

2018年 氢能源行业市场研究报告

前瞻产业研究院出品



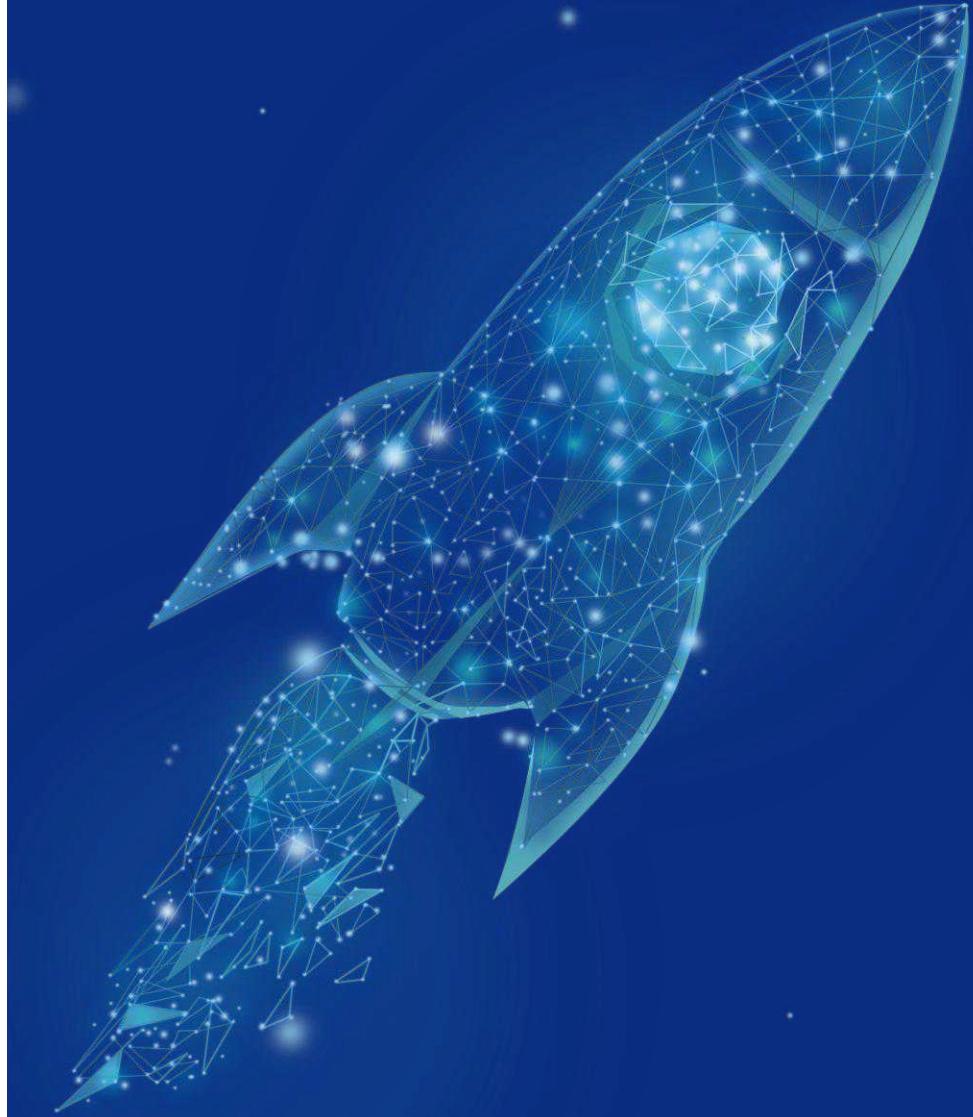
目录

CONTENT

01 氢能源简介

02 氢能源行业发展环境

03 氢能源产业链分析



01

氢能源简介

- 1.1 氢能源的特点
- 1.2 行业发展阶段

除《企业家第一课》、《企业家功成堂》外，其他公众号分享本期资料的，均属于抄袭！

邀请各位读者朋友尊重劳动成果，关注搜索正版号：[《企业家第一课》](#)、[《企业家功成堂》](#)

谢谢观看！

企业家第一课，专注做最纯粹的知识共享平台



关注官方微信
获取更多干货



加入知识共享平台
一次付费 一年干货

1.1 特点：绿色零排放，或将成为能源终极形式

FORWARD前瞻

人类环保意识增强推动能源利用向着绿色、清洁化的方向发展。氢气利用产物是水，可以真正做到零排放、无污染，被看做是最具应用前景的清洁能源之一，或将成为未来能源使用的终极形式。

世界能源使用历史



柴草



煤炭



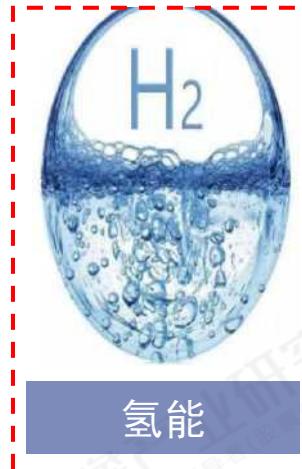
石油



天然气



风电光伏



氢能

能源清洁化

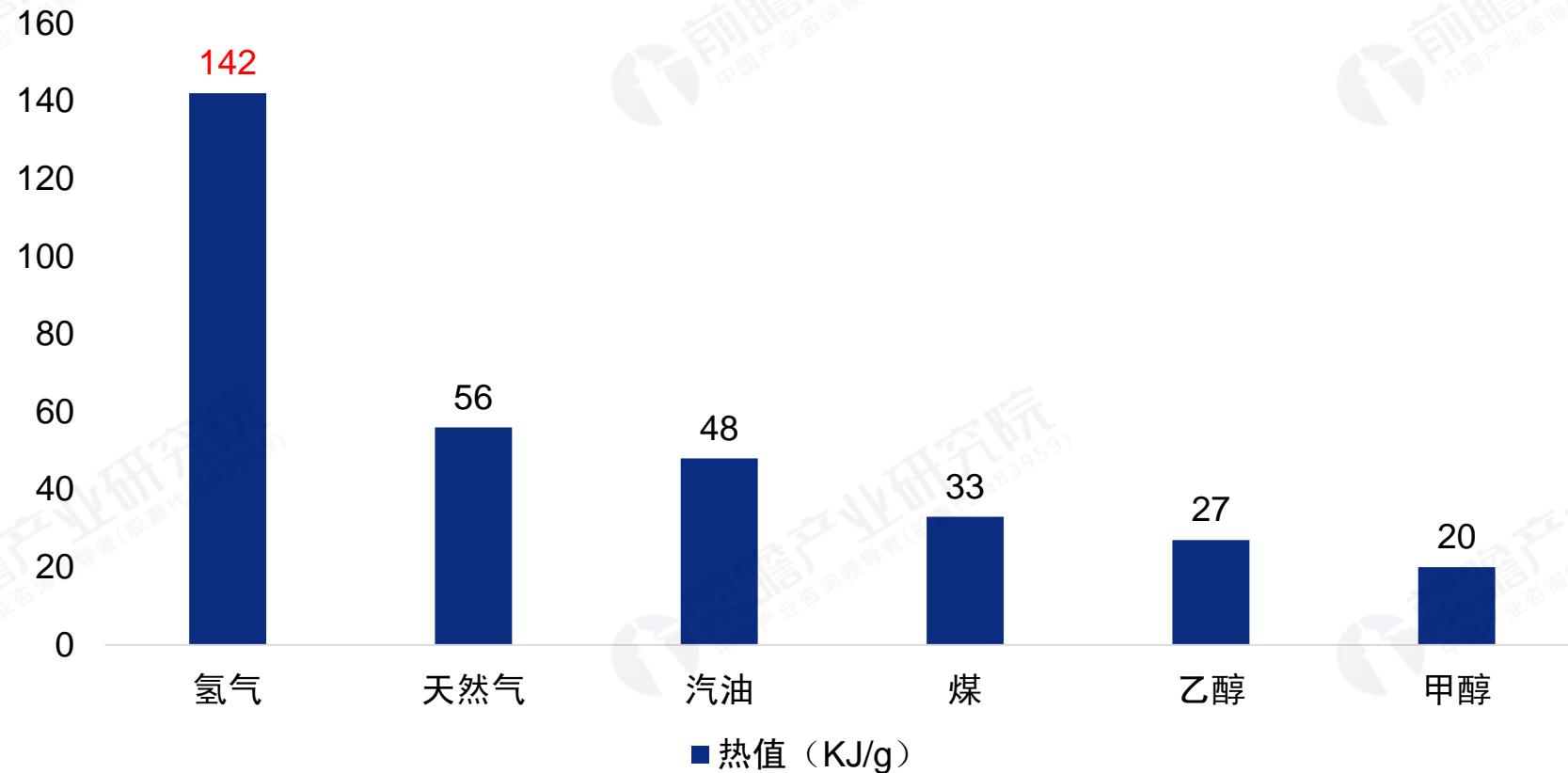
资料来源：前瞻产业研究院整理

1.1 特点：氢气热值高，易于实现轻量化和高续航

FORWARD前瞻

氢气是常见燃料中热值最高的（142KJ/g），约是石油的3倍，煤炭的4.5倍。这意味着，消耗相同质量的石油、煤炭和氢气，氢气所提供的能量最大，这一特性能有效满足汽车、航空航天等轻量化发展需求。

常见燃料热值比较（单位：KJ/g）



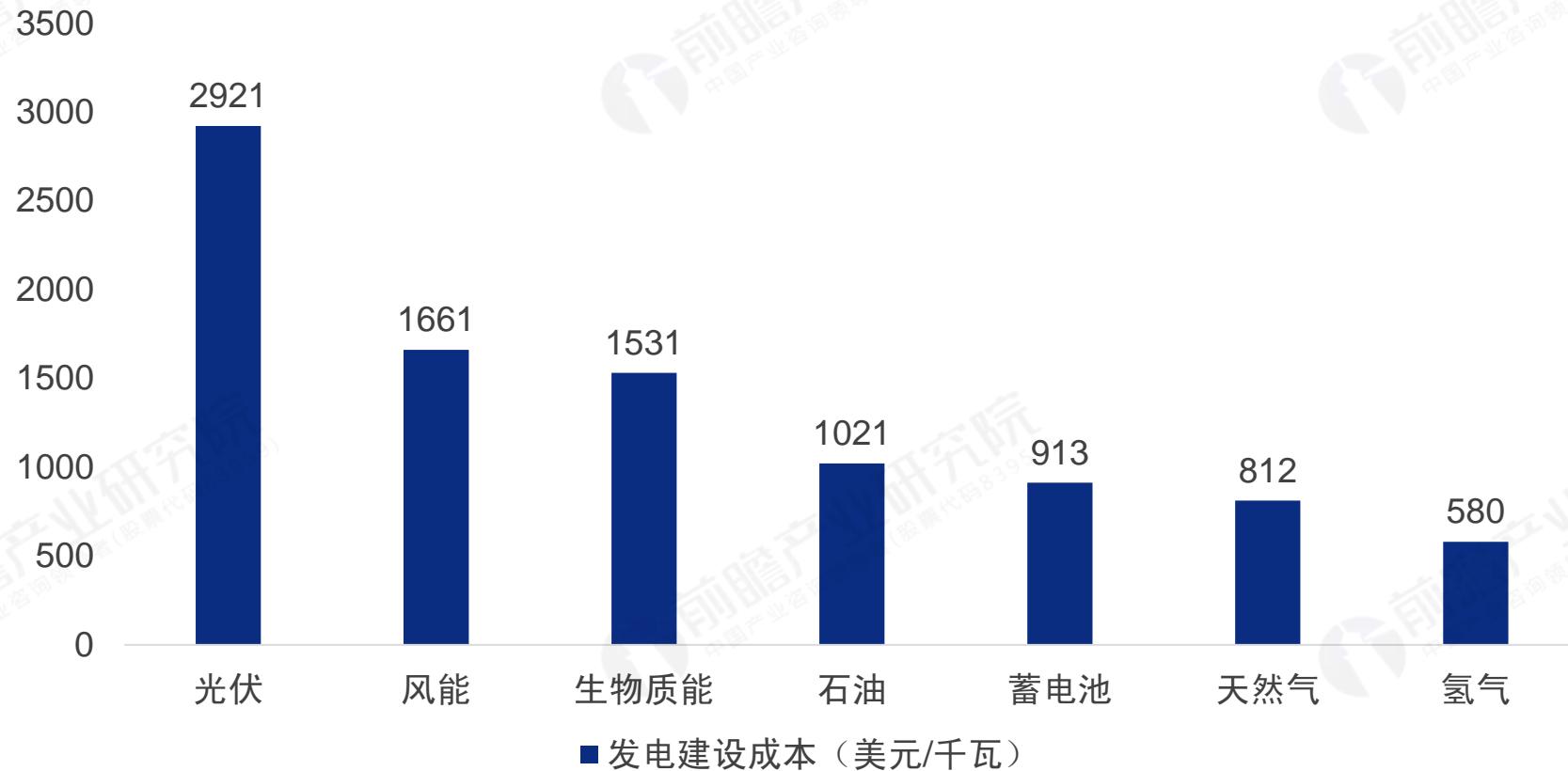
资料来源：前瞻产业研究院整理

1.1 特点：发电建设成本低，不足光伏发电成本的1/5

FORWARD前瞻

相较于风能、天然气、光伏、石油、生物质能发电等众多发电方式，氢能源的发电建设成本最低，仅为 580 美元/千瓦，不足光伏发电建设成本的1/5。

不同能源发电建设成本对比（单位：美元/千瓦）



资料来源：EIA 前瞻产业研究院整理

1.1 特点：分布式应用场景综合成本高，成为市场应用一大阻碍

FORWARD前瞻

目前，氢能源主要通过燃料电池的形式实现利用。而以氢能源燃料电池汽车为例，由于氢气在制备、储存、运输等过程中需要更多技术处理而具有更高的单位成本，直接导致燃料电池电动车综合成本偏高。

