

浅析建筑结构加固技术应用

(甘肃公航旅养护科技有限公司,甘肃省兰州市,730070) 张翔

摘要 本文对建筑结构加固施工技术进行深入探讨,分析了建筑结构老化和损伤的原因,阐述建筑结构加固的必要性以及加固的效益。同时,详细介绍建筑结构加固的常用技术,如加大截面加固、外包角钢加固、碳纤维加固、微生物矿化加固、焊接加固、螺栓连接加固等。

关键词 建筑结构;加固技术;碳纤维加固;微生物矿化加固

中图分类号:TU37 文献标识码:B

文章编号:1008-0899(2024)06-0073-03

随着社会经济的快速发展,大量的建筑物投入使用,这些建筑物在长期的使用过程中,由于自然环境的影响以及人为因素的损害,会出现不同程度的老化和损伤。这不仅对建筑物本身的安全性、耐久性造成了威胁,也影响到了城市的历史文化遗产保护和可持续发展^[1]。因此,对建筑结构进行加固成为了当前亟待解决的问题。

1 建筑结构加固的必要性

1.1 建筑结构老化

随着时间的推移,建筑结构会逐渐老化,其性能和稳定性会受到影响。建筑材料会因为长期的荷载作用、环境因素(如温度、湿度、化学物质等)以及自然灾害(如地震、台风等)而产生损伤和疲劳。这些因素会导致建筑结构的承载能力下降,甚至出现安全隐患。因此,对老化建筑进行结构加固是非常必要的。

1.2 建筑结构损伤

建筑结构在施工、使用过程中可能会出现各种损伤,如裂缝、腐蚀、混凝土剥落等。这些损伤会影响建筑结构的承载能力和安全性,甚至可能导致建筑物倒塌。对损伤建筑进行结构加固可以修复损伤,恢复结构的承载能力和安全性。

1.3 建筑结构加固的效益

建筑结构加固不仅可以提高建筑物的安全性,还可以延长建筑物的使用寿命,提高其经济效益。

通过加固,可以修复建筑物的外观,提高其使用功能和舒适度。此外,建筑结构加固还可以为建筑物未来的改扩建提供基础。因此,建筑结构加固具有重要的经济效益和社会效益。

2 建筑结构加固的常用技术

2.1 混凝土结构加固技术

2.1.1 加大截面加固技术

加大截面技术,在原有混凝土结构的基础上增加新的混凝土层,从而增加原混凝土结构的截面积,以提高其承载能力和抗裂性能。在实际施工过程中,加大截面法有着独特的优势。首先,这种方法操作简便,施工难度相对较低。其次,加大截面法适用范围广泛,无论是桥梁、隧道、房屋还是其他混凝土结构,都可以采用这种方法进行加固。其具体施工工艺如下:①要对原有混凝土表面进行处理,清除松动的混凝土、灰尘、油污等杂物,确保新加混凝土与原有混凝土结合紧密。此时,可采用高压水枪、钢丝刷等工具进行清理;②按照设计要求,在原有混凝土结构的两侧或四周绑扎新的钢筋,形成新的截面。这一过程中,要注意钢筋的规格、间距、锚固长度等参数,确保满足规范要求。同时,为了保证新加混凝土的强度,可选用高性能混凝土,并严格按照配比进行拌合。在新加混凝土浇筑前,还需在结合面涂刷一层界面剂,以增强新旧混凝土的粘结力。浇筑过程中,应采用振动棒进行充分振捣,以确保混凝土密实。此外,还需注意施工温度,避免因温差过大导致混凝土开裂。待新加混凝土达到一定强度后,还需对其进行养护。养护期间,要保持混凝土表面湿润,防止水分蒸发过快,影响混凝土的强度发展。一般来说,养护时间不少于7天。

作者简介:张翔(1990~),男,汉族,甘肃民乐人,本科,工程师,研究方向:房建技术。

2.1.2 外包角钢加固技术

外包角钢加固技术是通过在原有混凝土构件表面焊接角钢,以提高其承载能力和抗震性能。该方法的优点在于施工速度快、不影响原有结构的正常使用,且加固效果显著。在混凝土结构外包角钢加固法中,加固施工技术的关键点便是角钢的选材、加工以及安装。角钢作为加固材料,其硬度、韧性及耐腐蚀性必须符合国家相关标准,以确保加固效果和使用寿命。

