

植物提取设备工艺简介 Plant extraction equipment

膜分离与应用 Membrane Separation & Application

●花青素提取 ●洋姜菊粉提取 ●罗汉果提取 ●金银花提取 ●葛根提取 ●茶多酚提取 ●海洋植物提取

前言



植物提取 是以植物为原料，按照对提取的最终产品的用途的需要，经过物理化学提取分离过程，定向获取和浓集植物中的某一种或多种有效成分，而不改变其有效成分结构而形成的产品。植物提取作为中药材的深度加工产品，基本上具备“原料中药”的特征。植物提取物由于质量易于控制，加上物料运输、应用等方面优势特点，易被国际市场接纳，前景广阔。

我国植物提取产业近些年来发展非常迅速，其概念和内容已不只限于使用传统中药材为原料，目前的植物提取物行业已经形成了一个以中药提取物为核心，包含了来自世界各地有用植物提取物的现代产业，服务于人类健康，又产生良好经济效益。

提取工艺所必须的膜元件

以陶瓷膜为代表的无机膜，由于具备良好的化学稳定性、生物稳定性及热稳定性，可耐酸碱及有机溶剂，在分离过程中无二次溶出物、无相变等诸多优点，广泛应用于食品工业，其中在果汁澄清和奶品生产中已占主导地位。在生物工程、医药工业、石油化工、精细化工、环保产业等应用也日趋广泛，其发展速度已初步体现陶瓷膜产业及其应用的经济、社会、生态价值。

陶瓷膜分离技术是根据体系中分子的大小和性状，通过膜筛分作用，在分子水平上进行分离，故可分离相对分子质量为 1000-1000000 的物质。



【无机陶瓷膜】 Ceramic membrane

—关于陶瓷膜

陶瓷膜过滤元件是采用高纯度 α -Al₂O₃ 在高温条件下烧制而成，具有筛分过滤作用的多孔固体连续介质。陶瓷膜主体可分为多孔膜和致密膜，呈多层不对称结构，主要由三层组成：支撑层、过渡层和分离层。

支撑层通常由较大颗粒烧结而成，大约数毫米厚，作为膜的载体，主要用于保证膜的机械强度；分离层在膜管表面，一般厚度较薄（微米级），孔径较小，分布较窄，主要起分离作用；在膜分离层和支撑层之间通常可以包含一层或多层中间过渡层。根据过滤精度要求，可采用 Al₂O₃、ZrO₂ 或 TiO₂ 进行镀膜作为致密膜分离层。

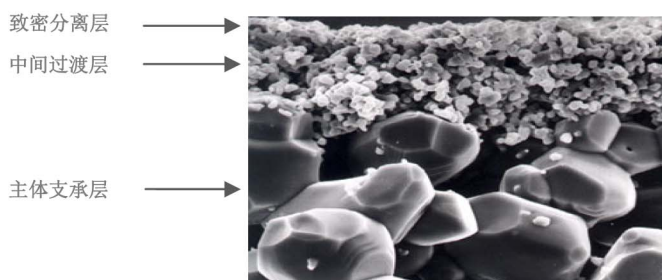


图 2-1 陶瓷膜多层结构高倍电显



图 2-2 陶瓷膜管实物外观

-陶瓷膜特性

- 陶瓷膜厚度均匀，多为多孔膜，孔径通常在 0.004~100 μm、0.1~10 μm 及 0.001~0.05 μm。
- 陶瓷膜不会像有机膜那样，由于长期处在高温、高压状态下或酸、碱体系下而发生膜本体或膜孔的溶胀。同时，陶瓷膜耐高温性能好，可在 350℃ 稳定操作处理高温液体，并可用蒸汽反冲再生和高温原位消毒灭菌。
- 通常在食品、医药、化工等生产过程中过滤介质的清洗是个难题，由于陶瓷膜分离装置通常采用错流过滤操作方式，以增加能耗来减少膜的表面沉积和浓差极化的影响。所以陶瓷膜膜面不易形成污染，可有效减轻膜领域的浓差极化这一普遍存在现象，有效地保持系统长期稳定的高处理通量，长期运行截留性能无变化。只要通过简便的清洗，即可在短时间内完全恢复膜性能，膜再生性能极强，且清洗成本低。
- 陶瓷膜使用寿命长，是有机膜材质的膜元件使用寿命的几倍甚至几十倍。陶瓷膜的机械强度大，其爆破强度大于 107Pa，pH=0~14 适用范围广，耐酸、耐碱、耐有机溶剂及强氧化剂性能好，而其他有些无机膜材质（如不锈钢）在酸体系内则很难长期工业化使用。

