

土建施工中混凝土现浇板裂缝的预防与控制

程 垒

北京城建亚泰建设集团有限公司 北京 100000

摘 要：土建施工中，混凝土现浇板裂缝的预防与控制是确保工程质量的关键环节。文章探讨了裂缝产生的主要原因，包括材料、设计、施工及环境因素等，并提出针对性的预防与控制措施，如优化混凝土配合比、加强施工管理和质量控制、完善养护方案等。通过实践验证，这些措施能有效减少裂缝的产生，提高混凝土现浇板的整体性能和耐久性。本文的研究为土建施工中的裂缝控制提供了理论依据和技术支持，具有一定的工程实践价值。

关键词：土建施工；混凝土现浇板；裂缝问题；预防措施；控制策略

引言：在土建施工过程中，混凝土现浇板裂缝问题一直备受关注。裂缝不仅影响建筑物的美观性，还可能对结构的安全性和耐久性造成潜在威胁。因此对混凝土现浇板裂缝的预防与控制进行研究具有重要意义。本文将从裂缝产生的原因入手，分析现有预防与控制措施的优缺点，并提出更为有效的预防与控制策略，以期为土建施工提供有益的参考。

1 混凝土现浇板在土建施工中的重要性

混凝土现浇板在土建施工中占据着举足轻重的地位。作为建筑结构的重要组成部分，它不仅直接关系到建筑物的整体稳定性和安全性，还深刻影响着建筑的耐久性、使用功能和施工效率。混凝土现浇板在提升建筑耐久性方面也发挥着关键作用，由于现浇板通常采用高质量的混凝土材料，并经过精心的施工和养护，因此具有较高的抗渗、抗裂和抗腐蚀能力。这些特性使得建筑物能够抵御自然环境中的多种侵蚀因素，从而延长建筑的使用寿命。混凝土现浇板还具有良好的使用功能，它可以根据建筑设计的需求进行灵活定制，满足不同的空间布局和使用要求。现浇板还具有较好的隔音、隔热效果，为建筑物提供了更加舒适的使用环境。在施工效率方面，混凝土现浇板也展现出独特的优势。与预制板相比，现浇板无需进行二次搬运和安装，从而节省施工时间和成本，现浇板的施工过程可以与其他土建工程紧密配合，实现施工流程的优化和协同作业。

2 混凝土现浇板裂缝成因分析

混凝土现浇板作为土建施工中的关键要素，其质量直接影响到建筑物的整体性能和安全性。然而在实际施工过程中，现浇板常常会出现各种裂缝，这些裂缝不仅影响美观，还可能降低结构的承载力和耐久性。

2.1 温度应力裂缝

在土建施工中，混凝土现浇板裂缝的预防与控制是

一个至关重要的环节，其中温度应力裂缝是裂缝形成的主要原因之一。混凝土在浇筑后，由于水泥水化热的作用，其内部温度会迅速上升。尤其在夏季高温施工时，混凝土表面散热较快，而内部温度依然较高，这种内外温差导致混凝土内部产生温度应力。当这种温度应力超过混凝土的抗拉强度时，现浇板就会出现裂缝。这种裂缝通常出现在混凝土浇筑后的初期硬化阶段，对结构的整体性和耐久性构成潜在威胁^[1]。

为了有效控制温度应力裂缝的产生，需要从施工材料和施工工艺两方面入手。在材料选择上，应优先选用低热水泥，如矿渣水泥、粉煤灰水泥等，这些水泥的水化热较低，有助于减少混凝土内部的温度升高。同时，通过优化混凝土的配合比设计，合理控制水灰比，掺加适量的外加剂，也可以改善混凝土的工作性能和耐久性，降低温度裂缝的产生风险。在施工工艺上，加强混凝土的养护工作至关重要。规范规定，常温下混凝土浇筑后12小时内必须进行覆盖保温养护，且养护时间应不少于7天。这有助于保持混凝土内部的湿度，减缓水分蒸发速度，从而减少干燥收缩裂缝的产生。此外，还应严格控制混凝土的浇筑速度和振捣工艺，确保混凝土振捣密实，避免内部空洞和裂缝的产生。

2.2 塑性收缩裂缝

塑性收缩裂缝通常发生在混凝土浇筑后还未完全硬化的阶段。在这个阶段，混凝土表面失水过快，导致毛细管中产生较大的负压，从而使混凝土体积急剧收缩。由于此时混凝土的强度较低，不能抵抗这种变形应力，因此容易产生裂缝。塑性收缩裂缝通常表现为表面性裂缝，宽度较细，走向纵横交错，没有规律。这种裂缝的产生与多种因素有关，如混凝土浇筑后的高温、大风等不利气候条件，以及混凝土配合比不当、水泥用量过多、水灰比过大等。

2.3 干燥收缩裂缝

干燥收缩裂缝是混凝土在硬化过程中由于水分蒸发而产生的裂缝。混凝土在硬化过程中,内部的水分逐渐蒸发,导致混凝土体积收缩。如果养护不当,混凝土表面水分散失过快,而内部湿度变化较小,收缩也较小,因此表面收缩变形会受到内部混凝土的约束,从而产生拉应力,引发裂缝。干燥收缩裂缝通常表现为表面性裂缝,宽度较细,裂缝走向与混凝土内部湿度变化的方向有关。

