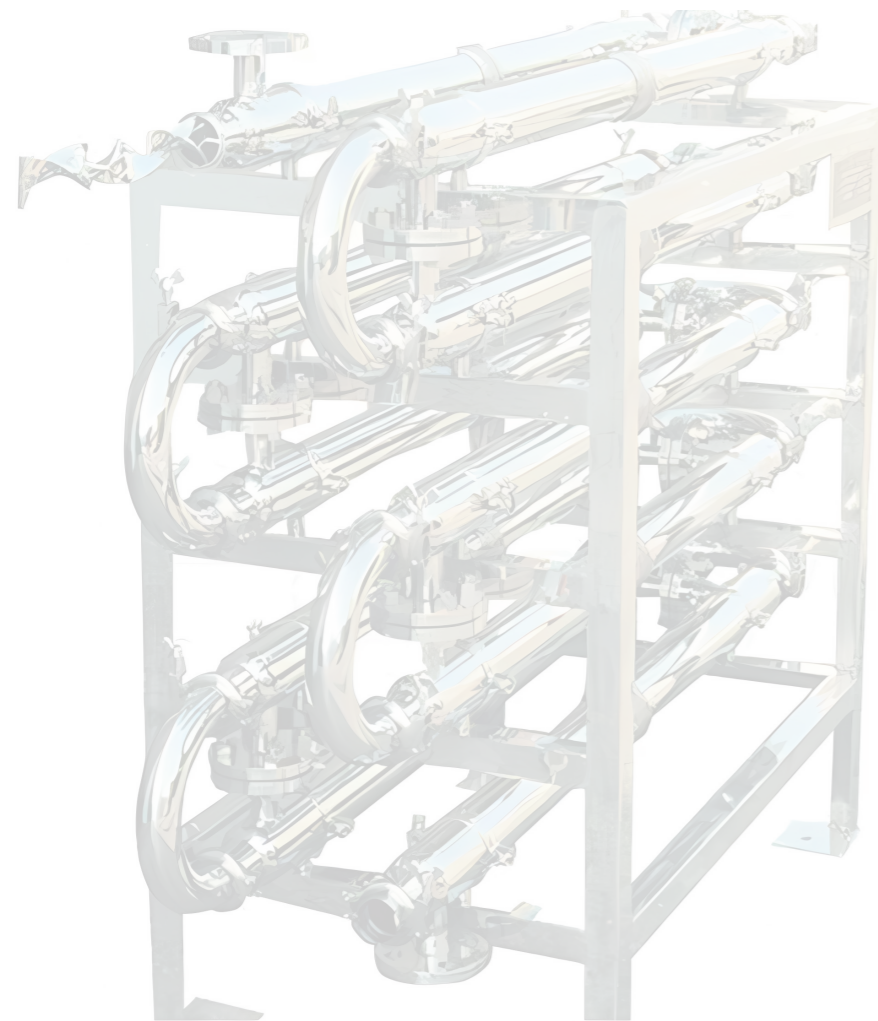


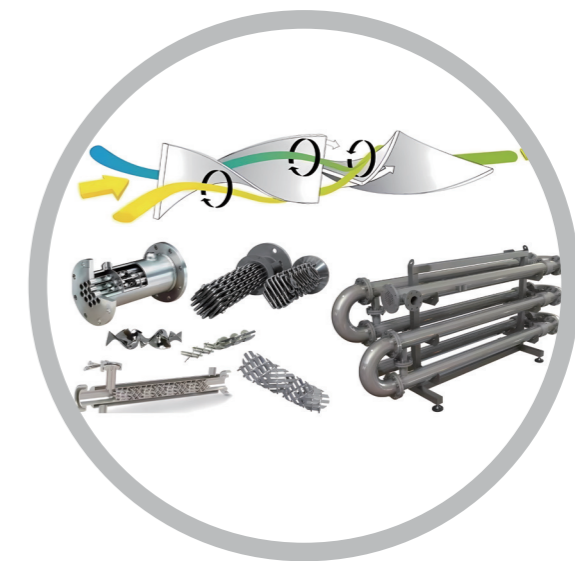


JIANGSU  
KEPUHUI TECHNOLOGY  
CO.,LTD



# KEPUHUI

MIXER & CONVEYER 静态混合换热反应器



## 联系我们 400-0790-400

科谱惠如何帮助您实现目标

我们将乐意为您解答，请随时与我们联系 .....

JIANGSU KEPUHUI TECHNOLOGY CO.,LTD

江苏科谱惠技术有限公司

地址：江苏省启东市惠萍镇朝阳路88号

电话：0513-8390-9888

传真：0513- 8391-9888

Http://www.ke-puhui.com E-mail:sales@ke-puhui.com

让我们的技术与经验转化为您的竞争优势

KPH

## 目录 Contents

02 / 03

企业介绍

04 / 09

静态混合换热反应器

让我们的技术与经验转化为您的竞争优势

10/12

KEM系列喷射混合器

优化传质 高效节能

13/15

KHE系列换热器

优化传热有助于提高资源效率和成本效益

16 / 19

KPF系列活塞流反应器

管式反应的先进工艺技术

20 / 23

客户服务 & 技术支持

KEPUHUI

# KPH

company introduction

## About KEPUHUI

### 关于科谱惠

江苏科谱惠技术有限公司位于中国江苏省南通市，是混合与输送技术方案的全球市场参与者。我们致力于以卓越的混合和输送技术为全球工业领域的客户创造价值。

公司产品线聚焦于搅拌、混合、分散乳化、流体处理、热交换、输送等先进的工艺技术，是食品饮料、生物医药、家庭护理化妆品、石化冶金、高分子材料、能源环境等工业领域的诸多加工流程中不可或缺的组成部分。

所有产品都按KPH的卓越品质要求生产。复杂项目的咨询、设计和实现，以及积极主动的售后服务构成KPH的完整解决方案组合。



# 静态混合换热反应器

让我们的技术与经验转化为您的竞争优势

## 概述

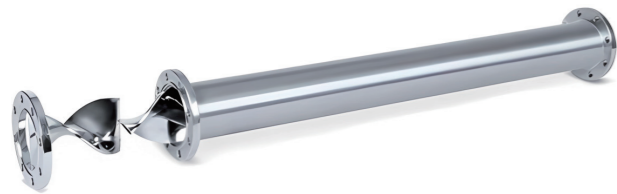
静态混合器是安装在管道内部具有适当形状、长度，当流体流过时可以实现良好的混合、反应、分散效果的静态混合设备。流体的流动通过泵实现。除了在石油炼油、化工行业被广泛应用外，在医药、食品、矿冶、塑料挤出和环保等部门也被广泛应用。

静态混合器是一种没有运动部件的管道高效混合设备，与搅拌机、胶体磨、均质器等传统的混合设备相比，具有流程简单（管道连接）、结构紧凑（类似一部分管道）、能耗低（压力损失小）、免维护（没有运动部件）、干净卫生（运行时隔绝空气）、生产量大（可以连续运行）、混合性能良好、投资小等优点。凡涉及到液-液，液-气，液-固，气-气的混合，乳化，中和，吸收，萃取，反应和强化传热等过程，都可以替代传统的相关设备。



