

推荐（维持）

崭露头角，一见“氢”心

风险评级：中风险

氢能行业研究

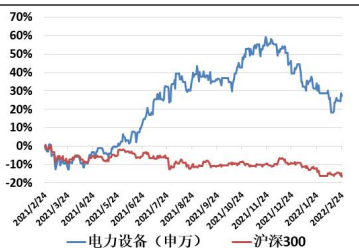
2022年2月25日

投资要点：

分析师：黄秀瑜
SAC 执业证书编号：
S0340512090001
电话：0769-22119455
邮箱：hxy3@dgzq.com.cn

研究助理：刘兴文
SAC 执业证书编号：
S0340120050004
电话：0769-22119416
邮箱：liuxingwen@dgzq.com

行业指数走势



资料来源：东莞证券研究所，Wind

相关报告

- 全球能源结构加快转型，政策推动氢能产业发展。**受全球气候变暖、不可再生的化石能源不断消耗等因素影响，全球能源消费结构正加快向低碳化转型。全球主要国家于2016年签订了《巴黎气候协定》，形成了气候共识，并纷纷制定了二氧化碳减排计划。我国于2020年宣布了“双碳目标”，即2030年碳达峰，2060年碳中和。在此次能源变革中，氢能因为其清洁无污染、单位质量能量密度高、可存储、可再生、来源广泛等优势，多国都在大力发展氢能。2016-2022年，国内工信部、国务院、发改委等多部门和地方政府陆续发布支持氢能产业发展的政策。
- 氢能需求量加快增长，氢能产业发展空间巨大。**2020年我国氢气需求量约3342万吨，至2030年我国氢气的年需求量将提高到3715万吨，在终端能源消费中占比约5%，至2060年，我国氢气的年需求量将增至约1.3亿吨，在终端能源消费中占比约20%，未来中国氢气需求将逐步提高。目前国内氢气年产量位居世界第一，年产量达到2500万吨规模，同时中国也是世界最大的储氢材料产销国。中国石化和国家能源集团是国内氢气产量最大的两家企业，市场份额占据三成，其他氢气生产企业数量多，氢气生产规模相对较小，市场竞争格局较为分散。随着其他大型央企进入氢能源行业，未来氢能源行业的市场集中度有望提升。目前已有超过三分之一的央企在布局包括制氢、储氢、加氢、用氢等全产业链，氢能产业发展空间巨大。
- 当前制氢仍以化石燃料为主，燃料电池为重点应用方向。**目前的氢气主要是灰氢，约占全球氢气产量的95%左右。煤制烯烃在“十四五”期间仍将是国内制氢采用的主要方式。目前电解水制氢成本较高，质子交换膜电解水(PEM)未来发展空间较为广阔。目前储氢技术以高压气态储氢为主，储氢瓶加快国产化，未来IV型瓶将进一步得到广泛应用。氢燃料电池是目前应用最为广泛的第五代燃料电池，膜电极作为其核心部件，将随着氢燃料电池的需求增长而极大的打开行业的成长空间。
- 投资建议：蓄势待发，直上“氢”云。**国家的“十四五”规划中提到，要加速氢能产业发展，在政策的不断推动下，氢能产业链进一步完善，氢能产业链关键领域的成长空间将不断得到扩宽。推荐中材科技（002080）、粤水电（002060）、东方电气（600875）。
- 风险提示：氢能发展不及预期；氢能安全事故风险；国际贸易摩擦风险；新技术推进不及预期。**

目 录

1. 全球能源结构加快转型，推动氢能产业发展.....	4
1.1 发展氢能有助于实现减排目标.....	4
1.2 国内政策推动氢能产业化规模化发展.....	5
2. 氢能需求量加快增长，氢能产业发展空间巨大.....	8
2.1 中国氢气需求逐步提高，氢气产量世界第一.....	8
2.2 国内氢能行业竞争格局较为分散.....	9
2.3 央企加快氢能全产业链布局.....	10
3. 当前制氢仍以化石燃料为主，燃料电池为重点应用方向.....	11
3.1 煤制烯烃是当前主要制氢方式.....	11
3.2 电解水制氢成本较高，PEM 技术未来发展空间广阔.....	13
3.3 核能制氢有望实现大规模制氢.....	15
3.4 储氢技术以高压气态储氢为主，储氢瓶加快国产化.....	16
3.5 燃料电池为下游主要应用方向.....	18
3.5.1 国内燃料电池行业起步较晚，政策补助加速发展.....	18
3.5.2 燃料电池企业集中于发达国家，燃料电池车目前普及度低.....	19
3.5.3 膜电极是氢燃料电池核心的零部件.....	20
4. 投资建议.....	21
5. 风险提示.....	23

插图目录

图 1：全球可再生能源发电累计装机量.....	4
图 2：中国氢气需求量.....	8
图 3：中国氢气产量（万吨）.....	9
图 4：2020 年中国氢能行业竞争格局.....	10
图 5：氢能产业链.....	10
图 6：2019 年中国氢气生产结构分布.....	12
图 7：中国氢气市场规模（亿元）.....	12
图 8：各类制氢技术 CO ₂ 排放量对比.....	12
图 9：各类制氢技术制氢效率对比.....	12
图 10：2020 年 ALK 平准化低碳清洁氢成本.....	14
图 11：2020 年 PEM 平准化低碳清洁氢成本.....	14
图 12：中国电力结构发展趋势（全球能源互联网合作组织）.....	15
图 13：核能制氢原理示意图.....	16
图 14：35MPa III 型瓶成本构成.....	17
图 15：车用氢气铝合金内胆碳纤维全缠绕气瓶.....	18
图 16：斯林达不同型号铝全缠氢气瓶参数.....	18
图 17：燃料电池汽车成本构成.....	19
图 18：质子交换膜燃料电池技术原理图.....	20

表格目录

表 1 : 世界各组织碳减排及制氢规定.....	4
表 2 : 2016-2022 年国家层面氢能产业相关政策及内容.....	5
表 3 : 央企积极布局氢能产业.....	11
表 4 : 典型制氢方法对比.....	11
表 5 : 不同电解水方式对比.....	14
表 6 : 储氢技术优缺点对比.....	17
表 7 : 重点公司盈利预测 (截至 2 月 24 日)	23

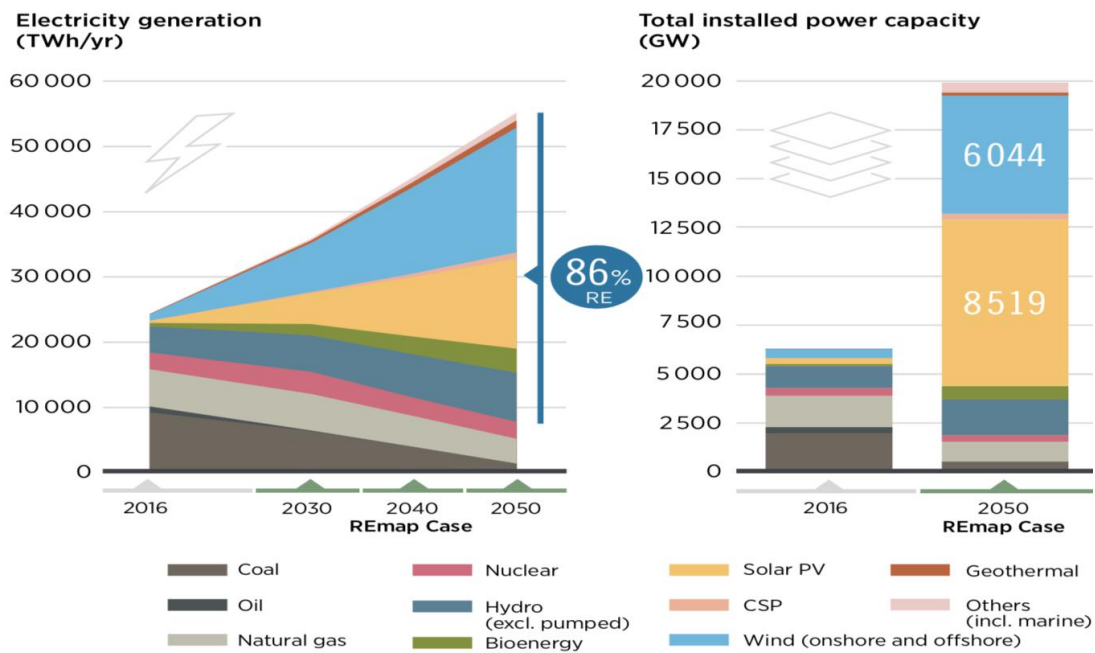
1. 全球能源结构加快转型，推动氢能产业发展

1.1 发展氢能有助于实现减排目标

受全球气候变暖、不可再生的化石能源不断消耗等因素影响，全球能源消费结构正向低碳化转型。国际社会对保障能源安全、保护生态环境、应对气候变化等问题日益重视，许多国家已将可再生能源作为新一代能源技术的战略制高点和经济发展的重要新领域，其中太阳能光伏发电是可再生能源利用的重要组成部分之一。

可再生能源规模化利用与常规能源的清洁低碳化将是能源发展的基本趋势。加快发展可再生能源已成为全球能源转型的主流方向。到 2025 年新建光伏项目的发电成本将较新建煤电低三成以上，在成本竞争优势的推动下，全球光伏发电量在总发电量中的占比将从 2018 年的 2.4% 提高到 2050 年的 24% 水平，届时全球能源供给将全面开启“太阳能时代”。根据国际可再生能源机构（IRENA）发布的《全球能源转型：2050 路线图（2019 年版）》的预测数据，2050 年全球光伏装机量将达到 8519GW。

图 1：全球可再生能源发电累计装机量



资料来源：IRENA《2050年能源路线图》，东莞证券研究所

全球主要国家于2016年签订了《巴黎气候协定》，形成了气候共识，并纷纷制定了二氧化碳减排计划。我国于2020年宣布了“双碳目标”，即2030年碳达峰，2060年碳中和。为了实现双碳目标，使用低碳清洁的可再生能源替代目前高碳的煤、石油等化石能源变得越来越紧迫。在此次能源变革中，氢能因为其清洁无污染、单位质量能量密度高、可存储、可再生、来源广泛等优势，多国都在大力发展氢能。

