

钢结构深化施工中的安全风险控制技术应用策略

徐柏煊

浙江东南网架有限公司, 浙江 杭州 311209

[摘要]随着现代建筑技术的不断发展, 钢结构在建筑领域中的应用越来越广泛。钢结构具有强度高、重量轻、施工速度快等优点, 但在深化施工过程中也存在着一定的安全风险。由于钢结构施工通常涉及高空作业、大型构件吊装、焊接等危险作业环节, 一旦发生安全事故, 不仅会造成人员伤亡和财产损失, 还会对工程进度和企业形象产生严重影响。基于此, 此文将深入探讨钢结构深化施工中的安全风险控制技术应用策略, 为相关工程提供有益的参考。

[关键词] 钢结构深化施工; 安全风险; 控制技术; 应用策略

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14124

中图分类号: TU352

文献标识码: A

Application Strategy of Safety Risk Control Technology in Deepening Construction of Steel Structures

XU Baihuan

Zhejiang Southeast Space Frame Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 311209, China

Abstract: With the continuous development of modern building technology, the application of steel structures in the field of construction is becoming increasingly widespread. Steel structures have advantages such as high strength, light weight, and fast construction speed, but there are also certain safety risks in the process of deepening construction. Due to the fact that steel structure construction usually involves dangerous operations such as high-altitude work, lifting of large components, and welding, once a safety accident occurs, it will not only cause casualties and property losses, but also have a serious impact on the project progress and corporate image. Based on this, this article will delve into the application strategies of safety risk control techniques in the deepening construction of steel structures, providing useful references for related projects.

Keywords: deepening construction of steel structures; safety risks; control technology; application strategy

引言

钢结构深化施工是建筑工程中的关键环节, 其安全风险控制至关重要。有效的安全风险控制技术应用策略能够最大程度地降低施工过程中的安全隐患, 保障施工人员的生命安全和工程的顺利进行。因此, 加强钢结构深化施工中的安全风险控制技术应用, 对于确保施工安全、提高工程质量、促进建筑行业的可持续发展具有重要意义。

1 钢结构深化施工中安全风险控制的意義

钢结构深化施工中的安全风险控制意义重大。一方面, 保障施工人员生命安全。钢结构施工常涉及高空作业、大型构件吊装等危险环节, 有效的安全风险控制能最大程度减少事故发生概率, 避免施工人员伤亡, 让他们在安全的环境中工作。另一方面, 确保工程顺利进行。安全风险得到控制可避免因事故导致的停工和延误, 保证施工进度按计划推进, 提高工程建设效率。同时, 降低经济损失。减少安全事故能降低医疗、赔偿、设备维修等费用支出, 也避免了因事故对工程质量造成的影响而产生的返工成本。此外, 提升企业形象和信誉。注重安全风险控制的企业更能赢得客户信任和社会认可, 为企业在市场竞争中赢得优势, 也有助于推动整个钢结构施工行业的健康发展。

2 钢结构深化施工安全风险分析

2.1 高空作业与坠落风险

在钢结构深化施工过程中, 高空作业是不可避免的环节, 这带来了极大的坠落风险。施工人员常常需要在数十米甚至上百米的高空进行钢梁、钢柱等构件的安装与焊接。由于施工环境的复杂性, 如风速变化、脚手架稳固性不足、安全带使用不当等因素, 都可能导致施工人员发生坠落事故。此外, 临时搭建的工作平台和脚手架若存在设计缺陷或搭建不规范, 也可能在施工中发生垮塌, 进一步增加坠落风险。高空坠落不仅会对施工人员的生命安全构成严重威胁, 还可能导致下方人员受到意外伤害。

2.2 起重吊装与物体打击风险

钢结构施工中的起重吊装作业是另一个重要的安全风险点。在吊装过程中, 由于起重机的故障(如制动失灵、钢丝绳断裂等)或操作人员的违规操作(如超载吊运、斜拉歪吊等), 可能导致吊物坠落或起重机倾翻, 对现场人员和设备造成巨大威胁。同时, 吊运的钢结构构件、工具等在意外掉落时, 可能砸伤下方人员, 造成严重的物体打击伤害。此外, 高空作业时, 工具、零件等不慎掉落也会对地面人员构成潜在威胁, 增加了施工过程中的安全风险。

2.3 火灾与触电风险

在钢结构施工过程中,焊接与切割作业是不可或缺的一环,然而,这些作业会产生大量高温火花和飞溅物。若施工现场管理不善,这些火花和飞溅物极易引燃周围的易燃材料,如保温层、防护网、临时搭建的木板等,从而迅速蔓延成火灾。火灾不仅威胁到施工人员的生命安全,还会烧毁施工设备和材料,造成巨大的经济损失,并严重延误施工进度。此外,施工现场的电气设备与线路若存在老化、破损或未按规定进行维护,将存在严重的触电隐患。特别是电焊机等大型设备,若接地不良或操作不当,极易导致施工人员触电,造成人身伤害甚至死亡。触电事故不仅影响施工人员的健康与安全,还会对施工现场的秩序和效率造成严重影响,进一步加剧施工进度的延误和质量问题。

