

# PSCI中国供应商线上会议2021

PSCI Virtual China Supplier Conference 2021

**欢迎参加PSCI供应商大会，直播将于13:00正式开始。**

Disclaimer: Compliance with local requirements is the responsibility of companies and their local business areas.  
The information in these presentations is not intended to supersede, take the place of, or conflict with, local government requirements.

# PSCI中国供应商线上会议2021

PSCI Virtual China Supplier Conference 2021

## 第四场-安全 & 过程安全管理

Session 4 – Safety, Process Safety Management (PSM)

Disclaimer: Compliance with local requirements is the responsibility of companies and their local business areas.  
The information in these presentations is not intended to supersede, take the place of, or conflict with, local government requirements.

# 会议须知 Practicalities



【聊天】与其他参会者在线交流。如有播放卡顿、听不到声音等技术问题，请在聊天框里反馈。

【在线提问】向主持人提问（仅自己和主持人可见）。针对嘉宾演讲内容的问题，请使用此功能，主持人将邀请嘉宾在分享后进行解答。



点击设置，可以在网络不好时切换线路

调节音量大小

# 会议须知 Practicalities

- 每个分享结束以后，邀请您为此环节评分(rate the presentation);
- 反馈调查(feedback survey): 对会议内容和安排给出具体的建议;
- 会议资料(conference resources): 会议PPT和视频将于10月上传到PSCI网站，链接将发送到会议注册邮箱。



# 反竞争声明 ANTI-TRUST STATEMENT

虽然竞争对手之间的一些活动既是合法的，也对行业有利，但在我们公司有业务的美国、英国及其他国家的反垄断/反竞争法下，竞争对手的集体行动天生会受到怀疑。竞争对手之间的协议不需是正式的以造成反垄断法下的问题，但可包括任何正式或非正式，隐秘或公开形式的谅解，从而使得每位参与者都有理由期望，其他参与者将遵循一个特定的行动或行为路线。本次会议的每位参与者有责任注意，对任何看起来有可能像是违背反垄断法的协议的主题都将不予讨论。每位参与者也有责任，在第一时间避免提起不当的、如以下所指定的讨论主题。

本次会议的唯一目的是，提供一个对议程中所列出的主题表达各种观点的论坛，并且参与者应紧紧围绕这一议程进行讨论。在任何情况下，都不许将本次会议作为一种手段，让竞争公司之间达成任何明示或暗示的谅解，从而趋向于限制竞争，或以任何可能的方式削弱成员就影响竞争的事宜行使其独立的业务判断能力。

## 应当特别避免的讨论主题是：

- (一) 限价；
- (二) 产品折扣、回扣、定价政策、生产水平或销售和市场营销条款、以及客户和地域分配；
- (三) 标准设置（如果其目的是限制产品的供应和选择，限制竞争，限制进入某一行业，阻碍创新或抑制竞争对手的竞争能力）；
- (四) 以一种可能抑制或限制竞争的方式管理道德准则的实施；
- (五) 集体抵制；
- (六) 专利有效性；
- (七) 正在进行的诉讼；
- (八) 特定的研发、销售和市场营销活动或计划，或保密产品、产品开发、生产或测试策略或其它专有知识或信息。

While some activities among competitors are both legal and beneficial to the industry, group activities of competitors are inherently suspect under the antitrust/anti-competition laws of the US, UK and other countries in which our companies do business. Agreements between or among competitors need not be formal to raise questions under antitrust laws, but may include any kind of understanding, formal or informal, secretive or public, under which each of the participants can reasonably expect that another will follow a particular course of action or conduct. Each of the participants in this meeting is responsible for seeing that topics which may give an appearance of an agreement that would violate the antitrust laws are not discussed. It is the responsibility of each participant in the first instance to avoid raising improper subjects for discussion, such as those identified below.

It is the sole purpose of this meeting to provide a forum for expression of various points of view on topics described in the agenda and participants should adhere to that agenda. Under no circumstances shall this meeting be used as a means for competing companies to reach any understanding, expressed or implied, which tends to restrict competition, or in any way to impair the ability of members to exercise independent business judgment regarding matters affecting competition.

## Topics of discussion that should be specifically avoided are:

- i. Price fixing;
- ii. Product discounts, rebates, pricing policies, levels of production or sales and marketing terms customer and territorial allocation;
- iii. Standards setting (when its purpose is to limit the availability and selection of products, limit competition, restrict entry into an industry, inhibit innovation or inhibit the ability of competitors to compete);
- iv. Codes of ethics administered in a way that could inhibit or restrict competition;
- v. Group boycotts;
- vi. Validity of patents;
- vii. On-going litigation;
- viii. Specific R&D, sales or marketing activities or plans, or confidential product, product development, production or testing strategies or other proprietary knowledge or information.

# 会议日程 Agenda

演讲主题	演讲嘉宾
上锁挂牌的最佳实践 LOTO best practice	邓柱明, EHS 经理, 德国莱茵 Frank Deng, EHS Manager, TÜV Rheinland
动火作业和受限空间作业: 各级政府要求与企业最佳实践 Local government regulations and best practices around hot work and confined space	孔识卫, EHS 总监, 浙江朗华制药有限公司 Shiwei Kong, EHS Head, Zhejiang Langhua Pharmaceutical
安全设备预防性维护 Preventive Maintenance for safety equipment	陈树权, 供应商运营EHS 经理, 辉瑞 Shuquan Chen, Supplier Operations EHS Manager, Pfizer
关键任务分析法 - 基于人为因素的危险与可操作性分析 SCTA - Human factor based HAZOP	王侃云, 亚太区过程安全经理, 庄信万丰 Kanyun Wang, APAC Process Safety Manager, Johnson Matthey

# LOTO最佳实践

Frank Deng 邓柱明

生命关怀 大中华区EHS咨询经理

TUV莱茵

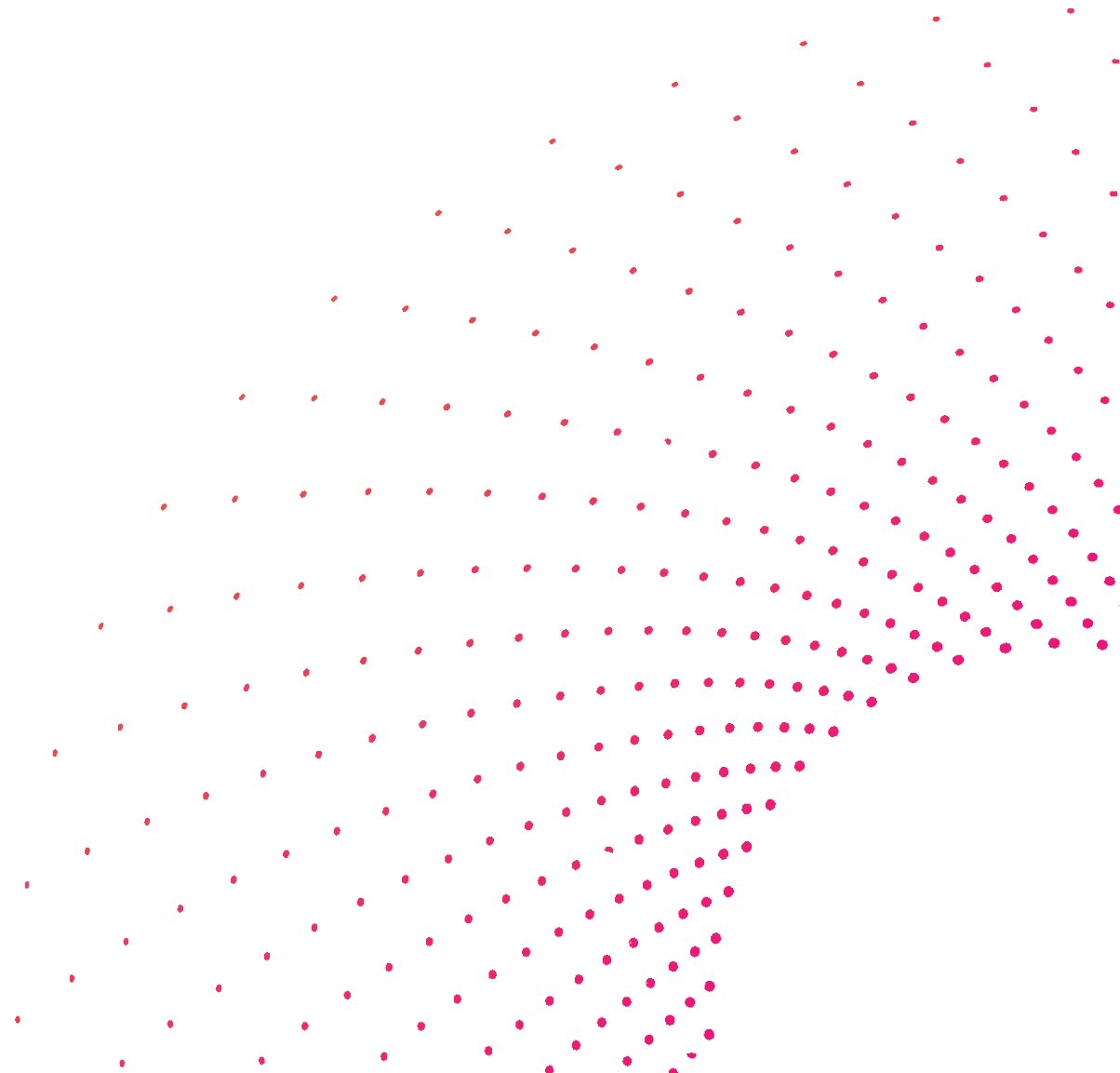
# 嘉宾介绍

- 姓名: Frank Deng
- 职位: 生命关怀 大中华区EHS咨询经理
- 公司: TUV莱茵
- 联系方式: 15900492965

- 
- 16多年欧美企业EHS管理经验, 涉及电子、建筑、重型机械、机加工、注塑、汽车、包装机械、塑料化工等行业。
  - 注册安全工程师
  - 清洁生产审核员
  - 辐射安全管理员
  - 消防管理师
  - 担任过工业安全工程师、工厂EHS经理、大中华区EHS经理、中国区EHS&能源经理、高级EHS咨询师等职位。



# 演讲大纲

1. LOTO的标准是什么?
  2. LOTO与机械安全的关系
  3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?
  4. 如何正确执行上锁挂牌?
  5. 带能调试良好实践
- 



# TUV莱茵学院&生命关怀介绍

## Perfect industry solutions完善的行业解决方案

6 大事业群Business Group



工业服务  
Industrial Service

27 个事业部Business Unit



交通服务  
Traffic Service



产品服务  
Product Service

2,000

个服务Service



莱茵学院与生命关怀  
Academy&Life Care



信息通信技术  
与商业解决方案  
IT solution



管理体系服务Mgt.  
System Service

700 次电梯检验/天  
Time elevator test/day



检测Test

860 万次车辆检验/年  
million cars test/year



检验Inspect



认证Authentication

12,000

个学习机会/年 learning/year



咨询Consulting



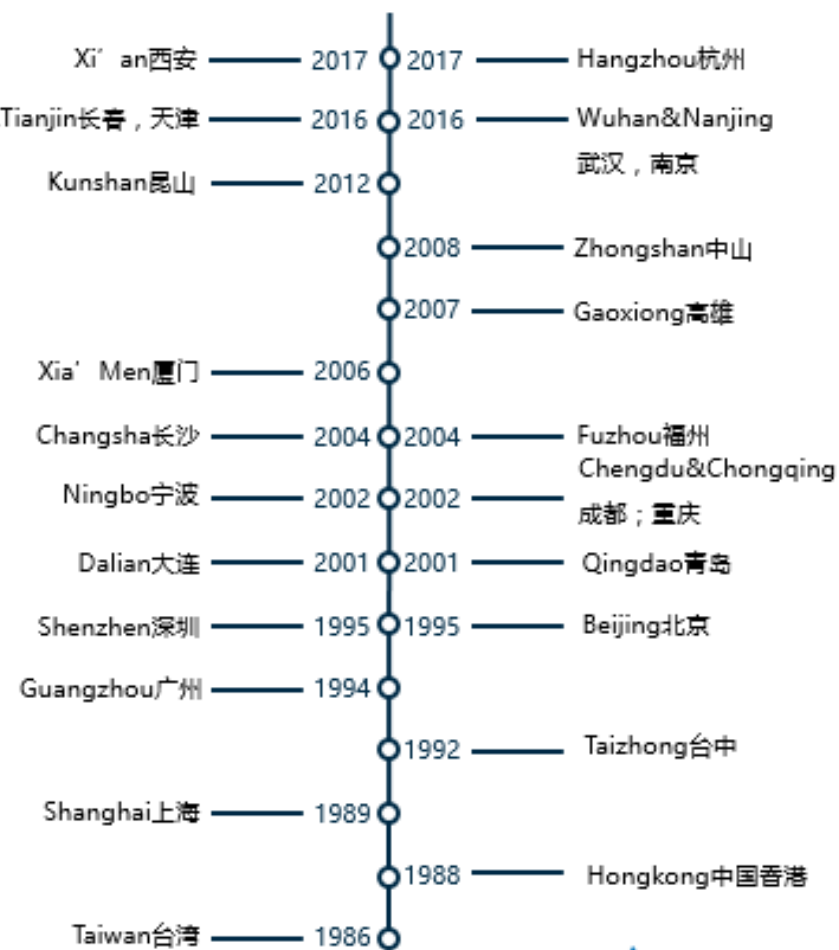
培训Training  
TUVRheinland®  
Precisely Right.

# TUV莱茵学院&生命关怀介绍

## Major process in greater China 大中华区主要历程

Global technology, local services  
全球技术，本地服务

28 Branches个分支机构  
101 Labs个实验室



# TUV莱茵学院&生命关怀介绍

## 生命关怀服务概览

致力于人员能力与工作场所环境保护、职业健康安全管理水平提升



职业健康管理

- 法律法规咨询
- 工业卫生评估
- 危险源辨识与风险评估
- 职业病管理
- 应急管理
- 职业健康培训
- 三同时管理
- 专项咨询



岗位操作安全

- 岗位操作安全风险评估
- 岗位操作安全培训
- 人机工程咨询
- 健康与安全协调
- 高风险作业专项咨询
- 上锁挂牌项目推动咨询
- 现场安全目视化防范系统
- BBS行为安全



工作场所安全

- 法律法规咨询
- 安全评估
- 危险源辨识与风险评估
- 工作场所安全设计
- 消防安全
- 电气设备安全
- 机械安全
- 三同时管理
- 有毒有害物质咨询
- 应急管理
- 专项培训
- 驻场安全管理
- 安全改造工程



工程安全

- 驻场安全管理
- 安全评估
- 体系建设与提升
- 高风险作业管理
- 危险源辨识与风险评估
- 脚手架专家
- 临时用电专家
- 起重吊装专家
- 高风险作业培训



环境管理咨询

- 法律法规咨询
- 环境法规符合性评估
- 环境危害因素识别与风险评估
- 供应链管理
- 三同时管理
- 环境尽职调查
- 专项咨询



# TUV莱茵学院&生命关怀介绍

## 生命关怀服务概览

### - EHS信息化管理



## EHS 信息化系统



### 固化安全管理体系,规范企业安全管理行为

- 以EHS 体系为基础,以信息化为手段,进行管理方法的固化,为EHS 体系的运行提供一套先进的、科学的管控工具,帮助企业真正落实EHS 的管理思想,提升企业EHS 管理水平。
- 解决问题:体系与实际工作两张皮、安全管理工作流程混乱、安全记录不全、安全管理工作不规范等

安全环境管理业务
• 安全标准化
• 安全巡检
• 安全培训
• 职业病危害
• 危险作业
• 风险辨识
• 安全目标管理
• 环境管理
• 消防管理

在线监测预警
• 温度
• 压力
• 液位
• 浓度
• 视频
• 报警
• 人员位置
• 环境监测指标
• 消防设施实时数据

事故与应急
• 应急资源
• 事故风险
• 应急调度
• 应急辅助决策

## 智慧安全管理信息化平台

安全目标管理	在线监控预警	风险分级管控	隐患排查治理	法规制度管理	安全教育培训	危险作业管理	设备设施管理	职业病危害管理	劳动防护用品发放	事故与应急管理	环境管理	消防管理
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	----------	---------	------	------

# TUV莱茵学院&生命关怀介绍

## 生命关怀服务概览

### - 应急管理 with VR

## “PersCert注册应急管理师



- (1) 基础理论级：高效实战化的应急响应是如何练炼成的
- (2) 沙盘模拟级：典型生产事故预防与应急救援沙盘模拟演练
- (3) 实战训练级：典型生产事故应急救援实战训练与体验





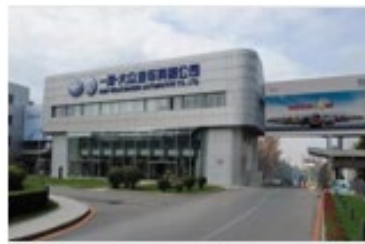
# TUV莱茵学院&生命关怀介绍



复都电气中国  
人机工程意识&方法培训



胜利〈长油〉水务有限公司  
HAZOP、工艺安全诊断、工艺爆炸分析&风险评估



长春一汽大众起重机械  
安全管理培训



芬纳机械设备(上海)有限公司  
现场管理人员EHS培训



深圳浦发银行大厦  
安全健康评估&室内空气质量检测



复都电气〈苏州〉有限公司  
实验室设备电气安全评估



广州危险化学品管理  
管理安全公开课培训



利勃海尔机械服务(上海)有限  
公司工厂EHS评估



合肥美的新能源工厂设计前  
EHS评估



南京长安马自达  
现场EHS管理提升培训



上海特斯拉超级工厂  
ISO14001&ISO45001内审辅导



沈阳金杯安道拓BBS及现场EHS管理培训



飞利浦深圳伟康医疗  
机械电气安全培训



华为ISO22301内审员培训



长春一汽大众职业健康  
管理培训



上汽乘用车特种设备安全管理培训



上汽乘用车人机工效学培训



飞利浦中国区废弃物管理提升咨询评估

# 1. LOTO的标准是什么？

## 《中华人民共和国安全生产法》

第四条 生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立、健全安全生产责任制度，完善安全生产条件，确保安全生产。

ICS 13.110  
J 09



中华人民共和国国家标准

GB/T 33579—2017

机械安全 危险能量控制方法  
上锁/挂牌

Safety of machinery—Control methods of hazardous energy—  
Lockout/Tagout

# 1. LOTO的标准是什么？

美国		<b>OSHA 《危险能量的控制（上锁/挂牌）》</b> The Control of Hazardous Energy (Lockout/Tagout) 29CFR 1910.147
欧洲		<b>OSHA欧洲法令-《欧洲在工作中的安全健康法》</b> European Agency for Safety and Health at Work
澳洲		<b>《国家工厂标准》</b> National Standard for Plant 【NOHSC:1010】
加拿大		<b>CAN/CSA-Z460-05危险能源控制-上锁及其他方式</b>
ISO		ISO 14118:2000 机械安全-防止意外启动 ISO 12100 机械安全-基本概念、设计原理

## 2. LOTO与机械安全的关系

### 6.3.5 补充保护措施

GBT 15706-2012(ISO12100-2010) 机械安全 设计通则 风险评估  
与风险减少

#### 6.3.5.1 概述

根据机器预定用途及可合理预见的误用,可能不得不采用既不是本质安全设计措施、安全防护(使用防护装置和/或保护装置),也不是使用信息的保护措施。这类措施包括 6.3.5.2~6.3.5.6 给出的措施,但并不局限于此。

#### 6.3.5.4 隔离和能量耗散的措施

机器应具备通过采取以下措施实现隔离动力源和耗散储存能量的技术手段:

- a) 将机器(或指定的机器部件)与所有动力供应隔离(脱开、分离);
- b) 将所有隔离单元锁定(或采用其他方式固定)在隔离位置;
- c) 耗散能量,如果不可能或不可行,抑制(遏制)任何可增大危险的储存能量;
- d) 通过安全工作程序验证按照上述 a)、b)和 c)所采取的措施是否已达到预期效果。

见 GB/T 19670—2005 中第 5 章和 GB 5226.1—2008 中 5.5 和 5.6。



## 2. LOTO与机械安全的关系

### 机械安全 危险能量控制方法 上锁/挂牌

在机器全生命周期内进行制造、安装、建造、修理、调整、检查、疏通、设定、故障查找、测试、清洗、拆卸、保养或维护时，因没有完全释放的能量，如势能、电能、热能等的意外释放，或者机器运动部件与能量源的意外接通，都可能造成危害。上锁/挂牌是一种常见的控制危险能量方法，但随着技术的进步，用户可能需要采用不同的方法和技术来保护人员的安全。上锁/挂牌只是属于 GB/T 15706—2012 中 6.3.5 规定的补充保护措施之一，如需进行风险评估，可参照 GB/T 15706—2012 中第 5 章的规定。

## 2. LOTO与机械安全的关系

### GBT 33579-2017机械安全 危险能量控制方法 上锁挂牌介绍

#### 5.2.2 位置

能量隔离装置应安装在容易接近的位置。如果可行,应尽量位于在维修和维护过程中方便使用上锁装置的位置。

注:能量隔离装置最好位于危险区之外,且在邻近的步行可达区域,位于方便操控的高度(即:不在高处、不在梯子上、也不在机器下面)。

#### 5.5 局部元件隔离

如果元件或元件系统需要单独保养或维护,则在安装机器时应提供局部元件隔离。能量隔离装置的数量和位置应根据机器的配置和预定用途来确定。

注:局部元件隔离的示例:带有加热系统和其他不得不加以控制的独立危险能源辅助系统的机器可能需要局部元件隔离。



## 2. LOTO与机械安全的关系

### GBT 33579-2017机械安全 危险能量控制方法 上锁挂牌介绍

#### 4.1 制造商的职责

制造商在设计、制造、安装机器的过程中应考虑危险能量的控制，以使用户在机器全生命周期内从事有关活动(见第 1 章)时，能有效控制危险能量。

#### 4.2 用户的职责

用户应按照本标准的相关规定，制订有效方案，保护在机器全生命周期内从事有关活动(见第 1 章)的人员免受危险能量伤害。

注：由于用户从事的工作性质，在某些情况下用户也可以是制造商。

#### 4.3 授权人员的职责 **授权人员 authorized individual** 被指派执行危险能量控制的人员。

授权人员应遵守用户提供的执行危险能量控制的方案、规程和培训。

## 2. LOTO与机械安全的关系

### GBT 33579-2017机械安全 危险能量控制方法 上锁挂牌介绍

#### 5.2.1 一般要求

为满足 6.3 的要求,机器的设计、制造和安装应根据其用途考虑能量隔离装置。能量隔离装置应能控制和/或耗散危险能量。能量隔离装置宜是机器的组成部分。

如果该装置没有集成到机器中,则制造商应在安装说明中建议能量隔离装置的类型和安装位置。

#### 5.2.3 标识

所有的能量隔离装置应充分标识或标记,除非其位置和安排使他们的用途显而易见。该标识应包括以下内容:

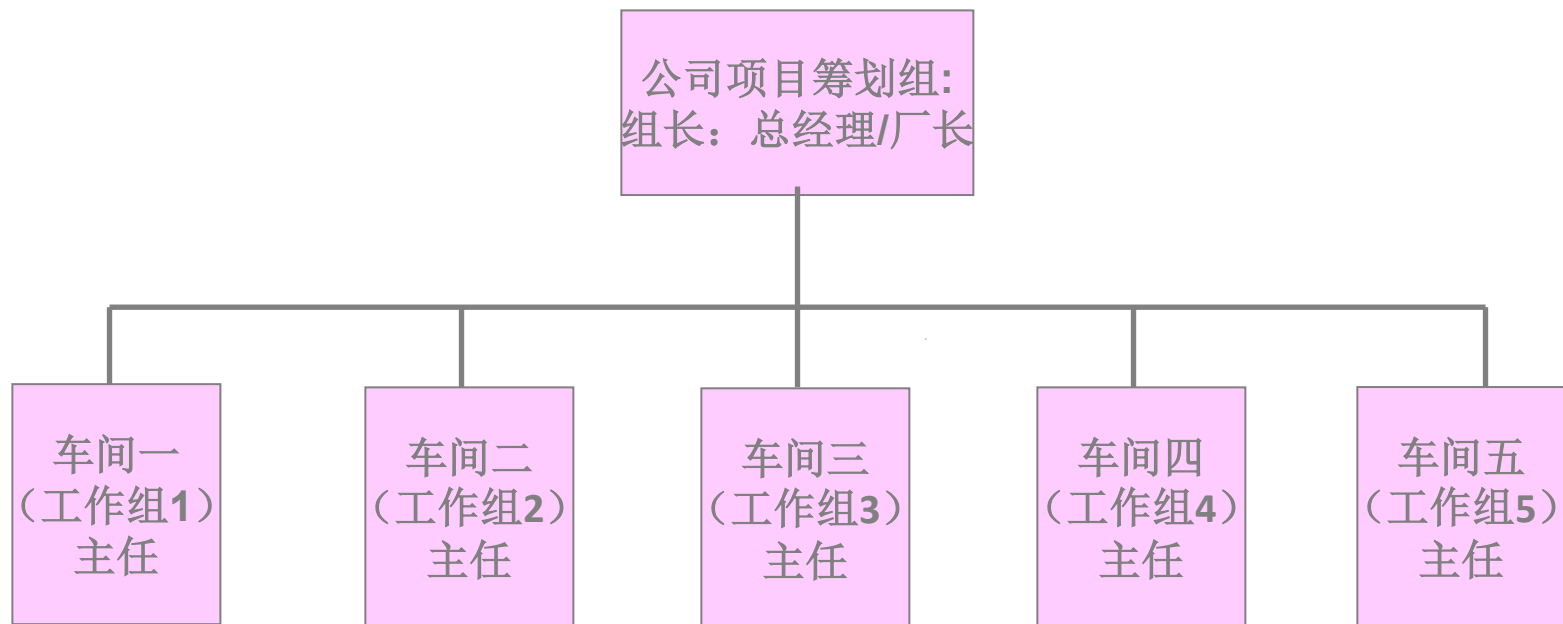
- |             |                                                           |
|-------------|-----------------------------------------------------------|
| a) 所服务的机器;  | 标识的示例(标牌,压花,雕刻,制版等):                                      |
| b) 能量种类和大小。 | 3号压力机主电源(480 V);2号天然气管路;液压泵输出(5 MPa);<br>A号托架压缩空气(1 MPa)。 |

#### 5.2.4 性能

能量隔离装置应能被锁住或固定在有效的隔离位置。

# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.1 如何建立项目小组



责任:

- 向员工强调LOTO的意义与重要性
- 支持培训师的工作
- 审查与制度本单位LOTO工作计划
- 监督指导工作计划的开展

# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施？

## 3.1 如何建立项目小组

背景：发生大量因危险能量意外释放而造成的事故。

### LOTO 主任：

- 由公司总经理至少指定一位LOTO 主任。
- 工程/设备经理是担任LOTO 主任 的合适人选。
- 他/她充当工厂总经理/工厂经理的顾问，指导LOTO程序的执行。
- 他/她接受公司安保处EHS部门安排的培训并顺利通过各项考核。

# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.1 如何建立项目小组

### 职责

#### LOTO 主任

- 成为总经理的顾问，指导LOTO程序的执行
- 制作LOTO标牌
- 为授权人员提供培训

#### 公司/车间 EHS

- 跟踪LOTO推行进度及质量
- 审核并且评估LOTO程序执行情况

#### 授权人员 (根据公司规模)

- 为受影响人员提供培训

#### 总部或安保处 EHS

- 提供LOTO程序及培训
- 引导和支持
- 监督和跟踪

# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.2 如何策划LOTO推进计划

### LOTO 主任接受培训合格

- 第一步：建立公司LOTO工作组
- 第二步：编制设备LOTO计划
- 第三步：按计划编制LOTO标牌
- 第四步：LOTO标牌的培训和现场审核
- 第五步：配发锁具和生命牌
- 第六步：抽查和项目验收

### 日常LOTO管理

# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.2 如何策划LOTO推进计划

### LOTO工作小组的推行计划责任

#### 组长责任:

- 达到LOTO开展计划中要求的任务
- 跟踪, 指导与监督LOTO项目
- 为项目开展提供人/财/物的支持

#### 组员的职责:

- 充分了解实施LOTO的目的, 计划和程序应用
- 负责对本部门的相关员工进行LOTO培训
- 协调本部门LOTO的开展工作
- 及时总结, 汇报并解决LOTO中存在问题

# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.2 如何策划LOTO推进计划

### LOTO 协调员(组长)责任

- 针对总经理/厂长如何执行LOTO程序，给出专业性的意见；
- 审查本程序文件需要更新的部分。任何与基本原则不一致的改变都必须得到安保部EHS部门的批准；
- 确保程序是每年被回顾和更新，从而符合任何当地法规和集团公司标准的改变情况；
- 为授权人员和受影响人员提供LOTO培训；



# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.2 如何策划LOTO推进计划

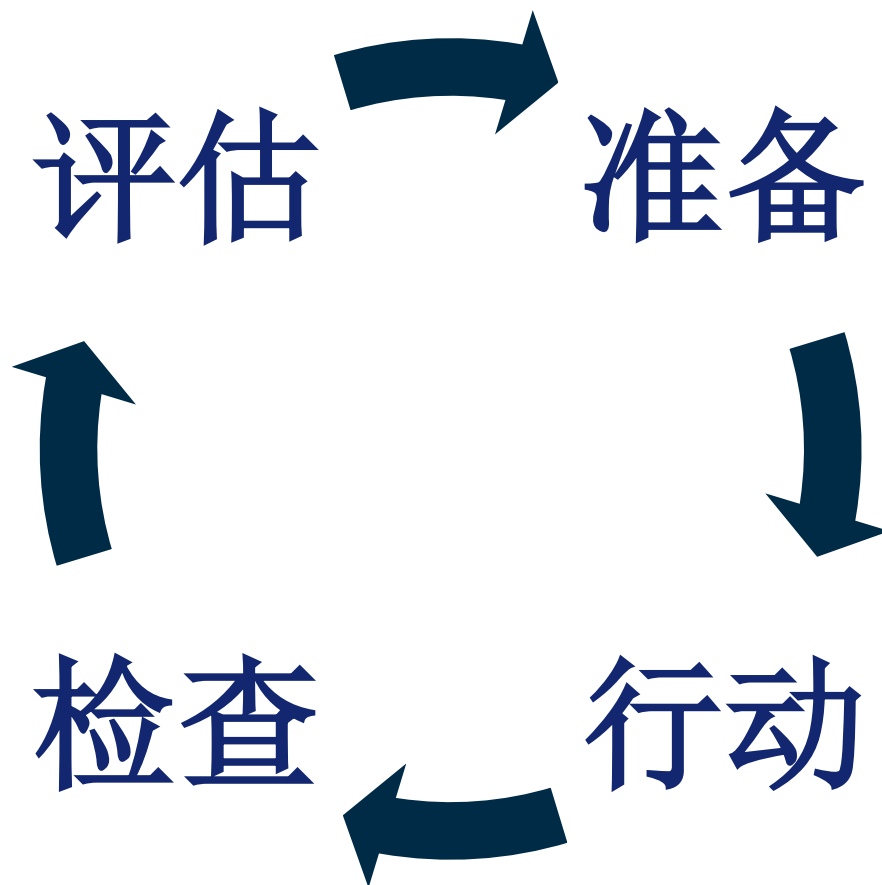
### 获得资源—人及物的资源

- 识别设备防护的需要，涉及并安装设备防护设施；
- 完成对设备的改造，使其可以使用**LOTO**（必须有能上锁的地方）；
- 完善奖惩制度
- 评估并完善管理体系。

# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.2 如何策划LOTO推进计划

### LOTO推行步骤



# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.2 如何策划LOTO推进计划

### LOTO 推行步骤—准备阶段

行动计划	重要点
准备阶段	
完成与您的总经理或厂长对LOTO项目充分的交流和沟通	使总经理或厂长了解被接受LOTO相关意识，并且获得推行LOTO的资源（人力及财力）
完成对所有管理层人员的LOTO意识培训	建立LOTO的意识，并且明确各自的职责
<b>建立LOTO小组（准备工作）</b>	起草小组目标和行动计划
完成对所有操作/维修员工的LOTO意识培训	建立LOTO的意识
完成对LOTO小组人员的LOTO主要技能的培训，培训内容应包括：	LOTO知识（设备LOTO评估、识别受影响人员/部门和设备）
	<b>风险评估及管理（可以由EHS提供培训支持）</b>
	<b>风险控制（可以由EHS提供培训支持）</b>
LOTO 授权人员培训及考核	LOTO 授权人员意识培训、授权培训及考核

