

# 房建土建工程中的高支模施工技术分析

胡寅寅

中煤三建第三十三工程处

DOI:10.12238/jpm.v3i9.5231

**[摘要]** 城市化进程的加快促进了建筑业技术需求的增长。随着相关施工技术研究的深入,行业整体施工水平也在不断提高,这给建筑行业带来了机遇和挑战。一方面,市场需求的扩大给行业带来了发展空间;另一方面,大众对工艺的认可标准进一步提高。高支模施工技术在建筑土建工程施工中的应用,工序多,技术复杂,施工难度大,但对施工质量和安全起着非常重要的作用。因此,在高支模施工技术的应用中,工作人员必须严格按照相关标准和规范实施施工技术,做好施工现场的管理与督查工作,保证施工技术效果的高效发挥,确保其在土建工程中真正地发挥自己的优势,更好地促进建筑产业的健康发展。

**[关键词]** 房建土建; 高支模; 施工技术

**中图分类号:** TV52 **文献标识码:** A

## Technical Analysis of High Support Construction in Civil Engineering

Yinyin Hu

China Coal 3 Construction 33

**[Abstract]** The acceleration of the urbanization process has promoted the growth of the technology demand in the construction industry. With the deepening of the research on related construction technology, the overall construction level of the industry is also constantly improving, which has brought opportunities and challenges to the construction industry. On the one hand, the expansion of market demand brings the development space to the industry; on the other hand, the public recognition standards are further improved. The application of high-support formwork construction technology in the construction and civil engineering construction has many processes, complex technology and difficult construction, but it plays a very important role in the construction quality and safety. Therefore, in the application of high mold construction technology, the staff must be in strict accordance with the relevant standards and specifications of construction technology, do a good job of construction site management and supervision, ensure the efficient play of construction technology effect, ensure that it really play their advantages in civil engineering, better promote the healthy development of the construction industry.

**[Key words]** house construction and civil engineering; high support mold; construction technology

### 引言

建筑技术的革新和发展有利于创造更加舒适的生活环境。目前建设项目类型多样化,体育场馆、商业中心等大型建设项目司空见惯。现浇钢筋混凝土结构体系需要模板和支架来承受施工机械、施工人员和新浇混凝土的自重等施工荷载,经常因高支模(高支模)体系强度不足、变形过大而发生安全事故。据统计,在工程施工过程中,由于材料问题、施工使用等原因,高支模架失稳、倒塌,造成现场施工作业人员群死群伤的重大安全事故时有发生,导致在建工程施工工期延误,施工企业也难以承受因重大安全事故而引起的经济损失。

### 1 高支模施工技术概述

随着中国城市化的发展,建设项目的需求越来越大。随着城市人口的增加和人均土地面积的逐渐减少,经济发展过程中需要更多的建筑空间来满足商业和办公的需要,导致城市中高层建筑的数量越来越多。高层建筑的出现不仅解决了人们的现实生活问题,也体现了城市的形象和建筑技术的水平。与此同时,大量高层、大跨度、复杂的高层建筑建设也给建筑行业带来了新的挑战。20世纪90年代初,中国推出了插座和碗等各种形式的脚手架。随着高度越来越高,跨度越来越大,技术也在不断发展。高支模的材料成本可大大降低,施工作业可得到有效控制。然而,从高支模施工技术的角度来看,只有整体结构和建筑物高度才能达到使用的标准和要求,才能加以利用。例如建筑物高度、其

他建筑物间距、模板承载能力等指标,通过制定有效的计划以及更完整合理的高支撑模板方案,可提高施工过程的安全性,提高建筑项目的质量和效率。然而,高模板技术难度较大,因此也存在一定的安全风险。

