

燃料电池质子交换膜

作者 李卿云

摘要 质子交换膜（PEM）是有机氟化工产业的终端产品，具备特异性的质子传递功能，使得电极反应顺利进行。根据氟含量，可将质子交换膜分为全氟磺酸质子交换膜、部分氟化聚物质子交换膜、无氟聚物质子交换膜、复合质子交换膜，其中全氟磺酸质子交换膜已完全实现商业化，成为市场上重要的燃料电池隔膜材料。中国燃料电池质子交换膜行业整体市场需求增长迅速，潜力巨大。2021年燃料电池质子交换膜总需求面积为11.2万m²，较上年增长80%以上。预计2025年总需求面积在40万m²以上，市场规模超4亿元，2026年总需求面积在60万m²以上，市场规模超6亿元。由于质子交换膜的生产技术壁垒较高，市场准入严格，前期成本投入巨大，全球仅少数企业掌握其生产技术，行业国产化程度较低。不过较高的准入门槛在一定程度上有利于行业整体良性竞争，且国内企业主要面对的是海外企业的竞争，国内厂商更多是竞合关系，相关企业完成预研后可通过产能扩张快速降低成本，进一步提高自身竞争力。

行业

头豹分类/能源、采矿业/能源设备与服务

头豹分类/能源、采矿业/能源设备与服务/能源设备与服务

港股分类法/能源

关键词

氢能源

燃料电池

质子交换膜

1. 燃料电池质子交换膜行业定义

质子交换膜（PEM）是有机氟化工产业的终端产品，具备特异性的质子传递功能，使得电极反应顺利进行。燃料电池质子交换膜作为燃料电池的核心组成部分之一，是一种致密的选择性透过膜,也是电解质(传递质子)和电极活性物质(电催化剂)的基底。氢气通过气体扩散层，在阳极催化剂作用下失去电子变成质子，质子在质子交换膜上特异性地传递到阴极并与氧离子反应生成水分子。在一定的温度和湿度下，质子交换膜只传递质子，而气体分子和其他离子无法通过。质子交换膜的材料性能需满足高质子传导率、低气体渗透性、高机械强度、高稳定性、表面适于与催化剂结合、性价比适当的要求。

2. 燃料电池质子交换膜行业分类

根据氟含量，可将质子交换膜分为全氟磺酸质子交换膜、部分氟化聚物质子交换膜、无氟聚物质子交换膜、复合质子交换膜。

类型名称	类型说明
全氟磺酸质子交换膜	全氟磺酸质子交换膜已经实现商业化，成为市场上重要的燃料电池隔膜材料。其优点在于机械强度高，化学稳定性好，在湿度大的条件下导电率高；低温时电流密度大，质子传导电阻小。缺点主要在于高温时膜易发生化学降解，质子传导性变差；单体合成困难，成本较高；当用于甲醇燃料电池时，易发生甲醇渗透。目前市场在售的全氟磺酸质子交换膜主要有从美国杜邦(DuPont)拆分的科慕（Chemours）公司的Nafion系列膜，比利时苏威(Solvay)的Aquivion膜，美国陶氏化学(Dow)的Dow膜，日本旭硝子(AsahiGlass)的Flemion膜，日本旭化成(AsahiChemical)的Aciplex膜等，中国的东岳未来氢能也已具备自主生产全氟磺酸质子交换膜的能力。其中市场应用最广的是科慕（Chemours）公司的Nafion膜，目前商业化的全氟磺酸质子交换膜几乎都是以Nafion结构为基础。
部分氟化聚物质子交换膜	部分氟化聚物质子交换膜在部分情况下已能替代全氟磺酸质子交换膜。其优点在于工作效率高，单电池寿命提升，成本相对全氟型膜更低。缺点主要在于氧溶解度低。该类质子交换膜的代表产品是加拿大Ballad公司的BAM3G膜，这是一款典型的部分氟化聚苯乙烯质子交换膜，其热稳定性、化学稳定性及含水率都获得大幅提升，超过了Nafion117和Dow膜的性能。但由于聚苯乙烯类质子交换膜分子量较小，机械强度不足，一定程度上限制了其广泛应用。
无氟聚物质子交换膜	无氟聚物质子交换膜对工作环境要求比较苛刻，否则将会很快被降解破坏，未来有望在低温燃料电池中应用。该类质子交换膜实质上是碳氢聚合物膜，主要材料为磺化芳香聚合物，具有良好的热稳定性和较高的机械强度，环境污染小，成本较低。但其缺点在于寿命仅几千小时，难以满足燃料电池长时间工作要求。该类质子交换膜的代表产品是美国DAIS公司研制的磺化苯乙烯-丁二烯/苯乙烯嵌段共聚物膜，当磺化度在50-60%时，其电导率达到与Nafion膜相近水平；当磺化度大于60%时，能同时获得较高的电化学性能与机械强度，实现二者的平衡。
复合质子交换膜	将全氟的非离子化微孔介质与全氟离子交换树脂结合，可制成复合质子交换膜，这种结构既可改善原有膜的性质，减少昂贵的全氟树脂用量，降低膜成本，又可提高膜的机械强度与尺寸稳定性，美国戈尔(Gore Associates)公司已推出该类质子交换膜。英国Johnson Mathery公司采用造纸工艺制备了直径几微米、长度几毫米的自由分散的玻璃纤维基材，用Nafion溶液填充该玻璃基材中的微孔，烧结成膜后，层压得到厚60微米的增强型复合膜，该复合膜的电池性能与Nafion膜相近。但其制备工艺复杂，有待完善。

