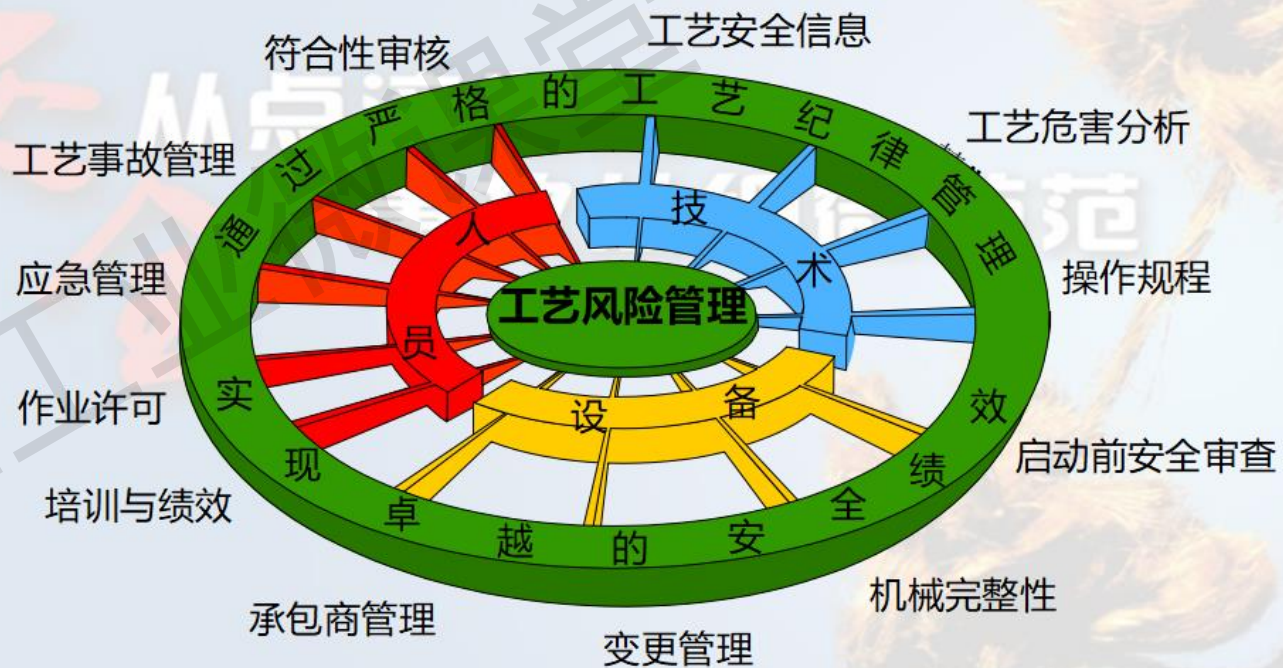


过程安全管理

过程安全管理模型



什么是工艺安全管理(PSM)？

工艺安全管理(PSM)的定义是:

- 在一个生产过程中运用管理系统（规划，程序，评估，审核），使工艺危害得到识别、理解和控制，致使与工艺相关的伤害和事故得到预防。

工艺安全管理(PSM) 集中在三个主要方面：

- 技术
- 设备
- 人员



为什么需要工艺安全管理(PSM)？

工艺事故通常起源于一些不安全行为或不安全状态，而这些不安全行为或状态最终都可追溯到管理控制方面的问题。

例如：

- 员工没有充分理解工艺技术
- 不完善或过时的操作规程或应急预案
- 未经审批或不恰当的工艺设计或设备变更
- 不完善的检查或维修计划
- 不充分的岗位知识和安全培训
- 不到位的监督管理
- 没有对工艺风险进行广泛沟通



