

薄膜蒸发和短程蒸馏 热分离技术与设备

- 实验室和中试型装置
- 工业化薄膜蒸发器和短程蒸发器
- 工业化薄膜蒸发和短程蒸馏的交钥匙装置
- 薄膜蒸发和短程蒸馏单体蒸发器
- 工程设计与机械制造
- 小试和中试服务
- 蒸馏代加工服务



德国瑞达有限公司(VTA Verfahrenstechnische Anlagen GmbH & Co. KG), 总部位于德国的尼德威克林(Niederwinkling), 是德国著名的STREICHER集团旗下的全资子公司。德国瑞达有限公司专业致力于热分离技术工艺工程领域。

公司主要产品为实验室型、中试型以及工业化生产型的薄膜蒸发和短程蒸馏装置, 包括相关核心部件的机械加工与制造。

这些蒸馏分离装置应用于各种工业领域的提纯、浓缩、脱除低沸点物质、脱色、干燥。公司拥有各类高级人才, 专业、认真、负责, 他们是VTA实现可持续发展的基础。

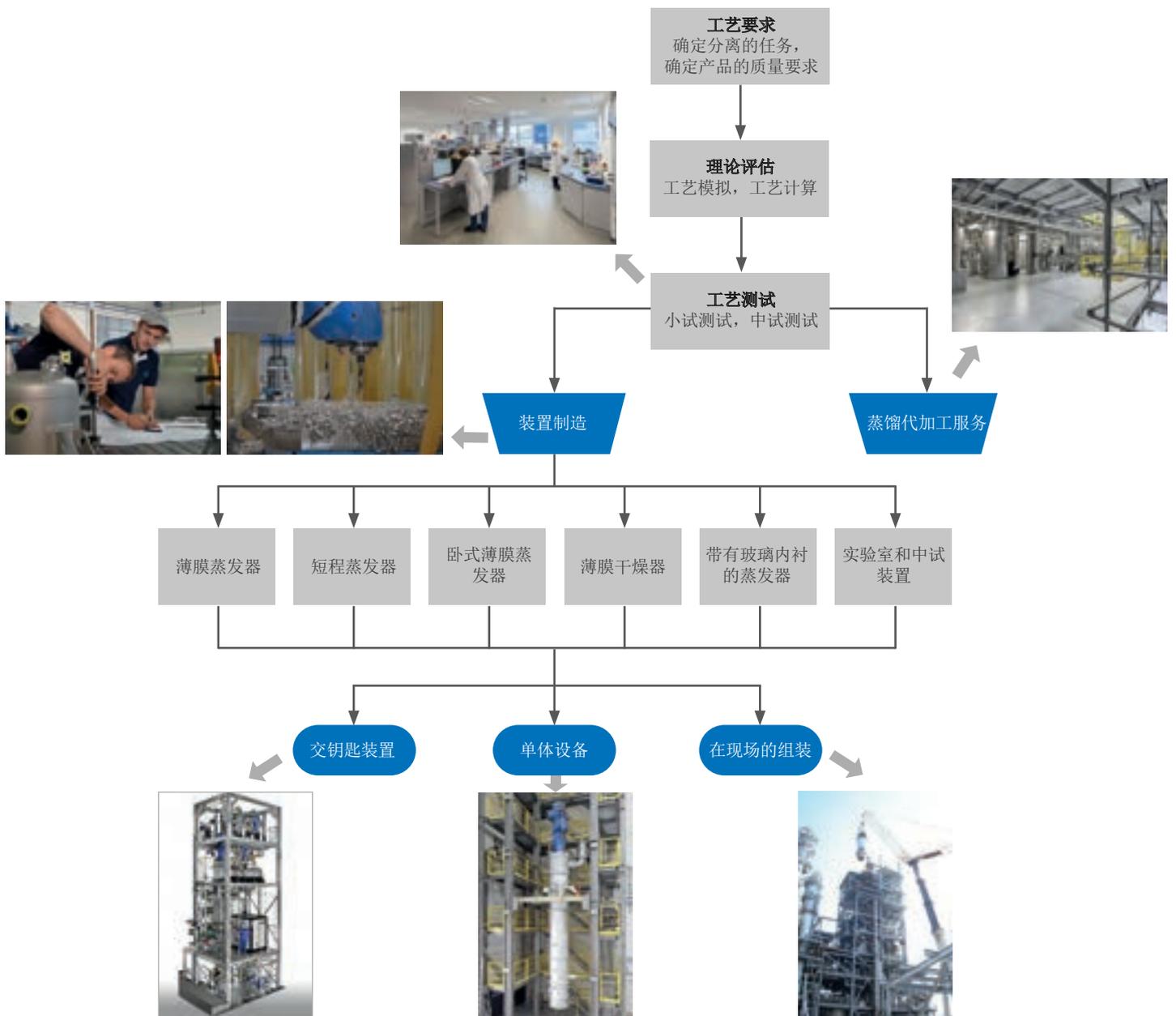
VTA是解决问题的专家! 从小试实验的工艺开发开始到提供最终的装置, 或者是完成一次蒸馏代加工的任务, 只要交给我们, 所有的一切都可以由我们来完成。

