



全国安标委化学品分标委



中国化学品安全协会
China Chemical Safety Association

《化工过程安全管理导则》

风险管理

主讲人：纳永良

2023年3月3日

联系电话：13801208999 邮箱：strong_bj123@163.com





全国安标委化学品分标委



中国化学品安全协会
China Chemical Safety Association

目录 Content

- 01 从事故中识别风险**
- 02 对风险的认知**
- 03 关键知识点**
- 04 建立风险管理机制**



全国安标委化学品分标委



中国化学品安全协会
China Chemical Safety Association

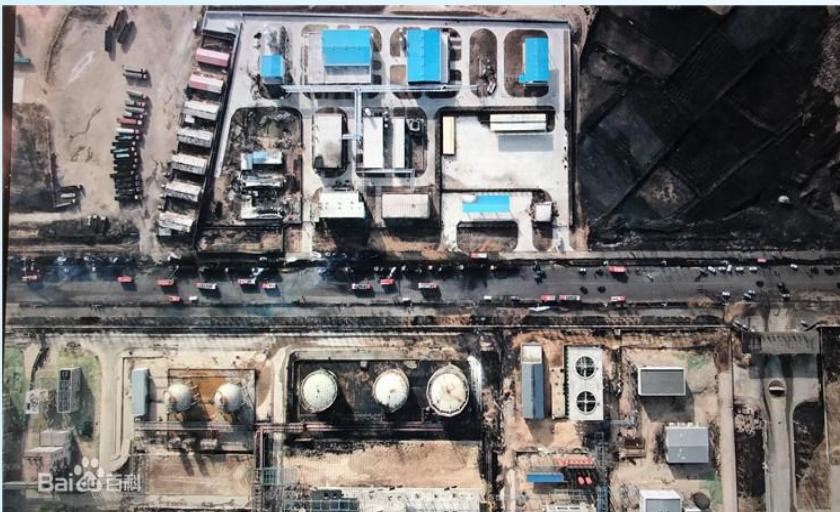
>>> 01 | 从事故中识别风险



一、从事故中识别风险

“11.28”事故

2018年11月28日，某化工公司氯乙烯泄漏扩散至厂外区域，遇火源发生爆燃，造成24人死亡（其中1人后期医治无效死亡）、21人受伤，38辆大货车和12辆小型车损毁，截止2018年12月24日直接经济损失4148.8606万元。





一、从事故中识别风险

“11.28”事故直接原因

公司违反《气柜维护检修规程》（SHS01036 - 2004）第2.1条和《某公司低压湿式气柜维护检修规程》的规定，聚氯乙烯车间的1#氯乙烯气柜长期未按规定检修，事发前氯乙烯气柜卡顿、倾斜，开始泄漏，压缩机入口压力降低，操作人员没有及时发现气柜卡顿，仍然按照常规操作方式调大压缩机回流，进入气柜的气量加大，加之调大过快，氯乙烯冲破环形水封泄漏，向厂区外扩散，遇火源发生爆燃。

“11.28”事故间接原因

- 1.企业不重视安全生产
- 2.公司安全管理混乱
- 3.公司安全投入不足
- 4.公司教育培训不到位
- 5.公司风险管控能力不足
- 6.公司应急处置能力差
- 7.公司生产组织机构设置不合理
- 8.公司隐患排查治理不到位





一、从事故中识别风险

从事故中识别风险

危险源：1#气柜中的5300 m³氯乙烯

风险描述：氯乙烯气柜卡顿、倾斜 → 操作人员未及时发现，按照常规操作方式调大压缩机回流 → 氯乙烯冲破环形水封泄漏 → 向厂区外扩散 → 泄漏的VCM被露天放置在氧气制备及灌装工段厂的箱型高温炉点着发生爆燃 → 造成（企业南侧停车场）24人死亡。

造成“11.28”事故的风险是一个由6个事件形成的事件链（也可称作场景，剧情），可称作风险事件。它表达了危险源（气柜中的氯乙烯）的一种意外释放方式，是如何最终造成人员伤亡的过程。



一、从事故中识别风险

风 隐 登 记

一旦从事故中识别了风险，风险级别属于不可接受的范围（红色或橙色），就要进行**风险登记**，进入企业的风险数据库，并针对风险事件中的每一个事件制定出管控措施，切断危险传播，预防同类事故发生。

The screenshot shows the Beijing Strong Risk Register System interface. The top navigation bar includes links for Safety Production Information Management, Risk Management, Dual Prevention Mechanism, Equipment Integrity, Contractor Management, Change Management, Emergency Management, Accident/Event Management, Continuous Improvement, and Alarm Management. The user is logged in as Wang Hui.

