

技术与应用

 **EVATHERM**

A company for crystallization technology



EVATHERM

是一个全球性的化工公司，
重点致力于蒸发与结晶工业。

EVATHERM 是一个独立公司，并由其职工控股。公司总部位于瑞士，在德国和匈牙利也设有其分公司。

EVATHERM 是80年代在热动态和化学工程领域有多年经验的专家的带领下组建的。这些专家在组建EVATHERM前已在原ESCHER WYSS的蒸发部门工作了20多年。在EVATHERM刚成立的10年中，EVATHERM是前美国HPD集团的成员之一。在与HPD集团的紧密合作中诞生了今天世界领先的蒸发与结晶技术。

在短时间之内，EVATHERM发展成了一个中型设备系统制造企业。由于先进的技术，EVATHERM已经成为世界领先的蒸发和结晶技术的运营商。

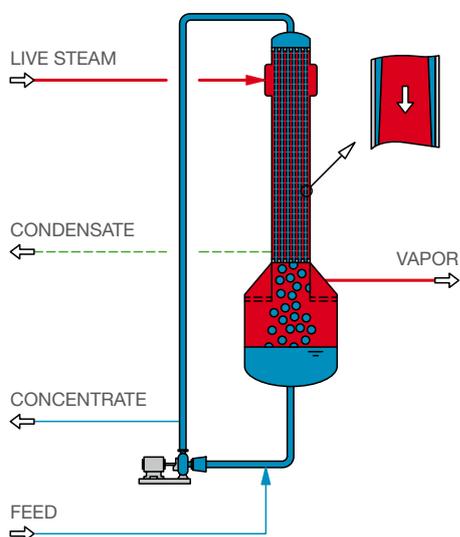
在先进的新技术的研究和发展中，我们也在不断更新。按照客户的需求，我们将派遣EVATHERM的工程师们前往世界各地为我们的客户提供满意的服务。



蒸发器与结晶器



蒸发器与结晶器



降膜蒸发器

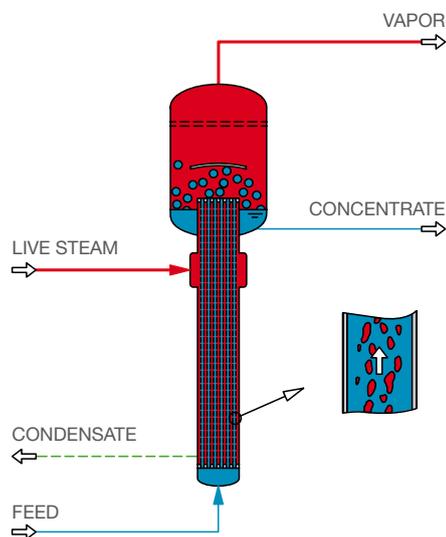
降膜蒸发器主要被应用于加热介质与蒸发溶液间的驱动力较小的情况下。尤其适用于热敏性物质

降膜蒸发器由分离器与加热室组成。溶液从加热室的上部加入，然后被均匀地分配到各个管中。

溶液地流动速度一方面由重力决定，另一方面被产生的蒸汽所带动。在加热室底部内，液体被分离。于是被浓缩的溶液就被分离出分离器的下部。

蒸发的过程发生在加热室的试管中。同升膜蒸发器一样，通过降膜蒸发器可以使无法结晶化的物质浓缩。不同处在于降膜蒸发器可以浓缩高粘性的溶液。

用降膜蒸发器，溶液的停留时间比用升膜蒸发器短。短暂的停留时间加上较小驱动力的可能性使降膜蒸发器成为一个浓缩热敏感物质的蒸发器。

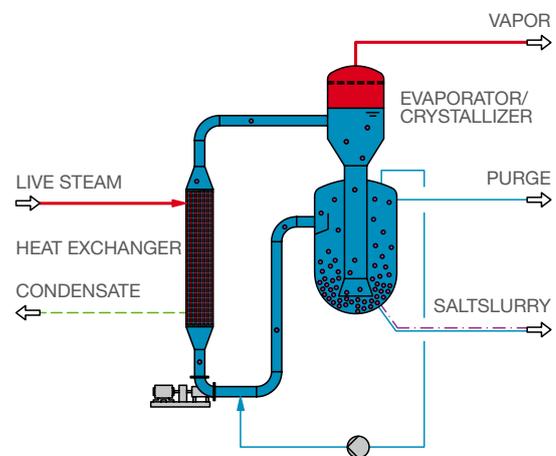
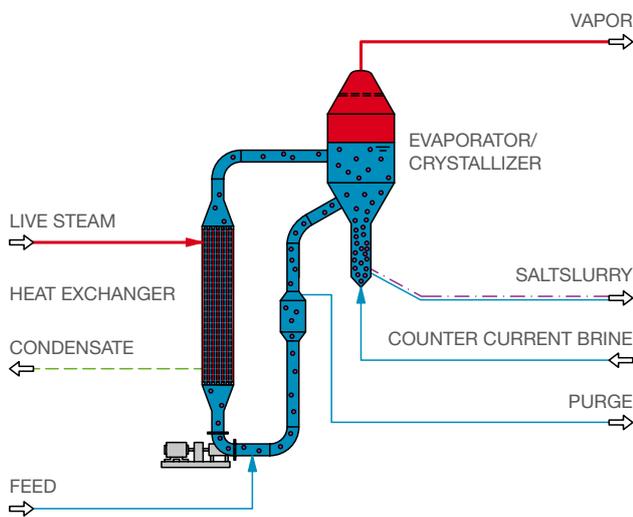


