



双碳背景下的氢能技术机遇和挑战

姜峻岭

上海捷氢科技股份有限公司



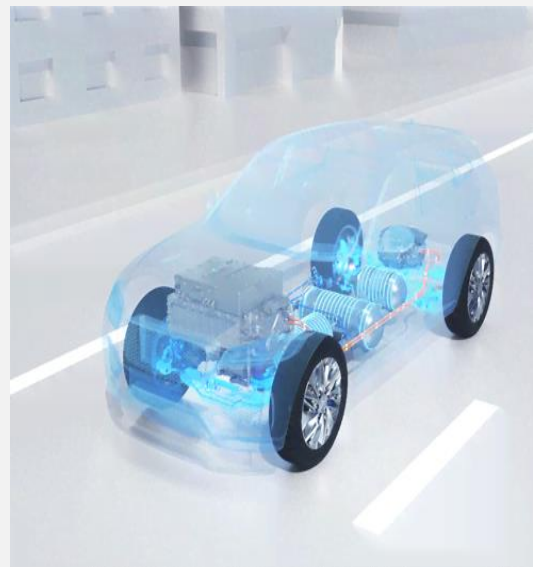
目录

CONTENTS



PART 01

氢能发展机遇
与燃料电池技术



PART 02

燃料电池汽车
应用场景与解决方案



PART 03

捷氢科技与燃料电池
业务发展



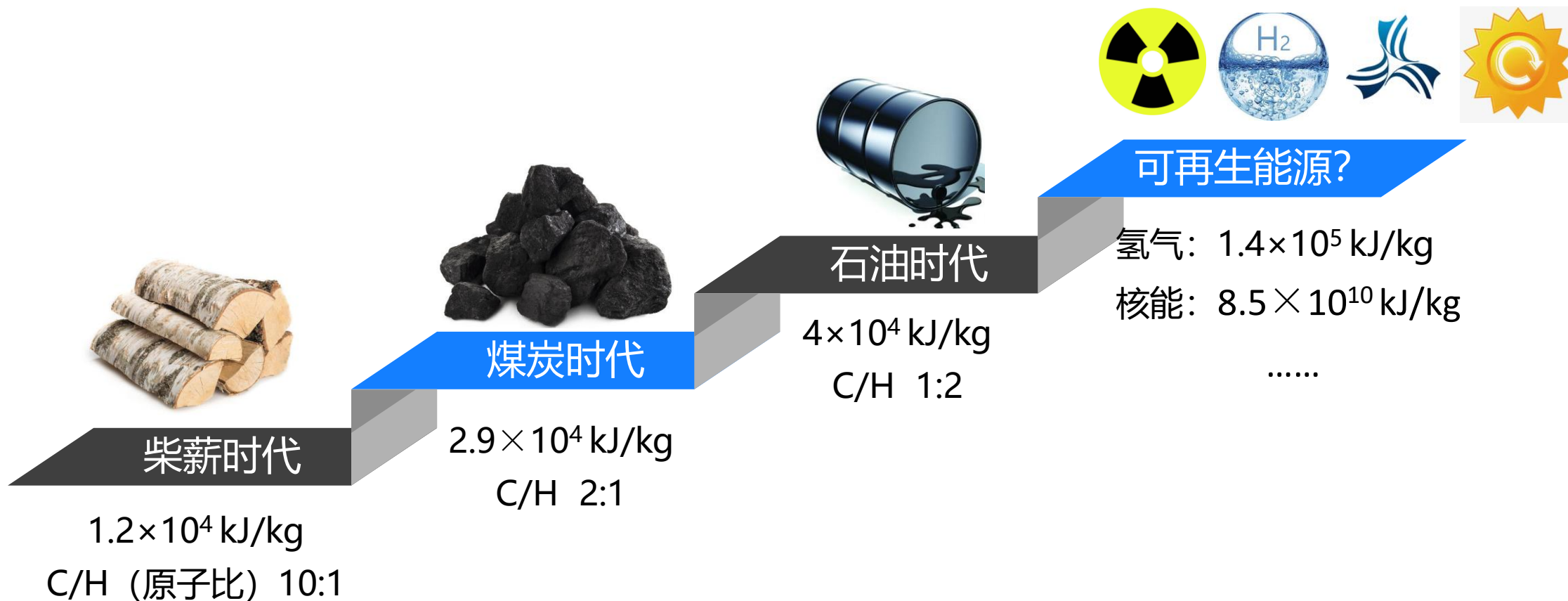
PART 01

氢能发展机遇与燃料电池技术



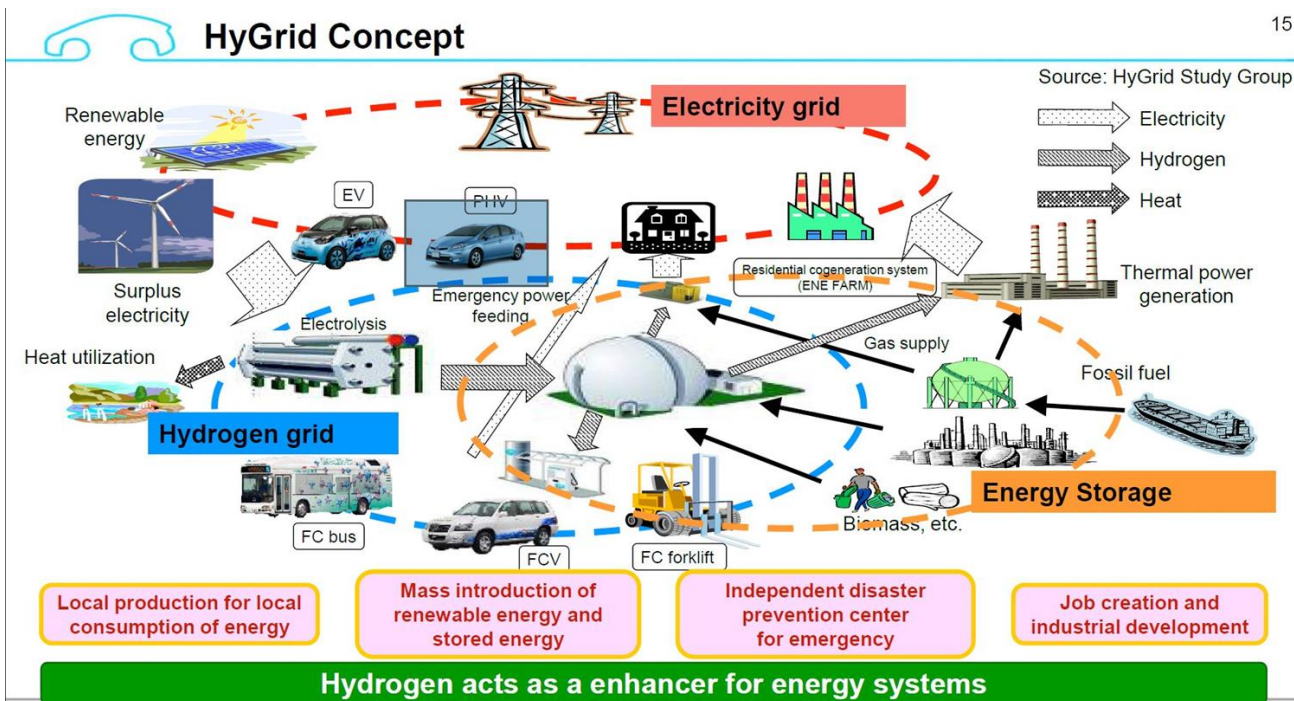
人类能源发展史

- 人类能源进化史，是能源能量密度不断提升的过程，也是碳氢比的调整史，氢含量越高，能量密度越高，氢能极有可能成为未来能源体系内的重要组成。



参考资料：新经济导刊《迈向氢经济——氢经济：梦想与现实之间》

氢能源与燃料电池将在能源生产和消费革命中扮演重要角色



- **低碳**：推动新能源资源富集地区新能源高效开发
- **安全**：作为新型交通用能源，推动新能源动力转型和保障能源供应安全
- **高效**：实现各种能源品种之间高效转化的理想媒介
- **清洁**：推动化石能源的清洁化利用

- 氢能作为二次能源，具有零碳、高效、能源互联媒介、可储存、安全可控等显著优势，可在交通、工业和建筑等诸多领域推广应用；
- 将氢能纳入终端能源体系、与电力协同互补，未来将成为终端能源消费主体，并将带来十几万亿新兴产业。

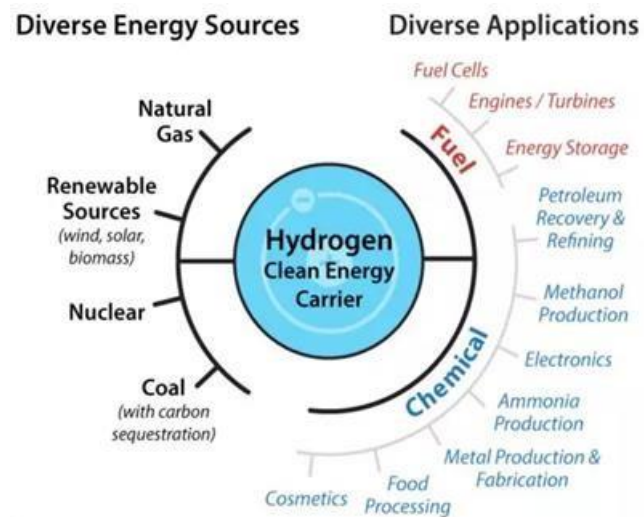
氢能将成为能源结构重要组成部分

- 根据国际氢能委员会的预测，到2050年全球氢能源消费占总能源需求的18%，氢能源及应用年均市场规模超2.5万亿美元；
- 燃料电池汽车仅作为氢能应用的一个领域，可能得到率先发展。

2050年氢能愿景



美国DOE的H2 @ Scale计划



发展氢能已成为全球共识

■ 2020年以来全球多个主要国家发布国家氢能战略，加快部署和推进氢能产业发展，抢占全球氢能发展制高点。