注：红色字体为EHS人员需要参与的内容

# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.2 如何策划LOTO推进计划

### LOTO 推行步骤—行动阶段

行动计划	重要点
行动阶段	
识别受影响人员/部门和设备	相关人员对设备及能源隔绝点进行识别（您可以先选择一台简单设备或工作区域作为试点，完成整个LOTO改进措施（例如，LOTO动力设备上锁调查清单，LOTO专有设备能源识别卡，培训）。总结经验后，使该项目工作得以顺利完成）
支持相关人员的硬件设施的准备	收集LOTO锁具的需求并购买
	识别机械防护点，并且设计安装机械防护设施
	如果情况需要，则对设备进行改造，使其符合LOTO程序要求
支持相关人员的软性设施的准备	完成您工厂的LOTO程序文件和每台设备上的LOTO卡
	更新和修改每台设备的操作手册或程序文件，使其包括机械防护和LOTO执行的部分
LOTO小组每周会议	跟踪行动计划和审查LOTO执行程序
所有员工的LOTO知识的更新培训	进行每月的知晓更新培训和授权人员更新培训
承包商人员的LOTO培训及实施	在工厂承包商安全程序中增加LOTO部分被执行

注：红色字体为EHS人员需要参与的工作

# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.2 如何策划LOTO推进计划

### LOTO 推行步骤一检查及评估阶段

行动计划	重要点
检查阶段	
在日常EHS检查中，要对LOTO部分增加关注	每日检查、每周检查、每月检查
标准作业指导书（SOP）/检查表要包括LOTO	每日检查、每周检查、每月检查
评估阶段	
每年对LOTO执行程序的评价	审查LOTO执行情况和LOTO体系，根据审查结果对其更新

注：红色字体为EHS人员需要参与的工作



# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.2 如何策划LOTO推进计划



# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.2 如何策划LOTO推进计划

### LOTO年度审查检查表

本文旨在帮助工厂每年回顾审查LOTO程序。

完成日期:							
部分	目标	级别	问题	结果	发现	备注指南	评论/参考
参考类别	内容		问题	Yes/No 是/否	有何发现? 请 描述	指南	
Written Program 书面程序	执行符合公司要求的LOTO书面程序	1	是否有当地语言版本的LOTO书面程序?			通过文件回顾验证。该书面程序应基于公司LOTO程序。	
		2	该书面程序是否要求在执行任何维护或维修作业之前, 所有的危险能量都被识别、隔离、置于零能量状态, 并且上锁挂牌?			通过文件回顾验证。该程序包含了公司对于LOTO程序的最低期望。该程序最重要的一点是员工和承包商绝对不能在设备带能的情况下作业。	
			专有设备LOTO能量识别卡是否识别: a)动力源和强度; b) 达到零能量状态的具体步骤; c) 进行试验(验证)步骤的详细方法?			通过文件回顾和员工问询验证。	
			该书面程序是否要求: a) LOTO锁具同其他锁具区别开; b) 对于所有作业在和/或暴露于危险能量中的被授权员工, 他们使用的每一把LOTO锁具只带有一把钥匙。			通过文件回顾验证。可用万能钥匙打开的锁具, 即使万能钥匙不在现场, 也不能充当LOTO锁具。	
			该书面程序是否要求每把LOTO锁具都附有一个红色标牌, 指示“危险”、该设备已被上锁、并且正在进行维护/维修?			通过文件回顾验证。红色标牌应具有写有“危险”字样的标题, 留有空间来记录执行LOTO的日期。在标牌上留出一块空间, 记录关于上锁、维护和/或维修情况的额外信息。红色标牌不能单独作为上锁装置使用。	
			该书面程序是否将LOTO的时间限制在一个班次的最长时间?			通过文件回顾验证。LOTO的时限为一次作业和一个班次中持续时间较短者。(比如: 在换班时要进行面对面的L	



# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.3 如何识别评估能量源与能量隔离装置

动力设备上锁调查清单 Power Machine LOTO Survey

部门 : \_\_\_\_\_  
 LOTO协调员 : \_\_\_\_\_  
 LOTO工作小组成员 : \_\_\_\_\_

生产单元	动力设备名称		能量源 Energy Sources					标牌制作 LOTO Placard			状况 Status	May5月				June六月				
			类型	大小	需要上锁	上锁能力	上锁点 数量	释放点 数量	种类	数量		责任人	1W	2W	3W	4W	1W	2W	3W	4W
M3	1	电						LOTO程序标牌			计划 Plan 实施 Action									
		气压						局部能量控制标牌												
		液压						安全操作程序SWP 其他标志需求(请说明)												
M3	2	电						LOTO程序标牌			计划 Plan 实施 Action									
		气压						局部能量控制标牌												
		液压						安全操作程序SWP 其他标志需求(请说明)												
M3	3	电						LOTO程序标牌			计划 Plan 实施 Action									
		气压						局部能量控制标牌												
		液压						安全操作程序SWP 其他标志需求(请说明)												
A3	4	电						LOTO程序标牌			计划 Plan 实施 Action									
		气压						局部能量控制标牌												

# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.3 如何识别评估能量源与能量隔离装置

危险能源评估表  
仅作参考

评估日期 \_\_\_\_\_

评估人 \_\_\_\_\_

设备名称: _____
设备位号: _____
评估人: _____
受影响人: _____

### 2. 危险能源

电	<input type="checkbox"/> 高 电压: > 600 V 电流: > 400 V-amp <input type="checkbox"/> 静电	<input type="checkbox"/> 中等 30 to 600 V 240 to 400 V-amp <input type="checkbox"/> 贮存的能量 (电容, 电池, 等.)	<input type="checkbox"/> 低压 < 30 V < 240 V-amp	<input type="checkbox"/> N/A
机械能	<input type="checkbox"/> 高 (能引发压碎, 刺伤, 切割, 撞伤等.)			<input type="checkbox"/> N/A
化学能	<input type="checkbox"/> 高 毒, 着火, 可燃: NFPA – “3” in any category NFPA – “4” in any category	<input type="checkbox"/> 中	<input type="checkbox"/> 低 NFPA – No “3” or “4” in any category	<input type="checkbox"/> N/A
水压	<input type="checkbox"/> 高 > 1 atm	<input type="checkbox"/> N/A		
风压	<input type="checkbox"/> 高 > 7 atm	<input type="checkbox"/> 中 2 to 7 atm	<input type="checkbox"/> 低 < 2 atm	<input type="checkbox"/> N/A
热能, 热	<input type="checkbox"/> 高 > 60 °C 表面; 热液体/蒸气	<input type="checkbox"/> 中 40° to 60°C	<input type="checkbox"/> 低 < 40 °C	<input type="checkbox"/> N/A
热能, 冷	<input type="checkbox"/> 高 < -50°C	<input type="checkbox"/> 中 0° to -50 °C	<input type="checkbox"/> 低 > 0 °C	<input type="checkbox"/> N/A
真空	<input type="checkbox"/> 高 < 0.1 atm	<input type="checkbox"/> 中 0.1 to 0.5 atm	<input type="checkbox"/> 低 > 0.5 atm	<input type="checkbox"/> N/A
辐射	<input type="checkbox"/> 高 > 1 mSv/hr	<input type="checkbox"/> 中 0.05 to 1 mSv/hr	<input type="checkbox"/> 低 0.005 to 0.05 mSv/hr	<input type="checkbox"/> N/A
非电离辐射	a. 紫外线 b. 红外线 c. 微波 d. 激光 If Yes to d.:	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> < Class IIIa	<input type="checkbox"/> Class IIIa <input type="checkbox"/> Class IIIb & Class IV	<input type="checkbox"/> N/A
可能 (贮存的) 能量 (飞轮, 弹簧, 不同的高度差, 可能落下的提升)	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No			<input type="checkbox"/> N/A

4. 风险评估  
严重程度? 可能性?

高  
灾难  
频率 (> 5 次/年)

中  
严重  
可能性 (1-5 times/year)

低  
中等  
可能性 (< 1 time/year)

# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.3 如何识别评估能量源与能量隔离装置

了解与设备相关的能源类型和数量

识别该设备的所有能量源（包括潜在能量）

识别出合适的能源控制装置

明确所有可疑的能量源辨识。



Electrical	电能		<input type="checkbox"/>	Thermal	热能	RED	<input type="checkbox"/>
Mechanical	机械能	GREY	<input type="checkbox"/>	Radioactive	放射	YELLOW	<input type="checkbox"/>
Pneumatic	气压	GREEN	<input type="checkbox"/>	Hydraulic	液压	BLUE	<input type="checkbox"/>
Chemical	化学品	ORANGE	<input type="checkbox"/>	Others	其他		<input type="checkbox"/>

# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.3 如何识别评估能量源与能量隔离装置



多种电能和压缩空气



电能

# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.3 如何识别评估能量源与能量隔离装置



动能

化学危害





# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.3 如何识别评估能量源与能量隔离装置



液压能



辐射

# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.3 如何识别评估能量源与能量隔离装置



储气罐

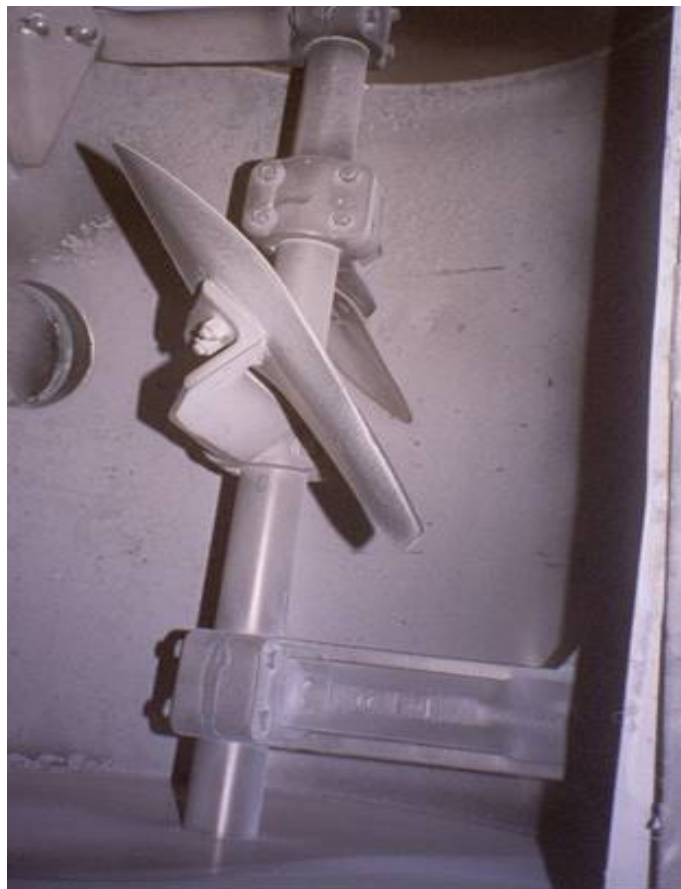


蓄电池



# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.3 如何识别评估能量源与能量隔离装置



机械能——转动叶片



机械能——螺杆

# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.3 如何识别评估能量源与能量隔离装置

### 3.6 GBT 33579-2017机械安全 危险能量控制方法 上锁挂牌介绍

**失能 de-energized**

断开所有能源,且没有剩余能量或储存的能量。

3.2

**授权人员 authorized individual**

被指派执行危险能量控制的人员。

3.7

**得能 energized**

连接到能源或含有剩余能量或储存的能量。

3.8

**能量隔离装置 energy isolating device**

物理防止能量传输或释放的机械装置,如:

- 手动操作断路器、断开开关、手动开关,通过这些装置可同时断开所有火线连接;
- 截止阀;
- 挡块;
- 其他用于阻挡或隔离能量的类似装置。

# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.3 如何识别评估能量源与能量隔离装置

### 能源隔离装置

例子:

- 电路隔离开关
- 电路短路器
- 液压阀
- 气压阀
- 管路阀

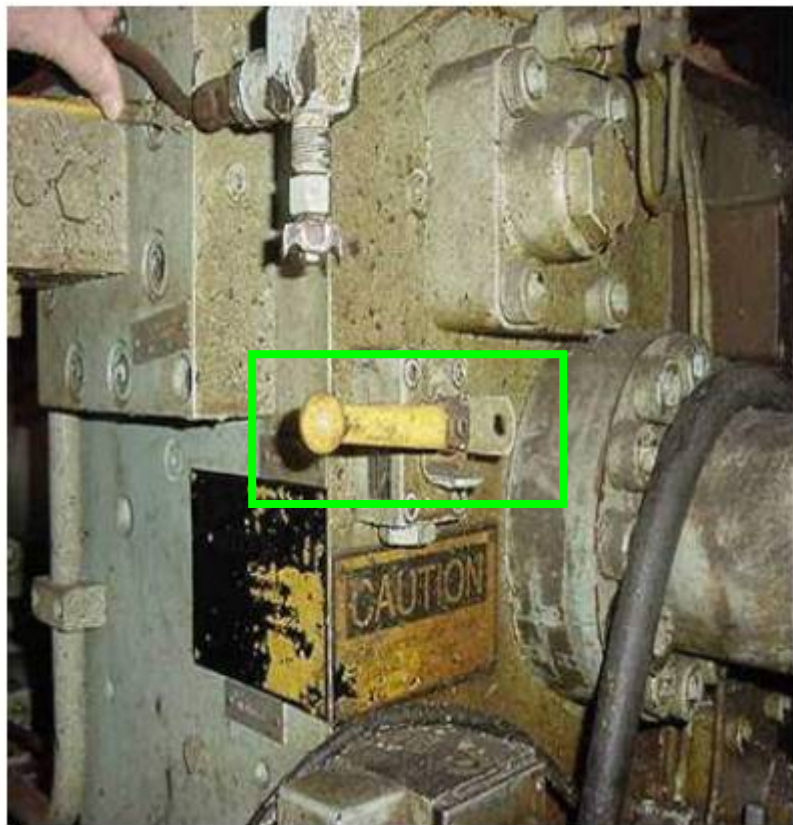


注意:

暂停按钮,切换开关和其他的**继电器控制开关**不能作为能量切断装置.

# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.3 如何识别评估能量源与能量隔离装置



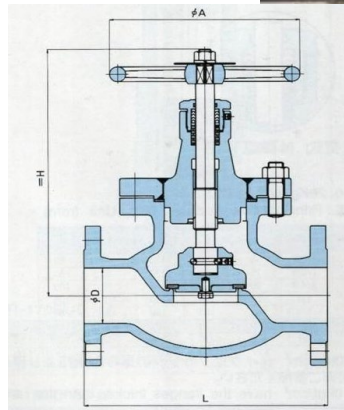
**能源隔离装置**是机械装置能够提供物理性防护，以避免能量源或危险材料的传播或是释放。

控制器包括：

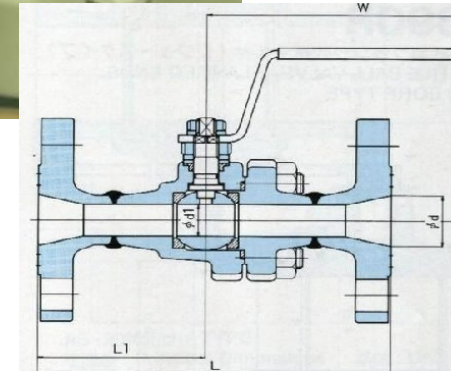
- 断路器、
- 球阀、
- 闸阀
- 和活塞阀。

# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.3 如何识别评估能量源与能量隔离装置



闸阀

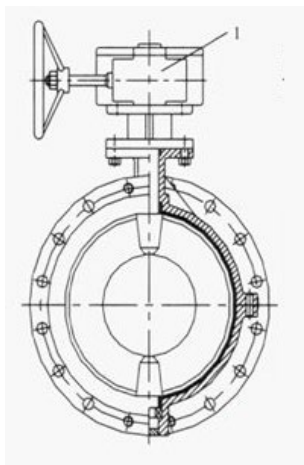


球阀



# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

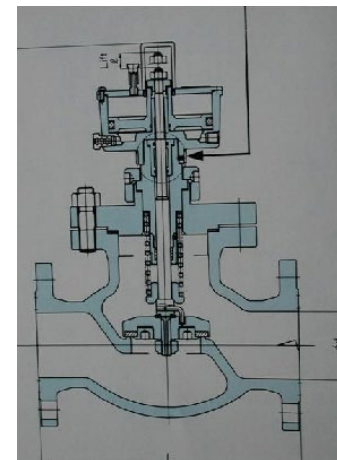
## 3.3 如何识别评估能量源与能量隔离装置



蝶阀

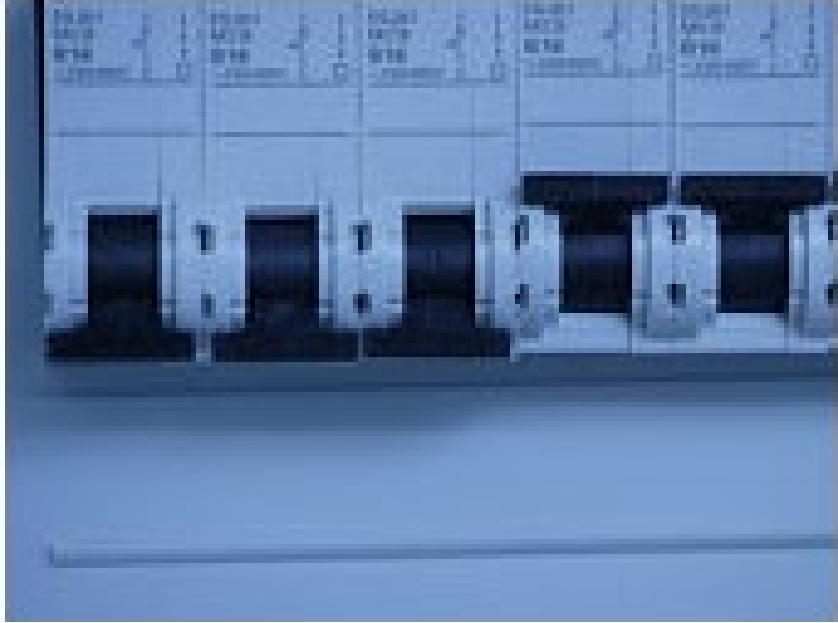


煤气紧急关断阀



# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.3 如何识别评估能量源与能量隔离装置



断路器



电路开关



# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.3 如何识别评估能量源与能量隔离装置



电路控制柜



塑壳断路器

# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.4 如何制作现场LOTO标牌

### GBT 33579-2017机械安全 危险能量控制方法 上锁挂牌介绍

#### 6.3.2 危险能量控制规程

##### 6.3.2.1 一般要求

总体危险能量方案的一个重要元素是程序的制定。每台独特的机器或机器组应制定详细的保养或维护过程中的危险能量控制规程并归档。这些程序应张贴公布或以其他容易获取的方式给授权人员查阅和使用。

注 1: 复杂的专用机器的能量控制程序的示例参见附录 C。此外,铭牌(图形式程序)的示例参见附录 D。

当车间或工厂拥有多台同类机器或多个相同系统或生产线时,所有机器也可采用一个程序。

注 2: 例如:一家印刷公司有六台相同的四色单张纸印刷机,可能用一个程序涵盖这六台印刷机。同样,一家灌装公司有两条相同的灌装线,可能用一个程序涵盖这两条线。

如果机器只有一种能源供应并且很容易识别和隔离,则不需要书面程序。

# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.4如何制作现场LOTO标牌

### GBT 33579-2017机械安全 危险能量控制方法 上锁挂牌介绍

#### 6.3.2.2 控制规程的要素

危险能量控制规程应明确、具体地概括机器的有效隔离的要求。该程序应包括以下所有事项：

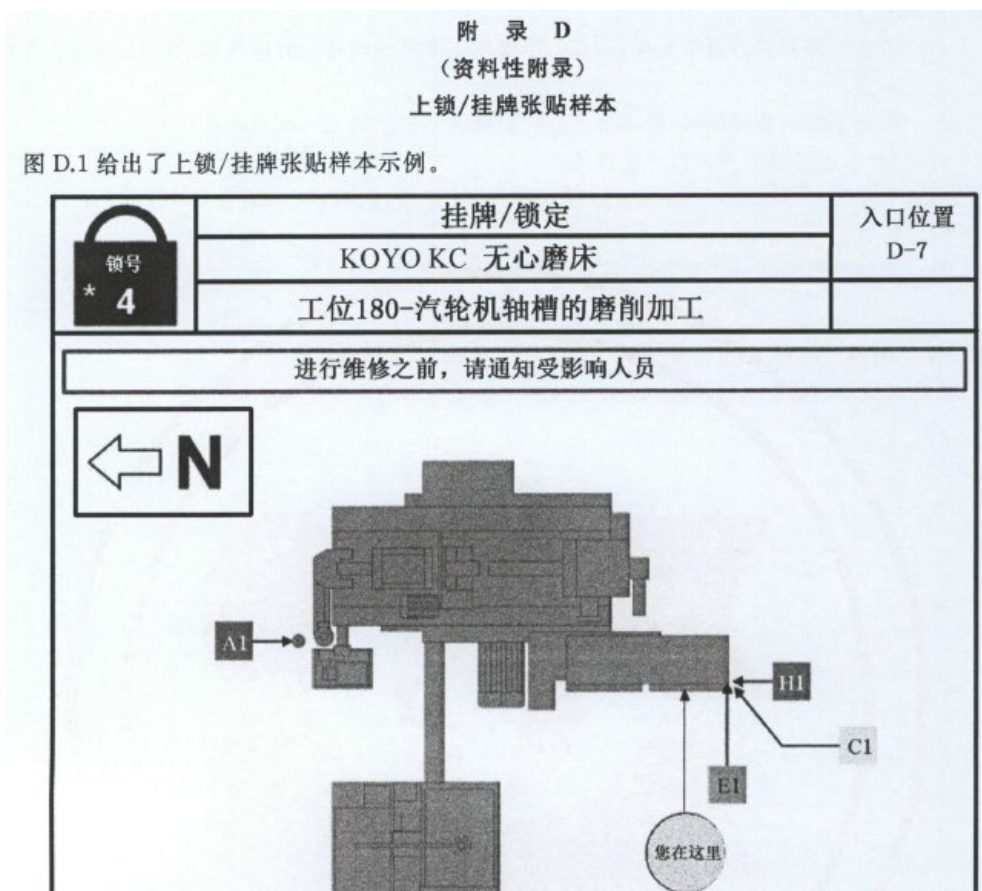
- a) 机器的识别；
- b) 所有需要的能量隔离装置和位置的清单；
- c) 关闭、隔离、阻断、固定或释放储存的能量或剩余能量的具体程序性步骤；
- d) 放置和移除上锁/挂牌装置的具体步骤；
- e) 验证是否完成隔离和失能的具体要求。



# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.4如何制作现场LOTO标牌

### GBT 33579-2017机械安全 危险能量控制方法 上锁挂牌介绍



能量源	位置	执行动作	您必须验证
* 电源 主开关	E1 控制面板上	电源开关置于“关”位置 连接多个锁定装置 锁定和标记	尝试重新启动系统 系统必须不能启动
* 压缩空气 主供给	A1 机器一侧	缓慢地关闭锁阀 连接多个锁定装置 锁定和标记	目视确认的锁定阀门处于关闭位置 确认零压力
* 液压 主供给	H1 靠近控制面板	缓慢关闭手动阀 连接多个锁定装置 锁定和标记	目视确认的锁定阀门处于关闭位置 确认压力表读数为0 psi 未持有剩余压力
* 化学 冷却液供给	C1 靠近控制面板	关闭手动阀 连接多个锁定装置 锁定和标记	目视检查在机器没有流体运动


 如果锁定能量控制不能进行/验证-停止  
通知您的主管

图 D.1 上锁/挂牌张贴样本

# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.4如何制作现场LOTO标牌

Item 项目	ENERGY 能量来源	LOCKOUT LOCATION 上锁位置	FUNCTION (PURPOSE) 控制原理	Method 方法	VERIFICATION 确认
1.	电压 380V	A1配电箱	切断造型线主电源, 切断从转盘到造型物成型区域溢流器	在断路器上挂锁	观察启动确认
2.	电压 110V	PP配电箱	切断造型线控制电源	在急停按钮上挂锁	观察启动确认
3.	电压 240V	AS3操作箱	切断驱动电机电源	在断路器上挂锁	观察启动确认
4.	液压 10MPa	溢流器安全阀	释放从转盘到造型物成型区域溢流器	打开阀门卸掉压力	压力表显示为零
5.	液压 12MPa	蓄能器安全阀	释放蓄能器, 防止蓄能器溢流	打开阀门卸掉压力	压力表显示为零
6.	气压 0.6MPa	主管路阀门	切断造型线到分箱区供气源	关闭阀门后上锁	压力表显示为零
7.	气压 0.6MPa	主管路阀门	切断提升机区供气源	关闭阀门后上锁	压力表显示为零
8.	气压 0.6MPa	主管路阀门	切断转造区供气源	关闭阀门后上锁	压力表显示为零
9.	气压 0.6MPa	主管路溢流阀	释放造型线到分箱区供气源	打开阀门卸掉压力	压力表显示为零
10.	气压 0.6MPa	主管路溢流阀	释放提升机区供气源	打开阀门卸掉压力	压力表显示为零
11.	气压 0.6MPa	主管路溢流阀	释放转造区供气源	打开阀门卸掉压力	压力表显示为零
12.	重物下落	提升机	提升机下落	放在最低位或支撑	支撑牢固可靠
13.	重物下落	溜箱机	溜箱机下落	放在最低位或支撑	支撑牢固可靠
14.	重物下落	分箱机	分箱机下落	放在最低位或支撑	支撑牢固可靠

上锁挂牌标牌分成两个主要部分：一是设备分面图，二是隔离程序部分。

设备分面图主要表示所有LOTO及能量释放点。

程序部分主要包括主要隔离点、贮存的能量源、LOTO相关的危害和相关建议与问题。

# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.4如何制作现场LOTO标牌





# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.4如何制作现场LOTO标牌

### 能量标签



上锁点



释放点





# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.4如何制作现场LOTO标牌

			Lockout Symbols 主要上锁点										
Electric	E	电	电	电1	电2	电3	电4	电5	电6	电7	电8	电9	电10
				电11	电12	电13	电14	电15	电16	电17	电18	电19	电20
Pneumatic	P	气压	气	气1	气2	气3	气4	气5	气6	气7	气8	气9	气10
Hydraulic	H	液压	液	液1	液2	液3	液4	液5	液6	液7	液8	液9	液10
Gas	G	气体	G	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10
Water	W	水	水	水1	水2	水3	水4	水5	水6	水7	水8	水9	水10
Steam	S	蒸气	蒸	蒸1	蒸2	蒸3	蒸4	蒸5	蒸6	蒸7	蒸8	蒸9	蒸10
Chemical	C	化学物质	化	化1	化2	化3	化4	化5	化6	化7	化8	化9	化10

# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.4如何制作现场LOTO标牌

### LOTO 标签 – 残余能量

CG	控制势能	防落		RE	释放电能	放电	
RP	释放气压	卸气压		RS	释放蒸气	放蒸	
CM	控制/释放机械能	控机		RH	释放液压能	卸液压	
RG	释放气体	放气		RC	释放化学物质	排化	
DT	释放热能	降温		RC	释放冷却剂	排冷	
RW	释放水	放水		DR	释放旋转能	转停	

# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.4如何制作现场LOTO标牌

LOTO 程序标牌		LOTO Placard			
机器名称: <b>小制芯机</b> MACHINE NAME: <b>Loramendi core making machine</b>		位置: <b>制芯车间</b> LOCATION: <b>Core making workshop</b>			
序号	ENERGY 能量来源	LOCKOUT LOCATION 上锁位置	FUNCTION (PURPOSE) 控制范围	METHOD 控制方法	VERIFICATION 确认
1	电压 AC380V	电2 动力柜	切断小制芯总电源	切断小制芯总电源断路器, 验电后在断路器上挂锁	重新启动确认
2	液压 30 MPa	蓄能器安全阀	释放小制芯液压源液压力	打开阀门释放压力	压力表显示为零
4	气压 0.6 MPa	主管蝶阀门	切断小制芯机总供气	关闭阀门后上锁(暂无上锁点)	压力表显示为零
5	气压 0.6 MPa	小制芯机气包	释放小制芯机气包气压	打开阀门释放压力	压力表显示为零
7	重物下落	小制芯机	时砂板	放在最低位或支持	支持牢固可靠
8	重物下落	小制芯机	上芯盒	放在最低位或支持	支持牢固可靠
9	重物下落	小制芯机	跳芯板	放在最低位或安全零位	支持牢固可靠
10	重物下落	小制芯机	工作台	放在最低位或支持	支持牢固可靠
<b>危险</b> HAZARD WARNINGS 危险警告 1. 如有故障及无作用, 仍有可能发生对人体造成危害 2. 3.					
危险标志 HAZARD SIGN		说明/Description		危险标志 HAZARD SIGN	

### 图部分

- 设备布置图
- 上锁点/能量释放点位置
- 标牌相对位置(小人的位置)

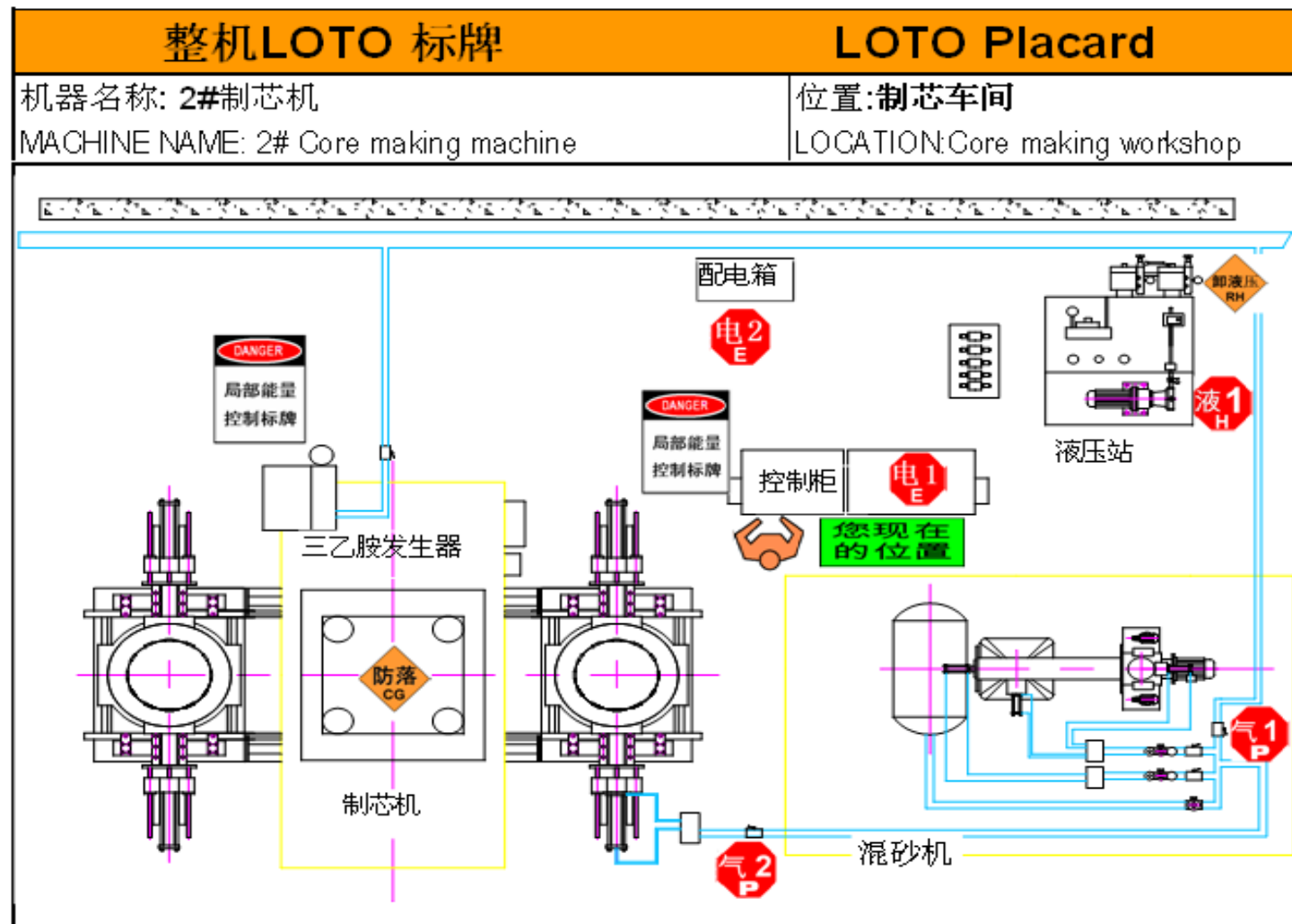
### 文字部分

- 能量大小
- 上锁位置
- 控制范围
- 控制方法
- 确认方法

### 安全注意事项

# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.4 如何制作现场LOTO标牌



# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.4如何制作现场LOTO标牌

Item 项目	ENERGY 能量来源	LOCKOUT LOCATION 上锁位置	FUNCTION (PURPOSE) 控制范围	METHOD 控制方法	VERIFICATION 确认
1	电压 AC380V	控制柜	切断2#制芯机总电源	切断2#制芯机总电源断路器, 确认后在主断路器上挂锁	重新启动确认
2	电压 AC220V	2#制芯机照明灯配电箱	切断2#制芯机照明	切断照明开关, 确认后在开关上挂锁	试电笔确认
3	重物下落	2#制芯机	防止举升平台势能	放在最低位或支撑	支撑牢固可靠
4	气压 0.8MPa	2#制芯机总气源阀	切断2#制芯机和混砂机气源	关闭阀门后上锁	压力表显示为零
6	气压 0.8MPa	芯盒开合阀	切断芯盒开合气源	关闭阀门后上锁	压力表显示为零
7	液压 30MPa	蓄能器安全阀	释放2#制芯机液压源液压能	打开阀门卸压	压力表显示为零
8	液压 30MPa	液压阀	切断油泵进油	关闭阀门	压力表显示为零
<b>危险</b>		<b>执行任务时必须挂牌上锁</b>			
HAZARD WARNINGS 危害警告	1	需带电调试时必须严密监护			
	2	进入制芯机内清理、拆装工装必须断电1E			
	3	在修理2#制芯机照明灯时应切断(电2E), 同时切断2#制芯机总电源(电1E)			
	4				
铭牌编号 PLACARD No.		编制: Prepared by:	审核: Reviewed by:	批准: Authorized by:	发布/校订时间:

# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.4 如何制作现场LOTO标牌

LOTO 局部标牌				
2#制芯机 混砂机				
一、 在执行任务前必须采取的措施				
停止混砂机的工作				
二、 执行任务与挂牌上锁				
序号	允许执行的任务	控制方法		
生产人员	1 检查设备, 加油润滑	断电4E、气5P		
	2 清理、处理混砂机故障	断电4E、气5P		
	3 其他任务	请示主管或执行LOTO总标牌		
维修人员	1 检查设备, 加油润滑	断电4E、气5P		
	2 维修下料斗气缸、振动电机时	断电1E、气4P		
	3 检修、清理射砂系统	断电1E、气1P		
	4 其他任务	请示主管或执行LOTO总标牌		
锁点布置图				
不能随意在此规范中添加或删除任务, 除非有 EHS 工程师及维修经理共同审核批准。				
铭牌编号	编制	审核	批准	发布/校订时间
DIP-RZ02-1	吴纯洁	张峰杜康	刘高生	2009.02.20

### LOTO标牌—局部标牌

生产人员可以做的任务及相应控制方式

维修人员可做的任务及相应控制方式

特别说明

# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.4如何制作现场LOTO标牌

危险·DANGER					
ENERGY CONTROL FOR SETUP AND PERMITTED MINOR TASKS 局部能量控制标牌 - 机器设置及允许的简单任务					
2#制芯机三乙胺发生器					
<b>在执行任务前必须采取的措施</b>					
1	切断三乙胺发生器转换开关（电3E）验证后挂牌上锁				
2	关闭压缩空气网（气3P）验证后挂牌上锁				
<b>执行任务与挂牌上锁</b>					
序号	任务	控制方法			
1	检查，撤离三乙胺发生器	新 电3E			
2	处理三乙胺发生器故障	新 电3E、气3P、#化			
3	维修三乙胺发生器所有电气元件	新 电3E、气3P			
					
<b>如进行其他作业，请遵守LOTO标示牌内的要求。</b>					
不能按章在此规定中增加和删减任务，除非有 EHS 工程师批准并签署共同审批批准。					
文件编号: Doc No:	设备编号: Plant No:	编制: Prepared by:	审核: Reviewed by:	批准: Authorized by:	发布日期: Issue/Revision Date:

## LOTO标牌—局部标牌

注意·NOTICE	
此设备上的照明电路在切断锁定总电源(E1)后，仍带电，维修时请切断（电4E）。	



# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.4如何制作现场LOTO标牌



# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.4如何制作现场LOTO标牌

### 非LOTO标牌—带电测试标牌



SAFE WORK PROCEDURE 安全工作程序	
手动操作机器人	MANUAL OPERATION OF ROBOTS
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 只允许授权的人员在手动模式下操作机器人。</li> <li>2. 机器人最高允许速度为 25 cm/秒或使用“步进方式”。</li> <li>3. 必须设置危险标记和警示带，以防止其他任何人进入危险区域。</li> <li>4. 只允许一人进入围栏内工作，其他人员不得入内。</li> <li>5. 在围栏内的人必须持有带“始能键”的教导盒。</li> <li>6. 护栏外必须有一“监视人员”，随时守在紧急停止按钮旁边，并能够随时清楚地看到护栏内的操作人员。</li> <li>7. 以手动模式操作时，操作者必须站在警示区（黄黑条纹标示区）外部。</li> <li>8. 以全速确认机器人编程时，必须离开机器人护栏外，关闭安全门并且恢复电子保护。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ONLY AN AUTHORIZED PERSON IS PERMITTED TO OPERATE A ROBOT IN MANUAL MODE.</li> <li>2. MAXIMUM PERMITTED SPEED OF ROBOT IS 25 cm/second OR "INCH MODE".</li> <li>3. DANGER SIGNS AND WARNING TAPE MUST BE USED TO KEEP ALL OTHER PEOPLE OUT OF THE DANGER ZONE.</li> <li>4. ONLY ONE PERSON INSIDE THE FENCE. ALL OTHER PEOPLE MUST STAY OUT.</li> <li>5. THE PERSON INSIDE FENCE GUARD MUST BE HOLDING AN "ENABLER" (DEAD-MAN SWITCH).</li> <li>6. THERE MUST BE A "WATCH PERSON" OUTSIDE THE FENCE GUARD AT AN EMERGENCY-STOP WITH CLEAR LINE OF SIGHT OF THE PERSON OPERATING THE ROBOT.</li> <li>7. WHEN MOVEMENT IN MANUAL MODE, STAY OUT OF THE HAZARD WARNING AREA (BLACK &amp; YELLOW STRIPES ON FLOOR).</li> <li>8. TO VERIFY THE PROGRAMING AT FULL SPEED, EXIT THE ROBOT CELL, CLOSE THE SAFETY DOORS AND REACTIVATE ELECTRONIC GUARDING.</li> </ol>
<p>此程序不能随便修改，除非经安全工程师，制造工程师，区域安全协调员共同审核批准。</p> <p>This procedure may not be changed unless it is approved by the safety engineer, manufacturing engineers, and the Area Safety Coordinator in a joint review.</p>	
文件编号: Doc No.	SWP Number: SWP Coding 001
编制: Prepared by (Safety Coordinator)	审核: Reviewed by (Mfg) (Manufacturing)
批准: Authorized by (LMSA or Dept. Director)	发布日期/修订日期: Issue/Revision Date:

# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.4如何制作现场LOTO标牌

LOTO总标牌 — 主要用于大修

LOTO局部标牌

— 日常点检/润滑/小故障处理

— 执行“局部能量标牌”以外的作业，都必须遵循

“LOTO总标牌”

警示标牌- 单一锁定点

带电测试标牌

— 需要进入危险区域，又不得不带电作业的标牌

# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.4如何制作现场LOTO标牌

### 哪些机器必须有标牌?

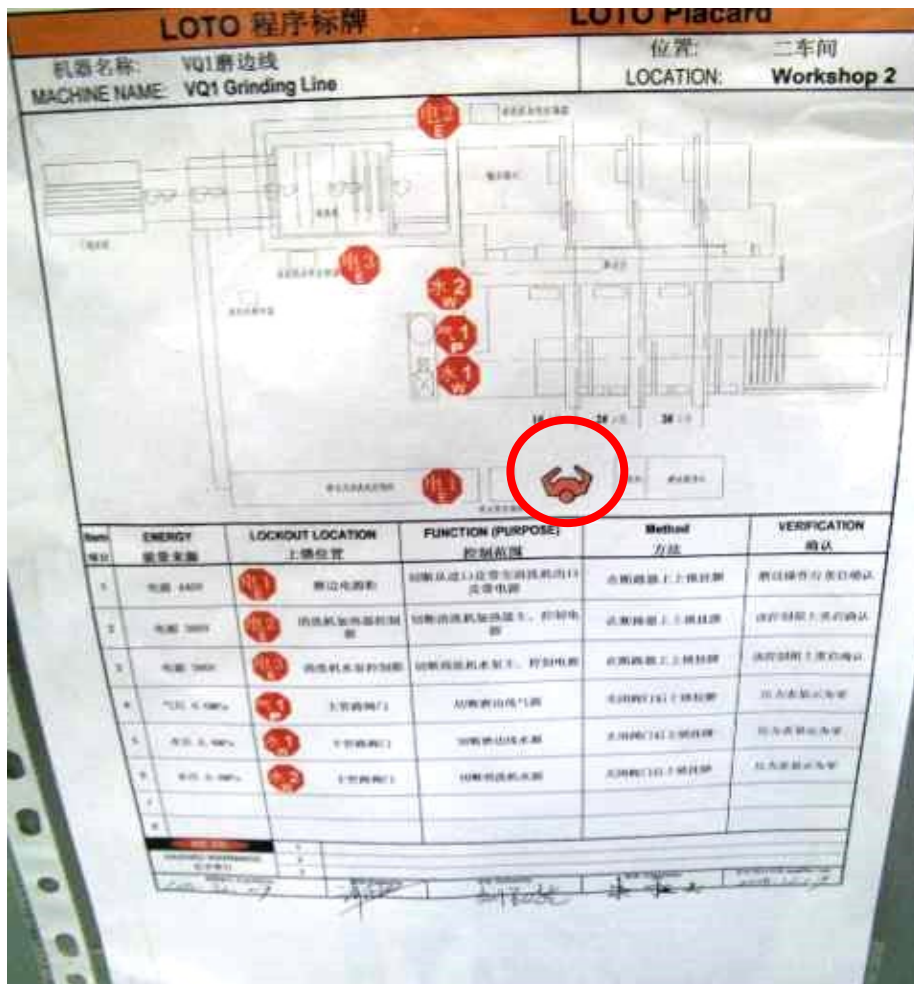
任何**复杂机器或设备**必须有标牌并且应在机器上贴好所有能源标签并在标牌中标明。

对于下列情况，机器不需要标牌：

- 只需要**单个**上锁装置就能完成上锁，并且
- 上锁点位置在机器上或**在机器附近**并标识清楚。  
"在机器附近"指的是**主断开点**应该是：
  - 操作工站在主控制台时能够直接看到；并且
  - 距主控制台10米以内，并且
  - 能量断开点非常明显。

# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.5 LOTO标牌常见问题



**问题描述:** LOTO标  
牌中的**人员位置**与标  
牌实际位置**不相符合!**

**解决办法:** 可以将人  
员位置的标志单独打  
印, 等标牌张贴的实  
际位置确定后, 贴在  
**LOTO标牌上!**



# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.5 LOTO标牌常见问题



**问题描述:** 多个不同位置的电源开关上张贴了多个“电1”指示牌，并且在LOTO标牌上只有对于“电1”的上锁挂牌指示。

**解决问题:** 为了避免多个相同能源隔离点在维修中遗漏，应在能源隔离点上用序号标识出来，例如在电源开关上标明“电1,电2,电3...”，同时必须LOTO标牌上清楚注明；



# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.5 LOTO标牌常见问题



**问题描述:** “电1”LOTO标签, 被张贴在 塑壳断路器以及设备的3个电机上。

**解决问题:** “电1”LOTO标签是表明能源隔离点的, 不能将此标签贴于设备电机上, 应立即拆除错误张贴的标签;



# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.5 LOTO标牌常见问题



**问题描述：** 一间厂房内只张贴了一张巨大复杂并且无比的标牌；

**解决办法：** 为了方便员工对于LOTO标牌的阅读和实际操作的便利，对于一体化的设备或流水线等大型设备或设施，可以评估后，将设备分解成为相对独立的小单元进行标牌制作。

# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.5 LOTO标牌常见问题



### 问题描述:

在LOTO标牌上没有标出能源隔离装置的位置;

### 解决办法:

在张贴LOTO标牌前,应设立专门的流程对LOTO标牌的内容进行审核批准,确保100%正确无误。

# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.6 如何进行LOTO培训与考核

### 上锁挂牌培训

总经理： 总经理的上锁挂牌培训

员工： LOTO 意识培训及考核（书面）。

授权人员：

- LOTO意识培训及考核（书面）；
- LOTO授权培训及考核（书面及现场演示）。

上锁挂牌工作小组：

- LOTO 意识培训及考核（书面）；
- LOTO工作小组培训及考核（书面）。

# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施？

## 3.6 如何进行LOTO培训与考核

所有相关人员分为如下三类 上锁挂牌的角色：

- ✓ “**授权员工**”  
服务设备并且授权执行LOTO的人员；
- ✓ “**受影响员工**”  
操作或使用设备，不执行LOTO的人员；
- ✓ “**其他员工**”  
在执行LOTO区域内，除了以上两种人员外的人员；



# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.6 如何进行LOTO培训与考核





# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.6 如何进行LOTO培训与考核

### 上锁挂牌授权人员资质确认检查表(一人一票)

此检查表应由 LOTO 被授权人员的直接主管来完成,他将检查被授权的人员对 LOTO 程序的执行情况,操作主管通过签署此检查表来确认检查的结果,如果该被授权人员能够完全遵从上锁挂牌的所有步骤(通常为9大步)那么他或她将被他或她的直接主管认定为实施 LOTO 的合格人员。

Date 日期: \_\_\_\_\_

1. 列出执行 LOTO 程序的设备/机器

\_\_\_\_\_

2. 执行指定 LOTO 规程的 LOTO 授权人员的名字。

\_\_\_\_\_

3. 按照下列检查清单现场逐步对被审核人员的操作

# Steps	Specific Steps 具体步骤	Yes or No
1	Know the equipment and identify all energy sources 了解设备知道所有能源源	
2	Notify others. 通知其他受影响人员	
3	Shut down machine. 关闭设备	
4	Isolate equipment 断开能源隔离开关	
5	Lock out and tag out all energy sources 在所有能源隔离开关上上锁并挂牌	
6	Release and control secondary energies. 释放和控制二次能量	
7	Verify Lockout 验证锁定有效	
8	Keep the lockout in force during whole intervention. 作业期间保持锁定有效	
9	Release LOTO and Finish safely 恢复安全装置安全地结束工作	

4. Conclusion 结论: The person who is being audited

<input type="checkbox"/>	能严格遵守步骤 Can follow each step strictly	→	合格 QUALIFIED
<input type="checkbox"/>	在____步出现错误 Made mistake(s) on step _____!	→	不合格—列出整改计划 UNQUALIFIED — List any corrective actions.

列出整改措施 List any corrective actions: \_\_\_\_\_

检查员签字 Signature of inspector : \_\_\_\_\_ 日期 Date \_\_\_\_\_

被审核人员签字 Signature of LOTO-pre-authorized people \_\_\_\_\_ 日期 Date \_\_\_\_\_

记录编号: xxx-2019001



# 3. 如何进行LOTO项目落地化良好实施?

## 3.7 如何验收LOTO项目

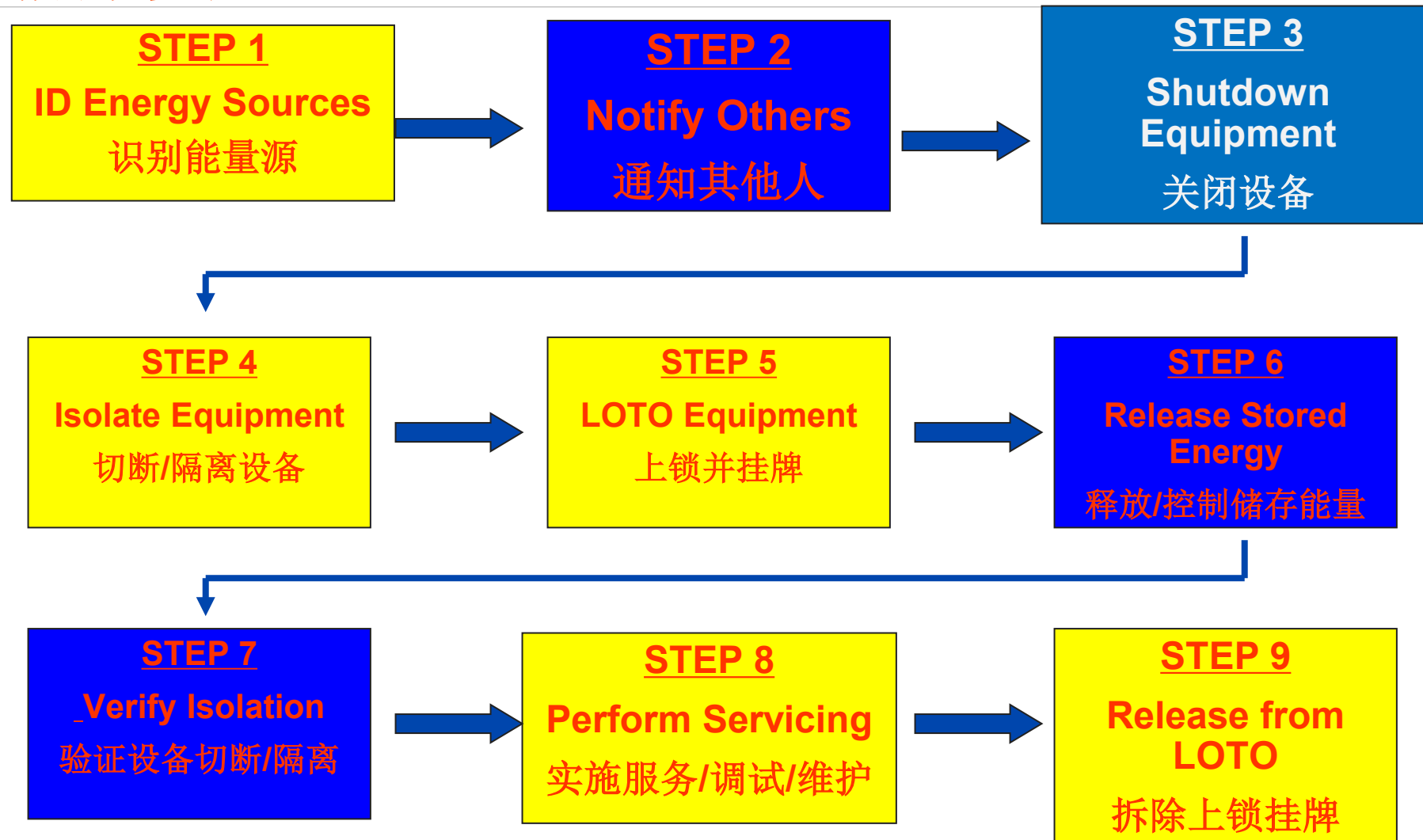
LOTO 项目验收检查表

设备名称: _____		现场验收 Y/N
现场标牌制作和张贴	局部能量控制标牌和LOTO标牌以及能源锁定点标识清楚, 张贴在合理的位置	
	标牌上至少有:编号, 标牌制定人, 标牌签发人和签发日期.	
个人挂锁和生命牌	LOTO 授权人员名单清晰并经相关领导审定	
	该岗位相关的每个LOTO授权人员都配发了个人挂锁和个人生命牌	
	个人挂锁和生命牌是统一标准化的和牢固耐用的	
被授权的员工(包括维修人员,生产人员和清洁长期外包人员)已经被培训并了解:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>如何通过阅读现场张贴的LOTO placard 来了解他们使用或将要工作的机器或设备的能量类型和数量? (现场抽查维修,生产,清洁人员)</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>如何通过实施LOTO 9大步来实现能量的控制 (查培训记录和现场随机抽查)</li> </ul>		

培训和能力现场审核确认	被授权的员工(包括维修人员,生产人员和清洁长期外包人员)已经被培训并了解:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>如何通过阅读现场张贴的LOTO placard 来了解他们使用或将要工作的机器或设备的能量类型和数量? (现场抽查维修,生产,清洁人员)</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>如何通过实施LOTO 9大步来实现能量的控制 (查培训记录和现场随机抽查)</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>所有授权人员都被其领导现场审核通过, 并签发了资质审核确认表</li> </ul>	
	受影响的员工已经被培训并了解:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>为什么通过上锁挂牌对能量实施控制是重要和必需的;</li> <li>永远不要试图开启已挂牌或上锁的机器;</li> <li>永远不要拆除、忽略锁具和挂牌或设置回路</li> </ul>	
工厂经理签字: _____		验收日期: _____
记录编号: xxx-2019001		

# 4. 如何正确执行上锁挂牌?

## 4.1 上锁挂牌操作的9大步骤



# 4. 如何正确执行上锁挂牌?

## 4.2 LOTO特殊情况处理



### 问题描述:

在维修过程中不执行**LOTO**。

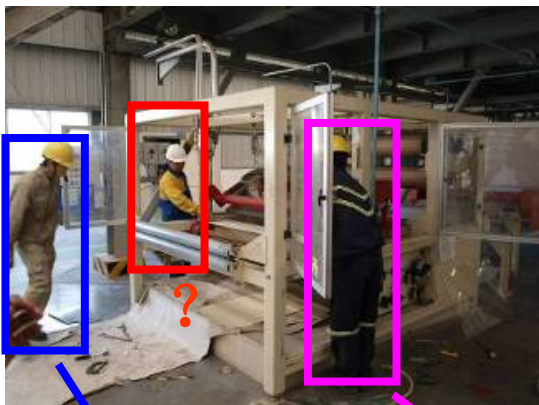
### 解决办法:

- 首先对维修人员进行**LOTO**授权人员的培训, 使其了解重要性;
- 明确授权人员及部门经理的责任和义务, 建立考核制度;
- 加强平时监督检查频率, 发现问题及时纠正;
- 可以建立激励机制, 评比**LOTO**先进人员;



# 4. 如何正确执行上锁挂牌？

## 4.2 LOTO特殊情况处理



### 问题描述：

多人对一台设备进行维修时，设备上同时存在多个能源隔离装置。维修人员只选择了其中一个能源进行锁定。或一个人需要所好几个锁定点情况，如何上锁？

### 解决办法：

**所有**维修人员，都要使用各自的生命锁和生命牌将**每一个上锁点**锁住。

当个人生命锁，不够时，可以借用**LOTO锁箱**和公共锁具；



隔离装置的钥匙被放置在上锁箱的内部。

# 4. 如何正确执行上锁挂牌？

## 4.2 LOTO特殊情况处理

### 特殊情形—1台设备上超过3个锁定点

#### ■ 适用条件：

设备上若超过三个锁定点

#### ■ 要求：

三个锁定点的隔离建议使用**作业许可证**；

#### ■ 方式：

- 对于3个锁定点的复杂设备，在使用**LOTO**前，必须按照要求申请作业许可证；



# 4. 如何正确执行上锁挂牌？

## 4.2 LOTO特殊情况处理

### 特殊情形一 交接班或人员变更

#### ■ 适用条件：

班次交接或维修人员变更过程中

#### ■ 要求：

上锁挂牌执行所允许的最长有效时间为一个班次或者在一个班次中完成这个任务所需的最短时间。

#### ■ 方式：

- 人员之间必须面对面的交接；
- 被交接的授权人员拆卸生命锁和生命牌之后。来交接的被授权人员应立即在同一个能量隔离装置上通过“验证”步骤，来核实系统中存在零能源状态后，使用其生命锁和生命牌；

# 4. 如何正确执行上锁挂牌?

## 4.2 LOTO特殊情况处理

### 特殊情形一 交接班或人员变更

## GBT 33579-2017机械安全 危险能量控制方法 上锁挂牌介绍

### 6.3.9 换班或换人

换班或换人应有的详细的步骤,以确保上锁/挂牌的连续性,其中包括了离岗和上岗授权人员之间有序交接上锁/挂牌装置的规定,从而尽量减小意外得能或启动的风险。

注:换班或换人的示例包括:被授权人员或承包商在下班时工作还未完成,或者因某种原因(例如:去拿零件、去另一台机器等)不得不离开,则用公用锁锁上各能源隔离装置。他们拿掉个人锁,锁上公用锁。所有维修人员都有公用锁的钥匙,这样他们就能取下公用锁并锁上自己的个人锁具,继续修理机器/设备。公用锁不能取代个人的锁。使用它们的唯一目的是保持员工或承包商之间锁定的完整性。当公用锁被取下,并被换为个人锁,需验证所有的能源是否保持隔离或被控制。

# 4. 如何正确执行上锁挂牌？

## 4.2 LOTO特殊情况处理

### 特殊情形—外部承包商

- 适用条件：  
外部承包商在公司内的活动
- 要求：  
外部承包商执行的LOTO程序必须不低于公司的LOTO标准
- 方式：
  - 维修现场必须指派一个公司员工作为监督协调人员；
  - 公司的授权人员必须先于承包商上锁，最后一个拆除锁具；

# 4. 如何正确执行上锁挂牌？

## 4.2 LOTO特殊情况处理

### 特殊情形—上锁人员不在场的解锁程序

- 适用条件：  
使用上锁挂牌装置的被授权上锁人的确无法回到工作现场，但又不得不将其生命锁拆除
- 要求：  
被授权上锁人的直线经理应同至少一位授权人员一起 对设备确认后拆除；
- 方式：
  - 直线经理在证实当事人不在工厂及保证危险区域内无其他人员之后，才能摘除锁具和标牌；
  - 直线经理确保当事人回到工厂继续作业之前，被通知锁具已被拆除；

# 4. 如何正确执行上锁挂牌?

## 4.2 LOTO特殊情况处理



### 问题描述:

电力的锁定点在电力控制柜的内部，对于非电工人员的上锁挂牌造成了不便，也增加了触电时的风险。

### 解决办法:

对电力控制柜进行改造，将开关引出；



# 4. 如何正确执行上锁挂牌?

## 4.2 LOTO特殊情况处理



### 问题描述:

将应急按钮作为能源隔离装置;

### 解决办法:

对设备进行改造, 设立专门的能源隔离装置, 从物理的角度上对电力进行切断。



# 4. 如何正确执行上锁挂牌?

## 4.2 LOTO特殊情况处理



### 问题描述:

生命锁存在多把钥匙。

### 解决办法:

应在分发锁具前，就由锁具负责人（例如**LOTO Champion**，**EHS**人员，或者其他指定人员）将多余的钥匙集中销毁，确保“一锁，一钥匙”的原则！

# 4. 如何正确执行上锁挂牌?

## 4.2 LOTO特殊情况处理



### 问题描述:

隔离开关上只标识出了“**LOTO—上锁定位点**”。

### 解决办法:

要表明此能源隔离点对应控制的范围，如：**1#搅拌机**上锁挂牌点；

# 5. 带能调试良好实践

## 附录 H (资料性附录) 机器人的可选方法

机器人存在动态机器工作空间与特定工艺危险的独特组合。人员在常规活动中,如机器人示教、保养、小工具的更换、消除堵塞和故障查找等,都可能暴露于危险能量。

当机器可接通能源,但又不得不进入机器人或机器人系统的安全防护区域时,可通过安全防护装置或安全防护方法防止伤害的发生。但这都基于一个前提,即执行任务的人员有对机器人或机器人系统,以及所有外围设备和过程危险的总控制权。

典型其他控制方法包括:

- 禁用自动任务程序;
- 隔离驱动马达的危险能源;
- 每个进入安全防护区的人都使用运动使能装置;
- 急停回路保持有效;
- 另外,某些任务可以通过将机器人手臂放在预定位置或用块/销等装置防止机器人和机器人系统的潜在危险运动来完成。

# 5. 带能调试良好实践

**识别出**必须带能调试的作业活动，如下举例

## 1.1 试漏站位

1.1.1 观察气漏点，不包含气缸位置调整活动

## 1.2 压机站位

1.2.1 观察压头位置

## 1.3 机器人站位

1.3.1 机器人抓手位置调整

1.3.2 观察压机压头位置（若有）

1.3.3 内外装转运工位观察机器人抓手对接位置调整

## 1.4 涂胶站位

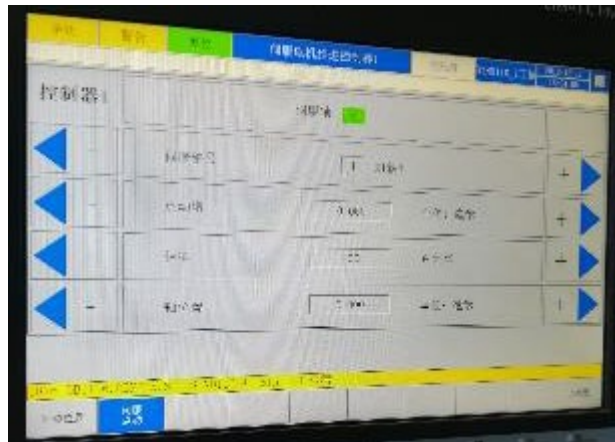
1.4.1 观察涂胶头是否甩出

# 5. 带能调试良好实践

针对人员必须进入站位内进行带能调试的以上风险分析及相应措施进行以下汇总：

1. 必须申请带能作业许可证；必须佩戴安全帽（试漏站位及涂胶站位还需佩戴安全眼镜）；
2. 必须使用手动模式及利用伺服点动模式；在目前已有的手动模式/自动模式钥匙的，**此钥匙放在手动模式后由进入工位调试人员携带，平时由现场经理统一保管。**建议工程部在后续的设计中将手动/自动模式钥匙定为标准设计要求。
3. 手动模式中的点动模式设置的速度必须遵循以下原则：

**机器人速度及没有剪切风险的机械运动部件不得超过250mm/s（手持试校器10%速率），压力机的运行速度不得超过10mm/s，有剪切风险的机械运动部件不得超过33mm/s。**





# 5. 带能调试良好实践

7. PLC面板挂维修调试警示牌；带能源调试的工位只能留一个出入口，其他工位出入口必须用锁锁定，防止其他人员误入。

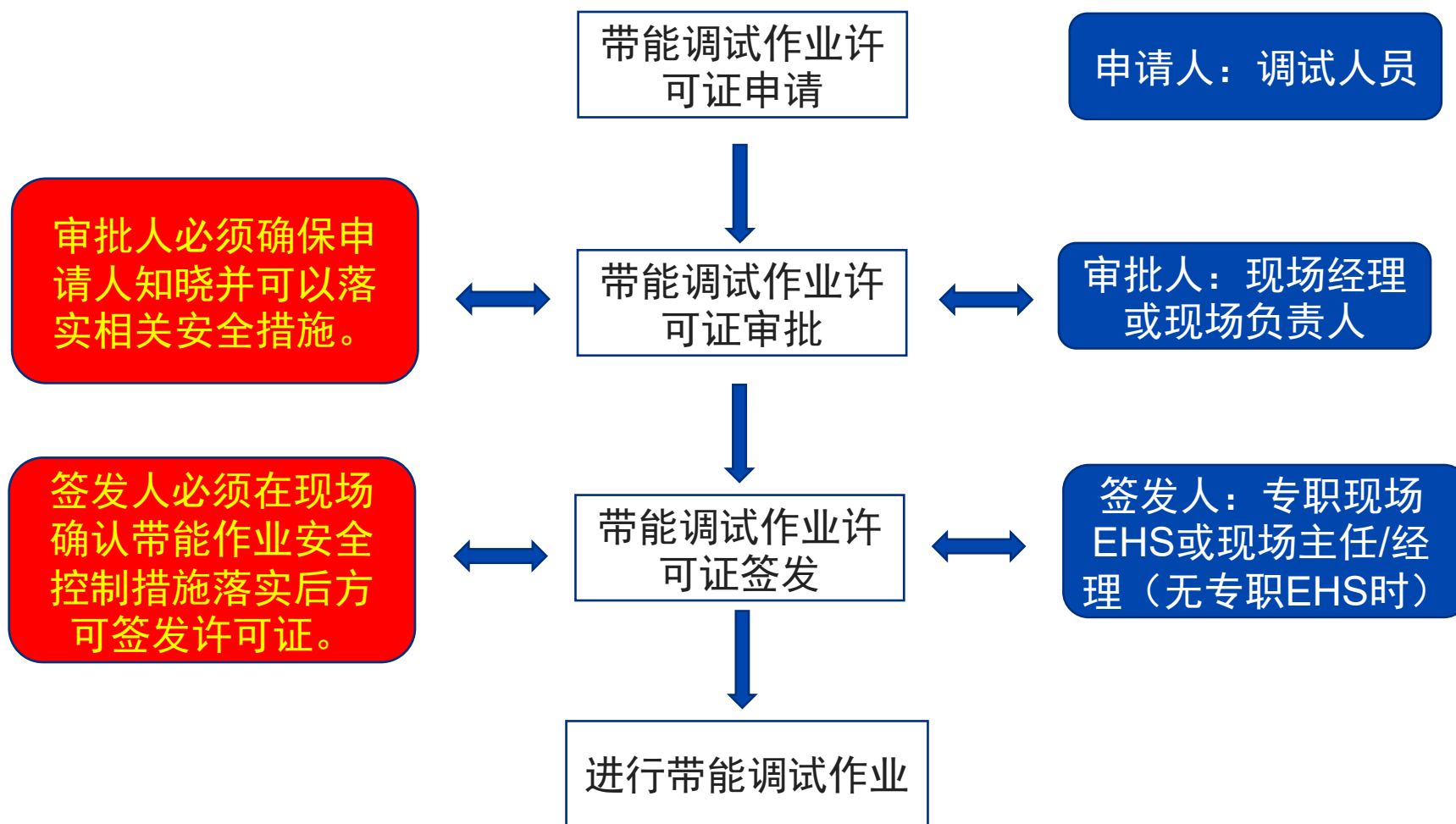


8. PLC面板与站位内人员距离超过3米以上，必须利用对讲机沟通并设置监护人（此监护人主要职责为关注站位内人员的不安全行为并及时提醒和制止，不管设备问题）；



# 5. 带能调试良好实践

## 带能调试作业许可申请流程



# 5. 带能调试良好实践

## 带能作业调试许可证申请表

CN-EHSMR-039-001

申请人为调试人员；严禁人站在站位内进行自动模式运行调试或观察！			
项目名称/项目号			项目地点
申请单位部门：	申请人：	申请日期：	
申请地点/部位/工位			
作业日期时间			
作业涉及能源类型	<input type="checkbox"/> 带电 <input type="checkbox"/> 液压 <input type="checkbox"/> 增压水 <input type="checkbox"/> 供气 <input type="checkbox"/> 气动 <input type="checkbox"/> 重力 <input type="checkbox"/> 弹簧 <input type="checkbox"/> 传动机械 <input type="checkbox"/> 其他：		
调试作业活动类型：	<input type="checkbox"/> 试漏点观察 <input type="checkbox"/> 机器人抓手位置调整 <input type="checkbox"/> 压机压头位置观察 <input type="checkbox"/> 内外装转运 <input type="checkbox"/> 其他：		
安全防护装置失效类型：	<input type="checkbox"/> 安全光栅 <input type="checkbox"/> 双手按钮 <input type="checkbox"/> 安全防护门/罩 <input type="checkbox"/> 安全联锁 <input type="checkbox"/> 安全逻辑控制 <input type="checkbox"/> 其他：		
带能源作业工作内容描述：			
带能作业涉及的风险			
已配备个人防护用品或防护用品或防护设施	<input type="checkbox"/> 安全帽 <input type="checkbox"/> 安全鞋 <input type="checkbox"/> 防护面屏 <input type="checkbox"/> 防护眼镜 <input type="checkbox"/> 防护手套 <input type="checkbox"/> 安全带 <input type="checkbox"/> 机械阻挡 <input type="checkbox"/> 其他：		
<input type="checkbox"/> 调试点与PLC控制点距离是否超过3米 <input type="checkbox"/> 调试人员与PLC控制人已配备对讲机 <input type="checkbox"/> PLC面板是否配备手动/自动模式钥匙 <input type="checkbox"/> 其它：			

