

Application of Main Formwork Construction Technology in Building Formwork Engineering

Bin Huang

Fujian Provincial Power Transmission and Transformation Engineering Co., Ltd., Fuzhou, Fujian, 350000, China

Abstract

In the development of modern construction engineering, the key position of the main template construction is becoming more and more prominent. How to scientifically use the main template construction technology and methods to improve the construction quality of construction engineering has become a practical problem of widespread concern in the industry. Based on this, the paper first introduces the importance and current development status of main formwork engineering, analyzes the construction technology and application of main formwork in building formwork engineering, explores the quality management and safety management strategies of main formwork construction, and combines relevant practical experience to briefly study the BIM based formwork engineering construction technology from the aspects of construction site layout, formwork engineering scope screening, and engineering quantity statistics.

Keywords

construction engineering; main formwork; construction technology; optimization application

建筑模板工程中主体模板施工技术的应用

黄彬

福建省送变电工程有限公司, 中国·福建 福州 350000

摘要

在现代建筑工程事业发展中, 主体模板施工的关键地位愈发突出, 如何科学运用主体模板施工技术方法, 提升建筑工程施工质量, 成为业内广泛关注的实践问题。基于此, 论文首先介绍了主体模板工程的重要性及发展现状, 分析了建筑模板工程中主体模板施工技术及应用, 在探讨主体模板施工质量管理与安全管理策略的基础上, 结合相关实践经验, 分别从施工场地布置、模板工程范围筛选与工程量统计等方面, 简要研究了基于BIM的模板工程施工技术。

关键词

建筑工程; 主体模板; 施工技术; 优化应用

1 引言

城市化进程的持续加快, 带动着建筑工程事业的跨越式发展, 对工程施工中主体模板施工技术应用提出了更高要求。当前形势下, 技术人员应立足建筑工程项目实际, 创新主体模板施工技术方法, 强化模板施工安全管控, 确保工程项目的最终整体施工效果。

2 主体模板工程的重要性及发展现状

2.1 重要性

建筑工程结构的多样化以及现浇钢筋混凝土作业要求的提高, 需要系统完善的模板工程为辅助, 构造形成稳定可靠的受力荷载支撑体系, 为建筑工程施工作业提供保障。依托于高效化的主体模板工程施工技术, 建筑施工可同时降低

工程费用, 提高单位工程资源要素利用率, 合理压缩控制工期, 满足当前高标准、高要求的建筑工程施工要求^[1]。在现行技术规范下, 主体模板施工的可控性更强, 可在多个维度层面实现其既定价值。

2.2 现状

近年来, 广大工程单位不断总结探索主体模板工程施工技术的优化创新, 在细化完善工艺流程、强化施工安全监测等方面进行了诸多有益探索, 施工组织管理成效明显, 提高了主体模板施工的标准化、规范化、专业化水平。受限于诸多主客观要素, 当前主体模板工程施工过程管控能力尚有较大提升空间, 整个施工作业所面临的安全风险依旧不容忽视, 迫切需要优化完善施工作业方法, 动态监测识别安全风险源, 确保施工有序推进。

【作者简介】黄彬(1989-), 男, 中国福建龙岩人, 硕士, 从事土木工程研究。

3 建筑模板工程中主体模板施工技术及应用

3.1 模板设计选型

在当前技术条件下,建筑工程主体模板类型多种多样,比如钢制定型组合模板、竹木胶合板模板和全钢制大模板等,上述不同的模板类型在适用环境、施工工艺与实际效果等方面存在明显差异,应根据建筑工程实际需求予以灵活选择。其中,钢制定型组合模板的通用性相对较强,可在实际作业中灵活拆装,尤其适用于多层建筑中的梁、柱等混凝土零星构件,而竹木胶合板模板则整体成本较低,往往用于非标准层施工,全钢制大模板则专业水平更高,施工作业难度系数低,适用于建筑标准层施工^[2]。

3.2 支撑系统施工

根据建筑工程结构条件,采用特定规格的脚手钢管作为柱墙的水平支撑,对支撑系统各项指标参数进行准确计算,确保其抗压强度和扣件抗滑移能力满足要求,并合理布局立管,将彼此间距控制在技术允许范围内。支撑系统的相邻斜撑应采用刚度条件符合要求的扣件,并视异形柱或墙体实际需要,设置连续斜撑,以增强支撑系统整体荷载。在排架钢管主杆间距方面,则应注重横管和纵管的交叉状态,为预埋钢筋提供支撑。对于坡度系数较高的排架,可适当增大立杆倾斜度,并在立管下加垫板。

