

建筑工程混凝土结构裂缝处理对策

邱晨华

杭州通达集团有限公司 浙江 杭州 310019

摘要: 本文探讨了建筑工程中混凝土结构裂缝处理的重要性、成因、类型及处理方法。裂缝处理直接关系到建筑物的结构安全、使用功能和耐久性。文中分析了设计与施工、材料与配比、环境与荷载等因素对裂缝产生的影响,并介绍了化学型、温度性、深陷型和干湿型等主要裂缝类型。针对这些裂缝,提出灌浆法、表面处理法、填充法、和结构补强法等处理方法,并通过施工现场实践检验了这些方法的使用效果。本文旨在为建筑工程中的混凝土结构裂缝处理提供理论支持和实践指导。

关键词: 混凝土; 结构工程; 裂缝处理

1 裂缝处理在建筑工程中的重要性

裂缝处理在建筑施工中是一项技术性较强的工作,它直接关联着建筑物的安全性、功能性和使用寿命。在建筑工程实践中,混凝土结构因多种内外因素的作用,如材料性能、施工工艺、环境因素等,常会出现裂缝。这些裂缝不仅损害建筑物的外观美观性,更重要的是,它们可能削弱结构的整体强度,甚至成为安全隐患。

(1) 裂缝处理的首要任务是确保建筑物的结构安全。通过及时、有效的裂缝处理,可以防止裂缝的进一步扩展,避免对结构的稳定性和承载能力造成不可逆转的损害。尤其是在高层建筑、大型桥梁等关键性基础设施中,裂缝处理更是至关重要,任何微小的裂缝都可能引发严重的后果。(2) 理对于建筑物的使用功能也至关重要。裂缝可能导致水分、气体等有害物质渗透进入结构内部,加速钢筋锈蚀、混凝土碳化等过程,从而影响建筑物的耐久性和安全性。有效的裂缝处理能够保护建筑物的内部结构,延长其使用寿命,确保建筑物的正常使用功能不受影响^[1]。(3),裂缝处理还直接关系到建筑物的经济性和维护成本。未经处理的裂缝容易扩大、恶化,最终导致更大的维修费用甚至重建成本。而合理的裂缝处理方案不仅能够有效修复裂缝,还能降低未来维护的频率和成本,为建筑物的长期运行提供经济保障。

2 混凝土结构裂缝成因分析

2.1 设计与施工因素

设计方面,如果结构的设计方案不合理,如加强筋配筋不足、截面尺寸过小或布置不当等,起拱度不合理、都可能导致结构在受力时出现裂缝。此外,设计人员对结构的应力状态分析不准确,未充分考虑材料的物理性能和环境的长期影响,也可能留下裂缝隐患。施工方面,施工工艺不规范、操作不当或施工质量控制不严

格,如钢筋保护层厚度控制不好、混凝土振捣不充分、浇筑速度过快、模板起拱不对、养护不及时等,均可能引发混凝土内部应力集中,从而产生裂缝。

2.2 材料与配比因素

混凝土的材料组成中,如石子骨料、添加剂、水泥等,其质量优劣和配比合直接影响混凝土的物理力学性能和耐久性。水泥的选用不当、骨料的级配不良或含泥量过高、外加剂的使用量不当或品种不匹配,都可能导致混凝土出现收缩、泌水或水化热过大等问题,进而引发裂缝。混凝土的配比设计不合理,如水泥用量过多、水灰比过大,也会增加混凝土的干缩和自收缩,导致裂缝的产生。

2.3 环境与荷载因素

环境和荷载因素同样对混凝土结构的裂缝产生有着重要影响,环境因素方面,空气湿度波动、温度升降、风霜雨雪等自然因素都可能对混凝土产生热胀冷缩、干湿变形等效应,导致混凝土内部产生应力,当内部应力大于混凝土的抗拉强度时,就可能产生裂缝。荷载因素方面,如果混凝土结构在设计、施工或使用过程中受到超过其承载能力的荷载作用,如超载、冲击荷载等,也可能引发裂缝;长期荷载作用下的疲劳效应也可能导致裂缝的产生。

2.4 其他因素

除了上述因素外,还有一些其他因素也可能导致混凝土结构裂缝的产生。例如,混凝土的养护条件不良,如早期养护不足、温度控制不当等,可能导致混凝土内部产生应力,进而引发裂缝。此外,地基的不均匀沉降、模板的拆除过早或拆除方式不当、施工过程中的振动和撞击等都可能对混凝土结构产生不利影响,导致裂缝的出现。混凝土搅拌不均匀、运输路途较远发生离析

