WaterPro® PC 超滤膜应用
工业废水近零排放工艺

1. 反渗透膜零排放工艺前景

目前，环保要求越来越严格，很多行业和地区要求部分工业企业均须废水的“零排放”。所谓“零排放”是指工厂需要实现生产原料和水资源的循环再利用，要求无任何废液排出。

对于“零排放”，绝大多数工业企业根据自身行业和产品特点，均在做以下考虑：

- 回收可用生产原料，以降低成本，减少污水站负荷，尽量达到完全清洁生产；
- 中水回用，减少污水排放；
- 污水站升级改造，污水深度处理回用。

2. 现有常规技术瓶颈

对于中水回用和污水深度处理，目前常用的技术均是以常规卷式反渗透为核心的"UF+RO"工艺，但回收率一般在 60-80%，还有 20-40%的浓水需要处理。此部分浓水除少数进入污水站循环处理外，目前基本都是经蒸发浓缩后，结晶或固化填埋处理。蒸发浓缩能耗较高，运行费用大，工厂难以承受。

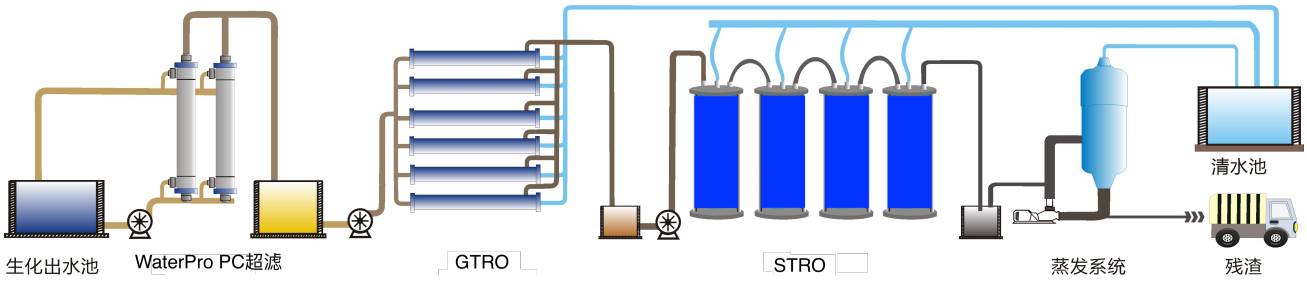
3. 特种膜零排放工艺

高倍浓缩，节能降耗——特种膜零排放工艺

WaterPro 以 **WaterPro PC 超滤膜元件**和 **GTRO 与 STRO** 膜元件为核心的近零排放工艺应用的推出，从处理效果和成本上突破了常规技术的瓶颈。

GTRO 和 STRO 膜元件相比较传统卷式 RO 膜元件具有高效抗污染、采用较宽的专利平行进水网格、特殊的水力学特征、高强度的 FRP 外壳结构，在高 COD、高 SS 的工况下，有着无与伦比的技术优势。STRO 膜元件更可用于高盐分废水的高压提浓处理。

STRO 可对 GTRO 的浓水进行再浓缩，提高浓缩倍数，最终回收率一般可达到 80-98%，可大大降低后续蒸发系统的处理量，从而降低蒸发浓缩设备的投资和运行成本。



WaterPro® PC 超滤膜应用

油田生产废水处理工艺

背景介绍

油田在开采过程中会产生大量的油田采出水、洗井废水、钻井废水和井下作业废水等采油废水。中国大部分油田进入中后期开发且采用注水开发方式，采出液含水量逐年升高，采油废水量逐年增加。

采油废水受油品粘度、盐度等差异的影响，油田生产废水的性质各不相同，处理的工艺的选取是由废水中污染物的性质、出水水质要求等因素决定的。

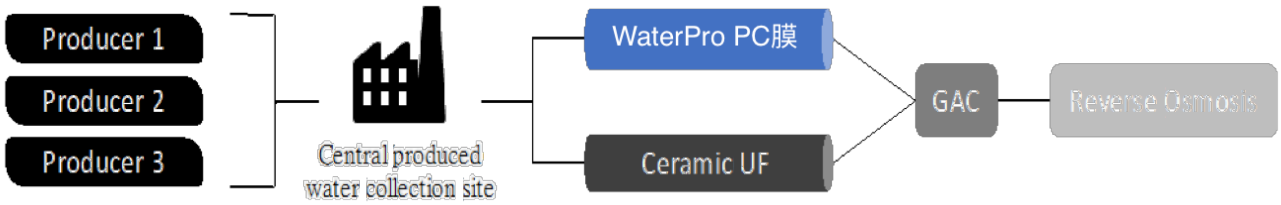
自然出油可以去除废水中的浮油和大部分分散油。斜板除油是目前常用的高效除油方法。

粗粒化除油是指采油废水通过一个装有粗粒化材料（填充物）的设备，油珠粒径由大变小的过程。目前常用的粗粒化磁疗有石英砂、无烟煤、陶粒和树脂等。

混凝除油是通过向废水中加入混凝剂，通过压缩双电层和电中和作用，破坏胶体的稳定性、使胶体凝聚、颗粒不断增大，最后重力沉淀下来，分离去除。混凝除油可以去除废水中的乳化油和胶体颗粒。

