

# 工程建设中混凝土结构施工技术及其质量控制

郭雯丽

重庆市鸿庄建设开发有限公司 重庆 409000

**摘要:** 我国的经济建设有了很大的进展,对建设项目的需求也越来越大。在混凝土施工过程中,混凝土浇筑是非常关键的一个环节,原材料品质,温度控制,以及作业方法都会对其进行很大的影响。建筑工程中由于混凝土结构的开裂,会产生各类不良后果,包括建筑外观品质变差、防渗性减弱、耐久性下降、建筑质量损失等,甚至造成建筑结构坍塌,严重影响建筑的安全稳定性。

**关键词:** 建筑工程;混凝土;浇筑技术

## Construction technology and quality control of concrete structures in engineering buildings

Wenli Guo

Chongqing Hongzhuang Construction and Development Co., LTD. Chongqing 409000

**Abstract:** Our country's economic construction has made great progress, the demand for construction projects is also larger and larger. In the concrete construction process, concrete pouring is a very key link, the quality of raw materials, temperature control, and working methods will have a great impact on it. The cracking of concrete structures in construction projects will produce various adverse consequences, including the deterioration of building appearance quality, the weakening of impermeability, the decline of durability, the loss of building quality, etc., and even cause the collapse of building structures, which seriously affects the safety and stability of buildings.

**Keywords:** Construction engineering; Concrete; Pouring technology

### 一、建筑工程混凝土的特点

建筑工程中混凝土具有如下特点:一是混凝土的结构横截面的长宽相对较高;二是因水泥体积大,导致其在水化过程中需要释放大量的热量(即水化热),再加上混凝土不易散热,大量的水化热会积聚在混凝土内部,致使中心部位的温度过高;三是混凝土蠕变大,弹性模量大,其内部温度升高的主要原因之一来自压应力。若混凝土内部与外部之间的温差较大(即温度梯度陡峭),将使得混凝土温度应力增大。

### 二、建筑混凝土施工技术问题分析

#### (一) 蜂窝麻面问题

蜂窝麻面问题的主要特征是:在混凝土的表面有一个质量疏松的凹点,其相应的区域很小,通常不超过 $0.5\text{m}^2$ ,深度不深,多数不超过 $5\text{mm}$ ,并且没有钢筋的裸露。造成这个问题的原因有很多,最有代表性的有以下一些。第一,施工过程中,工人没有将模板表面清洗干

净,有隔离剂没有及时涂抹;第二,在水泥搅拌过程中,由于水泥砂浆的密度不足,致使水泥砂浆中含有大量的空气泡,也就是形成马蜂窝的主要因素。第三,在短时间内,没有控制好湿度,会对灰泥和卵石的分配产生一定的影响,最终导致离析。

#### (二) 裂缝问题

在混凝土浇筑过程中产生裂纹的原因有以下几点。首先,在施工过程中,由于没有提供足够的支撑,造成了模板的部分变形,引起了下沉,最终引起了开裂。其次,未按规定拆除模板,将对构件的承载能力产生一定的影响,进而引发开裂问题;对于尺寸过大的砣,在施工过程中,由于水热反应不足,造成了内外温度差异,从而产生了开裂;第三,在混凝土浇筑之后,如果没有及时进行养护,也会产生裂纹。

另外,在当前的建筑结构中,荷载开裂也是一种比较普遍的开裂方式,而次应力开裂是最典型的一种。次

应力裂纹是由于荷载作用而产生的,通常具有张拉、劈裂和剪裂等特性。对于次应力裂纹,一般不作过多的研究,但是近年来,由于计算机技术的进步,对其研究已有了很大的进展。比如,对于由预应力、徐变等引起的二次应力,很多平面杆系统的有限元软件都能准确地计算出来。

### 三、工程建筑中混凝土结构施工技术及质量控制措施探讨

#### (一) 加强材料控制

第一,尽量选择中低热水泥。因混合物含量或矿物质成分各不相同,所以水泥水化热反应也存在一定的差异,相较于普通水泥,矿渣硅酸盐水泥的水化热反应只有普通水泥的60%,并且耐腐蚀性也比普通水泥好,所以在预算允许的情况下,尽量选择矿渣硅酸盐水泥。

