

实验室膜分离设备

介 绍 手 册

杭州沃腾膜工程有限公司

地址：杭州市康桥工业园康园路 15 号

电话：0571-88988 797

网址：www.mojishu.com

传真：0571-88988 757

目 录

一、1812 实验膜分离设备介绍.....	1
二、2540 实验膜分离设备.....	5
三、4040 实验膜分离设备.....	8
四、实验室膜片测试池/膜评价仪介绍.....	10
五、陶瓷膜实验设备介绍.....	12
六、中空纤维膜实验设备介绍.....	14
七、DTRO 碟管式反渗透膜实验设备介绍.....	16
行业应用	19
应用领域	20
膜分离介绍	22

一、1812 实验膜分离设备介绍

本设备为多功能膜分离设备，可根据实验需要换装反渗透，纳滤，超滤，微滤等各类卷式膜元件，用于料液的浓缩，脱盐，分离，提纯，澄清，除菌等工艺实验，可广泛应用于制药，食品饮料，化工，植物提取，环保水处理等领域，特别适合高校、科研机构、企业研发中心及小批量生产的使用。

1812 实验设备特点：

- 1、结构设计紧凑，体积小，安装使用方便,操作简单，设备运行稳定；
- 2、循环体积小（<800ml），分离效果好,清洗方便，膜芯可长期循环使用；
- 3、动力组件采用美国进口高压隔膜柱塞泵，高压，高效率，耐腐蚀，卫生级别高，压力最高可达 60 Bar；
- 4、系统管路采用耐高压卫生级不锈钢管路，承压高、耐腐蚀。所有连接处采用

卡套式接头连接便捷，拆装方便；

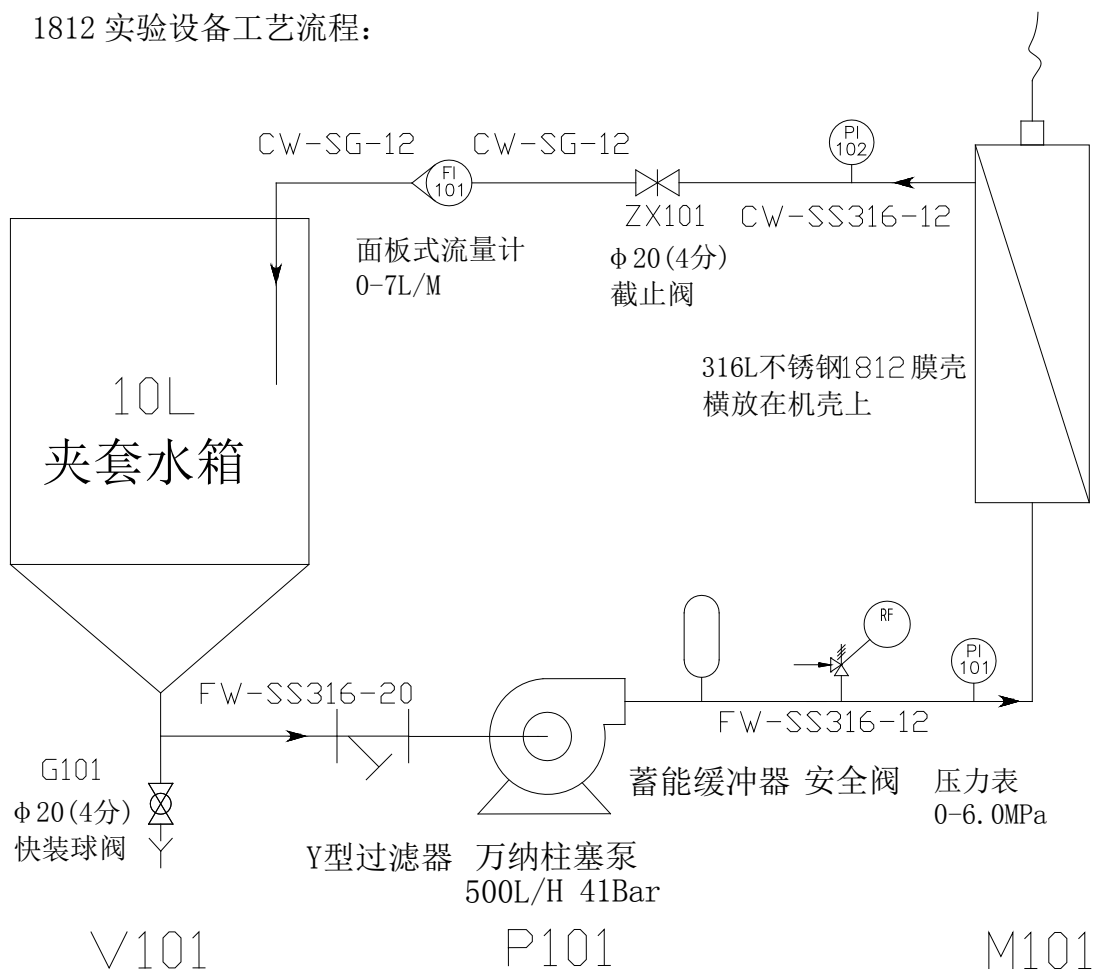
5、系统采用多道安全保护，操作安全稳定。变频器调速功能，精确控制流量与压力，减少能量损耗，同时避免开机时对膜组件冲击；压力保护装置，配有泄压阀，可以在压力超高的情况下，自动泄压；安全过滤装置，配有过滤器，避免原液中带有固体杂质造成系统损伤；

