

土建工程中的高支模施工技术讨论

文 / 尹维浩 安徽煜恒建设集团有限公司

摘要：随着社会对建筑美观性的要求日益增加，高支模施工技术在建筑行业中的应用也将越来越广泛。为了满足不断提高的建筑标准，施工企业需要不断改进和提高高支模施工技术水平，确保施工过程中的质量和安全。同时，政府部门也需要加强对高支模施工技术的监管，制定和完善相关法律法规，确保高支模施工技术的合理应用。

关键词：土建工程；高支模；施工技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.15.039

引言

随着建筑行业的发展，很多高层建筑在修建过程中都采用了高支模技术。所谓的高支模技术，就是指模板高度达到8m及8m以上、跨度超过18m或者施工综合荷载超过 15kN/m^2 的模板工程，这种支模方法多用于高层建筑之中。因为高层建筑内部结构复杂、施工难度大，所以要对其进行合理的设计与施工，如果支模方法不得当或者支架质量不达标，很容易导致模板坍塌事故的发生，因此，需要保证高支模技术在实际施工过程中得到有效应用。

一、高支模施工技术概述

高支模施工技术在现代建筑行业中的应用日益广泛，其技术原理和施工方法也在不断发展和完善。高支模施工技术主要是指在建筑施工过程中，当模板的高度超过8米时，多采用的支模技术。这种技术需要使用到的模板、钢管等材料按照一定的科学合理的方式进行组合，以达到充分利用其自身承载力的目的。高支模施工技术的核心在于确保施工过程中的安全性和稳定性，同时也要保证施工质量的高标准。如图1所示为高支模体系模拟图。



图1 高支模体系

高支模施工技术的应用可以提高建筑施工的承载能力，并且还有助于提高整个建筑施工过程的效率。在施工过程中，合理设置纵向、水平和竖直支撑点是至关重要的，这可以确保支架的稳固性和安全性。当支架高度超过8米时，还需要进一步进行支撑体系的强化设置，以防止支架因承载过重而发生坍塌事故。

高支模施工技术在施工过程中具有较高的难度和危险性，因此对施工人员的要求也较高。施工人员需要具备丰富的经验和专业知识，以确保高支模施工的安全和顺利进行。此外，高支模施工技术在应用过程中仍容易产生质量安全等方面的问题，因此必须及时对这些问题进行解决和处理。

二、高支模施工技术特点

高支模技术作为一种新型的施工技术，在房建土建工程中得到了广泛的应用，其主要特点有：（1）施工流程比较复杂。因为高支模往往需要借助架子支撑，而这种脚手架一般都是由钢管搭设而成，因此，对于钢管的规格要求较高，并且还需要保证搭设出来的架子能够承受住自身和上层结构的重量，同时，还要保证浇筑混凝土之后，能够提供足够的强度。（2）施工作业难度较大。因为要搭设脚手架，所以，就必须对楼层进行放样测量工作，确定好架子的具体位置、尺寸等，然后才可以开始搭设工作^[1]。（3）搭设工作量较大。首先，要进行测量、计算，再选择合适的设备来完成搭设工作，而且每步都需要严格按照设计图纸进行操作，从而确保整个施工过程不会出现偏差。（4）搭设作业安全风险系数高。因为采用的高支模技术多应用于高层建筑，所以，在搭设过程中需要格外注意安全问题，特别是对架子的质量要求比较高，一旦在搭设过程中出现安全事故，不仅会给企业带来严重的经济损失，同时还会影响个人的生命财产安全。

三、高支模技术的关键技术

某项目模板支撑体系工程的总建筑面积为110,000.00 m²，剪力墙—框架结构。其中，8#、9#、10#、11#、12#、13#楼建筑高度均为32.35m；14#楼建筑高度为39.75m。混凝土等级：筏板C30P6。该工程采用高支模施工技术。

（一）施工准备

在房建土建工程中，高支模施工技术是非常重要的一个环节，对于整个工程来说，也具有非常大的影响。如果高支模施工不符合规范要求，那么，就会直接导致施工质量出现问题，甚至还可能造成安全事故。为了避免这类事故的发生，必须做好高支模技术的相关工作。其中包括以下几个关键环节。模板搭设前，首先，需要

