

化工工艺过程安全 石油炼制与石油化工安全

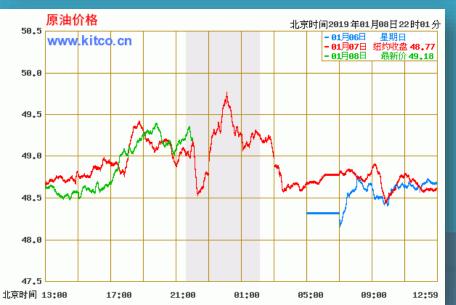




1. 概述

石油是重要的能源和化工原料,石油炼制和石油化工能力是衡量一个国家化工发展水平的重要标志,原油价格牵动着世界上每一个国家,影响产油国的经济状况。









1. 概述

原油



石油炼制从原油开始,原油是一种褐黄色到黑色的可燃性粘稠液体。原油组成十分复杂,主要是碳氢两种元素,含少量的氮、硫、氧、及镍、钒、硅等少量元素。必须加工以后才能使用。









1. 概述

原油加工方法很多

目的: 得到汽油、航空煤油、煤油、

柴油、润滑油及其它化学品。

方法: 常减压蒸馏、催化裂化、热裂

化、催化重整、加氢裂化、延迟焦化、

异构化等。



生产有机化工原料如 乙烯、丙烯、丁二烯、苯、甲苯等





1. 概述



是乙烯的主要生产方法。



强吸热反应,需要在高温下进行,一般裂解温度控制在750~900°C,压力在150KPa~300kPa的范围,还加入水蒸气降低分压。



烃类裂解所得含有多种烃类的混合物,需要分离, 采用精馏法和深冷分离法。 深冷温度可达-100℃。





2. 典型工艺过程危险性分析





- 石油炼制和石油化工涉及的反应和分离过程很多,但共同点是原料和产品多为易燃易爆物质,且处于高温高压及临氢的操作条件很多,安全责任很大,
- 此处以柴油加氢和裂解反应为例 说明。

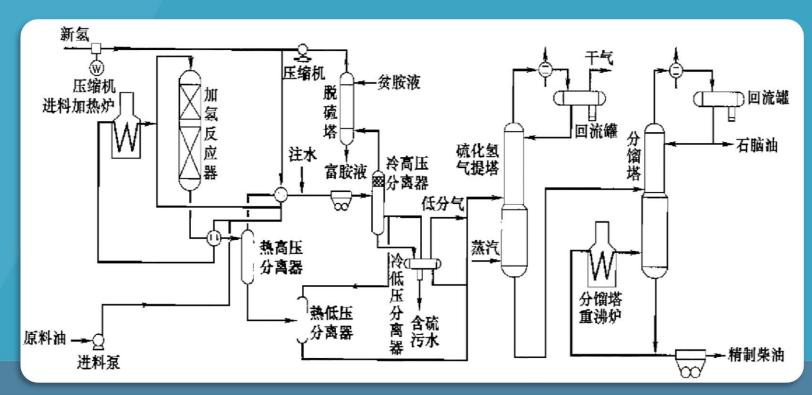




2. 典型工艺过程危险性分析



右边是柴油加氢的 工艺流程图,核心 是一个加氢反应器, 其它设备包括脱硫 塔,压缩机,分离 器,加热炉,泵等。



柴油加氢工艺流程图

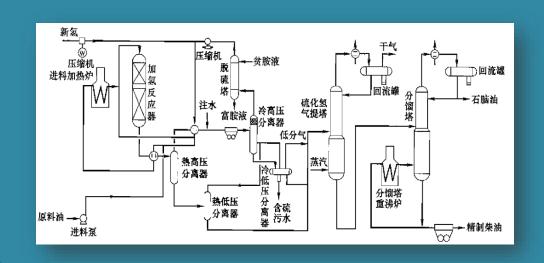




2. 典型工艺过程危险性分析

火灾及爆炸危险性分析

- 柴油加氢装置中涉及原料柴油、石脑油、氢气,是易燃易爆物质,而反应温度约400°C,压力8.0MPa。
- 氢气在高温高压条件下会对 钢材产生氢蚀,使物料泄漏。