第二,要选择性能更好的骨料。在骨料的选择上,要尽量选择热化性能好、含泥量少的骨料,同时在混凝土配料过程中要严格控制泥浆含量与骨料等级;通常情况下,粗骨料一般选择连续配比为10~40mm的碎石,其中泥浆含量控制在1%以下;而细骨料选择细度系数在2~3.11之间的砂子,砂子及中型砂子泥浆含量不得超过3%,并且砂子中不得混入有机杂质。

#### (二) 设计永久变形缝

为了避免不均匀地基沉降、温度应力、收缩变形及地震产生的拉扯力等对混凝土结构产生影响,在建筑物施工前要将易变形的敏感部位予以断开,并留出足够的变形缝,从而确保建筑结构各部分之间有适当的宽度,减少变形对建筑物造成的破坏。例如,在地下室的施工中,混凝土要采取永久变形缝设计,使整个地下室结构在缝隙处完全断开,尤其是要将裙房与高层完全断开,以降低沉降对建筑物结构整体变形造成的影响。由于地下室是埋在地下的,所以变形缝的设计重点是防水防潮,在实际施工中可将一般地下室变形缝设计成可卸式构造或带有止水带的内埋式构造等。

#### (三) 采用薄壁冷水循环系统

薄壁冷水循环系统包括蒸发器、冷水泵、冷凝器、冷却水泵、冷却塔、薄壁冷却水管、温度传感器及缓冲水箱等设施,它的工作原理是借助温度反馈系统来自动调节冷却水的循环系统,实现对混凝土内部的温度控制,使混凝土通过热传递与冷却水管效应把混凝土内的热量传递给冷却水系统,从而降低混凝土内部热量,避免混凝土内部的水化热反应造成的温度裂缝。

#### (四) 预冷拌和水与骨料

利用预冷拌和水与骨料控制混凝土内部温度,能减少混凝土裂缝的产生,预冷拌和水的水源通常选择地下水或使用制冷机来冷却水,混凝土与骨料搅拌前要先用冷水来冲刷骨料,并在搅拌过程中向其中渗入冰屑,并利用湿麻袋或遮阳棚对骨料进行降温处理,从而起到降低水化热反应的目的,避免温度裂缝的出现。

#### (五) 利用液氮冷却

可以选择液氮冷却的方式避免混凝土温度裂缝的产生,使用管道把液氮输入混凝土中,让二者充分接触,使混凝土在浇筑前温度保持在25℃~30℃,使用该方法降温不会影响混凝土性能,也不会造成环境污染,但操作难度较大,在实际施工中不常使用。

#### (六) 使用补水软管

养护过程中,养护人员可在混凝土表面铺设软管,并在保温材料与软管间设置塑料薄膜,在这层塑料薄膜与混凝土表面间洒水,从而提高养护效果,避免混凝土裂缝的产生。

#### (七) 应用跳仓施工

跳仓施工法是由我国裂缝专家王铁梦提出的,他本着抗与防的原则,在建筑物施工中把混凝土的施工面分成若干个区域,采取整体成型、分层浇筑及隔块施工的方式进行施工,在短期内释放温度应力,然后把若干个区域连接成一个整体,依靠混凝土的自身抗拉强度对抗混凝土温度应力。对于混凝土施工,跳仓施工法有良好的抗裂缝效果,在施工时相邻两块区域的施工间隔时间要超过七天。当前,跳仓施工被广泛应用到地下室混凝土施工中,北京蓝色港湾工程的基础底板的施工中就采用了该方法。

#### (八) 减少地基不均匀沉降

(1) 做好地基设计方案。控制地基不均匀沉降引发的裂缝问题,需进行详尽的地质勘察,全面研究地基土体的物理和化学属性,如土体类型、颗粒大小、颗粒分布、土体粘性、流变性、饱和度、颗粒间摩擦角和粘聚力,利用地质勘察的结果,选择最适合当前土体性质的地基设计方案。设计中需考虑的因素包括基础类型(如直接基础、浅基础、深基础等)、基础的宽度、深度、形状,土压力分布、基础的强度和刚度等。