6、可按照客户要求个性化设计；

1812 实验设备基本参数表：

1812 膜实验设备	基本参数性能		
	型号	WTM-1812G	WTM-1812D
	膜件通用规格	1812	1812
	组件的膜面积	0.4 m ²	0.4 m ²
	最高工作压力	4.0Mpa	0.8Mpa
	适应工作温度	5—45℃	5—45℃
	适应 PH 范围	1--14	1--14
	最小循环体积	1L	1L
	装置过流速率	0.5—5L/h	0.5—5L/h
	适用母液体积	5—100L	5—100L

1812 实验设备工艺流程:



1812 实验设备图片： 质量：净重 70 kg



尺寸：主机长*宽*高=58 cm*28 cm*40 cm



二、2540 实验膜分离设备

本设备主要用于确定料液分离纯化的参数并确定其所能达到的效果及所得产品性能的优劣等，为工业化系统提供设计依据。系统可适用于多种规格型号的卷式膜。本系统可以提供相当广的流量、压力范围。最高压力 40bar，具有自动蓄能缓冲及卸压的安全功能。

可根据实验需要换装反渗透，纳滤，超滤，微滤等各类卷式膜元件，用于料液的浓缩，脱盐，分离，提纯，澄清，除菌等工艺实验，可广泛应用于制药，食品饮料，化工，植物提取，环保水处理等领域。

