

建筑工程中防水施工技术的质量控制与管理

刘兴东

山东安启铁建建筑工程有限公司 山东 济南 250300

摘要：建筑工程中防水施工技术的质量控制与管理至关重要，关乎建筑物的耐久性与使用功能。其核心在于严格把控材料进场验收，确保质量达标；规范基层处理，保证平整、干燥、清洁；精准控制施工工艺，如卷材搭接宽度、涂料涂刷厚度等；重点加强细部节点处理，如阴阳角、管根等部位。同时，实施全过程质量监控与验收，确保防水工程不渗不漏，满足设计要求与使用年限。

关键词：建筑工程；防水施工技术；质量控制；管理

引言：在建筑工程领域，防水施工质量不仅关乎建筑结构的安全性与耐久性，更直接影响使用者的日常体验与维护成本。然而，受材料质量参差不齐、施工工艺不规范、环境因素干扰及管理机制不完善等因素影响，防水工程渗漏问题频发。因此，系统研究防水施工技术的质量控制要点与管理策略，构建从材料选择到施工验收的全流程管控体系，已成为提升工程质量、保障建筑功能的核心课题。

1 建筑工程防水技术概述

1.1 防水工程分类

(1) 结构自防水：以混凝土结构本身为核心防水屏障，通过优化混凝土配合比、提升密实度实现自防水性能，同时可搭配防水卷材、涂料等辅助增强防水效果，具有集成度高、耐久性强的特点，广泛应用于各类混凝土主体结构。(2) 外加防水层：在结构基层表面额外铺设或涂刷防水材料形成独立防水体系，包括卷材防水、涂料防水、刚性防水层等类型。该类防水方式适应性强，可根据基层条件灵活选用，能有效弥补结构自防水的不足，提升整体防水可靠性。

1.2 常见防水材料工艺

(1) 防水卷材：主流类型有SBS改性沥青卷材和高分子卷材，其中SBS卷材耐高温、弹性好，适用于寒冷地区；高分子卷材轻便耐用、环保性优，适配复杂基层，施工以热熔铺贴或冷粘法为主。(2) 防水涂料：包括聚氨酯涂料、JS复合涂料、丙烯酸涂料等，聚氨酯涂料粘结力强、防水效果优异；JS涂料环保无毒、适配潮湿基层；丙烯酸涂料耐候性好，多应用于屋面防水，施工采用涂刷成型。(3) 刚性防水材料：主要有防水砂浆和渗透结晶型材料，防水砂浆通过添加外加剂提升抗渗性，用于墙面、地面找平防水；渗透结晶型材料可深入混凝土裂缝结晶封堵，增强结构自防水能力，施工以涂抹或

掺入混凝土为主^[1]。

1.3 防水工程适用场景

(1) 地下室：优先选用结构自防水+外加卷材防水层的复合方案，选用耐根穿刺、抗渗等级高的防水材料，应对地下高压水环境。(2) 屋面：根据气候条件选用SBS改性沥青卷材或高分子卷材，上人屋面搭配刚性保护层，上人屋面可选用耐候性强的防水涂料。(3) 卫生间：采用JS涂料或聚氨酯涂料做地面及墙面防水，重点处理管道根部、阴阳角等节点，确保防水密封性。(4) 外墙：选用弹性丙烯酸涂料或聚合物水泥涂料，兼顾防水与装饰功能，适配外墙基层变形需求，提升抗风雨侵蚀能力。

2 建筑工程中防水施工技术的质量控制关键要素

2.1 材料质量控制

(1) 材料进场验收标准与检测方法：严格遵循设计文件及现行规范要求，对防水卷材、涂料等材料实施进场验收。重点核查产品合格证、出厂检验报告、备案证明等资料，确保材料型号、规格、性能参数与设计一致。检测方面，需按规定抽样送检，卷材检测拉伸强度、断裂伸长率、耐热度等指标，涂料检测固含量、粘结强度、抗渗性等，检测合格后方可投入使用。(2) 假冒伪劣材料的识别与防范：建立多维度识别机制，通过观察外观（如卷材厚度均匀性、涂料色泽）、核查防伪标识、对比品牌官网信息等方式初步甄别。防范措施需从源头把控，选择资质齐全、信誉良好的供应商，签订规范采购合同，明确质量责任；同时加强进场验收流程管控，杜绝不合格材料流入施工现场。

2.2 施工工艺控制

(1) 基层处理要求：基层需满足平整度、干燥度、清洁度核心要求。平整度偏差需控制在规范范围内，采用2米靠尺检查，空隙不大于5毫米；干燥度根据防水材

料类型调整,卷材施工基层含水率宜低于9%,可通过干布擦拭或烘烤试验判断;基层需清除杂物、油污、浮灰,阴阳角应做成圆弧或钝角,确保防水材料基层紧密贴合。(2)防水层施工要点:卷材铺贴需根据屋面坡度确定方向,坡度大于15%时垂直于屋脊铺贴,搭接宽度长边不小于100毫米、短边不小于150毫米,采用热熔法施工时确保粘结牢固无气泡;涂料涂刷需分层进行,每层厚度均匀,总厚度符合设计要求,前一层干燥后再涂下一层,避免出现流挂、漏涂现象^[2]。(3)细部节点处理:阴阳角、管根、变形缝等节点是防水薄弱环节,需加强处理。管根部位应增设防水附加层,附加层宽度不小于300毫米;变形缝内填充柔性密封材料,表面覆盖防水卷材或涂料;阴阳角附加层需贴实贴牢,确保无空鼓、翘边。

