



促进安全有效
地使用高空作业平台

在公共区域安全地使用移动式 高空作业平台 (MEWPS)

TE-1095-0222-1-zh-Hans





内容

1.0	引言	3
2.0	范围	3
3.0	谁应该阅读本指南?	3
4.0	安全责任	4
5.0	培训和能力	5
6.0	风险评估	5
6.1	架空电缆 – 触电危险	7
6.2	射频 (RF) 天线 – 烧伤和人体组织损伤的风险	8
6.3	机器的摆放临近交通道路 – 被车辆撞到的风险	8
6.4	在道路上装载和卸载 MEWPS – 被车辆撞到的风险	9
6.5	夜间工作和恶劣天气——被车辆撞击的风险	9
6.6	坠落物体 – 被坠落物体击中的风险	9
6.6.1	坠落到平台上的物体 – 被坠落物体击中的风险	9
6.6.2	从平台落下的物体 – 有被坠落物体砸中的风险	9
6.7	高空作业 – 从高处坠落的风险	10
6.8	地面条件 – 机器倾覆风险	10
6.9	架空障碍和结构 – 被卡夹和挤压的风险	10
6.10	远程、偏僻的工作 – 误用风险	11
6.10.1	应急预案	11
6.10.2	监督与合规	11
6.11	机器安全 – 未经授权使用的风险	11
6.11.1	地面控制钥匙	11
7.0	MEWP的选择	12
8.0	MEWP 维护	12
9.0	个人防护装备 (PPE)	12
10.0	交通管理 - 一般原则	12
10.1	常见危害	13
10.2	分类和控制措施	13
11.0	行人管理	15
12.0	在公共区域移动和操纵MEWPS	16
12.1	在公共道路上的施工站点之间旅行	17
	附录	18
	关于 IPAF	19



促进安全有效
地使用高空作业平台

由...提供:

1.0 引言

随着使用移动式升降工作平台(MEWPs)对生产力的大幅度提升及其安全优势的凸显,这一新的操作模式得到企业和雇主的普遍认可,这一模式提供了一种有效的高空作业方式,因此移动式高空作业平台的使用在全球范围内不断增加。长期以来,MEWPs在被妥善管理和受控环境中用于建筑任务,现在被公认为是所有行业部门负责从事高空作业的个人和承包商的首选高空作业方式。

许多商业场所、仓库和其他企业成功地管理了员工和在其工地工作或来访的承包商的安全。然而,越来越多的MEWPs被用于可能有公众成员在场的区域,这对操作区域的控制更具挑战性,即高空作业并非总是能够与无关的工作活动、车辆交通和公众隔离。

2019年和2020年的IPAF事故数据(图1)表明,所有被报告的死亡或伤害事件中约有三分之一发生在可归类为公共区域、道路和高速公路这样的环境中。这与之前涵盖2016-2018年的报告中所显示的数据相一致。

2.0 范围

本文件的宗旨在于:

- 在公共区域使用MEWP时,需高度重视相关危害和相关风险,这些区域通常比其他工作场所更难控制。
- 在那些不限制公众和/或车辆出入的地方,即不在固定的建筑工地或规定的商业场所使用MEWP时,确定可以采取的措施以消除或减少事故或伤害的风险。

3.0 谁应该阅读本指南?

本指南为有责任和义务监督完成涉及MEWP在道路上或道路附近或公共区域内完成高空作业的任何人员提供具体信息、参考资料和样本查验清单。确定有责任在公共区域或道路附近使用MEWP安全开展工作的三个主要利益相关者是:

• 客户/业主——负责协调高空作业

客户对项目的采购和管理方式(包括承包商的选择和行动模式)负有谨慎责任和重大影响。

• 承包商/雇主(用户)——负责完成工作

承包商/雇主,通常被称为用户,是控制MEWP的规划、管理和使用以完成特定任务的任何个人或组织,并负责确保MEWP保持安全的工作状态。用户不一定是操作员。

• MEWP操作员 – 使用MEWP进入工作区

操作员是从工作平台或地面使用MEWP控件的人。他们可能受雇于人或为自己工作。

本指南还可为任何在道路附近或公共区域观察MEWP使用情况并担心操作安全的公众提供有用的参考。



图表 1: 摘录自 IPAF 2021 年全球安全报告所显示报告的事故发生地点

4.0 安全责任

无论工作时间长短,在计划和执行利用MEWP进行高空作业时,务必确保制定明确的责任划分。下面的表 1 确定了三个主要利益相关者的责任和主要职责。

表 1 – 主要责任人以及他们的责任和主要职责

责任人	职责	主要职责
客户	选择合适的和胜任的承包商	<ul style="list-style-type: none"> 检查安全完成工作的能力 确保其使用能够胜任工作的员工 核查培训证明 检查适当的保险 要求其提供参考文件
雇主/承包商 (用户)	组织和管理任务以确保安全执行	<ul style="list-style-type: none"> 确定高空作业任务和高空操作方式 机器的选择 制定安全工作系统 (SSoW*) 的规划、风险评估 操作员的能力 正确的个人防护装置(PPE) 清晰的指示 工作任务的管理 监督与应急预案
操作员	以安全的方式完成任务	<ul style="list-style-type: none"> 了解所要执行任务的风险 了解并遵循现有的预防措施,即安全工作系统(SSoW#) 使用正确的个人防护装置(PPE)和防坠落保护 完成使用前检查 进行动态危害评估并验证或修改安全工作系统(SSoW*) 对周围环境有持续的清醒意识 意识到并适应周围情况的潜在变化 如果觉得不安全,有权停止工作
一般公众	道德关怀义务	<ul style="list-style-type: none"> 如果观察到不安全的行为或不安全的情况,请提出疑虑 与工作区域保持安全距离并遵守标牌 和特定施工场所的说明

*SSoW – 安全工作系统,也称为 SWMS – 安全工作方法声明

注释 1: 如果业主租用并自行操作MEWP,他们将承担客户、用户和操作员三者全部的职责。

注释 2: 如果 MEWP配备操作员一起被租用,则该操作员始终处于用户的指示之下。

5.0 培训和能力

不同地区或国家对 MEWP 相关任务的培训要求可能有所不同,但是,如表 1 所示,每个责任人都应拥有合适的资源,以确保他们能够成功、安全地履行职责。每个人必须认识到自己的技能和局限性,以便在需要时寻求建议和有效的帮助。例如,当计划在道路上或道路旁或电力电缆线附近操作 MEWP 时,可能需要额外的交通管理技能或者辅助以及来自电力供应商的专业知识。

