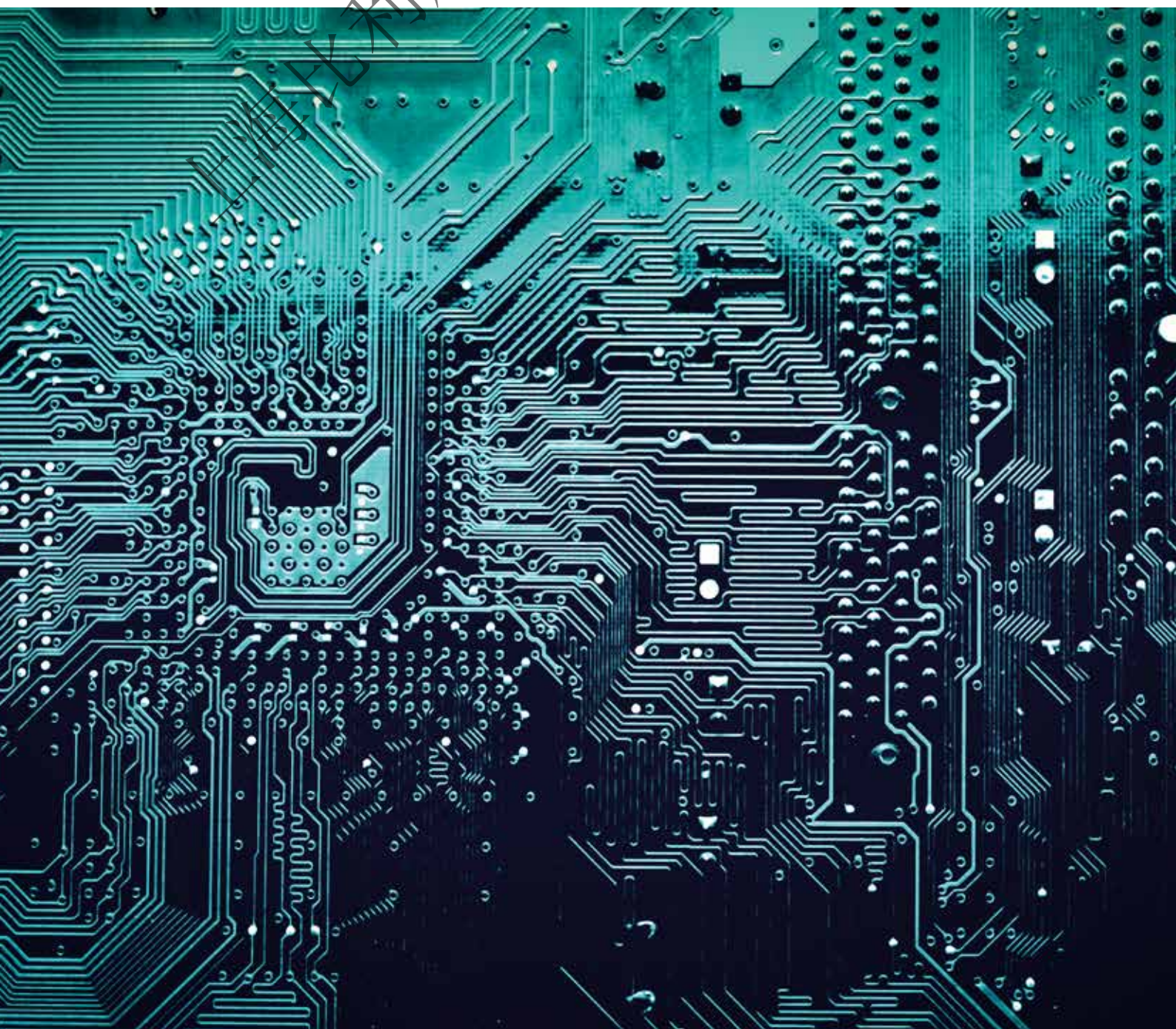


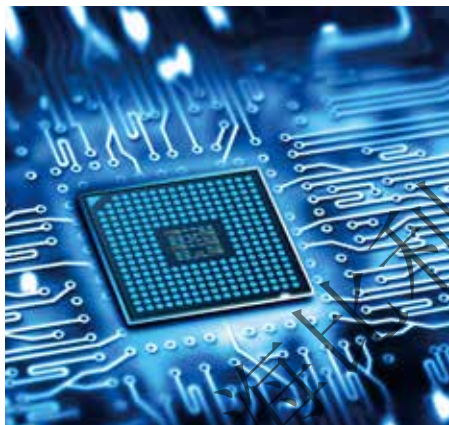
# 助力当今最热门、最先进的 微电子技术大批量生产



## 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回收废物资源

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。

半导体



平板显示器



太阳能光伏板



当今的集成电路非常复杂，即使是最微小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废物资源，以实现最少液体排放甚至零液体排放的目标。

