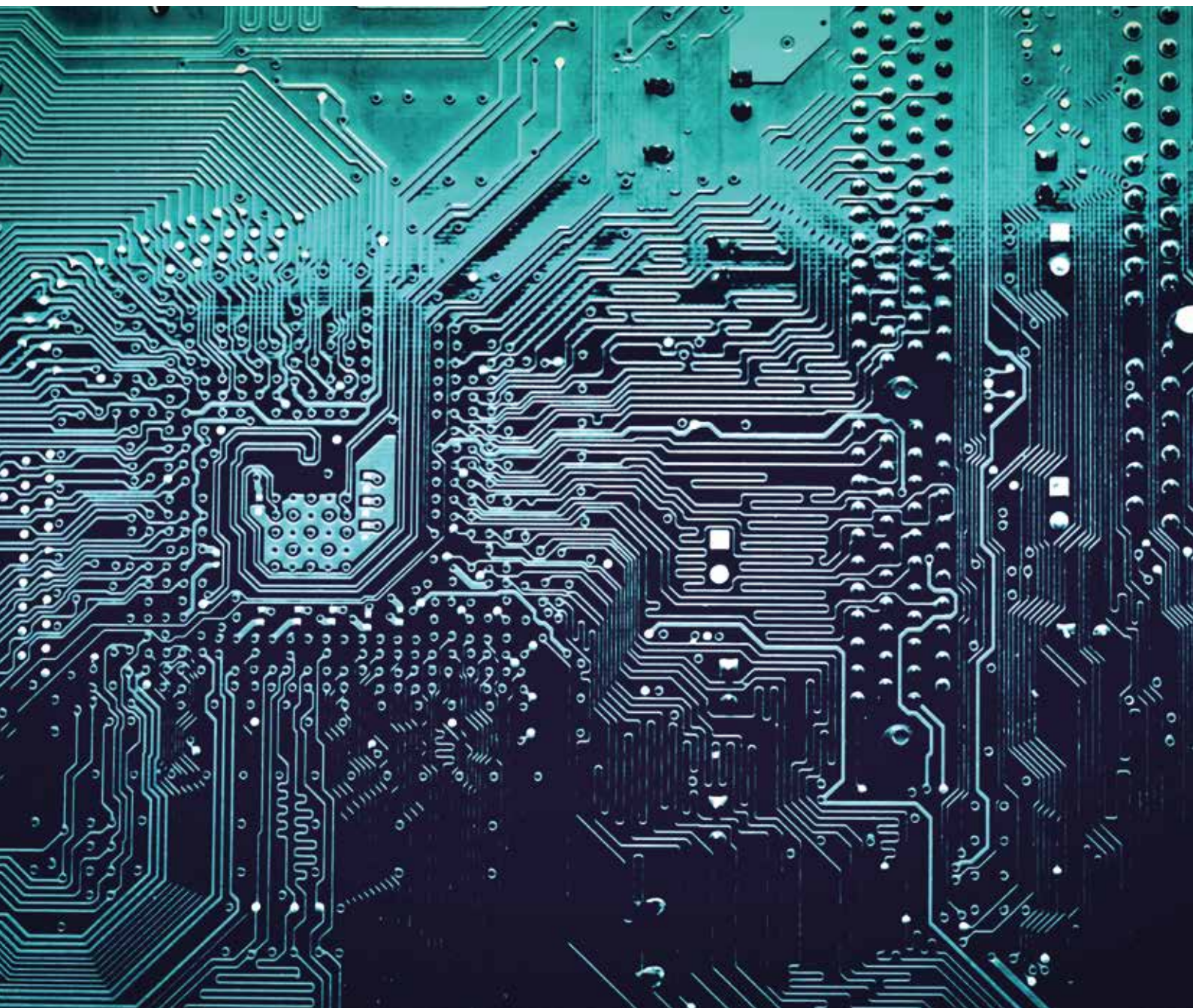


# 助力当今最热门、最先进的 微电子技术大批量生产



## 杜邦的多元技术可实现可靠的超纯水供应、近零排放和最大限度的废物资源回收

在微电子行业中，水是制造半导体、平板显示器、光伏等器件的重要原料。超纯水 (UPW) 是生产过程中用来冲洗残留物的主要清洗溶剂。

当今的集成电路非常复杂，即使是极其微量的污染物也会使电路无法正常工作。与此同时，更严格的排放标准和可持续发展的理念促使最终用户回收更多废水和可再利用资源，以实现近零排放甚至零排放的目标。

