

地下室防水施工技术常见问题处理

张军

内蒙古新鑫工程建设有限责任公司

DOI:10.32629/btr.v8i12.5178

[摘要] 地下室防水工程是保障建筑结构耐久性与使用功能的关键环节。本文依据《地下工程防水技术规范》,系统阐述了地下室防水设计“防、排、截、堵相结合,刚柔相济”的核心原则及四级防水等级划分标准,重点分析了防水混凝土、卷材防水层、涂料防水层及“涂+卷”复合防水等关键施工技术。针对底板、后浇带、变形缝、穿墙管道等高频渗漏部位,深入剖析了渗漏成因,并提出分级分类的针对性处理措施,为地下室防水工程的设计施工与病害治理提供系统参考。

[关键词] 地下室防水; 施工技术; 防水材料; 细部构造; 渗漏处理

中图分类号: TU761.1 文献标识码: A

Construction Technology and Common Problem Treatment for Basement Waterproofing

Jun Zhang

Inner Mongolia Xinxin Engineering Construction Co., Ltd.

[Abstract] Basement waterproofing is a key component in ensuring the durability and functional performance of building structures. Based on the Technical Code for Waterproofing of Underground Engineering, this paper systematically explains the core principle of basement waterproofing design, namely, the combined application of prevention, drainage, interception, and plugging, with rigid and flexible waterproofing measures used in coordination, as well as the classification criteria for four waterproofing grades. It focuses on key construction technologies, including waterproof concrete, sheet membrane waterproofing, coating waterproofing, and composite waterproofing combining coatings and sheet membranes. For common leakage-prone areas such as basement slabs, post-cast strips, deformation joints, and wall-penetrating pipes, the causes of leakage are analyzed in depth, and targeted treatment measures are proposed according to different levels and types of defects. This study provides a systematic reference for the design and construction of basement waterproofing projects and the treatment of related defects.

[Key words] basement waterproofing; construction technology; waterproofing materials; detailed structures; leakage treatment

引言

地下室工程因长期处于地下水环境中,渗漏问题一直是建筑质量通病,直接影响结构安全与使用功能。随着城市地下空间开发规模持续扩大,防水工程的重要性日益凸显。本文围绕地下室防水设计原则与等级划分,系统梳理防水混凝土、卷材、涂料及复合防水等核心施工技术,并针对底板、后浇带、变形缝、穿墙管道四类高发渗漏问题,分析成因并提出分类处理方案,旨在为工程实践提供系统化的技术指导。

1 地下室防水设计原则与防水等级

1.1 防水设计原则

地下室防水设计必须严格遵循国家规范提出的“防、排、截、堵相结合,刚柔相济、因地制宜、综合治理”核心原则,结

合场地水文地质条件开展系统设计。设计前期需全面核查地质勘察资料,明确地下水类型、常年水位变化、土层渗透特性及承压水分布情况,摒弃主观经验设计模式。根据地下室埋深、使用功能、结构形式及周边环境,合理搭配刚性与柔性防水构造体系,依托防水混凝土结构自防水筑牢基础防线,搭配卷材、涂料等柔性材料适应结构沉降与温度变形。同时落实多道设防理念,重点针对底板、外墙、后浇带、变形缝等薄弱节点强化防水构造,兼顾排水泄压、隔水封堵措施,从源头阻断渗水通道,全方位保障地下室结构耐久性与室内干燥使用环境。

1.2 防水等级划分

依据《地下工程防水技术规范》,国内地下室防水工程统一划分为四个等级,分级核心依据为建筑使用功能、重要程度及渗

漏带来的安全与使用危害。一级防水适用于人防工程、数据机房、配电室、档案馆等重要地下场所,标准要求结构整体无湿渍、无渗漏,防水安全系数极高^[1]。二级防水为民用建筑地下室、地下车库常用标准,允许结构表面出现极少量偶发干湿痕迹,严禁出现渗水、滴水、积水问题,不影响建筑正常使用。三级防水多用于普通地下通道、附属地下构筑物,允许存在少量点状轻微渗水,需可控无扩散危害。四级防水仅适配临时地下工程,可存在适度渗漏,满足短期临时使用即可,设计施工需严格对照等级匹配对应防水构造标准。