（一）大连中石油国际储运公司 “7.16” 事故

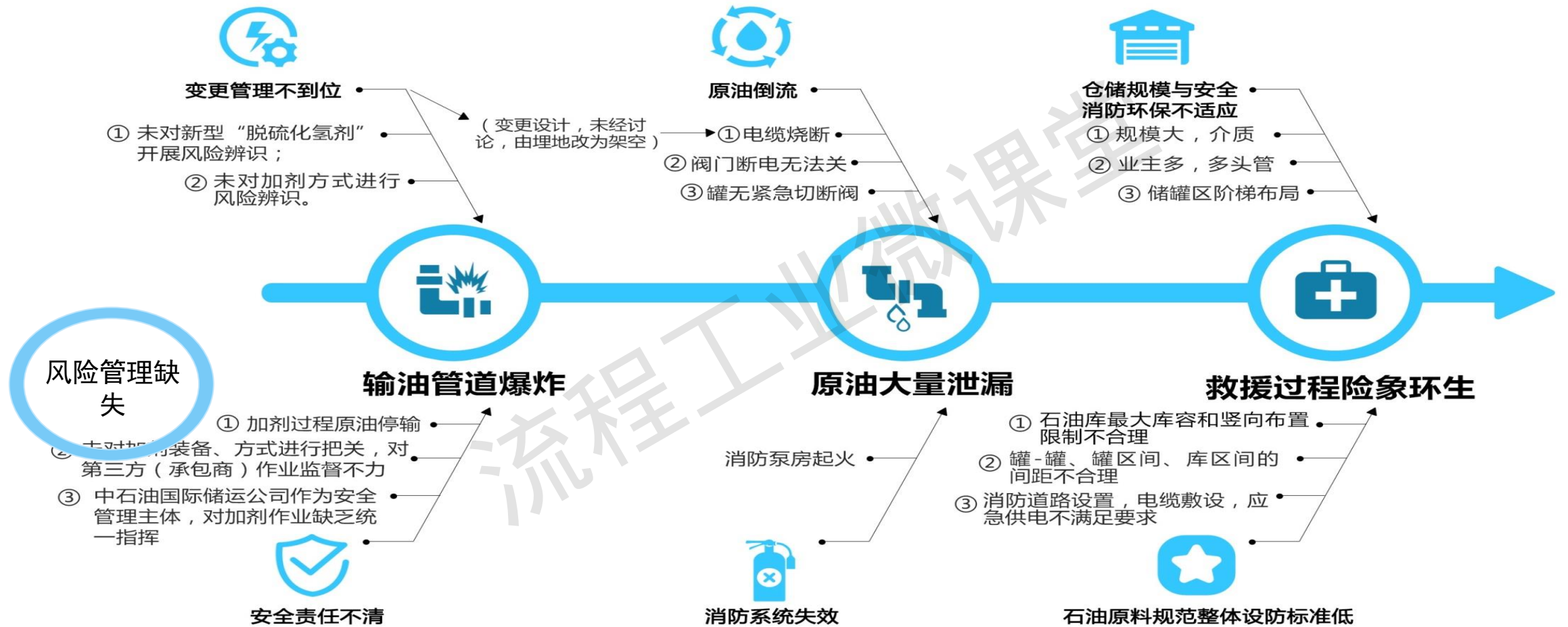
2010年7月16日，位于大连市保税区的大连中石油国际储运有限公司原油库输油管道发生爆炸，引发大火并造成大量原油泄漏，部分原油、管道和设备烧损，另有部分泄漏原油流入附近海域造成污染。事故造成作业人员1人轻伤、1人失踪；在灭火过程中，消防战士1人牺牲、1人重伤。据统计，事故造成的直接财产损失为22,330.19万元，其中原油泄漏总量63,315.72吨、价值为14,977.71万元，设备设施等固定资产损失价值7,352.48万元。







2010年大连中石油国际储运公司“7.16”输油管道爆炸火灾事故



(二) 印度博帕尔事故

1984年12月3日凌晨，印度博帕尔市，美国联合碳化物公司印度合资的农药厂发生有毒气体泄漏。事故造成**6495人死亡，12.5万人中毒，接受治疗的达20万人，其中5万人终身受害！**

美国联合**碳化物**（UCC）公司创办于1898年，是美国最早的石油化工企业之一。该公司重视产品开发和**化学工程**研究，发展很快。至1980年底，该公司在近50个国家和地区已有7个大型**联营公司**，下属72家分公司和500多家生产工厂。1983年总营业额为90亿美元，在世界200家大型化学公司中居第12位。



事故工厂隶属于UCC在印度的一家合资公司，即联碳印度有限公司，UCC占50.9%的股份。工厂建于1969年，从1980年起生产杀虫剂西维因(SEVIN)。投产初期由UCC总部派了一名有良好安全意识和操作经验的雇员担任厂长，并且实现了50万人工时无误工事故的优良安全纪录。