如果对做什么或需要采取什么行动有任何疑问,请停下来寻求帮助——这能够有助于防止发生事故。行业特定的培训课程随时可用,其中一些列在附录 1 中。

6.0 风险评估

无论在何处或如何使用 MEWP, MEWP 管理和操作的安全原则都是不变的。这些原则在国家(包括地区性)和国际标准中进行了概述,并得到了行业指南和培训计划的支持。责任人还应参考其当地/区域标准、指南和最佳操作,以获取有关 MEWPs 安全使用的详细信息。这应该使他们能够采取足够的控制措施,通过结构性规划(即风险评估)消除或最小化重大风险。这涉及识别现有的危险,从 MEWP 的交付到高空作业的完成以及 MEWP 从现场的撤离。在道路附近或公众和/或车辆未被禁止的地方使用 MEWP 时,可能需要实地考察,以确定潜在的危险及其带来的风险。同样重要的是要记住,在考察现场以后的某天完成任务时,情况可能会有很大不同。风险评估还应考虑以下事实:完成 MEWP 相关任务的人员可能在无人监督的情况下在陌生环境中工作,对工作环境或周围环境变化的控制有限,例如行人或车辆的数量或种类意外增加。

IPAF 整理和发布的全球事故数据(参考附录 3.1)确定了 2016 年至 2020 年期间在普通道路、高速公路或公共区域发生 MEWP 事故的六个主要原因。这六个原因如右侧图 2 所示

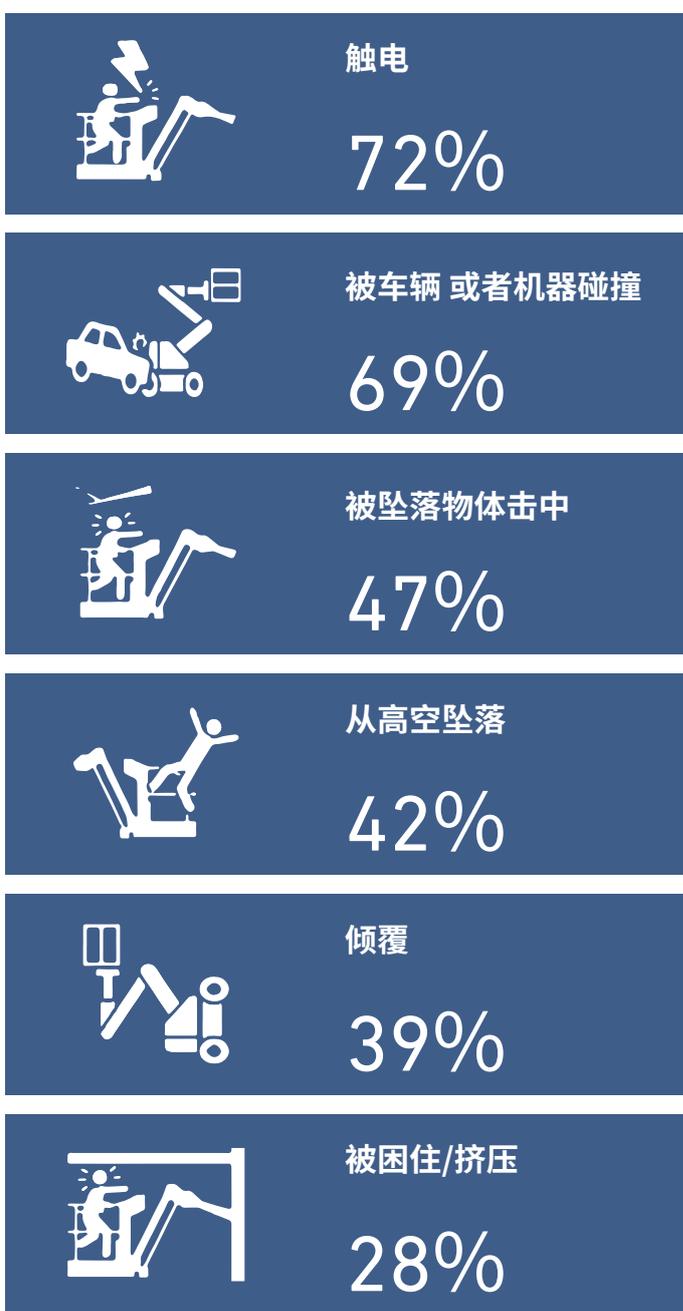


图2: 2016 年至 2020 年, 针对六种主要事故原因, 报告的道路或公共区域致命、重伤和轻伤事故的百分比。

表 2 – 与在道路上或道路附近以及公共场所使用移动式升降工作平台有关的事实的潜在原因, 以及可能的预防措施

注意: 潜在原因和可能的预防措施的清单并不详尽。它们仅用作范例。

事故和事件类型	危害和风险	潜在原因	可能的预防措施
射频暴露对健康的短期或长期影响	暴露于无线电频率 (RF)	不清楚射频发射器的位置	现场评估和射频危害的觉知力培训
		工作场地距离射频发射器太近	联系资产所有者以同意相应的安全工作系统 (SSoW), 使用 RF 检测设备
触电 - 接触电线或架空电力线之上的电弧	架空电力线的存在	高压电源线的错误识别	联系资产所有者以同意相应的安全工作系统 (SSoW)
		不清楚电源线的存在	现场评估
		工作场地过于靠近带电的电源线	工作期间隔离电源线
		不清楚电线的危险	安全意识培训
		手工工具或材料与电源线接触	将工具和所有材料置于禁区之外
		电弧对电动工具和设备放电	对周围环境的持续觉知和观察
被车辆或机器撞击	在工作区或道路附近移动大型设备或车辆, 将 MEWP 延伸到或跨越一条道路	不清楚其他车辆/机器的存在	规划、场地评估和安全工作系统(SSoW)
		所需的隔离不充分	持续的觉知力, 创建禁区
		在道路附近工作或进入道路或行车道	操作员培训、设备选型和监督
		对其他道路使用者的警告不充分	良好的交通管理程序
被坠落的物体击中	潜在的空中不稳定物体	在架空设备或其他设备 (MEWPS) 附近工作	现场评估
		被材料碎片或树木碎片击中	充分规划个人防护用品(PPE), 即面罩、笼式保护罩
		公众被平台坠落的物体击中	创建禁区
从高空坠落	高空作业	不具备或者未使用个人防护坠落保护设备 (PFPE)	提供和使用正确的个人防护坠落保护设备 (PFPE)
		MEWP 突然意外的移动	操作员培训及其对周围情况的觉知力
		机器突然移动导致臂架的“弹射效应”	检查行进路线和地面情况
		未佩戴或未连接个人防护坠落保护设备 (PFPE)	安全带的培训和监督
		个人防护坠落保护设备 (PFPE) 有缺陷	使用前检查
		从高处离开平台	培训、安全工作系统 (SSoW) 和监督
机器倾覆	机器不稳定	以不安全的方式工作, 包括越界(过度伸展)	培训和工作现场监督
		未觉察不稳定的地面	现场评估
		不清楚机器不稳定带来的风险	操作员培训
		机器的设置不正确	操作员的熟悉
被困住/挤压	靠近架空结构	有缺陷的机器	使用前检查和 MEWP 的维护
		不清楚被挤压/夹伤的危险	现场评估
		不规则地操作机器	操作员培训
		移动的方向不正确	熟悉机器
		不受控制的移动 - 有缺陷的机器	使用前检查和 MEWP 的维护
		附近环境的变化	对周围环境的持续觉知力
被困住/挤压	靠近架空结构	不平坦的地面条件 - 洼地等	检查行进路线和地面情况

