

TERAWARD

# 首届智慧能源创新大赛

1st Smart Energy Innovation Competition

主办单位



联合主办单位



TERAWARD

智慧能源创新大赛

Smart Energy Innovation Competition

寻找零碳科技新力量

# 刊首寄语

李家杰

全国政协常委  
香港中华煤气主席  
港华智慧能源董事会主席

创业伙伴们，你们好！

很高兴能与大家一起，推动全球绿色经济的发展。

气候变化是全人类面临的共同挑战。我们国家 2020 年 9 月提出的“2030 年前实现碳达峰，2060 年前实现碳中和”这个重大战略目标，既是中华民族复兴大业的内在要求，也是人类可持续发展的客观需要。作为全球碳排放量最高的国家，中国于 2060 年前实现碳中和目标难度巨大但意义非凡，对中国乃至全球绿色经济发展具有积极影响。

要实现“双碳”的目标，能源产业朝向低碳绿色的转型升级是重中之重。大家都深知碳中和是复杂艰巨的系统工程，而科技创新是实现碳中和的重要推动力。我自己就是一个科技发烧友，一直有科技报国的梦想。此次香港中华煤气联合国家电投集团共同举办的 TERA-Award 智慧能源创新大赛，就是希望大家联手做一些事情，脚踏实地推进能源领域科技创新发展，助力国家双碳目标的实现，这也是我们一起做这个大赛的初衷。

首届 TERA-Award 已圆满落幕，历时 6 个月赛程，吸引了来自 23 个国家及地区的 208 个参赛项目参与大赛角逐，最终经过全球能源领域的知名专家学者的认真评定，评选出 4 个项目分别获得金、银、铜奖并共获 120 万美元奖金。除了奖金以外，更重要的是我们为获奖项目提供落地的应用场景、投资机会以及资源对接等服务。

我们很高兴看到来自全球的能源科技创新者们能够积极地为推动绿色经济贡献智慧。在此，我代表主办方向获奖的参赛者们表示祝贺，同时向参与此次大赛的所有创业者们，向给予大赛支持的合作伙伴、专家评委们表示感谢！

香港中华煤气是一家有着近 160 年历史的能源企业，我们有责任有能力推动国家双碳战略落地。我们正在通过布局综合智慧能源业务和以储能、氢能为代表的创新科技，帮助企业、园区和城市实现零碳转型落地，贡献我们的一份力量。

我们更希望通过 TERA-Award 大赛，寻找更多面向未来的智慧能源创新技术以及解决方案，为创业者们搭建开放平台，从奖金、资源对接、资金支持和落地场景多维度支持智慧能源科创事业，携手同行，推动全球绿色经济之快速发展，共同保护我们的地球家园。

# 刊首寄语

钱智民

国家电力投资集团党组书记、董事长

当前新一轮科技革命和产业变革加快推进，全球能源行业向低碳、零碳和交叉融合加速创新，绿色低碳智慧发展已经成为国际社会共识和全球共同语言，能源和智慧正在创造着未来。

自《巴黎协议》签订以来，限碳、减碳、实现碳中和已成为关系人类社会未来发展的重大问题。中国提出力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和的目标，既体现了一个负责任大国的担当，同时将为构建人类命运共同体和全球应对气候变化作出巨大贡献。

碳中和是一场广泛而深刻的经济社会系统性变革，不仅需要我们每个人积极参与，更需要革命性的举措和变革性的能源创新技术。这正是我们与中华煤气联合举办智慧能源创新大赛的初衷：面向全球为实现碳中和目标寻找未来能源领域的优秀创新技术和解决方案。

我们非常荣幸能够通过 TERA-Award 智慧能源创新大赛这一平台与大家一道，为推动能源清洁高效安全发展和绿色低碳社会建设贡献我们的力量和智慧！

本届大赛得到了全球能源科技界的积极响应、广泛参与，成果丰硕。入围大赛的创新成果，均是聚焦绿色低碳领域的优秀技术，未来将具有广阔的应用前景。在此，谨代表国家电力投资集团向大赛的获奖者表示祝贺，预祝你们创新的种子，结出丰硕的果实。

