

万亿蓝海市场，中国氢能蓄势待发

强于大市 (维持)

——电气设备行业投资策略报告

2021年06月24日

行业核心观点:

我国兼具发展氢能的产业基础和应用市场。根据中国氢能联盟的预计，到2030年，中国氢气需求量将达到3,500万吨，在终端能源体系中占比5%。到2050年氢能将在中国终端能源体系中占比至少达到10%，氢气需求量接近6,000万吨，可减排约7亿吨二氧化碳，产业链年产值约12万亿元。随着下半年氢能“十城千辆”名单的落地，氢能产业有望进入高速发展轨道。

投资要点:

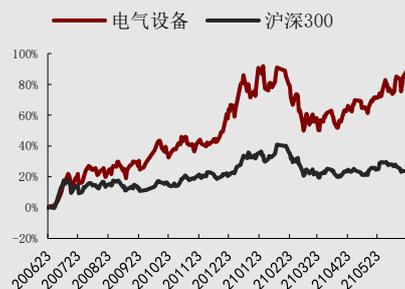
氢燃料电池汽车产销数据的增长潜力有望在下半年爆发: 因为氢燃料电池全产业链一般在第一、二季度与下游厂商商讨技术方案、制定商务合同、订单备货，第三季度采购生产第四季度确认交付。若“十城千辆”政策在三季度能顺利落地，2021年氢燃料电池汽车有突破1万辆的潜力。从车型来看，氢燃料客车与重卡将占据2021年氢燃料电池汽车市场的主要份额。这主要是由于2021年我国将为2022年北京冬奥会做准备，我们预计氢燃料重卡将在2021年下半年开始逐步落地进行示范运营。根据《节能与新能源汽车技术路线图》以及燃料电池汽车的相关规划，我们预计21/25/35/50年市场规模将达到165/869/3850/9900亿元。

氢能供应端市场空间广阔，拥有千亿级市场潜能: 氢能供应端包括氢气的制、储、运。根据中国氢能联盟的预计，到2050年氢能将在中国终端能源体系中占比至少达到10%，氢气需求量接近6000万吨。综合来看，短期内由于蓝氢对灰氢的替代，制氢成本在2020-2040年有一定程度上的增长，但随着光伏制氢项目的逐渐投产与普及，2050年绿氢占比80%的目标若能实现，我国平均制氢成本有望下降到11.42元每千克。结合氢气需求量，我们预测氢气供应端市场空间2030/2040/2050年将分别达到572.75/5850.38/7615.90亿元。

加氢站建设势头迅猛，市场空间可达千亿级别。根据我国《节能与新能源汽车技术路线图》中对加氢站数量的规划，2025年预计达到1000座，2035年预计达到5000座，预测到2050年或将建成10000座加氢站。我们预计加氢站的市场空间在25/35/50年分别为68.26/871.59/2647.43亿元。

风险因素: 政策落地不及预期; 氢能市场推广不及预期;。

行业相对沪深300指数表现



数据来源: 聚源, 万联证券研究所

相关研究

光伏N型电池效率超预期, 风机价格大幅回升

美国电动车政策超预期, 光伏产业链价格加速见顶

新能源政策落地, 21年风光装机100GW以上

分析师: 江维

执业证书编号: S0270520090001

电话: 01056508507

邮箱: jiangwei@wlzq.com

研究助理: 黄星

电话: 13929126885

邮箱: huangxing@wlzq.com.cn

正文目录

1 万亿蓝海市场，氢能蓄势待发	4
1.1 氢能源是化石燃料的理想替代品	4
1.2 我国氢能产业链复杂，理论经济价值含量高	4
1.2.1 制氢：由“灰氢”向“绿氢”发展，大规模低成本是发展方向	5
1.2.2 储氢：高压气态储氢已广泛应用，液态和固态储氢尚处于研究和示范阶段	6
1.2.3 运氢：以长管拖车运输高压气态氢为主，未来规模化后将向长期管网发展	7
1.2.4 加氢：核心设备依赖进口，国产化进程逐步开启	8
1.2.5 燃料电池：进入产业化初期，具有广阔发展前景	10
2 道阻且长行则将至，中国氢能的挑战与机遇	12
2.1 顶层设计逐渐清晰，燃料电池商业化路径进一步明确	12
2.2 地方氢能政策相继发布，各省政府对氢能行业热情高涨	16
2.3 中国减排任务艰巨，双碳承诺为氢能发展带来机遇	19
2.4 制运氢成本高企是我国氢能普及所面临的首要挑战	21
3 海阔凭鱼跃天高任鸟飞，下半年氢能产业中的投资机会	21
3.1 氢燃料电池汽车销量将爆发式增长，2021 或成为氢燃料电池发展元年	22
3.2 赛道广阔前景明朗，挖掘细分环节中的经济价值	22
4 三主线布局，赛道龙头强者恒强	25
4.1 亿华通：燃料电池国产替代的领军企业	25
4.2 美锦能源：以焦炉煤气制氢为核心，全产业链布局氢能赛道	26
4.3 潍柴动力：氢能重卡龙头标的	27
5 风险提示	28
图表 1： “氢经济”循环示意图	4
图表 2： 氢能产业链示意图	4
图表 3： 不同制氢方法的特点及成本	5
图表 4： 中国光伏和风电装机容量（百万瓦特）	6
图表 5： 部分储氢方法及优劣势	6
图表 6： 车用气瓶性能参数比较	7
图表 7： 不同加氢站技术路线	8
图表 8： 截至 2021 年 3 月末中国加氢站分布情况	9
图表 9： 2006-2020 中国已建成及在建加氢站功能分布（单位：%）	10
图表 10： 央企积极布局氢能产业链	10
图表 11： 氢燃料电池汽车保有量及销量（单位：辆）	10
图表 12： 燃料电池系统成本结构	11
图表 13： 国内燃料电池电堆存在的主要短板	11
图表 14： 技术进步条件下燃料电池成本下降情况（单位：USD\$）	12
图表 15： 不同产量下燃料电池堆和燃料电池系统的预计成本（\$/kWnet）	12
图表 16： 国内氢能和燃料电池汽车推广相关政策详情	13
图表 17： 我国对氢燃料电池汽车提出明确目标	14
图表 18： 燃料电池汽车城市群示范目标和积分评价体系	15
图表 19： 2021 年 1 季度各地氢能“十四五”规划	16

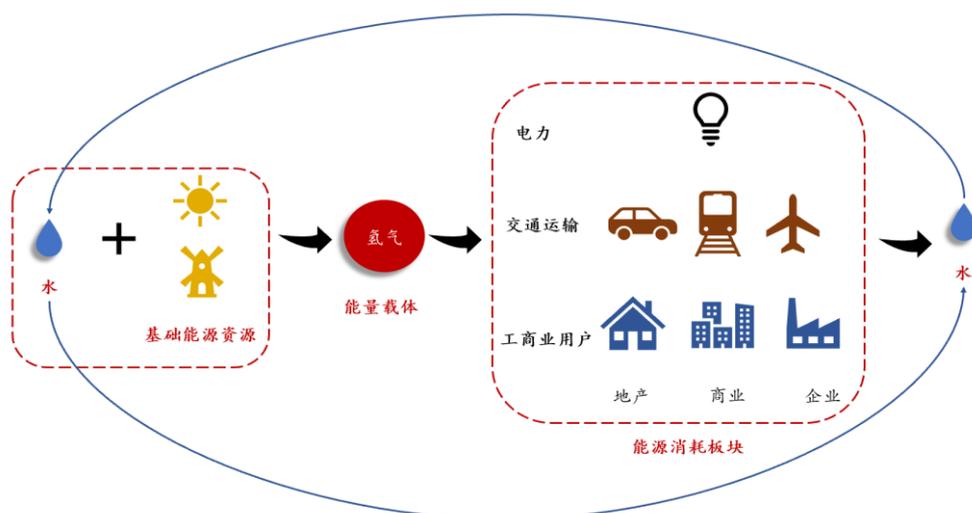
图表 20: 各省具体加氢目标汇总	17
图表 21: 低于 2°C 情景下终端能源消费 (百万吨标煤)	20
图表 22: 氢电耦合示意图	20
图表 23: 未来氢能在我国能源体系中占比	21
图表 24: 中国中长期氢能需求预测	21
图表 25: 氢气供应端市场空间预测	23
图表 26: 加氢站市场空间预测	24
图表 27: 燃料电池汽车市场空间预测	24
图表 28: 《新能源汽车推广应用推荐车型目录》分布	25
图表 29: 公司燃料电池发动机市场占有率	25

1 万亿蓝海市场，氢能蓄势待发

1.1 氢能源是化石燃料的理想替代品

氢资源丰富、容易获取，具有可持续发展性。氢是宇宙中含量最多的元素，在地球所有元素储量中排第三，如此充足的资源使其具有能源供给的充足性。其次，大部分氢元素以水的形式存在于大自然，原料容易获取。此外，早在1970年，通用汽车就首次提出“氢经济”的概念，其核心就是利用氢的化学性质实现循环利用。氢气产自于水，通过和氧气反应生成水释放化学能，而且使用后的产物仍为水。整个过程无其他中间产物，无浪费，零污染。由此形成一个可循环闭环系统，具有巨大的可持续性优势。在我国“碳中和，碳达峰”的大背景下，氢能的商业化利用逐渐成为市场关注的热点。

图表1: “氢经济”循环示意图



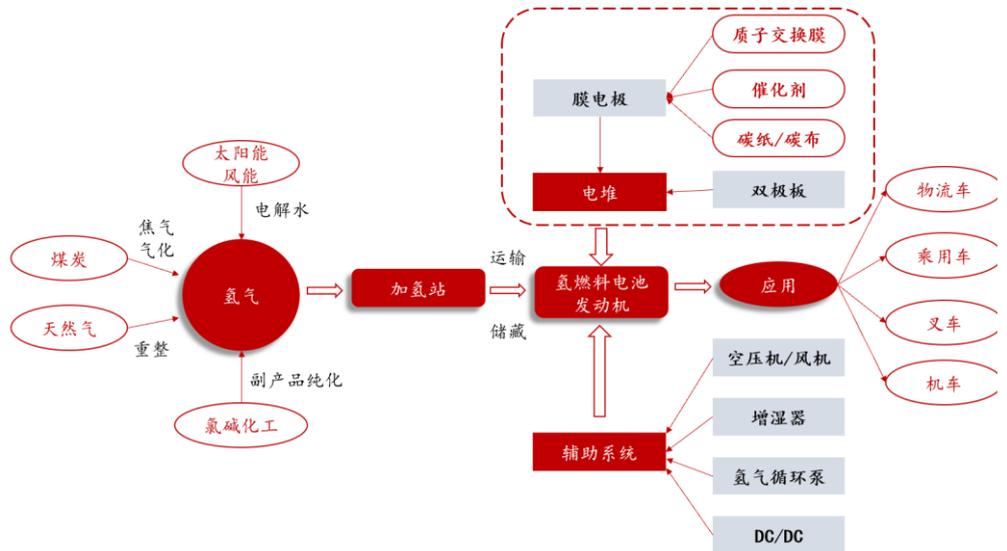
资料来源：公开数据整理，万联证券研究所

氢气热值高，是现有化石燃料的理想替代品。根据氢气的化学性质，我们发现它的热值是常见燃料中最高的（142KJ/g），约是石油的3倍，煤炭的4.5倍。这意味着如果消耗相同质量各种燃料，氢气所提供的能量是最大的。热值高的特点将在交通工具实现轻量化方面发挥重要作用。

