



奥高布殊蒸发装置

卓越的工艺

从 1921 年成立开始，新型蒸发器为本公司在开发杰出的技术方案及提升业绩方面发挥关键作用。从那时起，奥高布殊的设计和蒸发设备的供应一直广泛应用于化学和食品行业。

蒸发系统已随着专有生物工艺的发展进行改进。进而优化单糖，多糖，多元醇，柠檬酸，酵母膏和果汁的浓度，并处理玉米浸渍水，蒸馏废醪，废液和其他排放液。对于一个完整项目，其蒸发能力范围为每小时蒸发 0.4 到 75 吨的水。

如今，奥高布殊可提供广泛的专有蒸发器设计，其节能概念可满足现代生物工程多样化的要求。

成功的要素

作为一家**独立**的工程公司，我们可以在全球供应商网络中自主选择最佳的蒸发器类型和最佳的货源。

我们开放地考虑**所有类型的蒸发器**和材料，并符合客户所要求规格和通用标准（例如 EN / DIN，ASME，GOST，日本或中国标准等）。

在可行且适当的情况下，我们可**预制系统**，即采用易于安装的撬装模组。

我们在**整合蒸发系统**方面的专业知识建基于对专有工艺应用的深刻了解。

我们可改造现有的工厂，并将蒸发装置完美地**结合到现有工艺流程**中。

我们为蒸发装置提供的服务

奥高布殊提供工程，咨询，承包服务以及技术许可。我们为安装蒸发设备所提供的服务包包括：

- | 工艺知识和基础工程
- | 详细工程或客户提供的详细工程的审查
- | 提供设备或协助采购
- | 提供自动化技术，包括仪器以及控制系统的硬件和软件
- | 监督装置的安装和调试

或者，我们可为整个单元提供 EPC 方案。

我们高素质的专家也可为现有设施提供升级或扩大产能等服务。



工艺方案

在生物工艺行业中, 蒸发是被验证的解决方案。除了用于浓缩中间产品和最终产品外, 它在把稀薄污水, 或低浓度废水分离转化为浓缩及凝液股流时, 扮演不可或缺的角色。这些股流经常在工艺流程中被重复使用。

多年的经验意味着我们能用专有的蒸发系统满足您的工艺规格, 不但能确保其经济效益且能可靠地运作。高度专业化的方案源于与客户的紧密互动。

定制应用

我们的设计理念会根据不同的应用而改变, 并考虑到各项产品的特性, 清洗理念, 所要求的产量, 可用的蒸汽压力和冷却水, 以及当地的能源成本。

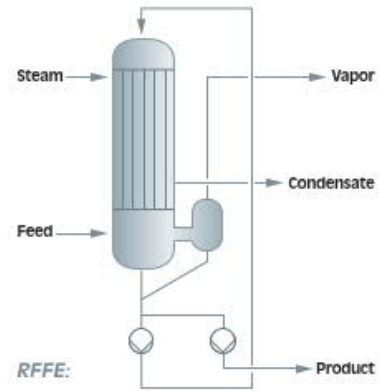
我们通过使用自家开发的热力学特性数据库进行工艺模拟。该数据库是从无数工程项目得出来的。这样, 我们可以精确地按个别情况设计方案。

由于在此过程中浓度以及介质的特性会发生很大变化, 为了达到最大的效率, 我们把不同的蒸发模式合成一个单元。

循环降膜蒸发器

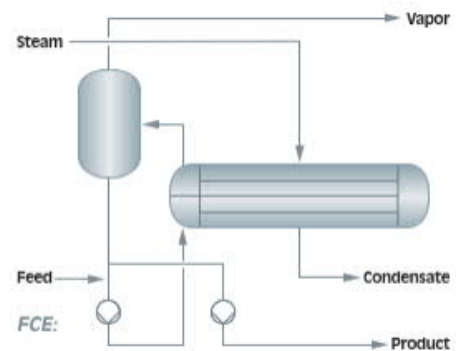
该系统适用于中低含固量和粘度。它能够很好地处理较小的温差，因此适用于对温度敏感的产品。足够的再循环率可在降膜中提供高湍流，从而减少结垢的可能。