## 2 高支模施工技术特点

高大模板支撑施工技术需要特定的模板支撑系统才能达到良好的施工效果。稳定的支撑体系不仅有利于装饰和安装,还能更好地浇筑结构,从而保证工程的施工质量。高支模施工技术应用场景广泛,施工灵活性高,可根据工程的具体需要进行拆装,与普通脚手架体系相比具有很大的优势。但高支模技术施工难度大,前期成本高。通常适用于跨度18m以上,高度8m以上的建筑施工,系统本身的模板荷载也较高,在实际施工过程中要特别注意。高支模施工技术弥补了传统脚手架体系在某些情况下不能高空作业的缺点。虽然其技术难度有所增加,但合理应用该技术可以完成很多高空作业。综合来看,高支模施工技术前期成本较高、工艺较为复杂,但是该技术能够帮助施工人员完成许多复杂性施工工作,进而更好地确保工程的施工质量,对于提升工程项目的整体效益和优化建筑物的施工质量具有很好的促进作用,而且相较于传统的脚手架系统具有更高的安全性,可以更好地确保施工安全。虽然高支模施工技术有许多传统施工技术无法比拟的优点,但是该技术施工难度较大,对各环节的施工质量都有很高的要求,因此需要对高支模施工技术实行全过程管控,从方案组织设计、材料选择,到具体的安装、拆模等工艺流程都必须进行严格管控,确保施工符合建筑施工的工艺标准。

## 3 房建土建工程中高支

3.1 高支模施工技术危险性分析。高大模板支架对模板支撑系统的荷载、跨度和高度有特殊要求。高大模板支架是指搭设跨度18m及以上、搭设高度8m及以上、线集中荷载 $20\text{kN/m}$ 及以上、施工总荷载 $15\text{kN/m}^2$ 及以上的模板支架。这类工程项目具有多样化的结构特征,事故概率较高。近年来,一些建筑工程施工过程中发生的坍塌事故,通常都与高支模体系不稳定,无法承受应力有关。这些坍塌事故造成了严重的经济损失和人员伤亡。材料选择是保证高支模工程顺利进行的基础。材质、质量不符合施工要求,支撑杆承载力不符合计算要求,会导致设计方案不符合实际要求。高支模安全事故调查结果表明,在因材料问题导致的高支模坍塌等安全事故中,垫板缺失、钢管质量差、模板质量差、立杆底座缺失、碗扣质量差等问题都可能引发安全事故。此外,由于高支模支撑体系中常用的碗扣式脚手架通常需要按 $0.6\text{m}$ 的间距来设置立杆扣碗的节点,因此构架尺寸容易受到限制,并且其立杆的上碗、限位销等配件容易丢失。想要解决高支模施工材料的质量问题,施工单位必须从高支模体系的模板、钢管以及碗扣等方面入手,选取质量合格的材料,例如:碗扣需要具有较高的抗拉性能、扭转刚度、抗滑性能;钢管的壁厚和内径必须符合设计要求;模板的材质、性能和含水率必须符合设计要求;垫板的尺寸与刚度参数控制必须十分精确。高支模的应用看似简单,但在施工过程中会受到诸多因素的影响,降低施工质量。

在支模过程中,如果操作工艺不符合施工方案要求,支撑体系钢管原材料不符合要求,就可能存在柱子定位不当、质量参差不齐的支模施工风险。沉降危及整个建筑工程。在土木建筑中,由于整个支撑体系的沉降没有达到平衡状态,荷载会给整个体系带来不利影响,降低整个体系的稳定性。通过高支模施工技术,高支模体系搭设完毕后,在混凝土浇筑前,应对扣件的机械能进行验算,确定每个扣件紧固。注意检查立杆基础是否存在沉降或位移,对存在隐患的部位进行整改,保证施工过程中支撑体系沉降在可控范围以内。

## 4 高支模系统

第一,立杆。(1)在设置过程中,横向主梁模板的升降支撑应位于梁底底部,从跨度上看,应每隔 $1\text{m}$ 设置三根承载力很强的立杆。(2)主梁之间的距离应控制在相应的距离范围内,以保证数据不出现偏差。(3)水平杆之间的间距也需要控制在一米以内。立杆底部应垫一个约 $5\text{cm}$ 厚的垫木,垫木下应做好土方回填工作,并夯实。立杆顶端需要安装一个可以调试的支架。螺杆必须从钢管顶部伸出,其长度应控制在 $20\text{cm}$ 左右。螺杆外径与立杆内径的间隙控制在 $0.3\text{cm}$ 左右,安装过程中严格保证同心度。