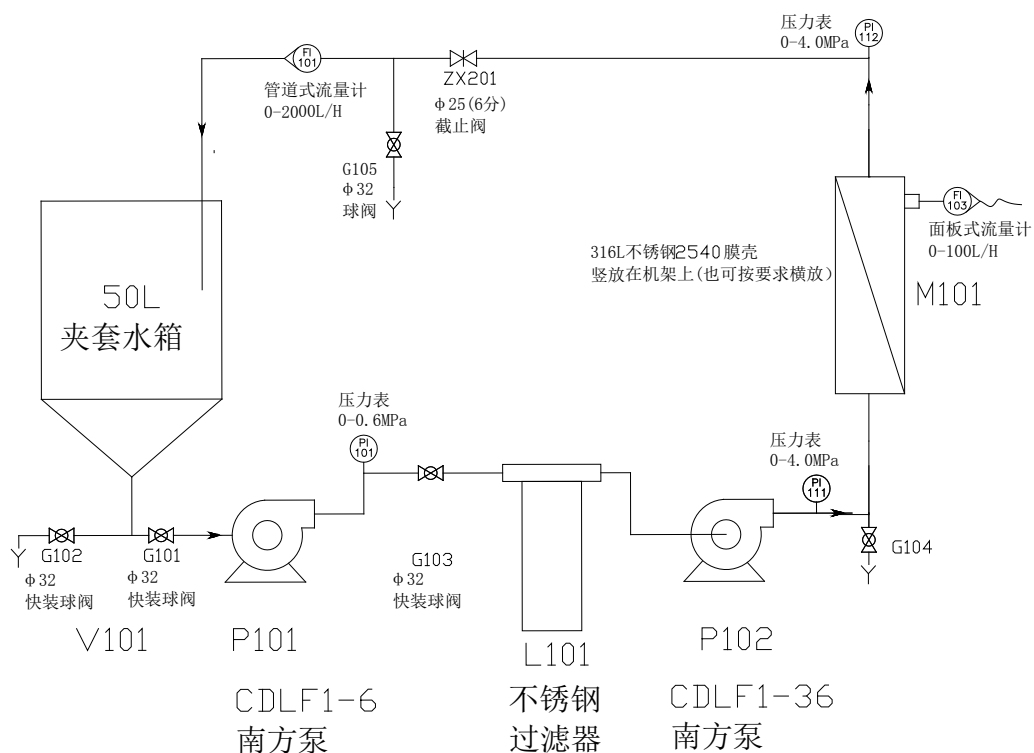
2540 实验设备特点：

- 1、结构设计紧凑，体积小，安装使用方便,操作简单，设备运行稳定；
- 2、循环体积小（5-6L），分离效果好,清洗方便，膜芯可长期循环使用；
- 3、动力组件采用南方多级离心泵，高压，高效率，耐腐蚀，卫生级别高，压力最高可达 40Bar；
- 4、变频器调速功能，精确控制流量与压力，减少能量损耗，同时避免开机时对膜组件冲击；
- 5、设备为超滤，纳滤，反渗透通用型，可通过更换膜芯实现不同分离精度及功能；
- 6、采用单只 2540 膜设计，有效膜面积为 2.5 平方米，标准水透过液量为 100L/H, 适用于母液量 20—50L/H 的膜分离实验；
- 7、与料液接触部分采用 316L 不锈钢，耐腐蚀性好，承压高
- 8、滑轮采用两个定向轮，两个万向轮。操作，移动方便；

2540 实验设备基本参数表:

2540 膜实验设备	基本参数性能		
	型号	WTM-2540G	WTM-2540D
	膜件通用规格	2540	2540
	组件的膜面积	2.5 m ²	2.5 m ²
	最高工作压力	4.0Mpa	1.6 Mpa
	适应工作温度	5—45℃	5—45℃
	适应 PH 范围	1--14	1--14
	最小循环体积	8L	8L
	装置过流速率	5—50L/h	5—50L/h
	适用母液体积	50—500L	50—500L

2540 实验设备工艺流程:



2540 设备图片：



三、4040 实验膜分离设备

杭州沃腾膜公司开发的 4040 设备集成膜分离系统集微滤、超滤、纳滤和反渗透膜技术于一体，主要用于物料的过滤、分离、提取、纯化及浓缩过程。用于满足客户在传统产业技术改造和产品升级换代过程中膜工业化生产的需要，在很大程度上优化了企业传统工艺，降低了企业的投资费用和综合运行成本，并在提高生产率、产品竞争力，提升产品品质和档次，缩短投资回收期方面显示了极大的优越性。本系统可以提供相当广的流量、压力范围。最高压力 40bar，具有自动蓄能缓冲及卸压的安全功能。

可根据实验需要换装反渗透，纳滤，超滤，微滤等各类卷式膜元件，用于料液的浓缩，脱盐，分离，提纯，澄清，除菌等工艺实验，可广泛应用于制药，食品饮料，化工，植物提取，环保水处理等领域。

