

# 地下室墙体渗漏治理与内装防潮体系集成技术探讨

黄鹏锦

厦门轨道建设发展有限公司 福建 厦门 361001

**摘要:**地下室墙体渗漏问题作为制约其功能发挥与耐久性的核心痛点,长期困扰着建筑行业。传统的“头痛医头、脚痛医脚”式修补方法往往治标不治本,难以从根本上解决复杂的渗漏难题。本文旨在系统性地探讨一种将渗漏治理与内装防潮体系深度融合的集成技术路径。文章首先深入剖析了地下室渗漏的成因机理,包括结构性缺陷、材料老化、施工质量及外部水文地质等多维度因素;其次,详细阐述了以“堵、排、防、截”为核心理念的综合治理策略,并重点介绍了高分子注浆、刚性防水砂浆、柔性密封等关键堵漏技术的应用要点;进而,创新性地提出了将治理后的墙体作为内装防潮体系基底的理念,构建了由防潮层、调湿层、饰面层组成的三位一体内装防潮体系,并对其材料选型、构造设计与施工工艺进行了系统论述。研究表明,只有将渗漏治理视为内装防潮体系构建的前置条件和有机组成部分,实现从被动修补到主动防御、从单一技术到系统集成的转变,才能真正打造健康、舒适、持久的地下人居环境。

**关键词:**地下室;墙体渗漏;综合治理;内装防潮;集成技术;系统工程

## 引言

从地下车库、商业街到人防工程、设备用房乃至高端住宅的地下会所,地下空间的功能日趋多元化与复杂化。然而,这些宝贵的空间却常常被一个顽固的“敌人”——渗漏水所侵蚀。墙体渗漏不仅导致墙面霉变、装饰层剥落、设备锈蚀,严重影响使用功能和美观,更会加速混凝土结构中钢筋的锈蚀,削弱结构承载力,威胁建筑安全。此外,持续的高湿环境还会滋生霉菌,释放有害孢子,对室内空气质量(IAQ)构成严重威胁,危害使用者的身心健康。长期以来,针对地下室渗漏问题,业界普遍采取的是“发现一处、治理一处”的应急性修补模式。这种模式虽然能在短期内缓解局部渗漏,但由于未能从源头上切断水的入侵路径,也未建立起长效的防潮屏障,往往导致“修了又漏、漏了再修”的恶性循环,造成巨大的经济损失和资源浪费。究其根本,在于将“渗漏治理”与“内装防潮”割裂开来,前者被视为土建阶段的遗留问题,后者则被简单理解为装修阶段的表面处理。本文认为,解决地下室渗漏与潮湿问题,必须摒弃碎片化的思维,树立全生命周期的系统工程观。应将渗漏治理视为内装防潮体系构建不可或缺的前置环节和坚实基础,而内装防潮体系则是对治理成果的巩固、延伸和功能化。二者相辅相成,共同构成一个完整的、动态的、具有自适应能力的地下空间湿度管理系统。

## 1 地下室墙体渗漏成因机理分析

精准诊断是有效治疗的前提。地下室墙体渗漏是一

个复杂的系统性问题,其成因可归纳为以下四个层面:

### 1.1 结构性缺陷与裂缝

这是最根本、最危险的渗漏源。在混凝土浇筑、硬化过程中,由于水化热、收缩、沉降不均等原因,极易产生微观或宏观裂缝。这些裂缝在外部水压的作用下,成为地下水入侵的直接通道。此外,结构设计不合理(如抗浮设计不足)、超载使用或地基不均匀沉降等,也可能导致墙体出现结构性裂缝,其危害性远大于非结构性裂缝。

### 1.2 防水层失效

地下室迎水面通常设计有柔性防水层(如SBS/APP改性沥青卷材、高分子防水卷材、聚氨酯涂料等)。然而,在施工过程中,防水层可能因基层处理不当、搭接不严密、细部节点(如穿墙管、后浇带、施工缝)处理粗糙而存在先天缺陷<sup>[1]</sup>。在后期使用中,防水层又会因材料老化、回填土施工破坏、植物根系穿刺等因素而逐渐失效,失去其应有的屏障作用。

### 1.3 施工质量通病

施工过程中的诸多质量问题也是渗漏的温床。例如,混凝土振捣不密实,形成蜂窝、麻面、孔洞等内部缺陷;模板对拉螺栓孔封堵不严;不同材料交接处(如混凝土墙与砌体墙)未设置有效的防裂措施;预埋套管与管道间缝隙填充不密实等。这些看似微小的瑕疵,在长期水压作用下都可能演变为渗漏点。

### 1.4 外部水文地质与环境因素

地下水位的季节性变化、暴雨导致的地表水积聚、

周边市政管网渗漏等,都会增加作用于地下室墙体的静水压力。土壤中的毛细作用也会将水分源源不断地输送到墙体内部。尤其是在南方多雨地区或沿海高地下水位区域,外部环境对地下室构成了持续而严峻的考验。

