

# 大体积混凝土浇筑裂缝分析及解决措施研究

唐翔

中国建筑一局(集团)有限公司

DOI:10.32629/bd.v2i12.1904

**[摘要]** 工程建设领域中混凝土应用十分广泛,但在具体实践过程中,受到多方面因素的影响,混凝土极易产生裂缝问题,从而也会对工程整体安全产生危险。本文主要对混凝土裂缝及相应防治措施进行了分析研究。

**[关键词]** 混凝土; 浇筑; 裂缝; 解决措施

随着社会经济的不断发展,各行各业的生产力都得到了显著提高,在此情况下,也涌现出了很多钢筋混凝土建筑。近年来,在高层建筑基础以及大型设备基础中大体积混凝土应用十分广泛,与此同时,也对其应用提出更高要求,需要对其养护以及浇筑等施工进行不断完善,提高整体施工技术水平,如此才能为工程质量和安全性提供保障。

## 1 大体积混凝土及裂缝问题概述

所谓“大体积混凝土”,顾名思义就是尺寸体积较大,且需在现场完成浇筑的混凝土。由于大体积混凝土的外形尺寸巨大,在浇注过程中,必须要选择恰当合理的措施,才能从根本上杜绝水泥水化热问题。大体积混凝土的应用特点为工程条件复杂、实体混凝土用量大、实体结构尺寸厚等等,且对整体施工专业性要求较高。水泥水化热问题很容易导致结构变形。关于大体积混凝土的裂缝问题,结合裂缝的深度,一般可分为贯穿裂缝、深层裂缝以及表面裂缝等等。表面裂缝问题的产生,对于混凝土本身结构性能影响较小,一般会出现于结构转角处或表面;深层次裂缝可对混凝土结构造成不同程度的影响;贯穿裂缝对混凝土结构本身性能造成危害最严重。

## 2 大体积混凝土出现裂缝问题的主要原因

### 2.1 水泥水化热

水泥水化热主要是混凝土水泥产生大量热量,对于混凝土而言,会导致其表面阻碍热量的损失。在初期阶段,混凝土的弹性以及强度较低,且导热性能较差。以此,混凝土本身对于温度上升所产生的变形现象往往不具备良好的控制力,同时也会降低温度应力。大体积混凝土在经过长时间应用之后,其自身强度和弹性模量会不断提高,因此内部降温收缩控制力也会越来越大,从而使其产生裂缝问题。

### 2.2 收缩裂缝

收缩裂缝主要包括碳化收缩、自生收缩、干缩、塑性收缩。碳化收缩主要是指空气中的二氧化碳与水泥中的水化物产生反应,从而导致的收缩裂缝问题,正常情况下,在湿度维持在50%左右时,容易产生碳化收缩问题,与此同时,随着空气中二氧化碳浓度的变化,碳化收缩也会呈现出正比变化的趋势。自生收缩,随着混凝土的不断硬化,所用的水便会与水泥发生水化反应,此时便会容易导致收缩裂缝问题,正常情况下,自生收缩现象与外界湿度通常没有直接关联,以硅酸

盐水泥混凝土为例,其在发生正收缩时,矿渣水泥混凝土便会发生负收缩。干缩,随着混凝土的不断硬化,结构表面水分也会逐渐变少,温度逐渐降低,此时混凝土结构体积也会不断减小。对于混凝土表层结构而言,由于其内部水分蒸发慢而外部水分蒸发快,因此便会导致不均匀收缩现象。当混凝土所承受拉力大于抗拉强度时便会产生裂缝问题。塑性收缩,在相关规定中明确指出,在对梁、柱或整体梁板进行浇筑的过程中,一般需在梁、柱浇筑完成之后停顿1~2h,待柱或梁混凝土稳定沉实之后,再继续对梁、柱混凝土进行浇筑,而此时产生的混凝土体积减小现象便是塑性收缩。

### 2.3 外界气温变化

在混凝土结构施工过程中,随着外部气温的升高,混凝土的入模温度也会随之增高。在气温较低的状况下还会增加混凝土的降温幅度,急剧的降温会使混凝土内外温度产生差距,从而便会导致混凝土结构产生变形问题。外部气温将对混凝土浇筑温度产生直接影响,随着外界气温的不断升高,大体积混凝土浇筑温度也会随之提高。

## 3 对大体积混凝土裂缝问题进行有效控制的措施

### 3.1 对建筑材料进行合理选择

关于水泥材料,混凝土硬化过程中所形成的水化热,直接导致混凝土结构内外部温差问题。据相关调查表明,在水泥用量控制在 $4\text{kg}/\text{m}^3$ 时,每立方混凝土便会释放热量 $19500\sim 27000\text{kJ}$ ,在此情况下,很容易导致建筑内部温度的急剧上升。为避免上述问题的发生,在材料选择环节要优先选择水化热较低的水泥材料,水泥材料中所含有的硅酸三钙和铝酸三钙含量越高,中所释放的热量就会越大,因此,在具体施工过程中一般会选择硅酸三钙和铝酸三钙含量较低的水泥。水泥材料自身的细度也会对水化热产生影响,大量工程施工实践表明,在不对水泥活性产生影响的情况下适当降低水泥细度,能够有效控制水泥水化热释放。

