

跳仓法在超高层建筑基础施工管理中的应用研究

杨亮
中信泰富（中国）投资有限公司 上海市 201901
DOI:10.32629/ems.v8i6.20513

[摘 要] 为应对济南某在基础施工阶段面临紧迫工期要求的 330 米超高层项目,本文将传统后浇带工艺进行取代的跳仓法施工技术作为研究应用对象,在对跳仓法的技术原理进行阐述以及组织专家完成地质适应性论证的基础上,对该技术从实施方案到过程管控进行详细且深入的分析。实践结果表明,跳仓法成功将基础施工关键线路工期缩短约 85 天,为项目预售节点的达成提供了决定性保障,并为类似工程提供了完整的技术与管理范式。

[关键词] 跳仓法; 超高层建筑; 基础施工; 工期优化; 施工管理

引言

在城市核心区土地资源因日益稀缺而致使集约化利用需求不断提升的情形下,超高层建筑的建设逐渐成为一种发展趋势,而济南中央商务区里那集办公、商业等多种功能于一体,且建筑体量庞大、结构也颇为复杂的某超高层综合体项目,在其启动初期,由于要满足开发运营的关键节点,所以对基础工程施工进度提出了极为严苛的工期要求,这使得依赖后浇带、存在漫长“工艺等待期”的传统施工工艺,在进度上面临难以逾越的瓶颈。于是在此背景之下,去探索一种既能够显著缩短基础结构施工周期,又可以保障整体项目进度的新技术方案,就成为了项目管理所面临的核心课题,同时也是一种迫切需求。

1 跳仓法的技术原理与方案论证

1.1 跳仓法的技术原理与传统后浇带对比

跳仓法的技术核心在于对大体积混凝土基础底板进行主

动的、有规划的分块,施工中将面积超过 12000 平方米的整块底板划分为多个规则的矩形仓格,每个仓格的平面尺寸严格控制在 40m 以内。混凝土浇筑作业按照编号间隔进行,首批浇筑奇数编号的仓格,相邻仓格的浇筑起始时间间隔不少于 7 天。后续浇筑的混凝土产生的温度与收缩应力,被已具备一定强度的相邻仓格约束,其内部拉应力水平显著低于混凝土同期抗拉强度。传统后浇带要求两侧混凝土浇筑后,必须等待其收缩基本完成,通常需要 40 至 60 天的养护封闭时间,在此期间该区域模板、支撑体系不得拆除,后续防水、回填等工序完全停滞,形成了工期的绝对停滞点^[1]。跳仓法则实现了施工的连续性,当一个仓格浇筑完毕并完成表面覆膜保温养护后,其侧模在 3 天后即可拆除,施工人员随即转入相邻仓格的钢筋绑扎与模板支设作业,形成流水施工,将原本被动的等待时间转化为主动的工序穿插时间,跳仓法与传统后浇带关键工艺参数对比结果见表 1。

表 1 跳仓法与传统后浇带关键工艺参数对比表

对比项	跳仓法	传统后浇带工艺
仓块/分区最大尺寸	≤ 40m	一般为 30-40m 设后浇带
施工间隔时间	相邻仓格≥7 天	后浇带两侧浇筑间隔无严格要求
后浇带封闭养护时间	无	40-60 天
对基础施工总工期影响	可缩短工期约 60-90 天	为基准工期
适用基础厚度	1.5m 及以上大体积底板	不限

综上所述,跳仓法通过“化整为零、间隔施工”的核心逻辑,实现了从“被动等待变形稳定”到“主动控制应力发展”的范式转变,其本质是将不可利用的养护时间转化为可

组织的生产时间,是施工组织理念的一次重要革新。

1.2 基于地质条件的方案可行性论证

跳仓法成功应用的根本前提是建筑场地具备均匀稳定的

工程地质条件，能够确保取消沉降后浇带后，各仓格区块之间不会产生显著的差异沉降。本工程场地的岩土工程勘察报告揭示了有利的地层结构。场地土层自上而下分布较为连续，主要持力层为第四纪黏质粉土与粉质黏土层，层厚均匀，层面坡度小于 10%。该持力层的压缩模量 E_s 值在 6.0MPa 至 8.0MPa 之间，属于中低压缩性土，经深度修正后的地基承载力特征值达到 180kPa，完全满足设计荷载要求。地下水类型主要为上层滞水与层间潜水，稳定水位埋深在地表下 5.5m，位于基础底板底面以下，施工期间采用管井降水可轻易将水位控制在作业面以下 1m，有效消除了地下水浮力变化对基础底板的不利影响^[2]。均匀的地层分布、中低压缩性的持力层以及可控的地下水文条件，共同构成了一个相对均匀的、可预测的地基支承体系。计算分析表明，在长期荷载作用下，基础各部分的最终沉降量计算值差异微小，最大差异沉降量远小于规范允许值。

