

# 浅谈底板浇筑的跳仓法施工技术研究

庄晓波

(上海市工程建设咨询监理有限公司 200433)

DOI:10.12238/jpm.v3i2.4682

**[摘要]**相比较于传统的设置沉降缝、伸缩缝和后浇带等方法,目前跳仓法施工对于超长、超厚、超薄大体积混凝土的裂缝控制具有明显的效果。它具有方便施工、提高结构整体性、防水性以及缩短施工工期和节省投资的优点。当然对于跳仓法施工技术目前还在不断发展和提高当中,还需要我们在实际过程中不断的探索和实践。跳仓法作为一种控制工程裂缝的设计和施工的方法,它与一般的施工方法不同之处在于:跳仓法是采取通过跳仓施工的方法来让混凝土结构完成初期变形和沉降,来达到超长大体积混凝土无缝施工的目的,施工中根据实际情况取消了部分或全部传统的沉降缝、伸缩缝和后浇带。现在我就依据所经历的实际工程采用跳仓法施工中的一些体会进行一下探讨。

**[关键词]**底板浇筑;跳仓法施工

Study on construction technology of jumping warehouse method for floor pouring  
Zhuang Xiaobo

(Shanghai engineering construction consulting and Supervision Co., Ltd. 200433)

**[Abstract]** compared with the traditional methods of setting settlement joints, expansion joints and post cast strips, the current jump bin construction method has an obvious effect on the crack control of super long, super thick and ultra-thin mass concrete. It has the advantages of convenient construction, improving structural integrity, waterproof, shortening construction period and saving investment. Of course, the construction technology of jump warehouse method is still developing and improving, and we need to constantly explore and practice in the actual process. As a design and construction method to control engineering cracks, the difference between the jump BIN method and the general construction method is that the jump BIN method is to complete the initial deformation and settlement of the concrete structure through the jump bin construction method, so as to achieve the purpose of seamless construction of super long mass concrete. Some or all of the traditional settlement joints, expansion joints and post pouring strips are cancelled according to the actual situation in the construction. Now I will discuss some experience in the construction of jump warehouse method according to the actual project I have experienced.

**[Key words]** floor pouring; Skip construction  
引言

“跳仓法”即在大体积混凝土结构施工中,在早期温度收缩应力较大阶段,将超长的混凝土块体分为若干小块体施工,经过短期的应力释放,在后期收缩应力较小的阶段再将若干小块体连成整体,依靠混凝土抗拉强度抵抗下一阶段的温度收缩应力的施工方法。“跳仓法”施工是基于中国著名裂缝控制专家王铁梦教授提出的“抗与放”设计原则进行施工的一种施工方法。基于这个原则,“跳仓法”施工对于减少超长、超厚、超薄大体积混凝土的裂缝效果显著,其结果不但确保了项目的工程质量,在经济效益及社会效益方面,这项技术经过业内知名专家王铁梦教授 40 余年的探索,提出大体积混凝土的强度值控制在 C20~C40 之间,混凝土的强度龄期做相应调整, C35 和 C40 混凝土采用 60 天或 90 天的龄期、混凝土内不掺膨胀剂、混凝土原材料中的水泥采用低热水泥加粉煤灰(用量为水泥重量的 30%),以上措施的应用都取得了很好的技术经济效果。因此,当施工项目具备上述条件时,积极推进“跳仓法”施工具有深远意义。

## 1、“跳仓法”施工的主要技术要点

科学划分“仓块”,采取材料、结构、施工管理等综合措施,严格实施控制混凝土早期裂缝的效果。小直径高密度水平钢筋置于主筋外侧,底板覆盖钢丝网,提高混凝土抗裂性能。选择低收缩水泥,优化混凝土配合比,严格水泥用量,可有效控制应力,减少混凝土的收缩变形。严格控制混凝土原材料中粗、细骨料的污泥含量和坍落度,进一步提高混凝土的抗拉强

度和极限抗拉变形。加强信息化建设,采用温度测量方法实现温度控制。采用塑料薄膜保湿和岩棉被保温的综合养护措施,尽快埋填上覆土,以减缓温度变化,充分发挥混凝土的应力松弛效应,降低约束应力。“跳仓法”是充分利用了混凝土在 5 天到 10 天期间性能尚未稳定和没有彻底凝固前容易将内应力释放出来的“抗与放”特性原理,它是将建筑物地基或混凝土平面机构划分若干个区域,按照“分块规则、隔块施工、分层浇筑、整体成型”的原则施工,其模式和跳棋一样,即隔一段浇筑一段。相邻两段间隔时间不少于 7 天,以避免混凝土施工初期部分激烈温差及干燥作用,这样就不用留置后浇带了。“跳仓法”是后浇带法的改进,后浇带没有利用混凝土的抗拉强度,其结果是偏于安全的。但经过多项工程实践证明两者最终结果是完全一致的。施工方法的改进,给施工进度、结构整体性和投资带来利好作用,是施工方配合了设计的需求,同时也解决了设计问题,施工与设计达到完美的结合。

