

高支模施工技术在房屋建筑土建工程中的应用研究

李东

梧州学院

DOI:10.32629/etd.v6i7.18221

[摘要] 随着我国快速城镇化进程中,住宅工程快速向高层次、大跨度、高支模化方向发展,高支模施工技术作为保障大空间、大跨度结构施工质量与安全的核心技术,其合理性能直接影响到整个建设水平。为此,本文以高支模施工技术在住宅与土木工程领域的应用为研究对象,在明确其核心内涵与应用价值的基础上系统梳理其应用全过程,提出组织保障、安全技术、文明施工的管控对策,旨在为我国高层住宅与土木工程的标准化管理、安全性提供理论依据与实践指导。

[关键词] 高支模施工技术; 房屋建筑; 土建工程

中图分类号: TU8 文献标识码: A

Research on the Application of High Formwork Construction Technology in Civil Engineering of Building Construction

Dong Li

Wuzhou University

[Abstract] With the rapid urbanization process in China, residential projects are rapidly developing towards higher levels, larger spans, and higher formwork support. As a core technology to ensure the construction quality and safety of large-space and large-span structures, the reasonable performance of high formwork support construction technology directly affects the overall construction level. For this reason, this paper takes the application of high formwork construction technology in the fields of residential and civil engineering as the research object. On the basis of clarifying its core connotation and application value, it systematically sorts out the entire application process and proposes control countermeasures for organizational guarantee, safety technology and civilized construction, aiming to provide theoretical basis and practical guidance for the standardization and safety of high-rise residential and civil engineering in China.

[Key words] High formwork construction technology; House construction; Civil engineering works

在土木工程领域,大跨度客厅、高挑空门厅、大型设备机房的应用日益增多,其建造过程对支撑体系承载力、稳定性及整体刚度要求极高,因此高模板建造技术成为关键技术。随着我国住宅工程建设规模的不断扩大,施工环境日趋复杂,超高层建筑施工荷载不确定、节点施工复杂、施工协同困难等问题日益突出,导致施工安全事故频发,不仅给施工人员带来困难,而且严重影响施工进度。因此,对高支模施工技术的应用过程进行深入研究,建立科学的施工控制体系,对提高工程建设质量,保障施工安全,推动产业技术进步,具有十分重要的现实意义。

1 工程概况

本方案涉及的模板支架施工部位主要是钢管扣件高大模板支架施工区域,其中包含1#综合教学楼报告厅大厅、门厅;1#综合实验实训楼多功能厅、门厅、科技创新实验室。其中支模架高度最高13m,最大截面梁“600×1300mm”集中线荷载28.584kN/m,

最大跨度23.8m,施工总荷载均小于15kN/m²。根据住房和城乡建设部办公厅关于实施《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》有关问题的通知建办质(2018)31号,此模板工程属“超过一定规模的危险性较大的分部分项工程范围”,条文规定:施工单位应当组织专家对专项方案进行论证。施工单位应当根据论证报告修改完善专项方案,专项施工方案应当由施工单位技术负责人审核签字、加盖单位公章,并由总监理工程师审查签字、加盖执业印章后方可实施。该项目混凝土结构采用高支模施工技术,高支模施工技术及其管理流程图如图1所示。

2 高支模施工技术应用过程

2.1 施工方案设计

在制定高支撑施工方案前,需对工程地质情况、设计图纸进行深度分析,对周边建筑环境及荷载需求等关键因素进行深入的前期研究。就工程地质情况而言,明确支撑体系核心构件的选

用与布置参数,具体如下表1所示。在设计图中,必须准确掌握结构的宽度、高度、混凝土强度等级、钢筋配置等,以保证支撑体系能满足结构受力要求,对周边建筑环境进行合理规划时,应充分考虑周边建筑、地下管线及交通状况,避免对周边环境产生影响。根据施工荷载的需要,结合不同类型的荷载,如混凝土、人员及机械设备等,对支撑体系进行强度、刚度等综合计算。



图1 高支模施工技术及其管理流程图

表1 核心构件的选用与布置

构件类型	选用规格/设置要求	核心作用
立杆	常用 $\Phi 48.3 \times 3.6\text{mm}$ 钢管, 间距0.8-1.2m	主要承重构件, 传递竖向荷载
横杆	间距不超过1.5m, 与立杆直角锁连接	构成整体框架, 保证水平刚度
剪刀撑	角度 $45^\circ - 60^\circ$, 上下连续设置	增强支撑体系整体稳定性, 抵御水平荷载
垫板	木垫板或钢垫板, 满足地基承载力	分散立杆荷载, 保护地基

