

## 重卡、叉车引领未来燃料电池市场

## ——燃料电池行业专题报告之六

## 强于大市（维持）

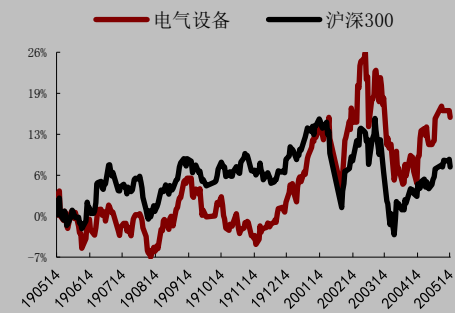
日期：2020年05月18日

**行业核心观点：**本文旨在对燃料电池未来两大下游应用领域重卡、叉车进行分析，探究两个领域未来的市场空间、对比其与传统汽油、电动车之间的性能差异、成本差异等。

**投资要点：**

- **氢能入法、购车补贴延长，我国加速布局燃料电池汽车产业链：**我国氢能及燃料电池汽车产业现已进入快速布局阶段，但用能成本和燃料电池汽车整车成本相对日本、美国等仍处于高位。2020年4月，我国将氢能写入《能源法》正式确定其为能源，同时延长燃料电池汽车购车补贴至2022年末，并计划在4年内建立氢能及燃料电池汽车产业链。后期随着加氢站数量的增长和燃料电池技术的提升，燃料电池汽车成本有较大下降空间。
- **我国正积极布局燃料电池重卡，产业规模有望达到万亿级别：**我国拥有世界上最大的重卡市场，重卡保有率和产量均位居世界第一。“新基建”时代到来，更是带动我国重卡需求量逆势上涨。而燃油重卡尾气排放严重超标，与我国绿色发展的目标相悖，因此各车企现正积极布局燃料电池重卡产业，已有部分燃料电池重卡投入运营。日后我国燃料电池重卡保有量有望达到重卡总保有量的50%以上，届时产业规模将达到万亿级别。
- **我国燃料电池叉车仍是一片蓝海：**燃料电池完美适配于叉车，被认为是叉车的重要转型方向。美国已有大量燃料电池叉车投入使用，但我国仍处于入门阶段。现已有多家车企看到了燃料电池叉车的潜力开始投入研发，且燃料电池叉车对技术的要求不及其他车型，国产燃料电池叉车问世指日可待，普及后也将达百亿规模。
- **风险因素：**政策支持力度低于预期、宏观经济景气度下行、加氢站建设不如预期、燃料电池商用车推广不及预期。

## 电气设备行业相对沪深300指数表



数据来源：WIND，万联证券研究所

数据截止日期：2020年05月18日

**相关研究**

万联证券研究所 20200514\_光伏行业19年年报  
&20年一季度总结\_AAA\_疫情加剧马太效应，产业龙头迎来新机遇

万联证券研究所 20200511\_动力电池行业4月动态跟踪（九）AAA\_国内电动车市场回暖，海外陆续复工

万联证券研究所 20200511\_行业周观点\_AAA\_电力设备与新能源行业周观点

**分析师：陈雯**

执业证书编号：S0270519060001

电话：18665372087

邮箱：chenwen@wlzq.com.cn

**研究助理：黄侃**

电话：18818400628

邮箱：huangkan@wlzq.com.cn

**研究助理：江维**

电话：01056508507

邮箱：jiangwei@wlzq.com

## 目录

1. 全球进入燃料电池汽车加速布局阶段，我国以商用车为主 .....	4
1.1 燃料电池汽车是燃料电池的主要应用 .....	4
1.2 燃料电池汽车概述 .....	5
1.3 各主要国家燃料电池汽车发展现状 .....	8
1.3.1 日本 .....	8
1.3.2 韩国 .....	9
1.3.3 欧洲 .....	11
1.3.4 美国 .....	12
1.3.5 中国 .....	13
2. 全球减排压力大增，重卡动力转型在即，尼古拉世界领先 .....	15
2.1 燃料电池重卡或成重卡重要转型方向 .....	15
2.2 我国拥有全球最大的重卡市场，江铃燃料电池重卡国内领先 .....	15
2.2.1 受益“新基建”，我国重卡需求量逆势而行 .....	15
2.2.2 减排压力升级，政策驱动我国重卡转型 .....	16
2.2.3 江铃重汽燃料电池重卡位处行业前端 .....	16
2.2 NIKOLA 燃料电池重卡全球领先 .....	18
2.2.1 Nikola 发展历程 .....	18
2.2.2 Nikola 产业链协同发展有效降本，未推广已获大额订单 .....	19
3. 叉车——燃料电池技术的另一前沿应用 .....	22
3.1 叉车概述 .....	22
3.1.1 叉车优势多、应用广 .....	22
3.1.2 叉车现状分析 .....	23
3.2 燃料电池叉车有望成为叉车的另一重要发展趋势 .....	25
4. 投资建议 .....	26
5. 风险提示 .....	27
图表 1：燃料电池下游应用 .....	4
图表 2：全球 2015-2019 年燃料电池出货量（万台） .....	4
图表 3：全球 2015-2019 年燃料电池出货量（MW） .....	4
图表 4：氢燃料电池汽车结构及特点 .....	5
图表 5：各国家及地区禁售燃料电池汽车时间 .....	6
图表 6：燃料电池汽车与电动汽车对比优势 .....	6
图表 7：燃料电池成本趋势 .....	7
图表 8：2019 年全球加氢站分布情况 .....	7
图表 9：加氢站建设成本拆解 .....	7
图表 10：2016-2019 年全球燃料电池汽车销量 .....	8
图表 11：2019 年全球燃料电池汽车销售分布 .....	8
图表 12：日本氢能、燃料电池汽车发展规划 .....	8
图表 13：丰田 Mirai、本田 Clarity 参数介绍 .....	9
图表 14：韩国氢能、燃料电池汽车发展规划 .....	10
图表 15：现代 NEXO 示意图 .....	10
图表 16：现代 NEXO 性能介绍 .....	11
图表 17：欧洲氢能、燃料电池汽车发展规划 .....	11

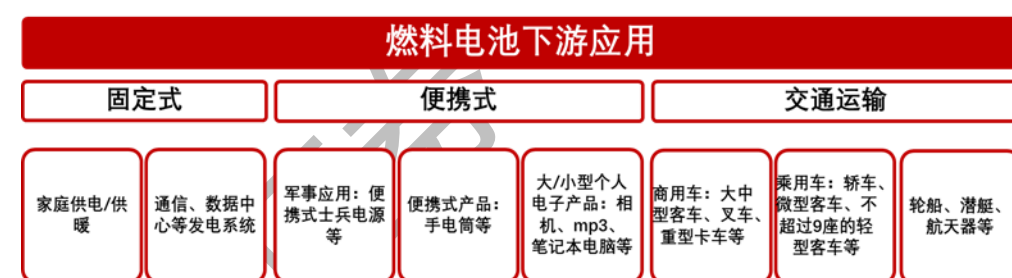
图表 18: 美国氢能源发展规划 .....	12
图表 19: 2018 年我国燃料电池汽车补贴标准 .....	13
图表 20: 我国氢能及燃料电池汽车产业发展目标 .....	13
图表 21: 2019 年我国氢燃料电池汽车产销量 .....	14
图表 22: 2015-2019 年全球重卡产量 (万辆) .....	16
图表 23: 2019 年我国排名前十企业重卡销量 (万辆) .....	16
图表 24: 江铃重汽燃料电池重卡示意图 .....	16
图表 25: 江铃重汽燃料电池重卡参数 .....	17
图表 26: 重卡 TCO 拆解 (美元/英里) .....	18
图表 27: 燃料电池重卡 TCO 变化趋势 (美元/英里) .....	18
图表 28: Nikola 融资/估值走势 .....	18
图表 29: Nikola 发展历程 .....	19
图表 30: Nikola 重卡示意图 .....	20
图表 31: Nikola 燃料电池重卡与纯电动重卡、燃油重卡参数对比 .....	20
图表 32: Nikola 北美加氢站建设规划 .....	20
图表 33: Nikola 单量车租赁费用拆解 .....	21
图表 34: Nikola 燃料电池重卡 TCO (美元/英里) .....	21
图表 35: 叉车示意图 (内燃叉车) .....	22
图表 36: 我国叉车下游应用 .....	22
图表 37: 我国叉车分类标准 .....	23
图表 38: 电动叉车与内燃叉车优缺点对比 .....	23
图表 39: 2018 年全球排名前十叉车供应商 .....	23
图表 40: 2014-2019 年全球及我国叉车销量 (万辆) .....	24
图表 41: 我国出口叉车销售结构 .....	25
图表 42: 我国内部叉车销售结构 .....	25
图表 43: 丰田燃料电池叉车及简化加氢站示意图 .....	26

## 1. 全球进入燃料电池汽车加速布局阶段，我国以商用车为主

### 1.1 燃料电池汽车是燃料电池的主要应用

早在20世纪60年代，燃料电池就已成功应用于航天飞行领域，后期随着燃料电池技术水平的提升及其发电效率高、环境友好、噪音低等优势而受到了世界各国的关注，得到了更广泛的应用。根据燃料电池下游应用场景的不同，可将其划分为便携式、固定式和交通运输三类。

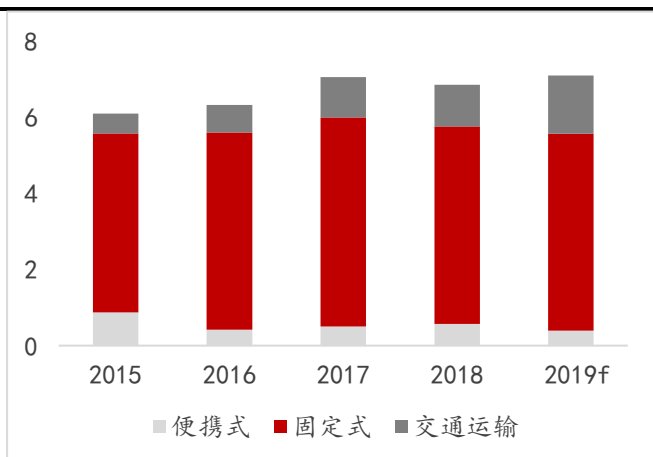
图表1：燃料电池下游应用



资料来源：公开资料整理、万联证券研究所

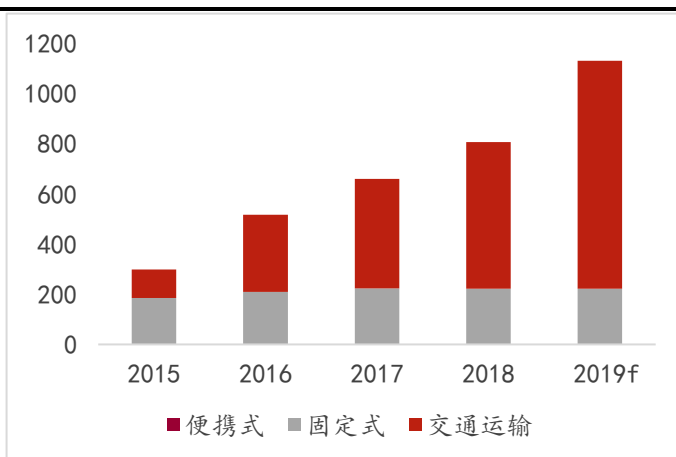
由各类燃料电池的出货量可以看出，目前燃料电池下游应用中，便携式燃料电池出货量最低呈下降趋势；固定式燃料电池出货量几乎零增长；交通运输类燃料电池出货量逐年上涨，且其功率出货量占据燃料电池总功率出货量的绝大部分。2019年，全球燃料电池总出货功率高达1.1GW，其中交通运输类燃料电池出货功率达到900MW，占总功率的80%，同比2018年上涨55%。由此可见，三类燃料电池中交通运输类发展最快，而现阶段生产的交通运输类燃料电池绝大多数用于汽车驱动，换句话说，燃料电池汽车目前正处于高速推广阶段。