3. 燃料电池质子交换膜行业特征

中国燃料电池质子交换膜行业整体市场需求增长迅速，潜力巨大。2021年燃料电池质子交换膜总需求面积为11.2万m²，较上年增长80%以上。由于质子交换膜生产的技术壁垒较高，原材料的制备、运输、聚合以及最后的成膜环节都各有其难点，全球仅少数公司掌握质子交换膜生产技术。膜电极的质子传导率、厚度和稳定性将直接影响燃料电池的综合性能，下游应用厂家对质子交换膜供应商也有着严格的准入认证。加上氟化工是重污染、高能耗的行业，相关限制性政策较多，全氟磺酸树脂和全氟质子交换膜的生产加工需要严格的环保审核，后发者进入行业也需通过复杂的环境评测。质子交换膜行业前期资金与时间成本投入巨大，2018年东岳未来氢能进行氢燃料电池产业化项目立项，投资近10亿元打造氢燃料电池质子交换膜生产基地，计划建设时间5年，其中150万平方米燃料电池膜及配套化学品产业化项目于2022年6月竣工。较高的准入门槛在一定程度上有利于行业整体良性竞争，且国内企业主要面对的是海外企业的竞争，国内厂商更多是竞合关系，相关企业完成预研后可通过产能扩张快速降低成本，进一步提高自身竞争力。

市场潜力巨大	<p>中国燃料电池质子交换膜市场需求增长迅速，潜力巨大。</p> <p>2021年，中国氢燃料电池领域国产膜电极所需质子交换膜面积为11.2万m²，较上年增长80%以上。膜电极作为氢燃料电池电堆的核心环节，由质子交换膜、催化剂层和气体扩散层组成，而交通运输领域是全球燃料电池市场的主要增长点，燃料电池汽车市场将驱动质子膜需求快速增长。</p>
国产化程度低	<p>当前中国燃料电池质子交换膜市场国产化程度较低，仍以国外品牌为主。</p> <p>2020年国产质子交换膜的市场占有率为7.5%，2021年的市场份额也仅为11.6%，其中东岳未来氢能凭借多年开发和应用积累，在中国质子交换膜行业的市场份额高达9%，较上年提升约一倍，科润新材料已具备年产能共计30万平方米的3条质子交换膜生产线。武汉绿动、浙江汉丞等企业正在积极导入，开始进行产品验证及小批量出货，同时广东艾蒙特、华谊集团等也正在研发氢燃料电池质子交换膜，国内竞争日益凸显。</p>
技术壁垒高	<p>燃料电池质子交换膜生产的技术壁垒较高。</p> <p>全氟磺酸质子交换膜的原料全氟磺酸树脂(PFAR)由全氟乙烯基醚磺酰氟(PSVE)单体和四氟乙烯(TFE)共聚制成，其中PSVE单体的合成具有严格的专利保护和较高的技术难度，TFE单体难以运输，企业需具备自主生产能力。PFAR的前体全氟磺酰树脂(PFSR)的聚合也存在一定难度，成膜环节常用的熔融挤出法与浇铸成膜法各有其技术痛点，质子交换膜要实现最终高机械强度和强离子交换能力的平衡也需精准控制原料比例。全球仅美国科慕、美国戈尔、日本旭化成、日本旭硝子等少数公司掌握质子交换膜的生产技术，具备全产业链量产能力的企业更为稀缺。</p>
准入门槛高	<p>燃料电池质子交换膜行业的准入门槛较高。</p> <p>质子交换膜下游应用厂家对膜性能要求严格，由于膜电极的质子传导率、厚度和稳定性直接影响燃料电池的综合性能，因此下游厂家对供应商有严格的准入认证。例如AFCC公司的认证，对于所有应用于燃料电池汽车的元器件都有严格的规定和要求，尤其是燃料电池膜更有几十项鉴定指标。加上氟化工是重污染、高能耗的行业，全氟磺酸树脂和全氟质子交换膜的生产加工需要严格的环保审核，政府对高能耗的氟化工企业限制性政策较多，在双控政策的影响下，后发者进入行业需要经过复杂的环境评测。</p>
投入成本大	<p>燃料电池质子交换膜行业前期资金与时间成本投入较大。</p> <p>由于质子交换膜的车间生产条件要求严格，全程需要严格无尘无水，设备标准较高，需要配备全自动的连续成膜设备，因此对整体资金投入要求较高。2018年东岳未来立项建设氢燃料电池产业项目，投资近10亿元打造氢燃料电池质子交换膜生产基地，用于购买质子交换膜生产、检验以及配套的研发、试验设备，建设时间约5年。</p>

4. 燃料电池质子交换膜发展历程

燃料电池质子交换膜的发展历程可主要分为三个阶段：在1960-1990年的萌芽期，质子交换膜燃料电池技术为服务军事用途诞生，存在功率密度低、使用寿命短、稳定性差等诸多问题，限制其广泛应用，美国杜邦公司于1962年研发出性能优良的Nafion系列全氟磺酸膜，成为现代质子交换膜燃料电池最主要的商业化膜材料。在1991-2020年的启动期，质子交换膜燃料电池技术从军用转向民用，中国于20世纪90年代初开启对质子交换膜燃料电池的研究，2004年国产质子交换膜研发成功，产品性能不断优化，产品进入量产阶段。在2021年至今的高速发展期，中国燃料电池在京津冀、长三角、珠三角等多地初步形成产业集群，开展示范应用，燃料电池汽车的规模化推广促使质子交换膜需求大幅增长，质子交换膜燃料电池有望成为未来绿色能源技术的发展热点。

