

后浇带施工技术在建筑工程的应用要点分析

李进

摘要: 后浇带施工技术作为解决大体积混凝土结构裂缝、沉降差及温度应力问题的关键措施,在建筑工程中具有广泛应用。本文从后浇带施工技术概述出发,系统分析其设计原则、施工要点及质量控制措施,结合工程实例总结技术经验,为提升结构整体性和耐久性提供参考。

关键词: 后浇带; 施工技术; 设计原则; 混凝土浇筑; 质量控制

引言

建筑工程领域中,由于超高层建筑、大跨度结构以及复杂地质条件等应用越来越广泛,混凝土结构裂缝的控制和沉降协调问题已成为一个技术难题。大体积混凝土由于水化热,收缩徐变以及地基不均匀沉降等原因容易诱发贯穿性裂缝的产生,这不仅会影响结构的耐久性,而且会威胁到建筑安全。后浇带技术在保证结构整体性的前提下,通过预先设置的临时施工缝分步骤进行施工,在保证结构整体性的基础上有效地释放了温度应力,弥补了差异沉降。它的应用需要综合考虑设计合理性,材料适配性和施工精细度等因素,已成为破解复杂工程难题的关键性技术手段,对于促进工程质量的提高有着重要的实际意义。

一、后浇带施工技术概述

后浇带施工技术是现代建筑工程中应对结构裂缝与变形协调的核心手段,其本质是通过预设临时施工缝实现分阶段施工,从而释放混凝土内部应力并补偿差异变形。在大体积混凝土结构中,水泥水化热引发的温度梯度易导致表里收缩不一致,形成贯穿性裂缝;超长结构因收缩应力累积可能引发整体开裂;主楼与裙房连接部位因地基承载力差异易产生不均匀沉降。后浇带技术通过在特定位置预留施工缝,使结构在早期施工阶段形成独立受力单元,待主体结构完成大部分变形后,再以微膨胀混凝土二次浇筑闭合缝隙,既避免了一次性浇筑的应力集中,又通过新旧混凝土界面粘结强化结构整体性。该技术需结合工程特点进行系统设计,包括根据结构形式确定后浇带位置与间距、依据变形计算选择宽度、匹

配混凝土膨胀性能与强度等级,同时需在模板支撑、钢筋处理、界面处理等环节实施精细化施工,确保应力释放充分且结构安全可控。其应用不仅显著降低裂缝发生率,更通过优化施工时序提升工程质量,成为复杂工程条件下保障结构耐久性的关键技术支撑。

二、后浇带设计原则

1. 位置选择

后浇带位置选择需综合考量结构受力特性与施工可行性。在框架结构中,应优先设置于梁、板跨中1/3区域,此处弯矩较小且剪力较低,可避免应力集中对后浇带界面造成破坏;超长墙体宜沿长度方向均匀布设,间距控制在30至40米,通过分段释放收缩应力降低开裂风险。主楼与裙房连接部位需结合地质勘察数据,将后浇带布置于沉降差异敏感区外侧,预留足够的沉降补偿空间。同时需避开设备管线密集区及施工通道,确保模板安装与混凝土浇筑的操作便利性,通过多因素协同优化实现结构安全与施工效率的平衡。

2. 宽度与间距

后浇带宽度与间距设计需兼顾应力释放需求与施工操作可行性。其宽度通常取800至1000毫米,既保证足够的混凝土浇筑界面以传递剪力,又避免因断面过宽导致新旧混凝土收缩差异加剧;超长结构需通过有限元分析确定应力分布,在应力集中区适当增宽至1200毫米。间距设置则需平衡收缩补偿效果与模板周转效率,一般矩形结构按30至40米间隔布设,曲线结构或温度敏感区域加密至25米,同时结合混凝土配合比中膨胀剂掺量调整间距参数,确保应力释放与结构整体性协同优化,最终通过现场试浇筑验证参数合理性。

3. 配筋要求

后浇带配筋设计需强化结构连续性与抗裂性能。主

作者简介: 李进(1988.10—)男,汉族,本科学历,中级工程师,主要从事建筑施工方面的研究工作。

筋应保持贯通性，避免在后浇带处截断，若因施工需求必须断开，则需采用机械连接或单面焊接，搭接长度不低于45倍钢筋直径且错开接头位置，确保传力路径完整；附加抗裂钢筋按0.2%配筋率增设，双向板后浇带两侧配置Φ12@150抗温度筋，墙体后浇带处增设U形箍筋加强界面约束。钢筋表面需做防锈处理，浇筑前清除浮锈并调直，确保与混凝土握裹力；通过有限元模拟验证配筋方案，使后浇带区域抗裂强度较原结构提升15%以上，最终通过拉拔试验验证钢筋-混凝土协同工作性能。

