建筑施工中高支模工程施工技术应用与安全管理策略

尹开逊　泮晓昆

[摘要]随着社会经济的发展和人们生活水平的不断提升，各地区都在积极推进建筑工程建设，而且建筑工程也不断向大型化、复杂化和现代化发展。由于建筑高度增加，增加了建筑土建施工中的安全隐患。各施工企业旨在通过合理应用高支模施工技术，提高房建工程土建施工效率和安全性。高支模施工具有快速、高效的特点，然而其在实际操作中也存在一些问题。基于此，本文重点探讨高支模施工过程中的安全性、稳定性、施工工艺等方面的问题，力求为相关领域的研究和实践提供一些参考与借鉴。

[关键词]建筑施工；高支模工程施工；技术应用；安全管理

高支模是指支模高度超过 8 米的混凝土模板支撑工程，利用钢铁杆支撑混凝土模板以承载负荷，其施工包括顶模板、梁模板、柱模板等支撑施工。高支模支撑架体系施工时涉及立杆、水平杆、扫地杆、扣件等部件的安装与设置。高支模支撑架体系扣件多，剪刀撑设置要求高，立杆步距等参数标准严格，施工要点较多。因此，高支模工程施工过程中必须认真落实安全生产与隐患整治工作。

Q 高支模技术应用领域及特点

高支模技术一般应用于高层建筑、大跨度结构及复杂异形构件的施工中。高支模技术的施工难度比较大，体现在以下方面：(1)高支模通常用于支撑高度超过 4.5m 的模板系统，在某些复杂工程中，模板支撑的高度可能超过 8m 且需要满足大跨度的要求。这就对施工技术人员的专业素养提出了更高的要求，必须进行精确计算和设计，保证施工安全和效率。(2)施工人员需要在较高的位置进行操作，这增加了工作的危险性，对施工人员的安全意识和专业技能要求较高，必须确保施工人员在施工过程中能严格遵循安全标准。(3)高支模虽然具备循环使用的环保优势，但在工程完成后，存在较大的拆除难度。因此，在施工中要实时监控高支模的状态，确保拆除和再利用中的安全性。

Q 建筑工程高支模施工技术的具体运用

(一)支撑系统设计

支撑系统需要承载大量的混凝土荷载和施工荷载，因此，设计时必须重点考虑以下几方面：第一，支撑系统的强度和刚度是首要考虑因素。施工企业应根据实际荷载情况设计支撑系统，以确保系统在最大负荷的情况下不会发生变形或被破坏。支撑系统通常采用 Q235 钢材，其屈服强度约为 235MPa，能满足荷载对强度的要求。第二，支撑系统的稳定性是确保整个结构不发生倾覆或滑移的重要条件。因此，在设计过程中需要合理布置支撑点，以增加支撑系统的侧向刚度来增强其稳定性。支撑点间距通常在 0.8～1.2m，用以确保在横向和纵向上的稳定性。第三，在施工过程中，支撑系统的组装和拆卸速度也是设计中要考虑的因素之一。可调节的支撑系统不仅可以有效提升施工效率，还能够满足不同高度的施工需求。第四，支撑系统的设计还需要考虑特殊的施工环境，如风荷载、地震作用等，特别是在高层建筑施工中，这些因素将影响支撑系统的设计。施工企业通过合理分析和计算，可以选择合适的支撑形式，如扣件式钢管支撑、门式支架等，以符合安全标准、满足施工需求。

(二)材料选型

第一，钢管。运抵施工现场的钢管须出具出厂及质检合格证等文件，同时接受严格的质量复检。所有批次钢管材料都要接受包括外观、壁厚、直径等在内的质量性能指标检测，禁止使用存在腐蚀、裂缝、弯曲及外观划痕的钢管。第二，模板。施工企业要对入场模板进行平整度及强度等指标检测，不得使用防潮、抗变形能力不达标的模板。高

支模作业以胶合板和方木为主要材料。第三，扣件。施工企业要结合钢管外径选择适配的扣件口径，且扣件应具备稳定的机械性，能从整体上为高支模体系提供安全的、稳定的保障。

（三）测量放样

测量放样是高支模施工中的重要环节，即施工企业在落实好材料准备和参数设计工作后，还需对施工现场进行标记，从而为后期的模板安装提供标准。在测量放样期间，施工企业需要注意以下几点：第一，要对施工现场进行清理，包括清除杂物、将不规范摆放的材料归位、清理出合适的工作空间等，确保施工现场的整洁有序。第二，要借助先进的测量工具，如经纬仪，对每天轴线的位置进行精准测量，同时对模板的边线和中心线进行测量，以确定模板的准确位置和方向。第三，在对施工现场进行标记时要用墨线，以保证标记准确、清晰可见。墨线应拉直、平整，并用固定的钉子等方式固定，以防止移位或模糊。