国家电力投资集团作为一家具有鲜明清洁发展和科技创新特色的能源央企，新能源、可再生能源装机容量位居全球第一。我们始终坚持以绿色、创新、融合发展，围绕“2035 一流战略”和“新能源+”，努力为实现碳中和目标做出应有贡献。

在实现碳中和目标的进程中，我们由衷地希望通过智慧能源创新大赛这一平台，不断加强和深化与大家的交流与合作，共同为构建清洁低碳、安全高效的能源体系和绿色低碳社会建设贡献力量，为世界能源绿色低碳创新发展提供优秀解决方案。

## 战略合作伙伴



大湾区共同家园投资有限公司  
Greater Bay Area Homeland Investments Limited

## 学术合作伙伴



清华大学  
Tsinghua University



香港大學  
THE UNIVERSITY OF HONG KONG

## 支持机构



香港科技园



国家能源互联网产业及技术创新联盟  
CHINA ENERGY INTERNET ALLIANCE



Gas & Energy Division  
燃气及能源分部



CDEC

## 20强项目代表 (排名不分先后)



光合新能  
GUANGHE



北京和瑞储能科技有限公司  
BEIJING HE ENERGY STORAGE TECHNOLOGY CO., LTD.



ENGINEERING

EPower  
Transforming Batteries



Greendrogen  
THE H<sub>2</sub> GENERATOR



国家电投集团中央研究院  
SPIC CENTRAL RESEARCH INSTITUTE



新能源科技公司



国家电投集团综合智慧能源科技有限公司  
SPIC INTEGRATED SMART ENERGY SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.  
国核电力规划设计研究院有限公司  
STATE NUCLEAR ELECTRIC POWER PLANNING DESIGN & RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.



AlitaPower  
艾立塔新能源



盛德东南  
动力电池检测领航者

FANGRONG  
方融科技

SOLID-X

UTILITY™



FLOW TECH

BEST LAB



THE HONG KONG  
POLYTECHNIC UNIVERSITY  
香港理工大学

LUQUOS  
ENERGY



Power Technology  
浙江高成绿能科技有限公司  
NEKSON POWER TECHNOLOGY Co., Ltd.

H<sub>2</sub> Bank



# 20 强项目代表

(排名不分先后)

TERA<sup>AWARD</sup>  
智慧能源创新大赛  
Smart Energy Innovation Competition

项目名称 / 公司	国家 / 地区
等离激元 (Plasmon) 催化 CO2 合成燃料技术 北京光合新能源科技有限公司	中国
铁 - 铬液流电池储能项目 北京和瑞储能科技有限公司	中国
海水交换储存系统 Coastal Protection Engineering (CPE) Global Limited	英国
热调制电池 EC Power Group, Inc.	美国
低成本高效能阴离子交换膜制氢 (AEM) 技术 Greendrogen Inc.	美国
智能微网双碳大脑技术 国家电投集团科学技术研究院有限公司 & 上海方融科技有限责任公司	中国
高效异质结电池 (C-HJT) 产业化 国家电投集团新能源科技有限公司	中国
综合智慧能源管控与服务平台 国家电投集团综合智慧能源科技有限公司	中国
动力电池梯次利用储能平台 AlitaPower 杭州艾立塔新能源科技有限公司	中国
新能源汽车车载动力电池检测系统 盛德东南 (福建) 新能源科技有限公司	中国
用于电动汽车的下一代安全和高能量密度固态锂离子电池 Solid-X Limited	中国香港
制氢的模块化设备 Utility Global Inc.	美国
先进钒液流电池 VflowTech Pte Ltd	新加坡
高功率双离子电池——绿电交通下的快充可再生二次电池 香港城市大学能源及环境学院	中国香港
氨动力燃料电池电动汽车 香港理工大学	中国香港
安全及低成本的液流电池 Luquos Energy Limited	中国香港
燃料电池 (氢储电站) 浙江高成绿能科技有限公司	中国
高温燃料电池电堆产业化项目 浙江氢邦科技有限公司	中国
液态阳光甲醇合成 中国科学院大连化学物理研究所	中国

