

# 浅析混凝土结构裂缝成因和防控处理

崔 伟

北京中天元工程设计有限责任公司 北京 100142

**摘要:** 当前我国建筑行业发展规模不断扩大,使得工程建设过程中所涉及的环节越来越多,因此,要注意对各个建设环节进行有效控制,保证工程的严谨性,避免出现质量隐患以及安全事故。但是,从现阶段我国工程建设的实际情况来看,构件裂缝依然较为常见,这也势必会对工程整体质量产生影响。基于此,本文分析了混凝土结构产生裂缝的原因,并对混凝土工程中裂缝防控方法进行粗浅的研究。

**关键词:** 混凝土工程; 裂缝; 防控浅论

## Analysis of concrete structure crack causes and prevention and control treatment

Cui Wei

Beijing Zhongtianyuan Engineering Design Co., LTD., Beijing 100142

**Abstract:** At present, the development scale of China's construction industry continues to expand, making the engineering construction process involved in more and more links. Therefore, attention should be paid to the various construction links of effective control, to ensure the rigor of the project, to avoid quality risks and safety accidents. However, from the actual situation of the current stage of China's engineering construction, component cracks are still more common, which is bound to affect the overall quality of the project. Based on this, this paper analyzes the causes of cracks in concrete structures, and researches the prevention and control methods of cracks in concrete engineering.

**Key words:** Concrete engineering; Fracture; The prevention and control theory of shallow

### 引言

混凝土作为现阶段我国在工程建设过程中的主要材料,以其良好的可塑性、稳定性、耐久性和抗压强度得到广泛应用。混凝土出现裂缝不仅会对整体结构的安全性造成影响,也从侧面反映了混凝土工程在设计施工时存在一定问题。混凝土结构裂缝产生的原因包括:建筑设计阶段考虑不周全;前期原材料品控不严格;混凝土材料配合比不准确;中期施工作业流程不规范;后期养护不到位等。为了解决由于混凝土裂缝导致的工程质量问题,本文将结合裂缝成因,对控制方法展开探讨。

### 1 混凝土裂缝的主要问题

#### 1.1 建筑设计阶段考虑不周全

一个建筑产品从最初的概念提出到交付使用,会经历策划、设计、施工、交付等多个环节。在工程建设过程中,建筑设计是重要的环节之一,是为实现目标而制定方案的过程。在设计过程中,需要充分考虑各种因素对建筑本身的影响,例如避免地基土不均匀沉降;防止强降水引起基础不均匀上浮;结构薄弱部位、应力集中

部位的加强构造;厚板、大体积混凝土、超长结构的裂缝控制等。如果这些因素考虑不充分,措施不到位,都会首先以裂缝的形式表现在建筑主体上,对混凝土的弹性、徐变、强度、泊松比、结构刚度、化学反应等产生重要影响,使建筑结构的承载能力降低,形成安全隐患,严重时将造成人民生命财产的重大损失。

#### 1.2 混凝土原材料的质量影响

混凝土,属于一种复合型材料,在凝结成形的过程中产生裂缝,与混凝土原材料的质量是紧密联系的。在混凝土原材选用中水泥强度不满足要求,细骨料细度模数超过标准限值,粗骨料超逊径,骨料碱含量过高等,都会导致混凝土在使用的过程中出现问题,或者是成形之后受到各种因素的影响出现裂缝,影响建筑安全,弱化了混凝土材料在建筑工程中的应用效果<sup>[1]</sup>。

#### 1.3 混凝土原材配合比例不正确

混凝土是由一定比例的粗细骨料、水、凝胶材料等混合而成的,这个比例是在实验室给出的理论配合比基础上,在保证水灰比、骨浆比以及混凝土容重不变的

前提下计算出的施工配合比。在混凝土的生产运输过程中,如果没有严格按照配合比进行配置,出现水泥、水的用量不准确,粗细骨料的含水量超过标准限值,运输过程中发生分离、漏浆和严重沁水等情况,均会对最终混凝土的综合性能产生较为严重的负面影响。

