

防水防渗技术在工民建施工中的有效运用探讨

李 强

山东环发瑞乾生态有限公司, 山东 枣庄 277000

[摘要]随着城市化建筑规模扩大, 建筑质量尤其是防水防渗技术在工民建施工中的应用显得尤为重要, 防水防渗技术影响建筑物的安全性、耐久性并直接关系到建筑物的使用寿命, 特别是在地下建筑、屋面、高湿度环境中的防水要求更为严格。近年来, 尽管防水防渗技术得到了广泛应用但在实际施工中仍面临许多挑战, 为了提高防水防渗技术应用效果, 制定有效运用策略已成为当前建筑行业亟待解决的关键问题。

[关键词]防水防渗技术; 工民建施工; 建筑施工

DOI: 10.33142/ec.v8i4.16339

中图分类号: TU761

文献标识码: A

Discussion on the Effective Application of Waterproof and Anti-seepage Technology in Industrial and Civil Construction

LI Qiang

Shandong Huanfa Ruiqian Ecological Co., Ltd., Zaozhuang, Shandong, 277000, China

Abstract: With the expansion of urbanization and building scale, the application of building quality, especially waterproof and anti-seepage technology, in industrial and civil construction has become particularly important. Waterproof and anti-seepage technology affects the safety and durability of buildings and directly affects their service life, especially in underground buildings, roofs, and high humidity environments where waterproof requirements are more stringent. In recent years, although waterproof and anti-seepage technology has been widely applied, it still faces many challenges in practical construction. In order to improve the application effect of waterproof and anti-seepage technology, developing effective application strategies has become a key issue that urgently needs to be solved in the current construction industry.

Keywords: waterproof and anti-seepage technology; construction of industrial and civil engineering; building construction

引言

随着我国城镇化进程不断加快, 建筑工程在复杂性方面逐渐增大且建筑质量要求也日益提高, 防水防渗技术作为确保建筑物耐久性的关键已在工民建施工中发挥着至关重要的作用。近年来, 国家对建筑质量监管愈加严格且政策频频出台以加强建筑工程质量控制, 特别是《建筑工程质量管理条例》明确要求防水工程作为重要建筑防护措施必须符合设计与施工规范。因此, 本文以防水防渗技术在工民建施工中的有效运用为研究方向, 具有重要现实意义, 为相关领域发展提供有益借鉴。

1 防水防渗技术在工民建施工中的重要性

防水防渗技术有效防止水分对建筑结构侵蚀, 尤其是在地下工程、屋顶、卫生间等高湿区域, 能防止渗水引发裂缝、钢筋锈蚀等严重问题从而保障建筑物结构完整性, 防水防渗技术的良好运用可显著提高建筑物耐久性, 减少因渗水引发的维修成本从而延长建筑物使用寿命, 随着环保与节能要求不断提高, 防水技术不断创新为绿色建筑建设提供了有力支持且满足了现代建筑对节能环保的高标准要求, 防水防渗技术应用对建筑物质量保证至关重要, 能提升建筑居住者生活质量并避免由于水害带来的潮湿

环境, 减少细菌滋生与空气污染从而创造舒适、健康的居住环境^[1]。

2 防水防渗技术在工民建施工中面临的挑战

2.1 防水材料种类繁多, 性能差异显著

聚氨酯、沥青、橡胶、氯丁橡胶等不同类型防水材料, 虽然在防水性能上都具有一定优势, 但在不同环境下其耐久性、抗老化性、耐候性表现出明显差异, 如聚氨酯材料具有较好柔韧性但在高温或紫外线照射下容易老化, 而沥青防水材料则在耐高温方面表现较好但在低温下会发生脆化导致防水性能下降, 面对材料性能差异施工人员须根据工程具体要求来选择适合的防水材料, 若选材不当, 会导致防水层脱落、开裂, 甚至渗漏从而影响建筑物耐久性^[2]。防水材料选择问题涉及材料性能差异、施工条件、环境制约等因素, 如地下工程由于土壤湿度较大需选用具有高抗渗性能的材料, 而屋面防水则需要选择耐紫外线与耐高温材料, 在面对此类差异时, 如何依据具体施工环境要求来筛选合适的防水材料成为一项技术性很强的工作, 在没有足够实验数据或经验支持情况下选择不当防水材料会导致工程无法达到设计寿命, 甚至需要进行二次修复进而增加了工程成本以及后期维护的压力。