# 获奖项目

项目名称 / 公司		国家 / 地区
金奖	液态阳光甲醇合成 中国科学院大连化学物理研究所	中国
银奖	低成本高效能阴离子交换膜制氢 (AEM) 技术 中国科学院大连化学物理研究所	美国
铜奖	高效异质结电池 (C-HJT) 产业化 国家电投集团新能源科技有限公司	中国
	安全及低成本的液流电池 易池新能有限公司	中国香港

★ 本届大赛累计征集到 23 个国家和地区的 208 个项目，项目聚焦 5 个领域：能源供给、能源需求、绿色交通、能源互联网和其他创新领域。

## 10 强项目代表 (排名不分先后)

项目名称 / 公司		国家 / 地区
铁 - 铬液流电池储能项目 北京和瑞储能科技有限公司		中国
智能微网双碳大脑技术 国家电投集团科学技术研究院有限公司 & 上海方融科技有限责任公司		中国
高效异质结电池 (C-HJT) 产业化 国家电投集团新能源科技有限公司		中国
低成本高效能阴离子交换膜制氢 (AEM) 技术 Greendrogen Inc.		美国
先进钒液流电池 VflowTech Pte Ltd		新加坡
安全及低成本的液流电池 易池新能有限公司		中国香港
燃料电池 (氢储电站) 浙江高成绿能科技有限公司		中国
高温燃料电池电堆产业化项目 浙江氢邦科技有限公司		中国
液态阳光甲醇合成 中国科学院大连化学物理研究所		中国





项目名称: 等离子激元(Plasmon)催化CO<sub>2</sub>合成燃料技术

公司: 北京光合新能科技有限公司

国家/地区: 中国内地



## 公司简介

北京光合新能科技有限公司成立于2016年，是一家以前沿技术为起点，着眼于生态及下一代清洁能源的高科技企业。致力于为世界提供清洁的新型能源，减少二氧化碳的排放，为解除世界能源危机、达到碳中和做出贡献。

项目团队在等离子光热催化领域深耕近二十年。技术发明人王琮博士曾主持多项美国能源部和美国自然科学基金项目，核心团队在美国著名的纳米科学与激光应用实验室 (Nanoscience and Laser Applications Lab, University of Massachusetts, Lowell) 共同工作研发10余年，创造了世界范围内率先将等离子应用在光催化领域，合成清洁汽油（长链烷烃混合物）的先例。2012年该项目累计得到了美国能源部和美国自然科学基金项目的支持，并累计获得近400万美元的资助。



## 项目介绍

利用纳米催化剂的等离子局域能量增强效应，以太阳光/工业余热为能量，以工业废气或空气中捕集获得的CO<sub>2</sub>和非饮用水为原料，温和条件下，通过一步催化反应，合成汽油、柴油等长链烷烃组分的液态产物，以及天然气、乙烯等气态产物。所获得的清洁汽油产物可作为化石燃料的替代品，与目前使用的柴油、汽油相比，具有无杂质、无重金属的特性，并且综合碳排放为零。

本技术可以利用工业废热或太阳能光热将CO<sub>2</sub>低成本转化为燃料，无需电力或氢气等二次能源驱动，因此在商业成本上相比其它CO<sub>2</sub>利用技术更具竞争力，规模化生产燃料的成本更低于现有化石能源。





项目名称:铁-铬液流电池储能项目

公司:北京和瑞储能科技有限公司

国家/地区:中国



## 公司简介

北京和瑞储能科技有限公司是国家电投集团中央研究院的全资子公司(以下简称“和瑞储能”),是国家电投集团以铁-铬液流电池技术为核心并掌握多种储能核心技术的产业化平台。在“碳达峰”、“碳中和”的历史使命下,和瑞储能为集团内外提供更加安全高效的储能产品及其配套解决方案。和瑞储能以技术研发为重点、产业协同为特色开展储能技术研究工作。