表 1：世界各组织碳减排及制氢规定

组织	主要政策目标	基准碳排放强度	减排阈值	规定制氢来源
AFHY PAC (法国)	可再生能源发展	无	100%可再生	所有可再生能源
BEIS (英国)	减少二氧化碳排放	待定	待定, 根据终端使用场景 给定不同的阈值	无
California Low Carbon Fuel Standard	减少空气污染和二 氧化碳排放	“从油井到车轮 (Well to Wheel)”的石油消费排放 强度	温室气体降低 30%氮氢 化物排放降低 50%	可再生电解水生物甲烷催化 重整、生物质热解
CERTIFHY (欧盟)	可再生能源发展/ 减少温室气体排放	天然气重整制气的碳排 放强度	碳排放强度降低 60%	所有可再生能源
TÜV SÜD (德国)	减少二氧化碳排放	天然气重整制气的碳排 放强度	根据生产过程和时段不 同, 实现 35%-75%的相 对减排	可再生电解水、甲烷重整、 甘油重整

资料来源：中国氢能联盟，东莞证券研究所

氢能可以利用化石燃料生产，也可以利用可再生能源来进行生产，其燃烧仅生成水，不会产生污染环境的物质，通过能源载体和循环经济可以实现可持续的氢利用，有利于缓解全球的能源危机问题。发展氢能可以保障国家能源安全，减少对化石燃料的进口依赖，解决能源与环境尖锐矛盾，有利于实现CO2减排目标。

1.2 国内政策推动氢能产业化发展

2016年10月，中国标准化研究院资源与环境分院和中国电器工业协会发布的《中国氢能产业基础设施发展蓝皮书（2016）》首次提出了我国氢能产业的发展路线图。对我国中长期加氢站和燃料电池车辆发展目标进行了规划。主要包括：到2020年，加氢站数量达到100座；燃料电池车辆达到10,000辆；氢能轨道交通车辆达到50列；到2030年，加氢站数量达到1,000座，燃料电池车辆保有量达到200万辆；到2050年，加氢站网络构建完成，燃料电池车辆保有量达到1,000万辆。

2019年两会期间，氢能首次写入《政府工作报告》，2016-2022年期间，工信部、国务院、发改委等多部门陆续发布支持、规范氢能产业的发展政策，国家的“十四五”规划中提到，要加速氢能产业发展，氢能产业在“十四五”期间将提速发展。

表 2：2016-2022 年国家层面氢能产业相关政策及内容

发布时间	发布部门	政策名称	重点内容解读
2016 年 10 月	中国标准化研究院 资源与环境分院和 中国电器工业协会	《中国氢能产业基础设施 发展蓝皮书（2016）》	发布氢能产业基础设施发展路线图
2016 年	中国汽车工程学会	《节能与新能源汽车技术	发布氢燃料电池车技术路线图

10月		路线图》	
2016年 11月	国务院	《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》	提出“系统推进燃料电池车研发与产业化”。
2017年 4月	工信部、发改委、科技部	《汽车产业中长期发展规划》	提出要“逐步扩大燃料电池车试点示范范围”。
2017年 6月	科技部、交通运输部	《“十三五”交通领域科技创新专项规划》	提出要深入开展燃料电池车核心专项技术研发，推进加氢基础设施和示范考核技术发展。
2018年 2月	财政部、工信部、发改委、科技部	《关于调整完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》	制定了燃料电池车补贴标准
2018年 10月	发改委、国家能源局	《清洁能源消纳行动计划（2018-2020年）》	探索可再生能源富余电力转化为热能、冷能、氢能，实现可再生能源多途径就近高效利用。
2019年 1月	生态环境部等11个部门联合发布	《柴油货车污染治理攻坚战行动计划》	鼓励各地组织开展燃料电池货车示范运营，建设一批加氢示范站，优化承担物流。
2019年 3月	发改委等7部门	《绿色产业指导目录（2019年版）》	鼓励发展氢能利用设施建设和运营，燃料电池装苗以及在新能源汽车和船舶上的应用。
2019年 3月	国务院	2019年政府工作报告	检定汽车消费，继续执行新能源汽车购置优惠政策，推动充电、加氢等设施建设。
2019年 10月	发改委	《产业结构调整指导目录（2019年本）》	涵盖高效制氢、运氢及高密度储氢技术、加氢站以及燃料电池相关内容。
2020年 3月	发改委、司法部	《关于加快建立绿色生产和消费法规政策体系的意见》	在9大方面提出了27项重点任务，其中包括“研究制定氢能、海洋能等新能源发展的标准规范和支持政策（2021年完成）”
2020年 3月	国家标准化管理委员会	《2020年国家标准立项指南》	围绕燃料电池、高性能动力电池、动力电池回收利用等方面开展标准研制。
2020年 4月	国家能源局	《中华人民共和国能源法（征求意见稿）》	实施节约优先、立足国内、绿色低碳和创新驱动的能源发展战略，构建清洁低碳、安全高效的能源体系；优先发展可再生能源，安全高效发展核电，提高非化石能源比重，推动化石能源的清洁高效利用和低碳化发展，
2020年 4月	工信部	《2020年新能源汽车标准化工作要点》	推动电动汽车整车、燃料电池、动力电池、充换电领域相关重点标准研制，持续优化标准体系，加快重点标准研制，发挥标准对技术创新和产业升级的引领作用。
2020年 5月	国家能源局综合司	《关于建立健全清洁能源消纳长效机制的指导意见（征求意见稿）》	清洁能源富集地区，鼓励推广电采暖、电动汽车、港口M电、电制氢等应用，采取多种措施提升电力消费需求，扩大本地消纳空间。鼓励建设清洁能源分布式项目，建设综合消纳示范区，完善清洁能源就近交易机制，多途径促进清洁能源就地消纳
2020年 6月	发改委	《关于2019年国民经济和社会发展计划执行情况与2020年国民经济和社会发展计划草案的报告》	指出制定国家氢能产业发展战略规划，并支持新能源汽车、储能产业发展，推动智能汽车创新发展战略实施。
2020年 6月	国家能源局	《2020年能源工作指导意见》	将推动储能、氢能技术进步与产业发展，研究实施促进储能技术与产业发展的政策，开展储能示范项目征集与评选，制定实施氢能产业发展规划，组织开展关键技术装备攻关，积极推动应用示范。
2020年 8月	发改委、国家能源局	《关于公布2020年风电、光伏发电平价上网项目的通知》	共有3个省份的4个涉氢项目入选。其中，吉林省涉及大安市舍力镇风光制氢储能《源网荷储综合能源》示范项目和乾安县200MW“光伏+储能+制氢”渔光互补扶贫项目；甘肃省二氧化碳加氢合成甲甲中试和示范工程项目；宁夏自治区太阳能电解制氢储能及综合应用试点项目。
2020年	财政部等5部门	《关于开展燃料电池汽车	将对燃料电池汽车的购声补贴政策，调整为燃料电池汽车示范应用支持政策，对符合

9月		《示范应用的通知》	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。示范期暂定为四年。示范期间，将采取“以奖代补”方式，对入围示范的城市群按照其目标完成情况给予奖励。奖励资金由地方和企业统筹用于燃料电池汽车关键核心技术产业化，人才引进及团队建设，以及新车型、新技术的示范应用等，不得用于支持燃料电池汽车整车生产投资项目和加氢基础设施建设。
2020年9月	财政部等5部门	《燃料电池汽车城市群示范目标和积分评价体系》	明确燃料电池汽车推广应用、氢能供应等两大领域的关键指标，如推广位用车辆技术和数量、氢能供应及经济性等。
2020年9月	发改委、科技部、工信部、财政部	《关于扩大战略性新兴产业投资培育壮大新增长点增长极的指导意见》	要加快新能源产业跨越式发展，加快突破风光水储互补、先进燃料电池等新能源电力技术瓶颈，建设制氢加氢设施、燃料电池系统等基础设施网络。
2020年10月	中国汽车工程师学会	《节能与新能源汽车技术路线图2.0》	2025年，我国新能源汽车在汽车总销量中的占比将达到20%左右，氢燃料电池汽车保有量达到10万辆左右。2030年，新能源汽车在总销量中的占比提升至40%左右。2035年，新能源汽车成为国内汽车市场主流(占总销量的50%以上)，与此同时氢燃料电池汽车保有量达到约100万辆。
2020年11月	国务院	《新能源汽车产业发展规划(2021-2035年)》	加强燃料电池系统技术攻关，突破氢燃料电池汽车应用支撑技术瓶颈，力争15年内，燃料电池汽车实现商业化应用，氢燃料供给体系建设稳步推进，有效促进节能减排水平。
2021年1月		《新时代的中国能源发展》	加速发展绿氢制取、储运和应用等氢能产业链技术装备，促进氢能燃料电池技术链、氢燃料电池汽车产业链发展。
2021年2月	财政部、工信部、科技部、发改委	《进一步完善新能源汽车推广应用财政补贴政策通知》	过度期后不再对新能源汽车给予补贴，转为对充电(加氢)基础设施“短板”建设和配套运营服务。
2021年2月	科技部	《关于对“十四五”国家重点研发计划“氢能技术”等18个重点专项2021年度项目申报指南征求意见的通知》	围绕氢能绿色制取与规模转存体系、氢能研发计划“氢能技术”等18个安全存储与快速输配体系、氢能便捷改质重点专项2021年度项目申报指南与高效动力系统及“氢进万家”综合示范4个技术方向，启动19个指南任务。
2021年3月	全国人民代表大会	《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》	在氢能与储能等前沿科技和产业变革领域，组织实施未来产业孵化与加速计划，谋划布局一批未来产业。在科教资源优势突出、产业基础雄厚的地区，布局一批国家未来产业技术研究院，加强前沿技术多路径探索、交叉融合和颠覆性技术供给。实施产业跨界融合示范工程，打造未来技术应用场景，加速形成若干未来产业。
2022年1月	工业和信息化部、住房和城乡建设部、交通运输部、农业农村部、国家能源局	《智能光伏产业创新发展行动计划(2021-2025年)》	拓展智能光伏技术耦合，支持智能光伏制氢等试点示范项目建设，加快开展制氢系统与光伏耦合技术研究。建设行业服务和验证平台，支持建设一批光伏储能、光伏制氢、光伏直流等系统验证平台加强多领域纵横联合。
2022年1月	交通运输部	《绿色交通“十四五”发展规划》	鼓励开展氢燃料电池汽车试点应用，不断提高城市绿色出行水平。到2025年，力争60%以上的创建城市绿色出行比例达到70%。制修订营运车船和港口机械装备能耗限值准入、新能源和燃料电池营运车辆技术要求、城市轨道交通绿色运营等标准。
2022年1月	国家发展改革委、工业和信息化部、住房和城乡建设部、商务部、市场监管总局、国管局、中直管理局	《促进绿色消费实施方案》	大力推广新能源汽车，加强充换电、新型储能、加氢等配套基础设施建设，积极推进车船用LNG发展。有序开展燃料电池汽车示范应用。

