

卷材防水屋面防水渗漏及预防措施

张玉宾

河北省第四建筑工程有限公司 河北 石家庄 050000

摘要：卷材防水屋面在建筑工程中应用广泛，但渗漏问题频发。本文分析了屋面局部渗漏、扩展性及隐蔽性等表现形式，从材料性能、施工工艺、结构设计及环境因素等方面剖析渗漏根源，提出材料选择控制、基层处理强化、施工工艺优化、结构协同设计等预防技术措施，并给出定期检查、维护操作、应急处理及长期管理等渗漏治理维护策略，为卷材防水屋面防渗漏提供参考。

关键词：卷材防水屋面；渗漏表现；渗漏根源；预防措施；治理策略

引言：卷材防水屋面凭借良好的防水性能，在各类建筑中广泛应用。然而，受多种因素影响，屋面渗漏现象时有发生，不仅影响建筑正常使用，还可能对结构安全造成威胁。渗漏问题表现形式多样，成因复杂，涉及材料、施工、设计及环境等多个环节。深入分析卷材防水屋面渗漏的表现形式与根源，采取有效的预防和治理措施，对于保障建筑防水质量、延长屋面使用寿命具有重要意义。

1 卷材防水屋面渗漏的常见表现形式

1.1 屋面局部渗漏现象

卷材防水屋面局部渗漏问题多集中于特定构造部位。檐口区域作为屋面边缘结构，受风雨侵蚀作用显著，当卷材搭接处理不当或收头密封失效时，雨水易沿檐口立面侵入室内。天沟部位因长期积水且排水路径复杂，卷材若未设置合理的排水坡度或附加防水层，易在沟底转角处形成渗漏通道^[1]。屋面接缝处渗漏多源于卷材搭接宽度不足或胶粘剂老化失效，导致接缝部位出现连续性滴漏现象。管道根部、烟囱等突出屋面结构周边，因应力集中效应明显，卷材在此类节点部位易产生开裂或剥离，形成渗漏薄弱环节。

1.2 渗漏的扩展性特征

卷材防水屋面渗漏问题具有显著的动态扩展特性。单点渗漏初期多表现为局部湿渍，随着时间推移，水分通过毛细作用向周边卷材层渗透，导致渗漏范围呈放射状扩大。季节性气候变化对渗漏发展具有显著影响，雨季期间持续降雨使屋面长期处于水压作用环境，加速了既有缺陷的扩展速度；而旱季渗漏现象可能暂时缓解，但未修复的隐患仍持续存在。长期渗漏问题若未及时处置，水分侵入屋面结构层后，会引发混凝土碳化、钢筋锈蚀等次生灾害，严重威胁建筑结构安全。

1.3 渗漏的隐蔽性表现

卷材防水屋面存在多类隐蔽性渗漏形态。卷材内部空鼓缺陷在施工阶段难以通过常规检测发现，当空鼓区域承受水压作用时，水分通过卷材微孔渗入形成隐性渗水通道，此类渗漏多表现为间歇性湿渍，难以准确定位渗漏源。保护层下积水问题常见于排水不畅区域，水分在保护层与卷材层间积聚，当压力达到临界值时突然释放，形成延迟性渗漏现象。基层裂缝在初期多被卷材覆盖遮挡，随着结构变形累积，裂缝宽度逐渐增大，最终突破卷材防水体系形成渗漏路径，此类潜在风险在常规巡检中易被忽视。

2 渗漏问题的根源分析

2.1 材料性能缺陷

卷材防水体系性能衰减多源于材料本征特性不足。高分子类卷材在长期紫外线照射下，分子链发生断裂重组，导致材料脆性增加，表面逐渐出现龟裂纹路，这种老化现象在昼夜温差显著地区尤为突出。胶粘剂性能劣化主要表现为粘结强度随时间持续衰减，特别是在潮湿环境下，水分子渗入胶层引发水解反应，使胶粘剂与卷材或基层的界面结合力显著下降，最终导致脱层分离。辅助材料质量缺陷常被忽视，部分工程中使用的密封胶存在耐候性差、弹性恢复率低等问题，在节点部位反复伸缩变形过程中，密封胶逐渐失去密封效能，形成渗漏隐患。部分劣质卷材还存在厚度不达标、抗拉伸性能不足等问题，在施工铺贴或后期使用中易出现破损，且抗老化、抗腐蚀能力极差，短期内就会出现性能衰减，成为渗漏的重要诱因。

2.2 施工工艺缺陷

施工过程控制失当是引发渗漏的直接诱因。基层处理环节存在诸多隐患，当找平层表面平整度偏差超过规范允许值时，卷材铺贴后局部区域存在空鼓现象，水分通过毛细作用在空鼓部位积聚，最终突破防水层^[2]。卷材

