

吊篮非常规安装在高层建筑外墙施工中的安全性研究

白松梅

中国水利水电第十一工程局有限公司 河南 郑州 450000

摘要: 随着高层建筑的快速发展,吊篮在外墙施工中的应用日益广泛。然而,由于建筑结构复杂、环境多变,传统安装方式难以满足实际需求,非常规安装逐渐成为常见做法。本文围绕吊篮非常规安装的安全性问题展开研究,分析其在悬挂系统、钢丝绳固定、安全装置等方面的潜在风险,并探讨其对高处作业安全的影响。研究表明,非常规安装虽具有一定的灵活性,但存在较大安全隐患,需从技术、管理与制度等多方面加强控制,以提升施工安全水平。

关键词: 吊篮;非常规安装;建筑外墙

引言

高层建筑外墙施工中,吊篮作为重要的高空作业设备,其安装方式直接影响施工效率与人员安全。然而,在实际操作中,因建筑结构限制或工期压力,常采用非标准安装方式,即“非常规安装”,这虽然提高了施工适应性,但也带来了诸多安全隐患。本文旨在深入分析吊篮非常规安装在高层建筑外墙施工中的安全性问题,评估其潜在风险,并为提升高处作业安全提供理论支持和实践参考,推动行业规范发展。

1 吊篮的结构组成

高处作业吊篮是指悬挑机构架设于建筑物或构筑物上,利用提升机驱动悬吊平台,通过钢丝绳沿建筑物或构筑物立面上下运行的施工设备,也是为操作人员设置的作业平台。高处作业吊篮是目前幕墙施工的主要工具式平台。吊篮的结构组成主要包括悬挂机构、悬吊平台、提升机、钢丝绳及安全保护装置等部分,悬挂机构通常由支架、钢梁和配重块构成,用于支撑整个吊篮系统;悬吊平台是作业人员操作的工作面,一般采用钢结构焊接而成;提升机通过电动或手动方式驱动钢丝绳,实现平台的升降;安全保护装置包括安全锁、行程限位器和断绳保护装置,用以保障作业过程中的安全性。各部件协同工作,确保吊篮在高层建筑外墙施工中稳定运行。

2 非常规安装的安全风险分析

2.1 悬挂系统不稳定导致的结构风险

非常规安装往往在悬挂系统的设置上存在较大问题,缺乏对建筑结构承重能力的充分评估,容易造成整体结构失衡。吊篮的悬挂点通常需要固定在建筑物的可靠部位,如楼板、梁柱等,而非非常规安装可能选择非标准位置,如未加固的墙体、悬挑结构或临时搭建的支撑架,这些位置的承重能力无法满足吊篮运行时的动态荷载要求。一旦悬挂点受力不均或发生位移,可能导致吊

篮倾斜、失稳甚至坠落,给作业人员带来极大危险。此外,悬挂机构的连接方式也可能不符合规范,如使用简易焊接或松动螺栓,长期受风力、震动等因素影响,易出现断裂或脱落,进一步加剧安全隐患。因此,悬挂系统设计不合理是引发高处作业事故的重要原因之一。

2.2 钢丝绳固定不当带来的断裂风险

钢丝绳作为吊篮运行的核心承载部件,其固定方式直接影响吊篮的安全性。在非常规安装中,由于缺乏专业施工经验或图省事,常出现钢丝绳固定不牢、夹具松动、绳轮磨损等问题。部分施工单位可能使用劣质钢丝绳或未按规范进行绑扎,导致钢丝绳在运行过程中因摩擦、弯曲或拉伸而提前损坏。此外,非常规安装中可能存在多根钢丝绳同时受力的情况,若固定点分布不均或受力不均衡,极易造成某一根钢丝绳承受过载而断裂,进而引发吊篮坠落事故。同时,钢丝绳的检查与更换机制缺失,使得潜在损伤难以及时发现,增加了突发性事故的风险。因此,钢丝绳固定不当是吊篮非常规安装中不可忽视的安全隐患。

2.3 安全保护装置失效引发的失控风险

安全保护装置是保障吊篮运行安全的重要组成部分,包括安全锁、断绳保护装置和行程限位器等。然而,在非常规安装中,这些装置往往被忽视或未按规范配置。例如,安全锁可能未经过校验或安装不到位,导致在吊篮意外下滑时无法及时锁定;断绳保护装置可能因安装错误或机械故障而失效,无法在钢丝绳断裂时有效防止吊篮坠落。此外,一些非常规安装未配备必要的限位装置,使吊篮在运行过程中超出预定范围,增加碰撞或卡滞的可能性。这些安全保护装置的缺失或失效,使得吊篮在突发情况下失去安全保障,极易引发严重事故,威胁作业人员的生命安全。

