

商业计划书

为客户稳定、便捷地
提供高质量、低价格的燃料氢气及相关设备

致力于用核心科技，创造清洁能源，服务经济社会发展

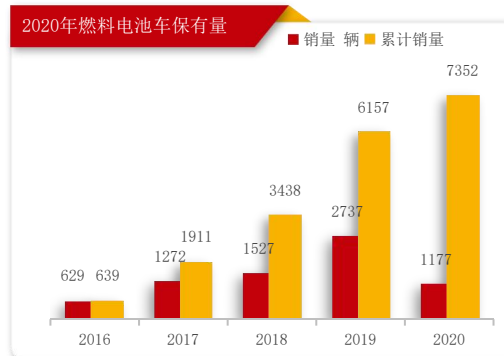
追求与客户、员工、股东、社会的共赢

佳安氢源

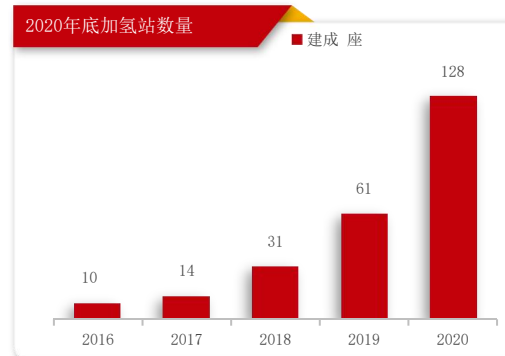
氢能进入商业化初期，前景广阔

我国氢能产业已进入商业化初期，截止 2020年底，我国燃料电池汽车保有量 7352辆。加氢站建设进度逐步加快，截止 2020 年底，加氢站建成 128 座。同时，中石油、中石化、国家能源集团等二十余家大型央企纷纷跨界发展氢能产业。据中国汽车工程学会牵头编制的《节能与新能源汽车技术路线图（2.0版）》规划，2030年中国加氢站数量将达到5000座，整体规模位居全球前列。

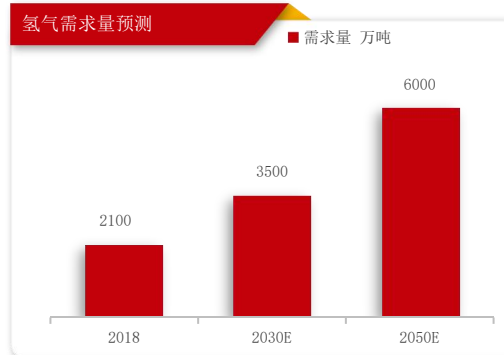
根据中国氢能联盟的预计，到 2030 年，中国氢气需求量将达到 3500 万吨，在终端能源体系中占比 5%，用于交通领域约500万吨。到 2050 年氢能将在中国终端能源体系中占比至少达到10%，氢气需求量接近 6000 万吨，可减排约 7 亿吨二氧化碳，产业链年产值约 12万亿元，其中交通领域用氢2458万吨（乐观4178万吨），约占该领域用能比例19%（乐观占比28%），相当于减少8357万吨原油或1000亿m³天然气。



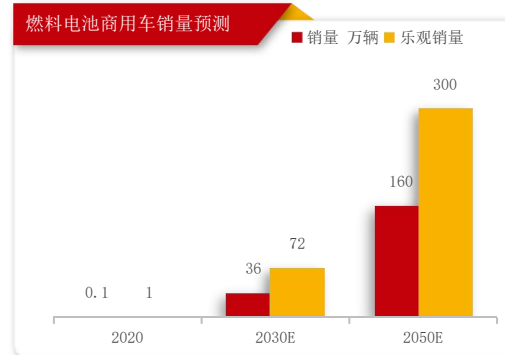
来源：中国石化集团经济技术研究院



来源：中国石化集团经济技术研究院



来源：中国氢能联盟



来源：中国氢能联盟

《中国氢能源及燃料电池产业白皮书》指出，交通领域将是氢能消费的重要突破口，在商用车领域，2030 年燃料电池商用车乐观销量将达到 72万辆，占商用车总销量的13%；2050 年商用车销量有望达到300万辆，占比 70%。燃料电池乘用车销量在2030年和2050年有望达到全部乘用车销量的3%（105万辆）和14%（420万辆）。

