

沿着氢能源应该布局哪些化工股？

2021年12月22日



行业评级

石油石化 强于大市（维持）

基础化工 强于大市（维持）

证券分析师

刘永来 投资咨询资格编号：S1060520070002

邮箱：liuyonglai647@pingan.com.cn

投资要点

- **双碳战略背景下氢能将迎来加速发展期：**2030年中国碳达峰之后，为满足2060年碳中和的要求，预计每年需要减排约3亿吨二氧化碳。因此除了装置节能改造、光伏风电、CCUS等手段之外，在能源领域用低碳能源和无碳的氢气代替传统的化石能源成为推动双碳战略的选项之一。氢能是涉及化工、物流、燃料电池、机械装备和汽车的新兴产业，本报告主要分析了产业现状和发展趋势，并从制氢——储运——加注/应用三个环节梳理了相关的上市公司，给机构投资者作为参考。
- **对标欧美，加速布局，前景广阔：**美国、欧洲、日本和韩国是全球氢能产业的领先国家/地区，这些国家布局时间较早，产业发展成熟，技术水平领先，出现了以空气化工、法国液空和林德等为首的国际气体巨头，上述国际巨头的氢能布局广泛分布在多个国家，在中国的布局近年来在加速。我们国家的氢能行业刚刚起步，需要对标国际巨头，加速赶超，自从2006年《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006-2020年)》提出将“氢能及燃料电池技术”作为未来能源技术发展方向之一以来，中国已经发布了多项氢能相关的政策，目前政策体系和标准规范正在逐步形成并完善。氢能目前市场基数较小，叠加政策推广等因素，未来氢能的成长空间将十分巨大，国内外机构对我国氢能的消费量预测基本在6000万吨-1.6亿吨区间（2050年）。
- **化工细分行业将从制氢——储运——加注/应用三个环节中受益：**制氢方面，当前阶段化工副产氢是最合适的氢气来源，长期来看低成本和低碳排放是基本的制氢要求，可再生能源电解水是制氢终极的路线，目前国内也开始布局，制氢成本的降低有利于促进氢能产业规模的扩大；氢气储运方面当前以高压储罐和长管汽车运输为主，预计未来将形成高压和低温存储并存，多种运输方式并存的局面；加注和应用方面，加氢站投资主体众多，产业发展速度较快，两桶油正在凭借其制氢—储运体系以及现有的加油站资源布局加氢站，预计将成为最大的玩家。
- **投资建议：**在政策的助力下，氢能行业迎来快速发展期，我们建议关注技术壁垒高、已产业化/产业化在即的产业链环节以及主业清晰的上市公司，具体来看我们建议把握以下投资主线：1) 拥有制氢成本优势的化工副产氢公司（滨化股份、卫星石化、东华能源、金发科技、华塑股份、诚志股份、巨正源）或者具有发展前景的可再生能源电解水制氢（中国石化、宝丰能源），此外氢气的净化提纯技术和耗材有望受益（昊华科技、建龙微纳）；2) 储运环节关注氢能一体化的两桶油以及布局氢能的独立气体公司（金宏气体、凯美特气）和天然气公司（新奥股份），此外纤维增强高压储罐需求有望快速增长，建议碳纤维和布局芳纶相关企业（光威复材、泰和新材、中化国际）；3) 加氢站投资主体众多，未来预计大型能源企业将凭借其加油站的资源成为这个行业最大的玩家（中国石化、中国石油），此外建议关注布局区域加氢业务的企业（东华能源、鸿达兴业和华昌化工）以及加氢站建设技术（新奥股份）；4) 燃料电池核心材料质子交换膜国产化加速（东岳集团、东材科技、昊华科技、巨化股份），国产专用密封胶正在进行技术开发，建议关注布局质子交换膜和密封胶的相关企业。
- **风险提示：**市场需求风险；技术开发不及预期；成本下降不及预期；项目建设进度不及预期；安全风险。

目录 CONTENTS

① 1: 国内外现状及远景：对标欧美、加速布局，前景广阔

② 2: 制氢、储运和加注现状及如何布局相关的化工股

2.1: 制氢：成本、安全性和碳排放是主要的考虑因素

2.2: 储运：高压和低温远期将并存，关注碳纤维增强高压储罐

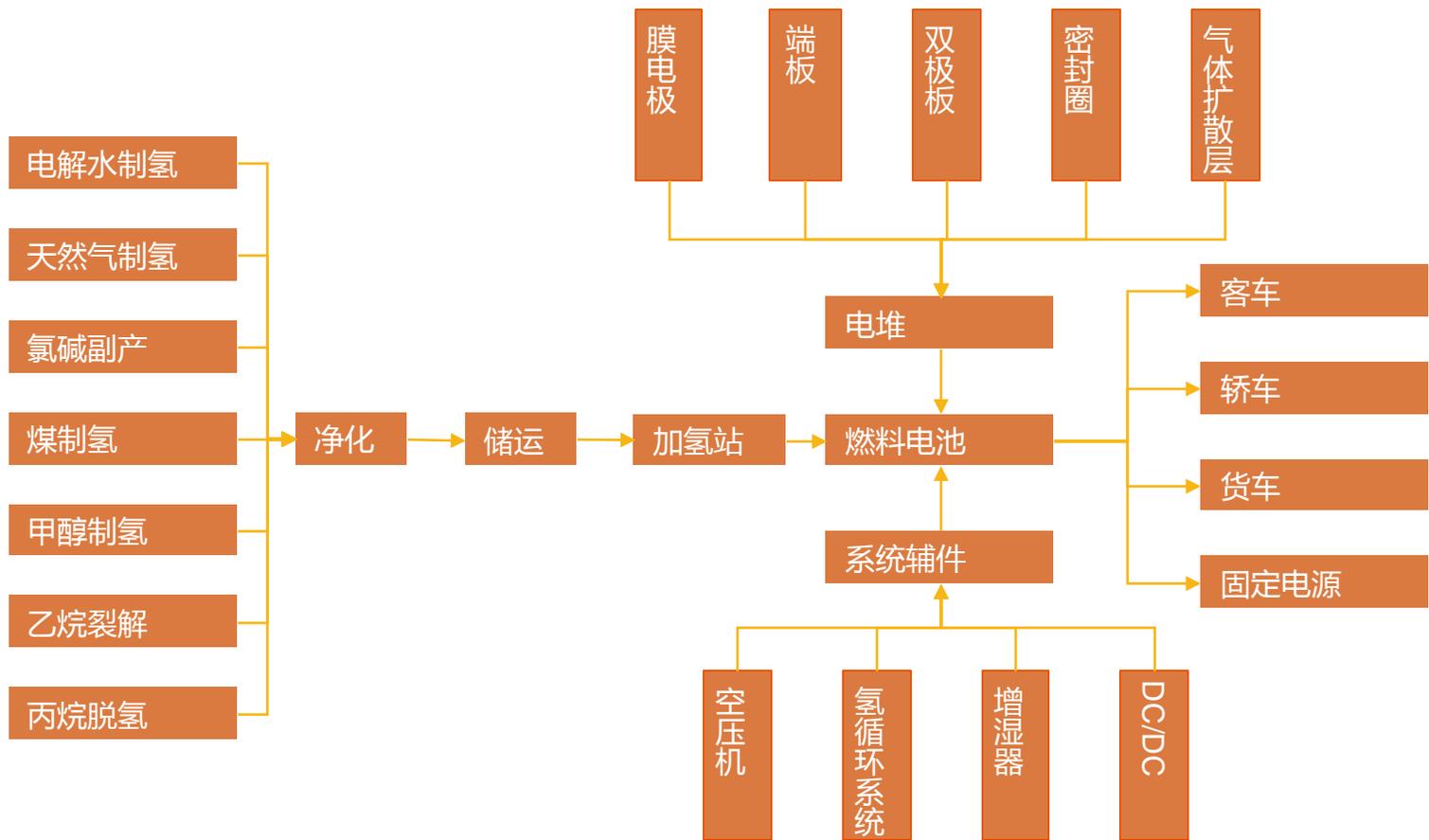
2.3: 加注：加氢站建设加速推进，未来两桶油将成为最大的玩家

③ 3: 投资建议和风险提示

氢能源是涉及化工、物流、燃料电池、机械装备和汽车的新兴产业

- 氢能源在全球和中国的兴起主要的推动因素是碳达峰和碳中和的需求，2030年中国碳达峰之后，为满足2060年碳中和的要求，预计每年需要减排约3亿吨二氧化碳。因此除了装置节能改造、光伏风电、CCUS等手段之外，在能源领域用低碳能源和无碳的氢气代替传统的化石能源成为推动双碳战略的选项之一。
- 在政策的刺激下，目前国内氢能源产业已经开始加速发展，氢能源产业链较长，主要分为上游的氢气生产、净化、储运和氢气的加注，中游的燃料电池以及相关零部件的生产，下游的氢能源汽车的生产制造和运营。
- 目前中国的氢气生产及其能源应用已经有了一定的基础，具体来看制氢（包括净化）技术成熟，但是在双碳战略和氢能源车推广的要求下，制氢成本和制氢中的碳排放有待降低；储运主要针对化工用户，针对加氢站的储运产业刚刚起步；加氢站呈零星点状分布，有待进一步建设；燃料电池关键材料和零部件与国外差距较大，但国内企业在奋起直追；氢能源汽车以公交车和短程试运营车为主，乘用车较少，但长期增长空间值得期待。

氢能源产业链简图



资料来源：CNKI，平安证券研究所

氢能与锂电可以互补，未来氢能在发电和供热等领域有潜在应用

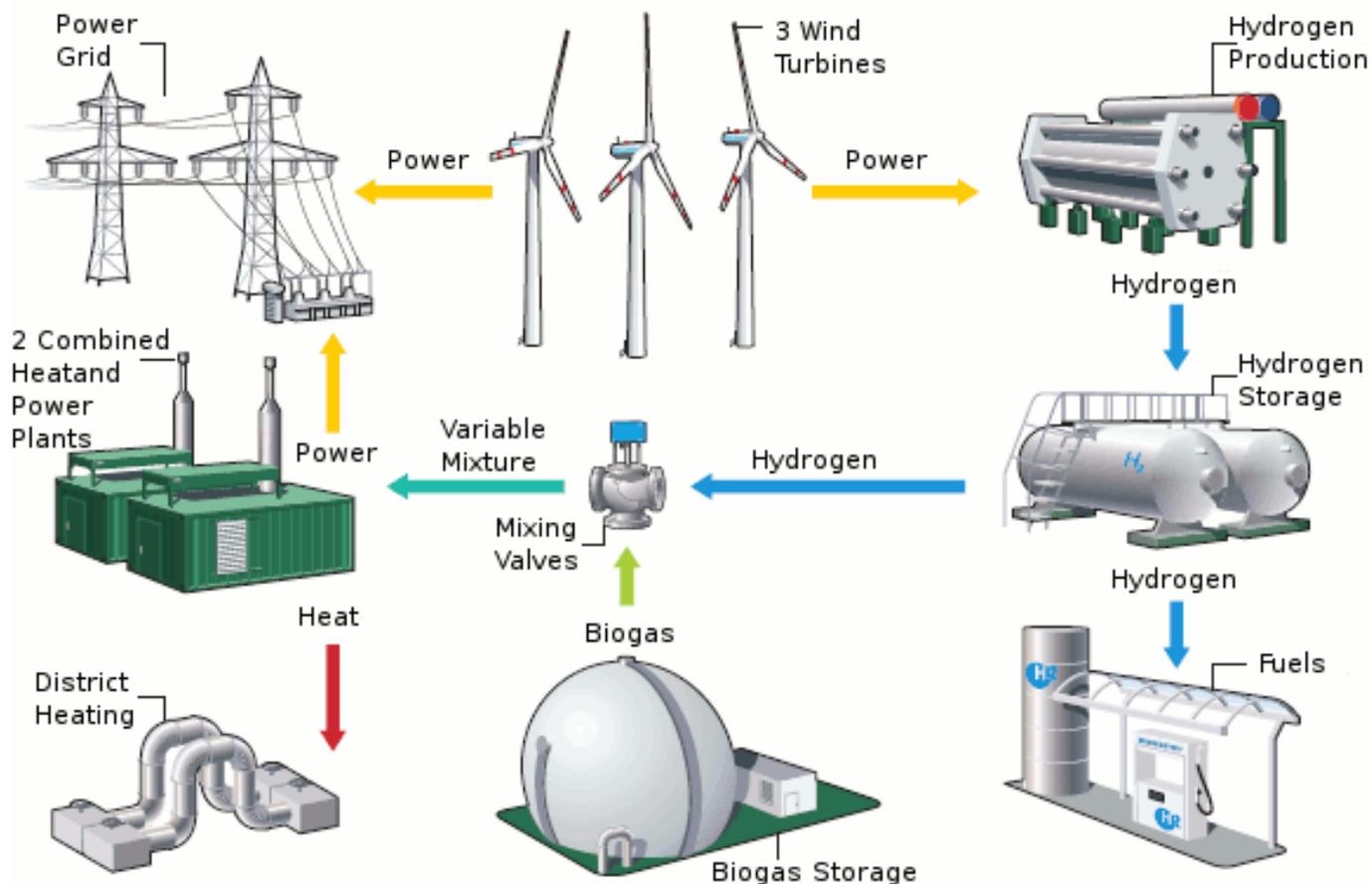
➤ 氢能源汽车是未来氢能利用的最主要方向，跟锂电池驱动的汽车相比，氢燃料电池汽车具有非常明显的优点：