图表2：全球 2015-2019 年燃料电池出货量（万台）



资料来源：E4tech、万联证券研究所

图表3：全球 2015-2019 年燃料电池出货量（MW）

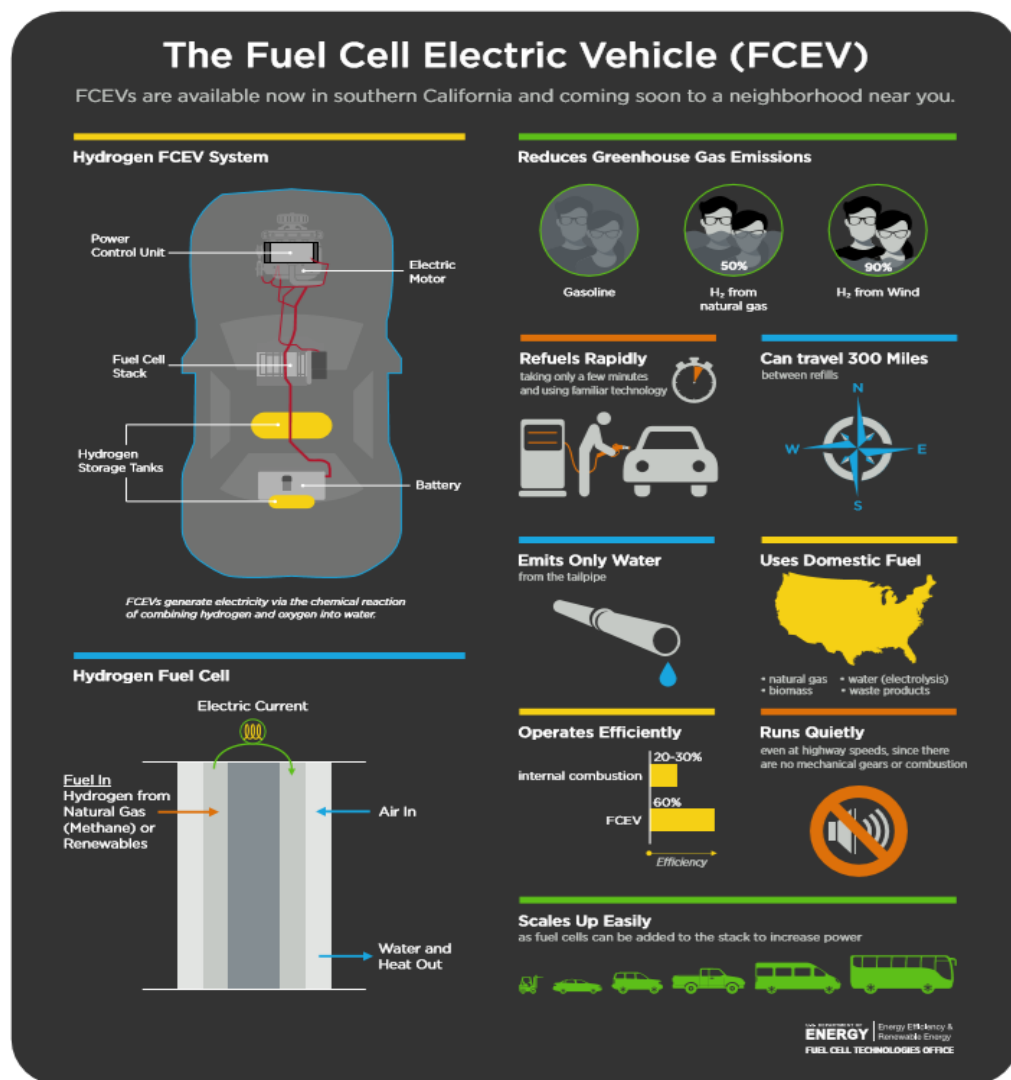


资料来源：E4tech、万联证券研究所

## 1.2 燃料电池汽车概述

燃料电池汽车（Fuel Cell Electric Vehicles, FCEV）是以燃料电池产生的电能为驱动力的新型电动汽车，由燃料电池电堆、驱动电机、动力电池、储氢罐等部分构成。根据燃料电池汽车的用途不同，可将其划分为商用车和乘用车两类，其中商用车是指大中型客车、叉车以及重型卡车等搭载乘客或运输货物的大、中型车辆；乘用车则指轿车、SUV以及轻型客车等小、微型车辆。

图表4：氢燃料电池汽车结构及特点



资料来源：DOE、万联证券研究所

应用于电动汽车的燃料电池主要为以氢为燃料的、比能量高、工作温度低、启动快、无泄漏的质子交换膜燃料电池（PEMFC）。且燃料电池汽车的产物只有水，可极大地降低温室气体的排放量，实现零排放或几乎零排放。在全球变暖、尾气排放超标、环境问题日益凸显的今天，全球都在提倡节能减排，甚至已有部分国家宣布将全面禁止销售传统燃油汽车，燃料电池汽车将成为其最好的替代品。

图表5：各国家及地区禁售燃料电池汽车时间

国家/地区	燃油汽车禁售年份
荷兰	2025年
挪威	2025年
印度	2030年
以色列	2030年
德国	2030年
美国加州	2030年
法国	2040年
英国	2040年
西班牙	2040年
中国台湾	2040年

资料来源：公开资料整理、万联证券研究所

燃料电池汽车完美地避开了电动汽车和燃油汽车的缺点，且兼备两者的优点：清洁无污染、高效、低噪音、续航里程长、加氢速度快、续航里程长，且氢能源来源广泛可再生，是真正意义上的清洁汽车，日后有望成为汽车行业的主导。

图表6：燃料电池汽车与电动汽车对比优势

	燃料电池汽车	电动汽车	燃油汽车
能源可持续性	可再生且氢能来源广泛	可再生	不可再生
尾气排放	零排放	低排放量/零排放	高排放
加燃料/充电时长	加氢时间几分钟、需配备加氢站	充电时间几小时、需配备充电桩	加油时间几分钟、需配备加油站
续航里程	较长	较短	长
动力系统效率	高	高	低
噪音	低	低	高

资料来源：公开资料整理、万联证券研究所

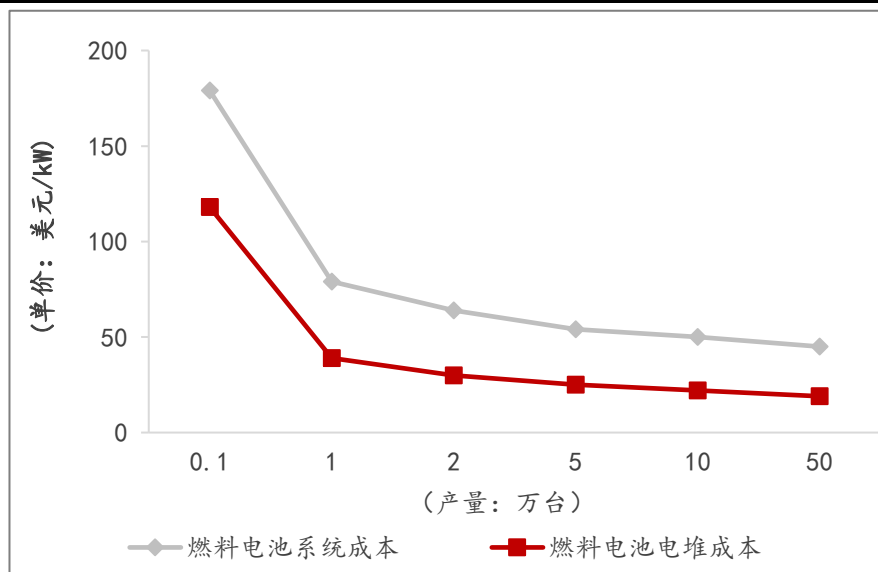
燃料电池汽车优势众多，但现阶段推出燃料电池汽车的车企较少，且燃料电池汽车产销量低、难以普及，主要原因在于以下两方面：

一、燃料电池电堆等核心零件的技术门槛和制造成本较高，尚未实现大规模量产，因而燃料电池汽车整体造价相对较高，尽管各国家/地区为推广燃料电池汽车已推出了相应的购车补贴政策，但现阶段燃料电池汽车的售价相较电动车仍处于高位，以国产燃料电池汽车上汽荣威950为例，该款产品的补贴售价约为50万元，目前仅具备小批量生产能力。使得众多消费者望而却步。

后期随着技术水平的提升以及量产带来的规模效应，燃料电池系统成本仍存在较大的下降空间。据美国能源部（DOE）公布的数据显示，当燃料电池产量为1000台时，燃料电池电堆成本为118美元/kW、燃料电池系统成本为179美元/kW；若产量达到50万台，则燃料电池电堆成本可下降至19美元/kW、燃料电池系统成本则可降至45美元/kW，届时燃料电池汽车的整车成本及售价也将有所下调，燃料电池的产销量将大幅上涨。



图表7：燃料电池成本趋势

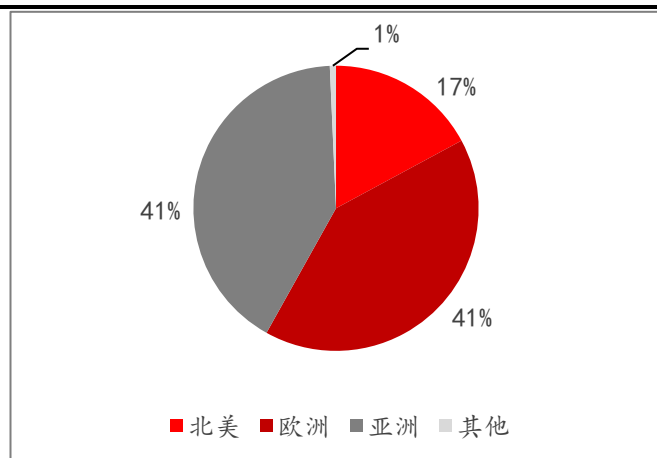


资料来源：DOE、万联证券研究所

二、加氢站建设成本高昂且尚未普及，燃料电池汽车运行范围受限。燃料电池汽车与加氢站密不可分，而目前全球范围内加氢站数量有限且其建设成本远高于充电桩，燃料电池汽车的运行范围也因此受限。以建设成本最低的外供高压氢加氢站为例，据美国加州能源局的研究数据显示，现阶段建设一座外供高压氢加氢站的总成本仍高达200万美元。

目前各国均已进入加氢站加速建设阶段，截至2019年底，全球共有432座加氢站投入使用，主要分布在欧洲（德国、法国、荷兰、瑞士等）、亚洲（日本、韩国、中国）和北美，其中有83座为2019年新增（欧洲36座、亚洲38座、北美8座、阿拉伯地区1座）。此外，还有226座加氢站正处于规划阶段。当加氢站实现规模化建设，建设速度达到100套/年时，建设成本有望下降30~40%。加氢站普及之时，便是燃料电池汽车盛行之日。

