

— 2025 —

I N D U S T R Y R E S E A R C H R E P O R T

# 中国中空纤维膜行业市场规模分析 及未来趋势研判报告

编制：智研咨询



！  
目  
•  
录  
！

01	中国中空纤维膜行业发展概述
02	中国中空纤维膜行业发展环境分析
03	中国中空纤维膜行业发展现状分析
04	中国中空纤维膜行业重点企业分析
05	中国中空纤维膜行业风险及趋势研判

# — PART 01 —

## 中国中空纤维膜行业发展概述

最全面的产业分析 • 可预见的行业趋势

## 中空纤维膜定义

中空纤维是一根纤维状的细丝，外径一般0.5-2mm，内部是空心的。中空纤维的管壁是多孔结构，其孔径范围一般从纳米级到微米级不等，这些微孔允许某些物质通过，而阻挡其他物质，从而管壁构成了具有过滤功能的膜。因此这种外形如吸管、内部中空、管壁具有多微孔的特殊纤维，称为中空纤维膜。

可以把中空纤维膜想象成一根极细的、管壁上有无数微孔的吸管，当用这根吸管去喝一杯混合了泥沙的水时，水可以通过管壁上的微孔进入吸管内部，而泥沙则被阻挡在吸管外面，实现了将水和泥沙分离，这就是中空纤维膜最基本的分离原理。通过控制中空纤维膜管壁上孔径的大小，能够有效地选择性地让某些分子（比如水）通过，同时截留较大的分子或颗粒（比如细菌、杂质）。

中空纤维膜示例



中空纤维膜核心特征

结构

中空管状，单根或成束（膜组件形式）存在，无需支撑体（管壁自身具备机械强度）。

功能

基于膜的选择性渗透，实现物质的高效分离。

优势

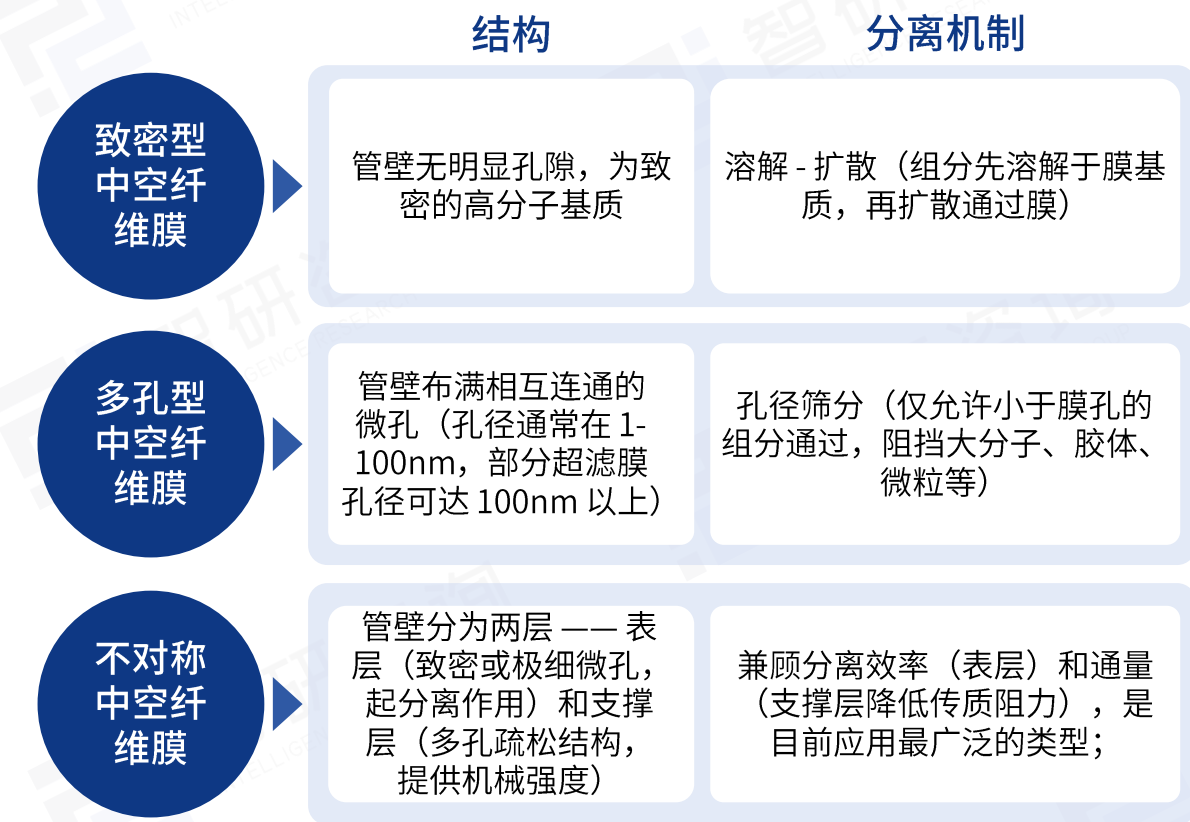
比表面积大（单位体积膜的有效分离面积）、分离效率高、能耗低、操作简单，广泛应用于水处理、气体分离、生物分离等领域。



## ◆ 中空纤维膜分类

中空纤维膜分类方式众多，主要包括按膜的结构形态分类、按分离精度（孔径 / 截留分子量）分类、按制备材料分类、按操作压力分类、按组件运行方式分类等。典型分类方式细分类别如下所示：

### 中空纤维膜按膜的结构形态分类



### 中空纤维膜按分离精度（孔径 / 截留分子量）分类

膜类型	孔径范围	截留对象	典型应用
微滤（MF）	0.1-10μm	细菌、悬浮物、胶体	饮用水预处理、废水澄清
超滤（UF）	1-100nm	蛋白质、多糖、大分子有机物	牛奶浓缩、中药提取液纯化
纳滤（NF）	0.5-5nm	二价离子、小分子有机物	饮用水软化、染料脱盐
反渗透（RO）	<0.5nm	单价离子、小分子溶剂	海水淡化、超纯水制备
气体分离膜	致密 / 微孔	不同气体分子（如 O <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> 、CO <sub>2</sub> /H <sub>2</sub> ）	空气富氧、天然气脱碳

### 中空纤维膜按制备材料分类

合成高分子中空纤维	无机中空纤维膜	复合中空纤维膜
<ul style="list-style-type: none"><li>•聚烯烃类：聚乙烯（PE）、聚丙烯（PP）</li><li>•聚砜类：聚砜（PS）、聚醚砜（PES）</li><li>•含氟聚合物：聚偏氟乙烯（PVDF）</li><li>•纤维素类：再生纤维素</li><li>•聚酰胺类：芳香族聚酰胺</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•陶瓷（Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、ZrO<sub>2</sub>）、金属、玻璃等</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•以多孔中空纤维为支撑层，表面涂覆一层致密或功能性薄膜（如聚酰胺涂层用于反渗透）</li></ul>

◆在解决全球水资源、能源、环境污染问题中发挥关键作用

中空纤维膜的制备方法中，相转化法是应用最广泛、最核心的技术。相转化法主要分为工艺干-湿法纺丝、熔融纺丝-冷诱导相分离法、热致相分离法。

中空纤维膜结合功能纤维材料与分离膜技术，成为快速发展的 **创新膜技术**，在解决全球水资源、能源、环境污染问题中发挥关键作用。

中空纤维膜制备工艺对比

制备方法	适用材料	核心原理	主要特点
干-湿法纺丝	PVDF, PSF, PES, PAN等	溶剂-非溶剂交换	最常用，可精确调控皮层和孔结构，适用性广
熔融纺丝-冷诱导相分离	PP, PE等聚烯烃	温度下降导致溶解度下降	无溶剂污染，适合大规模生产，孔径较大
热致相分离	PVDF等	温度下降导致热力学相分离	膜强度高，孔结构均匀，适用于MBR等苛刻条件

中空纤维膜应用情况



## ◆ 新进入者需突破技术、供应链、资质认证等多重壁垒

中空纤维膜行业涉及材料研发、工艺生产、市场准入等多个复杂环节，新进入者需突破技术、供应链、资质认证等多重壁垒。中空纤维膜行业的退出壁垒同样显著，相较于进入壁垒，退出壁垒更多体现在资产专用性、成本沉没、合规责任、合约约束等维度，直接导致企业“易进难出”。

### 中空纤维膜行业进入壁垒

#### 技术壁垒

- **核心工艺与技术诀窍**：中空纤维膜的制备涉及高分子材料学、纺丝工艺、成孔技术、表面改性等多个复杂环节。配方、工艺参数（如温度、流速、凝固浴条件）的细微差别都会直接影响膜的性能（通量、强度、抗污染性、寿命）。这些核心技术大多是企业经过长期研发积累的“技术诀窍”，难以简单复制。
- **持续的研发能力**：市场需求在不断变化，对膜的性能要求越来越高（如更高通量、更好抗污染性）。新进入者缺乏持续的技术迭代和产品升级能力，很快会被市场淘汰。
- **专利网络**：领先的企业在全球布局了大量核心专利，覆盖了关键材料、制备方法和特定应用。新进入者极易面临专利侵权诉讼，要么需要投入巨资进行绕道研发，要么需要支付高额的专利许可费。

#### 资本壁垒

- **高昂的初始投资**：建立一条具有竞争力的中空纤维膜生产线需要巨大的资本投入，包括昂贵的纺丝设备、自动化控制系统、恒温恒湿的洁净车间以及检测和试验设备。
- **漫长的回报周期**：从建厂、研发、试生产到产品通过客户验证、实现规模化销售，需要很长的周期（通常2-5年），期间需要持续投入资金，而现金流回正缓慢。
- **高额的研发与市场推广费用**：为了保持竞争力，企业需要每年投入大量资金用于研发。同时，建立品牌知名度和开拓市场渠道也需要持续的资金支持。

#### 品牌与认证壁垒

- **客户粘性与信任**：特别是在市政水处理和医疗等关键领域，客户（如政府、大型工程公司、医院）极度看重供应商的业绩记录、品牌信誉和长期稳定性。他们不会轻易选择一个没有大量成功案例和长期运行数据的新品牌。
- **严格的行业认证**：产品进入特定市场（如饮用水、医疗血液透析）需要通过一系列严格的国家和国际认证（如NSF、FDA、CE等）。这些认证过程耗时、昂贵，且对产品质量和一致性要求极高，对新企业是巨大挑战。

#### 规模与成本壁垒

- **规模化生产效应**：领先企业通过规模化生产，显著降低了单位成本，在原材料采购上也拥有更强的议价能力。
- **产业链整合**：头部企业往往向上游延伸至原料改性，向下游延伸至膜组件和工程应用，形成了全产业链的成本控制和供应链安全保障能力。新进入者很难在成本上与之竞争。

#### 人才壁垒

- 该行业需要跨学科的复合型人才，包括高分子材料专家、纺丝工艺工程师、水处理应用工程师等。这些核心人才稀缺，通常被几家主要企业所掌握。

## ◆退出壁垒体现在资产专用性、成本沉没、合规责任、合约约束等维度

### 中空纤维膜行业退出壁垒

#### 资产专用性壁垒

中空纤维膜的生产设备、生产线和专有技术具有极强的专用性。这些资产无法轻易转用于生产其他产品。一旦企业决定退出，这些昂贵的设备在二手市场上很难变现，其残值极低，意味着巨大的沉没成本。

#### 沉没成本壁垒

企业在研发、品牌建设、市场开拓等方面投入的巨资，在退出时几乎无法收回，全部转化为沉没成本。

#### 战略协同壁垒

对于大型集团公司而言，其膜业务可能与其他业务板块（如环保工程、设备制造）存在战略协同效应。即使该业务本身盈利不佳，但从集团整体战略考虑，可能会选择继续保留而非退出。

## — PART 02 —

# 中国中空纤维膜行业发展环境分析

最全面的产业分析 • 可预见的行业趋势



◆ 行业政策围绕技术突破、市场拓展、高质量发展不断完善

我国中空纤维膜行业政策围绕技术突破、市场拓展、高质量发展不断完善，形成了战略规划引导、资金税收扶持、标准规范约束相结合的全方位政策体系，同时也适配国际规则应对海外市场挑战。

中空纤维膜行业相关政策（一）

时间	发文部委	文件名称	相关内容
2024 年 1月	中共中央、国务院	《关于全面推进美丽中国建设的意见》	加快发展方式绿色转型，大力推进传统产业工艺、技术、装备升级，实现绿色低碳转型；推动各类资源节约集约利用，深入实施国家节水行动，强化用水总量和强度双控，提升重点用水行业、产品用水效率，积极推动污水资源化利用，加强非常规水源配置利用；持续深入打好碧水保卫战，推行重点行业企业污水治理与排放水平绩效分级，加快补齐城镇污水收集和处理设施短板。
2024 年 2月	工业和信息化部等七部门	《关于加快推动制造业绿色化发展的指导意见》	加快传统产业绿色低碳转型升级；推动新兴产业绿色低碳高起点发展；大力发展绿色低碳产业，提高包括绿色环保在内的绿色低碳产业占比。
2024 年 3月	国务院	《节约用水条例》 (国务院令 第 776 号，2024 年 5月 1 日起施行)	提出国家厉行节水，坚持和落实节水优先方针，深入实施国家节水行动，全面建设节水型社会；对农业用水、工业用水、公共供水等提出要求；明确将再生水、集蓄雨水、海水及海水淡化水、矿坑（井）水、微咸水等非常规水纳入水资源统一配置。
2024 年 3月	国家发展改革委等八部委	《关于加强矿井水保护和利用的指导意见》	明确到 2025 年，全国矿井水利用量持续提高，利用率不断提升，其中黄河流域力争达到 68%以上；鼓励将海水淡化技术应用用于矿井水处理，推广利用膜浓缩、反渗透等脱盐工艺；推动关键技术攻关，部署科技创新，推动在煤炭行业建设一批矿井水处理先进技术装备应用重点工程；开展纳滤及其他新型分离膜等技术研究，实现高效能、低成本应用。
2024 年 3月	国务院	《推动大规模设备更新和消费品以旧换新行动方案》	明确提出实施设备更新行动。其中包括：推进重点行业设备更新改造，聚焦钢铁、有色、石化、化工、建材、电力、机械、航空、船舶、轻纺、电子等重点行业，大力推动生产设备、用能设备、发输配电设备等更新和技术改造；加快包含供水、污水处理在内的多个建筑和市政基础设施领域设备更新。
2024 年 3月	国家发展改革委等三部委	《推进重点城市再生水利用三年行动实施方案》	明确了工作目标，以缺水地区、水环境敏感地区、水生态脆弱地区为重点，遴选 50 个地级及以上城市，重点推进再生水利用工作。提出到 2026 年，重点城市在强化再生水配置管理、完善再生水利用设施、拓展再生水利用场景、健全再生水利用机制等方面取得积极成效，探索形成一批示范效果好、带动作用强、持续可推广的经验和做法。再生水利用率目前低于 30%的城市，在现有基础上提升 20 个百分点；再生水利用率目前高于 30%的城市，在现有基础上提升 10 个百分点。



