

Risk identification and evaluation of forklift operation process

Xifei Zhang

Inner Mongolia Xinte Silicon Material Co., Ltd., Baotou, Inner Mongolia, 014100, China

Abstract

Forklifts, as the most widely used special equipment in industrial facilities, have seen frequent safety incidents in recent years. Ensuring safe operation remains a significant management challenge for many organizations. Drawing from personal work experience and acquired safety knowledge, this study analyzes forklift operations through case studies of driving, parking, and cargo handling processes. By examining accident cases, it identifies risk factors and applies the Job Hazard Analysis (JHA) method to conduct risk assessments. Recommendations are proposed across personnel management, engineering measures, safety training, emergency response, and personal protective equipment (PPE) to enhance workplace safety. These insights aim to provide practical guidance for industry professionals.

Keywords

forklift; operation; accident; risk identification; measures

叉车操作过程风险辨识与评价

张喜飞

内蒙古新特硅材料有限公司, 中国·内蒙古 包头 014100

摘要

叉车是目前场内车辆使用最多的一种特种设备, 近几年关于叉车操作的安全事故频繁发生, 叉车的安全操作是目前很多单位的一大管理难点。作者以个人的工作实践经验、掌握的部分安全知识, 通过对叉车的操作过程分析, 以开车、停车、装卸货等运行过程为例, 结合叉车各类事故案例仔细分析其中的危险因素, 利用JHA方法进行风险辨识, 从人员管理、工程技术措施、安全培训、应急处置、个体防护等方面进行制定相应建议措施, 希望对大家的工作有所帮助。

关键词

叉车; 操作; 事故; 风险辨识; 措施

1 引言

1.1 研究背景及意义

叉车作为现代工业与运输业不可或缺的搬运车辆, 承担着对成件托盘货物进行高效装卸、精准堆垛以及短距离运输作业的重任, 国际标准化组织 ISO/TC110 将其明确界定为工业车辆, 国内则将其列为特种设备范畴。它广泛应用于仓储、工厂生产车间等场景, 助力大型物件运输, 常见的有燃油机驱动型和电池组驱动型。然而, 叉车操作过程复杂, 涉及诸多环节, 存在多种潜在风险, 开展叉车操作过程风险辨识与评价, 对保障人员安全、减少事故损失、提升作业效率具有重要意义。

1.2 国内外研究现状

据统计, 在制造业与物流业蓬勃发展的大背景下,

我国叉车行业持续释放积极信号。2022年叉车行业产量119.36万辆, 2023年攀升至123.37万辆, 2024年突破了130万辆, 每年以大于3%速率稳步攀升。这一增长不仅彰显出叉车市场需求的强劲, 也体现了行业自身的蓬勃活力, 能够为物料搬运领域的高效运作提供了有力支撑。(如图1-1所示)

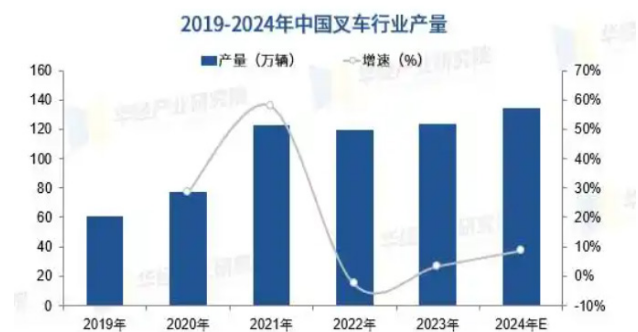


图 1-1 近年中国主要叉车产量

【作者简介】张喜飞(1988-), 男, 中国内蒙古乌兰察布人, 本科, 职称中级, 从事化工安全管理研究。

随着现代工业的发展迅速,仓库、工厂车间、码头等需要大量搬运作业的场所越来越多,人工搬运渐渐不上发展节奏。对于越来越复杂化的、作业场地的变化,各类叉车的制造适应能力也逐步提高。随着叉车制造业的大力发展,为各大型仓库、工厂车间、码头、港口等需要搬运大量货物的场所提供了非常便利的条件。但随之而来的安全问题亦不容忽视,近年来,叉车事故频发不断,据不完全统计,叉车事故每年造成约85人死亡,六分之一的工作场所死亡涉及叉车。

