



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!



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

关于阿克菲姆-发展历程

Since 1995---1999---



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

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



---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



---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



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。



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



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。

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。



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科学基金项目

新加坡南洋理工大学+浙江大学博士团队



国家高新技术认证企业



2021/2022年度 浙江省创新“尖兵”



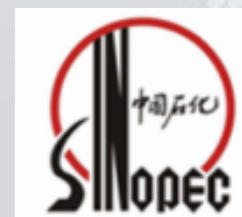
浙江省科技型中小企业



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**：锂离子隔膜、燃料电池膜（质子交换膜）.....

分离膜技术的特点

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 and 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。





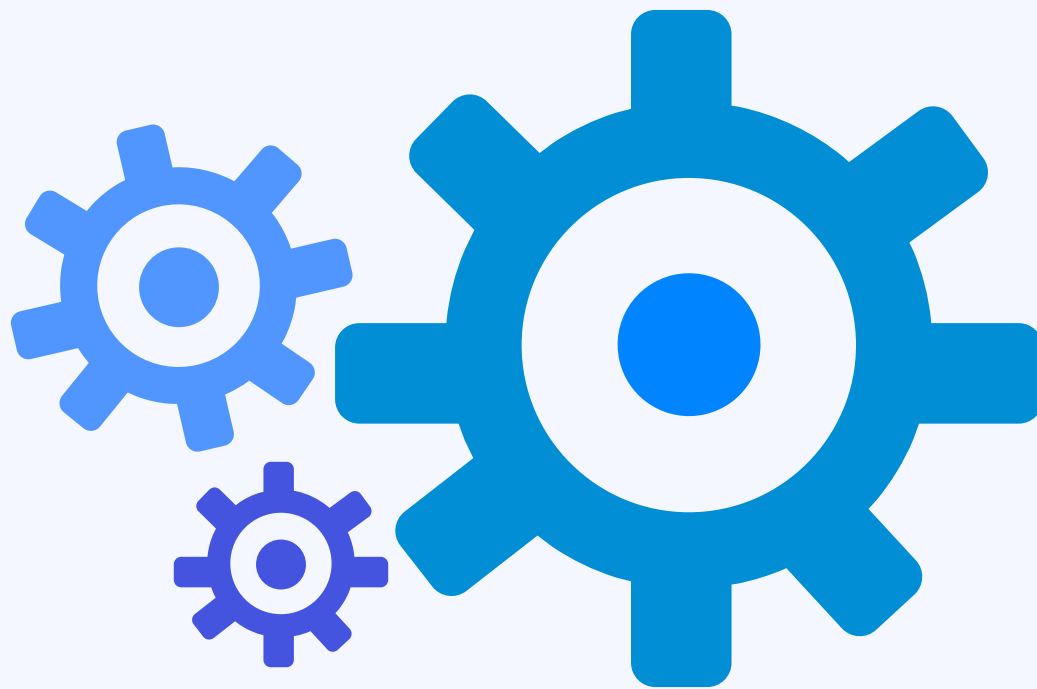
气体分离已逐渐成为能源领域中的重要参与环节，广泛应用于化工、石油、天然气等领域。



