

# 大体积混凝土裂缝控制技术浅析

何洪亮

五冶集团上海有限公司

DOI:10.12238/bd.v6i1.3883

**[摘要]** 大体积混凝土普遍存在裂缝问题,这对工程的质量和人身的安全带来了严重隐患,混凝土对浇筑技术和施工环境要求很高,防止出现开裂问题。稍有不慎就会出现开裂情况,需要从根源处进行问题分析,通过研究讨论,根据实际状况进行相应方案的制定,只有这样才能更好地解决大体积混凝土开裂的状况,从根本上解决工程中存在的质量安全隐患,进而更好地确保人们的生命安全。基于此,本篇文章对大体积混凝土裂缝控制技术总结进行研究,以供参考。

**[关键词]** 大体积混凝土; 裂缝; 控制技术总结

中图分类号: TV33 文献标识码: A

## Analysis on crack control technology of mass concrete

Hongliang He,

Hongliang He, MCC5 Group Shanghai Co., Ltd

**[Abstract]** Mass concrete generally has cracks, which brings serious hidden dangers to the quality of the project and personal safety. Concrete has high requirements on pouring technology and construction environment to prevent cracking. A little carelessness will lead to cracking, so it is necessary to analyze the problem from the root, and formulate the corresponding scheme according to the actual situation through research and discussion. Only in this way can we better solve the cracking situation of mass concrete, fundamentally solve the hidden dangers of quality and safety in the project, and then better ensure the safety of people's lives. Based on this, this paper studies the summary of crack control technology of mass concrete for reference.

**[Key words]** mass concrete; crack; control technology summary

### 引言

现阶段城市地下空间不断拓展,高层建筑数量增加,大体积混凝土也得到从业人员的关注。大体积混凝土浇筑规模比较大,结构中的温度应力分布相对复杂,极有可能产生裂缝问题,而危害性裂缝的产生会导致工程质量低甚至工程事故发生。所以,裂缝已成为混凝土工程建设中的一个重要问题。对于大体积混凝土裂缝控制技术的应用,必须重点关注自重应力和浇筑规模等因素,否则结构中温度应力差过大,会产生裂缝与裂纹等病害,从而直接影响建筑工程的整体质量与使用期限。此外,对于混凝土强度与黏结性的控制,也需要采用大体积混凝土裂缝控制技术。

### 1 大体积混凝土特点

混凝土经过水化热和收缩等因素的影响,致使表面出现有害裂缝,这种混凝土被称为大体积混凝土。在实际的施工过程中,要有效降低裂缝出现的概率,较好的增强整体施工质量。桥梁大体积混凝土的特点主要有以下几方面:第一,易变形。当原材料为非均匀材料时,会出现大体积混凝土状况,受到环境温度和湿度的影响,导致混凝土内部出现收缩状况,因此使得大体积混凝土出现不同程度的变形。第二,材料量过多。由于混凝土结构较大,所需材料数量过多,在使用时,水泥会产生大量水化热,导致内部结构温度发生变化。第三,内部结构不稳定。在进行混凝土施工过程中,混凝土内部设有大量钢筋结构,由于钢筋直径较大,导致内部结构也较为复杂。

### 2 大体积混凝土裂缝问题的成因

#### 2.1 水化热反应影响

在水泥混合过程中,会出现化学反应,将该种化学反应称为水化热现象,内部的剧烈反应会提高混凝土的实际温度。当水泥产生水化热反应时,会提高混凝土内部的温度,温度的变化会导致大体积混凝土之间的应力发生改变。在进行浇筑的过程中,由于应力和温度的改变,导致大体积混凝土表面出现开裂。温度、应力与温度之间存在正比关系,当温差越高时应力表现越大,因此大体积混凝土出现开裂的状况也会增多。在进行实际操作时,由于混凝土浇筑厚度大,水泥需求量较多,要有效调控水泥和水的比例,以此更好的控制水

化热反应的生成,防止由于应力和温差的变化,导致大体积混凝土出现较为严重的开裂状况。

### 2.2 温湿度变化

在进行施工操作的过程中,会受到外界环境的影响,导致出现混凝土表面开裂的问题。出现该类问题的原因主要是由于在进行混凝土浇筑时,外界温度和湿度的改变,导致混凝土浇筑前和浇筑后的内部温度以及内部含水量出现改变。由于外界温度的改变,在结束浇筑任务后,混凝土表层迅速凝结,内外温差过大,促使混凝土内部应力产生变化,最终导致出现大体积混凝土表面开裂。当外界湿度较高时,在浇灌任务中,混凝土含水量也会因此提高,由于内部水分的提高,会增强水化热反应程度,进而对混凝土内部结构产生破坏,最终导致出现大体积混凝土开裂状况。由此可知,大体积混凝土在实际的施工中,裂缝问题的产生与温湿度变化有着较为密切的联系,要想更好的解决开裂问题的出现,要充分观察当地天气状况,做好计算检测,有效调控外界环境的温度和湿度。

