

# 大体积混凝土产生裂缝的原因及防治措施

乔海涛

身份证号码: 640122198606151516

**摘要:** 由于近年来在各地区的普及和高层建筑的快速发展,地基一般为大体积混凝土,一般采用大箱基、筏基及高层结构转换层等。在施工过程中,现浇混凝土会经常出现裂缝,有些地区炎热干燥或寒冷天气之间,温度变化很大。混凝土裂缝尤为明显。因此,只有了解混凝土开裂的主要原因并采取适当的预防措施,混凝土裂缝的管理,混凝土的防渗、抗裂、抗腐蚀等,可以充分保证混凝土施工的优良品质。本文根据笔者的实践和经验,深入研究了大体积混凝土施工开裂的主要原因,并采取具体措施防止混凝土开裂。

**关键词:** 大体积混凝土; 裂缝原因; 防治措施

## Causes and prevention measures of mass concrete cracks

Haitao Qiao

ID No.: 640122198606151516

**Abstract:** Due to the popularity in various regions in recent years and the rapid development of high-rise buildings, the foundation is generally mass concrete, generally using large box base, raft base and high-rise structure conversion layer. In the construction process, cast-in-place concrete will often appear cracks, in some areas between hot, dry or cold weather, the temperature changes greatly. Concrete cracks are particularly obvious. Therefore, only to understand the main cause of concrete cracking and take appropriate preventive measures, concrete crack management, concrete seepage prevention, crack resistance, corrosion resistance, etc., can fully ensure the good quality of concrete construction. According to the practice and experience of the author, the main causes of the mass concrete construction cracking are deeply studied, and the concrete measures are taken to prevent the concrete cracking.

**Keywords:** Mass coagulation; Crack cause; Prevention measures

施工时应特别注意混凝土的裂缝问题。如果处理不当,硬化的混凝土这会释放出大量的水化热,从而导致混凝土内部温度非常高,从而导致混凝土开裂,导致其强度、硬度和耐久性下降,面对此种情况,势必会造成资源的浪费,以下具体对引起大体积混凝土开裂的原因及其防治措施进行分析。

### 一、大体积混凝土产生裂缝的原因

#### 1. 设计原因

1) 结构设计的长度与侧面积之比过大,不合理设置变形缝。结构的转角过大,使转角处的结构设置不当,会导致集中荷载作用下的开裂。

2) 未充分考虑适当的防裂设计措施,角部及厚薄板变化位置未考虑增设网片和其他构造措施。

3) 大体积混凝土配比设计时,未考虑延缓水化热集

中释放的措施,造成水化热早期集中释放。

#### 2. 温差裂缝

热裂的主要原因是温差,它可以分为三个部分。在浇筑混凝土的第一阶段,释放出大量的水化热。混凝土内部温度升高,混凝土表面温度变为外部环境温度,造成内外温差,当这种温度变化超过混凝土内拉应力第一阶段混凝土的抗压强度时,就会导致混凝土破裂;脱模后,表面温度迅速下降。造成了温差,也会导致裂缝的产生;当混凝土内部达到最高温度时,热量逐渐散发,最后达到使用温度或最低温度,它们与最高温度的差值就是内部温差。这三个温差会导致混凝土出现裂缝。在三种温度变化中,室内外环境温差最大的是水化温度。此外,大体积混凝土施工期间,结构裂缝的形成受到室外温度变化的强烈影响。大体积混凝土不易散失热量,

因此内部温度可达80℃以上并长期保持。当室外温度下降时,尤其是室外温度急剧下降时,外部混凝土和内部混凝土之间的温度差异很大,导致混凝土开裂<sup>[1]</sup>。

### 3. 干缩裂缝

混凝土在外部条件的影响下,表面失水非常快,变形率高,湿度和内部变形低。干缩最重要的因素是混凝土中水、水泥和外加剂的量。混凝土内外水分增加程度不同导致变形结果不同。水和水泥的用量越高,混凝土的收缩量就越高<sup>[2]</sup>。