- 无污染：氢燃料电池的电化学反应产物只有水。不产生任何对环境有污染的物质。
- 高效率：燃料电池的发电效率可以达到50%以上，还有进一步提升的空间，这是由燃料电池的转换性质决定的，直接将化学能转换为电能，不需要经过热能和机械能（发电机）的中间变换。
- 续航里程优秀：以丰田Mirai为例，最大续航里程可达550km以上。
- 加注氢气时间短：3-5分钟即可完成氢燃料的加注，而加注形式也和汽油车加油类似。

➤ 氢燃料电池汽车和采用锂电池的纯电动汽车都是新能源汽车的重要技术路线。从技术特点及发展趋势看，纯电动汽车更适用于城市、短途、乘用车等领域，而氢燃料电池汽车更适用于长途、大型、商用车等领域。我们认为氢燃料电池汽车将与纯电动汽车长期并存互补，共同满足交通运输和人们的出行需要。

➤ 此外，未来的氢气应用场景中还可能包括氢气发电、燃料电池热电联产、氢气热泵、氢气冶金、天然气掺氢等方式，上述领域技术在发展过程中（有些技术问题需要解决，比如氢气对金属的腐蚀、冶金引起氢脆风险的控制等等），但产业化阶段还处于早期。

氢能源产业结构示意图



国际氢能的发展：美欧日韩早于中国布局氢能源

国家/地区	发达国家的主要氢能源布局
美国	<ul style="list-style-type: none"> 自1990年起美国推动氢能产业发展，过去十年中美国能源部对氢能和燃料电池的资助每年约有1亿至2.8亿美元，自2017年以来每年约有1.5亿美元。 美国计划2020年到2022年，实现氢能在小型乘用车、叉车、分布式电源、家用热电联产、碳捕捉等领域应用。到2050年，氢气将占据美国能源需求14%的比例。截至2020年6月，美国氢燃料电池乘用车累计销量(含租赁)达到8413辆，氢燃料电池叉车超过3万辆，普拉格能源(Plug Power)基本垄断了全球氢燃料电池叉车的市场。美国加州处于领头羊地位，其氢燃料电池乘用车市场份额约98%，在运营的氢燃料电池大巴42辆，在运营加氢站42座。 氢能基础设施方面，目前美国的加氢站数量次于日本和德国，位居世界第三，加氢站利用率高，平均每座加氢站服务的汽车数量约130辆，计划2025年加氢站达到200座、2030年达到1000座。北美2019年燃料电池的出货量达到384.1MW，约8600套，其固定式燃料电池系统的装机量位于全球第一，主要是工业级100kW以上的机组。
欧洲	<ul style="list-style-type: none"> 欧盟先后制定了《2005欧洲氢能研发与示范战略》《2020气候和能源揽子计划》《2030气候和能源框架》《2050低碳经济战略》等氢能相关战略。 预计到2028年，电解制氢成本降低至2-3欧元/公斤(约16.5-24.8元/公斤)，加氢站规模建设增加至400-1000座，轻型商用车25万辆，重型车辆800-2000辆，工业用氢中无碳氢占20-40%。 法国政府还将支持在2035年实现飞机的碳中和，并在未来三年投入15亿欧元(约124亿元人民币)用于研发。荷兰非常重视清洁能源的发展。2020年4月，荷兰正式发布国家氢能战略。荷兰计划到2025年，建成50个加氢站、投放1.5万辆燃料电池汽车和3000辆重型汽车；到2030年投放30万辆燃料电池汽车。2030年后，海上风能将成为荷兰生产绿氢的关键来源。
韩国	<ul style="list-style-type: none"> 2018年发布《创新发展战略投资计划》，将氢能产业列为三大战略投资方向之一。2019年发布《氢经济发展路线图》，提出在2030年进入氢能社会，率先成为世界氢经济领导者。根据该路线图，政府计划到2040年氢燃料电池汽车累计产量增至620万辆，加氢站增至1200个，燃料电池产能扩大至15GW，氢气价格约为3000韩元/kg(约17.6元/公斤)。韩国计划五年内投资26万亿韩元(约152亿元人民币)，加大氢燃料电池汽车的推广普及。 2019年得益于政府的补贴和政策激励，现代NEXO氢燃料电池乘用车全年销量4987辆，超过丰田Mirai，位居世界第一。 截至2019年底，韩国燃料电池发电装机规模为408MW，全球占比约40%，超过日本(245MW)和美国(382MW)。韩国政府对外与沙特、挪威、澳大利亚、新西兰签署合作协议共同开发制氢项目，确定安山、蔚山、完州与全州作为“氢经济示范城市”试点，每个城市选定一个10平方公里的氢能示范区域，在住宅和交通领域率先采用氢能技术。
日本	<ul style="list-style-type: none"> 2017年12月，日本公布了《基本氢能战略》，意在创造一个“氢能社会”，该战略的主要目的是实现氢燃料与其他燃料的成本平价，建设加氢站在汽车(包括卡车和叉车)和发电领域实现氢能对传统能源的替代，发展家庭热电联供燃料电池系统。 2018年3月丰田汽车、日产汽车、本田汽车、JXTG日本石油能源、出光兴产等共计11家公司联合成立Japan H2 mobility(JHyM)，促进加氢站的部署。2019年丰田的氢燃料电池乘用车Mirai的销量超过2400辆，主要销往美国加州。截至2019年底，日本在运营的氢燃料电池乘用车超过3500辆，氢燃料电池大巴达22辆。 2019年3月，日本政府公布《氢能利用进度表》，明确至2030年氢能应用的关键目标。截至2019年底，日本共有加氢站约130座，每座加氢站服务车辆约30辆，丰田、本田等企业主导推动日本氢燃料电池汽车的发展。 为保证本土的氢能供应，日本正在推进日本文莱天然气制氢、日本-澳大利亚褐煤制氢的海外船舶输氢项目，并于2020年2月完成福岛10MW级制氢装置的试运营，这是全球目前最大的光伏制氢装置。

国际三大气体巨头不断投资中国氢能市场

公司	国际三大气体巨头在中国的氢能布局
空气化工	<ul style="list-style-type: none"> 作为世界上最大的氢气供应商之一，其每天氢气产能500万公斤，拥有50多项加氢站专利技术，目前已运行超过200个加氢站项目，加氢站业务分布在全球20多个国家。 参与了2008年北京奥运会（国内第一座加氢站，2006年投运）、2010年广州亚运会和2011年深圳大运会的多个氢能示范项目。 2018年3月，空气产品与国家能源投资集团有限公司旗下的神华新能源有限责任公司签署协议，将其在江苏如皋新建的加氢站提供两台最先进的加氢机。2018年9月，空气产品与中科富海签署合作协议，于广东省中山市建设我国首座商业化液氢加氢站。2019年3月，空气产品与嘉化能源和三江化工签署氢能综合项目三方合作协议，利用嘉化能源和三江化工的工业副产氢，投资建设液氢项目。2019年7月，由空气产品提供整体工程设计、设备和安装调试服务的山东省首座固定式加氢站建成。2019年8月，与诚志股份签署了《框架协议》，双方拟携手推动氢气和煤气化项目的综合开发；同年7月，其还与山西潞安化工签署了山西潞安空气产品氢能源公司合资协议； 2020年5月空气化工拟斥资1800万美元在山东淄博桓台县氢能综合利用项目，该项目将利用东岳集团的富余氯碱氢和空气化工领域的纯化技术，制备高纯度氢气，并在淄博投资运营加氢站。
液空	<ul style="list-style-type: none"> 液化空气在中国的氢能项目最早可追溯至“长征五号”航天项目。2008年，蓝星（海南）航天化工有限公司和蓝星（西昌）航天化工有限公司引进液化空气的冷箱设备和指定配套的德国凯撒公司的压缩机，为“长征五号”提供液氢燃料。 2018年11月，厚普股份（300471.SZ）与液化空气全资子公司ALAT签订合作协议，合资成立液空厚普氢能装备有限公司，液空厚普将在成都设立产品开发和氢能产业基础设施生产中心，助力加氢机及其核心零部件国产化，形成自主知识产权，并向全国和全球范围输出加氢机设备。 2019年1月，液化空气与山东省国资委旗下兖矿集团签订合作框架协议。根据协议，兖矿集团将通过煤制氢提供氢气来源，而液化空气将提供加氢站设备和运营服务，双方将合作共建山东省加氢站网络，打造完整的氢能产业链，推动山东氢能和氢燃料电池车解决方案。 2019年11月，液化空气和中国石化签署合作备忘录。液化空气将参股中国石化新成立的氢能公司，共同推动氢能和燃料电池汽车整体解决方案在中国的推广和应用。同年同月，液化空气和中国石化在中国发展氢能的第一个落地项目——西上海油氢合建站和安智油氢合建站2019年11月于上海建成。 2019年11月，液化空气与众泰汽车签订合作协议，将对双方合作研发的燃料电池金属板电堆进行产业化，并率先应用于众泰E200FCV车型。
林德	<ul style="list-style-type: none"> 林德集团在中国的氢能项目最早可追溯至上海第一座加氢站——安亭加氢站。该加氢站于2007年11月由林德集团与壳牌、舜华新能源、同济大学合作建成，为上海世博会氢能示范项目，日加氢能力为500kg，加注压力为35MPa，可同时为3辆燃料电池公交车和20辆燃料电池乘用车提供氢气燃料。 2017年7月，林德（10%）联合上海舜华新能源系统有限公司（38.51%）、上海鉴鑫投资有限公司（29%）、上海士码新能源汽车科技有限公司（12.50%）、上海驿动汽车服务有限公司（10%）等四家主体，共同出资组建上海驿蓝能源科技有限公司。2019年6月，上海驿蓝投建的上海化工区加氢站建成。该加氢站总投资额为5500万元，日加氢能力为1920kg，并同时具备35MPa和70MPa两种加注压力，以及长管束加注和站用储氢罐加注两种加注模式。 2018年1月，携手长城汽车，引入中国市场第一套液氢泵系统，助力长城汽车布局液氢加氢站；2018年10月，在林德集团的引荐下，长城入股德国加氢站运营商H2M，成为继林德、液空、戴勒姆、壳牌、道达尔和奥地利能源集团（OMV）之后的第七位股东，占比5%。 2018年11月，与中电国际子公司中电智慧综合能源有限公司签署“绿氢”战略合作意向书，2020年7月，林德集团与中电国际子公司北京绿色氢技术发展有限公司签署谅解备忘录，双方将合作开展“绿氢”项目，为2022年北京-张家口冬奥会提供“绿氢”交通解决方案，其中林德集团提供制氢、储运、加注等成套解决方案。 2019年11月，与宝武集团新建全资子公司宝武清洁能源有限公司签署液氢领域战略合作协议，共同投资液氢生产装置和基础设施2020年7月，林德集团成为宝武吴淞氢能产业园首批入驻企业等。 2020年7月，与中国海洋石油旗下子公司中海油能源发展股份有限公司签署合作意向书，林德将为其提供储运和加注等方面的技术支持。 2020年8月，林德集团成员比欧西（中国）投资有限公司与淄博市能源集团签约氢能综合利用合作项目，该项目涵盖制氢、液化、储运、加注和氢能设备制造等环节。

中国氢能源的政策体系和标准规范正在逐步形成

- ▶ 自从2006年《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006-2020年)》提出将“氢能及燃料电池技术”作为未来能源技术发展方向之一以来，截止2021年年底，据不完全统计中国已经发布了至少35项氢能源相关的政策；此外接近30个省份出台了省级相关的氢能源规划，制氢、储运和燃料电池的相关标准也日渐成熟。在政策的助力下，中国的氢能源预计将迎来快速发展期。
- ▶ 当前的政策的方向主要包括：完善氢能源管理的标准（例如是否从危化品转为能源进行管理）、鼓励低成本制氢、推进高安全低成本储运体系的建立、提高关键设备和材料国产化等方面去入手。
- ▶ 不过值得注意的是，政策的鼓励固然是好事，但需要警惕投资主体多样化所导致的投资过热，目前氢能源在中国处于起步阶段，不顾市场实际需求盲目“大跃进”对行业的健康发展有害无利。