1.2 我国氢能产业链复杂，理论经济价值含量大

氢能产业链分为制氢、储运、加氢站、氢燃料电池应用等多个环节。相比锂电池产业链而言氢能产业链更长，复杂度更高，理论经济价值含量更大。我国氢能产业链正处于导入期，政策扶持显得尤为重要，政策扶持下产业进入“规模化-降本-开拓市场”的量价循环。此外，持续的技术进步也将反哺解决各环节核心技术的成本制约，进一步提升商业化竞争力。

图表2: 氢能产业链示意图



资料来源：公开数据整理，万联证券研究所

1.2.1 制氢：由“灰氢”向“绿氢”发展，大规模低成本是发展方向

为了区分制氢途径的清洁度（碳排放量），我们将可再生能源电解水得到的氢气称为“绿氢”，包括可再生能源制氢和电解水制氢等，核心特点为生产过程可以做到零碳排放。“灰氢”是指以化石能源为原料，通过甲烷蒸气重整或自热重整等方法制造的氢气，虽然成本较低，但是碳强度较高。清洁度介于“绿氢”和“灰氢”的是“蓝氢”，其核心技术是在生产过程中增加了碳捕捉和贮存环节（CCS），降低了生产过程中的碳排放量，但是无法消除所有碳排，是一种相对适中的制氢方式。

图表3：不同制氢方法的特点及成本

制氢方法	原理	成本
化石原料制氢	通过煤炭、天然气、石油和页岩气等能源通过重整生成氢气	技术路线十分成熟，成本相对较低
工业副产制氢	工业副产制氢是在工业生产的过程中，利用富含氢气的终端废弃物或副产物作为原料，采用变压吸附法（PSA）回收提纯制氢	主要来自焦炉煤气制氢和氯碱副产品气制氢，成本适中
化工原料制氢	使用甲醇等化工原料在一定温度和压力条件下，在催化剂作用下发生裂解反应产 H ₂ 和 CO 等含碳气体	生产成本受甲醇价格影响明显，制氢成本明显高于化石能源制氢或工业副产物制氢
电解水制氢	原理最为简单，将正负电极插入水中并通直流电，水中的氢离子在阴极发生还原反应析出氢气，氢氧根离子在阳极发生氧化反应析出氧气	能耗大，制氢成本是目前工业化制氢领域最高的，单位制氢成本是煤制氢的 4-5 倍

资料来源：GGII，万联证券研究所

我国光伏风电迎来装机高峰，电解水制氢前景广阔。光伏龙头隆基股份进军光伏制氢，是我国光伏产业探索电解水制氢综合发展道路上标志性的一步。由于电费占整个水电解制氢生产费用的80%左右，因此水电解制氢成本的关键在于耗能问题。一方面通过开发PEM及SOEC技术可降低电解过程中的能耗，另一方面依靠光伏和风电的发展低成本制氢。据国家能源局统计数据显示，2020年全年新增风电装机7167万千瓦、太阳能发电4820万千瓦，风光新增装机之和约为1.2亿千瓦。根据国网能源研究院数据，2019年我国光伏系统度电成本约0.29-0.80元每千瓦时，到2025年度电成本在0.22-0.462元每千瓦时。陆上风电度电成本约0.315-0.565元每千瓦时，且在未来仍有一定的下降空间，预计到2025年度电成本在0.245-0.512元每千瓦时。

图表4: 中国光伏和风电装机容量 (百万瓦特)



资料来源: 国家能源局, 万联证券研究所

工业副产氢制氢技术成熟且成本低廉，有望成为近期高纯氢气的重要来源。工业副产氢制氢指利用含氢工业尾气为原料制氢的生产方式，主要包括焦炉煤气、氯碱副产气、炼厂干气、合成甲醇及合成氨等，利用效率低，有较高比例的富余。我国工业副产氢资源丰富，其中以美锦能源为代表的炼焦企业正是利用焦炉煤气来制取灰氢，工业副产氢是短期内最为经济可行的制氢方式。

1.2.2 储氢: 高压气态储氢已广泛应用，液态和固态储氢尚处于研究和示范阶段

作为氢气从生产到利用过程中的桥梁，储氢技术的核心是将氢气以稳定形式的能量储存起来以便后续的使用。氢气的储存主要分为三种方式，包括气态储氢、液态储氢和固体储氢。在国内目前高压气态储氢应用相对广泛，低温液态储氢在航天等领域得到应用，有机液态储氢和固态储氢尚处于示范阶段。目前国内主要有深冷股份、富瑞特装、京城股份、中材科技等企业布局了储氢环节。

图表5: 部分储氢方法及优劣势

储氢技术	气态储氢	液态储氢	固态储氢	
	高压气态储氢	低温液态储氢	有机液态储氢	固体合金储氢
质量储氢密度 (wt%)	4.0-5.7	>5.7	>5.7	1-4.5
优势	成本低、能耗少，充放速度快	储氢密度高，储氢容器体积小，安全性好	储氢量大，运输安全方便，可循环使用	储氢密度大，运输安全方便，成本低
劣势	需要厚重的耐压储氢瓶，存在泄露和爆破风险，且储氢密度低	液化成本高，且液化将造成约40%能量损失	技术复杂，脱氢温度高，效率低，且有副产物	技术复杂，加/脱氢需在较高温度下进行
发展程度	技术较成熟，是国内主流应用	已在航天工程中成功使用，民用缺乏相关标准	示范应用阶段	示范应用阶段

资料来源：EVTank，香橙会研究所，万联证券研究所

图表6: 车用气瓶性能参数比较

型号	I	II	III	IV	V
制作工艺	纯钢质金属	钢腐内胆，纤维缠绕	铝内胆，纤维缠绕	塑料内胆，纤维缠绕	无内胆，纤维缠绕
工作压力 (MPa)	17.5-20	26.3-30	30-70	70以上	
余质相容性		有氧脆；有腐蚀性			
产品重容比 (Kg/L)	0.9-1.3	0.6-0.95	0.35-1	0.3-0.8	
使用寿命	15年	15年	15/20年	15/20年	研发中
储氢密度	14.28-17.23	14.28-17.23	40.4	48.8	
成本	低	中等	最高	高	
车载是否使用	否	否	是	是	

资料来源：北京市氢燃料电池发动机工程技术研究中心，万联证券研究所

1.2.3 运氢：以长管拖车运输高压气态氢为主，未来规模化后将向长期管网发展

氢的运输按其形态分为气态运输、液态运输和固体运输，其中气态和液态是目前的主流运输方式。目前运氢以高压气态运输短期长管拖车为主，但其加压与运力仍待提高；液态氢运输在国外技术成熟地区广泛运用，我国尚未达到民用水平。

根据氢云链对氢气管道和天然气管道的对比，**输氢管道在建设现状、规范标准、材料选择、设计制造、事故后果和安全间距等方面存在许多进步空间：**

(1) **建设现状：**相较于天然气管道，氢气管道建设量较少，管道直径和设计压力较低，相关标准体系仍不完善，目前国内仍没有适用于氢气长输管道的设计标准，应重

点加强长距离氢气管道输送技术的标准化工作。

(2) **规范标准:** 由于环境氢脆的影响, 氢气管道选材具有更严格的限制, 材料需满足高压氢环境相容性试验要求, ASME B31.12—2014推荐使用X42, X52等低强度管线钢, 且规定必须考虑低温性能转变等问题。

(3) **材料选择:** 为降低管道发生“氢致失效”的概率, 相较于天然气管道, 氢气管道设计公式里增加了“材料性能系数”, 提高了管道的整体壁厚水平, 同时氢气管道对焊前预热和焊后热处理的要求更为严格。

(4) **设计制造:** 与天然气泄漏相比, 管道内高压氢气泄漏形成的危险云团较大且集中, 扩散最大高度增加较快, 在近地面区产生的危险后果较小, 但氢气影响范围区间更广, 更易扩散, 且达到同样火焰热辐射水平时, 氢气的热辐射距离更近, 能量相对更强。

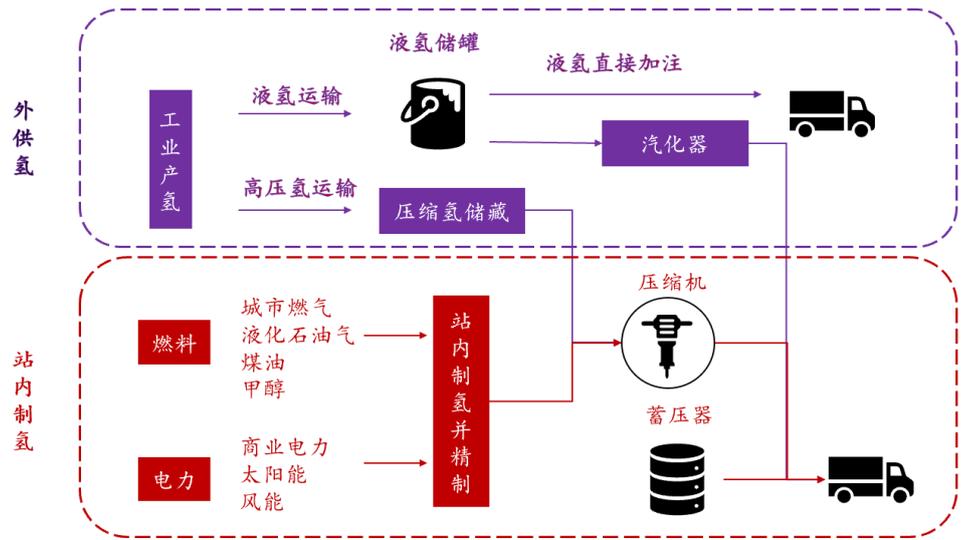
(5) **事故后果:** 氢气管道最小埋地厚度与天然气管道差异较小, 但氢气管道与地下其他管道、建筑物之间的最小间距要求明显高于天然气管道, 以避免高压氢气泄漏事故发生后引发多米诺效应。

我国氢气运输管道建设仍处于起步阶段。截至2019年, 美国已有约2600公里的输氢管道, 欧洲已有1598公里, 而我国氢气管道, 仍停留在“百公里”级别, 总里程约400km, 主要分布在环渤海湾、长三角等地, 位于河南省的济源与洛阳之间的氢气管道是我国目前里程最长、管径最大、压力最高、输送量最大的氢气管道, 其管道里程为25km, 管道直径508mm, 输氢压力4MPa, 年输氢量达到10.04万吨。按照《中国氢能产业基础设施发展蓝皮书》预计, 到2030年, 我国氢气管道将达到3000km。

