

建筑施工安全管理中高处坠落事故分析及预防措施

谢东全

中国建筑第八工程局, 广西 南宁 530000

[摘要] 文章讨论了建筑施工中高处坠落事故的定义和分类, 高处作业标准、安全护栏和安全网的重要性。高处坠落事故主要因缺乏安全设施、人员操作不当和管理不到位导致。为预防此类事故, 需引入虚拟现实技术进行模拟训练, 使用智能安全帽与定位系统实时监测, 采用无人机巡检高处设施, 以及加强安全文化建设的创新预防措施。通过合理应用这些措施, 可大幅提高高处作业的安全性, 降低高处坠落事故的风险, 为建筑施工安全管理带来新的突破。

[关键词] 建筑施工; 安全管理; 高处坠落事故

DOI: 10.33142/aem.v5i9.9746

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Analysis and Preventive Measures of High Altitude Falling Accidents in Construction Safety Management

XIE Dongquan

China Construction Eighth Engineering Division, Nanning, Guangxi, 530000, China

Abstract: The article discusses the definition and classification of high-altitude fall accidents in construction, as well as the importance of high-altitude work standards, safety barriers, and safety nets. High altitude falling accidents are mainly caused by a lack of safety facilities, improper personnel operation, and inadequate management. In order to prevent such accidents, it is necessary to introduce virtual reality technology for simulation training, use intelligent safety helmets and positioning systems for real-time monitoring, use drones to patrol high-altitude facilities, and strengthen innovative prevention measures for safety culture construction. By applying these measures reasonably, the safety of high-altitude operations can be greatly improved, the risk of high-altitude falling accidents can be reduced, and new breakthroughs can be brought to the safety management of construction.

Keywords: building construction; safety management; high altitude falling accidents

高处坠落事故是建筑施工领域中的重要安全问题, 对工人的生命和健康构成严重威胁。根据我国高处作业分级标准, 高处坠落是指在高于基准高度 2 米以上的进行施工活动。为了有效预防这类事故的发生, 采取创新的预防措施和严格的安全管理至关重要。文章将探讨高处坠落事故的原因和预防措施, 以期对建筑施工安全提供新的思路和方法。

1 高处坠落事故的相关定义

高处坠落事故是指在工程建筑施工过程中进行高处作业时, 建筑施工人员因高度落差超过 2 米而造成的人身伤亡事故。根据我国的高处作业分级标准 (GB/T 3608-2008), 高处作业是指在高于基准高度 2 米以上的高处进行施工活动。所以只要施工过程中有涉及高处作业且高度落差超过 2 米, 即可视为高处坠落事故的范畴。而高处坠落事故可以按照高度和作业类型进行分类。依据我国《建筑施工高处坠落安全技术规范》(XJGJ 80-2016), 高处坠落事故主要分为以下几类:

①**临边作业高处坠落:** 指在临近建筑边缘、阳台、楼梯井等处进行作业时发生的坠落事故。这类事故可能由于操作不慎或临边区域缺乏有效的护栏等安全设施导致。

②**操作平台施工高处坠落:** 指在搭建、拆除或使用操作平台过程中发生的坠落事故。操作平台施工涉及较高的高度, 一旦操作不当或平台不稳固, 就可能导致高处坠落事故的发生。

③**攀登作业高处坠落:** 指在攀登梯子、登高设备或其他设施进行作业时发生的坠落事故。攀登作业风险较大, 如果没有正确佩戴个人防护装备或设备不稳固, 就容易导致坠落事故。

④**洞口作业高处坠落:** 指在洞口、井口、开挖区等处进行作业时发生的坠落事故。这类作业常常涉及狭窄的空间和不稳定的地形, 一旦失足或设施不完善, 就可能造成高处坠落事故。

⑤**交叉作业高处坠落:** 指在多个施工单元相互配合、交叉作业时发生的坠落事故。这类事故可能由于作业区域未正确划定或缺乏有效的安全协调措施, 导致工人在作业过程中遇到高处坠落风险。

