

电气设备

氢能源系列报告五：拥有一台燃料电池车要花多少钱？

作者：

分析师 王纪斌 SAC执业证书编号：S1110519010001

分析师 马妍 SAC执业证书编号：S1110519100002



行业评级：强于大市（维持评级）
上次评级：强于大市

摘要

- 为了更好预测价格走势，探究成本下降空间，我们将燃料电池车的总拥有成本分为**维修成本、组装成本、燃料成本和基础设施成本、动力系统成本、非动力系统成本**。
- 通过利用TCO模型分别对**乘用车、卡车、公交车**这三大类车型进行分析和比较，得出燃料电池汽车在大规模、远距离应用场景下更有优势，适合进行**长途运输**。同时随着燃料电池汽车产业规模的扩大，其成本会迎来显著的下降空间。
- 我们结合目前行业内对燃料电池产业的预测数据，从**燃料电池系统、氢气价格、加氢站建设、政策补贴**四方面分析了未来成本下降的具体途径。技术创新驱动成本下降与生产规模大幅提高将带来我国燃料电池系统成本的大幅下降；液氢运输技术发展成熟后氢气价格将有显著降低；燃料电池车完全市场化后每车分摊的加氢站建设成本降低；国家和地方相继出台了一系列补贴政策弥补初期示范运营阶段的较高成本投入，吸引更多消费者和运营商进入市场，提升燃料电池车的竞争优势。

风险提示：政策发展不及预期、经营存在不确定性、市场发生价格战、现金流不稳定、其他不可抗力因素

内容目录

➤ TCO模型框架

➤ 乘用车、卡车、公交车TCO分析结果

➤ 成本下降空间分析

TCO模型框架

表：TCO 模型框架

成本拆分	
维修成本	日常维护成本、零件替换成本
组装成本	整车组装、毛利
燃料成本和基础设施成本	氢气价格*耗氢量、加氢站建设成本
动力系统成本	氢罐
	燃料电池系统
	电动机及相关组件
非动力系统成本	如底盘、车身、电子系统等

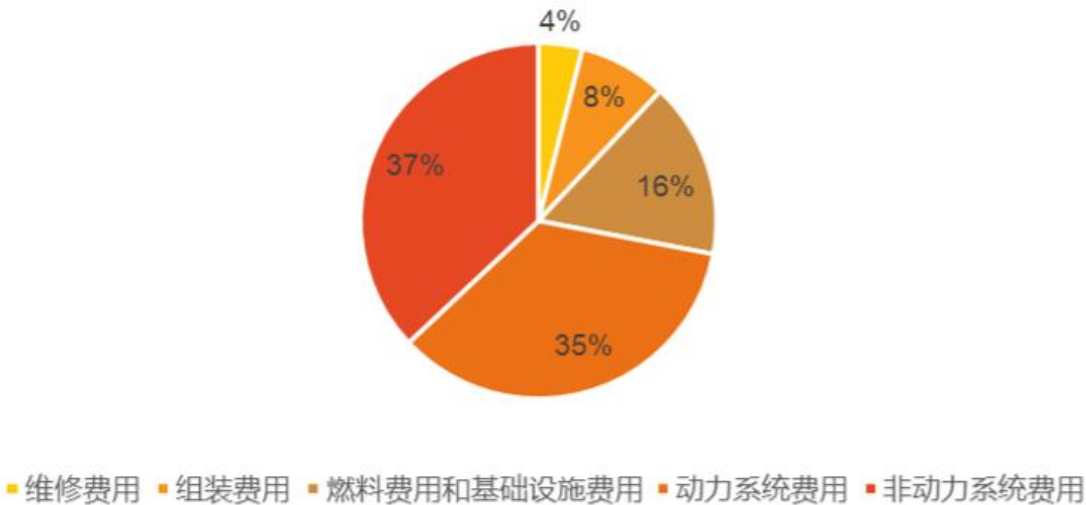
资料来源：《Path to Hydrogen Competitiveness》、天风证券研究所

