

# 建筑工程中高大模板的施工工艺和施工技术研究

李伯文

(山东省环能设计院股份有限公司, 山东 济南 250000)

**摘要** 随着建筑行业的发展和城市开发程度的提高, 大层高、大跨度的建筑物越来越多, 并且随着地下空间的逐步利用, 高大模板工程的应用也越来越广泛。在建筑工程中, 高大模板往往面临搭设困难、施工周期长和施工质量难以保证等问题, 严重影响施工效率和质量。目前, 对于高大支模的研究已经取得了一定的进展。基于此, 文章阐述模板工程的要求, 通过研究施工工艺和施工技术, 应用新的技术手段和设备, 推动建筑工程领域的进步。希望本文研究成果可以为行业提供技术支持和指导, 促进高大模板支设施工工艺和施工技术的标准化和规范化, 推动行业的发展和提升。

**关键词** 建筑工程; 高大模板; 模板制作; 脚手架施工技术; 墙柱模板施工技术

**中图分类号:** TU74

**文献标志码:** A

**文章编号:** 2097-3365(2024)05-0124-03

高质量的模板支架工程, 不仅能够加强建筑的空间层次感, 提高工程建设的质量, 还能够给施工的工人们提供一个安全保障, 以确保不会发生安全事故的同时提高项目的整体施工质量。因此, 确保模板支架的安全品质对于整个建筑项目来说是至关重要的一环, 需要对模板支架进行全方位的研究和分析。<sup>[1]</sup>

## 1 模板工程的要求

为了能够提高模板工程整体施工效果, 施工单位要根据相关要求和规范来开展相应的混凝土建设, 不仅可以提高每一个环节的科学性, 而且施工质量和整体项目建设质量才能得到保障。施工人员要确保混凝土构件、结构等方面具有较高的准确性, 严格按照设计图纸来对平面标高、界面尺寸等进行合理的设计。不仅如此, 施工单位还要确保模板刚度、稳定性等方面都可以达到规定的标准, 模板也要承受混凝土浇筑外侧压力, 施工过程中各种荷载力也不会带来较大程度的影响, 模板在使用过程中还要具备相应的强度和坚固性, 这样才能够承受更多方面的荷载力量。在混凝土浇筑、振捣等施工环节当中要让模板始终处于其承受的极限程度之内, 构件、结构等不会发生较大程度的改变。如果施工过程中因材料强度比较弱而导致构件受到损坏或变形, 那么施工人员要第一时间对施工方案进行合理的修改, 不仅整体稳定性得到保障, 而且还能够为后续施工建设奠定良好的基础。施工人员要严格按照要求和规定对模板进行安装和拆卸, 钢

筋绑扎、混凝土浇筑等技术都可以达到规定的要求, 模板生产也要朝着程序化和统一化方向不断前进, 在节约原材料使用的同时, 整体施工效率和建设进度也能够得到保障。模板安装过程中要做到严丝合缝, 如果接缝无法达到预期的严谨性, 那么技术人员要第一时间采取有效的措施进行处理, 这样才可以确保其接缝具有较高的严谨性, 在这之后才可以开展混凝土浇筑等各种施工, 漏浆等质量问题出现的概率也会得到降低<sup>[2]</sup>。

## 2 建筑工程中高大模板的施工工艺和施工技术

### 2.1 模板制作及安装

(1) 模板制作。应严格依据施工图的要求和施工方案的顺序, 科学有序地制作模板, 模板制作尺寸应准确, 板缝紧密, 板面平整, 板边方正、顺直, 板面接缝处应平整。在单步支撑架搭设结束后, 应立即对垂直度等参数进行校正, 确保满足规范要求。根据定位标志标线准备放置底座和垫板; 垫板的长度不宜小于2跨的长度且厚度不薄于50 mm。(2) 板模安装。铺模板的顺序应遵循四周到中间的原则。梁侧模被压在楼板模板下方时, 其各位于角落位置的模板应进行拉线钉固处理。板模板安装就位后应采用水平仪进行板面标高的检查、调整。铺设完毕之后, 应立即检查牢固程度, 并做好清扫工作, 上好脱模剂。板模安装时, 应在确定顶托标高无误之后, 以如下顺序进行安装: 横向主楞→纵向次楞→铺设模板。楼板模板应从四周

向中间位置铺设,对于模板间的缝隙,用三合板补齐,当跨度 $\geq 4$  m时,按规范或设计要求设置相应的预拱度。对于位置相近的梁板而言,表面的高度误差应 $\leq 2$  mm,单个模板表面的平整度控制在 5 mm 以内。浇筑混凝土时,设置一组养护条件相同的对照组,以对照组强度作为拆模的依据。

