

# 试析水利工程大坝护坡施工方法

马雪峰 张海波

湖北省水利水电规划勘测设计院有限公司 湖北 武汉 430064

**摘要:** 水利水电工程建设在国民经济发展中具有十分关键的地位。作为国家建设项目中的民生项目, 水利水电项目在工程界有着非常重要的作用, 它关乎着人类的基本生存。水利水电建设项目必须能够发电和供应水资源, 这对于山区资源匮乏的地方来说十分关键。在水利水电项目的施工中, 大坝护坡是最为关键的施工部分, 它决定着整个水利水电施工的进程。在实施大坝护坡施工的同时, 也必须确定好施工防范, 只有选用合适的施工方法, 才能提高工程施工的总体效率。

**关键词:** 水利工程; 大坝护坡; 施工方法

引言: 在水利水电工程施工中, 大坝的护坡方法施工是必要的环节。它不仅能够有效改善工程的稳定性, 还可以促进水利水电工程周围的自然生态平衡, 减少由于工程而产生的水土流失现象。然而, 目前由于施工单位的技术条件所限或施工不彻底, 护坡的施工在进行时都会产生不同程度上的工程质量问题, 严重损害工程的总体安全。因此, 在请施工单位时应该先关注工程的护坡问题, 探索出比较合理的养护方法, 以帮助提高工程的总体效率。

## 1 水利工程中大坝护坡的质量安全及施工技术

### 1.1 护坡的质量问题及险情

在工程建设项目中, 虽然施工的质量一直是最重要的, 但在施工过程中, 由于受到周围环境、天气影响、施工技术水平、工程人员管理水平、物料控制等多种因素的影响, 使得整个工程并不能绝对安全, 有可能出现问题。因此, 必须尽可能把产品质量达到最佳, 把安全隐患减至最低限度。在工程施工中, 安全是施工的前提和根本, 而施工的安全优劣决定着大坝施工的质量等级, 也关系着施工的效率 and 整体性能力。工程护坡的质量问题主要是由建筑设计、施工管理和建筑材料等因素导致的。一旦护坡方案的工程质量不合格, 就很容易导致整体工程的发展不平衡。因为最大洪峰值水量增大会给坝体产生很大的荷载, 从而使得整体工程渗漏形成巨大隐患, 对附近区域形成了巨大危害。在整体工程护坡方案的施工建设中, 往往会受到影响而造成工程护坡法的塌方问题。如果发生了此类险情, 往往会导致整体工程损伤严重, 进而使得对整体工程的危害更加扩大, 造成了经济社会方面、自然环境和人民的生命财产安全等方面的严重后果。

### 1.2 水利工程护坡施工技术分析

上世纪末期, 中国曾发生过一些较为严重的山洪灾害, 其经济损失也比较严重, 尤其是在长江中下游地区, 洪灾所造成的经济损失也是非常重大的, 而在从此之后, 中国当局对大坝建设也更加关注并进一步进行了发展完善, 尤其是对堤坝上的护坡构件进行了强度增加, 在一定意义上提高了大坝的防洪消能能力, 而同时也完善了大坝, 因此更加增强了其稳定性。很多坝岸、护坡方案均进行了优化和完善, 工程的稳定性得以提高, 功效得以良好的发挥。大坝护坡的浇筑工程中, 常使用的是砼施工工艺, 这项工艺在实际使用中比较广泛, 使工程的稳定性和使用效率都大大提高, 但是在浇筑过程中还是出现不少问题, 尤其是某些细节, 一旦不加以重视很易造成护坡的品质遭受损害, 存在安全隐患<sup>[1]</sup>。

## 2 水利水电工程中大坝混凝土护坡现浇施工的特点

现浇混凝土护坡方法一般设置有比较完善的基础构造体, 从而在防洪、抗冲等方面都具备了很好的特性, 同时投入成本也较低廉, 因此能够有效提高水利水电基础工程建设的经济效益。在水库建设中, 背水中一般以现浇混凝土的方法为主, 建立网格结构后再在该处栽植草皮, 此方法可以达到涵养水质、增加美感的功效, 达到绿化、保护环境的工程发展宗旨。但现浇混凝土也有限制之处, 对于一些施工作业量相对较小的工程, 一般以人工进行的方法为主, 且实施困难度很大, 因而容易产生产品质量问题。边坡工程存在明显特殊性, 一般情况下采用人力作业的方式居多, 此方法中客观性因素的作用就更为突出, 也易出现平整性不够的现象。现浇混凝土施工后通常还应通过平板振捣仪处理, 以达到提高混凝土密实度的效果。如果还存在局部地面不平整的情况, 则该处也可由施工人员加以处理。

