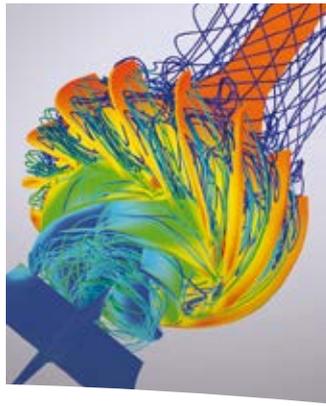


**SIHI<sup>®</sup>气相分离  
膜分离技术与装置**





## 服务全球的泵产品供应商

Flowserve 是全球工业泵市场的主导力量。在预制工程泵、工程泵以及特种泵和系统的成功应用方面，不管从深度还是广度而言，Flowserve 都具有世界上其他任何公司无可比拟的深厚、广博的专业技术。

### 生命周期成本解决方案

Flowserve 提供的泵送解决方案，可以让客户降低整个生命周期成本、提高生产效率、增强盈利能力并保证泵送系统的可靠性。

### 以市场为中心的客户支持

我们的产品和行业专家会根据市场和客户需求提供有效的建议和解决方案。从最初的询价开始，到产品生命周期各阶段，我们都将为您提供技术建议和协助。

### 全面的产品线

Flowserve 提供类型全面的泵产品，从预制流程泵到高技术含量的工程泵以及特殊用途泵和系统，所有泵产品均按全球公认标准和客户要求而制造。

泵设计包括：

- 单级流程泵
- 两端支撑单级泵
- 两端支撑多级泵
- 立式泵
- 潜水泵
- 容积泵
- 真空泵和压缩机
- 核级泵
- 特种泵

### Flowserve 泵品牌家族

*ACEC™ Centrifugal Pumps*

*Aldrich™ Pumps*

*Byron Jackson® Pumps*

*Calder™ Energy Recovery Devices*

*Cameron™ Pumps*

*Durco® Process Pumps*

*Flowserve® Pumps*

*IDP® Pumps*

*INNOMAG® Sealless Pumps*

*Lawrence Pumps®*

*Niigata Worthington™ Pumps*

*Pacific® Pumps*

*Pleuger® Pumps*

*Scienco™ Pumps*

*Sier-Bath® Rotary Pumps*

*SIHI® Pumps*

*TKL™ Pumps*

*United Centrifugal® Pumps*

*Western Land Roller™ Irrigation Pumps*

*Wilson-Snyder® Pumps*

*Worthington® Pumps*

*Worthington Simpson™ Pumps*



## 膜分离技术 ... 创新的解决方案

在工艺过程技术中，有各种各样的方法可用来对气体进行分离。一个成功的方法是膜分离技术。使用膜从气体混合物中分离出独立的组分。例如，将污染物分离出来，排放的空气可以达到国家排放标准和/或回收有价值的气体成分将它们重新送回到生产过程中。

SIHI® 不仅有 90 多年生产高质量真空泵和压缩机系统的经验，而且还有 20 多年为客户量身定制开发使用膜分离技术进行废气净化与溶剂回收等解决方案的宝贵的经验。我们专家团队丰富的应用知识和建议可为这些处理过程提供最佳的解决方案，可以达到处理模块的无故障运行和长期稳定性。

持续创新能保证我们的客户可以从新的发展优势中获益。我们的专家非常乐于为您提供有关分离和回收最新的可行性建议，并且还利用外部资源为您提供最佳解决方案。

基于项目的专业知识：我们的技术中心将与您一起设计、优化您的需求。我们通常使用现有的工艺模拟软件以找到最佳解决方案，并与您共同商量以确定最佳方法。

SIHI 熟知 DIN、ISO、ASME、API 和 NACE 等标准并确保我们的设备符合这些标准。我们同时致力于研究其他国家的标准并建造符合其标准的处理模块系统。