2022年 2月	国家标准化委员会	《2022年全国标准化工作要点》	出台一批高端装备与绿色低碳标准；加快5G、工业互联网、大数据中心、能源互联网等领域标准供给；研制智能电网、新能源汽车与智能网联汽车等领域急需标准；加大新能源利用、大规模新能源调度、电力储能、氢能等领域标准研制力度。
2022年 2月	国家发改委、能源局	《“十四五”新型储能发展实施方案》	到2025年，新型储能由商业化初期步入规模化发展阶段，具有大规模商业化应用条件，新型储能技术创新能力显著提高，核心技术装备自主可控水平大幅提升，标准体系基本完善，产业体系日趋完备，市场环境和商业模式基本成熟；到2030年，新型储能全面市场化发展。

资料来源：前瞻产业研究院，东莞证券研究所

在地方政策方面，据不完全统计，全国有北京市、上海市、广州市、浙江省、江苏省、贵州省和四川省等多个省市地区发布了氢能相关政策或规划。

其中，根据北京市的《北京市氢能产业发展实施方案（2021-2025）》，2023年前，力争建成37座加氢站，推广燃料电池汽车3000辆；2025年前，培育10-15家具有国际影响力的产业链龙头企业，京津冀区域累计实现氢能产业链产业规模1000亿元以上，实现燃料电池汽车累计推广量突破1万辆，累计推广分布式发电系统装机规模10MW以上。

根据江苏省的《江苏省氢燃料电池汽车产业发展行动规划》，2025年，基本建立完整的氢燃料电池汽车产业体系，力争全省整车产量突破1万辆，建设加氢站50座以上，基本形成布局合理的加氢网络，产业整体技术水平与国际同步，成为我国氢燃料电池汽车发展的重要创新策源地。

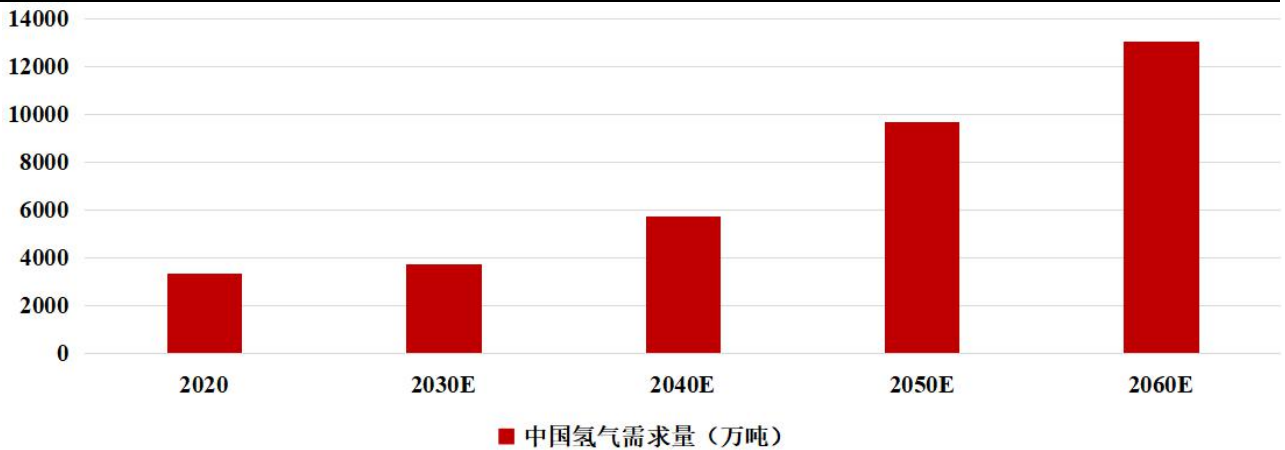
根据四川省的《四川省氢能产业发展规划（2021—2025年）》，到2025年，燃料电池汽车（含重卡、中轻型物流、客车）应用规模达6000辆，氢能基础设施配套体系初步建立，建成多种类型加氢站60座；氢能示范领域进一步拓展，实现热电联供（含氢能发电和分布式能源）、轨道交通、无人机等领域示范应用，建设氢能分布式能源站和备用电源项目5座，氢储能电站2座。到2025年，逐渐健全强化氢能产业链，培育国内领先企业25家，覆盖制氢、储运氢、加氢、氢能利用等领域。其中核心原材料企业2家，制氢企业7家，储运和加氢企业6家，燃料电池及整车制造企业10家。

2. 氢能需求量加快增长，氢能产业发展空间巨大

2.1 中国氢气需求逐步提高，氢气产量世界第一

根据中国氢能联盟，2020年我国氢气需求量约3342万吨，至2030年我国氢气的年需求量将提高到3715万吨，在终端能源消费中占比约5%，其中，可再生氢产量约500万吨，部署电解槽装机约80GW。至2060年，我国氢气的年需求量将增至约1.3亿吨，在终端能源消费中占比约20%，其中，工业领域、交通运输领域、发电与电网平衡和建筑领域将是四个主要用氢领域，氢气需求量将分别达7794万吨、4051万吨、600万吨和585万吨。在实现碳中和碳达峰的过程中，中国氢气需求将逐步提高。

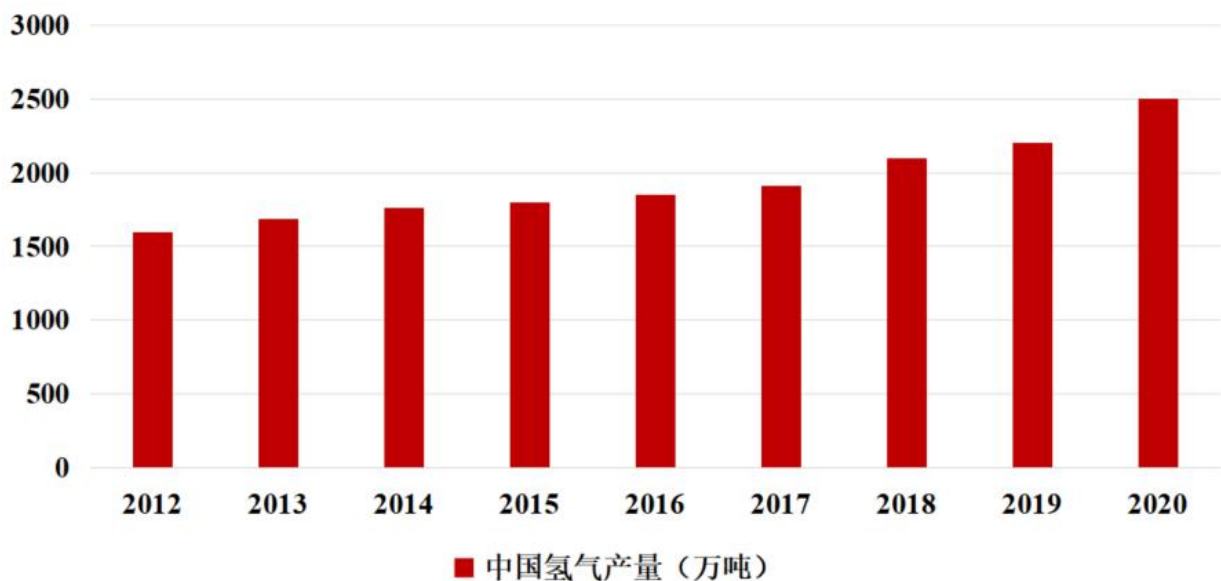
图 2：中国氢气需求量



资料来源：中国氢能联盟，东莞证券研究所

目前我国氢气年产量位居世界第一，从 2018 年开始氢气年产量已超过两千万吨规模。当前我国的金属储氢材料产销量也已超过日本，是世界最大储氢材料产销国。据中国煤炭工业协会，2012-2020 年，中国氢气产量从 1600 万吨增长至 2500 万吨，整体呈稳步增长趋势，2020 年中国氢气产量同比增长 13.6%。

图 3：中国氢气产量（万吨）



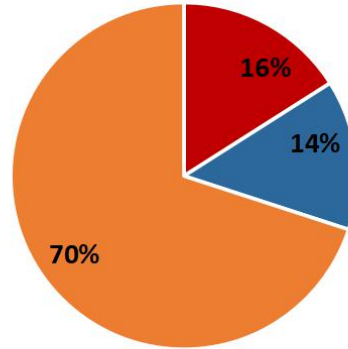
资料来源：中国煤炭工业协会，中商产业研究院，东莞证券研究所

2.2 国内氢能行业竞争格局较为分散

中国石化和国家能源集团是国内氢气产量最大的两家企业，2020 年，国家能源集团年生产 400 万吨的氢气，占总体产量的 16%；中国石化氢气年生产量达 350 万吨，占全国氢气产量的 14%。国家能源集团和中国石化两家企业的市场份额占据三成，其他氢气生产企业数量多，氢气生产规模相对较小，市场竞争格局较为分散。随着其他大型央企