综上所述,地下室渗漏往往是多种因素交织作用的结果。因此,任何单一的治理手段都难以奏效,必须采取系统性的综合治理策略。

## 2 渗漏综合治理策略与关键技术

针对上述复杂的渗漏成因,本文提出以“堵、排、防、截”四字方针为核心的综合治理策略,并结合具体的关键技术进行阐述。

### 2.1 “堵”——精准封堵渗漏通道

“堵”是治理的第一步,目标是快速、有效地封堵住所有已知的渗漏点和潜在的渗水通道。(1)高分子化学注浆技术:对于活动性渗漏(有明水涌出)或深层裂缝,高分子化学注浆是最有效的手段。常用的注浆材料包括聚氨酯(PU)和丙烯酸盐。PU浆液遇水迅速发泡膨胀,能有效填充空腔并止水,适用于动水、大流量渗漏;丙烯酸盐浆液凝胶时间可调,形成的凝胶体亲水、弹性好,能与混凝土基体良好粘结,适用于静水、微渗漏及需要长期耐久性的场合。注浆工艺需根据渗漏情况,合理布孔、控制压力,确保浆液能充分渗透至渗漏源。(2)刚性防水堵漏材料:对于点状渗漏、蜂窝麻面等缺陷,可采用快干、高强的无机刚性堵漏材料(如水泥基渗透结晶型防水涂料、聚合物改性水泥基堵漏王)<sup>[2]</sup>。这类材料通过水化反应生成不溶于水的结晶体,堵塞毛细孔道,同时与混凝土形成整体,具有良好的耐久性和抗压强度。(3)柔性密封技术:对于变形缝、伸缩缝等需要适应结构位移的部位,必须采用柔性密封材料,如遇水膨胀止水条、橡胶止水带、聚硫/硅酮密封胶等。它们能在接缝张开或闭合时保持密封性能,防止水沿缝隙侵入。

### 2.2 “排”——疏导内部积水,降低水压

“堵”并非万能,尤其对于大面积、慢渗或因毛细作用引起的返潮,“排”显得尤为重要。其核心思想是变“堵”为“疏”,通过建立内部排水系统,将不可避免渗入的少量水分有序排出,从而消除或大幅降低作用于内墙的水压。(1)内墙盲沟导流系统:在完成堵漏后,可在墙体与最终饰面层之间设置垂直或水平的导流槽(盲沟),内填透水性良好的材料(如碎石、专用排水板),底部与集水井或建筑排水系统连通。这样,即使有微量水分透过结构层,也会被迅速导入排水系统,而不会在墙体内积聚或向室内蒸发。(2)架空墙体构造:

这是一种更为彻底的“排”的方式。通过在原结构墙体前设置龙骨骨架,形成一个连续的空气间层。这个空气间层不仅有利于水分的蒸发和排出,还能阻断冷桥,改善保温性能。

### 2.3 “防”——强化结构自防水能力

在堵和排的基础上,进一步提升混凝土结构自身的防水抗渗能力,是从根本上减少渗漏风险的长久之计。将水泥基渗透结晶型防水涂料(CCCW)涂刷于背水面(内墙),涂料中的活性化学物质能随水渗透至混凝土内部深处,与游离钙离子反应生成不溶于水的枝蔓状结晶体,永久性地堵塞毛细孔隙和微裂缝。即使涂层表面受损,只要混凝土内部仍有未反应的活性物质和水,就能继续生成结晶进行“自我修复”。

### 2.4 “截”——切断外部水源补给

如果条件允许,从源头上减少或切断外部水源,是治理的根本之道。(1)外部防水层修复:对于有条件进行室外开挖的项目,应优先考虑修复或重做迎水面的柔性防水层,这是最直接、最有效的“截”水措施<sup>[3]</sup>。(2)地表水管理:优化建筑周边的散水坡、排水沟设计,确保雨水能迅速排离建筑基础,避免地表水长时间浸泡地下室侧墙。

这四项策略并非孤立存在,而是需要根据项目的具体情况(如渗漏严重程度、结构状况、使用功能、经济预算等)进行有机组合,形成定制化的综合治理方案。

## 3 内装防潮体系的构建与集成

完成渗漏治理仅仅是第一步。为了确保地下空间长期处于健康、舒适的湿度环境中,必须在此基础上构建一套完善的内装防潮体系。该体系不应是简单的防潮涂料或墙纸,而应是一个多层次、多功能的集成系统。

