

# 大型商业综合体地下室顶板裂缝渗漏水治理技术研究

刘建

身份证号码: 500383198711034939

DOI:10.12238/ems.v7i7.14238

**[摘要]** 在大型商业综合体内,地下室顶板裂缝引发的渗漏水问题,对建筑的日常使用及结构稳定构成了显著威胁。本文对渗漏水现象的成因进行了深入探讨,对压力灌浆法、排水减压法、刚性防水层修复法、柔性防水层修复法等治理技术及其施工核心要求进行系统分析,以工程实例为鉴,分析其实际应用效果,本目的在于为解决此类问题提供有效的参考依据。

**[关键词]** 大型商业综合体;地下室顶板;裂缝渗漏水;治理技术

## 1 引言

城市化进程的加速现象日益凸显,在城市建设领域,大型商业综合体的应用范围正不断扩大,此类建筑结构繁复,空间尺度宽广,地下室是建筑整体结构中的核心组成部分,肩负着停车设施、设备库房等多元化功能的重任,地下室顶板裂缝所暴露的渗漏水问题频发。此问题对地下室的功能发挥造成显著制约,若引发设备故障及物品因潮湿遭受损坏,该行为对建筑结构的稳定性和安全性能构成潜在隐患,加剧钢筋锈蚀速率、降低混凝土的耐久性水平,系统地分析地下室顶板裂缝渗漏水治理技术,对于当前工程实践具有重要的现实指导意义。

## 2 大型商业综合体地下室顶板裂缝渗漏水原因分析

### 2.1 混凝土自身因素

混凝土固化阶段,水泥水化作用中,热量的释放量十分巨大,实现室内温度的上升调节,混凝土表层的散热性能表现出色,内部热量难以有效散发至外界,将出现较大的温差梯度现象,温度梯度引起的应力生成机制,若混凝土所受温度应力超出了其抗拉强度的承受范围,将诱发裂缝的形成。混凝土硬化阶段,体积减小是其固有的物理属性之一。涉及塑性收缩、干燥收缩以及自收缩等不同收缩现象的类别,若紧缩机制遭遇外部约束,亦存在引发裂缝的风险,于某大型商业综合体内地下空间结构施工过程中,对顶板实施混凝土浇筑作业,鉴于夏季气温显著升高,混凝土内部温度已升至70摄氏度以上,内外部温差已超出25摄氏度这一阈值,顶板表面出现大量由温度变化引起的裂缝。

### 2.2 施工质量问题

施工实施阶段,混凝土浇筑后,振捣作业未能充分实施,密实度未达到规范规定,混凝土内部结构中普遍存在蜂窝及孔洞等缺陷现象,减弱混凝土的防水渗透性能水平。钢筋保护层厚度控制存在管理漏洞,若表层保护层厚度不达标,钢筋材料在遭受外界环境侵蚀时,极易发生锈蚀现象,进而引发混凝土结构裂缝,在推进某项工程实施阶段,振捣作业实施效果欠佳,地下室顶板局部区域混凝土结构表面蜂窝麻面

现象,需采取相应措施进行处理,形成渗透性水路。

### 2.3 地基不均匀沉降

大型商业集聚区建筑体量庞大,重量级特征明显,地基承受力需达到规定的高标准,若地基处理作业存在疏漏,或地基土壤性质呈现显著差异。在建筑结构自重及使用荷载共同施加的力学环境里,在特定地质环境中,地面沉降的不均匀性易于形成,沉降作用对地下室顶板结构施加的额外应力不容忽视,若顶板承受的应力值突破其结构设计所规定的承载能力阈值。结构裂缝的生成将诱发渗漏水现象的产生,该商业综合体内若干区域的地基采用回填土施工,压实作业未实现充分压实,自设施落成之年度起首年,地基的不均匀沉降效应引发了地下室顶板的多条贯穿裂缝。

### 2.4 防水层破坏

地下室顶板防水工程的关键组成部分,非防水层莫属,施工实施阶段,若施工过程中防水层工艺标准未达到规定要求,卷材接缝宽度若未达到规定尺寸,粘结效果亦不牢固。在后续实施阶段,针对顶板施工活动、重物撞击等情形进行考察,众多原因均有可能引发防水层结构破坏现象,防水功能退化,在某大型商场地下室顶板结构改造施工阶段,施工机械遭遇碰撞,若干区域防水层结构出现裂隙,探讨渗漏水问题的成因及其解决途径。