除了能耗低，占地面积小和钢结构精简外，该系统的液体滞留量较小和在蒸发器内的停驻时间也较短，从而减少所需的清洁剂量并可降低浓缩产品时的热负荷。



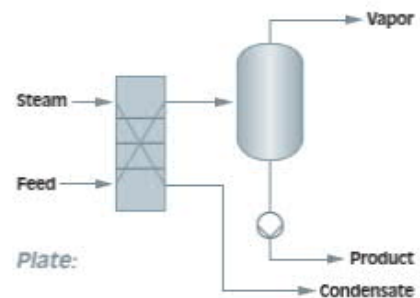
强制循环蒸发器

通常用于中等至高含固量和粘度的进料。管内高速的多通道设计可产生高湍流，减低结垢的可能并增加热传递。这延长了清洁周期之间的运行时间。



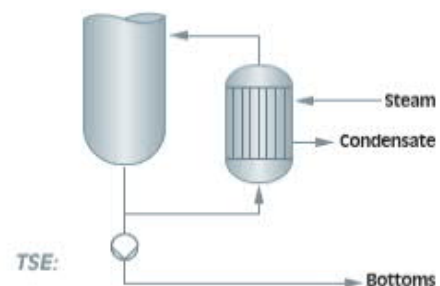
板式蒸发器

对于污垢含量低的介质，可选择板式蒸发器的上升膜蒸发。由于滞留量最小，因此广泛用于热敏感度高的成品的浓缩。其他优点是简洁的设计和较低的投资成本。



热虹吸蒸发器

热虹吸系统无需泵亦可确保传热的平稳度。若要在高温差 ($\Delta T > 15^{\circ}\text{C}$) 下蒸发清澈的介质时，它是首选。例子是作为精馏塔的再沸器。



设计选择

防止结垢

我们选择蒸发装置的设计和温度时，主要考虑如何用最具有经济效益的方式最大限度地减少结垢的可能，即使是难于蒸发的基质，如糖蜜中的污物(即酒糟)的蒸发。

奥高布殊提供的蒸发装置可以配备 CIP (就地清洗) 系统，定期用碱或酸溶液清洗表面。整套装置(包括 CIP 系统)可以根据客户的要求以全自动化的方式进行控制。



在发酵工业的典型应用

奥高布殊蒸发装置是生产过程中不可或缺的一部分。蒸发一方面用于浓缩中间产品和最终产品，而另一方面用于处理在发酵工业中大量积累的排放液，并从废醪中获得有价值的副产品。

成品浓缩

葡萄糖，柠檬酸和山梨糖醇之类的生物商品通常在低浓度溶液中形成。脱水意味着高蒸发负荷。因此，我们需要有效并温和的产品处理过程。我们的蒸发装置完美地结合到整个过程，特别是通过独特的热耦合和凝液再利用来实现。

废醪

作为谷物酒精生产的副产品，分离后的废醪通过蒸发进行浓缩，并与离心机滤饼混合，从而获得 WDGS（湿酒精糟）。为了延长其保质期并简化运输，可以将它干燥甚至制粒成为 DDGS（全干酒精糟）。两者通常都作为高蛋白饲料补充物出售。

酒糟

把糖蜜酒精生产时产生的废醪（酒糟）先蒸发至一定浓度，然后可有不同的应用。它们可以作为肥料，在热电联产系统中焚化，也可以用作动物营养的添加剂（因为其特有的钾含量，必须要脱盐）。来自沼气池的残渣也可以通过蒸发进行浓缩。

设计选择

酒糟焚化

通过焚化和随后的热回收，我们可利用浓缩酒糟达到很好的经济效益。这种方式要求酒糟中干物质的含量约为 55-60%。在对应这浓度下的热量值使之通常足以在无需其他辅助火的情况下燃烧。