2.4 施工因素导致的裂缝

在土建施工中,需特别关注混凝土振捣不当及楼板混凝土养护不足两大要素。振捣不当会导致混凝土内部气泡和空隙增多,结构疏松,降低其整体强度和密实度,从而在受力时易于开裂。而楼板混凝土养护不足则会使混凝土表面水分过快蒸发,内部水分向外迁移,引发干缩裂缝。缺乏充分的湿润养护,混凝土水化反应不充分,强度发展受阻,进一步加剧了裂缝的形成风险。

2.4.1 混凝土振捣不当

振捣是混凝土施工中的一个关键环节,它直接影响混凝土的密实度和均匀性。振捣不足会导致混凝土内部存在大量气泡和空隙,这些缺陷会降低混凝土的强度和承载能力,使得混凝土在受到外力作用时易于开裂。相反,过度振捣则可能造成混凝土严重离析,粗骨料下沉,细骨料上浮,形成不均匀的结构,同样会增加裂缝产生的风险。因此,振捣工艺的控制至关重要,既要保证振捣充分,使混凝土达到良好的密实状态,又要避免过度振捣,确保混凝土结构的均匀性和稳定性,从而有效预防和控制现浇板裂缝的产生。

2.4.2 楼板混凝土养护不足

混凝土在浇筑完成后,需要经过一段时间的硬化才能达到设计强度。这一过程中,充足的水分对于水泥的水化反应至关重要。如果楼板混凝土养护不足,混凝土表面的水分会迅速蒸发,导致内部水分向表面迁移,引发干缩变形。当干缩应力超过混凝土的抗拉强度时,就会产生裂缝。此外,养护不足还会影响混凝土的强度和耐久性,使其更易受到外部环境的影响,如温度变化、湿度波动等,从而加剧裂缝的形成和发展。因此,加强楼板混凝土的养护管理,确保混凝土在硬化过程中有足够的水分,是预防和控制现浇板裂缝的关键措施之一。

3 混凝土现浇板裂缝的预防与控制措施

混凝土现浇板裂缝的预防与控制是确保建筑质量和安全性的重要环节。通过采取一系列科学合理的措施,可以显著降低裂缝产生的风险,提高混凝土现浇板的整

体性能和耐久性。

3.1 优化混凝土配合比

优化混凝土配合比是预防裂缝的首要措施。合理的配合比设计可以显著提高混凝土的抗裂性能。首先,应根据工程的具体情况和环境条件,选择适当的原材料,如低热水泥、优质骨料和高效减水剂等,以降低混凝土内部的温度应力和收缩应力^[2]。其次,通过调整混凝土的砂率、水灰比和水泥用量等参数,可以改善混凝土的工作性能和力学性能,减少裂缝的产生。还可以添加适量的膨胀剂或抗裂纤维等外加剂,以提高混凝土的抗裂性和耐久性。试验过程中,应关注混凝土的流动性、坍落度、凝结时间等性能指标,以及抗压强度、抗折强度和抗渗性等力学性能指标。通过对比分析,选择出既能满足工程要求,又能有效预防裂缝产生的配合比方案。

3.2 严格施工管理与质量控制

在土建施工中,严格施工管理与质量控制是预防与控制混凝土现浇板裂缝的关键环节。从施工前准备到施工过程中的每一个环节,都应建立并执行严格的管理制度。施工前,应对施工图纸、材料规格、施工工艺等进行细致审核,确保所有要素符合设计要求。施工过程中,应加强对混凝土浇筑、振捣、抹面等关键工序的监督,确保每一步操作都符合规范。同时,质量控制人员应对混凝土原材料进行严格检验,确保其质量稳定可靠。此外,还需建立完善的养护制度,避免因养护不足导致的裂缝产生。

3.3 严格控制混凝土养护

楼板混凝土浇筑完毕后的12h以内,应根据气温情况及时在混凝土表面采用塑料薄膜、麻袋覆盖并浇水养护。控制好养护层厚度,根据温差情况及降温速率而定,特别是混凝土升温 and 早期降温过程中要加强保温养护。楼板覆盖时间不能少于48h,屋面混凝土的覆盖时间不能小于7d。避免现浇板过早加荷载或施工超载,在楼板混凝土浇筑完毕48h内,不准在板上踩踏、堆材料、砌墙或安装模板等。设计模板支撑体系时,要保证其具有足够的刚度和稳定性,且要求地基、基础牢固;需堆放于混凝土板表面的施工荷载要尽量分散放置,以控制施工面载不超过设计荷载。确需施工荷载大于设计荷载时,则应根据计算另增支撑。混凝土现浇板中预埋管线应避免集中布置;预埋管线直径较粗时,管线必须设置在板厚的中心位置;管线应尽量避免立体交叉穿越,确需交叉时应采用布置线盒的方法处理,预埋管线处应采取增设钢筋网等加强措施。

