

# 房屋建筑现浇混凝土施工裂缝的技术管理措施

郭素艳

(朝阳市鹏程建筑工程有限公司, 辽宁 朝阳 122000)

**摘要** 现浇混凝土在房屋建筑中的应用十分广泛, 但其施工过程中容易产生裂缝, 这对结构的稳定性和耐久性构成挑战。本文深入探讨了导致现浇混凝土裂缝的主要原因, 包括温度收缩作用、材料质量不达标、不均匀沉降和施工过程中的操作错误。针对这些问题, 提出一系列技术管理措施, 如温度应力控制、材料质量控制、不均匀荷载管理和提高施工质量与监控。这些措施能确保混凝土结构的完整性和持久性, 减少裂缝产生, 提高建筑的安全性和功能性。本文旨在为建筑行业提供有效的技术管理策略, 以优化现浇混凝土的施工质量, 确保建筑工程的长期稳定性和安全。

**关键词** 房屋建筑; 现浇混凝土; 施工裂缝; 技术管理措施

**中图分类号**: TU755

**文献标识码**: A

**文章编号**: 2097-3365(2024)03-0091-03

现浇混凝土作为一种关键的建筑材料, 在现代房屋建筑中扮演着重要的角色。其独特的性质使得在构建各类建筑结构时具有极高的适应性和可靠性。然而, 施工过程中混凝土裂缝的产生一直是影响建筑物结构安全和耐久性的一个主要问题。这些裂缝的形成源于多种因素, 包括材料特性、施工技术和环境条件等。因此, 深入理解这些裂缝形成的原因, 并开发出有效的技术管理策略, 对于提高建筑质量和延长其使用寿命至关重要。

## 1 房屋建筑概述

房屋建筑的设计与施工涉及多种类型, 每种类型具有独特的结构特点和应用需求。主要类型包括住宅建筑、商业建筑、工业建筑和公共设施建筑。住宅建筑注重居住舒适性和安全性, 通常采用框架结构、剪力墙结构或其组合。商业建筑, 如购物中心和办公楼, 重视空间的灵活性和经济效益, 常用钢结构或钢-混凝土组合结构。工业建筑如工厂和仓库, 强调功能性和耐久性, 常用钢结构或重型混凝土结构。公共设施建筑, 如学校和医院, 需满足特定的安全和功能需求, 一般采用混凝土框架或框架-剪力墙结构。

现浇混凝土在房屋建筑中的应用十分广泛, 其优势在于可塑性强、耐久性好和结构稳定性高。现浇混凝土能够根据建筑设计的需要, 形成各种复杂的形状和结构, 如连续梁、大跨度楼板和异形柱。这种材料的使用能极大地提升建筑设计的灵活性和创造性。混凝土的高压缩强度使其成为理想的结构材料, 尤其适用于承受重载的构件, 如基础、柱子和墙体。此外,

混凝土良好的热惯性和隔音性能也使其在住宅和办公建筑中受到青睐。然而, 现浇混凝土施工对技术和管理要求高, 如浇筑速度、养护方法和温度控制等, 这些都是保证结构性能和延长使用寿命的关键因素<sup>[1]</sup>。

## 2 房屋建筑现浇混凝土施工裂缝的原因

### 2.1 温度收缩作用

温度收缩作用是导致现浇混凝土结构出现裂缝的一个主要因素。混凝土在固化和硬化过程中会经历温度变化, 特别是在大体积混凝土结构中更为显著。初始阶段, 水泥水化反应释放热量, 导致混凝土内部温度升高。这种温度升高会引起混凝土体积的膨胀。随着时间的推移, 混凝土开始冷却, 温度降低导致体积收缩。若此时混凝土的内部和外部温度差过大, 或者降温过快, 会在混凝土内部产生热应力。当这种应力超过混凝土的抗拉强度时, 就会导致裂缝的产生。此外, 环境温度的变化也会对混凝土造成影响, 尤其是在气候变化剧烈的区域, 温度变化导致的收缩和膨胀循环会加剧混凝土的裂缝风险。在大跨度或厚重结构中, 由于热传导的限制, 内外部温差更为显著, 因此裂缝的风险相应增加。这种裂缝通常沿着混凝土的弱面发展, 如骨料与水泥石之间的界面, 或预先存在的微裂纹。

### 2.2 材料不达标

材料质量不达标是现浇混凝土施工中另一个重要的裂缝原因。混凝土的主要成分包括水泥、骨料、水和添加剂, 这些材料的质量直接影响到混凝土的整体性能。首先, 水泥的质量不佳, 如水泥强度等级不足或水化速率不均匀, 会导致混凝土强度不足, 增加裂

缝发生的风险。其次,骨料的质量也至关重要。骨料的粒径、形状、级配和清洁度都会影响混凝土的均匀性和强度。例如,过大的骨料粒径或不合适的级配会导致混凝土内部应力集中,促进裂缝的生成。再者,水与水泥的比例(水灰比)对混凝土的强度和工作性有显著影响。水灰比过高会降低混凝土的强度和耐久性,从而增加裂缝的可能性。最后,添加剂的不当使用也会导致问题,如引气剂、减水剂的过量或不均匀添加,会改变混凝土的孔隙结构和硬化过程,从而影响其抗裂性能<sup>[2]</sup>。

