



# 案例分享--六国化工氮肥厂危险源辨识

-----六国化工氮肥厂危险源辨识项目实施浅谈

康安保工艺安全

## 1、前言

大家好，我是康安保工艺安全技术总监李奇，由于项目结束前答应张总要写一篇关于咱们氮肥厂危险源辨识项目的稿子。但是，项目结束已经快一个月了，一直不知道从哪方面写比较好，所以就迟迟没有动笔。今天下午，我又接到了客户的电话说，他们公司根据当地安监局的要求要做 HAZOP 分析工作，否则政府不给企业颁发安全生产许可证。接完电话后，我又想起了氮肥厂朱涛部长跟我联系的情景。当时朱部长说氮肥厂要做 HAZOP、JHA 等危险源辨识工作，我还特地问了你们为什么开展这项工作，是不是当地安监局的要求。朱部长说是他们开展这项工作不是政府的要求，而且企业年初的职代会上的一项议案，建议企业开展危险源辨识工作，是企业自身想切实的提高安全而开展这项工作。朱部长的回答出乎了我的意料，因为我从事安全工作 10 多年，这还是第一次碰到这样的企业。目前，中国企业开展安全工作很多都是为了应付政府的检查，安全工作大多也是疲于应付！即使我服务最多的中石油、中石化开展危险源辨识，一方面是因为大型的央企，另一方面是企业的垄断高利润有足够的资金来提高企业的安全。今年，在全国经济形势都不是很乐观的大环境下，他们居然因为一个职代会议案而开展危险源辨识工作，还是让我内心感动了一下！

## 2、 六国化工氮肥厂

安徽六国化工股份有限公司氮肥厂由原六国化工大合成氨项目办于 2013 年 4 月改设，主要从事合成氨、尿素、液体二氧化碳和氨水等生产与销售，年产能为 28 万吨合成氨、30 万吨尿素、20 万吨液体二氧化碳和 20 万吨氨水。合成氨项目自 2010 年 3 月开工建设，2012 年 12 月装置进入试生产阶段，2013 年 2 月 5 日产出合格的液氨产品，2013 年 2 月 16 日第一批尿素产品下线。