加拿大

2020年
加拿大氢能战略



欧盟

2020年
欧洲氢能战略



澳大利亚

2019年
澳大利亚国家氢能战略



中国

2022年
氢能产业发展中长期规划
(2021-2035)



美国

2020年
氢能计划发展规划



西班牙

2020年
可再生氢路线图



芬兰

2020年
芬兰国家氢能路线图



日本

2019年
氢能与燃料电池战略路线图



挪威

2021年
挪威氢能路线图



德国

2020年
国家氢能战略



哥伦比亚

2021年
哥伦比亚国家氢路线
图草案



俄罗斯

2020年
氢能战略发展路线图



法国

2021年
法国国家氢计划



英国

2021年
英国氢能战略



南非

2022年
南非氢能社会路线图



韩国

2021年
氢能领先国家愿景

“双碳”目标下的国家氢能战略

财政部、工信部、科技部、发改委
《关于调整完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》

“进一步明确燃料电池汽车的补贴额度”

2017 4月

2018 2月

2019 3月

2020 4月

2020 9月

2021 2月

2022 3月

工信部、科技部、发改委
《汽车产业中长期发展规划》

国务院政府工作报告

财政部、工信部、科技部、发改委、能源局
《关于开展燃料电池汽车示范应用的通知》

国家发展改革委、国家能源局
《氢能产业发展中长期规划(2021-2035年)》

能源局
《中华人民共和国能源法》

国务院
《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》

“推广绿色低碳运输工具，港口和机场服务、城市物流配送、邮政快递等领域要优先使用新能源或者清洁能源汽车” & “因地制宜发展氢能”

“氢能被列为能源范畴”

“中央财政采取“以奖代补”方式对示范城市给予奖励”

“氢能是未来国家能源体系的重要组成部分，是用能终端实现绿色低碳转型的重要载体”