## 结构

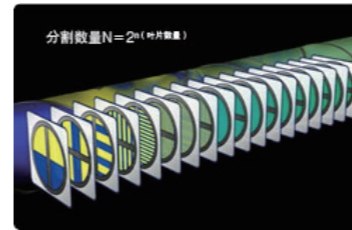
静态混合器的结构：通常有三部分组成，外壳管、管内部混合单元和两端法兰（或其他连接方式）。外壳管及两端法兰为常规工业用标准管件，通常公称直径DN15-DN1000范围，甚至更大。



可以由金属合金（碳钢、不锈钢、双相钢、钛合金与哈氏合金等）制成，也可以用塑料材质（PVC、PVDF、PP、聚丙烯、聚四氟乙烯等），混合器两端还可以是直管，也可以是螺纹、法兰、卡箍、活接等连接方式，也可带冷、热夹套。混合单元通常被焊接在管道中，特殊条件下也可以做成活动式。不同种类的静态混合器就在于内部混合单元的差异，包括混合单元数量、材质及规格的差异。

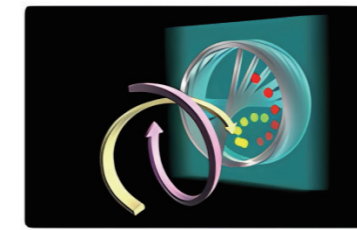
## 工作原理

静态混合器的工作原理：两股或多股流体在通过管内混合单元内件的流动过程中，经受多次分割、剪切、旋转和重新汇合，便实现了流体之间的充分混合。静态混合器的流体混合机理在层流和湍流时有较大的差别。层流时，静态混合器依靠流体的通路，使流体分割、移位，然后重新汇合。由于这“分割-移位-重新汇合”三个混合要素的有规律反复作用而实现了混合。而湍流时，除了上述三要素外，由于流体在流动断面方向产生剧烈涡流，由此导致有很强的剪切力作用于流体，这使流体的微细部分进一步被分割，进而实现再一次混合。



分割作用

流体每通过一个叶片即被一分为二。分割数量 $N=2^n$ ， $n$ 为叶片数量。



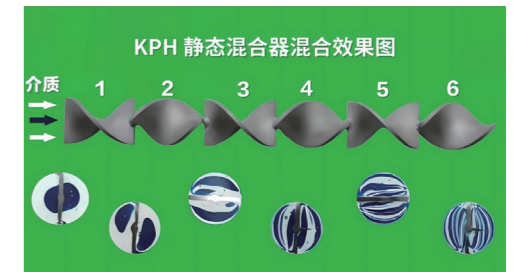
转换作用

流体沿着叶片内的扭转面顺次从管道中央到管壁，再从管壁到中央。



反转作用

流体每过一个叶片旋转方向就变化一次，在惯性力急剧地反转作用下形成湍流被不断搅拌。

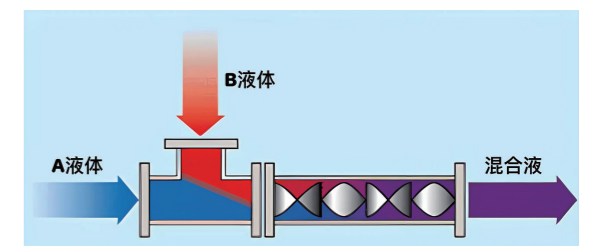


## 静态混合器的工艺流程

KPH静态混合器可应用于广泛的工艺操作，包括混合、配料、分散和乳液形成、层流热交换、传质以及作为在线“活塞流”反应器。

## 混合

静态混合器利用分割、转换、反转3种混合原理，适合于各种不同的混合制程，包括稀释、中和、分散、萃取等。



## 均质化

配管内进行层流的液体容易在流动过程中变得不均匀，这种不均匀的状态无法自动消除。因此容易产生温度、粘度不均匀的问题，导致产品质量出现偏差。

而静态混合器的混合效果可将流体沿着混合单元内的半径方向均匀流动。而且静态混合器形状简单，几乎不会出现流体滞留。有助于实现树脂成形时熔融原料的均质化，以及用温度、浓度传感器检测前的均质化，从而提高检测精度。

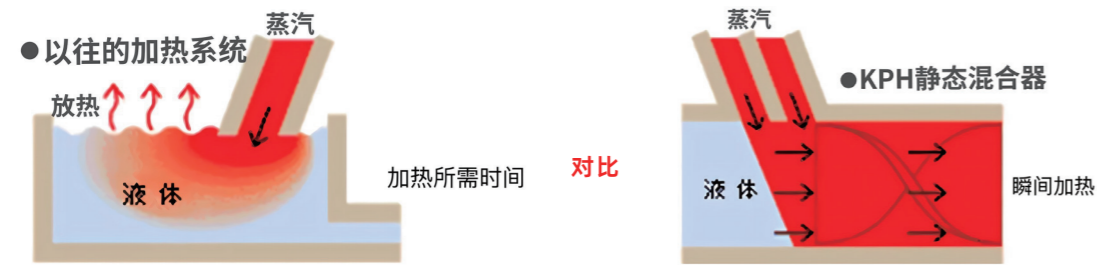


- 流速不同
- 温度不同
- 浓度不同
- 粘度不同

- 流速均匀
- 温度均匀
- 浓度均匀
- 粘度均匀

## 直接加热

加热时间短，因此不会导致加热不均匀或烧焦附着。直接将蒸汽注入液体并凝缩，将蒸汽自身的高热量传递给液体并加热的制程。通过静态混合器使蒸汽微细化分散，瞬间完成蒸汽的凝结。通过这种方式可以大大缩短加热时间，还可以利用静态混合器的混合效果达到均匀加热。可用于ABS制造工序中盐析后的加热、PVC浆料的加热以及布丁杀菌等。



## 热交换

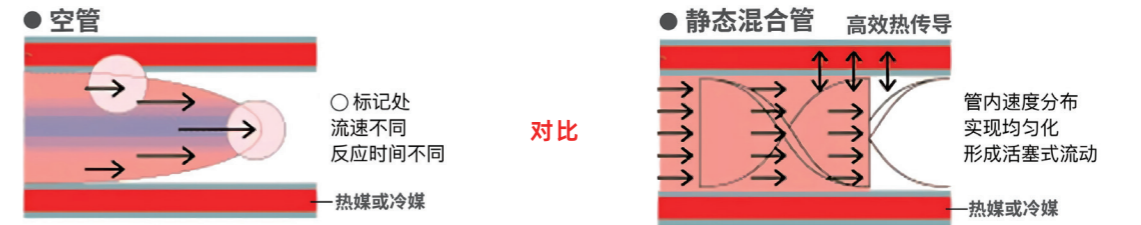
大幅提高热交换效率。通过静态混合器的流向转换作用减少管壁部分的边界膜阻力，从而大幅提高热交换效率（3~5倍）。越是高粘性流体越能够体现出显著的效果。

