

房建土建工程中高支模施工技术应用研究

白东林

中国新兴建设开发有限责任公司 北京 100039

摘要: 高支模施工技术在工程施工中起到重要作用,文中对房屋建筑工程中高支模施工技术在实际施工中存在的薄弱环节、注意事项、管理方法等进行了阐述,探讨了高支模施工技术在房屋建筑工程中存在的问题和实际应用,可为房屋建筑工程中高支模工作的顺利推进带来品质保证。

关键词: 高支模;参数;安全防护;高支模拆除

引言

由于城市化进程的加速,各类高层高大跨度的建筑不断出现,使得高支模施工技术在施工中得到广泛运用。管理人员必须大力加强对高支模施工的监管,及早发现管理过程中存在的问题并有效处理,为房屋建筑工程的顺利推进给予可靠支撑,从源头上防止施工风险产生。

1 高支模施工技术在房建土建工程中的重要性

为了达到当代建设工程相关技术规范的施工规定,必须保证有关施工技术、工艺可以得到很好的运用,以获得达到现代建筑施工标准及建设工程施工总体目标的优良施工品质。高支模施工技术先进、可靠,克服了传统式施工技术难以解决的施工技术难点,也能更好的确保房屋建筑工程的施工品质,以达到现代建筑工程的国家行业标准,完成建设项目的建设思,能够极大的提高施工的方便性,显著提升施工效率、效果及安全性。高支模施工技术也满足工程建筑施工的多元化规定,同时还可以很合理的运用建筑材料,降低施工过程的浪费现象,从而控制施工成本,减少工程项目的资金投入。但高支模施工技术的专业性很强,有关的施工操作流程及技术要点必须遵照施工规范实施。需要搞好施工前期准备工作,例如搜集层高、跨度、楼板厚度、配筋等建设项目的数据和信息,掌握高支模材料的特性,全面分析建设项目的总体品质,为高支模施工技术的应用打牢基础。在施工环节中,较好的施工质量控制对工程施工质量也有积极主动产生的影响。遵照高支模施工技术的流程步骤和施工规范开展施工工作,能够让整个施工工作处在相对安全与品质保证的环境里。

2 房屋建筑高支模施工管理现状问题分析

2.1 高支模工程施工过程中存在的一般问题

依据相关规定,施工图纸应标出危险性较大的的分部分项工程及重点部位。但是,在设计文件中一般缺乏这种提醒。

高支模工程属于危险性较大的分部分项工程,超过一定高度、跨度及承载力的高支模工程还属于超过一定规模的危险性较大的分部分项工程,需要专家论证。在实际施工过程中,若将高支模工程当成一般的模板工程进行施工,必定会导致安全问题,例如在混凝土浇筑过程中出现异常响声、架体变形、架体倾斜、坍塌等。

模板支撑架体的稳定是高支模工程的关键控制点,在架体搭设前,必须进行前期设计,制定搭设方案、设计架体参数、进行受力计算。部分施工单位在监管不严的情况下,存在侥幸心理,按照普通模板支架搭设经验进行施工,导致后续存在极大安全隐患,严重的会造成伤亡事故及大量财产损失。在没有进行前期设计的情况下按经验搭设高支模架体,可能造成架体承载力不足,如在混凝土浇筑过程中出现集中堆载的现象,就会导致架体失稳,因此,施工单位应按照相关规定,先进行前期设计、编制施工方案,然后监理单位审批,超过一定规模的经过专家论证后在进行施工,是非常有必要的。

2.2 高支模构造不当

高支模工程前期设计与实际施工必须遵照施工方案及现行国家、行业、地方相关标准、规范的要求进行。在高支模安全事故事件中发现,下列不合理的设计及不安去的行为是高支模工程发生安全事故的主要原因:

(1) 立杆纵距、横距过大,导致承载力不足。立杆是模板支架的主要受力杆件,纵距、横距过大,会使架体整体承载力不足。(2) 横杆步距过大,导致承载力不足,乃至失稳。横杆步距过大,会使架体形成“细长杆”的效果。支撑杆越细长,能够支撑的重量越低,反之越高。(3) 扫地杆距地过高。根据国家规范规定,扫地杆距架体底部不超过200mm。扫地杆过高,会导致扫地杆以下部位承载力不足。(4) 纵横向、水平向剪刀撑数量不足。剪刀撑的作用主要在于保证架体不会失稳及发生扭转现象。(5) 未与主体结构进行可靠拉结或拉节点被

人为拆除。根据相关要求，模板支撑架体应与主体结构进行可靠拉结，有困难的需在侧面设置抛撑，以保证架体稳定。在实际施工中，存在架体未设置“抱柱”“顶墙”杆件，或者部分工人因施工方便将“抱柱”“顶墙”杆件人为拆除却不向项目部管理人员报告而管理人员也未发现的现象。