◆ 行业政策围绕技术突破、市场拓展、高质量发展不断完善

中空纤维膜行业相关政策（二）

时间	发文部委	文件名称	相关内容
2024 年 4月	住房和城乡建设部	《推进建筑和市政基础设施设备更新工作实施方案》	确定供水、污水处理在内的建筑和市政基础设施领域设备更新 10 项重点任务。总的目标是，到 2027 年对技术落后、不满足相关规范标准、节能环保不达标的设备，按计划完成更新改造。
2024 年 4月	工业和信息化部等七部门	《推动工业领域设备更新实施方案》	提出加快应用节水设备，面向石化化工、钢铁、建材、纺织、造纸、皮革、食品等已出台取（用）水定额国家标准的行业，推进工业节水和废水循环利用，改造工业冷却循环系统和废水处理回用等系统，更新一批冷却塔等设备。
2024 年 7月	国家发改委等五部门	《关于加快发展节水产业的指导意见》	以节水产品装备制造等为主要内容的节水产业已成为新质生产力和绿色经济的重要组成部分。根据意见总体要求，到 2027 年，我国节水产业规模达到万亿，培育形成一批“专精特新”小巨人企业，到 2035 年，培育一批百亿级龙头企业，节水技术工艺、产品装备制造和管理服务达到世界先进水平。
2024 年 7月	中共中央	《关于进一步全面深化改革 推进中国式现代化的决定》	深化生态文明体制改革。健全生态环境治理体系。推进生态环境治理责任体系、监管体系、市场体系、法律法规政策体系建设；落实水资源刚性约束制度，全面推行水资源费改税。健全海洋资源开发保护制度。构建支持全面创新体制机制。强化企业科技创新主体地位，建立培育壮大科技领军企业机制，加强企业主导的产学研深度融合，建立企业研发准备金制度，支持企业主动牵头或参与国家科技攻关任务。
2024 年 8月	中共中央 国务院	《关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见》	加快产业结构绿色低碳转型。其中包括：推动传统产业绿色低碳改造升级；大力推动钢铁、有色、石化、化工、建材、造纸、印染等行业绿色低碳转型，推广节能低碳和清洁生产技术装备，推进工艺流程更新升级。大力发展绿色低碳产业；加快培育有竞争力的绿色低碳企业，打造一批领军企业和专精特新中小企业；到 2030 年，节能环保产业规模达到 15 万亿元左右。
2024 年 8月	水利部、市场监管总局	《关于在黄河流域实行强制性用水定额管理的意见》	要求有序开展节水技术改造。对于需要实施节水技术改造的用水单位，应当按照强制性用水定额实施过渡期和整改时限要求，统筹考虑成本投入、生产（服务）周期、销售周期等，制定节水技术改造提升方案，积极采用先进适用或国家鼓励的节水工艺、技术和装备，限期实施节水改造提升，淘汰落后产能、工艺、产品设备。
2024 年 11月	水利部	《关于加强重点行业用水定额管理的通知》	各省级水行政主管部门要充分运用大规模节水改造更新、节水器具普及、发展节水产业的政策措施，指导重点行业达不到用水定额或用水水平落后的用水单位实施节水改造，推动淘汰落后的、耗水量高的用水技术、工艺、装备和产品，按期达到用水定额标准。

◆加速构建多层次标准体系

我国中空纤维膜行业已构建起覆盖产品类型、生产工艺、性能检测、应用场景的多层次标准体系，涵盖国家标准、行业标准、团体标准三类，同时正积极推进标准修订以适配技术发展，并逐步对接国际标准。

中空纤维膜行业相关标准

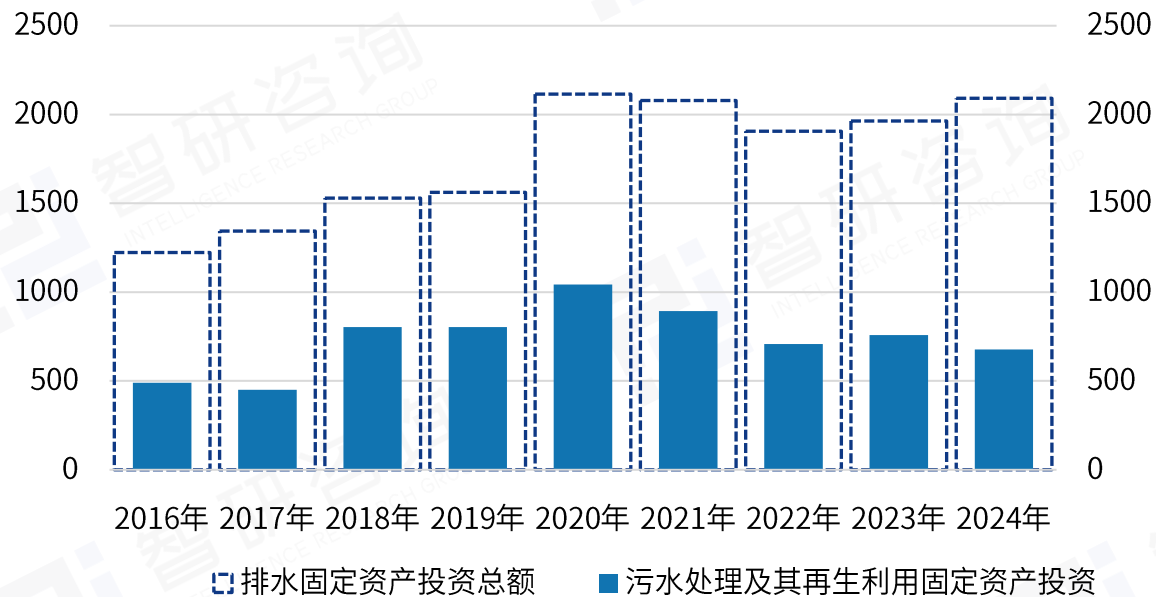
标准编号	标准名称	发布部门	实施日期	状态
GB/T 38511-2020	中空纤维膜使用寿命评价方法	国家市场监督管理总局	2021-02-01	现行
GB/T 38902-2020	中空纤维膜丝截面结构尺寸的测定 图像分析法	国家市场监督管理总局	2021-04-01	现行
GB/T 40258-2021	中空纤维膜耐化学清洗剂腐蚀性能评价方法	国家市场监督管理总局	2021-12-01	现行
GB/T 42281-2022	膜曝气生物膜反应器（MABR）中空纤维膜组件	国家市场监督管理总局	2023-07-01	现行
GB/T 42281-2022E	膜曝气生物膜反应器（MABR）中空纤维膜组件（英文版）	国家市场监督管理总局	2023-07-01	现行
HG/T 5111-2016	柱式中空纤维膜组件	工业和信息化部	2017-04-01	现行
HG/T 5111-2025	柱式中空纤维膜组件	工业和信息化部	2026-03-01	即将实施
HG/T 5111~5112-2016	柱式中空纤维膜组件和扩散渗析阴膜(2016)[合订本]	工业和信息化部	2017-04-01	现行
HJ 2528-2012	环境保护产品技术要求 中空纤维膜生物反应器组器	环境保护部	2012-11-01	现行
HY/T 0303-2021	中空纤维膜组件细菌截留性能检测方法	自然资源部	2021-06-01	现行
HY/T 0411-2024	箱式脱硫中空纤维膜吸收器	自然资源部	2024-06-01	现行
HY/T 0412-2024	中空纤维膜吸收器脱硫性能测试方法	自然资源部	2024-06-01	现行
HY/T 105-2008	中空纤维膜N2-H2分离器	国家海洋局	2008-04-01	现行
SB/T 10931-2012	气调库专用设备 中空纤维膜制氮机	商务部	2013-09-01	现行

## ◆ 市政供排水和工业水处理为膜技术提供了基础盘市场

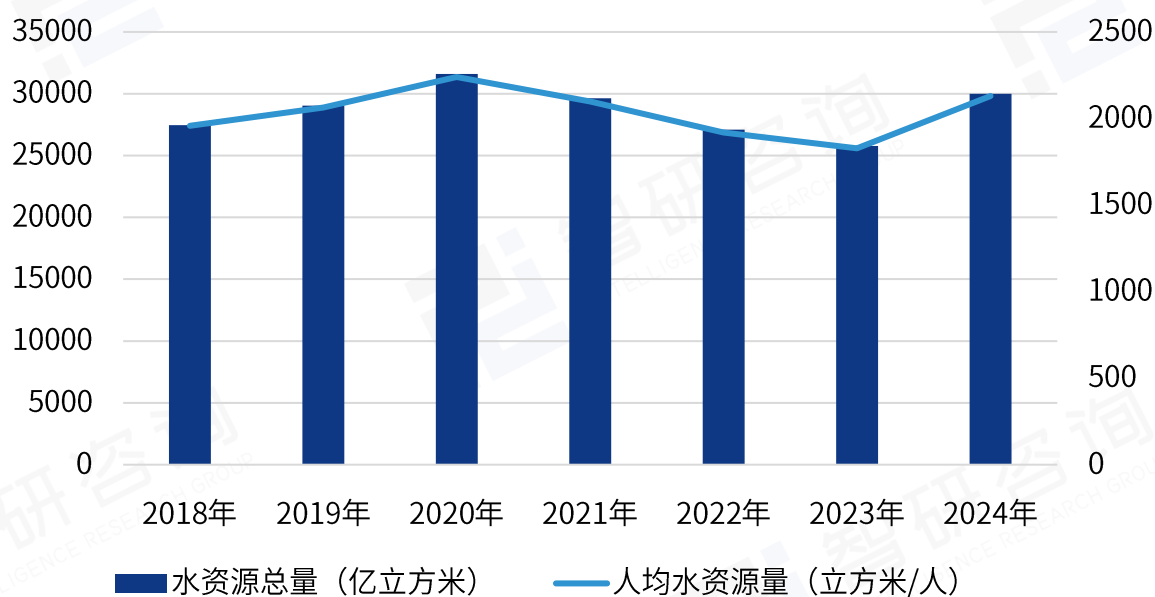
中国持续的城镇化进程和工业化发展，带来了巨大的市政供排水和工业水处理需求，为膜技术提供了基础盘市场。根据《2024年城市建设统计年鉴》统计数据，2024年中国排水固定资产总额达2090.79亿元，同比增长6.43%；污水处理及其再生利用固定资产投资677.36亿元，同比下降10.65%。

此外，我国人均水资源占有量仅为世界人均水平的四分之一，水资源短缺问题突出。同时，经济的高速发展带了的的水质污染问题，使得“水质性缺水”是供需矛盾的另一个关键方面，即“有水不能用”。使得海水淡化和污水再生回用从“可选”变为“必选”。同时，水价改革的推进提升了再生水的经济可行性，直接利好中空纤维膜市场。

### 2016-2024年排水固定资产投资总额（亿元）



### 2018-2024年中国水资源总量及人均水资源量

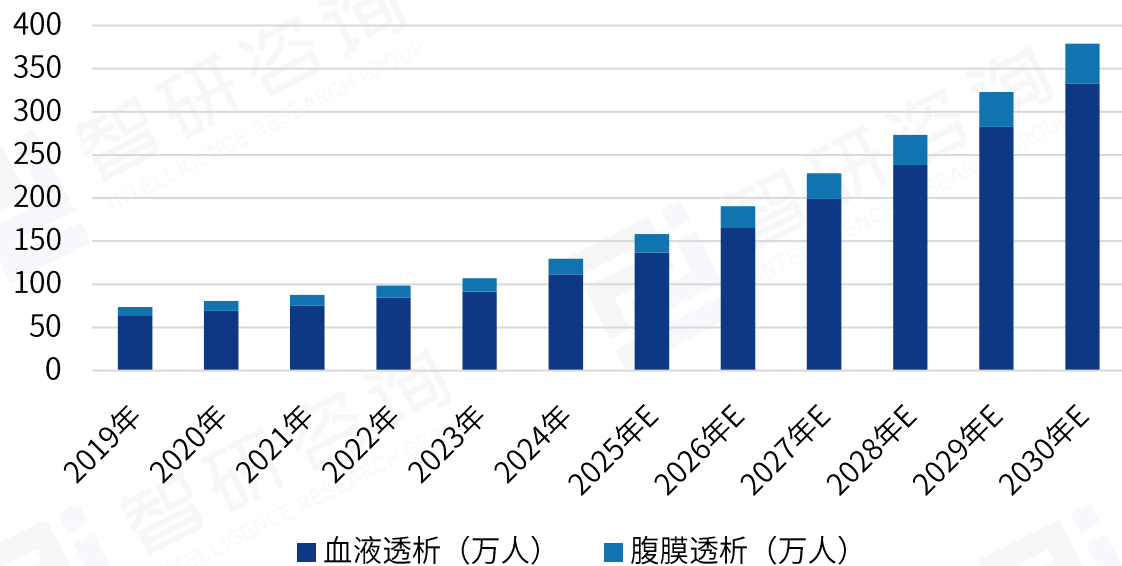


## ◆ 血液透析需求推动中空纤维膜高端市场发展

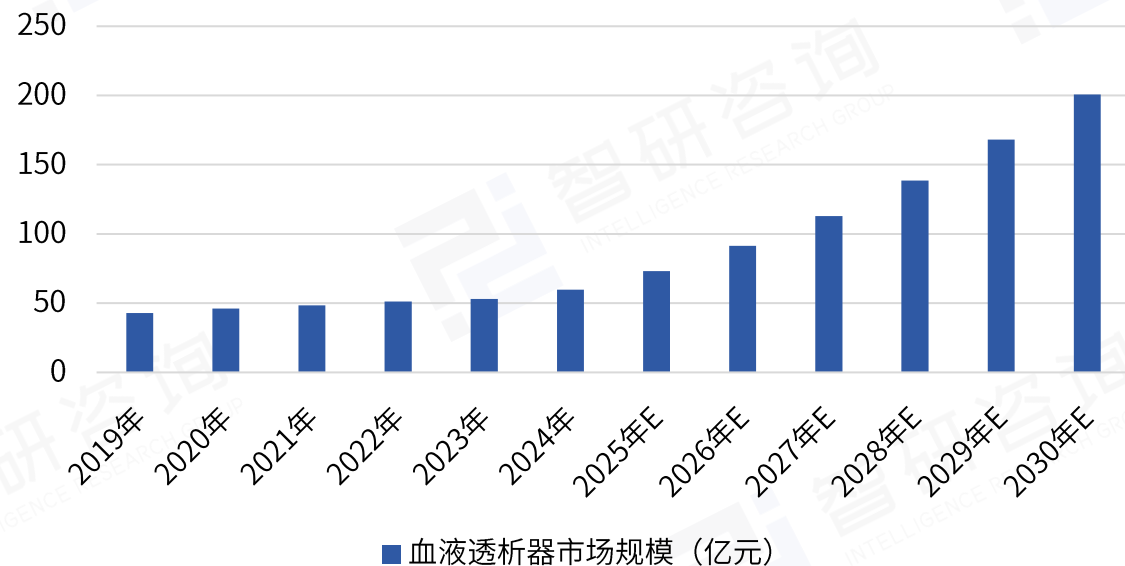
医用中空纤维是通过特殊编织工艺制造的医疗器械核心组件，主要应用于血液透析、体外膜肺氧合等临床场景。根据弗若斯特沙利文数据，中国接受血液透析的 ESRD 患者数量从 2019 年的 63.27 万人增加到 2023 年的 91.66 万人，复合年均增长率为 9.71%，预计至 2030 年接受血液透析患者数量将达到 332.93 万人。中国血液透析医疗器械市场处于稳步增长态势，2019 年至 2023 年市场规模复合年均增长率达到 5.67%，预计至 2030 年将增加至 515.15 亿元。其中，2023 年中国血液透析器的市场规模达到 52.97 亿元，为血液透析医疗器械市场中占比最高的细分领域。

人口老龄化加剧和全民健康意识提升，显著扩大了终末期肾病患者的血液透析需求，直接拉动了医用中空纤维膜（透析器）市场的增长。

### 2019-2030年中国接受血液透析及腹膜透析的患者人数



### 2019-2030年中国血液透析器行业市场规模

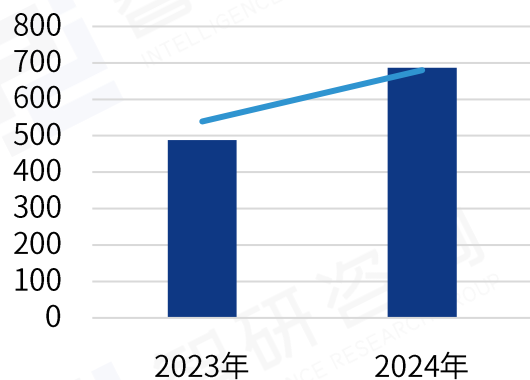




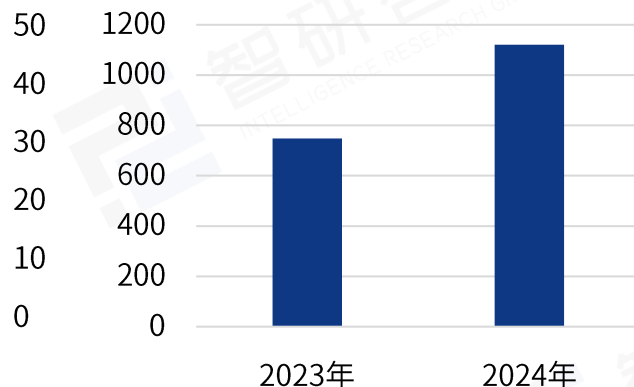
## ◆ 全国新增节水合同额持续增长推动中空纤维膜的市场需求上升

2024 年，全国新增合同节水管理项目 687 项，投资金额 42.5 亿元，节水量约 3.1 亿m<sup>3</sup>/a。2024 年，北京、天津、山西、内蒙古、辽宁、吉林、上海、江苏、浙江、安徽、福建、江西、山东、河南、湖北、湖南、广东、广西、四川、贵州、云南、陕西、甘肃、宁夏、新疆 25 个省级行政区开展“节水贷”金融服务，发放贷款 1121.3 亿元。节水产业扩容正在推动中空纤维膜的市场需求上升。这一趋势主要源于工业节水、市政污水处理及海水淡化等领域对高效膜分离技术的依赖加深。

