

## Liqui-Cel® 脱气膜可以改善水质和提升EDI 性能

### 电脱盐

电脱盐被广泛用于水处理过程。EDI是运用由离子选择性膜和电流连续去除水中离子的电化学技术。在此过程中，离子树脂从水中去除离子以制取纯水。同时直流电流连续再生树脂。

这种电脱盐技术是基于传统的离子交换树脂一样原理进行运行的，但她具有无需化学再生且连续运行的优点。

### EDI的进水要求

为了最大限度地保证EDI单元的性能，正确的预处理是必需的。对于EDI的进水要求，各EDI厂商有不同的要求，但通常可归结如右图的通常EDI的进水水质要求（或规格）。

### 二氧化碳和电

不管对传统的混床离子交换和EDI技术，在用离子交换抛光反渗透RO出水时，都需要控制CO<sub>2</sub>量。过多的CO<sub>2</sub>

是EDI系统设计要求的最主要原因。CO<sub>2</sub>

气体溶于水中形成 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 和 CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>。

这些离子增加了总阴离子负荷。EDI单元的过负载的阴离子负荷会导致产品水颠倒率升高，同时产品水弱电解质如硼和二氧化硅含量升高。

进水的电导率不能反映水系统总离子负荷的全貌。

电导率测量装置测不出弱电解质离子总量如二氧化碳和二氧化硅。

EDI厂商采用如下两种方法来量化EDI系统的总离子负荷。

### 等式 1

TEA 按 ppm CaCO<sub>3</sub> 计(总可交换阴离子总数) = TDS (ppm as CaCO<sub>3</sub>, based on ionized species minus HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) + (ppm CO<sub>2</sub> \* 1.14 \* 1.7) + (ppm HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> as CaCO<sub>3</sub> \* 1.7) 。

### 等式2

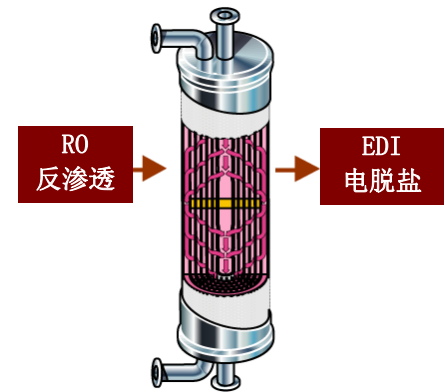
FCE as US/cm (相当于进水电导率值) = (电导率 + ppm CO<sub>2</sub> \* 2.66 + ppm SiO<sub>2</sub> \* 1.94) 。

### EDI 进水水质规格 - 离子负荷

进水指标	EDI 进水要求
总可交换阴离子TEA (as CaCO <sub>3</sub> ) (eq1)	<20
进水电导率相当值 - FCE (US/cm) (eq2)	<25

这些计算显示进水的CO<sub>2</sub> 会极大地增加EDI系统的阴离子负荷。例如，进水含CO<sub>2</sub>按 ppm CaCO<sub>3</sub> 计 5ppm和HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>按 ppm CaCO<sub>3</sub> 计1.5ppm 增加的TEA=5\*1.14\*1.7+1.5\*1.7=12.24 ppm按 ppm CaCO<sub>3</sub>计； 增加的 FCE=5 x 2.66 =13.3 Us/cm。

最经济的降低EDI阴离子负荷的方法是去除CO<sub>2</sub>。如下插图。



典型的EDI进水水质要求（或规格）

进水指标	EDI 进水要求
PH	5-9
电导率 (uS/cm)	<20
硬度 (按 ppm CaCO <sub>3</sub> 计)	<1.0
TOC (ppm)	<0.5
氧化剂 (ppm)	ND
金属离子 (ppm)	<0.01 Fe, Mn
二氧化硅 (ppm)	<1.0
CO <sub>2</sub> (ppm)	<5.0

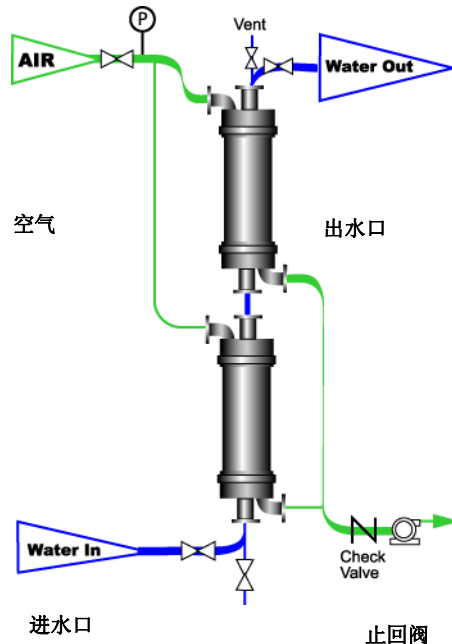
### EDI 预处理

EDI进水的预处理的由软化器，过滤器和反渗透RO系统组成。这些技术能够有效地去除水中的颗粒物，TOC，离子，溶解性矿物质。然而，溶解性气体是不能被上述技术所去除。

阴离子负荷	5 ppm CO <sub>2</sub> / 1.5 ppm HCO <sub>3</sub>	1 ppm CO <sub>2</sub> / 1.0 ppm HCO <sub>3</sub>
TEA as CaCO <sub>3</sub>	12.2	3.6
FCE as Us/cm	13.3	2.66

### 脱气膜元件

Liqui-Cel<sup>®</sup>脱气膜被广泛地用于水中去除溶解性气体。脱气膜是疏水性的，它可以让液体和气体不需混合就可相互接触。通过调整气压和与液体接触的气体浓度，即可从水中去除掉这些溶解性气体。在膜脱气去除CO<sub>2</sub>系统中，水从膜外侧流过，在内侧施于真空，液体中的气体就被吸进了膜内。如右边示意图。



脱气膜可带压在线运行而无需缓冲水箱和增压输送泵。她可安装在RO之后，EDI之前，将水中CO<sub>2</sub>降到1-5 ppm。

脱气膜系统能够设计将CO<sub>2</sub>降到系统所要求的任何浓度范围。另外，由于离子负荷降低，EDI系统的电力消耗也会降低，从而降低EDI的运行成本。此外，降低阴离子负荷会提高对弱电解质离子如二氧化硅和硼的去除率。

### 总结

脱气膜处理是EDI的一个重要的预处理过程。CO<sub>2</sub>会给EDI带来极大的离子负荷。脱气膜装置是紧凑有效去除水中溶解性CO<sub>2</sub>从而保护EDI系统免于受过量的离子负荷的有效设备。

脱气膜和EDI成为了清洁，环保制取纯水的主要方法。

想了解更多脱气膜应用资料，请访问我们的网站或与我们联络或按下面的电话号码致电我们。

#### References:

Michael Snow, Ph.D., VP, COO, Electropure Inc.  
David F. Tessier, Ph.D, R&D Manager, E-Cell Corporation (a GE Business)

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，但我们不能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 (TB46 Rev1\_CHN 10-05)

**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**  
Oehler 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](http://www.liqui-cel.com)

A **POLYPORE** Company