半导体



平板显示器



太阳能光伏板



多年来，杜邦水处理解决方案一直在满足世界各地的最终用户、工程公司 (OEM) 和服务公司的需求。通过先进的超滤 (UF)、膜生物反应器 (MBR) 和膜曝气生物膜反应器 (MABR)、反渗透 (RO)，以及离子交换树脂 (IER) 技术，结合我们的经验和多元技术解决方案，让我们成为超纯水处理、废水处理、废水回用和可再利用资源回收领域的完美合作伙伴。



# 杜邦水处理解决方案产品组合

## 业内最为广泛的应用

**MemPulse™**  
膜生物反应器

**杜邦™ IntegraTec™**  
超滤膜

**杜邦™**  
电除盐器

**OxyMem™**  
膜曝气生物膜反应器

**FilmTec™**  
反渗透和纳滤膜

**杜邦™ Amber Series**  
离子交换树脂

废水

超纯水

## 更多专业支持



### 设计软件

- 业界首款完全集成的模拟软件完美集成了我们的各项领先技术：UF、RO、IER



### 线上标准化工具

- FT-Norm PRO有助于轻松完成标准化流程，又能够提供强大的功能，实现对UF和RO系统的有效监测



水处理  
学院

### 网络研讨会

- 丰富的水处理教学资源
- 针对应用、技术以及最佳设计实践，分享专业的见解和分析
- 30多场网络研讨会



### 数值计算器

- 成本节省计算器
- 树脂置换计算器
- 可持续性计算器



### 研发能力

- 4个世界级R&D中心
- 拥有模拟真实场景的测试条件
- 产业规模
- 一流的分析实验室
- 与重点院校或机构开展合作
- 产品和应用方面的专家
- 客户合作项目



### 系统优化服务

- IER、RO、NF以及UF系统的测试、评价以及故障排除，污染物分析
- 提出纠正措施，增强系统性能
- FilmTec™ Fortilife™ DIRECTOR™，生物膜定量分析法



## UPW 预处理 - 保护整个净化线

在初级处理之前去除硬度或悬浮固体和胶体等大颗粒，是保证下游除盐处理达到最佳性能的关键步骤。

### 超滤

与多介质过滤器 (MMF) 相比，杜邦™ IntegraTec™ 超滤 (UF) 技术已证明其在去除悬浮固体、胶体和藻类方面具有优异性能，从而能够更好地保护下游反渗透系统，提高稳定性和制水效率。现在，杜邦拥有从内压到外压、从PES到PVDF、从压力式超滤到浸没式超滤的最为广泛的超滤产品，满足市场上多元化的超滤需求。

由于杜邦™ IntegraTec™ XP PVDF UF和杜邦™ IntegraTec™ PES UF具有更高稳定性、更高渗透性和更低的化学品消耗量，所以成为UPW系统预处理的绝佳之选。

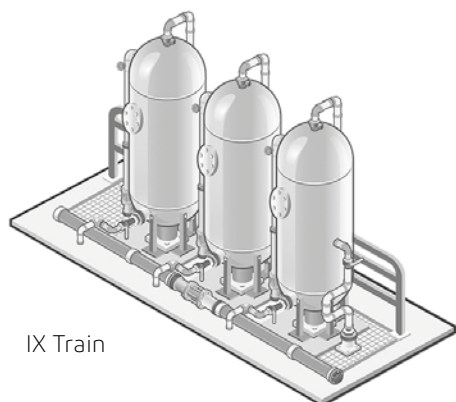


产品名称	类别	产品名称	类别
DuPont™ IntegraTec™ XP 77 IP IG	PVDF UF	DuPont™ IntegraTec™ MB PRO 95 TR	PES UF
DuPont™ IntegraTec™ XP 51 IP IG	PVDF UF	DuPont™ IntegraTec™ MB 80 TR	PES UF
		DuPont™ IntegraTec™ MB 60 TR-S	PES UF