反渗透



离子交换树脂



超滤



闭路反渗透



膜生物反应器



膜曝气生物膜反应器

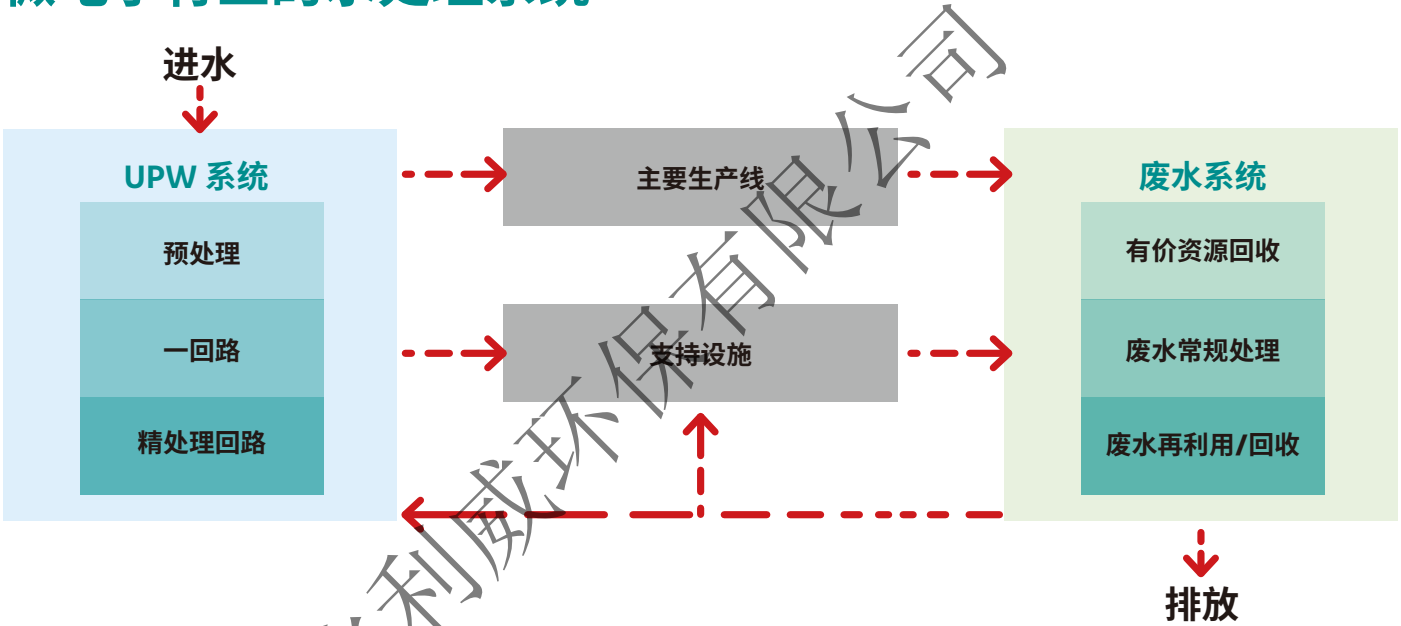


脱气膜

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、原始设备制造商（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）、脱气膜（MDG）、反渗透（RO）和闭路反渗透（CCRO），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，让我们成为超纯水生产、废水处理和再利用、废物资源回收领域的完美合作伙伴。

# 微电子行业的水处理系统



## UPW 预处理 - 保护整个净化线

在初级净化线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，在超滤方面的能力进一步提升。

杜邦 IntegraFlux™ XP PVDF UF 和 dizzer® Multibore® PES UF 凭借更高的稳定性、更高的渗透性和更低的化学品消耗，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     |
|---------------------------|---------|------------------------|--------|
| IntegraFlux™ SFP-2880XP   | PVDF UF | dizzer® XL 0.9 MB 80 W | PES UF |
| IntegraPac™ IPD-77XP 集成撬架 | PVDF UF | T-Rack® 集成撬架           | PES UF |

### 离子交换树脂软化

杜邦的软化离子交换树脂 (IER) 可高效去除进水中的硬度，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 IER，其出色的性能经过实证检验，蜚声业内。杜邦的畅销产品如右侧：

| 产品名称                  | 类别  |
|-----------------------|-----|
| AmberLite™ HPR1200 Na | SAC |
| AmberLite™ HPR1300 Na | SAC |
| AmberLite™ HPR8300 H  | WAC |
| AmberLite™ MAC-3 H    | WAC |