在公共区域使用 MEWP 时, 需要进一步考虑纳入安全工作系统 (SSoW) 的还有以下的因素, 这样才能最大程度地降低事故风险(如上文所罗列的那些风险):

6.1 架空电缆 – 触电危险

在架空电力线附近或紧邻电缆线的高处工作可能非常危险, 因为大多数电力电缆线都是未绝缘的。因此, 电力电缆线靠近或接触人体、导电物体或 MEWP 的任何部分都可能导致严重/致命的伤害。许多触电事故的发生是因为 MEWP 操作员不知道附近有架空电缆, 或者试图在离电力电缆线太近的地方工作。

客户和用户有责任了解架空电力线的存在, 用户有责任在风险评估中考虑任何此类危险。但是, MEWP 操作员还应在开始工作之前检查工作区域, 包括行驶路线, 是否存在架空电缆。在确定存在架空电缆之处, 除非电力供应商另行通知, 否则始终假设它们是带电的。

在确定存在架空电缆之处, 除非电力供应商另行通知, 否则始终假设它们是带电的并遵守IPAF 9/15m 规则。

- 距离电气塔架需要50 英尺 (15 米)+ 完全伸展的平台长度
- 距离木制电线杆需要30 英尺 (9 米)+ 完全伸展的平台长度

注意: 这些推荐的安全距离达到并超过了许多国家/地区的规定。如果操作员需要在更加靠近电力线的地方工作, 他们应该寻求专家的建议并实施如下所述额外的安全预防措施, 以确保最小接近距离 (MAD), 这是个不能妥协的安全距离。

为消除触电风险, 客户和用户应尽可能采取一切合理措施安排下列做法:

- * 工作期间要关闭这些电缆线的电源;
并且
- * 实行严格的准许作业制度, 确保仅在电源关闭且线路完全隔离的情况下才在电力线路附近作业。

如果无法关闭电源且无法隔离电缆线, 同时工作不能延期, 那么永远存在有触电危险, 在此情况下, 必须实施下列措施:

- 请注意当地标准和指南中规定的最小接近距离 (MAD), 并遵守当地的安全使用要求。
- 实施禁区管理并保持最起码的安全距离。图 3 和图 4 给出了典型的“禁区”和隔离距离的范例。

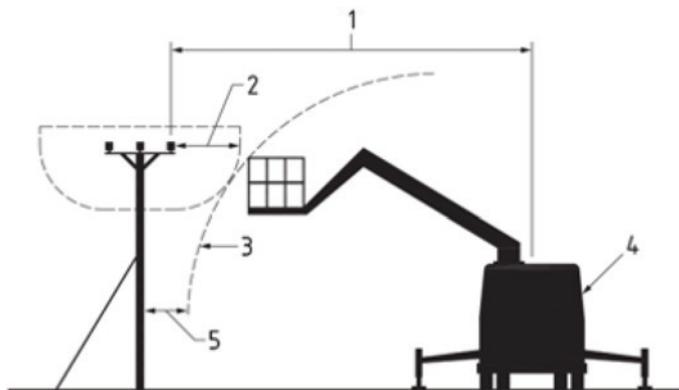
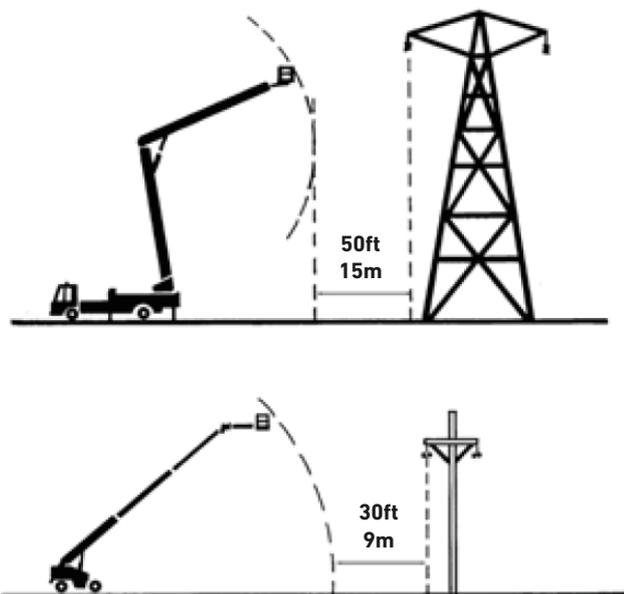


图 4: 间隔距离示例。

关键 - 图 4

1. 安全间隔距离
2. 绝对最小禁区
3. 最小操作范围
4. 尽可能将MEWP 放置于与电力电缆线垂直的地方
5. 距电缆杆或塔架的任何一点至少 600 毫米

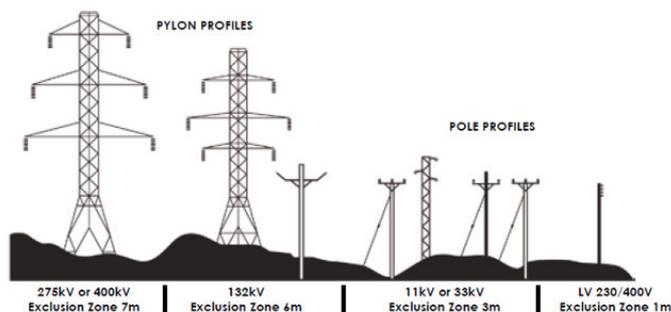


图 3: 与电力传输和分配相关的禁区示例。

注意: 将 LV 230/400V 推荐的最小禁区增加到 3 米可能是谨慎的做法。

- 在可能的情况下使用地面障碍物和目标警示帖子和/或观察员, 以防止平台在禁区内行进。
- 将 MEWP 放置在安全间隔距离处, 以便平台在最大延伸范围内仍然保持在禁区之外。
- 相应地扩展禁区以防备下列情况的发生:
 - MEWP发生的任何偏转,
 - 电力线因刮风而摇摆,
 - 从平台使用的手动工具的延伸范围。

6.2 射频 (RF) 天线 – 烧伤和人体组织损伤的风险

将射频天线放置在屋顶上越来越普遍, 虽然从建筑物内部进入该区域的人可能会看到警告标志, 但进入建筑物外部的 MEWP 中的工作人员可能不知道附近有射频设备。许多射频天线都被置于高处, 以确保公众安全。它们也可能被隐藏起来, 导致在地面上不可见。因此, 用高空作业平台在高处工作可能会导致工作平台靠近射频源。