## 3 水利工程大坝护坡施工现状

根据以往的水利工程大坝护坡施工经验,发现其中存在的质量问题主要表现在大坝护坡风险多样、大坝护坡可靠性不强等方面。大坝护坡风险多样是由于水利工程大坝护坡施工受到周围环境、施工管理、技术工艺水平等因素影响较大,若管控不当会降低大坝性能,还会对周边居民正常生活产生不良影响。大坝护坡容易出现滑坡事故,不可避免地为水利工程埋下质量隐患。工程护坡安全性不强是指在所有水工工程项目施工过程中都会出现工程质量与安全问题,由于各个工程的问题严重程度都有所不同,因此此类问题往往无法彻底避免。施工者需要建立合理的保护措施并及时预防,以确保工程施工质量与安全。在水利工程的施工中,影响原因多种多样,如果任何一种原因管理得不好,都会影响到水工工程大坝护坡的施工效果,从而削弱其安全性<sup>[2]</sup>。

#### 4 水利工程中大坝护坡施工技术

##### 4.1 保证原材料质量,确定配合比

首先,要从根本上做好大坝护坡工程的品质控制工作。最基础的措施是从源头上着手,从原材料进场开始,形成系统化的原材料管理制度,并正确针对后期浇筑工程的原材料进行前期的质量控制和管理。这样就从根本上为大坝护坡的混凝土施工品质管理打下了坚实的基础。根据工程护坡混凝土施工实际经验判断,适合工程护坡施工的混凝土与一般情况下的混凝土形式相似。它的大部分结构都是取自自然界的骨料质量或人工建造的骨料质量。因此,在原材料的品质管理方面,首先需要在具体的工艺中根据骨料的基本性能和参数加以正确的筛选并适当地管理。在骨材进场时,应对骨材表层的饱满情况、风干情况等信息进行检测和确认,拒绝出现缺陷的骨材进场,以保障后期施工的顺利进行。其次,在施工中对胶状材料的使用方面,通常情况下,可采用塑料物质进行对胶状材料的密封和覆盖。因此,在进行混凝土压实过程的施工时,可采用约一公斤的硅酸盐物质作为主体材料,再添加约零点四千克的煤灰并配以约 $140\pm 0.5$ 千克的胶凝材料,进行均匀后再将主体物料装入塑封容器中,以避免其混合物在外界的作用力下风干,进而影响日后的使用。最后,外加溶剂也是我国水工大坝护坡施工技术和结构质量保证工程的主要组成部分。在一般条件下,可以使用缓凝减水剂配合相应的引气剂的模式作为砼浇筑的外加物,能够在一定限度内很大程度改善用以浇筑砼的基本性质状况,从而提高砼浇筑的产品质量。

在实际施工中,需要根据具体情况进行配比。通常情况下,我们需要在试验室中设定配比,基本要求是各

种骨料中都没有超逊径颗粒,并且材料表面保持干燥。但是在施工过程中,难以避免在骨料中产生超逊径的现象,同时因为材料含水率过高也会产生抄表的现象。因此,需要根据实际情况,调整试验室中的配制比例,以达到更合理的施工比例。总的来说,现场作业条件下设定的配合比例,在实际施工条件中存在一些差距,不能直接应用到现场。当施工方式、运输方式、运输路途或现场气候条件发生变化时,需要结合实际状况来调整水泥坍落量,以确保水泥的和易度能满足具体需要。可对混凝土的水分比和平均用水量进行改变,但不能改变水灰比。在拌制混凝土时,水泥的品质对混凝土的品质有重要影响,因此需要增加对水泥的重视度,提高其品质,以保证混凝土的正常应用。

##### 4.2 混凝土的浇筑

(1)摊铺。在混凝土入仓后,需要从斜坡底部开始摊铺施工,使混凝土处于水平分层阶段。即使在拌料摊铺施工后,混凝土层也应超过模板高度3-5厘米。在斜坡上浇筑混凝土时,需要向上部加入骨材,以便在施工时将上部材料向下堆积,填平下部的空隙,使仓内材料保持均匀分布状态。对于一些大型建筑工程,通常需要分层、分段浇筑。应注意各个楼面、各部位的混凝土必须一次性浇筑完成,以避免建筑物结构发生强烈分层和开裂现象。(2)振捣是砼浇筑中不可或缺的关键工序,特别是对于大体积砼而言,充分振捣对于增强砼整体密实性、降低裂纹产生具有显著效果。一般情况下,在浇筑砼高度超过30厘米后,就可以插入砼振捣棒进行浇筑。进行施工操作时,应使用平板混凝土振捣器进行混凝土表面振捣,直至混凝土表面不再产生大量泡沫为止。浇筑时间不能过长,否则会导致混凝土出现离析,反而会影其性能。浇筑完成后,需要人工完成模具内水泥的整平。使用人力推拉松木方刮杠搓压混凝土表面,直至混凝土表面反浆为宜。一般刮三遍,这样既能保证外表的平整,又便于压光施工。最后再用隐岐水泥砂浆粗线找平,待完全去掉多余悬浮液后,再用铁木模仔细找平,以确保混凝土表层均匀、底线平整、接缝顺畅。