### 离子交换树脂软化

杜邦的软化离子交换树脂 (IER) 可将硬度去除至非常微量，保护和提高反渗透装置的回收率。杜邦拥有强酸阳离子 (SAC) 和弱酸阳离子 (WAC) 软化离子交换树脂，其出色的性能经过实证检验，蜚声业内。杜邦的畅销产品如下：

产品名称	类别
DuPont™ AmberLite™ HPR1200 Na	SAC
DuPont™ AmberLite™ HPR1210 Na	SAC
DuPont™ AmberLite™ HPR1100 Na	SAC
DuPont™ AmberLite™ HPR8300 H	WAC
DuPont™ AmberLite™ MAC-3 H	WAC



IX Train

# UPW 初级处理回路 - 去除溶解杂质，达到精处理质量要求

## 离子交换树脂除盐

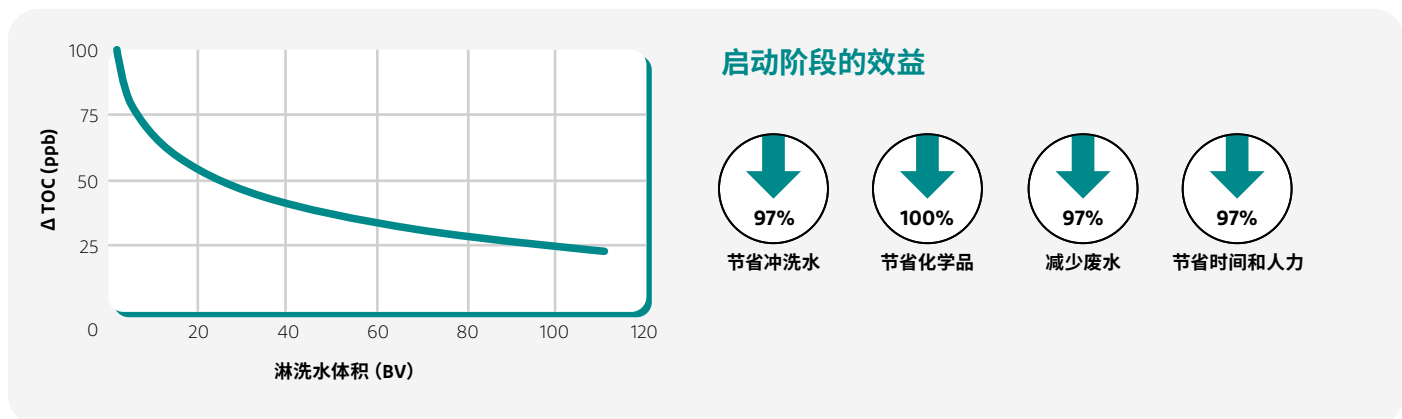
自上世纪70年代以来，半导体工厂使用离子交换树脂脱盐已成为一种非常普遍的技术。杜邦公司已经选择并开发了一系列特殊的离子交换树脂，从弱酸性阳离子交换树脂（WAC）和强酸性阳离子交换树脂（SAC）到弱碱阴离子（WBA）和强碱阴离子（SBA）交换树脂，能够立即产出高质量的水，供应后续反渗透装置。杜邦的畅销产品如下：



产品名称	类别	产品名称	类别
DuPont™ AmberLite™ HPR8300 H	WAC	DuPont™ AmberTec™ UP9700 或 9600	UP 级 WBA
DuPont™ AmberLite™ MAC-3 H	WAC	DuPont™ AmberLite™ HPR9500	WBA
DuPont™ AmberLite™ HPR1200 H 或 Na	SAC	DuPont™ AmberLite™ HPR4200 OH 或 Cl	SBA
DuPont™ AmberLite™ HPR1100 H 或 Na	SAC	DuPont™ AmberLite™ HPR4800 OH 或 Cl	SBA

创新的UP级WBA杜邦™ AmberTec™ UP9700具有更少的TOC浸出物，带来了显著的效益，可减少高达97% 的冲洗水消耗、废水排放、人力和时间，并且在启动阶段不需要化学再生。