## 二、大体积混凝土裂缝的主要防治措施

### 1. 原材料

#### (1) 合理选择水泥

混凝土内外温差过大而导致开裂的主要原因是水化热。选用稳定性好、初水化热低的水泥,可在一定程度上降低温差。中热硅酸盐和低热矿渣水泥广泛应用于混凝土结构领域。同时,水泥的细度在一定程度上影响水化热的散热速度。因此,在保证水泥质量达标的前提下,尽量选用细度较细的水泥。结果表明,表面每增加100cm<sup>2</sup>/g,第一天水化温度增加17-21J/g,在第7天和第20天增加4-12J/g。

#### (2) 掺加粉煤灰

在混凝土生产过程中,通常添加粉煤灰以降低水化温度并减少浇筑和拆除混凝土之间的温差。其主要特点:粉煤灰与水化水泥制品中所含的硅铝酸盐成分一起融合反应,降低水化热。其次,火山灰可以改变混凝土内部的真空度。它还使空腔的分布更薄更均匀,减少了混凝土的收缩。但粉煤灰的密度比水泥低,在混凝土成型时更容易流到地表,混合料变得不均匀,混凝土强度下降。因此,实际技术应用中增加的飞机数量应根据项目的具体要求确定。

#### (3) 选择合适的粗、细骨料

1) 粗骨料。选择粒径尽可能大的骨料,以获得优

质、低孔隙率和小总表面积。减少灌浆量,降低水化温度,减少开裂。2) 细骨料。对于骨料,建议使用中砂和中粗砂。其中以干净的中粗砂为最佳。在浇筑混凝土的情况下,由于减少了混凝土和水的用量,放出的水化热较少,裂缝自然也较少。砂浆的含泥量应小于3%。这减少了变形收缩并减少了开裂<sup>[3]</sup>。

#### (4) 加入外加剂

1) 缓凝剂。混凝土的缓凝剂有两个主要功能。其中之一是混凝土放热过程的延迟。二是提高混凝土的耐久性,减少转移损失,提高混凝土质量。2) 引气剂。通过在混凝土中添加引气剂可以提高混凝土的纯度和泵送性,增加耐久性并降低混凝土开裂的风险。3) 减水剂。在混凝土中加入减水剂的主要目的是降低混凝土的含水量,降低了水灰比,提高了可用性并增加了混凝土的强度。减少混凝土中的水量后,水泥用量减少15%,用水量减少25%,外加剂用量增加,增加外加减水剂会降低混凝土中的水灰比和水泥含量,从而降低混凝土开裂的可能性。在混凝土中使用外加剂可以有效防止混凝土开裂,但必须遵守现行标准,不遵守相关标准将影响混凝土结构的质量。相关标准包括:在混凝土中加入外加剂后28天的收缩率小于135%。也就是说,与不使用添加剂的情况相比,收缩率小于35%<sup>[4]</sup>。

#### 2. 设计优化控制

1) 配合比优化:为保证良好的混凝土性能,应减少混凝土用水量,采用低砂率、低坍落度、低水胶比。并掺和引气剂、提高粉煤灰含量等措施;(见表1)

2) 调整结构钢筋,提高抗裂性。为了强化钢材,必须使用小直径和小间隙。为避免突然的设计变更引起的应力集中,比如孔洞周围以及转角处增设一些斜筋。

3) 减少保护层的厚度:保护层越厚,越容易开裂,因此混凝土保护层的厚度应尽可能小。

4) 科学设置后浇带。在正常的施工条件下,后浇带

表1 新型复合式大体积混凝土配合比

编号	材料用量 / ( kg/m <sup>3</sup> )									
	水	水泥	粉煤灰	砂	石	外加剂	沥青	化学纤维	基准水泥 / ( kg/m <sup>3</sup> )	砂率 / ( % )
1	157.27	234	156	272.44	1091.10	3.12	3.90	1	390	40%
2	157.27	234	156	272.44	1091.10	3.90	3.90	1	390	40%
3	157.27	234	156	272.44	1091.10	3.12	4.29	1	390	40%
4	157.27	234	156	272.44	1091.10	3.90	4.68	1	390	40%
5	157.27	234	156	272.44	1091.10	3.90	4.68	1.1	390	40%
6	157.27	234	156	272.44	1091.10	3.12	4.68	1.1	390	40%

