

房屋结构裂缝检测鉴定及加固处理

许前进

陕西省建筑科学研究院有限公司 陕西 西安 710008

摘 要：随着城市化进程加速，房屋建筑数量与日俱增，人们对居住环境的安全性及稳定性愈发重视。本文聚焦于房屋结构裂缝检测鉴定及加固处理。先概述房屋结构裂缝，剖析其产生原因，涵盖温度变化、地基沉降、结构设计与施工缺陷、材料质量问题等。检测鉴定方法包括外观检查、仪器检测及结构性能测试。加固处理技术有裂缝修补、增大截面加固、粘钢加固、碳纤维加固。旨在为房屋结构裂缝的处理提供全面且实用的参考，保障房屋结构安全。

关键词：房屋结构；裂缝检测鉴定；加固处理

引言：在房屋的使用过程中，结构裂缝是较为常见且不容忽视的问题。它不仅影响房屋的美观，更可能对房屋的结构安全构成威胁。温度变化、地基沉降等多种因素都可能导致裂缝的产生。及时准确地检测鉴定裂缝，并采取有效的加固处理措施，对于延长房屋使用寿命、保障居民生命财产安全至关重要。本文将系统阐述房屋结构裂缝的相关知识，深入探讨检测鉴定方法及加固处理技术，为房屋结构的维护与安全保障提供有力支持。

1 房屋结构裂缝概述

房屋结构裂缝是指在房屋建筑的结构构件上出现的缝隙，这些裂缝可能出现在墙体、楼板、梁、柱等不同部位。从形态上看，裂缝有多种表现形式，如水平裂缝、垂直裂缝、斜裂缝等。裂缝的宽度、长度和深度也各不相同，有的裂缝细微如发丝，肉眼难以察觉，有的则较为明显，甚至贯穿整个构件。裂缝的出现往往暗示着房屋结构内部存在问题。轻微的裂缝可能只是影响房屋的外观和使用功能，如导致墙面出现渗漏，影响室内美观。但严重的裂缝则可能危及房屋的结构安全，削弱结构构件的承载能力，降低房屋的整体稳定性。若不及时处理，随着时间推移和外界因素影响，裂缝可能进一步发展，引发更为严重的后果，如结构局部坍塌等。因此，对房屋结构裂缝进行深入了解和研究，掌握其产生原因、检测鉴定方法及加固处理措施，对于保障房屋的安全使用具有重要意义^[1]。

2 房屋结构裂缝产生的原因

2.1 温度变化

房屋结构材料会随温度变化而热胀冷缩。在夏季高温时，结构构件受热膨胀，而到了冬季低温，又会收缩。当这种胀缩变形受到约束无法自由进行时，就会在结构内部产生温度应力。例如，混凝土屋面板在昼夜温差作用下，板顶与板底温度不同步，导致变形不一致，

易在板内产生拉应力。若拉应力超过混凝土的抗拉强度，就会引发裂缝。

2.2 地基沉降

地基沉降是导致房屋结构裂缝的重要因素。当地基土的承载能力不均匀，或在房屋建造过程中地基处理不当，就可能出现不均匀沉降。比如，房屋部分区域地基土为软弱土，压缩性大，而相邻区域为坚实土，压缩性小，在房屋自重及上部荷载作用下，软弱土区域地基沉降量更大。这种不均匀沉降会使房屋结构产生附加应力，当应力超过结构的承受能力时，墙体、基础等部位就会出现裂缝。

2.3 结构设计与施工缺陷

在结构设计阶段，如果设计人员对房屋结构受力分析不准确，构件尺寸设计不合理，配筋不足等，都可能为房屋结构埋下隐患。例如，梁的截面尺寸过小，无法承受上部传来的荷载，就会在梁的受拉区出现裂缝。施工过程中，若施工工艺不规范，同样会引发裂缝。像混凝土浇筑时振捣不密实，导致混凝土内部存在孔洞、蜂窝等缺陷，降低了混凝土的强度和整体性，在后续使用中容易产生裂缝。

2.4 材料质量问题

房屋结构所使用的材料质量优劣直接关系到结构的稳定性。若水泥的安定性不合格，在混凝土硬化过程中会持续产生体积变化，导致混凝土内部产生裂缝。骨料含泥量过高，会影响骨料与水泥浆的粘结力，降低混凝土强度，在荷载作用下容易引发裂缝。对于砌体结构，若砖块强度不足，在承受上部墙体重量时，砖块易被压碎，进而在墙体上产生裂缝。钢材质量不合格，如屈服强度、抗拉强度不满足设计要求，用于结构中时，在正常使用荷载下可能就会出现变形甚至断裂，导致结构裂缝产生，这些因材料质量问题产生的裂缝，在不同结构