## 2、底板浇筑的跳仓法施工技术应用

### 2.1、工程情况简介

我所依据的实际工程总建筑面积 116890.8 m<sup>2</sup>,其中地下建筑面积 48228 m<sup>2</sup>,地上建筑面积 68662.8 m<sup>2</sup>。由 3 栋 50m 办公楼、3 栋 24m 办公楼及其他配套设施组成,基础为桩基加筏板基础,地下室为框架剪力墙结构,地上为钢框架结构。

### 2.2、工程实施“跳仓法”的意义

后浇带部位钢筋密集,接茬部位凿毛处理和垃圾清理相当困难,新旧混凝土间隔数月,原结构混凝土大部分已收缩完成,

施工缝处粘接强度很难保证,而后浇带自身的两道缝,又给底板防水带来很大的隐患。后浇带封闭前,雨水与施工用水容易入内,使地下室处于漏水状态,影响正常施工,特别是地下水位较高的情况时还要不停地降水(人力物力费用)。

取消了后浇带,就避免了后浇带施工缝清理的压力,节约了清理后浇带的人力,并且消除了由于后浇带清理不到位带来的质量隐患。同时也取消了后浇带浇筑所需的高一等级补偿收缩混凝土的应用,并且可以提前进行下道工序,避免了工期损失,地下室防水施工、回填土施工等工序可以连续作业,给项目的工期、质量和经济利益方面带来优化效果是显著的。

跳仓法将超长的混凝土块体分为若干小块体间隔施工,经过短期的应力释放,在后期收缩应力较小的阶段再将若干小块体连成整体,依靠混凝土抗拉强度抵抗下一阶段的温度收缩应力,对结构整体性、抗震性、抗渗性都有较大程度的提高。

### 2.3、跳仓法施工对设计的要求

选用跳仓法施工前应对工程的相关设计指标进行确认是否适用于跳仓法施工。跳仓法施工建筑物的设计应符合以下要求:

要求建筑物的主楼、裙房或者地下车库的基础(宜采用施工方便、综合造价低的筏型基础),经计算确定相邻柱距差异沉降值小于1/500。若不满足相应的沉降差异要求,则此处后浇带不能取消。工程实例中采用岩土工程专业有限元软件PLAXIS,对上部建筑施工完成后底板差异沉降进行计算。建立有限元模型进行数值模型计算。结论为底板两条沉降后浇带的相邻桩基差异沉降分别为1.98mm、1.46mm,小于《超长大面积混凝土结构跳仓法技术规程》(北京市)所规定的2L/1000(L为跨度),因此底板沉降后浇带可取消。建筑物的基础底板混凝土强度等级不宜大于C40(60d控制强度)。因为混凝土强度越高其相应的水化热、收缩、脆性等就越大,更容易出现裂缝。在工程实例中,基础底板混凝土强度等级为C35,抗渗等级为P8。地下室外墙除竖向和水平钢筋按计算确定外,竖向分布钢筋的配筋率不宜小于0.3%,水平筋直径宜细而密,间距不大于150mm,宜在竖向钢筋的外侧。

### 2.4、跳仓法施工对材料、配合比、制备及运输的要求

#### 2.4.1、材料选择

混凝土的材料选用是保证混凝土自身性能的前提条件。跳仓法施工材料应符合以下要求:

水泥:应选用在当地建委备案的普通硅酸盐水泥,其中C<sub>3</sub>A(铝酸三钙)的含量应在7%以下且水泥的水化热不大于250kJ/kg。砂:应选用质地坚硬,级配良好的B类低碱活性天然中粗砂或机制砂,含泥量不大于1.5%,细度模数控制在2.5~3.2。石子:选用5~32mm的低碱活性的自然连续级配的机碎石或卵石,含泥量不大于0.5%,针状和片状颗粒含量不大于15%。混凝土掺合料和外加剂:应选用绿色环保、经法定检测机构检测的优质产品。掺合料首选粉煤灰,其次是矿粉。粉煤灰可选用二级粉煤灰(掺加率占总胶凝材料的30%~35%)。矿粉的掺加率应占总胶凝材料10%~15%左右。

#### 2.4.2、配合比确定

确保配置强度的均方差合理性,一般C25~35取值4.0、C40取值5.0。水胶比、水用量:水胶比宜为0.4~0.45;用水量宜控制在155~175kg/m<sup>3</sup>;胶凝材料含量300~350kg/m<sup>3</sup>。砂率控制在31~42%;骨料石子用量不应低于1050kg/m<sup>3</sup>。

#### 2.4.3、对搅拌站混凝土制备和运输要求

施工单位与混凝土供应商需签订混凝土采购合同,必须明确混凝土达到的技术指标。宜同时选用两三家混凝土供应商,确保供应能力和生产工艺达标。搅拌完成后严禁随意向拌和物里面加水,浇筑过程中加水。混凝土供应商必须具备防雨、防风、防寒的设施,制备和运输中车辆和搅拌站场有防雨措施。夏季施工添加冰屑的能力,冬季施工制备与运输设备有保温措施。

