

# 建筑工程施工中防水防渗技术研究

陈 想

湖北中房建设工程总承包有限公司 湖北 孝感 432000

**摘 要：**本文围绕建筑防水防渗技术展开。阐述了其重要性，包括对结构耐久性、使用功能及经济成本的影响；介绍了防水防渗材料分类、性能特点及新型材料发展趋势；分析了施工工艺，涵盖基层处理、防水层及保护层施工；并提出了质量控制措施，从施工过程、材料及成品保护三方面保障防水防渗工程质量。

**关键词：**建筑工程施工；防水防渗技术；研究

## 引言

建筑防水防渗技术作为保障工程质量、安全与经济效益的核心要素，贯穿建筑全生命周期。其失效将引发结构耐久性损伤、使用功能缺陷及高昂维护成本。本文从技术重要性出发，系统阐述防水防渗材料分类、性能特征及新型发展趋势，结合施工工艺与质量控制措施，探讨如何通过材料创新、工艺优化及标准化管理构建全链条防水体系，为绿色智慧建筑提供技术支撑。

### 1 建筑防水防渗技术的重要性

在建筑工程全生命周期内，防水防渗技术作为维系工程质量、保障建筑安全运行的核心技术屏障，其重要性贯穿于建筑结构稳定性、使用功能完整性及经济效益可持续性等多个关键领域。建筑结构长期暴露于复杂多变的自然环境，降雨冲刷、地下水渗透、昼夜温差引发的冷凝水，以及区域湿度波动等因素，持续考验着建筑的防水性能，一旦防水防渗体系失效，将引发一系列连锁反应，对建筑造成不可逆的损害。（1）从结构耐久性角度深入剖析，水分侵入混凝土结构内部后，会形成有害物质迁移的通道。氯离子、硫酸根离子等腐蚀性物质随水分渗透，迅速破坏钢筋表面的钝化膜，进而引发电化学腐蚀。钢筋锈蚀后体积膨胀，产生强大的径向拉应力，致使混凝土保护层出现开裂、剥落现象，这不仅严重削弱了结构的承载能力，还会加速建筑老化进程。以地下工程为例，长期渗漏导致混凝土结构长期处于干湿交替的恶劣环境，硫酸盐侵蚀作用加剧，引发混凝土膨胀开裂，严重威胁结构的整体稳定性，甚至可能导致建筑结构坍塌等严重后果。（2）在建筑使用功能层面，防水防渗失效带来的影响广泛且深远。屋面渗漏会导致吊顶发霉、装饰材料脱落，破坏室内美观的同时，也影响了居住者的视觉体验；卫生间、厨房渗漏容易滋生大量细菌，不仅对居住者的身体健康构成威胁，还可能引发呼吸道疾病等健康问题；地下室渗漏则可能导致机电

设备受潮损坏，影响建筑的正常运行，甚至引发电路短路等安全事故。此外，渗漏问题还可能引发邻里之间的纠纷，增加物业管理的难度，极大降低了建筑的使用体验和居住品质。（3）从经济成本的维度考量，防水防渗技术的合理应用是降低建筑全生命周期成本的关键所在。通过在前期进行科学的设计与规范的施工，构建可靠的防水体系，能够有效减少后期维修、翻新的费用支出。研究数据表明，完善的防水设计与施工可使建筑维护成本降低30%以上，这意味着能够避免因渗漏导致的结构加固、装饰修复等高额费用。例如，某大型商业建筑因防水防渗措施不到位，投入使用数年后因大面积渗漏不得不进行大规模维修，维修费用高达初始建设成本的15%；而采用优质防水防渗技术的同类型建筑，在相同使用周期内，维护成本仅为建设成本的5%。由此可见，合理的防水防渗技术应用不仅减轻了业主的经济负担，更提升了建筑的资产价值，实现了经济效益与社会效益的有机统一<sup>[1]</sup>。

### 2 建筑防水防渗材料研究

#### 2.1 防水防渗材料分类

建筑工程中，防水防渗材料依据成分与性能，主要分为沥青基、高分子和水泥基三类。沥青基材料以石油或煤焦油沥青为基料，添加SBS、APP等改性剂，显著改善其温敏性与耐久性。SBS改性沥青防水卷材通过聚合物与沥青的物理共混，实现低温-25℃柔韧不脆裂、高温105℃稳定不流淌，广泛应用于屋面、地下室防水。

（1）高分子防水材料以合成聚合物为主体，涵盖橡胶类（如三元乙丙橡胶EPDM）、塑料类（如聚氯乙烯PVC）。三元乙丙橡胶卷材凭借乙烯-丙烯-二烯烃三元共聚物结构，具备超30年耐候性、≥12MPa拉伸强度，适用于大型公共建筑；PVC卷材则以优异的尺寸稳定性与焊接性能，成为地下工程防水的优选。（2）水泥基材料以硅酸盐水泥为基材，掺入活性化学物质或聚合物乳

