

跳仓法施工原理及工程技术的应用研究

马丽斌

北京胜鹏建设有限公司

摘要:近两年来,我国建筑产业获得了突飞猛进式的发展,这直接表现在:各建筑物的规模越来越大,建筑数量越来越多,同时各类新型的技术持续被应用和渗透到工程施工中。跳仓法作为一种新型的技术,近两年来得到了各单位的高度好评和认可,基于此,本文章围绕着“跳仓法施工原理及工程技术应用的措施与方法”这一话题展开具体的论述和介绍。

关键词:跳仓法; 施工原理; 工程技术; 应用措施与方法

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.04.027

在工程的实际施工过程中,部分工程防裂要求后浇带设计量大,针对这样的情况,如果工作人员采用常规的方法推进施工,将大大延长施工的时间,拉低施工的整体进度,而在施工的过程中,如果工作人员可以使用跳仓法展开施工,将顺序与跳仓紧密地结合在一起,往往就能解决结构裂缝等一些列问题,在流畅施工的基础上保证施工的高质量。

一、跳仓法的基本介绍

所谓跳仓法,从本质角度出发去理解,它是一种秉持“先放后抗、以抗为主”原则去推进施工的具体方法,在整个施工的过程中,工作人员最应该做的就是将“抗”与“放”紧密地结合起来,借助各类综合化的措施来预防混凝土开裂问题,这一种方法属于比较新型的技术,在过去应用实际项目工程的过程中取得了积极、正向的价值和作用,因此得到了各施工单位的高度好评和认可^[1]。为方便大家理解,就以大型筏板基础为例子,具体向大家分享一下跳仓法施工的全过程,首先要将混凝土浇筑体划分为基本相同体积的不同区块,一般来说,在划分的时候,边长不建议多于4分米,然后再按照“品”字型的排列方式展开后续的浇筑工作,一般在排列出“品”字造型之后,然后按照“倒品”的顺序去展开浇筑,而且还得保证在品字型中,相邻区块间的浇筑时间间隔达到7天以上的时间,之所以需要做出这样的操作和安排,主要是因为在前期浇筑的格子内混凝土,在7天之后内部的应力已经完全释放,在这些混凝土趋于稳定之后,再浇筑后期间隔的混凝土,就能利用混凝土自身的抗拉强度来防止大体积混凝土裂缝的问题,最终的目的就是达到“减少大体积混凝土裂缝”的作用,与后浇带的方式很不同,跳仓法是一种主动控制超体积混凝土裂缝的施工方法,属于“主动出击”的手段。

一是放的原理。具体来说,在混凝土浇筑2~3天之内,水泥水化放热就会达到峰值,在经过一段时间的高

点温度之后,温度就会慢慢地下降,再经过1~2个星期之后,温度基本就能接近于周围环境的温度,仔细观察混凝土变形的曲线数据不难发现,在降温阶段前,混凝土就已经基本完成了收缩,体积也趋于稳定,也就是说,混凝土的温度曲线与变形曲线这两者基本呈现出“重合”“覆盖”的状态,这就是“放”的基本原理依托,基于此,所以放和抗的施工时间至少应该间隔在7天以上,如此才能保证更高的施工质量。

二是抗的原理。具体来说,“抗”指的是利用混凝土自身的抗拉强度来抵抗后期浇筑混凝土的收缩应力,在按照以上这样方式推进施工的过程中,各团队人员需要依托科学措施作为支撑,尽可能减少变形、提高抗拉强度,比如说在不大量增加水泥总用量的情况下,可以在水泥中渗入一定量高性能矿物掺合物或者粉煤灰外加剂等等,也可以选择水化热较小的矿渣水泥或者是有针对性地提高混凝土骨料的质量等级等等,通过以上这些方式就能达到降低变形、提高抗压强度等突出的效果^[2]。

二、跳仓法施工原理介绍

通过上面这部分内容的介绍,相信大家也都知道了,所谓跳仓法施工就是把大型的、比如说超长超宽大体积的施工部分进行若干块的区分,然后按照间隔、不相邻的方式来展开施工。

一是利用抗放兼顾的基本原理去科学地划分跳仓块,然后在材料、结构、施工等诸多方面展开综合性的施工,落实好砼早期裂缝的有效控制细节。大家应该都知道,砼的开裂本身就是一个涉及多方面的综合性问题,如初期的设计、原料的采购、中期的施工环节等等都会对于砼的开裂造成一定的影响,所以采取抗+放相结合的方式去提前预防的确很好,其正向效果相当不错。

