

水利工程粘土心墙坝填筑施工技术探讨

郑志鹏

葛洲坝集团第三工程有限公司 陕西省西安市 710000

摘要:在水利工程建设中,坝体是重要的组成部分,而粘土心墙坝是一种常见的坝体形式,因其具有良好的抗震性能、抗滑性能和防渗性能而得到了广泛的应用。因此,探讨粘土心墙坝的填筑施工技术对于提高水利工程质量具有重要意义。本文主要对水利工程中粘土心墙坝的填筑施工技术进行了探讨,首先介绍了粘土心墙坝的基本概念和特点,接着阐述了其施工前的准备工作,然后详细论述了填筑施工的各个阶段的技术要点和注意事项,最后总结了施工质量控制的关键点。希望本文能够为水利工程中粘土心墙坝的施工提供一定的参考价值。

关键词:水利工程;粘土心墙坝;填筑施工技术

引言:

水利工程是人类利用自然、造福人类的伟大事业,而粘土心墙坝作为一种重要的水利设施,具有结构简单、施工方便、稳定性好等优点,因此在水利工程中得到了广泛应用。粘土心墙坝的核心是粘土心墙,它是一种防渗性能好、耐久性强的墙体材料,可以有效防止水流的渗透和侵蚀,保证水利工程的正常运行。在粘土心墙坝的施工过程中,填筑施工是关键环节之一,它不仅需要保证填筑材料的质量和稳定性,还需要控制施工工艺和技术要点,确保心墙的形状和尺寸符合设计要求,提高防渗性能和耐久性。粘土心墙填筑是水利工程中重要的施工环节之一,它不仅关系到工程的整体稳定性,还对防渗性能、耐久性和安全性等方面有着至关重要的影响。因此,在粘土心墙填筑过程中,掌握正确的施工技术要点和质量控制措施是非常必要的。

1 施工工艺

1.1 坝面施工布置

心墙过坝路:为了便于施工和管理,在心墙填筑期间,通常需要在填筑面的一侧铺设一条临时道路,以便于运输车辆和施工机械的进出。这条道路称为心墙过坝路。其铺设宽度和位置需要根据现场实际情况进行合理规划。

填筑分区:为了便于施工和管理,坝面通常会被划分为多个小的填筑区域,每个区域由专门的施工队伍负责填筑。填筑分区的数量和大小需要根据坝面的大小和施工组织设计进行合理规划。

卸料路口布置:为了便于填筑材料的运输和卸料,需要在填筑区的合适位置设置卸料路口。每个卸料路口的大小和位置需要根据填筑分区的大小和运输车辆的通行能力进行合理规划。

1.2 心墙填筑方法及步骤

1.2.1 测量放线

在填筑前,需要对坝面进行测量放线,确定填筑边界和高度。测量放线需要使用专业的测量仪器和设备,确保精度和准确性。

1.2.2 反滤砂铺填

在土料铺设之前,需要在心墙底部铺设一层反滤砂,以防止心墙底部的水流冲刷和渗漏。反滤砂的铺设需要按照设计要求进行选

择和铺设,确保其质量和稳定性。

1.2.3 土料铺设

土料是心墙的主要填筑材料,其铺设需要按照设计要求进行选择 and 铺设。在铺设过程中,需要注意土料的含水量和粒径,确保其质量和稳定性。同时还需要注意土料的压实程度,以确保心墙的稳定性和防渗性能。

1.2.4 反滤过渡料铺设

在土料铺设之后,需要在心墙两侧铺设一层反滤过渡料,以防止心墙两侧的水流冲刷和渗漏。反滤过渡料的铺设需要按照设计要求进行选择 and 铺设,确保其质量和稳定性。

1.2.5 碾压

碾压是心墙填筑的关键步骤之一,它可以通过对填筑材料的压实来提高心墙的密实度和防渗性能。在碾压过程中,需要注意填筑材料的压实程度和厚度,以确保心墙的稳定性和防渗性能。通常采用的是机械碾压的方式,可以通过调整机械的重量和碾压次数来控制压实程度。