高处坠落事故的发生给施工现场带来了巨大的安全隐患和风险, 可能导致工人受伤甚至丧生。因此建筑施工单位应严格遵守高处作业安全规范, 加强安全管理和监督, 采取有效防范措施, 确保高处作业的安全和稳定, 最大程

度地减少高处坠落事故的发生。同时加强安全培训和教育,增强工人的安全意识和技能,也是预防高处坠落事故的重要措施。通过综合的管理和技术手段,可以有效降低高处坠落事故的发生率,保障工人在施工现场的安全与健康^[1]。

2 建筑施工安全管理中高处坠落事故的原因

2.1 缺乏足够的安全设施

缺乏足够的安全设施是导致建筑施工中高处坠落事故的主要原因之一。高处作业面临着极大的安全风险,如楼板施工、钢结构安装等,如果没有稳固的安全设施,工人在高处进行作业时就面临着严重的安全隐患。首先,没有安全护栏是导致高处坠落事故的重要因素之一。在建筑工地上,高空作业的施工现场通常都会设置护栏,用以防止工人从高处坠落。然而,有时为了节省成本或快速完成施工,施工方可能忽视安装护栏,或者在一些较为隐蔽的区域没有及时设置护栏,从而导致工人在高处作业时没有有效的保护,增加了高处坠落的风险。其次,缺乏安全网也是高处坠落事故的重要原因之一。安全网作为被动安全措施,可以在工人发生意外坠落时起到缓冲和防护作用。然而,由于安全网的设置需要花费较大的时间和成本,有些施工单位可能会忽视或敷衍了事,导致施工现场没有完善的安全网系统,使得工人在高处作业时一旦失足就很难得到及时的支撑,增加了坠落的严重性和伤害程度。最后,缺乏适当的安全登高设备也是高处坠落事故的原因之一。在进行高处作业时,工人需要通过登高设备到达工作位置,如脚手架、登高梯等。然而,有时由于施工计划不周或管理不善,可能会出现登高设备不稳固、缺乏维护或不符合安全标准的情况。这些问题会增加工人在登高过程中的危险性,一旦出现意外,可能导致工人从高处坠落。

2.2 人员操作不当

人员操作不当是导致建筑施工中高处坠落事故的第二个重要原因。尽管在施工现场可能已经设置了一定的安全措施,但如果工人在高处作业时操作不当,依然会面临着严重的安全风险。首先,工人在高处作业时没有正确佩戴和使用个人防护装备是导致事故的常见原因之一。个人防护装备如安全帽、安全带、防滑鞋等,在高空作业时是保障工人安全的最后防线。然而,有时出于疏忽、快速作业或对安全意识的不重视,工人可能会忘记佩戴或不正确使用这些装备。一旦发生意外,缺乏个人防护装备将无法提供有效的保护,导致严重的后果。其次,不遵循正确的上下台阶程序也是高处坠落事故的主要原因之一。在高空作业时,工人经常需要使用梯子或脚手架等设备进行登高或下降。然而,有时由于匆忙或对操作规程的忽视,工人可能会在上下台阶时不稳或过于仓促,导致失去平衡而摔倒。此外,梯子或脚手架的摆放位置不当、未固定好也会增加高处坠落的风险。同时,工人的精神状态和专注程度对高处作业安全至关重要。在高空作业环境中,工人面临

着高度的紧张和压力,尤其是在复杂或高风险的作业情况下。如果工人处于疲劳状态、缺乏睡眠或受到其他干扰因素影响,将会降低其对安全操作的注意力和判断能力,容易发生错误和意外^[2]。

