

纳诺斯通陶瓷超滤膜用于膜法盐湖提锂 纳滤预处理案例分析

 nanostone water

概述：

膜分离技术是适应国内盐湖提锂的重要技术路线之一。我国盐湖卤水锂资源总量虽高，但由于镁锂比高，杂质多等特点，锂含量品位低。

膜分离工艺用于盐湖提锂，具有如下优势：

- 镁锂分离效果优秀
- 回收率高
- 生产周期短
- 环保成本低



存在问题：

位于中国青海省柴达木循环经济开发区的青海盐湖蓝科锂业有限公司，在盐湖提锂应用中面临着诸多挑战：

- 中间液体系中含有部分悬浮物，其SS值 $\leq 100\text{ppm}$ ，严重影响了后续工艺的正常运行。
- 除存在含量高的问题，中间液悬浮物含量波动巨大，对纳滤系统预处理带来严峻挑战。
- 中间液含盐量高，加之现场位于中国西北高寒地区，冬季极寒条件下使得纳滤膜预处理系统面临更多问题。

解决方案：

使用纳诺斯通陶瓷超滤膜作为纳滤膜的预处理手段，具有如下优势：

- 宽泛的进水水质和温度要求，承受剧烈的水质波动和温度变化冲击；在接近零度的低温进水情况下也能保持稳定处理量，保障工厂额定产量；
- 优异的过滤精度，可容纳高浓度悬浮固体并有效去除，保证稳定的产水水质，有效保护下游纳滤膜；
- 陶瓷材质可承受高TDS进水，不会有断丝困扰；
- 优异的清洗恢复性能，保证系统连续稳定的运行，保障正常生产；
- 运行维护简单，清洗频率低，有效节省药剂及水资源消耗；
- 高运行通量加之的大装填面积，使得设备紧凑，集成度高，占地小，在空间有限的情况下为日后增产扩容带来了可能；
- 与较长生命周期相匹配的的质保为BOT项目提供合理的回报。

纳诺斯通陶瓷超滤膜用于膜法盐湖提锂 纳滤预处理案例分析



用户概况：

青海盐湖蓝科锂业股份有限公司位于中国青海柴达木循环经济开发区，是青海省国资委监管企业青海盐湖工业股份有限公司下属控股公司，主营碳酸锂产品，兼营氯化锂、氢氧化锂、金属锂、锂镁合金等锂系列产品的研究、开发、生产、咨询等。蓝科锂业生产原料取自于察尔汗盐湖，其卤水资源具有锂含量低、镁锂比高的特点，且卤水中伴生硼、钾、镁、钠等众多元素成分复杂等不利因素，针对此类卤水进行锂元素提取，通常采用膜法工艺。蓝科锂业现行生产工艺即为“超高镁锂比盐湖卤水吸附—膜分离耦合提锂”。

项目背景：

膜法提锂中最核心的耗材是纳滤膜，存在使用寿命短，维护成本高的问题；为维护纳滤系统的长期平稳运行，纳滤膜的预处理环节有至关重要的作用。该工艺中所处理的中间液悬浮物含量高且浓度波动大，如使用传统介质过滤作为纳滤系统的预处理，则无法有效去除水中固体悬浮物；加之原料液盐度高，常年温度较低，对于有机超滤的运行也极为挑战：不仅仅带来通量降低的问题，晶体颗粒物在此种环境下极易析出，对有机超滤膜带来致命影响，析出晶体会带来膜的刮擦划伤，膜丝板结硬化，直至断丝，使得纳滤进水水质急剧恶化，纳滤维护成本和使用寿命都大受影响，严重时甚至导致系统宕机，影响正常生产。

