

房建工程地下室后浇带混凝土防水施工技术分析

路巍

中国水利水电第十一工程局有限公司 河南郑州 450000

DOI: 10.12238/ems.v7i10.15699

[摘 要] 地下室后浇带作为房建工程中调节沉降差、收缩差的关键构造，其防水施工质量直接关系到整体结构的耐久性与使用功能。防水失效是后浇带部位长期存在的质量通病，对其进行系统性技术分析具有重要的工程价值。本文结合某房建工程系统阐述地下室后浇带混凝土防水施工中基层处理、止水钢板安装、遇水膨胀止水条设置、混凝土配制与浇筑、养护等各环节的技术要点，以促进地下室后浇带混凝土防水施工质量的提升。

[关键词] 房建工程；地下室后浇带；防水施工；施工技术要点

引言

为提高土地利用率，在现代建筑施工中极其重视对地下空间的纵向开发，地下室规模不断扩大。地下室施工的难度不断增加，地下室的超长结构需要通过后浇带来解决不同区块间的沉降问题，然而在施工中，由于新旧混凝土接缝容易出现应力集中和渗漏问题，如果界面处理不当或者工艺技术落实不到位，极易形成防水短板，导致地下水渗漏，影响地下空间的正常使用，影响建筑结构的整体安全性。因此，深入分析地下室后浇带混凝土防水施工中的相关技术要点，对于确保地下工程施工质量具有重要作用。

1 工程概况

某综合性商业住宅楼建筑总高度 98.5 米，地下部分为 2 层，开挖深度为 10.5 米，地下室底板比较高为-9.8 米。施工场地所处地区的地下水相对丰沛，埋深较浅，一般稳定在 1.5~2 米之间，水文地质条件复杂，对地下结构抗渗性能的要求较高。地下室底板与外墙均设有纵横后浇带，设计为沉降后浇带与伸缩后浇带两种类型，带宽为 800mm，其中主体结构采用强度等级为 C35P8 的防水混凝土；后浇带需在两侧结构沉降基本稳定后，采用比两侧混凝土设计强度等级高一级的微膨胀混凝土（C40P8）进行封闭浇筑。为满足后浇带防水防渗施工要求，本工程采用钢板止水带、外贴式防水卷材加强层以及遇水膨胀橡胶止水条等多道防水设施处理。

2 地下室后浇带混凝土防水施工的难点

地下室后浇带防水施工的难点主要体现在以下几方面：

（1）界面处理难度大。后浇带预留期间通常长达数月，在此期间，先浇混凝土的侧面长时间暴露在空气中，表面会沾染灰尘、油污，并可能产生浮浆、松动骨料，形成一层软弱界面层。该界面层的存在严重削弱了新老混凝土之间的粘

结力和抗剪能力，成为渗水的主要通道，如何彻底、无损地清除该薄弱层并保证界面粗糙度是施工面临的首要难题。

（2）微裂缝控制要求高。后浇带封闭所用的微膨胀混凝土，其水化热过程、收缩徐变特性与先期混凝土存在显著差异。在约束条件下，若混凝土的配合比不当、养护不到位，其自身的收缩应力可能大于膨胀应力，从而在接缝区域或后浇混凝土内部产生细微裂缝，这些微裂缝在外部水压作用下会不断发展贯通，最终导致防水体系失效^[1]。

（3）多道防水措施协同施工难度大。设计中常采用“刚柔结合”的多道防水，如止水钢板、遇水膨胀止水条、外防水加强层等，每一道防线都有其特定的安装精度和要求，任何一道工序的瑕疵都可能影响防水效果。

表 1 后浇带 C40P8 补偿收缩混凝土配合比

材料名称	规格/型号	用量（kg/m ³ ）
水泥	P·O 42.5R	320
粉煤灰	I 级	80
膨胀剂	HEA	40
减水剂	聚羧酸高性能	6.4
水	饮用水	160
砂	中砂，细度模数 2.6	735
石	碎石，5~25mm 连续级配	1070
理论性能	坍落度	160±20mm
	水胶比	0.40

3 地下室后浇带混凝土防水施工方案

3.1 补偿收缩混凝土配合比方案

后浇带采用强度等级为 C40、抗渗等级为 P8 的补偿收缩混凝土，其设计原则为高工作性、低水化热和补偿收缩。通过掺加高性能膨胀剂，在钢筋限制下于混凝土内部建立

0.2MPa 至 0.7MPa 的预压应力，有效抵消混凝土硬化过程中产生的收缩拉应力。混凝土配合比须经专项试配确定，并在施工过程中严格控制。其具体材料用量参考表 1。