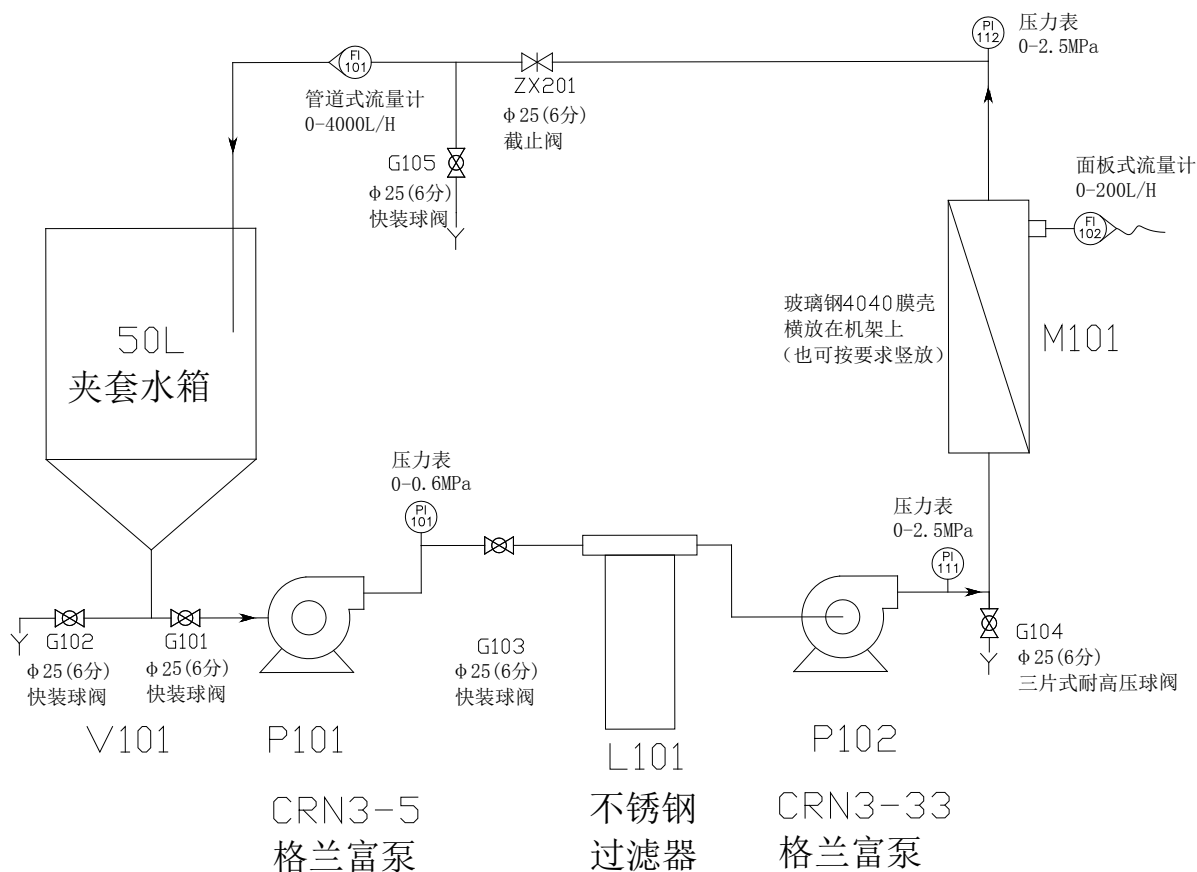
4040 实验设备特点：

- 1、变频控制设计，实现软起动，稳定可靠，操作简单；
- 2、循环体积小（<10L），分离效果好，清洗方便，膜芯可长期循环使用；
- 3、卫生级 304 不锈钢材料制造，系统采用优化设计；
- 4、管道接口采用卡箍快装式联接，拆装方便；
- 5、可覆盖 MF、UF、NF 和 RO 中试实验，经济性好；
- 6、系统采用多道安全保护，操作安全稳定。变频器调速功能，精确控制流量与压力，减少能量损耗，同时避免开机时对膜组件冲击；压力保护装置，配有泄压阀，可以在压力超高的情况下，自动泄压；安全过滤装置，配有过滤器，避免原液中带有固体杂质造成系统损伤；

4040 实验设备基本参数表：

4040 膜实验设备	基本参数性能		
	型号	WTM-4040G	WTM-4040D
	膜件通用规格	4040	4040
	组件的膜面积	7.0 m ²	7.0 m ²
	最高工作压力	4.0Mpa	1.6 Mpa
	适应工作温度	5—45℃	5—45℃
	适应 PH 范围	1--14	1--14
	最小循环体积	10L	10L
	装置过流速率	20—100L/h	20—100L/h
	适用母液体积	50—500L	50—500L

4040 实验设备工艺流程：



4040 设备图片：



四、实验室膜片测试池/膜评价仪介绍

本设备主要用于确定料液分离纯化的参数并确定其所能达到的效果及所得产品性能的优劣等，为工业化系统提供设计依据。本系统可以提供相当广的流量、压力范围。最高压力 0.8MPa/4.1MPa。

可根据实验需要换装低压反渗透、超滤、微滤等各类膜片，用于料液的浓缩，脱盐，分离，提纯，澄清，除菌等工艺实验，可广泛应用于制药，食品饮料，化工，植物提取，环保水处理等领域，特别适合高校、科研机构、企业研发中心及小批量生产的使用。

设备特点

1. 结构设计紧凑，体积小，安装使用方便, 操作简单，设备运行稳定；

2. 循环体积小，分离效果好，清洗方便，膜片可长期循环使用；
3. 动力组件采用塑料隔膜泵，高效率，耐腐蚀，压力最高可达 0.8MPa/4.1MPa；
4. 设备为超滤，微滤，低压反渗透通用型，可通过更换膜片实现不同分离精度及功能；
6. 膜有效膜面积为 19.6 平方厘米.
7. 可按照客户要求个性化设计。

膜片测试池基本参数表

0806G 膜分离 实验设备	基本参数性能	
	型号	WTM-0806G
	膜件通用规格	直径 50mm
	组件的膜面积	19.6c m ²
	最高工作压力	0.8Mpa
	适应工作温度	5—55℃
	适应 PH 范围	1--14
	最小循环体积	0.8L
	装置过流速率	1—4L/h
	适用母液体积	0.2—4L

膜片测试池/膜评价仪设备图片：





五、陶瓷膜实验设备介绍

本设备主要用于确定料液分离纯化的参数并确定其所能达到的效果及所得产品性能的优劣等，为工业化系统提供设计依据。本设备可以提供相当广的流量、压力范围。

可根据实验需要换装不同孔径的各类陶瓷膜芯，可广泛应用于固液分离、澄清过滤、除菌除杂、破乳除油等实验研究，微滤膜的过滤孔径范围在 $0.05\ \mu\text{m}$ 至 $1.4\ \mu\text{m}$ 之间，组件的规格为：1 支芯、7 支芯、19 支芯。可根据料液的粘度、悬浮物含量的不同选择相应孔径的膜芯，以达到澄清、除杂、分离等目的。