暴露于射频辐射可能有害并导致严重伤害或死亡。与射频源的适当安全工作距离取决于其功率输出。在授权高空作业之前, 客户和用户必须确定所有射频源, 不仅在工作地点, 而且在相邻结构上。确定存在射频源的地方:

- 如果需要的话, 联系资产所有者以获取有关与发射天线保持安全工作距离的建议, 或者获取有计划地隔离之流程(例如工作许可)的建议。这是为了确保在安全工作系统中已经考虑了此类风险。
- 按照安全工作系统的要求进行沟通, 与射频源保持所需的安全工作距离。

如果 MEWP 操作员发现存在安全工作系统中未考虑的潜在射频源, 他们应立即停止工作并检查所安装的射频源附近是否存在非电离安全符号。

如果怀疑或确认存在射频源, MEWP 操作员应在射频源附近的高处重新开始工作之前寻求相关建议。

在采取必要的预防措施和控制措施(包括需要个人射频仪表)之前, 不应接近活跃射频源。对于那些计划或从事高空工作的人, 应考虑进行适当的射频安全培训和指导, 包括识别射频暴露征兆。



无线电频率危险符号



6.3 机器的摆放临近交通道路 – 被车辆撞到的风险

无论计划工作的持续时间长短——无论是十分钟还是几天——都必须消除车辆与移动式升降工作平台之间发生碰撞的风险。尽管 MEWP 操作员可能能够看到并预测交通动态, 但重型机械和车辆的驾驶员可能不会期望或寻找车辆路径中的高空作业平台。因此, 侵占道路或在实时交通车道附近工作会将 MEWP 乘员和车辆乘员置于可能的危险之中, 应该始终避免这些危险。

在道路和交通路线上或其附近工作时, MEWP 规划人员和操作员必须采取足够的预防措施, 以确保 MEWP 始终与实时交通保持安全距离, 并且永远不会在实时交通车道上方工作。这同样适用于在高架道路附近工作时, MEWP 底座可能位于安全区域, 但作业平台可能靠近车道。还要考虑车流冲击效应, 较大的车辆通过流量可能会产生这种冲击效应。

风险控制包括:

- 创建一个交通禁区, 包括 MEWP 最远端和任何交通车道之间的合适的安全区。
- 选择带有回转限制和/或零尾部摆动的高空作业平台。
- 放置移动式升降工作平台, 使平台、延伸结构或配重保持在安全区域内, 并且不能摆动到车道内或车流上方。
- 提前为 MEWP 做好显著的标识及识别物, 以便所有车辆都能清楚地看到它, 尤其是在蜿蜒崎岖的道路和安静的乡间小道上。
- 考虑使用临时交通管制措施。
- 时刻注意工作区域, 并准备好随时调整工作实践, 以尽量减少任何意外情况。

进一步的指导可以在第 10 节交通管理和第 11 节行人管理中找到。

6.4 在道路上装载和卸载 MEWPS – 被车辆撞到的风险

虽然大多数风险评估都考虑了 MEWP 的实际使用,但许多风险评估忽略了机器的装载和卸载。作为设备交接和回收的一部分,装载和卸载经常在道路上或沿路进行。众所周知,在这种情况下 MEWP 或操作员会被车辆撞到,尤其是在恶劣天气或昏暗的时间段进行时。

在公共场所交接和回收 MEWP 时,应尽量避免在公路上装载和卸载高空作业平台。客户和用户的主要目标是通过规划在远离公路和行人流量很大的地方进行装载/卸载活动来消除/最大限度地减少对个人和公众的风险。

安全装载区应光线充足,并与交通和行人隔离。它还应该消除高空和地下的危险。有关 MEWP 安全装载的进一步建议,请参阅 IPAF 装载和卸载最佳实践指南,包括“IPAF 在公路上装载和卸载”。IPAF 培训中心提供 MEWPs 装载和卸载培训。

6.5 夜间工作和恶劣天气 – 被车辆撞击的风险

与标准的公路车辆不同,大多数 MEWPs 没有前灯、尾灯或方向指示灯。许多 MEWPs 在底座上只有一个单一的闪烁信标。如果没有补充照明,MEWP 的底座和任何高架结构在光线不足和恶劣天气下几乎不可能被看到。为避免被撞击,MEWP 和平台必须有足够的照明,例如使用闪烁的信标,以便附近的车辆和其他车辆始终清晰可见。



6.6 坠落物体 – 被坠落物体击中的风险

在高处工作时,人们经常忽略掉到平台上的物体击中平台及其乘员的可能性,这可能会带来严重的后果。

6.6.1 坠落到平台上的物体 – 被坠落物体击中的风险

在计划从平台进行的工作时,必须考虑物体从上方坠落到 MEWP 上的可能性。在砍伐树木或植被或在拆解/拆除工作中使用 MEWP 时尤其如此,此时需要采取足够的预防措施来防止这种情况发生。此外,在切割大树枝或降低大物体时,不得将 MEWP 用作拴系绳索的锚点。任何意外移动都可能导致 MEWP 变得不稳定,并使其中的乘员面临不必要的弹射风险(弹射效果)。

6.6.2 从平台落下的物体 – 有被坠落物体砸中的风险

每当 MEWP 被举升之后,如果工具、设备或材料从平台或工作区脱离并掉落,那么平台下面的人员总是存在风险。主要是用户和操作员应确定并采取足够的控制措施,以确保 MEWP 下方及其周围的工人和公众的安全。考虑到物品可能不会垂直落下,但由于风力或从其他结构上弹起,它们的轨迹可能会显著偏转,并在 MEWP 的所有结构部件周围形成一个限制区域或“落物区”。防止物体从平台坠落可能的解决方案可以考虑以下几点:

- 使用工具系绳防止工具掉落该平台。
- 平台围挡拦截网的使用。但是,这可能会影响操作员的视野并增加平台的风阻,降低机器在户外使用时的稳定性。平台围挡拦截网的安装只能在咨询 MEWP 制造商后进行,他们可能需要减少机器的最大允许风力额定值才能安装平台围挡拦截网或采取其他类似措施。
- 使用物料搬运设备 (MHA)。

有关行人管理的更多信息可以在第 11 节中找到。

6.7 高空作业 – 从高处坠落的风险

对于那些在高空工作的人来说，有跌倒的固有风险，必须始终加以管理。不幸的是，在比较难以控制的区域中，许多从高处坠落是由于平台内的乘员没有佩戴或连接所需的个人防坠落保护设备 (PFPE)。虽然 MEWP 平台的护栏是主要的防坠落保护装置，但国家和地区标准、行业指南和机器操作手册通常要求在 b 组机器或臂架式机器中使用 PFPE (全身式安全带和安全绳)。众所周知，在公共区域内及其附近、偏远、移动或多个操作站点进行监管可能更具挑战性。在臂架式 MEWP 中，佩戴个人防坠落保护装置 (PFPE) 的要求是必不可少的，并且用户 (控制 MEWP 的规划、管理和使用的人) 在安全工作系统 (SSoW) 中包含该要求并确保所有相关人员都做到是非常重要的：

