

医药化工企业仓储安全风险管控技术研析

邹 燕（南京白敬宇制药有限责任公司，江苏 南京 210029）

摘 要：近年来化工企业仓储安全事故频发，医药化工企业仓储安全风险也是颇高，主要都是安全风险没有管控到位，因此，医药化工企业须重点加强仓储安全生产风险辨识，并采取一定的评估方法进行仓储安全风险评估定级，然后制定有针对性的风险管控措施，实施分级管控就显得尤为重要，本文意在研讨医药化工企业仓储常用的风险辨识评估技术及管控措施。

关键词：医药化工企业；仓储；安全风险辨识；风险评估分析；风险管控

0 引言

近年来，全国安全生产事故有所下降，安全生产总体稳定、趋于好转，但形势依然十分严峻，尤其是响水 3·21 仓储危废违规存储导致的特别重大爆炸事故之后，化工企业仓储安全被推上了风口浪尖，国家和地方加大对一般医药化工企业尤其是仓储安全的监管力度。2016 年国务院安委办提出了构建风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制以来，2021 年度新发布的《安全生产法》将企业构建安全风险分析管控和隐患排查治理双重预防机制纳入了法的层面，进一步推动安全生产关口前移，加强对化工企业安全风险的管控。

1 医药化工企业仓储安全风险辨识、评估

1.1 医药化工企业仓储风险概况

医药化工企业分为原料药生产企业和制剂药生产企业，其中原料药生产是医药化工的前段企业，制剂药生产是医药化工生产的后端企业，大多为间歇性生产企业。医药化工生产企业存在原料罐区、甲类库房、试剂库等各类仓储设施存在诸多危险化学品，尤其是易燃易爆、易制毒、易制爆、腐蚀甚至剧毒品等各类危险化学品存储、装卸、运输及使用过程存在泄露、爆炸、火灾、中毒、窒息、腐蚀等多种安全事故风险。有些企业使用完之后还会对危化品进行回收再利用，蒸馏、浓缩或萃取过程产生爆炸、泄露风险，回收后存储储罐或场所均产生新的临时存储安全隐患。同时，医药化工企业特点，还有多种危化品存放在化验室一般分析试剂柜或防爆柜中用于检测检验分析，如果存储不规范、违规使用或操作不当、过期试剂报废存储不当等均存在泄露、爆炸、火灾、中毒、腐蚀等多种安全风险。

1.2 医药化工企业仓储安全风险辨识方法

医药化工企业仓储常见的安全风险辨识方法有很

多，主要适用以下两种：

安全检查表法（SCL）是一种定性的分析方法，依据相关标准、规范，对工程、系统以及设备、机器装置和操作管理、工艺、组织措施中的各种不安全因素，然后确定检查项目，以提问的方式把检查项目按系统的组成顺序编制成表，这种表就叫安全检查表，使用安全检查表进行安全风险辨识的方法称为安全检查表法。这种方法适用于生产中设备设施安全风险辨识与分析。其主要步骤可分为以下：收集评价对象的数据资料；选择或编制相应的安全检查表；根据检查表进行现场检查、记录。

作业危害分析法（JHA）又称作业安全分析，是一种定性风险分析方法，从作业活动清单中选定一项作业活动，将作业活动分解为若干个相连的工作步骤，识别每个工作步骤的潜在危害因素的方法，适用于生产过程作业活动动态风险辨识与分析。其主要步骤可分为以下：

第一，确定或选择待分析的作业活动；

第二，将作业活动划分为一系列工作步骤；作业步骤的划分应建立在对工作观察的基础上，并应与操作者一起讨论研究，一般分为 3-4 步即可，分得过细或者过简都不利于进行安全风险辨识的实施；

第三，辨识每个步骤的潜在危害因素。

为了辨识危害，需要对作业活动作进一步的观察和分析。辨识危害应该思考的问题是：可能发生的故障或错误是什么？其后果如何？事故是怎样发生的？其他的影响因素有哪些？发生的可能性？

安全风险辨识就是选择一种或者多种方法辨识企业各类活动汇总存在的有限有害因素、事故类型及后果，并有针对性的制定控制措施，危险有害因素根据《生产过程危险和有害因素分类与代码 GB/T-13861-2009》主要从人、物、环境、管理几个方面进行安全

风险辨识。事故类型根据《企业职工伤亡事故分类标准》(GB 6441-1986)辨识可能导致的事故类型及后果:如物体打击;车辆伤害;机械伤害;起重伤害;触电;淹溺;灼烫;火灾;化学性爆炸;物理性爆炸;其他爆炸;中毒和窒息;其他伤害。

