

安得膜分离技术工程(北京)有限公司

膜在电泳涂装中的应用

安得膜分离技术工程(北京)有限公司



膜在电泳涂装中的应用

- 膜的种类
- 常用的膜形式
- 膜在电泳涂装中的应用
- 膜组件的选择
- 2003年安得公司重点电泳项目
- 总结



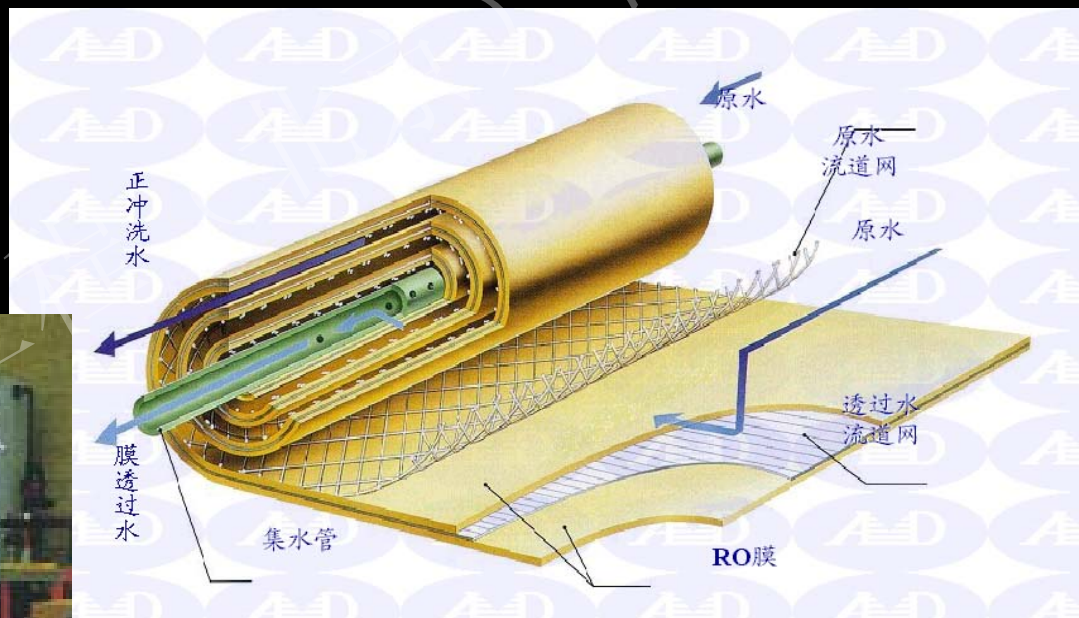
膜的种类

- 反渗透膜 (RO)
- 超滤膜 (UF)
- 纳滤膜 (NF)
- 微滤膜 (MF)
- 离子交换膜



常用的膜形式

- 卷式膜



安得膜分离技术



常用膜的形式

- 管式膜



常用的膜形式

安得膜分离技术工程(北京)有限公司

- 中空纤维膜



安得膜分离技术工程(北京)有限公司



常用的膜形式

安得膜分离技术有限公司

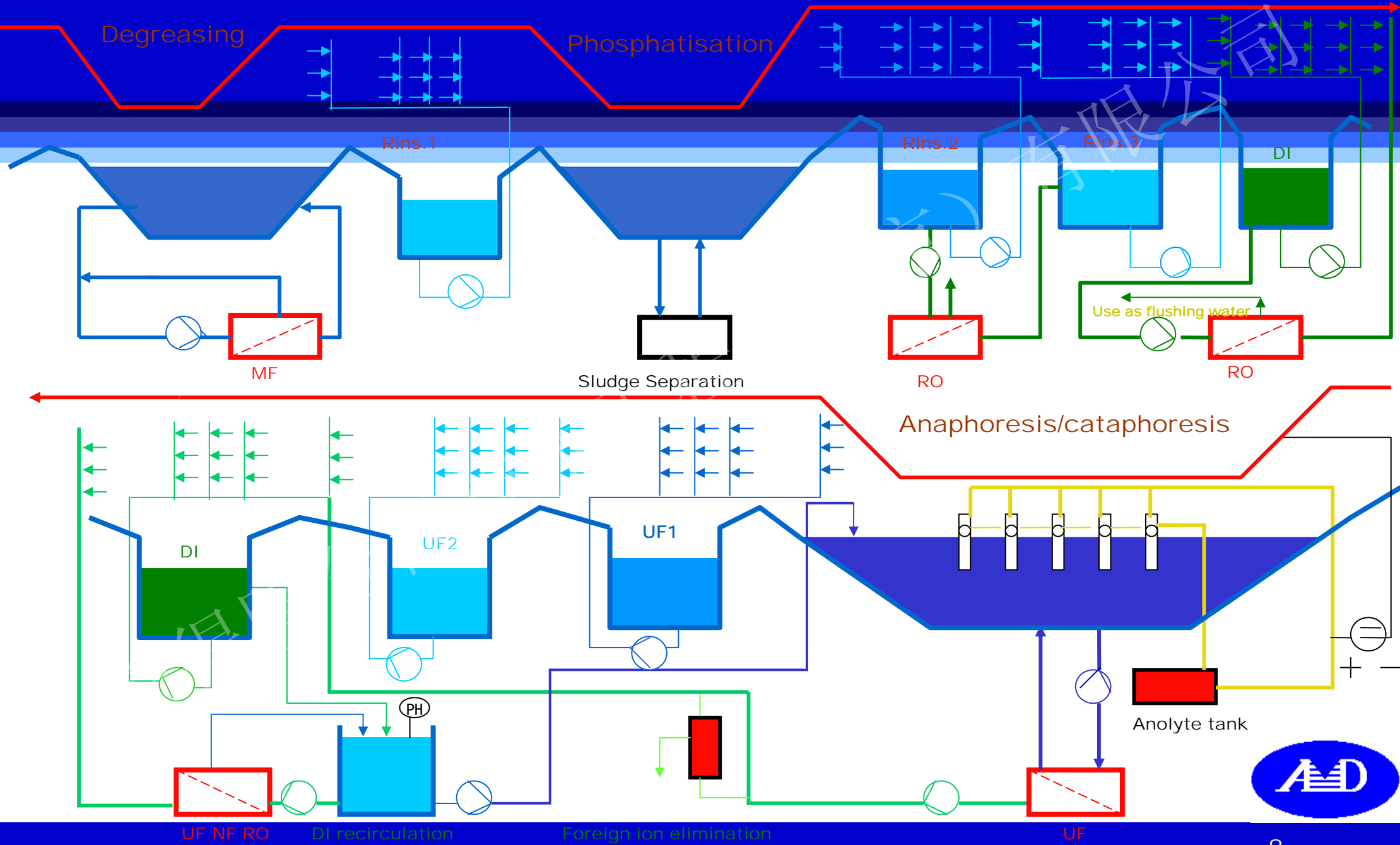
