

防渗水施工技术在房屋建筑工程外墙施工中的应用

芦鸿颜

青岛胶州湾科融置业有限公司

摘要：防渗水施工技术在房屋建筑工程外墙施工中起着关键作用，能够有效提升建筑物的防水性能和耐久性。本文首先分析了外墙渗水的主要原因，包括材料质量问题、施工工艺不规范、设计不合理及环境因素影响。随后，详细探讨了防渗水施工技术的应用，包括防水材料的选择、防水施工工艺及质量控制措施。此外，介绍了防渗水技术的创新与发展，如新型防水材料的研发和智能防渗水施工技术的应用。本文旨在通过系统研究和分析，提供全面的解决方案，提升外墙防渗水施工的质量和效率。

关键词：防渗水施工技术；房屋建筑工程；外墙施工；应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.23.026

引言

防渗水施工技术在现代房屋建筑工程中具有重要意义，尤其是外墙防渗水处理直接关系到建筑物的使用寿命和居住舒适度。外墙作为建筑物的重要构件，其防水性能的优劣不仅影响建筑物的整体结构安全，还关系到室内环境的健康与舒适。

一、防渗水施工技术的定义与分类

防渗水施工技术是指在建筑施工过程中，为防止水分渗入建筑物内部，确保结构的耐久性和使用功能所采取的一系列技术措施。此类技术可分为材料防渗技术和结构防渗技术两大类。材料防渗技术主要包括防水涂料、防水卷材、高分子防水材料及密封材料等，这些材料通过形成防水层或填充缝隙，阻挡水分渗透。防水涂料具有良好的延展性和抗裂性，适用于复杂形状和接缝部位的防水处理；防水卷材则以其优越的抗拉伸强度和耐久性，广泛应用于大面积外墙和屋面的防水施工。高分子防水材料，如聚氨酯、聚乙烯等，因其优异的物理化学性能和环保特性，成为现代防水工程的首选。密封材料则用于填充外墙接缝和节点，以增强整体防水效果。结构防渗技术则通过优化建筑设计和施工工艺来实现防渗效果，如合理设置排水坡度、增加防水层厚度及改进施工节点处理等。这些技术通过综合应用，形成多层次、多维度的防水体系，从而有效提升建筑物的防水性能和使用寿命^[1]。

二、房屋建筑工程外墙渗水问题分析

（一）外墙渗水的原因分析

外墙渗水问题在房屋建筑工程中较为常见，主要原因可归纳为以下几点。首先，材料质量问题是导致外墙渗水的重要因素。劣质或不合格的防水材料在长期使用

过程中，容易出现老化、龟裂、脱落等现象，失去其防水功能。其次，施工工艺不规范也会引发渗水问题。在外墙施工过程中，如果基层处理不当、防水层施工不均匀、接缝和节点处理不严格等，都会导致渗水。此外，设计不合理是另一个关键原因。在建筑设计阶段，如果未能充分考虑外墙的防水需求，如排水坡度设置不合理、节点设计不完善、未考虑应力集中区域的特殊防水处理等，都会埋下渗水隐患。最后，环境因素的影响不可忽视。长期暴露在恶劣的自然环境中，如强风、暴雨、紫外线辐射等，都会加速防水材料的老化和损坏，进而导致外墙渗水。

（二）外墙渗水的危害

外墙渗水不仅影响建筑物的美观，还会对其结构和使用寿命造成严重危害。首先，渗水会导致墙体内部湿度增加，引发混凝土碳化、钢筋锈蚀等问题，从而降低建筑物的结构强度和安全性。长时间的水分侵入还会导致墙体材料的劣化，如砂浆脱落、砖石风化等，进一步削弱结构的稳定性。其次，外墙渗水会对室内环境造成负面影响。高湿度环境容易滋生霉菌和细菌，影响室内空气质量，对居住者的健康构成威胁。此外，墙体表面长期潮湿会引起涂料、壁纸等装饰材料的脱落和变质，降低室内装修的美观度和耐用性。再者，渗水问题还会影响建筑物的使用寿命。频繁的渗水修复和维护，不仅会增加维护成本，还会导致建筑物使用功能的逐步丧失。最终，外墙渗水会降低建筑物的市场价值和使用寿命，给业主和使用者带来诸多不便和经济损失^[2]。