项目团队自2017年组建,以技术研发为重点、产业协同为特色开展储能技术研究工作,团队目前有60余人,科研人员占比超过80%,硕博比例超过90%,团队管理层及研发人员主要来自清华大学、复旦大学、中科院、上海交通大学等知名高校,团队成员大多参与过国家科技重大专项、部委科技立项、国家自然科学基金等重要研究课题的研发工作,具有丰富的项目经验。



## 项目介绍

铁-铬液流电池与其他电化学电池相比,具有明显的技术优势,一是循环次数多,寿命长:循环次数>20000次;二是环境友好,安全性高:电解液及正负极材料毒性和腐蚀性弱,且可再生,安全稳定;三是铁-铬的储量多,价格走势最为稳定、廉价;四是长时储能:储能时长可达数小时至数天;五是低成本:度电成本与抽水蓄能相当;六是易于规模化:定制化设计,易于扩容;七是适应性强:工作温区在 $-40^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ 。

2020年,由和瑞储能研发的全国首套、国际最大的百千瓦级铁-铬液流电池示范电站成功投运。目前和瑞储能自主研发的铁-铬液流电池堆产品已涵盖2.5kW、30kW、45kW等多种型号,基于此打造了10kW、30kW、1MW、4MW等多种功率型号的储能模块化产品,可根据项目实际需求,提供内/外置储罐集装箱储能模块或大规模厂房式储能站模块,结合先进的储能规划配置技术,可以为用户提高安全与经济兼备的储能配置。

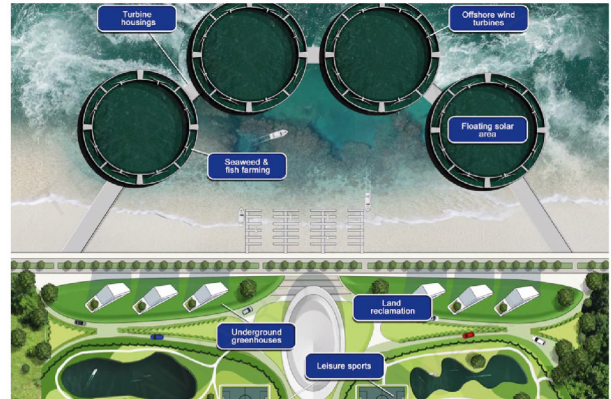
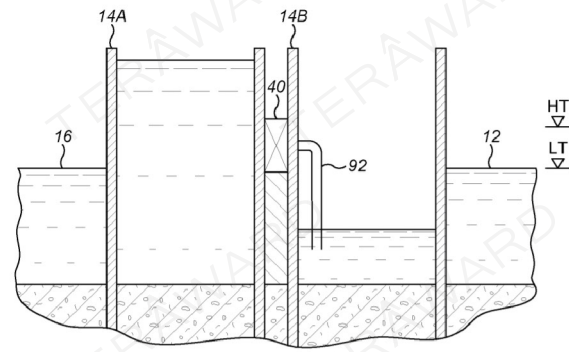
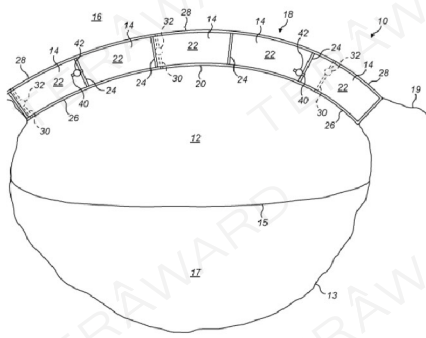




