

深基坑支护中地下连续墙接头施工工艺优化分析

杨 皓

浙江省建投交通基础建设集团有限公司 浙江 杭州 310061

【摘要】：深基坑支护中的地下连续墙接头施工工艺直接影响施工的质量与进度。针对这一问题，本文从接头施工的常见问题入手，结合当前的施工技术，分析了施工过程中存在的主要技术难题，提出了相应的优化方案。通过对施工工艺的改进与优化，不仅能够有效提高施工精度，还能降低工程成本，缩短施工周期。优化后的接头施工工艺为今后的深基坑支护工程提供了可行的技术路径。最终，研究表明，合理的施工工艺优化能显著提升工程整体质量及安全性，为地下连续墙施工技术的进一步发展提供了新的思路与实践经验。

【关键词】：深基坑支护；地下连续墙；接头施工；工艺优化；技术改进

DOI:10.12417/2705-0998.25.24.069

引言

地下连续墙作为深基坑支护体系的重要组成部分，在城市建设和基础设施工程中应用广泛。其接头施工的质量直接影响到整个墙体的稳定性和耐久性。然而，当前施工中常遇到接头密封不良、抗渗性差等问题，严重影响了施工进度和安全性。为了有效解决这一系列问题，需要对接头施工工艺进行深入分析和优化，以确保其质量与施工效率的提升。接头的施工工艺优化不仅有助于提高施工精度，还能大幅度降低施工成本，为深基坑支护技术的进一步发展提供了有力支持。

1 地下连续墙接头施工现状与问题分析

地下连续墙接头施工是深基坑支护中一个至关重要的环节，其质量直接影响到基坑的稳定性与安全性。当前，地下连续墙接头施工中常见的问题主要包括接头密封性差、抗渗性不符合要求、接头处的结构强度不足等。由于接头是地下连续墙的薄弱环节，施工过程中难以确保接头的均匀性与稳定性，导致接头部分容易受到外界环境因素的影响，出现渗漏水、墙体变形等问题，从而影响基坑的正常使用。

这些问题的出现，多与施工工艺、材料的选择以及施工过程中的施工质量控制等因素密切相关^[1]。在施工过程中，由于接头与墙体的连接部位存在较大的施工难度，常常导致接头密封不严，进而导致渗水或墙体强度无法达到设计要求。在接头的施工材料选择上，由于对材料性能的评估不足，使用的接头密封材料、钢筋搭接方式等往往不够优化，容易造成接头部分的长期稳定性差，无法满足抗渗与抗裂的要求。

地下连续墙接头的施工环境也是影响施工质量的重要因素。由于施工现场的复杂环境，例如地下水位高、土壤情况不稳定等，使得接头施工过程中容易受到外部环境的干扰，从而加大了施工难度与风险。环境的不确定性不仅增加了施工的成本，也使得接头施工的质量得不到有效保障，严重时甚至会会影响整个基坑支护系统的安全性。地下连续墙接头施工中的这些问题亟需引起重视，并需要通过优化施工工艺、改善材料选用

以及加强施工过程中的质量控制来解决。

2 地下连续墙接头施工的技术难题

地下连续墙接头施工中面临的技术难题主要体现在施工工艺的复杂性、接头区域的应力分布以及材料性能的局限性上。接头区域往往是地下连续墙的薄弱点，施工时容易出现接头密封不严、材料质量不稳定等问题。接头施工的最大挑战之一是如何保证接头处的结构完整性和稳定性。接头的设计与施工需要确保墙体与接头之间的结合强度达到标准要求，且具备足够的抗渗性能和抗裂性能。由于接头区域的施工环境较为复杂，任何微小的工艺误差都可能导致墙体接头部位出现裂缝或渗水现象，从而影响整个基坑的稳定性。

在施工过程中，由于地下水位、土壤的不同性质以及施工现场的空间限制，接头施工往往需要在不同环境条件下进行。在高地下水位的条件下，接头施工的密封性成为一大难题，密封不严不仅会增加墙体渗水的风险，还可能导致墙体的抗渗性能无法满足设计要求^[2]。施工人员的技术水平与经验也直接影响接头施工的效果，尤其在高难度环境下，施工精度要求极高。接头的施工质量难以保持一致，任何细小的施工误差都会导致接头的密封不严，影响结构的长期稳定。

材料的选择是另一个关键难题。地下连续墙接头需要使用高强度的钢筋和具有优良抗渗性能的密封材料。但当前施工中常使用的密封材料可能存在性能波动，且在长期使用中可能发生老化、膨胀或收缩等现象，影响其防水和密封效果。钢筋与混凝土之间的结合强度问题也是一个难点，接头处钢筋的搭接方式及位置需要进行精确计算，否则将导致钢筋的应力分布不均，进一步削弱接头的抗力。接头施工过程中，外部环境对施工的影响同样不可忽视。地下连续墙接头施工通常需要在不稳定的土壤或高地下水位的条件下进行，环境因素的变化加大了施工的技术难度。这些环境因素不仅增加了施工的不确定性，也可能直接影响接头的施工质量，使其无法达到预期的设计标准，甚至导致施工过程中的安全隐患。