升膜蒸发器

升膜蒸发器主要被应用于不可结晶化溶液的浓缩，并无结壳倾向。

如果对浓缩度的要求比较高，可以选择使用升膜蒸发器。它的运行非常简单。溶液从加热室的下部被吸入，然后与蒸汽或另一个适合的介质一起加热。当溶液的压力达到并超过系统压力时，蒸发过程就可以开始进行。

溶液在试管中上升，蒸气也随之产生。试管中液体与蒸汽混合的速度不断加快，直到试管的最顶端速度达到最大值。在重力和液滴分离器的帮助下，液体和蒸汽在蒸发器中被成功分离。



强制循环结晶器

MSMPR（混合悬浮混合产品排除结晶器）和 MSCPR（混合悬浮分类产品排除结晶器）是常见的结晶仪器。

为防止沉积与结壳，溶液通过加热管被抽入一个强制循环蒸发器。

盐膏被分离器的锥体下部去除，然后通过加热管被抽出，并被加温。盐膏之后回到分离器，然后进行蒸发。一个相对高的液体柱必须比加热管高，才能使蒸发过程在加热管中进行。在强制循环系统将会产生足够大量的盐膏，以便于产生结晶块。通过这个结晶的基本原理可以在试管与容器壁的沉积最小化的情况下产生粗粒盐。

EVATHERM 出气口适配器 将保证盐膏在分离器中的完美混合。“热短路”将被减小到最小程度。

MSCPR 结晶器是由一个盐袋另外组成。反盐水推进母液，由此可以使纯盐从结晶器中被去除。

成长型结晶器

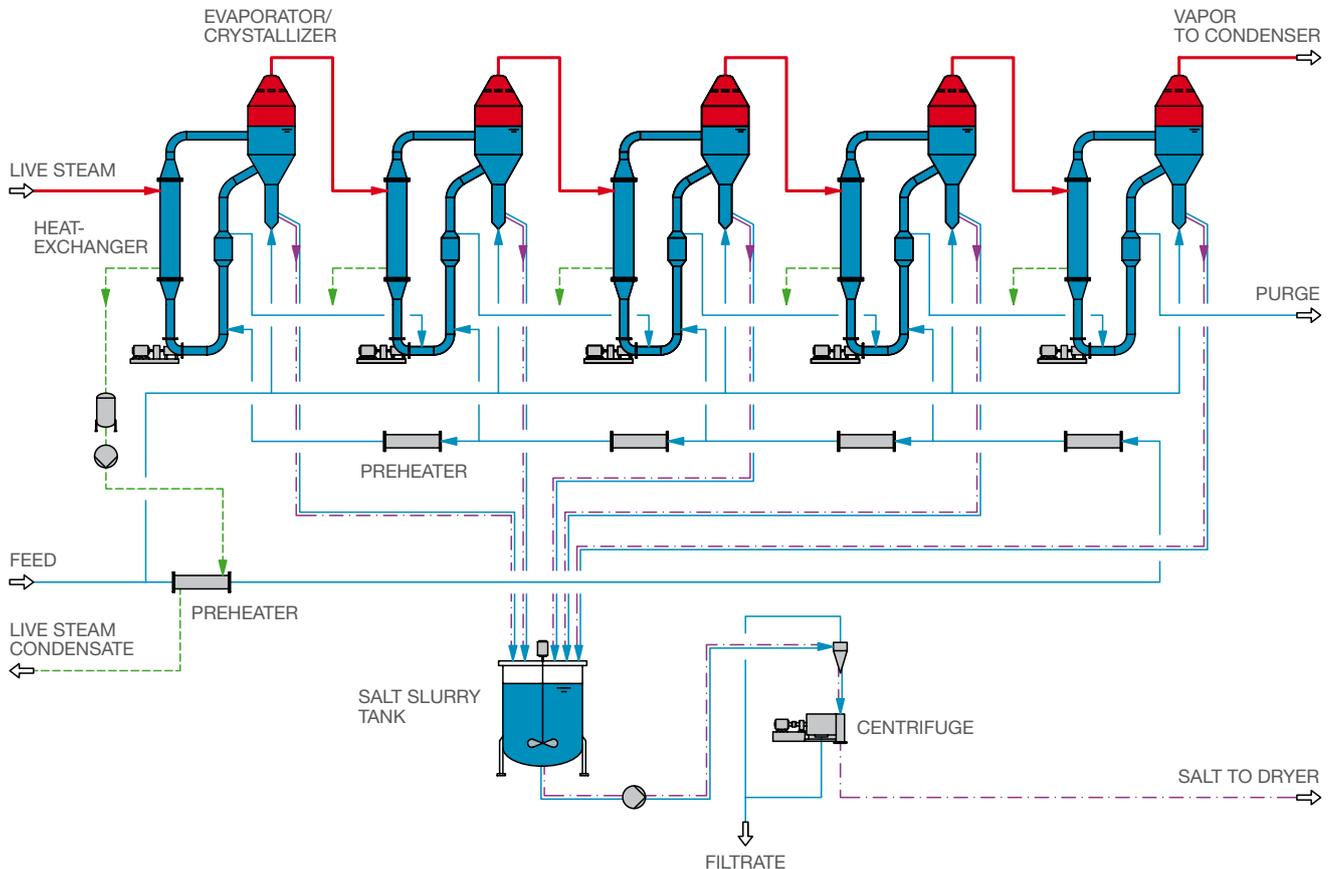
在结晶成长困难的情况下，我们的CSMPR（分类悬浮混物质去除器）成长结晶器便是一个理想的选择。