# UPW 一回路 - 去除溶解杂质，达到接近 UPW 的品质

## 离子交换树脂除盐

自上世纪 70 年代以来，半导体工厂使用 IER 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专用的 IER，从 WAC 和 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       |
|----------------------|-----|-----------------------|----------|
| AmberLite™ HPR8300 H | WAC | AmberTec™ UP9700/9600 | UP 级 WBA |
| AmberLite™ MAC-3 H   | WAC | AmberLite™ HPR9500    | WBA      |
| AmberLite™ HPR1200 H | SAC | AmberLite™ HPR4200 OH | SBA      |
| AmberLite™ HPR1100 H | SAC | AmberLite™ HPR4800 OH | SBA      |

创新的 UP 级 WBA 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。

## UP 级 WBA UP9700 树脂的冲洗性能

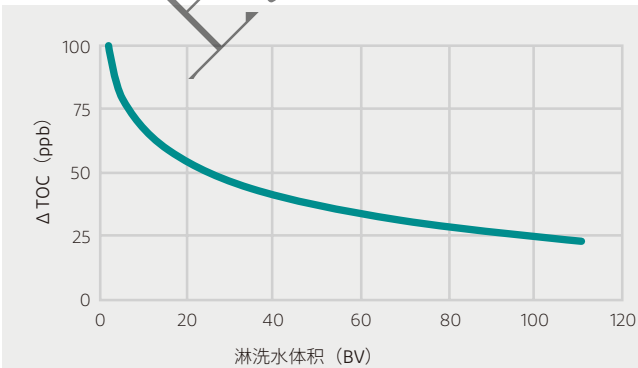
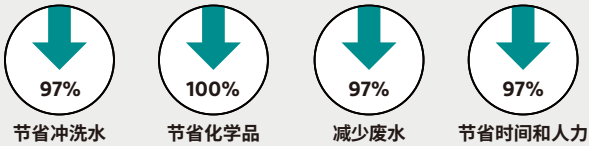
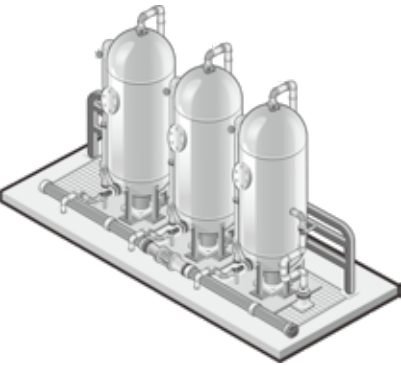


图 1: 启动阶段的效益



## IER 机组



## MDG 去除二氧化碳

与传统的脱气塔相比，MDG 是一种更有效地从水中去除气体的方法。杜邦 Ligasep™ 模块具有更高的二氧化碳去除率，更小的占地面积和更高的清洁度，可以在阳离子床和阴离子床之间使用，也可以在可再生混床或 EDI 之前使用。

| 产品名称                | 类别  | 产品名称                | 类别  |
|---------------------|-----|---------------------|-----|
| Ligasep™ LDM-040-HS | MDG | Ligasep™ LDM-120-HS | MDG |

## 反渗透

杜邦 FilmTec™ 是薄膜复合反渗透 (RO) 元件的开创者，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。反渗透用于去除 TDS 和有机物。杜邦开发出定制的半导体级 (SG) 反渗透元件，对低分子量有机物脱除率较高和更快的总有机碳 (TOC)

冲洗速度。杜邦的 FilmTec™ ECO 系列反渗透产品性能领先，具有能耗低、渗透水质量高等特点。FilmTec™ Fortilife™ CR100 是生物污染可能性较高时原水的绝佳之选。FilmTec™ BW30HR-440(i) 适合较高脱盐率的需求。

| 产品名称                      | 类别      | 产品名称                         | 类别      |
|---------------------------|---------|------------------------------|---------|
| FilmTec™ SG30LE-440i      | SG 级反渗透 | FilmTec™ ECO PRO-440(i)      | 低能耗反渗透  |
| FilmTec™ SG30-400/34i     | SG 级反渗透 | FilmTec™ ECO PLATINUM-440(i) | 低能耗反渗透  |
| FilmTec™ Fortilife™ CR100 | 抗污染反渗透  | FilmTec™ BW30HR-440(i)       | 高脱盐率反渗透 |