欧洲氢能源燃料电池汽车与其他燃料汽车使用成本对比（小汽车）

项目	燃料电池电动车	纯电动汽车	柴油汽车
购置成本（欧元）	70000	35000	31000
使用年限	4	4	4
每年行驶里程（千米/年）	60000	60000	60000
剩余价值	50%	50%	40%
车身折旧成本（欧元/千米）	0.15	0.07	0.08
燃料消耗	0.008kg/km	0.13kwh/km	0.043l/km
燃料价格	9EUR/kg	0.21EUR/kwh	1.2EUR/km
燃料消耗成本（欧元/千米）	0.072	0.027	0.052
维护成本（欧元/千米）	0.023	0.018	0.023
车辆使用综合成本（欧元/千米）	0.24	0.12	0.15

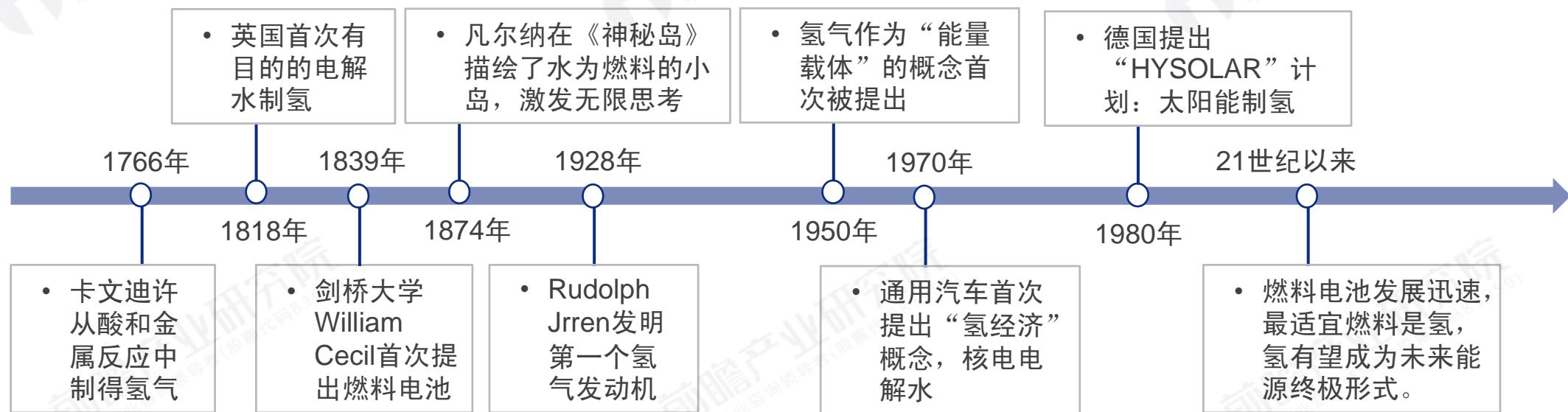
资料来源：罗兰贝格 前瞻产业研究院整理

1.2 发展阶段：燃料电池发展迅速，氢能源进入高速发展阶

FORWARD前瞻

人类对于氢能的研究已有几百年的历史，但直到近些年，随着燃料电池的迅速发展和推广，氢能作为最适宜的燃料才进入高速发展阶段。

氢能源发展历程

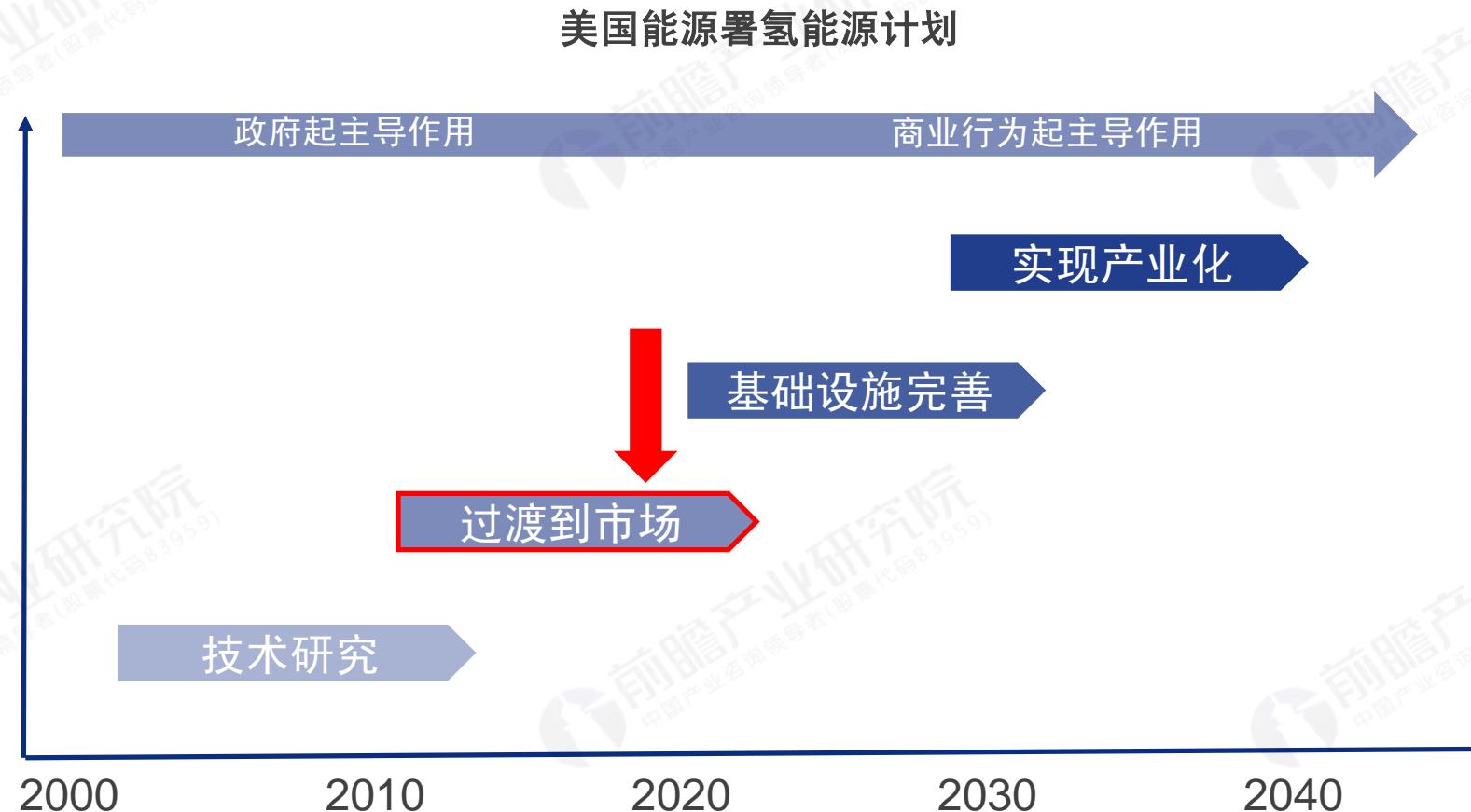


资料来源：前瞻产业研究院整理

1.2 发展阶段：氢能源发展进入市场推广阶段，政府作用居主导

FORWARD前瞻

根据美国能源署氢能源计划显示，全球氢能源行业的发展大致可划分为技术研究、过渡到市场、基础设施完善和实现产业化四个阶段。目前，行业发展已步入市场推广阶段，政府推动作用仍居主导。



资料来源：前瞻产业研究院整理

02

氢能源发展环境

2.1 政策环境

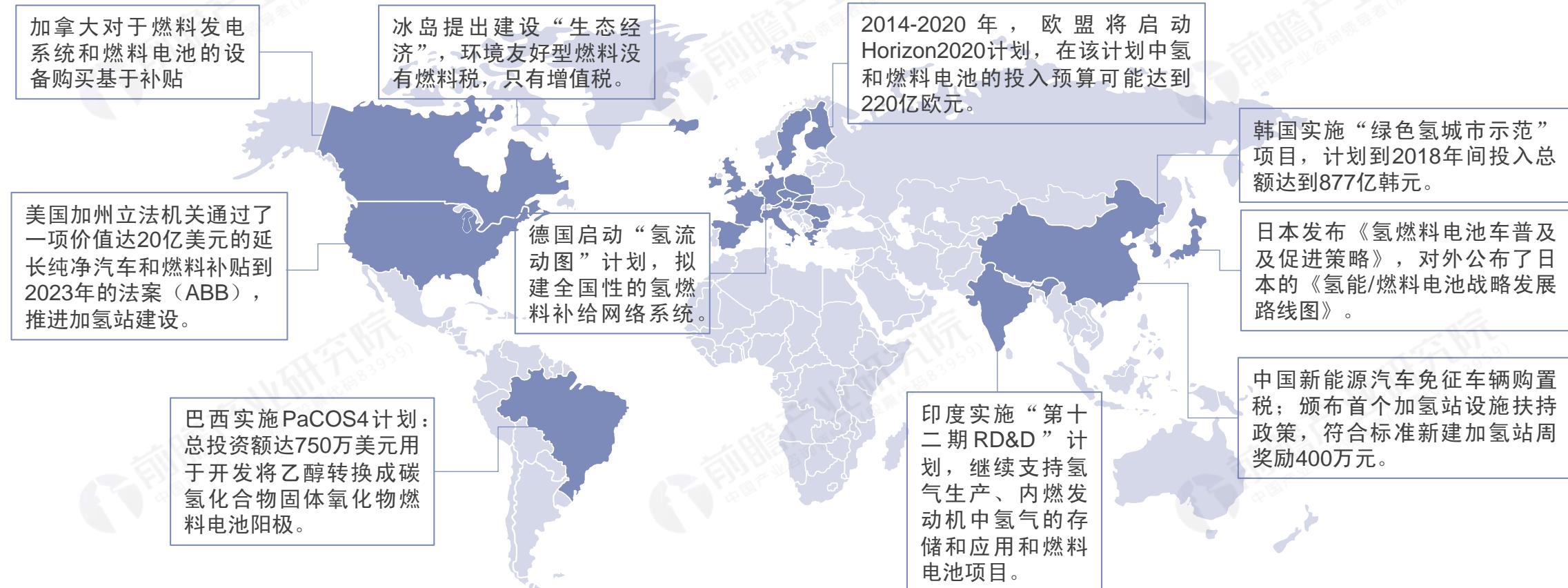
2.2 技术环境

2.1 政策环境：政府重视，众多国家出台政策支持发展氢能源

FORWARD前瞻

从全球范围看，目前很多国家都出台了强有力的支持氢能源发展的相关政策。其中，力度最大、响应最积极的是日本，欧盟、美国和韩国紧随其后，印度、冰岛、加拿大和巴西等也有部署，中国也频出相关政策。

全球支持氢能源发展的主要国家分布



资料来源：前瞻产业研究院整理

2.1 政策环境：氢燃料电池汽车是支持重点，各国侧重点有所不同 FORWARD前瞻

氢燃料电池汽车是氢能源产业的发展重点，但各国政策支持重点有所不同。从发展规划来看，美、韩、法、中注重氢燃料电池产业基础设施（如加氢站）建设；而日本则更重视氢能源技术（如储运技术）的发展。

部分国家氢燃料电池汽车战略规划汇总

国家	战略规划
美国	以斯塔克区运输管理局为首的公私合作伙伴联盟，计划起草中西部各州替代燃料运输走廊行动计划。计划建立电动、燃料电池和CNG动力乘用车、卡车和公共汽车均可补充动力的运输路线。2018年2月，3500辆燃料电池电动车，39座加氢站运营中。
日本	氢能基本战略十大行动计划涵盖了从技术研发到成本，到氢气来源等等。分别是低成本方式利用氢能、开发经济高效储运技术、可再生能源的电解水制氢、氢能发电的商业化应用、推广普及燃料电池汽车、工业余热的热解制氢、降低燃料电池成本、新技术开发、强化国际合作，引领国际标准、加强氢能知识科普。
韩国	拟出台国家氢能法案，未来五年相关补助将达20亿欧元。韩国投资2.6万亿韩元发展燃料电池汽车。计划2020年，燃料电池汽车达9000辆，加氢站达80座；计划2030年，燃料电池汽车将占汽车总产量10%，加氢站预计达520座。
法国	发布国家氢能计划。2019年起ADEME投入1亿欧元用于氢能工业、交通及储能等领域。到2020年建设100座加氢站，5000辆燃料电池轻型商用车，200辆燃料电池重型车辆。到2028年拥有400-1000座加氢站，2-5万辆轻型商用车，800-2000辆重型车辆。
中国	2016年，中国标准化研究院和全国氢能标准化技术委员会联合发布《中国氢能产业基础设施发展蓝皮书2016》，明确提出氢能产业基础设施发展路线图，分近期（2016-2020年）、中期（2020-2030年）和远期（2030-2050年）三个阶段发展中国氢能产业。

2.1 政策环境：中国重视氢能产业基础设施建设，并提出相关规划 FORWARD前瞻

《中国氢能产业基础设施发展蓝皮书2016》明确提出我国氢能产业基础设施发展路线图，预计到2050年，加氢站覆盖全国，燃料电池运输车辆保有量达1000万辆；燃料电池发电得到推广应用。

中国氢能产业基础设施发展规划

时间	制氢	氢能储存与运输	氢能利用及基础设施
2016-2020年 (近期)	<ul style="list-style-type: none">工业副产氢气回收煤基制氢示范可再生能源制氢	<ul style="list-style-type: none">气态储氢（35Mpa）拖车、液氨罐车运输气态储存（70Mpa示范）管道输送（示范）	<ul style="list-style-type: none">燃料电池运输车辆（示范）到2020年，氢能现代有轨电车达到50列；燃料电池车达到1万辆；加氢站达100座
2021-2030年 (中期)	<ul style="list-style-type: none">可再生能源制氢（推广）	<ul style="list-style-type: none">液态及其他方式储存管道输送	<ul style="list-style-type: none">燃料电池车辆及发电应用、氢能轨道交通及船舶等推广到2030年，燃料电池车达到200万辆；加氢站达1000座
2031-2050年 (远期)	<ul style="list-style-type: none">煤基低碳制氢（推广）绿色氢能供给方式多元化	<ul style="list-style-type: none">长距离管道输送安全、可靠的氢能储存及运输体系	<ul style="list-style-type: none">加氢站覆盖全国，燃料电池运输车辆保有量达1000万辆；燃料电池发电推广应用