陶瓷膜实验设备特点：

1、过滤级别

分离精度高，多种过滤级别的不同型号膜芯可供选择，处理效果非常稳定，长期运行截留性能无变化。根据客户不同需求，可分别选用不同过滤级别的陶瓷膜管。

2、通量及品质

空隙率高，孔径分布均匀，过滤精度高，通量大，可维持高通量下的长期稳定运行，所得产品品质优良。一改传统过滤方式过滤的澄明度低、除菌不彻底、无法连续生产、劳动强度大、产品品质低等缺点。

3、抗污染性及截留性能

抗污染能力强，分离过程中无二次溶出物产生，产品品质有保障。膜芯易清洗，可恢复性好。陶瓷膜管是在高温下经过特殊工艺制备而成，因此，陶瓷膜孔不会因为长期处在高温状态下或者是酸、碱体系下而发生膜本体或者膜孔的溶胀。

4、耐高温、PH 耐受范围宽、抗氧化性能好

陶瓷膜管耐高温性能好，可处理高温液体，并用蒸汽反冲再生和高温原位消毒灭菌。机械强度大，PH 适用范围广，耐酸、耐碱、耐有机溶剂及强氧化剂性能好。

5、错流过滤方式，膜污染程度轻、膜性能稳定

陶瓷膜采用的是不同于传统过滤的新型错流过滤方式，此种过滤方式在膜面不易形成污染，可有效减轻膜领域浓差极化这一普遍存在现象，保持系统长期稳定的高处理通量。

6、膜再生性能和使用寿命

陶瓷膜系统通过简便的清洗，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，是有机膜材质制作的膜芯使用寿命的几倍甚至几十倍。

陶瓷膜设备基本参数：

陶瓷膜实验设备	基本性能参数		
	型号	WTM-CM-01	WTM-CM-02
	装膜规格	Φ30	Φ30
	膜面积(m ²)	0.12-0.24	0.24-0.48
	最高工作压力(bar)	2-6bar	2-6bar
	适应工作温度(°C)	≤90°C	≤90°C
	适应 PH 值范围	1-14	1-14
	最小循环体积(L)	1	10
	总功率 (kw)	1.1	3.7

陶瓷膜设备图片：



六、中空纤维膜实验设备介绍

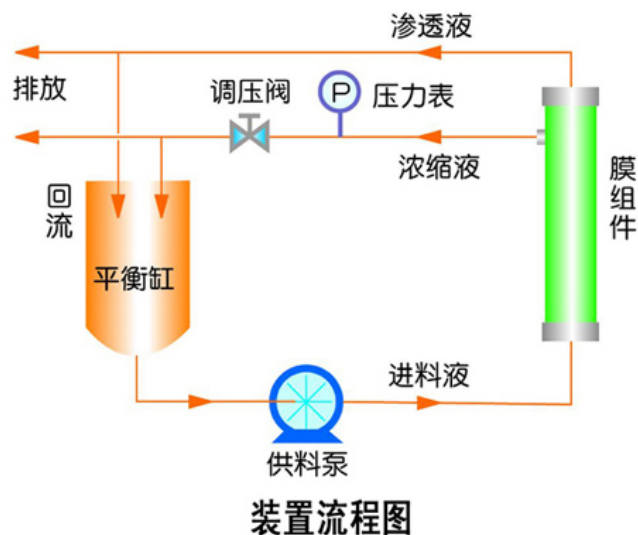
本装置为小型实验微/超滤装置，应用于澄清、分离、浓缩等过滤（高分子、细胞、微生物、病毒等）。用于满足客户在传统产业技术改造和产品升级换代过程中膜工业化生产的需要，在很大程度上优化了企业传统工艺，降低了企业的投资费用和综合运行成本，并在提高生产率、产品竞争力，提升产品品质和档次，缩短投资回收期方面显示了极大的优越性。本系统可以提供相当广的流量、压力范围。

