

水利工程施工中控制混凝土裂缝的技术思考

肖强 赵坤

山东省水利工程局有限公司 山东 济南 250013

摘要: 水利工程施工中, 混凝土裂缝的控制至关重要。本文探讨了混凝土裂缝产生的原因, 并提出了相应的控制技术。首先, 合理的材料选择和配比是预防混凝土裂缝的关键。其次, 施工过程中的质量控制和温度控制也是防止裂缝产生的重要措施。最后, 对已经出现的裂缝进行修补和控制也是必不可少的。通过这些技术手段, 可以有效地减少混凝土裂缝的产生, 提高水利工程的质量和安全性。

关键词: 水利工程; 混凝土施工; 裂缝; 技术思考

水利工程是关系到国计民生的重大基础设施, 其施工质量直接影响到工程的安全性和使用寿命。在水利工程施工中, 混凝土裂缝的控制是保证工程质量的关键环节。然而, 由于混凝土材料本身的特性以及施工环境、工艺等因素的影响, 混凝土裂缝的产生往往不可避免。因此, 探讨水利工程施工中控制混凝土裂缝的技术具有重要的现实意义。本文将从混凝土裂缝产生的原因、控制技术和裂缝修补等方面进行思考和探讨, 以为水利工程施工提供一些有益的参考。

1 水利工程混凝土施工技术的特点

水利工程混凝土施工技术的特点主要表现在以下几个方面: 首先, 水利工程混凝土施工具有季节性限制, 需要考虑气温、降水、寒流等因素对施工的影响, 合理安排施工时间和措施, 确保工程质量。其次, 水利工程混凝土施工的工期较长, 需要耗费大量的时间和人力物力, 同时需要协调好与其他施工环节的关系, 确保整个工程的顺利进行。再次, 混凝土施工对温度的要求较高, 需要采取相应的措施控制混凝土的温度, 防止混凝土受温度影响而破坏。此外, 水利工程混凝土施工受到多种因素的干扰和影响, 需要协调好各个施工环节的关系, 确保混凝土施工的质量和安全性。最后, 水利工程混凝土施工的技术要求较高, 需要具备抗裂、抗渗、抗风化、抗侵蚀等多种不同的要求, 以确保工程的安全性和稳定性。

因此, 在水利工程中, 需要对混凝土施工技术进行充分的研究和分析, 采取相应的措施, 确保工程的质量和安全性。

2 水利工程施工中混凝土裂缝产生的原因分析

2.1 沉降裂缝

沉降裂缝是由于地基土质不均匀、土质松软或回填土不实, 或者由于浸水等原因导致地基变形而引起的。

在水利工程中, 沉降裂缝通常表现为贯穿性裂缝, 裂缝走向与沉降方向有关。沉降裂缝的宽度与沉降量成正比, 且通常在建筑物沉降趋于稳定后不再发生变化。沉降裂缝是水利工程中常见的裂缝类型之一, 对于建筑物的安全性和稳定性具有较大的影响, 需要进行及时的检测和修复^[1]。

2.2 干缩裂缝

干缩裂缝是由于混凝土内部水分蒸发过快, 导致混凝土表面干燥收缩而引起的。在水利工程中, 干缩裂缝通常出现在混凝土表面, 呈现出无规则的龟裂形状。干缩裂缝的宽度较小, 一般只有1-2mm左右, 但深度较大, 可能影响到混凝土的抗渗性和耐久性。干缩裂缝的产生与混凝土的配合比、水泥品种、骨料级配等因素有关, 也受到环境温度、湿度等条件的影响。为了预防干缩裂缝的产生, 需要合理设计混凝土的配合比, 选用适当的水泥和骨料, 加强混凝土的养护和保湿措施。

2.3 温度引起的裂缝

温度变化引起的裂缝主要是由于物体受到高温的影响时膨胀, 而当物体受到低温的影响时收缩。这种膨胀和收缩的变化会导致物体内部的应力发生变化, 从而导致裂缝的产生。在水利工程中, 温度变化引起的裂缝通常出现在混凝土结构中, 因为混凝土的热膨胀系数较大, 而且混凝土结构中的钢筋容易受到腐蚀, 从而导致裂缝的产生。除了季节性的温度变化外, 温度变化还可能由于日照、水化热等因素引起^[2]。为了预防温度引起的裂缝, 需要采取相应的措施控制混凝土的温度, 如采用低水化热的水泥、加强混凝土的保温保湿等。