中国氢能源产业政策体系要点和方向

产业链环节	政策体系	技术装备	标准规范
氢气制取	<ul style="list-style-type: none"> 推动氢气市场体系建设，因地制宜给予电解水制氢电价政策优惠 	<ul style="list-style-type: none"> 加大二氧化碳捕捉与封存技术、电解水技术核心装备的研发 	<ul style="list-style-type: none"> 破解制氢需在化工区内生产的限制
氢气储运	<ul style="list-style-type: none"> 积极研究液氢民用，鼓励开展天然气掺氢输运示范 	<ul style="list-style-type: none"> 加大储氢材料研究，提升高压气态储氢罐、液氢罐的装备自主化水平 	<ul style="list-style-type: none"> 近期推动形成完整的氢气储输标准（包括45MPa气态运输、IV型瓶组），尤其是液氢和管道输送标准； 中长期推动形成氢气燃料标准：固态、有机液态等储运标准；管道输配标准
加氢基础设施	<ul style="list-style-type: none"> 明确加氢站主管部门加强规划管理，财政、金融扶持力度；氢气仍作为危化品进行管理，未来有望按照能源进行管理； 	<ul style="list-style-type: none"> 提升压缩机、储氢容器加氢机等核心装备的自主化水平 	<ul style="list-style-type: none"> 完善加氢站规划建设和验收标准
燃料电池	<ul style="list-style-type: none"> 加强基础研究，引导提升关键环节自主创新能力；完善不同应用场景的政策体系 	<ul style="list-style-type: none"> 提高功率电流密度和比功率；提升膜电极、双极板、空压机、氢气循环泵等关键部件的自主化水平 	<ul style="list-style-type: none"> 建立关键部件、电堆和电池系统的测试与耐久性快速评价标准

资料来源：发改委、《中国氢能源及燃料电池产业白皮书》、平安证券研究所

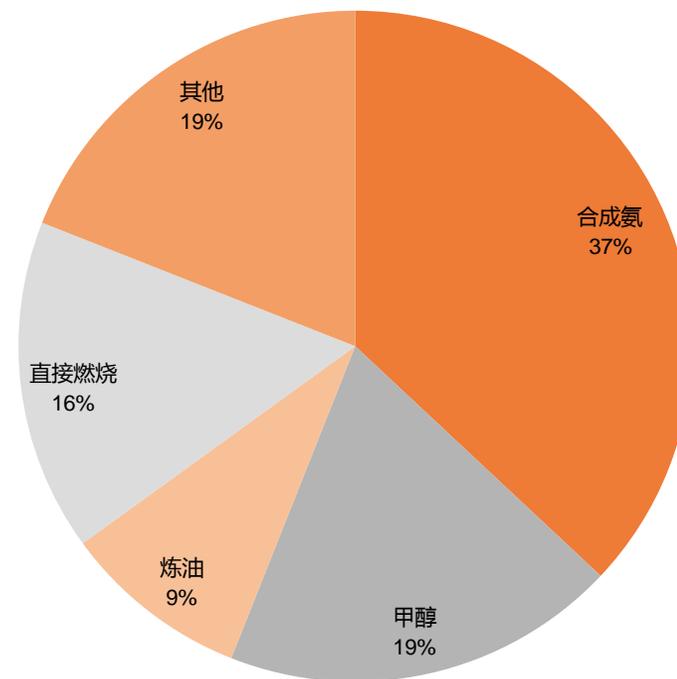
现状：氢气的化工应用较为成熟，但氢气的能源应用正在兴起

➤ 目前我国氢气主要是合成氨、炼油和甲醇企业在生产，用途也主要集中在上述领域，由于多数是化工企业内部使用，所以在统计上不是很透明，有2500万吨和3400万吨两种说法，从原料角度来说主要来自化石能源制氢和工业副产氢（主要是丙烷脱氢、氯碱和乙烷裂解）。根据莫尼塔的统计，中国2017年氢气的消费量超过2500万t，基本全部用于工业。其中生产合成氨用氢占比为37%、甲醇用氢占比为19%、炼油用氢占比为9%、直接燃烧占比为16%。传统产氢和用氢行业积累了丰富的氢气生产储运和利用经验，给氢能相关技术标准的建立和完善奠定了基础。

我国氢气的主要来源统计

制氢原料及方式		全球	国内统计口径1	国内统计口径2
化石能源制氢	煤制氢	18%	43%	62%
	天然气重整制氢	48%	16%	19%
	石油制氢	30%	13%	合并18%
工业副产	丙烷脱氢、氯碱、焦炉煤气	微量	28%	
电解水		4%	微量	1%%
其他方式		微量	微量	微量

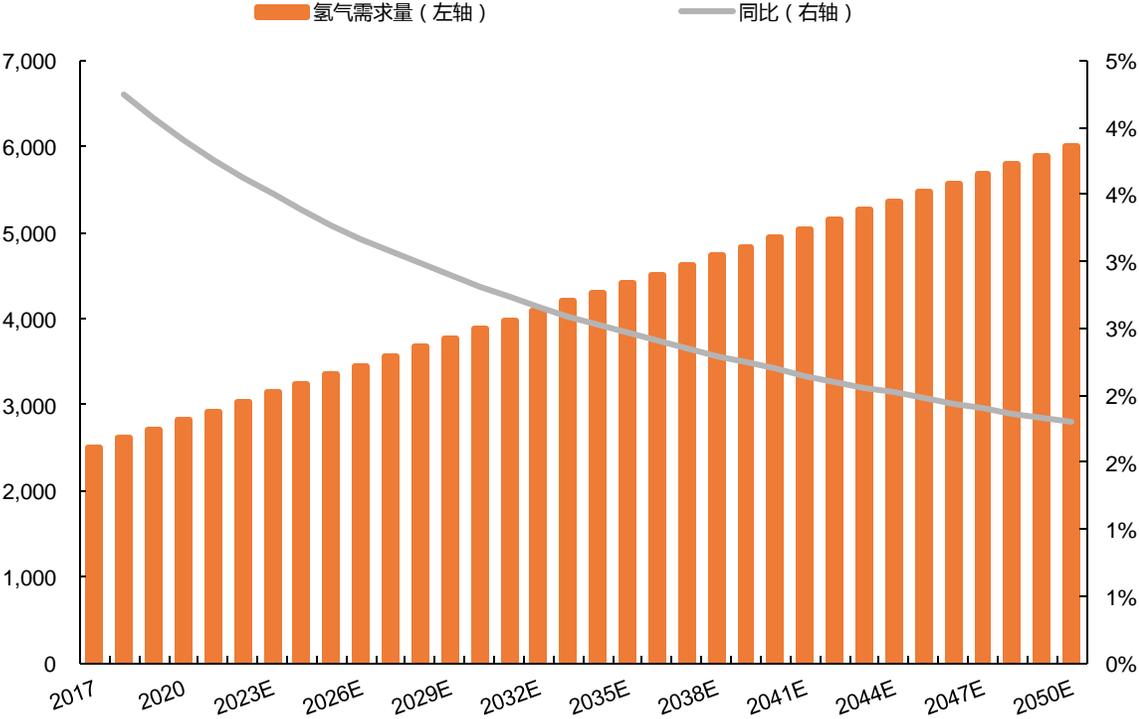
目前我国的氢气消费结构



氢气市场需求：目前权威机构预测处于0.6-1.6亿吨区间（2050年）

➤ 氢能源目前市场基数较小，叠加政策推广等因素，未来氢能源的成长空间将十分巨大，目前国内外机构对我国氢能源的消费量预测基本在6000万吨-1.6亿吨区间（2050年），一般来讲较为保守的预测是6000万吨左右，其中工业领域的应用（合成氨、炼油和冶金等）约占40-60%，交通领域的应用（燃料电池商用车、乘用车和渡船等）约占30-50%；电力和建筑的应用（燃料电池热电联产、商用热泵等）约占3-10%，因为氢作为能源使用还处于产业化的早期，因此上述的预测仅供参考，本报告中除特殊说明，我们采用2050年6000万吨的需求量预测作为各项分析的基础。

我国氢气需求量展望（万吨）



我国氢能源行业的发展目标

领域	指标	2050年目标
能源体系	氢能占终端能源消费的比例	10%
	氢能需求量	6000万吨
	温室气体减排量	7亿吨
氢气供应	电解水制氢占比	70%
	电解槽系统装机量	500GW
	加氢站数量	1.2万座
	加氢站平均建设成本（不含土地）	800万元

供应体系有待时间进行完善：成本、安全性和碳排放将是关键因素

➤ 中国氢能源供应体系预计在未来30年发生较为显著的演化，而成本、安全性和碳排放将是影响这种演化的主要因素，从制氢路线上来说，当前最适合氢能源汽车的制氢路线是化工副产氢（低成本副产品、较高的纯度和净化成本、供应稳定、碳排放较少），而远期来看将逐渐过渡到可再生能源电解水制氢为主；必要时化石能源制氢结合CCUS也是可选择的路线之一（未来可能出现CCUS商业化之后把该部分成本考虑进去）；储运方面预计从当前的高压储罐过渡到液氢和高压储罐并行，管道和固态储氢作为补充（当然以液氢等化工产品作为储氢材料也在讨论）；加氢站方面，从当前的合建站零星分布过渡到多元化网络化的氢能基础设施体系。

中国氢能供应体系发展路径

中国氢能应用体系阶段性目标

	2025年	2035年	2050年
制氢路径	工业副产氢提纯为主	低碳排放制氢	零碳排放制氢
	可再生能源电解水制氢试点运营	可再生能源电解水制氢半集中化制氢为主	可再生能源电解水制氢集中化制氢为主
		CCUS技术实现产业化	工业副产提纯，化石能源制氢+CCUS为辅
		工业副产氢提升利用效率	
储运路径	高压气瓶运输为主	液氢运输作为主动脉	液氢储运+高压气瓶储运+管道储运+有机液体储运等各种路径并行
	液氢运输试点推广	高压气瓶储运作为毛细血管	
加注模式	合建站为主	加氢站及其他基础设施多元化、网络化发展	形成多元化、网络化的氢能基础设施体系
	在站制氢一体站试点运营		

	2025E	2035E	2050E
氢需求总量(万吨)	3000	4000	6000
产业产值(万亿元)	1	5	12
氢气终端销售价格(元/kg)	40	30	20
加氢站数量(座)	200	2000	12000
道路运输领域			
氢燃料电池汽车保有量(万辆)	10	100	3000
氢燃料电池客车渗透率	5%	25%	40%
氢燃料电池物流车渗透率	<5%	>5%	10%
氢燃料电池重卡渗透率	0%	15%	75%
氢燃料电池乘用车渗透率	<1%	2%	12%
非道路运输领域			
积极探索氢燃料电池重型工程机械、轨道交通、船舶、无人机等领域			
储能领域			
波动性可再生能源发电规模	1000GW		4000GW
氢能作为季节性储能方案，将可再生能源与能消费终端有效连接，保障可再生能源平稳可持续大规模的开发利用			
工业、建筑领域			
围绕钢铁、石化、化工行业“三点”及天然气掺氢提供高品位“一线”，实现工业部门的深度脱碳			
围绕微型燃料电池热电联供系统、天然气管道掺氢两大应用场景，逐步在居民和工商业用户中推广			

目录 CONTENTS

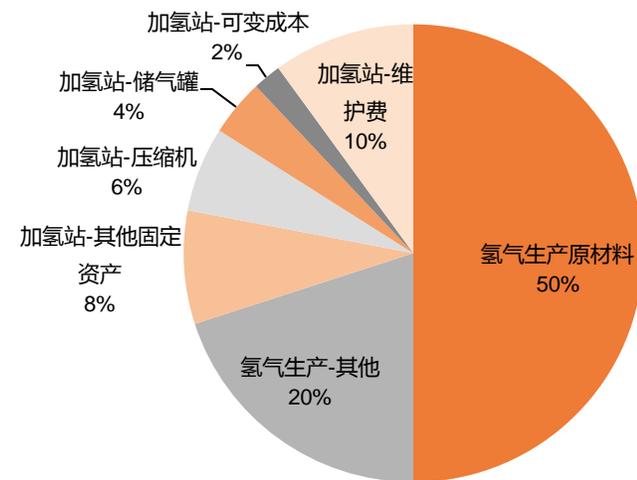
- ① 1: 国内外现状及远景：对标欧美、加速布局，前景广阔
- ② 2: 制氢、储运和加注现状及如何布局相关的化工股
 - 2.1: 制氢：成本、安全性和碳排放是主要的考虑因素
 - 2.2: 储运：高压和低温远期将并存，关注碳纤维增强高压储罐
 - 2.3: 加注：加氢站建设加速推进，未来两桶油将成为最大的玩家
- ③ 3: 投资建议和风险提示



