

# 水利工程中模袋混凝土防护的应用技术探究

孙旭 张新 吴奇龙

江苏省水利建设工程有限公司 江苏 扬州 225000

**摘要:** 在现阶段的水利工程施工过程中,模袋混凝土防护的应用十分普遍。这种技术主要应用于堤防、河道、港口、码头等工程,可有效增强堤坝或河道岸坡的抗波浪拍打能力,得益于其施工效率高、防护强度高、成本低等特点,该技术在抢险、抢修工程中应用也很广泛,此外,模袋混凝土防护还有助于改善河道工程的环保问题。本文主要对我国水利工程的实际情况进行分析,借鉴了国外模袋混凝土的成熟技术,逐渐在我国水利工程中应用这一技术。这有利于推动防护工程在不同施工条件下的技术创新,增强我国河、湖、海范围内堤坝防洪和岸坡整体防护能力,都具有十分重要的意义。

**关键词:** 水利工程;模袋混凝土;护坡应用;技术探究

引言:水利工程是保障国家和地区水资源安全的重要基础设施,而堤防及河道防护工程则是水利工程中非常重要的一个环节。在堤防及河道防护工程中,模袋混凝土技术是一种非常实用的防护技术,具有广泛的应用领域和良好的防护效果。本文将介绍模袋混凝土技术的原理、优点、应用领域和技术探究进行深入分析,以期对相关工程提供参考和借鉴。

## 1 水利工程模袋混凝土技术的优点

水利工程模袋混凝土在水利工程中发挥了重要的作用。它是一种防护措施,可以保护河岸、渠道、水库等水利设施的坡面,防止水流冲刷和侵蚀,从而维护水利工程的完整性和稳定性。模袋混凝土具有较高的强度和耐久性,能够有效地抵御水流的冲刷和侵蚀,保证水利设施的使用寿命和安全性。同时,模袋混凝土施工操作简便,施工速度快,能够提高施工效率,缩短工期。其次,模袋混凝土还具有较好的环保性能。在施工过程中,不会对周围环境造成污染和破坏,符合现代水利工程绿色施工的要求。同时,模袋混凝土的表面可以按照需要进行装饰和加工,能够与周围环境相融合,提高水利设施的美观度和景观效果。最后,水利工程模袋混凝土的应用范围广泛<sup>[1]</sup>。它可以应用于各种水利工程中,如河流、湖泊、水库、渠道等,不仅可以用于新建水利设施的防护,还可以用于已建水利工程的加固和修复。同时,模袋混凝土还可以用于其他土木工程领域,如路基、桥墩等的防护和加固。

## 2 水利工程模袋混凝土的应用领域

### 2.1 堤防及河道防护工程的应用

堤防及河道防护工程是水利工程中的重要部分,主要用于防止河岸侵蚀和滑坡,保护河道的稳定。首先,

堤防及河道防护工程可以有效防止河岸侵蚀。通过在河岸上铺设模袋混凝土,可以形成坚固的防护层,抵御水流对河岸的冲刷,从而保护河岸的稳定。其次,堤防及河道防护工程也可以防止滑坡。在一些地质条件较差的地方,河岸容易发生滑坡。通过使用模袋混凝土,可以提高河岸的稳定性,减少滑坡的风险。此外,堤防及河道防护工程还可以改善水质。

### 2.2 水库护底工程的应用

水库护底工程是水利工程中重要的一环,它的主要目的是防止水库底部的渗漏和破损,从而保证水库的安全运行。首先,护底工程可以有效防止水库底部的渗漏。通过在水库底部铺设模袋混凝土,可以形成坚固的防护层,防止水从底部渗漏出去,从而保证水库的蓄水量。其次,护底工程也可以防止水库底部的破损。在一些地质条件较差的地方,水库底部容易发生破损。通过使用模袋混凝土护底,可以提高水库底部的稳定性,减少破损的风险。

### 2.3 海岸防护工程的应用

海岸防护工程是为了防御风暴潮(洪)水和波浪对防护区的危害而修筑的工程,可以有效抵御海岸侵蚀、风暴潮和海平面上升。已经建成的海洋护岸工程主要为海堤,长度约1.45万km,约占大陆海岸线1.8万km的81%。然而,传统的硬质海堤在保护滨海区域不被波浪侵蚀的同时,也改变了沿岸的水动力条件,减少了沿海地区的沉积物供应,最终导致海岸线位置的总体性退移,这也在一定程度上降低了海堤对灾害的防御能力<sup>[2]</sup>。

### 2.4 氧化塘与污水池防护工程的应用

氧化塘,也被称为生物塘,是一种利用天然净化能力对污水进行处理的构筑物。该处理方法主要依赖于好

养层、兼氧层、厌氧层的生态体系,通过水生动植物吸收水中的营养物质,实现对雨水、农田污水等的处理。此外,污水资源化利用也是目前的一个重要趋势,即经过无害化处理达到特定水质标准的污水,作为再生水替代常规水资源使用,可以用于工业生产、市政杂用、居民生活、生态补水、农业灌溉、回灌地下水等。这不仅能有效减少对新鲜水资源的需求,也为环境保护提供了新的解决方案。