开始时间：1960 结束时间：1990 阶段：萌芽期

行业动态：质子交换膜燃料电池起源于20世纪60年代初美国通用电气（GE）公司为美国国家航空航天局双子座宇宙飞船研制的空间电源，采用聚苯乙烯离子交换膜作为电池隔膜，由于当时该项技术处于起步阶段，质子交换膜燃料电池存在功率密度低、使用寿命短、稳定性差等诸多问题。1962年美国杜邦公司开发出新型性能优良的全氟磺酸膜，即Nafion系列产品。1965年通用电气公司将其用于质子交换膜燃料电池，使得电池寿命大幅延长。但由于铂催化剂用量太高、Nafion膜价格昂贵以及电池必须采用纯氧气作为氧化剂，使得质子交换膜燃料电池的开发长时间以军用为目的，限制了该项技术的广泛应用。20世纪80年代以后，以美国、加拿大和德国为首的发达国家出于军备目的纷纷投入巨资开展质子交换膜燃料电池技术的研发工作，促使该项技术日趋成熟。

行业影响/

阶段特征：质子交换膜燃料电池技术为服务军事用途诞生，在起步阶段存在功率密度低、使用寿命短、稳定性差等诸多问题，限制其广泛应用。美国杜邦公司研发出性能优良的Nafion系列全氟磺酸膜，成为现代质子交换膜燃料电池最主要的商业化膜材料。美国、加拿大、德国等发达国家的军备竞赛促使质子交换膜燃料电池技术日趋成熟。

开始时间：1991 **结束时间：**2020 **阶段：**启动期

行业动态：20世纪90年代初期，随着人们对日趋严重的环境污染问题的认识加深，质子交换膜燃料电池技术的开发逐渐由军用转向民用，被认为是第四代发电技术和汽车内燃机最有希望的替代者。1993年，中国科学院大连化学物理研究所开始进行对质子交换膜燃料电池的研究。1997年，原国家科学技术委员会批准“燃料电池技术”为国家“九五”计划中重大科技攻关项目之一，其中质子交换膜燃料电池为主要研究项目。1999年，哈尔滨工程大学成功组装质子交换膜燃料电池单体，北京理工大学成功组装电动车用质子交换膜燃料电池石墨电池堆。2001年1月，中国首台质子交换膜燃料电池电动汽车在湖北十堰试车成功。2004年，东岳集团联合上海交通大学研发出国产质子交换膜，性能对标同类产品。2014年至2016年，东岳集团质子交换膜寿命从800小时增长至6,000小时，主要产品DF260膜已技术成熟并批量生产。2020年9月，财政部等五部委发布《关于开展燃料电池汽车示范应用的通知》，采取以奖代补、城市群申报的扶持方案，推动燃料电池汽车产业化进程。

行业影响/

阶段特征：质子交换膜燃料电池技术从军用转向民用，中国于20世纪90年代初启动对质子交换膜燃料电池的研究，2001年首台质子交换膜燃料电池电动汽车试车成功，2004年国产质子交换膜研发成功，产品性能不断优化，产品进入量产阶段。中国自“九五”至“十三五”时期持续布局新能源相关重大专项，通过“产学研”联合研发模式，攻关突破了一批燃料电池汽车关键技术。

开始时间：2021 **阶段：**高速发展期

行业动态：“十四五”期间，科技部启动部署国家重点研发计划“氢能技术”和“新能源汽车”两个重点专项，其中“新能源汽车”重点专项聚焦氢能燃料电池汽车关键瓶颈技术，攻克低铂催化剂、高性能膜电极和长寿命超薄双极板等关键基础技术，“氢能技术”“新能源汽车”重点专项第一批项目申报指南已于2021年5月正式发布。随着燃料电池汽车示范城市群的申报落地，燃料电池质子交换膜需求大幅增长，2021年燃料电池质子交换膜总需求面积11.2万m²，较上年增长超80%。

行业影响/

阶段特征：经过数个五年国家科技计划的组织实施，中国燃料电池从电堆、系统到关键部件技术研发均取得一系列关键突破，培育了一批从事燃料电池及关键零部件研发生产的企业，在京津冀、长三角、珠三角等多地初步形成了产业集群，开展一定规模的示范应用。燃料电池汽车示范城市群的申报落地推动质子交换膜需求增长，质子交换膜燃料电池的高效能、低排放特性将促使其成为未来能源技术的发展热点。

