

# 建筑工程施工中混凝土浇筑工艺及裂缝控制研究

周 晓

重庆英华工程咨询有限公司 重庆 401121

**摘 要：**随着建筑工程技术的不断进步，混凝土作为主要的建筑材料之一，其浇筑工艺和裂缝控制技术的研究显得尤为重要。本研究介绍了混凝土浇筑的工艺流程，并详细探讨了不同阶段裂缝控制的技术措施。

**关键词：**建筑工程；混凝土浇筑；裂缝控制

混凝土结构的广泛应用要求其在施工过程中具有高标准的质量控制。然而，由于材料特性、施工工艺等因素，混凝土裂缝成为影响结构安全性和耐久性的主要问题之一。因此，研究混凝土浇筑工艺和裂缝控制技术对于提高工程质量具有重要意义。本研究旨在通过实验和理论分析，探索更有效的浇筑工艺和裂缝控制方法，以期为建筑工程实践提供科学依据和技术指导。

## 一、混凝土裂缝成因及影响

### 1. 裂缝分类

首先是按成因分类，包括塑性裂缝、干缩裂缝、温度裂缝、沉降裂缝和应力裂缝等。塑性裂缝通常在混凝土尚未硬化时形成，由于沉降或振捣不均匀导致。干缩裂缝则由混凝土内部水分蒸发引起体积收缩产生，特别是在养护不当的情况下较为常见。温度裂缝由于混凝土在凝固过程中的热胀冷缩造成，尤其在温差较大的环境下更为明显。沉降裂缝和应力裂缝分别由地基沉降和荷载作用引发。其次是按裂缝形态分类，包括表面裂缝、深层裂缝和贯通裂缝。表面裂缝仅出现在混凝土表面，对结构影响较小；而深层裂缝和贯通裂缝则贯穿整个截面，对结构安全构成威胁。

### 2. 裂缝形成机理

从内因来看，混凝土的材料组成、配合比设计、施工质量等都会影响其抗裂性能。例如，水泥用量过多或掺入过量的粉煤灰等掺合料，可能导致混凝土干缩增大，增加裂缝风险。外因方面，环境条件（如温度、湿度）、荷载作用、基础沉降等也在裂缝形成中起着重要作用。温度变化引起的膨胀和收缩可能在混凝土内部产生拉应力，当拉应力超过混凝土的抗拉强度时，裂缝便会产生。此外，施工过程中的振捣不密实、模板变形或拆除过早等操作不当，也是导致裂缝的重要原因。

## 3. 裂缝对建筑物的影响

混凝土裂缝对建筑物的影响是多方面的，不仅涉及美观问题，还关系到结构的安全和耐久性。从美观角度来看，裂缝会破坏建筑物的整体外观，降低其装饰效果。对于要求较高的装饰性表面，裂缝的出现尤其不可接受。在结构安全方面，裂缝可能成为受力弱点，特别是深层裂缝和贯通裂缝，它们可能削弱混凝土截面，降低其承载能力。在极端情况下，裂缝可能导致结构局部破坏甚至整体倒塌。此外，裂缝还会影响建筑物的耐久性。裂缝处容易积水和积污，为钢筋锈蚀提供了条件，进而加速混凝土的劣化过程。

## 二、建筑工程混凝土浇筑工艺

### 1. 准备工作

人员准备方面，需要确保所有参与浇筑作业的工人和技术人员都具备相应的技能和经验，了解浇筑流程和安全规范。设备准备方面，要检查混凝土搅拌站、搅拌车、泵车等设备的运行状态，确保它们在浇筑过程中能够稳定工作。同时，还要准备好足够的振捣器、整平机、抹光机等施工工具。材料准备方面，要根据设计要求选择合适的水泥、砂、石料和其他添加剂，计算好所需材料的用量，并提前将材料运送到施工现场。此外，还需检查模板和钢筋的安装情况，确保它们的位置准确、固定牢固，不会在浇筑过程中发生移位或变形<sup>[1]</sup>。

### 2. 混凝土配比与搅拌

混凝土的配比设计是确保其强度、耐久性和工作性的关键。根据工程的设计要求和现场环境条件，通过试验确定水泥、砂、石料和水等原料的最佳比例。在搅拌过程中，要严格按照配比要求添加原材料，使用强制性搅拌机进行均匀搅拌，确保混凝土的工作性满足施工要求。同时，还要控制好搅拌时间，避免过度搅拌导致混凝土离析或泌水。

### 3. 运输

混凝土的运输过程要保持连续、快速，以避免混凝土在运输过程中发生初凝或分层离析。使用搅拌车运输时，要确保罐体不停转动，防止混凝土在运输过程中凝固。同时，要根据施工现场的实际情况选择合适的运输路线和方式，确保混凝土能够及时、准确地运送到浇筑地点。