1.2.4 加氢: 核心设备依赖进口, 国产化进程逐步开启

加氢站的技术路线主要分为站内制氢技术和外供氢技术, 中国加氢站的氢源绝大部分来自于外供高压氢气。据OFweek统计, 当前国内正在运营的加氢站中, 仅大连新源加氢站、北京永丰加氢站具备站内制氢能力, 其余加氢站的氢气主要来源于外部供氢, 使用氢气长管拖车(运输高压气态氢)、液氢槽车(运输低温液态氢)往返加氢站与氢源之间。站内制氢技术又包括天然气重整制氢和电解水制氢。其中, 电解水制氢已经应用广泛且技术已十分成熟, 为大多数的欧洲加氢站所采用。

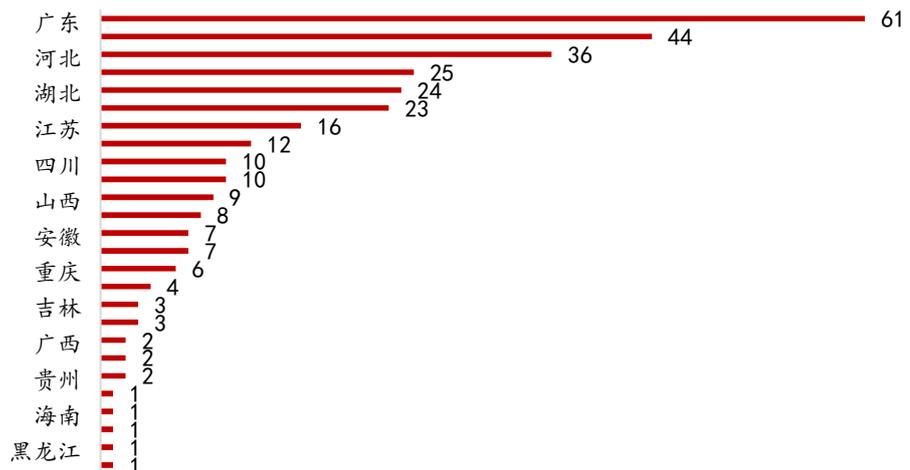
图表7: 不同加氢站技术路线



资料来源: GGII, 万联证券研究所

广东河北湖北包揽前三，大型加氢站仍然匮乏。据GGII不完全统计，截至2020年12月31日，全国在建和已建加氢站共181座，已经建成124座，其中2020年总计建成加氢站55座。在2020年国内建成的124座加氢站中，105座有明确的加注能力。而进一步分析这105座加氢站，大多数为加氢能力500kg/d (12h) 的加氢站，共50座，占比47.26%；1000kg/d (12h) 的加氢站有20座，占比19.05%，加氢能力超过1000kg/d (12h) 的加氢站有仅有7座，占比6.67%。截至2021年3月，我国加氢站布局数量最多的前三名为广东、河北和湖北，在运数量分别为61/44/36座。

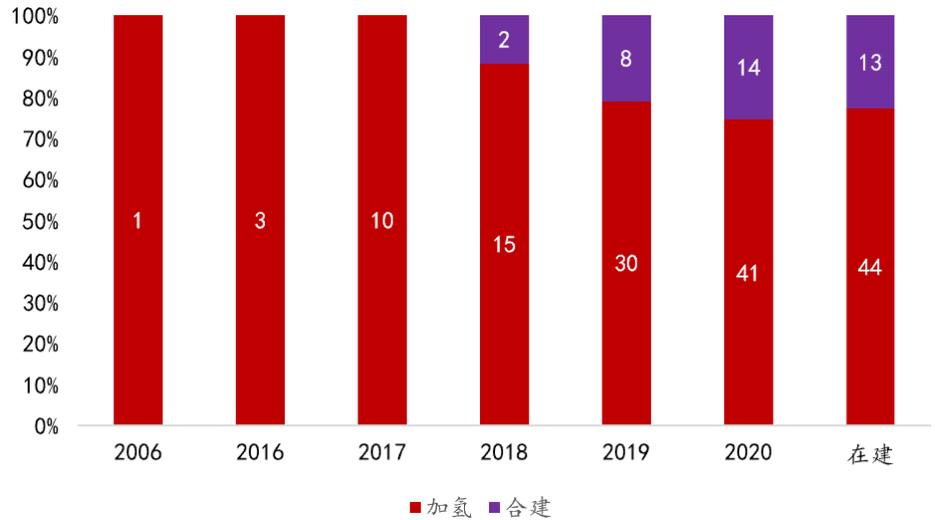
图表8: 截至2021年3月末中国加氢站分布情况



资料来源: 前瞻研究院, 万联证券研究所

从加氢站的功能来看，国内合建站占比逐年提高。根据《加氢站技术规范（国标GB50516-2010）》，加氢站可以单独建设，需要重新选址、投入成本高等弊端而建设综合加注站可以降低运营成本。国内目前正积极探索“油、氢、气、电”的联合建设运营模式，中石油、中石化等央企已开始进行相关的研发和建设。

图表9: 2006-2020中国已建成及在建加氢站功能分布 (单位: %)



资料来源: GGII, 万联证券研究所

1.2.5 燃料电池: 进入产业化初期, 具有广阔发展前景

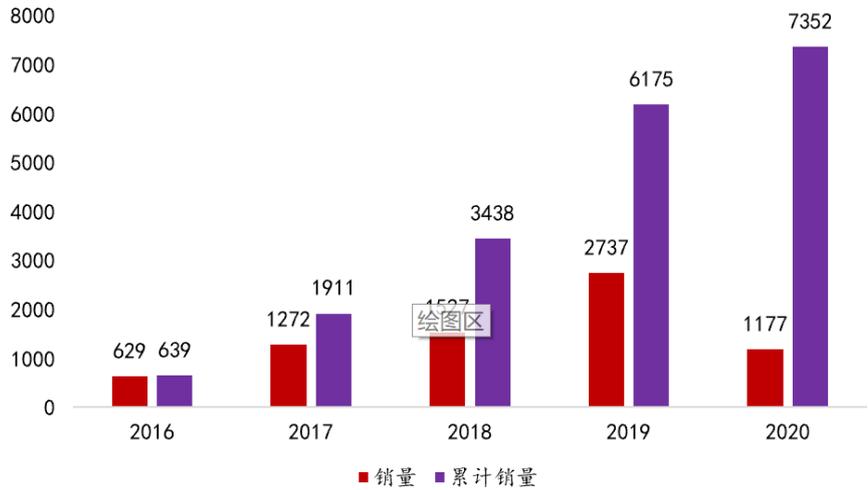
国家能源集团、中石化、中石油等二十余家大型央企纷纷跨界发展氢能产业。截止2020年底, 我国燃料电池汽车保有量7352辆, 我国燃料电池汽车已进入商业化初期。

图表10: 央企积极布局氢能产业链

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
氢能产业链及氢能制备	国家能源集团、中船重工 (718 所)
氢燃料电池及其核心零部件	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: GGII, 万联证券研究所

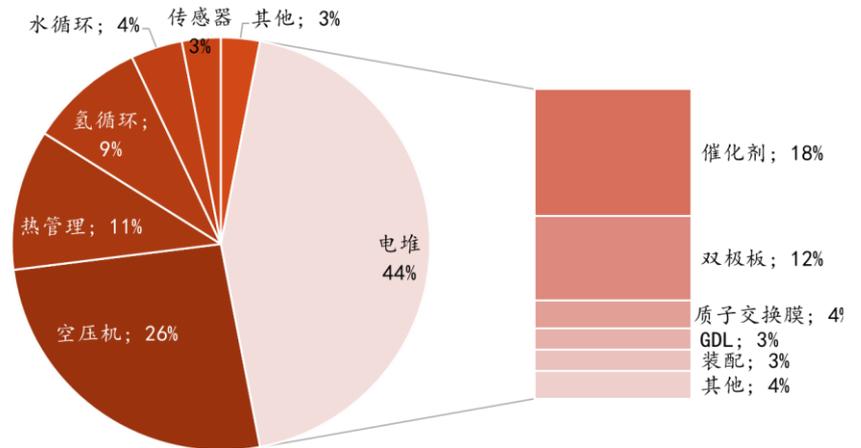
图表11: 氢燃料电池汽车保有量及销量 (单位: 辆)



资料来源: GGII, 万联证券研究所

电堆占据燃料电池系统的一半成本, 国产化仍然存在短板。根据美国能源部的测算, 系统成本中最核心的部分是燃料电池电堆和空压机。对80KW系统的成本测算, 在年产50万套的规模化条件下, 电堆占据了燃料电池系统成本的44%, 而空压机占比超过四分之一。电堆和空压机两部分也是降低燃料电池系统综合成本的关键。催化剂、质子交换膜、膜电极等核心零部件未实现国产化, 生产效率较低, 成本居高不下, 仍然是燃料电池发展中的核心问题。

图表12: 燃料电池系统成本结构



资料来源: 美国能源部, 万联证券研究所

图表13: 国内燃料电池电堆存在的主要短板

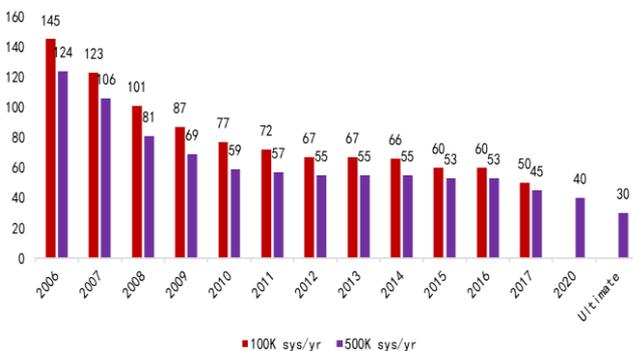
名称	主要内容
电堆及材料技术水平	1) 没有可以产业化的催化剂材料 2) 膜材料(包括树脂、膜)性能有待提高, 尚不能形成稳定产品;

	3) 电堆功率有待提升: 目前装车运行电堆的比功率还是低于国际先进水平;
	4) 低温冷启动有待提升: 需要研究-30℃-40℃点对冷启动技术
电堆与材料批量生产技术有差距	需要研究规模化的电堆与材料的生产工艺和设备
电堆核心材料产品缺乏	催化剂、膜、碳纸等关键材料还是主要依赖进口, 国内缺乏核心材料产品供应
电堆成本	电堆成本还需要大幅降低