2.4 环境因素影响下的运行风险

高层建筑外墙施工环境复杂,非常规安装往往面临更多外部干扰因素,如强风、雨雪、高温或低温等恶劣天气条件。在非常规安装中,由于缺乏对环境适应性的充分考虑,吊篮可能在风力较大的情况下产生剧烈晃动,甚至导致平台倾斜或钢丝绳偏移,增加失衡风险。此外,雨雪天气会使钢丝绳表面湿滑,降低摩擦力,影响提升机的正常工作;而极端温度可能对电气控制系统造成损害,导致设备失灵。同时,建筑物周边可能存在障碍物或未封闭的区域,吊篮在运行过程中容易与之发生碰撞,造成结构损坏或人员受伤。这些环境因素的不确定性,使得非常规安装在实际操作中面临更高的风险,增加了安全管理的难度。

3 非常规安装的安全控制措施

3.1 优化悬挂系统设计,提升结构稳定性

非常规安装的安全隐患往往源于悬挂系统的不合理设置,因此必须对悬挂系统进行科学优化,以提高其整体稳定性。在选择悬挂点时,应充分考虑建筑物的结构特性,确保悬挂点能够承受吊篮运行过程中的动态荷载。例如,不应将悬挂点设置在非承重墙、未加固的楼板或临时搭建的支撑结构上,而应优先选择建筑主体结构如梁柱、楼板等具有足够承载能力的位置。悬挂机构的设计应符合相关规范要求,采用高强度钢材,并通过合理计算确定支架的尺寸和配重块的重量,以保证吊篮在不同工况下的稳定运行。同时,应根据实际施工环境调整悬挂系统的布局,使其能够适应复杂的建筑立面结构,避免因结构限制导致悬挂点受力不均。此外,为增强抗风能力,可在悬挂系统中增加防风装置或加强连接部位的固定措施,以减少大风天气下吊篮晃动带来的风险。在具体实施过程中,还应结合施工现场的实际条件,对悬挂系统进行动态评估与调整,确保其始终处于最佳工作状态。通过优化悬挂系统设计,不仅可以有效降低吊篮倾斜、失衡甚至坠落的风险,还能为非常规安装提供更加稳固的技术基础,从而全面提升高处作业的安全性。

3.2 强化钢丝绳固定方式,防止断裂或滑脱

钢丝绳作为吊篮运行的核心承载部件,其固定方式直接关系到吊篮的整体安全性能。在非常规安装中,由于缺乏专业操作流程或图省事,常出现钢丝绳固定不牢、夹具松动、绳轮磨损等问题,极易引发钢丝绳断裂或滑脱事故。因此,必须严格按照国家相关标准和行业规范,对钢丝绳的固定方式进行严格把控。应选用符合国家标准的高强度钢丝绳,并确保其规格型号与吊篮的负载要求相匹配,避免因选材不当导致钢丝绳提前损

坏。在固定过程中,应使用专业厂家生产的钢丝绳夹具,并按照规定的紧固扭矩进行安装,防止因夹具松动而导致钢丝绳滑移。同时,应定期检查钢丝绳的磨损、锈蚀及断丝情况,及时更换老化或损坏的钢丝绳,防止因长期使用而埋下安全隐患。此外,应加强对钢丝绳绳轮的维护,确保其转动灵活且无卡滞现象,以减少钢丝绳在运行过程中的摩擦损耗。通过强化钢丝绳固定方式,不仅能够有效预防因钢丝绳问题引发的重大安全事故,还能显著提升吊篮运行的稳定性和可靠性。

3.3 完善安全保护装置,提高应急响应能力

安全保护装置是吊篮运行过程中不可或缺的重要组成部分,包括安全锁、断绳保护装置、行程限位器等,它们在发生异常情况时能够有效防止事故的发生。然而,在非常规安装中,这些装置往往被忽视或未按规范配置,导致吊篮在运行过程中缺乏必要的安全保障。因此,必须对安全保护装置进行全面完善,以提高吊篮在突发情况下的应急响应能力。应确保吊篮配备符合国家标准的安全锁,并定期对其进行校验和维护,防止因安全锁失效而导致吊篮失控。应在吊篮上安装断绳保护装置,确保在钢丝绳意外断裂时,能够迅速启动制动机制,防止吊篮坠落。同时,应设置行程限位器,防止吊篮超出预定范围运行,避免因碰撞或卡滞引发事故。此外,可引入智能监控系统,实时监测吊篮的运行状态,包括重量、速度、角度等参数,并在出现异常时自动报警或停机,提高系统的安全性和智能化水平。通过完善安全保护装置,不仅能够提升吊篮运行的安全性,还能在事故发生时最大限度地减少人员伤亡和财产损失,为非常规安装提供更加全面的安全保障。