在公司内部工艺开发部门、设计部门和制造部门之间有着非常紧密的配合, 能够使VTA快速响应客户的要求, 同样包括在生产制造环节中。因此, 即使是来自于客户的复杂的问题, 我们都能提供最佳的可能解决方案。





公司概况和服务范围





薄膜蒸发

在被加热的蒸发器圆筒形内表面，一个旋转的刮膜系统将原料刮成均匀的薄膜。刮膜系统能够使液膜形成良好的湍流效果，优化传热和传质过程，从而能大大地提高蒸发效率。

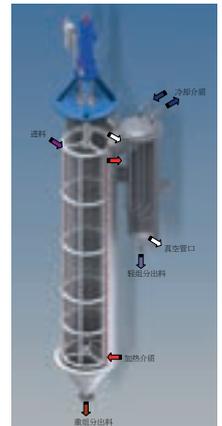
原料中的低沸点组分在短时间内从液膜中蒸发出来。物料在蒸发器内的停留时间非常短。蒸发出轻组分气体在外置冷凝器中冷凝。重相的浓缩物由蒸发器底部持续排出。

在薄膜蒸发器中，能够处理高粘度的物料以及易于结晶的物料。

薄膜蒸发器内操作压力可以低至1mbar。

薄膜蒸发的优点

- 连续的蒸馏过程
- 物料停留时间短
- 高蒸发率
- 由于操作压力低，因而所需的加热温度低
- 可以处理高沸点、高粘度物料
- 薄膜蒸发器可以连接带有一定理论塔板数的精馏柱
- 蒸发器内壁不易结垢



短程蒸馏

短程蒸发器是将薄膜蒸发器和冷凝器集成在一体设备。轻组分的蒸汽在短程蒸发器内置冷凝器上冷凝。蒸发面和冷凝面之间的路径非常短，因此，气相的压力降非常低。

短程蒸馏的优点

- 连续的蒸馏过程
- 物料停留时间短
- 高蒸发率
- 由于操作压力低，因而所需的加热温度低（操作压力低至0.001mbar）
- 蒸发器内壁不易结垢
- 装置设计非常紧凑



蒸发器 - VTA制造

VTA能提供从实验室级别到工业化级别各种型号的蒸发器，蒸发面积从0.01m²到80m²，操作温度上限可达到400°C。根据物料的性质我们有多种不同的刮膜系统可供选择。蒸发器内与物料接触部位的材质将根据所处理物料的腐蚀性和活性进行选择。



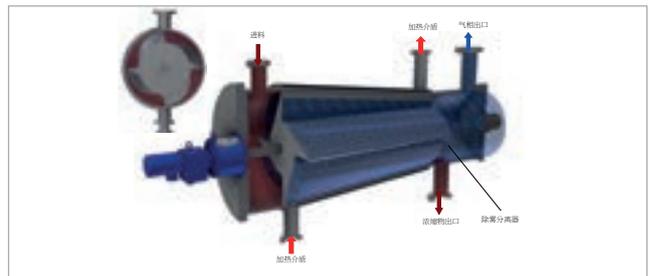
工作原理

卧式薄膜蒸发器

为了增加物料在蒸发器内的停留时间，增加蒸发比例或轻组分的蒸馏比例，有些时候有必要采用卧式薄膜蒸发器，这样物料流动就较少地受到重力的影响。采用卧式薄膜蒸发器可以在较大范围内调节物料在蒸发器内的停留时间。通过增加产品停留时间，卧式蒸发器也可以在真空条件下以薄膜和湍流的状态下进行连续反应。