项目名称: 海水交换储存系统

公司: Coastal Protection Engineering Global Limited

国家/地区: 英国



## 公司简介

海岸保护工程(CPE)全球有限公司是一家注册和总部设在可再生能源产业中心苏格兰的初创清洁技术创新公司。目标是通过利用现有的低水位潮汐泻湖涡轮机技术和抽水储存新工艺,开发专利设计,即海水交换存储系统(SESS)。这种最先进的技术提供了无限的海水抽水储存能力,并利用巨大未开发的潮汐周期潜力,提高整体储存效率,获得更多能量。

联合公司介绍:

Industrial Systems & Control Ltd (ISC) 是一家总部位于苏格兰的公司,专门从事动态建模和仿真。与其合作,使用基于AI的技术来运行能源模拟和能源预测,研究整个SESS的影响。研究结果有助于我们研究该系统如何优化过程中的能量损失。这使我们能够确定所有可能的选项,以最好地定义能源生产、节能和碳排放方面的系统设计。



## 项目介绍

SESS是一个人造的可扩展沿海储能库,由两种既定技术(即抽水蓄能和潮汐泻湖低扬程涡轮机技术)相结合而形成。该技术得益于对海水巨大未开发潜力的利用以及潮汐周期的可预测性,以加强储存灵活性,这一技术大大提高了整体效率。此外,我们的技术可以满足四小时以下的短时存储,可以取代峰值电厂和锂离子电池,从而实现更高的效率。

SESS拥有三个储层,形成一个连续的重力能量产生回路。该系统可以利用落潮和涨潮来产生能量。它允许使用一个或多个人工智能控制系统来满足可变的能源需求。

每个储罐都有涡轮机壳体,每个单元都有一个低扬程双向涡轮机和可逆泵涡轮机。SESS使用可逆泵涡轮机进行抽水蓄能和发电,将上下水库之间的水释放到海洋中。低扬程双向涡轮机允许水在下层水库和海洋之间起伏。

SESS使用与抽水蓄能(PHES)相同的过程来填充上层存储层,但与传统蓄能系统不同,SESS有三种发电/储能过程。

其他技术亮点包括人工智能管理系统、人工智能天气预报、人工智能供需预测、数字海水监测。施工将利用沉箱技术与机器人3D打印混凝土技术,从而可以更快、准确地完成项目,实现零废物建设,减少碳排放和降低整体项目成本。

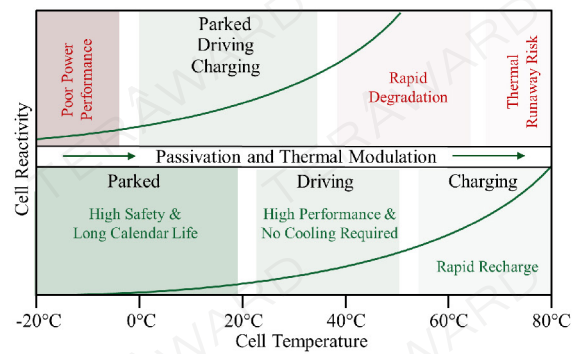
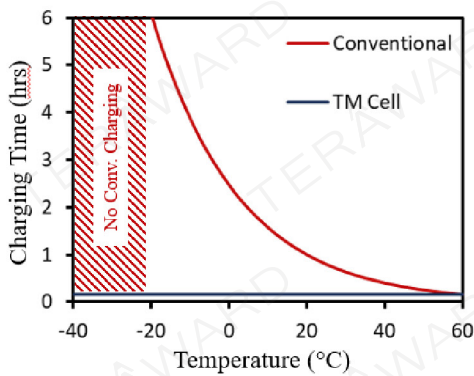
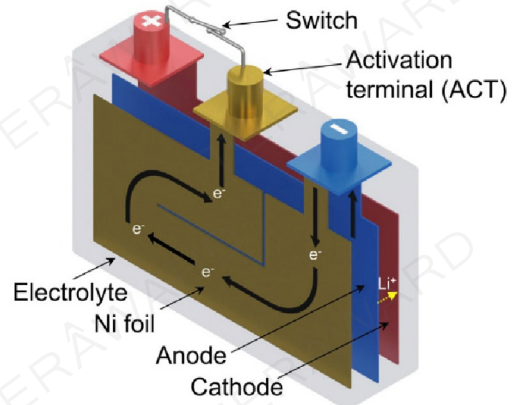




项目名称:热调制电池

公司:EC Power Group, Inc.

