

# 水利水电工程大坝混凝土护坡现浇施工工艺

雷永银

青海水利水电建设工程检测中心有限公司 青海 西宁 810000

**摘要:** 由于水电工程大坝区域地形、地质条件的复杂性和自然环境的恶劣性,水利以及水电工程都必须要有—个相应的防护工程来保障工程区域的安全及稳定性。而混凝土护坡工程就是一个非常重要的防护措施。本文将主要围绕混凝土护坡的现浇施工工艺展开详细的探讨。

**关键词:** 水利水电工程; 大坝混凝土; 护坡; 施工工艺

引言: 水利水电工程是关乎人们生产生活的关键性基础设施,具有相当多的功能,如蓄水、抗洪、发电等,对经济发展有保障和推动作用。而大坝混凝土护坡现浇施工作为重要的工序直接影响水利水电工程质量,施工单位应提高对现浇施工工艺的重视,通过加大研发投入及提高对现浇施工工艺掌握力度,从而提高大坝混凝土护坡的耐久性。

## 1 大坝混凝土护坡概述

大坝混凝土护坡是指在大坝表面进行保护和加固的一种措施。由于大坝长期暴露在自然环境中,受到流水、风蚀、冻融等因素的侵蚀和破坏,因此需要对大坝进行保护,以确保其安全性和稳定性。混凝土护坡是一种常用的大坝保护措施,通过在大坝表面覆盖厚度适当的混凝土层来提高大坝的抗冲刷能力、防止坝体被侵蚀和冲刷,同时能够使大坝表面更加平整,提高其美观性。根据大坝的特点和要求,混凝土护坡可以分为直翼坡护坡、弯翼坡护坡和倾斜面护坡三种类型。直翼坡护坡是指在大坝的坝顶两侧设置直立的混凝土护坡,形成坝顶的两侧边坡。直翼坡护坡一般采用钢筋混凝土结构,具有较好的抗冲刷能力和抗倾覆能,能够有效地防止坝体被冲刷和侵蚀。在施工时,需要根据坝体的形状和坡度进行护坡设计,并选择适当的混凝土强度和配合比,以满足抗冲刷和抗倾覆的要求。弯翼坡护坡是指在大坝的坝底两侧设置弯曲的混凝土护坡,形成坝底的两侧边坡。弯翼坡护坡一般采用钢筋混凝土结构,具有较好的稳定性和耐久性,能够有效地保护坝底边坡<sup>[1]</sup>。在施工时,需要注意将护坡与坝体紧密结合,确保护坡与坝体之间的接缝处无裂缝和渗漏。倾斜面护坡是指在大坝的坝体表面整体的倾斜面覆盖,使大坝表面呈现倾斜形状,从而提高抗冲刷能力和美观性。倾斜面护坡可以采用喷射混凝土、挖掘倒塌的坝体再覆盖混凝土等方法进行施工,具有简单、快速、经济等优点。在施工时,需

要根据大坝的具体形状和要求进行护坡设计,并采用适当的施工方法和工艺。在进行大坝混凝土护坡施工时,要严格控制混凝土的浇筑质量和工艺,以确保施工质量和护坡效果。要注重护坡的防水隔离层的施工,以防止渗漏和侵蚀。在护坡完成后,还需要进行定期检查和维修,及时修补和更换受损的部分。总之,大坝混凝土护坡是一种保护和加固大坝的重要措施,能够提高大坝的抗冲刷能力、稳定性和美观性,保证大坝的安全运行。在进行混凝土护坡施工时,需要根据大坝的特点和要求选择合适的护坡类型和施工方法,严格控制施工质量,确保护坡效果和使用寿命。

## 2 混凝土护坡施工原则

### 2.1 材料要求

混凝土护坡施工需要遵循一系列的原则,其中材料要求是其中一个非常重要的方面。材料的质量将直接影响到混凝土护坡的承载能力、稳定性、持久性等关键指标。因此,选择高质量的建筑材料非常重要。对于混凝土材料来说,应该选用符合有关建筑材料标准和规范的优质、适用性强、稳定性好的材料。同时,应严格按照混凝土掺配比例进行实际计算和定制,以保持稳定的配合比例和水泥充实度。除此之外,也需要注意钢筋、砖块、模板等建筑材料符合相关标准和规范。为了保证施工质量,杜绝建筑材料中出现问题的情况,需要严格控制原材料质量和供货源,并采用先进的混凝土搅拌技术,在混凝土的制备过程中强调对质量的重视和控制。仅有高质量的建筑材料才能够确保混凝土护坡工程的效率和质量。

### 2.2 活动性

混凝土护坡工程施工的活动性也是需要考 虑的重要因素。在施工过程中,需要精细地安排每一项工作、遵守施工流程,同时也要注意协调和管理。对于施工人员来说,需要具有良好的动手能力和技术水平,能够熟练掌握各种施工操作流程<sup>[2]</sup>。对于施工工地的组织、安排、