液。水泥基渗透结晶型防水涂料在水的激发下，活性物质与水泥水化产物反应生成不溶性结晶，渗入混凝土内部30-50mm，封堵孔隙裂缝，尤其适用于地下连续墙、水池等混凝土结构的永久性防水。

## 2.2 材料性能特点

沥青基材料因原料丰富、工艺成熟，成本较低且施工便捷，可采用热熔、冷粘等多种工艺。但其化学结构导致高温易软化流淌、低温脆裂，且耐紫外线、臭氧老化能力弱，长期暴露易氧化降解，缩短防水寿命。（1）高分子材料凭借高分子链共价键结构，展现出卓越的力学性能，部分材料断裂伸长率超500%，能适应基层变形。其稳定的分子结构赋予优异的耐候、耐化学腐蚀性，可在复杂环境长期服役。然而，复杂的生产工艺与严苛的原料要求推高成本，施工时对基层平整度、湿度要求严格，需专业操作以确保粘结质量。（2）水泥基材料与混凝土基层存在化学相容性，通过水化反应形成1.2MPa以上粘结强度，有效防止层间剥离。微膨胀特性使其能自动补偿收缩，抵御0.4mm以下裂缝。但固化依赖水泥水化，低温、干燥环境下固化迟缓，且材料柔韧性有限，不适用于大变形部位，常需与柔性材料复合使用<sup>[2]</sup>。

## 2.3 新型材料发展趋势

在绿色建筑需求驱动下，防水防渗材料向环保化转型。水性防水涂料以水代有机溶剂，零VOC排放；生物基材料利用大豆蛋白、纤维素等可再生资源，经改性后具备可降解性，降低建筑全生命周期碳排放。（1）高性能化成为研发焦点。纳米材料（如纳米二氧化硅、黏土）的引入，利用小尺寸效应提升材料抗渗性3-5倍，增强耐磨性与抗穿刺能力。自修复技术通过植入微胶囊或中空纤维，实现裂缝自动修复，延长防水寿命。（2）多功能集成与智能化是未来方向。集防水、隔热、保温、装饰于一体的材料减少施工层数，降低成本；搭载传感器与响应系统的智能化材料，可实时监测渗漏，自动激活智能物质形成新防水层，并通过物联网实现远程监控与故障预警，推动建筑防水迈向智慧化。

## 3 建筑防水防渗施工工艺分析

### 3.1 基层处理工艺

基层处理是防水防渗施工的根基，其质量优劣直接关系到防水层的附着效果与整体防水性能。基层表面必须达到平整、洁净、干燥的标准，确保无裂缝、松动、起砂等缺陷。对于混凝土基层，需采用机械或人工凿毛的方式，去除表面浮浆与薄弱层，通过增加表面粗糙度，增强基层与防水材料之间的咬合能力，为后续施工奠定良好基础。阴阳角作为防水施工的关键部位，应力集中

现象明显，极易导致防水层开裂。因此，需将其处理为圆弧形或钝角，有效缓解应力集中对防水层的破坏。对于穿墙管、预埋件等部位，需在其周边进行特殊处理，通过预留凹槽、填充密封材料等方式，形成防水缓冲区域。施工前，必须严格检测基层含水率，若含水率过高，将影响防水材料与基层的粘结效果，导致防水层出现空鼓、剥离等问题。只有基层条件完全符合要求，方可进入下一施工环节。

### 3.2 防水层施工工艺

防水层施工需依据材料特性选择适配工艺，以确保防水效果。卷材防水施工时，首先要在基层表面均匀涂刷基层处理剂，待其充分干燥后，方可进行卷材铺贴。铺贴过程中，需严格控制卷材的搭接宽度与铺贴方向，保证卷材与基层紧密贴合，避免出现空鼓、褶皱等现象。热熔法施工时，需精准控制火焰温度，使卷材底面沥青充分熔融，实现与基层的牢固粘结；冷粘法施工则要确保胶粘剂涂布均匀，保证卷材与基层的粘结强度。涂料防水施工需采用多次涂刷的方式，每遍涂刷均需保证涂层厚度均匀。前后两遍涂刷方向应相互垂直，使涂料充分覆盖基层表面，形成完整且致密的防水膜。在防水层施工过程中，变形缝、穿墙管等节点部位是防水的薄弱环节，必须采取加强处理措施。可通过增加涂料涂刷遍数、铺设胎体增强材料等方式，提升节点部位的防水性能，确保整个防水层的防水效果。

