



奥高布殊分子筛脱水

高效且易于操作

通过合并专门过程技术与现有奥高布殊技术，成功开拓变压吸附技术用于乙醇脱水。第一个商业单元于 1981 年投产，十年後分子筛脱水技术已经取代了共沸精馏生产无水乙醇。

其无与伦比的分子筛设计、建设、调试和操作经验使奥高布殊在乙醇行业成为领先的脱水工艺包供应商。奥高布殊提供最先进的设计。它操作简便、可靠、高效节能，而且维修需求低。奥高布殊可提供一个成功的项目需要的所有服务，这包括基础设计、详细设计、采购、安装监督和协助开车，或以交钥匙的方式交付。

项目需要的所有服务，这包括基础设计、详细设计、采购、安装监督和协助开车，或以交钥匙的方式交付。

乙醇脱水

水和乙醇形成一种共沸物，这限制了常规蒸馏的分离或去水效果。因此，我们用脱水获取无水乙醇。分子筛系统来自精馏塔的乙醇/蒸汽混合物去除水份。成品可以满足客户的特定要求，这包括生物乙醇（含水量 0.5%）至用于制药或工业应用的超干乙醇（含水量 0.01% 或更少）。

相比其他的乙醇脱水工艺，奥高布殊的分子筛系统的优点是：

- | 行业领先的分离效率，带来最高的酒精浓度
- | 操作简便
- | 降低能源、操作和投资成本
- | 消除共沸剂问题及与共沸脱水中的排放控制相关的要求

定制系统

奥高布殊提供定制的系统。其设计能满足客户的机械要求，标准和指引，并调整至符合严格的产品质量和性能要求。我们的工程师能参与项目的每一个环节，这包括基础设计、工程、采购、安装监督、协助开车，以及交钥匙交付。

工业参考

奥高布殊吸附系统有多方面的应用，包括脱水、分离、污染控制和溶剂回收。我们在世界各地已提供不少的乙醇脱水系统，产能从每天 10,000 到 1,300,000 公升。

奥高布殊设计的装置所生产的脱水酒精被用作化工原料和燃料，也是药品和化妆品的基础材料。除了用在生产脱水乙醇，奥高布殊吸附系统也被用在进料气体吸附、空气干燥、氮和乙酸甲酯的纯化、碳吸附及氩纯化。

撬装安装

为了易于安装，减少现场安装时间和成本，奥高布殊可以提供预制分子筛装置。这些紧凑的模件易于安装，在现场只需要简单的衔接。根据工厂的产能，提供撬装，或预组装模件化系统。在装运前进行管道，电线安装和全面测试。钢结构可作为运输时的支撑。在正常操作及维修时，这钢结构能让用户能很方便地接触设备。在现场重新组装和架设组件，然后连接到客户的公用设施（蒸汽，电气，冷却水，仪表空气等）。完成后，就可投入使用。



