

行业研究/深度研究

2019年08月02日

行业评级:

机械设备

增持 (维持)

**章诚** 执业证书编号: S0570515020001  
研究员 021-28972071  
zhangcheng@htsc.com

**肖群稀** 执业证书编号: S0570512070051  
研究员 0755-82492802  
xiaoqunxi@htsc.com

**李倩倩** 执业证书编号: S0570518090002  
研究员 liqianqian013682@htsc.com

**关东奇来** 执业证书编号: S0570519040003  
研究员 021-28972081  
guandongqilai@htsc.com

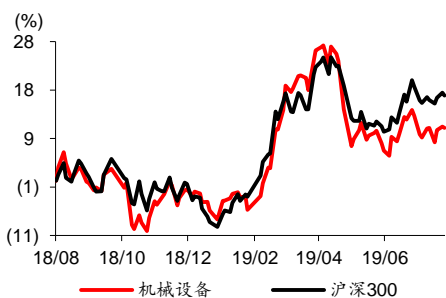
**黄波** 0755-82493570  
联系人 huangbo@htsc.com

**时彧** 021-28972071  
联系人 shiyu013577@htsc.com

相关研究

- 1《机械设备: 工业气体四问: 为何看好本土龙头的扩张?》2019.07
- 2《杭氧股份(002430,增持): 半导体供气项目首次落地, 看好公司战略布局》2019.07
- 3《机械设备: 行业周报(第三十周)》2019.07

一年内行业走势图



资料来源: Wind

“氢”风徐来, 氢能设备需求有望率先释放

燃料电池产业系列研究: 氢能设备

氢能技术是燃料电池车商业化的关键环节, “氢能时代” 大幕拉开

2019年氢能产业第一次被写入《政府工作报告》, 相关产业扶持政策有望出台, “氢能时代” 大幕徐徐拉开。我们认为, 一方面, 中国在发展氢能产业方面优势显著, 燃料电池车产业发展有望拉动千万吨氢气需求, 对应万亿氢能产值; 另一方面, 氢能基础设施的布局和建设, 是燃料电池汽车产业商业化发展的突破口, 加氢站及相关设备需求或率先释放, 到2050年加氢站对应设备投资额有望达到840亿元。建议关注具备氢能相关技术储备的本土优势企业。

氢能供给丰富+产业政策支持, 中国具备发展氢能产业的潜力

一方面, 中国是化工大国, 据中国氢能联盟, 中国现有工业制氢产能为2500万吨/年, 可为氢能及燃料电池产业发展的初期阶段提供低成本的氢气供给, 为更低成本制氢技术的研发提供时间。另一方面, 中国具备统筹全国资源的能力, 在跨省间氢气管道的铺设、加氢站等基础设施建设及氢能资源调配等工作方面能较为高效地落实, 同时全国及各省市陆续出台各项支持政策, 以推进产业发展。我们认为, 中国具备发展氢能产业的基础, 但目前基础设施、成本、核心技术的系统性研发方面仍存在制约, 后续仍需观察推进节奏。

燃料电池车产业发展有望拉动千万吨氢气需求, 对应万亿氢能产值

据中国氢能联盟预计, 2050年中国氢气需求中性情况下将达到近6000万吨, 主要增量来自于交通运输的燃料电池车。我们认为, 考虑到平均成本及社会推广效果因素, 大中型客车及大中型货车未来更可能被替换为燃料电池车。据我们测算, 若2050年乘用车及商用车中燃料电池车渗透率分别为8.5%及22%, 氢气年需求量约为2313万吨, 若氢气终端成本价为30元/公斤, 对应的氢能产业链年产值约为6.9万亿元。

产业发展基础设施先行, 加氢站及相关设备需求或率先释放, 空间可观

我们认为, 在整个燃料电池产业链的发展的早期阶段, 加氢站及相关设备的需求有望率先释放。主要原因有两个, 1) 氢气有用于工业生产的历史, 氢的制取、储运技术储备相较燃料电池制造更为充分和成熟, 据我们测算, 燃料电池车在某些场景下的使用成本已初具经济性, 说明在氢气制取及储备环节的成本控制已较为具备商业化的基础; 2) 加氢站作为燃料电池产业链中的基础设施, 是燃料电池车顺畅行驶的重要保障, 从朴素的商业逻辑来考虑, 加氢站的布局应略先于燃料电池车的普及。2019-2050年, 加氢站新增设备投资额有望达到838亿元。

建议关注具备氢的制取、纯化、储运和加注技术储备的本土优势企业

一方面, 从三大工业气体巨头依托空分技术储备及资源调配能力在氢能产业链的全方位布局的能力向国内产业发展推导, 我们认为, 具有氢的制备和纯化技术储备的国内空分设备及工业气体制造公司有望受益国内氢能产业的发展, 建议关注。另一方面产业发展基础设施先行, 加氢站建设运营及相关配套设备有望率先受益。

风险提示: 技术研发不及预期, 专项规划和政策体系尚未形成, 商业化推广模式尚未建立, 基础设施建设不及预期。

## 正文目录

氢的制备及储运是燃料电池车商业化的关键环节 .....	5
我国氢能产业已初具雏形 .....	5
氢能产业的主要环节包括制备、储运、加注 .....	6
可再生能源+水电解制氢有望成为大规模制氢发展趋势 .....	6
氢气提纯的主要方法有深冷分离、变压吸附和膜分离 .....	7
储氢技术是氢气生产与使用之间的桥梁 .....	8
氢能运输将向更高压、多相态的技术路径发展 .....	9
加氢站是氢能供应的重要保障 .....	9
“氢能时代”大幕拉开，全球主要国家与企业纷纷入局 .....	10
氢能是能源技术革命的重要方向，全球发展进入快车道 .....	10
美、日、德等传统汽车强国已自上而下布局氢能产业 .....	11
凭借空分技术储备，气体巨头公司率先提供氢能一体化解决方案 .....	13
氢能供给丰富+产业政策支持，中国发展氢能产业优势显著 .....	16
国家及地方补贴有望推动氢能产业配套设备加速建设 .....	16
工业用氢制取技术相对成熟，低成本氢气供给较充足 .....	19
燃料电池车产业发展有望拉动千万吨氢气需求，对应万亿氢能产值 .....	19
产业发展基础设施先行，加氢站及相关设备需求有望率先释放 .....	21
在整体产业链中，加氢站有望率先开启大规模建设 .....	21
燃料电池车在部分场景下的使用成本上已初具经济性 .....	21
氢气制备、储运和加注环节有望在商业化的进程中先行一步 .....	23
燃料电池产业助推，加氢站等配套设施及相关设备需求空间可观 .....	25
机遇与挑战并存，本土氢能商业化的破局点在攻技术+降成本 .....	27
关键技术相对国际先进水平差距仍存 .....	27
加氢站等基础设施建设仍需政策保驾护航 .....	27
氢能产业链相关标的梳理 .....	29
风险提示 .....	31

## 图表目录

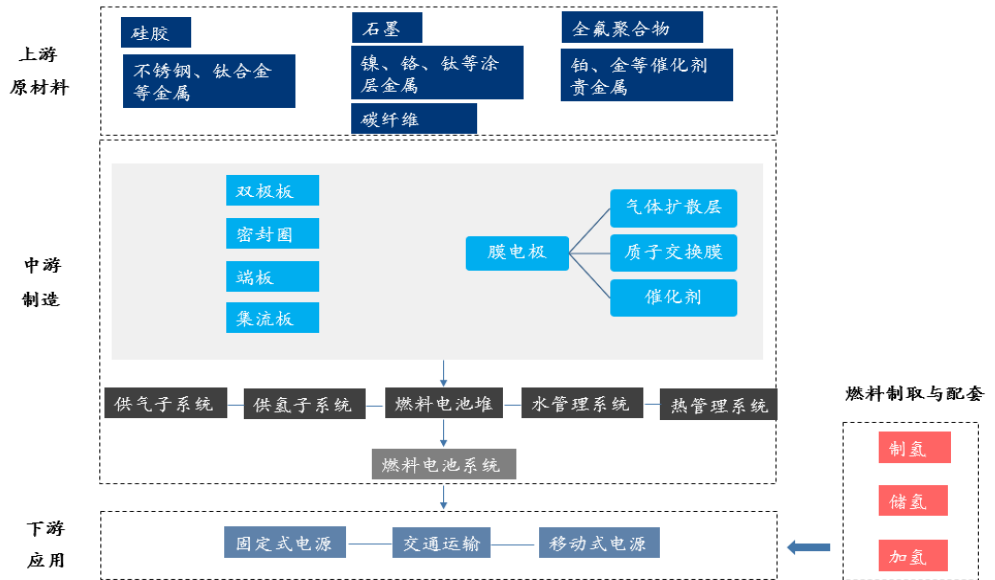
图表 1: 氢能产业链与燃料电池产业链的关系 .....	5
图表 2: 氢能产业链示意图 .....	5
图表 3: 制氢的三种主要技术路径示意图 .....	6
图表 4: 2018 年全球按终端热值口径各方法制氢占比情况 .....	6
图表 5: 氢气提纯的三种工艺工艺流程简图 .....	7
图表 6: 三种氢气提纯工艺特点 .....	8
图表 7: 储氢技术分类示意图 .....	8
图表 8: 储氢瓶组类别 .....	8
图表 9: 氢的不同运输方式的技术比较 .....	9
图表 10: 加氢技术路径示意图 .....	9
图表 11: 2016 年氢能下游应用占比 .....	10
图表 12: 2050E 总能量供给中氢能及其下游应用情况 (单位:EJ) .....	10
图表 13: 全球 2018 年底在营加氢站及未来计划建设加氢站情况 .....	11
图表 14: 德国 NIP2007~2016 年第一阶段成果示意图 .....	11
图表 15: 德国 NIP2016~2026 年第二阶段规划示意图 .....	11
图表 16: 日本氢能与燃料电池战略路线图“氢能社会”三阶段示意图 .....	12
图表 17: 日本第四次能源基本计划“氢能社会”战略方向 .....	12
图表 18: 加州截止 2018 年 6 月的对公众开放的加氢站分布 .....	12
图表 19: 气体巨头公司主要投资情况一览 .....	13
图表 20: 2018 年气体巨头公司经营数据 .....	13
图表 21: 截至 2018 年气体公司巨头制氢工厂数情况 .....	14
图表 22: 法液空公司在北欧的氢气管道分布示意图 .....	14
图表 23: 美国空气产品公司在墨西哥湾北岸的氢气管线分布示意图 .....	14
图表 24: 2018 年三大气体巨头公司加氢站数量占全球比例 .....	15
图表 25: 截止 2018 年底各工业气体公司投资建设及运营的加氢站数量 .....	15
图表 26: 林德集团提供氢气制备到加注的一体化解决方案 .....	15
图表 27: 燃料电池产业配套设施发展主要国家政策 .....	16
图表 28: 地方政府推动燃料电池产业发展的部分相关政策 .....	17
图表 29: 各地加氢站补贴政策一览 .....	18
图表 30: 各地加氢站建设规划 (单位: 座) .....	18
图表 31: 2018 年制氢技术成本比较 .....	19
图表 32: 中国氢气供给结构预测 .....	19
图表 33: 2017-2050E 氢气年需求量 .....	19
图表 34: 2050E 中国氢气需求量分行业情况 .....	20
图表 35: 2050E 中国氢气需求量分行业占比 .....	20
图表 36: 2050 年燃料电池车对应氢气需求量测算 .....	20
图表 37: 截止 2018 年底中国已运营的加氢站分布 .....	21
图表 38: 2018 年不同动力类型的物流车及乘用车的制造成本情况 .....	22
图表 39: 燃料电池车、锂电车及燃油车行驶成本经济性对比 .....	22

图表 40: 中国氢气制取成本近期、中期及远期目标展望.....	23
图表 41: 中国氢能技术路线展望.....	24
图表 42: 2018 年加氢站终端零售成本占比情况.....	24
图表 43: 氢气零售价与燃料电池车保有量关系.....	24
图表 44: 加氢站数量与燃料电池车保有量关系散点图.....	25
图表 45: 2018-2050E 燃料电池车销量.....	25
图表 46: 加氢站数量及投资额测算.....	26
图表 47: 截止 2018 年不同规格的加氢站造价一览.....	26
图表 48: 氢能产业链各环节国内外技术水平比较.....	27
图表 49: 加氢站市场早期阶段累计现金流情况示意图.....	28
图表 50: 氢能及燃料电池产业链相关标的梳理示意图.....	29
图表 51: 氢能产业链相关上市公司及主要业务布局情况.....	30

## 氢的制备及储运是燃料电池车商业化的关键环节

氢能基础设施的布局和建设，是氢能和燃料电池汽车产业商业化发展的突破口。氢能燃料电池产业是电池产业中具有战略性、前瞻性的一项绿色储能技术，代表着未来新能源的发展方向，具有良好的发展前景。加氢站的布局和建设是燃料电池汽车商业化发展的突破口，低价制氢和运输也是氢燃料电池汽车进一步普及推广的关键环节，决定了行驶成本的经济性与否。

图表1：氢能产业链与燃料电池产业链的关系

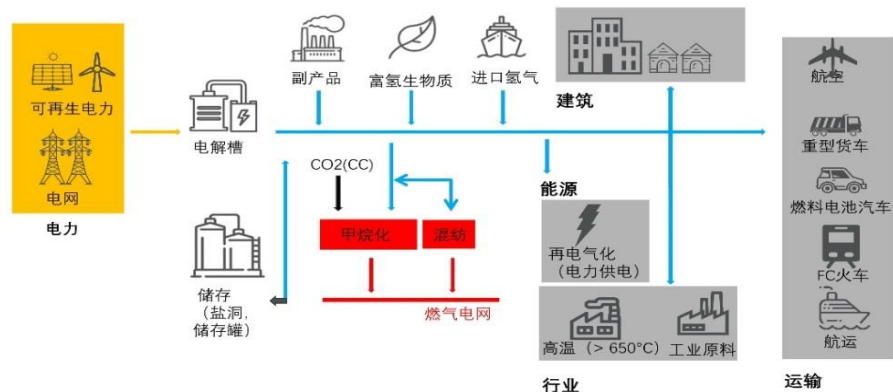


资料来源：亚化咨询《中国氢能与燃料电池年度报告2018》，华泰证券研究所

## 我国氢能产业已初具雏形

我国已布局了较为完整的氢能产业链。氢作为一个稳定介质，通过可再生能源制氢，可将不稳定的可再生能源变得稳定。在氢能及燃料电池领域，我国已经初步形成从基础研究、应用研究到示范演示的全方位格局，布局了完整的氢能产业链，涵盖制氢（含纯化）、储运、加注、应用等4个环节。未来“可再生能源+水电解制氢”有望成为大规模制氢发展趋势。

