

# 水库工程中的大坝项目护坡施工

云黛缘

DOI:10.12238/pe.v2i1.6715

**[摘要]** 大坝项目是水库工程的关键组成部分,其质量可靠与安全运行影响到整个水库功能价值的有效发挥。现阶段,我国常用的水库大坝项目护坡施工技术主要有混凝土护坡施工、砌石护坡施工、植被大坝项目护坡施工以及土工格栅大坝项目护坡施工等技术形式,并且不同的施工技术形式还包含了具体的施工方法,比如混凝土护坡施工包括预制混凝土护坡施工方法以及现浇混凝土护坡施工方法等。因此为了使水库大坝工程的功能价值得到有效展现,在其施工过程中,必须合理选用大坝项目护坡施工技术形式。并且水库工程中的大坝项目护坡施工质量控制必须结合大坝工程建设要求、当地实际(包括气候与地质特点、地理地势等)以及国家相关规定等,合理选用大坝项目护坡施工技术,同时在其实际的施工过程中采取有效策略(包括建立健全质量管理体系、充分做好施工前的相关准备工作以及运用先进的施工技术设施等)进行质量控制,以达到水库工程以及大坝项目安全运行目的。

**[关键词]** 水库工程; 大坝; 护坡; 施工要点; 质量控制; 策略

中图分类号: TV62 文献标识码: A

## Slope protection construction of dam projects in reservoir engineering

Daiyuan Yun

**[Abstract]** The dam project is a key component of reservoir engineering, and its reliable quality and safe operation affect the effective realization of the functional value of the entire reservoir. At present, the commonly used construction techniques for reservoir dam slope protection in China mainly include concrete slope protection, stone masonry slope protection, vegetation dam slope protection, and geogrid dam slope protection. Different construction techniques also include specific construction methods, such as precast concrete slope protection and cast-in-place concrete slope protection. Therefore, in order to effectively demonstrate the functional value of reservoir dam engineering, it is necessary to reasonably choose the slope protection construction technology form of the dam project during its construction process. And the quality control of slope protection construction in dam projects in reservoir engineering must be combined with the requirements of dam construction, local conditions (including climate and geological characteristics, geographical terrain, etc.), and relevant national regulations, and the reasonable selection of slope protection construction technology for dam projects. At the same time, effective strategies are adopted in its actual construction process (including establishing a sound quality management system, fully preparing for construction, and using advanced construction technology and facilities) to control quality, in order to achieve the safe operation of reservoir engineering and dam projects.

**[Key words]** Reservoir engineering; Dam; Slope protection; Key points of construction; Quality control; strategy

水库是水利工程的主要形式之一,其具备满足民众日常生活用水、防洪抗旱、水力发电、农田灌溉、工业用水、水产养殖、生态环境保护等功能。确保水库的安全可靠运行,有助于促进当地经济健康发展、节约水资源以及保障民众的生命财产安全等。而大坝护坡的合理施工及其质量控制对于保障大坝质量与正常运行具有重要作用,并且基于目前工农业持续发展以及

生态环境保护的要求,水库大坝工程规模及其建设要求日益提高。此外水库工程中的大坝项目护坡施工技术形式比较多,所以在实际的水库大坝项目护坡施工时,需要结合水库大坝工程建设要求、当地实际以及国家相关规定,合理选用大坝项目护坡施工技术以及采取有效策略加强大坝项目护坡施工质量控制,旨在保障水库大坝工程安全可靠运营以及发挥其对于防洪抗旱、

农田灌溉以及保障当地民众生命财产安全等方面的功能价值,同时有助于促进水利事业以及当地社会经济生态等方面的可持续发展。

### 1 水库、大坝及其护坡的相关概述

水库主要由大坝工程、溢洪道以及排水工程等水工建筑构成,通常是指防洪蓄水以及调度水资源的水利工程,其是水工建筑的重要形式之一,也是重要的国家基础设施,具有满足民众日常生活用水、防洪抗旱、水力发电、农田灌溉、工业用水、水产养殖、生态环境保护等功能。水库对于当地各方面的影响都非常大,其安全可靠运行有助于当地社会经济生态的健康发展。

大坝是水库的重要组成部分,包括主坝、副坝等形式,一般是指拦截河水的大堤,其功能价值诸多,比如防洪抗旱等。大坝工程具有结构复杂、建设规模与投资大、建设要求与安全要求高以及运行时的影响因素等特征。

护坡目的保障边坡不被冲刷与增强抗滑力,其主要通过在坡面开展相关的铺砌与栽植等作业来达到施工目的。依据其功能可以划分为坡面保护、挡土保护两种护坡形式,其中坡面保护主要是通过发挥抗冲刷的功能,比如浇筑混凝土护坡与植被护坡等;挡土保护主要目的增强其抗滑能力,比如砌石护坡等。

