

# 石油化工装置设备检修过程安全技术与应用

张金春

山东尚能实业有限公司 山东东营 257300

**摘要:**对化工企业进行安全检修,一方面可以保证安全作业防止重大事故的发生,为保障作业人员生命财产安全提供有效的支撑,同时还可以确保生产作业能够保质保量的按时完成,杜绝污染和事故的发生,从而为安全生产提供良好的前提基础。基于此,在石油化工装置设备的检修过程中,科学地运用安全技术极其重要,下面将分析设备检修所使用的安全技术。

**关键词:**化工设备;检修;安全技术应用

## 一、石油化工装置设备检修前的安全技术处理

在进行石油化工装置检修过程中,停车方案一经确定,操作人员必须严格按照事先设计的方案完成具体执行,根据规定的方案检修环节、检修时间、本次检修与上次检修的工艺变化情况。上述过程是整个装备检修顺利的基础和前提,同时该过程对于检修过程的质量及检修后的运行效果也有着直接的影响。通常来说,石油化工装置的检修实际操作注意点主要包括如下几点,这几点注意事项必须被广大技术人员所重视。

### 1. 严格按照计划的停车方案停车

在根据计划停车方案进行操作时,技术人员应该严格的根据时间预定完成的停车方案,按照检修计划与有关工段和上下工序之间的工作部门保持密切的联系,不同人员之间有序衔接,根据计划完成程序和设备的停止工作。

### 2. 装置内物料务必排空、处理

在排放残留物料之前,必须查看排放的位置和排放端口的实际情况,如果排放的物料是有腐蚀性或易燃易爆等物料禁止排到地面或下水道,在处理上述废料时,应向指定的存储罐或安全地点的设备中排放,避免造成任何污染。与此同时,设备和管道内部的物料必须尽可能的抽净,将所有的污染气体进行无害化处理以后,再排入到指定的位置<sup>[1]</sup>。

### 3. 严格控制降温和降量的速度

技术人员在具体的降温和降量过程中,必须控制其速度按照工艺计划要求进行,避免由于高温状态下的温度突变,而使得设备或装置产生较大的变形发生不可逆的损坏。在针对一些高温的设备降温时,要避免采用过

冷的水源直接浇灌冷却,可以首先将热源完全切断,然后对其空冷处理,在具体的检修过程中要严格控制降量,同时适当的通风,避免装备内部的物料剧烈变化或温度骤变,否则,轻则裂痕重则爆炸,很容易导致现场工作人员的人身受到威胁。

### 4. 开启阀门的速度不宜过快

在一些装有气体的设备阀门开启以后,打开阀门的前面两扣以后,要使物料少量通过,观察其流通状况,然后再逐步将开口扩大,值得注意的是,在阀门开启以后要注意线路的防水机和预热。

### 5. 高温石油化工装置设备的停车方法

对于高温石油化工装置设备的停车,必须保证设备处于非真空状态,保证物料在自身可燃点以下时进行作业。否则空气进入装置内部与物料发生直接接触,为燃烧提供充分的氧气,很可能发生一连串的爆炸,对厂房的运行产生不良的影响<sup>[2]</sup>。

### 6. 石油化工设备检修过程停炉作业规程

在石油化工设备的停炉作业过程中,必须严格地根据实际绘制的降温曲线有计划的停炉,保证炉膛内部的不同部位降温与熄火之间保持连续、均匀,在排空或低点排流时,如果设备内部的火嘴仍然在燃烧或炉膛内部温度仍然相对较高,则要等待火嘴熄灭、炉膛降温,才能进行上述操作,否则贸然进行排空很可能使内部发生爆炸。

## 二、石油化工装置设备停车后的安全技术处理

在设备正式停车以后,要严格根据技术规程操作,只有这样才能为检修工作提供一个安全健康的状态,石油化工装置在停车完成以后,具体检修时所涉及到的内容有置换、隔离、清洁等几方面,具体的注意事项及操作规程从如下几方面展开。具体的注意事项如下:

首先,要抽堵盲板。盲板所起到的作用是物理隔离,主要是指整个系统中置换综合的设备与其他部分之间的连接要利用盲板隔离,在隔离的同时还要卸压,排出设

**个人简介:**张金春,出生年月:1972.1.23,民族:汉族,性别:男,籍贯:山东省东营市,职称:注册安全工程师(中级),学历:本科,邮箱:zhangjin19722000@126.com,研究方向:石油化工安全。

备内部的余料, 置换中和作业一般情况下要在盲板安装完成以后进行; 其次, 要制定方案。在正式进行置换中和反应之前, 要绘制出全套的操作规范程序流程图, 根据置换中和的物质密度设置物料的进入点和排出点, 防止出现设备内部的置换死区, 避免遗漏造成清理不彻底。如果相对于被置换的物质密度更大, 那么可以利用管道设备的最高点作为反应物的排出点, 反之则由最低点承担排出点。总之, 一切操作走程序, 杜绝任何凭经验、贪图省事的行为。具体的操作规程主要围绕如下两方面展开。

### 1. 可靠隔离

为保障化工安全检修作业的顺利完成, 停车检修的设备必须和运行系统之间进行可靠的物理隔离, 一般情况下所采用的方法是将运行系统和检修设备之间相连的管道和接头等可拆卸部件进行分拆, 然后在管路的一侧装上盲板, 如果采取工作十分困难或装置上并无可拆除部件, 可以在相连之处直接插入盲板, 然后再利用法兰进行接头<sup>[9]</sup>。

### 2. 置换中和

为保障罐内作业安全及检修过程中的动火安全, 必须在正式检修之前进行置换中和处理。一般情况下, 利用惰性气体或水蒸气, 将管道内部的有害气体和可燃气体彻底置换, 对于一些装有腐蚀性和酸碱度较高的液体必须进行综合处理, 防止设备受到腐蚀, 保障检修过程中的安全性。为保障设备内充满水, 采用注水排气法置换气体时, 要求设备顶部最高点的位置必须有水溢出, 并且在具体操作过程中还应保持液态水向外溢出一段时间。而对于设备内部的一些有毒气体和易燃气体, 在利用惰性气体来进行置换中和时, 技术人员必须选择整个装置最为合适的反应物排出点, 将气体排放到安全稳定的外部或容器内。根据日常工作的经验, 两种反应物的气体用量大约为3: 1, 即可满足置换反应的反应条件, 如果两种反应气体的密度相近, 还要防止出现两个反应物的混合, 否则一旦混合, 很可能使反应不够彻底, 浪费了反应材料。此外, 不能仅仅凭借置换介质的用量和置换时间的长短来确定, 而是应该通过设备出口处的置换物经过分析和化验以后是否符合工程的安全需求, 尤其是一些容易形成死角的部位和指挥系统的排放点, 必须详细的分析。

### 3. 清扫和清洗

对于一些可能产生爆炸或有毒的气体, 在采用上述方法以后很可能清理效果不够理想, 达不到相应的技术要求, 所以在进行上述操作完成以后, 还应该对设备装置进行清洗和清扫。但由于侵蚀在设备上的沉淀物, 在冷态状态下不挥发、不分解, 所以在分析过程中, 要判断是否符合安全卫生要求或动火要求, 但在进行动火作业过程中上述杂质很可能遇高温很快挥发, 造成有害物

质的浓度迅速增大, 从而增加了爆炸和燃烧可能产生的风险, 进而对作业人员带来安全威胁。

#### ①扫残

石油化工装置内部的易燃液体和有毒液体, 一般可以采用开放式进行仔细的清理, 所使用的反应介质可以是水蒸气, 但是水蒸气不能适用于所有的场合, 对于一些较为特殊的反应物来说, 例如液氯系统, 就不能采用水蒸气作为反应的介质<sup>[4]</sup>。

#### ②清扫和清洗

扫残或置换中和无法完全清除的沉淀物, 还应该用碱液或热水进行溶解和蒸馏, 彻底将沉积在设备上的有毒、可燃物质清洗干净。

#### ③化学清洗

为了确保检修作业的安全, 防止设备的过热、腐蚀及管道内部的淤泥污垢对设备的运行带来不良的影响, 还可以采用化学清洗的方法, 常用的方法有碱洗法、酸洗法等, 其中, 前者可以采用氢氧化钠溶液、碳酸苏打、硫酸苏打内加入适量的活性剂进行清洗, 同时在适宜的温度下, 可以采用不断循环的清洗方式作业; 酸洗法, 主要是指添加一些有机酸来清洗石油化工装置内部的腐蚀物质, 该方法最大的优点是, 针对这些生锈腐蚀的物体溶解能力相对较强, 但对于一些氧化铁等材料没有任何的腐蚀性, 同时在高温状态下可以及时的分解成无毒无害的二氧化碳和水等物质, 从而保障工作人员的生命安全。除此之外, 也可以采用酸洗和碱洗交替使用的方法, 对化工设备进行清洗, 从而为检修作业安全进行提供坚实的基础<sup>[5]</sup>。

### 三、结束语

由于石油化工装置设备检修过程中的技术性较强, 风险程度较大, 所以必须在整个设备的检修全过程, 采用各种安全技术手段消除潜在风险, 保证检修作业的顺利进行, 只有这样才能为企业创造更加良好的运行环境, 同时保障工程技术人员的安全。

#### 参考文献:

- [1]杨传玉, 张丹. 石油化工设备检修的安全处理技术[J]. 科学与财富, 2016, 8(5): 725-725.
- [2]仇伟军. 探究化工设备检修安全程序与实施的具体问题[J]. 中国化工贸易, 2014, (1): 281-281.
- [3]宋镇. 石油化工装置设备检修过程安全技术与应用[J]. 当代化工研究, 2021(17): 21-23.
- [4]沈嘉彬, 李恒. 石油化工装置的环保设计[J]. 化工管理, 2021(14): 53-56.
- [5]王先武. 石油化工装置火灾类型及控制措施[J]. 化工管理, 2021(19): 71-77.
- [6]李刚. 设备点检信息管理系统应用研究[D]. 天津: 天津大学, 2011(25): 152-154.