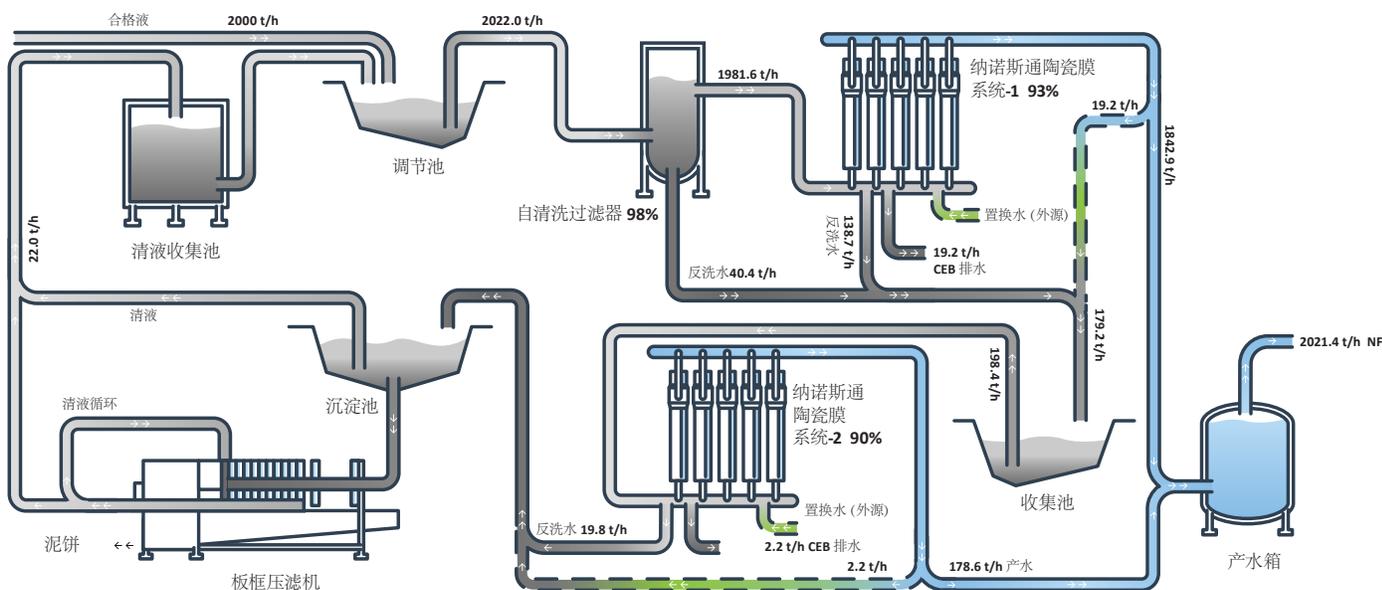
为保证该工艺的规模化、持续稳定运营，青海盐湖蓝科锂业股份有限公司于2021年采用纳诺斯通陶瓷超滤膜作为纳滤处理预处理（图见下页）。

由于环保及锂回收的需求，在CEB进行前，使用外部清洁水源（RO产水或者自来水）将膜中含锂水置换，且将自清洗过滤器及陶瓷膜装置的反洗水、以及一号陶瓷膜系统（50支X 6套）的置换水收集后进入二号陶瓷膜系统（38支X 1套）进行过滤。同时，二号陶瓷膜系统的反洗水及置换水经沉淀后收集上清液回流至系统，全程无含锂水浪费。

纳诺斯通陶瓷超滤膜用于膜法盐湖提锂 纳滤预处理案例分析



纳诺斯通陶瓷膜用于纳滤预处理流程图



中间液水质分析：

一号陶瓷膜系统进水为高镁锂比的中间液，其SS含量在100 mg/L以内频繁波动。该中间液粒径分布及化学水质分析如下：

表 1. 中间液粒径分布

Particle size distribution range	Proportion
Dc < 3.701μm	Ω=10%
Dc < 9.514μm	Ω=25%
Dc < 26.49μm	Ω=50%
Dc < 71.46μm	Ω=75%
Dc < 196.9μm	Ω=90%