卧式薄膜蒸发器的优点

- 连续蒸馏过程
- 能实现非常高的蒸发率和轻组分切割比比例
- 适于在蒸发器内进行反应过程并蒸馏



薄膜干燥器

薄膜干燥器可以将溶解状的或泥浆状结晶态的或无定态的产品，干燥至易于倾倒的粉末状态。

薄膜干燥器的优点

- 连续工艺过程
- 以薄膜状态下蒸发需要的蒸发温度较低
- 物料停留时间短
- 高的蒸发率
- 可以连接具有一定塔板数的精馏塔以增加分离级数



具有玻璃内衬的薄膜蒸发器和短程蒸发器

VTA可以提供具有玻璃内衬的薄膜蒸发器和短程蒸发器，用于处理高腐蚀性产品或对金属敏感的产品。玻璃内衬蒸发器也应用于对无菌性有很高要求的产品或与金属接触可能造成催化剂降解或其他化学反应的产品。蒸发器内表面的材质由搪玻璃和其他耐腐蚀非金属材料制成。





薄膜蒸发器标准规格 (立式设计)

型号	蒸发面积[m ²]	蒸发器高度[mm]	蒸发器内径[mm]
VDL 70-4 *	0.04		70
VDL 70-7 *	0.07		70
VDL 125-15 *	0.15		125
VDL 200-30 *	0.30		200
VD 83-6 **	0.06	1,000	83
VD 100-10 **	0.10	1,150	100
VD 125-20 **	0.20	1,700	125
VD 200-50 **	0.50	2,300	200
VD 260-100 **	1.00	2,900	260
VD 350-200 **	2.00	4,200	350
VD 500-400 **	4.00	5,600	500
VD 630-650 **	6.50	6,800	630
VD 800-1000 **	10.00	7,500	800
VD 1000-1500 **	15.00	9,000	1,000
VD 1250-2000 **	20.00	9,300	1,250
VD 1250-2500 **	25.00	10,500	1,250
VD 1400-3000 **	30.00	12,000	1,400
VD 1600-3500 **	35.00	13,000	1,600
VD 1600-4000 **	40.00	14,000	1,600
VD 1800-5000 **	50.00	14,500	1,800
VD 2000-6000	60.00	16,000	2,000
VD 2600-8000	80.00	16,500	2,600

带有“*”的薄膜蒸发器 (VDL系列) 材质为硼硅酸盐玻璃。
带有“**”的型号同样也适用于薄膜干燥器。



VTA薄膜蒸发器标准规格 (卧式设计)

型号	蒸发面积[m ²]	长度[mm]	蒸发器内径[mm]
VDLH 70-4 *	0.04		70
VDH 83-6	0.06	1,200	83
VDH 125-12	0.12	1,700	125
VDH 250-40	0.40	2,200	250
VDH 370-100	1.00	3,400	370
VDH 630-250	2.50	4,200	630
VDH 800-450	4.50	4,500	800
VDH 1000-650	6.50	6,500	1,000
VDH 1250-1000	10.00	7,000	1,250
VDH 1500-1500	15.00	7,500	1,500
VDH 1800-2000	20.00	8,500	1,800

