

防洪堤施工中的混凝土浇筑与养护技术

王维维

新疆兵团水利水电工程集团有限公司 新疆 乌鲁木齐 848116

摘要: 防洪堤作为重要的基础设施,对于防范洪水灾害、保护人民生命财产安全具有至关重要的作用。本文旨在深入探讨防洪堤施工中混凝土浇筑与养护的关键技术,通过系统分析混凝土浇筑前的准备工作、浇筑过程中的技术要点以及浇筑后的养护措施,为防洪堤工程的施工质量提供理论支持和技术指导。

关键词: 防洪堤施工;混凝土浇筑;养护

引言

随着全球气候变化的加剧,洪水灾害频发,防洪堤的建设和维护显得尤为重要。在防洪堤施工中,混凝土浇筑作为核心环节,其质量和养护直接关系到防洪堤的整体稳定性和耐久性。因此,研究混凝土浇筑与养护技术,对于提升防洪堤工程质量具有重要意义。

1 防洪堤施工中混凝土浇筑前的准备工作

1.1 地基处理

在混凝土浇筑之前,防洪堤地基的处理是至关重要的步骤。首先,需彻底清除地基上的杂物,如垃圾、树根、杂草等,确保地基表面干净整洁。接着,对地基进行平整处理,通过挖掘或填充来调整地基的高程和坡度,使其满足设计要求的1:2左右坡度。对于地基上松散或承载力不足的土壤,还需进行加固处理,比如压实、换填或加固土层等,以提升地基的稳定性和承载能力。地基处理的质量直接影响后续混凝土结构的稳定性和整体性能,因此必须确保处理措施得当且符合设计要求,包括清废、清渣和碾压等步骤。

1.2 材料准备

混凝土材料的选择和准备是浇筑前的另一个关键步骤。首先,选用符合国家标准和设计要求的水泥,确保其强度、安定性等性能满足工程需求。砂石料作为混凝土的主要骨料,应洁净、级配良好,并符合混凝土强度等级的要求。根据工程需要,可能还需添加外加剂来改善混凝土的性能,如减水剂、缓凝剂等。所有原材料在使用前都需经过严格的检验和验收,确保质量合格并符合设计要求。同时,根据设计要求进行混凝土配合比设计,并通过试验验证配合比的可行性,确保混凝土的强度、工作性和耐久性等指标符合要求,特别关注护坡板浇筑15-20公分的需求。

1.3 机械与人员准备

混凝土浇筑所需的机械设备也是准备工作中的重要

一环。搅拌机、运输车、振捣器等设备应提前就位,并进行调试和检查,确保其处于良好的工作状态并能够满足施工需求。施工队伍的准备同样重要,施工人员应经过专业培训,熟悉混凝土的施工工艺和安全操作规程。他们应了解混凝土的浇筑方法、振捣技巧,以及护坡板浇筑15-20公分时可能出现的问题和应对措施。在施工前,进行技术交底和安全教育,确保施工人员能够按照设计要求进行施工,并严格遵守安全操作规程。通过充分的机械和人员准备,可以确保混凝土浇筑过程的顺利进行,并提高施工效率和质量。

2 防洪堤施工中混凝土浇筑技术

2.1 浇筑方法

在防洪堤施工中,混凝土浇筑是核心环节之一,其浇筑方法的选择对于确保施工质量和进度至关重要。根据工程规模、施工条件以及设计要求,浇筑方法可采用分段浇筑或整体浇筑。对于规模较大、施工条件复杂的防洪堤工程,分段浇筑是常用的方法。这种方法将整体结构划分为若干个施工段,每个施工段依次进行浇筑。分段浇筑可以减小浇筑过程中的施工压力,有利于控制混凝土的温度和收缩裂缝的产生。同时,每个施工段的浇筑完成后,可以及时进行养护,有利于混凝土的早期强度发展。在分段浇筑过程中,需要严格控制下料厚度和振捣时间。下料厚度过大会导致混凝土内部振捣不充分,出现空洞、麻面等质量缺陷;而下料厚度过小则会增加浇筑次数和振捣工作量,影响施工效率。因此,应根据混凝土的坍落度、振捣器的功率以及施工经验等因素,合理确定下料厚度。振捣时间也是关键参数之一,过短的振捣时间会导致混凝土密实度不足,而过长的振捣时间则可能造成混凝土离析。因此,应严格控制振捣时间,确保混凝土达到密实度和均匀性的要求。整体浇筑则适用于规模较小、施工条件相对简单的防洪堤工程。整体浇筑可以一次性完成整个结构的浇筑,有利于