2023-2024年全国新增合同节水管理项目及投资金额(亿元)



2023-2024年“节水贷”发放贷款金额 (亿元)



工业和信息化部、水利部联合发布《节水装备高质量发展实施方案（2025—2030年）》（以下简称《方案》），着力巩固提升节水装备产业链竞争优势，加快以节水装备高质量发展推动水资源节约集约利用，促进经济社会发展全面绿色转型。与此同时，我国万元工业增加值用水量与国际先进水平仍存一定差距，工业也肩负着为农业、居民生活提供节水技术装备和产品的重任。

### 节水装备行业发展目标

#### 2027年

重点领域供水、用水和循环利用等节水装备取得突破，掌握一批具有自主知识产权的核心技术，。培育一批节水装备龙头企业和制造业单项冠军、专精特新“小巨人”企业，推动建立节水装备中试平台，形成大中小企业、产业链上中下游协同发展的良好生态。

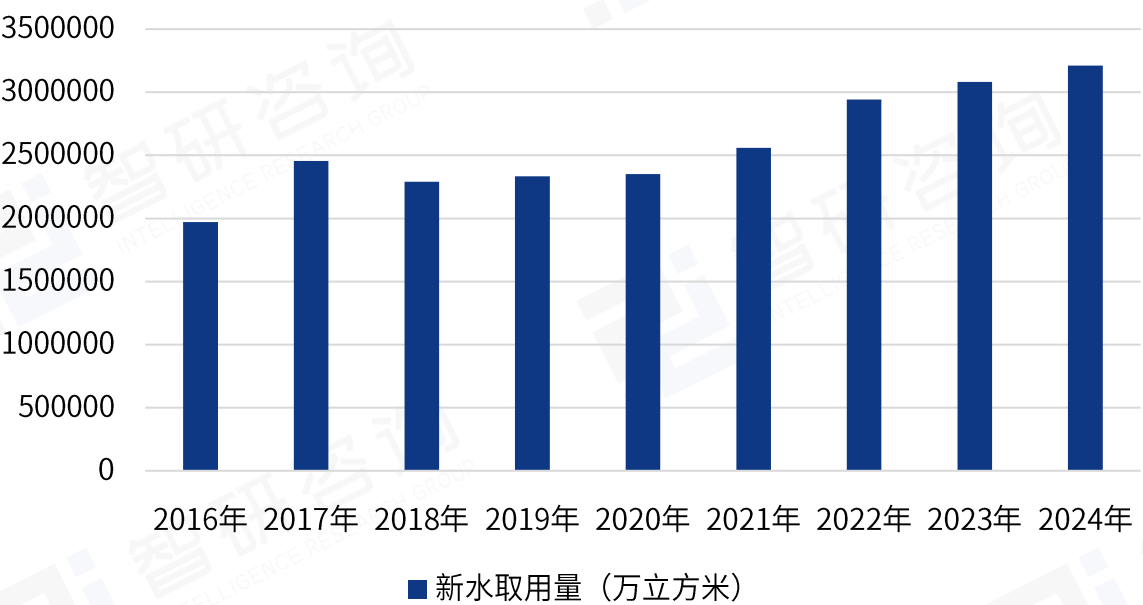
#### 2030年

构建覆盖全面、技术先进的节水装备体系，高性能、高效率、高可靠性的节水装备供给能力持续增强，节水装备制造达到世界先进水平。

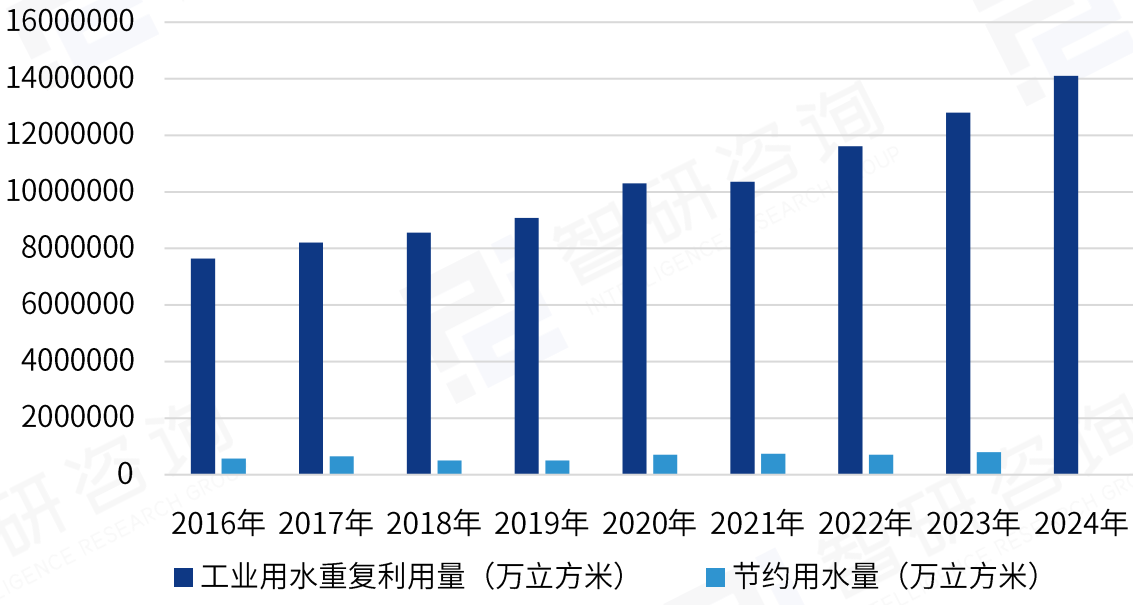
## ◆ 节水设备需求增长催生中空纤维膜市场空间

国民经济持续发展，我国用水规模持续扩大，2024年新水取用量达到3211748.23万立方米。与此同时，我国水资源利用率近年来持续提高，用水效率总体达到世界平均水平。2023年我国节约用水量79.93亿立方米，节水潜力还有较大空间。2024年中国工业用水重复利用量为14101125.06万立方米，较2023年增加1302556.75万立方米，工业节水行业持续发展。经测算分析，2025年全国总节水潜力为298亿立方米，2035年为614亿立方米。节水设备作为节水产业重要载体，发展空间巨大。中空纤维膜从一项“高端水处理技术”，正逐渐转变为节水型社会中不可或缺的“标准配置”和“核心部件”。未来，随着节水政策的持续加码和水资源价格的进一步市场化，中空纤维膜的需求必将迎来更强劲的增长。

2016-2024年中国新水取用量



2016-2024年中国工业用水重复利用量及节约用水量

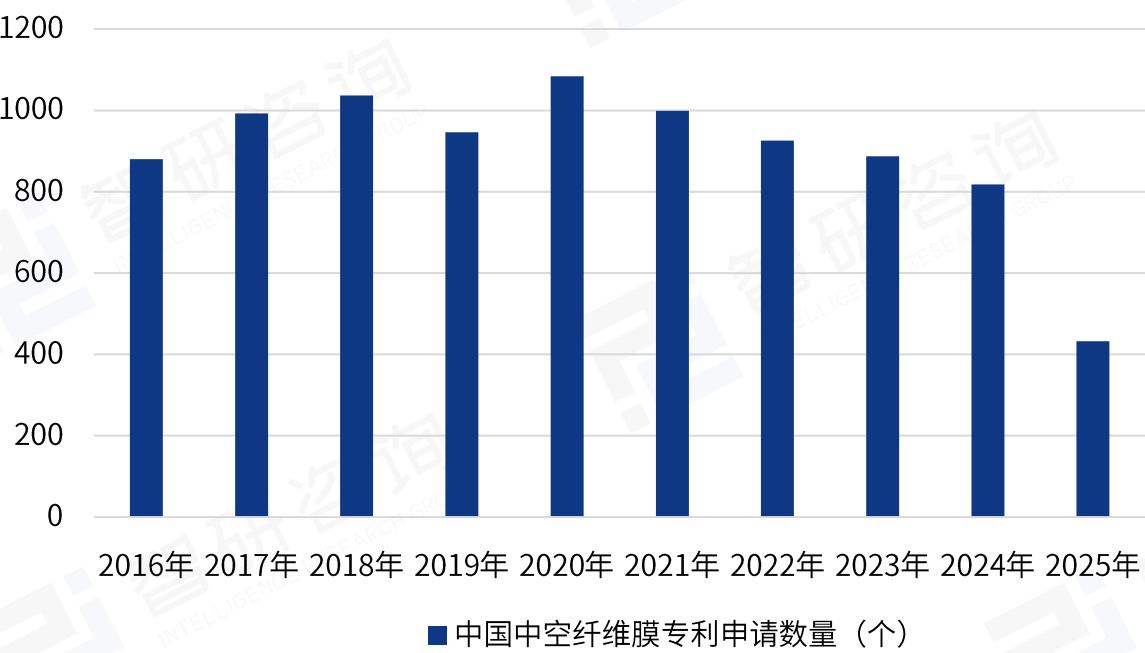




◆技术已经实现了从“跟跑”、“并跑”到在部分领域“领跑”的巨大跨越

截至2025年11月末，国家专利局搜索“中空纤维膜”录得专利数量13889个。其中，2020年专利申请数量最多，达1084个。中国中空纤维膜技术已经实现了从“跟跑”、“并跑”到在部分领域“领跑”的巨大跨越，形成了完整的产业链和创新体系，是全球市场上一支举足轻重的力量。高端领域血液透析用中空纤维膜正开始向高端产品进军。

2016-2025年中国中空纤维膜专利申请数量（个）



血液透析用中空纤维膜技术历程

突破封锁（2000-2010年）	国产替代（2010-2020年）	高端竞逐（2020年至今）
以山东威高（Weigao）为代表的企业，通过产学研合作，打破了欧美日企业（如费森尤斯、百特、金宝）长达30年的技术垄断，成功研发出国产血液透析器。	国产透析器凭借成本优势和不断提升的质量，迅速抢占中低端市场，迫使进口产品价格大幅下降，为国家医保节约了大量开支，做出了“民生贡献”。	国内企业不再满足于中低端市场，开始向高端产品进军。

2025年生物医药领域高端中空纤维膜重点技术进展

2025年6月	攻克中空纤维膜材料制备与编织关键技术
中国纺织工业联合会在深圳市组织召开了由 深圳高性能医疗器械国家研究院有限公司和 江南大学共同攻关完成的“膜式氧合器用中空纤维膜材料制备关键技术与应用”项目科技成果鉴定会，鉴定委员会认为 项目整体技术处于国际先进水平，其中 膜材料低损伤经编技术及其装备达到国际领先水平。	
2025年6月	碧水源推动医药膜国产化替代
作为决定药物活性与生产效率的关键耗材，高性能过滤膜的技术壁垒长期制约我国生物医药发展。碧水源依托二十年膜技术积淀，创新开发出医药级中空纤维膜产品体系。	
2025年10月	成都膜普生物国产1536头医用中空纤维膜产线已顺利完成设备进厂
成都膜普生物近日取得重大进展，其国产1536头医用中空纤维膜产线已顺利完成设备进厂，并正式启动装机调试工作。这一关键突破不仅标志着该公司在医用级高端膜材的规模化生产上迈出了重要一步，更预示着其即将实现“血液净化膜年产破千万束”的宏伟目标。	

# — PART 03 —

## 中国中空纤维膜行业发展现状分析

最全面的产业分析 • 可预见的行业趋势

◆行业经历了从技术起源、区域扩散到全球竞争与技术多元的多个阶段

中空纤维膜行业的发展跨越大半个世纪，经历了从技术起源、区域扩散到全球竞争与技术多元的多个阶段，国内外发展节奏虽有差异，但整体围绕材料创新与应用拓展逐步推进。2024年全球中空纤维膜市场规模为68.2亿美元。水利市场占据68%以上市场份额。

国内外中空纤维膜行业发展历程

技术起源阶段  
(20 世纪 50 - 70 年代)

这一阶段是中空纤维膜技术的萌芽与初步突破期。1950 年代，该技术起源于美国，最早应用于血液透析这一医疗领域。60 年代，美国杜邦公司率先研发出聚丙烯腈 (PAN) 中空纤维，成为行业技术突破的重要标志。到了 70 年代，日本开始发力并实现大规模生产，1973 年日本东丽公司成功开发出耐氯、耐高压的聚偏氟乙烯 (PVDF) 中空纤维膜，大幅提升了膜的实用性，此时中空纤维膜也逐步从医疗领域向海水淡化等领域初步延伸，日本在全球市场开始占据领先地位。

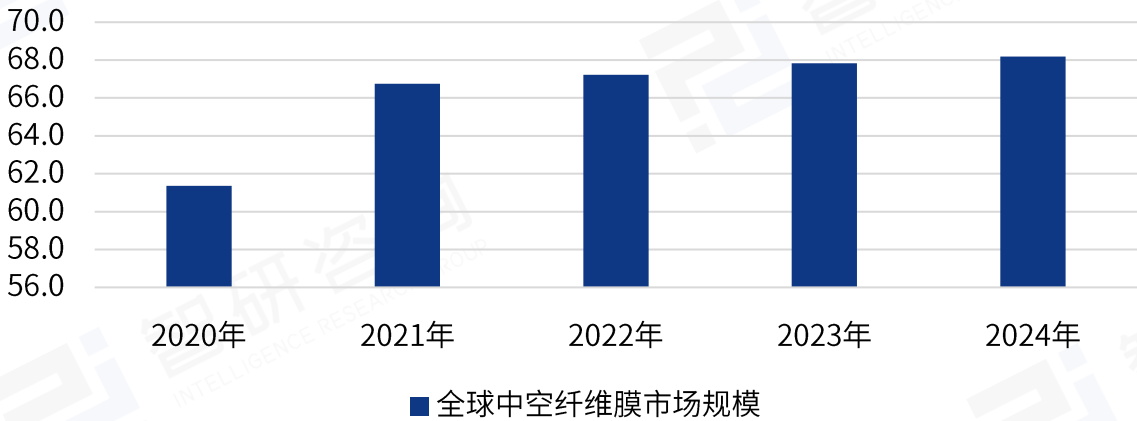
全球推广与规模扩张阶段  
(20 世纪 80 - 90 年代)

此阶段中空纤维膜技术走向规模化应用，市场需求快速增长。80 年代，美国杜邦公司推出聚醚砜 (PES) 中空纤维膜，进一步提升了膜的耐化学性和耐高温性能，适配更多复杂场景。同时欧洲国家也纷纷加入研发行列，推动技术多元化发展。这一时期，该技术在环保领域，尤其是水处理领域的应用取得突破性进展，契合了当时全球城市化和工业化进程中凸显的水污染治理需求。而我国在 80 年代末期开始引进相关技术，为后续国产化奠定基础。90 年代，纳米技术、复合材料等新技术开始融入中空纤维膜研发，荷兰阿克苏诺贝尔公司推出的 PVDF/PTFE 复合膜，在耐化学性和耐高温性能上再获突破，进一步拓宽了其应用边界。

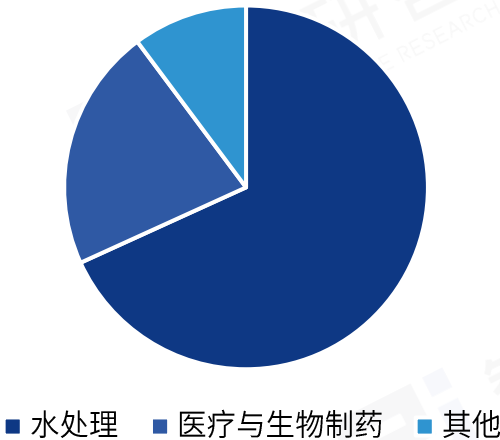
国内崛起与全球技术升级阶段  
(21 世纪初至今)