3.2 多道防水构造方案

为切实保证地下室后浇带的防水防渗性能，设计人员采用了三道防水措施，防水构造方案如表 2 所示。其中，第一道以刚性止水钢板为主，其主要作用在于隔断和阻断渗水路

径，有效避免地下水渗入地下室；第二道采用柔性遇水膨胀止水条，止水条遇水膨胀后能够有效密封混凝土收缩产生的细微缝隙；第三道则采用改性沥青防水卷材铺贴来增强后浇带的整体防水性能。通过上述“刚柔结合、多道设防”的防水构造方案能够全面确保地下室后浇带防水系统的冗余度和可靠性，提升防水防渗性能。

表 2 后浇带多道防水构造方案

防水层次	材料/构件	规格尺寸 (宽×厚)	位置	主要作用	施工技术要求
核心刚性防线	镀锌钢板止水带	400mm×3mm	结构断面中部	阻断并延长渗水路径	双面满焊搭接（≥50mm），居中固定，转角预制成型
密封柔性防线	遇水膨胀橡胶止水条	20mm×30mm	先浇混凝土施工缝中部预留凹槽内	遇水膨胀，主动密封微小缝隙	浇筑前 4~6 小时安装，水泥钉辅助固定，接头搭接≥50mm
外部加强防线	SBS 改性沥青防水卷材	附加宽度 500mm	后浇带两侧外部防水层上	增强外部整体防水连续性	与大面积防水层热熔满粘，搭接宽度≥100mm

4 地下室后浇带混凝土防水施工工艺要点

4.1 基层处理工艺

为确保新旧混凝土界面有效结合，形成共同受力体，避免存在渗漏通道，在地下室后浇带施工前必须先做好基层处理，在交界面处形成一个坚实、粗糙、洁净、湿润的混凝土结合面。施工人员可以通过电动镐、凿子等工具人工剔除后浇带内遗留的松散混凝土、浮浆皮以及表面的污物，将基层暴露出来，然后再通过高压射流对其进行冲洗，一般情况下需要对先浇混凝土垂直施工缝立面进行彻底冲刷和凿毛，通过上述处理能够将施工缝立面中的松动骨料、粉尘、泥浆等冲洗干净，在完全露出均匀分布的粗骨料新鲜断面且在粗糙度达标后才可进行后续施工^[2]。而对于贯穿后浇带的钢筋，在清洗时需要先清除表面的铁锈和水泥浆，可使其恢复金属光泽，以确保其与新旧混凝土的握裹力。在上述处理完成后，施工人员需要立即用空压机吹净界面处的积水和碎屑，并在混凝土浇筑前保持界面处于湿润状态，但不得有明水积聚，为后续施工营造良好条件。

4.2 止水钢板安装工艺

止水钢板安装质量直接与地下防水刚性防层的性能密切相关，必须严格按照施工技术方案中的要求确保安装位置的正确性、连接的密闭性和固定的牢固性，这样才能够起到应有的防水效果。（1）在安装前，施工人员需要详细复核止水钢板的材质、厚度、宽度及镀锌层等相关指标，如果存在质

量问题则禁止使用。（2）安装定位时，止水钢板的中线必须保证与后浇带的结构中线重合，其“Ω”或“盆”形的开口朝向迎水面（即外来水压力方向）^[3]。在底板中，开口一般需要朝下，而外墙开口朝外；钢板左右偏差最大不能够超过 5mm。（3）止水钢板固定一般采用Φ12 的短钢筋作为支架，将其一侧与止水钢板点焊牢固，另一侧则通过焊接的方式与主体结构的主筋固定连接。需要注意支撑点的间距一般控制在 500mm 以内，但是为避免在后续混凝土浇筑和振捣环节对转角和应力集中区域造成影响，该部分区域的支撑点需要进行加密。（4）钢板水平向连接采用双面搭接焊，搭接长度不小于 50mm，焊缝要求饱满、连续、无夹渣、无咬边、无漏焊和气孔，焊接完成后立即敲除焊渣并进行检查。需注意转角部位应优先采用工厂预制的成品直角构件；如果需要现场弯折必须采用专用机具冷弯成型，并控制弯曲半径在 150mm 以上，严禁进行热弯或暴力折弯，以免操作不当导致钢板开裂和镀锌层破坏。

4.3 遇水膨胀止水条安装工艺

遇水膨胀止水条安装质量受安装时机和固定方法影响较大，任何工艺错误都可能导致遇水膨胀止水条功效的减弱和丧失。由于在上一道工序中，施工人员已经预先在浇筑的混凝土施工缝中部留出 20mm 深、30mm 宽的通长凹槽用于安装止水条，但是为了确保粘结的牢固性，在施工前仍需要对凹槽内的灰尘及水油壶等进行详细清理，确保其洁净度和干燥度。

遇水膨胀止水条的安装一般控制在下层混凝土浇筑前的4至6小时内,如果止水条安装时间过早会因长时间暴露在空气中而吸收潮气提前膨胀,失去在混凝土硬化后的后续膨胀能力;安装过晚则可能影响其他工序的衔接,不利于整个工程的开展。