带有“*”的薄膜蒸发器 (VDLH系列) 材质为硼硅酸盐玻璃。
如有需要, 蒸发器尺寸可以依据特殊需求进行定制。





VTA蒸发器规格

VTA短程蒸发器标准规格

型号	蒸发面积[m ²]	蒸发器高度[mm]	蒸发器内径[mm]
VKL 38-1 *	0.01		38
VKL 70-4 *	0.04		70
VKL 70-5 *	0.05		70
VKL 125-10 *	0.10		125
VKL 125-15 *	0.15		125
VKL 200-30 *	0.30		200
VK 83-6	0.06	1,100	83
VK 100-10	0.10	1,250	100
VK 125-15	0.15	1,600	125
VK 200-40	0.40	2,000	200
VK 260-80	0.80	2,200	260
VK 350-150	1.50	3,600	350
VK 500-240	2.40	3,800	500
VK 630-450	4.50	4,000	630
VK 800-600	6.00	5,500	800
VK 800-800	8.00	6,400	800
VK 1000-1000	10.00	6,600	1,000
VK 1250-1500	15.00	8,000	1,250
VK 1250-2000	20.00	9,200	1,250
VK 1400-2500	25.00	10,100	1,400
VK 1600-3000	30.00	12,000	1,600
VK 1800-3500	35.00	13,200	1,800
VK 2000-5000	50.00	13,700	2,000
VK 2600-8000	80.00	15,500	2,600

带有“*”的短程蒸发器（VKL系列）材质为硼硅酸盐玻璃。



VTA具有玻璃内衬的薄膜蒸发器和短程蒸发器标准规格

型号	蒸发面积[m ²]	蒸发器高度[mm]	蒸发器内径[mm]
带有玻璃内衬的薄膜蒸发器规格			
VDE 125-15	0.15	1,700	125
VDE 200-40	0.40	2,000	200
VDE 350-100	1.00	2,400	350
VDE 500-200	2.00	4,000	500
VDE 800-500	5.00	6,100	800
VDE 1000-800	8.00	6,900	1,000
VDE 1250-1500	15.00	8,500	1,250
带有玻璃内衬的短程蒸发器规格			
VKE 200-40	0.40	2,000	200
VKE 350-100	1.00	2,400	350
VKE 500-200	2.00	4,000	500

如有需要，蒸发器尺寸可以根据特殊需求进行定制。





在VTA进行的实验室小试测试和中试测试

实验室小试测试和中试测试

对于复杂混合物的分离，理论计算常常不足以设计出一套工业化装置或者确定适宜的蒸馏过程条件。在VTA测试中心，可以采用各种分离技术进行实验和验证。

通过实验室小试测试可以达到的目的	通过中试测试可以达到的目的
<ul style="list-style-type: none"> 可以确定分离的总体可行性 	<ul style="list-style-type: none"> 通过中试可以确定工业化装置的具体尺寸和总体规模
<ul style="list-style-type: none"> 可以确定分离的工艺参数 可以确定可实现的产品质量和收率 	<ul style="list-style-type: none"> 选择适宜的刮膜系统
<ul style="list-style-type: none"> 可以进行几公斤级别的小批量的生产 	<ul style="list-style-type: none"> 工艺参数的最终确定 验证可实现的产品质量和收率
<ul style="list-style-type: none"> 可以确定蒸馏代加工所需的工艺参数 	<ul style="list-style-type: none"> 一次处理的原料可以达到若干吨
<ul style="list-style-type: none"> 需要原料大约1-3kg 	<ul style="list-style-type: none"> 为工业化装置确定设计参数
<ul style="list-style-type: none"> 在蒸馏测试过程中可以监视产品的特性(如是否起泡, 结焦等) 	<ul style="list-style-type: none"> 在真正的工艺条件下验证小试实验的结果
	<ul style="list-style-type: none"> 在蒸馏测试过程中可以监视产品的特性(如是否起泡, 结焦等)

分析测试

VTA公司自己拥有分析部门，为测试中心和蒸馏代加工装置提供分析。

原料和蒸馏后的产品样本将至少保存三年，这样就为VTA对产品和工艺进行评价提供了完整的文件资料系统。

分析中心具备的部分分析方法

- 带有自动进样器的毛细管气相色谱仪(GC)
- 顶空毛细管气相色谱仪
- 带有自动进样器的高压液相色谱仪(HPLC)
- 带有自动进样器的凝胶渗透色谱仪(GPC)
- 毛细管和旋转粘度仪
- 通过色度计确定比色指数
- 应用自动滴定系统的水性和非水性滴定系统
- 卡尔费休水分分析仪(电量测定法)
- 测定灰分含量