氢燃料电池汽车是“汽车强国”战略的关键路径

环球网 | 国内新闻 | 滚动新闻

习近平：发展新能源汽车是迈向汽车强国必由之路

来源：新华网
2014-05-25 14:25

【习近平：发展新能源汽车是迈向汽车强国的必由之路】24日上午，习近平在上海汽车集团考察时强调，发展新能源汽车是我国从汽车大国迈向汽车强国的必由之路，要加大研发力度，认真研究市场，用好用活政策，开发适应各种需求的产品，使之成为一个强劲的增长点。

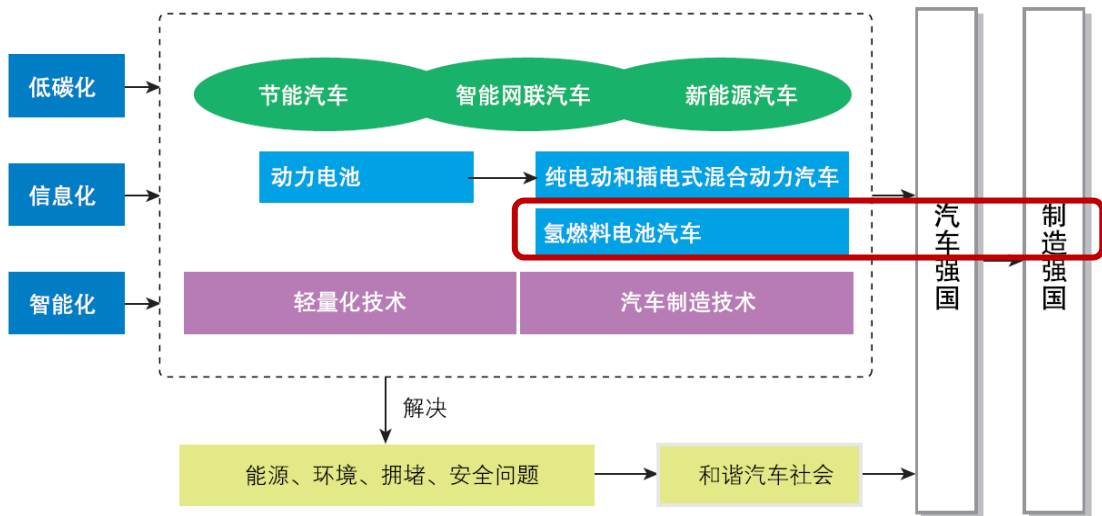
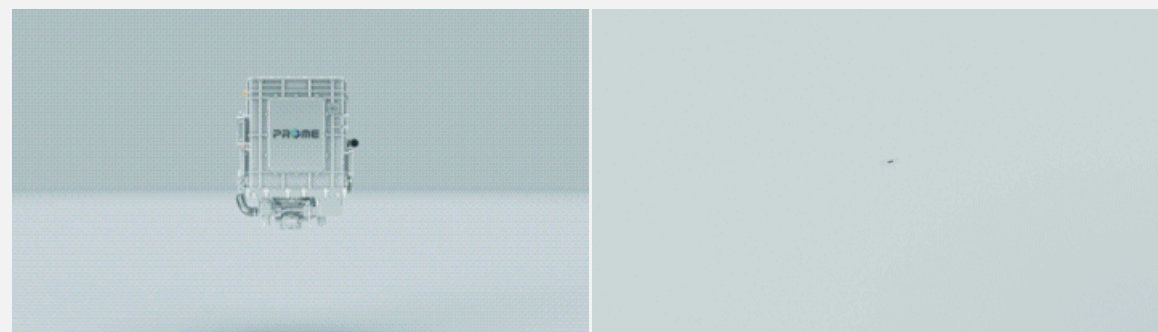


图 1-4-3 我国汽车技术重点发展方向

引自：节能与新能源汽车技术路线图

- 加快发展节能与新能源汽车，是促进汽车产业转型升级、抢占国际竞争制高点的紧迫任务，也是推动绿色发展、培育新的经济增长点的重要举措
- 核心技术是“汽车强国”的最主要要素
- 车用燃料电池系统和电堆技术是燃料电池汽车的核心技术



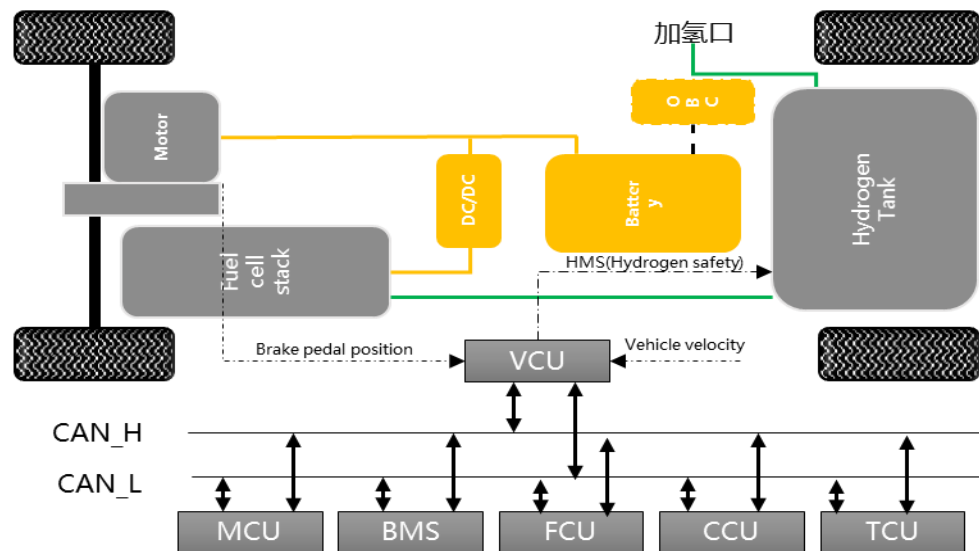
■ 集成方案 (VAN盲窗物流车为例)