### 2 水库工程的大坝项目护坡施工要点

2.1 大坝项目的混凝土护坡施工要点。混凝土护坡适用于水库大坝等要求抗压能力以及耐久性强等方面的工程类型,其存在强度高、耐久性好、施工简便以及可靠性高等特征。其施工要点主要体现在:(1)准备工作要点。包括混凝土护坡设计图纸、混凝土材料、施工作业人员等准备工作。同时做好大坝项目护坡施工区域的勘察以及杂物清除工作等。(2)模板安装要点。结合混凝土护坡设计要求与坡面实际,合理制作模板,并且在保证模板平整的基础上,把模板安装于护坡区域。(3)混凝土浇筑要点。混凝土护坡浇筑需要结合护坡要求,科学设计混凝土配合比,并且合理开展拌合工作(把水泥、骨料、掺合料以及水等原材料按照一定配比实施拌合),在混凝土拌合完成后,通过泵车或倒料机把搅拌好的混凝土均匀地倒入模板中,从下至上逐层浇筑。(4)做好坡面处理工作。混凝土护坡浇筑完成后,必须做好坡面的处理工作,其主要是通过相关施工设施(比如抹刀或抹子等),确保坡面的平整与光滑,从而使坡度及其形状与护坡的设计相符。同时还需要在混凝土凝固前,实施湿润处理,以达到提升混凝土和坡面的附着力。(5)规范模板的拆除工作。大坝项目护坡施工的混凝土达到凝固标准时,可以依据相关规范,合理开展模板拆除。拆除时,要求防止损坏混凝土,并且假如其存在破损问题时,必须结合大坝项目护坡施工要求,合理开展修补。(6)混凝土护坡施工养护。浇筑完成后,为了保障混凝土护坡施工质量,必须合理运用相应的养护策略,比如覆盖塑料薄膜,实施湿润保持等。并且做好相关指标参数的检测工作,比如护坡层的强度测试、表面质量评估等。

2.2 大坝项目的砌石护坡施工要点。砌石护坡施工技术是应用砌石块来开展大坝项目护坡施工作业的一种大坝项目护坡施

工技术形式,其主要是通过砌石块的自重以及其间隙的材料填充来实现护坡成效,其目的是增强坡面抗滑性、抗冲刷性以及提升排水防水能力,以达到稳定和保护坡面目的。其施工要点主要包括:(1)做好地基处理工作。比如平整大坝项目护坡施工区域、清理松散土壤及植被等杂物;(2)基层施工要点。在砌石护坡结构工程的地基上合理铺设一层水泥砂浆,保障基层的平整度,接着在水泥砂浆面上合理铺设适宜的石块(石块之间保持合理的间隙);(3)砌筑施工要点。在基层施工结束后,结合砌石护坡施工要求,逐层开展石块砌筑作业。具体而言,首先选用合理的石块,要求其质量可靠、形状规整以及满足大坝项目护坡施工要求,以达到砌石护坡施工的顺利开展以及牢固与美观;其次需要结合砌石护坡结构的设计与坡面实际,把选用的石块逐层开展砌筑作业。常用的砌筑方法包括平砌或斜砌等。最后,在砌完每一层石块后,应及时应用水泥砂浆对石块之间的缝隙进行填缝,并使其与石块表面平整一致,从而使砌石护坡施工质量得到有效保证。

此外还有植被护坡以及土工格栅护坡等施工技术形式。其中植被护坡是生态护坡的重要形式之一,该的施工要点主要包括地基处理、土层改良、植被选择以及种植、植被养护管理等;土工格栅护坡具有强度高、透水性好以及灵活性强等特征,其合理应用有助于加固土坡等作用,该的施工要点包括坡面处理、材料铺设、连接与修整、养护与监测等。

### 3 水库工程中的大坝项目护坡施工质量控制策略

3.1 健全完善大坝项目护坡施工质量管理体系。健全的质量管理体系是确保大坝项目护坡施工质量的关键控制策略之一。

(1)建立健全大坝项目护坡施工质量管理体系、施工质量标准与操作规范。结合水库大坝工程建设的指标参数以及国家规定等,充分考虑水库大坝工程的安全稳定要求、耐久性以及生态环境保护要求等,科学构建大坝项目护坡施工质量管理体系、施工质量标准以及作业规范(包括施工流程、施工作业顺序以及施工步骤等),确保大坝项目护坡施工的有序开展以及符合大坝工程建设的规范要求。(2)建立健全大坝项目护坡施工的质量检查与质量监督制度。在水库工程中的大坝项目护坡施工时,必须建立健全施工现场作业的相关质量检查与质量监督制度,严格依据质量检查方案与质量监督方案等贯彻执行检查与监督工作。比如在大坝项目护坡施工时,采取定期与不定期方式、依据质量检查规范对其开展检查工作,以达到保障大坝项目护坡施工质量目的,如果发现其存在质量异常,则需要采取相对应的策略(包括返工以及修复等),从而确保护坡工程质量的可靠。(3)建立健全大坝项目护坡施工资料信息管理制度。大坝项目护坡施工资料信息的健全完善,有助于护坡工程的管理与维护,并且能够为护坡工程的后续修复提供参考,同时可以对大坝项目护坡施工质量进行评估。所以需要运用先进的技术手段建立健全大坝项目护坡施工资料信息管理制度。(4)建立健全大坝项目护坡施工养护制度。在大坝项目护坡施工完成后,为了保障大坝项目护坡施工质量,则需要对其实施养护作业。因此需要结合护坡工程

