

扣件钢管脚手架在建筑危大工程施工中的应用与前景展望

孙明海

西安建工交建集团有限公司 陕西 西安 710000

摘要：扣件钢管脚手架在建筑危大工程施工中具有重要的应用价值和广阔的前景展望。在高层建筑、桥梁、电力塔等危大工程的施工中，安全性和稳定性是至关重要的考量因素。扣件钢管脚手架作为一种结构稳固、承载能力强、安装快捷的支撑工具，在这些施工项目中发挥着不可替代的作用。其简单灵活的搭建方式和适应性强的特点，使其能够满足不同形状和高度的建筑结构需求，为危大工程提供可靠支撑。

关键词：扣件钢管脚手架；危大工程；施工应用；前景展望

1 扣件钢管脚手架的定义

扣件钢管脚手架是一种常用的支撑和施工脚手架系统，由管道和连接件（扣件）组成。扣件是一种特殊设计的接头，可用于连接不同尺寸和形状的钢管，从而构建稳固的支撑结构。扣件钢管脚手架以其结构简单、安装快捷、可重复利用等特点被广泛应用于各类建筑工程、桥梁修建、道路维护以及工业设备搭建等领域。扣件钢管脚手架的组装过程相对简单，通常不需要使用焊接或其他特殊工具，只需通过扣件紧固连接钢管，构成一个稳固的支撑体系^[1]。脚手架的结构牢固，能够承受较大的荷载，同时易于拆卸和搬运，提高了施工、维修和拆除的效率。此外，扣件钢管脚手架还具有调整灵活、安全可靠、成本较低等优点，成为建筑施工中常用的临时支撑设备。扣件钢管脚手架的定义就是通过连接钢管和扣件构建的安全、稳固的支撑结构系统，可灵活应用于各种工程项目中，为施工人员提供安全、高效的工作平台。

2 扣件钢管脚手架在建筑危大工程中的应用

扣件钢管脚手架作为一种灵活、可靠的支撑系统，在建筑危大工程中发挥着重要作用。扣件钢管脚手架在高层建筑施工中扮演着关键的支撑角色，在建设高楼大厦的过程中，扣件钢管脚手架能够提供可靠的支撑结构，为工人提供安全、易于操作的工作平台，保障施工人员的作业安全。扣件钢管脚手架在桥梁施工中也得到了广泛应用，大型桥梁的搭建过程中，扣件钢管脚手架能够有效支撑桥梁结构，便于工人进行桥墩、桥面、护栏等部件的施工作业，提高施工效率并确保工程质量。扣件钢管脚手架还在城市轨道交通、水利工程、矿山工程等危大工程中广泛应用，在轨道交通施工中，它为施工人员提供了安全的工作平台，帮助他们进行轨道铺设、车站建设等工作；在水利工程中，扣件钢管脚手架

可以支撑水电站、水库等巨型建筑的施工，确保工程进展顺利；在矿山工程中，扣件钢管脚手架为采矿作业提供安全的工作空间，提高了采矿效率和安全性。扣件钢管脚手架在建筑危大工程中的应用广泛，其稳定性、可靠性和灵活性使得它成为各类危大工程中不可或缺的支撑设备，为工程施工提供了安全、高效的操作条件，并对工程进展和质量起到了重要的保障作用。

3 扣件钢管脚手架在建筑危大工程施工中的问题

3.1 施工安全隐患存在问题

扣件钢管脚手架在建筑危大工程施工中的应用广泛，但也存在一些问题和施工安全隐患。扣件钢管脚手架的搭建和拆除需要具备一定的技术要求，如果施工人员操作不当或者缺乏相关经验，就容易导致脚手架支撑不稳，存在倒塌的风险。此外，脚手架的结构设计和扣件质量也会影响脚手架的稳固性，如果设计不合理或者扣件质量低劣，容易造成脚手架结构不牢固、易发生事故。施工现场管理不严格也是扣件钢管脚手架安全隐患的重要原因。施工现场通常人员繁多、物料堆放混乱，若没有有效的管理措施，易造成材料或工具掉落伤人，增加安全风险。此外，施工现场环境复杂，如有电线、管道等设施交叉错综，脚手架搭建不当有可能与这些设施发生碰撞，引发安全事故。恶劣天气条件也可能对扣件钢管脚手架的使用和稳定性造成影响。例如，在风力较大的天气下，脚手架的风险更大，需要加强结构的固定和加固，确保施工人员的安全^[2]。

3.2 施工效率与质量问题

在建筑危大工程中，扣件钢管脚手架的应用面临着施工效率和质量问题。扣件钢管脚手架安装过程中如若设计不合理、操作不当或配件质量不良，都可能导致搭建时间过长、搭建困难、甚至出现拆卸困难等问题，从而影响施工效率。此外，施工现场规划不合理、施工

