

汽化滲透膜分離技術

Vapor Permeation Membrane Separation Technology



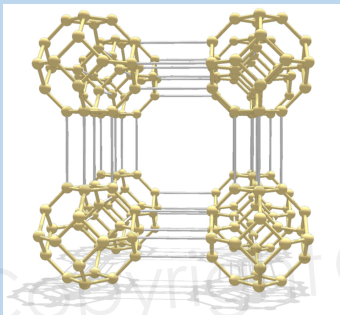
瑞儀企業有限公司

Ray-E Creative Co.,LTD

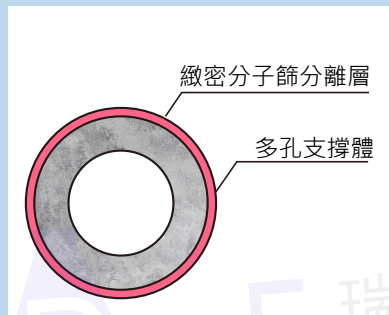
技術簡介

NaA分子篩汽化滲透膜

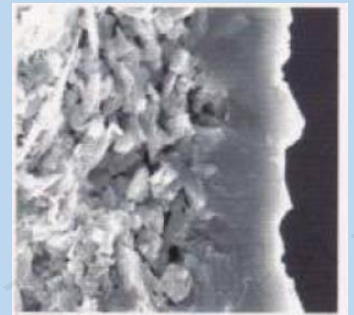
在多孔支撐上，採用水熱法製備而成的一層無機NaA分子篩薄膜，具有規則微孔道結構，其孔徑在0.42nm左右。借助分子篩的孔道篩分和強親水性質，NaA分子篩汽化滲透膜可用於有機溶液與水的分離，並表現出相當高的水選擇性。與有機汽化滲透膜相比，NaA分子篩汽化滲透膜具有更高的分離性能，良好的機械性能和熱化學穩定性。



NaA分子篩的骨架結構



NaA分子篩汽化滲透膜截面圖

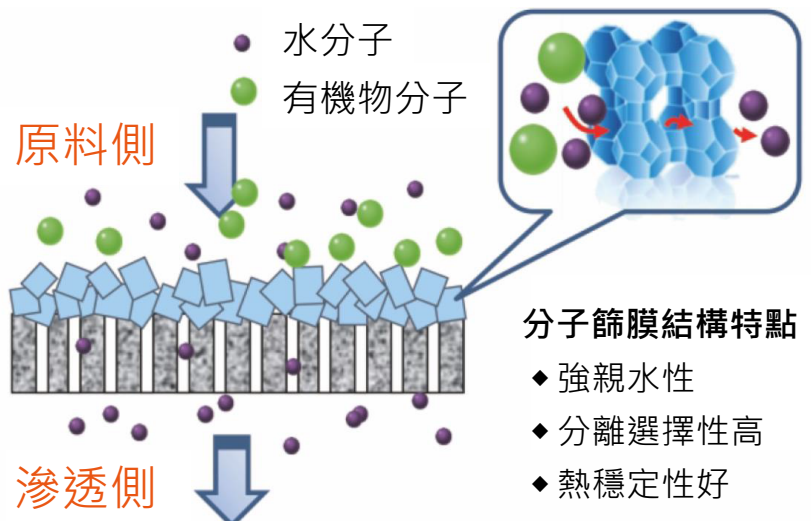


NaA分子篩汽化滲透膜斷面SEM照片

汽化滲透原理

汽化滲透技術是熱驅動的蒸餾法與膜過濾法相結合的一種分離方法，液體混合物在組分蒸氣壓差的推動下，利用組分通過NaA分子篩汽化滲透膜吸附和擴散速度的不同實現物質分離的過程，在滲透過程中經歷由液相到氣相的轉變，其分離機制可分為三步。

- (1) 被分離的物質在膜表面上有選擇性地被吸附。
- (2) 組分以擴散形式在膜內滲透。
- (3) 從下游側表面解吸變氣相脫附而與膜分離開。



技術特點

採用無機汽化滲透膜分離技術進行有機物脫水，可代替蒸餾、萃取、吸附等傳統分離方式，能夠以低能耗獲得高品質的產品，實現常規方法很難或無法實現的分離要求，在有機物或混和物中少量或微量水分的脫除上更具有明顯的優勢。

高效節能

汽化滲透技術的核心是借助汽化滲透膜的選擇透過性使有機溶液中少量或微量的水透過分離膜，而絕大多數的物料保留在膜的另一側，該分離過程表現出高度的節能效果，特別適合共沸物，近沸混合物的分離。與傳統的精餾、吸附技術相比可節能50%以上。

