



膜技术助力绿色低碳发展理念 的初探与案例

研发总监：安康
阿克菲姆膜材（嘉兴）有限公司
2023年11月25日

MORE MATERIALS! MORE POSSIBILITIES!

 AQFILM®
Materials·Filtration·Purify

目录

Contents



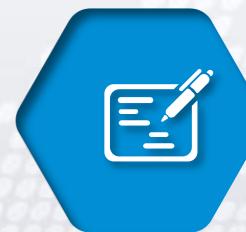
公司简介



膜与低碳发展



低碳路径与方案



助力低碳发展案例



阿克菲姆公司简介

Since 1995~1999...



...2010~2015...



2010~2015年
AQFILM公司成立

同年产品进入中国市场
产品在国内工业市场应用

1999~2010年
欧洲市场中初期的膜产品及药剂得到应用
在当地建立了产品应用示范
AQFILM产品开始推广应用

1995~1999年

AQFILM初创实验室研发团队
过滤分离超滤膜和水处理化学品
药剂的配方研发

...2015~2019...



2019~2022年
落户嘉兴，开始本土化
一期组装工厂建设及投产，为客户提供更便捷的产品服务
在国内市场累计应用案例突破300+

2015~2019年
在新加坡设立亚太技术中心
在新加坡技术中心持续开展研发及产品性能优化工作，同时
为国内市场提供技术服务

2023~
未来值得期待...

2022~2023年
启动二期产线与研发中心建设
年产100万m²高性能分离膜生产线建设，
获批“嘉兴市有机分离膜研发中心”实验室
同期高性能纳滤膜产品投放市场应用





1、中空纤维超滤膜 成熟稳定的技术创新

应用方向:
市政自来水/污水提标改造
大规模化工、钢铁、电力等行业;
超纯水制备、电子、新能源等行业



4、高压碟管式反渗透膜产品 独特的焊接组装工艺

应用方向:
高浓度浓盐水浓缩过滤
垃圾渗滤液过滤净化领域应用。



2、超强耐氧化超滤膜 国家战略新材料 PTFE /国家发明专利

应用方向:
短流程市政自来水提标改造工艺
超强抗氧化、耐污染市政及工业领域。



3、中空纤维纳滤膜 全球首家工业化产品厂家

应用方向:
饮用水新国标下的水质安全提标应用
针对性去除水中二价离子，保留饮用水中矿物质
循环排污水除硬软化。

5、化学品药剂 核心技术配方

应用方向:
工业领域污水净化过程中的高效絮凝
直流式冷却系统中海洋生物抑制剂



2019年，一期《年产3000支中空纤维超滤膜》生产线在嘉兴综合保税区建设投产；
2023年，二期工厂建成投产，总产能250万平；在建产能300万平方米。



- 全国9个地区设置技术专家服务站，迅速及时的响应服务，为客户安全稳定运行提供可靠专业的服务，解决后顾之忧。
- 过滤分离产品+化学品药剂涵盖全膜法水处理车间，运行故障一站式解决，为客户提供额外增值服务。
- 技术专家工作站+新加坡/浙江大学国际联合实验平台，提供强有力的技术后援保障。