此外，静态混合管的转换作用还促使管壁部分和中央部分的流体交互转换，避免流体长时间处于热媒温度下，可以防止产品质量恶化、变质。可用于硅油加热、食品制造工序中的冷却等各种领域的热交换制程。



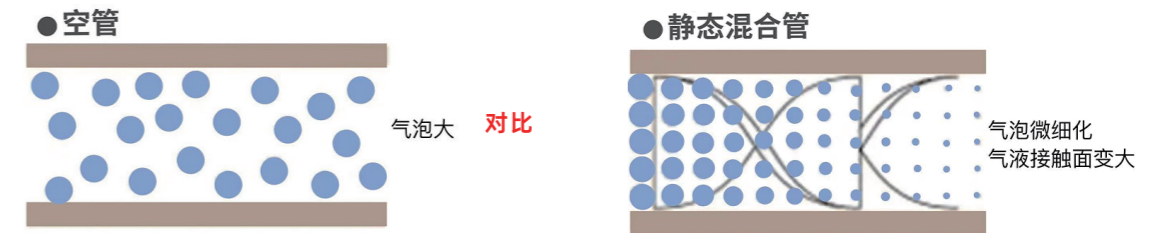
## 反应

通过有效传导静态混合器产生的活塞式流动和反应热的热交换作用而实现的制程。可以形成聚合物的连续聚合反应、马来酸化反应等化学工业领域的反应制程，作为直排型连续反应器效果卓越。



## 气体吸收

在气体溶解于液体的制程中，除低温高压这一原则以外，气液接触面的大小设置也非常重要。在静态混合器内，液体中的气泡微细化，气液接触面变大，气体的溶解效率会实现飞跃式提高。可用于曝气制程、啤酒制造过程的碳酸气体吸收制程、氨水制造的水吸收氨气制程等。



## 类型

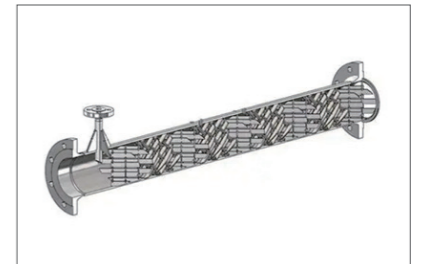
根据不同的介质，各种混合工艺要求，相应选择不同规格种类的静态混合形式：



KSK型静态混合器



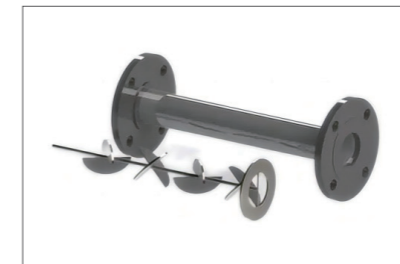
KSV型静态混合器



KSX型静态混合器



KSL型静态混合器



KLPD型静态混合器



KSCP型静态混合器



KEM喷射混合器

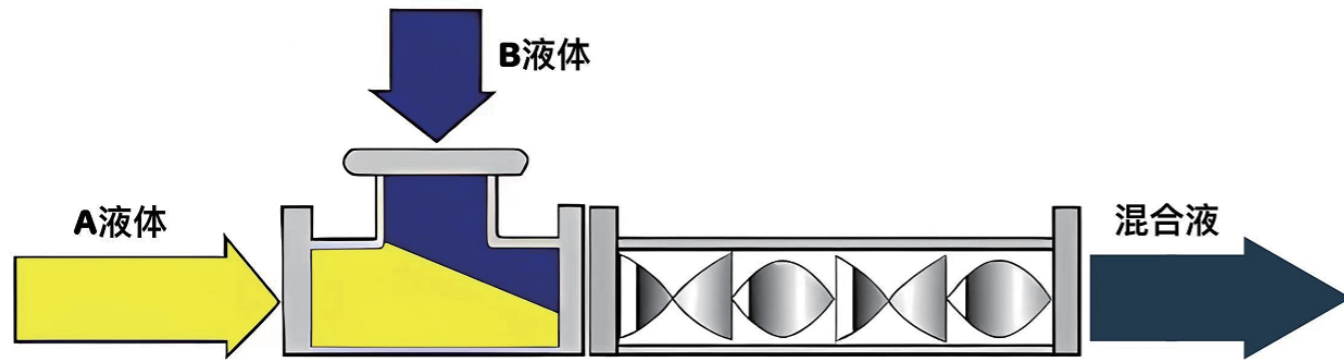


KHE换热器



KPF活塞流反应器

KD分配器



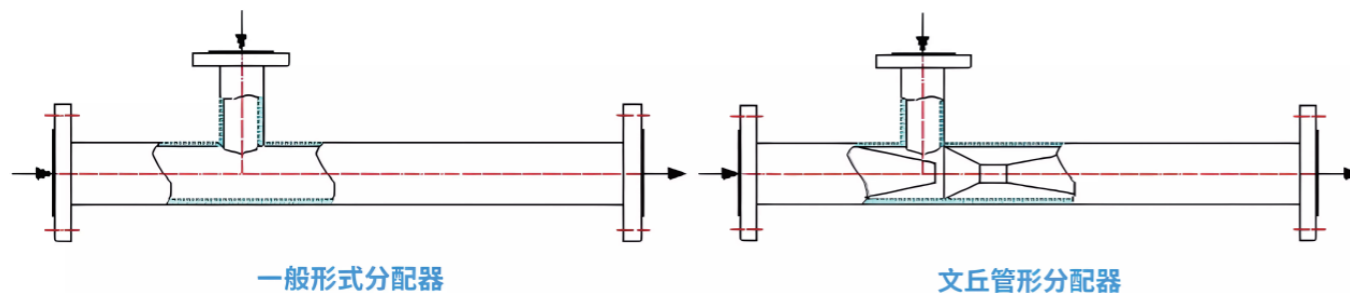
■ 产品特性

流体在输送过程中，往往由于各股流体输送压力不平衡而影响混合比，为更好地配合用户使用好静态混合器，我公司研发出KD型分配器，具有喷射升压泵的性能，在保证次流量的条件下，使物料的出口压力达到所要求的压力。KD型分配器由喷嘴、接受室、混合室、扩散室等组成。主流经过喷嘴，以其高速度在锥形入口处形成低压，从而使次流被抽吸进接受室，使其加速，在混合室内高度涡漩，以一定的速度从扩散室喷出，从而使流体顺利地输送至静态混合器中进行混合，以达到更佳的使用效果。

