



12 January 2019

APP产品在燃料电池测试中的应用

燃料电池相关概况

燃料电池测试及APP产品的应用

主要客户和竞争产品

咏华科技

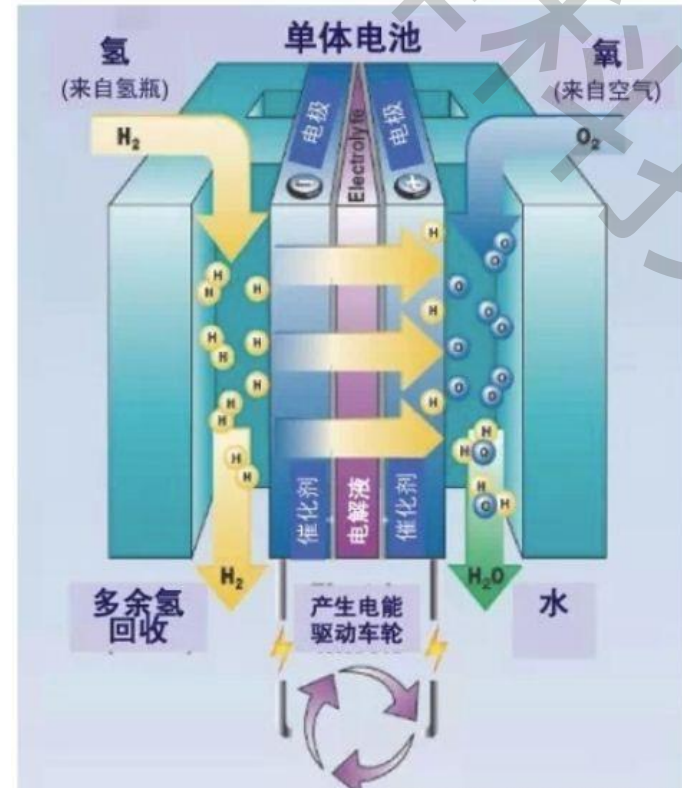
燃料电池相关概况



燃料电池基本概念

燃料电池是一种把燃料所具有的化学能直接转换成电能的化学装置，又称电化学发电器。

- 在阳极催化剂作用下，燃料气（氢气、甲烷、甲醇等）发生氧化反应，生成阳离子并给出自由电子；
- 在阴极催化剂作用下，氧化物（通常为氧气）发生还原反应，得到电子和阴离子；
- 阳极反应产生的阳离子或阴极产生的阴离子通过电解质运动到对电极上，生成反应产物并排到电池外；
- 在电势差的驱动下电子通过外电路从阳极运动到阴极，这样整个反应过程达到物质平衡和电荷平衡，外部用电器获得了燃料电池所提供的电能。
- 虽然不同类型燃料电池的基本原理是相通的，但通常由于电解质不同，所允许通过的载流子也不同，因而对应的电池反应会存在一些差异。



燃料电池主要类别

简称	类型	工作温度 (°C)	电化学效率	燃料&氧化剂	特点
AFC	碱性燃料电池	室温-90	60-70%	氢气、氧气	采用氢氧化钾溶液作为电解液，效率很高，但对影响纯度的杂质，如二氧化碳很敏感。因而运行中需采用纯态氢气和氧气。
PEMFC	质子交换膜燃料电池	室温-80	40-60%	氢气、氧气（或空气）	具有高功率—重量比和低工作温度。是适用于固定和移动装置的理想材料。
DMFC	甲醇燃料电池	室温-130	20-30%	甲烷、氧气（或空气）	具备低温快速启动、燃料洁净环保以及电池结构简单等特性。这使得直接甲醇燃料电池 (DMFC)可能成为未来便携式电子产品应用的主流。但效率较低。
PAFC	磷酸燃料电池	160-220	55%	天然气、沼气、双氧水、空气	采用200°C高温下的磷酸作为其电解质。很适合用于分散式的热电联产系统。
MCFC	熔融碳酸盐燃料电池	620-660	65%	天然气、沼气、煤气、双氧水、空气	工作温度可达650°C。这种电池的效率很高，但材料需求的要求也高。
SOFC	固体氧化物燃料电池	800-1000	60-65%	天然气、沼气、煤气、双氧水、空气	采用的是固态电解质（钻石氧化物），性能很好。他们需要采用相应的材料和过程处理技术，因为电池的工作温度约为1000°C。

