

# 化工过程安全管理导则

## 事故事件管理

汇报人：酒江波

2023年2月3日

联系电话：18661484050 邮箱：jjb@upchse.com



目录  
Content

- 01 安全故事事件管理的作用
- 02 安全故事事件管理的范畴
- 03 如何调查事故根本原因并提出防范措施
- 04 总结

»»» 01 | 安全故事事件管理的作用



## 一、安全事件管理的作用



- 📍 **英国 1974年**  
Flixborough蒸气云爆炸事故的根本原因可追溯到**不适当的变更**；



- 📍 **荷兰 1975年**  
Beek公司石脑油裂解装置发生的爆炸事故是由于装置开工前缺少安全检查导致；



- 📍 **印度 1984年**  
化学工业史上最惨痛的事故——印度Bhopal事故的根本原因是企业在风险管理、作业许可、应急管理等方面存在缺陷；



- 📍 **英国 1987年**  
BP公司Grangemouth炼油厂加氢裂化装置爆炸事故源自于危害辨识缺失，未识别潜在的高低压互窜风险；



- 📍 **英国 1988年**  
北海Alpha平台爆炸事故的根本原因是机泵维护和出口安全阀维护期间，作业沟通的缺失。



## 一、安全事件管理的作用

For many years, companies focused their accident prevention efforts on improving the technology and human factors. In the mid-1980s, following a series of serious chemical accidents around the world, companies, industries, and governments began to identify management systems (or the lack of thereof ) as the underlying cause for these accidents.

——Guidelines for Risk Based Process Safety, CCPS

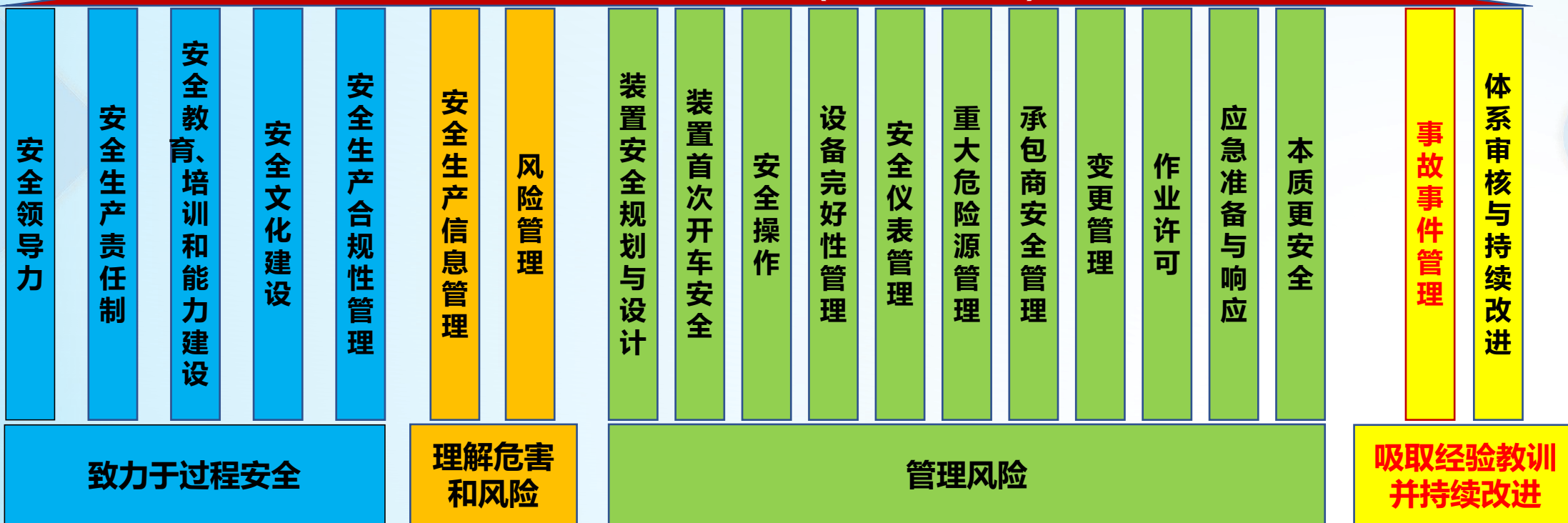
多年以来，许多公司在开展事故预防工作时总是将重点放在改进技术和人为因素上。到了20世纪80年代中期，世界各地接连发生多起严重化学事故，企业、行业和政府部门才开始意识到**管理系统（或缺乏管理系统）问题**才是导致事故发生的深层原因。



