

# 房屋建筑工程结构加固改造技术的应用分析

徐 强

中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司 重庆 400042

**摘要:**当前,人们的住房需求及住房要求都在持续提升,对房屋建筑工程结构性能提出了更高要求,采用适合的技术手段加强房屋建筑工程结构加固改造,能有效提升房屋建筑的使用寿命和性能,促使房屋建筑拥有良好的结构强度和安全稳定性,切实满足人们的住房需求。本文主要对房屋建筑工程结构常用的几种加固改造技术进行简要阐述和分析,希望对推进房屋建筑工程结构加固改造技术的科学应用有所启示。

**关键词:**房屋建筑工程;工程结构;加固改造技术

## 引言

房屋建筑工程的使用周期相对较长,其在后期实际使用过程中,会由于多方面的外在因素影响而出现一定的损坏。基于此,相关工作人员在实际施工过程中,需要结合实际情况,采取相应措施,加强房屋建筑工程的稳定性。在对施工材料、施工设备以及施工技术进行选择和应用之前,需要对房屋建筑工程的实际特点以及施工环境气候、温度、湿度等多方面因素进行调查。通过合理应用房屋建筑工程结构加固改造技术,延长房屋建筑工程的寿命,提高其稳固性。

### 1 钢筋混凝土结构加固必要性分析

我国既有的住宅建筑,大部分为钢筋混凝土结构,由于已经使用了一段时间,结构已经承受长期荷载,可能出现变形、损坏等问题,需要对其进行加固处理。对于钢筋混凝土结构而言,最常见的加固机理为受弯加固。近年来,更多新型材料被应用在钢筋混凝土结构加固施工中,通过在钢筋混凝土结构受拉区表面黏结钢板或聚合物板材,在特定的处理手法下可实现稳定加固。当建筑物出现损伤时,可对其损伤部位进行加固,确保其正常发挥作用。对于需要承受新增荷载而未出现损坏的结构,也可对其进行改造加固,使其满足新的使用要求。当钢筋混凝土结构出现以下现象时,则必须进行改造加固:

#### 1.1 保证个人最基础的生命财产安全

近些年来,各地老旧房屋的坍塌新闻和世界范围内频繁出现的极端地质灾害现象,使人们对居住建筑的质量多有担忧,加固改造的必要性显而易见。不仅如此,根据房屋的实际情况,选择合理的加固技术,也是对自我生命财产安全负责任的必要态度。

#### 1.2 满足职工的居住需求

随着社会的快速性发展,生活水平的不断提高,人

们对生活质量的需求日益增加,老旧、破损的基础性功能住房已经不能满足现代人的生活需求。但由于镜铁山矿区生活土地的使用面积有限,且存在许多老旧建筑房屋占用了有限的土地使用面积,考虑到投资费用和有限的土地使用面积的因素,对现有老旧房屋进行加固改造是最经济可行的方案,可满足矿山广大职工的居住需求。所以可以在原来的房屋结构基础上进行加固维修,丰富使用功能,建筑投资成本相对较低,为矿山长期可持续发展提供了较大的先决条件<sup>[1]</sup>。

## 2 房屋建筑工程结构加固改造技术的应用

### 2.1 增设屈曲约束支撑加固法

结合工程项目的实际情况分析,明确案例,框架-支撑体系是框架与普通支撑组合的结构体系,但是普通支撑存在一定缺陷,普通支撑在轴向压力作用下容易发生屈曲,且承载力和刚度会下降,对结构的整体抗侧刚度产生严重影响,且由于支撑过早屈曲导致钢材的性能得不到充分发挥,降低了钢材的使用率。屈曲约束支撑是防屈曲减震构件的一种,它克服了普通支撑受压屈曲的缺点,具有在受拉和受压状态下都不会发生屈曲的特性。屈曲约束支撑的中心是内核芯板,与普通支撑不同的是,外部设置有套管,一般套管为钢套管,内核芯板被置于钢套管内,在钢套管和芯板之间有填充材料,一般为混凝土或砂浆。为了减小芯板受轴力时传给填充材料的力和受压情况下膨胀,通常还在芯板与填充材料之间留有一定间隙或加入一层无粘结材料。屈曲约束支撑所受的荷载,全部由芯板内核承担,钢套管和填充材料仅约束内核芯板受压屈曲,以此达到支撑在受拉和受压2种情况下都能发生屈服。屈曲约束支撑具有承载力高、延性和滞回性能好的特点,以及在加固工程中布置方便<sup>[2]</sup>。

### 2.2 化学植筋加固法

在房屋建筑中,化学植筋加固法是能解决薄弱位置

的问题,可以针对薄弱位置进行加固。目前为止房屋建筑材料更多是使用水泥、混凝土、工程塑料、复合材料、钢筋等,这些材料中,钢筋就像是房屋筋骨,起着一定的支撑作用。其中化学植筋加固法就是利用工程化学法植筋胶植筋,这种方法使用的材料基本上都是钢筋,这种植筋技术存在很多优点,所以被广泛利用,优点是抗震、耐腐蚀、耐高温、还能在经年累月中不变形、工期短,同时节省了时间成本和人力投入、公司资金投入,这种建造方法能保证房屋的质量,尽可能的减少墙体之间的变形、裂缝等问题出现。