- 配给正确的设备；
- 培训如何检查、使用和维护这些设备，包括使用限制；
- 监控相关人员以确保其每当需要时正确使用个人防坠落保护装置 (PFPE)。

操作员和任何其他 MEWP 乘员还应遵守安全工作系统的要求，包括佩戴个人防坠落保护装置 (PFPE)。更多信息可在 IPAF 的技术指南说明 H1 中获得：MEWPS 中的防坠落保护参考附录 3.2。

6.8 地面条件 – 机器倾覆风险

当打算在不熟悉或偏远的地方、草地等地使用移动式升降工作平台时，必须评估地面条件以防止机器在使用过程中倾覆。MEWP 在行驶和操作期间的稳定性取决于地面在其接触点支撑机器的能力，特别是因为 MEWP 施加的压力并不总是通过车轮或支腿均匀分布。测试表明，在特定配置中，MEWP 总重量的 80% 可以通过一个轮子或一套支腿架转移。MEWP 操作手册的规格部分将包含机器可能施加的最大地面力。

每台机器在与地面的每个接触点相邻处都应该有一个负载标贴。

在使用移动式升降工作平台之前，应评估地面接受移动式升降工作平台所施加潜在载荷的能力，并在适当的情况下，考虑使用分散负荷垫板或地面承压垫来降低地面承载的压力。可在 IPAF 网站 (附录 3.4) 上找到有关地面条件评估 (附录 3.3) 和选择合适尺寸的分散负荷垫板的进一步指南。

当狭窄的机器穿过斜坡时，翻车的风险会显著增加，应该避免这种情况。一些履带式 MEWPs 在收起配置中可能相对较窄，因此它们在穿越倾斜或不平坦的地面时存在很大的倾覆风险。在可能的情况下，在机器行进时通过延长履带和/或半展开支腿来增加机器的底座体积，以增加稳定性并帮助防止倾覆。

6.9 架空障碍和结构 – 被卡夹和挤压的风险

卡夹和挤压危险经常存在并且有多种形式。有些比其他的更明显，例如在桥梁及其附近或地下通道、阳台、窗台、大型路标或围板、树枝等处工作或者开车穿过门口等。许多涉及 MEWP 操作员的卡夹和挤压发生在当他们最不经意时的某个时间或地点，并且操作员没有意识到潜在的危险。MEWP 操作员自始至终检查工作环境至关重要，因此他们知道自己与高架障碍物和附近结构的接近程度，从而谨慎和准确地操作控制器，使用更精细的控件进行最终定位。

注意：在某些情况下，辅助保护装置可以提供额外的保护。用户应在 MEWP 的计划和选择期间考虑这些辅助保护装置的使用。可在战略论坛工厂安全小组文件—避免平台内人员被卡夹/挤压 (附录 3.5) 中找到关于防止夹伤的进一步指南



6.10 远程、偏僻的工作 – 误用风险

在难以控制的区域或公共区域、道路和高速公路附近使用 MEWPs 通常由个体经营者或远程工作者承担，这些人往往是单独工作，很少与雇主或组织、管理或监督高空作业的那些人员接触。这种类型的远程工作提出了在 MEWP 使用的规划和风险评估阶段需要解决的具体挑战，包括应急预案和监督，以确保其符合安全工作系统(SSoW)。

6.10.1 应急预案

在任何地点使用 MEWP 的规划所要求的一个重要组成部分是制定应急预案。这对远程工作人员来说更具挑战性，并且可能需要在 MEWP 举起起来时有第二位同事或负责人在场协助。这些辅助人员还需要熟悉特定 MEWP 的地面控制和辅助功能。如果操作员独自工作，安全工作系统(SSoW)应考虑所需的控制措施，例如使用单独作业者设备。可在 IPAF 网站上找到有关紧急救援的更多指南。(附录 3.6)

6.10.2 监督与合规

虽然没有人故意发生事故，但一些操作员可能会倾向于不遵守既定的安全工作系统或倾向于忽略他们的培训，错误地认为他们知道的更多，或者通过这样做他们可以更快地完成工作。用户应不定期地进行监督检查，以确保远程工作人员遵守所需的安全程序并安全工作。



6.11 机器安全 – 未经授权使用的风险

在远离管理完善和固定站点的地方，良好的机器安全实践对于避免机器误用和防止未经授权的使用至关重要。未经授权或未经培训的人员在用户不知情或未同意的情况下使用 MEWP，已经发生过严重事故。

MEWP 应存放在安全可靠的环境中。将 MEWP 放在其他人可以接触到的区域时，应降低机器并关闭其电源。MEWP 应被隔离以防止未经授权的使用，并将其放置在安全的位置，不会阻塞通道或紧急路线。绝不应将其放置在公路旁无人看管。可在 IPAF 网站上找到有关 MEWP 安全性的进一步指南。(附录 3.7)

6.11.1 地面控制钥匙

使用 MEWP 时，确保地面控制点火钥匙在正常操作期间保留在底座装置中，这一点至关重要。这是必要的，因为在紧急情况下可能需要地面控制钥匙来快速使平台恢复正常并解救操作员。

在将钥匙放在底座装置内不切实际的情况下，例如在公共高速公路或公共大道上及其附近工作时，应采取额外的控制措施。这些措施可能包括提供由指定的地面救援人员持有的第二把钥匙。

7.0 MEWP的选择

MEWP的安全使用和操作在很大程度上取决于在规划和风险评估阶段选择正确的MEWP。彻底的风险评估和现场评估应有助于为特定的高空作业确定最合适的MEWP。除了确定常见的要求,例如高度、外展、最小额定负载/人数、风速、电源等,还有其他因素需要考虑。这些包括工作持续时间、机器将行进的距离、MEWP必须经过和将要操作的地面类型以及与其他危险的接近程度,所有这些都影响正确的机器选择。

大多数自行式MEWPs设计用于远离公共道路的越野使用,可能需要辅助车辆将机器运送到现场并从现场回收机器。

车载式MEWPs(安装在适合公路的汽车底盘上的MEWPs)是专门为公路车辆设计的,符合国家相关的机动车施工照明和使用要求,并需要相应的道路许可证和保险。这些机器还有一个额外的优势,即不需要在往返现场的辅助车辆上运输。这可能会节省成本和时间,但更重要的是允许在高空作业完成后立即清理现场。

在架空电力线附近工作时,应考虑选择绝缘高空作业装置(IAD),其中电源不能被隔离且不能保持安全距离。这些主要由区域电力公司在它们仍然通电时接入架空电力线。可在IPAF网站(附录3.8)上找到有关MEWP选择培训的场地评估信息。

8.0 MEWP 维护

为确保MEWP处于安全工作状态并符合当地法规和制造商的要求,它们需要遵守适当的检查和维护程序。这些可能因地区而异,包括但不限于:

- 每日使用前检查;

根据MEWP制造商的说明所需要的中间阶段性检查和维护;

- 彻底检查—每六个月、每年一次或根据国家/地区要求进行;
- MEWP用于偏远地区或由只有一两台老化机器的个人运营,它不免除用户和操作员的法律责任--他们仍然有责任保持MEWP处于安全状态。使用有缺陷的MEWP或未经授权的MEWP改装可能会显著增加事故和人身伤害的风险。

有关更多信息,请参阅IPAF网站。

9.0 个人防护装备 (PPE)

在公共区域或沿车辆行驶路线工作时,最重要的是要尽快让其他人知道您和高空作业平台的存在,以便他们可以采取适当的行动来确保每个人的安全。用户和操作员应了解并遵守任何工作场所的要求。作为绝对最低的要求,在公共区域的整个设置和工作过程中始终必须佩戴适当的高可见度个人防护装备(PPE),包括在进入或离开MEWP时。

高可见服装应该能够在白天和晚上以及在恶劣天气下提供足够的保护。它必须正确固定并保持清洁、可用的状态。根据现场特定要求或风险评估中确定的,可能还需要其他个人防护装备(PPE)。有关个人防坠落保护设备(PFPE)的信息,请参阅6.7从高处坠落。

10.0 交通管理 - 一般原则

在道路上或道路附近操作MEWP可能涉及重大风险,必须对各种风险因素进行控制以确保工程安全进行。即使高空作业不在道路上,但提供高空作业通道的MEWP将位于道路上或紧邻道路,这时仍然需要采取进一步措施来管理安全交通流量。理想情况下,车载移动式升降平台应该是此类工作的首选。(请参阅第7节)。

用户有责任确保以安全工作系统的形式设计、传达和实施适当和充分的安排,以确保工作区域内外的人员安全。风险评估应确定保证道路使用者和操作人员安全所需的额外标志、照明和防护。

操作员有责任遵守安全工作系统的要求。如果他们认为自己或他人的安全受到威胁,他们应该有权随时停止工作并提出他们的担忧。任何放置或移除临时道路标志(包括警示锥筒)的人都应该接受培训,以便他们能够遵守良好的安全实践和当地交通管理要求。

10.1 常见危害

作为在道路上或道路附近运行 MEWP 的规划过程的一部分,用户应充分了解 MEWP 将执行的工作以及预计所需要当天的时间段和工作持续时间。然后,与所有工作一样,风险评估对于识别潜在危险和评估风险至关重要,以便创建最重要的安全工作系统。在规划道路上及其附近的工作时要考虑的危险包括:

- 道路布局、速度限制和与路口的接近程度;
- 交通流量,包括高峰时段和预计工作持续时间段内的交通流量;
- 大型车辆——特别是卡车和公共汽车;
- 行人进出通道、预期行人数量以及考虑残疾人/弱势群体;
- MEWP 类型和可见性;
- 干扰交通或者占用行车道的可能性;
- 选择恰当的MEWP以防止 MEWP 结构侵入禁区。

建议由合格且称职的人员进行现场访问,以充分了解潜在风险并确定所需的适当安全措施,包括:

- “安全区”的设定及其面积大小;
- 使用临时道路施工标志和分流交通和/或行人;
- 对车辆设置标志和标记的要求;
- 需要聘请专业的交通管理公司来控制交通流量。

在许多情况下,可能需要从主要公路当局获得适当的规划授权和许可才能在公路上或紧邻公路工作。建议在工作之前尽早与公路当局核实,看看是否需要此类许可。未能获得必要的授权可能会导致法律诉讼和不必要的工作延误。如果用户不熟悉当地/区域交通管理要求,他们应该认识到这一事实并寻求有能力者的建议或服务。



10.2 分类和控制措施

国家、地区或地方当局的要求将在考虑以下因素的情况下确定工作的分类：

- 道路限速；
- 交通流量计数；
- 工作持续的期限；
- 工作区域内的道路使用者可见性。

如果存在国家或地方当局的要求，则必须遵守这些要求。如果没有当局的要求，以下概述了一般的良好实践原则：

短期工程涉及单辆或少数车辆在路边进行一次或多次不超过 15-30 分钟*的间歇性停车，以进行路灯维修、电线杆测试、砍树或电信维修工作等活动。如果特定地点的风险评估给与充分理由支持的话，一些短期工作可以在不使用静态标志或锥筒的情况下进行：

- 有良好的能见度 - 距离将取决于现有的道路速度限制。
- 交通车辆可安全通过工程车辆并且没有困难。
- 作业任务在相对于操作人员和道路使用者风险较低的时期进行。
- MEWP 必须特别显眼，带有一个或多个可从任何方向看到的琥珀色警告信标。
- 高空作业车辆上显示一个方向标志，指示接近 MEWP 的驾驶员从哪一侧超车。

除上述情况外，短期工作将需要适当的警告标志和间隔所需距离的锥筒，以通知迎面而来的车辆并保护现场工人。

建议在公共道路上工作的移动式升降工作平台尾部安装人形形式的高能见度车辆标记。这是某些地区的法律要求。在具有两条以上车道和双车道的单车道道路上操作，强烈建议使用防撞车进行短期工程，以保护 MEWP 及其操作人员。在道路中央保留地进行工作时，可能需要静态封闭车道。



照片 1: 后人字形高能见度车辆标记示例。



照片 2 和 3: 装有碰撞保护装置的车辆示例，用于提醒其他道路使用者注意在道路上或紧邻道路工作的车辆，为驾驶员提供适当的信息，并在道路使用者与工程车辆发生碰撞时降低伤害的严重程度。

固定施工现场工作包括预计持续时间超过 30-60 分钟*的路边停靠施工点，并且这些停靠施工点必须有相关的标志和警卫。如果工作时间超过所限制的短期时间段或具有高风险性质，则必须按照当地当局的要求实施交通管制。如果对这些措施的具体内容有任何疑问，请联系相关领导机构或寻求具有交通管理所要求资质的合格人员的帮助。

*不同地区的持续时间可能有所不同，应与相关地方当局核实。

11.0 行人管理

在人行道和步行区受到 MEWP 使用影响的地方，用户和操作人员有责任确保通过工程现场的行人保持安全。这意味着保护他们免受 MEWP 的影响，工作区域包括可能遇到掉落物体和过往车辆的影响。

如果 MEWP 的工作将阻碍人行道或人行道的一部分，则应为行人保留一条安全路线，其中可能包括进入物业区和公共区域。

人行道应为1-1.5米的通畅宽度。所有临时行人路线都必须适合行人用途，并且能够被所有行人安全使用，无论他们的行动能力如何。

行人出入可行性评估

安全工作系统应考虑，但不仅限于

- 为员工和访客建立一个通道；
- 行人的安全通道，不考虑他们的行动能力；
- MEWP 将如何以及何时就位；
- 工程进行时的预期行人流量；
- 对操作禁区的需求及其面积大小；
- 行人无需穿越或走在路上就可以改道吗？