The left sidebar menu includes: Mechanism Operation Status, Mechanism Operation Effect, Early Warning Information, Four-color Diagram, Risk Registration (selected), Risk Database, Risk Analysis List, Monitored Risks, Suggestion Measure Management, Risk Analysis Record, Knowledge Base, and Basic Information Configuration.

The main content area displays a risk registration form with fields for Risk Location (配料站), Risk Point (节点3配料站), Data Source (HAZOP), Responsible Position (Group Company: +, Workshop Layer: +), and Subsidiary Company (Group Company: +, Workshop Layer: +). Below this is a table titled "Risk Description" with columns for Sequence Number, Risk Description, Initial Risk (L, S, R), Control Measures, Remaining Risk (L, S, R), and Operations. The table lists six risk entries, each with associated control measures and remaining risk levels.

序号	风险描述	初始风险			管控措施	剩余风险			操作	
		后果类型	L	S		R	L	S		R
1	1#炉兰炭仓V0808A-B的温度/过多 > 料仓密封不严, 空气进入 > 除尘风机吸入高温粉尘, 引起布袋烧毁	财产	6	2	12	1. 安全附件: 视频监控 2. 关键设备/部件: 氮封保护 3. 安全仪表: JVDS1GD-L11LTXB_AV; 兰炭料仓温度报警	4	2	8	删除
2	1#炉兰炭仓V0808A-B的温度/过多 > 除尘风机风量调整过大, 空气进入 > 除尘风机吸入高温粉尘, 引起布袋烧毁	财产	6	2	12	1. 关键设备/部件: 氮封保护 2. 安全附件: 视频监控 3. 安全仪表: JVDS1GD-L11LTXB_AV; 兰炭料仓温度报警	4	2	8	删除
3	1#炉兰炭仓V0808A-B的温度/过多 > 除尘风机吸入高温粉尘, 引起布袋烧毁	财产	6	2	12	1. 安全附件: 视频监控 2. 关键设备/部件: 氮封保护 3. 安全仪表: JVDS1GD-L11LTXB_AV; 兰炭料仓温度报警	4	2	8	删除
4	净化仓泵的压力/过多 > 输灰管堵塞 > 造成净化系统的灰位高, 严重时引起上游停产	财产	6	2	12	工艺控制: 设置有超压保护; 输送压力超过90KPa, 关闭净气阀和排料阀, 打开防堵阀	5	2	10	删除
5	净化仓泵的压力/过多 > 人员误操作, 电气手阀开度过大 > 造成净化系统的灰位高, 严重时引起上游停产	财产	5	2	10	工艺控制: 设置有超压保护; 输送压力超过90KPa, 关闭净气阀和排料阀, 打开防堵阀	4	2	8	删除
6	散点灰输送的压力/过多 > 散点灰输送管堵塞 > 造成除尘系统的灰位高, 严重时引起上游停产	财产	6	2	12	工艺控制: 设置有超压保护; 输送压力超过0.5MPa, 关闭净气阀和排料阀, 打开防堵阀	5	2	10	删除



一、从事故中识别风险

事 故 启 示

- 1.没有危险源就没有风险，没有风险就没有事故；
- 2.从事故中识别了风险，并对同类风险采取有针对性的管控措施，是除事故类比排查以外的，吸取事故教训的新做法；
- 3.如果事先把风险识别出来，并将风险管理措施落实到位，就能避免事故发生。所谓风险意识，就是要在操作、作业、变更、应急等所有活动进行前先识别风险并采取对策。所以，管安全就是管控风险，管风险的起点是风险识别。