之间的距离应该在 30 米左右。浇筑时间应大于 2 个月。

### 3. 混凝土温度控制、监测与养护

为降低大体积混凝土的水化热，将循环冷水进入混凝土加速混凝土升温，保持其温度，并采用循环方法保持。为了更准确地测量混凝土内部温度，将温度计管放置在混凝土上，并使用水银温度计测量温度。上下层的温差在 15-20 之间。根据每个测量点的温度，可以了解混凝土随时间的温度变化，根据理论计算出的具体数值判断存在的问题，缩短相应的技术步骤。混凝土护理是大体积混凝土生产中的一项重要任务，专为控制混凝土内外温差而设计，以保证混凝土的强度。并保持正确的温度和湿度，防止裂缝的发生和发展。浇筑混凝土后，应及时覆盖顶面，正常检查覆盖物的润湿效果。它的主要功能一是收集和储存热量，防止地表水蒸发，抵抗太阳辐射和风引起的温度突变。二是保持混凝土的稳定性和温差。

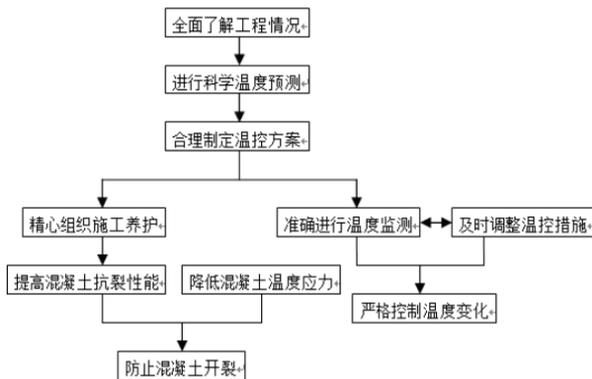


图 1 混凝土温度裂缝控制工序流程图

### 4. 施工工艺控制

(1) 尽可能降低模具内混凝土的温度。(2) 大体积

混凝土基础的完整性高，混凝土需要快速浇筑。在制造过程中，需要进行连续灌注、层流压制，以监测灌注层的厚度。(3) 采用二次处理技术。各区域混凝土分层、振捣、压实后，对表层进行刮平 1-2 小时，在混凝土表面进行第二次抹压，消除混凝土干缩和塑性收缩产生的表面裂缝，这增加了混凝土的内部稳定性。(4) 提高混凝土的硬度，应用保湿养护、喷涂薄膜养生液养护以及其他养护方法对大体积混凝土进行自然养护，以提高大体积混凝土的质量<sup>[5]</sup>。

### 三、结语

消除大体积混凝土裂缝并不是高不可攀的，只要在施工中做到合理选材；在大体积混凝土配合比中掺加适量外加剂；检查水灰比；浇注时控制模具温度；控制好内外温差；严格的施工管理和良好的养护措施可以防止混凝土中形成大裂缝。尤其是上述预防和纠正措施，施工中应在这些关键环节上下功夫，目的是提高混凝土的抗渗、抗裂、抗侵蚀性能，从而提高建筑物的耐久年限。

### 参考文献：

[1]王成.大体积混凝土裂缝分析与控制[J].建材与装饰, 2020(12): 35-36.  
 [2]沈梁.大体积混凝土裂缝成因分析及对策研究[J].砖瓦, 2020(07): 89+91.  
 [3]覃金忠.大体积混凝土裂缝原因分析及预防控制措施[J].江西建材, 2019(10): 137+139.  
 [4]孙静.大体积混凝土裂缝产生的原因与防治措施浅析[J].科技风, 2018(01): 239-240.  
 [5]曹秀秀, 曹茹茹.大体积混凝土裂缝产生的原因及其防治办法[J].科技视界, 2017(13): 215.