

建筑工程施工中混凝土浇筑工艺及裂缝控制解析

艾尔肯·克热木

新疆维吾尔自治区阿克苏地区建筑工程承包有限责任公司, 新疆 阿克苏 843000

[摘要] 混凝土作为建筑工程中主要的建筑材料, 其浇筑工艺及裂缝控制是保证工程质量的关键。文章通过对混凝土浇筑工艺的研究, 分析了影响混凝土质量的因素, 并针对混凝土裂缝的成因及控制方法进行了探讨。希望能为建筑工程施工提供参考, 提高混凝土结构的安全性和耐久性。

[关键词] 混凝土浇筑; 裂缝控制; 施工质量; 建筑工程

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12672

中图分类号: TU755

文献标识码: A

Analysis of Concrete Pouring Technology and Crack Control in Construction Engineering

AIERKEN Keremu

Xinjiang Aksu Construction Engineering Contracting Co., Ltd., Aksu, Xinjiang, 843000, China

Abstract: Concrete, as the main building material in construction engineering, its pouring process and crack control are key to ensuring engineering quality. This article analyzes the factors that affect concrete quality through the study of concrete pouring process, and explores the causes and control methods of concrete cracks, so as to provide reference for construction engineering and improve the safety and durability of concrete structures.

Keywords: concrete pouring; crack control; construction quality; construction engineering

引言

随着我国经济的快速发展, 建筑行业取得了显著的成就, 混凝土结构在建筑工程中的应用越来越广泛。然而, 在混凝土结构施工过程中, 裂缝问题一直是困扰工程技术人员的难题。为了提高混凝土结构的质量, 减少裂缝的产生, 有必要对混凝土浇筑工艺及裂缝控制进行深入研究。

1 混凝土浇筑工艺

1.1 混凝土制备

(1) 原材料的

在选择原材料时, 必须遵循国家相关标准, 确保所选原材料的质量。水泥作为混凝土的主要原材料, 其强度和稳定性对混凝土的整体性能有着直接影响。因此, 在选择水泥时, 应充分考虑其强度和稳定性^[1]。此外, 骨料、掺合料和外加剂的选择也应符合相关标准, 以确保混凝土的强度和耐久性。

(2) 配比设计

配合比设计应根据工程特点和现场条件进行优化, 以满足施工要求。合理的配合比可以使混凝土在满足强度和耐久性的同时, 具有较好的工作性能和经济效益。在设计配合比时, 应充分考虑混凝土的强度、耐久性、工作性能和成本等因素, 以确保混凝土的质量和施工效果。

(3) 混凝土拌合

在拌合过程中, 应确保原材料的均匀混合, 以保证混凝土的均匀性和稳定性。拌合时间、拌合速度和拌合温度等因素都会影响混凝土的质量, 因此, 在拌合过程中, 应

严格控制这些参数^[2]。此外, 在拌合过程中, 还应定期检查混凝土的稠度, 以确保混凝土的工作性能。

(4) 混凝土运输

运输过程中, 应确保混凝土的均匀性和稳定性, 防止混凝土分层和离析。此外, 运输时间应控制在规定范围内, 以免混凝土过早凝固。在运输过程中, 还应采取措施防止混凝土受到污染, 确保混凝土的质量和施工效果。因此, 在施工过程中, 必须严格控制这些环节, 以确保混凝土的质量和工程的安全。

1.2 混凝土浇筑

混凝土浇筑作为建筑工程中至关重要的环节, 其工艺的精准执行对确保结构物的质量与安全发挥着不可替代的作用。整个混凝土浇筑过程涉及模板安装、混凝土浇筑、捣实以及养护四个主要步骤, 每个步骤都环环相扣, 对整个结构的形状、尺寸准确性和混凝土的最终强度都有着严格的要求。

模板安装步骤中, 必须确保模板的稳定性和精准度, 以形成结构所需的具体形状和尺寸。模板安装的质量直接关系到混凝土结构的成型质量, 因此, 在安装过程中, 要严格按照设计图纸进行, 确保模板的平整度、垂直度及接缝的严密性, 避免在混凝土浇筑后出现漏浆、涨模等现象。浇筑过程中, 应保证混凝土的均匀性和连续性, 防止出现浇筑层之间的冷缝, 这会严重影响结构的承载能力和使用寿命。为了达到这一要求, 浇筑前需要对混凝土进行充分搅拌, 确保其均匀一致, 同时在浇筑时应采取合理的布料

