

模袋混凝土在渠道中施工应用

莫 勇

宁夏水利水电工程局有限公司 宁夏 银川 755100

摘 要: 在水利工程建设里,渠道作为输水、配水的重要基础设施,其施工质量直接影响着水利工程的效益与安全。本文系统研究模袋混凝土在渠道施工中的应用,详细阐述施工全流程。施工前,通过场地勘察、严格材料检验、完备设备技术筹备及场地整理,奠定施工基础;施工中,规范执行模袋铺设、混凝土灌注、表面处理与施工缝处理流程;同时,从原材料、配合比、各施工环节制定质量控制措施。实践表明,该技术可显著提升渠道施工效率与质量,增强渠道抗冲刷、防渗性能,为水利渠道工程建设提供可靠技术方案。

关键词: 模袋混凝土;渠道;施工应用

引言:随着水利工程建设规模不断扩大,渠道施工技术的革新至关重要。传统渠道施工方法在复杂地形、恶劣环境下,易出现施工效率低、结构稳定性差等问题。模袋混凝土技术凭借其适应复杂地形、施工便捷、防护性能优异等特点,逐渐成为渠道施工的重要选择。它通过模袋约束混凝土成型,形成连续稳固的防护结构,有效保障渠道安全运行。

1 模袋混凝土渠道施工前准备工作

1.1 场地勘察

场地勘察是模袋混凝土渠道施工的关键前提。需全面调查渠道施工区域的地形地貌、地质条件,详细记录土壤类型、地下水位等信息,同时掌握周边环境、交通状况。通过勘察,可评估施工难度,确定合理施工方案,规避因地形复杂、地质不良引发的施工风险,为后续施工安全与质量奠定基础。

1.2 材料选择与检验

1.2.1 模袋材料:模袋材料应选用高强度、耐腐蚀的机织土工模袋。其材质需具备优良的抗拉性能与抗老化能力,确保在施工与使用过程中不破损、不变形。施工前需严格检验模袋规格尺寸、编织密度,核查出厂合格证与质量检测报告,杜绝不合格材料进入施工现场,保障模袋对混凝土的约束效果。

1.2.2 混凝土材料:混凝土材料的选择关乎工程质量。应根据渠道使用要求与施工条件,合理确定混凝土强度等级、配合比。水泥需选用质量稳定、强度达标的品种,骨料级配要合理,砂、石含泥量等指标符合标准。施工前对水泥、骨料等原材料进行抽样检验,确保混凝土强度、耐久性满足设计要求。

1.3 施工设备准备

根据模袋混凝土渠道施工要求,精心挑选适配设

备。混凝土搅拌机需满足混凝土生产量与质量标准,确保搅拌充分均匀;混凝土输送泵要具备足够压力与输送能力,保证混凝土顺利输送至作业面。模袋铺设船或吊车用于模袋展开与定位,应操作灵活、定位精准。此外,水泵用于抽排水,发电机保障施工用电。

1.4 施工技术准备

1.4.1 施工图纸会审:组织施工人员、技术人员、设计人员等多方参与施工图纸会审。仔细研读图纸,明确渠道设计意图、结构形式、尺寸要求等。重点检查图纸中是否存在矛盾、错误或不合理之处,如模袋铺设尺寸与渠道实际地形是否匹配、混凝土强度等级选用是否恰当等。针对发现的问题,及时与设计单位沟通协商,形成解决方案,确保施工图纸准确无误,为后续施工提供可靠依据。

1.4.2 技术交底:施工前,由技术人员对施工人员进行全面细致的技术交底。详细讲解模袋混凝土渠道施工工艺流程,包括模袋铺设方法、混凝土灌注要点、表面处理标准等。明确各工序的质量要求和验收标准,强调施工中的安全注意事项,如设备操作安全、高处作业防护等。通过技术交底,使施工人员熟悉施工内容、掌握施工方法,确保施工过程中严格按照规范和设计要求进行操作。

1.5 施工场地准备

1.5.1 场地平整:对模袋混凝土渠道施工场地展开全面平整工作。运用挖掘机、推土机等大型机械,清除场地内的杂草、树木、石块等障碍物,保证场地表面无杂物堆积。对于地势起伏较大的区域,进行削高填低处理,使场地达到基本平整状态,为后续施工创造良好条件。平整过程中,注意保护周边环境,避免造成不必要的破坏,同时确保场地压实度满足施工机械通行和作业

要求。

1.5.2 测量放线：依据设计图纸，使用全站仪、水准仪等精密测量仪器进行测量放线。先确定渠道的中心线位置，再以此为基准放出渠道的边线和坡脚线。在放线过程中，严格控制测量精度，确保各线位偏差在允许范围内。测量人员要做好记录，对关键控制点设置明显标识，如木桩、石灰线等，方便施工人员识别。

1.5.3 临时设施搭建：根据施工需求，在施工现场合理搭建临时设施。办公用房用于管理人员办公、会议等，应保证通风良好、采光充足；材料仓库用于存放模袋、水泥、砂石等材料，要做好防潮、防火、防盗措施；工人宿舍要满足施工人员居住需求，具备良好的卫生条件。此外，还需搭建食堂、厕所等生活设施。临时设施的搭建应符合安全、环保要求，布局合理，方便施工人员的生产生活，为施工的顺利进行提供保障^[1]。

