

房建施工中墙体裂缝预防技术

杜辉

中铁十九局集团华东工程有限公司

摘要:在房建施工过程中,墙体裂缝是一种常见的质量问题,其不仅影响建筑的美观性,还可能损害结构的完整性和安全性。因此,采取有效的预防措施是至关重要的。本文概述了墙体裂缝的成因,提出了相应的预防技术,通过合理设计、材料选择、施工工艺优化以及结构应力管理,可以显著降低墙体裂缝的发生。此外,定期监测和评估也是确保建筑长期稳定性的关键措施。

关键词:房建施工;墙体裂缝;预防技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.22.028

房建施工中的墙体裂缝问题一直是土木工程领域关注的焦点。裂缝的产生受到多种因素的影响,包括设计缺陷、材料质量、施工方法和环境条件等。墙体裂缝不仅影响建筑的外观,还可能导致结构安全问题,如强度下降、渗水、热量损失和害虫侵入等。为了解决这一问题,需要从多个角度出发,采取综合性的预防措施。这些措施涵盖了从项目设计阶段到施工和维护的各个方面,旨在创造一个更加安全、耐用和美观的居住环境。

一、房建施工墙体裂缝类型概述

(一) 干缩裂缝

干缩裂缝通常发生在墙体材料如混凝土或砂浆干燥过程中。当水分蒸发不均匀或过快时,材料会收缩,如果收缩受到约束,就可能产生裂缝。这种类型的裂缝一般较细,呈不规则的网络状或直线状分布。

(二) 温度裂缝

温度裂缝由于温度变化引起,特别是在温差较大的环境里。例如,在白天和夜晚的温差较大时,墙体材料的膨胀和收缩可能导致裂缝的出现。这类裂缝通常呈直线或弧线形,可能贯穿整个墙体。

(三) 结构裂缝

结构裂缝通常与建筑物的承载力有关,可能是由于设计不当、基础沉降不均匀或超载等原因造成的。这种类型的裂缝可能对建筑安全构成威胁,表现为从墙体底部向上延伸的裂缝或墙面的斜向裂缝^[1]。

(四) 沉降裂缝

沉降裂缝常发生在建筑的基础沉降不均的情况下。如果地基处理不当或土壤条件复杂多变,建筑物的不同部分可能以不同速率沉降,导致墙体出现裂缝。这种裂缝一般从墙体的底部开始,向上延伸。

(五) 塑性裂缝

塑性裂缝通常在混凝土或砂浆尚未完全硬化前发生,由于材料还未足够强度支撑自身重量或外部荷载,

从而产生裂缝。这类裂缝常出现在新浇筑的墙体上,特别是在施工支撑不足的情况下。

(六) 应力裂缝

应力裂缝由内部应力引起,这些应力可能来源于建筑自重、使用荷载、风压等。裂缝通常沿着应力线出现,可能表现为对角线裂缝或水平及垂直裂缝。

二、影响墙体裂缝形成的因素

(一) 材料因素

墙体裂缝的形成在很大程度上受到使用材料质量的影响。水泥与混凝土是房建施工中最基本的材料,其质量好坏直接关系到墙体的稳固性和耐久性。不同品种和强度等级的水泥其收缩性、抗裂性有显著差异,不当选择可能导致墙体在干燥或温度变化时产生裂缝。混凝土的质量同样关键,如果混凝土配比不合理或者使用了低质砂、石料,都可能增加混凝土收缩的可能性,从而引发裂缝。砂浆的比例和易性也会影响砌体的整体质量,进而影响裂缝的控制^[2]。

(二) 设计因素

设计缺陷是导致墙体裂缝的另一个重要因素。设计不合理包括对结构力分布考虑不周、忽视地质条件、未按环境特定需求进行设计等。例如,如果设计中没有考虑到地基的不均匀沉降,可能会导致墙体产生结构性裂缝。同样,如果建筑设计没有很好地考虑混凝土和砌体的热胀冷缩特性,以及没有足够的伸缩缝来调节这些变形,也可能引起裂缝。

(三) 施工操作因素

施工过程中的操作也极大影响墙体是否会产生裂缝。施工操作不当包括但不限于混凝土浇筑不均匀、快速硬化或过度振动,这些都可能导致混凝土内部应力不均,形成裂缝。墙体砌筑过程中,如砌体水平与垂直度控制不准确,砂浆铺设不均匀,也容易在墙体中形成应力集中区域,进一步产生裂缝。施工速度过快,特别是在混凝土浇筑或砌墙时,没有充分时间让结构自然沉降和干燥,也是造成裂缝的常见原因。