这一阶段行业呈现出技术高速创新、中国市场崛起的显著特征。在技术层面，复合膜、功能化膜等新型产品不断涌现，膜的分离效率、耐久性等核心性能持续提升。例如我国部分企业研发的纳滤中空纤维膜，脱盐率可达 99.5%，性能对标国际先进水平。在市场格局上，我国在政策支持和市场需求双重推动下，逐渐成为全球最大的中空纤维膜生产国和消费国之一。同时，国内企业通过消化吸收引进技术和自主创新，形成了完整的产业链，在水处理等领域的市场份额持续提升。此外，中空纤维膜的应用场景也进一步多元化，除了传统的水处理、医药领域，还拓展到生物质能、燃料电池、果汁浓缩、生物柴油生产等能源和食品行业，行业整体朝着高性能、低成本、多领域应用的方向持续发展。

2020-2024年全球中空纤维膜市场规模



2024年全球中空纤维膜市场应用格局



## ◆ 中国中空纤维膜的国产化进程取得了举世瞩目的成就

中国中空纤维膜行业当下呈现龙头引领、产能集中、技术突破的格局，企业在产能和市场份额上优势显著，行业则在技术自主化、应用拓展和国产化替代等方面斩获诸多成就。2024年，中国中空纤维膜市场规模161.2亿元，同比增长5.02%。中国中空纤维膜的国产化进程取得了举世瞩目的成就，但呈现出“水处理领域高度国产化”与“医疗领域基本完成国产替代并迈向高端”的鲜明格局。

### 中国中空纤维膜行业产线动态

**2023年11月** 赢创计划对气体分离膜扩产，将在奥地利投资数千万欧元建新产线

11月7日，赢创官微宣布，计划进一步扩大奥地利舒尔夫林和兰精的SEPURAN中空纤维膜产能，将投资数千万欧元建设一条新产线。赢创的气体分离膜可应用于沼气处理和氢气提纯。舒尔夫林和兰精的建设项目预计于2024年初开工，2025年上半年竣工。

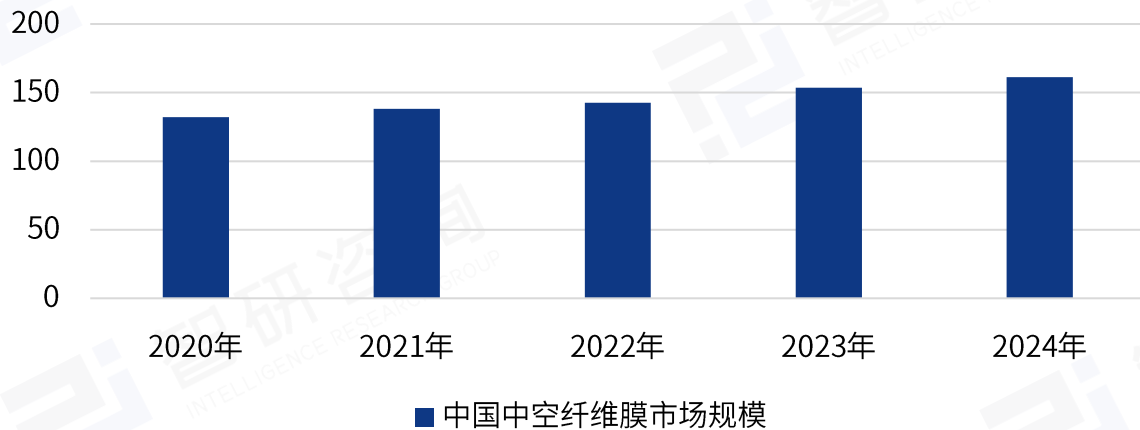
**2024年5月** 安丘市举行3E中空纤维纳滤膜项目开工仪式

该项目由新加坡凯地科技集团投资建设，总投资3.5亿元，其中一期投资1.5亿元，主要建设3E膜组件生产加工车间，工艺设计与研发测试车间、精细物料分离和水质净化关键工艺设备装备集成生产线车间等，并购置相关配套设备。项目全部建成投产后，可形成年产膜组件产品2000万套、水质净化和精细物料提纯集成设备300台套的设计生产能力，并可带动配套相关产业发展。

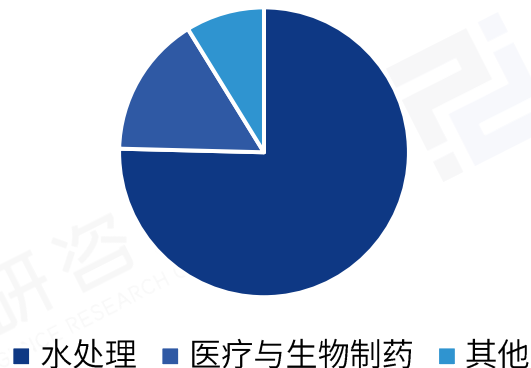
**2025年10月** 1536头医用中空纤维膜产线成功投产

成都膜普生物近日迎来关键突破——国产1536头医用中空纤维膜产线已完成设备进厂，正式启动装机调试。这一核心装备落地，标志其在医用级高端膜材规模化生产领域迈过里程碑，向“血液净化膜年产破千万束”目标冲刺。

### 2020-2024年中国中空纤维膜市场规模



### 2024年中国中空纤维膜市场应用格局



### 中国中空纤维膜国产化率





## ◆ 中国中空纤维膜行业竞争格局多元化

当前中空纤维膜行业的竞争，早已超越了单纯的价格战，演变为一场在技术、市场、产业链和商业模式等多个维度上展开的立体化竞争。未来，这种多元化格局将进一步深化。企业需要明确自身的核心优势，选择最适合自己的赛道和商业模式，才能在复杂而充满活力的中空纤维膜市场中立于不败之地。

### 中国中空纤维膜行业市场参与者类型的多元化

#### 国际巨头

杜邦、苏伊士、旭化成、三菱化学等。  
拥有全球品牌影响力、深厚的技术积累和全面的产品线。它们占据着高端市场（如高性能反渗透膜、医疗用膜），并通过提供一体化解决方案来保持高利润率。

#### 中国本土龙头

碧水源、津膜科技、招金膜天等。  
凭借成本优势、对中国市场的深刻理解以及灵活的服务，在市政污水、给水等大规模水处理项目中占据了主导地位。它们正在从“技术追随者”向“技术创新者”转变。

#### 细分领域专家

这类企业不追求大而全，而是专注于某一细分市场，做到极致。

#### 新兴技术公司

通常由科研团队孵化，专注于某项前沿技术（如石墨烯膜、新型抗污染涂层、智能响应膜等），试图通过技术颠覆来开辟新赛道。

### 中国中空纤维膜行业技术路线与产品应用的多元化

竞争领域	技术/产品焦点	主要参与者
水处理	MF/UF膜：主打成本、抗污染性、寿命。 RO膜：主打脱盐率、能耗。	本土龙头、国际巨头
医疗/健康	血液透析膜：生物相容性、选择性吸附。 人工肺(ECMO)膜：气体交换效率、血液相容性。	国际巨头、细分专家
工业过程	特种分离膜：耐溶剂、耐高温、高选择性。	国际巨头、新兴技术公司、细分专家
材料创新	新型膜材料：如石墨烯、碳纳米管、混合基质膜。	新兴技术公司、科研院所

### 中国中空纤维膜行业竞争策略与商业模式的多元化

全产业链模式	从膜材料研发 → 膜丝生产 → 膜组件制造 → 系统集成 → 运营服务进行垂直整合
技术领先/差异化模式	不追求规模，而是通过在某一特定技术上的绝对优势，打造高壁垒、高利润的“利基市场”产品。
成本领先模式	通过规模化、自动化生产和精细化管理，将成本做到极致，主导中低端和价格敏感型市场。
解决方案与服务化模式	不只卖膜组件，而是出售“水处理服务”或“分离效果”，按处理水量或绩效收费。

## ◆ 中空纤维膜产业链企业众多

### 节水装备产业链图谱

#### 中游：膜制造与组件





◆ 中空纤维膜产业链企业众多

中空纤维膜的性能在很大程度上取决于其制造材料。不同的材料决定了膜的亲疏水性、机械强度、化学稳定性、孔隙结构和生物相容性等关键特性。

中空纤维膜主要原材料及其性能对比

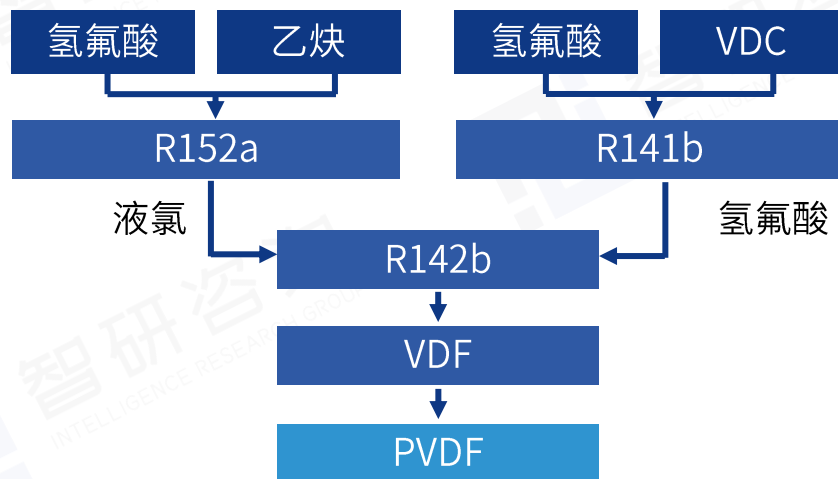
材料名称	亲水性	机械强度	化学稳定性	生物相容性	主要应用领域
聚醚砜/聚砜 (PES/PSU)	疏水（需改性）	极高	极好	好（改性后）	血液透析、水处理
聚偏氟乙烯 (PVDF)	极疏水（需改性）	极高	极好	好	水处理（尤其是MBR）
纤维素酯 (CE)	亲水	低	差	较差（已改善）	部分透析器、实验室过滤
聚丙烯 (PP)	疏水	高	好	一般	血浆分离、工业过滤
聚丙烯腈 (PAN)	亲水	中	中	较好	部分透析器、水处理
PMMA	疏水	中	中	特殊吸附性	特殊吸附型透析器

## ◆ 主要原材料聚偏二氟乙烯（PVDF）供给能力快速提升

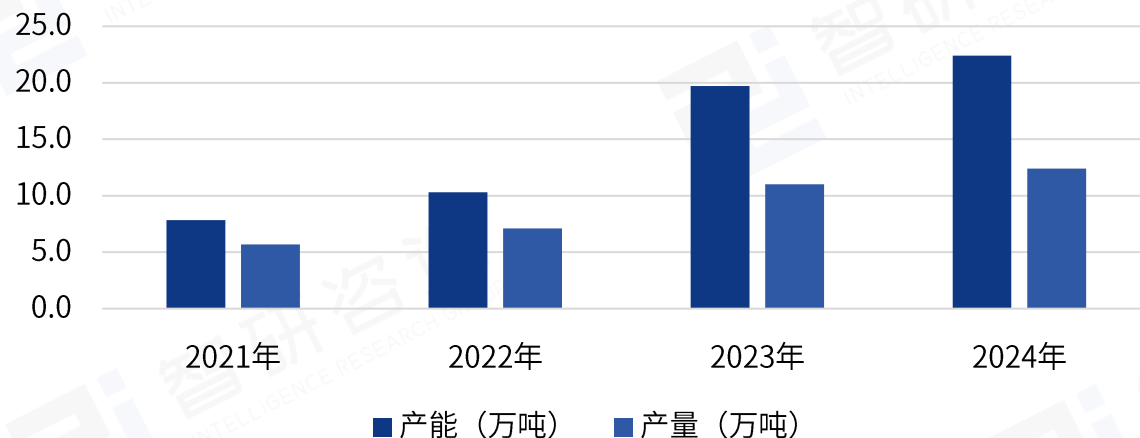
近年来，随着下游领域不断发展，对聚偏二氟乙烯（PVDF）需求激增，PVDF企业积极扩建。随着在建项目的相继投产，新增产能陆续涌入市场，PVDF供求关系迅速发生转变。数据显示，2024年我国PVDF产能约为22.4万吨/年，同比增长13.5%；产量约12.4万吨，同比增长13.1%。

我国PVDF项目呈现出明显的区域特征。山东、浙江、江苏三省是主要生产基地，分别贡献全国产能的38%、22%和17%。

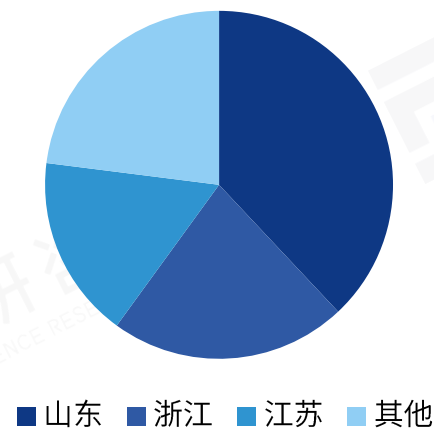
### 聚偏二氟乙烯（PVDF）制备工艺



### 2021-2024年中国聚偏二氟乙烯（PVDF）产能产量



### 2024年中国聚偏二氟乙烯（PVDF）产能分布



### 聚偏二氟乙烯（PVDF）企业梯队

第一梯队：孚诺林、东岳集团、东阳光

第二梯队：山东德宜、山东联创、巨化股份、昊华科技、三爱富

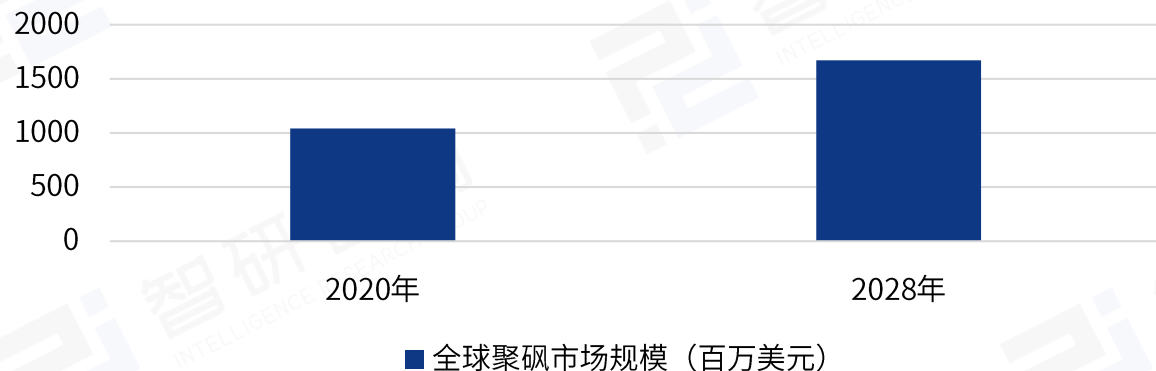
第三梯队：永和股份等

## ◆ 聚砜国产化的步伐显著加快

聚砜，一类具有烃基-SO<sub>2</sub>-烃基结构单元的热塑性聚合物材料，在医用领域发挥着关键作用。其常见的品种包括PSU（双酚A型聚砜）、PES（聚醚砜）和PPSU（聚亚苯基砜，亦称聚苯砜）。这些聚砜材料因其卓越的耐高温性、透明度、机械强度以及优异的尺寸稳定性和耐化学性，在医用防护面罩和呼吸机的制造中占据不可或缺的地位。

市场研究报告显示，全球聚砜市场在2020年已达到10.4亿美元，预计到2028年将激增至16.7亿美元，复合增长率高达6.11%。

2020-2028年全球聚砜市场规模（百万美元）



据统计，目前全球聚砜总产能已达约6.39万吨，而中国国内产能约为1.77万吨，占比近三成。令人瞩目的是，国内在建产能预计将达到3.7万吨，显示出聚砜国产化的步伐正在显著加快。