## 2.2 脚手架施工技术

在高大模板支设过程中,脚手架工程的重点是地基基础处理、立柱定位和安装以及斜撑安装。为了保证基础承载能力达到设计要求,应对脚手架的地基基础进行硬化处理。如果基础为软土,则必须采取加固措施,如换土、夯实、增加垫片和浇筑混凝土等。同时,基础应设置排水设施,防止脚手架被水浸泡。基础处理完成后,要根据设计要求进行立杆定位,确定脚手架的平面位置和高度。安装立杆应按照由中心向四周的顺序进行,并在立杆底部安装基座或衬垫,使其与地面紧密接触,以便确保脚手架的整体稳定性和承载能力。脚手架的外侧和转角处应设置斜撑,以保证脚手架的稳定性和抗倾覆能力<sup>[3]</sup>。

## 2.3 墙柱模板施工技术

墙柱模板施工作业开始前,应做好钢筋定位复核,确保模板表面干净,并依照规范要求涂刷脱模剂。先安装一侧角部模板,做好临时支撑固定后,安装整面模板。柱模板安装时,要在底部位置一侧留出清扫洞口,待柱模板校正后,用水将底部积存的木屑、灰尘等洗干净,再进行封存。模板安装固定后,在预留孔内穿上对拉螺栓。将结构部位砼凿毛,用钢丝刷刷洗干净,钢筋绑扎完成后,在立筋部位套上砼垫块,拼入预先配置好的柱模板,之后用钢管加 $\Phi 14$ 加工成型的螺栓初步固定,用线锤或经纬仪进行校正。将斜撑一端固定于背楞,另一端用膨胀螺栓或预留钢筋固定于楼板上。最后,完成水平标高和垂直度调整,做好整体校正。

## 2.4 混凝土浇筑施工技术

在混凝土浇筑之前,应对混凝土的强度和易性和坍落度等参数进行检查,确认符合标准后才可进行浇筑工作。在混凝土浇筑过程中,应合理安排好振捣时间,避免过振或漏振。由于混凝土结构的高度较高,在振捣过程中要适当降低振捣时间,避免由于振捣时间过长而出现蜂窝、麻面等现象。当混凝土浇筑到一定高度时,应采用插入式振动器进行振动,并对混凝土表面进行二次压实。对于混凝土表面出现的蜂窝、麻面等现象,应及时用水泥浆进行修补。当模板上的钢筋较为密集时,应采用插入式振动器进行振捣。振捣器

与模板之间的距离应保持在 200 ~ 300 mm,并保证振捣时间在 40 ~ 60 s<sup>[4]</sup>。

## 2.5 悬挑斜拉支撑系统施工技术

悬挑斜拉支撑系统的施工顺序:施工准备—确定位置和定位预埋—安装悬挑工字钢—加设钢管支撑—安装斜拉杆—搭设钢管支撑架。在施工过程中,需注意以下几点:(1)设置支撑点。在施工过程中要结合现场情况设置支撑点,根据悬挑结构的形状和荷载特点合理选择支撑点位置。建筑项目支撑点设置在悬挑结构端部和中部,以确保支撑点位置能够承受悬挑结构的质量和荷载。(2)张拉和固定钢丝绳。在支撑点确定后,开始张拉和固定钢丝绳。一方面,要根据设计要求合理选择钢丝绳的规格并进行预张拉,以便有效消除钢丝绳的弯曲和松弛问题,提高其刚度和稳定性。另一方面,采用螺栓、钢板或焊接等方法将钢丝绳固定在支撑点上,保证钢丝绳张力均匀,不存在明显的松动和变形。(3)安装支撑杆。根据悬挑结构的形状和荷载特点合理选择支撑杆,并采用螺栓或焊接等方法连接,以提升安装质量。在施工过程中,应注意控制支撑杆的角度和位置,确保其能够承受悬挑结构的质量和荷载。

## 2.6 验收技术

(1)承重杆件以搭设用量的 30% 进行外观抽检,如果出现严重的质量问题,则需要进行 100% 检验,并随机抽取外观检验不合格的材料送检。(2)施工中重点检查立柱底部、垫板、底座位置、顶托螺栓伸出长度、立杆规格尺寸和垂直度、扫地杆、水平拉杆、剪刀撑等。(3)在屋面结构支撑系统搭设过程中,应做好水平杆扣接头、斜杆和接头与连接盘插销的检查,并做好最后验收。(4)支撑系统搭设完毕,由专项小组验收合格并办理手续后,才能进行钢筋安装。针对验收中提出的整改意见,应限期整改,在混凝土浇筑前进行支撑系统复验,确保支撑系统安全<sup>[5]</sup>。

## 3 提高建筑工程中高大模板施工质量的有效措施

### 3.1 认真编制专项施工方案

高支撑架施工属于特殊施工内容,施工风险较高,按照住建部令中对超过一定规模的危大工程的规定,为保证该模板高支撑架施工工程及施工人员的安全,降低事故发生率,相关责任单位应在危大工程施工前,组织工程技术人员编制专项施工方案,优先选用技术成熟的定型化、工具式支撑体系,并按照程序组织召开专家论证会,进行审核、审批。参与会议的人员应包括负责技术、质量、安全的相关人员,经审核通过后,

