

土木工程地下连续墙施工质量影响因素探讨

刘 旺

中电建新能源集团股份有限公司南方分公司 广东 广州 510000

【摘要】：地下连续墙作为土木工程中重要的防水、加固结构，其施工质量直接影响工程的稳定性和耐久性。本文从施工工艺、施工材料、技术管理等多方面分析了影响地下连续墙施工质量的关键因素，提出了提高施工质量的有效措施。针对施工过程中的常见问题，分析了相应的解决方案，以期对地下连续墙施工质量的提升提供理论支持和实践指导。

【关键词】：地下连续墙；施工质量；施工工艺；技术管理；施工材料

DOI:10.12417/2705-0998.25.23.011

引言

地下连续墙作为现代土木工程中广泛应用的基础结构形式，承载着重要的防渗、防护和支撑作用。由于施工环境复杂、技术要求高，地下连续墙的施工质量常常受到多种因素的影响。从设计到施工的每个环节，都可能出现影响墙体质量的潜在问题，导致工程风险增大。为了保证地下连续墙施工的质量，亟需深入分析影响施工质量的因素，并提出切实可行的改进措施，探讨地下连续墙施工质量影响因素对于提升土木工程项目的安全性和稳定性具有重要意义。

1 地下连续墙施工中的常见质量问题分析

地下连续墙施工中的常见质量问题主要集中在施工过程中的技术控制、施工材料、施工工艺及环境因素等方面。施工工艺的不规范和技术控制不到位是导致质量问题的主要原因之一。地下连续墙施工过程中，开挖与浇筑工作需要严格按照设计要求进行，但由于现场操作人员的经验不足或工艺流程执行不严，往往出现不均匀浇筑、墙体厚度不一致等问题，这些问题在墙体的防水性和承载力方面可能造成显著影响。施工过程中出现的施工缝、空洞、裂缝等问题，会导致地下连续墙的结构完整性受到破坏，影响其承载能力和防水性能。施工缝若处理不当，容易成为渗水通道，导致水分侵入墙体，进而影响墙体的耐久性。空洞和裂缝则会削弱墙体的抗压强度，增加结构变形的风险，进而可能引发更严重的安全隐患，影响工程的长期稳定性与可靠性。

材料质量的控制是另一个重要的影响因素。在地下连续墙施工中，混凝土的配比、钢筋的规格、以及防水材料的选择，都会对墙体的最终质量产生重要作用。如果在施工过程中使用了劣质材料或混凝土配比不当，容易导致墙体出现渗水、裂缝等质量缺陷^[1]。特别是混凝土的抗渗性能、强度及耐久性，直接关系到地下连续墙在长期使用中的安全性。材料的运输、存放不当也容易导致原材料的损坏，影响施工的顺利进行。

环境因素同样在地下连续墙施工中起到关键作用。地下连续墙施工多发生在地下环境中，受地质条件、水文条件及气候变化等因素的影响，施工难度较大，易出现沉降不均、墙体变

形等质量问题。施工区域的地下水位较高，可能导致基坑内积水，增加施工难度，也可能影响地下连续墙的防渗性能。施工过程中若遇到恶劣天气或突发性自然灾害，施工进度和质量控制容易受到影响，导致最终施工效果不尽如人意。为了确保质量，必须对环境因素进行全面评估，并采取针对性的防范措施。

2 影响地下连续墙施工质量的主要因素

地下连续墙施工质量的影响因素众多，其中施工技术、材料选择和环境条件是最为关键的三个方面。施工技术直接影响着地下连续墙的成型质量与结构性能。施工过程中，墙体的成型需要高精度的施工设备和严格的工艺控制，如混凝土浇筑的均匀性、钢筋的准确定位、施工缝的处理等，都要求在施工过程中精细操作。现场施工人员的经验和技术水平不均，或者对工艺细节的忽视，往往导致墙体出现裂缝、渗水等质量问题。施工过程中控制不当的振动、温度波动等因素，可能导致地下连续墙的混凝土出现裂缝或变形，进而影响墙体的结构稳定性。过度振动会破坏混凝土的均匀性，导致空洞或密实度不足，降低墙体的承载力。而温度波动则会引起混凝土的热胀冷缩，形成裂缝，影响强度和耐久性。长期来看，这些问题会导致墙体的整体稳定性下降，增加后期维护和修复的难度。

材料的选择与质量是影响地下连续墙施工质量的另一个重要因素。混凝土作为主要的建筑材料，其配比、质量及抗渗性是决定墙体是否稳固、耐久的重要指标。在地下连续墙施工中，如果使用了不合格的水泥、骨料或添加剂，可能导致混凝土的抗压强度下降，甚至出现裂缝或渗水现象^[2]。钢筋的规格与施工工艺同样至关重要，钢筋的位置偏差、绑扎质量不达标等都会影响整体结构的强度和安全性。防水材料的质量与施工工艺也不可忽视，地下连续墙作为防水结构，其防水性要求较高，不合格的防水材料或施工不当会导致墙体渗水，影响地下空间的安全性。

