

水库大坝工程中常用的护坡施工方法

祝勇

中铁十八局集团有限公司

DOI:10.12238/hwr.v6i1.4187

[摘要] 在社会经济稳定发展的过程中,水库为一项重要的基础设施,其集防洪、工农业供水、水产养殖、发电等功能于一身,因此必须推进水库大坝工程建设,并保证其质量。而合理开展大坝护坡施工是保证水库大坝工程质量的重要手段,并且水库大坝护坡施工必须依据相关规范要求,有效开展护坡施工,同时要求对其进行严格检查。因此为了保证水库大坝的正常运行,以下就水库大坝工程的常用护坡施工方法进行了探讨分析。

[关键词] 水库大坝; 常用护坡施工

中图分类号: TV42+1.1 文献标识码: A

Commonly Used Slope Protection Construction Methods in Reservoir Dam Engineering

Yong Zhu

China Railway 18th Bureau Group Corporation Limited

[Abstract] In the process of social and economic stable development, the reservoir is an important infrastructure, which integrates the functions of flood control, industrial and agricultural water supply, aquaculture, and power generation. Therefore, it is necessary to promote the construction of reservoir dam projects and ensure their quality. The reasonable development of dam slope protection construction is an important means to ensure the quality of reservoir dam engineering, and the slope protection construction of reservoir dams must be carried out effectively in accordance with the requirements of relevant regulations, and strict inspections are required at the same time. Therefore, in order to ensure the normal operation of the reservoir dam, this paper discusses and analyzes the commonly used slope protection construction methods for reservoir dam engineering.

[Key words] reservoir dam; commonly used slope protection construction methods

大坝是水库建设的主体,大坝建设的质量是整体水库工程建设的决定性因素,水库大坝建设的主要材料是钢筋混凝土,使用这种材料进行大坝施工建设是因为其具有很强的稳定性,能够确保大坝建设的质量。大坝护坡建设是大坝整体建设的重要结构组成部分,加强大坝护坡的施工质量是提升大坝主体质量的重要手段。因此,探讨水库大坝工程中常用的护坡施工方法,就如何提高大坝施工质量成为相关工作人员关注的焦点。

1 水库大坝的特点

水库大坝是我国重要的基础设施,它也有很多的作用,例如:灌溉、发电、供水、航运等,这其中最重要的作用就是

防控抗旱。水库大坝是一种特殊的建筑,它的特殊性主要表现在几个方面:首先,在建筑结构以及地理环境中它都是十分复杂的;其次,在对水库大坝进行建设时,需要花费大量的投资,但与此同时,在后期水库大坝也能带来巨大的收益。但是,水库大坝一旦发生安全事故,那么所产生的后果将不堪设想,同时也会大量地破坏水库大坝周围的环境;不仅如此,水库大坝在设计以及施工时,都存在着不确定性。

2 护坡的概述

护坡是为防止边坡受冲刷,在坡面上所做的各种铺砌和栽植的统称。按照功能划分,护坡分为两种形式:坡面保护护坡和挡土保护护坡。现浇混凝土护坡

能够很好的抵御风浪、预防洪灾且工作过程中的投资较低,整体性较好,如果护坡的部位流速高,吹程长,则经常使用此方法。现浇混凝土护坡施工过程也有一些不好的地方,比如工程难以控制,施工要求标准高,工作操作难度大,外表不美观等。在堤坝的背水面通常使用混凝土现浇网格护坡的方式,断面的大小为 $200 \times 300\text{mm}$,一般会在网格里种植草皮。混凝土现浇网格护坡的工作地点大多是缓坡,它的工程量大,要用到人工进行操作,成本相对较大,很难确保外表的整齐美观,工作很难进行。

3 混凝土护坡施工方法

现浇混凝土护坡通常设置为完整的结构体,因此在防洪、抗冲刷方面都具有

较好的表现,且投入成本较低,有效提高水利水电工程的经济效益。大坝施工中,背水面普遍以现浇混凝土的方式为主,形成网格结构后再于该处种植草皮,此方式可起到涵养水土、增强美感的效果,符合绿色、环保的工程发展理念。但现浇混凝土也存在局限之处,对于施工作业量较小的工程项目,通常以人工作业的方式为主,但施工难度较大,因此容易出现质量问题。斜坡作业存在明显特殊性,多数情况下以人工作业的方式为主,此过程中主观因素的影响较为显著,易出现平整度不足等问题。现浇混凝土施工中通常会借助平板振捣仪处理,以达到提高混凝土密实度的效果,但依然存在局部不平整的问题,该处需安排施工人员进一步处理。

3.1 预制混凝土护坡: 预制混凝土护坡首先在工厂制作完成,然后搬运到施工现场进行组装,因此其具有可以工厂化制作,制作质量较容易控制等优点,但由于受到搬运、现场施工等条件的限制,每块预制板不可能加工成很大的尺寸,而且现场铺砌时质量较难控制,所需人工多,工序繁琐。此外,由于预制混凝土护坡形状固定,因此施工时对坝坡平整度要求较高。预制混凝土护坡可适用于施工场地狭窄、工期紧张的护坡工程。