全球及中国聚砜产能情况



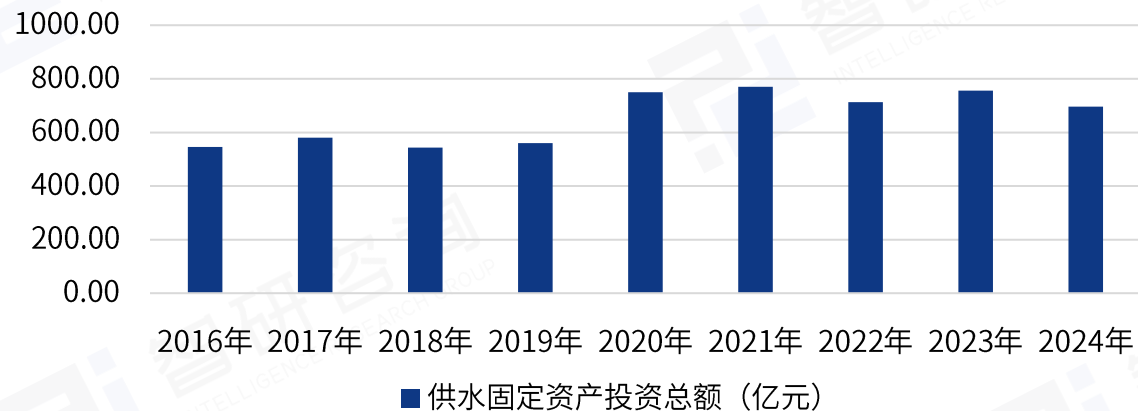
德国BASF、日本住友化学和比利时索尔维是全球聚砜生产的领军企业，分别在PSU、PES、PPSU等材料的生产上拥有显著市场份额。

## ◆ 供水管网的提质升级是推动中空纤维膜市场发展的根本需求和强大引擎

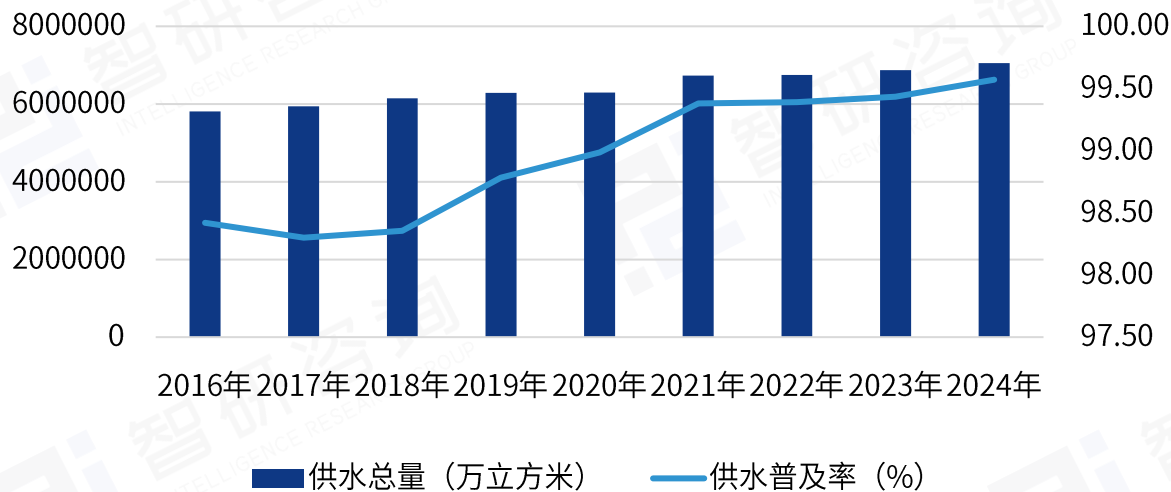
2024年我国供水总量为704.88亿立方米，同比增长2.52%；供水普及率99.57%，同比增加0.14个百分点。2024年中国供水固定资产投资总额为696.05亿元，供水管道长度达119.95万公里。

供水管网的提质升级是推动中空纤维膜市场发展的根本需求和强大引擎。中空纤维膜技术凭借其卓越的性能，成为了实现水资源可持续利用的核心工具之一，其市场发展与社会的水资源安全战略紧密相连，前景广阔。

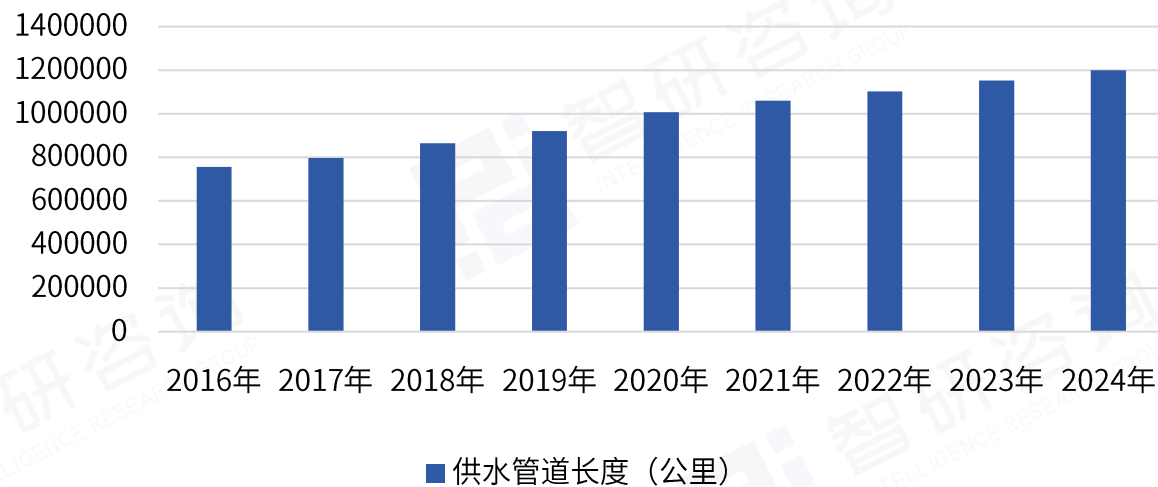
### 2016-2024年中国供水固定资产投资总额（亿元）



### 2016-2024年我国供水总量及供水普及率



### 2016-2024年我国供水管道长度



◆ 医疗领域中空纤维膜技术的不断创新，为市场带来颠覆性的增长空间

主要血液透析器产品与市场上主流产品的关键指标对比情况

血液透析器使用中空纤维膜提高滤过率，从血液中滤出大量含有毒素的体液，同时输入等量的置换液，使得溶质弥散和对流同时进行。血液透析器关键指标为超滤系数和清除率，主要血液透析器产品与市场上主流产品的关键指标对比情况如下表。

中国有数以百万计的ESRD患者，但治疗率仍保持在较低水平。随着“带量采购”地区和规模不断扩大、医保政策的不断推进、患者健康意识的增强、患者负担能力的提高以及血液净化相关产品技术水平的提高，国内接受血液净化治疗的新增患者数近年来呈稳步增长态势，中空纤维膜医疗领域市场空间广阔。

公司名称	透析器类别	产品型号	膜面积 (m2)	超滤系数 (mL/h*m mHg)	清除率 (ml/min) ,QB = 200 mL/min, QD=500mL/min			
					尿素	肌酐	磷酸盐	维生素 B12
费森尤斯	低通量	FX10	1.8	14	193	181	170	121
	高通量	FX80	1.8	44	197	189	185	148
	血液过滤器	FX 800HDF	1.8	63	198	190	184	149
尼普洛	低通量	Elisio 17L	1.7	18	195	191	167	109
	高通量	Eliso 19M	1.9	25	197	195	181	132
	血液过滤器	Eliso 17H	1.7	74	198	197	188	157
百特医疗	低通量	Polyflux 17L	1.7	12.5	194	179	163	101
	高通量	Revaclear400	1.8	65	198	195	191	158
	血液过滤器	Polyflux170H	1.7	70	196	186	180	137
威高血净	低通量	F16	1.6	20	195	179	162	113
	高通量	HF18	1.8	50	197	192	186	138
	血液过滤器	HDF18	1.8	73	199	194	188	142
睿健医疗	低通量	OCI-HD180L	1.8	14	190	182	168	120
	高通量	OCI-HD180	1.8	43	193	188	186	157
	血液过滤器	OCI-HF170	1.7	57	198	195	187	156

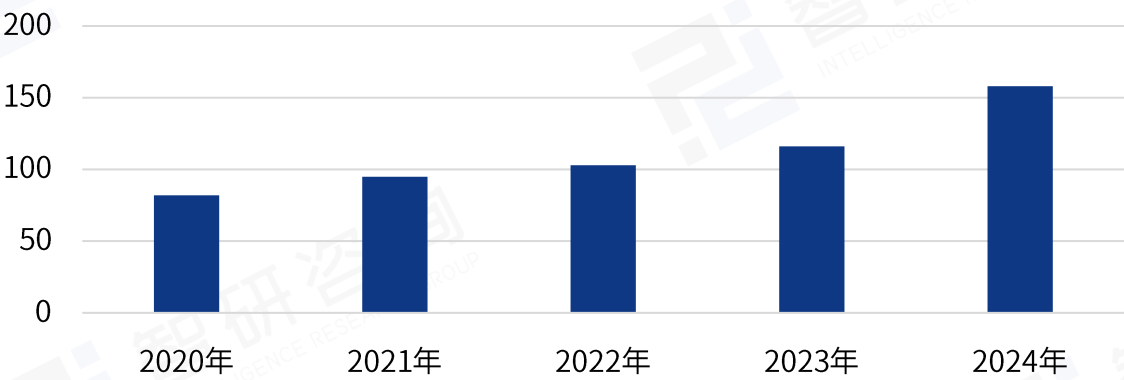
◆海水淡化产业繁荣，推动了膜技术的进步和成本优化

2024年全国现有海水淡化工程158个，工程规模285.6万吨/日，比2023年增加了33.3万吨/日。作为海水淡化反渗透系统的前置预处理，有效去除悬浮物、胶体、细菌和大分子有机物，保护后端的卷式RO膜，是中空纤维膜在海水淡化产业链中的关键角色。海水淡化项目的每一个新增产能，都直接对应着对中空纤维超滤/微滤膜的需求。海水淡化产业的繁荣，推动了膜技术的进步和成本优化，惠及整个中空纤维膜行业。

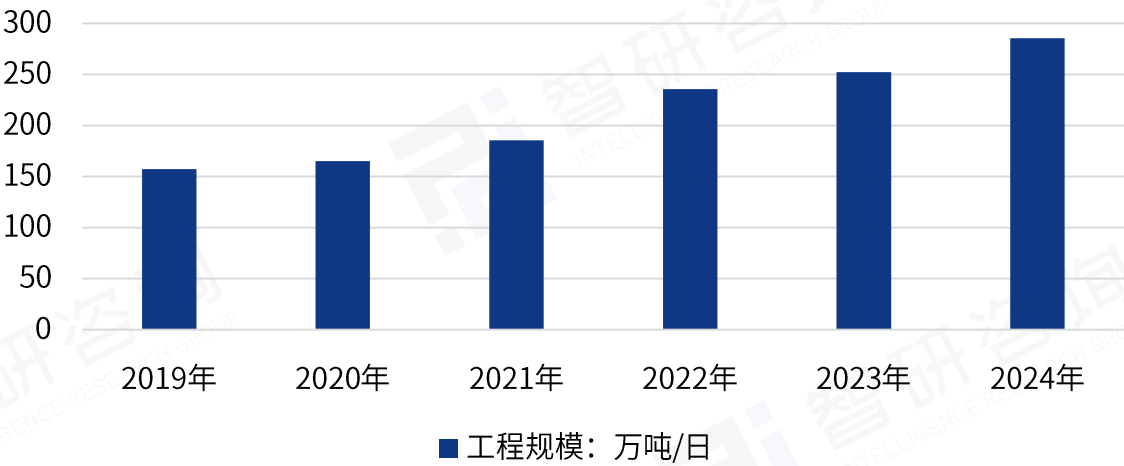
海水淡化市场对中空纤维膜相关产品需求逻辑

新建大型海水淡化厂	每一个新建的日处理量万吨级甚至十万吨级的海水淡化项目，都必须配套建设大规模的预处理系统，这直接催生了对中空纤维膜组件的大量采购。
老旧海水淡化厂升级	许多旧厂使用传统的预处理工艺，出水不稳定且化学药剂耗量大。将其升级改造为“中空纤维超滤+反渗透”的双膜法工艺，是当前的主流趋势，这创造了中空纤维膜的替换市场。
模块化与集装箱式海水淡化装置	对于岛屿、海上平台、沿海应急供水等场景，紧凑高效的模块化设备需求大增。中空纤维膜模块因其结构优势，成为这些设备的首选预处理单元。
产业链与成本下降	海水淡化市场的规模效应带动了整个膜产业链的发展，包括中空纤维膜材料的研发、生产规模的扩大和制造成本的下降，这又反过来促进了中空纤维膜在更多领域的应用。

2020-2024年中国海水淡化工程数量（个）



2019-2024年中国海水淡化工程规模





# — PART 04 —

## 中国中空纤维膜行业重点企业分析

最全面的产业分析 • 可预见的行业趋势

## ◆公司的中空纤维超滤膜、微滤膜等系列产品已达到国际领先水平

津膜科技是一家拥有完整产业链的高科技企业，业务涵盖膜产品研发生产、膜设备制造、膜应用工程设计施工和运营服务。于2012年7月5日在深交所上市，是国内以膜产品为主营业务的上市公司。其前身为1974年成立的天津工业大学膜分离研究所，具有深厚的研发背景。服务领域广泛包括市政给水和污水处理及回用、工业给水和废水处理与回用、海水淡化、饮用水净化、生物制药净化、浓缩及分离处理等。公司是国内中空纤维膜技术先驱，拥有完整产业链，服务市政及工业水处理项目超1800万吨/日。

### 津膜科技主要产品

#### 公司的主要产品包括

中空纤维柱膜件

中空纤维帘膜件

连续过膜滤 (CM 设备)

浸式过膜滤 (SM 设备)

生物反应器膜 (MBR)

一体化污水处理膜

工业特种分离膜

HPS 高效澄清池设备

### 津膜科技中空纤维膜发展历程

公司的膜技术起源于 1974 年天津纺织工学院（现天津工业大学）成立的膜科学与技术研究所。

2003 年起，公司在国内率先实现国产原创中空纤维膜技术的产业化及大规模应用。

公司中空纤维膜制备及应用两项技术发明分别荣获 2008 年、2012 年国家技术发明奖二等奖。

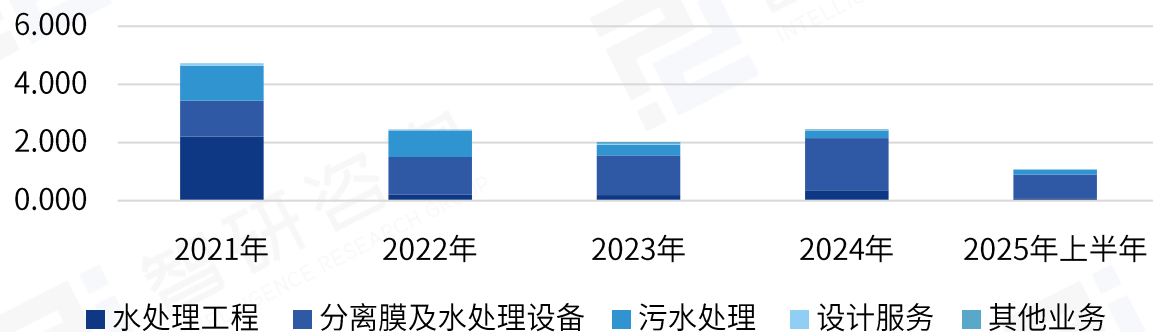
2024 年，公司荣获 2023 年国家科学技术进步奖一等奖一项、中国纺织工业联合会科技进步一等奖一项；公司两项装备“新型脉冲曝气膜生物反应器”、“压力式中空纤维膜过滤集成装备”入选《天津市首台（套）重大技术装备推广应用指导目录（2024 版）》。