■ 产品应用

适用于二股或二股以上流体进料，当主流与次流压力不平衡时选用文丘管形分配器，当主流与次流压力平衡时选用一般形式分配器。

■ 分配器形式



# 静态混合换热反应器的应用范围及行业应用

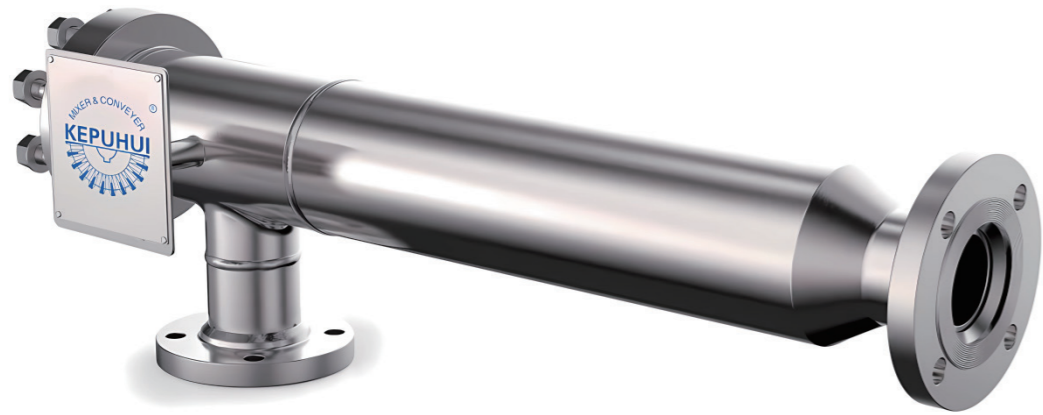
## 层流

- 高粘度混合
- 高-低粘度混合
- 强化传热
- 活塞流反应器

## 湍流

- 低粘度液体混合
- 气体混合
- 不相溶液体的分散
- 气液接触

行业	典型应用
石油化工、能源天然气	原油/水采样、原油混合和脱盐、汽油、柴油、油品调和、气体脱硫、煤气混合、天然气中的二氧化碳减少、溶剂脱沥青、冷却沥青、工业萘脱酚、浓硫酸稀释、造纸、浆液混合、纸浆氯化漂白等。
聚合物、塑料和纤维	高聚合物混合、高分子材料混合、氨纶混合、熔融材料的均质化、熔融纤维/聚合物的冷却等。
生物制药	青霉素生产、胰岛素生产、生产医药中间体、巴氏杀菌和/灭菌等。
食品和饮料	混合调味剂、着色剂、添加剂或水果、巧克力、奶制品、饮用酸奶与果汁混合、咖啡混合和咖啡提取物的加热、啤酒中添加二氧化碳、混合食用油、焦糖结晶、人造黄油、巴氏杀菌等。
水处理	废水处理、工业水净化和污水净化、水的臭氧化、海水淡化、消毒水、在矿泉水中加入二氧化碳、水的pH值和温度调节等。



# KEM系列喷射混合器

优化传质 高效节能

## 概述

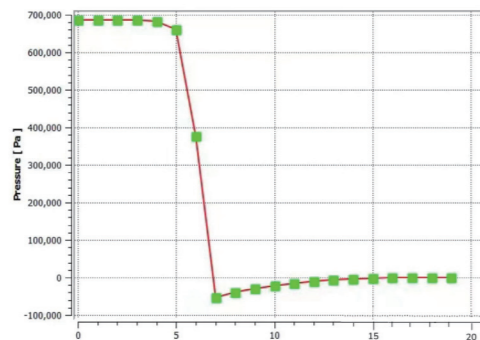
喷射混合器基于伯努利原理与文丘里效应。

伯努利原理：流速与压强的关系，流体的流速越大，压强越小；流体的流速越小，压强越大。

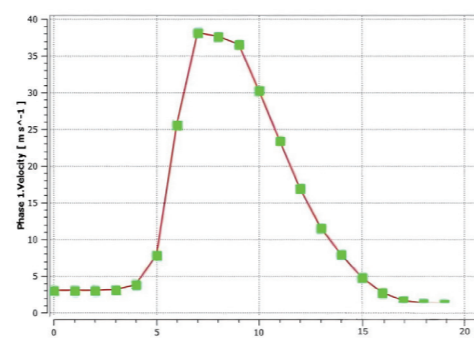
文丘里效应：流体在受限流动中通过缩小的过流断面时，流体流速出现增大的现象，其流速与过流断面成反比。

## 性能曲线

轴线上压力分布

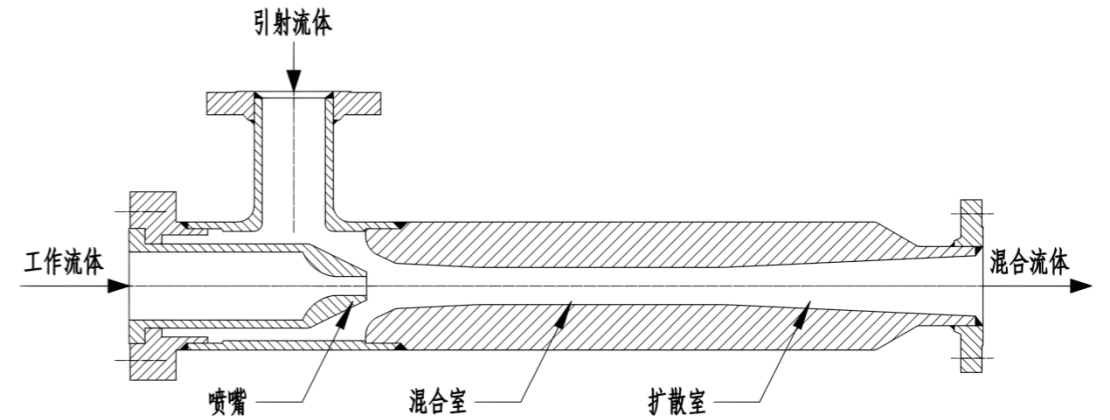


轴线上速度分布

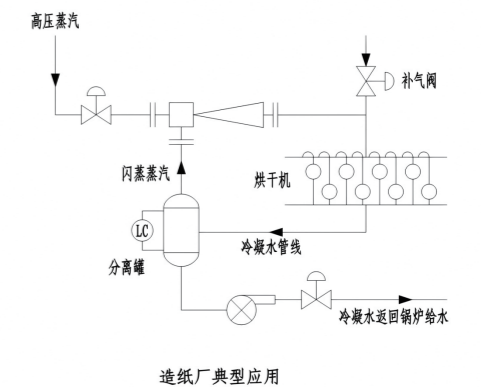
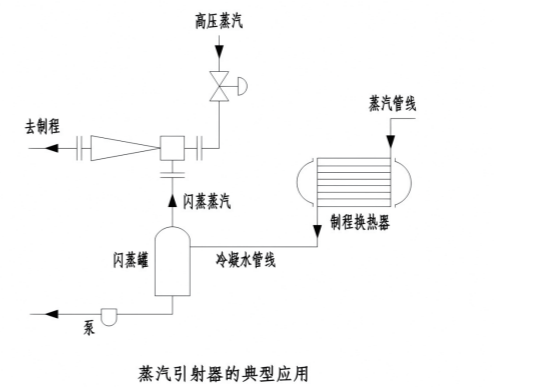


