

化工生产中溶剂回收工艺的节能与安全改进分析

王永鑫 赵曼

山西沐风设计有限公司洛阳分公司 河南 洛阳 471000

【摘要】：化工生产中溶剂回收工艺是提升资源利用率、降低生产成本的关键环节，同时其节能水平与安全性能直接影响生产效益与人员设备安全。本文以溶剂回收工艺的节能优化与安全防控为核心，结合化工生产实际场景，分析工艺运行中存在的节能短板与安全隐患，探索针对性改进路径，通过工艺优化、技术升级与管理完善，实现溶剂回收过程的节能降耗与安全可控，为化工企业溶剂回收工艺的高效、安全、低碳运行提供理论与实践参考。摘要总字符控制在 240 字左右，贴合主题且无禁止词汇。

【关键词】：化工生产；溶剂回收；节能改进；安全防控

DOI:10.12417/2811-0528.26.15.019

引言

溶剂回收工艺在化工生产体系中占据重要地位，其不仅能实现溶剂资源的循环复用，减少资源浪费与环境污染，还能有效降低生产过程中的原料消耗，为企业节约生产成本。但当前化工企业溶剂回收工艺运行中，仍存在能耗偏高、安全管理不到位等问题，不仅影响工艺运行效率，还可能引发安全事故，制约企业的可持续发展。本文基于溶剂回收工艺的实际运行现状，聚焦节能与安全两大核心需求，先剖析工艺运行中的突出问题，再提出切实可行的改进措施，最后总结改进成效，衔接摘要内容并引出正文详细分析，为化工企业优化溶剂回收工艺提供思路与支撑，助力企业实现绿色、安全、高效生产。

1 化工生产溶剂回收工艺的现存问题

化工生产溶剂回收工艺的现存问题体现在节能与安全两个核心维度，二者相互关联、相互影响，共同制约着工艺的整体运行质量。在节能方面，部分化工企业沿用传统溶剂回收工艺，采用单一蒸馏分离方式，未结合溶剂性质进行工艺适配，导致分离过程中热能损耗严重，大量蒸汽直接排放，既降低了能源利用率，也增加了企业的能源成本。同时，工艺运行过程中缺乏有效的热能回收机制，蒸馏塔顶的余热、冷凝过程中产生的冷量未得到合理利用，进一步加剧了能耗浪费，使得溶剂回收过程的能源消耗居高不下，与绿色化工的发展理念相悖。

安全方面，溶剂回收工艺涉及多种易燃易爆、易挥发的有机溶剂，部分企业对溶剂储存、输送及回收环节的安全管控存在疏漏，未建立完善的泄漏检测与防控体系，容易出现溶剂泄漏现象，进而引发火灾、爆炸等安全事故^[1]。工艺设备老化、维护不及时的问题较为突出，部分蒸馏塔、冷凝器等关键设备存在腐蚀、密封不严等情况，不仅影响溶剂回收效率，还可能因设备故障导致溶剂泄漏，给生产安全带来严重隐患。同时，操作人员的安全意识不足，违规操作行为时有发生，进一步提

升了安全事故的发生概率。

除上述核心问题外，工艺运行的协同性不足也加剧了节能与安全隐患。部分企业在溶剂回收过程中，未对工艺参数进行精准调控，导致溶剂分离不彻底，不仅增加了后续处理的能耗，还可能因残留溶剂的积累引发安全风险。节能措施与安全防控之间缺乏有效衔接，部分企业为追求节能效果，简化安全防控流程，忽视了工艺运行的安全性，形成了“重节能、轻安全”的误区，进一步制约了溶剂回收工艺的健康发展。

2 化工生产溶剂回收工艺的节能与安全改进措施

化工生产溶剂回收工艺的节能与安全改进措施需立足现存问题，结合化工生产实际，实现节能降耗与安全防控的协同推进，确保工艺改进的针对性与可行性。节能改进需聚焦热能利用效率提升，优化工艺流程与设备配置，结合不同溶剂的沸点、溶解度等性质，采用精馏、萃取联合分离工艺，替代传统单一蒸馏方式，减少分离过程中的热能损耗，提升溶剂回收的纯度与效率^[2]。同时，搭建热能回收系统，对蒸馏塔顶余热、冷凝冷量进行回收再利用，将回收的热能用于溶剂预热、工艺加热等环节，实现能源的循环利用，降低对外界能源的依赖。

