

建筑工程防水施工技术的优化与实践应用

张树勇

浙江省建工集团有限责任公司 浙江 杭州 310000

摘要：防水施工是建筑工程质量保障的核心环节，直接影响建筑使用寿命与使用体验。当前建筑工程防水施工仍存在材料选型不合理、工艺不规范、渗漏率偏高等问题。本文以提升防水施工质量为目标，系统梳理建筑工程防水施工技术基础，深入分析防水材料选型、关键部位工艺、施工过程控制及质量检测四大优化方向，结合高层建筑屋面与地下室两个典型工程案例，验证优化技术的实践效果。本文成果为建筑企业提供可落地的防水施工优化方案，对推动建筑防水行业技术升级具有重要实践意义。

关键词：建筑工程；防水施工技术；技术优化

引言：随着我国建筑行业的快速发展，高层建筑、地下空间等复杂建筑类型不断涌现，对防水施工质量提出更高要求。建筑渗漏是行业内长期存在的共性问题，据统计，我国建筑工程渗漏率长期居高不下，不仅影响居民居住舒适度，还会侵蚀建筑结构，缩短建筑使用寿命，增加后期维修成本。防水施工技术的优化升级成为提升建筑工程整体质量的关键抓手。基于此，本文从技术基础、优化方向、实践应用及质量保障等维度展开研究，深入剖析防水施工技术的核心优化要点，结合工程案例验证技术可行性，为建筑工程防水施工质量提升提供理论与实践支撑。

1 建筑工程防水施工技术基础

1.1 防水施工核心原理

建筑工程防水施工的核心原理是通过构建连续、完整的防水屏障，阻断水的渗透路径，实现对建筑结构及内部空间的防护。根据防水机理不同，可分为阻隔式防水、渗透结晶式防水及复合型防水三类。阻隔式防水通过防水材料自身的不透水性，在建筑表面形成物理隔离层，阻止水分渗透，常见于卷材防水、涂料防水等工艺；渗透结晶式防水则利用防水材料中的活性成分，渗透至混凝土基层内部，与基层中的物质发生化学反应，形成不溶于水的结晶，堵塞基层孔隙，实现长效防水；复合型防水结合前两种原理，通过多种材料与工艺的组合，兼顾表面阻隔与基层自防水能力，提升防水系统的可靠性。无论哪种防水方式，其核心均在于确保防水屏障的完整性、连续性及与基层的牢固结合，这也是防水施工技术的核心把控要点。

1.2 常用防水材料性能与适用场景

建筑工程常用防水材料可分为传统材料与新型材料两大类，其性能差异决定了适用场景的不同。传统防水

材料中，SBS/APP改性沥青防水卷材具有耐高温、弹性好、抗老化等特点，适用于屋面、地下室顶板等暴露或半暴露部位；聚氨酯防水涂料呈液态施工，可形成无缝防水膜，适配于厨卫间、管道根部等复杂节点部位；防水混凝土则通过调整配合比、添加外加剂提升自身密实度，常用于地下室底板、外墙等结构自防水部位，但抗裂性较差^[1]。新型防水材料中，高分子防水卷材（如PVC、TPO卷材）具有轻质、耐用、环保等优势，适用于高层建筑屋面及装配式建筑；渗透结晶型防水涂料可在潮湿基层施工，渗透深度深，适用于混凝土结构的补强防水；自粘型防水卷材无需热熔，施工便捷且密封性好，广泛应用于各类建筑的防水工程。选择防水材料时，需结合施工部位、环境条件、防水等级等因素综合考量。

2 建筑工程防水施工技术优化方向

2.1 防水材料选型优化

防水材料选型优化需遵循“适配性、高性能、环保性”三大核心原则。首先，基于工程特性精准选型，针对屋面长期暴露、温差变化大的特点，优先选用耐候性强、抗紫外线的高分子防水卷材或改性沥青卷材；地下室处于地下潮湿环境，采用“结构自防水+柔性防水”复合体系，选用抗渗等级高的防水混凝土与渗透性强的防水涂料；厨卫间节点复杂，优先选用涂刷施工的防水涂料，确保节点密封严密。其次，推广应用新型高性能防水材料，逐步替代低耐久性、高污染的传统材料，如采用环保型水性聚氨酯防水涂料替代溶剂型涂料，选用自粘型卷材减少热熔施工带来的质量隐患。最后，优化材料组合方案，根据不同部位防水需求，合理搭配不同类型防水材料，如屋面采用“卷材+涂料”复合防水，提升防水系统的抗穿刺、抗裂能力，确保防水效果长效

