

住宅地下室防水施工渗漏成因及防渗施工技术研究

李志航, 张龙玉, 闫富富, 张琦, 南松北
中建一局集团第五建筑有限公司, 北京 100024
DOI:10.61369/ERA.2026090034

摘要 : 在城市住宅建筑地下空间规模化开发的行业背景下, 地下室渗漏是土建工程中最常见的质量通病, 不仅会破坏建筑结构稳定性和耐久性, 还会严重影响地下室停车、储物等使用功能。本文系统性探究住宅地下室渗漏病害的形成机理, 并构建刚性自防水与柔性外包防水相结合的复合防渗施工体系, 旨在降低地下室渗漏故障率, 提升地下工程防水体系的稳定性与耐久性, 为同类住宅地下室防水工程施工及质量管控提供可靠的实践参考。

关键词 : 住宅地下室; 渗漏成因; 复合防水; 防渗施工

A Study on the Causes of Water Leakage in Residential Basement Waterproofing and Waterproofing Construction Techniques

Li Zhihang, Zhang Longyu, Yan Fufu, Zhang Qi, Nan Songbei
China Construction First Building (Group) 5th Construction Co., Ltd., Beijing 100024

Abstract : Against the backdrop of large-scale development of underground spaces in urban residential buildings, basement water ingress is one of the most common quality defects in civil engineering works; it not only compromises the structural stability and durability of buildings but also severely impairs the functional use of basements for parking, storage and other purposes. This paper systematically investigates the mechanisms underlying water ingress in residential basements and proposes a composite waterproofing system that combines rigid self-waterproofing with flexible external waterproofing. The aim is to reduce the incidence of water ingress in basements, enhance the stability and durability of underground waterproofing systems, and provide a reliable practical reference for the construction and quality control of similar residential basement waterproofing projects.

Keywords : residential basements; causes of water leakage; composite waterproofing; waterproofing construction

引言

在城镇化建设稳步推进的背景下, 高层与小高层住宅占比持续提高, 地下室作为住宅配套核心构筑物, 承担着停车储物、机电设备布设等关键功能, 是现代住宅建筑不可或缺的组成部分, 其完好的防水性能对保护建筑结构和居住者财产安全具有重要意义^[1]。现行规范明确, 普通住宅地下室需执行二级防水设防标准, 要求主体结构无持续性渗漏, 表面仅可存在少量无害湿渍。但地下室渗漏是住宅质量投诉的常见问题, 渗漏维修成本远高于初期防水施工投入, 严重影响建筑使用品质与服役年限^[2]。基于此, 探讨住宅地下室防水施工渗漏成因及防渗施工技术很有必要。

一、住宅地下室渗漏成因综合分析

(一) 设计规划缺陷引发的地下室渗漏

防水设计是地下室防渗的核心基础, 设计方案不合理是诱发渗漏的主要根源^[3,4]。部分住宅项目为压缩勘察成本, 简化水文地质勘测流程, 直接套用通用地质数据, 未结合现场实际核定地下水位, 导致设计抗浮水位低于实际值, 底板长期受超标水压作用, 易造成防水层破损, 地下水沿间隙形成窜水通道引发渗漏。

此外, 部分方案未执行二级双道防水设防要求, 仅设单层防水构造, 安全储备不足, 结构轻微破损即产生渗漏隐患。施工缝、后浇带等薄弱节点, 多数图纸未明确补强构造、新旧混凝土变形、管线与混凝土膨胀差异易形成渗水缝隙。

(二) 防水材料质量缺陷诱发的渗漏病害

地下室防水性能核心取决于材料品质, 选型失误、质量不达标是渗漏主因。部分施工单位为降成本选用非标材料, 劣质 SBS 卷材胎体薄、抗穿刺性差, 聚氨酯涂料固含量不足, 易出现针

孔、开裂，无法形成密闭防水层。部分项目随意调整防水混凝土配比，削减抗渗外加剂用量，导致混凝土抗渗等级不达标，内部形成毛细孔隙引发渗湿。此外，材料存放不当、适配性差也会诱发渗漏，卷材露天堆放易老化，涂料低温储存易分层，不同材料混搭易造成防水层空鼓窜水。