- 板式膜



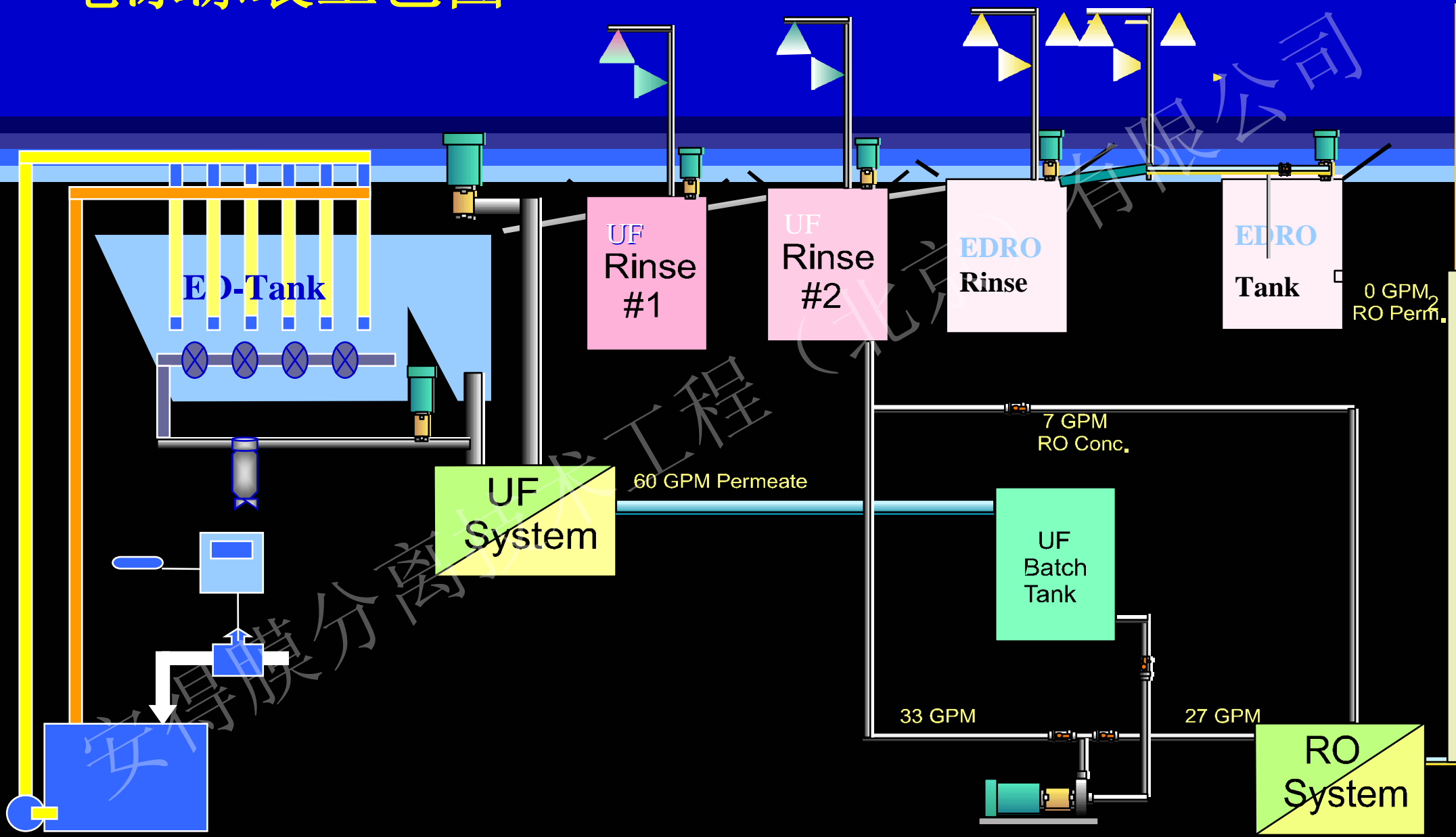
安得膜分离技术有限公司



电泳涂装工艺流程图



电泳涂装工艺图



膜在电泳涂装中的应用

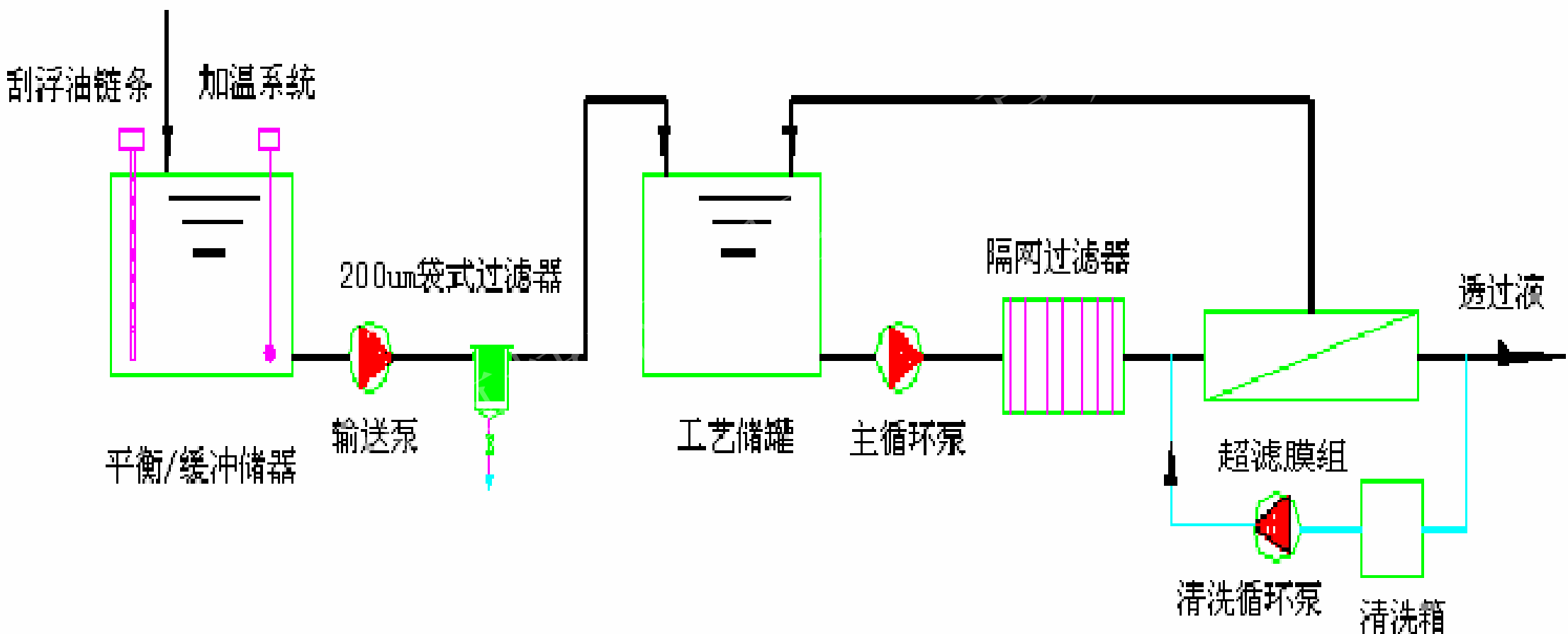
应用	功能
油水分离	通过采用超滤技术, 实现电泳涂装预处理中油水分离目的
阳极(阴极)膜	阳极(阴极)膜作为反向电极去除电泳漆中的增溶剂或中和剂(通常为有机酸), 维持系统的化学平衡
超滤膜	<ol style="list-style-type: none"> 1、提高经济效益, 实现电泳后的“闭合回路”清洗方式, 提高涂料的利用率 2、减少后清洗水的脏物, 减少污水处理量及费用, 有利于环境保护 3、除去杂离子, 净化槽液, 提高涂膜质量