燃料电池的优势与应用

优势

环境污染小

比能量高

噪音低

燃料范围广

可靠性高

易于建设

应用

电动汽车

备用电源

无人机

航天飞机

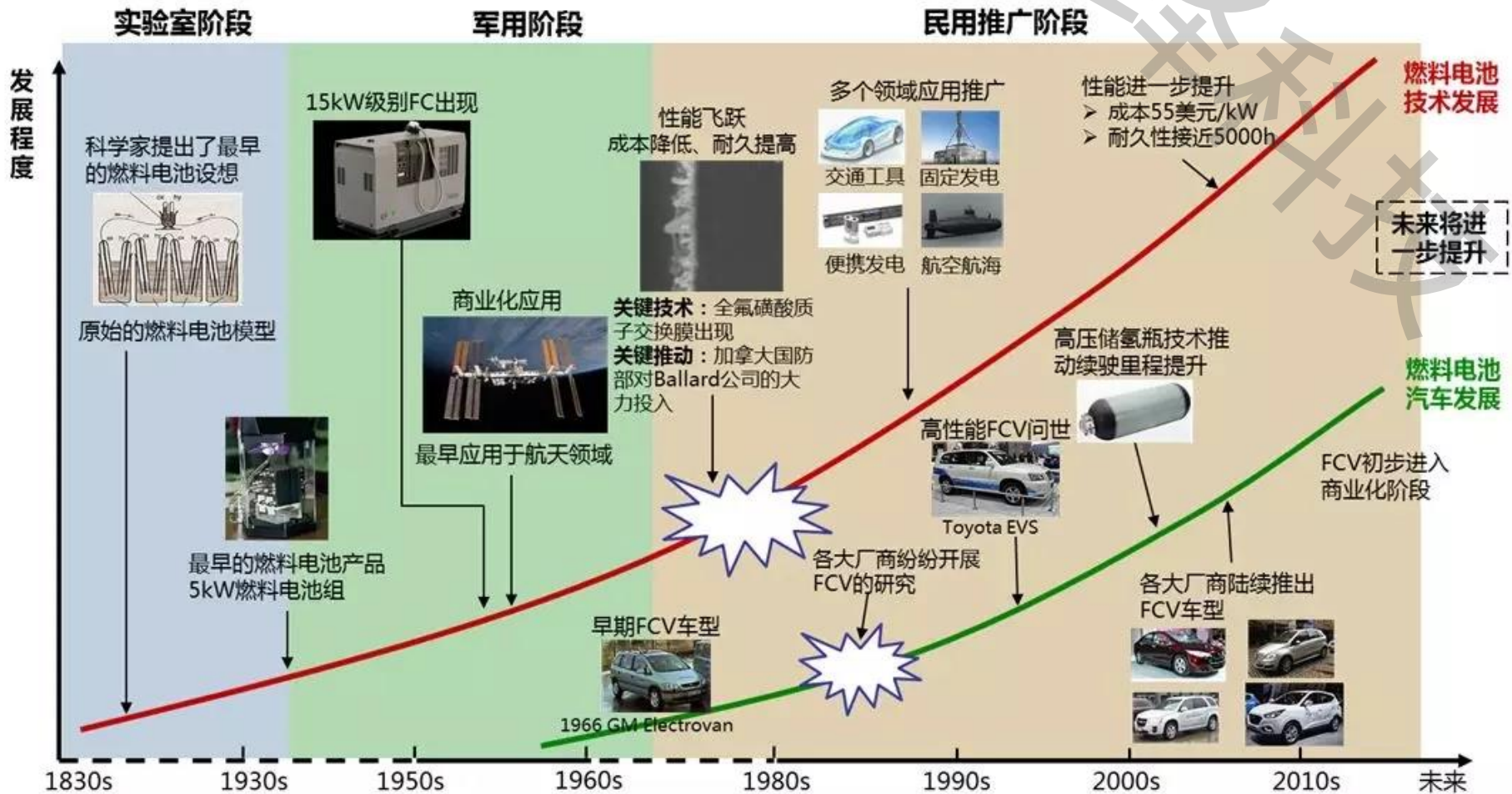
潜艇

通讯系统

中小规模电站

家用电源

简要历史



中国政策支持概况

国家863项目

国家973项目

国家重点研发计划项目

各省新能源战略规划
(大巴车, 物流车, 叉车)

环京津冀, 江苏, 浙江, 广东等

海南, 山东, 湖北, 四川, 山西, 陕西, 广西, 广东(佛山, 云浮), 目前扩展到全国众多的省市地区



要闻 6

2018年12月15日 星期六

人民日报

促进新能源汽车产业健康发展

万 钢

习近平总书记围绕新能源汽车产业发展作出重要指示，为车产业创新发展指明了方向。车产业创新发展是党中央高度重视的战略任务，也是推动经济高质量发展、实现碳达峰碳中和目标的必然选择。车产业创新发展，必须坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，认真贯彻落实党中央决策部署，坚持创新驱动，坚持开放合作，坚持绿色发展，推动车产业高质量发展，为建设社会主义现代化国家作出更大贡献。

自2009年启动新能源汽车重大科技专项以来，我国新能源汽车产业走过了十几年的发展路程，纯电动乘用车和插电式混合动力汽车已实现全球量产。今年11月9日，全国政协召开了第四十四次双周协商座谈会，围绕车产业高质量发展进行了深入热烈研讨。我们认为，在政府积极作为、科技政策有力支撑、企业奋力拼搏、创新链与产业链有效衔接下，我国新能源汽车产业正处在中国式现代化进程的关键时期，在全面建设社会主义现代化国家新征程中，车产业高质量发展对推动中国式现代化进程、实现碳达峰碳中和目标、推动高质量发展、支撑转型升级、培育壮大战略性新兴产业具有重大意义。