### 2.3 不均匀沉降

不均匀沉降是现浇混凝土施工中导致裂缝的一个关键原因。这种沉降通常发生在建筑基础承载力不均匀或地基处理不当的情况下。当建筑物的不同部分承受不同程度的沉降时,会产生额外的应力,导致混凝土结构产生裂缝。例如,如果建筑物的一部分建立在坚硬的岩石上,而另一部分建立在较软的土壤上,那么随着时间的推移,较软的土壤部分会出现更多的沉降。此外,地下水位的变化也会影响地基的稳定性,导致不均匀沉降。地下水位的升降会改变土壤的湿度和密度,从而影响其承载能力。在施工过程中,如果地基处理不充分,如排水不当、压实不足或填土不均匀,也会导致地基的不均匀沉降。此外,施工期间的荷载分布不均也会导致不均匀沉降。例如,在建筑物的某一侧施加过重的荷载,或者在未完全固化的混凝土上施工,都会导致地基在不同部位承受不同程度的压力。

### 2.4 施工过程中的操作错误

施工过程中的操作错误是另一个导致现浇混凝土结构裂缝的重要原因。这些错误包括不适当的混凝土配合比设计、不正确的浇筑方法、不当的养护程序以及模板的不正确使用。首先,混凝土配合比的设计错误,如水灰比过高或过低、骨料级配不当,会影响混凝土的流动性、易塑性和最终的强度,从而增加裂缝的风险。其次,不正确的浇筑方法,如浇筑速度过快或过慢、层次过多或过厚,会导致混凝土内部产生应力集中或不均匀硬化,进而形成裂缝。最后,养护程序的不当,如提前拆除模板、养护时间不足或环境条件不适宜,都会影响混凝土的硬化过程,导致强度不足或内部应力增大。此外,模板的不正确使用,包括模板的不稳定、不平整或拆除时机不当,也会对混凝土造成不均匀的应力,从而引发裂缝。在施工现场,这些操作错误通常由于技术水平不足、监督管理不严或对施工细节的忽视而发生<sup>[3]</sup>。

## 3 房屋建筑现浇混凝土施工裂缝的技术管理措施

### 3.1 注重温度应力控制

在现浇混凝土施工中,温度应力控制是关键的技术管理措施之一,旨在减少由于温度变化引起的裂缝。混凝土在硬化过程中,由于水泥水化反应产生的热量,会引起体积的膨胀,随后随着温度下降而收缩,这种温度变化会产生应力。特别是在大体积混凝土结构中,内部和外部的温度差很大,从而导致较大的热应力。为控制这种温度应力,首先需要采用低热水泥或添加剂,降低水泥水化反应的热量释放。其次,采用适宜的浇筑时间和浇筑速度,以减少由于快速温度变化引起的热应力。此外,施工过程中还需采用适当的保温措施,如覆盖保温材料,以减缓混凝土温度下降速度,从而控制体积收缩带来的应力。在特别大的结构中,还可以采用预埋管道,通过水循环来控制混凝土内部温度,减少温度梯度的产生。

除上述措施外,对混凝土的养护过程进行严格控制也是温度应力控制的重要方面。养护是混凝土强度发展和耐久性保障的关键阶段。合理的养护可以确保混凝土逐渐且均匀地硬化,减少由于快速水分蒸发或不均匀硬化引起的裂缝。在养护过程中,应确保混凝土表面保持湿润,防止由于快速水分蒸发引起的收缩裂缝。在高温环境下,可以采用喷水、湿布覆盖或其他方法来保持混凝土表面的湿润。在冷天气施工时,采用加热或保温措施,以防止混凝土过早冻结,保证水泥的正常水化。

### 3.2 控制材料质量

控制材料质量是现浇混凝土施工中防止裂缝形成的关键措施之一。混凝土的主要组成部分包括水泥、骨料、水和各种添加剂,这些材料的质量直接决定了混凝土的整体性能和耐久性。首先,水泥的质量必须保证。使用高质量的水泥能够确保混凝土具有良好的强度和耐久性。水泥应满足相应的标准要求,包括合适的细度、稳定的化学组成和适宜的凝结时间。其次,骨料的选择也至关重要。骨料应具有良好的强度、稳定的化学性质和适当的粒径分布。不合格的骨料会导致混凝土内部产生微裂纹,进一步影响其整体性能。此外,水的质量也不容忽视。使用清洁且无有害物质的水是保证混凝土品质的基础。水灰比的控制同样重要,这影响着混凝土的工作性和最终强度。合适的水灰比能够保证混凝土既有良好的可操作性,又能达到预期的强度。

