

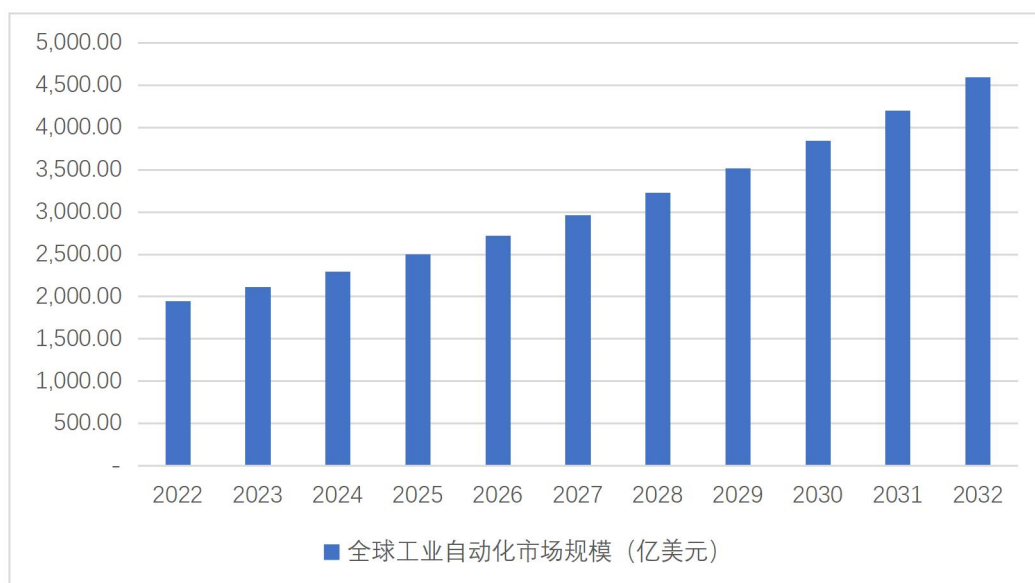
我国锂电池隔膜设备需求旺盛，市场增长空间广阔

汉鼎智库咨询 2025-1-13

一、自动化设备市场概况

自动化装备主要指服务于制造业的自动化生产设备。自动化装备的主要功能是实现加工对象的连续自动生产，加快生产投入物的加工变换和流动速度，减少人工投入，保持产品的一致性，提高生产效率和产品质量，降低制造成本。从全球市场规模来看，全球工业自动化市场规模逐年增长，增长态势良好。2022 年全球工业自动化市场规模为 1,950.00 亿美元，预计到 2032 年将超过 4,595.10 亿美元。

