

建筑工程施工中混凝土裂缝及防治措施

孙晓华

济源市誉锐建设工程有限公司 河南 济源 459000

摘要：近年来，随着我国经济和社会发展的迅猛推进，各行各业都迎来了前所未有的发展机遇。在建筑工程领域，施工企业积极引入新技术、新设备，显著提升了项目的施工质量。特别是混凝土建筑工程中常见的裂缝问题，它不仅影响建筑物的外观，还可能威胁其结构安全。因此，建筑企业必须高度关注混凝土裂缝的防治工作。面对这一挑战，企业需要在施工全过程中强化监管，提升施工人员的专业素养，采取科学的施工方法，并注重后期养护，从而确保建筑物的质量和安全，为社会的可持续发展贡献力量。

关键词：建筑工程；混凝土裂缝；成因分析；防治措施

1 建筑工程施工中混凝土裂缝的种类及危害

混凝土作为建筑工程中最为常用的材料之一，其质量直接关系到建筑物的安全性和耐久性。在实际施工过程中，由于各种原因，混凝土往往会出现裂缝。这些裂缝不仅影响建筑物的外观，还可能对其结构和功能造成严重的危害。混凝土裂缝的种类多种多样，按照其形成原因可分为干缩裂缝、温度裂缝、沉降裂缝、施工缝裂缝等。干缩裂缝通常是由于混凝土在硬化过程中水分逐渐蒸发，体积收缩导致的。温度裂缝则是由于混凝土在浇筑后，受到外界温度变化的影响，内部应力超过混凝土抗拉强度而产生的。沉降裂缝则常常因为地基不均匀沉降或模板支撑不当而引发。施工过程中的操作不当、材料质量问题等也可能导致混凝土裂缝的产生。混凝土裂缝的危害不容忽视。第一，裂缝会降低混凝土的强度和刚度，影响结构的整体受力性能。第二，裂缝可能导致水分和有害物质的侵入，从而加速混凝土的腐蚀和老化过程。第三，裂缝还可能影响建筑物的使用功能，如降低房屋的隔音效果、引起渗漏等。严重的裂缝甚至可能导致建筑物的破坏和倒塌，威胁人们的生命财产安全^[1]。因此，在建筑工程施工中，必须高度重视混凝土裂缝的防治工作。从材料选择、施工工艺、温度控制等多方面入手，采取有效措施预防和减少混凝土裂缝的产生。同时，对于已经产生的裂缝，应及时进行修补和处理，确保建筑物的安全性和耐久性。

2 建筑工程施工中混凝土裂缝的原因

2.1 温度裂缝的原因

在混凝土浇筑初期，水泥水化会释放出大量热量，使得混凝土内部温度显著上升。而由于混凝土导热性能较差，这些热量难以迅速散失，造成内部温度远高于外部环境温度。随着时间的推移，混凝土逐渐散热并收

缩，但其外部约束条件，如模板、钢筋等，限制了其自由收缩，因此在结构内部产生拉应力。当这种拉应力超过混凝土的抗拉强度时，就会在混凝土表面产生裂缝。在冬季施工时，如果未采取有效的保温措施，混凝土容易受到外界低温的影响，导致其表面温度迅速下降而内部温度仍然较高，从而产生内外温差，引发裂缝。

2.2 沉降裂缝的原因

在建筑工程中，地基处理是非常关键的一步。如果地基处理不当，如地基承载力不足、地基土质不均、排水不畅等，都可能导致地基在受到上部结构荷载作用后产生不均匀沉降。这种不均匀沉降会直接影响到上部结构，使得结构内部产生附加应力。当这种附加应力超过混凝土的承受能力时，就会在结构中产生裂缝。模板支撑间距过大、支撑底部松动、过早拆除模板等施工因素也可能导致结构产生沉降裂缝。

2.3 干燥收缩裂缝的原因

干燥收缩裂缝是混凝土在施工和使用过程中最为常见的裂缝类型之一。这种裂缝主要是由于混凝土在硬化过程中逐渐失去水分而引起的。随着水分的散失，混凝土的体积逐渐缩小，产生收缩。如果收缩受到约束，如钢筋、模板等的限制，就会在混凝土内部产生拉应力。当这种拉应力超过混凝土的抗拉强度时，就会在混凝土表面产生裂缝。干燥收缩裂缝多发生在混凝土养护结束后的一段时间内，尤其是暴露于空气中的混凝土表面。此外，混凝土中的水泥用量、水灰比、骨料种类和粒径、养护条件等因素也会对干燥收缩裂缝的产生和发展产生影响。