为行人设置路障的标志

使用锥筒、胶带或行人路障来引导行人将取决于上述评估的结果。见下表3。

风险等级	示例位置	需要保护
低风险	公众人员流量有限的空地或场地	不需要障碍
中等风险	正常开放时间以外的公共停车场或预计客流量较低的繁忙时段	锥筒和隔离带
高风险	处于正常营业时间的购物中心，预计客流量为中/高	行人障碍和地面人员

表3:所需行人保护示例取决于风险评估结果。



虽然表 3 提供了一个简单的指南，但当地法规可能要求更高的标准。持续评估情况很重要，如果风险增加或公众成员无视现有措施，则需要采取更严格的措施。

关闭人行通道

如果风险评估确定无法提供可替代的人行通道，则可能允许利用临时障碍物。如果取决于当地要求没有替代的途径可用或无法提供可替代的人行通道，请考虑以下事项：

- 为行为能力较弱和弱势群体提供无障碍服务
- 通道一次关闭的时间不超过 15 分钟。
- 地勤人员随时可以引导行人经过工程现场。
- 当行人处于工作区域之内时，所有架空工程必须停止。
- 提供临时通道关闭通知。
- 已通知地方当局并且他们已同意这一措施。

骑自行车的人 – 还应为骑自行车者通过或穿越工作区的安全做出适当的规定。暂停官方自行车道可能需要获得公路当局授权。

马术用户 – 如果该路线供骑马或马拉车辆使用，则应作出适当的安排，以确保骑马、牵马或驾驶马匹经过工程现场者的安全。应考虑在马匹经过工作区域时暂停所有操作，尤其是在操作活动可能会产生响亮或可能令人吃惊的噪音或移动的情况下。

12.0 在公共区域移动和操纵MEWPS

在建筑工地或商业场所的受控环境中移动 MEWP 所需的预防措施可以参照在公共区域移动 MEWP 时,二者均应相应地应用预防措施和管理。但是,还有其他风险需要考虑,例如:

- 处于不受控制的环境中。
- 行人可能不知道MEWP所牵涉的危险因素。
- 必须预测和管理行人的行为,包括年轻人和行为能力较差的人。
- 车辆在更具挑战性的区域行驶 - 例如停车场、校园等。

在移动 MEWP 之前,应步行或评估 MEWP 的预定路线,检查是否存在危险,例如电线、井盖、路缘、某些建筑物的突出部分、头顶障碍物或其他可能构成危险的障碍物。可沿预定路线使用临时屏障,将 MEWP 与行人和其他车辆隔离。参见第 11 节 - 行人管理。

将要移动的 MEWP 应该能够在预定路线所具备的地面条件上行驶,例如,平板剪叉式升降机不适合在崎岖或不平坦的地面上行驶。只能在未压实和未经平整的地面上驾驶适合崎岖地形的移动式升降工作平台。

移动前,MEWP 应处于制造商推荐的移动位置,并应进行检查以确保机器经过的路径上没有人员或障碍物。在移动之前,应按照制造商的建议收回和锁定任何支腿或稳定器。注意:一些履带式机器可能需要在行驶期间延长履带和/或部分部署稳定器以提供额外的稳定性。

如果操作员的能见度有限,或者公众过于靠近 MEWP,应启用训练有素的指挥员/观察员穿着合适的高能见度服装来指导 MEWP 的移动并控制行人的走动。操作员和训练有素的指挥员/观察员之间应该有一种约定好的沟通方法。



MEWP 应以适当的速度行驶以适应周围的条件 - 附近有行人时必须低速行驶。当机器沿着预定路线前进时,操作员应不断留意机器附近的人员、车辆和障碍物。在操作期间,操作员和指挥员/观察员不得被移动电话(包括免提)、收音机或其他设备分散注意力。不应允许 MEWP 的任何部分侵占实时车道。

如果操作员在任何时候失去了指挥员/观察员的踪影,操作员应停止MEWP 的行驶并且不得重新启动,直到重新见到指挥员/观察员并收到可以安全移动的确信。附录 2 总结了 MEWP 指挥员/观察员应了解和遵守的要点。





12.1 在公共道路上的施工站点之间行进

在某些情况下，未安装在公路底盘上的 MEWP 可能会在高速公路上短距离行驶。一些车辆行驶执照颁发机构可能禁止在任何情况下在道路上驾驶或操作未经注册的车辆，而另一些机构则可能将它们归类为“工程设备”或类似的，并确定必须遵守的特定要求。在公共道路上的施工站点之间行进之前，请务必与您的保险公司核实，以确认 MEWP 和操作员已投保。

在施工站点之间的高速公路上驾驶 MEWP 的需求应包括在规划/风险评估过程中，并采取预防措施以保护所有相关人员以及过往车辆。

这些措施可能包括：

- 使用带有适当警示灯和标志的护送车辆以便于警告其他车辆注意缓慢行驶的工程车辆
- MEWP 操作员具有：
- 本工作小组需要备有操作员许可证，许可证上需注明可驾驶车辆的类型。
- 汽车等道路行驶车辆的驾驶执照。
- 训练有素的指挥员/观察员和/或信号员穿着高可视服装使用约定好的手势与 MEWP 操作员进行交流。
- 指挥员/观察员和信号员应优先考虑其他道路使用者，并认识到他们无权停止除了 MEWP 以外的车辆。

附录

附录1： 推荐的培训课程

有关所有 IPAF 培训课程的信息，请访问网址：www.ipaf.org/ipaf-mewp-training-courses；这些包括：

- MEWP 操作员 – 1a、1b、3a、3b 和特规机器
- 高级 MEWP 操作员培训 IPAF PAL+
- 示范员
- 安全带的检查和使用
- 管理人员 MEWPs 培训
- MEWP 监督者 (北美)
- 交货前检验
- 符合资格的被评估人
- 关于选择 MEWP 的现场评估。

可以提供的经验丰富的工人实践水平评估 (EWPA) 培训课程包括：

- 黄牌 – 臂架式升降机、剪叉式升降机和车载式升降机
- MEWP 监督者课程。

补充课程包括：

- 交通管理
- 观察员课程
- 交通指挥员
- 针对制造商的特定培训课程
- 高空作业

如需有关培训的进一步建议，请联系您当地的 IPAF 办事处或代表：www.ipaf.org/contact

附录 2： MEWP 指挥员/观察员职责

以下是 MEWP 指挥员/观察员应了解和遵守的要点摘要，以确保自己和他人的安全。它不是一个最终的清单，旨在作为指导建议，与特定的场地要求和特定任务的风险评估结果一起考虑。

准备：MEWP 指挥员/观察员应该：

- 在操作过程中始终穿着高可见衣服和适当的个人防护装置 (PPE)；
- 熟悉所有现场安全流程和现场布局；
- 只有在接受过适当培训并获得雇主授权的情况下，才能担任 MEWP 指挥员/观察员；
- 在执行指挥员/观察员职责时没有其他职责或令其分心的事项。