(四) 环境因素

环境因素对墙体裂缝的形成也有显著影响。温度变化引起的建筑材料膨胀和收缩可在墙体中产生应力,从而导致裂缝。例如,暴露在极端高温或低温环境中的墙体,如果没有适当的隔热或保温措施,可能会因温差大而产生裂缝。湿度的变化也会影响水泥的水化过程和水分蒸发速度,间接影响墙体的干燥过程和裂缝形成。此外,长期的雨水渗透或基础的水分运动也可能导致墙体湿润膨胀或不均匀干燥,引起裂缝^[3]。

三、房建施工中墙体裂缝不良影响

首先，墙体裂缝会损害建筑结构的完整性。裂缝的存在意味着墙体内部的应力可能没有得到有效的分散，这可能导致结构强度下降，特别是在承受额外负载或遇到自然灾害，如地震时，这些裂缝可能扩大，进一步削弱结构的整体稳定性。其次，墙体裂缝会影响建筑的防水性和气密性。裂缝使得墙体容易渗水，这不仅会损坏室内装修和家具，还可能导致结构材料的腐蚀和霉变，增加维修成本，降低居住环境的舒适度。同时，如果裂缝贯穿墙体的保温层，还会影响建筑的能效表现，导致热量流失，增加能源消耗。第三，墙体裂缝还可能成为害虫和微生物的侵入通道。例如，蚂蚁、老鼠等害虫可以通过裂缝进入室内，而霉菌则可能在潮湿的裂缝中生长，这些都会对居住者的健康造成威胁。除了上述直接影响，墙体裂缝还可能带来潜在的安全隐患。在一些严重的情况下，裂缝可能是结构失败的前兆，如果不及时处理，可能会导致部分结构或整个建筑的倒塌，造成人员伤亡和财产损失。最后，墙体裂缝也会影响建筑的美观性。裂缝破坏了墙面的视觉效果，降低了建筑的审美价值，这在商业建筑或高端住宅中尤为重要，因为这些建筑的外观往往与其市场价值直接相关。因此，墙体裂缝不仅影响建筑物的结构和功能，还可能对居住者的心理和情感造成负面影响^[4]。

四、房建施工墙体裂缝预防的施工工艺与管理

（一）施工准备阶段的裂缝预防措施

在房建施工中，墙体裂缝是影响建筑物美观与结构安全的关键问题。有效的预防始于施工准备阶段，这一阶段采取的措施对减少后期墙体裂缝至关重要。首先，合理的材料选择是基础。选择适合当地环境条件、质量合格的建筑材料，特别是水泥和混凝土，可以减少因材料不合格导致的裂缝问题。其次，土壤与地基处理也至关重要。通过科学的地质勘察，对地基进行适当处理，比如使用夯实或桩基等方法，可以有效预防由于地基沉降不均引发的裂缝。再次，施工设计优化亦不可忽视。设计时应充分考虑结构应力分布，采用适当的结构与构造措施如设置伸缩缝和沉降缝等，以减少不同部分间移动产生的裂缝。

（二）主体施工阶段的裂缝控制技术

1. 混凝土浇筑与养护

混凝土浇筑和养护过程是房建施工中预防墙体裂缝的关键环节。正确的浇筑方法可以确保混凝土均匀填充模板，避免空洞和蜂窝现象的产生，这对于减少后期裂缝的形成至关重要。在浇筑过程中，应采用分层浇筑策略，即按照预定的层次逐步进行浇筑，以便混凝土能够更均匀地固化，从而减少由于温度差异或收缩不均引起的裂缝。养护阶段同样重要，良好的养护措施可以防止混凝土表面因水分蒸发过快而产生收缩裂缝，确保混凝土达到预期的结构强度。养护方法包括使用湿润的覆盖物如稻草袋、塑料薄膜或喷雾系统，以保持混凝土表

