

油气生产场所初期火灾带电扑救方法及风险防范

徐洪锦 云南省公安消防总队文山支队

摘要: 油气生产场所主要处理天然气、丙烷、原油等易燃易爆物质,同时存在电气仪表设备,属于有火灾爆炸危险的环境区域。油气生产场所初期火灾抢救是灭火关键时期,要求企业建立完善的火灾事故应急预案,科学使用灭火器,灭火人员要具有良好的心理素质,以及较高的带电火灾扑救能力。采用的防火电气设备严格按照相关规定选型,危险气体环境的工艺装置建议采用开放式布置方式,在考虑火灾风险基础上,还需考虑户外环境以及电气设备防腐。危险气体环境应安装可燃气体报警器,为油气生产提供监控设备,并明确设备安装和选型。

关键词: 油气生产场所;带电火灾;风险防范;电气;灭火器配置

doi:10.3969/j.issn.1006-6896.2015.11.028

油气生产场所带电火灾形成原因比较复杂,包括电气设备负荷较大、温度过高、设备使用不当以及电气设备短路等,在出现火灾时,不及时控制可能导致灾难性后果。火灾一旦发生,首先需要考虑切断电源,但在初期火灾抢救中,可能出现电源无法切断情况。本文通过分析油气生产场所火灾原因和危害,重点分析火灾带电扑救方法和风险防范措施。

1 带电火灾原因和危害分析

油气生产场所带电火灾形成原因包括:电气设备如变压器负荷过大,容易引起发电机着火;发热器件温度过高,如控制柜通风不良等,容易造成环境温度过高引发火灾;电热设备使用不当可能引起周围可燃物着火;电气设备短路也容易引发火灾;静电、化学物质等也会造成电气仪表设备引发火灾。

目前油气生产场所灭火器所采用的类型较多,但是射程有限,灭火人员只有在靠近着火点时才能起到灭火效果,这对灭火人员非常不利。油气生产场所设备精密,存在大量易燃物,一旦发生火灾,容易造成重大损失。生产场所出现火灾后,会严重威胁电气设备的绝缘性能,灭火时,灭火人员直接与带电设备接触,很容易触电,采用二氧化碳灭火时,二氧化碳浓度升高容易使人窒息,而且原油等化学物质燃烧时可能产生有毒烟气,引起灭火人员中毒。

2 常见灭火器配置

油气生产场所初期火灾的扑救一般由企业员工来完成,因此需要先分析现有的灭火器配置。依照GB 50140—2005标准,带电火灾场所要求使用的

灭火设备包括磷酸铵盐干粉灭火器、碳酸氢钠干粉灭火器、二氧化碳灭火器等。

磷酸铵盐干粉灭火器对固体、液体等初期火灾有很好的灭火效果,适用性比较强,腐蚀性小,使用广泛。这类灭火器内的主要药剂为磷酸铵盐粉末,在高压二氧化碳作用下,粉末在高温作用下发生吸热反应,分解出的水和氨气可减少氧气含量,进而达到阻止燃烧效果。另外粉末分解后的最终物质为糊状,能够附着在燃烧物体表面,而且磷酸铵盐粉末电绝缘性比较高,可以起到很好的带电扑救效果。

碳酸氢钠干粉灭火器价格比磷酸铵盐干粉灭火器便宜,作用机理也基本一致,但是碳酸氢钠分解后的物质并不具有附着效果,因此这类灭火器并不适合用于固体物质火灾中。干粉类灭火器存在较严重的污染,对安装有精密电子器件的仪表危害很大。

二氧化碳灭火器是常使用的一种灭火器,能够排除氧气含量,达到灭火效果,而且液态二氧化碳能够在很短时间内吸收大量热,降低温度。一般二氧化碳灭火器主要在仪表仪器、电气设备以及贵重设备的初期火灾中使用,但是由于二氧化碳浓度过高,容易使灭火人员出现窒息。

3 火灾带电补救方法

油气生产场所初期火灾扑救是灭火关键时期,要求企业建立完善的火灾事故应急预案,科学使用灭火器,并要求灭火人员具有良好的心理素质,以及较高的带电火灾扑救能力。在油气生产场所灭火器配置中,优先使用磷酸铵盐干粉灭火器;存在控制设备以及电气盘柜场所优先使用二氧化碳灭



火器。

若是火灾出现在配电室等场所,需要重点考虑灭火空间狭小的影响,设置逃生路线。在配电盘背面需要两人配合,站立侧面,迅速开门,迅速撤离灭火地带,二氧化碳灭火器在这类场所灭火效果并不好,因此灭火中还需要做好反复抢救准备工作。在第二轮灭火时,需要配置呼吸器避免二氧化碳中毒。

