

建筑施工悬挑脚手架搭设安全技术措施

张学锋

上海建工四建集团有限公司

DOI:10.32629/btr.v8i8.4915

[摘要] 本文主要研究建筑施工悬挑脚手架搭设安全技术措施。先论述脚手架施工技术和安全保证对保证施工质量、提高施工效率的重要性;再介绍施工工艺与注意事项,搭设、安装准备、水平悬挑梁定位与安装、拆除、使用安全检查等;最后提出安全保证措施,设计和选材、施工安全管理、设置围挡和警示标志、拆除过程安全保障等。最后强调悬挑脚手架搭设安全技术措施对建筑施工安全、质量的重要意义,呼吁不断完善相关措施。

[关键词] 建筑施工;悬挑脚手架;安全技术

中图分类号: TU731.2 文献标识码: A

Safety Technical Measures for Cantilever Scaffold Erection in Building Construction

Xuefeng Zhang

Shanghai Construction No. 4 Construction Group Co., Ltd.

[Abstract] This paper mainly studies the safety technical measures for cantilever scaffold erection in building construction. It first discusses the importance of scaffold construction technology and safety assurance for ensuring construction quality and improving construction efficiency. Then it introduces construction techniques and precautions, including erection, installation preparation, positioning and installation of horizontal cantilever beams, dismantling, use safety inspection, etc. Finally, it proposes safety assurance measures, including design and material selection, construction safety management, setting up barriers and warning signs, and safety assurance during the dismantling process. It emphasizes the significance of safety technical measures for cantilever scaffold erection to construction safety and quality, and calls for continuous improvement of relevant measures.

[Key words] building construction; cantilever scaffold; safety technology

引言

近年来,建筑行业发展愈加迅猛,逐渐成为我国经济水平的重要支柱,在城市现代化进程中不断涌现出诸多建筑施工新技术。在建筑工程中,脚手架是施工的关键环节,只有规范正确地搭设与安装,才能够有效保障施工人员的安全作业。悬挑脚手架是建筑施工中重要的设施,搭设质量的好坏直接影响到整个工程的进度、质量以及人员的安全。随着建筑行业的不断发展,高层、复杂建筑越来越多,悬挑脚手架的使用也越来越广泛,搭设过程中安全技术问题也越发突出。悬挑脚手架搭设安全问题成为建筑施工中急需解决的重要课题。基于此,本文旨在探讨建筑施工脚手架施工技术,并提出安全保证措施,以供参考借鉴。

1 建筑施工悬挑脚手架搭设安全技术的重要性

一方面,稳定的脚手架给施工人员提供了一个安全、舒适的工作环境,减少了施工人员因为担心安全问题而分散精力的情况。施工人员站在稳固的平台上进行施工时,可以集中精力完成

施工任务,操作更加熟练、迅速,从而加快施工进度。高层建筑主体结构施工中,使用悬挑脚手架进行连续施工,施工人员可以在不同楼层间快速移动,不需要频繁搭建和拆除脚手架,大幅缩短了施工时间^[1]。另一方面,合理的脚手架搭设方案可以优化施工过程,减少施工过程中等待时间。在建筑施工过程中,各工序之间存在着一定的联系,如果脚手架的搭设不能满足施工流程的要求,就会造成某些工序无法顺利进行,进而影响到整个工程的进度(如图1)。如外墙装饰施工中,脚手架搭设高度、位置不合适时,施工人员需要花费大量时间调整脚手架或用其他辅助措施完成工作,从而降低施工效率。科学合理的脚手架搭设可以提前规划好施工路线和操作空间,使各工序之间可以相互衔接,提高施工整体效率。