中空纤维膜实验特点：

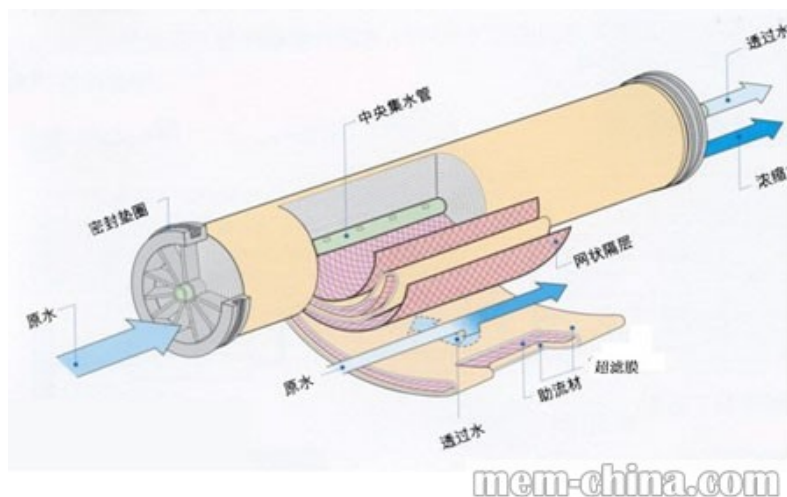
- 1、采用小型隔膜泵，压力稳定、自吸能力强，对制品无刚性挤压、剪切，无毒性，耐腐蚀。压力、流量可自动调节，可适合不同厂家模芯的过滤条件；

- 2、 架台及主机外壳均采用不锈钢材料，外形轻巧美观，操作方便安全；
- 3、 管路采用医用硅胶管，配备不锈钢材料接头，卫生，安全，连接简捷方便。
系统运行体积小，只需常规实验容器即可安全运行；
- 4、 膜组件可按客户要求，选择不同的膜芯型号。根据不同的膜芯型号，每小时处理液量 500-30000 毫升之间；
- 5、 本系统适用于中空纤维组件，广泛应用于医药的药物开发、食品加工业澄清过滤、污水处理的实验分析、生物技术的定性分析等；

中空纤维膜实验设备工艺流程：



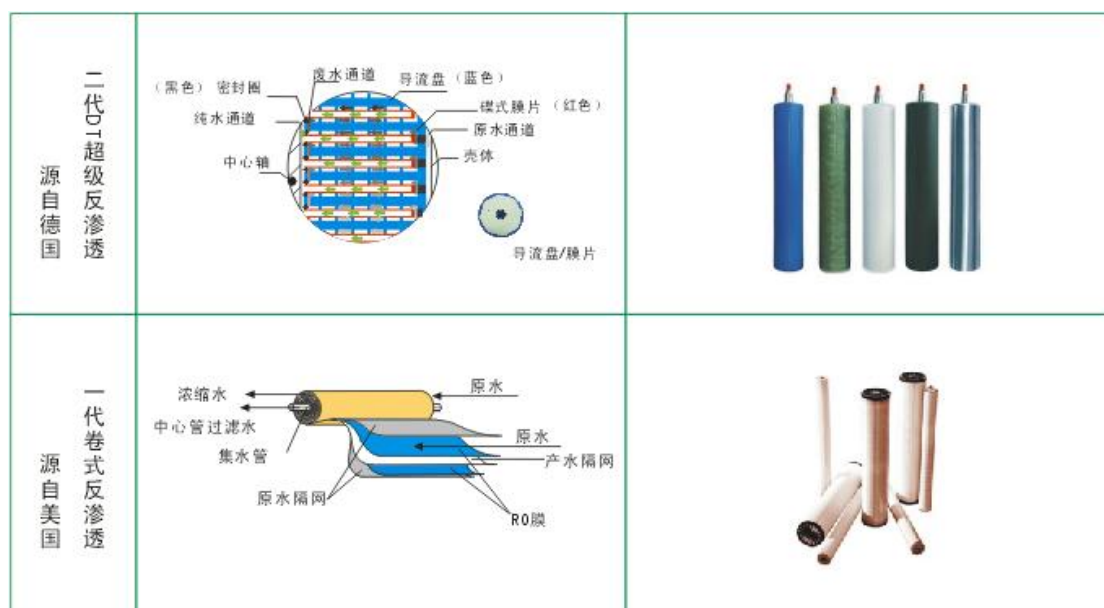
中空纤维膜设备图片：





七、DTRO 碟管式反渗透膜实验设备介绍

DTRO 膜技术是近些年在国内新兴的一种高效膜分离技术，随着国内技术的不断突破，该产品在国内垃圾废水处理范围中占据了不小的地位，已经广泛应用于垃圾滤液处理、市政废水深度处理、新生水回用、电厂脱硫废水零排放、高盐水处理、海水淡化等其它工业水处理。DTRO 碟管式反渗透是在传统反渗透基础上针对其诸多缺点（回收率低，浓水大，压力低、易堵塞，常清洗）而研发。其高回收率（是卷式反渗透 3 倍以上），出水水质稳定，抗污染能力强，清洗周期长，不易堵，占地面小，运行费用低，全自动化控制，无需预处理，应用范围广，可处理 RO 浓水和高浓度废水。