资料来源：《中国氢能产业基础设施发展蓝皮书2016》 前瞻产业研究院整理

2.1 政策环境：国外补贴聚焦消费环节，购置补贴是主要形式

FORWARD前瞻

氢能源燃料电池汽车市场有望成为氢能源最大的消费端，而成为各国政策扶持重点。此外，国外补贴政策多集中于消费环节，以购置税费抵免或购置补贴的形式发放，仅德国将补贴放在了开发制造环节。

国外燃料电池汽车主要支持政策

国家	氢燃料电池汽车补贴政策	补贴类型
美国	2015年美国国会将燃料电池汽车税收抵免额度提高至8000美元；2017年购买燃料电池车的车主可享受税收抵免降低为4000美元。	购置税费抵免
日本	东京的燃料电池汽车买家将由京都政府补贴100万日元，并由中央政府补贴200万日元。	购置补贴
韩国	为每个购买燃料电池汽车的用户提供2750万韩元的补贴。	购置补贴
丹麦	对燃料电池汽车实施免税政策至2018年底。	购置税费抵免
英国	2018年3月前，交通部为燃料电池乘用车购买者提供4500英镑补贴。	购置补贴
德国	德国交通部计划于2019年前投资2.5亿欧元用于氢燃料电池汽车的研发与推广，使这类车型适合大规模量产。	车型开发奖励

2.1 政策环境：国内补贴力度全球最大，均以购置补贴形式发放

FORWARD前瞻

我国燃料电池汽车补贴力度远超国外最高额度，但均以购置补贴形式发放，并未在氢能源燃料电池汽车生产制造领域设置补贴政策。而从 2014 年起我国将加氢站纳入了补贴范围，刺激配套产业加速该行业的发展。

中国燃料电池汽车主要支持政策

时间	政策	主要内容
2009	《节能与新能源汽车示范推广财政补助资金管理暂行办法》	对试点城市购置燃料电池汽车等节能与新能源汽车给予一次性定额补助。其中，零排放纯电动和燃料电池汽车按 6-60 万元不等的成本差价财政补贴。
2011	《中华人民共和国车船税法》	规定对燃料电池汽车免征车船税。
2014	《关于新能源汽车充电设施建设奖励的通知》	对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 400 万元。
2015	《中国制造 2025》	明确提出继续支持燃料电池汽车的发展，并对燃料电池汽车的发展战略，提出三个发展阶段：第一是在关键材料零部件方面逐步实现国产化；第二是燃料电池和电堆整车性能逐步提升；第三方面是要 实现燃料电池汽车的运行规模进一步扩大，达到 1000 辆的运行规模，到 2025 年，制氢、加氢等配套基础设施基本完善，燃料电池汽车实现区域小规模运行。
2016	国家发改委和国家能源局系统内部发文	提出 15 项重点创新任务，其中包括氢能与燃料电池技术创新。
2018	《关于调整完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》	指出燃料电池补贴政策基本不变，力度不减。

2.1 政策环境：国内地方政府纷纷出台政策支持氢能源汽车发展 FORWARD前瞻

在氢能源产业导入阶段，只有中央和地方相互配合，好的产业政策才能落地，才能真正促进产业向好发展。因此，国家层面出台多项支持政策之后，各地方政府也出台了相关产业政策，支持氢能源燃料电池汽车发展。

中国地方政府相继出台燃料电池汽车产业支持政策（一）

省份	政策	重点城市	产业园	代表企业
辽宁省	《辽宁省加快发展新能源汽车的实施方案》	大连、抚顺、鞍山	新宾氢能产业园	新源动力、大连氢能源研究院、沐与康氢能
北京市	《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》	/	/	清华大学、亿华通、福田客车、海德利森、氢璞创能、中国航天集团
河北省	《河北省战略性新兴企业三年行动计划》、《氢能源示范城市发展规划》	张家口、霸州	张家口创坝产业园、霸州市汽车产业园	亿华通、福田客车、宇通客车
山西省	《山西省“十三五”战略性新兴产业发展规划》	大同	雄韬氢能大同产业园	雄韬股份
山东省	《山东省“十三五”战略性新兴产业发展规划》，正在计划出台燃料电池产业政策	济南、潍坊、淄博、滨州、聊城	中国氢谷	东岳、潍柴、大洋电机、中通客车
陕西省	《陕西省“十三五”战略性新兴产业发展规划》、《陕西省低碳试点工作方案》	西安	/	新青年客车
河南省	《河南省“十三五”战略性新兴产业发展规划》	郑州、平顶山、新乡	新乡氢能产业园代表	宇通客车
江苏省	《苏州市氢能产业发展指导意见（试行）》、《如皋“十三五”新能源汽车规划》	如皋、苏州、张家港、盐城、镇江	如皋氢能产业园、丹徒氢能产业园	南京大学、弗尔赛、百应能源、富瑞特装、氢云新能源研究院、神华集团、苏州竞力

资料来源：信达证券 前瞻产业研究院整理

2.1 政策环境：国内地方政府纷纷出台政策支持氢能源汽车发展 FORWARD前瞻

目前，包括北京、辽宁、河北、江苏等在内的10余个省份均有出台相关政策以支持氢能源汽车的发展，主要通过建立示范城市、产业园，并积极鼓励相关企业发展的形式进行。

中国地方政府相继出台燃料电池汽车产业支持政策（二）

省份	政策	重点城市	产业园	代表企业
安徽省	《安徽省战略性新兴产业“十三五”发展规划》	/	明天氢能产业园	明天氢能
上海市	《上海市燃料电池汽车发展规划》	六安	嘉定区氢能与燃料电池产业园	同济大学、上海燃料电池汽车动力系统、上海重塑、上海神力、上汽集团、东风特汽、上海舜华、上海新源、中科同力
湖北省	《武汉氢能产业发展规划方案》、《武汉经济技术开发区（汉南区）加氢站审批及管理方法》	武汉	武汉开发区氢燃料电池产业园	雄韬股份、众宇动力、氢阳能源
浙江省	《浙江省能源发展“十三五”规划》	台州	台州氢能产业园	淳华氢能
四川省	《四川省人民政府关于印发四川省节能减排综合工作方案（2017-2020年）的通知》	成都	/	东方电气、成都客车、金星清洁能源装备
广东省	《佛山市南海区新能源汽车产业发展规划（2015-2025年）》、《佛山市南海区促进加氢站建设运营及氢能源车辆运行扶持办法》	佛山、云浮、东莞、深圳、中山、广州	佛山（云浮）产业转移园、广顺产业园	国鸿氢能、大洋电机、飞驰客车、长江汽车、东沣新能源、中石化、鸿基创能、东风特商

资料来源：信达证券 前瞻产业研究院整理

2.1 政策环境：锂电池汽车补贴退坡，但燃料电池汽车保持不变

FORWARD前瞻

近年来，我国锂电池汽车补贴逐步退坡，而氢能源燃料电池汽车的补贴政策相对稳定。燃料电池汽车补贴上限保持不变，且补贴力度大于锂电池，表明氢能源燃料电池汽车正处于政策大力支持阶段。

中国锂电池汽车和燃料电池汽车补贴对比

车型	纯电动续驶里程R（工况法、Km）	补贴标准（万元/辆）		变动情况 增长率
		2017	2018	
纯电动乘用车	100-150	2	0	/
	150-200	3.6	1.5	-58.33%
	200-250	3.6	2.4	-33.33%
	250-300	4.4	3.4	-22.73%
	300-400	4.4	4.5	2.27%
	≥400	4.4	5	13.64%
插电式混合动力乘用车（含增程式）	≥50	2.4	2.2	-8.33%
燃料电池汽车	乘用车	20	20（上限）	不变
	轻型客车、货车	30	30（上限）	不变
	大中型客车、中重型货车	50	50（上限）	不变

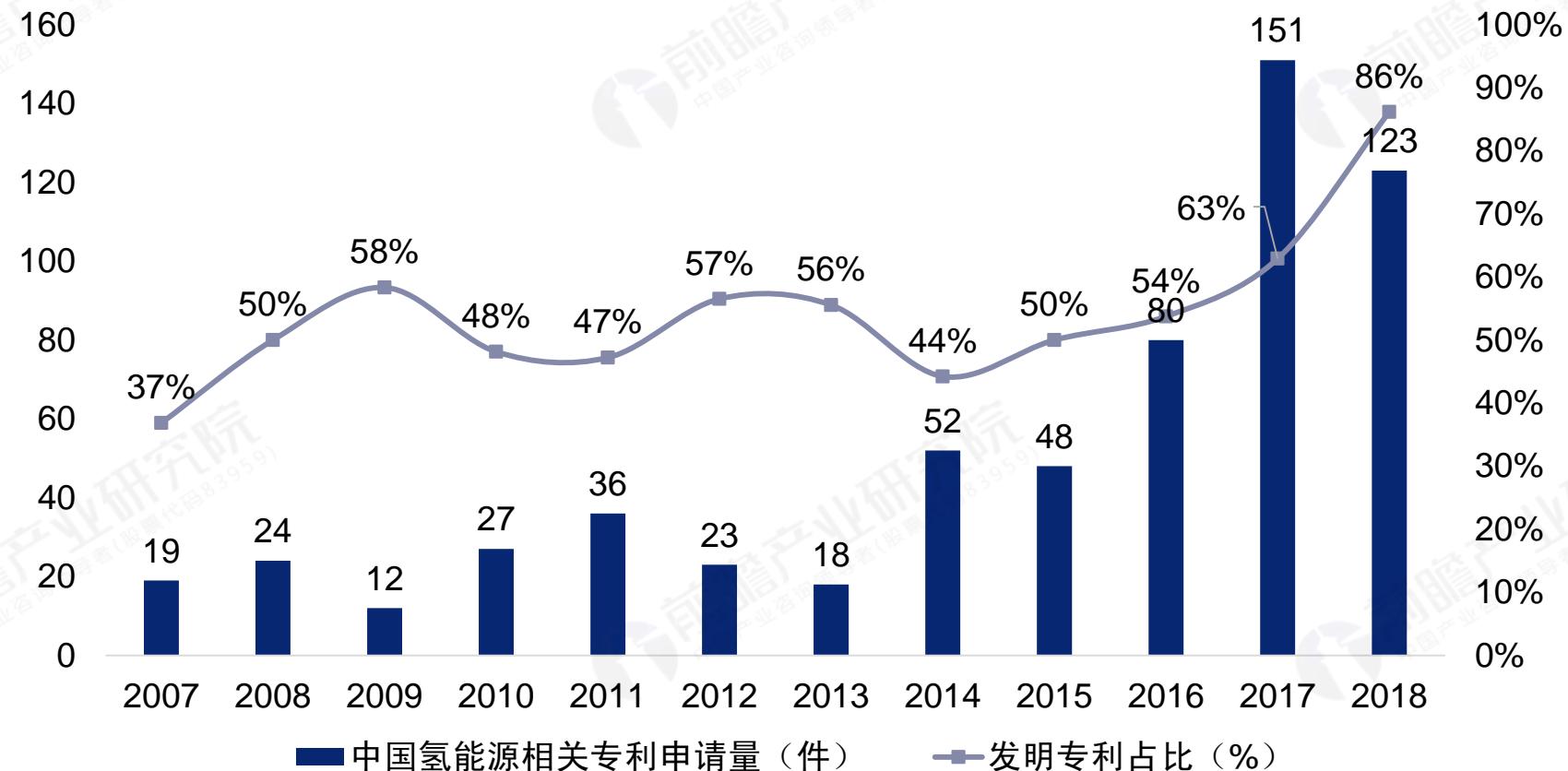
资料来源：财政部 前瞻产业研究院整理

2.2 技术环境：专利申请数量大幅增长，发明专利占比约六成

FORWARD前瞻

自2016年开始，国内氢能源专利数量迅速攀升，发明专利数量占比也同步提高。截至2019年3月，中国氢能源相关专利申请量共计658件，其中发明专利占比高达59.72%，2018年发明专利占比更是创下历史新高。

2007-2018年中国氢能源相关专利申请数量（单位：件，%）



资料来源：SooPAT 前瞻产业研究院整理

2.2 技术环境：电池应用是技术研发重点，相关专利占比超1/5

FORWARD前瞻

目前，氢能源技术的研发主要集中在直接转变化学能为电能的方法或装置（如电池组）领域，而其他细分领域的技术研发专利数均在100件以下。可见，氢能源在电池应用方面的技术研发是一大热点。

截至2019年3月中国氢能源相关专利主要分布细分领域（单位：件，%）

排名	分类号	技术分类	申请数量 (件)	申请数量占比 (%)
1	H01M	用于直接转变化学能为电能的方法或装置，如电池组	143	21.73%
2	C01B	非金属元素；其化合物	92	13.98%
3	C25B	生产化合物或非金属的电解工艺或电泳工艺；其所用的设备	84	12.77%
4	B01J	化学或物理方法，如催化作用、胶体化学；其有关设备	52	7.90%
5	B60L	电动车辆动力装置	38	5.78%
6	F02M	一般燃烧发动机可燃混合物的供给或其组成部分	31	4.71%
7	F02B	活塞式内燃机；一般燃烧发动机	29	4.41%
8	H02J	供电或配电的电路装置或系统；电能存储系统	26	3.95%
9	F17C	盛装或贮存压缩/液化/固化的气体容器；固定容量的贮气罐；将压缩/液化/固化的气体灌入容器内，或从容器内排出	24	3.65%
10	B60K	车辆动力装置或传动装置的布置或安装；两个以上不同的原动机的布置或安装；辅助驱动装置；车辆用仪	22	3.34%