提高施工速度和整体性能。然而，整体浇筑对混凝土的生产、运输和浇筑能力要求较高，需要充分考虑施工设备的配套和协调。

2.2 振捣工艺

振捣是混凝土浇筑过程中的一个至关重要的环节，它对于确保混凝土的密实度和强度具有直接影响。在振捣过程中，选择合适的振捣棒，及平板振动器是至关重要的。选择时应根据混凝土的坍落度、浇筑块的尺寸以及振捣棒的功率和频率来确定，以确保振捣效果最佳。掌握好振捣时间是振捣工艺中的另一个关键要素。振捣时间的长短会直接影响混凝土的密实度和均匀性。过短的振捣时间可能导致混凝土内部存在空洞或气泡，而过长的振捣时间则可能引起混凝土的离析或分层。因此，振捣时间应根据混凝土的特性和振捣棒的性能进行合理控制，并通过实践经验进行调整，以达到最佳的振捣效果。在振捣过程中，振捣顺序也是需要注意的细节之一。一般来说，振捣应从近模板处开始，先外后内进行^[2]。这种顺序可以确保混凝土内部的气泡和多余的水分顺利排出，避免在混凝土内部形成空洞或弱区。同时，振捣棒在振捣过程中应保持垂直或略微倾斜的角度，以确保振捣棒能够充分作用到混凝土的各个部位。此外，振捣过程中还应注意振捣棒与模板之间的距离，避免振捣棒直接碰撞模板造成损坏。同时，振捣棒的移动速度也要适中，过快或过慢都可能影响振捣效果。在振捣结束后，还应对混凝土表面进行检查，确保没有明显的气泡或空洞，并及时进行抹平和养护工作，以保证混凝土的质量和外观效果。

2.3 施工缝处理

施工缝的设置和处理对于确保混凝土结构的整体性具有至关重要的作用。在防洪堤施工中，施工缝的设置位置需要经过精心设计。在施工缝浇筑前，必须对其进行彻底的清理工作。清理的内容包括清除缝内的杂物、松散砂浆以及附着在缝壁上的浮浆等。清理工作应确保缝内干净、无油污，以便新旧混凝土能够紧密结合。为了增强新旧混凝土之间的粘结力，通常会在施工缝上铺设一层与混凝土成分相同的水泥砂浆结合层。这层结合层可以起到承上启下的作用，使新旧混凝土在浇筑时能够更好地融合。在铺设结合层时，需要控制其厚度和均匀性，以确保其效果。除了以上措施外，还应注意施工缝的浇筑时间和振捣方式。浇筑时间应尽量选择在新旧混凝土初凝之前进行，以确保新旧混凝土之间的良好结合。振捣方式也应根据施工缝的具体情况进行调整，以确保混凝土能够充分密实。

3 防洪堤施工中混凝土养护技术

3.1 养护方法

在防洪堤施工中，混凝土养护是确保混凝土质量和性能的关键环节。常用的混凝土养护方法主要包括洒水养护和覆盖保湿养护。洒水养护是一种简单而有效的养护方式。它通过在混凝土表面定期洒水，保持表面湿润，从而促进水泥的水化反应。洒水养护的频率和水量需要根据混凝土的坍落度、环境温度和湿度等因素进行调整，以确保混凝土表面始终保持适当的湿润状态。覆盖保湿养护则是一种更为严密的养护方式。它采用塑料薄膜、湿草帘等材料覆盖在混凝土表面，以减少水分的蒸发，保持混凝土内部的湿度。这种方法可以有效防止混凝土表面因水分过快蒸发而引起的干裂现象，对于提高混凝土的强度和耐久性具有重要意义。无论采用哪种养护方法，都需要确保养护时间不少于14天。这是因为混凝土的强度和耐久性需要足够的时间来发展和提高。在特殊情况下，如使用高性能混凝土或环境温度较低时，养护时间可能需要适当延长，以确保混凝土达到设计要求的性能。

3.2 特殊时期养护

在防洪堤施工中，遇到极端气候条件时，必须采取特殊的养护措施以确保混凝土的质量和性能。在高温季节，由于环境温度高，混凝土表面的水分蒸发速度会加快，这可能导致混凝土过快干燥，影响其水化反应和强度发展。因此，应加强洒水次数，保持混凝土表面持续湿润，以促进水泥的水化反应，防止混凝土因缺水而产生裂缝。相反，在低温季节，特别是当温度接近或低于冰点时，混凝土可能受到冻害的影响，导致其内部结构破坏和强度降低。因此，应采取保温措施，如使用保温材料覆盖混凝土表面，以减少热量散失并保持适当的温度。这有助于防止混凝土受冻，并确保其强度和耐久性^[3]。除了调整养护措施以适应极端气候条件外，还应密切关注混凝土表面的状态。在高温或低温条件下，混凝土更容易出现裂缝等质量问题。因此，应定期检查混凝土表面，一旦发现裂缝或其他缺陷，应及时采取措施进行处理，如填补裂缝、加强养护等，以防止问题进一步扩大并影响防洪堤的整体性能。