反渗透膜	<ol style="list-style-type: none"> 1、提高电泳漆回收率 2、减轻废水处理负担 3、实现闭合回路淋洗 4、减少纯水使用量
纳滤膜	<ol style="list-style-type: none"> 1、提高电泳漆回收率 2、减轻废水处理负担 3、实现闭合回路淋洗 4、减少纯水使用量

超滤技术在油水分离中的应用

- 随着科学技术的发展，物理处理方法越来越受到人们的关注。
- 超滤膜分离法在乳化液中的“破乳”作用的优点越来越被人们接受。由于超滤膜得透过液中油的含量可由原液的100 ~ 1000 ppm下降为10ppm。由此可看到超滤技术所起到的作用。同时由于超滤装置在清洗时不需要大量的化学药剂，因此在国外已大量用于污水处理工艺中。



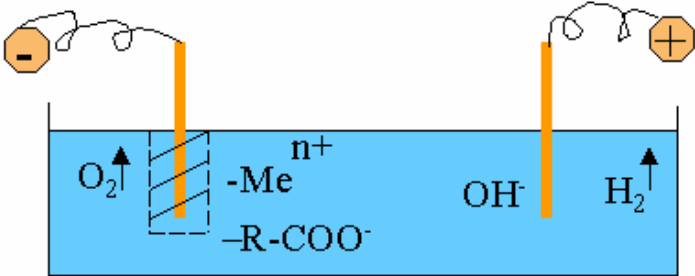
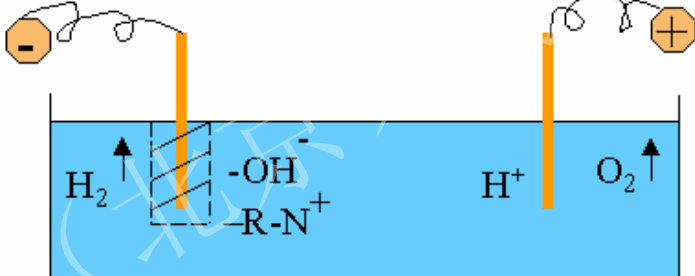
油水分离工艺图