### 2.3 约束条件

混凝土受到温度的变化,导致内部结构发生改变,温差的出现会使得混凝土内部产生阻力与应力的对峙,阻止混凝土内部收缩的约束力即为约束条件,约束条件又分为内约束和外约束。混凝土内部结构间产生内约束力,但由于外界的压力出现,使得混凝土外部产生外约束力。通常状况下,大体积混凝土的外约束力主要来自于自由体、弹性约束力和全约束力等多个来源。在全约束力的作用下,容易导致混凝土外形出现变化,由于周围温度的改变,导致混凝土内部膨胀系数发生变化。当形变量超过混凝土的极限值时,就会出现大体积混凝土表面开裂状况。因此在实际的施工过程中,还有效阻碍全约束条件的产生,防止大体积混凝土出现开裂、变形等问题。要想更好的减少开裂问题的出现,就需要施工团队对各项数据信息进行计算调控,有效调节导致问题的影响因素,防止出现大体积混凝土变形状况。

### 2.4 混凝土的收缩变形

在结束混凝土浇筑工作后,外层出现硬化,内部20%左右的水分开始蒸发,随着时间的推移,水分不断蒸发,混凝土内部结构开始收缩,由于内部钢筋的束缚,导致混凝土收缩速度较慢,使得混凝土内部出现收缩应力,当应力达到极限值时,会导致大体积混凝土出现开裂问题。

## 3 大体积混凝土裂缝控制技术总结

### 3.1 原材料方面的预防措施

(1)要严格把控原材料的使用流程。充分检查水泥、粗细骨料和外加剂的质量安全,在符合施工质量标准后即可进行使用。对于不符合标准的材料进行妥善处理,减少混凝土出现表面开裂的问题。(2)合理控制水泥质量,能够更好的降低大体积混凝土出现开裂状况的概率。水泥在混合过程中出现的水化热反应会促使混凝土表面出现开裂的,因此在挑选水泥原材料时,要选择水化热较低的水泥且使用量不得高于施工标准值。(3)粉煤灰的主要特征是在混合时会产生较低的水化热反应。通过在水泥搅拌过程中掺取一定量的粉煤灰,在进行混合时,一部分粉煤灰来代替水泥,可以更好的降低混凝土中的水化热现象,减少大体积混凝土表面出现开裂的几率。当掺杂过多的粉煤灰时,会提高混凝土的强度,使得混凝土表面出现伸缩缝,因此在粉煤灰掺杂时,要按照一定的比例进行,防止过量。

### 3.2 混凝土浇筑技术

在开展混凝土任务时,要重点观察混凝土的特征,依靠有关技术对混凝土结构进行设计,对于体积较大的混凝土浇筑工程,要充分参考混凝土内部应力的变化,由于内部支撑力稳定性较差,因此要依靠专业的技术人员进行合理操作,与设计者进行充分探讨,以此更好的改善混凝土内部应力的变化。

要有效展开浇筑任务,进行入膜工作时,要确保水泥速度均匀连贯,工作过程禁止出现中断,要有效调整浇筑速度,防止由于速度的改变,对热量的发散产

生阻碍,进而影响混凝土的整体结构,最终使得质量安全出现隐患。在实际的操作过程中,面对施工紧急情况,都会对混凝土搅拌产生阻碍,时间较长还会出现水泥层分层的问题,直接影响整体的混凝土质量安全。由于大体积混凝土水化热状况较为严重,因此要重点关注施工过程,工作人员在进行混凝土浇筑时,要重点把控温度的变化状况,在对地基进行施工操作时,可以利用循环水管进行降温,改善混凝土间的温度,控制混凝土内外温差调整混凝土整体结构。施工人员要想保证混凝土的材料不会受到损坏,要科学合理地开展相应工作,减少振捣棒与模板碰撞情况,这样也能够有效的避免材料漏浆现象的出现。混凝土在凝固之前要开展第二次捣固流程,可以更好的排除气泡裂缝,使混凝土的密度得到提升。

### 3.3 改进施工工艺

施工技术会影响大体积混凝土的质量安全,要想更好的确保大体积混凝土的性能,在实际的操作过程中,需要严格控制施工流程是否符合标准,要重点从以下几方面进行:(1)在输送混凝土的过程中,要严格做到薄层浇筑、有序推进的方式,以此更好的确保在混凝土自动流淌的过程中,达到成型的状态,为形成斜坡提供条件。依靠泵送的运输方式,能够较好的增强工作效率,降低在工作中出现的失误状况,也可以降低冲洗工作量,提高人员工作积极性。(2)当形成一定坡度后,可以在混凝土浇灌位置前后安装振捣器,完成振捣任务。在出料口处安装的振捣器,主要作用是振捣上层混凝土,提高上层混凝土的密度。针对坡脚处安装的振捣器,主要作用是振捣下层混凝土,提高下层混凝土密度。同时要重点观察混凝土内部钢筋铺设状况,严格参照设计图纸进行操作。(3)由于混凝土表面会出现水泥浆,水泥浆厚度较大,在进行浇筑过程时,要对表面进行多次碾压,保障密度,提高混凝土内部结构密度,以达到初次凝固,这样可有效防止混凝土出现开裂问题。