我们的TCO模型从购买使用者角度入手，将燃料电池车的总拥有成本分为维修成本、组装成本、燃料成本和基础设施成本、动力系统成本、非动力系统成本，具体组成如表中所示。并利用此TCO模型分别对乘用车、卡车、公交车这三大类车型进行分析。

2030年燃料电池乘用车TCO分析结果

2030年燃料电池乘用车TCO组成与各组分占比如下图所示。可以看出，预计2030年动力系统成本的占比为35%，其中包括燃料电池系统、氢罐和电池等部件。而如今燃料电池系统成本大约占总拥有成本的50%。这其中的下降空间来自于两方面：在未来的十年中燃料电池制造从规模较小的人工制造转变为大批量自动化生产；氢罐生产规模扩大，且未来十年氢罐安全标准有很大可能在保证安全性的基础上迎来适度下调，降低制造成本。

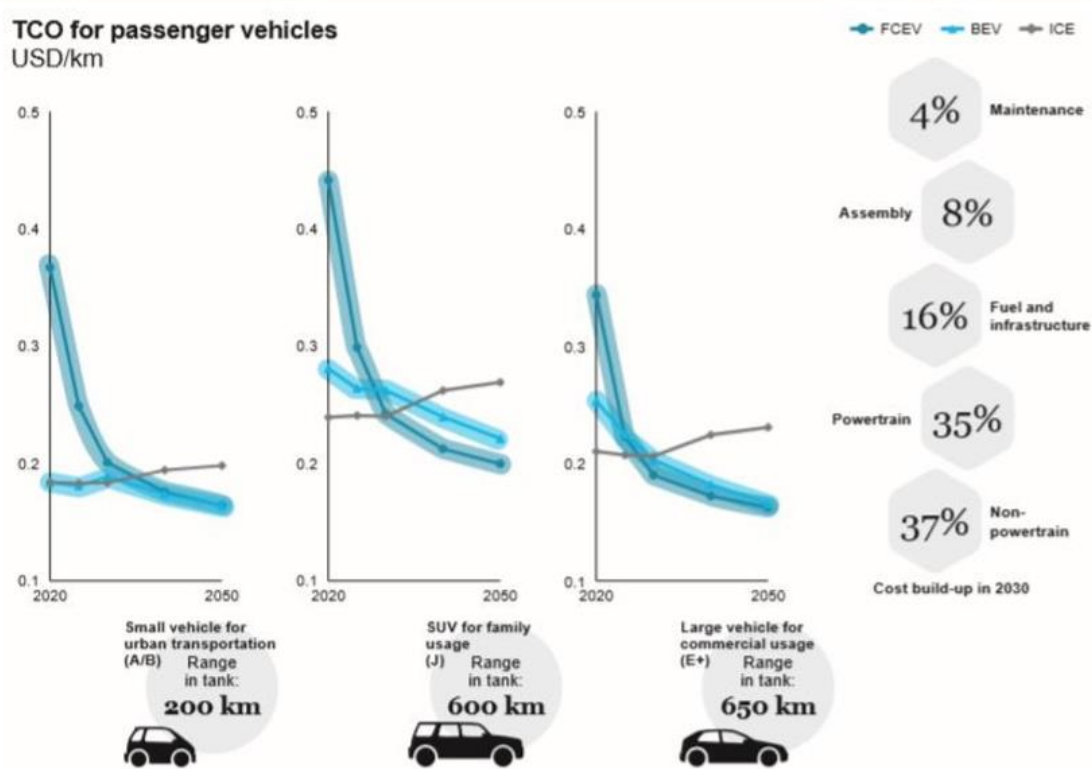
图：2030 年燃料电池乘用车 TCO 分析



资料来源：《Path to Hydrogen Competitiveness》、天风证券研究所

2030年燃料电池乘用车TCO分析结果

图：燃料电池乘用车、电动乘用车、燃油乘用车 TCO 与年份关系图



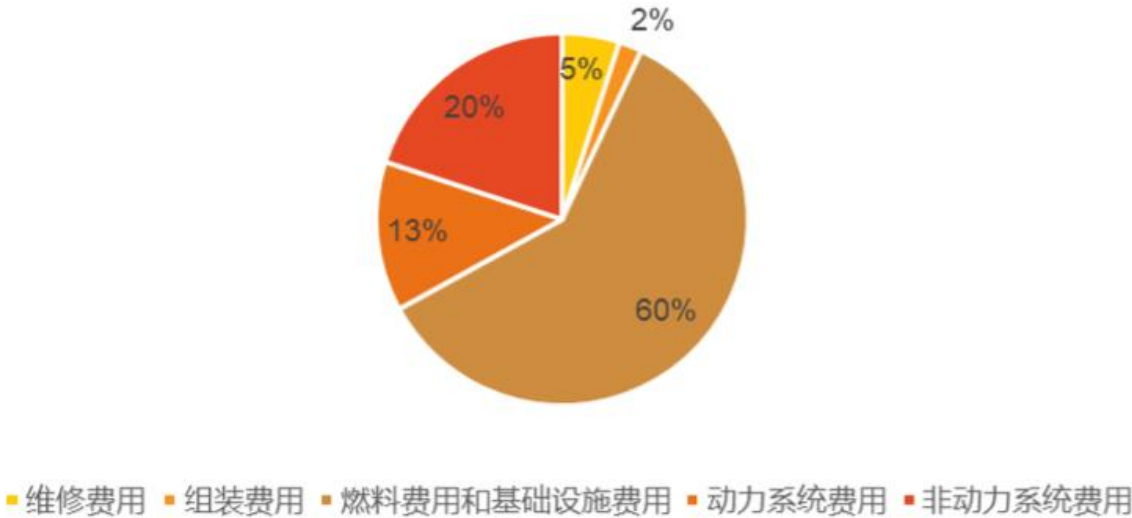
从不同距离下各种动力类型乘用车TCO与年份关系图中可以看出，燃料电池汽车在使用距离较远的应用场景下更有竞争力。相比燃料电池小轿车，燃料电池SUV和大型乘用车会更快攻占同车型市场，这是因为燃料电池汽车加气速度快、加氢站综合利用率高、电池系统小成本低的优势在远距离行驶和车队集中营运的条件下更加凸显。其中电动乘用车受限于电池系统的体积与较长的充电时间，更适合城市通勤，而燃油车随着各国政府开放对碳排放税的征收，其运营成本会逐年提升。因此综合来看，未来中型、大型乘用车市场将有燃料电池的一席之地。

资料来源：McKinsey Center for Future Mobility、《Path to Hydrogen Competitiveness》、天风证券研究所

2030年燃料电池卡车TCO分析结果

2030年燃料电池卡车TCO组成与各组分占比如下图所示。可以看出，燃料和基础设施成本是燃料电池卡车成本的重要组成部分，约占总拥有成本的60%。因此通过推动氢气成本的下降达到燃料电池卡车的下降。氢气未来的下降途径有两点：制氢储氢技术的进步带动氢气价格的下降；批量建设运营燃料电池卡车车队，提高加氢站的数量和利用率，降低运营成本。

