

土木工程结构加固改造施工优化策略

乔宇航

辽宁省建设科学研究院有限责任公司 辽宁 沈阳 110000

摘要: 随着土木工程领域的不断发展,结构加固改造施工成为确保建筑物安全性和稳定性的重要手段。本文旨在探讨土木工程结构加固改造施工的优化策略,从施工前的准备工作、施工中的关键技术以及施工后的质量管理等方面进行详细阐述,以期对土木工程结构加固改造施工提供科学、合理的指导。

关键词: 土木工程; 结构加固; 改造施工; 优化策略; 质量管理

引言

土木工程结构加固改造施工是延长建筑物使用寿命、提高建筑物安全性的重要措施。随着建筑技术的不断进步,结构加固改造施工的方法和技术也在不断创新和优化。本文将从多个方面探讨土木工程结构加固改造施工的优化策略,以期对相关工程实践提供有益的参考。

1 土木工程结构加固改造施工前的准备工作

1.1 结构可靠性鉴定与抗震性能评估

在进行土木工程结构的加固改造之前,一项至关重要的步骤是对建筑物的结构可靠性进行全面的鉴定。这一过程需由专业的检测团队或机构执行,他们将通过详细的现场勘查、结构检测以及数据分析,来准确评估建筑物的现有结构状态,包括其承重能力、稳定性以及存在的潜在风险点。鉴定结果将直接反映出结构是否需要加固以及加固的重点区域,为后续工作提供明确的方向。与此同时,抗震鉴定也是不可或缺的一环。鉴于地震等自然灾害对建筑物造成的巨大威胁,抗震性能评估旨在确定建筑物在地震作用下的安全性能,包括其抗震构造措施的有效性、结构整体的抗震能力等级等。这一评估不仅关乎建筑物的使用寿命,更是保障人员生命财产安全的必要举措。通过结构可靠性鉴定与抗震性能评估的有机结合,可以更加精准地锁定加固改造的关键点,为后续设计方案的制定奠定坚实基础。

1.2 加固改造设计方案的精心制定

基于前期鉴定结果,加固改造设计方案的制定需遵循科学、合理、可行的原则。设计团队应深入剖析建筑物的结构特点、使用功能以及未来发展规划,确保设计方案既满足当前加固需求,又兼顾长远效益。在选择加固方法时,应综合考虑技术的先进性、经济的合理性以及施工的可操作性,力求在有限的预算内实现最佳的加固效果。此外,设计方案还应充分考虑施工过程中的安全管理和质量控制措施,确保加固改造工程能够顺利推

进,同时减少对周边环境及居民生活的影响。通过细致的规划与设计,为土木工程结构的加固改造施工奠定坚实的基础,确保工程的安全、高效、顺利完成。

2 土木工程结构加固改造施工中的关键技术

2.1 增设支点加固法

增设支点加固法,顾名思义,是通过在原有结构体系中巧妙地增设支承点,以缩减结构的跨度,从而降低结构内力,提升整体的承载能力。这一方法在实际应用中展现出了极高的灵活性和适用性,尤其适用于因跨度过大或荷载过重而导致结构性能下降的情况。在实施增设支点加固时,首先需对原有结构进行详尽的分析,确定增设支点的最佳位置。这通常涉及到结构力学计算,以确保新增支点能够最大限度地分担原有结构的荷载,同时避免对周边结构造成不利影响。具体施工时,根据工程实际情况,可选择湿式连接或干式连接两种不同方式。湿式连接通常涉及在新增支点处凿毛混凝土表面,清除浮渣,洒水湿润,然后用微膨胀混凝土浇筑,以确保新旧混凝土之间的紧密结合。而干式连接则更多依赖于机械连接件,如膨胀螺栓等,来实现支点的稳固安装。无论采用何种连接方式,都需严格控制施工质量^[1]。例如,在湿式连接中,应确保混凝土浇筑前的准备工作充分,混凝土配合比合理,浇筑过程中振捣密实,养护措施得当,以保证混凝土的强度和耐久性。在干式连接中,则需严格控制连接件的安装精度和紧固力,确保支点稳定可靠。此外,增设支点加固法还需考虑对周边结构的影响。因此,在施工前应进行详细的现场勘查和结构设计,确保加固方案既满足当前需求,又不对周边结构造成潜在风险。