第二,剪力撑。在支撑架体的外柱周围,必须自上而下安装分布剪力撑,剪力撑间距宜为 $4\text{m}$ 左右。在支撑架的中间,每隔 $4\text{m}$ 应设置剪力撑,设置应自上而下进行,形成连续体系。杆的底部应抵住地面,两个夹角之间的角度应为 $45^\circ$ 。剪力撑底部,剪力撑应设置在立杆和扫地杆之间。

第三,水平杆。在水平杆的设置中,步距应该取值 $1.4\text{m}$ ,立柱的底部垫层和扫地杆之间的距离不可以超过 $20\text{cm}$ 。由于房屋土建工程层数高,并且规模比较大,所以在水平杆的端部需要采取相应地措施,与建筑顶紧。

第四,搭设方面的要求。支架搭设时必须严格按照要求的相关尺寸和规格,接头要错开半米左右,同步跨度内不能出现两个接头。在立杆的垂直方向内,立杆与水平杆之间的偏差在水平方向以上,偏差应在合理范围内,严格按照相关要求执行。支撑架施工时,钢管与扣件之间的质量应严格按照相关要求,扣件的紧固程度应保证在合理的范围内。特别是钢管在使用前应进行检查,应避免生锈或变形的钢管。

## 5 房建土建工程中的高支模施工技术

5.1 高支模设计。在混凝土结构施工过程中,必须检查支撑和模板的承载力和变形,以确保它们不超过安全允许值。设计高支模时,一般要遵循安全、经济的基本原则,选择可重复使用的材料,以降低施工成本。根据待建结构的不同部位,高支模中的支撑可分别位于硬化地面和相应的混凝土地面上。在高支模的施工设计中,为了校核模板和支架的强度、刚度和稳定性,需要考虑两个主要因素的影响:建筑材料的自重和施工荷载。一般来说,建筑材料的自重主要包括混凝土拌合物、钢筋、模板等材料的自重;施工荷载主要包括机械设备和人员产生的荷载。当选定的模板不满足承载力或变形要求时,可采取减少支架间距、增大模板厚度等措施。支架变形是影响高支模整体稳定性的重

要因素,近年来因支架失稳造成高支模架体的连续性模坍塌事故频频发生。因此,验算支架的变形是控制高支模整体安全性的关键环节之一,在进行相应施工设计时应引起施工人员的足够重视。

5.2板 and 梁模板安装。(1)在柱的混凝土上弹出梁体的水平线和轴线。支撑底垫采用方木,沿梁长每隔900mm放置一个碗扣式脚手架。然后工作人员需要在每一层的支架上打铁丝。(2)调整螺旋装置,根据设计要求调整起拱高度,在U型支架上设置背肋系统。(3)钢筋绑扎完毕后,安装梁侧模,夹紧梁底模。施工期间,内、外楞系统需分别制作并做好标记。(4)用调节螺丝搭设一体式脚手架,在每个脚手架的立杆下部放置2020cm的多层板,以保证上下立杆在一条直线上。梁和板相互支撑碗扣,碗扣立杆中的每根横杆都需要水平放置,以保证系统的稳定性。(5)板之间的缝隙利用橡胶粘条来避免漏浆的问题发生,外漏的部分采取刀具进行刮除。

5.3柱模板安装。柱模板安装时,要先清理柱内杂物,然后吊直模板,再拧紧箍柱,再逐步安装模板。模板安装应依次进行。安装完成后,需要设置临时支撑系统并加固,然后安装下一个模板。如果两个柱模板之间有缝隙,必须进行处理,以确保下次施工前的紧密性。安装时,通常使用连接螺栓进行固定,在所有柱模板安装完后要对模板的对角线、横截面、垂直差等进行细致化检查,确保模板安装效果符合施工方案的设计要求。

5.4墙模板施工。在建筑施工中,墙体模板是主要的围护结构,因此现浇墙体模板在梁模板施工中尤为重要。主要工作流程如下:清理墙面杂物,弹出墙模和边线,标出轴线,然后将墙模之间的缝隙拼接起来,用砂浆找平。模板安装前,严格按照预埋件和门窗的要求,根据墙体厚度焊接钢筋。在具体安装过程中,应严格按照施工顺序由外向内安装墙体,以保证墙体的垂直度、外观、尺寸及相关形状。在模板的一侧安装后,应提升螺栓,然后将其固定在另一侧的模板上。之后要安装好所有的墙体模板,检查并填补其中的缝隙,特别是要发现墙板之间的缺陷,对于漏浆和漏水问题解决掉,做好及时的修补和修复。③在墙模板安装之后要从多个方面做好检查和核实,尤其是隐蔽性的工程要严格检查,比如零部件工程、接缝是否严密以及螺栓有无松动等问题。