### 3 水利工程模袋混凝土的技术探究

#### 3.1 施工准备

在施工前,需要进行充分的准备工作,以确保施工的顺利进行和施工质量的保证。(1)现场勘查:在施工前需要对施工场地进行详细的勘查和调查,了解场地的地形、地貌、水文、气候等条件,以及周围环境和建筑物等情况。这些信息有助于确定施工方案和选择合适的施工设备,并且有助于进行安全管理和环境保护措施的制定。(2)测量和放样:在现场勘查的基础上,需要进行施工测量和放样工作。具体包括对坡面的测量和放样,确定坡面的形状、大小、高程等参数,以便于模袋的铺设和混凝土的灌注。同时,还需要对施工区域内的建筑物、道路、管线等设施进行测量和记录,以避免施工过程中对其造成损坏或影响。(3)材料和设备检查:在施工前需要对所需的各种材料和设备进行检查和测试,确保其质量和性能符合要求。具体包括对混凝土原材料的检测、对模袋的材质、尺寸、抗拉强度等参数的检查,以及对施工设备的维护和检修等。这些措施可以保证施工的质量和效率,并且可以减少施工过程中出现的问题和故障。(4)施工现场布置:在施工前需要对施工现场进行布置,包括清理现场、平整场地、修筑施工道路、建设临时设施等。这些工作可以确保施工的顺利进行和施工人员的安全,并且可以减少对周围环境和设施的影响。

#### 3.2 坡面修整

在施工前,需要对坡面进行修整,以准备进行模袋混凝土的施工。(1)清除杂物:首先需要清除坡面上的杂物,包括垃圾、石头、树木等,以确保施工场地的清洁和平整。(2)清除浮土:接下来需要清除坡面上的浮土,这些浮土可能会对混凝土护坡的施工质量造成影响。可以使用高压水枪或刷子等工具进行清理。(3)清除松动岩石:在清除浮土之后,需要检查坡面上是否存在松动的岩石,如果存在,需要将其清除,以避免在施工过程中出现安全隐患。(4)补平坡面:在清除杂物、浮土和松动岩石之后,需要对坡面进行补平。可以使用

水泥砂浆、混凝土等材料进行填补,以确保坡面的平整度和稳定性。(5)压实坡面:在补平坡面之后,需要使用压实机械对坡面进行压实,以确保坡面的密实度和稳定性。(6)加固坡面:为了确保模袋混凝土施工的顺利进行,需要对坡面进行加固。可以使用钢筋网、锚杆等材料对坡面进行加固,以提高坡面的承载能力和稳定性。

#### 3.3 模袋铺设

模袋铺设是水利工程模袋混凝土施工中的一个重要环节。(1)准备工作:在铺设模袋之前,需要准备好所需的材料和设备,包括模袋、钢丝绳、挂钩、桩等。同时,需要对坡面进行修整和清理,以确保模袋能够平整地铺设在坡面上。(2)定位放线:根据设计要求,需要对模袋进行定位放线。在坡面上标出模袋的位置和轮廓线,以确保模袋铺设的准确性和整齐性。(3)铺设模袋:将模袋展开并平铺在定位线上,确保模袋的尺寸、质量和厚度等符合设计要求。同时,需要对模袋进行必要的加固和固定,防止其在混凝土灌注过程中发生移位或破裂<sup>[3]</sup>。(4)连接固定:使用钢丝绳和挂钩将模袋连接和固定在坡面上,确保模袋在混凝土灌注过程中能够保持稳定。(5)灌注混凝土:在模袋铺设和固定完成后,可以进行混凝土的灌注。使用泵送设备将混凝土灌注到模袋中,确保混凝土的密实度和均匀性。(6)振捣密实:在混凝土灌注完成后,需要进行振捣密实,以确保混凝土的密实度和强度。

#### 3.4 混凝土搅拌与运输

混凝土搅拌与运输在模袋混凝土施工中的重要性不言而喻。(1)选择合适的原材料:根据设计要求和施工条件,选择合格的水泥、砂、石、水等原材料。对于特殊要求的混凝土,还需要考虑添加掺合料、外加剂等。(2)确定配合比:根据设计要求和试验结果,确定混凝土的配合比。配合比是保证混凝土强度、耐久性等性能的关键因素。(3)混凝土搅拌:将选定的原材料按照配合比进行搅拌。搅拌过程中要保证搅拌均匀,避免出现离析、结块等现象。搅拌时间和速度也需要严格控制,以保证混凝土的质量。(4)混凝土运输:搅拌好的混凝土需要在规定的时间内运输到施工现场。运输过程中要避免混凝土发生离析、结块、凝结等现象。因此,需要选择合适的运输设备,如混凝土搅拌车、输送泵等,并采取相应的措施,如保持搅拌筒低速转动、采用合适的输送管径等。(5)混凝土浇筑:将运输到施工现场的混凝土进行浇筑。浇筑过程中要保证混凝土充分密实,避免出现空洞、蜂窝等缺陷。同时,还需要控制好浇筑速度,避免混凝土过早凝结。(6)养护与质量控制:浇