图表8：2019年全球加氢站分布情况



资料来源：H<sub>2</sub>Stations、万联证券研究所

图表9：加氢站建设成本拆解

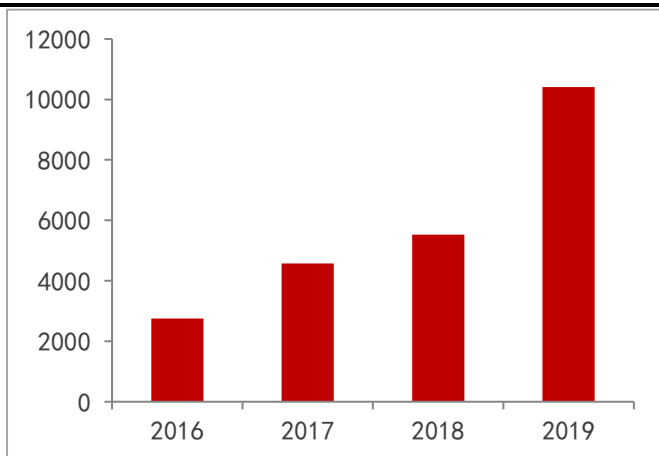
成本构成		费用 (万美元)
压缩机		27
储氢瓶		37
加氢及冷却系统	加氢	29
	冷却	15
其他系统成本		52.7
系统成本总计		160.7
其他建设期内必须费用		40.8
总计		201.5

资料来源：California Energy Commission、万联证券研究所

### 1.3 各主要国家燃料电池汽车发展现状

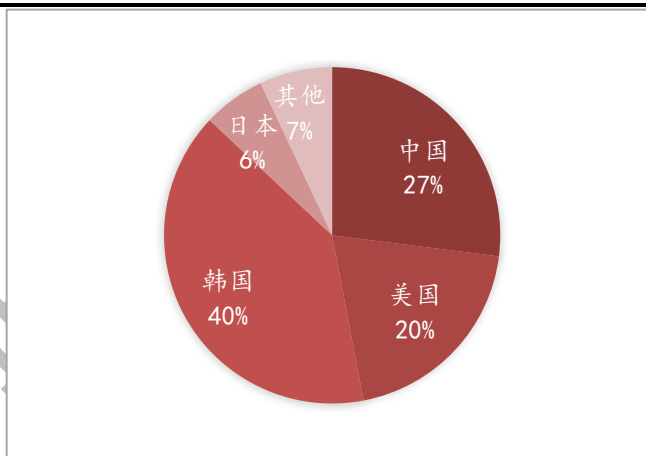
燃料电池汽车产业现已进入高速发展阶段,2019年全球氢燃料电池汽车销量更是大幅上涨,同比2018年涨幅高达90%。目前燃料电池汽车主要在亚洲(日本、韩国、中国)、北美以及欧洲部分国家销售,2019年,燃料电池汽车销量前三名的国家分别是韩国、中国和美国。

图表10: 2016-2019年全球燃料电池汽车销量



资料来源: 公开资料整理、万联证券研究所

图表11: 2019年全球燃料电池汽车销售分布



资料来源: Marklines、万联证券研究所

#### 1.3.1 日本

基于国家的地理环境等特性,日本化石能源较为匮乏,且日本十分重视环境保护,因此日本十分重视可再生能源的发展,因而积极投入氢能源以及氢燃料电池的研发,致力于建设氢能源社会,早在1973年日本就已成立“氢能源协会”致力于氢能源技术的研发,2013年在《日本再复兴战略》中将发展氢能源确定为国策,并开始投入加氢站的建设。现阶段日本为加快氢能源及燃料电池的商业化进程,已出台多项利好政策并取得了喜人的成绩。截至2019年,日本已投入使用的加氢站数量为127座,位居世界第一。根据2017年末发布的《氢能源基本战略》显示,日本计划于2025年投入使用320座加氢站,2030年达到900座。

图表12: 日本氢能、燃料电池汽车发展规划

时间	现状/目标
2019年 (截至 2019年4 月)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 127座加氢站</li> <li>✓ 3219辆燃料电池乘用车</li> <li>✓ 18辆氢燃料电池巴士</li> <li>✓ 160辆燃料电池叉车</li> <li>✓ 中型燃料电池送货卡车开始测试和部署</li> </ul>
2020年	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 160座加氢站</li> <li>✓ 40000辆燃料电池乘用车</li> <li>✓ 100辆燃料电池巴士</li> <li>✓ 500辆燃料电池叉车</li> </ul>
2025年	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 200000辆燃料电池乘用车</li> </ul>



2030年	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 900座加氢站</li> <li>✓ 80万辆氢燃料电池乘用车</li> <li>✓ 氢燃料电池轿车累计产量8.1万辆</li> <li>✓ 1200辆燃料电池巴士</li> <li>✓ 10000辆燃料电池叉车</li> </ul>
未来	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 加氢站取代加油站</li> <li>✓ 燃料电池汽车取代燃油车</li> </ul>

资料来源：德勤、《氢能源基本战略》、万联证券研究所

燃料电池汽车方面，日本目前以燃料电池乘用车为主，首当其冲的是丰田Mirai系列，丰田Mirai于2008年开始研发，2014年正式上市，现已实现量产并面向美国、欧洲多个国家及地区销售，该产品堪称全球燃料电池汽车推动者。2019年，丰田Mirai全球销量为2407辆，仅次于现代NEXO位居世界第二。继丰田Mirai之后，另一知名日产车企本田也于2016年推出了一款燃料电池商用车—本田Clarity，在性能方面该车型较丰田Mirai有所提升。2019年，本田Clarity全球销量排名第三，共售出349辆，据悉，目前本田Clarity仅以租赁的形式面向日本本土、美国以及欧洲各国推广。

图表13：丰田Mirai、本田Clarity参数介绍

品牌、型号	丰田Mirai	本田Clarity
最大续航里程 (km)	650	750
最大输出功率 (kW)	112.6	130
最大扭矩 (N.m)	335	300
电池容量 (KWh)	1.6	1.7
加氢时间 (min)	<5	3-5

资料来源：丰田官网、本田官网、万联证券研究所

燃料电池乘用车之外，日本现也有少量燃料电池巴士等商用车型投入运营。据悉，丰田推出的燃料电池巴士Sora将作为东京奥运会和残奥会的专供巴士，并在此之前在东京市区陆续投入使用；丰田也已与7-11便利店签订协议，于2019年开始测试和部署燃料电池中型送货卡车；燃料电池重型卡车在日本则处于原型阶段，暂时未公开部署。

### 1.3.2 韩国

韩国是亚洲人均能源消耗量最高的国家，但与日本类似，韩国石化能源严重依赖进口。另外，韩国是世界污染最严重的国家之一，因此韩国政府积极推进可再生能源，氢能便是韩国的重点发展对象，韩国总统文在寅曾表示：发展氢能是韩国的黄金机遇，氢能将从根本上改变韩国的能源系统，可以通过将氢能与汽车、航运、石油化工等传统制造业结合，推动氢经济发展处于领先地位，为韩国带来新的增长动力。为支持氢能的发展和推广，韩国政府先后投入了3500亿韩元进行技术研发以及氢能城市建设，并于2018年将氢能产业确定为三大创新增长战略投资领域之一。截至2019年，韩国已建成34座加氢站，2020年-2022年韩国能源部还将投入大量资金以支持加氢站等基础设施的建设以及燃料电池技术的研发。据韩国2019年1月发布《氢能经济发展路线图》显示，若发展顺利，2040年氢能及燃料电池产业将创造出43万亿韩元的年附加值和42万个工作岗位。

图表14：韩国氢能、燃料电池汽车发展规划

时间	现状/目标
2019年	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 34座加氢站</li> <li>✓ 氢燃料电池汽车累计出口1724辆，氢燃料电池汽车销量全球第一</li> <li>✓ 35辆氢燃料电池巴士</li> </ul>
2020年	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 氢燃料电池卡车启动研发及测试</li> </ul>
2022年	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 310座加氢站</li> <li>✓ 2000辆氢燃料电池巴士</li> </ul>
2040年	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 1200座加氢站</li> <li>✓ 620万辆氢燃料电池汽车（290万辆内销、330万辆出口）</li> <li>✓ 氢燃料电池轿车累计产量8.1万辆</li> <li>✓ 4万辆氢燃料电池巴士</li> <li>✓ 8万辆氢燃料电池出租车</li> <li>✓ 3万辆氢燃料电池卡车</li> </ul>

资料来源：《氢能经济发展路线图》、万联证券研究所

现阶段韩国投入运行的燃料电池汽车同样以乘用车为主，主要燃料电池汽车生产企业是韩国现代。2013年2月，现代便推出了第一款燃料电池乘用车—iX35 FCV，是全球第一款实现量产的燃料电池汽车，比2014年末推出的丰田Mirai还早近两年时间。iX35 FCV于2014年4月开始在韩国本土销售，但由于早期韩国加氢站等基础设施建设不足限制燃料电池汽车运行、随后随着价格和性能方面均更有优势的丰田Mirai问世，iX35 FCV的发展受阻难以推广。在iX35 FCV的基础上，现代进行了技术升级，并于2018年三月正式上线销售燃料电池SUV—现代NEXO。2019年，现代NEXO全球销量便达到了4818辆的高位，这也使得韩国氢燃料电池汽车销量跃居全球第一。

图表 15：现代 NEXO 示意图



资料来源：现代官网、万联证券研究所

现代NEXO 2019年销量大涨的原因主要在于以下两方面：一、2019年韩国新增加氢站20座，加速推动了燃料电池汽车在韩国的普及。且韩国政府加大了对研发新能源汽车车企的补贴力度，激励车企对燃料电池汽车进行技术提升同时增加燃料电池汽车的

供给量。在补贴政策下，现代NEXO的起售价仅3720万韩元（约23万人民币），因此韩国国内对现代NEXO的需求量大增。2019年现代NEXO在韩销量约为4200辆；二、对比丰田Mirai（轿车），现代NEXO SUV空间更大，更能够满足人们的日常需求；且现代NEXO的续航里程相比丰田Mirai有所提升，因此受到了更多消费者的关注。

图表16：现代NEXO性能介绍

品牌型号	现代NEXO
最大续航里程 (Km)	608
最大输出功率 (kW)	120
最大扭矩 (Nm)	395
最高时速 (kph)	179
电池容量 (KWh)	1.56
加氢时间 (min)	5

资料来源：现代官网、万联证券研究所

目前韩国燃料电池商用车保有量较低，但已进入布局阶段，韩国国土交通部2019年曾表示，计划在2022年以前投入使用2000量氢燃料电池巴士，并在2035年以前实现商用车全面使用氢燃料电池。现代汽车集团同期也在积极开拓海内外燃料电池商用车市场，现已推出重型卡车、巴士等燃料电池商用概念车。瑞士氢能领先企业H2 Energy已与现代签订协议合资成立了为Hyundai Hydrogen Mobility的企业，现代将在2019年至2025年间陆续向该合资公司交付1600辆燃料电池重型卡车。另外，现代为抢占我国燃料电池商用车市场，现已成为专注于商用车的四川现代的全资股东。尽管目前韩国燃料电池商用车发展不及乘用车，但凭借其技术优势以及在全球范围内的认可程度，韩国燃料电池商用车的普及只是时间问题。