VTA - 全部解决方案提供者

VTA能够提供一个完整项目所需的所有工程设计，设备制造和现场服务

概念设计

- 初步装置布局
- 经济可行性分析

工艺研究和产品开发

- 过程模拟
- 在实验中心进行实验室小试和中试测试

基础设计

- 准备工艺相关文件（例如：PID, PFD）
- 确定蒸发器、热交换器、罐以及配套部件的尺寸
- 初步的总体总图

详细设计

- 蒸发器、热交换器、罐以及配套部件的机械设计
- 详细的总体布局图
- 设备框架和管道设计
- 选择阀门和仪表
- 配电柜系统的设计
- PLC编程和可视化系统的设计

机械制造

- 生产规划
- 蒸发器等机械设备的制造
- 配套部件的采购
- 质量控制系统，批准并出具检验证书和报告(FAT)

工业化蒸发器/交钥匙装置的总体装配

包装与运输（工业化蒸发器）

交钥匙装置的装配

- 整体框架钢结构的安装
 - 安装主体蒸发器等
 - 安装管道、阀门和仪表
 - 电气安装（开关柜、电缆布线、控制系统以及可视化系统）
 - 保温
 - 工厂验收测试(FAT)→测试真空、压力、电气和控制系统
- 交钥匙装置在VTA工厂内被拆卸，进行包装并运输。

现场验收测试（SAT）和试车

售后服务

- 维修
- 备品备件
- 培训
- 蒸馏代加工



工业化蒸发器



撬装交钥匙装置

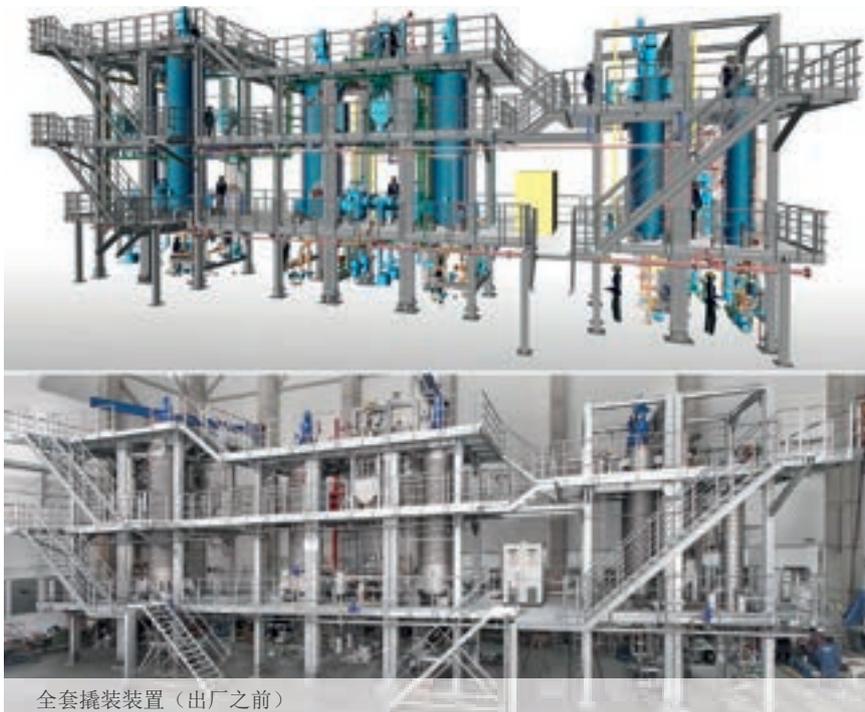
交钥匙装置

交钥匙装置是预先组装在金属框架内的由薄膜蒸发器，短程蒸发器，精馏系统，薄膜干燥器按工艺进行组合而成的蒸馏系统。交钥匙装置的组装就在VTA的车间内完成。

交钥匙装置能给客户带来众多优势

- 最大程度减少客户方面的设计工作
- 保证项目执行的顺利进行
- 减少各专业部门之间的接口工作
- 能保证工期按时完成
- 减少客户方面进行开发的工作
- 快速且平稳地与客户的上下游生产装置进行衔接

预先组装的交钥匙装置不仅对于新的装置有意义，而且也适用于客户对现有生产装置的扩产，例如增加产能或改进现有工艺。将一套VTA交钥匙装置集成在一个客户现有生产线内所需要停工的时间非常短，甚至将一套交钥匙装置移动一个新的场地内所需要的时间也很短，所需要的努力也较少。



