

浅析房屋建筑工程结构加固改造技术的应用实践分析

李俊麒 李佳临

中国城市建设研究院有限公司 北京 100000

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定稳定性,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 应用房屋建筑工程结构加固改造技术的必要性

1.1 为居民生命财产安全提供保障

居住建筑作为国家基础设施体系中不可或缺的一部分,与普通居民的日常生活息息相关。针对房屋结构安全性不足、接近设计使用寿命或抗震性能不足的情况,采用高效的加固改造技术,可以提高建筑结构的安全性,延长房屋使用寿命,加强房屋抗震能力,进而为居民提供更安全的居住环境。

1.2 满足人们多元化的居住需求

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,可满足广大市民的居住需求。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,为长期可持续发展提供了较大的先决条件^[1]。

2 需加固改造的建筑类型

(1) 对老化房屋建筑实施加固改造来提升其承载力

和安全性,并保留其现有的房屋外貌,不但投入价格比新建房屋建筑少30%~60%,对环境的污染小、投入少、耗时较短。目前,对老旧房改造加固内容主要为调节、整合居住房屋,增加应用区域,增加建筑物的层数,房屋部分墙体下沉以及需要抬高等。(2) 由于自然灾害导致的加固改造:因为空气中酸碱度变化、负面天气频发等因素以及地震、山体滑坡等灾害的破坏,造成房屋出现严重的安全隐患时,需要加固、改造。(3) 建筑物由于日常使用不当所造成的加固改造,例如:随意拆卸损害承重墙或整体关键构件等。(4) 随着建筑设计标准的提升,对原有情况下,需要进行加固的建筑构造需求提高,也需要对其开展改造加固,以符合新的建筑标准^[2]。

3 房建结构加固改造技术在工程中的应用

3.1 纤维材料加固技术应用

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、凿子和钢丝刷等,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、搅拌机、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，则需要进行抽样检测，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^[3]。

3.2 粘钢加固技术

该技术在使用的过程当中比较的简便、快捷，占用的空间比较少，在有效提高建筑工程结构承载力和强度的同时，几乎不会对原有的建筑工程结构构件断面尺寸和重量、建筑外观及周围环境造成影响，通过使用该技术还能够使建筑混凝土与钢板紧密的黏接在一起，结构胶固化的时间也比较短，加固处理施工建设的周期比较短。粘钢加固技术一般主要应用于承受静力作用的一般受弯及受拉构件，可以应用于房屋建筑梁、板、柱等混凝土结构的加固处理，如钢筋焊接点断裂加固、高混凝土结构强度加固、阳台根部断裂加固、施工中漏放钢筋加固、加层抗震加固、楼面荷载集中力加固、薄腹梁断裂加固、旧房改造综合加固等；需要注意的是在使用该技术的时候，需要控制环境温度在5~60℃、相对湿度不超过70%、无化学腐蚀，在这样的环境下使用该技术能取得更好的加固效果，如果环境条件达不到相应的要求，则需要根据实际情况，采取针对有效的防护措施，以免影响最终加固效果；一般情况下，如果建筑工程结构构件的混凝土强度等级在C15以下的时候，不建议使用粘钢加固技术。粘钢加固施工也需要准确把握施工工艺和流程，首先，需要对黏粘面进行科学处理，综合考虑和分析房屋建筑结构的实际情况和设计要求，做好加压固定及卸荷系统准备工作，选择适合参数的钢板；之后，根据加固处理的实际需要，科学配置胶黏剂，规范化涂胶和粘贴；然后进一步固化、卸加压固定系统；最后对加工处理效果进行检查和验收，并在施工完成后及时做好维护和养护工作^[4]。

3.3 外包型钢加固技术

外包型钢加固技术是一种可大幅度提高原结构承载

能力和抗震性能的加固技术（见图1），其加固较粘贴钢板更可靠，施工较加大截面法更便捷，且具有现场工作量较小等优点。根据是否采用结构胶黏合型钢与原混凝土构件的情况，可将外包型钢加固技术分为有黏结外包型钢加固技术与无黏结外包型钢加固技术两种。有黏结外包型钢加固比无黏结外包型钢加固更能获得良好的技术经济效益，当前常用结构胶基本能满足30年耐老化的要求，当加固后续使用年限为30年或者结构胶耐老化性能满足五十年要求时，应优先选用有黏结外包型钢加固技术，通过结构胶的黏结及外加钢板的围合，形成一个整体，从而大幅提高构件的承载力。