资料来源: GGII, 万联证券研究所

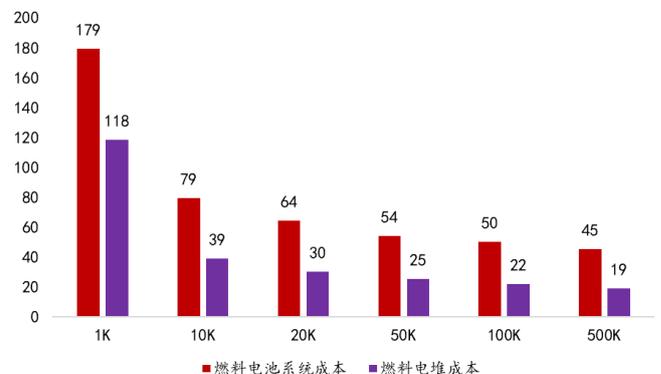
燃料电池系统基本性能满足需求, 降低成本是未来的发展重点。对比《节能与新能源汽车技术路线图(2016年)》提出的技术目标, 目前我国乘用车、商用车用燃料电池系统的研发和性能已满足使用需求, 但成本距离目标要求依然还有很大差距, 仍然制约着燃料电池汽车的商业化进程。根据美国能源部对燃料电池汽车成本的预估, 生产规模的扩大化将使燃料电池系统的成本将大幅下降。基于2020年的技术水平, 在年产50万套80kW电堆的规模下, 质子交换膜燃料电池系统成本可降低到40美元/kW, 即80kW燃料电池汽车的电池系统总价约3200美元(约2万人民币)。

图表14: 技术进步条件下燃料电池成本下降情况(单位: USD\$)



资料来源: 美国能源部(DOE), 万联证券研究所

图表15: 不同产量下燃料电池堆和燃料电池系统的预计成本(\$/kWnet)



资料来源: DOE《FuelCellSystemCost-2017》, 万联证券研究所

2 道阻且长行则将至, 中国氢能的挑战与机遇

2.1 顶层设计逐渐清晰, 燃料电池商业化路径进一步明确

国家能源局发布的《能源法(征求意见稿)》将氢能与煤、石油、天然气和风能等传统能源归类为能源范畴。《新时代的中国能源发展》白皮书指出, 开发利用非化石能源是推进能源绿色低碳转型的主要途径。未来将加速绿氢的制取、储运和应用等氢能产业链技术装备的发展, 推动氢能燃料电池技术链和氢燃料电池汽车产业链的发展。“十四五”规划纲要中将氢能及储能作为未来产业进行前瞻规划, 从

国家战略高度引领氢能产业未来发展。而国务院发布的《新能源汽车发展规划(2021—2035年)》和中国汽车工程学会发布的《节能与新能源汽车技术路线图(2.0版)》更是为我国氢能发展道路提出了更为明确的要求与指引。随着国家“碳中和”、“碳达峰”任务的推进，氢能这一绿色能源受到国家的重视和大力推动。上述文件，对于氢气的“制”，“储”，“运”，“加”，“用”各环节都有所布局。核心利好的板块包括风光能电解水制氢，加氢站等基础设施建设，氢燃料电池汽车等。

图表16: 国内氢能和燃料电池汽车推广相关政策详情

文件名称	发布单位	文件详情
《能源及时革命创新行动计划(2016—2023年)》	发改委、国家能源局	将氢能与燃料电池技术创新列为15项能源技术革命重点创新行动之一，明确产业发展的战略方向及创新目标。
《拒绝弃水弃风弃光问题实施方案》	发改委、国家能源局	全面梳理能源绿色消费理念，明确把提高可再生能源利用水平作为能源发展的重要任务。电解水制氢是氢能产业的发展趋势，政策鼓励可再生能源富集地区布局建设的店里制氢、大数据中心等优先消纳可再生消费电力。
《关于开展燃料电池汽车示范应用的通知》	财政部、工信部、科技部、发改委、国家能源局	支持燃料电池汽车关键核心技术突破和产业化应用，推动形成布局合理、各有侧重、协同推进的燃料电池汽车发展格局。通知明确“以奖代补”的支持方式，对入围示范的城市群按照其目标完成情况给予奖励。“以奖代补”的政策以发展燃料电池汽车关键核心技术产业为核心，将有助于促进行业规范化健康发展，推动燃料电池产业化落地。
《新时代的中国能源发展》	国务院新闻办公室	未来将加速发展绿氢制取、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。“十四五”规划纲要中将氢能及储能作为未来产业进行前瞻谋划，从国家战略高度引领氢能产业未来发展。
《中华人民共和国能源法(征求意见稿)》	国家能源局	能源，是指产生热能、机械能、电能、核能和化学能等能量的资源，主要包括煤炭、石油、天然气(含页岩气、煤层气、生物天然气等)、核能、氢能、风能、太阳能、水能、生物质能、地热能、海洋能、电力和热力以及其他直接或者通过加工、转换而取得有用能的各种资源。
《新能源汽车产业发展规划(2021—2035年)》	国务院	<ul style="list-style-type: none"> •提高氢燃料制储运经济性。因地制宜开展工业副产氢及可再生能源制氢技术应用，加快推进先进适用储氢材料产业化。开展高压气态、深冷气态、低温液态及固态等多种形式的储运技术示范应用，探索建设氢燃料运输管道，逐步降低氢燃料储运成本。健全氢燃料制储运、加注等标准体系。加强氢燃料安全研究，强化全链条安全监管。 •推进加氢基础设施建设。建立完善加氢基础设施的管理规范。引导企业根据氢燃料供给、消费需求等合理布局加氢基础设施，提升安全运行水平。支持利用现有场地和设施，开展油、气、氢、电综合供给服务。

《节能与新能源汽车技术路线图（2.0版）》	中国汽车工程学会	<ul style="list-style-type: none"> •将发展氢燃料电池商用车作为整个氢能燃料电池行业的突破口，以客车和城市物流车为切入领域，重点在可再生能源制氢、工业副产氢丰富的地区推广中大型客车、物流车，并逐步推广至载重量大、长距离的中重型卡车、牵引车、港口拖车以及乘用车等； •2030 到 2035 年实现氢能及燃料电池汽车的大规模的应用，燃料电池汽车保有量达到 100 万辆左右。
-----------------------	----------	---

资料来源：公开资料，GGII，万联证券研究所

图表17：我国对氢燃料电池汽车提出明确目标

年份		2025 年	2030-2035 年
总体目标		基于现有储运加注技术，各城市因地制宜，经济辐射半径 150 公里左右；运行车辆 10 万辆左右	突破新一代储运技术，突破加氢站数量瓶颈，城市间联网跨城运行，保有量 100 万辆左右
		燃料电池系统产能超过 1 万套/企业	燃料电池系统产能超过 10 万套/企业
氢能燃料电池汽车	功能要求	冷启动温度达到-40° C，提高燃料电池功率整车成本达到混合动力的水平	冷启动温度达到-40° C，燃料电池商用车动力性、经济性及成本需达到燃油车水平
	商用车	续航里程 ≥ 500km 客车经济性 ≤ 5.5kg/100km 寿命 ≥ 40 万 km，成本 ≤ 100 万元	续航里程 ≥ 800km 重卡经济性 ≤ 10kg/100km 寿命 ≥ 100 万 km，成本 ≤ 50 万元
	乘用车	续航里程 ≥ 650km 经济性 ≤ 1.0kg/100km 寿命 ≥ 25 万 km，成本 ≤ 30 万元	续航里程 ≥ 800km 经济性 0.8kg/100km 寿命 ≥ 30 万 km，成本 ≤ 20 万元
氢能基础设施	氢气供应	鼓励可再生能源分布式制氢，氢气需求量 20-40 万吨/年	可再生能源制氢为主，氢气需求量 200-400 万吨/年
	氢气储输	高压气态氢、液氢、管道运氢	多种形式并存
	加氢站	加氢站 ≥ 1000 座 加注压力：35/70MPa 氢燃料成本 ≤ 40 元/kg	加氢站 ≥ 5000 座 加注压力：35/70MPa 氢燃料成本 ≤ 25 元/kg

资料来源：《节能与新能源汽车技术路线图（2.0版）》，万联证券研究所

财政部等五部委联合发文，“以奖代补”推动氢燃料电池汽车发展。《关于开展燃料电池汽车示范应用的通知》规定的燃料电池汽车城市群示范目标和积分评价体系分两个方面：在燃料电池汽车推广应用领域，考核的关键指标是推广应用车辆技术和数量；在氢能供应领域，考核的关键指标为氢能供应及经济性。“以奖代补”示范政策核心：以中重型商用车、以城市群为引领，强化燃料电池产业链的强链、补链。以往补贴政策下，燃料电池汽车的应用落地主体主要为车企，此次《通知》将发展的核心任务交给了示范城市群。《通知》还指出示范城市群还可获得更多奖励，示范结束后超额完成任务的超额完成部分予以额外奖励。以上种种政策极大地鼓舞了各省市对

氢能行业的发展和对申请成为示范城市群的动力。氢燃料电池汽车示范城市群政策发布后，全国有近20个城市群申报氢燃料电池汽车示范，国内多地掀起氢电产业发展热。随着未来示范城市群名单的公布，氢能行业的发展将更上一层楼。

图表18: 燃料电池汽车城市群示范目标和积分评价体系

领域	指标	城市群示范目标	奖励积分标准	补贴上限 (分)
燃料电池汽车推广应用	推广应用车辆技术和数量	<p>1. 示范期间，电堆、膜电极、双极板、质子交换膜、催化剂、碳纸、空气压缩机、氢气循环系统等领域取得突破并实现产业化。车辆推广规模应超过 1000 辆。</p> <p>2. 燃料电池系统的额定功率不小于 50kW，且与驱动电机的额定功率比值不低于 50%。</p> <p>3. 燃料电池汽车所采用的燃料电池启动温度不高于-30℃。</p> <p>4. 燃料电池乘用车所采用的燃料电池堆额定功率密度不低于 3.0kW/L，系统额定功率密度不低于 400W/kg；燃料电池商用车所采用的燃料电池堆额定功率密度不低于 2.5kW/L，系统额定功率密度不低于 300W/kg。</p> <p>5. 燃料电池汽车纯氢续驶里程不低于 300 公里。对最大设计总质量 31 吨(含)以上的货运车辆，以及矿山、机场等场内运输车辆，经认定后可放宽至不低于 200 公里。</p> <p>6. 燃料电池乘用车生产企业应提供不低于 8 年或 12 万公里(以先到者为准，下同)的质保，商用车生产企业应提供不低于 5 年或 20 万公里的质保。</p> <p>7. 平均单车累计用氢运行里程超过 3 万公里。</p> <p>8. 鼓励探索 70MPa 等燃料电池汽车示范运行。</p>	<p>1. 2020 年度 1.3 分/辆(标准车，下同)，2021 年度 1.2 分/辆，2022 年度 1.1 分/辆，2023 年度 0.9 分/辆。燃料电池系统的额定功率大于 80kW 的货运车辆，最大设计总质量 12-25 (含)吨按 1.1 倍计算，25-31(含)吨按 1.3 倍计算，31 吨以上按 1.5 倍计算。</p> <p>2. 关键零部件产品通过第三方机构的综合测试，每款产品在示范城市群应用不低于 500 台套，产品实车运行验证超过 2 万公里，技术水平和可靠性经专家委员会评审通过，给予额外加分。其中：电堆、双极板奖励积分标准 0.20 分/辆；膜电极、空气压缩机、质子交换膜奖励积分标准 0.25 分/辆；催化剂、碳纸、氢气循环系统奖励积分标准 0.30 分/辆。每款关键零部件产品最多额外奖励 1500 分。</p> <p>3. 在全国范围内，根据关键零部件产品技术、质量和安全水平等因素进行综合评价，每类关键零部件最多给予 5 款产品加分。</p>	15000
氢能供应	氢能供应及经济性	<p>1. 车用氢气年产量超过 5000 吨。鼓励清洁低碳氢气制取，每公斤氢气的二氧化碳排放量小于 15 公斤。</p> <p>2. 车用氢气品质满足《质子交换膜燃料电池汽车用燃料氢气》(GB/T37244-2018) 要求。</p> <p>3. 车用氢能价格显著下降，加氢站氢气零售价格不高于 35 元/公斤。</p>	<p>按照车用氢气实际加注量给予积分奖励：</p> <p>1. 2020 年度 7 分/百吨，2021 年度 6 分/百吨，2022 年度 4 分/百吨，2023 年度 3 分/百吨。</p> <p>达标，奖励 1 分/百吨。</p> <p>氢(每公斤氢气的二氧化碳排放量小于 5 公斤)奖励 3 分/百吨。</p>	2000