方式,使混凝土能均匀地填充模板内的空间。在捣实过程中,旨在消除混凝土中的气泡,提高其密实度,从而增强混凝土的力学性能。捣实的方法有多种,如振动棒捣实、平板振动器捣实等,根据不同的工程特点和混凝土的性能选择合适的捣实方式。捣实过程中要确保混凝土内部无空洞,外部无蜂窝,以满足结构承载和耐久性的需求。混凝土在浇筑完成后,需要一定时间使其水分逐渐蒸发,水泥充分水化,从而发展强度^[3]。在这一过程中,应采取保持混凝土的湿润状态,防止其过快干燥,这可以通过覆盖湿布、喷水、使用养护剂等方式来实现。同时,还要注意控制混凝土的温度,避免因温差过大导致的裂缝产生。总的来说,混凝土浇筑工艺的每个环节都需要严格把控,才能确保浇筑出的混凝土结构满足设计要求,具备良好的强度和耐久性。

2 混凝土裂缝原因分析

2.1 温度裂缝

(1) 混凝土的收缩

混凝土在浇筑后,随着时间的推移,会逐渐发生收缩。这种收缩可能是由于混凝土中水分蒸发、混凝土内部化学反应等原因引起的。当混凝土收缩时,由于其抗拉强度有限,容易在内部产生应力,从而导致裂缝的产生。

(2) 温度梯度

在混凝土浇筑过程中,如果混凝土表面和内部之间的温度差异较大,就会产生温度梯度。这种温度梯度会导致混凝土内部产生热应力,当热应力超过混凝土的抗拉强度时,就会产生裂缝。此外,温度梯度的存在还会导致混凝土的收缩不均匀,进一步加剧裂缝的产生。

(3) 抗拉强度

混凝土的抗拉强度是指混凝土抵抗拉伸变形的能力。当混凝土受到拉伸应力时,如果应力超过了混凝土的抗拉强度,就会导致混凝土产生裂缝。因此,如果混凝土的抗拉强度较低,就容易产生温度裂缝。

2.2 干燥裂缝

干燥裂缝主要是由于混凝土表面水分蒸发过快,导致混凝土体积收缩而产生的裂缝。这种裂缝的产生与气候条件、混凝土配合比以及养护措施等因素密切相关。在干旱和高温的气候条件下,混凝土表面的水分蒸发速度会加快,从而导致混凝土体积迅速收缩。这种快速收缩容易导致混凝土产生裂缝。此外,风力较大的气候条件也会加剧混凝土表面水分的蒸发,从而增加干燥裂缝的风险。在混凝土配合比方面,如果混凝土中的水泥用量过多,或者掺加了过多的粉煤灰等掺合料,都会导致混凝土的收缩增大^[4]。此外,如果混凝土中的水分含量过低,或者水胶比不当,也会增加混凝土产生干燥裂缝的风险。

2.3 应力裂缝

混凝土裂缝是混凝土结构中常见的问题,其中应力裂

缝是一种由于混凝土结构受到外部荷载作用,产生的内部应力超过混凝土抗拉强度而产生的裂缝。这种裂缝的产生与结构设计、施工质量以及材料性能等因素密切相关。

首先,结构设计素。如果结构设计不合理,会导致混凝土结构受到不均匀的应力分布,从而产生裂缝。例如,在混凝土梁或板的跨中部位,由于受到较大的弯曲应力,容易产生裂缝。此外,如果结构设计中缺乏足够的钢筋支撑,也会导致混凝土结构的抗拉强度不足,从而容易产生裂缝。

其次,施工质量。施工质量包括混凝土的浇筑质量、养护质量以及施工过程中的注意事项等。如果混凝土浇筑过程中存在蜂窝、麻面等质量问题,会导致混凝土结构的抗拉强度降低,从而容易产生裂缝。此外,养护过程中如果缺水、温度过高或过低,都会对混凝土的强度发展产生不利影响,增加裂缝的产生风险。

