

石油化工企业职业病危害因素识别与风险评估研究

朱威

江苏职安科技有限公司

DOI:10.12238/etd.v6i4.15489

[摘要] 石油化工企业生产过程中存在多种职业病危害因素,对从业人员健康构成威胁。本文系统探讨了石油化工企业职业病危害因素的识别与风险评估方法,分析了职业病危害因素的种类、来源及分布特点,阐述了风险评估的模型、指标体系及应用要点,提出了基于风险评估结果的防控策略。通过深入研究,旨在为石油化工企业职业病危害的有效防控提供理论依据和技术支持,保障从业人员的职业健康。

[关键词] 石油化工企业; 职业病危害因素; 识别; 风险评估; 防控策略

中图分类号: TU276.7 文献标识码: A

Research on Identification and Risk Assessment of Occupational Disease Hazard Factors in Petrochemical Enterprises

Wei Zhu

Jiangsu Zhi'an Technology Co., LTD

[Abstract] There are various occupational disease hazard factors in the production process of petrochemical enterprises, which pose a threat to the health of employees. This paper systematically explores the identification and risk assessment methods of occupational disease hazard factors in petrochemical enterprises, analyzes the types, sources and distribution characteristics of occupational disease hazard factors, expounds the model, index system and application key points of risk assessment, and proposes prevention and control strategies based on the results of risk assessment. Through in-depth research, the aim is to provide theoretical basis and technical support for the effective prevention and control of occupational disease hazards in petrochemical enterprises, and to ensure the occupational health of employees.

[Key words] Petrochemical enterprises Occupational disease hazard factors; Identification; Risk assessment Prevention and control strategy

引言

石油化工行业是我国重要的基础产业之一,其生产过程涉及复杂的化学反应和众多的工艺环节。然而,由于生产环境复杂、接触有害物质种类繁多,石油化工企业存在较高的职业病危害风险。职业病不仅影响从业人员的身体健康,还可能引发严重的社会问题和经济损失。因此,准确识别职业病危害因素并进行科学的风险评估,对于制定有效的防控措施、保障从业人员健康具有重要意义。本文将从职业病危害因素的识别、风险评估方法及防控策略等方面展开系统研究。

1 石油化工企业职业病危害因素的种类、来源及其分布特点

1.1 职业病危害因素的种类

石油化工企业生产过程中涉及多种化学物质和物理因素,这些因素可能对从业人员的健康产生危害。常见的职业病危害因素包括化学毒物、粉尘、噪声、高温、振动等。化学毒物如

苯、甲苯、二甲苯、硫化氢等,广泛存在于石油化工生产的各个环节,如原料处理、化学反应、产品精制等过程中。粉尘主要来源于固体物料的破碎、筛分、输送等操作,可能含有重金属、有机物等有害成分。噪声和振动则主要来源于机械设备的运行,如压缩机、泵、风机等,长期接触可能导致听力损伤和神经系统疾病。

1.2 职业病危害因素的来源

职业病危害因素的来源主要与石油化工企业的生产工艺、设备运行及生产环境密切相关。在生产工艺方面,复杂的化学反应过程可能产生有毒有害的中间产物和副产物,如在石油裂解过程中产生的苯系物、在硫磺回收过程中产生的硫化氢等。设备运行过程中,由于设备老化、密封不严或操作不当等原因,可能导致有害物质的泄漏,如管道泄漏、阀门密封失效等。此外,生产环境中的通风不良、照明不足等问题也会加剧职业病危害因素的积聚和扩散,增加从业人员的暴露风险。

1.3 职业病危害因素的分布特点

职业病危害因素在石油化工企业中的分布具有一定的规律性和复杂性。从空间分布来看,不同生产区域的职业病危害因素种类和浓度存在差异。例如,原料预处理区可能主要存在粉尘和噪声危害,化学反应区则以化学毒物危害为主,产品包装区可能存在粉尘和有机溶剂的混合危害。从时间分布来看,职业病危害因素的浓度可能受到生产负荷、工艺调整、设备运行状态等因素的影响。例如,在设备检修期间,由于通风系统关闭,有害物质的浓度可能显著升高;而在正常生产期间,通过有效的通风和防护措施,危害因素的浓度可以得到有效控制。

2 职业病危害因素识别的方法

2.1 职业卫生调查法

职业卫生调查法是识别职业病危害因素的常用方法之一。通过对企业生产工艺、设备运行、劳动过程及生产环境的全面调查,收集有关职业病危害因素的信息。调查内容包括生产工艺流程、使用的化学物质种类及数量、生产设备的类型及运行状态、劳动者的作业方式及接触时间等。通过对这些信息的分析,可以初步识别出潜在的职业病危害因素,并确定其来源和分布情况。职业卫生调查法的优点是能够全面了解企业的生产状况,为后续的风险评估提供基础数据;缺点是需要耗费较多的时间和人力,且调查结果的准确性可能受到调查人员经验和主观因素的影响。

