

# 浅谈港口与航道工程大体积混凝土施工的裂缝控制问题

秦强 蔡炎松

DOI:10.18686/btr.v1i1.1464

**[摘要]** 港口与航道是我国交通运输体系的重要组成部分,其与环境更加复杂,也正是由于复杂的客观环境,使港口与航道在施工过程中,一直将大体积混凝土施工质量控制作为施工重点,但是裂缝问题仍然频发出现,影响工程结构的稳定与安全。为此,文章对港口与航道工程大体积混凝土施工的裂缝控制进行了具体分析,阐述大体积混凝土结构的施工特点,并探究结构出现裂缝的原因,从而有针对性的提出策略,控制裂缝的出现,保障工程的质量。

**[关键词]** 港口; 航道; 大体积混凝土; 裂缝控制

近年来,随着社会发展开放程度的不断提升,海上运输迎来了机遇,其作为交通运输体系的重要组成部分,对工程的质量也有着极为严格的要求。但在工程施工中出现的裂缝问题仍是困扰我国海上运输工程施工的主要难题,为此,从分析导致裂缝出现的因素入手,制定有针对性的控制策略,降低发生裂缝的可能性,从而缓解裂缝问题,提升工程整体质量,以便发挥出延长工程使用寿命、保障工程安全运营的作用。

## 1 港口与航道工程大体积混凝土施工特点分析

在港口与航道施工中,大体积混凝土施工的应用十分普遍,能够提升施工效率、降低施工难度、保障结构整体稳定,因此受到了行业内部的广泛欢迎。但由于混凝土材质一直以来都受水化热的影响,大体积的混凝土水化热程度更加严重,混凝土结构内外部很难将温度差控制在合理范围内,从而产生裂缝的频率也较高。再加上港口与航道长时间处于水环境中,使用普通的混凝土很难控制其质量与凝结后的效果。因而,其施工特点主要有以下几方面:

(1) 表面积大,大体积混凝土无论是在施工中还是使用中,其可接触面积都较大,这就导致其结构断面上混凝土使用量降低。(2) 施工过程中,大体积混凝土浇筑方法与其它施工有所区别,难度更大,通常会通过分层、分缝、分量等方式进行浇筑;浇筑的宗旨是在不影响工程质量的前提下,尽量减少混凝土的使用,从而降低水化热的程度,降低裂缝的产生几率。(3) 大体积混凝土施工受外界温度的影响较大,施工必须在适宜的温度下进行,并在混凝土凝结过程中对环境温度进行调节,从而保护混凝土结构。

## 2 导致港口与航道工程大体积混凝土施工出现裂缝的因素

### 2.1 温度因素

内外部温差问题一直是影响混凝土结构最大的一个因素,由于温差的存在直接导致裂缝出现,而混凝土施工后期凝结会经历三个阶段,温差变化在三个阶段都存在。其中在混凝土初凝阶段,混凝土本身的导热性能差,但是凝结过程中组间产生化学或物理反应,其中的水泥会产生大量的水化热,这样会导致混凝土内部温度急剧升高,与外部环境的温

度形成巨大的差异,当这个温度差超过了混凝土的承受范围,热胀冷缩就会导致温度高的内部发生膨胀,从而出现结构变形,变形过程中拉应力的不断提升会使裂缝出现,这也被称为温度裂缝。温度裂缝会一直持续到拆模之前,内外部温度趋于稳定,但是内部温度持续性大幅下降也会导致裂缝出现。

### 2.2 收缩因素

收缩是导致混凝土出现裂缝的另一个关键要素,收缩分为不同的类型,经常出现的有自身收缩、塑性收缩、干燥收缩等。收缩主要是在混凝土逐渐开始硬化后,其所处环境相对干燥导致混凝土内部的水分不断蒸发到外部的自然环境中,当水分流失到达一定程度后,混凝土结构则会从外向内开始收缩,这种收缩是最常见的收缩。但塑性收缩的过程则不同,塑性收缩不仅受外部环境的影响,还受混凝土内部泌水量的影响,当混凝土自身的蒸发量超出自身的泌水量时,混凝土结构的表面就会因塑性收缩而出现裂缝。而且在混凝土固结过程中,水泥长时间处于活性大、含水量低、高温条件下,表面也会产生剧烈的收缩,导致裂缝出现。

### 2.3 其它因素

除收缩与温度因素以外,在大体积混凝土施工中还存在一些因素导致裂缝出现。例如,外部荷载因素、混凝土化学反应等都会导致裂缝出现,但这些因素主要是在混凝土凝结未完成之前,外部荷载的增加会对混凝土持续增加压力,从而导致表面出现裂缝;而内部化学反应会使混凝土的体积膨胀,从而影响到内部结构,出现裂缝。

