

# 浅谈水利施工工程中边坡开挖支护案例技术

韩晓坤

洮南市水利工作总站

DOI:10.32629/eep.v2i11.538

**[摘要]** 水利工程具有规模大、工期长、施工工序复杂等特性,其中边坡开挖和边坡支护施工是重难点,对整个工程施工质量及施工安全性有很大影响。本文结合工程实例,在简要阐述边坡开挖监测和物探的基础上,分析了不同地质下的开挖技术,并提出常用边坡施工技术的具体应用。分析结果表明,合理选择边坡开挖和支护施工技术,可保证施工质量,提升施工效率,值得施工单位高度重视。

**[关键词]** 水利工程; 边坡开挖; 边坡支护; 锚杆支护

## 1 工程概述

某水利工程,以农田灌溉为主,供水为辅,兼具水产品养殖。工程施工规模比较大,土方开挖量为2436.9m<sup>3</sup>,淤泥开挖量为453.6m<sup>3</sup>,坑石开挖量为6421.5m<sup>3</sup>,石方开挖量为3264.4m<sup>3</sup>。土方回填量为468.2m<sup>3</sup>,砂砾石回填量为264.6m<sup>3</sup>,干砌块石回填量为120.3m<sup>3</sup>,碎石垫层量为68.1m<sup>3</sup>,M5浆砌块石为2467.5m<sup>3</sup>,C15混凝土浇筑量为712.4m<sup>3</sup>,C20混凝土浇筑量为364.7m<sup>3</sup>,C25混凝土浇筑量为16.5m<sup>3</sup>等。工程投资大工期长,对施工质量要求较高。

## 2 水利工程边坡开挖监测和物探分析

### 2.1 监测

在案例工程施工中,为保证边坡开挖的安全性,并为边坡开挖方案制定提供真实有效的数据,对边坡安全和爆破振动进行了系统监测,具体如下:

**边坡安全监测:**利用永久性和临时相结合的方法,对边坡内部变形情况进行断面布置监测,对监测到数据进行全面分析,分析结果表明,高程M14多点位移计测量数值为16.45mm,呈现逐步收敛趋势。该水利工程边坡上锚索测力计有逐步衰减的趋势,且变化量比较小,表明边坡呈现收敛趋势。

**爆破振动监测:**主要通过爆破振动衰减规律和爆破振动速度的传播规律,来获知本水利工程爆破振动的衰减规律,进而为边坡开挖施工中的爆破振动控制提供指导,合理安装炸药量,降低度周围土质结构造成的扰动,保证边坡开挖的安全性。

### 2.2 物探检测

本水利工程在边坡开挖时,左岸坝肩边坡开挖量比较大,为保证开挖的安全性,保证施工质量,布置了长观孔、变模孔、声波孔进行物探分析。物探检测结果显示,全孔端中声波波速在4000~6000m/s之间,边坡基面下方3.0范围内,是边坡爆破松弛破坏的主要集中地,孔口段的岩体完整性略差,裂隙比较发育,岩体破碎程度大。其他孔段的岩体发育比较完整,通过物探检测分析数据,可为选择边坡开挖施工技术提供参考,有利于改进施工工艺,提升边坡施工质量。

## 3 不同地质条件下的边坡开挖技术

### 3.1 土质边坡开挖施工

土质边坡质地比较松软,通过机械配合人工的方法进行开挖,可保障开挖质量,避免发生超挖和欠挖问题。在本工程土质边坡开挖时,选择了从上到下的看为原则,同时为保障开挖质量,对削坡层的厚度严格控制,保障削坡层精度,避免发生过小或者过大问题。在进行边坡减退削坡处理过程中,要正确使用反铲挖掘设备,选择操作技术水平高,经验丰富的操作人员,合理使用机械设备,促使土质边坡开挖工作能够高效、有序的开展。同时,还要严格控制开挖质量,采用先进的技术进行管控,工程监理方要通过旁站监理的方式,保证各道工序严格按照规范及标准开展,发现违规操作,及时勒令停止施工,修整处理后,再重新施工。

