

港口码头工程建设的混凝土裂缝防治

李鸿飞

DOI:10.12238/jphc.v6i1.6644

[摘要] 港口码头工程建设存在规模大、施工环境复杂等特征,使得其在建设过程中容易受到诸多因素影响。并且目前港口码头结构工程的主要结构形式为钢筋混凝土结构,然而在港口码头工程建设运行过程中,由于气候、水文地质等环境的制约,使得港口码头混凝土结构工程建设与运行处于复杂的环境中,从而容易出现裂缝现象。因此在实际的港口码头工程建设过程中,必须结合国家规定要求与港口码头工程项目实际,针对其存在的裂缝现象及其原因,采取合理的防治策略,旨在保障港口码头工程质量及其可靠运行。

[关键词] 港口码头工程建设; 混凝土裂缝; 类型; 成因; 防治策略

中图分类号: TV331 文献标识码: A

Prevention and Control of Concrete Cracks in Port Terminal Engineering Construction

Hongfei Li

[Abstract] The construction of port and dock engineering is characterized by large scale and complex construction environment, which makes it susceptible to various factors during the construction process. And currently, the main structural form of port terminal structural engineering is reinforced concrete structure. However, during the construction and operation of port terminal engineering, due to environmental constraints such as climate and hydrogeology, the construction and operation of port terminal concrete structure engineering are in a complex environment, which is prone to cracking. Therefore, in the actual construction process of port and dock engineering, it is necessary to combine national regulations and actual port and dock engineering projects, take reasonable prevention and control strategies for the crack phenomenon and its causes, and aim to ensure the quality and reliable operation of port and dock engineering.

[Key words] Port and dock engineering construction; Concrete cracks; Type; Cause of formation; Prevention and control strategies

近年来,随着港口物流业的快速发展,使得港口码头工程建设数量及规模也日益增大,对工程建设质量也提出了更高的要求。就目前实际情况来看,混凝土裂缝问题在港口码头工程中较为常见,不仅影响整个工程建设质量,而且还有可能引发较大面积的安全事故,影响社会稳定运行。因此需要结合港口码头工程实际情况对裂缝问题及其成因进行全面分析,积极采取有效策略加以防治,以此降低混凝土裂缝问题的发生率,保障整个港口码头工程建设质量。

1 港口码头工程建设的混凝土裂缝类型

1.1 温差裂缝。温差裂缝是港口码头工程建设中最容易会出现的混凝土裂缝,因为港口码头工程建设需要浇筑的混凝土体积很大,大体积的水泥在浇筑后,水泥会与水产生化学反应不断释放热量,而且由于混凝土浇筑的体积过大,放热的时间很长,热量很难散失,混凝土内部和表面会产生巨大的温差。混凝土的材质是由砂、水泥、粗集料构成的,这三种材料的抗拉应力很差,

导致混凝土刚性强,柔性差,因此在混凝土内部产生的温度应力受到不同温度的影响时,温度应力超过了混凝土的抗拉能力,就会产生混凝土裂缝。混凝土产生的最高温度可以达到80℃,根据实验证明,混凝土内部温度与外部环境的温度之差大于25℃时,就会出现明显的混凝土裂缝。在港口码头的施工中,由于温差产生的混凝土裂缝如果只是表面裂缝,那么只是涉及美观问题,但表面裂缝也有慢慢变成贯穿裂缝的可能,贯穿裂缝能够切断整个混凝土结构,对港口码头的整体稳定都会产生巨大危害。

1.2 塑性收缩裂缝。塑性收缩裂缝是混凝土凝固之前处于塑性状态时收缩产生的裂缝。水分蒸发时,混凝土内部的水分逐渐移动到表面上,混凝土体积会收缩。如果港口码头的施工时天气温度很高,湿度很低,在这种情况下,混凝土内部的水分向表面移动的速度跟不上表面水分蒸发的速度,混凝土表面因为缺乏水分产生混凝土裂缝。塑性收缩裂缝比较常见,在混凝土浇筑几小时之后就会出现。在港口码头的施工时,如果使用的混凝土水