- AQFILM可视化AR远程服务管理平台 (著作号：2022SR0849658)
- 便捷、高效处理客户遇到的现场问题，为稳定生产保驾护航



阿克菲姆有机分离膜材料技术研发中心



WEIXI 新加坡南洋理工大学博士
20年膜应用研发经验



方传杰 日本神户大学应用化学博士
主持国家青年科学自然基金项目

新加坡南洋理工大学+浙江大学博士团队



企业名称：阿克菲姆膜材（嘉兴）有限公司

发证日期：2022年12月24日

批准机关：

证书编号：GR202233008469

有效期：三年



阿克菲姆膜材（嘉兴）有限公司：

在中国水处理市场分离膜产品应用与推广活动中，
评选中，你单位被评为“2021年创新尖兵”。

特此表彰，以兹鼓励。

中国工业节能与清洁生产协会
节水与水处理分会
二〇二一年十二月



企业名称：阿克菲姆膜材（嘉

证书编号：20213304000314

浙江省科学技术厅



发明专利证书

证书号：ZL20211000017

专利权人：阿克菲姆膜材（嘉兴）有限公司

地址：浙江省嘉兴市秀洲区高照街道30号1号

授权公告日：2023年1月30日

登记号：202233008469

专利代理人：胡海峰

发明名称：一种膜分离装置

申请人：阿克菲姆膜材（嘉兴）有限公司

发明人：WEIXI



发明专利证书

证书号：ZL20211000017

专利权人：阿克菲姆膜材（嘉兴）有限公司

地址：浙江省嘉兴市秀洲区高照街道30号1号

授权公告日：2023年1月30日

登记号：202233008469

专利代理人：胡海峰

发明名称：一种膜分离装置

申请人：阿克菲姆膜材（嘉兴）有限公司

发明人：WEIXI



发明专利证书

证书号：ZL20211000017

专利权人：阿克菲姆膜材（嘉兴）有限公司

地址：浙江省嘉兴市秀洲区高照街道30号1号

授权公告日：2023年1月30日

登记号：202233008469

专利代理人：胡海峰

发明名称：一种膜分离装置

申请人：阿克菲姆膜材（嘉兴）有限公司

发明人：WEIXI

国家高新技术认证企业

2021/2022年度 浙江省创新“尖兵”

浙江省科技型中小企业

核心产品发明专利+实用性新专利多项



Be with you , be grateful...
/一路走来,有您相伴

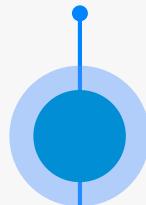


绿色低碳发展的概念

绿色低碳发展是一种以可持续发展为核心，通过技术创新、制度创新、产业转型、新能源开发等多种手段，**降低能源消耗和碳排放，保护生态环境**，实现经济、社会和环境效益的协调发展的新型发展模式。

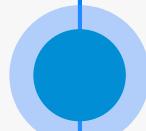
绿色低碳发展的意义

绿色低碳发展是应对全球气候变化、减少温室气体排放、保护生态环境、实现可持续发展的重要途径，也是促进经济发展方式转变、推动经济结构调整、构建和谐社会的必然选择。



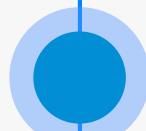
市政：饮用水处理，废水达标排放

分离膜可用于制备纯净水、软化水等，有效去除水中的悬浮物、细菌、病毒等有害物质。形成更好的生化处理系统，提高生化处理效率。



工业：补充水净化，废水处理与回用，废气净化

分离膜为工业补充水提供了更快捷，能耗更低的处理方式。在工业生产过程中，会产生大量的废水。分离膜可以有效地去除废水中的各类有害物质，如重金属离子、有机物等，实现废水的净化及回用。废气通过分离膜可以得到有效净化，实现达标排放。



其他领域

分离膜在生物医药领域也有广泛的应用，如制备生物制品、血液透析等，具有分离效果好、操作简单等优点。

- ◆ **工业净水与超纯水**：海水/苦咸水淡化（RO/FO）、锅炉补给水/冷却循环水、工业超纯水（电子、医药、新材料等）、自来水提质改造（UF、NF）等
- ◆ **家用与民用净水**：家用净水、商业净水、农村集中供水等
- ◆ **市政废水处理与资源化**：超滤、MBR污水处理与资源化利用、垃圾渗滤液等
- ◆ **工业废水处理与零排放**：印染、造纸、化工、电镀、石油、食品加工、医疗等高盐废水资源化和工业废水零排放
- ◆ **医药和化学工业中有机溶剂的纯化与回收**：乙醇、异丙醇、乙酸乙酯等有机溶剂
- ◆ **医疗健康**：血液透析膜、人工肾（尿液透析膜）、人工肺（气血交换膜）、呼吸麻醉剂在线净化膜、生物药物精准分离膜、抗菌抗病毒口罩（气体净化膜）……
- ◆ **能源**：锂电子隔膜、燃料电池膜（质子交换膜）……