5.5混凝土浇筑。高支模混凝土浇筑阶段,应注意施工荷载的控制和浇筑方向的控制。按照专项方案对搭设好的高支模进行验收后,在混凝土浇筑前,应科学规划泵送管道的布置、泵送混凝土的速度和高支模区域底板混凝土的浇筑方向。原则上应成桩浇筑混凝土,避免因施工荷载不对称造成高支模偏差。浇筑时,整个结构从周围已浇筑的结构逐渐向待浇筑的大跨度部分推进,从能承受压力的中跨向悬臂结构推进。在浇筑面上,控制泵送混凝土的堆积高度和受冲击部位。在混凝土浇筑过程中,安排专人加强对架体稳定性的监测,如有发生局部位移或弯曲,立即停止浇筑并启动应急预案。

5.6高支模验收。高支模施工完成后,施工人员需要进行工

程验收。第一,清理工地。高支模施工完成后,应及时清理施工现场,避免杂质和建筑材料残留。其次,认真审核施工方案。高支模施工结束后,由专门的工程专家对施工现场进行检查,确保混凝土施工质量达到规范标准。第三,高支模的验收。高支模系统是土木工程的重要辅助系统,能够帮助施工人员顺利完成施工任务。为此,在施工后还需要做好支撑模具的验收,及时检查高支模模型的性能。最后,总结施工过程中所面临的各种情况,积累经验,从而为后续工程施工提供更多经验支持。在进行质量检测时需要检查杆件及结构撑的精准度以及水平性,审核施工误差,确保施工符合设计标准。此外,在进行检测时还需要对承载能力进行分析,并重点对连接部位的质量进行排查,同时所有检测过程中的数据信息都应该建立档案留存,以便于在后续施工中更精确地把握现场情况。

5.7高支模拆除。确定高支模的拆模时间,应根据施工条件确定拆模时间,特别是当相关混凝土结构强度增长时,应实时关注拆模条件的安全性,避免因模板体系过早拆除造成混凝土结构变形、坍塌,造成质量安全事故。为确保拆除不会影响混凝土结构,拆除模板前应检测构件的强度。对于高支模体系的构件,当部分混凝土结构达到设计强度的100%时,允许拆除模板。注意高支模的拆除顺序,使其更加合理有序,避免拆除过程中发生安全事故。拆除高强度模板必须严格按照基本顺序进行。拆卸顺序是脚手架、剪刀撑、水平杆、纵向杆和垂直杆。拆除应自上而下逐步进行,不可以两步或两步以上同时拆除,分段拆除时高差不应大于两步,如果高差过大应当按脚手架开口进行加固处理。剪刀撑的拆除应先拆中间扣件,再拆两端扣件。

## 6 结束语

高大模板支撑技术在建筑施工中起着重要的作用,对工程的施工质量影响很大,对安全性和规范性要求很高。因此,在实际应用中,要加强现场监督,加强检查,管理好施工的各个环节,最大限度地保证本工序的施工质量,为后续施工创造有利条件。高支模施工技术是建筑施工中应用最广泛的技术方法之一,是大型框架结构中相对稳定的支撑体系,因此保证整个工程的稳定性和安全性显得尤为重要,可以减少工程中的风险损失,保证整个建筑工程的施工质量将具有重要意义。

## 【参考文献】

- [1]黄宇.浅析建筑工程高支模施工技术应用[J].陶瓷,2020(10):106-107.
- [2]郑艳艳.探讨建筑工程中高支模施工技术的应用[J].中国住宅设施,2020(09):108-109.
- [3]郑鹏举.房建土建工程中的高支模施工技术分析[J].居舍,2020(27):53-54.
- [4]王健.房建土建工程中的高支模施工技术要点[J].住宅与房地产,2020(27):152-153.
- [5]褚洪俊,郑成锬,吕恒.高支模施工技术在房建土建工程中的应用[J].住宅与房地产,2020(27):154-155.