### 3.1 设计理念:三位一体的集成体系

本文提出的内装防潮体系由三个功能层构成,形成一个协同工作的整体:(1)第一层:防潮隔离层(BarrierLayer):紧贴治理后的结构墙体,其主要功能是作为最后一道物理屏障,阻止墙体内部残余的湿气向室内空间扩散。该层要求具有极低的水蒸气渗透率(即高SD值)。(2)第二层:湿度调节层(BufferLayer):位于防潮层之上,其核心功能是动态平衡室内湿度。它能吸收空气中多余的水分,并在空气干燥时缓慢释放,起到“削峰填谷”的作用,维持室内相对湿度在一个舒适稳定的区间(通常为40%-60%)。(3)第三层:功能性饰面层(FinishLayer):作为体系的最外层,除了满足美观和使用功能外,还应具备一定的透气性,以保证调湿层能够与室内空气进行有效的湿交换。

### 3.2 关键材料选型与性能要求

#### 3.2.1 防潮隔离层材料

一是高性能防潮膜：如铝箔复合膜、高密度聚乙烯（HDPE）膜等。它们几乎完全不透水汽，能有效隔绝墙体湿气。施工时需注意接缝的密封处理，确保形成连续、完整的封闭层。

二是无机防潮涂料：如前述的CCCW涂料，也可作为防潮层的一部分，尤其适用于不规则表面。但其防潮效果相比物理膜稍弱，更适合于湿度负荷不高的场合。

#### 3.2.2 湿度调节层材料

一是调湿石膏板/硅藻泥：这是目前应用最广泛的调湿材料。它们内部具有大量微孔结构，比表面积巨大，能通过物理吸附和解吸作用调节湿度。硅藻泥还兼具净化空气、防火等功能。二是相变调湿材料（PCM）：这是一种更为先进的智能材料。它能在特定温度/湿度条件下发生相变（如固-液），在相变过程中吸收或释放大潜热/湿量，从而实现对温湿度的双重调控。虽然成本较高，但在高端项目中有广阔前景。

#### 3.2.3 功能性饰面层材料

一是透气性涂料/壁纸：应选用具有良好透气性的乳胶漆、矿物涂料或无纺布壁纸，避免使用PVC等完全不透气的材料，否则会“闷住”调湿层，使其失效。二是木饰面/软硬包：若采用此类饰面，应在调湿层与饰面之间预留足够的通风间隙，或在饰面板上开设透气孔，以保证湿交换的畅通。

### 3.3 构造设计与施工工艺集成

成功的集成不仅在于材料的选择，更在于精细的构造设计和严格的施工控制。（1）构造逻辑：典型的集成构造自内向外依次为：室内空气→透气饰面层→调湿层（如调湿石膏板）→防潮隔离层（如防潮膜）→治理后的结构墙体。在防潮膜与结构墙体之间，可根据需要设置前述的“排”的构造（如排水板、空气间层）。（2）节点处理：墙顶、墙地、墙柱等交接处是防潮体系的薄弱环节，必须进行精细化的收口处理。例如，防潮膜应上翻至顶板、下延至地面垫层，并与顶、地的防潮层可

靠搭接密封<sup>[4]</sup>。（3）施工顺序：必须严格遵循“先治理、后防潮”的原则。只有在确认渗漏问题已得到彻底解决后，方可进行内装防潮体系的施工。施工过程中应保持作业面干燥、清洁，各层材料间的粘结必须牢固、连续。

通过上述三位一体的体系构建，内装不再仅仅是装饰，而是成为了建筑物理性能（特别是湿度性能）的重要组成部分，实现了功能与美学的统一。

### 4 结语

本文通过理论分析与工程实践，得出以下结论：

（1）系统性思维是前提：必须超越传统的修补观念，将渗漏治理与内装防潮视为一个不可分割的整体，运用“堵、排、防、截”的综合策略，从源头到末端进行全链条管控。（2）集成化技术是核心：构建由防潮隔离层、湿度调节层、功能性饰面层组成的三位一体内装防潮体系，不仅能有效隔绝湿气，更能主动调节室内微气候，创造出真正健康、舒适的地下空间。（3）精细化施工是保障：再好的设计理念和材料，也离不开严谨的施工工艺和对细节节点的把控。必须坚持“先治理、后防潮”的基本原则，确保每一道工序的质量。展望未来，随着新材料、新技术的不断发展，地下室防潮领域将迎来更多创新。例如，基于物联网（IoT）的智能湿度监测与预警系统，可以实现对地下空间湿度的实时感知和主动干预；纳米技术、石墨烯等新材料的应用，有望开发出兼具高强度、高韧性、自感知、自修复等多重功能的下一代智能防潮材料。

### 参考文献

- [1]赵磊,樊路彤,王辰宇,等.房建工程地下室渗漏原因分析处理及预防[J].工程质量,2025,43(11):40-43+55.
- [2]卢回鑫.建筑地下室防水工程渗漏治理技术研究[J].城市开发,2025,(17):146-148.
- [3]杨川.建筑工程地下室防渗漏施工技术的应用分析[J].居业,2025,(08):13-15.
- [4]颜福军.房屋建筑工程地下室渗漏防治方法研究[J].房地产世界,2025,(13):143-145.