5. 燃料电池质子交换膜产业链分析

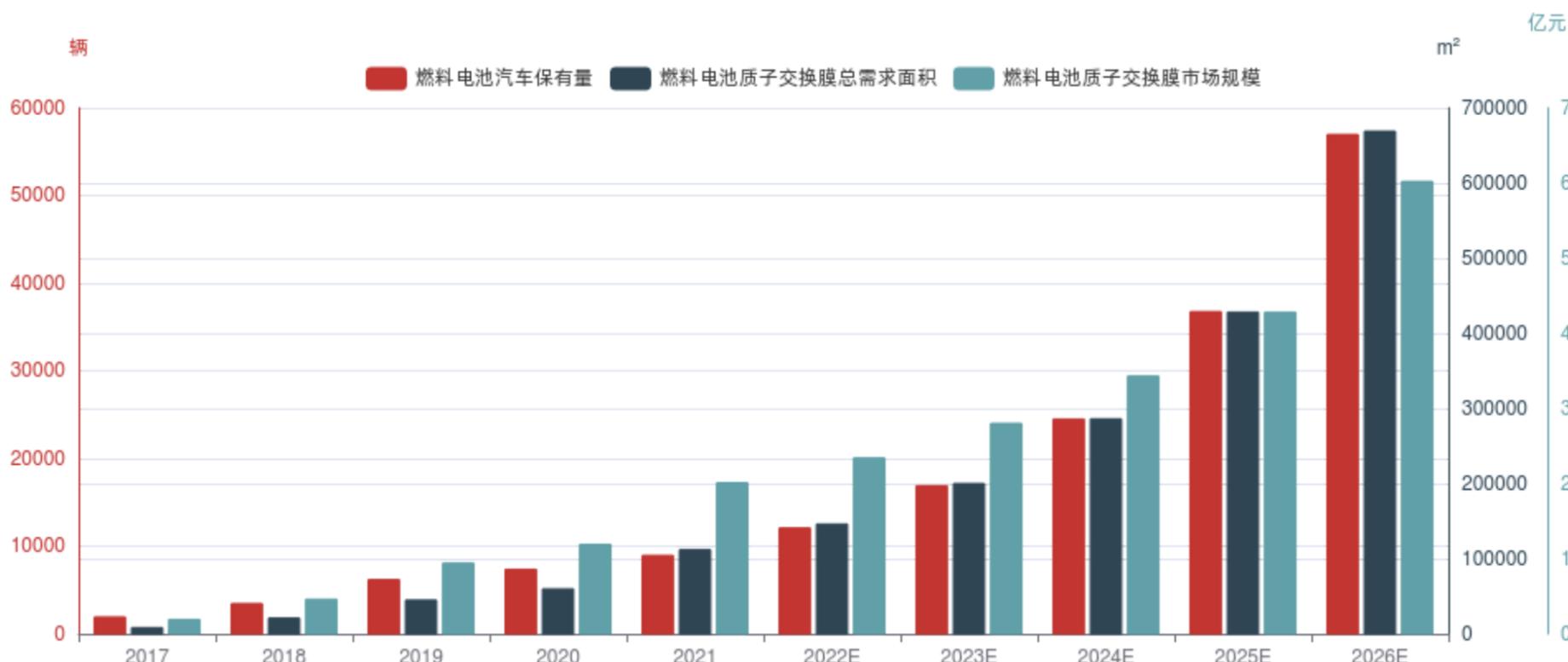
燃料电池质子交换膜的产业链上游为氟化工产业，氟化工泛指所有含氟元素的产品及其衍生品，下游应用广泛，当前中国氟化工企业已发展至上千家，总产值超过1000亿元，中国已成为全球最大的氟化工生产和消费国，一批自主创新的科技成果取得国际领先水准，例如东岳集团与上海交通大学联手攻克氯碱离子膜这一行业难题，以及对氢燃料电池膜技术的掌控。产业链中游为燃料电池质子交换膜的生产制造，目前中国燃料电池质子交换膜市场需求旺盛，未来增长空间巨大，但由于膜产品生产难度较大，全球仅少数公司掌握制备工艺，国产质子交换膜市场份额较低。产业链下游为燃料电池系统供应，当下尚处于商业化初期，企业融资以早期轮次为主，行业技术壁垒较高且增长潜力巨大，在资本市场受关注度高。

上游环节	上游分析	上游参与方
氟化工产业	氟化工泛指所有含氟元素的产品及其衍生品，其下游产品品类众多、性能优异，被广泛应用于各行各业，因此氟化工也被称为“黄金产业”。 从产业规模看 ，目前中国氟化工企业已发展至上千家，产品年产能超过640万吨，总产量超过450万吨，总产值超过1000亿元，中国已成为全球最大的氟化工生产和消费国。 从竞争格局看 ，氟化工产业国有、民营、国外企业群雄逐鹿的竞争局面也已形成，东岳集团、多氟多等民营企业和江苏梅兰等经国有企业改制的企业增长迅速，浙江巨化、中化蓝天、上海三爱富等国有企业仍保持较强竞争力，均位列2022年全球TOP20氟化工企业，而科慕(Chemours)、3M、ACG、苏威(Solvay)、大金(Daikin)、阿科玛(Arkema)等国外企业则以较明显的优势掌控高端市场。 从发展趋势看 ，随着中国高品位萤石资源逐渐减少，开发利用低品位含氟资源，发展氟资源循环经济势在必行，自2002年起，多氟多等企业相继开始利用低品位萤石或副产氟资源制备无水氟化氢，实	浙江巨化股份有限公司、山东东岳化工有限公司、中化蓝天集团有限公司、上海华谊三爱富新材料有限公司、广州天赐高新材料股份有限公司、多氟多新材料股份有限公司、江苏梅兰化工有限公司、浙江三美化工股份有限公司、浙江永和制冷股份有限公司、昊华化工科技集团股份有限公司、深圳新宙邦科技股份有限公司、浙江永太科技股份有限公司