## 工作原理

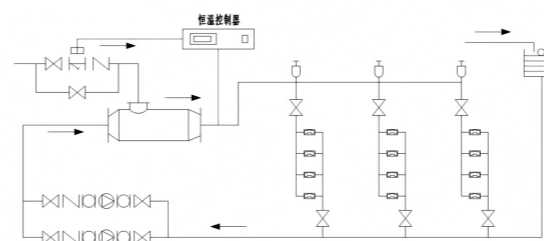
喷射混合器的整个工作过程大致可分为三个阶段：1、工作流体形成高速射流阶段，压力能转化为动能，引射流体进入；2、两股流汇合，在混合室内混合，进行质量、动量及能量交换；3、在扩散室混合流体流速下降，动能转化为静压能，压力增高后排出喷射器。



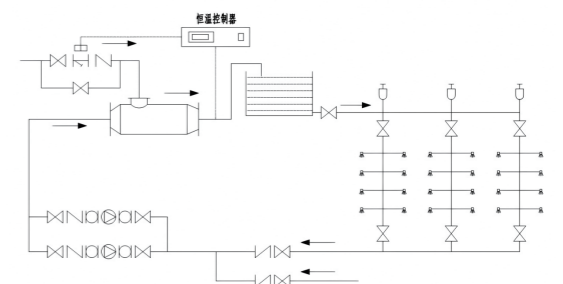
## 典型应用示意图



用于空调采暖系统



用于生活热水系统





## KEM-T系列罐用喷射混合器

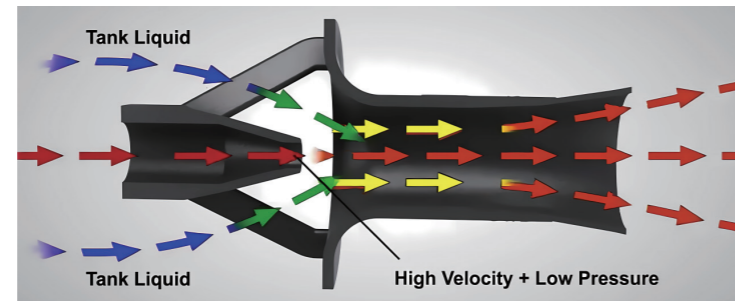
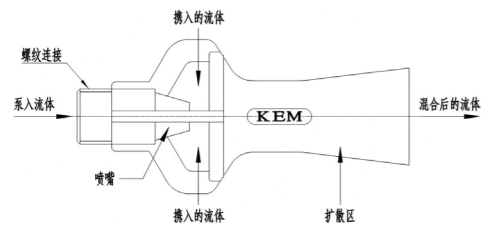
### 概述

在产品加工中，通常需要保持持续运动或搅拌含有可能沉淀的固体颗粒的工艺液体，或者需要混合两种不同的液体。最适合这些应用的是KJM喷射混合器，其节省能源，提供高混合效率并且具有成本效益。

### 工作原理

罐用喷射混合器用于保持容器中内容物的混合。它们通常连接到循环泵并浸没在容器中，其采用独特的文丘里设计，使较小的泵能够循环大量的罐溶液。每泵送一加仑溶液，喷射器将循环4至5加仑溶液，从而实现快速、高效的混合。

### 结构形式



### 设备特性

产品结构紧凑，螺纹或法兰连接，安装快捷，维护简单，运行可靠，可随时启动或停止，能耗低，不会对环境产生二次污染。

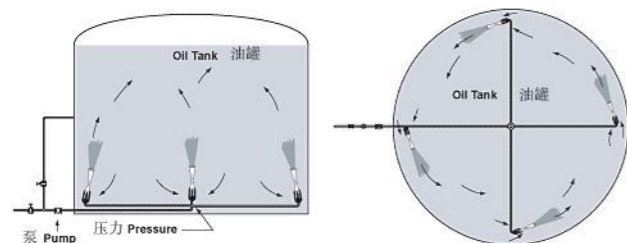


### 安装形式

确定最佳喷射器方向取决于应用。每个应用程序都有自己的一组大小、数量和位置决定因素。

### 应用

混合化学品、油品调和、曝气、悬浮沉淀降解物质、调整PH值。



## KHE系列换热器

优化传热有助于提高资源效率和成本效益

### 概述

KHE系列静态混合换热器是静态混合器和管束换热器的组合，它可用于粘性材料的混合、传热和传质及食品工程中的高温杀菌等。通过静态混合器的流向转换作用减少管壁部分的边界膜阻力，从而大幅提高热交换效率，并且由于其出色的停留时间行为，也可用作活塞流反应器。

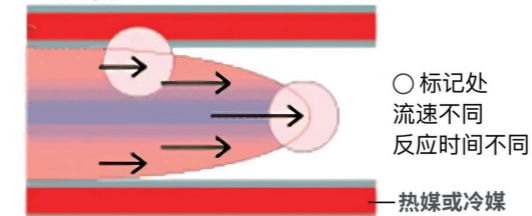


### 工作原理

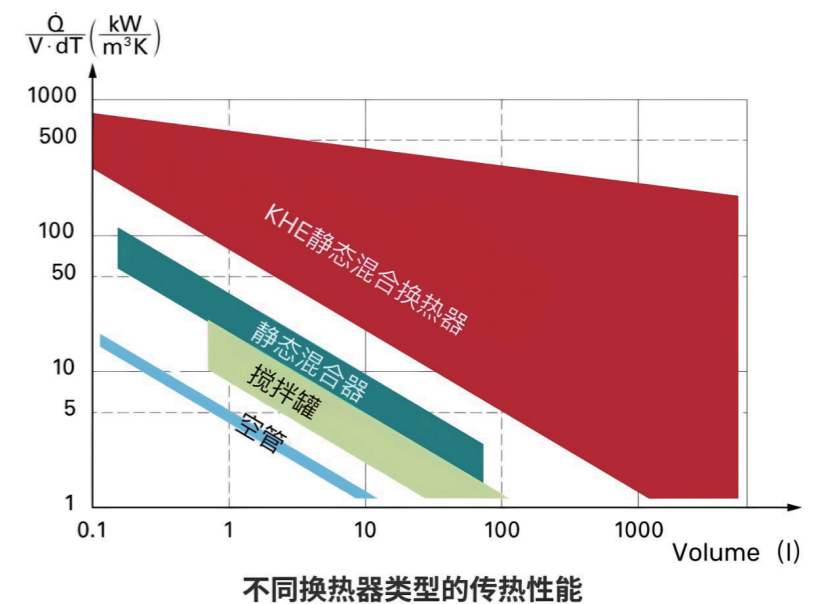
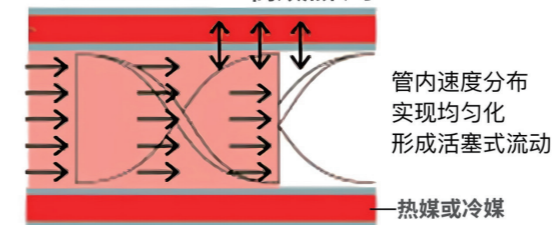
高粘度流体在管道中的流动通常处于层流状态。在层流状态下，管壁处的流体和散装流体在管中心流动几乎没有径向交换/混合。当在空管中冷却或加热粘性材料时，这种没有壁和散装流体材料交换的层流剖面极大地阻碍了管道内流动的过程流体与管道外流动的服务流体之间的热传递。