■ 燃料电池汽车兼具环保性与实用性

- 燃料电池车是纯电驱动的电动车
- 解决了传统燃油汽车在对环境的影响
- 具有加注时间短、续航里程长等优势
- 可满足用户长距离，大电量，连续作业的需求

■ 燃料电池动力系统电气架构集成



零CO₂, NO_x, SO_x

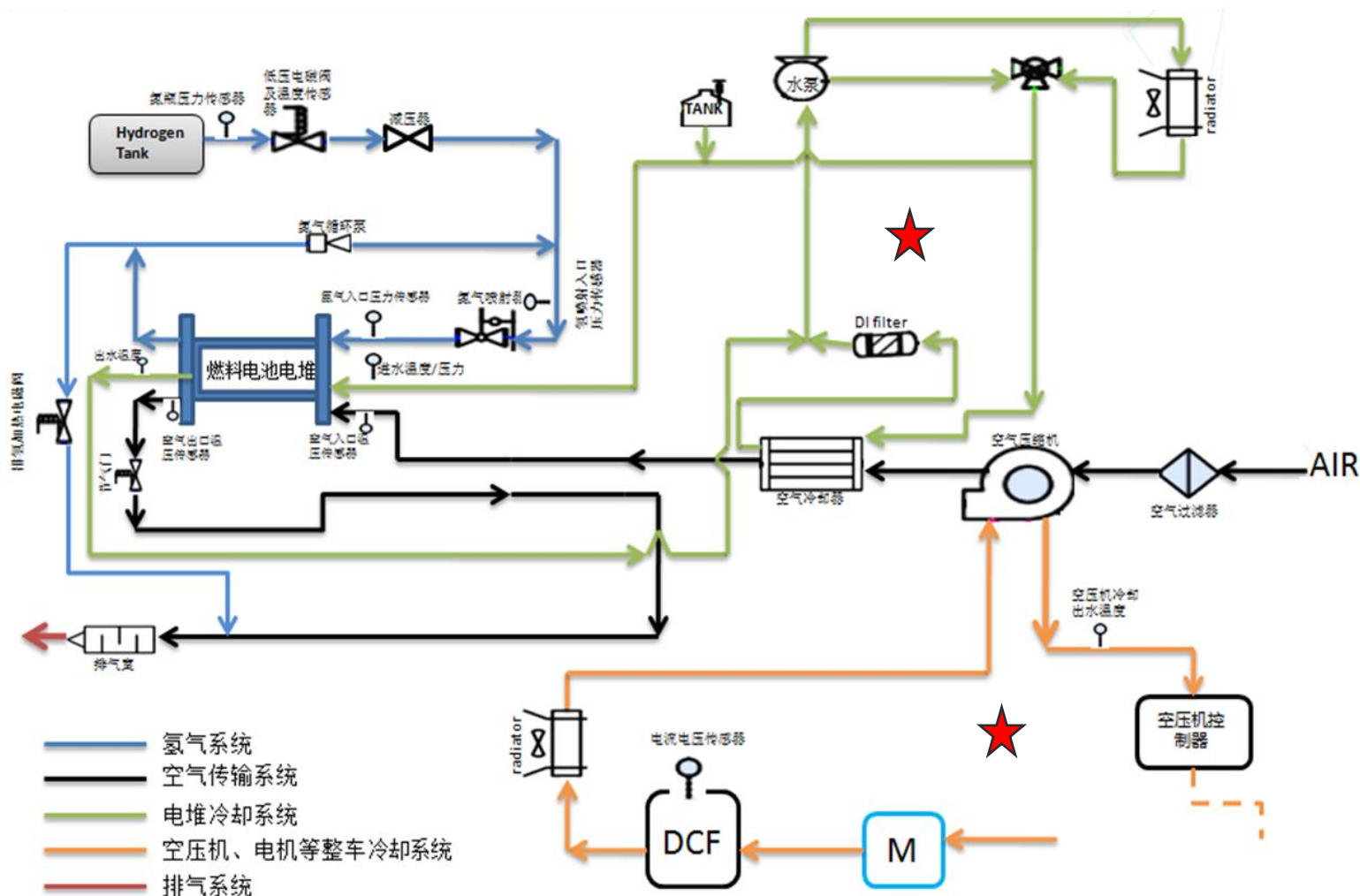
500~1000km

-40~+43°C

3~5mins

燃料电池系统架构

- 燃料电池系统开发是仅仅围绕燃料电池电堆进行，根据电堆的特性需求进行系统的匹配和附件的选型设计；
- 燃料电池系统的开发可以分为氢、空、水、电四个子系统进行；





PART 02 燃料电池汽车应用场景与解决方案





商务出行

上海机场及周边的商务出行场景，主要应用于机场接送机；同时面向企业、个人等非营运用户推广，作为企业接待用车、个人通勤用车等



企业通勤

以嘉定汽车城和金山化工区作为起始站的专线班车和企业通勤用车，线路覆盖上海市内各不同区域



生鲜配送

市内生鲜配送用车，负责各生鲜超市、冷链物流从青浦总站往市内各门店及客户处的配送运输



快递配送

上海市内的物流快递配送，从青浦总仓配送至上海市各销售网点



物流运输

在上海市内提供汽车零部件的物流运输服务，覆盖嘉定区上汽大众厂区以及浦东临港地区上汽乘用车厂区



仓储搬运

应用于虹桥机场内货运部仓储搬运，以及飞机行李和货物在场内的拖运



燃料电池车在物流场景的应用分析

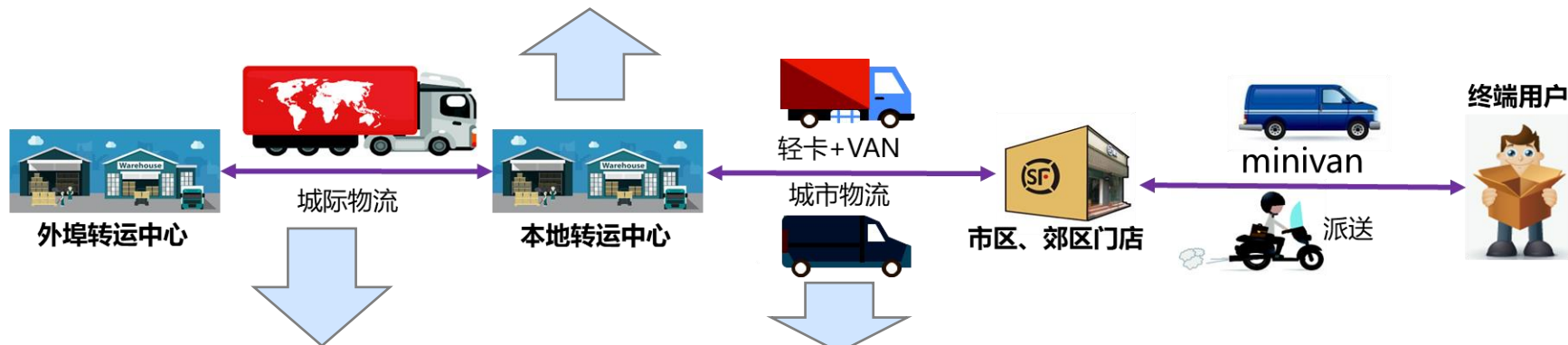
- 在城际物流、转运中心、冷链物流等对零排放、长续航，大电量，连续作业有明确需求的场景更适合燃料电池车的推广应用
- 纯电动车可以很好的覆盖城市物流和终端派送场景
- 燃料电池车和纯电动车在物流场景中可以形成有机的组合,各展所长