# 一、安全事件管理的作用

中国：2022年 《化工过程安全管理导则》（AQ/T3034）20个要素

## 化工过程安全管理导则《（AQ/T3034）》





## 一、安全事件管理的作用

### 通过事件管理能得到什么？

找出每一起事故或事件发生的根本原因



提出避免事故事件重复发生的防范措施，改进管理程序

分析生产事件的根本原因



提出操作程序、IPLs管理等方面的改进建议

分析设备故障事件的根本原因



提出设备日常检查和预防性维护方案的改进建议

评估每一起事故事件的紧急应对情况



评估企业应急处置方案的合理性

通过累积时间段的事件统计和分析



为企业做出风险预警，指导安全管理工作的重点



## 一、安全事故事件管理的作用

通过事故事件管理是发现过程安全管理缺陷最有效的手段，但要想发挥作用需要满足以下几个条件：

- 完整的收集事故事件信息
- 找到事故事件的根本原因
- 提出可执行的事故防范措施



➤➤➤ 02 | 安全故事事件管理的范畴



## 二、安全事件管理的范畴

### 英文语境

Incident: 倾向于一种情景, 统指所有的不利事件。

Accident: 特指incidents中导致后果非常严重的情景。

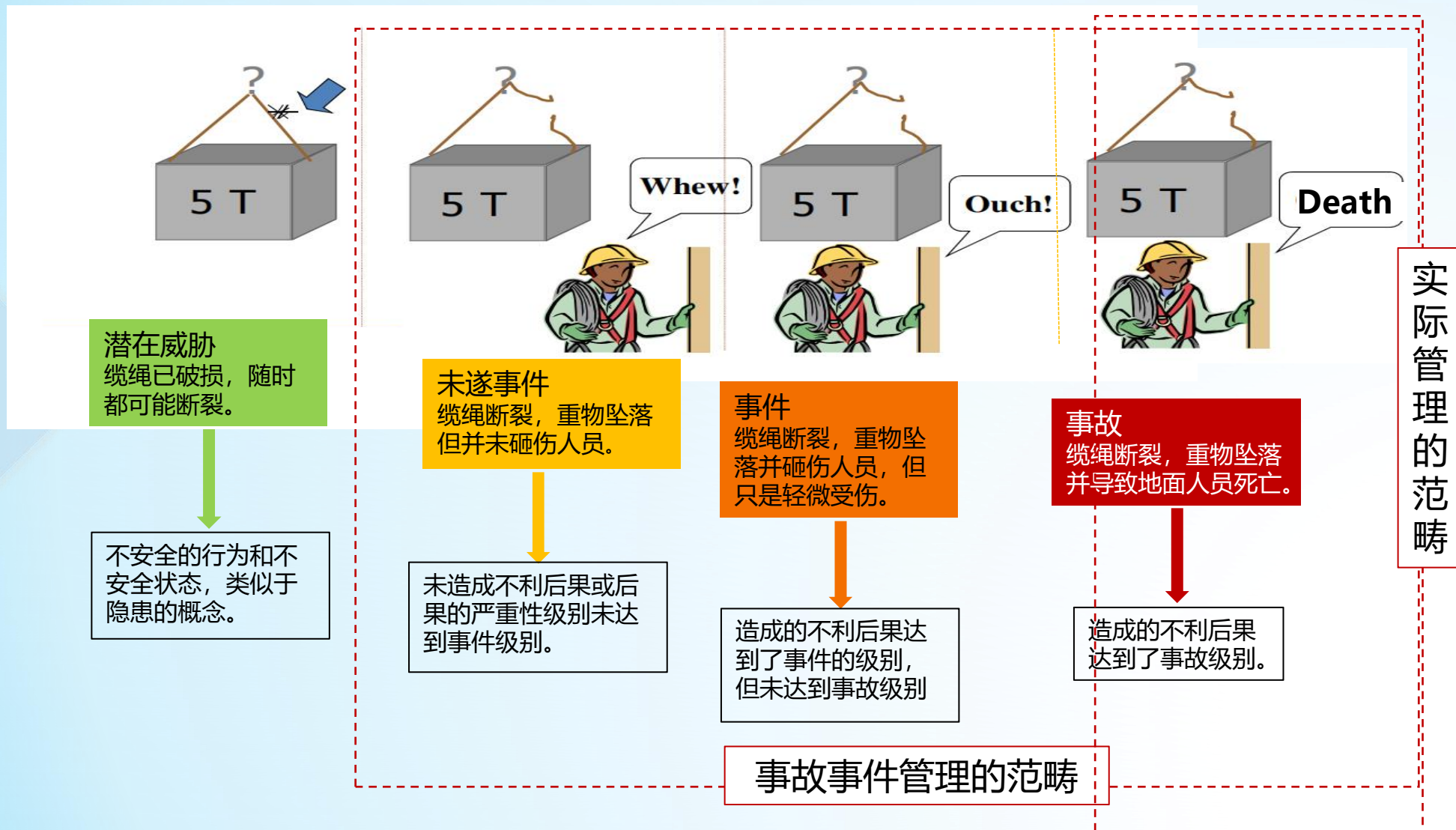
### 中文语境

事件: 与事故相比, 事件造成的后果相对事故较轻。

事故: 与事件相比, 事故是指造成了法规规定的一定级别的后果。



## 二、安全事件管理的范畴





## 二、安全事故事件管理的范畴

### 国内企业安全事故事件报告和统计少的原因

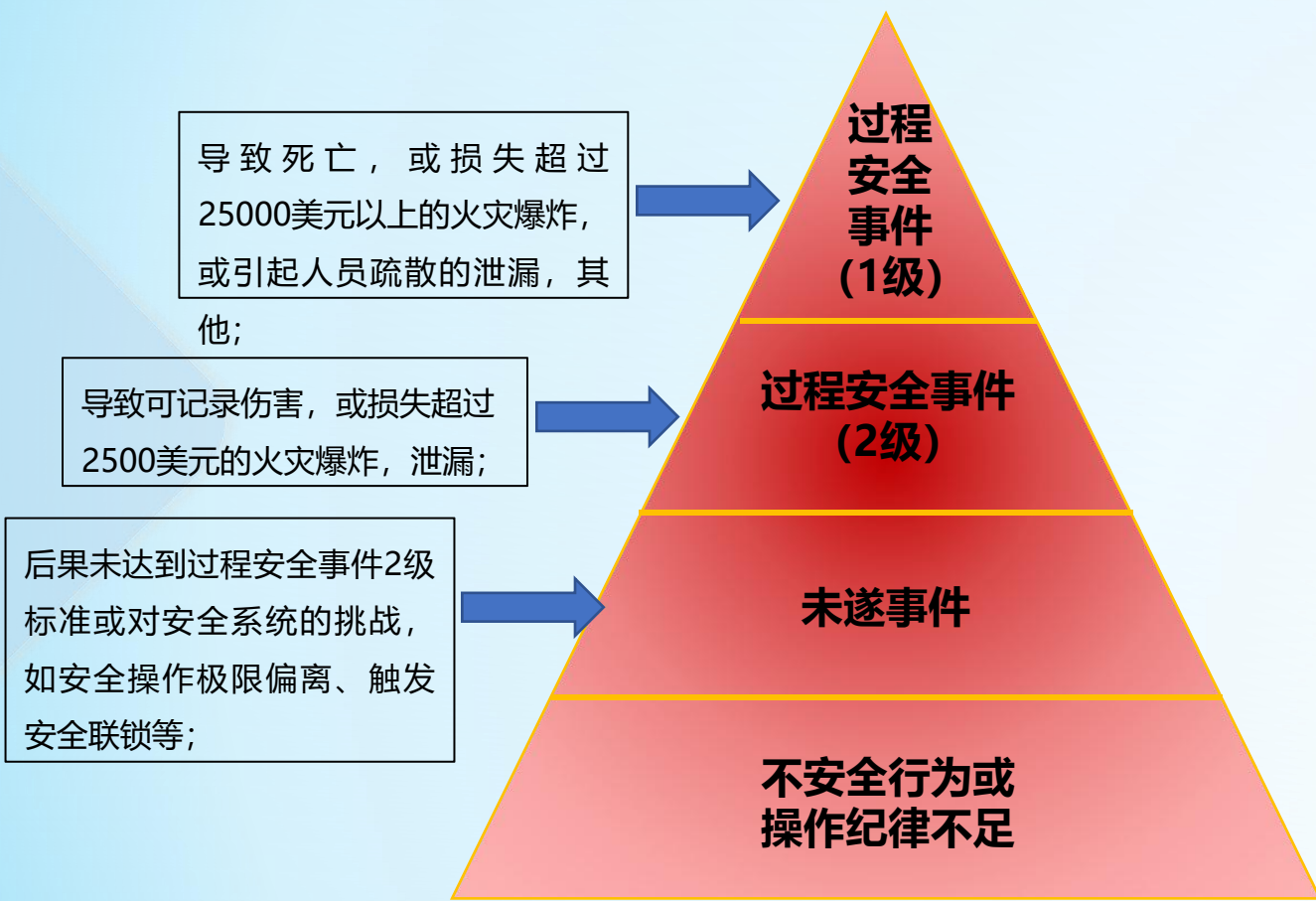
- ◆ 管理层对安全事故事件管理缺少正确认知
  - **不了解安全事故事件管理的作用、目的以及能为企业带来什么**
- ◆ 管理层对事件的定义和分级缺少正确认知
  - **只关注达到了被政府调查级别的事**
  - **对事件和未遂事件定义和分类分级不清楚**
  - **仅基于事件实际损失决定其重要度**
- ◆ 管理层对未遂事件的界限缺乏认知
  - **未遂事件的管理界限和类别不清楚**
- ◆ 一味的追责致使员工瞒报事件
  - **事件的调查不以根本原因分析为主，首先追究人员责任**