含油废水膜处理工艺



阴极电泳和阳极电泳涂装的沉积反应

阳极电泳（阴离子型）	阴极电泳（阳离子型）
 <p>中和剂：KOH,有机胺类</p>	 <p>中和剂：有机酸</p>
在pH值下降时析出	在pH值上升时析出
<p>阳极（被涂物）</p> $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- + \text{O}_2 \uparrow$ $\text{R-COO}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{COOH-R}$ <p>（水溶性） （水不溶性）</p> $\text{Me} \rightarrow \text{Me}^{n+} + \text{ne}^-$ $\text{RCOO}^- + \text{Me}^{n+} \rightarrow (\text{R-COO})_n \text{Me}$ <p>（析出）</p>	<p>阴极（被涂物）</p> $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$ $\text{R-NH}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{R-N} + \text{H}_2\text{O}$ <p>（水溶性） （水不溶性析出）</p>
<p>阴极（极板）</p> $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$	<p>阳极（极板）</p> $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- + \text{O}_2 \uparrow$



阳极设备在电泳涂装中的应用

- 在阴极电泳涂装中, 在阳极区不断产生有机酸 (见下式), 如果不及时除去, 进入槽液, 使pH值下降, 影响工艺参数pH值的稳定, 影响泳透力及涂膜性能。



在电泳涂装中采用阳极循环系统, 可有效地去除电泳涂装过程中产生的有机酸, 维持系统的化学平衡。



电泳涂装专业

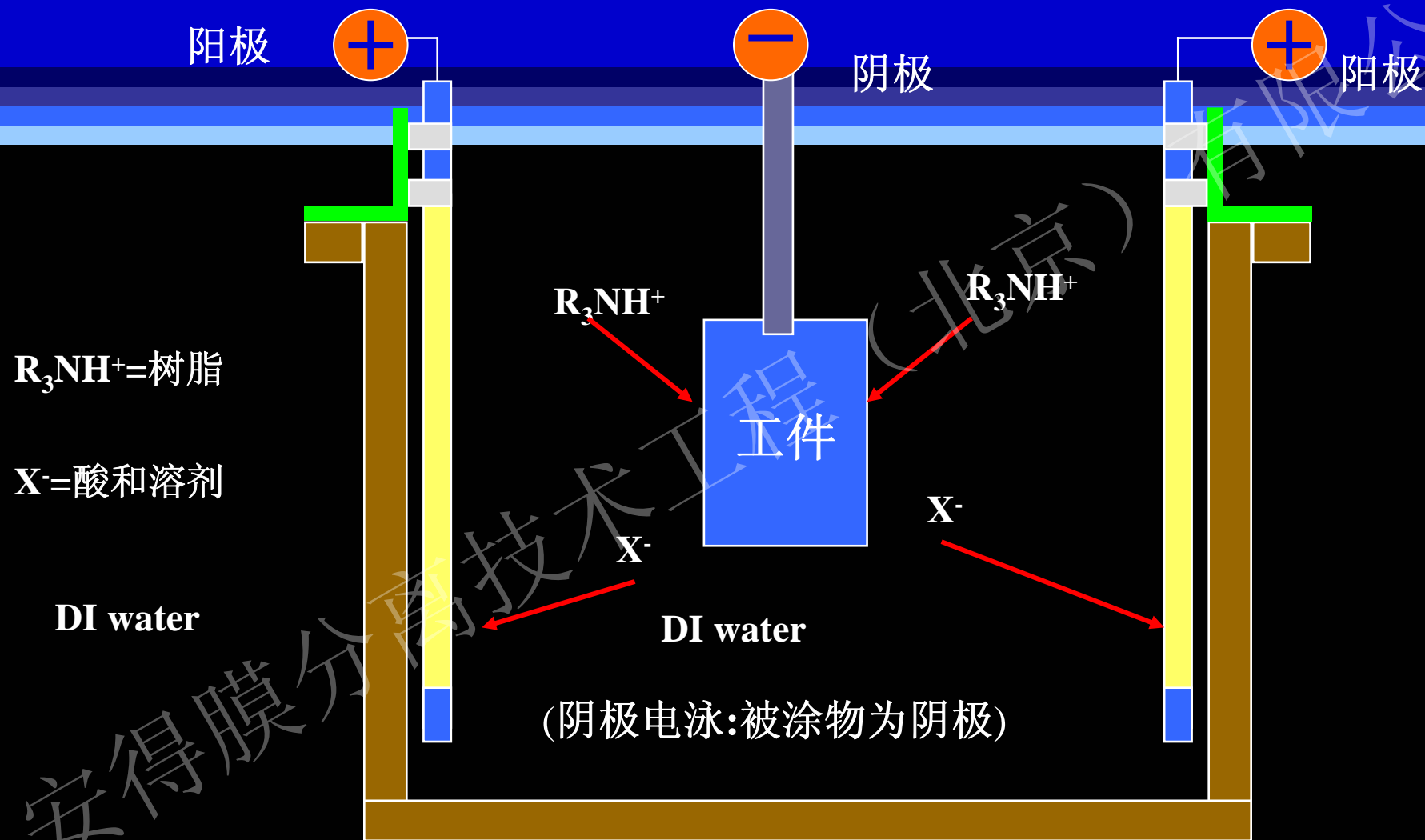
阳极（ANODE CELL）设备在电泳涂装中的应用

世界上常用的阳极设备形式

- 平板式阳极（阴极）
- 弧形阳极
- 管式阳极（阴极）



电泳工作原理说明

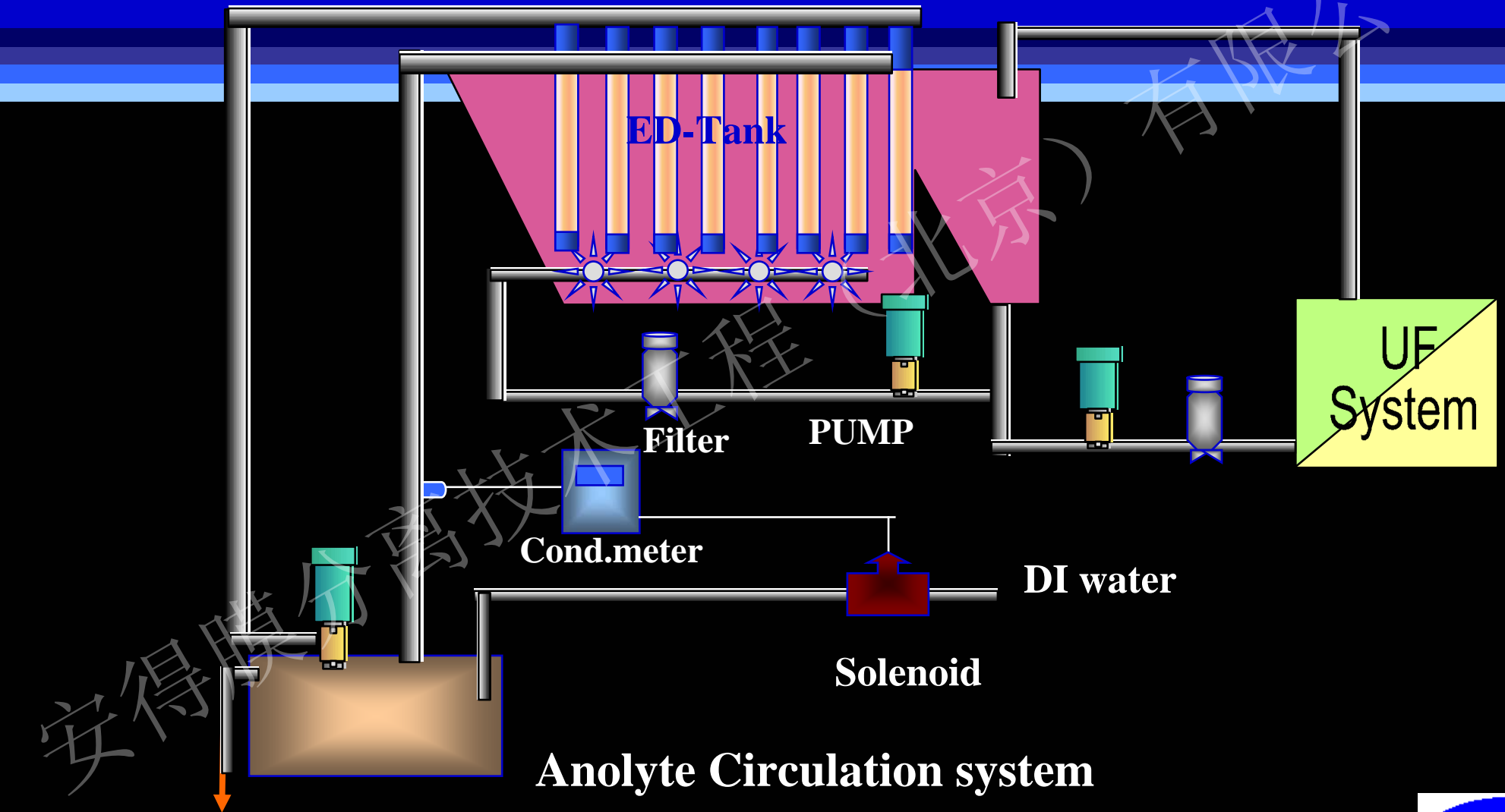


安得膜分离技术有限公司

AndeMem

电泳工艺中的阳极(阴极)系统

Anocel



Overflow to waste

Anolyte Circulation system



阴极电泳中阳极的配置

- 在阴极电泳涂装场合, 阴极和阳极的面积比为**4:1**, 以汽车车身涂装为例, 阳极面积的计算公式如下:

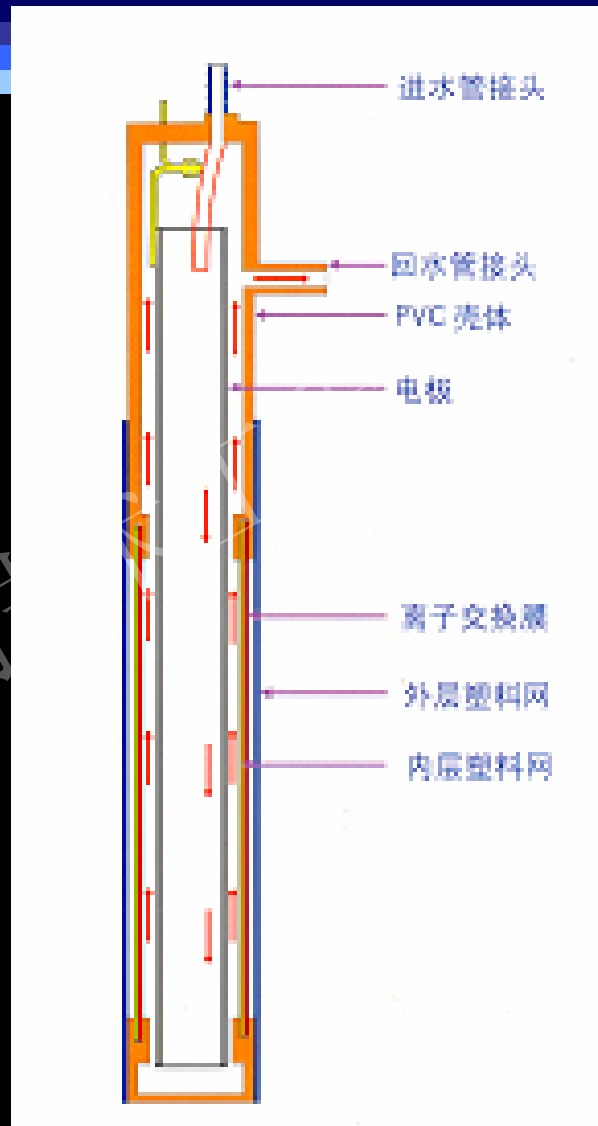
$$\text{阳极面积} = (\text{车身数} / \text{min} \times 2\text{min} \times \text{表面积} / \text{车身}) \div 4$$

安得膜分离技术工程

有限公司



安得管式阳极结构示意图



安得膜分离技术

安得膜分离技术(北京)有限公司



电泳涂装专业

阳极（ANODE CELL）设备在电泳涂装中的应用

安得管式阳极的优点：

- 操作简单、安全
- 不易损坏
- 电阻低、效力高
- 检修方便、容易
- 易于维护

安得公司设计的阳极液射流系统，改善了阳极液在阳极管内的流动状态，降低了阳极的损失，提高了溶解氧的去除，从而减小了阳极腐蚀。其污染物和溶解氧的去除率比一般传统设计提高了三倍。

超滤技术在电泳涂装中的应用

- 超滤原理：

超滤(UF)属于一种压差推动力作用下进行的筛孔分离过程。膜的孔径范围为 $1\mu\text{m}$ -

$0.05\mu\text{m}$, 能将槽液中悬浮的颜料、高分子树脂(分子量大于 5000)截留、挡回,而使槽液中的水、有机溶剂、有机离子和低分子树脂通过隔膜。