图表2：氢能产业链示意图



资料来源：IRENA 《IRENA\_Hydrogen\_from\_renewable\_power\_2018》，华泰证券研究所

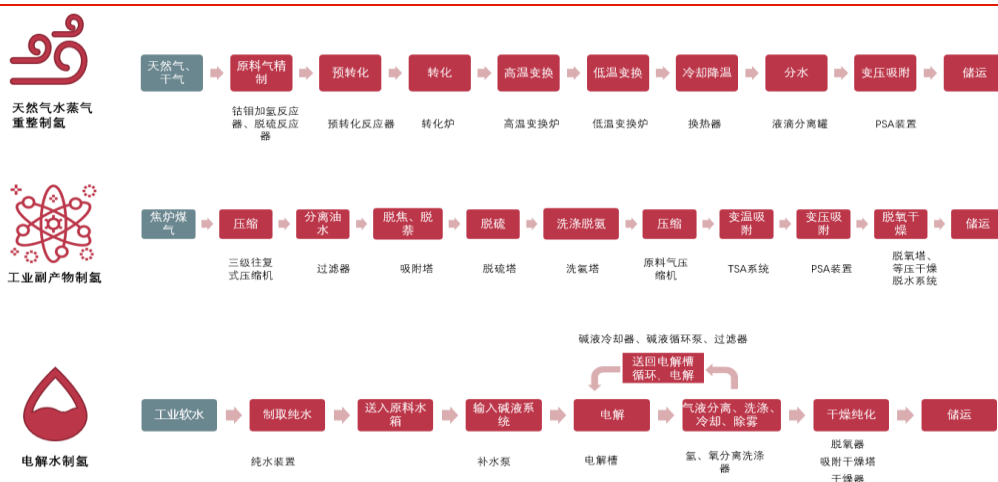
## 氢能产业的主要环节包括制备、储运、加注

### 可再生能源+水电解制氢有望成为大规模制氢发展趋势

制氢是氢能利用过程中的首要技术环节。目前已知的制氢技术及工艺十分繁多，主要包括电解水、天然气重整、油类加工、煤气化、醇类裂解、生物质能热解、电解水等方法。

在当前技术经济环境下大规模工业化应用的制氢技术主要有三种。目前工业化制氢技术主要有化石燃料制氢、工业副产物制氢及电解水制氢。化石燃料制氢的技术如煤制氢、天然气制氢等是较为普遍的制氢方法，技术已经成熟，但需要面临碳排放问题。其中天然气重整是使用最广泛的制氢方法。工业副产氢技术主要是使用焦炉煤气制氢，其主要特点是不会额外产生碳排放。电解水制氢可以利用各种可再生能源以及先进核能提供的热能和电能，在高温下将水蒸气高效电解为氢气和氧气，是一种高效、清洁的制备方法。

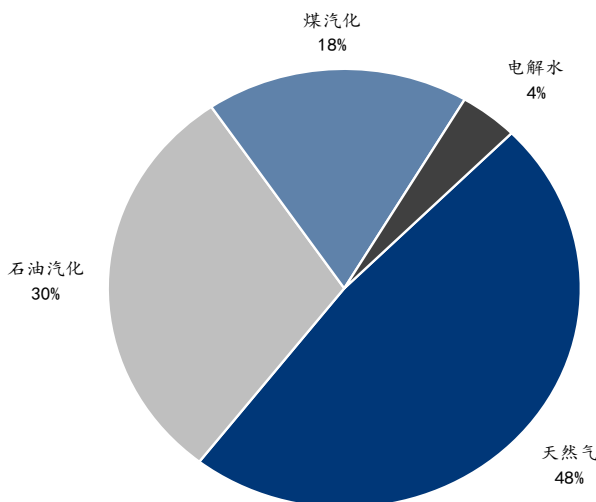
图表3：制氢的三种主要技术路径示意图



资料来源：温荃，《三种工业制氢工艺方案的分析研究[J]》2017, 23(27), 华泰证券研究所

全球范围来看，天然气制氢占比最高。据 IRENA，全球范围内的氢气制备方法中，2018年，从终端产生的热值来统计，天然气制氢占比最高，达到 48%；其次是石油气化制氢，占比 30%；煤气化制氢第三，占比 8%，电解水制氢占比 4%。

图表4：2018 年全球按终端热值口径各方法制氢占比情况



资料来源：IRENA 《IRENA\_Hydrogen\_from\_renewable\_power\_2018》，华泰证券研究所

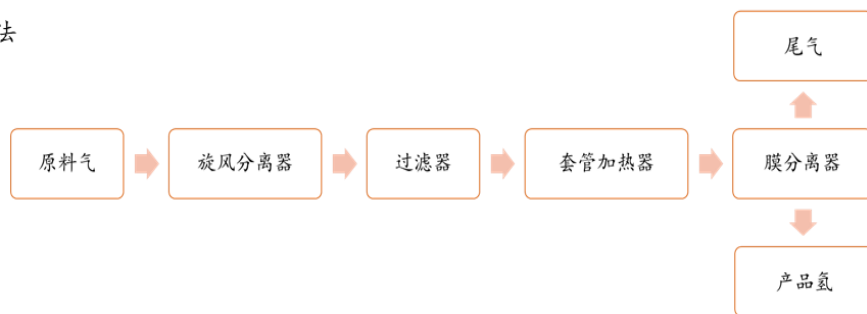
**可再生能源+水电解制氢有望成为大规模制氢发展趋势。**据中国氢能联盟，我国氢能制取的远期目标是到2050年实现持续利用可再生能源电解水制氢，大力发展生物制氢，太阳能解水制氢，“绿色”煤制氢技术。达到平均制氢成本不高于10元/公斤。

**氢气提纯的主要方法有深冷分离、变压吸附和膜分离**

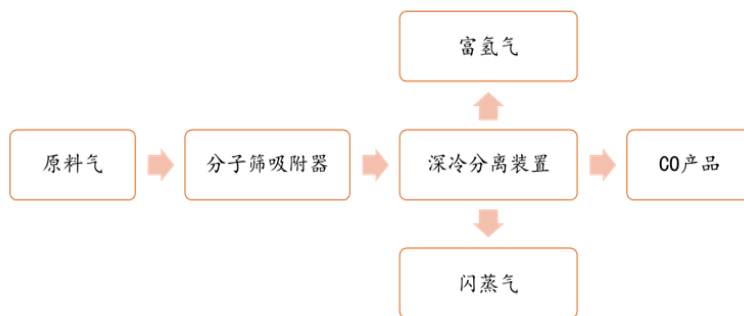
氢气提纯主要有三种方法，深冷分离法、变压吸附法（PSA）和膜分离法。深冷分离是将气体液化后蒸馏的方法，适宜在大量氢气制造时使用，输出产品较纯净。变压吸附是基于不同气体在吸附剂上的吸附能力不同而实施的分离方法。膜分离法是基于气体透过高分子薄膜的速率不同而实施的分离。变压吸附法和膜分离法这两种后起的技术目前也较为成熟，与深冷分离法相比，这两种技术由于不必把氢气深冷液化，因此耗能较低。

**图表5： 氢气提纯的三种工艺工艺流程简图**

膜分离法



深冷分离法



变压吸附法



资料来源：《膜分离技术在回收炼厂气中氢气的应用》，《变压吸附法提纯电解氢气生产高纯氢》，《深冷分离 CO / H2 装置流程和关键设备设计》，华泰证券研究所

**三种工艺相比各有优势。**变压吸附工艺能生产出高纯度氢气，并具有较高的氢收率；膜分离工艺能在原料高压下获得可再利用的尾气，且有很高的氢收率；而深冷分离工艺在获得所需要的氢气产品的同时，还可以获得乙烷、丙烷等烃类副产品，且具有较高的氢收率。

**图表6： 三种氢气提纯工艺特点**

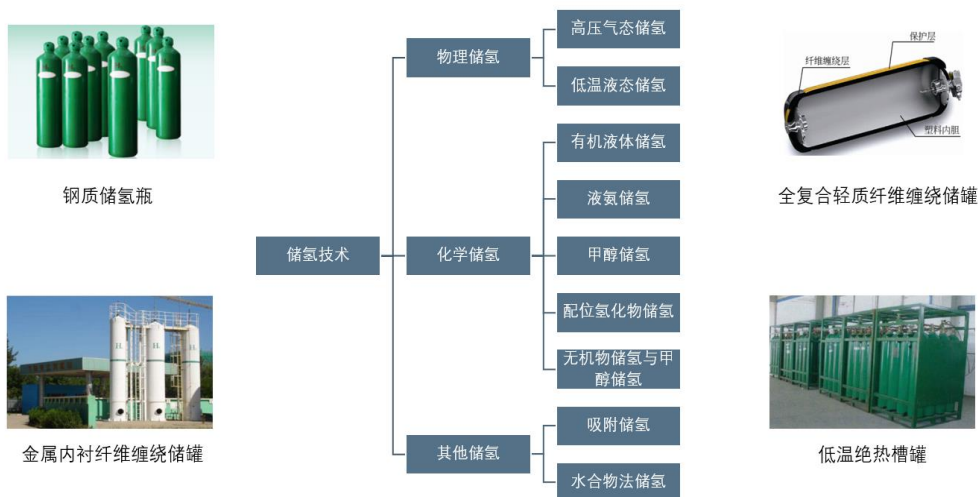
项目	膜分离	变压吸附	深冷分离
规模 (Nm <sup>3</sup> /h)	100~1000	100~100000	5000~100000
氢纯度 (%)	80~99	>99.99	90~99
氢回收率 (%)	达到98	达到95	达到98
操作压力 (MPa)	3.0~15.0	1.0~3.0	1.0~8.0
压力降 (MPa)	高、原料/产品=2~6	0.1	0.2
尾气压力影响	不影响	影响大	有一些影响
原料中最小氢含量 (%)	30	40~50	15
原料气的预处理	预处理	无需预处理	预处理
产品氢中 CO 含量	原料中 CO 的 30%	<100ppm	几百 ppm
产品氢中 CO <sub>2</sub> 含量	和原料气中含量一样	<100ppm	-
H <sub>2</sub> /CO 比例调节	可调	可调	可获得纯 H <sub>2</sub> 和 CO 产品
副产品	有	无	有
操作弹性 (%)	20~100	30~100	50~100
扩建的可能性	容易	较容易	较难

资料来源：《氢气提纯工艺及技术选择》，华泰证券研究所

**储氢技术是氢气生产与使用之间的桥梁**

常用的储氢技术主要包括物理储氢、化学储氢与其它储氢。物理储氢主要包括高压气态储氢与低温液化储氢。高压气态储氢技术是指在高压下，将氢气压缩，以高密度气态形式储存，具有成本较低、能耗低、易脱氢、工作条件较宽等特点，是发展最成熟、最常用的储氢技术，主要使用的设备为高压储氢瓶，目前，高压储氢储罐主要包括金属储罐、金属内衬纤维缠绕储罐和全复合轻质纤维缠绕储罐。低温液化储氢技术是将氢气在高压、低温条件下液化，实现高效储氢，其输送效率高于气态氢。

**图表7： 储氢技术分类示意图**



资料来源：李璐玲等《储氢技术研究现状及展望[J]》. 储能科学与技术, 2018, 7(04), 华泰证券研究所

**图表8： 储氢瓶组类别**

类型	I 型瓶	II 型瓶	III 型瓶	IV 型瓶
材质	洛钼钢	钢制内胆 纤维环向缠绕	铝内胆 纤维全缠绕	塑料内胆 纤维全缠绕
工作压力	17.5-20	26.3-30	30-70	30-70
应用情况	加氢站等固定式储氢应用		国内车载	国际车载

资料来源：《中国氢能及燃料电池产业白皮书》，华泰证券研究所



**氢能运输将向更高压、多相态的技术路径发展**

氢气输送是氢能利用的重要环节。按照氢在运输时所处状态的不同，可以分为气态输送、液氢输送和固氢输送。其中前两者是目前正在大规模使用的两种方式。气态可以用管网，或将氢气加压通过高压容器装在车、船等运输工具上进行输送。管网输送一般适用于用量大的场合，而车、船运输则适合于量小、用户比较分散的场合。液氢一般装在低温绝热槽罐内，放在卡车、机车、船舶或者飞机上运输，既能满足较大输氢量又比较快速、经济。固氢运输方法一般是采用车船输送轻质储氢材料。

图表9： 氢的不同运输方式的技术比较

储运方式	运输工具	压力 (MP)	载氢量 (kg/车)	体积储氢密度 (kg/m <sup>3</sup> )	质量储氢密度 (wt%)	成本 (元/kg)	能耗 (kwh/kg)	经济距离 (km)
气态储运	长管拖车	20	300-400	14.5	1.1	2.02	1-1.3	≤150
	管道	1-4	-	3.2	-	0.3	0.2	≥500
液态储运	液氢槽罐车	0.6	7000	64	14	12.25	15	≥200
固体储运	货车	4	300-400	50	1.2	-	10-13.3	≤150
有机液体储运	槽罐车	常压	2000	40-50	4	15	-	≥200

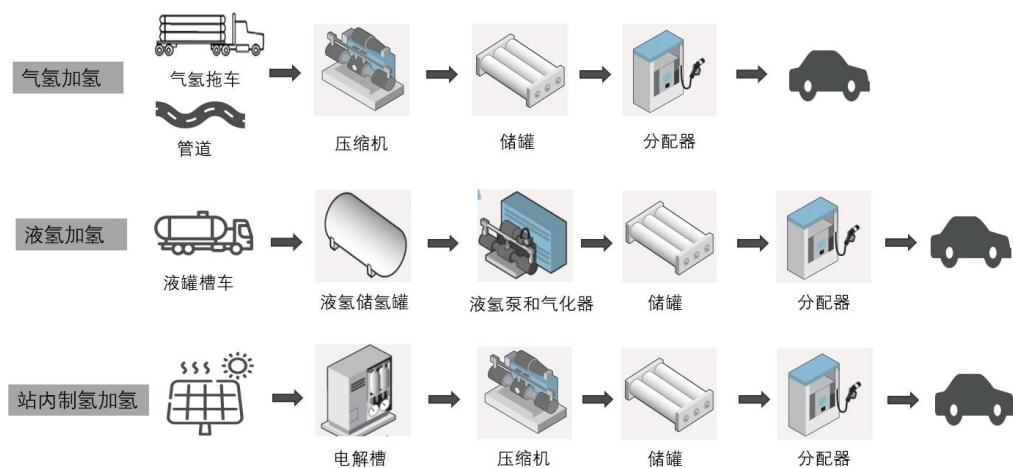
资料来源：中国钢研科技集团，华泰证券研究所

**加氢站是氢能供应的重要保障**

加氢站是氢能供应的重要保障。加氢站之于燃料电池汽车，相当于加油站之于燃油汽车、充电站之于纯电动汽车。安全、低成本、快捷加氢的加氢站对于氢燃料电池汽车的商业化起到关键作用。