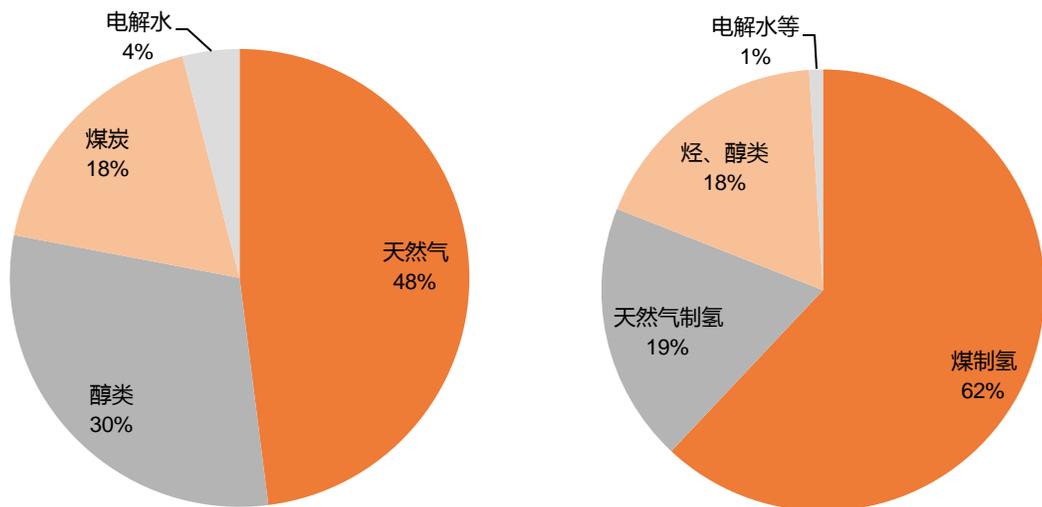
制氢成本直接影响氢气供应总成本，降成本是大势所趋

- 氢气生产的原料成本约占氢气零售价格的一半，因此低成本的制氢原料对于氢能源车的经济性具有十分重要的意义，当前全球和中国的氢气主要以煤炭和天然气为主，制氢价格高且波动大。
- 氢能产业初期，氯碱工业、丙烷脱氢和炼焦副产的氢气是氢能源汽车的最佳的氢气来源，副产的氢气成本较低，经过提纯后可用于氢燃料电池，且目前副产氢以低附加值利用为主，企业有动力转换应用场景。
- 化石燃料制氢工艺中，煤制氢和天然气制氢的经济性远好于其他制氢路线，尤其是在煤炭资源丰富的中国。但是碳排放已经成为影响煤制氢经济性的重要因素，如果采用煤制氢+CCUS的方式，则煤制氢将不再具有经济性。

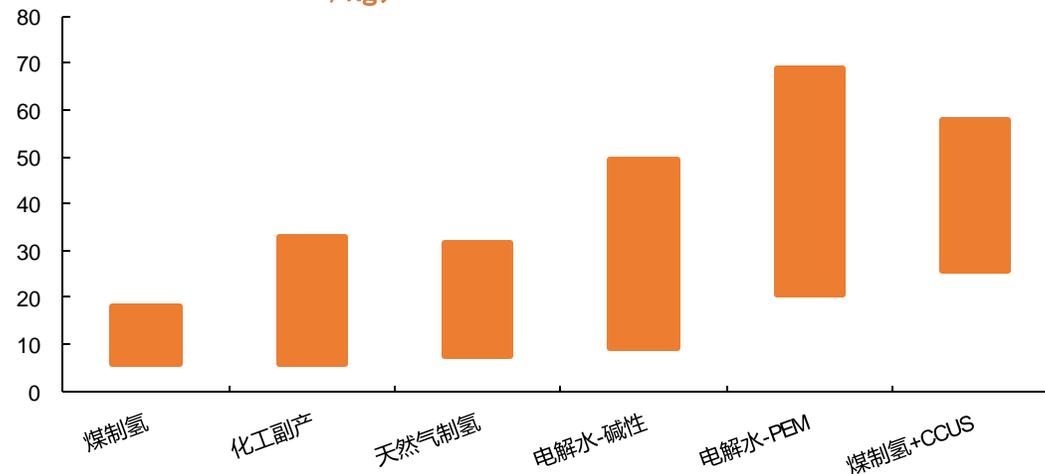
中国氢能供应成本拆分



全球和中国制氢路线份额



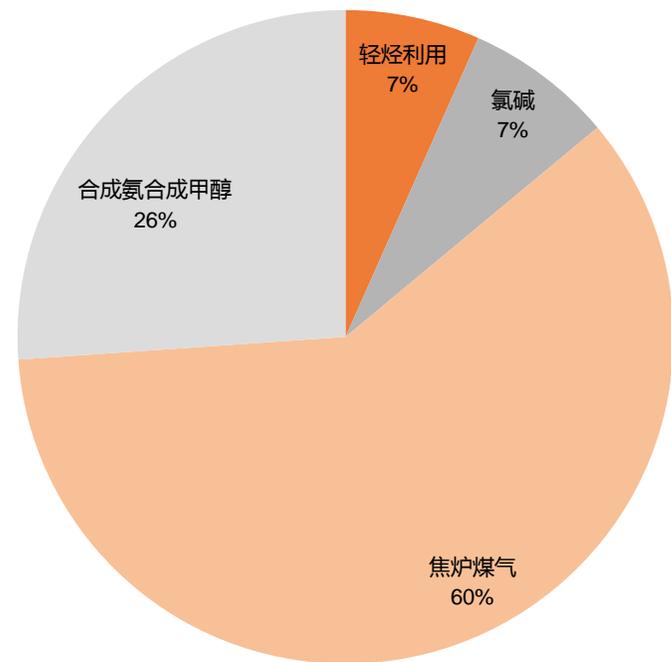
中国主要制氢路线的成本区间估算 (元/kg)



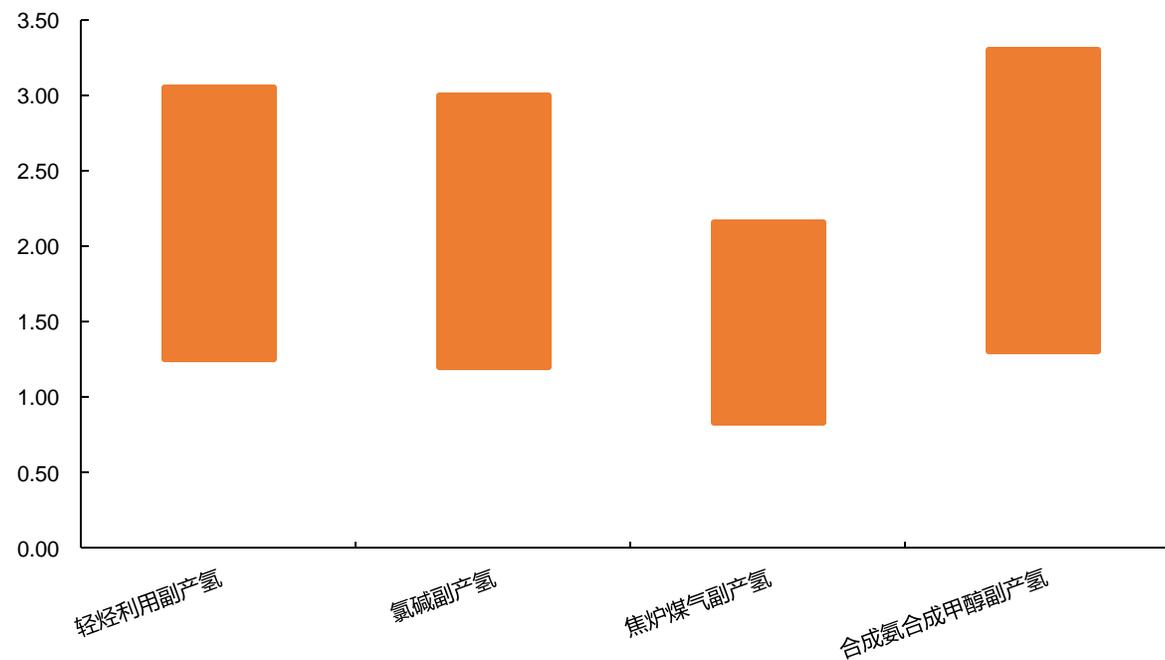
化工副产氢是短期最合适的燃料电池用氢来源

- 化工副产氢是短期最合适的燃料电池用氢来源，国内焦炉煤气回收、氯碱、PDH 和乙烷裂解行业可提供充足氢气资源，据不完全统计目前中国化工副产氢规模达到450万吨以上，可以供接近100万辆氢燃料电池公交车使用。跟煤炭天然气直接制氢相比，具有碳排放低的优点；目前副产氢的主要利用方式是生产盐酸和双氧水等低附加值产品，或者直接当做燃料气烧掉，价值没有得到很好的利用，如果转换为氢能源的应用场景，长期来看可以给企业带来额外的收益；尤其值得一提的是，PDH和乙烷裂解等集中分布在沿海发达地区，与氢能源重点发展地区相匹配，是当前阶段最为理想的氢气来源。

中国化工副产氢的主要来源



中国工业副产氢制氢综合成本 (元/Nm³)



碳排放成为制氢路线选择的“紧箍咒”

在双碳战略下，制氢路线远期来看不适宜选择高碳排放的技术，从制氢的碳排放强度角度来看，电网电制氢高达40公斤左右二氧化碳/公斤氢；其他路径碳强度为：煤制氢（19）、天然气制氢（9.5）；相对来说煤制氢加碳捕捉与贮存（<2）、天然气制氢+CCUS（小于1）、可再生能源电解水制氢的碳排放较小。碳排放强度是制氢路线的边界条件，在此因素的限制下，预计可再生能源电解水制氢是远期的主流制氢路线。

不同制氢路线的关键因素对比（五星代表优势最明显）

	资源供应	成本效益	能源效率	碳排放
煤制氢	★★★★★	★★★★★	★★★	★
天然气制氢	★	★★★	★★★	★★★★
甲醇制氢	★★★	★★★	★★★	★★★★
工业副产氢	★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★
可再生能源制氢	★★★	★	★★★★★	★★★★★
煤电制氢	★★★★★	★	★	★

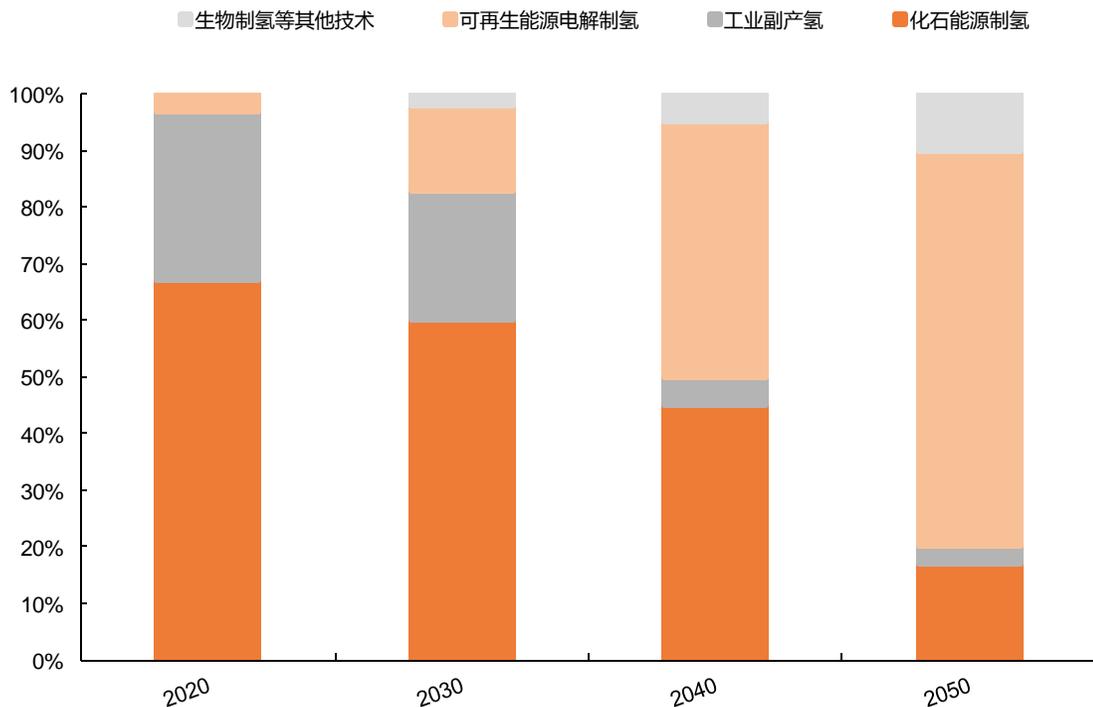
不同制氢路线的单位碳排放对比

生产过程中的单位碳排放 (kg CO2/kgH2)		
煤制氢	传统煤气化	~19
	传统煤气化+CCUS	<2
天然气制氢	SMR	~9.5
	SMR+CCUS	<1
电解水制氢	电网电力	38-45
	水电风电	<1
	光伏电力	<3

