

典型事故二十三：新疆生产建设兵团大黄山鸿基焦化有限公司“1.6”

煤气中毒事故

一、事故调查分析

（一）事故概要

1、事故简介

2011年1月6日4时许，新疆生产建设兵团农六师新疆大黄山鸿基焦化有限责任公司年产12万吨合成氨、21万吨尿素煤气综合利用生产项目，在试生产过程中，合成车间脱碳泵房内发生煤气中毒事故，造成3人死亡，1人轻伤。

2、事故原因

（1）直接原因

进饱和塔的冷凝液阀门发生内漏，致使饱和塔内焦炉煤气反串至脱碳泵房，是此次事故的直接原因。

（2）间接原因

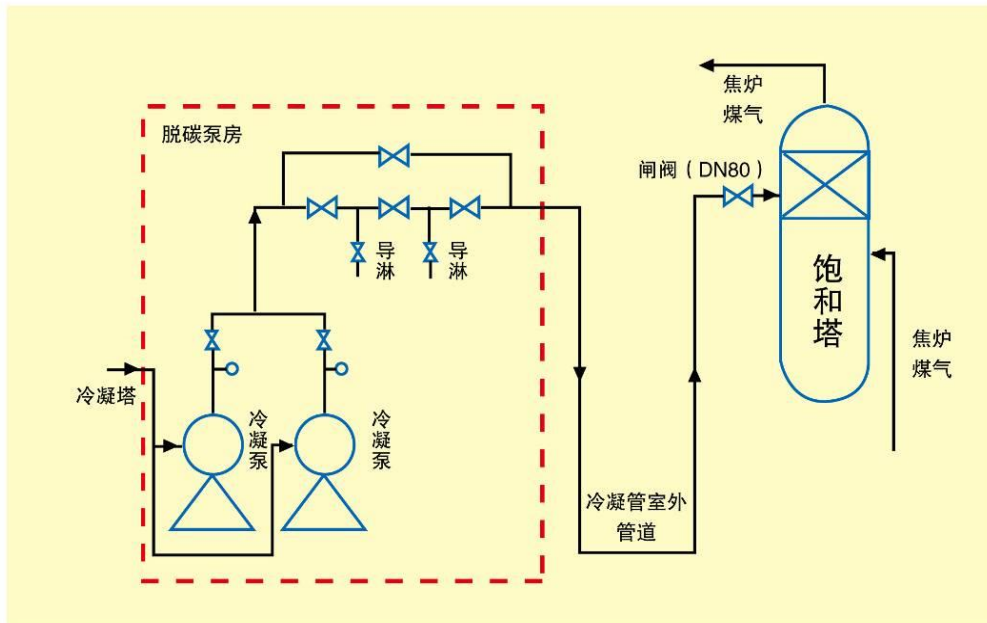
冷凝液管线连接饱和塔进口处选用单道闸阀，设计存在缺陷；脱碳泵房内有管线与有煤气的装置连通，室内未设置有毒有害气体报警器，导淋未设置在室外，是发生事故的间接原因。

（二）基本情况

1、工艺过程

年产12万吨合成氨、21万吨尿素装置主要工艺技术采用焦炉气催化部分氧化转化、变换、热法脱碳、甲烷化、离心压缩、低压氨合成生产合成氨，以及CO₂气提法生产尿素。

事故发生在合成车间脱碳泵房内冷凝液回收工序，工艺过程为：来自前工序的冷凝液进入冷凝槽后，经冷凝液泵打到饱和塔起水平衡作用；净化后的焦炉煤气进入饱和塔加湿后进入后续的甲烷转化工序（工艺流程示意图见图1）。



冷凝液泵至饱和塔工艺管道流程示意图

图 1 工艺流程示意图

2、当地气象基本情况

根据当地气象部门资料显示，2010 年入冬以来，当地出现极寒天气，最低气温达零下 43℃，室外冷凝管线出现冰冻堵塞，未正常使用。

(三) 事故发生时间序列

日期	时间	描述
2010 年入冬		当地出现极寒天气，最低气温达零下 43℃，室外冷凝管线出现冰冻堵塞，未正常使用，故进饱和塔的闸阀处于关闭状态。
1 月 5 日	上午	合成车间安排加电阻丝通电伴热解冻冷凝液管道，由于进饱和塔的闸阀已关闭，为解冻放水需要，导淋处于开启状态。
1 月 6 日	15:00	随着伴热解冻，冷凝液管线内由冰冻堵塞状态变为畅通，因为进饱和塔的闸阀内漏，饱和塔内焦炉煤气反窜至冷凝液管线导淋，致使煤气从导淋口逸散脱碳泵房空间。
1 月 7 日	11:30	现场检查冷凝液管线畅通，进饱和塔的闸阀关闭并确认关紧，开调节阀“后切”三扣，半开导淋，分两次各持续一分多钟，发现有大量煤气排出，在周围空间监测 CO 含量 1000ppm。