计划不科学等也会影响扣件钢管脚手架的使用效率,进而影响整体施工进度。扣件钢管脚手架在危大工程施工质量问题也备受关注。由于扣件钢管脚手架是支撑结构,其搭建稳固性直接关系到施工人员的安全以及工程质量。如果扣件连接不牢固、材料质量不达标或搭建不符合设计规范,可能造成脚手架结构不牢固、易倾斜或坍塌,严重影响施工安全和工程质量。施工现场环境复杂、作业难度大也会对脚手架施工效果和質量造成一定影响。

3.3 管理和监督不足

在建筑危大工程中,扣件钢管脚手架的使用存在着管理和监督不足的问题。施工单位在脚手架的选型、设计和搭建等环节中的管理不够严格和规范,可能导致扣件钢管脚手架的结构不牢固、搭建不规范等问题。缺乏严格的管理制度和监督机制,施工单位难以有效掌握脚手架的使用和安装情况,增加了施工现场的安全隐患。监督部门在危大工程中对扣件钢管脚手架的管理和监督也存在不足。监管部门对于脚手架搭建是否符合相关标准、脚手架材料质量是否达标、工人操作是否符合规范等方面的监督不够到位,缺乏对施工现场安全的全面把控。监督部门的不到位监管可能导致脚手架施工存在违规操作、质量问题,甚至给施工人员和周围居民的生命财产安全带来风险。建筑施工现场施工人员的安全意识不足也是管理和监督不足的表现之一。缺乏安全意识的施工人员可能会忽视脚手架操作规程,采取不合理的作业方式,增加事故发生的可能性,从而影响施工安全和質量。

4 扣件钢管脚手架的技术创新与优化

4.1 材料性能的提升

扣件钢管脚手架作为建筑领域中常用的支撑和施工工具,其技术创新和优化在近年来得到了广泛关注。其中,材料性能的提升是扣件钢管脚手架技术创新的重要方面之一。随着材料科学和技术的发展,现代扣件钢管脚手架所使用的钢管材料和扣件材料不断得到改进和优化。首先,钢管材料的优化和提升是扣件钢管脚手架技术创新的关键。传统的管材通常为碳素钢管,而如今一些先进的扣件钢管脚手架采用高强度钢材或合金钢材,具有更好的强度、韧性和耐腐蚀性能,能够在复杂工况下保持稳定结构,延长使用寿命,提高施工安全性和質量。其次,扣件材料的优化也是技术创新的关键之一。扣件作为连接管道的关键部件,其强度和耐久性直接影响到整个脚手架的稳定性和安全性。随着材料科学的发展,现代扣件钢管脚手架的扣件材料也在不断优化,采

用更加耐磨、耐腐蚀、抗拉伸等性能更强的材料,以提高连接结构的可靠性和耐用性^[3]。此外,随着数字化和智能化技术的发展,一些新型扣件钢管脚手架还将开始引入智能监测和控制系统,实时监测脚手架结构的状态和稳定性,提前发现问题并进行预警,从而进一步提高施工安全和質量。

4.2 搭设工艺的改进

扣件钢管脚手架作为建筑施工中常用的支撑工具,其技术创新和优化在搭设工艺方面也取得了显著进展。现代扣件钢管脚手架的搭设工艺比传统方法更加高效和灵活。采用了现代化的设计和制造工艺,不仅可以方便快捷地搭建脚手架结构,还能满足不同施工环境和要求的需要。扣件钢管脚手架在搭设工艺上还借鉴了一些先进的施工技术,如预制化组件和模块化设计等。通过预先加工和装配好部分脚手架构件,大大减少了现场搭建的时间和人力成本,提高了施工效率和准确度。模块化设计也使得脚手架构件可以更加灵活地组合和调整,适应各种不同的建筑形状和结构需求。在搭设工艺的改进方面,一些新型扣件钢管脚手架还引入了数字化设计和虚拟仿真技术。通过计算机辅助设计软件和虚拟仿真平台,施工人员可以提前对脚手架结构进行全面的模拟和优化,预测搭建过程中可能出现的问题,并进行针对性的调整,从而提高搭设质量和减少施工风险。

4.3 智能化监控与管理系统的應用

扣件钢管脚手架作为建筑施工中重要的支撑工具,其技术创新和优化在智能化监控与管理系统的應用方面有着巨大的潜力。近年来,随着信息技术的快速发展,智能化监控系统在扣件钢管脚手架领域得到了广泛应用。智能化监控系统可以实现对脚手架结构的实时监测,通过传感器技术和数据采集设备,监控系统能够实时监测脚手架结构的稳定性、负荷情况以及变形程度等关键参数,及时发现问题并进行预警处理,有助于防止脚手架发生倾斜或坍塌等意外情况,提高施工安全性。智能化监控系统还能优化脚手架的施工管理,管理人员可以通过系统实时监测施工进度、工人操作状况、材料消耗等情况,及时掌握施工现场的信息,做出准确决策,提高施工效率并避免资源浪费。此外,系统还可以记录施工过程中的数据,为施工质量评估和后期工程验收提供依据。智能化监控系统在扣件钢管脚手架维护管理方面也发挥了重要作用,系统可以实现对脚手架结构和材料的远程监控和诊断,提前预警构件的磨损与老化情况,规划维护计划,延长脚手架的使用寿命,降低维护成本。