3.4 正确掌握拆模时间

要严格执行《混凝土结构工程施工及验收规范》中规定的混凝土强度和工程设计要求,严禁混凝土构件(特别是悬挑板)尚未达到规定的强度就拆模,以防裂缝产生。

3.5 加强裂缝监测与修复

裂缝监测与修复是预防和控制裂缝的最后一道防线。在施工过程中和工程竣工后,应定期对混凝土现浇板进行裂缝监测和检查,及时发现和处理裂缝问题。建立裂缝监测体系,明确监测的目的、方法和频率等要求。例如,可以采用裂缝测宽仪、裂缝测深仪等检测仪器对裂缝的宽度、深度和长度进行测量和记录。根据裂缝的性质和严重程度,采取相应的修复措施,对于宽度较小、深度较浅的裂缝,可以采用表面修补法进行处理,如涂抹防水涂料、粘贴碳纤维布等;对于宽度较大、深度较深的裂缝,则需要进行注浆加固或凿除重浇等处理。还应加强对裂缝修复效果的监测和评估,确保修复后的混凝土现浇板能够满足设计要求和使用要求。在监测过程中,应重点关注修复后的裂缝是否再次出现、修复材料是否脱落或老化等问题,及时发现和处理潜在的安全隐患。

4 裂缝控制与修复技术

4.1 裂缝检测技术

裂缝检测技术是裂缝控制与修复的前提和基础。这一技术旨在通过科学的方法和工具,准确识别、定位和测量混凝土结构中存在的裂缝。裂缝检测通常包括目视检查、物理检测和仪器检测三个层次。目视检查是最基础的方法,通过肉眼或放大镜观察裂缝的形态、分布和走向。物理检测则可能包括敲击法、染色法等,通过声音、颜色变化等物理现象来辅助判断裂缝的情况。而仪器检测则更加精确,如使用裂缝测宽仪、裂缝测深仪等专业设备,可以精确测量裂缝的宽度、深度和长度,为后续的裂缝控制和修复提供可靠的数据支持。随着科技的发展,无损检测技术如超声波检测、红外热成像等也逐渐应用于裂缝检测中,这些技术不仅能在不破坏混凝土结构的情况下进行检测,还能提供更全面的裂缝信息。

4.2 裂缝控制技术

裂缝控制技术旨在通过一系列措施,预防或减少混凝土结构中裂缝的产生和发展。这包括从设计、施工到后期维护的全过程控制。在设计阶段,可以通过优化结构设计、选择合适的混凝土材料和配合比、合理设置伸缩缝和沉降缝等措施,从源头上减少裂缝的产生。施工

阶段,则可以通过加强施工管理、提高施工质量、严格控制混凝土的浇筑、振捣和养护等过程,进一步降低裂缝的风险,还可以采用预应力技术、添加抗裂剂等先进技术,提高混凝土的抗裂性能。在后期维护阶段,通过定期检查、监测裂缝的变化,及时发现并处理潜在的问题,也能有效控制裂缝的发展^[3]。

4.3 裂缝修复技术

裂缝修复技术是针对已经产生的裂缝进行修复和加固的技术。根据裂缝的宽度、深度、位置和性质,可以选择不同的修复方法。对于宽度较小、深度较浅的裂缝,可以采用表面封闭法,如涂抹防水涂料、粘贴碳纤维布等,以提高裂缝部位的耐久性和防水性能。对于宽度较大、深度较深的裂缝,则需要采用注浆法、凿除重浇法等更为复杂的修复方法^[4]。注浆法是通过向裂缝内部注入特殊的修补材料,如环氧树脂、聚氨酯等,填充裂缝并恢复混凝土的强度和整体性。凿除重浇法则是在裂缝严重到影响结构安全时,将裂缝部位的混凝土凿除,重新浇筑新的混凝土进行修复。在选择裂缝修复技术时,需要考虑裂缝的性质、修复材料的性能、施工条件以及成本效益等因素,确保修复效果和修复质量,修复完成后还需要进行定期的检查和监测,以确保修复效果的持久性和稳定性。

结束语

在土建施工中,混凝土现浇板裂缝的预防与控制是一项复杂而细致的工作,它直接关系到建筑物的质量和安全。通过本文的探讨,深刻认识到裂缝预防与控制的重要性,并提出了多项切实可行的措施。未来,应继续加强裂缝预防与控制技术的研究与应用,不断提升施工质量和工艺水平,确保建筑物的安全、稳定和持久。同时也希望本文的研究成果能为土建施工领域的裂缝控制工作提供有益的参考和借鉴。

参考文献

- [1]张淑英.混凝土现浇板裂缝预防及解决措施[J].建材与装饰,2020(36):56-57.
- [2]徐静伟.混凝土现浇板早期裂缝影响因素分析[J].石家庄铁道大学学报(自然科学版),2019,32(03):34-40.
- [3]梁富林.土建施工中现浇板裂缝的预防与控制[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(28):165-167.
- [4]李瑞.土建施工中混凝土现浇板裂缝的预防与控制研究[J].建筑安全,2023,38(01):11-13.