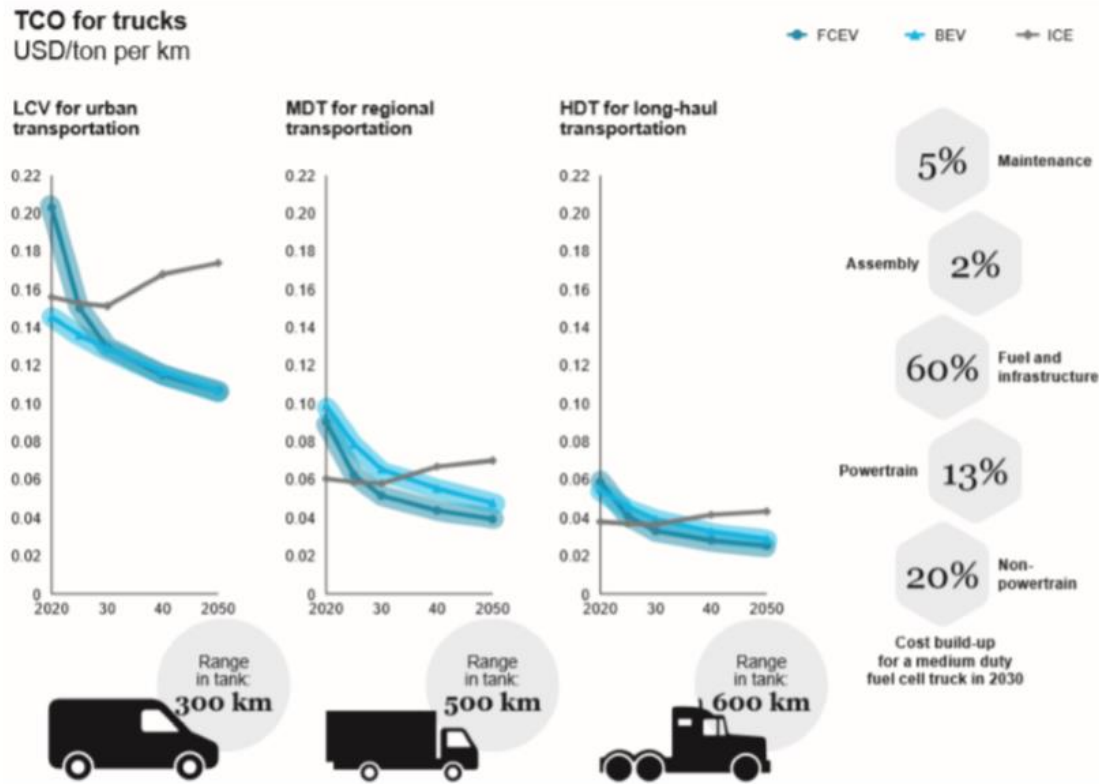
图：2030 年燃料电池卡车 TCO 分析



资料来源：《Path to Hydrogen Competitiveness》、天风证券研究所

2030年燃料电池卡车TCO分析结果

图：燃料电池卡车、电动卡车、燃油卡车 TCO 与年份关系图



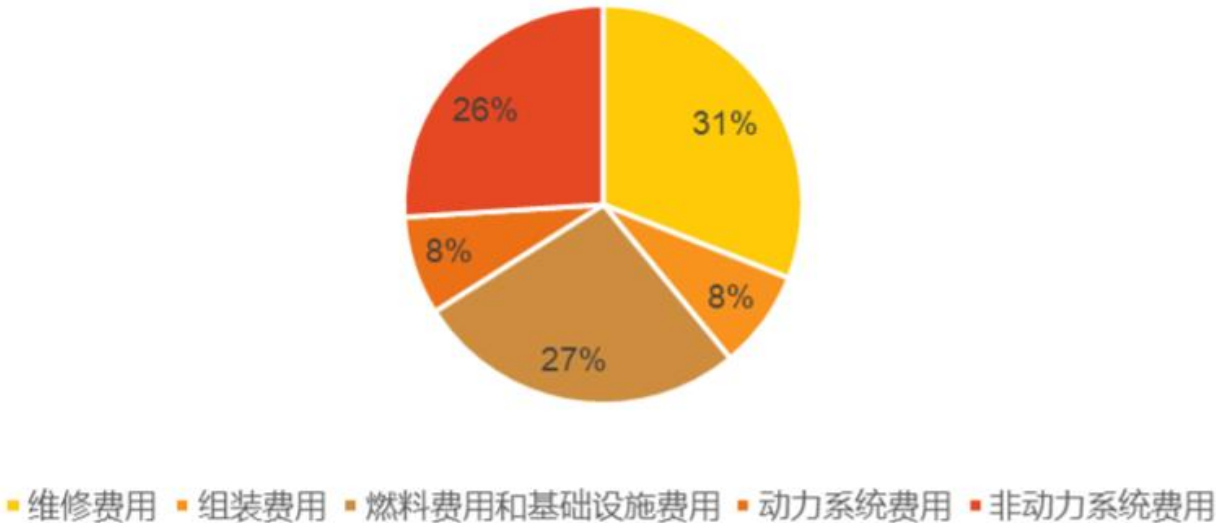
从不同距离下各种动力类型卡车 TCO与年份关系图中可以看出，燃料电池卡车相比乘用车更有竞争力，基本在2030年可以占据最多的市场份额。作为专门用来运载重型货物的卡车，其车队管理模式与专属加氢站的优势更加凸显，较低的燃料添加时间可以有效提高车队运输效率与加氢站的使用效率，质量轻、体积小的燃料电池系统可以进一步增加卡车的运输载荷。且燃料电池卡车在制动或下坡行驶时具有回收能量的附加优势，在一定程度上补偿了燃油成本。