### 行业/市场

- 化学
- 石化
- 油库
- 制药
- 食品
- 环境技术

### 典型应用

- 溶剂回收
- 单体回收
- 产品回收
- 天然气处理
- 气体循环处理
- 蒸汽回收单元

## 回收膜分离技术 回收系统



### ...紧凑、简单和有效

膜技术是一种简单而高效的技术，可用于回收溶剂或确保满足废气排放标准（例如，德国的国家法规 - TA Luft）。高效的分离过程可确保能够回收纯净组分，而无需后续的再生和/或净化。

所需成分会渗透过膜并得以回收，而惰性气体可以排放到大气中或保留以供进一步使用。

### 分离膜的工作原理

膜组件经过专门研制，确保有效、安全的分离，目的是将溶剂从工业废气中分离出来并加以回收或利用。工业废气和/或蒸气经过一种特殊的高分子分离膜。要分离的成分会渗透过分离膜并因此得以回收，而纯惰性气体将留在高压端，可以排放到大气中或保留以供进一步利用。

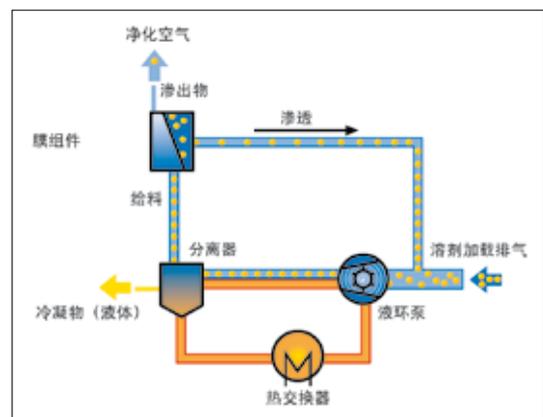
如此一来，就会得到一个简单高效的回收或减排系统。将挥发性有机化合物从永久性气体（例如氮气或空气）中分离出来就是一个例子。

### 可回收的成分

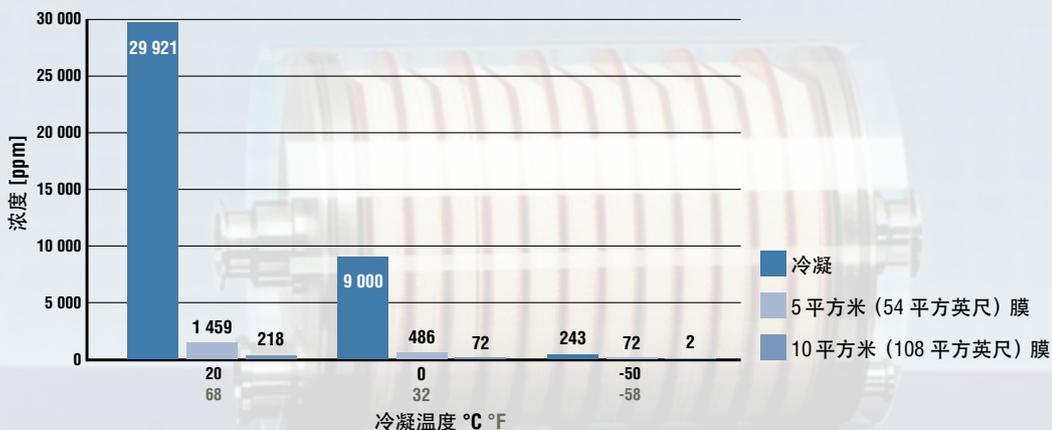
- 氯乙烯单体
- 苯-甲苯-二甲苯混合物
- 己烷
- 乙烯和丙烯衍生物
- 燃料
- 等等 ...

