

防渗漏施工技术在房屋建筑工程中的应用

文 / 韩永平 商河县住房和城乡建设局

摘要: 防渗漏施工技术是房屋建筑工程中不可或缺的一部分, 关乎建筑的长期稳定性和使用安全。本文深入探讨了各种防渗漏施工技术, 包括基础、墙体、屋面和地下室的专门防水处理方法及其选择的材料。此外, 本文还涉及了绿色防渗漏技术和智能防渗漏监测系统的最新发展, 这些技术的应用能大大提升防水效果的持久性和可靠性。本文旨在通过系统分析和实际案例, 提供一个全面的视角来理解和应用这些防渗漏施工技术在现代房屋建筑中的重要性。

关键词: 防渗漏施工技术; 房屋建筑工程; 应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.01.032

引言

在房屋建筑工程中, 有效的防渗漏施工技术是确保结构安全和功能完整性的基石。随着建筑技术的发展和材料科学的进步, 防渗漏技术已经从简单的防水处理演变为一系列复杂的工程应用, 涵盖从材料选择到施工工艺的各个方面。尤其是在面对极端气候和复杂地质条件时, 高效和可靠的防渗漏系统显示出其不可替代的价值。

一、防渗漏施工技术的基本原理

防渗漏施工技术的基本原理涉及通过物理和化学手段实现建筑结构的防水防潮, 以保障结构的完整性和使用寿命。该技术核心在于防水材料的选用和施工工艺的精确执行。在物理防水中, 常用的是防水卷材、防水涂料和密封材料, 通过形成连续无缝的防水层, 阻挡水分对建筑结构的侵袭。化学防水则侧重于利用渗透性防水剂, 如硅酮和聚氨酯, 这些材料能深入基材内部, 与基材发生化学反应, 形成具有防水功能的结晶体, 从而阻隔水分进一步渗透。施工过程中, 重视接缝处理和细部防护是关键, 例如在建筑伸缩缝和穿墙管道处施加额外的密封措施, 确保整体防水系统的完整性。此外, 现代防渗漏技术还强调智能化和环保, 发展方向趋向于材料的生态性能优化和施工过程的自动化监控, 以提高施工效率和防水质量^[1]。

二、防渗漏施工技术的关键环节

(一) 基础防渗漏施工技术

1. 基础施工防水层设计

基础施工防水层设计是建筑工程中至关重要的环节, 直接关系到建筑物整体防水性能的有效性。此设计阶段需要综合考虑地质条件、建筑用途及环境因素, 选择适宜的防水材料和合理的防水结构形式。首先, 通过对土壤水文条件和地下水位的详细调查, 决定防水层的设置位置和防水等级。例如, 在水位较高的区域, 通常推荐采用双层防水系统, 包括高分子卷材与喷涂聚氨酯泡沫, 以形成双重防护。其次, 针对不同的建筑结构, 如地下室、地坪等, 防水层设计需采取不同的防水方式, 确保防水层与结构体紧密结合, 避免出现水汽穿

透点。在设计阶段还需考虑防水材料的兼容性及其施工后期维护的便利性, 确保整个防水系统的长效性和可持续性。最终, 设计文档应详尽规定各种材料的规格、施工工艺及质量标准, 为后续施工及验收提供明确指导。

2. 基础施工防水材料选择

基础施工防水材料的选择是确保防水效果的关键一步, 需基于材料的性能和建筑结构的特定需求进行选择。主要防水材料包括聚合物改性沥青卷材、高分子合成卷材、水泥基渗透结晶型防水材料等。聚合物改性沥青卷材因其良好的耐老化性和较强的抗拉伸能力, 适用于受力变形大的基础结构, 能有效应对温度变化和微小裂缝的影响; 其耐热温度可达到70℃, 拉伸强度可达到900N/50mm。高分子合成卷材如PVC和TPO, 以其出色的化学稳定性和防根穿透能力, 常用于易受化学腐蚀或植被影响的地区; 例如, PVC材料的断裂伸长率通常可达到200%, 使其在处理复杂基础形态时显示出高度的适应性。水泥基渗透结晶型防水材料则因其自我修复功能, 适用于地下室等长期暴露于湿润环境的结构, 其主要机制是通过与水反应生成不溶性晶体, 堵塞混凝土毛细孔, 提供持久的防水保护。

