

土木工程中混凝土的裂缝成因与防治研究

姬文超

新疆昆仑工程咨询管理集团有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要: 目前,我国土木工程的建设数量逐步增多,建筑由钢筋混凝土等多种材料组成,建筑的承重力会分配给各个部分的钢筋混凝土。为了增加建筑的整体承重力、减少裂缝,必须在施工前对建筑场地进行勘察,根据施工实际情况设计合理的建筑结构,控制施工过程中的各个环节。

关键词: 混凝土; 裂缝控制; 技术措施

混凝土作为一种重要的结构材料,在土木工程中广泛应用。然而,混凝土在使用过程中往往会产生各种类型的裂缝,严重影响工程的安全和耐久性。从改变混凝土配合比、使用外加剂、加强养护等方面着手,他们探索了各种防治措施的有效性。然而,混凝土裂缝的防治仍然存在一些挑战和难题,如如何选择合适的防治措施、如何处理不同类型的裂缝等问题。

1 混凝土裂缝概述

混凝土作为一种由骨料、水泥石、孔隙、裂缝等多组分组成的非均质材料,以价格低廉、性能优越受到人们的青睐,被广泛应用于各种建筑工程施工领域中。但随着建筑工程行业的蓬勃发展,人们建设的一系列在复杂环境中服役的特种混凝土工程,如地下深部矿井、大型水利工程以及各种铁路、桥梁等,对混凝土的性能提出了更高的要求。其中,裂缝是建筑工程混凝土服役周期的最大不利因素,对混凝土的力学性能、渗透性能及耐久性能有较大的负面影响。近年来,在建筑业中混凝土得到了全面应用与推广,在实践应用施工中,不免会存有诸多安全隐患,同时也在逐步对其加以改进。混凝土项目施工质量的优劣直接影响着人们生命财产安全,在社会建设过程中一定会用到混凝土,由于其具有让建筑体更加稳固的特性,可以确保建筑体在城市中屹立不倒。不管建筑体高度如何,混凝土的应用均可让其更具坚固性,对建筑工程综合质量发挥出重要效用。

2 土木工程中混凝土裂缝出现的成因

2.1 原材料质量原因

在土木工程中,混凝土裂缝的出现可以归因于多种原因,其中原材料质量是一个重要的因素。不良的原材料质量会直接影响混凝土的力学性能和耐久性,从而增加混凝土裂缝的风险。水泥是混凝土中必不可少的成分之一。如果水泥的质量不合格或掺有过多的杂质,可能导致混凝土的强度降低、收缩性增加,从而增加裂缝的

形成风险。此外,不同类型的水泥在含水量、胶凝反应速度和耐久性方面也存在差异,选择不合适的水泥类型也可能导致裂缝的出现。不合格或质量不稳定的骨料可能导致混凝土的强度不均匀或容易收缩,从而增加裂缝的形成风险。此外,骨料中含有过多的杂质、沙粒含量不合适等也可能影响混凝土的质量,进而导致裂缝的产生。此外,掺合料的质量也会直接影响混凝土的性能。常用的掺合料包括粉煤灰、矿渣粉等。如果掺合料的质量不合格或含有有害物质,可能导致混凝土的强度降低、收缩性增加,进而增加裂缝的发生风险^[1]。

2.2 混凝土配合比设计不当

混凝土配合比设计是指根据混凝土所需的力学性能和使用要求,合理选取水泥、骨料、掺合料和水的配合比例。如果混凝土配合比的水灰比过高,即水的用量相对于水泥的用量较多,会导致混凝土的强度和耐久性下降。过多的水分会增加混凝土的收缩和干燥收缩,使得混凝土表面容易产生裂缝。另一方面,如果混凝土配合比中水泥和骨料的比例不合理,也会引起混凝土裂缝的问题。过多的水泥会导致混凝土的收缩性增加,使裂缝的风险增加。而过多的骨料可能导致混凝土的塌落度过大,从而降低混凝土的密实性和强度。配合比中掺合料的使用也需要考虑。不适当的掺合料类型或使用量过多都可能导致混凝土的强度和稳定性下降,增加裂缝的出现风险。

2.3 结构设计不合理

在土木工程中,混凝土裂缝的出现也与结构设计不合理有关。结构设计的不合理可能导致混凝土在受力过程中承受过大的应力集中,增加了混凝土裂缝的风险。如果结构的几何形状或尺寸设计不当,可能导致混凝土受力不均匀。例如,在柱子的接缝处设置过大的转角或过窄的截面,会导致应力集中,使混凝土更容易出现裂缝。如果结构的细部构造不合理,如缺乏足够的连接或