实际与国家标准等,有效建立健全大坝项目护坡施工养护制度,以达到保障大坝项目护坡施工质量目的。

3.2做好大坝项目护坡施工前的准备工作。水库大坝项目护坡施工前的准备工作主要包括勘察调研与设计等。(1)大坝项目护坡施工前的勘察调研工作。主要表现为:做好大坝项目护坡施工区域的地质勘察与施工现场的调研,比如通过勘察数据资料信息,能够掌握大坝项目护坡施工区域的地质构造、土层的物理与化学等性质、地下水位等相关参数;通过施工现场的调研,可以熟悉施工区域的气候特征、水流概况等。通过勘察调研工作掌握的资料参数,可以为大坝项目护坡施工的设计与施工方案、施工技术的选用等提供科学依据。(2)科学制定大坝项目护坡施工前的设计方案与施工方案。设计方案的科学制定需要结合护坡工程建设要求、施工区域的环境特点等,以达到合理选用护坡结构类别、护坡尺寸、坡度以及大坝项目护坡施工材料等目的。施工方案制定需要依据护坡设计方案、施工条件等,以保障大坝项目护坡施工方案科学合理,具体包括施工技术的合理选择,施工顺序步骤的规范标准等,从而保障大坝项目护坡施工的顺利开展以及有效控制大坝项目护坡施工质量。此外施工前的准备工作还包括评估相关方案的可行性、经济性以及风险性等,从而为制定相关对应策略提供参考,以确保大坝项目护坡施工质量控制的经济社会以及生态效益。

3.3充分运用先进的大坝项目护坡施工技术与设施。(1)结合水库工程中的护坡结构特征以及施工现场实际,合理选用大坝项目护坡施工技术设施。比如选用浇筑混凝土护坡、土工格栅护坡等工艺技术,来提高护坡结构质量及其耐久性等;合理选用施工机械设施开展挖掘、抛石等作业,以达到提升大坝项目护坡施工效率目的。(2)充分运用智能技术与设施。比如运用无人机航测技术设施来实现高精度的地形测量,确保相关测量数据的准确度与科学性;利用智能自动化设施开展混凝土搅拌以及输送等,以保障混凝土护坡质量。并且通过运用智能技术与设施开展大坝项目护坡施工,有助于提升大坝项目护坡施工效率、降低人工作业的失误等,使大坝项目护坡施工质量得到切实保障。(3)利用BIM技术,模拟大坝项目护坡施工,并且把护坡设计、施工以及管理进行整合,从而能够提前找到其存在的施工质量问题。比如运用BIM技术,构建大坝项目护坡施工模型,有助于大坝项目护坡施工材料、坡度等方面的调整,以达到保障大坝项目护

坡施工质量目的。

#### 4 结束语

综上所述,大坝项目是水库工程的重要组成部分,其中大坝项目护坡施工对于保障水库工程的安全运行非常重要,并且常用的水库大坝项目护坡施工技术形式比较多,比如混凝土护坡施工、砌石护坡施工、植被大坝项目护坡施工以及土工格栅大坝项目护坡施工等技术形式。因此在实际的水库大坝项目护坡施工时,需要结合水库大坝工程建设要求、当地实际以及国家相关规定,合理选用大坝项目护坡施工技术以及采取有效策略加强大坝项目护坡施工质量控制,旨在保障水库大坝工程安全可靠运营以及发挥其对于防洪抗旱、农田灌溉以及保障当地民众生命财产安全等方面的功能价值。所以就水库大坝项目护坡施工的有效开展进行探讨,对于保障水库大坝的安全运行以及促进水利事业的可持续发展具有重要意义。

#### [参考文献]

- [1]夏波.试析水利水电工程大坝护坡施工方法[J].四川水泥,2020(12):89.
- [2]高立鹏.试析水利水电工程大坝护坡施工方法[J].科学技术创新,2018(12):109-110.
- [3]任海燕.水利水电工程大坝混凝土护坡现浇施工工艺[J].珠江水运,2019(23):100-101.
- [4]李正江,李国祥,马现军,等.坝后绿化生态护坡在夹岩水利枢纽工程中的应用[J].水利水电快报,2020(09):106-110.
- [5]关富娟.水库大坝除险加固混凝土防渗墙施工技术[J].甘肃水利水电技术,2022(06):058.
- [6]雷恒,罗艳丽.水库大坝除险加固施工技术应用研究[J].工程抗震与加固改造,2021(06):130-134.
- [7]任恒谊,马新涌.棘洪滩水库改造工程大坝护坡复核与加固方案选择[J].水电站机电技术,2022(02):113-115+124.
- [8]赖先华.江西九江马头水库大坝坝坡稳定性分析及加固设计[J].陕西水利,2020(01):176-177,181.
- [9]范昕然,王海琳.植物型生态护坡在河道治理中的应用[J].水运工程,2023(S2):15-19.
- [10]姜丽玉.水利工程中大坝护坡混凝土施工技术[J].黑龙江科学,2021(12):122-123.