传递等管理方面,需要在设计方案的基础上进行周密的安排和考虑,确保各个环节协调一致,流程通畅。在施工现场,需要加强各种管理措施,保证施工人员安全,并提升施工效率和品质。在具体操作上,需要根据设计图纸和规范要求,严格按照施工流程进行操作,保证每一项工作的质量和完成程度。另外,在施工过程中也需要特别注意环保、安全等方面的问题,确保施工现场的清洁、整齐和安全。

### 2.3 安全性

混凝土护坡施工过程中始终需要把安全放在首要位置。施工工地本身包含一些危险因素,如高处作业、机械设备操作等,而护坡的主要目的是防止土石滑坡、山体塌方等自然灾害,更是需要高度关注安全问题。在混凝土护坡施工过程中,需要严格遵守相关规定,制定安全生产责任制,根据规范要求和实际情况提出详尽的安全管理方案。同时,施工现场也需要进行全面的安全检查,制定合理的安全预案和应对措施,确保工人、机器、施工材料等的安全。对于施工人员,需要进行专业技能培训和岗位培训,熟练掌握操作流程和安全防护知识。最后,需要注重质量监督,不断进行工艺和技术创新,实现危险源的预防和控制,从而确保混凝土护坡施工过程的安全性。总之,在混凝土护坡施工中,安全永远是重中之重,需要充分保障每一位施工人员的生命安全,避免因安全问题带来的损失和风险。

### 2.4 环保性

混凝土护坡根据其设计特点,通常需要占用较大的土地面积,并使用大量的原材料和水泥。因此,为了减少对环境的影响,需要在施工前对工地周边环境进行评估和设计。在选择建筑材料方面,可以选择合格环保型建筑材料,如道路砟、合格的水泥、高强度钢筋等。同时,可以采用混凝土再生技术,对废旧混凝土进行再利用,减少对自然资源的消耗。在施工方式上,应该采用绿色施工技术,如控制噪音、粉尘、废水和废气等污染源,对水土流失和生态环境造成的影响降至最低<sup>[3]</sup>。除此之外,要求进行严格的现场管理和监督,防止施工现场产生垃圾、建筑废料等污染物,确保施工现场清洁、整齐、无污染。总之,混凝土护坡施工过程中需要注重环保问题,采用环保型材料和工程技术,落实好施工现场的环保措施,并持续推进环保施工的理念和实践,以此做出对生态环境更好的贡献。

## 3 混凝土护坡现浇施工工艺

### 3.1 设计与制图

混凝土护坡现浇施工的设计与制图是保证施工质量

和工程效益的重要环节。根据具体的设计要求和实际情况,先制定混凝土护坡工程施工方案。然后,根据方案制定施工图纸,包括平面图、工艺流程图、建筑剖面图等,确保各个环节的施工过程清晰明了。混凝土护坡现浇施工需要根据施工图纸进行严格按照流程施工,保证混凝土浇筑质量及构造连接等参数符合设计要求。在制图过程中,需要充分考虑混凝土护坡的强度、承重性、抗震性等特点,进行钢筋配筋的合理设置,以保证混凝土护坡浇筑后的整体稳定性。同时,针对混凝土护坡在施工中可能存在的风险问题,进行有效的安全预警措施,并在图纸中进行标注,提醒施工人员注意安全。另外,还要根据当地的环保要求,进行环境评估和处理设计,确保混凝土护坡施工过程中对环境的影响达到最低。只有通过专业细致的制图设置和合理的施工方案才能保证项目的顺利打造。

### 3.2 现场准备

混凝土护坡现浇施工工艺的现场准备是施工过程中非常重要的一部分。在施工现场,需要进行充分的准备,以确保施工质量和效率。需要对施工区域进行清理,包括清理垃圾和杂物,打扫地面,确保施工现场整洁、安全。需要对混凝土护坡所需要的原材料进行安排,如水泥、沙子、砾石等,确保质量符合要求并计划好配送。需要准备混凝土护坡所需的钢筋、木模板等材料,以及相关的机械设备和工具,如混凝土搅拌机、塔吊等<sup>[4]</sup>。在现场准备过程中,需要考虑到天气条件,妥善安排混凝土配筋、混凝土搅拌、浇筑等各个施工环节的工期。加强现场安全管理,制定应急预案,确保人员和设备的安全。同时,还需要根据当地的环保政策,做好施工前的环境检测和处理,确保施工过程中对环境的影响最小化。

### 3.3 模板确认

在混凝土护坡现浇施工工艺中,模板是混凝土护坡的重要支撑,其牢固性和质量直接决定了施工质量。在模板确认过程中,需要对模板的制作、安装和维护情况进行检查。需要检查模板的制作工艺是否符合要求,模板的厚度、形状、尺寸是否一致,表面平整度是否达标,模板钢筋的位置是否合理。检查模板的安装位置和固定方式,模板的表面是否平整、光洁,是否有裂缝、挂心等缺陷影响施工质量。还要注意,模板应按照设计方案要求制作,需要在施工前验收清单记录、编号、按清单堆放、分类存放,进行分类记号,并及时清理预埋件、管道孔洞等。如果发现不合格的模板,及时进行更换或修补。在混凝土浇筑前,还需要对模板及其支撑