氢能商用车是碳中和时代 替代柴油车的最优方案

2020年我国石油总消费量为7.37亿吨，其中我国自产石油为1.95亿吨，进口石油为5.42亿吨，其中大部分用于能源消费，我国每年约消耗1.14亿吨汽油和1.64亿吨柴油用以驱动2.87亿辆汽车。新能源汽车的大幅使用不仅可以促进我国碳中和实现，还可更大程度上保证我国的能源安全。

2020年，中国已超过美国成为全球最大的汽车保有量市场，锂电在乘用车领域的应用已获得广泛共识，在可见的未来20年内将全面替代传统汽油乘用车。而在柴油商用车领域，氢能源车将因为其自身独有的优势最终实现全面代替柴油商用车。

2019年，我国柴油车保有量约为2092万辆，按50万元售价估算，氢能车未来替代柴油车规模可达10万亿，而氢燃料替代1.6亿吨柴油规模可达1万亿，同时，全面替代后每年还可以减少价值250亿元的5亿吨碳排。

	柴油	纯电	氢能
燃料储存体积	288升	3354升	2255升
燃料所占重量	244.8kg	11040kg	88kg
燃料加注时间	10min	10h	15min
行驶里程	500km	250km	500km
特点	高碳排 污染大	自重大 污染上游	最清洁 零污染

来源：势乘资本

在长距离，大载重为特点商用车场景下，氢能车在载重能力、环保能力方面是最优解决方案

市场痛点：氢贵不用车，车少不建站，站少不买车

氢气之于燃料电池车（FCV），正如石油之于汽车（PV），如何便捷的获取低成本、高质量的氢气是燃料电池车行业能否顺利发展的关键因素之一。

伴随氢能行业发展，特别是氢能交通领域快速发展，将为氢气产业链带来巨大机会，未来具备高质量、低成本、稳定供给的氢气供应商将类比于如今的“三桶油”。

对于能源供应商，将制氢、运氢、加氢环节紧密一体化是未来成败的关键。在氢能商业化初期标准、检验均不完善的背景下，制氢、运氢、加氢相互割裂容易导致供应不稳定和品质不可控。而对于一体化氢气供应企业而言，一体化不仅能从产业链整合降低成本、还能通过品质差异化提高利润。同时对于政府管理而言，一体化项目更利于产业落地与推进，通过氢能基础设施的适度超前建设，将有利于解决当地“站少不买车”的困境，同时配合高品质、低价格的氢气，还可解决“氢贵不用车”的行业发展难题，最终实现“有站”“有车”“有氢”的共赢局面。



燃料的氢品质 影响氢气价格

2018年以前，我国燃料氢气标准采用GB/T 3634.2-2011《氢气 第2部分：纯氢、高纯氢和超纯氢》执行，由于在该标准中关键杂质的规定不严格，造成了燃料电池使用过程中的损坏，因此在2018年国家发布了GB/T 37244-2018《质子交换膜燃料电池汽车用燃料氢气》标准，由于该标准为非强制执行标准，因此在实际操作过程中，两个标准在市场上是同时存在，也正是因为这个原因，造成了市场上两种极端情况：一是为了保证氢气品质万无一失，将超纯氢作为燃料氢使用，使得氢气价格非常昂贵；二是将工业氢气与燃料氢气混合供应，造成氢气品质无法保证，甚至对部分地区燃料电池车造成了使用影响。