2.3 管理不到位

管理不到位是导致建筑施工中高处坠落事故的第三个重要原因。有效的安全管理是确保施工现场安全的关键,但如果管理层忽视或疏于管理,就会给工人在高处作业时带来巨大的风险。首先,施工单位未制定明确的安全管理制度和操作规程。缺乏明确的安全管理制度将导致工人缺乏对高处作业安全的规范和指引,可能会忽视安全操作流程。没有具体的操作规程,工人可能不了解应该如何正确佩戴个人防护装备、使用登高设备,以及遵循上下台阶的安全步骤,从而增加高处坠落的风险。其次,安全培训和教育不到位也是管理不当的表现。工人在进行高处作业前应接受充分的安全培训,包括高处作业的风险、安全措施、应急处理等内容。然而,有时施工单位可能为了赶工期或节省成本,忽视了安全培训的重要性。缺乏必要的安全知识和技能,工人在高空作业时难以应对突发状况,导致事故的发生。另外,施工现场缺乏足够的监督和检查。有效的安全管理需要管理层定期巡视施工现场,检查是否符合安全要求,发现问题及时整改。然而如果管理层对施工现场的监管不力,可能会导致潜在的安全隐患长期存在而未被发现。例如,未及时发现安全护栏缺失、安全网破损或登高设备不稳固等问题,这些问题都可能导致高处坠落事故的发生^[3]。

3 建筑施工安全管理中高处坠落事故的预防措施

3.1 引入虚拟现实技术

虚拟现实技术能够为工人提供高度逼真的模拟体验,帮助他们在虚拟环境中学习和熟悉高空作业的操作和应对方式,从而增强安全意识和技能。具体来说分为以下几点:

①通过虚拟现实技术,工人可以在安全的虚拟环境中进行高空作业模拟。在模拟中,工人可以体验到高空作业的真实情境,包括楼板施工、钢结构安装等。他们可以亲身感受高空的高度和危险性,以及可能遇到的各种困难和风险。这样的体验可以让工人在没有真实风险的情况下进行学习和训练,从而增强对高空作业安全的认知和警觉性。

②虚拟现实技术为工人提供了模拟操作的机会。在虚拟环境中,工人可以使用虚拟的工具和设备进行高空作业模拟,例如登高设备、安全带等。他们可以练习正确的操作步骤,学习如何正确佩戴和使用个人防护装备,以及遵循安全规程。虚拟操作的过程中,系统可以实时提供反馈和指导,纠正工人的错误操作,帮助他们掌握正确的高空作业技能。

③虚拟现实技术可以模拟不同的高空作业场景。施工现场可能涉及各种复杂的高空作业情况,如狭窄的空间、

复杂的工艺等。通过虚拟现实技术,可以根据不同的施工场景进行模拟,让工人面对多样化的高处作业挑战。这样的模拟可以帮助工人更好地适应和应对各种情况,增加他们在实际施工中的应变能力。

3.2 智能安全帽与定位系统

智能安全帽与定位系统这一技术整合了智能设备和定位技术,能够实时监测工人的位置和动态,及时发出警报,并纠正违规行为,从而有效预防高处坠落事故的发生。具体来说分为以下几点:

①智能安全帽是该预防措施的核心。智能安全帽内置传感器和监测装置,能够实时监测工人的身体姿态、头部位置以及体征信息。当工人在高处作业时,智能安全帽能够检测到其身体的倾斜角度和头部的运动状态,如果出现异常或危险动作,如头部过度倾斜或突然下滑,系统将自动判断为潜在的高处坠落风险,并立即发出警报。

②智能安全帽与定位系统相结合,形成全面的高处作业监测系统。通过定位技术,可以精准地跟踪工人的位置,包括高度和空间位置。在施工现场,高处作业区域通常较大且复杂,监管人员难以实时把握工人的动态。但通过定位系统,管理人员可以在监控中心实时查看工人的位置和轨迹,一旦发现工人接近高风险区域或存在违规行为,可以立即发出警示,及时阻止潜在事故的发生。

③智能安全帽与定位系统还能实现数据记录和分析。系统会自动记录工人的高处作业时间、位置和动态信息,这些数据可以被上传到云端进行进一步分析和处理。通过对数据的分析,管理层可以了解高处作业的频次、时间和风险等信息,从而为施工计划和安全管理提供更科学的依据和参考,以进一步加强高处作业的监管与预防控制^[4]。