2 模袋混凝土渠道施工工艺流程

2.1 模袋铺设

2.1.1 模袋运输与存放：模袋在运输时，需采用专用运输车辆，避免阳光长时间直射，防止模袋因高温老化。运输途中要避免剧烈颠簸和碰撞，防止模袋出现破损。到达施工现场后，应将模袋存放在干燥、通风且地势较高的地方，下方用垫木垫起，避免模袋与地面直接接触受潮。存放期间要定期检查模袋状态，做好防火、防鼠咬等防护措施，确保模袋质量不受影响。

2.1.2 模袋展开与定位：在渠道边坡上，对于小型渠道，可由人工将模袋缓缓展开，确保模袋平整无褶皱；大型渠道则借助模袋铺设船或吊车进行展开。展开过程中，要安排专人指挥，保证模袋展开方向正确。展开后，依据设计图纸，使用测量仪器进行精准定位，确定模袋的中心线和边线位置，使其与设计边线偏差控制在 $\pm 5\text{cm}$ 以内，为后续施工提供准确基准。

2.1.3 模袋固定：模袋定位准确后，采用钢钎或木桩将其固定在边坡上。固定点间距需根据模袋规格和边坡坡度确定，一般为1-2m。钢钎或木桩要插入边坡足够深度，确保固定牢固。固定时，要使模袋紧贴边坡，不得出现松动或褶皱，防止在混凝土灌注过程中模袋移位，影响渠道衬砌质量。固定完成后，再次检查模袋的固定状态，确保满足施工要求。

2.2 混凝土灌注

2.2.1 混凝土搅拌与运输：严格按设计配合比进行混凝土搅拌，精准称量水泥、砂、石子、水等原材料，确保比例无误。搅拌时控制好搅拌时间，保证混凝土充分搅拌均匀，色泽一致，无离析、泌水现象。搅拌好的混

凝土需及时运输至施工现场，运输过程中要防止混凝土发生离析和初凝。采用混凝土搅拌运输车运输时，应保持罐体匀速转动；若距离较近采用小型运输工具，要采取覆盖等措施减少水分蒸发，保证混凝土质量满足施工要求。

2.2.2 灌注管安装：在模袋上预留的灌注口处安装灌注管，安装前需检查灌注管有无破损、堵塞等情况。灌注管直径依据混凝土流量和模袋规格选定，一般为100-150mm。将灌注管垂直插入模袋底部，确保插入深度合适，使混凝土能顺利填充模袋。插入后，用铁丝等将灌注管与模袋牢固固定，防止灌注过程中灌注管晃动或脱落，影响混凝土灌注效果和施工质量。

2.2.3 混凝土灌注：采用混凝土输送泵将混凝土通过灌注管灌注到模袋内。灌注顺序从模袋低端开始，逐步向上端推进，确保混凝土能均匀填充整个模袋。灌注时，密切关注混凝土的灌注速度和压力，速度不宜过快，压力要适中，避免因速度过快或压力过大导致模袋破裂或混凝土外溢。安排专人在灌注过程中观察模袋情况，若发现模袋有鼓起、变形等异常，应立即停止灌注，查明原因并处理后再继续施工。

2.2.4 灌注高度控制：在混凝土灌注过程中，安排专人负责控制灌注高度。灌注高度需根据设计要求和模袋的伸缩性能确定，一般比设计高度高出5-10cm。通过在模袋上设置明显的标记或使用测量工具实时监测灌注高度，当接近设计高度时，减慢灌注速度，仔细观察模袋内混凝土情况，防止超高。灌注完成后，再次测量实际灌注高度，确保符合要求，保证渠道衬砌的尺寸精度和工程质量。

2.3 表面处理

2.3.1 表面抹平：混凝土灌注完成后，需及时进行表面抹平工作。施工人员使用木抹子或铁抹子，在混凝土初凝前开始操作。先进行大面积的粗抹，将表面多余的混凝土刮去，使表面基本平整。随后进行细抹，仔细处理表面的小凸起和凹陷，确保表面平整、光滑，无明显凹凸不平。抹平过程中，要注意用力均匀，避免因用力不均导致表面出现新的不平整。

2.3.2 养护：模袋混凝土表面抹平后，应及时开展养护工作。常见的养护方法有覆盖塑料薄膜和洒水养护。覆盖塑料薄膜时，要将薄膜紧密贴合在混凝土表面，边缘用重物压实，防止水分蒸发。洒水养护则需根据天气情况和混凝土表面干湿程度，定时定量进行洒水，保持混凝土表面始终处于湿润状态。养护时间应根据水泥品种和气候条件确定，一般不少于14天。