3.3 模板工程各分项施工

3.3.1 柱模

对照模板轴线检验线位置,对柱模标高参数进行校对,准确确定柱模作业范围。利用对拉螺栓和抱箍等充分夹紧柱模模板,防止模板松动,保持间距适宜。控制柱模各边垂直度,精准测量其参数偏差,将垂直度误差控制在技术允许范围内。为增强柱模拉牢效果,可按照特定形式要求设置剪力撑,调整与梁柱距离,防止后期混凝土浇筑时出现偏斜或漏浆等现象^[3]。模板交接区域拼缝应严密,事先清除附着于模板上的泥浆等杂质,不得乱拼乱凑。

3.3.2 梁模板

采用符合建筑模板施工实际的支模法,按照施工方案对梁模板进行依次施工。对于梁宽参数相对较大的情况,可使用特定规格尺寸的复合板和方木等,构造梁底模,保持梁模板稳定性。若梁跨度较大,则需在梁模板施工中按要求进行起拱处理,起拱高度根据梁跨度长度而定。在圈梁模施工中,则可采用挑扁担法进行处理,提前在适当位置预留孔洞,便于插串方木。梁模板施工应两侧分别施工,同时进行钢筋绑扎。

3.3.3 楼板模板和楼梯模板

制定完善可行的楼板和楼梯模板施工方案,明确各个操作环节的具体技术要求,根据楼板跨度情况加设大横楞和立方支撑,保持模板位置标高准确。安装平台梁和平台模板,校准模板支撑系统稳定性。对楼板模板和楼梯模板安装过程进行严格管控,对楼梯斜梁和楼梯底板进行优化处理,防止

楼梯踏步侧板位置偏差,避免出现不必要的楼板下沉状况。提前留好预埋件,避免与楼梯栏杆等出现干涉影响。

3.4 拆模

拆模作业应根据模板结构整体状况合理确定具体时间,通常是在建筑混凝土结构形成预期强度条件后进行,尤其要防止拆模过早而导致的混凝土固化效果不佳等状况,避免出现混凝土构件变形或坍塌。为准确把握高支模拆除时间,可采用专业检测技术对混凝土构件进行检验,比对分析其测定值与目标值的偏差,若符合拆模标准,则可进行拆除作业。严格控制拆模顺序,自上而下依次拆除,且每次拆卸不超过两层。对于部分工程中所采用的剪式支架,应先对中间部分进行拆除,然后再拆卸两端部分^[4]。拆除下来的模板材料应合理堆放,及时清理附着于表面的泥浆或杂质,便于后期重复循环利用。

4 主体模板施工中的现场管理策略

4.1 模板施工质量管理

4.1.1 模板工程材料质量检验

对模板工程施工作业所用到的各类杆件和扣件等材料进行严格检测,判断其强度、刚度和稳定性等条件的符合性,只有抗滑、抗拉、抗压等力学性能满足高支模施工要求,方可在施工中使用。具体而言,模板施工中所采用的新钢管应具备质量检验报告,重点检查钢管外径、壁厚和断面等技术指标,其表面应平整光滑,不得存在错位、毛刺或裂缝等不良状况。若施工错采用旧钢管,则需重点检查检验锈蚀深度和弯曲变形度等,不得使用存在明显缺陷的钢管。模板材料表面应相对平整,在正式作业前清理附着泥浆等。灵活运用出厂检验方式和型式检验方式,区分不同位置的模板质量。

4.1.2 施工过程的质量管理

按照模板工程施工技术规范要求,强化对模板施工关键工序的动态控制,排除各类潜在干扰因素影响,使各项施工工序环节有机配合进行。对模板施工作业人员进行提前培训,使其熟练掌握模板施工作业的各项具体要求,强化施工工序操作中的质量意识。由技术人员进行现场指导,及时纠正支模和拆模中的不当操作行为。严格检验模板工程现场起拱状态,将其跨度参数保持在相应比例范围内,并确保四角阴角线平直状态。针对模板拼缝不严等常见状况,应根据模板位置差异及时进行找平处理,或设置防漏浆海绵条。利用空气压缩机连接皮管吹的方式,配合溶尘吸尘,去除模板内的粉尘。

4.2 模板施工安全管理

4.2.1 立杆与扣件

根据《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》等要求,全面熟悉立杆与扣件施工图纸,对整个作业过程所涉及的关键工序进行全面了解,并掌握是高立杆与扣件施工安全监督管理具体要求,严格落实安全作业责任制,对重点控

制部位进行重点监控。保持对立杆与扣件等关键位置的安全监测,准确验算扣件抗滑移承载能力,采用最为符合实际的扣件安全性系数,保持扣件扭力矩的有效性。在不同失效模式下,模板支撑的扣件抗滑移破坏和水平杆弯曲破坏,以及混凝土楼板的冲切破坏和弯曲破坏将呈现出不同表现形式,需重点防止支撑系统承载力降低而导致的结构失稳。