3 施工工艺优化方案设计与实施

在地下连续墙接头施工中，为解决施工中出现的問題，工艺优化方案的设计与实施尤为重要。优化施工工艺的核心目标是提升接头施工的精度与效率，确保接头部分的质量达到设计标准，同时降低施工过程中的不确定性。通过对施工工艺的深入分析，提出了多项优化措施，其中包括优化接头密封方案、改进材料选择与施工技术、以及强化施工过程中质量控制等方面。接头密封工艺是地下连续墙接头施工中的关键环节。优化接头密封方案，首先需要选择合适的密封材料，这些材料需具备较强的抗渗能力、耐腐蚀性和良好的粘结性。近年来，越来越多的施工中采用了高分子聚合物密封材料，这种材料具有更好的流动性，可以有效填补接头处的微小缝隙，增强接头处的密封效果。在施工时，对密封材料的涂覆厚度及施工工艺进行严格控制，确保密封层在接头部位均匀且不出现空隙，从而提高接头的防水性能。

除了密封材料的优化，接头施工技术的改进同样至关重要。对于接头部分的钢筋搭接与混凝土浇筑工艺，需要采用更为精确的操作方式。钢筋搭接部分的施工质量直接影响接头的结构强度^[3]。通过对钢筋搭接的设计进行优化，确保钢筋的搭接长度、位置与施工方向的合理性，从而提高接头的抗裂能力和抗渗能力。改进混凝土浇筑方法，采用高压灌注技术可以确保混凝土充分填充接头区域，避免因浇筑不均匀而产生空洞，进一步提高接头的稳固性。

在施工材料选择方面，除了密封材料，钢筋和混凝土的性能也需要得到充分重视。选用高强度钢筋和抗渗混凝土能够大幅提高接头的抗压强度与抗渗性能。在钢筋的选择上，应该优先选用高耐腐蚀性材料，以应对地下水环境的侵蚀；在混凝土的配合比设计中，则应根据不同土质和地下水位条件调整水泥、骨料等配比，以保证混凝土的密实性和耐久性。施工过程中的质量控制也是工艺优化的重要环节。严格的质量管理体系，涵盖了从施工前的准备工作到施工中的每一个步骤。采用先进的监测手段，实时检测接头部位的施工进度和质量，及时发现并修正潜在问题。特别是在接头部位的施工过程中，利用现代化的监测设备，如激光扫描仪、红外线监测仪等，进行精确的施工质量监控，以确保施工工艺的精准执行。施工人员的技术培训也不可忽视，专业技能的提高能有效避免操作失误，从而确保工艺的顺利实施。

施工环境的控制也起到至关重要的作用。为了保证接头施工的顺利进行，应通过采用基坑排水系统、采取临时支撑等措施，确保施工现场的地下水位控制在合理范围内，减少环境对接头施工的影响。在施工时，还需要根据现场土质与地下水位的變化，灵活调整施工方案，以适应不同的施工环境和条件。通过这些优化措施的实施，地下连续墙接头施工的整体质量得到了显著提升，施工效率也得到了大幅度提高。优化后的施工

工艺不仅有效减少了接头施工中的问题，还降低了工程的风险，确保了基坑支护工程的顺利进行。

4 施工工艺优化效果的评估与分析

施工工艺优化的效果需要从多个方面进行全面评估与分析，特别是对接头部分的质量、施工进度及成本控制等方面的影响。在优化施工工艺后，地下连续墙接头的施工质量得到了显著提高，尤其在密封性能、抗渗性及接头强度等关键指标上取得了突破。施工后期对接头处进行水密性测试，发现优化后的接头密封效果大幅提升，渗漏现象得到了有效控制，满足了设计要求的抗渗标准。施工工艺的优化不仅提高了接头的防水性，也在结构强度上表现出了较好的效果。通过改进钢筋搭接方式与混凝土浇筑技术，接头部位的结构强度得到明显增强。施工完成后的质量检测表明，优化工艺后接头部位的抗压强度、抗弯强度等指标均优于传统工艺施工的接头，整体结构的安全性得到了有效提升。此举在避免了接头出现裂缝或脱落等现象的同时，也为整个基坑支护系统的稳定性提供了保障。