加氢站的工作流程一般为氢源供氢、压缩、储存、加注。外供氢气分为气态和液氢两种类型。气态经气态拖车或管道运输至加氢站，经过压缩机储存到压缩储氢罐组，再通过分配器向燃料汽车加注氢气。液氢经液氢槽车运至加氢站，储存至站内液氢储氢罐，通过液氢泵和气化器经压缩后储存至压缩储氢罐组，最后加注。加氢站的氢源也可来自站内制氢装置，制得的氢气经压缩储存到压缩储氢罐组，最后加注。加氢站的主要设备包括站内制氢装置、压缩机、压缩储氢罐组、液氢泵和气化器、冷却器和分配器。

图表10： 加氢技术路径示意图



资料来源：加利福尼亚燃料电池联盟 (cafc.org)，华泰证券研究所

## “氢能时代”大幕拉开，全球主要国家与企业纷纷入局

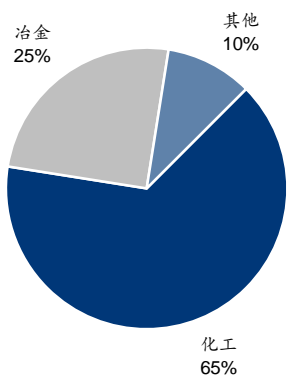
全球氢能发展进入快车道，欧美及日韩已率先进行氢能产业链的布局。一方面从国家层面，部分国家自上而下出台了具有顶层设计的全国性专项规划文件，设置了氢能源管理机构，创建了相对科学安全的技术标准及监测体系。另一方面，相关企业也加快布局氢能市场。全球气体三大巨头公司依托空气分离技术储备，已可以提供制氢、纯化、储运、加氢等一系列完整的解决方案。全球主要国家和企业共同推动氢能产业快速发展。

### 氢能是能源技术革命的重要方向，全球发展进入快车道

全球逐步形成发展氢能的共识，普遍认为氢能是21世纪最具潜力的清洁能源之一。美国通用汽车公司的技术研究中心于20世纪70年代提出“氢经济”概念，1976年美国斯坦福福研究院就开展了氢经济的可行性研究。20世纪90年代中期以来城市空气污染、能源自主可控、二氧化碳过量排放及全球气候变化、可再生能源电量储存等问题的凸显，增加了氢能经济的吸引力。氢能作为一种清洁、高效、安全、可持续的新能源，逐步形成全球共识，被视为21世纪最具发展潜力的清洁能源之一，是人类的战略能源发展方向。

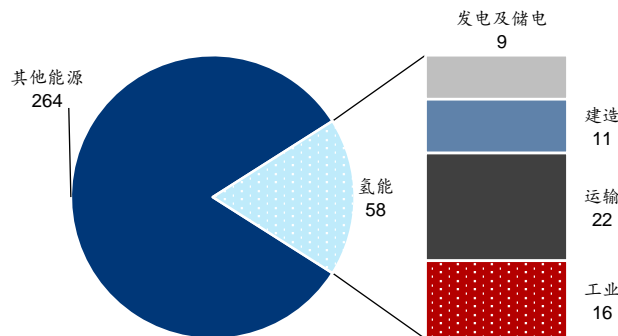
Hydrogen Council 预计，到2050年世界将正式进入“氢能时代”。据IRENA数据显示，2016年全球氢能的下游应用的90%仍为工业，25%用于冶金，65%用于化工领域。但据Hydrogen Council 预计，到2050年氢能将占到人类能源总供给的18%，贡献58 EJ的总能量，其中主要的增量来自于交通运输，将消耗约22EJ的能量，占氢能下游应用的约38%。

图表11：2016年氢能下游应用占比



资料来源：IRENA based on FCH JU，华泰证券研究所

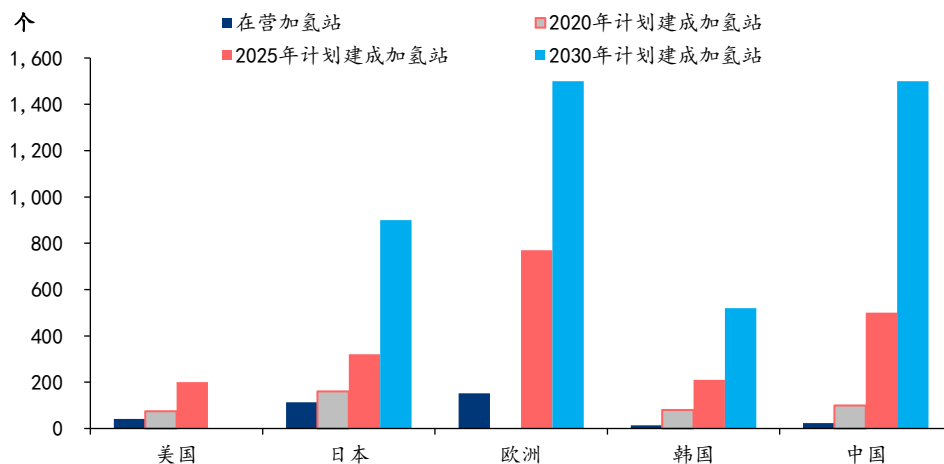
图表12：2050E 总能量供给中氢能及其下游应用情况（单位:EJ）



资料来源：Hydrogen Council，华泰证券研究所

据《中国氢能源及燃料电池产业白皮书（2019版）》，欧美日韩中计划到2025年建成加氢站共计2000座，是目前五个国家及地区在营加氢站数量的4.81倍。据H2stations.org发布的第十一次全球加氢站年度评估报告显示，2018年全球加氢站新增48座，截止到2018年底，全球加氢站数目达到369座。分地区来看，欧洲152座，亚洲136座，北美78座；在全部369座加氢站中，有273座对外开放。日本、德国和美国加氢站共有198座，占全球总数的54%，显示出三国在氢能与燃料电池技术领域的快速发展及领先地位。

图表13: 全球2018年底在营加氢站及未来计划建设加氢站情况

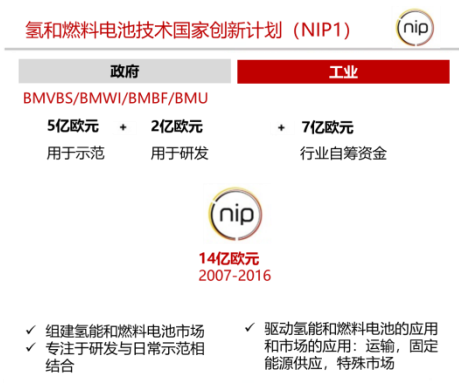


资料来源:《中国氢能及燃料电池产业白皮书(2019版)》,华泰证券研究所

### 美、日、德等传统汽车强国已自上而下布局氢能产业

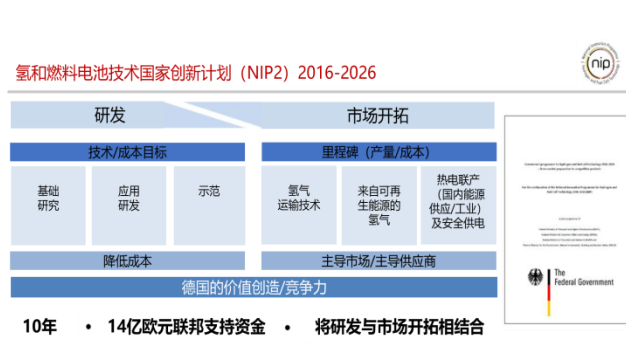
美、日、德在国家层面已出台了具有顶层设计的全国性专项规划文件。2007年,德国政府、工业和科学界启动氢和燃料电池技术国家创新计划(NIP)的长达10年的重大项目。2006-2016年间,NIP为750个项目总计投入约7亿欧元,共240家企业,50家科研机构以及公共部门得到NIP的资助。联邦政府正在实施第二阶段即2016至2026年的氢和燃料电池技术计划(NIP2)以确保研究和开发的继续,预计在接下来十年内提供14亿欧元左右扶持资金。

图表14: 德国NIP2007-2016年第一阶段成果示意图



资料来源: 国家氢能燃料电池组织 NOW-gmbh, 华泰证券研究所

图表15: 德国NIP2016-2026年第二阶段规划示意图



资料来源: 国家氢能燃料电池组织 NOW-gmbh, 华泰证券研究所

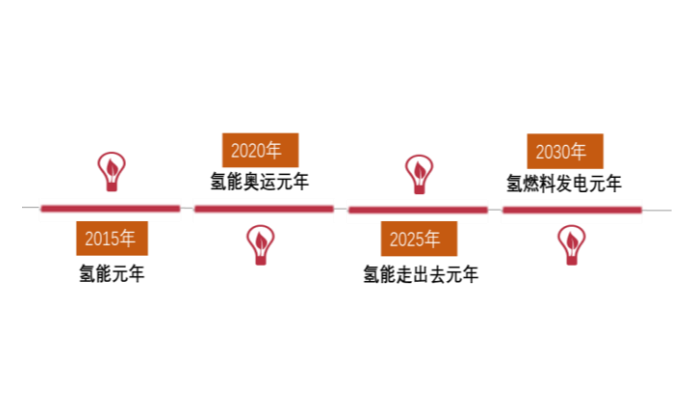
日本政府在2014年4月制定的《第四次能源基本计划》中,明确提出了加速建设和发展“氢能社会”的战略方向。2014年6月,日本经济通产省(METI)发布了《氢能与燃料电池战略路线图》,提出实现“氢能社会”目标分三步走的发展路线图。2017年12月,日本政府发布了《氢能基本战略》,确定2050年“氢能社会”建设的目标。

图表16: 日本氢能与燃料电池战略路线图“氢能社会”三阶段示意图



资料来源：《氢能与燃料电池战略路线图》，华泰证券研究所

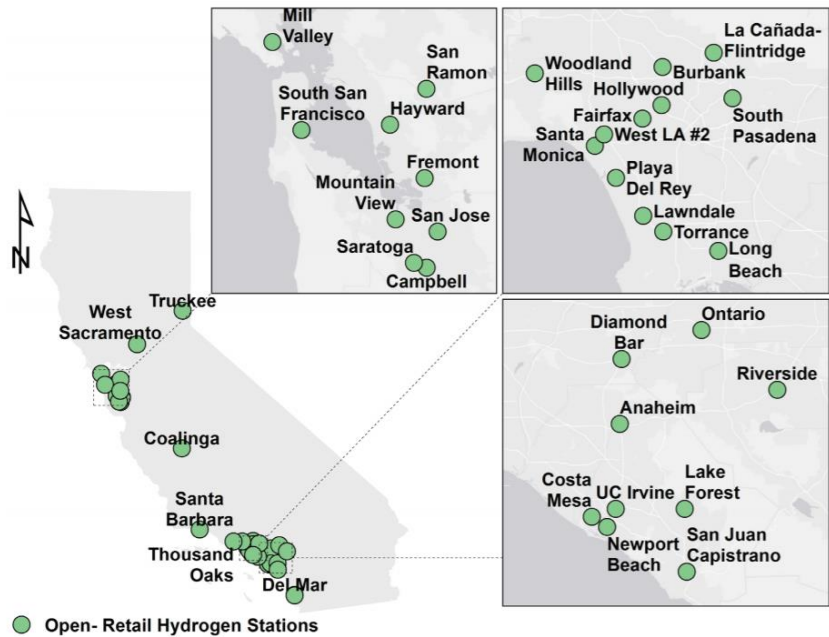
图表17: 日本第四次能源基本计划“氢能社会”战略方向



资料来源：《第四次能源基本计划》，华泰证券研究所

2002年11月，美国能源部发布《国家氢能发展路线图》，明确了氢能的发展目标，制定了详细的发展路线。2014年，美国颁布《全面能源战略》，开启了新的氢能计划，重新确定了氢能在交通转型中的引领作用。2019年3月，美国能源部宣布将高达3100万美元的资金用于推进“H2@Scale”概念。“H2@Scale”的重点是在美国多个部门实现经济可靠的大规模制氢、运输、储存和利用。据California Air Resources board，截止2018年6月，加州拥有36座对外开放的加氢站，符合政府产业发展的目标。

图表18: 加州截止2018年6月的对公众开放的加氢站分布



资料来源：California Air Resources board，华泰证券研究所

德、日、美三个国家均设置了氢能源管理机构。2014年日本经济通产省能源效率和可再生能源部（Energy Efficiency and Renewable Energy Department）下设立了氢能与燃料电池战略办公室（Hydrogen and Fuel Cells Strategy Office）。2005年美国能源部下设氢燃料电池技术咨询委员会（HTAC），就氢能研究、开发和示范项目向能源部长提供咨询建议，下设燃料电池技术办公室（FCTO）负责协调美国能源部氢和燃料电池项目的研发活动。2004年德国政府牵头成立了国家氢能与燃料电池组织（NOW）；2015年由法液空、戴姆勒、林德、OMV、壳牌和道达尔六家龙头企业结成H2 Mobility联盟，与NOW共同支持德国氢能产业发展。

同时，三国已创建了相对科学安全的技术标准及监测体系。截至2018年底，美国国家标准学会（ANSI）已发布氢能技术现行相关国家标准27项。德国标准化学会（DIN）也已发布氢能技术现行相关标准14项，日本发布氢能技术相关标准29项。

### 凭借空分技术储备，气体巨头公司率先提供氢能一体化解决方案

合作加收购，全球工业气体巨头加快布局氢能市场。2018年，林德集团同普莱克斯合并，成为了全球最大的气体集团。同时，林德集团与中国及全球其他供应商签订多项协议，积极推进公司在全球的氢能布局。2016年5月，液化空气以134亿美元收购美国同业 Airgas 公司，成为全球最大的工业气体供应商。2018年11月，液化空气集团与第一元素燃料公司签署氢能合作协议，积极推进氢能发展目标。2018年，空气产品公司收购通用电气电气业务及技术，并同时与中国、韩国等国家企业签订氢能合作协议，加速其全球氢能布局。