THARALDSON ETHANOL, 北达可他，美国操作的整合脱水系统

奥高布殊乙醇脱水工艺

奥高布殊的标准乙醇脱水工艺采用合成沸石(分子筛)填充床来进行吸附。

过热蒸气进入分子筛床，防止在床内发生冷凝。水蒸汽被吸附到沸石的孔隙中，酒气则通过床层。一旦分子筛床层的水分饱和，就必须进行再生。

这种工艺建基于以下原理：水与沸石的亲和力在不同压力下会改变。沸石中的水负荷由进料的水分压决定。可以通过改变系统的压力而影响分压。

通过减压，水从沸石中解吸出来。这种工艺被称为变压吸附 (PSA)。

变压吸附

通过利用具有两个分子筛床的变压吸附系统实现连续生产。当一个床在进行脱水时，另一个床在真空中再生。

在再生过程中，降低床的压力，用来自另一正在脱水的床的成品酒气，扫出解吸的水。然后将再生或清洗股流泵送至蒸馏以回收乙醇。

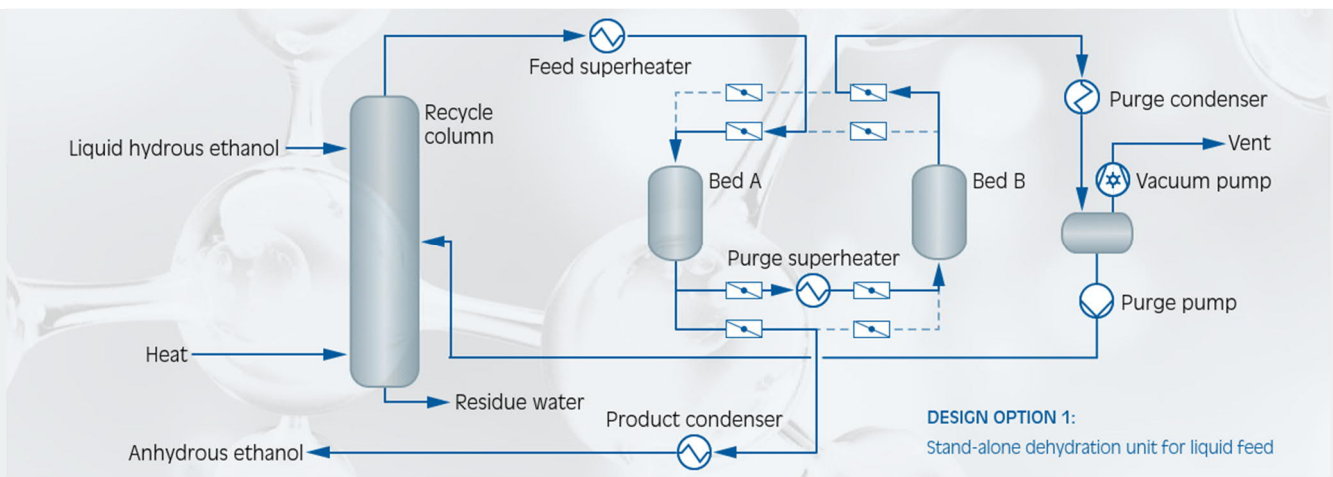
定制的设计方案

有两种不同的设计方案。这关系到如何为分子筛单元提供进料：

设计选项 1

液态原料

单独单元用来自储存罐的液态含水乙醇。含水乙醇在小的循环塔中蒸发。再生或清洗股流回到循环塔，回收乙醇。为了节约能源，成品酒气被用来预热液态进料。

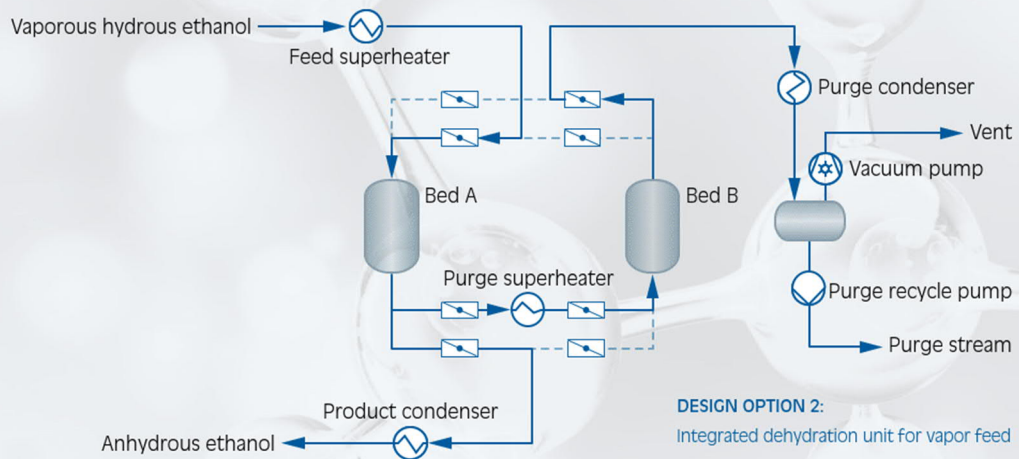


设计方案 1：用液态原料的独立脱水单元

设计选项 2

气态进料

整合单元与蒸馏连接，并直接从精馏塔接收含水乙醇蒸汽。再生或清洗该股被送回蒸馏，以回收乙醇。整合系统的主要优点是比未整合系统的能耗低得多。通过使用进料的潜热，脱水实际上不需要生蒸汽。奥高布殊这专有技术也大大降低了投资成本。