资料来源：SooPAT 前瞻产业研究院整理

2.2 技术环境：专利集中度较低，东南地区企业竞争优势突出

FORWARD前瞻

近年来，国内氢能源专利研发集中度有所提高，2019年3月，TOP10企业的氢能源专利申请数量占比提升至41.03%，但目前仍处于相对较低水平。此外，专利申请数量前十企业主要分布在东南地区。

截至2019年3月中国企业氢能源相关专利申请数量TOP10（单位：件，%）

排名	申请人	申请数量（件）	申请数量占比（%）
1	镇江倍斯特曼新材料研究有限公司	58	8.81%
2	上海攀业氢能源科技有限公司	47	7.14%
3	佛山索弗克氢能源有限公司	29	4.41%
4	山东赛克赛斯氢能源有限公司	28	4.26%
5	苏州中氢能源科技有限公司	27	4.10%
6	芜湖国氢能源股份有限公司	21	3.19%
7	宁波和利氢能源科技有限公司	19	2.89%
8	广州中氢能源科技有限公司	16	2.43%
9	广东蓝新氢能源科技有限公司	13	1.98%
10	镇江康源新材料科技有限公司	12	1.82%

资料来源：SooPAT 前瞻产业研究院整理

03

氢能源产业链分析

3.1 产业链全景

3.2 上游环节分析

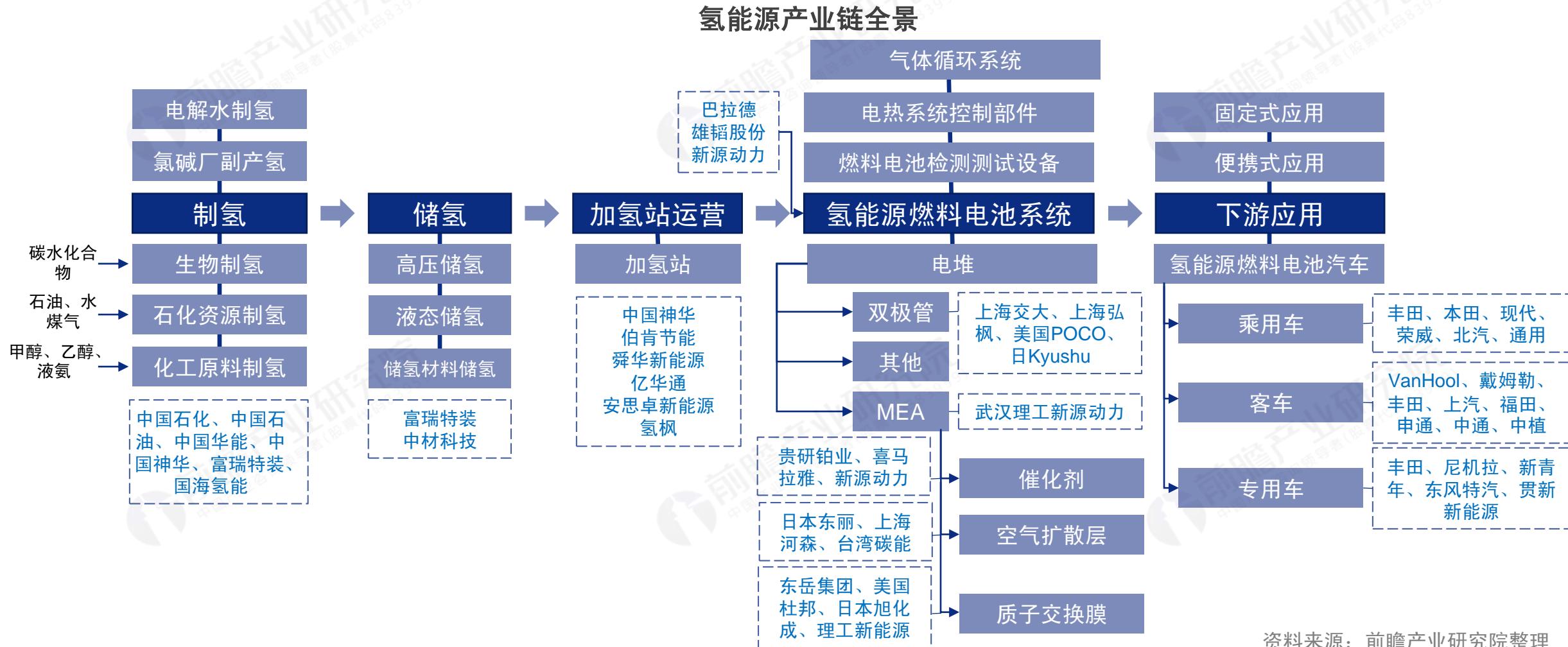
3.3 中游环节分析

3.4 下游环节分析

3.1 产业链全景：所涉环节和细分领域众多，产业链趋于完善

FORWARD前瞻

氢能源主产业链包括上游氢气制备、中游氢气运输储存、下游加氢站、氢燃料电池及氢能源燃料电池应用等多个环节，产业链总体趋于完善。其中，氢能源燃料电池环节所涉细分领域和公司众多，是重要环节之一。

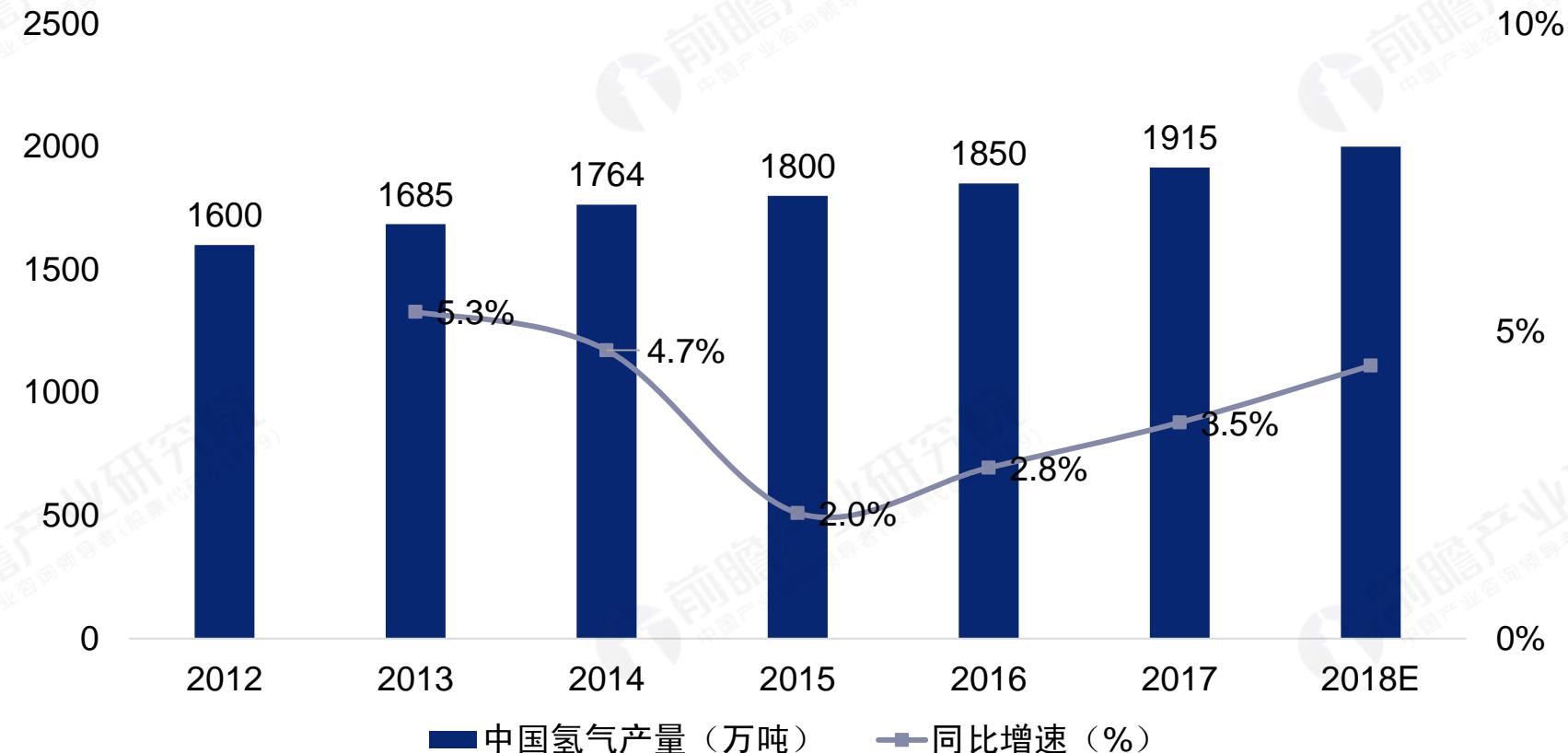


3.2 上游-制氢：中国产氢量世界第一，年产量或将突破2千万吨

FORWARD前瞻

经过十余年的长足发展，我国氢气年产量已逾千万吨规模，是世界第一大产氢国。2017年，中国氢气产量达到1915万吨，同比增长了3.5%；预计2018年中国氢气产量已将近2000万吨，到2020年或将超2000万吨。

2012-2018年中国氢气产量及增速（单位：万吨，%）



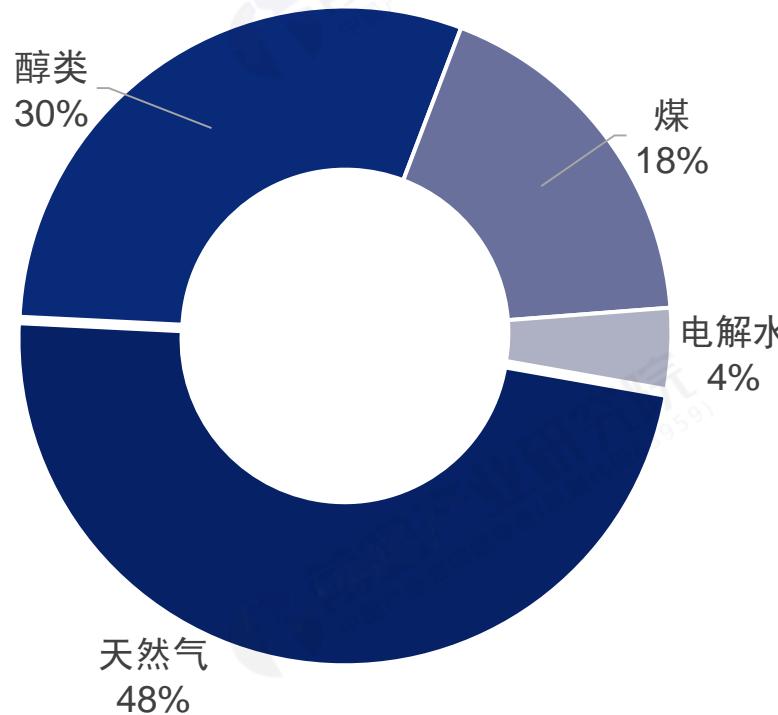
资料来源：前瞻产业研究院整理

3.2 上游-制氢：天然气制氢是主流方式，电解水制氢占比最小

FORWARD前瞻

氢能是一种二次能源不可以直接获得，需要通过制备获得。目前，制氢技术主要有传统能源和生物质的热化学重整、水的电解和光解。其中，天然气制氢是现今最主流的形式，但电解水制氢的可提升空间更为广阔。

2017年不同制氢方法氢气产量占比结构（单位：%）



资料来源：前瞻产业研究院整理

3.2 上游-制氢：电解水制氢污染最小，有望成为未来市场主流

FORWARD前瞻

煤气化制氢和天然气重整制氢的CO₂ 排放量均较高，对环境不友好，即化石燃料制取氢气不可持续，不能解决能源和环境的根本矛盾。而电解水制氢是可持续和低污染的，有望成为未来氢气制取的主流方式。

