

建筑工程结构检测与加固技术问题

王 肖

唐山市思远工程材料检测有限公司 河北 唐山 063000

摘 要：建筑工程结构检测与加固技术面临诸多挑战，包括检测技术与设备的局限性、加固材料与工艺的不足、行业标准与规范的不完善等。这些问题直接影响工程结构的安全性和耐久性。为解决这些问题，需加强技术研发与创新，优化材料与工艺，完善标准与规范，并加强人才培养与引进。本文深入探讨了这些技术问题，并提出相应的解决对策。

关键词：建筑工程；结构检测；加固技术

1 建筑工程结构检测的基本概念

建筑工程结构检测的基本概念是指，在建筑工程领域，对建筑物的结构安全性、稳定性和耐久性进行全面、系统的检查与测定。这一过程旨在通过科学的手段和方法，评估建筑结构在实际使用过程中的性能状态，发现可能存在的结构缺陷、损伤或安全隐患，并为后续的维护、加固或改造提供准确的数据支持。结构检测通常包括但不限于对建筑的梁、柱、墙、板等承重构件的尺寸、配筋、混凝土强度、钢材性能以及结构连接部位的检查，同时还会考虑结构的整体稳定性、变形情况以及地基基础的稳固性等。通过结构检测，可以及时发现并处理潜在的结构问题，确保建筑物的长期安全使用。

2 建筑工程常用的结构加固方法与技术

2.1 增大截面加固法

增大截面加固法是一种传统而有效的结构加固方法，其核心思想是通过增加结构构件的截面面积来提高其承载能力和刚度。这种方法广泛应用于混凝土结构的梁、板、柱等构件的加固中。具体实施时，首先需要对原结构进行详细的检测和分析，以确定加固的具体位置和范围。然后，通过浇筑新的混凝土或增加钢筋的数量和直径，来增大构件的截面面积^[1]。在增大截面的同时，还需要特别注意新旧混凝土之间的粘结质量，以确保加固后的结构能够形成一个整体，共同受力。增大截面加固法的优点在于其施工工艺相对简单，技术成熟，且适应性强，可以适用于多种类型的结构加固。然而该方法也存在一些不足之处，如现场湿作业时间较长，对生产和生活带来一定影响；加固后可能会增加结构的自重，对地基和基础产生额外的压力；同时加固后的结构净空可能会减小，影响建筑物的使用空间。在应用增大截面加固法时，需要综合考虑多种因素，以确保加固效果的最优化。

2.2 粘贴钢板加固法

粘贴钢板加固法是一种利用胶黏剂将薄钢板粘贴在被加固混凝土构件表面的加固方法。这种方法通过在构件的受拉区或薄弱部位粘贴钢板，利用钢板的高强度和良好的延展性，来提高构件的承载能力和抗变形能力。粘贴钢板加固法具有施工速度快、现场湿作业少、对原结构外观和净空影响小等优点，因此在工程实践中得到了广泛应用。在实施粘贴钢板加固法时，需要对原结构进行表面处理，以确保钢板与混凝土之间的粘结质量。根据加固需求选择合适的钢板厚度和粘贴位置，并使用专用的结构胶将钢板粘贴在混凝土表面。粘贴完成后，还需要对加固部位进行必要的养护和保护，以确保加固效果的持久性。

2.3 碳纤维加固技术

碳纤维加固技术是一种利用碳纤维布或碳纤维板粘贴在混凝土构件表面进行加固的方法。碳纤维材料具有高强度、轻质、耐腐蚀等优点，因此碳纤维加固技术被广泛应用于建筑结构的加固和修复中。通过粘贴碳纤维布或碳纤维板，可以显著提高构件的承载能力和抗变形能力，同时改善结构的耐久性和抗震性能。在实施碳纤维加固技术时，要对原结构进行表面处理，以去除表面的污垢、油污和松散层，确保碳纤维布或碳纤维板与混凝土之间的粘结质量。根据加固需求选择合适的碳纤维材料和粘贴位置，并使用专用的胶粘剂将碳纤维材料粘贴在混凝土表面。粘贴完成后，还需要对加固部位进行必要的养护和保护，以确保加固效果的持久性。碳纤维加固技术的优点在于其施工便捷、加固效果显著、对原结构外观和净空影响小等。