系统进行调整,以确保混凝土的尺寸和高度符合要求。模板的确认是混凝土护坡现浇施工过程中不可忽视的一个环节,只有对模板的制作、安装和维护进行严谨检查,才能确保施工质量的稳定和安全。

### 3.4 钢筋加工与绑扎

钢筋是混凝土护坡的主要承载材料,因此其加工和绑扎的牢固性、精度等方面都决定了施工质量的好坏。需要对钢筋进行定位和切割,根据设计图纸的要求精细加工钢筋并检查尺寸是否符合设计规范要求。对钢筋的连接部分进行加工处理,以确保其连接牢固、精确。接着,进行钢筋的绑扎,以确保钢筋之间的连接点固定可靠,不会出现位移、塌落等情况。绑扎钢筋时要注意绑扎的紧密度和均匀性,绑扎点也需要留足空间,确保混凝土能够充分灌注,使钢筋件固定在混凝土中,提高施工质量和混凝土护坡的耐久性和稳定性。同时,钢筋加工与绑扎的质量也需要严格监控,及时更新加工、绑扎设备,避免出现因加工和绑扎不当导致的安全事故和施工质量问题。钢筋加工与绑扎是混凝土护坡现浇施工过程中非常重要的环节,充分考虑施工的技术与安全要求,以确保施工质量的稳定和安全。

### 3.5 浇注混凝土

混凝土护坡现浇施工工艺是道路工程中常见的一种防护措施,主要用于保护路面和边坡,防止边坡冲和坍塌。进行准备工作。清理施工区域,确保地面平整,清除杂物和障碍物。标记出护坡的位置和高度,并进行定位。进行混凝土的搅拌。根据设计要求,选用适当比例的水泥、砂子、碎石等原材料搅拌成混凝土。搅拌时间和搅拌速度要控制得当,确保混凝土的均匀性和稠度。然后,制作护坡的模板。根据设计要求制作混凝土护坡的模板,模板要有足够的强度和刚度,能够承受混凝土的压力和重量。接下来,安装模板,将制作好的模板固定在地面上,位置准确、水平和垂直。然后,铺设钢筋网<sup>[5]</sup>。根据设计要求,在模板内铺设钢筋网,增加混凝土护坡的强度和稳定性。进行混凝土的浇注。在模板内将预先搅拌好的混凝土均匀地倒入,使用振捣器或振动棒对混凝土进行振实,排除气泡,并保证混凝土的密实性和光滑性。完成混凝土浇注后,进行平整和抹平。在混凝土表面使用平整工具将其表面进行平整和抹平,去除

多余的混凝土和凹凸不平的部分。混凝土护坡现浇施工工艺需要注意施工过程中的各个环节,确保施工量和地面的稳定性。同时,也要严格遵守安全操作规程,保护施工人员的人身安全。施工完成后,还应定期检查维护混凝土护坡,确保其长期稳定性和功能的发挥。

### 3.6 完善后续处理

在混凝土浇注完成后,需要进行喷水养护。养护时间一般在浇注后的后三天至七天之间,这个时间段能够使混凝土养护到足够的强度。喷水养护的时间和次数可以根据实际情况进行调整。在喷水养护过程中,注意养护的连续性和均匀性,以防止混凝土表面干裂和龟裂。同时还需要注意养护水的质量,以确保混凝土表面不会出现密封或者损坏。在养护期结束后,需要进行混凝土表面的处理和清理。这包括混凝土表面的保护和防止表面破裂。如果出现表面裂缝,进行处理和修补,以确保混凝土的使用寿命和美观度。完善的后续处理可以提高混凝土护坡的强度和稳定性,保护混凝土表面的完整性和使用寿命。

### 结语

总之,混凝土护坡施工需要严格按照设计图纸和规范要求进行,现场作业人员操作技术要精通、配合度要高。混凝土的质量、清洁、热胀冷缩等方面都需要加以考虑,以保证施工效果以及护坡的稳定性和持久性。在实际工作中,还需要严密把握施工现场的安全、环保等因素,以确保混凝土护坡现浇施工工艺的顺利进行和完美落地。

### 参考文献

- [1]黄焯.水利水电工程大坝混凝土护坡现浇施工工艺[J].居舍,2019(6):56-57.
- [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(1):118-119.
- [3]王红亮.水利工程大坝混凝土护坡现浇施工工艺研究[J].建筑与装饰,2020,(5):162,167.
- [4]陈德平.水利工程大坝混凝土护坡现浇施工工艺[J].珠江水运,2020,(16):29-30.
- [5]马丽莎.石坝上游混凝土护坡施工工艺在实际项目中的应用与分析[J].工程技术研究,2019(12):143-145.