

危化企业特殊作业违章与人物不安全因素关联研究

刘新华

湖南长炼兴长集团有限责任公司 湖南 岳阳 414012

摘要：危化企业特殊作业场景风险高度集中，作业过程中的各类违章问题始终制约着现场安全管控质量。本文聚焦动火、受限空间、高处及临时用电四类高频特殊作业，立足作业现场实际工况，梳理各类作业独有的运行特征与常态化违章表现，从人员认知、实操、身心状态、协同配合及现场设备、作业环境、辅助设施、临时配置多个维度，全面归类人、物两类核心不安全因素，挖掘单类隐患及双向隐患耦合状态下触发违章的内在机理，为规范特殊作业操作、整治现场安全隐患提供理论参考。

关键词：危化企业；特殊作业；违章行为；人的不安全行为；物的不安全状态

引言：化工生产工艺流程复杂，特殊作业作为生产运维中的非常规操作，工况动态多变、风险隐蔽性强，极易滋生各类安全隐患。作业安全管控的核心症结，集中于作业人员的不规范行为与作业现场客观存在的物态缺陷，两类隐患相互交织、相互影响，持续破坏标准化作业体系。精准辨析特殊作业场景中各类不安全因素的具体形态，理清隐患产生、传导的内在逻辑，能够有效破解特殊作业违章频发的管控难题，助力危化企业构建常态化安全防控体系。

1 危化企业特殊作业运行特征与违章表现形式

1.1 动火作业运行特征及违章表现

危化企业动火作业集中于生产装置、储罐及工艺管线区域，作业流程涵盖现场确认、环境清理、明火操作、现场值守及收尾复位等环节，具备明火风险突出、介质环境复杂、风险传导性强的运行特征。作业状态易受易燃易爆介质、设备残留物料、装置运行工况干扰，风险覆盖全作业周期。现场违章主要集中在操作执行、边界管控与人员配合环节，常见流程简化、关键步骤缺失等不规范操作。作业区域划分模糊，危险边界管控存在漏洞。现场值守管控松弛，防控措施落实不到位^[1]。不同作业环境的工况差异，会让违章形式与发生频次呈现不同特征。

1.2 受限空间作业运行特征及违章表现

受限空间作业多在罐体、密闭管线、地下沟渠等封闭或半封闭空间开展，空间密闭性强、内部介质混杂、通风条件薄弱，作业环境不确定性较高。作业执行需严格遵循前置检测、通风置换、全程监护、规范进出的标准化流程。作业隐患可视性差，违章行为具备隐蔽性、突发性特点。违章问题贯穿作业全流程，筹备阶段存在气体检测缺失、通风置换不充分等问题。实操阶段出现

人员进出无序、作业姿态违规、防护配置不足等行为。收尾阶段常见现场清理不彻底、设备状态未复位等问题，各类不规范操作均会直接放大作业安全风险。

1.3 高处作业运行特征及违章表现

危化企业生产装置排布密集，高处作业点位分散，作业依托装置平台、管线支架、临时架体实施，作业环境复杂且动态变化明显。作业实施对个人防护、站位选择、机具使用、现场监护均有严格标准。高频违章集中在防护环节，防护用品佩戴不规范、防护设施未有效启用问题普遍存在。人员作业站位不合理，未适配高空作业工况调整操作姿态。作业机具搭设不符合规范，结构稳固性不达标。现场监护履职缺位，监护时长与覆盖范围不足。高空动态作业场景会加剧违章隐患，使不安全行为呈现随机、动态的发生特征。

1.4 临时用电作业运行特征及违章表现

危化生产区域具备严格的防爆、防静电、防漏电管控要求，临时用电属于短时移动式作业，场景灵活、布设随机性强，整体管控难度较大。作业规范对线路布设、设备接驳、接地绝缘、后期运维设定明确标准。现场违章多表现为线路敷设杂乱、搭接不规范、私接乱改等问题。用电设备未匹配现场防爆工况，安全防护装置缺失。接地、绝缘处理不达标，漏电防控措施落实不到位。作业结束后线路拆除滞后，现场遗留隐患未及时清理。作业零散、临时的固有属性，易造成违章问题累积，逐步形成系统性安全隐患。