当静态混合元件插入处理粘性材料的管中时，通过静态混合器的流向转换作用将流体沿着混合单元内的半径方向均匀流动，减少管壁部分的边界膜阻力，从而大幅提高热交换效率（4~10倍）。具体取决于静态混合元件插入件的类型所使用的、管道尺寸、流体粘度和其他流体特性和工艺条件。

### ● 空管



### ● 静态混合管 高效热传导



## KPH无菌静态混合换热器

KPH无菌静态混合换热器得益于特殊的表面处理工艺以及内部电解抛光和研磨的无缝管的使用，产品侧的 Ra 值可以达到  $0.4 \mu\text{m}$ 。因此，KPH无菌管束换热器非常适合在 CIP/SIP 系统中使用。



- KSK、KSL静态混合元件（也称“扰流子”）



带静态混合元件的 KPH管束换热器

## 用于粘性传热应用的静态混合元件几何结构类型

有四种基本类型的静态混合元件几何结构用于增强层流应用中的传热。根据工艺要求，每种设计都有特定的优点和缺点。它们在下面描述。



### • KSK型静态混合传热结构

KSK型静态混合元件结构具有交替的左右螺旋形式，采用直径为1英寸和更小的管子，压降约为空管中流量的6倍，用于单管和多管热交换器配置。它通常仅限于需要加热粘性材料的应用。当过程流体的粘度随温度降低而急剧增加时，它在冷却粘性材料方面的能力有限。



### • KSCP型交叉管静态混合传热结构

KSCP型高性能交叉管换热器由模仿高性能KSX型静态混合器结构的弯管制成，过程流体在弯管外流动，工作流体在弯管内流动。交叉管束用于单管换热器配置，尺寸为4英寸直径和更大，并提供非常高的传热表面积低压降。



### • KSL型静态混合传热结构

KSL型静态混合元件结构表现出与KSK型静态混合器结构相同的一般传热和压降特性，但结构更加开放，混合板相对于管道轴线的角度更平缓。由于其倾斜板结构和无论直径如何，都能够交换壁和散装流体材料。它通常用于反应器和其他聚合物输送管应用中，一般用于单管和多管热交换器配置。



### • KSX型静态混合传热结构

KSX型静态混合元件结构可在短长度内产生高传热率，并能够处理粘度差异较大的材料。它用作1英寸以上直径管道尺寸范围内的热交换器插件，表现出的高压降约为空管的36倍。一般用于单管热交换器配置，用于加热和冷却粘性材料。



只有在超过KSK、KSX和KSL静态混合结构的能力时才使用交叉管设计。当过程流体的粘度随温度降低而急剧增加时，它最常用于粘性材料的冷却。由于其单管设计和倾斜板结构，消除了平行管多管热交换中出现的流体分布不均。当需要同时混合、反应和塞流特性以及反应材料的加热/冷却时，交叉管设计也可用作聚合反应器。

## 结构形式



### • 单管式换热器

单管式换热器最适合加热/冷却粘性材料的小流量，其中充满静态混合元件的单管处理整个流量。



### • 多管式换热器

多管式换热器最适合加热大流量的多管并联粘性材料。每个管子都装有静态混合元件。



### • 交叉管式换热器

交叉管式热交换器最适合冷却粘性材料，它由弯曲成高性能KSM静态混合元件倾斜板结构形状的管制成。

滚滚长江东逝水

# KPF系列活塞流反应器

管式反应的先进工艺技术

## 概述

简单的夹套式搅拌罐和配套的辅助设备是完成化学反应的传统手段。在许多情况下，由于各种原因，间歇式罐反应系统可能最适合特定的化学合成和操作工厂环境，仍在继续使用。

有时需要连续操作以消除批次间差异，始终生产一致的产品，并拥有紧凑的专用连续反应器以替代现有间歇罐设备的使用。连续反应器系统的典型工艺目标是反应产物在达到的反应程度、分子量、分子量分布、粘度、温度和其他操作条件以及化学/物理性质方面是均匀的。为此，反应器内的所有材料必须充分混合并具有相同的停留时间（活塞流）。

装有静态混合元件的管式反应器通常用作高粘度和低粘度化学反应系统的活塞流反应器。

## 工作原理

在快速化学反应系统中，例如当  $a + b > c$  且不可能发生副反应时，通常使用简单的空管反应器。当流体粘度类似于水时，在深湍流中运行的空管反应器通常运行良好。随着粘度的增加导致管式反应器中的层流操作条件，静态混合元件将需要安装在管道中以确保反应材料的良好混合。

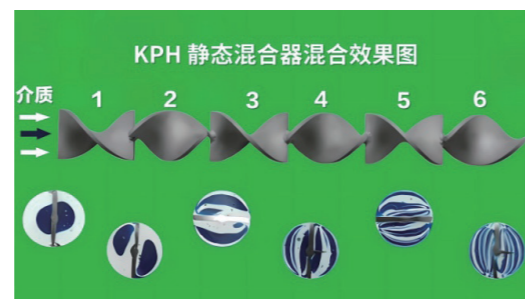
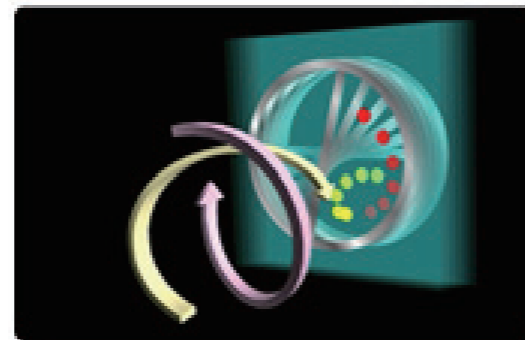
在缓慢的化学反应系统中，需要较长的停留时间才能完成反应。这些化学反应系统在整个反应生命周期中可能具有低粘度或高粘度，或者粘度可能在反应的各个阶段增加/减少。此外，可能需要在初始反应后添加次级反应物，并且可能需要添加或移除热量。

管式反应器是一种基本简单的连续反应器，其中除了输送反应物的泵外没有移动部件。在需要长停留时间的典型慢速化学反应系统中，通过管式反应器的流体处于层流状态，即使材料是低粘度水样流体也是如此。