4. 材料选择

混凝土应采用微膨胀型补偿收缩混凝土，强度等级较原构件提升一级，通过掺入UEA或HEA型膨胀剂（掺量8%~12%）控制限制膨胀率 $\geq 0.025\%$ ，补偿收缩应力并减少界面裂缝；骨料选用级配良好的5~25毫米连续粒径碎石，含泥量 $\leq 1\%$ ，砂率控制在40%~45%以优化工作性。止水材料采用3毫米厚镀锌钢板止水带，搭接长度 ≥ 200 毫米并双面满焊，遇水膨胀止水条选用7天膨胀率40%~60%的制品；界面剂选用水泥基渗透结晶型材料，涂刷厚度 ≥ 1.0 毫米，确保新旧混凝土粘结强度不低于2.5MPa，最终通过材料适配性试验验证综合性能。

三、施工技术要点

1. 模板预设与支撑

模板应采用快易收口网或双层钢丝网（网眼尺寸 $\leq 15 \times 15$ 毫米）与钢筋骨架焊接固定，形成整体式止浆结构，避免混凝土泄漏；支撑体系须与主体结构完全脱离，采用碗扣式钢管架或盘扣架搭设独立单元，立杆间距 ≤ 900 毫米、步距 ≤ 1500 毫米，通过扫地杆与剪刀撑增强稳定性，确保模板刚度满足3倍施工荷载要求。模板安装时需预留30~50毫米企口缝，便于二次浇筑时新旧混凝土咬合；支撑架底部设置可调底座，顶部配U型托撑，通过水平杆与周边架体柔性连接，防止差异沉降。拆除模板前须完成14天保湿养护，且混凝土强度达到设计值的100%，采用分块分段拆除方式，保留后浇带两侧各一排立杆作为后期支撑，最终通过红外线测距仪监测支撑体系变形，确保全过程结构安全可控。

2. 钢筋处理

后浇带钢筋处理需兼顾力学性能与界面粘结强度，主筋应保持连续性，若因施工分段需断开，则采用直螺纹套筒连接或单面帮条焊，焊缝长度 ≥ 10 倍钢筋直径且焊缝饱满度 $\geq 90\%$ ，连接位置错开率 $\geq 50\%$ 以避免应

力集中；附加抗裂钢筋按设计间距加密布置，双向板后浇带两侧增设Φ14@100抗温度筋，墙体后浇带处配置U形拉结筋，间距 ≤ 200 毫米以强化界面约束。钢筋表面处理采用机械除锈结合高压水枪冲洗，清除浮锈层与油污，除锈等级达St3级；对锈蚀严重部位喷涂水性防锈漆，厚度控制在30~50微米。二次浇筑前，钢筋调直采用专用卡具固定，偏差 ≤ 5 毫米，并涂刷水泥基界面结合剂，增强新旧混凝土握裹力；通过电化学检测验证钢筋与混凝土界面过渡区电阻率 $\leq 100 \Omega \cdot m$ ，确保协同工作性能，最终经拉拔试验验证钢筋锚固强度不低于设计值的1.1倍。

3. 混凝土浇筑

后浇带混凝土浇筑需严格把控工艺参数以保障质量。混凝土应采用微膨胀补偿收缩混凝土，强度等级较原结构提高一级，坍落度控制在160~180毫米，扩展度 ≥ 500 毫米，确保流动性和填充性；浇筑环境温度宜为5~30℃，避开高温时段，若气温高于35℃需采取冰水拌制或遮阳降温措施。新旧混凝土界面需提前24小时凿毛，清除浮浆与松散颗粒，并涂刷水泥基界面剂，用量 ≥ 0.3 千克/平方米。浇筑时采用分层振捣，每层厚度 ≤ 500 毫米，插入式振捣器快插慢拔，振点间距 ≤ 400 毫米，振捣时间20~30秒至表面泛浆。

表1 关键参数

参数项	数值范围/要求	说明
混凝土强度等级	原结构提高一级	确保后浇带强度不低于整体
坍落度	160~180毫米	保证混凝土流动性
浇筑温度	5~30℃	避免温度裂缝
界面剂用量	≥ 0.3 千克/平方米	增强新旧混凝土粘结力
分层厚度	≤ 500 毫米	保证振捣密实
振捣时间	20~30秒	确保混凝土均匀无气泡

