

蒸发

浓缩

结晶

普林克斯蒸发系统一站式供应商



Career Professional build Brilliant Future

业精于专 / 成就未来

企业介绍	01
板式蒸发系统	03
管式蒸发系统	09
蒸发结晶系统	15
板管结合蒸发系统	17
废热回收蒸发系统	19
废水零排系统	20
精馏系统	21
普林克斯 “E-Cloud”	22

作为一家蒸发浓缩、结晶全面解决方案的供应商，普林克斯成立以来一直致力于开发新型的蒸发浓缩、结晶设备、系统和服务，我们的目标是不断优化用户的设备及生产系统，使用户的运营达到最佳的效果，帮助用户始终居于领先地位。我们向众多行业用户提供服务及设备，如食品、饮料、淀粉糖及发酵、化工、医药、印染、造纸及废水处理等行业的蒸发浓缩、结晶、冷凝、加热、冷却及分离设备和系统集成服务。

在中国我们设立了26个机构型服务网络，保证了我们更加贴近用户，了解用户的需求，以便我们在中国境内为用户提供专业的产品及最前端的工程解决方案，同时，我们更乐于与客户分享成功的产品经验和最佳的技术方案。

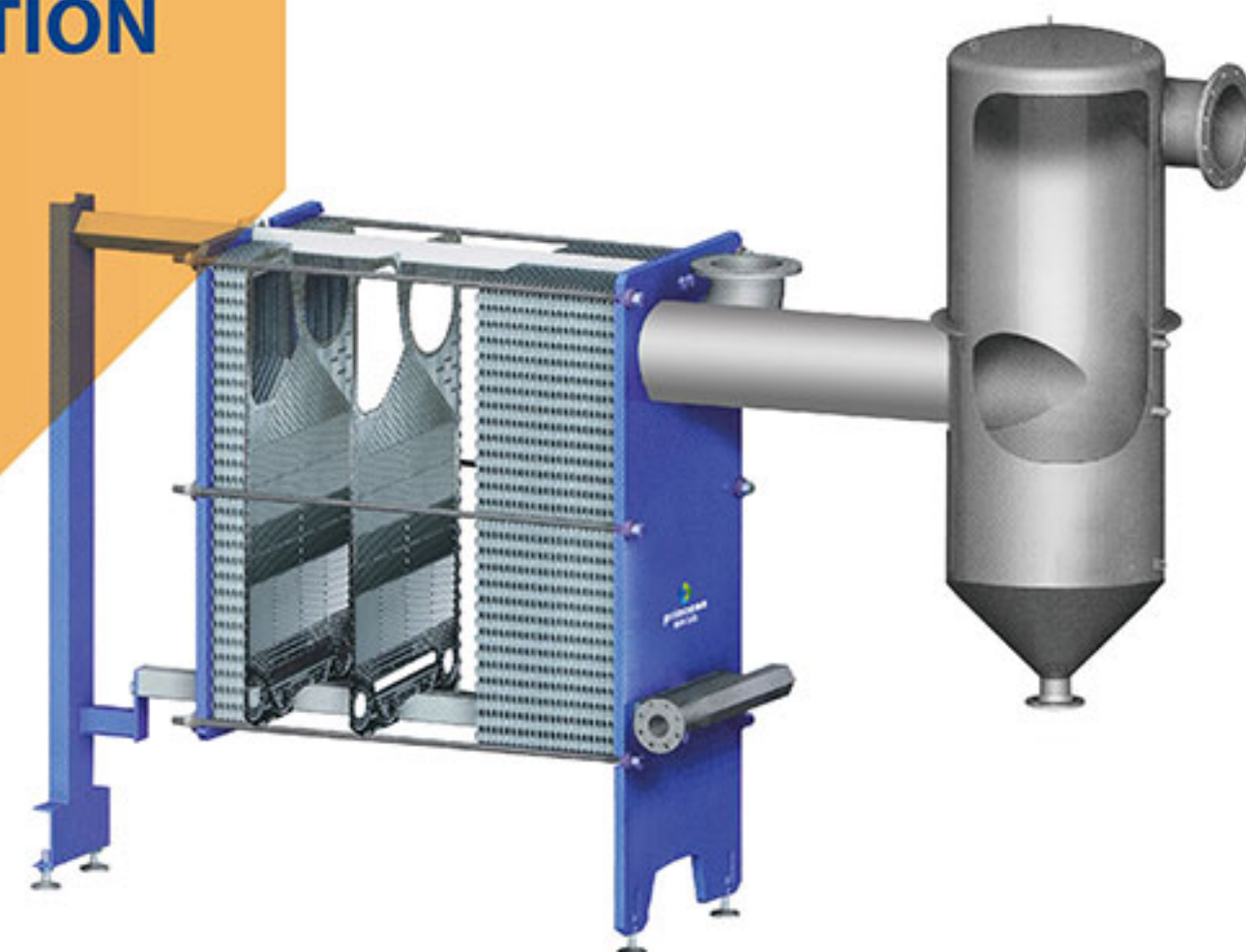


板式蒸发系统 PLATE EVAPORATION SYSTEM

 真空浓缩

 溶剂回收

 余热利用

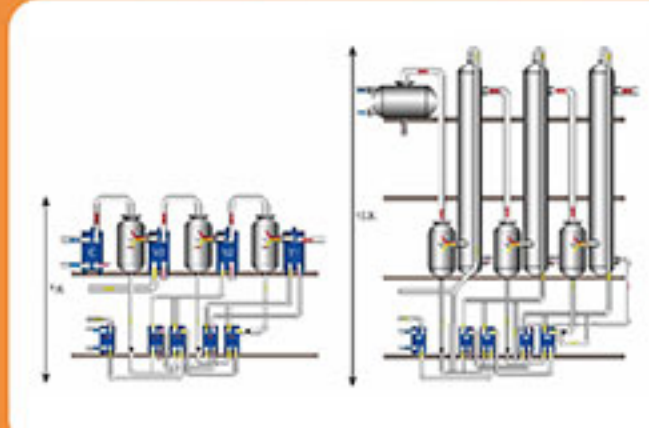


传热效率高，更节能

特殊设计的波纹状板型，传热系数极大提高，适应高浓度和高粘度物料，温差仅3-5℃。节能效果增加10%。

10%

节能效果增加

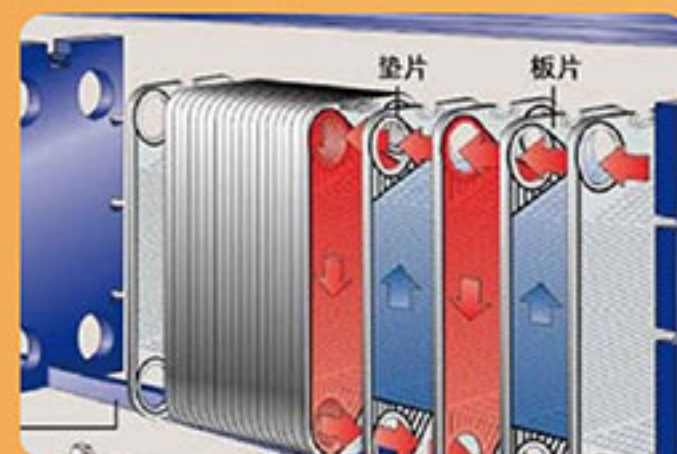


设备投资少，更节省

比管壳式设备更高的热效率，更小的换热面积，更少的空间占据。材料节省，安装节省，基建投资更节省。最高节省投资50%。

50%

最高节省投资



系统扩容，易升级