角钢选材,建议采用Q345B低合金高强度结构钢,这种钢材具有强度高、韧性好、焊接性能优良等特点,非常适合作为外包角钢加固材料。角钢的规格应根据原混凝土结构的受力状况及加固要求进行选择,以确保加固后的结构能满足设计荷载。

角钢的加工。加工过程中要注意以下几点:①角钢的切割:采用机械切割,保证切割面平整,避免出现裂纹、毛刺等缺陷;②角钢的焊接:焊接工艺应采用二氧化碳气体保护焊,焊接过程中要确保焊缝饱满、均匀,避免出现焊接缺陷;③角钢的矫正:加工过程中可能产生弯曲变形,需对角钢进行矫正,确保其直线度;④角钢的防腐蚀处理:在加工完成后,应对角钢进行防腐蚀处理,如喷漆、镀锌等,提高其耐腐蚀性。

角钢的安装。安装过程中应注意:①清理混凝土表面:在安装角钢前,需对混凝土表面进行清理,去除浮尘、油污、松动的混凝土等,确保角钢与混凝土表面粘结牢固;②定位放线:根据设计图纸,在混凝土表面放出角钢的安装位置线,确保安装精度;③安装角钢:采用化学锚栓或焊接的方式将角钢固定在混凝土表面,确保角钢与混凝土结构紧密贴合;④焊接节点:在角钢与角钢、角钢与混凝土结构的连接处进行焊接,确保焊接质量;⑤检验:安装完成后,应对加固后的结构进行验收,检查角钢的安装位置、焊接质量等,确保加固效果。

2.1.3 碳纤维加固技术

碳纤维加固技术是一种采用碳纤维布或碳纤维带粘贴在混凝土构件表面,以提高其承载能力和抗裂性能的技术。该方法的优点在于施工速度快、对原有结构的影响较小,且加固效果显著^[1]。

在施工前准备阶段,需要对混凝土表面进行处理,确保其清洁、无油污、无锈蚀等。这一步的关键

是保证混凝土表面的平整度,以便碳纤维材料能够紧密粘贴在表面上。此外,还要根据设计要求,对混凝土结构的裂缝进行修补和加固。

在碳纤维加固的施工阶段:①涂刷底胶:在处理好的混凝土表面上均匀涂刷一层底胶,底胶的作用是提高碳纤维与混凝土之间的粘结力,确保加固效果;②铺设碳纤维布:待底胶干燥后,将碳纤维布按照设计要求铺设在混凝土表面。需要注意的是,碳纤维布的铺设应保证其平整、无褶皱,且与混凝土表面紧密贴合;③固化:铺设好碳纤维布后,需对其进行固化处理。固化过程中,碳纤维布与混凝土之间的粘结力逐渐增强,最终形成一个整体;④表面防护:为了保护碳纤维布,防止其受到外界环境的侵蚀,需要在碳纤维布表面涂刷一层防护涂料。这层涂料既能起到保护作用,又能提高结构的耐久性;⑤施工验收:待所有施工工序完成后,进行验收工作。验收内容包括:碳纤维布的粘贴质量、固化程度、表面防护涂料的质量等。

2.1.4 微生物矿化技术

微生物矿化技术是利用微生物在混凝土表面生长,产生碳酸钙等矿物质,填充混凝土孔隙,从而提高混凝土的密实性和强度^[3]。微生物矿化法不仅具有绿色环保、无需大型设备等优点,还能在不对原混凝土结构造成损伤的情况下实现加固。其施工工艺如下:①选取合适的微生物菌种,并进行培养、驯化,使其适应施工现场的环境。此外,还需准备相应的矿化剂、营养液等材料。施工前,首先对混凝土表面进行清理,去除污垢、油渍等杂质,确保微生物具有良好的生长环境;②将驯化好的微生物菌种均匀涂抹在混凝土表面,借助微生物的繁殖和代谢作用,使其在混凝土孔隙中形成碳酸钙等矿物质。为确保微生物矿化作用的顺利进行,施工现场需保持适宜的温度和湿度。在施工过程中,定期对混凝土表面进行喷洒营养液,为微生物提供充足的养分。同时,观察微生物的生长状况,及时调整矿化剂的种类和浓度,以保证矿化效果。