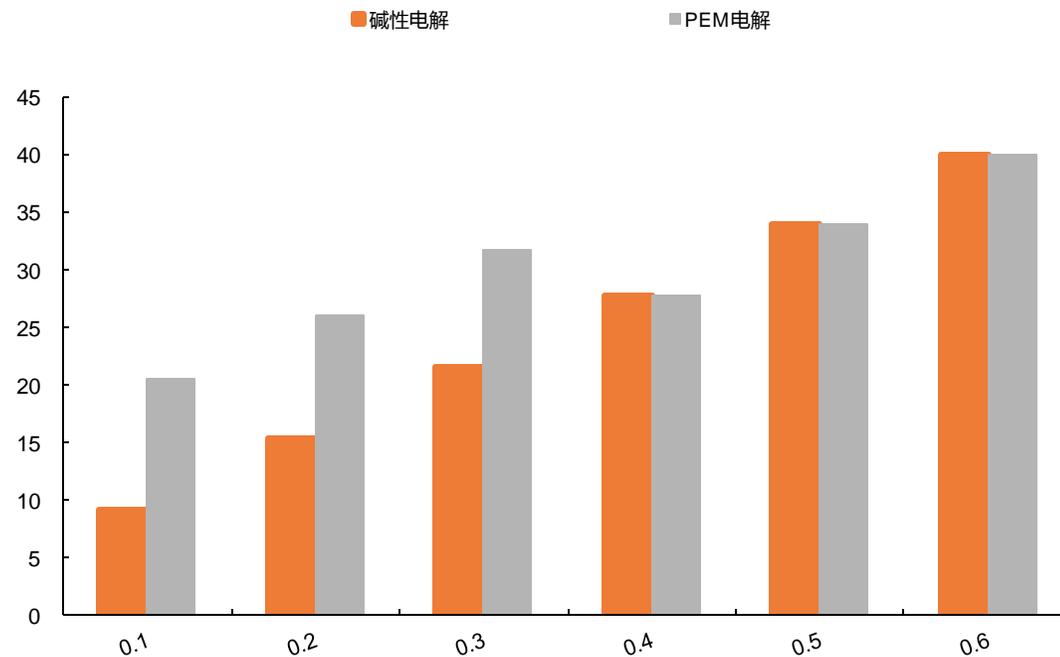
长期来看电解水制氢是终极路线，但目前成本不占优势

➤ 利用可再生能源电解水制氢从碳排放角度看是一条终极路线，尤其是在弃风弃光比较严重的西北地区，可以同时解决光伏风电的利用率问题和发展氢能的问题。但当前的成本的问题依然没有解决，且只有个别企业在进行试点布局，其中燕山石化已经建成投产2000Nm³/h电解水制氢及氢气提纯设施，这是中国石化首套质子交换膜(PEM)制氢示范站，配套建立了可实时监控高纯氢质量的在线分析检测设施，氢气纯度达99.999%，电池氢产品已成功销往北京市4座服务冬奥的加氢站及北京市场。而煤化工龙头宝丰能源近期拟以自有资金10亿元在宁夏宁东设立全资子公司，通过太阳能发电制取绿氢用于化工生产，实现新能源替代化石能源，减少煤炭消耗和二氧化碳排放。

中国制氢技术相对占比的中长期展望



电解水制氢成本随用电成本的变化 (元/kg)



电解水制氢：预计未来将出现碱性电解和PEM电解并行的格局

● 电解水制氢不同工艺路线对比

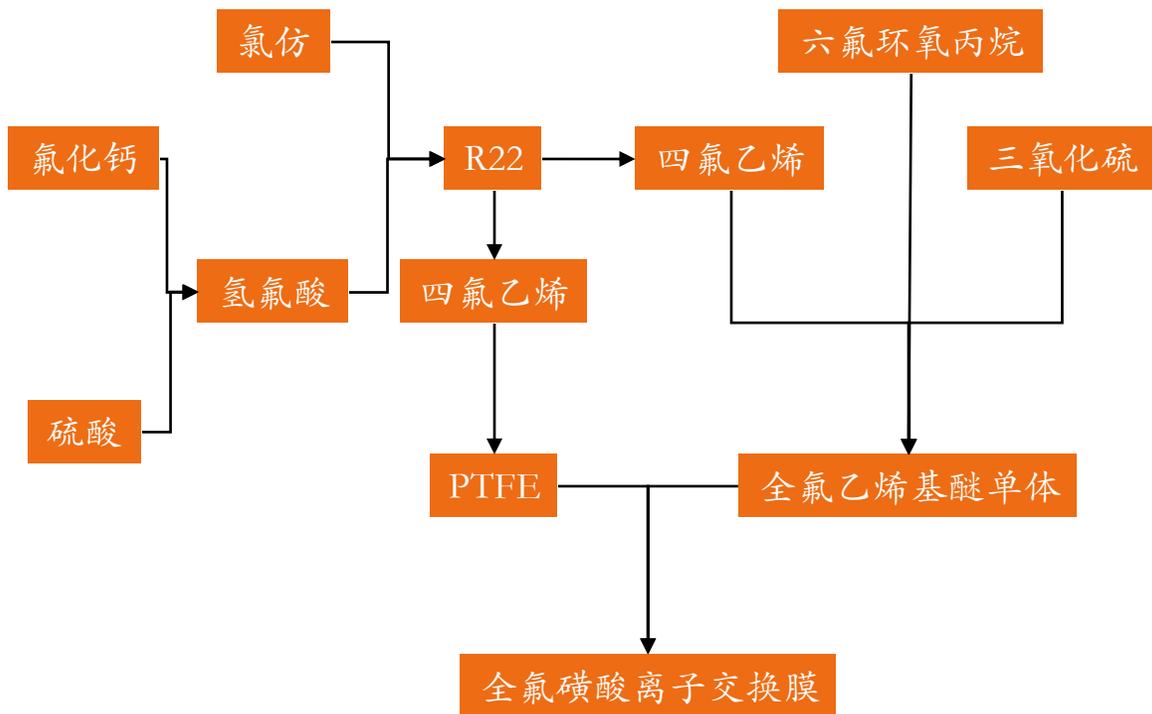
- 水电解制氢是指水分子在直流电作用下被解离生成氧气和氢气，分别从电解槽阳极和阴极析出。根据电解槽隔膜材料的不同，通常将水电解制氢分为碱性水电解（AE）、质子交换膜（PEM）水电解以及高温固体氧化物水电解（SOEC）。
- 碱性水电解制氢技术成熟，投资、运行成本低，但存在碱液流失、腐蚀、能耗高等问题。
- 水电解槽制氢设备开发是国内外碱性水电解制氢研究热点，跟碱性电解相比，技术优势比较明显，但是成本高是限制其应用的主要原因，近年来PEM核心材料和部件的成本有所下降，预计未来成本的下降将提升PEM电解水的市场份额（预计2050年能达到40%）。
- 目前SOEC制氢技术仍处于实验阶段，距离大规模产业化的时间还比较久。

项目	碱性电解	PEM电解	SOEC电解
技术成熟度	大规模应用	小规模应用	尚未商业化
运行温度	70-90°C	70-80°C	600-1000°C
电流密度	0.2-0.4A/cm ²	1.0-2.0A/cm ²	1.0-10.0A/cm ²
单台装置制氢规模	0.5-1000Nm ³ /h	0.01-500Nm ³ /h	/
电解槽能耗	4.5-5.5kWh/Nm ³	3.8-5.0kWh/Nm ³	2.6-3.6kWh/Nm ³
系统转化效率	60-75%	70-90%	85-100%
系统寿命	已达10-20年	已达10-20年	/
启停速度	热启停：分钟级 冷启停：> 60分钟	热启停：秒级 冷启停：5分钟	启停慢
动态响应能力	较强	强	较弱
电源质量需求	稳定电源	稳定或波动电源	稳定电源
负荷调节范围	15-100%额定负荷	0-160%额定负荷	/
系统运维	有腐蚀性液体，后期运维复杂，运维成本高	无腐蚀性液体，运维简单，运维成本低	目前以技术研究为主，尚无运维需求
占地面积	较大	较小	/
电解槽价格	2000-3000元/kW（国产） 6000-8000元/kW（进口）	7000-12000元/kW	/
特点	技术成熟、成本低、易于实现大规模应用，但实际电能消耗较大、需要稳定电源	占地面积小、间歇性电源适用性高、易于实现与可再生能源结合，但设备成本较高	高温电解能耗低、可采用非贵金属催化剂，但存在电极材料稳定性问题、需要额外加热
与可再生能源的结合	适用于稳定电源的装机规模较大的电力系统	适配波动性较大的可再生能源发电系统	适用于产生高温、高压蒸汽的光热发电系统

质子交换膜：电解水制氢和燃料电池的关键材料，国产化进行中

- 不论是在PEM电解水装置中还是在燃料电池电堆中，质子交换膜都是核心的部件，目前水电解制氢所用质子交换膜多为全氟磺酸膜，制备工艺复杂，长期被美国和日本企业垄断，其中杜邦Nafion™系列膜具有低电子阻抗、高质子传导性、良好的化学稳定性、机械稳定性、防气体渗透性等优点，是目前电解制氢选用最多的质子交换膜（主要使用Nafion 117、Nafion 115、Nafion 212和 Nafion 211系列）。虽然德日和国内也有不少在研和送样测试产品，但从工程应用角度考虑，暂时还无法替代杜邦的产品。

全氟磺酸质子交换膜的生产流程



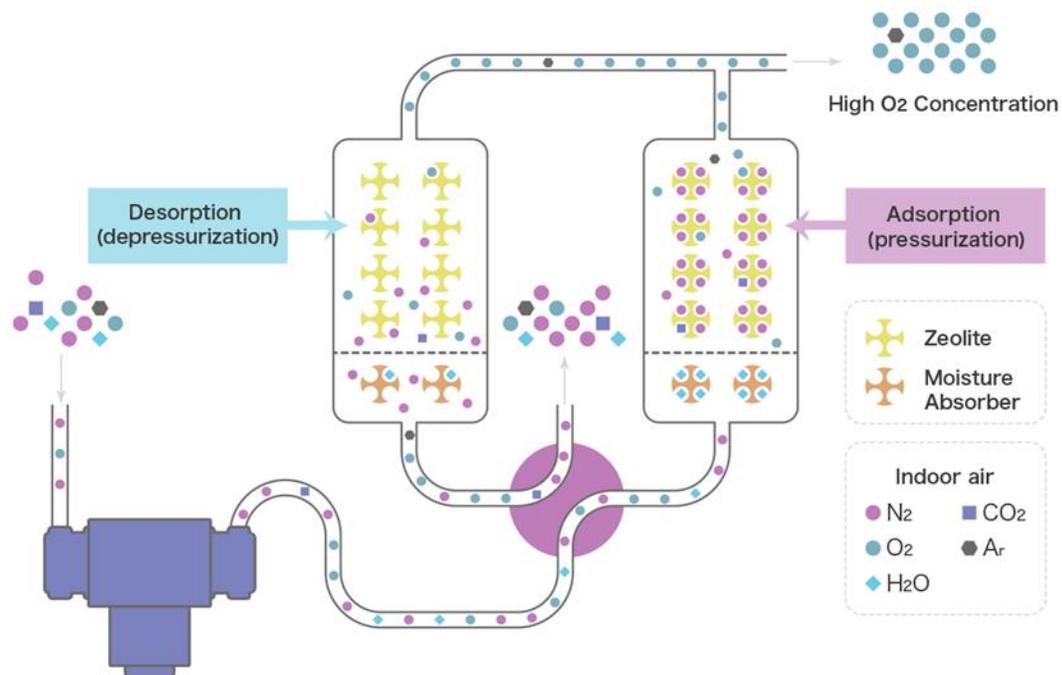
质子交换膜的不同种类的对比

质子交换膜类型	优点	缺点	国内主要生产企业
全氟磺酸膜	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	高温时膜易发生化学降解，质子传导性变差；单体合成困难，成本高；用于甲醇燃料电池时易发生甲醇渗透。	杜邦公司：Nafion系列膜
部分氟化聚合物膜	工作效率高；单电池寿命提高；成本低	氧溶解度低	Ballad公司：BAM3G膜
新型非氟聚合物膜	电化学性能与 Nafion 相似；环境污染小；成本低	化学稳定性较差；很难同时满足高质子传导性和良好机械性能	DAIS公司：磺化苯乙烯-丁二烯/苯乙烯嵌段共聚物膜
复合膜	可改善全氟磺酸膜导电率低及阻醇性差等缺点，赋予特殊功能	制备工艺有待完善	戈尔公司：多空聚四氟乙烯基地与Nafion树脂结合膜