- 物流车辆集中运营的特点, 使得氢气的可获得性更容易实现, 少量的加氢站就可以支持物流线路的运营
- 基于物流的应用场景已经成为氢燃料电池的主要应用领域

物流场景下的氢能布局

根据车辆数量和氢气的需求量，可以采用永久加氢站和简易快速加氢设施，为转运中心内的场地物流用车（叉车、拖车等）进行氢气充装。



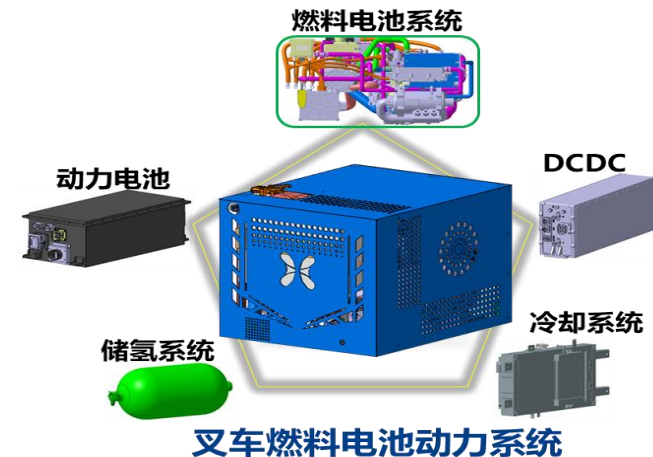
随着国家氢能战略的实施，中石化、中石油、美锦能源等加速了加氢站的建设和运营。物流车辆集中运营和路线稳定的特点，更有利于加氢站的针对性配套建设。

面向场地物流的叉车解决方案

- 模块化的动力源集成技术，面向客户需求定制化开发（布置、功率、能量）
- 智能系统控制技术和能量管理策略，有效降低客户使用成本
- 高能量密度和快速加氢，全面提升叉车使用效率



燃料电池叉车
搭载捷氢启源P3S



FUEL CELL SYSTEM 燃料电池系统

捷氢启源 P3S PROME



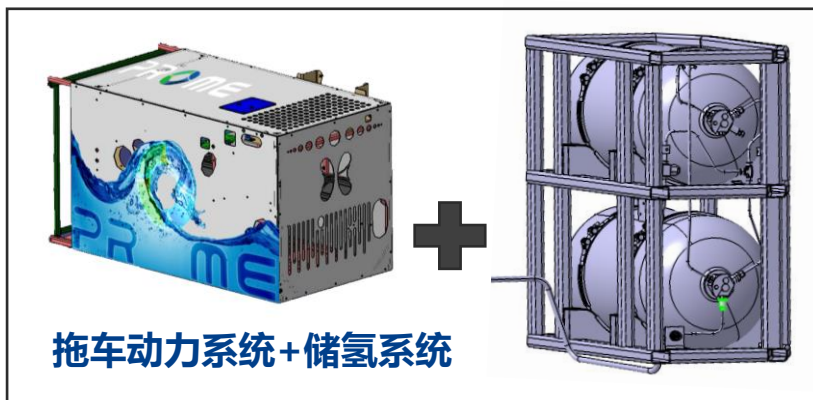
输出电压平台 (Vdc)	Output Voltage (Vdc)	80
额定功率 (kW)	Nominal Power (kW)	25
峰值功率 (kW)	Peak Power (kW)	55
储氢质量 (kg)	Hydrogen Storage Capacity (kg)	1.4
工作温度 (°C)	Operating Temperature (°C)	-30°C~95°C
产品尺寸 (mm)	Dimension (mm)	1028*855*762

本产品是为叉车平台设计的全功率燃料电池动力系统，内部集成燃料电池系统、动力电池及储氢系统。系统额定放电功率可兼容6kW~25kW，峰值放电功率可达55kW。可应用于2t~8t燃料电池叉车、机场拖车及微型车上。