对所有的材料进行检验，并且需要将各项指标都控制在规范范围内。只有这样，才能够保证支架的稳定性以及安全性，避免因材料质量不合格导致出现支架坍塌的情况。

（二）架体搭设

第一，放置 50mm 厚垫板。在定位线设定结束后，于预设位置为架体放置厚度为 50mm 的垫板，为架体提供稳固的支撑基础，避免架体因地面不平整而出现倾斜、沉降等问题。在选取垫板材料时，最好选用强度高、耐久性好的材料，以使其能够承受架体及施工过程中产生的荷载。

第二，搭设梁板立杆和扫地杆。在本项目中，立杆、扫地杆、水平拉杆、剪刀撑全部使用 48.3×3.6mm 钢管。针对梁板立杆和扫地杆的搭设，要结合其形状尺寸，选择合适的方式进行搭接，确保搭设位置准确无误，且具备足够的承载力、刚度和稳定性。在搭设过程中，底部位置需设置垫木和底座，顶部设置可调支托。若 U 形支托与主梁两侧存在间隙，螺杆外径和立柱钢管内径的间隙应控制在 3mm 以内。安装时应做到上下同心，并且不同支架立柱不得出现混用的情况。在安装纵向和横向扫地杆时，纵向扫地杆应采用直角扣件，固定在距离底座顶部 200mm 以内的立杆上^[2]。横向扫地杆的固定方式与之相同，需安装在紧邻纵向扫地杆下方的立杆上。若立杆高度不一致，应将较高处的纵向扫地杆向下延伸两个跨度并固定，以确保二者的高度差处于合理范围。

第三，搭设水平杆。在水平杆搭设期间，每步的纵向及横向水平杆均要做到双向拉伸，如果想要将水平杆接长，可以采用对接扣件连接方式，对接接头位置如图 2 所示。在应用对接扣件时，依照交错布置的原则，使接头在水平方向上有充足的错开距离，并将每个接头与最近的主节点之间的距离控制好，不能超过纵向间距的 1/3。在搭设过程中，对于长度超过 1m 的构件，使用直角扣件连接，且安装后不能拆除。同时在主节点位置，需利用两个直角扣件进行固定，并且要严格控制扣件之间的中心距离，以增强结构的稳定性和安全性。需要注意的是，每步的纵横向水平杆均要拉通设置。

第四，搭设剪刀撑。满堂模板支架立柱，应在外侧周围设置竖向连续式剪刀撑，中间在纵横方向上，每 8m 从底至顶部设置宽度为 6 跨的连续竖向剪刀撑。本工程项目在施工过程中，架体搭设的高度为 5.29m，小于 8m。对此，在架体顶部、扫地杆位置，均设置宽度为 6m 的连续水平剪刀撑，在两竖向剪刀撑之间，增加“之”字斜撑，且在每个竖向剪刀撑中间位置增加一道水平剪刀撑。在具体搭设过程中，应围绕施工设计图纸，通过测量明确剪刀撑的位置和角度，确保布置的位置与设计要求相符。在预设位置搭建稳固基础，在地面上放置垫木或者安装专用底座，以使剪刀撑的底座保持稳定。从底部开始逐步向上部位置搭设剪刀撑，使用钢管或型钢材料，按照设计图纸的规格、尺寸进行搭设。剪刀撑每

段连接位置的垂直度、角度均应该满足设计要求。

第五，梁模安装。在安装梁模板过程中，以设计间距为基础，将梁底主楞整齐铺设，之后铺设梁底模板，在铺设过程中，先与柱头对接好并钉牢，增强其稳定性。随后安装梁侧模板，按设计间距固定梁侧主楞，同时将侧模吊直。依照梁截面面积，若条件允许，可以加设对拉螺栓。主次梁在交接时，应先将主梁起拱，而后将次梁起拱，起拱的高度控制在 2‰ 以内。