配合先进的弹性设计工艺，机组可随时增加或减少板片容量。根据生产经营状况调整系统吞吐量，从而调整产量。



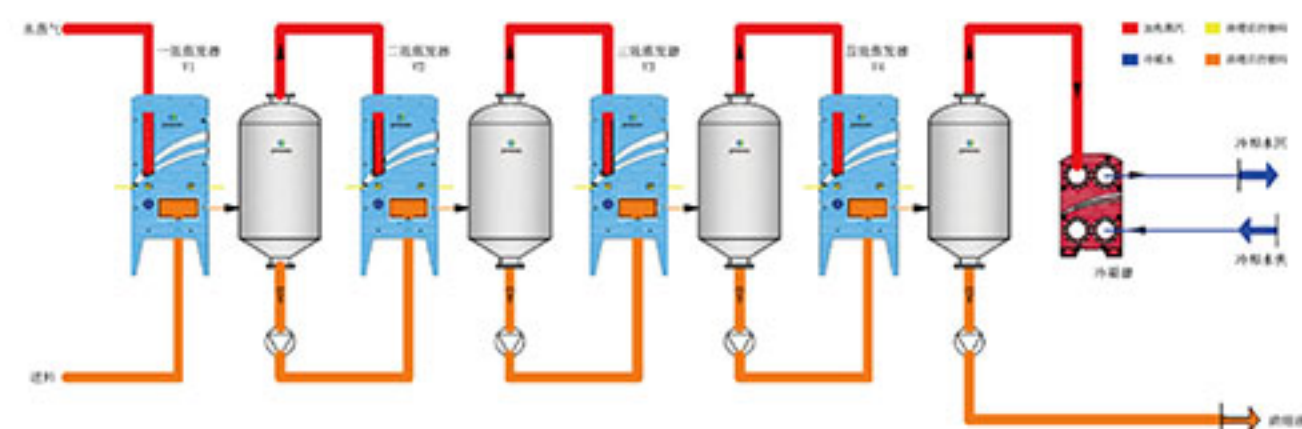
积垢少，易维护

板片内高强度湍流，不仅减少料液滞流量，减少结垢，而且使化学清洗更加有效。PCET板型的灵活设计使热传导表面容易检查，容易用机械方法清洗。



板式多效蒸发系统

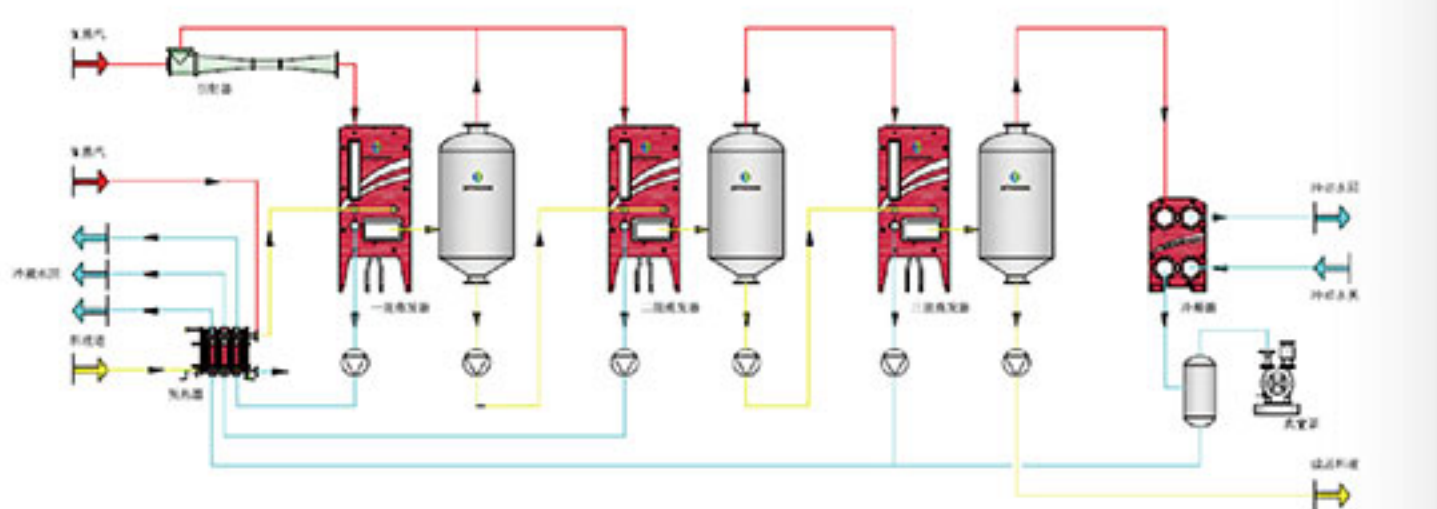
板式多效蒸发系统，利用前效的二次蒸汽作为后效的加热热源，蒸汽热能多次重复利用，从而达到节能的目的。根据不同的物料特性，我们会在各效设计中采用相同或不同工艺、板型组合，如降膜、升降膜、强制循环等，以使设备更适用于物料的蒸发浓缩，使工艺运行更稳定、可靠。最常用的多效板式蒸发系统有双效、三效、四效、五效板式蒸发系统。



板式多效蒸发系统图

TVR+板式多效蒸发器

TVR（热力蒸汽再压缩）是一种更加有效的改进生蒸汽经济性的技术。相对于直接重复利用二次蒸汽的系统来说有所改进，它利用喷射式热泵的虹吸原理来回收部分二次蒸汽，根据理论计算和实际经验，喷射式热泵1kg高压蒸汽能引射0.3kg的二次蒸汽。在板式多效蒸发系统的基础上，增加一台喷射式热泵，相当于增加了一效蒸发器。而增加一台喷射式热泵的投资成本，要远远低于增加一效蒸发器。

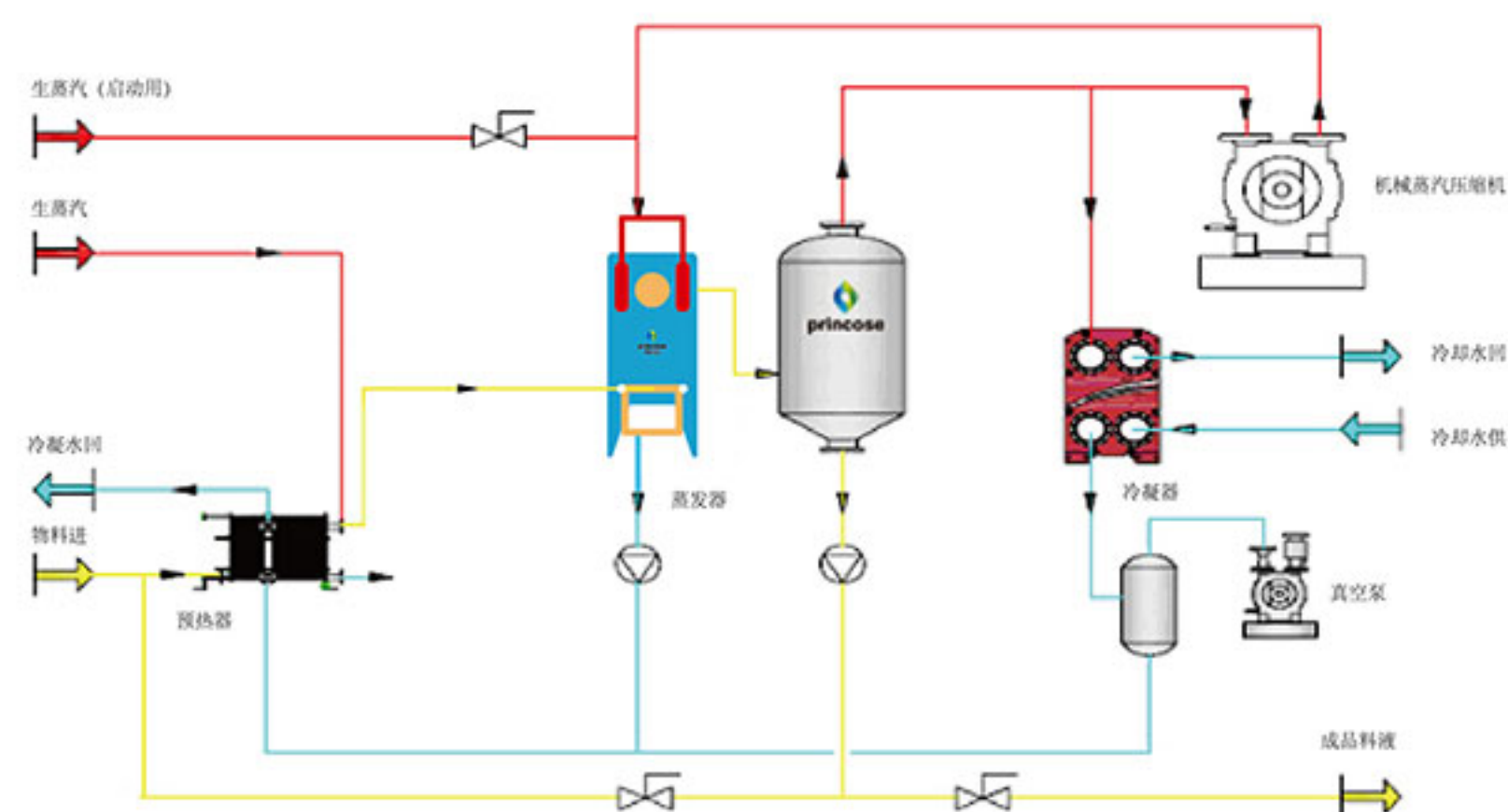
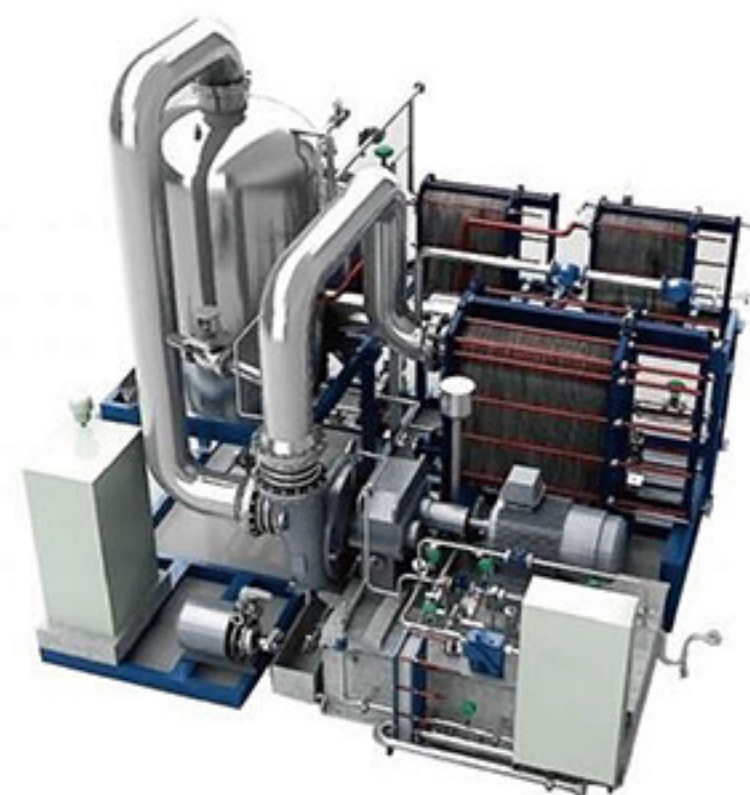


TVR多效蒸发系统图

MVR+板式蒸发器

MVR（机械蒸汽再压缩）蒸发系统，是通过电力驱动的蒸汽压缩机，将蒸发系统中产生的二次蒸汽连续压缩至较高压力，提高二次蒸汽温度，使升温后的二次蒸汽重复使用，供给蒸发系统热能交换。在蒸汽压缩和随后的加热蒸发冷凝之后，冷凝液离开蒸发系统。普林克斯在行业内首创的MVR板式蒸发系统，温差最低为3℃，大大降低机械压缩电功率，比传统MVR管式蒸发系统更加节能。

