



# 普里森®膜系统在炼油厂的应用

在炼油过程中有许多工序都采用了空气产品公司的普里森膜系统，从提炼尾气到干气回收，普里森膜系统显示出非凡的操作性和经济价值。

普里森膜系统利用选择渗透性分离原理处理带压工艺气体，包括：氢气提纯，惰性副产品去除，氢气回收和干气提纯等。



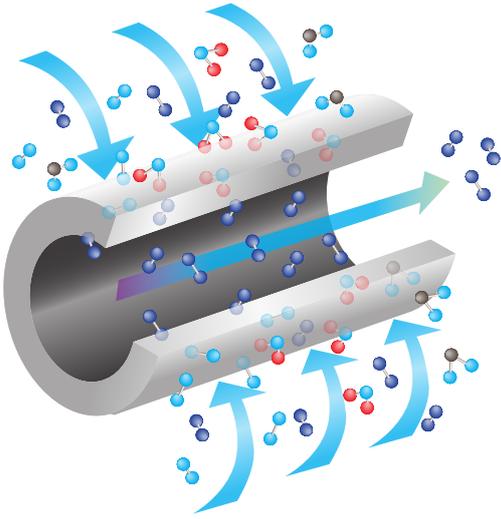
## 详情介绍

普里森膜系统是炼油厂加氢工艺中回收氢气的关键设备，它可以抑制氢气循环回路中的惰性气体组分的累积，这意味着只需要很少的新生氢气就可维持系统中氢气的平衡，因此系统的操作费用大幅降低。

一般的普里森膜系统都需要有预处理部分，其作用是去除原料气中夹带的液体和加热进膜气体。关键工艺参数有：压力，温度，污染物的去除，和膜渗透表面积（由系统设计时确定的分离器数量而定）。

对膜分离器进行不同的配置，可以得到最佳的氢气纯度和回收率。普里森膜分离系统可按照用户的操作和产能方面的特殊要求而定制。





## 膜是如何进行气体分离工作的

气体分子靠不同的分压驱动渗透过膜纤维丝薄壁，影响渗透率因素是包括溶解性，扩散度，气体-聚合物配位状况，和不同气体组分分子的渗透速率。渗透速率差别越大，分离效率越好。

## 膜分离器设计

- 每个膜组件易于安装到压力容器内
- 单向且耐用的、不同压力的密封设计
- 轴向塞满膜丝（而不是紧紧缠绕的配置状况）
- 压力容器符合：美标、欧标、俄标、国标等其它国际标准
- 可用的直径有4吋和8吋两种



一个普里森膜分离器内有做成束状的成千上万根纤维丝，一端用环氧树脂封固。将束状纤维丝装入一个标准压力容器内使气体在膜分离器内有正确的流向分配和压力分离。



非凡的经历，表现和价值



## 膜分离器的布置

### 串联和并联

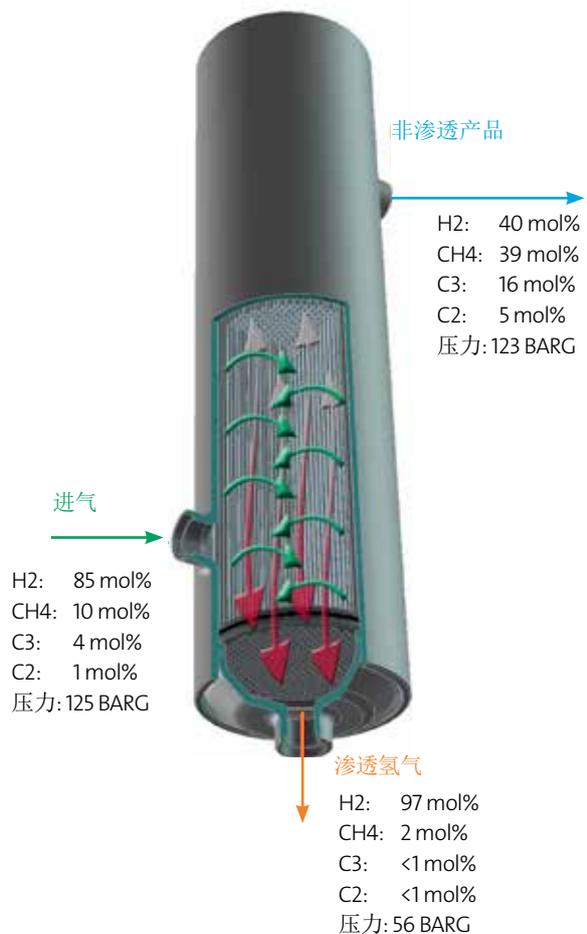
- 串联可容易增大或减小处理能力，并可保护后续分离器不受预处理失常的影响。
- 并联可无限增加处理气量。