铺贴方向错误会破坏屋面排水系统, 本应沿排水坡度方向铺贴的卷材若逆向施工, 会导致接缝处积水倒灌, 加速渗漏发展。搭接缝处理质量直接影响防水连续性, 部分工程中存在搭接宽度不足、热熔施工温度控制不当等问题, 使搭接部位形成薄弱环节, 在长期水压作用下逐渐发展为渗水通道。

2.3 结构设计缺陷

屋面防水构造设计缺陷具有系统性风险。坡度设计不合理是常见问题, 当屋面坡度小于规范最小值时, 排水效率显著降低, 局部区域易形成长期积水, 加速卷材老化进程。节点构造设计简化现象突出, 部分设计未充分考虑温度应力、结构变形等因素, 在管道根部、变形缝等部位未设置增强层或缓冲构造, 导致应力集中引发卷材开裂。保护层与防水层协同性设计缺失, 刚性保护层与柔性防水层之间未设置隔离层, 在温度变化时两者变形速率差异导致界面剥离, 破坏防水体系完整性。部分屋面设计未结合地域气候特点优化排水系统, 如天沟尺寸过小、水落口数量不足, 导致雨水排放不及时, 长期积水浸泡卷材, 同时设计中未预留检修通道, 也给后期维护和渗漏排查带来极大不便。

2.4 环境因素影响

环境作用对防水体系的影响具有累积效应。极端温差环境使卷材产生周期性伸缩变形, 在反复应力作用下, 卷材内部逐渐出现微裂纹, 这些裂纹在冻融循环或热胀冷缩过程中持续扩展, 最终形成宏观裂缝。紫外线辐射强度与材料老化速度呈正相关关系, 在高原或强日照地区, 卷材表层防护层过早失效, 暴露出基材导致性能快速衰减。化学腐蚀性气体对防水层的破坏具有隐蔽性, 工业区空气中的二氧化硫、氮氧化物等酸性气体, 会与卷材中的某些成分发生化学反应, 导致材料表面粉化、强度降低, 这种渐进式损伤在常规检测中难以及时发现。此外, 雨雪、冰雹等恶劣天气会直接冲击屋面卷材, 造成卷材破损、搭接缝开裂, 而长期的风吹日晒会加速卷材老化、脆化, 进一步降低防水性能, 诱发渗漏问题。

3 渗漏预防的技术措施

3.1 材料选择与控制

卷材防水系统的长期效能取决于材料性能的精准匹配。在卷材选型阶段, 应优先选用具备高分子改性基材的复合型卷材, 这类材料通过分子结构优化显著提升抗紫外线老化能力, 其拉伸强度指标需满足行业标准要求并保留适当安全储备^[1]。胶粘剂与卷材的相容性需通过化学基团反应活性验证, 确保粘结层与卷材主体形成稳定的化学键合, 避免因材料间相互作用导致粘结失效。材

料进场验收应建立系统化流程, 首先核对质量证明文件与实物标识的一致性, 其次通过目视检查与触感判断卷材表面平整度, 最后通过现场抽样进行剥离强度测试, 所有检测环节均需留存详细记录以备追溯。同时, 需根据屋面使用环境选择适配材料, 如工业区屋面优先选用抗腐蚀卷材, 多雨地区选用耐水性能优异的卷材, 确保材料性能与使用场景高度匹配, 从源头降低渗漏风险。

3.2 基层处理强化

基层平整度控制需采用高精度测量工具进行网格化检测, 对局部凸起或凹陷区域进行标记并分类处理。含水率检测应结合电子湿度计读数与薄膜覆盖法观察结果综合判断, 当基层湿度超标时, 需启动强制通风系统加速水分蒸发, 并通过定期复测确认干燥程度。针对混凝土基层存在的孔洞、裂缝等缺陷, 应先采用机械清理去除疏松层, 再注入高渗透性环氧树脂进行填充加固, 对宽度较大的裂缝需加贴耐碱玻纤布增强, 处理后的基层应达到结构承载力要求且表面无明显缺陷。基层处理完成后, 需进行全面验收, 确保基层表面平整、干燥、洁净, 无尖锐杂物, 同时涂刷配套底涂剂, 增强卷材与基层的粘结力, 为后续卷材铺贴奠定坚实基础。

3.3 施工工艺优化

节点部位防水处理需构建多道设防体系, 在阴阳角、管道根部等应力集中区域, 应先涂刷非固化橡胶沥青防水涂料形成柔性过渡层, 再铺贴增强型复合防水卷材作为附加层, 通过材料复合实现刚柔相济的防水效果。分段铺贴作业应遵循“先低后高”的施工顺序, 每段卷材铺贴长度需根据现场环境条件动态调整, 段间预留足够搭接宽度并通过热风焊接形成连续焊缝, 焊接过程中需控制加热温度避免材料烧蚀。热熔法施工需通过加热设备与卷材的接触时间调节熔融程度, 当卷材底面沥青呈现均匀光亮状态时, 方可进行滚压粘结作业, 确保沥青充分熔融而不产生流淌现象。施工过程中需安排专人全程监督, 严格把控每道工序质量, 及时纠正铺贴不平整、焊缝不严密等问题, 同时做好施工记录, 确保施工过程可追溯、可核查。