第六，柱模安装。在安装柱模时，先将周围的定位边线弹出，以测量标高为基础抹水泥砂浆，合理调整柱底标高。柱脚要预留清扫口，若柱子偏高，应提前预留浇灌口，并控制好高度，使其不超过柱脚 2m。柱模应依据设计要求加设柱箍及对拉螺栓。在正式安装时，需设置临时支撑体系并加固，以保证后续模板安装更为稳定和安全。两块柱模板之间如果有缝隙，应该及时处理，在确保密封性满足设计要求后，方可开展后续施工。需要注意的是，柱模板安装中，应该保证在钢筋检查无任何问题且验收手续办好的情况下进行封模，封模前需将垃圾清理干净，并将梁口位置预留好^[3]。

（三）监测预警

第一，一级预警。一级预警表明监测指标短时间内超出了一级预警的阈值，这通常发生在混凝土浇筑过程期间，随着永久荷载和可变荷载的共同增加，支撑结构的受力发生变化。例如，某些立杆的受力超过了安全标准，显示出潜在的稳定性风险。在此状态下，施工管理团队需立即评估荷载分布和受力情况，必要时调整作业，降低某些受力杆件的负担，以降低风险。

第二，二级预警。当监测指标持续超过二级预警的阈值但尚未达到三级预警时，则状态被认定为二级预警。这通常意味着局部杆件受力发生明显变化，可能是由于混凝土浇筑工作未按照程序进行造成的。在这种情况下，监测系统会警示管理层对施工过程的重新审视，包括监测和验证每个施工步骤的遵循性。

第三，三级预警。三级预警标志着高支模结构可能处于极度危险的状态，监测指标显著超出了三级预警阈值，意味着体系可能发生严重损伤或其他突发事件的可能性大幅上升。这一阶段通常需要立即停止施工，对架体进行全面的审查与评估，必要时邀请专业人员进行安全评估和处置。在这一状态下，施工方必须迅速响应，对所有可能存在问题的区域进行详细探查，以采取紧急措施，确保人员的生命安全和周边环境的保护。

四、高支模施工技术应用优化

（一）优化结构设计

进行合理的结构设计，既可以确保其安全稳定，又可以节约用料、节约能源、提高生产效率。通过对其进行轻量化设计，使其达到绿色生产的目的。通过对高支模杆件的尺寸及布局进行合理设计，选择高强轻质材料，在确保结构安全性的同时，实现材料消耗与重量的有效控制，进而降低其搬运、提升的能源消耗。例如，可以

采用空心构件、网格构件或者复合构件，空心 and 实体构件相比，通过适当的设计，可以大大减少材料消耗和重量，保证结构的稳定。采用标准化设计是实现高支模绿色化的另一个重要手段。通过对其进行模数化、系列化和通用化设计，使其具有较强的普适性和互换性，并能有效地减少零件的品种，从而达到节约制造、经营费用的目的。例如，通过模数化方法，使用统一的模块（例如 300mm）来进行部件的尺度设计，可以增强部件的普适性和互换性。

（二）绿色化管理与回收

科学的工程管理体系，运用了先进的工程管理手段，实现了对高模砼施工过程中物料损耗及环境污染的有效控制。从材料的采购、运输、储存和使用等各个环节着手，对材料进行绿色环保的管理，以降低材料的损耗。同时，要做好日常的维修工作，保证装置的能源效率。在环保上要对建筑工地的噪声、粉尘、污水等进行治理。在此基础上，应加大对工地水源的管理力度，避免对地下水及地表水造成的污染。另外，对高支模在完工后及时、适当地进行拆卸与再利用，是实施绿色建筑的关键。本工程采取了绿色的施工工艺，加强了全工序控制，收到了良好的经济效益和环保效益^[4]。