3.2 现浇混凝土护坡: 现浇混凝土护坡采用现场浇筑施工,须做好齿墙、排水沟等配套工作。若原坝坡已有不平整护坡,无须设反滤垫层,可直接设置找平层,先用粗砂砾石灌填原护坡下空隙,再用碎卵石找平,以原有的大部分护坡与找平的碎卵石层作为面层的直接支撑层;若原坝坡无护坡或护坡已成零散堆石,则需设反滤垫层。由于现浇施工时会有水泥砂浆、混凝土的水泥浆下渗,为防止找平层或反滤垫层的碎卵石层被水泥浆充填塞实,影响护坡混凝土质量,需在面层与找平层或反滤垫层上再设置土工膜布层,并增加导渗管数量,以防土工膜布因水泥浆下渗形成闭合。为避免面层热胀冷缩损坏,应设置伸缩缝。可采用铜片、锌片、沥青砂浆、沥青木板等设置

分缝。经多年运行的坝体不存在新夯填土的坝坡,可采用现浇混凝土护坡。现浇混凝土护坡整体性好、抗风浪能力较强、所需护砌的厚度较小、造价较低、施工进度快、寿命长,能有效缓解石材紧缺的矛盾。

3.3 模袋混凝土护坡: 这项技术是我国于20世纪80年代引进的一项现浇混凝土施工新技术,它通过使用混凝土泵把混凝土或水泥砂浆灌进织物模袋做成的模具内成型,混凝土的厚度可以通过使用吊筋袋、吊筋绳等的长度来控制。混凝土或水泥砂浆凝结后可以形成具有一定强度的混凝土板或其他形状的结构,起到防冲刷、防渗等作用。模袋混凝土具有整体性强、经久耐用、施工快捷、技术先进、可以水上、水下同时施工、适应各种不同的连接方式及各种地形、价格合理等优点,一般可应用在特殊环境,防汛抢险等工程上。此外,在一些特定环境下的堤坝,可以利用钢筋混凝土护坡对其进行加固。

3.4 混凝土的养护: 大坝护坡混凝土浇筑作业完毕后,立即进入养护工序。根据内容不同,可分成常规养护和特殊养护两种。常规养护主要是洒水、防尘、防踩踏等。定期洒水,保持混凝土表面湿润,可以避免因为水分蒸发导致的干缩裂缝。在护坡周围设立警示标志,禁止在坡面上行走、踩踏,保证坡面的平整度。特殊养护主要是应对一些特殊天气,如冬季应注意铺盖草毡,避免混凝土冻裂。养护周期不得低于28d,养护结束后,经抽样检查混凝土各项性能达标后,再拆除模板。拆模时,禁止强行拖曳,防止混凝土表面出现损伤。拆模后,检查大坝护坡混凝土表面有无裂缝、蜂窝等问题,如果有需要应进行相应处理。

4 水库大坝工程的绿化护坡施工方法

绿化护坡是水库大坝工程生态防护的重要形式,其可以加强水土保持,促进水库大坝生态化建设的顺利开展,从而有效提高水库大坝护坡水平,其施工方法主要表现为:

4.1 人工种草护坡施工。其是传统的

边坡防护形式,一般是通过人工方法在边坡的坡面开展种草,其适用于边坡高度不高和坡度较缓的土质路堑。水库大坝护坡通过人工种草护坡方法,可以体现其施工简单、造价低廉等特征,但是在草籽播撒时,会发生撒播不均现象,并且在碰到雨水天气时,草籽会冲走,导致成活率低等问题,降低了护坡效果。而且该护坡方法会造成坡面冲沟现象,加之表土的流失会加害边坡出现病害,对于边坡病害修复治理比较困难,因此在实际护坡作业中运用的比较少。

4.2 平铺草皮护坡施工。平铺草皮护坡施工在水库大坝护坡中的运用,通常是在边坡面铺设天然草皮的防护措施,该护坡方法适用于边坡高度低、风化岩层以及坡度较缓土质。该护坡方法具有成本低、作业方便等优势,使其在实际护坡施工中运用比较广泛。但是这种护坡方法运用的后期养护比较麻烦,草皮容易冲走,制约了边坡防护效果。

4.3 行栽香根草护坡施工方法。行栽香根草护坡的合理运用,具有边坡固土护坡效果。水库大坝护坡工程的实践施工过程中,发现了一种长势挺立比较适合护坡的植物,这就是香根草。经过研究发现香根草长势旺盛,能够在短短的三到四个月内就能长成茂密的活篱笆,由于其根系粗壮且比较发达,能够有效的扎根地下,加之根系的抗拉强度比较大,所以这一植物运用到水利工程的边坡防护工程中,能够起到很好的防护效果。香根草还具有极强的耐旱、耐涝及耐火性,能够在比较贫瘠的土壤上生长,适应能力非常强,所以通过行栽香根草护坡,在水利工程的土质边坡上能够起到很好的防护效果。行栽香根草护坡技术能够充分发挥香根草的优良特征,能够实现边坡稳定性的显著增强,是一种比较理想的边坡固土护坡技术。

