

Sievers* InnovOx 总有机碳 TOC 分析仪在氯碱行业的应用



概况

很多成品最终质量完全由原材料的初始质量决定，如聚合物、有机和无机溶剂、清洁剂、纸和杀虫剂。最普遍的原材料是氯气与氢氧化钠等，由氯碱行业生产。

氯碱工艺就是通过电解近饱和、饱和以及超饱和的盐水来制取氢氧化钠和氯气。在强电流下，盐水分解产生氢氧化钠、氯气和氢气。这就是氯碱工艺，工艺过程越高效，产品质量和利润就越高。

世界氯碱年产量已超过了 4500 万吨，其中北美和亚洲合计产出 1400 万吨，欧洲 1000 万吨，许多其他区域提供余下的 2100 万吨。

生产方法

图 1 即为氯碱制造的大致的流程，从原始的盐水溶液开始。盐水溶液浓度在 3.5% - 28.0%之间。对此溶液用盐使之饱和、过滤、然后置入电解池。通强电流后，溶液被电解生成氯气、氢气和产生苛性碱溶液。此过程生成的三种产物都被净化，然后出售或用于其他内部工艺。进入电解池前，在盐水处理工艺的任何工艺点（如灰色区域所示）都可以进行总有机碳 TOC 检测。

在苛性碱溶液工艺区（橙色区域），可以进行氢氧化钠溶液中无机碳（IC）的质量保证检测。

饱和食盐水在直接电流刺激下被电解，在阳极产生氯气，在阴极产生氢氧化钠和氢气。为了避免氢氧化钠、氢气，与氯气发生化学反应，在电解槽中插入一张有孔的隔膜将其隔为阳极室和阴极室（见图 2）。

随着氢氧化钠在阴极富集，水被分解成氢气和氢氧根离子，化学方程式如下：



要电解出氢氧化钠必须防止氢氧化钠和氯气发生反应。通常，有三种处理方式：在电解槽中加入汞池、隔膜法和隔膜池工艺。其中，隔膜池工艺是最经济有效的电解制碱方法，因为它耗电最少，在碱浓缩过程中需要的蒸汽也相对较少。