典型制氢工艺中各类能源的转化效率和温室气体排放量

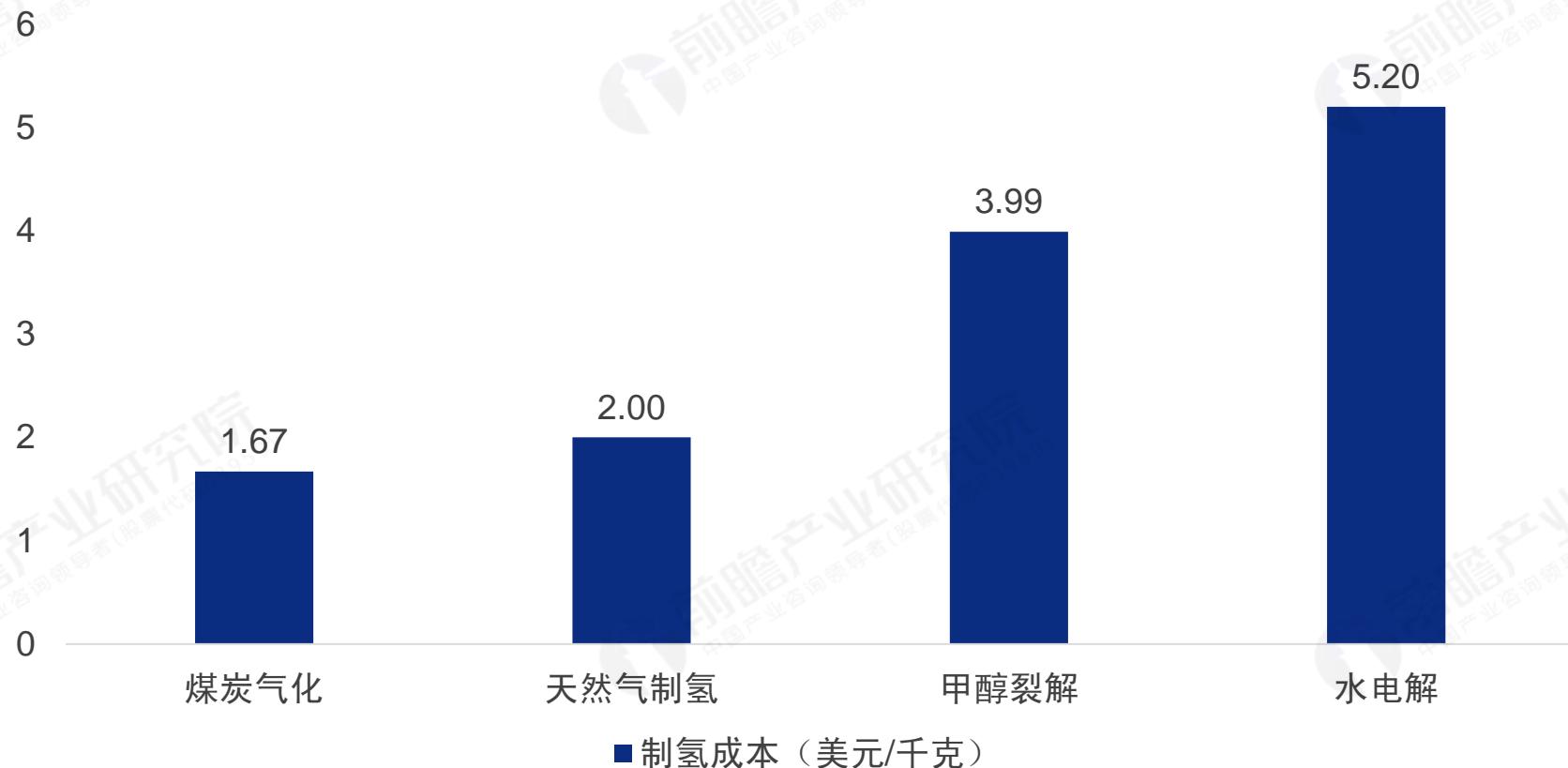
制氢工艺	原料	能源	能量密度 (MW/km ²)	能量转化率 (%)	CO ₂ 排放量 (kg/GJ)
煤化物	重整	烃类	天然气	750	76
		煤炭	煤炭	750	59
		生物质	太阳能	120	0.24
			核能	500	28
电解	水	水力	5	70	15
			潮汐	70	20
			风能	70	18
		太阳能	120	10.5	27
光催化	水	太阳能	120	4	27
热化学循环	水	核能	500	50	28

资料来源：华创证券 前瞻产业研究院整理

3.2 上游-制氢：水电解制氢成本高，煤气化等制氢已有利润空间 FORWARD前瞻

目前，主流制氢方法中，煤气化制氢的成本最低，而电解水制氢成本远高于石化燃料。此外，相对于石油售价而言，煤气化制氢和天然气重整制氢已经存在一定的利润空间。

主流制氢方法制氢成本对比（单位：美元/千克）



资料来源：前瞻产业研究院整理

3.2 上游-制氢：电价持续走低，助推电解水制氢技术成为主流

FORWARD前瞻

电解水制氢成本主要来源于固定资产投资、电价、固定生产运维等开支，其中电价占其总成本的7成以上，是造成电解水成本高的主要原因。近年来，电价成本不断走低，有助于电解水制氢成本的大幅下降。

电解水制氢成本构成（单位:美元/千克）

项目	2011	2015	2020
固定资产投资	0.6	0.5	0.4
电价	3.2	2.3	1.4
固定生产运维	0.2	0.1	0.1
其他	0.1	0.1	0.1
合计	4.1	3	2

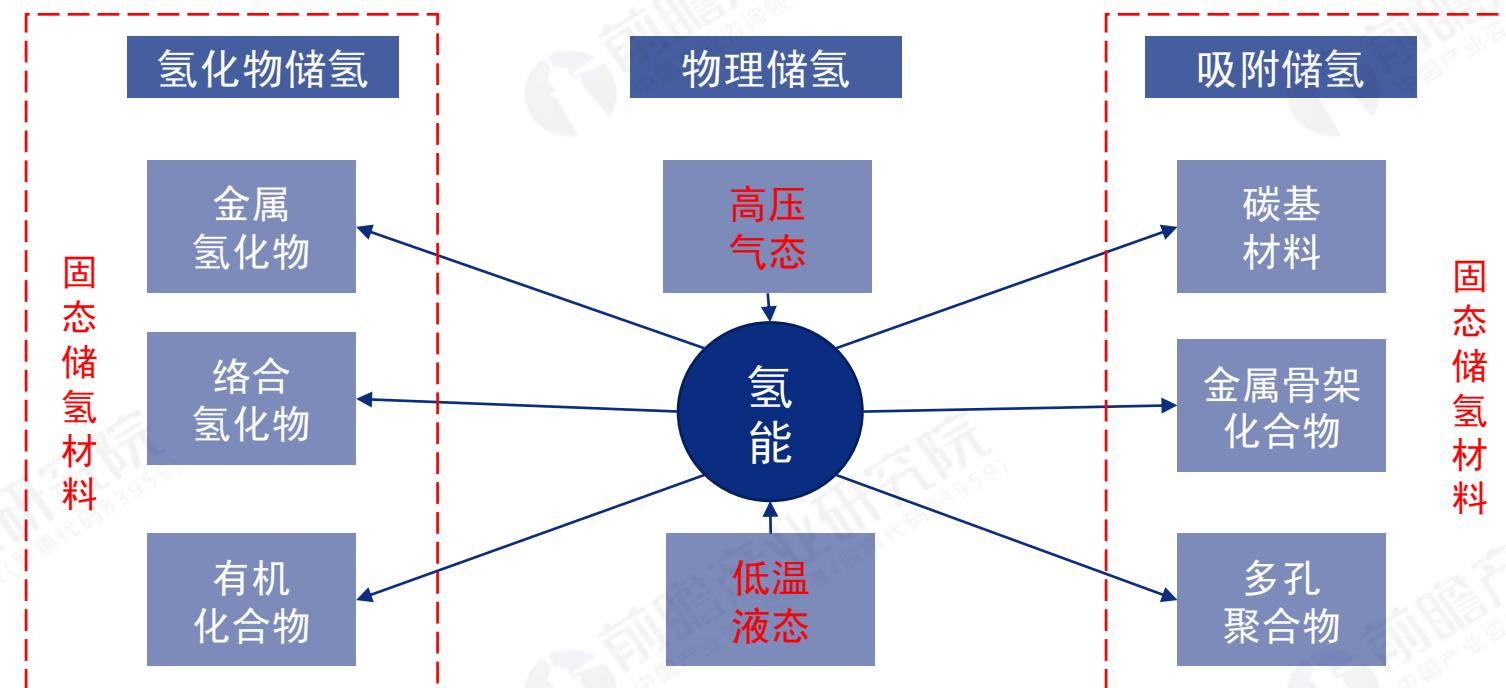
资料来源：DOE 前瞻产业研究院整理

3.3 中游-储运：高密度储氢技术难度大，气态储氢是目前主流

FORWARD前瞻

氢气在常温常压下为气态，密度仅为 0.0899 kg/m^3 ，是水的万分之一，因此其高密度储存一直是一个世界级难题。目前，储氢方法主要分为低温液态储氢、高压气态储氢和储氢材料储氢三种，并以气态储氢为主。

市场典型储氢方式一览



资料来源：前瞻产业研究院整理

3.3 中游-储运：气态储氢成本最低，固态储氢发展潜力巨大

FORWARD前瞻

气态储氢是目前主流，但是固态储氢材料储氢性能卓越，是三种方式中最为理想的储氢方式，也是储氢科研领域的前沿方向之一。未来随着储氢合金使用便利性提升和成本降低，其有望成为未来主流的储氢方式。

不同储氢方式对比

储氢方式	高压气态储氢	低温液态储氢	固态储氢材料储氢
单位质量储氢密度 (wt%)	>4.5 (高压)	>5.1	1.0-2.6
单位体积储氢密度 (kgH ₂ /m ³)	26.35 (40MPa, 20°C) 39.75 (70MPa, 20°C)	36.6	25-40
优点	应用广泛、简便易行；成本低；充放气速度快；在常温下就可进行	储氢密度高、安全性较好	体积储氢容量高；无需高压及隔热容器；安全性好，无爆炸危险；可得到高纯氢
缺点	需要厚重的耐压容器；要消耗较大的氢气压缩功；有氢气泄漏和容器爆破等不安全因素	氢气液化成本高，能量损失大，需要极好的绝热装置来隔热	技术复杂、投资大、运行成本高
关键部件	厚重的耐压容器	冷却装置，同时配备极好的保温 绝热保护层	利用稀土等储氢材料做成的金属氢化物储氢装置
关键技术	氢气压缩技术	冷却技术，绝热措施	一定温度和氢气压力下，能可逆地大量吸收、储存和释放氢气
成本	较低	较高	较高

资料来源：前瞻产业研究院整理

3.3 中游-储运-气态储氢：安全隐患普遍存在，轻量化是发展方向 FORWARD前瞻

高压气态储氢设备大致可分为车用高压储氢容器、高压氢气运输设备、固定式高压氢气储存设备三种，均存在一定的安全隐患。此外，高压气态储氢未来将朝轻量化、高压化、低成本、质量稳定的方向发展。

三种高压储氢设备的特点对比

类型	优点	风险	应用场景	主要公司
车用高压储氢罐	高压、轻质	发生事故破坏力大	氢燃料电池汽车	京城股份、斯林达安科、中材科技、科泰克
高压氢气运输装备	点对点大规模运输	氢气泄漏	氢气长管拖车；氢气管道运输	中集安瑞科、双瑞特装、中石化
固定式高压氢气储存设备	容量大	泄漏爆炸伤损惨重	加氢站、制氢厂、电厂	美国CPI、AP；浙江大学

3.3 中游-储运-液态储氢：受限于技术，应用成本很高

FORWARD前瞻

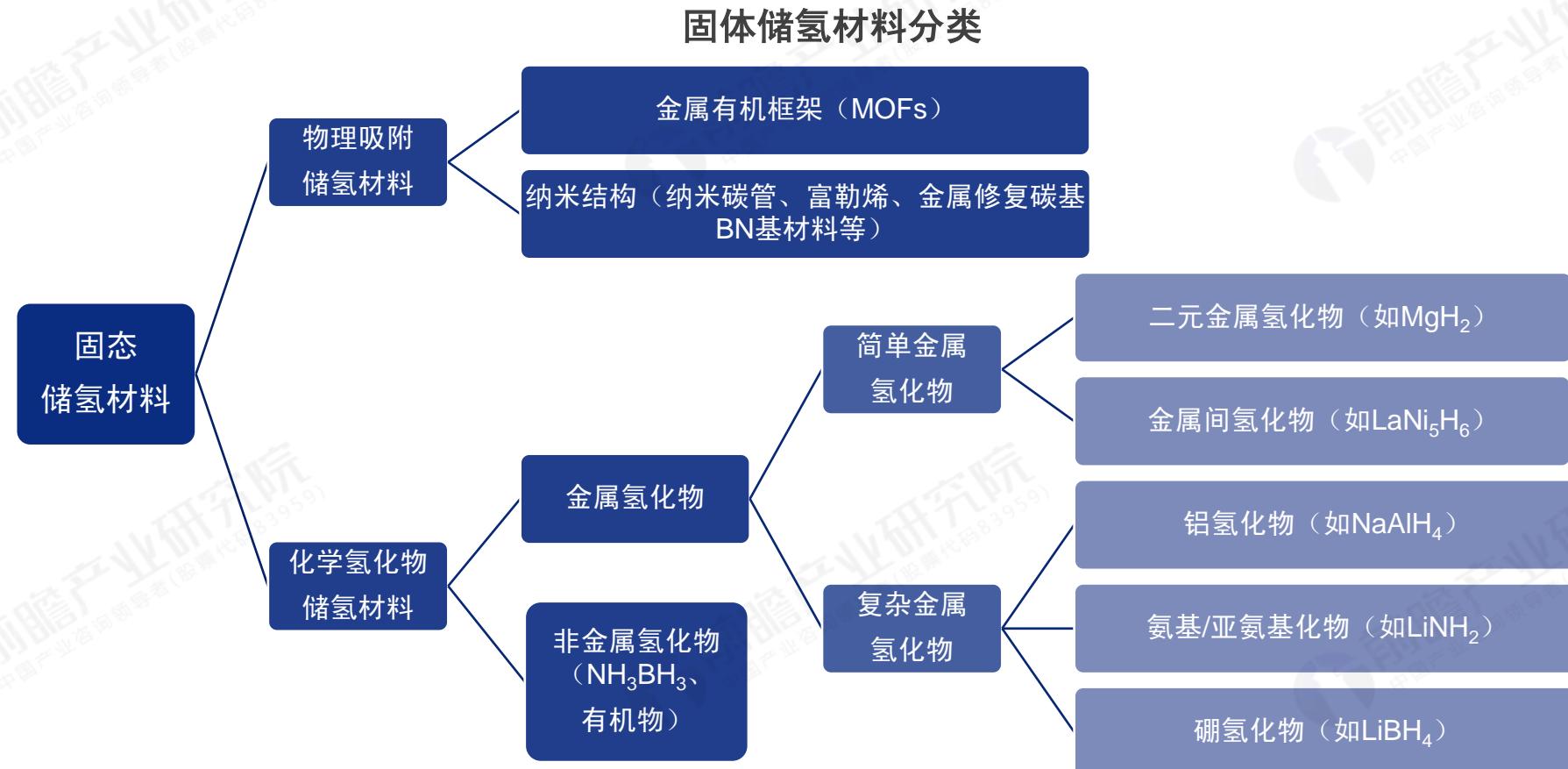
低温液态储氢在全球的加氢站中有较大范围应用，但在车载系统中的应用不成熟，存有安全隐患；此外，受限于技术，国内液氢应用成本很高。目前，富瑞氢能、中科富海具有一定的液氢储运技术储备和产业化能力。

