

氢气安全问题的预防和处理措施

张联合*

(中国石油化工股份有限公司齐鲁分公司氯碱厂, 山东 淄博 255411)

[关键词] 氢气; 安全; 问题; 预防; 措施

[摘要] 介绍了氢气安全生产可能存在的问题及隐患, 提出了氢气安全问题的预防措施和处理办法。

[中图分类号] TQ028.2 [文献标志码] B [文章编号] 1008-133X(2007)10-0017-02

1 氢气安全生产可能存在的问题及隐患

1.1 设备、管道内的氢气漏入大气

氢气中一般混有少量固体或液体杂质, 氢气泄漏时, 这些杂质与氢气一起高速喷出, 使杂质与氢气一起在容器(管道)内运动, 与容器内壁(管内壁)发生摩擦和碰撞, 在相向分离时, 微粒和容器壁(管壁)分别带上等量异号的电荷, 即产生静电。氢气的喷流速度越大, 带电量就越大; 所含的液体或固体杂质越多, 带电量就越多, 越容易着火。

1.2 冷换设备发生内漏

冷换设备由于长期使用及其他各种原因的腐蚀, 发生微小泄漏时, 往往不易发现, 但高压氢气会通过冷冻水或循环水带到其他系统并逐渐富集, 形成生产的安全隐患。

1.3 人体带电产生火花

人体任何时候都带有静电, 当人体所穿衣物是用电阻率高的化纤制成时, 将带有很高的电位。如果人体带电与设备、管道带电极性相反, 电位差将很大, 极易产生静电火花。

此外, 氢气系统开车或投入使用时置换不合格, 或氢气系统管道本身带有静电, 都会形成安全隐患。

2 氢气安全问题的预防措施

从思想上高度重视氢气的安全问题。要深入学习氢气的安全生产规程, 凡从事氢气的生产、使用、储存、运输等作业的人员, 应按规定穿戴好符合安全要求的劳保防护用品, 严禁穿戴化纤等易产生静电危害的工作服进入氢气界区, 接受氢气易燃易爆特性及相关安全技术知识和应急救援知识的培训, 并经考核合格后, 持证上岗。只有这样, 在工作中才能

自觉地按照氢气的安全生产规程做, 杜绝事故的发生。氢气作业区域内的所有人员禁止使用手机, 严禁携带火种。

制定氢气安全生产的各种规程。生产使用氢气, 应根据生产工艺特性和安全生产的实际需要, 建立健全“氢气生产安全技术规程”, 制定氢气压缩机、管道以及放空过程中防静电的安全管理措施, 制定防止空气进入设备和生产系统以及高压氢气窜入压缩机、冷换设备、氮气等公用工程系统的安全管理制度, 并经有关技术负责人、主管部门领导审批后, 严格实施。

切实加强氢气系统的设备管理。及时全面地掌握氢气系统设备的运行情况, 建立详细的设备档案, 对高压临氢部位设备的氢腐蚀、氢脆等情况, 定期进行技术分析和系统检漏, 防止高压氢气通过冷换设备的循环水带入其他系统。对和氢气系统相连的设备, 定期进行氢含量分析监控, 发现问题立即处理, 确保设备完好、达标。

装置、系统引氢、充氢前, 须用氮气等惰性气体或注水排气法吹扫置换, 直至系统采样分析合格为止。装置、系统的吹扫置换是一项常做且非常关键的工作程序, 必须按吹扫方案进行, 直至分析合格。装置引氢运行正常后, 需再用可燃气体检测仪检测设备、管线的可能泄漏部位, 确保氢气无外泄。使用氢气, 应执行 GB 4962《氢气使用安全技术规程》, 建立健全定期夜间闭灯检查氢气泄漏等制度。夜间闭灯后, 当发现有蓝光闪烁时, 说明有氢气泄漏, 检查人员应仔细确认其漏点, 判断泄漏量并及时处理。

严禁在厂房、装置内排放氢气。系统吹扫置换

* [作者简介] 张联合(1968—), 男, 高级工程师, 1990年7月毕业于西北大学化工系化工机械与设备专业, 同年分配到中国石油化工股份有限公司齐鲁分公司氯碱厂, 一直在车间从事设备管理工作。

[收稿日期] 2006-12-15

及放空降压时,须通过系统火炬管网放空;雷雨天气时,要向放空烟囱里通入大量的氮气或蒸汽,防止雷击着火。

检修设备时,要在与设备相连的管口加盲板,用氮气充分置换设备及相连的系统,待分析合格后再开始施工。施工时,要准备好消防器材,由了解生产的专人监护,维修人员使用防爆工具,禁止敲击等野蛮施工,施工现场注意通风。正常生产情况下检修设备备机时,要增加分析频率,最好有专人持可燃气体检测仪现场监控,发现异常应立即停止施工,并查找原因,进行相应处理,待再次分析合格后方可开始施工。