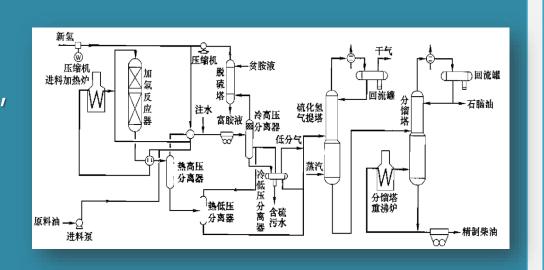




2. 典型工艺过程危险性分析

火灾及爆炸危险性分析

■加氢反应器的控制对生产安全很重要,反应器的入口温度通过调节加热炉燃料气压力和流量控制,压力通过新氢加入量控制,加氢压力通过新氢加入量控制,加氢为放热反应,反应器温度失控,新氢循环压缩机故障停车,容易引起反应器超温产生火灾等。



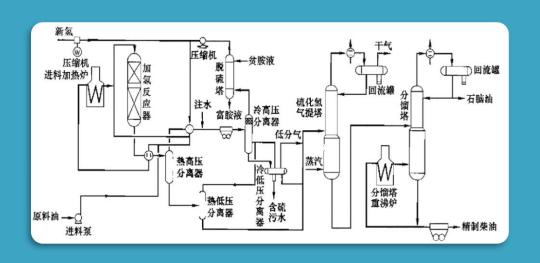




2. 典型工艺过程危险性分析

中毒窒息危险性分析

■ 柴油加氢装置在生产过程中会产生硫化 氢气体,硫化氢是无色、剧毒的酸性气体。主要分布在加氢反应区、脱硫区、 分硫区、含硫废水也有少量硫化氢,若 硫化氢局部浓度过高,吸入硫化氢可产 生中毒现象。



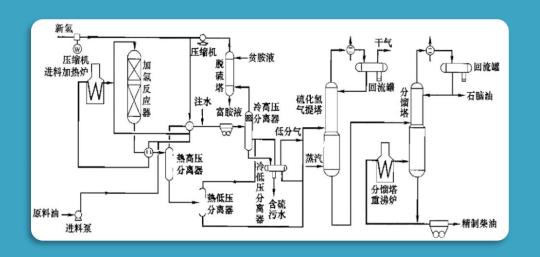




2. 典型工艺过程危险性分析

中毒窒息危险性分析

- 加氢过程中使用的硫化剂二甲基二硫 (DMDS)为剧毒品,接触它可能产生中毒。
- 柴油和石脑油虽然低毒,在浓度超标的情况下,也会刺激人体皮肤,尤其是对它们敏感的操作人员。
- 装置检修时若忘记空气置换,有窒息风险。



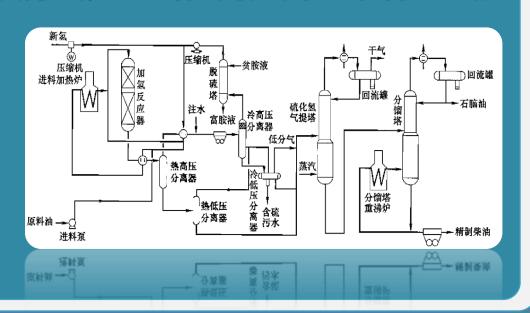




2. 典型工艺过程危险性分析

腐蚀性分析

- 柴油加氢生产过程中,装置中产生的硫化氢和原料氢气都会对设备 产生腐蚀作用。硫化氢会产生化学腐蚀,氢气在高温高压下有氢蚀。
- 高温对金属设备产生蠕变,增加 腐蚀性介质的腐蚀性。
- 加氢反应热大量积聚会加速钢材 的H2S-H2腐蚀,降低钢材强度。







2. 典型工艺过程危险性分析

裂解反应

- 热裂解的温度高于600°C。
- ■催化裂化温度低于600°C,但也需要较高温度。
- 裂解的主要危险是火灾和爆炸,装置内油品或产生的裂化气如发生泄漏则容易发生爆炸。
- 腐蚀和窒息的危险在裂解反应中几乎可以忽略。