2.2 施工环节工序繁杂, 技术要求较高

防水施工是一项涉及多个环节的复杂工程, 每一个施工细节都直接关系到最终防水效果, 防水材料涂布厚度须严格控制且涂层过薄会导致防水效果不达标, 过厚则会导致材料浪费并影响防水层附着力, 防水层接缝处理尤为关键, 接缝不严密或不平整会形成渗漏通道从而降低防水效果, 基面清理工作也至关重要, 基面一旦有灰尘、油污或积水, 会导致防水材料黏结不牢固从而影响其防水性能, 在防水施工过程中任何不规范操作都会造成防水层缺陷, 导致渗漏问题发生进而给建筑物带来长期损害^[3]。防水层施工通常需要特定施工工艺且不同材料有着不同的施工要求, 如聚氨酯防水材料在施工时需保证温度与湿度适宜从而防止其固化过程中出现气泡或裂缝, 而热熔防水材料则要求施工温度控制在合适范围内, 过高或过低温度都会影响其黏结性与防水效果, 对于屋面防水或地下防水复杂区域, 施工过程中需结合防水材料铺设方向、层次、防水膜的搭接长度等因素进行精细施工, 对于工人的专业技术要求较高。

2.3 气候环境变化多端, 地质条件复杂

温度、湿度、风速等气候条件变化会直接影响防水材料防水效果, 如在高温环境下施工时防水涂料会因挥发过快而导致其未能完全固化, 造成防水层附着力不足进而增加渗漏风险, 而在低温环境下防水涂料流动性会变差, 会导致涂层不均匀进而影响其防水性能, 尤其是雨季施工时, 湿度过高会导致防水涂层无法有效固化从而降低防水材料使用寿命^[4]。地质条件复杂性也对防水防渗技术提出了高要求, 在不同地质环境下, 地下水位、土壤类型、地层构造等因素都会对防水效果产生影响, 对于地下水位较高区域常规防水措施难以满足防渗要求, 土壤性质也会对防水层持久性产生影响, 如某些黏土或膨胀土含水量高, 防水材料在土壤中容易被浸泡或破坏进而导致防水效果下降。

2.4 施工管理机制缺失, 监管不足

随着建筑行业对防水性能要求不断提高新型防水技术不断涌现, 然而, 部分施工单位仍然使用传统防水施工方法进而导致施工效果无法达到预期防水标准, 如某些项目会依旧采用老旧沥青卷材, 忽视了新型高性能防水材料引入从而使建筑物在使用过程中面临高额维护成本。对于小型施工队伍而言防水技术培训与技能传承不足, 容易在实际操作中出现防水层施工不均匀、接缝未处理到位等失误直接影响工程质量, 此类问题难以在短期内发现, 而当建筑物投入使用时防水效果不良才会暴露出来。

2.5 防水层老化加速, 耐久性难以保障

防水层在建筑物的长期使用过程中容易受到紫外线照射、温度变化、雨水侵蚀、化学腐蚀等外部环境因素影响, 导致材料逐渐老化防水性能下降, 如屋面防水层在长期暴露于紫外线情况下, 会发生氧化、龟裂、脆化等现象

进而影响防水层密封性, 而地下结构的防水层则面临地下水的长期侵蚀, 某些含酸性或碱性水质会对防水材料造成化学腐蚀进而加速其降解, 温度剧烈变化也会导致防水层因热胀冷缩而开裂, 尤其是聚合物基防水涂料在极端气候条件下容易出现失效现象。防水层在施工过程中, 一旦出现不均匀涂刷、接缝处理不当、施工厚度不足等问题会导致其在使用过程中迅速老化, 如在卷材防水施工中若搭接缝未完全密封或黏结不牢, 长期受风雨冲刷后会导致缝隙扩大进而形成渗水通道, 在涂料防水施工时若基层未充分干燥就进行施工, 水分蒸发后会造成防水层鼓泡、剥离进而降低其耐久性, 防水层抗老化性能与材料选择以及施工工艺密切相关, 若在施工过程中未按标准进行施工或未使用高耐久防水材料会影响最终耐久性^[5]。