进入氢能行业，未来氢能行业的市场集中度有望提升。

图 4：2020年中国氢能行业竞争格局



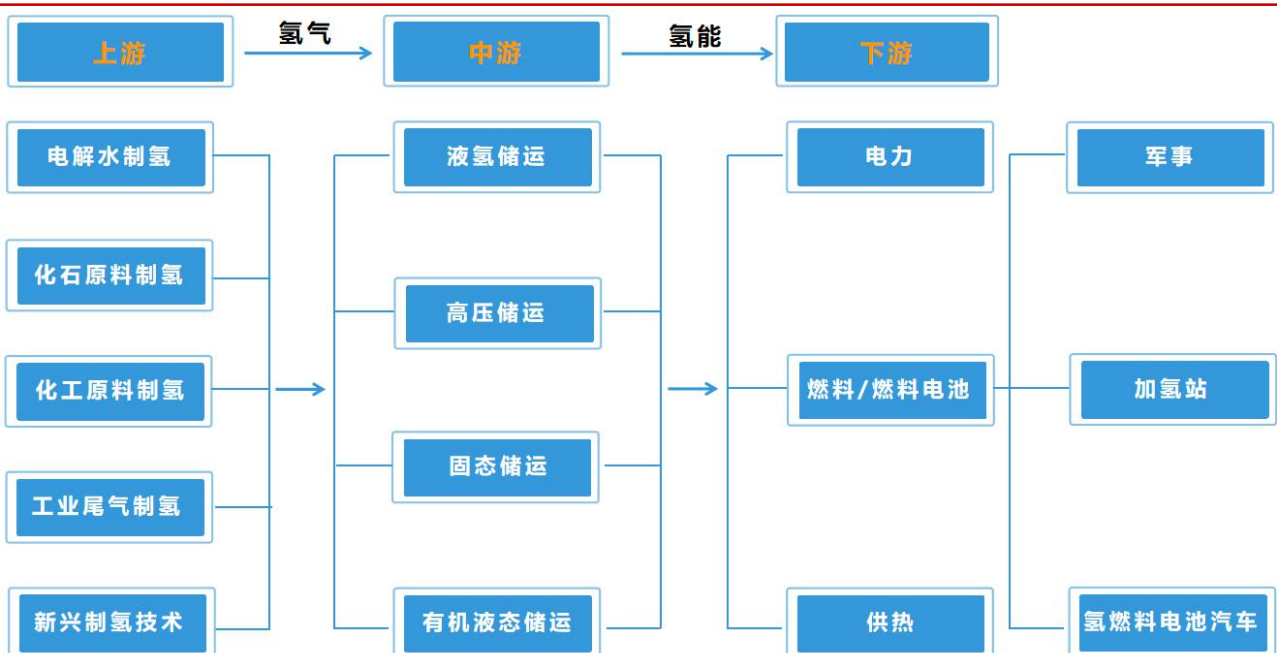
■ 国家能源集团 ■ 中国石化 ■ 其他

资料来源：中国煤炭工业协会，中商产业研究院，东莞证券研究所

2.3 央企加快氢能全产业链布局

氢能产业链上游为制氢环节，中游为氢气的储运，下游为氢能的应用领域，涵盖电力、燃料/燃料电池和供热方面。其中，氢能作为燃料电池可应用于军事、加氢站和氢燃料电池汽车等领域。

图 5：氢能产业链



资料来源：东莞证券研究所

2021年7月份，根据国资委在国新办新闻发布会的表示，已有超过三分之一的中央企业在布局包括制氢、储氢、加氢、用氢等全产业链，均取得了一批技术研发和示范应用的成果。如中国石化和中国石油重点布局氢能储运零售终端建设和运营领域，国家能源集团和中船重工重点布局氢能产业链及氢能装备，国家电投、东方电气和中船重工将重心放在氢燃料电池及其核心部件，东风集团、一汽集团、中国中车和宝武集团则聚焦终端应用燃料电池汽车、列车、氢冶金。

表 3：央企积极布局氢能产业

产业领域	重点布局企业
储运零售终端建设和运营	中国石化、中国石油
氢能产业链及氢能装备	国家能源集团、中船重工（718所）
氢燃料电池及其核心部件	国家电投、东方电气、中船重工（712所）
终端应用燃料电池汽车、列车、氢冶金	东风集团、一汽集团、中国中车、宝武集团

资料来源：能源电力说，东莞证券研究所

3. 当前制氢仍以化石燃料为主，燃料电池为重点应用方向

3.1 煤制烯烃是当前主要制氢方式

氢能源按照生产来源可划分为灰氢、蓝氢和绿氢。通过化石燃料（如石油、天然气、煤炭等）燃烧产生的氢气是灰氢，在生产过程中会排放二氧化碳，目前的氢气主要是灰氢，约占全球氢气产量的95%左右。将天然气通过蒸汽甲烷重整或自热蒸汽重整制成的氢气是蓝氢，其生产过程中结合使用了碳捕捉、利用与储存（CCUS）等先进技术。通过使用可再生能源（如太阳能、风能等）制造的氢气是绿氢，例如通过可再生能源发电进行电解水制氢，在绿氢生产的过程中没有碳排放，所以是氢能利用的理想形态，但受到目前技术及制造成本的限制，绿氢尚未实现大规模应用。

制氢的方法包括化石燃料重整、气化制氢；生物质制氢；电解水制氢；光解水制氢；热化学循环水分解制氢；光热化学循环水分解制氢等典型制氢方法。

表 4：典型制氢方法对比

制氢方法	优点	缺点
化石燃料重整、气化制氢	技术成熟，可满足近期所需	原料属不可再生能源，储量有限，有CO ₂ 、污染物排放
生物质制氢	属可再生能源，资源分布广、储量大	产氢速率慢，产氢生物种类单一
电解水制氢	技术比较成熟，工艺简单，无污染，可制备高纯度氢	电耗巨大，能量利用效率只有20-30%
光解水制氢	无污染，有工业应用潜力	光能转化率和产氢速率低，离实用距离尚远
热化学循环水分解	反应温和，可匹配核能、太阳能作为热源等，热效	步骤较多，流程复杂，需研制耐腐蚀高温材料

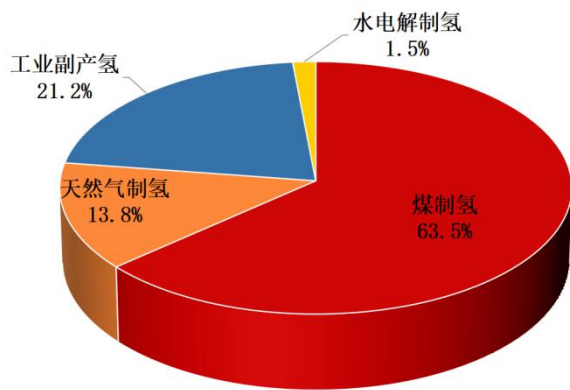
制氢	率较高，可实现大规模工业化	和设备
光热化学循环水分解制氢	国际首创，反应温度低，操作简单易行，兼具光化学热化学优势	研究刚起步，反应机理需要更加深入阐明，产氢能力有待进一步挖掘

资料来源：《氢能报告进展报告》，东莞证券研究所

目前，氢气生产原料主要包括煤炭、天然气等化石能源和工业副产气等。2019年，在中国氢气生产结构和产能分布中，煤制氢产量居首，约2124万吨，占比63.5%；其次为工业副产氢和天然气制氢，产量分别为708万吨和460万吨，电解水制氢产量约50万吨。

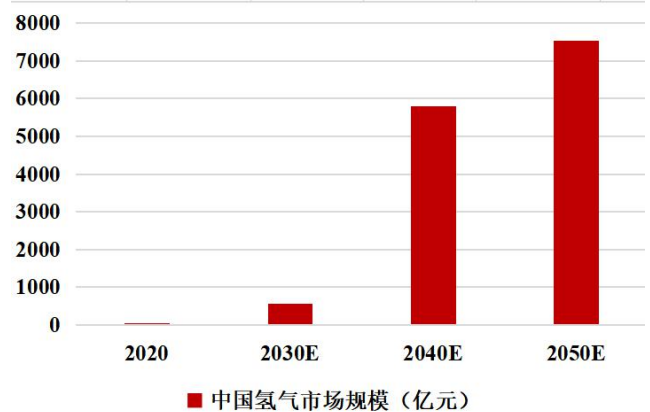
根据头豹研究院，2020年中国氢气市场规模约40亿元，至2030年和2050年，中国氢气市场规模将分别增长至567亿元和7542亿元，未来市场空间广阔。

图 6：2019年中国氢气生产结构分布



资料来源：中国氢能联盟研究院，东莞证券研究所

图 7：中国氢气市场规模（亿元）

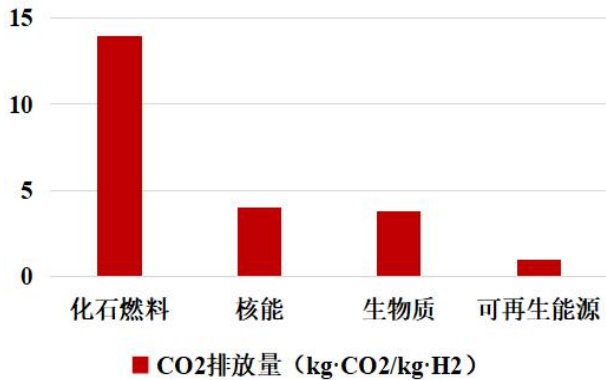


资料来源：头豹研究院，东莞证券研究所

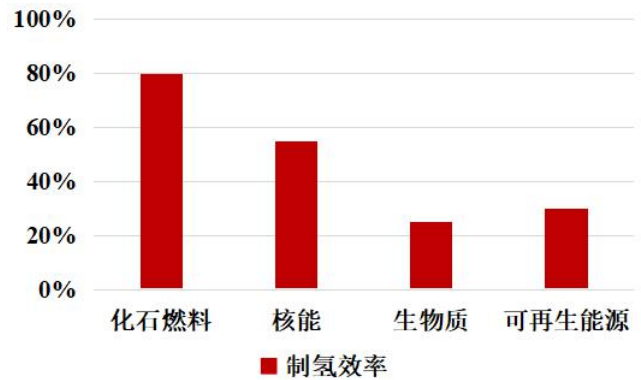
当前化石燃料制氢技术最为成熟，制氢效率最高，但是在各类制氢技术中，化石燃料制氢的二氧化碳排放量也更多。相比之下，用风电、光伏等可再生能源制氢可以大幅降低二氧化碳的排放量，也有利于解决弃风弃光问题。由于目前电解水的能量损耗率较高，可再生能源制氢的效率约30%。另外，核能制氢的碳排放量也较低，同时核能制氢的效率能够达到约55%。

