

# 化工生产企业采购化学品过程风险分析

刘紫薇 (中海壳牌石油化工有限公司, 广东 惠州 516086)

**摘要:** 为持续提升原材料纯度及反应活性, 化工生产企业在采购环节会择优采购催化剂及各种溶剂等典型化学品。受其易燃易爆、腐蚀性强的影响, 一旦采购过程管理不当, 将会带来一系列严重后果, 致使安全隐患成倍叠加。为强化风险应对底气, 本文将基于化工生产企业常采购的化学品特性, 以有效规避全过程风险问题为工作主线, 提出针对性过程风险的应对之策。希望通过本文研究, 顺利将风险精细化管理覆盖至化学品采购的所有环节之中, 保障工作时刻安全。

**关键词:** 化学品; 采购; 全过程风险; 防范措施

**中图分类号:** TQ086.5      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1674-5167 (2025) 015-0025-03

## Risk analysis of chemical procurement process for chemical production enterprises

Liu Ziwei (CNOOC Shell Petrochemicals Co., Ltd., Huizhou Guangdong 516086, China)

**Abstract:** In order to continuously improve the purity and reactivity of raw materials, chemical production enterprises will selectively purchase typical chemicals such as catalysts and various solvents in the procurement process. Due to its flammability, explosiveness, and strong corrosiveness, improper management of the procurement process can lead to a series of serious consequences, causing safety hazards to multiply. To strengthen the confidence in risk response, this article will propose targeted measures to address process risks based on the characteristics of chemicals commonly purchased by chemical production enterprises, with the main focus on effectively avoiding risks throughout the entire process. I hope that through this study, we can smoothly integrate refined risk management into all aspects of chemical procurement, ensuring safety at all times of work.

**Keywords:** chemicals; purchase; Whole process risk; Preventive measures

据不完全统计, 如若化工生产企业产能扩大 50%, 其对基础化学品的需求采购量也要随之增长 40% ~ 50% 不等。为高质量对接大规模生产需要, 甚至会一次性购置数千吨、数万吨基础化学品。与其他基础原料不同, 化学品多是易燃易爆品, 若采购推进环节 (采购、运输、仓储) 中的某一个过程出现问题, 都会诱发安全事故发生, 造成不可预估的人员伤亡及经济损失。为持续强化工作前瞻性, 最大程度规避化学品采购风险, 积极对本课题进行研究具有十分显著的参考价值。

### 1 化工生产企业采购化学品的不安全特性

#### 1.1 易燃易爆性

结合已知采购数据, 在化工生产环节, 所需要使用到的近七成化学品均具有典型的易燃爆特征。庞大的数据占比可以看出, 采购清单中易燃爆化学品占据绝对地位。

常见易燃爆化学品, 主要包括汽油、甲烷等。前者在石油炼制领域, 应用范围十分广泛, 与其他产品不同, 汽油闪点相对较低, 普遍位于  $-50^{\circ}\text{C} \sim -20^{\circ}\text{C}$  区间, 且具有十分典型的易燃性特征, 在运输及存储阶段, 如若不加以控制, 就会为爆炸以及火灾等事故的发生埋下可能。后者, 作为挥发性强的天然气体, 亦属于十分典型的易燃易爆物品代表, 如若与氧气充

分接触, 便会演变成极具爆炸危害力的混合物, 一旦遭遇明火, 立即迸发。其具体的爆炸反应方程式详情如下所示:



氧气与甲烷充分反应之下, 既会生成诸多  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ , 亦会产生热量, 致使反应体系内部的气体呈直线膨胀态势, 压力持续递增。此时, 一旦压力超出四周环境可承受极限, 将会立即发生爆炸。

而在突发性爆炸的作用之下, 瞬时高温及高压将会在极短时间内对于四周已存在建筑物及设施进行破坏, 甚至对人员的人身生命财产安全造成威胁, 使得经济损失处于不可控状态<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 腐蚀性

腐蚀品亦是采购清单中必不可少的元素。此类化学品, 既能够与金属发生反应, 又能够与人体组织发生反应, 从而造成不可逆的损坏, 市面上较为常见的腐蚀品多为硫酸、氢氧化钠等。以最为典型的硫酸为例, 作为必要化工原料, 硫酸在石油化工等行业有着十分广泛的使用空间, 但因自身有着十分典型的强腐蚀性特征, 为此, 极易与金属发生明显的化学反应, 生成一定量的  $\text{FeSO}_4$ 、 $\text{H}_2$ , 具体的反应方程式, 详情如下所示:



除此以外,生成的物质,也会因自身腐蚀性较强的特征,持续侵害人体皮肤细胞结构,促使蛋白质变质,为组织破坏埋下可能。轻者在持续接触皮肤后,人体可能会出现红肿、疼痛等状况,严重则会出现部分皮肤溃烂,甚至危害人们的身体健康。