2.4 模袋混凝土渠道施工缝处理

2.4.1 水平施工缝处理: 水平施工缝应选在渠道结构受力较小且便于施工的部位。在浇筑新混凝土前, 先对水平施工缝表面进行处理。将表面的浮浆、松散石子等杂物彻底清除干净, 可使用钢丝刷刷洗, 再用高压水枪冲洗, 确保表面无残留。之后用水将表面充分湿润, 但不得有积水。接着铺一层20-30mm厚的水泥砂浆, 其配合比与混凝土内的砂浆成分相同, 以增强新老混凝土之间的粘结力, 之后再浇筑新混凝土, 保证施工缝处的整体性和强度。

2.4.2 垂直施工缝处理: 垂直施工缝可设置成凹缝、凸缝或加设止水带等形式。浇筑新混凝土前, 同样要清理垂直施工缝表面, 清除杂物并冲洗干净。若采用涂刷水泥净浆或混凝土界面处理剂的方式, 要均匀涂刷, 确保涂刷范围覆盖整个施工缝表面。之后再浇筑新混凝土的浇筑作业, 浇筑过程中要注意振捣密实, 使新老混凝土紧密结合, 防止垂直施工缝处出现渗漏等质量问题, 保障渠道的防渗性能和结构稳定性^[2]。

3.5 渠道伸缩缝处理

渠道伸缩缝处理是防止裂缝、保障结构稳定的关键。施工时, 先在伸缩缝位置嵌入聚乙烯闭孔泡沫板作为填缝材料, 确保其平整、密实。然后采用双组分聚硫密封胶进行嵌缝, 灌注前清理缝内杂物, 保证干燥洁净, 沿伸缩缝均匀注入密封胶, 使其与缝壁充分粘结, 表面刮平、无气泡与凹陷。完成后避免杂物污染, 待密封胶固化, 可在缝口粘贴无纺布防护, 防止密封胶老化, 有效增强伸缩缝防水与适应变形能力。

3 模袋混凝土渠道施工质量控制措施

3.1 原材料质量控制

严格把控模袋混凝土渠道施工所需原材料质量。水泥应选用质量稳定、强度等级符合设计要求的产品, 进场时检查其出厂合格证、质量检验报告, 并按规定抽样复试。砂石骨料要质地坚硬、级配良好, 含泥量、泥块含量等指标应满足规范要求, 不同批次进场均需检验。外加剂应根据工程需求和混凝土性能要求选择, 使用前进行适配试验, 确保其与水泥等材料相容性良好, 且质量证明文件齐全。

3.2 混凝土配合比控制

依据设计强度、耐久性等要求, 结合原材料性能进行混凝土配合比设计。通过试验确定合理的砂率、水胶比等参数, 使混凝土具有良好的工作性和强度。在施工

过程中, 严格按照配合比进行配料, 严禁擅自调整。定期对原材料含水率进行检测, 根据检测结果及时调整用水量和骨料用量, 确保混凝土拌合物的坍落度、和易性等性能指标符合施工要求, 保证混凝土质量稳定。

3.3 模袋铺设质量控制

模袋铺设前检查其质量, 确保无破损、孔洞等缺陷。铺设过程中, 严格控制模袋的展开方向和位置, 保证与设计边线偏差在允许范围内。采用合适的固定方式, 如钢钎、木桩等, 将模袋牢固固定在边坡上, 固定点间距均匀、牢固可靠, 防止模袋在混凝土灌注时移位。相邻模袋之间要搭接紧密, 搭接宽度符合设计要求, 避免出现缝隙, 确保模袋铺设质量满足衬砌要求。

3.4 混凝土灌注质量控制

混凝土搅拌要均匀, 严格控制搅拌时间和投料顺序。运输过程中防止混凝土离析和初凝, 到达现场后检测坍落度等性能指标。灌注时从模袋低端开始, 顺序向上, 控制灌注速度和压力, 避免模袋破裂或混凝土外溢。安排专人观察模袋情况, 及时处理异常。灌注高度要精确控制, 确保符合设计要求, 保证混凝土灌注密实, 无蜂窝、麻面等缺陷, 提高渠道衬砌质量。

3.5 表面处理质量控制

混凝土灌注完成后, 及时进行表面抹平。抹平人员要操作熟练, 用力均匀, 保证表面平整、光滑, 无明显凹凸不平。抹平过程中注意对表面缺陷进行修补, 如裂缝、气孔等。养护工作至关重要, 根据气候条件选择合适的养护方法, 如覆盖塑料薄膜、洒水养护等, 保持混凝土表面湿润, 养护时间符合规范要求^[3]。

结束语

综上所述, 模袋混凝土技术在渠道施工中展现出显著优势。其施工流程严谨规范, 通过科学的前期准备、标准化施工工艺及严格质量管控, 能有效提升渠道工程质量与施工效率, 增强渠道耐久性与稳定性。在水利工程建设持续推进的当下, 该技术为渠道施工提供了可靠方案, 在生态保护、节约成本等方面也发挥重要作用。

参考文献

- [1] 魏必文. 模袋混凝土在渠道中施工应用[J]. 运输经理世界, 2023, (34): 146-148.
- [2] 朱慧演. 模袋混凝土在渠道中施工工艺[J]. 珠江水运, 2023, (21): 112-114.
- [3] 彭耀蒋. 模袋混凝土在渠道中施工质量控制措施[J]. 海河水利, 2022, (S1): 151-154.