3.3 使用无人机巡检

无人机作为一种高效的空中巡检工具,能够在施工现场对高处设施进行定期巡视,及时发现安全隐患,并采取预防措施,从而有效减少高处坠落事故的发生。具体来说分为以下几点:

①无人机巡检具有广阔的视野和高效的操作性。在施工现场,一些高处作业区域可能难以通过传统手段进行全面巡视,如高层建筑的外墙、悬空梁等。而无人机可以轻松飞越这些障碍物,拥有广阔的视野,可以快速准确地对高处设施进行全方位的巡视。无人机操作简便,无需复杂的培训,巡检人员只需掌握简单的遥控技巧即可实现飞行和数据采集,大大提高了巡检效率。

②无人机巡检可以实时监测和记录高处设施的状态。通过无人机搭载的摄像头和传感器,可以实时获取高处设施的图像和数据信息。巡检人员可以在监控中心观看无人机传回的视频,并对高处设施进行实时监测和评估。同时,无人机还可以自动记录巡检的数据,如设施的完整性、安

全护栏的稳固性等,这些数据有助于形成全面的安全评估和管理报告,为管理决策提供科学依据。

3.4 设置安全护栏和安全网

建立稳固的安全护栏和安全网系统,可以有效封闭高处作业区域,防止工人意外坠落,提供坚实的保护和安全保障。具体来说分为以下几点:

①安全护栏是建筑施工现场最基本的安全设施之一。高处作业区域通常存在较高的坠落风险,如楼板施工、悬挑操作等。通过设置安全护栏,可以有效地将高处作业区域封闭起来,形成安全防护屏障,防止工人无意识地走入危险区域。护栏一般采用钢管或钢筋搭建,具有较强的抗压和抗震能力,能够承受工人可能产生的冲击力,为高处作业提供可靠的支撑和保护。

②安全网是高处坠落事故防范的重要措施之一。安全网可以作为被动安全措施,在工人进行高处作业时起到缓冲和防护作用。当工人意外坠落时,安全网能够减缓下落速度,降低坠落冲击,有效减轻坠落造成的伤害。安全网应该覆盖整个高处作业区域,尤其是高风险区域,确保工人在作业时能够在安全网的保护下工作,提供全方位的保障。

③设置安全护栏和安全网还能促进高处作业的有序进行。在施工现场,高处作业区域常常需要多个工人同时作业。通过设置安全护栏和安全网,可以划定明确的作业范围,避免工人相互干扰和交叉作业,提高工作效率。此外,护栏和安全网还可以提示工人高处作业的边界,加深他们对高处坠落风险的认识,引导工人按照规定的作业区域进行操作,降低事故发生的可能性。

4 结语

高处坠落事故是建筑施工安全中的严重隐患。只有通过创新的预防措施、严格遵守安全规范,加强培训与监管,才能确保工人在高处作业中得到充分保护。建筑行业应共同努力,实现高处作业的零事故目标,确保施工现场的安全与稳定。

[参考文献]

- [1]王文翔. 建筑施工安全管理中高处坠落的原因及预防措施[J]. 散装水泥, 2021(3): 41-43.
 - [2]李珊花. 建筑施工安全管理中高处坠落的原因及预防对策[J]. 住宅与房地产, 2020(36): 144-151.
 - [3]常茂森. 建筑施工安全管理中高处坠落的原因以及预防[J]. 四川水泥, 2020(6): 210.
 - [4]赵文超, 顾建军, 杨杨. 建筑施工安全管理中高处坠落的原因以及预防措施[J]. 绿色环保建材, 2020(5): 201-204.
- 作者简介: 谢东全, 毕业院校: 广西工学院, 所学专业: 材料成型与控制工程, 当前就职单位: 中国建筑第八工程局, 职务: 项目安全总监, 职称级别: 工程师。