二是放的原理,所谓放的原理指的是,因为早期浇筑的水泥水化放热速率比较快,三天之内就会达到峰值,后面又会慢慢地下降,而在14天左右就会接近于环境的温度,所以如果可以先将大型的结构分成若干个仓,之后在不同的仓之间、按照每隔7天的方式进行浇筑,那么就能通过跳仓间隔式浇筑看到更好的效果,让前期大部分温度变形、燥收缩变形导致的约束应力恢复正常。

三是抗的基本原理,这指的是在不增加混凝土用料的情况下、提高砼的抗拉强度,目前比较常见的方法有控制骨料颗粒、尽量缩小凝胶材料用量等等诸多方式,通过以上操作可以保证均匀、密实的效果,最终就能实现提升抗拉强度的目的。

三、跳仓区段划分的基本原则

一是施工区间的长度取值是以充分减少收缩力、防止砼开裂作为基本原则去推进的，不过值得一提的是，不同工程施工的地段环境等影响工程的因素会存在一定不同，所以必须要考虑不同结构部件、约束条件做好针对性的选择。二是集水井、电梯井等都应该优先被放在施工单元的中心位置，另外，如果相邻两个单元的浇筑时间间隔不长，则应该放置在两个施工单位之间，三是工作人员需要考虑便于施工的组织 and 流水划分，让各个划分的面积呈现出趋于相近、不太大不太小的状态，四是施工缝的位置要避开像采光井、塔吊等这些特殊的部位。

四、跳仓施工应用的控制要点与细节

1. 砼材料控制与配合比优化设计

想要达到降低水化热、减少收缩的目的，那么在原材料的选择上应该朝着以下这些方面进行优化和改革：一在水泥的选择上应该选择中低热硅酸盐水泥或者低热矿渣硅酸盐水泥，而且水泥的用量应该控制在220~230之间，二是应该降低水胶比，比如说在施工过程中应该将水胶比控制在0.42上下左右的程度，三是减水剂的用水量应该被严格控制在160~150之间，绝对不能超过173，在沙石的选择上更建议选择较粗的、尺寸颗粒较大的砂石，同时沙石中的含泥量应该被严格地控制在1.5以下的程度，如果条件许可的话，更建议选择采用自然连续碎石机打造的石头，如此含泥量一般在0.5以下，而且颗粒类的含量不会大于15%，粒径一般还较为统一，往往在0.5厘米到3.15厘米之间的更常见。是四掺合料，建议采用以粉煤灰为主，搭配矿粉作为辅助，同时粉煤灰和矿粉的比例必须以精准的方式去控制，按照过去实践的结果来看，3:1~2:1之间的数值是更为适合的选择，可以参考这一数据进行设计。

2. 砼性能的控制

在泵性能的控制上，各团队需要结合施工中泵送的特点去进一步的把控，通过针对性地调节，保证砼拥有良好的保水性能，这样才能让后续的施工流程得以更顺利的展开^[3]。

3. 施工缝设计与施工要求

一是跳仓施工缝处应该使用不锈钢丝网作为接口，而且在钢筋网片上还需要再绑上不锈钢丝网作为收口；二是在接缝处可以设计止水钢板与胶带加强钢筋，通过这样的方式就能让砼结构的抗裂能力得到进一步优化。三是施工缝处浮浆及未经严格调整不够密实的砼需要全部找出，在施工浇筑前，应该将该处的模板表面清洗干净，在浇筑后还得持续强化日常的养护工作，而且养护时间应该长于14天。

4. 钢筋工程抗裂要点与措施

钢筋在楼板中抵抗外荷载所产生的效应，发挥防止收缩裂缝发生和控制裂缝宽度的双重作用，为实现这样的效果需要有合理厚度的保护层作为支撑，如此才能维持有效的状态，所以必须把“钢筋保护层厚度的控制”