### 3.2 岩质边坡开挖施工

岩质边坡硬度比较大,仅凭机械设备和人工操作几乎无法保证开挖进度和效果,因此,多采用爆破开挖方法。爆破方式多种多样,不同地质条件适用的爆破方式各不相同,本工程按照物探检测和地质监测结果,选择了逐层爆破和台阶爆破两种方法。

**逐层爆破:**逐步爆破是水利工程边坡开挖时最常用的爆破方法,严格控制边坡高度,是岩质边坡开挖的重点内容。就案例工程而言,岩质边坡厚度比较小,但开挖角度比较大,开挖施工难度大。所以,在逐层爆破时,选择边坡切面作为初始爆破开挖位置,容易控制开挖精度,保证开挖质量。但此种开挖方式工期比较长,施工条件复杂多变,需要选择经验丰富,专业技术过硬的施工人员进行施工。

**台阶爆破:**相比于逐层爆破,台阶爆破开挖的安全性更高。本工程岩质边坡虽然厚度比较小,但开挖范围较大,如何控制岩质边坡开挖的稳定性是重点和难点。任何一个环节控制不当,都会影响边坡总体质量,甚至会发生更加严重边坡滑移及变形问题。因此,采用台阶爆破可保证边坡开挖的安全性,降低边坡滑移及变形问题发生的概率。

## 4 水利工程施工常用边坡支护施工技术的应用

### 4.1 锚杆支护施工技术

锚杆支护是目前水利工程边坡支护时应用最多的支护方法,主要机理为:利用边坡内部的锚杆,改变边坡力学性能,促使边坡形成一个相对稳定的岩石带,提升边坡的稳定性,为后期各道工序施工提供良好的条件。本水利工程在边坡支护时,采用了二级普通螺纹钢锚杆,先用钻机在边坡上钻孔,达到设计深度后,用高压风机进行清孔,然后插入锚杆。在锚杆支护施工时需要搭建脚手架,本工程用焊管和扣件来搭设。为保证边坡支护效果,在锚杆固定时,要按照岩石走向调整角度,提升稳定性。和其他边坡支护技术相比,锚杆支护最大的优点是成本低、操作便捷、支护效果有保证。本工程锚杆支护现场图如图1所示:



图1 锚杆支护现场图

# 生态景观林改造项目树种的选择和配置

黄龙 周伟

重庆市武隆县林业局

DOI:10.32629/eep.v2i11.543

**[摘要]** 本文简述了生态景观林改造项目的建设思路,就树种的选择进行了深入分析,阐述了最终的生态景观林预期的呈现效果。

**[关键词]** 生态景观林; 改造项目; 树种

生态景观林并不少见,基本每个城市都会根据城市特点隔离一片区域用于生态景观林的建设。但在多种原因的影响下,例如设计、建设以及后期维护等环节没有按照规定进行,导致这一地区的景观林的树木逐渐消失,林中的植被种类也逐渐稀少,继而影响了生态景观林的美观程度。再加上一些城市的生态景观林在选址与树种的选择方面有所欠缺,林中的物种数量远远不能满足构建生态平衡圈的条件,导致整个生态景观林的可持续性并不强,自然也没有起到对应的改善环境、美化城市的作用。再加上有色树叶的树种远远不如非有色树叶的树种在生态景观林中的占有比例,生态景观林的价值偏低,失去了建设生态景观林的根本意义。

## 1 生态景观林改造项目的建设思路

### 1.1 以自然规律作为改造项目进行的基本原则

进行生态景观林改造需要遵循自然演替规律,将自然变化的规律充分掌握后才能确定最终的生态景观林的树种。可以考虑在生态景观林所在区域的山腰大量种植一些木本经济作物,这样能够对后续构建混合森林群落起到一定作用。设计人员应该学会利用合适的自然条件,结合区域特点构建更为完善的群落结果,以充分发挥出生态景观林的价值。