（三）高支模施工安全管理

在高支模施工过程中，安全管理措施至关重要。首先，施工单位应确保所有施工人员均具备相应的技能和知识，并通过专业培训考核，取得相关资格证书后方可上岗。此外，施工前应对施工人员进行安全技术交底，明确施工过程中的安全注意事项和应急措施。在高支模施工过程中，应严格按照专项方案进行施工，确保模板及其支撑系统的稳定性和安全性。在施工过程中，应定期对模板及其支撑系统进行检查和维护，一旦发现破损、变形、松动等现象，应立即进行修复或更换。同时，施工现场应配备充足的消防设施，并确保其正常运行。在高支模施工中，应采取有效措施保护施工人员的人身安全。例如，在高空作业时，施工人员应佩戴安全带，并确保其固定点牢固可靠。此外，施工现场应设置安全警示标志，提醒施工人员注意安全。当施工过程中出现突发事件时，应立即启动应急预案，采取有效措施进行处置，确保施工人员的安全。同时，施工单位应定期组织应急演练，提高施工人员的应急处理能力。

五、高支模施工技术未来发展趋势

高支模施工技术作为建筑行业中的关键技术之一，随着我国经济的快速发展和城市化进程的推进，其重要性日益凸显。高支模施工技术在保证工程质量和安全方面具有重要意义，因此，对其未来发展趋势的研究和探讨显得尤为重要。首先，随着科技的不断进步，未来高支模施工技术将更加智能化和自动化。通过将大数据、云计算、物联网等先进技术与高支模施工相结合，可以实现对施工现场的实时监控和管理，提高施工效率，降

低施工风险。例如，通过传感器收集的数据可以实时反馈到云端，经过分析处理后，为施工现场提供精确的指导，从而确保施工的安全性和稳定性。其次，绿色施工将成为高支模施工技术未来发展的重要方向。随着我国环保意识的不断提高，绿色施工技术得到了越来越多的关注。在未来，高支模施工将更加注重环保，采用低碳、环保的建筑材料和施工工艺，减少对环境的影响。例如，使用新型环保建筑材料，如竹材、再生混凝土等，不仅可以减少对自然资源的消耗，还可以降低施工过程中的噪音和粉尘污染。再次，高支模施工技术将更加注重安全性和可靠性。在未来，施工单位将更加重视高支模施工的安全问题，加强对施工人员的培训和教育，提高施工安全意识和技能水平^[5]。同时，通过引入先进的安全监测设备和技术，如无人机巡查、智能安全帽等，可以实时掌握施工现场的安全状况，及时发现和处理安全隐患。此外，高支模施工技术将更加注重创新和研发。在未来，施工单位将加大科研投入，积极研究和应用新型高支模施工技术，如碳纤维复合材料支模技术、3D 打印支模技术等，以提高施工质量和效率，降低施工成本。同时，通过与高校、科研机构等合作，推动高支模施工技术的创新和发展。最后，高支模施工技术将更加注重标准化和规范化。在未来，我国将加强对高支模施工技术的规范管理，制定和完善相关标准规范，确保施工质量和安全。同时，通过推广先进的施工工艺和设备，提高施工质量，降低施工成本，实现建筑行业的可持续发展^[6]。

结语

总之，高支模施工技术在现代建筑行业中的应用具有重要意义。通过合理设计和施工，高支模施工技术可以提高建筑施工的承载能力和效率，同时确保施工过程中的安全性和稳定性。然而，由于高支模施工技术的高难度和危险性，施工人员和相关人员需要具备丰富的经验和专业知识，并及时解决施工过程中出现的问题。只有这样，高支模施工技术才能在建筑行业中发挥其应有的作用，为建筑行业的发展做出贡献。

参考文献

- [1] 陈云龙. 建筑工程中高支模施工技术探讨[J]. 江西建材, 2023, (11): 349-350+355.
- [2] 魏静萍. 超危大工程高支模的施工技术要点[J]. 石材, 2023, (12): 114-116.
- [3] 周桂兵. 试论房建土建工程中的高支模施工技术[J]. 居舍, 2023, (33): 70-72.
- [4] 黄梅玲. 建筑工程中高支模施工技术应用探讨[J]. 住宅产业, 2023, (11): 84-86.
- [5] 赵洪斌. 建筑工程高支模施工技术应用研究[J]. 居舍, 2023, (32): 69-72.
- [6] 冯建冬. 房屋土建工程中高支模施工技术应用探讨[J]. 建材发展导向, 2024, 22(09): 116-119.