(2) 对地基进行改良处理。某些情况下,还需采取特殊的地基处理方法,如土体加固、土体改良、地基排水等技术,以进一步降低地基不均匀沉降的风险。例如,软弱土体地基上的建筑可选择采用桩基础,将建筑荷载传递至深处的坚硬土层或岩石层,以显著降低地基沉降的

可能性。如果地基沉降仍难以避免,还可采用结构设计方法,如设立沉降缝,以控制和引导裂缝的发生和扩展。

#### (九) 合理进行温度控制

在混凝土施工中,温度对混凝土的凝固过程有直接影响,进而影响其内部结构和性能。混凝土温度的控制贯穿配合比设计、混凝土浇筑和养护全过程。

(1) 在配合比设计阶段的温度控制。配合比设计阶段,通过调整水泥用量、掺合物种类和用量等控制混凝土的水化热,降低混凝土内部温度上升,减少由温度引起的体积变形和内应力,进而防止裂缝的产生。如使用低热水泥、掺入矿物粉末等能降低混凝土的水化热。

(2) 混凝土浇筑和养护过程温度控制。在混凝土浇筑和养护过程中,也需采取措施,如设立遮阳棚、采用喷雾冷却等方式来控制混凝土的表面温度,防止混凝土过早失水和硬化,以避免由此引发的裂缝。例如,在高温环境下,可使用湿布覆盖、防水膜覆盖等方法减慢混凝土表面的水分蒸发。

#### (十) 选择合适的材料

混凝土原材料的选取对预防裂缝形成至关重要。

(1) 骨料的选择。骨料的选择应考虑其硬度、耐磨性、形状及纯度。例如,硬度高的骨料可以增强混凝土的强度和耐磨性,从而降低裂缝形成的可能性。骨料的形状和尺寸也会影响混凝土的工作性能,进一步引起裂缝的产生。

(2) 水泥的选择。水泥选择时,涉及到水泥种类、强度等级和稳定性等因素。例如,选择强度适中、稳定性好的硅酸盐水泥,或低热水泥,可以减小混凝土的水化热,进一步防止裂缝的产生。

(3) 掺和料的选择。特定的工况下,可能还需要使用特殊材料,如添加剂和掺合物等。例如,加入一定比例的飞灰、矿渣、硅灰等矿物掺合剂,可以改善混凝土的工作性能,减小收缩变形和内应力,从而减少裂缝产生的可能性。

#### (十一) 裂缝处理

混凝土施工质量时常发生状况中裂缝是最为常见的问题,所以,在进行混凝土浇筑时,要对施工缝留设和处理进行严格控制。施工缝在下次浇注之前,应先对其进行预检查,检查内容有:施工缝清理处理,混凝土强度以及前期准备工作,并在规定时间内完成相应记录。墙体和板材施工缝面应与墙体轴线和板材平面成直角,不能有倾斜槎。对于建筑缝不同位置,有以下详细说明:

按照施工规范中有关规定,本项目楼板水平施工缝按要求留置在梁板跨中1/3区域,并用锯齿定型多层板堵设等,以浇筑混凝土强度达标后,清除施工缝中浮浆和石子。台阶台面施工缝留设在台面1/3位置,台面梁进架墙体厚度不少于2/3。

#### 四、结束语

近年来,在现代化建设中,混凝土浇筑施工是不可或缺的一环,它的质量对整体施工的质量有很大的影响。所以,相关单位必须对施工质量的控制给予足够的关注,根据不同的工程项目,提前制定出一套周密的施工方案,对施工的每一个环节进行精确的控制,从而能够及时地找到在施工过程中出现的问题,并加以改正,从而保证工程整体质量和建筑的使用寿命。因此,在当前建设行业的运作和稳定发展的大背景下,为了有效地提高混凝土的质量,管理岗位必须提前对混凝土的浇筑计划进行优化,使其最大限度地发挥出混凝土的功效,从而达到行业的可持续发展。

#### 参考文献:

- [1]许广平,许宇琛.土木工程建筑中混凝土结构的施工技术及其质量控制对策[J].居业,2022(1):13-15.
- [2]邸京朝.浅谈土木工程建筑中混凝土结构的施工技术和质量控制[J].中国科技期刊数据库工业A,2023(1):3.
- [3]陈思蓓.对土木工程建筑中混凝土结构的施工技术分析[J].砖瓦世界,2021,000(006):32-33.