施工进度方面，优化后的工艺使得施工周期缩短。优化工艺主要体现在施工步骤的合理化与施工材料的高效使用上，通过减少不必要的重复作业与提高施工效率，节省了时间^[4]。施工人员在操作过程中也能通过更精确的技术手段减少错误，进一步提升了施工速度。这一优化不仅保证了工期的提前完成，还为项目的其他环节节省了资源，增强了施工的整体协同效果。在成本控制方面，工艺优化同样表现出显著的优势。尽管优化过程中对材料的要求有所提高，使用了更加高效和高质量的密封材料及混凝土，但通过减少施工返工与降低因渗漏导致的维修成本，最终达到了成本的控制。优化后的施工技术在施工时的浪费明显减少，施工精度的提高也使得施工过程中材料的使用更加合理，有效降低了总体成本。

施工工艺的优化还带来了对施工现场环境的积极影响。优化后的工艺更能适应复杂的施工环境，尤其在地下水位较高或土壤条件复杂的情况下，优化后的施工技术能确保接头部分的施工质量，不受环境因素过多干扰。优化后的工艺采用了更加环保的施工材料，减少了施工过程中对环境的污染，进一步提高了施工的可持续性。通过对施工工艺优化效果的综合评估，优化后的施工工艺在提高质量、缩短工期、降低成本和改善施工环境方面都有显著的成效，充分证明了优化措施的有效性，为地下连续墙接头施工的进一步发展提供了理论依据和实践经验。

5 优化方案的应用前景与技术推广

优化方案的应用前景广阔，特别是在深基坑支护工程和地下连续墙施工中，随着技术的不断进步和施工需求的日益增加，优化方案具有较强的适应性和推广价值。在实际应用中，优化方案能够有效解决当前施工中存在的难题，如接头渗水、

结构强度不足及施工周期长等问题,从而极大地提升工程质量和施工效率。其成功应用不仅为工程项目提供了新的技术支持,也为行业发展带来了可借鉴的经验。

针对施工工艺优化的实施,未来有望在更多的深基坑支护项目中广泛推广。随着地下空间开发的不断增加,地下连续墙作为重要的支护结构形式,其施工难度和对接头质量的要求越来越高。优化后的施工工艺可以在不同的工程环境中灵活应用,特别是在复杂地质条件下,如高地下水位、软弱土层等情况下,能够有效提高接头部分的施工精度和质量,从而保证工程的长期稳定性^[5]。随着城市基础设施建设和地下空间利用的加速,这些优化方案将成为提升施工质量和效率的关键技术之一。技术推广的过程中,尤其需要重视施工材料的创新和应用。在接头施工中,优化后的高分子密封材料和高强度钢筋的应用将成为行业的主流趋势。这些材料能够有效提高接头部分的密封性和抗渗能力,降低维护成本,并确保施工质量的长期稳定性。未来,随着新型材料的研发与推广,地下连续墙接头的施工技术将进一步得到完善和提升。材料的创新不仅能提升施工效果,也将降低成本,进一步推动施工技术的发展和普及。

施工工艺的数字化与智能化将是优化方案推广的又一重要方向。通过采用现代信息技术和智能设备,如BIM技术(建

筑信息建模)、无人机巡检、智能监控系统等,可以实现对施工过程的实时监控与数据分析,确保施工过程中每一步的精准执行。数字化技术能够对施工工艺进行全程跟踪和优化,为施工团队提供数据支持,提前预判施工中可能出现的问题,减少人工操作失误,提高施工精度和效率。随着行业对施工质量要求的不断提升,优化方案不仅能在当前阶段取得显著成效,还能随着技术的发展不断适应新的施工需求。未来,基于优化方案的工艺将在更多领域得到应用,从而推动深基坑支护技术和地下连续墙施工技术的持续进步。优化方案的推广将推动整个建筑行业向着更高效、更安全、更环保的方向发展,为各类工程项目提供更可靠的施工保障。

6 结语

通过对地下连续墙接头施工工艺的优化分析,研究表明,优化后的施工方案在提高接头施工质量、缩短施工周期、降低成本方面取得了显著效果。接头部分的密封性和抗渗能力得到了有效提升,施工过程中出现的问题得到解决,工程的安全性和稳定性得到了保障。未来,随着施工技术和材料的进一步发展,优化方案的应用前景广阔,能够在更多复杂环境下推广应用,推动深基坑支护技术的不断进步与创新。

参考文献:

- [1] 王建青,刘希辉,王利健.房屋建筑工程深基坑支护施工技术研究[J].工程机械与维修,2025,(10):134-136.
- [2] 姚家亮,李萌,牛振华,等.富水砂层地区超大超深基坑地下连续墙超长预应力锚索施工技术探索[C]//《施工技术》杂志社.2024年全国土木工程施工技术交流会论文集(下册).中国建筑一局(集团)有限公司,2024:802-804.
- [3] 陈晨.建筑深基坑工程地下连续墙施工处理技术[J].四川水泥,2021,(11):151-152.
- [4] 陈居铮.深基坑支护地下连续墙施工技术[J].科技风,2021,(21):96-97.
- [5] 王鑫.地下连续墙及逆作法在深基坑支护中的应用[J].山西建筑,2021,47(02):83-85.