全国安标委化学品分标委



中国化学品安全协会
China Chemical Safety Association

>>> 02 | 对风险的认知



二、对风险的认知

(一) 风险管理首先要识别危害

危害（或危险源）

化工企业内，两大类型危害（危险源）：

- 1、物质：危险化学品，非危险化学品。
- 2、能量：动能、热能、势能、电能、声能、光能、辐射、冲击波等。

一种系统的危害识别方法：HAZID，有专门的HAZID分析流程和分析记录表。

(二) 识别风险

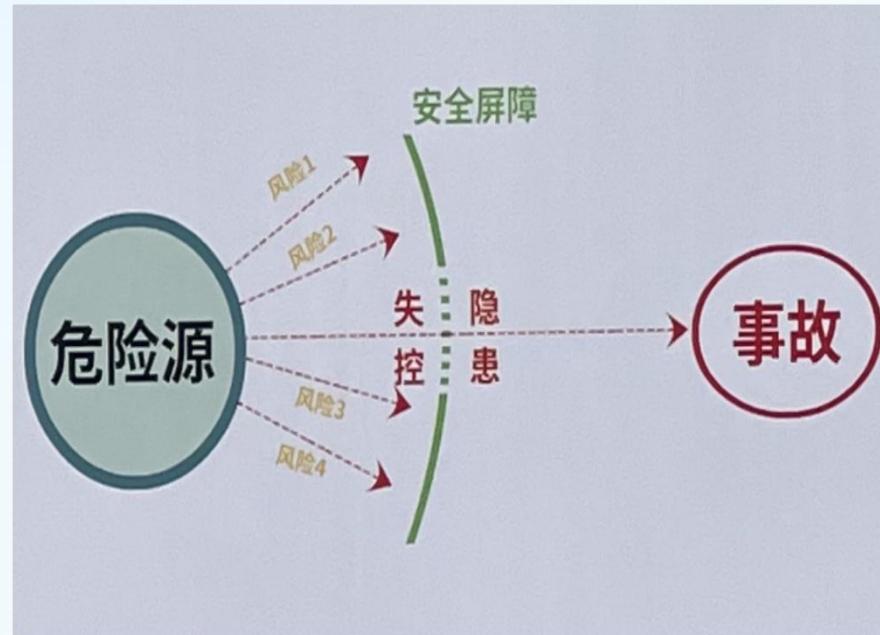
风 险

风险：不确定性对目标的影响。

(GB/T 23694)