膜池工艺使用全氟磺酸膜，具有离子选择性，以分隔阳极与阴极反应。只有钠离子和少量的水可以通过这张膜。

这样可以生产高质量的氢氧化钠（NaOH）。

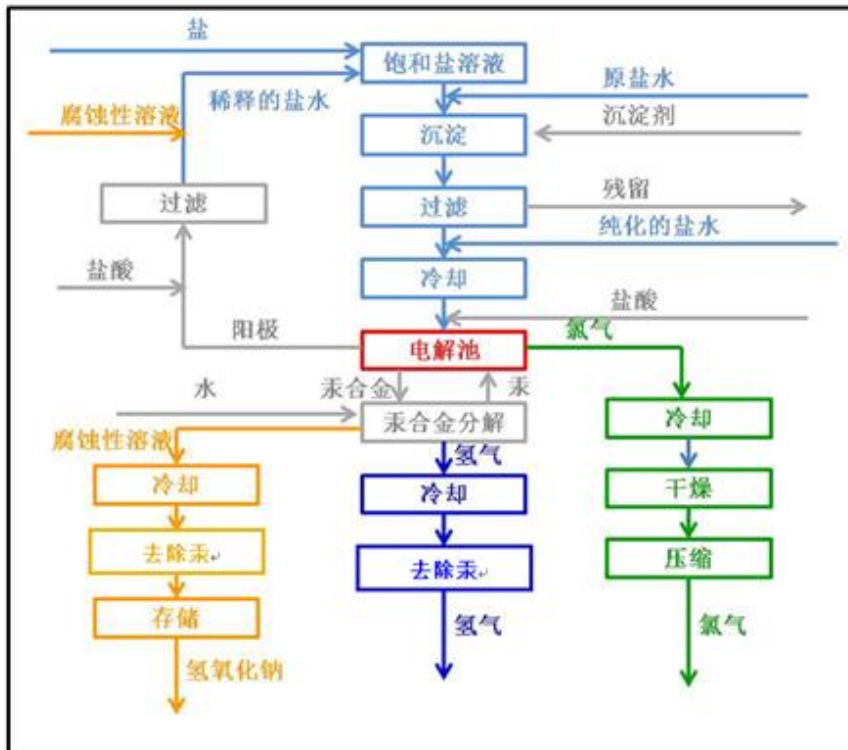


图 1 氯碱工艺

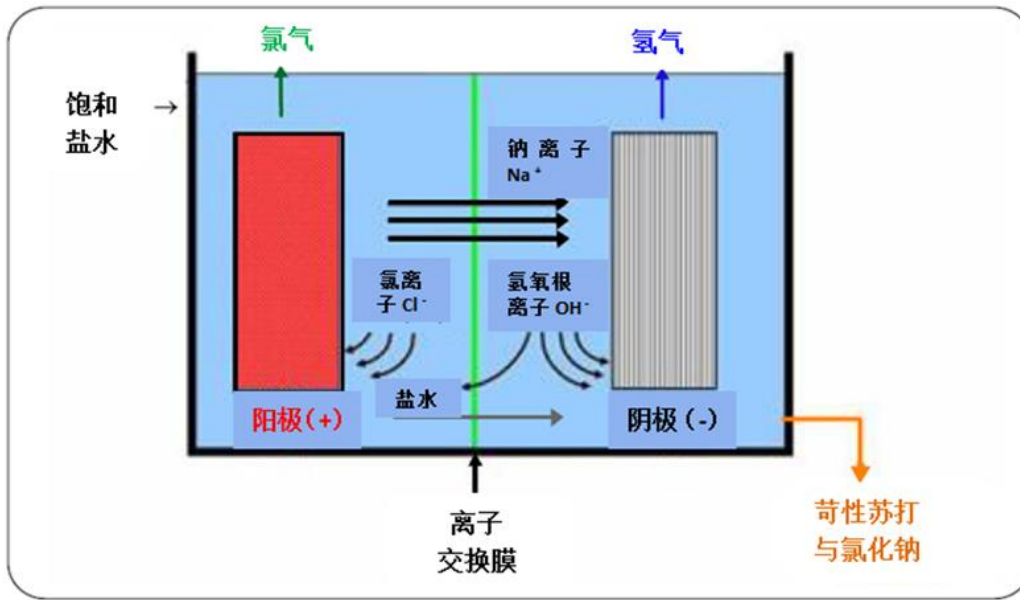


图2 氯碱生产

分析仪内部配有加温装置使水样和试剂温度升高，促进有效的氧化反应，并使液态水转化成超临界水。到这个阶段就产生了超临界水氧化（SCWO）现象。这一突破性技术实现了99%的氧化效率，确保分析结果有很高的准确度和精确度。

同时，每次分析过程结束，InnovOx分析器都会自动去除样品基体中的污物杂质，以保证没有盐或者氧化副产物遗

留在反应室、管道或阀中。

为什么检测总有机碳？

精良的氯碱工艺是建立在严格的变量控制基础上的，电化过程中的各种影响因子需被监测和控制在一个稳定水平。其中一项重要指标就是盐水溶液中的总有机碳含量。通常，溶液中的总有机碳含量不能超过 10ppm。低于这个值，离子膜可以正常使用，但如果高于这个值，过量的有机物则可能会使溶液发泡阻塞离子膜，局部脱水，严重的甚至灼烧离子膜。一旦离子膜遭到破坏，就必须重换一张以确保最佳效果。如果继续使用原离子膜，就必须大幅加强电压。不管用何种方法处理，一旦制碱过程受到干扰，生产成本就会增加。

Sievers InnovOx方法学

Sievers 分析仪在总有机碳分析领域一直引领创新的潮流，旨在为最困难的基体提供最有力的分析仪。Sievers InnovOx 总有机碳分析仪在原有基础上进一步创新，采用超有效的超临界水氧化（Supercritical Water Oxidation, SCWO）技术，能连续分析成百上千的水样，而无需重新校准，无需系统维护，无更换部件。

Sievers InnovOx 分析仪的工作原理基于湿化学氧化技术，在水样中加入酸和氧化剂。通过吹扫去除无机碳，然后在升高的温度下样品被过硫酸盐氧化。产生的二氧化碳被非色散红外光度计检测。

样品数据

表1和图3的数据显示了氯化钠溶液中总有机碳含量的回收率。这说明InnovOx能够有效分析TOC，不被溶液中的盐离子影响。数据表明InnovOx能够测定饱和盐水溶液中的TOC。

表1 TOC 回收率

	饱和 NaCl 溶液
平均值	4.20 ppm
标准偏差SD	0.13 ppm
相对标准偏差RSD%	3%

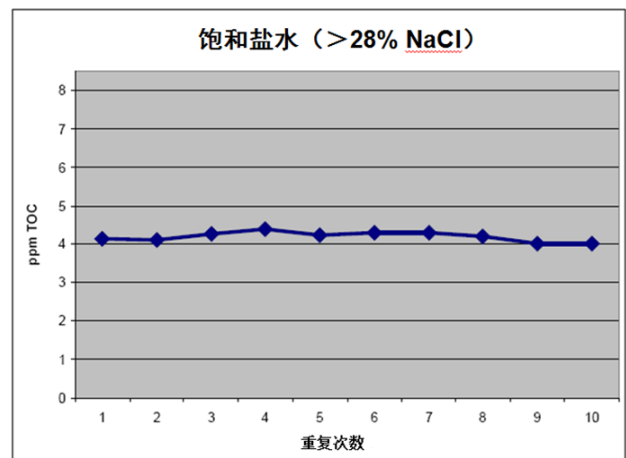


图3 NaCl回收率

结论

氯碱行业负责为成千上万的消费产品提供原材料。产品的制造商需要一个可接受的纯度起始水平，以保证最终产品的质量。氯碱行业通过使用TOC及几个其他的关键指标来监测其制造工艺的纯度。

InnovOx分析仪重新定义了饱和盐水分析的生产量和生产效率。以前使用燃烧法分析仪需要两周才能完成分析的水样，现在使用InnovOx一个晚上就能解决，成本非常小。得益于先进的超临界水氧化（SCWO）技术，Sievers InnovOx总有机碳TOC分析仪可以对各种困难基体的水样进行分析，可靠、方便、最低维护。



扫二维码，
关注 Sievers 分析仪官方微信。

请访问以下网站并点击“联系我们”，查询当地代理：cn.sieversinstruments.com。

300 00200 CS Rev B

*苏伊士的商标，在一个或多个国家注册。

©2017 年苏伊士。版权所有。