## 3 大型商业综合体地下室顶板裂缝渗漏水治理技术

### 3.1 压力灌浆法

#### 3.1.1 技术原理

压力注浆技术系一种高效能的裂缝修补工艺,该机制的核心要素是利用压力设备所输出的动力源。采用专用灌浆物料对裂缝实施内部填充措施,通过施加压力,推动浆液全面渗透并实现裂缝空间的完全填充,经过固化阶段,浆液将转化为坚固的填充体,由此实现了对裂缝的封闭性处理,显著提升建筑结构的整体连贯性。

在众多灌浆材料之中,环氧树脂及聚氨酯材料在工业应用中占据着极其重要的地位,环氧树脂展现出其卓越的性能优势,成为行业翘楚,结构加固技术领域备受推崇与推崇,

该物质的粘接强度堪称行业翘楚。实现与混凝土、钢材等基材的稳固连接与固定,收缩率极低,这一特性尤为突出,有效阻绝因收缩作用引发的二次裂缝生成,该材料展现出优异的耐化学腐蚀特性,具备长期抵御外界侵蚀性介质侵害的防护特性,针对对结构强度与耐久性要求较高的裂缝,本技术展现出极高的适用价值。在大型商业综合体地下空间顶部结构层内,连续性裂缝对结构安全稳定构成重大威胁,采用环氧树脂灌浆技术,可显著改善结构的承载性能。

### 3.1.2 施工流程及要点

施工筹备阶段的准备工作显得尤为关键,必须对裂缝进行细致周到的审查,采用专业的检测工具进行检测作业。裂缝宽度检测设备、深度探测器械等,对裂缝的精确坐标、尺寸、深度及其走向等关键特征进行精确量化分析,采用显著标识工具进行清晰标识,为后续施工活动奠定精确的数据基础。对裂缝表层实施彻底的清洁作业。采用钢丝刷对表面进行细致的清洁作业,以彻底去除灰尘、浮渣、油污等杂质,采用规定压力的高压水射流技术对裂缝进行精细清洗,必须保证裂缝内部及表面清洁,不得有任何杂质混入,促进灌浆材料与混凝土表面形成稳固的粘结关系。

灌浆嘴的埋设是施工工艺中的关键工序,依据裂缝宽度数据,合理选取灌浆孔口间距,若裂缝的宽度未达到0.3毫米,空间间隔宜设定在200至300毫米范围内;该裂缝的尺寸介于0.3毫米至0.5毫米的范围之内。按照工程标准,间距的适宜区间为300至400毫米;裂缝的宽度已达到或超过了0.5毫米的临界值,本系统中的间距调节参数设定在400至500毫米的调节范围内。裂缝注浆部位应实施牢固锚固,灌浆作业实施时,必须保证浆料稳固,防止其脱落或移位,埋设作业阶段告一段落,采用专用的密封性物质进行封闭作业,本项描述涉及密封胶泥及快硬水泥两种特定材料,对裂缝表层实施封闭性修补工程,构建一个相对封闭的封闭空间,实施灌浆作业时严格控制浆液不外溢,确保灌浆作业的预期成效得到可靠实现与验证。

## 3.2 排水减压法

### 3.2.1 技术原理

水力学原理构成了排水减压技术实施的理论基础,打造一套完备的排水架构,对地下室顶板所积聚的滞水实施及时且高效的排放处理,进而实现了对顶板所受水静压力的降低。降低水压引起的渗透漏损现象的频次,本技术方案主要针对地下室顶板严重渗漏水的治疗情形,裂缝分布范围广泛,且常规封堵方法难以实现彻底封闭的特定情境,顶板结构普遍呈现出细微裂缝的密集分布状态,若精确封锁措施未能达到预期效果,实施排水减压策略,可有效减轻水对顶板施加的压力,阻截渗漏水现象的恶化蔓延。