3.4 加强操作人员培训,提升安全意识和技能水平

吊篮的操作人员是整个施工过程中最直接的执行者,其专业素质和安全意识在很大程度上决定了吊篮运行的安全性。然而,在非常规安装中,由于部分施工单位对操作人员的培训不够重视,导致操作人员缺乏必要的专业知识和技能,增加了施工过程中的安全风险。因此,必须加强对操作人员的培训,提高其安全意识和操作能力。应制定系统的培训计划,涵盖吊篮的基本构造、操作规程、安全防护措施以及常见故障的排查与处理方法,确保操作人员能够熟练掌握吊篮的使用技巧。应建立严格的考核制度,确保所有操作人员持证上岗,并定期组织复训,以保持其技能的熟练度和安全意识的持续提升。同时,应注重理论与实践相结合,通过模拟演练和现场操作,让操作人员在真实环境中积累经验,提高应对突发情况的能力。通过加强培训和管理,可以有效降

低人为失误带来的安全风险，为非常规安装提供更加坚实的人力保障，确保吊篮运行的安全性和稳定性。

3.5 健全管理制度，强化全过程安全管理

非常规安装的安全控制离不开完善的管理制度和严格的执行机制，只有通过健全的管理体系，才能确保吊篮在施工过程中的每一个环节都符合安全标准。应建立专门的吊篮安装与使用管理制度，明确各环节的责任分工和操作流程，确保每一项工作都有据可依。应推行全过程安全管理，从吊篮的选型、安装、使用到拆除，均需进行严格检查和记录，确保每个环节都符合安全标准。同时，应加强现场监督，安排专人负责吊篮的日常检查和维护，及时发现并排除隐患。此外，还应建立信息反馈机制，鼓励一线人员上报安全隐患，形成全员参与的安全管理氛围。通过健全管理制度，不仅能够规范吊篮的使用行为，还能提升整个施工过程的安全管理水平，为非常规安装提供制度保障。在具体实施过程中，还应结合实际情况，不断优化管理制度，确保其具备较强的可操作性和适用性。通过强化全过程安全管理，可以有效预防各类安全事故的发生，为高层建筑外墙施工提供更加可靠的安全保障。

3.6 引入智能监控系统，实现动态安全监测

在高层建筑外墙施工中，吊篮的非常规安装往往面临环境复杂、操作条件多变等挑战，传统的人工检查方式难以全面覆盖所有风险点。因此，引入智能监控系统成为提升吊篮作业安全性的有效手段。通过安装高精度传感器和实时数据采集设备，可以对吊篮的运行状态进行全方位监测，包括负载变化、运行速度、倾斜角度、钢丝绳张力以及环境风速等关键参数。这些数据可实时传输至管理平台，由专业人员进行分析与判断，及时发现异常情况并作出响应。此外，智能监控系统还可与预警机制联动，在出现超载、倾斜过大或设备故障时自动发出警

报，甚至触发紧急制动，从而有效防止事故的发生。对于非常规安装场景，智能监控系统还能根据现场环境动态调整监控策略，提高系统的适应性和灵活性。通过引入智能监控系统，不仅能够增强吊篮作业的安全保障能力，还能推动高处作业向数字化、智能化方向发展，为高层建筑外墙施工提供更加高效、可靠的技术支持。

结束语

吊篮非常规安装在高层建筑外墙施工中虽有其必要性和实用性，但其安全风险不容忽视。通过对悬挂系统、钢丝绳固定、安全装置及管理机制等方面的风险分析，可以发现，非常规安装若缺乏科学设计与严格管理，极易引发安全事故。未来应进一步完善相关技术标准，强化施工过程监管，提升操作人员专业素养，推动智能化监控技术的应用，从而全面提升吊篮作业的安全保障能力，为高层建筑施工提供更加可靠的技术支撑。

参考文献

- [1]李延杰.无支架吊篮搭设施工要点及其安全控制措施[J].四川水泥,2024,(07):125-127.
- [2]赵素丽.高层建筑吊篮安装施工技术及应用[J].工程质量,2024,42(03):56-59+63.
- [3]谢清文,杨黎峰.垃圾焚烧发电厂非常规标准电动吊篮安装设计[J].科学技术创新,2024,(05):122-125.
- [4]于海祥,李治强.屋面及外立面异形条件下吊篮非常规安装方法探析[J].重庆建筑,2024,23(02):69-71+77.
- [5]林成龙,戚双星,王法现,等.非常规吊篮在钢梁焊接中的应用研究[J].建筑安全,2024,39(02):25-27+32.
- [6]王建刚,李理,陈浩.高层建筑屋面结构异形吊篮施工技术研究[J].建筑技术开发,2023,50(11):33-35.
- [7]吴刚,吕国玉.后支架抱箍梁式非常规吊篮安装的结构与验算[J].建筑技术,2023,54(04):419-422.