表 2. 中间液离子含量

Name	Content	Unit
Li ⁺	440.96	mg/l
Mg ²⁺	2480	mg/l
Ca ²⁺	28.14	mg/l
Na ⁺	160	mg/l
SO ₄ ²⁻	2.29	mg/l
HCO ₃ ⁻	43.57	mg/l
Cl ⁻	7210	mg/l
B	49.03	mg/l
PH	7.54	

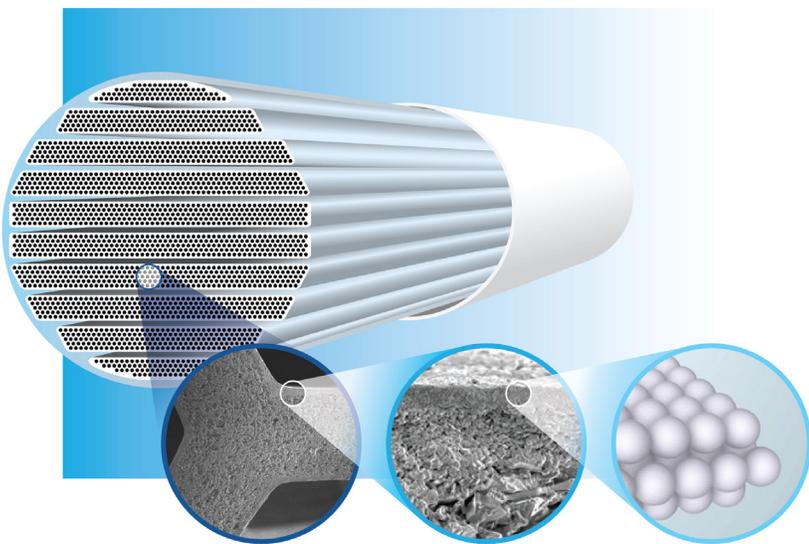
纳诺斯通陶瓷超滤膜用于膜法盐湖提锂 纳滤预处理案例分析

 nanostone water

现场数据表明，纳诺斯通CM-151陶瓷超滤膜系统为该处理工艺长期稳定规模化运行提供了有效的保障。该合格液悬浮物含量波动，峰值可到100ppm，而纳诺斯通陶瓷膜的大流道设计则为高浓度悬浮固体提供了足够的容纳空间；且开孔率高，孔径分布集中，30 nm膜孔径的高过滤精度纳米镀膜对中间液进行有效过滤，在进水浊度为96 NTU的情况下，测得产水浊度仅为0.054 NTU，对下游纳滤膜形成强力保障。进入秋冬以后，中间液温度降至四度，陶瓷膜系统运行依然稳定，通量可保持设计值以上，在保证产水水质的同时也对产量提供了保障。

自系统投产至今，陶瓷膜系统运行平稳，化学清洗周期可达一个月，且清洗后通量恢复极佳。该系统长期运行后该公司年产3万吨高纯优质碳酸锂装置实际生产能力将超越3万吨，实现可观的经济收益。

纳诺斯通核心技术：



- 长期使用寿命和优良的耐污性能来自于坚固耐用，亲水，氧化剂稳定的陶瓷材质
- 30纳米孔径，空隙分布紧密，是真正的超滤级过滤产品，可靠地去除悬浮物和病原体
- 固有的高渗透性、高通量结构和孔隙通道
- 陶瓷结构是使用纳诺斯通专有的纳米材料制作
- 陶瓷块片配置为专利整体式结构
- 膜组件设计允许产水流沿整个组件的长轴方向不受限制地从陶瓷材料渗出，消除了流动限制和不必要的压降
- 专利设计最大限度地增加了每个膜组件的表面积
- 块片式设计，连同专有材料和生产工艺，促进高产量，低成本制造

联系我们了解更多信息

+86 21 61918267
info@nanostone.com
www.nanostone.com

www.nanostone.com

 nanostone water