资料来源：McKinsey Center for Future Mobility、CARB Advanced clean truck、ICCT、《Path to Hydrogen Competitiveness》、天风证券研究所

2030年燃料电池公交车TCO分析结果

2030年燃料电池公交车TCO组成与各组分占比如下图所示。可以看出，燃料和基础设施成本、维修成本是燃料电池公交车成本的重要组成部分，各占总拥有成本的27%和31%。因此要实现成本下降，需要从氢气产业链和组件制造两方面入手。氢气价格会随着燃料电池市场的扩大而下降，根据预测，当每年燃料电池公交车年产量达到两万台时，氢气成本会降低50%，达到4-5美元/公斤的价格。生产规模的扩大同样带来燃料电池组件成本的下降，同样技术进步也会带来核心部件使用寿命的延长。

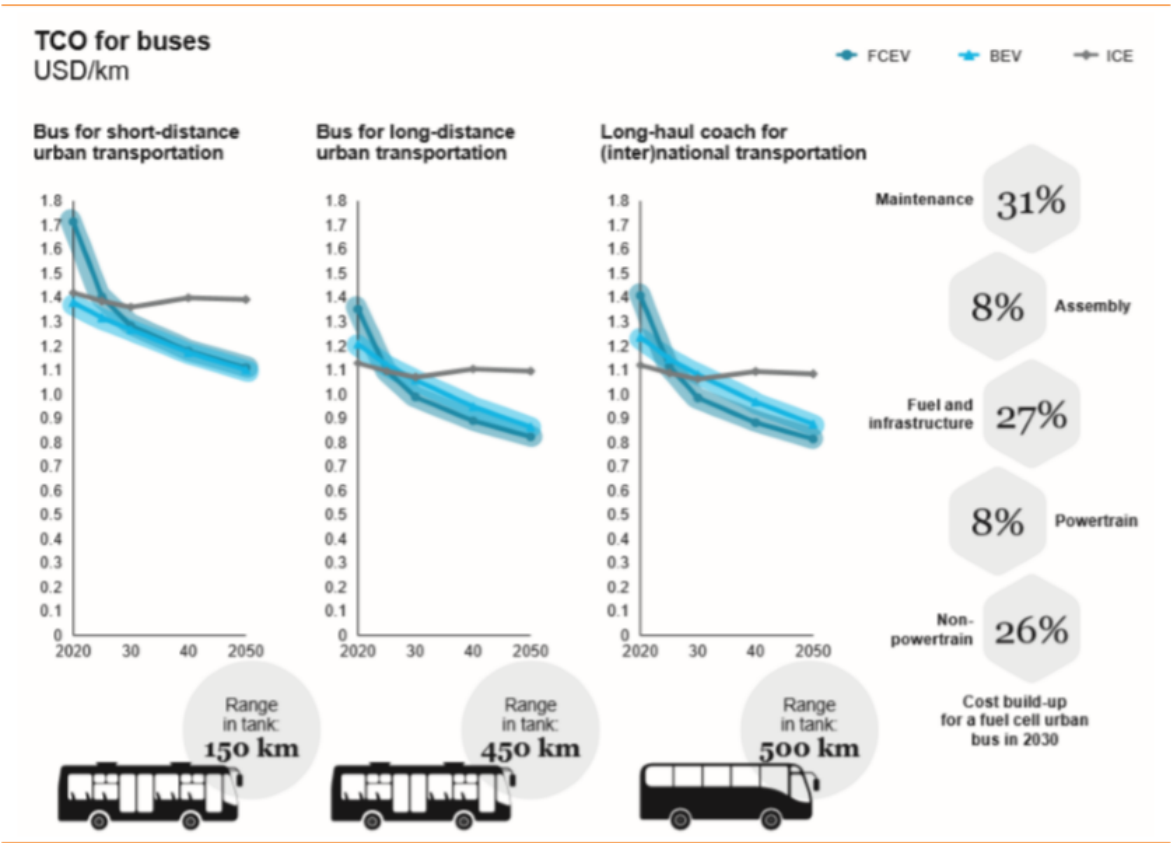
图：2030 年燃料电池公交车 TCO 分析



资料来源：《Path to Hydrogen Competitiveness》、天风证券研究所

2030年燃料电池公交车TCO分析结果

图：燃料电池公交车、电动公交车、燃油公交车 TCO 与年份关系图



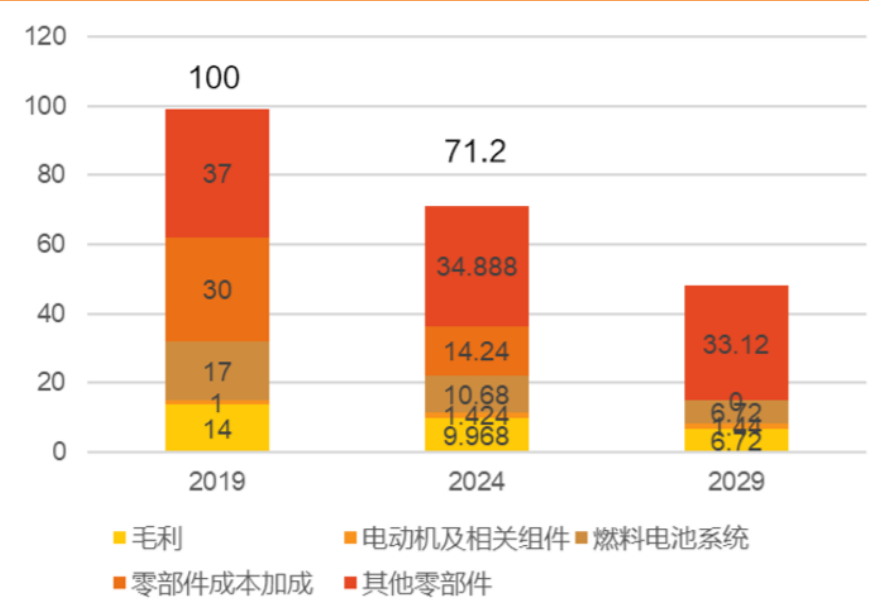