外购氢气时,应严格氢气进厂质量检查制度,按 3% ~ 5% 随瓶抽样分析。发现质量问题,须 100% 采样分析。

充灌氢气作业过程严禁碰撞、敲击,氢气瓶不应靠近热源,夏季应防止日晒。

为防止空气进入氢气系统,氢气系统要保持正压操作,压力应控制在规定范围。氢气压力过高时,氢气从水封处排入大气,甚至连锁停车。

在氢气系统入口处设置静电释放器,现场作业人员经常触摸接地金属物释放人体静电。静电看不见、摸不着,容易被忽视,所以静电火花是引起氢气火灾事故的主要隐患,必须高度重视。氢气的最小点火能为 0.02 mJ,只需很小的能量(如静电火花),就足以引起燃烧、爆炸。操作人员应尽可能穿着防静电服,严禁穿尼龙、化纤等易产生静电的工作服,严禁在现场脱衣。一般情况下,脱衣时产生的静电电位很高。如果操作人员在工作过程中有脱衣动作,就容易产生静电火花。另外,氢气输送管道法兰之间要用铜导线连接,氢气输送管道上设置静电接地线,以便随时释放氢气流动产生的静电。

应严格控制电解槽氯气中的含氢量。氢气与氯气混合后,体积分数在 5% ~ 86% 时就有爆炸的危险,所以必须保证氯中氢体积分数低于 0.3%。氢气着火时不得降负荷生产,以免引起较大负压而使系统着火爆炸。

3 氢气系统出现安全问题的处理

氢气系统可能出现的问题是泄漏和着火,该区域的一切作业工具严禁使用非防爆工具。氢气通过烟囱放空时,由于打雷可能着火;电解槽断电不良或跳槽时,引起火星可能使邻近电解槽着火;氢输送管线可能着火爆炸。

电解厂房周围要设置避雷系统,防止静电积存,氢断路器应经常保持完好。送往用氢单位的管线要有静电接地设施,氢气在管内的流速要控制在不超过 6 m/s,防止因静电摩擦引起火花,各类设备及管线都要密封良好,以免进入空气。电解厂房内如有氢气放出,严禁动火。氢气放空烟囱放出氢气时,烟囱周围禁止动火。

雷雨天气,氢气放空烟囱被击着火时,应保持其正压,同时加入大量的氮气和蒸汽,也可用消防器材,直至火灭。

氢气有微漏时,应立即进行检查,找出泄漏原因和泄漏位置,堵漏或倒机;当氢气大量泄漏、聚集时,应立即切断氢源,通蒸汽稀释或通风,不能进行一切可能产生火花的操作。严重泄漏但未着火时,应立即切断物料,并打开放空阀泄压。

氢气发生着火时,切忌盲目扑灭火势,关闭阀门或停车,在没有制定好有效的堵漏措施前,必须保持系统压力正常或稳定燃烧。堵漏工作准备就绪后,可用泡沫、干粉或二氧化碳灭火器扑救火势。发现轻微泄漏,应立即堵漏,其中使用螺栓数量少于、等于 4 个的,除非已经断裂,否则不得进行更换。一旦系统发生泄漏或着火,车间应立即封闭该区域。严禁无关人员进出。进入该区域的人员一律关闭通信工具且不准穿戴易产生静电的服装。严禁车辆进入,现场机动车辆必须立即原地熄火且人员撤出。

氢气严重泄漏并着火时,首先应立即用灭火器或蒸汽组织灭火,同时注意:火没有扑灭前,系统要保持正压,严禁形成负压,造成回火、爆炸。

发生氢气泄漏或着火时,车间应检查下风方向的用火作业情况,如果发现用火作业应立即停止。

氢气发生泄漏或着火时,应立即启动车间级应急处置预案。当车间不能有效控制时,应立即通知厂调度室请求启动厂级预案。

4 结 语

氢气系统无论什么部位发生泄漏、着火,岗位人员都要临危不乱,按程序汇报和操作。灭火时,劳动保护穿戴要符合标准,并时刻注意周围的火情。只要生产中牢记树立安全第一的思想,严格执行安全生产制度,不折不扣地落实安全生产措施,就能够保证安全,杜绝事故的发生。

参考文献

[1] GB 6944-86 危险货物分类与品名编号[M].

[编辑:蔡春艳]