生产车间重大危险源分级管控与动态隐患排查体系研究

岳 栋

思科普压缩机（天津）有限公司 天津 301700

【摘 要】：生产车间作为制造业工业生产的核心作业场所，存在机械设备密集、工艺流程复杂、危化品使用储存、高压电气运行、动火有限作业频繁等安全风险特征，是企业安全生产事故的高发区域。重大危险源管控与隐患排查治理是制造业落实双重预防机制、遏制生产安全事故的核心抓手。现阶段多数制造企业仍沿用传统粗放式安全管理模式，存在危险源辨识不全面、风险分级不精准、管控责任不落地、隐患排查静态化、整改闭环不彻底、动态预警能力缺失等突出问题，极易引发机械伤害、火灾爆炸、中毒窒息、触电坍塌等安全事故。

为解决制造业生产车间安全管理滞后于生产发展的现状，本文结合制造业通用生产工况与最新安全生产规范，系统分析车间重大危险源的类型特征与现存安全管理痛点，构建标准化分级管控、动态化隐患排查、闭环式整改治理、信息化预警管控的一体化安全管理体系。通过优化危险源辨识方法、细化四级风险分级标准、落实层级包保管控责任、建立动态常态化排查机制，结合信息化、智能化管控手段，实现车间风险从“事后处置”向“事前预防、事中管控”转变。研究成果可有效提升制造业车间安全管控精细化水平，降低事故发生概率，为制造企业安全生产标准化建设、双重预防机制落地实施提供可复制、可落地的理论依据与工程实践参考。

【关键词】：制造业生产车间；重大危险源；分级管控；动态隐患排查；双重预防机制；安全管理

DOI:10.12417/2705-0998.26.14.001

1 引言

随着我国制造业转型升级与工业化规模化发展，生产车间自动化设备不断迭代、生产节奏持续加快、原辅材料种类日趋复杂，车间安全风险呈现多元化、隐蔽化、动态化、连锁化的发展趋势。机械加工、涂装注塑、五金锻造、仓储配套等各类制造车间，普遍存在特种设备运行、易燃易爆物料储存、高温高压作业、临时用电作业、有限空间作业等高风险环节，构成车间核心重大危险源。重大危险源的失控运行与隐患的累积叠加，是引发重特大生产安全事故的根本诱因。

国家应急管理部门明确要求工矿商贸企业全面落实风险分级管控、隐患排查治理双重预防机制，构建常态化、制度化、智能化安全管控体系，坚决遏制重特大事故发生。但从当前中小制造企业现场管理现状来看，多数企业安全管理仍停留在人工巡检、定期排查、事后整改的传统模式。危险源辨识仅覆盖显性风险，忽视设备老化、工艺变更、环境变化带来的隐性风险；风险分级依靠经验判断，量化标准缺失，高风险点位管控力度不足；隐患排查存在走过场、漏排查、重复隐患、整改反弹等问题，无法适配动态生产工况下的安全管控需求。

在安全生产标准化、智慧工厂建设的大背景下，传统静态安全管理模式已无法适配现代化制造业的发展要求。建立科学的重大危险源分级管控体系、搭建动态化隐患排查治理机制，成为制造企业压实主体责任、防范安全风险、实现安全生产长效稳定的关键举措。本文立足制造业车间通用生产场景，梳理危险源管控与隐患排查的现存问题，优化分级管控标准，创新动态排查治理模式，形成系统化、精细化、可落地的安全管控体系，对提升制造业整体安全生产管理水平具有重要的现实意义与应用价值。

2 生产车间重大危险源类型及风险特征

2.1 车间主要重大危险源分类

结合通用制造业车间生产工艺、设备配置、作业场景，可将车间重大危险源划分为设备类、物料类、作业类、环境类、电气类五大核心类别，覆盖绝大多数安全风险点位。

设备类危险源主要包括冲压机、切割机、数控机床、起重机械、压力容器、空压机、除尘设备等特种设备与高危生产设备。此类设备长期高速、高压、高温运行，易出现机械磨损、部件老化、防护装置失效、联锁系统失灵等问题，易引发机械伤害、设备崩裂、爆炸事故。

物料类危险源集中于涂装、化工辅助、热处理车间，包含油漆、稀释剂、润滑油、清洗剂、可燃粉尘、易燃易爆气体等危险物料。物料储存不规范、混存混放、通风不良、泄漏处置不及时，极易引发火灾、爆炸、中毒窒息事故，是制造业车间最高风险危险源之一。

作业类危险源主要为高频高危特殊作业，涵盖动火作业、高处作业、有限空间作业、吊装作业、临时用电作业、交叉作业等。此类作业随机性强、动态风险高，作业票证管理不规范、安全措施不到位、作业人员违章操作，是现场事故高发诱因。