## 2 基于化学品采购全过程的风险识别实现

为更全面地对于采购全过程风险因子进行识别,真正具有全局意识,实现统筹掌握,可积极采取 FTA 分析法,以故障树分析为依托,凭借具象化故障树构建清晰且直观地对各个环节、各个因素之间的相对逻辑关系进行展示,从而帮助化工生产企业更好地定位事故潜在性原因,制定更加行之有效的防范措施。以笔者所在单位为例,在通过故障数分析后,笔者就顺利得出结论。即针对化学品而言,在采购全过程推进环节,主要会在如下几个方面(供给端选择、采购计划偏离、合同、物流、交付)存在风险问题,详情如下:

### 2.1 供给端选择风险

供给端风险问题主要表现在供应商选择不当。一方面,若供应商资质未审核,极易使得安全风险处于不可控状态。常规情况下,资质审核不匹配多体现在供应商不具备特定化学品生产资质能力上,后续在生产期间,极易受超负荷生产需求制约影响,而致使最终所输出的化学品与理想预期存在明显差距。另一方面主要表现为供应商生产能力以及工作信誉存在问题。为高质量满足企业日益扩大的生产规模缺口,供应商在实现产品供应期间,极易为了数量输出而忽视对于质量的把控,致使化学品出现质量不稳定等状况,甚至还会存在部分化学品质量与现实合同需求严重不符。如若残次品进入生产环节,将会使得安全风险问题进一步扩大<sup>[2]</sup>。

### 2.2 采购计划偏离风险

致使此环节出现风险的原因主要受两方面因素影响。其一,为需求预测精准度不佳,无法将所有采购的化学品进行利用,部分关键化学品会被积压在仓库,此时,如若管理不当,势必会爆发不可控的安全风险问题。除此之外,需求预测精准度不佳,亦会对运营成本造成明显影响,大量的库存积压,将会加大仓储费用的所占数值,致使企业可流动资金数额明显变小。其二,计划动态变更影响,受生产工艺调整、供给侧考虑等多重因素影响,采购计划临时变动十分常见,而在临时性变动的制约之下,对于企业而言,影响便十分明显。想要快速地实现新生产安排适应,需要统筹对于人力、物力等相关资源进行调配,一旦处置不当,势必会加大资源闲置的问题出现的可能,致使成本愈发不可控。

### 2.3 合同风险

合同签订是工作落实的重要指引,如若合同条款不完善,亦会使得风险问题处于不可控状态。现实合同履行期间,如果供应商单位未依据企业所需的化学品质量实现指定化学品生产,就会受不合规产品率占比持续过高的影响,被迫使得安全事故发生几率直线提升。

### 2.4 物流风险

结合上文可知,化学品有着十分典型的不安全特性,既易燃爆、又易腐蚀。运输作为将化学品由生产现场转向作业现场的重要过程,如若运输方式选择不当,亦会加大安全事故爆发的可能。以前两年十分典型的化学品运输事故为例,此事故在实现化学品运输期间,并未对货车属性进行严格设置,而是选用了成本较低且十分常见的普通厢式箱型货车。在运输期间,由于车辆过度颠簸,故而在持续摩擦作用之下,化学品出现了燃烧爆炸反应。究其根源,致使此事故出现的原因主要是因为普通货车未安置针对式安全设施,防火防爆性能较差,而此事故也全方位对于运输方式选择不当探索可能带来的风险进行了诠释<sup>[3]</sup>。

### 2.5 交付风险

作为采购最后一道防线,验收、交付环节亦存在一定的风险。如若标准明确度不佳,会使得对于关键化学品,其浓度以及杂质含量数值获取过于模糊,后续投入生产之后,诱发无可预估的化学反应异常等状况,致使生产事故发生风险大幅度增加。如若检测流程规范度不佳,亦会受关键流程缺失等因素影响,加大不合规化学品进入生产环节的可能。而在不合规化学品的介入之下,势必会受其强腐蚀性以及多重有害特性的影响,而致使生产设备遭到不可逆的破坏,进一步缩短其现实可用年限,使得作业成本不可控。

## 3 全过程风险问题的应对之策

上述各环节的风险因素对于企业影响均是多方面的。从安全层面上来看,极易加大安全事故等问题爆发的可能,使得员工人身生命财产安全受到威胁。从经济成本上来看,亦会使得采购成本处于高位状态,间接程度上影响企业现实生产效益。为更快速地实现问题应对,规避采购风险问题,筑牢生产防护屏障,基于问题解决视角,聚焦全过程风险问题,提出针对性应对之策是尤为关键<sup>[4]</sup>。

### 3.1 重视供给端(供应商)管理

针对供给端而言,为实现风险防范屏障建立,需从两个方面出发,完善风险防范管理部署。其一,重视资质审查投入力度,进一步明确供应商是否具有化学品经营执照及生产许可证。其二,还要建立健全供给端评价体系,从全局视角出发,统筹对供应商的现



实能力进行评价,具体时间期间可通过供应商所提供的化学品样本抽查等手段,进一步对所抽检的产品纯度以及物理化学性能等基础指标进行核验,并在顺利得出结果之后,判断指标与企业的现实要求质量标准是否一致,从而定位出最佳合伙人,不会受不合规供应商的介入,而致使采购源头风险不可控扩大。