风险=事故发生频度×后果严重度

风险：某一特定危害（物质或能量）可能的释放方式，造成不利后果的事件系列。





二、对风险的认知

对风险认识的误区

认识误区

1. 风险无处不在，多得无法管理。
2. 识别不出来风险，搞形式主义的风险管理。
应付了事，听天由命。



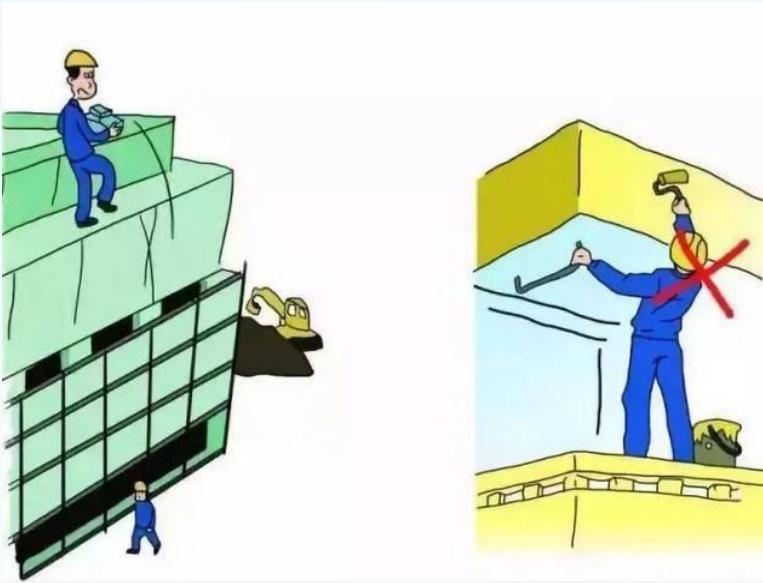
二、对风险的认知

什么风险需要管控



我在大街上走路可能摔跤，需
要管控吗？

可接受的风险可以不管控！



我站在高处的临边，可能摔下去（高处坠
落），需要管控吗？



二、对风险的认知

安全管理理念

理 念 分 享

- 1.现代安全管理的理念，要由仅限于合规性和基于经验的管理转变为风险管理并基于风险的安全管理。
- 2.管工作管安全，管安全管风险，管风险靠技术。

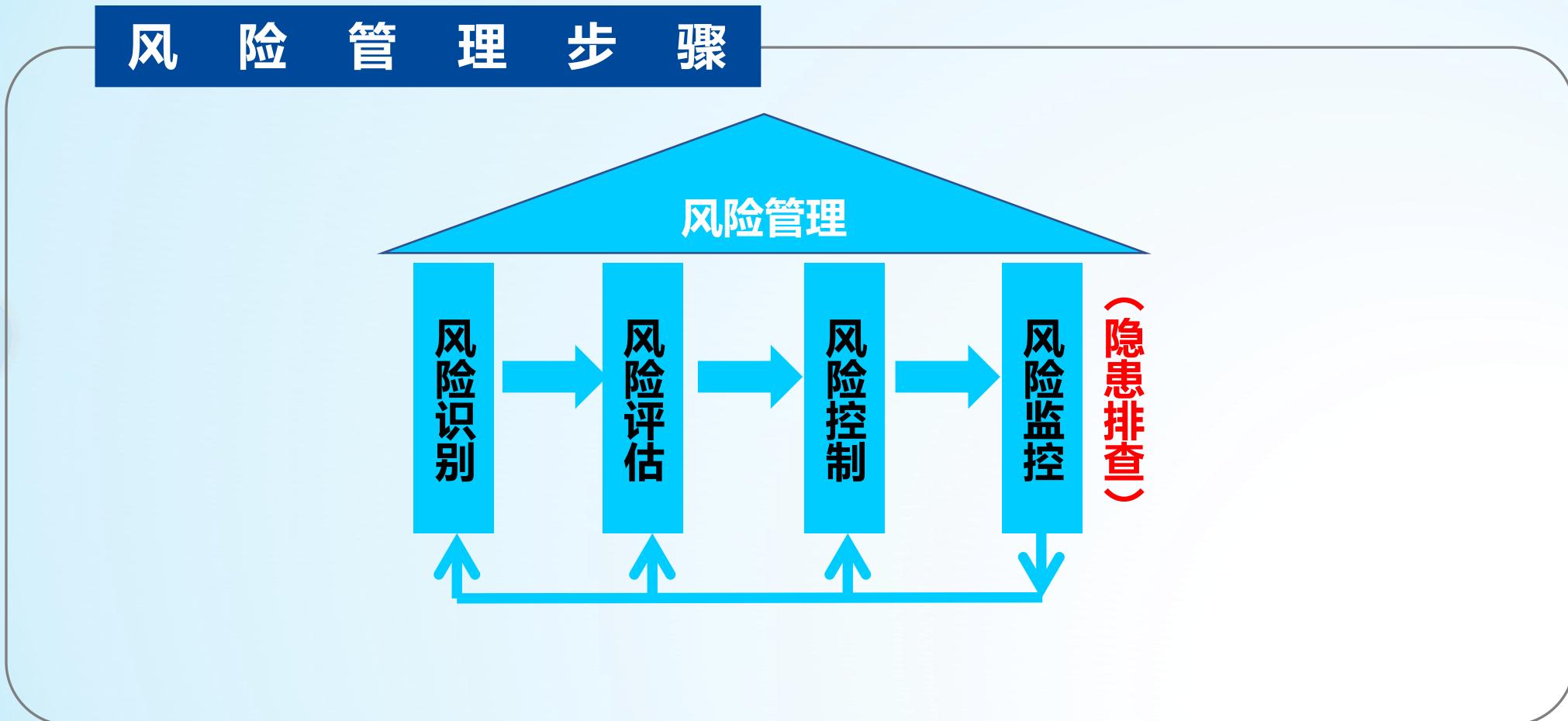
识别（分析）出风险并落实好管控措施，是预防事故的本质！

所谓风险意识，就是在行动（决策、操作、作业等）前注意到：1) 有什么风险？2) 风险管控措施落实到位没？



二、对风险的认知

风险管理

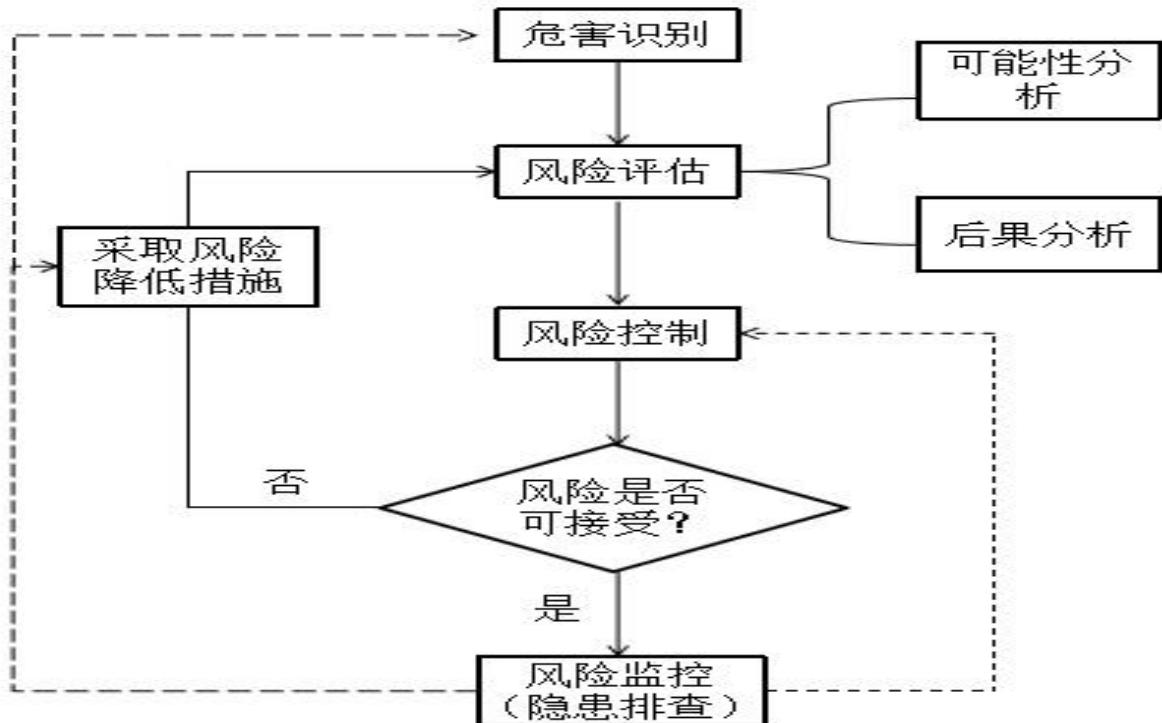




二、对风险的认知

风险管理

风 险 管 控 流 程





全国安标委化学品分标委



中国化学品安全协会
China Chemical Safety Association

>>> 03 | 关键知识点



三、关键知识点

风 险 管 球 制 度

4.6.1 企业应制定风险管理制度，明确风险管理的职责、范围、方法及风险管控要求等，将安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制融入风险管理工作，通过危害辨识、风险评估、风险控制及风险监控，保证风险处于受控状态。

双重预防机制不要另起一套，要与风险管理融合！

ABC 有限公司 安全风险分级管控管理制度

- 第一章 总则
- 第二章 组织与职责
- 第三章 风险辨识
- 第四章 风险分析
- 第五章 风险评价
- 第六章 风险管控
- 第七章 风险培训、信息更新及考核
- 第八章 附则



三、关键知识点