不合适的支承等,也会导致混凝土受力不均匀,促使裂缝的形成。另外,结构设计中的荷载计算和布置也可能导致混凝土裂缝的出现。如果设计中忽略了结构的荷载特点或使用不准确的荷载计算方法,可能导致结构受力超过混凝土的承载能力,引发裂缝的出现^[2]。此外,不合理的荷载布置,如过大的集中荷载或不合理的荷载传递路径,也可能导致混凝土在受力时承受过大的局部应力,从而增加裂缝的风险。

2.4 混凝土结构变形

当混凝土结构受到外部负荷或内部应力的作用时,会发生一定程度的变形,如果该变形超过了混凝土的承载能力或变形能力,就会导致裂缝的产生。静态荷载包括自重荷载和外部荷载,例如建筑物的自重、人员活动、设备负荷等。动态荷载包括风载、地震力、交通荷载等。当这些荷载作用在混凝土结构上时,会引起应力和变形的积累,如果超过了混凝土的承受范围,就会引起裂缝的产生。温度变化会引起混凝土的热胀冷缩,从而导致结构的体积变化。当结构受限于支承或约束时,温度变化会引起表面和内部的应力积累,进而导致混凝土结构的变形和裂缝的产生。由于混凝土是多孔材料,其吸湿膨胀和干燥收缩的性质会导致结构的体积变化。特别是在高湿度和干旱区域的气候条件下,湿度变化引起的混凝土结构变形尤其明显。

3 土木工程中混凝土裂缝的防治措施

3.1 原材料的质量控制

土木工程中混凝土裂缝的防治措施中,原材料的质量控制是至关重要的一环。以下是几个关键的防治措施:(1)水泥质量控制:选择优质的供应商,确保水泥满足相关标准和规范。进行水泥质量检测,包括检测水泥的标号、强度等指标以及化学成分和颗粒度大小等。只使用质量合格的水泥,以确保混凝土的强度和耐久性。(2)骨料质量控制:选择符合要求的骨料供应商,确保骨料质量稳定。进行骨料的性能检测,包括颗粒形状、粒径分布、含泥量等指标。使用质量良好的骨料,可以提高混凝土的强度和耐久性。(3)控制混凝土配合比:根据工程需要和使用要求,确定合理的混凝土配合比。在设计配合比时,应考虑结构的荷载情况、强度要求、抗裂性能等因素,确保配合比合理优化。(4)控制混凝土的水灰比:合理控制混凝土的水灰比,即水的用量与水泥用量的比值。适当降低水灰比可以减少混凝土的收缩和变形。通过充分振捣和适时养护,提高混凝土的致密性和强度^[3]。(5)原材料检测与控制:建立严格的原材料质量监控体系,对水泥、骨料等进行定期的抽

样检测。确保原材料符合相关的国家标准和规范。

3.2 严格控制施工温度

施工中的温度变化对混凝土的影响非常大,过高或过低的温度变化会导致混凝土结构的变形和裂缝的产生。在混凝土浇筑过程中,应避免在极端高温和低温环境下进行施工。在高温环境下,可采取降低混凝土浇筑温度的措施,如使用冷却剂或降低水灰比。而在寒冷条件下,可采取加热混凝土材料的措施,以确保混凝土的流动性和充实度。在施工过程中,应使用温度计对混凝土的温度进行定期监测。通过及时获取混凝土温度的数据,可以及早发现温度异常,并采取相应措施进行调整。适量添加一定的混凝土外加剂,如减水剂、缓凝剂、抗裂剂等,可以改善混凝土的性能,并减少温度对混凝土的影响。

3.3 强化对浇筑过程控制分析

混凝土的浇筑过程直接影响其结构的质量和强度,因此,下面是一些相关的防治措施:(1)浇筑工艺分析:在开始施工之前,进行浇筑工艺的详细分析和规划。考虑到混凝土的流动性、浇筑方式和速度等因素,制定合理的浇筑方案。同时,根据不同部位和结构要求,选择适当的浇筑工艺,如振捣、搅拌等。(2)控制浇筑速度:控制混凝土的浇筑速度,使其能够在适当的时间内完成,避免在浇筑过程中出现冷接、断筋等问题。根据混凝土的性质和施工条件,合理安排浇筑的速度,以确保混凝土的充实度和流动性。(3)强化振捣工艺:振捣是一种重要的工艺,可以提高混凝土的密实性和强度。在振捣过程中,要控制振捣的频率、振捣板的浸入深度以及振捣的时间等参数。同时,根据不同部位和结构要求,采取适当的振捣方式,确保混凝土的均匀致密。(4)温度分析:在浇筑过程中,要对混凝土的温度变化进行实时监测和分析。通过合理安排浇筑时间和使用保温措施,控制混凝土的温度变化范围,避免过快或过慢的温度变化导致裂缝的产生。(5)进行现场监测和调整:及时进行现场监测,包括测量混凝土的温度、养护期间的温度变化、浇筑后的沉降等参数。根据监测结果,及时调整施工参数和工艺,确保混凝土的质量和稳定性^[4]。