国家/地区:美国



## 公司简介

EC Power为电动汽车、电网管理和消费电子产品等设计和开发下一代可充电电池技术。其优势是电化学器件的电池级开发。基于对纳米技术的理解,促使其专有技术和设计工具的发展,使其能够构建、诊断和优化电池及储能系统,弥合了从性能要求到商业落地产品的距离。



## 项目介绍

新型电气化技术的缺点是性能与环境温度有较强相关性。EC Power开发了一种将电池性能指标与环境脱钩的巧妙方法,称为热调制电池。电动汽车不再需要长时间的电池预热和冷启动,使用热调制电池,只需将汽车插入充电器,即使环境温度为-40°C,汽车也会按照设计的充电速率充电(不会影响安全性和电池循环寿命)。

热调节电池本身具有热管理能力,电池成本仅增加0.85美元/kWh,同比耗能减少1.5%。由于热管理与电池的复杂耦合,与最先进的系统相比,可以安全均匀地实现在任何温度环境下能量转变的速率提高200倍,并在接近100%的能源效率下完成加热。



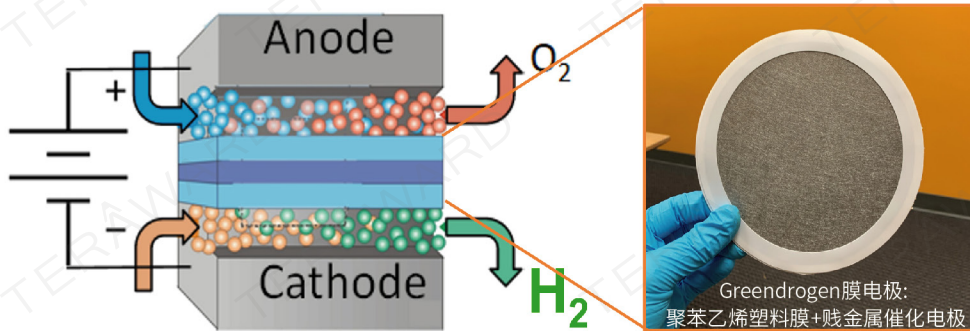




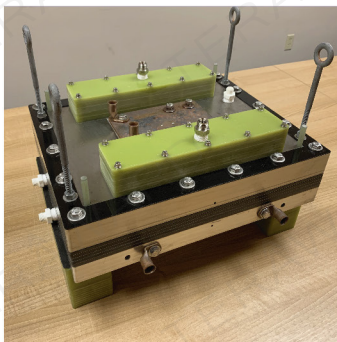
项目名称: 低成本高效能阴离子交换膜制氢 (AEM) 技术

公司: Greendrogen Inc.

国家/地区: 美国



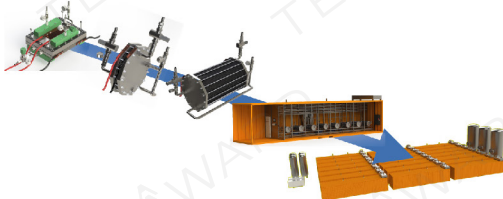
Membrane Electrode Assembly(MEA)



600cm2 stack



kw circular stack



Development Pathway



96\_cell\_containerized

## 公司简介

Greendrogen是一家位于美国佛罗里达州的初创公司,专注于开发环保、高效、低成本的水电解制氢技术。目前全球氢气市场供应仍主要依赖天然气制氢和煤制氢途径。

Greendrogen的目标是开发出工业级AEM水电解制氢全套系统。该系统具有与传统碱水制氢相同的低设备成本优势,运行时能达到与PEM相同的高效性能,从而极大降低电解制氢成本,并深刻改变氢气市场的未来格局。