# 5. 带能调试良好实践

承诺: 作业过程严格遵守以上安全要求, 本人签字确认。					
申请人 (正楷)		协同人 (正楷)		监护人 (正楷)	
申请人电话		协同人电话		监护人电话	
现场经理审批		现场经理电话			
其它安全防护措施准备补充要求					
序号	安全防护措施确认				确认项
1	作业前	人员PPE 已佩戴齐全 (进入工位佩戴安全帽, 试漏站位及涂胶站位佩戴安全眼镜, 内外装转运平台需增加安全带), 作业资质具备, 已通过该作业sop培训和安全教育。			
2		PLC面板已设置手动模式/点动模式, 伺服电机压力机速率已设置小于10mm/s, 每次点动距离小于6mm。			
3		PLC面板已设置手动模式/点动模式, 机器人手持试校器速度已经设置小于10%速率 (小于250mm/s)。			
4		PLC面板已设置手动模式/点动模式, 无剪切风险的机械运动部件速度已经设置小于250mm/s。			
5		PLC面板已设置手动模式/点动模式, 有剪切风险的机械运动部件速度已经设置小于33mm/s。			
6		PLC面板的手动模式/自动模式钥匙, 已经由进入工位调试人员携带。			
7		PLC面板已挂好《带能调试中, 请勿乱动》警示告知牌。			
8		机器人调试作业在自动工位安全门入口醒目位置张贴《机器人调试中, 请勿乱动》警示告知牌。			
9		监护人, 对讲机已配备, 监护人已知晓其监护职责。			
10		安全联锁、安全光栅、急停按钮等安全防护装置功能均有效。			
11		安全防护装置失效处的醒目位置已张贴《安全装置失效警示牌》。			
12		已规定一个进出口, 其它进出口已锁定。			

# 5. 带能调试良好实践

12		已规定一个进出口，其它进出口已锁定。		
13		进入工位调试人员已知晓必须将其身体各部位保持与运动部件的运动轨迹50cm以外的安全距离。		
14		其它非相关人员已经离开工位。		
15		带能调试作业区域无油污及异物。		
16		其它补充要求：		
17	作业中	机器人调试期间禁止其他工作的交叉作业。		
18		短接联锁手动操作进行故障判断、验证时，作业人应站立于设备运行轨迹之外		
19		PLC面板始终处于手动/点动模式，机器人速度及没有剪切风险的机械运动部件不得超过250mm/s，压力机的运行速度不得超过10mm/s，有剪切风险的机械运动部件不得超过33mm/s。		
20		有机器人的站位若内必须有人协助调试，持手持试校器人员应站在站位内可以看到另外人员的安全位置		
21		严禁无关人员进入隔离区域，全自动模式或调试状态下禁止手或身体部位进入“狗洞dog hole”，只能在得到许可后从对应的安全门进入调试区内进入。		
22		试漏工位仅允许观察漏点活动（处于封堵状态）时进行带能调试作业；禁止气缸位置调整活动带能调试作业。		
23		内外装转运工位进行机器人对接位置调整时，禁止人站在工位内地面观察		
24		进行机械部件位置调整时必须执行LOTO(上锁挂牌)，不可带能调整。		
25		有能量意外释放的位置如液压、重力等装置应设置机械阻挡支撑如压力机、升降滚床等		
26		监护人主要职责为关注站位内人员的不安全行为并及时提醒和制止，不管其它事情。		
27		发现异常立即停止作业，PLC人员或监护人员拍最近的急停按钮，撤出作业区域，并上报主管。		
28	作业后	设备安全防护装置已全部恢复		
29		站位/工位内人员均已撤出。		
30		作业结束，清理作业区域		
许可证签发人（正楷）		签发人电话	许可证签发时间	

此许可证签发人通常为专职EHS工程师，没有专职EHS工程师的现场由现场主任/经理签发！







Frank 

上海 松江



# 动火作业和受限空间作业：各级政府 要求与企业最佳实践

孔识卫

EHS总监

浙江朗华制药有限公司

# 嘉宾介绍

- 姓名:孔识卫
  - 职位:EHS总监
  - 公司:浙江朗华制药有限公司
  - 联系方式：13676621828
- 

- 毕业于北京化工大学
- 工作经历：浙江医药股份有限公司、浙江朗华制药有限公司，分别从事过研发、生产、工程、EHS等。
- 浙江省应急管理厅安全专家，台州市生态环境局环保应急专家
- 浙江省安全工程学会理事、临海市危险化学品安全生产管理协会名誉会长



# 演讲大纲

动火作业和受限空间作业的简要介绍

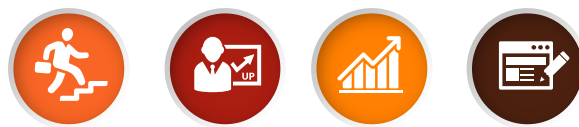
各级政府对动火作业的要求

企业对动火作业的经验与理解

各级政府对受限空间作业的要求

企业对受限空间作业实践的经验分享





# 01

## 动火作业和受限空间作业的 简要介绍

# 动火作业和受限空间作业的简要介绍

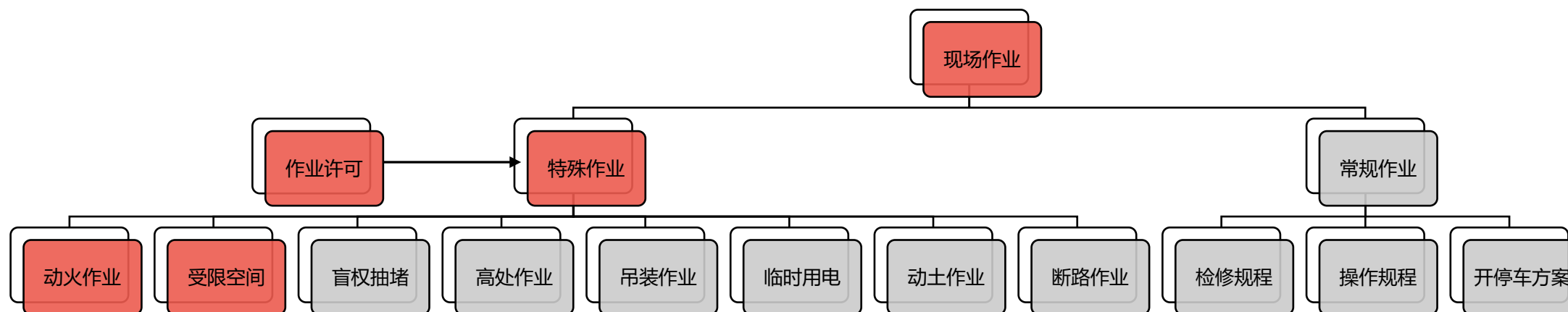


- 对于医药化工企业来说，安全管理是个系统工程，涉及许多方面，但生产运行管控和**作业环节**是风险最大的两个环节，而作业环节中的**动火作业**和**受限空间**作业又是最易出现问题的。
- 对于动火作业和受限空间作业，大家都非常熟悉，今天就当地政府对动火作业和受限空间作业的一些要求，以及企业实践中的一些体会和做法与大家分享，不足之处请大家批评指正。



# 动火作业和受限空间作业的简要介绍

## □ 《化学品生产单位特殊作业安全规范》（GB30871-2014）



# 动火作业和受限空间作业的简要介绍

## 动火作业

直接或间接产生**明火**的工艺设备以外的禁火区内可能产生**火焰、火花或炙热表面**的非常规作业。



1 各种焊接、切割作业



2 使用喷灯、火炉等明火作业



3 煨管、熬沥青、炒沙子等施工作业

打磨、喷沙、锤击等产生火花的作业

4



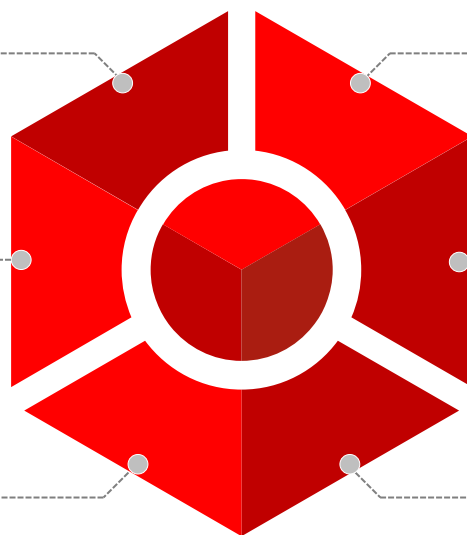
临时用电或使用非防爆电动工具等

5



在易燃易爆区使用非防爆的通讯和电气设备

6



# 动火作业和受限空间作业的简要介绍

## 动火作业

- 常见的保温材料外加防护层时常用到手枪钻打孔，是不是动火作业？

从这个定义分析，显然是属于动火作业范畴的

- 为什么规定在易燃易爆区禁止使用一般手机接打电话？

实际上也是可以理解为实施了动火作业，而防爆手机就可以使用也是这个道理

### □ GB30871-2014 中5.1.1规定：

- 三级：二级动火、一级动火、特殊动火；
- 遇节日、假日或其他特殊情况，动火作业应升级管理；
- 企业应划定**固定动火区**和**禁火区**。

固定动火区

相对的

禁火区

**禁火区**，并非字面意思，禁止动火，从动火作业的定义可以看出，而是需要实施**许可**管理。

**固定动火区（非禁火区）**，也就是说固定动火区内的动火作业**不需要**实施许可管理。

# 动火作业和受限空间作业的简要介绍

## 受限空间

进出口受限

通风不良

对进入人员的身体健康和生命安全构成威胁

可能存在易燃易爆、有毒有害物质或缺氧

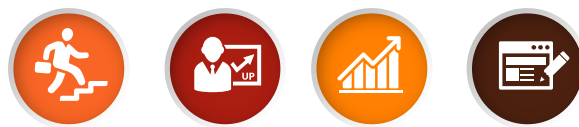
封闭、半封闭设施及场所

- 如反应器、塔、釜、槽、罐、炉膛、锅筒、管道以及地下室、窖井、坑（池）、下水道或其他封闭、半封闭场所。

## 受限空间作业

- 进入或探入受限空间进行的作业。





# 02

## 各级政府对动火作业的要求

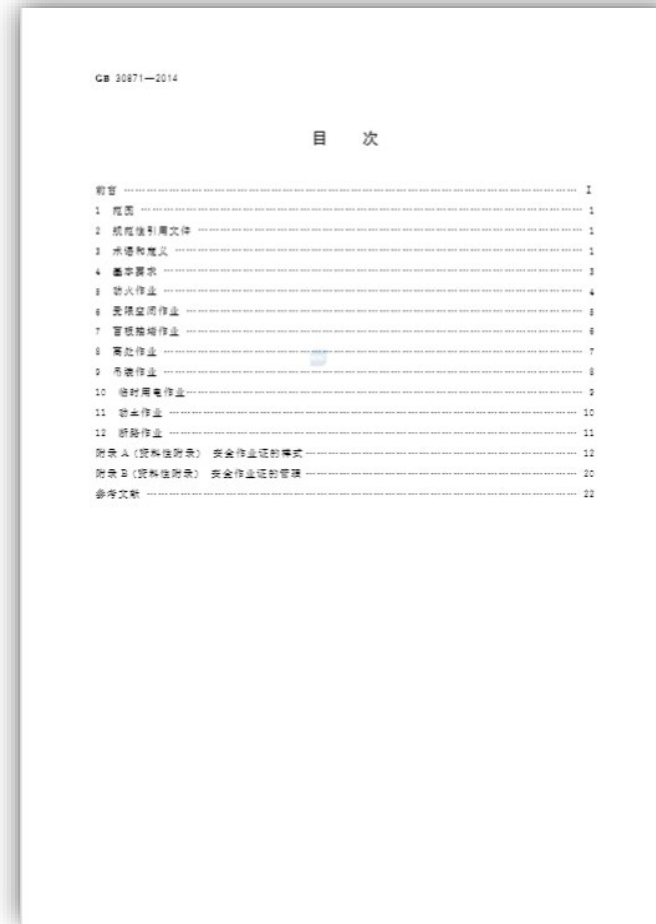
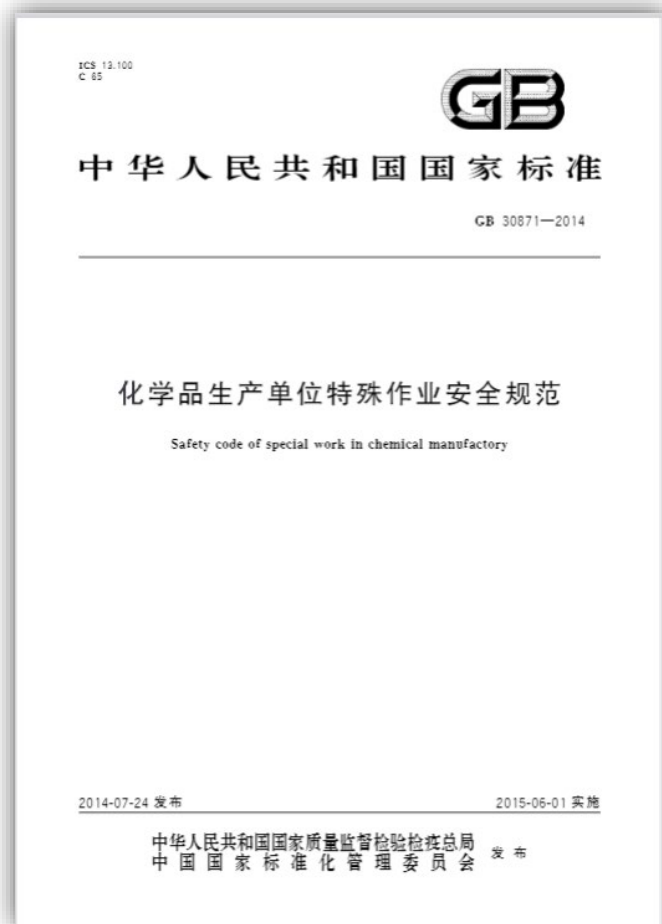
# 各级政府对动火作业的要求

- **《化学品生产单位特殊作业安全规范》 GB30871-2014及要求**
- **台州市应急管理局——《关于进一步落实危险化学品企业特殊作业安全管理措施的通知》（台应急（2020）58号）**
- **临海市应急管理局——《关于印发《临海市化工（危险化学品）企业保障动火作业生产安全二十条规定》通知》（临应急（2020）96号）**



# 各级政府对动火作业的要求

## □ 《化学品生产单位特殊作业安全规范》 GB30871-2014



# 各级政府对动火作业的要求

## □ 台应急〔2020〕58号文——《关于进一步落实危险化学品企业特殊作业安全管理措施的通知》

### 台州市应急管理局文件

台应急〔2020〕58号

#### 关于进一步落实危险化学品企业特殊作业 安全管理措施的通知

各县（市、区）、集聚区应急管理局：

特殊作业历来都是危险化学品企业事故多发环节。据统计，全国较大以上危险化学品事故（包括爆炸、火灾）发生原因，涉及动火等特殊作业环节较多。仅2017年全国发生的9起较大以上危险化学品事故中，涉及动火作业的就5起，占事故起数的55.6%。为深刻吸取事故教训，举一反三，有效防范危险化学品事故，现就全市进一步落实危险化学品生产、使用许可、带储存经营以及化工医药行业使用危险化学品企业（其他危险化学品使用企业参照执行）特殊作业安全管理措施提出如下要求。

- 1 -

次较大事故的，吊销其安全生产许可证）。同时，将事故企业纳入安全生产不良记录“黑名单”。

各县（市、区）、台州湾新区应急管理局要根据不同类型特殊作业，制定具体的安全管理措施。



# 各级政府对动火作业的要求

特殊作业历来都是危险化学品企业**事故多发**环节

据统计，全国较大以上危险化学品事故（包括爆炸、火灾）发生原因，涉及**动火**等特殊作业环节较多

**55.6%**

仅 2017 年全国发生的 9 起较大以上危险化学品事故中，涉及动火作业的就有 5 起，占事故起数的 55.6%

## ■ 发文目的

为深刻吸取事故教训，举一反三，有效防范危险化学品事故，现就全市进一步落实危险化学品生产、使用许可、带储存经营以及化工医药行业使用危险化学品企业（其他危险化学品使用企业参照执行）特殊作业安全管理措施提出要求。

# 各级政府对动火作业的要求

## ■ 严格规范特殊作业行为，提出“十个一律”

- 一 | 未经办理作业证一律不作业
- 二 | 未经作业前安全分析一律不作业
- 三 | 未经安全培训一律不作业
- 四 | 安全防护措施不到位一律不作业
- 五 | 作业工器具未经检查一律不作业
- 六 | 未经现场交底一律不作业
- 七 | 未经检测分析一律不作业
- 八 | 未经作业前安全分析一律不作业
- 九 | 无应急处置方案一律不作业
- 十 | 节假日等特殊时期未升级管理一律不作业

# 各级政府对动火作业的要求

## ■ 推行特殊作业全过程记录

- 危险化学品企业要加强对特殊作业的**全过程安全管控**。
- 一点一证一监护，并通过**监控视频、移动录像**等方式，实现**作业过程可视化**管理。
- 取样分析、安全交底、动火等重要环节进行**视频录像**，对**一级以上动火作业**的全过程进行视频监控并录像。
- 视频监控**接入中控室**，企业落实中控室值班人员实施**实时、全程**监督，发现违规现象立即上报值班领导。
- **监督过程**也要进行视频录像，与现场视频一同编号存档，交由企业安全管理机构保存**三个月**备查。



# 各级政府对动火作业的要求

## ■ 全面强化特殊作业监管

- 各县（市、区）、台州湾新区应急管理局，乡镇（街道、园区）要加强企业特殊作业安全监管，结合浙江省危化品风险防控大数据平台《每日安全风险承诺》上**公示**的情况，通过专项检查、明查暗访等形式加强对企业特殊作业的**抽查、检查**。
- 对抽查、检查发现的特殊作业违法行为，一律按照《安全生产法》《浙江省安全生产条例》等规定**立案查处**；
- 对**一年内发现二次及以上**违法行为的，一律**顶格**处罚，并纳入**重点监管对象**。



# 各级政府对动火作业的要求

## □ 临应急〔2020〕96号文——《关于印发《临海市化工（危险化学品）企业保障动火作业生产安全二十条规定》通知

### 临海市应急管理局文件

临应急〔2020〕96号

#### 关于印发《临海市化工（危险化学品）企业保障动火作业生产安全二十条规定》通知

各镇（街道）应急办：

动火作业是化工（危险化学品）企业事故多发环节，为深刻吸取事故教训，举一反三，有效防范生产安全事故，特制定《临海市化工（危险化学品）企业保障动火作业生产安全二十条规定》，现予公布，请遵照执行，并迅速传达至辖区内化工（危险化学品）企业。



- 1 -

#### 临海市化工（危险化学品）企业保障动火作业生产安全二十条规定

- 一、必须加强动火作业源头管理，减少作业频次。
- 二、必须建立健全动火作业安全管理制度，明确各类人员职责。
- 三、必须建立气体取样检测分析操作规程。
- 四、必须确保动火作业相关人员持证上岗。
- 五、必须对动火作业实施可视化管理。
- 六、必须严格落实分级管理，提前申请。
- 七、必须严格落实一点一证一监护，确保应急物资处于临战状态。
- 八、必须严格落实能量隔离，设置明显的警戒线与警示标志。
- 九、必须严格落实安全交底和风险告知。
- 十、必须对动火作业进行巡检，每季度组织一次回头看。
- 十一、严禁作业证人员签字代签、乱签、漏签、涂改。
- 十二、严禁监护人离岗、注意力不集中或随意变更监护人。
- 十三、严禁同一时间、同一地点进行相互禁忌作业。
- 十四、严禁无关人员进入作业区域。
- 十五、严禁作业条件发生变化继续动火。
- 十六、动火作业措施落实到位的，一律依法立案顶格查处。

- 2 -

- 十七、指使或者强令他人违反消防安全规定冒险作业的，一律拘留十日以上十五日以下。
- 十八、因动火作业引发事故的承包商，一律一年内不得进入临海承包作业。
- 十九、因动火作业引发事故的企业，一律将其动火作业纳入第三方监管范围。
- 二十、因动火作业发生死亡事故的，一律依法暂扣安全许可证2个月以上6个月以下。

- 3 -

# 各级政府对动火作业的要求

## ■ 发文目的

动火作业是化工（危险化学品）企业事故多发环节，为深刻吸取事故教训，举一反三，有效防范生产安全事故，特制定《临海市化工（危险化学品）企业保障动火作业生产安全二十条规定》。



### 十条必须

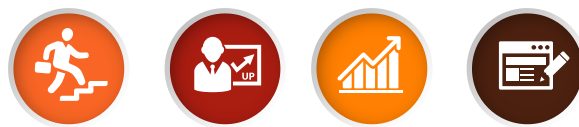
- 一、必须加强动火作业源头管理，减少作业频次。
- 二、必须建立健全动火作业安全管理制度，明确各类人员职责。
- 三、必须建立气体取样检测分析操作规程。
- 四、必须确保动火作业相关人员持证上岗。
- 五、必须对动火作业实施可视化管理。
- 六、必须严格落实分级管理，提前申请。
- 七、必须严格落实一点一证一监护，确保应急物资处于临战状态。
- 八、必须严格落实能量隔离，设置明显的警戒线与警示标志。
- 九、必须严格落实安全交底和风险告知。
- 十、必须对动火作业进行巡检，每季度组织一次回头看。

### 五条严禁

- 一、严禁作业证人员签字代签、乱签、漏签、涂改。
- 二、严禁监护人离岗、注意力不集中或随意变更监护人。
- 三、严禁同一时间、同一地点进行相互禁忌作业。
- 四、严禁无关人员进入作业区域。
- 五、严禁作业条件发生变化继续动火。

### 五条罚则

- 一、动火作业措施落实不到位的，一律依法立案顶格查处。
- 二、指使或者强令他人违反消防安全规定冒险作业的，一律拘留十日以上十五日以下。
- 三、因动火作业引发事故的承包商，一律一年内不得进入临海承包作业。
- 四、因动火作业引发事故的企业，一律将其动火作业纳入第三方监管范围。
- 五、因动火作业发生死亡事故的，一律依法暂扣安全许可证2个月以上6个月以下。



# 03

## 企业对动火作业的经验与理解

# 企业对动火作业的经验与理解

## 动火作业票样张

浙江朗华制药有限公司 R-01-SOP-SM011-03

动火作业许可证

★动火有风险，应尽量减少或避免动火！

No: 011XXXX

申请单位: \_\_\_\_\_ 申请人: \_\_\_\_\_ 作业单位: \_\_\_\_\_ 承包组: □本单位员工

作业区域: □生产区域 □办公区域 □QC大楼 □其他: \_\_\_\_\_ 动火部位及作业内容: \_\_\_\_\_ 交叉特殊作业及编号: \_\_\_\_\_

作业等级: □特殊动火: 运行状态下的易燃易爆装置、管道、容器及其他特殊危险场所的动火作业; 带压不置换动火 (EHS 副总批准)  
□一级动火: 未清场的易燃易爆场所进行的动火作业; 厂区管理上的动火 (安管员批准)  
□二级动火: 特殊、一级动火以外的动火 (安管员批准)

计划作业时间: \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日 \_\_\_\_\_ 时 \_\_\_\_\_ 分  
(特殊、一级动火不超过 2 小时, 二级动火不超过一个班次)

二、风险评估

作业类型: □焊接 □气割 □切割 □打磨 □明火 □切割 □塑料焊 □电焊 □钻孔 □锤击 □非防爆设备 □其他: \_\_\_\_\_

主要危害因素: □工作周围有可燃易燃物 □工作周围有工艺设备 □存在可燃气体 □带电设备使用不规范 □相邻管线有未断开 □热传导 □火花飞溅 □堵塞和地面有孔洞 □高噪声影响沟通 □作业区域未有标识 □其他: \_\_\_\_\_

三、安全措施及风险控制

□ 动火设备内部清理干净, 蒸汽吹扫或水洗合格, 达到动火条件

□ 拆除错开与动火设备相连接的所有管线 ( ), 加盲板 ( )

□ 遵照设备上锁挂牌 ( ) 原则, □ 电气安全

□ 动火点 15 米范围内的下水井、地漏、地沟、电缆沟等已清除易燃物, 并已采取覆盖、铺沙、木封等方法隔离

□ 罐区内动火点同一隔间和防火间距内的储罐不得同时进行取水、送料、放料等操作

□ 高处作业动火、切割管作业等存有火花飞溅时, 采取火花飞溅措施, 并用水打湿动火点周围 10 米范围内地面

□ 动火点 15 米范围内的易燃物已清除, 否则使用挡板、防火布、防火毡、金属护罩等进行隔离保护

现场负责部门: □ 动火点相邻设备、管线储罐均清洗置换并注满水

□ 现场配备消防水带 ( ) 根, 灭火器 ( ) 台, 铁链 ( ) 把, 灭火毯 ( ) 块

□ 动火点 30 米内不得排放各类可燃气体, 15 米内不得排放各类可燃液体, 10 米范围内及用动火点下方不得同时进行可燃溶剂清洗或喷漆、防腐等作业

□ 长时间暂停时, 电焊类作业要关闭电源, 收起用电器, 或监护人现场守护; 气焊或气割类作业要关闭供气总阀

□ 五级及以上 (含五级) 天气, 原则上禁止露天动火作业。

□ 焊接、切割等发热部分不得随意靠近工作区域

□ 作业区域已设置警示标识及警戒线

□ 发现异常或紧急报警响起时, 及时停止作业, 再次作业时重新办理许可证

□ 设备设施、工器具等已进行检查, 并符合要求

个人防护用品: □ 带防护罩的安全眼镜 □ 化学防护服 □ 焊接面罩 □ 一般防护鞋 □ 安全鞋 □ 防护面罩 □ 手套 (类型: ) □ 鞋子/靴子 (类型: ) □ 化学防护服 □ 防火或隔热服 □ 听力保护 □ 全面罩 □ 半面罩 □ 全面罩 □ 正压式空气呼吸器 (SCBA) □ 配备逃生用正压管式呼吸器 □ 安全带 □ 其他: \_\_\_\_\_

是否进行气体检测: □ 是 □ 否 (空呼吸器及同浓度物料、两孔洞等可不采样)

检测仪器编号: \_\_\_\_\_ 校准日期: \_\_\_\_\_

IS (ppm) LEL (%) O<sub>2</sub> (%) CO (ppm)

≤5 <2 19.5-23.5 <35

通风方式: \_\_\_\_\_

浙江朗华制药有限公司 R-01-SOP-SM011-03

动火作业审批表

部门/承包组: \_\_\_\_\_

□ 电焊回路线已在操作台上, 把线不得穿过下水井或其他设备管线

□ 乙炔气瓶 (直立放置并可靠固定), 氧气瓶与水源间距不得少于 10 米, 两气瓶间距不少于 5 米

□ 作业人员无心脏病、高血压、哮喘、重大手术、肺部及呼吸进疾病或酗酒、使用违禁药物、精神异常等

□ 自然通风 □ 强制通风

以上措施是否能满足安全作业要求: □ 是 □ 否 (如选择否, 请填写其他措施)

现场负责部门: \_\_\_\_\_ 作业部门: \_\_\_\_\_

四、审核批准

监护人: 我接受过监护人培训, 熟悉我的职责和现场监护要求 □ 气体测试 □ 监护作业时不得从事其他工作 □ 存在的危险因素及应采取的安全措施 □ 明火作业结束后 1 小时内不得离场 □ 现场应急处置 (避险、逃生、自救、互救等) 等内容。

是否需要监护人: ( ) 是 ( ) 否 签字/日期: \_\_\_\_\_

作业人: 我在作业前已接受作业申请人或动火区域负责人的安全交底 □ 作业内容及范围 □ 现场情况 □ 存在的危险因素及应采取的安全措施 □ 现场应急处置 (避险、逃生、自救、互救等) 等内容, 确保作业过程所有安全措施严格执行。

作业人及证件号: \_\_\_\_\_

动火作业申请人: □ 我在作业前, 已同动火区域负责人及作业人员讨论了该作业安全方案, 对现场安全措施进行准备落实并授权了以上监护人, 并对作业人员和监护人员进行了安全交底。

□ 其他意见: \_\_\_\_\_ 签字/日期: \_\_\_\_\_

动火区域负责人: □ 我在作业前, 已同动火作业申请人讨论了该作业安全方案, 对现场安全措施进行了检查, 并参与了对作业人员和监护人员安全交底过程, 对此次动火作业负责。

□ 其他意见: \_\_\_\_\_ 签字/日期: \_\_\_\_\_

批准人: □ 我已经审核过本作业证相关文件, 并确认符合公司动火作业管理程序的要求, 与相关人员一同检查现场安全措施并同意动火作业实施, 参与对作业人员和监护人安全交底。

□ 其他意见: \_\_\_\_\_ 签字/日期: (安管员) (EHS 副总)

五、作业过程气体检测及停工准备

实际工作时间: \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日 \_\_\_\_\_ 时 \_\_\_\_\_ 分

分析项目	H <sub>2</sub> S (ppm)	LEL (%)	O <sub>2</sub> (%)	CO (ppm)	时间	分析部位	分析人
分析标准	<5	<2	19.5-23.5	<35			
作业中采样分析							

作业过程每 2 小时检测并记录一次, 作业中断 30 分钟以上要重新检测分析。

完工验收: □ 我在作业完成后, 对现场进行检查, 无残留火种, 施工设备电源已关闭, 应急设施已放回原处, 已恢复新的安全措施安全使用功能, 现场杂物已清理。 □ 明火作业结束后 1 小时内不得撤离动火区域, 并 1 小时后签字确认。

签字: \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日 \_\_\_\_\_ 时 \_\_\_\_\_ 分

监控: □ 明火动火作业结束 3 小时内对现场进行监控, 确认无残留火种、无任何安全隐患。

□ 暗火动火作业结束 30 分钟内对现场进行监控, 确认无任何安全隐患。

监护人签字: \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日 \_\_\_\_\_ 时 \_\_\_\_\_ 分

审批人签字: \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日 \_\_\_\_\_ 时 \_\_\_\_\_ 分

此表一式二联, 第一联申报车间留存, 第二联作业人员随身携带。本许可证只供批准之时的状况, 如出现异常状况人员变更, 请停止作业!