分离膜膜技术的特点

分离膜是一种具有高分离性能、高透过性能、高抗污染性能和低能耗的分离技术，被广泛应用于水处理、环保、化工等领域。其特点包括高分离效率、高透水性能、抗污染能力强、运行成本低等。

分离膜在绿色低碳发展中的作用

分离膜在绿色低碳发展中扮演着重要的角色。首先，其能够高效地处理废水、污水等，提高水的利用效率，减少水资源的浪费，达到减排的效果。其次，有机超滤膜技术能够应用于新能源开发中，如太阳能、风能等，提高能源利用效率，降低能源消耗。此外，分离膜还具有广泛的应用前景，如用于空气净化、环保治理等领域，为绿色低碳发展提供强有力的技术支持。

01

废水回收

分离膜在废水处理中具有重要作用，能够有效地将废水进行回收再利用。

02

减少污染

通过使用分离膜，废水中的有害物质得到有效去除，减少对环境和人体的污染。

03

节能环保

分离膜在废水处理过程中具有节能环保的优点，有助于推动绿色发展。

化工行业是国民经济的重要支柱产业，但同时也是高污染、高能耗的产业。随着国家对环保要求的不断提高，化工行业需要积极探索绿色、低碳、循环的发展模式。

在化工生产中，常常需要使用大量的有机溶剂进行合成、萃取等操作。然而，这些溶剂在使用后往往会被废弃，不仅浪费资源，还会对环境造成污染。

VS

分离膜技术的出现为化工领域带来了新的发展机遇，可以有效降低生产过程中的能源和资源消耗，同时减少对环境的污染。

特定的分离膜可以用于有机溶剂的回收和纯化，通过膜分离技术将溶剂和水分开，实现溶剂的循环使用，提高溶剂的利用率，同时减少对环境的影响。

能源领域是现代社会发展的
重要驱动力，涵盖了各种能源生
产和消费活动，如石油、天然气、煤
炭等传统能源以及太阳能、风能、地
热能等可再生能源。

随着全球气候变化和环境问题日益严
重，绿色发展成为全球的共识，对能源领域提
出了更高的要求。

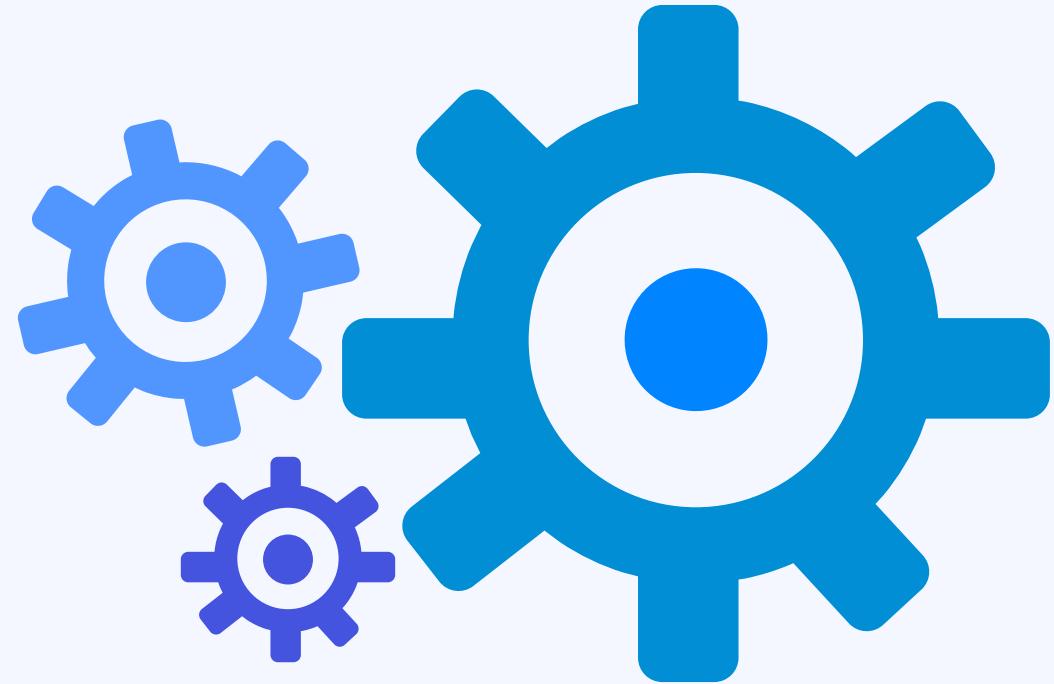
分离膜作为一种高效、环保的分离
技术，在能源领域中得到了广泛的应用。



气体分离已逐渐成为能源领域中的重要参与环节，广泛应用于化工、石油、天然气等领域。

具有高选择性、高透过性、耐腐蚀等特点的分离膜，在气体分离中逐步发挥重要的作用。

通过膜的分离作用，可以将混合气体中的不同组分进行分离和纯化，满足不同的工艺需求。





有机超滤膜在碳捕获中的应用

01



碳捕获是能源领域中减缓气候变化的重要手段之一。

02



分离膜具有高吸附容量和吸附速率的特点，在碳捕获中发挥了重要的作用。



通过膜的吸附分离作用，可以将二氧化碳从排放气体中分离出来，并进行回收利用或封存。



这有助于减少温室气体的排放，减缓全球气候变化。

03

04



低碳路径与方案

阿克菲姆启动碳足迹自我追踪



系统边界 (X=本次生命周期评价范围内的 ; N=未包括的)											
产品阶段			下游客户阶段	使用阶段			生命末期			回收	
原燃料生产	原燃料运输	生产制造	运输	使用	保养	维修	产品报废	废弃物运输	废弃阶段	处置	再利用的潜力再制造、回收、
N	N	X	N	X	N	N	N	N	N	N	N