## SG 级反渗透对典型有机物的去除效果

| 有机化合物 | 分子量 (MW) | SG30-400/34i 脱除率 <sup>1</sup> | SG30LE-440i 脱除率 <sup>2</sup> |
|-------|----------|-------------------------------|------------------------------|
| 甲醇    | 32       | 14                            | 13                           |
| 乙醇    | 46       | 50                            | 40                           |
| 丙酮    | 58       | 68                            | 48                           |
| 异丙醇   | 60       | 95                            | 92                           |

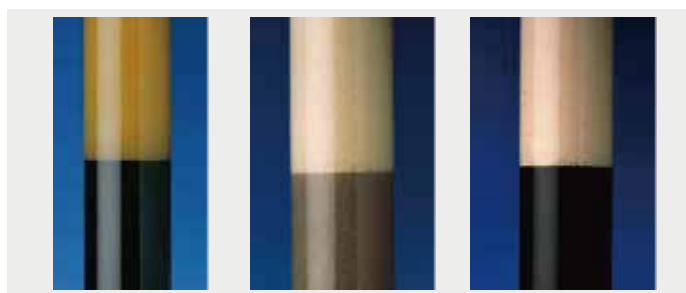
### 测试条件:

1. 进水浓度 10 ppm, 214 psi (1.47 MPa), 25°C, pH7 和 15% 回收率。
2. 进水浓度 10 ppm, 107 psi (0.47 MPa), 25°C, pH7 和 15% 回收率。



## 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。DuPont™ 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       |
|--------------------|----------|---------------------|----------|
| AmberTec™ UP1400 H | UP 级 SAC | AmberTec™ UP4000 OH | UP 级 SBA |
| AmberTec™ UP650 H  | UP 级 SAC | AmberTec™ UP550 OH  | UP 级 SBA |
| AmberTec™ UP252 H  | UP 级 SAC | 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。

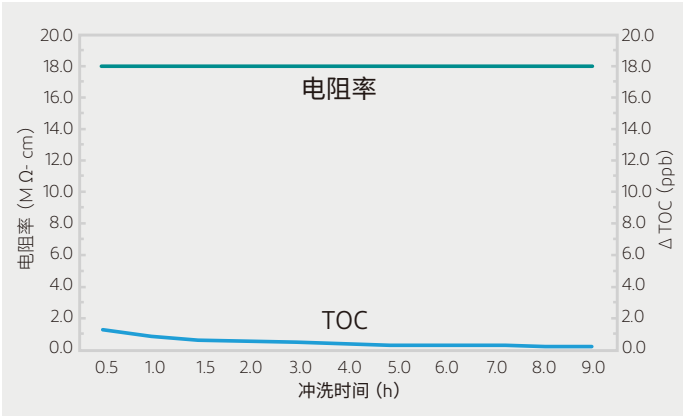
## 最终精处理混床 IER

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获得广泛认可。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   | AmberTec™ MR-3 LC H/OH<br>AmberTec™ UP6150 H/OH                             |
| 显示面板 | AmberTec™ UP6150 H/OH<br>AmberTec™ MR-300 UPW H/OH*                         |
| 半导体  | AmberTec™ MR-450 UPW H/OH<br>AmberTec™ UP6040 H/OH<br>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 DuPont 技术代表。

## AmberTec™ UP6060的冲洗性能



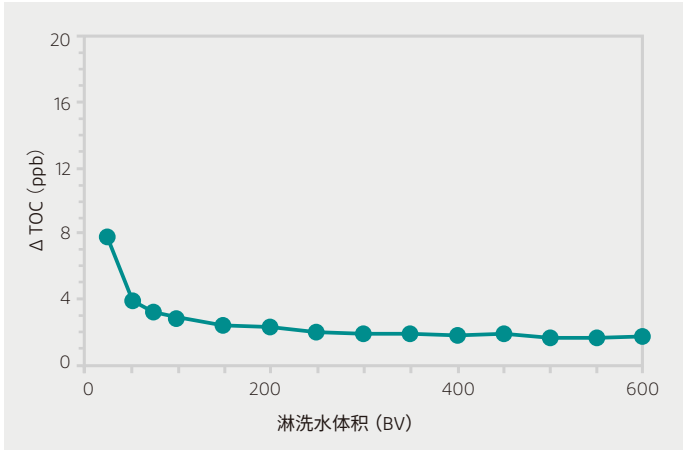
AmberTec™ UP6060 是新一代的最终精处理混床，可满足半导体行业对最高纯度、最先进技术或最高稳定性的要求。它具有特别低的 ΔTOC，在 2 个小时的 UPW 冲洗后小于 1ppb。它还能帮助将使用点的金属水平降至 0.1ppt 以下。