图表19：气体巨头公司主要投资情况一览

时间	投资方	合作企业	投资项目	交易金额（亿美元）
2014	林德集团	戴姆勒集团	加氢站	0.3
2015	林德集团	西门子股份公司	风电制氢	0.2
2016	林德集团	PGS	空分装置	2
2018	林德集团	中化集团	空分装置	-
2019	林德集团	-	加氢站技术	-
2019	林德集团	PBF 能源公司	制氢工厂	1
2010	液化空气	-	氢气生产	4.5
2013	液化空气	-	加氢站网络	5
2016	液化空气	捷客斯能源	氢气公司	-
2018	液化空气	-	-	-
2018	液化空气	第一元素燃料公司	氢能合作	1.5
2019	液化空气	厚普股份	氢能、加氢站	0.6
2019	液化空气	兖矿集团	氢能产业	-
2014	空气产品	Enterprise	氢气生产	-
2016	空气产品	低碳所	氢燃料加注	-
2017	空气产品	潞安清洁能源公司	合成气项目	13
2018	空气产品	沙特阿美	电力、氢气	80
2018	空气产品	Fullcryo	液态氢加氢站	-
2019	空气产品	兖矿集团	煤制合成气设备	35
2019	空气产品	嘉化能源	氢能和液氢	-

资料来源：公司官网，中国储能网，华泰证券研究所

气体巨头公司历史悠久，技术储备深厚。据公司官网，林德集团拥有130多年历史，迄今为止，林德在全球共交付超过4000套工业装置，其中空气分离装置约3000余套，是国际领先的工程承包商之一。液化空气成立于1902年，是世界上最大的工业气体和医疗气体以及相关服务的集团供应商，目前拥有369台大型空分设备，在全球约有6000套空气分离装置和制氢装置。空气产品公司拥有超过75年的历史，当前在全球40多个国家和地区的各种应用中拥有和运营300多台空气分离装置，在全球销售、设计和建造了2000多台空气分离装置。

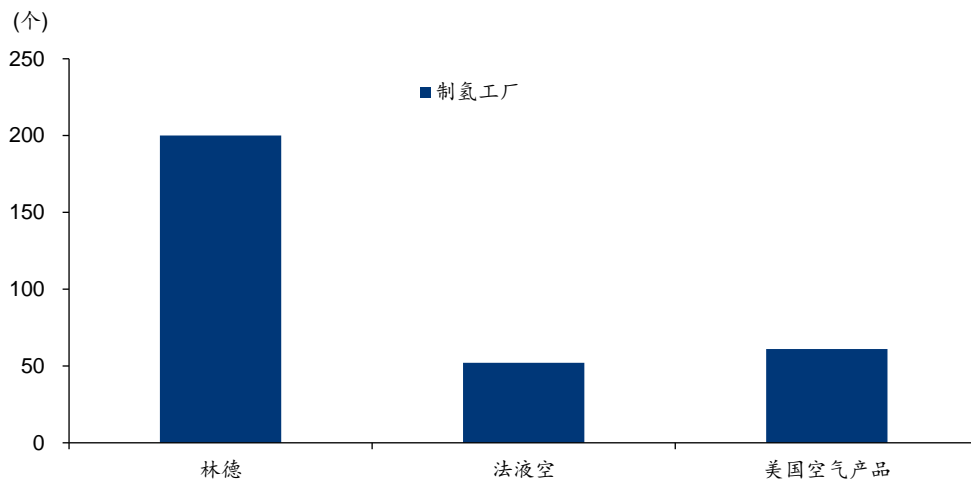
图表20：2018年气体巨头公司经营数据

公司	气体收入（亿美元）	净利润（亿美元）	市值（十亿美元）	工业装置（套/台）	公司简介
林德集团	142	21	109	4000	130多年历史，业务遍布全球100多个国家和地区，全球最大工业气体供应商，国际领先的工程承包商之一
液化空气	237	26	53	6000	成立于1902年，是世界上最大的工业气体和医疗气体以及相关服务的集团供应商
空气产品	88	17	37	2500	超过75年的历史，是一家世界领先的工业气体公司

资料来源：Bloomberg，公司官网，华泰证券研究所

依托空分技术的深厚积淀，工业气体巨头在制氢工艺上也处于全球领先地位。氢气纯化中的变压吸附、蒸汽重整和深冷分离等过程都是空气分离工艺的重要部分。林德氢气制备工艺有蒸汽重整、部分氧化、连续重整、一氧化碳转换、等温反应器等多种技术储备，制取工艺最高可以提取 99.9999%纯度的氢气，已建成 200 多个氢气制造工厂。液化空气有 Gas POX（天然气部分氧化）、变压吸附、SMR-X（零蒸汽制氢）、蒸汽甲烷重整等制氢工艺，最高可以提取 99.9999%纯度的氢气，已建成 52 个氢气制造工厂。空气产品公司拥有 PRISM 现场制氢、能源炼化制氢、变压吸附、蒸汽甲烷重整等工艺，最高可以提取 99.999%纯度的氢气，在全球共拥有 60 多家制氢工厂，年氢气总产量超过 200 万吨。

图21: 截至 2018 年气体公司巨头制氢工厂数情况



资料来源：公司官网，华泰证券研究所

工业气体巨头拥有多层次、全方位储运方式。三大气体巨头公司均提供管道运输和钢瓶运输。林德是全球少数具有低温液化系统(大规模氮气和氢气的低温液化技术)的公司，可为液态气体提供低温标准储罐，制冷温度可达 80K~1.5K，在世界范围内已有 600 多台投入使用;提供两款 30 Mpa 的储气瓶(型号:GENIE 和 EVOS),以及容量从 3000L~450000L、压力为 1.8、2.2 和 3.6Mpa 的低温标准储氢罐。液化空气针对需求量较大的客户采取管道运输方式，目前已运行了三个跨越 9000 公里的主要管道网络。空气产品公司在美国的墨西哥湾岸区运营了全球大规模规模的氢气厂及管线供应网络，整个系统绵延 960 多公里。

图22: 法液空公司在北欧的氢气管道分布示意图



资料来源：法液空官网，华泰证券研究所

图23: 美国空气产品公司在墨西哥湾北岸的氢气管线分布示意图

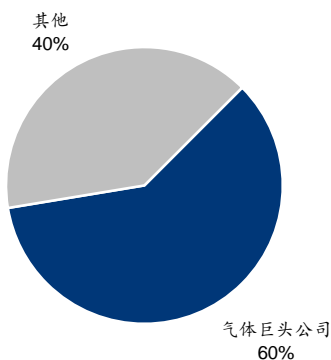


资料来源：美国空气产品官网，华泰证券研究所

工业气体巨头作为基础设施领导者，加氢站数量持续增长。据 OFweek，全球加氢站的 60% 由美国空气产品公司、法国液化空气公司和林德集团建设。据各公司官网，截至 2018 年底，林德在全球参与建设及投资运营的加氢站超过 160 个，液化空气集团 120 个，空气产品公司拥有近 100 个。林德拥有成熟的加氢机技术，提供的产品按压缩技术的不同，可以分为低温抽气泵、离子压缩机和活塞式压缩机加氢机，共有 8 种型号。加氢效率最高

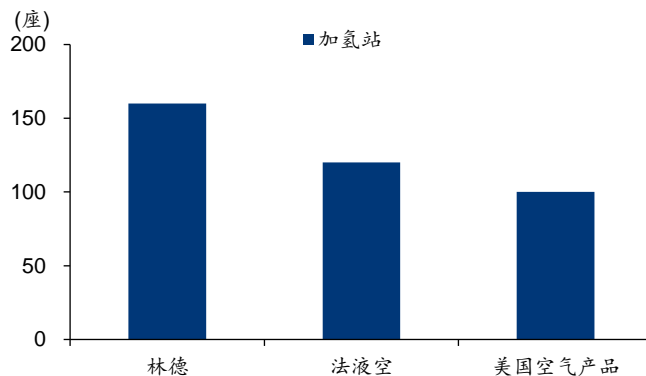
的是采用离子压缩机的 HydroGear 加氢机，其运行压力最高可达 110MPa，实现每小时加注氢气 550 公斤。液化空气集团参与建设及投资运营的加氢分布在欧洲、美国、日本和阿联酋等地，具有丰富的加注站设备数据及相关技术。空气产品公司是国际氢能委员会指导级别成员，将所开发的加氢站技术提供给欧洲、中国、日本和美国。

图表24： 2018年三大气体巨头公司加氢站数量占全球比例



资料来源：OFweek，华泰证券研究所

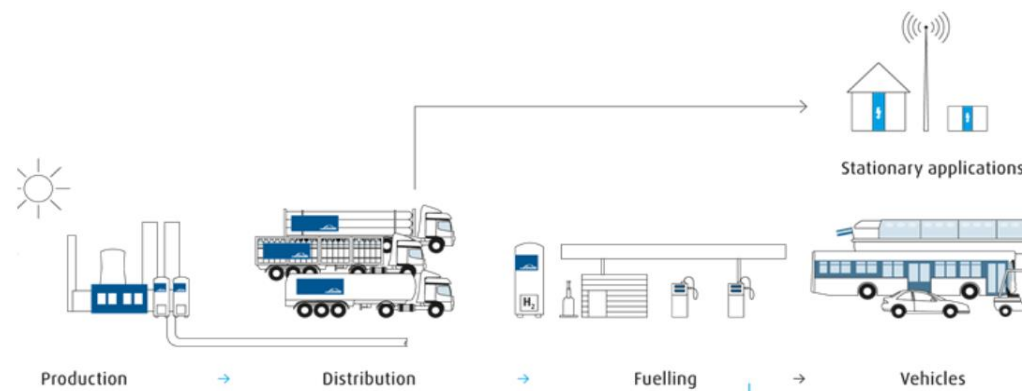
图表25： 截止2018年底各工业气体公司投资建设及运营的加氢站数量



资料来源：各公司官网，华泰证券研究所（注：包括在建及已拆除的加氢站）

**深入氢能产业链，打造一体化解决方案。**林德依托自主的技术设计，建设和运营氢气及合成气装置，打造全方位的气体供应服务，其提供的 ECOVAR®现场供应解决方案，可根据需要组合系统和系统模块，以创建适合客户要求的、量身定制的解决方案，使开发、生产、安装和运营的成本显著降低，目前，全球已有 1000 多套 ECOVAR®系统投入使用。液化空气的 Cryocap™解决方案是一个独特的创新技术，是第一个 CO<sub>2</sub> 的低温捕获系统，能增加制氢率。同样空气产品公司一体化解决方案也涵盖了从制氢、储氢、提纯、基础设施建设以及污染的处理及回收整个产业链。

图表26： 林德集团提供氢气制备到加注的一体化解决方案



资料来源：林德集团官网，华泰证券研究所

## 氢能供给丰富+产业政策支持，中国发展氢能产业优势显著

我们认为，中国具备发展氢能产业的基础。一方面，中国是化工大国，据中国氢能联盟初步评估，中国现有工业制氢产能为2500万吨/年，可为氢能及燃料电池产业发展的初期阶段提供低成本的氢气供给，为更低成本制氢技术的研发提供时间。另一方面，中国具备统筹全国资源的能力，在跨省间氢气管道的铺设、加氢站等基础设施建设及氢能资源调配等工作方面能较为高效地落实，以推进产业发展。佐以全国及各省市陆续出台的各项支持政策，我们认为，中国发展氢能产业优势显著。

### 国家及地方补贴有望推动氢能产业配套设施加速建设

2019年氢能产业正式被写入《政府工作报告》。2011年开始，国家相关政策就已经提及制氢、储氢等配套设施的发展；2014年已有相关政策提出对新建加氢站给予奖励，但在2016年以后，国家政策更多倾斜于保证氢燃料电池汽车不退步，而没有提及在国家层面对加氢站建设进行相关补贴的政策。2019年“推动充电、加氢等设施的建设”等内容被写入《政府工作报告》，这是氢能产业首次被写入政府报告，表明国家对氢能发展的重视。因此，2019年上半年政策更多的倾斜于促进加氢等基础配套设施的发展，预计更多的相关产业扶持政策也将陆续推出，国内氢能产业配套设施建设有望迎来高潮。

图表27：燃料电池产业配套设施发展主要国家政策

时间	主要内容
2011	《产业结构调整指导目录（2011年本）》将储氢材料列入鼓励类
2014	《关于新能源汽车充电设施建设奖励的通知》提出对新建燃料电池车加氢站给予奖励
2014	《（2014-2020年）能源发展战略行动计划》把氢的制取、取运及加氢站、燃料电池作为重点战略方向
2015	《中国制造2025》提出2025年基本完善制氢、加氢等配套设施
2016	《能源技术革命创新行动计划（2016-2030年）》将氢的制取、储运及加氢站研发列为工作重点
2016	《中国氢能产业基础设施发展蓝皮书》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
2016	《节能与新能源汽车技术路线图》将制氢、储氢、运氢及加氢基础设施列入发展重点
2016	《国务院关于印发“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》说明推动氢制备、储运和加注技术发展和加氢站建设
2017	《“十三五”交通领域科技创新专项规划》提出开展燃料电池车核心技术研发，推进加氢基础设施发展
2018	《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》（2016版）将站用加氢及储氢设施列入目录
2018	《关于对国家重点研发计划高新领域可再生能源与氢能技术等9个重点专项2019年度项目申报指南征求意见的通知》重点关注加氢站安全及关键技术的研发
2019	《柴油货车污染治理攻坚战行动计划》提出鼓励各地开展燃料电池货车示范运营，建设一批加氢示范站
2019	《鼓励外商投资产业目录（征求意见稿）》提出鼓励加氢站建设、运营
2019	《政府工作报告》指出“推进充电、加氢等设施建设”，氢能首次写入政府报告
2019	《绿色产业指导目录（2019年版）》将充电、换电及加氢设施制造，氢能利用设施建设和运营列入目录
2019	《关于2018年国民经济和社会发展计划执行情况与2019年国民经济和社会发展计划草案报告》将加强城市加氢设施建设添加进支持新能源汽车消费一栏
2019	《产业结构调整指导目录（2019年本）（征求意见稿）》鼓励高效制氢、运氢及储氢技术及加氢站建设
2019	《关于进一步完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》支持各地对充电（加氢）基础设施进行“补短板”建设
2019	《国务院关于落实<政府工作报告>重点工作部门分工的意见》中指出推动充电、加氢等设施建设，使制约氢燃料电池产业发展的加氢站建设工作有相对明确的管理负责部门