施工环境的条件，尤其是地质条件和水文情况，是另一个决定施工质量的关键因素。地下连续墙的施工往往需要在复杂的地下环境中进行，地质的不稳定或地下水位的变化都会对墙体的稳定性产生重要影响。在软土地基或高地下水位的区域施

工时,土体的沉降、基坑的支护以及地下水的渗透问题,都可能影响到地下连续墙的施工质量。施工期间的气候变化,如雨雪天气或高温天气,也会对混凝土的浇筑与养护造成不利影响,进而影响墙体的强度与耐久性。施工前对施工环境的全面评估,特别是对土质、水文情况的了解,是保证施工质量的前提,合理的设计和施工措施能有效减小环境因素的负面影响。

3 施工工艺对地下连续墙质量的影响

施工工艺对地下连续墙的质量具有直接且深远的影响。在地下连续墙施工过程中,各项工艺的精细控制决定了最终墙体的结构稳定性和防水性能。混凝土的浇筑工艺是影响墙体质量的重要环节,浇筑过程中的振捣不充分、浇筑速度过快或过慢都会导致混凝土密实性差,容易出现空洞、裂缝等质量缺陷。这些缺陷会显著降低墙体的抗渗性和抗压强度,进而影响其整体性能。为了确保混凝土能够均匀分布且达到设计强度,必须严格控制振动的频率和时间,确保每一层的混凝土都能充分浇筑和密实。施工过程中的防水层处理,若未按照规定工艺执行,常会在墙体与土体接触处留下漏洞,导致后期渗水问题的发生。

钢筋的绑扎工艺也是影响地下连续墙质量的关键因素。地下连续墙通常需要依靠钢筋来提供强度支撑,因此钢筋的数量、规格、位置和绑扎工艺是否符合设计要求,对于墙体的整体稳定性至关重要^[1]。钢筋的定位偏差、绑扎松散以及间距不均等,都会导致墙体强度的降低,甚至出现局部破坏。钢筋的保护层厚度不足同样会影响其抗腐蚀性,长期暴露在地下水环境中容易受到腐蚀,进一步影响墙体的耐久性。在施工过程中,必须确保钢筋的绑扎精度,避免由于工艺问题导致的施工缺陷。

在地下连续墙施工中,施工缝的处理至关重要。施工缝通常是地下连续墙中较为薄弱的部分,如果施工缝未按照规定工艺进行处理,将会成为水分渗透的通道,进而影响墙体的防水性能。施工缝的间隔、处理方式以及是否进行合理的防水层设置,都直接影响到墙体的完整性和耐久性。如果施工过程中未能严格控制施工缝的浇筑时间和施工质量,容易造成墙体出现渗水现象,影响地下结构的安全性。墙体的养护工艺同样对其质量起着重要作用。混凝土浇筑完成后,必须在规定时间内进行适当的养护,以确保混凝土的强度和耐久性。在恶劣气候条件下,如果未能合理进行养护,会导致混凝土早期裂缝的产生,影响墙体的整体质量。施工工艺的每一个环节都不容忽视,它们共同作用,决定了地下连续墙的最终质量。

4 材料选择与技术管理对施工质量的保障作用

在地下连续墙施工中,材料选择对施工质量起到了至关重要的保障作用。混凝土作为主要的建筑材料,其配比、强度等级及抗渗性能直接影响到地下连续墙的整体质量。优质的水

泥、骨料及外加剂能够显著提高混凝土的强度与耐久性,确保地下连续墙在长期使用中的稳固性和防水性能。材料的选用要符合设计要求,还要根据施工环境的特殊性进行优化。特别是在地下水位较高或腐蚀性较强的环境中,必须选用具有高抗渗性和耐腐蚀性的混凝土材料,否则容易导致墙体渗水或钢筋腐蚀,从而影响结构安全。钢筋的选用也是决定施工质量的重要因素,钢筋的规格、材质以及防腐处理方式需要根据施工设计要求精确选择,以确保墙体的承载力和稳定性。

技术管理对地下连续墙施工质量的保障作用同样不可忽视。严格的技术管理能够有效避免施工过程中出现的失误,确保每个环节按照规定标准执行。施工前,应对施工方案、技术标准进行详细审核,并确保所有施工人员理解和掌握施工技术要求。在施工过程中,技术管理的作用体现得尤为重要^[4]。对施工过程的实时监控和质量检查,可以及时发现并纠正施工中的问题,如钢筋绑扎不到位、混凝土浇筑不均匀等,从而保证施工质量。技术管理还应涉及施工人员的培训和技术交底,确保施工人员具备足够的专业知识和操作技能,避免因人为因素导致的施工质量问题。定期的技术复审和质量反馈机制也有助于发现问题并及时采取改进措施,确保施工质量始终符合设计要求。