对超滤膜的生产制造和使用阶段的碳足迹核查，并制定行动方案

AQFILM嘉兴二期工厂，总生产能力250万平米，采用分布式光伏发电站，占满负荷能耗25%。



光伏电站可以满足生产工厂25%的电量需求，并减少每年约182吨二氧化碳的排放。

政策导向：

《国家节水行动方案》

国家发改委、水利部

《内蒙古节水行动实施方案》

内蒙古人民政府办公厅

《工业节能降碳技术改造行动计划》

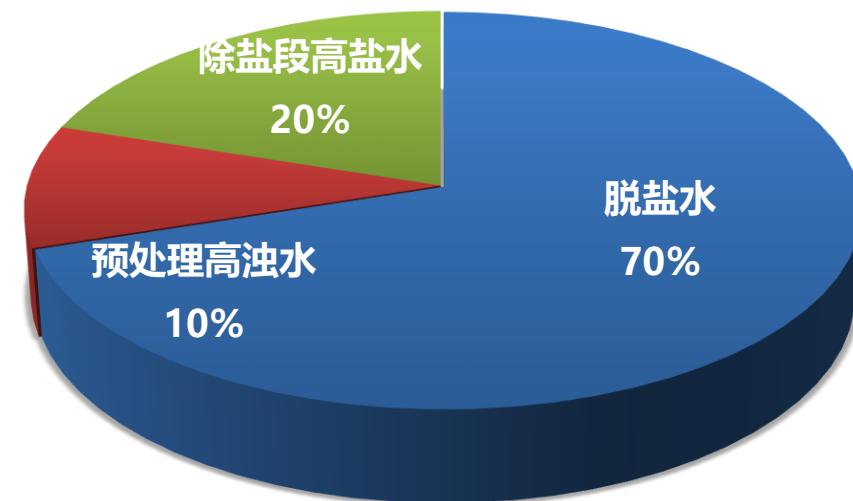
自治区经济和信息化厅

◆ 对排污有限制

◆ 废水回用

◆ 提高回收率

工业水水量分布



高性能超滤膜的应用：

➤ 脱盐段

浓缩结垢受限

◆ 软化后回用—NF