### 1.3.3 欧洲

欧洲始终高度重视环境污染以及可再生能源发展问题。据悉，欧洲温室气体四分之一来源于交通运输，为此欧盟制定了严格的减排目标，计划于2030年使汽车和货车的二氧化碳排放量分别比2021年减少37.5%和31%。而氢能是清洁的可再生能源，氢燃料电池汽车可以大幅降低二氧化碳排放量，因而欧盟高度重视氢能以及燃料电池汽车的发展，将氢能源视为能源转型的重要方向，于2009年成立了燃料电池及氢能联合会（FCHJU），并对氢能和燃料电池的研发和推广提供了大量的资金支持，2014-2020年预算总额达到6.65亿欧元。FCHJU在2019年发布的《欧洲氢能路线图：欧洲能源转型的可持续发展路径》中明确了欧洲在氢能以及氢燃料电池汽车等方面的具体目标。

图表17：欧洲氢能、燃料电池汽车发展规划

时间	现状/目标
2018年	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 152座加氢站</li> <li>✓ 1080辆燃料电池乘用车</li> <li>✓ 142辆燃料电池巴士</li> </ul>
2030年	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 370万辆燃料电池乘用车，占乘用车的1/22</li> <li>✓ 50万辆燃料电池轻型商用车，占轻型商用车的1/12</li> <li>✓ 4.5万辆燃料电池卡车和巴士</li> </ul>

✓	570辆燃料电池列车
✓	3700座加氢站

资料来源:《中国氢能及燃料电池产业白皮书》、《欧洲氢能路线图:欧洲能源转型的可持续发展路径》、万联证券研究所

德国在氢能和燃料电池技术方面均在欧洲领先,德国政府于2006年推出了氢能和燃料电池技术国家创新计划(NIP)以提供资金支持。2015年成立了H<sub>2</sub> Mobility以社会资本的力量支持德国氢能产业发展。2019年,欧洲共有177座加氢站,其中87座在德国,占欧洲加氢站总数的49%。据氢能经济国际合作组织(IPHE)2019年11月更新的数据显示,德国加氢站数量预计于2020年达到100座,于2025年达到400座。

燃料电池汽车方面,德国现已有燃料电池乘用车530辆、燃料电池巴士21辆、燃料电池货车2辆以及燃料电池叉车100辆,同时奔驰、奥迪等德国汽车品牌也在积极布局燃料电池汽车产业,凭借其强大的品牌实力进行技术研发和提升,现已推出奔驰GLC F-CELL等燃料电池乘用车,后期有望实现量产成为丰田、现代等品牌燃料电池汽车的强劲竞争对手。

#### 1.3.4 美国

美国早在1970年就开始了对于氢能的研究,是最早将氢能和燃料电池作为能源战略的国家。目前美国已形成了由美国能源部(DOE)主导并提供资金支持,由各高校、实验室以及企业进行辅助的氢能及燃料电池研发体系。美国多年以来在氢能产业方面的大力投入现已初步取得了一定成效,截至2019年,美国已建成63座加氢站,且其燃料电池乘用车和燃料电池叉车保有量均位居世界第一。另据Baum and Associates公布的数据显示,截至2020年4月1日,美国累计出售和租赁的燃料电池汽车数量已达到8285辆。

图表18: 美国氢能发展规划

	Today	2022	2025	2030
	Immediate next steps	Early scale-up	Diversification	Broad rollout
H <sub>2</sub> demand, metric tons	11 m	12 m	13 m	17 m
FCEVs on the road	7,600	50,000	200,000	5,300,000
Material-handling FCEVs	25,000	50,000	125,000	300,000
Fueling stations <sup>1</sup>	63	110	580 <sup>2</sup>	5,600 <sup>3</sup>
Material-handling fueling stations <sup>4</sup>	120	300	600	1,500
Annual investment		\$0.7 bn	\$1.3 bn	\$8 bn
New jobs <sup>5</sup>		+50,000	+100,000	+500,000

<sup>1</sup> Includes both fueling stations in operation and in development.  
<sup>2</sup> Stations of 500 kg/day; does not include material-handling fueling stations.  
<sup>3</sup> Stations of 1,000 kg/day; does not include material-handling fueling stations.  
<sup>4</sup> Data from Plug Power.  
<sup>5</sup> Includes direct, indirect, and resulting jobs, building on an estimated 200,000 jobs in the sector today.

资料来源:《美国氢能经济路线图》、万联证券研究所



相较于铁路，美国的高速公路更加发达，因而美国的长途货物运输多为陆运，这导致了美国对重型卡车的需求量以及重型卡车的品质要求极高。基于燃料电池的诸多优势，燃料电池重型卡车焕发出了巨大的潜力，因此在燃料电池商用车方面，除巴士、叉车以及轻中型货车外，以尼古拉为首的美国卡车企业也已开始积极部署燃料电池重卡产业，现处于试点阶段。

### 1.3.5 中国

制氢、储氢以及加氢基础设施等氢能产业的完善是推广燃料电池汽车的重要环节。我国是世界上最大的制氢国，目前工业制氢产能已达到2500万吨/年，在发展氢能源方面具有得天独厚的优势，氢能应用市场潜力巨大。但目前我国在储氢以及加氢站建设方面相较于日本、德国等还存在一定的差距，核心技术水平有待进一步提升，为尽快完善氢能及燃料电池产业链，近年国家和各地方政府部门积极规划并推出了多项利好政策，推动行业加速国产化进程。据2018年工信部发布的燃料电池汽车补贴标准，国家给燃料电池乘用车、中型商用车以及大型商用车的购车补贴分别最高可达20万、30万和50万元。

图表19：2018年我国燃料电池汽车补贴标准

车辆类型	补贴标准
乘用车	20万
轻客、轻货	30万
大中客、中重货	50万

资料来源：工信部、万联证券研究所

2019年12月，工信部发布的《新能源汽车产业发展规划(2021-2035) (征求意见稿)》中强调，要提高氢燃料制储运经济性，同时推进加氢基础设施的建设。2019年全国已有4个直辖市、10个省份以及30多个地级市先后出台了推动氢能及其产业链发展的补贴政策，在此迅猛的发展态势下，预计2050年我国加氢站将达到10000座以上。截至2020年1月，我国已建成加氢站61座，仅次于日本和德国位居世界第三，其中2019年新增20座，尚有38座在建。同期，燃料电池汽车产业进入加速培育阶段，产销量分别同比上涨86%和79%。

若2019年是我国氢能及燃料电池汽车产业的“元年”，则2020年更称得上是“里程碑”式的一年。4月10日，国家能源局印发《中华人民共和国能源法（征求意见稿）》，首次将氢能确定为能源。4月23日，财政部、工业和信息化部、科技部、发展改革委联合发布的《关于完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》中明确了将新能源汽车推广应用财政补贴政策延长2年至2022年底、开展燃料电池汽车示范应用和“以奖代补”的方针，争取通过4年左右时间，建立氢能和燃料电池汽车产业链，关键核心技术取得突破，形成布局合理、协同发展的良好局面。由此可以预见，2020年我国氢能及燃料电池汽车产业的发展将呈现更乐观的态势。

图表20：我国氢能及燃料电池汽车产业发展目标

时间	现状/目标
近期目标	✓ 产业产值10000亿元

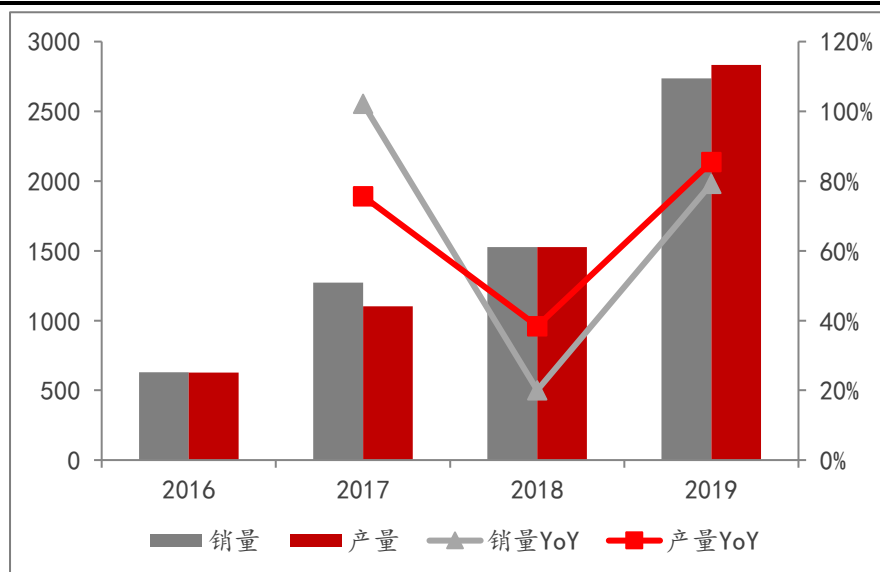
(2020-2025)	✓ 200座加氢站 ✓ 5万辆燃料电池汽车
中期目标 (2026-2035)	✓ 产业产值50000亿元 ✓ 1500座加氢站 ✓ 130万辆燃料电池汽车
远期目标 (2036-2050)	✓ 产业产值120000亿元 ✓ 10000座加氢站 ✓ 500万辆燃料电池汽车

资料来源：《中国氢能源及燃料电池产业白皮书》、万联证券研究所

燃料电池汽车方面，我国现处于加速推广阶段，但与日本、韩国不同的是，目前我国燃料电池汽车产业以商用车为主，乘用车为辅。优先发展商用车的原因在于以下几点：1.我国燃料电池技术水平不及日韩，燃料电池商用车的技术要求较乘用车低，更易研发并实现量产；2.客车、物流车等商用车通常有固定的行驶线路，方便加氢站等基础设施的建设；3.根据我国现阶段的补贴标准，商用车的补贴售价相比乘用车的补贴售价更显经济性。目前我国燃料电池公交车均价在200万上下，“国补+地补”双重补贴最高可达到100万元，则燃料电池公交车的补贴后平均售价最低可达到100万元，日后随生产成本的进一步下降有望对标同规格柴油公交车（市场售价80万元左右）；另以上汽推出的荣威950燃料电池乘用车为例，据《中国氢能源及燃料电池产业白皮书》显示，该款车型的补贴售价约为50万元，而标准后驱的特斯拉电动车MODEL 3售价仅为23.7万元，两者价格相差两倍之多。

现阶段为响应国家的号召并抢占国内燃料电池汽车产业市场，上海申龙、中通客车、福田汽车、宇通客车、厦门金旅等众多汽车品牌纷纷布局燃料电池商用车，燃料电池货车和燃料电池客车总产量分别达到了1682辆和1340辆。另外，2019年我国在燃料电池重卡方面也取得了新的进展，江铃重汽现已投放12辆重卡进入市场检验。乘用车方面目前我国仅有上汽荣威950较为知名。