风险分级管理

4.6.2 企业应在满足国家有关法律法规、标准规范等要求的基础上，结合实际情况，制定本企业风险分级管理标准，对辨识出的所有危害进行风险评估和分级。

安全风险矩阵		发生的可能性等级—从不可能到频繁发生							
事故严重性等级 （从轻到重） ↓	后果等级	1	2	3	4	5	6	7	8
		类似的事件没有在石油石化行业发生过，且发生的可能性极低	类似的事件没有在石油石化行业发生过	类似事件在石油石化行业发生过	类似的事件在中国石化曾经发生过	类似的事件在本企业相似设备设施（使用寿命内）或相似作业活动中发生过	在设备设施（使用寿命内）或相同作业活动中发生过1或2次	在设备设施（使用寿命内）或相同作业活动中发生过多次	在设备设施或相同作业活动中经常发生（至少每年发生）
		$\leq 10^{-6}/\text{年}$	$10^{-6}\text{--}10^{-5}/\text{年}$	$10^{-5}\text{--}10^{-4}/\text{年}$	$10^{-4}\text{--}10^{-3}/\text{年}$	$10^{-3}\text{--}10^{-2}/\text{年}$	$10^{-2}\text{--}10^{-1}/\text{年}$	$10^{-1}\text{--}1/\text{年}$	$> 1/\text{年}$
		A1(1)	A2(1)	A3(2)	A4(3)	A5(5)	A6(7)	A7(10)	A8(15)
		B1(2)	B2(2)	B3(3)	B4(5)	B5(7)	B6(10)	B7(15)	B8(23)
		C1(2)	C2(3)	C3(5)	C4(7)	C5(11)	C6(16)	C7(23)	C8(35)
		D1(5)	D2(8)	D3(12)	D4(17)	D5(25)	D6(37)	D7(55)	D8(81)
		E1(7)	E2(10)	E3(15)	E4(22)	E5(32)	E6(46)	E7(68)	E8(100)
		F1(10)	F2(15)	F3(20)	F4(30)	F5(43)	F6(64)	F7(94)	F8(138)
		G1(15)	G2(20)	G3(29)	G4(43)	G5(63)	G6(93)	G7(136)	G8(200)