图 8：各类制氢技术CO₂排放量对比

图 9：各类制氢技术制氢效率对比



资料来源：头豹研究院，东莞证券研究所



资料来源：头豹研究院，东莞证券研究所

煤制烯烃是指以煤为原料合成甲醇后再通过甲醇制取乙烯、丙烯等烯烃的技术。目前，经济社会发展中应用最广泛的基础材料之一是作为各类塑料主要原料的合成树脂。合成树脂主要产品是聚乙烯、聚丙烯，主要原料是石油和煤炭，国内石油的进口依赖度约7成，而煤炭基本能够自给自足，因此煤制烯烃对于原材料供应安全而言意义重大。

近年国内在煤制烯烃技术和部分关键装备达到了国际先进水平。2020年11月9日，中科院大连化物所自主开发的第三代甲醇制烯烃技术与装备（DMTO-III）在北京通过了中国石油和化学工业联合会组织的科技成果鉴定，其各项指标均居于国际先进水平，将单套煤经甲醇制烯烃装置由60万吨/年提升至100万吨/年，该技术使煤制烯烃流程更短、能耗更低，将进一步推动煤制烯烃产业的发展。

截至“十三五”末，我国已建成了36套煤（甲醇）制烯烃项目，产能占全国聚乙烯、聚丙烯总产能的30%。根据隆众资讯统计，从2015年-2019年的聚烯烃综合成本看，油制最高，气制次之，煤制则长期维持偏低成本，所以煤制烯烃具有明显的成本优势。煤制烯烃过程中会释放二氧化碳，主要原因是，煤的碳含量高、氢含量低，而烯烃的氢含量高、碳含量低，因此，需要用煤和水制取氢气，同时排放二氧化碳；油制烯烃也存在同样的问题。

“十四五”期间，国内煤制烯烃行业仍将继续发展。根据《现代煤化工“十四五”发展指南》，“十四五”的发展目标形成是2000万吨/年煤(甲醇)制烯烃的产业规模，煤制烯烃在“十四五”期间仍将是国内制氢采用的主要方式。

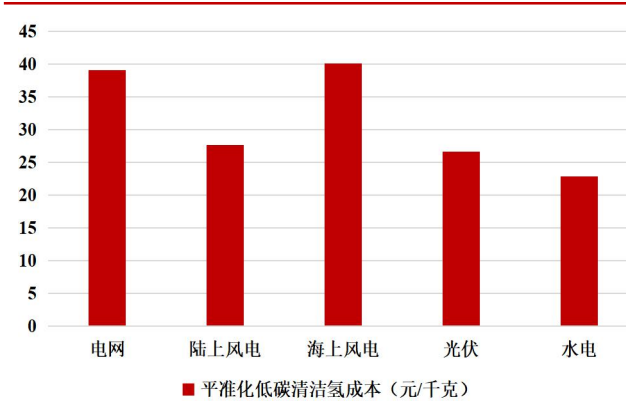
3.2 电解水制氢成本较高，PEM 技术未来发展空间广阔

根据电解质系统的差别，可将电解水制氢分为碱性电解水(ALK)、质子交换膜(PEM)电解水和固体氧化物电解水(SOEC)3种。三者的基本原理都在氧化还原反应过程中，阻止电子的自由交换，而将电荷转移过程分解为外电路的电子传递和内电路的离子传递，从而实现氢气的产生和利用，但三者的电极材料和电解反应条件不同。中国的ALK制氢技术相对成熟，在国内市场份额较高，但是在制氢效率等重要技术指标上仍与国外存在一定差距。国内的PEM制氢技术发展时间较短，其性能尤其是寿命尚缺乏市场验证，整体上落后于欧美。

运行负荷、度电成本和电解效率是碱性ALK电解水制氢技术降本的关键因素，目前

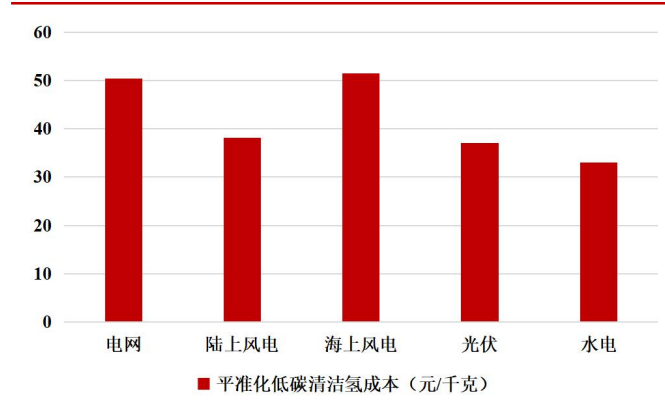
PEM电解水制氢系统设备成本高出ALK电解系统设备成本的6-7倍。2020年，可再生能源（陆上风电、光伏和水电）电解水制氢，ALK平准化成本约23-28元/kg，采用PEM电解水制氢技术成本约为ALK的1.4倍。

图 10：2020年ALK平准化低碳清洁氢成本



资料来源：中国氢能联盟，东莞证券研究所

图 11：2020年PEM平准化低碳清洁氢成本



资料来源：中国氢能联盟，东莞证券研究所

2021年11月4日，中国石化直属机构石科院自主技术、在燕山石化建设的首套质子交换膜（PEM）制氢示范站启动，意味着中国石化首次打通了PEM电解水制氢设备从关键材料、核心部件到系统集成的整套流程。中国石化PEM制氢示范站采用大面积均一膜电极，此设计方案可直接发展为单槽兆瓦级规模，为质子交换膜电解水制氢技术进行大型化试验提供设计依据。作为核心部件的质子交换膜电解槽，制氢效率达85%以上，其阴极和阳极催化剂、双极板以及集电器等关键核心材料部件均实现国产化。石科院自主研发的高性能阴阳极催化剂在制备工艺、质量比活性、长周期稳定性等方面具有显著优势。该示范站的投用有望推动兆瓦级质子交换膜电解水制氢设施的国产化。质子交换膜电解水制氢技术与燕山石化光伏电力的耦合，将实现绿氢制取。

在可再生能源制氢项目方面，国内目前缺少系统性大规模示范以及电氢融合技术研究。美国、欧洲和日韩未来以发展电解水制氢技术为主，着重ALK技术规模化和PEM技术产业化，在“提高电解效率”、“耐久性”和“设备的低成本”等方面进行技术优化改进。

表 5：不同电解水方式对比

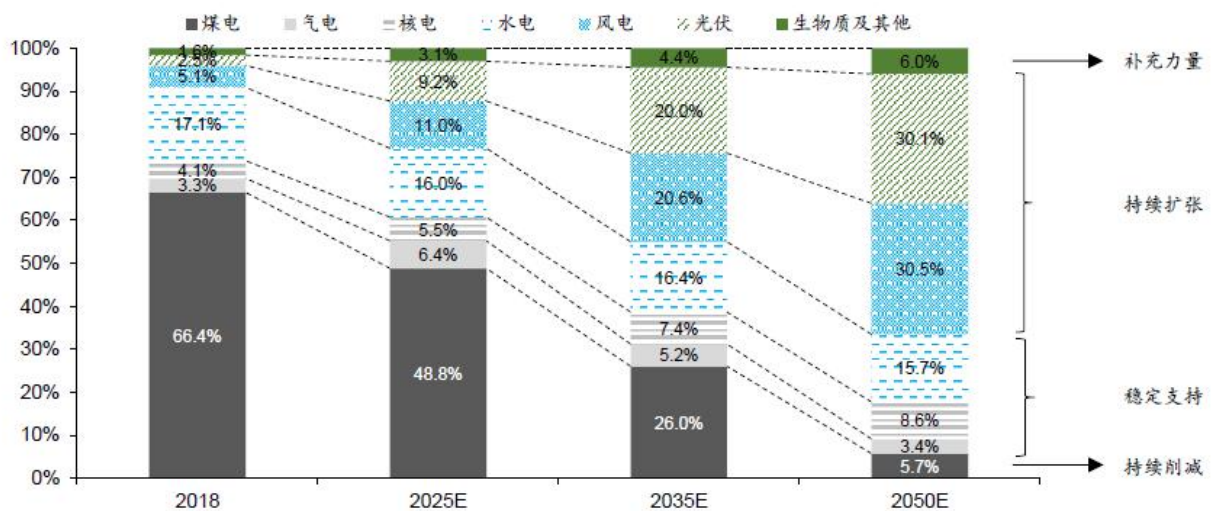
系统	碱性电解水(ALK)	质子交换膜电解水(PEM)	固体氧化物电解水(SOEC)
电解槽	无贵金属催化剂。成本低;电流密度小(0.2-0.4A/cm ²);窄载荷波动范围(40%~110%);气体纯度低;电解液有腐蚀性和剧毒V ₂ O ₅ ,规模可达1000m ³ /h标准状态);体积大,电解槽较难集成;工作温度≤95℃;工作压力为1.6MPa	需贵金属催化剂,成本高;电流密度大(1.5~3A/cm ²)系统响应快,适应动态操作和0~200%宽负荷波动范围;无毒,无腐蚀性,效率高,气体纯度高,单堆可达100m ² /标准状态);体积小。适用于多电解槽集成兆瓦级产品;性价比提升空间大;工作温度为室温~80℃;工作压力高,达到3.5MPa,并可进一步提高	使用热能和电能输入,中能消耗低,无贵金属催化剂;陶瓷工艺,难以加工大面积的组件;成本高;工作温度为600~900℃;工作压力低