	<p>现资源综合利用。从技术水平看，为改变中国氟化工一直处于产业链低端、产品附加值低和部分高端产品依赖进口的局面，近年来在含氟聚合物方面，中国几家龙头企业加大研发力度，在本土和部分国际市场开启了对国外产品的替代，与之直接竞争。一批自主创新的科技成果达到国际领先水平，例如东岳集团与上海交通大学联手攻克氯碱离子膜这一行业难题，以及对氢燃料电池膜技术的掌控。</p>	
中游环节	中游分析	中游参与方
燃料电池质子交换膜	<p>燃料电池质子交换膜作为有机氟化工产业的终端产品，是燃料电池的核心组成部件之一。从产业规模看，中国燃料电池质子交换膜市场需求增长迅速，潜力巨大，2021年燃料电池质子交换膜需求量达11.2万m²，较上年增长超150%，未来燃料电池汽车市场将驱动质子膜需求持续增长。从技术要求看，燃料电池质子交换膜生产技术壁垒较高，生产过程中PSVE单体的合成、TFE单体的运输、PFAR前体的聚合、成膜环节的常用工艺都存在较大技术难度，全球仅少数公司掌握质子交换膜的生产技术，国内市场也为国外品牌主导，2021年国产质子交换膜市占率仅达11.6%。</p>	科慕化学（上海）有限公司、苏州科润新材料股份有限公司、山东东岳未来氢能材料股份有限公司、武汉绿动氢能能源技术有限公司、浙江汉丞科技有限公司
下游环节	下游分析	下游参与方
燃料电池系统	<p>燃料电池有助于实现氢能的移动化、轻量化和大规模普及，可广泛应用于交通、工业、建筑、军事等场景。从技术路径看，燃料电池主要分为碱性燃料电池、磷酸燃料电池、固体氧化物燃料电池、熔融碳酸盐燃料电池和质子交换膜燃料电池。燃料电池系统通常由若干个单燃料电池组合的燃料电池电堆与一整套附属装置构成，附属装置用以完成燃料的存储、加工处理、燃料和氧化剂连续稳定地向电池内部输送、电池输出电能的转换和功率调节、电池产生的热量管理、整个系统各部分的监控等任务。从发展阶段看，燃料电池系统目前尚处于商业化初期，企业融资以早期轮次为主，行业技术壁垒较高且增长空间巨大，在资本市场受关注度高。</p>	北京亿华通科技股份有限公司、潍柴动力股份有限公司、山西美锦能源股份有限公司、河南心连心深冷能源股份有限公司、深圳市雄韬电源科技股份有限公司

6. 燃料电池质子交换膜行业规模

质子交换膜作为燃料电池的核心组成部件之一，整体市场规模将随燃料电池汽车保有量的上升而持续增长，2021年燃料电池质子交换膜总需求面积11.2万m²，较上年增长超80%。预计2025年总需求面积在40万m²以上，市场规模超4亿元，2026年总需求面积在60万m²以上，市场规模超6亿元。随着质子交换膜材料技术的进步，膜电极的单位面积功率密度上升，单位功率的膜用量下降。从历年燃料电池汽车单车平均功率来看，燃料电池汽车未来将持续向高功率化推进。根据美国能源局数据，由质子交换膜、催化剂层和气体扩散层组成的膜电极成本将随技术发展与规模化生产逐步下降。由于中国燃料电池质子交换膜市场长期为国外品牌主导，前期质子交换膜成本下降幅度较小，近年随着国内企业质子交换膜生产线的规划与落地，将有较大幅度的价格下降。预测2025年后产品技术趋于稳定，成本下降幅度缩小。



中国燃料电池质子交换膜总需求面积=单位功率膜用量*燃料电池汽车保有量*单车平均功率

中国燃料电池质子交换膜市场规模=单位功率膜用量*燃料电池汽车保有量*单车平均功率*单位质子交换膜成本

美国能源局，汽车总站网，中国汽车工程学会

7. 燃料电池质子交换膜政策梳理

政策名称：《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020年）》 颁布主体：国务院 生效日期：2006-02 影响：2 政策性质：指导性政策

政策内容：重点研究高效低成本的化石能源和可再生能源制氢技术，经济高效氢储存和输配技术，燃料电池基础关键部件制备和电堆集成技术，燃料电池发电及车用动力系统集成技术，形成氢能和燃料电池技术规范与标准。

政策解读：政策明确了未来能源技术发展的主要方向是经济、高效、清洁利用和新型能源开发，燃料电池基础关键部件制备被列入政策规划范畴，并形成一定技术规范与标准。

政策名称：《关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》 颁布主体：国务院 生效日期：2010-10 影响：2 政策性质：指导性政策

政策内容：开展燃料电池汽车相关前沿技术研发，大力推进高效、低排放节能汽车发展。

政策解读：将包含燃料电池汽车在内的新能源汽车产业列入战略性新兴产业，推动相关前沿技术研发，支持新能源汽车产业成为国民经济的先导产业。

政策名称：《当前优先发展的高技术产业化重点领域指南（2011年度）》

颁布主体：国家发展和改革委员会，科学技术部，工业和信息化部，商务部，知识产权局 生效日期：2011-06 影响：2 政策性质：指导性政策

政策内容：将质子交换膜燃料电池及关键材料制备技术作为先进能源列入当前优先发展的高技术产业化重点领域。

政策解读：确立质子交换膜燃料电池及关键材料制备技术的优先发展地位，推进能源产业结构优化升级，促进经济发展方式转变，应对全球气候变化的新需求。

政策名称：《高新技术企业认定管理办法》 颁布主体：科学技术部，财政部，国家税务总局 生效日期：2016-01 影响：3 政策性质：指导性政策

政策内容：将质子交换膜燃料电池技术等燃料电池技术列入国家重点支持的高新技术领域，影响高新技术企业认定管理。

政策解读：加大对持续进行质子交换膜燃料电池技术研究开发与成果转化的科技型企业的政策扶持，有力推动大众创业、万众创新，培育创造新技术、新业态和提供新供给的生力军。

政策名称：《关于开展燃料电池汽车示范应用的通知》 颁布主体：财政部，工业和信息化部，科学技术部，国家发展和改革委员会，国家能源局

生效日期：2020-09 影响：4 政策性质：鼓励性政策

政策内容：示范城市群应聚焦技术创新，找准应用场景，构建完整的产业链。一是构建燃料电池汽车产业链条，促进链条各环节技术研发和产业化。要依托龙头企业，以客户需求为导向，组织相关企业打造产业链，加强技术研发，实现相关基础材料、关键零部件和整车产品研发突破及初步产业化应用，在示范中不断完善产业链条、提升技术水平。