### 优点

- 简单、紧凑
- 使用寿命长
- 高效率
- 无需再生
- 纯净气体回收
- 适合多种溶剂和单体以及大量有机成分



## 比低温冷凝法更经济实惠



膜技术相对于纯冷凝法的一个优势是在较高的冷却水温度下达到膜分离过程。使用膜分离，可以在正常冷凝温度下获得纯组分，在这些温度下如果不使用分离膜，则必须进行低温冷凝。膜技术使您能够降低运营成本并回收气态产品！

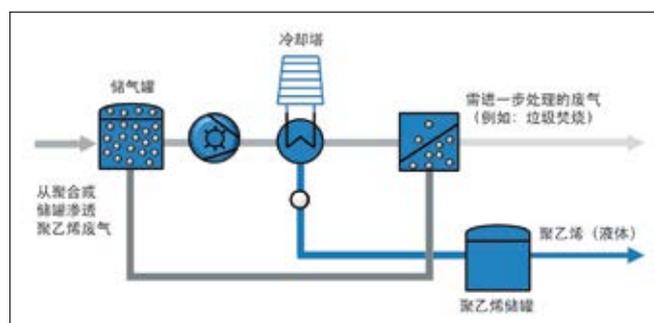
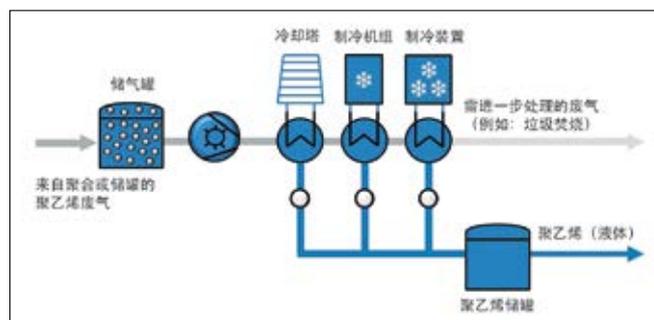
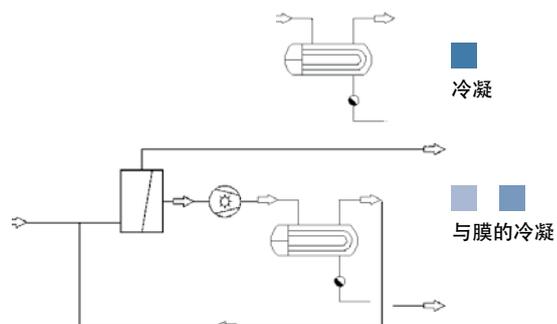
### 传统VCM回收

这方面的一个例子是VCM（氯乙烯单体）回收。充满VCM的废气主要由单体组成，将通过压缩机和多级冷凝过程处理。冷凝温度从第一阶段到最后一个阶段逐步降低。第一阶段在正常冷却水温度下执行，而后续阶段将有远低于冰点的排放温度。

### 使用膜分离回收VCM

分离膜可取代多级冷凝过程，因此可降低生产中的运营成本。改变处理方法，投资的回收期不到一年。

对于全新安装的装置，可以从一开始就以最佳方式膜分离和压缩机装置系统，取代冷凝部分。这种情况下，回收期大约为六个月。



## 比吸附法更环保



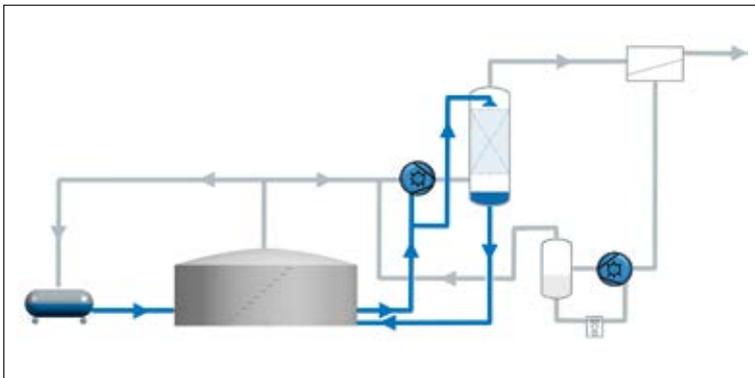
### 膜组件包含净化废气和产品回收的过程。

没有受污染吸附剂的处理成本。溶剂将经过冷凝和分离后重新送入生产过程。单体将从废气中分离出来，并且送入聚合过程。不需要成本高昂的设备，也不存在高吸附焓问题。

膜组件占用空间小，安装后立即可以使用。膜分离是一种安全且经济实惠的替代方案。储罐中的气相回收装置 (VRU) 就是一个例子。

用于气相回收的膜组件根据以下原理工作：吸入废气、对废气加压，在气体洗涤器中去除水汽，使用膜分离剩余的碳氢化合物。如果模块中使用液环真空泵或液环压缩机，则气体洗涤器和分离膜的压力介于 3 bar 到 6 bar 之间。