浙江朗华制药有限公司 R-02-SOP-SM011-03

动火作业审批表

申请部门: \_\_\_\_\_ 申请人: \_\_\_\_\_

申请范围/地点: \_\_\_\_\_

作业单位: \_\_\_\_\_ 作业负责人: \_\_\_\_\_

申请期限: \_\_\_\_\_

申请理由: \_\_\_\_\_

已落实的安全措施: □ 设定单独区域, 区域范围外 (15 米) 无易燃易爆物品 □ 作业人员已接受有关动火作业安全交底 □ 作业人员已接受现场应急处置 (避险、逃生、自救、互救等) 有关培训 □ 配备足够的消防器材 □ 其他落实的安全措施: \_\_\_\_\_

签字/日期 (现场负责人): \_\_\_\_\_

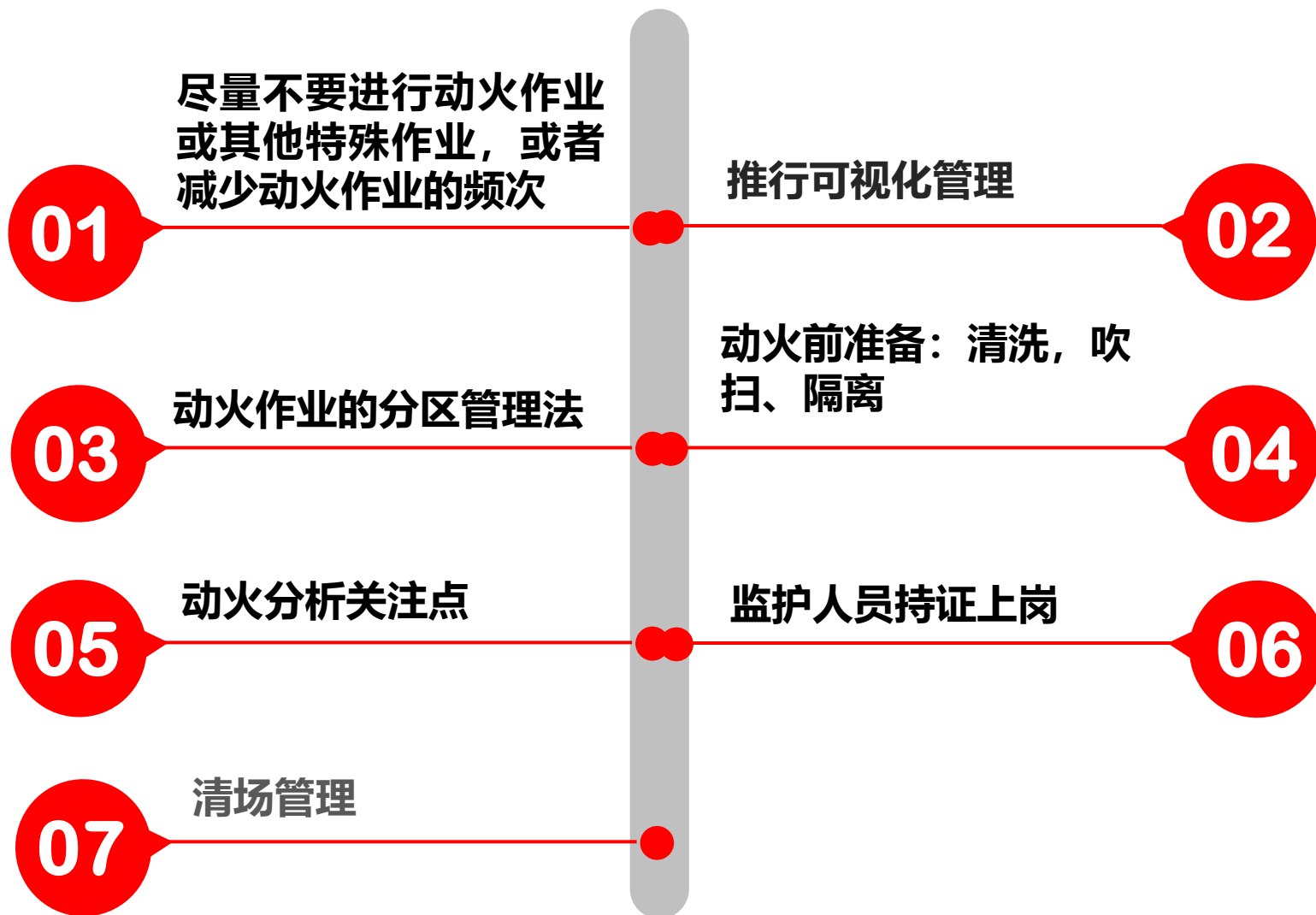
EHS 部 审批意见: \_\_\_\_\_ 签字/日期: \_\_\_\_\_

分管安全副总 审批意见: \_\_\_\_\_ 签字/日期: \_\_\_\_\_

备注: \_\_\_\_\_

本表经审批后, 原件 EHS 部留存。

# 企业对动火作业的经验与理解



# 企业对动火作业的经验与理解

## ■ 01 首先尽量不要进行动火作业或其他特殊作业，或者减少动火作业的频次

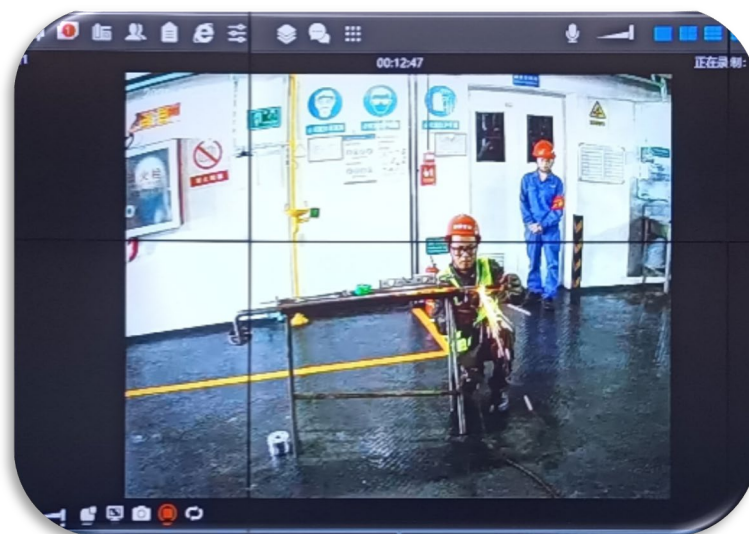
- 1 优化设计** 在项目设计、选材、安装时就考虑系统运行过程中可能存在的设备、工艺、管道等变更，通过**优化设计**、加强日常维护、改进应急处置，从**源头上减少**动火作业频次
- 2 强化系统** 加强设备设施、安全附件、自动化控制系统完整性、全过程、全周期管理，通过组织动火作业“回头看”，进行全方位原因分析，在项目筹建初期，从设计、选材、安装等各方面充分考虑设备、工艺、管道、自动化水平，从而减少动火作业频次，降低动火作业带来的风险
- 3 加强预防性维护** 提高设备**预防性维护**水平，减少设备的故障率，减少动火次数
- 4 合并作业** 提高不动火应急处置的水平，尽量**合并动火作业**以减少动火次数
- 5 提升计划性动火** 提高**计划性动火**的比例，尽量减少节假日动火



# 企业对动火作业的经验与理解

## ■ 02 推行可视化管理

- 公司对动火作业前的准备、作业过程中、作业完成清场等进行**全过程可视化监控**；
- 视频监控**接入总控制室**，并落实**值班人员实时、全过程第三方监督**；
- 视频实时**上传至“智慧园区”系统**与当地**安全生产数据监管平台**。
- 视频保存**三个月以上**；



# 企业对动火作业的经验与理解

## 03 动火作业的分区管理法

	使用无火花工具作业 (1)	在偶尔或异常情况下才会 产生热和暗火 (2)	产生热源或暗火 (3)	明火或持续火花 (4)
气体爆炸 0 或 1 区 粉尘爆炸 20 或 21 区 (5)	动火作业许可	动火作业许可 监护人必须有	动火作业许可 监护人必须有	动火作业许可 监护人必须有
气体爆炸 2 区 粉尘爆炸 22 区 (6)	动火作业许可	动火作业许可 监护人必须有	动火作业许可 监护人必须有	动火作业许可 监护人必须有
生产区防爆区以外 (7)	动火作业许可	动火作业许可可选 监护人可选 (10)	动火作业许可 监护人可选 (10)	动火作业许可 监护人必须有
QC 或 研发 (8)	动火作业许可	动火作业许可	动火作业许可可选 监护人可选 (10)	动火作业许可 监护人可选 (10)
办公区 (9)	动火作业许可	动火作业许可	动火作业许可	动火作业许可可选 监护人可选 (10)

# 企业对动火作业的经验与理解

## ■04动火前准备：清洗，吹扫、隔离



# 企业对动火作业的经验与理解

## ■ 05 动火分析关注点

动火分析  
人

动火分析  
仪表及校  
验

动火分析  
点位选择

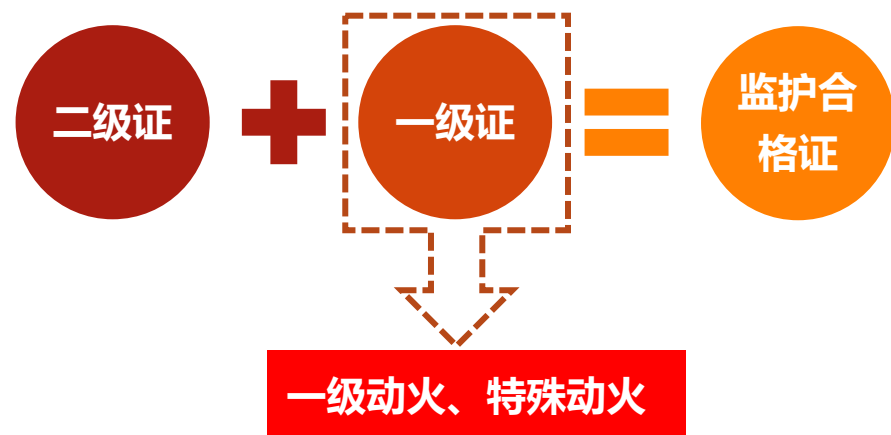
动火分析  
合格标准

# 企业对动火作业的经验与理解

## ■06 监护人员持证上岗

企业监护人员必须具备以下条件：

- 必须试用期满，能够**独立上岗**并要求相关工作岗位**6个月以上**工作经验。
- 必须熟悉所在生产装置的工艺流程、设备使用、物料走向、物料特点和施工作业时生产装置的环境状况，经过风险辨识培训，能**识别现场主要风险**。
- 必须掌握防火、防爆、防毒、防窒息、防触电、消防报警等一般知识，能够熟练使用各种灭火器材。
- 必须熟悉公司**应急预案**，在发生紧急情况时能及时启动**报告程序**，告知作业人员及公司相关人员。
- 必须熟悉被监护对象的**工作内容和**工作范围。
- 必须熟悉便携式**气体检测仪**的使用、动火**预防措施**、**注意事项**、监护人职责、生产过程介质危险性，在高噪声的环境下，要处在可以听到或看到检测仪的报警信号的范围
- 必须经公司HR和EHS部培训并考核合格后取得公司签发的《**特殊作业监护人员合格证**》且报送临海市危险化学品安全生产管理协会**备案核查**后方可上岗。



公司对监护人员实行**奖励政策**，鼓励参与监护。



# 企业对动火作业的经验与理解

## □ 监护人员证书（一级证书和二级证书）





# 企业对动火作业的经验与理解

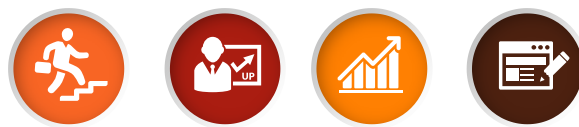
## ■07 清场管理

### ➤ 明火动火作业（如电焊、气割、切割等）：

- A. 结束后，监护人会同动火申请人、动火人检查动火现场，无遗留火种，施工设备电源断开等，经确认没有安全隐患，应急设施放回原处，恢复拆移的安全设施安全使用功能、撤离作业工具、清理现场杂物。
- B. **1小时内**监护人员不得擅自离开动火区域（在工作充分交接的情况下，可由熟悉本区域环境的其他监护人替换，需区域负责人批准），并且动火作业结束**3小时内**对现场进行巡检监控，确认无残留火种、无任何安全隐患。

### ➤ 无明火产生的暗火动火作业（如钻孔、电熔、塑料焊、打磨等）：

- A. 结束后，监护人员在确认没有安全隐患，应急设施放回原处，恢复拆移的安全设施安全使用功能、撤离作业工具、清理现场杂物，**半小时内**要进行巡检。
- 清场结束后，动火作业现场负责人应告知动火作业批准人动火作业已结束。



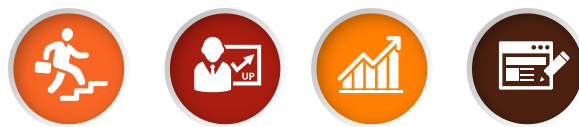
# 04

## 各级政府对受限空间作业的要求

# 各级政府对受限空间作业的要求

## ■ 基本原则

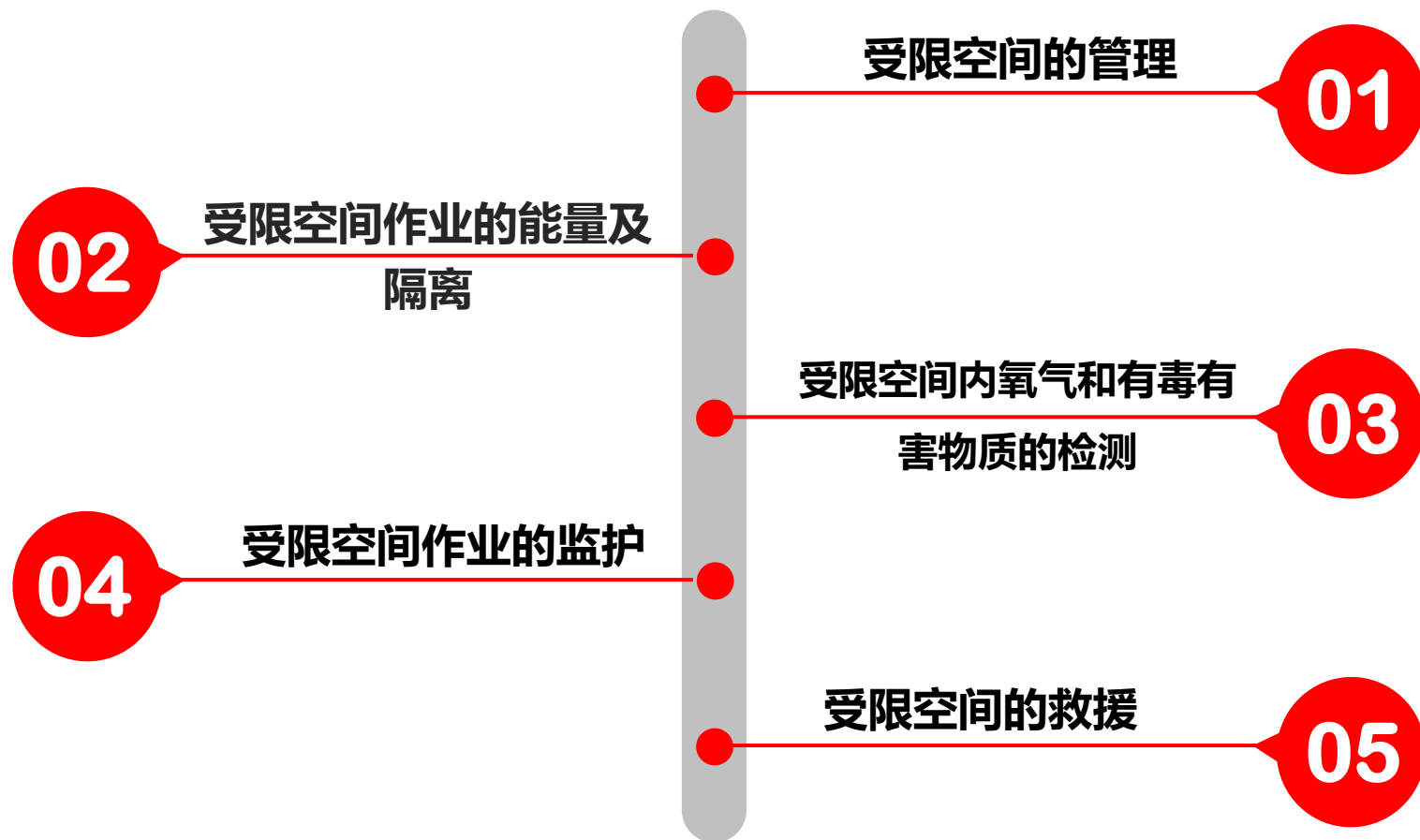
- **尽可能不进入**，只有在没有其他切实可行的方法时才考虑进入受限空间作业。
- 履行受限空间作业**许可**程序，**办理**进入受限空间作业许可**票证**。
- 开展工作**安全分析**，按照作业步骤辨识危险有害因素，评估潜在风险，采取**风险控制措施**。
- 进入受限空间作业应按照配套的**施工方案**开展，制定专门的**应急救援预案**，各类救援物资应配备到位。
- 在进入受限空间前，与进入受限空间作业相关的人员都应接受**培训**。
- 进入受限空间作业时，应将相关的作业许可证、施工方案、救援预案、连续检测记录等**文件存放在现场**。



# 05

## 企业对受限空间作业实践的分享

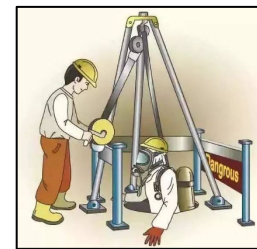
# 企业对受限空间作业实践的经验分享



# 企业对受限空间作业实践的实践分享

## ■01 受限空间的管理

- 1.1 **建立**《受限空间作业管理**规程**》（SOP-SM016-03），明确受限空间作业的安全要求、受限空间作业结束后的安全要求、作业证的管理等相关内容
- 1.2 **建立**《受限空间**清单及救援计划**》，**每年进行一次**受限空间的识别和评价；
- 1.3 **明确**受限空间作业申请人、受限空间作业人员、监护人员、受限空间作业区域负责人、作业负责人、受限空间作业批准人员的**任职资格和职责**；
- 1.4 定期组织**紧急救援培训和演练**；





# 企业对受限空间作业实践的分享

## ■ 1.1 建立《受限空间作业管理规程》

- **作业安全要求**：明确安全交底内容、确定救援方式、安全隔离措施、进入前监测要求、个人防护措施、照明用电安全、急救和其他安全要求；
- **作业结束后的安全要求**：清点人数和清理工器具、封闭受限空间的要求、恢复安全设施
- **作业证的管理**：至少提前一天向EHS部报备，作业证的审批、作业证的有效期、作业证的保存期等；
- **《作业证》有效期**：不超过一个班次，超过时限应重新审批。作业**异常中断**，再次作业前或作业条件发生重大变化，应重新确认作业条件和安全措施，重新办理《作业证》；



# 企业对受限空间作业实践的实践分享

## 1.2 建立《受限空间清单及救援计划》

浙江朗华制药受限空间识别工具																									
车间/部门: 15车间 识别人: 符飞跃、郑甫波、葛树春、王洪 更新时间: 2021.06																									
序号	照片示例	基本信息				风险评估										基本防护措施						救援计划	救援人员清单		
		设备位置	设备编号	设备名称	空间大小	密闭空间			需要许可的受限空间							是否需要许可的受限空间	能量隔离	清空、清洗、置换	有毒气体检测	氧气浓度检测	可燃气体检测			呼吸防护	救援设备
					足等大, 人员身体或身体部分能进入	出入受限	非持续性进入工作场所	介质/危险源	可能含有有毒有害气体	可能吞没进入者	缺氧或窒息	机械伤害	其他严重的安全或职业健康危害												
41		151车间一楼南内	V151503	母液槽	500L	✓	✓	✓	甲酸胺、乙酸乙酯	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	三脚架	1. 救援人员不进入限制区。 2. 使用轴流风机向限制区内送入新鲜空气。 3. 利用救援三脚架和绳索施救将被困人员救出。 4. 视情况进行现场急救或送医院治疗。	符飞跃, 徐刚勇, 葛树春, 刘俊良, 谈木林, 葛金友	
42		151车间一楼南外	V151509	热水箱	2200L	✓	✓	✓	水	✓	✓		高温热水	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	三脚架	1. 救援人员不进入限制区。 2. 使用轴流风机向限制区内送入新鲜空气。 3. 利用救援三脚架和绳索施救将被困人员救出。 4. 视情况进行现场急救或送医院治疗。	符飞跃, 徐刚勇, 葛树春, 刘俊良, 谈木林, 葛金友	
43		151车间一楼西北外	V150022	热水箱	2200L	✓	✓	✓	水	✓	✓		高温热水	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	三脚架	1. 救援人员不进入限制区。 2. 使用轴流风机向限制区内送入新鲜空气。 3. 利用救援三脚架和绳索施救将被困人员救出。 4. 视情况进行现场急救或送医院治疗。	符飞跃, 徐刚勇, 葛树春, 刘俊良, 谈木林, 葛金友	
44		一楼东	C151501	自动离心机	1000L	✓	✓	✓	甲酸胺、乙酸乙酯	✓		✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	无	遵循离心机操作规程及操作注意事项	/	
45		一楼西	C151401	自动离心机	1000L	✓	✓	✓	四氢呋喃、乙醇、水	✓		✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	无	遵循离心机操作规程及操作注意事项	/	
46		干燥间	D151401	双锥干燥机	1500L	✓	✓	✓	四氢呋喃、乙醇、水	✓		✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	无	1. 双锥使用证须带视频监控作注意事项已在SOP中明确; 2. 异常工况救援如下: ①救援人员不进入限制区。 ②使用轴流风机向限制区内送入新鲜空气。 ③直接将被困人员救出。 ④视情况进行现场急救或送医院治疗。	符飞跃, 徐刚勇, 葛树春, 刘俊良, 谈木林, 葛金友	
47		158车间二楼西面	R158104	反应釜	2000L	✓	✓	✓	二氯甲烷、异丙醇	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	三脚架	1. 救援人员不进入限制区。 2. 使用轴流风机向限制区内送入新鲜空气。 3. 利用救援三脚架和绳索施救将被困人员救出。 4. 视情况进行现场急救或送医院治疗。	符飞跃, 徐刚勇, 葛树春, 刘俊良, 谈木林, 葛金友	
48		158车间二楼西面	R158103	反应釜	5000L	✓	✓	✓	二氯甲烷	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	三脚架	1. 救援人员不进入限制区。 2. 使用轴流风机向限制区内送入新鲜空气。 3. 利用救援三脚架和绳索施救将被困人员救出。 4. 视情况进行现场急救或送医院治疗。	符飞跃, 徐刚勇, 葛树春, 刘俊良, 谈木林, 葛金友	
49		158车间二楼西面	R158102	反应釜	5000L	✓	✓	✓	二氯甲烷	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	三脚架	1. 救援人员不进入限制区。 2. 使用轴流风机向限制区内送入新鲜空气。 3. 利用救援三脚架和绳索施救将被困人员救出。	符飞跃, 王洪, 徐勇, 汪兴, 葛世制	

**注：双锥干燥器、空调机组内更换滤袋、清洗等操作过程，应遵循车间 SOP 执行**

# 企业对受限空间作业实践的分享

## ■ 1.2 建立《受限空间清单及救援计划》

- **基本信息**：照片示例、设备位置、设备编号、设备名称、空间大小
- **风险评估**：辨识为受限空间（足够大，人员身体或身体部分能进入；出入受限；非持续性进入工作场所）、辨识是否需要许可的受限空间（可能含有有毒有害气体、可能吞没进入者、内部构造易使进入者被困住或窒息、其他严重的案例或职业健康危害）、明确是否需要许可的受限空间
- **基本防范措施**：能量隔离、清空/清洗/置换、有毒气体检测、氧气浓度检测、可燃气体检测、呼吸防护、爬梯、救生绳、悬挂装置
- **救援计划**：作业人员是否需要配备SCBA、救援人员是否进入限制区、是否需要送入新鲜空气、如何救援被困人员、如何急救等[附件4 受限空间辨识工具.xls](#)

# 企业对受限空间作业实践的分享

## ■ 1.2 建立《受限空间清单及救援计划》



### 基本信息

照片示例  
设备位置  
设备编号  
设备名称  
空间大小



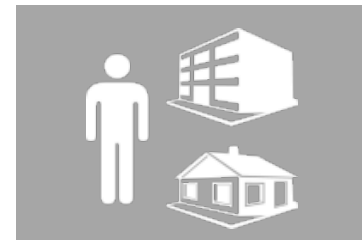
### 风险评估

辨识为受限空间（足够大，人员身体或身体部分能进入；出入受限；非持续性进入工作场所）、辨识是否需要许可的受限空间（可能含有有毒有害气体、可能吞没进入者、内部构造易使进入者被困住或窒息、其他严重的案例或职业健康危害）、明确是否需要许可的受限空间



### 基本防范措施

能量隔离、清空/清洗/置换、有毒气体检测、氧气浓度检测、可燃气体检测、呼吸防护、爬梯、救生绳、悬挂装置



### 救援计划

作业人员是否需要配备SCBA、救援人员是否进入限制区、是否需要送入新鲜空气、如何救援被困人员、如何急救等

# 企业对受限空间作业实践的分享

## 1.3 明确各类人员的任职资格



### 作业申请人

由作业部位（区域）**工段长及以上**职务或**1年以上**相关工作经验的工艺技术管理人员担任，熟悉受限空间作业安全要求及作业点和周边情况。申请人同为作业现场负责人



### 作业人员

须是年度职业健康体检中各项指标正常，**身体状态良好**的人员，在作业之前对作业人精神及身体状态进行确认



### 监护人

须试用期满，能够独立上岗并要求相关工作**岗位6个月以上**工作经验，取得公司EHS部和人力资源部颁发的《特殊作业监护人员**合格证**》（原《危险作业监护人员合格证》）



### 作业区域负责人

区域负责人为受限空间作业区域/工段的负责人，为**副主任及以上**人员，负责作业过程中的安全，负责制定安全技术，并建立相应责任制。

# 企业对受限空间作业实践的分享

## ■ 1.3 明确各类人员的任职资格



### 作业负责人

为实际承担作业任务的**团队负责人**，每次作业前都应明确具体的作业负责人



### 作业批准人员

需经过安全培训，取得**安全管理员资格**；试用期满，在公司工作**6个月以上**经验，熟悉厂区基本风险情况，并经部门人员**现场考核合格**；熟悉受限空间作业程序和风险控制要求。

- ▶ 受限空间作业申请人、受限空间作业人员、监护人员、受限空间作业区域负责人、作业负责人、受限空间作业批准人员等人员的职责（略）（详见SOP-SM016-03）[附件3 SOP-SM016-03受限空间作业管理程序.pdf](#)



# 企业对受限空间作业实践的分享

## ■ 2 受限空间的能量及隔离



# 企业对受限空间作业实践的分享

## ■ 2.1 能量控制理论

主要指对**能量状态和大小**所能进行的有效控制：

### ➤ **对可能意外释放的机械能、热能、电能、化学能等采取隔离措施：**

比如通过设备、管道、阀门、法兰、垫片、焊接、盲板的安全性实现无泄漏，避免因这类能量的意外释放导致事故发生。

### ➤ **减少能量大小的措施：**

比如尽量减少储罐的大小，降低危险物料的储量，实施罐与罐的有效隔离，清除易燃易爆、有毒有害危险物质等，使之低于引发事故的阈值。

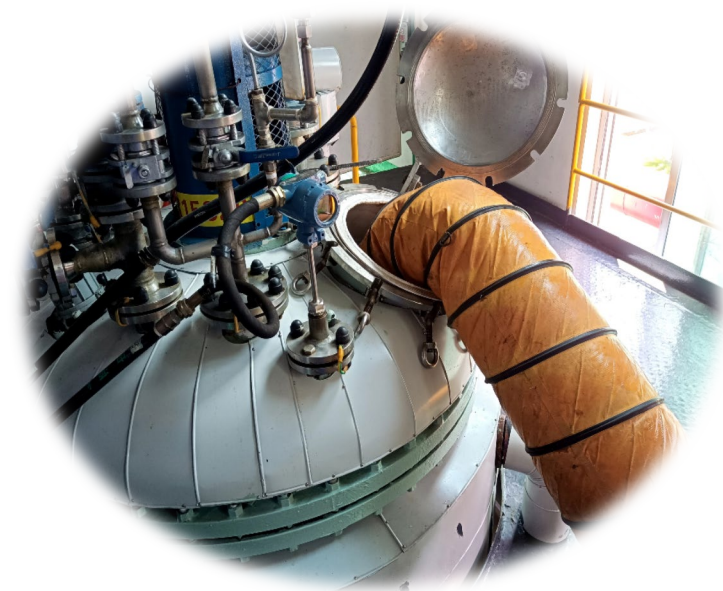
### ➤ **应急处置：**

控制能量继续释放或扩大范围直到解除。

# 企业对受限空间作业实践的分享

## ■ 2.2 能量隔离

- 应事先编制**隔离清单**，隔离相关能源和物料等外部来源。
- 与其相连的附属管道应断开或盲板隔离，相关设备应在机械上和电气上被**隔离并挂牌**。
- 应按清单内容逐项**核查**隔离措施，并作为许可证的附件。
- 受限空间进入前，应进行**清理、清洗**，包括但不限于：
  - 1) 清空、清扫（如冲洗、洗涤等）、中和危害物、置换；
  - 2) 常用的方式：蒸汽吹扫和空气置换；



# 企业对受限空间作业实践的分享

## ■ 3. 受限空间内氧气和有毒有害物质的检测 (1)

- 凡是有可能存在缺氧、富氧、有毒有害气体、易燃易爆气体、粉尘等环境，事前应进行**气体检测**，注明检测时间和结果；
- 如**作业中断**，再进入之前应**重新进行气体检测**。
- 进入受限空间期间，气体环境可能发生变化时，应进行气体监测，如焊接作业、钻孔作业、清淤作业等；



# 企业对受限空间作业实践的分享

## ■ 3. 受限空间内氧气和有毒有害物质的检测 (2)

- 气体监测宜优先选择**连续监测**方式，若采用间断性监测，间隔不应超过2小时；
- 连续监测仪器应安装在**工作位置附近**，且便于监护人、作业人员识别；
- 检测应由经过**培训合格**的人员进行，检测仪器应在**校验有效期内**；



# 企业对受限空间作业实践的分享

## ■ 3. 受限空间内氧气和有毒有害物质的检测 (3)

### ➤ 取样

- ① 取样应有**代表性**，应特别注重人员可能工作的区域；
- ② 取样点应包括受限空间的**顶端、中部和底部**；
- ③ 取样时应**停止吹扫**；
- ④ 测试包括**氧含量、易燃易爆气体、有毒有害气体**。

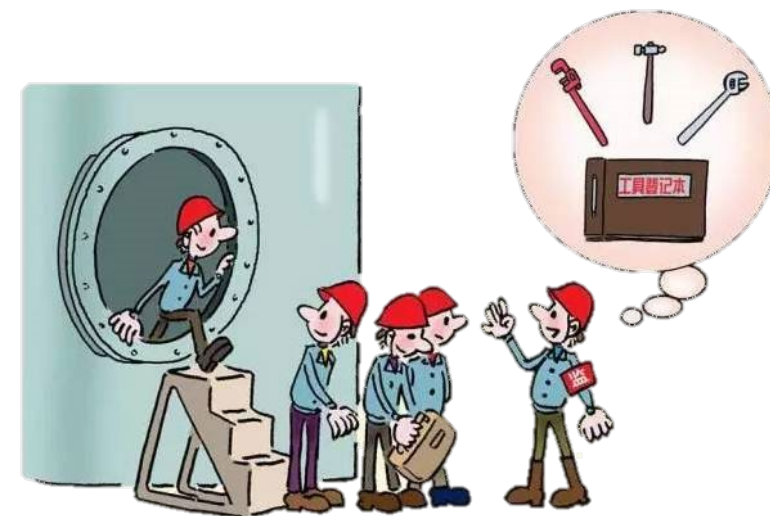




# 企业对受限空间作业实践的实践分享

## ■4.受限空间作业的监护

- 监护人员应满足任职资格要求并**持证上岗**。
- 要求监护人员须在受限**空间外**进行**监护**，严禁在无任何防护措施的情况下探入受限空间。
- 明确监护人应对进入受限空间的人员及其携带的工器具种类、数量进行登记。