灰比过大,就会产生塑性收缩裂缝。利用混凝土泵管道输送混凝土在施工中应用越来越广泛,这种方法省时省力,工作效率高,但是泵送的混凝土必须有很好的流动性,如为了避免管道堵塞加入大量粉煤灰,导致混凝土水化反应差异大且产生较大收缩,最终导致混凝土裂缝出现。

1.3 安定性裂缝。安定性裂缝主要是由于混凝土的原材料选用不当产生的。如果混凝土的铝酸三钙含量高,就会导致混凝土干缩变形产生混凝土裂缝。当混凝土的含碱量高时,碱会与混凝土中的活性骨料发生化学反应,导致混凝土产生龟裂。当水泥细度很大时,水泥与水的水化反应速度很快,水泥收缩变大,释放热量更加集中,就有产生混凝土裂缝的危险。当水泥温度过高时,水泥的水化热反应会造成混凝土裂缝,混凝土拌合物温度过高使混凝土表面形成一层硬壳,导致混凝土热量很难散发,混凝土体积逐渐膨胀导致混凝土裂缝。骨料是混凝土中一种重要的材料,能够起到骨架的作用,由于混凝土拌合时间短,骨料没有充分水化反应,在混凝土逐渐硬化时才缓慢地水化,产生的水化物使混凝土体积逐渐变大,膨胀系数增加,当膨胀系数超过了混凝土的包裹力时,外层的混凝土会出现混凝土裂缝。这些材料导致混凝土因安定性差产生裂缝。

2 港口码头工程建设的混凝土裂缝成因

2.1 设计原因。港口码头工程因为临近水域,工程设计更为复杂,大体积混凝土工程的施工设计作业则成为工程施工中的核心内容。如果工程设计不合格,将很容易引起结构裂缝问题,造成大体积混凝土结构出现应力失衡现象,裂缝就会在应力冲突下出现。

2.2 内外温差原因。从混凝土材料的初凝条件来看,温度原因是造成港口码头工程建设的混凝土裂缝的主要原因。在大体积混凝土施工过程中,环境的温度过高或过低都对混凝土产生一定的影响。在进行混凝土浇筑时,混凝土自身会产生大量水化热,导致混凝土的内部温度过高,热胀冷缩,使混凝土内部膨胀致变形,而外表面拉应力增加超过混凝土的承受压力,内部会出现崩裂,最终导致裂缝问题。在拆模的前后阶段,混凝土表面也会出现内外温差,导致裂缝的产生。

2.3 人为因素。在港口码头工程建设中,由于工程建造的专业性很强,所以对各人员的专业技能与素养要求都非常高,无论施工员、管理员还是技术员,都必须遵循相关的规定和要求,履行好自身的岗位职责,这样才能从根本上控制混凝土裂缝的产生。此外,在混凝土结构施工完成后,及时的养护管理也是工作人员必须要做的事,如果忽视这一环节的操作,或者养护不到位,均会造成混凝土结构表面出现各种质量问题,进而转变成不同形式的裂缝,严重损害港口码头工程的建设质量与总体效益。

2.4 材料原因。港口码头工程的混凝土结构中所用材料有很多,其中占比最高的为水泥,其次是水和其他集料,所以水泥材料的质量与性能会直接影响到整个混凝土结构的质量,如果水泥细度等数值没把控好,就会导致水泥收缩值发生变化,难以满足港口码头工程建设需求。就目前实际情况来看,大部分的水泥

材料中都会含有一些MgO,这些物质极易受到外部因素的影响,导致水泥材料因水化膨胀减少而出现体积收缩的现象,进而造成裂缝的形成。除此之外,水泥颗粒级配不好、骨料含量大、质量差等因素,也会导致混凝土开裂,进而影响港口码头工程混凝土结构质量。