## ◆ 分离膜及水处理设备在公司业务收入中占据主导地位

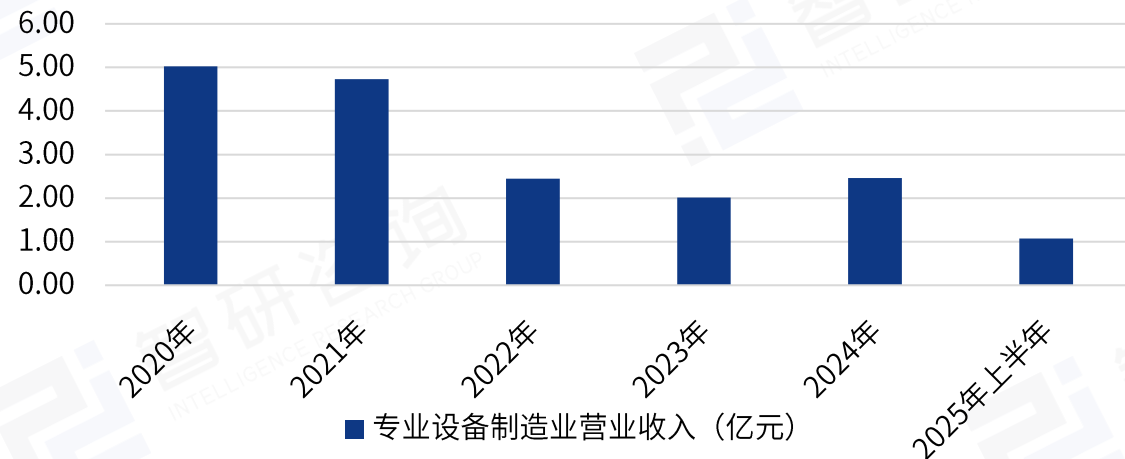
受宏观经济经济增长放缓影响，2025年上半年，公司上半年营业收入为1.07亿元，同比下降19.07%；归母净利润为21.52万元，同比下降84.68%。从业务结构看，分离膜及水处理设备在公司业务收入中占据主导地位，2025年上半年公司分离膜及水处理设备收入8250.96亿元，占公司总收入的76.81%。

公司在中空纤维膜领域技术水平处于国内领先、国际前列。2025年，由天津工业大学牵头，与津膜科技、浙江工业大学合作获批建设“先进分离膜材料全国重点实验室”，标志着学校在服务国家重大战略需求方面实现新跨越。

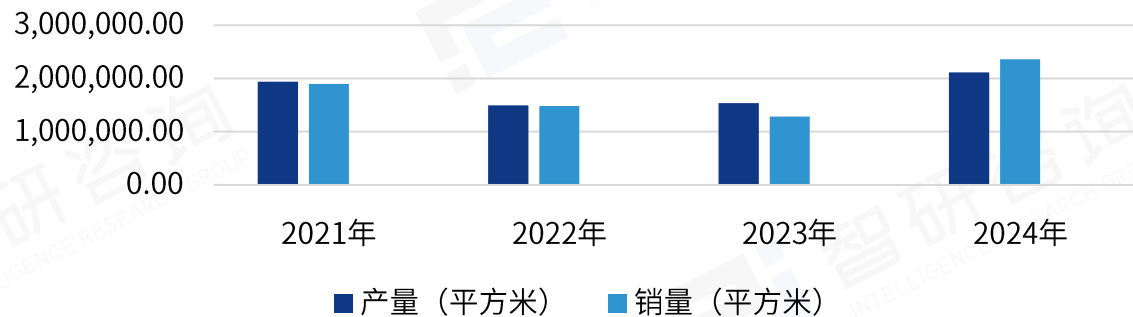
### 2021-2025年上半年津膜科技分领域专业设备制造业营业收入（亿元）



### 2020-2025年上半年津膜科技专业设备制造业营业收入



### 2021-2024年津膜科技专业设备制造业产量及销量情况



持续进行中空纤维膜技术攻关

经过多年的应用研发及技术迭代，公司的中空纤维超滤膜、微滤膜等系列产品已达到国际领先水平，经过数年的发展，公司的膜产品在自来水净化、污水处理及回用、海水淡化、工业废水处理及回用等多个水资源化领域实现了对美、日等国际膜品牌同类产品的替代，推动了中空纤维超/微滤膜国产化率提升。

津膜科技持续加大中空纤维膜技术攻关，2024年公司在研项目包括海水淡化与综合利用节能低碳技术与产品研发、面向污水处理的低成本-高抗污染改性中空纤维超滤膜制备关键技术攻关及示范应用、中空纤维膜、反渗透膜等先进膜材料及其配套产品开发及应用。

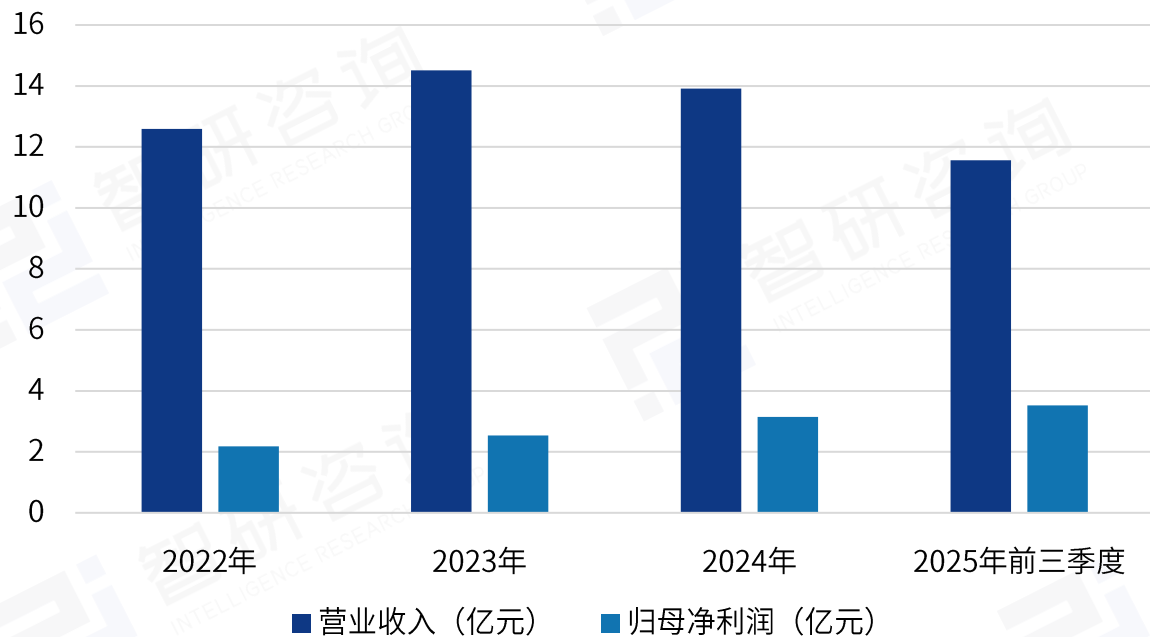
津膜科技中空纤维膜技术攻关方向

主要研发项目名称	项目目的	项目进展	拟达到的目标	预计对公司未来发展的影响
海水淡化与综合利用节能低碳技术与产品研发	面向海水淡化与综合利用需求，取代传统气浮、絮凝、沉淀、过滤和膜分离工程设施，研制高通量低成本 PVDF 中空纤维膜，实现海水淡化预处理高品质稳定产水。	已完成	开发出海水淡化处理用高通量低成本 PVDF 中空纤维膜，实现海水淡化预处理高品质稳定产水。	开发新产品，拓展膜应用领域，提高产品市场占有率。
面向污水处理的低成本-高抗污染改性中空纤维超滤膜制备关键技术攻关及示范应用	针对目前我国膜法污水处理过程中膜系统成本高、耐污染性差的问题，落实国家、地方推进污水资源化的产业政策，开发面向污水处理的低成本、高抗污染改性中空纤维超滤膜制备关键技术。	完成 PVDF 与 PVC 亲水改性剂的选择与化学改性研究。	研究 PVDF 与 PVC 共混改性机理与分子反应路径调控，获得持久亲水改性 PVDF 中空纤维超滤膜的连续规模化制备技术，开展污水处理回用示范用，降低我国污水处理成本，提升我国膜产品在国际市场的竞争力。	开发污水处理用低成本-高抗污染改性中空纤维膜产品，提升产品性能，提高产品市场竞争力。
中空纤维膜、反渗透膜等先进膜材料及其配套产品开发及应用	开展改性聚偏氟乙烯中空纤维膜及膜组件制备关键技术等先进膜材料及其配套产品集成应用技术的研究，实现先进膜材料快速发展，为我国水安全问题提供保障。	完成了改性聚偏氟乙烯膜制备关键技术小试研究	提升中空纤维膜、反渗透膜等先进膜材料及其配套产品产业自主创新的核心竞争力，大幅降低膜法水处理工程建设与运行成本，促进我国水处理新材料行业的快速发展。	开发新产品，拓展膜应用领域，提高产品市场占有率。

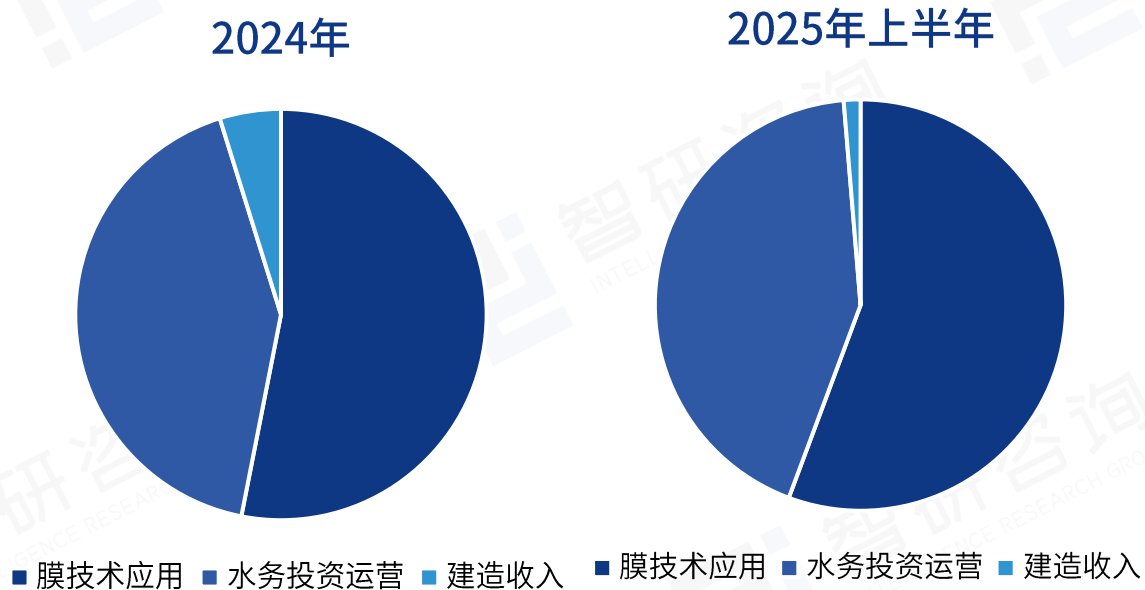
## ◆ 膜技术应用营业收入占比过半

三达膜环境技术股份有限公司位于福建省厦门市集美区杏林锦亭北路66号，成立日期2005年4月26日，上市日期2019年11月15日，公司主营业务涉及工业料液分离、膜法水处理、环境工程、膜备件及民用净水机等在内的膜技术应用业务和水务投资运营业务。公司在膜材料、膜组件、膜设备方面多项产品处于行业领先地位，包括以纳滤芯、陶瓷膜、中空纤维膜、MBR、卷式膜和黑金膜等自主研发膜材料及其他各类膜材料为基础制造的膜组件、膜设备和以膜软件为方法论的集成膜系统。2025年前三季度，公司营业收入为11.56亿元，同比增长11.00%；归母净利润为2.98亿元，同比增长40.20%。2025年上半年公司主营业务收入构成为：膜技术应用55.67%，水务投资运营43.01%，建造收入1.31%。

### 2022-2025年前三季度三达膜营业收入及归母净利润



### 公司主营业务收入格局





## ◆ 公司中空纤维膜产品应用广泛

外压式中空纤维膜组件产品采用与厦门大学和加坡国立大学联合开发的纳米增强中空纤维膜材料制备技术，选用抗氧化、耐污染的进口聚偏氟乙烯（PVDF）原料，采用专利配方无机纳米粒子增强技术，其产品具有寿命长、稳定性好、耐污染强等特点，已广泛应用于工业废水处理、污水处理、中水回用、地表水处理、反渗透预处理等众多领域。

2024 年 3 月，公司和公司下属子公司三达膜科技（厦门）有限公司合作项目“高性能聚偏氟乙烯中空纤维膜的研制及其组件在污水资源化推广应用”荣获 2023 年度“陕西省科学技术进步奖”三等奖。

### 公司中空纤维膜技术特点

寿命长，抗  
污染能力高

稳定的产品  
性能

采用外压式结构-  
纳污量大、易清洗

良好的亲水性能  
和机械强能

### 公司中空纤维膜应用领域

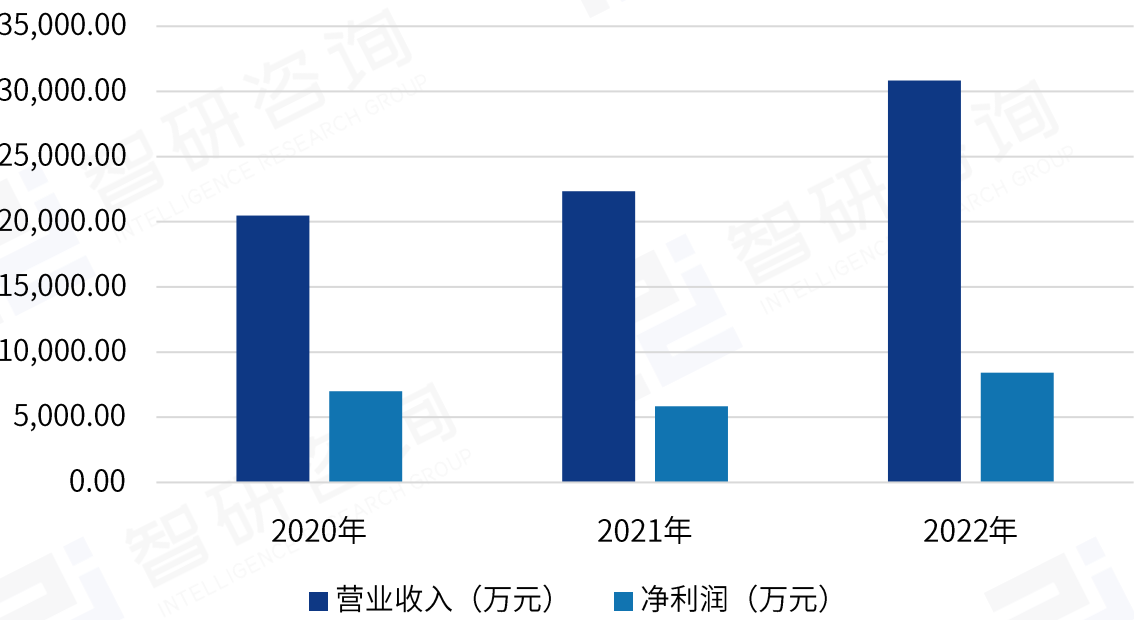


◆ 航空领域中空纤维膜领先企业

公司系一家集航空机载设备制造与维修于一体的综合服务提供商，主要从事航空机载设备的制造与维修业务。公司为国家高新技术企业，下设深圳市鹰之航、昆明易安飞、中联宇航、西安卓道、二零一五、大连鹰之航等公司。其中，大连鹰之航主要从事空气分离器的重要原材料中空纤维膜的制造。。中空纤维膜为飞机油箱防爆系统的重要组成部件空气分离器的主要原材料。