整体系统	氢氧侧等压设计;系统组成和操作复杂,成本高;氢水分离器容积大,系统留存氢气量多。安全性低;氢氧不完全隔离,难以通过多电解槽集成大规模系统	氢氧侧可压差设计;系统组成简单、紧凑、小型化,成本低;氢水分离器容积小;系统留存氮气量少,安全性高;氢氧两侧物理隔离。便于通过电解槽集成实现,可集成 10-100MW 的超大规模系统;小型系统已商业化,开启大规模系统示范应用	高温工作,系统复杂;成本高;大规模系统集成难;尚不具备商业化条件
------	--	--	----------------------------------

资料来源:中国氢能联盟,东莞证券研究所

现阶段我国发电结构仍以化石燃料发电为主,根据全球能源互联网合作组织测算,到 2025 年,中国发电结构中,煤炭占比将从 67%下降至 49%,风光发电占比将从 8%上升至 20%;到 2050 年,煤炭发电占比大幅下降至 6%,风光发电上升为主力,合计占比 66%。随着可再生能源发电成本不断降低,发电占比逐步提升,叠加核心设备的进一步国产化,将极大带动可再生能源电解水制氢方式的发展。

图 12: 中国电力结构发展趋势 (全球能源互联网合作组织)



资料来源:CNESA, GEIDCO, 东莞证券研究所

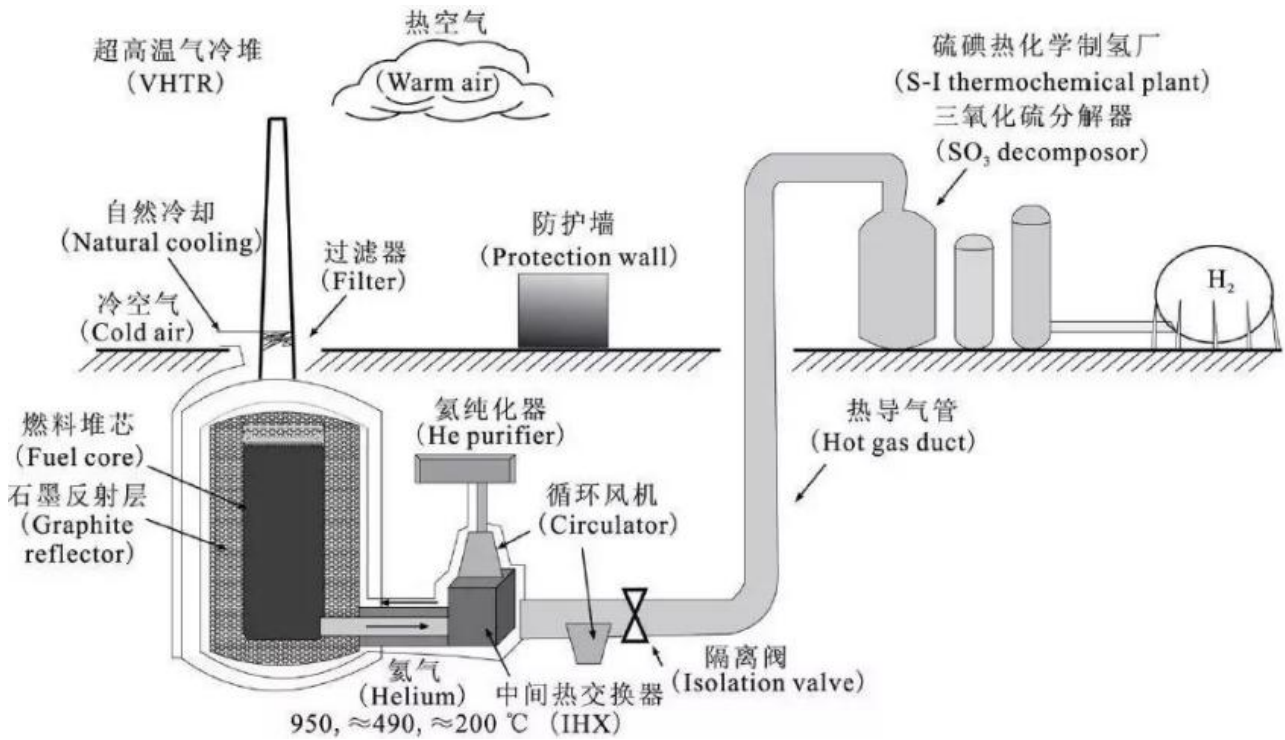
3.3 核能制氢有望实现大规模制氢

核能制氢在未来有望助力实现规模化制氢。目前全球的绿色发展和市场的多元需求促进了核能技术的多样化发展,核能利用从单一发电逐步拓展到供热、供汽、海水淡化、制氢等多种核能创新产品形式,以适应社会经济发展的需求。核电运行稳定、可靠、换料周期长,可作为基荷电源大规模替代传统化石能源,可与其他清洁能源一起构建清洁低碳、安全高效的能源体系。氢能是未来最有希望得到大规模利用的清洁能源之一,核能具备高效、低耗、环保、清洁的特点,核能制氢将二者结合,进行氢的大规模生产,有望成为未来氢气大规模供应的途径。当前,与电力生产联系紧密的储能、氢能等技术已取得一定突破,清洁能源+储能、清洁能源+氢能有望成为未来能源供应常态。

核能制氢是将核反应堆与先进制氢工艺耦合,进行氢的大规模生产,具有不产生温

室气体、以水为原料、高效率、大规模等优点。核能制氢原理核能制氢就是利用核反应堆产生的热作为制氢的能源，通过选择合适的工艺，实现高效、大规模的制氢；同时减少甚至消除温室气体的排放。

图 13：核能制氢原理示意图



资料来源：电工技术学报，东莞证券研究所

根据中国核能行业协会，国内大型核电机组综合利用范围将进一步扩大，小型模块化反应堆也将在供电、供热、制氢、海水淡化等多领域迎来重要发展机遇。国外方面，美国也在推动核能制氢的发展。2021年10月，美国能源部（DOE）宣布投入2000万美元，支持亚利桑那州的核能制氢示范项目，使清洁氢能成为核电站除发电以外的重要经济产品，助力在未来10年之内实现DOE“氢能攻关”科技化的制氢成本目标（1美元/千克）。

3.4 储氢技术以高压气态储氢为主，储氢瓶加快国产化

储运技术是制约氢能大规模发展的重要因素之一，高效利用氢气的关键在于氢气的储运。储氢技术主要有固态储氢、高压气态储氢、液态储氢和有机物液体储氢等，目前氢气储运主要以高压气态为主，高压气态储氢充放气速度快，但安全隐患系数较高。低温液态储氢技术存在难度系数大、液化成本高、能耗大和绝热材料成本高等弊端。固态储氢方式优势明显，但现在仍存有技术上的难题，长期来看具有较好发展前景。有机物液体储氢能够在常温下运输和加注，可以利用现有加油站设施，安全性和运输便利性较好，目前仍有有较多的技术难题，但未来极具应用前景。

表 6：储氢技术优缺点对比

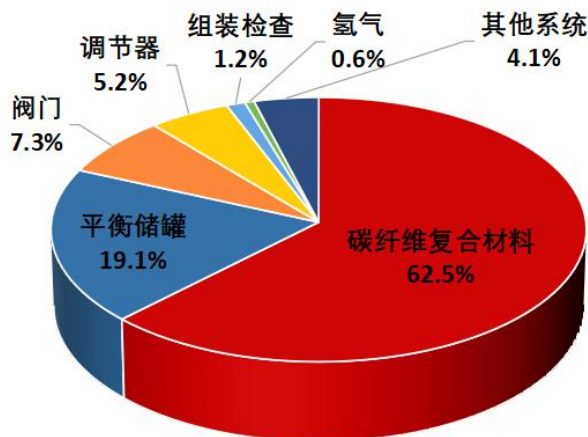
储氢技术	优点	缺点
高压气态储氢	技术成熟，成本低	密度低，体积比容量小
液态储氢	密度高，体积比容量大，储运简单	制冷能耗大，成本高，易挥发
固态储氢	安全，同时可提纯氢气	储氢材料质量重，储-放氢存在约束
有机物液体储氢	密度高，安全性较高	氢气纯度不高，有几率产生杂质气体

资料来源：电工技术学报，东莞证券研究所

目前已商业化应用的高压储氢气瓶主要是 I 型瓶、II 型瓶、III 型瓶和 IV 型瓶。I 型瓶由金属钢组成；II 型瓶采用金属材料为主，外层缠绕玻璃纤维复合材料；III 型瓶、IV 型瓶外部采用碳纤维缠绕，III 型瓶内胆为金属，IV 型内胆为塑料。

国内目前应用较多的是 35MPa 储氢 III 型瓶，碳纤维复合材料是核心组成部分，但是由于国内的碳纤维以进口为主，2020 年中国碳纤维的进口量占需求量的 6 成左右，碳纤维复合材料成本约占 35MPa 储氢 III 型瓶生产成本的 62.5%。

图 14：35MPa III 型瓶成本构成



资料来源：头豹研究院，东莞证券研究所

35MPa 储氢气瓶储气量较低，部分成型受制于整车空间布置的限制，满足不了长距离的使用要求，目前 35MPa 储氢气瓶主要应用在城市公交、城市物流以及一定区域内短途重卡等领域。70MPa 储氢气瓶储氢量高，主要应用在对续航里程有更高要求的乘用车以及商务车领域。2020 年 4 月，沈阳斯林达安科新技术有限公司研发的 48L 铝内胆碳纤维全缠绕气瓶已正式通过氢循环试验并取得型式试验报告，成为国内首例通过氢循环试验的 70MPa 三型瓶。