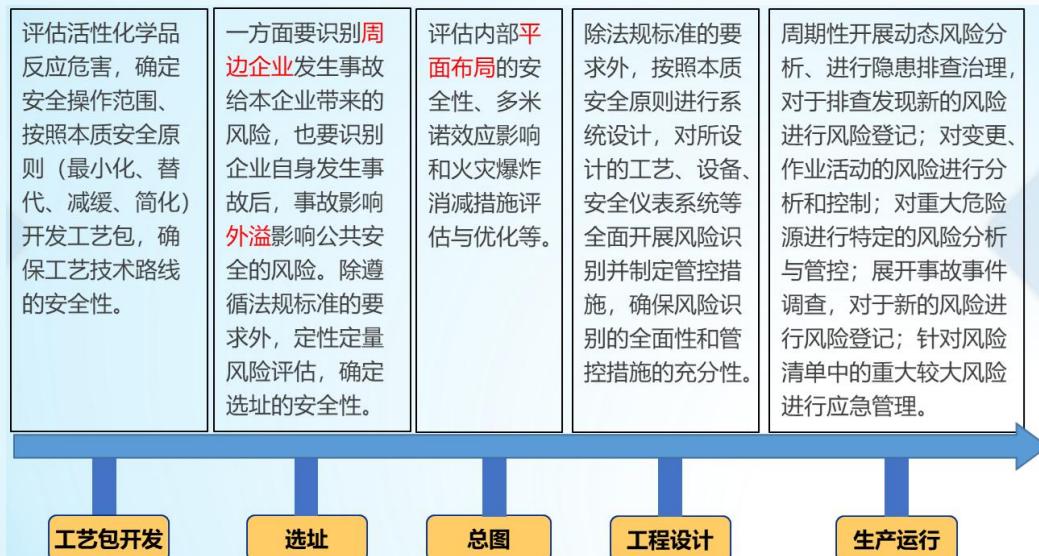
注：风险级别分为重大风险（红色）、较大风险（橙色）、一般风险（黄色）和低风险（蓝色）4个级别



三、关键知识点

全生命周期的风险管理

4.6.3 企业的风险管理应贯穿于装置的工艺开发、规划设计、首次开车、生产运行、检维修、变更、废弃等全生命周期各个阶段以及作业过程，针对所处阶段或评估对象特点危害特点选择适用的危害辨识和风险评估方法，开展风险管理活动。