## 膜是如何“提纯”工作的

在石油炼制过程中需要高价值的氢气来实现加氢处理。氢化炉（含有惰性气如甲烷和高碳烃的富氢气）可产生高压尾气，去除了“惰性气”的氢气可以循环使用，再增加少量的新氢气就可满足加氢工艺的要求。

当原料气进入分离器，快气（氢气）比其它重组分更快地渗透入中空纤维束丝的膜壁一侧，与新氢气一起返回至加氢炉。

没有穿过膜丝的气体（非渗透气）同样含40%的氢气，但含有甲烷和高碳氢化合物，它们被输送至燃料管网。这些碳氢化合物可用涡轮膨胀机或冷冻系统回收利用。



只是流程示意，不代表实际分离器状况



# 普里森膜在炼油行业中的应用

## 弛放气中的氢气回收

利用普里森膜系统，可将加氢工艺中的弛放气提纯到92-98mol%，回收率达到85-95%。即使含氢20-30mol%催化裂化装置中的尾气也可用一级膜分离器提升到70-90mol%或用两级膜分离器达~95mol%。

## 循环用氢中去除惰性气体

一种提高氢化处理装置或加氢裂化装置性能方法是从弛放气中回收高纯氢气作为增量补充。另一种方法是去除循环回路中的惰性组分。用普里森膜分离器去除反应器中的惰性气体来提高回路中氢气纯度的方法好于仅用补充新氢方式。去除副产品惰性气方法可以使操作者在浪费氢气的情况下调节加氢反应器适应更宽的进气和产品的性能。