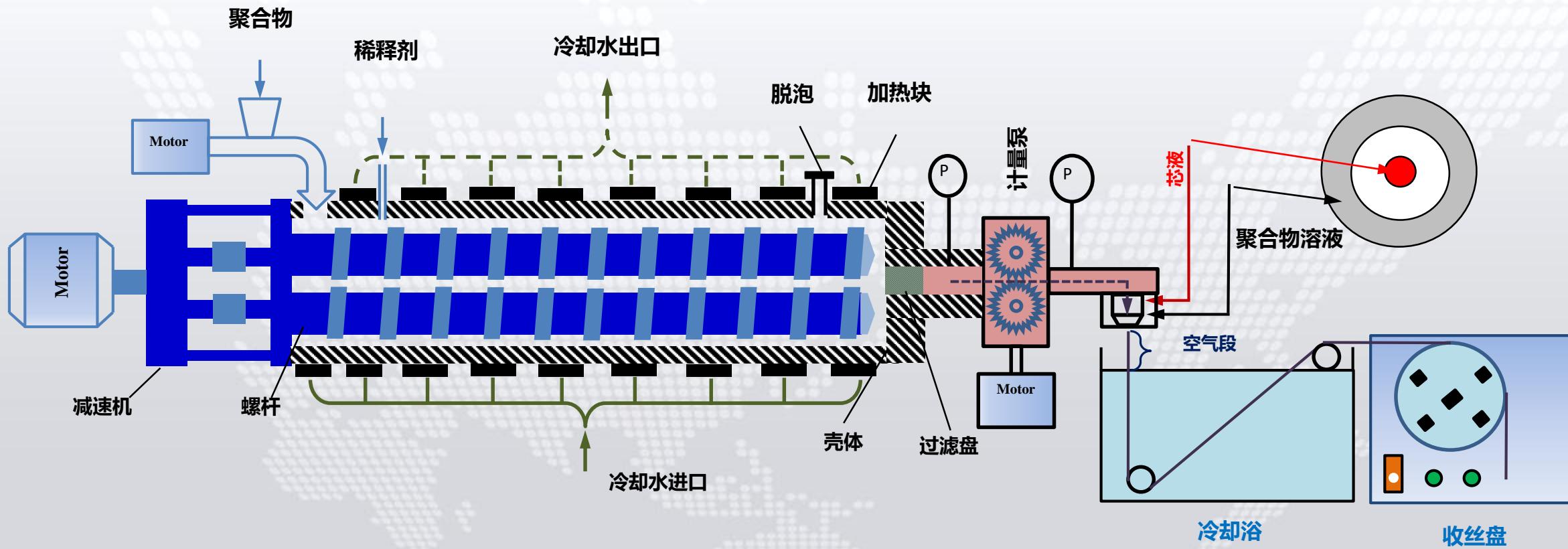
➤ 预处理段

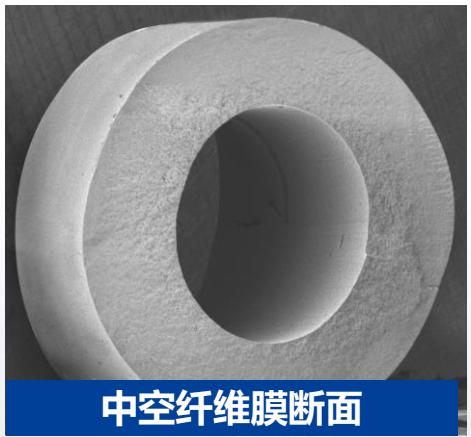
物理过滤 污堵后反洗

◆ 减排 & 除浊后回用—UF

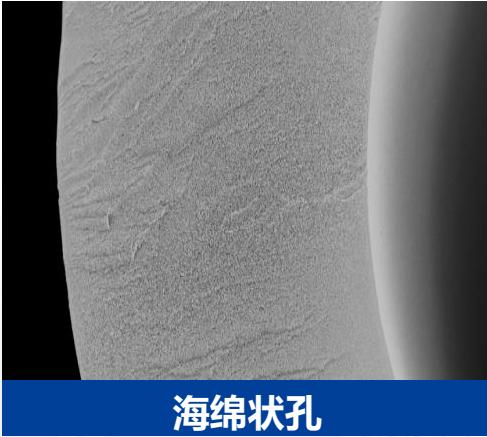
国际领先的热致相生产技术平台— TIPS法成膜技术/发明专利保护

聚烯烃类 (聚乙烯、聚丙烯、聚4-甲基-1-戊烯等)
聚砜类 (PSF、PES等)
含氟聚合物 (聚偏氟乙烯PVDF、PTFE等)
乙烯类聚合物 (PAN、PVC、EVAL、PVA等)
纤维素衍生物类 (CA、CTA、CN等)
聚酰胺类 (PI、PEI、Nylon等)
聚酯类 (PET等)