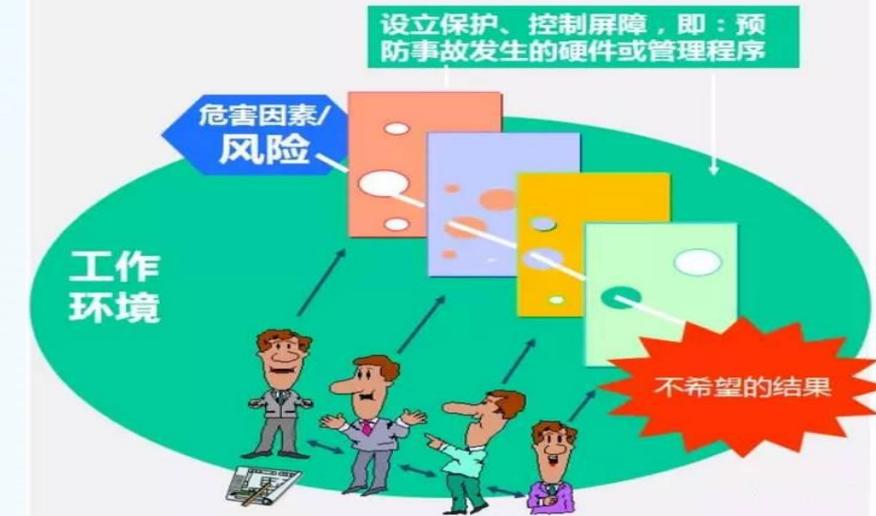


危 害 辨 识 范 围

4.6.4 危害辨识应涵盖但不限于：

- a) 工艺技术的本质安全性；
- b) 厂区选址和平面布局不合理导致的危害；
- c) 企业潜在的风险对内部员工安全的影响；
- d) 工艺系统可能存在的危害；
- e) 操作过程可能存在的危害；
- f) 设备设施失效可能存在的危害；
- g) 作业过程可能存在的危害；
- h) 变更所引入的危害；
- i) 建构筑物潜在的危害；
- j) 自然灾害对企业带来的危害；
- k) 企业潜在的风险对厂外相关方的影响；
- l) 外部环境对企业安全的影响。

安全知识卡片

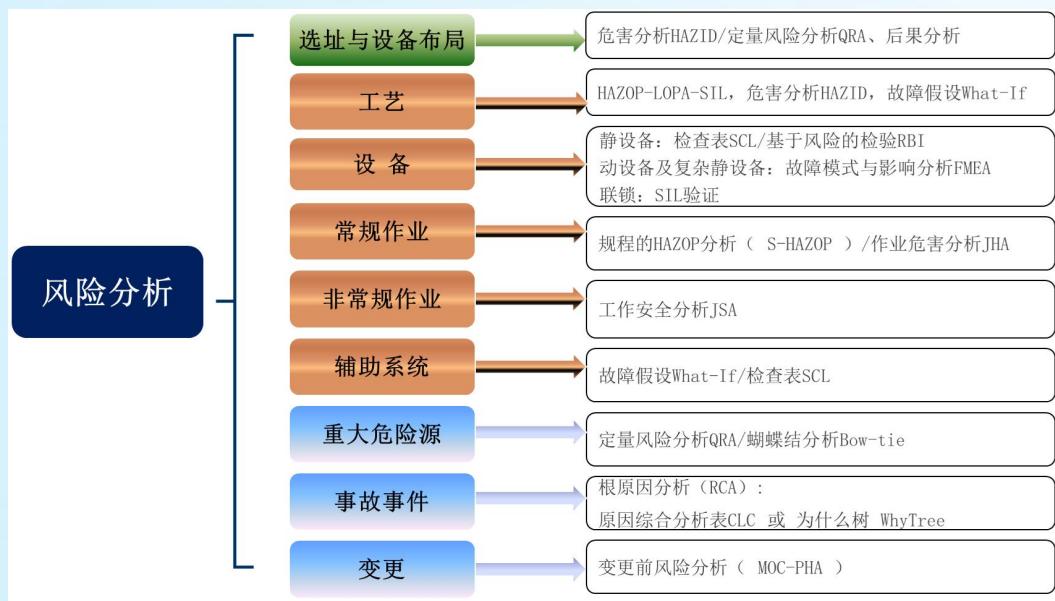




三、关键知识点

评估方法及风险可接受标准

4.6.5 企业应选用合适的风险评估方法对所辨识出的危害实施风险评估，确定残余风险是否可以达到政府、企业的相关风险可接受标准要求。



可容忍风险目标				
后果等级	健康和安全影响 可容许风险 (次/年)	财产损失影响 可容许风险 (次/年)	非财务性影响与社会影响 可容许风险 (次/年)	环境影响 可容许风险 (次/年)
A	$\leq 1.00E-01$	$\leq 1.00E-01$	$\leq 1.00E-01$	$\leq 1.00E-01$
B	$\leq 1.00E-02$	$\leq 1.00E-01$	$\leq 1.00E-01$	$\leq 1.00E-01$
C	$\leq 1.00E-03$	$\leq 1.00E-02$	$\leq 1.00E-02$	$\leq 1.00E-02$
D	$\leq 1.00E-05$	$\leq 1.00E-04$	$\leq 1.00E-04$	$\leq 1.00E-04$
E	$\leq 1.00E-06$	$\leq 1.00E-05$	$\leq 1.00E-05$	$\leq 1.00E-05$
F	$\leq 1.00E-07$	$\leq 1.00E-06$	$\leq 1.00E-06$	$\leq 1.00E-06$
G	$\leq 1.00E-07$	$\leq 1.00E-06$	$\leq 1.00E-06$	$\leq 1.00E-06$



