重大危险源辨识与分级管控体系构建研究

孙　波

内蒙古包头鑫达黄金矿业有限责任公司　内蒙古　包头　014060

摘　要：重大危险源辨识与分级管控是预防重特大事故的关键防线。本文梳理了重大危险源辨识标准与方法，分析了当前辨识标准覆盖不全、分级指标偏重数量、管控措施针对性不强等突出问题，从辨识方法优化、分级模型构建、管控体系设计和信息化支撑四个维度，探讨了分级管控体系的构建路径。研究提出，通过标准完善与方法组合提升辨识全面性，通过多维指标与动态调整实现科学分级，通过责任落实与差异施策完善管控体系，通过监测监控与信息共享强化动态管控，最终形成“精准辨识—科学分级—分级管控—动态评估”的闭环管理格局，为提升重大危险源安全管理水平提供理论支撑。

关键词：重大危险源；辨识；分级管控；风险评估；安全管理

引言：重大危险源一旦失控，可能引发群死群伤的重特大事故，其辨识与管控水平直接关系到公共安全和社会稳定。近年来，我国相关法规标准体系逐步完善，但实践中仍存在辨识不全面、分级不科学、管控不到位等问题，部分重大危险源未能得到有效监控，事故时有发生。如何构建科学有效的辨识与分级管控体系，实现从被动应对向主动预防的转变，已成为安全管理领域亟待解决的重要课题。本文从辨识方法、分级模型、管控体系和信息化支撑四个层面，系统探讨重大危险源辨识与分级管控体系的构建问题，以期为政府安全监管和企业安全管理提供参考。

1 重大危险源辨识与分级管控基础理论

1.1 重大危险源的概念与分类

重大危险源是指长期或临时生产、加工、搬运、使用或储存危险物质，且危险物质的数量等于或超过临界量的单元。重大危险源的概念源于对重大工业事故的预防需求，其核心在于识别那些一旦发生事故可能造成严重后果的危险源。按危险物质类别划分，重大危险源可分为易燃易爆物质类、有毒有害物质类、放射性物质类等；按存在场所划分，可分为生产场所类、储存场所类、运输场所类和使用场所类；按事故后果严重程度划分，可分为一般重大危险源和特大重大危险源。重大危险源具有潜在危险性大、影响范围广、事故后果严重等特征，其辨识与管控需要系统化的方法和技术手段。明确重大危险源的概念与分类，是开展辨识与分级管控工作的前提和基础。

1.2 重大危险源辨识标准与方法

重大危险源辨识是依据相关标准和规范，识别和确认重大危险源的过程。目前，我国重大危险源辨识主要依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218）等标准，采用临界量法进行辨识。临界量法通过比较单元内危险物质的实际数量与规定的临界量，判断是否构成重大危险源。辨识方法主要包括资料分析法、现场调查法、安全检查表法、危险与可操作性分析法等。资料分析法通过查阅设计资料、工艺文件和安全评价报告，初步识别可能的重大危险源；现场调查法通过实地勘察，核实危险物质种类、数量和储存条件；安全检查表法依据标准规范逐项检查，系统识别重大危险源；危险与可操作性分析法通过系统分析工艺偏差，识别潜在危险源。不同方法各有适用场景和优缺点，实际辨识中应根据具体情况选择合适的方法或组合使用[1]。

1.3 重大危险源分级管控的核心内涵

重大危险源分级管控是指根据重大危险源的危险程度和事故后果严重性，将其划分为不同等级，并据此实施差异化管控措施的管理活动。其核心内涵可从分级、管控、动态三个维度理解。分级维度强调“科学分级”，即依据危险物质数量、性质、工艺条件、周边环境等因素，运用风险评估方法确定重大危险源等级，为差异化管控提供依据。管控维度强调“分级施策”，即根据重大危险源等级，制定相应的管控措施、检查频次和应急要求，高风险源实行重点管控，低风险源实行常规管控。动态维度强调“动态调整”，即根据重大危险源状态变化、周边环境变化和管理水平变化，定期评估和调整等级与管控措施。分级管控的核心在于风险导向、精准施策，通过科学分级和差异化管控，实现安全