三、防渗水施工技术的应用

（一）防渗水材料的选择

在防渗水施工技术中，防渗水材料的选择至关重要，直接影响防水效果和建筑物的耐久性。防水涂料是常见的防渗水材料之一，主要包括聚氨酯防水涂料、丙烯酸防水涂料和高分子防水涂料等。这些涂料具有良好的延展性和抗裂性，能有效覆盖墙体表面的微小裂缝和孔隙。聚氨酯防水涂料以其优异的弹性和耐候性，适用于复杂的外墙结构，其抗拉强度可达1.9MPa，延伸率超过400%。丙烯酸防水涂料则因其良好的透气性和环保性，适用于需要保持墙体呼吸功能的外墙，其透水系数为 10^{-12} cm/s，高分子防水涂料如EPDM，因其卓越的耐老化性和耐臭氧性能，被广泛应用于严酷环境下的外墙防水工程。

防水卷材是另一类重要的防渗水材料，广泛应用于大面积外墙防水施工中。常用的防水卷材包括SBS改性沥青防水卷材、APP改性沥青防水卷材和高分子防水

卷材。SBS改性沥青防水卷材以其优异的低温柔性和高温稳定性，适用于温差较大的地区，其低温柔性可达 -25°C ，而高温流动度为 120°C 。APP改性沥青防水卷材则因其良好的抗紫外线和耐老化性能，适用于长期暴露在阳光下的外墙防水工程，高温流动度可达 130°C 。高分子防水卷材，如TPO和PVC，以其卓越的物理性能和环保特性，逐渐成为外墙防水材料的首选，其抗拉强度分别可达 12MPa 和 16MPa ，延伸率超过300%。这些卷材通过热熔、冷粘或机械固定等方法，牢固粘贴在墙体表面，形成坚固的防水层，确保外墙的防水效果和结构安全。

（二）防渗水施工工艺

防渗水施工工艺的首要步骤是基层处理，直接影响着防水层的附着力和整体防水效果。基层处理包括清理、修补和找平等环节。首先，施工前需要彻底清理基层表面的灰尘、油污、杂物等，确保表面干净。通常，基层含水率需控制在8%以下，以防止后续施工过程中防水材料跟基层黏结不牢。修补阶段主要针对基层表面的孔洞、裂缝和凹陷进行修补，确保基层表面平整。使用水泥砂浆或专用修补材料，确保修补后的基层强度和平整度达到设计要求。找平是为了保证防水层的厚度均匀和施工方便，通过水泥砂浆或找平层材料进行找平处理，找平层的厚度通常为 $5\text{--}10\text{mm}$ ，确保表面无明显凹凸不平。基层处理完成后，需进行验收，确保表面平整、干燥、洁净，无明显缺陷，为后续防水层施工提供良好的基础。

防水层施工是防渗水施工工艺的核心环节，包括涂刷防水涂料、铺设防水卷材和处理接缝及节点。防水涂料施工需分多遍进行，每遍涂刷厚度控制在 0.5mm 左右，待前一遍干燥后再进行下一遍施工，直至达到设计厚度，通常总厚度不低于 1.5mm 。铺设防水卷材时，需按设计要求进行搭接，搭接宽度一般为 100mm ，卷材铺设前需涂刷基层处理剂，待处理剂表干后铺设卷材，确保黏结牢固。接缝和节点处理是防渗水施工中的重点和难点，需采用专用密封材料进行填缝处理，确保接缝部位无空鼓、无裂缝，密封材料需具有良好的弹性和耐久性，以适应外墙的热胀冷缩和结构变形。防水层施工完成后需进行保护层施工，保护层的材料选择应具备良好的耐候性和机械强度，通常采用水泥砂浆或专用保护材料，保护层厚度一般为 $10\text{--}20\text{mm}$ 。最后，对整个防水系统进行全面检查和验收，确保防水层连续、无缺陷，达到设计要求的防水效果^[3]。

（三）防渗水施工质量控制

防渗水施工质量控制贯穿于施工的各个阶段，首先是施工前准备阶段的质量控制。施工前的准备工作包括材料的检验与选择、施工方案的制定以及施工人员的培训等。所有进入施工现场的防水材料必须经过严格的质量检验，确保其性能符合设计要求。具体而言，防水