### 3.2.2 施工流程及要点

应对地下室顶板低部实施精心布局,并配置排水盲沟,排水盲沟的填充,一般采用碎石、粗砂等透水性佳的物料,以提升其排水效果,本材料具备迅速进行水分过滤及积水疏导的能力,采取措施防止细小颗粒物堵塞盲沟结构,对填充材料的外侧进行土工布的铺设作业。土工布以其卓越的渗透与隔离性能而备受推崇,确保水体流通无阻,有效隔离泥土及其他杂质对盲沟的渗透过程。在排水盲沟的封闭区域,依据既定间距(通常为10至15米)实施排水检查井的设置,排水井在积水的临时储存与中转系统中占据着核心地位,该结构的底部与排水管道相耦合。确保排水管道安装坡度正确是维护排水系统畅通运行的核心要素,按照设计规范,坡度应满足0.3%至0.5%的区间要求,积水必须依靠重力作用顺畅汇入集水坑。对地下空间顶部结构实施坡度调整作业,采用适宜的倾斜角度,实现顶板表面积水向排水盲沟的自然引流,杜绝顶板表面局部积水的积聚现象,施工实施阶段,必须对排水系统各部件间的连接密封性进行严格把控,采取措施防止泄漏事故的发生,研究影响排水效果的主要变量。

### 3.3 刚性防水层修复法

采用材料密实性和抗渗性原理,刚性防水层修复技术得以有效实施,对地下室顶板表层进行加固处理,重新敷设一层刚性防水层,提升建筑顶板防水功能水平,在建筑领域,普遍采用的刚性防水材料主要有防水混凝土与防水砂浆,优化配合比设计是防水混凝土质量保障的核心技术手段。对水泥、骨料、掺合料以及外加剂的投料比例进行细致调整,采用策略降低混凝土内部孔隙率,加强混凝土的密实性水平,进而大幅增强其防水渗透阻力,于适量减水剂的添加阶段,采用节水型混凝土配方以降低用水量,实施混凝土水灰比的控制与降低,增进混凝土结构的密实水平;通过添加膨胀剂,混凝土的收缩问题得以得到补偿,阻绝裂缝的扩展,不断强化防渗透功能特性。

### 3.4 柔性防水层修复法

#### 3.4.1 技术原理

基于柔性防水材料的良好柔韧性和伸展性,该修复技术得以有效实施,地下室顶板应具备应对使用过程中可能出现的由温度变化和结构变形引起的位移的特性,防水层开裂问题得到有效控制,实现长期的防水效果,依据建筑防水工程的实际需求,柔性防水材料主要可划分为卷材和涂料两大类型。SBS改性沥青防水卷材凭借其出色的弹性及卓越的耐高温性能,在防水材料领域独树一帜,防水施工技术在各类建筑项目中普遍采用,该复合材料的基质为沥青,采用SBS改性添加剂,实现卷材在高温条件下不发生流淌,在低温条件下不出现脆化现象,地下室顶板结构在各类气候条件下均能实现有效变形适应,高分子防水卷材凭借其高拉伸强度、优异的抗撕裂性能以及耐久的老化特性,成为防水材料中的佼佼

者,本产品属于三元乙丙橡胶类合成防水卷材,其耐用性显著,防水效果稳固可靠。

#### 3.4.2 施工流程及要点

施工工程启动初始阶段,对地下室顶部结构表面实施彻底的清扫作业,务必保证表面光滑且无水分,纯净无油脂、尘埃、杂屑等杂质,对基层表层凸起部位实施磨光作业,以消除凸起,达到表面平整度标准,采用水泥砂浆对结构凹痕实施修补工程,针对裂缝及孔洞等瑕疵,应当运用专业的密封材料对受损部分进行周密的修补施工,必须保证基层表层平整与密实度符合施工质量标准。在卷材铺设作业的实施阶段,以所采纳卷材的性质属性为基准,针对施工环节,热熔技术、冷粘技术等施工方式均可采纳,执行热熔铺贴工艺,对SBS改性沥青防水卷材实施铺设作业,采用喷枪对卷材底部及基层表层进行热能均匀辐射加热处理,卷材底面热熔胶熔化至黑色光亮,标志着其粘接性能的充分发挥,迅速将卷材沿基层表面展开铺设,实现紧密贴合与稳固固定,不论采取何种路径,必须对卷材的搭接宽度实施严格限制,通常连接部分的宽度应满足100毫米及以上的要求,务必保证连接部位粘接强度达标,严格实施防漏措施。

