

老旧营房抗震加固改造施工技术

马国文

工程代建管理办公室, 北京 100097

[摘要]在我国,随着城市化进程的加快和建筑物使用年限的增长,老旧营房的结构安全性和功能性逐渐成为一个突出的问题。许多老旧营房由于年久失修、设计落后或原材料质量问题,面临着结构老化、抗震能力不足等挑战,给建筑安全带来了潜在风险。此外,随着建筑物用途的更新和功能需求的变化,传统结构已经不能满足现代化要求,需要采用先进的结构加固施工技术进行改造和提升。因此,文中分析不同加固技术在实际应用中的优缺点及适用性,探索提升加固效果和施工质量的关键因素,为推动老旧营房可持续发展和安全利用提供理论支持和实践指导。通过系统研究和技术总结,促进结构加固技术在我国老旧营房改造中的普及和应用,以应对城市更新和建筑安全管理的迫切需求。

[关键词]结构加固施工技术;老旧营房;技术应用

DOI: 10.33142/ec.v7i9.13346

中图分类号: TU271.1

文献标识码: A

Construction Technology for Seismic Reinforcement and Renovation of Old Barracks

MA Guowen

Engineering Agency Management Office, Beijing, 100097, China

Abstract: In China, with the acceleration of urbanization and the increase in the service life of buildings, the structural safety and functionality of old barracks have gradually become a prominent issue. Many old barracks face challenges such as structural aging and insufficient seismic resistance due to long-term disrepair, outdated design, or quality problems of raw materials, which pose potential risks to building safety. In addition, with the updating of building uses and changes in functional requirements, traditional structures can no longer meet modern requirements, and advanced structural reinforcement construction techniques need to be adopted for renovation and improvement. Therefore, this article analyzes the advantages, disadvantages, and applicability of different reinforcement techniques in practical applications, explores the key factors to improve reinforcement effect and construction quality, and provides theoretical support and safety for promoting the sustainable development and safe utilization of old barracks. Practical guidance. Through systematic research and technical summary, promote the popularization and application of structural reinforcement technology in the renovation of old barracks in China, in order to meet the urgent needs of urban renewal and building safety management.

Keywords: structural reinforcement construction technology; old barracks; technical application

引言

在老旧营房维护和改造过程中,结构加固施工技术的应用研究显得尤为重要和迫切。随着时间的推移和使用条件的变化,许多老旧营房面临着结构老化、强度不足及安全隐患等问题,这不仅影响到建筑物的稳定性和安全性,也直接关系到使用者的生命财产安全。因此,采用先进的结构加固技术,如钢筋混凝土加固、钢结构加固、复合材料加固以及预应力加固等方法,成为提升老旧营房结构安全性和耐久性的关键手段。本研究旨在探讨不同加固技术在老旧营房中的具体应用效果及施工实施过程中的技术难点和解决方案,以期在实际工程应用提供科学、可行的技术支持和参考,推动老旧营房的可持续发展和有效利用。

1 结构加固的必要性

结构加固的必要性在于保障老旧营房的安全性、延长其使用寿命以及提升整体性能。随着时间的推移,老旧营房由于长期使用和外界环境的影响,结构会逐渐老化,材

料性能也会有所退化,导致承载能力下降,无法满足现代使用需求和安全标准。此外,老旧营房可能因设计标准低或施工质量不达标而存在结构缺陷,加之自然灾害如地震、风暴等的威胁,使得其安全隐患显著增加。通过实施结构加固,可以有效增强建筑物的强度和稳定性,提高其抗震性能,防止在地震等突发事件中发生倒塌等严重事故。结构加固还能够修复和强化原有结构,延长建筑物的使用寿命,避免资源浪费和环境污染,相较于拆除重建更为经济环保。同时,结构加固有助于改善营房的使用功能,使其适应现代化需求,提升居住和使用的舒适度。

2 老旧营房的结构特点

老旧营房的结构特点主要体现在设计标准、建筑材料、施工工艺和使用功能等方面。由于这些营房多建于几十年前,当时的设计标准和施工规范较低,导致结构设计相对简单,安全系数不高。此外,老旧营房通常采用传统建筑材料,如红砖、木材、早期的钢筋混凝土等,这些材料随着时间的推移会出现老化、腐蚀、开裂等问题,影响整体