部位表现各异,严重影响房屋的安全性能^[2]。

3 房屋结构裂缝的检测鉴定方法

3.1 外观检查

外观检查是房屋结构裂缝检测鉴定中最基础且直观的方法。检测人员通过肉眼观察,对房屋结构的各个部位进行全面巡查。重点关注墙体、楼板、梁、柱等构件表面是否存在裂缝。在观察过程中,详细记录裂缝的位置、走向、形态、数量等信息。例如,对于墙体裂缝,需明确其是水平、垂直还是斜向分布;对于楼板裂缝,要确定裂缝是否贯穿整个板面。还需留意裂缝周边是否存在剥落、起砂、渗水等现象,这些伴随情况能辅助判断裂缝产生的原因及发展程度。外观检查操作简便、成本低,可快速发现明显裂缝,但对于细微裂缝或隐藏在结构内部的裂缝,可能无法准确察觉,需结合其他检测方法进一步分析。

3.2 仪器检测

3.2.1 裂缝宽度检测仪

裂缝宽度检测仪凭借光学或电子技术,精准测定裂缝宽度。光学类仪器通过镜头将裂缝图像放大,依靠内置刻度标尺直观读取宽度;电子传感型则借由特殊传感器感知裂缝,运用算法算出数据。检测时,只需把仪器对准裂缝,稍作对焦,屏幕便会显示精确宽度数值。在房屋检测中,它能快速测量墙体、楼板裂缝宽度,助于判断裂缝对结构外观与防水性能的影响,为评估结构是否安全、是否需维修加固提供关键数据。

3.2.2 超声波检测仪

超声波检测仪利用超声波在结构介质传播特性,探测裂缝相关信息。发射端向结构发射超声波,遇到裂缝时,声波会反射、折射与绕射,接收端据此接收变化后的信号。分析信号的幅值、相位等参数,就能确定裂缝深度、走向。像检测混凝土柱内部裂缝,将发射、接收探头置于柱表面合适位置,仪器即可快速获取裂缝情况,且不损伤结构,对评估结构内部隐患,保障房屋安全意义重大。

3.2.3 钢筋锈蚀检测仪

钢筋锈蚀检测仪通过电磁感应或电化学原理,检测钢筋锈蚀程度。电磁感应式仪器利用钢筋锈蚀导致的电磁特性改变来探测;电化学类则基于钢筋与周围环境形成的电化学腐蚀电位差异进行测量。操作时,把仪器探头贴近混凝土表面钢筋位置,仪器便能给出钢筋锈蚀状况。在老旧房屋检测中,可排查钢筋锈蚀隐患,了解钢筋因锈蚀对结构承载能力的削弱程度,以便针对性制定加固方案,确保结构稳固。

3.3 结构性能测试

3.3.1 荷载试验

荷载试验是评估房屋结构性能的关键手段。它依据在结构上施加预定荷载,模拟实际使用状态下结构所承受的力,通过观测结构的反应来判断其性能。试验时,先在结构关键部位布置位移计、应变片等测量装置,用以精准记录结构的变形与应力变化。随后逐步施加分级荷载,从较小荷载开始,慢慢增至接近甚至达到设计荷载。在加载过程中,密切监测结构各部位的位移、裂缝开展等情况。例如对桥梁结构进行荷载试验,能直观了解其在车辆通行等荷载作用下的实际承载能力,判断结构是否满足设计要求,为后续的维护、加固或改造提供可靠依据,确保结构在使用期内的安全性与稳定性。

3.3.2 动力测试

动力测试借助结构在动力荷载作用下的振动响应,分析其动力特性与结构性能。一般通过环境激励或人工激振使结构产生振动,利用加速度传感器等设备采集结构的振动信号。采集到的信号经处理后,可获取结构的自振频率、阻尼比和振型等参数。自振频率反映结构的刚度,阻尼比体现能量耗散特性,振型展示结构振动形态。例如在高层建筑动力测试中,通过分析这些参数,能评估结构在风荷载、地震作用下的动力性能,判断结构是否存在损伤以及损伤位置与程度,对提升建筑结构的抗震、抗风能力,保障居民生命财产安全起着至关重要的作用^[3]。

4 房屋结构裂缝的加固处理技术

4.1 裂缝修补

4.1.1 表面封闭法

表面封闭法适用于宽度较窄、深度较浅且对结构承载能力影响较小的裂缝,如混凝土表面的发丝裂缝。操作时,先将裂缝周边的灰尘、油污等杂质清理干净,使裂缝表面干燥、洁净。接着,使用专用的密封胶,如环氧树脂胶,沿裂缝涂抹。密封胶具有良好的粘结性,能紧密贴合裂缝表面,形成一层封闭层,阻止水分、空气等介质侵入裂缝,避免裂缝进一步发展。这种方法施工简便、成本较低,能有效改善结构外观,防止裂缝因外界侵蚀而扩大,对保护结构耐久性具有积极作用,在一般性建筑的表面裂缝处理中应用广泛。