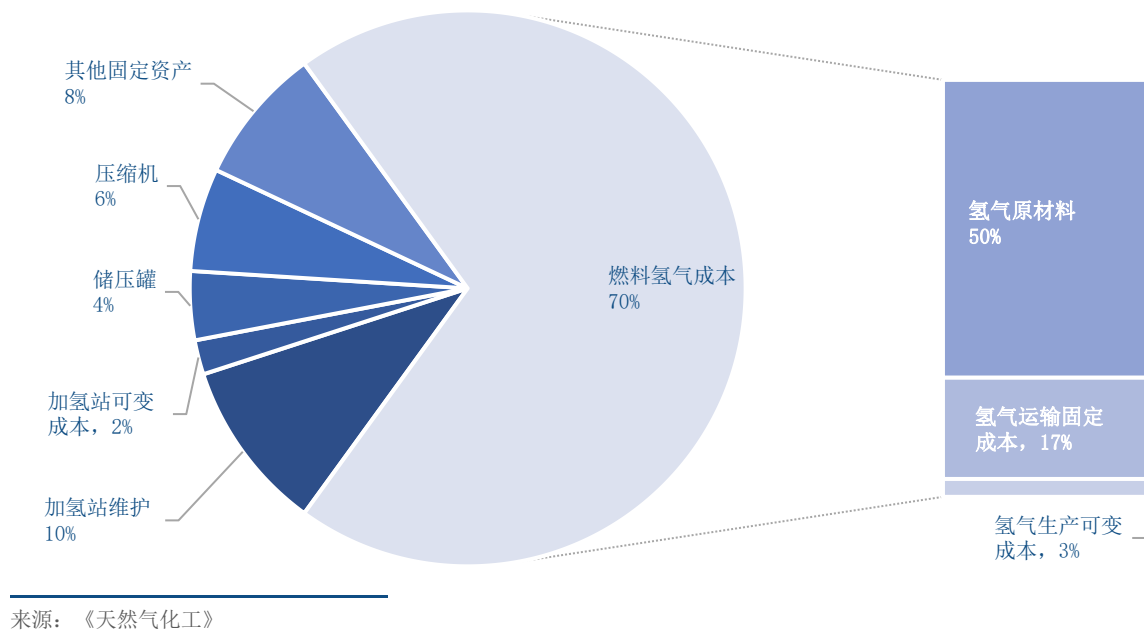
气体组分	GB/T 3634.2-2011 《氢气 第2部分：纯氢、高纯氢和超纯氢》			GB/T 37244-2018 《质子交换膜燃料电池汽车用燃料氢气》
	纯氢	高纯氢	超纯氢	燃料氢气
H ₂	99.99%	99.999%	99.9999%	>99.97%
杂质总含量	—	10ppm	1ppm	300ppm
CH ₄	10ppm	1ppm	0.2ppm	2ppm
CO	5ppm	1ppm	0.1ppm	0.2ppm
CO ₂	5ppm	1ppm	0.1ppm	2ppm
O ₂	5ppm	1ppm	0.2ppm	5ppm
Ar	供需商定	供需商定		100ppm
N ₂	60ppm	5ppm	0.4ppm	
水分	10ppm	3ppm	0.5ppm	5ppm
NH ₃	无规定	无规定	无规定	0.1ppm
总硫	无规定	无规定	无规定	4ppb
甲醛	无规定	无规定	无规定	0.01ppm
甲酸	无规定	无规定	无规定	0.2ppm
总卤化合物	无规定	无规定	无规定	0.05ppm
颗粒物	无规定	无规定	无规定	1mg/kg
市场售价	14~21元/kg	28~50元/kg	协商	远期25元/kg，中期35元/kg，目前>40元/kg

来源：卓创咨询，中国氢能联盟，《节能与新能源汽车路线（2.0版）》

高品质低价格的燃料氢 是氢能上游产业盈利关键

2020年我国已建成128座加氢站，显著超出《节能与新能源汽车技术路线图》中规划的100座目标，建设力度超出行业预期，但盈利的加氢站凤毛麟角。

从传统加油站、加氢站运营角度看加氢站的运营，其能否盈利主要取决于运营成本（氢气的价格）、投资额（设备采购）、加氢站运行负荷（来站加注的燃料电池汽车量）。



从氢气售价结构来看，主要由氢气原材料、氢气的生产运输成本、加氢站的固定和可变成本以及加氢站运营维护几个部分组成。其中涉及到氢气的制备和储运的成本占到 70%。而对比看来，汽油售价的重要组成部分则是汽油的消费税（48.2%）。因此从降低氢气售价角度，燃料氢气的低成本、高质量的稳定制取是首先要解决的关键性问题。

佳安一体化方案是保障燃料氢高品质低价格的关键

通过整合燃料氢气制取、运输和加注三个环节，以先进的MDP制备技术为核心，丰富的工程设计经验为基础，成熟的危化运输运营经验为纽带，用整体的规模优势，使高品质的合格燃料氢销售价格达到35元/kg以下，助力氢能交通与氢能发电的健康可持续发展。