在前期研究基础上,开展高支撑体系参数化构造方法研究,其核心内容包括立柱、横杆、楼板滑杆、剪力架等构件的选用与布置。立杆作为支撑体系的主要承重构件,其选型需根据计算得出的轴力确定,通常选用 $\Phi 48.3 \times 3.6\text{mm}$ 等规格的钢管,立杆间距需结合荷载情况进行精确计算,一般控制在0.8-1.2m范围内,同时还要保证杆件的底板和底座的调整,以增强杆件的稳定性。横杆布置时应与杆件构成一个整体,横杆间距一般不超过

1.5m,为保证盖板支架与模板支架紧密接触,有效传递荷载,应在支架顶部设置盖板支架。为增加支撑体系整体抗力,立杆底部需调平地面,离地200mm以内设置扫地杆,剪刀撑作为支撑体系中最重要稳定构件,其内部及外部环境必须进行适当的调节,如 $45^\circ - 60^\circ$,以保证支撑体系在水平荷载下的稳定。

2.2 施工过程实施

支撑体系的安装是整个施工过程中最重要的一环,必须严格按照设计要求、工艺要求执行。立杆搭设前需在地面弹线定位,确保立杆位置准确,立杆底部需设置木垫板或钢垫板,垫板面积需满足地基承载力要求,立杆垂直度偏差需控制在1/1000以内,且不超过50mm。调整横杆时,应与立杆同步,并采用直角扣件连接,以保证扣件的拧紧力矩为 $40-65\text{N} \cdot \text{m}$,横杆连接处应断开,以免在同一部位产生过多的连接。立杆安装完毕后,需及时调整扫地杆,使其与立杆紧密连接,增强底部稳定性。剪刀撑必须由下往上连续调节,并通过转动扣件与立杆连接,保证连接牢固,剪切挡杆随连接件伸出,搭接长度不少于1m,固定转动接头不少于2个。在安装支撑系统时,要有专门的技术人员到现场指导,对质量进行监控,及时发现偏差及问题,对安装过程中发现的问题及时加以纠正,保证安装质量达到标准。

安装模板前,模板表面应清洗干净,涂刷脱模剂,以保证模板表面平整、干净。模板连接应严密,缝隙宽度不得超过2mm,为防止混凝土浇筑时漏浆,应采用密封胶条等对接头进行密封。模板的固定要牢固,模板要用墙钉、拉杆件等与支撑体系紧密相连,这样才能保证模板在浇筑时不发生变形或位移。

2.3 实施效果

高支模施工技术在工程中的应用,其有效性评价是最后一道防线。通过对施工质量进行综合评价,验证高支模施工技术在工程中的应用效果,为今后的施工提供经验借鉴。设计质量评估以混凝土结构质量及支撑体系布局为重点,对结构尺寸、外观质量及强度指标等进行检验,结构尺寸偏差要满足《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204)要求,外观质量不应有气泡、麻面等缺陷,应采用混凝土试块检验混凝土强度,以保证达到设计强度等级。

为了保证支撑体系的质量,必须对支撑体系的间距、横杆间距、剪切力保持装置及闭合件的夹持力矩进行检查,以保证满足施工方案的要求,并对支撑体系的整体稳定性进行检查,无显著的变形与松动。施工效率评价主要包括施工进度和费用控制,施工进度评估要把实际施工时间与计划施工时间相比较,对材料交货延迟、天气变化、技术问题等影响施工进度的因素进行分析,并提出优化施工工艺的建议。造价控制评价要将工程造价与计划造价相比较,分析造成造价偏差的因素,如材料价格波动、人工费用增加、后处理费用等,为以后工程造价控制提供借鉴。此外,项目实施效果评价需收集施工人员反馈信息,对施工过程中存在的技术难点及解决方法进行总结,为高支模施工技术的优化与完善提供实践依据。

3 房建土木工程高支模施工技术应用的控制措施

3.1 组织保障措施

组织保障核心是建立健全施工方案、技术交底、质量控制、安全控制及奖惩五大体系。施工方案管理需明确编制、评审、修改全流程,确保科学可行;技术文档需详细列明施工流程、质量标准及安全措施。质量管理体系应规定检查次数、内容与方法,融合自查、互检及传递验证;安全巡查实行安全员每日巡查制,重点排查支撑体系稳定性、人员安全防护等隐患。奖惩制度将施工质量、安全业绩与薪酬挂钩,奖罚分明,激发人员积极性与责任心。