3. 基础施工防水施工工艺

基础施工防水施工工艺需精细控制, 以确保材料性能的最大化发挥和防水层的完整性。施工开始前, 首先进行基面处理, 包括清理基面的浮尘、油污和松动物质, 并确保基面干燥、平整。对于接缝和裂缝宽度超过0.5mm的情况, 应先用密封材料进行填充修补。接着, 采用机械固定或黏合剂施工方式铺设防水卷材, 其中机械固定主要用于不能使用热焊的场合, 而黏合剂施工则需确保粘接面的均匀涂布, 避免气泡和未黏结区域的产生。特别是在卷材重叠处, 通常采用热熔焊接技术, 焊接宽度不少于20mm, 以确保接缝的密封性和整体防水层的连续性。此外, 对于防水层的保护和检验也至关重要, 施工完毕后需进行24小时的闭水试验, 检查是否存在渗漏点, 确保防水系统的可靠性^[2]。

（二）墙体防渗漏施工技术

1. 墙体施工防水层设计

墙体施工防水层设计是确保建筑物墙体耐久性和防水性的关键步骤，需根据墙体材料、气候条件及建筑用途进行详细规划。首先，设计师必须确定墙体的水蒸气透过性，选择适合的防水材料以避免凝结水的生成。通常情况下，外墙防水设计采用透气型防水材料，如防水透气膜，以平衡内外部湿度差，减少结构内部的潮湿问题。对于易受潮湿影响的地区或部位，需要采用聚合物改性沥青卷材或高分子防水涂料，这些材料不仅能有效阻隔水分，还能适应墙体的微小变形和裂缝。在墙体接缝和穿墙管道等潜在泄水点，设计需增加额外的防水措施，如采用密封带和注入型防水剂，以确保整体防水系统的连续性和完整性。

2. 墙体施工防水材料选择

墙体施工防水材料的选择应依据墙体特性及环境条件来进行。对于外墙，通常推荐使用具有高耐久性和抗环境侵害能力的材料，如硅酮基防水涂料和聚合物改性沥青防水卷材。硅酮基涂料不仅具备优异的防水性能，还能提供约20年以上的耐候性，同时允许墙体的自然透气，有效防止内部凝结水的形成。聚合物改性沥青卷材则因其良好的机械强度和黏附性，特别适用于受到频繁物理冲击或温度变化的外墙，其断裂伸长率可达40%，能够承受一定的结构移动。

3. 墙体施工防水施工工艺

墙体施工防水施工工艺要求精确和规范，以确保防水层的完整性和长效性。施工前首先进行墙面的准备工作，包括清除所有杂质、灰尘和不坚固的材料，保证墙体表面的干燥和平整。对于裂缝较多的旧墙体，需要使用修补砂浆进行填平和抹平处理。在涂抹或铺设防水材料之前，应先涂敷一层底漆以增强材料的黏附力，尤其是在使用液体防水材料时更为重要。施工过程中，特别注意墙体的接缝和转角处，这些部位应采取加强措施，如额外涂抹防水层或使用密封条增强防水效果。防水层的厚度和施工次数应根据材料厂商的推荐及实际墙体状况来决定，通常涂层厚度不少于1.5mm。

（三）屋面防渗漏施工技术

1. 屋面施工防水层设计

屋面施工防水层设计是建筑防水系统中至关重要的一环，需综合考虑建筑物的使用功能、屋面结构形式以及气候条件。设计时首先应确定屋面排水的方式，是否采用坡屋面或平屋面系统，因为良好的排水设计是防止积水和渗漏的第一步。对于平屋面，通常设计有足够的坡度（不少于1:80）和多点排水系统，以保证雨水可以迅速排出。防水层材料的选择则应根据屋面的受力情况和气候影响选择，如在温差大的区域，应选用高弹性和耐低温的聚合物改性沥青卷材或单组份聚氨酯涂料，这些材料可以很好地适应温度变化而不裂解。在屋面防水层的具体设计中，还需要重视细部处理，例如烟囱、

通风口和屋面机器设备等部位的接缝和穿透点，应设计为双层防水或使用特殊密封材料处理，确保无水渗入点^[3]。

2. 屋面施工防水材料选择

屋面施工防水材料的选择关键在于匹配屋面结构的特性及气候环境的要求。在材料选择上，单层聚合物改性沥青卷材因其优异的防水性能和耐久性被广泛用于多种屋面，特别适用于承受周期性温度变化和直接紫外线照射的环境；其热老化后的拉伸强度可以维持在1000 N/50mm以上，保证长期的结构完整性。另一常用选项是液体防水涂料，如聚氨酯或丙烯酸涂料，这些材料具有良好的弹性和黏附性，能够适应结构的微小移动和裂缝，同时提供一个无缝的防水层；例如，聚氨酯涂料的断裂伸长率可达600%，能极大地增强覆盖复杂细部的能力。