MVR（机械蒸汽再压缩）蒸发系统运行时，仅需要补充微量的额外蒸汽，有时需要剩余的蒸汽冷凝来保持蒸发机组总体的热平衡和保证操作条件的稳定。



MVR蒸发系统系统原理图





板式蒸发系统应用



糖醇类

葡萄糖、蔗糖、果糖、麦芽糖、低聚果糖、低聚木糖、果葡糖浆、甘露醇、山梨醇、六元醇、混醇、VC



化工

柠檬酸、柠檬酸钠、次磷酸钠、有机酸、味精废液、酵母废液、玉米淀粉、废液、废水、单细胞蛋白废液、硫酸钠、硫酸铵、霜脲氰氟（氯化钠、氯化铵）



调味品

牛肉汁、鸡肉汁、蛋粉、麦芽糊精



食品类

苹果、梨、葡萄、石榴、大枣、菠萝、柑橘、胡萝卜、玉米、番石榴、牛奶、乳精、乳糖、豆奶、地瓜汁

工程案例



山东20th果糖板式蒸发浓缩



江苏16th果汁板式蒸发浓缩



山东22.6th甘露醇板式蒸发浓缩



山东35th柠檬酸板式蒸发浓缩



上海40th纤维素分解液板式蒸发浓缩



广东10th核苷酸发酵液板式蒸发浓缩



低温浓缩



真空浓缩



溶剂回收



结晶分离

管式蒸发系统

TUBE AND SHELL E VAPORATOR SYSTEM

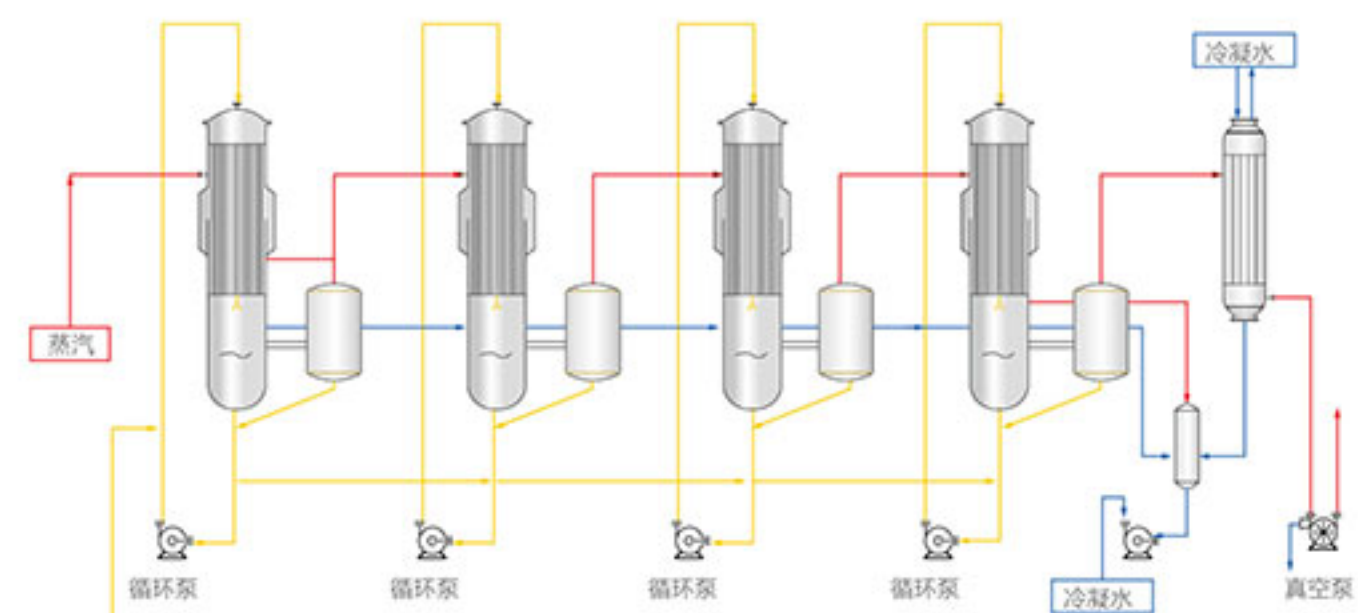
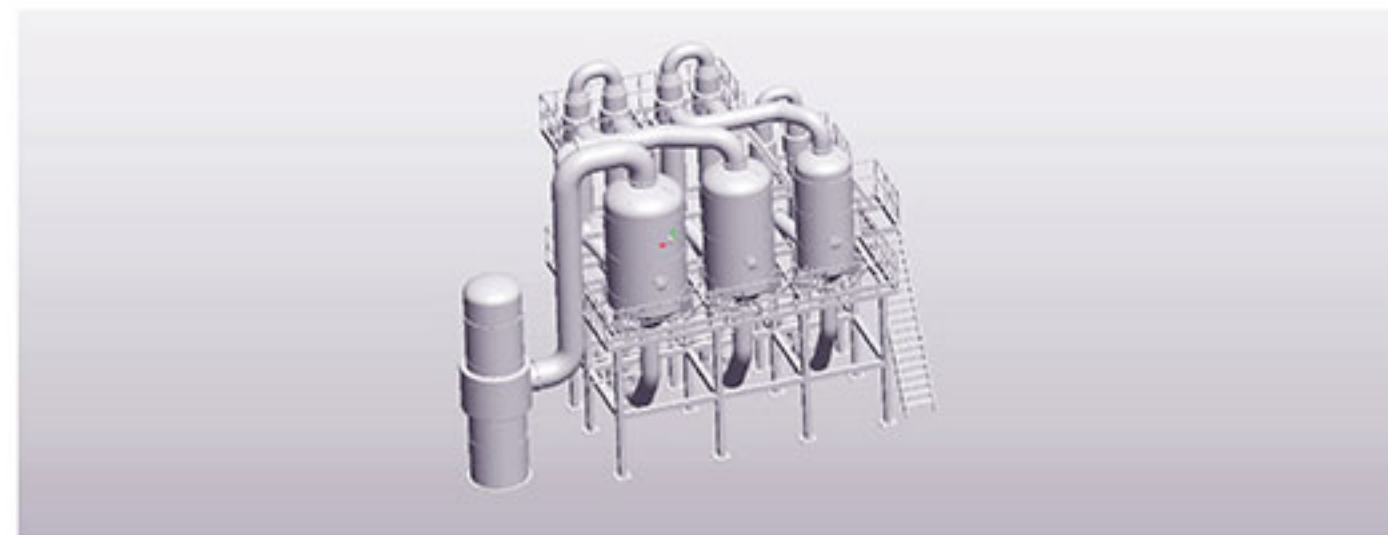


管式多效降膜蒸发器

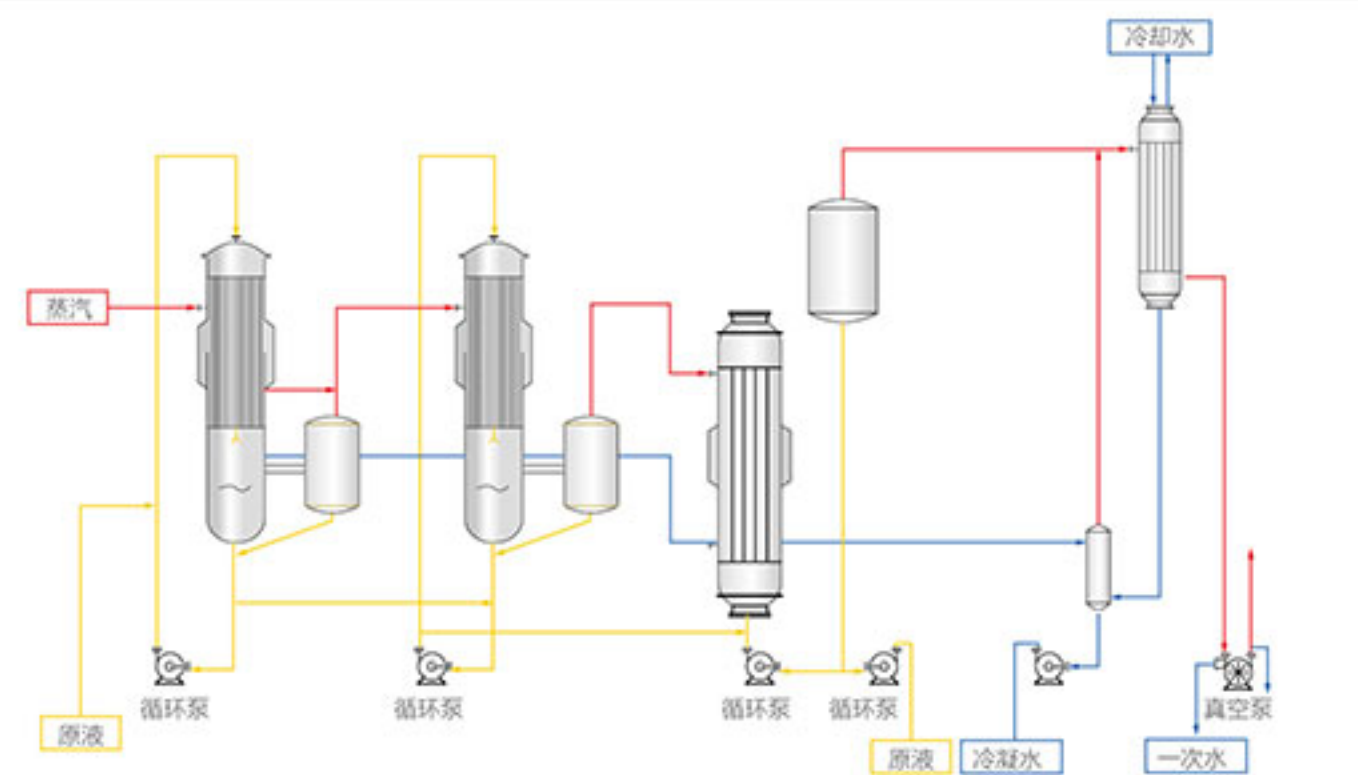
物料靠自身重力，沿换热管内壁呈薄膜状向下加速流动并沸腾蒸发，在真空状态下低温连续蒸发浓缩，具有传热效率高、物料受热时间短等特点，因此对热敏性物料蒸发非常有利，应用在食品行业，可以有效保证食品品质。同时，由于料液在加热管中膜状沸腾蒸发，在管内即形成汽液分离，效体底部的料液被抽走，只有少部分料液与二次蒸汽进入分离器强化分离，料液蒸发过程中没有形成冲击，避免了泡沫的形成，因此适用于发泡性物料的浓缩。管式多效降膜蒸发设备适用于食品、饮料、淀粉及淀粉糖（蔗糖、果糖、木糖等）、发酵产品、化工、制药、废液回收等行业。