# 企业对受限空间作业实践的实践分享

## ■ 5. 受限空间作业的救援

进行受限空间作业的作业人员发生中毒、窒息等危险后，外部监护人应按照受限空间作业应急预案展开救援，切忌前赴后继式的盲目施救。



**对于涉及硫化氢、一氧化碳等危险物质的高风险受限作业场所，监护人要具备应急救援能力!!!**

# 企业对受限空间作业实践的实践分享

## ■ 5. 受限空间作业的救援

### 及时通知

作业人员发生中毒、窒息等危险，在有意识的情况下，自行及时通知外部监护人，或者外部监护人按时进行沟通复测，及时发现事故险兆。

### 请求支援

监护人接到呼救信号后，及时发出警报，通过对讲机请求支援

### 组织自救

进入者采取自救，监护人员应在空间外部开展救援，包括采取切断危险源、通新鲜空气等措施，最后在确保自身安全情况下救援者进入受限空间对进入者进行救援

### 组织救援

应急救援人员准备好的防护设施穿戴整齐实施救援。

### 封锁场地

对作业现场实行封锁，防止其他人员无故进入影响救援工作。

### 救援完成

成功救出被困人员，由等候旁边的急救车将其送往附近医院。





# 茶歇 BREAK

请在15分钟后回到直播间，继续观看分享。

# 安全关键性设备的预防性维护

嘉宾姓名：陈树权

标 题：供应商运营 EHS 经理，全球 EHS

公 司：辉瑞



# 主讲人简介

- 姓名：陈树权
- 职位：供应商运营EHS经理，全球EHS部
- 公司：辉瑞投资有限公司
- 联系方式：+86 159 9030 3045
- -----
- 学历：研究生 化学工程专业 中国石油大学（华东）
- 职业资格：注册过程安全师（CCPSC）；功能安全师（TUV Reihn）
- 工作经历：20年工作经验，先后就职于中国石油，雪佛龙，辉瑞公司。一直从事项目及工厂EHS/PSM工作。



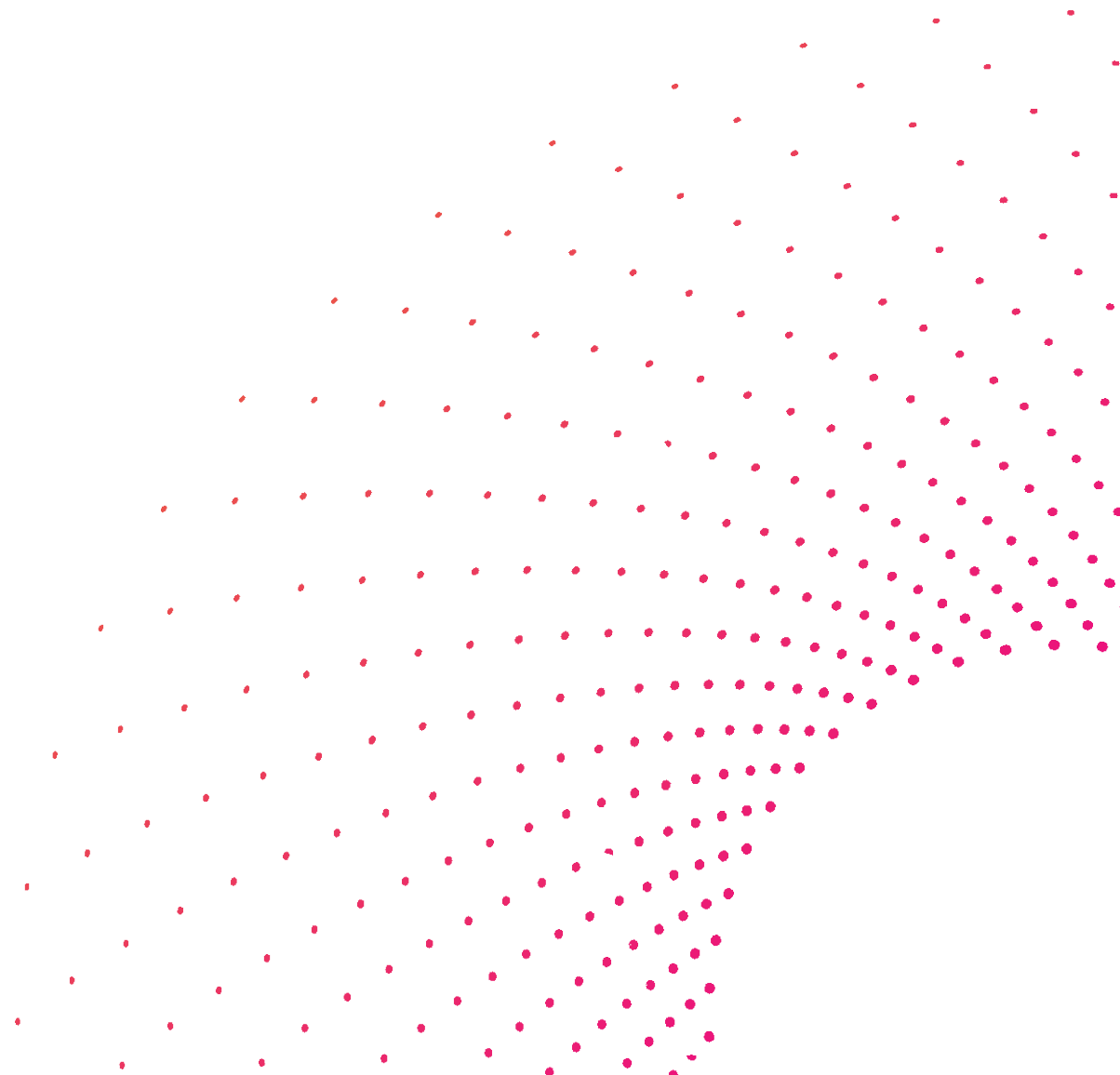
# 内容

1 预防性维护介绍

3 安全关键性设备的识别

4 安全关键性设备预防性维护良好实践

5 案例分析



# 引言

历史上，化学和制药工业发生的一些泄漏事故产生了灾难性的后果。之后的事故调查为削减过程安全风险提供了重要方法，包括：

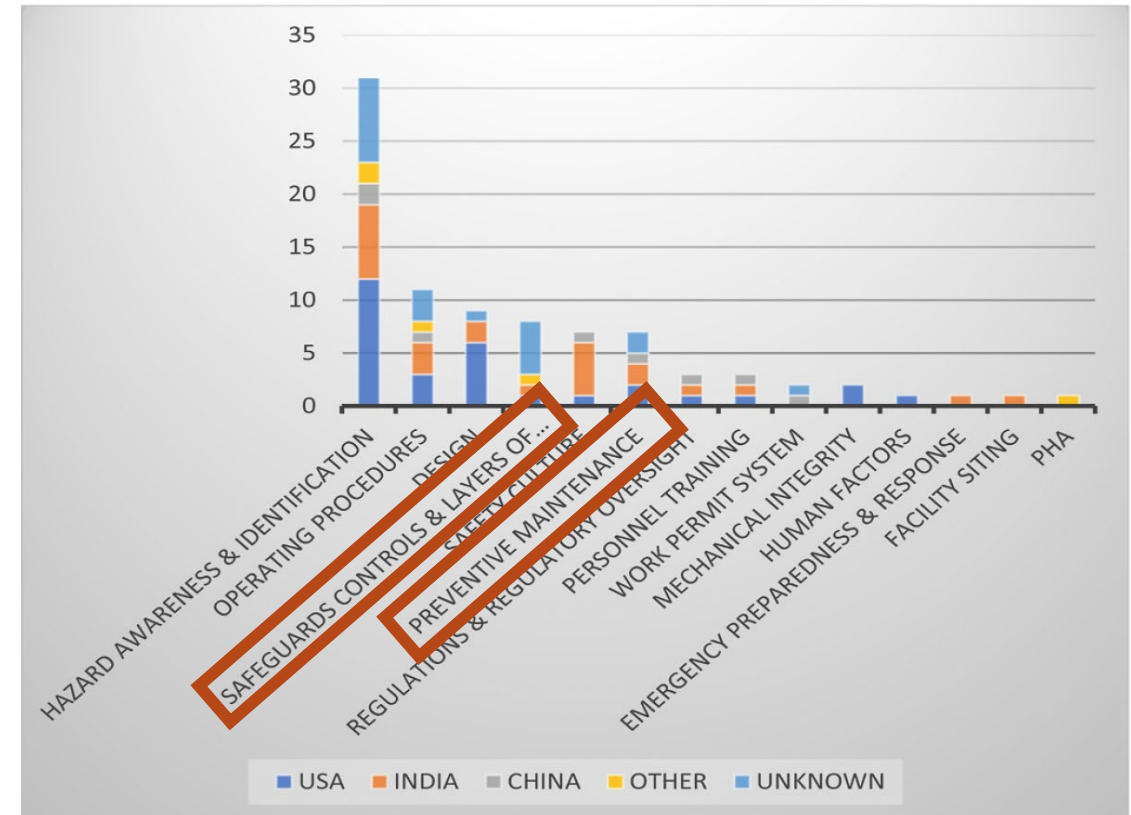
- 建立全面的过程安全管理（PSM）体系，确保识别和理解与高危险化学品相关的危害。
- 实施有效的控制，以最大限度地降低意外泄漏的风险。
- 制定有效的检查和维护计划，以确保安全关键性设备（SCE）的正常功能。

本次分享的内容为在制药行业进行安全关键性设备的预防性维护的良好实践。

# 制药行业事故统计

- 根据《过程工业损失预防杂志》发表的论文《全球制药行业的过程安全事故》，研究人员分析了 1985 年至 2019 年间导致 108 人死亡的 73 起过程安全事故。
- 报告死亡人数最多的是2018年和2019年。83%的死亡事故发生在中国和印度。
- 在事故发生的根本原因中，保护措施/独立保护层（IPL）和预防性维护名列事故根本原因的前列。

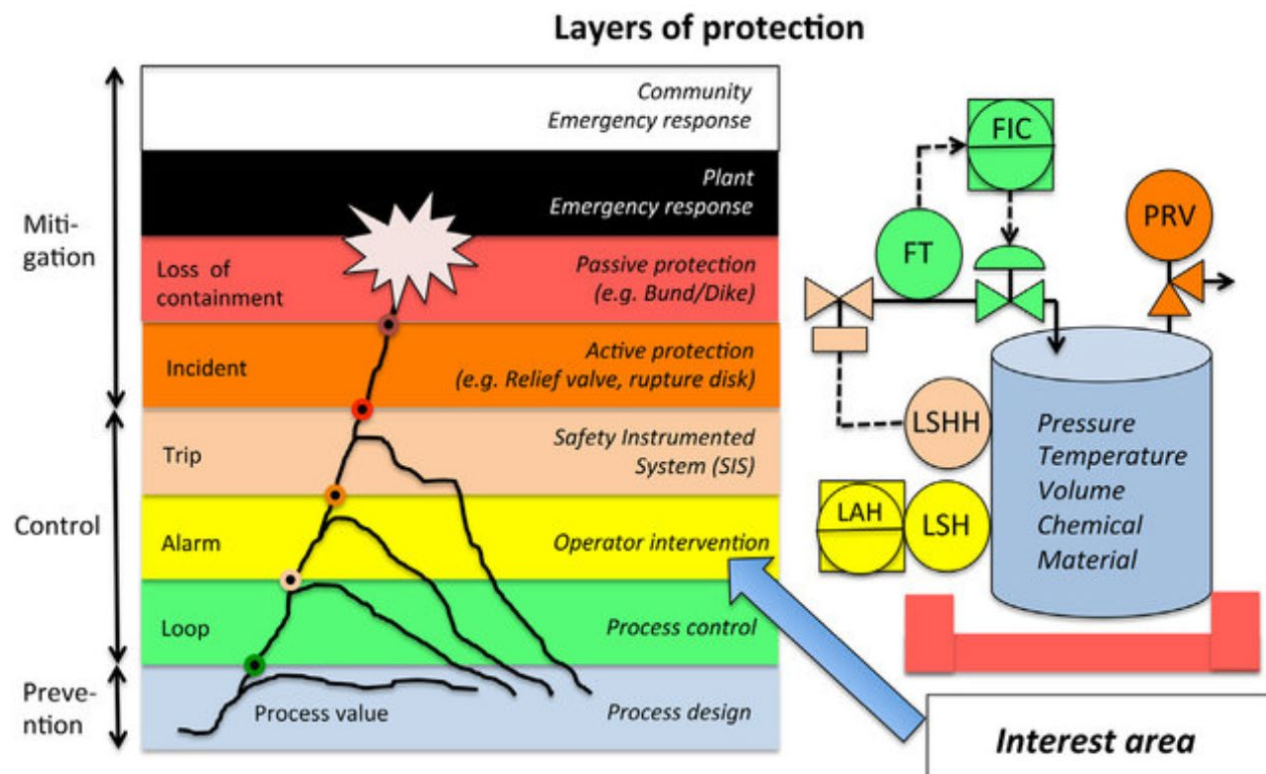
图：过程安全事故数量与根本原因 1985 - 2019



图片来源：“制药业全球过程安全事故”，《过程工业损失预防杂志》

# 这引出了我们今天的话题...

- 安全关键性设备的预防性维护



图表来源: Alarm management via temporal pattern learning by J.W. Vasquez Capacho, A. Subiasa, L. Travé-Massuyès, F. Jimenez

# 预防性维护

- 预防性维护（PM）是对设备和资产进行定期和常规维护，以保持设备和资产的正常运行，防止任何代价高昂的计划外停机，并采取必要的预防措施和行动防止事故的发生。



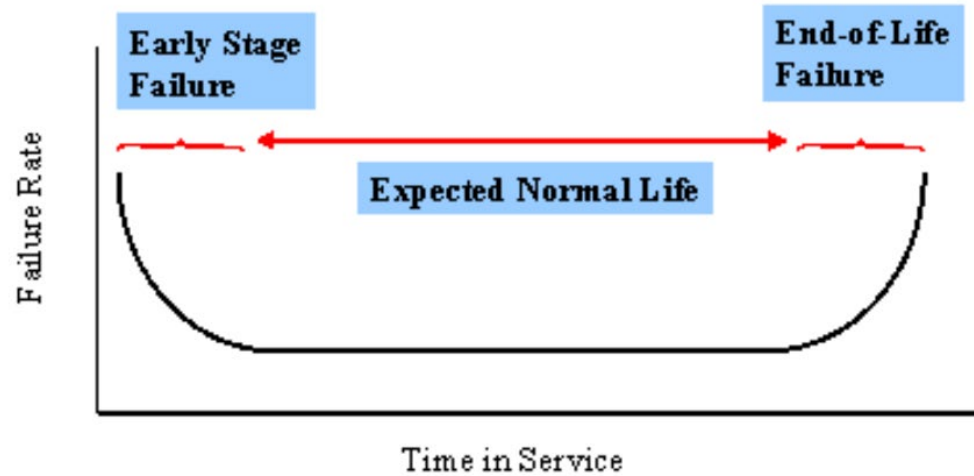
照片来源: <http://home.akitabox.com/blog/preventive-maintenance-101>



# 为什么我们需要预防性维护？

## The Bathtub Curve

If we were to place many units of a product in service at the same time and document when each unit failed, the failure rate will often form a pattern called a bathtub curve.



图表来源: [https://www.shsu.edu/~mgt\\_ves/mgt481/lesson12/sld013.htm](https://www.shsu.edu/~mgt_ves/mgt481/lesson12/sld013.htm)

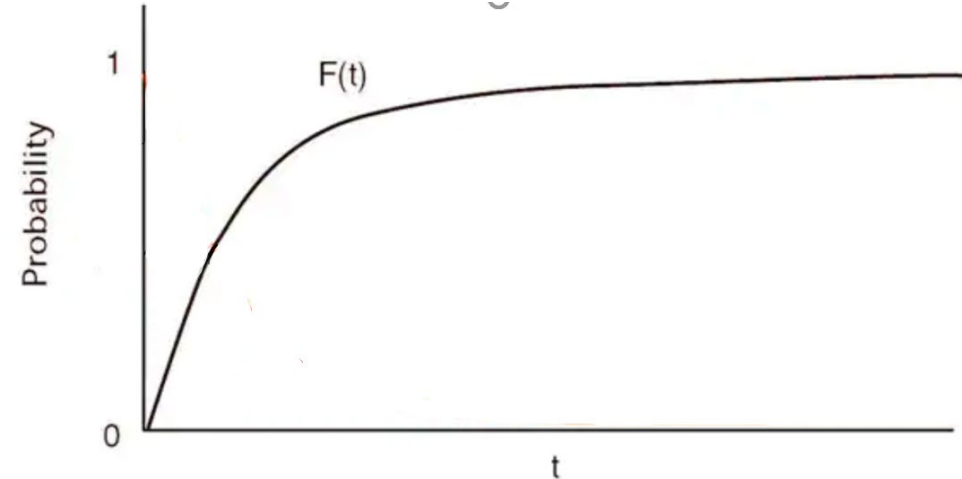
# 为什么我们需要预防性维护？

$$PFD_{avg} = \frac{\lambda_D TI}{2}$$

$PFD_{avg}$  - 平均要求失效率

$\lambda_D$  - 危险失效率

TI - 检验测试周期



没有预防性维护的故障概率



定期进行预防性维护的故障概率

# 预防性维护的法规要求

- 中国安全标准AQ/T 3034 《化工企业工艺安全管理指南》对关键工艺设备的预防性维护提出了要求。

## 4.7.2 预防性维修

企业应建立并实施预防性维修程序，对关键的工艺设备进行有计划的测试和检验。及早识别工艺设备存在的缺陷，并及时进行修复或替换，以防止小缺陷和故障演变成灾难性的物料泄漏，酿成严重的工艺安全事故。

- 美国职业安全与健康管理局（OSHA）的过程安全标准（29 CFR 1910.119）规定：
- 雇主应建立并实施书面程序，以保持工艺设备的持续完整性。
- 值得注意的是，许多PSCI成员公司认为OSHA PSM标准是最佳做法，中国的安全标准有许多与OSHA标准类似的要素。

# 安全关键性设备的介绍

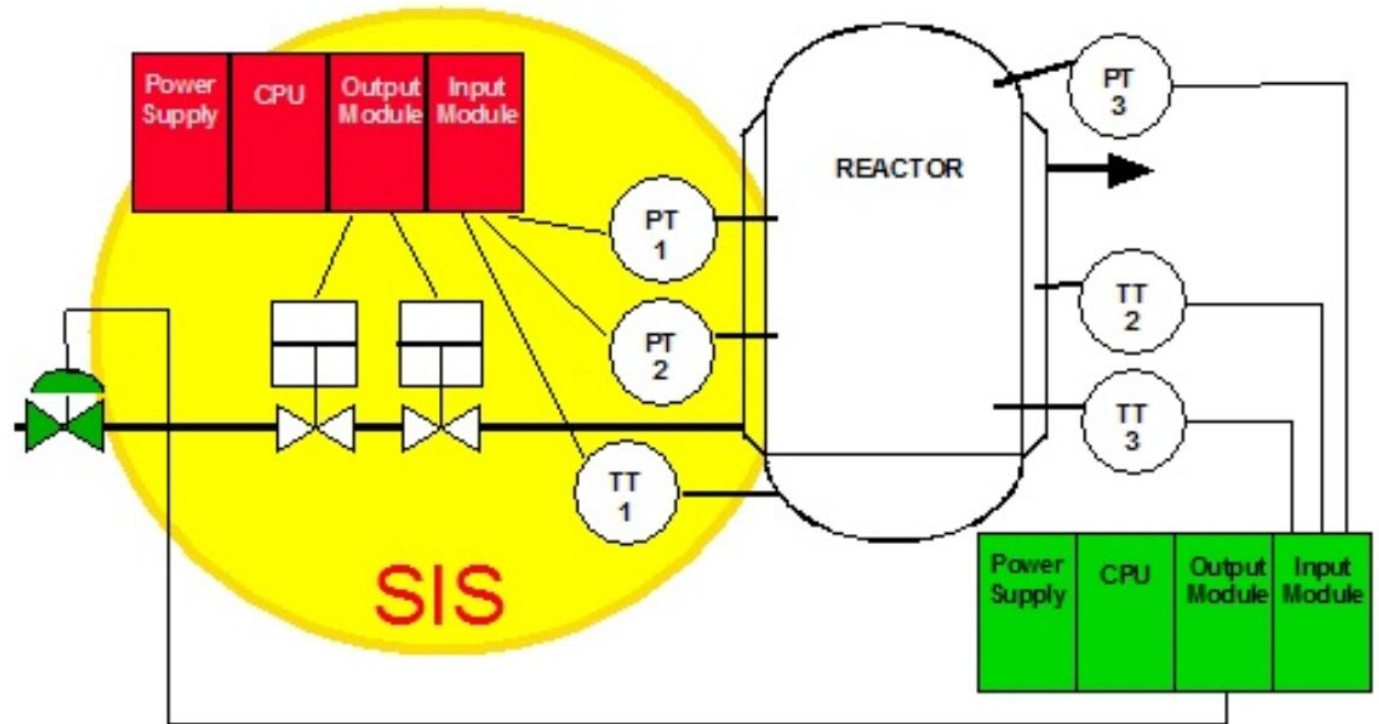
# 安全关键性设备 (SCE) 的引入

- “安全关键性设备”一词源于1988年7月6日发生在英国北海的阿尔法平台事故。在调查之后，卡伦勋爵的报告导致先前的立法有所改变，引入了基于风险的安全管理框架，包括要求作业公司识别自己的安全关键性设备。
- 法律定义是：“失效可能导致重大事故，或者其目的是防止或限制重大事故影响的装置或部件（包括计算机程序）。”



# 工艺设备与 安全关键性设备失效区别

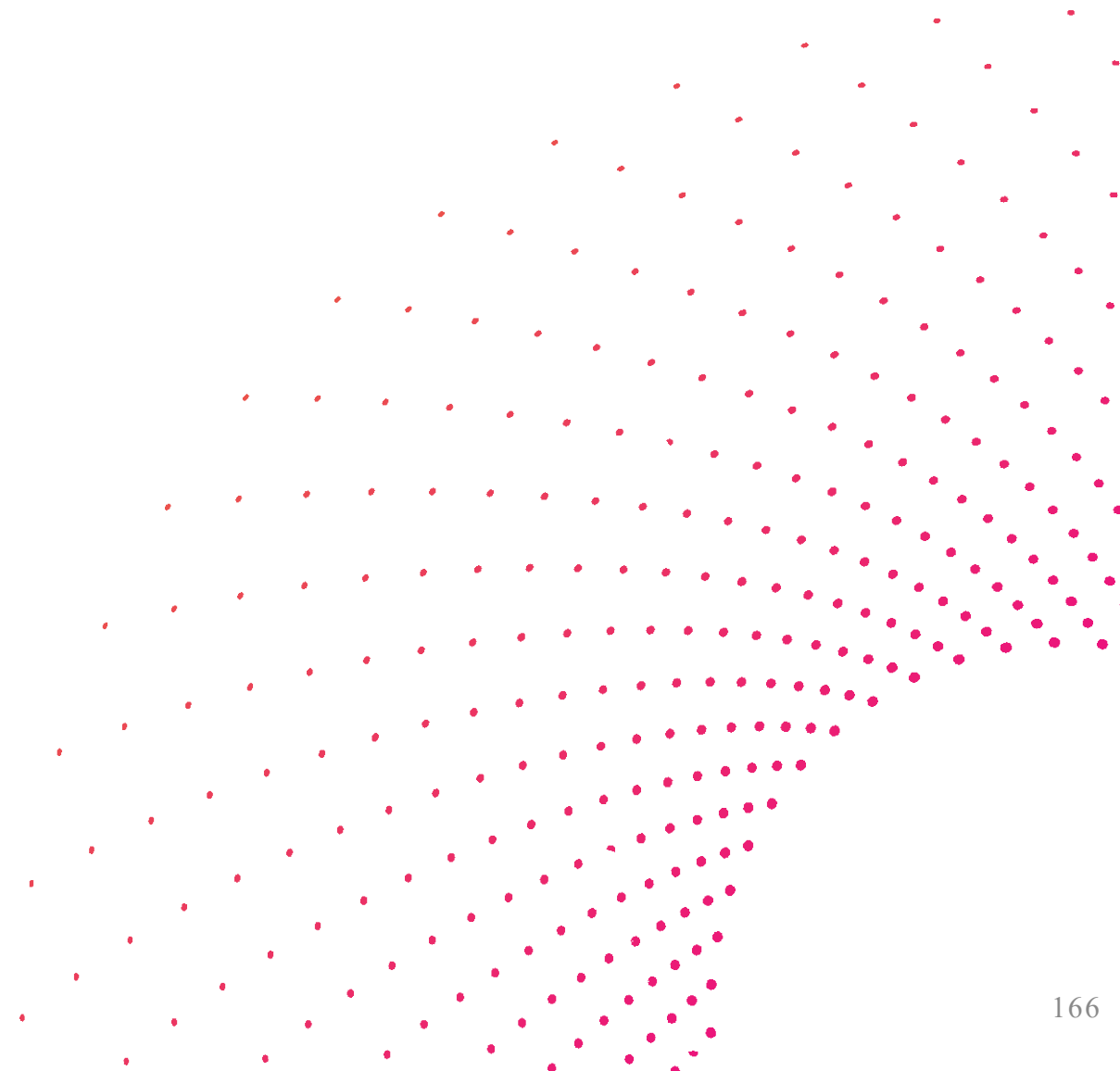
- 工艺设备故障可以立即被发现
- 安全关键性设备的失效可能会处于潜伏状态，在要求动作之前可能长时间不被发现。（危险失效和安全失效）



图表来源: <https://scsc.uk/r151.5:1>



# 安全关键性设备的识别



# 安全关键性设备的识别

- 并非所有的工厂设备都是安全关键性设备。
- 
- 安全关键性设备的识别可以确保资源用于关键项目，从而确保安全和效益的平衡。



图表来源: Identification of SCE by Canadian Association of Petroleum Producers

# 识别安全关键性设备的方法

- 确定 SCE 的四种方法：
  - 
  - 基于规范 - 通用（例如，美国石油学会（API）推荐实践（RP）14C，虽为石油工业编写，却也可以为制药行业所引用）
  - 基于风险 - 定性 + 通用（检查表，HAZOP）
  - 基于风险 - 半定量 + 特定场景（HAZOP/LOPA）
  - 基于风险 - 定量 + 特定场景定量风险评估（QRA）
  -
- 具体采用何种方法由公司自行决定，一般考虑设备的复杂性、与工艺相关的危害，过程安全管理系统成熟度和其他公司特定因素。本介绍举例将侧重于半定量方法。

# 半定量方法实施步骤

- I. 使用半定量风险评估，如HAZOP、故障模式和影响分析（FMEA）或保护层分析（LOPA）。
- II. 查看可能导致严重事故的场景的过程风险评估。
- III. 选择场景涉及的工艺设施，保障措施或独立保护层（IPL），每个保护层的可靠性要求达到或超过 90%。
- IV. 对照API RP 14C 的保障措施或 IPL 列表，以获取任何在HAZOP、LOPA 或 FMEA 等研究中可能没有识别的措施。
- V. 生成安全关键性设备列表。



# 过程工业中的常见 SCE

- 安全仪表系统：控制阀和相关部件。例如，控制回路（包括传感设备等）
- 化学品安全设备：例如安全淋浴、洗眼站
- 二级围堰：例如护堤、堤坝或围墙
- 压力泄放：压力安全阀（PSV），爆破片





# 过程工业中的常见 SCE (续)

- 紧急关停和隔离：紧急关闭阀 (ESDV) 和相关组件 (例如电磁阀、执行器、开关、传感器等)
- 紧急泄放和放空：紧急泄放阀和相关组件 (例如电磁阀、执行器、开关、传感器等) 放空塔和相关组件 (例如, 仪器、传感器、警报等)
- 紧急关停和疏散：火灾/火焰/烟雾探测器、温度探测器、可燃气体探测器、有毒气体探测器 (例如氯气、氧气、H<sub>2</sub>S、苯)、ESD 按钮、相关信标、报警装置和电磁阀
- 关键工艺系统：燃气加热器和锅炉、压缩机和燃气轮机



# 过程工业中的常见 SCE (续)



- 应急供电系统：例如，紧急发电机、不间断电源系统（包括切换开关）、紧急指示板、电池。
- 通风：例如，排气风扇、HVAC（空调单元、空气处理单元、加热设施、烟道阀等）、酸和烟熏洗涤器、通风口（例如样品盒、实验室）
- 柔性软管和扩展接头：例如，柔性软管（包括金属编织软管、柔性橡胶软管、弹性体、特氟龙、耦合等）、扩展接头
- 储罐和容器（包含易燃或有毒产品）：例如，液位指示（例如，液位变送器、液位开关等）、相关部件（如警报、关停等）
- 便携式气体探测器
- 灭火设备及应急医疗服务：例如，灭火器、消火栓、自动喷淋、消防泵/供水、消防水控制阀、消防车及相关设备（例如软管）、SCBA/SABA、救护车/EMS车辆。

# 安全关键性设备预防性维护良好实践

# 关于安全关键性设备预防性维护的良好实践

- 要指定安全关键性设备预防性维护的主管领导
- EHS/PSM 部门与维护部门之间的美好协作
- EHS/PSM 部门应识别 SCE、制定 SCE 列表并提供监管/可靠性要求
- 维护部门决定检验、测试和预防性维护 (ITPM) 频率。维护频率的依据：
  - 监管要求、规范和标准 (如国标 (GB) 标准、中国 MEM 标准 AQ/T、固定压力容器安全技术监督条例 (TSG)、美国石油学会 (API)、美国机械工程师协会 (ASME) )
  - 安全仪器系统的安全完整性级别 (SIL) 验证文件
  - HAZOP/LOPA 分析规定的可靠性要求
  - 运行环境, 如温度, 压力, 腐蚀工况
  - 以往的操作故障历史
- 维护部为 SCE 制定安全关键设备备品备件列表
- SCE 的检验、测试、维护优先于其他设备维护
- SCE 的在线维护应遵循旁通关键保护流程, 其中应评估所开展的工作的个人安全危害, 应考虑替代性保障措施。
- 最好在离线状态维护安全关键性设备 (可通过 HAZOP 确认必要性)

# 关于安全关键性设备预防性维护的导则

- 维护部门负责维护的执行，并将例外情况通知 PSM 部门，尤其是在特殊条件下无法完全确保 SCE 完整性的情况下
- PSM 部门应跟踪并定期与维护部门审查 SCE 维护状态，以识别和消除差距
- SCE 的 ITPM 是按照指定的强制性要求和 /或制造商说明进行的
- 定义每个 ITPM 任务的最低人员能力和经验要求的程序
- 推迟安全关键设备的维护应得到具有权威和相关专业知识的人员的批准，并须接受此类流程所需的风险评估和备选控制审查
- 安全关键性设备的故障应由合格人员进行调查

# 安全关键性设备维护的指标示例

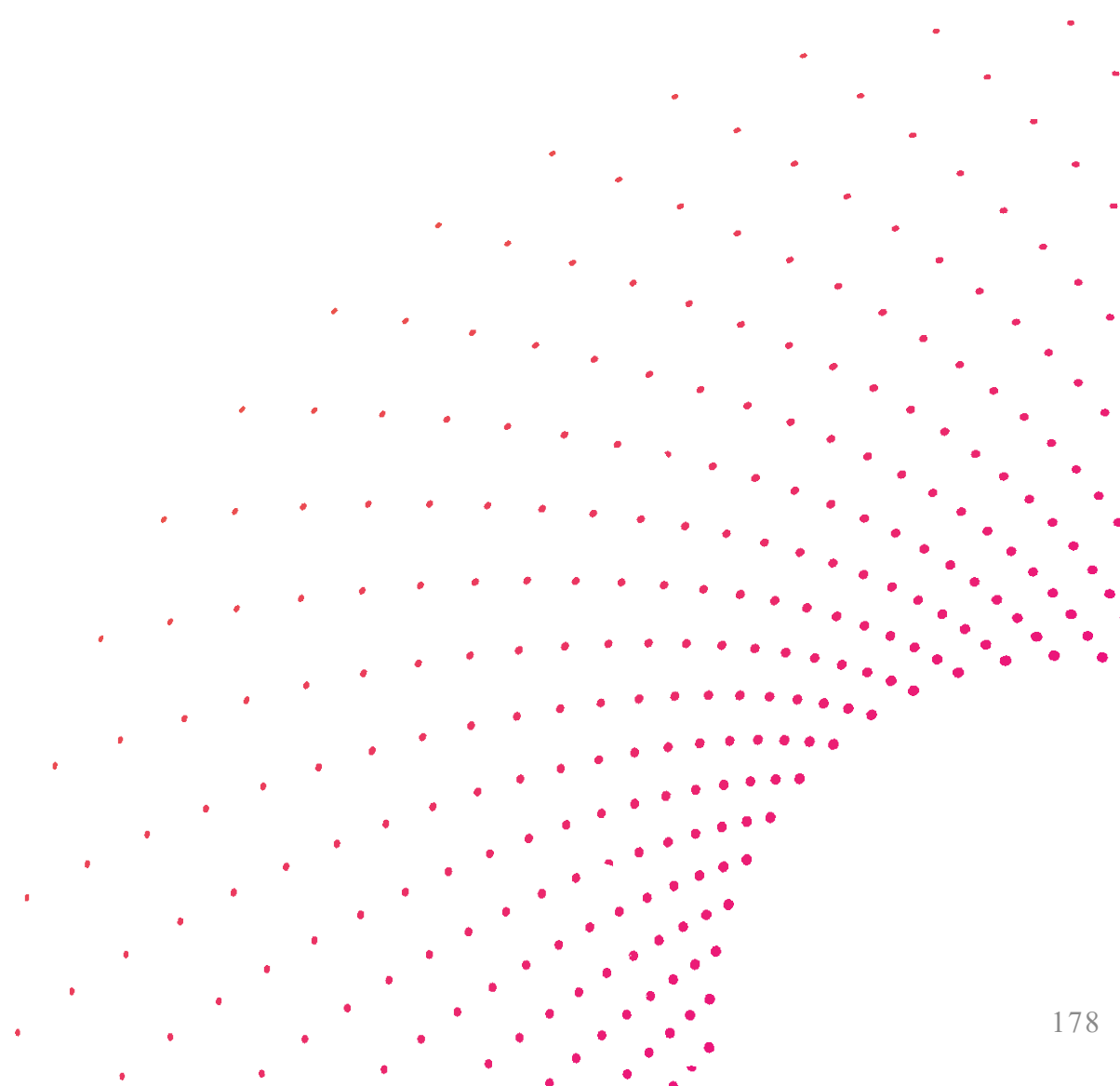
- A. SCE 的按时维护百分比：测量期内按时进行维护的安全关键性设备数量/测量期间应完成维护的安全关键性设备的总数  $\times 100\%$ 。
- B. 安全关键性设备故障时间百分比：安全关键性设备故障时间/设备或工艺系统运行时间  $\times 100\%$