### 3.2 重视采购计划的匹配度

基于价值分析视角,采购计划管理优化呈现,对于成本控制以及风险管控有着显著的技术价值。在具体实践期间,一方面,化工生产企业可充分利用成熟度较高的数据分析工具,以此为媒,对于历史基础生产数据进行挖掘,并在数据收集完毕之后,进一步总结出化学品需求变化趋势,为后续能够更精准地实现需求量预测提供帮助,不会受采购不及时而致使生产停滞,不会受采购过多而加大仓储压力。另一方面,要有意识推动计划灵活性加强,制定合规且有效的应急方案,在预案之中,提前对于某一类特殊的化学品供应中断等紧急状况应对之策进行明确罗列,确保一旦出现问題,能够立即实现应对措施利用,为生产连续性呈现奠定坚实保障<sup>[5]</sup>。

### 3.3 规范合同管理

合同管理规范期间,需自觉加强对合同条款健全完善的关注,以产品质量层面为例,化工生产相关企业要进一步对于待采购化学品的基础质量指标,如杂质含量纯度等进行明确,并详细规定,采用何种检测方法实现货品检测,确保每批次的化学品都能够得到更为严格的检查。以安全要求为例,在合同之中也要详细对生产、运输、存储等各个独立环节所需要遵守的相关安全法规进行明确规定,确保相关单位能够更为详尽且具体地于生产、物流以及存储等各个过程的推进要点进行明确,严防事故发生。

除此之外,还要正视法律审核监督的利剑作用,合同具体签订前积极与专业法律人士形成良好的交流合作,鼓励其全面实现合同审查,确保法律人士能够根据自身丰富的合同法以及化工行业法律经验,快速且精准地对合同之中存在的风险问题进行定位,从而提出针对性修订完善措施,确保合同更加有效合法。

### 3.4 加强物流环节管控

为持续强化物流环节管控力度,需将关注重点放在匹配的运输方式选择之上。化工生产企业要化被动为主动,严格基于化学品的具体特性及所需要运输的现实距离来选择最为匹配的运输方式。

①化学品的具体特性。针对易燃易爆化学食品而言,考虑到其具有高危险性,运输推进环节出现泄漏等状况,极易发生爆炸事故。因此,在实现物流用具选择

期间,需择优选取安全性强的专用型危险化学品车辆,确保能够凭借其内在配置的防火防爆安全措施效能,发挥最大程度降低物流运输风险;而针对耐腐蚀性强的化学品而言,考虑到其属于强腐蚀性产品,对于运输环境以及运输装载容器要求均较高,因此,可择优选取已初步实现特殊防护措施处理的运输设备,严防后期受腐蚀性化学品过度泄漏的影响,对物流人员及四周环境造成危害。②运输距离。如若运输距离较短,可择优采取公路运输等手段,充分利用其点对点的服务优势,顺利将化学品从生产工厂运输到企业指定地点,如若运输距离相对较长,则可择优选取铁路运输等手段,最大程度规避其他交通以及天气等客观因素对于物流运输的稳定性影响。

### 3.5 健全完善交付流程

此环节需将关注重点放在交付检验标准以及交付检验流程的明确之上。具体标准制定期间,要统筹对于化学品特性进行明确,如在实现硫酸交付验收期间,着重将关注重点放在硫酸强度、酸碱度等基础质量指标的具体数据明确值上,进一步判断其数值输出与允许范围是否高度一致。至于检验流程而言,则要积极对操作步骤进行明确,确保能够通过可靠的检验工作落实,快速划清合格产品与不合格产品的界限,从根本上杜绝不合规化学品入库。

## 4 结论

综上所述,立足于价值分析层面来看,加强对采购化学品全过程的风险剖析,可切实保障采购工作时刻安全,并为化工生产企业安全稳定运行奠定坚实保障。文章聚焦全过程采购风险因子,而提出的应对之策,便可通过供给端管理的重视,采购计划匹配度的健全,合同管理的规范,物流环节管控力度的加强,交付流程的完善,持续为其更好地规避采购风险提供正确方向指引。相信随着风险防范措施的更深度应用,势必会更为有效地实现生产与安全的双赢。

### 参考文献:

- [1] 丁斌,孙平.化工生产中危险化学品泄漏监测与控制技术研究[J].中国轮胎资源综合利用,2025(02):43-45.
- [2] 宋丽荣.化工生产中安全风险识别与防范措施研究[J].中国石油和化工标准与质量,2024,44(18):7-9.
- [3] 何丽明,韩松平.化工生产过程中危险化学品的储存与运输安全管理研究[J].中国石油和化工标准与质量,2024,44(12):57-59.
- [4] 应急管理部公布一批化工和危险化学品生产安全事故典型案例[J].安全与健康,2023,(01):44-46.
- [5] 张庆.化工生产中危险化学品事故抢险救援的措施[J].化工设计通讯,2022,45(06):158-159.