电力与过热蒸汽的联产可以满足工厂相当一部分的电力和供热需求。

节能概念

奥高布殊蒸发系统的设计在能耗和经济效益方面均非常出色。我们按以下几方面选择特定的装置以：

- | 现有的能源成本
- | 蒸汽与电力成本
- | 各种能源的可用性
- | 二次能源的可用性

这些都影响相应的投资成本。

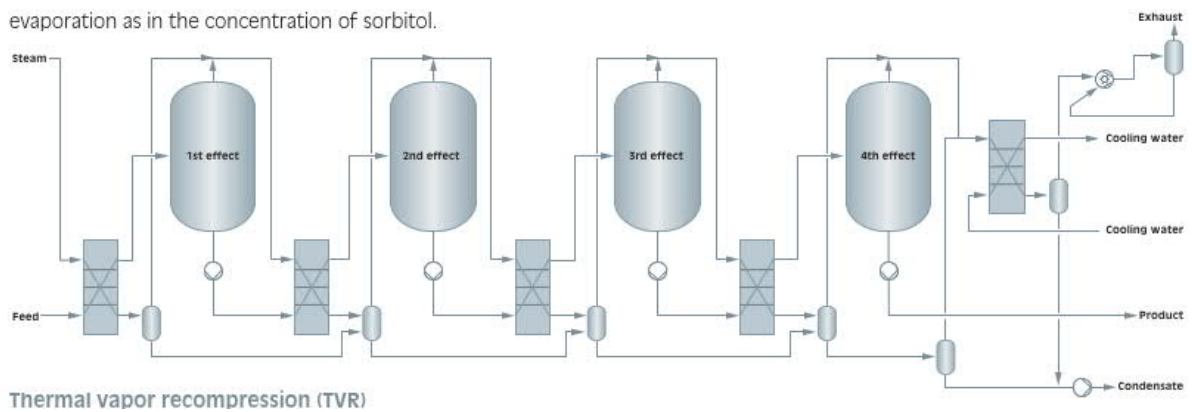
从加热过程中回收热能，以及二级能源的再利用明显地降低了一级能源的需求。这种工艺流程的优化不仅降低运营成本，而且还改善工厂的环境足迹。

一级热源的多次使用

当定制蒸发系统时，我们会考虑可用的蒸汽压力和公用设施，以达至最佳的热回收率。

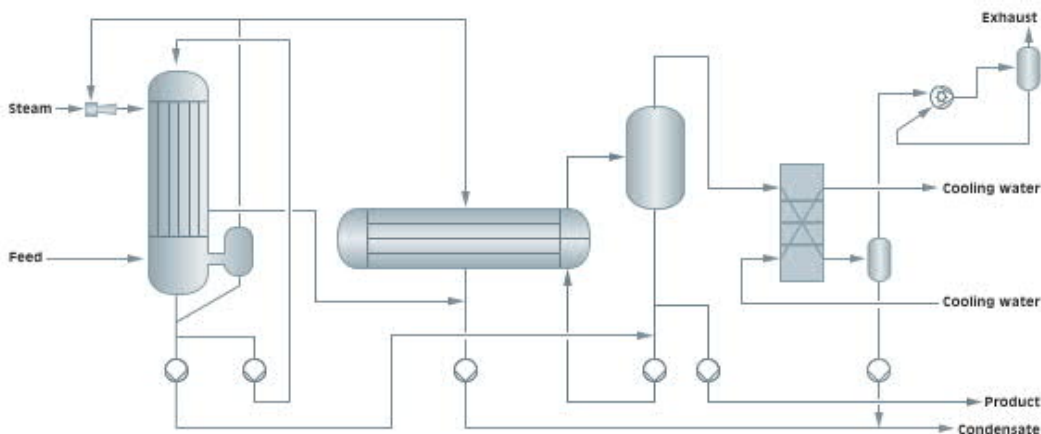
多效蒸发

为了达到所需的浓度，蒸发装置能以级联的方式，串联不同的蒸发阶段（或“效”）。每个阶段的蒸气都给下一个阶段加热。取决于产品的特性和可用的公共设施，热循环系统可以多达九效。多效蒸发系统也适用于现场有低压（废）蒸汽或其他热源（例如来自干燥机的尾气）时。以下例子显示用作浓缩山梨醇的多效蒸发。



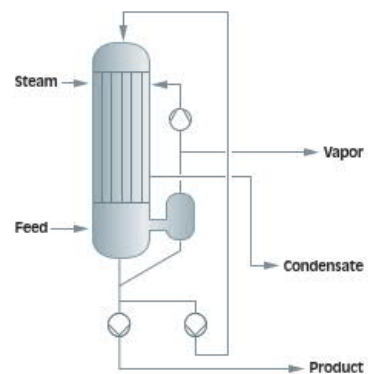
热蒸气再压缩 (TVR)