4. 运输半径<200km, 奖励 1 分/百吨。

注:

- 原则上 1 积分约奖励 10 万元, 示范期间将根据示范进展情况适度调整补贴标准和技术要求。
- 燃料电池标准车折算办法。燃料电池汽车按燃料电池系统额定功率 (p, 单位为 kW) 折算为标准车, 折算系数 (Y) 为:
 - 乘用车: $Y = (p-50) \times 0.03 + 1$; $p \geq 80$ 时, $Y = 1.9$;
 - 轻型货车、中型货车、中小型客车: $Y = (p-50) \times 0.02 + 1$; $p \geq 80$ 时, $Y = 1.6$;
 - 重型货车 (12 吨以上)、大型客车 (10 米以上): $Y = (p-50) \times 0.03 + 1$; $p \geq 110$ 时, $Y = 2.8$ 。
- 示范结束后, 对超额完成示范任务的, 超额完成部分予以额外奖励, 按照超额完成的任务量和奖励积分标准进行测算, 额外奖励资金上限不超过应获得资金的 10%。

资料来源: 政府官网, 万联证券研究所

2.2 地方氢能政策相继发布, 各省政府对氢能行业热情高涨

受到国家大方向的指引, 以及“以奖代补”等有关激励政策的出台, 各地政府也纷纷响应国家号召, 发布相关的氢能政策指导工作。其中 2021 年第一个季度, 有不少地方政府纷纷对未来几年内氢能行业发展提出具体规划。

图表 19: 2021 年 1 季度各地氢能“十四五”规划

地区	时间	政策名称	政策要点	部门
甘肃	1 月 5 日	《关于制定酒泉市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》	建议明确, 坚持“基地化推进、大电网外送”思路, 加快建设风光水火核多能互补、源网氢储为一体的绿色能源体系。	中共酒泉市委
贵州	1 月 18 日	《关于制定贵阳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》	积极培育新兴产业和未来产业, 大力推进氢能、动力电池等新能源产业; 开展天然气直供试点, 加快发展氢能、地热能等新能源。申建国家新型综合能源战略基地和国家数字能源基地。	中共贵阳市委
河南	1 月 23 日	《开封市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》	实施战略性重大科技工程, 在氢能等领域取得一批标志性成果; 加快建设充电设施、加氢站; 推动郑州大都市圈氢能基地建设, 全面提升能源安全绿色保障水平。	中共开封市委

上海	2月1日	《中国（上海）自由贸易试验区临港新片区综合能源“十四五”规划》	文章提及，将新建4座油氢合建站，建成京燃料电池动力的中运量公共交通线路（T6线），探索氢能物流、氢能分布式供能、氢能楼宇等典型氢能应用场景。	中国（上海）自由贸易试验区临港新片区管委会
浙江	2月5日	《浙江省“十四五”规划纲要新闻发布会》	会议明确，“十四五”期间，要加快氢能应用，探索发展氢燃料电池发电装备，推动氢燃料电池热电联供系统在用户侧的应用，推动氢燃料电池汽车在城市公交、港口物流等领域应用，到2025年推广氢燃料电池汽车1000量以上。	浙江省人民政府
广东	2月5日	《关于制定茂名市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》	文件要求，加快推进绿色化工与氢能产业发展，打造世界级绿色化工和氢能产业基地，积极布局和培育氢能源产业和新能源汽车产业，规划建设油-氢合建站等配套基础设施，积极吸引氢燃料电池汽车整车及核心零部件企业落户，加快中氢动力氢燃料电池项目和氢能源高新技术研发中心、绿色能源研究航等研发平台建设。	中共茂名市委
内蒙古	2月10日	《关于印发自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要的通知》	明确提出瞄准氢能、碳捕集封存等五大领域，统筹推进风光氢储等新能源开发利用。依托鄂尔多斯和乌海燃料电池汽车示范城市建设，发展规模化风光制氢，探索氢能供电供热商业模式，建设绿氢生产基地。	内蒙古自治区人民政府
上海	2月25日	《关于本市“十四五”加快推进新城规划建设工作的实施意见》	科学布局燃料电池汽车终端设施，探索新城加氢站合理布局建设，统筹新建加油站有限建设，全面推进绿色交通体系实施。推广太阳能光热建筑一体化技术，推进太阳能与空气源热泵热水系统应用，探索绿氢分布式能源工程示范。	上海市人民政府
海南	3月31日	《海南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	以炼化和化工企业工业副产氢净化提纯制氢为初期启动资源，一体化发展氢能源“制、储、运、加、用”产业，推动氢燃料电池应用，构建特色鲜明、优势突出、可持续发展的氢能产业体系。	海南省发改委

资料来源：公开数据整理，万联证券研究所

图表20: 各省具体加氢目标汇总

省市	时间	政策名称	具体内容
广东	2018年11月	《佛山市氢能产业发展规划（2018-2030年）》	2020年新能源产品推广应用累计超过5500套，加氢站达到28座。2025年累计超过11000套，加氢站达到43座。到2030年累计约3万套，加氢站达到57座。
	2020年2月	《佛山市南海区氢能产业发展规划（2020-2035年）》	到2025年建成加氢站30座，到2030年建成加氢站60座，到2035年建成加氢站80座以上。
	2020年5月	《广东省培育新能源产业集群行动计划（2021-2025年）》	到2025年，初步建成安全可靠，绿色高效的智能电网体系，全省建成充电站约3600座，充电桩约17万个，加氢站约90个，适应珠三角需求，辐射周边充电，加氢设施体系基本建成。
	2020年10月	广东省推进新型基础设施建设三年实施方案（2020-2022年）》	支持粤港澳大湾区内地九市及重点城市创建国家氢燃料电池汽车推广示范城市，加快推进氢燃料电池车辆加氢设施建设，到2022年新建200个加氢站。
	2020年11月	《广东省加快氢燃料电池汽车产业发展实施方案》	要在珠三角核心地区沿海经济带布局建设约300座加氢站。其中重点支持油氢电一体化综合，能源补给站建设。
上海	2017年9月	《上海市燃料电池汽车发展规划》	2021-2025年，燃料电池汽车全产业链年产值突破1000亿元，建成加氢站50座。乘用车不少于2万辆，其他特种车辆不少于1万辆，在公交，商用大巴，物流车前期试点运行成功的基础上，酌情扩大推广规模。
	2020年11月	《上海市燃料电池汽车产业创新发展实施计划》	到2023年，上海燃料电池汽车产业发展实现百站千万辆总体目标，规划加氢站接近100座，并建成运行超过30座加氢网络全国最大行程产出规模约1000亿元。推广燃料电池汽车接近1万辆，应用规模全国领先。
江苏	2018年3月	《苏州市氢能产业发展指导意见试行》	2021-2025年氢能产业链年产值突破500亿元，建成加氢站近400座。
	2018年10月	《如皋市扶持氢能产业发展实施意见》	中期目标，2021-2025年氢能产业年产值突破300亿元，公交物流配送等公共服务领域中，氢燃料电池汽车比例不低于30%。
	2019年6月	《张家港市氢能产业发展规划》	到2025年，全市氢能产业链产值规模力争达到500亿元。其中制氢环节50亿元，氢能储运装备约80亿元，氢燃料电池产值约300亿元，氢燃料电池汽车产值约70亿元。 到2035年，张家港氢能产业在全国居于领先地位，氢能产业链产值规模突破1000亿元。
	2019年8月	《江苏省氢燃料电池汽车产业发展行动规划》	至2021年建设加氢站20座以上。至2025年建成完整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。

湖北	2020年9月	《武汉市氢能产业突破发展行动方案》	力争通过三年时间，突破工业副产氢常温常压，液态储氢超高温，垃圾转化制氢，电解水制氢等技术应用。培训5-10家制氢，氢储运重点企业在满足我是自用清气的基础上，实现批量对外供给，建成15座以上加氢站。
四川	2019年7月	《成都市氢能产业发展规划（2019-2023年）》	到2023年，全市推广应用燃料电池汽车2000辆以上。建设覆盖全域成都的加氢站30座以上。
	2020年9月	《四川省氢能产业发展规划（2021-2025年）》	到2025年，四川省燃料电池汽车应用规模达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。
河南	2020年4月	《新乡市氢能及燃料电池产业发展规划》	2021-2025年建成加氢站10-20座，推广氢燃料电池车1000辆以上。2026-2030年建成加氢站10-50座，推广应用各类氢燃料电池车辆1万辆以上。
山西	2019年4月	《山西省新能源汽车产业2019年行动计划》	2021-2022年，新建加氢站十座，形成3000辆车辆的运营规模。2023-2024年新增加氢站20座，全省开始公交线路运营。
北京	2020年9月	《北京市氢燃料电池汽车产业发展规划（2020-2025年）》	根据规划，北京到2025年将推广氢燃料电池汽车1万辆，建成加氢站74座，培育5-10家具有国际影响力的氢燃料电池汽车产业链龙头企业，实现全产业链产值240亿元。
山东	2019年9月	《济南先行区氢能产业发展规划》	规划布局35座加氢站。示范推广的氢燃料电池汽车规模超过3000辆。
天津	2020年1月	《天津市氢能产业发展行动方案（2020-2022年）》	到2022年，力争建成至少十座加氢站，打造三个氢燃料电池汽车推广试点示范区。推广氢燃料电池车辆1000辆以上。
重庆	2019年11月	《重庆市氢燃料电池汽车产业发展指导意见（征求意见稿）》	到2025年预计建成加氢站30座，氢车2000辆。
河北	2019年4月	《河北省推进氢能产业发展实施意见》	到2022年建成20座加氢站，推广示范运行2500辆。到2025年建成50座加氢站，燃料电池汽车规模达到1万辆，到2030年至少建成100座加氢站，燃料电池汽车运行超过5万辆。
浙江	2019年4月	浙江省培育氢能产业发展的若干意见（征求意见稿）》	到2022年，建设加氢站30座以上，累计推广氢燃料电池汽车1000辆。