2.4 腐蚀裂缝的原因

在建筑工程中，钢筋是混凝土结构的重要受力部件。然而，如果混凝土的保护层厚度不足、存在裂缝或

孔洞等缺陷,导致钢筋暴露在外部环境中,就容易受到氧气和水的侵蚀,从而发生锈蚀。钢筋锈蚀会产生体积膨胀,对周围混凝土产生挤压作用。当这种挤压作用超过混凝土的承受能力时,就会在混凝土中产生裂缝。锈蚀还会降低钢筋与混凝土之间的粘结力,进一步削弱结构的整体性^[2]。腐蚀裂缝不仅影响建筑物的使用功能和耐久性,还可能对人们的生命安全造成威胁。因此,在建筑工程中,必须采取有效措施防止钢筋锈蚀和腐蚀裂缝的产生。这包括选择合适的混凝土配合比、确保混凝土保护层的足够厚度、加强混凝土的养护和维修等。

3 建筑工程施工中混凝土裂缝的防治措施

3.1 科学选择原材料

在建筑工程施工中,防治混凝土裂缝是确保工程质量和安全性的重要措施之一。为实现这一目标,科学选择原材料是防治混凝土裂缝的基础和前提。水泥是混凝土中最主要的胶凝材料,其质量直接关系到混凝土的强度和耐久性。应选择质量稳定、标号合适的水泥,避免因水泥质量问题导致混凝土开裂。骨料是混凝土的主要组成部分,对混凝土的性能有着重要影响。应选用级配合理、颗粒形状良好、含泥量低的骨料,以提高混凝土的密实性和抗裂性。掺合料如粉煤灰、矿渣粉等,可以改善混凝土的工作性、降低水化热、提高混凝土的耐久性。通过合理掺加掺合料,可以有效减少混凝土的温度裂缝和干燥收缩裂缝。同时,外加剂的使用也是防治混凝土裂缝的重要手段。例如,使用减水剂可以降低混凝土的水灰比,减少混凝土的收缩;使用缓凝剂可以延长混凝土的硬化时间,减少温度裂缝的产生。

3.2 做好建筑图纸设计

在图纸设计阶段,应当充分考虑结构的整体性和受力特点,避免结构形状和尺寸突变,以减少应力集中和裂缝产生的可能性。合理布置钢筋,确保钢筋的直径、间距和保护层厚度满足设计要求,以提高混凝土的抗裂性能。设计图纸中应注明混凝土的强度等级、抗渗等级、抗冻等级等性能指标,以及施工过程中需要注意的事项,如浇筑顺序、养护措施等。这些要求有助于施工人员准确把握施工要点,确保施工质量,从而有效预防混凝土裂缝的产生。在设计阶段还应充分考虑地基条件,选择适当的基础类型和施工方法,避免地基不均匀沉降引起的裂缝。对于地质条件复杂的地区,应进行详细的地质勘探和地基处理设计,确保地基的稳定性和承载能力。通过在关键部位设置裂缝观测点,定期监测裂缝的开展情况,可以及时发现问题并采取有效措施进行处理,从而避免裂缝对结构安全性的影响。

3.3 优化材料配比

通过合理调整混凝土各组分之间的比例,可以有效改善混凝土的力学性能和耐久性,从而降低裂缝产生的风险。水泥是混凝土中的主要胶凝材料,但其水化热较大,易导致温度裂缝。因此,在满足强度要求的前提下,应尽量减少水泥用量,以降低水化热,减少温度裂缝的产生。水灰比是影响混凝土强度、工作性和收缩性的关键因素。水灰比过大,会导致混凝土收缩增大,易产生裂缝。因此,应通过试验确定最佳水灰比,并在施工过程中严格控制^[3]。掺合料如粉煤灰、矿渣粉等,可以改善混凝土的工作性、降低水化热、提高混凝土的耐久性。通过合理掺加掺合料,可以进一步优化混凝土的性能,减少裂缝的产生。外加剂如减水剂、缓凝剂等,可以改善混凝土的工作性、提高强度、减少收缩等。通过合理添加外加剂,可以进一步优化混凝土的性能,减少裂缝的产生。

3.4 严格控制混凝土施工温度

由于混凝土在硬化过程中产生的内部和外部温差可能导致温度裂缝,因此需要通过一系列措施来调控混凝土的施工温度。在混凝土搅拌阶段,应注意选择较低温度的原材料,如使用冷水代替部分温水进行搅拌,或者选择温度较低的骨料,以降低混凝土出机口的温度。根据气候条件和环境温度,合理调整混凝土的配合比,例如减少水泥用量或掺加适量矿物掺合料,来降低水化热。在混凝土浇筑前,应对模板和钢筋进行湿润处理,以减少混凝土与模板之间的温差。在浇筑过程中,应合理安排浇筑顺序和速度,避免混凝土暴露在高温环境中过长时间。对于大体积混凝土,可在内部埋设冷却水管,通过循环冷水来降低混凝土内部温度。在混凝土浇筑后,应及时进行养护,并根据气温和混凝土表面的湿润情况进行覆盖保湿和洒水降温。在夏季或高温季节施工时,更应特别关注混凝土的养护工作,可采取喷水雾、搭设遮阳棚等措施,以降低混凝土表面温度并减缓水分蒸发。