电气类危险源包含高压配电柜、低压配电箱、电缆线路、大功率生产设备用电、临时接线等。车间潮湿、粉尘、高温环境易造成线路老化、绝缘破损、短路漏电，引发触电、电气火

灾事故。

环境类危险源主要为车间通风不良、粉尘集聚、通道堵塞、照明不足、消防设施缺失、高温高湿作业环境等，间接加剧各类安全风险，扩大事故影响范围。

2.2 生产车间危险源风险核心特征

第一，风险隐蔽性强、动态变化快。生产车间生产工艺、设备运行状态、物料存量、作业班次处于持续变化中，设备隐性故障、管线微泄漏、粉尘缓慢集聚等隐性隐患难以通过常规人工排查发现，风险随生产工况动态波动。

第二，风险叠加性、连锁性突出。制造业生产车间设备密集、作业集中，单一隐患若未及时处置，极易引发连锁事故，如粉尘集聚遇电气火花引发爆炸、物料泄漏遇动火作业引发燃烧，风险耦合叠加后事故危害性大幅提升。

第三，作业人员暴露频次高。生产车间属于持续性作业场所，员工长期在岗操作，一旦危险源失控，极易造成群伤群亡事故，人员安全风险极高。

第四，人为风险占比高。多数生产车间安全事故源于违章操作、习惯性违规、安全意识薄弱、培训不到位、监护缺失等人为因素，人为隐患具备反复性、顽固性特征，管控难度大。

3 生产车间安全管控现存主要问题

3.1 危险源辨识不全面、分级标准不规范

多数制造企业危险源辨识工作流于形式，仅针对大型设备、危化品等显性风险开展辨识，忽略设备老化隐患、环境衍生风险、交叉作业风险、工艺变更新增风险，辨识覆盖率不足。同时风险分级多依赖管理人员经验判定，缺乏量化评价标准，红橙黄蓝四级风险划分模糊，存在高风险低估、低风险高估的问题，导致管控资源错配，重大风险点位管控力度不足。

3.2 管控层级不匹配、责任落实虚化

企业普遍存在风险等级与管控层级不匹配的问题，未落实“高风险高位管控、低风险基层管控”的分级包保原则。重大红色风险未落实企业主要负责人包保管控，较大橙色风险未落实车间管理层专项管控，存在层层下放、责任虚化的现象。同时各岗位安全职责划分模糊，出现风险无人管、隐患无人查、问题无人改的管理真空。

3.3 隐患排查模式静态化、动态适配性差

传统隐患排查以月度、季度定期静态排查为主，排查内容固化、排查方式单一，无法适配车间动态生产变化。生产换线、设备检修、夜间作业、临时施工等特殊工况下的临时隐患无法及时排查，常态化动态巡查机制缺失，隐患发现滞后，错过最佳整改时机。

3.4 隐患整改闭环不彻底、重复隐患频发

部分企业隐患治理存在“重排查、轻整改、无复核”的问题，排查出隐患后仅简单记录，未制定专项整改方案，整改措施流于表面，治标不治本。同时缺乏整改复核、复查验收、溯源分析机制，同类隐患反复出现，隐患闭环管理链条断裂，安全风险持续累积。

3.5 智能化管控水平低、预警能力缺失

中小制造企业安全管理仍依赖人工记录、纸质台账，未搭建信息化管控平台，危险源数据、隐患数据无法实时更新、动态监测。对温度、压力、粉尘浓度、可燃气体浓度等关键参数缺乏在线监测与智能预警，无法实现风险提前预判、隐患提前干预，只能依靠事后处置。

3.6 安全培训针对性不足、现场管控薄弱

企业安全培训多为通用化理论培训，未结合车间岗位危险源特性、岗位风险点开展专项培训，一线员工风险辨识能力、应急处置能力不足。现场违章行为常态化，现场监督巡查力度不足，人为隐患管控薄弱。

4 生产车间重大危险源标准化分级管控体系构建

结合国家双重预防机制规范与制造业生产车间现场实际，建立量化分级、层级包保、精准管控、动态更新的重大危险源分级管控体系，统一分级标准、明确管控责任、规范管控措施。

4.1 风险分级判定依据

采用风险矩阵法，以事故发生可能性、事故后果严重程度为两大核心评价维度，结合作业人员暴露频次、设备危险等级、物料危害特性、环境影响因素进行量化评分，将车间危险源划分为红色重大风险、橙色较大风险、黄色一般风险、蓝色低风险四个等级，实现风险分级量化、标准化、统一化。

4.2 四级风险分级标准及管控层级

红色重大风险（一级风险）：风险值最高，大概率引发火灾爆炸、重大机械伤害、群死群伤事故，涵盖危化品集中储存区、粉尘涉爆车间、高压压力容器、大型起重设备、一级有限空间等高风险点位。管控责任落实企业主要负责人包保，实行 24 小时实时监控、每日专项巡查、月度专家评估，严格落实专项安全方案、专人值守、作业许可、联锁保护等最高等级管控措施。