2.2 工程分析法

工程分析法是通过对企业生产工艺和设备的工程技术分析,识别职业病危害因素的一种方法。该方法主要依据生产工艺流程图、设备设计参数、物料平衡计算等资料,分析生产过程中可能产生的有害物质种类、数量及排放方式。例如,通过分析化学反应方程式,可以确定反应过程中可能生成的有毒有害副产物;通过计算物料的流量和反应转化率,可以估算有害物质的生成量。工程分析法的优点是能够从工程技术角度深入分析职业病危害因素的产生原因和控制措施,为企业的工艺改进和设备优化提供参考;缺点是需要具备专业的工程技术知识和丰富的生产实践经验,且分析结果的准确性依赖于生产工艺和设备的详细资料。

2.3 检测检验法

检测检验法是通过现场采样和实验室分析,对职业病危害因素的实际浓度或强度进行测定的方法。根据职业病危害因素的种类和性质,选择合适的采样方法和检测仪器,对工作场所的空气、水、土壤等环境介质进行采样分析。例如,采用气体采样器和气相色谱仪测定空气中苯系物的浓度,采用声级计测量噪声的强度等。检测检验法的优点是能够提供职业病危害因素的实际暴露水平,为风险评估提供准确的数据支持;缺点是检测成本较高,且检测结果仅能反映采样时刻的危害因素浓度,无法全面反映危害因素的时空分布情况。

3 职业病危害因素风险评估模型

3.1 风险评估模型的构建原则

职业病危害因素风险评估模型的构建需遵循科学性、系统性与实用性原则。科学性要求模型以可靠的职业卫生数据和规范的风险评估理论为支撑,确保评估结果的精准度与可信度。系统性强调从石油化工企业整体层面出发,综合考虑职业病危害因素的类别、浓度、接触人群健康状况及防护措施等要素,全面评估职业病危害风险。实用性则要求模型能适应企业实际生产条件与管理需求,便于操作应用,为企业职业病危害防控提供具体指引。

3.2 风险评估模型的框架

职业病危害因素风险评估模型通常包含危害因素识别、暴露评估、剂量-反应关系评估和风险表征四个部分。危害因素识别是确认工作场所中存在的职业病危害因素种类及其属性;暴露评估是对从业人员接触职业病危害因素的程度进行量化,包含接触浓度、接触时长和接触频次等参数;剂量-反应关系评估是建立职业病危害因素与健康效应之间的定量联系,一般通过流行病学调查或毒理学实验获取数据;风险表征是整合上述评估结果,对职业病危害风险进行定性和定量描述,明确风险等级并提出相应防控建议。

3.3 风险评估模型的量化方法

在职业病危害因素风险评估中,量化方法是关键环节之一。针对化学毒物的危害风险评估,常采用暴露剂量与毒性阈值的比值来量化风险。例如,计算化学毒物实际暴露浓度与职业接触限值的比值,当比值超过1时,表明存在健康风险,且比值越高风险越大。对于噪声等物理因素的危害风险评估,可根据噪声强度与暴露时间的关联,结合国家职业健康标准计算噪声暴露剂量,进而评估听力损伤风险。

4 职业病危害因素风险评估指标体系

4.1 指标体系的构建思路

职业病危害因素风险评估指标体系应涵盖职业病危害因素特性、从业人员暴露情况及健康效应等多个维度。指标体系的构建思路是通过筛选整合关键指标,形成全面、系统且具有层次结构的指标体系,以全面反映职业病危害风险的各个层面。首先,从职业病危害因素的种类、毒性、浓度等特性出发,选取能体现危害程度的指标;其次,结合从业人员接触时间、频率、防护措施使用状况等,选取反映暴露水平的指标;最后,从健康效应角度,选取与职业病危害因素相关的健康指标,如生物标志物水平、临床症状等,评估其对从业人员健康的潜在作用。

4.2 风险评估指标体系的组成

职业病危害因素风险评估指标体系主要分为危害因素特性指标、暴露水平指标和健康效应指标三大类。危害因素特性指标包括化学毒物的毒性参数(如半数致死剂量LD50、半数致死浓度LC50等)、粉尘的粒径分布与游离二氧化硅含量、物理因素的强度或能量等,这些指标能反映职业病危害因素的固有危害程度。暴露水平指标涵盖从业人员接触职业病危害因素的浓度或强度、接触时间、频率及个人防护用品使用情况等,可量化实际暴露水平,是风险评估的重要依据。健康效应指标包括从业人员