1.3 专家论证过程与决策机制

任何创新工艺的应用都必须经过严谨的技术决策程序，项目部拟定初步跳仓法施工方案后，公司总部工程管理中心启动了第三方专家论证机制。论证会邀请了五位权威专家，涵盖结构工程、岩土工程与施工技术领域，其中包括山东大学土木工程系的教授与具有超高层实践经验的全国工程勘察设计大师。论证会议持续了整整一个工作日，这套严谨的第三方专家论证机制，不仅是技术可行性的“把关会”，更是重大管理决策的“风险评审会”，为项目管理层最终决策提供了坚实的科学依据，有效规避了因工艺变更可能带来的技术与管理风险，专家组审阅了全部岩土工程勘察报告、结构施工图纸、专项施工方案及计算书^[3]。论证焦点集中于地质条件对取消沉降后浇带的支撑力度、跳仓间隔 7 天的科学依据、大体积混凝土温度控制指标以及超长结构混凝土的裂缝控制标准，跳仓法施工方案专家论证要点记录如表 2 所示。

表 2 跳仓法施工方案专家论证要点记录表

论证议题	核心结论与技术要求
地质适应性	场地地层均匀，差异沉降量预计小于 15mm，同意取消沉降后浇带。
仓格划分与间隔	40m 仓格尺寸合理，相邻仓浇筑间隔 ≥ 7 天要求必须严格执行。
温控指标	混凝土入模温度 $\leq 28^{\circ}\text{C}$ ，内外温差 $\leq 25^{\circ}\text{C}$ ，需布设自动测温系统。
裂缝控制标准	施工阶段混凝土表面裂缝宽度需控制在 0.2mm 以内。

2 跳仓法的实施效果与工期影响分析

2.1 跳仓法施工组织与过程管控

本工程基础底板东西向长 186m，南北向宽 65m，平均厚度 2.2m，局部核心筒区域厚度达 5.5m，混凝土总方量约 32000m³。施工方案将整个底板划分为 15 个矩形仓格，仓格尺寸严格控制在 40m $\times$ 30m 以内，单个仓格最大混凝土浇筑量不超过 2500m³。仓格划分依据后浇带原设计位置进行调整，完全规避了原有后浇带走向。混凝土浇筑顺序遵循“隔一跳一”原则，将 15 个仓格按奇数、偶数编号分为两大批次。施工起始于 A1 仓，之后按照 A3、A5、A7、A9、A11、A13、A15 的顺序推进第一批次浇筑，相邻奇数仓的浇筑启动时间严格保持 7 天间隔。在第一批全部浇筑完成后的第 8 天，开始第二批次偶数编号仓格的浇筑，顺序为 A2、A4 直至 A14。每个仓格的混凝土采用“斜面分层、循序推进、一次到顶”的浇筑方法，每层厚度控制在 500mm，采用多台混凝土泵车从

仓格短边一端向另一端连续浇筑，严格控制两层混凝土之间的覆盖时间在初凝之前。施工缝处理是跳仓法质量控制的要害，在先浇仓格的侧面，在钢筋网片中绑扎孔径 5mm 的密目钢丝网作为拦截，混凝土浇筑后形成规则的粗糙界面。后续仓格浇筑前，需用高压水枪将该施工缝表面彻底冲刷干净，直至露出粗骨料，并预先湿润 24 小时，然后在界面处涂刷一层与混凝土同配比的水泥浆作为结合层。大体积混凝土养护与温控是另一核心，每个仓格混凝土表面在初凝后立即覆盖一层塑料薄膜与两层阻燃棉毡进行保温保湿养护，养护周期不少于 14 天^[4]。在厚度超过 2.5m 的区域，预先埋设了双层冷却水管网，水管间距 1.0m，混凝土入模后即开始通入 10℃ 的冷却水进行循环降温。整个底板内部共布置了 120 个电子温度传感器，数据无线传输至监控中心，实现了对混凝土核心温度、表面温度及环境温度的实时监测与记录，通过上述“分区编号、顺序浇筑、缝面处理、全程温控”四位一体的