等问题也可能影响混凝土的质量,进而引发裂缝^[2]。

3 建筑工程中混凝土结构产生裂缝的主要类型

3.1 化学型的裂缝

化学型裂缝形成是由于混凝土内部发生的化学反应而引起的裂缝,这类裂缝通常与混凝土中的化学成分、添加剂或环境因素有关。例如,当混凝土中的钢筋发生锈蚀时,锈蚀产物会膨胀并挤压周围的混凝土,从而导致裂缝的产生。此外,混凝土中的某些外加剂,如氯化钙等,可能会与混凝土中的其他成分发生反应,产生体积变化,进而引发裂缝。化学型裂缝的出现往往与混凝土的耐久性密切相关,如果不及时处理,可能会加速混凝土的劣化过程。

3.2 温度性的裂缝

温度性裂缝是由于混凝土内部或环境的温度变化所引起的裂缝,混凝土在硬化过程中会放出大量的水化热,如不能及时散发热量,混凝土内部温度会加快升高,导致混凝土内外温差扩大,形成温度应力。当温度应力大于混凝土的抗拉强度时,混凝土就会产生裂缝。此外,环境温度的急剧变化,如昼夜温差大、冬天保温不及时等,也可能导致混凝土表面产生温度裂缝。温度性裂缝通常出现在混凝土结构的表面或接近表面的位置,对结构的整体性能有一定影响。

3.3 深陷型的裂缝

深陷型裂缝是因为地基及基础的不均匀沉降所引起的裂缝,这类裂缝通常出现在混凝土结构的底部或靠近基础的部分。当地基承载力不足、地基处理不恰当或基础设计不合理时,混凝土结构在荷载作用下会引起不均匀沉降,导致结构内部产生应力集中,进而引发裂缝。深陷型裂缝的出现往往伴随着结构的变形和位移,对结构的安全性和稳定性构成严重威胁^[3]。

3.4 干湿型的裂缝

干湿型裂缝是由于混凝土内部水分的变化所引起的裂缝,混凝土在硬化过程中会失去部分水分,导致体积收缩。如果混凝土在硬化过程中未能得到充分的养护,或者养护条件不良,混凝土内部的水分蒸发过快,就会产生干缩裂缝。此外,当混凝土长期处于潮湿环境中时,由于水分的侵入和膨胀作用,也可能导致混凝土内部产生湿胀裂缝。干湿型裂缝的出现与混凝土的养护条件、环境条件和混凝土的配合比等因素有关联,对结构的使用寿命及耐久性有一定影响。

4 建筑工程混凝土结构裂缝处理方法

4.1 灌浆法

灌浆法是一种高效且可靠的混凝土结构裂缝处理方

法,也是项目上常用的混凝土结构裂缝处理方法,主要用于处理深度较大、宽度适中的裂缝。先对裂缝进行清理和检查,确定裂缝的宽度、深度和走向;根据裂缝的实际情况选择恰当的灌浆材料,如环氧树脂型灌浆料、水泥基灌浆料等;在裂缝的一端安装灌浆嘴,并使用密封材料将裂缝表面封闭;接着,通过灌浆嘴向裂缝内部注入高压灌浆材料,确保其完全填满裂缝;最后,对灌浆材料进行养护直至其完全硬化。在实际应用中,灌浆法通常与其他裂缝处理方法相结合使用以达到更好的修复效果。例如,在处理宽度较小但深度较大的裂缝时,可以先采用填充法将裂缝口部填平,然后再用灌浆法进行内部修复。同时,灌浆法还可以与结构补强法相结合使用,以提高裂缝处理的整体质量^[4]。为了确保灌浆法的修复效果,需要注意以下几点:首先,选择合适的灌浆材料至关重要。灌浆材料应具有良好的流动性和渗透性,能够深入裂缝内部进行修复;同时,灌浆材料还应具有耐久性和较高的强度,以满足结构强度的要求。其次,在施工过程中需要严格控制灌浆压力和灌浆量,确保灌浆材料能够完全填满裂缝并达到预期的修复效果。此外,还需要对灌浆材料进行充分的养护,以确保其完全硬化并达到最佳性能。

4.2 表面处理法

表面处理法是一种简单的混凝土结构裂缝处理方法,主要用于处理宽度较小、深度较浅的裂缝。这种方法的核心是通过在裂缝表面施加一层修复材料,如加入硅钢素的水泥路面修补材料,以达到封闭裂缝、防止水分和有害物质渗入的目的。表面处理法的具体操作步骤包括:首先,对裂缝表面进行清理,去除杂物和松散物质,确保修复材料能够与裂缝表面粘接良好;其次,根据裂缝的深度和宽度,选择合适的修复材料,如水泥浆、聚合物砂浆等;然后,将修复材料均匀涂抹在裂缝表面,确保其充分渗透并填满裂缝;最后,对修复材料进行养护,直至其完全硬化。