**注意：**  
指标可以由电子维护管理系统（CMMS）生成，并且需要趋势化以识别达不到目标的根本原因；  
指标需要推动持续改进计划和行动。





# 案例分析



# 案例分析：一次严重事故

本案例研究摘自美国化学品安全调查委员会（CSB）事故调查报告

- 2010年1月23日，在美国一家化学公司的工厂里由于剧毒的光气泄漏，导致一名资深操作员暴露并造成其死亡。经调查，一条与光气罐相连的钢质软管突然破裂，将光气释放到空气中。接触这种化学品的操作员被送往医院并在第二天死亡。



Photo source: CSB Investigation Report NO. 2010-6-I-WV

# 案例分析：一次严重事故

## 根本原因： 预防性维护失效

- 虽然钢质软管的维护计划规定了30天的定期更换，但工作订单显示，更换频率不规律，也不可预测。从2006年至2010年，至少三次，钢质软管在4至7个月内持续使用。

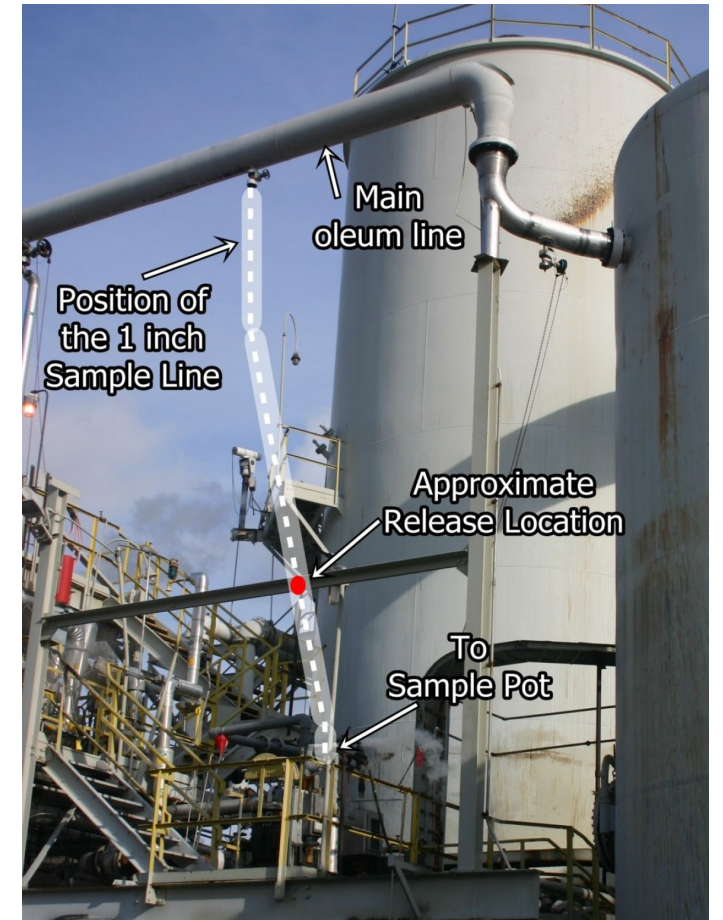
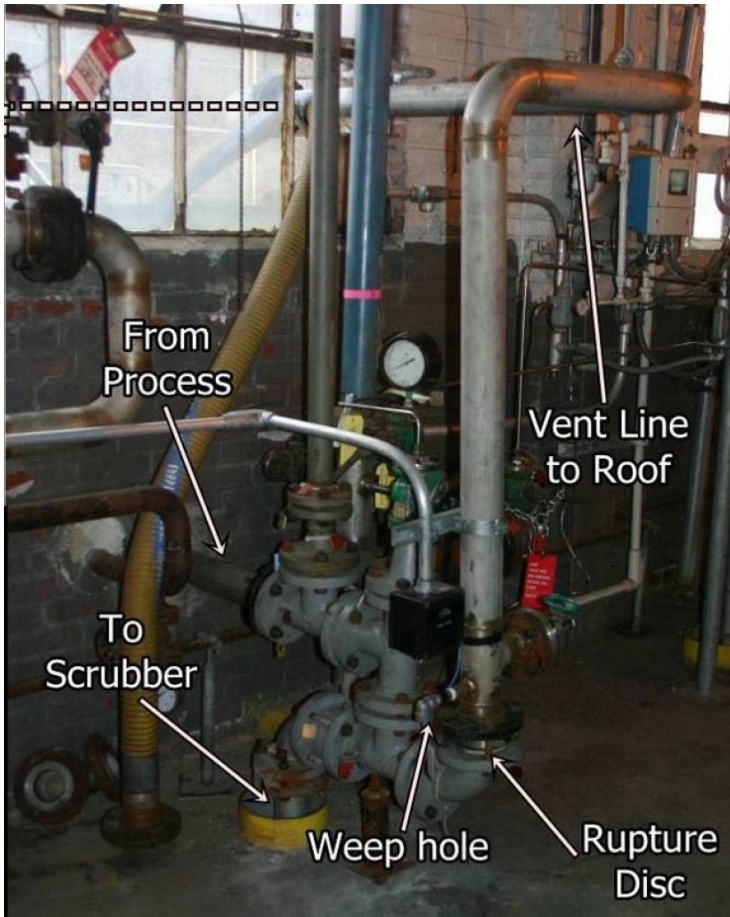
Hose Change-out Frequency		
Month/Year	Phosgene Hoses	Phosgene Used
Jul-05	Changed	Phosgene Used
Aug-05	Changed	
Sep-05	Changed	
Oct-05	Changed	
Nov-05	Changed	
Dec-05		
Jan-06		Phosgene Used
Feb-06		Phosgene Used
Mar-06	Changed	Phosgene Used
Apr-06		Phosgene Used
May-06		Phosgene Used
Jun-06	Changed	Phosgene Used
Jul-06	Changed	Phosgene Used
Aug-06		
Sep-06		
Oct-06	Changed	
Nov-06	Changed	
Dec-06		
Jan-07		Phosgene Used
Feb-07		Phosgene Used
Mar-07	Changed	Phosgene Used
Apr-07		Phosgene Used
May-07	Changed	Phosgene Used
Jun-07		Phosgene Used
Jul-07		Phosgene Used
Aug-07		
Sep-07	Changed	
Oct-07		
Nov-07		
Dec-07		
Jan-08		Phosgene Used
Feb-08		Phosgene Used
Mar-08		Phosgene Used
Apr-08	Changed	Phosgene Used
May-08	Changed	Phosgene Used
Jun-08		Phosgene Used
Jul-08	Changed	Phosgene Used
Aug-08	Changed	
Sep-08		
Oct-08		
Nov-08		
Dec-08		
Jan-09	Changed	Phosgene Used
Feb-09		Phosgene Used
Mar-09		Phosgene Used
Apr-09		Phosgene Used
May-09		Phosgene Used
Jun-09	Changed	Phosgene Used
Jul-09		Phosgene Used
Aug-09		
Sep-09		
Oct-09		
Nov-09		
Dec-09		
Jan-10		Phosgene Used



# 案例分析：一次严重事故

由于 PM 计划中的失效，该厂之前也发生了类似事件

还发现，在软管泄漏的前一天，一个爆破片下游的泪孔中氯甲烷泄漏；而在同一天，由于维护程序的失效，从腐蚀的304不锈钢取样管线释放出发烟硫酸。

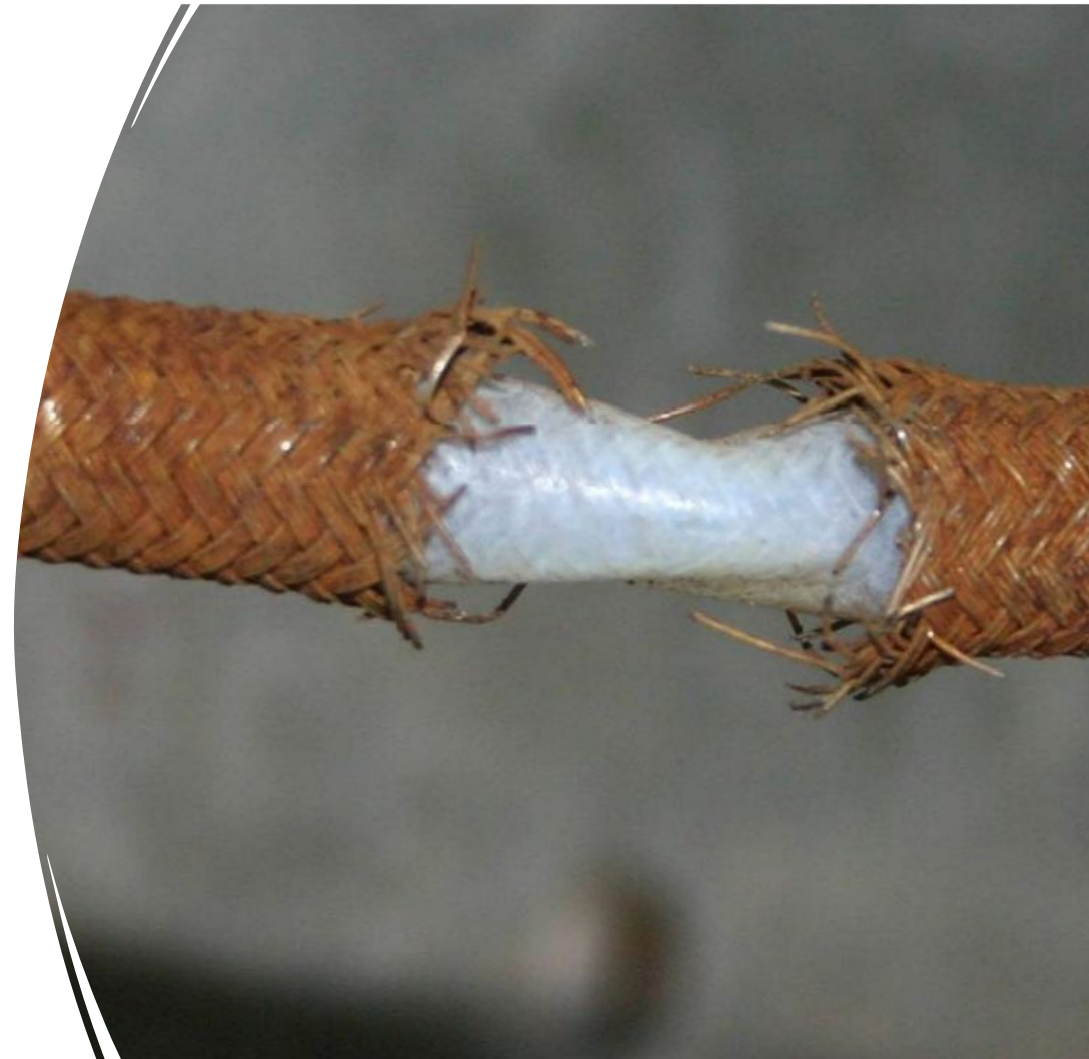


# 案例研究：纠正措施

- CSB 调查确定了与预防性维护计划相关的建议：
- 电子维护管理系统应配置足够的冗余，确保跟踪和及时安排所有 PSM 关键设备的预防性维护。
- 对维护管理系统中所有 PSM 关键设备的预防性维护订单的所有更改进行变更管理（MOC）审查

CSB 还就软管的材质提出了以下建议，这是另一个根本原因。

禁止使用具有渗透性内层的软管和易受氯化腐蚀的材料进行光气输送。



# PSCI对安全关键性设备管理的期望



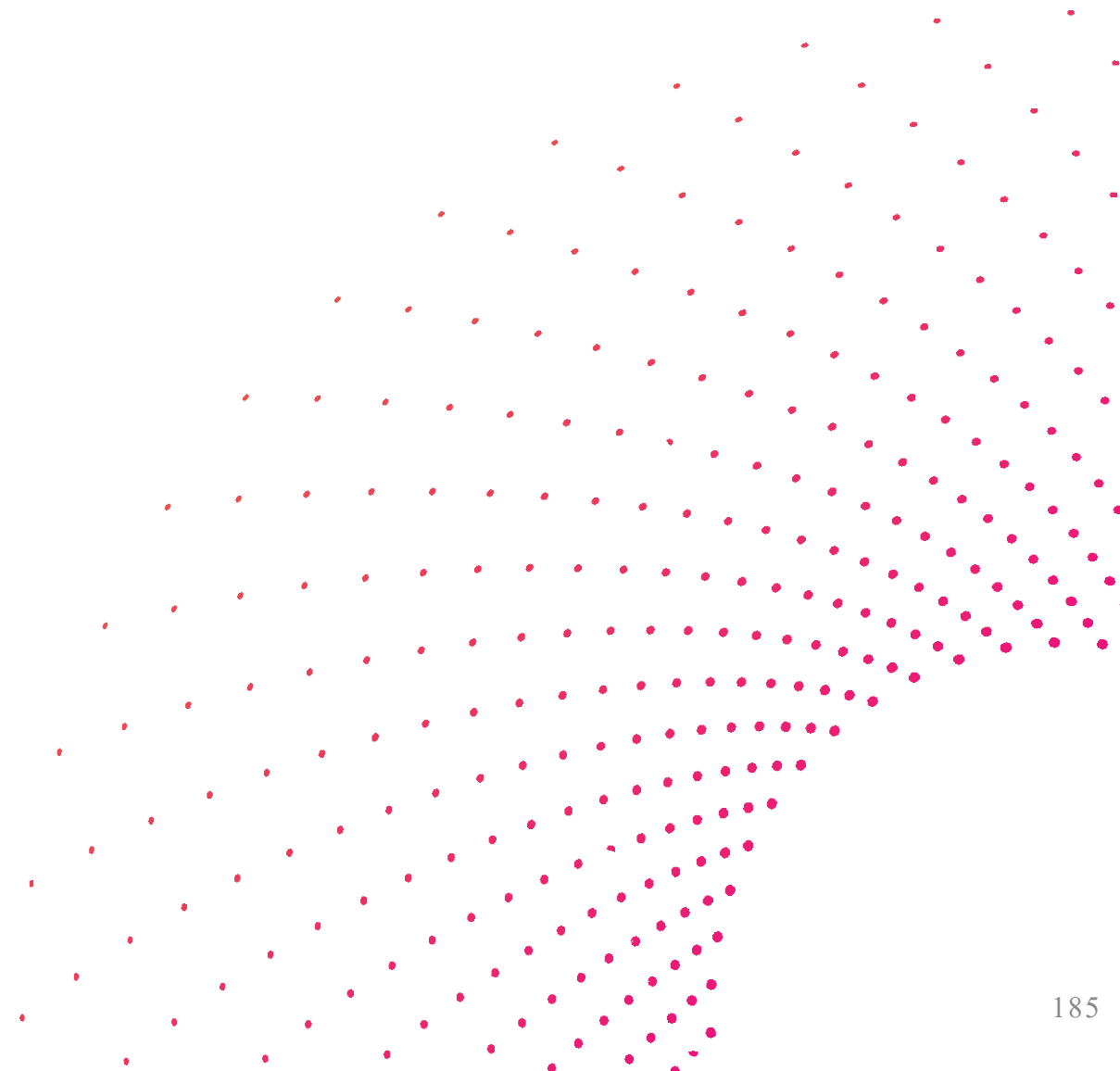
# PSCI问卷

PSCI 自我评估问卷 (SAQ) 和审计报告包括一个与 SCE 相关的问题。(PSCI使用的术语为安全相关设备)

80	Describe how the facility ensures preventive maintenance of safety relevant equipment.	Pressure safety relief valves/rupture disks Please describe: <input type="text"/> Bonding/earthing systems Please describe: <input type="text"/> Mass transfer systems (e.g. piping systems) Please describe: <input type="text"/> Pressurized vessels Please describe: <input type="text"/>	Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NA <input type="checkbox"/> Comments <input type="text"/> <b>AUDITOR GUIDANCE<sup>PP</sup></b>
		Please describe: <input type="text"/> Explosion prevention system (e.g., prevention of static electrical discharge) Please describe: <input type="text"/> Other Please describe: <input type="text"/> Is there emergency power supply for relevant equipment? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Explain how relevant equipment has been chosen. Please describe: <input type="text"/>	

程序应涵盖以下要素：  
涵盖标准、设备列表、  
控制和维护措施、频率  
和偏差处理（计划/意外）。

# 结 论



# 结论

- 安全关键设备的故障可能导致灾难性后果。因此，识别安全关键性设备并建立有效的安全关键性设备的预防性维护是工厂PSM体系整体有效性的基本要素。过程危险分析和制定安全措施并不能保证好的过程安全状态，应同样重视安全关键性设备的识别和维护。
- PSCI 成员希望公司供应商建立有效的 PM 计划，并将通过供应商审核寻求确认。
- 有许多资源可用于支持工厂建立其安全关键性设备的维护计划 - 包括行业指导和外部咨询支持。



# 关键任务分析法

基于人为因素的危险与可操作性分析

王侃云

亚太区过程安全经理

Johnson Matthey

# 嘉宾介绍

- 姓名: 王侃云
- 职位: 亚太区过程安全经理
- 公司: 庄信万丰
- 联系方式: [cain.wang@matthey.com](mailto:cain.wang@matthey.com)

- 
- 职业经历包括一线操作人员, 班长, EHS主管, 过程安全咨询经理
  - 丰富的现场经验和解决方案
  - 美国注册安全工程师 (CSP)
  - 美国注册工业卫生师 (CIH)
  - Exida认证功能安全专家 (CFSE)
  - 化学工程硕士, 环境工程学士





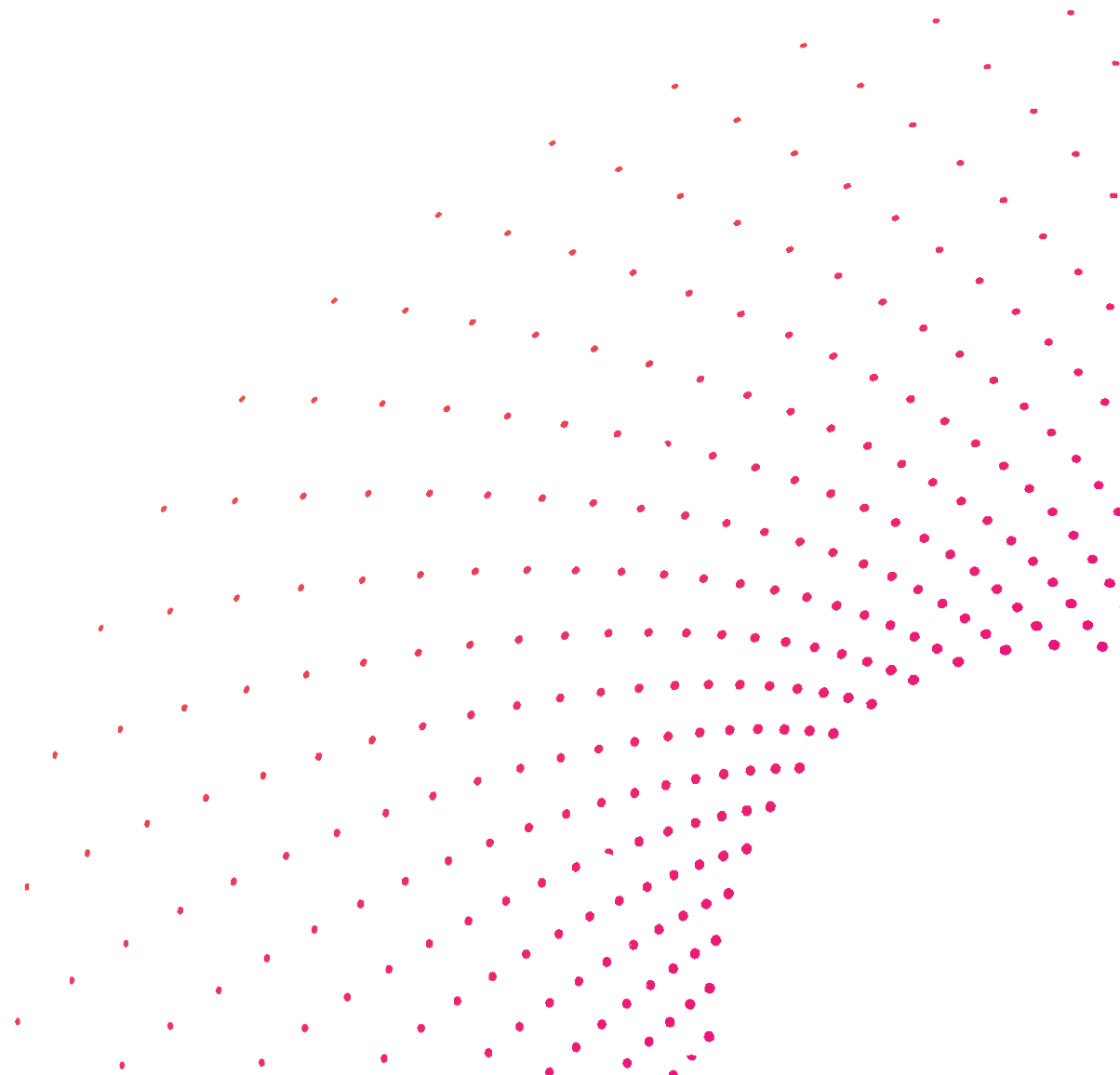
# 演讲大纲

关于庄信万丰

为什么我们要使用关键任务分析？

如何开展关键任务分析

案例分析



# 关于庄信万丰

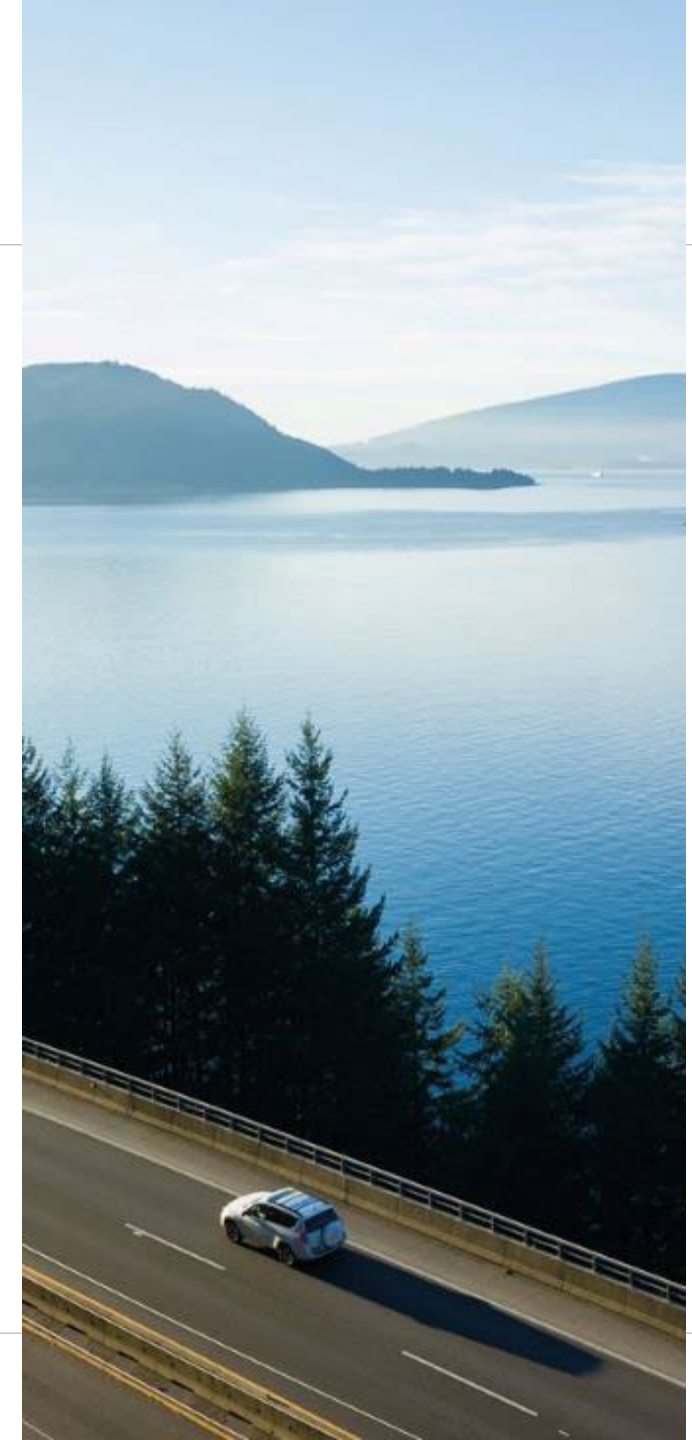
致力于发展催化剂、贵金属、专用化学品核心技术以及新能源

催化剂（汽车尾气处理以及化学反应催化剂，工艺包设计）

贵金属催化剂的回收和精炼

新能源(氢能燃料电池)

医药（CMO, CRO）



# 为什么我们要使用关键任务分析？

- 医药中间体企业工艺特点
  - 间歇反应
  - 多功能反应器
  - 大量人员操作
  - （若企业规模小）工艺切换快，批次少
  - 新操作以及有限的经验

# 为什么我们要使用关键任务分析？

- “很长一段时间以来，人们一直在说大多数事故是由于人为错误造成的，从某种意义上说这是正确的，但并没有太大帮助。有点像说坠落是由于重力引起的。”

–Dr Trevor Kletz

- “人们认为……人为错误既是不可避免的也是不可预测的。但是，只有当人们处于强调人的弱点而不支持人的优势的情况下，人为错误才是不可避免的”

–(Anderson,1999).

# 为什么我们要使用关键任务分析？

- Formosa 氯乙烯爆炸 (2004)

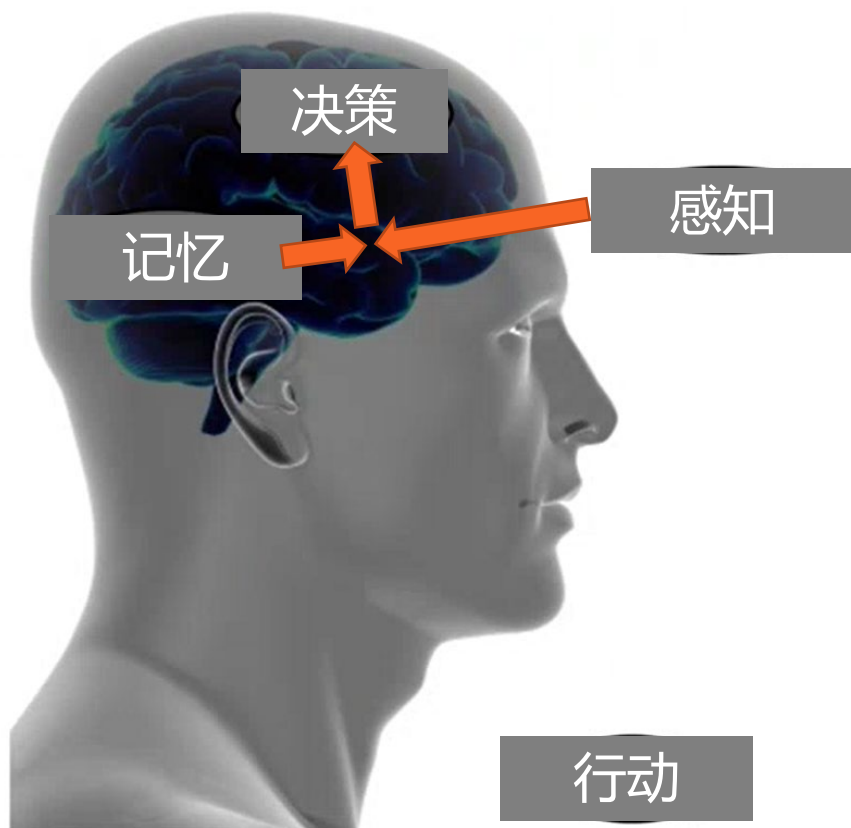


事故根本原因之一：

员工下楼后在错误的反应器上进行了操作！

# 对于这类人为事故，什么措施是最常见的？

非故意人因失效



S O P 以及培训只对  
决策错误有效!