三种液氢相关设备介绍

类型	核心设备	主要公司
氢液化设备	氦透平膨胀机、低漏率换热器、氦螺杆压缩机、低温阀门、正仲氢转化器	法液空、Linde；中航101所、中科富海
液氢储运设备	液氢泵、液氢储罐、液氢槽车	富瑞氢能
液氢加氢站设备	液氢泵、液氢贮箱	中科富海

3.3 中游-储运-固态储氢：储氢材料种类繁多，多数处于研究阶段 FORWARD前瞻

固态储氢材料种类非常多，主要可分为物理吸附储氢和化学氢化物储氢。目前，各种材料基本都处于研究阶段，均存在不同的问题，但要实现固态“高效储氢”技术路线需解决的关键问题是克服吸放氢温度的限制。



3.4 下游：氢能源燃料电池应用广阔，未来有望得到普及

FORWARD前瞻

氢能源的下游应用主要包括直接燃烧（氢内燃机）和燃料电池，且燃料电池技术效率更高，更具发展潜力。目前，以燃料电池技术为基础的氢能源应用已相对广阔，未来将遍及汽车、发电和储能等领域。

氢能源主要应用领域



叉车

固定电源

便携电源



氢燃料电池车



客车



发电



储能

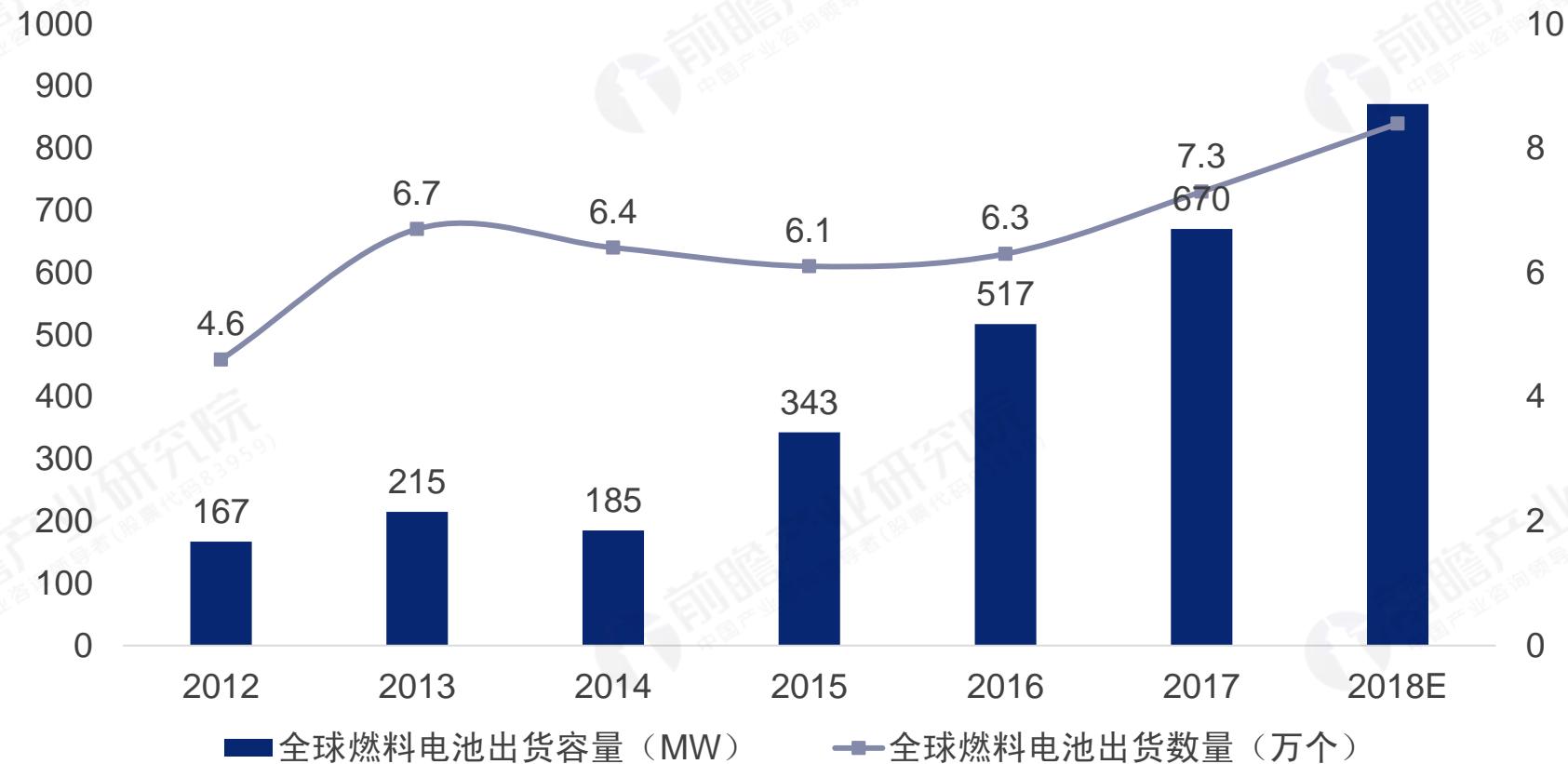
资料来源：前瞻产业研究院整理

3.4 下游-燃料电池：出货量快速增长，市场进入快速增长期

FORWARD前瞻

近年来，全球燃料电池市场正进入快速增长期。2012-2017年，全球燃料电池累计出货数量37.3万个，出货容量2511MW，年复合增速分别达10%和32%。保守估计2018年全球燃料电池出货容量已突破800MW。

2012-2018年全球燃料电池出货情况（单位：MV，万个）



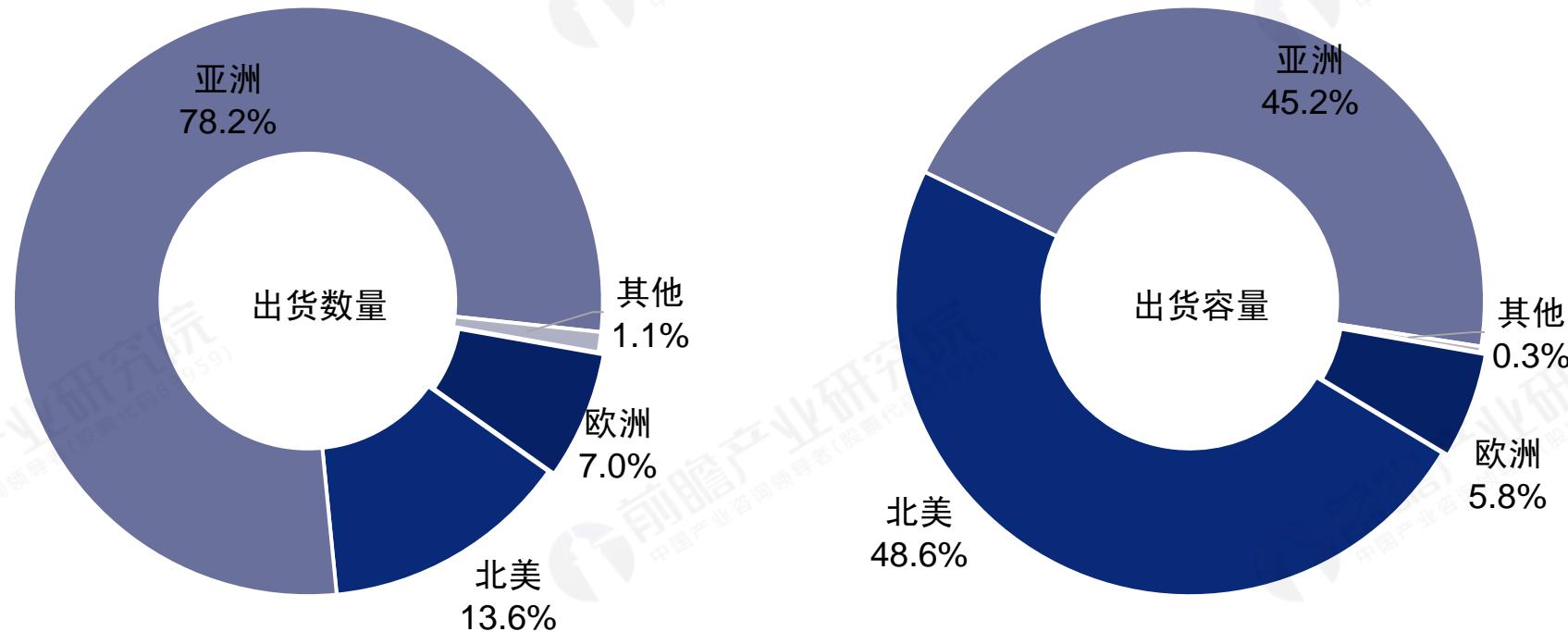
资料来源：E4TECH 前瞻产业研究院整理

3.4 下游-燃料电池：亚洲出货数量第一，北美出货容量居首

FORWARD前瞻

从区域来看，目前，亚洲燃料电池出货数量世界第一，数量占比近8成；而北美在出货容量上具有显著优势，占比接近一半；此外，欧洲在燃料电池市场上也有一定的市场份额。

2017年全球燃料电池出货数量和容量区域分布（单位：%）

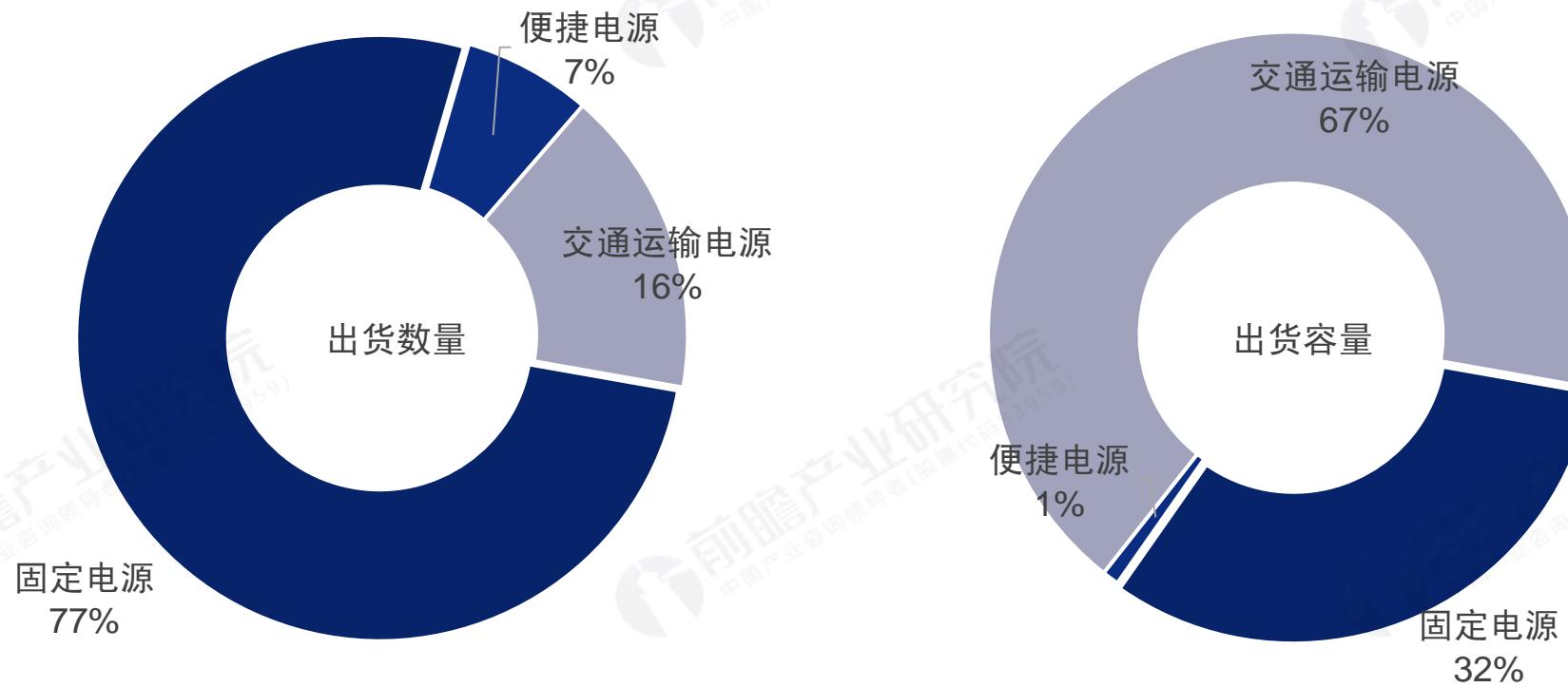


资料来源：E4TECH 前瞻产业研究院整理

3.4 下游-燃料电池：交通运输电源出货容量最大，是主要应用场景 FORWARD前瞻

从类型来看，固定式燃料电池出货数量占比第一，市场正在逐步壮大；而交通运输电源的出货容量占比最大，是目前燃料电池的主要应用场景；便携式电源发展相对滞后，未来有望在军用领域异军突起。