#### 1.4 温度裂缝

混凝土出现温度裂缝的主要原因是混凝土结构的表面温度和内部温度出现较大温差。当混凝土结构的体积相对较大时,无法在短时间内将混凝土结构固化过程中积聚的大量水化热进行消散,会持续提高结构内部的温度。与内部相反,混凝土结构表面拥有较高的水和热解的挥发速率,所以温度较低。当混凝土结构内部与表面的温差达到一个较大的水平时,就会在临界面出现应力。当应力超过混凝土的抗拉强度时,混凝土结构就会出现温度开裂。这种裂缝在大体积混凝土施工时尤其需要注意。

#### 1.5 混凝土收缩裂缝

混凝土的收缩是指混凝土在凝结硬化及使用过程中产生的化学反应、水份变化和温度变化等引起的体积减小,按照形成原因可以简单分为温度收缩和失水收缩。温度收缩主要指凝结水化期间引起的温差收缩,也包括由于气温、太阳辐射等环境因素变化引起的热胀冷缩,失水收缩包括水化消耗水和外部环境作用下的干燥失水,具体包括塑性收缩、自收缩、干燥收缩等。

混凝土浇筑后,一直存在蒸发现象,当混凝土表面蒸发速度大于混凝土泌水速度时,便会产生收缩,因为发生在混凝土的塑性阶段所以被称为塑性收缩。当塑性收缩产生的应力大于混凝土自身抗拉力时就会引起塑性开裂,混凝土初凝前不具备强度,微弱的收缩拉力都会造成混凝土产生裂缝。自收缩是指混凝土恒温密封条件下,在表现体积或长度上的减小。混凝土初凝后,内部的水分虽然难以向外部散失,但随着水化的进行混凝土内部的水分逐渐降低导致毛细孔液面形成弯月面,使毛细孔压升高而产生毛细孔负压,引起混凝土的自收缩。干燥收缩是混凝土停止保湿养护后,在干燥的空气中由于水分散失引起的不可逆收缩,随着相对湿度的降低,水泥浆体的干燥收缩逐渐增大。干燥收缩一般发生在混凝土硬化后。

由于混凝土结构所处的环境复杂,水化过程会伴随着温度、湿度的共同变化,而且这二者是交替进行的,其收缩开裂一般为多种因素叠加引起的,而不是单一因素造成的。

#### 1.6 施工现场环境因素的影响

环境因素,包括季节、气温、湿度、风力、风速等都会影响混凝土的质量。例如,在干燥的环境中,加上风和高温的作用,混凝土未及时养护,长时间处于失水状态,产生干缩裂缝;雨天浇筑混凝土导致水泥浆流失,降低骨料间粘结力,使混凝土开裂;冬季施工入模温度过低、养护保温措施不到位导致混凝土开裂等。

混凝土裂缝现象的出现与施工现场的环境因素息息相关,不论是气温高低,还是空气中的水分的多少都会影响混凝土这一建筑材料的使用,影响最终的建筑施工效果<sup>[2]</sup>。

## 2 混凝土施工中裂缝处理方法探究

### 2.1 建筑设计阶段充分考虑不利因素

建筑设计阶段应充分考虑不利因素对混凝土裂缝产生的影响。根据《地质勘察报告》对建筑物的沉降、整体倾斜进行准确计算,避免产生不均匀沉降;全面考虑地基土湿陷性、冻胀等情况出现的可能性,并制定详细的处理预案;结合当地水文气象资料,对施工阶段和使用阶段的抗浮条件进行严格验算,防止发生建筑物上浮;结构薄弱部位、应力集中部位采取充分的加强构造措施;合理设置后浇带;厚板、大体积混凝土、超长结构等特殊部位提出提高配筋率、添加粉煤灰和矿粉、控制水泥用量、水灰比、塌落度等具体的裂缝控制措施。使建筑设计阶段确实有效地形成混凝土裂缝开展的第一道防线。

### 2.2 注意对原材料质量进行控制

对于工程建设,优质的原材料是保证混凝土材料品质的关键条件。选择原材料时,应该注意从源头上对原材料的质量进行把控,选用质量稳定、低水化热和含碱量较低的水泥,选用坚固耐久、级配合格、粒形完好的骨料。不仅要注意对水泥质量进行控制,还应该意识到骨料、添加剂等辅助材料的重要性,这些材料品质也会直接影响混凝土材料的综合质量<sup>[3]</sup>。