作为钢筋工程中抗裂的关键要点。

一是长墙配小直径高密度水平钢筋，而主筋外侧底板应该加铺钢筋网，如此就能让砼抗裂的能力有所增强，二是应该严格控制板面保护层的厚度，如此才能保证在施工过程中板面钢筋不下沉，也能对保护层起到有效的控制作用，三是应该科学控制，保证各个部位钢筋位置处在合理的状态下，保护层的厚度符合对应的要求，四是在多根预埋管线的密集处，应该在预埋管线的上下增加钢筋网片，而且在卷据的控制上应该小于1.0分米，覆盖的范围应该超过最外管线1.5分米。

5. 砼浇筑过程控制要点

具体来说，主要包含以下这几个方面，一是网片与骨架结合网片应该有1.5分米以上的搭接，而且还需要做好稳固的定位^[5]。二是为防止底部全漏浆的问题，在浇筑之前应该在快易收口网处提前浇筑一定厚度的、与砼相同成分的水泥砂浆，三是振捣棒离钢丝网膜的距离应该大于4.5分米，如此才能最大化降低冲击，保证模板全程维持密实的状态，四是在振捣的过程中，对那些聚集到砼表面的水分，工作人员应该尽快将其清除，如此才能避免水沿着钢丝网流淌、导致大量小细缝的问题。

6. 跳仓法与后浇带法的比较

首先跳仓法施工取消了后浇带，可以有效规避在后浇带施工过程中的各类潜在质量问题，比如说在后浇带施工过程中有可能出现钢筋腐蚀、难以处理，垃圾过多、清理困难等诸多问题，另外由于后浇带长时间都无法封闭，一旦遇到下雨天气就会导致车库出现严重渗水，让钢筋处在雨水的浸泡下、引起砼开裂等诸多问题，二是跳仓法施工让整个施工的进度因此加快不少，事实上，取消了后浇带之后，就能在一次浇筑的操作后直接成型，减少后期封堵的工序，提前进入外墙防水及保护层施工、土方回填等环节，消除由于后浇带没有封闭、对后续装修装饰工作带去的极大负面影响，三是跳仓法施工可以加快形成整体结构，由于形成了整体的工作面，所以会给后续主体施工提供更大的便捷和有效的保证，让施工效率因此增加不少，三是跳仓法施工在节约成本上面的价值较为突出，后浇带法中所经过的两板均需要断开，这给后续的施工过程带去了诸多不便，让后续各项处理工作陷入了更繁杂的状态，比如说悬挑处需要大规模支撑，而且还需要一次性搭建成型，不能做二次的搭建，在这个过程中必然会占据大量的兜转材料，而且整体的利用效率将大幅降低，采用跳仓法进行施工，由于取消了后浇带，所以减少了后期替凿、支撑等诸多的工序操作，这一方法不管是在缩减工期、节约成本还是减少资源投入等诸多方面上，它都发挥着极大的正向价值与作用，值得被高度普及和广泛应用^[6]。

五、跳仓法的优化和改进具体方向

1. 优化施工流程

跳仓法施工需要遵循一定的施工流程，如地质勘察、计算跳距、选取合适的跳仓器材等。可以通过进一

步优化施工流程,提高施工效率和准确性。例如,可以引入先进的信息化技术,如云计算、大数据、物联网等,实现跳仓法施工过程的实时监测和数据分析,从而及时发现问题和改进施工流程。

2. 提高施工安全性

跳仓法施工存在一定的安全隐患,如地层塌方、施工设备故障等。可以通过引入更先进的监测技术和安全措施,提高施工安全性。例如,可以引入地质雷达、高精度全站仪、无人机等先进技术,对施工现场进行实时监测和数据分析,以发现地质隐患和设备故障等问题,以及及时制定相应的应对措施。

3. 优化跳仓器材

跳仓器材的质量和选用对施工效果和安全性都有很大影响。可以通过优化跳仓器材的材质、结构和制造工艺等方面,提高其性能和使用寿命。例如,可以采用更高强度的钢材、增加防腐层、优化设计结构等,以提高跳仓器材的耐用性和抗腐蚀性,从而延长其使用寿命和降低维护成本。

4. 创新施工方法

除了传统的跳仓法施工方法,还可以探索创新的施工方法,如基于机器人技术的跳仓法施工、基于虚拟现实技术的跳仓法施工等,以提高施工效率和准确性。例如,可以通过引入自动化控制系统、机器视觉技术等先进技术,实现对跳仓器材的自动化操控和施工过程的自动化控制,从而提高施工效率和准确性。