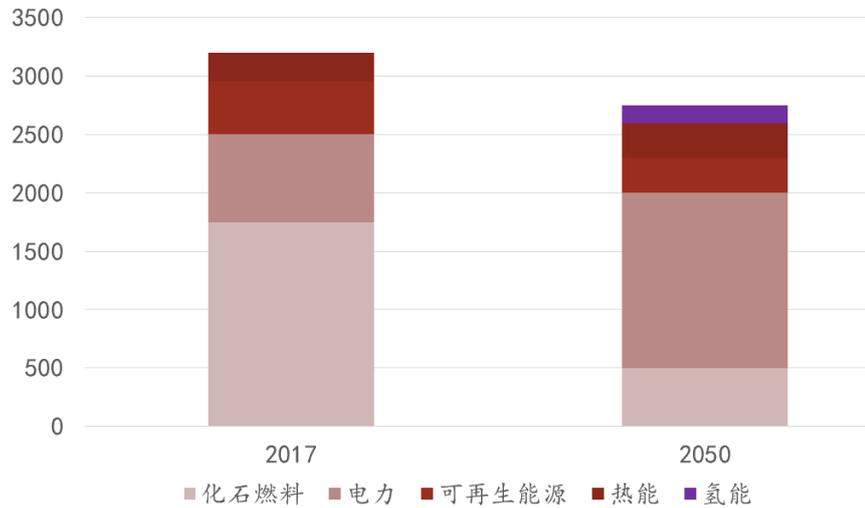
资料来源：公开数据整理，万联证券研究所

2.3 中国减排任务艰巨，双碳承诺为氢能发展带来机遇

根据我国的承诺，到2030年和2060年，将分别实现“碳达峰”和“碳中和”两个宏大目标。然而就目前来看，中国的减排任务依然十分艰巨。根据联合国《Emission Gap Report 2020》数据，2019年中国碳排放约140亿吨，从总量看，占全球总排放量的1/4以上，仍是全球排名第一的碳排放国。为应对全球气候变化，履行《巴黎协议》中碳减排目标，据国家可再生能源中心测算，我国既定能源政策仍需降低化石能源使用占

比来达成气候变化低于2°C的目标。由此可见，构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系迫在眉睫。

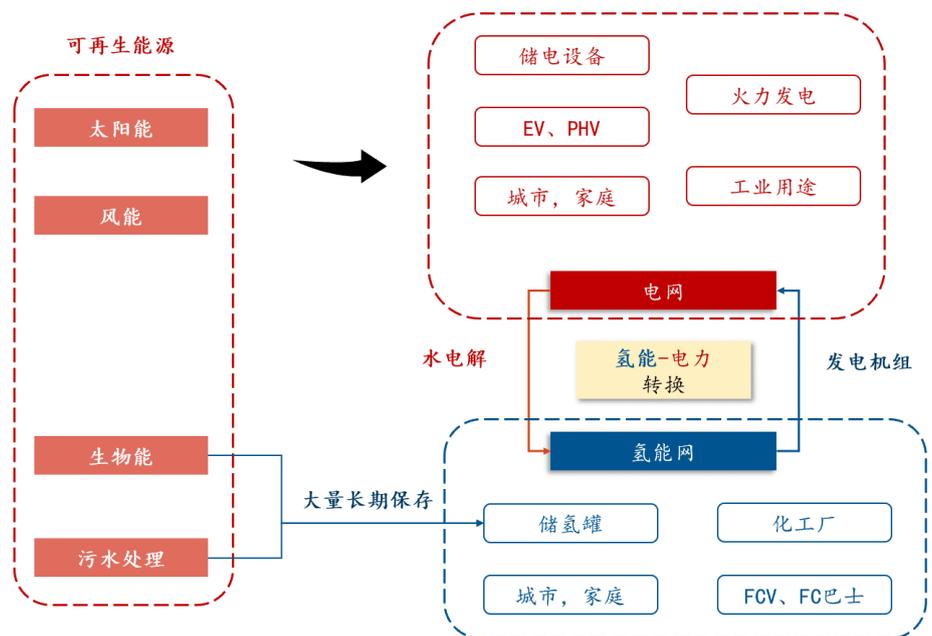
图表21: 低于2°C情景下终端能源消费 (百万吨标煤)



资料来源: CNREC 《中国可再生能源展望2018》, 万联证券研究所

氢电耦合是构建我国现代能源体系的重要途径。目前,我国能源发展逐步从重量扩张向提质增效转变,能源效率、能源结构、能源安全已经成为影响我国能源高质量发展的三大关键所在。相比其他转型方式,氢能与电能结合将成为构建现代能源体系的重要途径。

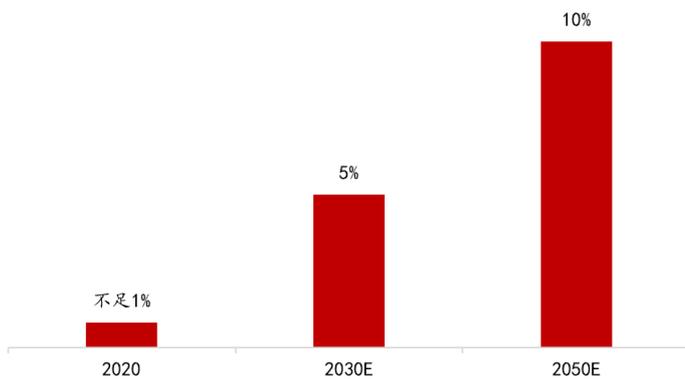
图表22: 氢电耦合示意图



资料来源: 国际能源网, 万联证券研究所整理

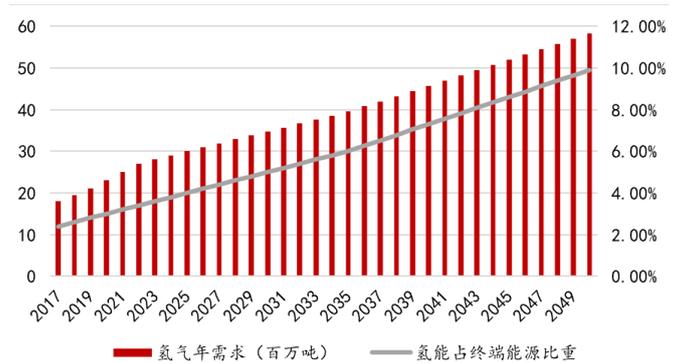
我国兼具发展氢能的产业基础和应用市场。根据中国氢能联盟的预计，到2030年，中国氢气需求量将达到3,500万吨，在终端能源体系中占比5%。到2050年氢能将在中国终端能源体系中占比至少达到10%，氢气需求量接近6,000万吨，可减排约7亿吨二氧化碳，产业链年产值约12万亿元。其中，交通运输领域用氢2,458万吨，约占该领域用能比例19%，相当于减少8,357万吨原油或1,000亿立方米天然气；工业领域用氢3,370万吨，建筑及其他领域用氢110万吨，相当于减少1.7亿吨标准煤。

图表23: 未来氢能在我国能源体系中占比



资料来源: GGII, 万联证券研究所

图表24: 中国中长期氢能需求预测



资料来源: 《中国氢能及燃料电池产业总体目标》, 万联证券研究所

2.4 制运氢成本高企是我国氢能普及所面临的首要挑战

氢气的大规模、低成本生产是降低氢气价格的首要解决难题。根据能链的数据，当前德国氢价为9.5欧/kg（折合人民币约74.4元/kg），而油价情况则是1.53美金/升（折合人民币10.85元/升）。美国目前氢气价格15美金/公斤（折合人民币约106.35元/kg）。高价的核心原因在于只有33%的氢目前来源于二次能源，67%的氢还是要被征收碳税，而油价情况美国目前是0.77美金/升（折合人民币5.46元/升）。日本当前的氢气价格为70元人民币/kg。国内目前氢气出售价格每公斤约60-70元（均价、无补贴），公交车跑100公里，需要约8公斤，也就是480-560元。对比使用柴油的100公里只需220元，使用氢气成本仍然较高。而普通乘用车跑100公里需要约1公斤氢气，相对应就是60-70元，与普通汽油车成本差不多。

运氢成本是中国加氢站成本的重要一环，也是降低加氢价格的关键。根据《International Journal of Hydrogen Energy》对上海加氢站成本的研究，站内制氢的加氢站与外供高压氢气的加氢站相比，加氢的成本更低，主要原因是运送到加氢站的“原料”工业氢卡车的成本相对较高，这也是发达国家加氢价格较低的原因之一。由于中国大部分加氢站没有站内制氢的能力，因此充分利用长管拖车的运输能力变得十分重要。降低运氢成本可以弥补与发达国家的成本差距，使加氢的价格降低。

3 海阔凭鱼跃天高任鸟飞，下半年氢能产业中的投资机会

3.1 氢燃料电池汽车销量将爆发式增长，2021 或成为氢燃料电池发展元年

2020年受疫情和政策影响，自2016年连续4年增长的氢燃料电池汽车迎来了首次产销下降。据中汽协数据显示，2020年全年燃料电池汽车生产1199辆，销售1177辆，同比分别下降57.5%和56.8%。数据显示，今年2月，汽车产销分别完成150.3万辆和145.5万辆，环比分别下降37.1%和41.9%，同比分别增长4.2倍和3.6倍。其中，新能源汽车产销分别完成12.4万辆和11万辆，同比分别增长7.2倍和5.8倍，新能源汽车已连续8个月刷新当月产销历史记录。

随着疫情散去以及燃料电池政策示范通知政策在下半年的出台，预计全国燃料电池汽车产销量将有较大幅度提升。2020年之前，由于燃料电池持续在补贴政策不明朗，市场的观望态度明显。下半年氢能示范城市群的正式公布，将会大力促进当地燃料电池汽车产业链的快速发展，零部件国产化研发进程也会得到奖励政策等的有力支撑。而在基础建设支撑方面，就目前各地公布的在建拟建加氢站数量来看，预计2021年加氢站数量将有新的突破，或将达到150-200座，也给氢燃料电池汽车提供了“血液”。

