

# 边坡防护技术在水利工程施工中的运用研究

唐春莉

江苏润州建设有限公司 江苏盐城 224000

**摘要:** 目前,经济建设步伐的持续加速,我国各项基础设施在不断的完善着,其中水利工程的建设愈加的关键,为社会经济的发展带来了活力。在水利工程项目建设期间,为了确保整个工程的建设质量,则需要合理的运用边坡防护技术。而对于边坡防护技术的应用,必须考虑到水利工程项目周边的环境,这样才能够确保该项技术的应用效果,保证水利项目的建设质量。对此,文章中探究了边坡防护技术在水利工程中的运用途径,以期提升水利项目的建设质量。

**关键词:** 边坡防护技术; 水利工程; 运用途径

## 1 水利工程边坡的特点

### 1.1 工程量大

目前,从我国的水利工程项目分析来看,边坡的施工量比较庞大,主要表现在两个方面,一是开挖高度已经超过以往水利工程边坡开挖的高度,二是边坡施工规模也比以往有了扩大。

### 1.2 地质复杂

从水利工程项目施工的环境分析来看,地质状况比较复杂,主要表现在两个方面,一是边坡所处的施工环境中物质构成与形成原因比较复杂,二是地质构造比较复杂<sup>[1]</sup>。

### 1.3 要求严格

因为水利工程项目需要在水域中建设完成,若是时间长了容易出现塌陷或者滑坡的情况,这就会影响工程项目的建设质量。这就需要在工程项目开展的过程中做好相应的设计与施工工作,针对施工中存在的影响边坡稳定性的因素做好规划工作。

### 1.4 针对性强

从水利工程项目边坡加固工作来看,其涉及到的内容比较多,所以采用的对策也具有较强的针对性,所以必须在边坡防护技术应用期间,处理好爆破、预加固、锚喷支护、抗滑坡、混凝土回填等工序。

## 2 水利工程边坡防护设计的重点

### 2.1 细致监测

**作者简介:** 唐春莉,出生于1974年7月,汉族,性别:女,籍贯:江苏盐城,单位:江苏润州建设有限公司,职位:项目经理,职称:中级,大专学历,邮编:224000,邮箱:5895562332@qq.com,研究方向:水利工程。

首先,在水利工程建设的准备环节,则需要相关人员结合周围现场的地质情况进行科学的现场勘查工作,这样就可以为水利工程边坡防护技术的选择提供科学的依据<sup>[4]</sup>。对施工现场周边的环境、地质条件等因素做好相应的调查之后,就可以制定施工图纸,这样可以为后续的边坡防护施工提供科学的指导。其次,监测和测量周边的地形地貌和水文情况等,如坡向、自然坡度等都需要考虑到位,这样就可以依据实际情况来合理的选择施工技术,如物探技术、钻探技术等,通过此环节获得相应参数。最后,针对可能会影响水利工程边坡的因素进行全面的分析,然后进行相应的试验,这样就可以增强岩土物理学性能的目标。

### 2.2 监测反馈

通常情况下,对于水利项目的建设,需要做好施工现场的监测工作,而对于监测工作的实施一般采用定点的方式。然而,在具体实施期间却难以对整个工程进行全面的监测。由于水利项目建设期间容易受到周边地质环境的影响,这就可能导致获取的勘测数据与实际存在着诸多的差异,这就难以确保水利工程中各项参数的准确性<sup>[5]</sup>。因此,在水利工程项目具体施工期间,则需要结合实际条件与监测数据之间的差异来进行具体的分析,并由设计人员与勘察人员搭配到施工现场进一步检测和分析地质条件,这样就可以针对不准确的数据进行修正,通过监测信息的反馈为施工设计方案的调整提供科学的依据。