最后,材料性能。混凝土材料的性能包括强度、弹性模量、泊松比等。如果混凝土材料的性能指标不符合设计要求,会导致混凝土结构在受到外部荷载作用时容易产生裂缝。例如,如果混凝土的抗拉强度较低,那么在受到拉伸应力时容易产生裂缝。

3 裂缝控制措施

3.1 优化混凝土配合比

混凝土的配合比设计应根据工程特点和现场条件进行,以确保混凝土的强度和耐久性。在配合比设计过程中,应充分考虑混凝土的工作性、收缩性和裂缝敏感性等因素,合理选择水泥、砂、石子和水等材料的比例。通过调整混凝土的配合比,可以有效地控制混凝土的裂缝宽度和发展长度,提高混凝土的抗裂性能。在选择水泥时,应根据工程需求和环境条件选择适合的水泥品种,如抗裂水泥。在选择骨料时,应尽量使用级配良好的骨料,避免使用过细或过粗的骨料,以减少混凝土的收缩和裂缝的产生。同时,可以适当添加一些外加剂,如减水剂、防冻剂等,以改善混凝土的性能,提高其抗裂能力。在混凝土浇筑前,应进行充分的准备工作,包括清理模板、湿润基层等。在浇筑过程中,应保证混凝土的均匀性和密实性,避免出现蜂窝、麻面等缺陷。在混凝土浇筑后,应及时进行养护,保持混凝土的湿润状态,以促进混凝土的强度发展和减少裂缝的产生。

总之,优化混凝土配合比、选用合适的混凝土材料以及施工过程中的控制是提高混凝土抗裂性能的重要措施。通过合理的设计和施工,可以有效地控制混凝土结构的裂缝产生,确保建筑工程的安全性和耐久性。

3.2 改进施工工艺

在施工过程中,应当注重细节处理,严格控制施工质量。例如,合理设置模板,确保其结构稳定,避免在混凝土浇筑过程中出现变形。同时,施工人员应严格按照设计

要求进行施工,确保混凝土的配合比和施工工艺得到正确执行。此外,加强施工过程中的监控和检验,及时发现并处理问题,也是防止裂缝产生的重要手段。

采用合理的混凝土浇筑工艺同样重要。在浇筑过程中,应避免出现冷缝和气泡,以提高混凝土的密实度。为达到这一目的,可以采取以下措施:一是控制浇筑速度,避免过快或过慢导致的问题;二是合理设置浇筑缝,以减少裂缝的产生;三是在混凝土中适量掺入减水剂,以提高混凝土的抗渗性和减少气泡;四是采用振动棒进行充分振捣,以确保混凝土内部的气泡排出,提高密实度^[5]。

此外,在混凝土浇筑完成后,应采取适当的养护措施,以确保混凝土在初期阶段得到充分的水分供应,从而有利于抗裂性能的提高。具体养护措施包括:及时覆盖麻袋或草席,并保持表面湿润;在气温较高或风力较大的情况下,应采取喷水养护或其他保湿措施;养护时间应根据混凝土强度和条件进行合理控制。

因此,裂缝控制措施的落实需要从改进施工工艺、采用合理的混凝土浇筑工艺和加强养护环节等多方面共同努力。通过这些措施的实施,可以有效避免冷缝和气泡的产生,提高混凝土的密实度,从而确保建筑物的质量和使用寿命。在实际工程中,施工人员应根据具体情况,灵活运用这些措施,以达到最佳的裂缝控制效果。

3.3 加强养护管理

混凝土是现代建筑工程中常用的建筑材料,然而,混凝土在早期易产生裂缝,这不仅影响了建筑物的外观,还可能影响其使用寿命。为了控制裂缝的产生,裂缝控制措施和加强养护管理。

一是,控制混凝土的裂缝需要采取有效的裂缝控制措施。在混凝土的配合比设计中,应合理控制水灰比,避免混凝土中水分过多或过少。此外,应选择合适的骨料,骨料的质量和规格对混凝土的裂缝控制起着重要作用。另外,可以采用纤维混凝土,纤维混凝土具有良好的抗裂性能,能有效控制混凝土的裂缝产生。