发现了什么问题？

特别重大事故	造成30人以上死亡，或者100人以上重伤（包括急性工业中毒，下同），或者1亿元以上直接经济损失的事故；
重大事故	造成10人以上30人以下死亡，或者50人以上100人以下重伤，或者5000万元以上1亿元以下直接经济损失的事故；
较大事故	造成3人以上10人以下死亡，或者10人以上50人以下重伤，或者1000万元以上5000万元以下直接经济损失的事故；
一般事故	造成3人以下死亡，或者 <b>10人以下重伤，或者1000万元以下直接经济损失的事故。</b>



## 二、安全事件管理的范畴



表格 2: 过程安全事件和严重级别

严重程度 (注 4)	安全/人员健康 (注 5)	火灾或爆炸 (包括超压)	潜在化学品影响 (注 3)	对社区/环境的影响 (注 5)
不适用	没有达到或超过 4 级限值	没有达到或超过 4 级限值	没有达到或超过 4 级限值	没有达到或超过 4 级限值
<b>4</b> (在严重率计算时，对于每一个适用于此事件的属性，都记 1 分)	员工或承包商（或等同，注 1）与过程安全事件相关的伤害，需要急救（First Aid）以上的治疗（在美国，达到 OSHA 可记录伤害事件的定义）	导致 \$25,000 至 \$100,000 的 <b>直接损失</b>	释放到二次容器，或被控制住单元中-参见注 2A	需要短期的环境整治措施来处理短期环境影响。 没有长期的损失或者企业监察。 例子包括化学品溢出的清理、土壤与植物的移除。
<b>3</b> (在严重率计算时，对于每一个适用于此事件的属性，都记 3 分)	过程安全事件相关员工或承包商损工事件	导致 \$100,000 至 1MM 的 <b>直接损失</b>	释放到二次容器以外，但还是在公司地界范围内 <b>或者</b> 可燃物的释放不会造成潜在蒸气云雾爆炸 -参见注 2B	轻度的厂外的影响，需要预防性的就地避险 <b>或者</b> 环境整治措施的成本低于\$1MM <b>或者</b> 其它法规要求的监察 <b>或者</b> 地方性的媒体报道
<b>2</b> (在严重率计算时，对于每一个适用于此事件的属性，都记 9 分)	过程安全事件相关员工或承包商厂内死亡事件；多个损工事件，或一个或多个厂外伤害	导致 1MM 至 10MM 的 <b>直接损失</b>	化学品释放会造成潜在的厂外的伤害 <b>或者</b> 可燃物的释放导致蒸气云雾进入楼房或者可能发生爆炸的场所(拥挤的/受限的) 并伴有一旦点燃会造成损害或者伤亡 - 参见注 2C	就地避险或者社区疏散 <b>或者</b> 环境补救措施要求的成本在 \$1MM - 2.5 MM 之间。州政府调查和监察流程。 <b>或者</b> 地区性的媒体报道或者简短的国家级媒体报道。
<b>1</b> (在严重率计算时，对于每一个适用于此事件的属性，都记 27 分)	过程安全事件造成厂外一人死亡，或厂内多人死亡	导致 超过 10MM 的 <b>直接损失</b>	化学品释放造成重大的厂内或者厂外的伤害或者死亡事件 - 参见注 2D	多日国家级媒体报道 <b>或者</b> 环境补救措施超过了 \$2.5 MM 联邦政府进行调查和监察流程 <b>或者</b> 其它重大的社区影响



## 二、安全事故事件管理的范畴

### 某企业的事故等级细分（举例）

事故分级	级别细分	人员伤亡	经济损失	化学品泄漏	社会影响
一级 生产 安全 事故	特大事故	30人（含）以上死亡， 或者100人（含）以上重 伤（包括急性工业中毒， 下同）	1亿元（含）以上直 接经济损失	——	——
	重大事 故	10-29人死亡，或者 50-99人重伤	5000万元（含）-1 亿元直接经济损失	——	——
	较大事 故	3-9人死亡，或者10-49 人重伤	1000万元（含） -5000万元直接经 济损失	化学品泄漏造 成重大社会影 响	发生火灾、爆炸或危险 化学品泄漏等事故，并 造成重大社会影响的， 视同较大事故管理
	一般A 级	1-2人死亡	——	——	——
	一般B 级	1-9人重伤	10万元以上100万元 （含）以下直接经济 损失	危化品突发性 泄漏（T1）事 故	火灾、爆炸事故
二级 生产 安全 事故	——	人员轻伤	直接经济损失10万 元以下	危化品突发性 泄漏（T2）事 故，	——