### 2.3 方案设计

首先,确定工作流程。目前,对于水利工程边坡开挖施工,需要结合具体的情况采用“自上而下”的方式进行开挖作业,且每一层的开挖需要遵循上下游的方向,

以三块的方式来进行开挖，且对于每一块的开挖都需要按照“由内到外”的挖掘顺序，通常情况下需要保证每块的面积保持在 $30\text{m} \times 20\text{m}$ ，以“平行流水作业”的方式执行。其次，确定施工步骤。目前，我国所采用的水利工程边坡施工技术，一般是按照相应的步骤执行，通常是顺着边坡向下挖掘，按照“自上而下”的原则来进行分层支护作业<sup>[6]</sup>。在边坡支护作业期间，通常采用三层支护的方式，即浅层支护、中层支护、深层支护，在具体操作的时候则需要按照支护的顺序来执行，即喷混凝土、锚杆束、排水孔、锚索等。

#### 2.4 施工要点

目前，在水利工程边坡防护施工期间，需要做好设计放线工作，这就需要相关的操作人员按照工程设计图纸来执行。对于边坡的开挖，需要按照涉及比例与设计高度来确定相应的参数，并对边坡周边的地质情况进行细致的检查，以此来确保各项开挖参数的准确性与科学性，一旦施工期间出现参数异常的情况则需要对工程进行科学的整顿<sup>[7]</sup>。另外，对于边坡防护施工的开展，还需要结合水利工程的实际情况做好周边环境的保护工作，并将监测点的位置布置在边坡施工中国稳定性低、受到外部环境明显的位置，并合理的运用不同的检测技术来确定边坡施工的具体质量情况。

### 3 边坡防护技术在水利工程施工中的运用途径

#### 3.1 浅层支护技术的应用

其一，喷射混凝土。目前，在水利工程中应用边坡防护技术，必然会涉及到浅层支护技术的应用，该技术重要表现在喷射混凝土。在具体施工期间，需要在已经开挖完成的边坡基面上进行混凝土喷射处理，以此来增强边坡结构的强度，避免边的基面出现风化的情况，从而起到良好的支护效果。首先，砌筑浆砌石。在边坡基面上需要砌筑浆砌石，且在完成相应的施工后，还需要对其表面的平整度来进行检查和测量，从而保证砌筑的平整度。同时，必须在确保平整度符合相应的要求后，实施模板的安装作业，通过将模板固定在基面上，以此来保证基面的稳固性。其次，喷射混凝土。在基面安装完模板之后，需要结合施工方案设计的配合比来配置混凝土浆，然后按照相关的操作要求进行拌合作业，并使用喷绘机来喷射混凝土，如图1所示，在一般情况下，需要将混凝土喷射的厚度控制在 $10\text{cm} \sim 20\text{cm}$ 这个范围之内。

其二，锚杆支护。目前，我国水利工程的边坡施工方面通常采用锚固技术，对于该种技术的应用主要涉及到了三种技术，即混凝土喷射技术、预应力技术、混



图1 喷绘机喷射混凝土示意图

土锚固技术。对于水利工程施工期间，对于混凝土层锚杆防护技术的应用，最大的特点就是能够在起到支护作用的基础上有着较强的适应能力，所以被广泛的应用在水利工程前边坡支护上。因此，在水利工程边坡防护施工中，需要合理的使用锚固工艺，搭配锚杆的使用来降低土方等方面的挖掘量，节省人力。在整个锚杆支护期间，常会使用到焊管和扣件搭设脚手架结构，通常会将会脚手架的高度控制在 $2.2\text{m}$ 到 $2.3\text{m}$ ，在钻孔的时候需要随着岩石的走向进行，并调整好相应的角度。钻头需要比杆的直径大 $1.8\text{cm}$ ，锚杆需要选择二级普通螺纹钢筋，且需要保证水泥的强度不得低于 $5 \text{ II P}$ 的普通硅酸盐水泥，砂砾直径需要小于 $2.5\text{mm}$ ，水泥的硬度为 $\text{M20}$ ，采用人工注浆法，并做好注浆施工记录（如下表1），最后安装上锚杆。