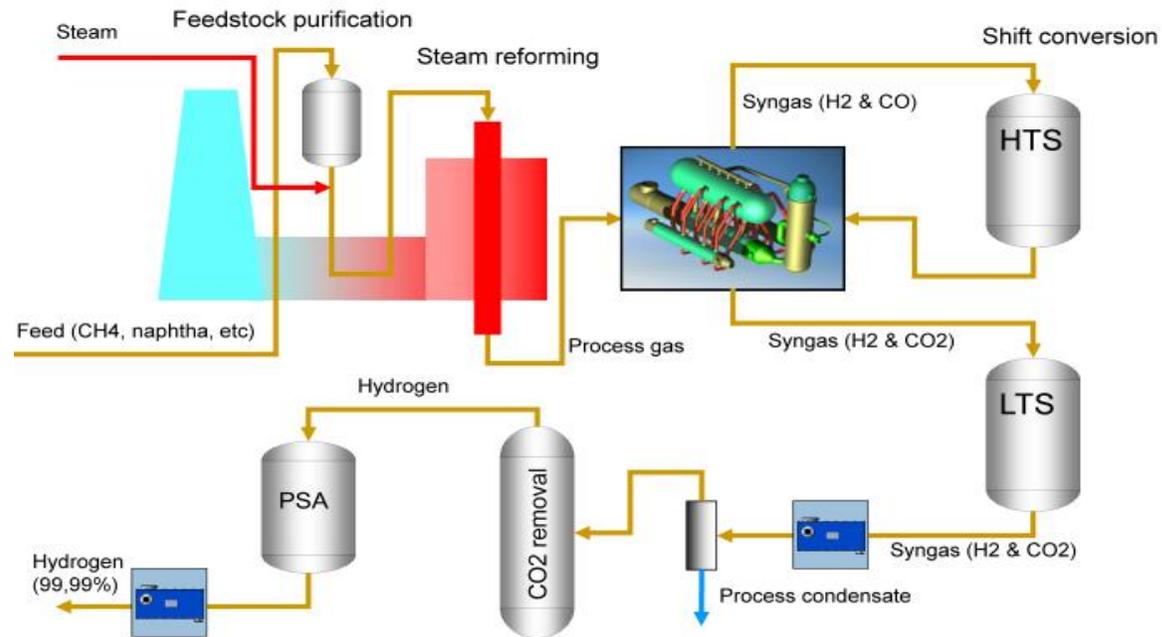
PSA和沸石分子筛是氢气净化的主要技术/耗材

➤ 不论是化石燃料制氢还是化工副产氢，一般都需要PSA工艺（变压吸附）对氢气进行提纯，以天然气制氢为例，天然气经加压脱硫后与水蒸汽混合进入特殊转化炉，在催化剂的作用下裂解重整，生成含有氢、二氧化碳、一氧化碳等组份的转化气，转化气回收热量后，经变换将一氧化碳转化为氢气，变换气再通过PSA提纯得到氢气，PSA尾气返回转化炉燃烧回收热量。PSA技术的国内龙头是昊华科技，在变压吸附（PSA）领域可以有工艺技术工程设计、技术转让、相关变压吸附成套装置（包括专有配套的阀门等）和工程总承包的能力，昊华科技是全球三大 PSA 技术服务供应商之一。在PSA常用的分子筛包括沸石分子筛，而上市公司建龙微纳是该系列分子筛的主要生产厂家之一。

● 沸石分子筛在PSA制氢中的应用



● 化石燃料制氢常见的工艺流程



随着氢气成本的降低，非化工应用场景的经济性将逐渐凸显

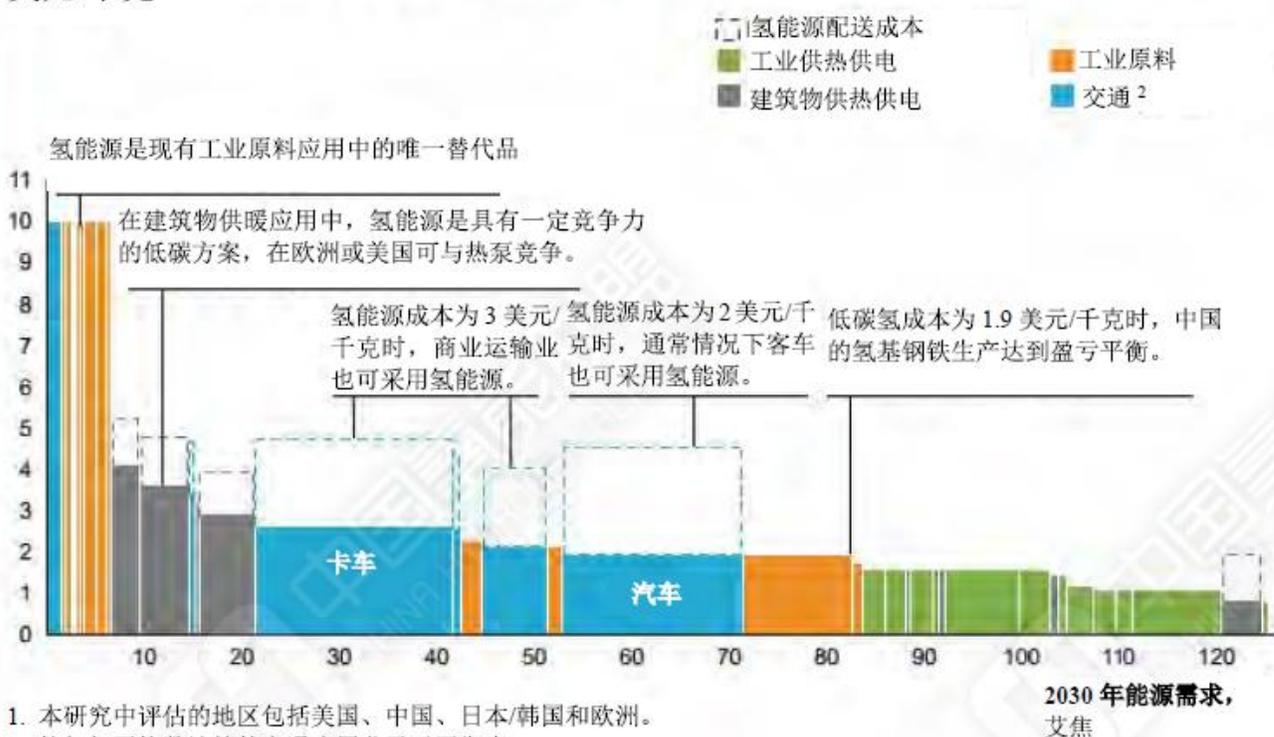
➤ 氢气供应成本的降低将显著扩大目前非化工用氢的经济性，根据氢能联盟基于国际能源署和美国能源部数据所做的一份研究，若制氢成本为2.50美元/千克，则氢能源约可满足全球能源需求的8%。到2030年，制氢成本降为1.80美元/千克，则氢能源约可满足全球能源需求的15%。虽然这并不意味着2030年氢能源可以满足所有能源需求，但表明，未来的能源体系中氢能源将作为清洁能源载体将发挥重要作用，预计到2050年氢能源可满足全球终端能源需求的18%。而供氢成本的降低需要打制氢、储运以及碳管理等“组合拳”。

各行业各地区的制氢成本曲线

降低氢气供应成本的主要实现路径

在给定的应用市场中，氢能源优于低碳替代品时的盈亏平衡成本

美元/千克



1. 本研究中评估的地区包括美国、中国、日本/韩国和欧洲。
2. 按加权平均数计算的交通应用业盈亏平衡点。

氢气终端供应价格 实现路径		
现状	30-80元/kg	
2025	40元/kg	工业副产氢<20元/kg+20MPa以上高压气氢储运<10元/kg+大型化化合建站<10元/kg
		可再生能源发电<0.3元/kWh+制储加一体站<10元/kg
2030	35元/kg	可再生能源发电<0.25元/kWh+电解水制氢系统成本<1500元/kW
		CCUS<0.3元/kgCO2
		气氢储运≥50MPa+液化效率≤10 KWh/kg
2050	20元/kg	集中化制氢：可再生能源发电<0.15元/kWh+电解水制氢系统成本<1000元/kW
		CCUS<0.2元/kgCO2
		液化能耗效率≤7Wh/kg

目录 CONTENTS

- ① 1: 国内外现状及远景：对标欧美、加速布局，前景广阔
- ② 2: 制氢、储运和加注现状及如何布局相关的化工股
 - 2.1: 制氢：成本、安全性和碳排放是主要的考虑因素
 - 2.2: 储运：高压和低温远期将并存，关注碳纤维增强高压储罐
 - 2.3: 加注：加氢站建设加速推进，未来两桶油将成为最大的玩家
- ③ 3: 投资建议和风险提示

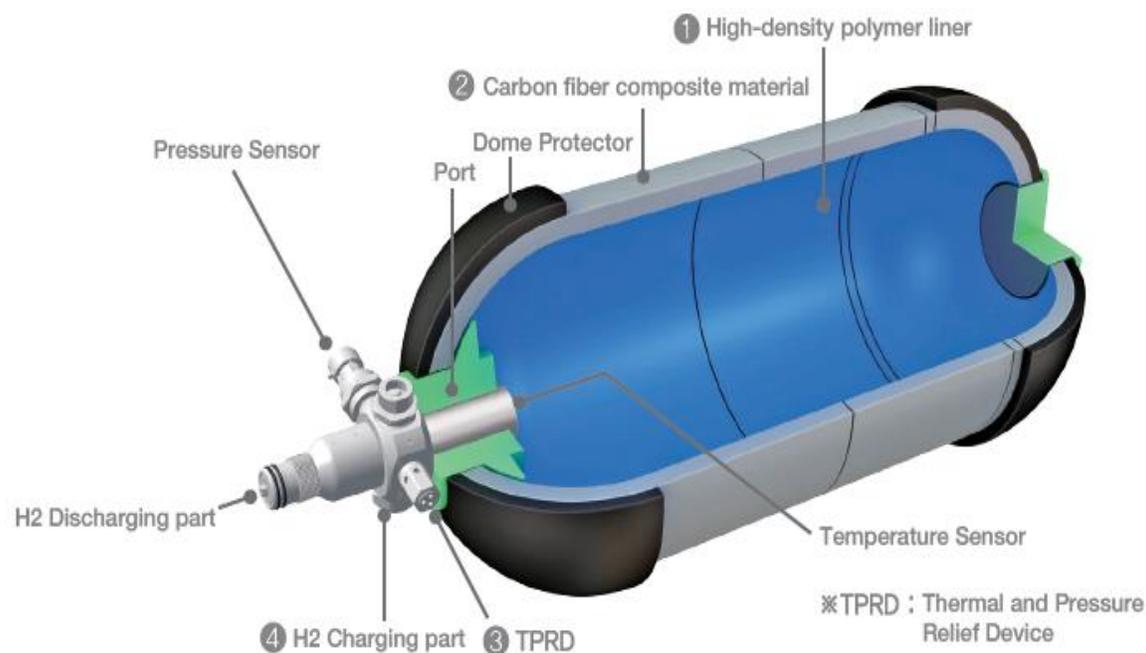
现状：当前以高压储罐为主，远期低温储存的份额将逐渐提升

	地下储氢	低温液态储氢	高压储罐	储氢金属	有机化合物储氢
原理	利用废弃的油气井和地下熔盐穴储存氢气	氢气在一定的低温下,会以液态形式存在	高压下装盛在气体瓶中运输是最普通和最直接的储氢方式。	氢气在其表面被催化而分解成氢原子,然后氢原子再进入金属点阵内部生成金属氢化物	LOHC可以在一定条件下与氢气发生加氢反应,生成液态的氢化物,在需要氢气时经过脱氢反应可重新释放出氢气。
优势	大容量(百万公斤);长时间最低的单位资本成本和较低的单位运营成本	相对于高压储罐具有更好的能量密度;较低的储罐成本;规模经济性好;比高压储罐安全性好	设备投资相对简单;可进行组合式储氢;方便小型化;充放氢速率可调	常温常压下安全性高;较高的体积能量密度;较低的泄露风险;可用于净化和加压	高能量密度;远离水的情况下,安全姓高;储存和运输便利
劣势	需要合适的地下空间;不适合小批量短期存储	需要低温制冷;液化设备前期投资高;液化耗能较高;成本有一定的劣势	较低的能量密度;相对于低温液态储氢,储罐成本和制造要求较高;道路运输安全隐患	金属基体较重;前期资本开支较大;不适合大规模应用场景	储氢材料需要回收;副反应的控制有一定的难度;储氢材料制造成本高
适用范围	长时间大批量存储	大规模用氢的场景;长期储存以及其他需要液态氢的场景	小批量存储;短时间应用场景	适合小规模储氢的场景	对储氢能量密度要求较高的场景
储存能力(kg)	10-1000吨	100kg-200吨	0-1000kg	0-100kg	/
效率	85-95%	70-80%	85-90%	85-90%	60-65%
单位成本(\$/kg)	0.12-0.30	1.0-1.5	0.15-0.60	0.40-4	1.5-2.5
主要成本项	能源(90%)	能源(50%);资本开支(50%)	能源(25-50%);储罐(25-75%)	金属(95%)	能源
规模因子	1	0.6-0.65	0.80-0.95	1	1
技术成熟度	国外少量成熟运营项目	国外70%使用液氢储运,技术成熟,安全性高	技术成熟;广泛应用	大多处于研发试验阶段,产业化尚早	大多处于研发试验阶段,产业化尚早
国内水平	国内暂无	民用技术处于起步阶段,与国外相比存在差距	关键零部件仍需依赖进口;国内主流还是35MPa	与国外先进水平存在较大的差距	与国外先进水平存在较大的差距