3 港口码头工程的混凝土裂缝防治策略

3.1 合理选用施工材料。港口码头工程建设中混凝土的原料选择和把控对于整体项目建设进度和建设水平有决定性的影响。相关工作人员必须要加强对混凝土施工工艺的了解,明确混凝土施工过程中可能存在的影响因素,加强对材料的选择与把控。首先,需要加强对混凝土原料采购工作的监督与重视,选择口碑好、信誉佳的供应商进行原料的采购,并做好材料入场之前的检测工作,检测合格之后的原材料才可以入场。其次,在混凝土混合搅拌时,注意材料的配比,避免混凝土配制期间水量过多而引起的温度变化,科学控制石灰与水的比例。同时,工作人员需要结合混凝土的强度要求适当选择粗骨料,尽量选用连续的比较均匀的粗骨料,以提高混凝土的施工质量。另外,在进行水泥材料选择时,由于水泥水化过程温度会显著升高,放出大量的热量而影响混凝土的施工质量,导致混凝土裂缝问题。因此,在进行水泥材料选择过程中,必须要合理把控水泥材料的放热问题,选择放热量较少的水泥材料进行选购。

3.2 优化混凝土施工方案。港口码头工程建设中的施工环境会对混凝土施工造成影响,因此施工人员在设计施工之前应对港口码头工程建设现场的天气环境进行调研与预测,不断优化施工计划,尽可能降低环境因素对混凝土施工的影响。此外,技术人员还需在施工之前对未来几天的天气情况进行预测,如果有恶劣天气的出现则应做好现场防护措施,以免恶劣天气对施工造成影响。同时,施工人员还需要在混凝土浇筑部位加盖防护设施,以免天气对混凝土施工造成影响,导致裂缝产生。

3.3 严格落实工程项目的施工规范和施工要求。相关研究显示,人为施工因素是造成港口码头工程建设中混凝土裂缝问题的主要因素。加强对人为因素的控制,能够有效解决混凝土裂缝问题,降低混凝土裂缝发生的概率,需要制定行之有效的规章制度和施工流程,加强对施工人员的管理、监督以及培训,要求施工人员能够严格按照规章制度和操作流程开展混凝土拌和以及浇筑工作。在进行混凝土原料配比过程中,相关设计人员需要结合港口码头工程建设中项目所处的具体环境特征以及气候条件进行系统科学的分析,并结合收集到的数据科学设置混凝土原料的比例,保证混凝土能够保持高质量的标准,从基础上解决裂缝问题,为后续混凝土浇筑工作奠定坚实的基础。

3.4 科学设计混凝土混合比例。传统混凝土包含水泥、砂、水、石这几种材料,而现代使用的混凝土新加入了一些化学添加剂和凝胶材料,提高了混凝土的强度。对于港口码头工程建设的混凝土混合比例要根据施工的实际合理调整,避免混凝土裂缝的出现,提高港口码头工程建设的质量。混凝土运输到施工现场后要注意存储,确认包装是否破裂。根据当地的温度和湿度

调整混凝土里水的含量, 确定初步配合比后, 进行和易性调整, 查看混凝土的保水性、流动性和黏聚性。混凝土中的水泥量能够满足流动性即可, 比例不能过大, 水灰比要适宜, 否则混凝土的黏聚性会很差, 导致混凝土各种拌合物分层离析。但如果水泥量过少, 会影响混凝土的坍落度, 导致混凝土塑化差, 在泵送中不方便传输。混凝土的砂率过大, 骨料的空隙减小, 表面积增大, 用来包裹的水泥浆就会变薄, 导致拌合物流动性差, 如果砂率小, 拌合物黏聚性和保水性就会变差, 在使用中会泌水, 降低混凝土的硬度。在混凝土混合中加入适当外加剂, 可以提高混凝土的和易性, 增加混凝土的流动性, 使混凝土保持最佳的黏聚性和保水性。