（三）现场施工不规范导致的核心渗漏问题

据现场渗漏点位统计，施工操作不规范是住宅地下室渗漏的首要原因^[5,6]，工序管控缺失易形成永久性渗水通道。基层处理不到位是主要薄弱点，作业人员常简化清理流程，未清除浮浆、油污等杂物，也未修补细微裂缝，导致防水层粘结不牢；阴阳角未做圆弧处理、基层未除湿就施工，易引发卷材空鼓、脱粘。细部节点管控不足是局部渗漏关键，阴阳角、桩头等部位附加防水层缺失、铺设尺寸不足，卷材搭接、接缝密封不达标。止水钢板焊接缺陷、后浇带清理不彻底，会形成渗水薄弱带。此外，大体积混凝土施工养护不当易产生裂缝，防水层成品保护疏漏易被损毁，且破损隐蔽，后期维修难度大。

二、住宅地下室防渗漏施工核心技术体系

（一）刚性防水混凝土自防水施工技术

混凝土结构自防水为地下室防渗关键环节，依托配合比调整、标准化浇筑振捣与长效养护，减少结构开裂，阻断内部渗水毛细通道。底板、外墙统一采用 P8 抗渗混凝土，主材选用低水化热硅酸盐水泥，掺入粉煤灰、矿粉置换部分水泥，削减水化热释放，缓解温差引发的贯通裂缝。骨料选用连续级配砂石，严控含泥指标，添加膨胀抗渗剂抵消温缩、干缩形变，精确设定水胶比缩小连通孔隙。现场禁止私自加水，浇筑前逐批检测坍落度，剔除不合格拌合物。底板单次浇筑长度控制在 40m 内，分段缝加装止水钢板，采取斜面分层振捣；钢筋密集处配套小型振捣器补振，防止蜂窝孔洞。大体积底板埋设冷却水管控温，终凝后土工布搭配薄膜双层养护，减少干缩裂缝，稳定防水效果。

（二）地下室底板复合防水施工技术

地下室底板受地下水反向承压，是渗漏高发区。通常采用 4mm 厚 II 型 SBS 改性沥青卷材与水泥基渗透结晶涂料双道复合防水工艺，替代预铺反粘卷材，规避窜水、粘结失效问题。垫层施工后，精细化找平基层、修补裂缝，阴阳角打磨为 R50 圆弧，桩头凿毛清理，涂刷涂料封缝，待基层含水率 $\leq 9\%$ 再施工。先对薄弱部位做附加层，卷材单边加宽 $\geq 500\text{mm}$ ，施工缝止水钢板涂刷涂料增强止水^[7]。大面采用热熔满粘卷材，搭接宽度 $\geq 100\text{mm}$ ，上下层错缝 $\geq 1/3$ 幅宽，铺贴后辊压排气，接缝热熔封边并涂密封胶。卷材自检合格后，涂刷 1.2mm 厚涂料形成复合体系，验收合格后浇筑 50mm 厚钢丝网细石混凝土保护层，同时在车库入口设截水沟，坡道底部装水位报警装置联动排水泵导排积水^[8]。

地下室底板整体复合防水施工见图 1。

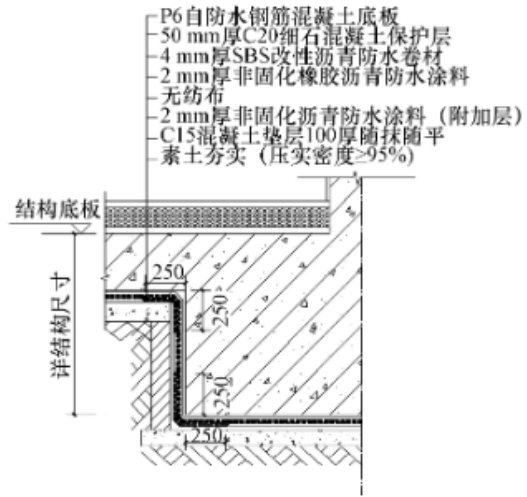


图 1 地下室底板满复合防水体系施工做法

（三）地下室外墙防渗漏施工技术

回填土体挤压、不均匀沉降易破坏地下室侧墙防水构造，为此，可选用外防外贴工艺，连通底板防水层构建连续封闭防水整体。墙体拆模后及时清理止水螺杆，使用防水膨胀砂浆分层封堵孔洞，同步修补墙面蜂窝、裂缝等缺陷，保证基层密实平整。穿墙套管根部增设密封凹槽并嵌入遇水膨胀止水条，阴阳角统一做成圆弧面，消除防水节点死角。墙体铺设双层 SBS 改性沥青卷材，上下层错缝排布规避重合接缝渗漏隐患，卷材与底板防水搭接严密。高低跨、窗井侧壁等薄弱区域增设防水附加层强化防渗；卷材顶端收头嵌入地坪砖槽，密封膏封实后砌筑保护墙，阻断地表水下渗路径。防水面层铺贴聚苯板柔性保护层，隔绝回填土直接刚蹭卷材。回填选用粉质黏土分层夯实，严控摊铺厚度，严禁建筑垃圾混入挤压撕裂防水层，全方位保障外墙防水体系完整可靠^[9,10]。