2 医药化工医药企业仓储安全风险评估技术分析

2.1 医药化工企业仓储安全风险评估方法

风险评估是通过定量或半定量的方法来计算确定某一事件给人们的生活、生命、财产等各个方面造成的影响和损失的严重程度,指在安全事件发生之前或发生后还没有结束,该事件给人们的生活、生命、财产等各个方面造成的影响和损失的可能性进行量化评估的工作。即,风险评估就是量化测评某一事件或事物带来的影响或损失的可能程度。

风险矩阵法(LS):事件发生的可能性L和事件后果的严重性S的结合,以及与其对应的风险度R,R值越大,说明风险越高。风险度 $R = \text{事件发生的可能性} L \times \text{事件后果的严重性} S$ 。

原料药化工企业可以根据《江苏省化工(危险化学品)企业安全风险分级取值标准》),对事故发生的可能性(L)取值从低到高为1、2、3、4,事故后果的严重性(S)S取值从低到高为1、2、3、4,然后根据计算取得风险等级(R)值并绘制风险矩阵四色图,其中 $R=1, 2, 3$,蓝色低风险; $R=4, 6$,黄色一般风险; $R=8, 9$,橙色较大风险; $R=12, 16$,红色重大风险。

制剂药化工企业可以依据《企业安全风险管控基本规范》,对事故发生的可能性(L)取值从低到高为1、2、3、4、5,事故后果的严重性(S)取值从低到高为1、2、3、4、5,然后根据计算取得风险等级(R)值并绘制风险矩阵四色图,其中 $R=1-8$ 蓝色低风险; $R=9-12$,黄色一般风险; $R=15-16$,橙色较大风险; $R=20-25$,红色重大风险。

作业条件危险性评价法(LEC)是一种简单易行的评价操作人员在具有潜在危险性环境中作业时危险性的评价方法,危险性可以用以下公式表示:

$$D=L \times E \times C$$

注释:L-事故发生的可能性大小;E-人员暴露于这种危险环境中的频繁程度;C-一旦发生事故可能造成的损失后果;D-危险性。

对事故发生的可能性(L)取值从低到高为0.1、0.2、0.5、1、3、6、10,员人暴露于这种危险环境的

频繁程度(E)取值从低到高为0.5、1、2、3、6、10,发生事故可能造成的后果(C)取值从低到高为1、3、7、15、40、100,然后根据计算取得风险等级(D)值并绘制风险矩阵四色图,其中 $D \leq 70$ 蓝色低风险,其中低于20为稍有风险, $D=71-160$,黄色一般风险; $D=161-320$,橙色较大风险; $D \geq 320$,红色重大风险。

2.2 医药化工企业仓储安全风险辨识评估实施

安全风险存在于生产过程方方面面,以医药化工企业仓储安全风险辨识为例,安全风险辨识一定要有组织的全员参与,首先成立安全风险辨识工作小组,制定工作计划,根据计划先对经理主任级别进行培训,再对一线员工进行风险辨识培训,使各级人员都掌握了安全风险辨识类别及辨识方法、评估方法,然后各个部门组织班组,班组组织一线员工对本岗位安全风险进行辨识,要充分调动一线员工的积极性和对作业现场风险熟悉的优势进行全面风险辨识,要对生产工艺过程、设备设施运行状态、作业场所环境、人员作业行为和安全管理等各方面、全生命周期中存在的安全进行全面、系统的风险辨识。

医药化工企业仓储安全风险辨识重点如下:储罐区储存的易燃易爆等危险化学品;储罐及回收储罐等设备设施及其安全附件、应急设施;甲类库存储的易燃易爆、剧毒等有毒有害危险化学品;化验室试剂柜临时存储易燃易爆、剧毒等有毒有害危险化学品;危化品、危险废物仓储储存、运输场所;其他可能忽略的生产及辅助生产场所临时设置存储危化品的容易发生生产安全的风险点。

对于动态的作业活动过程风险辨识评估可以采用JHA安全风险辨识方法,然后采用LS法或LEC法进行评估,如医药化工企业可以采用JHA法+LS法进行风险辨识、评估,分步骤分析生产作业活动中存在的人的、物的、管理方面以及环境方面的危险因素、事故类型及其产生事故的后果,然后以记录表的形式进行记录。

对于静态的设备设施固有风险辨识评估可以选择安全检查表法(SCL),然后采用LS法或LEC法进行评估,如医药化工企业可采用SCL法+LS法进行风险辨识、评估,根据医药化工企业自身仓储的特点制定专项风险辨识安全检查表,如电气设备设施风险辨识检查表、颗粒设备设施风险辨识检查表、压片设备设施风险辨识检查表、空压设备设施风险辨识检查表等,根据检查表对设备设施进行辨识并记录。