3.5 加强监管力度,提高施工人员的综合素养

在建筑工程施工过程中,混凝土裂缝的防治工作不仅依赖于技术手段,还需要加强施工现场的监管力度和提高施工人员的综合素养。这两方面共同构成了防治混凝土裂缝的重要保障。建筑施工单位应建立健全质量管理体系,明确各个环节的责任人,确保从材料采购、混凝土搅拌、运输、浇筑到养护等每一环节都得到有效控制。同时,应加强对施工现场的定期检查,发现问题及时整改,并对违规行为进行严肃处理,以确保施工过

程中的每一个环节都符合规范要求。施工单位应加强对施工人员的培训和教育,提高他们的质量意识和技术水平。培训内容不仅包括混凝土施工的基本知识,还应涉及裂缝产生的原因、预防措施以及应对方法等方面。通过培训,使施工人员能够熟练掌握混凝土施工的技术要求,并在实际工作中自觉遵循规范操作,减少因人为因素导致的混凝土裂缝。加强施工人员的安全教育和责任意识培养,让他们明白自己肩负的责任和使命,从而更加自觉地投入到工作中,确保建筑工程的质量和安

3.6 做好混凝土后期养护

养护得当能够有效减少混凝土干缩裂缝和温度裂缝的出现,保证混凝土结构的完整性和耐久性。混凝土浇筑完成后,应立即开始进行养护工作。养护初期,应确保混凝土表面保持湿润,避免暴露在直射阳光下或受到风吹,以减少水分过快蒸发导致的表面收缩裂缝。可以采用覆盖保湿材料、定期洒水或使用养护剂等措施来保持混凝土表面的湿润状态。根据混凝土的强度要求和环境条件,制定合理的养护计划。养护时间一般应不少于14天,对于大体积混凝土或特殊要求的结构,养护时间可能需要更长。在养护期间,应定期检查混凝土的湿度、温度和强度发展情况,并根据需要调整养护措施。对于冬季施工或低温环境,应采取特殊的保温措施,确保混凝土在达到足够强度之前不受冻害^[4]。可以使用保温材料覆盖、加热养护或使用防冻剂等方法来提高混凝土的抗冻性能。养护期间还应注意避免外力或荷载对混凝土结构的干扰;在混凝土强度达到设计要求之前,不应进行后续工序的施工,以免影响混凝土的质量和完整性。

4 混凝土裂缝修补技术

混凝土裂缝修补是建筑工程中常见的维护措施,旨在恢复结构的完整性和防止进一步的损伤。选择合适的修补技术取决于裂缝的类型、宽度、深度和位置。(1)表面修补法:适用于宽度较小、深度较浅的裂缝。首先清理裂缝表面,去除松散和脏污物质,然后使用环氧树脂、聚合物砂浆等修补材料填充裂缝表面,使之平整。

待材料固化后,可达到与周围混凝土相似的外观。(2)注入修补法:适用于宽度较大或深度较深的裂缝。使用专用的裂缝注浆设备,将低粘度、高强度的修补胶液注入裂缝内部。注浆过程中,通过压力将胶液均匀地填充到裂缝的每一个角落。注浆完成后,胶液在裂缝内部固化,形成一道坚固的屏障。(3)粘贴碳纤维布法:适用于承受拉应力的裂缝。在裂缝表面涂抹专用的粘结剂,然后将碳纤维布粘贴在裂缝上,利用碳纤维布的高强度来抵抗裂缝的扩展。粘贴完成后,需等待粘结剂完全固化,以保证碳纤维布与混凝土之间的牢固结合。(4)预应力加固法:适用于大型、严重的裂缝或结构受力较大的情况。通过在结构外部施加预应力,使混凝土受到压缩应力,从而抵消裂缝产生的拉伸应力。这种方法可以显著提高结构的承载能力和耐久性。

结束语

综上所述,建筑工程施工中混凝土裂缝的防治是一个系统工程,需要从多个方面进行综合控制和管理。通过加强监管、提高施工人员素养、控制施工温度、优化施工过程和加强后期养护等一系列措施,可以有效降低混凝土裂缝的发生概率。同时,对于已经产生的裂缝,及时的修补和维护也是必不可少的。未来,随着新材料和新技术的不断涌现,相信混凝土裂缝的防治工作将会得到进一步的提升和完善。通过不断改进和创新,我们将为建筑工程的安全和质量提供更加坚实的保障。

参考文献

- [1]王超,袁进伟,周强,申健,张光立.房屋建筑工程中混凝土裂缝防治技术研究[J].城市建筑空间,2022,29(S1):279-280.
- [2]杨晨旭.房屋建筑工程中混凝土裂缝防治技术研究[J].建材发展导向,2022,20(08):121-123.
- [3]黄春娇.试论建筑工程中混凝土裂缝的成因及防治策略[J].江西建材,2021(08):138-139.
- [4]范增财.浅论现代混凝土在市政桥梁工程施工中的裂缝成因及防治措施[J].运输经理世界,2020(07):125-126.