3. 屋面施工防水施工工艺

屋面施工防水施工工艺必须严格按照制定的标准执行以确保最终防水效果的可靠性。施工前，需要彻底清理屋面的所有杂物和灰尘，并确保屋面完全干燥。首先，对于卷材防水，施工通常采用热焊法，即通过热空气焊枪将卷材的重叠部位加热，使其熔化结合形成密封的防水层；焊缝宽度通常不少于80mm，以确保接缝处的防水性。涂料型防水则需要使用滚筒或刷子均匀涂抹，涂层厚度和次数应根据材料的规格及厂家建议执行，通常涂层总厚度不少于1.5mm，且需分多次涂抹，每次涂抹间隔至少4小时以便充分干燥。此外，屋面的排水系统和边缘细部处理需特别注意，如在排水口和边缘上额外设置加固层，使用专用密封条或金属闪光条增强防水性。

（四）地下室防渗漏施工技术

1. 地下室施工防水层设计

地下室施工防水层设计是防止地下结构渗水的关键环节，要求在材料选择、结构设计及防水细节处理上均应严格按照建筑防水标准进行。首先，设计需基于地下水位的高低和土壤的渗透性来确定防水层的种类和防水等级。在高地下水位地区，推荐采用双层防水系统，通常结合外部防水（正面防水）和内部防水（负面防水），以形成更为可靠的防水屏障。材料选择上，常用的有自粘聚合物改性沥青防水卷材和高密度聚乙烯（HDPE）防水膜，这些材料具备良好的耐久性和抗穿刺性，能够适应地下室复杂的力学环境。设计中还应包括重点关注的结构接缝、穿墙管道和施工缝等潜在渗漏点，采用水泥基渗透结晶型防水材料或注入型聚氨酯泡沫进行处理，以实现密封效果。此外，防水设计应整合地下室内部的排水系统，确保即使在极端情况下也能有效排除积水，避免水压对防水层的长期影响，从而确保地下室干燥和安全^[1]。

2. 地下室施工防水材料选择

在地下室施工防水材料的选择上，关键是选择能承

受长期地下湿润环境和化学侵蚀的材料。常用的防水材料包括聚合物改性沥青卷材、高密度聚乙烯（HDPE）防水膜和水泥基渗透结晶型防水材料。聚合物改性沥青卷材因其良好的粘接性和防水性，以及优异的抗老化性能，常用于外部防水。其断裂伸长率通常在150%以上，适用于处理地下室外壁的防水需求。HDPE膜以其卓越的抗化学腐蚀性和机械强度被广泛应用于重要防水层，特别是在高地下水水位地区。此外，水泥基渗透结晶型材料在地下室室内墙和地板施工中非常有效，能通过与混凝土中的自由钙离子反应，形成不溶性晶体堵塞毛细孔，提供动态的自我修复功能。

3. 地下室施工防水施工工艺

地下室施工防水施工工艺的关键在于确保防水层的连续性和整体性。施工前必须对混凝土基面进行彻底的清理，去除所有灰尘、油渍和不牢固的粒子，确保基面的干燥和平整。防水材料的铺设应从最低点开始，边缘重叠处不少于100mm，并使用专用的密封胶进行密封，确保无缝连接。对于聚合物改性沥青卷材，常采用热熔法，即通过热风枪将接缝处加热，使材料熔化结合；而HDPE膜则需通过专用焊机进行焊接，焊缝宽度至少应为10mm。在施工过程中，特别注意结构接缝和穿墙管道的处理，通常在这些部位采用加厚的防水措施，或者使用注射型聚氨酯泡沫进行二次密封，增强防水效果。完成后，进行水压试验至少24小时，无渗漏为合格，确保防水层的可靠性与持久性。