（四）支撑体系安装

第一，在安装高支模支撑系统时，技术人员应根据施工方案的具体要求科学地确定一层支架的安装位置，然后再确定横架和纵架的位置，并用墨线来标注。第二，在所有的定位作业都符合规范以后，施工人员要在脚手架的下方及时地铺上一层垫板，垫板的高度要符合方案要求，从而提高整体支撑体系的安全性和可靠性。在施工过程中，可调节式底托的安装应从第一个脚手架的钢管位置开始，每隔 75 cm 的距离进行安装，并保证底托的高度在 25 cm 以内。底托安装完毕后，施工人员要仔细检查底托是否牢固，然后再进行横、纵两种方向的钢管的设置，并进行水平杆、竖杆的安装，从而构成一个牢固可靠的支撑系统。第三，在进行一层支架搭设的过程中，技术员要精确地控制立杆的垂直偏差，以确保整个支撑系统的垂直度符合方案要求。在施工后期进行横向竖杆施工时，应利用直角扣件及竖杆对横向竖杆进行固定。

（五）高支模搭设

高支模搭设是建筑施工过程中一个关键的环节，其直接影响着整个工程的顺利进行和质量保障。在进行高支模搭设时，施工人员需要严格按照规定的流程和标准操作，确保高支模结构的稳定性和安全性。第一，在开始高支模搭设之前，相关人员需要进行现场勘查和测量，确定高支模布置方案、支座位置和支模安装点，避免后续出现问题。第二，在高支模组装阶段，相关人员要根据高支模图纸和设计要求，按照先后顺序将高支模部件逐步组装起来。组装时应注意连接件的牢固性和正确安装位置，避免因组装不当导致高支模结构失稳或倒塌。在组装过程中，还需及时调整支模结构，保证结构垂直、水平度和尺寸精准度，提高高支模的使用效率和质量。第三，完成高支模组装后，需要进行高支模验收和试载，检查高支模结构是否符合设计要求、承载能力是否符合要求。通过试载测试可以验证高支模的稳定性和安全性，确保高支模在施工过程中能够正常使用。第四，支模结构的固定和加固工作包括设置高支模撑杆、加固高支模结构连接部位等，以增强高支模的整体稳定性和可靠性。

（六）混凝土浇筑

建筑工程运用高支模施工工艺时，混凝土浇筑是非常重要的环节。混凝土浇筑不仅对最终的施工质量具有较大的影响，还会对成本等产生较大的影响。建筑工程对高支模施工工艺的应用，加强了混凝土的制作创新，如在混凝土体积较小的情况下，选择应用硅酸盐水泥（42.5MPa）进行施工，或者是选择纯硅酸盐水泥联合 1 级粉煤灰进行施工，由此得到了高质量的混凝土。这对浇筑工作的开展产生了非常好的效果，材料水化热较低，不容易出现裂缝问题。

对于浇筑施工而言，施工单位要提前做好模板的湿润处理，主要是用水进行浇透作业。正式开展浇筑工作的时候，施工企业要处理支撑系统的偏心荷载问题，同时还要使入仓的温度保持较高的稳定性，并控制好碾压的次数。部分施工环节可以采用分层浇筑的方法，使每一层混凝土的厚度控制在 35cm 左右，同时严格按照施工规范及标准，加强混凝土泛浆的控制、混凝土压实度的控制，从而最大限度地提高混凝土的施工质量。针对大梁高度超过 1m 的工程部分，建议按照分层浇筑的方法施工。在第一次浇筑时，施工人员要对梁底浇筑进行有效控制；在第二次浇筑时，施工人员要重点对上部梁浇筑、楼板浇筑进行有效控制，并选择一次性浇筑技术开展作业。

浇筑过程中，施工企业需要随时监测混凝土的温度和湿度，以防止温差过大出现裂缝问题。在温度较高的条件下，可以采取覆盖湿草帘或喷洒养护剂的方式进行养护，以保持混凝土表面的湿润。对于垂直结构，如墙体或柱体，需要从一端开始水平推进，避免出现交叉作业而影响浇筑质量。在风力较大的施工环境中，应设置防风装置，以减少风对混凝土表面的影响，从而保证混凝土的最终质量。在混凝土养护方面，寒冷季节需要采取保温措施，如覆盖保温棉被、设置加热设备等，避免混凝土受冻影响其强度；高温季节则需要采取降温措施，如喷水降温、覆盖遮阳网等，防止混凝土过热导致开裂和强度降低。合理的温度控制可以保证混凝土养护期内的温度稳定，有利于混凝土的早期强度发展。