5. 引入现代化技术手段

可以将现代化技术手段引入跳仓法施工中,如3D打印技术、BIM技术等,以进一步提高施工效率和准确性。例如,可以使用3D打印技术,制作跳仓器材和支撑结构等部件,从而实现快速制造和定制化生产。同时,可以利用BIM技术,在施工前进行虚拟仿真和优化设计,以提高施工效率和准确性。

总之,跳仓法施工的优化和改进需要从多个方面入手,包括施工流程、安全性、跳仓器材、施工方法和现代化技术手段等方面。通过持续不断的优化和改进,可以进一步提高跳仓法施工的效率、准确性和安全性,为工程建设提供更加稳定可靠的技术支持。

六、跳仓法施工工程技术的未来展望

1. 跨越更大的障碍物

跳仓法施工的最大特点是可以跨越较大的障碍物,例如建筑物、道路、河流等。随着技术的不断进步,跳仓法施工可以越来越轻松地跨越更高、更宽的障碍物,进一步拓展了其应用范围。

2. 自动化控制技术的应用

随着自动化控制技术的不断发展,跳仓法施工可以越来越实现自动化控制。通过引入机器人技术、机器视觉技术等现代化技术手段,可以实现对跳仓器材的自动化操控和施工过程的自动化控制,提高施工效率和准确性。

3. 现代化技术手段的应用

跳仓法施工可以将现代化技术手段引入其中,如3D打印技术、BIM技术等,以进一步提高施工效率和准确性。例如,可以使用3D打印技术,制造出更加精确、稳定的跳仓器材,从而提高施工准确性和效率;可以使用BIM技术,在设计阶段进行虚拟建模,以减少误差和风险。

4. 可持续性发展

跳仓法施工可以更好地实现资源的节约和利用,降低对环境的影响,从而更好地实现可持续性发展。例如,可以采用更加环保的材料和制造工艺,减少废弃物的产生和对环境的污染,从而更好地实现可持续性发展的目标。

总之,跳仓法施工作为一种新兴的施工方法,具有广阔的应用前景和发展空间。随着技术的不断进步和应用的不断深入,跳仓法施工将在未来的施工领域中扮演更加重要的角色。

七、结束语

综上所述,上文围绕着跳仓法的施工原理、跳仓法在工程施工中的应用措施与方法这两个话题展开了具体的论述,相信通过分享大家也都深刻了解到,跳仓法所具备的正向价值和作用,如果可以用跳仓法这一施工方法作为各类工程推进的主要依托,往往就能加快主体、砌筑二次结构的施工过程,最终大大缩短工期,而且在应用跳仓法展开施工的过程中,还能让工程成形的质量得到更精准控制,最大限度地避免各类裂缝等质量问题的出现,之所以可以实现这样的目的,主要是因为跳仓法具备一些突出的优势,比如说它很好避免了后浇带法中、细部处理不足的可能,极大规避了后浇带施工过程中各类潜在的安全、质量隐患,可以说,跳仓法是一种在未来值得被全方位普及到各类工程项目过程中的施工好技术,值得引起各单位的高度关注。

参考文献

- [1]王铁梦.工程结构裂缝控制[M].中国建筑工业出版社,1997.
 - [2]王文明,周建敏,刘湘平.跳仓法施工原理及工程技术分析[J].上海建设科技,2014(5):35~37.
 - [3]翟永芳,探究超大地地下混凝土结构跳仓法施工要点[J],智能城市,2020,6(01):183-184.
 - [4]王铁梦,工程结构裂缝控制“抗雨放”的设计原则及其在“跳仓法”施工中的应用[J].中国建筑工业出版社,中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第129957号.
 - [5]蔡黄河.地铁施工方法技术的应用与展望[D].科技展望,2016.
 - [6]高帅,刘瑞敏,马全明.奥维地图在城市轨道交通工程控制网布设中的应用[J].价值工程,2019,38(09):156-158.
- 作者简介:马丽斌,1990年3月,男,汉,内蒙古呼和浩特市人,现职称:助理工程师,毕业学校:北京工业大学,学历:研究生硕士,专业:交通运输工程。