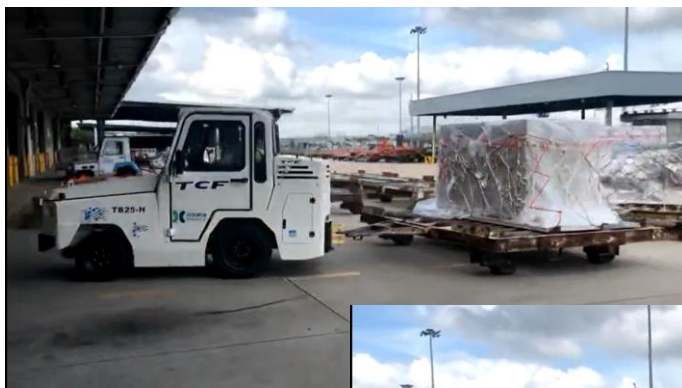
- 技术特点：
 - 具备自主知识产权
 - 模块化动力源集成技术
 - 自适应高效能量管理控制策略
 - 智能化燃料电池系统控制算法
 - 强动力需求适应性：6kW~25kW

面向场地物流的拖车解决方案

- 搭载捷氢科技启源P3S系统的机场燃料电池行李拖车已完成在虹桥机场使用验证
- 完善的整车氢安全解决方案
- 提供客户定制的整车一体化工程解决方案



氢燃料电池动力系统性能参数 (拖车)	
额定功率	25kW
峰值功率	55kW
电压平台	48~80V
运行环境温度	-30°C~40°C
储氢量	4.8kg



燃料电池行李牵引车 搭载捷氢启源P3S

Fuel Cell Luggage Tractor
Equipped with PROME P3S

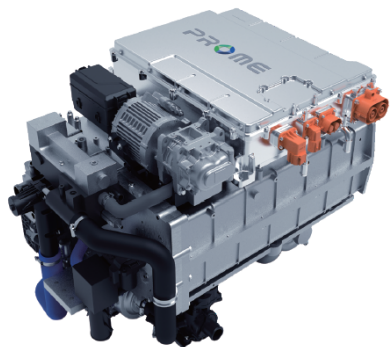


国内首款燃料电池机场行李拖车，额定牵引质量为25吨，储氢量为4.8kg，3分钟内可完成加氢，以机场行李转运为主要应用场景。

面向港口、城际物流的中重物流车解决方案

- 专为中重卡设计的燃料电池系统和储氢系统，具有大功率、高集成度，高能量密度，易于布置与维护，快速响应，长寿命等特点
- 经过严格测试的高可靠性，环境适应性强，完善的整车氢安全解决方案，提供安心驾乘保障

FUEL CELL SYSTEM 燃料电池系统



捷氢启源™ P3X PROME

额定功率 (kW)	Nominal Power (kW)	117
最高效率 (%)	Peak Efficiency (%)	60
功率密度 (W/kg)	Mass Power Density (W/kg)	631
最高工作温度 (°C)	Maximum Operating Temperature (°C)	95
低温启动 (°C)	Cold Start Temperature (°C)	-30
产品尺寸 (mm)	Dimension (mm)	862*700*673



35MPa大容量储氢系统

红岩燃料电池牵引车

搭载捷氢启源P3H、捷氢启源P3X

Hongyan Fuel Cell Tractor
Equipped with PROME P3H and PROME P3X



有42吨和49吨两款燃料电池车型，可用于港牵驳运、重载转运等场景。

It has two fuel cell models of 42 tons and 49 tons, which can be used in port towing, lightering and heavy haul transfer.

跃进燃料电池物流车

搭载捷氢启源P390、捷氢启源P3X

Yuejin Fuel Cell Logistics Vehicle
Equipped with PROME P390 and PROME P3X

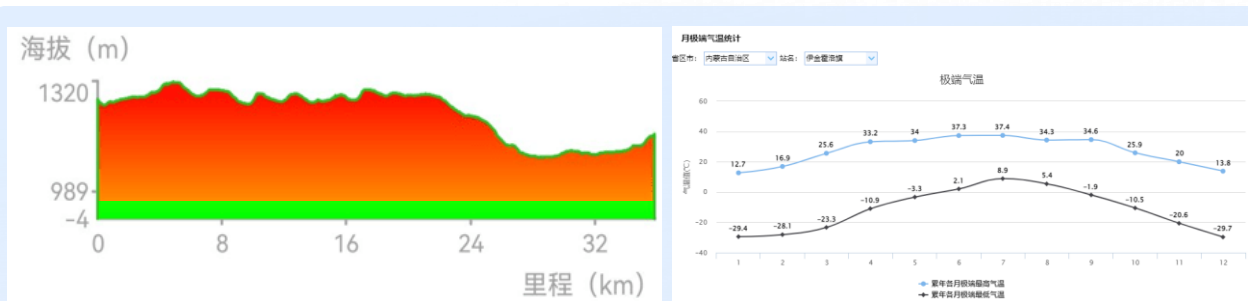


有12吨和18吨两款燃料电池车型，可用于城市物流、城郊物流、冷链物流等场景。

Two fuel cell models have been applied, with the maximum total mass of 12 tons and 18 tons. It can be used in urban logistics, suburban logistics, cold chain logistics and other scenarios.

鄂尔多斯矿区氢能重卡应用场景

捷氢科技携手上汽红岩，在内蒙古鄂尔多斯打造万辆级燃料电池重卡产业化应用项目，并与上下游共同打造现代化氢能重卡产业链闭环



POWERED BY
捷氢启源™ P3X
PROME

单车日均行驶
172km

高海拔地区
1300m

夜间最低温度
-30°C

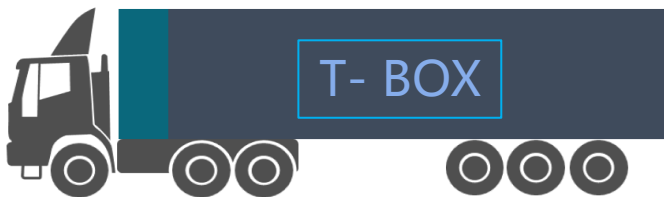
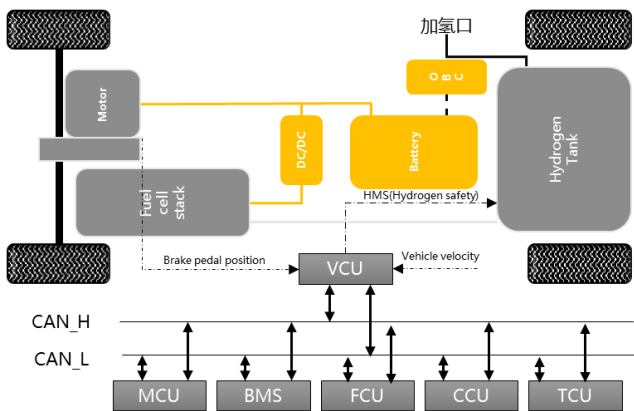