2.3 环境因素控制

(1)温度、湿度、风力影响:施工温度宜控制在5-35℃,低于5℃时防水材料柔韧性下降,高于35℃时易加速材料老化;湿度较大时需延长基层干燥时间,避免防水层起鼓;风力大于5级时不宜进行卷材铺贴或涂料涂刷,防止材料铺贴不平整或涂料飞溅。(2)特殊气候施工措施:雨季施工需搭建防雨棚,避免雨水冲刷未固化的防水层,雨后及时检查基层含水率;冬季施工选用低温适应性强的防水材料,采用保温、防冻措施,严禁在结冰基层上施工,确保施工环境温度满足材料性能要求。

2.4 人员与设备管理

(1)施工人员技能培训与资质要求:施工人员需具备相应岗位资质,上岗前开展技能培训,内容涵盖施工工艺、质量标准、安全规范等。重点培训细部节点处理、材料铺贴/涂刷等关键工序操作技巧,考核合格后方可上岗,确保施工人员熟练掌握技术要点。(2)施工设备的选择与维护:根据施工工艺需求选用适配设备,如卷材热熔机、涂料搅拌机、高压清洗机等,确保设备性能稳定。建立设备维护台账,定期检查、保养设备,及时维修故障设备,避免因设备问题导致施工质量缺陷,保障施工顺利推进^[3]。

3 建筑工程中防水施工技术的质量管理策略

3.1 施工前管理

(1)设计阶段防水方案优化:结合工程地域气候、使用功能及结构特点,重点优化排水坡度与防水层厚度设计。屋面排水坡度需根据防水材料类型确定,卷材防水屋面坡度不宜小于3%,涂料防水屋面坡度不宜小于2%,确保雨水快速排离避免积水;防水层厚度需满足

规范及使用年限要求,地下室、屋面等关键部位应适当增厚,同时合理选用复合防水方案,提升防水体系可靠性。(2)施工组织设计编制与审批:编制专项防水施工组织设计,明确施工流程、人员配置、设备计划、质量目标及安全保障措施。针对不同防水材料的施工工艺要求,细化操作要点与控制标准,编制风险预案应对施工突发问题。组织技术、质量、监理等多方人员审核审批,确保方案具备可行性与针对性,未经审批不得开工^[4]。(3)技术交底与样板引路制度:施工前开展全员技术交底,由技术负责人向施工班组详细讲解设计要求、施工工艺、质量标准及细部节点处理要点,确保每位施工人员精准掌握技术规范。推行样板引路制度,选取典型部位制作防水施工样板,经监理、建设单位验收合格并确认样板标准后,再大面积推广施工,以此规范施工操作,统一质量标准。

3.2 施工中管理

(1)分层验收制度:严格执行“三检制”(自检、互检、交接检),落实分层验收与隐蔽工程验收制度。基层处理、附加层施工、防水层铺设等各工序完成后,施工班组先自检,再由质量部门复检,合格后报监理单位验收。隐蔽工程验收需重点核查细部节点处理质量,验收合格并签署记录后,方可进入下道工序,杜绝不合格工序遗留。(2)实时监控与数据记录:安排专人对施工过程实施实时监控,重点管控防水层厚度、搭接宽度、粘结强度等关键指标。采用专业检测设备进行现场检测,如用测厚仪检测涂料涂刷厚度、用拉拔仪测试粘结强度,同步做好数据记录,形成完整的质量检测台账。对检测数据异常部位,立即停工整改,整改合格并复核通过后再继续施工。

3.3 施工后管理

(1)闭水试验与淋水试验标准:按规范要求开展闭水或淋水试验,不同部位采用对应试验方式。地下室、卫生间等部位进行闭水试验,注水深度不小于20mm,保持24-48小时,观察无渗漏为合格;屋面、外墙采用淋水试验,用喷淋设备连续淋水2小时以上,检查墙面、屋面无渗漏、无积水即为合格。试验不合格的,需查明渗漏点并整改,重新试验直至合格。(2)成品保护措施:制定专项成品保护方案,明确保护责任与保护要求。防水层施工完成后,严禁后续施工人员随意踩踏、堆放重物,严禁使用尖锐工具碰撞。后续工序施工前,需在防水层表面铺设防护垫层或保护膜;管道安装、设备吊装等作业需避开防水层关键部位,必要时采取临时防护措施,避免防水层受损^[5]。