结构的耐久性和稳定性^[1]。施工工艺方面,老旧营房的建造技术相对落后,施工质量参差不齐,常常存在连接节点不牢固、受力不均匀等隐患。使用功能上,老旧营房的布局 and 空间设计往往不符合现代使用需求,如隔热、防火、抗震性能不足,无法适应当前的生活和工作标准。由于长期使用和缺乏维护,老旧营房还面临着设备老化、水电设施不完善等问题。

3 老旧营房结构加固技术的具体应用

3.1 钢筋混凝土加固技术

3.1.1 钢筋混凝土包覆法

钢筋混凝土包覆法是一种常用的结构加固技术,广泛应用于老旧营房的加固改造中。该方法通过在原有构件表面增设钢筋和混凝土层,形成新的复合截面,以提高构件的承载力和整体刚度。具体施工过程中,首先清理并凿毛原构件表面,以增强新旧混凝土之间的黏结力,然后根据设计要求布置钢筋,并安装模板。接着,浇筑混凝土,使其与原构件紧密结合,形成新的整体。钢筋混凝土包覆法不仅能够有效提高构件的抗压、抗拉和抗剪性能,还可以增强结构的耐久性和抗震能力,延长建筑物的使用寿命。此外,该方法适用范围广,施工工艺成熟,能够在不改变原建筑使用功能和外观的前提下,显著提升结构安全性和稳定性,是老旧营房加固改造中的重要技术手段。

3.1.2 钢筋网喷射混凝土加固法

钢筋网喷射混凝土加固法是一种高效的结构加固技术,广泛应用于老旧营房的加固改造中。该方法通过在原有构件表面设置钢筋网,然后喷射高强度混凝土,使新旧混凝土形成牢固的整体,从而提高构件的承载能力和耐久性。具体施工过程中,首先清理并凿毛原构件表面,以确保新旧材料之间的良好粘结;接着,按照设计要求安装钢筋网,并进行必要的锚固处理,以保证钢筋网的稳定性和与原构件的紧密结合;然后,采用喷射设备将高强度混凝土均匀地喷射在钢筋网上,形成新的加固层。钢筋网喷射混凝土加固法具有施工速度快、工艺灵活、对原结构扰动小等优点,能够在不显著增加构件自重和截面尺寸的情况下,大幅提高结构的抗压、抗剪和抗弯性能。此外,该方法还可以有效封闭裂缝,防止钢筋锈蚀,显著提升老旧营房的耐久性和安全性,是一种适用于各种复杂施工环境的实用加固技术。

3.2 钢结构加固技术

3.2.1 钢板粘贴加固法

钢板粘贴加固法是一种常用的钢结构加固技术,适用于老旧营房的结构增强和修复。该方法通过在原有结构构件的表面粘贴钢板,以增加其承载能力和整体刚度。具体施工过程中,首先清理并打磨原构件表面,确保其平整和清洁,以提高粘结效果;然后,根据设计要求裁剪钢板,并在其表面涂抹专用的高强度粘结剂;接着,将钢板紧密

粘贴在构件表面,并使用夹具或螺栓进行临时固定,直至粘结剂完全固化。钢板粘贴加固法具有施工便捷、工期短、对原结构扰动小等优点,能够在不显著增加结构自重和体积的情况下,大幅提升构件的抗弯、抗剪和抗压性能^[2]。此外,该方法对原有建筑的外观影响较小,适用于多种结构类型和复杂环境,是一种高效、经济的加固技术。

3.2.2 钢筋焊接加固法

钢筋焊接加固法是一种有效的钢结构加固技术,广泛应用于老旧营房的结构加固与修复。该方法通过在原有结构上焊接额外的钢筋,以提高整体结构的承载能力和刚度。具体施工过程中,首先对原结构进行详细的检查和清理,确保表面无锈蚀和杂质;然后,根据设计要求确定加固钢筋的规格和位置,并进行切割和预处理;接着,使用专业焊接设备将加固钢筋焊接到原有结构上,焊接过程中需严格控制焊接质量,确保焊缝的强度和连续性。钢筋焊接加固法具有加固效果显著、施工灵活、适应性强等优点,能够在不显著增加结构自重的情况下,大幅提升构件的抗弯、抗剪和抗压性能。此外,该方法可以根据具体需要,灵活调整加固方案,适用于各种复杂结构和施工环境。