成长结晶器是由通过一个中央试管连接的两个浓缩器组成。底部（成长区）用于需要的容量和方便流床的氟化。由此可使有可能产生的过量被有效避免，同时结晶增长也受到积极的影响。成长区是一个被控制的流床，结晶在其中由它们的颗粒大小而区分。由此产生了一个被控制的结晶增长。结晶从结晶器的一个特殊地方去除，而且同时达到了颗粒大小的分配。

顶部（分离器）是为足够大的分离区和为水滴分离的的足够垂直高度所设计的。加热室中盐水的循环将通过一个外泵来实现。

我们的增长结晶器可以对大结晶进行更精密的颗粒大小分类。其典型的运用区域为硫酸铵盐，硝酸铵盐和氯化钾盐的结晶。

技术



多次蒸发（多效蒸发）

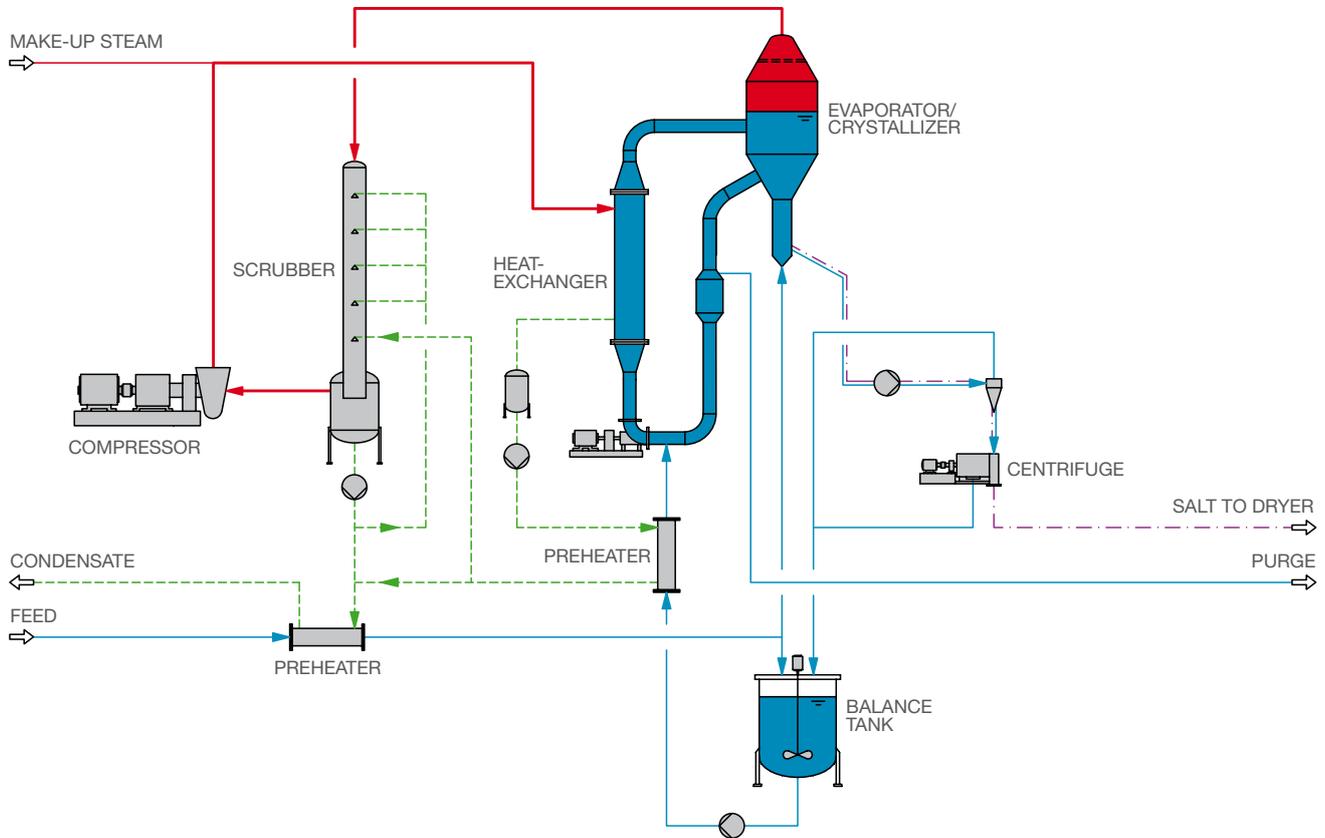
在低压蒸发可以作为能源的情况下，多级真空蒸发便是一个正确的选择。产品的纯度可以通过淘洗和泄压系统的调整。

多级蒸发可能是世界上应用最广泛的蒸发流程。它的原理很简单。第一级用新鲜蒸汽加热，然后用之前一层产生的蒸汽作为能源完成蒸发。随着层数的增加，新鲜蒸汽的运用也随之减少。

而次数并不是任意增加的，因为温度梯度的最大值已被确定。在温度值的最底部（最后一层）是外部条件，比如冷水温度，或周围温度等已确定的因素。温度值范围的顶部（第一层）热压，机械的本质和物质的配合性决定了它的极限。

要达到一个最佳值意味着要在能源费用和投资付出之间找到一个最佳的平衡点。所以不仅选择最经济的级数很重要，预热系统的选择也起到决定性的作用。一个巧妙的预热系统可以使一个标准设施成为一个高端设施。

