

TB 19: 采用Liqui-Cel脱气膜改善和提高RO/EDI系统的出水水质

由于采用反渗透RO

和电脱盐EDI/CDI制取高纯水比传统的反渗透和混床系统具有很多优点，因而得到很快的推广。通过去除反渗透后的CO₂，EDI/CDI

电脱盐系统的性能得以极大改善。脱气膜和RO/EDI结合，提供了一种低维护，无化学添加的高纯水系统。

下面我们介绍EDI/CDI和脱气膜的工作原理和期间涉及的水化学原理。

反渗透 (RO) - 电脱盐 (EDI/CDI) 电脱盐是一种广为接受的水处理技术。他是将膜和传统的离子交换和电解电流结合在一起的脱盐设备。电流用于连续电解再生树脂，取代周期性的化学再生过程。

电脱盐通常和反渗透结合使用。这样的组合比传统的反渗透混床系统具有以下优点。

反渗透-电脱盐系统 (RO-EDI/CDI) 能够连续制造高纯水。它无需停机再生。这就消除和避免了混床再生前后的离子泄漏。而且，RO-EDI/CDI系统操作简单无需周期性的再生操作要求。

EDI/CDI另外一个重要优点是无需化学再生。从而彻底消除了传统的离子交换树脂系统所需的化学品储存，再生消耗的化学品，和再生废水处理成本。

近10几年来，EDI/CDI从小规模的试用演变到大流量大规模的工业应用。这种设

计思路通常用于电子行业的高纯水制取。随着化学品和废物处理的环保法规越来越严，RO-EDI/CDI将会用于更广泛的工业领域。

脱气膜

脱气膜是疏水性膜设备，它能够使水和气体直接接触且能够分离开来。水流在膜的一边而气体在膜的另一侧。膜的疏水性及微孔径使水不能透过微孔。膜作为支撑，允许水和气体从膜的微孔膜两侧相互接触。通过控制和水接触的气体的压力和构成产生使气体从水进入气相的驱动力。

脱气膜的工作原理和真空脱气和鼓风脱气原理一样。然而，膜脱气比传统脱气塔的占地面积更小，更干净，同时更稳定。

液相和气相在疏水性微孔膜的两侧接触。微孔径均为约0.03微米，因而气体中的污染物不能透过微孔而污染水。

脱气膜的给液流和气流提供了不受液体流量的变动影响的结构性接触界面。这允许脱气膜可在较大的流量范围内进行稳定运行。这种结构性接触界面使脱气膜拥有比同样体积的脱气塔10倍的接触面积。这样，脱气膜就拥有比传统脱气塔小很多。

二氧化碳

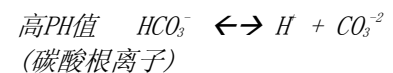
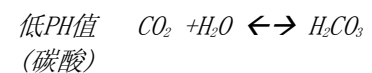
二氧化碳透过反渗透膜而游离在反渗透出水中从而提供反渗透出水的电导率。电脱盐 (EDI/CDI) 出水的电导率和其进水的电导率成正比。由一氧化碳 (CO₂) 形成的任何离子都会

降低电脱盐 (EDI/CDI) 的出水电阻率。由二氧化碳引起的额外的离子负荷会影响电脱盐 (EDI/CDI) 对弱的电解质离子如硼，胶体硅的去除能力。

水中的二氧化碳存在全球的自然水中。它是由CaCO₃ 和MgCO₃ 分解产生。

这些复合物存在于很多矿石中。当水流经地壳的矿石，这些CaCO₃酸氢根离子和游离二氧化碳气体。它们各自浓度取决于水中的PH值 (3)。

反渗透膜可以去除离子，然而，却不能去除二氧化碳。溶解性二氧化碳透过反渗透膜后又会转化成离子。这就会成水中离子的来源因而提高水的导电率。下面的方程式说明水中二氧化碳的化学反应。在低PH值时，平衡就会向二氧化碳气体方向移动，当PH值高时，平衡就会向离子方向移动。



二氧化碳的控制

水中二氧化碳有两种处理方法。一种是调整水中PH值使之转化为离子而被反渗透膜去除，或用鼓风吹脱水中二氧化碳。

PH调节

通过调高反渗透 (RO) 的进水PH，使二氧化碳转化为碳酸根而在水中只有很少量的二氧化碳。反渗透将去除

掉碳酸根离子，从而达到反渗透出水的二氧化碳含量控制在很低的浓度下。

加药调整反渗透进水PH值，会增加反渗透浓缩水的化学污染物。同时，高碱度的进水也容易造成反渗透膜的污堵。为防止污堵，通常还需要加入阻垢剂。这又增加了水中的化学物。由于化学加药必须考虑进水水质会随季节而变化的因素，这就增加了PH控制系统的复杂性。