3.3 复合材料加固技术

3.3.1 碳纤维布加固法

碳纤维布加固法是一种高效的复合材料加固技术,被广泛应用于老旧营房的结构强化和修复。这种方法利用碳纤维布的高强度、耐久性和轻质特性,通过在结构表面粘贴碳纤维布,并使用特定的树脂胶进行粘结,以增加结构的承载能力和抗震性能。施工过程中,首先对结构表面进行彻底清洁和准备,确保其表面光滑和无尘;随后,根据设计要求将预先裁剪好的碳纤维布粘贴在表面,并确保其均匀贴合和紧密密封;最后,使用滚筒或刮刀进行压实,以消除可能存在的气泡和增强粘结效果。碳纤维布加固法具有施工便捷、对原有结构影响小、加固效果显著等优点,能够在不增加结构自重和截面尺寸的情况下,显著提升构件的强度和刚度。此外,由于碳纤维布的柔韧性和适应性,可以灵活应对不同结构形状和复杂施工环境的需求,使得老旧营房能够更有效地抵抗外部荷载和自然灾害的影响,延长其使用寿命并提升整体安全性和可靠性。

3.3.2 玻璃纤维布加固法

玻璃纤维布加固法是一种常用的复合材料加固技术,适用于老旧营房的结构修复和强化。这种方法利用高强度、耐腐蚀的玻璃纤维布,通过在结构表面粘贴布料并使用特定树脂胶进行粘结,从而提升构件的承载能力和抗震性能。施工过程中,首先对结构表面进行彻底清洁和准备,确保其平整且无尘;接着,根据设计要求将预先裁剪好的玻璃纤维布粘贴在表面,并施加适当的压力以确保其紧密贴合和完整覆盖;最后,使用适当的工具和技术进行固化和后续处理,以确保加固层的稳定性和耐久性。玻璃纤维布加固法具有施

工便捷、加固效果明显、对原有结构影响较小的优点^[3]。它不仅可以有效增加构件的强度和刚度,还能在保持建筑外观不变的情况下提升其整体安全性和耐久性。

3.4 预应力加固技术

3.4.1 预应力钢绞线加固法

预应力钢绞线加固法是一种高效的结构加固技术,特别适用于老旧营房的强化和修复。这种方法通过在构件内部预置张拉的钢绞线,利用其张力来抵消结构受力时的压力,从而提升构件的整体承载能力和抗震性能。施工过程中,首先对结构进行详细的评估和设计,确定加固方案和绞线的布置位置;然后,在构件内部预埋绞线,并通过专业的张拉设备对其进行张拉,并锚固在端部,形成预应力状态;最后,对张拉后的绞线进行固化和保护,以确保其长期稳定的预应力效果。预应力钢绞线加固法具有加固效果显著、结构稳定性高、使用寿命长的优点。它不仅可以有效增加构件的弯曲和扭转刚度,还能显著提升其抗拉和抗压能力,使老旧营房在面对外部荷载和自然灾害时表现更为可靠和安全。

3.4.2 预应力碳纤维板加固法

预应力碳纤维板加固法是一种先进的结构加固技术,适用于老旧营房的强化和修复。该方法利用高强度、轻质的碳纤维板,通过在构件表面粘贴板材,并施加预定张力,来增加结构的整体承载能力和抗震性能。施工过程中,首先对结构进行彻底的评估和设计,确定加固方案和碳纤维板的尺寸、数量以及布置位置;接着,清理和准备构件表面,确保其光滑和无尘;然后,将预先裁剪好的碳纤维板粘贴在表面,并施加适当的张力,以使其紧密贴合并保持预应力状态;最后,对碳纤维板进行固化和保护,确保其长期稳定的加固效果。预应力碳纤维板加固法具有施工简便、加固效果显著、对原结构影响小的特点。由于碳纤维板的柔性和适应性,这种技术能够适应各种结构形状和复杂施工环境的需求,为老旧营房提供一种高效、可靠的结构加固方案。

4 结构加固施工技术的设计与实施

4.1 加固设计原则

结构加固设计的关键在于确保加固方案能够有效提升老旧营房的结构安全性和稳定性,同时最大程度地保持原有建筑的功能和外观。在进行加固设计时,首先需要对建筑物的结构缺陷、受力特点、材料状况以及环境条件进行全面评估和分析。基于这些评估结果,制定出符合工程要求和标准的加固方案,考虑包括但不限于以下几个方面的设计原则:首先是结构安全性和承载能力的提升,确保加固后的建筑能够满足现代安全标准和使用需求;其次是工程经济性和可行性的考量,尽量选择施工简便、成本适宜的加固技术,并在保证加固效果的前提下控制预算;此外,还要考虑施工期间对建筑物使用的影响,尽可能减少对业主日常生活和工作的干扰;最后,设计过程中需充分考虑环境保护和可持续发展要求,选择材料和技术应尽量