如图所示，根据预测，到2025年，燃料电池长途城市公交车和长途客车的竞争力超过燃油公交车；到2030年，城市短途燃料电池公交车和电动公交车成本持平，并一直保持到2050年。但这需要结合不同地区的现实条件进一步调整，比如当地电力成本与氢燃料成本、公交车行驶路线规划、相关氢气站、充电站与加油站的分布建设情况等。总体而言，燃料电池公交车的运营里程占优且路线规划可以更加灵活，而电动公交车路线安排受限于充电站分布情况。

资料来源：McKinsey Center for Future Mobility、《Path to Hydrogen Competitiveness》、天风证券研究所

成本下降空间分析——燃料电池系统

➤ 目前制约我国燃料电池汽车制造成本的最核心因素在于以燃料电池系统为代表的储能组价格居高不下。根据行业预测，未来燃料电池系统成本下降主要有两个原因：1、技术创新驱动成本下降；2、生产规模大幅提高，产业发展成熟，单件系统制造成本下降。除了燃料系统外，随着技术的成熟与量产水平的提升，燃料电池车每车分摊的零部件基础成本和替换成本将持续下降，零件寿命也会进一步提升。

图：美国氢燃料公交车购买成本预测



资料来源：德勤《氢能及燃料电池交通解决方案 白皮书系列》、天风证券研究所

表：不同年度成本预测

产品/时间	2020 年	2025 年	2030 年
燃料电池电堆	<1000 元/kw	<500 元/kw	<150 元/kw
燃料电池系统	/	/	<200 元/kw