2017年全球不同类型燃料电池出货数量和容量市场结构（单位：%）



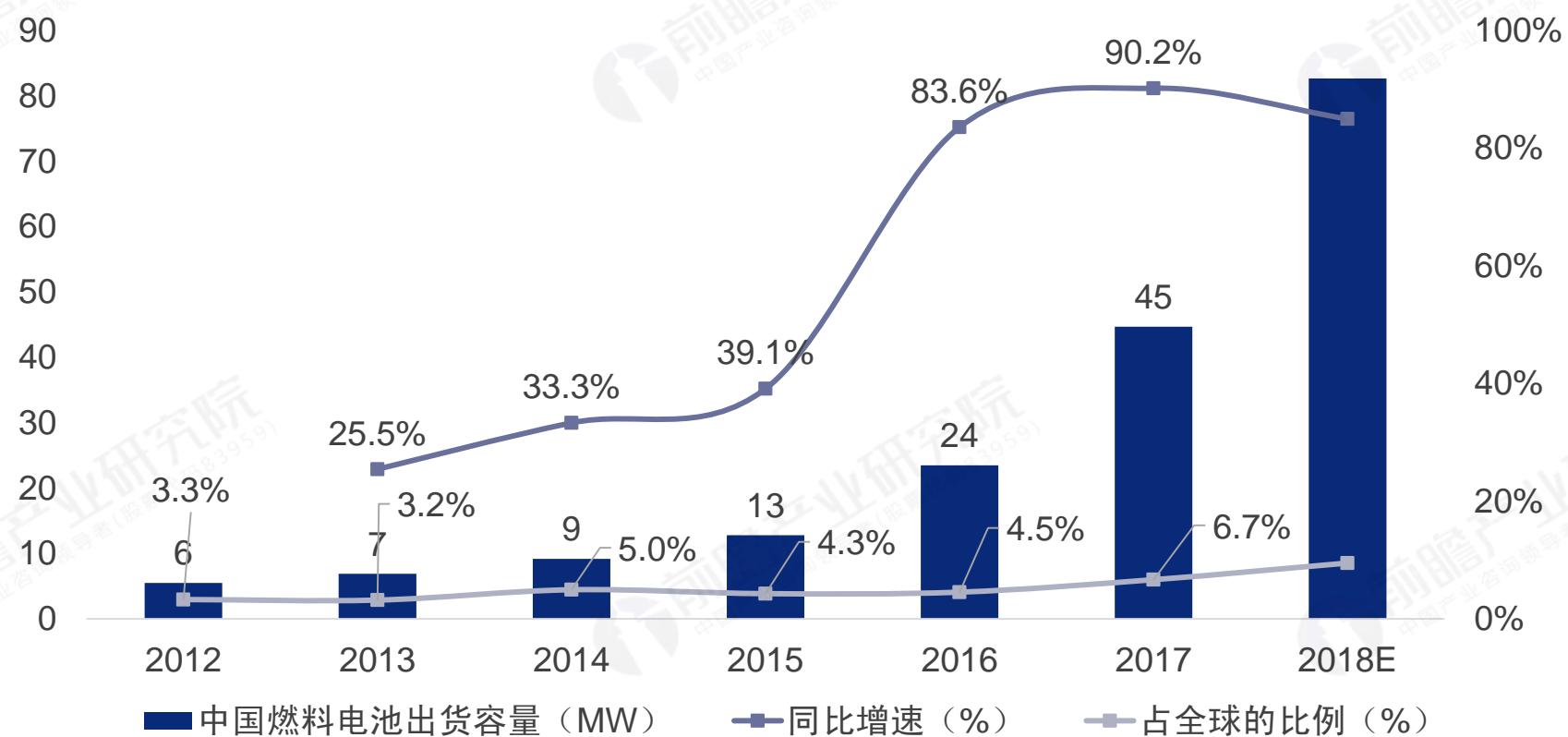
资料来源：E4TECH 前瞻产业研究院整理

3.4 下游-燃料电池：中国燃料电池出货量加速攀升

FORWARD前瞻

自2016年以来，在国家政策的大力扶持下，中国燃料电池产业发展迅猛。截至2017年底，我国燃料电池行业整体产能在60MW以上，2017年燃料电池出货量达到45MW，出货量增速进一步提高。

2012-2018年中国燃料电池出货情况（单位：MW，%）

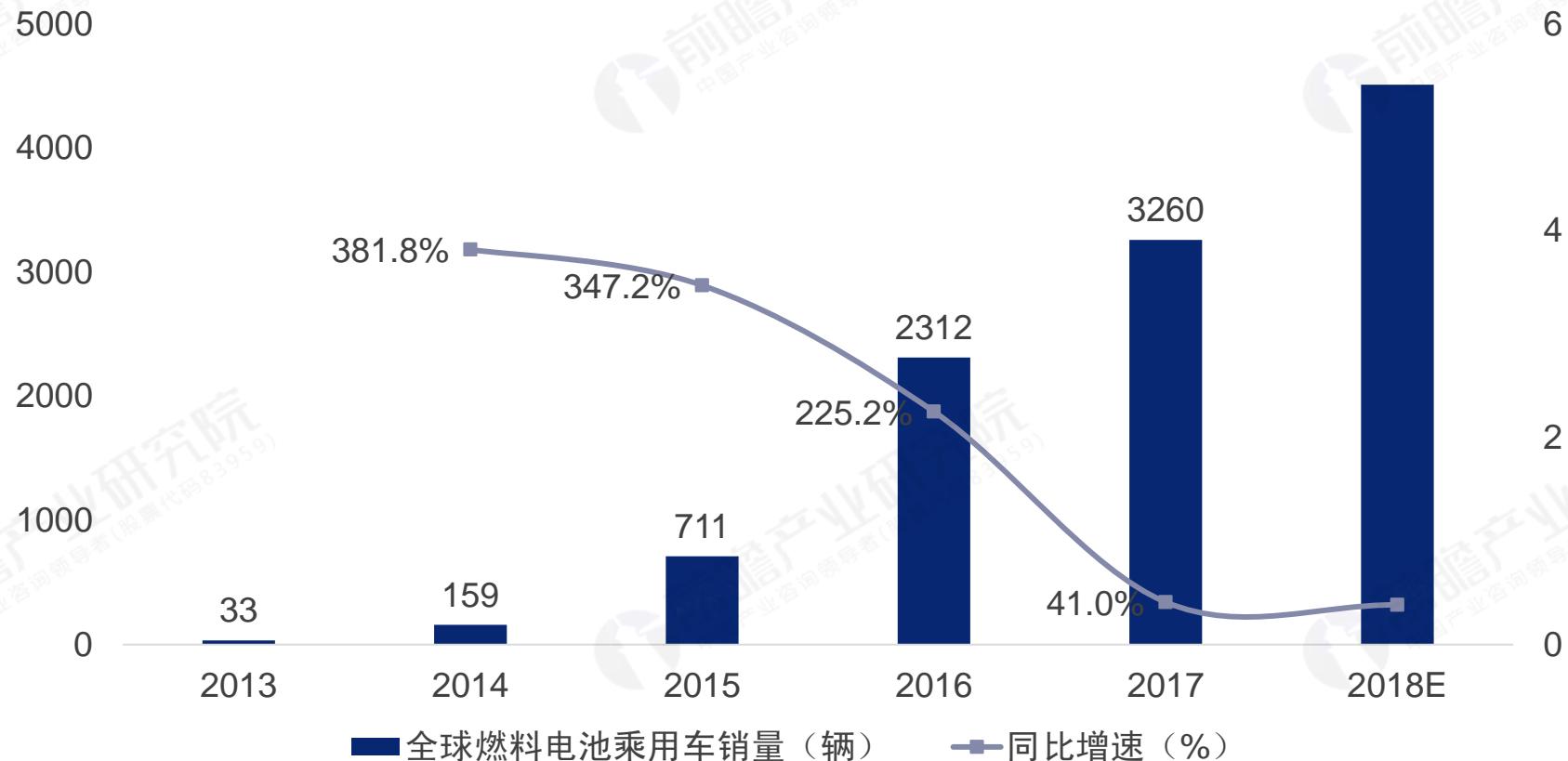


资料来源：E4TECH 前瞻产业研究院整理

3.4 下游-燃料电池汽车：氢能源汽车渗透率低，仍处市场导入期 FORWARD前瞻

燃料电池汽车销量快速增长，若假设燃料电池汽车都以氢气为燃料，那么截至2017年，氢能源汽车的渗透率也仅为0.0046%，表明在汽车应用领域氢能源产业化尚处于导入期。

2013-2018年全球燃料电池乘用车销量及增速（单位：辆，%）



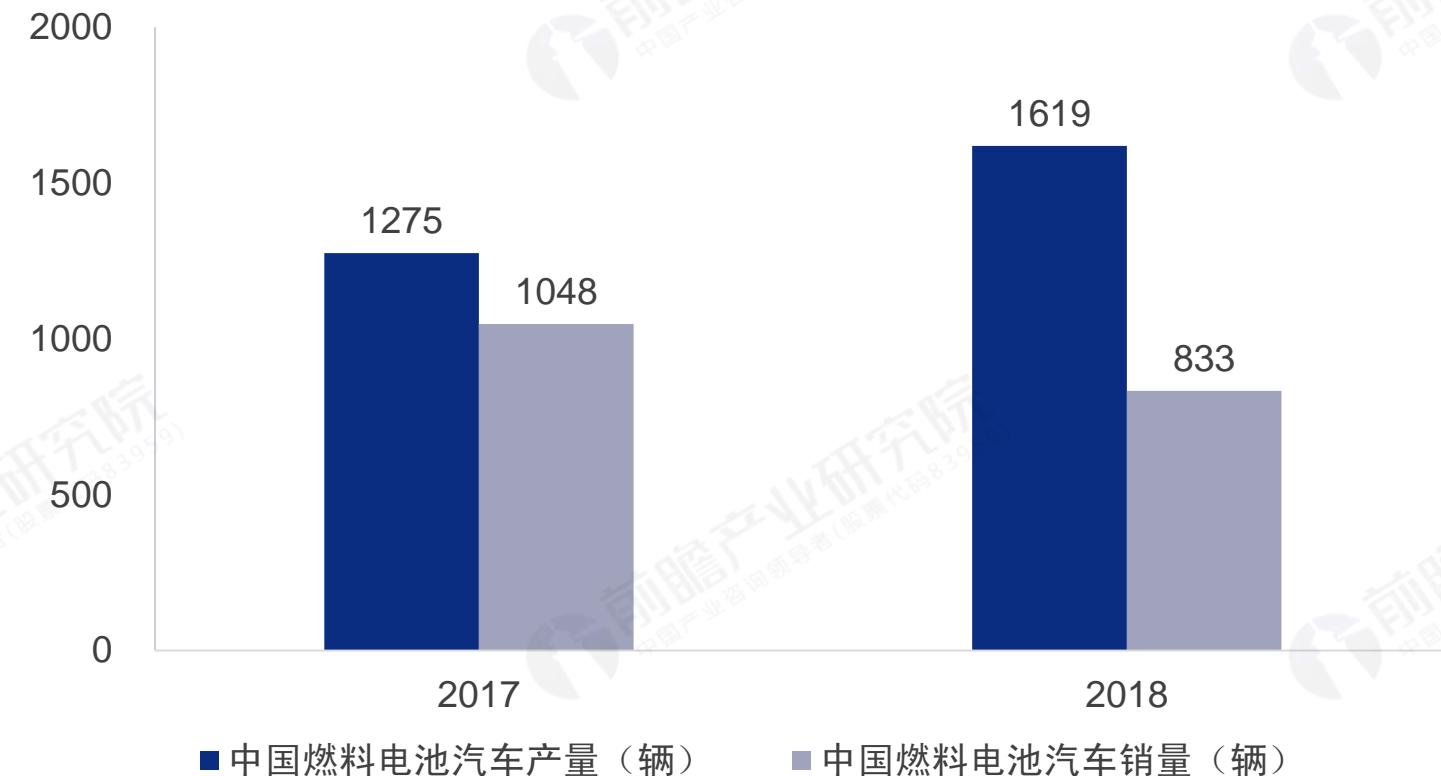
资料来源：势银智库 前瞻产业研究院整理

3.4 下游-燃料电池汽车：中国销量下滑，但2019年有回暖预期

FORWARD前瞻

2018年，中国燃料电池汽车明显下滑，但是产量达1619辆，同比增加了27%，其中，2018年12月生产的车辆多达1153辆，预计这些车辆部分将在2019年实现销售，故销售市场有回暖预期。

2017-2018年中国燃料电池汽车产销情况（单位：辆）



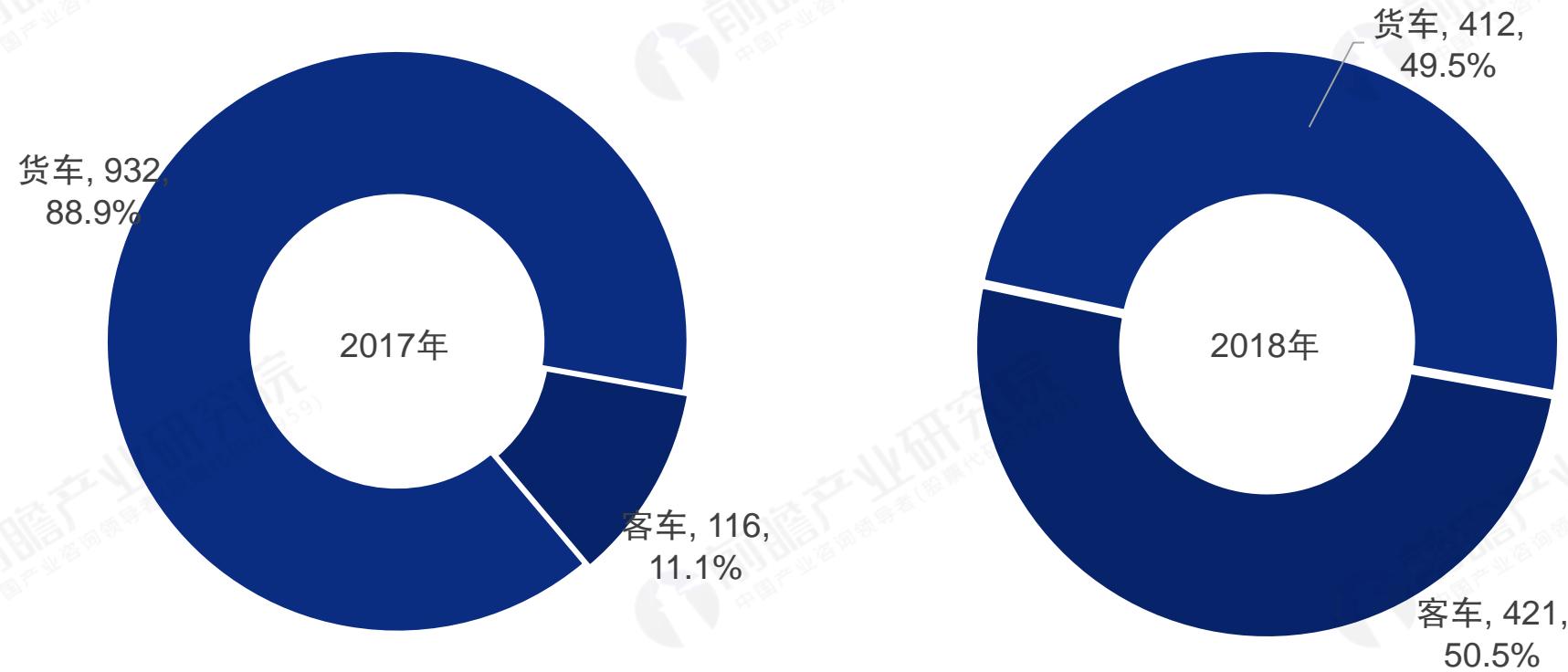
资料来源：交通部保险数据 前瞻产业研究院整理

3.4 下游-燃料电池汽车：客车销量大幅增加，销量占比超5成

FORWARD前瞻

目前，国内燃料电池汽车销售主要以货车和客车为主。2018年，燃料电池客车销量大幅增加至421辆，占国内燃料电池汽车销量的50.5%。

2017-2018年中国燃料电池汽车细分产品销量结构（单位：辆，%）



资料来源：交通部保险数据 前瞻产业研究院整理

3.4 下游-燃料电池汽车：中国燃料电池汽车产业集群初步形成

FORWARD前瞻

从地域看，中国氢燃料电池汽车产业在全国各地呈现出全面发力的发展特点，但也形成了一定的产业集群。目前，综合实力较强的地区为北部地区和华东地区；同时华中地区、西部地区产业集群实力也日渐凸显。