4 防洪堤施工中的混凝土质量控制策略

4.1 原材料质量控制

在防洪堤施工中，混凝土的质量控制首先要从原材料抓起。对于水泥的选择，必须确保其符合国家标准和设计要求，选用合适的水泥品种和标号。这要求水泥的强度、安定性等性能能够满足工程的具体需求，以保

证混凝土的质量和稳定性。骨料作为混凝土的主要组成部分，其质量同样至关重要。砂、石骨料应洁净、级配良好，无杂质，并符合混凝土强度等级的要求。这意味着骨料应具有适当的粒径分布和良好的物理性能，以确保混凝土具有足够的强度和耐久性。水作为混凝土的拌合用水，其质量也不容忽视。应使用洁净的饮用水或符合混凝土拌合用水标准的水源，避免使用含有害物质的水，以防止对混凝土的性能产生不良影响。此外，根据工程需要，可以合理选用外加剂来改善混凝土的性能。常用的外加剂包括减水剂、缓凝剂等，它们可以调整混凝土的工作性能，提高混凝土的强度和耐久性。为了确保原材料的质量，必须对进场的原材料进行严格的检验和验收。这包括检查原材料的质量证明文件、进行必要的物理和化学性能测试等。同时，还应定期对原材料进行复检，以防止因存储不当导致性能下降。

4.2 质量检测与评估

在防洪堤的施工过程中，质量检测与评估是确保混凝土质量的关键环节。施工过程中应进行定期的质量抽检，这包括对混凝土坍落度、含气量等关键指标的检测。坍落度反映了混凝土的流动性和工作性能，而含气量则与混凝土的抗冻性、耐久性等性能密切相关。通过这些检测，可以及时发现并纠正混凝土拌合过程中的问题，确保混凝土质量稳定。除了常规的质量抽检外，还应应对关键部位和重要工序进行重点监控和检测。例如，对于防洪堤的受力关键部位，如堤身与基础的连接处、堤身的转角处等，应进行更为严格的质量检测，以确保这些部位的混凝土质量满足设计要求。在混凝土达到龄期后，应进行后期质量评估。这包括对混凝土的强度、抗渗性、耐久性等指标进行检测评估^[4]。强度是混凝土最基本的性能指标，抗渗性则反映了混凝土抵抗水分渗透的能力，而耐久性则关乎混凝土在长期使用过程中的性能保持。通过这些评估，可以全面了解混凝土的质量状况，为防洪堤的整体质量提供有力保障。最后，应对检测结果进行深入的分析 and 总结，提出具体的改进措施和优化建议。这有助于不断完善混凝土施工过程中的质量控制策略，提高防洪堤的施工质量和长期性能。

4.3 施工记录与档案管理

在防洪堤的施工过程中，施工记录与档案管理是确保工程质量的重要环节。首先，必须做好详细的施工记录，这包括混凝土搅拌时间、浇筑时间、振捣时间、养护时间等关键施工步骤的时间节点。记录搅拌时间可以确保混凝土的均匀性和工作性能；浇筑时间和振捣时间的记录则有助于控制混凝土的密实度和强度发展；而养护时间的记录则是保证混凝土充分硬化、达到设计强度的重要依据。除了施工步骤的时间记录外，还需要记录原材料检验报告、配合比调整记录等关键信息。原材料检验报告是确保混凝土质量的基础，而配合比调整记录则反映了施工过程中对混凝土性能的实时调整和优化。在档案管理方面，应建立完善的施工档案管理制度，确保施工资料的完整性和可追溯性。这要求对所有与施工相关的文件、记录、报告等进行系统化的整理和归档，包括施工图纸、设计变更、施工日志、质量检验报告等。为了便于后期查阅和审计，施工档案应进行分类整理和归档保存。可以按照施工阶段、工程部位、材料类型等分类方式进行整理，确保档案的有序性和易查性。同时，应定期对施工档案进行复核和更新，确保档案的准确性和时效性。

结语

防洪堤施工中的混凝土浇筑与养护技术是影响工程质量的关键因素。通过系统分析混凝土浇筑前的准备工作、浇筑过程中的技术要点以及浇筑后的养护措施，本文为防洪堤工程的施工提供了详细的技术指导。在实际施工中，应严格按照规范要求进行操作，确保防洪堤工程的整体稳定性和耐久性，为防洪减灾工作提供有力保障。

参考文献

- [1]汪艳玲.关于水利工程的防洪堤施工技术[J].水上安全,2023,(09):160-162.
- [2]耿召志,刘瑞丰,刘金鑫,等.防洪堤大面积护坡混凝土工程设计与施工[J].中国水运(下半月),2022,22(01):94-96.
- [3]张红岩.水利工程防洪堤施工技术研究[J].河南水利与南水北调,2021,50(04):55-56.
- [4]刘强.浅析水库防洪堤设计及施工技术[J].农业开发与装备,2022,(12):115-116.