资料来源：中国氢能联盟，高工氢燃料电池，华泰证券研究所

国家政策带动，各地方政府越来越重视燃料电池产业的发展。在2018年后，地方政府针对氢能基础设施建设的扶持政策接踵而至。广东、浙江、山东、江苏四地的政策扶持力度最为突出，其中，佛山南海在加氢站推广方面的经验给全国其他地区加氢站的建设起到了很好的示范作用。山东潍坊《关于做好全市汽车加氢站规划建设运营管理工作的意见》更是全国首个地市级加氢站管理办法，促进加氢站建设向规范化、高质量方向发展。



**图表28： 地方政府推动燃料电池产业发展的部分相关政策**

省份	省/市	时间	政策
北京	北京	2017.12	《北京市加快科技创新培育新能源智能汽车产业的指导意见》
上海	上海	2017.06	《上海嘉定区氢燃料电池汽车产业集聚区规划》
		2017.09	《上海市燃料电池汽车发展规划》
天津	天津	2018.10	《天津市新能源产业发展三年行动计划（2018-2020年）》
广东	佛山	2018.04	《佛山市南海区促进加氢站建设运营及氢能车辆运行扶持办法》
	广东	2018.06	《关于加快新能源汽车产业创新发展的意见》
	佛山	2018.11	《佛山市氢能产业发展规划（2018-2030年）》
	中山	2018.11	《中山市关于广东省新能源汽车充电基础设施财政补贴专项资金管理实施细则》
	茂名	2019.01	《茂名市加快新能源汽车产业创新发展实施方案的通知》
	云浮	2019.01	《云浮市关于加快新能源汽车产业创新发展的实施方案的通知》
	广州	2019.04	《关于组织开展2019年（第二批）广州市新兴产业发展补助资金项目申报工作的通知》
山东	济南	2019.04	《先行区促进产业发展十条政策》
	山东	2019.05	《山东省氢能产业中长期发展规划》
	潍坊	2019.05	《关于做好潍坊市汽车加氢站规划建设运营管理工作的意见》
江苏	苏州	2018.03	《苏州市氢能产业发展指导意见（试行）》
	如皋	2018.10	《如皋市扶持氢能产业发展实施意见》
	张家港	2019.01	《张家港市氢能产业发展三年行动计划（2018-2020年）》
	常熟	2019.02	《常熟市燃料电池车产业发展规划》
	张家港	2019.03	《张家港市氢能产业发展规划》（征求意见稿）
	苏州	2019.06	《关于加快氢能产业发展的若干政策措施的通知》
浙江	宁波	2019.02	《宁波加快氢能产业发展的指导意见》
	嘉善	2019.03	《嘉善县推进氢能产业发展和示范应用实施方案（2019-2022年）》
	浙江	2019.04	《浙江省培育氢能产业发展的若干意见（征求意见稿）》
河南	河南	2019.06	《关于印发〈河南省加快新能源汽车推广应用若干政策〉的通知》
河北	张家口	2019.06	《氢能张家口建设规划（2019-2035年）》
安徽	六安	2019.04	《关于大力支持氢燃料电池产业发展的意见》
重庆	重庆	2019.06	《关于印发重庆市2019年度新能源汽车推广应用财政补贴政策的的通知》
湖北	武汉	2018.01	《武汉氢能产业发展规划方案》
		2018.03	《武汉经济技术开发区（汉南区）加氢站审批及管理办法》
山西	山西	2019.05	《山西新能源汽车产业2019年行动计划》
四川	四川	2019.05	《四川省打好柴油货车污染治理攻坚战实施方案（征求意见稿）》
辽宁	大连	2018.11	《关于加快新能源汽车产业创新发展的指导意见》
海南	海南	2019.03	《海南省清洁能源汽车发展规划》

资料来源：中国储能网，氢云链，华泰证券研究所

各地方政府也陆续推出加氢站建设的优惠补贴政策，以促进基础配套设施的发展。补贴分为销售补贴和建设补贴，建设补贴标准多按照加氢站加氢能力给予一次性补贴或按照投入设备额的一定比例给予补贴。

在政策持续加码下，各地加氢站建设规划也陆续公布。2019年5月24日，由中国汽车工程学会编写的《长三角氢走廊建设发展规划》正式发布，根据规划，长三角氢走廊目标加氢站数量在2019-2021年超40座、2022-2025年超200座，2026-2030年超500座。而在2016年，由工信部组织指定的《节能与新能源汽车技术路线图》中指出，到2020、2025、2030年，中国加氢站数量将分别超过100座、300座和1000座。

**图表29: 各地加氢站补贴政策一览**

省份	省/市	时间	补贴政策
广东	佛山	2018.04	对加氢站 2018 年底前建成、2019 年内建成、2020-2022 年内建成等依梯度分别给予 200-800 万元补贴
	广东	2018.06	鼓励加油(气)站与加氢站合建, 利用加油(气)站已有用地建设的, 免于办理规划选址、用地等手续
	中山	2018.11	明确加氢站的补贴标准为 100 万元/站
	茂名	2019.01	鼓励加油(气)站与加氢站合建, 利用加油(气)站已有用地建设的, 免于办理规划选址、用地等手续
	云浮	2019.01	鼓励加油(气)站与加氢站合建, 利用加油(气)站已有用地建设的, 免于办理规划选址、用地等手续
	广州	2019.04	对加氢站项目采用后补助支持方式, 支持额度不超过项目总投资的 20%, 单个项目不超过 200 万元
上海	上海	2019.06	加氢压力 $\geq 70\text{MPa}$ (含兼容 $35\text{MPa}$ )的每站补贴 500 万元, 加氢压力 $\geq 35\text{MPa}$ 的每站补贴 200 万元
河南	河南	2019.06	对新能源汽车充电站、燃料电池加氢站, 省财政按照主要设备投资总额的 30% 给予奖励
江苏	如皋	2018.10	给予加氢站 15 元/公斤的加氢销售补贴, 对 70MPa 加氢设施建成运营后, 给予加氢设备额 20% 的补贴
	张家港	2019.01	对于加氢能力达到 500kg/d 的 35MPa 加氢站或加氢能力达到 200kg/d 的 70MPa 加氢站, 按加氢站设备投入金额的 30% 补助, 最高不超过 300 万元; 对于加氢能力达到 1000kg/d 的 35MPa 加氢站或加氢能力达到 400kg/d 的 70MPa 加氢站, 按加氢站设备投入金额的 30% 补助, 最高不超过 500 万元
	苏州	2019.06	单个加氢站按照实际建设中设备投资的 20% 给予一次性补贴, 单个加氢站建设最高补贴额不超过 400 万元
重庆	重庆	2019.06	对日加氢能力达到 500 公斤及以上和 350-500 公斤的固定式加氢站, 分别一次性给予 200 万元和 100 万元补贴; 对日加氢能力不低于 300 公斤的撬装式加氢站, 一次性给予 100 万元补贴
安徽	六安	2019.04	对于加氢能力达到 400kg/d 的 35MPa 加氢站或加氢能力达到 200kg/d 的 70MPa 加氢站, 按加氢站设备投入金额的 30% 补助, 最高不超过 200 万元。对于加氢能力达到 1000kg/d 的 35MPa 加氢站或加氢能力达到 400kg/d 的 70MPa 加氢站, 按加氢站设备投入金额的 30% 补助, 最高不超过 400 万元
山东	济南	2018.07	在先行区建设运营的商业化、公共服务用的加氢站、油电气氢合建站, 最高给予建设企业 900 万元建设补贴

资料来源: 中国储能网, 储能科学与技术, 华泰证券研究所

**图表30: 各地加氢站建设规划(单位: 座)**

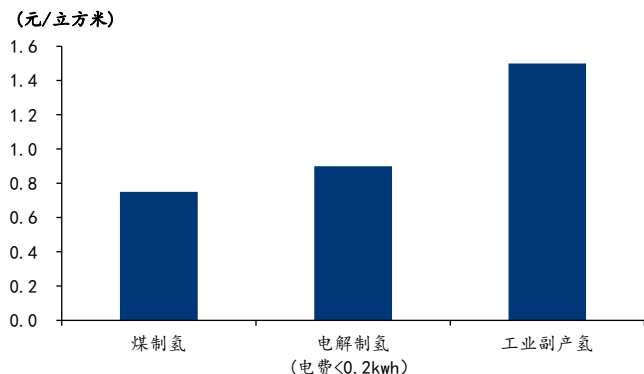
省/市	2020	2022	2025
上海	5-10	-	50
山东	10	-	-
山西	3	10	20
浙江	-	30	-
嘉兴	-	8-10	-
宁波	-	10-15	20-25
湖州	-	2-3	-
苏州	10	-	40
张家港	10	-	-
如皋	3-5	-	-
武汉	5-20	-	30-100
佛山南海	-	22	-
中山	3-5	-	-
张家口	21	-	-

资料来源: 中国储能网, 高工氢燃料电池, 华泰证券研究所

## 工业用氢制取技术相对成熟，低成本氢气供给较充足

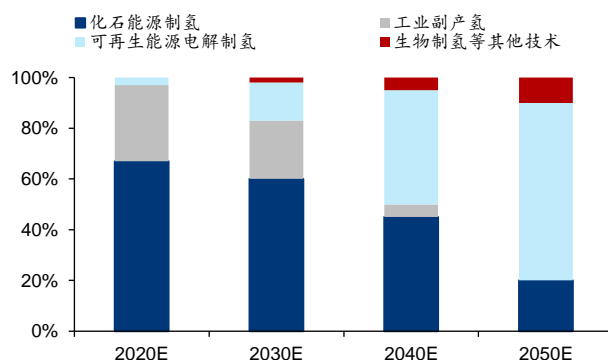
工业用氢制取技术相对成熟，电解制氢或是未来趋势。现有制氢技术主要有煤制氢、水电解制氢、工业副产氢等。其中煤制氢成本最低，生产每立方米氢气成本只需 0.7~0.8 元，也是目前的主要制氢方式；工业副产氢的成本约为 1~2 元每立方米，但目前的储运条件无法控制远距离运输的成本。水电解制氢电费成本占 80%，设备成本小于 10%，技术生产每立方米氢气大约耗电 4~5 kwh，若电费低于 0.2 元/kwh，那么水电解制氢就可以作为规模化产氢的方式。据中国氢能联盟预计，2050 年电解制氢将占整体制氢量的 70%，成为主流的制氢方式。

图表31： 2018 年制氢技术成本比较



资料来源：中国储能网，华泰证券研究所

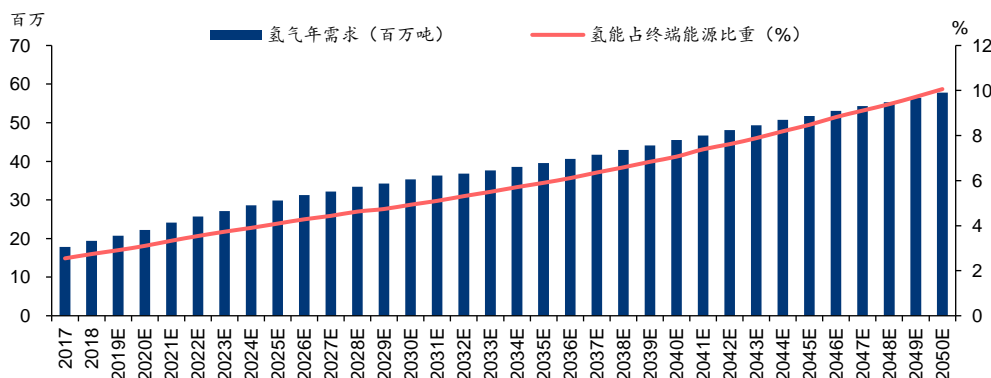
图表32： 中国氢气供给结构预测



资料来源：中国氢能联盟，华泰证券研究所

中国是世界上最大的制氢国，可为氢能产业化发展初期阶段提供低成本氢气供给。据中国氢能联盟，2018 年中国氢气产量约为 2100 万吨，现有工业制氢产能为 2500 万吨/年，同时每年中国的可再生能源弃电约 1000 亿 kwh，可用于电解水制氢约 200 万吨。2018 年中国氢气需求量约为 1900 万吨，供略过于求，低成本氢气供给相对充足。

图表33： 2017-2050E 氢气年需求量

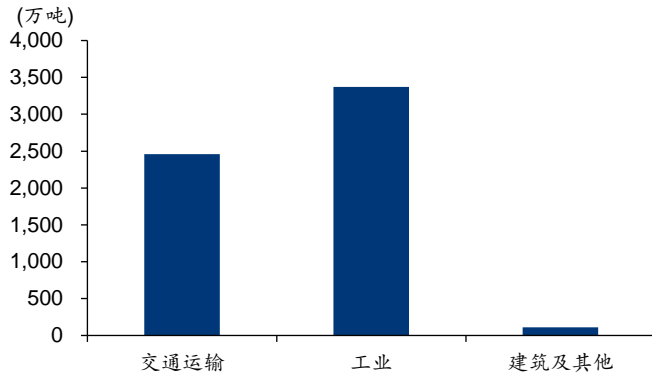


资料来源：中国氢能联盟，华泰证券研究所

## 燃料电池车产业发展有望拉动千万吨氢气需求，对应万亿氢能产值

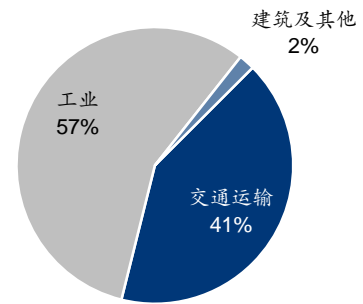
据中国氢能联盟预计，2050 年中国氢气需求中性情况下将达到近 6000 万吨，主要增量来自于交通运输的燃料电池车。据中国氢能联盟预计，到 2030 年中国的氢气需求量将达到 3500 万吨/年，产能缺口约 1000 万吨/年；到 2050 年中国的氢气需求量将达到 6000 万吨/年，其中交通运输方面的氢气需求量将达到 2458 万吨/年，产能缺口约 2500 万吨/年。