一、坚持战略引领，实现产业高质量发展

新时代我国新能源汽车产业发展面临机遇与挑战并存的复杂形势。从全球来看，我国新能源汽车产销量已连续6年位居全球第一，新能源汽车产销量占全球比重超过40%，但核心零部件仍依赖进口，自主创新能力有待进一步提升。从国内来看，新能源汽车产业已成为拉动经济增长的重要引擎，也是推动实现碳达峰碳中和目标、实现绿色发展的重要途径。车产业高质量发展对推动中国式现代化进程、实现碳达峰碳中和目标、推动高质量发展、支撑转型升级、培育壮大战略性新兴产业具有重大意义。

要开放合作，促进供应链协同。车产业创新发展必须坚持开放合作，促进供应链协同，提升产业链现代化水平。

二、坚持创新驱动，加强科技创新对新能源汽车发展的支撑

创新驱动是车产业高质量发展的关键。要聚焦核心技术攻关，推动车产业技术创新体系建设，提升车产业核心竞争力。

一要加强基础研究。车产业高质量发展离不开扎实的基础研究，要加大对基础研究的投入，推动产学研深度融合，提升车产业自主创新能力。二要加强应用研发。要聚焦车产业关键核心技术，推动应用研发平台建设，提升车产业技术创新能力。三要加强成果转化。要完善科技成果转化体制机制，推动车产业科技成果有效转化。

要提升供应链韧性。车产业高质量发展必须提升供应链韧性，保障车产业供应链安全稳定。

三、远近结合、供需匹配，协调推进新能源汽车发展

车产业高质量发展要坚持远近结合、供需匹配，协调推进车产业高质量发展。

一要远近结合。车产业高质量发展要坚持远近结合，既要立足当前，又要着眼长远，推动车产业高质量发展。二要供需匹配。车产业高质量发展要坚持供需匹配，根据市场需求，推动车产业高质量发展。三要协调发展。车产业高质量发展要坚持协调发展，推动车产业高质量发展。

要加大研发投入。车产业高质量发展必须坚持加大研发投入，提升车产业自主创新能力。

四、做好总体规划布局，大力推进基础设施建设

车产业高质量发展必须做好总体规划布局，大力推进基础设施建设。

一要加强顶层设计。车产业高质量发展要加强顶层设计，推动车产业高质量发展。二要加大基础设施建设投入。车产业高质量发展要加大基础设施建设投入，推动车产业高质量发展。三要提升基础设施建设水平。车产业高质量发展要提升基础设施建设水平，推动车产业高质量发展。

要推动车产业高质量发展。车产业高质量发展是建设社会主义现代化国家的重要任务，也是推动经济高质量发展的必然选择。

五、保持政策的连续性，加强体制机制创新

保持政策的连续性，加强体制机制创新，是推动车产业高质量发展的关键。

一要保持政策的连续性。车产业高质量发展要保持政策的连续性，推动车产业高质量发展。二要加强体制机制创新。车产业高质量发展要加强体制机制创新，推动车产业高质量发展。三要提升政策执行力度。车产业高质量发展要提升政策执行力度，推动车产业高质量发展。

咏舜科技

燃料电池测试 及APP产品的应用



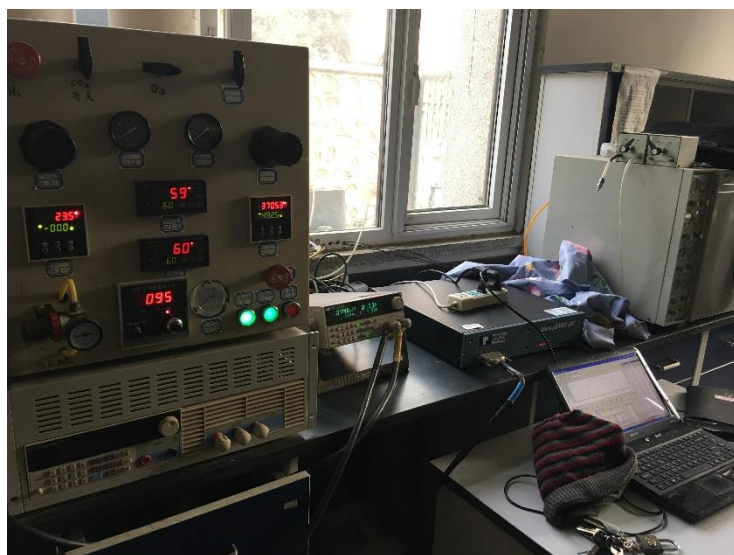
燃料电池测试平台简介

- 仪器一般包括：气体供给系统、液体供给系统、气体液体混合供给系统、液体供给液压系统、加湿器系统、气体加热线、温度控制监测系统、压力控制监测系统、电子负载系统、辅助输入输出系统、架构模块式系统以及第三方设备等。
- 软件一般包括：对所有接入仪器的设定、控制、安全报警以及数据收集和处理等方面。



燃料电池测试现场图

AMETEK
PROGRAMMABLE POWER



示例 – 汽车中的燃料电池测试



燃料电池的主要应用是在汽车行业中，大概可占到行业应用的约70%左右。

示例 – 汽车中的燃料电池测试- 单片

- 燃料电池类型：质子交换膜燃料电池
- 测试内容主要为电化学特性和电力特性。
- 燃料电池单片测试，电压0.5V-1.5V，电流600A-1000A，功率几百瓦。
- 电力测试设备需求简单，对电子负载功率，功能，精度，响应时间等要求很低。



示例 – 汽车中的燃料电池测试 – 电堆

燃料电池升压器

紧凑高效的大容量升压器，
能够将电压升高到650V

燃料电池堆栈

丰田第一个量产燃料电池，
重视小型化以及高输出
体积能量密度：3.1千瓦/升
输出功率：114千瓦（155马力）

动力电池

镍锰电池用以回收制动能量
在加速时辅助燃料电池供电

动力控制单元

在不同的行驶工况下来分别控制
动力电池的充放电策略

驱动电机

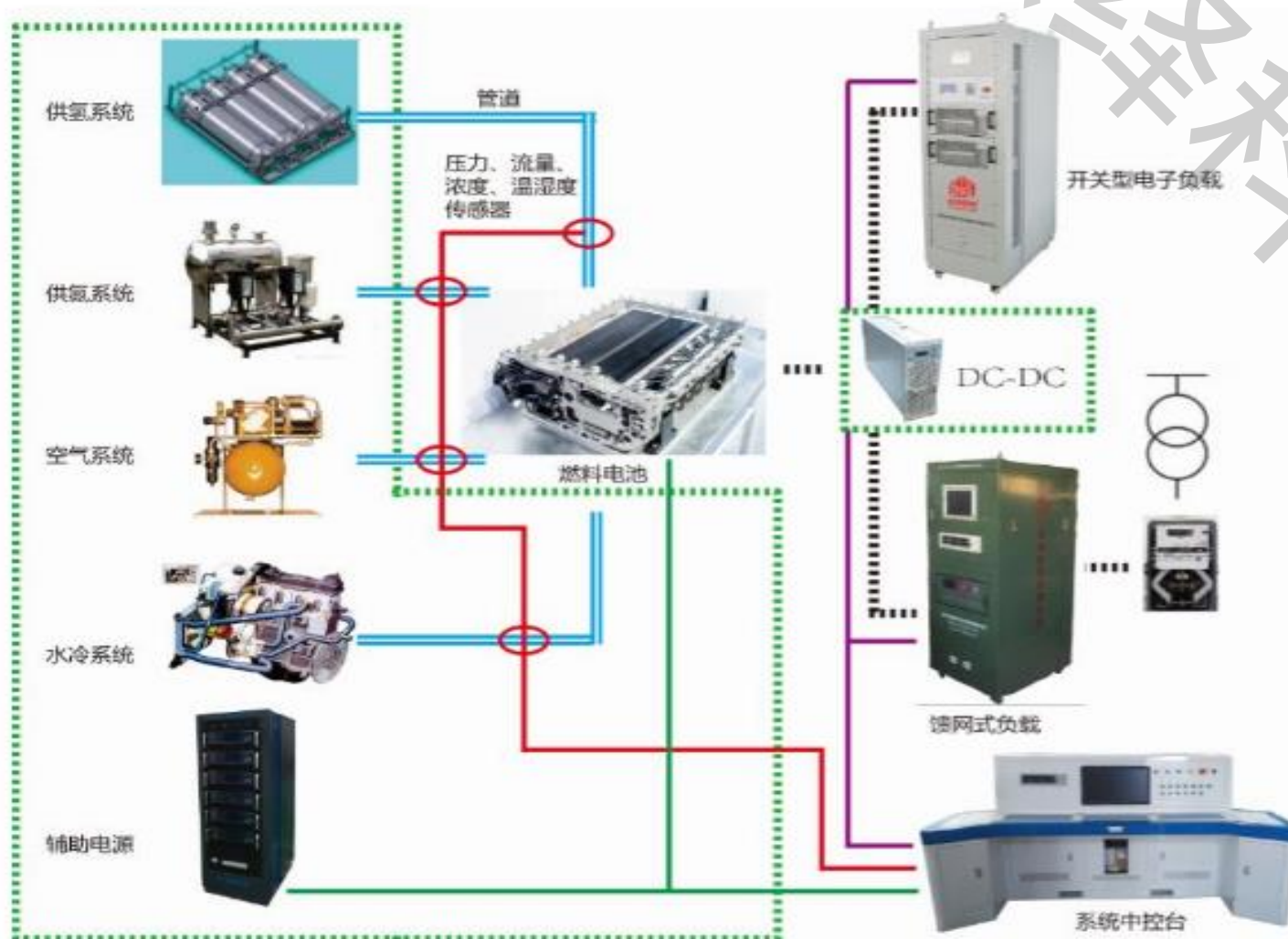
电机由燃料电池和电池组供电
最大功率：113千瓦（154马力）
最大扭矩：335牛米

高压储氢罐

罐内储存燃料用氢气，约700个大气压



示例 – 汽车中的燃料电池测试- 电堆



SG系列直流电源

AMETEK
PROGRAMMABLE POWER

- 可靠性高，有众多典型案例！
- 功率范围:4KW-150KW,电压范围5-1000V， 电流范围 5-6000 A 。
- 提供恒压、恒流和恒功率输出模式。
- 提供独特的“序列”功能，易于生成变化的直流波形。
- 可定义电压斜率。
- 可闻噪音低。



SGI



SGA



SGX

PLW系列水冷电子负载

AMETEK
PROGRAMMABLE POWER

- 产品成熟，性能稳定，可靠性高，有众多典型案例
- 型号齐全：6kW、9kW、12kW、18kW、24kW、36kW，
也可提供36kW - 250kW的其他标准型号
- 标准额定电压：60V、120V、400V、600V、800V和1000V
- 外形超紧凑，功率密度高（2U，18kW）



水冷电子负载在此应用中的优势特征

- 功率密度高，体积小巧。
- 冷水在电子负载内部流动，对系统的温度环境影响较小，
— 适于实验人员工作，同时也减少了环境温度对测试的影响。
- 噪声小，适于实验人员工作。
- 无需额外建空调房 – 降低成本，减少线损对系统测试的影响。
- 性价比高。
- 易于程控。
- 能量被消耗，无需考虑馈电对实验室的影响。
- 故障率低。