政策解读：采取“以奖代补”方式，对符合条件的城市群开展燃料电池汽车关键核心技术产业化攻关和示范应用给予奖励，强调实现燃料电池汽车关键零部件的产品研发突破与初步产业化应用，形成布局合理、各有侧重、协同推进的燃料电池汽车发展新模式。

政策名称：《鼓励外商投资产业目录(2020年版)》 颁布主体：国家发展和改革委员会，商务部 生效日期：2020-12 影响：2 政策性质：鼓励性政策

政策内容：将质子交换膜(质子电导率≥0.08S/cm)等新能源汽车关键零部件研发、制造列入鼓励外商投资产业目录。

政策解读：鼓励外商在中国投资，引进外资与先进技术促进新能源汽车零部件制造业发展，将质子交换膜确定为新能源汽车关键零部件。

政策名称：《燃料电池汽车示范城市群考核评价规则》 颁布主体：财政部,工业和信息化部,科学技术部,国家发展和改革委员会,国家能源局

生效日期：2021-08 影响：4 政策性质：鼓励性政策

政策内容：示范城市群应参照五部门备案的燃料电池汽车示范城市群实施方案，重点阐述电堆、膜电极、双极板、质子交换膜、催化剂、碳纸、空气压缩机、氢气循环系统等关键核心技术的研发创新与产业化情况，应明确各领域的参与企业、考核指标、示范应用配套量等。

政策解读：将燃料电池系统的组件拆分为包括质子交换膜在内的八大关键核心技术，并列入示范城市群考核评价指标，有利推进质子交换膜的技术攻坚与应用推广。

政策名称：《氢能产业发展中长期规划（2021-2035年）》 颁布主体：国家发展和改革委员会,国家能源局 生效日期：2022-03 影响：2

政策性质：指导性政策

政策内容：立足本地氢能供应能力、产业环境和市场空间等基础条件，结合道路运输行业发展特点，重点推进氢燃料电池中重型车辆应用，有序拓展氢燃料电池等新能源客、货汽车市场应用空间，逐步建立燃料电池电动汽车与锂电池纯电动汽车的互补发展模式。

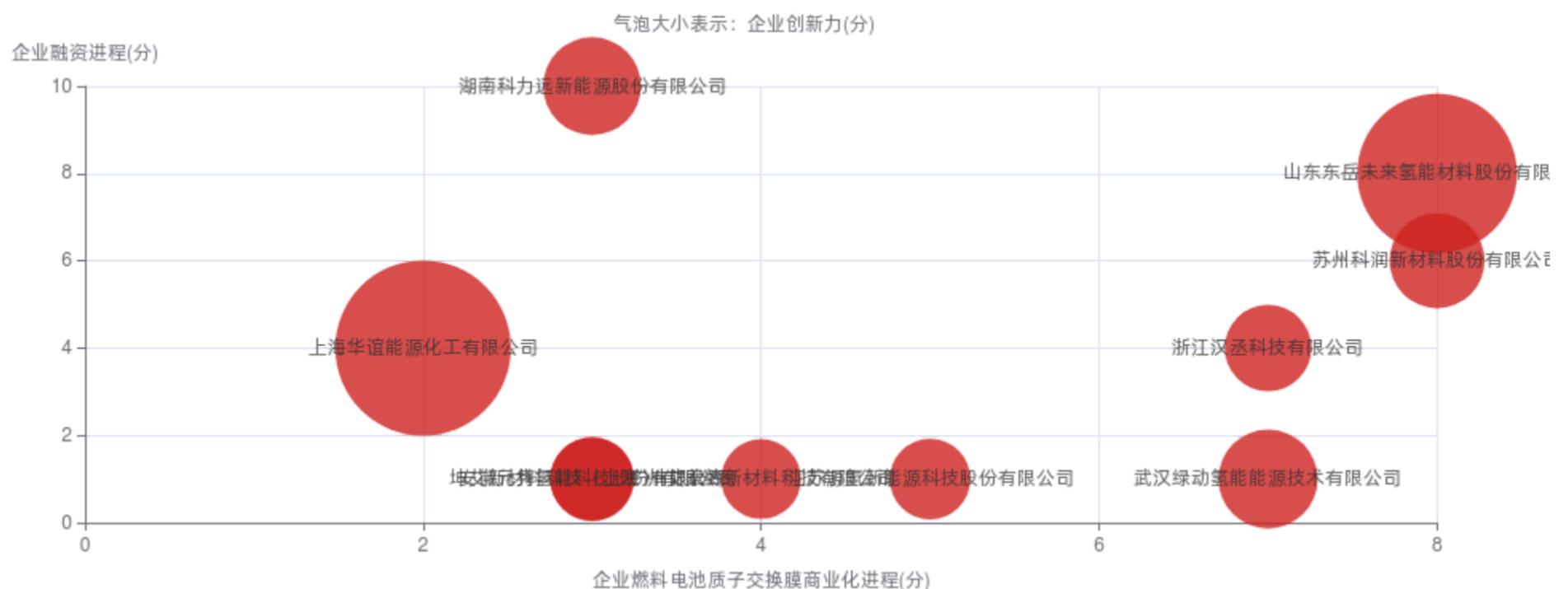
政策解读：坚持以市场应用为牵引，合理布局、把握节奏，有序推进氢能在交通领域的示范应用，推动规模化发展，加快探索形成有效的氢能产业发展的商业化路径，为燃料电池质子交换膜提供广阔的下游应用空间。