		确认导淋和调节阀“后切”不存在内漏问题，进饱和塔的闸阀（DN80）存在内漏现象。
--	--	--

（四）事故损失情况

合成车间脱碳泵房内发生煤气中毒事故，造成 3 人死亡，1 人轻伤。

（五）事故原因分析

1、直接原因分析

在试生产过程中，因为设备缺陷和极寒天气等多种原因，造成设备失效，致使饱和塔内焦炉煤气反串至脱碳泵房，导致事故发生。

2、间接原因分析

①设计存在缺陷，工艺布置、设备选材、选型不完善，且考虑新疆极端恶劣环境气候特性不足，存在不安全因素。冷凝液管线连接饱和塔进口处选用单道闸阀；脱碳泵房内有管线与有煤气的装置连通，室内未设置有毒有害气体报警器，导淋未设置在室外；室外冷凝液管线未设防冻伴热措施。

②安全生产管理存在薄弱环节，制度和责任制落实不到位。操作工违反操作规程，未佩戴气体防护用具开展巡检工作。

③管理和职工队伍对安全生产思想认识不足，安全意识淡薄，安全责任心不到位，岗位操作技能经验欠缺。基层干部和职工队伍非常年轻，大多是从大、中专学校招录，刚走出校门，虽然依规进行安全理论教育，但缺乏现场实际操作经验，正确查找安全隐患和事故预判能力弱。

④东华工程科技股份有限公司作为总承包单位，安全主体责任落实不到位。项目属于 EPC 合同，还在合同约定期限内，未经竣工验收就交付建设单位管理，并只留少数技术人员在现场保运，未在各岗位配备安全管理人员和熟练操作工。试生产过程中，未有效解决工艺、装备、安全出现的问题。

⑤鸿基焦化公司及化肥试车指挥部安全隐患排查治理工作不到位，对极端天气的安全生产工作认识不足，安全管理不严，监督检查不力，虽然建立多项安全管理制度和专项应急处置预案，但执行、落实不到位。

⑥项目试生产指挥部成员涉及多家合作单位人员，组织管理不协调，安全生产职责不清，对试生产工作期间出现的问题，不能做到及时和有效处置。

二、反思与建议

（一）事故反思

1、投产前安全检查

在装置投产之前，设计单位和企业应对装置开展充分的危险辨识，充分了解装置设计和运行过程中存在的危险，并落实相应的保护措施。

从逻辑上讲，要实现工厂运行期间的工艺安全，需要把握好至少三个环节，即设计、建造和运营。

（1）在设计阶段，进行工艺危害分析以确保设计本身不存在大的事故隐患。

（2）在建造阶段，如果设备、管道、电气和仪表等系统的制造和安装符合设计规格的要求，通常就认为是可以接受的。投产前安全检查正好是确保“安全的设计”转化为“安全的设施”的一个重要环节。

（3）在运营阶段，严格执行工艺安全管理的规定，确保在生产过程中系统不会增加潜在的危害。工艺设施的变更与新建项目类似，那些需要修改工艺安全信息的变更，也经历设计、建造和投产的过程。因此，也需要进行工艺危害分析，并且在变更的设施重新投产之前，通常也需要进行投产前的安全检查。

2、员工培训

在安排操作人员到一个新的工艺装置工作之前，需要安排他们参加工艺概况和相关操作程序的培训。培训内容应该包括作业任务相关的安全与健康危害、应急操作（包括停车）程序和安全作业程序等。

（二）建议措施

1、由于新疆冬季气温很低，入冬前必须做好设备、管道防冻保温工作。

2、导淋应接至室外排放。

3、在检修或改造时，必须制订相应的安全技术方案和落实防范措施，责任到人。安全技术方案必须履行必要的审批手续。

4、要完善安全生产规章制度、责任制度和奖惩制度。