2.3 施工人员安全防护意识薄弱

工程项目的施工管理比较混乱，存在一人管理多项工作的现象，也存在非专业人员管理专业工作的现象。高支模施工技术高、难点多，比普通模板支设工作专业性强，增加了高支模施工管理的难度，需要一定的人力资源与之匹配。在这样的情况下，一部分施工管理人员没有建立良好的安全防范观念，导致技术交底环节薄弱，重点需要注意的问题没有向施工队伍交代清楚，加上安全防护用具不完善、品质意识欠缺、施工队伍对劳务用工能省则省，导致高支模施工过程中存在极大安全隐患。此外，部分施工管理人员在高支模技术方面相关的知识结构不健全，施工流程不熟悉，重点需要注意的技术、安全薄弱点内容不了解，检查工作不仔细不到位，造成高支模施工管理不流畅，导致无法高效率地开展高支模施工。

3 高支模施工技术流程

3.1 预先施工准备

3.1.1 材料准备

在采用高支模技术的模板支撑体系的实际施工中，必须重视原材料准备工作环节。现如今，工程建筑施工标准化的规定越来越严，各类材料必须经过复试才能在施工中使用。根据相关规定，未经有相应资质的检测单位检测或检测不合格的材料，不得使用。钢管、扣件及它们的组合件、水平安全网等均需送到有资质的检测单位进行试验检测。材料合格是模板支架安全的首要保障，只有材料属于合格材料，才能保证架体承载力计算的准确性。例如设计计算时钢管为 $\Phi 48 \times 3.5\text{mm}$ 壁厚，实际搭设模板支架时使用的钢管为 $\Phi 48 \times 2.7\text{mm}$ 壁厚，这样搭设的架体实际承载力就会大大降低。若施工中混凝土、机械、人员、震动等荷载较前期设计计算时不变，那么就会造成极大的安全隐患。

3.1.2 参数设计

高大模板支撑架体在搭设前，一定要对建筑物的各类参数进行详细了解，包括架体地基的性状及硬度、建筑层高、梁板跨度、建筑物所在地区的基本风压、基本雪压、楼板厚度、梁截面、配筋率、有无安全立网等。确保设计参数准确，才能对模板架体开展精确的整体规

划，才能确保在具体建筑施工环节上有效预防出现意外，降低安全事故发生的几率。依据精准的设计参数，才能精准的计算出高支模架体的立杆纵距、立杆横距、水平杆步距、梁底增加立杆的根数及间距、竖向剪刀撑设置范围及高度、水平剪刀撑的位置、需采用的模板主梁尺寸、模板次梁尺寸及间距等。依据科学的计算方法，确定模板支撑架体的承载力，达到能够承受施工过程中各类恒载、活载，从而推动建设工程施工流畅、安全的持续进行。

3.1.3 测量放样

在开展建设工程施工测量放样的过程当中，首先要对建设场地的杂物进行全方位清扫。

根据立杆定位设计图，使用经纬仪及钢尺开展施工测量，需要注意的是，经纬仪及钢尺也需要在检测时间范围内，超出检测时间范围的测量仪器需重新检测，合格后方可继续使用。

在具体步骤环节上，一定要按立杆定位设计图进行精准定位。高支模工程所需的材料多，荷载大，在连续几层需要高支模施工时，通过立杆精准定位，可使上下层立杆处于一条垂直线上，使上层立杆荷载准确的传递到下层直至架体基础上，可避免立杆不对中造成上层架体将楼板压裂。

3.2 弹线

架体基础为混凝土面的，可在混凝土面硬化后直接弹线。架体基础为土层的，需提前分层夯实地基土层，在满足密实度的情况下浇筑C15素混凝土垫层。混凝土硬化后通过专业工程测量人员在混凝土表面弹出立杆与横杆控制线，最终由工程管理人员审查控线，在保证确认无误后，开始组装内支撑构件。

3.3 杆件布设

高支模工程模板架体杆件必须按照前期设计方案进行搭设。立杆纵距、横距、水平杆步距、剪刀撑的设置方式等必须与设计方案一致，否则会导致架体承载力变化，导致产生安全隐患。在保证架体参数符合设计方案要求的前提下，还需要满足相关规范的其他规定，例如：每根立杆底部宜设可调底座或垫板，立杆接长必须采用对接扣件，相邻扣件不得处于同步或同跨内，且扣件错开距离 $\geq 500\text{mm}$ ，各接头中心距主节点 \leq 步距或跨距的 $1/3$ ，扫地杆距离架体底部不得大于 200mm ，U拖外漏不超过 250mm ，架体自由端距离不大于 500mm 等。