超滤技术在电泳涂装中的应用

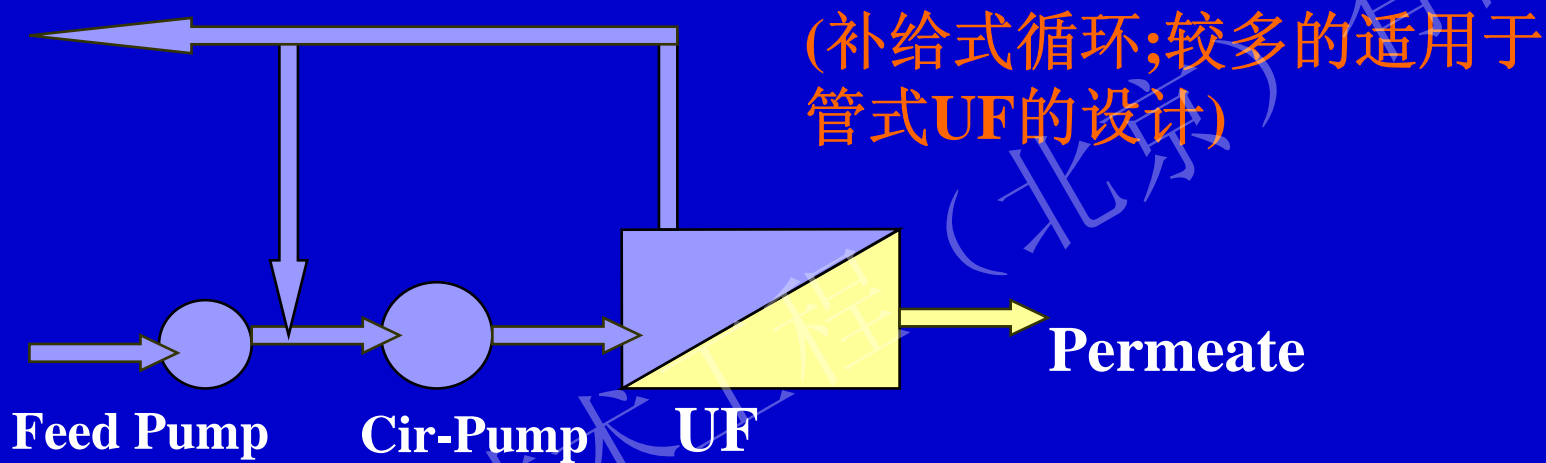
- 超滤装置的类型：

- 1、管式超滤

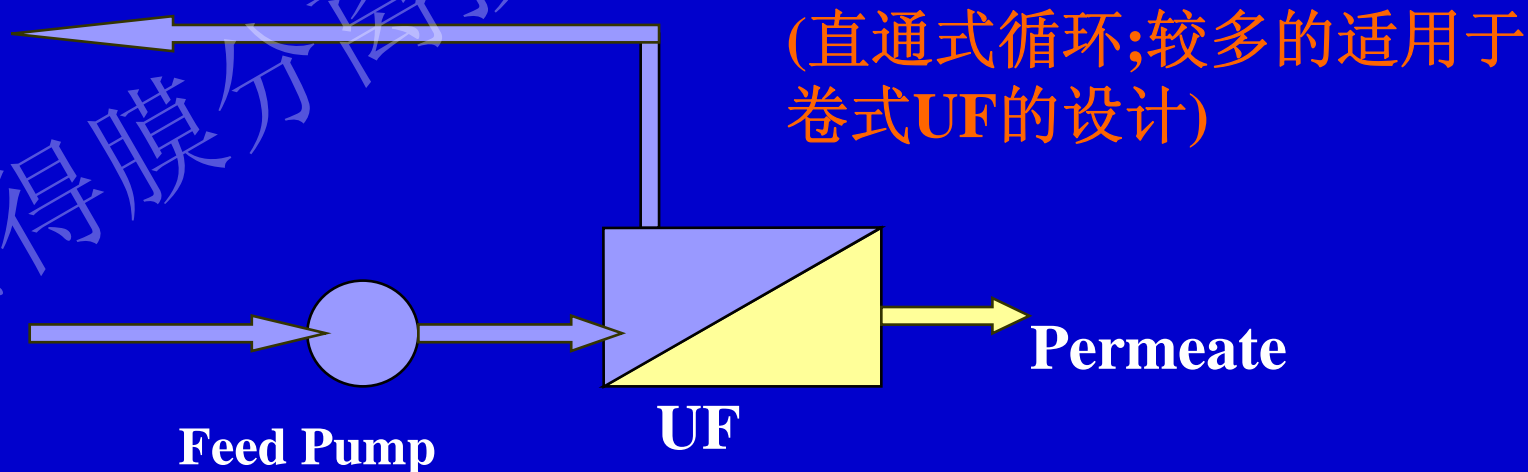
- 2、卷式超滤

- 3、中空纤维超滤

超滤系统的工艺设计



最佳进料量: $\text{Feed} = 20 \times \text{Permeate}$



安得膜分离技术(北京)有限公司





安得公司各种规格超滤膜

型号	直径	长度	重量	容量
7640HE	7.6寸	40寸	22磅/平方寸	2.5加仑/分钟
8040HE	7.9寸	40寸	27磅/平方寸	2.5加仑/分钟
7940HO	7.9寸	40寸	27磅/平方寸	2.5加仑/分钟
5640HE	5.6寸	40寸	15磅/平方寸	1.5加仑/分钟
4040HE	3.9寸	40寸	8磅/平方寸	0.6加仑/分钟
12040HE	11.9寸	40寸	45磅/平方寸	5.5加仑/分钟

*容量是指在含18%固体墨石墨的阴极漆里的流量.

设计参数

进料流量:4寸膜	卷膜的限制		最大	最小
--- 15加仑/分钟				
6寸膜 --- 40加仑/分钟	pH值的范围		1.0	11
8寸膜 --- 60加仑/分钟	进料流量 (加仑/分钟)	4寸膜	12	18
膜的入口压力:50磅/平方寸		6寸膜	32	48
	压 差:25磅/平方寸	8寸膜	48	72
		入口压力 (磅/平方寸)		30

卷式UF和管式UF性能比较

在同等产水量下的技术比较: Permeate=1200L/hr 阴极电泳漆; 灰色; 参考漆种: PPG/关西系列		
	Koch/Abcor管式超滤器 UF系统型号:	安得公司卷式超滤器 UF系统型号:UFED800 w/CIP
膜管数配置	120支管式超滤器 <ul style="list-style-type: none"> • 产水量=1200L/h • 漆液管线接头: 240 • 超滤液管接头: 120 • 通过总流量计: 观察产水量 	4支(6inch)卷式超滤器 <ul style="list-style-type: none"> • 产水量=1300L/h • 漆液管线接头: 6 • 超滤液管接头: 3 • 各组件配有流量计方便观察水量和查出问题
使用期	12个月	18个月
动能消耗	<ul style="list-style-type: none"> • 补给式供漆 • 补给泵+循环泵 • 24m³/hr+120m³/hr • 7.5KW+22.5KW 	<ul style="list-style-type: none"> • 直通式供漆 • 循环泵 • 60m³/hr • 15KW
过滤器	• 需要:50u	• 需要:25u
操作维护	<ul style="list-style-type: none"> • 复杂 • 停车集中清洗 	<ul style="list-style-type: none"> • 简单方便 • 可不停机单只清洗
一次投资 膜管更换	<ul style="list-style-type: none"> • 费用高 • 费用高 	<ul style="list-style-type: none"> • 费用低 • 费用低