1.3 研究内容及技术路线

本课题主要通过对叉车的操作过程分析,以开车、停车、装卸货等过程为例,结合叉车各类事故案例仔细分析其中的危险因素,进行风险辨识,从而制定相应建议措施,希望对叉车安全管理工作有所帮助。

2 叉车的基础知识

叉车在起重运输设备中发展起步较晚,但如今国内叉车制造品种丰富、类型多样,起重量覆盖0.5t至50t。改革开放以来,我国积极引进并开发新技术、新设备,在叉车上应用液力变矩器、液压转向等先进技术,选用高强度宽视野门架等优质部件,让叉车操作更简便省力、机动性强,安全性与可靠性显著提升,作业效率大幅提高。^[1]

2.1 叉车的功能

线叉车,在工业领域还有着自动装载机、自动升降机等别称,它属于无轨流动的起重运输机械,凭借独特的设计与强大的性能,在物料搬运中发挥着不可替代的作用。

使用叉车具有诸多显著优势。其一,能大量减轻工人劳动强度、节约劳动力。据实际统计,一台叉车可替代10-15个装卸、搬运工人,大幅降低了人力成本。其二,拉升了仓库容积的利用率。叉车可以轻松地将货物堆叠到较高的位置,充分利用仓库的垂直空间,使仓库能够容纳更多货物。其三,叉车操作灵活,可在狭窄的通道和有限的空间内作业,适应多种复杂的工作环境,有效提高了物料搬运的灵活性和精准性,为企业的生产和物流运作提供了有力保障,推动整个行业向高效、智能的方向发展。

2.2 叉车的特点

(1)在国内,常见的叉车货叉起升高度在2~4m之间,有些特殊用途的叉车货叉的起升高度可达到7~9m左右,方便在工厂车间、仓库、车站、码头等集中地方装卸物资,搬运机件等作业^[2]。

(2)叉车的作业生产率在起升车辆中有相对优势,它的行驶速度快、转弯半径小,车叉的起升速度、爬坡能力也很强,适合在相对狭小空间作业。

(3)由于叉车具备机动性和牵引能力较强的优点,根据不同特点,电瓶式叉车较适合在室内作业,内燃式叉车在室内室外均可进行作业。

(4)叉车主要用于装卸作业和短途搬运作业,不适用

长途搬运作业。

3 叉车操作过程的风险辨识

通过收集的一些事故分类统计,特列出5类叉车典型事故进行风险辨识,从事故风险、事故原因、处理方法、预防措施4点进行逐一分析讨论。^[3]

3.1 叉车装卸事故

事故风险:在装卸过程中装载的货物坠落导致人员伤亡。

事故原因:

- (1)操作升降动作太快,未倾斜作业。
- (2)违章超速行驶,急刹车等。
- (3)货物捆绑不牢固或货物装载不合适。

处理方法:

(1)严格按照操作规程作业,叉车升降、倾斜操作时缓慢、平稳。

(2)厂内道路速度限制在15~20km/h,厂房、库房内速度限制在5~10km/h。

(3)将货物摆放整齐,捆绑牢靠,转载高度、宽度符合要求。

3.2 违章载人事故

事故风险:叉车负重作业过程中,没有确认载重,货物超载或位置太靠叉头位置,导致车体失衡尾部发生翘起,为了平衡车辆两端,安排作业人员站到车体后部增加配重。行驶过程不稳定,车头车尾成了跷跷板,后部突然翘起或落下,造成人员摔落受伤或死亡。

事故原因:

(1)没有确认载重,装载载荷超过容许额定载重量,装配不合适。

(2)操作不当,违规安排作业人员站在配重上方。

处理方法:

(1)装载前确认货物重量,合理装配货物,作业前最好先试叉几次。

(2)按照叉车安全操作规程进行作业,不许载人。

(3)定期对操作者及相关作业人员进行安全培训教育。

预防措施:

(1)货叉或车身上严禁载人,严禁超载。

(2)加强操作人员安全培训考核,杜绝违章现象发生。

3.3 叉车操作工作危害分析(JHA)

工作危害分析法评估赋值

$$R=L \times S$$

式中:R—风险度

L—事件发生的可能性

S—事件发生后果严重性

通过风险辨识标准,结合工作经验,进行简单的工作危害分析(JHA),以下为分析记录,见表3-1。^[5]