4.4 土工网植草护坡施工方法。土工网植草护坡是一种复合型的边坡防护措施。这是一种新开发的技术,能够实现坡面加固和植物防护的一体化。这种防护技术能够通过新材料的运用通过特殊的工艺,实现三维立体网的生产,不仅能够

实现边坡的加固工作,在播种的初期还能起到一定的防止冲刷、保持土壤的功能,这能够利用植物的生长作用实现坡面的植物覆盖,这样植物与土工网就共同对边坡起到了长期防护和绿化作用。目前,我国国内土工网植草护坡在公路和堤坝边坡防护工程中使用的比较多。

4.5 喷播生态混凝土、铺设绿化植物带。生态混凝土是将粗细不同的土壤矿物颗粒、肥料、有机质、环保保水剂、土壤等材料按比例混合,其中土壤是草种生长分基体,有机质和肥料是植物生长肥力的有效来源,胶结材料主要用于固定土壤、草种及岩体表面,保水剂则用于为植物提供水分以利于生长,成孔材料则有助于提高草种与土壤的透水性。在制作好生态混凝土材料后,采用专用喷射机将材料喷射到护坡坡面,植物便按照预先的设计生根发芽。

5 水库大坝网格护坡施工方法

5.1 施工放样。施工人员在放样的过程中,应该按照测量规范中的有关要求来进行放样。放样的过程中,要对平面以及高程进行有效地控制,主要是对齿墙轴线采取施工放样。施工人员首先要对平面、高程坐标位置展开核查,并且做好相应的补充。有些控制点精度不足或者影响后续施工,针对这样的控制点要重新设置安排。与此同时,施工人员还需要加密桩标,以此保证放样合理。对于转弯点、整桩等重点位置要设置永久标石,或者是基准点,施工期间要对基准点进

行时常的矫正。重新设立的标识,不能影响施工,同时要保证引测方便,选择容易保存的位置进行设置,放样测量的过程中,施工人员要分别制定编号,再应用红漆粉刷,这样能够为引测人员提供方便。

5.2 修整坡面。水库大坝正式护坡之前,施工人员应该对坡面进行修整,保证坡面没有任何的杂质影响施工。坡面不平整之处,需要人工找平,注意压实密度一定要满足相应要求,正常情况下,压实干密度至少达到标准要求的98%。

5.3 土工布铺设。待到坝坡已经平整,压实程度已经符合要求,同时齿墙基础开挖已经满足要求之后,即可进行土工布铺设。施工人员铺设土工布时,要让土工布进行褶皱处理,这样即便施工期间,土工布出现沉陷,也不会拉断。施工人员要将土工布放置在合适的地方,避免强烈暴晒,否则非常容易出现老化,最为重要的一点是施工人员不能穿带钉鞋作业,以免损坏土工布。施工期间,施工人员铺设土工布的同时,要检查土工布,是否出现了破损、孔洞等问题,如果发现这些问题,施工人员要使用新木材展开修补,修补范围至少要超过破损部位的10-20cm。土工布的铺设要一次性完成,不能中断,铺设时要注意保护。

5.4 碎石垫层铺设。土工布铺设完成之后,施工人员需要在土工布的上面铺设中碎石垫层,这样土工布就能够防止阳光直射,而产生老化。而且由于碎石垫层的重量比较大,铺设在土工布上面,也能够确保土工布不会被风吹走。依据本

工程的要求,碎石垫层厚度要达到15cm,粒径要达到2-4cm。碎石级配、含泥量均要考虑到技术标准要求。铺设期间,施工人员要注意不能损坏土工布。

6 结束语

综上所述,合理开展大坝护坡施工是保证水库大坝工程质量的重要手段,并且水库大坝护坡施工必须依据相关规范要求,同时要求对其进行严格检查。因此为了保证水库大坝的正常运行,必须加强对水库大坝常见的护坡施工方法进行分析,从而保障水库大坝工程质量以及提升生态环境保护水平。

参考文献

- [1]叶华.水电站大坝施工安全管理[J].科技创新与应用,2018,(27):193-194.
- [2]王守香.水利工程堤坝护坡混凝土施工技术[C].《建筑科技与管理》组委会.2019年4月建筑科技与管理学术交流会议论文集.《建筑科技与管理》组委会:北京恒盛博雅国际文化交流中心,2019.
- [3]段然,杜超.生态护坡施工在大坝工程中的应用[J].技术与市场,2017,24(08):136-137.
- [4]李芳.水利防洪工程中生态护坡建设研究[J].中国高新技术企业,2017,(02):118-119.
- [5]杨林.水利工程堤坝护坡混凝土施工技术探讨[J].陕西水利,2016,(01):132-133.
- [6]刘永.水利工程中堤坝护坡混凝土施工技术探讨[J].中国标准化,2019,(14):124-125.