

一起尿素合成塔超压事件原因及对策措施

魏美平 郭爱兵

(山西兰花科技创业股份有限公司阳化分公司)

2017年3月29日尿素总控巡检工在巡检时发现尿素合成塔压力变送器接头漏,在通知仪表工进行处理的过程中导致尿塔超压,所幸操作人员在寻查问题的过程中及时意识到了超压原因,迅速将P4阀打到手动位置进行人工操作控制,才及时得以降压至正常。但此次事件折射出化工企业操作人员业务知识和现场应急处置能力不足,在遇到问题进行处理时,相关人员之间的协调沟通不到位,是企业安全生产的一大隐患,值得我们每一个化工人深思。

1 事件经过

2017年3月29日3:00总控巡检工在巡检时发现尿塔压力变送器接头漏,通知仪表工处理。3:15仪表工过来治漏时通知总控岗位,巡检工告知主操工后下一楼配合仪表工处理漏点。随后总控岗位听到报警器报警,主操工看见合成塔压力下降,查看氨泵、一甲泵、CO₂压缩机运行正常,但发现入塔CO₂流量逐渐下降,入塔CO₂压力、氨泵压力超,合成塔压力下降,P4阀自动关闭。这时操作工才意识到是仪表工在一楼处理压力变送器漏点,于是立刻将P4阀

打到手动开阀。与此同时2#CO₂压缩机五出压力升至25MPa报警,CO₂操作工打开五放阀控制五出压力在20MPa。总控操作工将P4阀打到手动开阀后,合成塔压力逐渐降低很快恢复正常。

2 原因分析

事件发生后,生产科立即组织进行了原因分析,判断事件发生的原因如下:

2.1 直接原因

在仪表工将压力变送器根部阀关闭,切断了压力变送器的取压源,变送器将压力降低的信号传输到DCS系统,合成塔出口P4调节阀因压力降低而自动关闭。此时氨泵、一甲泵、CO₂压缩机还在正常向塔内送料,导致了塔内压力迅速上升。但总控操作工对合成塔超压原因第一时间没弄明白,未能预见性地考虑到变送器治漏过程会发生的事件事故,没有提前将P4阀由自动改为手动进行操作。同时在仪表治漏过程中未密切关注合成塔压力变化情况,发现超压后的应急处置能力欠缺,是造成此次合成塔超压的直接原因。

2.2 间接原因

(1) 仪表维修工在接到漏点通知后,在未向车间值班领导汇报、未对治漏过程发生的风险进行全面辨识的情况下冒然处理变送器漏点,开始治漏时通知了总控操作工,但在关闭变送器根部阀治漏时未明确告知现场巡检工,现场沟通不到位,是造成此次合成塔超压的间接原因。

(2) 总控巡检工在现场监护仪表工作业过程中,责任心不强,对关闭变送器根部阀松开接头卸压后产生的后果预见不足,与主操工沟通不到位,是造成此次合成塔超压的间接原因。

(3) 尿素值班长在接到巡检工汇报漏点后,未向车间值班领导和调度进行汇报、未对治漏过程发生的风险进行全面辨识,未及时到现场对作业进行监护,冒然进行漏点处理,是造成此次合成塔超压的间接原因。

(4) 之前仪表工在处理此处漏点时,由于漏点较小,在未关根部阀进行了带压治漏,造成了主操工思想麻痹大意,对此次治漏重视不够导致超压,也是原因之一。

3 防范措施

3.1 技术方面

水溶液全循环法尿素合成塔压力调节系统是最重要的自调系统。合成塔压力调节阀(P4阀)安装在合成塔出口,出合成塔的工艺介质都需要通过P4阀流向中压分解系统。P4阀开度过大易造成中压系统超压,开度过小易造成合成塔超压,不明原因的关闭会造成合成塔迅速超压甚至爆炸。如果在此次事件中,未能及时发现原因进行控制,超压导致爆炸的后果不堪设想。为此特对因压力调节阀系统出问题导致合成塔超压的因素及处理总结如下,以供参考:

- (1) 取压点堵塞;
- (2) 调节阀气源断(气开阀);

(3) 调节阀卡住;

(4) 压力变送器取压源断;如本次事件处理漏点时关掉取压点根部阀,切断了压力变送器的压力源,加之泄漏产生压力低的误指示,导致自动连锁的调节阀关闭使合成塔实际压力上升。遇到此类问题应及时针对原因消除,必要时采取紧急停车处理。

(5) 阀位定位器气源压力不足,输入调节阀膜室的压力不够,使阀门开度不够,当负荷大时,易造成超压。

(6) 短期停车后开车,如果出料管堵塞,合成塔压力也会直线上升,必须作紧急停车处理。

(7) 取压点在氨入塔管止回阀前(按物料流入方向),一旦氨泵跳车,将会引起处于自控状态的出口压力调节阀迅速关闭,而这时一甲泵和二氧化碳压缩机还向塔内送料,因此塔内压力迅速上升,此时应立即将压力调节阀由自控改手控,并保持一定开度,维持合成塔压力。

3.2 管理方面

尿素合成塔是尿素装置的关键设备之一,它是高压系统的核心设备,其合成转化率的高低对后续的反应起着至关重要的作用。为此在日常的操作过程中,严禁超温超压,遇检维修更要足够重视:

(1) 维修人员进行岗位设备、电气、仪表等维修前,要进行全面的风险辨识,办理检维修作业许可证,将检维修内容和动用的设备部位、阀门、管线等告知当班班长和操作人员,征得同意且签字确认后方可进行维修作业。

(2) 当班操作人员要对维修过程中工艺方面存在的风险进行全面辨识,认真落实安全防范措施。

(3) 在生产过程巡检中发现问题及时向车间领导、当班调度及相关领导汇报,共同协商解决。如遇紧急情况,可先处理后汇报。

(4) 加强操作工的业务培训,提高风险辨识和应急处置能力。

(5) 认真组织各车间人员分析事件经过及原因,吸取事件教训,总结事件经验,防止类似事件再次发生。