## 超纯水级 WBA UP9700 树脂的冲洗性能



### 反渗透

FilmTec™是薄膜复合反渗透的开创者，薄膜复合反渗透是现代反渗透技术的核心。FilmTec™ RO以其可靠的性能而闻名，在整个生命周期内降低了成本。杜邦可以提供各种反渗透产品，满足客户在脱除率、能耗、洁净度、抗污染能力等方面的不同需求。

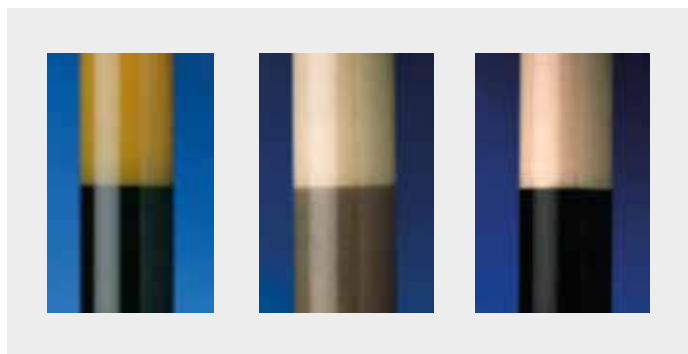


### 半导体级反渗透产品的典型有机物的脱除效果

产品名称	关键特征
DuPont™ FilmTec™ SG30LE PRO-440	半导体级，高有机物脱除率。能耗更低，具有厚度为28 mil LDP的格网的抗污染设计
DuPont™ FilmTec™ SG30-400/34i	半导体级，更高的有机物脱除率，具有厚度为34 mil的格网的抗污染设计
DuPont™ FilmTec™ Eco PRO- 440(i)	能耗更低，脱盐率高
DuPont™ FilmTec™ Eco Platinum-440i	能耗更低，脱盐率高，具有厚度为28 mil LDP的格网的抗污染设计
DuPont™ FilmTec™ BW30XHR PRO-440	超高脱盐率，优良的去除硅、硼、硝酸盐、TOC和氨的性能
DuPont™ FilmTec™ Fortilife™ CR100	高脱盐率和TOC脱除率，抗污染膜元件设计，特别适用于抗生物污染

### 可再生混床

混床脱盐可以在反渗透装置之后立即达到接近UPW的品质。杜邦™ AmberTec™ UP级树脂的效率和高性能等级在半导体行业内享誉超过25年。下表中的UP级SAC和SBA经过特别设计，旨在实现可再生混床系统的最高效率。这些树脂采用最先进的制造工艺，也适用于精处理混床系统，在启动时无需进行任何再生。



产品名称	类别	产品名称	类别
DuPont™ AmberTec™ UP1400 H	UP 级 SAC	DuPont™ AmberTec™ UP4000 OH	UP 级 SBA
DuPont™ AmberTec™ UP650 H	UP 级 SAC	DuPont™ AmberTec™ UP550 OH	UP 级 SBA
DuPont™ AmberTec™ UP252 H	UP 级 SAC	DuPont™ AmberTec™ UP900 OH	UP 级 SBA

# UPW 精处理回路 - 消除微量污染物, 达到最高的 UPW 品质

微电子制造工艺对 UPW 质量有严格的要求, 包括电阻率、微量金属、TOC、硼、溶解氧、颗粒等。

## 最终精处理混床 IER

为了满足对电阻率、金属和TOC的更高要求, 选择合适的最终精处理混床树脂至关重要。杜邦™ AmberTec™最终精处理混床 (MB) 树脂因其高纯度和一贯的可靠性能而受到广泛认可。通常, 可以根据所需的UPW品质和处理方法来选择杜邦的以下最终精处理MB树脂:

行业	主要产品
光伏	DuPont™ AmberTec™ MR-3 LC H/OH DuPont™ AmberTec™ UP6150 H/OH
显示面板	DuPont™ AmberTec™ UP6150 H/OH DuPont™ AmberTec™ MR-300 UPW H/OH* DuPont™ AmberTec™ MR-450 UPW H/OH*
半导体	DuPont™ AmberTec™ UP6040 H/OH DuPont™ AmberTec™ UP6060 H/OH