卷材的拉伸强度应不低于 10MPa ，延伸率应大于200%，防水涂料的固含量应达到70%以上。施工方案的制定需结合工程实际情况，详细明确施工步骤、工艺流程及质量控制要点。对施工人员的培训则需重点强调防水施工的技术要求和操作规程，确保每位施工人员熟练掌握施工技术和质量控制标准。施工前还需对施工环境进行评估，确保施工现场的温度、湿度等条件满足施工要求，尤其是在雨季和寒冷季节，需采取相应的措施保障施工质量。

施工过程的质量控制是确保防渗水效果的关键环节。首先是基层处理的质量控制，基层表面必须平整、坚固、干燥，无裂缝、无空鼓。基层处理完成后需进行拉拔试验，确保基层与防水层之间的黏结强度不低于 0.4MPa 。防水层施工过程中，需严格按照施工工艺进行，每层防水材料的厚度和搭接宽度需符合设计要求，防水涂料的涂刷厚度应均匀，每遍涂刷厚度不应超过 0.5mm ，总厚度不低于 1.5mm 。防水卷材的搭接宽度一般为 100mm ，搭接处需涂刷密封胶，确保无空鼓、无起翘。节点和接缝部位的施工需特别注意，确保密封严密，采用双层防水处理。在施工过程中需进行多次检查和验收，包括目测检查、涂膜厚度测量及水密性测试等，确保每个施工环节达到质量要求。施工完成后还需进行72h的蓄水试验，检验防水层的整体效果，确保无渗漏现象。通过全过程的质量控制，确保防渗水施工的最终效果和工程的耐久性。

四、防渗水施工技术的创新与发展

（一）新型防水材料的研究

新型防水材料的研究在提高建筑物耐久性和环保性能方面发挥着关键作用。纳米材料的应用是近年来防渗水技术中的一大创新。纳米材料因其极小的粒径和高表面积，使得其具备优异的渗透性和填充能力，可以有效填充建筑材料中的微孔和裂缝，从而显著提升防水性能。例如，纳米二氧化硅材料通过在混凝土中掺入，可以显著提高混凝土的密实度和抗渗性能，其抗渗等级可以提高到P12以上。此外，自愈合材料的研发也为防渗水技术带来了新的突破。自愈合材料具有自动修复功能，当防水层受到微小损伤时，材料内部的自愈合成分会自动流动并填补裂缝，恢复其防水性能。高分子自愈合材料如聚氨酯、聚合物水泥基材料等，在建筑防水中展现了良好的应用前景。此外，绿色环保防水材料的研发也受到广泛关注，如无溶剂防水涂料、低VOC（挥发性有机化合物）防水卷材等，这些材料不仅具备优异的防水性能，还能够减少对环境的污染和对施工人员健康的危害，符合可持续发展的要求^[4]。

（二）智能防渗水施工技术

智能防渗水施工技术的应用，能大大提升施工过程的精确性和效率。BIM（建筑信息模型）技术在防渗水施工中的应用是智能化发展的重要体现。通过BIM技

术，可以在施工前建立详细的三维模型，模拟施工过程，提前发现设计中的潜在问题，并优化施工方案。BIM技术还可以在施工过程中实时更新模型数据，跟踪施工进度，确保每个施工环节按计划进行。此外，传感监测技术在防渗水施工中的应用也越来越广泛。传感器可以嵌入建筑结构中，实时监测温度、湿度和应力变化等参数，通过物联网技术将数据传输到监控中心，实现对施工现场的远程监控和管理。例如，光纤传感器在防水层中嵌入，可以实时监测防水层的健康状况，当检测到异常变化时，及时发出预警信号，从而进行早期干预，防止渗水问题的发生。智能喷涂机器人也是智能防渗水施工技术的一部分，通过编程控制，机器人可以高效、均匀地喷涂防水材料，减少人工操作的误差，提高施工质量和效率。