三、关键知识点

风险管控措施清单

4.6.6 企业应依据风险评估的结果建立风险管控措施清单，包括可接受风险的管控措施清单和不可接受风险的管控措施清单。

A. 4.4 可接受风险的管控措施清单

企业名称：

运行部/车间：

装置：

序号	保护措施描述	被保护风险描述	检查内容	检查人1(检查频次)	检查人2(检查频次)	检查人3(检查频次)
1						
2						

A. 4.5 不可接受风险的管控清单

企业名称：

运行部/车间：

装置：

序号	原因	后果	现有保护措施	补充控制措施	责任人	完成时间
1						
2						

管 控 措 施 落 实

4.6.7 企业应针对不可接受风险的管控清单逐项提出相应的管控要求和削减措施，并明确责任部门、责任人和完成时间，跟踪落实情况，确保风险削减措施按要求落实。





三、关键知识点

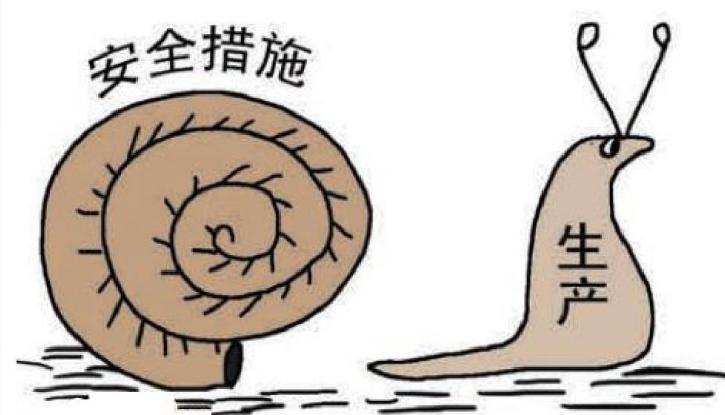
隐患排查

4.6.8 企业应制定隐患排查制度，通过定期排查隐患的方式实现风险监控。



管 控 措 施 检 查

4.6.9 企业应依据可接受风险管理措施清单，明确每项风险管理措施的责任人、检查频次、检查具体内容和发现问题后的处置要求等，将已有风险管理措施的检查和验证纳入日常检查内容，确保风险控制措施的有效性。企业应通过隐患排查工作及时、全面辨识新的危害并纳入风险管理程序。





三、关键知识点

高 风 险 清 单

4.6.10 企业应建立高后果风险清单，
实施高后果风险的残余风险管理。

与其事后痛哭流泪
不如事前遵章守纪





三、关键知识点

高 风 险 清 单

4.6.11 企业应随时关注外部环境和国家法规的变化情况，及时对高后果风险的残余风险进行评估，确保其风险可接受。

**谨慎小心安全在
思想麻痹事故来**



盐城城市儿童福利院



三、关键知识点

风 险 档 案

4.6.12 企业应针对不同类型的风险编制风险管理报告或建立管理档案，并归档保存。



风 险 管 理 报 告

4.6.13 风险管理报告或档案内容至少应包括风险分析的分析依据、分析范围、分析时间、参加人员、分析方法、分析内容、分析结论、不可接受风险削减措施的落实和跟踪情况等。





全国安标委化学品分标委



中国化学品安全协会
China Chemical Safety Association

>>> 04 | 建立风险管理机制



四、建立风险管理机制

风 险 管 理 机 制

企业需要建立一套运行有效的风险管理机制：

- 风险管理委员会
- 风险管理制度
- 能力建设：风险分析师
- 风险分析技术标准：HAZOP – LOPA – SIL 、 JHA、 FMEA、 SCL等方法



四、建立风险管理机制

培养风险分析师队伍

- 风险识别是风险管理的起点，风险识别需要用各种不同的方法，企业培养出来一支精通风险分析方法的风险分析师队伍，对企业的风险管理至关重要！
- 建立风险分析师管理的运行机制。





谢 谢！

<http://www.chemicalsafety.org.cn>