4.1.2 压力灌浆法

压力灌浆法常用于处理宽度较大、深度较深,对结构整体性和承载能力有一定影响的裂缝。施工前,先在裂缝处设置灌浆嘴,间距根据裂缝情况合理确定。随后,将调配好的灌浆材料,如水泥基灌浆料或化学灌浆

材料,通过压力灌浆设备注入裂缝。在压力作用下,灌浆材料能充分填充裂缝内部,直至从相邻灌浆嘴溢出。水泥基灌浆料强度高,可增强裂缝处的结构强度;化学灌浆材料则具有良好的渗透性,能深入细微裂缝。压力灌浆法能有效恢复结构的整体性,提高结构的承载能力,广泛应用于桥梁、大型建筑等重要结构的裂缝加固处理。

4.1.3 填充法

填充法主要针对宽度较大的裂缝。施工时,先将裂缝开凿成一定形状,如V形或U形槽,以方便填充材料的嵌入。然后,彻底清理槽内的松散颗粒和杂物,确保槽壁干净。接着,选用合适的填充材料,如水泥砂浆、细石混凝土等,分层填入槽内,并进行捣实、抹平。填充材料的强度应与原结构材料相匹配,以保证填充部位与原结构协同工作。填充法可有效恢复裂缝处的结构外观和承载能力,在砌体结构的宽裂缝处理中较为常用,能显著改善结构的受力性能,保障结构安全。

4.2 增大截面加固

增大截面加固基于加大原结构构件尺寸并增设钢筋,以此提升结构承载能力与稳定性,在混凝土梁、柱加固中应用广泛。从原理上看,新增的混凝土与钢筋如同为结构增添“新动力”,协同原结构共同承担荷载,显著增强抗弯、抗压性能。施工时,第一步要对原结构表面仔细凿毛,去除疏松、风化部分,让新旧混凝土结合面变得粗糙,利于更好咬合。紧接着,依照设计蓝图精准绑扎新增钢筋,原结构钢筋与新增钢筋间通过焊接或机械连接方式牢固相连,保障传力顺畅。支设模板后,浇筑的混凝土强度等级需与原结构相当或略高,确保新增部分与原结构协同工作。

4.3 粘钢加固

粘钢加固借助高强度建筑结构胶,把钢板牢固粘贴在原结构构件表面,促使钢板与原结构协同受力,进而提升结构性能。其原理在于利用结构胶强大的粘结力,将钢板与原结构紧密“捆绑”,使二者形成一个受力整体。施工前期,需对原结构表面与钢板进行全方位打磨,彻底清除油污、锈迹等杂质,让粘贴面既洁净又粗糙,大幅增强粘结力。调配好结构胶后,均匀涂抹在钢

板及原结构粘贴部位,动作迅速地将钢板贴合至预定位置,并施加一定压力,确保结构胶均匀分布,紧密填充钢板与原结构间的缝隙。此加固法在梁、板抗弯加固以及柱抗压加固中应用广泛。

4.4 碳纤维加固

碳纤维加固是将碳纤维布或碳纤维板,运用配套粘结材料粘贴于结构表面,以此强化结构性能。碳纤维材料自身具备高强度、质量轻、耐腐蚀等突出特性。施工时,首先要对结构表面精心清理、平整,确保粘贴面平整光滑,为后续粘贴创造良好条件。把碳纤维材料按设计尺寸精准裁剪后,均匀涂抹浸渍胶,让浸渍胶充分渗透、浸润碳纤维,使其性能得以充分发挥。随后,将碳纤维材料小心粘贴在结构表面,通过反复滚压,细致排除内部气泡,保障粘贴牢固。在混凝土结构的抗弯、抗剪加固领域,碳纤维加固优势尽显。在抗震加固工程中,它能有效提升结构延性,增强结构在地震作用下的变形能力,关键是不增加结构自重,施工过程便捷,能灵活适应复杂形状结构的加固需求,且对原有建筑风貌几乎无影响,在保护历史建筑、维持建筑外观完整性方面极具价值^[4]。

结束语

综上所述,房屋结构裂缝检测鉴定需综合运用外观检查、仪器检测及结构性能测试等多种方法,精准判断裂缝成因与危害程度。而加固处理技术丰富多样,无论是裂缝修补的针对性手段,还是增大截面、粘钢、碳纤维加固等提升结构性能的方法,都各有优势与适用场景。通过科学检测鉴定与合理加固处理,能有效消除裂缝隐患,延长房屋使用寿命,保障居民生命财产安全。

参考文献

- [1]申春娥,王敏.建筑钢筋混凝土框架梁结构裂缝分析与处理措施[J].建材与装饰,2017(04):143-144.
- [2]张立权.钢筋混凝土框架结构填充墙体裂缝的预防措施[J].黑龙江科技信息,2021(14):192~193.
- [3]连美华.建筑结构检测与加固方法研究[J].住宅与房地产,2021(15)172-173
- [4]李松宸.建筑结构检测与加固方法[J].中华建设,2021(01)142-143.