为使能源损耗达到一个最佳效应，蒸汽必须要在高压下产生，这样就能更好地发挥可用能量在热力发电设施和蒸汽涡轮或是燃气蒸汽涡轮上的作用。反压蒸汽可以用于蒸汽设备地加热上。在蒸发量小，并且热动力设备不经济的情况下，可以在热敏蒸汽压缩（蒸汽喷射压缩机）的辅助下提高设备的效率。



机械蒸汽再压缩技术

在电力相对便宜的情况下，机械蒸汽再压缩技术的运用将是一个较理想的选择。改良后的EVATHERM机械蒸汽再压缩技术已成为当今工业领域的一个标准技术。

一个机械蒸汽再压缩设备就像一个“开放式的热泵”（卡诺循环），其中的蒸汽被压缩到蒸汽压力的水平。蒸汽的等熵焓值升高产生了蒸发过程的驱动力。蒸汽冷凝水和排污水将被用于从电源的预热到可以达到工作的温度的过程中。由于整个过程可以重新获取很多热量，所以一般情况下不需要额外的蒸汽。

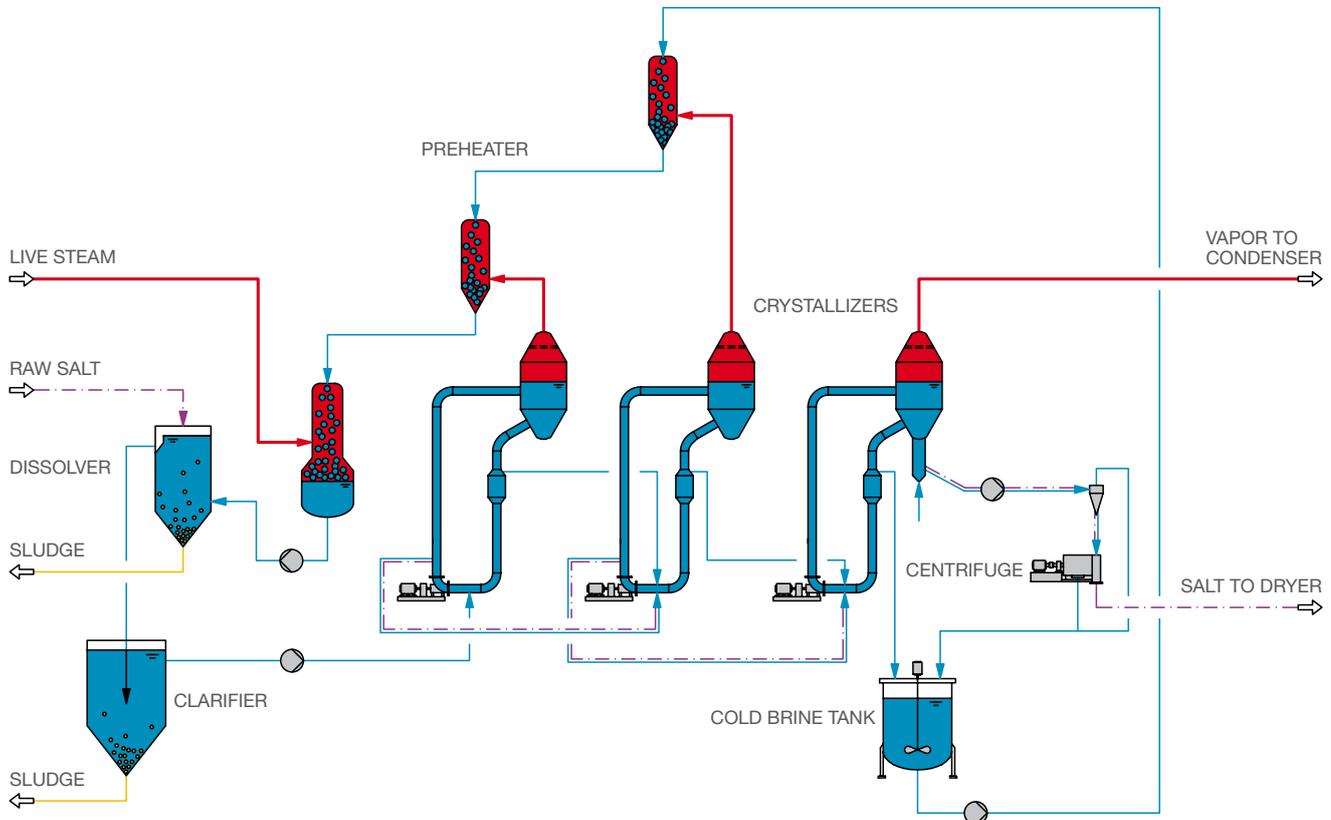
压缩机是容量型的轮转机。这意味着它们在给定的转速下以恒定流量运转。蒸汽质量流量也从而随着压缩机的吸入口压力而变化。

蒸汽再压缩系统的优点：

- 不需要水蒸汽
- 不需要冷却液
- 操作灵活

注意事项：机械蒸汽再压缩设施的热动力原理必须严格遵守，以便压缩机的维护和发挥其最佳工作效率。结晶器的注意事项也非常重要。所谓的“热短路”必须最小化或是尽可能避免发生。配合径向进气口适配器的使用，将使EVATHERM MSCPR结晶器达到最佳使用效果。