这种压力一直保持到从膜分离排出口。这是为了确保气体洗涤器实现最佳净化效果，同时也是因为分离膜需要正压才能获得所需的纯组分。因此，通过一台真空泵来增强分离膜的效果。



气相进入回收组件	可能吸附液体（在罐中）
汽油	汽油
汽油成分（如甲基叔丁基醚）	汽油
各种碳氢化合物	石脑油、裂解汽油
芳香族化合物	芳香族化合物
纯的单一组分（如己烷）	类似组分

具有最小排气浓度的混合装置



两种过程的成功组合：采用分离膜段和变压吸附 (PSA) 的混合装置

成功组合两种过程的一个例子是含有膜技术和吸附技术。这种过程组合的优势主要在于使用分离膜进行回收极其经济实惠。

分离膜的排放气只含极低的进料组分。其中含有的水份也将通过膜装置系统分离。这可以确保将较低浓度的干燥排气送到吸附段，并在那里进行进一步净化。

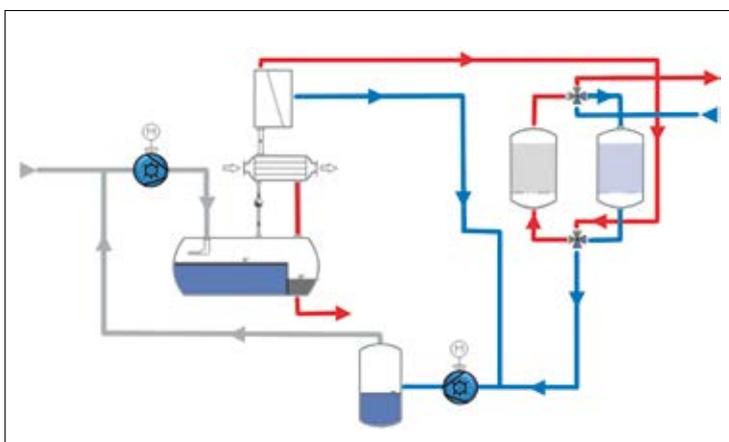
一个吸附装置净化来自分离膜的排气，另一个吸附装置进行再生过程，并在净化气体和安装的真空泵中的负压的协助下完成再生。此过程所需的净化气体只占送入整个系统的总气体的一小部分。