管式多效降膜+强制循环蒸发器

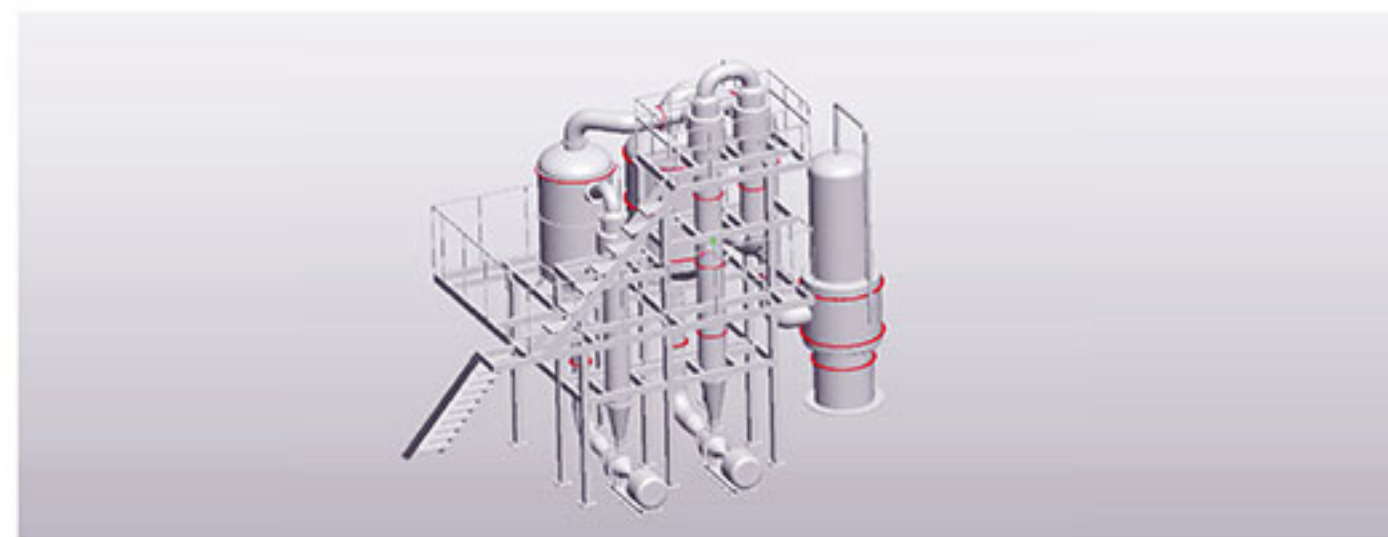
根据物料特性及工艺要求，料液在低浓度、具有较好流动性时，使用降膜蒸发浓缩到一定浓度，黏度增大、流动性差时进入强制循环蒸发器再进一步浓缩到终浓度。把降膜蒸发稳定、传热高效和强制循环的流动性好、不易粘结堵塞的优势有机的结合在一起，更加适应不同的物料，更加满足不同客户的需求，使蒸发工艺更合理、更优化，最大限度降低投资和运行成本。



管式多效降膜蒸发器工艺图



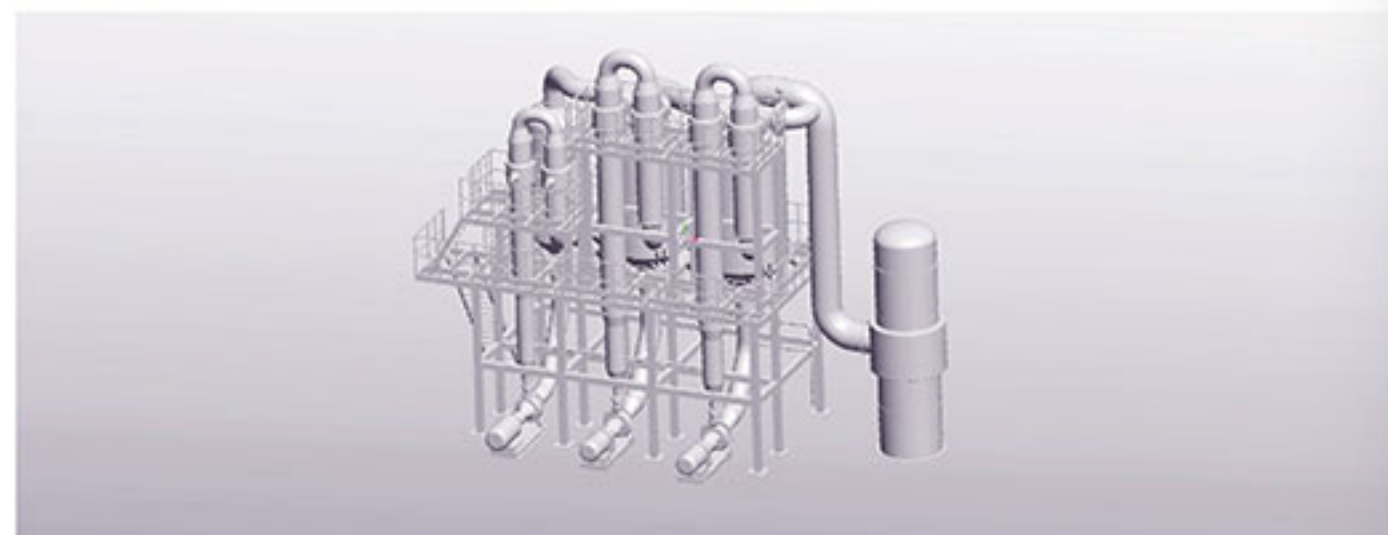
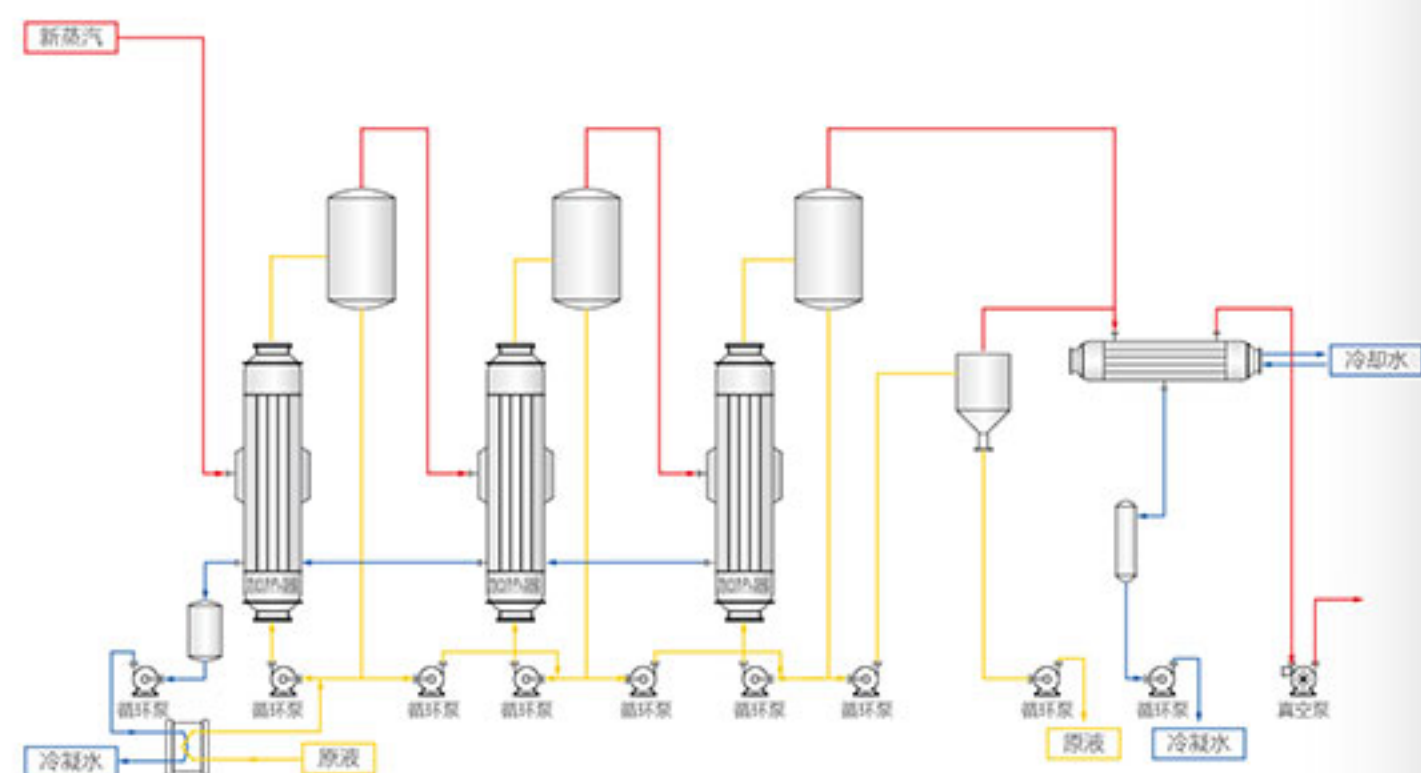
管式多效降膜+强制循环蒸发器工艺图