3 钢结构深化施工中安全风险控制技术策略分析

3.1 施工前的风险评估与规划

钢结构深化施工前的风险评估与规划是确保施工安全的重要基础。首先,要全面勘察施工现场,了解地形地貌、周边环境等因素对施工安全的影响。分析钢结构的设计方案,明确复杂节点、大型构件等可能存在的风险点。组织专家和技术人员进行风险评估,确定潜在的安全隐患,如高处坠落风险可能源于高空作业面缺乏有效防护;起重吊装风险可能因吊具选择不当或操作不规范产生。基于评估结果,制定详细的安全施工规划,包括安全管理目标、具体安全措施和实施步骤。明确各部门和人员的安全责任,建立健全安全管理制度,为施工过程中的安全管理提供有力保障。

3.2 施工过程中的安全技术措施

施工过程中的安全技术措施是防范安全风险的关键环节。对于高处作业,必须搭建稳固的脚手架和作业平台,安装可靠的安全防护网,确保作业人员在高处有安全的工作环境。同时,为作业人员配备合格的安全带,并严格要求正确佩戴和使用。在起重吊装作业方面,要根据构件重量和尺寸选择合适的起重设备和吊具,制定科学的吊装方案。吊装前对设备和吊具进行全面检查,确保其性能良好。在焊接作业时,要做好防火、防爆措施,设置专门的焊接区域,配备消防器材。加强通风,防止焊接产生的有害气体对作业人员造成危害。此外,还应规范施工现场的用电管理,防止触电事故发生。

3.3 安全监测与预警系统

建立安全监测与预警系统能够及时发现和处理施工过程中的安全风险。通过在钢结构关键部位安装传感器,实时监测构件的变形、应力等参数。利用先进的监测技术和软件,对监测数据进行分析处理,一旦发现异常情况,立即发出预警信号。例如,当监测到大型构件的变形超过允许范围时,及时通知施工人员停止施工,采取加固措施。同时,建立应急响应机制,确保在预警发出后能够迅速采取有效的应对措施,防止事故的扩大。安全监测与预警系

统的建立,为钢结构深化施工提供了实时的安全保障,大大提高了施工的安全性。

3.4 人员培训与安全文化建设

人员培训与安全文化建设在钢结构深化施工安全中起着根本保障作用。一方面,全面的安全培训涵盖安全法规、操作规程和应急处置等,理论与实际操作演练结合,能切实提升施工人员安全意识与操作技能。使其熟悉安全设备使用,具备应对突发安全事故的能力。另一方面,营造良好安全文化氛围意义重大。开展安全宣传活动可传播安全知识,设立安全奖励制度能激发施工人员的责任感和积极性。当安全成为自觉行为,全员参与、共同关注安全的良好局面得以形成。这不仅有助于降低施工中的安全风险,还能提高施工效率和质量,为钢结构深化施工的顺利进行奠定坚实基础,推动建筑行业持续健康发展。

3.5 设备与材料的安全管理

在钢结构深化施工中,设备与材料的品质和管理直接关系到施工安全。对于施工设备,严格的检查和维护制度是确保其安全运行的关键。在设备投入使用前,专业人员应进行全面细致的性能检测,涵盖动力系统、控制系统、安全保护装置等方面,确保设备无故障隐患,能够安全可靠地运行。定期保养和维修能延长设备寿命,及时更换磨损零部件可避免因小问题引发大事故。例如,起重机的钢丝绳磨损严重若不及时更换,可能在吊装过程中发生断裂,造成严重后果。对于钢结构材料,把好质量关至关重要。对进场的钢材、连接件等进行严格检验,核对其规格、强度等参数是否符合设计要求和相关标准。合理存放材料能有效防止坍塌事故,根据材料特性分类存放,设置稳固的堆放架,避免超高堆放。在材料搬运和安装过程中,采用正确方法和工具可减少材料损坏和人员受伤风险,如使用专用吊具搬运钢材,避免材料碰撞变形。

3.6 安全监督与检查

建立健全安全监督与检查机制是钢结构深化施工安全的重要保障。设立专门的安全监督部门或人员,他们犹如施工安全的守护者。定期对施工现场进行全面安全检查,涵盖安全设施的设置情况。确保安全网牢固可靠、防护栏高度符合标准,为施工人员提供有效的保护。检查施工人员的操作规范,杜绝违规行为,如不系安全带进行高空作业等。同时,密切关注设备的运行状态,检查设备的维护记录、运行参数是否正常。一旦发现安全隐患,及时下达整改通知,明确整改责任人,规定整改期限和具体整改措施。并持续跟踪整改情况,确保隐患得到彻底消除。鼓励施工人员自我监督和相互监督,能形成良好的安全施工氛围。当每个人都对安全负责时,安全事故的发生概率将大大降低,从而保障施工的顺利进行和人员的生命安全。

