

建筑抗震加固设计与施工技术研究

黄建飞

中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司 重庆 400012

摘要:近年来,随着城市化进程的加快,教学楼等公共建筑的结构安全备受关注。现有建筑在设计之初并未充分考虑现代地震规范的要求,导致其在地震作用下的安全性能不足。基于此,本文详细分析了建筑抗震加固设计与施工技术要点。

关键词:建筑抗震;加固设计;施工技术

引言

对于这些抗震性能不足的建筑,使用年限尚未达到报废年限,大规模拆除重建浪费社会资源,影响人们正常生活,放之不管会导致安全隐患。对原结构进行加固,使其满足规范要求的抗震性能,可以节约成本、缩短改造时间、减小对人们生活的影响,是建筑更新改造较为合理的途径。

一、建筑抗震加固设计的作用

在当前社会经济发展背景下,住宅建筑质量问题日益凸显,加固和施工技术应用迫在眉睫。首先,延长住宅使用年限。随着时间不断推移,住宅建筑可能会出现老化、破损等问题,加固技术通过对住宅结构进行改造,修复损坏的部件,从而延缓住宅的老化速度,使其使用寿命得以延长,这对于提高住宅的价值和利用率具有重要意义;其次,提升住宅的抗震性能。地震是一种常见的自然灾害,给住宅安全带来巨大的威胁,通过加固和施工技术,对住宅结构进行强化,增加住宅的抗震能力。在地震发生时,加固后的住宅能更好地承受地震力量的冲击,降低住宅倒塌的风险,保护人们的生命财产安全;最后,满足人们多元化的居住需求。随着社会经济不断发展,人们对于居住环境和居住方式的要求越来越高,加固和施工技术能对住宅进行改造,以适应不同人群的居住需求。

二、建筑抗震加固设计的影响因素

(一) 结构类型对抗震性能的影响

不同的结构类型在地震作用下表现出不同的抗震能力和响应方式。框架结构是一种常见的结构类型,在地震作用下具有较好的抗震性能。框架结构由柱、梁和框

架构件组成,其刚度和延性较高,能在地震作用下保持较好的稳定性和弹性。框架结构能通过柱和梁之间的连接承担地震力,同时具有一定的延性和变形能力,能有效地吸收和分散地震能量。剪力墙结构也是一种常见的结构类型,在地震作用下具有良好的抗震性能。剪力墙结构通过设置混凝土或钢筋混凝土剪力墙来承担地震作用,其刚度和承载能力较大,能有效地抵抗地震力的侧向作用。剪力墙结构具有较好的刚度和抗侧向位移能力,能有效地减少建筑的变形和破坏。

(二) 结构参数对抗震性能的影响

建筑的几何形状对抗震性能具有重要影响。例如,建筑的平面布置形式、高度、剪力墙的位置等几何参数会影响结构的刚度分布和荷载传递路径,进而影响建筑的整体抗震性能。一般来说,对称和规则的建筑形状更有利于均匀分布地震作用,提高建筑的抗震性能。例如,许多地震频繁地区的高层建筑采用了矩形平面布置形式和对称结构,以提高其抗震性能和稳定性。建筑的构造形式对抗震性能也有着重要影响。不同的结构形式具有不同的刚度和延性特性,从而对地震作用下的建筑响应产生不同的影响。

三、建筑抗震加固施工技术要点

(一) 加大截面加固技术

在建筑结构中,加固是一种常见的技术手段,用于增强和改善建筑物的稳定性和安全性。其中,加大截面加固技术是一种常用的方法,通过增加构件的截面尺寸来增强其承载能力和抗震能力。加大截面加固技术应用于各种类型的建筑结构,包括钢结构、混凝土结构和木结构等,其基本原理是将现有构件的截面尺寸加大,通过在现有构件的周围添加新的材料或增加新的构件进行

实现,从而增加其承载能力。加大截面加固技术常用的方法包括以下几种:(1)外包钢板加固:在现有构件外部添加钢板,通过焊接或螺栓连接将钢板与构件紧密结合,这种方法适用于钢结构和混凝土结构,可有效增加构件的抗弯和抗剪能力。(2)纵向加固:通过在现有构件的两侧或四周添加纵向加固材料,如钢筋、钢板、混凝土墙等,增强构件的承载能力。这种方法适用于混凝土结构和木结构,提高构件的抗压和抗弯能力。(3)横向加固:通过在现有构件的截面上添加横向加固材料,如钢筋、钢板、混凝土梁等,增加构件的承载能力,适用于钢结构和木结构,提高构件的抗剪和抗扭能力。在应用加大截面加固技术时,要进行仔细设计,分析原有结构,确定加固的位置,选取合适的材料和加固方式,并进行施工。还要进行必要的检测和验收,确保加固效果符合设计要求。