管式多效强制循环蒸发器

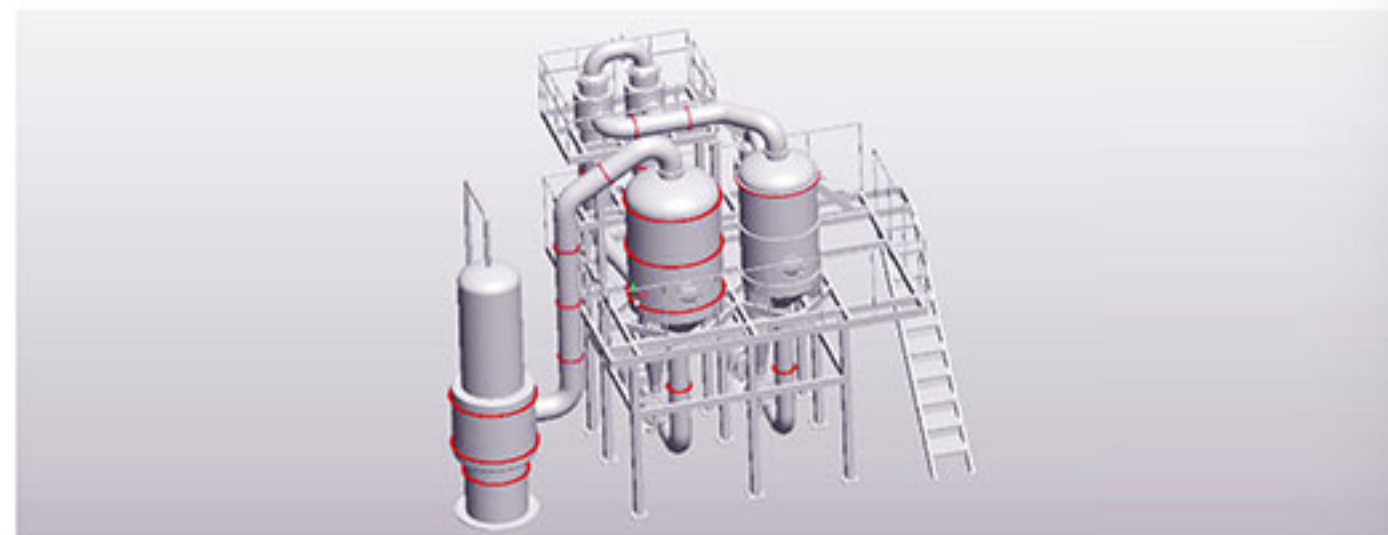
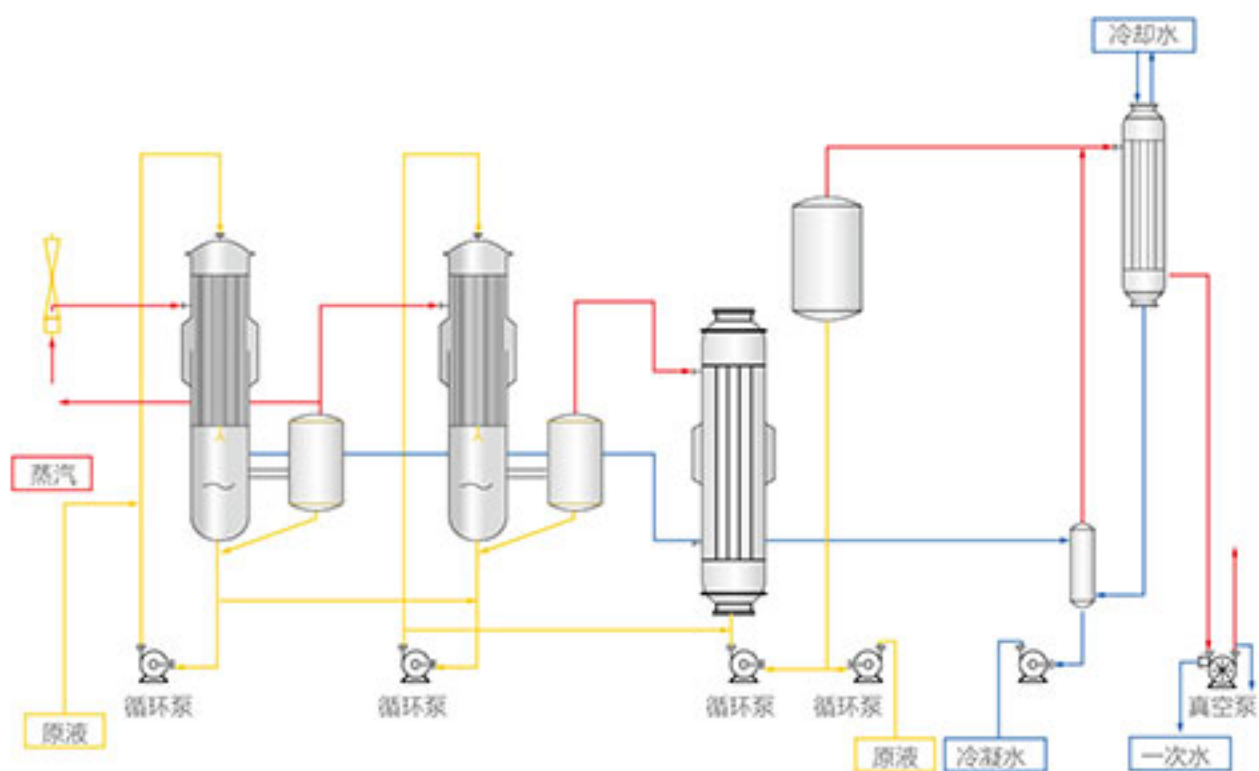
强制循环蒸发器，依靠外力——循环泵使料液进行循环。它的加热室有卧式和立式两种结构，液体循环速度大小由泵调节。强制循环蒸发器用于避免在加热面上沸腾的产品而形成结垢或产生结晶，为此，管中的流动速度必须高。当循环液体流过热交换器时被加热，然后在分离器的压力降低时部分蒸发，从而将液体冷却至对应该压力下的沸点温度。由于循环泵的原因，蒸发器的操作与温差基本无关。物料的再循环速度可以精确调节。



管式多效强制循环蒸发器工艺图

TVR+管式多效蒸发器

根据热泵虹吸原理，来自分离器的二次蒸汽被压缩到用于加热器的较高压力；即能量被加到蒸汽上。由于与加热器压力相对应的饱和蒸汽温度更高，使得蒸汽能够再用于加热，为此采用蒸汽喷射压缩机。它们是根据喷射泵原理来操作，没有活动件，设计简单而有效，并能确保最高的工作可靠性。使用一台热力蒸汽压缩机与增加一效蒸发器具有相同的节能效果。TVR热力蒸汽压缩器的操作时对动力蒸汽有一定要求，即要求动力蒸汽供汽连续、稳定，且压力不低于0.6MPa，才能达到效果。



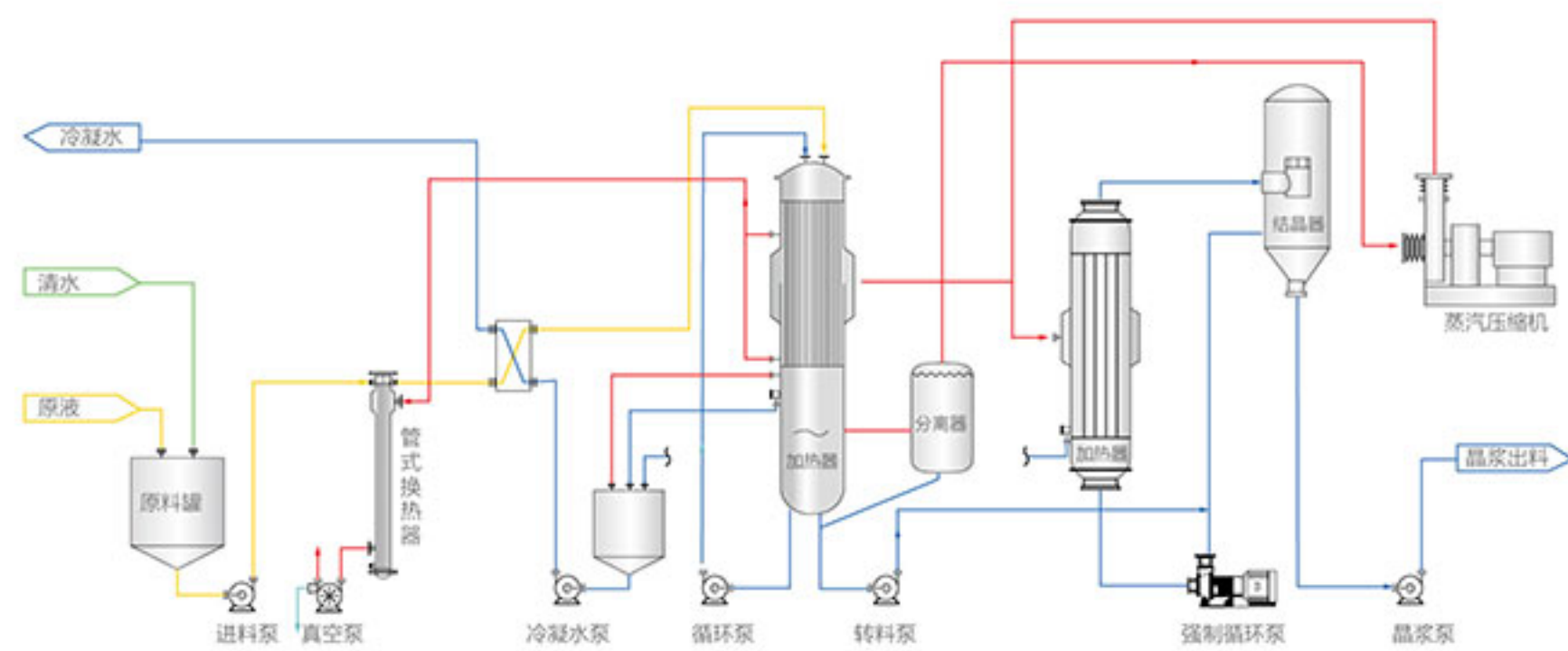
TVR+管式多效蒸发器工艺图

MVR+管式蒸发器

MVR管式蒸发器（Mechanical Vapor Recompression）是通过压缩机对二次蒸汽做功，利用压缩机提高二次蒸汽的能量以便给系统提供热源，从而减少对外界能源的需求的一项技术。二次蒸汽经过压缩机的压缩，压力和温度得以升高，热焓随之增加，被送到蒸发器的加热器当作热源使用，使料液维持蒸发状态，而加热蒸汽本身将热量传递给物料本身冷凝成水。这样，原来要废弃的蒸汽就得到了充分的利用，回收了潜热，又提高了热效率。其工作过程是低温位的蒸汽经压缩机压缩，温度、压力提高，热焓增加，然后进入换热器冷凝，以充分利用蒸汽的潜热。除开车启动外，整个蒸发过程中无需生蒸汽。