3.4 结构协同设计

屋面排水系统设计需结合建筑功能需求与气候特征, 通过流体力学原理优化天沟断面形状, 确保排水路径畅通无阻。节点构造设计应引入位移补偿机制, 在变形缝部位设置可滑移的金属支座, 配合弹性密封材料实现结构变形时的动态密封。保护层分格缝设置需兼顾防水功能与美观要求, 缝宽根据材料特性确定并保持均匀一致, 缝内填充密封材料时需采用分层嵌填工艺, 首次填充至

一定深度后待其初步固化再进行二次补填,最后在缝面粘贴防护材料防止密封胶老化开裂。分格缝处理完成后需进行淋水试验,通过持续水流冲刷验证密封系统的可靠性。设计过程中还需充分考虑屋面检修需求,合理设置检修口,方便后期维护排查,同时优化屋面坡度设计,结合地域降雨情况确定合理坡度,提升排水效率,减少积水隐患。

4 渗漏治理的维护策略

4.1 定期检查制度

针对卷材防水屋面系统,需建立系统化的定期检查机制。在雨季来临前,应组织专项检查行动,重点核查屋面排水坡度是否符合设计要求,天沟、檐口等排水构件是否存在堵塞或变形。对阴阳角、管道根部、变形缝等应力集中区域,需实施每月一次的周期性巡查,观察卷材是否存在翘边、开裂或脱层现象^[4]。检查过程中应统一采用红外热成像仪、激光测距仪等标准化工具,结合目视检查与敲击检测方法,确保检查结果的客观性与可追溯性。对于发现的问题隐患,需立即标注位置并记录详细状况,为后续维护提供精准依据。

4.2 维护操作规范

局部修补作业须严格遵循材料相容性原则,选用与原防水层同质性的卷材进行补丁处理。修补时应先清除破损区域周边200mm范围内的保护层,彻底清理基层后涂刷配套底涂剂,待其达到表干状态后铺贴修补卷材。补丁边缘应采用热风焊接或冷粘工艺密封,确保接缝强度不低于原防水层标准。保护层修复需采用与原设计相同的材料体系,修复前应对基层进行界面处理,修复后需进行72小时蓄水试验验证防渗效果。排水系统清理应制定标准化作业流程,水落口需每月清理一次,排水管道每季度进行高压冲洗,确保排水通道畅通无阻。

4.3 应急处理预案

突发渗漏事件发生时,应立即在渗漏点下方设置接水容器,并采用速凝型防水涂料进行临时封堵。对于持续渗漏且无法立即修复的情况,需在渗漏区域铺设导流槽,将积水引至排水系统,避免积水扩散造成二次损害。

极端天气预警发布后,应提前对屋面进行检查加固,重点检查女儿墙压顶、出屋面构件根部等易损部位,必要时采用砂袋压重或临时覆盖防护。台风天气过后,需全面检查屋面系统,重点核查卷材位移情况、固定件松动程度及排水系统完好性。

4.4 长期维护管理

建立完整的屋面防水档案系统,档案内容应包括设计图纸、施工记录、材料检测报告、历次维修记录及影像资料。维护人员需接受专项技能培训,掌握屋面防水系统构造原理、常见病害诊断及标准化维修工艺。培训内容应涵盖新材料应用、新型检测设备操作及安全防护规范等模块,每年组织不少于16学时的继续教育。建立维护材料专项储备制度,根据屋面面积及材料损耗率,储备足够数量的卷材、胶粘剂及密封材料,所有储备材料需按批次进行质量抽检。配备专业的屋面检测设备,包括但不限于激光测距仪、湿度检测仪及粘结强度测试仪,确保维护作业的技术支撑能力。

结束语

卷材防水屋面渗漏问题需从多方面综合治理。通过精准的材料选择与控制、严格的基层处理、优化的施工工艺以及合理的结构协同设计,可有效预防渗漏发生。同时,建立完善的定期检查制度、规范的维护操作流程、科学的应急处理预案以及长期的维护管理体系,能及时发现并处理渗漏隐患,保障屋面防水系统的可靠性和耐久性,为建筑提供持久的防水保护。

参考文献

- [1]成华.SBS防水卷材屋面防水的渗漏原因分析及施工预防措施[J].四川建材,2024,50(5):94-95,98.
- [2]张骞.建筑工程屋面防水存在的质量问题及预防措施研究[J].散装水泥,2024(2):104-106.
- [3]王通航,左文建,董晗,等.SBS防水卷材屋面防水的渗漏原因及施工预防措施分析[J].建材与装饰,2025,21(20):1-3.
- [4]李林洁.SBS防水卷材屋面防水的渗漏原因分析及施工预防措施[J].中国建筑金属结构,2021(10):154-155.