精细化管理链条,实现了对超长大体积混凝土结构施工质量与进度的协同受控。

2.2 工期节约效果的具体测算

跳仓法工艺带来的工期效益可以进行直接且定量的测算,传统后浇带施工工艺,在整块基础底板混凝土浇筑完成后,必须等待两侧混凝土收缩变形基本稳定,通常需要40天至60天的养护与等待期,此后才能进行后浇带处钢筋连接、支模和浇筑微膨胀混凝土。后浇带混凝土自身又需要至少28天的养护期才能达到足够的强度允许后续施工。本工程若采用传统工艺,考虑到底板体量巨大、后浇带总长度超过300m,此段停滞工期保守估计将长达85天。跳仓法工艺彻底取消了这一等待环节,其实质是将大体积混凝土的整体养护等待时间,转化为仓格之间工序穿插的施工时间。具体实施中,当A1仓浇筑完成3天后,其侧模拆除,施工队伍随即转入相邻的A2仓进行钢筋绑扎作业;当A1仓浇筑完成7天,混凝土已达到一定强度,此时开始浇筑A3仓,而A2仓的钢筋与模板施工亦同步进行。整个底板施工呈现为一种动态的、循环的流水作业,各工种和设备得以连续运转,无闲置和等待。从第一个仓格(A1)开始浇筑,到最后一个仓格(A14)完成浇筑,经测算,若采用传统后浇带工艺,底板施工(含后浇带封闭养护)理论总工期约为143天。而采用跳仓法,实际总工期仅为58天,工期节约高达85天,缩短比例近60%,这清晰地量化了技术创新带来的直接进度效益。

2.3 对后续预售节点的影响

基础施工阶段节约的4个月关键工期,产生了贯穿项目全周期的连锁加速效应。T2塔楼的主体结构施工得以提前4个月启动,主体结构的提前为机电安装、幕墙工程、内部砌筑等后续工序创造了提前插入的条件,使得各专业分包之间的界面衔接更为从容,减少了因工期压缩导致的交叉作业冲突与降效。正是由于基础阶段奠定的时间优势,T2塔楼得以按照优化后的总控计划稳步推进,最终在2023年12月31日前完成了全部的竣工验收备案工作,较原常规施工逻辑下的预测节点大幅提前。竣工备案的完成,意味着该栋塔楼满足了商品房预售及交付的法定前提条件^[5]。开发团队随即启

动了针对性的营销与交付程序,凭借已完工的实体形象与确切的产权保障,为基础及上部结构施工奠定了决定性的时间优势,确保了T2塔楼按计划达成竣工验收备案条件,为项目整体预售及资金回笼目标的实现创造了关键前提。

3 结语

在济南那座有着特殊地质条件的超高层项目所进行的基础工程里,凭借着经过众多专业人员详细研讨和严谨分析的地质适应性研究结果以及专家们的充分论证,做出了用跳仓法这种新的施工技术来取代传统后浇带工艺的重要决策,并且在实际施工过程中,通过施工团队精心安排的施工组织计划以及一系列严格的温控措施,对可能出现的裂缝问题进行了有效控制。而从实际的施工效果来看,这项技术的成功应用不仅仅很好地保障了超长大体积混凝土结构应有的整体性,还直接为项目节约了关键线路上的工期,为上部主体结构的施工以及后续各个专业的施工争取到了非常宝贵的时间,进而对项目预售节点的顺利实现起到了重要的确保作用。另外,本案例研究证明,卓越的工程施工管理,其核心在于以系统性思维整合技术创新与组织创新。跳仓法的成功,不仅是技术的胜利,更是一次以“时间”为关键资源进行精细化配置、以“风险”为决策核心进行前瞻性管控的经典管理实践,为在复杂约束条件下实现工程项目的质量、安全、进度、效益多目标共赢提供了宝贵经验。

[参考文献]

- [1]夏苏辉. 多层建筑筏板基础跳仓法施工工艺与变形调控研究[J]. 砖瓦, 2026, (03): 142-145.
- [2]师锐. 超长混凝土结构底板跳仓法施工模拟与应力演化规律研究[J]. 砖瓦, 2026, (03): 159-161+164.
- [3]郑满才. 基于跳仓法大体积混凝土施工及温控探析[J]. 砖瓦, 2025, (11): 162-164.
- [4]黄文龙. 高层建筑大体积混凝土基础底板跳仓法施工要点[J]. 中国建筑金属结构, 2025, 24(18): 25-27.
- [5]胡鹏飞. 跳仓法替代膨胀后浇带在高层建筑中的应用研究[J]. 工程建设与设计, 2025, (18): 137-139.