### 2.5、混凝土施工过程管理

跳仓法施工前应编制完整准确的地下室底板、地下室外墙

方案,各方案必须统一书写规范,施工方案需要上级审批后方可实施。批准后严格执行到位。方案须包含以下内容:①依据设计院提供分仓图,对大体积混凝土结构跳仓仓格划分;附带相关的平面图和剖面图;②原材料优选、配合比设计、制备与运输;③对超长大体积混凝土结构跳仓施工温升估算,选择确定温控措施;④混凝土浇筑组织措施及施工顺序,施工进度计划;⑤混凝土主要施工设备和现场总平面布置;⑥混凝土施工缝等重要节点处理措施;⑦温控监测设备和测点布置图;⑧混凝土保温和保湿养护的方法措施;⑨特殊部位和特殊气候条件下等的施工应急保障措施。

其中预约单的内容应包括:混凝土的配置强度及抗渗等级、混凝土的特殊要求、使用部位、方量、坍落度、初凝终凝时间、外加剂的掺加要求、浇筑时间等。在拌制混凝土前应对各个分站的原材料准备情况进行检查,核查原材料的质量证明。确保混凝土的产品质量。

在混凝土浇筑期间,对混凝土厂家的原料质量、配比的准确性、混凝土出机坍落度等进行跟踪检查、记录。混凝土到达现场后要按既定频次进行质量指标的抽查,在观察正常的情况下,坍落度每小时测一次,当浇筑面有反映时马上进行测试。对抽查不符要求的需退回搅拌站,不得使用。混凝土运输罐车到达率必须保证每台泵随时有至少一台罐车等待浇筑,现场与搅拌站保持密切联系,随时根据浇筑进度及道路情况调整车辆密度。为保证现场浇筑秩序,对混凝土泵进行编号并标识,由专人对进场罐车向各个泵车分派。混凝土开盘初始阶段,现场调度应统计罐车往返的周期及泵车的泵送速度,重新修正泵车与罐车的配比关系,如与计划出入较大,马上与拌站联系调整。

### 2.6、跳仓法施工要点及措施

简单易于实施的“跳仓法”施工给大型工程在工期、质量、成本等方面带来了诸多优化。因此,我们必须掌握这项新技术的核心,扎实做好以下几个方面的工作:

认真熟悉图纸,按照相关规定编制有针对性的施工方案,用于指导施工作业。对主要技术数据要认真进行计算,取得科学的理论数据用于指导施工。认真做好施工前的各项准备工作,如确保连续施工电源、原材料预拌混凝土的供应、振捣设备等。混凝土浇筑顺序必须按分仓要求进行,相邻仓的封仓时间间隔不得少于7天。浇筑要分层进行,应尽量将表面的水泥浆分散开,当产生泌水时要及时清除。要有防止钢筋移位措施,混凝土初凝前要进行二次抹压,混凝土表面严禁采用掸水扫毛工艺。混凝土采用“一个坡度、分层浇筑、循序推进、一次到顶”的浇灌工艺,分层厚度不超过500。每层浇筑间隔时间不得超出前一层混凝土的初凝时间,在浇筑接茬处应振捣到位。混凝土的养护在初凝时应派专人进行喷雾养护,做好测温记录,时间不得少于14天。保温覆盖层要分层进行,温差不大于25℃。特殊条件下的施工,比如炎热天气浇筑混凝土时,要采用遮盖、洒水、拌冰屑等措施来降低原材料的温度,入模温度应小于30℃,避开高温段浇筑混凝土。冬季施工时混凝土入模温度不得低于5℃,浇筑后要进行保温、保湿养护。做好施工过程中的温度控制和温度检测工作。超长大体积混凝土的内外差、降温速率及环境温度的测试,初始阶段每昼夜不少于4次,入模温度的测量,每班不少于2次。混凝土的入模温度不大于32℃,混凝土内外温差不大于25℃,拆模后混凝土表面内50mm处的温度与环境温度不大于25℃。按照以上要求扎实做好每一项具体工作,“跳仓法”施工就能充分保证产品质量,为这项工作的开展提供成功的依据。

### 结束语

从本工程实例的实施结果来看,通过跳仓法的实施,最终不仅达到了缩短施工工期和节省投资的目的,并且无缝施工亦对结构整体性和防水性产生积极作用。总而言之,跳仓法施工需要设计与施工的完美融合,两者缺一不可,而材料的正确选择与使用则是连接二者的纽带。

### 【参考文献】

[1]董利文,大体积混凝土底板跳仓法施工.北京市,中国建筑第二工程局有限公司,2020-08-12.

[2]史伟中.大体积混凝土基础底板跳仓法有限元仿真研究[D].昆明理工大学,2020.

[3]何光辉.基于跳仓法施工的混凝土大底板应力仿真模拟

[J].建筑施工,2019,41(03):392-394.

[4]洪宗贤.浅谈“跳仓法”在某工程底板混凝土施工中的应用[J].福建建材,2013(11):36-37+68.

[5]晏伟.超长大体积混凝土箱型基础无缝施工的分块跳仓浇筑技术[J].安徽建筑,2009,16(03):59-61+83.