2 地下室防水施工关键技术

2.1 防水混凝土施工技术

防水混凝土施工是地下室刚性自防水的核心工序,施工质量直接决定地下结构基础防渗能力与耐久性能。施工前需严格筛选原材料,选用低水化热、抗渗性优异的水泥,搭配级配连续、含泥量达标砂石骨料,精准掺加粉煤灰、膨胀防水外加剂,严格控制水胶比、坍落度等关键参数,从配比层面保障混凝土密实度与抗渗性。浇筑采用分层分段、连续不间断施工工艺,严控分层浇筑厚度,使用插入式振捣器均匀振捣,杜绝漏振、过振现象,避免蜂窝、麻面、空洞等结构缺陷。浇筑成型后及时开展不少于14天的保湿养护,防止混凝土干裂产生细微裂缝。同时规范施工缝留置位置,避开高压区域,配套设置止水构造,全面保障结构自防水施工质量。

2.2 卷材防水层施工技术

卷材防水层是地下室大面积柔性防水的核心工艺,广泛应用于底板、外墙外侧等区域,具备抗变形能力强、耐老化、防渗性能稳定的优势。施工前需完成基层精细化处理,确保混凝土基层平整坚实、无浮灰油污、无凸起凹陷,严格把控基层含水率符合施工规范要求。根据工程防水等级适配SBS改性沥青、高分子防水卷材等材料,按照基层弹线、涂刷处理剂、节点附加层施工、大面铺贴、接缝密封的标准化流程作业。卷材铺贴采用满粘或空铺工艺,严格控制长短边搭接宽度,错开搭接缝杜绝通缝隐患。施工完成后全面排查空鼓、翘边、开裂等缺陷并及时修补,通过闭水试验验收合格后,方可开展保护层施工,保障防水体系完整有效^[2]。

2.3 涂料防水层施工技术

涂料防水层施工适应性极强,整体性好、施工便捷,可完美适配地下室阴阳角、管道根部、施工缝等不规则复杂节点的防水作业。施工前期需彻底清理基层,剔除表面浮浆、杂物与松散颗粒,修补基层细微裂缝和凹凸缺陷,保证基层干燥洁净、平整坚实。常用材料包含聚氨酯防水涂料、水泥基渗透结晶涂料等,需结合施工环境、结构部位合理选型适配。施工严格遵循分层涂刷原则,把控单次涂刷厚度,待上一层涂层完全干燥成膜后再进行下一层施工,多层交叉涂刷,杜绝漏涂、厚薄不均等问题。薄弱节点提前增设附加涂层强化防护,整体施工完成后静置养护至完全固化,排查涂层针孔、起皮、开裂问题,通过蓄水试验验证防水达标。

2.4 “涂+卷”复合防水技术

“涂+卷”复合防水技术融合涂料与卷材的双重优势,是高等级地下室防水工程的主流核心工艺,防水可靠性远高于单一防水做法。该工艺施工流程为基层预处理、节点涂料附加防水、大面涂料涂刷、卷材铺贴、接缝密封、保护层施工。利用防水涂料流动性强、贴合度高的特点,对阴阳角、后浇带、穿墙管道等复杂节点进行无缝封闭,填补基层细微缝隙,形成致密防水底层。待涂料层完全固化后铺贴防水卷材,依托卷材抗水压、耐磨损、抗老化的优势构建外层防水屏障。两种材料性能互补,有效解决单一防水工艺的缺陷,施工中严控层间粘结质量,杜绝空鼓、脱层问题,大幅提升防水体系整体性与耐久性,适配高压、复杂地质的地下室施工场景。