2.2 钢结构加固技术

2.2.1 焊接加固技术

焊接加固技术是通过焊接方法将钢板、角钢等材料连接到原有结构上,从而提高结构的承载能力和稳定性。其优点在于施工简便、速度快、成本低。

在实际应用中,焊接加固技术通常用于修复钢结构中的裂缝、孔洞等缺陷,或是在原有结构上增加新的构件。焊接过程中,需要根据钢材的种类、厚度等因素选择合适的焊接方法和参数,以确保焊接接头的强度和稳定性^[4]。此外,焊接加固技术还要求对焊接后的接头进行充分的冷却和后处理,以消除焊接应力和焊接变形,保证加固效果。其施工工艺如下:①在焊接前,需对焊接部位进行彻底的清洁处理,去除油污、锈迹等杂物,以确保焊接接头的质量;②焊接工艺的选择。针对不同类型的钢材和焊接部位,选择合适的焊接方法。例如,对于厚度较大的钢材,采用气体保护焊或埋弧焊技术,这两种焊接方法具有焊接速度快、熔深大、焊缝成型美观等优点;而对于厚度较小的钢材,则采用氩弧焊技术,这种焊接方法能更好地保证焊缝质量,避免气孔、裂纹等焊接缺陷。

在焊接过程中严格遵守焊接工艺规范,控制焊接电流、电压、焊接速度等参数,确保焊接质量。此外,还特别注重焊接顺序,避免因焊接应力集中而导致结构变形。在多层多道焊接时,每层焊缝的厚度、宽度都要严格控制,以确保焊接接头性能。

焊接完成后,施工团队会对焊缝进行外观检查,确保焊缝成型良好,无裂纹、气孔等缺陷。随后,进行无损检测,如超声波检测、射线检测等,以确保焊缝内部质量。对于检测不合格的焊缝,立即进行返修,直至满足质量要求。

2.2.2 螺栓连接加固技术

螺栓连接加固技术是利用高强度螺栓将两块钢板或其他构件连接在一起,以提高结构的承载能力和稳定性。这种加固方法适用于需要在结构中引入新的受力路径或增加支撑的情况。在实际施工中,螺栓连接加固技术的优势在于安装方便、施工周期短、稳定性好、易于检验和维护,且对原有结构的干扰小。在钢结构螺栓连接加固技术施工过程中,为了保证连接的牢固性和安全性,施工步骤至关重要。

对连接部位进行清理。包括去除锈迹、油漆和污垢等杂物,以确保螺栓与连接件之间的接触面积

达到最大。施工人员可以借助钢丝刷、砂纸等工具,对连接部位进行彻底清理。值得注意的是,清理过程中要避免对连接件造成损伤,确保连接质量。

涂抹螺纹胶的环节。螺纹胶能有效地提高螺栓的防松性能,增强连接的稳定性。涂抹完螺纹胶后,就可以进行螺栓的紧固了。紧固过程中,要遵循“对称、逐步、分次”的原则。首先,用扳手将螺栓预紧,使连接件初步固定;然后,按照对角线的方式,逐步将螺栓紧固至规定扭矩。这样可以避免因局部受力过大而导致连接件变形,确保连接的均匀性和稳定性。在螺栓紧固完成后,要对连接部位进行检验。检验内容包括:螺栓是否紧固到位、连接件是否存在位移、连接部位是否平整等。如有问题,需及时调整,确保连接质量。最后,为了提高螺栓连接的耐久性,建议对连接部位进行防腐处理。常用的防腐措施包括涂抹防锈漆、涂抹黄油等。这些措施可以有效地降低环境因素对螺栓连接的影响,延长其使用寿命。

3 结语

综上所述,建筑结构加固技术在不断发展,各种加固方法各有特点。在实际工程中,针对不同的工程需求和环境条件,灵活选择和运用合适的加固技术,以期达到最佳的加固效果,实现结构的安全、经济和可持续发展。同时,随着科学技术的不断发展,未来还可能出现更多新型、高效、环保的混凝土加固技术,为建筑事业注入新的活力。

参考文献

- [1]丁应鸿,董利峰,张壮壮,等.建筑工程结构加固技术应用实践[J].四川建材,2023,49(12):46-48.
- [2]张鹏.公共建筑工程碳纤维布加固混凝土结构施工技术[J].居舍,2023,(20):65-67.
- [3]李锤奥,陆春华,成亮,等.扩散法用于微生物矿化修复混凝土竖向裂缝的试验研究[J].材料导报,2023,37(13):125-130.
- [4]林卓钦.单层钢结构旧厂房改造的结构设计[J].建筑技术开发,2023,50(12):21-23.