氢燃料电池汽车产销数据的增长潜力有望在下半年爆发。因为氢燃料电池全产业链一般在第一、二季度与下游厂商商讨技术方案、制定商务合同、订单备货，第三季度采购生产第四季度确认交付。若“十城千辆”政策在三季度能顺利落地，2021年氢燃料电池汽车有突破1万辆的潜力。从车型来看，氢燃料客车与重卡将占据2021年氢燃料电池汽车市场的主要份额。这主要是由于2021年我国将为2022年北京冬奥会做准备，我们预计氢燃料重卡将在2021年下半年开始逐步落地进行示范运营。

3.2 赛道广阔前景明朗，挖掘细分环节中的经济价值

氢能供应端市场空间广阔，拥有千亿级市场潜能。氢能供应端包括氢气的制、储、运。根据中国氢能联盟的预计，到2030年，中国氢气需求量将达到3500万吨，在终端能源体系中占比5%。到2050年氢能将在中国终端能源体系中占比至少达到10%，氢气需求量接近6000万吨。

我国目前灰氢占比高，未来将被绿氢蓝氢取代。根据全国能源信息平台的调研显示，我国目前制氢原料超过90%均来源于对传统能源的化学重整。其中，48%来自于天然气重整、30%来自于醇类重整、18%来自于焦炉煤气重整，仅有约4%来自于电解水。我们预计随着环保监管的逐步提高，未来无CCUS技术的化石燃料制氢（**灰氢**）将逐步被电解水制氢（**绿氢**）和结合碳处理CCUS技术的化石燃料制氢（**蓝氢**）所取代。

绿氢方面预测：

我国光伏风电迎来装机高峰，电解水制氢前景广阔。由于电费占整个水电解制氢生产费用的80%左右，因此水电解制氢成本的关键在于耗能问题。一方面通过开发PEM及SOEC技术可降低电解过程中的能耗，另一方面依靠光伏和风电的发展低成本制氢。当用电价格低于0.50元每千瓦时，电解水制备的氢气成本才可与汽油相当。目前电价下，电解水制氢的成本在20-40元每千克，随着我国光伏及风电的逐渐扩张，电解水制氢在未来有望达到平价，当电价下降到0.1-0.2元每千瓦，电解水制氢成本可下降至10-20元每千克。根据国网能源研究院数据，我国光伏系统度电成本约0.29-0.80元每千瓦时，到2025年度电成本在0.22-0.462元每千瓦时。陆上风电度电成本约0.315-0.565元每千瓦时，且在未来仍有一定的下降空间，预计到2025年度电成本在0.245-0.512元每千瓦时。我们预测30/40/50年绿氢成本分别为21.56/14.46/9.70元

每千克。

蓝氢灰氢方面：

我国煤制氢技术成熟，已实现商业化且具有明显成本优势。目前我国煤制氢成本约在0.8-1.2元/标方，存在大规模制氢的基础，且我国煤炭资源充足，煤制氢是我国当前主要的制氢方式。我国煤炭资源主要的格局是西多东少、北富南贫。内蒙古、山西原煤产量领先，煤价也相对偏低。当煤炭价格为600元时，大规模煤气化生产氢气的成本为1.1元/Nm³。如果在煤资源丰富的地区，当煤炭价格降低至200元/吨时，制氢气的成本可能降低为0.34元/Nm³。但由于煤炭价格下降空间有限，且煤气化制氢企业已形成较大规模，未来煤制氢降成本空间较小。然而煤制氢也存在碳排放问题，虽然未来CCS有望解决CO₂排放问题，但也会增加制氢成本。此外，化石燃料制氢技术生产的气体杂质成分多，如果要应用于燃料电池还需要进一步的提纯，增加纯化成本。在我国碳中和、碳达峰的目标下，CCUS技术的应用将逐渐被普及，我们预计2030-2040年灰氢将逐渐被蓝氢取代，我们预计随着蓝氢渗透率的提升，2020-2050年化石燃料制氢的综合制氢成本将逐步提升至18.32元每千克。

根据《2019中国氢能源及燃料电池产业白皮书》对中国氢气供给侧结构预测，按照绿氢、蓝灰氢进行归类，可以得出平均制氢成本。综合来看，短期内由于蓝氢对灰氢的替代，制氢成本在2020-2040年有一定程度上的增长，但随着光伏制氢项目的逐渐投产与普及，2050年绿氢占比80%的目标若能实现，我国平均制氢成本有望下降到11.42元每千克。由于目前行业仍处在导入发展期，氢气的价格可能受到供需波动的影响，在此假设毛利率为10%，预测氢气平均价值。再结合氢气需求量，我们预测氢气供应端市场空间30/40/50年将有望达到572.75/5850.38/7615.90亿元。

图表25: 氢气供应端市场空间预测

	2020A	2030E	2040E	2050E
各类制氢成本				
绿氢 (元/kg)	32.14	21.56	14.46	9.70
蓝氢, 灰氢 (元/kg)	11.37	13.33	15.63	18.32
供给侧结构预测				
绿氢	4%	17%	50%	80%
蓝氢, 灰氢	97%	83%	50%	20%
平均氢气成本预测 (元/kg)	11.99	14.73	15.04	11.42
毛利率 (预测 10%)	10%	10%	10%	10%
平均氢气售价 (元/kg)	13.32	16.36	16.72	12.69
氢气需求量 (万吨)	30	350	3500	6000
氢气供应端市场空间 (亿元)	39.97	572.75	5850.38	7615.90

资料来源：万联证券研究所

加氢站建设势头迅猛，市场空间可达千亿美元。根据中国《节能与新能源汽车技术路线图》中对加氢站数量的规划，2025年预计达到1000座，2035年预计达到5000座，预测到2050年或将建成10000座加氢站。中商产业研究院的数据显示，氢气成本约占加氢价格的70%。依据《节能与新能源汽车技术路线图（2.0版）》的要求，预计2050年加

氢能力有望达到4000kg每天。我们推测出加氢站的市场空间在25/35/50年分别为68.26/871.59/2647.43亿元。

图表26: 加氢站市场空间预测

	2025年	2035年	2050年
加氢站数量(座)	1000	5000	10000
加氢能力(kg/天)	800	2000	4000
加氢成本(元/kg)	21.04	21.49	16.32
加氢站氢气售价	23.38	23.88	18.13
加氢站市场空间(亿元)	68.26	871.59	2647.43

资料来源: 万联证券研究所

氢燃料电池汽车规模化有望降低成本, 或将打开万亿级市场空间。根据我国《节能与新能源汽车技术路线图》中对燃料电池汽车总体技术路线的规划, 2020年, 计划实现燃料电池汽车在特定地区公共服务用车领域的小规模示范应用, 达到5000辆规模; 2025年在城市私人用车、公共服务用车领域实现大批量应用, 达到5万辆规模; 2030年在私人乘用车、大型商用车领域实现大规模商用化推广, 达到百万辆规模。根据以上数据, 结合我国燃料电池汽车商用车、乘用车发展现状, 我们预计2050年燃料电池汽车市场规模将达到500万辆, 假设2020年10000辆全部为商用车, 2025年的50000辆中70%为商用车, 2030年的100万辆中50%为商用车, 2050年500万辆中40%为商用车。

此外, 根据《节能与新能源汽车技术路线图》中对单车成本的规划, 我们采用单车最大成本进行保守估计, 即2020年燃料电池汽车商用车、乘用车成本分别为150万元、50万元; 2025年, 分别为100万元、30万元; 2030年, 分别为50万元、20万元, 根据技术发展情况, 我们估计2050年两种车型成本将进一步下降, 分别降为30万元和10万元。以上数据为基础, 我们对单车价值量进行了估计, 并由此推算出燃料电池汽车的整车市场空间。预计21/25/35/50年燃料电池汽车空间规模将达到165/869/3850/9900亿元。

图表27: 燃料电池汽车市场空间预测

	2021年		2025年		2035年		2050年	
	商用车	乘用车	商用车	乘用车	商用车	乘用车	商用车	乘用车
燃料电池车数量(辆)	10,000		100,000		1,000,000		5,000,000	
各类型车占比	100%	0%	70%	30%	50%	50%	40%	60%
各类型车规模(辆)	10,000	0	70,000	30,000	500,000	500,000	2,000,000	3,000,000
单车规划最高成本(万元)	150	50	100	30	50	20	30	10
单车价值量最高估计(万元)	165	55	110	33	55	22	33	11
整车总价值量(亿元)	165		869		3,850		9,900	

资料来源: 《节能与新能源汽车技术路线图》, 万联证券研究所

4 三主线布局，赛道龙头强者恒强

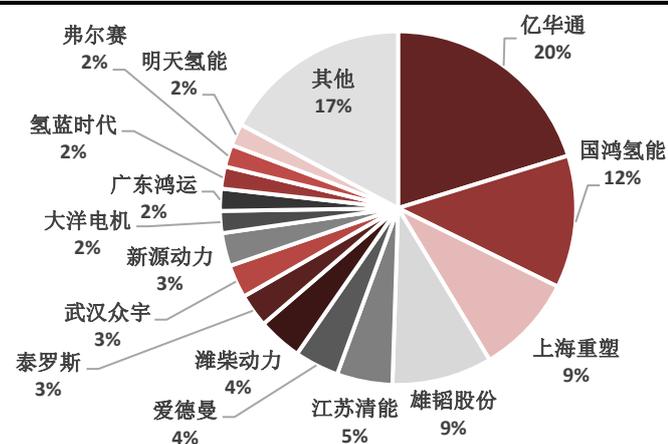
4.1 亿华通：燃料电池国产替代的领军企业

亿华通是中国氢能产业龙头标的，专注于氢燃料电池发动机系统研发及产业化。公司致力于成为国际领先的氢燃料电池发动机供应商，具备自主核心知识产权，率先实现了发动机及电堆的批量国产化，形成了以氢燃料电池发动机为核心，多种零部件共发展的体系。

投资要点：

- 冬奥会即将到来，短期业绩增长明确：**张家口地区在冬奥会期间将有 2000 辆氢能公交运营，此外河北省要求 2022 年全省在运 4000 辆，北京地区 2023 年氢能汽车目标在运量 3000 辆，参考目前亿华通的区域地位，仅北京及张家口地区 2021、2022 年销售量将达到 1513、1454 辆，是公司 2019 年总销量的 3.0 倍、2.9 倍，未来两年业绩增长确定性高。
- 配套车型居行列第一，市占率高龙头地位稳固：**根据 19 年发布的《新能源汽车推广应用推荐车型目录》，被纳入目录的燃料电池商用车型共 185 款，其中配套公司生产发动机系统的商用车车型共计 37 款，占比高达 20%，超出第二名国鸿氢能 8%。公司燃料电池发动机市场占有率稳定在 20% 左右，2019 年全国燃料电池汽车销量 2737 辆，同期亿华通燃料电池发动机销量 498 套，龙头地位稳固。