以上记录表可以采用下面的形式：序号 / 作业活动单元 / 岗位 / 危险有害因素 / 事故类型 / 事故后果 / 分析评估 (L/S/R) / 风险级别 / 管控分级。

这里需要探讨的是固有风险评估和现有风险评估，固有风险评估是指不考虑现有安全风险管控措施前提下进行评估结果，这种评估结果等级一般偏高，可能存在重大风险。现有风险评估是指在考虑现有安全风险管控措施的前提下进行的评估结果，这种评估结果是一种动态的评估，评估等级一般较固有风险评估等级低，石油化工有限公司可以同时采用固有风险评估和现有风险评估两种方法。一般医药化工企业可以采用在考虑现有安全风险管控措施的前提下进行风险评估划分等级。所以风险辨识评估记录可以如下：序号 / 作业活动单元 / 岗位 / 危险有害因素 / 事故类型 / 事故后果 / 管控措施 / 分析评估 (L/S/R) / 风险级别 / 管控分级。

3 医药化工企业仓储安全风险管控

3.1 医药化工企业仓储安全风险管控措施

安全风险管控就是根据系统运行的实际情况，选择适当的安全控制措施消减安全风险，使评估出来安全风险降低到可接受的范围，避免事故的发生。安全风险管控措施根据优先控制的顺序有以下几方面：

①工程技术：是指从源头上采取的能够避免、消减安全风险的措施。如仓储场所现场产生有毒有害物质挥发，从源头上看是否有原料可以替代现有原料进行生产达到同样的效果，或者看是否可以采用其他密封储存减少仓储现场有毒有害物质挥发，其次看是否可以将有毒有害物质集中收集处理后再排放或加强通风等方式消减存储环境中有毒有害物质浓度等；

②安全管理：通过观察工人搬运操作时不安全行为，分析制定有效的管理措施；

③培训教育：是指制定安全教育培训计划，定期组织各级人员进行安全教育培训，主要包含内容有安全相关的法律法规、规章制度、岗位操作规程、安全管理规定、安全风险辨识、安全风险评估、风险管控措施、安全应知应会等；

④个体防护：是指通过佩戴个人劳动防护用品减少安全风险的措施。一般是储存场所通过工程技术措施已经无法再降低风险了或者由于场所限值、经济条件限值导致作业现场还是存在一定的安全风险，如粉尘、有毒有害物质、手部、足部、眼部等劳动保护等；

⑤应急处置：是指如果发生了安全事故，人员能够及时接受到信号并及时采取应急响应措施从而减少人员伤亡、财产损失的措施。主要包括现场发生可控制的安全事故时紧急现场处置措施和发生不可控事故时如何应急响应、如何启动应急预案紧急救援的措施。

3.2 医药化工企业仓储安全风险管控落实

风险管控措施已经制定后，只有落实风险管控措施才能防范事故。根据风险评估的结果进行评估分级，从高到低依次为重大风险、较大风险、一般风险和低风险，医药化工企业对现有风险进行评估结果一般最高等级为较大风险，无重大风险。根据安全风险分级管控原则，医药化工企业风险主要有较大风险、一般风险和低风险，对应的管控级别分别为公司级、部门级、班组级 / 岗位，逐级落实管控措施，每个管控级别人员必须管控责任区域内本层级及以上等级的安全风险点，制定管控措施检查表，确定检查周期，如班组级 / 岗位管控的安全风险点每天进行检查，部门级管控的安全风险每周进行安全检查，公司级安全管控的安全风险点每月进行安全检查，企业根据实际情况确定适合企业管控的周期及管控重点，目的确保无安全事故或可能造成重大隐患及时发现并采取措施降低风险至可控范围内。

综上所述，医药化工企业仓储安全风险辨识、评估技术方法有多种，每个医药化工企业要结合自身规模以及各类危化品存储实际情况，再结合企业人力、财力等各方面因素选择合适的安全辨识、评估技术方法，辨识出医药化工生产仓储系统中存在的风险，制定适当的管控措施降低风险，并逐级落实安全风险管控措施，才能够真正确保风险可控，才能够真正将安全关口前移，再制定隐患排查计划，及时发现风险管控措施存在缺陷或管控不到位可能造成新的风险，发现的隐患及时治理，这样才能够真正实现双重预防，防范安全事故的发生。

参考文献：

- [1] 江苏省化工企业安全风险分区分级标准 (试行)[Z].
- [2] 《工贸行业较大危险因素辨识与防范指导手册 (2016版)》使用指南 [Z].
- [3] GB6441-1986. 企业职工伤亡事故分类 [S]. 国家标准局, 1986.
- [4] 张岚. 化工企业危险源辨识与风险评估 [J]. 化工管理, 2020(06).