### 2.3 粘钢加固技术

这一加固改造技术应用范围比较广,具有施工工艺简便、施工效率较高、加固风险系数较低且加固性能突出,不会对建筑物整体外部结构产生影响等突出优势。这一施工方法是将钢板与房建工程原有混凝土材料黏结在一起,形成较为稳定的新结构,利用钢板的结构强度,提升原有混凝土结构强度,从而使二者共同受力,提升建筑结构承载力和稳定性。该方法通常会应用在房建工程梁体加固处理中,可以让梁体的承载力和刚性强度都得到明显提升。对于该技术来说,影响施工质量的关键点有两个:首先,是钢筋加固位置的选择,必须要选择混凝土自身具有结构强度和稳定性的混凝土建筑结构,且在加固后能够真正提升整个房建工程结构稳定性;其次,是结构加固所使用的结构胶,钢板和混凝土是否有足够理想的连接效果,很大程度上取决于结构胶质量,结构胶必须要具备极强的黏性和强度,同时要具备比较强的抗老化能力<sup>[3]</sup>。

### 2.4 后锚固连接技术

后锚固连接技术主要指的是选用相关技术手段在建筑工程项目既有的混凝土结构上的锚固,该技术在使用的过程中施工比较简便、灵活,具有良好的加固处理效果、环保和节能效果,且在施工过程中的危险性比较低,随着建筑工程行业的发展及技术的进步,产品种类也更加丰富,费用也更低,是当前建筑工程结构加固改造广泛应用的一种技术手段。我国通常采用的后锚固连接技术主要分为4大类,每种类型的工作原理和构造存在一定的差异性,锚固性能及使用范围也不同,在房屋建筑工程结构加固及改造处理过程中需要根据实际情况和需要选择适合的产品种类,以保证取得良好的加固和改造处理效果。还需要综合考虑和分析建筑工程项目的基材性状、锚固连接的受力性质、被连接结构类型、有无抗震设防要求等方面因素的影响。例如,膨胀型锚栓、扩孔型锚栓、黏接型锚栓(常用于设备固定、护栏

安装、钢构安装等工程)、化学植筋。其中,植筋是当前我国建筑工程项目中广泛应用的一种后锚固连接技术,主要是利用化学黏结剂,将带肋钢筋及长螺杆等胶结固定于混凝土基材锚孔中,促使后加入的钢筋结构与原有房屋建筑工程结构紧密地连接在一起,进而起到一定作用的加固处理的效果,有助于提高房屋建筑工程结构承载能力、抗压能力等,加固处理的效果十分显著。使用该技术的工艺流程相对比较简单,要求规范化做好钻孔、清孔、配胶、植筋、固化、检验、验收等工序的工作<sup>[4]</sup>。

### 2.5 纤维材料加固技术应用要点

随着建筑材料的不断更新,在钢筋混凝土结构加固中,对纤维材料的应用逐渐增多,纤维材料自重轻、耐腐蚀性强,可灵活实现加固,因此形成了碳纤维加固技术。碳纤维加固技术主要有碳纤维布加固和碳纤维片加固两种类型。其中,碳纤维布加固技术主要应用了碳素纤维布和专用结构胶,碳素纤维布强度明显优于普通二级钢,强度值为二级钢的10倍左右,且碳素纤维布厚度仅为2mm左右,对构件截面基本无影响,能够与原构件共同发挥效用。进行碳纤维加固施工时,工程人员首先要准备好基底处理工具,包括磨机、鏟子和钢丝刷等,对混凝土表面进行均匀打磨和对其中的残渣、污渍进行清理。需要准备好一系列用具,包括调料容器、衡器、搅拌器、刮板、滚筒刷、检测类工具如靠尺、温度计等,并配备好注胶器、割刀等修补类工具。其次,工程人员要准备好环氧树脂材料,环氧树脂可将碳纤维片黏附于钢筋混凝土结构表面,确保二者紧密结合,以实现有效补强。不同类型的环氧树脂适用于不同部位,常见如底涂树脂、环氧腻子以及黏结树脂等,不同树脂的使用规格存在差异,应根据实际情况合理选择。在完成碳纤维加固处理后,工程人员要进一步检查加固效果,可使用小鼓锤轻轻敲击粘贴好的碳纤维材料,根据敲击声音判断粘贴效果,也可使用超声波法检测黏结牢固度。对于规模较大的工程项目,则需要抽样检测,对样品进行荷载试验,观察结构变形程度、裂缝大小等,确保施工效果达到设计与相关规范要求。某既有住宅建筑,在使用一段时间后对其进行检测,发现存在楼板底层钢筋保护层过薄的问题,且部分结构处的钢筋有露筋和少量锈蚀现象,使用人要求对楼板结构进行修复。结构加固处置人员认真分析了房屋相关鉴定报告、楼面混凝土检测报告等,并对结构进行计算。考虑到钢筋握裹力减小,过薄的钢筋保护层无法满足使用年限要求。在上述背景下,在不增加原结构载重这一原则下,结构加

