

土木工程建设中的混凝土加固施工技术与应用

李相等

华邦建投集团股份有限公司 甘肃 兰州 730000

摘要：在土木工程施工中，混凝土结构是主要的结构构件。混凝土主体结构和梁板结构的强度主要取决于混凝土加固技术的采用。在整个施工过程中，要严格按照规范的施工工艺进行具体的施工操作，确保土木工程项目的安全性和稳定性。混凝土钢筋施工技术在土木工程中的应用必须严格按照施工要点进行，该技术已广泛应用于土木工程。各种加固技术可以达到不同的稳定效果，应根据土木工程现场施工情况选择合适的加固技术。

关键词：土木工程建设；混凝土加固；施工技术；应用

一、混凝土结构加固的必要性

1. 保障结构安全性

在多种因素的影响下，混凝土结构钢筋施工可能面临不同程度的问题，如缺乏专业技术指导，施工工艺不完善，施工标准不明确，施工后缺乏专业维护工作，最终影响混凝土钢筋的整体有效性达不到施工要求。要充分提高建筑中混凝土钢筋的有效性，必须解决钢筋施工中的不足，有效解决结构老化等问题，提高建筑结构的安全性和可靠性。

2. 强化抗震性能

根据建筑物所在地的不同，周边环境和一般的自然灾害也有差异。地震等严重的自然灾害会对建筑结构造成一定程度的破坏，对建筑结构的安全和质量产生不良影响。合理应用混凝土配筋施工技术，可以达到提高建筑结构性能、优化抗震性能的效果，有助于保证建筑结构的稳定性和完整性。由此可见，合理应用混凝土加固技术，可以提高建筑物的抗震性能和稳定性。即使发生自然灾害，也能有效保证建筑结构的安全，减少大规模坍塌和裂缝的发生。

二、土木工程建设中混凝土加固技术遵循原则

1. 总体效果原则

分析混凝土建筑的整体结构强度，降低相应钢筋的张力。为此，在钢筋混凝土结构加固过程中，需要对建筑物进行彻底的质量控制。探索裂缝形成的根本原因，并制定有针对性的解决方案。扩建后必须考虑对建筑物的影响。一些建筑物是局部加固的，这可能会对整个建筑物产生负面影响，改变整个建筑物的安全性，降低整个建筑物的抗震性、位移和抗风性。因此，在加固钢筋混凝土建筑之前，必须制定总体规划。

2. 抗震和减震的原理

在建造钢筋混凝土结构时，考虑到建筑物的抗震特性，最大限度地提高建筑物的抗震性能至关重要。确定建筑物的结构和抗震水平，并在此基础上设计加固方案，以确保满足提高建筑物整

体抗震性的要求。加固完成后，应特别注意抗震加固和阻尼方案的设计，以确保在不降低其他性能的情况下有效提高建筑物的抗震性。

三、土木工程建设中的混凝土加固施工技术

1. 钢筋混凝土加固技术

钢筋混凝土加固是加固混凝土结构的常用方法。其原理是通过在混凝土中加入钢筋来提高结构的承载能力和抗裂性。钢筋混凝土钢筋可分为内部钢筋和外部钢筋两种形式。内部钢筋主要包括混凝土结构内部的埋设钢筋，通过与原钢筋协调提高混凝土结构整体的强度和刚度。内部加固的方法有拔筋、拉筋、拉筋等。通过在混凝土结构内部开孔、注入钢筋粘结剂，形成均匀分布的钢筋网，提高混凝土结构的承载力。通过将拉杆埋入混凝土结构中，与现有钢筋相协调，提高结构的抗裂性，实现拉杆的加固。粘贴钢筋是在混凝土结构表面涂上含有钢筋的粘合剂，并将其与原钢筋结合以提高结构的整体强度和刚度的过程。外部钢筋主要是指在混凝土结构外部增加一层或多层钢筋网或钢板与现有结构连接，以提高混凝土结构的整体强度和刚度。外部增强方法包括增强、包裹增强、绑定增强等。加固是在混凝土结构表面涂上含钢筋的粘结剂，然后再涂上钢筋网，提高结构整体强度的过程。包覆钢筋是将钢筋网或钢板包覆在混凝土结构的外部，通过固定部件与原结构连接，从而提高结构的承载能力和抗裂性的过程。绑扎钢筋是将钢筋网或钢板绑扎在混凝土结构外部，将其连接到原结构上，提高结构整体强度和刚度的过程。