同时强化施工人员管理:建立准入制度,审核人员资质,特种作业人员持证上岗;定期开展高支模施工规范、安全作业程序及应急处理措施的培训;落实考勤制度,保障人员全程参与项目。此外,营造良好施工氛围,引导建设者树立“质量第一、安全至上”理念,强化心理素质建设。

3.2 安全技术措施

施工监控技术的应用,对建筑物的安全防护起着至关重要的作用。监测点布置要与支撑体系结构特征及关键部位相结合,杆件顶部、中央横杆及剪力支撑节点应设置监测点位,监测指标有杆件下沉、横杆弯曲、支撑体系整体位移及剪力等。监测频率需根据施工阶段确定,支撑体系安装完毕后实施首次观测,每隔30 min对混凝土浇筑进行加密监测,并对混凝土浇筑后的混凝土进行定期监测,直至混凝土达到结构强度。必须对监测数据进行分析处理,若超过预警值,应立即停工,组织技术人员进行原因分析和加固处理,待监测数据恢复正常后方可继续施工。

模板与支架的连接加固措施是保证施工安全的关键,模板和盖板支撑要紧密连接,盖板支撑长度若超过300mm,需采用钢管加固,模板接头应用螺丝或夹具固定牢固,防止浇筑混凝土时模板移位,为了提高模板整体刚度,需要在模板底部增设主箱。另外,对支撑体系的地基应加强加固,若地基承载力不足,需采取换填、设置混凝土垫层等措施,控制地基沉降。施工人员的安全措施属于安全技术中的一项重要内容,施工人员在高空作业的过程中,一定要戴好安全帽,系好安全带等个人防护用品,施工现场应设安全警示标志,非施工人员不得入内。在混凝土浇筑过程中,应安排专人对支撑体系进行监控,发现并及时处理出现的异常情况。

3.3 文明施工措施

文明施工是建设工程基本要求,也是高支模施工的重要控制手段,需通过科学管理减少环境影响,营造整洁有序的施工环

境。施工现场需按方案合理规划材料储存区、加工区、办公区,物料分类有序堆放,远离防火通道及施工道路;施工道路硬化处理并铺设排水系统,定期清扫降尘,确保畅通干燥。

核心控制施工扬尘与噪声:运输车辆加盖并冲洗进出,工地定期洒水、裸露地面覆盖防尘网,模具区设封闭式加工区;合理安排施工时段,避免夜间施工,确需夜间施工的需办理许可并采取低噪音机械、声障等降噪措施。

建筑废弃物与生活废弃物分类存放,建筑废弃物密闭运输至指定场地,旧钢管等可循环废料回收再利用;加强工地环境卫生清理,设置文明施工标牌,定期开展职工文明施工培训,建立巡查制度,定期检查并及时整改问题,确保措施落实到位。

4 结论

综上所述,高支模施工技术是大型建筑工程建设的核心技术,其施工技术直接影响着工程的安全与质量。为提高高模制造工艺的应用水平,必须建立完备的控制体系,在组织安全措施上要完善组织机构、管理体制,强化人员管理,安全措施包括加强支护体系强度、稳定控制、施工监控、加强节点加固及人员防护等。从施工现场管理、粉尘、噪声污染控制、垃圾处置规范化等方面入手,采取文明施工措施。未来,随着建筑工业化、智能化水平的不断提高,高支模施工技术将向标准化、模块化、智能化方向发展,如采用装配式支撑构件、引入BIM技术等。所以,相关从业人员必须持续提升自己的技术与管理能力,加大技术创新与实践经验的积累,让建筑行业的高支模施工技术变得更安全,推动其高效优质的应用,为我国建筑业的高质量发展提供强有力的支撑。

[参考文献]

- [1]张昊.房建土建工程中高支模施工技术应用探究[J].现代工程科技,2025,4(19):121-124.
- [2]邵军.高支模施工技术在房建土建工程施工中的运用[J].中国住宅设施,2025,(07):206-208.
- [3]赵术敏.高支模施工技术在房屋建筑土建工程中的应用研究[J].建筑机械,2025,(06):270-273+8.
- [4]白建平,闫一恒,田家玮.房建土建工程中的高支模施工技术探讨[J].建设科技,2024,(S1):117-119.

作者简介:

李东(1981—),男,汉族,广西南丹人,主管,研究生,研究方向:土木工程。