### 事故事件的分类

- 合理的分类是正确确定事故事件管理范围的基础；
- 分类用于规定不同类别的事件的主管和调查部门；
- 不同类别的事件统计分析结果用于不同的管理程序的改进。

### 事故事件的分级

- 合理分级是正确确定事故事件管理范围的基础；
- 合理的分级是正确衡量企业安全绩效的基础；
- 不同级别对应不同的主管和调查部门；
- 不同级别的事件所采用的调查方法、结果学习方法不同。



## 二、安全事故事件管理的范畴

### 事件的分类与分级 (AQ/T3034-2022 表A.22的分级分类参考)

序号	事件类别	定义	分级参考
1	人身伤害事件	指员工在工作时发生伤害的意外情况	可按轻重程度又划分为：急救（箱）事件、医疗事件、损工事件
2	火灾事件	在企业范围内发生的燃烧或燃爆未达到一般事故标准的意外情况	可依据火灾造成的经济损失大小进行分级
3	泄漏事件	在企业范围内发生的危险介质泄漏，但未到达一般事故标准的意外情况	可依据泄漏介质的量进行分级
4	生产事件	在生产作业过程中发生的停（减）产、跑料、串料等直接经济损失未达到一般事故标准，且人员没有受到伤害的意外事件	可依据造成的经济损失大小进行分级
5	设备事件	在生产作业过程中造成机械器具、动力设备、电力通信设施、仪器仪表、压力容器、管道等损害，直接经济损失未达到一般事故标准，且人员没有受到伤害的意外事件	可依据造成的经济损失大小进行分级
6	未遂事件	不希望发生的场景，但并未达到可以认定为“事件”的级别，如果情况稍有不同就可能造成伤害或损失事件	
7	其他事件	不属于上述六类事件，但又造成财产损失、对环境或生产造成不利影响没有达到一般事故标准的意外情况	