资源的优化配置和风险的有效控制。

2 重大危险源辨识与分级管控现状及问题

2.1 重大危险源辨识存在的主要问题

当前重大危险源辨识工作仍存在诸多问题，主要表现在以下几个方面。一是辨识标准覆盖不全。现有标准主要针对危险化学品，对新能源、新材料等新兴行业领域的重大危险源辨识缺乏明确规定，导致部分高风险源未被纳入管控范围。二是辨识方法单一。多数企业主要依赖临界量法进行辨识，缺乏对工艺过程、设备设施和周边环境的系统分析，容易遗漏非临界量但风险较高的危险源。三是辨识深度不足。部分企业辨识工作流于形式，仅对危险物质数量进行简单核对，未深入分析危险物质的相互反应、工艺条件变化和事故连锁效应。四是辨识结果更新不及时。企业生产工艺、设备设施和危险物质种类发生变化后，未及时重新辨识和更新重大危险源清单，导致管控对象与实际不符。

2.2 重大危险源分级方法的主要局限

重大危险源分级方法存在以下局限。一是分级指标偏重数量。现有多数分级方法主要以危险物质数量为核心指标，对危险物质毒性、易燃性、反应活性等固有危险性考虑不足，对工艺条件、设备状态和管理水平等动态因素涉及较少，导致分级结果难以全面反映实际风险。二是分级模型适应性差。不同行业、不同工艺的重大危险源特征差异显著，但现有分级模型多为通用性模型，缺乏针对特定行业的差异化分级方法，影响分级的科学性和准确性。三是分级结果应用不足。部分企业分级工作仅为了满足监管要求，分级结果未能有效应用于管控措施制定、检查频次确定和应急资源配置，分级与管控脱节[2]。四是动态调整机制缺失。重大危险源等级确定后长期不变，未根据工艺变更、设备老化和周边环境变化进行动态调整，导致分级结果与实际风险脱节。

2.3 重大危险源管控体系的主要短板

重大危险源管控体系存在以下短板。一是责任边界模糊。部分企业重大危险源管控涉及多个部门，职责分工不明确，存在管理盲区和推诿扯皮现象。二是管控措施针对性不强。部分企业对所有重大危险源采取相同的管控措施，未根据风险等级实施差异化管控，导致高风险源管控不足、低风险源过度管控。三是检查频次不合理。检查频次多依据经验确定，缺乏基于风险的量化标准，高风险源检查频次不足，低风险源检查频次过高，安全资源浪费。四是应急能力不足。部分企业重大危险源应急预案针对性不强，应急演练流于形式，应急物资储备不足，事故状态下难以有效响应。五是信息化程度低。重大危险源管理多依赖纸质台账和人工统计，信息更新滞后，难以实现动态监控和预警。

3 重大危险源辨识与分级管控体系构建策略

3.1 优化辨识方法，提升辨识全面性

优化重大危险源辨识方法，应从标准完善、方法组合和动态更新三个方面入手。标准完善方面，应加快制定新兴行业领域重大危险源辨识标准，扩大辨识范围，将新能源、新材料等高风险源纳入管控。同时，修订现有标准，增加对工艺过程危险性、设备设施失效后果和事故连锁效应的辨识要求，提升标准的科学性和适用性。方法组合方面，应综合运用资料分析法、现场调查法、安全检查表法和危险与可操作性分析法等多种方法，从物质、工艺、设备、环境等多个维度系统识别重大危险源。对于复杂工艺系统，宜采用危险与可操作性分析法深入分析工艺偏差和事故场景；对于储存设施，宜采用安全检查表法逐项核查。动态更新方面，应建立重大危险源动态辨识机制，在企业工艺变更、设备更新、危险物质种类或数量变化时，及时重新辨识和更新重大危险源清单，确保管控对象与实际一致。

3.2 构建分级模型，实现科学分级

构建科学的分级模型，应从指标体系、分级算法和动态调整三个方面推进。指标体系方面，应建立涵盖固有危险性、工艺危险性、设备状态、周边环境和安全管理水平的多维指标体系。固有危险性包括危险物质数量、毒性、易燃性和反应活性等；工艺危险性包括工艺温度、压力和反应剧烈程度等；设备状态包括设备新旧程度、腐蚀状况和检测结果等；周边环境包括人口密度、敏感目标和气象条件等；安全管理水平包括制度完善程度、人员素质和应急能力等。分级算法方面，可采用层次分析法、熵权法和模糊综合评价法等方法确定指标权重和综合评分，将重大危险源划分为不同等级[3]。动态调整方面，应建立分级动态调整机制，定期评估重大危险源状态变化，根据评估结果调整等级，确保分级结果与实际风险相匹配。