##### 4.3 混凝土的养护

结束施工后需要及时防护施工,在常规的大坝混凝土护坡施工中通常采取的也是采用薄膜防护的方式,但结合施工实际情况证明此法存在着较大的局限性,其安全隐患也较大,对材料的要求也较大。因此,由于施工过程中的水分保证能力不足,容易在短时间内完全干涸,且缺水处会出现干裂现象。由于施工时间较长,因此供水的困难程度也较大,但在部分情形下由于坡面无法蓄水,导致

该处的水分保存效果大打折扣。覆盖的方法会明显影响到建筑坡面的外表质量,使该处颜色变浅,此工程过程中建筑表面更容易受到损伤。此外,覆盖养护同时还会受到周边自然环境的影响,但最后还不能确定其质量。面对此情况,必须根据现场状况灵活的选择合理养护方式,在养护过程各处水泥始终应保持比较湿润的情况,才不至于由于干旱而出现裂纹,这样在合理养护技术的支持下提高了水泥护坡的综合效率<sup>[1]</sup>。

## 5 大坝护坡绿化工程施工方法

### 5.1 草皮绿化法

在对工程护坡的建设时,必须采取绿色建筑的方式,通常的做法是平铺草皮,在路基表面铺上青草,这个做法虽然有点老,可是环境保护的效益最好。这一技术由于具有特定适用性,可以在边坡高度不是很大的条件下应用,该绿化养护技术不但实施简便快捷,同时生产成本也很低廉,所以在实践中进行了大规模运用。但是在我国的水利水电工作中,这些绿化护坡技术也产生了相应的缺陷,如养护难度比较高,地面铺摊的草皮护坡往往被水冲走,且成活率也很低,所以并没有完全的承担起边坡保护功能。

### 5.2 人工种草

这种方法的使用年限通常比较长,更简单地说,就是由人工在路基上播撒草种。通常应用于边坡高程相对较低、边坡缓坡的地方。人工栽草路堤技术不仅施工简单方便,而且生产成本也比较便宜。但唯一需要注意的是,在将草种撒播后,地面必须保持平整。现如今,中国全国虽然存在土壤撒播质量不均等、暴雨冲毁了大量草种等现象,但总体上来说,草种存在量并不大。此外,由于人工栽植草籽极易发生边坡表面冲沟问题,同时土壤侵蚀会导致护坡方法病害越来越严重,增加了边坡处理的难度,因此在通常情况下,施工者并不愿意使用这种方法。人工植草护坡的方式也逐渐被人们淡忘。

### 5.3 行栽香根草

大量的水利水电的堤坝护坡实践已经证明,香根草非常适合用于护坡。由于香根草生长得非常好,而且生长的又比较快,少则三个月,多则四个月都能够生长

的非常旺盛。再加之,因为香根草根是高度特殊生长,所以才能深深的扎根在地下,而且其根系还具有非常高的抗拉强度,所以将香根草用在水利水电的大坝护坡上再合适不过。而且,因为香根草还具有耐旱、抗涝、防火等特性,所以就算是在非常瘠薄的土壤中也都能够种植,而且具有超强适应性,所以与此二种方式比较,行栽香根草非常理想。

## 6 水利水电工程大坝护坡质量维护管理措施

在对大坝路堤的坡壁进行检查工作时,建筑工程技术人员首先应根据施工现场的实际条件对控制方法进行判断。经过针对性的选择与处理,才能确保护坡的施工品质得以提高。同时,在进行施工作业时,也要严格遵照国家工程建设标准进行。如果监督过程中发现有关情况违反规定,要移送给有关负责单位进行查处。施工项目实施结束后,现场监理人员对工程项目的完成质量进行检查,合格后才能进行上级部门的验收<sup>[4]</sup>。上级部门再指派给建设单位监理工程师开展复核检查。在复核检验的有关环节全部到位之后,如果项目内容满足要求,即可移交单位监理工程师开展最后一次的质量检验。如果符合要求,就可以对项目内容进行验收处理。如果不符合要求,就需要进行返工,在整改完毕之后再次进行检查的相关环节。

结语:在水利工程施工中,大坝护坡混凝土施工作业为重要环节,把握施工技术要点,按照规范要求采购高质量原材料,确定混凝土配比,制备混凝土,运输到现场后浇筑、养护,各环节紧密衔接,全方位管控下来保证水利工程总体质量。

## 参考文献

- [1]张云胜.水利水电工程大坝混凝土护坡现浇施工工艺[J].工程建设与设计,2019(17):210-211.
- [2]任四化.浅探水利水电工程大坝混凝土护坡现浇施工工艺[J].低碳世界,2019,9(01):124-125.
- [3]修宝华.水利工程大坝护坡混凝土施工方法质量控制[J].科学技术创新,2019(36).
- [4]黄朝旭.混凝土现浇筑施工技术在大坝混凝土护坡工程中的应用[J].珠江水运,2020(15):28-29.