### 4大型商业综合体地下室顶板裂缝渗漏水治理技术应用实例

#### 4.1 工程概况

该商业综合体的建筑规模为三十万平方米,本建筑地下一层与二层空间配置为停车库及设备用房。自该工程完工并正式启用,至今已满两年运行周期,地下空间顶部结构显现多处裂缝,并伴有大量水分渗透现象,地下室使用状态遭遇重大障碍,因积水现象,部分区域内的设备运行遭遇中断,现场实地勘查过程已全面结束,裂缝的宽度介于0.2毫米至2毫米的范围内,渗漏水现象可归纳为渗漏形态、线状渗漏形态和面状渗漏形态三大类别。

#### 4.2 治理方案制定

就本工程所遭遇的渗漏状况进行探讨,全面评估各类治理手段的利弊得失,实施了本套治理制度:探讨宽度小于0.5毫米的裂隙现象。采用压力注浆技术手段,施用环氧树脂浆液;针对横截面宽度超出0.5毫米的缝隙,初期修复阶段,推荐采用刚性防水层修复方法,采用防水型砂浆对裂缝进行修复处理,在顶板表层全面铺筑一层由防水混凝土构成的刚性防水防护层;地下室顶板之上布置排水盲沟及排水集水井设施,实施排水减压技术以降低水压至安全界限。

#### 4.3 施工过程及效果

依照既定治理规划实施建设作业,在实施压力灌浆作业阶段,总计埋设灌浆接口数量共计五千余枚,实施环氧树脂

浆料填充作业,累计注入量超3000升,进行刚性防水层铺设作业阶段,针对本工程,已浇筑的防水混凝土量累计达2000余立方米,开展防水砂浆施工活动,覆盖面积累计达五千平方米以上,排水设施施工阶段告一段落,施工阶段圆满收官,经过一个月的详实观察与闭水实验的精确验证,地下室顶板渗漏水问题已得到有效修复,未检测到新的渗漏水源点,治理成果斐然显现。

表1 大型商业综合体地下室顶板裂缝渗漏水治理施工

施工项目	具体参数	数量
压力灌浆	灌浆嘴数量	5000余个
	环氧树脂浆液注入量	3000余升
刚性防水层	防水混凝土浇筑量	2000余立方米
	防水砂浆涂抹面积	5000余平方米
排水系统	排水盲沟长度	800米
	排水井数量	50个

### 结论

大型商业综合体地下室顶板裂缝及渗漏水现象,是多种因素综合作用下的必然结果,对混凝土固有属性、施工技术缺陷、地基沉降不均匀性及防水层破坏原因进行深入考究,有针对性地实施压力灌浆、排水减压、刚性防水层修复以及柔性防水层修复等系列治理技术,此技术方案可有效应对并解决建筑渗漏现象。在工程实施阶段,针对不同情境,应采纳多样化的治理策略,制定规范高效的治理方案,在建筑科技领域,持续性的技术革新不断涌现,未来有必要进一步探索与开发新型高效、绿色环保的地下室顶板防水及裂缝治理材料与相关技术,加强大型商业综合体地下室防水措施与结构耐久性水平,在实施治理策略期间,施工阶段的质量把控与后期维护管理需得到充分关注,实现治理成果的长期稳定化。

### [参考文献]

- [1]詹素娟.某大型商业综合体项目地下商业消防设计与分析[J].今日消防,2024,9(09):103-105.
- [2]张东光.大型商业综合体消防监督难点及应对措施[J].今日消防,2023,8(11):88-90.
- [3]蔡云杰.大型商业综合体消防设施运行与维护管理策略分析[J].消防界(电子版),2023,9(18):1-3.
- [4]杜小辉,黄力钊,桑符荧.大型地下商业综合体设计思考[J].建筑技术开发,2023,50(03):29-32.
- [5]郑艺.大型商业综合体消防监管工作的优化策略[J].消防界(电子版),2022,8(20):99-101.