2 危化企业特殊作业人的不安全行为

2.1 人员认知层面的不安全行为

特殊作业人员的认知水平直接决定作业行为的规范程度，认知偏差会从根源诱发各类不安全操作问题。作业风险认知存在局限，对动火、受限空间、高处、临

时用电四类作业的潜在风险辨识存在盲区,无法全面掌握不同作业场景的风险触发条件。作业操作认知存在偏差,对标准化操作的适用范围、执行标准理解不到位,对关键操作的管控意义认知不足。场景风险预判能力存在缺失,无法根据现场环境变化识别隐性隐患^[2]。认知层面的缺陷会引导作业人员形成不规范的操作习惯,弱化现场安全管控的约束效力,大幅提升特殊作业的违章发生概率。

2.2 人员操作层面的不安全行为

作业实操环节的不规范行为是特殊作业违章的主要表现形式,不同作业类型存在差异化的操作隐患。动火作业中存在违规明火操作、简化现场清理流程、擅自更改作业点位等操作问题。受限空间作业多出现省略气体检测、未规范执行通风置换、进出作业不登记等违规行为。高处作业常见防护操作不到位、违规跨越作业区域、机具使用不规范等问题。临时用电作业存在私接线路、省略接地防护、违规搭载用电设备等操作缺陷。习惯性违规、动作偏差、流程简化等问题长期存在,成为作业现场最普遍的不安全行为来源。

2.3 人员状态层面的不安全行为

人员身心与岗位状态的隐性偏差,会潜移默化影响作业执行的规范性。作业人员身心状态不佳时,对外界风险的感知能力与操作把控能力会出现下降。作业专注度不足,作业过程容易出现注意力涣散,遗漏关键操作步骤。岗位责任心薄弱,对标准化作业要求重视程度不足,主动放宽作业执行标准。部分人员岗位适配度不足,对复杂作业工况的适应能力较弱,无法精准适配特殊作业的严苛操作要求。作业态度松懈、状态懈怠等隐性问题,会逐步转化为显性违章行为,诱发各类安全隐患。

2.4 人员协作层面的不安全行为

危化企业特殊作业多采用多人协同、专人监护的作业模式,团队协作质量直接影响整体作业安全水平。监护岗位履职不到位,监护人员脱离作业现场、疏于现场风险把控,无法及时制止违规操作。作业人员与配合人员衔接不畅,工序交接节奏混乱,作业配合衔接出现疏漏。现场信息传递存在偏差,作业指令、风险提示、状态反馈传递不准确,造成操作执行偏差。协同操作流程衔接错位,各岗位人员履职衔接存在漏洞,协作体系的管控效力大幅下降,成为诱发作业违章的重要人为因素。

3 危化企业特殊作业物的不安全状态

3.1 作业设备设施的不安全状态

危化企业四类特殊作业均依托专用设备机具开展,

设备运行状态直接决定现场作业的安全底线。动火作业使用的切割、焊接器具长期服役后会出现部件磨损、性能衰减、密封老化等问题,稳定作业性能无法保障。受限空间作业依赖的气体检测设备可出现灵敏度下降、数值漂移、功能失灵等缺陷,无法精准捕捉空间内介质浓度变化^[3]。高处作业配套的安全带、安全绳、登高器具易产生磨损破损、结构形变等隐患,防护承载能力大幅下降。临时用电作业的开关、配电箱、绝缘器具存在外壳破损、绝缘层老化等状态缺陷。设备设施的性能缺陷,会直接削弱作业安全防护能力,为违章风险滋生提供物质条件。

3.2 作业环境介质的不安全状态

危化作业现场的介质与环境条件具备高危属性,环境状态异常是诱发作业风险的重要物态因素。动火作业区域易残留可燃液体、可燃气体等介质,残留物料未彻底清除就会形成易燃易爆作业环境。受限空间整体密闭通透性能差,有毒、有害、窒息性介质易持续积聚,介质浓度处于不稳定状态。高处作业场地受水汽、油污、杂物影响,出现板面湿滑、基面不稳等场地问题,作业立足条件大幅变差。作业区域可积聚粉尘、油气等混合介质,提升现场燃爆风险。环境介质的不稳定状态,会持续压缩安全作业空间,放大各类操作隐患的危害程度。

3.3 作业辅助设施的不安全状态

辅助设施承担现场防护、隔离、通风、警示的基础功能,设施工况缺陷会破坏作业现场的安全体系。作业平台搭设不符合规范标准,结构稳固性不达标,存在形变、松动等结构性隐患。安全防护栏杆、挡脚板等防护设施存在缺损、缺失问题,无法形成有效物理防护。隔离围挡、警示标识等管控设施布设不到位或破损失效,无法起到风险阻隔与警示作用。通风换气设备故障停运、风量不足,密闭空间有害介质无法及时排出。辅助设施缺陷会瓦解现场安全屏障,降低作业场景的风险抵御能力。