其三，排水孔施工。目前，排水孔的设计也是影响水利工程排水的重要因素。在边坡支护施工方面，设置排水控制，既可以降低边坡内部土体间的水压力，还能够减少水分对边坡土体的冲刷，增强边坡的施工质量。所以，在边坡防护设计方面，则需要设计师先对实际情况进行全面的考察，并按照施工图纸所提出的要求来进行排水孔的设计。在具体施工方面，则可以采用PVC和空压机等设备来辅助施工人员开展相应的工作，从而保证排水孔最大功能的发挥。

#### 3.2 深层支护技术的应用

当前，在水利工程项目建设期间应用边坡防护技术，通常采用的深层支护技术为钻孔灌注桩。而在边坡防护施工方面，应用该种支护技术，既可以在基底形成一个高强度的桩体，还能够对边坡施加给土体的应力进行分担，这样就可以保证边坡的稳定性。首先，钻孔。在钻孔施工之前，需要确认孔位，并按照边坡的具体施工条件、施工要求等因素来确认钻孔的具体位置，同时保持

表1 锚杆注浆施工记录表

单位工程名称		×市×镇水利工程西侧边坡一期工程						
总承包施工单位		××建设工程公司			项目负责人		××	
专业承包施工单位		/			项目负责人		/	
注浆设备		BV-150			注浆日期		2020年10月11日	
材料及配合比		水灰比0.5			强度等级 (MPa)		25	
序号	施工日期	孔编号	孔层号	孔体注浆				备注
				注浆压力 (MPa)	注浆量	开始时间	结束时间	
1	2020年10月11日	8-#E01	二层	0.7	0.20	6: 00	6: 21	
2	2020年10月11日	8-#E02	二层	0.7	0.19	6: 23	6: 45	
3	2020年10月11日	8-#E03	二层	0.7	0.20	6: 46	7: 10	
4	2020年10月11日	8-#E04	二层	0.7	0.20	7: 11	7: 35	
5	2020年10月11日	8-#E05	二层	0.7	0.20	7: 36	7: 58	
6	2020年10月11日	8-#E06	二层	0.7	0.20	8: 00	8: 25	
7	2020年10月11日	8-#E07	二层	0.7	0.21	8: 27	8: 52	

钻机的垂直度, 避免其出现倾斜的现象, 保证钻孔的质量。其次, 清理钻孔。在对钻孔进行清理的时候, 需要对孔底的残渣进行清理, 在具体清理的时候需要采用泥浆循环清孔技术来做好相应的处理, 并依据孔底的沉渣量判断具体的清孔次数。最后, 灌注混凝土。混凝土灌注作为钻孔灌注桩施工的主要环节, 所以必须控制好混凝土灌注施工, 从灌注速度、灌注量等方面做好相应的控制工作, 同时还需要保证灌注施工的连续性, 这样就可以保证钻孔灌注桩的结构性能。

#### 4 结束语

总而言之, 从水利工程项目施工建设的角度分析来看, 因为该项工程属于意向特殊工程, 且施工环境比较复杂, 尤其是边坡开挖期间, 容易导致地质结构出现破坏的情况, 引发边坡滑塌的风险, 这就需要采用科学的

边坡防护技术, 以此来确保边坡施工的安全性及稳定性。因此, 在水利工程施工建设期间, 相应的施工人员则需要考虑到边坡的地质条件、地质特征等因素, 并采取针对性的支护技术来对其进行处理, 这样就可以保证边坡防护的稳固性, 保证整个水利工程的质量。

#### 参考文献:

- [1]章燕子. 水利工程施工中边坡防护技术的应用论述[J]. 商情, 2020(16): 210.
- [2]朱雪峰. 浅谈边坡防护技术在水利工程施工中的运用[J]. 吉林农业, 2019(8): 61.
- [3]张宪香. 边坡防护技术在水利工程施工中的运用[J]. 农业开发与装备, 2019(8): 136, 144.
- [4]郎冬升. 试分析边坡防护技术在水利工程施工中的运用[J]. 百科论坛电子杂志, 2019(7): 229-230.