



# Nafion™ 材料 循环性案例研究

科慕致力于践行循环发展的承诺，这一点体现在我们开发可持续的解决方案，促进材料节省、再利用和循环利用，同时促进与客户和利益相关者的协作。科慕以循环性为优先要务，致力于打造更加可持续的未来，实现资源的高效管理，减少废弃物，从而减轻对环境产生的影响。

## 简介

科慕从生命周期的整体观点出发，致力于在商业模式和产品设计中融合循环原则。我们实施创新解决方案，促进材料节省、再利用和循环利用以及改变材料的用途，从而减少我们和客户的运营对环境产生的影响，我们相信这些举措至关重要。

科慕还致力于协作和合作，以推动各行业的循环发展。我们与客户、供应商和其他利益相关者合作，力求开发全面的解决方案，提高资源效率和减少废弃物。

## 离子交换材料的循环性

Nafion™ 离子交换膜具有出众的性能和耐用性，是氯碱电解的优选产品。这种材料为能源储存、燃料电池、水电解、超高纯度化学品生产和其他特殊应用提供领先的解决方案。

### 使用离子交换膜的应用包括：



随着整个世界向电气化和脱碳的方向发展，本文中提到的许多应用的增长速度超过了膜供应能力。

为了减少对原始材料的依赖并为循环经济做出贡献，科慕的 Nafion™ 技术团队进行了可行性研究，其目的是确定是否有可能从使用过的氯碱 (CA) 膜中分离、回收、净化和循环利用 Nafion™ 聚合物。

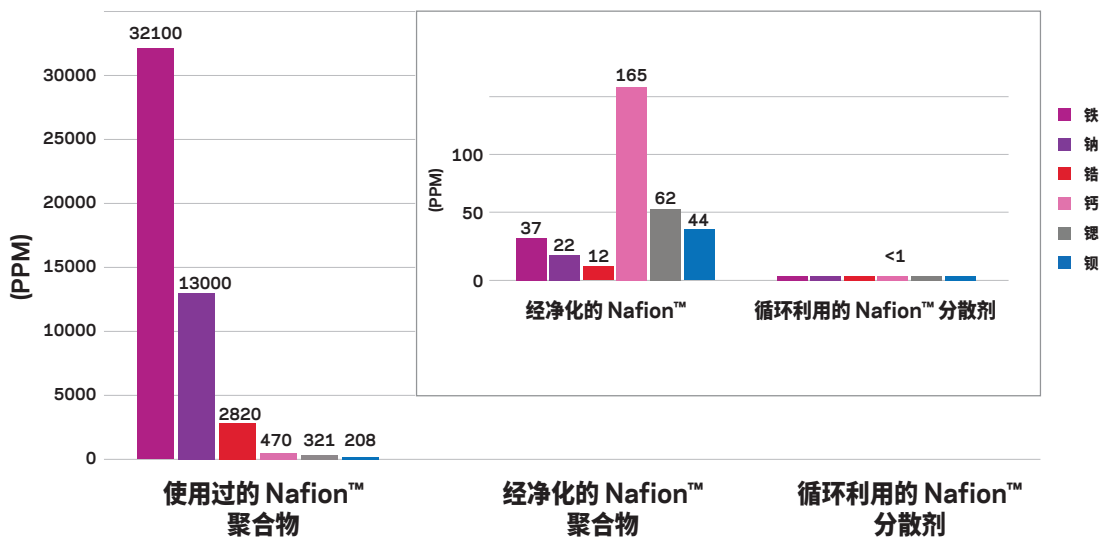
## 测试循环利用过程

Nafion™ 离子交换膜具有独特的性能组合。在氯碱应用中，这种交换膜可在各种操作条件下发挥卓越的性能，最大限度地减少流程中断和停机时间，从而确保生产的一致性和低能耗。经年累月，由于杂质的积累，所有膜的性能都会下降。

科慕 Nafion™ 循环利用研究的目的是确定提取杂质和再处理膜以获得循环利用膜的技术可行性，然后可以评估循环利用膜的性能。

此项研究涉及从客户那里收集用过的后工业氯碱 (CA) 膜 N2030 和 N2050。从使用过的 CA 膜中提取的聚合物含有大量杂质，如铁 (超过 30,000 ppm) 和钠 (13,000 ppm)。聚合物中还存在着含量较低的污染物。经过多步骤处理后，循环利用的 Nafion™ 分散剂中的污染物含量低于 1ppm。参见图 1。