如果可以使用高压蒸汽，热在蒸汽再压缩系统可以减少蒸汽和冷却水的消耗。下图显示双效热蒸气再压缩(TVR)系统布置中结合降膜和强制循环蒸发器。



机械蒸气再压缩 (MVR)

机械蒸气再压缩 (MVR) 系统基于热泵原理，并使用电力和风扇或涡轮压缩机来驱动蒸发过程。MVR 系统的蒸汽和冷却水的消耗量非常小，因此是一个经济效益不错的选项（尤其是对于低浓度，低沸点的溶液）。MVR 系统通常在复杂的蒸发单元中用作预蒸发器。在多效蒸发器中达到最终浓度。



比较典型的消耗指标

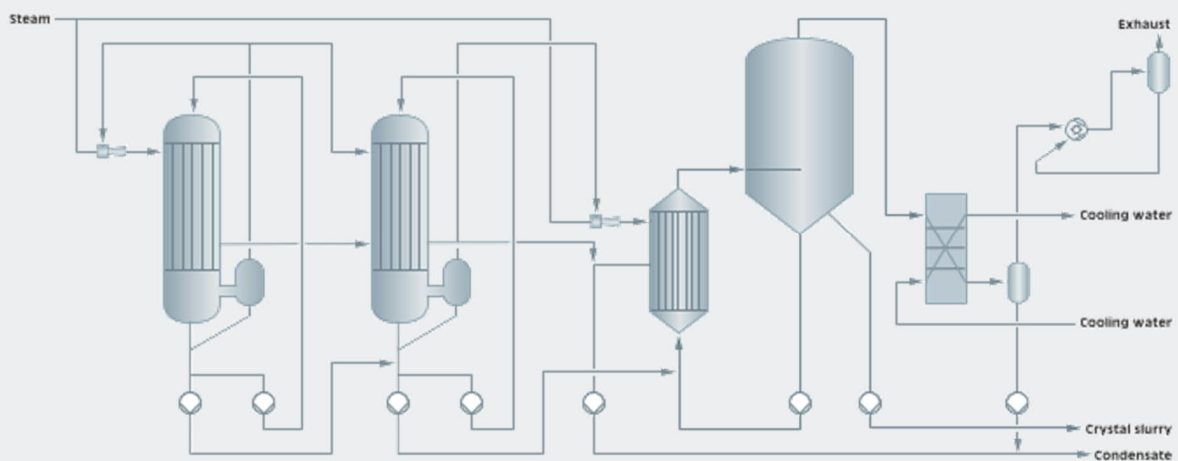
下表以蒸发葡萄糖为例（作为高果糖浆 HFS 生产线的一部分），显示不同蒸发概念及典型的消耗指标。该数值适用于蒸发 1,000 公斤的水。

系统	蒸汽压力 (表压)	蒸汽 (公斤)	电 (千瓦时)	冷却水, 温差=10°C (立方米)	标准 资本支出/运营支出
3 效	1	370	2	22	如有廉价的低压蒸汽， 则投资最少
3 效+ TVR	9	250	2	14	投资成本适中的高效系 统
4 效 + TVR	9	210	2.5	12	中等投资成本的高效系 统
MVR	1	25	25	1.5	回报率较高因为运营成 本小

热耦合

为了节省一级能源，我们的设计还考虑选择将蒸发器与其他工艺进行热耦合：

- | 闪蒸气，在甜味剂或酒精厂中常有的，是成品加热或废水蒸发器的宝贵热源。
- | 在谷物酒精工厂，重复使用干燥尾汽来为多效废醪蒸发器加热。这是奥高布殊装置的标准解决方案。这设计让蒸发器不需要生蒸汽。
- | 另外一个选项是，将蒸馏/精馏和脱水与蒸发器结合，明显地减少汽耗。
- | 可以利用在来自其他工艺单元最后一效的蒸气潜热。这潜热通常用冷却水冷凝。例如，柠檬酸生产中的结晶器可利用这种方式加热（以下示例）。



VOGELBUSCH Biocommodities GmbH
Blechturm-gasse 11 | A-1051 Vienna | Austria
+43 (0)1 54661 | vienna@vogelbusch.com
www.vogelbusch-biocommodities.com



Vogelbusch USA Inc. | houston@vogelbusch.com
奥高布殊香港有限公司 | Vogelbusch Hong Kong Ltd. | hongkong@vogelbusch.com