環境友好

將汽化滲透技術用於有機溶液中水的脫除，不需要引入第三種成分，避免了第三種成份對環境造成的汙染。同時少量透過液以回收處理並循環使用，有利於環境保護。

佔用空間小

汽化滲透裝置結構緊湊，佔地面積小。資源利用率高。與精餾分離設備相比可節約空間4/5以上。

操作安全

汽化滲透膜分離工藝流程簡單，操作條件溫和，自動化程度高，因而其操作過程安全性高，更適合易燃、易爆溶劑體系的脫水。

無機汽化滲透膜分離裝置採用模組化設計，實用而精緻，設備擴充保養方便，與有機汽化滲透膜相比，無機汽化滲透膜具有高通量，耐高溫，壽命長，總成本低等特點。

- 膜滲透通量大，效率高，能夠降低投資及運作費用。
- 膜使用壽命長，運作可靠，操作簡便。
- 分離係數高，滲透液中的有機溶劑含量低，減少了後續處理費用和環保壓力。
- 耐溫性能好，能夠在攝氏140度的高溫下長期運作。
- 抗汙染性能好，耐有機溶劑。
- 膜管更換方便，各組件可單獨更換而不影響其他組件。

應用領域

新能源	燃料乙醇、燃料丁醇、生物柴油等
石油化工	有機溶劑純化
環保	替代傳統分離技術，節能減排
精細化工	精細化學品脫水，溶劑脫水回收
生物、醫藥	醫藥溶媒脫水
電子	電子高純溶劑、清洗劑的製備、回收再利用
食品	食品溶劑的脫水回收

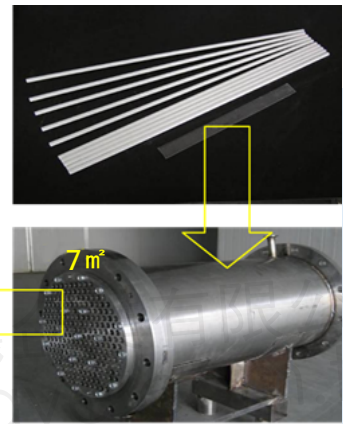
膜元件到膜量產設備的全套技術



滲透蒸發PV (3000噸/年)



汽化滲透VP (5000噸/年)



