

# 建筑工程跳仓法施工工艺应用

白武龙<sup>1</sup> 周文峰<sup>2</sup>

1. 哈尔滨铎筑建设工程咨询有限公司 黑龙江 哈尔滨 150000
2. 黑龙江省奥任斯建筑工程有限公司 黑龙江 哈尔滨 150000

**摘要:**跳仓法通过科学分仓、动态控制间隔时间及配套工艺,实现了超长、大体积混凝土结构的高效施工,有效解决了裂缝控制难题。本文聚焦建筑工程跳仓法施工工艺应用,系统阐述了其定义、关键技术与具体应用。跳仓法通过分仓间隔浇筑控制超长、大体积混凝土裂缝,核心是“抗放结合”理念。介绍了仓块划分原则、间隔时间确定方法及配套施工技术,分析在大体积基础、超长楼板、特殊水工结构中的应用要点,并提出质量控制与安全管理措施。研究表明,跳仓法能有效释放收缩应力,简化施工流程,为类似工程提供技术参考,对提升混凝土结构施工质量具有实践价值。

**关键词:**建筑工程;跳仓法施工工艺;技术要点;具体应用

## 引言

超长、大体积混凝土结构施工中,温度应力与收缩变形易引发裂缝,传统后浇带或伸缩缝工艺存在工期长、成本高的问题。跳仓法作为新型无缝施工技术,凭借“分仓释放应力”优势,在裂缝控制与施工效率上表现突出。目前其应用需进一步明确技术标准与场景适配性。本文基于实际施工需求,从定义原理入手,剖析关键工艺,结合不同结构类型阐述应用细节,补充质量与安全管理要点,旨在构建系统的跳仓法应用体系,为工程实践提供理论与技术支撑。

## 1 跳仓法施工工艺的定义

跳仓法是一种针对超长、大体积混凝土结构施工的裂缝控制工艺,其核心是通过“分仓间隔浇筑”实现结构无缝或少缝施工的技术体系。具体而言,它将连续的混凝土结构按一定规则划分为若干独立“仓块”,采用“隔一浇一”的跳跃式浇筑顺序,待先浇筑仓块完成一定收缩变形后,再浇筑相邻仓块,最终形成整体结构。与传统设置永久性伸缩缝或后浇带的施工方式不同,跳仓法基于“以放为主、抗放结合”的理念,通过释放混凝土早期收缩应力减少裂缝风险,同时利用混凝土后期强度增长实现结构整体性。其适用范围覆盖地下室筏板、超长楼板、大型水池等易因温度应力和收缩变形产生裂缝的构件,尤其在长度超过规范限值(如混凝土结构设计规范中规定的伸缩缝最大间距)的工程中优势显著。从技术本质看,跳仓法并非简单的施工顺序调整,而是融合结构力学、材料科学与施工组织学的系统工艺,既需满足结构受力要求,又需匹配混凝土的水化热释放规律和收缩特性<sup>[1]</sup>。

## 2 跳仓法施工的关键工艺与技术要点

### 2.1 仓块划分的关键工艺

仓块划分是跳仓法施工的前提,其科学性直接影响应力释放效果与结构整体性,需遵循以下工艺要求:

(1)划分原则:单仓长度需结合混凝土收缩特性与结构类型确定,一般控制在30~40米,最大不超过50米。划分时以“等长对称”为基础,优先采用矩形分仓,长边方向与结构主应力方向一致,减少应力集中。对于复杂结构,可采用“大仓为主、小仓适配”的混合划分方式,小仓长度不宜小于10米,避免因尺寸过小导致模板损耗增加。(2)特殊部位处理:阴阳角、洞口周边等应力集中区域,仓块边缘需与构件轴线对齐,且距洞口边缘不小于1.5米。电梯井、集水井等竖向构件周边,应设置环形仓块,保证竖向荷载传递路径连续。对于曲线形结构,分仓线需沿曲线切线方向布置,弧度较大区域可采用折线近似划分,折线偏差不得超过500毫米。(3)分仓线设置:分仓线采用平缝设计,缝宽与结构厚度一致,缝面需做粗糙处理(如人工凿毛),深度不小于5毫米,且预留清扫口。对于防水要求较高的结构,分仓线处需增设止水条或止水钢板,止水材料长度需延伸至仓块边缘外100毫米以上。

### 2.2 跳仓间隔时间的确定技术

跳仓间隔时间是控制收缩应力释放的核心参数,需根据混凝土性能与环境条件动态调整,具体技术要点如下:(1)核心影响因素:间隔时间需满足两个条件,一是先浇筑仓块混凝土强度达到设计强度的70%以上,二是完成80%以上的早期收缩。普通硅酸盐水泥混凝土常温下(20±5℃)间隔时间不小于7天,矿渣或粉煤灰水泥混