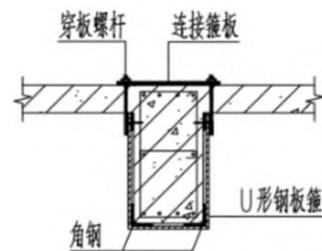


图1 外包型钢加固技术

3.4 置换混凝土材料

房屋建筑中不能全部使用同一种混凝土材料，需要根据一定比例进行调和，切换混凝土材料的使用，在房屋建筑中，每一部分所需要承受的重量是不一样的，所以就需要根据房屋结构进行材料选择，这样也能增加房屋的使用年限和牢固程度。现在建房所用材料基本上都是混凝土，却不能每一部分都使用混凝土，否则房屋建设很容易出现墙体裂缝和倾斜现象。而且混凝土材料并不适合房屋建筑的全部位置，所以还需要进行具体问题具体分析。在不同的位置使用不同的材料对混凝土进行置换，保证墙体的稳固，保证建筑的质量。而且混凝土材料的配比需要专业人员进行现场勘察，然后给出一定的配比参数，按照比例进行混凝土的制作，保证房屋建造加固的效果。例如，针对房屋主梁建筑结构而言，必须使用强度很高的混凝土材料，毕竟主梁结构是房屋的建设根本，这样才能保证房屋的整体，这也是房屋建造的基础机构，对于部分需要受弯结构，如果是有高强度的混凝土，一定会出现墙体裂缝等现象，造成房屋建造质量出现问题，所以需要保证混凝土的厚度，进行适当的调整，这样建造的房屋才能是高质量的房屋，才能让居民住得放心^[5]。

3.5 基础结构改造加固

基础结构改造加固主要是对原有房屋地基抗压不足进行的改造加固，其中有抬墙梁法、墩式再固定法、基

础拓宽法、框架结构拓宽技术。(1)抬墙梁法,是应用预先准备好的大号钢筋混凝土梁或者是钢制梁在纵穿原有结构的基础梁下,放在原本两边的桩或墩上,支撑新增结构的重量;(2)墩式再固定法,是直接在地基下分层挖掘至耐力层浇灌相关混凝土,最终使分层地基连接到一起,抗增层部分的压力;(3)基础拓宽法,是当原房屋基础底层区域较小时,对柱基可沿基础进行四周拓宽,对条形基一边拓宽或两边拓宽;(4)框架结构拓宽截面技术,是将原结构构件表层进行凿毛以及清洁处理,通过新增浇筑钢筋混凝土或局部新增浇筑来拓宽原构件的截面大小,以提升其承载力和强度,或改变其自振效率的一种直接加固方法(见图2所示)。该方法具有应用实践经验丰富,实施便捷,适应性高的优点;弊端是实施期较长,易造成梁柱受力过大。



图2 框架结构拓宽截面技术

该种方法的适用范围:一般使用在梁、柱等构件及普通结构的改造加固,尤其是原截面大小明显偏小和轴压比显然较大的构件改造加固上。需要注意的是:框架结构拓宽截面施工技术的改造加固效果与改造加固时的承重能力、施工处理方法、使用材料性能等因素直接有关。因此,一定做好重点部位的加固处理,尤其是柱与基础部位的加固连接、柱和梁的加固连接,要严格依据规范实施;要在新旧混凝土间刷高粘结性的材料制剂,

确保新旧混凝土有着极高的粘结效果;要除掉原构件表面的风化松散层、碳化碎裂层,直到完全暴露基础层,再进行凿毛。此方法的优势是投入少、耗时短、成效快,是如今应用最广泛的改造加固方法。缺点是由于改造加固使外套构造的底层材料过多,易造成“鸡腿”现象。该方法特别适用在改造加固房屋建筑物、顶部承载力以及不能满足加固后所需承载力的房屋建筑^[6]。

4 结束语

综上所述,房屋建筑工程结构加固改造必须建立在充分考虑结构整体性的基础上,选择合理的加固方式,计入加固对房屋整体性的影响,兼顾加固施工过程中的结构安全,加固后的房屋安全性、抗震性能及使用寿命。目前部分建设项目在长期使用过程中,结构损坏等问题逐渐暴露,这些问题也对居民的生命财产安全产生了较大的威胁。因此,结构设计人员应在现有改造加固技术熟练掌握的基础上,更加精进、探索与创新,结合混凝土房屋结构的实际情况正确地使用加固方法,完善房屋建筑工程的结构加固改造设计。

参考文献

- [1]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.
- [2]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.
- [3]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(04):22-23.
- [4]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.
- [5]杨斌,陈世宏.增大截面加固受弯构件的斜截面抗剪承载力计算方法[J].公路交通科技,2019,33(8):99-105.
- [6]刘航,岳永盛,韩明杰,等.预应力抗震加固技术在农村危房加固改造中的应用[J].建筑结构,2020,50(9):127-132.