技术



重结晶技术

结晶盐的再结晶是一个在相对较低的能源和化学品的消耗情况下提取最高纯度盐的过程。

不同于之前提到的两个工艺，再结晶设备用的是固态盐。冷解析和热解析都可被运用。下面将介绍的是热解析的过程。

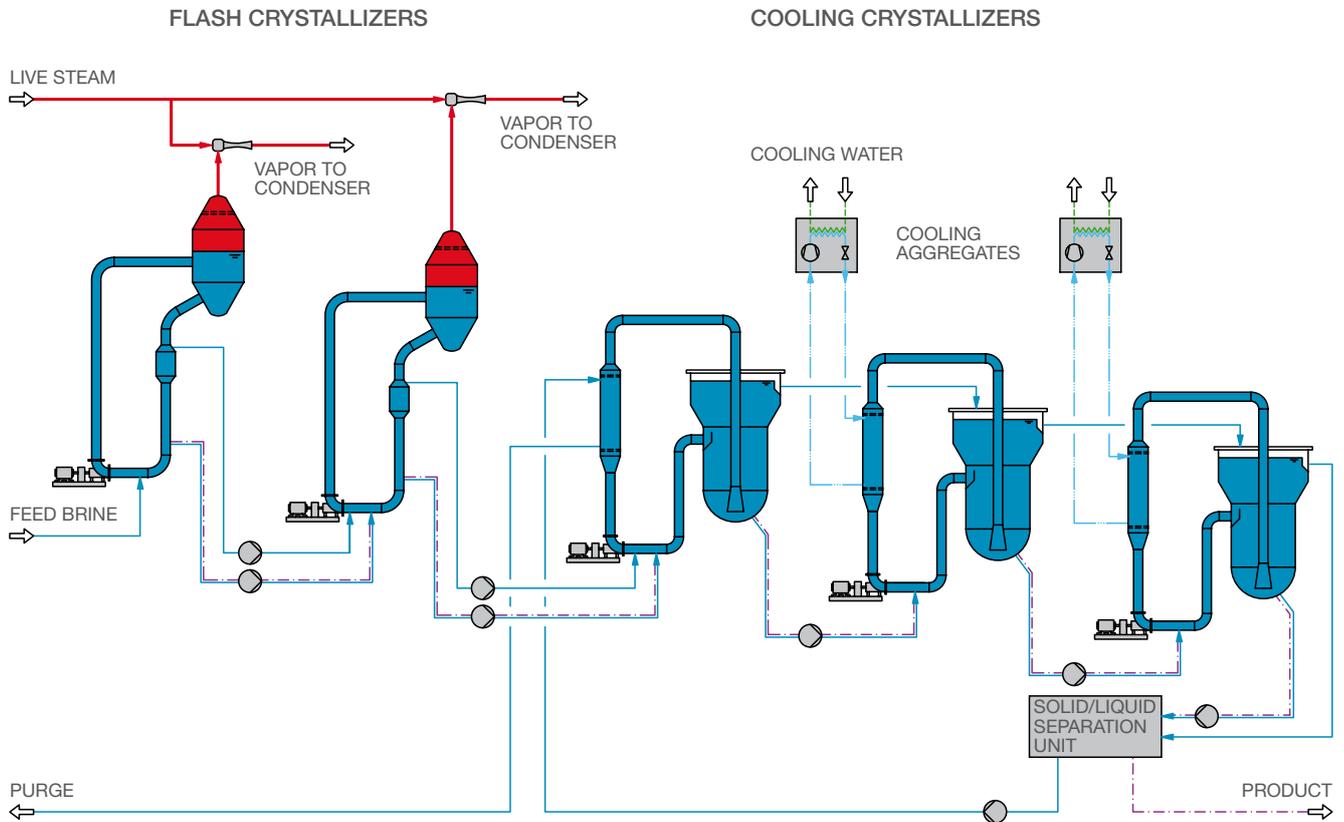
在结晶过程与多重快速蒸发设备的工作原理很接近。不饱和的循环盐水通过固体盐的添加而在大气压力下变为饱和。盐水将被导入多个在不同压力下工作的快速蒸发器中。通过每级降温，水被蒸发，盐由于过度饱和而开始结晶。在最后一级中被排放的污水将通过混合预热栏被抽取，其中冷的已饱和盐水将与从蒸汽机中释放的蒸气混合。最后从混合预热机中流出的盐水被加热，成为不饱和盐水，并且重新流回饱和机中。附加的热交换弥补了这个过程中的热流失。

此技术在柴油发电机的热力联合发电的运用中特别有效，因为余热将被用于弥补整个再结晶过程中的热流失。

这个技术的优点是：

- 产品纯度
- 低蒸汽消耗
- 低化学品消耗
- 只需添加少量的水

在前面提到的机械蒸气再结晶技术中，最后一级释放出的蒸气已经达到了热蒸汽的压力，所以再结晶技术也可与机械蒸气再结晶一起使用。



冷却结晶技术

在温度降低而溶液的溶解度升高，或是为了避免溶液蒸发的情况下，会用到冷却结晶技术。

在温度降低而溶液的溶解度升高，或是为了避免溶液蒸发的情况下，会用到冷却结晶技术。

为了达到不同的结果，可以选择使用真空冷却结晶或者表面冷却结晶。

由于溶剂的蒸发与溶液的冷却，使用真空冷却结晶会产生溶液超饱和的情况。结晶器的原理基于快速蒸发器的原理，和再结晶工程中的蒸发器较相似。真空将由运用高性能电容器的蒸汽喷射压缩机产生。

表面冷却结晶技术中，超饱和只是溶液冷却的结果。即使在低温下，EVATHERM 表面冷却结晶器可以精确地控制超饱和度，并且限制沉积的程度。已经成功达到-10°C 到-20°C 的运行温度。