图表21：2019年我国氢燃料电池汽车产销量



资料来源：中国汽车工业协会、万联证券研究所



## 2. 全球减排压力大增，重卡动力转型在即，尼古拉世界领先

### 2.1 燃料电池重卡或成重卡重要转型方向

重卡，即重型卡车，是重型客车和半挂牵引车的统称，是基础设施建设、工业生产、公路货物运输、码头货物运输等领域的重要应用。据悉，相同行驶里程下一辆重型柴油卡车的尾气排放量是轻型车的数十倍甚至百余倍。如今世界各国高度关注环境污染和尾气排放的问题，多国都推出了减排计划，排放标准日益严苛，各车企为此集中发力动力转型，对于高排放量甚至时常超标排放的重卡而言，动力转型迫在眉睫。燃料电池重卡被认为是重卡转型的重要方向，主要原因在于以下几点。

**环境友好，零排放：**燃料电池重卡以氢能作为燃料，可再生且产物只有水，能实现零排放，极大地解决了重卡尾气排放超标的问题，是理想的新能源汽车。

**性能优势突出，长续航、加轻快，适用于长途运输：**燃料电池用能效率高；燃料电池重卡的加速速度可高达柴油重卡的两倍；与纯电动电池相比，燃料电池的重量更轻，因此燃料电池重卡可以装载更多货物；燃料电池重卡的续航能力高于纯电动重卡，且燃料电池加氢速度仅需10-15min，节省时间，更适用于长途运输。

**标配硬件先进，安全性更高：**燃料电池重卡作为重卡的新发展趋势，配备了更多先进的硬件，且其制动速度极快，刹车距离较短，能够提高安全性和便利性。

### 2.2 我国拥有全球最大的重卡市场，江铃燃料电池重卡国内领先

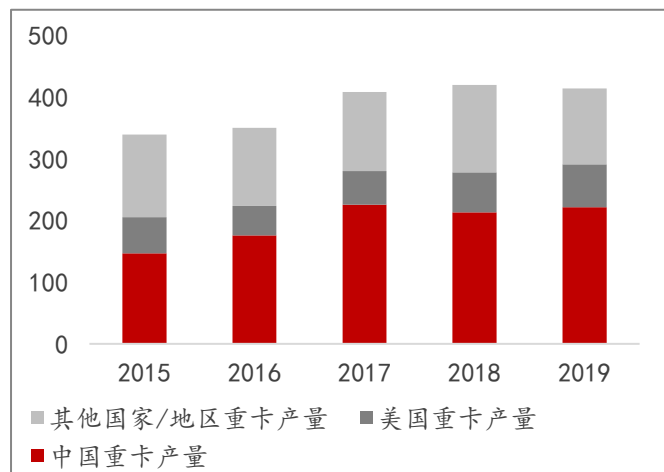
#### 2.2.1 受益“新基建”，我国重卡需求量逆势而行

我国拥有全球最大的重卡市场，行业高度集中。据世界汽车工业协会公布的全球历年重卡产量数据显示，我国重卡产量约占全球产量的50%，位居世界第一。以公路运输为主的美国重卡产量仅次于我国，位于世界第二。我国经营重卡产业的车企众多，其中大部分市场为头部车企所有，2019年，重卡销量排名前四的企业销量之和为88.4万辆，占总销量的75%，远超排名较后的车企。

重卡行业的景气程度与宏观经济状况密切相关，重卡销量也会随宏观经济运行状态变化而波动。此外，重卡的使用寿命有限，有统一的报废年限标准。以我国为例，重卡的强制报废年限为15年。因此，每隔一段时间重卡便会迎来一波换新潮，销量也随之呈现周期性波动。近年全球经济下行，重卡行业也受到影响，2019年全球重卡产量约为414万辆，较2018年有轻微下滑，而我国重卡产量却逆势而行，2019年产量同比2018年上涨4.1%，其主要原因在于5G时代当前，国家高度重视数字化产业基础设施建设，重卡是基建的重要环节，因此随着国家大力发展“新基建”，重卡需求量也将迎来一次小高潮。

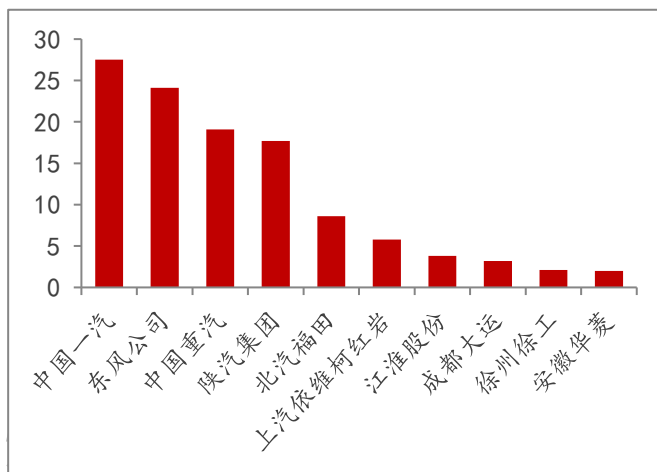
据中汽协公布的2020年1-3月我国汽车工业经济运行情况显示，受疫情影响，我国年初以来商用车产销量同比去年均呈下降状态，其中重型货车同比产销降幅较其他商用车品种略低。3月以来随着疫情在国内得到有效控制，企业逐渐复工复产，汽车市场逐渐恢复，商用车产销量已开始快速增长，其中货车的增速最快。由此可见，未来随着新基建的不断推进，重卡销量有望提升。

图表22：2015-2019年全球重卡产量（万辆）



资料来源：世界汽车工业协会、万联证券研究所

图表23：2019年我国排名前十企业重卡销量（万辆）



资料来源：中国汽车工业协会、万联证券研究所

### 2.2.2 减排压力升级，政策驱动我国重卡转型

2018年6月，国务院印发《打赢蓝天保卫战三年行动计划》，明确了我国至2020年的减排目标，并提出要打好柴油货车污染攻坚战，2019年底前京津冀及周边、汾渭平原地区将淘汰国三及以下中重型货车100万辆以上，各省市为鼓励重卡报废也陆续出台了相应的补贴政策。同年生态环境保护部发布了《GB17651-2018重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（简称“国六”），到2021年7月，全国所有车辆将实施国六排放政策。而据生态环境部2019年9月发布的《中国移动源环境管理年报（2019）》显示，2018年我国柴油货车仅占汽车总保有量的7.9%，却有60%的氮氧化物和84.6%的颗粒排放物都来源于这些柴油货车。若重卡使用柴油作为燃料，则重卡需求量上升的同时，也将为环境污染造成更大的压力，这与我国此前推出的减排计划是相悖的。

4月28日，国家发改委联合科技部、工信部等等多个部门发布了《关于稳定和扩大消费若干措施的通知》（以下简称《通知》），《通知》中提出并强调的前三点内容如下：一、将国六标准全面实施时间提前至2021年1月1日；二、加快淘汰报废老旧柴油车；三、完善新能源汽车购置财税政策。加之我国现高度重视氢能与燃料电池行业的发展，重卡“油改氢”已然是题中之意。

### 2.2.3 江铃重汽燃料电池重卡位处行业前端

我国投入燃料电池重卡产业较晚，在核心技术以及基础设施建设方面较美国、日韩尚存在一定差距，为实现核心零件国产化现已加快技术研发，加之国家和地方推出的多种政策的大力扶持，现已有中国重汽、中国一汽、江铃重汽、福田汽车、奥新新能源、陕西汽车、潍柴动力、江苏氢能等多家企业布局燃料电池重卡产业。目前多数企业还处于研发或原型阶段，仅有少数燃料电池重卡进入试点阶段或投入运营。

图表24：江铃重汽燃料电池重卡示意图



资料来源：江铃重汽官网、万联证券研究所

中国重汽于2017年推出了我国首款燃料电池港口牵引车，拉开了我国氢能重卡的序幕。2019年，江铃重汽推出了一款燃料电池重卡——江铃威龙氢燃料重卡，且入选了工信部公示申报第324批《道路机动车辆生产企业及产品公告》。据悉，江铃重汽于2017年组建燃料电池研发团队，用一年多的时间研发出了这款重卡，于2019年武汉国际商用车车展上首次亮相，已经推出便吸引了众多目光并迅速获得了来自上海智迪汽车有限公司的20辆该重卡订单，目前江铃重汽已成功交付10辆，且已有江铃氢燃料电池重卡成功上牌，这也宣告着我国氢能重卡时代的正式到来。

图表25：江铃重汽燃料电池重卡参数

最大功率 (Kw)	250
最大扭矩 (Nm)	1600
续航里程 (Km)	>400
最高设计车速 (km/h)	85
电池包容量 (Kwh)	127
燃料电池系统最大净输出功率 (kW)	95
燃料电池工作温度范围 (°C)	-30~85°C
加氢时间 (min)	<10

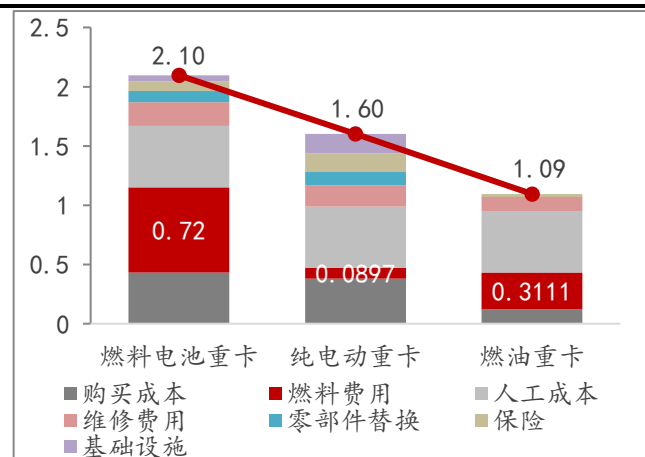
资料来源：江铃重汽官网、万联证券研究所

尽管我国已有燃料电池重卡正式投入运营，但并不能代表燃料电池重卡已推广。目前氢燃料电池重卡的造价还十分高昂，用能成本也远高于柴油。为缓解这一问题助力产业发展，国家给氢能重卡的补贴高达50万元/辆，多省市的地方政府补贴水平也与国家齐平。“国补+地补”双管齐下的同时，加大研发投入和加氢站的建设，氢燃料电池重卡的造价和用能成本将实现大幅下降，届时氢燃料电池重卡将逐步取代柴油重卡，成为重卡主流。中科院院士干勇曾表示，至2050年，氢能重卡将占据重卡市场的50%以上。以我国目前重卡保有量400万辆的一半进行保守估计，氢能重卡产业链市场规模也将至少是万亿级别。

据德勤发布的《氢能源及燃料电池交通解决方案白皮书系列》数据显示，2019年燃料电池重卡的TCO约为2.1美元/英里，纯电动重卡的TCO约为1.6美元/英里，燃油重卡

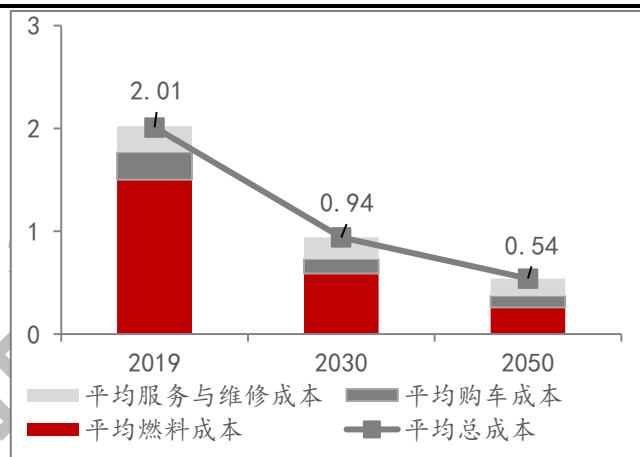
的TCO约为10.9美元/英里；其中氢能用能成本约为0.72美元/英里，用电成本约为0.0897美元/英里，燃油成本约为1.09美元/英里，可见现阶段燃料电池重卡的总拥有成本和氢能的用能成本仍处于高位，有较大的下降空间。对此，美国能源部对未来燃料电池重卡以及氢能用能成本的变化趋势进行了预测，预计到2050年燃料电池重卡的TCO可下降到0.54美元/英里，氢能用能成本有望下降到0.26美元/英里。