3.4 剪刀撑设置

在支撑架搭设完毕后，为进一步提升高大模板支架的强度及承载力，确保架体稳定，还需在其表面及内部

纵横向、水平向设置剪刀撑。每道剪刀撑宽度不应小于4跨,且不应小于6m,竖向剪刀撑斜杆与地面倾角宜在 45° ~ 60° 之间,由底至顶连续设置。剪刀撑斜杆的接长应采用搭接,搭接长度不小于1m,采用3个旋转扣件固定,扣件边缘至杆件端部距离应不小于100mm。剪刀撑应使用旋转扣件固定在与之相交的横向水平杆的伸出端或立杆上,旋转扣件中心至主节点的距离不宜大于150mm。高支模架体还需设置水平剪刀撑,顶层、扫地杆层、中间层必须设置,有剪刀撑斜杆的框格数量应大于框格总数的1/3。竖向剪刀撑、水平剪刀撑的间距可根据具体荷载参照相关规范中普通型架体或者加强型架体的要求具体确定。

3.5 安装顶托

模板支架的顶端为可调撑托(带U托),用于放置模板主梁。U托应采用同一规格型号,不同型号不得同时使用。可调撑托外漏不超过250mm,以保证承载力。

3.6 检查验收

在高支模架体安装完毕后,需专业技术人员协同监理单位与建设单位的工程师对模板支架进行验收,架体参数核对无误后,观察基础有无沉降、架体有无倾斜、立杆有无悬空等,还需检测扣件螺栓扭紧力矩是否满足规范要求,验收通过后,方可进行下一步工作。

3.7 架体拆除

模板、架体拆除原则为遵循后支的先拆,先支的后拆,先拆非承重部位,后拆承重部位,以及自上而下的原则。模板的拆除应保证不损坏构件棱角及混凝土外观。

模板在拆除前的混凝土强度应符合下列要求: $\leq 2\text{m}$ 跨度的梁板混凝土强度应不小于设计强度的50%, > 2 及 $\leq 8\text{m}$ 跨度的梁板混凝土强度应不小于设计强度的75%, $> 8\text{m}$ 跨度的梁板混凝土强度应不小于设计强度的100%,悬臂构件混凝土强度应不小于设计强度的100%。

拆梁板模板时,在次龙骨增加临时支撑以确保主龙骨拆完时不致全面脱落。以出入口或已拆完的空间为出发点,拆支撑和主龙骨时,由远及近,拆模板时由近及远,必须同时将同房间模板全部拆完,不得有遗留。模板拆除时要一块块拆除,不得大面积整体拆除,以免砸伤拆模人员。

4 高支模的施工管理

高支模工程在工程施工阶段,主要包含架体搭设、混凝土浇筑和模板拆除三个阶段的监管。关键要做好以下几个方面工作:在架体搭设前,根据架体设计方案

对工作人员开展安全技术交底,生成书面形式文档,保证编制人员、技术以及施工队伍对方案各个参数及各类注意事项都有清楚深入的了解,与此同时,编制应急预案并提前准备应急物资。建立专业管理小组,设置负责人,对高支模工程全过程施工进行安全、技术监管。由技术能力高、工作责任心强的专业技术、管理、原材料、紧急救援及施工安全员等多个方面人员构成。在架体搭设过程中,确保按批准的设计方案搭设,确保各类参数的精密度符合要求。

在混凝土浇筑环节,一是浇筑前架体必须经过多方检验并验收合格。二是浇筑时要做好模板支撑变形监测和异常现象的应急处置工作,应按照设计方案布局监控点位,浇制时一般每过30min检测一次,终凝前4~6h检测一次,立杆侧向位移 $\geq 5\text{mm}$ 即应报告项目部。

在模板支撑拆除环节,必须遵守模板拆除的原则,混凝土强度达到规范要求的设计强度百分比后才可拆除梁底模板及支撑系统。如遇到2层或以上高大支模架,还应当通过安全性计算确定是不是应拆除下一层的支架。拆除环节中,应做到安全文明施工,轻拿轻放,不得随意乱扔材料,不得在楼板上集中堆载材料。应设置专职人员值班、设置警戒线及警告标识标牌。

结束语:文中讲述了高支模施工技术目前现状及存在的一些问题,并针对高支模施工工艺的施工流程进行了阐述,最后对高支模施工技术的管理重点进行了分析。众多土建施工企业一定要重视高支模工程施工技术的发展,健全高支模施工工艺的准备工作、现场实操与工程验收等各个环节,才可以提高高支模工程施工技术的发展水准,避免出现安全事故,促进我国土建工程行业健康可持续发展。

参考文献

- [1]王仁杰.房建建筑工程中的高支模施工技术的应用[J].居舍,2019,39(36):85-86.
- [2]廖第峰.建筑工程中的高支模施工技术的应用研究[J].建筑技术开发,2020,47(5):49-50.
- [3]卜琼.建筑工程中高支模施工工艺研究[J].居业,2021,(10):70-71.
- [4]李荣.建筑工程中高支模施工工艺及施工技术分析[J].中国住宅设施,2021,(06):103-104.
- [5]王小军,王家栋.浅谈建筑工程中的高支模施工技术[J].中国新技术新产品,2021,(05):95-97.