序号	对比	卷式反渗透膜	碟管式反渗透
1	预处理	生化+物化	简单
2	进水水质	高	低
3	回收率	低	高
4	脱盐率	高	高
5	操作压力	低	高
6	排污流体通道	窄，易堵	宽，排污强
7	维修清洗	化学清洗压力，耐受性低	化学清洗压力，耐受性高
8	维修更换	整支膜柱更换	只换膜片
9	初始投资	适中	较高
10	运行费用	适中	低
11	占地面积	大	小
12	适用范围	标准介质、标准膜柱	适用范围广，特别适合垃圾渗滤液、石油化工、海水淡化、酸回收、应急移动净水……

DTRO 膜分离设备参数

DTRO 膜分离设备	基本性能参数	
	型号	WTM-DT210D WTM-DT210G
	结构	玻璃钢外壳碟管式膜组件
	膜件通用规格	菱形膜片 菱形膜片
	组件的膜面积	209 片 9.4 m ²
	典型操作压力	3.0-7.0Mpa 9.0-12.0Mpa
	最高压力	7.0Mpa 12.0Mpa
	脱盐率*	99.5%
	工作温度	5—40℃
	最高温度	45℃
	PH 范围	2—11
	清洗 pH 范围	1—12
	产水流量	120-200L/H
	高压泵	进口 Q=1m ³ /H
	DT 膜元件	德国进口
	控制方式	手动变频控制

DTRO 碟管式反渗透实验设备图片：





行业应用

膜技术应用于生物发酵行业

1. 微滤作为前处理除杂，可除去板框所不能截留的胶体，大蛋白，菌丝体等，提高滤液质量，减轻下游精制工艺负担；
2. 超滤脱色可进一步去除蛋白质，多糖，色素等杂质，提高产物纯度；
3. 常温下纳滤浓缩，对产品影响小，特别适合于热敏性物质的浓缩，防止产物加热变性及降解，且单位脱水成本只有传统蒸发浓缩的 20-30%。

膜技术应用于中药植提行业

1. 能够除去胶体，鞣质等杂质，提高产品含量和纯度；
2. 精制，浓缩膜工艺运用，提高工艺效率，缩短生产周期，节约了大量溶剂消耗；
3. 分离条件温和，无相变，有利于有效成分的活性及稳定性；

4. 常温下纳滤浓缩，对产品影响小，特别适合于热敏性物质的浓缩，防止产物加热变性及降解，且单位脱水成本只有传统蒸发浓缩的 20-30%。

膜技术应用于医药化工行业

1. 简化生产工艺，缩短生产周期；
2. 相对于活性炭脱色，工艺简单，操作方便，收率高；
3. 取代盐析及传统工艺，脱盐成本低，物料损失少；
4. 常温下纳滤浓缩，对产品影响小，特别适合于热敏性物质的浓缩，防止产物加热变性及降解，且单位脱水成本只有传统蒸发浓缩的 20-30%。

膜技术应用于糖类深加工

1. 糖类直接过滤除杂，无需添加滤助剂，滤液质量高；
2. 结晶母液可以循环利用，提高产品收率；
3. 纳滤脱盐，效率高，操作简单，大量减少树脂用量及废水排放；
4. 常温下纳滤浓缩，对产品影响小，避免长时间加热引起的色泽加深，且单位脱水成本只有传统蒸发浓缩的 20-30%。

反渗透纯水处理设备：

采用目前国际上较为先进的反渗透除盐技术来制备去离子水，是一种纯物理过程的制备技术。反渗透纯水机组具有能长期不间断工作，自动运行无需专人看管，操作简单，且水质长期稳定，无污染物排放，制取纯水成本低廉等优点。适用于制药用水、化工工艺用水、中压锅炉补水、生物化工工艺用水、医疗卫生用水、电子行业用纯水、机械行业清洗冷却用水、冶炼用水、民用纯净水。