3.7 与相关方的协调与沟通

在钢结构深化施工中,与相关方的协调与沟通是确保安全风险控制的重要环节。设计单位是施工的源头,与设

计单位保持密切联系，确保设计方案的安全性和可行性。在施工前，共同对设计方案进行安全评估，对可能存在的风险点提前进行优化。积极配合监理单位的安全监督工作至关重要。监理单位作为独立的第三方，对施工过程进行严格监督。及时整改监理提出的安全问题，不仅是对施工规范的遵守，更是对施工安全的负责。与供应商加强沟通，确保提供的设备和材料质量可靠、安全性能符合要求。对设备的性能参数、材料的质量标准进行明确约定，从源头上控制安全风险。通过各方的协同努力，共同保障钢结构深化施工的安全。只有各方齐心协力，形成安全管理的合力，才能有效降低安全风险，确保施工顺利进行。

4 对未来钢结构施工安全风险控制技术的发展趋势进行展望

4.1 智能化安全监测与预警

未来钢结构施工安全风险控制技术将更加智能化。通过安装各种先进的传感器和监测设备，实时采集钢结构施工过程中的各种数据，如应力、变形、温度等。利用大数据分析和人工智能技术，对这些数据进行处理和分析，实现对施工安全风险的智能监测与预警。当监测到安全风险超出预设范围时，系统能够自动发出警报，并提供相应的处理建议，以便施工人员及时采取措施，避免事故的发生。同时，智能化的安全监测与预警系统还可以实现远程监控和管理，提高安全管理的效率和精度。

4.2 装配式施工与安全一体化

随着装配式建筑技术的蓬勃发展，未来钢结构施工对装配式施工与安全一体化的重视程度将不断提高。在设计阶段，充分考虑安全因素，对钢结构设计方案进行优化，比如合理规划构件连接方式，增强整体稳定性，提高施工安全性。生产制造环节严格把控构件质量和精度，从源头确保构件的安全性与可靠性。施工过程中，先进的装配式施工技术能大幅减少现场作业量，降低如高空作业、交叉作业等带来的安全风险。通过标准化施工流程，明确各环节操作规范，配合安全管理措施，如设置安全警示标志、进行安全交底等，实现装配式施工与安全的完美融合，既提升施工效率，又保障施工安全，为钢结构施工开辟新的发展路径。

4.3 虚拟现实与安全培训

在未来钢结构施工安全培训中，虚拟现实技术潜力巨大。它能将施工人员沉浸式体验施工场景与安全事故，深

刻认识到安全的重要性，从而提升安全意识和应急处理能力。通过模拟复杂施工环境和安全风险，施工人员可在虚拟环境中反复进行安全演练和培训，有效提高实际操作技能与应对能力。而且，虚拟现实技术与在线培训平台结合，打破时空限制，实现远程安全培训和考核。无论是偏远地区的施工人员还是忙碌的从业者，都能便捷参与培训，极大提高了安全培训的覆盖面和效率。这将为钢结构施工安全培训带来全新变革，助力施工行业培养出更多具备高度安全意识和专业技能的人才，为钢结构施工的安全稳定发展提供坚实保障。

5 结束语

钢结构深化施工中的安全风险控制技术应用策略至关重要，它关系到施工人员的生命安全、工程的顺利进行以及企业的长远发展。通过施工前的风险评估与规划、施工过程中的安全技术措施、安全监测与预警系统、人员培训与安全文化建设等多方面的努力，能够有效地降低安全风险，确保钢结构深化施工的安全。

在未来的发展中，应不断探索和创新安全风险控制技术，结合先进的科技手段，如智能化监测、虚拟现实培训等，提高安全管理的水平。同时，加强与相关方的协调与沟通，共同为钢结构施工的安全保驾护航。相信在大家的共同努力下，钢结构深化施工的安全风险将得到更好的控制，为建筑行业的繁荣发展做出更大的贡献。

[参考文献]

- [1]程容琴. 大跨度钢结构厂房施工安全风险分析及控制措施研究[J]. 科技创新与应用, 2024, 14(21): 140-143.
 - [2]王顺. 钢结构住宅施工风险与安全管理对策研究[J]. 中国建筑装饰装修, 2024(8): 181-183.
 - [3]贺卜, 程庚, 陈剑, 等. 超高层建筑钢结构施工关键技术及措施分析[J]. 中国建筑装饰装修, 2024(7): 163-165.
 - [4]张宇佳, 吴振楠, 黄泰鹏. 建筑工程核心筒结构深化设计及施工工艺优化研究[J]. 中国建筑装饰装修, 2024(4): 154-156.
 - [5]李姝颖. 某钢结构工程施工安全风险研究[D]. 北京: 北京交通大学, 2019.
 - [6]任方正. 基于 BIM 技术的钢结构施工安全管理应用研究[D]. 河南: 信阳师范学院, 2019.
- 作者简介: 徐柏焕 (1992. 9—), 男, 中级工程师, 汉。