整车运行安全监控

- 7*24小时远程实时监控:TBOX采集并上传燃料电池系统、发动机、动力电池、电机、整车状态及车辆位置等信息,通过专用网络和定制化传输协议,向企业监控平台和政府监控平台实时传输;



- 加氢过程实现整车和加氢站的状态交互,以及加氢站运行平台和国家监控平台的实时对接,检测加氢站安全运行;



- 企业售后平台对接整车和国家监控平台,实现车辆运行实时问题的快速响应,为客户提供更有效的保障服务;

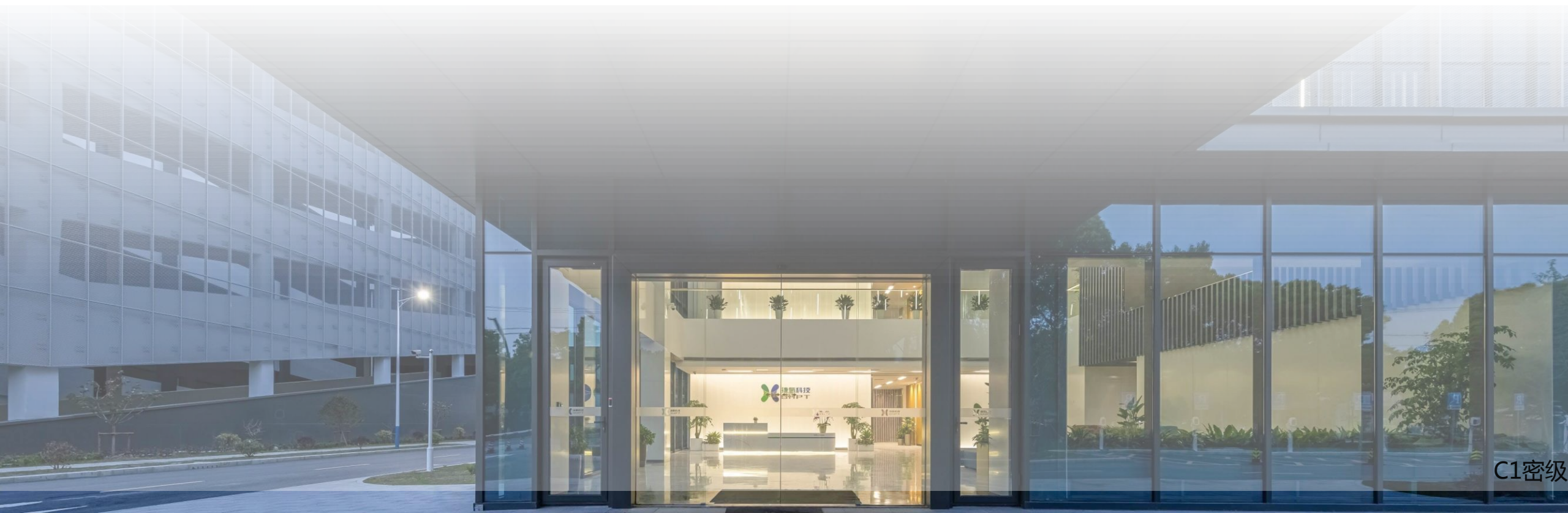


- 车辆监控服务平台用于实时车辆状态监控,特别是大三电的状态监控,有效保障车辆使用安全;



