

建筑工程钢筋混凝土施工工艺优化

张伟伟¹ 张聪² 宫国斌³

1. 临朐沂山实业有限公司; 2. 临朐城市建设投资集团有限公司; 3. 临朐经济发展投资集团有限公司

摘要: 钢筋混凝土结合了混凝土的耐久性和钢筋的高强度、韧性, 从而在桥梁、建筑物和基础设施等工程中得到了广泛应用。本文将深入探讨一种创新的施工工艺, 该工艺利用海藻酸钠溶液、复合纤维和填料等材料来改进钢筋混凝土的性能, 分析其在实际应用中的优点和潜在效果, 希望在建筑工程中实现更高的结构强度、耐久性和安全性, 为钢筋混凝土施工领域的发展提供新的思路和方法。

关键词: 建筑工程; 钢筋混凝土; 施工工艺优化

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.20.017

前言

现行钢筋混凝土施工工艺在实际应用中仍面临着一些挑战, 例如钢筋与混凝土之间的黏结力不足、钢筋腐蚀以及施工质量和效率问题等, 这些问题直接影响到建筑工程的结构稳定性和耐久性, 对建筑工程的安全性和使用寿命构成潜在威胁。为了应对这些挑战, 优化钢筋混凝土施工工艺显得尤为重要, 通过提高钢筋与混凝土之间的黏结力, 可以显著增强结构的整体强度减少钢筋腐蚀的风险, 提高施工效率和工程质量。

一、钢筋混凝土施工工艺的背景与问题分析

(一) 钢筋混凝土的组成及特点

钢筋混凝土作为一种新型的建材, 其抗压、耐久, 而钢材兼具高的抗拉和较高的韧性, 使得其在当代建筑中得到广泛应用, 具有良好的力学性能和耐久性。

钢筋和混凝土的组合在建筑结构中发挥重要作用, 钢筋被嵌入混凝土中, 提供了结构的抗拉强度和稳定性, 混凝土则在钢筋周围形成保护层防止钢筋受到外界腐蚀。钢筋和混凝土之间的黏结力是确保结构稳定性和耐久性的关键因素, 摩擦力是钢筋和混凝土之间的摩擦阻力有助于提高结构的整体性能。机械咬合力是混凝土硬化后, 围绕钢筋的表面形成咬合力, 进一步增强了两者之间的结合。然而, 在实际应用中, 钢筋和混凝土之间的黏结力会因为混凝土配比不当、施工工艺不合规、钢筋表面处理不当等原因而不足进而影响结构的性能, 因此, 提高黏结力对于钢筋混凝土结构的长期稳定性和耐久性至关重要。

(二) 目前钢筋混凝土施工工艺面临的问题

一是, 钢筋和混凝土之间的黏结力不足。在现行的钢筋混凝土施工工艺中, 钢筋和混凝土之间的黏结力不足是一个常见的问题, 这种问题源于钢筋表面没有充分处理、混凝土配比不合适、或施工工艺不当等因素。黏结力不足会降低结构的整体强度和稳定性影响建筑工程的安全性和使用寿命。二是, 钢筋腐蚀的问题。钢筋腐蚀会导致其强度下降并引发结构破损, 钢筋腐蚀问题会导致工程的安全风险, 必须通过合理的设计和材料选择来加以解决。三是, 施工效率和质量的问题。现行的施工工艺在效率和质量方面面临挑战, 施工过程中的材料选择、工艺控制和养护措施不合理, 会导致工程质量无法达到预期标准。对施工过程的质量监控和管理有待加强, 以提高工程的整体质量和可靠性。

(三) 钢筋混凝土施工工艺优化的必要性

优化施工工艺可以加强钢筋和混凝土之间的黏结力, 强化结构的抗压和抗拉性能, 提升建筑工程在极端天气或地震等情况下的安全性。通过改善混凝土配比、使用防腐涂层或防腐材料可以减少钢筋腐蚀的风险。优化施工流程和工艺可以提高施工效率缩短工程周期, 节约成本。加强质量控制和监测有助于确保工程质量达标, 避免后续维修和维护的需求。更长的工程寿命意味着更少的维修和维护工作降低了长远的成本, 优化施工工艺有助于提供更可靠和持久的基础设施, 满足社会发展和经济增长的需求, 稳定、安全的建筑工程为人们提供了更好的生活和工作环境。