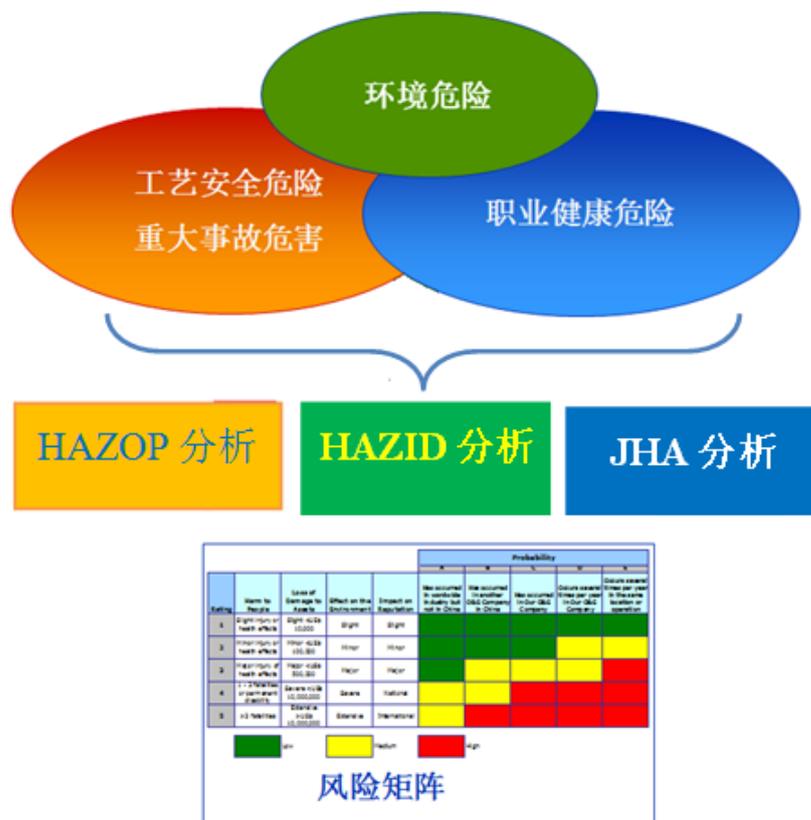
## 3、项目实施

### 3.1 项目方案制定过程

我们公司是专业从事工艺安全风险管理的公司，是国内专门做工艺安全最早的团队之一，公司基本都有中石油、中石化或外资化工企业的背景并且热爱安全的人员组成，公司的愿景是

“安全是我们的信仰”，我跟我们团队说了氮肥厂要开展危险源辨识的情况，大家也都很高兴能够碰到如此安全意识的企业。女为悦己者容，士为知己者死，大家表示一定要做好这个项目，为中国的中小化工企业树立一个典型！

目前，国际上大型石油、化工企业的安全管理分为工艺安全管理和职业安全管理。工艺安全主要是对由于工艺介质泄漏导致的火灾、爆炸和人员急性中毒等事故的管理控制；职业安全主要是对由于人员的作业，如登高作业、受限空间作业和日常的一些常规作业任务导致的作业人员的受伤或死亡等事故的管理。根据氮肥厂开展危险源辨识的要求，我们提出整个危险源辨识工作也从工艺安全和职业安全两个方面进行，在工艺安全方面进行危险与可操作性分析（Hazard and Operability analysis, HAZOP），在职业安全方面开展作业危害分析(Job Hazard Analysis, JHA)。另外，结合氮肥厂处在生产运行阶段的情况，公司团队提出根据壳牌公司针对生产运行阶段的危险源辨识的方法为企业免费提供一次 HAZID（Hazard Identification Analysis, HAZID），为生产运行企业从安全、职业健康、环境因素三个方面进行系统的辨识。



## 3.2 项目实施过程

在项目实施过程中，氮肥厂的领导和技术人员也是非常的配合，成立危险源辨识及风险评价工作领导小组，领导小组下设办公室设在安环部，以车间为单位成立 4 个分析团队，涵盖了工艺、设备、仪表和安全等专业的技术人员。



### (1) HAZOP 实施过程

HAZOP 分析是一种用于辨识工艺缺陷、工艺过程危险及操作性问题的定性分析方法，以系统工程为基础，关键词为引导，找出过程中工艺状态的偏差，然后分析造成偏差的原因、后果及可以采取的对策。国家安全监管总局《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三【2013】88 号）中规定“对涉及重点监管的危险化学品、重点监控的危险化工工艺和危险化学品重大危险源（以下统称“两重点一重大”）的生产储存装置进行风险辨识分析，要采用危险与可操作性分析（HAZOP）技术，一般每 3 年进行一次。”

项目:	六国化工氮肥厂煤气化装置HAZOP分析								
节点编号	1								
节点描述:	氧气管线								
图号:	200921-1113-041B-05/08								
会议日期:	2015年10月12日								
DEVIATION 偏差	POSSIBLE CAUSES 可能原因	CONSEQUENCES 后果	SAFEGUARDS 现有措施	P	A	E	R	REC # 建议	RECOMMENDATIONS 建议内容
无/过低流量	上游空分装置停	无严重安全影响							
	控制回路故障导致FV1305打开	气化炉入口氧气流量低, 氧煤比失调, 反应不完全, 造成渣口堵塞; 造成气化炉超压损坏 (DP=7.15MPa, 最高可达8.5MPa)	1.FALL1307A1/A2/A3 2.PDAH1307 3.FALL1307A1/A2/A3	3C	3D	3B	3A	R1	由于液位计根部阀堵塞导致PDT1307经常误指示, 目前已将该连锁摘除, 建议与设计院充分的沟通再进行确定
	连锁回路故障导致HV1324A关闭	气化炉入口氧气流量中断, 氧煤比失调, 反应不完全, 造成渣口堵塞	1.FALL1307A1/A2/A3 2.PDAH1307 3.FALL1307A1/A2/A3	2A	2D	2B	2A	R2	建议更新图纸, 开炉运行期间HV1324A由手动控制改为连锁控制
		V1301系统超压损坏 (上游安全阀起跳压力为9.8MPa, V1301的设计压力为9.5MPa)						R3	建议V1301系统考虑增设安全阀