由于政治等原因，1980年公司决定由一名印度员工接任厂长。新厂长有很好的财务背景，但是对于安全和生产知之甚少。从1982年起，由于干旱等原因，印度对于工厂产品需求减少，1983年销售额下降了23%。在事故发生之前，由于市场需求疲软，工厂停产了6个月并采取了一系列措施来节约成本：



(1)缩短员工的培训时间。原来要求聘请受过高等教育并获得学位者担任操作员，并为他们提供长达6个月的脱产培训。为了节约成本，工厂放弃了这一政策，将操作人员的培训时间由6个月减少至15天。

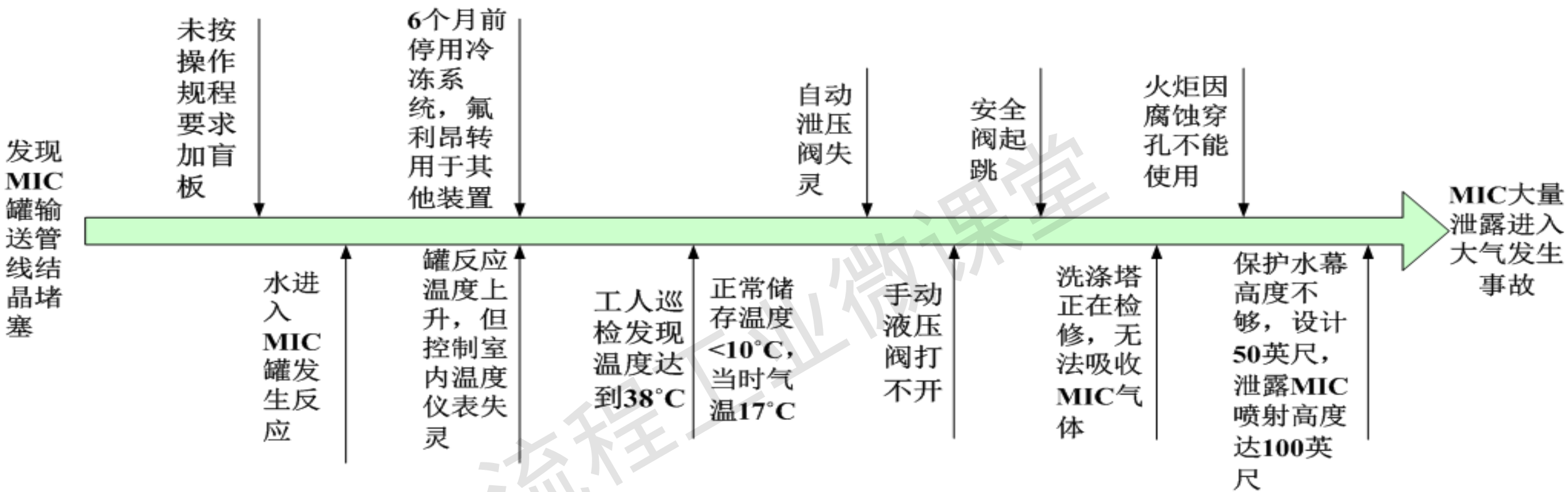
(2)减少员工数量。原本每个班组有1名主管、3名领班、12名操作工和2名维修工，后来减至1名领班和6名操作工，不再设班组主管。

(3)尽量聘请廉价的承包商(尽管他们缺乏经验)和采用便宜的建造材料。

(4)减少对工艺设备的维护与维修(包括对关键安全设施的维护)。

(5)停用冷冻系统。发生事故的MIC储罐本来有一套冷冻系统，其设计意图是使MIC的储存温度保持在0°C左右;为了节约成本，工厂停用了该冷冻系统。





印度博帕尔事故直接原因示意图



问题思考：

化工安全生产事故“不可避免”？

化工安全生产有无规律可循？

化工企业能不能做到安全生产？

化工安全生产科学的有效管理路径：

—借鉴发达国家经验，**全面加强化工过程安全管理**，**安全生产没有捷径！**



全面加强化工过程安全管理

近年来，国家安监总局在危险化学品安全监管工作的研究、实践和国际交流中，对由美国化学工程师协会（AIChE）领导的美国化工过程安全中心（CCPS）制定化工过程安全管理方法（PSM Process Safety Management）进行了深入研究，特别是集中对美国、欧盟、日本、澳大利亚等发达国家和世界知名化工公司的化工（危险化学品）安全管理进行分析对比，发现他们的管理核心理念都是基于化工过程安全管理（PSM）。