（四）地下室顶板防渗漏施工技术

住宅地下室顶板上多覆盖绿化、道路设施，长期受到雨水浸泡、覆土荷载碾压，防渗施工重点为构建防排一体化防水体系。顶板混凝土基面首先进行全面清理修补，封闭板面细微裂缝，在伸缩缝位置布设橡胶止水带，强化结构自身抗渗能力。对顶板阴阳角、设备井、通风口等薄弱部位增设加宽卷材附加层，大面铺设耐根穿刺 SBS 防水卷材，严控卷材搭接密封质量，保证防水层完整密闭。

防水层施工验收合格后，顶板表面铺设凸点排水板与土工布，搭建分层排水体系，将顶板积水快速导入周边集水井，彻底解决雨水长期积存浸泡防水层的问题，有效延缓防水材料老化速度。最后浇筑细石混凝土保护层，在结构分割缝内嵌填密封胶，避免保护层开裂拉扯损坏下层防水层，全面提升顶板防渗能力与防水体系耐久性。

（五）关键节点专项防渗漏强施工技术

施工缝、后浇带、穿墙套管、止水螺杆是地下室四大渗漏高

发节点，也是防渗施工的重点管控部位，采用多重复合止水构造，彻底阻断节点渗水通道。施工缝位置通长预埋止水钢板，保证钢板居中布设、搭接满焊密实，新旧混凝土结合面涂刷渗透结晶界面剂，提升界面粘结密闭性。后浇带采用企口与止水钢板双重止水构造，二次浇筑前彻底清理界面浮浆杂质，采用微膨胀抗渗混凝土浇筑，并延长养护周期，减少新旧混凝土收缩裂缝。穿墙套管中部焊接环形止水环，管道与套管间隙采用遇水膨胀密封胶填充，内外两侧增设防水卷材密封补强。止水螺杆施工预留止水片，拆模后剔除端部垫块，分层封堵防水砂浆并涂刷防水涂料封闭，全方位强化薄弱节点防渗性能。

三、结语

住宅地下室渗漏是设计、材料、施工、运维多环节缺陷耦合形成的复合型工程质量问题，不规范的现场施工工艺与缺失的细部节点防水构造是渗漏病害发生的核心诱因。在后续住宅地下室防水工程施工中，施工单位可灵活优化防水构造组合方案，持续完善防排一体化防水体系，进一步提升地下室防水系统的抗渗能力与服役年限，为城市住宅地下空间工程的高质量建设提供坚实的技术保障。

参考文献

[1] 刘通, 刘学, 朱利那. 住宅建筑中地下室防水施工及渗漏防治探讨 [J]. 工程建设与设计, 2024(4): 199–201.
[2] 唐辉祥, 李芳. 烟草公司办公大楼地下室防水工程的施工流程研究 [J]. 城市建设, 2025, (19): 86–88.
[3] 丁国平. 地下室顶板渗漏产生的原因与预防治理措施 [J]. 中华民居, 2024, 17(8): 145–147.
[4] 胡石. 装修住宅防渗漏质量管理体系构建探索 [J]. 四川建材, 2024, 50(9): 120–122.
[5] 周新. 高层住宅工程地下室防渗漏施工质量管理措施 [J]. 居舍, 2025, (4): 169–172.
[6] 申唐, 董利. 高层住宅建筑施工中防渗漏技术的应用分析 [J]. 居舍, 2025, (6): 56–59.
[7] 郑冠雨, 朱荣军, 尤雪春, 等. 地下工程复合防水体系多层协同机理与防水性能研究 [J]. 河南大学学报 (自然科学版), 2026, 56(1): 111–119.
[8] 程生利. 高层住宅工程地下室防渗漏施工技术的应用 [J]. 砖瓦世界, 2025(17): 79–81.
[9] 冯慈云. 地下室外墙防水卷材接头脱落的难点优化 [J]. 城市建筑, 2024, 21(6): 201–204.
[10] 毕彪. 地下室施工中的防水防渗施工技术分析 [J]. 建材与装饰, 2018, (37): 12–13.