面持续的湿润状态。标准建议的养护时间至少为7天，这可以根据不同的环境条件和混凝土类型做相应的调整^[5]。

2. 墙体砌筑与接缝处理

墙体砌筑和接缝处理方法对于预防裂缝同样重要。在墙体砌筑过程中，选择适当的砂浆配比和控制每天的砌筑高度是关键。砂浆配比应根据具体情况调整，以确保砂浆不仅能够提供足够的黏结力，同时也能减少干燥过程中的收缩。控制每天砌筑的高度可以避免墙体因自重过大而导致裂缝。接缝处理技术也是防止裂缝的重要环节。建筑中应使用适当的伸缩缝和分隔缝，这些缝隙能够吸收因温度变化、地基沉降或结构位移引起的墙体变形，有效避免裂缝的产生。在墙体与梁、柱等结构元素的连接处使用加强带或膨胀节，可以增强其整体性，减少裂缝的风险。

3. 伸缩缝设置

在房建施工中，伸缩缝的合理设置是预防墙体裂缝的一个关键措施。伸缩缝，也称为变形缝，它们的存在允许建筑结构在不同的温度和湿度条件下进行适当的膨胀和收缩，从而减少因自然变化引起的内应力。这些缝隙的设计和布置需要根据建筑物的具体特点和环境条件精心规划。首先，伸缩缝的位置和间距需根据建筑尺寸、建筑材料以及预期的环境暴露来确定。例如，较长或较大的建筑物可能需要在中部或周期性间隔处设置伸缩缝，以适应不同部分的结构移动。设计时，还需要考虑建筑的使用功能，因为不同功能的建筑其热环境和使用状况不同，影响伸缩缝的需求。其次，伸缩缝的设计宽度必须足够，以容纳预计的结构移动。缝宽的计算通常基于建筑材料的热膨胀系数、建筑长度以及预期的温度变化范围。此外，伸缩缝的设计应确保易于施工且能够保持结构的水密性和气密性，防止水分和空气渗透，这通常需要在缝内嵌入弹性密封材料。在施工过程中，伸缩缝的处理需要特别小心，以避免在后续使用中出现问题。施工时应确保伸缩缝的清洁，并在建筑完工后定期检查其是否未被杂物堵塞，确保其功能不受影响。同时，应避免在伸缩缝附近使用会产生摩擦或限制膨胀的材料^[6]。

（三）施工后期维护

施工后期的维护工作对于稳定墙体结构，预防裂缝同样重要。这包括对已施工完成的结构进行定期检查，及时发现并处理裂缝问题。对于已经出现的裂缝，应根据其性质和原因采取相应的修补措施，如注浆或封闭处理。此外，控制室内外环境的湿度和温度，避免过剧的环境变化对墙体造成不利影响。通过这些维护措施，可以有效延长建筑物的使用寿命，保证其安全性和功能性。

五、房建施工墙体裂缝修复技术

（一）表面处理法

表面处理法是修复墙体裂缝中最基本也是最常用的

方法，特别是对于那些裂缝浅而窄，不影响结构安全的情况。这种方法的步骤简单，成本相对较低，通常包括以下几个环节。首先，需要对裂缝进行彻底的清理，移除裂缝内的松散材料和碎屑，确保裂缝内部干燥且无污染。这一步骤对于后续材料与裂缝壁的正确黏结至关重要，常用的工具包括刷子和吹风机。接下来，如果裂缝非常细，可能需要先用尖锐的工具轻微扩展裂缝的宽度，以便填补材料能够更加紧密地与裂缝壁接触。这一步骤需要小心操作，以避免对周围墙体造成不必要的损伤。填充材料的选择也是表面处理法中的关键步骤。常用的填充材料包括水泥基砂浆、环氧树脂和聚氨酯等。选择合适的材料后，将其填充至裂缝中，确保填充均匀，并尽可能避免空气泡和空隙的存在。填充后，使用抹刀或刮板将多余的填充材料平整，使墙面恢复平滑整洁。最后，处理后的裂缝区域需要进行适当的保护，避免在材料固化过程中受到干扰或二次损害。通过这些细致入微的操作，表面处理法可以有效地修复墙体裂缝，恢复墙面的整体美观和一致性。

（二）注射法

注射法适用于深层或较宽的裂缝，尤其适合那些需要从内部增强墙体结构的情况。此方法可以有效地将修补材料注入裂缝深处，确保裂缝从内到外得到全面的修复。注射法的初步步骤与表面处理法类似，首先需要清理裂缝，确保干燥和清洁。然而，不同的是，注射法通常需要使用特殊的注射设备，如注射器或泵，将修补材料如环氧树脂注入裂缝中。这种方法可以使修补材料深入裂缝的内部，从而提供更强的黏结力和更长持久的效果。注射完成后，需要监控注射材料的固化过程，确保材料完全固化，形成坚固的内部结构。在操作过程中，操作者需要有充分的专业知识，正确选择注射材料，并掌握注射设备的使用方法，以确保修复效果。