二、钢筋混凝土施工工艺优化的技术方案

(一) 技术方案的基本原理

钢筋混凝土施工工艺优化的技术方案的基本原理包括提高钢筋和混凝土之间的黏结力、减缓钢筋的腐蚀以及改善混凝土的整体性能三个主要方面。首先, 应用海藻酸钠溶液可以形成一层薄膜, 增强钢筋和混凝土之间的黏结力, 通过调整混凝土配比, 可以优化混凝土的性能, 从而提高与钢筋的黏结力。在钢筋表面涂覆黏结剂或处理剂, 提高钢筋和混凝土之间的结合强度。通过增加钢筋表面的粗糙度或使用螺纹钢等特殊形状, 提高摩擦力和机械咬合力。其次是, 减缓钢筋的腐蚀。在混凝土中加入防腐剂可以降低钢筋腐蚀的风险。使用防腐材料处理钢筋表面通过涂覆防腐材料, 保护钢筋免受潮

湿和氯离子的侵蚀。控制混凝土的水灰比降低混凝土的渗透性，减少水分和氯离子对钢筋的侵蚀。然后是，改善混凝土的整体性能。使用混凝土改性剂或纳米材料，这些材料可以提高混凝土的耐久性和抗裂性，改善整体性能。

（二）海藻酸钠溶液在钢筋骨架上的应用

海藻酸钠溶液在钢筋骨架上的应用是为了提高钢筋和混凝土之间的黏结力，从而增强结构的整体强度和稳定性。海藻酸钠是一种天然多糖，其与混凝土中的钙离子形成交联结构，这个交联结构可以增强混凝土的黏结力和抗裂性能。海藻酸钠溶液在钢筋表面形成的薄膜，有助于增强钢筋和混凝土之间的黏结力，提高结构的整体强度和稳定性。

将海藻酸钠溶液均匀涂覆在钢筋表面，通过这种方式钢筋表面形成一层薄膜，这层薄膜在混凝土凝固过程中，促进钢筋与混凝土的交联提高了黏结力。通过增强钢筋和混凝土之间的黏结力，整体结构的强度和稳定性得到提高，从而提高了工程的质量和耐久性。通过在钢筋表面涂覆海藻酸钠溶液，可以有效提升钢筋和混凝土之间的黏结力，提高结构性能，这种方法具有成本效益高、操作简便的优点。

（三）复合纤维和填料的选择和应用

复合纤维和填料的选择和应用对优化钢筋混凝土施工工艺起到了重要的作用，在混凝土材料中加入适量的复合材料，可以有效地提高混凝土的抗裂性、抗冲性和耐久性能。研究表明，掺入复合纤维后，混凝土具有较好的抗裂、耐冲击能力，尤其是掺入玻璃纤维后，其抗拉强度及耐久性能得到明显改善，聚丙烯纤维提高了混凝土的抗拉弯抗冲能力，降低了混凝土的表层收缩裂纹。根据工程的具体需求，可以选择不同类型的纤维，并根据效果需要调节纤维的添加比例，以达到最佳的混凝土性能。

填料在混凝土中主要起到改善性能的作用，可以提高混凝土的流动性、抗裂性和耐久性。

石英砂可以增加混凝土的密实度提高抗压强度和耐磨性，粉煤灰作为水泥的部分替代品可以改善混凝土的工作性能和耐久性，矿渣可以提高混凝土的抗腐蚀和耐久性。选择合适的填料种类和添加比例，可以根据工程要求改善混凝土的整体性能。