成功應用於異丙醇脫水，與傳統片鹼脫水技術相比，節約處理成本**50%以上**。

應用範圍

醇類體系脫水 包括甲醇、乙醇、丙醇、異丙醇、丁醇、叔丁醇、異戊醇、環己醇、苯甲醇、炔醇等

醚類脫水 包括乙醚、甲基叔丁基醚、三異丙醚等

酮類脫水 包括丙酮、丁酮 甲基異丁基酮等

酯類脫水 包括醋酸甲酯、乙酸乙酯、醋酸丁酯、碳酸乙烯酯等

烴類脫水 包括甲烷、乙烷、碳六油、環乙烷等

鹵代烴類脫水 包括氯代烴、二氯甲烷、氯乙烯等

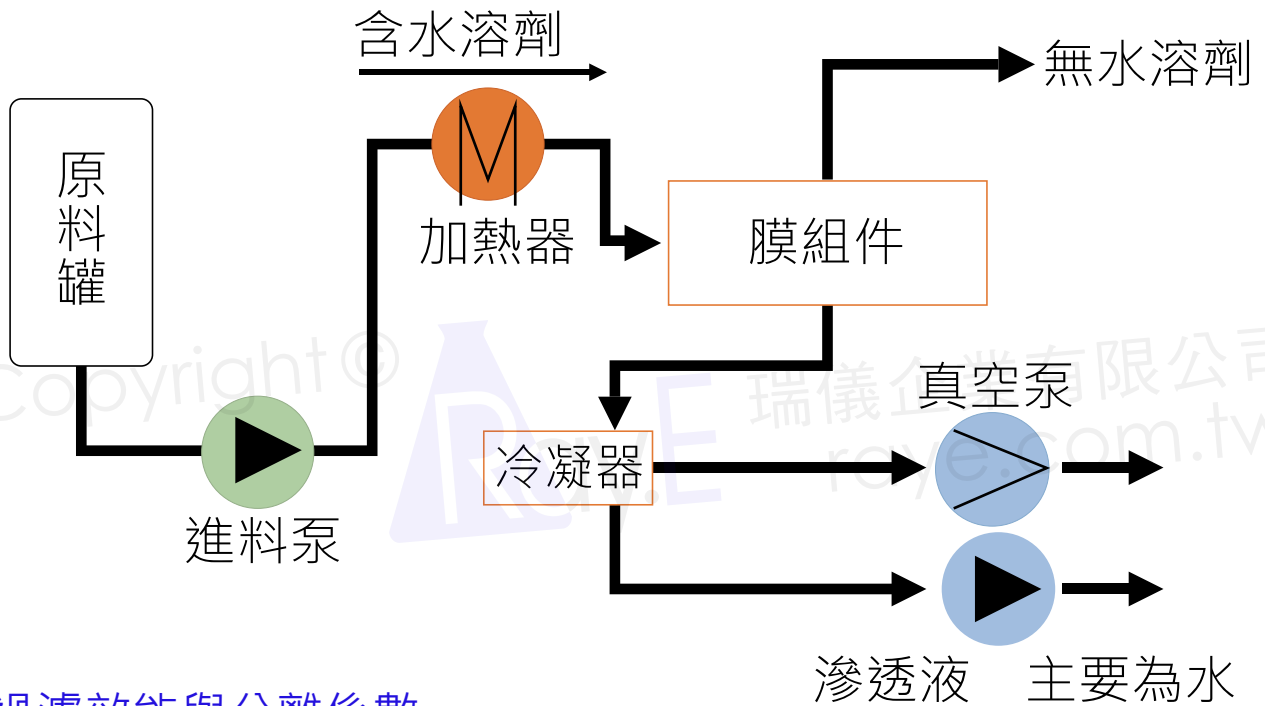
芳香族化合物脫水 包括苯、甲苯、苯酚、乙苯等

多元有機混和物的分離 如雜醇油等

其他體系脫水 如四氫呋喃、醋酸、三乙胺、苯胺、有機硅等

標準流程說明

在NaA分子篩汽化滲透膜脫水過程中，含水混合物經預熱後進入膜組件進料端，而滲透端採用抽真空方式維持一個低壓環境，在進料端，水分子優先吸附於膜表面，在膜兩側水蒸氣分壓差推動下透過分子篩膜，並在膜滲透側蒸發為水蒸氣，經分離操作後，膜進料端出口得到無水的產品，而滲透端成分經冷凝後回收處理。



過濾效能與分離係數

過濾效能的指標，即是分離係數。分離係數為表示脫水前後之溶劑純度，其公式如下：

$$\alpha = \frac{y_i T y_j}{x_i T x_j}$$

x_i 、 x_j 為原液中的莫爾分率， y_i 、 y_j 為過濾物的莫爾分率，公式中，當過濾後的溶液純度越高，分離係數 α 的數值也會提高。分離係數越高，則代表脫水率越高，純化效果越好。

NaA分子篩汽化滲透膜適用於含水有機物中少量或微量水分的脫除，我們所開發的膜產品，性能和品質已經達到國際同類產品水準。

產品及裝置

第一代 單管式



產品特性

膜管構造：單管

膜管長度：800±2mm

外徑：~12.5mm

內徑：~7mm

標準膜組件

根據不同規模提供各種裝填面積的膜組件，外管及封頭採用優質不鏽鋼加工而成，密封材質具有良好的溶劑耐受性。

第二代 中空纖維式



中空纖維分子篩膜，具有高通量和高密度，能夠降低設備成本，提升其在化學品與高純度溶劑中的應用價值。

中空纖維分子篩膜與傳統管式膜相較之優勢有以下四點：

- ◆ 膜管壁薄、傳遞阻力小，滲透通量是管式分子篩膜的**2-3倍**以上。
- ◆ 填裝密度 > 200m²/m³，是管式分子篩膜的**3倍**以上。
- ◆ 採用一體成型的封裝技術，無需使用O型環(O-Ring)密封，可降低設備成本，也降低測漏風險。
- ◆ 與管式分子篩膜相比，具有更高的分離性能，系統排放廢水 COD < 5000。

分子篩結構	分離係數	通量(kg/m ² h)
單管式	>5000	2.0-2.5
中空纖維式	>10000	>5.0



小型實驗室系統



中型試驗設備



大型生產設備



瑞儀企業有限公司

Ray-E Creative Co.,LTD

116054 台北市文山區溪口街36巷4號1樓

電話：02-8663-1268

傳真：02-3322-9826

E-mail：raye@raye.com.tw

網 站：https://www.raye.com.tw