固人员制订了碳纤维布加固法加固处理方案,碳纤维布为主要补强材料。在完成加固后,工程加固人员外铺设一层钢丝高强砂浆,增加楼板保护层厚度,确保满足荷载承载要求和楼板耐火性要求<sup>[5]</sup>。

### 2.6 增大截面加固技术

该技术也是目前房建工程结构加固改造中应用非常广泛的技术之一。在原有建筑结构上增加截面面积,从而改变原有结构的承载力和结构强度,通常会选择在某个建筑结构的一侧或者多个侧面使用钢筋混凝土进行加固改造,甚至可以将整个结构的所有面进行全部采取增大截面加固处理。这样能够让建筑物承重结构受力面积增大,使建筑结构能够承载更多载荷应力,进而实现提高建筑物承载力这一目的。该加固改造技术有着加固性能突出、施工工艺简单、成本相对较低等优势,多用于房建工程的墙体、柱体、板体等结构构件。该技术的施工难点和关键点在于,如何保证新增加的钢筋混凝土结构与原有建筑结构保持足够高的黏结性能。这就需要在加固改造过程中,保证二者能够有较强的连接能力,提升新结构的抗压性能和抗拉性能。为此,在加固处理之前,需要对原有建筑混凝土表面进行清理,清除异物的同时采取“凿毛”处理,这样可以明显增加混凝土间的连接性能。

### 2.7 预应力加固技术应用要点

加固技术不断更新进步,预应力加固法施工越来越便利,且对结构使用空间的影响较小,逐渐被应用在钢筋混凝土结构加固中。预应力加固法工艺为将预应力筋补加在需要加固的受拉区段外,并在梁、板的端部进行锚固。首先,要进行预应力筋的张拉施工,应在梁体外进行预应力筋的张拉,常用的有千斤顶张拉法、横向收紧法及竖向张拉法。以横向收紧法为例,采用较为简易的工具改变钢筋状态,使其由直变弯产生拉伸应变,最终将预应力传递在加固筋中。其次,要进行预应力筋的锚固。常用的锚固方法有以下四种:一是U形钢板锚固,工程加固人员应预先凿住原梁端部的混凝土保护层,同时涂抹环氧砂浆,并在环氧砂浆上卡住与梁同宽的U形钢

板,之后在U形钢板两侧焊接或锚接加固筋;二是高强螺栓锚固,对梁、钢板进行钻孔,接着将环氧砂浆涂抹在钢板和梁上,使用高强度螺栓在原梁上压上钢板,增加摩擦力、黏结力,在钢板上锚固或焊接预应力筋;三是扁担式锚固,在原梁的受压区合理增设钢板托套,并在钢板托套上锚固或焊接加固筋,完成上述操作后,使用环氧砂浆将钢板托套与原梁相连接,确保牢固;四是套箍锚固,提前利用型钢制作钢框,并将其嵌套在原梁上,同时在钢框上锚固预应力筋,需要注意的是,工程人员要在施工时处理好钢框外的混凝土保护层,选用环氧砂浆黏结钢框<sup>[6]</sup>。

### 3 结束语

房屋建筑工程在实际施工过程中所涉及的环节较多,房屋建筑加固改造工程对其质量起到直接影响。现阶段我国的房屋建筑加固改造技术类型相对较多,需要相关工作人员结合实际情况具体进行合理选择,同时不断引进信息化先进技术以及先进设备,对施工技术进行改进与创新。

### 参考文献

- [1]张玉明,郭冬晖,房晓鹏,等.钢-砌体组合墙梁结构在砌体结构房屋改造托换中的应用研究[J].建筑结构,2020,522(6):51-55.
- [2]王杨虎,邢岩,韩明杰,等.某多层砖混房屋预应力抗震加固技术应用[J].工程抗震与加固改造,2019,190(3):61,146-151.
- [3]任泽军.房屋建筑工程结构加固改造问题及技术应用[J].中外建筑,2020,(8):183-185.
- [4]许家传.房屋建筑工程结构加固改造技术的应用实践分析[J].居舍,2020,(18):87-88.
- [5]夏清燕.房屋建筑工程结构加固改造技术的应用分析[J].城市建设理论研究(电子版),2020(17):94-95.
- [6]王刚.房屋建筑工程结构加固改造技术的应用分析[J].工程建设与设计,2020(4):1-2.
- [7]蒙仲仕.房屋建筑工程结构加固改造技术的应用[J].建筑发展,2021,04(10):43-44.