图表28: 《新能源汽车推广应用推荐车型目录》分布



资料来源：工信部，万联证券研究所

图表29: 公司燃料电池发动机市场占有率



资料来源：工信部，万联证券研究所

- 2020年业绩下降属于短期因素，长期基本面依然向好：**公司业绩下滑主要由于三个因素。1. 2019年公司出售海珀尔新能源公司确认了6345.82万元投资收益，而2020年没有类似的非经常性损益；2. 公司提高了对申龙客车应收账款坏账准备的计提比例，2019年计提4684.47万元坏账准备，2020年6月底增至8068.48万元；3. 2020年计入当期损益的课题项目补贴同比减少。长期看公司重点布局的京津冀地区有望出现首批示范城市群，未来将加速规模化步伐，进入规模化降本的正向循环。

- **盈利预测与投资建议:** 预计公司 21-23 年营业收入分别为 16.75/21.44/22.92 亿元; 归母净利润 1.83/3.09/3.27 亿元; EPS 分别为 2.59/4.38/4.64 元/股, 维持公司“买入”评级。
- **风险提示:** 产品迭代风险; 进口依赖风险; 政策补贴及回款风险。

4.2 美锦能源: 以焦炉煤气制氢为核心, 全产业链布局氢能赛道

美锦能源是中国炼焦产业龙头, 工业副产氢资源充足, 从制氢-加氢站-膜电极-电堆-整车全产业链布局氢能板块, 旗下飞驰汽车研发的重卡样车已开始上路测试, 此外在青岛、嘉兴、佛山、广州、云浮等多个城市建设氢能产业园, 发挥全链条布局的协同效应优势。

- **工业副产氢及煤炭资源丰富, 具备低成本制氢的潜力:** 公司炼焦业务的副产物-焦炉气中工业副产氢占比高达 50-55%, 通过提纯能够满足低成本制氢的需求, 发展工业制氢充分利用了公司传统煤焦业务的资源优势, 也符合我国碳中和发展路线的要求。公司在山西的资源优势凸显, 焦炉煤气成本低, 目前现代制氢配套项目已经开工, 二期竣工后产能达 1 万标方每小时, 年产 7800 吨, 未来 3-5 年会产生示范性效应。
- **飞驰汽车进入分拆上市提速期:** 公司在氢能领域进行了全产业链布局。子公司飞驰汽车是国内最大的氢燃料电池客车企业, 年产能 5000 台, 19 年销售 376 辆氢能汽车, 广东地区市占率达 96%, 实现营收 5.37 亿元, 同比增长 24.91%; 净利润 3656 万元, 同比增长 12.59%。飞驰汽车氢能主流产品突破了客车的范围, 在 8.6 米、11 米、12 米城市客车之外, 还有 12T、18T 物流车, 还有 4.5T、18T 冷藏车, 31T 自卸车及 49T 牵引车, 应用范围不断扩大, 目前已更名为飞驰科技。公司在 21 年 6 月 4 日于深交所互动易披露, 飞驰科技具备生产 5000 台/年新能源汽车产能。受疫情和氢能行业相关政策影响, 2020 年飞驰汽车生产和销售各种类型车辆合计 324 辆, 其中燃料电池车辆 224 辆。预计 2021 年飞驰科技各类车型产销量优于 2020 年, 预计 21-23 年飞驰汽车将进入分拆上市提速期。
- **氢能板块布局广阔, 全链条协同效应强:** 公司从制氢-加氢站-膜电极-电堆-整车全产业链布局氢能板块, 发挥全链条布局的协同效应优势。公司在全国各地陆续建设加氢站, 全国各地规划 100 座次, 公司运营的青岛首座固定式加氢站已经配套投运, 具备 1000 公斤/天的加氢能力。结合公司在工业制氢上的优势, 在加氢站建设上拿单能力强, 公司与河钢开展合作覆盖生产应用及基础设施建设, 并与河钢集团全资子公司河钢工业技术签订《河钢工业技术服务有限公司与山西美锦能源股份有限公司之氢能产业合作框架协议》, 明确在河北建设不低于 30 座加氢站, 未来 2-3 年内有望成为公司一大业绩亮点。公司有望在区域内实现氢气现制现用, 降低储运及用氢成本。子公司飞驰汽车是国内最大的氢燃料电池客车企业, 年产能 5000 台, 20 年 H1 实现营业收入 2.88 亿元, 净利润 1982 万元

公司在 21 年 6 月 4 日于深交所互动易披露，飞驰科技具备生产 5000 台/年新能源汽车产能。受疫情和氢能行业相关政策影响，2020 年飞驰汽车生产和销售各种类型车辆合计 324 辆，其中燃料电池车辆 224 辆。预计 2021 年飞驰科技各类车型产销量优于 2020 年，预计 21-23 年飞驰汽车将进入分拆上市提速期。控股公司鸿基创能目前燃料电池膜电极确定订单在 50 万片以上，未来在政策推动下营收有望保持三年 10 倍增速，其中 2021 年营收预期为 1.7 亿元。

- **一季度业绩表现亮眼，焦炭板块量价稳步提升：**公司 21 年第一季度归属于上市公司股东的净利润 5.5 亿元至 7.5 亿元，上年同期亏损 5887 万元，同比扭亏为盈。一是受焦炭价格持续高位运行的推动；二是国内新冠肺炎疫情已基本控制，公司主要产品产量较上年同期有所增加；三是年产 385 万吨的华盛化工项目中的焦炭项目已陆续投产，量价齐升带动公司业绩增长。
- **盈利预测与投资建议：**预计公司 21-23 年营业收入分别为 207.18/227.09/275.27 亿元，净利润分别为 28.12/32.16/40.97 亿元，对应 EPS 分别为 0.66/0.75/0.96 元/股，对应 6 月 23 日 PE 分别为 10.63/9.29/7.29 倍。结合炼焦以及氢能业务的基本面，我们持续看好美锦能源未来在市场的表现，维持公司“增持”评级。
- **风险提示：**焦炭价格下跌；飞驰汽车销量不及预期；膜电极订单量不及预期；加氢站建设不及预期。

4.3 潍柴动力：氢能重卡龙头标的

潍柴动力是我国重卡行业龙头企业，公司以发动机、车桥、变速箱在内的动力总成系统为根基，另外延伸上游零部件和下游重卡，率先涉足叉车和智能仓储。经过多年发展，已经成功构筑起了动力总成、整车整机、智能物流等产业板块协同发展的格局。

- **研发助力节能环保，国六大背景下龙头优势显著：**20 年公司研发投入达 82.94 亿元，逐年 10% 以上稳步增长，远高竞争对手。公司目前在重卡行业市占率高达 50%。公司发布了全球首款效率达 50.23% 的发动机并实现商业化应用。按 49 吨重卡行驶 1 万公里估算，可节省 1500 元的油耗。国六大背景下公司有望实现市占率以及毛利率的双重增长。
- **全面布局燃料电池，传统能源及新能源齐头并进：**碳达峰将倒逼内燃机行业在节能减排等关键核心技术的升级。公司传统能源及新能源齐头并进，目前已建成两万套级产能的燃料电池发动机及电堆生产线，截至 20 年 4 月公司已累计配套 300 余辆氢燃料电池车辆，累计运营超过 600 万公里。随着 FCEV 客车带来的产业降本，氢能重卡有望在 1 年实现全寿命成本平价，氢能重卡将成为潍柴动力未来的增长驱动力。
- **百亿定增助力，中长期布局核心技术板块：**公司于 2020 年发布 130 亿非公开发

行 A 股方案，其中 20 亿用于燃料电池全产业链项目，40 亿用于全系列国六及以上排放标准 H 平台道路用高端发动机项目，30 亿用于大缸径高端发动机产业化项目以及 30 亿用于全系列液压动力总成和大型 CVT 动力总成产业化项目。

- **盈利预测与投资建议：**预计公司 21-23 年营收分别为 2136/2283/2453 亿元；归母净利润分别为 109/124/134 亿元，同比增长 18%/14%/9%；EPS 分别为 1.25/1.42/1.54 元/股，对应 6 月 23 日股价的 PE 为 13.74/12.10/11.15 倍，考虑到公司在重卡行业中的龙头地位、双碳及国六大背景下的技术储备优势，雷沃未来在农业机械中的成长性以及氢能重卡未来前景，维持公司“增持”评级。
- **风险因素：**物流行业需求不及预期；核心技术研发不及预期；燃料电池政策落地不及预期；重卡需求不及预期。

5 风险提示

1、政策落地不及预期；2、燃料电池及零部件降本速度不及预期；3、制氢成本下降不及预期；4、加氢站建设不及预期。

电气设备行业推荐上市公司估值情况一览表
(数据截止日期: 2021年06月23日)

证券代码	公司简称	每股收益			每股净资产 最新	收盘价	市盈率			市净率 最新	投资评级
		21E	22E	23E			21E	22E	23E		
688339.SH	亿华通	2.59	4.38	4.64	32.26	254.29	98.12	58.07	54.83	7.88	买入
000723.SZ	美锦能源	0.66	0.75	0.96	2.34	6.99	10.63	9.29	7.29	2.99	增持
000338.SZ	潍柴动力	1.25	1.42	1.54	5.87	17.16	13.74	12.10	11.15	2.92	增持

资料来源: 携宁科技云估值, 万联证券研究所

行业投资评级

强于大市：未来6个月内行业指数相对大盘涨幅10%以上；

同步大市：未来6个月内行业指数相对大盘涨幅10%至-10%之间；

弱于大市：未来6个月内行业指数相对大盘跌幅10%以上。

公司投资评级

买入：未来6个月内公司相对大盘涨幅15%以上；

增持：未来6个月内公司相对大盘涨幅5%至15%；

观望：未来6个月内公司相对大盘涨幅-5%至5%；

卖出：未来6个月内公司相对大盘跌幅5%以上。

基准指数：沪深300指数

风险提示

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

证券分析师承诺

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的执业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

免责声明

本报告仅供万联证券股份有限公司（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。

本公司是一家覆盖证券经纪、投资银行、投资管理和证券咨询等多项业务的全国性综合类证券公司。本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。在法律许可情况下，本公司或其关联机构可能会持有报告中提到的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、财务顾问或类似的金融服务。

本报告为研究员个人依据公开资料和调研信息撰写，本公司不对本报告所涉及的任何法律问题做任何保证。本报告中的信息均来源于已公开的资料，本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。报告中的信息或所表达的意见并不构成所述证券买卖的出价或征价。研究员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。

本报告的版权仅为本公司所有，未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、刊登、发表和引用。

未经我方许可而引用、刊发或转载的，引起法律后果和造成我公司经济损失的，概由对方承担，我公司保留追究的权利。

万联证券股份有限公司 研究所

上海浦东新区世纪大道 1528 号陆家嘴基金大厦

北京西城区平安里西大街 28 号中海国际中心

深圳福田区深南大道 2007 号金地中心

广州天河区珠江东路 11 号高德置地广场