2 建筑施工脚手架施工技术

2.1 施工安装准备

充分的施工安装准备工作是脚手架搭设顺利进行、安全可靠的基础,主要包括技术准备、材料机具准备和作业条件准备。

技术准备阶段要组织技术人员对施工图纸、脚手架专项施工方案进行详细的研读,重点是结构边梁、墙体、楼板等与脚手架连接处^[2]。根据工程实际情况,需要预先确定连墙件的设置方式,当外架主节点与结构标高关系允许时,可以采用预埋 $\phi 16$ 圆钢并双面焊接 $5d$ 长度的做法,也可以采用预埋 $\phi 48 \times 3.0$ 钢管;后期补缺或预制构件部位,可以采用 10mm 厚钢板配合M16膨胀螺栓固定在结构梁上的后置方案(如图2所示)。悬挑脚手架要提前规划好钢梁和主体结构的锚固节点,在现浇混凝土墙内预留 150×200 木盒供后期钢梁锚固端安装和拆除,或者直接采用 $18\#$ 加长U型锚固螺栓将工字钢梁浇筑固定在墙体内,保证锚固点处在坚实的结构部位。

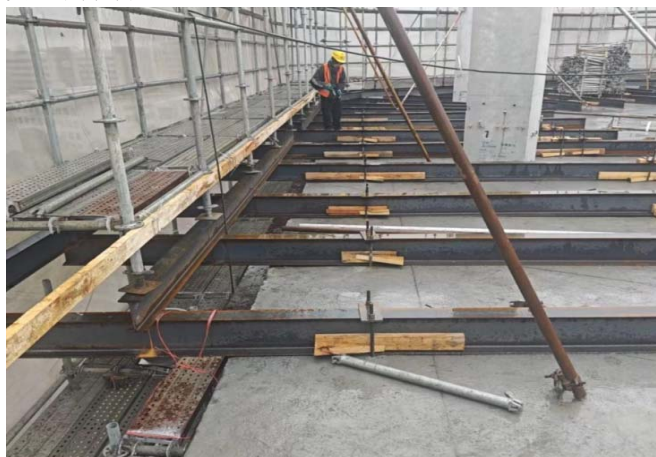


图1 建筑施工脚手架安装过程

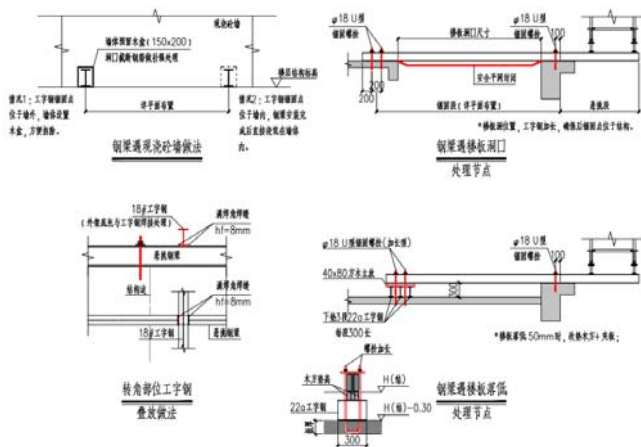


图2 施工脚手架设计

材料和机具的准备上,要对所有进场的钢管、扣件、工字钢、螺栓等构件进行严格的验收。钢管宜用 $\phi 48 \times 3.0$ 规格,其壁厚和外观质量要符合规范;扣件应有生产许可证和产品质量合格证,并抽样复试;用于悬挑承力的 $18\#$ 工字钢及U型锚固螺栓必须保证材质和尺寸符合设计要求。焊接作业所用的设备和检测工具也要准备就绪。