HSE /ISO14000 /ISO18000 /杜邦22要素安全
管理体系 /DNV ISRS定量评估体系 /安全生产标准化
等等都是各种安全管理的形式，**核心内容（装的）都
是化工过程安全的管理要素。**



化工过程安全（ Process Safety ）管理的发展历程

1974年，英国Flixborough泄漏爆炸事故，造成28人死亡及周围社区重大财产损失，这使化工行业的管理者和工程师意识到，对新工厂的设计以及发生变更的过程进行系统危害分析至关重要，过程危害分析（ Process Hazard Review ）逐渐成为工程设计的重要环节。

1975年荷兰毕克（ Beek ）石油裂解装置蒸气云爆炸事故（ 14人死亡 ）和1977年意大利塞维索（ Seveso ）有毒蒸气（ 二噁英 ）泄漏事故，催生了第一部针对过程安全的政府法规：1982年欧洲颁布的Seveso I指令。



1984年，印度博帕尔事故促使了美国化学工程师协会在1985年成立了**化工过程安全中心CCPS**。

1988年，美国化学委员会ACC颁布了“责任关怀”，其中包含了**过程安全**相关的规定。

1992年2月24日，美国职业安全健康局OSHA，颁布了高危害化学品（化工）**过程安全管理**系统的相关要求（29CFR1910.119：Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals, PSM），于1992年5月26日生效。

1994年美国CCPS组织杜邦、**DOW**、雪佛兰、罗门哈斯等企业和单位的过程安全专家，编写出版《**过程安全管理实施指南**》。

1996年，“Sevesol”指令修订为“Seveso II”指令，它吸取了博帕尔事故的教训，更加强调**对重大危害的控制和建立过程安全管理系统**的必要性。

1999年，美国环保局EPA颁布了“净化空气法案之灾害性泄漏预防”RMP，在OSHA**过程安全管理**系统的基础上，**补充了对风险评价和应急预案**的要求。

2007年，美国CCPS出版**《基于风险的过程安全》**
(Guidelines for Risk Based Process Safety)。

(二) OSHA、杜邦、国内标准、“指导意见”等核心管理要素的比较

化工过程安全管理要素，是美国化学工程师协会组织有丰富经验的化学工程师，综合分析美国70年代化工事故高发暴露出的问题，概括提炼，总结出的化工生产过程**影响安全生产的相关因素**。

美国CCPS特别强调：**所有要素相辅相成、不可或缺，没有重要、次重要之分，全部要素构成完整的体系。**



为了全面加强化工企业安全生产工作，提升我国化工安全生产水平，安监总局借鉴发达国家管理的经验，于2013年7月19日印发《加强化工过程安全管理的**指导意见**》（安监总管三〔2013〕88号）。

《加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号）是发达国家化工过程安全管理“中国化”的产物，但仍需要完善，例如：就化工装置全生命周期的管理而言，要强调工厂的**规划与设计**；我们的国情和民族文化要求我们必须重视责任制，而且是**全员安全生产责任制**，还要强调企业的**安全领导力**；当前还要特别强调要**加强重大危险源安全管理**等。
。安监总局鼓励各企业针对企业各自特点，创新完善！