### 2.3 严格控制混凝土的配合比

想要避免混凝土开裂,需要对混凝土的配合比进行严格控制,将水泥的用量、水灰比、骨料的细度模数和粒径控制在合理范围内。现阶段随着我国整体经济水平和科学环保理念的发展,在实际施工过程中会选择商品混凝土,在将商品混凝土投入使用之前,一定要对其塌落度进行强制性的检测。

### 2.4 施工温度的严格控制

为防止温度对混凝土质量产生影响,出现裂缝,应注意以下几点:①使用热量较低或中温的混凝土,如粉煤灰综合利用混凝土、炉渣混凝土等。②在合理的区域内,限

制混凝土中水泥的用量,标准通常限制在 $450\text{kg}/\text{m}^3$ 以下。

③合理降低建筑混凝土构件的水灰比。在工程实践中还应该引入更先进的混凝土工艺技术,或在传统技术手段上增加新工艺的运用,使混凝土在浇筑时更合理、高效地调节浇筑温度。为防止混凝土出现温度裂缝,主要可采取适当的配合比、通过循环冷却降温、混凝土养护期间温度的监控、混凝土的保温养护四项措施<sup>[4]</sup>。

### 2.5 加强养护

在混凝土浇筑完成后,应将加强养护作为裂缝控制的关键。混凝土的养护工程可划分为温度控制与湿度控制两个阶段。调节养护区域温度,可使结构层中水化热量呈聚集状态,降低表层水化热的挥发速度;调整养护环境的湿度,通过在养护区域定期洒水、喷雾的方式,可使养护区域保持在一个湿度环境良好的环境下。在养护过程中,需要结合实际环境条件,进行养护作业区域的温度与湿度的综合调节。在养护过程中应注意的是,完成混凝土的浇筑处理后,需要在其表层及时覆盖一层保温膜(可选择厚度为 $18.0\text{mm}$ 的木质模板作为保温结构),再在保温膜的外层增设一层塑料膜,以此种方式,达到一种更加良好的作业环境宏观调控效果<sup>[5]</sup>。

### 2.6 规范施工技术人员操作

对于建筑工程施工企业,对施工技术人员综合素质进行严格要求,是保证最终工程施工质量的关键。这需要企业对施工人员的行为进行严格规范,并进行全过程监督,及时指出不规范操作,加大培训力度,提升安全意识,建立完善的奖惩制度,从而使施工人员在实际操

作过程中可以保证施工质量和施工安全。提高施工现场的管理和操作水平,可以有效降低混凝土裂缝现象出现的可能性<sup>[6]</sup>。

### 结束语

在我国建筑工程的生产进程中,混凝土裂缝对建筑物品质的危害极大,不仅直接影响建筑物的投入使用,而且给相关各方的生命财产安全带来重大隐患。因此,在工程建设中,设计单位要做到扎实全面,施工监理单位要做好对建筑材料使用的监控,以及对各种施工流程的严格把关,争取从源头上解决混凝土裂缝问题,在环境影响因素方面、混凝土本身的质量问题方面以及管理模式方面加以探索和处理,从而提高建筑工程质量,推动我国建筑行业的健康发展。

### 参考文献

- [1] 庄建国.混凝土施工裂缝原因及其控制技术[J].四川水泥,2020(01):281.
- [2] 李光耀,李若华.深圳友联船坞泵房混凝土温度裂缝分析及控制技术[J].水运工程,2019(07):165-170
- [3] 梁颖.土木工程施工中裂缝处理方法研究[J].建筑工程技术与设计,2019,1(11):1663.
- [4] 张智远.土木工程建筑中混凝土裂缝的施工处理技术分析[J].中国建筑金属结构,2021(5):98-99.
- [5] 贾广鑫.土木工程建筑中混凝土裂缝的施工处理技术分析[J].房地产世界,2021(8):85-87.
- [6] 赵利娜.土木工程施工中裂缝处理方法研究[J].中国房地产业,2019,26(11):62.