反渗透技术在电泳后冲洗中的应用

- **反渗透原理：**

反渗透技术是以膜两侧的静压差为推动力，即在浓溶液侧加压使膜两侧的静压差大于两溶液间的渗透压差，此时溶剂将从浓溶液侧透过稀溶液侧，实现液体混合物的膜分离过程。

- **EDRO的使用目的：**

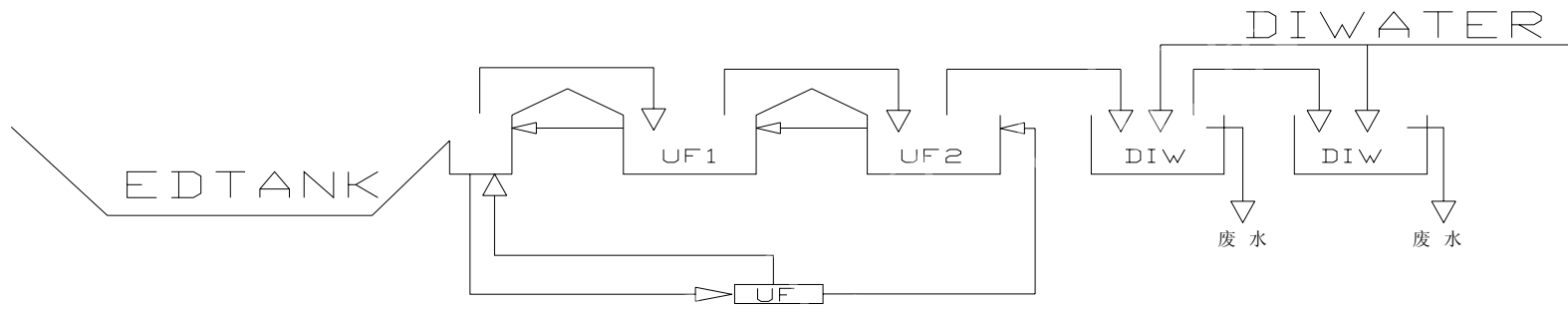
- 1、提高电泳漆回收率
- 2、减轻废水处理负担
- 3、实现闭合回路淋洗
- 4、减少纯水使用量



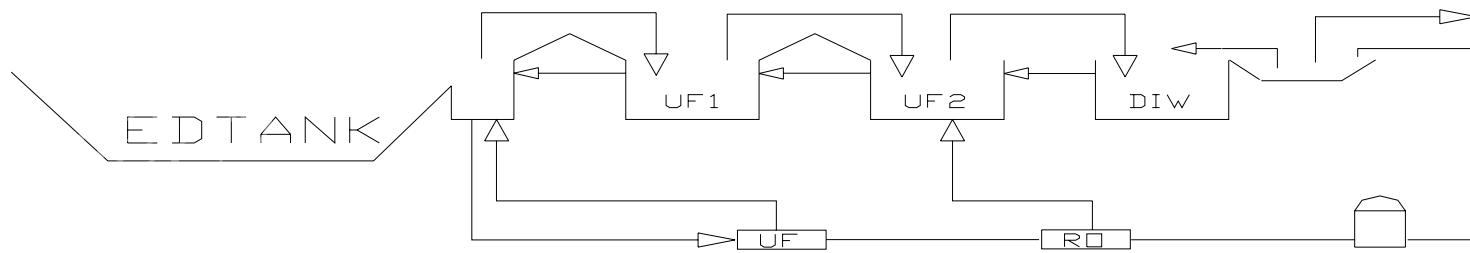
反渗透装置用于电泳后冲洗改造前、后 工艺流程图

有限公司

改造前



改造后



反渗透技术在电泳后冲洗中的应用

纯化超滤液的反渗透设备-EDRO

- 一汽集团公司车身厂：2001年01月开始运行
- 一汽青岛汽车厂车身厂：2001年10月开始运行
- 云南红塔汽车厂：2002年02月开始运行
- 湖南长丰汽车有限公司：2003年03月开始运行



膜组件的选择

- 油水分离 → 管式超滤膜、卷式超滤膜
- 超滤膜 → 卷式超滤膜、管式超滤膜、中空纤维超滤膜
- 反渗透膜 → 卷式膜
- 纳滤膜 → 卷式膜
- 阳极膜 → 管式、板式、弧形



2003年安得公司重点电泳项目

- 北京现代汽车有限公司：RO(35T/H)
- 海南马自达汽车集团有限公司：UF(4000L/H)、阳极循环系统(2套)
- 时风集团汽车厂：UF(8000L/H)、阳极循环系统、RO(25T/H)
- 成都汽车厂(共二套)：UF(2000L/H)、阳极循环系统、RO(8T/H)
- 武汉神龙汽车有限公司：UF(6000L/H)
- 长春长铃汽车涂装有限公司：UF(2000L/H)、阳极循环系统、RO(10T/H)
- 江铃集团：RO(2T/H)



2003年安得公司重点电泳项目

- 浙江吉利汽车有限公司：UF(3000L/H)
- 湖南长丰汽车零配件有限公司：UF(500L/H)、阳极循环系统、RO(3T/H)
- 悦达起亚汽车制造有限公司：RO(5T/H)
- 青岛汽车厂：UF(600L/H)、阳极循环系统、RO(8T/H)
- 日立挖掘机有限公司：UF(800L/H)、阳极循环系统
- 中信戴卡轮毂有限公司：RO(3000L/H)
- 五征农用车有限公司：UF(1500L/H)
- 哈飞汽车有限公司：阳极循环系统
- 南亚自动车有限公司：UF(1500L/H)、阳极循环系统





榆林皓海盐化有限公司20T/H双极RO锅炉补给水系统





安得膜分离技术工程(北京)有限公司

03 10 6

山东时风集团8T/H超滤系统



安得膜分离技术工程(北京)有限公司

山东时风集团25T/H双极RO系统





安得膜分离技术工程(北京)有限公司

哈飞汽车公司-中意微型车电泳

89



安得膜分离技术工程(北京)有限公司

上海大众二厂油漆车间安装的弧形阳极

'96 8 29



安得膜分离技术有限公司

99 8 2





北京) 有限公司

2001 10 30



安得办公楼



总结

安得膜分离技术工程（北京）有限公司