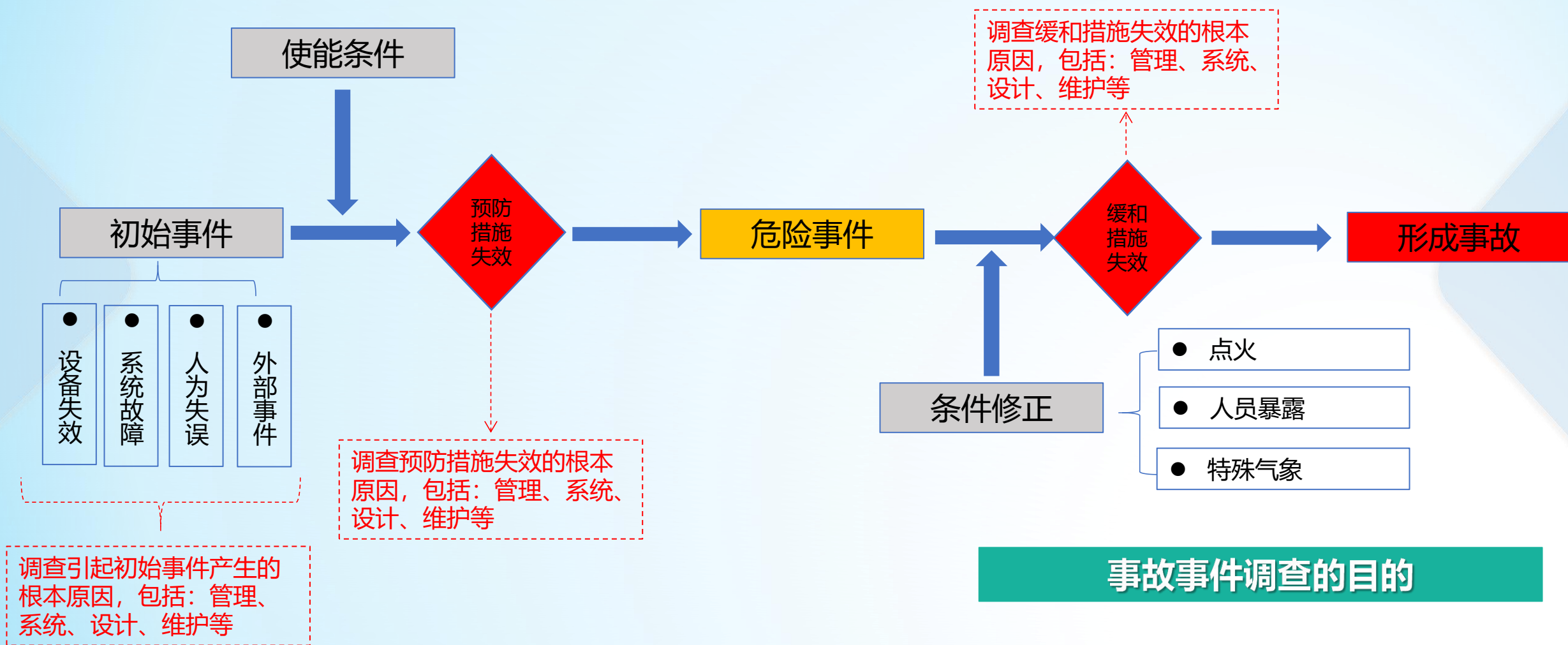


**03** |

## 如何调查事故的根本原因并提出防范措施



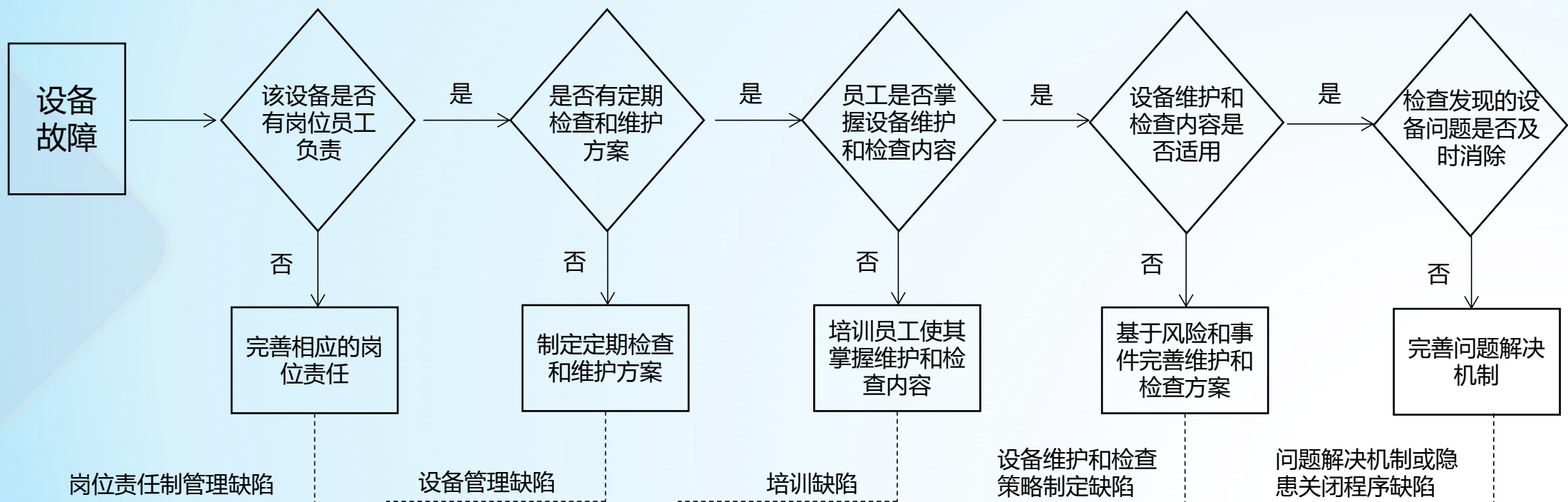
### 三、如何调查事故的根本原因并提出防范措施





### 三、如何调查事故的根本原因并提出防范措施

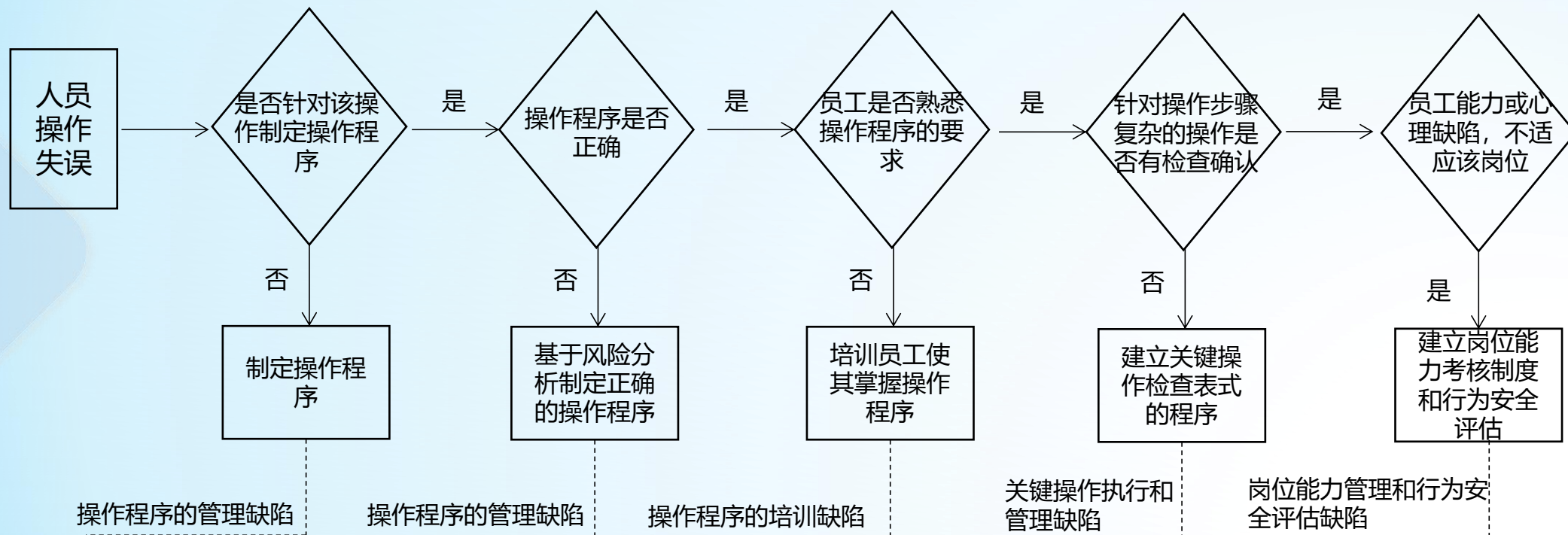
#### 根本原因追溯流程图—物的不安全状态





### 三、如何调查事故的根本原因并提出防范措施

#### 根本原因追溯流程图一人的不安全行为





### 三、如何调查事故的根本原因并提出防范措施

- 事件原因调查可能偏离
- 间接原因分析过于笼统
- 管理环节的改进建议难以具体

**以责任调查为目的**

预防同类事件的  
可借鉴性差

**VS**

- 深究直接原因为什么发生
- 找出可预防同类事件发生的根本
- 管理环节的改进建议非常具体

**以根本原因调查为目的**

预防同类事件的  
可借鉴性强



## 三、如何调查事故的根本原因并提出防范措施

### 事故调查常见的直接原因

行为类	条件类
<b>1未遵守现有操作规程</b> <ul style="list-style-type: none"><li>1.1违章（个人）</li><li>1.2违章（集体）</li><li>1.3违章（主管人员）</li><li>1.4无程序可用</li><li>1.5不理解规程</li><li>1.6其它</li></ul>	<b>3防护设备或方法使用</b> <ul style="list-style-type: none"><li>3.1未认识到需要使用防护设备或方法</li><li>3.2未使用个人防护设备或方法</li><li>3.3个人防护设备或方法使用不当</li><li>3.4没有个人防护设备或方法</li><li>3.5失效的保护装置、警示系统或安全装置</li><li>3.6保护装置、警示系统或安全装置被拆除</li><li>3.7其它</li></ul>