(二) 预应力结构加固技术

预应力结构加固技术通过施加预先设定的张拉力来改善结构的承载能力和抗震性能。其原理是利用预应力钢筋将混凝土结构内部施加压力,使结构在正常工作状态下产生良好的受压状态,这种受压状态能抵消结构自身的负荷和外界的荷载,从而提高结构的承载能力。预应力结构加固技术施工过程主要分为设计、施工、监测三个步骤。在设计阶段,工程师要根据结构的具体情况确定加固方案,并计算出所需的预应力钢筋数量和张拉力;在施工阶段,施工人员会按照设计要求进行预应力钢筋的安装和张拉工作;在监测阶段,工程师会对加固后的结构进行定期监测,以确保其使用性能。目前,预应力结构加固技术具备较多优点,可以提高结构的承载能力和抗震性能,使住宅能更好地抵御自然灾害;预应力结构加固技术能在不改变原有结构形态的情况下进行,减少对住宅使用的影响。然而,预应力结构加固技术也存在各种限制,施工过程要严格控制预应力钢筋的张拉力和位置,以确保加固效果^[2]。

(三) 纤维布加固技术

纤维布加固技术是一种创新的混凝土结构增强方法,它通过在被加固的混凝土构件表面紧密包裹一层高强度的纤维增强复合材料(如碳纤维布、玻璃纤维布等),使这层复合材料与混凝土构件紧密结合,形成一个协同受力的整体结构。这种方式能够有效地将纤维布的抗拉强度优势传递给混凝土,从而在保持原结构完整性的同时,

显著提升其承载能力。纤维布加固法不仅施工便捷,而且对建筑外观和使用空间影响甚微,是提升结构安全性的理想选择。碳纤维加固材料具有良好的力学性能,抗拉强度高,比重低、厚度小,基本不增加结构截面面积,耐腐蚀性和耐久性良好,但其防火性能以及二次受力特性等仍需深入研究。

(四) 粘钢加固技术

粘钢加固技术利用高强度粘合剂将钢材与混凝土结构粘合在一起,提高住宅的整体抗震能力和承重能力。粘钢加固技术原理是通过将钢材与混凝土结构进行粘接,使两者形成紧密结合,共同承担住宅的荷载。在需要加固的部位,工程师会对住宅进行检测和评估,确定需要加固的位置和方式。然后将钢材预先加工成所需的形状和尺寸,再使用专用的粘合剂将其粘贴到混凝土结构上,经过一定的时间固化后,粘钢加固完成。粘钢加固技术具有多种优点,其在不拆除原有结构的情况下进行加固,可以避免对住宅的二次破坏;粘钢加固后的住宅结构紧凑牢固,能有效抵抗地震等外力的作用,提高住宅的抗震能力;粘钢加固技术施工简便、工期短,不会对居住者的日常生活造成太大影响。但值得注意的是,粘钢加固技术在实际应用中选择合适的粘合剂非常重要,应根据具体情况选择具有良好粘接性能和耐久性的材料。在进行粘钢加固时,需要严格控制施工质量,确保粘接面充分清洁、平整,并且钢材与混凝土结构紧密贴合。加固后的住宅需要定期检查和维修,以确保加固效果的持久性^[3]。

结束语

综上所述,随着我国经济的持续发展和城市化进程的推进,住宅建筑结构的安全性和稳定性越来越受到人们的关注。在这一背景下,对住宅建筑结构加固和施工技术的研究显得尤为重要。

参考文献

- [1] 雒力成.房屋建筑结构加固技术及施工技术要点分析[J].房地产世界,2021,(17):91-93.
- [2] 尚美璐.对建筑结构加固技术相关问题的研究[J].居舍,2021,(21):172-173.
- [3] 吕洁.房屋建筑的抗震性能施工技术与管理分析[J].住宅与房地产,2018,(12):144.