应用领域

一. 食品行业

酱油，果醋等澄清脱色

乳制品生产加工应用

果蔬汁澄清脱色浓缩

食品添加剂脱盐浓缩

茶多酚，茶饮料的澄清浓缩

啤酒，葡萄酒，黄酒的精制加工

天然色素提取液的除杂及浓缩

食糖的脱色

乳清废水处理

糖液的分离纯化及浓缩

多肽，蛋白质等大分子的浓缩纯化

动物胶的浓缩

氨基酸发酵液过滤澄清及精制……

二. 制药行业

发酵液过滤除菌及后续纯化浓缩

树脂解析液的浓缩及解析剂回收

农药水剂，粉剂生产中浓缩纯化的应用

中药提取液的过滤除杂，纯化浓缩

合成药，原料药，中间体的脱盐浓缩

结晶母液产品回收

低浓度产品浓缩

抗生素等热敏性物质常温浓缩

中草药口服液澄明及无菌化

水溶性产品除菌，除热源……

三. 淀粉糖类

糖液分离纯化及浓缩

木糖醇等产品的纯化浓缩

单糖，低聚糖及多糖的分离，产品浓缩回收

功能性低聚糖分离纯化及浓缩……

四. 生物技术

生物蛋白提纯浓缩

多肽，酶制剂的提纯浓缩

氨基酸类产品的纯化浓缩

树脂解析液的浓缩，除热源

有机酸，维生素等发酵液的澄清纯化浓缩

生物制品热敏性物质常温浓缩

生物产品的去蛋白，除菌，除热源……

五. 环保及水处理领域

工业生产所用各种软化水，纯水，超纯水制备

电镀工业废水中水回用及重金属回收

纺织，染整，印染废水处理及回用

矿山及冶金废水处理

淀粉废水处理

造纸废水木质素回收及废水处理

电泳漆废水资源回收

酸，碱废水处理回用……

膜分离介绍

膜技术是利用分离膜对混合物中各组分的选择渗透性能的差异等来实现分离、提纯和浓缩的一种新型分离技术。是一种无相变、低能耗的物理分离过程，具有高效、节能、无污染、操作方便和用途广等特点，是当代公认的最先进的化工分离技术之一。

膜分离的工作原理如图所示：溶液送入膜过滤器，使它平行的流过膜表面，在与膜表面接触的同时，溶液的绝大部分透过滤膜（称渗透液），其需分离的物质则被截留（称浓缩液）。

膜分离技术的优点：

应用范围广

占地面积小、装置简单易控，能耗低、具有高效性

在分离过程中无相变、无二次污染

对于热敏物质的处理具有其它分离过程无法比拟的优越性

膜法液体分离技术一般工艺有：微滤（MF）、超滤（UF）、纳滤（NF）和反渗透（RO）。它们的过滤精度按照一定顺序越来越高。

超滤，微滤介绍：

澄清纯化技术——超/微滤膜系统

澄清纯化分离所采用的膜主要是超/微滤膜，其所能截留的物质直径大小范围广，截留分子量在 1000—30 万 Da1, 广泛应用于固液分离，大小分子物质的分离，脱除色度，产品提纯，去除发酵液的菌丝，大蛋白等。

超/微滤膜分离可取代传统工艺中的自然沉降，板框过滤，真空转鼓，离心分离，溶媒萃取，树脂提纯，活性炭脱色等工艺过程，且具有产品收率高，品质好，运行成本低等优点。

澄清纯化技术可采用的膜分离组件主要有：陶瓷膜，中空纤维膜，卷式膜，管式膜等。

采用膜分离澄清纯化的优点：

1. 过滤效果更好，收率高，产品稳定性好；
2. 缩短生产周期，降低生产成本；
3. 过滤过程无需添加化学药品，溶媒溶剂，不带入二次污染物质
4. 操作简单，占地面积小
5. 可拓展性好，容易实现工业化扩充需求；
6. 设备可自动运行，稳定性好，维护方便。

纳滤介绍:

浓缩提纯技术——纳滤膜系统

浓缩提纯工艺上主要采用截留分子量在 100—1000Da1 的纳滤膜。纳滤膜对二价离子, 功能性糖类, 小分子色素, 多肽, 头孢菌素等物质的截留性高于 98%, 而对一些单价离子, 小分子酸碱, 醇等有 30-50%的透过性能, 常用于溶质的分级, 溶液中低分子物质的洗脱和离子组分的调整, 溶液体系的浓缩等流体物质的分离, 精制, 浓缩, 脱盐等工艺过程中。比如结晶母液的回收, 树脂解析液的浓缩, 热敏性物质的浓缩纯化等。

纳滤膜分离技术常被用于取代传统的冷冻干燥, 薄膜蒸发, 离子交换除盐, 树脂工艺浓缩, 中和等工艺过程。

浓缩提出技术可采用的膜组件主要有: 卷式膜, 管式膜, 中空纤维膜。

采用纳滤膜分离技术浓缩提纯的优点:

1. 浓缩纯化过程在常温下进行, 无相变, 无化学反应, 不带入其他杂质及造成产品的分解变性, 特别适合于热敏性物质。
2. 可脱除产品的盐分, 减少产品灰分, 提高产品纯度, 相对于溶剂脱盐, 不仅产品品质更好, 且收率还能有所提高。
3. 工艺过程收率高, 损失少
4. 可回收溶液中的酸, 碱, 醇等有效物质, 实现资源的循环利用
5. 设备结构简介紧凑, 占地面积小, 能耗低
6. 操作简便, 可实现自动化作业, 稳定性好, 维护方便。