3 研究水利工程施工中控制混凝土产生裂缝的举措

3.1 优化水利工程施工方案

优化水利工程施工方案是预防混凝土产生裂缝的关键步骤。在制定方案时, 应考虑以下几点: 首先, 要合

理安排施工进度和计划,根据工程实际情况和特点,制定详细的施工流程和时间表。这可以确保施工有序进行,避免因赶工或停工而产生的混凝土裂缝。其次,要选择适合的施工技术和方法,针对不同的施工环境和条件,选择最合适的施工技术,以提高施工效率和质量。例如,对于大体积混凝土施工,应采用分层浇筑、振捣等技术措施,以避免混凝土裂缝的产生。再者,要加强施工现场管理,确保材料质量合格、堆放有序,避免材料受到污染或损坏。同时,要合理安排施工人员和设备,避免因人员不足或设备故障而影响施工进度和质量。最后,要注重细节处理,对于施工缝、沉降缝等特殊部位,应采取相应的处理措施,确保施工质量符合要求。例如,在施工缝处应设置钢板或橡胶条等止水材料,以增强防水效果。通过以上措施的落实和执行,可以有效地优化水利工程施工方案,预防混凝土裂缝的产生。这不仅可以提高水利工程的施工效率和质量,还可以降低工程成本和维护费用,为水利工程的安全性和稳定性提供有力保障。

3.2 强化对水利工程施工原料的质量及比例控制

强化对水利工程施工原料的质量及比例控制是预防混凝土产生裂缝的关键环节。为了确保混凝土的质量和稳定性,以下是一些建议:首先,要严格控制原材料的质量,包括水泥、砂、石、外加剂等,确保其符合设计要求和相关标准。对于不合格的原材料,应进行退回或处理,不得用于施工。同时,应加强对原材料的检测和试验,定期进行质量抽查,以确保其质量和配合比的准确性。其次,要合理确定原材料的配合比。在配合比设计中,应充分考虑混凝土的强度、耐久性、抗裂性等因素,避免因配合比不当而引起的混凝土裂缝。同时,要根据施工现场实际情况和要求,合理调整混凝土的坍落度、含气量、水灰比等参数,以控制混凝土的性能和稳定性。在施工过程中,应加强对混凝土的搅拌、运输、浇筑等环节的控制和管理,确保混凝土的质量和稳定性。同时,应注重对混凝土的养护,保持混凝土表面的湿润和温度适宜,避免因养护不当而引起的混凝土裂缝。最后,要加强与供应商的合作与沟通,建立长期稳定的合作关系,确保原材料的供应和质量稳定可靠。同时,应积极推广使用新型环保、节能的原材料和技术,提高混凝土的性能和施工效率。通过以上措施的落实和执行,可以有效地强化对水利工程施工原料的质量及比例控制,预防混凝土产生裂缝。这不仅可以提高水利工程的施工效率和质量,还可以降低工程成本和维护费用,为水利工程的安全性和稳定性提供有力保障^[3]。

3.3 水利工程施工质量的合理控制和监督

水利工程施工质量的合理控制和监督对于预防混凝土产生裂缝具有重要意义。为了确保施工质量,应采取以下措施:首先,建立健全施工质量管理体系,制定严格的施工质量控制标准和流程。这包括对施工过程中的各个环节进行详细的质量控制和监督,确保每个环节的施工质量符合规范和设计要求。其次,加强施工现场的质量管理。施工现场是质量控制的关键环节,应加强对施工现场的监督和管理,确保施工人员在施工过程中严格遵守施工规范和要求,不出现质量问题。再者,加强对施工人员的培训和管理。施工人员是施工质量的重要保障,应提高施工人员的技能水平和质量意识,确保他们在施工过程中能够遵守施工规范和要求,不出现质量问题。此外,加强对施工设备和材料的质量管理。设备和材料是施工质量的基石,应确保设备和材料的质量符合要求,避免因设备和材料质量问题引起的混凝土裂缝。最后,定期进行质量检查和验收。定期进行质量检查和验收是预防混凝土裂缝的有效措施之一。通过定期检查和验收,可以及时发现并处理施工质量问题,避免因质量问题导致的混凝土裂缝。同时,加强与监理单位的沟通和协调。监理单位是施工质量的重要保障机构,应确保监理单位能够履行职责,对施工质量进行有效的监督和管理。水利工程施工质量的合理控制和监督是预防混凝土产生裂缝的重要措施之一。只有通过全面、系统、有效的质量控制和监督,才能确保水利工程的施工质量符合要求,为水利工程的安全性和稳定性提供有力保障。

3.4 实际施工中应检查混凝土裂缝

在水利工程的实际施工中,对混凝土裂缝的检查是至关重要的环节。通过常规检查和重点检查两种方法,可以有效地发现和解决混凝土裂缝问题,从而确保水利工程的质量和安全性。常规检查是一种持续性的检查方法,它贯穿于整个施工过程。这种检查主要关注的是混凝土施工各环节的日常巡查和定期的全面检查。在日常巡查中,应关注混凝土材料的质量、施工工艺的执行情况以及工程结构的整体状态。例如,对于混凝土材料,应检查其质量是否符合设计要求,是否按照规定的比例进行配制,是否存在离析、泌水、浮浆等问题。在施工工艺方面,应检查混凝土的搅拌、运输、浇筑、振捣等环节是否符合规范要求,以及是否有漏振、过振等问题。此外,还应定期对工程结构进行全面的外观检查和内部检测,以检测混凝土构件的质量和安全性。重点检查则是一种针对特定问题和区域的检查方法。在常规检