全套撬装装置（出厂之前）



在VTA车间内进行的机械制造

所有核心设备均在VTA或所属的STREICHER集团机械制造厂的现代化生产车间内由高素质的工人制造。在现代化制造车间，可以制造和加工单重高达100吨的焊接架构。所有常规以及特定的表面处理均可完成。

制造车间具有下列装备：

- 等离子和气割设备
- 氩弧焊(TIG)、惰性气体保护焊(MIG)、轨道焊接和金属极活性气体电弧焊(MAG)设备
- 卷板机
- 镗床和车床
- 喷砂、钝化、喷涂系统
- 非破坏性检测设备

系统和部件的设计将根据现场所处的位置和安装类型根据相关法规进行规划，如：

- 机械指令2006/42 / EC
- PED (AD 2000), ASME, 中国压力容器规范SQL, DIN EN 13445, DIN EN 1090
- ATEX指令94/9 EG (ATEX)或NEC “国家电气规程”
- cGMP
- GAMP5和CFR 21 Part 11





实验室用薄膜蒸发和短程蒸馏装置

在实验室装置上，只需很少的样品量就可以非常可靠地得出采用这种分离技术是否可行的结论。

实验室装置应用于

- 验证分离任务的可行性
- 进行初步的工艺开发过程
- 可以加工少量的样品得到最终产品
- 优化现有工艺

实验室装置的主要技术参数

进料速度	20g/h至6kg/h
与物料接触部位的材质	硼硅玻璃，不锈钢或其它特殊材料
最高加热温度	350°C
蒸发器加热面积	0.01至0.30m ²
在薄膜蒸发器内可实现的最低压力	小于0,1mbar
在短程蒸发器内可实现的最低压力	小于0,001mbar

可选择的实验室装置的各种配置：

- 短程蒸馏系统VKL系列型号
- 薄膜蒸发系统VDL系列型号
- 带有精馏柱的薄膜蒸发系统
- 水平式薄膜蒸发器VDLH系列型号
- 上述系统组合而成的多级实验室装置
- 全夹套（伴热保温）系统
- 连续地进料和出料系统（采用泵）
- PLC和可视化系统
- 可选择不同的刮膜系统



实验室装置和中试装置

薄膜蒸发和短程蒸馏的中试装置

中试测试的主要目标就是能为日后的工业化生产装置获得可靠的可放大的数据。同时中试装置可以作为一个小型的蒸馏或干燥的生产装置。

中试装置用于

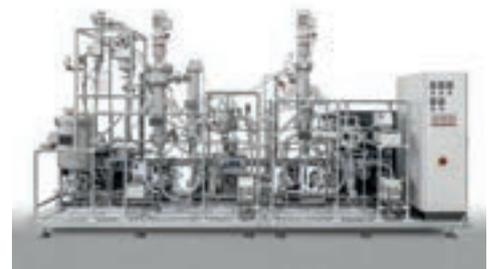
- 为工业化系统提供可放大的数据
- 可以进行一定产量的生产
- 优化现有工艺

中试装置的主要技术参数

进料速度	5kg/h至50kg/h
与产品接触部位的材质	不锈钢或其它特殊材料
最高加热温度	350°C (采用导热油) 如果温度大于350°C，可以采用电热传导加热
蒸发器加热面积	0,06至0,5 m ²
在薄膜蒸发器内可实现的最低压力	小于0,1mbar
在短程蒸发器内可实现的最低压力	小于0,001mbar

可选择的中试装置的各种配置:

- 短程蒸馏系统VK系列型号
- 薄膜蒸发系统VD系列型号
- 带有精馏柱的薄膜蒸发系统
- 多级中试装置
- 不同的刮膜系统
- 全夹套（伴热）系统
- 连续地进料和出料系统（采用泵）
- PLC和可视化系统
- 如果要求，可以设计GMP和防爆要求的装置





