

化工企业火灾事故成因及救援措施

肖佰惠（徐州博安安全技术服务有限公司，江苏 徐州 221000）

摘要：化工行业具有极高的危险性，极易出现爆炸、火灾等安全事故，且其危害性也是巨大的，因此，务必要不断提升对于化工企业的火灾事故的救援工作的效率，并对其加以重视。由此，论文先是从三个方面对化工企业火灾事故发生的主要成因展开了认真的剖析，同时提出了几点化工企业火灾事故的救援措施，旨在不断提升化工企业火灾事故救援的效率和水平，促进化工企业得以健康、持续与稳定发展。

关键词：化工企业；火灾事故；成因；救援；分析

Abstract: The chemical industry is extremely dangerous, and it is prone to accidents such as explosion and fire, and its harm is also huge. Therefore, it is necessary to continuously improve the efficiency of rescue work for fire accidents in chemical enterprises and pay attention to it. Therefore, this paper first analyzes the main causes of fire accidents in chemical enterprises from three aspects, and puts forward some rescue measures for fire accidents in chemical enterprises, aiming at continuously improving the efficiency and level of fire accident rescue in chemical enterprises, and promoting the healthy, sustainable and stable development of chemical enterprises.

Key words: chemical enterprises; fire accident; causes; rescue; analysis

1 化工企业火灾事故的特点

1.1 火势发展迅猛

化工企业和普通建筑以及物体火灾有所差别，其在实际生产环节会涉及到诸多危化品，其往往具有易燃易爆、流动性较强的特性。如若在生产环节出现气体或者液体原料泄漏，一旦遇到高温以及明火等条件，就非常容易引发火灾并快速蔓延。如气体化学物品会快速扩散，部分危险气体浓度超标就极易引发火灾；液体燃料发生泄漏会到处流淌，从而增加了燃烧的面积。一旦化工企业出现火灾火情会快速扩散，并且散发出来的极高温度会给周边的建筑以及设备产生较大影响，部分化工企业没有配备完善的灭火设备，难以及时灭火，后面要想有效控制火势难度就更大。

1.2 存在较高的爆炸风险

因为化工生产存在一定的危险系数，如若易燃易爆物质浓度超标，或是在高压、高温等环境下就会大大增加其爆炸的风险。在日常生产中如若没有控制温度、设备发热等均可能会导致爆炸事故的发生。工作人员没有根据标准要求来加料，加料数量偏多等会导致生产过程中的化学反应更加剧烈，部分物质稳定性不强就会被分解，如在高温条件下联苯混合物会分解为氢气、氧气以及苯等物质，一旦压力过大会导致爆炸。因为化工生产的火灾与爆炸往往互相伴随，由原料到生产各个环节，高压、高温以及容量不达标等因素都会加大爆炸的风险，由于爆炸具有较强的突发性，部分区域集中存在危险化学品就可能引发连续爆炸，加大救援难度。

1.3 存在较多的有毒物质

因为化工生产中会涉及到诸多的有毒有害物质，发生燃烧时不但会产生高温火焰，同时还伴随着居多有毒物质以及烟雾。而该类烟雾中存在大量的有毒物质，

如氨气、硫化物以及一氧化碳等，成分非常复杂。而通过分析过去的化工企业火灾事故看来，大部分人员都是由于缺氧以及烟雾中毒而导致伤亡。

2 化工企业火灾事故发生的主要成因分析

2.1 设备的问题

对于化工企业火灾事故成因来讲，设备是一项十分重要的内容，极可能会因为设备方面的问题而引发火灾事故。其主要体现为两个方面：一是生产装置设备结构越来越大，如常见的反应釜、精馏塔、吸收塔和高压离心泵等。一旦设备出现老化问题时，那么在化工生产和储存过程中就极易出现跑冒和滴漏等问题。二是化工生产装置及设备与其实际生产要求标准不相符，如化工生产设备存在质量问题，那其在受到高温高压作用后会使其强度有所下降，再加上管线连接和物料具有腐蚀性等，从而极易致使设备出现跑冒和滴漏等问题，一旦其接触温度到达物料的燃点时就会引发着火。

2.2 日常操作的问题

工作人员在日常生产作业时难免会出现操作不恰当的问题，而在化工生产环境中，极可能会因为操作不当而引发火灾事故问题，这主要是在化工生产过程中的储存、测量、卸料和清罐等工序中极易出现。比如说在实际作业过程中出现的与操作规程不相符的情况而致使物料蒸汽泄露并与火源相互接触，或是管道受到压力作业爆裂而产生静电和火花等，那么就极易引发爆炸问题。又如由于管线和密封垫破损以及接头紧固松动等问题而致使物料出现滴漏，一旦与火花相遇就极易燃烧起来。此外，由于输送易燃易爆物料的管线没能静电接地、静电跨接和易燃易爆物料槽罐车卸料未静置的，极易形成静电积聚并放电，当遇到易燃易爆物料蒸气时就极易发生火灾事故。

2.3 其他隐患问题

对于化工企业的生产来讲,除上述问题外还有其他问题也是极易引发火灾事故的。具体有:

①蒸气沉淀。在化工生产过程中,如果大量油蒸气发生外泄,再加上其密度要大于空气密度而致使其会沉淀至管沟、下水道以及操作井等低处,而其一旦与火源相遇就极易引发爆炸燃烧问题;

②储罐和管道渗漏问题。因受到腐蚀、制造自身缺陷等原因而致使其在非作业情况下极易出现油品渗漏问题,一旦与明火相遇就会引发火灾;

③电路火灾。如自身电路未能严格按照相关规范及要求,要求进行接合或是未按照相关规范使用一定范围内的用电荷载设备,一旦其用电荷载超出一定范围就极易引发火灾事故;

④明火。在化工生产对环境有着极为严格的要求,但如果出现在禁烟区抽烟或是发生金属碰撞的,也极易发生火灾问题。

3 化工企业火灾事故救援的有效措施

3.1 做好火情的侦察工作

化工企业发生火灾后,救援人员需要对火灾现场情况进行全方位的了解,为后续警戒区域的划分以及开展高效救援提供可靠依据。通常来说化工企业火灾事故均与特定的设施设备以及生产环境相关,所以救援人员需要找到单位负责人以及技术责任人,并向其了解到现场的环境条件、燃烧物类型以及所使用的相关工艺技术等内容,将现场的风险一一确定下来。此外,还可向火灾现场目击者、由火场中跑出来的人员进行询问,了解火场实际情况。不仅如此,还可对火灾现在还有周边的环境特点,单位与人员分布情况进行全面了解,为救援决策的制定提供参考。除此之外,救援人员还可使用侦察仪器或使其他方法来准确掌握现场温度、浓度还有化学危险品的类型等情况,结合实际状况以及危险系数来科学制定灭火救援方案。

3.2 科学划分警戒区域

因为化工企业火灾事故具有突发性以及不确定性等特点,且会快速产生许多的有毒有害物质,而且还可能会发生大范围的污染以及扩散。如若人体吸入大量有毒气体会导致消化系统以及呼吸系统的中毒,或是由于部分染毒车辆以及人员的随意移动而导致危害范围进一步扩增,导致其他人员出现简介中毒,所以救援人员务必要结合具体火灾现场状况来做好警戒区域的划分工作,根据火灾影响程度可将其分成安全区、轻危区以及重危区三种区域,并且需要将隔离带设置于安全区域,并对每一区域进入的人员以及车辆实施登记与管理。

3.3 快速控制火灾火势

因为在化工生产现场会存放有不同类型的原料,该类原料存在较大的不安全性,可能会导致火情的加重,不但会增加救援的难度,而且还会导致损失不断加剧。

所以一旦化工设备发生火情,就务必要立即控制火势,防止其出现蔓延。

第一,如若是由于原料发生泄露而引发的火灾,需要使用水泥袋或沙袋等来拦截火势,或是通过外交隔离带的方式来进行,最大限度缩小火灾的影响范围。第二,如若是由于特殊设备而引发的流淌式火灾,那么普通的灭火方法难以发挥其明显的扑救效果,则需要使用惰性气体来控制火情,并且结合现场具体情况来开展下一步救援工作,尽可能在最短时间内将火扑灭。第三,如若是由于空间范围或是管道中产生流淌火的情况下,因为情况较为特殊,所以需要采取注入泡沫或水的方法来达到灭火的作用。

3.4 立即关闭阀门实现断料

由于化工生产具有较高的危险性,所以对于化工企业的现场装置布局也有着较为严格的要求。因化工企业自身特点因素影响,一旦其发生火灾事故后就会出现快速的火灾蔓延问题,且会随着化工企业的建构筑物、装置以及物料管道等进行快速扩散,所以,在对化工企业实施火灾救援工作时,首先就需要做好关阀断料工作,这样可以对火灾的控制起到基本的保障效果。在对化工企业火灾事故现场的关阀断料时,需要通过DCS控制室来实现远程的控制,从而保证人员的生命安全。但在具体的操作时还有可能会出现控制失灵的问题,在这种情况下就需要确保人员生命安全的基础上安排人员实施手动关闭。在这一过程中需要快速关闭阀门且对阀门和着火点之间的易燃易爆物的实际情况进行考虑,同时运用导流的方法对相关物品进行清除,以防火势发生蔓延而影响阀门的关闭操作。

3.5 合理利用灭火器

因为化工生产过程中会使用到不同类型的设备以及原料,所以在发生火灾的情况下,救援人员需要根据实际使用的原料以及设备类型来采取相应的灭火器,提高灭火的效率。如,如果是由于石油等原料引发火灾,则需要使用干粉灭火器或二氧化碳灭火器;如果是由于气体发生泄漏而引发的火灾,则需要使用干粉灭火器或二氧化碳灭火器;如果是由于金属粉末而引发火灾,则需要采取砂土或是干粉灭火器来灭火。除此之外,还需要能够正确使用灭火方法,如若火灾集中在某一区域的情况下,则可采取直流水来灭火;如若由于高温而导致设备出现火灾的情况下能够采取水蒸气来进行处理,防止由于温度快速降低而导致设备发生爆炸;如若是在大风的情况下发生火灾则需要结合具体现状状况来实施灭火,做好突发情况的防范工作。通过科学运用灭火方式不但可以提升灭火效率,并且还能减少在灭火过程中的财产以及人员伤亡。

3.6 抓紧时间抢救生命

不管是什么样的火灾,在实施救援工作时最为重要的核心工作就是拯救生命。而对于化工企业的火灾事故

来讲,由于其具有快速蔓延、热辐射范围大且反复爆炸的可能性大等特点而极易造成群死群伤问题,再加上化工企业生产装置布局密度较高,致使被困人员不能及时有效地进行自救。因此,当消防救援队伍到达火灾现场后应立即对现场事故情况展开侦查工作,以便更加全面细致地掌握事故被困人数、位置以及现场的相关情况,并以此为基础利用水流掩护来组织好消防救援人员深入到火灾现场展开人员的救援工作,以便及时快速将被困的受伤人员转移到救护车等安全场所,不断提高救援质量和效率。

3.7 及时实施冷却抑爆

一旦化工企业发生火灾事故以后,灾区温度便会快速上升,且燃烧区域内所有的管线、装置以及容器内压力等都会快速增大,随着温度的不断上升,就极易发生爆炸或重复性爆炸事故。同时,一旦发生爆炸以后还会对与其相近的装置造成极大的影响而发生连锁反应,所以,在救援过程中还需注重要及时实施现场的冷却抑爆操作。具体如下:

3.7.1 做好火焰直接作用下所有压力设备的冷却工作

针对随着火灾区域温度的不断上升,灾区内的容器压力不断增大而引发爆炸的问题,需要对灾区还有与之相近的容器设备实施冷却作业。如可以结合设备的位置、形状、高度和危险等级等来对水枪的数量与位置作出合理地选择,且需保证其冷却过程是持续不间断进行的。此外,还需实施必要的火势阻隔措施以防止火势蔓延到压力设备而引发爆炸。

3.7.2 做好着火装置的冷却工作

对于化工企业来讲,其发生火灾的原因往往各不相同,如装置泄露、装置压力过大等均可能引发爆炸事故。然而不同的原因所造成的危害性和危险性也是不同的,如是由于装置泄露而引发的火灾事故来讲,如果泄露的口子较小且装置内的物料是可燃的,那么着火以后就极可能会发生再次爆炸的问题;而如果是因为压力过度而引发的爆炸问题,那其发生再次爆炸的机率就比较小,但总的来讲还需以火灾现场的实际情况来确定。待对其是否会发生后续爆炸问题进行判断后就需要实施必要的冷却抑爆,如火势威胁大且装置较大的情况下可以使用自上而下的方法使用水枪进行均匀喷洒水的方法来实现冷却效果。与此同时还需采取一定的技术措施来降低装置内的压力并将其进出阀门进行关闭,并对与之相应的装置实施冷却。

3.7.3 阻隔堵截火势蔓延

在化工企业火灾现场由于装置毁坏等而极易致使物料外泄的问题而使火势加大,所以,在救援过程中还需做好火势蔓延的阻隔堵截工作。如关闭外泄可燃气体阀门,提供气体和喷水稀释气体等;对于在地面流淌的火势则需建起围墙,避免燃烧物发生移动,同时可以使用泡沫枪来对火势进行压制等。

3.8 合理使用消防水源

在进行化工企业火灾救援过程中需要使用许多水,不但要确保固定消防设备用水充足,而且还需要保证消防车的有效用水,如若没能科学使用水源就可能会影响到救援工作的顺利开展。通常大型化工企业不但配备有常压的消防水源,而且还设置有临高压以及稳高压消防用水。需要结合高压以及常压消防水的分布、流量与管径等情况来做好水分的配置情况。通常而言,刚刚到达或者现场的力量需要先试用高压消防水,不过如若设置有固定消防设施,则需要优先确保固定消防系统用水量的充足。此外,还需要掌握好补充消防水源的情况,包括了进水管网、消防水池容量,还有是否存在方便消防车连接的接口或场地。不过通常化工企业的下水排放口均可关闭,如此便可将阴井回流水有效运用起来,并且大幅增加了消防水源。

4 结束语

综上所述,随着近年来国内化工经济的快速发展,越来越多化工企业成长起来,也有许多地区就化工企业也实现了集约式的产业发展,然而一旦化工企业发生火灾事故就会造成大范围的伤害和影响。所以,为了更好地保障化工企业的正常运营和发展,确保企业人员的生命和财产安全,需要积极采取预防控制措施全面掌握好化工企业火灾事故形成的原因,并以此为基础来展开有针对性的监督与检查,切实做好安全防范工作,同时也可以更好地做好火灾事故的应急救援控制工作,不断提高化工企业的火灾救援处理水平。

参考文献:

- [1] 赵小兵. 浅论化工企业火灾事故调查与关键技术 [J]. 清洗世界, 2021, 37(5): 97-98+100.
- [2] 蒯佳才, 何肇瑜. 浅析精细化工企业火灾事故扑救对策 [J]. 中国消防, 2020(10): 60-63.
- [3] 欧阳攀. 怎样应急处置化工企业火灾事故 [J]. 广东安全生产, 2019(10): 38-39.
- [4] 周宁, 许贝尔, 刘恒亚, 王宇飞, 赵会军, 袁雄军. 化工管廊管道火灾事故多米诺效应 [J]. 消防科学与技术, 2019, 38(12): 1769-1772.
- [5] 肖九梅. 化工企业远离火灾爆炸事故风险的路在何方 [J]. 广东橡胶, 2020(12): 7.
- [6] 柳美方, 徐慧娟. 石油化工企业的火灾危险性及工艺防火防爆措施分析 [J]. 福建质量管理, 2020(02).
- [7] 袁宝平. 石油化工企业火灾事故原因分析及对策 [J]. 消防科学与技术, 2003, 22(03): 242-245.
- [8] 李志红. 石油化工企业安全事故原因分析及对策研究 [J]. 石油化工安全环保技术, 2013, 29(06): 17-20.
- [9] 胡奇. 浅论石油化工企业火灾事故的原因和预防对策 [J]. 安徽建筑, 2016, 23(6): 2.
- [10] 王春俊. 石油化工企业火灾爆炸原因及防范对策 [J]. 化工管理, 2021(31): 130-131.