2.2 脚手架的搭设

脚手架的搭设必须遵循专项方案确定的顺序与工艺要求,坚持由下至上、逐层搭设、及时固定的原则。

搭设工作从定位放线开始,按方案弹出立杆位置线。立杆安装要保证垂直度,纵向间距一般按步距规范设置。搭设时钢梁通过楼板洞口时应进行补强、隔离,例如钢梁与楼板洞口之间设置 $40\text{mm} \times 80\text{mm}$ 方木立放衬垫,或者在特定标高处用木方加夹板组合垫块来防止应力集中破坏楼板^[3]。转角等特殊部位,工字钢可以采用叠放的做法来加强整体稳定性。水平杆、剪刀撑等构件要同步搭设,保证架体的空间刚度。连墙件的安装是脚手架搭设的重要环节,必须和架体搭设同步进行,严格按照“两步两跨”或者方案规定的间距进行布置。具体的施工方法应根据上一节所选的方式进行,预埋圆钢或钢管时,应在混凝土浇筑前准确预埋,浇筑后及时清理并复核位置,待架体搭设到该部位时,立即用钢管和扣件将架体与预埋件牢固连接,其中预埋圆钢需保证双面焊接长度和质量。采用后置钢板和膨胀螺栓时,应在结构混凝土强度达到要求后钻孔安装,保证螺栓锚固深度和紧固力。所有连墙件应尽量靠近主节点设置,呈水平或略向脚手架一端下斜,以有效传递水平力。外架底部支承在悬挑钢梁上的情况下,架体立杆底端与工字钢之间要采取可靠的固定措施,如用焊接高度 $h_f=8\text{mm}$ 的满焊角焊缝将短钢筋头或专用底托锚固在钢梁上,防止架体滑移。搭设完毕之后要进行全面检查验收,检查杆件间距、连墙件数量及紧固情况、扣件扭力矩、防护设施等,经检查合格后方可投入使用。脚手架施工属于技术性较强、安全要求较高的系统工程,必须经过周密的准备和规范的搭设过程,并且结合具体的节点如连墙件、钢梁锚固等进行细致的处理,才能搭建起安全、稳固的施工支撑体系。

2.3 水平悬挑梁定位与安装

在高层建筑或者不能进行落地式搭设的情况下,悬挑脚手架被广泛使用。其主要承力构件,即水平悬挑梁(一般用工字钢),的定位和安装,是悬挑架安全的关键。根据专项方案中确定的悬挑层数、悬挑长度、锚固长度、立杆定位点,在建筑结构楼板上进行放样^[4]。需要确定悬挑梁穿过结构楼板的预埋U形钢筋拉环或者锚固螺栓的位置,还要确定悬挑梁末端固定点的位置。放线要准确,特别是转角、阳台等特殊部位悬挑梁的布置要专门设计。

悬挑梁安装前应检查悬挑梁的型号、规格、完整性,不得有扭曲、严重锈蚀。安装时悬挑梁穿过预埋环,末端搁置并锚固在楼面上。预埋环应采用HPB300级钢筋,直径、埋入混凝土的长度、角度等均应按方案施工,混凝土强度达到要求后方可安装。悬挑梁与建筑结构之间要用木楔或者钢楔楔紧,保证紧密接触。悬挑梁的锚固段长度不得小于悬挑段长度的1.25倍(具体比值根据设计计算确定)。悬挑梁安装就位后必须检查其水平度、外端上翘高度(一般控制在 $50\text{mm} \sim 100\text{mm}$ 之间,以抵消受压下挠)、锚固是否牢固、立杆定位点是否正确。立杆底座要通过焊接钢筋头或者设置套环等方式与悬挑梁可靠地固定,防止立杆滑移。每一道悬挑梁及相应的锚固系统安装完毕后,均应组织专项验收,合格后方可进行上部架体的搭设。

2.4 脚手架拆除

脚手架拆除属于危险性较高的逆向作业,必须编制详细的拆除方案并加以执行。拆除作业前应全面检查架体各部件的完好性及连接情况,连墙件、支撑体系是否牢固。清理架体上的所有杂物、垃圾及多余的建筑材料,设置警戒区,挂设明显的警示标志,专人看守,严禁非作业人员进入。拆除要遵照“由上而下、后搭先拆、先搭后拆”的准则。具体的顺序为:安全网→挡脚板、防护栏杆→脚手板→横向水平杆→纵向水平杆→剪刀撑(随架体拆除同步进行)→立杆→连墙件(随架体逐层拆除,严禁一次性全部拆除)。连墙件拆除要与架体下降同步,架体自由高度大于两步时,必须增设临时拉结,防止架体倾覆。拆除过程中应统一指挥,上下呼应,协调作业。拆下的杆件、扣件等必须用绳索或者垂直运输设备分段运到地面,严禁高空抛掷。运至地面的构配件要立即进行检查、整修、保养,按品种、规格分类堆放,便于后续周转使用。强风、大雨、大雪等恶劣天气时停止拆除作业。拆除工作完成后,应做好现场清理工作,工完场清。