资料来源：《节能与新能源汽车技术路线图》、天风证券研究所

表：燃料电池电堆寿命预测

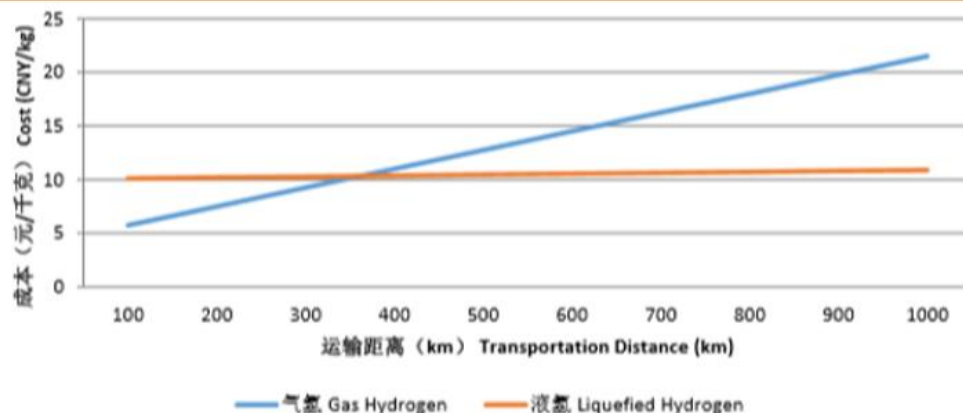
年份	2020	2025	2030
燃料电池堆耐久性（小时）	5000	6000	8000

资料来源：《节能与新能源汽车技术路线图》、天风证券研究所

成本下降空间分析——氢气价格

- 氢气成本目前由三部分组成：原料回收费用、提纯压缩费用、运输费用以及加氢站的服务费用。目前我国制氢技术与国际水平相差不大，未来煤化工行业进一步深入氢燃料电池市场以及西北地区利用可再生能源发电制氢可进一步降低制氢成本。
- 此外，针对占比较大的运输成本，**发展液氢运输技术目前大势所趋**，国家科技部2019年国家重点研发计划“可再生能源与氢能技术”等9个重点专项项目申报指南建议，把“车载液体储氢”列入关键共性技术，在200km运输距离时，液氢的运输成本只有高压氢的八分之一，且液氢远距离运输能力远远超过高压氢。一旦液氢运输技术发展成熟，氢气价格将有显著降低。

图：氢气运输距离与成本关系



资料来源：佛山环境与能源研究院、天风证券研究所

成本下降空间分析——加氢站建设

- 目前国内加氢站建设成本较高，单个加氢站投资成本600-700万美元。随着燃料电池车市场的进一步开拓，总氢气加注量也不断提升，每车分摊的加氢站建设成本呈下降趋势。如果后期液氢技术逐步成熟最终步入市场，液氢储氢型加氢站预计会得到大量推广建设，相比高压加氢站能耗降低50%，日加氢能力提高到两倍以上，整体来看加氢站建设成本进一步下降。

图：不同种类加氢站成本分析

项目	高压氢气加氢站	液氢加氢站	就地天然气重整制氢加氢站	就地水电解制氢加氢站	副产氢源
综述	适合规模在125kg/d 以下	特别适用于大规模加氢站	对大规模加氢站是很好的补充	对大规模加氢站是很好的补充	对大规模加氢站是很好的补充
氢气配送成本	高，价格受地点影响很大	普通，范围灵活	无	无	普通，范围灵活
价格影响因素	氢气价格取决于燃料价格，但可通过合同设定	氢气价格取决于燃料价格，但可通过合同设定	氢气价格取决于维护成本与燃料价格	氢气价格取决于维护成本与电费	氢气价格取决于燃料价格，但可通过合同设定
基础设施成本	较低	较高	取决于装置生产能力	取决于装置生产能力	较低