2.2 粘钢加固法

粘钢加固法是一种通过在结构构件外部粘贴钢板,利用高性能的结构胶粘剂将钢板与混凝土构件紧密结合,形成复合体,从而增强结构承载力的加固方法。这

一方法具有施工简便、效果显著、不影响结构外观等优点,广泛应用于各类土木工程结构的加固改造中。在粘钢加固法的施工过程中,混凝土和钢板的表面处理是至关重要的一环。混凝土表面应清理干净,无油污、灰尘等杂质,同时应确保表面平整、无裂缝。钢板表面则需进行除锈、除油处理,以确保胶粘剂能够充分渗透并形成良好的粘结力。胶粘剂的选择与配制也是关键。优质的胶粘剂应具有良好的粘结强度、耐久性和抗老化性能。在配制过程中,应严格按照产品说明书进行操作,确保胶粘剂的性能达到最佳状态。粘贴过程中,需严格控制胶粘剂的涂抹厚度和均匀性,确保钢板与混凝土构件之间的紧密结合^[2]。同时,还应注意粘贴顺序和方式,避免产生气泡和空鼓现象。粘贴完成后,需进行加压固化,以确保胶粘剂充分固化并达到设计强度。在固化阶段,应严格控制环境温度和湿度,避免胶粘剂受到不良环境的影响。同时,还应对加固部位进行定期检查和养护,以确保其长期性能稳定。值得注意的是,粘钢加固法虽然效果显著,但并非适用于所有情况。因此,在加固前应进行详细的结构分析和评估,确保加固方案的科学性和合理性。

2.3 预应力加固法

预应力加固法是一种通过预应力拉杆或撑杆对结构进行加固的方法。通过施加预应力,可以调整结构内力分布,提高结构的稳定性和承载力。这一方法具有施工周期短、加固效果显著、对原结构影响小等优点,特别适用于大型土木工程结构的加固改造。在预应力加固法的施工过程中,拉杆或撑杆的尺寸和位置选择是关键。这需要根据结构的实际情况和加固需求进行精确计算和设计。同时,拉杆或撑杆的材料选择也需严格控制,确保其具有足够的强度和耐久性。焊接接头、螺杆、螺帽等连接件的质量也是影响加固效果的重要因素。在焊接过程中,应严格控制焊接参数和焊接质量,确保焊缝的强度和密实性。螺杆和螺帽则需进行严格的质量检验,确保其尺寸、材质和力学性能均符合设计要求。传力焊缝的质量检验也是不可忽视的一环。传力焊缝是预应力加固体系中传递拉力的关键部位,其质量直接影响加固效果。因此,在焊接完成后,应对传力焊缝进行详细的检查和测试,确保其质量合格。在施加预应力时,需严格控制预应力的施加方式和大小。预应力过大或过小都会影响加固效果,甚至对结构造成损害。因此,在施加预应力前,应进行详细的计算和模拟分析,确保预应力的大小和施加方式科学合理。此外,预应力加固法还需考虑对周边结构的影响。因此,在施工前应进行详细的

现场勘查和结构设计,确保加固方案既满足当前需求,又不对周边结构造成潜在风险。同时,在加固过程中还应对周边结构进行监测和评估,及时发现并处理可能出现的问题。

2.4 化学植筋技术

化学植筋技术是一种通过化学粘合剂将螺杆、钢筋等植入混凝土结构中,形成新的受力点,从而增强结构整体性能的加固方法。这一方法具有施工简便、操作灵活、加固效果显著等优点,广泛应用于各类土木工程结构的加固改造中。在化学植筋技术的施工过程中,化学粘合剂的选择是关键。优质的化学粘合剂应具有良好的粘结强度、耐久性和抗老化性能。同时,还应考虑其施工性能和环保性能,确保施工过程中的安全性和环保性。植筋孔的清理也是不可忽视的一环。植筋孔应清理干净,无油污、灰尘等杂质,同时应确保孔壁粗糙度适中,以利于化学粘合剂的渗透和粘结。在清理植筋孔时,还应注意保护周边混凝土结构,避免造成不必要的损伤。植筋的深度和间距也是影响加固效果的重要因素。植筋深度应满足设计要求,确保螺杆或钢筋能够充分嵌入混凝土结构中。植筋间距则需根据结构实际情况和加固需求进行确定,以确保加固效果均匀且满足设计要求^[3]。在植入螺杆或钢筋时,需严格控制植入速度和力度,避免对周边混凝土结构造成冲击和损伤。同时,还应注意植入方向的准确性和稳定性,确保螺杆或钢筋能够牢固地植入混凝土结构中。植入完成后,需对植筋部位进行养护和管理。这包括定期检查和测试植筋部位的强度和稳定性,及时发现并处理可能出现的问题。同时,还应对植筋部位进行保护和管理,避免其受到不良环境的影响和破坏。