三、钢筋混凝土施工工艺的具体步骤

（一）搭制钢筋骨架并喷涂海藻酸钠溶液

在钢筋混凝土施工过程中，搭制钢筋骨架并喷涂海藻酸钠溶液的步骤至关重要。首先是，搭制钢筋骨架。

根据设计图纸准备所需的钢筋材料包括不同直径和长度的钢筋，按照设计要求对钢筋进行切割和弯曲，确保其尺寸和形状符合设计规范。根据设计图纸搭制钢筋骨架，将钢筋连接在一起，形成建筑结构所需的形状，连接方式可以使用绑扎、焊接或其他固定方式，在建筑结构中将钢筋骨架固定到位以确保其稳定和牢固。其次是，喷涂海藻酸钠溶液。按照施工要求准备海藻酸钠溶液确保其浓度和配方符合标准，使用喷涂设备在钢筋骨架表面均匀喷涂海藻酸钠溶液，确保覆盖整个钢筋表面形成一层薄膜。让海藻酸钠溶液在钢筋表面干燥形成稳定的薄膜，提高钢筋和混凝土之间的黏结力。

（二）浇筑混凝土并进行振捣、养护

在工程建设中，对混凝土进行浇注、振捣养护是保证工程质量与耐久性的关键环节。在混凝土浇筑阶段，应按照设计及施工规程，配制适当的预拌混凝土，保证配合比及质量达到设计要求。根据设计及施工方案，将混凝土浇筑到钢筋框架上，应分层次浇筑，各层厚度要一致，防止一次浇得太多。控制浇筑速度，避免混凝土在钢筋骨架上产生层间不均匀现象，确保混凝土和钢筋骨架的黏结良好。在振捣施工时，需要根据工程规模和具体情况选择适当的振捣工具如插入式振捣器、平板振捣器等。为保证混凝土的振捣均匀、充分，消除混凝土中的气孔，改善混凝土的密实性及强度，应在混凝土浇筑后及时振捣。在施工中应严格掌握振捣的幅度及振捣的时机，防止因振捣过多造成混凝土的分层、离析等现象。在混凝土浇筑后，特别是在干燥天气，应注意避免混凝土的收缩开裂，以利于改善混凝土的强度。在养护期内，特别是在恶劣天气情况下，应尽可能地防止因气温的改变而引起的混凝土的硬化。在养护过程中，应避免阳光暴晒，以避免表面干燥过快引起表面裂缝。根据混凝土的配比和施工要求，确定适当的养护时间，通常为7-14天，以确保混凝土的正常硬化和强度发展。

（三）制备复合纤维的过程

制备复合纤维的过程是为了确保复合纤维在混凝土中发挥最佳作用，提高混凝土的性能和耐久性。根据工程需求和预期的性能提升，选择适合的复合纤维类型，常见的复合纤维类型包括玻璃纤维、碳纤维、聚丙烯纤维、钢纤维等，每种纤维都有独特的性能，如玻璃纤维具有较好的抗拉性能，碳纤维具有较高的强度和耐腐蚀性，聚丙烯纤维具有较好的韧性和耐化学腐蚀性。根据需要，将纤维切割成合适长度，以便在混凝土中均匀分布和有效发挥作用，对纤维进行表面处理如涂覆、浸泡、喷涂等方法，增强纤维与混凝土之间的黏结力，确

保纤维在加入混凝土之前清洁、干燥，避免杂质影响结合效果。复合纤维应按照规定的条件存储和运输，保持干燥、清洁，避免受到污染或破损，在运输和存储过程中，确保纤维不会受到机械损伤，影响其性能。根据混凝土配比设计，将预处理好的复合纤维加入混凝土中，确保纤维在混凝土中均匀分布，避免纤维团聚或局部堆积。根据设计要求调整纤维的添加量，以达到最佳的抗裂、抗冲击、耐久性等性能。

（四）复合纤维和混凝土原料的结合

复合纤维与混凝土原料的结合是将复合纤维均匀地分散在混凝土中，使其增强混凝土的性能。根据工程设计和性能目标，确定混凝土配比中复合纤维的种类和添加比例，适当的配比可以确保混凝土的力学性能和耐久性得到提升。在混合过程中，加入预处理过的复合纤维，以确保其在混凝土中与其他原料相结合，预处理包括切割、表面处理和清洁等。将预处理过的复合纤维按设计要求的比例加入混凝土拌合料中，为了确保纤维的均匀分布，可以在不同阶段加入纤维，如在水泥和砂石混合之前，或者在初步混合阶段。在混凝土制备过程中，通过充分混合确保复合纤维均匀分布，使用专用设备如混凝土搅拌机进行混合，确保纤维在混凝土中分布均匀不会出现团聚现象。在混合过程中，注意监控混凝土的质量和纤维的分布情况，保证混凝土的配比、稠度和其他性能指标符合设计要求。将混合好的混凝土按照正常施工工艺进行浇筑、振捣和养护，注意在施工过程中保持混凝土的均匀性，避免纤维团聚或局部密度不均的情况。