4.2.2 构造性杆件

构造性杆件的基础应具备稳固条件,可视施工现场具体情况对杆件进行加固处理,不得存在积水或杂物,保证杆件外观质量、扣件拧紧度、立杆搭接方式等符合要求。设定构造性杆件的临界压力条件,区分两端不同固定状态下的长度因素,提高模架承载力,防止出现外部应力荷载分散等状况。按照安全技术规范要求,科学设置横向剪刀撑或竖向剪刀撑,提高结构整体刚度条件,避免因支架立杆应力不均而造成的不稳定性。对构造性杆件施工作业效果做出科学评价分析,选择具有代表性的评价参数客观查找施工安全保障中的短板与不足,为后续改进构造性杆件施工工艺提供参考^[9]。

5 基于 BIM 的模板工程施工技术应用研究

5.1 施工场地布置

现代 BIM 技术在模板工程施工中的优化运用,为作业中的施工场地布置提供了更为灵活多变的工具载体,使传统技术条件下难以取得的标准化工地布置效果更具可达性。在实践中,可选择建筑模板工程的各项技术参数,构建施工场地布置模型,将相对分散的模板工程施工要素进行模型化管理,通过优化调整某一项要素直观观察施工场地整体变化情况,辅助技术人员在三维空间环境下取得最优场地布置方案。对模板施工机械等进行三维转化,提高施工作业空间利用率,减少设备和材料周转。

5.2 模板工程范围筛选

在 BIM 技术环境下,模板工程施工可根据模板跨度、施工总荷载和集中线荷载等技术参数进行动态优化模拟,通过结构模型的方式为模板各项构件进行分别命名,为桩、柱墩、垫层、柱、构造柱等各项作业内容提供高效化工具。根据模板施工标高,创建施工轴网,形成不同楼层的标高体系,并调整梁底主梁参数,观察荷载传递方式和剪刀撑形式等,将可能形成的架体间距偏差保持在最低状态。准确识别模板工程范围,跟踪分析受力失衡失稳状态,提高施工实效。

5.3 工程量统计

纵观以往模板工程施工中的工程量统计过程,往往对手工计算分析具有较强依赖,不仅难以保证最终工程量的准确性,而且统计计算效率较低。而通过引入 BIM 技术则可根据模板施工进度和材料应用等要素,自动生成工程量参

数,将模板工程的各项构件属性在工程量中准确反映出来,从而提高工程量统计的精细化水平。在该基础上,技术人员可据此优化模板施工进度,保证模板工程各项构件的稳定供应,保证施工作业连续性,防止现场材料挤压堆放等状况。

5.4 检验与验收

BIM 技术在模板施工中的应用可将质量信息和安全信息进行集中统一整合,通过 4D 施工模拟等方式实现多参数间的有机关联,使三维模型更加清晰直观,辅助进行高效检验与验收。以模板支撑体系搭设为例,工程验收人员可通过手持 BIM 终端,分区分层对模板施工效果进行依次验收,在可视化环境下观察模板搭设状态,自动生成相应的检验验收记录。在模型绑定下,模板施工验收中的参数信息可实现快速交互共享,消除信息传输滞后状况,提高工程验收效率。

5.5 危险源辨识及管理

建筑模板工程施工全过程往往面临诸多危险源的干扰影响,若不注重对相关诱发因素的辨识与管理,则势必会影响作业效果。依托于 BIM 技术,可将模板施工作业各项参数导入系统平台,精准校核各项技术参数的符合性,对结构受力失衡等状况进行模拟,形成辅助危险预警信息,帮助技术人员进行逐项检查。利用 BIM 技术的三维漫游功能,优化模板施工危险源管理策略,对整个施工作业流程做出安全性评价,防止出现危险源漏项等状况,消除荷载取值不足和搭设结构不标准等问题。

6 结语

综上所述,受结构设计、模板作业与现场管理等要素影响,当前建筑工程主体模板施工中依然存在诸多短板,制约着主体模板施工效能的持续优化提升。因此,技术人员应摒弃传统陈旧的主体模板施工模式束缚,建立健全基于全要素的主体模板施工流程规范,拓展丰富施工危险源辨识及管理路径,积极运用包括 BIM 技术等在内的高效技术载体,为全面提升主体模板施工成效奠定基础,为保障建筑工程事业高质量发展贡献力量。

参考文献

- [1] 刘石海.建筑主体工程中的模板施工技术要点分析——以肯尼亚保障房项目为例[J].科学技术创新,2024(5):126-129.
- [2] 张艳丽.建筑工程框架剪力墙结构主体工程施工技术的优化措施[J].中国建筑装饰装修,2023(9):143-145.
- [3] 孙媛,张泉.全混凝土外墙主体结构基于铝合金模板配合悬挑式脚手架施工[J].城市建筑,2022(S1):118-120.
- [4] 林奋彬,刘海平.某工程主体采用铝膜、木模结合施工技术及降本增效措施研究[J].住宅与房地产,2020(30):162-163.
- [5] 吴建亮.建筑工程主体模板施工管理要点研究——以马銮湾保障房地社区一期工程为例[J].福建建材,2021(7):108-110.