

Study on Occupational Hazard Factor Detection and Prevention Measures in Production Sites of Chemical Enterprises

Fei Hu¹ Yuna Li¹ Feng Yang¹ Guocheng Ruan²

1. Zhejiang Lanmei Technology Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

2. Zhejiang Minghe New Materials Co., Ltd., Shaoxing, Zhejiang, 312300, China

Abstract

Chemical enterprises face complex occupational hazard factors in production environments, making it crucial to establish systematic detection and prevention systems. Based on identifying chemical, physical, and biological hazards, this study explores key application strategies for on-site rapid testing and laboratory analysis technologies. By comparing exposure concentrations with occupational exposure limits and employing risk classification methods, precise hazard level assessment is achieved. Focusing on engineering controls, the paper outlines process optimization, enclosed automation systems, ventilation detoxification, and noise/vibration isolation measures, while clarifying selection principles for personal protective equipment. Through comparative analysis of detection data, health monitoring, and system performance evaluation, a closed-loop management approach for efficacy validation and continuous improvement is proposed, aiming to provide actionable insights for enhancing occupational health management standards in chemical industries.

Keywords

chemical enterprises; occupational hazard factors; detection technology; risk classification; engineering control

化工企业生产现场职业危害因素检测与防控措施研究

胡飞¹ 李玉娜¹ 杨丰¹ 阮国成²

1. 浙江岚美科技有限公司, 中国·浙江 杭州 310000

2. 浙江铭赫新材料有限公司, 中国·浙江 绍兴 312300

摘要

化工企业生产现场职业危害因素复杂, 构建系统的检测与防控体系至关重要。本文在识别化学性、物理性及生物性危害因素的基础上, 探讨了现场快速检测与实验室检测技术的应用要点。通过暴露浓度与接触限值的比较, 运用风险分级方法实现危害等级的精准判定。围绕工程控制, 阐述了工艺改进、密闭化自动化、通风排毒与降噪隔振等措施, 并明确个人防护装备的选型原则。基于检测数据对比、健康监护与体系运行评估, 提出防控效果验证与持续优化的闭环管理路径, 旨在为提升化工企业职业卫生管理水平提供参考。

关键词

化工企业; 职业危害因素; 检测技术; 风险分级; 工程控制

1 引言

在经济发展过程中, 化工企业、化工园区在全国数量逐渐增多, 但化工企业通常存在较为严重的职业病危害因素, 国家对于职业病危害严重的企业, 在职业卫生管理方面制定了系列法规、规章, 使职业病危害严重的化工企业在开展职业卫生管理工作时, 能够做到有法可依, 有据可查。当下, 国家对于职业健康的监管标准持续优化, 企业迫切须要塑造起科学而系统的危害因素检测及防范体系。本文从危害因素分类识别入手, 围绕检测技术、暴露评估、工程控

制及效果评估等关键环节展开论述, 旨在形成一套完整的职业危害管控思路, 为化工企业现场管理提供可操作的框架性指导。

2 化工企业生产现场职业危害因素分类与识别

2.1 化学性危害因素种类与来源

化学性危害因素属于化工企业最普遍又极具危害性的职业危害类别, 其主要涵盖有毒气体, 挥发性有机化合物, 重金属粉尘以及酸雾等。这些物质大多源自原料储存, 投料反应, 中间体输送以及成品封装等环节, 特别当设备密封不良, 操作失误或者发生事故泄漏的时候, 就非常容易散发出来。有些化学物质具备慢性毒性, 长时间处于低浓度之下也许会造成神经系统, 血液系统或者呼吸系统的损伤。此外,

【作者简介】胡飞(1989—), 男, 中国浙江杭州人, 中级, 本科, 从事环境科学研究。

许多化学物质混在一起的时候,可能会引发协同毒效应,使危害变得越发难以预测^[1]。因此,精确辨别它们的种类,物理状态以及来源点,乃是开展有效防护工作的关键步骤。

2.2 物理性与生物性危害因素特征

物理性危害因素包含噪声,高温,振动,辐射以及异常气压等,它们的产生同生产设备的运行状况和工艺特点紧密相关。像压缩机,泵机之类的转动设备会一直发出高音量的噪声,而反应釜和干燥设备常常伴有高温热源,这些情况往往要么持续不断,要么断断续续出现,会给操作者听觉器官,心血管系统以及神经系统带来逐步加重的伤害。生物性危害因素在化工企业里并不常见,但是在生物发酵,废水处理这些环节当中,也许会出现细菌,真菌及其代谢物,从而引起感染或者过敏现象。要想认清这些因素就得把工艺流程和作业环境结合起来做动态检查。