稳定。

2.2 关键部位施工工艺优化

建筑防水的薄弱环节集中在屋面天沟、檐口、地下室施工缝、厨卫间管道根部等关键部位，其施工工艺优化是提升整体防水质量的核心。屋面防水优化方面，天沟、檐口等部位采用“附加层+主防水层”双层防护，附加层宽度不小于500mm，主防水层卷材铺贴时确保顺水流方向搭接，搭接宽度控制在80-100mm；优化分格缝设置，间距控制在3-4m，缝内填充密封胶并覆盖防水卷材，防止温差开裂。地下室防水优化方面，施工缝处设置止水钢板或遇水膨胀止水条，止水钢板搭接长度不小于200mm；外墙迎水面采用“防水卷材+保护层”工艺，卷材铺贴时避免空鼓，保护层采用挤塑板防止后期回填破坏。厨卫间防水优化方面，管道根部预留20mm×20mm凹槽，填充密封胶后增设附加层，防水涂料采用多遍薄涂工艺，总厚度不小于1.5mm，涂刷范围延伸至墙面300mm以上。

2.3 施工过程控制技术优化

施工过程控制技术优化重点在于基层处理、施工环境管控及操作规范化。基层处理优化采用机械化打磨设备，确保基层平整度误差控制在5mm/2m内，清除基层灰尘、油污及凸起物；针对不同基层材质，选用适配的界面处理剂，如混凝土基层采用水泥基渗透结晶型界面剂，提升防水材料 with 基层的粘结强度。施工环境管控建立实时监测机制，卷材防水施工需确保基层含水率低于9%，气温在5-35℃之间，风力小于5级；防水涂料施工避免在雨天、高温暴晒或低温冻结环境下进行，必要时采取遮阳、保温等防护措施。操作规范化方面，制定各工序标准化作业指导书，明确卷材铺贴、涂料涂刷的操作步骤与质量标准；采用自动化施工设备，如防水涂料喷涂机、卷材铺设机，提升施工效率与质量稳定性；关键工序实行“样板引路”制度，先施工样板段验收合格后再大面积施工^[2]。

2.4 防水施工质量检测技术优化

防水施工质量检测技术优化需构建“常规检测+新技术”的立体化检测体系。常规检测方法优化方面，完善闭水试验、淋水试验流程，屋面、厨卫间闭水试验时长不小于24小时，地下室闭水试验时长不小于48小时，试验过程中重点检查节点部位是否渗漏；淋水试验采用高压水枪，对屋面、外墙进行全方位喷淋，确保无渗漏点。新型检测技术应用方面，推广红外热成像检测技术，利用水分子吸热、散热特性差异，精准定位防水层破损及渗漏点，检测效率较传统方法提升5倍以上；采

用超声波检测技术，对混凝土基层及防水涂层厚度进行无损检测，确保涂层厚度符合设计要求；建立检测数据信息化管理平台，将检测结果实时录入系统，形成质量追溯档案，便于后期维护与问题排查。通过检测技术优化，实现防水质量的精准把控与全流程追溯。

3 建筑工程防水施工优化技术的实践应用

3.1 工程案例一：高层建筑屋面防水优化实践

一栋高层建筑项目总高度120m，屋面面积2800m²，防水等级为I级，原设计采用传统SBS改性沥青卷材防水，投入使用1年后出现多处渗漏。优化方案如下：防水材料选型上，选用TPO高分子自粘防水卷材（厚度1.5mm），搭配水性聚氨酯防水涂料作为附加层，提升耐候性与密封性；施工工艺优化方面，屋面基层采用机械打磨+界面剂处理，天沟、女儿墙等节点增设300mm宽附加层，卷材采用机械固定+热风焊接工艺，搭接缝宽度控制在100mm，焊接温度控制在200-220℃；质量检测采用“闭水试验+红外热成像检测”双重模式，闭水试验合格后，利用红外热成像仪对屋面进行全覆盖检测，定位并修复3处隐性破损点。优化施工后，屋面防水系统运行3年无渗漏，经检测防水层粘结强度较优化前提升40%，耐候性满足长期使用需求，大幅降低了后期维修成本。

3.2 工程案例二：地下室复合防水优化实践

一处地下车库项目建筑面积15000m²，地下2层，埋深12m，水文地质条件复杂，地下水位较高，原防水方案采用防水混凝土+单道SBS卷材，施工后出现多处渗漏。优化方案核心为构建“结构自防水+双层柔性防水”复合体系：结构自防水选用C35P8抗渗混凝土，添加聚丙烯纤维提升抗裂性，优化配合比减少水泥用量，降低水化热裂缝风险；柔性防水采用“渗透结晶型防水涂料+高分子防水卷材”双层防护，防水涂料涂刷厚度1.5mm，卷材选用厚度1.2mm的PVC卷材，采用冷粘法施工；施工缝设置中埋式止水钢板+遇水膨胀止水条双重防护，后浇带采用补偿收缩混凝土，浇筑后养护时长不小于28天；质量检测方面，除常规闭水试验外，采用超声波检测混凝土密实度，利用渗压计监测地下室渗水量。优化施工后，地下室渗水量控制在0.05L/(m²·d)以内，远低于规范限值，运行2年无渗漏，防水效果显著提升^[3]。