### 3.4 做好温度测量工作

混凝土内外温度的升降必然会引起体积的变化,导致产生裂缝。因此必须重点关注混凝土的温度变化。当混凝土内外温差过高时体积会发生膨胀产生开裂,在实际工作中,可以利用动态监控的方式,更好地了解温度变化状况,对混凝土表面和内部进行温度采样,进行有针对性的温差调控。要想更好的保障温度测量数据的准确性,可以通过多角度的位置测量方式,合理安排测温点,可以更好的检测混凝土内部温度变化。

### 3.5设计环节精准控制

对于大体积混凝土结构,为防止产生裂缝,除了原材料、控制温度、施工工艺方面采取措施外,还应该把握源头,抓住最初设计环节。在设计环节实际的管控措施有以下几方面:(1)对于大体积混凝土来说,在进行结构设计阶段,通过严格控制平面长度与凹凸状况,并且优化外挑与内收两个部位的设计,减小结构的约束度,以免出现结构突变导致的应力集中现象。(2)在进行大体积混凝土内部钢筋层的设计建造时,要重点关注保护层厚度,将其设定为最小值,防止由于厚度过大导致大体积混凝土出现开裂。(3)在对大体积混凝土进行细节设计时,要重点观察内部钢筋构造,有效改善钢筋结构间错综复杂的状况,对于一些开裂边缘处,通过合理设置钢筋数量的方式优化钢筋效果。对于钢筋结构的设计,可以采用补偿配筋的方式进行,选择细直径的密配筋完善钢筋的抗裂性。

### 3.6混凝土养护技术

为了更好的防止混凝土开裂,在完成浇筑作业后,应该展开相应的保养维护工作,由于该任务所需周期较长,因此要保证混凝土处在一个较为完整的状态下,防止混凝土出现开裂或沉降等问题。由于外界环境的影响,在光照和雨水的清洗下,导致大体积混凝土内外温度发生变化,最终使大体积混凝土很容易出现表面开裂的问题。在多重因素的影响下,要重点关注混凝土维修保养措施,在完成浇筑工作后,可利用有关覆盖物进行保养维护,通过定期开展洒水养护任务,来有效改善大体积混凝土表面开裂的问题。关于冷却水供应方面,要做好有效调控保障冷却水使用充足,能够做到全方面的保温保湿,保证混凝土内外温差处于稳定状态下。

在进行混凝土工程建设时,需要对其进行保护,主要的养护要求为外蓄,当混凝土满足冷凝要求后,通过覆盖塑料薄膜的方式,保护混凝土表层结构,控制混凝土内外温差值,并将其维持在25℃内。养护结束后,还要进行侧膜拆除的浇水养护。借助上述方式进行养护,旨在保证混凝土工程质量。

### 3.7施工人员管理

裂缝控制工作复杂多绪,相关理论和实践研究表明,大块混凝土的强度分布不均匀,裂缝出现都是从最薄弱的地方开始。所以,有效的施工管理条规,可以促使工作人员在各项工作中严格按照

规定进行操作,减少裂缝的产生。施工过程中严格按照工程特点进行有效展开,对于混凝土的质量安全,要做好全方面的把控,在人员调整上,通过挑选有能力有责任心的工作人员来更好的降低,由于人为操作导致混凝土出现的开裂状况。

### 4 结束语

目前,大体积混凝土已经被广泛应用于各类大型工程建设中,尤其是地下超长结构体系。混凝土裂缝问题是不可避免的,做好裂缝问题的防治至关重要。要不断创新混凝土施工材料与工艺,完善施工管控方案,全面提高混凝土的性能,减少混凝土裂缝的出现,为建筑质量提供保证。

### [参考文献]

[1]胡磊.大体积混凝土裂缝控制及施工技术的应用[J].砖瓦,2019(11):154+156.

[2]江花平.对桥梁施工大体积混凝土裂缝成因与防治研究[J].四川水泥,2019(10):42-43.

[3]鄢燕颖.大体积混凝土裂缝控制技术[J].绿色环保建材,2019(10):12-13.

[4]李展鸿.船闸大体积混凝土裂缝控制施工技术[J].科学技术创新,2019(22):139-140.

[5]沈梁.大体积混凝土裂缝成因分析及对策研究[J].砖瓦,2019(07):89+91.

### 作者简介:

何洪亮(1983--),男,汉族,四川达州人,本科,工程师,研究方向:土木工程。