（三）开槽修补法

开槽修补法是一种中期干预手段，用于处理墙体上中等深度的裂缝。这种方法从准备阶段开始，施工团队会对裂缝周围区域进行彻底清理，以确保填充材料能够与原墙体良好结合。接下来，使用专业工具精确沿裂缝走向在墙体内部切割出一道浅槽，这一步骤需要谨慎执行以避免对周围结构造成损伤。槽的尺寸要足以容纳填充材料，并与原有结构形成有效粘接。随后，清理槽内的灰尘和碎屑是关键步骤，这确保了填充材料能够完全填满裂缝，并与槽壁紧密相连。选择合适的填充材料，如改性环氧树脂，是下一个重要环节。这种材料不仅提供了强大的黏接力，还能在填充后与墙体形成一致的整体。填充后，立即用刮板或抹刀平整表面，以保持墙面的整洁与美观。最后，养护阶段不容忽视，标准的操作保证了填充材料的完全固化，从而确保修复效果持久稳定。

（四）灌浆法

灌浆法适用于处理深层或较宽的裂缝，其步骤从准

备阶段开始，与开槽修补法类似，首先需要对裂缝周围进行彻底清理。然后，沿着裂缝的长度方向间隔地钻出一系列孔洞，这些孔洞的深度通常要超过裂缝的最深处，以便让灌浆材料能深入到裂缝的内部。安装灌浆设备时，必须确保设备的稳定并且密封良好，避免灌浆过程中出现漏浆现象。在灌浆过程中，通过设备将液态修复材料，通常是特殊配方的环氧树脂或水泥基材料，注入到钻孔中。这些材料会沿着钻孔和裂缝扩散，填补裂缝内部的空间。完成灌浆后，封闭孔口，让注入的材料在裂缝中固化。固化时间根据材料特性的不同而有所不同。最后一步是清理与检查，待材料完全固化后，清理裂缝表面的多余材料，并对修补效果进行仔细检查，确保裂缝已经被有效地封闭和强化。

（五）结构加固法

结构加固法是一种通过增加支撑或改变结构布局来提高建筑结构稳定性的方法，通常用于处理那些由结构问题导致的裂缝。这种方法的具体操作可能包括增加支撑墙、使用预应力锚栓或外部粘钢板等。这些措施可以从结构层面提高建筑的稳定性和承载能力，从而减少裂缝的产生。结构加固法的优点是可以从根本上解决裂缝问题，提高建筑的安全性和耐用性。然而，这种方法的成本相对较高，且可能需要暂停使用相关区域。在实施结构加固法时，还需要考虑到建筑的整体设计和使用功能，以确保加固措施不会对建筑的使用造成不利影响。

六、结语

综上所述，房建施工中墙体裂缝的预防是一个系统工程，需要设计师、工程师、施工队伍和业主的共同努力。通过仔细的设计考量、选择合适的材料、执行精确的施工工艺以及实施有效的结构应力管理，可以极大地减少墙体裂缝的发生。同时，强调施工期间的监控和施工后的定期检查，对于维护建筑的完整性和延长其使用寿命同样重要。未来的研究应继续探索新的预防技术和材料，以进一步提高建筑的质量和耐久性。

参考文献

- [1] 李春飞. 房建施工中墙体裂缝预防技术探析[J]. 中国建筑装饰装修, 2023, (19): 167-169.
- [2] 王景, 毕研超, 常志报, 等. 房建施工中的墙体裂缝防治技术研究[J]. 智能城市, 2021, 7(23): 101-102.
- [3] 李富君. 房屋建施工中墙体裂缝防治技术分析[J]. 建材与装饰, 2020, (04): 11-12.
- [4] 徐伟. 房屋建施工中墙体裂缝防治技术分析[J]. 建材与装饰, 2019, (31): 43-44.
- [5] 陈树金. 房屋建施工中墙体裂缝防治技术的应用研究[J]. 低碳世界, 2019, 9(04): 159-160.
- [6] 魏忠雍. 解析房屋建施工中墙体裂缝防治技术[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2019, (02): 73.