三、典型防渗漏施工技术的案例分析

（一）某高层住宅基础防渗漏施工技术应用

在一项位于沿海地区的高层住宅项目中，由于地下水位较高且受潮湿盐雾环境影响，基础防渗漏施工技术的应用显得尤为重要。项目背景考虑到了地区的特殊气候条件和高层建筑的荷载特点，决定采用双层防水系统。施工方案包括首先在混凝土基础表面铺设自粘聚合物改性沥青卷材，覆盖层采用高密度聚乙烯（HDPE）防水膜，以适应高压和化学腐蚀环境。HDPE膜上设立排水板，以便于地下水快速排除，避免水压对防水层的破坏。效果分析表明，通过此施工方案，建筑基础在连续的潮湿季节后依然保持干燥，无任何渗水迹象，成功地解决了地下高水位对建筑安全的潜在威胁，且经过数年使用，防水系统性能稳定，无需额外维护^[5]。

（二）某商业建筑墙体防渗漏施工技术应用

该商业建筑项目位于多雨地区，墙体防渗漏技术的应用对维护建筑内部环境和结构安全至关重要。项目背景强调了对建筑外观无损的要求以及高防水性能的需求。施工方案采用了聚合物改性沥青防水涂料结合外墙专用防水膜的组合应用。首先，在外墙表面进行彻底清理和基面处理后，涂敷一层聚合物改性沥青涂料，形成初级防水层；然后覆盖一层UV阻抗性强的外墙防水膜，以抵御紫外线和化学腐蚀。施工过程中重点加强了窗户周围和门的接缝处的密封处理。效果分析显示，施工后

的墙体在连续暴雨后仍保持良好的防水性能，内部湿度明显下降，能有效防止霉菌生长和内部装修材料的潮湿损坏，确保商业活动的顺利进行和建筑物的长期使用寿命。

四、防渗漏施工技术的创新与发展趋势

（一）绿色防渗漏施工技术的应用

绿色防渗漏施工技术是当前建筑防水行业的重要创新方向，旨在减少环境影响同时提高材料的可持续性。这一技术领域主要集中于使用可回收材料、低挥发性有机化合物（VOC）含量的产品和生态友好的生产过程。例如，水性聚氨酯和环氧树脂防水涂料因其较低的VOC排放和优异的防水性能而被广泛推广应用。这些材料不仅符合严格的环保标准，还能提供与传统防水材料相媲美或更优的防水效果。此外，一些创新的绿色防水技术如生物基防水材料的发展，利用天然生物降解原料如淀粉和植物油，不仅能有效防水，还能在使用后自然降解，减少对环境的长期影响。

（二）智能防渗漏监测系统的应用

智能防渗漏监测系统的应用是防渗漏技术领域的一大创新，该系统利用高科技传感器和物联网（IoT）技术，实时监控建筑的防水层状态和环境湿度，从而实现早期警报和自动化维护。这些系统通过在关键部位安装湿度和压力传感器，如基础、墙体、屋顶等潜在泄漏点，实时收集数据传输至中央监控系统。通过数据分析，系统能够预测潜在的渗漏问题，并在问题发生前提醒维护团队采取措施，从而避免严重的水损伤和昂贵的维修费用。此外，这种系统的应用也支持远程监控和控制，能大大提高建筑维护的效率和便利性。随着技术的进步和成本的降低，预计智能防渗漏监测系统将在未来建筑项目中得到更广泛的应用，成为标准配置的一部分，为建筑安全提供一个额外的保障层。

结语

总而言之，防渗漏施工技术在房屋建筑工程中的应用是确保结构完整性和延长建筑寿命的关键措施。随着技术的不断进步，从传统的防水材料到现代的智能监测系统，这些技术不仅能提高建筑的安全性能，还能优化维护过程。应用这些创新技术，可以显著减少由于水侵入引起的结构问题，确保居住环境的舒适与安全。

参考文献

- [1] 刘洋, 解风亮. 防渗漏施工技术在房屋建筑工程中的应用[J]. 新城建科技, 2024, 33(06): 170-172.
- [2] 王毅琛, 高波. 房屋建筑工程混凝土结构防渗漏施工技术应用[J]. 居舍, 2024, (15): 47-50.
- [3] 白利剑. 防渗漏技术在房屋建筑工程施工中的有效应用[J]. 工程建设与设计, 2024, (08): 172-174.
- [4] 万亮华. 防渗漏施工技术在房屋建筑工程中的应用[J]. 中国产经, 2023, (22): 50-52.
- [5] 贺金红. 防渗漏技术在房屋建筑工程施工中的有效应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023, (24): 127-129.