

地下室混凝土工程抗裂与抗渗透施工技术研究

邵会辰 孙玉林 杨德明

中国建筑第五工程局有限公司 湖南长沙 410004

摘要:住宅建筑作为人们生活的基本场所,其地下室的完整性和防水性能对建筑质量和居住者的生活质量至关重要。地下室作为住宅建筑的重要部位,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。由于地下室工程多采用钢筋混凝土结构,一旦出现渗水,极易影响高层建筑主体结构的安全性和使用寿命。本文论述住宅建筑地下室防水工程施工技术质量控制要点以及分析住宅建筑施工中地下室渗漏原因,立足渗漏原因提出具有针对性的防治措施。

关键词:地下室;混凝土工程;抗裂施工;抗渗透施工

引言

近年来,地下空间的开发利用日益受到关注。地下室建筑作为利用地下空间的主要形式也面临一系列挑战。其中,超长混凝土结构裂缝的出现就是地下室建筑面临的一个主要难题。地下室特殊的空间位置和结构形式,其混凝土结构在施工和使用中承受着复杂的应力状态。持续的温度变化、水化热、干燥收缩、地下水渗透及地基沉降等多种因素的共同作用,都可能导致混凝土结构出现裂缝。一旦裂缝过大或分布不均匀,会影响结构的承载能力和使用寿命,可能引发渗漏、腐蚀等一系列衍生问题。

一、地下室渗漏的主要原因分析

1.设计方面

防水规范、标准及技术规程对于不同防水等级给出可供选择的防水材料,设计人员由于缺乏经验或出于成本控制要求,未能综合项目的总体情况,仅给出满足规范要求的相对经济的材料选择和最小的防水层厚度。设计各专业之间沟通交流深度不足,导致结构设计时荷载计算偏小,预埋管线等易开裂位置无控制措施,诸多细节部位处理上未明确细部构造措施。

2.施工方面

2.1 混凝土施工质量差

混凝土生产过程中,因配合比不当,导致振捣过程中出现大量气泡,造成混凝土内部有很多空隙;施工中,未严格操作流程,导致振捣不密实;外墙柱交接处和拐弯顶板内钢筋集中区,部位空间小,浇筑困难,混凝土不易密实;分段浇筑时,二次浇筑混凝土的间隔时间超

过初凝时间,形成施工冷缝等造成混凝土施工质量差。

2.2 混凝土收缩裂缝

坍落度控制差,施工中任意加水及混凝土养护不当等因素,造成混凝土收缩产生裂缝;拆模过早导致混凝土产生早期干缩裂缝;地下室侧墙长期暴露,温度收缩应力过大产生裂缝等形成渗漏通道。

2.3 钢筋保护层厚度不符合设计要求

梁板负弯矩处,钢筋保护层偏大,引起此处抗弯能力不足,导致混凝土开裂;钢筋保护层偏小,钢筋易锈蚀。地下水通过地下室墙板很薄的钢筋保护层或裂缝处进入钢筋周围,顺钢筋方面,向地下室内部渗漏^[1]。

2.4 变形缝防水细部构造处理不当

变形缝内止水带埋设位置不准确、固定不牢,缝内两侧基面未处理、密封材料嵌填不连续、不饱满。

2.5 后浇带不规范

施工后浇带两侧有沉降差,沉降未稳定,赶工期提前浇筑混凝土;后浇带处两侧混凝土表面浮浆未清理干净或凿毛、浇筑范围内底部杂物未清理干净、积水未排净;后浇带未用补偿收缩混凝土,浇筑后未及时养护或养护不足28d;顶板后浇带未及时施工防水层,裸露时间长,顶板结构因温缩变形大开裂。

2.6 顶板超载

地下室顶板混凝土尚未达到设计强度,项目赶工期,将其作为材料堆放及加工场地,甚至未采取任何措施,放任施工重型车辆在顶板上行驶,导致顶板梁承受的荷载超过设计荷载,并产生裂缝。

2.7 地下室受浮力作用上浮

地下室未采取有效降水措施,遭遇较强降水等均会

导致地下水位上升,此时顶板尚未覆土,地下室自重和抗拔力(如有抗拔桩或抗拔锚杆)小于地下水浮力,导致地下室上浮,引起结构变形、构件开裂,造成渗漏。

2.8 其他施工方面

技术人员未指定专项施工方案,卷材搭接处未处理到位等导致防水卷材施工不规范;顶板覆土时,机械野蛮施工,破坏防水层;顶板采光井和出顶板通风井未做混凝土翻边或翻边高度不够;穿地下室侧墙管道未安装防水套管或套管处混凝土浇筑不密实、或套管与穿墙管未按要求堵塞;穿侧墙螺栓止水板焊接不严密、穿墙螺栓在外墙面切割时留头较长导致钢筋头露在抹灰层之外穿破防水层等。