3.4 质量缺陷修复与责任追溯

(1) 常见质量问题成因分析: 针对空鼓、开裂、渗漏等常见质量缺陷, 精准排查成因。空鼓多因基层清理不彻底、含水率超标或粘结剂涂刷不均导致; 开裂主要源于基层沉降变形、施工温差过大或防水材料老化; 渗漏多发生在细部节点, 与节点处理不规范、密封不严或防水层破损相关。通过现场勘查、检测数据比对等方式, 明确缺陷根源。(2) 修复方案与责任划分机制: 根据缺陷成因制定针对性修复方案, 空鼓部位需铲除重新施工, 开裂处需清理裂缝后填充密封材料并增设附加层, 渗漏点需精准定位后采取局部加强或整体翻新措施。建立责任追溯机制, 依据施工记录、检测台账、验收资料等, 明确缺陷责任主体, 若为材料质量问题追究供应商责任, 若为施工操作问题追究施工班组及管理人员责任, 同时落实整改复查闭环管理。

4 建筑工程中防水施工技术的发展趋势

4.1 新材料与新技术应用

(1) 新型防水材料迭代升级: 高分子自粘卷材、喷涂速凝橡胶沥青等新型材料逐步取代传统材料成为主流。其中, 高分子自粘卷材具备自愈性强、施工便捷、耐老化等优势, 无需明火加热即可铺贴, 适配复杂基层; 喷涂速凝橡胶沥青涂料可实现快速成膜, 密封性好, 能精准填充基层缝隙, 尤其适用于异形结构及细部节点防水。这类材料在提升防水性能的同时, 大幅降低了施工难度, 缩短了工期。(2) BIM技术深度融合应用: 建筑信息模型(BIM)技术在防水施工中的应用愈发广泛, 核心价值体现在碰撞检测与进度模拟两大维度。通过BIM三维建模, 可提前排查防水区域与管线、构件的碰撞隐患, 优化防水节点设计方案; 借助进度模拟功能, 能合理规划施工流程, 匹配人员、材料、设备资源, 实现施工过程的可视化、精细化管控, 有效规避传统施工中因设计疏漏、流程混乱导致的防水质量问题。

4.2 智能化施工管理

(1) 物联网传感器实时监测: 依托物联网技术, 在防水层内部或表面布置湿度、应变、渗漏等各类传感器, 构建实时监测网络。传感器可持续采集防水层运行状态数据, 通过无线传输至管控平台, 一旦出现渗漏、变形等异常情况, 系统立即报警并定位故障区域, 实现防水隐患的早发现、早处置, 突破了传统事后维修的被动模式。(2) 大数据分析赋能管控: 整合施工过程中的

材料检测数据、工艺参数、环境数据及监测数据, 通过大数据分析模型进行深度挖掘。一方面可精准预测防水质量风险点, 为施工决策提供数据支撑; 另一方面能优化施工参数、完善管控策略, 提升质量管控的科学性与前瞻性, 推动防水施工管理从“经验驱动”向“数据驱动”转型。

4.3 绿色防水理念

(1) 环保节能技术推广: 绿色防水理念推动环保型材料与节能施工工艺全面普及。环保型防水材料摒弃有毒有害添加剂, 可降解、低排放, 契合绿色建筑要求; 节能施工工艺通过优化流程、采用低能耗设备, 减少施工过程中的能源消耗与碳排放, 如冷粘法、自粘法等施工工艺逐步替代高能耗的热熔法, 实现施工环节的绿色化升级。(2) 全生命周期成本控制与可持续性评价: 防水工程管理重心从短期造价控制转向全生命周期成本(LCC)管控, 综合考量材料采购、施工、运维、翻新等全流程成本。同时建立可持续性评价体系, 从环保性能、耐久性、资源利用率等维度评估防水方案, 推动防水工程实现经济效益、环境效益与社会效益的统一。

结束语

建筑工程防水施工技术的质量控制与管理, 是保障建筑结构安全、延长使用寿命、提升使用体验的关键环节。通过严控材料质量、规范施工工艺、强化环境适应性及人员设备管理, 并辅以全过程质量监控与验收机制, 可有效减少渗漏隐患。未来, 随着新材料、新技术及智能化管理手段的深度融合, 防水工程将向更高性能、更可持续的方向发展, 为建筑工程质量提升提供坚实保障。

参考文献

- [1] 蓝添祥. 房屋建筑工程屋面防水施工技术及其质量控制探讨[J]. 中华建设, 2024, (12): 175-177.
- [2] 李娅琼. 房屋建筑工程施工技术要点及质量控制措施[J]. 建材发展导向, 2024, 22(21): 18-20.
- [3] 张斌. 建筑工程屋面防水施工技术及其质量控制[J]. 建材发展导向, 2024, 22(15): 16-18.
- [4] 达传军. 住宅建筑工程防水施工质量控制措施研究[J]. 居舍, 2025, (17): 37-40.
- [5] 杨丰. 住宅建筑工程屋面防水施工技术及其质量控制研究[J]. 居舍, 2025, (02): 79-82.