## 精细调整氢气链

通过提高进气中的氢气分压，普里森膜系统可以延长氢化器的催化剂寿命。进气纯度的增加就允许现有的氢化器有较高的通量或强度。

在新安装的氢化系统中，普里森膜系统既可从低纯度燃料气中回收氢气，又可从催化重整尾气中回收氢气。

## 制氢装置(甲烷蒸汽重整装置)

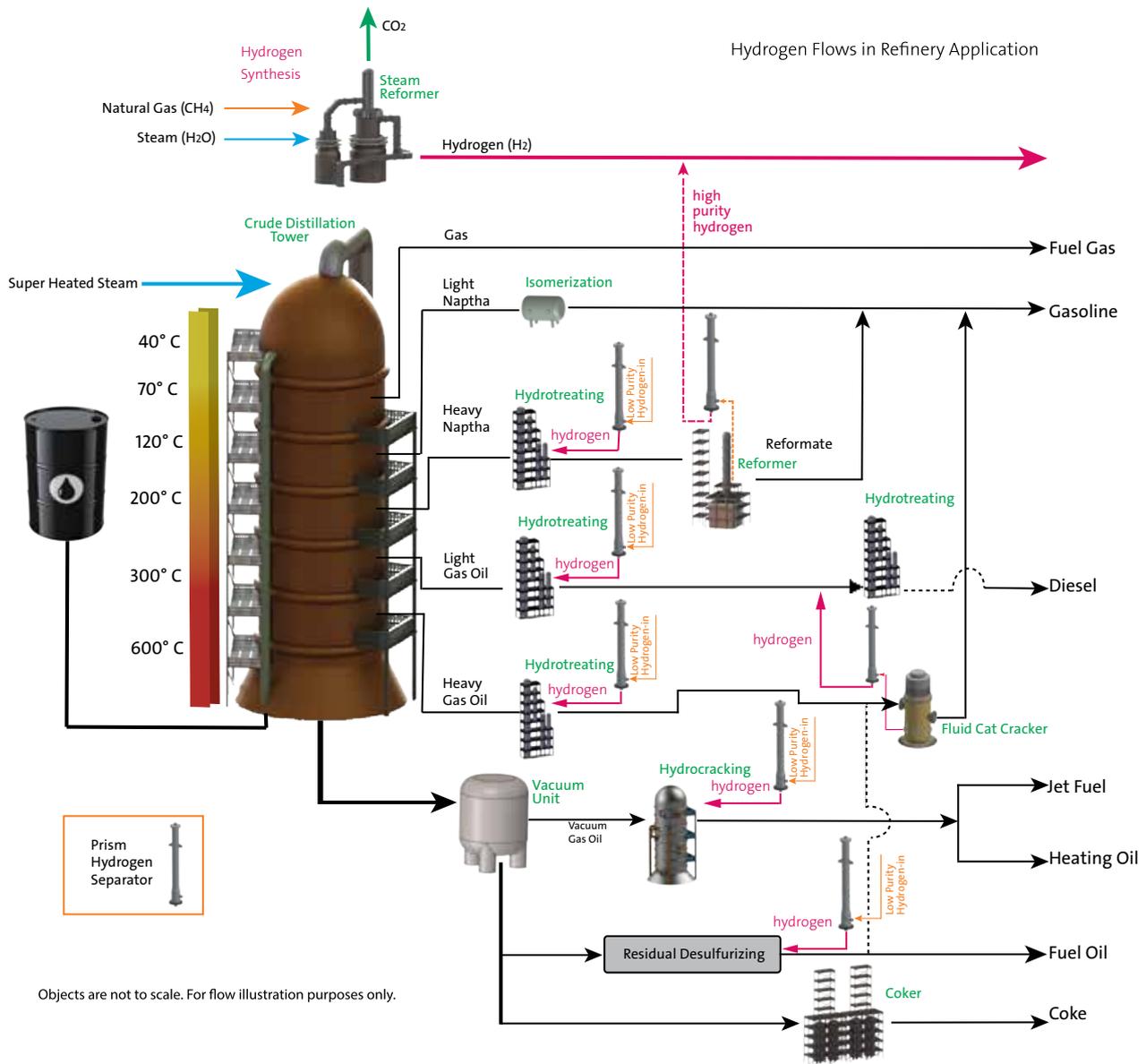
利用普里森膜系统从甲烷蒸汽重整装置进气中回收高纯度氢气从而消除了生产瓶颈。随着氢气的去除，更多的碳氢化合物进入甲烷蒸汽重整装置，从而也增加了氢气产量。

## 燃气回收

普里森膜系统的非渗透气的压力基本没有什么损失，随着氢气的去除，它仍有很高的热值，它可以容易地充入高压燃料管网或用于制氢的进气、管道气，或液化气厂的原料气。

## 普里森膜系统在炼油中的应用

此流程图显示了在炼油中氢气应用的各个工序，氢气的生产原料是天然气和过热蒸气。因为每步氢化反应都不是完全的，每个氢化工艺的产品尾气都含有氢气，含氢尾气能被普里森膜系统回收和提纯。循环氢因此被用来补充或部分地替代新氢供给。



# 优点:

## 灵活

当计划的或非预期的工艺变化出现时，普里森膜系统可以提供操作的灵活性。某些小的减少量能被系统消化，若要增大产量时，只需投入更多的普里森膜分离器即可。如减量较多时可关掉部分膜分离器就可以保持系统的回收率和纯度。改变渗透侧的输出就可得到不同的纯度和流量的产品。因为分离器组是撬装的，普里森膜系统可移动到不同的厂区运行。

## 紧凑

紧凑的系统很容易安装到很小或拥挤的装置中，并且最大限度减少现场的安装时间，费用和潜在的施工误差。现场准备工作很少，只需要一个简单的混凝土基础和公用工程。连接撬装系统的各个接口一般无需特别停车。