橙色较大风险（二级风险）：易造成人员重伤、较大财产损失，包含常规动火作业、高处作业、临时用电集中区域、普通特种设备运行点位等。由车间主任、安全部门负责人专项管控，落实每日巡查、作业全过程监护、班前风险告知、专项隐患排查制度，严格执行作业票证管理。

黄色一般风险（三级风险）：仅可能造成轻微人身伤害、小型设备损坏，如普通机械设备操作、常规车间作业、普通用

电点位。由班组长、岗位安全员管控，落实日常巡检、岗位自查、常态化安全提醒。

蓝色低风险（四级风险）：风险可控、事故概率极低，对生产安全基本无影响，由岗位员工自主管控，落实日常规范操作即可。

4.3 分级精准管控实施策略

针对不同等级风险实施差异化管控，杜绝管控一刀切。红色重大风险点位建立一源一档专项台账，详细记录危险源参数、风险等级、管控措施、监测数据、隐患记录、整改情况，定期开展专项安全评估；橙色风险严格落实特殊作业全流程审批、全过程监护；黄色、蓝色风险侧重岗位标准化操作、日常自查自纠。同时建立动态风险更新机制，车间工艺改造、设备更新、物料变更、环境调整后，第一时间重新开展危险源辨识与风险评级，确保风险清单与现场实际同步一致。

5 体系落地保障措施

5.1 健全安全管理制度体系

结合生产车间生产实际，修订完善危险源辨识、风险分级、隐患排查、特殊作业管理、设备运维、应急管理等专项制度，统一管控标准、规范作业流程，让分级管控与动态排查工作有章可循、有据可依，实现安全管理标准化、制度化。

5.2 压实全员安全生产责任

细化企业、车间、班组、岗位四级安全责任清单，将重大危险源管控、隐患排查任务精准分解到每个岗位、每名人员，明确各级管控职责与考核标准。落实一岗双责、失职追责，将安全管控成效与绩效考核、评优评先挂钩，倒逼全员履职尽责。

5.3 开展精准化专项安全培训

摒弃通用化培训模式，开展岗位定制化安全培训，针对不同岗位危险源特性、风险点、隐患类型、应急处置方法开展专项教学，提升员工风险辨识能力、规范操作能力、隐患整改能力与应急处置能力。定期开展事故案例警示教育、岗位应急演练，杜绝人为安全隐患。

5.4 建立常态化考核与督查机制

企业安全管理部门定期对车间分级管控落实情况、动态隐患排查闭环情况开展专项督查，重点核查高风险点位管控成效、隐患整改质量、台账规范性。对管控不到位、排查不彻底、整改不闭环的岗位与个人严肃考核问责，持续巩固体系运行成效。

6 结论与展望

制造业生产车间安全生产管控的核心难点在于危险源风险动态变化、隐患隐蔽性强、人为风险高发、传统管理模式滞后。本文通过分析制造业车间各类重大危险源的风险特征与当前安全管理存在的突出问题，构建了一套量化分级、层级包保、动态排查、闭环治理、智能预警的双重预防管控体系。通过标准化风险分级实现精准管控，通过多维度动态排查实现隐患超前治理，通过闭环复核机制根治隐患反复问题，通过信息化手段提升动态预警能力，有效解决了传统安全管理粗放、滞后、片面的短板。

该体系贴合制造业车间生产实际，可操作性强，能够全面提升车间重大危险源管控精细化水平，有效防范和遏制机械伤害、火灾爆炸、触电中毒等各类生产安全事故，助力企业落实安全生产主体责任，推进安全生产标准化、智慧化建设。

未来，随着工业互联网、人工智能、大数据技术的深度应用，制造业安全管理将全面向数字化、智能化、自动化升级。通过搭建全场景智能监测预警模型、实现风险智能评级、隐患自动识别、问题智能溯源，可进一步提升双重预防机制的运行效率，实现制造业车间安全风险事前精准预判、事中动态管控、事后闭环溯源的全周期智慧化管理，为制造业安全生产高质量发展提供坚实保障。

参考文献：

[1] 中华人民共和国应急管理部.工贸企业重大事故隐患判定标准[Z].2022.

[2] 应急管理部.“工业互联网+危化安全生产”试点建设方案[Z].2021.

[3] 武迎庆.化工企业重大危险源安全风险分级管控与隐患排查治理研究[J].化工管理,2025(08):45-47.

[4] 刘浩宇.制造业车间双重预防机制建设存在问题及优化对策[J].现代工业经济和信息化,2025(06):189-191.

[5] 陈峰.基于风险矩阵的企业危险源分级管控体系构建[J].安全与环境工程,2024(12):201-205.

[6] 广西壮族自治区应急管理厅.工贸企业安全生产双重预防机制建设指南[Z].2025.

[7] 张建军.动态隐患排查治理模式在制造业安全管理中的应用[J].工业安全与环保,2025(03):78-81.

[8] 李明远.智慧工厂背景下危险源智能化管控体系研究[J].机械工业安全与质量,2024(09):33-36.