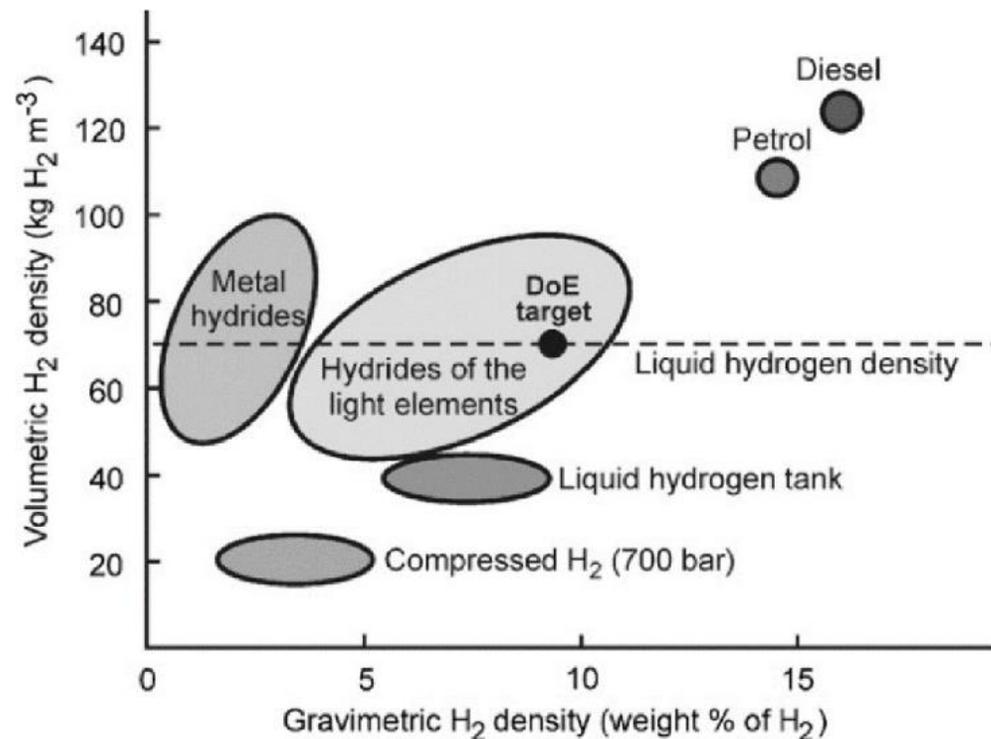
固态储氢商业化尚早，碳纤维增强高压储罐有望受益行业增长

尽管国内固态储氢技术得到了一定程度实际应用，但各种储氢材料的单位质量储氢率仍然偏低，难以满足车载储氢的技术要求，需要更高单位质量储氢率的新型储氢材料，短期内找到一种适合大规模商业化的材料可能性较小，因此短期内我们认为常规的高压储罐依然是储氢的主流，而70MPa的技术发展趋势决定了碳纤维和芳纶增强的储罐是行业的首选，目前II型和IV型瓶中主要利用CFRP作为主承力结构材料，CFRP轻质高强特性可带来更高的工作压力、使用寿命，同时可有效降低重容比，全球市场由东丽、东邦、三菱丽阳三家企业主导，国内碳纤维企业光威复材也在布局储氢业务，建议投资者关注，此外芳纶纤维在军工领域作为增强材料使用多年，在氢气储罐上也有一定的潜力。

碳纤维在高压储氢罐中的应用



各种储氢方式的体积和质量密度对比



运输：目前以长管拖车为主，液氢槽罐车预计将成为远期主要方式

- 通常气态氢由卡车(长管拖车)运输，通常运输压力为20-50Mpa（国内常见35MPa）。
- 由于液态氢的能量密度高于气态氢的能量密度，因此值得在长距离输送大量氢气，然而液化过程耗能较多，需要消耗运输的氢的能量的30%，相当于每运输1kg氢气消耗7-10kWh能量。由于冷氢与环境温度之间存在较大的温差，因此对所用材料和绝缘有很高的要求。通常，液态氢运输适用距离应该超过200-1000km，并且运输温度应该保持在-253° C左右，目前液态运输的技术在国内还不成熟，但有望成为远期主流的运输方式（类似发达国家的运输方式）。
- 管道运输可以长距离运输大量氢气，在工业领域特别有利。但建设管道网络的成本昂贵，尤其是在城市区域搭建网管需要考虑的因素太多。若是氢气输送的需求网络密集，则建设氢管道网络非常有利。目前中国已经投运几条短距离的输氢管道，如全长42千米的巴陵—长岭氢气输送管线和全长25千米的济源—吉利氢气管道。

氢气的不同运输方式比较

储运方式	运输工具	压力 (M Pa)	载氢量 (kg/车)	体积储氢密度 (kg/m ³)	质量储氢密度 (wt %)	成本 (元/kg)	能耗 (kWh/kg)	技术成熟度	经济距离 (km)
气态运输	长管拖车	20-50	300-400	14.5	1.1	2.02	1-1.3	成熟	≤150
	管道	1-4		3.2		0.3	0.2	起步阶段	≥500
液态运输	液氢槽罐车	0.6	7000	64	14	12.25	15	不成熟	≥200
固体运输	货车	4	300-400	50	1.2	-	10-13.3	不成熟	≤150
有机液体运输	槽罐车	常压	2000	40-50	4	15	-	不成熟	≥200

目录 CONTENTS

- ① 1: 国内外现状及远景：对标欧美、加速布局，前景广阔
- ② 2: 制氢、储运和加注现状及如何布局相关的化工股
 - 2.1: 制氢：成本、安全性和碳排放是主要的考虑因素
 - 2.2: 储运：高压和低温远期将并存，关注碳纤维增强高压储罐
 - 2.3: 加注：加氢站建设加速推进，未来两桶油将成为最大的玩家
- ③ 3: 投资建议和风险提示

燃料电池汽车：疫情导致产销短期下滑，长期上行趋势预计不变

➤ 交通领域将是氢能消费的重要突破口，实现从辅助能源到主力能源的过渡。根据氢能联盟等权威机构的预测：

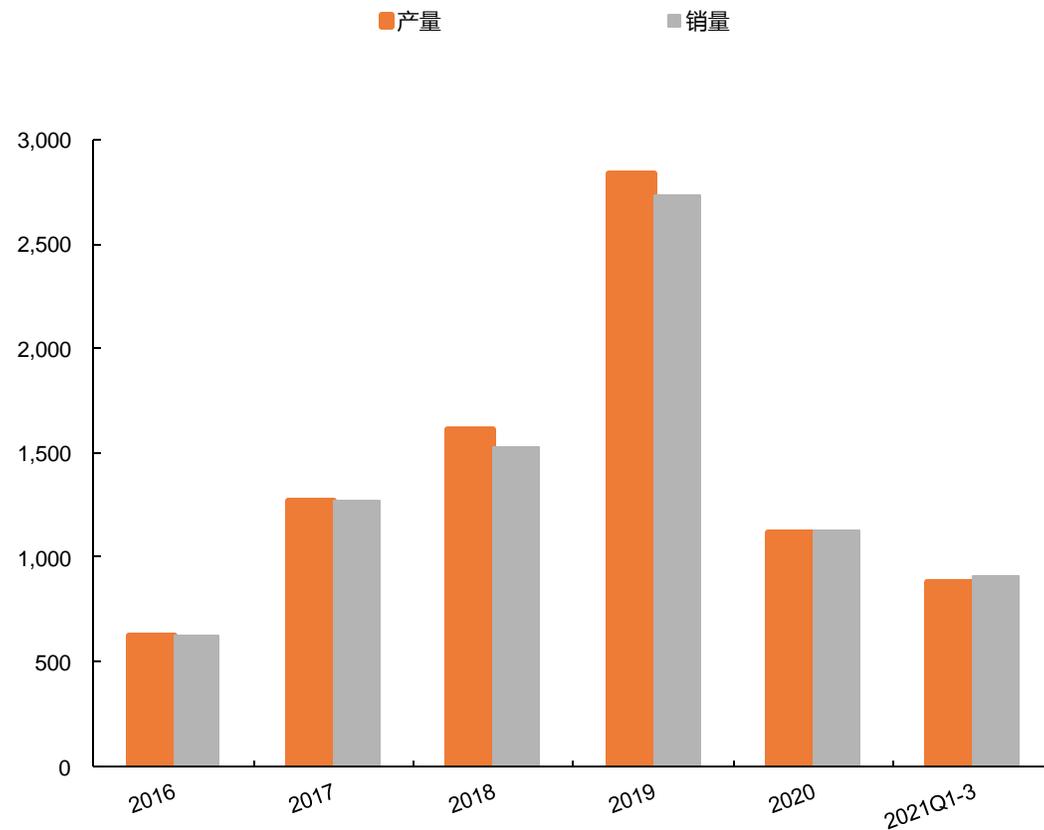
■ 在商用车领域，燃料电池商用车销量在2030年将达到36万辆，占商用车总销量的7%（乐观情景将达到72万辆，占商用车总销量13%）；到2050年销量有望达到160万辆，市场占比达到37%（乐观情景将达到300万辆，占商用车总销量70%以上）。在乘用车领域，2030年和2050年燃料电池乘用车销量在全部乘用车销量中的比重有望达到3%和14%。

■ 到2050年交通领域氢能消费达到2,458万吨/年，折合1.2亿吨标准煤/年，占交通领域整体用能的19%（乐观情景达到4178万吨/年，占交通领域整体用能的28%）。其中，货运领域氢能消费占交通领域氢能消费的比重高达70%，是交通领域氢能消费增长的主要驱动力。

➤ 受疫情影响，2020年中国燃料电池汽车产销量分别是1199辆和1177辆，同比分别下降57.5%和56.8%。短暂触底后，燃料电池汽车市场今年迎来反弹乃至反转。2021年9月，燃料电池汽车产销分别完成155辆和173辆，同比分别增长50.7倍和172.0倍。1-9月，燃料电池汽车产销分别完成879辆和906辆，同比分别增长54.2%和56.5%。

➤ 随着燃料电池汽车技术参数的提升及整体成本的快速下降，燃料电池汽车产业有望步入加速增长期。

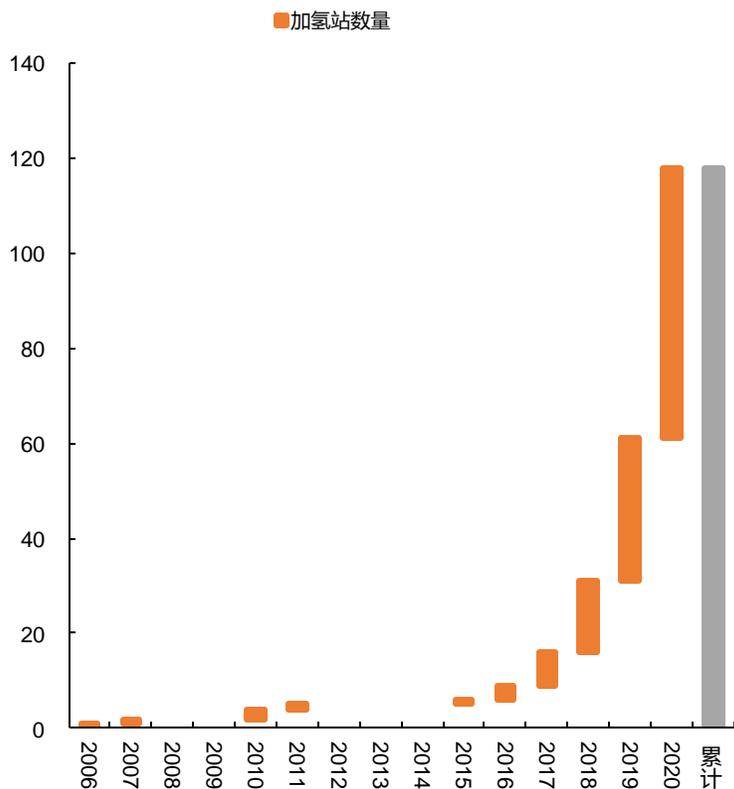
我国氢燃料电池汽车年度产量和销售量（辆）



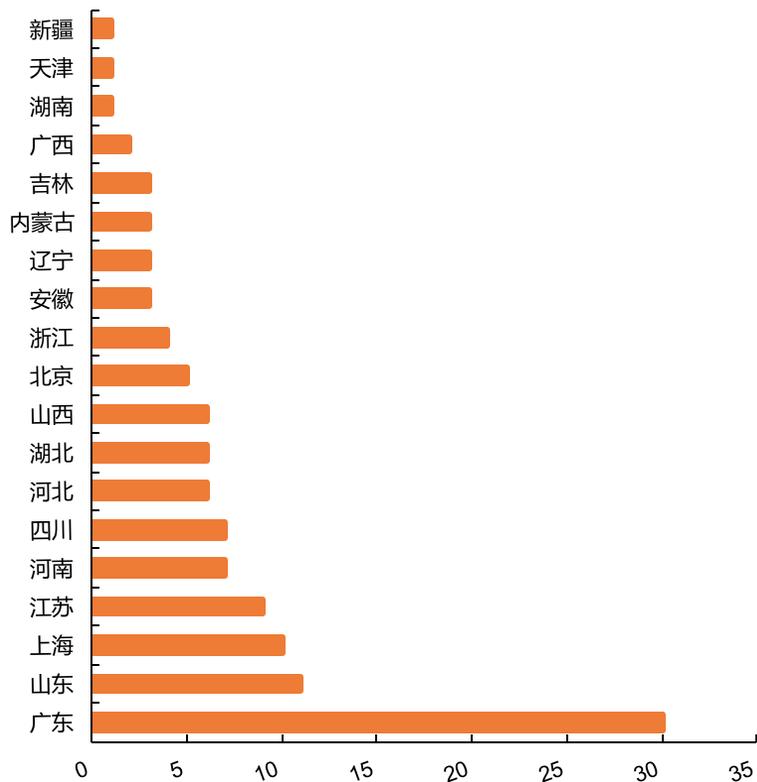
加氢站布局速度加快，华东华南是目前布局主力

➤ 类似锂电池汽车，氢燃料电池汽车和加氢站之间当前也面对着鸡生蛋或者蛋生鸡的局面，在加氢站数量不足的情况下，氢能源车的推广受到一定的钳制，而氢能源车保有量不足，又使得企业投资加氢站的风险增大。当前的发展策略主要还是从重点区域入手，在沿海发达地区的示范区进行试点，先用公交车和特种物流车慢慢培育氢气的需求，从而由点及面，慢慢渗透；在广东、山东和上海等重点地区，加氢站的布局在政策的推动下正在加速发展，有望为氢能源车的发展逐步解决基础设施的问题。