3. 材料方面

3.1 混凝土质量差

在市场竞争激烈的背景下,个别混凝土生产厂家为降低成本,在混凝土中超量掺入粉煤灰,当混凝土中粉煤灰掺量超限时,混凝土就会因为塑性收缩产生裂缝。除此,原材料质量不良、配合比不当、使用不合格的外加剂(如微膨胀剂、泵送剂),都会导致混凝土产生裂缝。

3.2 防水材料材质低劣

防水卷材质量参差不齐,进场报验流于形式,材料厚度小于设计厚度;防水涂料施工中涂层厚度不足;细部节点材料无报验手续,质量不可控制等。

二、地下室混凝土工程抗裂与抗渗透施工技术的应用

1. 结构设计优化策略与抗裂构造措施的应用

首先,优化整体平面布置形式有助于分散集中应力并均衡受力。以某大型综合体为例,相比矩形布置,圆形和不规则多边形布置的最大拉应力分别降低了31.9%和40.4%,应力集中系数也有显著下降,这将大幅减小结构裂缝产生的概率。其次,在构件尺寸和形式方面,采用变截面措施也可以显著提高抗裂能力。目前,在超长结构设计中,常采用变截面箱形梁或者中部加宽的肋板等形式,以增大构件的抗弯刚度,从而减小开裂倾向。有限元分析结果显示,对于某30m超大跨径箱形梁,当采用适当的变截面优化后,跨中最大拉应力将降低约25%,从5.2降至3.9MPa,远低于普通混凝土的抗拉极限^[2]。再次,在节点区域设置合理的构造缝或预留缝也是控制裂缝的有效手段。由于这些区域受力环境复杂,应力集中现象明显,极易引发裂缝的产生,因此有

必要通过预先设置缝隙的方式,为潜在裂缝的形成和扩展提供一定的“缓冲空间”,从而减小其对结构整体的不利影响。

2. 重视地下防水施工材料的选择

SBS改性沥青防水卷材本身具有延展率较大、抗撕裂强度较好、低温柔度较好、抗老化、不脆裂等显著优势,在实际使用过程中,其寿命也比较长,防水性能与其他材料相比更具优势^[3]。在工程的建设过程中,所采用的方式为热熔施工法,该方法就是以卷材的热熔搭接为依托,使其融合成为一体,构成防水层,并为地下室防水效果提供保障。

3. 防水混凝土施工缝渗漏水处理

施工缝处混凝土松散,接槎明显,沿缝隙处渗漏水。预防措施:(1)施工缝尽量少留或不留。底板混凝土应连续浇灌,不得留施工缝。底板与墙体间如必须留施工缝时,应留在墙体上,且要高出底板上表面不少于500mm。(2)认真做好施工缝的处理,使上、下层混凝土之间黏结密实,以阻隔地下水的渗漏^[4]。1)认真清理施工缝处,剔掉表面杂物,用钢丝刷将旧混凝土面打毛,并用水冲刷干净。2)加强施工缝处的混凝土振捣,保证捣固密实。

结束语

总之,地下室渗漏是大多数住宅建筑工程难以做到彻底规避的问题,但是如果能够做到预先防治,该问题的解决也会变得较为容易。需要注意的是,在设计阶段应通过专家论证优选质量性能优异的防水材料并做好细部节点设计。相信随着科学技术的发展,混凝土裂缝的难题一定能够被克服。

参考文献

- [1] 万健,王悦,郝娇娇.复合纤维膨胀抗裂剂在地下室混凝土结构中的应用研究[J].工程建设与设计,2022,(18):206-208.
- [2] 樊轶.镁质高性能混凝土抗裂剂在地下室超长无缝施工中的应用[J].佛山陶瓷,2022,32(08):126-128.
- [3] 姚树池.混凝土抗裂防渗技术在建筑地下室施工中的应用[J].中国建筑装饰装修,2022,(11):59-61.
- [4] 杨宗千,王伟健,寇小勇.地下室混凝土工程抗裂与抗渗施工技术研究[J].居舍,2020,(31):15-16.