制氢



便宜的氢源

以22年气体处理技术为核心
凭借在化工领域长期服务经验
以低成本的处理技术获取稳定氢源

01

运氢

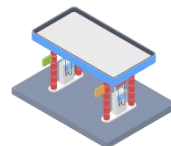


稳定的运输

以15年危化运输经验为纽带
将上游制备的燃料氢气
安全、稳定、高效的输送到下游

02

加氢



高效的加注

以10年大宗气体经营经验为保障
通过能源数字化运营
提高加氢站运营效率和服务体验

03

完善



完整的产业链

先进的技术保障氢源品质和价格
产业链整合减少整体投资
数字化运营提高系统效率

04



核心**MDP**技术 是高品质低价格稳定地制取燃料氢的关键

模块化定向除杂技术（**Modular Directional Purification**，简称**MDP**）是以四十多年研发积累的吸附材料、催化材料为核心基础，并综合二十多年工程积累的PSA工艺、TSA工艺、催化工艺、吸收工艺、过滤工艺而形成的一种复合技术。



MDP-P

采用PSA工艺，从工业气源中提取99.9%以上的粗氢，部分工况也用于燃料氢精制



MDP-T

采用TSA工艺，对燃料氢进行精制，由于TSA工艺特点，其精度更好，除杂更高效



MDP-D

采用催化等工艺，对复杂气源进行预处理和末处理，解决吸附工艺不易解决的工况



MDP技术与其他技术的对比

● 对比PSA工艺

对比项	传统 PSA工艺	MDP PSA+TSA工艺	MDP PSA+PSA工艺
经济制取H ₂ 纯度	99%~99.999%	99.9%~99.9999%	99.999%~99.99999 99%
杂质波动耐受性	差	高	较高
对CO, H ₂ S等有毒杂质处理	效率低, 杂质容易 穿透	效率高	效率较高, 杂质不 易穿透
氢气回收率	较高50%~90%	高80%~95%	一般40%~80%
能耗	有真空泵时高, 无 时低	较高, 变温所需能 耗	高, 真空泵/压缩 机能耗
投资	基数100	120	140
最适合应用场景	工业普氢, 纯氢, 高纯氢	燃料氢, 电子氢	电子氢, 超纯氢

来源：《吸附分离技术》，佳安氢源整理

● 对比电解水工艺

对比项	MDP工艺	碱液电解水	PEM电解水	SOE电解水
原料	工业副产气	碱液、电	纯水、电	水、电、热
总能耗	无能耗	56kWh/kgH ₂	47kWh/kgH ₂	40kWh/kgH ₂
单套设备 最大产量	10 ⁵ Nm ³ /h	2000 Nm ³ /h	400 Nm ³ /h	100 Nm ³ /h
氢气质量	99.9%~9N气体	99.9%~5N气体	99.99%~5N气体	99.99%~5N气体
寿命 年工作小时数	20年 8760h	10年 绿电1000h	5年 绿电1000h	未商用
投资	基数100	1000	3000	5000
适用场景	普氢, 纯氢, 超 纯氢、燃料氢, 电子氢	纯氢, 高纯氢, 超纯氢	电子氢、储能	储能

来源：《中国工程科学》，电解水制氢厂商PPT，佳安氢源整理

MDP技术是一种主要面向工业副产氢领域综合PSA等工艺的复合技术，对比传统PSA工艺提氢，具有更明显的性能优势，如：氢中杂质的控制精度更好，处理成本更低，在保证氢气品质不变情况，可耐受原料气杂质波动的冲击等；对比电解水制氢，具有规模、经济优势，是目前最佳且唯一具有经济可行性的获氢途径。