The Kiel center, Decision Model, UK



# 对于人因失效，哪一种失效概率更可信呢？

- 在LOPA（保护层分析）中，您是如何选择的呢？

活动	
类似工艺隔离过程的许可证作业（类似LOTO），带有独立的现场检查和批准，有足够的时间完成	每1000次会发生几次？
以上，但几乎没有独立的检查和确认	每1000次会发生几次？
以上，但没有提供足够的时间来进行错误检测和检查	每1000次会发生几次？
LOPA中使用的标准	每1000次会发生几次？

# 对于人因失效，哪一种失效概率更可信呢？

## 人因失效

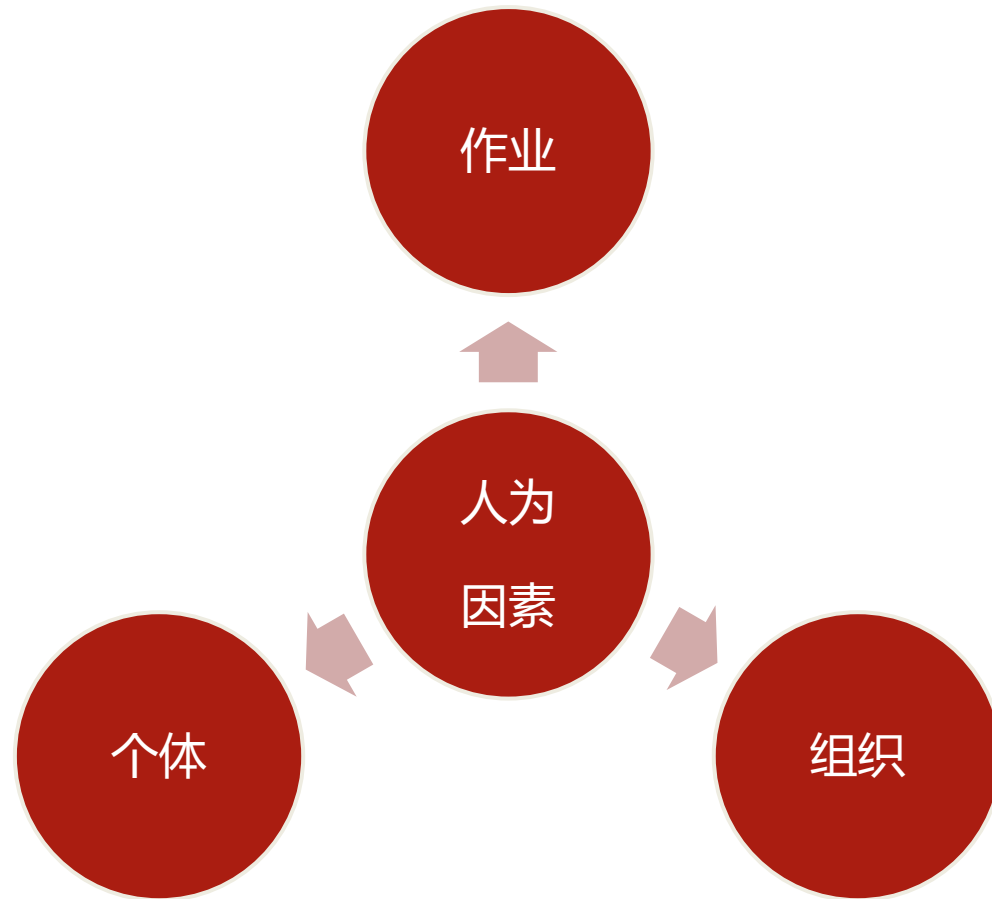
	A – 次数 / 年	B – 错误的可能性	初始事件频率(次/年)	
非常规作业而且有多责任, 或复杂的非常规操作, 或高压下且操作时间紧的操作	LOPA Team	0.1	= A x B	HSE RR216 Table A.G3
需要仔细的常规操作 (SOP)	LOPA Team	0.01	= A x B	HSE RR216 Table A.G3 (General error of omission)
简单的常规操作	LOPA Team	0.001	= A x B	HSE RR216 Table A.G3 - use caution with values this low for human factors, likely to be difficult to justify

HSE RR216, A methodology for the assignment of safety integrity levels (SILs) to safety-related control functions implemented by safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems of machines

# 为什么要开展关键任务分析？

- 如果你的工艺需要完全依赖于人员干预，人员操作经验和操作技能，并且需要面对多任务场景
- 如果你的设施全自动化程度很高，但是仍然需要人员来对可能的设备故障进行修正、测试、预防性维修、或针对意外突发情况采取紧急的人为干预
- 通过理解可能的错误，我们可以通过设计方法和系统来降低风险
- 通过管理和控制人员失误，我们可以降低事故率并提升生产效率

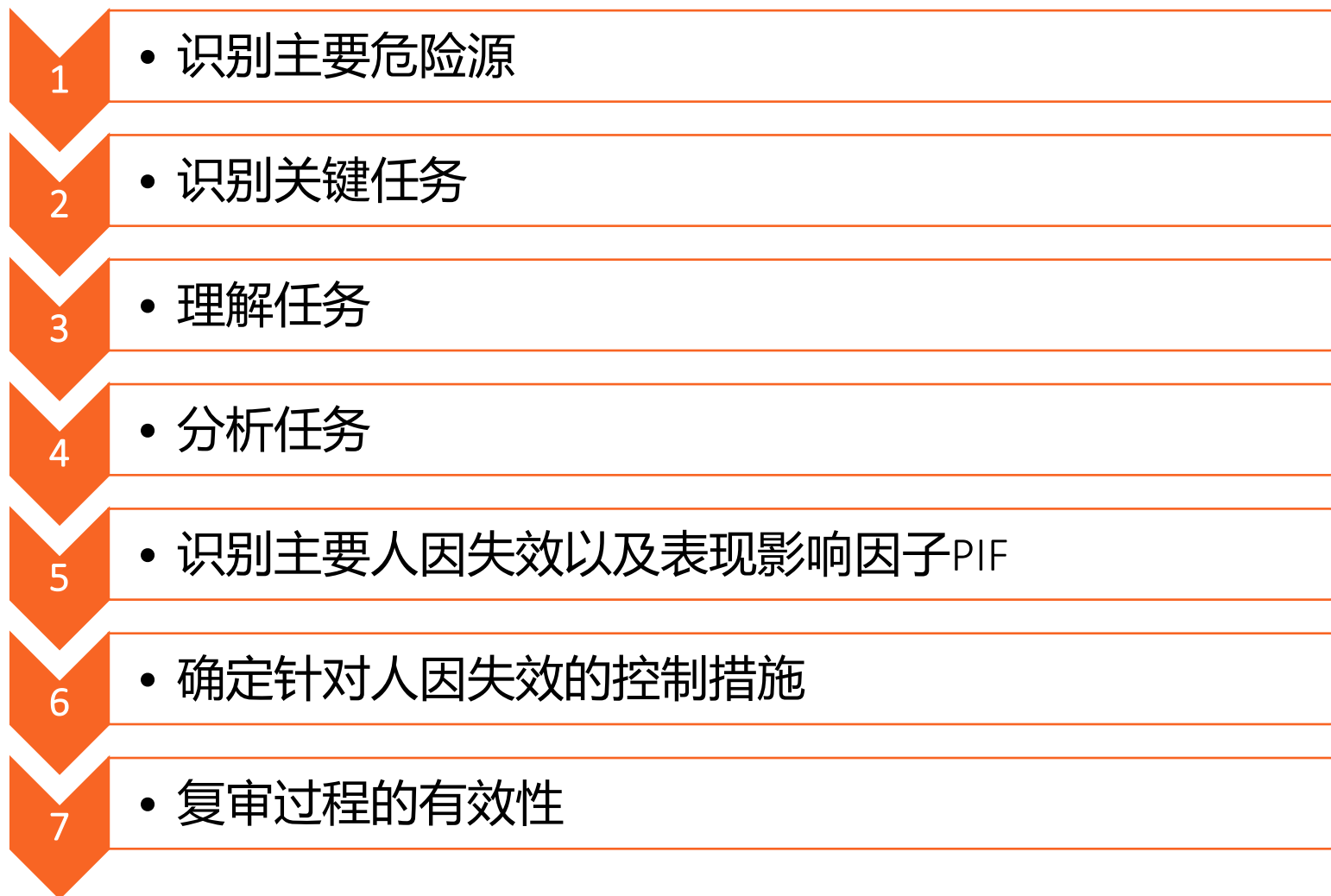
# 人为因素



- 作业：任务的类型，与人员的匹配程度，作业环境，显示和控制的设计，程序中各人员的职责
- 个体：能力，技能，个性，态度以及对于风险的洞察力
- 组织：工作方式，工作文化，资源，交流以及领导力

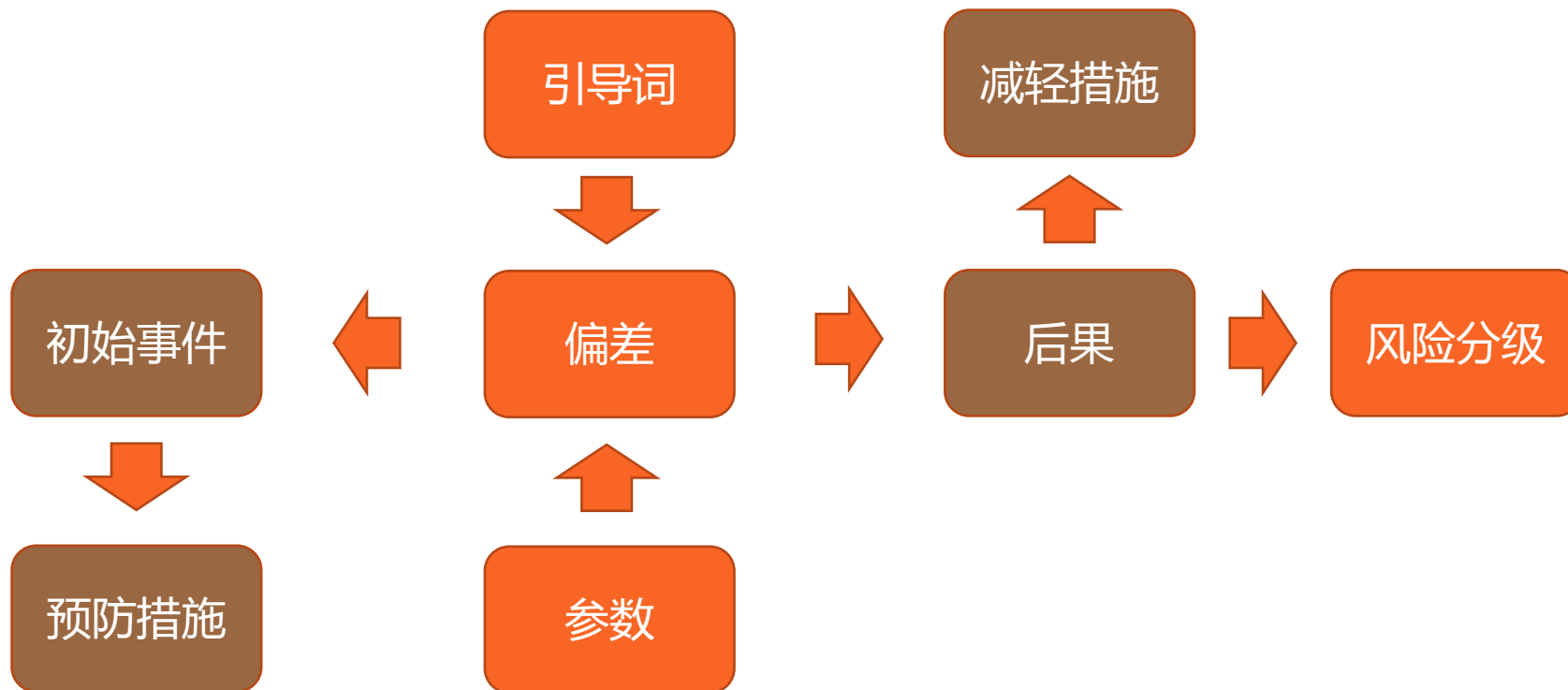
James Reason, University of Manchester

# 关键任务分析流程



← 关键任务的识别主要是依赖于  
HAZOP/LOPA

# 识别关键任务 -- 传统HAZOP





# 识别关键任务 -- 传统HAZOP

Ref.	偏差	初始事件	后果	T	风险分级			减轻措施 预防措施	风险分级			减轻措施 预防措施	LOPA Required?
	Guideword	Cause(s)	Consequences (Immediate and Ultimate)		US	UL	Risk	Existing Safeguards	MS	ML	Risk	Action (link to ACTION tab)	
200.31	High / Low Temperature	设备失效 温度偏低, 在加入盐酸前反应釜温度没有达到指定温度, 则初始反应速率低。 TI22047B/TI22052B失效探测的温度读数高于实际值 0.1/年	反应物累积在后期大量酸加入时生成较多氢气, 引发爆炸, 造成人员伤害, 人员死亡概率0.1	S	4	C	I	反应本身密闭设备选型已考虑ATEX要求, 体系本身基于水, 内设钛管接地, 没有显著点火源 (0.1)	4	D	I	21.需要按照图纸要求增加一个探头TT22047以及TT22052提供给SIS系统, 切断HCL 42.需要确认氯气流量能够和氢气产生量相匹配, 在确保搅拌的情况下消除氢气。而且当氯气丢失或搅拌丢失时, 应当确保盐酸阀门立即连锁,整体作为BP CS保护层	Yes

# 识别关键任务 -- 传统HAZOP

通过HAZOP识别与人因失效概率非常相关的场景---关键任务

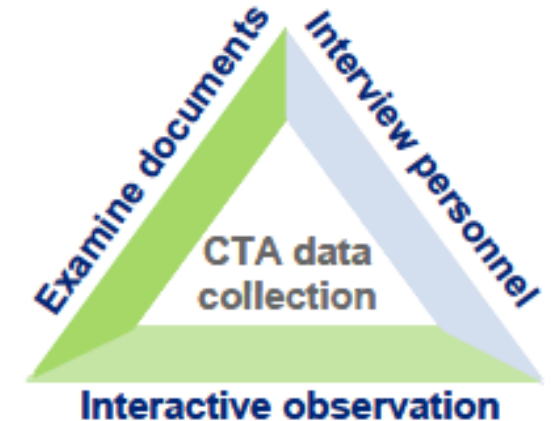
Ref No	Maximum credible events	Initial Severity (0-5)	Initial Likelihood (A-H)	Operator tasks as our key control to stopping the event
1	fire/explosion	3	D	员工惰化失效导致投料时发生杂混爆燃被烧伤

# 关键任务举例

关键任务	安全关键作业岗位	具体的细分任务
单元开车	现场作业人员 中控室作业人员 主管	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 升温 and 升压</li> <li>- 点火</li> </ul>
检查和取样	现场操作人员 QC人员	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 取样器选择和准备</li> <li>- 取样器操作</li> </ul>
液体转移加入反应器	现场操作人员	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 通过氮气加压转移锂氨溶液至反应釜</li> </ul>
(维修准备) 设备设施的能源隔离	现场操作人员	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 锁定搅拌浆电源</li> <li>- 锁定蒸汽系统</li> </ul>
应急功能测试	技术人员 工艺工程师 现场操作人员	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 加入催化抑制剂(quenching)</li> <li>- 加入急冷介质(flooding)</li> <li>- 淬灭(dumping)</li> </ul>
(真实) 应急响应	现场作业人员 主管	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 识别反应釜溢流原因</li> <li>- 根据溢流采取相应的处置措施</li> </ul>

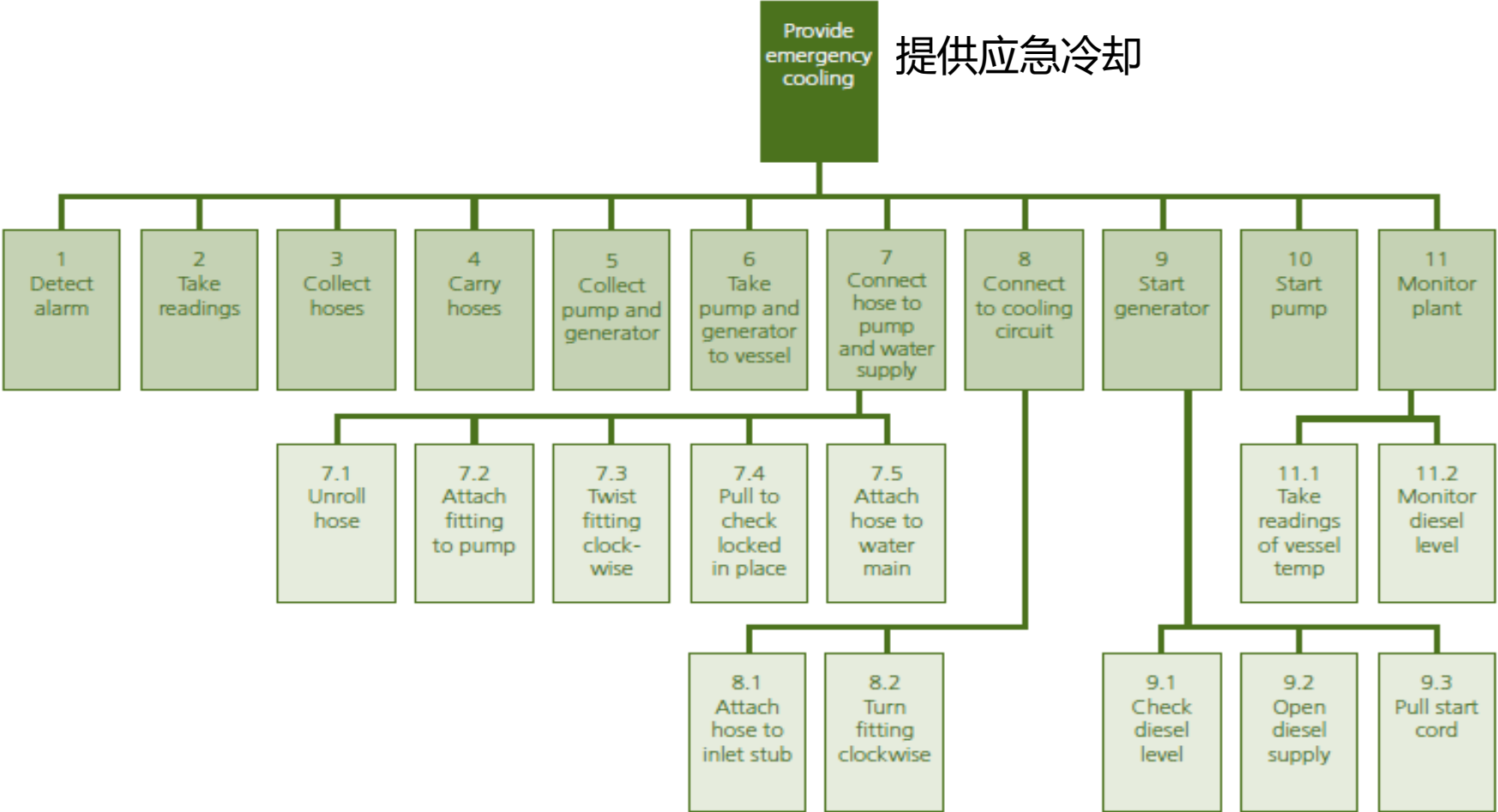
# 关键任务分析采用的方法

NO.	分析步骤	使用工具
1	识别主要危险源	HAZID/MCE
2	识别关键任务	HAZOP/FTA /ETA
3	理解任务	讨论以及现场调研
4	分析任务	HTA (任务分解)
5	识别主要人因失效以及表现影响因子 (PIF)	PIF检查表 人因HAZOP 蝴蝶结Bow tie
6	确定针对人因失效的控制措施	人因HAZOP 蝴蝶结Bow tie
7	复审过程的有效性	



注：当SCTA完成并采取了有效控制措施后，UK HSE允许企业在相关的LOPA中采用更低的人员失效概率

# 关键任务分析---- 4 分析任务



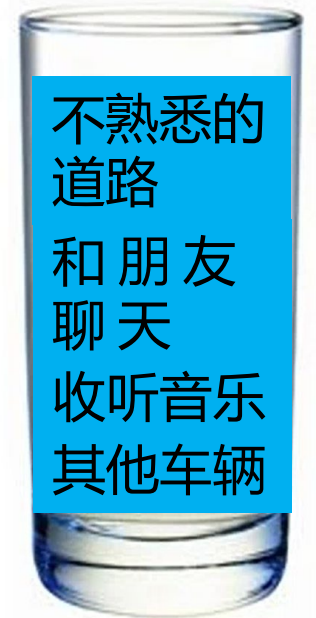
# 表现影响因子PIF

GUIDANCE ON HUMAN FACTORS SAFETY CRITICAL TASK ANALYSIS, 1<sup>st</sup> edition, 2011

作业 – 注意：这部分是通过人因HAZOP来具体研究的！

- 标志，说明和其他信息的清晰度
- 系统/设备界面（标签，警报，避免错误的提醒和标记）
- 任务的难度/复杂性
- 常规或非常规作业
- 注意力分散
- 程序是否充分
- 完成作业的时间是否充足
- 准备任务（许可证，风险评估）
- 工具是否适合任务
- 与同事，主管，承包商的沟通
- 工作环境（噪音，热量，空间，照明，通风）

变道前往  
新出口



# 表现影响因子PIF

GUIDANCE ON HUMAN FACTORS SAFETY CRITICAL TASK ANALYSIS, 1<sup>st</sup> edition, 2011

## 个体

- 身体能力和状况
- 疲劳（由于突发情况出现急性状态或慢性状态）
- 压力/士气
- 加班/超负荷作业
- 处理不同情况的能力
- 动机vs其他优先级



# 表现影响因子PIF

GUIDANCE ON HUMAN FACTORS SAFETY CRITICAL TASK ANALYSIS, 1<sup>st</sup> edition, 2011

## 组织

- 工作压力（生产 vs 安全）
- 监督/领导的水平和性质
- 沟通
- 人员配置水平
- 同伴压力
- 角色和职责的明确性
- 不遵守规则/程序的后果
- 组织学习的有效性（从经验中学习）
- 组织或安全文化，例如每个人都违反规则





# 人因HAZOP方法 ---- 失效类型(人因引导词)

行动失效	检查失效	信息检索错误	选择失效	信息沟通失效	计划失效	违反
A1操作太长/太短	C1忽略了检查	R1信息没有被获得	S1忽略了选择	I1 信息没有沟通	P1计划被忽略	V1 故意的行为
A2操作时机不正确	C2检查没有完成	R2 获得了错误的信息	S2选择错误	I2 错误的信息被沟通了	P2计划不正确	
A3操作方向错误	C3在错误的对象上进行正确的检查	R3 信息检索不完整		I3 信息沟通不完整		
A10操作不完整	C4检查过早/过晚	R4 信息被错误地翻译		I4 信息沟通不清晰		
A5操作过快或过慢						
A6 未对准						
A7在错误的目标上开展正确的操作						
A8对正确对象的操作错误						
A9遗漏操作						
A10操作不完整						
• • • •						



# 人因HAZOP方法 ---- 潜在的纠正机会

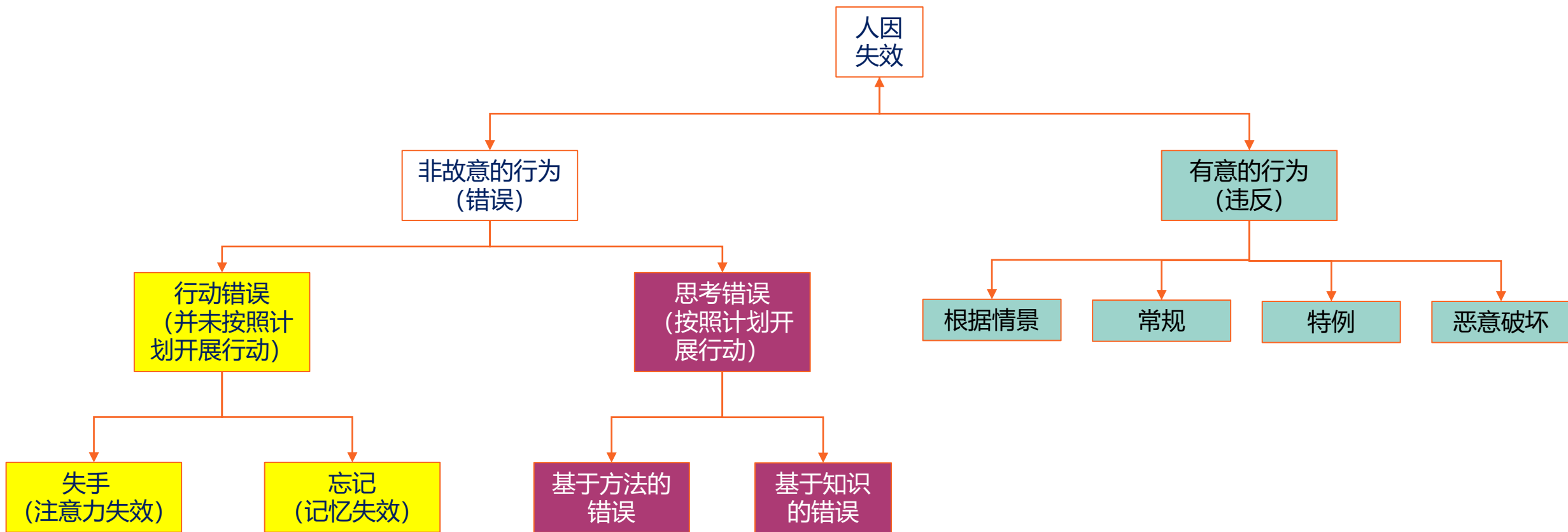
Guidance on human factors safety critical task analysis, energy institution

对于特定失效现有的潜在纠正机会指：

- 作业时是否能立即检测到错误
- 作业时能够诊断出错误而且能够判断是什么原因导致错误发生
- 作业时能否修正偏离



# 如何制定相应的预防和减轻措施？





# 人因失效的根本原因以及对策

	特征	失效类型	例子	典型的控制措施
行动错误	<p>与熟悉的任务相关 几乎不需要特地集中注意力去开展。 当注意力分散，“基于技能”错误就会发生，甚至是在极短的时间内。</p> <p>导致的行动不是有意而为之的。 ‘完成的行动不是你想做的’。 在维护和维修活动中很常见</p>	失手	<p>简单的，经常执行的身体动作出错了： 转向时启动雨刷，而不是转向灯 向上而不是向下移动开关（对正确的对象执行错误的操作） 从错误的仪表上读取（对错误的对象采取正确的措施） 在数据输入到过程控制界面的过程中数字的位置输错了</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 以人为中心的设计（一致性，例如向上总是意味着关闭；仪表和控制的直观布局；自动化程度等）</li> <li>• 检查清单和提醒；带有“位置标记”的程序（勾选每个步骤）</li> <li>• 关键任务的独立交叉检查（许可证）</li> <li>• 消除干扰和分散注意力的因素</li> <li>• 有足够的时间来完成任务</li> <li>• 提供警告和警报，以帮助检测错误</li> <li>• 通常由经验丰富，训练有素，自主性强的员工进行：附加培训无效</li> </ul>
		忘记	<p>短期记忆力减退；省略执行必需的操作： 忘记看路口指示牌 手术后留在患者体内的医疗器具 在安全关键过程中错过关键步骤 在出料完成之前启动槽罐车驶离（软管仍处于连接状态）</p>	

# 人因失效的根本原因以及对策

思考错误	决策失效； 判断错误（与心理过程相关，包括了计划，信息搜集，沟通等） 行动已按计划进行，使用有意识的思想流程，但行动实际是错误的：“做错了但认为这是正确的”	基于方法的错误	如果行为是基于员工对规则和过程的记忆来执行的话，则由于错误地应用了正确的规则或应用了错误的规则： - 在驾驶不熟悉的动力不足汽车中误判自己的超车能力 - 狼来了！根据虚假警报的历史记录，在实际紧急情况下忽略警报	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 为所有相关的“假设情形”做好准备（针对工艺偏离，异常和紧急情况的应对流程）</li> <li>• 定期进行应急演练/练习</li> <li>• 清晰的显示（便于员工获取到正确的信息）</li> <li>• 系统反馈：有效的交接班流程</li> <li>• 诊断工具和决策辅助工具（流程图，示意图，决策树等）</li> <li>• 能力（知识和对系统的理解;决策技巧培训）</li> <li>• 组织学习（获取和分享不寻常事件的经历，如事故和应急分享）</li> </ul>
		基于知识的错误	个人没有可用的规则或惯例来处理异常情况：诉诸第一原理和经验来解决问题 - 依靠过时的地图来计划不熟悉的路线 - 误判了工艺偏差从而采取不适当的纠正措施（由于经验不足或信息不足/不正确的信息等）	

# 人因失效的根本原因以及对策

违反	故意违反规则，程序，规定等。被称为“违规”选择捷径，不遵循程序，以节省时间或努力。通常是善意的，但实际是被误导（通常来自管理层的不自觉的鼓励）。	常规	<p>违规成为“准则”；普遍共识不再适用；特点是缺乏有效的强制措施</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>大量车辆在高速公路上以160公里/小时的速度行驶</li> <li>常规授权的许可证缺少工厂实地检查和确认</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>改善风险认知；增进理解并提高对“原因”和后果的认识（例如，程序中嵌入的警告）</li> <li>有效的监督</li> <li>消除偷工减料的原因（糟糕的工作设计；不合适的要求；不必要的规则；不切实际的工作量和目标；不切实际的程序；不利的环境因素）</li> <li>改善态度/组织文化（鼓励员工参与安全相关活动；鼓励举报违规行为；使违规行为“在社会上”无法接受，例如酒后驾驶）。</li> </ul>
		根据情景	<p>违规情况取决于具体情况（时间压力；工作量；不合适的工具和设备；天气）；违规作业可能是解决不可能完成的任务的唯一方法：货车司机别无选择，只能超速完成一天的交付</p>	
		例外	<p>人们试图在非常不寻常的情况下解决问题（通常是出了什么问题）；在违反规则方面冒着一定的风险：轮胎漏气后，加速认为可以在漏完气候赶上会议。在火灾报警情况下为了防止生产损失，而延缓撤离。</p>	



# 案例分析

- X-3合成反应：X-1的四氢呋喃溶剂在惰化环境下加入到反应釜，体系被冷却到0摄氏度以下，然后加入X-2，控制流速滴加，温度上升，同时产生大量气体。该体系被蒸汽继续加热至20摄氏度，搅拌2小时。然后加热到60摄氏度，再搅拌2小时，用IPC取样送样至HPLC检测转化率，如果96%的X-2已消耗，而X-3中间体形成，则反应判定完成。反应中产生的气体主要是氢气。



# 案例分析

NO.	分析步骤	结论
1	识别主要危险源	X-1反应生成氢气为工厂主要风险之一
2	识别关键任务	HAZOP和LOPA分析出惰化以及加入X-2的人工操作可能促成潜在的过程安全危险场景
3	理解任务	阅读批记录, 和工艺工程师, 操作人员, 领班进行沟通交流, 前往现场了解装置和现场情况
4	分析任务	
5	识别主要人因失效以及表现影响因子	
6	确定针对人因失效的控制措施	
7	复审过程的有效性	

# 案例分析 – 4 分析任务





# 案例分析 – 5 表现影响因子

## 个体

- 身体能力和状况：有关，该操作应当在白班完成
- 疲劳（由于突发情况出现急性状态或慢性状态）：没有疲劳情况
- 压力/士气：良好
- 加班/超负荷作业：有关，确认没有加班，不需要同时进行多个不同批次的反应。
- 处理不同情况的能力：有关，员工有4-5年的操作经验，已参加了相关的应急处置预案的编写和实操演习。
- 动机vs其他优先事项：有关，和员工明确今天的工作任务就是该合成反应安全地完成，可以慢，但安全第一

# 表现影响因子PIF

GUIDANCE ON HUMAN FACTORS SAFETY CRITICAL TASK ANALYSIS, 1<sup>st</sup> edition, 2011

## 组织

- 工作压力（生产 vs 安全）：有关，确认没有生产计划压力。
- 监督/领导水平：有关，监督人员为领班，应熟悉该批记录的要求并有相应操作经验。
- 沟通：有关，每一次操作都应和领班在批记录上确认。
- 人员配置水平：有关，已确认一名员工可以准备处置该反应，领班提供支持。
- 同伴压力：没有明显压力。
- 角色和职责的明确性：有关，员工和监督的领班，应明确各自的职责（批记录中明确）
- 不遵守规则/程序的后果：不遵守规则，危险作业，会在公司内部接受记过，降薪等处罚（结合安全生产法）。
- 组织学习的有效性（从经验中学习）：有关，行业类似氢气闪爆事件已经分享。
- 组织或安全文化，例如每个人都违反规则：有明确的要求，大家都愿意遵守。

# 表现影响因子PIF

GUIDANCE ON HUMAN FACTORS SAFETY CRITICAL TASK ANALYSIS, 1<sup>st</sup> edition, 2011

作业 – 注意：这部分是通过人因HAZOP来具体研究的！

- 标志，说明和其他信息的清晰度：阀门位号不清楚
- 系统/设备界面（标签，警报，避免错误的提醒和标记）：现场检查确认
- 任务的难度/复杂性：化学反应危害分析显示该反应分级为2级，批记录显示操作难度适中
- 常规或非常规作业：常规作业
- 注意力分散：相关，反应过程中可能涉及午间休息，应明确领班和员工轮换交接
- 程序是否充分：批记录和实际操作的流程
- 完成作业的时间是否充足：相关，关键任务分析后即可完善程序
- 准备任务（许可证，风险评估）：风险评估是HAZOP和LOPA，批记录的风险评估
- 对于适用于任务的工具：PPE矩阵应根据职业危害因素更新
- 与同事，主管，承包商等进行沟通：作业任务已经和相邻的其他工艺段员工有了明确沟通（在交接班会上）
- 工作环境（噪音，热量，空间，照明，通风）：良好

# 人因HAZOP方法 ----1. 向反应釜内加入X-1

Guidance on human factors safety critical task analysis, energy institution

作业步骤	导致人因失效的操作 (初始事件)	失效类型	潜在的纠正错误的机会 (已有)	潜在后果	其他预防或减轻措施	建议或相关评论
1.1 检查反应釜气密性: 员工采用抽真空方式, 保压30min, 根据压降确定保压是否有效。	员工没有按照30min要求观察压降, 实际保压能力不足 (失效原因: 常规违反)	V1故意的行为	有效的监督: 领班需要确认并记录计时, 方可进行下一步。	气密性差, 可能导致氧气进入到体系中从而破坏惰化效果	改善风险认知: 员工必须清楚可能导致的后果	完成措施后可进一步降低风险
1.1 检查反应釜气密性: 员工采用抽真空方式, 保压30min, 根据压降确定保压是否有效。	由于不同反应釜的差异, 员工高估了保压压降允许限值, 从而认为保压是有效 (基于方法的错误)	R1信息没有被获得	无	气密性差, 可能导致氧气进入到体系中从而破坏惰化效果	每一台反应釜的气密性数据应当在设备台账中有历史记录 培训员工意识到设备间的差异性 批记录中应明确不同反应釜的保压压降允许值, 并让员工做好记录	完成措施前有风险
1.2 惰化反应釜: 员工需要完成三次, 通氮气加压至常压, 再抽真空的作业。最后用手持氧浓度仪表进行氧极限浓度的确认	员工只完成了两次操作 (忘记)	A4操作过度或不足	实际是以氧浓度来确认是否是操作终点 批记录上已明确	氧浓度未达标, 可能造成爆炸性环境	要求在批记录中把每一次的抽真空后的读数记录下来, 以提醒员工	完成措施后可进一步降低风险



# 联系方式

- 希望与同行和朋友们更多地交流



MP: 13564699070

Email: [kanyunwang@aliyun.com](mailto:kanyunwang@aliyun.com)

# 反馈问卷 Feedback survey

- 请扫描二维码，或在下方菜单栏【反馈问卷】点击第四天的问卷链接，填写反馈问卷
- 会议资料：会议PPT和视频将于10月上传到PSCI网站，链接将发送到您的会议注册邮箱。





# 感谢您的参会!

明年再见!

# CONTACT



[pscinitiative.org](http://pscinitiative.org)



[info@pscinitiative.org](mailto:info@pscinitiative.org)



Rosie Towe:  
+44 (0) 7342 990241



PSCI



@PSCIinitiative

For more information about the PSCI please contact:

#### PSCI Secretariat

Carnstone Partners Ltd  
Durham House  
Durham House Street  
London  
WC2N 6HG

[info@pscinitiative.org](mailto:info@pscinitiative.org)

+44 (0) 7342 990241

#### About the Secretariat

Carnstone Partners Ltd is an independent management consultancy, specialising in corporate responsibility and sustainability, with a long track record in running industry groups.