材料选择和技术管理的紧密结合,是确保地下连续墙施工质量的根本保障。在施工过程中,技术管理要对材料进行全面检测,确保其符合标准,还需要合理规划施工工艺和进度,避免因施工急于求成而造成质量问题。施工材料在使用前必须经过严格的试验检测,确保其满足设计要求,特别是在混凝土的配比和钢筋的规格等方面,必须精确控制,以避免出现材料质量不合格的情况。技术管理还需关注施工环境对材料的影响,如温度、湿度等因素可能导致混凝土凝固时间延长或强度不足,这些都需要经过精细化的技术管理来应对。经过综合管理,合理选择材料并严格按照技术要求进行施工,能够保障施工质量,还能提升地下连续墙的整体稳定性和耐久性。

5 提高地下连续墙施工质量的对策与建议

提高地下连续墙施工质量的关键在于施工工艺的优化和技术管理的强化。为了确保地下连续墙的质量,必须在施工过程中严格控制每个环节的细节。在混凝土浇筑时,要保证均匀浇筑与合理振捣,防止出现空洞和不密实的情况。采用高效的振动设备和严格控制振动时间,有助于提高混凝土的密实度,从而提高其抗渗性能与强度。施工缝的处理也必须严格按照设计要求进行,确保施工缝位置准确,且处理工艺合格,以防渗水问题的发生。对于钢筋的绑扎,要按照规范要求进行操作,避免出现绑扎松散、位置偏差等情况,以确保钢筋的强度和承载能力达到设计要求。混凝土的养护工艺也非常关键,必须确保在浇筑后的24小时内进行适当的养护,以促进混凝土的强度提升,并减少裂缝的发生。

除了施工工艺的改进,材料选择和质量控制也同样至关重要。提高地下连续墙施工质量的另一个有效途径是优化材料的选择和控制材料质量^[5]。在混凝土配比的选择上,应根据设计要求并结合施工环境的具体情况来决定,特别是在地下水位较高或环境腐蚀性较强的地方,应选择高抗渗性和耐腐蚀性的材料。水泥、骨料、外加剂的选用都应符合标准,并经过严格检测,以确保材料性能的稳定性。钢筋材料的选择应严格控制其规格和质量,避免因材质问题导致钢筋的腐蚀性或强度不足。特别是在施工过程中,要对所使用的每一批次材料进行充分的质量检查,确保所有材料均符合设计和施工规范的要求。

在施工过程中,加强技术管理和现场监控也能显著提高施工质量。技术管理不仅仅是在施工前对施工图纸和施工方案进行审查,它还需要贯穿整个施工过程,包括对施工人员的技术交底和施工过程中的实时监控。施工单位应定期组织技术培训,确保每一位施工人员都能理解并掌握施工规范,做到工艺

标准化操作。现场管理人员应加强对施工过程的检查和监督,及时发现和纠正不符合要求的操作和工艺问题。施工过程中应设置合理的质量检测点,对关键环节进行质量控制。对混凝土的强度、钢筋的绑扎情况、施工缝的处理等进行随机抽检,以确保每个环节都符合设计要求。完善的技术管理体系和严格的质量监督,能够有效提高地下连续墙的施工质量,确保其长期稳定性和安全性。

6 结语

本文探讨了提高地下连续墙施工质量的多方面对策与建议。优化施工工艺、严格选择优质材料、加强技术管理和现场监控,可以有效提升施工质量,确保地下连续墙的结构稳定性和耐久性。施工过程中,必须关注每个环节的细节,从混凝土浇筑到钢筋绑扎,再到施工缝的处理,每一项工艺都对最终质量产生深远影响。合理的技术管理和严格的质量控制体系能够为施工提供有力保障,减少施工缺陷和质量问题的发生。

参考文献:

- [1] 彭森.大跨度斜拉桥施工安全风险评价研究[D].广东工业大学,2025.
- [2] 曹文昭,吴旭君,张兴杰,等.装配式基坑支护技术发展现状与展望[J].工业建筑,2025,55(04):168-179.
- [3] 马文琪,罗伟庭,姚星鹏.基坑开挖工序优化及围护结构变形规律研究[J].广东建材,2025,41(03):109-115.
- [4] 陈华亮.紧邻深基坑工程保护性建筑的沉降控制研究[J].建筑施工,2024,46(07):1085-1088.
- [5] 姜官礼.基坑开挖扩大端处稳定性因素分析及加固措施[D].山东建筑大学,2024.