凝土需延长至10~14天。环境温度低于5℃时,间隔时间需翻倍,并采取保温措施;高于30℃时可缩短至5~7天,但需加强养护。(2)确定方法:采用“试块试验+现场监测”结合法。每批次混凝土制作同条件养护试块,每天测定抗压强度与收缩率,当试块收缩率趋于稳定(连续3天收缩增量小于0.02%)时,可判定达到间隔时间要求。通过预埋应变片监测仓块实际收缩量,当应变值降至 $200\mu\varepsilon$ 以下时,方可浇筑相邻仓块。(3)特殊情况调整:冬季施工时,若采用蒸汽养护,间隔时间可缩短30%,但需保证养护结束后有2~3天的自然静置期。大体积混凝土仓块(厚度超过1.5米)需延长间隔时间至14天以上,且需监测内部最高温度与表面温度差,温差小于25℃时方可进行下道工序。

### 2.3 配套施工技术要点

跳仓法需与混凝土制备、浇筑、养护等工艺协同,具体技术要点如下:(1)混凝土配合比设计:胶凝材料用量不宜超过 $400\text{kg}/\text{m}^3$ ,粉煤灰或矿渣掺量控制在20%~30%,减少水化热。砂率取38%~42%,粗骨料采用连续级配(5~31.5mm),且含泥量小于1%。掺入聚丙烯纤维(掺量 $0.9\sim 1.2\text{kg}/\text{m}^3$ )或膨胀剂(掺量6%~8%),补偿早期收缩。(2)浇筑工艺控制:单仓混凝土浇筑采用分层推移法,分层厚度不超过500毫米,层间间隔时间不超过2小时。振捣棒插入深度需穿透当前浇筑层50~100毫米,振捣点间距不大于500毫米,每个点位振捣时间以混凝土表面泛浆、无气泡逸出为准(约20~30秒)。浇筑完成后,表面需进行二次抹压,消除塑性裂缝。(3)养护技术要求:浇筑完成后12小时内覆盖保湿,采用塑料薄膜+阻燃棉被双层覆盖,保证表面湿润度不低于90%。养护时间不小于14天,大体积混凝土延长至21天。夏季需定时洒水降温,避免表面温度骤降;冬季需采取电热毯或蒸汽养护,确保混凝土核心温度不低于5℃。(4)温度监测技术:每仓块设置不少于3个监测点(中心、表面、距表面1/2厚度处),采用热电偶温度传感器实时监测,数据每2小时记录一次。当内外温差超过25℃时,需调整养护措施(如增加保温层或通风降温),控制温差在限值内<sup>[2]</sup>。

## 3 跳仓法施工工艺在建筑工程中的具体应用

### 3.1 大体积混凝土基础中的跳仓法应用

大体积混凝土基础(如筏板基础、桩基承台)应用跳仓法时,要结合结构厚重、水化热集中的特点调整工艺细节,核心在于控制温度应力与收缩变形的协同作用,具体如下:(1)分仓设计需以基础长边为基准,单仓长度通常控制在30~40米,宽度不超过20米,当基础厚度超过2米时,单仓长度需缩减至25米以内。对于阶梯式

筏板,分仓线需设置在阶差变截面处,且上下阶分仓线需对齐,偏差不超过300毫米。仓块边缘距桩顶边缘不小于1米,避免桩顶集中应力影响仓块收缩。(2)混凝土浇筑时采用“分层推移、一次到顶”工艺,分层厚度根据振捣器有效半径确定,一般为500~600毫米,层间浇筑间隔不超过2小时,确保上下层混凝土结合紧密。浇筑顺序从仓块短边向长边推进,布料点间距不大于3米,避免混凝土堆积离析。对于厚度超过3米的基础,需在仓块中部设置散热孔,孔径150~200毫米,孔距3~4米,孔内填充透气材料,待温度稳定后用微膨胀混凝土封堵。(3)养护阶段需采用“内降外保”措施,内部通过循环水管降温(水温与混凝土温差不超过20℃),外部覆盖阻燃棉被+塑料薄膜,确保表面温度不低于25℃。温度监测点布置密度需加密,每100平方米不少于1个,深度分别为基础表面、1/2厚度处及底面,监测周期持续至温度峰值后14天。

### 3.2 超长结构楼板中的跳仓法应用

超长结构楼板(如地下室顶板、大型厂房楼板)应用跳仓法时,要兼顾自重荷载分布与平面刚度均匀性,重点控制平面收缩与支座约束的矛盾,具体应用如下:(1)分仓划分以楼板跨度为参考,单仓长度宜为8~15米(不超过3倍板厚),宽度与柱网间距一致,确保每个仓块包含完整的梁系单元。对于双向板结构,分仓线需与短跨方向平行,且避开梁跨中1/3区域,减少对梁受力性能的影响。楼板与剪力墙连接处,仓块边缘需距墙边500~1000毫米,预留缓冲带,避免墙体约束引发板边裂缝。(2)模板支设时,仓块周边模板需设置可调节顶撑,允许混凝土浇筑后产生微量收缩位移(位移量控制在5~10毫米)。模板拼缝需与分仓线对齐,缝宽5毫米,内塞海绵条防止漏浆。钢筋施工中,分仓线处纵向钢筋需连续贯通,不设截断,横向钢筋可断开但需预留搭接长度(不小于35倍钢筋直径),搭接部位需错开50%以上。(3)混凝土浇筑采用“斜面分层”工艺,坡度控制在1:6~1:8,布料机移动路径沿仓块长边布置,每道布料宽度不超过6米。初凝前需进行二次抹面,抹面时间以手指按压混凝土表面无明显痕迹为准,抹面后立即覆盖塑料薄膜,薄膜搭接宽度不小于100毫米,确保密封严密。养护期间楼板上禁止堆载,若需提前承载,需在仓块中部设置临时支撑,支撑间距不大于3米。