二是,加强养护管理。混凝土在浇筑完成后,需要进行一定时间的养护,以保证混凝土的正常硬化。在养护过程中,应采取措施保持混凝土的水分,避免混凝土因水分不足而产生裂缝。此外,还应控制混凝土的温度,避免混凝土因温度变化而产生热应力,导致裂缝的产生。

三是,采取有效的养。在混凝土浇筑完成后,应立即进行养护,通常采用湿养护方式,即在混凝土表面覆盖湿布,定期浇水,保持混凝土表面湿润。此外,还可以采用喷涂养护剂的方式,喷涂养护剂能形成一层薄膜,阻止混凝土内部水分的蒸发,从而保证混凝土的水分和温度,防止裂缝的产生。

3.4 减少温度梯度

首先,温度变化会导致混凝土产生热胀冷缩的效应,

当这种应力超出材料的抗拉强度时,便会在混凝土中产生裂缝。为了减少温度梯度,可以在混凝土中预埋温度筋和收缩筋。温度筋主要是在混凝土中预埋铜筋或者不锈钢筋,它们能够有效地引导和控制混凝土的收缩和膨胀,减少由于温度变化引起的热应力。收缩筋则主要是为了补偿混凝土的收缩变形,通过增加材料的柔韧性,从而减少裂缝的产生。

其次,优化混凝土的材料组成也是控制裂缝的有效途径。选用质量优良的骨料、合适的砂率和适量的掺合料,可以提高混凝土的整体性能。例如,使用低热水泥可以减少水化热,从而降低混凝土内部的温度梯度。同时,掺加粉煤灰等掺合料也可以有效地控制裂缝的产生,因为它们能够提高混凝土的抗渗性和抗裂性。合理的施工方案和施工顺序对于减少裂缝至关重要。比如,在混凝土浇筑后应采取适当的养护措施,如覆盖湿布、喷水等,以保持混凝土的湿度,减缓其收缩速度^[6]。此外,应尽量避免混凝土的冷击,即在混凝土尚未达到一定强度前避免其受到温差较大的影响。在结构设计时,应通过计算分析确定最易产生裂缝的部位,并采取相应的加强措施。比如,可以在这些部位增加钢筋的配筋率,或者采用特殊的构造设计来分散应力。为从源头上控制裂缝的产生,选用高性能混凝土也是一个趋势。这种混凝土具有更高的抗压强度和抗裂性能,能够更好地抵抗温度变化和收缩带来的影响。

4 结语

混凝土浇筑工艺及裂缝控制是建筑工程施工中的重要环节。通过研究混凝土浇筑工艺,分析裂缝产生的原因,提出相应的控制措施,有助于提高建筑工程施工质量,减少裂缝的产生。然而,混凝土裂缝的控制是一个复杂的过程,需要工程技术人员不断探索和实践,以期为我国建筑行业的发展贡献力量。

[参考文献]

- [1]宁志军.建筑工程施工中混凝土裂缝的成因与治理方法[J].陶瓷,2023(12):198-200.
- [2]张艳霞.建筑工程施工中混凝土裂缝的成因与应对措施[J].城市建设理论研究(电子版),2023(33):112-114.
- [3]王志良.建筑工程施工中混凝土浇筑工艺及裂缝控制研究[J].居舍,2023(28):67-70.
- [4]张龙.建筑工程施工中混凝土浇筑施工工艺分析[J].居业,2022(1):50-52.
- [5]葛维华.建筑工程施工中混凝土浇筑施工工艺分析[J].住宅与房地产,2020(26):162-163.
- [6]王建辉.建筑工程施工中混凝土裂缝成因及控制措施[J].江苏建材,2023(4):125-126.

作者简介:艾尔肯·克热木(1967.5—),毕业学校:新疆工学院,所学专业:工业与民用建筑,就职单位名称:新疆阿克苏地区建筑工程承包有限责任公司,职务:担任总工程师,职称级别:高级工程师(副高)。