一体化方案与单一项目对比

对比项	一体化项目	单一制氢项目	单一运氢项目	单一加氢站项目
氢气 制取方式	筛选价格便宜、位置有利的气源 通过MDP技术高效经济的制取氢气	利用本厂气源 通过PSA提氢项目制取氢气	不制取氢气	不制取氢气
氢气 运输途径	采用专车运输 服务自身多个加氢站	不运输氢气 由物流企业自己上门提货	非专车和专车运输并存 具体根据下游客户要求选择	不运输氢气 由物流企业送货上门
氢气 销售途径	通过旗下多个加氢站，零售给氢能汽车 和氢能汽车运营企业	不零售氢气 批发销售给气体贸易商 或零售给大宗用氢的化工企业	不销售氢气 只向上游或下游客户 收取氢气运输费用和租车费用	零售给氢能汽车 和氢能汽车运营企业
氢气 品质风险	品质全程监控 无中间失控风险	只负责到出厂前的氢气品质	不负责品质把控	不负责氢气品质 以制氢企业报告为准
氢气 价格/成本构成	终端价：25~35元/kg 成本：制氢+运输+加注	出厂价：10~30元/kg 成本：本厂气源价格+提纯成本	100km运输价：8~15元/kg 成本：人工+燃料+车折旧	零售价：45~70元/kg 成本：氢气+运营+站折旧
特点	➢ 气源提氢依加氢站情况择优而建 ➢ 专车运输，品质好，溢价能力强 ➢ 制氢与运氢环节具有规模效应，一车多站运输效率高，成本低 ➢ 加氢站端的氢源便宜，竞争力强	➢ 依据本厂气源情况制氢 ➢ 氢气运输零售由下游负责，品质出厂即无保障 ➢ 制氢需要下游规模化销售产生效益	➢ 模式简单，成熟的危化运输模式 ➢ 品质由上游制氢把控 ➢ 车辆折旧成本由下游加氢站承担	➢ 氢源来源选择余地小，价格不可控 ➢ 运输费用高，品质不可控 ➢ 每个站单独运营，规模效应极弱，竞争力与上游可买氢气价格相关
总结	 品质好，价格优，规模效应突出 非常适合氢能源目前发展阶段需求	下游依赖强，规模化应用后具有优势 适合成熟期的氢能源发展需求	成熟商业模式，需要规模化降低成本 适合成熟期的氢能源发展需求	独立性强，竞争力弱，经济效益低 适合示范期项目展示

采用**MDP**技术的 淄博一体化模式

一期**MDP**项目

500Nm³/h, 累计供氢约200吨

20尺集装箱 (长20ft × 宽8ft × 高8ft)

二期**MDP**项目

1000Nm³/h, 8月投产

30尺集装箱 (长30ft × 宽8ft × 高8ft)