2020年至2022年，公司营业收入分别为20,481.18万元、22,332.74万元、30,835.74万元，公司营业收入复合增长率为22.70%。

2020-2022年公司营业收入及净利润



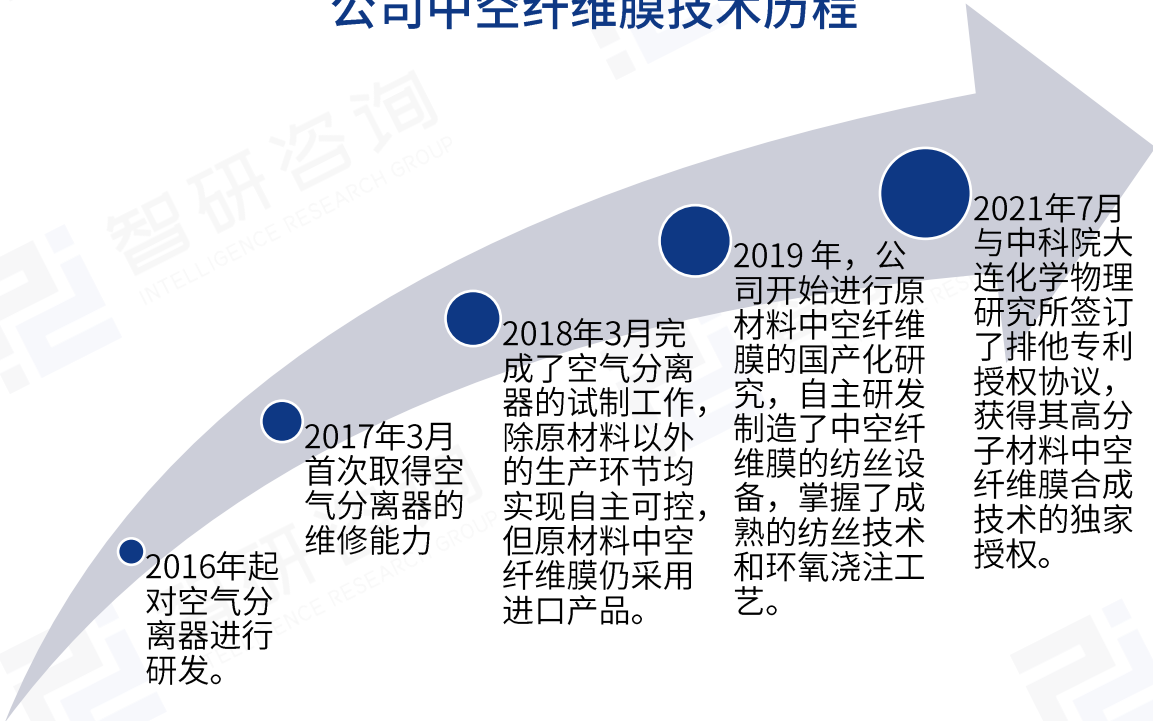
大连鹰之航主要财务数据

项目	应用场景及拟达到目标
净资产	447.33
总资产	451.37
营业收入	-
净利润	-141.21

◆ 已完成中空纤维膜的小批量试产

在航空领域，中空纤维膜是飞机惰化系统空气分离器的重要原材料，目前该材料全部依赖进口，是国外 OEM 厂家技术封锁的关键领域。高分子分离膜技术是国内膜产业研究的权威单位中科院大连化物所膜技术组的核心研究方向，经过20年不懈研发，其成功开发出中空纤维膜的成熟技术。公司自主研发制造了中空纤维膜的纺丝设备，掌握了成熟的纺丝技术和环氧浇注工艺。凭借在空气分离器生产工艺上的技术积累，公司获得中科院大连化学物理研究所认可，于2021年7月与其签订了排他专利授权协议，获得其高分子材料中空纤维膜合成技术的独家授权，用于推进高分子分离膜技术的科研成果在航空领域的产品转化及生产。公司依托丰富的产品研发经验及中科院大连化物所的专利技术，已完成中空纤维膜的小批量试产，有望打破国外 OEM垄断，实现国产替代，提升国产航空机载设备自主可控水平。

公司中空纤维膜技术历程



公司中空纤维膜在研项目

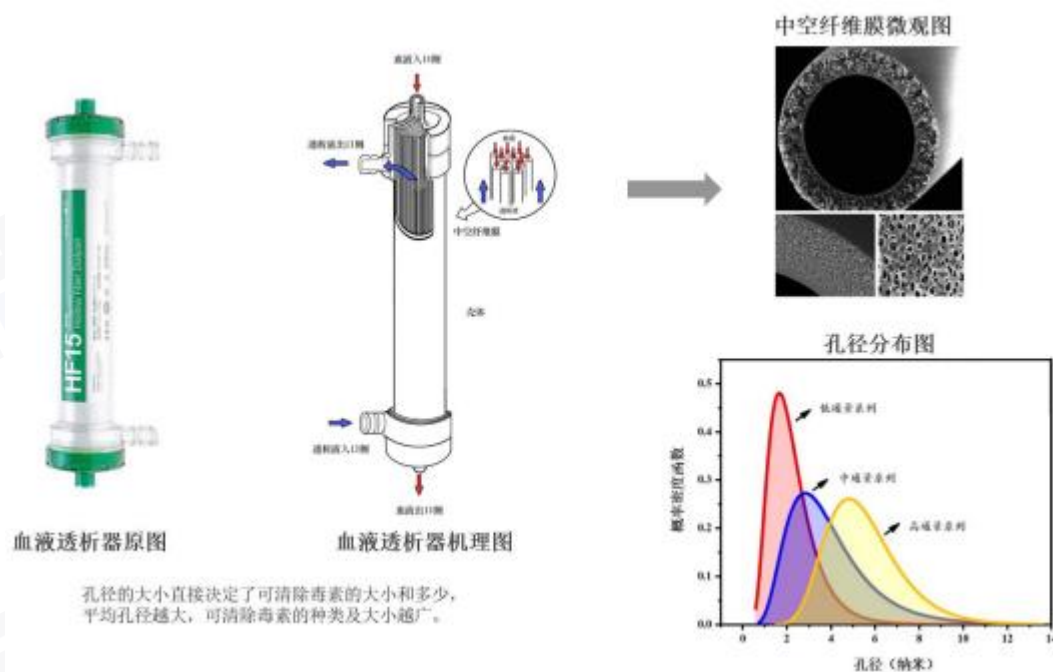
项目名称	应用场景及拟达到目标	技术特性	所处阶段
中空纤维膜纺丝线	本项目是用于生产一种中空纤维气膜的生产线, 该生产线由反应釜, 液相泵, 齿轮泵, 凝胶槽, 三台洗胶槽, 弯丝槽, 收丝槽等设备组成, 生产的中空纤维膜纺丝线是用于制造氮气发生器的芯体基本原料	将某高分子材料放入反应釜中加热成稠状液体侯, 流入齿轮泵, 再压入喷丝板中, 然后液相泵中加入某种酸液, 液相泵管道连入喷丝板中, 这样喷丝板喷出的丝是中间带酸液, 外层为某高分子材料薄膜, 形状为中空圆柱体丝线, 直径根据不同有0.2mm 0.5mm不等, 生成的丝落入凝胶槽中, 凝胶槽通过低温循环系统将水温保持在1-2℃, 丝在水槽中会逐渐凝固变的有韧性, 随后从凝胶槽出来进入三台纺丝槽, 洗胶槽带恒温循环系统将水温保持在60℃左右, 每台洗胶槽通过上下缠绕的方式尽可能多的将丝中酸液泡出来, 从洗胶槽出来后进入弯丝槽, 弯丝槽是将丝通过特制齿轮上下压制给丝定型的机构, 最后进入收丝槽是通过大转盘将所有丝收拢的机构	试生产

## ◆ 血液透析和腹膜透析领域领先企业

威高血净成立于 2004 年，自成立以来始终专注于血液净化医用制品的研发、生产和销售，主要产品包括血液透析器、血液透析管路、血液透析机以及腹膜透析液，分别围绕血液透析和腹膜透析领域，辅以透析配套产品的销售，是国内产品线最为丰富的血液净化医用制品厂商之一。

血液透析器，也称“人工肾”，是血液透析时专门用于清除血液中代谢毒素及多余水分的装置，也是血液透析的关键。为促进代谢毒素分子在血液与透析液之间的有效交换，血液透析器内有着数以千计的中空纤维膜，而中空纤维膜的孔径分布直接决定了可以从血液中滤出的代谢毒素分子的大小和数量。

### 威高血净血液透析器的结构示意图



### 威高血净血液透析器产品名称及产品特点

F 系列 (F10、F12、F13、F14、F15、F16、F17、F18、F19、F20 等)

低通量 F 系列血液透析器：F 系列适用于去除小分子毒素。

MF 系列 (MF10、MF12、MF13、MF14、MF15、MF16、MF17、MF18、MF19 等)

中通量 MF 系列血液透析器：公司是中国血液透析市场上较早研发、生产和销售中通量透析器的国产厂商。与 F 系列相比，MF 系列可更高效清除小分子毒素，同时具有一定的中分子毒素清除能力。

HF 系列 (HF10、HF12、HF13、HF14、HF15、HF16、HF17、HF18、HF19 等)

EH 系列 (E15H、E16H、E17H、E18H、E19H 等)

高通量 HF 及 EH 系列血液透析器：具有高效的中大分子毒素清除能力，可在有效清除  $\beta_2$ -微球蛋白（中分子毒素的代表）的同时最大限度地减少白蛋白等营养物质的丢失，从而在临床上提高 ESRD 患者的存活率并减少长期并发症。

HDF 系列 (HDF15、HDF16、HDF17、HDF18、HDF19 等)

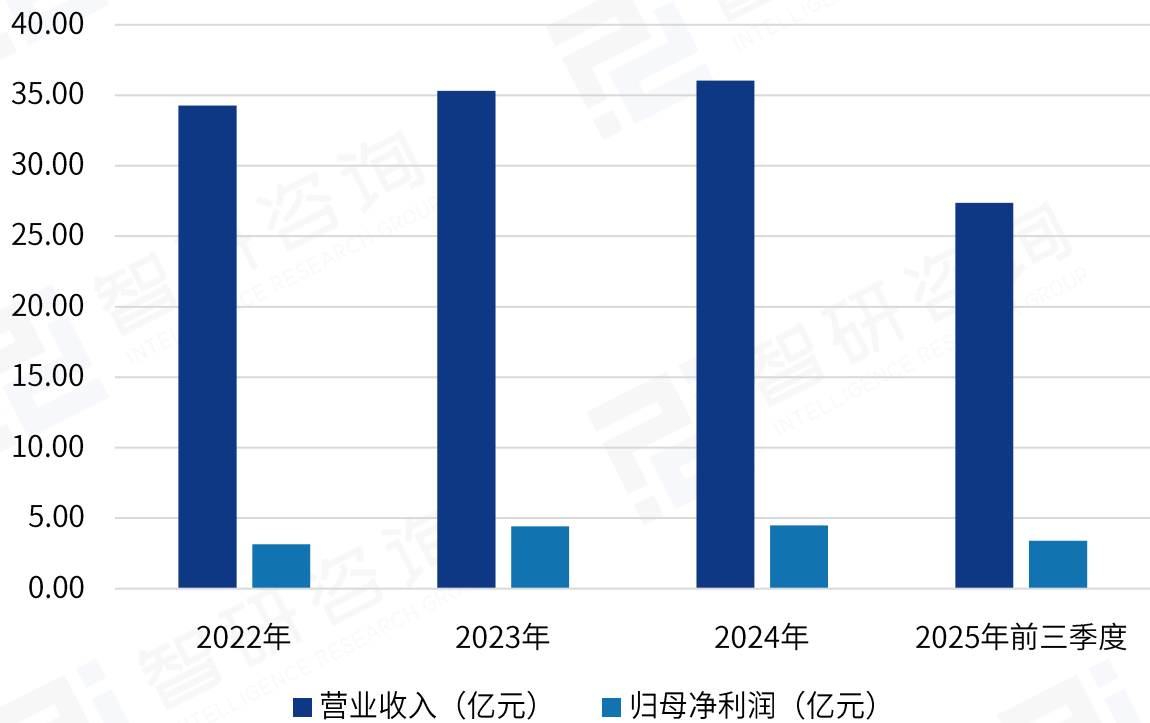
HDF 系列血液透析滤过器：进一步改进了中空纤维膜丝结构，提升中大分子及蛋白结合类毒素清除能力。同时，扩大的纤维内径可减小纤维内腔的流动阻力进而在临床治疗过程中提供更稳定的跨膜压力环境，支持高容量透析滤过功能。



◆公司中空纤维超滤膜、微滤膜等系列产品已达到国际领先水平

公司掌握血液透析器关键制膜技术和生产工艺，是中国血液净化行业中较早在血液透析用中空纤维膜技术上取得突破的国产厂商之一，也是国内较早拥有中空纤维膜纳米级侧壁孔结构测定等关键技术的厂商；在高端生产设备方面，公司在中国血液透析行业内较早实现自主设计开发中空纤维膜大型纺丝线和透析器全自动组装线，也是在中国血液透析行业内较早成功开发自动膜束收集系统、O型圈和端盖自动装配系统等相关技术的国产厂商。

2022-2025年前三季度威高血净营业收入及归母净利润



公司中空纤维膜生产线工程类合同情况

序号	供应商名称	签订主体	合同标的	合同金额	合同签订日期	履行情况
1	FilaTech FilamentTechnology u.Spinnanlag enGmbH	成都威高血净	中空纤维膜生产线	780.00万欧元	2020.5.18	正在履行
2	FilaTech FilamentTechnology u.Spinnanlag enGmbH	威高血净	中空纤维膜生产线	1,674.46万欧元	2019.6.6	履行完毕
3	FilaTech FilamentTechnology u.Spinnanlag enGmbH	成都威高血净	中空纤维膜生产线	775.83万欧元	2019.6.6	履行完毕

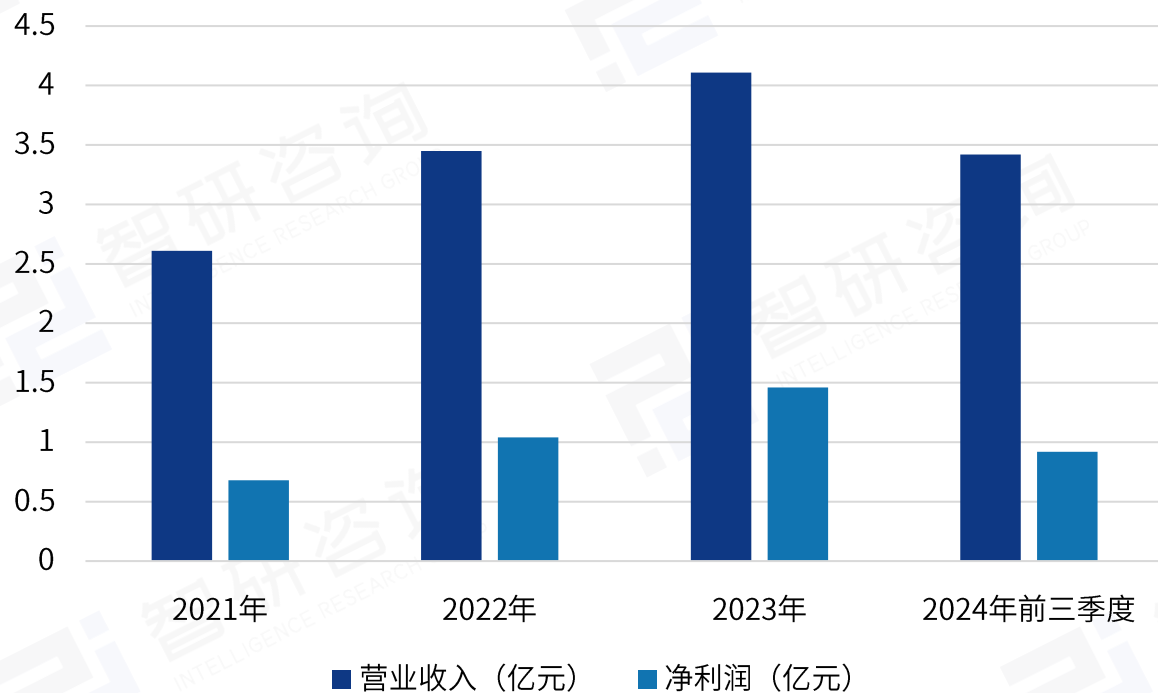


## ◆ 公司销售的主要产品包括血液透析器、血液灌流器等

公司自成立以来主要从事血液净化产品的研发、生产和销售。报告期内公司销售的主要产品包括血液透析器、血液灌流器等。2024年前三季度睿健医疗营业收入3.42亿元，净利润0.92亿元。

公司深耕于血液净化领域，致力于为医疗机构和终末期肾脏疾病患者提供高品质的产品。公司产品创新能力突出，一方面紧密围绕市场需求持续进行产品线拓展，产品逐渐覆盖血液透析过程各类主要设备；另一方面不断持续优化产品质量，根据市场需求持续丰富产品型号，构筑具备核心竞争优势的知名品牌。

### 2021-2024年前三季度睿健医疗营业收入及净利润情况



### 睿健医疗中空纤维膜技术历程

• 下属公司欧赛医疗成立之初，便掌握了中空纤维膜设备研发和设计技术，是行业内为数不多自行设计中空纤维膜生产线并投入使用企业。通过对中空纤维膜制造技术的了解，公司开始进行血液透析器的生产和销售。