2.4 预应力加固技术

预应力加固技术是一种利用外加预应力钢拉杆或型钢撑杆对结构构件或整体进行加固的方法。通过施加预

应力,可以强迫后加部分(如拉杆或撑杆)受力,从而改变原结构的内力分布和应力水平,提高构件的承载能力和刚度。预应力加固技术适用于大跨结构加固以及采用一般方法无法加固或加固效果不理想的较高应力应变状态下的大型结构加固^[2]。在实施预应力加固技术时,首先需要对原结构进行详细的检测和分析,以确定加固的具体位置和范围。然后,根据加固需求选择合适的预应力材料和施加方式,并通过张拉预应力筋或调整结构支座等方式来施加预应力。施加预应力后,还需要对加固部位进行必要的监测和维护,以确保加固效果的持久性和安全性。预应力加固技术的优点在于其加固效果显著、对原结构影响小、适应性强等。

2.5 基础加固技术

基础加固技术是针对建筑物地基和基础进行加固和修复的方法。由于地基和基础的稳定性和承载能力对建筑物的整体安全至关重要,因此基础加固技术在建筑工程中具有重要的地位。注浆加固法是通过向地基中注入水泥浆或其他浆液来填充孔隙和裂缝,提高地基的承载能力和稳定性。桩基加固法是在建筑物周围或下方设置桩基,通过桩基将建筑物荷载传递至更深层次的土层或岩层中,从而减小地基的沉降和变形。扩大基础法是对建筑物基础进行扩大处理,增加基础的底面积和埋深,以提高地基的承载能力和稳定性。在实施基础加固技术时需要对地基和基础进行详细的勘察和分析,以确定加固的具体位置和范围。根据加固需求选择合适的基础加固方法和施工工艺,并严格按照相关规范和标准进行施工。施工完成后,还需要对加固效果进行必要的监测和评估,以确保加固后的地基和基础能够满足建筑物的使用要求。

3 建筑工程结构检测与加固技术面临的问题

3.1 检测技术与设备的局限性

在建筑工程结构检测领域,尽管技术不断进步,但检测技术与设备仍存在诸多局限性。一方面,现有的检测技术可能无法全面、准确地反映结构的实际状态。另一方面,检测设备的性能和稳定性也直接影响检测结果的准确性。部分设备在使用过程中可能受到环境、操作手法等多种因素的影响,导致检测结果出现偏差。一些先进的检测设备虽然精度高、功能强,但价格昂贵,且对操作人员的专业技能要求较高,限制了其在实际工程中的广泛应用^[3]。具体来说,对于老旧建筑或复杂结构,现有的检测技术可能难以准确评估其结构安全性和耐久性。这些建筑可能存在多种未知的结构损伤或隐患,而传统的检测方法可能无法有效发现这些问题。随着建筑

技术的不断发展,新型建筑材料和结构形式不断涌现,对检测技术提出了更高的要求。目前的检测技术可能还无法完全适应这些新材料和新结构的特点,导致检测结果的准确性和可靠性受到质疑。

3.2 加固材料与工艺的不足

在建筑工程结构加固方面,加固材料与工艺的不足也是一大问题,加固材料的选择和使用存在局限性。虽然市场上已经出现了多种加固材料,如碳纤维、粘贴钢板等,但这些材料在某些特定环境下可能无法发挥最佳性能。加固材料的成本也相对较高,增加了工程的经济负担。加固工艺的不完善也是一大难题,目前的加固工艺可能无法完全满足各种复杂结构的需求,特别是在处理一些特殊部位或细节时,可能存在工艺上的难题。加固施工过程中的质量控制也至关重要。如果施工不规范或质量控制不严格,可能导致加固效果不佳,甚至对原结构造成新的损伤。加固材料与既有结构的兼容性,新材料(如碳纤维布、环氧树脂)与旧混凝土的粘结强度不足,易剥离。表面处理技术:对旧混凝土进行喷砂、凿毛处理,增加粘结面粗糙度;采用界面剂(如环氧胶)增强新旧材料结合。加固后结构刚度突变,局部加固可能导致结构刚度分布不均,引发新的应力集中,加固前进行整体受力分析,优化加固方案(如对称布置碳纤维布);采用柔性加固材料(如预应力碳板)逐步释放应力。

3.3 行业标准与规范的不完善

在建筑工程结构检测与加固领域,行业标准与规范的不完善也是一大问题。首先,现有的行业标准和规范可能无法完全覆盖所有类型的建筑结构和加固方法,随着建筑技术的不断发展,新型建筑结构和加固方法不断涌现,而相关标准和规范的更新可能滞后于技术发展的速度。这导致在实际工程中,可能缺乏明确的指导和规范,增加了工程的风险和不确定性。其次,行业标准和规范的执行力度也存在不足,一些工程项目可能未严格按照相关标准和规范进行检测和加固施工,导致工程质量和安全性存在隐患。另外,不同地区的标准和规范可能存在差异,这也给跨地区的工程项目带来了一定的困扰。