四、技术方案的优势和未来发展方向

使用海藻酸钠溶液形成的薄膜可以增强钢筋和混凝土之间的黏结力，提高结构的整体稳定性，改进钢筋表面处理和混凝土配比可以增加摩擦力和机械咬合力，进一步增强黏结效果。

使用复合纤维和合适的填料可以提高混凝土的抗裂、抗弯和抗冲击性能。在混凝土中加入防腐剂或使用防腐材料处理钢筋表面，可以减少钢筋受潮和氯离子腐蚀的风险，控制混凝土的水灰比和渗透性，有助于防止水分和有害化学物质对钢筋的侵蚀。优化施工工艺流程如精确控制材料比例、振捣和养护过程，可以提高施工质量，通过合理使用改进后的材料和工艺，可以减少施工时间，提高工程进度和整体效率。

未来，需要继续研究和开发新的复合纤维和填料材料以提升混凝土的性能，寻找更多性能优良、价格合理

的新材料，以满足更高的工程需求。研究新的黏结增强技术如新的海藻酸钠溶液改性方案，提高钢筋和混凝土之间的黏结力，确保结构的稳定性和强度。探索更多有效的防腐技术和材料进一步降低钢筋腐蚀的风险，开发更耐久的结构材料以提高建筑结构的使用寿命。关注技术方案的环境影响，开发更绿色、可持续的施工材料和工艺，研究如何降低对环境的负担，减少建筑工程对自然环境的影响。

五、结论

综上所述，本文总结了钢筋混凝土施工工艺的优化技术方案，包括应用海藻酸钠溶液、复合纤维和填料以提高钢筋和混凝土之间的黏结力和混凝土的结构强度与耐久性，同时降低钢筋腐蚀风险。通过优化措施，可以提升工程质量和施工效率，为建筑工程提供更可靠和持久的基础设施。未来研究应继续关注材料创新、耐腐蚀性提升和智能施工技术，以进一步推动钢筋混凝土施工工艺的进步。

参考文献

- [1] 翁新培. 建筑钢筋混凝土结构工程施工技术要点与应用[J]. 建材发展导向, 2023, 21(24): 153-155.
- [2] 欧阳裕. 建筑工程项目钢筋混凝土结构施工质量管理要点[J]. 居业, 2023, (11): 43-45.
- [3] 许家灿. 建筑工程中钢筋混凝土施工质量控制策略分析[J]. 散装水泥, 2023, (05): 44-46.
- [4] 张文博. 建筑钢筋混凝土结构工程施工技术研究[J]. 产品可靠性报告, 2023, (09): 155-157.
- [5] 李杰. 建筑工程钢筋混凝土结构施工技术研究[J]. 中国建筑金属结构, 2023, 22(05): 70-72.
- [6] 王玉泉. 建筑钢筋混凝土施工要点及质量控制[J]. 建材发展导向, 2023, 21(08): 16-18.
- [7] 李际帆. 建筑工程钢筋混凝土施工质量控制研究[J]. 四川水泥, 2022, (10): 162-163+166.
- [8] 温勇. 建筑工程钢筋混凝土结构施工技术要点[J]. 居业, 2022, (08): 50-52.
- [9] 段宗岩. 钢筋混凝土施工技术措施应用分析[J]. 散装水泥, 2022, (02): 109-111.
- [10] 孔巍. 建筑钢筋混凝土结构工程施工技术研究[J]. 中国建筑金属结构, 2022, (01): 41-43.
- [11] 郭国雅. 建筑工程中框架剪力墙结构工程施工技术探讨[J]. 建设科技, 2023, (24): 94-96.
- [12] 汤香华. 建筑工程人防地下室钢筋混凝土结构的施工技术[J]. 四川建材, 2023, 49(12): 99-101.