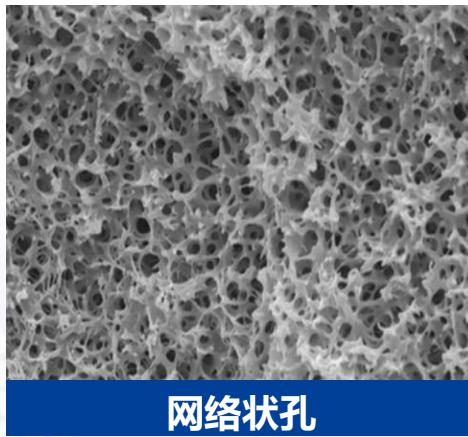




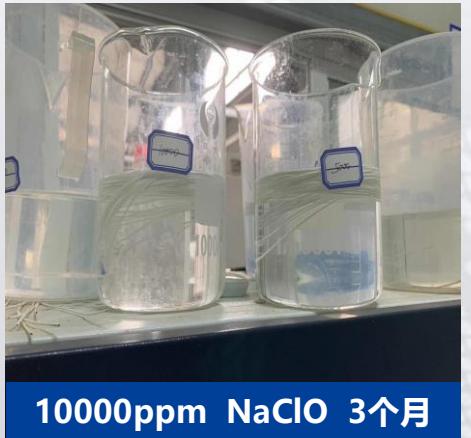
中空纤维膜断面



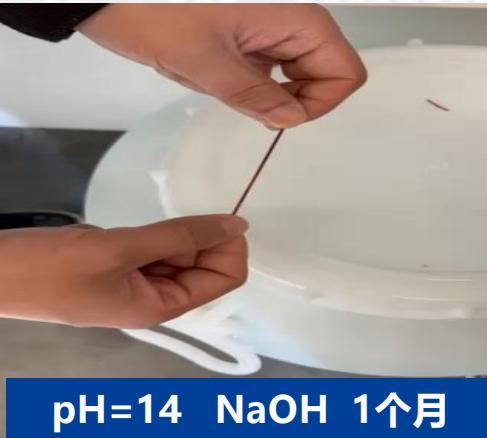
海绵状孔



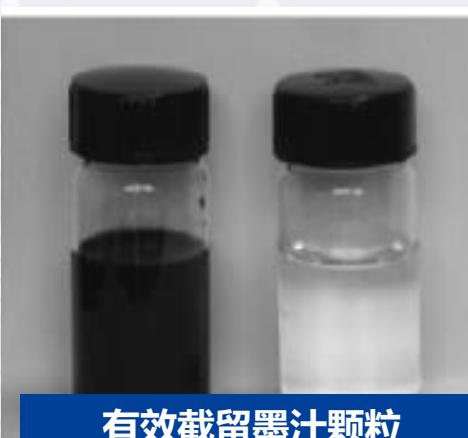
网络状孔



10000ppm NaClO 3个月



pH=14 NaOH 1个月



有效截留墨汁颗粒

使用寿命 > 8年

贯通性，均质对称

水通量 > 1200LMH

断裂强力 > 10N

抗氧化性、耐碱性

更低的能耗

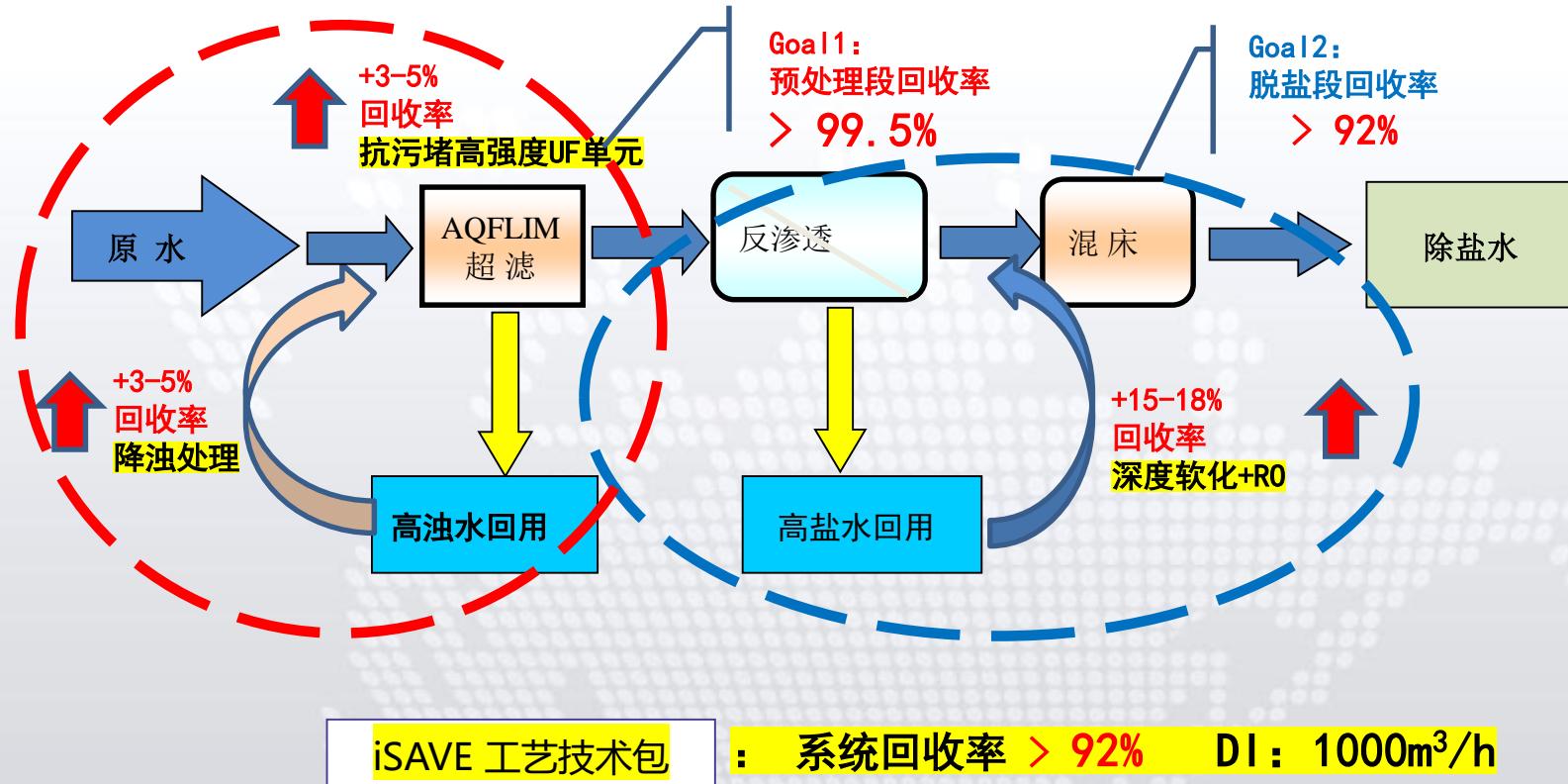
更长的更换周期

更大的生产效能



助力低碳发展案例

案例分享-在“低能耗高回收率脱盐水制备”工艺中的应用



- 低流量反洗
- 强气水联合清洗
- 大小化学清洗合二为一
- 平衡污染与清洗

◆基础工艺中采用高回收率的超滤单元

- 采用高强度、耐高浊、耐清洗的膜产品
- 采用纳污能力高，耐受性能好的膜组件
- **优化反洗方式节约自耗水**
 - ✓ 优化流道设计，提升组件纳污能力
 - ✓ 加强气擦强度，提高物理清洗效果
 - ✓ 优化反洗组合工艺，降低自耗水量

基础UF通量： < 60