## 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) 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 AmberTec™ UP4000) 相比，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。

| 产品名称             | 类别       |
|------------------|----------|
| AmberTec™ UP7530 | UP 级 BSR |

## AmberTec™ UP7530 冲洗性能



## 使用 MDG 去除 O<sub>2</sub>

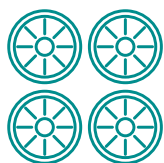
MDG 广泛应用于 UPW 除氧。杜邦™ Ligasep™ 独特的半致密和真正的气体渗透膜简化了系统设计，并可在更少或不提供氮气的除氧系统中发挥出更佳的性能。

| 产品名称                | 类别  |
|---------------------|-----|
| Ligasep™ LDM-040-LS | MDG |
| Ligasep™ LDM-120-LS | MDG |

# 废水处理 - 最大化废水的价值

微电子行业需要消耗大量的水。为节约用水并实现业务的可持续发展，该行业一直热衷于回收各种生产工艺所产生的废水。

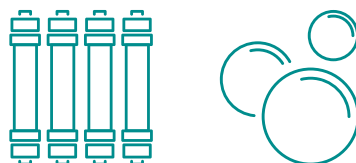
根据废水来源的成分和浓度，合适的产品和处理工艺也大相径庭。杜邦提供各种各样的技术和产品来回收废水或废水中有价值的物质。



## 反渗透 (RO)

反渗透技术已广泛用于减少废水中的杂质，然后再循环作为 UPW 的进水或作为公共用水。根据进水特征和客户需求，可以使用杜邦 FilmTec™ 的不同反渗透产品。

- FilmTec™ ECO 系列反渗透元件适合用于污染倾向较低的废水，且具有最低的运行成本。
- FilmTec™ Fortilife™ CR 系列反渗透元件适合用于污染倾向较高且对产水质量要求较高的废水。
- FilmTec™ Fortilife™ XC 系列反渗透元件用于高回收率的再生和再利用反渗透系统，可将 RO 浓水中的 TDS 浓度提高到 70,000-80,000 ppm。这些元件适用于优先考虑可靠性与清洁频率的高污染度和高盐度的工艺流程。
- 杜邦的 CCRO 专利解决方案提供的高回收率（通常为 90-98%）实现了业内过滤性能的飞跃，在性能、成本和远程 / 免维护操作方面也更进一步。



## 离子交换树脂、超滤、MBR 和膜脱气

离子交换树脂、超滤和膜脱气等技术也用于废水再利用和 / 或废水资源回收。下面列出了一些例子：

- 使用螯合树脂 AmberSep™ IRC748 和 AmberSep™ M4195 从废水中分离铜。
- 使用 AmberLite™ HPR8400 和 HPR8300 等高性能弱酸阳离子 (WAC) 树脂从废水中分离氢氧化四甲基铵 (TMAH)。
- 使用杜邦的超滤产品从晶圆切割 (DS)、背面研磨 (BG) 和化学机械抛光 (CMP) 废水中分离出细小二氧化硅颗粒。具有高机械强度纤维的杜邦 IntegraFlux™ 和 dizzer® XL UF 组件是高悬浮物研磨废水处理的最佳选择。
- 通过杜邦 MEMCOR® 的膜生物反应器 (MBR) 提高有机废水的再利用。
- 使用杜邦 Ligasep™ 膜脱气组件去除苛性碱性废水中的氨。



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：400-661-2629 +86 21 3862-2888 (选择 1) 或联系我们：[dupont.com/water/contact-us](http://dupont.com/water/contact-us)



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

任何人不得推定其在本文件下有使用杜邦或其他公司所拥有的任何专利或商标的自由。由于使用条件和适用法规可能因地而异，客户有责任确定文件中的产品和信息是否适合其使用，并确保自己的工作场地和处理产品的方式符合可适用的法律和其它政府法规。本文件中所述的产品可能并非在杜邦所在的所有地区销售和/或提供，文中的产品说明可能并非获准在所有国家和地区使用。杜邦对本文件中的信息不承担任何义务或责任。除另外明确说明外，提及“杜邦”或“公司”之处均指向客户销售产品的杜邦法人实体。本文件不作任何保证，所有关于产品的可售性或某一特殊用途的可适用性的默示保证均在此明确地予以排除。

©2021杜邦版权所有。杜邦椭圆形标志、杜邦™、以及所有标注有®或™的产品，均为杜邦公司或其关联公司的商标或注册商标。

表格编号 45-D03538-zh  
May 2021