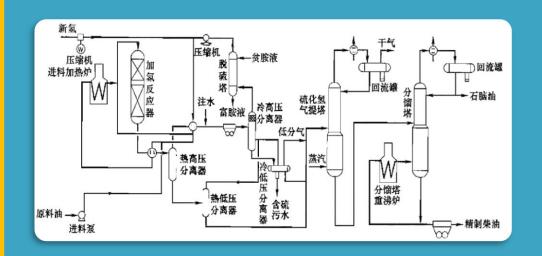




3. 安全措施

柴油加氢过程-生产工艺和设备要求

- 加氢装置的混氢点和注水点,采用专用的高液位报警开关,设置止回阀, 经常检查设备保证设备正常工作。
- 采用氮气保护装置的原料油罐,减少 聚合物产生。



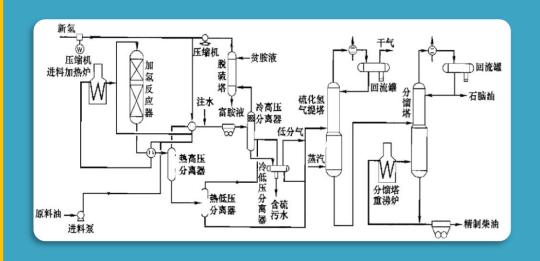




3. 安全措施

柴油加氢过程-生产工艺和设备要求

- 设置可靠的液位检测系统, 防止 高低压设备之间串压事故。
- 安装自动切断阀门,止回阀等安全设施,选材考虑硫化氢等在湿环境下的腐蚀



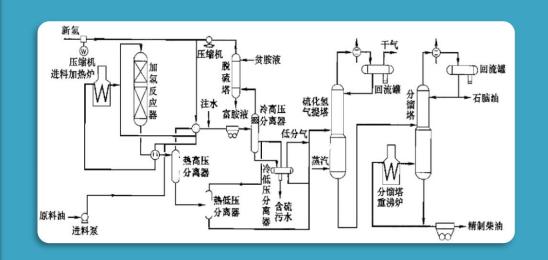




3. 安全措施

柴油加氢过程-电气及自动控制要求

重点监控装置的原料油加热炉,高压加氢的反应系统,反应物质的冷却分离系统,循环氢压缩系统,原料供给系统和紧急泄压系统。自控设备满足防爆,防腐蚀和控制要求,采用先进可靠的DCS控制。





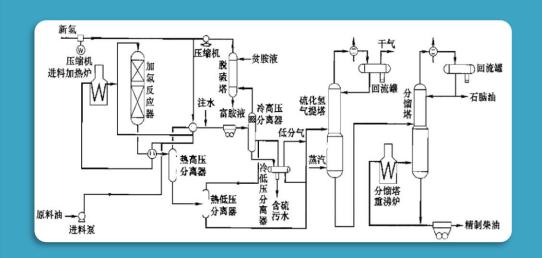


3. 安全措施

柴油加氢过程-电气及自动控制要求

为提高装置的安全性,还应该在 装置内设安全仪表系统(SIS), 并独 立于DCS系统。在紧急情况下, 系统将自动关闭威胁装置安全的 泵和阀门。设置发生意外事故时 自动关闭危及安全的压缩机。

控制室设计为防爆结构的建筑物。







3. 安全措施

裂解反应

- ■裂解反应的主要危险是火灾和爆炸。
- 严格遵守安全操作规程, 严格控制温度和压力。
- 做好预防性的安全措施,如采用高镍铬合金钢制造热 裂解的管式炉,将引风机和裂解炉,燃料炉和稀释蒸 汽阀之间设置为联锁关系,一旦引风机发生故障,自 动停止进料切断燃料供应和保证蒸汽供应。







3. 安全措施

裂解反应

系统应该有完善的消除 静电和避雷措施,备双 电源和双水源。 避免炉管结焦,局部过热,烧穿设备,加强检修。