筑完成后,需要对混凝土进行养护,以保证其强度和耐久性。养护方法包括湿养护、覆盖养护等。同时,还需要对混凝土的质量进行检测和控制,如检查混凝土的强度、抗渗性等性能指标。

### 3.5 混凝土灌注与振捣

混凝土灌注与振捣在模袋混凝土施工中是关键步骤。首先,进行混凝土的灌注时,要确保混凝土的自由倾落高度不超过2m,并且浇筑高度如超过3m时必须采取相应的措施,例如使用串桶或溜管等。其次,振捣环节也非常重要。对于外部振捣器,它是一台具有振动作用的电动机,底面安装了特制的底板,工作时底板附着在模板上,振捣器产生的振动波通过底板与模板间接地传给混凝土。在振捣过程中,需要注意以下要点:插入时要快,拔出时要慢,以免在混凝土中留下空隙;每次插入振捣的时间为20-30秒左右,并以混凝土不再显著下沉,不出现气泡,开始泛浆时为准;振捣时间不宜过久,太久会出现砂与水泥浆分离,石子下沉。最后,需要注意的是某些特殊场景下可能不需要振捣。例如钻孔灌注桩水下混凝土灌注是不需要振捣的,这种情况下靠混凝土自重就可以达到密实。

### 3.6 养护与保护

混凝土灌注完成后,立即启动养护与保护工作以维护混凝土的质量和耐用性。首先,需要采用保湿材料对表面进行覆盖,并定期浇水保湿,以确保混凝土硬化条件的适宜性,使其强度不断增长。接下来,根据环境条件和工程规模选择适当的养护方法。常见的养护方法有自然养护、养生液法、满水法和养护膜法等。自然养护法是通过洒水来保持混凝土的潮湿;养生液法则是将覆膜养生液装在喷枪中,喷涂在混凝土表面上形成一层薄膜,保证充足水分;满水法是在混凝土的周边盖上板块,然后在其内部加满水进行养护;养护膜法是在混凝土表面直接铺上养护膜,以保持混凝土的湿度控制在90%,从而确保混凝土的强度。最后,定期对护坡进行检查和维护是非常必要的。一旦发现裂缝、破损等问题,

应立即进行修复,以防止问题进一步扩大影响护坡的稳定性和安全性。

### 3.7 质量检测与验收

模袋混凝土的质量检测与验收是确保其质量和性能符合设计和使用的重要环节。首先,需要对护坡的外观、强度和稳定性等进行全面的检测和测试。在外观质量检查中,应对模袋搭接和固定方式进行全面检验,每10~50m<sup>2</sup>检查一点,以确保所有项目合格率达70%及以上,且不合格点不应集中分布。对于强度和稳定性的检测,一般通过现场施工实践来证明施工方法和质量控制措施的可行性,以及施工强度是否满足工期要求<sup>[4]</sup>。此外,还需要进行土方填筑、坡面开挖整理、模袋混凝土浇筑等施工过程中的质量控制,原材料需通过现场抽样送检,合格后方可使用。最后,对每一仓混凝土签发《混凝土准浇证》是浇筑混凝土最后一道签证,也是监理工程师质量控制的关键。混凝土浇筑前的准备工作和每项质量检验评定合格后才发签证。

结语:水利工程模袋混凝土技术是一种先进的水利工程防护技术,具有整体性能好、适应性强、施工速度快、环保等优点。在应用过程中,需要针对不同地区的地质条件、气候环境等因素进行适应性调整和优化。未来,随着新材料和新技术的不断发展,模袋混凝土技术将会有更多的创新和应用前景。相信在不久的将来,模袋混凝土技术将会得到更加广泛的应用和推广。

### 参考文献

- [1]石磊.水利工程大坝建设中的混凝土碾压施工技术[J].四川水泥,2019(08):269.
- [2]俞庆平,周杰,朱帅堂.模袋混凝土护底与混凝土砌块护坡在凤凰河综合治理工程中的应用[J].治淮,2019(08):45-46.
- [3]朱冬梅,王志华.河套地区水利工程模袋混凝土技术应用[J].建材与装饰,2018(13):296-297.
- [4]曾丽萍,郭建新,高奔.膜袋混凝土护坡在渠道中的应用[J].水科学与工程技术,2018(01):93-96.