（七）拆模

高支模拆模作业必须遵守以下精准流程：（1）拆模条件成熟后，先拆除侧模，随后拆除底模。（2）作业人员对作业

进度保持密切配合。在拆除板柱模板时，应拆除边墙模板并观察是否安全无虞，然后再对其他部位进行拆模。(3)拆卸多层结构模板体系中的支撑架时，须正确控制下层模板的拆模时机，上层楼面必须全部浇筑混凝土后，才能实施拆模作业。

在高支模的拆除工作中，有些施工单位在日常作业中存在暴力拆除的问题，虽然这种方法施工速度快，但是暴力拆除模式下，特别容易导致已经完工的部分遭受严重的损失和破坏，这对于高支模施工工艺的具体应用产生了不利影响。因此，施工单位要从根本上杜绝暴力拆除问题。拆除工作开展前，施工企业要对高支模施工工艺的成果进行有效的评估分析，观察其是否符合拆除标准，并要求相关部门给出较多的检验报告，并按照规范化的顺序拆除。另外，高支模施工工艺的拆除工作结束后，还要再一次地对工程质量进行检验分析，及时发现和解决相关问题，这样才能推动高支模施工工艺的发展进步，避免质量不合格的建筑工程投入使用后造成一定的安全隐患。

高支模工程施工安全管理策略

(一)做好施工安全监测

施工企业在建筑中采用高支模施工工艺时，必须强化安全监控，对高支模的安装与施工安全进行严格的控制，同时要对其进行安全检测。施工企业对出现的突发事件进行分析，有助于其迅速地解决问题。在安全监控方面，建议由有相应资质的第三方进行的，它可以通过严格的安检措施有效地降低建筑安全事故发生概率，杜绝建筑工地上的形式主义。同时，施工企业要将安全责任制落实到个人，健全高支模施工中的安全管理体系，并配备专门的安全管理人员，强化施工过程的安全管理。

(二)提高施工现场安全管理水平

施工企业在应用高支模施工技术时，现场安全管理是非常重要的环节。施工企业不仅要加强管理理念的创新，还要在长期管理的过程中进行系统化的调整，提升长期管理工作效果。在高支模施工技术的现场作业中，施工企业要对重点施工岗位的作业方法、作业质量按时检查分析，发现任何技术隐患、技术漏洞，都要采取专业化的手段去处理，避免在技术操作安全上造成严重的风险和漏洞。在高支模施工技术的安全管理模式下，施工企业要加强施工现场的内部安全防护，减少外部因素的影响。

(三)加大高支模施工现场安全检查力度

现场安全检查是排查与发现安全隐患、推动安全隐患高效整改、降低安全生产风险的关键措施。在建筑工程高支模施工阶段，相关安全监管部门与技术部门应根据项目报监情况、高支模施工进度，主动参与现场安全检查，进一步落实安全监管责任。现场安全检查内容包括各杆件的安装部位是否与设计图纸一致、横杆的锁销是否处于垂直状态、斜杆搭钩是否处于锁定状态等。完成现场安全检查后，施工企业应立即将检查结果反馈给建筑工程项目方，由项目方召开安全工作例会，对相关问题做出整改部署，提出下阶段安全生产管理计划。通过安全检查、问题反馈、问题整改，可以切实杜绝高支模施工安全隐患。

结束语

综上所述，在高支模施工中，关键技术的分析和应用对于确保施工质量和施工安全至关重要。施工企业通过深入研究和应用支撑系统设计、结构稳定性控制、拆模过程安全管理等关键技术，可以有效解决施工过程中的各种问题，提升工程施工质量。高支模施工需要工程师们充分理解和应用这些关键技术，不断总结经验，不断改进施工方法，以确保高支模施工的顺利进行。同时，施工企业通过科学的技术分析和应用，可以提高施工效率、降低施工风险，为保障建筑工程质量奠定坚实基础。

参考文献

[1]魏祥租.高支模施工技术在房建工程施工中的实践研究[J].建筑与预算,2023(07):80-82.

[2]杨升.高支模施工技术在房建土建工程施工中的运用[J].科学技术创新,2022(08):145-148.

[3]陈文龙.房建土建工程中的高支模施工技术浅析[J].绿色环保建材,2021(07):141-142.

作者简介：

尹开逊(1991—),男,汉族,山东聊城人,本科,工程师,山东众合至诚人力资源有限公司,研究方向:建筑工程。

泮晓昆(1990—),男,汉族,山东青岛人,本科,工程师,青岛正安建筑安装工程有限公司,研究方向:建筑工程。