<b>2工具、设施/设备或车辆的使用</b> <ul style="list-style-type: none"><li>2.1错误地使用设施/设备或车辆</li><li>2.2错误使用工具</li><li>2.3使用了明知有缺陷的设施/设备或车辆</li><li>2.4使用了明知有缺陷的工具</li><li>2.5工具、设备和材料的放置欠妥</li><li>2.6以不合适的速度操作设施设备或车辆</li><li>2.7其它</li></ul>	<b>4注意力不集中或疏忽</b> <ul style="list-style-type: none"><li>4.1被其他事情分散注意力</li><li>4.2忽视周围</li><li>4.3工作场所里的不恰当行为</li><li>4.4没有向他人提供警告</li><li>4.5无意识的人为差错</li><li>4.6未经思考的日常行为</li><li>4.7其它</li></ul>
	<b>5保护设施</b> <ul style="list-style-type: none"><li>5.1防护装置失效</li><li>5.2防护装置有缺陷</li><li>5.3不正确个人防护设备</li><li>5.4个人防护设备有缺陷</li><li>5.5警示系统失效</li><li>5.6警告系统有缺陷/损坏</li><li>5.7安全装置失效</li><li>5.8安全装置有缺陷</li><li>5.9 其它</li></ul>
	<b>6工具、装置/设备和车辆</b> <ul style="list-style-type: none"><li>6.1装置/设备故障</li><li>6.2装置/设备的准备工作</li><li>6.3工具故障</li><li>6.4工具的准备</li><li>6.5车辆故障</li><li>6.6车辆准备</li><li>6.7其它</li></ul>
	<b>7未预料的暴露</b> <ul style="list-style-type: none"><li>7.1火灾和爆炸</li><li>7.2噪声</li><li>7.3带电的电气系统</li><li>7.4非电器的能量来源</li><li>7.5极端温度</li><li>7.6危险化学品</li><li>7.7机械危害</li><li>7.8暴风雨或自然现象</li><li>7.9其它</li></ul>
	<b>8作业场所的布置</b> <ul style="list-style-type: none"><li>8.1拥挤</li><li>8.2照明</li><li>8.3通风</li><li>8.4未加保护的登高作业</li><li>8.5作业场所的提示</li><li>8.6其它</li></ul>