MDP应用场景

由PSA工艺生产的工业氢供园区化工生产

由TSA工艺生产的燃料氢供淄博3座加氢站200辆公交



一期项目建设



一期与二期项目生产过程



二期项目建设



18个充装台销售工业氢与燃料氢

主要业务简介

①MDP设备销售

为客户扩大氢源范围
提高氢气品质，降低氢气成本

客户主要为传统化工、能源、
钢铁、焦化、气体贸易、加氢
站等上游企业。通过项目型销
售和合作型销售实现

②一体化投资运营

整合产业链降低氢气成本
增加盈利能力，加快基础设施布局

以当地优势企业合资成立项目
型公司，建立氢能基础设施。
通过直营项目运营示范，未来
带动解决方案销售和IP授权

③HOGE催化器销售

让燃料电池的尾气排放变安全
扩大氢能源车的应用场景

客户主要是燃料电池系统、新
能源整车等企业。通过定制产
品开发，实现产品销售

④前沿技术研发

背靠名校科技资源
通过商业开发孵化新兴技术

以名校实验室已完成小试或中
试的技术为基础，综合市场需
求等因素有选择的进行商业转
化，如解决绿氢运输的储氢合
金直接提氢技术

HOGE催化器

01

应用场景

燃料电池的乘用车，特种叉车，
特种载具，水下动力装置以及
要求氢气安全排放的领域

03

商业化阶段

已联合知名电池商进行了小功
率的燃料电池HOGE开发测试，
如低温测试，水淹测试，振动
测试，催化效率测试等等

02

技术特点

通过催化方式将尾气中低浓度
的氢气与氧气催化反应成水

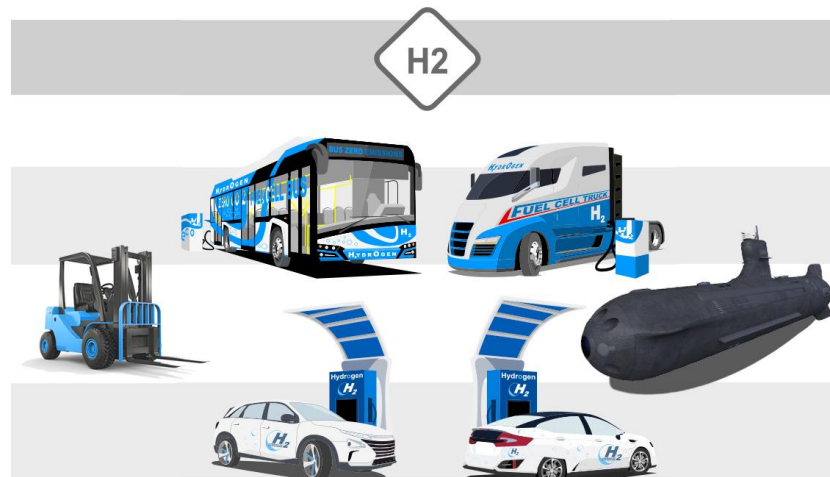
04

性能参数

催化效率>95%
60℃非高温运行，-30℃低温启
动，<5kPa低流阻，结构紧凑。
性能国际领先



H₂



到2030年 营收总规划

据中国氢能联盟的预计，2030年我国氢气需求3500万吨，较2020年增加1400万吨（预估交通领域约需500万吨），加氢站超过5000座，商用车销量约36万辆（预估保有量约100万辆），乘用车销量约105万辆（预估保有量约200万辆）。2025年以前属于氢能初期，产业需求较快增长主要来自于2025年~2030年碳达峰期间。

32亿

MDP燃料氢制备设备

市场总需约700万方/h氢气制备设备，约有1400套装置新改建，MDP市占率15%

10亿

MDP氢可立设备

加氢站有5000座，约有50%来自于化石燃料氢源，氢可立在该部分市占率40%

27亿

HOGE催化剂销售

乘用车安全排放的刚需产品，HOGE在该领域40%市占率，特殊商用车15%市占率

104亿

一体化项目运营

10年经营一体化加氢站50个，平均规模在2t/d，燃料氢销售按平均30000元/t

VC轮融资说明

本轮融资主要面向产业投资方和中大型投资机构，融资3000万，出让10%股份

¥900万

用于技术研发

资金主要用于购买实验所必须的
仪器检测设备、实验耗材、
小试设备，中试设备以及相关
研发人员开销

30%

¥1500万

用于一体化项目建设

资金主要用于一体化示范项目
的投资，主要投资方向为项目
运营公司的股权投资，项目公
司运营需要采购MDP设备，运输
车，加氢站相关设备及支付相
关人员运营费用

50%

¥600万

用于营销及管理

资金主要用于开拓MDP及HOGE销
售市场，以及扩大销售和工程
师团队人员

20%



Shareholder Structure

佳安氢源是中国两大名校史上第一次联手打造的高科技企业

立足于氢能源行业，面向“双碳”背景下的新能源领域

北大资产经营有限公司  北大先锋  **49%**

清华大学资产管理有限公司  华控技术转移  **6%**

清华大学能动系老师团队   **17.5%**

北大先锋创始团队   **27.5%**

团队介绍



江风 佳安氢源 总经理

2006年加入北大先锋从事气体分离工程设计与咨询，参与完成北大先锋多个国际领先的气体分离项目设计与咨询，并参与推动国外新兴市场项目开拓，实现多个地区零突破

2016年创立新业务部负责新业务与新技术管理工作，成功推广全球第一套“钢化联产”固碳项目，至今完成多个行业首台套项目成功推广：黄磷尾气净化，高炉前端脱硫等



李想 营销负责人

从事营销工作15年，曾就职于西门子能源部、ABB电力产品部，历任区域销售总监等多个营销岗位，荣获多年“销冠”



李世刚 技术负责人

2004年加入北大先锋，教授级高级工程师，从事气体分离净化工艺及设备开发17年。现兼任清华大学研究生联合指导老师，北理工工程硕士校外导师



何淑香 财务负责人

2003年加入北大先锋，中国注册会计师，注册税务师，从事财务工作19年，曾任北大先锋财务主管



孙一 融资顾问

伦敦大学经济学学士，诺丁汉大学风控硕士，从事投行及创投工作15年，曾就职于中金公司，历任CEO研究助理，战略研究部TMT行业负责人



蔡宁生 清华热能工程系教授（博士生导师）

国家教育部首批“长江学者奖励计划”特聘教授
CO₂资源利用与减排技术北京市重点实验室副主任
热科学与动力工程教育部重点实验室副主任
中国电机工程学会清洁低碳发电专委会委员



史翊翔 清华热能工程系教授（博士生导师）

清华大学科学与技术协会 委员
国家重点研发计划氢能技术专项专家组 成员
国际氢能学会 (IAHE) 燃料电池分会 理事
中国能源研究会燃料电池专委会 委员



李爽 清华能动系博士，助理研究员

国际吸附协会（IAS）会员
山西省青年科技研究基金项目负责人
国家自然科学基金青年基金项目负责人

清华大学科学团队

感谢阅读 欢迎交流

致力于用核心科技，创造清洁能源，服务经济社会发展

追求与客户、员工、股东、社会的共赢

佳安氢源