### 3.3 特殊水工与地下结构中的跳仓法应用

水池、隧道衬砌等特殊水工与地下结构应用跳仓法时,要强化防水性能与结构整体性的平衡,适应干湿交替或水土压力环境,具体应用如下:(1)圆形水池分仓

采用“放射状+环形”组合划分,中心仓为圆形(直径不超过10米),外围仓块呈扇形,圆心角控制在 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ,分仓线沿径向布置,与池壁垂直。池壁与底板分仓线需错开300毫米以上,避免形成贯通缝。隧道衬砌分仓以环为单位,每环划分为3~4个弧形仓块,纵向长度与管片宽度一致,环向接缝处设置遇水膨胀止水条,止水条宽度比缝宽大20%。(2)混凝土配合比需提高抗渗等级(不低于P8),胶凝材料用量不少于 $320\text{kg}/\text{m}^3$ ,砂率控制在38%~42%,并掺入适量引气剂(含气量3%~5%)。浇筑时仓块底部需先铺50毫米厚同配比水泥砂浆,采用插入式振捣器与附着式振捣器联合振捣,附着式振捣器布置间距不大于1.5米,振捣时间每点30~40秒。(3)施工缝处理需采用“多道设防”工艺:缝面凿毛后清理干净,涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料,涂料厚度1.5~2毫米,干燥后铺设300毫米宽无纺布缓冲层,再进行相邻仓块浇筑。养护期间需保持混凝土表面湿润,水池结构需在完成后进行满水试验,试验前需确保所有仓块浇筑完成且间隔时间超过28天,试验水位分三次提升,每次间隔24小时,观察缝面渗漏情况<sup>[3]</sup>。

#### 4 跳仓法施工的质量控制与安全管理

##### 4.1 跳仓法施工的质量控制

质量控制需聚焦裂缝预防、施工缝处理及强度达标三大核心。仓块浇筑前,核查分仓线位置与尺寸偏差,确保误差不超过50毫米,模板拼缝严密性需逐一检查,防止漏浆。混凝土坍落度需实时监测,入模温度控制在 $5\sim 30^{\circ}\text{C}$ ,超出范围时采取调整拌合水温度或加冰措施。振捣过程中,振捣器插入深度需穿透当前浇筑层,移动间距不大于1.5倍振捣半径,避免漏振或过振。施工缝处理前,需清除缝面浮浆与松动骨料,浇水湿润不少于24小时,浇筑前铺同配比水泥砂浆。养护覆盖物需覆盖严密,边角处压实,确保混凝土表面湿度不低于90%,温度监测数据需每日整理分析,发现温差超标立即调整养护措施。

##### 4.2 跳仓法施工的安全管理

安全管理需贯穿施工全过程。模板支撑系统需进行承载力验算,立杆间距不大于1.2米,扫地杆距地不超过200毫米,剪刀撑连续设置,与地面夹角 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。钢筋绑扎时,高空作业人员需系挂安全带,作业面满铺脚手板,探头板长度不超过150毫米。混凝土浇筑区域需设置临边防护,防护栏杆高度1.2米,立杆间距2米,底部设180毫米高挡脚板。振捣器电缆需绝缘完好,接头处设防雨罩,操作人员佩戴绝缘手套与胶鞋。夜间施工照明亮度不低于50lux,危险区域设警示灯。仓块浇筑完成后,需在表面设置警示标识,24小时内禁止人员踩踏,强度未达1.2MPa前禁止堆放材料<sup>[4]</sup>。

##### 结束语

跳仓法在不同建筑场景中的应用需遵循针对性技术要点:大体积基础侧重温控协同,超长楼板注重刚度均衡,水工结构强化防水设防。质量与安全管理措施是工艺落地的核心保障,需贯穿材料控制、施工操作到养护监测全过程。未来可深度融合BIM技术实现分仓参数化设计,结合智能化监测系统动态调控浇筑节奏,进一步优化仓块划分精度与施工效率。推广跳仓法对推动建筑施工技术升级、降低工程成本、提升结构安全性具有重要意义,积累的实践数据与技术标准可为行业规范完善提供扎实参考。

##### 参考文献

- [1]郑一,马淑敏,陈健.建筑工程跳仓法施工工艺应用[J].建筑技术开发,2025,52(4):103-105.
- [2]吴凤伟.超长大体积混凝土结构跳仓法施工技术分析[J].中国建筑金属结构,2024,23(3):59-61.
- [3]黄建忠,陈绍伟,李永祥.浅析建筑工程地坪施工中跳仓法的技术运用[J].砖瓦世界,2021(6):42,44.
- [4]徐耘.浅谈“跳仓法”施工在实际工程中的有效实施[J].中国房地产业,2019(20):113-114.