查的基础上,针对可能存在裂缝的高风险区域进行深入的检查。这些区域可能包括结构受力较大的部位、地基基础等。在重点检查中,需要专业知识和特定的检测工具,如使用超声波检测仪、红外线热像仪等设备进行更精确的检测。例如,对于地基基础,应检查是否存在不均匀沉降导致的基础开裂等问题。对于结构受力较大的部位,应检查是否存在应力集中导致的裂缝等问题。

在实际施工中,常规检查和重点检查是相辅相成的。常规检查可以及时发现并解决常见的混凝土裂缝问题,而重点检查则可以针对特定问题和区域进行深入的检查。通过这两种检查方法的结合使用,可以更好地保障水利工程的质量和安全性。

总之,在水利工程实际施工中,应采取常规检查和重点检查两种方法来检查混凝土裂缝。通过常规检查的持续性和全面性,可以及时发现并解决常见的混凝土裂缝问题;通过重点检查的针对性和深入性,可以针对特定问题和区域进行深入的检查,从而更好地保障水利工程的质量和安全性。

4 水利工程施工后期必须重视混凝土裂缝的修补工作

4.1 表面覆盖法

表面覆盖法是一种水利工程施工中常用的裂缝修补方法。它通过在土坡表面铺设不同类型的覆盖物,以增强土坡的稳定性和抗冲刷能力。这些覆盖物可以是天然的植被、岩石或砾石等,也可以是人工材料,例如钢丝网、防护网等。表面覆盖法的原理在于,它能够在土坡表面形成一层保护层,从而减少水流和风力的侵蚀,降低土体的侵蚀速度,提高土壤的孕育能力。同时,表面覆盖物还能够增强土壤中的空隙率和润滑性,从而提高土壤的抗拉和抗剪切能力。在选择表面覆盖材料时,需要考虑材料的性质和功能。例如,天然植被可以很好地适应环境,并且能够随着时间的推移自我繁殖和更新^[5]。人工材料则需要根据具体的工程要求进行选择,例如钢丝网可以增加土坡的稳定性,而防护网则可以防止土坡受到外界破坏。表面覆盖法具有简单易行、成本低廉等优点。然而,它也存在一些缺点,例如需要定期维护和更换覆盖物,以及在某些情况下可能会影响土壤的透

气性和水文状况。因此,在选择使用表面覆盖法时,需要根据实际情况进行综合考虑。

4.2 填充方法

填充方法在水利工程中对于修复混凝土裂缝至关重要。通过选择合适的填充材料和方法,可以有效地填补和封闭裂缝,提高混凝土结构的完整性和耐久性。一般来说,填充方法包括使用水泥砂浆、聚合物材料、柔性密封剂等。这些材料可以按照不同的比例混合,以适应不同的裂缝类型和工程要求。在施工过程中,需要注意施工工艺和质量,确保填充材料能够充分渗透到裂缝中,并达到预期的修补效果。填充完成后,还需要进行必要的养护和保护,以避免再次受到外界因素的干扰和破坏。因此,选择合适的填充方法和材料,并严格按照施工工艺进行操作,可以有效地提高水利工程的安全性和稳定性,确保工程的长期运行。

结束语

在水利工程施工中,控制混凝土裂缝是一项重要的任务。通过采用合适的施工工艺和材料,以及加强施工管理和监督,可以有效地减少混凝土裂缝的产生和发展。同时,对于已经出现的裂缝,应该及时采取有效的修补措施,以增强工程的整体性和安全性。在未来的水利工程施工中,我们应该继续研究和应用新的技术和方法,不断提高混凝土裂缝的控制水平,为水利工程的安全运行和可持续发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1] 仝正芳.水利工程施工中混凝土裂缝的成因及有效防治措施[J].工程技术研究,2021,6(23):130-132,152.
- [2] 邓超能.水利工程施工中混凝土裂缝的防治措施[J].住宅与房地产,2021(27):77-78.
- [3] 陈婷.水利工程施工中的混凝土裂缝控制[J].黑龙江水利科技,2020,48(5):165-166,172.
- [4] 杨杰文,章光,陈西江,等.融合深度学习聚类分割和形态学的混凝土表面裂缝量化识别[J].激光与光电子学进展,2020,57(22):1-11.
- [5] 林春彦.水利工程混凝土施工技术及其质量控制策略[J].建筑·建材·装饰,2021,22(17):71-72.