2. 碳纤维加固技术

碳纤维加固技术在土木工程中的应用越来越多，在某些情况下已成为混凝土结构加固的首选方法。碳纤维增强材料不仅具有轻质、耐腐蚀、易于施工的优点，而且具有高强度、高模量、非导电性、无磁性、非腐蚀性等许多其他优点。在表面黏结增强方法中，碳纤维布或片材通过特殊的粘结剂粘结在混凝土结构的表面上，形成具有高强度和韧性的外层。这种类型的外层能有效抵

抗混凝土结构的荷载作用，提高结构的整体强度和抗裂性能。当混凝土结构的表面损伤相对较小时，表面粘贴加固法适用于例如裂缝、脆弱区域等。在内部黏结加固法中，将碳纤维布或片材埋入混凝土结构内部，与原结构协同形成内部加固体系。该加固体系可以有效地提高混凝土结构的承载力和抗裂性，特别是在需要增加结构强度的情况下，例如适用于超载、重建和荷载增加。碳纤维加固技术广泛应用于土木工程，包括桥梁、隧道、路堤、水路、建筑等。例如，在桥梁加固中，碳纤维布或片材可应用于桥墩、梁、桥面等部位，以提高桥梁的承载力和抗震性能。在隧道加固中，为了提高隧道的稳定性和安全性，可以将碳纤维布或片材应用于隧道壁或屋顶。在堤防和渠道加固中，在坝体、渠道等部位应用碳纤维加固，可提高其抗渗透性和抗侵蚀性。在建筑加固中，碳纤维加固可应用于柱、梁、墙等部位，提高建筑整体强度和抗震性能。

3. 外包钢加固技术

外包钢加固技术的主要技术原理是灌注水泥，焊接外部构件，对相应的钢构件进行加固处理。应用效果如图 1 所示。外包钢加固技术的应用可以提高建筑物的抗压能力，优化其承载力。它对调节钢筋伸长起着非常重要的实际作用。采用外包钢加固技术不仅可以解决构件承载力差的问题，而且可以避免二次应力引起的巨大压力问题。是目前最广泛、最具功能、最有效的混凝土加固技术。为保证外包钢加固技术的有效利用，所用材料安全、稳定、凝聚力强，有利于后续加固工作的顺利进行，需要全面提高建设项目的抗衰老水平。目前，外包钢加固技术主要有湿法外包钢加固技术和干法外包钢加固技术两种使用方法。这两种不同类型的技术具有不同的功能，结合不同的土木工程项目及其不同的运行条件，考虑到土木工程的实际情况，可以确保技术的科学合理选择。但有关人士应注意，无论使用何种技术，都必须确保钢材的选择符合要求，从而进一步减少结构构件之间的摩擦，增强构件之间的连接力。例如，合理选择水泥和混凝土材料，可以确保钢筋基层的膨胀和收缩，确保构件之间科学合理的黏结。根据以往的施工数据和研究信息，还明确了使用外包钢加固技术可以全面提高构件承载力，优化其有效性。特别是对土木工程施工中常见的裂缝问题，其预防效果更为突出，可以进一步延缓裂缝问题的发生。需要相关人员注意的是，使用外包钢加固技术，铸造过程中的温度要保持在 60℃ 以下，湿度要保持在 70% 以下。在不需要其他化学防腐剂的情况下，可以证明外部强化技术的价值和优点。



图 1 外包钢加固技术使用效果

4. 预应力加固技术

预应力加固技术是土木工程施工中常用的一种混凝土加固方法，通过对混凝土结构施加预先设计的应力来提高结构的整体强度和抗裂性。预应力加固通过引入预应力钢筋或钢缆并施加预定的拉应力或压应力，可以在使用荷载下实现混凝土结构的更优异性能。在张拉预应力加固的方法中，预应力钢筋或钢缆首先安装在混凝土结构上，通过拉伸设备承受预定的拉伸应力，在预应力的作用下在混凝土中产生压应力。这种压应力有助于提高混凝土整体强度，从而提高结构的承载能力和抗裂性。同时预应力的作用可以提高混凝土的自支撑能力，减少混凝土在使用荷载作用下的变形和裂缝形成。压渗预应力是一种常用的预应力加固方法，包括在混凝土结构中设置预应力钢筋或钢缆，在混凝土浇筑过程中通过压缩法施加压应力。这样的压应力能够通过预应力在混凝土中产生拉伸应力，能够提高结构的整体强度和抗裂性。压渗预应力法通常适用于大型桥梁、路堤、水泥厂等大型混凝土结构。预应力加固技术应用范围非常广泛，包括桥梁、隧道、港口、水泥厂、大型工业设施等土木工程项目。预应力钢筋可显著提高混凝土结构的承载力、抗裂性和耐久性，从而延长其使用寿命，降低维护和维护成本。