3.3 完善管控体系，实施分级施策

完善重大危险源管控体系，应从责任落实、措施差异化、检查频次优化和应急能力提升四个方面实施。责任落实方面，应明确企业主要负责人、分管负责人、部门负责人和岗位人员的管控职责，建立责任清单和考核机制，确保责任到人。措施差异化方面，应根据重大危险源等级制定差异化管控措施，一级重大危险源

实行最严格管控，包括实时监控、自动联锁、定期检测和专项检查等；二级重大危险源实行重点管控，包括定期监测、专项检查和应急演练等；三级重大危险源实行常规管控，包括日常巡检和定期维护等。检查频次优化方面，应基于风险等级确定检查频次，高风险源增加检查频次，低风险源适当降低频次，实现安全资源优化配置。应急能力提升方面，应针对不同等级重大危险源编制专项应急预案，配备相应应急物资和装备，定期开展应急演练，提升事故响应能力。

3.4 强化信息化支撑，实现动态管控

强化信息化支撑，应从监测监控、预警预报和信息共享三个方面推进。监测监控方面，应在重大危险源关键部位安装温度、压力、液位、浓度等传感器，实现实时数据采集和远程监控。对于一级重大危险源，应配置自动联锁和紧急切断系统，实现异常状态自动处置。预警预报方面，应建立基于实时监测数据的预警模型，对超限参数自动报警，对趋势异常提前预警，实现事故早期发现和早期处置。信息共享方面，应建立重大危险源信息管理平台，实现企业、监管部门和技术服务机构之间的信息共享，支持重大危险源清单动态管理、分级结果查询、管控措施跟踪和检查记录归档等功能。通过信息化手段，实现重大危险源从静态管理向动态管控转变，提升管控的实时性和精准性。

4 重大危险源分级管控效果评价与保障措施

4.1 评价指标体系构建

为验证重大危险源分级管控体系的有效性，应构建科学的评价指标体系。评价指标应包括辨识覆盖率、分级准确率、管控措施落实率、检查计划完成率、隐患整改闭环率、应急演练合格率和事故发生率等。辨识覆盖率反映重大危险源是否全面识别；分级准确率反映分级结果与实际风险的匹配程度；管控措施落实率反映差异化管控措施的执行情况；检查计划完成率反映检查频次优化的实施效果；隐患整改闭环率反映隐患治理的彻底性；应急演练合格率反映应急能力建设水平；事故发生率反映管控体系的最终效果。通过定期评价，发现管控体系中的薄弱环节，持续改进，形成“辨识—分级—管控—评价—改进”的良性循环[4]。

4.2 保障措施

保障重大危险源分级管控体系有效运行，应从制度、组织、技术和文化四个方面提供保障。制度保障方面，应制定重大危险源辨识、分级、管控和评价的管理制度，明确工作流程、责任分工和考核要求。组织保障方面，应成立重大危险源管控领导小组，明确牵头部门和配合部门，建立跨部门协同工作机制。技术保障方面，应加强重大危险源辨识、分级和管控技术研究，引进先进监测监控和预警预报技术，提升技术支撑能力。文化保障方面，应加强安全教育培训，提升全员安全意识和风险意识，营造“人人重视安全、人人参与管控”的良好氛围。通过制度、组织、技术和文化四位一体的保障措施，确保重大危险源分级管控体系有效运行。

结束语

重大危险源辨识与分级管控是一项需要持续改进的系统工程。本文从辨识方法优化、分级模型构建、管控体系设计和信息化支撑四个维度，构建了“精准辨识—科学分级—分级管控—动态评估”的闭环管理体系，强调辨识的全面性、分级的科学性、管控的差异性和调整的动态性。该体系有助于实现安全资源的优化配置和风险的有效控制。未来，随着物联网、大数据和人工智能技术的深入应用，重大危险源管控将更加依赖数据驱动和智能决策，需持续探索新技术、新方法，推动安全管理从经验判断向科学决策转型，为预防重特大事故提供更加坚实的技术保障。

参考文献

[1] 李小朋, 王凯坚. 化工企业重大危险源辨识与分级管控机制的构建与完善 [J]. 石油石化物资采购,2025(20):121-123.

[2] 周生刚. 氯碱化工重大危险源分级管控与常态化安全管理研究 [J]. 当代化工研究,2026(11):191-193.

[3] 赵威. 石化企业双重预防机制在重大危险源管控中的改进研究 [J]. 中国公共安全,2023(5):58-60.

[4] 徐应丰, 马克臣, 郑煊, 等. 六氟磷酸锂生产过程中的重大危险源辨识与多层级安全防护体系构建 [J]. 石油石化物资采购,2026(14):166-168.