图 15：车用氢气铝合金内胆碳纤维全缠绕气瓶



资料来源：斯林达官网，东莞证券研究所

图 16：斯林达不同型号铝全缠氢气瓶参数

型号 Part No.	水容积 Water Capacity (L)	外径 Outer Diameter (mm)	长度 Length (mm)	重量 Weight (kg)	储氢量 Hydrogen Storage Weight (kg)	质量储氢密度 Mass Density Of Hydrogen Storage (%)	容和储氢密度 Capacity Density Of Hydrogen Storage (g/L)	压力 Hydrogen Storage Weight (Mpa)	用途 Usage
CHG3-259-28-35T/A	28	280	720	17	0.7	3.8	24	35	观光车 Tour Car
CHG3-373-74-35T/A	74	400	890	38	1.8	4.5	24		乘用车 Car
CHG3-372-102-35T/A	102	410	1150	58	2.5	4.1	24		物流车、巴士 Tractor, Bus
CHG3-373-128-35S/A	128	400	1464	66	3.1	4.4	24		
CHG3-350-145-35S/A	145	381	1800	77	3.5	4.3	24		
CHG3-350-146-35T/A	146	375	1800	74	3.5	4.5	24		
CHG3-372-162-35S/A	162	410	1800	85	3.9	4.4	24		巴士 Bus
CHG3-372-280-35T/A	280	410	2710	155	7.4	4.6	24		
CHG3-334-52-70T/B	52	394	860	52	2.1	3.8	40	70	乘用车 Car
CHG3-370-68-70T/B	68	440	900	68	2.8	4	40		

资料来源：斯林达官网，东莞证券研究所

IV型瓶采用非金属内胆，具有优异的抗氢脆腐蚀能力，安全性相对金属内胆的 III 型瓶更高；在通过相同外径、容积和 70MPa 压力条件下，IV 型储氢瓶储氢密度可以达到 5.5%，高于 III 型瓶的 3.9%；IV 型储氢瓶成品重量比 III 型瓶轻。由于内胆为塑料，IV 型储氢瓶使用寿命更长。IV 型瓶可能更好满足车载储氢系统趋向安全、高储氢密度、轻量化、低成本、成寿命等方面的发展要求，未来随着 IV 型瓶原材料的进一步国产化，性价比将得到突显，并加速应用于新能源汽车领域。

3.5 燃料电池为下游主要应用方向

3.5.1 国内燃料电池行业起步较晚，政策补助加速发展

随着技术的不断成熟，目前燃料电池加快应用新能源汽车等领域。国内的燃料电池电动汽车技术研发已有所突破，部分国内企业初步掌握了相关的核心技术，并形成了从燃料电池电堆、电池系统，到整车研发体系和制造的能力，开展了系统的示范运行。燃料电池的寿命、可靠性和适用性上基本达到了车辆使用要求。

发达国家燃料电池目前已处于较为成熟阶段。燃料电池行业技术门槛较高，需要较深厚的工业技术沉淀及创新体系发展，尤其是先进材料研发和高端系统集成能力方面，因此燃料电池行业的技术水平在全球范围内分布较为分散。日本、美国、加拿大、德国等发达国家整体技术实力较高，燃料电池在电信基站备用电源、物料搬运和机场地勤等领域的应用表现极具竞争力，而基站电源市场正在向中国、菲律宾、马来西亚等国扩展。

中国的燃料电池汽车行业的发展滞后于国外发达国家，工程集成技术经验不足，核心的燃料电池发动机技术落后欧美日等国家，前期示范应用的氢燃料电池汽车中部分核心部件以对外采购的成熟模块为主，但中国当前的国家政策支持力度较大，发展速度在

加快。

国内燃料电池汽车企业数量较少，技术、成本和规模是进入的主要门槛，产业链相关企业大多处于非盈利状态，在当前阶段，国家政府补助是产业可持续发展的必要支持。如浙江嘉兴对燃料电池汽车、加氢站建设、氢能产业领域进行奖补扶持，对氢能重点领域给予创新奖励；四川成都要求加快建设“绿氢之都”，统筹推进“制储输用”全链条发展，还提出加快加氢站规划建设，最高给予1500万元建设运营补助。在双碳目标下，各省市重视绿色氢能发展，我国自上而下对氢能产业的发展都给予极大的政策支持。多数地方政府把氢能列入“十四五”期间能源发展、科技发展等规划之中。部分省市为发展氢能基础设施建设，给予的补贴力度较大，以扩大氢能在交通运输领域的应用。

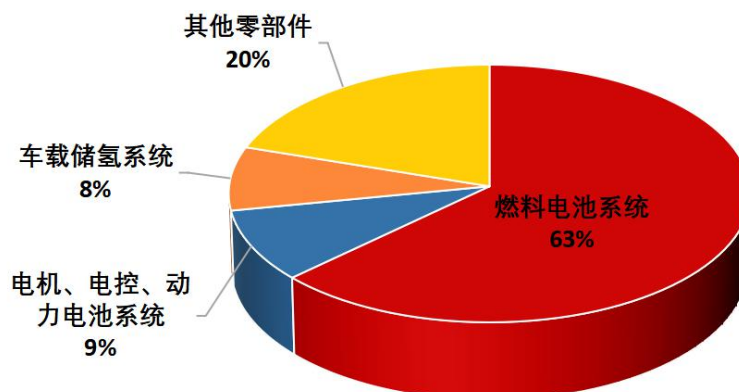
3.5.2 燃料电池企业集中于发达国家，燃料电池车目前普及度低

国际上，北美地区主要燃料电池企业包括 Ballard（加拿大）、Hydrogenics（加拿大）、PlugPower（美国）、FuelCell Energy（美国）。在应用端，福特和通用等车企也比较注重燃料电池技术的开发应用。在欧洲，主要的燃料电池企业包括 Nedstack（荷兰，全球领先的质子交换膜燃料电池制造商之一）、Danterm（被加拿大 Ballard 收购）、Intelligent Energy（英国）、Elringklinger（德国）等。戴姆勒、宝马、大众等欧洲车企在燃料电池领域投入较大。亚洲的燃料电池技术主要企业为丰田、本田、现代等日韩车企。

国内现有行业的重点企业主要是依托学校、科研院所长期研发积累，建立了较好竞争优势的“大连新源动力”系和“上海神力科技”系等企业。

燃料电池车目前普及度低，国外的燃料电池大巴较豪华纯电动车品牌特斯拉的 Model S 车型售价仍高出许多。燃料电池汽车整车结构包括燃料电池系统、电机、电控、动力电池系统、车载储氢系统几大部件。燃料电池构成了燃料电池汽车成本的大部分，燃料电池动力系统是燃料电池汽车成本高昂的主要原因，一辆燃料电池汽车总成本约三分之二来自于燃料电池系统，其中质子交换膜燃料电池技术主导的燃料电池系统构成了燃料电池汽车产业链的价值核心部分。

图 17：燃料电池汽车成本构成



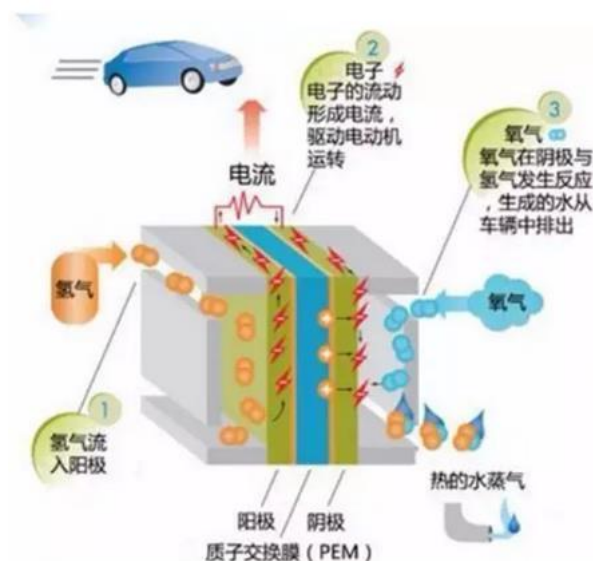
3.5.3 膜电极是氢燃料电池核心的零部件

燃料电池技术就是通过电化学反应，将常见的可燃气体和液体如氢气、甲烷、天然气、沼气、乙醇、甲醇等燃料，在催化剂的作用下与氧气发生氧化还原反应，将化学能转化为电能，无需燃烧的技术。燃料电池由燃料电池堆、供水系统、供气系统以及电能变换系统共同组成，只要反应物充足，可以不间断对外供电。燃料电池的能量转换效率较高，可达 50%-60%，如果考虑热能转换，能量转换效率可以达到 80%-90%。燃料电池释放的有害气体很少，是一种适用于小型备用电源、汽车动力电源以及大型分布式发电系统等各类发电场景的新型清洁动力。

根据电解质类型的不同，燃料电池生产技术共分为 5 种。其中，质子交换膜燃料电池是继碱性、磷酸性以及熔融碳酸盐以及固体氧化物燃料电池之后，迅速发展起来的温度最低，比能最高、启动最快、寿命最长，应用最为广泛的第五代燃料电池，也是现阶段国际燃料电池汽车厂商普遍采用的燃料电池技术。

质子交换膜燃料电池（PEMFC：Proton Exchange Membrane Fuel Cell）采用固体聚合物作为电解质，含有铂或者铂合金催化剂的多孔碳为电极，由于其燃料主要采用氢气，又称氢燃料电池。其主要原理是让进入燃料电池的氢分子在阳极催化剂作用下分解成氢离子，释放出电子，氢离子穿过质子交换膜到达阴极，电子通过外电路输出电能；进入燃料电池的氧分子在阴极催化剂作用下，与氢离子和通过外电路到达的电子反应生成水和热。氢燃料电池具有密度高，启动快，比功率大，输出功率可随时调整等优点。