蒸馏代加工-VTA提供高效的外包服务

在VTA工厂内安装并运行有各种组合的薄膜蒸发和短程蒸馏装置，可以为不同产品提供蒸馏代加工服务。

选择蒸馏代加工的原因：

- 如果委托方产能有限
- 可以为委托方提供可靠的第二生产现场
- 为委托方新产品的市场开发提供产品
- 节省委托方自建蒸馏装置的投资
- 为委托方新产品积累专有工艺
- 改进委托方现有产品的质量
- 当新产品在客户自己的装置生产时可以委托VTA代加工原有旧的产品
- 能够有效控制新产品的生产成本
- 委托方无需建立自己的生产设备

蒸馏代加工装置特色概述

VTA的蒸馏代加工装置为多用途装置，可以进行多种形式的组合，包括薄膜蒸发器，短程蒸发器以及带有精馏柱的薄膜蒸发器。可以轻松完成高熔点或者高粘度产品的蒸馏。该系统依照欧盟防爆保护规范进行设计。对于食品、药品、化妆品等的蒸馏，其特别蒸馏系统是经过单独验证的。

分析和质量保证

在VTA的分析部门，客户的质量要求可以通过化学分析和仪器分析来进行监控。所有原料和蒸馏后的产品都会进行分析。产品质量有分析证明文件。产品的样品将会提供给客户。

蒸馏代加工装置技术数据	
每次蒸馏的规模	从1公斤到1000吨。可以根据需要提供更大规模。
熔点	最高190°C
沸点	常压下超过500°C
操作温度	最高350°C
操作压力	低至0.001mbar
粘度	在操作温度下最高150,000 mPas
精馏	大约10层理论板
造粒	通过打片机或冷却带
容器规格	最大ISO原料罐或罐车
存储容量	取决于物料等级和容器类型，依据WHG
操作模式	连续操作，轮班生产
防爆装置	依据防爆指令ATEX 94/9/EG
装备执行	依据BImSchG





产品应用

油脂及食品

- 从食用油和鱼油中分离游离脂肪酸
- 从食用油和鱼油中脱除杀虫剂
- 分馏妥尔油
- 浓缩单甘酯
- 浓缩鱼油酯中的EPA和DHA
- 浓缩生育酚
- 浓缩胡萝卜素
- 干燥卵磷脂
- 从羊毛脂中脱除杀虫剂
- 羊毛脂颜色改进
- 浓缩山梨醇

化学、农化、医药产品

- 浓缩聚苯化合物
- 分离芳香胺
- 提纯有机胺
- 氨基醇浓缩和颜色改进
- 从高沸点杂质中分离长链酸性氯化物
- 蒸馏脂肪酸酰胺
- 浓缩和提纯二聚脂肪酸
- 从有机硅和有机硅树脂中脱除挥发组分
- 浓缩和提纯酯类
- 浓缩杀虫剂、除菌剂、除草剂
- 浓缩和提纯甘油
- 分馏和脱除天然蜡中的低沸点组分
- 蜡的颜色改进
- 脱除溶剂
- 除臭和去除农药残留
- 浓缩和提纯乳酸
- 羊毛脂颜色改进
- 丙烯酸及丙烯酸酯的精制
- 医药中间体的蒸馏与精制
- 蒸馏提纯药物活性物质