3.4 临时作业配置的不安全状态

特殊作业多为阶段性、临时性作业,临时配置设施管控规范性偏低,易滋生专属物态隐患。临时用电线路随意铺设、走线杂乱,线路挤压、磨损、裸露问题多发,绝缘防护性能不足。临时作业机具随意堆放、无序摆放,机具固定状态不稳定,易出现滑落、倾倒等隐患。临时防护布置存在配置不全、搭设简陋、固定不牢等问题,防护覆盖范围无法满足作业需求。临时作业配置缺乏常态化检修维护,布置标准随意,整体稳定性与规范性较差,成为特殊作业高频违章与安全隐患的重要

诱因。

4 特殊作业违章与人、物不安全因素的关联机制

4.1 单一人员不安全行为诱发作业违章的关联逻辑

独立人员不安全行为可直接触发特殊作业违章，不同维度人为缺陷具备专属致险逻辑。认知缺陷引发风险辨识不全、操作标准理解偏差，造成作业流程简化、风险管控步骤缺失。操作缺陷表现为实操流程不规范、动作执行不标准，直接产生显性违章。状态缺陷削弱作业专注度与岗位责任意识，造成安全管控要求落实不到位。协作缺陷引发监护缺位、信息传递偏差、岗位配合混乱，破坏作业管控体系完整性。结合动火、受限空间、高处、临时用电作业工况，可精准对应各类人为缺陷与违章问题，厘清单一人员因素的致违章机理^[4]。

4.2 单一物的不安全状态诱发作业违章的关联逻辑

物的不安全状态可干扰标准化作业流程，被动诱发各类作业违章。设备设施存在性能缺陷，会压缩作业容错空间，标准操作流程无法正常落地，促使作业人员擅自调整操作方式、删减管控步骤。作业环境介质存在隐患，抬高现场作业风险，规范操作难以实施，催生违规变通行为。辅助设施功能缺损会弱化现场安全屏障，防护、隔离、通风管控体系出现漏洞。临时作业配置不规范，导致作业基础硬件支撑不足。物态隐患改变标准作业条件，提升违章发生概率，放大违章行为的风险危害程度。

4.3 人、物不安全因素耦合下的违章演化机制

人员不安全行为与物的不安全状态可形成耦合作用，推动违章问题演化升级。人员不规范操作会加重设备损耗与环境隐患，加剧原有物态缺陷。恶劣物态作业环境会提升操作难度，诱发人员判断失误、操作变形等问题。两类因素相互叠加后，单点隐患会转化为复合型隐患。违章问题会沿作业流程持续扩散，风险层级逐步升高。耦合作用会加快隐患恶化进程，弱化常规管控手

段的治理效果，形成复杂且难以干预的违章演化路径。

4.4 不同特殊作业场景的关联差异性分析

四类特殊作业工况属性存在差异，人、物不安全因素的作用权重和关联模式具备显著区别。动火作业高度依赖介质状态与操作精度，违章多由介质隐患与人员操作疏漏引发。受限空间作业以隐性介质积聚风险为主，人员辨识能力不足是核心诱发条件。高处作业风险集中于防护设施缺损与人员作业姿态不规范，物态缺陷会放大人为操作偏差。临时用电作业违章多由临时配置不规范、人员接线操作不标准导致^[5]。不同作业场景的主导诱因各不相同，呈现出差异化的人物耦合违章特征。

结束语

结合危化企业四类典型特殊作业的工况特点，可清晰看出作业违章的形成并非偶然，均对应不同类型的人为隐患与物态隐患。单一的人员不安全行为或物的不安全状态，会直接打破作业安全平衡，催生各类不规范作业行为。而两类隐患的耦合叠加，会进一步放大安全风险，让零散性违章逐步演变为系统性隐患。把控人、物不安全因素的作用规律，从人员行为规范、现场物态整治双向发力，可从源头遏制特殊作业违章问题的发生。

参考文献

- [1]司恭.危化企业特殊作业现状分析与改进对策[J].现代职业安全,2024(3):77-79.
- [2]张波.危险化学品企业特殊作业安全管理对策研究[J].化纤与纺织技术,2024,53(6):107-109.
- [3]袁超.化工企业高危特殊作业安全隐患与风险控制[J].全面腐蚀控制,2026,40(3):231-233.
- [4]郑银超.危险化学品企业特殊作业安全管理[J].化工管理,2023(15):94-97.
- [5]党延龙,丁怀海,冒爱民,等.浅析危化企业检修期特殊作业安全管理[J].化工管理,2025(12):106-109,119.