1.2.6 横向接坡、粘土与坝基混凝土盖板的连接和边夯

在心墙填筑完成后,需要进行横向接坡、粘土与坝基混凝土盖板的连接和边夯等收尾工作。这些工作需要按照设计要求进行施工,以确保心墙的稳定性和防渗性能。其中横向接坡是心墙与横向岸坡的连接部分,需要采用适当的材料和施工工艺确保其质量和稳定性;粘土与坝基混凝土盖板的连接可以采用粘土球或者粘土浆进行填充;边夯可以采用人工或者机械夯击的方式进行施工。

1.2.7 压实质量检测

在心墙填筑完成后,需要对填筑质量进行检测,以确保其符合设计要求。通常采用的检测方法包括:

挖坑检测:在填筑层中挖出一定深度的坑,观察填筑材料的密实度和含水量情况,判断其是否符合设计要求。

环刀取样:在填筑层中选取一定面积的区域,使用环刀进行取样,检测填筑材料的密度和含水量等指标,判断其是否符合设计要求。

沉降观测:在填筑过程中和填筑完成后,对心墙进行沉降观测,

判断其是否符合设计要求。

渗透试验：在填筑完成后，进行渗透试验，检测心墙的防渗性能是否符合设计要求。

需要注意的是，压实质量检测的数量和位置需要根据施工组织设计和规范要求合理规划，以确保检测结果的准确性和代表性。同时，在进行检测时，需要注意安全措施和环境保护，避免对人员和环境造成伤害和污染。

1.3 防雨措施

在水利工程的施工过程中，防雨措施非常重要，因为突如其来的降雨可能会对施工现场和已完成的工程造成不利影响，甚至可能导致灾害。以下是一些建议的防雨措施：

及时关注天气预报，掌握最新的气象信息。施工现场应有专人负责天气预报的接收和发布，确保所有人员都能及时得到气象信息。

在雨季到来之前，应提前修整现场施工便道，保证运输道路畅通，并做好路基的排水措施。

对各种防漏设施做定期检查，对排水系统进行整修，以保证排水通畅。在现场和周边环境，应全面排查隐患，并进行合理的工程排查和巡堤查险。

建立防汛领导小组，编制防汛计划和雨季紧急预案，并组织所有相关部门进行预演。

现场夜间应设专职的防汛值班人员，保证昼夜有人值守并做好相应记录。

另外，在强降雨期间，应加强与区防指各镇、各部门沟通协调，及时抢排城区河道积水，做好农田内涝防范工作，并高度警惕大风天气的影响。

水利工程粘土心墙坝填筑施工需要按照一定的施工工艺和步骤进行，包括施工准备、心墙填筑、质量控制等方面。在实际施工过程中，需要根据现场实际情况和施工组织设计进行合理规划和管理，确保施工质量和安全。同时，需要注意环境保护和资源利用，实现可持续发展。

2 施工难点及质量控制重点分析

2.1 坝体填筑施工难点

施工环境复杂：水利工程中坝体填筑的施工环境往往比较复杂，包括地形、地质、气候等多方面因素。这些因素可能影响施工进度和质量，需要进行细致的考察和评估。

施工工艺要求高：坝体填筑的施工工艺要求较高，需要严格控制填筑材料的质量、碾压参数、接缝处理等方面。同时，为了确保坝体的稳定性，还需要进行排水处理、反滤层设置等特殊措施。

大型机械使用难度大：坝体填筑施工需要使用大型机械，但由于施工现场地形复杂、交通不便等因素，大型机械的使用难度较大，需要合理安排机械种类和数量。

施工质量控制难度大：坝体填筑施工质量控制难度大，因为施

工环节多、影响因素复杂，需要对每个环节进行严格的质量控制，确保整体工程的质量符合设计要求。

2.2 坝体填筑施工质量控制重点

填筑材料质量控制：坝体填筑材料的质量直接影响到工程的质量和稳定性，因此需要对填筑材料进行严格的质量控制。包括材料的物理性质、化学性质、抗压强度等方面的检测和控制。