4 建筑工程防水施工质量保障体系构建

4.1 设计阶段保障措施

设计阶段是防水质量的源头保障，需从多维度强化管控。首先，完善防水设计规范，结合工程所在地气候条件、建筑功能、防水等级等因素，制定针对性设计方案，明确防水材料选型、施工工艺要求及节点构造细

节，避免照搬通用设计。其次，加强防水材料选型论证，组织设计、施工、监理及材料供应商召开专题会议，结合工程实际需求对比不同材料的性能、成本及适用性，确保选型科学合理。再次，强化节点设计精细化，对屋面天沟、地下室施工缝、厨卫间管道根部等关键节点，绘制详细构造图纸，明确附加层设置、密封处理等具体要求。最后，建立设计交底与审核机制，设计单位向施工、监理单位进行专项交底，重点说明防水设计要点与质量控制要求；引入第三方设计审核机构，对防水设计方案进行独立审核，确保设计的科学性与可行性。

4.2 施工阶段质量管控

施工阶段质量管控需构建“全流程、多层次”的管控体系。一是强化施工队伍管理，选择具备防水专业资质、丰富施工经验的队伍，施工人员需经岗前培训考核合格后方可上岗，定期开展技能交底与技术培训。二是严格材料进场检验，建立“双人验收、抽样送检”制度，核查防水材料的质量证明文件、外观质量，按规范要求抽样送检，杜绝不合格材料投入使用。三是推行“三检制”（自检、互检、交接检），施工班组完成一道工序后自行检查，班组间交叉检查，工序交接时由监理单位组织验收，验收合格后方可进入下道工序^[4]。四是加强关键工序旁站监理，对基层处理、卷材铺贴、涂料涂刷、节点密封等关键工序，监理人员全程旁站监督，及时纠正不规范操作，留存影像资料备案。五是建立质量问题闭环管理机制，对检查发现的问题，明确整改责任人、整改措施及整改时限，整改完成后重新验收，确保质量问题彻底解决。

4.3 后期维护与运维管理

后期维护与运维管理是保障防水系统长效运行的关键，（1）建立防水系统技术档案，详细记录防水设计方案、防水材料信息、施工记录、质量检测报告等资料，

为后期维护提供依据。（2）制定定期巡检制度，组建专业维护团队，每季度对建筑屋面、地下室、厨卫间等单位进行巡检，重点检查防水层是否存在破损、开裂、鼓包等问题，管道根部、伸缩缝等节点是否密封严密，发现隐患及时修复。（3）明确不同渗漏问题的维修技术方案，针对轻微破损采用局部修补法，针对大面积渗漏采用整体翻新老法，维修过程严格遵循施工规范，确保维修质量。（4）加强用户使用指导，向业主发放防水系统使用说明书，明确禁止在屋面堆放重物、穿刺防水层等行为，引导业主正确使用防水设施，减少人为损坏。同时建立应急维修机制，接到渗漏投诉后24小时内到场处置，降低渗漏造成的损失。

结束语

建筑工程防水施工技术的优化与完善是提升建筑质量、保障使用功能的重要举措。本文通过梳理防水施工技术基础，明确了防水材料选型、关键部位工艺、施工过程控制及质量检测的核心优化方向。未来，随着绿色建筑、装配式建筑的发展，需进一步加强环保型、一体化防水技术的研发与应用，推动防水施工技术向智能化、工业化方向升级。同时，需完善行业标准体系，加强技术推广与人才培养，全面提升建筑防水行业的整体技术水平，为建筑工程高质量发展提供坚实保障。

参考文献

- [1]王永沛.建筑施工中防水技术的应用与优化分析[J].中国住宅设施, 2025(3): 73-75.
- [2]李梅.建筑工程外墙防渗漏施工技术要点分析与实践应用[J].中国建筑金属结构,2025,24(17):154-156.
- [3]吴全喜.基于绿色建筑理念的防水防渗技术应用研究[J].张江科技评论, 2025(1):100-102.
- [4]曹道干.建筑幕墙施工中的技术难题及其解决策略[J].中国建筑装饰装修, 2025(7):116-118.