在采用干粉灭火器扑救中,需要从火焰侧面向火焰根部喷射扑火,由远至近,快速推进,全部扑灭火焰,注意不能直接对准液面喷射,以免冲击干粉,造成液体飞溅,使灭火更加困难。采用二氧化碳灭火器时,需要配带手套,避免皮肤冻伤。

带电火灾现场设备具有特殊性,灭火器需要与人体保持安全距离,人身与带电体安全距离见表1所示。发生高压设备接地火灾时,由于灭火器喷射距离有限,必须切断电源,避免受到跨步电压危害;发生电气接地火灾时,灭火人员要头脑冷静、不慌张,并采用双脚并拢跳离触电危险地段。

表1 人身与带电体安全距离

电压等级/kV	10	35	63	110	220
距离/m	0.4	0.6	0.7	1.0	1.8

4 风险防范

按照相关规定完善检测报警装置,在输油泵等设备上安装报警连锁装置,并完善静电接地装置。优化生产工艺,避免过多可燃气体外泄,管线清扫中建议采用风力扫水工艺,增加套管气回收装置^[1],并根据季节变化合理调整原油温度,降低火灾风险。严格按照动火管理程序制定动火措施,采取可靠工艺封堵措施,连续监测重点部位可燃气体浓度,保证动火安全。侧重培训灭火器的合理使用和初期火灾的扑救工作,提高员工遵守操作规程的意识,保证员工能够正确处理各种突发事件。

油气生产场所初期带电火灾带来的危害很大,需要做好以下风险防范工作。

4.1 电气设备布置

在油气生产场所电气设备设置过程中,严格按照规定设置电路路线和电力变压器,满足规范要求的防火间距^[2],电气线路采用直接埋地方式,宜设置排水措施。存在明火时,变压器、发电机组以及配电室需要设置在上风口。

4.2 气体设备配置

安装可燃气体报警器,为油气生产提供监控设备,电气装置场所需要明确设备安装和选型^[3]。油气生

产场所采用的防火电气设备严格按照相关规定选型,危险气体环境的工艺装置建议采用开敞式布置方式^[4],在考虑火灾风险基础上,还需考虑户外环境以及电气设备的防腐。防爆电器安装严格按照国家建设标准设计要求进行。防爆电器维护保养过程中需要注意密封问题,防火灾电气设备需要安装接地线。

4.3 供电设计

油气生产场所供电设计推广使用TN-S系统,并区分保护线和中性线,在火灾发生时短路电流会形成回路,应迅速切断电源,避免电器漏电。电气设备需要合理地配置保护装置,安装短路保护、接地保护装置,确保发生火灾时保护设备能及时切断电源,I类危险区域,单相线路安装双极开关^[5]。存在机械通风装置的火灾危险场所需要设置电气连锁装置,在启动时需要先启动通风机械,然后启动电气设备。重点火灾危险区域需要设置漏电保护器,保证火灾发生后能够自动切断电源;另外,3~10 kV电缆线路需要安装电流保护^[6]。

5 结语

本文主要分析了油气生产场所初期火灾带电扑救方法和风险防范措施,当前油气生产场所采用的灭火器材主要针对常规带电设备灭火,但是在灭火过程中,存在多种危害因素,需要合理设置灭火装置,避免造成伤亡。今后油气生产场所需要研发更加洁净的气体灭火器,注意电气维护保养,并在灭火中严格遵守消防措施,以保证人身安全。

参考文献

- [1] 王高峰. 施工现场焊割作业引起的火灾原因分析与预防措施[J]. 中国新技术新产品, 2013 (5): 187.
 - [2] 任常兴, 李晋, 张欣, 等. 超细冷气溶胶抑制油气预混爆炸实验研究[J]. 中国安全生产科学技术, 2012 (10): 28-31.
 - [3] 刘小军. 延长气田天然气液化厂建设项目安全风险管理工作研究[D]. 西安: 西安石油大学, 2013: 12.
 - [4] 张圣柱. 油气长输管道事故风险分析与选线方法研究[D]. 北京: 中国矿业大学(北京), 2012: 3-5.
 - [5] 刘沛华. 海洋平台受限空间火灾特性及早期控制策略研究[D]. 中国石油大学(北京), 2011.
 - [6] 王小龙, 姚安林, 沈小伟, 等. 埋地油气管道局部悬空的强度和稳定性验算[J]. 油气田地面工程, 2008, 27 (1): 21-24.
- [作者简介] 徐洪锦: 高级工程师, 南开大学民商法学硕士研究生, 主要研究方向为消防安全技术、灭火救援技术。

15187660000、xuhongjing1979@163.com

收稿日期 2015-09-09

(栏目主持 焦晓梅)