计划机器的操纵：MEWP 指挥员/观察员应该：

- 在 MEWP 开始任何移动之前，与操作员讨论具体的行程细节。
- 对任务进行风险评估——在可能的情况下清除行人和交通，以免对指挥员/观察员的需求。
- 与 MEWP 操作员一起巡视这条路线，以识别重大危险，并在开始操纵之前采取适当的行动消除或减少任何风险。
- 约定好要使用的信号——考虑使用高可见手套来增加给定信号的可见度。
- 约定好，如果在任何时候，操作员不清楚指挥员/观察员的信号，操作员应停下来亲自检查当前情况。
- 在白天和能见度良好的情况下进行机器的操纵。尽可能避免能见度低、天气恶劣、交通高峰或行人活跃的时间。

开始操纵： MEWP 指挥员/观察员应该：

- 确保他们位于操作员始终可以看到的位置。
- 如果与操作员的目光接触会丢失或受阻，则在改变位置之前向操作员发出停止移动的信号。
- 事先约定操作员在看不到指挥员/观察员的情况下应立即停止移动机器并且在指挥员/观察员发出信号之前不要重新开始移动机器。
- 给出明确和一致的信号，一次只给一个。
- 如果操作员质疑信号，那么指挥员/观察员发出 STOP 信号并等待 MEWP 停止移动机器，然后再走向操作员澄清先前的指令。

观察行人： MEWP 指挥员/观察员应该：

- 警告 MEWP 附近的行人即将发生的机器移动和潜在危险。
- 始终意识到他们的主要责任是确保自己和其他行人的安全。
- 如有必要，在开始操纵机器之前，封锁机器要行驶的区域。

谈判障碍： MEWP 指挥员/观察员应该：

- 始终为移动的 MEWP 留出足够的空间和间隙。
- 切勿将他们的身体置于 MEWP 和固定或静止物体之间。
- 如果操作员或指挥员/观察员犯了错误，请在重新启动之前停止 MEWP 并评估当时情况——不要着急。
- 注意头顶或地面的障碍物和被挖掘的地方。
- 与 MEWP 操作员讨论障碍物。
- 确保 MEWP 与障碍物之间有足够的安全间隙。
- 如果即将靠近障碍物，则向 MEWP 操作员发出停止信号并通知操作员。

切记

- 如果有疑问，请停止移动 MEWP。
- 注意并让位于其他施工站点内的车辆。
- 道路车辆总是有优先权。
- MEWP 指挥员/观察员无权阻止公共高速公路上的交通车辆。

附录 3： 链接至在本文件的正文中提及的参考文件

- 3.1 全球安全指南 – www.ipaf.org/accident
- 3.2 技术指南说明 H1:MEWPS 中的防坠落保护
- 3.3 地面条件的评估
- 3.4 分散负荷垫板计算器 – <http://pads.ipaf.org>
- 3.5 SFPSPG – 避免平台内的人员被夹伤/挤压
- 3.6 IPAF 紧急救援指南 – 紧急救援指南
- 3.7 IPAF 关于 MEWP 安全的指南
- 3.8 MEWP 选择型号培训的场地评估 – IPAF 场地评估课程

附录 4： 有用的参考文件

国家和地区标准

ISO 18893 移动式升降工作平台 – 安全原则、检查、维护和操作

ANSI A92.22 MEWP 安全使用 – 美国

ANSI A92.2 车载移动式升降工作平台 – 美国

CSA B354.7 MEWP 安全使用 – 加拿大

CSA C225 车载移动式升降工作平台 – 加拿大

BS 8460 MEWPS 安全使用行为守则 – 英国

AS 2550.10 起重机、施工升降电梯和绞盘 – 安全使用第 10 部分：移动升降工作平台 – 澳大利亚

UNE 58921 审核、检查 MEWP 的说明 – 西班牙

UNE 58923 MEWP 操作员培训 – 西班牙

SS616 移动升降工作平台安全使用行为准则 – 新加坡

行业指南

IPAF 资源，包括指南和开工前交流 – www.ipaf.org/resources

IPAF 使用前检查清单 – www.ipaf.org/resource-library/mewp-pre-use-inspection-checklist

IPAF MEWP 特定安全使用计划指南

EWPA – 良好实践指南，移动式升降工作平台：
ewpa.com.au/resources/good-practice-guide

经验丰富的工人实践评估 (EWPA) 资源 – ewpa.com.au/resources/alerts-and-notice

香港 – 安全使用动能驱动升降工作平台

马来西亚 – 移动式升降工作平台的安全使用指南

荷兰 – 在高压电源所连接的机器附近工作的安全要求

意大利 – 2019 年 1 月 22 日的部际法令 – 在有车辆通行的地方张贴道路标志：www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2019/02/13/19A00867/sg

根据道路类别区分，用于临时信号灯的与指示牌方案相关的技术规定：www.mit.gov.it/sites/default/files/media/normativa/2016-02/Decreto_Ministeriale_10-07-2002_all_1.pdf

关于 IPAF

国际高空作业平台联盟 (IPAF) 通过提供技术咨询和信息;通过影响和解释立法和标准;并通过其安全举措和培训计划在最广泛的意义上促进全球高空作业设备的安全和有效地使用。

IPAF 是一个由其会员拥有的非营利组织,其中包括制造商、租赁公司、分销商、承包商和用户。IPAF 在 70 多个国家/地区拥有会员,他们代表了全球 MEWP 租赁车队和制造商的大多数。

访问网址 www.ipaf.org 了解当地办事处信息

联络 IPAF

Moss End Business Village
Crooklands
Cumbria LA7 7NU
英国

电话: +44 (0)15395 66700
info@ipaf.org
www.ipaf.org

成为IPAF会员

加入 IPAF, 您就加入了一项全球安全运动, 以确保一个更安全、更高效的高空作业行业。会员资格还带来了许多特殊服务和权益, 包括访问会员的安全分析操控界面。IPAF会籍带来多种好处, 包括以下:

- 关于标准制定, 以区域为重点的全球协调;
- 技术专家资源;
- 广泛的产品和技术指南, 用以协助 MEWP 用户、监督员、主管和用户履行他们的职责;
- 建立社交网络和推广贵公司的机会
- 所有行业利益相关者(无论大小)的共识声音;
- 经过认证的培训计划, 以确保完整、一致和合规的培训。

有关成为 IPAF 会员的更多信息, 请访问 www.ipaf.org/join



和 IPAF 国际安全委员会相结合

本指南文件是与 IPAF 国际安全委员会共同制定的, 并在 22年1月20日的委员会会议上获得批准。IPAF 向所有为本技术指南文件的制定和持续审查做出贡献的人表示感谢。



促进安全有效
地使用高空作业平台

由...提供: