



佛山仙湖實驗室

FOSHAN XIANHU LABORATORY

2025年10月版



微信公众号

联系电话 : 0757-81229090

官方网址 : www.xianhulab.com

联系地址 : 广东省佛山市南海区丹灶镇仙湖阳明路1号





智汇仙湖 / 创新有为 / 聚焦氢能 / 支撑产业

实验室简介

佛山仙湖实验室由佛山市政府、武汉理工大学、南海区政府合作共建，是广东省重点建设的第三批省优秀实验室，获国家能源局批准建设“国家能源氢能及氨氢融合新能源技术重点实验室”，聚焦氢能和氨氢融合新能源领域关键材料与核心技术的研发及产业化。实验室坚持党建引领高质量发展，成立实验室党委。已建成占地面积106亩、科研办公场地面积6.3万平方米的主园区和南部园区，另规划占地面积120亩、科研中试及产业化面积10万平方米的北部园区正在建设；建成了支撑原创性研究和核心技术研发的九大研发中心；设有广东省院士工作站、博士后科研工作站，形成了以院士为核心、国家级人才为骨干的科研人才队伍；原创性研究成果在世界顶级期刊《Science》上发表，核心技术持续突破，部分成果实现产业化。2024-2026年，仙湖实验室进入省实验室运行期和国家能源重点实验室建设期，将依照理事会审定的建设方案加大研发力度，打造国家级战略科技创新平台。

建设目标

面向省实验室和国家能源实验室建设的“双优”目标，打造一支以院士领衔、国家级人才为骨干的规模化科研队伍，建成国际一流水平的八大科研支撑平台，创建国家级氢能及氨氢融合领域战略科技创新平台，突破下一代燃料电池及关键材料和氨氢融合新能源领域的核心技术，打造面向零碳交通运输装备和零碳高温制造业等领域的技术创新体系，在佛山、广东、粤港澳大湾区先行先试，有力支撑广东城市群万辆级燃料电池汽车示范运营和千亿级燃料电池汽车产业集群发展，加快促进佛山和广东高温工业转型升级，有力支撑国家“双碳”战略。

全面提升实验室“五种能力”

原创性研究与产出重大原创性成果能力 培育孵化高新技术企业能力 核心技术研发及工程化产业化能力

作为高端智库为政府提供战略咨询能力

面向全球汇聚高端创新人才能力

目录 CONTENTS

01	总体概况	P01-P02
02	建设单位	P03
03	领导关怀	P04
04	发展历程	P05-P08
05	基础条件	P09-P10
06	人才队伍	P11-P12
07	科研方向	P13-P20
08	院士工作站	P21-P22
09	研究成果	P23-P38
10	行业交流与社会影响	P39-P40
11	科技成果产业化	P41-P44
12	公共服务平台	P45-P46

区位优势



粤港澳大湾区

佛山 中国氢能产业第一区

佛山地处珠三角腹地，毗邻港澳，与广州共同构建粤港澳大湾区三大极点之一、共同构成“广佛都市圈”，与香港、澳门、深圳形成两小时生活圈，是粤港澳大湾区的重要节点城市。全市总面积3797.72平方公里，常住人口961万。2020年，佛山晋升新一线城市；2021年，佛山晋级特大城市之列，是全国唯一一个制造业转型升级综合改革试点城市，将吸引更多经济要素集聚而来。

2014年，佛山与北京、上海、郑州一起被列入科技部/联合国开发计划署“促进中国燃料电池汽车商业化发展项目”，并于2017年9月7日正式启动该项目。

2018年，佛山市正式发布《佛山市氢能产业规划（2018—2030年）》，明确提出至2030年要形成产值超千亿元的氢能及相关产业。

2021年9月，财政部、工信部、科技部、国家发改委、国家能源局五部委联合发布了首批燃料电池汽车示范城市群，其中广东城市群确定由佛山市牵头，联合广州、深圳、珠海、东莞、中山、阳江、云浮、福州、淄博、包头和六安等城市共同组建。

2023年9月13日，佛山市人民政府印发了《佛山市碳达峰实施方案》的通知。方案中提到，重点发展氢能产业。牵头推进广东燃料电池汽车示范应用城市群建设，强化城市群内各市资源共享、优势互补。

佛山市2024年主要经济数据

GDP	经营主体总数	国家级专精特新“小巨人”企业	金融机构本外币存贷款总额	2024年佛山上市企业累计达
佛山实现地区生产总值13361.9亿元 增长1.3%	达171万户 增长8.5%	突破100家	突破5万亿元	83家



南海 中国氢能产业之都

南海，佛山市辖区之一，是广佛同城先行者，与广州共享国际性综合交通资源，也是粤港澳大湾区连接中国大西南和“一带一路”沿线的重要枢纽型城市。同时，作为“珠西先进装备制造产业带”和佛山“一环创新圈”的重要组成部分，南海将以“三高四新”现代产业体系为导向，构筑湾区氢能产业带。

2022年4月，佛山市南海区发布《佛山市南海区推进氢能产业发展三年行动计划（2022-2025年）》。《行动计划》结合国家《氢能产业发展中长期规划（2021-2035年）》、广东燃料电池汽车示范城市群工作任务以及《佛山市南海区氢能产业发展规划（2020-2035年）》有关精神，明确了总体要求和目标、主要任务、保障措施等。

2023年5月，中国机械工业联合会向南海区授予了“中国氢能产业之都”称号。

2024年2月，南海区发布《佛山市南海区打造氢能和氨氢融合装备制造千亿产业集群实施方案（2024—2030年）》，提出将全力以赴打造氢能和氨氢融合装备制造千亿产业集群，至2030年，将南海区氢能和氨氢融合装备制造产业打造成总产值超1000亿元、规上企业超100家的千亿产业集群。

2025年1月，南海区发布了《南海区氢能产业高质量发展强支撑工作方案（2025-2030年）》，将从应用市场、氨氢保障、要素供给三大方面对氢能产业进行强支撑。

南海区2024年主要经济数据

地区生产总值	工业投资年均复合增长率	超7成规上工业企业实现数字化转型工业技改投资同比增长	招商引资签约额	产业用地供应
4003.35亿元 增长1.8%	超21%	8%	连续3年超千亿元	连续3年超6000亩

01 | 总体概况



单位名称:佛山仙湖实验室

英文名称:Foshan Xianhu Laboratory

单位属性:广东省实验室,佛山市属事业单位



2019年11月21日,佛山市人民政府、武汉理工大学、佛山市南海区人民政府正式签署《共建佛山仙湖实验室合作协议书》,佛山仙湖实验室正式成立并按实体化运行。

2023年04月21日,实验室获国家能源局批准建设“国家能源氢能及氨氢融合新能源技术重点实验室”。

2024年01月05日,实验室获广东省科技厅第三批省实验室启动建设期考核评估“优秀”。

实验室管理体制

- 实验室实行理事会领导下的主任负责制
- 理事会决策实验室重大事项
- 实验室党委会按照党章规定履行职责,对实验室党政管理的重大事项参与决策
- 行政管理团队负责实验室日常运营,科研管理团队负责实验室重大研发工作
- 战略咨询委员会对实验室发展规划、发展方向等重大问题提出咨询意见
- 学术委员会对重大科研项目研究方向、目标等提出专业建议

第一届理事会成员

佛山市市长	佛山市分管领导	李 骏
南海区政府领导	佛山市科学技术局代表	佛山市财政局代表
佛山市发改局代表	佛山市工信局代表	佛山市国资委代表
佛山大学代表	武汉理工大学代表(2人)	佛山仙湖实验室代表(3人)

战略咨询委员会/学术委员会



主任委员:
南策文
(中国科学院院士)

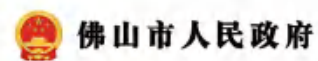
副主任委员: 邹志刚(中国科学院院士)	何雅玲(中国科学院院士)	李 骏(中国工程院院士)
程一兵(澳大利亚工程院院士)	欧阳世翕(教授)	
委员: 蒋三平(教授)	李书欣(教授)	华 林(教授)
潘 牧(教授)	张锐明(教授)	唐浩林(教授)
卢炽华(教授)	李 康(教授)	赵文俞(教授)

实验室组织架构



02 | 建设单位

资源整合与战略合作



主承建单位



武汉理工大学是教育部直属全国重点大学，是首批列入国家“211工程”和“双一流”建设高校，是教育部和交通运输部等部委共建高校，是我国在建材建工、交通、汽车三大行业高层次人才培养和科技创新的重要基地。

学校建有材料复合新技术国家重点实验室、硅酸盐建筑材料国家重点实验室、光纤传感技术与网络国家工程研究中心、国家水运安全工程技术研究中心等48个国家级和省部级科研基地。

武汉理工大学材料科学与工程学科连续两轮入选国家“双一流”建设学科。

03 | 领导关怀



2025年1月，中央政治局委员、广东省委书记黄坤明视察实验室。



2023年11月，十四届全国政协社会和法制委员会副主任、江西省政协原主席姚增科视察实验室。



2025年7月，广东省人大常委会党组书记、主任黄楚平调研实验室。



2023年2月，第十四届全国政协常委、国家知识产权局党组书记、局长申长雨出席仙湖科技大会。



2023年5月，十三届全国政协副主席、中国科学技术协会主席万钢视察实验室。



2025年4月，广东省副书记、省长王伟中调研实验室。



2023年6月，广东省委常委、常务副省长张虎调研实验室。



2023年2月，工业与信息产业副部长徐晓兰调研实验室。

04 | 发展历程



2020年5月19日
建设工程动工仪式



2020年5月4日
实验室首批研究人员及开放基金
项目合同签约仪式



2020年1月20日
第一届理事会第二次会议通过实
验室首批重大管理制度



2020年1月8日
实验室临时办公挂牌



2019年11月21日
实验室成立大会暨第一届理事
会第一次会议



2021年1月
实验室全氟磺酸质子交换膜技术
获广东省重点领域计划千万级专
项资助



2021年1月
“仙湖-解放商用车科技创新基地”
挂牌



2021年1月28日
第一届理事会第四次会议



2020年10月19日
实验室助力2020联合国
开发计划署氢能产业大会召开



2020年9月23日
第一届理事会第三次会议



2021年12月27日
全国第一家先进零碳燃烧技术
研发中心在仙湖实验室成立



2021年10月
实验室62kW第一代燃料电池系统
开发成功,装车运行



2021年8月
实验室120kW金属双极板电堆研发
取得阶段性突破



2021年6月
实验室黄福志教授团队重大成果
在顶级期刊Science刊发



2021年3月26-27日
实验室2020年度学术交流和考核
总结会



2022年6月30日
第一届理事会第五次会议
通过实验室二期建设规划



2022年5月
实验室800m²科技展厅投入使用



2022年4月15日
佛山市科技局组织召开实验室二
期建设规划专家论证会



2022年3月
实验室党委成立,选举产生实验
室第一届党委和纪委



2022年2月
实验室科技主楼启用



2022年1月
受实验室技术合作牵引,央企百
亿氢能项目正式落户佛山南海



2022年8月
张清杰理事长主持召开科技与
安全大会



2022年8月
实验室第一实验楼投入使用
设备全面进场调试和验收



2022年7月
材料研究与测试中心设备整体投
入使用



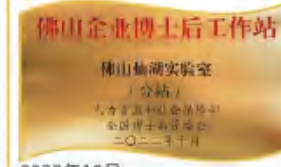
2022年7月
先进零碳燃烧技术研发中心
实现20kW燃烧器纯氨稳定燃烧



2022年12月
先进零碳燃烧技术研发中心研制
世界首块零碳氨燃料烧制的建
筑陶瓷在欧神诺中试线成功出炉



2022年11月
实验室100kW第二代燃料电池系统
开发成功并装车



2022年10月
博士后工作站挂牌



2022年9月
120kW高性能金属双极板燃料电
池电堆性能、可靠性等测试取得突破

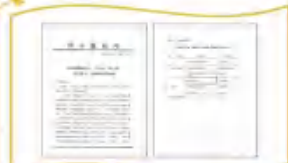
04 | 发展历程



2023年6月28日
实验室李骏院士工作站联合一汽解放研发的全球首台氨氢融合直喷零碳内燃机点火成功



2023年5月17日
实验室工会正式成立



2023年4月21日
实验室获批建设“国家能源氢能及氨氢融合新能源技术重点实验室”



2023年2月10日
第一届仙湖科技大会顺利召开



2023年1月
实验室李骏院士工作站联合一汽解放研制的氨氢复合动力重型牵引试制样车下线



2023年12月28日
实验室推动全球首条陶瓷板/砖氨氢零碳燃烧技术示范产线项目在蒙娜丽莎集团总部正式启动



2023年12月22日
实验室顺利通过《科研组织知识产权管理规范》认证



2023年11月11日
铝棒加热炉零碳/低氮燃烧技术联合实验室成立



2023年11月7-9日
实验室李骏院士工作站联合一汽解放研发的全球首台氨氢融合直喷零碳内燃机发布



2023年10月
实验室获评为佛山市热心消防公益事业先进集体



2023年6月29日
国家能源氢能及氨氢融合新能源技术重点实验室首批科研人员聘任仪式成功举行



2024年6月14日
实验室的高温工业零碳燃烧中试平台、氢能及燃料电池技术概念验证中心入选佛山市首批中试平台、概念验证中心



2024年5月9日
实验室二期基础设施建设工程项目(1期)正式开工



2024年2月28日
第二届仙湖科技大会顺利召开



2024年2月28日
第一届理事会第七次会议通过实验室2024-2026年运行期建设实施方案



2024年1月5日
实验室启动建设期考核获评“优秀”



2024年1月
实验室党委连续两年获评优秀党组织



2024年9月26日
实验室主导研发的全球首条陶瓷工业氨氢零碳燃烧技术示范产线投产



2024年9月24日
实验室联合承办第三届国际氢能会议，张清杰理事长发表重要讲话



2024年9月20日
实验室科学技术协会正式成立



2024年8月20日
实验室孵化企业轻量科技发布全球首创变革性超宽幅薄壁型材挤压技术产品



2024年6月
实验室双聘研究员赵文俞和潘牧团队分获国家科技大奖



2025年4月26日
实验室实施的“电-氢-氨融合微电网综合能源示范工程”成功入选国家发展改革委《绿色低碳先进技术示范项目清单(第二批)》



2025年4月
实验室举办的“仙湖科技大会”获中宣部正式批复



2025年2月28日
实验室承办佛山市中试产业发展推介会



2024年12月6日
实验室孵化企业轻量科技发布全球首创变革性超宽幅薄壁型材挤压技术与产品



2024年11月22日
实验室联合共建国内首个海上能源岛创新平台



2025年8-9月
实验室氢能及燃料电池测试中心和能源材料测试中心获国家CMA与CNAS双认证



2025年8月29日
实验室主导研发的铝加工行业首台零碳氨燃料铝棒加热炉成功发布



2025年5月27日
实验室氨氢新能源工业窑炉零碳燃烧技术研发中心荣获佛山青年五四奖章集体

05 | 基础条件

实验室基础设施建设



科研设备

实验室现有设备总价值**4.58**亿元，其中大型仪器设备总价值**3.83**亿元(289台套)，部分大型仪器设备已纳入省、市、区仪器设备共享平台。



06 | 人才队伍

领衔院士



张清杰

•中国科学院院士
•材料科学家

主要研究领域

新能源材料与器件、先进复合材料与结构、材料微纳计算与新材料设计等。



李骏

•中国工程院院士
•中国汽车工程学会名誉理事长
•清华大学教授
•实验室战略科学家

主要研究领域

内燃机技术、混合动力技术、智能网联技术、氨氢融合运输装备碳中和技术等。



程一兵

•澳大利亚工程院院士
•澳大利亚Monash大学
终身荣誉教授
•实验室战略科学家

主要研究领域

氨氢融合新能源工业窑炉零碳燃烧技术、无机非金属材料制备技术及机理、薄膜太阳能电池等。

队伍概况

实验室形成了以院士和国家级人才领衔、高端青年研究人员为骨干、工程技术人员和行政服务人员为支撑的创新人才队伍。

全职科研人员
占比超85%



高级职称
67人



院士
5人



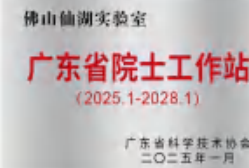
国家级人才
17人



博士学位占比
> 50%

人才平台建设

- 2021年,实验室引进中国汽车工程学会理事长李骏院士落户仙湖实验室,将我国唯一的“智能氢复合动力车辆技术研究院”落户仙湖实验室,并获广东省科学技术协会授牌**广东省院士工作站**。
- 2022年,广东省人力资源和社会保障厅对实验室创新能力、创新成果、研发能力等综合实力高度肯定,授牌仙湖实验室设立**博士后工作站**。



2021年度学术交流大会



2022年度学术交流大会



2023年度学术交流大会

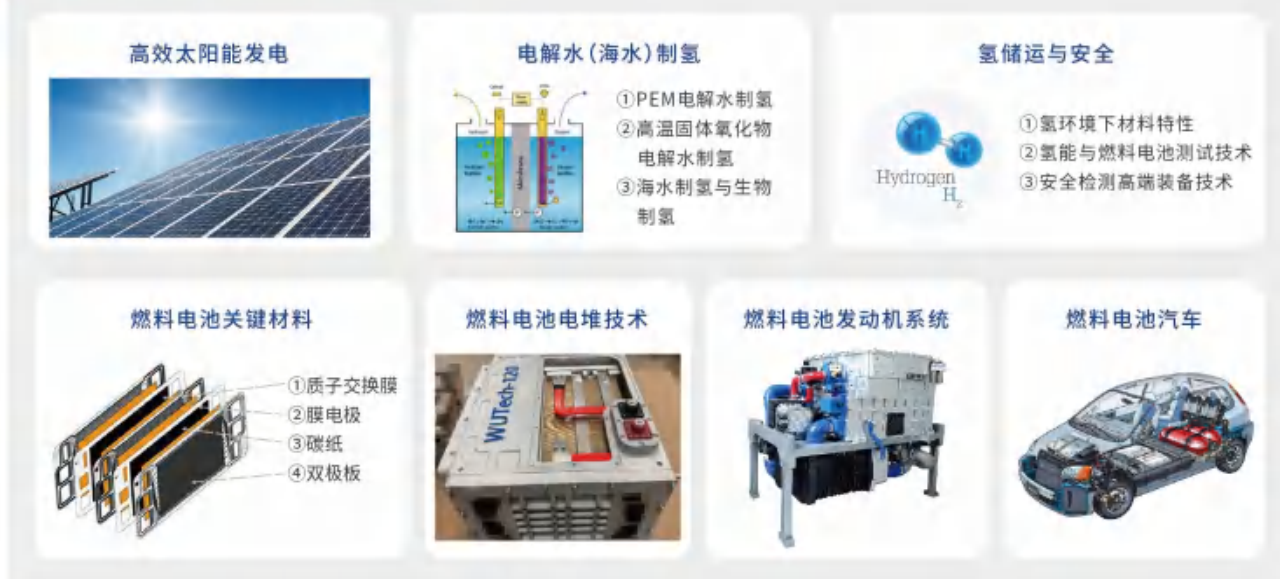


2024年度学术交流大会

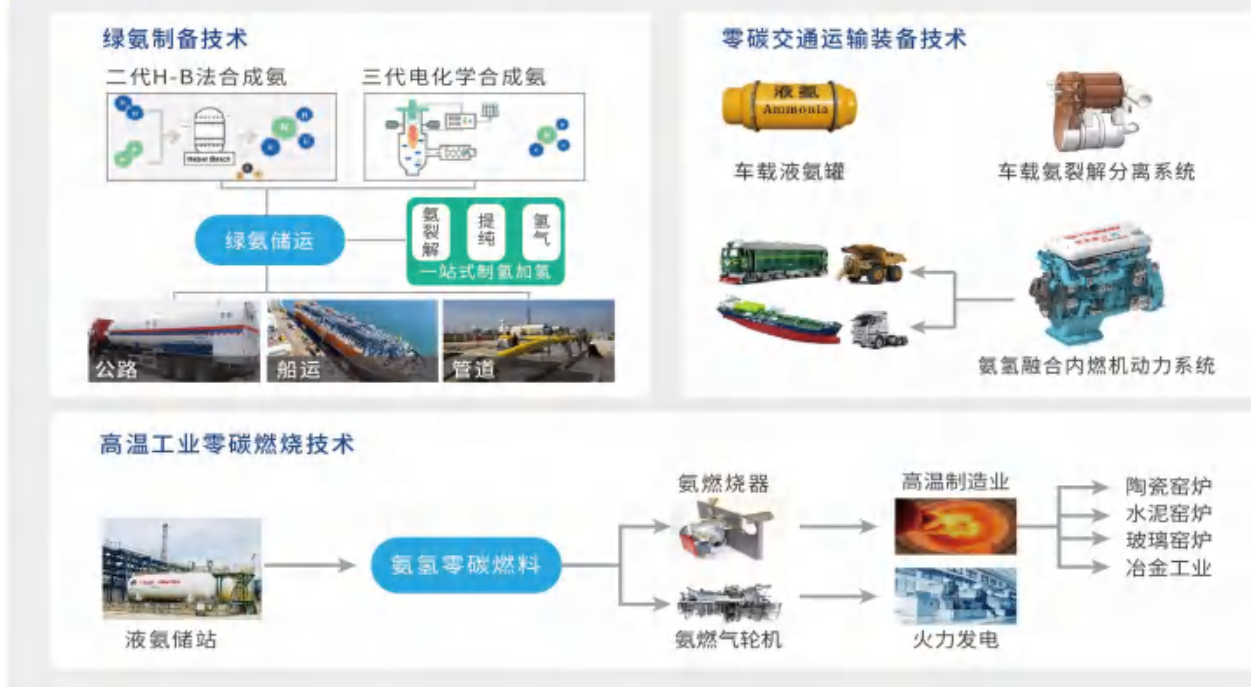


两条科研主线

(一) 氢能与燃料电池技术



(二) 氢氨融合新能源技术



八大支撑平台

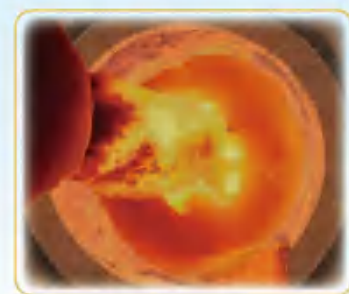
- 1. 绿氢绿氨工程化制备技术平台**
支撑PEM电解水制氢、高温固体氧化物电解水制氢、海水/生物制氢、绿氨合成技术、氨裂解制氢及提纯技术等研发
- 2. 燃料电池关键材料与发动机系统技术平台**
支撑下一代燃料电池关键材料、膜电极、电堆、发动机系统以及工业软件、氢能源整车集成等研发
- 3. 氨氢融合零碳运输装备技术平台**
支撑柴氢复合动力与氨氢融合复合动力多堆共轨燃料电池系统、氨氢融合零碳内燃机及其电控技术、车载氨氢转换系统等研发
- 4. 氨氢新能源工业窑炉零碳燃烧技术平台**
支撑氨氢融合工业窑炉零碳燃烧技术、高温燃烧设备与控制技术、氮氧化物排放控制技术等研发
- 5. 氢能与氨氢融合新能源安全检测平台**
支撑临氢环境材料测试、氨氢燃料储运安全评价方法与标准研究、燃料电池与电解槽测试等研发
- 6. 新能源材料轻量化成形技术平台**
支撑铝合金、镁合金等材料先进轻量化成形技术与装备等研发
- 7. 能源材料研究与测试平台**
支撑氢能与氨氢融合新能源关键材料的基础研究和性能测试等
- 8. 能源供给与示范平台**
包括一站式氨裂解制氢加氢系统，为7大支撑平台提供氢能、氨能、柴油、天然气等能源供给

聚焦国家能源战略需求, 解决重大科技问题

燃料电池关键材料、核心部件及系统等卡脖子技术问题

氢能源高安全、低成本、大容量储运的重大瓶颈问题

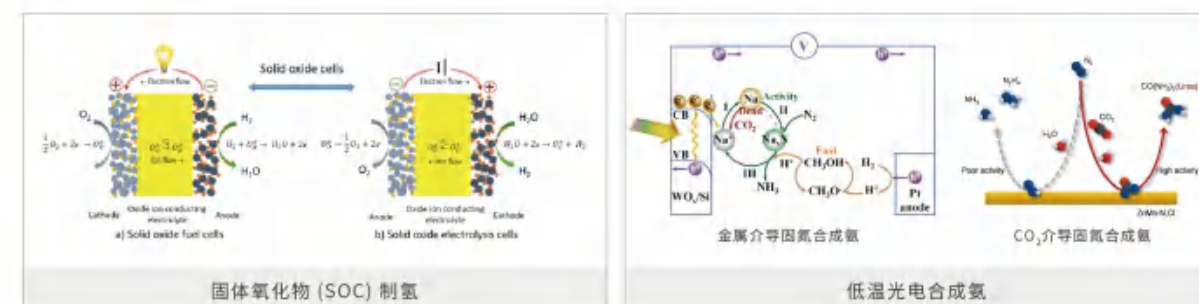
低碳和零碳燃料及其燃烧技术的迫切和重大需求问题



1 绿氢绿氨制备技术

研究方向:

- ④ PEM电解水制氢关键材料与装备
- ④ 一站式氨裂解制氢加氢系统关键材料与装备
- ④ 高效低成本绿氨合成关键材料与装备
- ④ 长效低成本海水制氢催化材料及系统



2 燃料电池关键材料与器件

研究方向:

- ④ 下一代PEM制氢质子交换膜及关键材料技术研究
- ④ 高效率燃料电池关键材料制备技术研究
- ④ 高效率高通量膜电极制备技术研究
- ④ 大功率高效率燃料电池电堆制备技术研究
- ④ 氨氢融合关键材料制备技术研究
- ④ 氨氧在线改质及纯化装备开发与集成技术研究



 燃料电池系统与整车技术

研究方向:

- ④ 燃料电池系统集成与控制技术
- ④ 燃料电池BOP及热管理技术
- ④ 氢燃料电池动力系统集成、匹配及测试技术
- ④ 氢燃料电池智能网联汽车关键技术
- ④ 低温氨裂解制氢系统开发技术
- ④ 电-氢-氨融合微电网综合能源管理技术与装备



九大研发中心

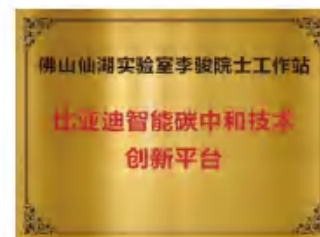
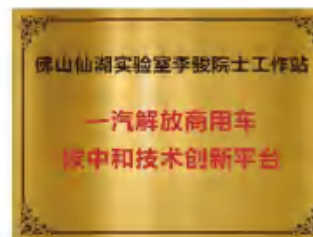
④ 氢氢融合运输装备碳中和技术

目标定位:以实现交通运输领域碳达峰碳中和为使命,以氢-氢能源零碳动力技术开发为主线,研发具有完全自主知识产权、达到国际领先水平的氢-氢动力系统及整车技术。核心技术具有独特的原创性、前瞻性以及先进性,为交通运输装备行业提供独具创新的复合动力系统解决方案。打造以燃料电池、氢氢融合内燃机以及关键核心部件为核心产品的技术成果转化基地。

目前已完成“氢氢零碳发动机系统及其核心零部件技术”与“智能热电复合动力系统及其核心零部件技术”两大产品平台成果。与比亚迪、一汽解放等主流车企分别创建了碳中和技术创新平台。

研究方向:

- ① 氢氢融合/复合动力系统及整车集成与测试技术
- ② 氢氢融合/复合动力系统及整车控制及测试技术
- ③ 多堆组燃料电池系统集成开发与测试技术
- ④ 氢氢融合零碳内燃机系统开发与测试技术
- ⑤ 燃料电池系统核心辅件开发与测试技术
- ⑥ 动力系统关键总成部件开发与测试技术
- ⑦ 氢裂解系统开发与测试技术



27000m²院士工作站甲类实验室



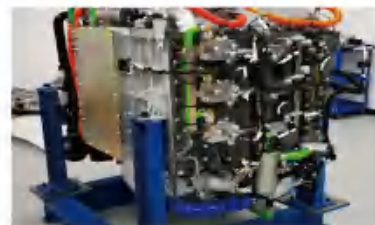
氢氢融合零碳内燃机实验室



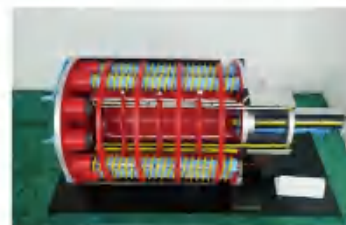
氢氢融合发动机燃料喷射器



广东省领导调研多堆共轨燃料电池发动机技术与产品



多堆共轨燃料电池发动机样机



车载高响应氢分解制氢系统



全球首台氢氢融合发动机成功点火



全球首台氢氢复合动力牵引车

⑤ 氢氢新能源工业窑炉零碳燃烧技术

目标定位:开展氢氢零碳燃料燃烧特性理论研究,开发适用于工业窑炉、锅炉及燃气轮机的零碳燃烧技术,助力高温制造业和发电行业的“双碳”战略目标。

研究方向:

- ① 氢氢新能源燃烧基础特性
- ② 氢氢新能源燃烧检测技术
- ③ 氢氢新能源燃烧技术与装备
- ④ 氢氢新能源工业应用标准化建设



先进零碳燃烧技术科研设备



激光光谱检测技术

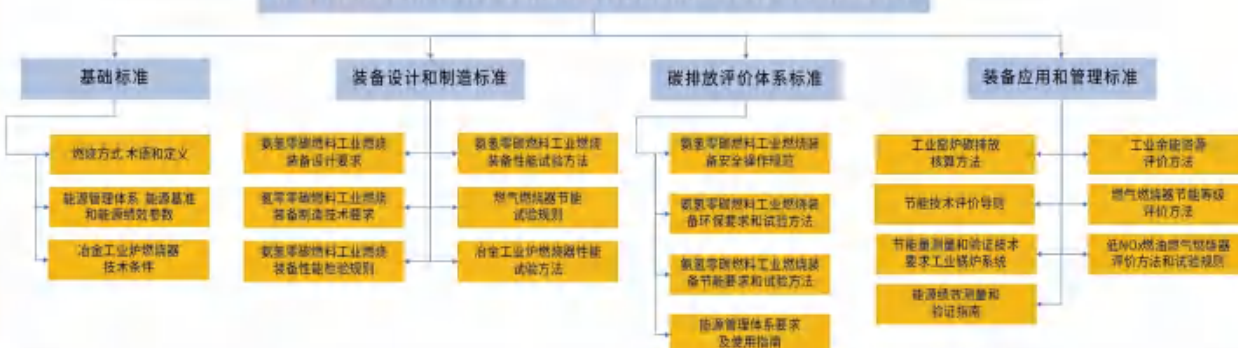


蒙娜丽莎118A零碳燃烧技术示范车间



铝加工行业首台零碳氢燃料铝棒加热炉

广东省氢氢零碳燃料工业燃烧装备制造及应用标准体系框架图



九大研发中心

5 氢氨安全技术与复合材料技术

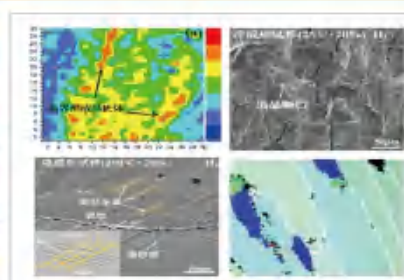
目标定位：研制先进IV型高压氢气瓶和大容量氢储运复合增强先进管道。建立高压氢储运材料和零部件的临氢性能评价和安全集成系统检测平台，研发和推动氢储运的行业与国家相关标准，示范工程建设。联合行业头部企业争取实现高压储氢容器和大容量输运管道的产业化，推进大容量氢储运产业的自主化和安全可靠发展。

研究方向：

- ① 氢能与氨氢融合装备及氢安全技术，含应用基础、关键技术、检验检测、规范标准和产业化等
- ② 高压储氢和大容量输氢装置检测装备与技术开发，含材料/器件级临氢环境测试系统和评价平台等
- ③ 氢氨能源制-储-运-用全产业链的复合材料高端装备研制
- ④ 面向氢氨能源产业智慧安全营运的复合材料结构-功能一体化技术开发



集成光纤传感的高压气瓶



加工对材料氢脆性能的影响



氢储运装备测试平台

7 新能源材料轻量化成形技术

目标定位：将新开发的轻量化（制造）技术应用于工业，并最大限度地创造价值。瞄准运输领域材料和结构轻量化，特别是新能源汽车、储能装备、高铁等商业领域的轻量化需求，促进铝、镁合金加工行业技术升级，逐步成长为行业引领者。

研究方向：

- ① 轻金属宽幅型材/板材新型挤压成形技术研究及装备开发
- ② 轻金属原位弯曲型材挤压成形技术研究及装备开发
- ③ 轻金属挤压接棒界面和残留铝组织性能调控研究
- ④ 挤压筒和模具表面硬化和降低摩擦系数研究
- ⑤ 轻金属成形工艺及模具设计数字仿真



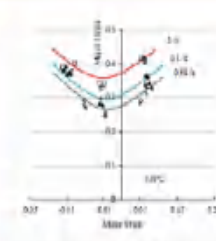
6500T新型挤压成形装备



牵引机



高温材料成形分析系统



基础材料数据库

8 氢能与燃料电池测试中心

目标定位：开发高精度、智能化的车用氢燃料电池发电系统测试平台，建设具有国家级检测资质的开放式第三方专业检测机构，提供先进的燃料电池研发与标定测试服务。

研究方向：

- ① 车载燃料电池复杂工况模拟与在线健康诊断技术
- ② 车用氢燃料电池发电系统综合性能及部件特性测试技术
- ③ 燃料电池多元化测试评价体系与测试装备技术
- ④ 燃料电池系统在线智能测试平台
- ⑤ 燃料电池检测标准与测评体系

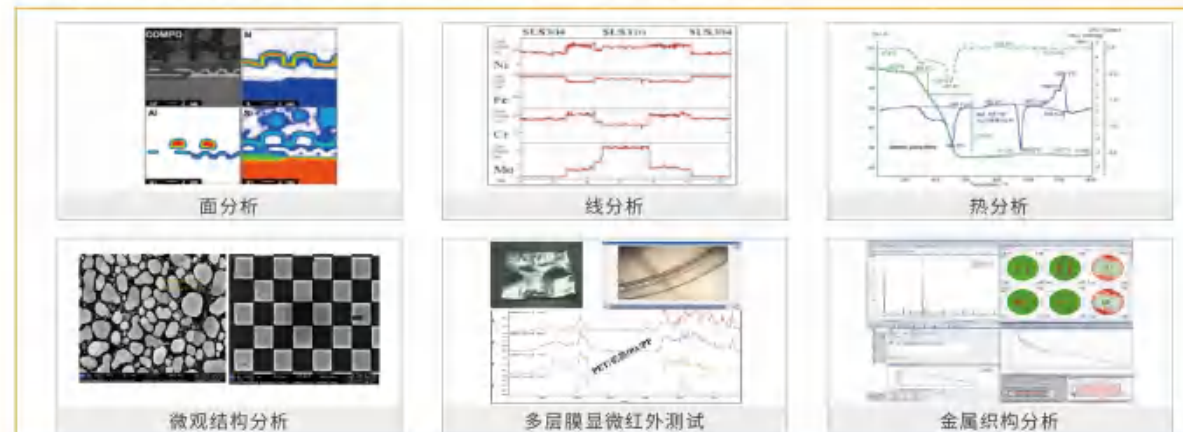


9 能源材料研究与测试中心

目标定位：建立具有设备优势、人才优势和服务优势的能源材料研究与测试中心，构建面向新能源材料研究与测试分析的公共服务体系。

研究方向：

- ① 材料微观结构、化学组成、成键状态、晶体结构的原子-纳米尺度综合分析测试技术
- ② 对材料性能有重要影响的微量元素高灵敏度、高精度定量分析测试技术
- ③ 对材料性能有重要影响的表面和界面结构及其演变原位动态表征技术
- ④ 重要能源材料中功能基元及其序构的构效关系高通量测试分析技术
- ⑤ 能源材料在微米-纳米尺度上热、电、磁和力学行为精确测量技术
- ⑥ 用于光伏制氢的高效钙钛矿晶硅叠层及半透明太阳能电池技术



氨氢融合运输装备碳中和技术院士工作站研究院

依托李骏院士工作站，成立“氨氢融合运输装备碳中和技术院士工作站研究院”，开展国内领先的复合动力构型车辆、氨氢融合燃料电池发动机、氨氢融合内燃机以及关键部件创新技术研究。研究院下设七个研究室：

1 氨氢融合燃料电池技术研究室

目标定位

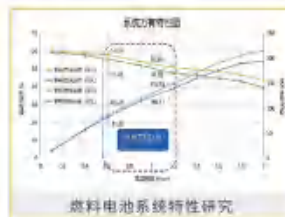
- ① 多堆组燃料电池系统性能国内领先
- ② 多堆组燃料电池系统商用车专业化
- ③ 多堆组燃料电池电堆内特性独有性

研究方向

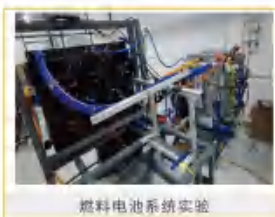
- ① 燃料电池系统概念定义/方案设计/性能开发与评价
- ② 燃料电池电堆和零部件特性及精准匹配技术研究
- ③ 燃料电池系统多堆均匀性控制和多堆串并联试验技术



燃料电池系统系统原理架构



燃料电池系统特性研究

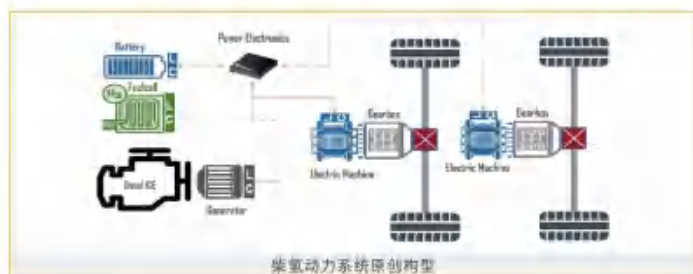


燃料电池系统实验



具有恒压均质供给分配的多堆组燃料电池系统

2 氨氢融合整车技术研究室



氨氢动力系统原创构型

目标定位

- ① 开创国内领先的复合动力系统构型技术能力
- ② 具有氨氢融合/复合动力系统车辆工程化开发与服务能力
- ③ 具备整车样车改制、样车试制与试验评价能力

研究方向

- ① 整车产品概念/产品定义/技术策划/工程设计
- ② 整车性能开发/仿真分析/能量管理策略优化
- ③ 整车热管理技术设计及能量管理策略优化
- ④ 车辆全生命周期总拥有成本及运营效益分析TCO

3 氨氢融合零碳运输装备控制技术研究室

目标定位

- ① 搭建电控开发与测试平台，支持氨氢融合/复合动力系统及关键零部件的开发验证
- ② 建立并完善数字化、智能化、网联化电控开发能力，支撑氨氢融合/复合动力整车技术开发

研究方向

- ① 氨氢融合/复合动力构型整车控制技术研究
- ② 多堆组燃料电池、氨氢融合内燃机等动力总成控制技术
- ③ 整车预测型节能控制技术，提升整车动力性及经济性
- ④ 控制系统台架调试与测试评价技术研究



控制系统软件开发



电子电器架构设计



软件测试平台

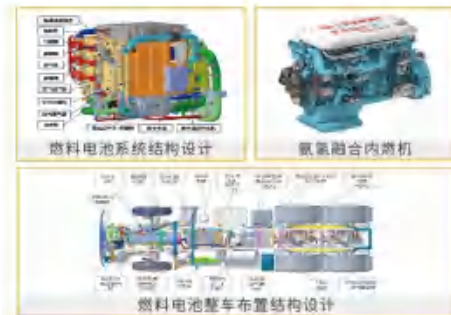
4 氨氢融合零碳运输装备工程化设计研究室

目标定位

- ① 具备燃料电池/氨氢融合内燃机技术预研能力
- ② 具备燃料电池/氨氢融合内燃机集成研发能力
- ③ 具备燃料电池/氨氢融合内燃机核心零部件研发能力
- ④ 具备动力总成系统整机试制与试验能力

研究方向

- ① 多堆组燃料电池气体分配、密封、绝缘、集成及生产技术
- ② 氨氢融合内燃机核心零部件研发和可靠性技术
- ③ 燃料电池/氨氢融合内燃机试制、装配工艺及试验技术
- ④ 动力总成系统的热管理及关键部件研发技术

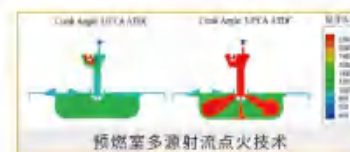


燃料电池系统结构设计

氨氢融合内燃机

燃料电池整车布置结构设计

5 氨氢融合零碳内燃机研究室



预燃室多源射流点火技术



氨氢融合内燃机

目标定位

- ① 构建氨氢融合动力系统开发平台，完善设计理论/开发工具/开发方法等体系能力
- ② 具备动力系统总成的模拟仿真/结构设计/功能开发/性能开发等技术能力
- ③ 具备氨氢融合内燃机样机试制与试验评价技术能力

研究方向

- ① 氨氢融合内燃机概念设计/产品定义/技术策划/工程化开发等技术
- ② 氨氢融合燃料燃烧化学反应动力学/高能点火与火焰传播机理/内燃机高效稳定燃烧控制及排放控制方法研究
- ③ 氨氢融合燃料高效燃烧系统设计方法及与燃料供给/点火/后处理器/裂解器精准匹配技术

6 氨氢融合关键零部件技术研究室 / 7 氨氢融合燃料改质技术研究室

目标定位

- ① 具备核心关键系统/总成/部件自主开发设计及工程化技术能力
- ② 具备核心关键系统/总成/部件样件试制与测试评价能力
- ③ 具备核心关键系统/总成/部件的产业化落地能力

研究方向

- ① 多堆组燃料电池系统供氢系统部件的开发技术
- ② 氨氢融合燃料内燃机燃料供给系统及喷射系统部件开发技术
- ③ 智能热管理协同控制核心总成部件开发技术
- ④ 车载高压氨裂解器系统开发技术
- ⑤ 车载高压氨裂解分离器DSU开发技术
- ⑥ 车载高压氨氢热交换器开发技术
- ⑦ 核心总成部件样件试制与测试技术



氨氢融合发动机燃料供给系统



材料测试设备

8 氨氢融合测试技术研究室

目标定位

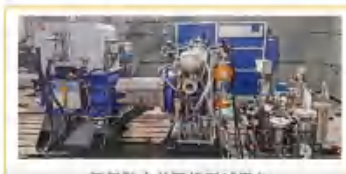
- ① 领先搭建、探索与专业开展氨氢融合发动机燃烧特性及参数影响测试与分析
- ② 领先搭建、探索与专业开展氨氢融合发动机燃烧开发、机械开发、标定、性能测试与分析
- ③ 领先搭建、探索与专业开展复合动力整车领动力性、经济性、排放、热管理、能量流、系统标定等测试与分析

研究方向

- ① 氨氢融合发动机燃烧参数优化与燃烧机理研究
- ② 氨氢融合发动机试验验证与优化，试验技术与标准研究
- ③ 复合动力系统整车试验验证与优化，试验技术与标准研究



氨氢融合多缸机测试平台



氨氢融合单缸机测试平台

绿氢绿氨制备技术研究

- 1 用于光伏制氢的大面积钙钛矿薄膜制备技术:**实现高质量钙钛矿晶体的快速制备,制备的100mm×100mm大面积太阳能电池效率超过20%。该技术已获得权威机构认证,技术成果实现产业化,成立的广东光晶能源科技有限公司已完成A轮融资,估值10亿元。



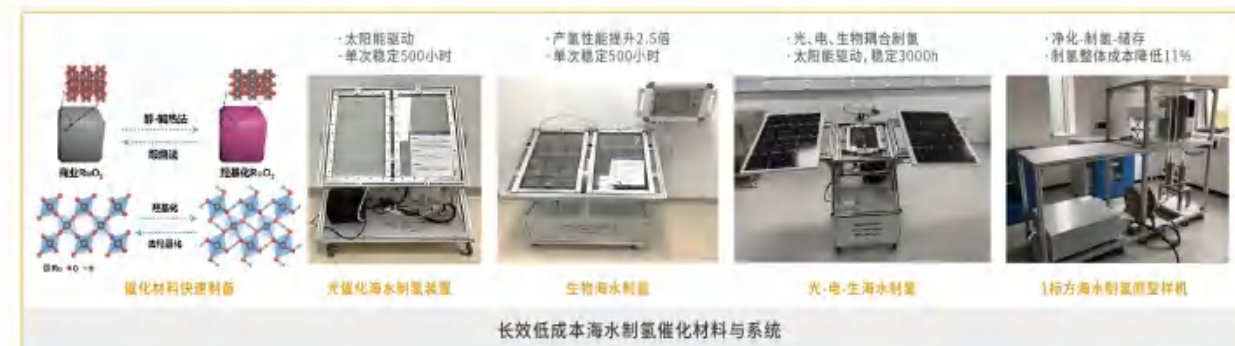
- 2 下一代 PEM 电解水制氢装备工程化与评价技术:**针对工业领域对高纯高压制氢装备与系统评价的需求,开发了 PEM 电解水制氢系统及测试评价系统。制氢系统产氢纯度达到 7N, 能耗 $\leq 4.3 \text{ kWh/Nm}^3 \text{H}_2$, 氢气压力 $\leq 3.5 \text{ MPa}$, 对应产品已出口日本及供给国内外多家企业测试使用;测试评价系统软件自主研发,兼容多种测试协议,可自动配置复杂测试工况,可满足多场景测试需求。



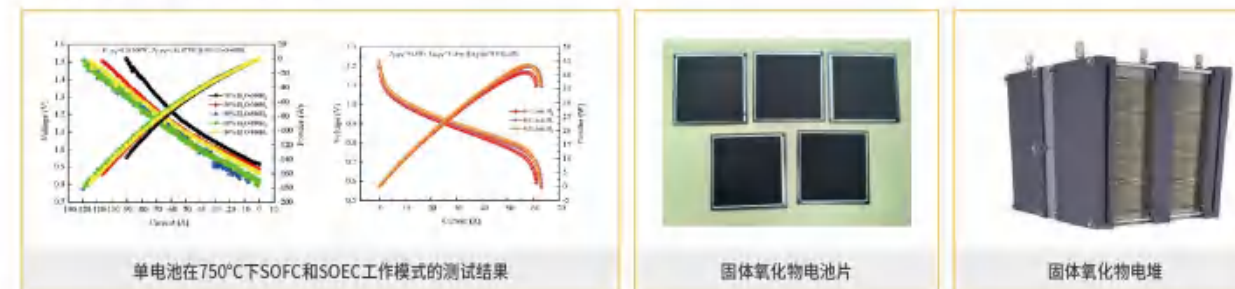
- 3 太阳能光热甲醇制氢技术:**通过将低谷电或太阳能集热器产生的热能储存在陶瓷储热系统中,实现给甲醇重整制氢反应器提供制氢所需的稳定热能。该反应器采用新型仿生结构设计,具有高效率、寿命长的特点,提纯氢气纯度达99.999%, CO含量和 SO_2 含量小于0.2PPM,满足氢燃料电池需求,制氢成本 $< 25 \text{ 元/kg}$ 。



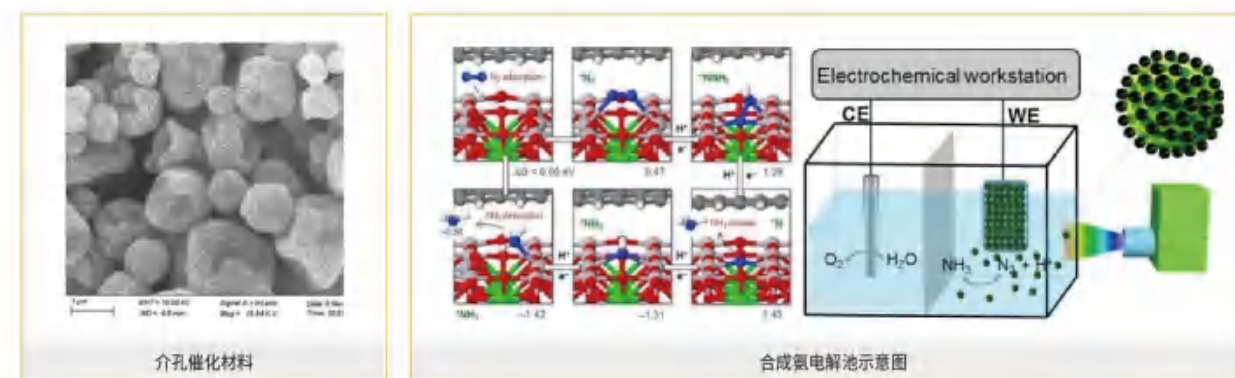
- 4 直接海水制氢与生物制氢技术:**发展了绿色无模板快速合成及低温煅烧技术,实现催化材料规模化制备,光催化海水制氢稳定运行1000小时;发展低成本富羟基电催化材料,单次稳定运行超3000h,套用次数大于10次;研制出太阳能驱动的光电耦合海水制氢系统;电刺激生物膜制氢性能提升2.5倍,研发了光-电-生耦合制氢系统;设计具有动态调峰能力的智能自适应海水制氢原型样机。



- 5 高温固体氧化物电堆技术:**通过材料流延+丝印的方式制备出高性能电池片,采用自制密封材料组装电堆,解决电堆在高温下漏气的问题。

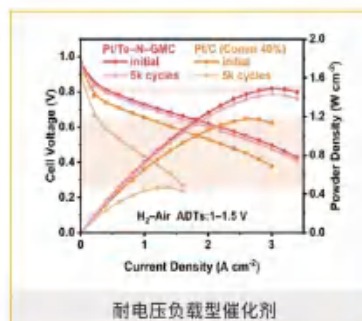
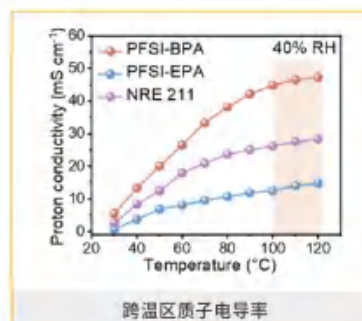


- 6 低成本高效绿氨合成催化材料、电解质及关键技术研发:**开发了具有高比表面和高催化活性的三维多孔电极以及具有高氨气溶解度的非水电解质,显著提高了合成氨的转化效率和产率,现阶段合成氨转化效率达到60%以上。该技术可应用于电化学绿氨合成及氨储能等领域。



燃料电池关键材料与器件技术研究

- 1 电氢转换关键材料:**开发了刚性主链及多元侧链跨温区树脂、复合质子交换膜结构复合和工程化制造技术、耐高电压负载型催化剂及批量连续制备技术,可应用于燃料电池及电解水制氢器件。



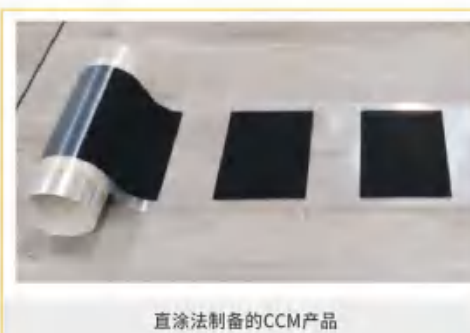
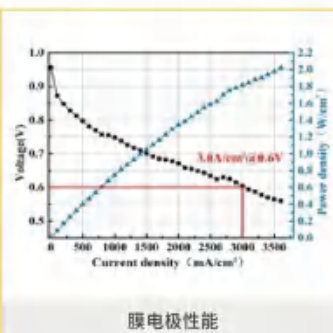
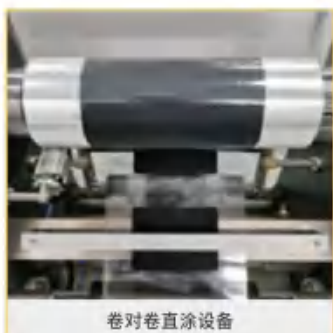
重大应用

国家电投集团采用仙湖实验室复合结构质子交换膜技术,研制出燃料电池系统和氢能大巴,支撑了2022年冬奥会近150辆我国首批材料级全自主化燃料电池汽车示范运营。

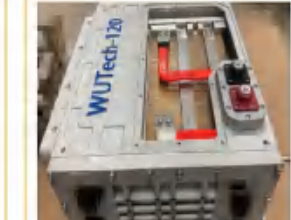
在仙湖实验室氢能技术牵引下,国家电投集团在佛山建设华南氢能产业基地,项目总投资100亿元,建设百万平米碳纸和质子交换膜生产线。仙湖实验室与国电投合作共同布局下一代燃料电池关键材料开发。



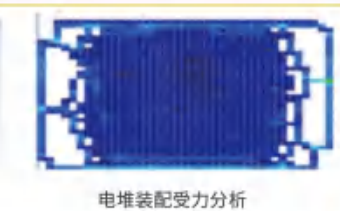
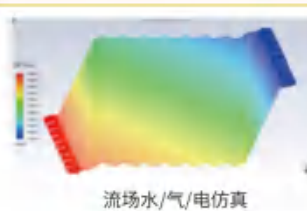
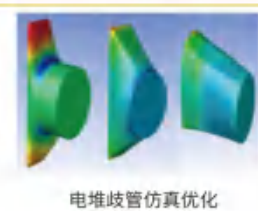
- 2 卷对卷直涂CCM制备技术:**该技术具有工序少、效率高的特点,可实现CCM的高速大批量生产,在氢燃料电池领域具有广阔的应用前景。膜电极铂载量 $0.28\text{mg}/\text{cm}^2$ 条件下功率密度达 $2\text{W}/\text{cm}^2$ 。



- 3 120kW金属双极板电堆:**完成120kW金属双极板电堆高性能、长寿命、高集成设计,具备峰值点性能 $145\text{kW}@0.6\text{V}$ 、体积功率密度 $6.7\text{kW}/\text{L}$ 、3000+小时耐久性衰减 $<2.6\%$ 、 -30°C 无辅热低温冷启动等产品优势。

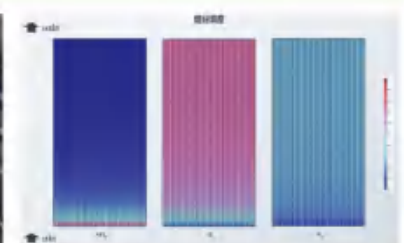
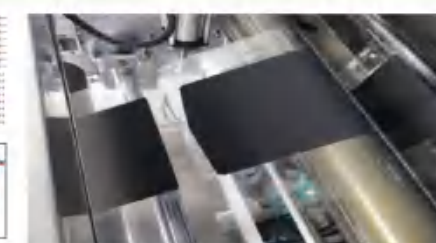
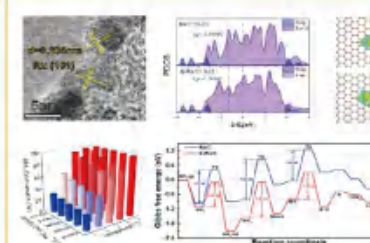


120kW电堆测试报告



120kW电堆结构与仿真优化

- 4 氨-氢转换关键材料与集成:**完成高效氨裂解催化剂、耐氨质子交换膜、耐氨膜电极以及高通量器件结构设计与开发,引领国际氨氢燃料改质材料与装备变革性发展。



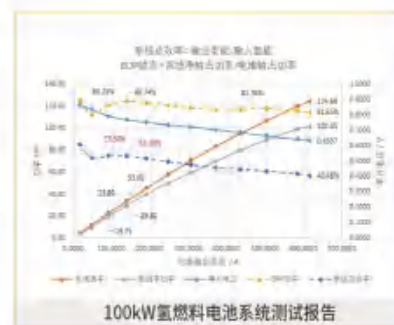
氨氢转换材料与器件设计优化



氨氢高通量转换器件及测试台架

燃料电池系统及整车技术研究

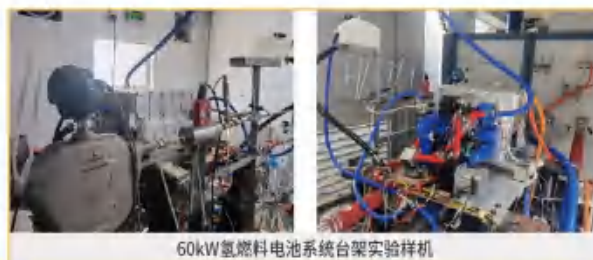
- 1 60kW/100kW 氢燃料电池发动机系统：**该系统由仙湖实验室联合武汉理工大学共同开发，采用了仙湖实验室自主研发的高功率密度金属极板电堆，电堆功率密度达到 5.7kW/L（不含端板）；全自主研发的控制系统可实现气、水、热、电的精确协调控制；该系统质量功率密度 $\geq 686\text{W/kg}$ ，系统体积功率密度 $\geq 558\text{W/L}$ 。



60kW氢燃料电池系统样机



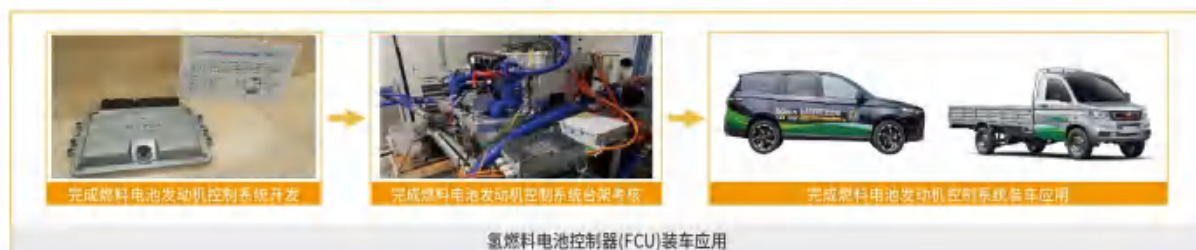
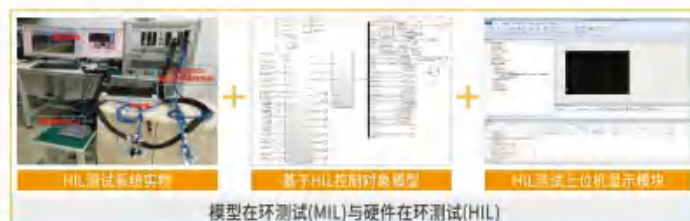
100kW氢燃料电池系统样机



60kW氢燃料电池系统台架实验样机

- 2 全功率氢燃料电池系统控制策略及控制器：**

采用基于模型的全套控制开发流程，充分反映系统的非线性瞬态特性；FCU 能够保障燃料电池系统在各种动态工况下的最佳阴阳极压力、流量、温湿度、排气排水、内部状态估算、能量综合利用以及电功率瞬态调节的自适应协调控制，实现燃料电池系统的高效率、长寿命和快响应性能。



- 3 氢燃料电池汽车整车正向开发与集成技术：**RS-7 Fuel Cell-II 和 N350P 是由佛山仙湖实验室、上汽通用五菱和武汉理工大学联合开发的全功率燃料电池乘用车和轻卡。其分别搭载了仙湖实验室最新自主开发的 100kW 和 60kW 氢燃料电池系统，匹配 2.1 kW·h 动力电池、70MPa 储氢系统，并融合了乘用车中智能驾驶系统。整车百公里氢耗分别小于 0.85kg 和 1.2kg。



RS-7 Fuel Cell-II 样车制造



N350P 样车制造



RS-7 Fuel Cell-II 标定



N350P 标定



RS-7 Fuel Cell-II 试驾



-25°C环境舱内低温启动慢车

- 4 多 SoC (芯片系统) 协同的高性能智能网联域控制器：**开发了三款多 SoC 协同的高性能智能网联域控制器，支持 SAE 1-4 级自动驾驶，已在不同车型上部署。构建了多级自动驾驶的数据协同机制，设计了多处理器协同的软硬件和通信架构，完成了接口电路、PCB、壳体等设计。为高级自动驾驶提供了高效、稳定、可靠的计算平台。



- 5 氢燃料电池汽车控制开发技术与多能源协同控制器：**结合大功率 DC/DC 变换技术、动力电源功率分配、能量管理、线控技术和英飞凌 MCAL 与 AUTOSAR 融合的控制开发测试技术等原创性成果，研发了基于 AUTOSAR 架构的动力系统多能源协同控制器，为氢燃料电池汽车的平顺性、操控稳定性和安全性提供了坚实的理论和基础。

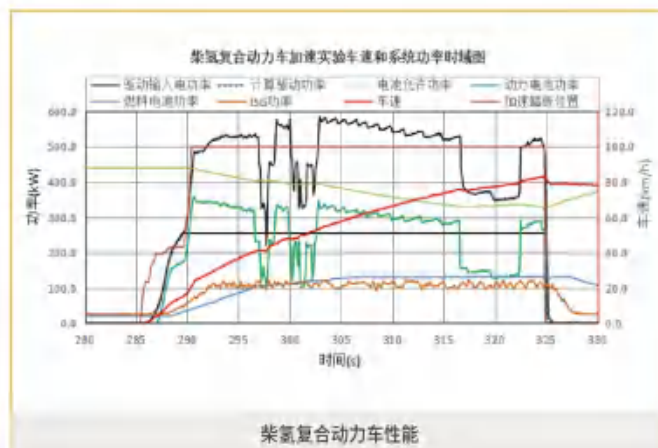


氨氢融合运输装备碳中和技术研究

- 1 商用车柴氢复合动力系统正向开发与整车集成技术:**与一汽解放合作开发柴氢复合动力长途重载牵引车。柴油机与燃料电池两套动力源各取所长,联合驱动。可有效解决纯电动、全功率燃料电池系统存在的购置成本高、充电时间长、续驶里程短以及运营经济性差等问题。可实现C-WTVC工况80%降碳,续驶里程 $\geq 900\text{km}$,氢耗 $8\text{kg}/100\text{km}$,是长途重载牵引车实现碳达峰的有效技术路线。



柴氢复合动力系统长途重型牵引车



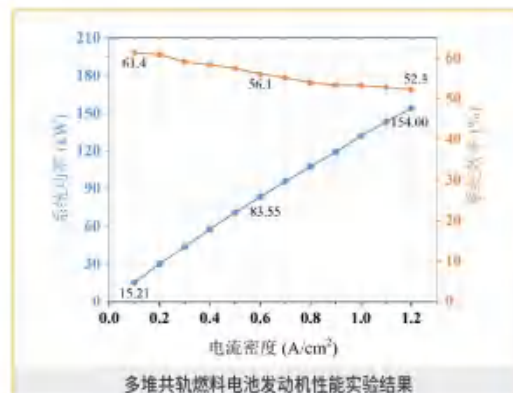
- 2 多堆共轨燃料电池系统集成技术:**参考内燃机设计理念,采用多堆共轨燃料喷射技术、前端盖集成技术、空气路能量回收技术、电堆进气管理技术以及增湿器-中冷器集成技术,实现了电堆模块化、标准化设计。解决了长电堆气体分配不均、水热管理困难、密封要求高等技术难题,提高了燃料电池整车应用的适应性。该套燃料电池系统额定功率及效率达到 $150\text{kW}@51.0\%$ 。



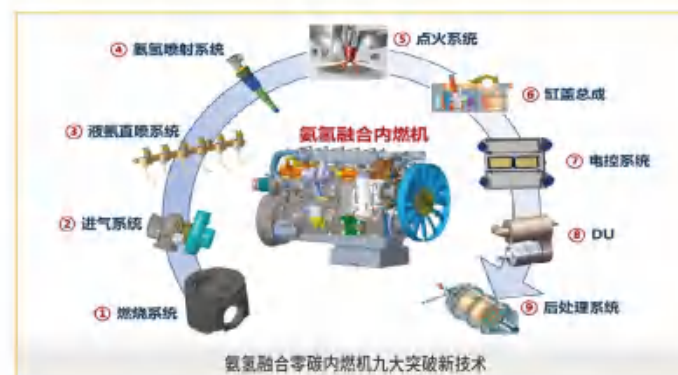
多堆共轨燃料电池发动机样机



多堆共轨燃料电池整车集成



- 3 氨氢融合零碳内燃机研发:**开发了以氨为燃料的零碳内燃机,在燃烧系统、燃料供给系统、后处理系统、高响应氨分解制氢系统、电控系统开发上取得突破,探索了零碳时代传统内燃机可持续发展的道路。氨氢融合零碳内燃机指示热效率 $\geq 48\%$,动力性指标与传统柴油机相当。



氨氢融合内燃机

- 4 氨氢融合动力核心零部件开发:**氨/氢燃料喷射系统是氨氢融合内燃机和氢燃料电池系统最重要的核心部件,是决定燃料均质均衡最关键要素,是解决动力总成性能水平关键环节。佛山仙湖实验室李骏院士工作站与南岳电控公司通过战略合作,攻克多项技术难题,所研制的氨氢燃料喷射系统处于世界领先水平。

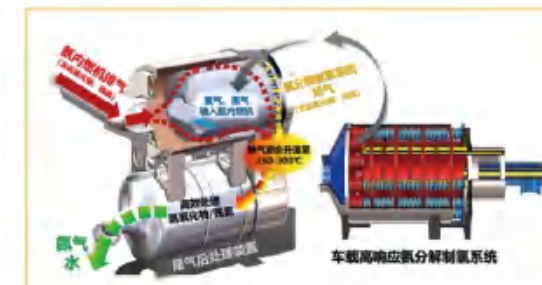


氨氢融合内燃机供给系统核心零部件

- 5 燃料改制核心技术开发:**燃料改制技术主要辅助氨氢融合零碳动力研发与应用,研制的高响应氨分解制氢系统用于产生引燃氨燃料所需的少量氢,是氨氢融合内燃机的重要组成部分。纯氨燃烧加热技术可实现车载场景应用,电感加热技术可助力发动机快速启动,高压裂解技术为实现氨内燃机直喷攻克了核心技术难题。当前氨燃料转化率 $\geq 90\%$,启动时间 $\leq 30\text{s}$ 。



氨裂解器核心零部件-纯氨燃烧器



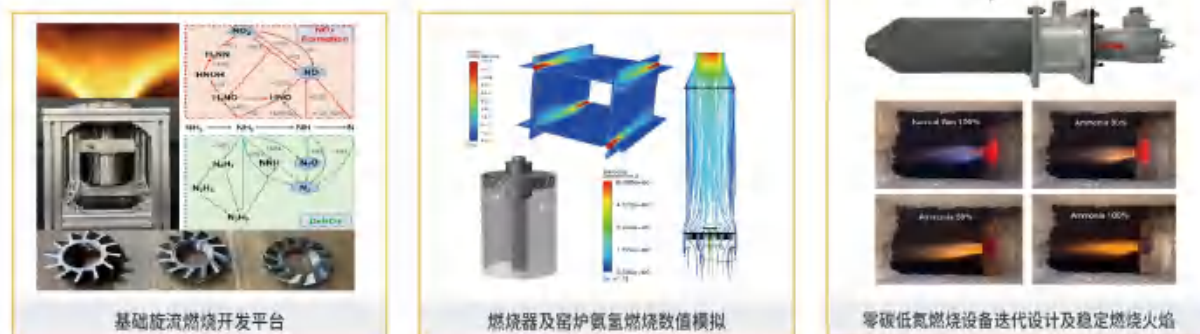
车载高响应氨分解制氢系统

氨氢新能源工业窑炉零碳燃烧技术研究

- 1 氨燃料陶瓷辊道窑技术与装备:**研制了全球首套使用零碳氨燃料的陶瓷烧成辊道窑炉,为建筑陶瓷行业实现“双碳”目标提供了重要的技术支持和示范作用。该新型燃烧窑炉以纯氨作为燃料,通过采用一系列创新性技术,有效解决了氨燃烧过程中的氮氧化物排放问题,实现了氮氧化物的超低排放和绿色生产。



- 2 工业级天然气/氨气低氮燃烧技术:**针对陶瓷生产、金属加工等高温行业节能降碳需求,自主研发了工业级天然气/氨气低氮燃烧技术,该技术基于零碳氨氢燃料燃烧特性,构建了从设计开发到实际应用的一整套氨氢零碳燃料燃烧设备研发体系,成功研制出适用于陶瓷、铝棒加工等行业的高效稳定燃烧设备,能够实现工业级天然气/氨气低氮燃烧。



- 3 氨燃料铝棒加热炉技术与装备:**成功研制铝加工行业首台零碳氨燃料铝棒加热炉,实现氨氢零碳燃烧技术在金属热加工领域的重大突破。该装备以纯氨为清洁燃料,依托先进低氮燃烧与控制系统,实现了铝棒加热过程的高效稳定和超低排放,为铝加工行业提供了绿色热工解决方案,助力行业低碳转型。



- 4 高温高湿痕量氨逃逸在线监测技术与传感器:**基于实验室创新的高温/碰撞展宽校正技术和实测的高精度分子高温光谱参数,研发了具备简单系统布局、快速的时间响应和数据处理的高温高湿痕量氨逃逸在线监测技术与传感器。



- 5 SNCR和SCR协同脱硝处理技术与装备:**针对陶瓷辊道窑氨氢零碳燃烧过程中产生的大量氮氧化物,开发SNCR-SCR协同脱硝技术,使NO_x排放远低于陶瓷行业排放标准。



- 6 产业推广与应用**

2021年12月27日,先进零碳燃烧技术联合创新研发中心在佛山仙湖实验室成立。

2022年12月18日仙湖实验室与德力泰科技、欧神诺陶瓷成功烧制出了世界上第一块氨燃料零碳瓷砖。

2023年12月28日,为了进一步推动氨燃烧技术在建筑陶瓷工业的大规模应用,仙湖实验室与蒙娜丽莎集团、德力泰科技、欧神诺陶瓷、安清科技企业正式启动陶瓷板砖量产线先进氨氢零碳燃烧技术示范项目。

2024年05月,仙湖实验室被授予佛山市高温工业零碳燃烧中试平台。

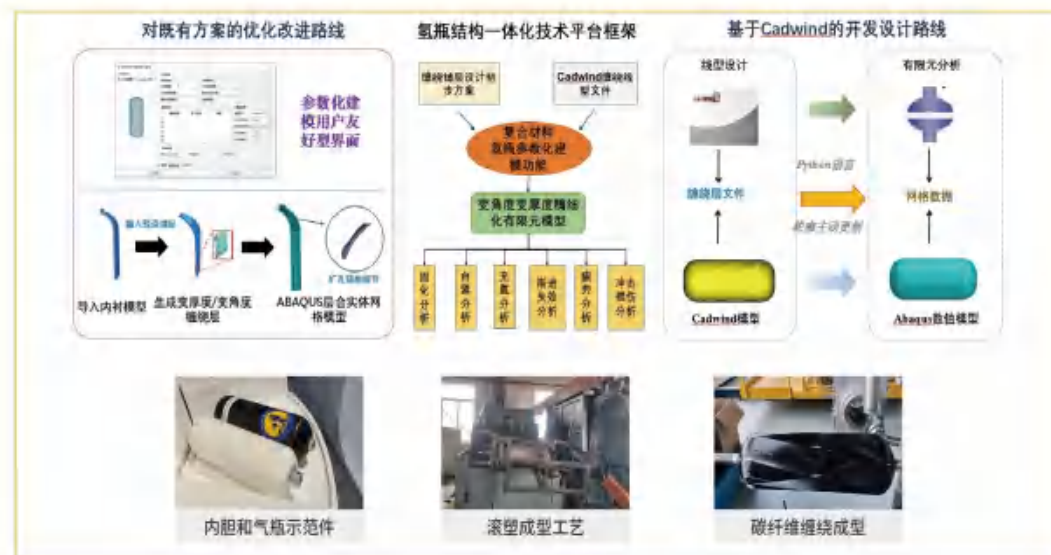
2024年09月26日,全球首条陶瓷工业氨氢零碳燃烧技术示范量产线正式投产。

2025年8月29日,铝加工行业首台零碳氨燃料铝棒加热炉成功发布。



氢氨安全与氢燃料电池测试技术研究

- 1 高压IV型复合气瓶一体化设计及缠绕制备技术：**开发了高压储氢气瓶材料-工艺-结构一体化设计平台，攻克了储氢气瓶设计/制造/评价的技术壁垒，具备气瓶boss结构、缠绕铺层、工艺参数和结构优化功能。并在国内率先开展了干法缠绕IV型气瓶、可回收绿色IV型气瓶的研究与试制，爆破压力达到156MPa以上。



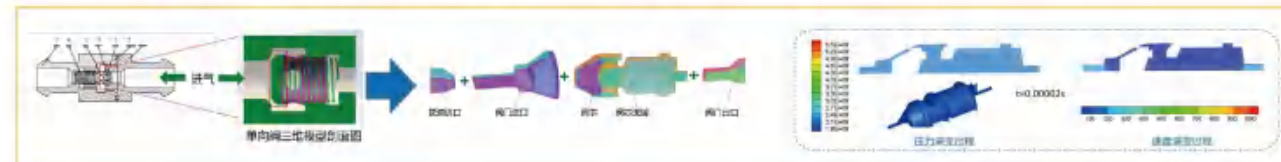
- 2 内置FBG传感器的复合高压储氢瓶健康监测技术：**发展装备在线监测技术是保障氢能装备安全运行的重要途径。实验室通过开发光纤低损植入技术，将光纤传感器集成于高压储氢气瓶内，实现了对制造工艺、内部压力和服役温度的实时监测，为实现基于光纤传感的高压储氢气瓶承载监测和结构安全评估提供了技术保障。



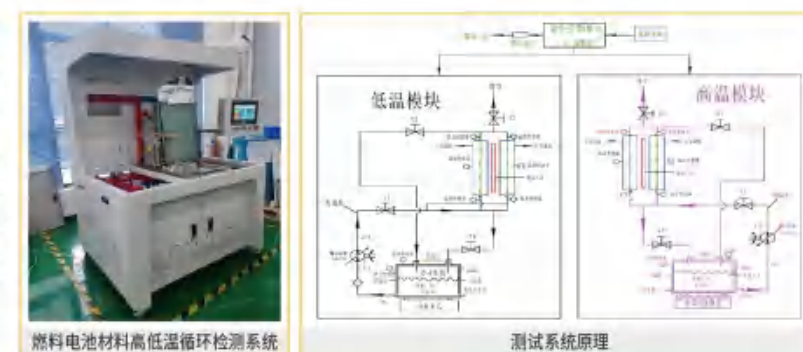
- 3 高压储氢容器的高精度检测装置及系统：**开发出高压储氢容器的高精度检测装置及系统，用于解决高压储氢容器无损检测难题，该装置及系统已应用于加氢站用储氢容器无损检测与定期检验评定；开展车载储氢气瓶多技术融合检测方法研究，研制出相控阵列检测实时成像系统，并用于车载储氢气瓶无损检测。



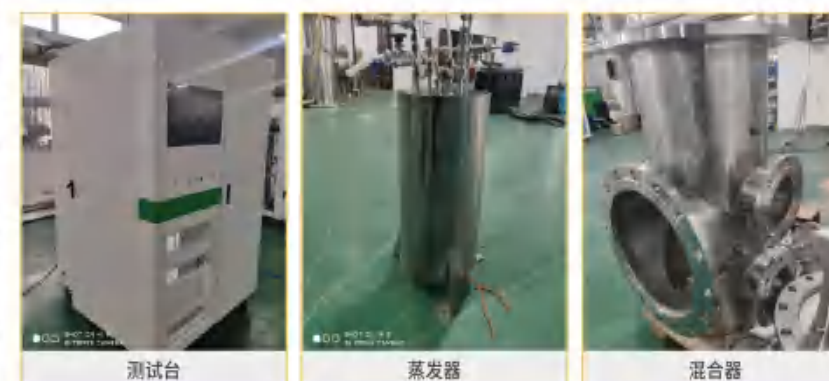
- 4 高压氢系统单向阀结构优化设计方法：**完成高压高速氢气冲击下阀门开启过程的瞬态特性及瞬态冲击流场中阀芯运动过程影响特性研究，揭示单向阀高压氢气流冲击损伤机制。



- 5 燃料电池材料高低温循环检测系统：**针对燃料电池材料寿命测试时间长、稳定性差、费用高的问题，开发出快速高低温循环检测台，可对各种燃料电池材料和组件进行环境适应性加速实验，精确模拟复杂加速工况，以较低成本在较短的时间内获取有效的寿命测试数据。



- 6 高压水片状加热器直喷式蒸发器：**完成水蒸发单元、水气混合器结构设计以及水热控制系统概要设计和样机制作，并开发了水热控制系统。该技术具备快速水热平衡的特点，水蒸气质量分数最高接近85%，加热板上方的蒸汽向两边扩散成非对称性分布，可解决目前市面上蒸发器水汽分布不均衡、加湿效果差的问题。

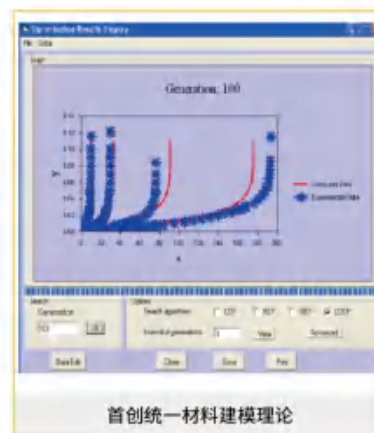
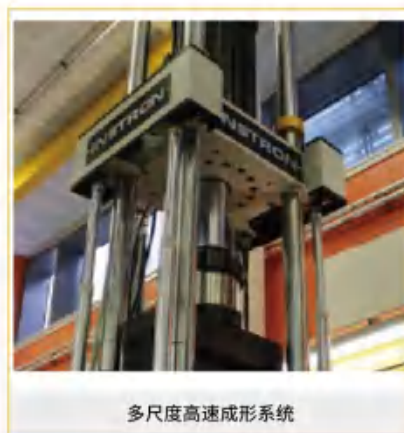
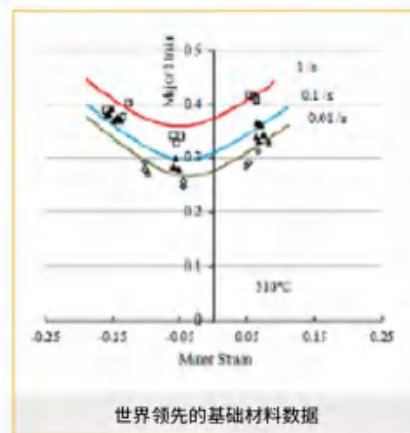


- 7 大容量纤维缠绕储氢容器结构-工艺多目标、一体化设计技术：**开发了大容量纤维缠绕储氢容器的结构设计与优化技术，突破了缠绕层制造工艺瓶颈，成功研制出大容量、高安全高压储氢容器，并完成了其安全性评价。

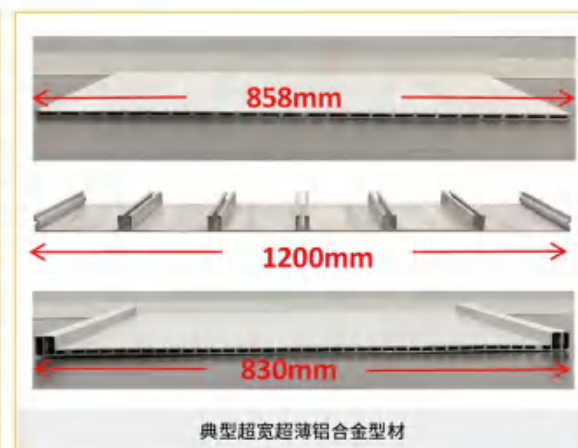


新能源材料轻量化成形技术研究

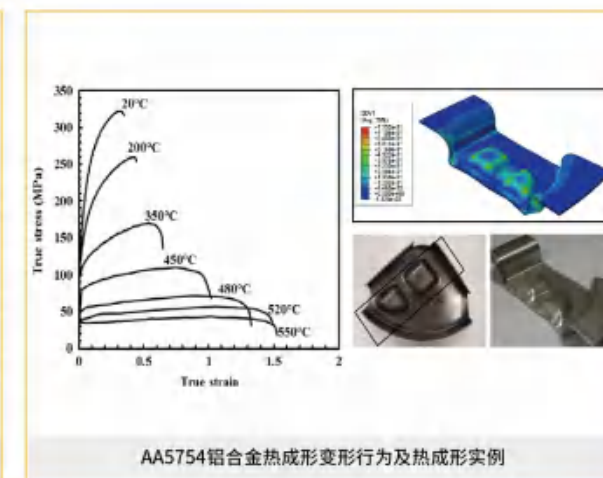
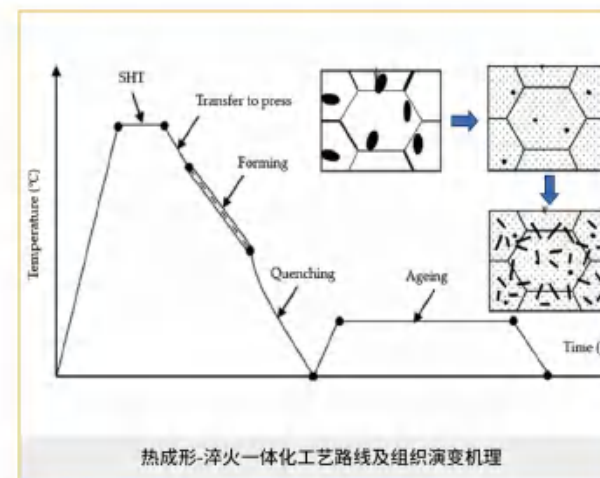
- 1 国际领先的铝合金成形理论-工艺-组织表征成套技术：**基于对不同材料、热处理、材料模型等深入研究，融合数学、力学、材料科学及材料加工工艺等学科创新技术，掌握了世界领先的基础材料数据、世界独有的金属成形演化算法数据和先进制造工艺数据，形成了宏观制造工艺到微观材料表征的多尺度数据分析技术。



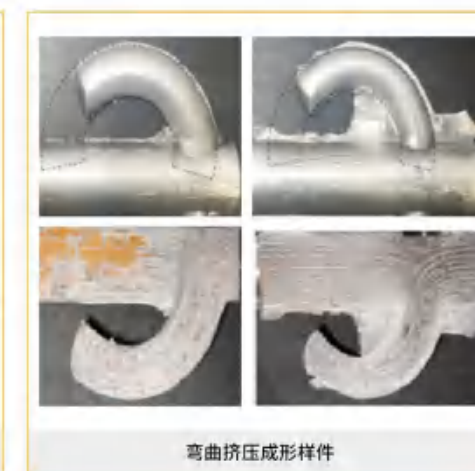
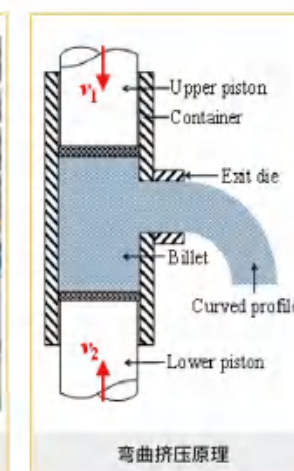
- 2 超宽超薄铝合金型材整体挤压成形技术：**传统挤压技术难以整体挤压成形超宽超薄铝合金型材，通常采用搅拌摩擦焊将窄幅型材拼接为宽幅型材，拼焊降低型材的结构完整性、强度和可靠性，增加制造成本。针对上述问题，项目团队依据分流汇入原理提出超宽超薄铝合金型材整体挤压成形技术，在低挤压力下实现高性能、高精度超宽超薄铝合金型材整体挤压成形，满足工业高端装备制造需求。



- 3 铝合金热成形-淬火一体化成形技术：**传统铝合金热成形工艺需在成形后进行固溶淬火+时效处理以提高强度，使零件在淬火过程中发生形状畸变，失去尺寸精度。通过开发铝合金热成形-淬火一体化工艺，采用冷模具实现成形和淬火，将成形与淬火过程整合到同一工序中，显著提升了成形精度，已成为铝合金热成形的主流工艺方法和研究热点。



- 4 弯曲挤压成形技术：**针对传统弯曲型材工艺步骤复杂，生产周期长等痛点，发明了弯曲挤压成形技术，创造性地使用双挤压轴以差速方式生产弯曲型材，实现挤压-弯曲一体成形。具有生产效率高、产品机械性能强、材料浪费率低的优势。



高水平学科建设

截至2025年9月，实验室以第一署名单位发表高水平学术论文**170余篇**。在Science正刊、Nature子刊上发表了多篇高水平原创性论文。

2023年，实验室5位科研人员入选高被引科学家；2024年，实验室17位科研人员入选“年度科学影响力”榜单，仙湖实验室在材料科学学科首次进入了ESI全球机构学科排名的**前1%**。



知识产权平台建设

平台建设

2023年12月，实验室顺利通过了《科研组织知识产权管理规范》国家标准认证，标志实验室知识产权管理体系建设迈上新台阶。

2024年9月，实验室获批为广东省知识产权保护中心专利预审服务工作站。

2025年7月，实验室获批2025年度佛山市知识产权战略项目——氢能产业知识产权运营中心培育项目。



知识产权成果

截至2025年10月，实验室累计申请专利**536件**，其中发明专利**463件**、实用新型专利**68件**、PCT国际专利**5件**。授权专利**233件**，其中发明专利**180件**、实用新型专利**53件**，登记软著**13件**。



氢能领域高价值专利布局

实验室聚焦氢能与燃料电池技术、氢氢融合新能源技术两条研发主线，着重氢能高价值专利布局加大绿氢绿氨制备、燃料电池关键材料与电堆、燃料电池系统与整车、氢氨融合新能源工业窑炉零碳燃烧、氢氨融合运输装备碳中和、氢能高端安全装备、新能源材料轻量化成形等技术领域的原创性专利技术保护。



10 | 行业交流与社会影响

学术及产业交流活动



实验室联合举办第二届联合国开发计划署氢能产业大会(2020-2021年)、三届中国氢能产业大会(2022-2024年)。承办世界氢能技术大会氢能及氨氢融合新能源专场,主办氢能及氨氢融合新能源产业技术仙湖国际论坛。



实验室承办两届仙湖科技大会。先后邀请来自能源、材料、交通、化工、制造等5个领域的近50名院士、100余名知名学术专家、30余家领军企业代表参会。



实验室联合承办“氨,新能源,新机遇”主题的第三届中国国际氢能会议。邀请来自20多个国家和地区的500余名专家学者参加会议,其中包括10余名国内外的院士。

媒体关注与评价

实验室成立以来,主流媒体人民日报、新华社、中央电视台、科技日报、经济日报、南方日报、凤凰网、佛山日报、佛山电视台、佛山广播电台等刊发实验室新闻450余篇,有效提升仙湖实验室社会影响力。

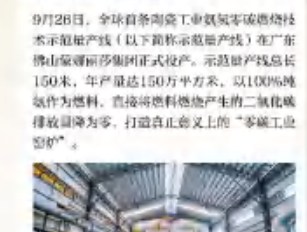
2025年8月29日 科技日报报道实验室最新成果

全球首套零碳氨燃料窑炉成功
科技日报记者 龙跃梅 通讯员 代晓娟
4月28日,全球首套零碳氨燃料窑炉在佛山仙湖实验室成功点火。该窑炉以氢气为原料,实现了氨气与氢气的高效耦合,可替代以天然气为原料的氨气生产。



2024年9月 经济日报、科技日报、中国教育报

全球首条陶瓷工业氨氢零碳燃烧技术示范产线投产
科技日报记者 龙跃梅
9月28日,全球首条陶瓷工业氨氢零碳燃烧技术示范产线(以下简称示范产线)在广东佛山顺利投产。示范产线总长150米,年产量达150万平方米,以100%地氨作为燃料,直接替代传统燃烧产生的二氧化碳排放量为零,打造真正意义上的“零碳工业窑炉”。



2020年10月 CCTV4

国内首家先进零碳氨燃料研发中心在佛山成立
科技日报记者 龙跃梅 通讯员 代晓娟
10月21日,国内首家先进零碳氨燃料研发中心在佛山仙湖实验室成立。该中心将围绕氨燃料的研发、应用、推广等方面开展研究工作,推动氨燃料在工业领域的规模化应用。



2025年8月 央视综合频道(CCTV-1)



2023年6月 新华网、人民日报、经济日报、南方日报、佛山日报

全球首条陶瓷工业氨氢零碳燃烧技术示范产线投产
科技日报记者 龙跃梅
9月28日,全球首条陶瓷工业氨氢零碳燃烧技术示范产线(以下简称示范产线)在广东佛山顺利投产。示范产线总长150米,年产量达150万平方米,以100%地氨作为燃料,直接替代传统燃烧产生的二氧化碳排放量为零,打造真正意义上的“零碳工业窑炉”。



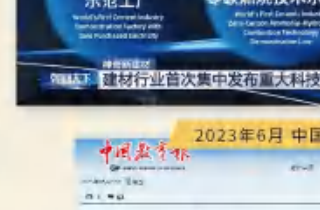
2021年12月 人民日报

国内首家先进零碳氨燃料研发中心在佛山成立
科技日报记者 龙跃梅 通讯员 代晓娟
10月21日,国内首家先进零碳氨燃料研发中心在佛山仙湖实验室成立。该中心将围绕氨燃料的研发、应用、推广等方面开展研究工作,推动氨燃料在工业领域的规模化应用。



2024年11月 央视报道仙湖实验室建材行业重大科技创新成果

全球首个水泥行业零外购电示范工厂
全球首条陶瓷工业氨氢零碳燃烧技术示范产线
建材行业首次集中发布重大科技创新成果



2023年6月 中国教育报

全球首条陶瓷工业氨氢零碳燃烧技术示范产线投产
科技日报记者 龙跃梅
9月28日,全球首条陶瓷工业氨氢零碳燃烧技术示范产线(以下简称示范产线)在广东佛山顺利投产。示范产线总长150米,年产量达150万平方米,以100%地氨作为燃料,直接替代传统燃烧产生的二氧化碳排放量为零,打造真正意义上的“零碳工业窑炉”。

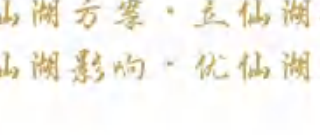


2023年5月14日 CCTV13新闻天下、央视新闻联播报道仙湖实验室

全球首条陶瓷工业氨氢零碳燃烧技术示范产线投产
科技日报记者 龙跃梅
9月28日,全球首条陶瓷工业氨氢零碳燃烧技术示范产线(以下简称示范产线)在广东佛山顺利投产。示范产线总长150米,年产量达150万平方米,以100%地氨作为燃料,直接替代传统燃烧产生的二氧化碳排放量为零,打造真正意义上的“零碳工业窑炉”。



2023年1月“全球首块零碳氨燃料烧制的绿色瓷砖在佛山成功出炉”先后入选省实验室十大新闻、全球建材十大科技新闻



佛山仙湖实验室全资平台公司——仙湖科技有限公司



仙湖科技有限公司是佛山仙湖实验室全资设立的科技成果产业化平台，依托实验室强大的科研实力与技术创新优势，聚焦氢能与氨氢融合两条核心技术主线，构建从基础研究到产业应用的全链条转化体系。通过“技术孵化+资本赋能+政策支持”模式，已成功孵化广东光晶能源科技有限公司、广东轻量金属科技有限公司、广东兰石氨氢能源装备有限公司等高科技企业。

孵化企业			
序号	公司名称	成立日期	主营产品和服务
1	广东科瑞新声学技术有限公司	2022年3月18日	NVH测试系统、设备及附件
2	广东光晶能源科技有限公司	2022年5月31日	大面积钙钛矿太阳能电池组件
3	广东兰石氨氢能源装备有限公司	2023年12月14日	氢能及氨氢融合能源装备
4	广东轻量金属科技有限公司	2024年2月7日	超宽幅薄壁铝合金型材
5	佛山仙湖检验检测有限公司	2024年2月26日	燃料电池电堆、系统测试
6	溢普科技(佛山)有限责任公司	2024年5月16日	智能零碳热-电复合动力系统
7	佛山仙湖氢鸾科技有限公司	2025年1月7日	AEM电解水制氢装备
8	佛山复材智装新材料科技有限公司	2025年7月22日	高性能复合材料及关键装备
9	佛山风氢扬氢能科技有限公司	2025年8月19日	氢燃料电池系统
10	广东环华氢能科技有限公司	2021年8月9日	氢燃料电池双极板、液流电池双极板

孵化场地与生态构建

仙湖科技有限公司在仙湖实验室南部园区拥有近5000m²的孵化场地，致力于打造一个开放、协同、共赢的创新创业生态体系，助力初创企业成长。



南一区实验楼



南一区办公室



南二区办公室



南二区甲类车间

事业部架构与业务布局

仙湖科技有限公司设立氢动力系统事业部和氨氢新能源事业部，围绕氢能与氨氢融合主线推动实验室前沿科技成果的高效转化与产业化应用。

1 氢动力系统事业部

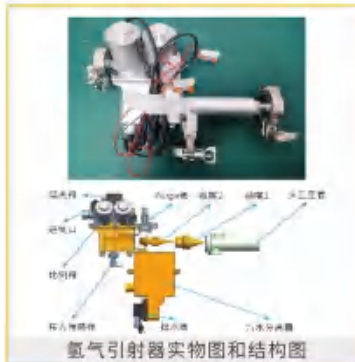
专注于氢燃料电池及氢能动力系统的研发、生产与市场推广。依托实验室在氢能材料、电堆技术、系统集成等方面的领先优势，致力于开发出高效、可靠、环保的氢燃料电池系统，广泛应用于新能源汽车、分布式能源、工业备用电源等领域，推动氢能产业的快速发展。

1. 氢燃料电池系统及BOP产品



额定/峰值功率	100/110kW
额定点效率	≥45%
30%额定功率以下功率段效率	≥50%
系统质量功率密度	≥4.0kW/kg
系统体积功率密度	≥550W/L
功率加载速度	≥2.5s@15%-90%额定功率
功率卸载速度	≤1.5s@90%-5%额定功率

100kW燃料电池系统产品主要参数



氢气喷射器实物图和结构图



储氢控制系统实物图和方案验证平台

2. 氢燃料电池汽车开发技术



车型	上汽通用五菱氢能SUV
燃料电池系统功率	100kW
动力电池容量	4.2kW·h
30分钟最高车速	≥160km/h
百公里加速时间	≤20s
爬坡度	≥30%
百公里耗氢	≤0.84kg
续航里程	420km (CLTC-P)

联合上汽通用五菱研发氢能SUV



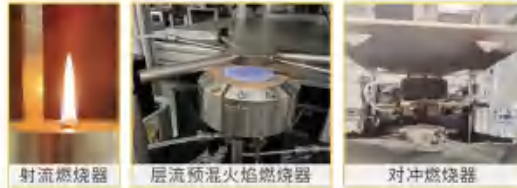
车型	上汽通用五菱氢能轻卡
燃料电池系统功率	60kW
动力电池容量	2.1kW·h
30分钟最高车速	≥120km/h
百公里加速时间	≤23s
满载爬坡	≥8% (长坡)
总重/自重	3.5T / 1.5T
续航里程	420km (CLTC-Q)

联合上汽通用五菱研发氢能轻卡

2 氨氢新能源事业部

聚焦于氨氢融合新能源技术的研发与产业化应用。针对氨作为氢能载体的独特优势，聚焦氨氢可循环制取和零碳燃料的燃烧排放特性，该事业部致力于探索氨氢制备、储存、运输、高温工业零碳燃烧及高效利用的新技术、新工艺，推动氨氢作为新型清洁能源在交通、高温工业、电力等领域的广泛应用，为全球能源结构的绿色转型贡献力量。

1. 燃烧基础实验室及单枪燃烧器系列



射流燃烧器

层流预混火焰燃烧器

对冲燃烧器



旋流燃烧器

3. 多孔介质实验平台

2. 陶瓷行业工业级试验炉系列



烟气分析模式器

KW级燃烧器测试炉

MW级燃烧器测试炉

4. 铝加工行业工业级试验炉系列



铝棒挤压多棒加热炉

蓄热式铝熔炼炉

孵化企业



光晶公司厂房



半透明钙钛矿组件



标准钙钛矿组件

广东光晶能源科技有限公司

公司是仙湖实验室联合澳大利亚归国博士和北大校友团队创立的高科技企业，成立于2022年5月。公司核心业务是研发高效率、长寿命、低碳足迹的大面积钙钛矿太阳能电池组件，实现工业化大规模生产及销售。团队已开发出具有独立知识产权的大面积钙钛矿薄膜印刷技术，实现了大面积钙钛矿组件的制备，已获得多家国内一线投资基金数亿元的投资支持。

广东轻量金属科技有限公司

公司依托仙湖实验室科研优势，致力于创建国际领先的轻量化技术开发与制造创新平台。公司成立于2024年2月，位于佛山市南海区丹灶镇，主要从事超宽幅薄壁型材成形设备开发、模具设计、自动化系统开发、成形仿真和规模化生产制造与销售。



全球首条超宽幅薄壁铝合金型材挤压生产线



幅宽1200mm、壁厚2.5mm高筋铝合金板材

幅宽1200mm、壁厚2.5mm高筋铝合金板材

幅宽1200mm、壁厚2.5mm高筋铝合金板材

广东兰石氢能装备有限公司

公司成立于2023年12月，是由仙湖实验室联合兰石重装(SH603169)等多方共同组建的国有氢能装备制造企业。作为兰石集团第五大制造基地，工厂占地10000m²，业务涵盖新能源制氢氨醇、氢安全测试和氢发电与储能三大领域，重点生产全系列新型制氢系统、全领域储氢容器、全范围氢安全测试设备及加氢站设备等核心产品，致力于向客户提供“制、储、测、用”全链条解决方案。



98MPa高压储氢容器



氢氨联制装置

广东科瑞新声学技术有限公司

公司是由仙湖实验室孵化成立、专注于NVH领域的高新技术企业，致力于相关技术及产品的研发与创新。公司产品涵盖NVH测试系统、配套设备及附件，主要包括数据采集系统、阻抗管系统、无指向声源系统、加速度传感器、微型激振器以及传感信号线等。目前，产品已在行业内获得广泛应用并深受客户信赖。



NVH实验室建设



NVH实验室建设



阻抗管



NVH测试传感器



佛山仙湖检验检测有限公司

公司是仙湖实验室全资孵化，公司聚焦新能源材料与氢能产业，具备国家与国际认可的检测能力。公司占地总面积13000m²，其中涉氢实验区域6000m²，甲类检验检测实验室4700m²；测试能力覆盖燃料电池与电解槽材料、零部件/组件、单电池、电堆与系统，现有大型检测仪器设备60台(套)，设备原值超9500万元。

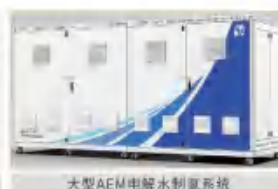
溢普科技(佛山)有限责任公司

公司是仙湖实验室联合长春蓝思特企业管理中心(有限合伙)等多方共同组建、院士领衔的成果转化公司。聚焦氢燃料电池、氨/氢零碳内燃机、ISG发电系统、电子电控系统、燃料喷射系统等技术领域，以技术服务和生产销售智能零碳热-电复合动力作为主营业务，为我国交通运输领域实现“双碳”目标提供一系列解决方案。

主营业务



3kw电解堆 30kw电解堆 200kw电解堆



大型AEM电解水制氢系统

佛山仙湖氢鸾科技有限公司

公司由仙湖实验室与上海氢鸾科技有限公司联合创立，公司基于阴离子交换膜(AEM)水电解与质子交换膜(PEM)水电解核心技术，成功开发出高性能铂基析氧电催化剂、高通量多孔传输层、高效质子交换膜膜电极、非贵金属阴离子交换膜膜电极及覆盖3kW至500kW功率范围的电解槽与制氢系统。

佛山复材智装新材料科技有限公司

公司由仙湖实验室联合湖北复材智装技术有限公司设立，公司聚焦复合材料“材料-装备-制品-服务”全产业链，主营碳纤维预浸料等高性能材料、自动铺丝机等智能装备、新能源电池托盘和无人机壳体等关键零部件，并提供技术研发与产线集成服务。依托核心团队40余年研发经验，具备领先的研发能力和显著性价比优势，已与中复神鹰、中国商飞等龙头企业建立合作。



热塑性复合材料高压储氢气瓶



热塑性复合材料机身壁板样件



热塑性复合材料传动轴



热塑性复合材料一体成型壳

佛山风氢扬氢能科技有限公司

公司是仙湖实验室联合风氢扬氢能科技(上海)有限公司等多方共同设立的燃料电池系统制造企业，拥有设计、研发、制造燃料电池系统及核心零部件的能力，致力于为各领域应用场景提供先进的整体解决方案。核心产品燃料电池系统可在公交、重卡、公路客车、叉车、港口机械、热电联产、船舶、微网系统等应用场景广泛应用。



"元极"系列氢燃料电池系统



3.5吨氢能叉车

广东环华氢能科技有限公司

公司成立于2021年8月，专注于燃料电池和液流电池所需的柔性石墨双极板的研发、生产与销售，以及氢能、储能行业产线设备装备的研发生产。公司拥有国家高新技术企业、广东省专精特新企业、广东省氢能领域领军企业等多项资质，通过IATF16949汽车行业质量管理体系认证。2023年建成100万片燃料电池双极板产线，其新产品液流电池柔性石墨双极板已通过融科、星辰等头部企业的测试验证。计划于2025年新建年产100万平方米的液流电池双极板生产线，满产后年产值预计可达3亿元。



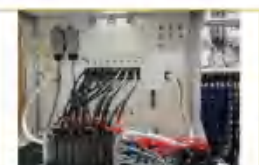
氢能与燃料电池测试中心

目标定位:以实现燃料电池的性能测试、故障预判、寿命预估的测评体系一体化为目标,致力于打造国内外一流的燃料电池测试分析平台,支撑燃料电池材料、电堆、系统设计优化。

主要设备:拥有测试设备60台(套),总值超过9500万元,测试能力覆盖从单电池测试到200kW的电堆及系统测试,可进行性能测试、寿命测试、环境适应性测试、健康状况与故障分析等。中心已获国家CMA与CNAS双认证,是华南地区唯一具备该资质的氢能燃料电池第三方检测机构。



部分设备展示

 群翌100kW大功率电堆测试台 - 最大适用功率:100kW - 中长堆性能测试(适用10kW~100kW电堆测试) - 负载动态响应测试 - 参数敏感性测试(露点、温度、流量、压力控制功能) - 电堆活化及耐久性测试 - 整套电堆阻抗量测试功能	 群翌160kW大功率电堆测试台 - 最大适用功率:160kW - 长堆性能测试(适用20kW~150kW电堆测试) - 负载动态响应测试 - 参数敏感性测试(露点、温度、流量、压力控制功能) - 电堆活化及耐久性测试 - 整套电堆阻抗量测试功能
 锐格160kW大功率电堆测试台 - 最大适用功率:160kW - 具备独立设定氢气和空气的压力、温度、湿度参数功能 - 具备室气侧、空气侧自动增压功能 - 具备室气侧、空气侧自动吹扫功能 - 具备室气侧、空气侧全自动补水加湿功能 - 具备恒功率、恒电流、恒电压和可编程测试功能	 锐格全尺寸短电堆测试 - 最大适用功率:2kW - 内置多功能控制器 - 配备燃料电池专用单电池电压巡检仪 - 配备燃料电池专业层析软件,功能强大,可以进行二次开发 - 具备恒功率、恒电流、恒电压放电模式,可编程自动运行
 群翌全功能全尺寸短电堆测试 - 最大适用功率:2kW - 大面积车用单电堆测试(1000A) - 支持0V启动 - 负载可进行断电流法阻抗测试 - 大面积电堆性能测试 - 材料耐久性测试 - CV, LSV, Impedance, HFR分析功能	 群翌小功率电堆测试台 - 最大适用功率:12kW - 短堆性能测试(适用1kW~10kW电堆测试) - 负载动态响应测试 - 参数敏感性测试(露点、温度、流量、压力控制功能) - 电堆活化及耐久性测试 - 整套电堆阻抗量测试功能
 群翌单电池电堆测试台 0V启动,低电压、大电流特性 - 实时分析燃料电池阻抗变化 - 集成度高,灵活配置,模块化设计 - 单电堆最大1000A交流阻抗分析 - 电化功能软硬件集成	 多温度湿度导电率测试系统 - 测量穿透膜的电阻和电导率随温度、湿度和压力的变化 - 评估高聚物性能燃料电池
 多通道质子交换膜老化测试台 - 多通道材料同步测试 - 八通道可进行独立性能测试 - 具备快速温度响应变化功能 - 具备冷却水流量控制系统 - 搭配8通道电堆测试夹具,支持8组电堆同步测试	 电堆气密性检测设备 - 可程序化编程测试 - 日本原厂专利技术 - 泄漏测量范围:0.1cc~2.000cc/min - 三腔独立/同步测试,电堆内漏/外漏均可检测 - 内置高精度质量流量传感器 - 快速取样,提升生产效率
 FC电堆阻抗量测试系统 - 高精度,确保测试准确性 - 对应高电压、大电流(400V/1000A) - 多频高,同时测量 - 可进行固定频率与扫描频率(0.1Hz~10kHz)分析设定 - 可与消耗型、并网型负载搭配测试	 振动测试台架 - 满足大位移正弦和大位移冲击试验 - 具有动态台面中心保持功能,台面运动时正负幅值始终与中心位置对称 - 连续扫描位移100mm(p-p) - 正弦扫描速度2.4m/s - 工作频率超过2000Hz

业务联系人 | 吴焯峰 联系电话:13392766801 邮箱:wuchaofeng@xhlab.cn

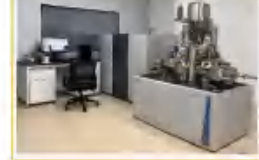
能源材料研究与测试中心

目标定位:通过建设先进的实验室信息管理系统和计量认证质量管理体系,实现大型测试分析仪器智能管理、网上预约管理、检测过程规范化管理。以公正、科学、准确、满意为宗旨,为仙湖实验室各研发中心以及全社会提供高质量、专业化的第三方材料结构测试和性能分析服务。

主要设备:中心测试能力完备,全面拥有X射线光电子能谱仪、电子扫描显微镜、电子探针、扫描探针显微镜、热重红外气质联用仪、多功能物性测量系统、差示扫描量热仪等30台套高精尖设备,可实现材料的成分、物相、热学、力学、电学、磁学、光学等方面的测试与分析。中心已获国家CMA认证。



部分设备展示

 场发射扫描电镜 - 硅漂移电致冷EDS探测器,有效探测面积100mm² - 配备全自动镀金仪 - 二次电子成像、背散射电子成像、BSE图像、EDS成分分析 - 可实现镀膜成像、轻敲成像、横向力、静电力/磁力/压电力/导电力、表面电势、定量纳米力学、动态/静态力曲线、力矩、液体环境、变温原位成像、原位扫描电化学等多种工作模式	 X射线光电子能谱 - XPS全谱扫描、窄谱扫描、XPS图像分析、UPS分析、角分辨、离子散射谱、反射电子能量损失谱、变温测量 - 材料3~10nm表面的化学组成或元素组成、原子价态、化学量、表面能态分布、材料价带谱、功函数以及深度剖析分析
 扫描探针显微镜 1Hz到1KHz下XY轴闭环噪音Adev值<60pm, RMS值<0.15nm, 系统高度噪音Adev值<15pm, RMS值<30pm - 可实现接触成像、轻敲成像、横向力、静电力/磁力/压电力/导电力、表面电势、定量纳米力学、动态/静态力曲线、力矩、液体环境、变温原位成像、原位扫描电化学等多种工作模式	 X射线衍射仪 - 可用于各类材料的物相鉴定、物相含量分析、表面残余应力分析和金属织构分析 - 可进行多晶薄膜透射入射物相分析、反射率测量、小角散射测量以及粒度分布分析 - 可实现不同气氛变温环境下的原位晶体特性测试
 激光导热仪 - 样品测试温度:室温~1250℃ - 脉冲光源:激光或固体激光器 - 热扩散系数测量范围:0.01mm²/s~2000mm²/s - 导热系数测量范围:0.1W/(m·K)~4000W/(m·K) - 热扩散系数、导热系数 - 可直接测金属、陶瓷、半导体材料、塑料制品、玻璃及石墨等固体材料的热扩散系数、比热,再通过进一步计算得到导热系数	 差示扫描量热仪 - DSC类型:热流型 - 温度测试范围:-90~550℃ 温度精度:±0.005℃ - 具有调制功能:能够同时检测样品的总热流、比热、可逆比热等信息 - 氧化诱导:氧化诱导时间和氧化诱导温度评估材料抗氧化能力 - 相变温度:熔点、凝固点、玻璃化转变温度、结晶温度等 - 比热测试、样品纯度分析
 同步热分析仪 - 将热重分析 TG 与差示扫描量热 DSC 结合为一体,在一次测量中可同时得到热重与热流信息 - 测定热稳定性、分解、熔融、结晶、固化、相转变、比热、玻璃化转变等过程 - 应用领域包括塑料、橡胶、纤维、涂料、油脂、陶瓷、玻璃、水泥、耐火材料、金属及合金、医药、食品等	 显微傅里叶变换红外光谱仪 - 进行化合物鉴定和未知化合物的结构分析 - 进行化合物定量分析,化学反应动力学、晶变、相变、材料拉伸与结构演变关系研究 - 可应用于卫生检疫、石油工业、食品、珠宝、公安、无机和配位化学基础研究、半导体材料、日用化工、纺织工业、环境科学、材料科学等行业领域的检测
 紫外可见红外分光光度计 - 波长范围:175~3300nm - 分辨率:<0.05nm(紫外可见区);<0.2nm(近红外区) - 杂散光:<0.0007%T(220nm,NaI);<0.0002%T(1420nm,H2O) - 波长精度:<0.08nm(紫外可见区);<±0.30nm(近红外区) - 光度计精度:<0.003A(NIST Filters 2A);<±0.0003A(0.5A 双光阑方法)	 场发射电子探针 - 加速电压:1-30kV, 电流范围:1pA-3μA - 分析元素范围:B5-U92 - 分析精度:≤1% (主元素,含量>5%) 和9% (次要元素,含量1-5%) - 微区的表面形貌分析,微区的成分分析,包括未知物的定性分析,微区精准定量分析,元素的线面分布 - 扩散、腐蚀、材料失效等研究 - 矿物资源能源、材料逆向研发等领域
 激光共聚焦拉曼光谱仪 - 激光器:325nm, 532nm, 633nm, 785nm - 原位高温加热平台(-196~600℃) - 碳材料:单壁碳纳米管、碳材料结构、碳材料的缺陷和无序性分析、石墨品质和产地鉴别 - 半导体材料:应力表征、纯度、污染物、缺陷分析、异质结构、掺杂效果、光谱光致发光 - 生命科学:药物和化妆品、生物分子表征	 热重红外气质联用仪 - 主要功能为逸出气体分析,在对材料加热分析重量随温度变化的同时,对产生的逸出气进行官能团定性分析,并进行成分分离、定性及定量分析 - 可用于反向开发天然产物或产品的相对含量信息;研究降解机理问题;用于快速定性或定量环境中的有机污染物,进行降解检测等应用

业务联系人 | 刘明瑞 联系电话:13632196932 邮箱:liumingrui@xhlab.cn