WaterPro PC 膜处理含油废水工艺

含油废水收集站集中处理，经过 WaterPro PC 超滤膜、GAC 活性炭处理、GTRO 反渗透膜处理，产水可以回用或灌溉用。

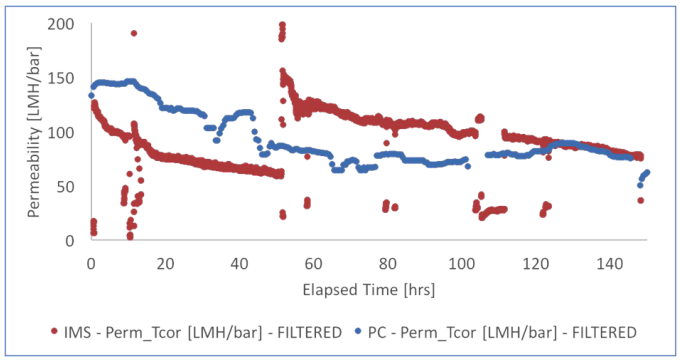


膜性能对比：

WaterPro PC05 超滤膜 vs. 陶瓷超滤膜性能比较

进水 =油气田含油废水

- 油浓度 = 871 ppm
- 总悬浮物 (TSS) = 68.2 ppm
- 浊度 = 29.2 NTU
- pH = 8.5
- 电导率 = 4.71 mS/cm
- 总溶解物 (TDS) = 2,676 ppmç



WaterPro® PC 超滤膜应用

垃圾渗滤液处理工艺

一、 垃圾渗滤液水质特点

- 水质复杂：不同填埋年龄阶段的垃圾填埋场的渗滤液性质有很大差别；
- BOD5 和 CODcr 浓度高：垃圾焚烧厂渗滤液中 COD 高达 70000mg/L，甚至有的会更高；BOD 高达 35000 mg/L，甚至会更高，具有 CODcr、BOD5 浓度极高，毒性大，难处理特点；
- 微生物营养元素比例失调：一般来说，对于生物处理，垃圾渗滤液中磷元素总是缺乏。
- 处理难度：大危险废物处置中心的渗透液还含有危险化学品、带放射性物质，处理难度大，对环境构成严重威胁；

二、 垃圾渗滤液解决方案

参照我公司已设计、实施的长期稳定运行的成功工程案例，我们提出“（A/O + 超滤）+ GTRO + STRO”为主的处理工艺。

1. 生化+WaterPro PC 膜处理单元

垃圾渗滤液经过生化+WaterPro PC 膜系统处理后，绝大部分的有机物都被生化降解，WaterPro PC 膜出水的主要成分有如下几类：大分子有机物，主要是腐植酸；钙镁等金属离子；硫酸根等高价阴离子基团；部分小分子有机物；

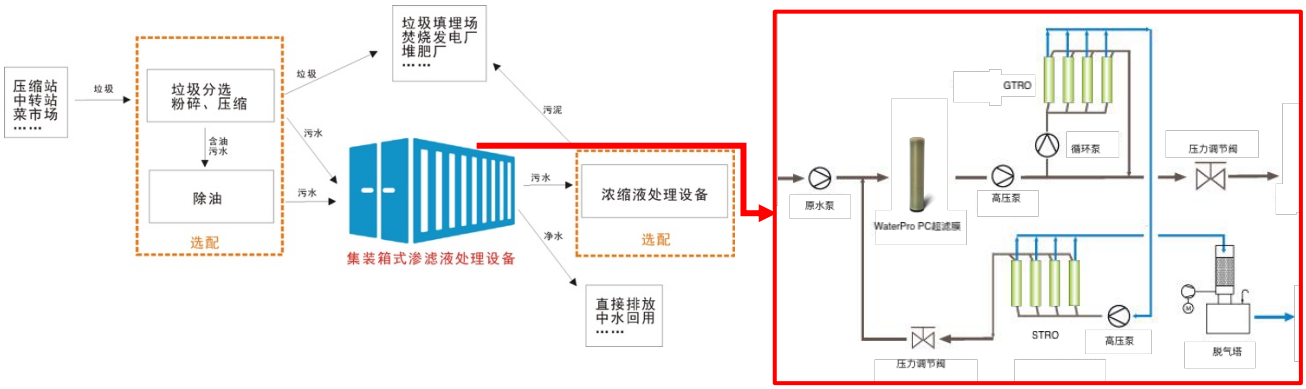
2. GTRO 反渗透浓缩液处理单元

GTRO 单元拦截了废水中的有机物及二价盐、一价盐，因此，反渗透浓缩液有如下主要特点：

- 盐分高。反渗透浓缩液的含盐量比较高，会达到在 35-40g/L，电导率达到 40ms-50ms/cm；
- 少量有机物。
- 硫酸根等高价阴离子基团；
- 结垢成分。