多效蒸发过程中，蒸发器某一效的二次蒸汽不能直接作为本效热源，只能作为次效或次几效的热源。如作为本效热源必须额外给其能量，使其温度(压力)提高。蒸汽喷射泵只能压缩部分二次蒸汽，而mvr蒸发器则可压缩蒸发器中所有的二次蒸汽。

MVR+蒸发器设备紧凑，占地面积小、所需空间也小，又可省去冷却系统。对于需要扩建蒸发设备而供汽，供水能力不足，场地不够的现有工厂，特别是低温蒸发需要冷冻水冷凝的场合，可以收到既节省投资又取得较好的节能效果。



MVR+管式蒸发器工艺图





管式蒸发系统应用

化工

盐类蒸发结晶：硫酸铵、硫酸锌、硫酸钠、硫酸镁、硫酸钾、硫代硫酸铵、氯化钠、氯化铵、氯化钙、氯化镁、氯化钾、溴化钠、氟化钠、谷氨酸钠、溴化钾、氯酸钾、碳酸钠、碳酸钾、甲酸钠、乙酸钠、甲酸钙、硝酸钠、亚硝酸钠、硝酸银、硝酸钾、磷酸钠、磷酸钾等

碱类蒸发：苛性钠和苛性钾等

石油产品：芳香化合物、丙酮、其他酮类

合成产品：己内酰胺水溶液，合成胶，稳定剂，香料

食品

木糖：木糖醇产品：木糖溶液的一次蒸发、二次蒸发、三次蒸发、木糖醇的蒸发结晶。

淀粉工业：玉米淀粉黄浆水

淀粉糖产品：葡萄糖、果葡糖、麦芽糖、淀粉糖浆、糊精

糖：甜菜糖、液体糖、精制白糖、甜水

味精行业：谷氨酸钠

果汁：橙汁和其他柑橘汁、苹果汁和其他苹果汁、混合果汁、热带水果汁

蔬菜汁：生菜汁、甜菜根汁、番茄汁、胡萝卜汁

提取物：肉和骨提取物、咖啡和茶提取物、蛇麻草提取物、麦芽提取物、酵母提取物、果胶

粘稠类水溶液：屠宰场废水、渔业加工废水、水果皮压榨水、甜菜碎纤维压缩水

水解物质：乳清水解物、调味料液、蛋白水解物

发酵培养基：谷氨酸、赖氨酸、甜菜碱

制药

药品萃取物、酶、抗菌素、糖代用品、山梨醇、山梨糖、葡萄糖盐

环保

冶金、化工行业：含盐工业废水处理

生物、发酵行业：酒精DDGS清液、味精废水、生物制药废水、啤酒废水、酵母生产废水、微生物发酵废水

造纸行业：纸浆漂洗黑液

有机废水：洗涤水、小麦和土豆淀粉废液

工程案例



北京5套制药含盐废水醋酸铵、硫酸铵等管式蒸发浓缩



江苏5th硫酸钠管式蒸发浓缩



江苏15th硫酸钠蒸发浓缩



内蒙古40th硫酸铵MVR管式蒸发浓缩



浙江15th硫酸钠TVR管式蒸发浓缩



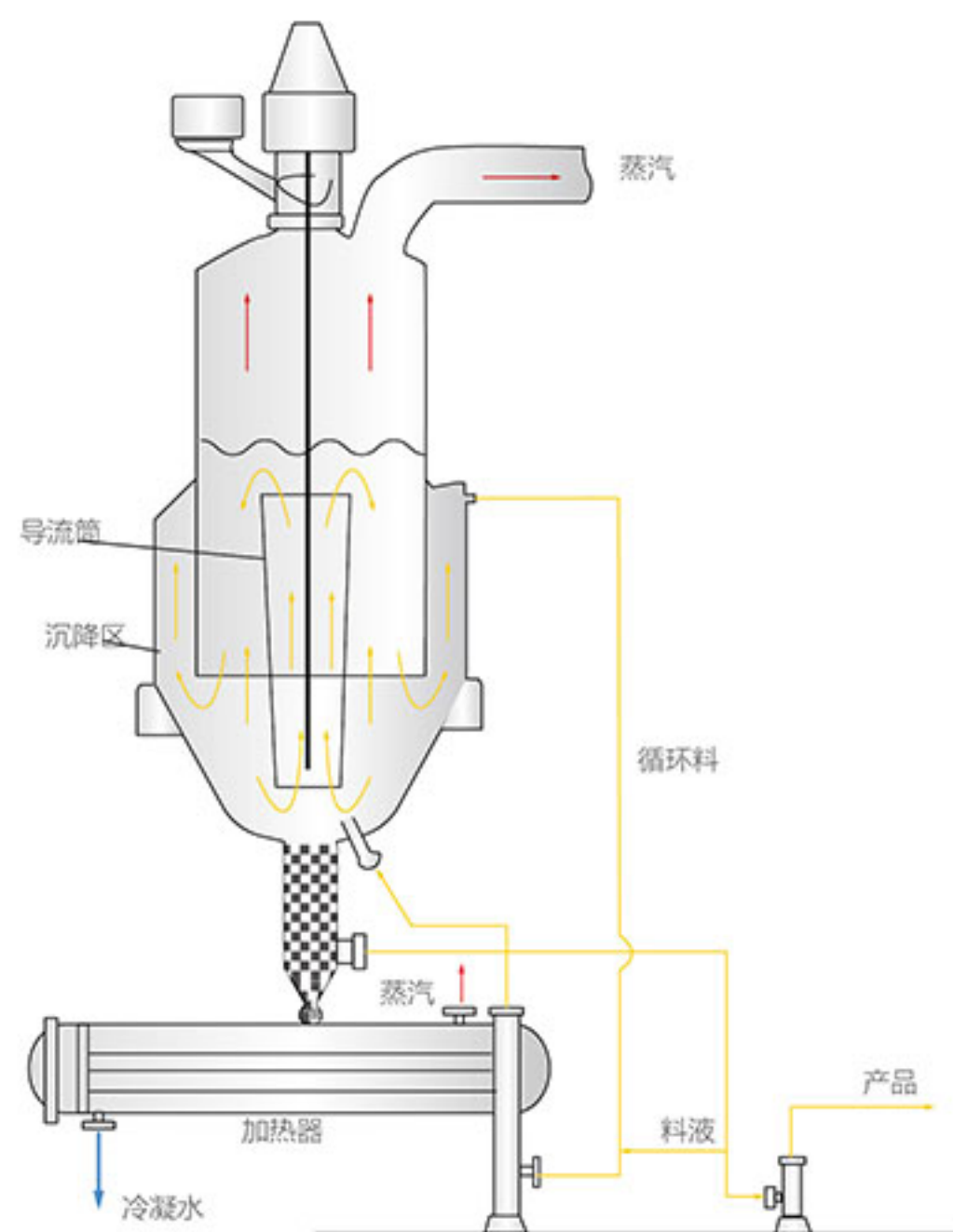
山东6th氯化钠蒸发浓缩



蒸发结晶系统 EVAPORATIVE CRYSTALLIZATION SYSTEM

DTB导流筒结晶器

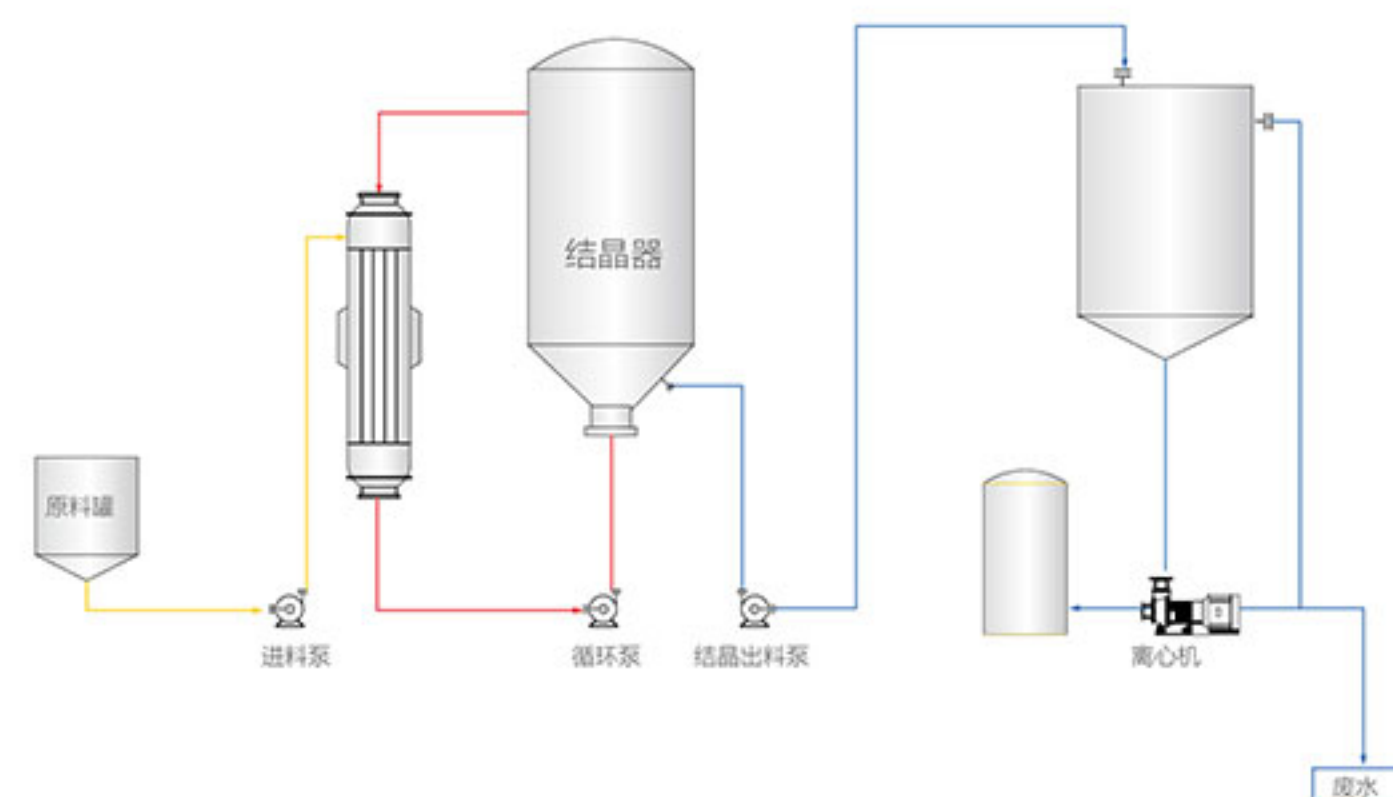
导流筒(DTB)结晶器是一种混合悬浮液产品排出的设计, 适合于真空冷却结晶并具有稳定的蒸发速率。这样的设计用于不需要加热(或少量加热)的场合, 可以设计成结构紧凑投资很低的设备。