### 三、如何调查事故的根本原因并提出防范措施

#### 事故调查常见的根本原因

个人因素

9 体能  
10 身体状况  
11 精神状态  
12 精神紧张  
13 行为  
14 技能水平/能力

14.1 对需要的技能或能力没有进行评估  
14.2 对机能未进行有效联系  
14.3 缺乏对技能的指导  
14.4 未经常使用技能  
14.5 其它

工作因素

15 培训/知识传递

15.1 没有提供培训  
15.2 培训没有效果  
15.3 知识传递不充分  
15.4 无法回想起培训内容  
15.5 其它

16 管理层/主管/员工领导力

16.1 行为未被强化  
16.2 对安全的参与力度不够  
16.3 在进行员工配置时对于安全的考虑不够  
16.4 安全资源配置不够  
16.5 对人员支持不够  
16.6 对安全过程的监督/审查不够  
16.7 没有吸取经验教训  
16.8 领导力或职责  
16.9 员工参与的程度不够  
16.10 对风险的分析或接受程度不妥

17 承包商的选用和监督

17.1 无承包商资格预审流程  
17.2 承包商资格预审流程欠妥  
17.3 使用未经批准的承包商  
17.4 承包商选用欠妥  
17.5 没有监管流程  
17.6 对承包商的监管欠妥  
17.7 其它

18 工程/设计

18.1 技术设计不正确  
18.2 所采用设计标准、规格或规范不正确  
18.3 人机工程学或人的因素设计不正确  
18.4 施工监管欠妥  
18.5 对作业准备的评估欠妥  
18.6 对首次操作的监控欠妥  
18.7 对风险的技术分析欠妥  
18.8 其它

19 作业控制

19.1 无作业方案或风险评估  
19.2 风险评估欠妥  
19.3 未获得所需的许可证  
19.4 规定的控制措施未执行  
19.5 作业范围变更  
19.6 工作场所未保持安全秩序  
19.7 其它

20 采购/材料处理控制

20.1 订货错误  
20.2 收货错误  
20.3 装卸或运输欠妥  
20.4 物资储存欠妥  
20.5 物资标签欠妥

21 工具和装置/设备

21.1 提供的工具或装置/设备错误  
21.2 无正确的工具或装置/设备可用  
21.3 没有检查  
21.4 调试/修理/维护保养不正确  
21.5 不合适的部件拆除/更换无效  
21.6 无预防性维护方案  
21.7 未做装置、工具或设备测试  
21.8 其它

22 标准/规定/规程

22.1 缺乏任务的SPP  
22.2 SPP的制订欠妥  
22.3 SPP的沟通欠妥  
22.4 SPP执行欠妥  
22.5 SPP的强化措施欠妥  
22.6 其它

23 沟通

23.1 同伴间沟通不够  
23.2 主管人员同员工间的沟通不够  
23.3 不同组织机构间的沟通不够  
23.4 作业组间的沟通不够  
23.5 班组间的沟通不够  
23.6 未收到沟通信息  
23.7 信息不正确  
23.8 未理解信息含义  
23.9 其它



### 三、如何调查事故的根本原因并提出防范措施

找到事故根本原因后，如何提出可行的防范措施？

可执行

- 具体的不是笼统的
- 明确范围和具体内容
- 什么人需要做什么事

例：全面加强员工安全培训

例：针对设备管理人员应开展机泵振动限值标准和振动监测方法的相关培训

可考核

- 提出具体的量化要求
- 明确如何做可以满足要求

例：强化设备设施腐蚀管理

例：1个月内完成XX装置腐蚀回路分析，确定腐蚀条件和腐蚀原因，制定腐蚀监控的相关手段，1年内投用相关监控措施



»»» 04 | 总结



## 四、总结

### 国内企业事故事件管理的不足

- 一、仅关注于“事故”，不重视“事件”和“未遂事件”；
- 二、事故事件的管理范围未界定清楚，无法全面了解现场不安全信息；
- 三、事故事件管理的责任未明确，多数企业认为仅仅是安全管理部门的职责；
- 四、事故事件调查未深入分析根本原因，事故事件的可借鉴性差；
- 五、未定期统计和分析事故事件发生的原因和规律，无法提示企业安全管理的薄弱和重心。



## 四、总结



- 定期统计分析的团队和预警机制
- 正确的统计分析方法

- 如何避免员工怕追责的瞒报
- 如何鼓励员工分享和上报事件

不仅仅是人身伤害事件，还包括：

- 泄漏或火灾事件
- 设备损坏事件
- 生产事件

- 事件管理的基础
- 只有正确认知才能重视

事故事件管理的关键点



## 四、总结

调整企业事故事件调查重心的基础：

——对事故责任和责任人态度

Blame — No Blame — Justify  
追究责任 — 不追究责任 — 公平

“不责备文化”



# 谢谢!

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