图 1: 循环利用流程中的杂质含量



研究表明，从其他膜组分中去除污染物是可以实现的，在 100% 循环利用的 CA 后工业 Nafion™ 分散液中，每种污染物的含量都低于 1ppm (见表 1)。与标准 Nafion™ 分散剂的纯度和性能规格相比，此项研究显示的高纯度尤其令人印象深刻。

此外，表 2 清晰地表明，由未使用的聚合物制成的膜与由回收的 CA 聚合物制成的膜之间的酸容量没有明显的差异。

表 1: 两种规格的杂质比较

|         | 标准 Nafion™ 分散剂规格 | 100% 循环利用氯碱 Nafion™ 分散剂 |
|---------|------------------|-------------------------|
| 铁 (ppm) | < 10             | < 1                     |
| 铬 (ppm) | < 10             | < 1                     |
| 镍 (ppm) | < 10             | < 1                     |
| 钾 (ppm) | < 50             | < 1                     |



表 2: 与原始材料相比, 由循环利用聚合物制成的膜的酸容量

| 产品                          | 总酸容量 (meq/g) |
|-----------------------------|--------------|
| 标准 Nafion™ 铸膜               | 0.95 - 1.10  |
| 100% 循环利用 CA 后工业 Nafion™ 铸膜 | 1.03 ± 0.01  |

科慕研发团队继续探索从使用过的膜和各种应用中回收 Nafion™ 离聚物的技术。

### 循环发展之旅

这项研究发现, 分离、回收、净化和循环利用 Nafion™ 膜的潜力, 是科慕向开发创新高性能产品迈出的激动人心的一步, 这些产品能满足我们客户的可持续性需求。一般来说, 聚合物需要很长时间才能在环境中分解。

Nafion™ 聚合物具有高化学耐久性, 从而为聚合物本身的回收提供了独特的机会。

科慕的 Nafion™ 技术团队拥有丰富的知识和专业技能, 可助力这些行业的转型, 打造更安全、更清洁的世界。循环发展之旅包括完成循环闭环, 要做到这一点, 应利用更少的资源、延长现有产品和材料的使用时间、减少废弃物的产生, 以及积极促进聚合物的再利用和循环利用。

1, <https://www.theworldcounts.com/challenges/planet-earth/state-of-the-planet/overuse-of-resources-on-earth>

2, [https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/1\\_report\\_cgr\\_global\\_2022.pdf](https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/1_report_cgr_global_2022.pdf)

此处列出的数据属于产品特性的正常范围, 不应被用来确定规格限制, 也不应单独作为设计的依据。这些信息基于科慕认为可靠的技术数据, 旨在供拥有技术技能的人员根据自己的意愿使用, 且这些人员需自行承担风险。在提供这些信息时, 我们假定使用这些信息的人员确信其特定的使用条件不会造成健康或安全危害。由于无法控制所有产品使用情况, 科慕不作出任何明示或暗示的保证, 也不承担任何与使用这些信息或依赖此信息获得的结果相关的义务或责任。披露这些信息不能被视为运营许可或侵犯任何科慕或其他公司专利的建议。

医疗声明: 请联系您的科慕代表, 讨论医疗应用方面的限制。

如需了解有关 Nafion™ 的更多信息, 请联系:

科慕公司

IXM 全球客户服务部

22828 NC Highway 87 W

Fayetteville, NC 28306, USA

电话 (美国): (800) 283-2493

传真: (302) 861-3736

电子邮箱: [customerservice.nafion@chemours.com](mailto:customerservice.nafion@chemours.com)

网站: [chemours.com/Nafion](http://chemours.com/Nafion)

© 2024 The Chemours Company FC, LLC 版权所有。Nafion™ 以及任何相关徽标是 The Chemours Company FC, LLC 的商标或版权。Chemours™ 和 Chemours 徽标为科慕公司的商标。

C-11959(08/24)