5 风险源辨识及防控措施

5.1 职责

安全生产负责人组织项目部全员成立重大危险源风险评价小组, 按规定的评价方法对项目工程施工过程中能够控制和可能施加影响的危险源进行识别、辨识和评价。项目部各相关人员及班组负责具体实施^[4]。

5.2 危险源辨识、风险评价

5.2.1 危险源分类

第一类危险源: 可能发生意外释放能量从而导致事故发生的物质。

第二类危险源: 导致能量和危险物质约束、限制措施破坏失效的多种因素。其主要包括物的故障、人的失误、环境因素三种。

5.2.2 识别环境因素时应考虑覆盖的三种时态和状态

三种时态: 过去、现在和将来

三种状态: 正常、异常和紧急状态

5.2.3 危险源辨识

危险源辨识方法: 采用现场观察、检查

危险源辨识顺序: 项目工程平面布局, 建筑物, 施工设备、设施, 施工生产和施工防护设施, 工程施工过程, 有害作业部位, 各项制度、操作规程, 生活设施, 外出工作人员和外来工作人员, 传染疾病和突发事件的应急与响应。

5.3 防控措施

5.3.1 施工单位项目经理在高大模板体系施工全过程中(从支架搭设、检查验收、混凝土浇筑)必须亲自带班作业, 不得离开施工现场。

5.3.2 施工单位的项目技术负责人、施工员、专职安全生产管理人员共同负责《施工方案》的技术交底, 一级交底由项目技术负责人组织、二级交底由项目施工技术人员组织, 应召开技术交底会议, 面向参加支撑体系搭设的所有架子工、模板工进行集体交底。技术交底的依据是《施工方案》和相关标准规范, 技术交底应具有全面性、针对性。技术交底情况应形成书面材料, 存入档案。

5.3.3 施工单位的技术负责人、项目技术负责人、施工员、专职安全生产管理人员共同负责高大模板支撑体系施工的检查验收工作, 检查验收的依据是《施工方案》和相关标准规范, 检查验收应贯穿于施工全过程

中, 做到上道工序验收不合格不得施工下道工序, 检查验收情况应记录列表, 存入档案。

5.3.4 检查验收的主要内容应包括: 支撑体系的基础施工验收, 钢管、扣件、顶托等材料的质量验收, 立杆垫木和底座的施工验收, 立杆纵、横距及立杆垂直度的施工验收, 扫地纵、横杆的施工验收, 步距及纵、横水平杆的施工验收, 纵向、横向、水平向剪刀撑的施工验收, 顶托螺杆伸出长度的施工验收, 与四周结构柱、梁、剪力墙拉结附着的施工验收, 等等。

5.3.5 混凝土浇筑前, 施工单位的项目经理、监理单位的项目总监理工程师、建设单位的工程部门负责人应召集项目部工程技术人员共同对高大模板支撑体系作一次彻底大检查。确认符合《施工方案》和相关标准规范并满足安全生产条件后, 由项目经理和项目总监共同向作业班组签署混凝土浇筑批准令, 作业班组方可浇筑混凝土。

5.3.6 混凝土浇筑过程中应做好支撑体系和模板的沉降监测, 并设立沉降预警值。发现有松动、变形等异常情况时, 必须迅速停止浇筑, 撤离作业人员, 做好应急工作并立即报告建筑安全监督机构。经分析研究, 制定加固方案并消除安全隐患后才可批准复工。

结束语

未来, 随着科技的不断进步和技术的不断创新, 扣件钢管脚手架在建筑危大工程施工中的应用前景将更加广阔。智能化监控系统、模块化设计和轻质高强材料的应用将进一步提升扣件钢管脚手架在危大工程中的安全性、稳定性和施工效率, 满足复杂工程的支撑需求。可持续发展理念的倡导将推动扣件钢管脚手架的可重复利用和资源节约, 为危大工程的施工提供更加环保、高效的解决方案。

参考文献

- [1]吴明.王华.扣件钢管脚手架在高层建筑施工中的应用研究[J].建筑技术.2021.52(3): 285-288.
- [2]李刚.张伟.扣件钢管脚手架稳定性分析及优化设计[J].建筑科学与工程学报.2021.38(2): 112-118.
- [3]刘峰.徐晓明.基于安全性的扣件钢管脚手架施工管理研究[J].施工技术.2021.40(5): 90-93.
- [4]王强.赵丽.扣件钢管脚手架在桥梁施工中的创新应用[J].桥梁建设.2021.51(1): 145-149.