### 3.3 保护层施工工艺

保护层在防水防渗施工中起着至关重要的保护作用，能够有效抵御外界因素对防水层的破坏，延长防水层的使用寿命。保护层施工必须在防水层验收合格后进行，根据建筑不同部位与使用要求，合理选择水泥砂浆、细石混凝土、块材等作为保护层材料。在施工过程中，需采取有效措施避免对防水层造成损伤。例如，在搬运材料、施工操作时，要注意轻拿轻放，防止尖锐物体划伤防水层。对于细石混凝土保护层，需振捣密实，确保其强度与平整度；水泥砂浆保护层则要进行压光处理，提高表面密实度。块材类保护层施工时，需保证块材之间的缝隙均匀一致，并采用密封材料进行嵌填，防止水分渗入。通过严格把控施工质量，确保保护层能够切实发挥保护作用，保障防水层的长期稳定运行，从而提升建筑整体的防水防渗性能<sup>[3]</sup>。

## 4 建筑防水防渗质量控制措施

### 4.1 施工过程质量控制

施工过程的精准把控是保障防水防渗效果的核心。施工前，需组织多轮技术交底，确保施工人员透彻理解

施工方案与工艺标准。针对基层处理,采用机械打磨与高压水枪清洗结合的方式,彻底清除浮浆、油污及疏松层,对混凝土基层进行深度凿毛处理,使表面粗糙度满足防水材料粘结要求;阴阳角部位通过专用模具精准塑造为圆弧状,有效缓解应力集中对防水层的破坏风险。

(1) 施工中严格执行标准化作业流程。卷材防水施工时,依据材料特性精准控制热熔温度,确保卷材与基层实现满粘,同时严格规范搭接宽度与方向,避免出现空鼓、褶皱;涂料防水采用分层交叉涂刷工艺,每层涂刷方向相互垂直,确保涂层厚度均匀、致密,杜绝流坠、漏刷现象。建立动态培训机制,定期开展实操演练与案例分析,针对新材料、新工艺及时更新培训内容,强化施工人员质量意识与操作技能。(2) 推行“三检一验”质量管控模式,即班组自检、施工队复检、项目部终检与监理验收。每道工序完成后,需留存施工影像与检测数据,经多级验收合格并签署文件后方可进入下一环节。针对关键工序,如节点部位处理、防水层收头,实施重点监督与专项验收,确保施工质量全程可追溯、问题及时整改。

#### 4.2 材料质量控制

材料质量是防水防渗工程的根本保障,需构建全生命周期管理体系。采购环节严格筛选供应商,优先选择具备行业认证与良好业绩的企业,通过合同明确材料技术参数、检测标准及违约责任,从源头规避质量风险。材料进场时,联合监理单位开展“双随机”检查,除外观检验外,对卷材厚度、拉伸强度,涂料固含量、粘结强度等关键指标进行抽样送检,确保材料性能符合设计要求。建立材料信息管理台账,详细记录批次、检测结果、使用部位等信息,实现质量可追溯。存储阶段根据材料特性分区管理:沥青基卷材采用架空堆放,配备防潮层与防晒篷布;水泥基材料设置专用干燥库房,保持通风防潮;液体涂料严格控制存储温度,避免暴晒或冷冻。运输过程中采用防震包装与固定措施,防止材料挤压、碰撞变形,严禁不合格材料进入施工现场。

#### 4.3 成品保护措施

成品保护是巩固防水防渗工程质量的关键环节。工程完工后,立即设置醒目警示标识,划定防护区域,限制无关人员进入,防止人为踩踏、重物挤压对防水层造成破坏。针对后续交叉施工,制定专项防护方案:在防水层表面铺设高密度聚乙烯垫板或细砂缓冲层,管道根部加装定制保护套管,墙面阳角采用硬质护角条防护,有效规避施工机具刮擦、碰撞风险。建立常态化巡查维护机制,安排专业人员定期对防水层进行全面检查,重点关注变形缝、穿墙管、落水口等薄弱节点,检测密封材料是否开裂、脱落,防水层表面是否存在破损。发现问题后,立即启动修复程序:轻微损伤采用同材质材料进行局部修补,严重破损则按原工艺拆除重做,并分析原因、总结经验,避免同类问题再次发生。通过持续的动态管理,确保防水防渗工程长期稳定发挥效能<sup>[4]</sup>。

#### 结束语

综上所述,建筑防水防渗技术贯穿建筑工程全生命周期,从材料选用、施工工艺到质量控制,每个环节都紧密关联且至关重要。通过深入剖析防水防渗技术的重要性,合理选用材料、优化施工工艺、严格把控质量,可有效保障建筑结构耐久性、使用功能完整性,降低全生命周期成本。未来,随着材料科学与施工技术的持续创新,建筑防水防渗将向绿色化、高性能化、智能化迈进,为建筑行业的可持续发展提供坚实的技术支撑。

#### 参考文献

- [1]张乐.建筑施工中防水防渗施工建筑技术的运用[J].中国建筑金属结构,2021,474(6):126-127.
- [2]刘伟.对建筑施工中防水防渗施工技术的几点探讨[J].居舍,2021(24):61-62.
- [3]张健.建筑施工中防水防渗施工技术研究[J].工程与建设,2021,35(4):781-782.
- [4]邓仁骏.分析建筑工程施工中的防水防渗施工技术[J].建筑与预算,2023(01):56-58.