石化产品

- 从原油的减压渣油中分离微晶蜡
- 精制合成的以及石化产品的蜡

聚合物

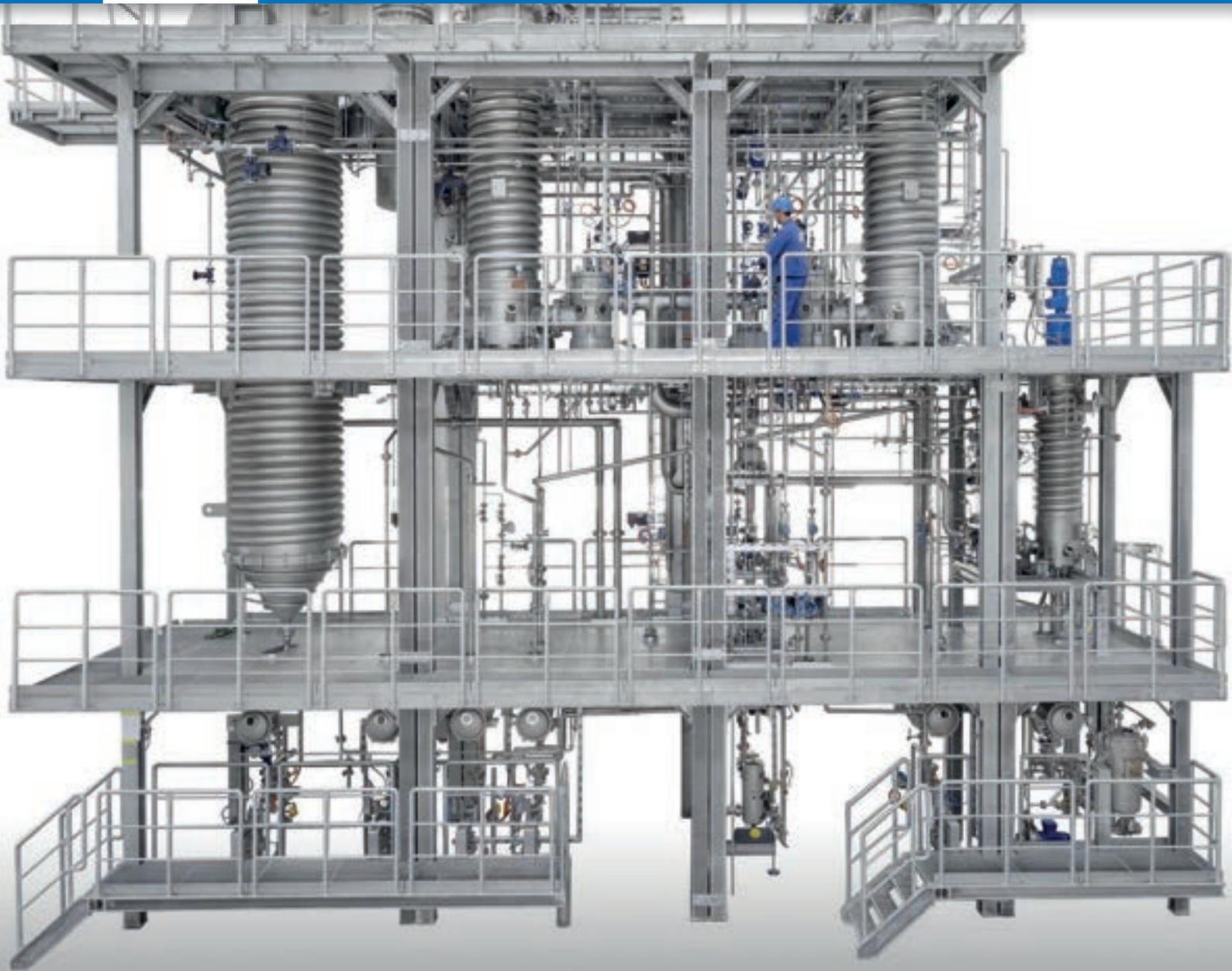
- 纯化和浓缩聚合物的单体
- 纯化和浓缩聚合物
- 纯化增塑剂
- 脱除聚合物中的溶剂和单体

香精和香料

- 脱除萜烯和浓缩精油
- 纯化香精香料中的芳香物质
- 浓缩柠檬香料
- 浓缩胡椒和辣椒提取物
- 提纯烟草提取物

回收再循环

- 废油的精制
- 回收与精制废润滑油、刹车油、甘油和变压器油
- 回收二甲亚砜(DMSO)母液
- 回收环丁砜
- 回收和处理制药过程母液
- 回收有机中间体
- 从母液中回收一元氯酸



VTA Verfahrenstechnische Anlagen GmbH & Co. KG

公司成立于:	1994
雇员数:	140
地址:	德国 Niederwinkling 子公司 德中瑞达工艺设备(北京)有限公司 Alzenau/Germany: UIC GmbH 分支机构: Rock Hill (美国)
	请访问我们的网址: www.vtachina.com



STREICHER Group

公司成立于:	1909 (MAX STREICHER GmbH & Co. KG aA)
雇员数:	4,000
地址:	在全球拥有超过30多个制造基地 总部, 德国 Deggendorf