4 建筑工程结构检测与加固技术的解决对策

4.1 加强技术研发与创新

针对建筑工程结构检测与加固技术面临的问题,加强技术研发与创新是首要对策。在检测技术方面,应加大科研投入,推动非破坏性检测技术的深入研究,提高其检测深度和精度,确保能够全面、准确地反映结构的实际状态。积极研发适应新型建筑材料和结构形式的检测技术,满足市场不断变化的需求。这包括利用先进

的传感器技术、数据处理技术以及人工智能算法,提升检测设备的智能化水平,实现更高效、更准确的检测。在加固技术方面,同样需要加强技术研发与创新,应针对现有加固材料的局限性,研发新型加固材料,提高其耐久性和稳定性,特别是在高温、潮湿或腐蚀性环境下的性能。探索更为高效、经济的加固工艺,简化施工流程,降低工程成本,还应加强对加固效果评估技术的研究,确保加固后的结构能够满足设计要求和安全标准。为了实现技术研发与创新,需要建立完善的科研体系,鼓励高校、科研机构和企业之间的合作与交流,形成产学研用一体化的创新机制。政府应加大对科研项目的资金支持,为技术研发提供有力的保障。同时还应加强对知识产权的保护,激发科研人员的创新热情,推动建筑工程结构检测与加固技术的持续发展。

4.2 优化材料与工艺

优化材料与工艺是解决建筑工程结构检测与加固技术问题的关键措施。在加固材料方面,应加强对现有材料的性能评估,筛选出性能优异、成本合理的材料,并推广使用。积极研发新型加固材料,如高性能纤维复合材料、智能材料等,提高其力学性能和适应性,满足不同结构加固的需求。在加固工艺方面,应针对现有工艺的不足之处进行改进和优化。通过引入先进的施工技术和设备,提高加固施工的效率和质量。加强对施工过程的监控和管理,确保加固施工符合设计要求和规范标准。还应加强对加固材料与工艺的组合应用研究。通过合理的材料选择和工艺搭配,充分发挥各自的优势,提高加固效果。

4.3 完善标准与规范

完善标准与规范是保障建筑工程结构检测与加固技术质量的重要措施。应加强对现有行业标准和规范的梳理和评估,及时修订和完善不符合实际需求的内容。积极制定新的标准和规范,覆盖新型建筑结构和加固方法,确保工程实践有章可循^[4]。在标准与规范的制定过程中,应充分考虑技术的发展和市场需求,确保标准的科学性和前瞻性。加强对标准与规范的宣传和培训,提高工程人员的认知度和执行力。政府应加强对标准与规范实施情况的监督检查,确保工程实践符合规范要求。还应建立标准与规范的更新机制,及时跟踪技术发展的

动态,对标准进行适时修订和完善。通过加强与国际标准的接轨,提高我国建筑工程结构检测与加固技术的国际竞争力。

4.4 加强人才培养与引进

加强人才培养与引进是解决建筑工程结构检测与加固技术人才短缺问题的有效途径。应加强对高校和职业院校相关专业的建设和支持,培养更多具备专业知识和实践能力的工程技术人才。同时鼓励企业开展内部培训和继续教育,提升现有工程人员的技能水平和综合素质。在人才引进方面,应加大对海外高层次人才引进力度,吸引更多具备国际视野和创新能力的优秀人才来华工作。通过提供优厚的待遇和良好的工作环境,激发人才的创新活力和工作热情,加强对引进人才的后续支持和管理,确保其能够充分发挥作用。还应加强产学研用之间的合作与交流,促进人才培养与产业发展的深度融合。通过建立实习实训基地和产学研合作平台,为学生提供更多实践机会和就业渠道,鼓励企业参与人才培养过程,共同制定培养方案和课程标准,提高人才培养的针对性和实效性。

结束语

建筑工程结构检测与加固技术的问题不容忽视,它们直接关系到工程的质量和安。通过本文的探讨,提出了针对性的解决对策,旨在推动技术的持续进步和完善。未来,将继续关注这一领域的发展,为建筑工程的安全可靠提供有力保障。

参考文献

- [1]唐争兵.住宅建筑工程结构检测与加固技术的分析及应用[J].居舍,2023,(12):43-45.
- [2]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,(08):183-185.DOI:10.19940/j.cnki.1008-0422.2020.08.053.
- [3]张杰.房屋建筑工程结构加固改造中存在的问题及常用技术分析[J].工程技术研究,2022,7(15):226-228.DOI:10.19537/j.cnki.2096-2789.2022.15.073.
- [4]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,(08):183-185.DOI:10.19940/j.cnki.1008-0422.2020.08.053.