图表26：重卡TCO拆解（美元/英里）



资料来源：德勤、万联证券研究所

图表27：燃料电池重卡TCO变化趋势（美元/英里）



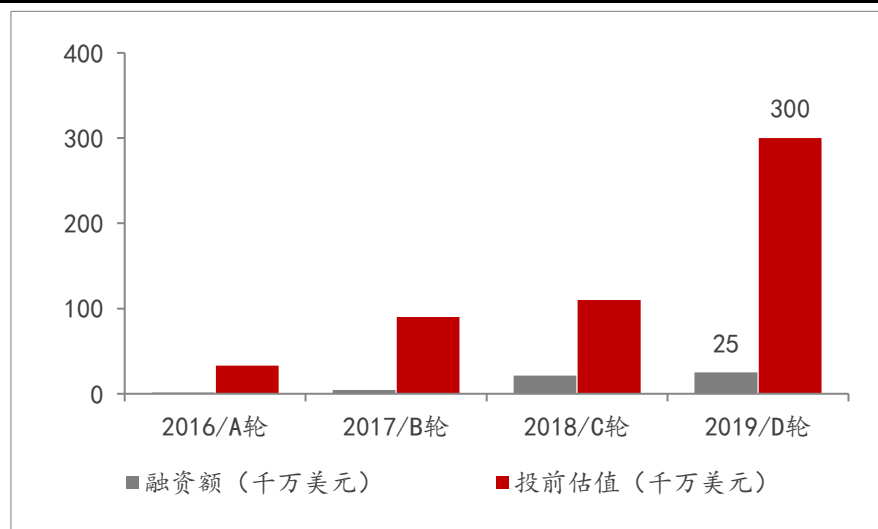
资料来源：DOE、万联证券研究所

## 2.2 Nikola燃料电池重卡全球领先

### 2.2.1 Nikola发展历程

Nikola是一家主营新能源重卡和加氢站并致力于打造氢能产业链的企业，也是目前美国唯一一家可以销售纯电动重卡和燃料电池重卡的企业，由Trevor Milton于2015年发起创立。Nikola现已与Ryder Systems、Nel等多家顶尖企业达成战略合作关系，同时布局适用于短途行驶的纯电动卡车和适用于长途行驶的燃料电池卡车的整车制造以及加氢站的建设，意在打造自给自足的产业生态闭环。2016年-2019年，Nikola先后完成了A/B/C/D轮融资，公司估值随融资进程不断攀升，2019年D轮融资前，Nikola的公司估值已达到30亿美元。

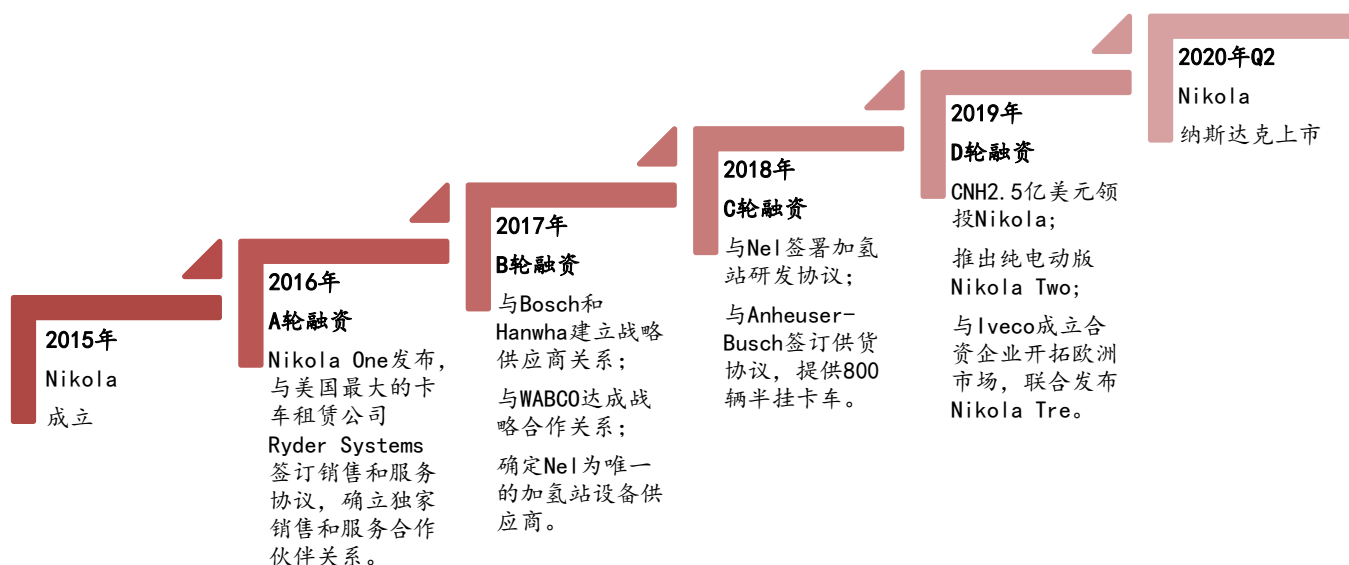
图表28：Nikola融资/估值走势



资料来源: Nikola官网、万联证券研究所

Nikola现已进入上市准备阶段。当地时间2020年3月3日, Nikola宣布计划于今年第二季度借壳VectoIQ登陆纳斯达克(股票代码: NKLA), 以每股10美元的价格募集5.25亿美元, 公司估值达到33亿美元。仅5年时间, Nikola已然从一家初创公司转变成了上市企业, 届时, Nikola将成为首家完成IPO的氢燃料整车制造企业, 也标志着Nikola的发展将进入新的阶段, 于氢能及燃料电池产业而言, 这无疑是里程碑式的事件。

图表29: Nikola发展历程



资料来源: Nikola官网、公开资料整理、万联证券研究所

## 2.2.2 Nikola产业链协同发展有效降本, 未推广已获大额订单

Nikola现有核心产品为Nikola One、Nikola Two和Nikola Tre三款重卡, 其中Nikola One和Nikola Two主要计划在北美销售, Nikola Tre则将推广至欧洲、澳洲以及亚洲, 2020年Nikola Tre将进入测试阶段, 首批产品在2021年投放市场并于2023年达到量产。此



外，Nikola也于2019年开始进军皮卡、powersports等领域，以拓宽公司所涉及的细分领域吸引更多消费者。

图表30: Nikola 重卡示意图



资料来源: Nikola官网、万联证券研究所

Nikola重卡具有加速快、重量轻、效率高、稳定性好等特点。据Nikola官网公开资料显示，Nikola One和Nikola Two仅在外形上稍有差异，在性能参数方面几乎无差别，续航里程可达到500-750英里，较纯电动重卡续航里程的两倍有余；车重仅1.8-2万磅，轻便程度可与燃油重卡比肩；功率可达到1000hp，是燃油重卡的两倍。Nikola Tre在此基础上不仅在外形上有了较大的改变，最大续航里程也有了很大提升，最高可达到1200英里，较燃油重卡的续航里程更长。

图表31: Nikola燃料电池重卡与纯电动重卡、燃油重卡参数对比

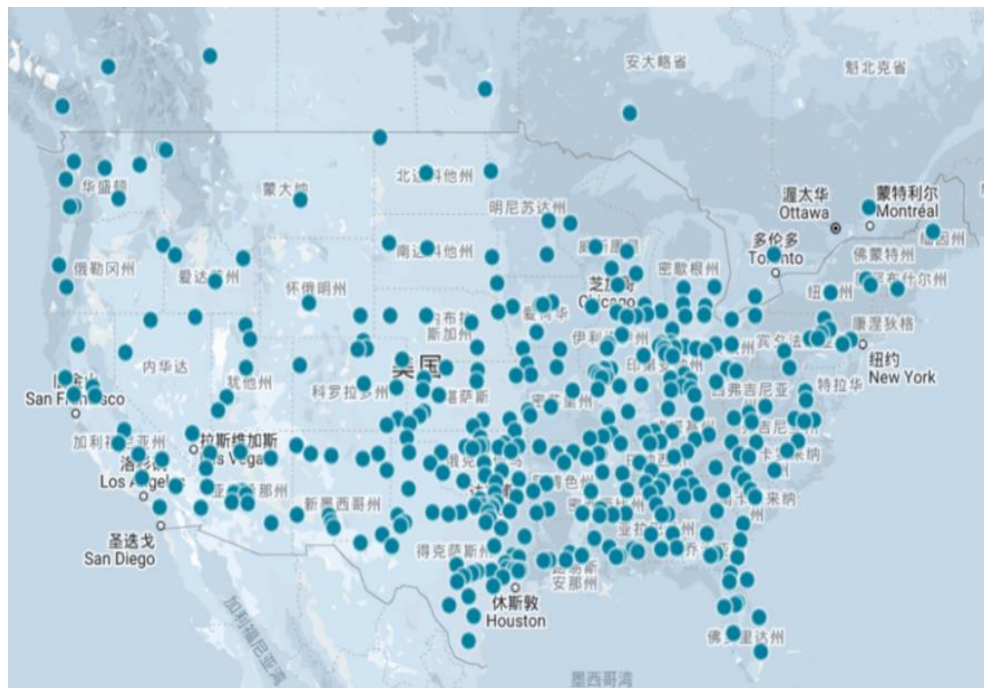
	Nikola One/Two	Nikola Tre	纯电动	燃油
功率 (hp)	1000	1000	1000	500
扭矩 (ft-lbs)	2000	2000	2000	1650
充电/加燃料时间	10-15min	10-15min	几小时	15min
续航里程 (英里)	500-750	500-1200	100-350	500-1000
汽车重量 (磅)	18000-20000	-	22000-24000	17000-19000
刹车距离 (英尺)	<250	-	<250	280

资料来源: Nikola官网、万联证券研究所

燃料电池汽车推广的前提是加氢站的合理布局,而多运用于长途运输的重卡通常有固定的运行线路,加氢站的布局明确。为实现全产业链上下均能自给自足、维持自身的综合竞争力，Nikola在整车外投入了大量经费到制氢、储氢以及加氢环节，并与Nel联合开发低成本的氢能和加氢站，计划至2028年在北美地区建成700个加氢站。目前Nikola公布的氢燃料价格仅2.47美元/千克，远低于美国能源部公布的价格。