图表34： 2050E 中国氢气需求量分行业情况



资料来源：中国氢能联盟，华泰证券研究所

图表35： 2050E 中国氢气需求量分行业占比



资料来源：中国氢能联盟，华泰证券研究所

我们认为，大中型客车及重中型货车未来更可能被替换为燃料电池车。我国燃料电池汽车发展路径明确：通过商用车发展，规模化降低燃料电池和氢气成本，同时带动加氢站配套设施建设，后续拓展到乘用车领域。优先发展商用车的原因在于：一方面，公共交通平均成本低，而且能够起到良好社会推广效果，待形成规模后带动燃料电池成本和氢气成本下降；另一方面，商用车行驶在固定线路上且车辆集中，建设配套加氢站比较容易。当加氢站数量增加、氢气和燃料电池成本降低时，又会支撑更多燃料电池汽车。

据我们测算，到 2050 年燃料电池车对应的氢气年需求量约为 2313 万吨，对应氢能产业链年产值约为 6.9 万亿元。根据《中国氢能源及燃料电池产业白皮书（2019 版）》的中性情景假设，2030 年及 2050 年商用车销量中燃料电池车销量将分别达到总销量的 7% 及 37%，乘用车销量中燃料电池车销量将分别达到总销量的 3% 及 14%，假设车辆寿命为 20 年，且燃料电池销量渗透率为线性增长，则 2050 年燃料电池商用车及乘用车保有量渗透率分别为 22% 及 8.5%。据公安部交通管理局，2017 年我国商用车保有量为 2571 万辆，乘用车保有量为 1.8 亿辆，假设 2050 年车辆保有量不变。同时考虑到技术升级，假设氢气终端成本价为 30 元/公斤，那么 2050 年燃料电池车年氢气需求量约为 2313 万吨，对应的氢能产业链年产值约为 6.9 亿元。

图表36： 2050 年燃料电池车对应氢气需求量测算

	商用车					乘用车
	大型客车	中型客车	重型货车	中型货车	其余货车	
2017 年汽车保有量(万辆)	153	79	635	131	1,573	18,238
假设燃料汽车渗透率 (%)	22%	22%	22%	22%	22%	8.5%
燃料汽车保有量 (万辆)	34	17	140	29	346	1,550
@单车平均行驶里程 (万公里)	10	10	15	15	8	2
每年行驶里程 (亿公里)	336	174	2,097	431	2,768	3,100
@单车平均百公里气耗 (公斤)	7.5	3	6	2.5	1.2	1
每年耗氢量 (亿公斤)	25	5	126	11	33	31
总计 (万吨)	2,313					
氢气单价(元/公斤)	30.00					
氢气产值 (万亿)	6.9					

资料来源：《中国氢能源及燃料电池产业白皮书（2019 版）》，公安部交通管理局，中国储能网，华泰证券研究所

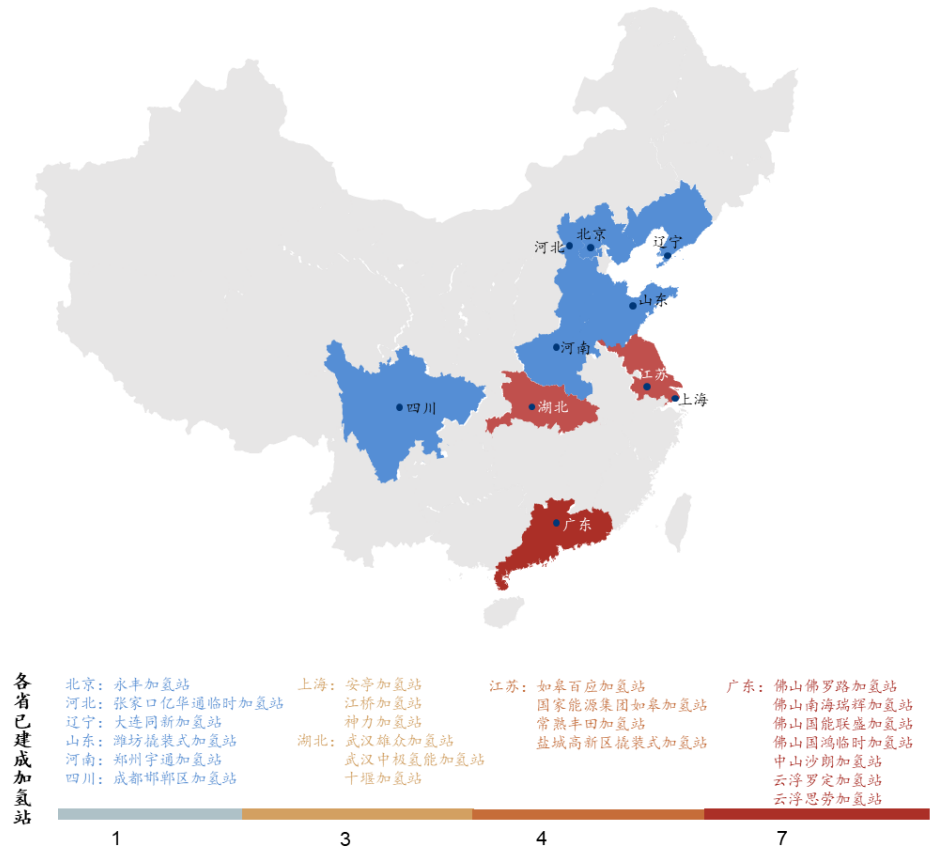
## 产业发展基础设施先行，加氢站及相关设备需求有望率先释放

我们认为，在整个燃料电池产业链的发展的早期阶段，加氢站及相关设备的需求有望率先释放。主要原因有两个，1) 氢气有用于工业生产的历史，氢的制取、储运技术储备相较燃料电池制造更为充分和成熟，据我们测算，燃料电池车在某些场景下的使用成本已初具经济性，说明在氢气制取及储备环节的成本控制已较为具备商业化的基础；2) 加氢站作为燃料电池产业链中的基础设施，是燃料电池车顺畅行驶的重要保障，从朴素的商业逻辑来考虑，加氢站的布局应略先于燃料电池车的普及。

### 在整体产业链中，加氢站有望率先开启大规模建设

我们认为，在燃料电池产业链的发展进程中，加氢站有望率先开启大规模建设。据中国氢能联盟，截止 2018 年底，中国已建成加氢站 23 座，其中建站手续齐备的商业化加氢站有 6 座，占比 26%，在建加氢站约 17 座。随着政策的完善、技术标准的规范、装备技术的升级以及运营规模扩大带来单位成本的降低，更多加氢站有望满足商业化运营要求。

图表37：截止 2018 年底中国已运营的加氢站分布

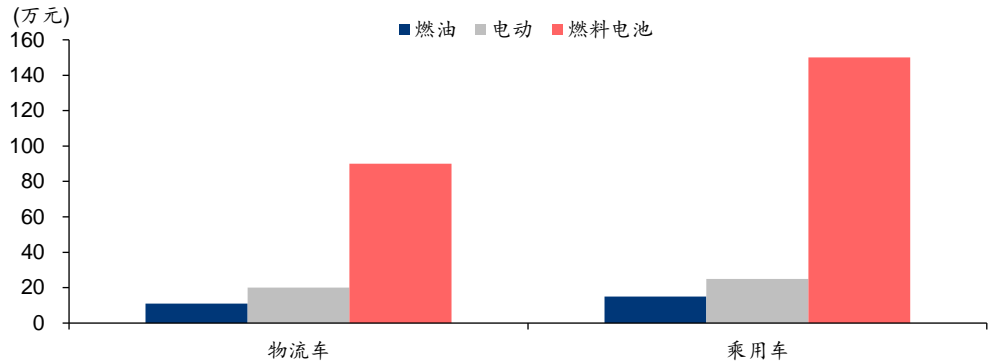


资料来源：中国氢能联盟，华泰证券研究所

### 燃料电池车在部分场景下的使用成本上已初具经济性

燃料电池车在动力性能、综合效率、制造成本等方面与燃油车和电动车差距仍较大。据《中国氢能及燃料电池产业白皮书（2019版）》，2018年国产燃料电池车的综合制造成本约为 150 万元人民币，相比类似性能的电动车和燃油车造价分别为 25 万元和 15 万元，仅为燃料电池车制造成本的 1/6 和 1/10。燃料电池车的制造成本仍居高不下，还需进一步提升性能，缩减成本。

**图表38： 2018年不同动力类型的物流车及乘用车的制造成本情况**



资料来源：《中国氢能及燃料电池产业白皮书（2019版）》，华泰证券研究所

当周边布局的加氢站具有近距离运输条件的情况下，燃料电池车的使用成本方面已逐步凸显出经济性。据《中国氢能及燃料电池产业白皮书（2019版）》，目前150公里半径内氢气的气态运输成本可以达到仅2元/公斤，因此加氢站终端加氢成本约为37.5元/公斤。据中国储能网，当加氢规模逐步上升，上海安亭加氢站有望将目前70元/公斤的加氢价格降至40-45元/公斤，即相对成本约有7%-20%的利润空间，为加氢站的商业化运营奠定基础。据我们测算，这一加氢价格对应平均百公里行驶成本约为39.4-44.3元，类似性能的电动汽车和燃油车对应的百公里行驶成本分别为37.6元和45.5元。在这一应用场景下，燃料电池车的使用成本已逐步凸显出经济性。

**图表39： 燃料电池车、锂电车及燃油车行驶成本经济性对比**

锂电车	Honda CLARITY	Hyundai Ioniq	Tesla Model 3	蔚来 ES6	平均
百公里电耗 (kwh/100公里)	17.8	14.0	14.1	16.7	15.7
充电桩电价(元/kwh)	1.6				
转化效率及热损耗	0.5				
百公里行驶成本 (元/100公里)	37.6				

燃油车	Toyota Camry	Honda Accord	Hyundai Sonata	Volkswagen Passat	平均
百公里油耗(L/100公里)	5.7	7.1	8.0	6.7	6.9
92#汽油@上海	6.6				
百公里行驶成本 (元/100km)	45.5				

燃料电池车	荣威 950	Toyota MIRAI	Honda CLARITY	Hyundai NEXO	平均
续航里程(km)	430.0	502.0	589.0	609.0	532.5
储氢容量 (kg)	4.2	5.0	5.5	6.3	5.3
单位氢对应里程(km/kg)	102.4	100.4	107.1	96.7	101.6
制氢成本 (元/kg)	20.0		制氢成本 (元/kg)		20.0
150公里半径之内的氢气运输成本 (元/kg)	2.0		150公里半径之外的氢气运输成本 (元/kg)		12.3
加氢成本 (元/kg)	15.5		加氢成本 (元/kg)		15.5
150公里半径之内氢气总成本 (元/kg)	37.5		150公里半径之外氢气总成本 (元/kg)		47.8
加氢站终端氢气售价 (元/kg)	40-45				
百公里行驶成本 (元/100km)	39.4-44.3				

资料来源：《中国氢能及燃料电池产业白皮书》，各车企官网，第一电动，油价网，华泰证券研究所

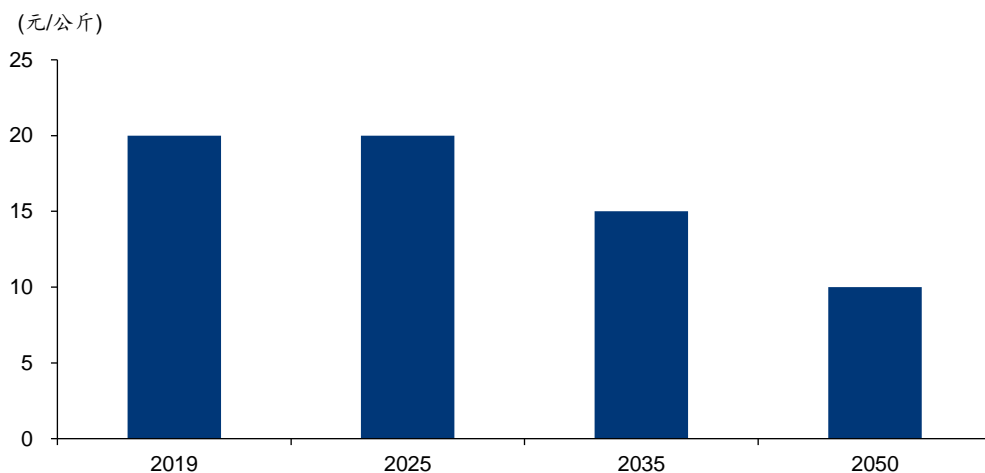
### 氢气制备、储运和加注环节有望在商业化的进程中先行一步

氢气制备、储运和加注环节有望在商业化的进程中先行一步。由于燃料电池车的使用成本主要体现了氢气制备、储运和加注环节产生的成本，其经济性将有望推动氢气制备、储运和加注环节设备的商业化运营。

综合考虑氢气制备、储运和加注三个环节的技术迭代、成本降低及资本投资因素，我们认为加氢站环节已具备商业化运营的基础。主要原因有两个，1) 加氢站的技术适配性较强，在制氢和储运设备更新迭代的过程中，不需要显著额外的成本即可适配，相比其他设备更具有经济性，在投资周期中适合率先投资；2) 随着制氢及储运技术的更新和燃料电池车的普及，加氢站的零售端成本将被动下降，在这过程中无需额外的资本投入。

到 2050 年，氢气制取的成本有望降低 50%。据中国氢能联盟，我国氢能发展的技术路线指出，近期目标将以工业副产氢就近供给为主，平均成本不高于 20 元/公斤；中期目标将以煤制氢大规模集中供氢为主，平均成本理论上不高于 15 元/公斤；远期目标是以可再生能源（如风、光能）发电制氢，平均成本理论上不高于 10 元/公斤，相比目前的成本有望降低 50%。根据技术路线指引，我们认为，制氢设备或还将经历至少 2 次大规模更新迭代。

图表40：中国氢气制取成本近期、中期及远期目标展望



资料来源：中国氢能联盟，华泰证券研究所

车载储氢技术将向更高储氢密度发展，氢气管网将逐步建立。据中国氢能联盟，目前氢能的储运主要以 35MPa 气态存储为主；中期车载储氢将以低温业态为主，氢气管网将逐步铺设；到 2050 年，氢气的运输有望以管网运输为主。氢气的储运技术也将不断迭代，向更高储氢密度和更高安全性的方向发展。