3 土木工程结构加固改造施工后的质量管理

在土木工程结构加固改造项目中,施工后的质量管理是确保工程长期安全、稳定运行的关键环节。它不仅关系到加固改造效果的直接体现,还直接影响到建筑物的使用寿命和人员生命财产安全。因此,必须从施工过程中的质量监控、施工后的验收与评估,以及长期监测与维护机制三个方面入手,构建全面、系统的质量管理体系。

3.1 加强施工过程中的质量监控

施工过程中的质量监控是确保加固改造工程质量的基石。为了有效把控施工质量,必须建立健全的质量管理体系,明确各级管理人员的职责和权限,确保质量监控工作能够有序、高效地进行。首先,应加强对原材料和构配件的质量控制。所有进入施工现场的材料和构配

件都必须经过严格的质量检验,确保其性能符合设计要求和相关标准。同时,还应建立材料追溯机制,对材料的来源、使用去向进行详细记录,以便在出现问题时能够迅速追溯源头,采取补救措施。其次,应重点关注关键工序和隐蔽工程的质量监控。关键工序是加固改造工程中的核心环节,其施工质量直接影响到整个工程的加固效果。因此,必须对这些工序进行旁站监督,确保施工人员严格按照设计图纸和技术规范进行操作。隐蔽工程则是加固改造工程中容易被忽视的部分,但其质量同样重要。因此,在隐蔽工程覆盖前,必须进行严格的检查和验收,确保其质量符合设计要求。此外,还应加强施工过程中的质量检查和记录工作。通过定期或不定期的质量检查,可以及时发现并纠正施工中的质量问题,确保工程质量始终处于受控状态。同时,详细的施工记录也可以为后续的验收、评估和维护工作提供有力的依据。

3.2 做好施工后的验收与评估

施工完成后的验收与评估工作是检验加固改造工程成果的重要环节。为了确保验收工作的客观性和公正性,应邀请具有相应资质的第三方检测机构进行验收。验收工作应严格按照设计图纸、技术规范和相关标准进行。首先,应对加固改造后的结构进行外观检查,确保结构表面平整、无裂缝、无渗漏等现象。其次,应对结构的安全性、稳定性进行专项检测,包括承载力、变形、裂缝宽度等关键指标的测量和分析^[4]。最后,还应对加固改造工程的效果进行综合评估,包括加固效果、施工质量、材料使用情况等方面的评价。在验收过程中,如果发现任何质量问题或安全隐患,必须立即整改并重新进行验收。只有当所有验收项目均符合设计要求和相关标准时,才能出具验收合格报告,并允许工程投入使用。

3.3 建立长期监测与维护机制

加固改造施工完成后,并不意味着质量管理工作的结束。相反,为了确保结构的长期安全和稳定,必须建立长期监测与维护机制。首先,应定期对加固改造后的

结构进行检查和维护。这包括定期的外观检查、结构性能检测以及必要的维修和更换工作。通过定期检查,可以及时发现并处理结构中的潜在安全隐患,防止问题进一步扩大。其次,应建立结构健康监测系统,对结构的应力、变形等关键参数进行实时监测。这不仅可以帮助及时发现结构的异常变化,还可以为结构的长期性能评估提供数据支持。此外,还应加强对加固改造工程资料的归档和管理。所有与加固改造工程相关的设计文件、施工记录、验收报告等资料都应妥善保存,以便在需要时能够快速查阅和追溯。最后,应加强对相关人员的培训和教育。通过定期的培训和教育活动,可以提高施工人员的质量意识和技能水平,确保他们能够严格按照设计要求和规范进行施工和维护工作。

结语

土木工程结构加固改造施工优化策略涉及施工前的准备工作、施工中的关键技术以及施工后的质量管理等多个方面。通过科学合理的加固改造设计和施工技术的优化应用,可以确保结构安全性和稳定性达到设计要求,延长建筑物使用寿命,提高经济效益和社会效益。未来,随着建筑科学技术的不断进步和新型建筑材料的不断出现,土木工程结构加固改造施工将具有更为广阔的发展空间和应用前景。

参考文献

- [1]聂坤.土木工程中的抗震设计与加固技术研究[C]//广西网络安全和信息化联合会.第三届工程技术管理与数字化转型学术交流会议论文集.陕西恒纳德建设工程有限公司,2024:3.
- [2]王天宇.土木工程建设中结构与地基加固技术的应用探讨[J].新城建科技,2024,33(04):71-73.
- [3]杨一新,黄林华.土木工程混凝土建筑加固工艺[J].石材,2023,(11):74-76.
- [4]胡培俊,刘孟孟,郭伟.土木工程建设中的混凝土加固施工技术与应用[J].居舍,2023,(28):29-32.