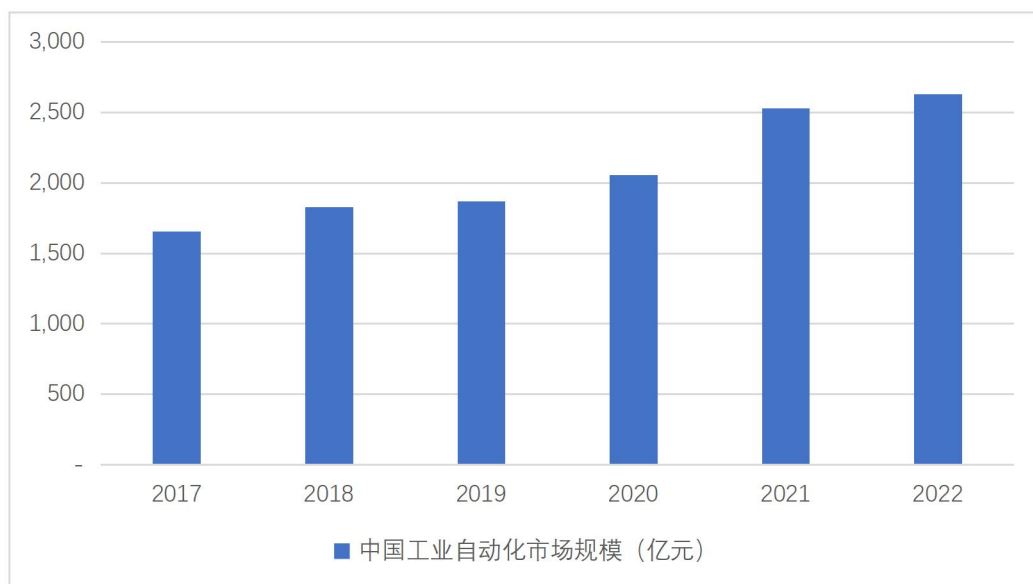
图表 1 2022-2032 年全球工业自动化市场规模



数据来源：汉鼎智库咨询

近年来，我国制造业已经取得了巨大进步，制造业门类齐全，制造业总量已经连续多年位列全球首位，然而我国制造业存在大而不强问题较突出，为此国家相继出台了《中国制造 2025》、《“十四五”智能制造发展规划》等政策，以工艺、装备为核心，以数据为基础，依托制造单元、车间、工厂、供应链等载体，构建虚实融合、知识驱动、动态优化、安全高效、绿色低碳的智能制造系统，推动制造业实现数字化转型、网络化协同、智能化变革。近年来，随着新兴产业的蓬勃发展，我国工业自动化控制技术、产业和应用有了很大发展，使得我国工业自动化市场规模不断增长。数据线上，2022年我国工业自动化市场规模达 2,629 亿元，同比增长 3.91%。

图表 2 2017-2022 年中国工业自动化市场规模



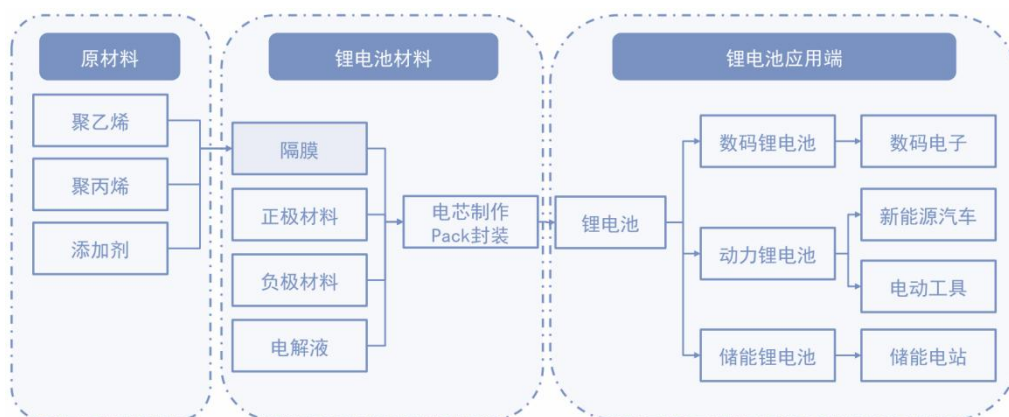
数据来源：汉鼎智库咨询

二、锂电池隔膜生产设备市场

锂电池由正极材料、负极材料、隔膜、电解液等四个主要部分组成。

其中，隔膜主要功能是防止两极接触而短路以及电池过热爆炸。

图表 3 锂电池隔膜产业链



隔膜生产工艺包括原材料配方和快速配方调整、微孔制备技术、成套设备自主设计等诸多工艺。其中，微孔制备技术是锂电池隔膜制备工艺的核心，其涵盖高分子材料学、材料加工、纳米技术、电化学、表面和界面学、机械设计与自动化控制技术、成套设备设计等多个学科，具有较高的技术壁垒。根据微孔成孔机理的区别可将锂电隔膜的制备工艺分为干法工艺与湿法工艺。

图表 4 隔膜制法工艺对比

	干法	湿法
	单向拉伸	双向拉伸
工艺原理	晶片分离	晶型转换
主要产品	单层 PP、PE 隔膜 复合多层隔膜	单层 PP 隔膜
主要优点	微孔尺寸和分布均匀，导电性好，PP 耐高温及抗氧化性好，能生产单层和多层隔膜	工艺简单，双向力学强度高，短路率低，厚度范围广
主要缺点	1、孔隙率较难控制 2、横向拉伸强度低，使用时隔膜易开裂 3、短路率稍高	1、孔径不均匀，稳定性差 2、受热后双向均热收缩
制造成本	低	高