图表41：中国氢能技术路线展望

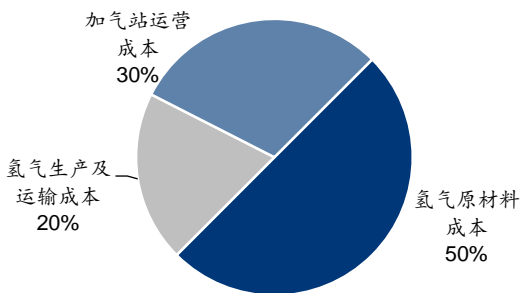
技术指标	现状 (2019)	近期目标 (2020-2025)	中期目标 (2026-2035)	远期目标 (2036-2050)
氢能制取	氢气主要用于工业原料,由化石能源重整制取,平均成本不高于20元/公斤	因地制宜发展制氢路线,积极利用工业副产氢、大力发展可再生能源电解水制氢示范。平均制氢成本不高于20元/公斤	积极发展规模化可再生能源电解水制氢和煤制氢集中式供氢。平均制氢成本不高于15元/公斤	持续利用可再生能源电解水制氢,大力发展生物制氢、太阳光解水制氢、“绿色”煤制氢技术。平均制氢成本不高于10元/公斤
氢能储运	35MPa 气态存储; 20MPa 长管拖车运输	70MPa 气态、低温液氢存储、固态储氢; 45MPa 长管拖车、低温液氢、管道(示范)运输;储氢密度 4.0wt%	低温液态, 固态储氢; 液态氢罐、管道运输; 储氢密度为 5.5wt%	高密度高安全储氢; 氢能管网; 储氢密度 6.5wt%

资料来源：中国氢能联盟，华泰证券研究所

加氢站的技术适配性较强，或将先于氢气制备和储运设备进行建设布局。加氢站的技术标准是依托氢气制备和储运环节的技术路线而制定的，但氢气制备和储运环节的技术还处在探索和迭代阶段，所以目前加氢站还没有明确的技术标准。但由于加氢站的技术适配性相对较强，可以在建设初期同时进行 35MPa 和 70MPa 两个压力等级的建设方案设计，并预留 70MPa 压力等级的建设空间和接口。这种设计对加氢站建设成本影响不大，因此加氢站在后续氢气制备和储运环节技术迭代的过程中，或不需大量额外改造成本。基于此，我们认为，在产业链目前的发展情况下，率先进行加氢站的建设是相对具有经济性的。

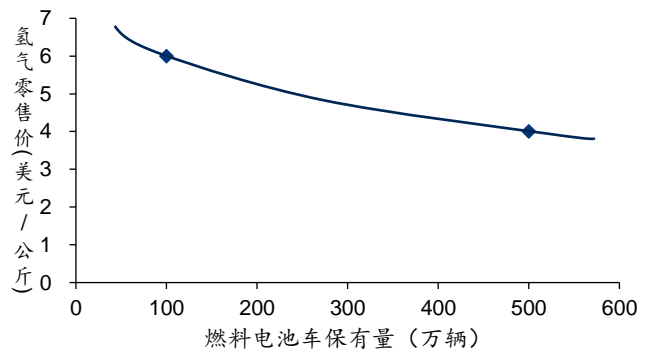
氢气制备及储运具有规模效应，加氢终端销售价格有望随着燃料电池车的普及被动下降。据中国储能网，我国加氢站终端气体售价中氢气的原材料成本占到 50%，生产及运输成本占到 20%。氢气制备及储运具有规模效应，据 ICCT 预计，随着燃料电池车的普及，单位氢气的制造及储运成本均会下降，当保有 100 万辆燃料电池车的时候，氢气的零售价格为 6 美元/公斤，但当燃料电池车的保有量上升至 500 万辆的时候，氢气的零售价格会降至 4 美元/公斤。因此，随着燃料电池车的普及，加氢站基本不需要做大的技术改进即可被动降低采购成本。

图表42：2018年加氢站终端零售成本占比情况



资料来源：中国储能网，华泰证券研究所

图表43：氢气零售价与燃料电池车保有量关系



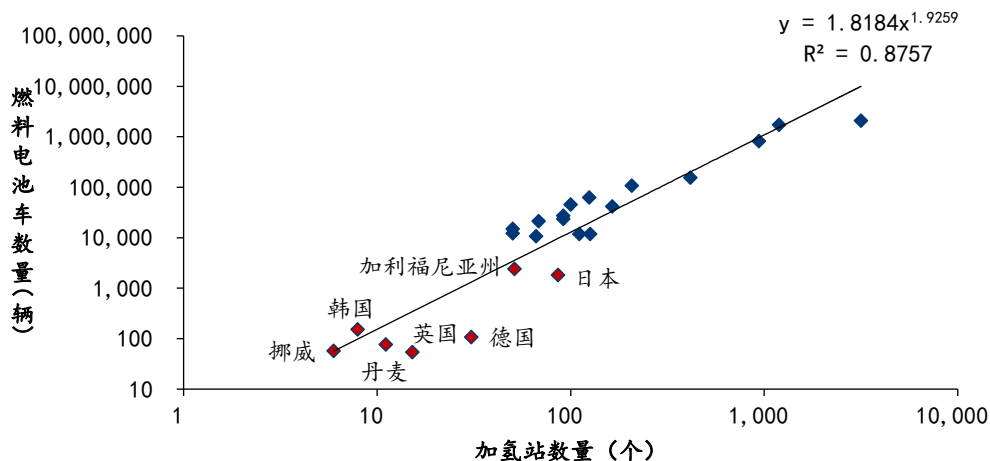
资料来源：ICCT，华泰证券研究所



### 燃料电池产业助推，加氢站等配套设施及相关设备需求空间可观

数据回归得，产业发展初期加氢站增速最高，随着产业逐步成熟，加氢站等基础设施的建设增速将递减。据 ICCT 的数据，根据各个国家和地区的实际及规划的加氢站数量和燃料电池车保有量，回归可得燃料电池车保有量与加氢站数量是幂指数关系，即每个加氢站能覆盖的燃料电池车随着加氢站的数量增加边际增加，前 100 座加氢站预计每个站可以支持 100-400 辆燃料电池车，而在有 1000 座加氢站的情况下，预计每个站可以支持 1000-2000 辆燃料电池车。

图表44： 加氢站数量与燃料电池车保有量关系散点图

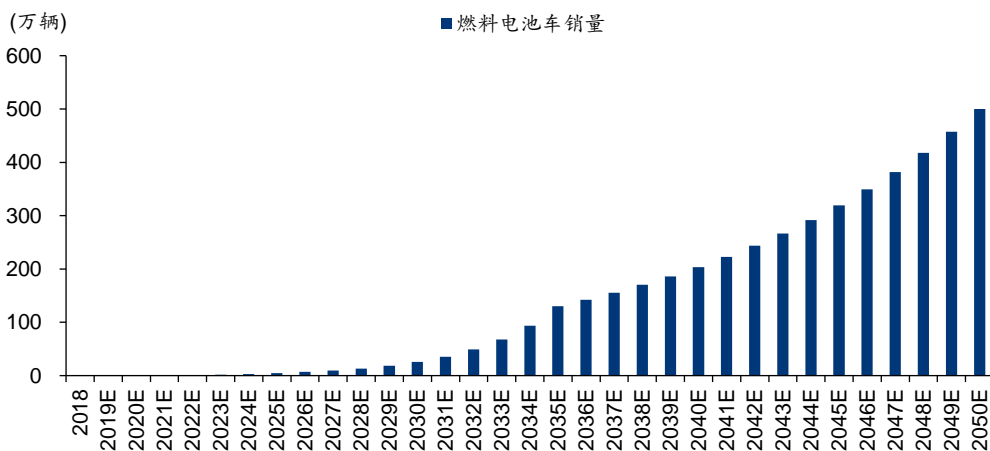


资料来源：International Council on Clean Transportation，华泰证券研究所

(注：红点为 2017 年实际数据，蓝点为 2025-2030 年间各国家或地区相应计划数)

**2019-2050 年，加氢站对应设备新增投资额有望达到 838 亿元。**据 ICCT，装有 500 kg 储气瓶的加氢站的造价约为 1200 万元人民币，以此计算新增加氢站投资总额约为 37 亿元，据《中国氢能源及燃料电池产业白皮书（2019 版）》设备投资占到总投资的 70%，对应的设备投资额为 26 亿元。如按照 2050 年的远期规划建设 10000 座加氢站，2019-2050 年新增投资额约为 1197 亿元，对应设备投资额为 838 亿元。

图表45： 2018-2050E 燃料电池车销量



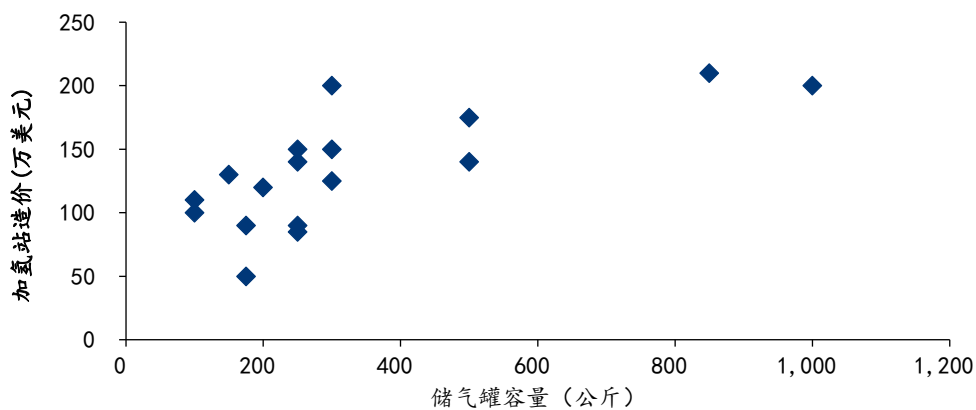
资料来源：《2018-2019 年中国汽车动力蓄电池及氢燃料电池产业发展》，华泰证券研究所（除 2018、2025、2035、2050 年为指引值，其余为平滑得到的测算值）

**图表46： 加氢站数量及投资额测算**

	现状 (-2019)	近期目标 (2020-2025)	中期目标 (2026-2035)	远期目标 (2036-2050)
<b>回归法：</b>				
燃料电池车保有量(万辆)	0.39	13	462	4,709
加氢站总数(座)	54	330	2,118	7,067
新增加氢站(座)		307	1,788	4,949
新增加氢站投资总额(亿元)		<b>36.83</b>	<b>214.56</b>	<b>593.91</b>
新增加氢站设备投资额(亿元)		<b>25.78</b>	<b>150.19</b>	<b>415.73</b>
<b>根据规划计算：</b>				
加氢站总数(座)	23	200	1500	10000
新增加氢站(座)		177	1300	8500
新增加氢站投资总额(亿元)		<b>21.24</b>	<b>156.00</b>	<b>1,020.00</b>
新增加氢站设备投资额(亿元)		<b>14.87</b>	<b>109.20</b>	<b>714.00</b>

资料来源：《2018-2019年中国汽车动力蓄电池及氢燃料电池产业发展》，华泰证券研究所

**图表47： 截止2018年不同规格的加氢站造价一览**



资料来源：International Council on Clean Transportation，华泰证券研究所

## 机遇与挑战并存，本土氢能商业化的破局点在攻技术+降成本

我们认为，本土氢能商业化的破局点在核心技术国产化带来的成本降低。一方面，我国在氢能相关技术储备上相比国际先进水平仍有差距，在部分核心零部件及设备方面未能实现国产自制，是部分导致基础设施建设投入资本高，成本居高不下的因素。另一方面，由于目前处于燃料电池车产业发展的早期阶段，燃料电池车数量少导致加氢站相关基础设施的利用率不足，投资回报周期长。自上而下的补贴政策有望将产业发展带入正向循环，实现技术突破及提升规模，从而实现降本增效，产业逐步商业化。

### 关键技术相对国际先进水平差距仍存

我国目前虽然具备一定的氢能相关技术，但相比国际先进水平仍有差距。衡量氢能产业发展水平的核心在于氢能和燃料电池产业相关的核心技术是否能实现国产化，而非仅仅在于组装进口的核心零部件。目前，在氢能产业方面，我国有部分技术已处于国际领先地位，如光催化和生物质制氢。但另一些与国际先进水平差距明显，如储氢环节，车载储氢罐和碳纤维目前仍存在瓶颈，我国在液氢储运技术方面较为薄弱；加氢站环节，氢气压缩机和加氢机技术与国外差距较大。综上从成本上考虑，我国率先选择在长续航里程运营型汽车上发展，主要系此类汽车在燃料电池的使用上，与电动和燃油相比，更易实现使用成本的经济性。

图表48：氢能产业链各环节国内外技术水平比较

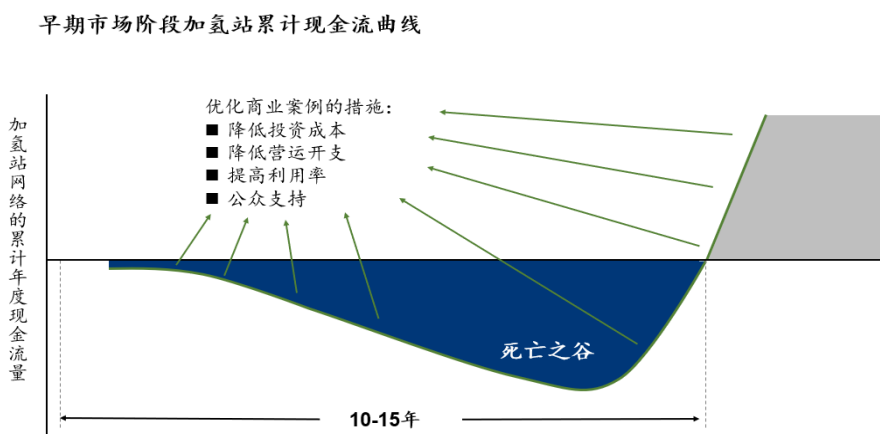
技术环节	国内	国外
氢气制取	煤气化制氢和碱性电解水制氢具有特色和优势，光催化和生物质制氢处于国际先进水平	天然气重整制氢和可再生能源制氢等与国外差距较大
氢气储运	基本为压缩氢气进行运输，多为30MPa III型钢瓶储氢瓶，液氢储运相对薄弱，金属氢化物储氢和有机氢化物均处于实验室阶段；管道运输仍不成熟	气氢和液氢均有，气氢储氢达到70 MPa IV型碳纤维瓶；欧美均已布局部分氢气专用管道
加氢站	均为气氢站且数量相对较少，储罐及压缩机等核心部件需要从海外进口后组装，国内技术未达到国际标准	加氢站数量较多，且部分为液氢站
交通领域应用	1374辆客车，2390辆专用车，132辆乘用车	美国：23000台叉车，5899辆乘用车 日本：2839辆乘用车 欧洲：1080辆乘用车，142辆巴士
储能领域运用	尚无应用	日本ENE-FARM系统已较为成熟
氢安全技术	氢与材料相容性具有特色，尚未建立安全标准体系	已具备满足氢能发展的检测能力，初步建立标准体系，正在建立氢安全国际标准