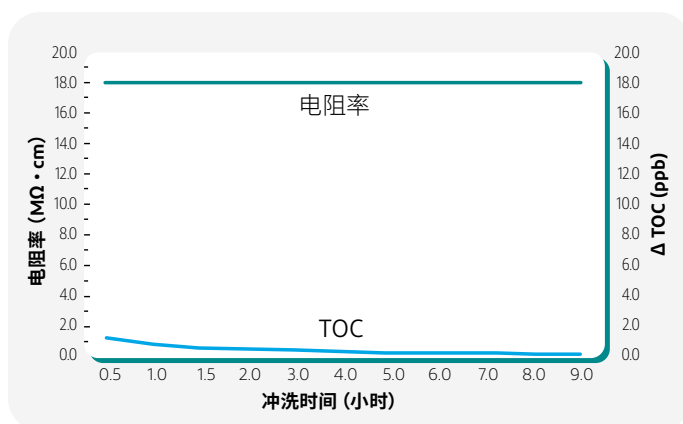
\* 该产品可用于某些半导体应用。如需更多信息, 请咨询您当地的杜邦技术代表。

## 硼选择性树脂

当进水中硼浓度较高或生产工艺对硼有严格要求时, 需要使用脱硼树脂。杜邦研发出半导体级硼选择性树脂 (BSR) 杜邦™ AmberTec™ UP7530, 具有TOC低、工作容量高、粒度均匀等特点, 可用于UPW精处理回路。与目前广泛使用的半导体级阴离子除硼工艺 (如杜邦™ AmberTec™ UP4000 OH) 相比, 杜邦™ AmberTec™ UP7530拥有更高的工作交换容量, 从而简化了除硼系统的设计, 并且可以实现更可靠的性能。

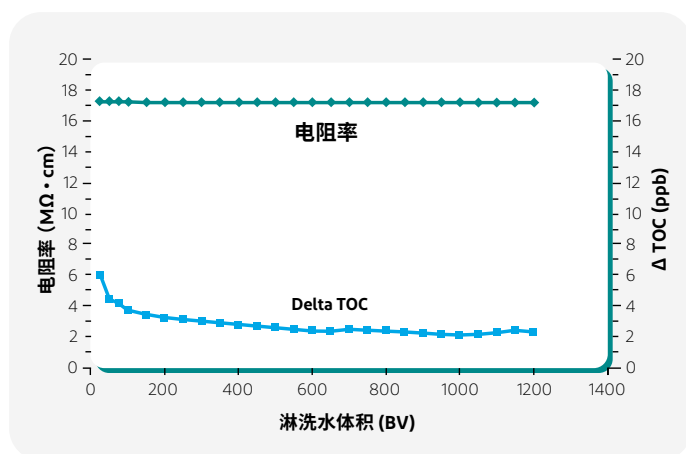
产水	DuPont™ AmberTec™ UP7530	DuPont™ AmberSep™ IRA743
类型	半导体级均粒	工业级高斯分布颗粒
粒径	490 - 590 μm	500-700 μm
均一系数	≤ 1.1	≤ 1.6
ΔTOC, 24小时	≤ 5ppb	不适用
电阻率, 24小时	≥ 15 MΩ·cm	不适用

## 杜邦™ AmberTec™ UP6060 冲洗性能



杜邦™ AmberTec™ UP6060 是新一代的最终精处理混床, 可满足半导体行业对最高纯度、最先进技术或最高稳定性的要求。它具有特别低的 ΔTOC, 在 2 个小时的 UPW 冲洗后小于 1ppb。它还能帮助将使用点的金属水平降至 0.1ppt 以下。