湿法工艺整体性能更优，更契合高能量密度电池，目前占据主流技术路线。干法隔膜熔点高于湿法，耐热性、耐高压性及抗氧化性更好，成本相对低，主要用于储能、磷酸铁锂动力电池、两轮车等领域。湿法隔膜拉伸强度优于干法，产品厚度偏薄、孔径更小、孔隙率更高，适用于对能量密度要求高的三元动力电池。

隔膜生产过程分为配料挤出、铸片、拉伸、萃取、干燥、收卷等，隔膜生产设备根据工艺流程主要由配料挤出系统、拉伸系统、萃取干燥系统等组成。锂电池隔膜生产线技术含量高，具有非标、定制化特点，设备的设计开发、定制生产、组装调试都需要设备厂和隔膜厂掌握的生产工艺相结合，技术壁垒较高。目前干法隔膜设备技术成熟，基本实现国产化，国内的设备厂家主要有北京机械工业自动化研究所、桂林电器科学研究院等。而湿法工艺更加复杂，设备技术壁垒更高，我国湿法隔膜的核心制造设备主要依赖进口，主流的设备厂商包括日本制钢所、德国布鲁克纳、法国ESOPP、日本东芝等。

由于海外隔膜设备厂商产能有限，国内头部隔膜厂商通过签署独供协议等方式，提前深度绑定进口设备。

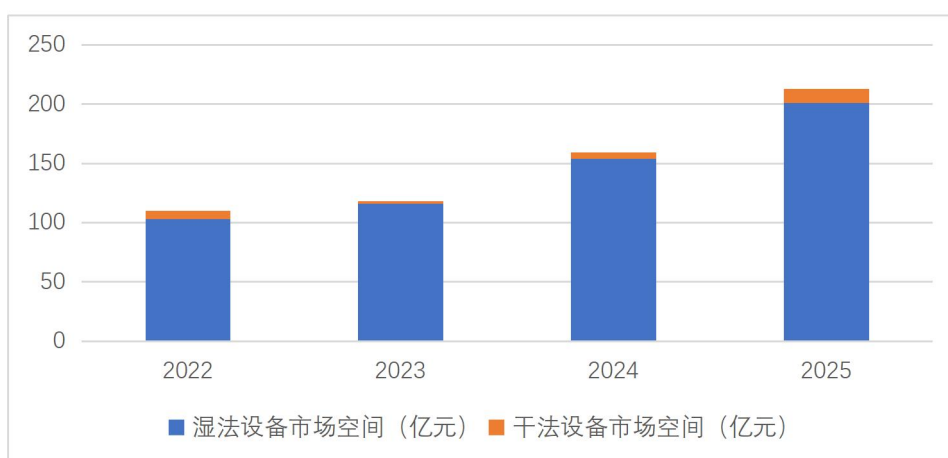
图表 5 国内主要隔膜厂商和设备厂绑定关系

隔膜企业	隔膜设备供应商
恩捷股份	日本制钢所
星源材质	德国布鲁克纳
中材科技	法国 ESSOP、大连橡塑
湖南中锂（已被中材科技收购）	日本东芝机械

隔膜设备需求旺盛，而海外头部设备产能被国内头部隔膜厂锁定，设备产能有限且交付期长，制约隔膜厂扩产，国内二三线隔膜厂商扩产需求将为国产隔膜设备厂创造良机。未来随着国内隔膜设备企业技术不断提升，锂电隔膜设备国产化空间广阔。

根据恩捷股份、星源材质公告的扩产项目，单位湿法隔膜的设备投资额达到 2.39 亿元/亿平方米，单位干法隔膜的设备投资额为 0.77 亿元/亿平方米，由此估计 2022-2025 年中国隔膜设备市场空间分别为 110.32 亿元、118.28 亿元、159.39 亿元、212.75 亿元。

图表 6 2022-2025 年中国隔膜设备市场规模



数据来源：汉鼎智库咨询