表 3-2 陶瓷膜管规格参数

型号	通道数量	通道直径	膜管外径
BCC0112	1	8.0	12
BCC0730	7	6.0	30
BCC1925	19	3.5	25
BCC3725	37	2.0	25
BCC1930	19	4.0	30
BCC1940	19	6.0	40
BCC3740	37	3.5	40

表 3-3 精度与截留量关系参照表

过滤精度	截留分子量
1.2 μm	>1000KD
0.6 μm	1000KD
0.2 μm	400KD
0.1 μm	200KD
0.05 μm	100KD
0.01 μm	20KD
0.005 μm	10KD

-陶瓷膜设备

用于装填陶瓷膜元件的耐压壳体，我们称之为陶瓷膜组件。陶瓷膜组件主要由不锈钢承压外壳、密封圈组成。博滤工业根据具体工艺需求，可通过设计不同规格的膜组件，以实现填装不同外径及不同面积的陶瓷膜元件。

主体材质	SUS304/SUS316/Ti/FRPP
密封材质	三元乙丙橡胶/氟橡胶/硅橡胶/聚四氟乙烯
装填膜元件数	每个膜组件可装填膜管数量：1、7、19、37、61
接口形式	DN14-400 法兰/卡箍/活接
设计压力	10bar/16bar/25bar
设计温度	100℃
执行标准	卫生级/化工级



- 陶瓷膜过滤分离系统在处理过程中，始终无相变、能耗低。相比传统的工艺方法，可有效降低成本，减轻后续工段操作压力，具有系统过滤分离、浓缩工艺集成化程度高，以及操作与维护简便等优点。
- 采用现场总线、PLC 自动化控制，实现远程操作、实时监控。陶瓷膜分离系统具有的独特优势，使其在食品工业、生物工程及医药、石油化学、环保产业中，有着广泛与成熟的应用。

【植物提取】 Plant extract

-提取工艺过程：

- 原材料---浸提/醇提---筛分---离心---膜过滤---树脂吸附---后期处理。

-方案流程：

BOL-CFE 系列植物提取设备专业应用于植物花青素、葛根、罗汉果、海洋藻类植



物提取。Bolindustry 配套有行业资深工艺设计团队（博士、研究生），我们通过对每一家客户所提供的原料不同，预处理不同，物理化参数不同，现场工况差异等，制定初步可行性方案。

方案制定后，我将继续通过客户物料来样分析、实验室数据反复比对，以确定最终方案，通常 Bolindustry 的业务开展包括但不限于以下流程：

- 客户提供物料名称及理化指标；
- 客户提出分离需求；
- Bolindustry 制定试验方案；
- 客户物料样品寄出；
- Bolindustry 对样品进行实验室数据分析；
- 富集分离（纯化）物料并寄回客户；
- 客户对物料进行分析检测；
- 物料检测通过；
- 双方确立进入商务合作流程；

相关植物提取品种：

蔓越橘、蓝莓、紫薯、黑枸杞、黑米皮、葛根、罗汉果、海洋藻类、金银花、万寿菊、洋姜（菊芋）、菊苣、人参、茶叶等诸多可以萃取、提取有效成分的天然植物及中药等。



【物料浓缩】 Material concentration

—物料工艺过程：

- 原料液—滤清液—膜浓缩—后期处理。
- BOL-CFAE 系列浓缩过滤系统，专业应用于植物提取物浓缩、维生素浓缩、中药浓缩、酒类浓缩等液体物料分离与浓缩工艺中。

—举例（相关物料体系）：

【中药浓缩】

Bolindustry 公司膜分离技术以其高效、节能、绿色等特点，吸引了中药生产领域研究者的广泛关注。由于中药复杂的化学成分，导致中药在传统生产过程中提取和分离工艺繁杂、分离效率低、成本高、环境污染严重以及劳动强度大等。

Bolindustry 突破解决以上难题，其创新型膜分离技术应用于中药生产，具有许多传统方法无法比拟的优点：

- 分离过程简便，且不需加热，适用于热敏性物质的分离。
- 分离效率高，不消耗有机溶剂，可以缩短生产周期，降低成本，降低环境污染。
- 分离选择性强，可实现连续化和自动化操作，满足中药现代化生产的要求。

【维生素浓缩、酒类浓缩、果汁浓缩】

20 世纪 60 年代初，膜分离技术开始应用于食品工业。随着膜分离技术的发展，UF、RO 技术的应用越来越广，NF 技术也呈现了其突出的优势，膜技术逐步应用于饮料无菌过滤、酒类精制、酶制剂提纯浓缩、食品添加剂分离制备、饮用水以及食糖工业、淀粉加工业等多方面。Bolindustry 在维生素、果蔬汁领域膜分离浓缩工艺具有诸多优势，如节能，保持色香味和营养成分不受改变，产品稳定等。