资料来源：《中国氢能与燃料电池年度报告 2018》、天风证券研究所

成本下降空间分析——政策补贴

表：中国地方购车补贴政策

城市	政策
全国	燃料电池汽车直接补贴 20.00 万元/辆，免征购置税
北京	新能源汽车(纯电动汽车、燃料电池汽车)按照中央与地方 1:0.5 比例安排市级补助。单独摇号、不限行。
上海	燃料电池汽车按中央标准 1:0.5 给予财政补助。燃料电池系统达到额定功率不低于驱动电机额定功率的 50%，或不小于 60kW 的，按中央财政补助 1:1 给予财政补助。免费获得专用号牌。
深圳	燃料电池乘用车 20 万元/辆，燃料电池轻型客车、货车 30 万元/辆，燃料电池大中型客车、中重型货车 50 万元/辆。新能源车可享受路桥费、充电费、自用充电设计及安装费等补贴。新能源车享有当日在路内停车位免首次(首 1 小时)临时停车费的优惠。
广东	燃料电池汽车地方补贴不超过国家补贴 1:1 比例补贴。
武汉	燃料电池汽车按中央财政补助 1:1 给予财政补助。新能源汽车在市内行驶时不受尾号限制。免收新能源汽车城市道路桥梁隧道车辆通行费。
西安	公共服务领域(包括公交领域，巡游出租车领域，环卫用车、救护车和校车)的燃料电池车按 1:0.5 给予地方补贴，非公共服务领域的单车按 1:0.3 给予地方补贴。
海南	新能源汽车购置地方财政补贴标准继续按中央财政同期补贴标准的 1:0.5 执行。
河南	燃料电池车按国家补助标准的 30%给予推广应用补助。
青海	新能源汽车补贴标准按国家同期补贴标准 1:0.5 执行。
重庆	燃料电池汽车补贴标准约为同期国家标准的 40%。
宁波	燃料电池汽车按同期中央财政补助标准 1:0.5 给予地方财政补助。
合肥	燃料电池汽车按同期中央财政补助标准 1:0.5 给予地方财政补助。
如皋	公共交通、物流运输企业，购买氢燃料电池客车、物流车、专用车开展业务，运行里程达 2 万公里以上的，每辆车给予一次性补贴。
襄阳	燃料电池乘用车 20 万元/辆，燃料电池轻型客货车 30 万元/辆，燃料电池大中型客车、中重型货车 50 万元/辆。

资料来源：地方发改委、天风证券研究所

- 目前，国家和地方都出台了一系列政策，予以燃料电池汽车购买者一定额度的补贴，弥补初期示范运营阶段的较高成本投入，吸引更多消费者和运营商进入市场。除了对燃料电池车提供补助，为了进一步扩大市场规模，保障运行里程，从 2014 年开始出台加氢站扶持补贴政策，进一步推动产业发展。行业预计补贴政策至少持续到 2025 年，短期内不会下调。对比纯电动汽车发展历程，补贴退坡与总拥有成本下降一同出现，所以预计在国内燃料电池车市场成熟前政策补贴会持续助力发展。

风险提示

1) 政策发展不及预期

国家政策指引，补贴力度及地方政府规划的不确定性可能带来风险。

2) 经营存在不确定性

氢能产业链处于发展初期，公司相关制度和规划可能存在不够完善的现象，导致发展过程中出现一些问题，经营存在不确定性。

3) 市场发生价格战

由于行业处于发展初期，行业各项制度标准不够完善，并且行业降本需求迫切，可能引发市场价格战等问题。

4) 现金流不稳定

由于氢能产业链处于发展初期，单个项目投资需求量大，可能出现现金流不稳定的情况，存在一定风险。

5) 其他不可抗力因素

2020年初，受新型冠状病毒疫情影响，为了防范疫情扩散，部分城市出现高速公路封锁等情况，行业发展短期内可能受到一定程度的波及，存在不确定性。

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券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。

天风证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、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。

特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到天风证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的6个月内，相对同期沪深300指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益20%以上
		增持	预期股价相对收益10%-20%
		持有	预期股价相对收益-10%-10%
		卖出	预期股价相对收益-10%以下
行业投资评级	自报告日后的6个月内，相对同期沪深300指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅5%以上
		中性	预期行业指数涨幅-5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅-5%以下

THANKS