3 地下室防水常见渗漏问题

3.1 底板渗漏问题

地下室底板渗漏是地下工程最普遍的防水病害,多发生于底板整体面层及局部薄弱点位,主要表现为板面返潮、片状湿渍、点状渗水,严重时出现持续性积水、涌水现象。病害产生原因集中于施工管控与结构受力两大方面,施工阶段防水混凝土振捣不密实、养护不规范,导致混凝土内部存在孔隙、蜂窝及细微裂缝,形成原生渗水通道^[3]。同时底板基层清理不彻底、残留杂物积水,造成防水层粘结不牢固,极易出现空鼓、破损问题。部分工程底板防水层厚度不达标,保护层施工时外力破坏防水构造,进一步加剧渗漏隐患。长期地下水压持续作用,叠加地基不均匀沉降引发的结构微变形,会持续扩大渗水通道,导致底板渗漏问题逐步加重,严重影响地下室正常使用。

3.2 后浇带渗漏问题

后浇带作为地下室结构沉降与变形补偿构造,是典型的防水薄弱部位,渗漏发生率极高,主要病害特征为接缝处线状渗水、局部湿渍,高压环境下会出现持续滴水、流水。渗漏核心诱因是后浇带施工工艺管控不严,新旧混凝土结合面处理不规范,浇筑前未彻底凿毛、清理接缝浮浆与松散混凝土,也未充分湿润基层,导致新旧混凝土粘结不密实,形成永久性缝隙渗水通道。此外,后浇带止水钢板、中埋式止水带安装偏移、固定不牢、搭接长度不足,焊接与拼接存在漏洞,防水构造失效。同时后浇带混凝土配比不合理,收缩变形过大,后期产生结构性裂缝,在地下水压力持续作用下,最终引发接缝渗漏且病害极易反复。

3.3 变形缝渗漏问题

地下室变形缝主要用于抵消结构温度变形与地基不均匀沉降,因构造特殊、防水施工难度大,成为高频渗漏部位,常见病害为缝隙连续渗水、夹带泥沙渗漏,长期发展会造成整体防水体系失效。渗漏主要成因是变形缝止水系统施工质量缺陷,中埋式止水带安装扭曲、错位、破损,接头粘接、焊接不严密,无法形成完整的止水屏障。另外,建筑长期使用中,温度变化与地基沉降使变形缝持续开合位移,超出防水构造变形适配极限,造成止水带、防水层撕裂破损,形成难以修复的永久性渗漏通道。

3.4 穿墙管道根部渗漏问题

穿墙管道根部是地下室防水细部关键薄弱点, 渗漏病害集中出现在管道与墙体交接环形区域, 主要表现为环状湿渍、点状渗水, 高压水环境下易出现缝隙涌水。病害根源为细部防水施工精细化程度不足, 穿墙套管安装固定不牢固, 与墙体混凝土结合不密实, 形成环形细微渗水缝隙^[4]。管道周边施工空间狭小, 混凝土浇筑振捣不到位, 易出现疏松、空洞等质量缺陷, 为地下水渗透提供通道。同时管道根部圆弧倒角处理不规范, 附加防水层漏铺、铺贴不贴合, 出现空鼓、翘边等问题。后期管道运行产生的振动、轻微位移会持续拉扯根部防水构造, 造成防水层开裂破损, 地下水顺着管墙间隙渗入室内, 形成持续性渗漏病害。

4 渗漏问题分类处理措施

4.1 底板渗漏处理措施

底板渗漏处理需遵循“分级处置、先堵后修、综合治理”的原则, 根据渗漏轻重程度制定针对性修复方案, 杜绝病害二次复发。针对板面轻微湿渍、点状微渗漏, 采用水泥基渗透结晶材料整体涂刷, 利用材料渗透结晶特性堵塞混凝土内部细微孔隙, 实现无创防渗封堵。对于局部线状渗水、小面积积水区域, 人工凿除疏松破损混凝土, 彻底清理疏通渗水通道, 使用快速堵漏剂封堵出水点, 待渗水完全止住后, 增设多层防水涂料与局部附加防水层。针对大面积渗漏、混凝土开裂严重的区域, 需剔除全部失效防水层, 修复结构裂缝、重做找平层, 重构刚性加柔性复合防水体系, 最后浇筑防水保护层, 全面恢复底板防水性能。