两种工艺合为一体，冷却能源回收技术使这个工艺成为宝贵的、经济又实用的技术。

这项工艺适用于：

- 硫酸钠 / 芒硝盐结晶
- 回收钾 / 镁盐

应用

EVATHERM技术可被应用于各种化学工业领域。可靠的技术支持，性能优秀的设备，与客户间紧密的合作是我们公司给您的承诺。

以更高效率的能源运用，更好的产品质量与更低的运营成本为目标，我们在不断完善我们的技术。基于多年来与客户的紧密合作，加上在化学工业上长期积累的经验，我们也将为您开发符合您需要的新工艺。

多年来，我们的化学工程设施与装备被成功地应用于各种不同领域。以下是一些典型的运用领域：

制盐技术

盐是生活种必不可少的组成部分之一。
工业上对高纯度氯化钠的需求在不断增长。
氯化钠的生产属于基础化学中能源最密集型的过程之一。

在各种环境于能源因素的印象下，选择一个合适的工艺对一个公司的长期经济效应将会起决定性的作用。

EVATHERM 在制盐工业中是世界领先的工程公司。无论现有的原材料是什么，晒盐或是矿盐，卤水或是海水，我们将用最先进的技术帮助客户达到高效率与高质量，并使客户不用为废物处理担忧。

利用EVATHERM的技术在世界各地生产的盐每年都达上百万吨。

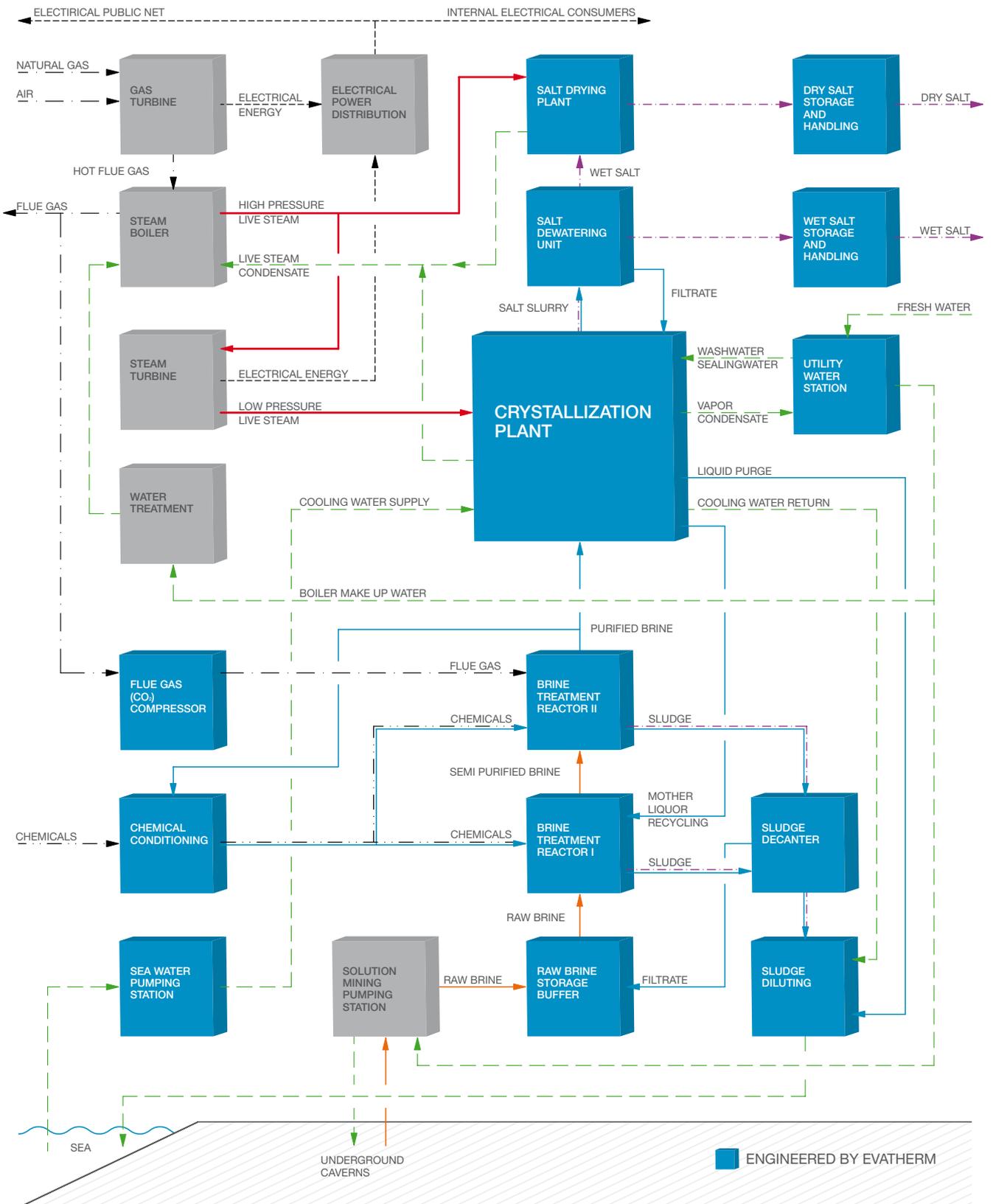
化学盐水清洁是用少量化学品获取最佳纯度盐的关键。我们对其批量清洗与运送系统有着多年经验，并可以在各种情况下提供最可行的解决方案。