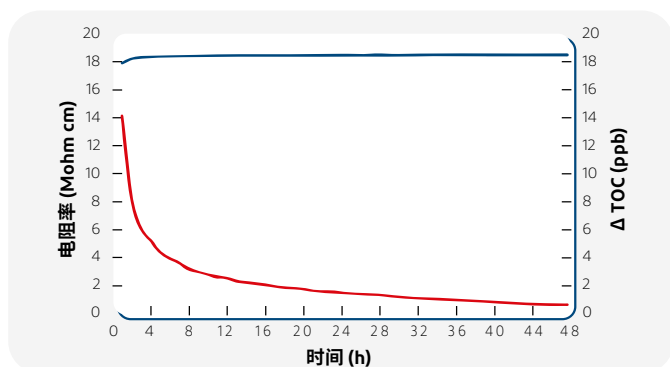
## 杜邦™ AmberTec™ UP7530 冲洗性能





### 过氧化氢 (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) 去除树脂

杜邦™ AmberTec™ UP4000Pd OH是一款半导体级，粒径均匀，载钨的强碱性阴离子交换树脂。其设计专用于还原超纯水(UPW)系统精处理回路中紫外氧化产生的微量副产物H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>。这种树脂具有优异的动力学，可在高体积流速下还原过氧化氢。其纯度高，低TOC、低金属和低Cl-含量的特性，从而可用于最终精处理回路。



## 废水处理 - 最大化废水的价值

微电子行业需要消耗和排放大量的水。为节约用水并实现可持续发展，该行业一直致力于回收各种生产工艺所产生的废水。杜邦与客户合作开发3R（再循环 (Recycle)、再利用 (Reuse)、减量化 (Reduce) 电子半导体废水处理解决方案以实现效益。

### 对客户的效益



#### 再循环

废弃资源:  
Cu/TMAH/NH<sub>3</sub>



#### 再利用

废水回用至生产设施



#### 减量化

有害污染物排放

### 使用杜邦技术处理半导体工厂废水的例子

#### BG (晶背研磨)、DS (切割) 和CMP (化学机械研磨) 废水

- 杜邦™ IntegraTec™ XP UF和杜邦™ Multibore™ PES 1.5mm UF在减少BG、DS和CMP废水中微粉二氧化硅方面具有经过验证的可靠性能。

#### 含有 NH<sub>3</sub>/NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 的 CWD (碱性废水)、HFD (低浓度氢氟酸废水)

- FilmTec™ 反渗透膜可用于降低TDS并浓缩NH<sub>4</sub><sup>+</sup>。FilmTec™ ECO PRO-440和FilmTec™ BW30XHR PRO-440均为理想选择。

#### AWD (酸性废水)

- FilmTec™ 反渗透膜可用于适当预处理后降低TDS。FilmTec™ ECO PRO-440和FilmTec™ BW30XHR PRO-440均为理想选择。

#### TMAH (含四甲基氢氧化铵) 废水

- 杜邦™ AmberLite™ 高性能WAC树脂可以有效回收废水中的TMAH。

#### 有机废水

- 杜邦™ MEMCOR® MBR可用于有机废水的生物处理。
- FilmTec™ Fortilife™ CR100和FilmTec™ Fortilife™ CR200具有较强抗污染性能，可有效去除有机物和盐分。

#### 金属废水

- 螯合树脂杜邦™ AmberSep™ IRC748和杜邦™ AmberSep™ M4195能从废水中分离出Cu。





如需更多杜邦水处理解决方案产品信息，敬请拨打服务热线：400-819-1296  
或联系我们：[dupont.com/water/contact-us](http://dupont.com/water/contact-us)



[dupont.com/water](http://dupont.com/water)

本文件中的所有信息仅供参考。本文件所载信息为一般性信息，可能与实际应用有所不同。客户负责确定本文件中的产品和信息是否适合客户使用，以及确保客户的工作场所和处理方式符合适用的法律和其他政府法规。本资料中呈现的产品可能不会在杜邦所在的所有地区进行销售和/或供货。所做的声明可能尚未获准在所有国家/地区使用。请注意，物理性质在不同条件下可能会有所差异，本文所述的运行条件旨在延长产品使用寿命和/或提高产品性能，但最终将取决于实际情况，并且在任何情况下都不能保证达到任何特定结果。杜邦对于本文档中的信息不承担义务或责任。除非另有明确说明，否则对于“杜邦”或“本公司”的指称是指向客户销售产品的杜邦法律实体。不提供任何保证；明确排除所有关于适销性或适合特定用途的隐含保证。不得任意侵犯杜邦或其他方拥有的任何专利权或商标。除非另有说明，否则杜邦椭圆形标志、杜邦™、以及所有标注有®、SM或™的商标和服务标识，均为杜邦公司或其关联公司所有。©2025杜邦版权所有。

文件编号：45-D03538-zh B0E  
2025年3月

图片出处：istock