公司目前共有7位成员,分别在中美两国,共同研发独创的阴离子交换膜制氢(AEM)技术,在制造营销工业级PEM和碱水制氢方面也拥有丰富经验。截止目前该团队已获得17项美国专利和4项中国专利。



## 项目介绍

Greendrogen公司开发出一套世界领先的水电解制氢技术,可有效地将可再生能源转化为绿色氢气,并具备经济可行性。该团队基于阴离子交换膜技术开发出的AEM新型电解槽,无需贵金属催化剂,具有与传统碱水电解槽相同的低成本优势,并可以像PEM电解槽一样在高电流密度和低电压条件下持久运行。在10,000A/m<sup>2</sup>的高电流条件下目前已测得超过10,000小时的加速老化实验结果,远超AEM领域其他竞争对手。该技术放大规模后将极大地降低电解制氢成本至每公斤2美元以下,从而改变全球氢气市场被灰氢垄断的局面。

Greendrogen计划在未来两年先针对分布式应用场景推出千瓦级制氢产品。之后将进一步把AEM技术推向兆瓦级和吉瓦级制氢市场,从而把制氢产业真正转变为零碳产业。





**FANGRONG**  
**方融科技**

项目名称:智能微网双碳大脑技术

公司:国家电投集团科学技术研究院有限公司  
& 上海方融科技有限责任公司

国家/地区:中国



## 公司简介

国家电投集团科学技术研究院有限公司是国家电投集团全资子公司，是集团公司的科技创新平台、战略决策支持机构、高层次科技人才聚集基地，主要进行科技研发和科技成果转化，以先进能源技术创新为驱动、以清洁能源开发为主导，助力国家电投成为“具有国际竞争力的创新型综合能源集团”。

上海方融科技有限责任公司是一家面向电力服务行业，基于自有知识产权的“ie-Cloud智慧能源云平台”，为政府、园区、企业客户提供一系列双碳和能源智慧管理解决方案的高新技术企业。



## 项目介绍

微网是新型电力系统的重要组成。针对智能微网双碳及数字化转型痛点，国家电投集团中央研究院联合上海方融科技有限公司，研发了智能微网双碳大脑技术，旨在解决微网碳排放感知、建模、计算分析等共性问题，建立能-碳协同基础框架，实现驱动多场景、支撑多业务的工业级微网双碳数智操作系统。

系统融合云边协同大数据平台及边缘计算实现云边端多级分布式能碳汇集体系；利用e-CIM扩展对综合能源和碳排放数据的描述；研发AI双碳引擎，实现能、碳协同数字孪生构建；为各类应用提供数据、算力与AI能力，从而可向产业孵化高价值、低成本的应用和服务，包括零碳能源规划、微网能碳协同管控、双碳路径寻优、碳资产交易管理等，进一步培育能碳协同的技术及产业创新生态。

商业模式方面，背靠国家电投市场，输出产品和技术、解决方案及实施能力、以及基于平台的技术服务。未来将延伸为服务于新型电力系统的产业操作系统，技术引流与产品孵化的技术创新平台，以及支撑资本增值的高成长力IP。

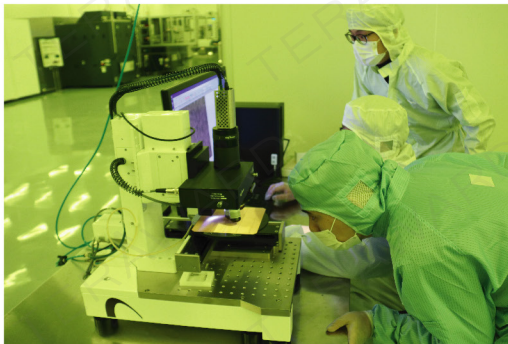
已实现衢州城市双碳大脑、霍林河局域电网寻优平台等多个应用试点，共取得24项专利、42项软著。