由总承包单位技术负责人及分包单位技术负责人共同审核签字并加盖单位公章,方可依此专项施工方案进行施工技术交底、施工工作安排、计划落实等工作,以有效指导模板高支撑架施工工作。

### 3.2 明确安全负责人

为保证高支模施工安全,在工程施工期间要明确现场施工安全负责人,同时在施工准备阶段开展全员安全技术交底,以便树立和强化施工人员的安全意识。项目部应设立施工安全专项小组,由项目经理和技术负责人分别担任组长和副组长,小组成员包括质检员、施工员、机管员、劳动队长、安全员以及班组长等。施工期间,专职安全员要负责现场安全监管工作,全面排查安全隐患,若发现应立即停工整改,以此提升现场安全管理的有效性<sup>[6]</sup>。

### 3.3 加强对模板支架搭设作业过程的安全管理

模板支架工程的搭建和施工属于特种作业范畴,因此所有作业人员不仅需要通过专业培训,掌握一定的相关技能,还需要持证上岗。企业在招聘人员时,需要进行一定的审查,管理人员需要结合相关的法律法规仔细筛查一线的作业人员,考察他们是否符合规定,且是否在之前的工程建设过程中存在违规操作的历史。企业还需要建立材料验收制度,组织相关的专业人员对材料进行入场验收,只有符合要求的材料才能进入施工现场。并且在项目完成之后,企业也需要派遣相应的安全员对项目进行质量检测,检测合格之后再报送监理单位进行最后的验收。在这样多重安全管理的过程之下,模板支架项目才能为将来的施工中起到安全保障的作用。

### 3.4 提高施工人员的专业技能水平

施工技术、施工模板质量会对模板工程施工质量带来影响,同时,施工人员自身综合素质与各个环节施工之间也有着直接的联系。所以,施工单位要顺应时代发展的特点来开展一线施工人员专门的施工技能培训,这样能够让施工人员自身理论知识储备和专业技能水平进一步提高,严格按照相关要求和规定来开展购物施工。与此同时,施工单位还要让一线施工人员在开展日常工作的时候树立正确的安全施工意识,在提高每一个工程施工环节安全性的同时,还能够为后续相关施工的正常开展奠定良好的基础。施工单位还要对先进的施工方法和技术进行充分的掌握,这样才可以根据实际情况来对这些技术手段和机械设备进行合理的应用,这些技术和机械设备的作用才能够充分发挥出来,后续相关工作也可以正常开展<sup>[7]</sup>。

### 3.5 模板拆除及注意事项

模板拆除时,应按以下程序进行。对构件的受力状况和变形情况进行全面检查,确保满足设计要求后,方可拆除模板。模板的拆除必须由上而下逐层进行,严禁从下向上拆除模板,防止因模板下端承受压力而产生变形。拆除侧模时应从顶层侧模一侧向另一侧顺序进行,先拆非承重模板再拆承重模板,不得从中间向两端同时进行。在侧模拆除时,应先将其上的杂物清理干净,以免在拆除时将杂物抛落,损坏混凝土结构。在拆除梁、柱、墙等结构模板时应注意:当混凝土强度达到设计强度的80%以上时方可拆除外模板;拆下模板、支架、配件等应分类堆放整齐,不得直接堆放在施工现场道路上;拆下模板、支架等材料不得从高处向下抛掷。拆模过程中如发现混凝土试块强度低于设计强度30%时,应暂停拆模并继续养护。

## 4 结束语

高大模板施工技术在建筑领域应用广泛,对于各类危大工程十分重要,故提升高支模施工技术有助于加快工程进度、提升工程质量、确保工程安全。文章通过分析建筑工程中高大模板支设的施工工艺和施工技术,期望为类似项目的施工提供指导,为高大模板支设施工技术的研究提供参考。未来,可以进一步研究高大模板支设的施工工艺和施工技术在工程中的应用,并完善现有的理论体系,推动高大支模在建筑工程中的应用<sup>[8]</sup>。

### 参考文献:

- [1] 舒雪峰.建筑工程中高大支模架的支撑施工关键技术分析[J].山西建筑,2015,41(18):106-107.
- [2] 梁正宇,陈涛.高大模板支撑体系在某工业厂房项目中的运用[J].建筑技术开发,2023,50(10):38-40.
- [3] 刘维克.建筑工程楼板模板高支撑架的设计与施工技术[J].四川水泥,2020(10):208-209.
- [4] 蔡国端.高支模施工技术在工业建筑工程中的应用[J].四川水泥,2020(12):337-338.
- [5] 王敦.探析建筑工程中模板施工技术的应用[J].山西建筑,2017,43(16):105-107.
- [6] 张立彬.高大模板支设的施工技术及安全管理措施[J].房地产导刊,2016(07):63.
- [7] 刘刚.建筑工程中高大模板施工技术研究[J].建材发展导向(上),2021,19(12):132-133.
- [8] 杨建峰.房屋建筑高大模板支撑设计及施工研究[J].北方建筑,2023,08(04):65-68.