$1/\text{m}^2 \cdot \text{h}$

浓水UF通量： < 50

$1/\text{m}^2 \cdot \text{h}$

单元回收率：> 95%

(为系统增加3~5%回收率)

案例分享-在“低能耗高回收率脱盐水制备”工艺中的应用

口 系统原水：园区工业水

- 电导率: 680~930
- 总硬度: 130~220
- 总碱度: 90~180
- 浊度: 1~13
- COD: 8~32
- 总氮: 0.8~16

口系统产水：锅炉补给水

- $<0.2\mu\text{s}/\text{cm}$, $\text{SiO}_2 < 20\text{ppb}$

口系统污水：达到园区污水纳管要求

- COD $\leq 400 \text{ mg/l}$
- 氨氮 $\leq 30 \text{ mg/l}$
- 总磷 $\leq 3.0 \text{ mg/l}$
- 总氮 $\leq 70 \text{ mg/l}$

口 具体运行参数

系统	电导率 $\mu\text{s}/\text{cm}$	硬度 ppm	浊度 NTU	SS ppm	COD ppm	总氮 ppm	总磷 ppm	备注
原水质	780	230	2		16	4.6		
产水质	< 0.2							$\text{SiO}_2 < 20\text{ppb}$
浓水外排2	10630ppm				216	62		
废水外排1					216	62	0.67	
泥饼外排								1.5t/d, 含水55%
系统回收率	92~97%					受进水总氮限制		

实际回收率 92%~97%

More materials! More possibilities!

系统规模：	1000m ³ /h (一年按8400小时制水计)
系统吨水电耗：	1.17KWH
系统回收率：	>92%
浓水回收率：	>80%
年节约用水：	270万立方米 (相当于碳减排520吨)
年节约用电：	480万KWH (相当于碳减排1300吨)

备注： 节约1吨水=减排0.91千克CO₂=减排0.194千克碳 节约1度电=减排0.997千克CO₂=减排0.272千克碳

结论：项目运营一年多，在园区原水波动比较大的情况下，脱盐水系统回收率稳定在92%以上！

- ◆ 印证了工艺包的技术成熟可靠性！
- ◆ 该工艺包具有一定的商业推广性！
- ✓ 在浊度小于20NTU、电导率小于2000 $\mu\text{s}/\text{cm}$ 的地表水为水源（实际勾兑了部分中水及清下水）的情况下，脱盐水系统回收率能达到92%以上！
- ◆ 得到了行业的肯定和嘉奖！《2022年度水处理优秀项目奖》——《浙江嘉化兴港热电高回收率低能耗脱盐水项目》

中国化工学会工业水处理专业委员会



THANKS