施工工艺控制：坝体填筑的施工工艺要求较高，需要严格控制施工过程中的每个环节。包括土料的碾压参数、反滤层的设置、排水处理等方面的质量控制。

接缝处理：坝体填筑过程中需要进行接缝处理，接缝的质量直接影响到坝体的稳定性和防渗性能。因此，需要对接缝进行严格的质量控制，包括接缝的位置、宽度、深度等方面的检测和控制。

排水处理：为了确保坝体的稳定性，需要进行排水处理。需要对排水设施的设置位置、排水效果等方面进行严格的质量控制。

验收检测：在每个施工阶段完成后，需要进行验收检测，以确保施工质量符合设计要求。验收检测应由专业人员进行，采用科学的方法和技术手段对施工质量进行全面的检测和分析。对于不合格的部位应立即进行整改和修复，确保工程质量达到预期目标。

3 填筑施工技术要求

3.1 粘土心墙填筑前技术要点

3.1.1 施工准备工作

施工组织设计：在进行粘土心墙填筑前，需要编制详细的施工组织设计，包括施工方案、施工进度计划、施工设备、人员配备、资金安排等方面的内容。施工组织设计应该根据工程实际情况进行编制，并经过严格的审核和批准。

现场布置：根据施工组织设计，对施工现场进行合理的布置。包括划分施工区域、安排施工设备、设置临时设施等，以确保施工的顺利进行。

人员培训：对参与粘土心墙填筑施工的人员进行技术培训，使他们了解施工工艺、操作规程、质量标准等方面的知识，提高他们的技能水平和工作责任心。

材料准备：选择符合设计要求的粘土材料，并进行检验和试验，以确保其质量和稳定性。同时，还需要根据施工进度计划，合理安排材料的采购、运输和储存等工作。

安全措施：制定并执行严格的安全管理制度，包括施工现场的安全警示标志、安全防护设施的设置，以及安全操作规程的制定和执行等，确保施工过程的安全性。

3.1.2 技术要点

基础处理：在进行粘土心墙填筑前，需要对基础进行处理。包括清理基础表面的杂物、草皮、树根等，并进行夯实或碾压，以确保基础的坚实性和稳定性。同时还需要根据设计要求进行排水设施的设置，以排除地表水和地下水对施工的影响。

测量放线：在基础处理完成后，需要进行测量放线工作。根据

设计要求和测量控制点,对填筑区域进行测量放线,确定填筑的边界和高度。同时还需要建立测量控制网,以便对填筑过程进行精确的监测和控制。

模板工程:在粘土心墙填筑前,需要设置模板以固定心墙的形状和尺寸。模板应该根据设计要求进行制作和安装,确保其稳定性和可靠性。同时还需要在模板内部进行支撑和固定,以防止填筑材料在填筑过程中对模板产生过大的压力而变形或移位。

质量控制体系:建立完善的质量控制体系,包括质量管理体系、质量检测体系和质量评估体系等。对粘土心墙填筑的各个环节进行严格的质量控制和管理,确保填筑材料的质量和稳定性符合设计要求。同时还需要对质量检测数据进行记录和分析,以便及时发现问题并进行处理和改进。

环境保护措施:在粘土心墙填筑过程中,需要注意环境保护措施的落实。包括减少噪声、粉尘和污水等方面的影响,以减少对周围环境和生态的不利影响。同时还需要采取适当的措施对废弃物进行处理和回收再利用等,以减少对资源的浪费和对环境的影响。

应急预案:制定应急预案以应对可能出现的突发事件和紧急情况。包括制定应急救援方案、配备应急救援设备等,以确保在紧急情况下能够及时采取有效的救援措施以最大限度地减少人员伤亡和经济损失等。