降低能耗和环境影响。

4.2 加固施工工艺

结构加固施工工艺的设计与实施是确保加固效果和施工质量的关键步骤。在选择加固施工工艺时,首先需要根据加固设计方案的要求和实际情况,详细制定施工工艺流程。通常包括以下几个关键步骤:首先是施工前的准备工作,包括现场的清理、安全措施的设置和施工材料的准备,确保施工条件符合要求;其次是施工过程中的具体操作,根据具体的加固方法选择合适的施工工艺,如清理表面、加固材料的处理和安装、固化和保护等;同时要严格控制施工质量,确保每个环节都符合设计要求和标准;最后是施工后的检验与验收,对加固后的结构进行全面检测和评估,确保加固效果达到预期目标^[4]。在整个施工过程中,还需要注意施工人员的技术培训和安全意识的提高,确保施工过程安全、高效和质量可控。

4.3 施工质量控制

在施工质量控制方面,需要严格遵循相关的施工规范 and 标准,确保每一个施工环节都能够达到设计要求和技求要求。首先,施工前应应对现场进行详细的勘察和评估,了解结构的实际情况和存在的问题,为后续施工提供准确的基础数据和依据。其次,针对不同的加固技术和方法,制定相应的施工工艺流程和操作规范,确保施工人员能够正确操作和控制施工质量。在施工过程中,应加强现场管理和监督,严格执行施工方案,确保施工材料的质量和使用寿命符合标准要求,避免施工中出现质量问题和安全隐患^[5]。最后,施工后应进行全面的检测和评估,对加固后的结构进行质量验收和性能测试,确保加固效果符合设计预期,并能够满足使用要求和安全标准。

4.4 安全措施

结构加固施工技术的设计与实施中,安全措施是保障施工人员和周围环境安全的至关重要的部分。在进行加固施工前,必须进行全面的评估和风险分析,识别潜在的安全风险和危险因素。施工现场应设置明确的安全警示标识和临时围栏,限制非施工人员的进入,并确保施工人员穿戴适当的个人防护装备,如安全帽、安全鞋、手套等。在施工过程中,应严格执行安全操作规程,特别是在高空作业、电气作业和使用机械设备时要格外注意安全。定期组织安全培训和演练,提高施工人员的安全意识和应急响应能力,确保他们能够正确应对突发事件和紧急情况。此外,要建立健全的安全管理制度和应急预案,及时处理和报告安全事故和隐患,确保施工过程中安全问题能够及时有效地得到解决和整改。

5 结语

结构加固施工技术在老旧营房中的应用研究是当前建筑领域中一项至关重要的工作。随着社会发展和城市化进程的加快,老旧营房的结构安全和功能更新成为了亟待解决的问题。通过本文对不同加固技术的探讨和分析,我

们深刻认识到这些技术不仅可以有效地提升建筑物的结构强度和抗灾能力,还能够延长其使用寿命,为城市保护和文化遗产的保存做出重要贡献。在实际应用中,尽管面临诸多挑战,如技术复杂性、成本管理和环境影响等,但通过科学的研究和工程实践,我们不断优化施工流程和材料选择,确保加固效果和施工质量的同时,也注重安全性和可持续性的综合考量。未来的工作将进一步探索新技术的应用潜力,提高加固技术的普及率和实用性,为老旧营房的改造与保护开辟更加广阔的前景,推动建筑领域朝着更加安全、可持续的方向迈进。

[参考文献]

[1]刘雲鹏. 老旧城区建筑抗震加固改造施工工艺[J]. 砖

瓦,2023,11(4):157-159.

[2]戴国莹,李德虎. 建筑结构抗震鉴定及加固的若干问题[C]. 北京:中国建筑学会,1998.

[3]徐镇凯,袁志军,胡济群. 建筑结构检测与加固方法[J]. 工程力学,2006,13(12):14-15.

[4]周冰. 房屋建筑结构加固方法分析[J]. 城市建筑,2016,13(6):2-3.

[5]阮金奎. 常见建筑结构加固方法选择与优缺点[J]. 山西建筑,2008,34(10):3-4.

作者简介:马国文(1990.11—),毕业院校:中国矿业大学,所学专业:建筑学,当前就职单位:工程代建管理办公室,职务:助理工程师,职称级别:初级。