PLW在Greenlight 系统中的应用

AMETEK
PROGRAMMABLE POWER

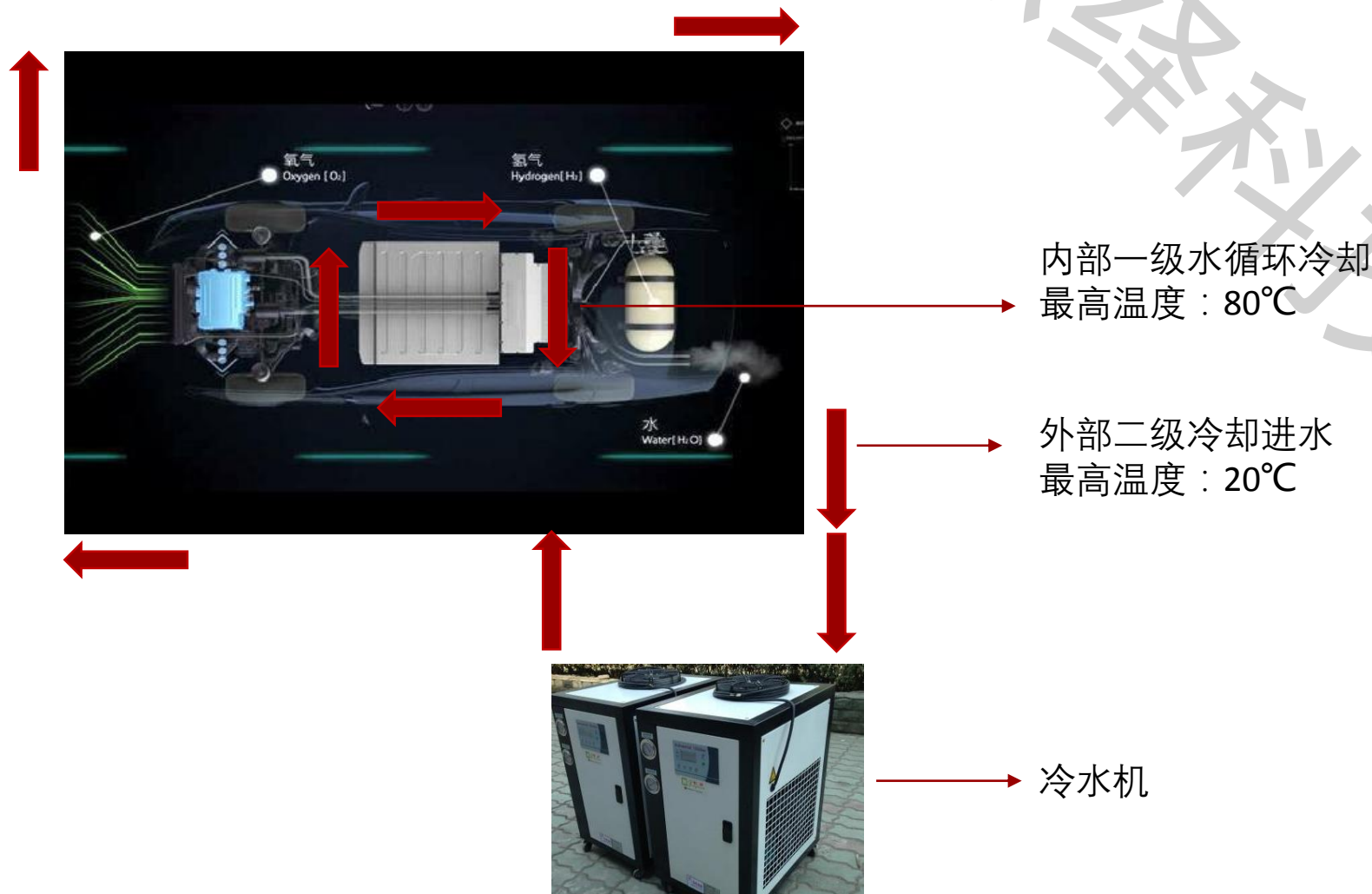
PEM系统测试

综合系统测试平台



PLW36K-400-1200EGT及其并联型号

附加水冷装置



EX1400 系列便携式数采设备

AMETEK
PROGRAMMABLE POWER

- LXI 仪器
- POE 网线供电
- 24-bit ADC, 隔离
- 16 隔离热电偶 / 电压通道
- 采样率：10k Sa/s
- 热电偶端口
- 热电偶冷端补偿
- 热电偶输入：J,K,T,E,S,R,B,N
- 8通道 DIO
- 体积小巧
- USB 存储数据
- DDS 数据分发
- 免费软件



咏舜科技

主要客户和竞争产品



燃料电池研究的部分单位

类型	机构名称
科研院所	中国科学院大连化学物理研究所
	中国科学院长春应用化学研究所
	中国科学院广州能源研究所
高校	清华大学
	同济大学
	上海交通大学
	华中科技大学
	华南理工大学
	中山大学
	厦门大学
	重庆大学
企业	亿华通
	上海神力科技有限公司
	武汉众宇动力系统科技有限公司
	大连新源动力股份有限公司
	上汽汽车工业集团
	东方电气

其他典型客户单位

类型	机构
新能源汽车检测中心	国家轿车质量监督检验中心（天津汽车检测中心）
	国家汽车质量监督检验中心（襄阳）暨襄阳达安汽车检测中心
	国家机动车产品质量监督检验中心（上海）暨上海机动车检测中心
	国家机动车质量监督检验中心（重庆）
	国家新能源汽车质量监督检验中心 （武汉，预计2020年建成）
	江苏省新能源汽车检测中心
燃料电池认证中心	TUV莱茵燃料电池认证中心
燃料电池测试研发公司	Greenlight – AVL
	Fuel cell- 上海政飞
	大连锐格

风冷电子负载

品牌：菊水，艾德克斯，Chroma

- 需要空间或空调散热
- 负载距离测试系统远时线损影响较大；距离测试系统近时对环境温度影响较大。
- 噪声大。
- 功率密度较低，体积大。
- 故障率低

- 价格低

回馈式电子负载

品牌：EA, H&H

- 能量未被消耗，大功率时需要考虑馈电对实验室的影响。

- 减少电力损失

Thank you for your time ...

阿美特克程控电源及负载
专注仪器，专业品质！



9250 Brown Deer Road
San Diego, CA. 92121
Tel. +1.858.450.0085
www.programmablepower.com

Thank you