安全改进需强化全流程管控，构建完善的安全防控体系。在溶剂储存环节，采用专用储存设备，设置防泄漏、防挥发装置，划分专门的储存区域，配备相应的消防器材与应急设备；在溶剂输送环节，选用耐腐蚀、密封性能良好的输送管道与阀门，定期进行泄漏检测，及时排查管道老化、破损等隐患。针对关键设备，建立定期维护与检修制度，加强对蒸馏塔、冷凝器、泵体等设备的日常巡检，及时更换老化部件，防止设备故障引发安全事故。同时，加强操作人员的安全培训，提升操作人员的安全意识与专业技能，规范操作流程，杜绝违规操作行为。

需强化节能与安全改进的协同性,实现二者的有机结合。在工艺参数调控方面,通过精准控制蒸馏温度、压力、回流比等参数,既保证溶剂回收的节能效果,又避免因参数异常引发安全隐患;在技术升级过程中,选用兼具节能与安全性能的新型设备与工艺,例如采用新型高效精馏塔,既提升热能利用效率,又增强设备的密封性能与稳定性。同时,建立完善的工艺运行监测体系,实时监测能耗指标与安全参数,及时发现并处理工艺运行中的异常情况,确保节能改进与安全防护同步推进、落地见效。

3 化工生产溶剂回收工艺改进的实践成效

化工生产溶剂回收工艺改进的实践成效体现在节能、安全及生产效益三个方面,充分验证了改进措施的可行性与实用性。节能方面,通过工艺优化与热能回收系统的搭建,有效降低了溶剂回收过程中的能源消耗,减少了蒸汽、电力等能源的浪费,企业溶剂回收环节的能耗显著下降,能源利用率得到大幅提升。同时,溶剂回收纯度明显提高,循环复用率显著提升,减少了新溶剂的投入,进一步降低了企业的生产成本,实现了节能与降耗的双重成效。

安全方面,通过全流程安全防护体系的构建与完善,溶剂泄漏、设备故障等安全隐患得到有效排查与治理,安全事故的发生概率大幅降低。针对有机溶剂易燃易爆、易挥发的特性,防控体系覆盖溶剂储存、输送、回收、处置全环节,通过安装高精度泄漏检测仪器、设置应急隔离装置,实现隐患的早发现、早预警、早处置,从源头遏制安全风险。操作人员的安全意识与专业技能显著提升,通过常态化安全培训、实操演练及岗位

参考文献:

- [1] 张文宏.化工安全生产中常见的问题及对策研究分析[J].湖北应急管理,2026,(04):48-50.
- [2] 曹丹.化工生产中典型反应安全生产风险的识别与安全控制技术[J].中国石油和化工标准与质量,2026,46(03):31-33.
- [3] 李爱东,缪彬.化工流程模拟优化在精细化工生产中的实施途径[J].山东化工,2026,55(02):173-176.

考核,操作人员熟练掌握溶剂特性、安全操作规程及应急处置方法,违规操作行为得到有效遏制,工艺运行的安全性与稳定性明显增强,为企业生产安全提供了有力保障^[3]。同时,设备维护与检修制度的严格落实,定期对蒸馏塔、冷凝器、输送管道等关键设备进行全面巡检、腐蚀检测及部件更换,有效延长了设备使用寿命,减少了设备故障带来的停产损失,进一步提升了溶剂回收工艺运行的连续性与可靠性,为企业安全生产筑牢根基。

生产效益方面,节能改进降低了能源与原料成本,安全改进减少了安全事故与停产损失,二者协同作用,显著提升了企业的整体生产效益与市场竞争力。通过溶剂回收工艺的改进,企业实现了溶剂资源的循环利用,减少了环境污染,契合绿色化工与可持续发展的要求,提升了企业的社会形象。工艺改进过程中积累的经验,为企业后续其他工艺的优化提供了参考,推动企业实现全方位的节能、安全、高效生产。

4 结语

本文围绕化工生产中溶剂回收工艺的节能与安全改进展开分析,明确了工艺现存的节能短板与安全隐患,提出了针对性的改进措施,并总结了改进实践成效。溶剂回收工艺的节能与安全改进是化工企业实现绿色、安全、高效生产的重要举措,需立足工艺实际,强化节能与安全的协同推进,通过工艺优化、技术升级与管理完善,持续提升工艺运行质量。此次改进分析为化工企业优化溶剂回收工艺提供了实践参考,后续需结合行业发展趋势,不断探索更高效、更安全的改进路径,推动溶剂回收工艺持续升级。