蒸发结晶器导流筒 DTB结晶器

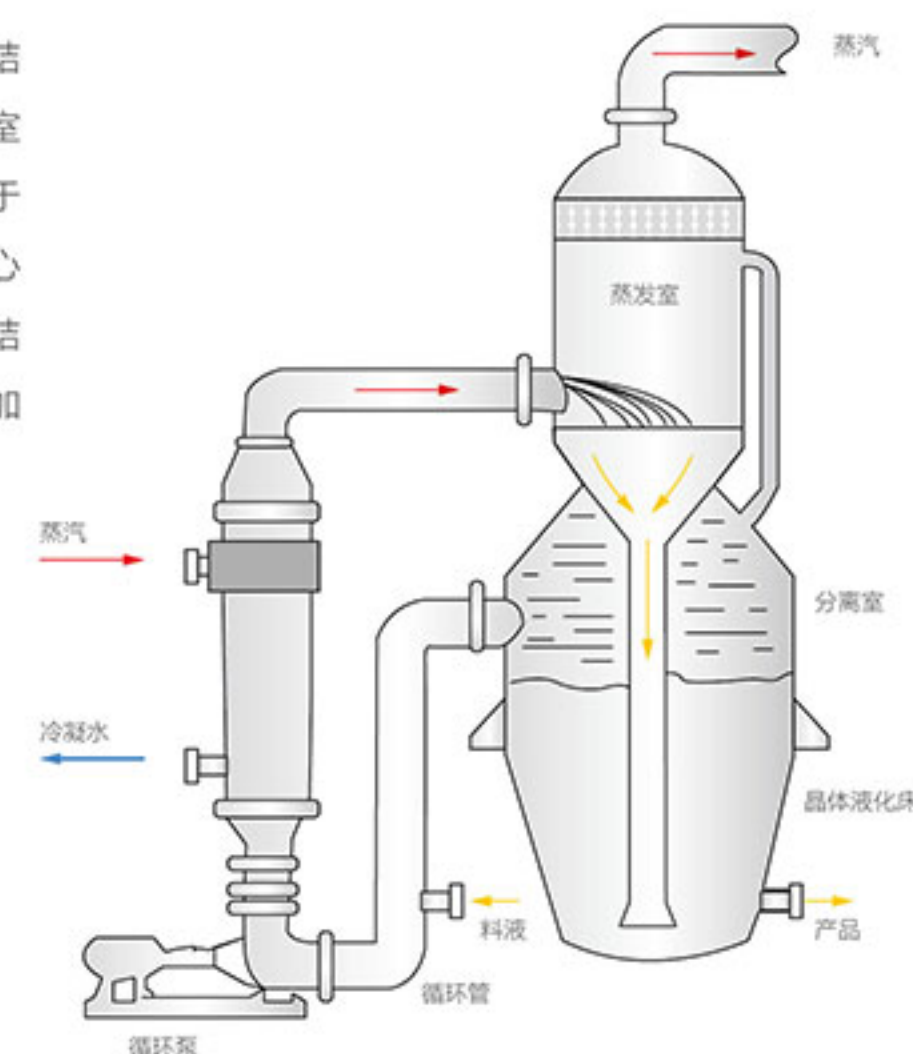
FC强制循环结晶器

强制循环结晶器可以是单效也可以是多效, 也可以采用蒸汽再压缩(热力的TVR或机械的NVR)的方式。强制循环结晶器的运行点可以从低真空至大气压力。通常这些设备常用于高蒸发率及对晶体尺寸不重要或对晶体生长速率要求一般的场合。



OSLO奥斯陆结晶器

奥斯陆型(OSLO)结晶器适用的范围很广, 可获得大颗粒晶体。在结晶室内较大颗粒的晶体首先接触饱和溶液得以优先成长。结晶室位于设备的下部, 设备的上部是汽液分离室, 在汽液分离室内由于溶剂气体的分离而提高了溶液的过饱和程度, 过饱和溶液流经中心管并进入结晶室与晶体接触后降低过饱和程度, 并在流经悬浮床结晶室后脱离过饱和, 脱离过饱和的母液通过循环管排出并汇同新加入的溶液一起经热交换器加热后再循环进入设备的上部。





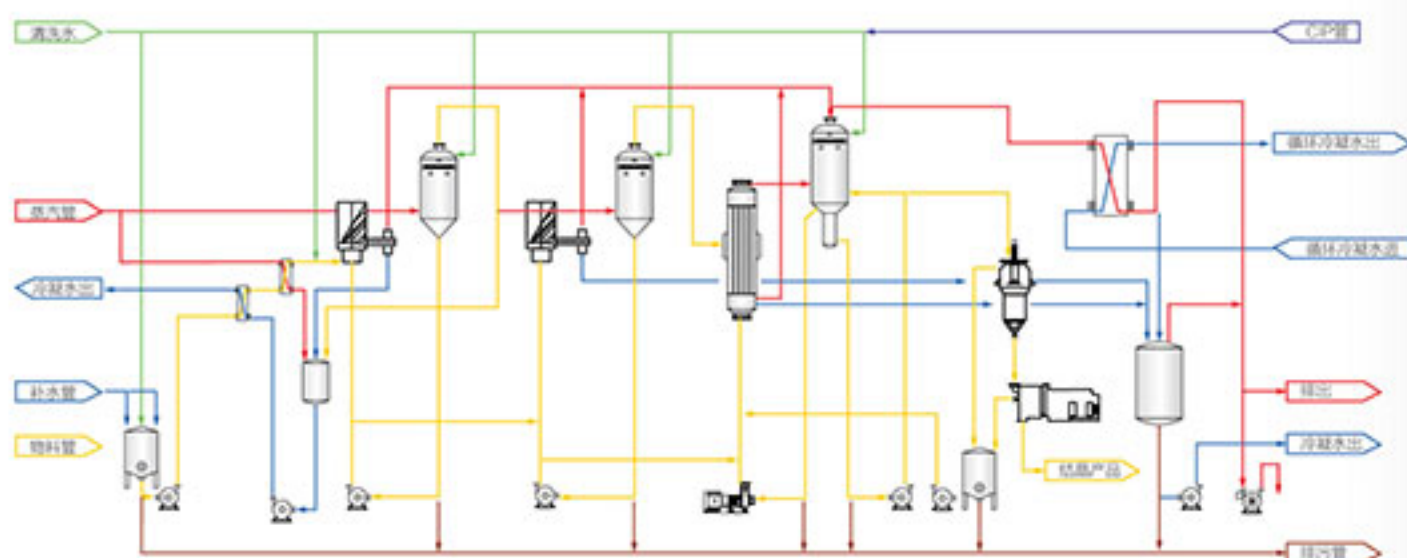
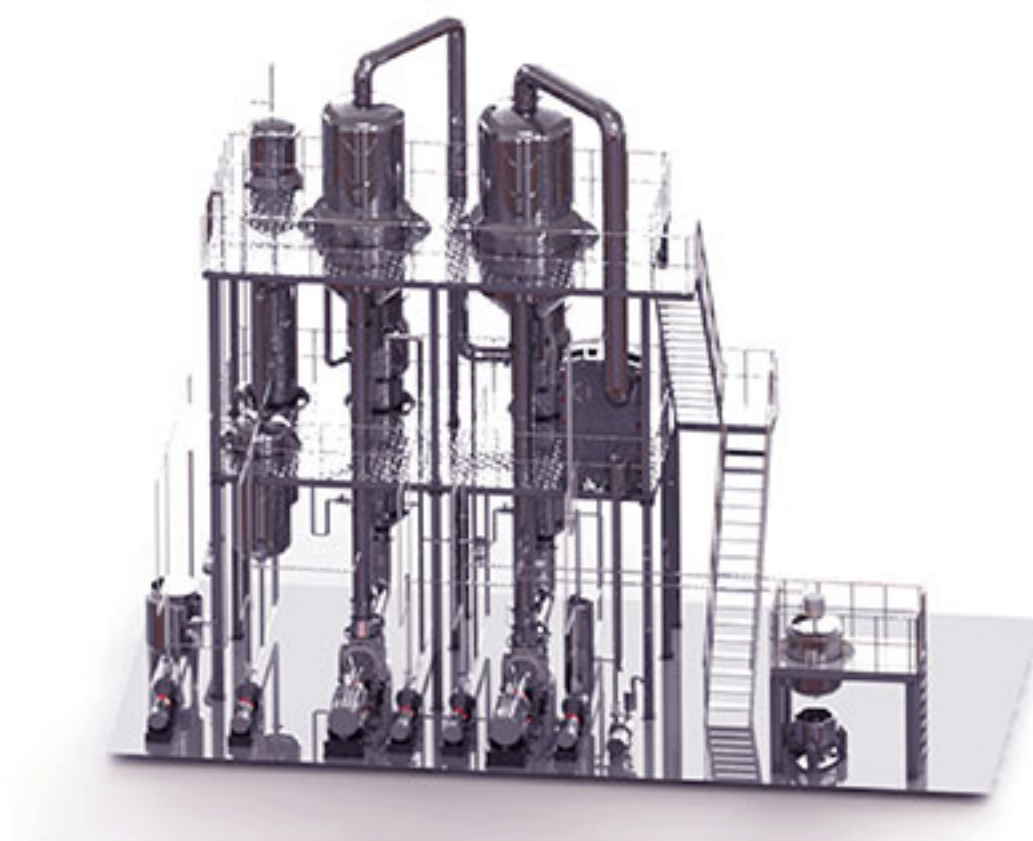
板管结合蒸发系统