3 职业危害因素检测技术与方法

3.1 现场快速检测技术应用

现场快速检测技术对于及时识别职业危害因素并发出警报十分关键,它包含便携式气体检测仪,噪声频谱分析仪,红外热成像仪之类的设备。这些技术不会扰乱生产状况,可以即时测量作业场所空气中的化学物质浓度,设备表面温度以及噪声分布情况,以此为马上执行控制措施给予依照。快速检测具有响应快,操作简便的优点,特别适合像突然泄漏,检修保养之类的风险较高的情形。然而,它的检测准确度会受到环境温度,湿度以及传感器状况的影响很大,所以要定时校正,并且配合标准的操作程序,这样才能保证得到的数据具有可比性和可信度。

3.2 实验室检测方法与质量控制

实验室检测可作为现场快速检测的补充并实施验证,其准确性和灵敏度更高,常常被用来针对现场收集起来的粉尘,挥发性有机物,重金属等样品展开定量分析。所采用的方法包含气相色谱法,原子吸收光谱法以及分光光度法等,这些方法能够符合不同基质和浓度范围的测量需求。要想保证检测结果真实有效,质量控制覆盖样品采集,运送,储存以及分析的整个过程,其中牵涉空白对照,平行样测定,标准物质溯源等重要举措^[2]。实验室检测既给职业危害暴露评定给予精确的数据支撑,又为企业合规性评判以及工程控制效果验证形成稳固根基。

4 职业危害因素暴露评估与风险分级

4.1 暴露浓度与接触限值比较

暴露浓度属于判断作业场所职业危害程度的关键指标,常常通过检测得到的空气中有害物质时间加权平均浓度,短时间接触浓度等参数来表现。把这些实测数据同国家或者行业规定的职业接触限值做对比,可以大致判断作业岗位是否具有超标风险。如果实测浓度低于限值,就显示当前的控制措施大致有效;要是接近或者超过限值,那就表明必要加大

工程控制或者改变作业方式。这个对比过程要充分考虑到实际接触时间,劳动强度以及个体差异等要素,不可以仅仅依靠数值对比而造成评价出现偏差。

4.2 风险分级方法与等级判定

在比较暴露浓度时,联系危害因素自身的毒性,接触频率以及作业人数等情况,可以运用风险矩阵法,半定量评分法来执行风险分级。风险分级会把作业岗位划分成低风险,中风险,高风险和极高风险这几个等级,从而给差别化的运作控制提供依照。对于低风险的岗位,只需保留常规监测即可;中风险的岗位要加大局部通风或者优化作业规程;高风险及更高风险的岗位务必首先执行工程改造,缩减接触时间,并且加强个体防护。分级的结果应当动态更新,按照工艺的改变或者检测数据的变动及时作出调整,以保证运作资源准确投放,防控措施切实有效。

5 工程控制措施与管理体系统构建

5.1 工艺改进与密闭化自动化

职业卫生运作把从源头上消除或者缩减危害因素当作头号准则。改良生产工艺的时候,用无毒或者低毒原料来代替高毒物质,这样就能从根本上减轻化学性危害的风险。密闭化和自动化技术会把操作人员和危害源用物理手段隔离开,从而大幅削减直接接触的机会。利用密闭管道运送物料,设立远端控制系统做到反应过程无需有人看守,可以明显减小有毒物质泄漏以及噪音暴露的可能性^[3]。这些举措在设计之初就要被考虑进去,而且要在设备选择,布局安排时得到执行,进而形成起一个本质安全等级比较高的生产环境。

5.2 通风排毒与降噪隔振设施

有些危害因素难以彻底清除,局部通风排毒系统便是控制空气中有害物质浓度的重要装置。经过合理规划的风管,风管以及净化装置,可以有效地把有害气体从产生源捕捉起来并排放出去,防止这些气体蔓延到工作区域内。在控制噪音和震动的时候,利用隔声罩,消声器以及减震基座等手段,能够有效地削减设备运转过程中能量的传递。通风系统和降噪设备都要按时执行保养,并做性能评定,以保证它们始终符合运行要求。把设施的运行参数同作业环境的检测数据关联起来加以分析,就可以给改进通风量和隔振方案给予技术参考。

5.3 个体防护装备选型与配备

工程控制措施若不能将危害减至安全水平,则个体防护装备便成了捍卫劳动者健康的最后一道屏障,其选型要依照危害因素的识别成果,全面考量防护性能,佩戴舒适度以及作业特性。就拿有机蒸气来说,应当选用合适型号的防毒面具;应对粉尘的时候,得要高效过滤式的防尘口罩;处于噪声环境之中,就得供应合适的耳塞或者耳罩。企业要有个体防护装备的配备准则,发放情况及更换时限,还要定时举办佩戴培训并执行密合性检测,保证装备在实际操作过程中