（三）防渗水施工技术的集成化发展

防渗水施工技术的集成化发展，强调多种防水技术和材料的综合应用，以形成系统化、整体化的防水解决方案。综合性防渗水系统的设计，通常包括防水层、保护层、排水层和隔离层等多个部分，各部分相互配合，共同发挥防水效果。例如，在高层建筑外墙防水中，可以采用多层次防水系统，外层采用高分子防水卷材，中层使用水泥基渗透结晶防水材料，内层进行防水涂料处理，并在外墙表面加设保护层和排水层，以形成全方位的防水保护体系。此外，防水施工技术的集成化还体现在不同工艺的融合应用上。例如，在外墙防水施工中，可以将喷涂、涂刷、卷材铺设等多种工艺结合使用，根据具体部位的防水需求，选择最适合的工艺和材料，从而达到最佳的防水效果。跨学科合作和技术融合也是防渗水施工技术集成化发展的重要方向，通过建筑学、材料学、环境工程等多个学科的合作，结合最新的科技成果，开发出更加高效、环保的防水技术和材料，从根本上提升建筑物的防水性能和使用寿命。

五、房屋建筑工程外墙防渗水施工中的问题及对策

（一）常见问题及其原因

房屋建筑工程外墙防渗水施工过程中，常见问题主要集中在设计、材料、施工和维护等环节。首先，设计阶段的问题是导致外墙渗水的根本原因之一。设计中若未充分考虑防水需求，如未合理设置排水坡度、忽略关键节点的防水处理，或在应力集中区域未进行特殊防水设计，都会导致渗水隐患。此外，设计图纸的细节不清或错误，也容易引发施工中的防水问题。材料方面，使用劣质或不符合规范的防水材料是另一个主要问题。防水材料的质量直接影响防水效果，劣质材料容易老化、龟裂，导致防水层失效。施工阶段的问题主要表现在工艺不规范、操作不当上。常见的有基层处理不彻底、防水层厚度不均、搭接宽度不足、接缝和节点处理不严密等，这些问题都会影响防水层的整体性和有效性。最

后，维护环节的问题也不容忽视。防水层在长期使用过程中，受自然环境影响，如紫外线、风雨侵蚀，易出现老化、损坏等现象，而缺乏及时的检查和维护，会导致渗水问题的加剧和扩大^[5]。

（二）改进对策

针对房屋建筑工程外墙防渗水施工中的常见问题，提出以下改进对策。首先，在设计阶段，应完善设计规范和标准，充分考虑防水需求，确保设计图纸的准确性和可操作性。关键节点和应力集中区域需进行专项防水设计，合理设置排水坡度和防水层厚度。材料选择方面，应严格控制材料质量，选用符合国家标准和工程要求的防水材料。应加强对材料供应商的资质审核，确保材料的性能和耐久性。施工阶段，应严格按照施工工艺操作，确保每个环节的质量控制。施工前，需对基层进行充分处理，确保其平整、干燥、洁净。防水层施工时，应按设计要求控制厚度，搭接宽度应满足规范要求，节点和接缝处应采用双层防水处理。施工过程中，应进行多次检查和验收，确保防水层的连续性和密封性。维护环节，应建立定期检查和维修制度，对防水层进行定期检查和修复。尤其在自然环境较为恶劣的地区，应加强防水层的保护，及时修补损坏部位，延长防水层的使用寿命。

结语

总而言之，防渗水施工技术在房屋建筑工程外墙施工中的应用至关重要，有助于提升建筑物的整体性能和耐久性。通过选择高质量的防水材料，严格控制施工工艺，并结合智能化和集成化的防水技术，可以有效解决外墙渗水问题，保障建筑物的结构安全和使用寿命。同时，针对施工过程中常见的问题，采取完善的设计、严格的材料质量控制和精细化的施工管理，能够进一步提高防水工程的质量。在未来的发展中，防渗水技术的不断创新和进步，将为建筑行业提供更加科学和高效的解决方案，推动建筑工程质量的全面提升。

参考文献

- [1] 杨柱. 防渗水施工技术在房屋建筑工程外墙施工中的应用[J]. 中国建筑金属结构, 2024, 23(05): 45-47.
- [2] 陈国庆. 房屋建筑工程外墙防渗水施工技术分析[J]. 技术与市场, 2023, 30(11): 118-121+126.
- [3] 孙晓峰. 房屋建筑工程渗漏水原因分析及对策[J]. 四川水泥, 2021, (12): 35-36.
- [4] 刘晓毅. 房屋建筑工程施工技术和现场施工管理[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024, (15): 139-141.
- [5] 杨群艳. 房屋住宅建筑工程施工技术应用与管理策略探讨[J]. 居舍, 2024, (14): 33-36.