8. 燃料电池质子交换膜竞争格局

中国燃料电池质子交换膜市场当前仍为国外品牌主导，国产品牌的渗透率正逐年提升。在从事燃料电池质子交换膜研发与生产的中国企业中，东岳未来依托东岳集团氟硅材料产业园区和完整的“氟、硅、膜、氢”产业链及产业群配套支持，掌握全球先进技术，产品实现批量生产并装机应用，企业已进入科创板上市辅导阶段。

中国燃料电池质子交换膜行业格局的形成主要归因于头部企业的入局时间与技术优势。美国杜邦公司于1962年研发出性能优良的Nafion系列全氟磺酸膜，成为现代质子交换膜燃料电池最主要的商业化膜材料。2004年，东岳集团联合上海交通大学研发国产质子交换膜，性能对标同类产品。2014-2016年，东岳集团质子交换膜寿命从800小时延长至6,000小时，主推产品DF260膜技术趋向成熟并实现量化生产。尽早入局利于企业进行充分的产品研发与验证，形成技术专利，抢占市场份额。由于燃料电池质子交换膜的技术门槛极高，仅少数企业掌握完整制备工艺与全产业链量产能力，具备强劲科技创新能力的企业在市场竞争中优势显著，例如东岳未来申请专利超过170项，在中国企业中遥遥领先，已实现产品批量生产应用的科润新材料、武汉绿动与浙江汉丞申请专利数目也保持在两位数水平，以进一步加深企业的技术护城河。华谊能源属于正在进行质子交换膜研发的综合性能源企业，申请专利数目较多，但质子交换膜仅为其布局业务之一。总体而言，中国燃料电池质子交换膜行业正处于商业化导入阶段，竞争格局尚未尘埃落定。

随着燃料电池质子交换膜行业的参与者增多，市场竞争将日益加剧。东岳已建成50万平方米质子交换膜生产线，拟将建成150万平方米产能，科润新材料拥有3条质子交换膜生产线，年产能达30万平方米，并在积极扩产中。此外武汉绿动、浙江汉丞等企业竞相入场质子交换膜赛道，进行产品验证及批量出货，广州艾蒙特、江苏源氢等企业加速推进生产线建设，力争早日形成产业化规模，中国燃料电池质子交换膜市场有望随着国产品牌的出货量增长进一步推动国产化进程。限于质子交换膜的技术门槛极高，且研发、生产、产品验证时间漫长，未来市场份额将向具备先进研发水平与成熟量产能力的头部企业集中。



横坐标：企业燃料电池质子交换膜商业化进程；纵坐标：企业融资进程；气泡大小：企业创新力。

上市公司速览

股票代码	上市公司	总市值	营收规模	同比增长(%)	毛利率(%)
00189	东岳集团有限公司	19855000000	10,113,288,000.00	56.2900	36.86
601208	四川东材科技集团股份有限公司		90,440.26万元	21.15	23.26
600478	湖南科力远新能源股份有限公司		229,222.60万元	6.07	14.88

9. 燃料电池质子交换膜代表企业分析——山东东岳未来氢能材料股份有限公司

山东东岳未来氢能材料股份有限公司

企业状态 : 开业

注册资本 : 43428.912万人民币

企业总部 : 淄博市

行业 : 化学原料和化学制品制造业

法人 : 张恒

统一社会信用代码: 91370321MA3MGWJ83B

企业类型 : 股份有限公司(非上市、自然人投资或控股)

成立时间 : 2017-12-19

经营范围 : 生产、销售氢能材料、制氢膜材料、锂电池材料、包装材料、含氟聚合物纤维材料; 货物进出口。(依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动)

品牌名称 : 山东东岳未来氢能材料股份有限公司

:

山东东岳未来氢能材料股份有限公司融资信息

披露时间	投资企业	金额	轮次
2020-06-24	中金资本, 中车时代高新投资, 江苏省投资, 昆仑万维, 昆仑资本, 智科资产, 国和投资	未披露	股权融资

山东东岳未来氢能材料股份有限公司竞争优势

公司依托东岳集团氟硅材料产业园区和完整的“氟、硅、膜、氢”产业链和产业群配套支持, 掌握了大量全球先进技术, 取得了一系列自主创新成果。历经二十余年科研攻关, 公司形成了从原料、中间体、单体、聚合物、到成膜技术、功能化技术等全产业链条, 掌握自主核心技术, 拥有强大的市场竞争力。公司主打产品高性能燃料电池质子膜通过了奔驰6,000小时测试, 技术处于业界领先水平。其他产品性能优异, 产品质量和供应保障能力得到国内外客户的广泛认可, 被广泛用于化工、电子、医药、农业、汽车、半导体、新能源等重要领域, 同时与众多下游龙头企业建立起了紧密的产业合作关系。

山东东岳未来氢能材料股份有限公司官网

10. 燃料电池质子交换膜代表企业分析——苏州科润新材料股份有限公司

苏州科润新材料股份有限公司

企业状态 : 存续

注册资本 : 2032.8328万人民币

企业总部 : 苏州市

行业 : 科技推广和应用服务业

法人 : 杨大伟

统一社会信用代码: 91320500MA1Y7ET352

企业类型 : 股份有限公司(非上市、自然人投资或控股)