起到应有的效果。防护装备的管理也要列入到日常的监督巡查范畴之内。

5.4 职业卫生培训与应急能力建设

工程控制与个体防护措施要想有效落实,就得依靠作业人员对危害的认知及其应对能力。职业卫生培训要覆盖入职,转岗以及在岗的整个过程,其中包含危害因素识别,防护设施操作,个体防护装备正确佩戴以及应急处理流程等内容,从而保证员工知晓风险,懂得防范,能够实施保护^[4]。培训形式可把理论授课和现场实际操作联系起来,重视针对性和实用性。应急能力的创建重点在于针对泄漏,中毒等突发情况立即作出反应,通过制定应急预案,准备应急物资并定时开展演习,加强现场人员在紧急情况下自身救护,相互救助以及共同解决问题的能力。把培训和应急守护纳入日常考核体系,有益于塑造人员防护和工程控制相配合的全面防御局面。

6 防控措施效果评估与持续改进

6.1 检测数据对比与效果验证

防控措施执行之后,要凭借现场检测的数据展开前后对比,以此来证实这些措施是否有效。把改造前后同一个岗位的危害因素浓度或者强度的变化情形纳入统计分析当中,如果数据显示明显下降并且一直低于职业接触限值,就表明这些措施已经达到了预期的目的。如果改良的效果不太突出,那么就要分析一下原因,可能是设备选型存在不合理之处,运行维护没有做好或者是检测点位选择不对等状况。效果的验证应当包含不同的生产负荷以及季节条件,从而保证结论具备代表性。检测数据之间的对比也是企业向监管部门展示自身合规性的关键依据。

6.2 健康监护与职业禁忌管理

健康监护是衡量职业危害防控成效的直观体现,通过定时安排在职工开展职业健康检查,能够及早察觉与工作有关的健康损伤。体检项目需按照实际接触的危害因素类型来设定,着重观测靶器官功能指标。针对查出职业禁忌症或者疑似职业病的人员,企业要立即调换其工作岗位,并安排进一步复查。健康监护收集到的数据还可用以剖析群体健康状况的变化态势,从而倒推出防控举措是否有所不足。创建员工健康档案并执行动态维护,有助于达成个体防护和群体风险管控的有效融合。

6.3 防控体系运行评估与优化路径

职业危害防控体系若要有效运行,离不开制度的完备,责任的落实以及资源的保障。定时展开体系运行评定,从组

织架构,制度执行,设施守护,人员培训以及应急响应等层面实施综合审查,找出管理中的薄弱之处。评定结果需转为成改善途径,明确修正的责任部门及其时限,创建起计划,执行,检查,处理的循环运行机制。不断改良促使企业紧跟技术发展步伐,及时采用新的检测方法,效率更高的工程控制技术和智能监管平台,从而持续加强职业卫生管理成果。

6.4 信息化平台与智能监管应用

信息技术同职业卫生运作紧密结合,创建信息化监管平台渐渐成为优化防控效能的关键走向。此平台可整合危害因素的在线监测数据,检测报告,健康守护档案以及防护设施的运行状况等信息,达成数据的集中存储并执行动态分析。通过设定警报阈值,系统会自动识别异常情形,并及时推送给管理人员,从而方便快捷地作出反应^[5]。智能监管应用表现在巡查任务分配,隐患整改跟进以及培训记录管理等诸多方面,推动职业卫生运作由被动应对朝着积极预防的方向转变。平台运行的时候要形成数据审核与保护机制,以保证信息真实可靠。采用信息化手段利于创建全要素,全流程的智能化防控体系,可以给持续改善提供数据支持和决策依据。

7 结语

化工企业生产现场的职业危害因素识别,检测与控制属于系统工程,牵涉技术,运作和组织等诸多层面。本研究就危害因素分类,检测技术,暴露评定,工程控制以及效果评定这些核心部分实施系统阐述,重视从源头治理到末端保护的全过程运营理念。实际上,企业应当按照自身的工艺特征和风险级别,科学地选取检测方法和控制方案,并关注以数据为引领并持续完善。未来,随着智能化监测技术与精细化健康管理手段的不断成熟,化工企业职业危害防控将朝着更精准、更高效的方向发展。

参考文献

- [1] 曹洪印,吴威威.化工企业实施责任关怀职业健康安全准则的难点及对策[J].化学工程与装备,2022,(05):246-247.
- [2] 王在鉴,王伟才.化工企业职业病危害因素检测现场采样的质量控制要点[J].化工管理,2021,(18):152-153.
- [3] 王志文,胡爽,刘凯,等.某电镀化工企业职业病危害现状评价[J].中国卫生产业,2020,17(09):188-190.
- [4] 丁俊.4种职业健康风险评估方法在化工企业中的应用研究[D].广东药科大学,2019.
- [5] 丁亩胜,张春霞.某大型化工企业夏季高温危害情况的探讨[J].化工管理,2019,(06):52-54.