出了更高的施工质量要求,需要更加严格的施工管理制度来保证施工的顺利进行。而且,当遇到颇为复杂的地形地质条件时,往往需要开展边坡开挖支护等施工程序,这就需要综合考虑整个施工区域的地基土质情况,这一阶段也是工程施工中高发事故的集中阶段,因此加强关于水利水电施工工程重边坡开挖支护技术的分析与探究具有深远的现实意义。

**[关键词]**水利水电; 施工工程; 边坡开挖支护; 技术

**【DOI】**10.12252/j.issn.2096-627X.2020.02.702

## 引言

在整个水利水电施工中,边坡开挖技术是基础,也是保障,积极做好边坡开挖支护技术,可以有效地保证施工进度与施工质量。其中,在水利水电工程边坡开挖中不安全因素众多,极易出现安全风险,需要及时地做好支护,所以积极做好其边坡开挖支护技术具有重大现实意义。

## 1 水利水电施工工程中边坡开挖支护技术的重要性

随着国家经济的快速发展,相应的基础建设也取得了令人瞩目的成就,为人们生活质量的提升做出了不小的贡献。水利水电建设不但关系着人们的生活,同时还为后续经济发展奠定了坚实的基础。目前,进行水利工程项目的过程中,有些问题的存在阻碍了工程进度的推行,例如:不规则的边坡结构,以及进行边坡开挖时,会使周围土壤产生形变,进而有顺层滑塌的情况出现。这些特殊问题的存在不但使工程的难度加大,同时对于工程质量、工程可靠性等均会产生不同的影响。如果处理不好,会影响工程的稳定,还会为工程埋下一定的安全隐患。如何对复杂边坡条件进行有效的处理是我们需要思考的问题。首先,勘察、了解现场的详细情况,选取合适的边坡开挖支护技术。其次,做好施工,注重检查施工的过程,做好操作控制,还要根据实际的情况随时调整、优化作业方案。经过上述的过程,不但能够有效缩短水利水电项目的施工时间,同时还能够进行有效的成本控制。借助边坡开挖支护技术,岩体脱落的情况能够被有效避免,岩体崩塌的情况变少,工程的安全性会大大提高,不但确保了施工人员的生命安全,同时也保证了工程的经济性。所谓边坡开挖支护技术,一般指的是当施工的环境较为特殊时,通过挖掘、探索周边的边坡地带环境、建筑结构等,借助特殊材料进行有效的边坡支护。但是具体实施时,边坡

开挖支护技术还需要相关的技术人员认真对边坡地质的相关问题进行勘察,才能确定需要采取的措施,这样工程地基的安全性、稳定性才会有保障。水利水电施工的过程中,要对边坡开挖支护技术的应用条件是否满足、如何应用等进行考虑,结合具体的施工环境,选取与工程相适合的技术,才能够有效提升工程质量。进行边坡开挖,边坡支护施工的范围通常都较大,诸如:房屋建筑、道路交通、农田水利等。边坡开挖支护技术的应用不但能够使边坡安全性大幅提高,同时工程的稳定性也会更好,边坡坍塌、岩体坍塌等情况也会得到控制,施工会更加安全。

## 2 水利水电施工工程中边坡开挖技术

### 2.1 岩质边坡开挖技术

在水利水电施工中,岩质边坡也较为多见,同样需掌握岩质边坡开挖技术。当具体操作时,常规开挖不再适用,而是需借助爆破作业,完成岩质边坡开挖任务,常见方式有:一是逐层爆破方式,需要结合边坡岩层厚度,制定科学的爆破计划,相关操作人员需有丰富的爆破经验,使边坡岩层爆破得以有效的控制,提高逐层爆破效率与安全性。二是台阶式分层爆破,在该作业方式中,关键要做好安全防护,爆破挖掘作业过程将更为安全。考虑到岩质边坡开挖工作量大,若不对爆破操作加以控制,将会加大边坡滑坡的风险,所以,在岩质边坡开挖时,要实施专业监管,减少施工失误的发生,切实提升岩质边坡开挖安全性。

### 2.2 土质边坡开挖技术

在进行边坡开挖时,首先需要掌握对边坡土质条件有所掌握,以此来制定具体流程并选择开挖支护技术,土质边坡的开挖需依据由上而下原则,有助于安全、有序边坡施工。土质边坡开挖需借助挖掘机械,要求相关人员熟练操作,使坡

层挖掘在规定的厚度范围，以实现更加精确的施工。还应结合边坡状况，可将修坡紧随削坡作业，可显著改善边坡开挖整体效率，也有助于边坡开挖质量提升。不仅如此，水利水电土质边坡开挖，也存在施工风险，需设置专门监管人员，使边坡开挖更为有序和准确，避免出现边坡超挖问题，提升土质边坡开挖效率。