资料来源：OFweek 氢能网，华泰证券研究所

### 加氢站等基础设施建设仍需政策保驾护航

氢能源发展早期阶段，加氢站建设资本投入高，项目回收期长。主要因素系建设费用较高及市场开发期间设施利用不足，据IEA，两因素叠加可能导致10至15年的负现金流。一方面，高资本投入主要与氢气压缩和储存有关，存储在燃料电池车上的氢气压力越高，该加氢站所需的压缩机就越昂贵，35MPa的加油站比70MPa的加油站便宜约1/3。另一方面，目前国内的燃料电池车大多数仍处于示范运营阶段，往往会选择短途行驶，加氢站的选择比较固定，从运营时长和频次来说也远不能和正式运营的车辆相提并论，因此容易导致设施利用率不足，成本居高不下的情况。

**图表49： 加氢站市场早期阶段累计现金流情况示意图**



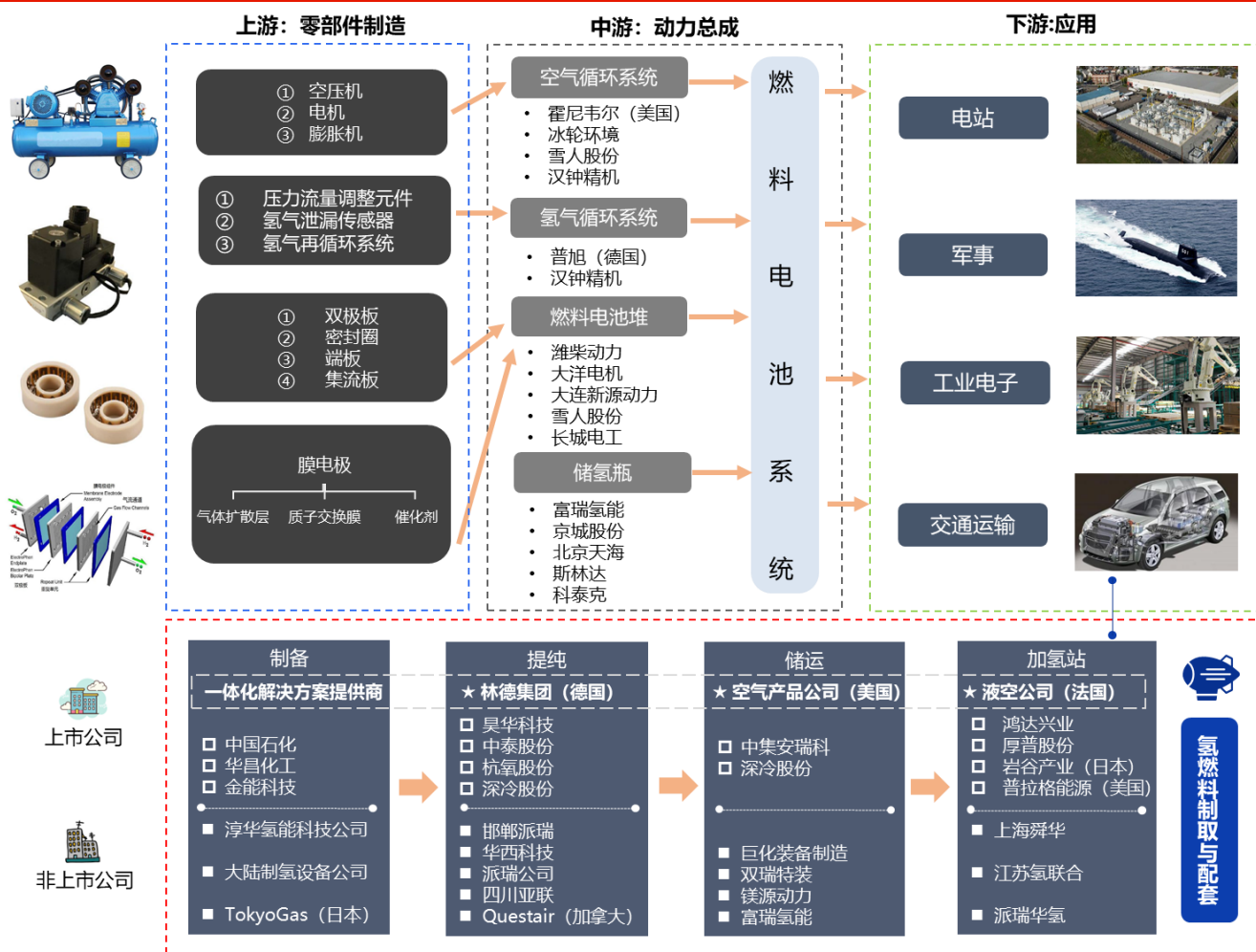
资料来源：IEA，华泰证券研究所

我们认为，在行业发展的早期阶段，加氢站建设的主要推力仍将对加氢站补贴的顶层设计。2014年11月，有关部委联合发布的《关于新能源汽车充电设施建设奖励的通知》，对2013至2015年符合国家技术标准且日加氢能力不少于200公斤的新建燃料电池汽车加氢站每个站奖励为400万元。2019年3月26日，由财政部、工信部、科技部、国家发改委等四部委联合印发的《关于进一步完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》称，“从2019年起……地方应完善政策，过渡期后不再对新能源汽车（新能源公交车和燃料电池汽车除外）给予购置补贴，转为用于支持充电（加氢）基础设施‘短板’建设和配套运营服务等方面。”国家相关补贴政策的陆续出台，有望推动加氢站建设提速。

## 氢能产业链相关标的梳理

一方面加氢站和氢气作为燃料电池车产业重要的原料及基础设施，在燃料电池车商业化的过程中具有关键性的作用。产业发展基础设施先行，加氢站建设运营及相关配套设备有望率先受益。另一方面，从三大工业气体巨头依托空分技术储备及资源调配能力在氢能产业链的全方位布局的能力向国内产业发展推导，我们认为，国内具有氢的制备和纯化技术储备的本土空分设备及工业气体公司，有望受益国内氢能产业的发展。

图表50： 氢能及燃料电池产业链相关标的梳理示意图



资料来源：《2018-2019年中国汽车动力蓄电池及氢燃料电池产业发展年度报告》、华泰证券研究所

图表51: 氢能产业链相关上市公司及主要业务布局情况

股票代码	公司名称	业务简述	国家	制氢	提纯	储运	加注
APD.N	美国空气产品	制氢: PRISM 现场制氢、能源炼化制氢、变压吸附、蒸汽甲烷重整。 提纯: PRISM 氢气膜、膜式工艺气体回收和净化系统。 储运: 钢瓶、储罐、槽车、管道。 加注站: 全球 100 个加注站。	美国	★	★	★	★
PLUG.O	普拉格能源	部署了 70 多个加注站, 开发了一个机器人加注站	美国				★
LIN.N	林德气体	制氢: 连续、蒸汽重整、部分氧化、一氧化碳转换、等温反应器。 提纯: 部分冷凝工艺和液态甲烷洗、甲基叔丁基醚(MTBE)设备、低温提纯、变压吸附提纯。 储运: 1.8、2.2、3.6Mpa 低温标准储罐、30 Mpa 储气瓶、钢瓶 储运深冷罐车、高压长管拖车、管道或管网。 加注站: 气态和液态储氢罐、低温抽气泵、离子压缩机和活塞式压缩机加氢机、建设及投资加注站超过 160 个。	德国	★	★	★	★
ONWF.L	法国液化空气	制氢: Gas POX、变压吸附、SMR-X、蒸汽甲烷重整。 提纯: 变压吸附 (PSA) 提纯。 储运: 储罐、空气低温容器、低温拖车、管道。 加注站: 全球约 100 个加注站、加注站设备。	法国	★	★	★	★
8088.T	岩谷产业公司	已经成功建立了 16 座液氢加注站	日本				★
600028.SH	中国石化	制氢装置产氢、炼油重整副产氢、乙烯生产副产氢。 氢气年产量 200-300 万吨, 未来氢气成本可以降至 20-30 元/吨。	中国	★			
002430.SZ	杭氧股份	提纯: 分离混合气的深冷分离系统技术储备	中国		★		
002274.SZ	华昌化工	煤制气制氢, 申报立项氢气充装站建设	中国	★			
603113.SH	金能科技	丙烷脱氢项目副产氢气	中国	★			
300435.SZ	中泰股份	深冷分离、氢气/一氧化碳分离工艺	中国		★		
600378.SH	昊华科技	提纯: 变压吸附提纯氢气技术、变压吸附弛放气净化提纯技术。 制氢: 天然气制氢技术、甲醇裂解制氢技术	中国	★	★		
3899.HK	中集安瑞科	高压氢气运输装备, 45MPa 立式储氢瓶组用于多个加注站, 铬钼钢 4130X 长管气瓶, 2018 年推出氢气集装管束产品	中国			★	
300540.SZ	深冷股份	冷凝分离法从合成气中分离一氧化碳和氢气装置研发; 甲烷洗涤法从合成气中分离一氧化碳和氢气装置研发	中国		★	★	
002002.SZ	鸿达兴业	下属子公司乌海化工已完成在内蒙古建设 8 座加注站的相关备案工作, 目前乌海化工即将建成一座加注站, 将向社会及自用的氢燃料车辆供应氢气。	中国				★
300471.SZ	厚普股份	加注站成套设备, 已在加注站领域逐步形成了从设计到部件研发、生产, 成套设备集成、加注站安装调试和售后服务等覆盖整个产业链的服务能力	中国				★

资料来源: 各公司官网, 各公司公告, 华泰证券研究所

## 风险提示

### 技术研发不及预期：

全产业链成本高是制约商业化运行的重要原因，技术研发的突破是降低成本的重要因素之一。虽然在制氢、储氢领域已经形成较为完善的技术路线图，但如果技术进步不及预期，会导致成本下降不及预期，从而影响整体产业链商业化运行的进程，影响产业链相关公司的业绩增长。

### 专项规划和政策体系尚未形成：

虽然我国从战略层面肯定氢能及燃料电池产业发展，但专项规划以及政策体系缺位，产业发展方向、目标和重点尚待明确。氢能及燃料电池产业有关主管部门不够明确，加氢站审批难度较大，对产业发展及相关设备投资形成较大制约。

### 商业化推广模式尚未建立：

全产业链成本高是制约商业化运行的重要原因。从制氢环节看，现有制氢技术大多依赖煤炭、天然气等一次性能源，经济性和环保风险依然存在，利用可再生能源则存在效率低、综合成本高等问题；从储氢环节看，虽然加压压缩储氢、液化储氢、有机化合物储氢等技术均取得较大进步，但储氢密度、安全性和储氢成本之间的平衡关系尚未解决，离大规模商业化应用还有距离。

### 基础设施建设不及预期：

我国氢燃料电池汽车尚处起步阶段，运营车辆较少，营利较困难，加氢站的建设运营无法通过规模经济效应平衡收支，导致建设运营模式不够成熟，加氢设备产业化能力不足、成本偏高。基础设施不足又反过来影响氢燃料电池汽车推广应用。截至2019年3月底，我国实际运营加氢站仅24座，在建20座，主要分布于广东、上海、江苏等省市，多为示范型或为示范型汽车提供加注服务，暂未实现商业化运营。

## 免责声明

本报告仅供华泰证券股份有限公司（以下简称“本公司”）客户使用。本公司不因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告基于本公司认为可靠的、已公开的信息编制，但本公司对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告所载的意见、评估及预测仅反映报告发布当日的观点和判断。在不同时期，本公司可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。同时，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本公司力求报告内容客观、公正，但本报告所载的观点、结论和建议仅供参考，不构成所述证券的买卖出价或征价。该等观点、建议并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对客户私人投资建议。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及作者均不承担任何法律责任。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。

本公司及作者在自身所知情的范围内，与本报告所指的证券或投资标的不存在法律禁止的利害关系。在法律许可的情况下，本公司及其所属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，也可能为之提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。本公司的资产管理部、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

本报告版权仅为本公司所有。未经本公司书面许可，任何机构或个人不得以翻版、复制、发表、引用或再次分发他人等任何形式侵犯本公司版权。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许范围内使用，并注明出处为“华泰证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。本公司保留追究相关责任的权力。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

本公司具有中国证监会核准的“证券投资咨询”业务资格，经营许可证编号为：91320000704041011J。

全资子公司华泰金融控股（香港）有限公司具有香港证监会核准的“就证券提供意见”业务资格，经营许可证编号为：A0K809

©版权所有 2019 年华泰证券股份有限公司

## 评级说明

### 行业评级体系

一 报告发布日后的 6 个月内的行业涨跌幅相对同期的沪深 300 指数的涨跌幅为基准；

一 投资建议的评级标准

增持行业股票指数超越基准

中性行业股票指数基本与基准持平

减持行业股票指数明显弱于基准

### 公司评级体系

一 报告发布日后的 6 个月内的公司涨跌幅相对同期的沪深 300 指数的涨跌幅为基准；

一 投资建议的评级标准

买入股价超越基准 20% 以上

增持股价超越基准 5%-20%

中性股价相对基准波动在 -5%~5% 之间

减持股价弱于基准 5%-20%

卖出股价弱于基准 20% 以上

## 华泰证券研究

### 南京

南京市建邺区江东中路 228 号华泰证券广场 1 号楼/邮政编码：210019

电话：86 25 83389999/传真：86 25 83387521

电子邮件：ht-rd@htsc.com

### 深圳

深圳市福田区益田路 5999 号基金大厦 10 楼/邮政编码：518017

电话：86 755 82493932/传真：86 755 82492062

电子邮件：ht-rd@htsc.com

### 北京

北京市西城区太平桥大街丰盛胡同 28 号太平洋保险大厦 A 座 18 层  
 邮政编码：100032

电话：86 10 63211166/传真：86 10 63211275

电子邮件：ht-rd@htsc.com

### 上海

上海市浦东新区东方路 18 号保利广场 E 栋 23 楼/邮政编码：200120

电话：86 21 28972098/传真：86 21 28972068

电子邮件：ht-rd@htsc.com