9月21日-22日, 我们进行了2天的HAZOP培训。这部分培训内容是我们团队特地为这个项目增加的, 目的是能够让企业的技术人员不但参与了HAZOP分析, 而且还要学会HAZOP分析方法, 还把培训的课件也留给企业。10月11日-15日, 我带领大家完成了气化车间的HAZOP分析, 其他三个车间的技术人员进行了现场观摩。根据项目的工艺设计流程, 分析节点17个, 分析图纸50张, 提出了84条建议。由于分析团队的年轻人员比较多, 现场气氛也非常的活跃, 同时, 年轻人的对新事物和新方法的接受力也比较快, 5天的分析工作下来, 我能够感觉出大家从刚开始抱着试试看的态度到最后对这种分析方法很认可的表情! 我的心里也感觉很欣慰, 感觉我们的付出得到了企业的认可!

## (2) JHA 实施过程

JHA是一种安全风险分析方法, 适合于对作业活动中存在的风险进行分析, 制定控制和改进措施, 以达到控制风险、减少和杜绝事故的目标。JHA工作危害分析的主要目的是防止从事此项作业的人员受伤害, 也不能使他人受到伤害, 不能使设备和其他系统受到影响或损害。分析时既要分析作业人员工作不规范的危险、有害因素, 也要分析作业环境存在的潜在危险有害因素和工作本身面临的危险、有害因素。JHA是一种常用的风险评估方法, 许多国际著名石油公司皆采用此方法, 并制定内部导则/程序文件。

序号	工段/车间	JHA 分析作业活动目录
1	气化车间	高压煤浆泵水压试验
2		棒磨机 H1201 开车
3		高压清洗机使用
4		气化炉单系统检修
5		气化炉烘炉
6		变换系统停车置换过程
7		P1406 泵检修
8		棒磨机正常生产时更换筒体螺栓
9		碳洗塔出口盲板倒盲
10		真空带式过滤器更换滤布
11		捞渣机检修
12		气化炉拔烧嘴
13		黑水角阀 FV1312 检修
14		文丘里流量计 FE/FT-1310 检修
15	合成工段	合成压缩回路-启动盘车
16		合成压缩回路-主蒸汽暖管

10月19日-23日，我们对公司进行了JHA工作的培训和现场分析指导，包括JHA分析方法介绍、作业活动划分练习、JHA分析控制措施讲解、JHA分析实例练习并对八大作业存在的危害进行了讲解，现场讨论非常激烈。JHA培训和现场分析指导结束后，我们公司的刘老师跟我说没想到企业领导这么重视安全、没想到企业组织的这么好，没想到企业技术人员的积极性这么高，从事安全工作10多年了，这次JHA培训是我印象对深刻的一次，内心真的被感动了！