关于骨料,在混凝土结构中,骨料属于粒状松散材料,能够为建筑提供支撑和骨架。在实际施工过程中,在水泥搅拌环节,如未能加入骨料便无法形成建筑构件。正常情况下,骨料可分为细骨料和粗骨料两种,根据国家相关规定和标准,粗骨料主要是指粒径在 $4.75\text{mm}$ 以上的骨料,而粒径在 $4.75\text{mm}$ 以下的骨料便是细骨料。在大体积混凝土结构中,要

求碎石粒径不宜过大,这主要是因为随着碎石粒性的增大,粘结水泥量就会随之减少,从而会对建筑内部结构产生影响。在大体积混凝土中,钢筋分布通常较为密集,若粒径过大会对混凝土搅拌流动产生影响,增加裂缝问题的发生概率,因此,在备料过程中,相关工作人员一定要对碎石颗粒及水泥用量进行合理配置。在选用细骨料时,一定要保证其配良好、清洁坚硬,如此可有效避免裂缝问题的发生。此外,还要对细骨料中的含泥量进行严格控制,这主要是因为含泥量越大结构收缩变形就越明显,发生裂纹问题的概率就越高。在具体实践过程中,一般可选用湖砂或河砂,这主要是因为这些材料长期在水流的作用之下,其表面多呈圆形,且干净坚硬,符合施工要求。

### 3.2 改进混凝土浇筑技术,合理配料

在对大体积混凝土进行配比设计过程中,不能单纯的将水化过程释放热量作为标准,而是要对建筑的绝热、升温、耐久性以及工作性等进行重点考虑,进行配比设计时一般可采取“三低”原则,即低用水量、低水泥用量、低水灰比,同时还应确保搅拌时间充足和用量精准。在浇注过程中,可采取分层分块浇筑的方式,均匀振捣。在浇筑完成之后,应对表面进行磨平和压实处理,防止裂缝问题的发生。在分层浇筑过程中,一般要避免纵向施工缝,提升结构的抗剪性能和整体性,与此同时,还应应对浇筑时间进行严格控制,尽量避免在温度较高或太阳辐射较强的时间段进行浇筑,如此可最大限度降低裂缝问题的发生概率。

## 4 案例分析

本文以徐州轨道交通1号线杏山子车辆段一、二期上盖工程为例,本工程运用库转换层模架体系支撑由标高10.2m,到转换层顶板底标高及梁底标高12.0m~13.5m,搭设高度1.8m~3.3m,属于超过一定规模的危险性较大的模板支撑体系,必须编制高大模板工程安全专项施工方案。

### 4.1 温差控制

在大体积混凝土凝结过程中,水化热经常会导致内部温度升高,室内外温差逐渐拉大,从而便极易产生裂缝问题。在混凝土浇筑过程中,温差的控制是关键,经现场走访

并参考相关资料,决定将温差值定为30℃,如此可对混凝土质量提供保障。

### 4.2 对混凝土出料温度进行严格控制

在混凝土原材料中,石子约占总量的50%左右,虽然水的重量较小,但比热较大,因此降低混凝土出料温度,首先便是降低水和石子的温度。具体措施如下:第一,在储水池中加入冰块,以降低水温。第二,避免直接暴晒沙石,可在其上方覆盖黄沙或石子。

### 4.3 保温控制

在混凝土浇筑达到要求标准之后,可在其上方覆盖塑料薄膜,如此可有效防止混凝土表面水分蒸发而产生的裂缝问题,同时还具有保温效果。此外,可结合现场实际情况,对混凝土搅拌温度进行严格控制。

## 5 结束语

综上所述,本文主要对大体积混凝土产生裂缝问题的原因进行了分析,同时提出具体的裂缝控制措施,最后列举相关案例对温差控制、保温控制以及混凝土出料温度控制等工作进行了简要分析。总之,裂缝问题的产生将对大体积混凝土应用产生直接影响,同时也会降低工程建设质量,为工程埋下巨大安全隐患,因此,必须要结合混凝土出现的实际问题提出针对性防治措施,为工程建设质量提供保障。

### [参考文献]

- [1]薛燕平.大体积混凝土浇筑裂缝分析及解决措施[J].上海建设科技,2018(01):44-45.
- [2]朱婧,狄欣.大体积混凝土裂缝及其防治措施浅析[J].山东工业技术,2016(07):99.
- [3]高玲.浅析基础大体积混凝土裂缝的预防措施[J].科技视界,2014(35):128.
- [4]杨松.大体积混凝土的施工管理[J].中华建设,2017(07):60-61.
- [5]陈福华.大体积混凝土施工裂缝成因及其防治措施的探讨[J].建材与装饰,2017(34):3-4.
- [6]陈济志.大体积混凝土浇筑的质量控制及问题处理[J].江西建材,2016(12):99.