### 1.2 适当改变

生态景观林由于占地面积较大,因此有着多个出入口,可以在其中的一些主要的出入口处根据当地人民的实际需要建设一些基础设施,为参观浏览的游客提供方便,利于长廊或是其他能够与周围环境融为一体的休息建筑。设计人员要学会在自然景观的基础上人工造景,这样才能将自然景观与建筑融为一体,既能起到设施对应的功能,同时也能起到提升生态景观林美观度的作用。

生态景观林由于需要承担景观游览任务,因此应该多多建设一些人行道路,尤其是在一些较为陡峭的路面更应该修建一些为了方便爬山的道路。为了保证美观度可以在道路的两旁种一些花草,让游览景观的游客能

### 4.2 深层支护技术

在应用深层支护技术之前,需要高度重视坡面倾斜度和固壁效果,本工程通过高精度导向仪进行测量,对坡面的倾斜度进行校正,保证深层支护技术能够顺利开展。通过水泥浆液固壁,水泥性价比比较高,且固壁效果比较好,有利于提升边坡强度,达到水利工程边坡开挖对结构强度的要求。并采用高密度水泥,对边坡涂抹加固,进一步提升探测锚索孔道的密度,避免下锚时,因整体扭转不均匀,导致锚索受到破坏。

### 4.3 悬臂挡土桩施工技术

将木质桩、钢质桩或者混凝土桩打入地下,形成边坡施工防护墙,此种支护施工技术比较方便,适用于松软地基边坡支护中,可保证支护效果。悬臂挡土桩的高度控制在6~9m,如果超过此高度,可采用扶壁式挡土墙,其核心是钢筋工程,对钢筋施工部位、断料尺寸、规格数量等严格控制,以保证施工质量。

够有一个良好的心情。

### 1.3 合理搭配

生态景观林的建设并不是一朝一夕就能够完成,建设前需要一个长远且完善的建设计划给予支持。在树种的选择方面应该多多种一些具有慢生长特点的树木,而不是为了想要快速实现景观建立效果而全部种快速生长的树种,两种树种的比例合理搭配才能体现出生物互补的结构感,因此设计人员需要对二者比例进行严格控制。在一些夏季温度奇高的地区,选择的树种应该以树冠巨大为主要特点的树种,例如香樟树或是楠木树,山腰中的木本经济作物与灌木共存,达到相互协调平衡的效果,在四季交替的循环中生态景观林的美感能够被充分体现,天际线与植物的多样性特点相互呼应,真正表现出了生态景观林的独特之美。

### 1.4 效益结合

某些地区的生态景观林林层由于自身特点使得其单一性特点较为突出,你若是通过种植不同的木本作物,例如核桃、油茶以及香椿等,这些作物的种植使得原本并不复杂的林层逐渐变得复杂,这样反而提升了生态景观林的整体美观程度,解决了物种单一的问题,极大的改善了生态景观林结构。同时这些木本作物有着一定的经济价值,这样在表现出生态景观林美感的同时也创造了较高的经济价值,使得景观效益与生态价值有效结合起来,充分发挥了生态景观林的作用。

## 2 树种的选择

### 2.1 合理选择

选择本地树种是在建设生态景观林时的首要选择,当地的树种不仅适应当地气候环境特点的优势较为突出,同时对于当地多发的一些病虫害也有一定的抵抗力,成活率更高。另外在树种充足的情况下对于生长条件并没有太高的要求,给树种移植与栽培过程带来了极大的方便,有效的提高了移植效率。

## 5 结束语

综上所述,本文结合工程实例,分析了水利工程中的边坡开挖支护施工,分析结果表明,边坡开挖和支护是水利工程施工的重点,对水利工程施工质量及使用性能都有很大影响。因此,在具体施工中,必须结合土质水文条件进行全面勘察,按照勘察结果选择与之相适的开挖技术和支护技术,保证总体质量质量。

### [参考文献]

- [1]邓本富.水利水运工程施工中边坡开挖支护技术的应用分析[J].低碳世界,2017(8):101-102.
- [2]陈亚光.探讨水利水运工程施工中边坡开挖支护技术的应用[J].科技创新,2017(19):138-139.
- [3]王一凡.边坡开挖与支护技术在水利水运工程施工中的应用探讨[J].科技创新与应用,2017(35):154.