4 叉车安全操作建议

叉车操作人员必须经过专业培训、按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格,取得国家统一格式的特种作业人员证书,方可从事相应的作业,严禁无证上岗操作。通过以上分析总结,专门结合本人个人能力水平,查阅相关资料后,总结了部分安全操作规程,特作以下建议。^[4]

4.1 作业前准备

- (1) 需要工作人员检查车辆外观、框架是否完好。
- (2) 检查操作杆、方向盘等是否灵敏正常。
- (3) 检查报警蜂鸣、灯光、喇叭信号是否完好正常。
- (4) 需要检查启动按钮及制动等性能是否可用。
- (5) 燃料、润滑油是否满足作业需求。
- (6) 应检查液压泄漏情况并及时维护保养。
- (7) 电瓶式叉车还应检查电池、电路等性能。

4.2 行驶操作

- (1) 厂区内驾驶叉车速度不得超过 15km/h,室内速度不得超过 5km/h。
- (2) 行驶过程中货叉位置不应太高或太低,货叉底端距地面高度应保持在 200—400mm 左右,门架应向后微倾。
- (3) 通过公司内道路路口时,应做到“一慢、二看、三通过”。
- (4) 转弯时,需要先发出信号,鸣笛后缓慢通过,禁止急速转弯。
- (5) 要随时注意上空有无障碍物,避免刮碰。载物行驶时,应减速行驶。
- (6) 禁止行驶中急刹车。
- (7) 下坡时严禁熄火滑行,严禁在斜坡上转向行驶^[5]。
- (8) 与其他车辆、物体保持安全距离。

表 3-1 叉车操作工作危害分析 (JHA) 记录表

分析人员		张喜飞				日期		2022.7.15		
工作/任务		叉车操作装卸工作			工作区域	车间				
序号	工作步骤	危害或潜在事件	主要后果	现有安全控制措施	后果严重性 (S)	可能性 (L)	风险值 (R)	风险等级及颜色	建议措施	备注
1	作业前检查	人员检查	驾驶人是否持有有效证件	无证上岗	持证上岗、安全培训	1	1	1	D 级	定期培训
	设备检查	叉车是否在有效效验周期中。启动前检查刹车、油门、轮胎胎压	机械故障	每天对叉车进行检查	1	1	1	D 级	无	
2	作业	启动	叉车前后有人、有物、发生碰撞	人员伤亡、设备损坏	起步前,观察四周,确认前后方路况,先鸣笛,后缓慢起步	2	1	2	D 级	专人专车
		行驶	超速行驶或违规操作引发事故、急转弯时人员跌落	机械伤害、人员伤亡、财产损失	严格遵守岗位操作规程、厂区限速标识	1	2	2	D 级	车辆限速
			进入防爆区域未戴火星灭火器	火灾爆炸	进入库区车辆必须佩戴火星灭火器	2	2	4	C 级	配备防爆叉车
		叉物件	叉的位置不对,引发物料倾翻,叉车上升后叉齿下方站人,液压系统失灵	机械伤害、人身伤害等事故	岗位操作规程、安全培训	1	2	2	D 级	试叉确认
	上下坡	引发翻车、碰撞	人身伤害、财产损失	岗位操作规程、安全培训	1	1	1	D 级	车辆限速	
3	结束作业	停车	应将叉车制动,降下升降机,停熄发动	其他事故	作业后全面检查	1	1	1	D 级	维护保养

5 结论

总之,本课题通过五类叉车典型事故分析、(JHA) 辨识评价及个人的安全操作建议对叉车的安全操作风险辨识做出了部分论述。由此可得出结论:叉车操作过程的安全事故风险完全可以通过工程技术、管理措施、安全培训、个体防护等进行预防。

参考文献

[1] 中国机械工业联合会.GB/T 5182-2008 叉车 货叉 技术要求和试验方法[S].北京: 2008.

验方法[S].北京: 2008.

[2] 中国机械工业联合会.工业车辆 叉车货叉在使用中的检查修复 GB/T 17910-1999[S].北京: 1999.

[3] 陆刚.预防叉车作业事故[J].劳动保护.2012,(11): 80-81

[4] 郎艳菁.叉车安全作业与养护分析[J].引文版:工程技术, 2016(5): 231-231.

[5] 王晓宇.叉车作业人因可靠性分析与评价研究[J].现代制造技术与装备.2021,(10).doi:10.3969/j.issn.1673-5587.2021.10.026.