

制氢装置对重整加氢车间的影响及优化方案探析

赵金越

(大庆炼化炼油一厂重整加氢车间, 黑龙江大庆163000)

摘要：传统的石化燃料经过工业革命之后逐渐的出现缺乏的现象，同时石化燃料的使用造成温室气体急剧的上升，气候出现较大的变化，资源和环境遭到破坏。氢能是一种储量十分丰富、高效清洁、运输简单的新型能源，逐渐的引起人们的关注，因此制氢装置逐渐的在人们的生活中普及开来。加氢反应器中氢气的压降会逐渐的增加，对整个车间都会产生影响，本文主要阐述了制氢装置对重整加氢车间的影响和优化方案的探析。

目前环境保护是全世界重点关注的问题，随着原油性质的逐渐重质化、劣质化，氢气在炼油企业中需求量逐年的增加，制氢技术得到了迅速的发展。现阶段炼油企业中经常使用的是烃类蒸汽转化制氢法，该制氢技术有着工艺简单、技术成熟、产氢量大的特点，已经成为炼油企业中降本增效制氢的主要手段。

1 重整加氢的作用和原理

制氢装置主要包括有原油与处理、重整反应、产品与加氢、稳定处理等几个方面，重整加氢车间的作用主要表现在以下几点：

1.1 目的

预先加氢主要是将原料中的杂质进行去除，起到对重整催化剂的保护作用。

1.2 主要化学反应

制氢装置在产生氢气之后，氢气在通过预加氢，原料油中的硫、含氮、含氧化合物在催化剂和氢压的条件下进行分解，分离其中的H₂S、NH₃，包和烃由原料中的烯烃分解而来。在经过加氢后原料中的砷、铅、铜等金属化合物分解成金属，在加氢催化剂上形成吸附，从而将金属从油品中取出，达到净化的效果。

重整加氢车间具体的各类反应原理有以下几种：

在催化剂、氢压、温度三者同时具备的条件下，油原料中的含硫化合物在加氢以脱硫反应下形成过氢解反应，转变为硫化氢和烃类，将原油中的硫去除；

氮化物和氢在加氢脱氮反应过程中生成烃和NH₃，将原料中的氮化物去除。其中化学反应的公式为： $R-NH_2+H_2 \rightarrow R-H+NH_3$ ；

油原料馏分中的环烷烃主要通过加氢脱氧反应去除，其中含氧化合物在加氢时因为含量较少，转化为烃类和水，去除其中的氧。化学公式为： $2RCOOH+H_2 \rightarrow 2RCH_3+2H_2O$ ；

油原料经过烯烃加氢饱和反应后，会存在少量的不饱和烯烃，二次加工的油品馏分中的不饱和烯烃含量却比较多，造成不饱和烯烃很容易出现加氢饱和现象。在高温的影响下，烯烃容易产生缩合聚合反应，反应中伴随着大量的热量生成，热量造成催化剂的活性降低。烯烃加氢饱和反应属于放热的过程，也会伴随着大量的热量生成，因此温度的有效控制是对油品中含有较高的不饱和烃类加氢时的重点关注对象；

油原料在经过加氢脱金属反应后会产生少量的砷、铅铜等金属有机化合物，产生的金属化合物很容易和氢产生氢解反应，催化剂表面会附着一些游离态的金属，通过这样就能去除掉油品中的金属；

原料

中的Cl离子通过预加氢反应去除，这种过程称为卤素脱离，加氢脱卤素反应化学公式为： $RCl+H_2 \rightarrow RH+HCl$ 。

2 制氢装置对重整加氢车间的影响

转化率大大降低，能耗增加。反应后半部在压降增大后，反应压力有所下降，一般情况下，化合物的浓度和化学反应速率成正比，所以反应物随着压力的下降被稀释，化合物的浓度也有所下降，化学反应率转化率下降，能耗上升；

循环氢量会随着反应器压降的增大而减少，氢气通过制氢装置充分的和加氢反应器反应，有效的控制进料量，反应器中原料油停留的时间就会比较长，增加焦炭的生成量，催化剂的利用率下降，同时积碳含量需要高温弥补后才能继续的增加；

催化剂颗粒和结构会因为加氢反应器中温度和压力的分布不均产生损坏，造成催化剂颗粒的流失严重；

催化剂床层对于经过化学反应后的气体有着一定的抗拒作用，在这种的作用下加氢反应器内压力出现不平均的现象，引起横向流动，甚至会出现逆向流动，不同程度的混乱化学物；

金属化合物影响催化剂的附着，造成催化剂活性下降，影响催化剂的性能，催化剂的使用效率下降，成本的增加。

3优化方案

制氢装置的价格比较昂贵，重整车间的维修和保养成本又比较高，因此制定出以下几点优化措施：

想要保持压力和温度的分布均匀，就要控制氢气进出量，避免出现偏移、催化剂颗粒的流失、预加氢反应器的损坏等情况；

催化剂床层对化学反应后的气体有着阻碍的作用，想要将气体排除，就要做好排气装置的维护和检查，防止预加氢反应器中压力的不平均，引起横向、逆向流动，保障物质在经过化学反应后的均匀性，避免仪器产生破坏和化学物的混乱；

反应后催化剂表面会附着一些金属毒物，催化剂在去除金属化合物的同时也降低了催化剂的活性，因此保障催化剂表面的清洁，实时进行检测，降低生产成本，避免重整单元产量因为催化剂的活性下降导致降低；

后半部分反应在压降增大后压力明显的下降，对化合物浓度进行实时检测，浓度的控制主要通过增加压强或者补充化合物，浓度一定要在合理的范围内。

4结束语

最近的几年中工业的发展十分迅速，环境保护问题被人们重点的关注，氢能的需求量逐渐的增加，制氢装置也逐渐的出现在生产车间之中，但是制氢装置在生产氢气的过程中存在一定的问题，影响预加氢反应器，造成生产安全的危害和氢气产量的下降，文本主要阐述了制氢装置的作用和重要性，促进我国制氢装置的可持续发展。

参考文献：

[1]高仁鹏,李海林,赵鹏,武丽萍,张洪建.8万m³/h制氢装置转化炉炉管泄漏分析与预防措施[J].石油化工设备,2018,47(04):86-91.

[2]郭峰.炼厂制氢装置停运可行性及经济性探讨[J].中外能源,2016,21(08):94-97.

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/170674.html>