浇筑完成后立即覆盖塑料薄膜并保湿养护14天，通过回弹仪检测混凝土强度，7天强度应达到设计值的70%以上，28天强度满足设计要求。

4. 垂直施工缝处理

后浇带垂直施工缝处理需强化界面抗渗性与结构整体性。施工缝表面应凿毛至露出粗骨料，清除浮浆与松动颗粒，凿毛深度 ≥ 6 毫米，粗糙度 $R_a \geq 3.5$ 微米，确保界面粘结强度；凿毛后用高压水枪冲洗至无油污、无杂物，表面残留水膜厚度 ≤ 1 毫米，并在浇筑前24小时涂刷水泥基渗透结晶型界面剂，用量0.4~0.6千克/平方米，渗透深度 ≥ 3 毫米以封闭微裂缝。遇水膨胀止水

条应紧贴施工缝凹槽固定, 凹槽尺寸宽30毫米、深20毫米, 止水条膨胀率 $\geq 200\%$ 且7天膨胀完成率 $\geq 80\%$, 通过搭接100毫米并用钢钉固定防止位移。二次浇筑前铺设3~5毫米厚水泥砂浆接浆层, 水灰比 ≤ 0.45 , 铺设面积与浇筑速度匹配以避免初凝。浇筑时采用微膨胀混凝土, 振捣棒距界面 ≤ 300 毫米并延长振捣时间10秒, 确保界面密实; 通过红外热成像检测界面温度梯度 $\leq 15^\circ\text{C}/\text{米}$, 防止热应力裂缝, 最终经28天蓄水试验验证施工缝无渗漏。

5. 养护与保护

混凝土浇筑后应立即覆盖双层塑料薄膜, 接缝处重叠150毫米并胶带密封, 形成封闭保湿环境, 顶部加盖麻袋或土工布, 通过喷淋系统维持表面湿润, 养护期间相对湿度 $\geq 90\%$, 养护水pH值控制在6.5~8.0以避免钢筋锈蚀。养护时间不得少于14天, 对掺膨胀剂混凝土需延长至21天, 期间每日监测表面水分蒸发量, 若失水率 > 0.5 千克/平方米·小时则增加喷淋频次; 采用回弹仪与钻芯法联合检测, 7天强度应达设计值75%以上, 28天强度波动范围 $\leq 5\%$ 。后浇带两侧应设置1.2米高可拆卸式钢管护栏, 刷红白相间警示漆, 底部设200毫米高混凝土挡水坎, 防止施工机械碰撞或杂物侵入; 上部覆盖18毫米厚多层板并用铁丝固定, 承载能力 ≥ 1.5 千牛/平方米以抵御临时堆载。冬季施工时, 后浇带表面加铺50毫米厚聚苯板保温层, 养护温度 $\geq 5^\circ\text{C}$, 通过热电偶实时监测, 温度波动 $\leq 5^\circ\text{C}/\text{小时}$; 夏季高温时段, 表面增设遮阳网并延长喷淋时间至每2小时一次, 避免因干缩裂缝导致渗水。成品保护阶段, 禁止在后浇带区域进行焊

接、切割作业, 若需堆放材料, 单点荷载 ≤ 200 千克且分散布置; 定期检查止水带完好性, 对破损部位采用橡胶修补胶冷粘修复, 确保抗渗性能不降低, 最终通过48小时闭水试验验证无渗漏。

结论

后浇带施工技术的核心在于科学设计、精细施工与严格质量控制。通过合理选择位置、优化配筋设计、控制混凝土性能及施工工艺, 可有效解决大体积混凝土结构的裂缝问题, 提升工程耐久性。未来需进一步研究新型膨胀剂及智能监测技术, 推动后浇带施工向绿色化、智能化方向发展。

参考文献

- [1] 姚国峰. 后浇带施工技术在建筑工程中的应用要点分析[J]. 居业, 2024(5): 50-52.
- [2] 王少杰. 后浇带施工技术在建筑工程中的应用要点分析[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2024(002): 000.
- [3] 代建雄. 后浇带施工技术在建筑工程中的应用要点分析[J]. 户外装备, 2023: 197-199. DOI: 10.12277/j.issn.1673-9434.2023.12.066.
- [4] 李俊超. 后浇带施工技术在建筑工程中的应用要点分析[J]. 电脑爱好者(普及版)(电子刊), 2023(5): 3609-3610. DOI: 10.12277/j.issn.1673-7075.2020.05.1795.
- [5] 梁发荣. 后浇带施工技术在建筑工程中的应用要点分析[J]. 中国建筑金属结构, 2023, 22(5): 55-57.