中国氢燃料电池汽车产业集群（一）

省份	重点城市	产业园	代表企业
辽宁省	大连、抚顺、鞍山	新宾氢能产业园	新源动力、大连氢能源研究院、沐与康氢能
北京市	/	/	清华大学、亿华通、福田汽车、海德利森、氢璞创能、中国航天集团
河北省	张家口、霸州	张家口创坝产业园	亿华通、福田客车、宇通客车
山西省	大同	雄韬氢能大同产业园	雄韬股份
山东省	济南、潍坊、淄博、滨州、聊城	中国氢谷	东岳、潍柴、大洋电机、中通客车
陕西省	西安	/	新青年客车
河南省	郑州、平顶山、新乡	新乡氢能产业园代表	宇通客车
江苏省	如皋、苏州、张家港、盐城、镇江	如皋氢能产业园、丹徒氢能产业园	南京大学、弗尔赛、百应能源、富瑞特装、氢云新能源研究院、神华集团、苏州竟力

资料来源：电动汽车资源网 前瞻产业研究院整理

3.4 下游-燃料电池汽车：中国燃料电池汽车产业集群初步形成

FORWARD前瞻

尽管中国从事燃料电池汽车生产的企业较多，但因关键材料依赖进口，电池续航能力、电池寿命、温度适应性等也均与国外存在较大差异等因素，从而影响了国内氢燃料电池汽车的稳定生产。

中国氢燃料电池汽车产业集群（二）

省份	重点城市	产业园	代表企业
安徽省	六安	明天氢能产业园	明天氢能
上海	/	同济大学、上海燃料电池汽车动力系统、上海重塑、上海嘉定区氢能与燃料电池产业园	海神力、上汽集团、东风特汽、上海舜华、上海新源、中科同力
湖北省	武汉	武汉开发区氢燃料电池产业园	武汉理工、雄韬股份、众宇动力、氢阳能源
浙江省	台州	台州氢能产业园	淳华氢能
四川省	成都、凉山州	/	东方电气、成都客车、中植客车、金星清洁能源装备
广东省	佛山、云浮、东莞、深圳、中山、广州	佛山产业转移园、广顺产业园	国鸿氢能、大洋电机、飞驰客车、长江汽车、东沣新能源、中石化、鸿基创能、东风特商

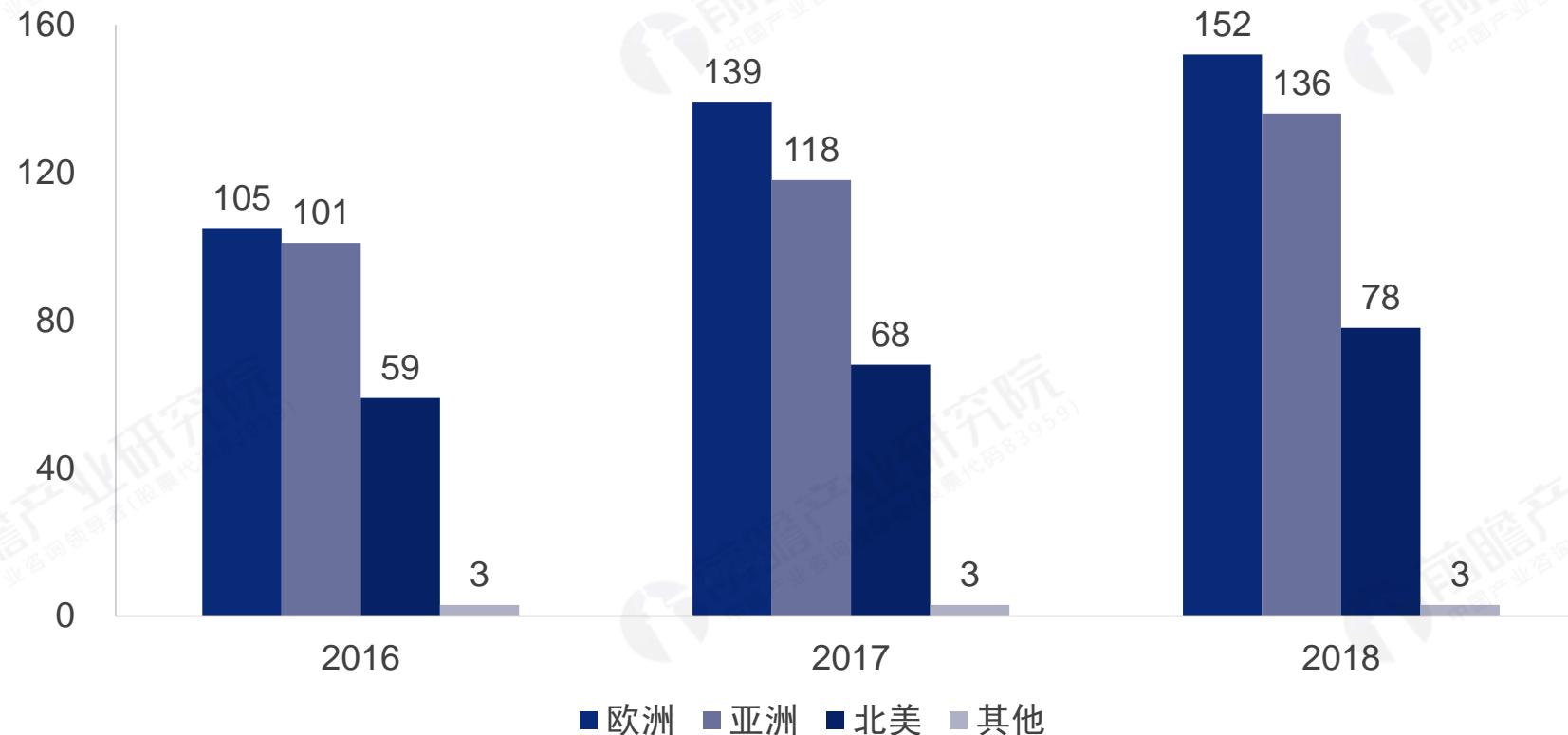
资料来源：电动汽车资源网 前瞻产业研究院整理

3.4 下游-加氢站：全球加氢站数量达369座，欧洲地区数量最多

FORWARD前瞻

截至2018年底，全球加氢站数目达到369座，欧洲地区加氢站数量最多。此外，369座加氢站中有273座对外开放，可像传统零售站一样使用；其余站点则为封闭用户群提供服务，比如公共汽车或车队用户。

2016-2018年全球加氢站数量分布（单位：座）



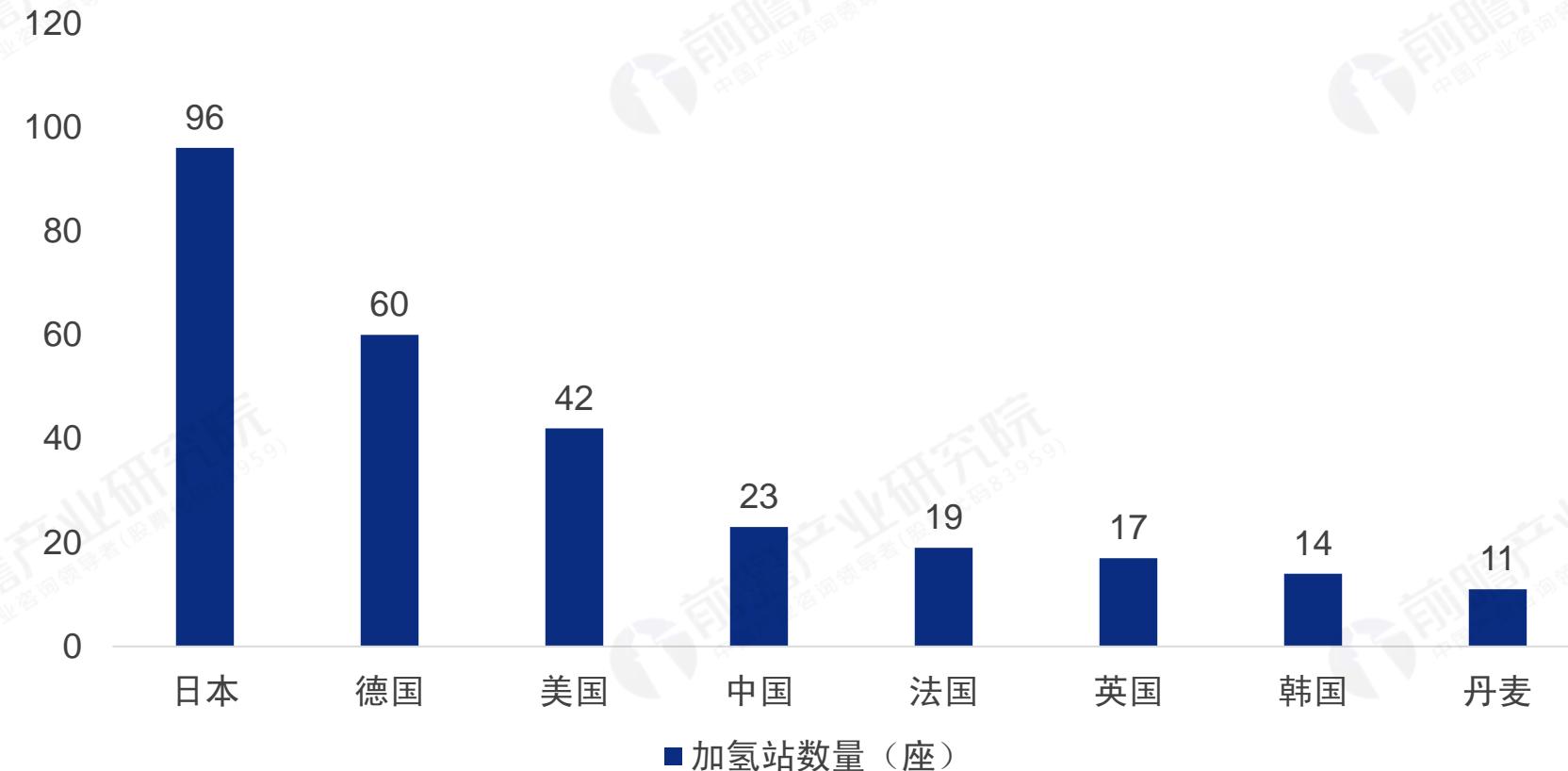
资料来源：H2stations.org 前瞻产业研究院整理

3.4 下游-加氢站：日本加氢站数量全球领先，中国排名第四

FORWARD前瞻

从国家的角度来看，目前日本是全球拥有加氢站数量最多的国家，共计96座；德国和美国分别位居第二、第三，但同日本相比差距较大；中国加氢站数量也位居世界前列，排名第四。

2018年部分国家加氢站拥有量（单位：座）



资料来源：H2stations.org 前瞻产业研究院整理

3.4 下游-加氢站：各国加快加氢站建设布局，助推氢能源产业发展 FORWARD前瞻

加氢站是燃料电池汽车发展的重要配套设施，也是各个国家的规划建设重点。目前，包括中国、日本、德国、韩国、美国在内的多个国家纷纷出台相应规划以加快加氢站的建设布局，助推氢能源产业快速发展。

部分国家加氢站布局计划

国家	规划内容
中国	<p>到 2020 年，加氢站数量达到 100 座，燃料电池车辆达到10000辆，氢能轨道交通车辆达到 50 列；</p> <p>到 2030 年，加氢站数量达到1000 座， 燃料电池车辆保有量达到200万辆；</p> <p>到 2050 年，加氢站网络构建完成，燃料电池车辆保有量达到 1000 万辆。</p>
日本	在 2020 年前共完成160个加氢站的建设。
韩国	<p>到2020 年，氢燃料电池汽车预计达到 9000 辆，2025 年达到150000 辆，2030 年达到 630000 辆；</p> <p>到2020年，加氢站达到 80 座，2025 年达到 210 座，2030 年达到 520 座。</p>
德国	到 2019 年，德国加氢站数量预计将增加到 100 座。
美国	2024 年前，丰田联合壳牌计划在美国加州部署建造 100 座加氢站的计划。