4.2 后浇带渗漏处理措施

后浇带渗漏修复以“封堵缝隙、修复止水、适配变形、长效防水”为核心思路, 针对性解决新旧混凝土接缝渗漏难题。首先彻底清理后浇带接缝处松散混凝土、老化密封材料及杂物, 对接缝基层进行凿毛、打磨、高压清洗, 保证基层坚实洁净。针对轻微缝隙渗水, 采用高压聚氨酯注浆工艺, 将注浆液注入接缝深层孔隙, 固化后形成弹性止水层, 适配结构微量沉降变形。对于止水构造失效、渗漏严重的部位, 局部开槽破除破损结构, 重新精准安装固定止水带, 采用微膨胀抗渗混凝土回填浇筑, 补偿混凝土收缩变形。最后在接缝表层嵌填柔性密封膏, 涂刷附加防水涂料, 构建多重防水防护体系, 养护达标后验收, 彻底根治后浇带反复渗漏问题。

4.3 变形缝渗漏处理措施

变形缝渗漏处理需兼顾止水密封与结构变形适配性, 严禁刚性封堵, 避免结构位移引发二次开裂渗漏。施工时先彻底清除缝内积水、杂物、失效密封胶与破损防水材料, 修整缝口松散混凝土, 保证变形缝规整畅通。针对轻微渗漏病害, 在缝内布设泡沫棒衬垫, 精准控制厚度后嵌填高弹性耐候密封胶, 适配结构伸

缩开合变形。对于止水带破损、持续渗水的重度病害, 采用高压注浆封堵缝内深层渗水通道, 搭配外置式弹性止水带加固处理, 表层增设柔性防水涂层。整套修复工艺保留变形缝正常伸缩功能, 同时构建完整、可适应结构变形的防水屏障, 保障变形缝防水体系长期稳定有效。

4.4 穿墙管道根部渗漏处理措施

穿墙管道根部渗漏修复聚焦细部精细化施工, 彻底封堵管墙间隙渗水通道, 根治节点渗漏病害。首先剔除管道根部空鼓、破损的防水层与疏松砂浆, 彻底清理环形缝隙内的杂物、积水, 对基层打磨找平, 规整管道根部圆弧倒角, 为防水施工提供合格基层^[5]。针对细小环形缝隙微渗漏, 采用柔性堵漏密封膏分层嵌填压实, 密实填充缝隙空腔。对于间隙较大、涌水明显的重度渗漏, 先使用快速堵漏砂浆固定基层, 再通过低压注浆工艺填充深层空隙, 固化止水堵水。待基层完全干燥坚实后, 在管道根部增设环形附加防水层, 多层涂刷防水涂料或铺贴防水卷材强化防护, 最后修复保护层, 杜绝管道根部再次出现渗漏问题。

5 结束语

地下室防水工程是一项系统性工程, 需从设计、材料、施工到运维全链条把控。本文通过对防水等级、关键施工技术及常见渗漏问题的系统分析表明, 刚性自防水与柔性防水相结合的多道设防体系是保障防水效果的核心路径, 而底板、后浇带、变形缝、穿墙管道等细部节点的精细化施工则是决定工程成败的关键。实际工程中应严格依据规范执行, 针对不同渗漏等级采取分级处置策略, 从源头遏制渗漏隐患, 确保地下室结构长期安全可靠。

[参考文献]

- [1]陈乃荣.房屋建筑工程防渗漏施工技术关键点[J].模型世界,2026(5):160-162.
- [2]谢彬.地下室防水板基础施工中的常见问题与解决方案[J].门窗,2025(18):205-207.
- [3]闫怀东.地下室防水施工关键技术分析——以徐州市2021-15#韩山B地块二标段为例[J].工程质量,2025,43(10):85-88.
- [4]苏容.建筑工程地下室防水施工技术[J].建筑·建材·装饰,2024(18):106-108.
- [5]赵晓梅.房建施工中地下室防水施工技术要点[J].建材与装饰,2026,22(5):13-15.

作者简介:

张军(1986—),男,汉族,内蒙古人,本科,中级工程师,研究方向: 建筑/土木工程。