### 3 水利水电工程施工中边坡支护技术

#### 3.1 混凝土喷涂技术

进行水利工程边坡开挖防护时，如果能够借助混凝土喷涂技术，不但能够使边坡防护的效果在原有等级的基础上进行有效的提升，同时自然环境对边坡的影响会更小，进行其他活动时也不会造成对边坡的大面积损坏。另外，边坡整体与外界的环境之间相互独立、相互隔离，边坡的效果更好。目前，混凝土喷涂技术是水利水电工程施工中运用的最多的边坡防护技术之一。因为混凝土的成本较低，但是却具有极大的建筑强度，这样的效果就使得它在建筑过程中经常被使用。如果将其用于水资源丰富的环境中，能够通过混凝土喷涂操作推动使用年限更长。在边坡支护的过程中使用，能够使边坡坍塌事件发生的概率大大降低。混凝土喷涂技术自身也存在不足之处，这项技术对于施工者的技术水平要求极高，需要找寻高质量的施工队伍进行具体的操作。但是，这样的施工队伍通常需要花费更多的成本，经济性相对较差。进行施工的过程中，首先，相关的工作人员要进行吊篮的安装。如果需要施工的墩柱高度超过一般的高度，进行吊篮安装时还要注意对其做加固处理，这样才能保证后续施工的顺利进行，也保证了工作人员的人身安全。其次，清理好混凝土的表面，采用的工具可以是刮刀，当用其把表面的泥、灰清除后，还需要采用清水进行清洗。最后，当表面不平时，还要进行表面的修补、找平，通常采用的有两种方法：借助腻子把表面刮平、借助角磨机把表面打平。

#### 3.2 浅层支护技术

在进行边坡开挖支护的过程中，通常需要用浅层支护技术，涉及到的内容有喷混凝土、排水孔和锚杆束等。当涉及到钻孔工序时，一般需要使用全液压钻机等设备。全液压钻机钻孔技术适用于比较完整的施工平台。在完成排架搭设工作后，通常需要采取一定的造孔措施，一般是在边坡上部孔位开展施工。在进行锚杆束施工时，首先应当从完整岩层

入手，采取注浆和插杆措施，针对岩层脆弱部位（易坍塌和破碎等位置），同样需要采取注浆和插杆措施。应当注意注浆措施在前，插杆措施在后，能够明显改善施工效率。当涉及到边坡排水孔钻孔时，需要使用型钻机这种设备，施工单位应当安排专门的工作人员负责维护清理，及时将钻孔杂质清除。在进行滤管安装前，应当保证钻孔达到富水层后，降低施工难度和施工成本。

#### 3.3 深层支护技术

在进行边坡开挖的过程中，一般需要采取深层支护技术。在使用锚固钻机时，优先考虑轻型设备，起到锚索钻孔的作用。同时需要调整锚索钻孔斜度，一般借助导向仪来实现，能够及时纠正倾斜度和偏差，在钻孔过程中一定要选择合适的钻机型号。当涉及到深层支护施工，使用高压灌浆泵为3SNS时，应当利用溜槽来完成仓锚墩混凝土的措施，提高锚墩混凝土凝结强度，然后在此基础上进行锚索张拉操作。为了更好的控制张拉力，初期张拉力应当达到设计值的百分之九十左右，再通过相应设备来完成对称循环张拉施工，当需要补偿张拉时，应当采取锚索封锚措施。当地质环境十分恶劣时，应当通过灌浆措施来加固坡面，同时借助钢绞线绑扎实现深层次固定，提高钢管导向帽的连接稳定性。

#### 结束语

综上所述，在现代水利水电工程中要针对性做好边坡开挖支护技术，该项技术的有效应用可以提高施工的有效性与可行性。其中，在水利水电施工当中，要从现实出发，严格按照项目的特点以及工况条件，有针对性地采取有效的开发方法与支护技术，提高其安全性，加强技术质量的控制，这样才能从根本上发挥其作用与价值。

#### 参考文献

- [1] 曾日宏. 水利水电施工管理的创新策略分析[J]. 农家参谋, 2019(17): 208.
- [2] 肖三明. 水利水电工程施工中基于边坡开挖支护技术的应用研究[J]. 砖瓦, 2019(5): 173-174.
- [3] 薛天野. 水利水电施工管理的创新策略探析[J]. 工程建设与设计, 2019(14): 191-192.
- [4] 许伟, 金一凡. 水利水电工程施工中边坡开挖支护技术应用价值[J]. 低碳世界, 2019(10): 52-53.