3 防水防渗技术在工民建施工中的运用策略

3.1 严格筛选防水材料, 优化配方提升性能

地下室、屋顶、外墙、卫生间、厨房等不同施工部位其防水需求差异较大, 如地下结构需要承受较大水压, 需选用抗水压能力强的高分子防水卷材或聚合物水泥基防水涂料, 而屋顶防水则主要面临紫外线照射、雨水冲刷等问题可选用耐候性好的改性沥青卷材或聚氨酯防水涂料, 施工地区气候条件也是材料选择的重要因素, 对于寒冷地区, 需选用抗冻融能力强、低温柔韧性好的防水材料来防止因温度骤变导致材料开裂, 而对于高温多雨的地区, 则应选择耐高温、耐老化防水材料来保证长期稳定性。应积极研发高性能复合防水材料来提高建筑防水系统耐用性, 如采用纳米改性技术优化聚合物水泥基防水涂料, 提高其抗渗透性以及自修复能力, 使其在受到轻微损伤时能自动愈合裂缝并减少渗漏风险, 聚合物改性沥青卷材可在沥青中加入 SBS、APP 等改性剂, 提高其延展性与抗老化能力使其适应温度变化较大地区, 可研究新型自粘防水卷材, 该材料无需加热即可直接粘贴, 降低施工难度的同时利用增强黏结力提升整体防水层稳定性。

3.2 规范施工工艺流程, 加强培训确保质量

在施工过程中, 每一个环节都须严格按照技术标准执行从而确保防水层的完整性, 如在防水涂料施工前基层处理是决定防水效果的关键步骤, 须确保基面平整、干燥、无油污、粉尘否则防水层容易起鼓、脱落或产生渗漏, 在涂布防水涂料时, 需按照“多遍薄涂”原则施工来防止局部厚度过大造成开裂, 在防水卷材铺设过程中搭接缝的处理尤为重要, 一般要求搭接宽度不小于 10cm, 采用热熔或自粘技术进行封边来确保密封严密并防止水分渗入。须开展系统化专业培训来提升施工人员技能水平, 如在培训过程中可采用 VR 模拟施工技术, 让施工人员在虚拟环境下模拟不同防水材料施工流程从而熟练掌握各种施工工艺, 可基于实际操作演练, 让工人在不同基层条件下进行防水层施工测试从而掌握不同施工环境下的最佳施工方

法,应定期组织施工人员进行案例分析,学习典型工程施工经验与失败案例从而提高防水施工综合能力。

3.3 强化环境实时监测,优化措施降低风险

建立气象实时监测系统对施工环境进行精准监测,如在施工现场安装温湿度传感器来实时监测环境温湿度变化,并结合气象数据预测未来几小时的天气状况并合理调整施工时间,高温环境下可采用遮阳措施或安排夜间施工来减少高温对防水材料固化过程的不利影响,在湿度较高的环境下可使用除湿设备或延长固化时间从而确保防水层完全固化,对于屋面施工应避免在强风条件下进行防水卷材铺设,防止卷材被风吹起从而影响黏结效果。采用智能渗漏检测技术,运用红外热成像、电阻法或超声波探测等方法来快速识别防水层缺陷,如红外热成像技术可检测防水层下方温度分布情况,当某一区域温度异常则会存在渗漏隐患,在地下工程中可布设传感器网络,实时监测地下水水位变化与渗漏情况并利用数据分析及时发现渗漏风险。