### (3) HAZID 实施过程

危险号 Hazard Number	危险名称 Hazard Name	装置/位置 Unit/ Area	危险有害因素 Threats	顶上事件 Top Event	后果 Consequence	风险 Risk				危险控制措施 Measures		建议措施 Recommends	
						P	A	E	R	硬件屏障 Hard	程序屏障 Soft	序号 No.	内容 Contents
H-02.04	汽油	绿化	操作失误	泄漏	火灾、爆炸	B3	B3	B3	B3			R5	目前企业中存在绿化队随地加油现象，建议实行在安全区域定点加油
H-05.01	气瓶	施工现场、分析钢瓶室	操作失误	泄漏	火灾、爆炸	C3	B3	B3	B3	1.防震圈 2.固定装置 3.气瓶存放点分区存放	企业对第三方进行监督管理	R6	建议进厂气瓶全部配备防震圈
H-05.02	设备中有带压水		高压清洗机	失控	人员伤害	D4	C4	A4	C4		高压清洗操作规程	R7	建议委托第三方专业人员进行高压清洗作业
H-06.03	吊装作业	生产装置	吊柱断裂	失控	吊物坠落，人员伤亡	C4	B4	A4	B4		使用前检查确认	R8	建议检修操作规程中明确吊柱使用前检查确认
	手动葫芦	生产装置	吊绳断裂	失控	吊物坠落，人员伤亡	C4	B4	A4	B4			R9	建议明确手动葫芦吊绳的操作检查规定，严禁多人拉倒链
H-08.01	车辆	尿素叉车	人为操作失误	失控	车辆撞击，人员伤亡	B3	B3	A3	B3		1.限速 5km/h 2.白天作业	R10	建议叉车安装行车记录仪
H-09.03	地震	生产装置	地震	泄漏	火灾爆炸，人员中毒	D1	D1	D1	D1		地震应急预案	R11	建议加强地震预案的培训

HAZID 基于标准关键词对一系列引导词进行系统化运用分析。通过关键词（根据潜在的危险事件或“危险群”被归类分组）进行识别潜在的危险。HAZID 是一种主要的分析工具，目前，国际石油公司壳牌要求下属所有的生产运行企业都要进行危险源辨识，也就是 HAZID 分析。11 月 19 日-20 日，我带领大家进行了 HAZID 分析。通过 HAZID 可以对项目中的常规和特殊危险进行识别，如工艺操作、登高作业、分析化验、人机工学、环境因素、有限空间作业等方面。从而帮助企业建立全面的“危险源管理台帐”，为企业实施有效的风险管理打下坚实的基础。

#### 4、项目总结

在这个期间，企业有要求每一个分析团队结合培训、HAZOP 观摩、JHA 现场指导等对自己车间进行 HAZOP 分析、JHA 分析。最后，我们对氮肥厂的 HAZOP 和 JHA 分析结果进行了审核，无论从做的内容的深度、分析的准确性等方面都超出了我们的预期，一方面佩服我们六国化工的执行力，另一方面对我们这个项目整体的效果感到非常的满意。



六国化工氮肥厂项目的实施，给我们留下了非常深刻的印象！良好的开端是成功的一半，康安保工艺安全的整个技术团队也希望六国化工氮肥厂将来一如既往的重视安全，争取成为六

---

国化工集团安全生产的榜样，成为同行业安全生产的榜样，成为全国安全生产的榜样！

最后，让我代表康安保公司再一次衷心感谢安徽六国化工氮肥厂的相关参与此项目的分析人员，同时，祝大家新年快乐！

康安保化工安全咨询有限公司是专业从事工艺安全及风险管理的公司，主要致力于危险与可操作性分析（HAZOP）、安全完整性等级（SIL）评估、定量风险评估（QRA）、运行阶段工艺安全分析（OPS）、工艺安全审核和HSE量化审核等工艺风险管理和QHSE咨询服务。目前，康安保公司分别在北京、上海、青岛和成都设有办公室。



**安全是我们的信仰**  
**Safety is our belief**

如您需要任何信息，欢迎您与康安保公司联系：

李奇  
技术总监

康安保化工安全咨询有限公司  
手机：18611947316  
Q Q:121438347  
Blog: [blog.sina.com.cn/hsse](http://blog.sina.com.cn/hsse)  
E-mail: [Service@qdhse.com](mailto:Service@qdhse.com)  
[www.qdhse.com](http://www.qdhse.com)