## 效性和经济性

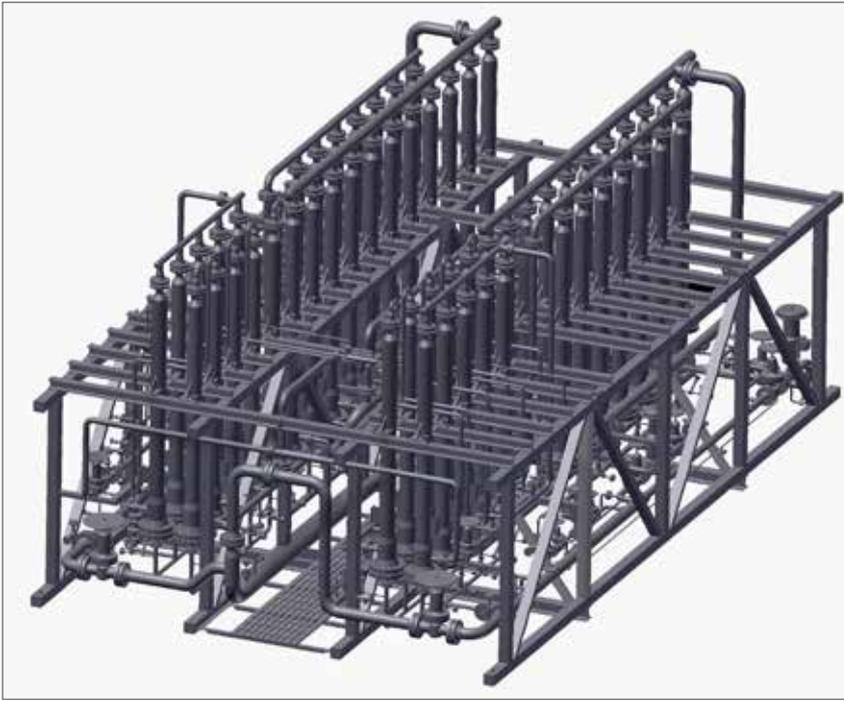
在大多数应用中，普里森膜系统对氢气和碳氢化合物的有高达80-95%的回收率。因为普里森膜系统的操作压力基本与炼油的压力等同，所以不需要额外的压缩能量来进行气体分离，只需消费消耗很少的蒸汽（用于温度控制），仪表气和吹扫用的氮气。如对特殊的原料进气进行预处理则需要额外的公用工程。此系统的开停车简单，产品气上线迅速。

## 维修少

普里森膜分离器组没有运动部件要监控，维护或替换。在正常的设计、安装和操作条件下是免维护保养的。普里森膜系统运行时不需要调整、维护或操作注意事项操作工的注意力。他们要关注的是系统运转时各种工艺条件的变化和影响膜分离器的一些污染物，如：液态水，氨，硫化氢，碳氢化合物和芳香族化合物。

## 长寿命

普里森膜分离系统的应用范围非常广，平均寿命长达7年。现在在全球范围内有超过500多套普里森膜系统在运行，这些系统中有230套以上用于合成氨弛放气回收，90多套用于炼油厂，60套系统用于一氧化碳净化，50套用于甲醇弛放气氢回收，50套在其它石化行业中应用。



炼油系统膜系统生产的氢气纯度一般在90-98mol%。产品气纯度根据进气成份、分压和要求的氢气回收率的不同而不同。和进气压力相差无几的富碳氢化合物气体被返还用作燃料气。

普里森膜系统很容易融入炼油厂流程中，它们都被用于氢气回收，副产惰性气体去除和消除工厂制氢瓶颈。

想寻求有关空气产品公司的普里森膜系统在炼厂中应用的更多信息，请联系我们  
的技术销售专家

#### 全球销售

Gregory Malcolm  
T 314-995-3491  
www.airproducts.com  
malcolgl@airproducts.com

Jan Skomedal  
T +47-38-03-99-31  
www.airproducts.no  
skomedj@airproducts.com

#### 中国销售

Peter Fung 冯启铿  
T 电话 +86-535-2165333  
F 传真 +86-535-2165336  
网址 www.permea.com.cn  
邮箱 FUNGP@airproducts.com

The information contained in this document is believed to be true and accurate at time of publication. Air Products PRISM Membranes reserves the right to change product specifications without notification. Please consult current Product Design and Reference manual for detailed information associated with these products.

PRISM® is a registered trademark of Air Products and Chemicals, Inc.



tell me more  
[airproducts.com/membranes](http://airproducts.com/membranes)