## 3 控制港口与航道工程大体积混凝土施工裂缝的策略

### 3.1 科学设置混凝土原料配合比

大体积混凝土施工原料的配合比对施工质量与施工效果有着极大的影响,因此,必须科学的进行混凝土原料配合比设置。在施工过程中,施工单位应根据施工要求以及质量标准确定施工中混凝土配合比的情况,并结合港口与航道工程所处环境特点与气候条件进行混凝土配合比调整,如果施工现场可以进行混凝土泵送,要在满足施工要求基础上,严格控制混凝土的塌落度,从而减少混凝土在固结过程中因塑性沉降出现的裂缝。同时,还要规范混凝土搅拌以及配制,

只有保障原料的质量,才能为施工质量的控制奠定基础,因此,必须从源头对大体积混凝土施工进行规范,从而实现在根源上控制裂缝的目标。

### 3.2 在施工过程中,合理控制混凝土温度

在进行港口与航道大体积混凝土施工时,温度一直是导致裂缝出现的关键因素,而温度不仅受外部环境的影响,还是由混凝土内部温度急剧升高导致的,当内外部温度差超出混凝土的承受范围后,混凝土就会出现裂缝,从而对温度的严格控制也是缓解裂缝问题的有效手段。由于港口与航道施工对质量的要求较高,但是其实际施工环境与施工条件却十分差,其自然条件导致很多设备与材料都无法应用,所以,温度的控制十分重要,温度处于合理的范围内,裂缝出现的能够得到有效的控制。具体的措施有:(1)施工中选择性能良好的混凝土原料,尤其是水泥,尽量选择水化热较低的;(2)在进行浇筑前,可以在预先埋设的钢管中放置散热设施,这样能够对混凝土内部温度进行控制,避免温度积聚在某一位上急剧升高,导致内部温度差过大;(3)为了缩小混凝土内外部温度差,可以通过混凝土外部表面保温的方式,为内外部温度趋于稳定创造有利条件,但是外部表面保温要选择恰当的时间,而且必须由人工配合进行。可以先在混凝土表面用保温材料进行覆盖,避免混凝土水分快速蒸发、表面温度流失过快,然后由人工定时进行温度检测,将温度控制在合理的范围内,从而避免出现裂缝。

### 3.3 加强对施工中的技术规范

港口与航道的大体积混凝土施工,必须选择具备资质的施工单位,所有上岗的施工人员必须经过专业的技术培训,能够严格按照施工规范要求展开具体的施工操作,避免出现技术性问题,从而减少裂缝的出现。其中,在港口与航道的自然条件、环境条件、水文条件下,建议施工过程中通过二次振捣工艺及时对混凝土进行二次抹压,这样可以有效的防止混凝土出现裂缝。同时,为了避免温度的影响,施工完成后要及时进行养护工作,防止混凝土内部水分与热量的蒸发、扩散,形成较大的温度差。此外,施工单位必须在施工现场根据

实际情况制定温度控制计划,其中必须做到以下内容:(1)浇筑完成后的混凝土体降温速度最快不能超过每天下降 $2^{\circ}\text{C}$ ;(2)混凝土表面温度与大气温度差最高不能高于 $20^{\circ}\text{C}$ 。

除此之外,大体积混凝土施工必须制定科学的工序,严格按照工序进行各项施工,任何个人不得根据个人主观意识对工序进行调整,而且施工计划中的所有流程都必须在施工中体现,不能省略到其中的环节。同时,施工中如果采用分层的方式,每层的间隔时间不宜过长,施工中不得有任何杂物进入到混凝土体中,并在施工完成后,做好场地清洁,时刻保持混凝土体的清洁,这在一定程度上也会缓解裂缝的出现。

## 4 结束语

综上所述,随着经济全球化不断深化,水上运输与贸易往来会更加频繁,我国需要高质量的港口与航道为水上贸易的发展提供支持。因此,我国未来港口与航道建设也会广泛兴起,因此必须使工程的质量得到切实的保障,鉴于港口与航道施工大多数采用大体积混凝土的方式,必须对混凝土出现的裂缝问题进行有效的控制,将裂缝控制在未发生的萌芽中,从而保障港口与航道的使用安全。

## [参考文献]

- [1]李荣新.浅析港口和航道工程中的大体积混凝土施工分析[J].科学与财富,2018,30(18):38.
- [2]匡世福.浅析港口与航道工程大体积混凝土施工裂缝控制[J].四川建材,2017,26(7):116-117.
- [3]张震锋.港口与航道工程大体积混凝土施工裂缝控制研究[J].珠江水运,2018,29(11):105-106.
- [4]周奇林.港口航道工程大体积混凝土施工裂缝原因及处理[J].福建质量管理,2018,32(11):112.
- [5]杨荣华,李长玉.浅谈港口航道工程中大体积混凝土施工裂缝的控制[J].商品与质量,2018,24(2):290.
- [6]丁尧.解析港口航道工程大体积混凝土施工裂缝的控制措施[J].商品与质量,2017,27(49):289.
- [7]车隐戩.港口航道工程中大体积混凝土施工裂缝的控制技术[J].珠江水运,2017,23(11):53-54.