5. 混凝土置换加固技术

总的来说，混凝土置换加固技术和截面扩展技术的应用在技术原理上是相似的，操作过程更为方便和简单。然而，缺点是需要更长的时间段，如图 2 所示。在用混凝土代替施工技术的过程中，为了有效解决混凝土强度不足的缺陷和问题，提高混凝土构件的承载水平，必须在潮湿的工作环境中。如果混凝土材料本身存在孔洞、松动、夹渣、蜂窝等缺陷，可以通过混凝土置换技术进行加固施工，确保建筑结构强度符合标准和要求。使用混凝土置换施工技术的最大价值在于，加固工作完成后，能够立即复原而不影响原来的空间结构。但其缺点是混凝土黏结强度难以达到标准和要求，对原构件可产生不同程度的影响。因此，需要相关人员对土木工程的实际建设情况进行全面评价，确保技术的科学

合理应用。



图 2 混凝土置换施工效果

四、混凝土加固施工技术的应用要点

1. 严格遵循施工顺序

为了达到预期的施工效果，必须严格按照施工程序使用混凝土钢筋施工技术。混凝土加固应按正确的施工顺序进行，以达到预期的加固效果。例如，在施工中使用位移钢筋工法时，首先要建立钢筋框架，采用新的混凝土结构代替原来的混凝土结构，然后再进行混凝土浇筑作业。如果施工中需要部分拆除建筑物原有剪力墙，则应严格按照拆除顺序进行，以免在拆除过程中一次性拆除所有剪力墙。拆除既有剪力墙和混凝土墙后，需要浇注混凝土进行返工。在浇筑混凝土的过程中，要确保材料比例符合标准，避免施工过程中材料比例不规范造成的安全隐患。与原建筑强度相比，现场施工人员需要确保混凝土强度达到一定的标准，避免在不控制强度的情况下打入混凝土，因此后期整体结构可能出现裂缝。为了保证混凝土质量的提高，需要在日常工作中进行后期养护工作。为了有效地避免混凝土结构中的缺陷，可以采取各种养护措施来保护混凝土的性能。拆除工作完成后，必须保留建筑结构的外部混凝土。在建设施工中发现后期混凝土墙体或柱子有缺陷的，应及时采取有效措施加固，以确保整体结构的稳定性和安全性。

2. 搭建脚手架支撑体系

为了实现混凝土结构的加固效果，需要使用建筑支撑模板来满足稳定性和鲁棒性的要求。在建立脚手架支撑体系的过程中，施工人员应确保脚手架结构的稳定性，避免人为失误严重影响工程质量。施工人员应将细节控制在整个施工过程中，不小心影响工程质量。施工人员在施工中应严格按照施工标准穿戴安全设施，以免因自身原因而忽视安全造成现场事故。这不仅会延长工期，还会威胁到人身安全。在脚手架支撑体系施工过程中，施工人员应严格按照规范的施工程序进行，柱距应严格按照设计图纸上的标准布置。确保柱间距符合施工标准，且不得小于原设计间距。施工中，脚手架之间的间距可以根据情况进行调整，但定期调整很重要。在建立脚手架支撑体系的过程中，施工人员需要反复确认各支柱位置的牢固性和稳定性。施工中应使用旋转扣件和立杆，使用的旋转扣件数量至少应为 3 个。在电线杆重合过程中，长度应保证在 1m 左右。现场施工人员要确保自己的安全。脚手架支撑体系施工时，应在确保人身安全的基础上进行施工，避免因疏忽造成的人身事故，避免操作失误对施工整体质量的影响。

五、结束语

混凝土加固技术在土木工程和建筑工程中的应用，可以提高工程结构的整体安全性和稳定性，有助于节约工程成本，提高工程的整体效率。近年来，我国建筑加固技术不断创新和优化。施工单位要积极探索和高度重视钢筋技术的应用，综合考虑施工中的关键，最大限度地发挥混凝土加固的效果。

参考文献：

- [1] 顾晓晴, 倪青. 土木建筑项目的混凝土加固施工技术分析 [J]. 混凝土, 2020(05):156-159.
- [2] 林科明. 土木建筑项目的混凝土加固施工技术分析 [J]. 工程技术研究, 2020,5(23):115-116.
- [3] 张蔚蔚. 分析土木建筑项目的混凝土加固施工技术 [J]. 居舍, 2022(06):34-36.
- [4] 周冬. 土木工程建设中的混凝土施工技术 [J]. 散装水泥, 2020(02):21-22.
- [5] 闫韦淇. 结构与地基加固技术在土木工程设计中的应用 [J]. 居舍, 2019(29):78.