• 公司 2016 年作为牵头企业承接国家“十三五”重点项目子项目，“高通量聚醚砜中空纤维膜血液透析器产业化关键技术研究及应用”项目获 2021 年四川省科技进步一等奖。  
• 2023 年血液透析器产能突破 1200 万支，血液灌流器产能突破 100 万支。

• 2024 年，公司透析设备和 CRRT 机获得三类医疗器械注册证，产品可覆盖血液透析各主要环节。  
• 2024 年公司血液透析器产能突破 1500 万支/年，血液灌流器产能突破 110 万支/年。

创业起步阶段  
(2005 年-2015 年)

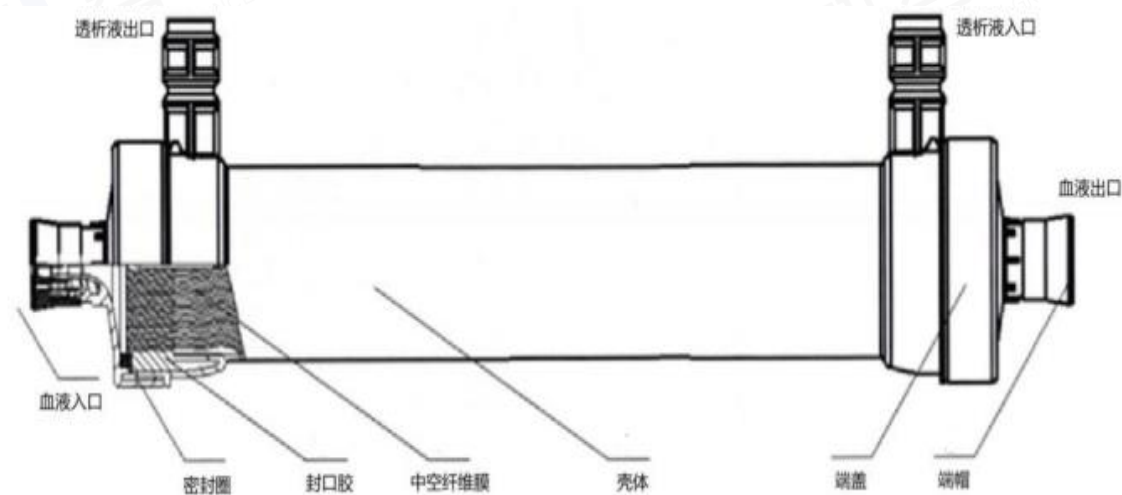
自主创新及快速发展阶段  
(2016 年-2023 年)

持续创新及持续发展阶段  
(2024 年至今)

◆ 利用改性聚醚砜纺制中空纤维膜应用于血液透析器制造技术成熟

经多年研究发展，公司拥有成熟的膜材料制造技术，利用改性聚醚砜纺制中空纤维膜应用于血液透析器制造，相对于其他膜材料制成的血液透析器，公司产品在生物相容性、毒素清除能力、中大分子清除率、蛋白吸附和丢失等方面具有多项技术优势。中空纤维膜是血液透析器核心部件，血液流经中空纤维膜组成的丝束，主要成分为电解质的透析液在膜外与血液对向流动，膜内血液与膜外透析液在透析过程中通过膜壁纳米级微孔进行弥散、对流，从而实现溶质的交换和水分的超滤。根据中空纤维膜膜壁孔径大小不同，血液透析器可分为低通量、高通量、血液透析滤过器三种。

睿健医疗血液透析器示意图



睿健医疗血液透析滤过器具体产品类别型号

产品类别	产品型号	签订主体
高通量血液透析器	OCI-HD150、OCI-HD180、OCI-HD200、OCI-HD13M、OCI-HD15M、OCI-HD16M、OCI-HD17M、OCI-HD18M、OCI-HD19M、OCI-HD20M、OCI-HD21M、OCI-HD23M、OCI-HD25M	优化致孔工艺，膜壁孔分布更加均匀；提高毒素的清除能力，在生物相容性、毒素持续清除能力、中大分子清除率、分子筛选曲线上有提升，可高效清除中大分子毒素，蛋白丢失低，可以维持营养改善生存质量。
低通量血液透析器	OCI-HD14L、OCI-HD16L、OCI-HD18L、OCI-HD20L、OCI-HD22L、OCI-HD110L、OCI-HD130、OCI-HD140L、OCI-HD150L、OCI-HD160L、OCI-HD170L、OCI-HD180L、OCI-HD190L、OCI-HD200L、OCI-HD210L、OCI-HD230L	超滤系数较低，适用于去除小分子毒素。
血液透析滤过器	OCI-HF160、OCI-HF170、OCI-HF180、OCI-HF200、OCI-HF230、OCI-HF250	超滤系数相比高通量血液透析器更高，具有更高的中大分子有毒物质清除比例。并且采用了聚醚砜新配方，增强抗凝血性能，同时优化管壁设计，增强扩散作用。

◆公司 72.37%的中空纤维膜产能来源于自行设计的生产线

中空纤维膜是血液透析器的核心组成部分，公司掌握了中空纤维膜设备研发和制造技术，是行业内为数不多自行设计中空纤维膜生产线并投入使用企业，截至目前，公司拥有三条中空纤维膜生产线，其中两条产线为公司自主设计，基础参数高于进口产线，实现更高的设备利用率和更低的运营成本。产能方面，自 2023 年 6 月起，公司 72.37%的中空纤维膜产能来源于自行设计的生产线。公司掌握了中空纤维膜设备研发和制造技术，运行高效、安全可靠，摆脱了对进口产线的依赖。

睿健医疗血液透析器示意图



睿健医疗中空纤维膜主要专利

序号	申请号	专利名称	类型	公告日	专利权人	取得方式
1	201010134292.X	一种三元共聚物共混改性聚醚砜中空纤维膜及其制备方法和用途	发明专利	2012.4.18	四川大学	专利实施许可
2	201520491403.0	一种血液透析器中空纤维膜通透性检测系统	实用新型	2015.10.28	欧赛医疗	原始取得
3	201620913970.5	一种中空纤维膜收卷机构	实用新型	2017.2.8	欧赛医疗	原始取得
4	201620914336.3	一种中空纤维膜自动拉膜机构	实用新型	2017.3.22	欧赛医疗	原始取得
5	201821175667.5	一种用于中空纤维膜完整性检测的设备	实用新型	2019.4.9	欧赛医疗	原始取得

# — PART 05 —

## 中国中空纤维膜行业风险及趋势研判

最全面的产业分析 • 可预见的行业趋势



## ◆ “双碳”目标催生节水装备海量市场空间

中空纤维膜行业在充满机遇的同时，也面临着诸多发展和运营风险。这些风险可能来自技术、市场、竞争、供应链和环保等多个方面。

### 中空纤维膜行业面临的风险

#### 技术与产品风险

- **技术迭代风险**：膜材料和技术正处于快速演进期。新的膜材料（如石墨烯、碳纳米管等）或更高效的制备工艺可能突然出现，对现有技术路线形成颠覆性替代。企业若未能跟上研发步伐，巨额前期的投资可能迅速贬值。
- **性能与一致性风险**：中空纤维膜的生产涉及复杂的物理化学过程，对工艺稳定性要求极高。任何微小的波动都可能导致产品性能（如孔径分布、强度、通量）不达标或不稳定，从而影响终端系统的处理效果，引发客户索赔，损害品牌声誉。
- **技术应用失败风险**：将实验室的突破性技术进行规模化量产时，常会遇到难以预见的工程化难题，导致成本失控或性能下降，无法实现商业化落地。

#### 市场与经营风险

- **宏观经济与政策依赖风险**：行业需求与政府财政支出和环保政策高度相关。经济下行压力增大时，市政环保项目投资可能延迟或削减；环保政策执行力度若放松，将直接影响工业端的需求。
- **应收账款风险**：下游客户（尤其是市政项目甲方、大型工业企业）付款审批流程长，普遍存在应收账款金额大、周期长的问题。一旦大量款项无法及时收回，将对企业现金流造成巨大压力，甚至引发财务危机。
- **市场竞争加剧风险**：尽管有壁垒，但行业前景吸引了大量资本和企业涌入。在技术门槛相对较低的中低端市场，同质化竞争严重，价格战频发，导致企业利润率持续下滑。

#### 供应链与成本风险

- **原材料价格波动风险**：生产所需的核心聚合物原料（如PVDF、PES、PS等）属于石油化工下游产品，其价格受国际油价、供需关系和国际贸易政策影响较大。原材料价格的剧烈波动会直接冲击生产成本，侵蚀利润。
- **供应链安全风险**：某些高性能特种原料或关键设备部件可能依赖少数几家国际供应商，存在“卡脖子”风险。地缘政治冲突或贸易摩擦可能导致供应中断或成本急剧上升。

#### 环保与合规风险

- **环保责任风险**：膜生产过程中使用的有机溶剂、化学品若处理不当，可能造成环境污染。随着全球环保法规日益严格，企业面临的环保合规成本和潜在责任不断增加。
- **膜废弃处置问题**：达到使用寿命的废弃膜组件目前大多采用填埋或焚烧处理，并非真正的绿色解决方案。未来，若出台强制性膜回收与循环利用法规，将给整个行业增加新的成本和技术挑战。

#### 人才与管理风险

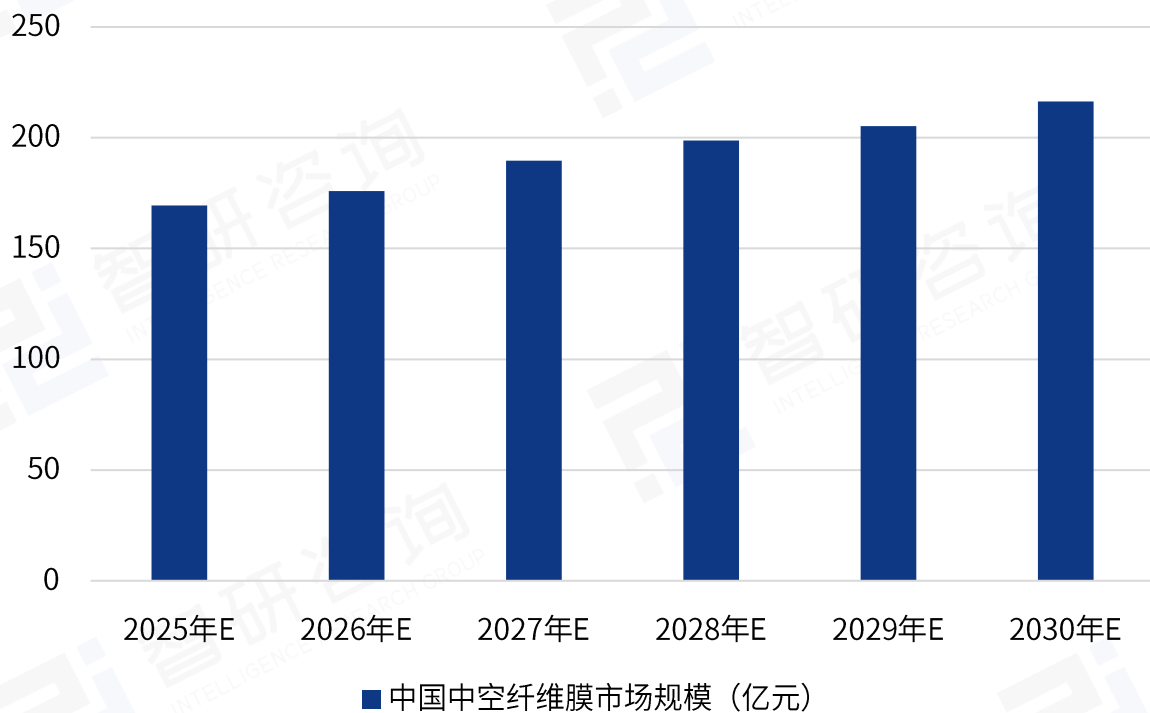
- **核心人才流失风险**：行业技术密集型特征明显，核心研发人才、工艺工程师和项目管理人员是公司最宝贵的资产。竞争对手的“挖角”可能导致关键技术泄露，团队稳定性受损。
- **跨区域经营风险**：对于进行全球化布局的企业，将面临不同国家的法律、文化、劳工和市场差异，管理复杂度呈指数级上升，对公司的国际化管理能力提出严峻考验。



## ◆ 中空纤维膜行业市场规模稳步扩容

在政策推动、下游多领域需求爆发、国产化替代加速及出口市场拓展等多因素共同作用下，未来中空纤维膜行业市场规模将稳步扩容。同时，市场正在从一个依赖于环保投资的细分行业，成长为一个服务于水安全、能源转型、公共卫生和高科技制造的跨领域平台型产业，其增长的潜力和韧性不容小觑。

### 2025-2030年中国中空纤维膜市场规模预测



### 中空纤维膜行业未来前景展望

#### 短期 (1-3年)

增长动力主要来自环保政策的持续落实和工业领域废水回用的刚性需求。

#### 中期 (3-5年)

新能源和生物医药领域的应用将进一步放量，成为仅次于水处理的第二大市场。

#### 长期 (5年以上)

下一代膜材料（如石墨烯膜、智能响应膜）的商业化有望开辟全新的应用场景，推动市场进入新一轮增长周期。

## 中空纤维膜报告推荐

**01** 2026-2032年中国中空纤维膜行业市场动态分析及未来前景研判报告

**02** 2026-2032年中国水处理膜行业市场分析研究及投资战略研判报告

**03** 2026-2032年中国血液过滤器行业市场竞争现状及发展潜力研判报告

**04** 2026-2032年中国海水淡化行业市场全景评估及未来趋势研判报告

**05** 2026-2032年中国聚矾行业市场竞争态势及前景战略研判报告

## 智研咨询业务范围

### 精品行研报告

- 能源电力
- 机械机电
- 信息产业
- 冶金矿产
- 电子仪表
- 通信产业
- 石油化工
- 更多……

### 定制报告

- 产业链深度研究
- 行业竞争格局研究
- 商业模式研究报告
- 市场专项研究报告
- 市场前景趋势研究
- 标杆企业战略精研
- 区域市场发展研究
- 其他定制研究报告

### 周期性报告定制服务

- 按时间周期维度
  - 日报
  - 周报
  - 旬报
  - 月报
  - 季报
  - 年报
- 按内容范围维度
  - 政策
  - 技术
  - 数据

### 可行性报告

- 政府立项可研报告
- 银行贷款可研报告
- 并购公司可研报告
- 上市募投可研报告
- 机构设置可研报告
- 项目市场可研报告

### 商业计划书

- 项目计划书
- 商业策划书
- 招商计划书
- 创业计划书
- 并购计划书
- 合作计划书
- 商业企划书
- 私募计划书

### 专精特新申报服务

- 行业地位证明
- 品牌实力证明
- 销售实力证明
- 技术领先证明
- 销量排名证明
- 市场占有率证明
- 市场份额证明
- 经济效益评估

### 市场&品牌认证服务

- 满意度认证
- 市场地位认证
- 品牌地位认证
- 开创者认证/证明
- 销量冠军认证
- 用户数量认证

### 招商产业链地图

- 产业链
- 企业库
- 产业发展现状图
- 产业链发展清单
- 创新链
- 项目库
- 产业发展路径图
- 产业发展空间清单

### 专题报告

- 出海研究专题报告
- 各产业链专题报告
- 客户名单专题报告
- 产业政策研究报告
- 技术研究专题报告
- 城市企业全景报告
- 项目成本专题报告
- 问卷调查专题报告

## 关于智研咨询

### 专业服务

professional services

全国各地分支网络和严格的调查控制流程，使我们有足够的知识和能力向客户提供高质量服务

### 权威渠道

Authoritative channel

我们的第三方数据渠道有国家统计局、国家海关、商务部、相关行业协会等权威机构

### 研究领域

Research field

研究领域覆盖能源、化工、机械、汽车、电子、医疗等诸多行业

### 成功案例

Success cases

超过200多个研究项目的成功案例

### 数据优势

Data advantages

拥有全国百万家企业基础数据库

### 全球客户

Global customers

我们很荣幸的为国内外知名企业和机构提供过咨询服务



(公众号)



(微信客服)



(智研小程序)