3.4 健全施工监管体系,完善标准落实责任

须制定一套完整、精细化验收标准覆盖从防水层铺设、材料选择、施工工艺到质量检验等所有环节,如在验收过程中除了进行常规目测检查外,需增加涂层厚度检测、接缝、搭接部位紧密度测试、抗渗能力检测等多项具体技术检测,应使用科学检测方法来验证防水层有效性,如在屋面工程中使用水淹试验,地下工程使用蓄水试验,此类方法能模拟实际使用过程中水分侵蚀情境并直观评估防水层的防渗效果,为了保证防水层长期有效性,可对防水层材料进行老化试验、耐热耐冻测试等从而确保其具备在各种环境下长期使用的能力。引入智能监测系统对防水施工进行全过程的监管并确保每一环节施工质量可追溯,智能监测系统可运用集成传感器、视频监控、物联网技术等手段,实时收集施工过程中的材料使用、施工工艺、环境条件、施工进度等各种数据,如在施工现场布设温湿度传感器来实时监测施工环境变化,确保施工材料在适宜的温湿度下固化从而避免环境因素对防水层效果的影响,可利用安装高清摄像头对防水层铺设过程进行视频记录,实时监控施工人员操作规范并确保施工过程符合技术标准,防水材料使用也可运用 RFID 标签从采购、运输、存储到施工过程每个环节都能进行详细记录。

3.5 采用耐久性防水材料,提升防水层寿命

为了延长防水层使用寿命应开发高耐候性、高抗老化能力的防水材料,使其在长期暴露于紫外线、雨水、化学

物质、温度变化环境下仍能保持稳定性能,如采用抗紫外线的高分子改性防水卷材,如 SBS 改性沥青卷材,能在极端温差环境下保持较好柔韧性与抗裂能力从而避免因热胀冷缩导致的开裂问题,纳米自愈合防水涂层技术也成为新研究方向,在防水材料中添加纳米微胶囊或形状记忆聚合物,使材料在微裂缝产生时能自动修复并延长防水层使用寿命,对于地下结构,可使用抗化学腐蚀的高密度聚乙烯防水卷材来提高其抵抗酸碱性地下水侵蚀能力。除了选用高耐久性材料外,还应采取有效防护措施来降低环境因素对防水层的损害,如在屋面防水施工中可在防水层表面增加一层反射涂料、隔热层、耐磨层等耐候保护层,以减少紫外线对防水层直接影响并降低材料老化速度,在地下防水层施工中可采用“刚柔结合”方法,即在柔性防水层外加设一层细石混凝土、砂浆防护层等刚性保护层,以减少地下水对防水层直接冲刷并提高其耐久性。

4 结论

综上所述,防水材料的多样性、施工工艺的复杂性、环境因素的影响、施工管理不足都给防水防渗技术应用带来了较大压力,制定严格防水材料选择标准、优化施工流程、加强环境监控、完善施工监管体系可显著提高防水技术质量,此类对策能提升建筑物防水性能,降低因渗漏造成后期修复成本并提高建筑工程的整体质量。

【参考文献】

- [1]张鹏. 工民建施工中防水防渗技术的应用分析[J]. 建材发展导向, 2025, 23(2): 91-93.
- [2]马志军. 工民建施工中防水防渗技术的运用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024(2): 99-101.
- [3]李伟东. 工建工程中地下室屋面防水防渗施工技术[J]. 工程机械与维修, 2023(5): 113-115.
- [4]黄成成. 防水防渗施工技术在工民建施工中的运用策略[J]. 内江科技, 2023, 44(3): 15-16.
- [5]李小牛. 工民建防水防渗施工技术分析[J]. 科技与创新, 2021(11): 112-113.
- [6]姜凯. 工民建中运用的防水防渗施工技术探析[J]. 中国科技投资, 2021(12): 125-130.
- [7]李宏伟. 探讨防水防渗技术在工民建施工中的有效运用[J]. 建筑技术开发, 2021, 48(5): 57-59.

作者简介: 李强(1996.2—), 男, 中国海洋大学, 土木工程专业, 山东环发瑞乾生态有限公司, 业务经理, 助理工程师。