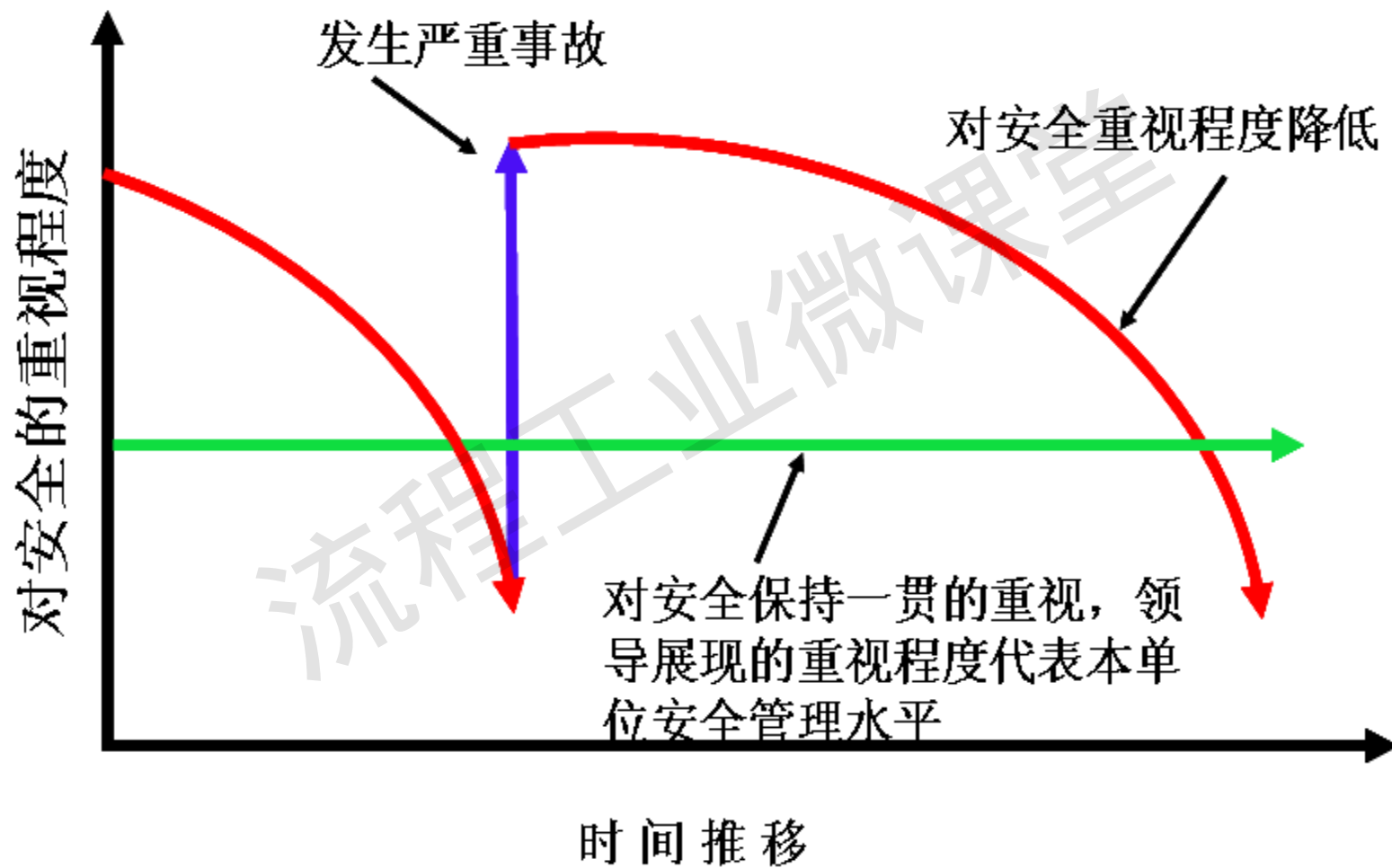
序号	过程安全管理-OSHA、杜邦、行业标准、指导意见要素对比			
	OSHA	杜邦	AQ/T 3034-2010	指导意见〔2013〕88号
1	过程安全信息	过程安全信息	工艺（过程）安全信息	安全生产信息管理
2	过程危害分析	过程危害和风险分析	工艺（过程）危害分析	风险管理
3	操作程序	操作程序和安全规则	操作规程	操作规程
4	培训	培训和表现	培训	岗位安全教育和操作技能培训
5	承包商管理	承包商的安全管理	承包商管理	承包商管理
6	启动前安全检查	启动前安全检查	试生产前安全审查	试生产安全管理
7	机械完整性	机械完整性	机械完整性	设备完好性
8	应急预案与响应	应急准备和反应	应急管理	应急管理