一个现代化的盐场不仅需要一套蒸发装置，而且更重要的是整套完整的程序：从原材料的供应到成品的处理与包装。特别需要注意的是能源的输送，因为这是决定是否可以建立一个真空制盐厂的关键。以下的图表是一个示例，它将说明能源的产生如何通过热力联合发电被运用与整个程序中。

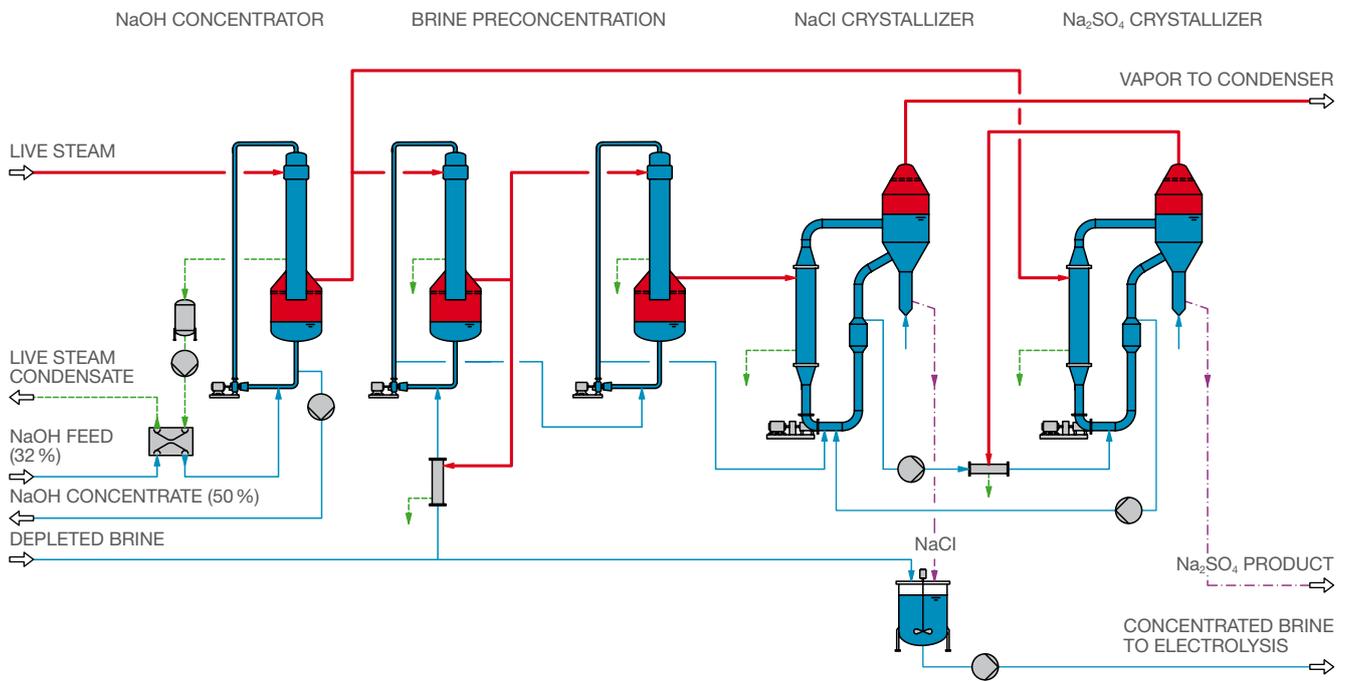
**我们将为您提供技术与支持，
帮助您建立一个现代化的盐场：**

- 太阳能盐场（通过本公司的合作伙伴）
- 洗盐场
- 水溶开采（通过本公司的合作伙伴）
- 化学盐水清洁
- 运用蒸气压缩，多次蒸发设备与重结晶技术的真空制盐厂
- 盐处理与包装

图表：现代化盐场



应用



氯碱工业

氯碱工业在世界许多国家都是经济发展中不可缺少的一部分。EVATHERM已在盐水循环、硫酸盐的去除和碱的浓缩上带去了许多创新的解决方案。

除了碱浓缩设备和现代化的盐和盐水清洁装置的技术，EVATHERM还拥有适用于从薄盐水中热去除硫酸盐的技术。不象钡盐沉淀，热去除硫酸盐的工艺是一个又经济又不对环境有污染的方法。在分离结晶中，硫酸盐被以硫酸钠的形式分离出来。硫酸钠是一个工业所需很重要的副产品。每个成分在不同温度下都有不同的溶解性，通过这个不同的溶解性可以有选择性的从含有（氯化钠、硫酸钠、氯酸钠） $\text{NaCl-Na}_2\text{SO}_4\text{-NaClO}_3$

的盐水中提取硫酸钠。

苛性钠蒸发与热去除硫酸盐工艺的组合是氯碱工业的一个新的发展方向。因此，对此方面周详的考虑不仅可以节约热能，并且将会在今后带来很大的投资回报。

我们公司对于次氯酸钠的回收利用技术也是一个对环境保护很有意义的贡献。

化学工业

EVATHERM的蒸发与结晶系统被用于很多不同的工业领域对无机物质和有机物质进行处理。以下列出的便是运用EVATHERM技术的主要化学工业：

钾肥和化肥行业

- 从不同的钾盐和硝酸盐中提取结晶
- 废水处理
- 镁盐回收

洗涤剂行业

- 硫酸钠的生产

电力工业

- 冷却塔与污水处理

纸浆行业

- 造纸黑液的蒸发

矿业和金属业

- 被污染废水的蒸发
- 金属回收
- 电镀废水的处理

己内酰胺产业

- $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 的结晶

和许许多多其他行业。。。。

环境保护

在人们对环境保护意识不断提高的今天，这是一个对每个工业区都很有挑战性的问题。每个领域都应该对人类生存的环境负责。所以我们也一直在不断提高对垃圾处理和回收的意识。我们的努力带来了集中、清洁和分类工艺的创新解决方案：