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。



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。

03

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。



这有助于减少温室气体的排放，减缓全球气候变化。



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

AQFLIM嘉兴二期工厂，总生产能力250万平方米，采用分布式光伏电站，占满负荷能耗25%。



装机容量547.52kwp分布式光伏电站

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》

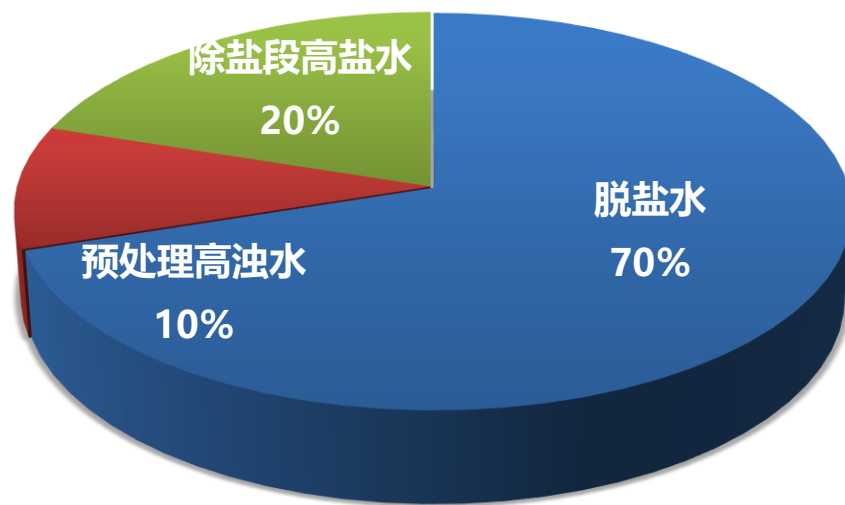
自治区经济和信息化厅

◆ 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

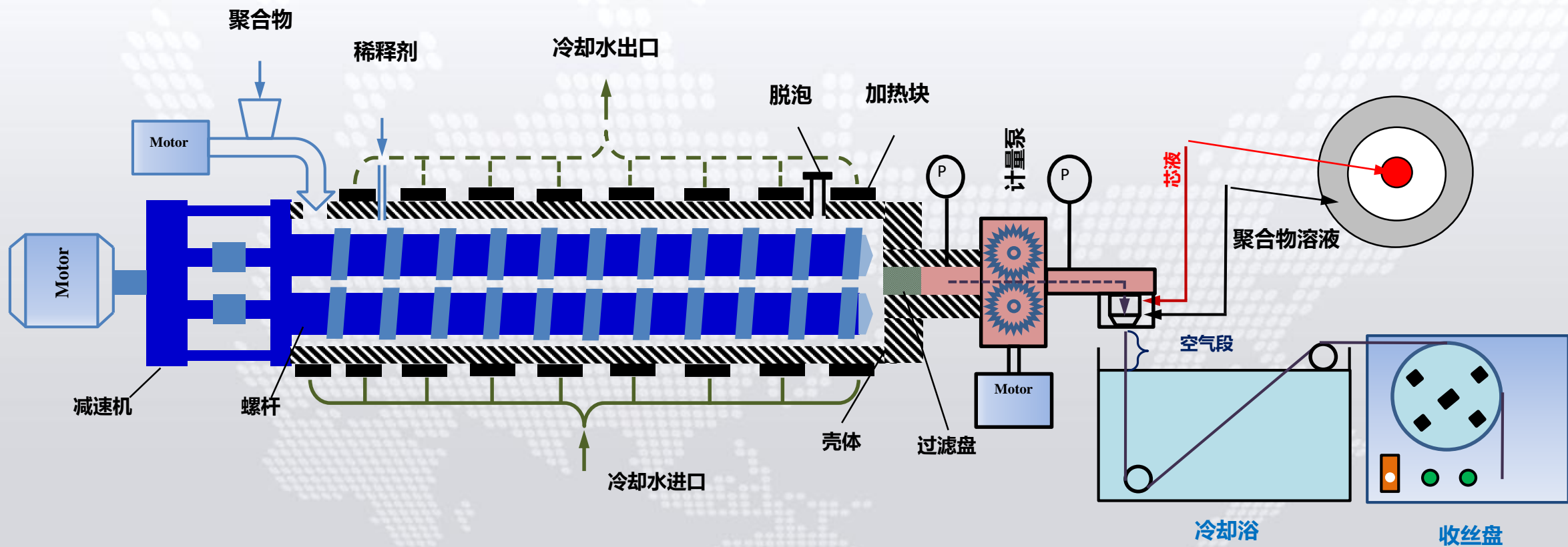
➤ 预处理段

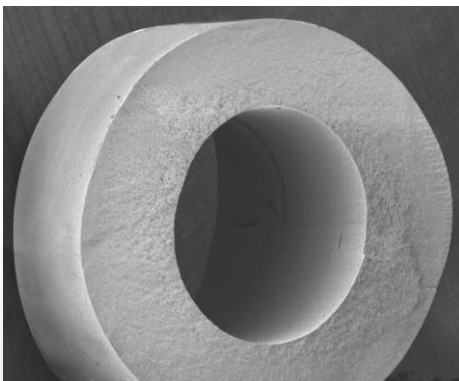
物理过滤 污堵后反洗

◆ 减排 & 除浊后回用—UF

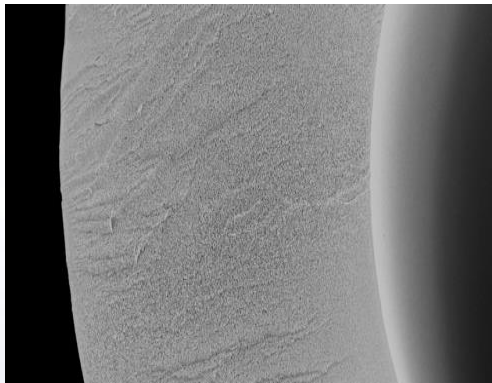
国际领先的热致相生产技术平台—— TIPS法成膜技术/发明专利保护

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）

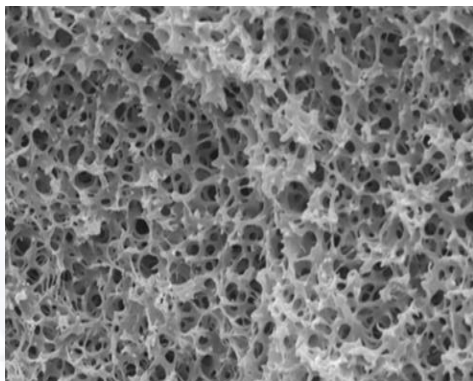




中空纤维膜断面



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