图表32: Nikola北美加氢站建设规划

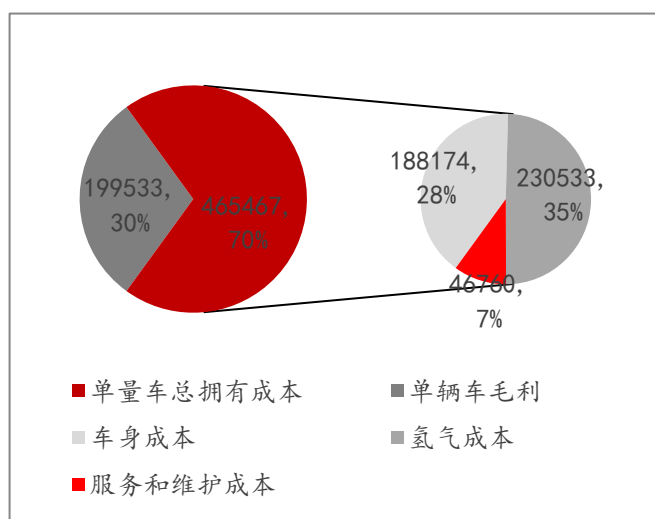




资料来源: Nikola官网、万联证券研究所

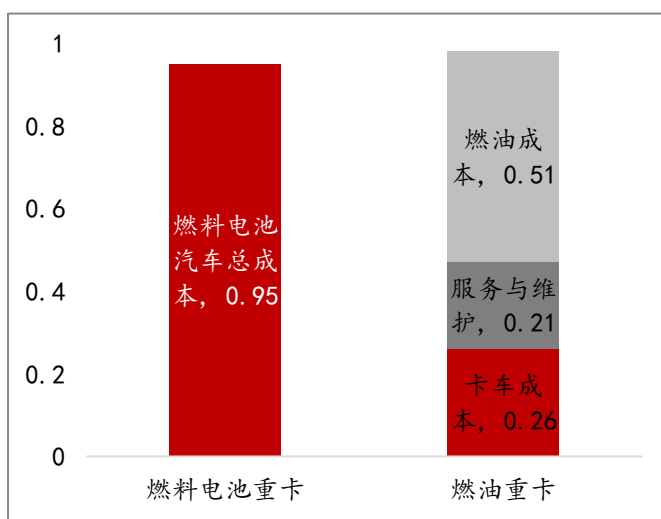
以创新性的商业模式为客户提供一站式服务。Nikola创新性地采用了捆绑定价的租赁模式,客户可以选择按里程(70万英里)或年限(7年)进行租赁,租赁费用中全面覆盖车辆使用、无限氢氣使用以及维修保养项目的全部费用,每辆车的租赁总收入为665000美元,其中单量车总拥有成本约为465467美元,毛利率约为199533美元。基于Nikola的产业链优势,在此租赁模式下Nikola燃料电池重卡的TCO可达到0.95美元/英里,甚至低于燃油重卡的0.98美元/英里,极大地降低了燃料电池重卡的总拥有成本,可见其布局全产业链的策略成效之显著。

图表33: Nikola单量车租赁费用拆解



资料来源: Nikola官网、万联证券研究所

图表34: Nikola燃料电池重卡TCO (美元/英里)



资料来源: Nikola官网、万联证券研究所

Nikola燃料电池重卡目前还在原型阶段,尚未有成品推广销售,但基于其性能优势和成本优势,现已接到大量订单。截至目前,Nikola已有14602辆订单,总金额高达102

亿美元，Nikola现已暂停接受预定全力准备测试和生产，预计于2023年实现燃料电池汽车的量产和销售。公司计划在2024年内，燃料电池汽车销量达到5000辆、纯电动汽车销量达到7000辆。

### 3. 叉车——燃料电池技术的另一前沿应用

#### 3.1 叉车概述

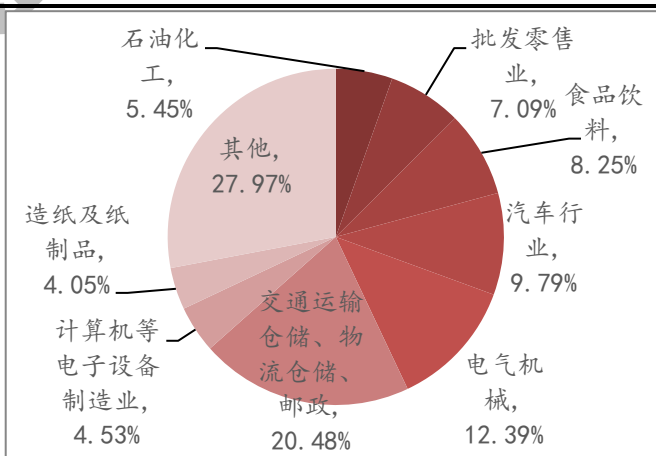
##### 3.1.1 叉车优势多、应用广

叉车是指对成件托盘货物进行装卸、堆垛和短距离运输作业的各种轮式搬运车辆，国际化工业组织也称其为工业车辆。叉车可进入船舱、车厢、以及集装箱内作业，在企业的物流系统中扮演着极为重要的角色，被广泛应用于港口、机场、车站、仓库、车间以及配送中心等场所，是进行托盘货物装卸、搬运作业过程中必不可少的设备，其出现让机械化搬运取代了人工搬运，一台叉车可以代替8~15个装卸工人。在劳动力成本不断上升的今天，叉车的应用在提高企业生产效率的同时也带来了经济效益。

图表35：叉车示意图（内燃叉车）



图表36：我国叉车下游应用



资料来源：公开资料整理、万联证券研究所

资料来源：中国工程机械工业协会工业车辆分会、万联证券研究所

叉车得到众多企业的青睐的原因除节省时间和人力成本、生产效率高之外，还在于以下几点：

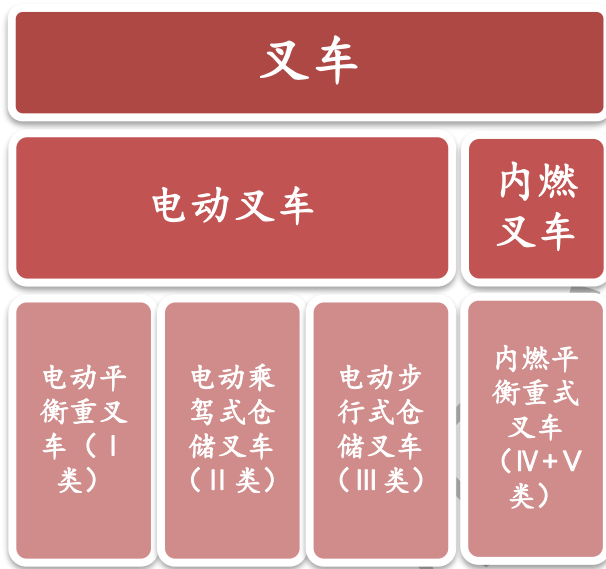
- ✓ **仓库利用率高：**叉车起升高度通常在2.5~6m之间，部分甚至可以达到10m以上，因此可以使货物向高处堆叠，提高仓库容积的利用率，容积利用系数可提高40%。
- ✓ **安全系数高：**叉车搬运装载货物比人工更平稳，可以降低货损率和人员发生受伤事故的可能性，提高作业的安全系数。
- ✓ **应用广泛、成本低：**与传统起重机相比，叉车体积小，更灵活，可以在多种场景下任意调动，功能更多，且其购置成本更低。

根据动力装置的不同，叉车可大体分为**内燃叉车**和**电动叉车**两类，根据世界工业车辆协会（WITS）规定，叉车又根据工作环境、操作员位置以及设备特性将叉车进一步细分成电动平衡重叉车（I类）、电动乘驾式仓储叉车（II类）、电动步行式仓储叉车（III类）、缓冲轮胎内燃平衡重式叉车（IV类）和充气轮胎内燃平衡重式叉车（V类）五类，各成员国据此对各类叉车进行统计，其中IV类和V类合并为内燃平衡重式

叉车进行统计。中国工业车辆协会（CITS）为WITS成员，因此我国同样以此为标准对各类叉车进行统计。

相比于内燃叉车，电动叉车的主要优势在于噪音小、环保、灵活性好、操作简单、故障率低且室内外兼用，因此受到了更多关注。从世界工业车辆协会对叉车的细分标准也可以看出，目前电动叉车在国际上更受重视，应用更广泛。

图表37：我国叉车分类标准



图表38：电动叉车与内燃叉车优缺点对比

电动叉车优点	内燃叉车缺点
噪音小、环保	噪音大、排放废气
灵活，适用于狭窄场地	灵活性差
室内外兼用	只适用于室外
维修简单且成本低，几乎不需要检修，故障率低	结构复杂，维修难度大且成本高，故障率高
操作简单、易学	操作前需培训
耗能低	耗能高
电动叉车缺点	内燃叉车优点
动力不足，速度慢，爬坡能力差	动力大、速度快、爬坡能力强
路面要求高	路面要求低
充电时间长	加油速度快
购置成本高	购置成本低

资料来源：公开资料整理、万联证券研究所

### 3.1.2 叉车现状分析

叉车于二战时期诞生于美国用于搬运军事物资，战后快速普及被广泛应用于工业行业，目前除工业外，叉车也被应用在电商物流行业。据2018年全球排名前十的叉车供应商列表中可以看出，目前叉车市场主要在汽车工业发达的日本、德国、美国和韩国，以及工业化进程加速、电商物流迅速崛起的我国。目前排名世界第一的叉车制造企业是日本丰田，世界排名第二至第五的分别是德国凯傲、永恒力可、日本三菱和美国科朗。

我国叉车头部企业安徽合力和杭州杭叉位列世界第七、八名，2018年销售收入分别为14.17亿美元和12.27亿美元，与排名前五的企业销售收入相比仍存在较大差距，可见我国虽是叉车产销大国，却离叉车强国仍有距离，我国叉车的技术水平和在世界范围内的认可程度仍有上升空间。

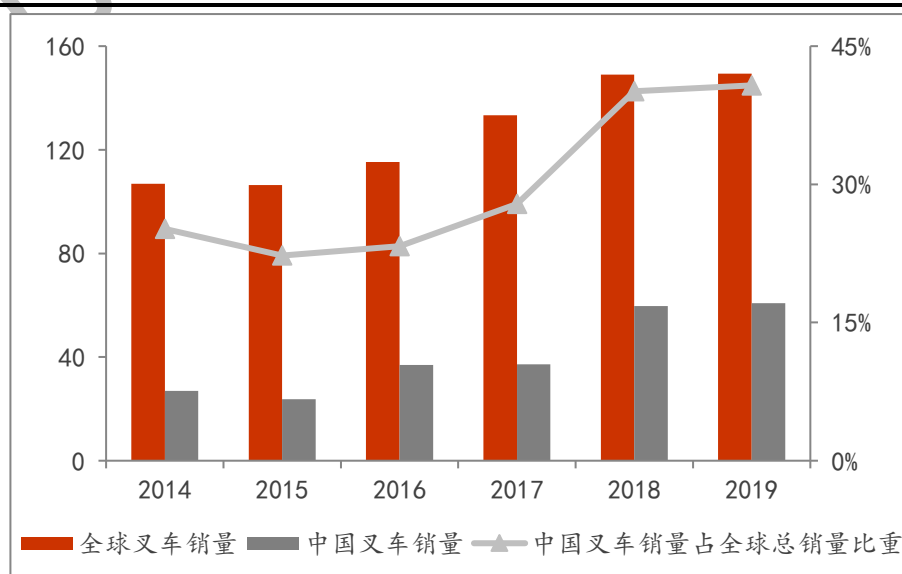
图表39：2018年全球排名前十叉车供应商

排名	公司	2018年销售收入(亿美元)	所属国家
1	丰田	132.92	日本
2	凯傲集团	66.33	德国
3	永恒力可	43.63	德国
4	三菱	42.70	日本
5	科朗设备	34.80	美国
6	海斯特-耶鲁	31.74	美国
7	安徽合力叉车集团	14.14	中国
8	杭州杭叉集团	12.27	中国
9	克拉克物流搬运	7.9	韩国
10	斗山工业车辆公司	7.4	韩国