在具体安装过程中,施工人员需要先撕去止水条背面的隔离纸,利用其自身的黏性将其紧密、平整地压入预留凹槽内,确保其与槽底混凝土全面接触,无任何翘边、扭结或中断现象。同时,为防止止水条在混凝土浇筑过程中因冲击力而脱落或移位,还需要使用高强度水泥钉对其进行辅助固定,一般情况下每间隔1.0~1.5米就需要固定一次,并且钉头应略低于止水条表面^[4]。除此以外,由于止水条的接头处是薄弱点,所以在施工时需要将其切削成45°的斜面,并且对接面必须打磨干净并涂刷专用胶粘剂,然后再将两个斜面对接压实,搭接长度不应小于50mm,以确保其连续性。

4.4 混凝土配制与浇筑工艺

在完成上述施工后,就可以进行后浇带微膨胀混凝土的浇筑施工。混凝土采用集中拌制的商品混凝土,配合比严格按照表1中的要求。混凝土运输至现场后,试验员必须逐车检测混凝土的坍落度,混凝土坍落值应控制在160±20mm的目标范围内,如果混凝土的坍落度过大或者出现离析问题,坚决予以退场,严禁现场加水调整。

混凝土浇筑采用“分层、对称、连续”的方法,浇筑过程中采用混凝土泵管输送,并且需要配置软管,以便灵活移动,控制下料高度^[5]。如果自由倾落高度超过2米,必须使用串筒或溜槽等装置辅助下料,以避免骨料分离。浇筑时,施工人员可以从后浇带的一端向另一端推进,也可以从中间同时向两端浇筑;分层浇筑的每层厚度一般控制在400至500mm之间,上一层混凝土未覆盖前不得浇筑下一层,以确保混凝土能及时散热并减少对模板的侧压力。需要注意,整个浇筑过程必须连续进行,间歇时间不得超过混凝土的初凝时间,以免影响施工质量。

4.5 混凝土振捣与养护工艺

振捣养护是决定混凝土凝结质量和地下室防水性能的最后关口,通过有效的震荡和科学的养护,能够确保混凝土的密实度和性能达到相关防水防渗要求。在本次工程中,选用Φ50型高频插入式振捣棒进行振捣作业,插点呈梅花形均匀布置,间距不超过400mm,以防止漏振。作业人员需要按照“快插慢拔”的作业原则,将振捣棒垂直插入混凝土中并控

制插入深度在下层尚未初凝的混凝土中50至100mm,以消除层间接缝。振捣时间一般在20~30秒,以混凝土表面不再显著下沉、不再冒出气泡并泛出水泥浆为振捣完成,在此过程中,既要防止振捣不足导致不密实,更要杜绝过振引发混凝土离析,并且振捣棒严禁触碰止水钢板、钢筋、模板和预埋的止水条,以免造成位移或损坏。

在混凝土初凝后、终凝前,应至少进行两次抹面压光处理。第一次用木抹子搓平压实,第二次用铁抹子收光,以封闭表面因塑性收缩产生的细微裂纹,形成高密度的表面层。最后一次抹面完成后,需要在表面立刻覆盖一层塑料膜,以防止水分过快蒸发;待混凝土终凝后揭去薄膜,用土工布覆盖,并派专人洒水保湿,维持混凝土表面持续湿润至少14天。外墙后浇带模板拆除时间不宜早于3天,拆模后应立即喷涂养护剂或悬挂湿麻袋片进行保湿养护。需要注意,后浇带混凝土在未达到相关强度要求前禁止在其表层堆放材料和附近进行作业,以免破坏后浇带区域的防水层和结构本体。

结语

地下室后浇带防水施工为确保建筑施工质量,延长建筑耐久性的关键技术措施之一。在具体工程建设中,需要以预防为主,结合建筑实际情况设置多道防水防线,并围绕施工中的各项技术要点进行质量控制,才能够确保后浇带防水防渗性能,为高质量工程建设奠定良好基础。随着防水材料以及施工技术的不断进步,在今后地下室后浇带防水施工中应重视对新材料和新技术的应用,不断增强地下室的防水防渗性能。

[参考文献]

- [1]刘明璟.高层建筑地下室外墙后浇带防水混凝土配合比优化及性能研究[J].四川水泥,2025,(07):129-131.
- [2]徐众,官国栋.地下室外墙后浇带钢板封闭施工技术研究[J].石化技术,2025,32(07):423-424.
- [3]张忠.高层建筑地下室底板后浇带防水施工技术研究[J].中国建筑金属结构,2025,24(08):76-78.
- [4]罗东,王守凡,冯超,等.论地下室施工后浇带的防水质量控制措施与施工技术的优化[J].散装水泥,2025,(02):85-87.
- [5]龚晨雨.浅析房屋建筑地下室后浇带混凝土防水施工技术[J].城市建设理论研究(电子版),2025,(08):139-141.