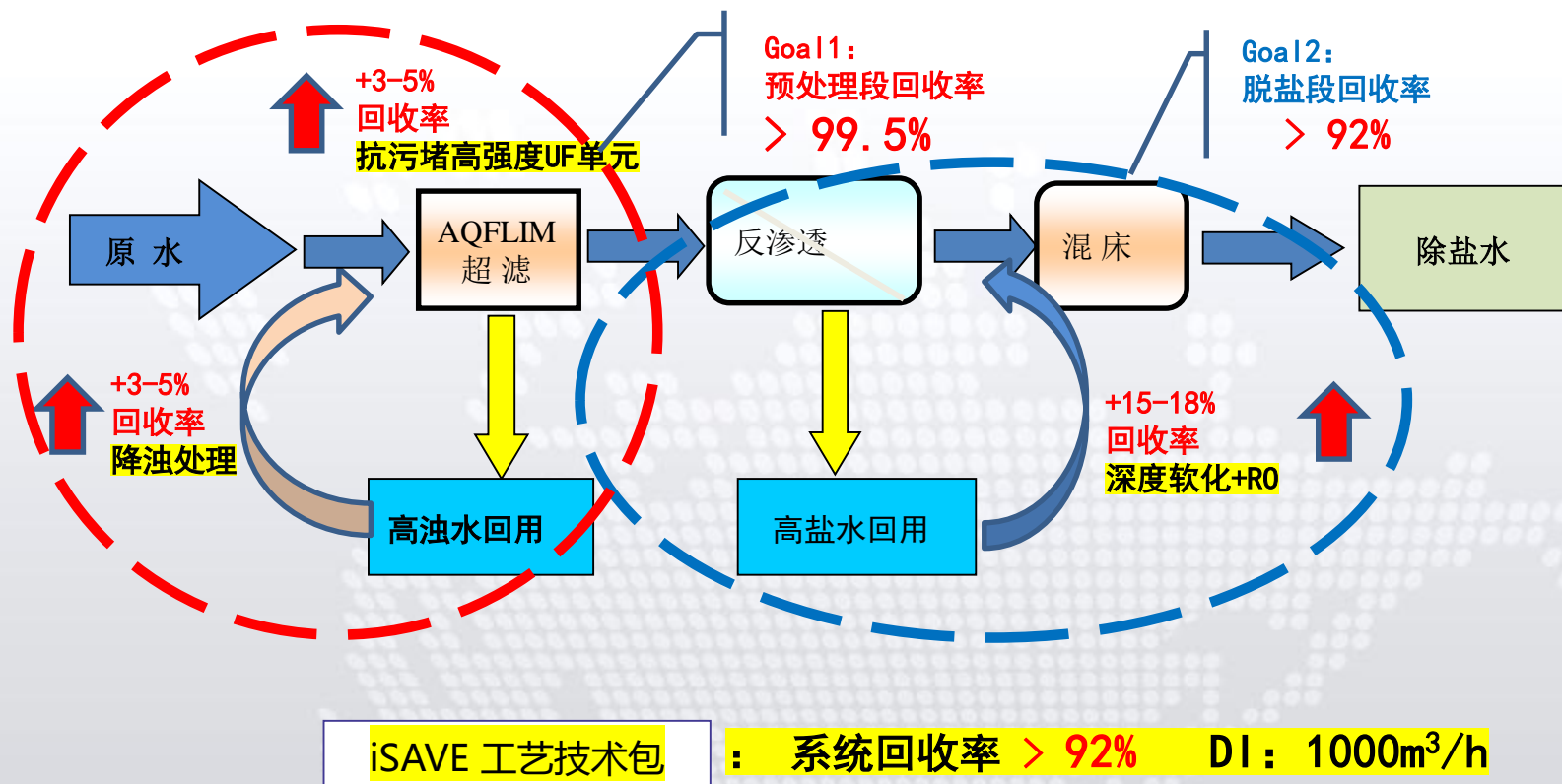
更长的更换周期

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

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

浓水UF通量： < 50

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

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

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

系统产水：锅炉补给水

- <0.2μs/cm, SiO₂<20ppb

系统污水：达到园区污水纳管要求

- COD ≤ 400 mg/l
- 氨氮 ≤ 30 mg/l
- 总磷 ≤ 3.0 mg/l
- 总氮 ≤ 70 mg/l

具体运行参数

系 统	电导率 μs/cm	硬度 ppm	浊度 NTU	SS ppm	COD ppm	总氮 ppm	总磷 ppm	备注
原水水质	780	230	2		16	4.6		
产水水质	< 0.2							SiO ₂ <20ppb
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%

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CO ₂ =减排0.194千克碳 节约1度电=减排0.997千克CO ₂ =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2000μs/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