### 4. 浇筑

浇筑过程要连续进行，避免出现冷缝。在浇筑高度较大的地方，可以使用泵送或溜槽等方式进行浇筑。同时，要控制好浇筑速度和浇筑顺序，确保混凝土能够均匀上升，避免出现空洞或冷缝。在浇筑过程中，还要使用振捣器进行适时的振捣，提高混凝土的密实度和均匀性。

### 5. 整平与抹光

在混凝土浇筑完成后，整平与抹光工作对于实现一个光滑、均匀且无瑕疵的表面至关重要。这一过程需要及时地进行，以避免混凝土表面硬化导致难以整平和抹光。首先，使用长直尺或整平机对混凝土表面进行初步整平，确保大面积平整无明显凹凸。接着，待混凝土表面稍显硬化，开始进行抹光工作。抹光通常分两次进行，首次抹光目的是进一步平整表面并去除小气泡，二次抹光则是为了提供光滑度，增强耐磨性和抗渗性。

### 6. 养护

混凝土养护是确保混凝土逐渐硬化并达到设计强度的关键环节。养护期间，混凝土应保持湿润状态，以防止水分过早蒸发导致干缩裂缝。常用的养护方法包括覆盖湿麻袋、喷洒水雾或使用塑料薄膜密封。养护的时间根据环境温度、湿度和混凝土特性而定，一般至少为7天。在炎热或干燥的环境中，养护时间需要相应延长，以确保混凝土内部的水分不被过快蒸发。

### 7. 拆除模板

模板拆除是混凝土施工的最后一道工序，其时机和方式直接影响到混凝土结构的质量和安全性。拆除模板的时间取决于混凝土的硬化程度，通常以混凝土抗压强度作为参考标准。过早拆除模板可能导致混凝土结构受损，而过晚拆除则可能造成模板拆除困难，甚至损坏模板。在拆除过程中，应遵循“先支后拆、先简后繁”的原则，避免对混凝土造成冲击<sup>[2]</sup>。

## 三、建筑工程混凝土裂缝控制技术

### 1. 预防性控制措施

在混凝土裂缝的预防性控制措施中，优化混凝土配

比和设计是基础。通过调整水泥、砂、石料的比例，选择合适的外加剂，可以降低混凝土的收缩性，提高其抗裂性能。同时，在设计时考虑结构形式的优化，如设置伸缩缝、控制构件尺寸和布局，可以减少应力集中，从而预防裂缝的产生。此外，钢筋的合理布置也是预防裂缝的重要手段，通过增加分布筋或采用预应力技术，可以有效控制裂缝的发展。

### 2. 施工过程中的控制技术

施工过程中，温度和湿度的控制对防止裂缝至关重要。尤其在大量混凝土浇筑时，应采取降温措施，如使用冰水搅拌、合理安排浇筑时间以避开高温时段，以及采用薄层浇筑法来控制温升。同时，及时覆盖保湿材料，如塑料薄膜或湿麻袋，可以防止水分过快蒸发，减少干缩裂缝的产生。在浇筑和振捣过程中，要确保混凝土均匀密实，避免因空洞或蜂窝引发的裂缝<sup>[3]</sup>。

### 3. 后期维护与修补技术

混凝土结构在使用过程中，定期检查是发现裂缝并采取修补措施的前提。对于已经出现的裂缝，可以根据裂缝的宽度和深度采取不同的修补方法。对于表层细微裂缝，可以使用聚合物水泥砂浆进行封闭处理；对于较深的裂缝，则需要先进行扩缝处理，再用高压注浆或环氧树脂等材料进行填充。在修补过程中，保持基面清洁和湿润是关键，这有助于提高修补材料的粘结力。同时，加强修补后的养护，确保修补材料与原结构的牢固结合，可以有效恢复混凝土结构的整体性，延长其使用寿命。

## 结语

通过优化混凝土配比、严格控制施工过程、采取有效的裂缝预防和修补措施，是提高混凝土结构质量的关键。同时，加强现场监测和后期维护也是确保结构安全的重要环节。希望本研究能够为建筑工程施工提供参考，促进混凝土结构的质量控制和裂缝管理，从而保障建筑物的安全、美观和长期使用。

## 参考文献

- [1] 何乾. 建筑工程施工中混凝土浇筑施工工艺研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024, (25): 112-114.
- [2] 石茜. 建筑施工混凝土裂缝控制及处理路径分析[J]. 建材发展导向, 2024, 22(15): 19-21.
- [3] 郭炜, 孙晓晨. 建筑工程施工中混凝土施工技术要点探究[J]. 中华建设, 2024, (07): 157-159.