- 废气净化与废水蒸发

- “零排放系统”发电厂

- 选择性废水回收

- 碱/酸浓缩系统



服务

我们公司的服务包括：工程服务、主要设备的运送和安装以及系统的调试。
另外我们还提供以下的技术支持：

咨询

- 可行性研究
- 运营与系统分析

工程研究

- 基基本工程服务
- HAZOP分析（危险与可造作性分析）
- 工程管理局

设备组建

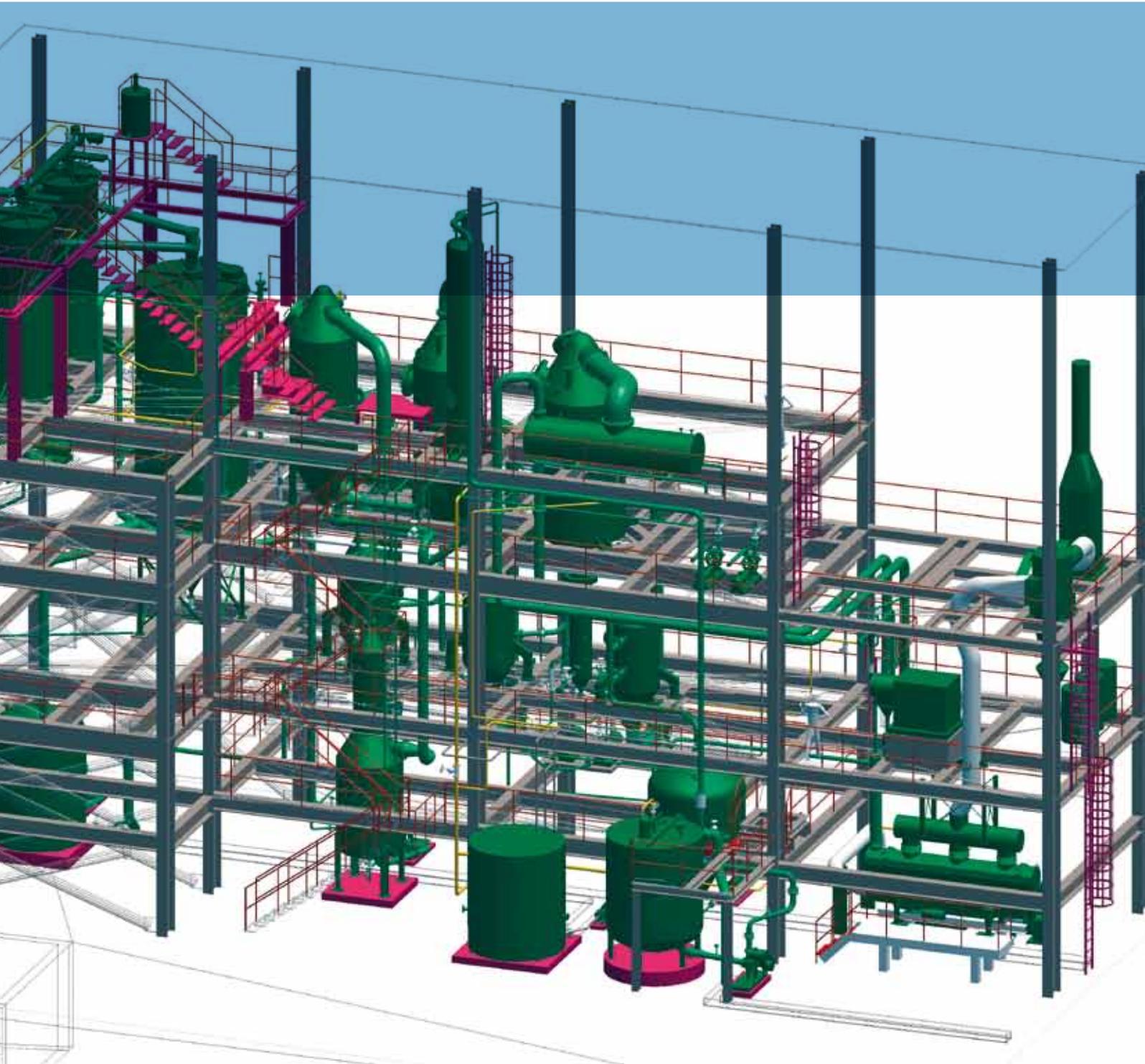
- 具体工程服务
- 设备运送
- 设备与系统的现代化
- 设备与系统的调试

售后服务

- 安装监督
- 员工培训
- 调试
- 修改与维护
- 配件提供与运送

测试点

为了履行我们的承诺，我们在不断完善我们的技术，因此我们为您建立了一个现代化的实验室与测试中心。很多项目便是从这里开始，无论它是一个新的工程还是测试未知物质。





总公司：
瑞士
EVATHERM AG
地址：
Hintermättlistr. 3
CH-5506 Mägenwil
电话：0041 62 889 79 00
传真：0041 62 889 79 01
邮箱：info@evatherm.com
www.evatherm.com



中国唯一独家合作单位：
广州新普利水处理科技有限公司
地址：
中国广东省广州市天河区广汕公路长湴
村白沙水工业区18幢
电话：0086 20 3708 7888
传真：0086 20 3708 2388
邮箱：moxinlai@126.com
www.sinpurely.com