表面处理法的优点在于操作简单、成本低廉,适用于大多数宽度较小的裂缝处理。然而,该方法也存在一定的局限性,如无法完全恢复裂缝处的结构强度,仅能起到封闭和防护的作用;在实际应用中,表面处理法通常与其他裂缝处理方法相结合使用,以达到更好的修复效果。例如,在处理宽度较大的裂缝时,可以先采用填充法将裂缝内部填满,然后再用表面处理法封闭裂缝表面,以提高裂缝处理的整体质量。

4.3 填充法

填充法是一种常见的混凝土结构裂缝处理方法,主

要用于处理宽度较大、深度适中的裂缝。该方法的核心是通过向裂缝内部填充修复材料,以达到恢复结构强度和防止水分渗入的目的。首先,对裂缝进行清理和检查,确定裂缝的宽度、深度和走向;其次,根据裂缝的具体情况,选择合适的修复材料,如环氧树脂、聚氨酯泡沫等;然后,将修复材料注入裂缝内部,确保其完全填满裂缝;最后,对修复材料进行养护,直至其完全硬化。填充法的优点在于能够恢复裂缝处的结构强度,提高混凝土的耐久性和抗渗性;在实际应用中,填充法通常与表面处理法相结合使用,以达到更好的修复效果。例如,在处理宽度较大但深度较浅的裂缝时,可以先采用填充法将裂缝内部填满,然后再用表面处理法封闭裂缝表面,以提高裂缝处理的整体质量。同时,填充法还可以与其他裂缝处理方法相结合,如灌浆法、结构补强法等,以满足不同裂缝处理需求。

4.4 结构补强法

结构补强法是一种针对混凝土结构裂缝问题的深层次修复方法,主要用于处理裂缝严重、影响结构安全性的情况。这种方法的核心是通过增加或改善结构的受力体系,以提高结构的整体承载能力和稳定性。结构补强法是对裂缝进行详细检查和分析,确定裂缝对结构安全性的影响程度;根据裂缝的具体情况,设计合理的补强方案,如增加钢筋、粘贴碳纤维布等;按照补强方案进行施工,确保补强材料与原有结构紧密结合;对补强后的结构进行验收和检测,确保其满足设计要求和使用寿命。结构补强法的优点在于能够从根本上解决裂缝问题,提高结构的整体承载能力和稳定性。在应用中,结构补强法已经广泛应用于各种老旧建筑的裂缝处理中。例如,在高层建筑、大型桥梁等关键基础设施工程中,结构补强法被广泛应用于处理混凝土结构的严重裂缝问题。通过采用结构补强法进行修复,不仅可以恢复结构的承载能力,还可以提高结构的抗震性能和耐久性。

5 具体案例分析:某高层建筑混凝土结构裂缝处理

在某高层建筑的施工过程中,由于施工操作不当和温度变化等因素的影响,地下室顶板后浇带混凝土结构

出现多处裂缝。这些裂缝的宽度和深度不一,严重影响了建筑的结构安全性和耐久性。为了解决这个问题,项目团队决定采用上述介绍的混凝土结构裂缝处理方法进行综合处理。使用专业设备测量了裂缝的宽度和深度,并记录裂缝的走向和分布情况。针对这些裂缝,项目团队制定具体的处理方案。对于宽度较小的裂缝,他们采用了表面处理法,使用水泥浆和聚合物砂浆等材料进行封闭处理。对于宽度较大但深度适中的裂缝,选择了灌浆法,使用水泥基灌浆料填充裂缝内部。在施工过程中,项目团队严格控制施工质量和养护条件。确保修复材料的选择和施工质量符合相关标准,并在施工完成后对修复部位进行全面的检测和验收^[5]。经过处理后,裂缝的宽度和深度均得到有效控制,结构的整体承载能力和稳定性得到显著提高。通过选择合适的处理方法并严格控制施工质量和养护条件,可以有效地解决裂缝问题并恢复结构的整体承载能力和稳定性。

结束语

综上所述,混凝土结构裂缝处理是建筑工程中不可或缺的一环。通过深入分析裂缝成因和类型,选择合适的处理方法,并严格控制混凝土材料成分和配合比、施工质量和养护条件,可以有效地解决裂缝问题,恢复结构的整体承载能力和稳定性。未来,随着建筑技术的不断进步,裂缝处理技术也将不断创新和完善,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]吕佳文.建筑工程施工中混凝土与砌体结构的裂缝防治措施[J].江西建材,2021(07):135-136.
- [2]苏青.工民建混凝土结构工程施工裂缝处理分析[J].住宅与房地产,2021(09):201-202.
- [3]李金海.施工裂缝处理技术在工民建混凝土结构工程的分析[J].居舍,2020(30):42-43.
- [4]张霄龙.水利工程混凝土结构施工裂缝控制技术[J].水利科学与寒区工程,2023,6(03):145-148.
- [5]顾兴进.建筑工程中混凝土结构的施工探讨[J].工程建设与设计,2022,(02):165-167.