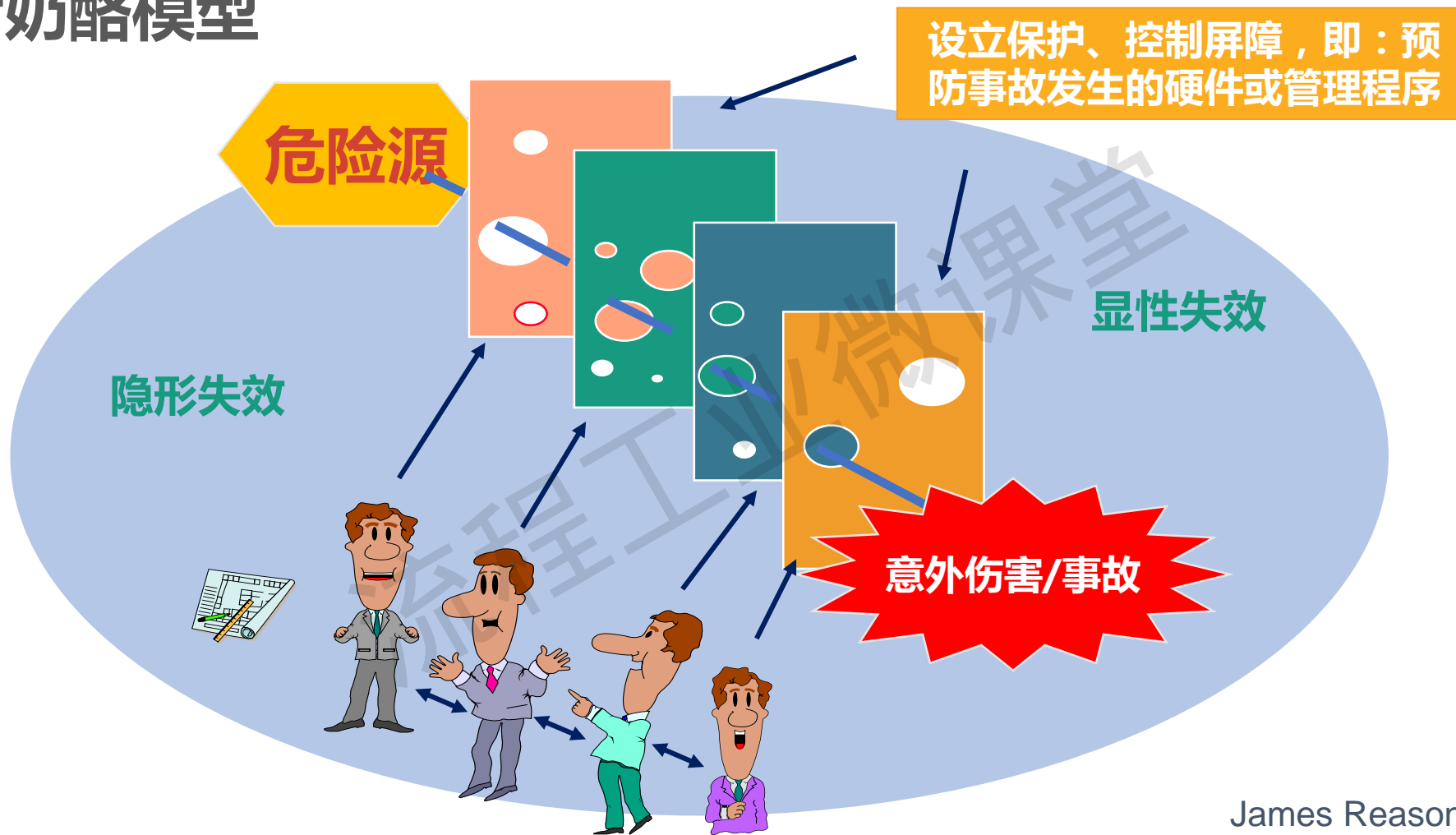
序号	过程安全管理-OSHA、杜邦、行业标准、指导意见要素对比			
	OSHA	杜邦	AQ/T 3034-2010	指导意见〔2013〕88号
9	事故调查	事故调查	过程事故/事件管理	事故和事件管理
10	变更管理	设备“微小”变更管理	变更管理	变更管理
11		技术变更管理		
12		人员变更管理		
13	热工作业许可		作业许可	作业安全管理
14	符合性审计	审核	符合性审核	持续改进
15	商业机密	质量保证		装置运行安全管理
16	员工参与			全员安全责任制？ 企业安全领导力？ 安全规划与设计？ 加强重大危险源管理？