3.4 严格把关施工质量

通过强化施工质量的控制,可以有效预防和减少混凝土裂缝的发生。在开始施工之前,进行充分的准备工作。包括对土壤的处理,确保基础的坚实稳定;勘测和设计,合理确定结构尺寸和混凝土配比;施工方案的制定,制定详细的施工工艺和要求。制定合理完善的施工

质量控制计划,包括对施工工艺、材料、设备、人员等方面的要求。监督施工人员按照计划进行施工,并进行质量检查和验收。加强对混凝土配合比、骨料、水泥、养护等关键环节的质量检测和监控。使用标准化设备和方法进行检测,确保混凝土的强度、密实性和耐久性符合设计要求。对施工人员进行培训,提高其对施工质量的重视和责任心。建立健全的施工人员管理制度,落实责任人制,明确各个工序的责任和任务。记录并保存关键的施工质量信息,包括施工过程中的检测数据、操作记录、问题和整改情况等。及时反馈和处理施工过程中的质量问题,以及时纠正。

3.5 施工后养护

养护操作影响结构的正常使用。混凝土结构施工完成后,应及时养护,防止结构表面失水。养护过程中应及时加湿,促进水泥水化,塑性收缩混凝土结构在施工过程中会产生裂缝。传统的混凝土结构具有较强的排水能力,通常通过二次集浆进行处理,以防止收缩裂缝的形成。施工现场工作温度高,蒸发水量大,混凝土结构表面可能出现裂缝。结构完工前必须及时施工,确保裂缝完全闭合。在建筑结构施工中,要积极积累经验,引进更先进的施工技术,进一步提高建筑结构水平。在养护工作中,要严格按照有关要求做好结构的养护工作。施工企业还应重视管理,建立专门的监理队伍,实施全面的养护跟踪管理,避免施工过程中出现问题。

3.6 加强技术控制,提高技术水平

土木工程中,加强技术控制和提高技术水平是有效防治混凝土裂缝的重要措施。(1)加强工程设计:在工程设计阶段,需要合理评估结构的荷载情况和变形规律,制定合适的设计方案,以降低混凝土的变形和裂缝的产生。使用现代化的分析工具,对结构进行细致的力学、热学分析和仿真模拟,以减少结构的受力和变形。

(2)提高施工技术水平:加强对施工人员的培训和技术指导,提高其专业水平和操作技能。施工人员需要深入了解混凝土的性质和施工过程中的关键要点,严格按照

工艺要求进行施工,减少施工过程中的操作失误和不当行为。(3)技术控制和监控:利用现代化的技术手段,如传感器和监测系统,实时监控混凝土的温度、湿度、变形等参数。通过实时监控,能够及时发现异常情况,并采取相应的措施进行调整,防止裂缝的发生^[5]。(4)推广应用新技术:结合新材料、新工艺和新技术,推广应用有利于减少混凝土裂缝发生的技术手段。例如,使用纤维增强混凝土、高性能混凝土等新型材料,或采用预应力、防护层等新工艺和技术,以提高混凝土的抗裂性能。(5)经验总结和质量反馈:对施工过程进行经验总结和质量反馈。及时分析施工中的问题和不足,总结经验教训,并通过质量反馈机制,及时改进和提升施工技术水平。

结束语

为保证土木工程主体结构的稳定性以及施工质量,建筑企业应在先进技术支持下合理落实各项施工计划和监管工作。对于土木工程施工过程中常见的混凝土结构裂缝问题,建筑企业则应制定针对性措施,并积极应用先进的技术对其进行有效处理,以避免混凝土结构的质量问题持续恶化,切实保障混凝土结构的质量和承载能力。此外,建筑企业应按照土木工程施工要求,及时升级裂缝处理技术,不断提高施工人员、技术人员的专业水平和综合素质,为处理土木工程施工裂缝提供支持。

参考文献

- [1]周建龙.建筑工程施工中混凝土裂缝的成因与应对探究[J].砖瓦世界,2021(19):327-328.
- [2]刘旭.房屋建筑现浇混凝土施工的裂缝处理及质量控制[J].世界家苑,2022,(1):37-39.
- [3]王伟伟,杨玉芳.浅谈建筑工程混凝土裂缝的成因与应对措施[J].河南建材,2020(12):120-121.
- [4]王梦瑜,土木工程建筑中混凝土裂缝的施工处理技术分析[J].城市建设理论研究(电子版),2020(14):100.
- [5]孙国辉,大体积混凝土结构施工技术在土木工程建筑中的实践[J].城市建设理论研究(电子版),2020(14):102.