3.5 合理控制混凝土内外温差。混凝土施工裂缝的出现将会严重降低混凝土的强度, 带来一定的安全隐患, 影响港口码头工程项目的经济效益。因此, 必须要加强对裂缝问题的重视, 明确混凝土裂缝产生的主要原因, 并采取针对性的措施进行解决和优化。工作人员可以适当地调整混凝土内部组成和混凝土材料的配比, 严格把控混凝土内外温度差别, 避免由于内外温差过大而造成的混凝土裂缝。工作人员在进行混凝土搅拌期间, 需要严格控制材料的温度, 并在浇筑完成之后科学把控温度差, 在搅拌混凝土时, 可以适当地通过表面洒水的方式来降低温度。通常情况下, 混凝土完成浇筑之后会吸收大量的水分, 工作人员可以使用塑料薄膜覆盖浇筑完成之后混凝土的表层, 以避免混凝土吸收过多的水分, 保证混凝土的施工质量, 减少混凝土内部的温度应力。另外, 施工人员可以通过温度伸缩带的设置来控制裂缝问题。温度伸缩带长度一般设置在6-40mm, 利用伸缩带本身的伸缩性能对混凝土的质量进行把控。施工企业需要结合工程项目的实际特征合理选择伸缩袋的类型, 但是需要注意的是, 港口码头工程建设中项目建设期间如果设置伸缩袋, 有可能会引起施工项目渗漏问题, 所以需要具体问题具体分析, 不能一味地应用伸缩带控制裂缝。

3.6 重视混凝土结构养护管理。为了减少港口码头工程中混凝土裂缝问题的形成概率, 最为重要的一项前提条件就是加强

对混凝土结构的管理与养护, 因为绝大部分的裂缝都是因为施工过程中的质量把控不严谨, 以及后期养护不到位所造成的, 所以必须要重视混凝土结构的养护管理工作。具体来说, 在港口码头工程建设过程中, 需要制定完善的监督管理机制并严格落实, 使各人员都能尽职尽责, 保证工程质量。在整个管理过程中, 需要注重防治结合, 从以往的管理经验中寻找可靠的防治方法, 从而减少混凝土裂缝的产生。除此之外, 对港口码头工程结束后的养护工作也必须提高重视, 定期安排专人对混凝土结构进行养护管理, 并根据工程实际情况选择合适的养护方式, 比如悬挂草帘或者蒲草浇水, 确保混凝土表面处于湿润状态, 从而防止裂缝的产生, 冬季需做好保温措施, 避免温差较大产生裂缝。

4 结束语

综上所述, 在港口码头工程建设过程中, 混凝土是一种基础性的施工材料, 但混凝土容易受到温度、材料等影响产生裂缝, 不仅影响美观, 严重的可能产生结构不稳定的危险。其中混凝土裂缝现象是港口码头工程建设中的常见问题, 因此在实际的港口码头工程建设过程中, 必须针对其存在的裂缝现象及其原因, 采取合理的防治策略, 旨在保障港口码头工程质量及其可靠运行。

[参考文献]

- [1]曾欣,陈琦.港口码头施工中混凝土裂缝产生的原因及防治对策[J].河南建材,2018(03):187-188.
- [2]刘立刚.港口与航道工程大体积混凝土施工中的裂缝问题及控制[J].消费导刊,2019(22):29.
- [3]姚莎莎.港口工程施工中大体积混凝土裂缝的防控措施探讨[J].建材发展导向,2020(05):1.
- [4]黄光玉.码头大体积混凝土裂缝控制技术探讨[J].工程建设与设计,2021(02):218-219.
- [5]陈琦.港口码头施工中混凝土裂缝产生的原因及防治对策[J].河南建材,2018(01):18.
- [6]刘建东.港口码头施工中混凝土裂缝产生的原因及防治措施分析[J].珠江水运,2021(10):68-69.