3. 高压 STRO 膜浓缩处理单元

工艺特点：系统稳定、效能高、对水质变化适应性强；水质均能达设计排放标准，对无机盐、COD 的截留率在 98%以上，对氨氮截留率在 90%以上；适用范围广，不依赖于处理，开放式流道可处理含胶体及悬浮物较多的废水；建设周期短。标准化的膜组件系列，组装灵活；设备占地面积小，投资成本低，易于室内及集装箱内安装；自动化程度高，易于操作及维护；降低蒸发投资及运行费用。



WaterPro® PC 超滤膜应用

污水深度处理回用系统应用

随着各种发展，生活污水不断增多，水资源也出现紧缺趋势，生活污水的处理多是采用预处理或二级处理后排放，随着环保意识的提高和社会发展的需要，排放的标准不断严格化，同时水资源的紧缺也促使人们研究更为有效的处理生活污水，同时考虑处理后的水进行回用其他用途。

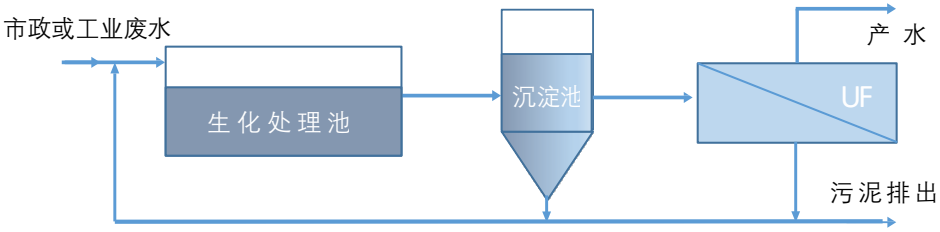
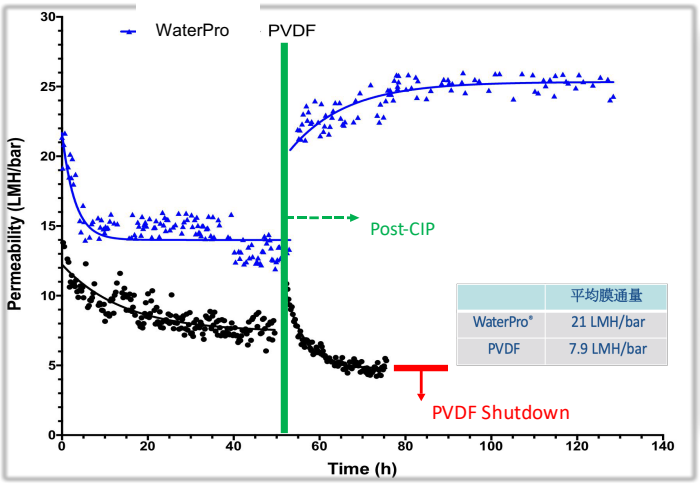
污水深度处理：是指城市污水或工业废水经一级、二级处理后，为了达到一定的回用水标准使污水作为水资源回用于生产或生活的进一步水处理过程。针对污水（废水）的原水水质和处理后的水质要求可进一步采用三级处理或多级处理工艺。常用于去除水中的微量 COD 和 BOD 有机污染物质，SS 及氮、磷高浓度营养物质及盐类。适用于宾馆、饭店、居民小区、公寓楼宇、学校、医院、工厂区域、机关部队等单位的浇洒绿地、洒扫卫生、冲洗路、站、台、库，景观用水、消防补充水、水冷却循环补充用水、冲车用水等等。

用于市政污水和工业废水深度处理工艺，结合 MBBR/MBR 或生化工艺，经过 WaterPro PC20 超滤膜可以达到高微生物去除率（6 log 细菌截留，4 log 病毒截留，3 log 原虫截留）和高悬浮物去除率。

WaterPro PC20 超滤膜与 PVDF 超滤膜对比：

进水水质：

- 浊度：78.6 ± 7 NTU
- E. coli：250,000 CFU/100mL
- TSS：20.8 ± 8 mg/L

产水水质：

- 浊度：0.1 NTU
- E. coli：0 CFU/100mL
- TSS：<1.0 mg/L