PART 03

捷氢科技与燃料电池业务发展



捷氢科技上海新园区



坐落于
上海嘉定氢能港

占地面积
4.23万平方米



成立时间

2018年6月27日

公司定位

为行业提供完整的燃料电池产品解决方案和专业的技术服务

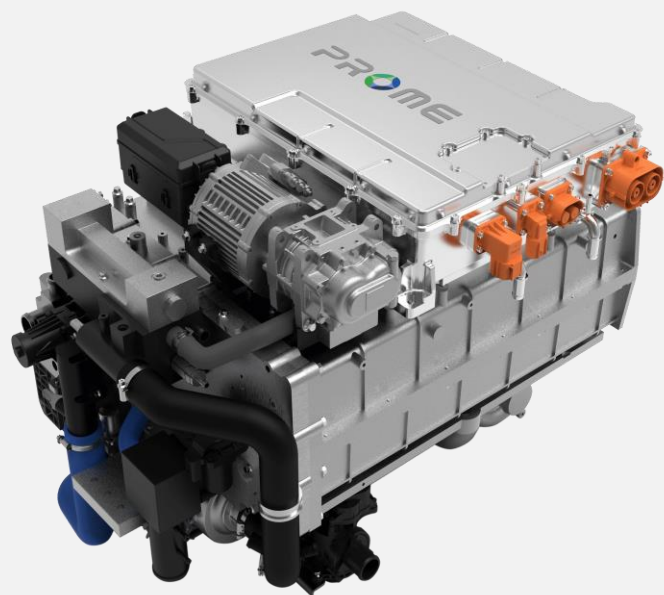
团队结构

汇聚国内外燃料电池业务领域的中坚力量，具备20年资深燃料电池电堆、系统、整车开发及应用经验

产业布局

公司目前形成“1+3”产业落地格局，以上海为研发总部及关键零部件的制造基地，结合具备氢能与燃料电池应用场景的生态圈建设，加速辐射核心区域的产业化进程



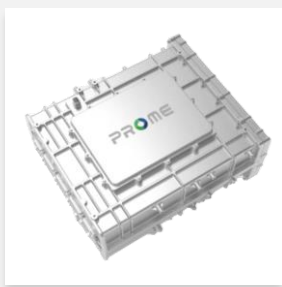


燃料电池核心技术开发



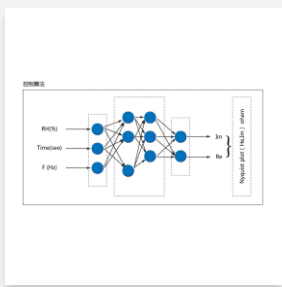
系统集成

满足整车应用需求的
柔性化集成能力



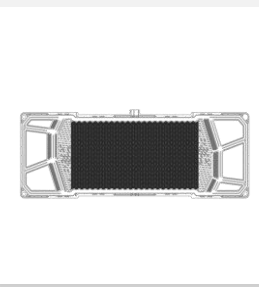
电堆

采用正向设计
流程、方法



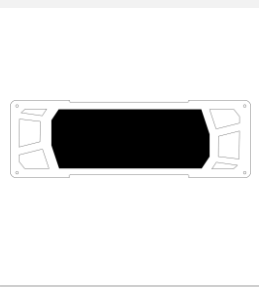
控制算法

符合ASPICE-2级和
ISO26262要求



超薄金属双极板

双极板采用波纹流场
提升传质及密封性能



自制高性能膜电极

采用高活性合金催化剂
功率密度 $\geq 1\text{W}/\text{cm}^2$



进气端板(带分配区)

零件集成度高
流体分配均匀

SHPT测试验证体系

测试方法

1. 全面对标内燃机验证方法
2. 覆盖燃料电池系统、氢系统、电堆、零部件共96项测试

测试能力

1. 开发、验证和试制功能
2. 材料、零部件、电堆及系统测试
3. 性能、耐久、环境适应性

测试管理

1. 线下与线上结合试验进程管理
2. 可视化测试资源状态
3. 平台化测试设备及数据管理

规范法规

1. 严谨的规范/标准审核发布
2. 国标/行标/地标/团标参与
3. 标准知识库建设

短堆测试台

多性能表征
动态工况
环境适应性



200kW级长堆测试台

阻抗测试
快速切换
环境适应性



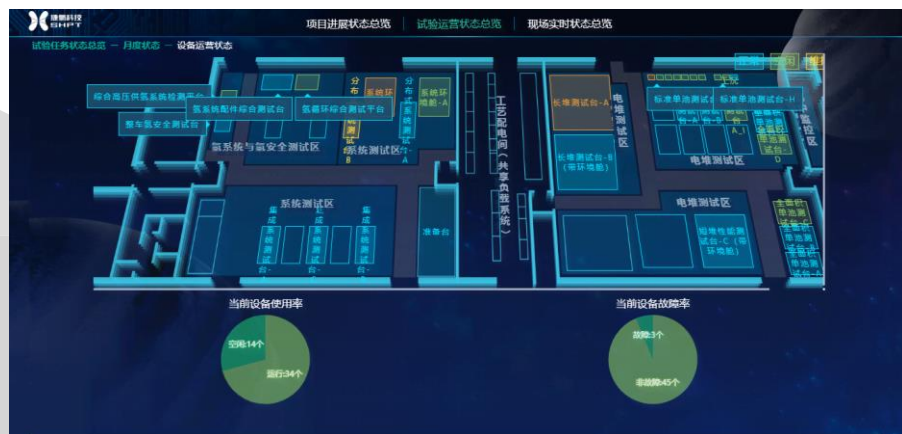
材料研发实验室

MEA研发
材料制备
多种材料表征测试



200kW级系统测试台

模块化配置
复合环境模拟
集成+分布式测试



全方位的生产能力

具备膜电极、电堆、燃料电池系统、储氢系统全产业链自主生产能力



完备的售后服务体系



拥有5大服务网点覆盖全国主要示范运营城市，提供严苛的“1-4-48”售后快速响应服务



捷氢科技产品运营大数据平台

售后管理系统



- 产品精确追溯，服务量身定制
- 线上的闭环管理系统，客户问题有始有终

远程数据平台



- 实现车辆安全监控、客户保养提醒
- 实现故障远程诊断与预防，产品迭代升级优化

不断扩充的车型及应用场景

产品应用覆盖燃料电池乘用车、公交客车、团体客车、轻中型物流车、专用车、重载牵引车/自卸车等
已完成45余款车型匹配开发，其中35余款车型进入工信部《新能源汽车推广应用推荐车型目录》
实现全国 18 个城市商业化运营，适应各类严苛环境

多车型

多区域

多场景



大通燃料电池MPV

高端商务车



上海申沃 (10.5/12米)

公交客车



苏州金龙 (11.6米)

团体客车



上汽轻卡 (4.5吨)



上汽轻卡 (12/18吨)



苏州金龙 (18吨)

城市物流、城郊物流、冷链物流等



上汽红岩 (42/49吨)



飞驰 (49吨)



陕汽 (49吨)

港口、企业园区物流、煤矿短倒运输等



燃料电池叉车



机场牵引车



固定式发电产品

氢能及燃料电池未来展望



■ 氢能将作为能源体系的重要一环

建立完善的政策法规和标准规范体系，支持氢气纳入能源体系，并逐步建立完善的能源供给布局



■ 商用车应用优先发展，乘用车应用积极推进

发挥燃料电池技术在客户体验、长距离重载运输的优势，在商用车中重卡和公交车及长途客车重点布局，同时加快燃料电池乘用车技术研发和储备



■ 国产自主技术将逐步取得优势

在政策和市场双擎驱动下，将逐步自主掌握燃料电池核心技术，完成关键材料和零件的国产化和产业化，在市场竞争中逐步取得优势

THANKS

上海捷氢科技有限公司

SHANGHAI HYDROGEN PROPULSION TECHNOLOGY CO., LTD.

www.shpt.com