在控制材料质量的同时,添加剂的使用也需谨慎。添加剂如减水剂、引气剂或其他性能改善剂,可以提高混凝土的性能,如提升流动性、增加耐久性 or 改善抗冻性能。然而,添加剂的不当使用会导致不良后果,如影响混凝土的凝结时间、强度发展或长期耐久性。因此,选择合适的添加剂并严格控制其用量是至关重要的。此外,对混凝土的生产过程进行严格监控也是保证材料质量的关键环节。这包括对混凝土的搅拌均匀性、温度控制以及运输和浇筑过程的管理<sup>[4]</sup>。

### 3.3 控制不均匀荷载

控制不均匀荷载是现浇混凝土施工中预防裂缝形成的另一项重要技术管理措施。不均匀荷载通常是由于施工过程中不均匀的力的施加或者建筑设计本身的不均衡造成的。例如,在建筑施工过程中,若某部分提前负载或者施加的荷载超出设计标准,就会导致混凝土结构应力分布不均,进而引发裂缝。为此,首先需要在设计阶段就考虑到荷载的分布和平衡,确保结构各部分能够均匀承受预期的荷载。这包括合理的结构布局和加强关键部位的设计,如使用加固筋或增厚混凝土层以提高承载能力。其次,在施工过程中,应严格按照设计要求进行,避免任何未计划的荷载变化。这意味着在整个施工过程中,需要密切监控荷载的施加,确保不会超出结构部件的承载能力。同时,应避免在未完全固化的混凝土上施工或存放重物,以防止过早或不均匀的荷载导致裂缝。

此外,施工过程中的临时支撑和模板系统的设计和实施也对控制不均匀荷载至关重要。临时支撑系统应能够均匀分散施工荷载,避免对混凝土结构造成集中应力。模板系统的稳定性和强度应足以支撑混凝土在硬化过程中产生的荷载,防止由于模板变形或移位造成的不均匀压力。在拆除模板时,也需要采取措施以防止因操作不当引起的突然荷载变化。通过这些措施,可以有效地控制施工过程中的不均匀荷载,减少由此引起的混凝土结构裂缝,确保结构的完整性和长期稳定性。

### 3.4 提高施工质量与监控

提高施工质量与监控是确保现浇混凝土结构完整性的关键措施。施工质量的提高首先依赖于精准且科学的施工计划及其严格执行。这包括准确的混凝土配比、合理的浇筑顺序、严格的施工工艺,以及对施工环境的细致调整。混凝土配比应基于详细的工程分析,确保达到所需的强度和耐久性,同时考虑到工程现场的具体条件,如温度、湿度等。浇筑顺序和方法的确定应考虑到结构的复杂性和特殊要求,以保证混凝土

在各部位均匀硬化,避免由于不当的浇筑引起的裂缝。施工工艺的标准化和规范化是保障质量的基础,包括对搅拌、运输、浇筑和养护等环节的严格控制。此外,对施工环境的管理,比如适当的养护条件、温度和湿度的控制,也是保证混凝土品质的重要因素。

施工监控的重要性在于及时发现并纠正导致结构问题的因素,包括但不限于材料质量、施工工艺和环境条件。监控系统应包括对混凝土材料的定期检测,确保其符合设计和标准要求。此外,施工过程的实时监控也至关重要,可以通过现场监督、视频监控以及使用各种传感器技术实现。例如,使用温度和应力传感器可以帮助监测混凝土的固化过程和内部应力的发展,从而预防由于不当养护或温度控制不当导致的裂缝。施工质量的评估和反馈机制也是监控的重要部分,能确保施工团队可以及时获得关于施工质量的反馈,从而采取相应的改进措施。通过这些综合的施工质量提升和监控措施,可以有效地减少裂缝和其他结构问题的发生,确保现浇混凝土结构的长期稳定性和安全性<sup>[5]</sup>。

## 4 结语

房屋建筑现浇混凝土施工裂缝的有效管理是一个多方面、系统性的工程。通过注重细节的设计、选择合适的材料、严格的施工过程控制以及全面的质量监督,可以显著减少裂缝的产生。这要求建筑行业的专业人士在每一个步骤中都展现出高度的责任感和专业能力。温度应力控制、材料质量的严格把关、对不均匀荷载的有效管理,以及提高整个施工流程的质量和监控,都是确保结构完整性和延长建筑寿命的关键。这些措施不仅能提升建筑物的安全性和功能性,也反映出建筑技术的进步和对质量的不懈追求。在未来的建筑实践中,这些技术管理措施将继续发挥关键作用,推动建筑行业朝着更高的技术水平和更可靠的安全标准发展。

## 参考文献:

- [1] 肖德平. 房屋建筑现场施工技术及管理研究[J]. 中华建设, 2018(05):80-81.
- [2] 卢其峰. 关于房屋建筑现浇混凝土施工中裂缝技术控制的研究[J]. 四川水泥, 2018(04):133.
- [3] 王腾. 关于房屋建筑现浇混凝土施工中裂缝技术控制的研究[J]. 四川水泥, 2017(02):203.
- [4] 刘剑利. 关于房屋建筑现浇混凝土施工中裂缝技术控制的研究[J]. 科技与企业, 2015(15):153.
- [5] 刘跃辉. 建筑工程施工技术管理工作浅析[J]. 科技与企业, 2014(04):186.