PH调节的主要缺点是用户需要添加化学品到水中去，这就增加了由添加化学药剂而造成需要对废水进行储存和处理的费用。

鼓风脱碳

另外一种去除二氧化碳的方法是鼓风脱气塔。在脱碳塔里，水流经脱碳塔里的填料，同时空气被吹进塔里。

水流经填料形成水薄膜和空气接触。这样，二氧化碳就被空气吹出来而得以去除。

由于鼓风脱碳塔具有占地面积大，且存在将空气中污染物加入反渗透出水的危险，因而在反渗透-电脱盐系统中采用鼓风脱碳塔不具实际意义。脱气膜提供了一种比传统鼓风脱碳塔更干净，设备占地面积小，成本更低的新的方法。

传统的鼓风脱碳塔系统需要设置水箱和增压输送泵。二脱气膜装置由于出水是带水压的，因而无需再设置中间水箱和增压输送泵。从而比传统鼓风脱碳塔更简便，成本更低。

在合理设计的反渗透-脱气膜装置 (ROLC) 的系统里，出水电阻率可达1-2 MΩ/cm。电脱盐进水的低电导率将极大地改善和提高EDI/CDI装置的性能。

结论

反渗透-电脱盐系统很快地在水处理中得以普及。然而高EDI/CDI进水电导率会降低其出水电阻率。而通常反渗透出水高电导率是由溶解性二氧化碳造的。脱气膜为您提供一种无需PH调节且有干净，免维护的去除水中二氧化碳的方法。

需要更多的针对您特定的应用资料，请联络Membrana-Charlotte的技术代表。

4英寸Liqui-Cel 脱气膜 8m3/h空气吹扫率下的二氧化碳去除率				
进水二氧化碳浓度		出水二氧化碳浓度(ppm)		
	ppm	1 m ³ /hr	2 m ³ /hr	4 m ³ /hr
CO ₂	30.0	1.5	4.3	9.5
	50.0	2.0	7.0	15.7
	100.0	3.6	13.4	31.0

References:

- (1) E-Cell web page www.e-cell.com 7/00
 - (2) Wiesler, F "Membrane Contactors: An Introduction to the Technology" Ultrapure Water Journal V13 No 4, Tall Oaks Publishing, Littleton, CO pp. 27- 31 (May/June 1996)
 - (3) 1996 Kemmer, F N Nalco Water Handbook Second Edition pp 4.7-4.12 McGraw Hill New York, NY (1988)
- *Electrodeionization/Continuous Deionization.

本产品使用者应熟悉使用方法。本产品应在生产商规定的范围内进行维护。所有交易应遵守生产商的标准条款。购买者应对本产品的使用适用性和应使用本产品而导致的可能的与安全、健康、环境保护等负责。生产商保留对本文件修改的权利，无需事先通知使用者。如需了解有关最新条款，请与负责您的销售代表联系。所有在此列出的信息在我们最大限度的了解下是准确的，然而，生产商及其附属机构不对由于在此列出的信息的不准确或不完整承担任何责任。用户应对材料、专利、商标或版权的适用性负责。用户应依据其独立调查和研究来确定相关材料使用的安全性和适用性。尽管我们可能已描述了使用本产品可能引起的某些危害，但我们不保证我们已经给出了所有可能的危害。

Liqui-Cel, Celgard, SuperPhobic, MiniModule 和 MicroModule 都是已注册商标，NB是Membrana-Charlotte的商标，Membrana-Charlotte是Celgard有限公司的一个附属机构。本条款不能被认为是为生产商或其他机构或个人使用任何与上述任何专利、商标或版权相冲突的建议或授权。

敬请垂询关于我们产品的最新信息，请查阅在我们网站上的英文文献。我们的所有文件以英文文件为准。

©2008 Membrana - Charlotte A Division of Celgard, LLC

(TB19 Rev4_10-05 CHN)

Membrana - Charlotte
A Division of Celgard, LLC
13800 South Lakes Drive
Charlotte, North Carolina 28273
USA
Phone: (704) 587 8888
Fax: (704) 587 8585

Membrana GmbH
Oehder Strasse 28
42289 Wuppertal
Germany
Phone: +49 202 6099 - 658
Phone: +49 6126 2260 - 41
Fax: +49 202 6099 - 750

Japan Office
Shinjuku Mitsui Building, 27F
1-1, Nishishinjuku 2-chome
Shinjuku-ku, Tokyo 163-0427
Japan
Phone: 81 3 5324 3361
Fax: 81 3 5324 3369

MEMBRANA
Underlining Performance

www.liqui-cel.com

A **POLYPORE** Company