我国加氢站建设加速布局（座）



我国现有加氢站的省区分布（2020）



部分省市加氢站建设规划（座）

省市	2020	2025	2030
上海	5~10	50	-
苏州	10	40	-
天津	10 (2022年)		-
宁波	10~15 (2022年)	20~25	-
武汉	5~20	30~100	-
佛山	28	43	57
山东	20	200	500 (2035年)
山西	3		20
8省市累计	91~116	393~468	
全国	100	300	1000

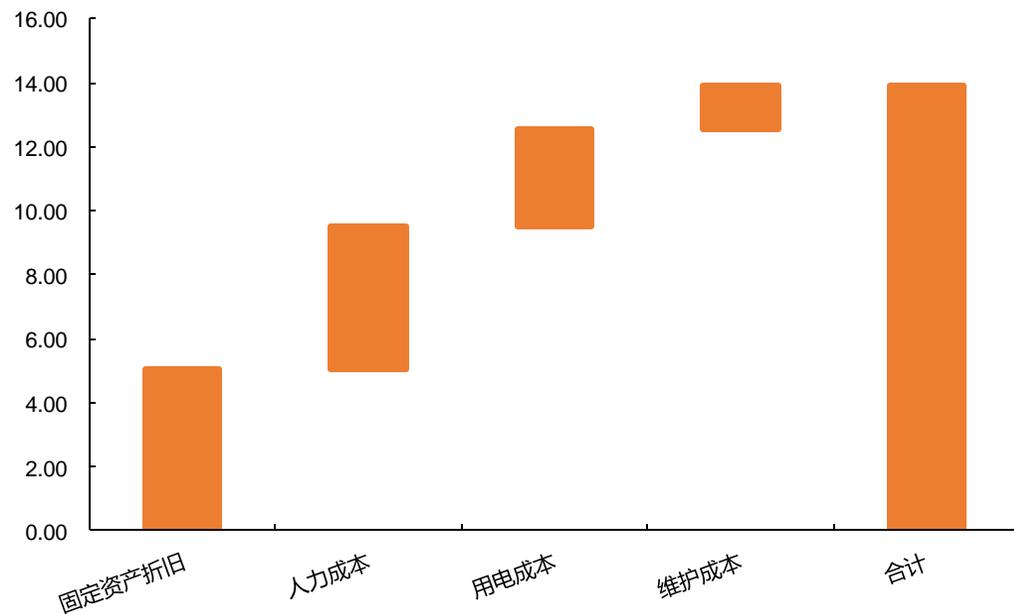
加氢站投资主体多样化，两桶油预计将成为最大的玩家

- 当前中国加氢站投资主体多样化，能源公司、化工企业、独立气体公司、装备公司、燃料电池企业、车企和车辆运营企业纷纷加入投资阵营。加氢站的核心竞争力是位置和区域氢燃料电池保有量，两桶油正在凭借其制氢—储运体系以及现有的加油站资源布局加氢站，预计将成为最大的玩家。
- 根据氢能联盟的预测，中国加氢站将于2050年达到1.2万座。加氢设备的国产化突破与规模化生产，加氢站建设成本将大幅下降，至2050年单座加氢站的平均建设成本将为800万元(不含土地成本)。中国未来加氢基础设施的市场规模在2030~2050年间突破千亿规模，于2050年达到千亿元的市场规模。规模的提升，成本的降低，反过来将降低氢气供应成本，从而进一步提升产业规模。

我国新能源汽车月度销售量（万辆）

产业链位置	主体性质	代表企业
上游	投资-建设-运营企业	舜华新能源、国富氢能、氢枫能源、海德利森、派瑞华、中极氢能、液空厚普、雄韬股份、液空厚普
上游	气体公司	浦江气体、美国AP、法国液化空气集团
上游	化工企业	东华能源、华昌化工、鸿达兴业
上游	能源企业	国家能源集团、中石油、中石化、美锦能源、嘉化能源、四川燃气
中游	燃料电池企业	亿华通、南通百应、明天氢能、大洋电机、新源动力、国鸿氢能
下游	车企	宇通客车、中通客车、丰田、上汽集团、潍柴等
下游	车辆运营企业	国联氢能、沐与康、雄川氢能

加氢站成本分摊到氢气供应中的成本分拆（元/kg）



目录 CONTENTS

① 1: 国内外现状及远景：对标欧美、加速布局，前景广阔

② 2: 制氢、储运和加注现状及如何布局相关的化工股

2.1: 制氢：成本、安全性和碳排放是主要的考虑因素

2.2: 储运：高压和低温远期将并存，关注碳纤维增强高压储罐

2.3: 加注：加氢站建设加速推进，未来两桶油将成为最大的玩家

③ 3: 投资建议和风险提示

当前氢能源行业存在的问题，投资需要注意

- **氢气安全性的问题：**氢气存在两个固有的属性导致其安全隐患较其他能源更大，首先是分子特别小，因此对储运过程中的安全性要求极为严格；其次是氢气的爆炸极限是从4%-75%，爆炸极限非常宽，这意味着泄露之后极易形成爆炸性混合气体（尽管在开放空间中氢气可以快速扩散，但是在隧道等密闭空间中，氢气的扩散受到外界条件的限制，将容易形成混合型爆炸气体）。
- **氢脆的问题：**氢气由于分子量小，容易对容器和管道材料形成损伤，影响储存和运输过程中的安全性，目前行业内主要通过限制氢气浓度、使用特殊储运材料和涂层等手段进行防护。
- **政策支持一定是好事吗？：**受政策刺激国内氢能产业成为热点，多地宣布上马氢能项目，大力发展燃料电池车，布局氢能产业链，在双碳战略限制了高耗能行业的投资的背景下，氢能的目前政策支持投资的行业之一，地方政府及企业的投资热情是否会造成产能的过剩是值得研究的问题，尤其是对于技术壁垒不高的环节来说。
- **锂电池的骗补会在氢能源重演吗？：**要特别警惕以骗补为目的的氢能“大跃进”给这个新兴行业带来的危害，氢能的发展和推广将是一个缓慢而长期的过程，这一点我国在锂电行业有类似的教训。
- **技术短板很多：**目前氢能源行业几乎在所有环节都落后于欧美日韩，尤其是储运技术和燃料电池的关键材料和零部件领域，虽然国内的企业进步很多，但依然不能忽视技术开发的不确定性给投资带来的风险。

我国新能源汽车月度销售量（万辆）

技术指标	氢气	汽油蒸汽	天然气
分子量	2.106	-	16（甲烷）
爆炸极限（%）	4.1-75	1.4-7.6	5.3-15
燃烧点能量（mJ）	0.02	0.2	0.29
扩散系数（m ² /s）	6.11×10 ⁻⁵	0.55×10 ⁻⁵	1.61×10 ⁻⁵
燃烧速度m/s	2.8	≤5	0.38
能量密度（MJ/kg）	143	44	42

建议布局技术壁垒高、已产业化/产业化在即、主业清晰的上市公司

产业链	环节	主要上市公司	说明：投资要点及主要风险点
制氢	化工副产氢	滨化股份、卫星石化、东华能源、金发科技、华塑股份、诚志股份、巨正源	氢能源在上述企业的整体营收中的占比不大，应结合其主业整体考虑。
	光伏/风电电解水	中国石化、宝丰能源	目前处于规划或者示范性的项目为主
	制氢技术/耗材	昊华科技、建龙微纳	氢能源固定资产的投资直接驱动PSA和沸石分子筛的需求
储运	储运业务	中国石化、中国石油、新奥股份、金宏气体、凯美特气	市场最为成熟的是三桶油和独立天然气和工业气体公司
	储罐材料	光威复材、泰和新材、中化国际	短期内高压储罐为主，长期高压储罐和低温液态储存并存，可关碳纤维和芳纶
	储氢材料	江苏索普	目前固态储氢技术路线未定，较为前期。水合肼是一种比硼氢化钠含氢量更高的化学氢化物，加入肼既能提高硼氢化钠的稳定性，又能提高燃料的能量密度，是一种潜在的储氢材料
加氢站	加氢站	中国石化、中国石油、东华能源、华昌化工、鸿达兴业、嘉化能源、新奥股份	投资主体很多，位置和客流量是关键，当前加氢站大部分配套有政府采购的公交车或者企业的特种物流车
燃料电池	质子交换膜	东岳集团、东材科技、昊华科技、巨化股份	目前国内外差距很大，国产化正在进行，关注质子交换膜细分赛道的国内龙头
	密封胶	东岳硅材、新安股份、硅宝科技、回天新材、集泰股份	密封胶企业有望涉足燃料电池的封装用胶，燃料电池用有机硅橡胶或聚异丁烯橡胶的技术正在开发阶段，还未大规模商业化，上述个别企业已经开始技术布局

风险提示

- **市场需求风险：**氢气当前以化工消费为主，燃料电池汽车消费为辅，上述需求受到政府采购、炼油/合成氨和甲醇市场的景气程度、加氢基础设施的建设等因素的影响，如果氢气需求下滑，将影响相关企业的盈利。
- **技术开发不及预期：**氢能源产业链涉及到制氢、储运、加氢和燃料电池关键材料和部件各个环节，上述领域国内外技术差距较大，倘若国产化技术开发进度不及预期，将影响产业的发展。
- **成本下降不及预期：**氢能源的推广有赖于氢气供应成本的下降，但氢气供应成本受原材料价格、市场供需等多方面因素的影响，有可能下降速度不及预期；
- **项目建设进度不及预期：**氢能源项目进度受产品和原料市场环境、项目融资、工程管理等多方因素影响，不排除项目进展不及预期的风险。
- **安全风险：**氢气分子小、爆炸极限宽，如果发生安全事故，将影响产业的健康发展和相关企业的盈利。

股票投资评级：

- 强烈推荐（预计6个月内，股价表现强于沪深300指数20%以上）
- 推 荐（预计6个月内，股价表现强于沪深300指数10%至20%之间）
- 中 性（预计6个月内，股价表现相对沪深300指数在±10%之间）
- 回 避（预计6个月内，股价表现弱于沪深300指数10%以上）

行业投资评级：

- 强于大市（预计6个月内，行业指数表现强于沪深300指数5%以上）
- 中 性（预计6个月内，行业指数表现相对沪深300指数在±5%之间）
- 弱于大市（预计6个月内，行业指数表现弱于沪深300指数5%以上）

公司声明及风险提示：

负责撰写此报告的分析师（一人或多人）就本研究报告确认：本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格。

本公司研究报告是针对与公司签署服务协议的签约客户的专属研究产品，为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考，双方对权利与义务均有严格约定。本公司研究报告仅提供给上述特定客户，并不面向公众发布。未经书面授权刊载或者转发的，本公司将采取维权措施追究其侵权责任。

证券市场是一个风险无时不在的市场。您在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。请您务必对此有清醒的认识，认真考虑是否进行证券交易。市场有风险，投资需谨慎。

免责条款：

此报告旨在发给平安证券股份有限公司（以下简称“平安证券”）的特定客户及其他专业人士。未经平安证券事先书面明文批准，不得更改或以任何方式传送、复印或派发此报告的材料、内容及其复印本予任何其他人。

此报告所载资料的来源及观点的出处皆被平安证券认为可靠，但平安证券不能担保其准确性或完整性，报告中的信息或所表达观点不构成所述证券买卖的出价或询价，报告内容仅供参考。平安证券不对因使用此报告的材料而引致的损失而负上任何责任，除非法律法规有明确规定。客户并不能仅依靠此报告而取代行使独立判断。

平安证券可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告及该等报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法。报告所载资料、意见及推测仅反映分析员于发出此报告日期当日的判断，可随时更改。此报告所指的证券价格、价值及收入可跌可升。为免生疑问，此报告所载观点并不代表平安证券的立场。

平安证券在法律许可的情况下可能参与此报告所提及的发行商的投资银行业务或投资其发行的证券。

平安证券股份有限公司2021版权所有。保留一切权利。