资料来源：中叉网、万联证券研究所

我国叉车销量增速远超全球，未来几年有望保持高速增长。目前全球范围内对叉车的需求量处于稳步增长状态，2014-2019年，全球叉车销量从104.85万辆上涨至149.33万辆，复合增长率约为7.33%。我国叉车销量增速则远超国际水平，2014年我国叉车销量为26.89万辆，2019年销量已突破60万辆，占全球叉车销量的40.7%，复合增长率高达17.73%。预计未来几年随电商业的持续发展和新基建时代的到来，叉车的需求量和销量将进一步增长。

图表40：2014-2019年全球及我国叉车销量（万辆）



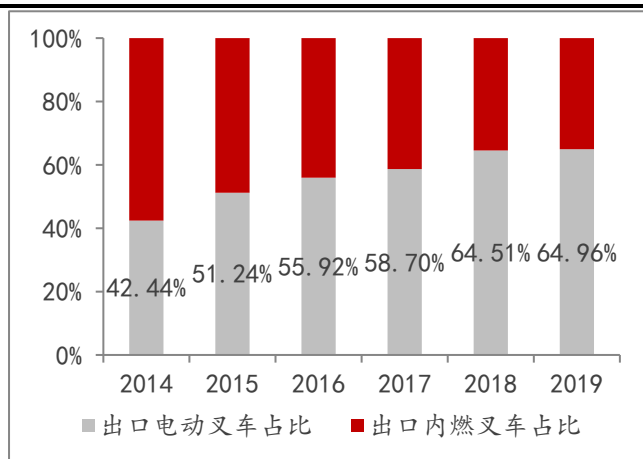
资料来源：中国工程机械工业协会工业车辆分会、世界工业车辆统计协会、万联证券研究所

减排目标明确，电动叉车正逐步取代内燃叉车。全球变暖和环境污染问题受到了国际的重视，各国家和地区都提出了减排目标。叉车作为多行业重要的应用，自然需要顺应世界的发展趋势。电动叉车比内燃叉车更清洁、更环保，且电池技术正不断提升和突破，电池造价和用电成本有所下降，因此电动叉车在国际上逐渐取代了内燃叉车的位置，目前在叉车行业占据主导地位。



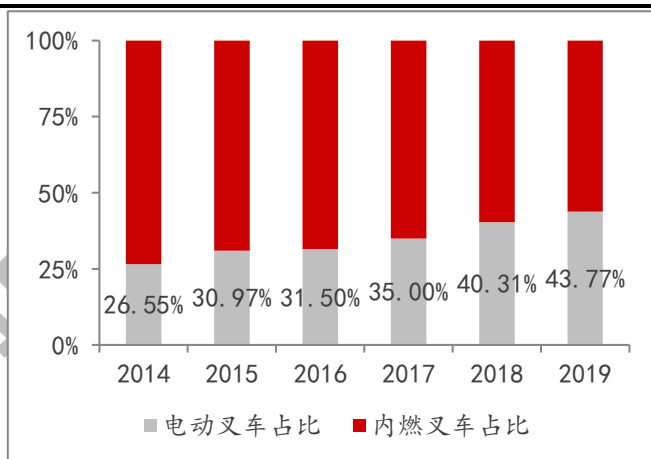
与欧美国家相比,我国电动叉车发展较晚,近年内销叉车电动化率已呈逐年上升态势,但对标欧美等国家尚存在一定上升空间。从我国出口及内销叉车的销售结构变化趋势来看,2014-2019年,我国出口叉车电动化率从42.44%上涨到64.96%,复合增长率约为8.9%;我国内销叉车电动化率从26.55%上涨到43.77%,复合增长率约为10.51%,可见我国叉车电动化率仅达到了国外6年前的水平,但我国内销叉车电动化率的增速较快,且随着我国减排政策趋严,内销叉车电动化率在未来几年有望保持高速增长状态。

图表41: 我国出口叉车销售结构



资料来源: 中国工程机械工业协会工业车辆分会、万联证券研究所

图表42: 我国内部叉车销售结构



资料来源: 中国工程机械工业协会工业车辆分会、万联证券研究所

### 3.2 燃料电池叉车有望成为叉车的另一重要发展趋势

**电动叉车同样存在缺陷。**为顺应环保理念,电动叉车取代了内燃叉车,但电动叉车并非完美替代。原因在于,电动叉车通常采用铅酸电池,而铅酸电池经过长时间充放电后动力会减弱,因此需要定期更换电池,企业为此需配备蓄电池室以确保电动叉车能够尽快更换电池投入工作。另一方面,电池通常需要几小时的充电时间,即使是快充也至少1-2小时,长时间充电降低了电动叉车的工作效率。

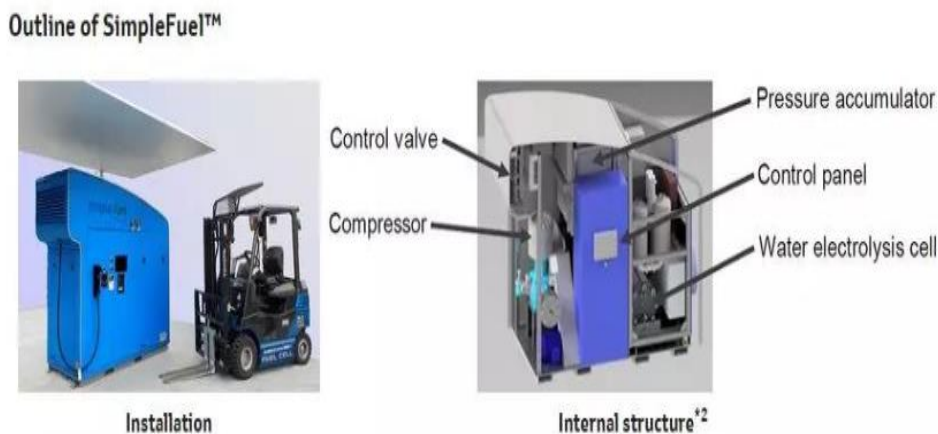
**燃料电池可完美地克服传统叉车的局限性。**一、燃料电池零排放、加氢快、输出功率恒定,完美地同时避开了内燃叉车和电动叉车的短板。二、叉车所需最大输出功率仅是乘用车的十分之一,对电池的技术水平没有过高要求,因此燃料电池叉车的造价相较于乘用车和其他商用车低。三、与其他车型相比,叉车更适用于燃料电池技术的最重要的一点在于,叉车通常仅在小范围内作业,因此无需在加氢站的建设方面过多投入。基于以上几点,叉车与燃料电池可称得上是“绝配”。

**燃料电池叉车已在美国投入日常使用。**据美国能源部公布的数据显示,早在2008年美国燃料电池叉车数量已超过500辆。Plug Power是美国燃料电池行业的领导者,目前美国大部分燃料电池叉车都产自Plug Power。2014年沃尔玛与Plug Power合作投资生产燃料电池叉车,2018年,沃尔玛所拥有的燃料电池叉车数量已超过8000辆。亚马逊也于2017年宣布计划将其11个仓库中的电动叉车替换为燃料电池叉车,并与Plug Power签订了相关合作协议。截至目前,美国燃料电池叉车保有量已超过3万辆。

**欧洲、日本等国家/地区紧随其后。**Plug Power等美企所生产的燃料电池叉车不仅用于

内销，现也已出口至欧洲。德国凯傲和永恒力可也已投入生产和销售燃料电池叉车，目前欧洲地区已有约500辆燃料电池叉车，主要分布在法国、德国等国家。日本丰田研制的燃料电池叉车3分钟即可加满氢并续航8小时，已被实际应用于港口、工厂、机场和物流中心等场所，同时丰田还在Motomachi工厂中配套建设了适用于叉车的小型简化加氢站SimpleFuel，以确保氢燃料的供应。丰田计划2020年年产量达到500量，2030年年产量10000量。

图表43：丰田燃料电池叉车及简化加氢站示意图



资料来源：公开资料整理、万联证券研究所

**我国燃料电池叉车仍是待开发的蓝海。**燃料电池技术在我国仍处于导入期，技术水平不及欧美日韩，在燃料电池叉车方面也尚未起步。但燃料电池叉车已凭借着其众多优势吸引了国内企业的注意。潍柴动力2018年与加拿大巴拉德签订协议成立合资公司——潍柴巴拉德氢能科技有限公司，共同进行研发工作，其中就包括研发适用于叉车的燃料电池模组。另外我国叉车龙头企业杭州杭叉和安徽合力等为维持自身竞争力也在积极布局燃料电池叉车以抢占国内市场。另外，2019年11月，清大股份与深圳汽航院签订了战略合作协议成立全国首个“燃料电池智能叉车联合创新中心”（以下简称“中心”），中心旨在汇集国内外高端燃料电池智能叉车资源，率先打造中国首款燃料电池智能叉车。相信不久后，我国也将有燃料电池叉车问世。

相较于其他燃料电池商用车，燃料电池叉车对燃料电池的技术要求不高，因此更易推广，制造成本也更好控制，加之国家和地方现大力扶持氢能及燃料电池技术，日后叉车必将成为燃料电池的另一重要应用领域，燃料电池叉车甚至有望超过现阶段电动叉车的地位。以目前我国叉车保有量（约270万辆）的50%作为燃料电池叉车普及后的保有量进行保守估计，燃料电池叉车的市场规模至少是百亿级别。另一方面，燃料电池技术在叉车方面的应用也将助力我国及世界更快达到减排目标，实现可持续发展。

#### 4. 投资建议

1. 我国氢能及燃料电池汽车产业现已进入快速布局阶段，但用能成本和燃料电池汽车整车成本相对日本、美国等仍处于高位。2020年4月，我国将氢能写入《能源法》



正式确定其为能源，同时延长燃料电池汽车购车补贴至2022年末，并计划在4年内建立氢能及燃料电池汽车产业链。后期随着加氢站数量的增长和燃料电池技术的提升，燃料电池汽车总拥有成本仍有较大下降空间。

2. 我国拥有世界上最大的重卡市场，重卡保有率和产量均位居世界第一。“新基建”时代到来，更是带动我国重卡需求量逆势上涨。而燃油重卡尾气排放严重超标，与我国绿色发展的目标相悖，因此各车企现正积极布局燃料电池重卡产业，已有部分燃料电池重卡投入运营。日后我国燃料电池重卡保有量有望达到重卡总保有量的50%以上，届时产业规模将达到万亿级别。

3. 燃料电池完美适配于叉车，被认为是叉车的重要转型方向。美国已有大量燃料电池叉车投入使用，但我国仍处于入门阶段。现已有多家车企看到了燃料电池叉车的潜力开始投入研发，且燃料电池叉车对技术的要求不及其他车型，国产燃料电池叉车问世指日可待，普及后也将达百亿规模。

## 5. 风险提示

政策支持力度低于预期、宏观经济景气度下行、加氢站建设不如预期、燃料电池商用车推广不及预期。

## 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