的生理指标(如血液指标、呼吸功能指标等)、临床症状(如头晕、耳鸣、咳嗽等)及职业病发病率等,能直接反映危害因素对健康的实际影响,是风险评估的最终目标。

4.3 指标体系的应用与优化

职业病危害因素风险评估指标体系的应用需结合企业具体生产情况和职业健康管理需求。实际应用中,可通过监测评估指标体系中的各项指标,确定企业职业病危害风险的关键因素与薄弱环节,从而制定针对性防控措施。同时,随着企业生产工艺改进、设备更新及职业健康管理水平提高,指标体系也需不断优化完善。例如,企业引入新生产工艺或化学物质时,需及时更新危害因素特性指标;加强个人防护用品管理时,需调整暴露水平指标权重;发现新的危害因素与健康效应关联时,需补充优化健康效应指标。

5 基于风险评估结果的防控策略

5.1 工程控制措施

工程控制措施是通过改进生产工艺、设备和工作环境,从根本上消除或降低职业病危害因素的产生和扩散。根据风险评估结果,针对高风险的职业病危害因素,企业可以采取以下工程控制措施:一是优化生产工艺,采用无毒或低毒的原料替代有毒有害的原料,改进化学反应条件,减少有害副产物的生成;二是加强设备的密封性,采用先进的密封技术和设备,防止有害物质的泄漏;三是改善通风系统,根据职业病危害因素的分布特点和工作场所的布局,设计合理的通风方案,采用局部通风和全面通风相结合的方式,有效降低工作场所的有害物质浓度;四是设置防护设施,如在噪声源附近安装隔声罩、在粉尘产生区域设置喷雾降尘装置等,减少从业人员的直接暴露。

5.2 管理控制措施

管理控制措施是通过制定和实施有效的职业健康管理制度和操作规程,规范企业的生产管理和从业人员的行为,从而降低职业病危害风险。根据风险评估结果,企业可以采取以下管理控制措施:一是建立健全职业健康管理制度,包括职业病危害因素监测制度、从业人员健康监护制度、个人防护用品管理制度、职业健康培训制度等,确保各项制度的有效执行;二是制定严格的操作规程,规范从业人员的操作行为,避免因操作不当导致的职业病危害因素泄漏和暴露;三是加强职业健康培训,提高从业人员的职业健康意识和自我保护能力,使其了解职业病危害因素的种类、危害途径和防护措施;四是合理安排劳动时间和休息时间,避免从业人员长时间接触职业病危害因素,降低暴露剂量;五是加强职业病危害因素的监测和预警,定期对工作场所的职业病危害因素进行检测,及时发现异常情况并采取措施进行

处理。

5.3 个体防护措施

个体防护措施是通过为从业人员配备合适的个人防护用品,减少其对职业病危害因素的直接接触。根据风险评估结果,企业应为从业人员提供符合国家标准个人防护用品,并确保其正确佩戴和使用。例如,针对化学毒物危害,为从业人员配备防毒面具、防护手套、防护服等;针对粉尘危害,提供防尘口罩或防尘面具;针对噪声危害,发放耳塞或耳罩等。同时,企业应加强对个人防护用品的管理,定期检查其使用情况和有效性,及时更换损坏或过期的防护用品。此外,还应加强对从业人员的培训,使其了解个人防护用品的正确佩戴方法、使用注意事项以及维护保养要求。

6 总结

本文系统研究了石油化工企业职业病危害因素的识别与风险评估方法,分析了职业病危害因素的种类、来源及分布特点,探讨了风险评估模型、指标体系及防控策略。通过深入研究,明确了石油化工企业职业病危害因素识别与风险评估的关键环节和技术要点,为企业的职业病危害防控提供了理论依据和技术支持。在实际应用中,企业应结合自身特点,综合运用工程控制、管理控制和个体防护等多种措施,有效降低职业病危害风险,保障从业人员的职业健康。未来,随着科学技术的不断进步和职业健康管理理念的不断更新,石油化工企业职业病危害因素的识别与风险评估方法将不断完善和发展,为行业的可持续发展提供有力保障。

[参考文献]

- [1]蒋辉.某石油化工生产企业职业病危害因素分析与防护[J].化工管理,2020,(26):132-133.
- [2]朱勃.福建省某石油化工企业职业病危害现状评价[J].职业与健康,2019,35(12):1599-1605.
- [3]张维.石油化工企业化验工人职业健康现状调查[J].中国卫生工程学,2018,17(01):9-11.
- [4]娄峰.某石油化工企业橡胶生产装置职业病危害现状评价[J].安全、健康和环境,2018,18(01):23-25.
- [5]刘静,李梅莉.某石油化工企业催化裂化装置职业病危害现状评价与分析[J].职业与健康,2016,32(15):2123-2125.

作者简介:

朱威(1987--),男,汉族,江苏省徐州市睢宁县人,石油化工技术管理工程师,本科,研究方向:职业病危害因素检测与评价,职业危害预防与控制,粉尘防爆安全,安全风险辨识与管控等。