3 建筑施工脚手架安全保证措施

3.1 脚手架设计与选材

脚手架的安全保障属于系统工程,其根基在于严格依照国家以及行业规范的科学设计,并且对建筑材料实施精细控制。根据建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范(JGJ130-2011)、建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准(JGJ/T231-2021)等主要标准,脚手架的设计不能简单模仿,必须进行专项的、量化的结构计算。设计输入条件要综合考虑建筑物的结构形式(框架、剪力墙或者大跨度结构),各施工阶段的动态荷载(结构施工时作业层荷载标准值一般不低于 3.0kN/m^2 ,装饰阶段不低于 2.0kN/m^2),搭设高度与当地基本风压(风荷载按50年一遇考虑),地震设防烈度等重要因素^[5]。以应用广泛、风险较高的悬挑脚手架为例,其设计计算书必须详细:悬挑钢梁(一般用工字钢或槽钢)的规格选择要经过抗弯强度、抗剪强度和整体稳定性验算来确定;锚固在主体结构上的长度不能小于悬挑长度的1倍。

3.2 施工现场围挡与警示标志,确保科学规范施工

悬挑脚手架施工现场设置围挡、警示标志,是保证施工安全的重要措施。围挡把施工现场与外界隔离开来,防止无关人员进入施工现场,防止意外事故的发生。围挡的设置要符合相关规定的标准,高度、材质等都应符合安全标准。围挡高度一般不低于1.8米,材质应坚固耐用,能承受一定外力冲击。警示标志可以提醒施工人员及周围的人注意安全,防止出现危险。施工现场的危险部位、关键部位应设置明显的警示标志,禁止入内、当心坠落、注意安全等。警示标志的颜色、形状、尺寸要符合国家有关标准的要求,以保证警示标志能引起人们的注意。禁止入内标志应用红色圆圈加斜杠的形式来表示禁止的意思。

4 结语

建筑施工悬挑脚手架搭设安全技术措施是保证建筑施工安全、质量的重要保证。只有充分认识到脚手架搭设安全性的重要性,严格按设计要求、施工规范进行操作,加强施工安全管理,才能有效预防和减少安全事故的发生,保证施工人员的生命安全和身体健康,保证建筑施工工程顺利进行。今后的建筑施工中要不断总结经验,不断完善悬挑脚手架搭设安全技术措施,为建筑施工行业的发展做出更大的贡献。

[参考文献]

- [1] 闫小平. 建筑施工脚手架施工技术与安全保证措施[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2025, (24): 122-124.
- [2] 郭军, 单逊, 熊怡刚. 新型组合外架施工技术在复杂立面超高层建筑中的应用[A]. 2025年全国工程建设行业施工技术交流会论文集(下册)[C]. 《施工技术(中英文)》杂志社、亚太建设科技信息研究院有限公司, 2025: 231-234.
- [3] 张建业. 花篮式外墙悬挑脚手架搭设与安全应用技术研究[J]. 工程质量, 2025, 43(06): 80-85.
- [4] 张赛, 刘国全, 何云志. 拉杆式悬挑脚手架在厂房建筑中的施工工艺[J]. 四川建材, 2025, 51(03): 170-173.
- [5] 梁志龙. 高层建筑中悬挑脚手架施工与安全技术研究[J]. 中国建筑装饰装修, 2024, (23): 183-185.