图 18：质子交换膜燃料电池技术原理图



资料来源：车云网，东莞证券研究所

质子交换膜燃料电池技术是目前发展最好的燃料电池技术，具有零污染、能量转化效率高、无资源和能源瓶颈等核心优势。膜电极是质子交换膜燃料电池的关键核心部件，其决定着燃料电池的输出性能、使用寿命以及反应效率等。膜电极（MEA）是由质子交换膜、催化剂和气体扩散层三大基础部件构成的电极，原材料涉及到质子交换膜、铂催化剂、碳纸等，膜电极与其两侧的双极板组成了膜电机组件。作为氢气转换为电能的反应场所，膜电极性能决定了燃料电池的输出性能、使用寿命以及反应效率等。氢燃料电池的原理是利用氢作为燃料与空气中的氧发生化学反应，直接把化学能转化为电能和热能，能量转换效率高，释放的有害气体极少，提供的是高效洁净的能源，具有良好的发展前景。膜电极是燃料电池系统的组成成分之一，氢气通过氢能源车的燃料电池系统转换为电能，膜电极是氢气转换为电能的反应场所，膜电极技术门槛高，具有极高的成长性、产品附加值和竞争壁垒，膜电极是燃料电池系统的核心的零部件。

国内企业方面，大连新源动力依托中科院大连化物所自有知识产权的质子交换膜燃料电池技术在车用燃料电池系统集成安装、调试、运行等方面拥有优势地位。上海神力科技聚焦氢质子交换膜燃料电池技术、全钒液流储能电池技术研发和产业化，是目前中国燃料电池技术研发和产业化的领先者，其低压燃料电池技术已具有世界先进水平。中科同力化工材料的质子膜事业部主要致力于质子交换膜燃料电池关键材料与部件的研发。贵研铂业生产质子交换膜燃料电池用催化剂铂 Pt，但燃料电池用铂碳催化剂的研发，尚处于实验室验证阶段，尚无商品化的产品，相关样品正处于市场和客户的验证阶段。

氢燃料电池行业的上游是氢气的制备、运输及储备行业，下游分别是燃料电池的应用领域，主要包括交通运输、电子设备、固定领域以及特殊领域。上游氢能行业对燃料电池行业的影响主要是通过对产业链下游市场应用尤其是燃料电池汽车产生影响，进而影响燃料电池的供求来实现。下游燃料电池汽车产业需要配套的加氢站的供应，包括前端氢气的生产、储存和运输产业，由此影响燃料电池的供求。根据中国标准化研究院资源与环境分院和中国电器工业协会发布的《中国氢能产业基础设施发展蓝皮书（2016）》，到 2030 年，加氢站数量达到 1,000 座，燃料电池车辆保有量达到 200 万辆；到 2050 年，加氢站网络构建完成，燃料电池车辆保有量达到 1,000 万辆。未来随着氢能产业链的不断完善，加氢站和燃料电池汽车数量加快增长，将拉动对燃料电池的需求，进而极大的打开膜电极行业的成长空间。

4. 投资建议

中材科技（002080）

公司下属子公司苏州有限从 2008 年开始研发高压储氢气瓶，承接国家 863 项目-燃料电池车用高压储氢瓶及组合阀产业化开发项目，并于 2011 年成功验收。苏州有限在无人机用高压储氢瓶领域占据绝大部分市场份额。公司目前储氢瓶产品以商用车应用为主，乘用车用储氢瓶已做相关技术储备和产能建设。目前公司批量生产 35MPa 的高压储

氢瓶，主要应用于商用车及无人机领域，其中 35MPa2L-20L 系列产品主要配套工业级无人机领域。获得 CES 2020 最佳创新奖的“全球首款实用型氢动力垂直起降固定翼无人机——DJ25”所搭载的为苏州有限生产的高压储氢瓶；在商用车领域，公司市场份额也是领先，2020 年公司已配套 400 余辆车。苏州有限已形成各类型车载高压燃料电池氢气瓶、无人机用高压储氢瓶、站用固定及移动式氢能储运装备、轻量化车载高压燃料电池供氢系统等氢能储运全系列产品布局，其研发的 70MPa 四型储氢气瓶是国内首款使用国产碳纤维的高压储氢瓶，产品相比三型瓶容重比更高，储氢密度更大，容积可定制，适用性更强，同时在原材料供应及成本控制方面优势明显。公司已掌握该产品关键核心技术，并同步在苏州工业园区启动 70MPa 四型瓶柔性自动化生产线建设。

粤水电（002060）

粤水电与内蒙古自治区乌海市人民政府、江苏兴邦能源科技有限公司签订了《战略合作框架协议》，此次投资氢电产业链内容主要包括三大项目。一是设立 1 个国际院士未来零碳氢能科创中心。公告称，此次合作将组建国际顶尖标准高端材料及氢能装备实验室，突破氢能领域“卡脖子”技术的研发攻关，提高关键零部件制造技术水平，实现专利设备、材料、产品自主可控。其次是打造 2 个碳中和氢电产业园，包括：风光绿氢制储运加产业园和氢燃料电池发动机及其核心部件产业园。最后是围绕产业上下游布局三大产业链集群，包括：上游风光发电、绿氢制储运加；中游燃料电池发动机及其核心部件研发生产制造；下游绿氢及其燃料电池在交通运输、建筑、公用设施、军事、船舶及航空航天领域的应用。

公司表示，乌海市人民政府、兴邦科技和公司各方联合引进央企、地方国企、金融机构与社会资本，共同设立氢能绿色金融服务平台，规划投资 20 亿元完善氢能产业金融服务体系。氢电发展规划将分三年完成整体产业链落地，预计总投资 168 亿至 188 亿元。项目预计形成 1 万台（套）氢燃料电池模组、氢燃料电池重卡和公交环卫车辆等应用，并形成满足 1 万台氢燃料电池车辆所需制氢、加氢供给服务能力。公司在此次战略合作中，主要负责风电、光伏新能源及绿氢制储运加的投资、建设、运营。

东方电气（600875）

中国东方电气集团有限公司是全球最大的发电设备制造和电站工程总承包企业集团之一。公司拥有完整的发电装备制造体系，可批量研制 100 万千瓦等级水轮发电机组、135 万千瓦等级超超临界火电机组、175 万千瓦等级核电机组、重型燃气轮机设备、直驱和双馈全系列风力发电机组、高效太阳能电站设备。火电产品 100 万千瓦等级空冷机组、大型循环流化床锅炉等多方面处于行业领先地位；水电产品总体水平位居国内前列，贯流式、混流式等水电技术达到国际领先水平，10 兆瓦等级海上风电机组处于国内领先水平。氢能产业方面，公司首个撬装式加氢系统在德阳建成，自主研发的四川首套加氢站用高压储氢容器顺利完工。自主研发的 60-110 千瓦燃料电池发动机系统通过国家强检，标志着公司产品已实现了对作为国家示范期重点的中重型、中长途应用的覆盖。公司构建了具有完全自主知识产权的燃料电池产品体系，形成了氢获取、氢储存、氢加注、氢使用全环节整体解决方案。

表 7：重点公司盈利预测（截至 2 月 24 日）

代码	名称	股价 (元)	EPS (元)				PE				评级
			2020A	2021E	2022E	2023E	2020A	2021E	2022E	2023E	
002080	中材科技	29.19	1.22	2.13	2.45	2.85	24	14	12	10	推荐
002060	粤水电	5.25	0.22	0.27	0.31	0.36	24	19	17	15	推荐
600875	东方电气	16.02	0.60	0.77	0.87	0.95	27	21	18	17	推荐

资料来源：Wind，东莞证券研究所

5. 风险提示

- 氢能发展不及预期；
- 氢能安全事故风险；
- 国际贸易摩擦风险；
- 新技术推进不及预期。

东莞证券研究报告评级体系：

公司投资评级	
推荐	预计未来 6 个月内，股价表现强于市场指数 15%以上
谨慎推荐	预计未来 6 个月内，股价表现强于市场指数 5%-15%之间
中性	预计未来 6 个月内，股价表现介于市场指数±5%之间
回避	预计未来 6 个月内，股价表现弱于市场指数 5%以上
行业投资评级	
推荐	预计未来 6 个月内，行业指数表现强于市场指数 10%以上
谨慎推荐	预计未来 6 个月内，行业指数表现强于市场指数 5%-10%之间
中性	预计未来 6 个月内，行业指数表现介于市场指数±5%之间
回避	预计未来 6 个月内，行业指数表现弱于市场指数 5%以上
风险等级评级	
低风险	宏观经济及政策、财经资讯、国债等方面的研究报告
中低风险	债券、货币市场基金、债券基金等方面的研究报告
中风险	可转债、股票、股票型基金等方面的研究报告
中高风险	科创板股票、北京证券交易所股票、新三板股票、权证、退市整理期股票、港股通股票等方面的研究报告
高风险	期货、期权等衍生品方面的研究报告

本评级体系“市场指数”参照标的为沪深 300 指数。

分析师承诺：

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，以勤勉的职业态度，独立、客观地在所知情的范围内出具本报告。本报告清晰地反映了本人的研究观点，不受本公司相关业务部门、证券发行人、上市公司、基金管理公司、资产管理公司等利益相关者的干涉和影响。本人保证与本报告所指的证券或投资标的无任何利害关系，没有利用发布本报告为自身及其利益相关者谋取不当利益，或者在发布证券研究报告前泄露证券研究报告的内容和观点。

声明：

东莞证券为全国性综合类证券公司，具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供东莞证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告所载资料及观点均为合规合法来源且被本公司认为可靠，但本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，可随时更改。本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可跌可升。本公司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，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与本公司其他业务部门或单位所给出的意见不同或者相反。在任何情况下，本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并不构成对任何人的投资建议。投资者需自主作出投资决策并自行承担投资风险，据此报告做出的任何投资决策与本公司和作者无关。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。本公司及其所属关联机构在法律许可的情况下可能会持有本报告中提及公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、经纪、资产管理等服务。本报告版权归东莞证券股份有限公司及相关内容提供方所有，未经本公司事先书面许可，任何人不得以任何形式翻版、复制、刊登。如引用、刊发，需注明本报告的机构来源、作者和发布日期，并提示使用本报告的风险，不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权刊载或者转发本证券研究报告的，应当承担相应的法律责任。

东莞证券研究所

广东省东莞市可园南路 1 号金源中心 24 楼

邮政编码：523000

电话：（0769）22119430

传真：（0769）22119430

网址：www.dgzq.com.cn