加强组织领导 强化化工过程管理 持之以恒 走出事故怪圈



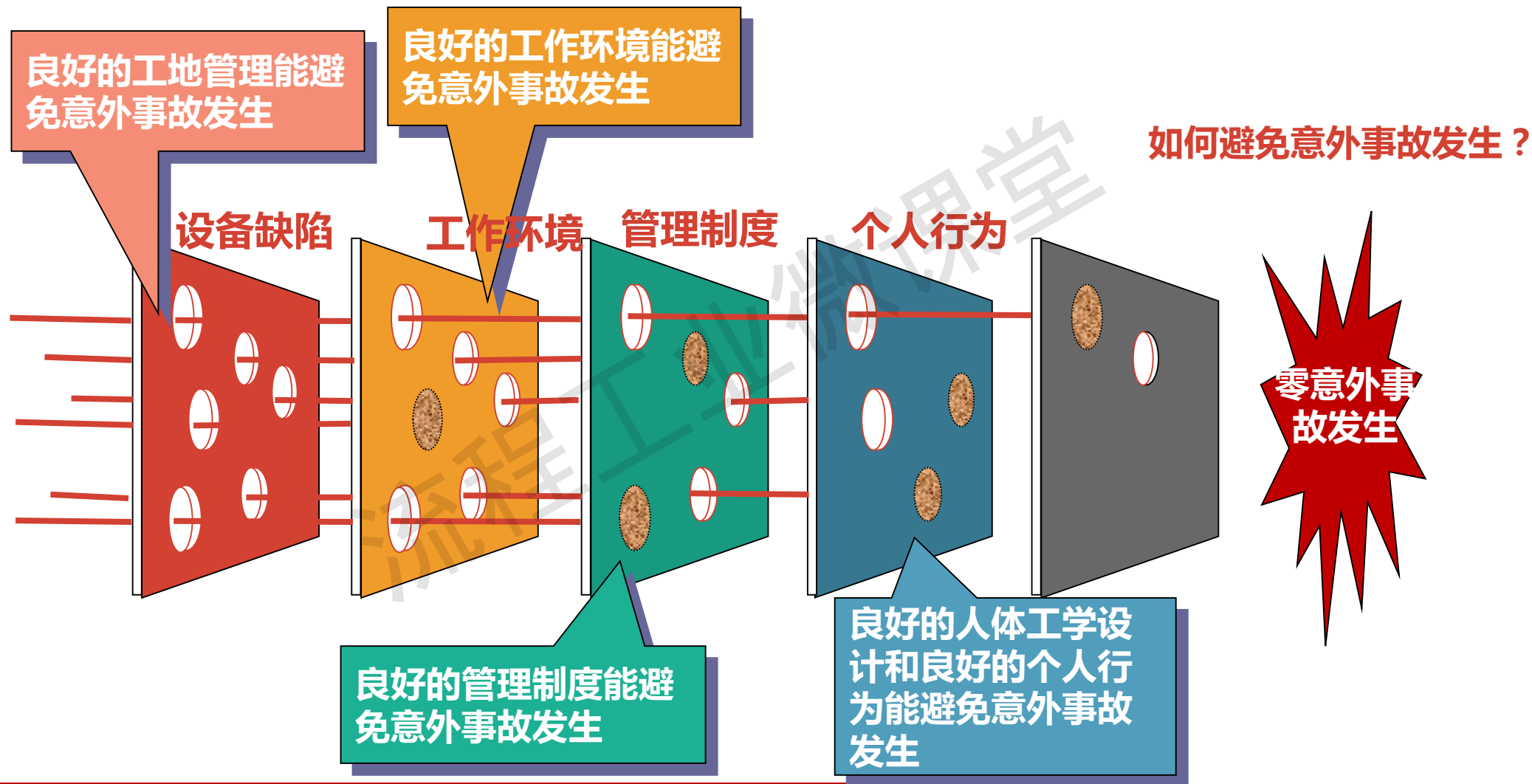
瑞士奶酪模型



James Reason 瑞士奶酪模型
1990年 《Human error》



事故致因模型--根据瑞士奶酪模型改进后



现代安全管理的十大原理--第一条

任何不安全的行为、工作环境中的不安全状态以及安全事故的发生，都是管理系统存在缺陷的征兆。

An unsafe act, an unsafe condition, an accident: all these are symptoms of something wrong in the management system.



谢谢大家！

流程工业微课堂