设计方案 2：气态进料的整合脱水单元

图例

re-rectification column	再精馏塔	bed A / B	A / B 床
feed superheater	进料过热器	hyrous ethanol	含水乙醇
purge superheater	清洗股流过热器	anhydrous ethanol	无水乙醇
purge condenser	清洗股流冷凝器	vent	排放
product condenser	成品冷凝器	purge stream	清洗股流
purge recycle pump	清洗股流循环泵	vacuum pump	真空泵



提供给哈尔滨中国酿酒厂的独立脱水系统（由
SMB图象友好提供）

由瑞典AGROETANOLLANTMÄNNEN 操作的整合
脱水系统

分子筛

分子筛或沸石是由铝矽酸盐制成的高度多孔结晶材料。这些合成的晶体的特点是具有特定的三维孔系统，有精确规定直径的气孔。气孔可以调整至精确直径，均匀的开孔，使分子小于被吸附孔径同时排除了较大的分子。

合成沸石可从 3 到 10Ångströms (Å) 的开孔加以利用。通过修改化学及材料结构而创建它们，沸石可以被修改以提供广泛的吸附特性和选择性的要求，并且可在许多商业应用中作为分离器加以使用。

在乙醇脱水中，3Å 沸石（孔径为 3Å）用于从乙醇中分离水。小的水分子，直径为 2.5Å，通过吸附保留在晶体中，但较大的乙醇分子（4 Å）不能进入，因此通过了床层。

分子筛测试

充分了解分子筛的物理特性是实现高效工业规模设计的关键。奥高布殊实验室的专门配备让我们能深入研究吸附工艺。测试设备是能够吸附来自连续气流的成分，同时模拟测量吸附物的质量。通过这样，我们可以鉴定分子筛材料的物理特性，从而改善分子筛的吸附过程，并且可以降低系统和设备的尺寸的设计，进而降低投资和运营成本。

该测试装置还配备了测试站，用以检验不同生产商的分子筛材料。奥高布殊开发了一套标准的快速测试，能对关键性能指标进行分析和比较。在进入一个商业级分子筛单元之前，分子筛材料都完成这种快速测试。更深入的检测可以由奥高布殊在美国的分子筛试验装置进行。这套装置能够在接近工业条件下测试分子筛性能指标。



聚集 3Å 沸石单晶 (比例
1:10000 - 图片由 UOP 友好
提供)

奥高布殊用于测试及研究吸
附工艺的设备

投产前，快速测试每批分子
筛材料。

参考项目：GREEN POWER WLL

我们至今最大的撬装式装置的脱水能力是每天 400,000 升的酒精。它被设计用于为合成酒精脱水。该装置在奥地利预组装、运输、安装，并在客户的所在地巴林由奥高布殊开车。

这包括一个精馏系统，用于从清洗股流回收酒精，及去除和原料一起进入工厂的杂质。这主要是低沸点化合物例如乙醛和二乙醚。来自客户存储设施的原料在进入精馏塔前预热。湿酒气从塔离开至分子筛单元。在那里，水分夹在沸石床间。脱水酒精则得以离去。

然后，汽提，低沸点的化合物进入他们予以浓缩的精馏塔的顶部而乙醇在气体混合物中的杂质被发送到一个封闭的燃烧系统之前予以去除。由水和高沸点化合物的痕迹所组成的精馏塔底物被送至市政污水处理厂。

脱水装置以撬装的方式交付，其中包括所有的设备，除了精馏塔、再沸器和分子筛容器。在装入 12 个集装箱及被运到巴林之前，我们在奥地利进行预装配并测试。到了现场，我们重新组装及安装设备。内部管道被重新装置及与客户的公用工程衔接。



一个在巴林王国 Green Power WLL 运行的预组装单元。内含一个带加热器的精馏塔和分子筛。

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



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