PLATE TUBE COMBINED EVAPORATION SYSTEM

板管结合蒸发系统是我公司自主创新、研发的，具有综合优势的蒸发浓缩、蒸发结晶系统。我们从蒸发器的选型及组合、效间配置、物料流程及仪表控制等因素出发，对蒸发效率、蒸发强度、设备投资、厂房面积、节能降耗和减少污染措施深入研究，结合多年设计选型经验，和在蒸发器生产、运行中出现的问题和改进的部分进行的认真总结，吸收成功运行经验，我们进行了完善和大胆的创新、改进，推出板管结合蒸发系统。

板管结合蒸发系统兼容并蓄，采用板式蒸发器对低浓度物料预浓缩，规避了管式蒸发器传热效率低，易结垢或结痂、难清洗的问题，以及由液柱静压产生的温差损失，发扬了板式蒸发器蒸发效率高，设备投资少，空间占地小，易维护易清洗的特点。

适应物料广泛，在使用范围上，基本没有限制。热源方式，既可采用多效节能组合，又可结合使用TVR、MVR等节能技术。



板管结合蒸发系统应用



化工

盐类蒸发结晶：硫酸铵、硫酸锌、硫酸钠、硫酸镁、硫酸钾、硫代硫酸铵、氯化钠、氯化铵、氯化钙、氯化镁、氯化化钾、溴化钠、氟化钠、谷氨酸钠、溴化钾、氯酸钾、碳酸钠、碳酸钾、甲酸钠、乙酸钠、甲酸钙、硝酸钠、亚硝酸钠、硝酸银、硝酸钾、磷酸钠、磷酸钾等



食品

木糖：木糖醇产品：木糖溶液的一次蒸发、二次蒸发、三次蒸发、木糖醇的蒸发结晶。

淀粉工业：玉米淀粉黄浆水

淀粉糖产品：葡萄糖、果葡糖、麦芽糖、淀粉糖浆、糊精

糖：甜菜糖、液体糖、精制白糖、甜水

味精行业：谷氨酸钠

果汁：橙汁和其他柑橘汁、苹果汁和其他苹果汁、混合果汁、热带水果汁

蔬菜汁：生菜汁、甜菜根汁、番茄汁、胡萝卜汁

提取物：肉和骨提取物、咖啡和茶提取物、蛇麻草提取物、麦芽提取物、酵母提取物、果胶

粘稠类水溶液：屠宰场废水、渔业加工废水、水果皮压榨水、甜菜碎纤维压缩水

水解物质：乳清水解物、调味料液、蛋白水解物

发酵培养基：谷氨酸、赖氨酸、甜菜碱



制药

药品萃取物、酶、抗菌素、糖代用品、山梨醇、山梨糖、葡萄糖盐



环保

冶金、化工行业：含盐工业废水处理

生物、发酵行业“酒精DDGS清液、味精废水、生物制药废水、啤酒废水、酵母生产废水、微生物发酵废水

造纸行业：纸浆漂洗黑液

有机废水：洗涤水、小麦和土豆淀粉废液

工程案例



河南7th氯化钠硫酸钠混合盐板管结合蒸发系统



江苏3th氯化钠硫酸钠混合盐板管结合蒸发系统



系统集成 SYSTEM INTEGRATION

废热回收蒸发系统

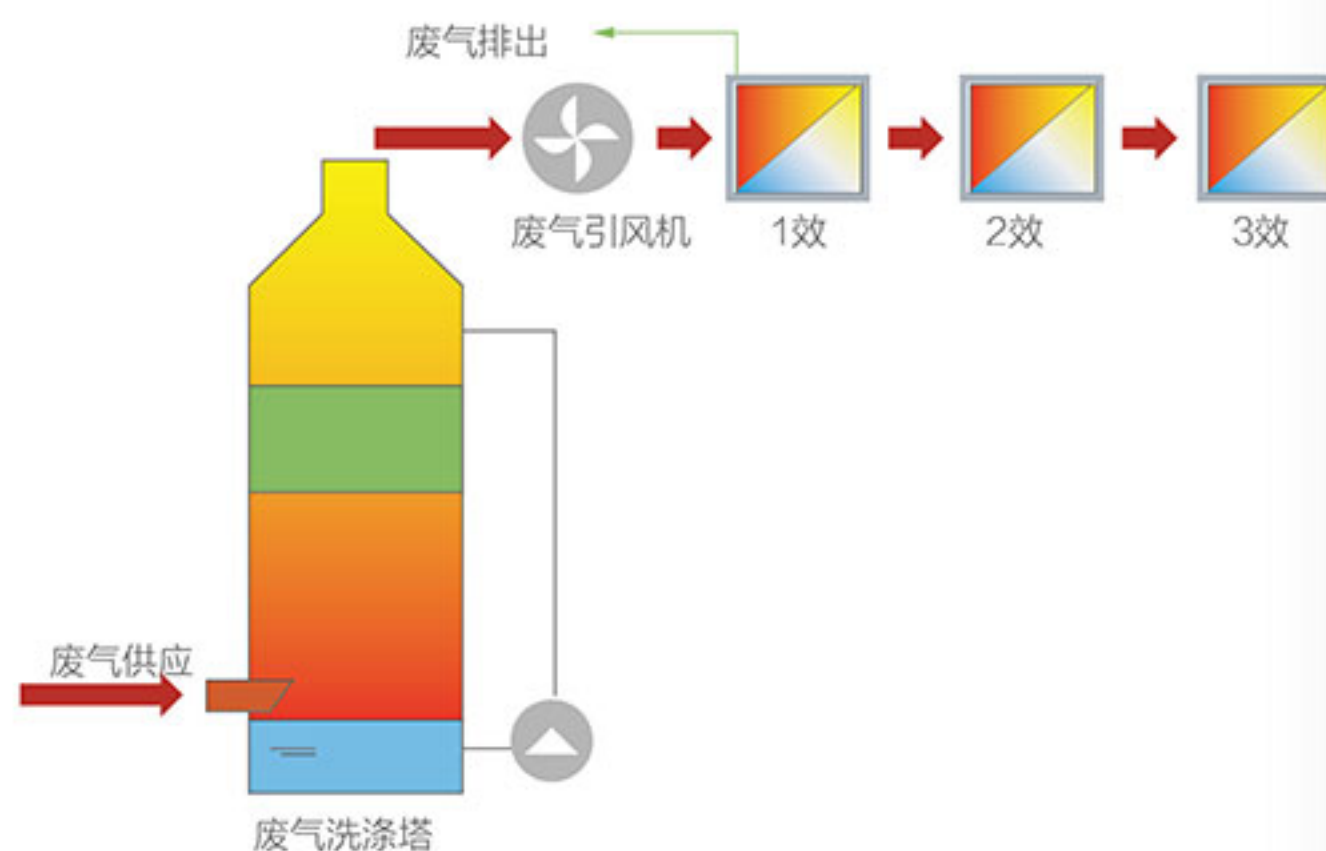
利用生产中产生的废热作为浓缩蒸发工艺的加热源。(图)

废热中含有粉尘的情况，必须要经过湿式洗涤塔把粉尘完全去除后再使用。如果未完全去除粉尘直接供应到浓缩设备(换热管外壁)进行换热则会造成严重的污染。比起使用饱和蒸汽的多效蒸发器，废热蒸发器的安装空间是其2.5-3倍，设备投资金额也较大，但在废热量充足的情况下，则不需要使用任何外部蒸汽，所以能节约大笔能耗费用。同时，废热不再直接排入空中，对环境也是一种保护。

- 如果废热中水蒸气含量高，湿球温度充分高，废热回收蒸发器的设备投资费用会相对较少。反之，水蒸气含量低，湿球温度低的情况，废热的可回收热量会较少，废热回收蒸发器的设备投资金额也会增加。

- 如果有干净的低温闪蒸蒸汽可以作为热源利用，则不需要废气洗涤塔。

- 废热回收浓缩蒸发设备的投资是一般多效蒸发器的2.5倍以上。



废水零排放技术

工业废水的零排放解决方案是项系统工程，首先在项目设计阶段或工厂运行过程当中通过工厂内部的工艺优化，采用节水工艺等措施提高用水效率，降低生产水耗。并充分采用反渗透膜（RO），电渗析（EDR），超滤（UF）和膜反应器（MBR）工艺等技术将生产废水充分回收利用后，所剩余的高含盐废水采用蒸发工艺进行回收处理。高含盐废水经过蒸发工艺处理后，一般可回收90%-95%的含盐量为5-10mg/L的蒸馏水副产品，少量浓渣可进一步采用结晶器或蒸发塘做固化处理，或掩埋等。

蒸发零排放解决方案的核心工艺是“含盐水连续蒸发结晶分离技术”。是目前世界上处理高盐分废水最可靠、最有效的技术解决方案。MVR蒸发技术作为最为节能的蒸发结晶方式，在废水零排系统中被广泛采用，我公司研发设计的废水零排系统，既是采用机械压缩再循环蒸发技术。运行过程中所消耗的仅是驱动蒸发器内废水、蒸汽、和冷凝水循环和流动的水泵、蒸汽压缩机、和控制系统所消耗的电能，典型的能耗为处理每吨含盐废水需30至50度电。

应用包括火力发电厂、煤炭工业、煤化工、石油化工、造纸、冶金，城市垃圾填埋场渗滤液，油砂开采等行业。