成立时间 : 2019-04-10

经营范围 : 新材料科技领域内的技术开发、技术服务、技术咨询、技术转让, 塑料薄膜、燃料电池零配件的研发、销售; 塑料制品、机械设备、石墨制品、电池、服装、纺织品、日用百货、计算机软硬件及辅助设备、化工产品(除危险化学品)的销售。塑料制品制造; 电子专用材料制造; 电工机械专用设备制造; 电子专用材料销售; 货物进出口; 技术进出口(依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动)

品牌名称 : 苏州科润新材料股份有限公司

:

苏州科润新材料股份有限公司融资信息

披露时间	投资企业	金额	轮次
2021-09-30	联想控股, 四海新材基金, 鑫睿创投	亿元人民币	B轮
2019-04-10	熔拓资本, 东运创投, 淮上英才, 吴江创投	未披露	A轮

苏州科润新材料股份有限公司竞争优势

苏州科润新材料股份有限公司成立于2019年, 由国家万人计划专家杨大伟创办, 拥有近10年的全氟离子膜与质子交换膜研发制造经验。公司拥有全氟离子膜方面的技术专利40余项, 研发人员占公司员工总人数一半以上, 公司研发团队曾获江苏省双创人才、江苏省双创团队、江苏省大学生十大创业标兵、江苏省六大高峰人才、江苏省333高层次人才、国家科技部双创人才、国家万人计划等一系列荣誉。公司建立了原料选型与评测、膜料液制备、膜制备、膜性能检测、膜应用测试五大实验室, 长期以来与厦门大学、北京化工大学、常州大学等高校开展技术合作, 设立全球化信息部门, 力求与全球最新的制膜技术同步发展。公司与上海电气、国网南瑞、大力电工、北京普能、江苏清能、国电投、北京德联达、武大弘元、金鼎新材料等公司达成长期合作关系, 产品出口日本、韩国、加拿大、智利、德国、新加坡等多个发达国家, 持续推动氢能燃料电池质子交换膜产业化进程。

苏州科润新材料股份有限公司官网

11. 燃料电池质子交换膜代表企业分析——浙江汉丞科技有限公司

浙江汉丞科技有限公司

企业状态 : 迁出

注册资本 : 3720.2381万人民币

企业总部 : 杭州市

行业 : 商务服务业

法人 : 吴慧生

统一社会信用代码: 91330104MA27XWUC3E

企业类型 : 其他有限责任公司

成立时间 : 2016-06-12

经营范围 : 服务: 新材料、新能源、纺织面料、服装、医疗技术、环保科技的技术开发、技术转让、技术咨询、技术服务; 批发、零售: 膜材料、复合产品, 化工设备(除危险化学品及易制毒化学品), 环保设备及配件, 第I、II类医疗器械, 塑料制品, 新能源电池及其配件, 纺织品面料, 服装; 货物进出口(国家法律、行政法规规定禁止经营的项目除外, 法律、行政法规规定限制经营的项目取得许可证后方可经营)**(依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动)

品牌名称 : 浙江汉丞科技有限公司

:

浙江汉丞科技有限公司融资信息

披露时间	投资企业	金额	轮次
2022-09-08	临港科创投, 上海自贸区基金, 中国国有企业混改基金, 中国诚通	未披露	A轮
2021-01-22	汇孚集团, 贝达投资	未披露	Pre-A轮
2016-10-01	广润创投	未披露	天使轮

浙江汉丞科技有限公司竞争优势

汉丞科技创立于2016年, 公司以海归科学家为核心, 以高科技为先导, 主要致力于研发、生产、销售氢能用含氟新材料、增强型纳米微孔膜等产品, 应用于新能源、碳中和、安全防护、工业微电子等领域, 为高新技术企业、专精特新企业, 并荣获中国纺织工业协会科学技术二等奖。汉丞科技以“科技创新”作为核心竞争力, 公司在增强型纳米微孔膜材料技术方面有着多年的高新技术积累, 在氟膜材料应用领域已开发出多款材料并应用行业, 有着丰富的产品设计开发及产业化经验。目前公司拥有各项发明专利、实用新型专利近60项, 其中发明专利授权近40项(国外发明专利13项)。形成以自主原创核心技术、核心产品及系统解决方案为一体的完整产品及服务体系。

浙江汉丞科技有限公司官网

头豹“数字行研”——词条报告

诚邀

■ 优质企业共建词条报告

—展示企业优势地位

■ 第三方数据机构应用合作招募

—头豹词条数据库流量赋能转化

■ 开通会员账号，查阅数据底稿

—市场规模、竞争格局工作底稿一览无余

详情咨询：400-072-5588

136-1163-4866

■ 体量庞大、创作效率高

➢ 上万词条由概念级、产业级、行业级、产品级分层搭建，为垂直细分研究提供基础

■ 创作全程溯源

- 原创内容溯源：创作过程中一手调研资料、访谈纪要、数据底稿（数据来源、预测逻辑、模型公式等）文件均上传头豹脑力擎系统存储，确保每个词条有据可查
- 第三方资料溯源：创作过程中的参考文献、权威机构名称及网址等内容精准溯源
- AI生成类内容溯源：AI生成的内容进行区分标识

■ 科技赋能

- 脑力擎系统：词条数据库、写作指引及视频指南、溯源功能、写作助手、AI生成、专家访谈工具、数字资产确权等功能，实现数字行研
- 开源、扩展性：词条内涉及的公司名可与第三方企业库对接获取信息；脑力擎系统接口可与第三方对接，获取实时数据或输出数据

■ 方法论模型

- 词条基于头豹行企研究8-D方法论组成，概述+数据+分析相结合，内容清晰，数据量足，观点结论丰富
- 依托多年行研咨询经验，脑力擎Size3.0控件独创市场规模及竞争格局搭建及测算模型