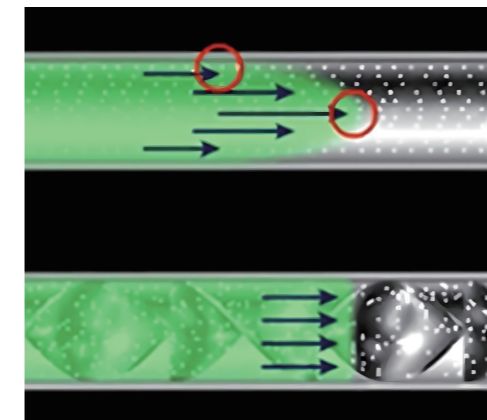
不幸的是，当处理的材料处于层流状态时，空管不适合用作慢速化学反应系统中的化学管式反应器。在管式反应器内添加静态混合元件可创造理想的径向混合条件和在层流状态下进行化学反应所需的塞流条件。

## 径向混合

在空管中，层流中的粘性材料不会表现出径向混合，在同一管中添加KSK混合元件将产生高度的径向混合。



## 塞流



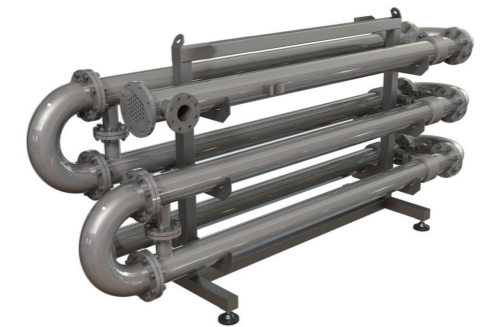
### 比较标记处

- 流速不同
- 温度不同
- 浓度不同
- 粘度不同

- 流速均匀
- 温度均匀
- 浓度均匀
- 粘度均匀

除了出色的径向混合，连续反应器还需要活塞流条件。活塞流条件是指所有通过反应器处理的材料必须具有相同的停留时间，以便离开反应器的化学品经历相同的反应条件。

如图所示，在层流状态下运行的空管是一个较差的连续反应器，因为管道中心的材料以大约两倍的平均速度行进，而壁上的材料行进非常非常缓慢（死区老化材料）。当在层流中处理高粘度材料且几乎没有扩散时，这会导致较差的活塞流特性，而使用静态混合器插件的管道反应器具有相同的停留时间，实现良好的活塞流特性。



### 撬装式小直径长停留时间静态混合器塞流反应器的典型布局

## 结构形式



● #1:

用于塞流反应器KSK螺旋静态混合器元件



● #2:

用于活塞流反应器KSL静态混合器元件



● #3:

用于活塞流反应器KSX静态混合器元件

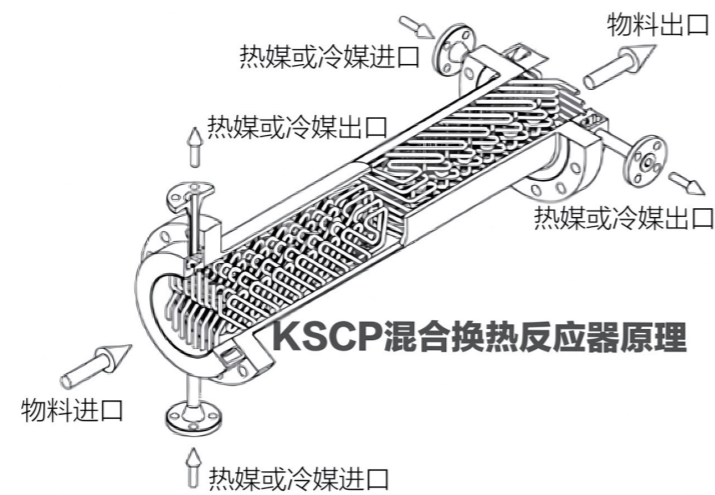
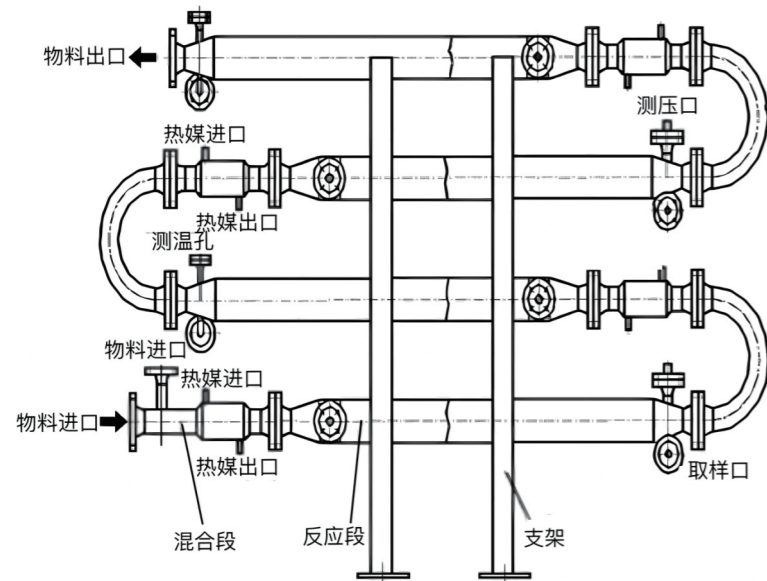


● #4:

用于中型和大直径活塞流反应器的KSCP交叉管式静态混合元件

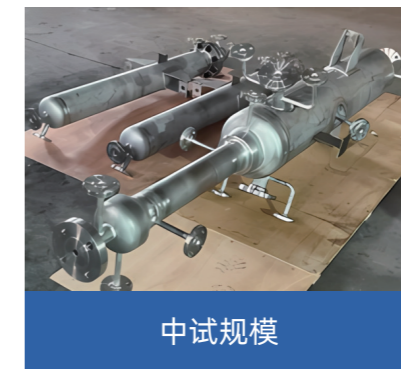
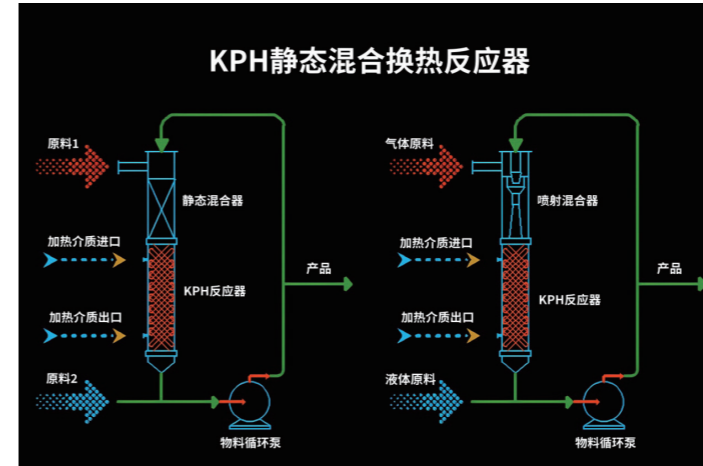
由于缓慢的化学反应系统通常需要较长的停留时间，因此无论流体粘度如何，管式反应器都将在深层层流中运行。管式反应器通常以倾斜的水平来回配置或垂直上升流然后垂直下降流配置安装。管道通常充满静态混合元件，如图 #1、#2、#3 和 #4 所示，其中静态混合元件插入件的选择在很大程度上取决于反应的化学性质、装置直径、操作雷诺数和博登斯坦数、流体粘度、加热/冷却要求等。