3.2 基础处理及大坝填筑施工工艺

在水利工程的施工过程中,基础处理及大坝填筑施工是关键的一环之一。下面将详细介绍基础处理及大坝填筑的施工工艺。

3.2.1 基础处理

坝基清理:在进行坝基填筑之前,必须对坝基表面进行清理,包括清除杂物、草皮、树根等,并对其进行夯实或碾压,以确保坝基表面坚实。

排水设施:为了确保填筑过程中的干燥环境,需要在坝基表面设置排水设施,以排除地表水和地下水,防止其对施工和填筑材料造成影响。

坝体加固:根据设计要求,对坝体进行加固处理,以提高坝体的稳定性和抗滑能力。这可以通过增加重力、采用抗滑桩或对局部进行混凝土加固等方式实现。

3.2.2 大坝填筑施工工艺

填筑分区:为了便于施工和管理,坝面通常会被划分为多个小的填筑区域。每个区域由专门的施工队伍负责填筑。填筑分区的数量和大小需根据坝面的大小和施工组织设计进行合理规划。

测量放线:在每个填筑区域施工前,需要进行精确的测量放线,以确定填筑边界和高度。这有助于确保填筑材料的位置和厚度符合设计要求。

反滤砂铺设:在心墙底部铺设一层反滤砂,以防止心墙底部的水流冲刷和渗漏。反滤砂的铺设需要按照设计要求进行选择 and 铺设,确保其质量和稳定性。

土料铺设:选择符合设计要求的土料并进行铺设。注意控制土料的含水量和粒径,以确保其质量和稳定性。同时,还需注意土料的压实程度和厚度,以确保填筑的稳定性和防渗性能。

反滤过渡料铺设:在土料铺设完成后,需要在心墙两侧铺设一层反滤过渡料,以防止心墙两侧的水流冲刷和渗漏。反滤过渡料的铺设也需要按照设计要求进行选择 and 铺设,确保其质量和稳定性。

碾压:采用机械碾压的方式对填筑材料进行压实,以提高其密实度和防渗性能。碾压过程中需要注意控制机械的重量和行走速度,以确保碾压的质量和效果。同时还需要对填筑面进行定期的排水处理以防止水分的渗透和聚集对填筑造成不利影响;如果遇到翻浆等不良现象应该立即进行处理;对于大型施工设备无法到达的地方应该采用人工夯实的方法进行夯实;对于回填区域应该确保回填材料的质量符合要求并且回填前应该清理干净回填区域内的杂物、垃圾等;对于特殊回填区域应该采取特殊的回填措施以确保回填质量。

横向接坡处理:在心墙与横向岸坡的连接处进行适当的处理以确保其质量和稳定性;在连接处应该设置专门的连接结构并采用适当的材料进行连接;在连接过程中应该注意连接结构的稳定性和密封性以确保连接处不会出现渗漏等不良现象;在连接完成后应该对连接处进行质量检测以确保其质量和稳定性符合要求。

收尾工作:在心墙填筑完成后进行收尾工作包括清理现场修复缺陷回填土方等;清理现场时应该注意清理干净残留的废弃物和污染物以防止对环境和工程造成不利影响;修复缺陷时应该根据实际情况采取相应的修复措施以确保修复质量和效果符合要求;回填土方时应该注意控制回填材料的粒径和质量以确保回填质量符合要求;在整个收尾工作中应该严格控制工程质量确保每个环节都符合要求以提升整体工程的质量和稳定性。

综上所述,在粘土心墙填筑前,做好充分的准备工作和技术要点分析是保证填筑质量和工程顺利进行的关键。同时,严格控制施工过程中的各个环节,落实质量管理和安全措施,加强人员培训和应急预案的制定和执行等也是不可或缺的。在施工过程中,不断优化施工工艺和管理水平,注重环境保护和资源利用,是推动水利工程健康、可持续发展的关键。

参考文献:

- [1]何天德.包罗水库粘土心墙碾压试验分析[J].中华民居(下旬刊),2012(06)
- [2]谭邹.浅谈粘土心墙石渣坝降低粘土含水率的措施[J].四川水利,2020(S1)
- [3]魏勇.浅析粘土心墙石渣坝填筑过程的细节控制[J].四川水利,2020(S1)
- [4]宋彦;王继强.粘土心墙堆石坝的三维非线性有限元分析[J].科技创新与应用,2016(12)