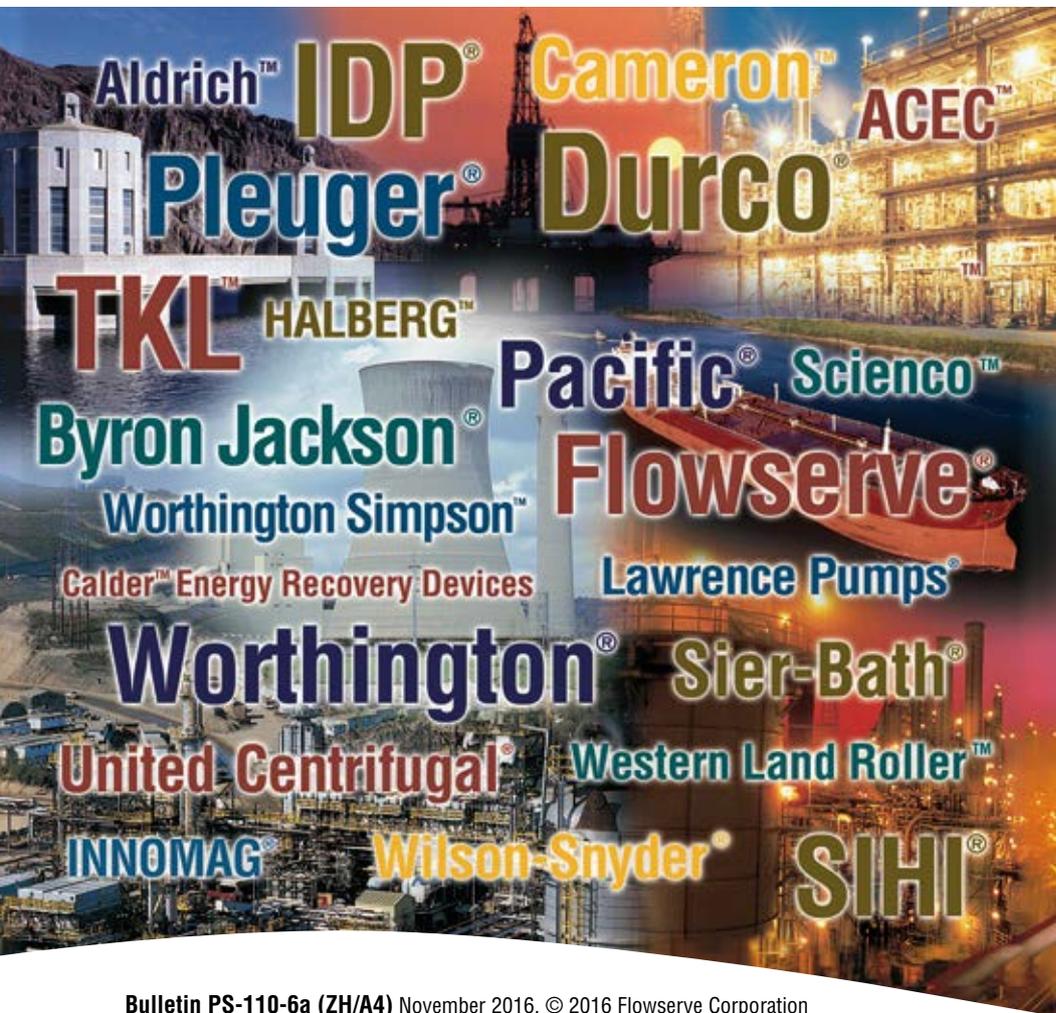
因此，无论气体原来的浓度如何，送入吸附装置的都是持续的、干燥的预处理排放气体。这可以防止高浓度进料导致活性炭层温度较高以及活性炭充满水分等问题。

此混合模块系统的开启和停止，操作安全，使用简单混合模块系统可以达到一位数的 ppm 级排放浓度。

优点

- 可以达到一位数的 ppm 级排放浓度
- 混合组件占地空间小于 PSA
- 分离膜具有“初步净化”功能，可处理较高的送料浓度，没有发热现象
- 易于启动和关停





美国和加拿大  
Flowserve Corporation  
5215 North O'Connor Blvd.  
Suite 2300  
Irving, Texas 75039-5421 USA  
电话: +1 937 890 5839

欧洲、中东、非洲  
Flowserve Corporation  
Parallelweg 13  
4878 AH Etten-Leur  
The Netherlands  
电话: +31 76 502 8100

拉丁美洲  
Flowserve Corporation  
Martín Rodríguez 4460  
B1644CGN-Victoria-San Fernando  
Buenos Aires, Argentina  
电话: +54 11 4006 8700  
传真: +54 11 4714 1610

亚太地区  
Flowserve Pte. Ltd.  
10 Tuas Loop  
Singapore 637345  
电话: +65 6771 0600  
传真: +65 6862 2329

Bulletin PS-110-6a (ZH/A4) November 2016. © 2016 Flowserve Corporation

查找您所在地的 *Flowserve* 代表:

如需了解 Flowserve 公司的更多信息, 请访问  
[www.flowserve.com](http://www.flowserve.com) 或致电 +1 937 890 5839。