### 工艺流程图



### 反应系统

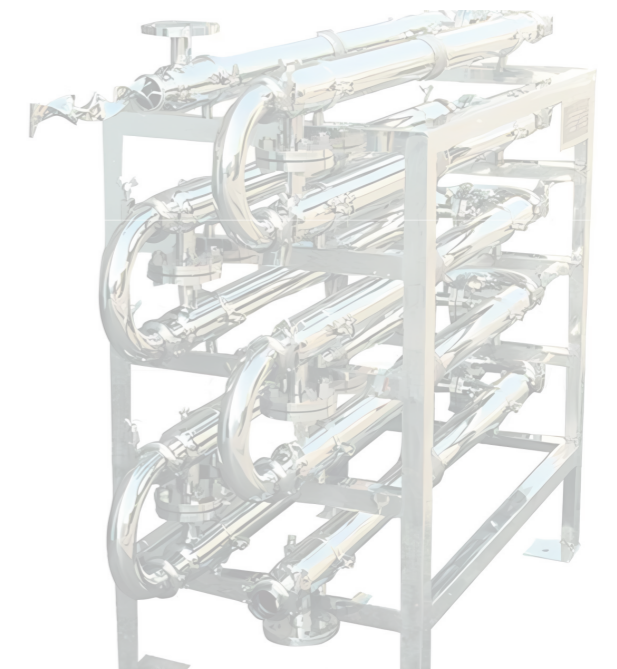
静态混合换热反应器通过物料的快速循环流动，促进气液或液液两相的传质传热过程，是一种可用于反应速度快、放热量大、温度控制精度要求高的一种全混流反应器，反应器由强化混合部分、强化传热部分和输送部分组成。具有适用性广、分散均匀、传热效率高等优点，适合于大部分釜式反应难于解决的工况。



由于其模块化设计，KPH活塞流反应器可安全扩展，可同样用于实验室、中试和生产规模。根据工艺和程序，反应系统可以从小系统放大或直接开发。

### 活塞流反应器的无菌应用

KPH无菌应用活塞流反应器得益于特殊的表面处理工艺以及内部电解抛光和研磨的无缝管的使用，表面可以达到Ra 0.4 μm，符合GMP和FDA的规范要求，主要用于生物制药技术、食品和化妆品领域。



# 客户服务&技术支持

在科锴惠，您的机器和工艺设备得到了优良的管理



## 调试和开车

正确地安装对于KPH设备的长期性能和使用寿命至关重要。安装不当是造成设备早期生命周期成本、停机和维修的主要原因。在安装和调试期间，KPH提供自己的服务技术人员的全面支持，并确保新设备的顺利开车运行。



## 现场支持

科锴惠的服务技术人员随时随地在世界各地提供现场支持。

通常包括以下步骤：

- 在现场自行组织安装，或者指导监督客户和第三方组装活动，以确保正确的安装和组装步骤被遵循，并确保KPH设备为调试正确配置；
- 检查安装，包括检查机械是否完整；
- 检查仪器的连接、电缆连接等；
- 与客户一起进行开车测试（如果技术上可行的话）。

## 远程服务支持

技术人员的现场支持并不总是可行的，例如，由于病毒疫情以及相关的旅行和接触限制。对于这些特殊情况，我们通过电脑、智能手机及专用软件等尽可能好的方式取代现场支持。在此，我们训练有素的技术人员远程指导客户进行调试开车及故障排除。



## 工艺装置

KPH的工艺装置设备包括电气控制和智能操作软件。在调试期间除了空载运行测试负载测试外，还提供扩展支持。根据功能说明和您一起检查系统，与您一起分析工艺条件并支持您优化参数和极限值。



## 维修保养

维修保养对延长产品使用寿命至关重要。科锴惠不仅为客户提供OEM备件和易损件，还为客户提供与客户相关的培训课程，它包括维护，大修和修理搅拌机、混合机或工艺装置。



### 服务和外观检查

这两项工作都由KPH的服务技术人员在现场进行。客户将收到一份服务报告，其中包括下次大修的维护建议，我们很高兴支持您为您的KPH设备创建一个维护的概念。

### 维护和改造

KPH技术人员可现场提供帮助齿轮油和机械密封缓冲液的更换以及备件和磨损部件的更换。

### 技术支持

在出现问题时，KPH服务技术人员将帮助和支持您进行故障排除。

### 失效分析

借助检测工作电流、主轴跳动和温度测量等，可以分析和评估各种损伤模式和异常操作行为，所获得的信息在规划维护和检修时具有重要价值。

### 维护合同

将有助于使您的工艺装置的必要维护尽可能容易、安全和舒适。您可以在约定的范围内以固定的基本价格获得所有这些服务。

## OEM 备件

●作为“原始设备制造商”，科谱惠是您备件需求的可靠供应商：我们的图纸档案和相应的机器寿命档案允许我们复制每一个零件，与第一次交付时相同。

●优化客户库存，识别不同设备之间的可互换部件，使您的库存得到优化，而不会危及运行可靠性。

●由于产品开发，需要的新一代零件货模块存在，在报价过程中会自动进行比较，这确保了提供的备件的兼容性；在质量上，KPH可以随时保证所需部件的顺利更换。客户还受益于当前新的技术水平。



## 维修服务

KPH提供维修和维护的所有设备组件从一个单一的来源。无论是外购的，如马达和齿轮箱、机械密封，还是自行制造的零件，如转-定子、轴和搅拌桨叶。我们总是与正确的专家合作。

如果维修不再可能或不经济，我们会提供一个合适的更换，使您拥有的设备始终是现代先进的。

送货上门服务。

OEM 维修和大修整台的KPH设备或单个模块。

通过基于操作历史的初步评估，减少停机时间。

通过OEM组件的使用，包括制造商的保修，保证质量。

持续的技术改进总是确保当前的技术水平。



## 现代化升级

您的工艺正在开发中，而您的机器呢？

在全球化的浪潮中，改进确保领先于竞争对手。您的工艺和产品不断发展，而我们提供先进的混合和输送技术。我们可以使用新的和现有的产品参数和工艺条件检查和验证现有系统和设备。通常可以发现工艺改进和机械潜力，我们很乐意为您提供有形的成果。随时与我们联系！

**KPH**  
Mixing and conveying solutions  
Electrical Control System

为客户提供高效且具有成本效益的自动化解决方案