项目团队将紧抓新型电力系统构建这一战略机遇，深耕并解决能源数字化卡脖子问题，用技术创新服务双碳达标。





项目名称: 高效异质结电池(C-HJT)产业化  
公司: 国家电投集团新能源科技有限公司  
国家/地区: 中国



## 公司简介

国家电投集团新能源科技有限公司是国家电投集团中央研究院全资子公司，负责实施集团公司B类科研课题项目——高效晶体硅铜栅线异质结光伏电池(C-HJT)研究及量产技术开发。

2019年，公司在南昌搭建起了国内最先进的C-HJT电池中试线。2020年，完成具有自主知识产权的效率24.53%的C-HJT电池开发工作，并顺利通过集团公司验收，经中国可再生能源学会鉴定，C-HJT电池技术达“国际先进水平”。

公司技术团队成员均为资深行业专家，具有丰富的技术研发、量产及项目管理经验。团队成员中海外高层次人才1名，博士7名，硕士10名，本科以上占比86.5%。



## 项目介绍

本项目通过理论优化与设计及实验验证，开发出效率达24.5%的低成本C-HJT电池量产制备技术，形成了具有完全自主知识产权的整套高效C-HJT电池技术方案，为后续技术转化打下基础。

C-HJT突破的关键技术有以下几方面，一是成功开发了易于薄膜覆盖的、具有好的陷光结构、低反射率、低成本的大面积均匀晶体硅表面制绒技术；二是开发出新的界面处理过程，提高了电池的钝化效果，少子寿命 $\geq 3000\mu s$ ， $implied\ Voc \geq 746mV$ ，同时提高了透光率；三是开发出较优化的叠层膜结构，有效降低界面缺陷态，使钝化效果、电导率和透过率等性能得到综合提升；四是通过优化工艺参数，改善设备在避免破坏硅片表面的基础上，获得高性能透明导电薄膜；五是采用铜栅线替代银栅线，进一步降低栅线材料成本，使栅线的高宽比及栅线图形可控，探索出铜栅线的量产方案及优化的网栅图形，并完成组件制备。

公司围绕该技术，共申请国家专利26项，其中已授权6项，实审11项，总结形成技术秘密30余项，学术论文8篇，公司获评国家高新技术企业资质，入选国家科技部中小型科技企业信息库以及国家电投集团独角兽种苗企业培育库。

在前期技术开发成果基础上，公司正积极接洽各意向合作方，拟采用定增、股权转让、增资扩股等多种方式推进C-HJT技术成果转化与产业化发展。





国家电投集团综合智慧能源科技有限公司  
SPIC INTEGRATED SMART ENERGY SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.  
国核电力规划设计研究院有限公司  
STATE NUCLEAR ELECTRIC POWER PLANNING DESIGN & RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.

项目名称:综合智慧能源管控与服务平台

公司:国家电投集团综合智慧能源科技有限公司

国家/地区:中国



## 公司简介

国家电投集团综合智慧能源科技有限公司(国核电力规划设计研究院有限公司)以下简称“智慧能源(国核电力院)”成立于1958年,是国家电力投资集团有限公司的全资二级企业。2020年4月,国家电投集团以国核电力规划设计研究院有限公司为基础,组建综合智慧能源科技公司,与国家电投综合智慧能源产业创新中心、国核电力院一体化运作,作为全集团的综合智慧能源产业发展平台。

研发团队人员超过75人,涵盖暖通、热机、电气、电网、配网、热控、计算机等专业,团队承担能源局、省部级科研项目10多项,具有算法设计、软件开发、项目实施、调试等实践经验。团队成员中,博士11名,硕士学位44人,高级工程师以上48人。



## 项目介绍

综合智慧能源管控与服务平台(天枢一号)是国家电投开发的智慧能源大脑。汇集了国家电投集团多家科研机构共同智慧,平台开发由智慧能源科技公司牵头,中央研究院、山东院、上海成套院、信息公司等单位共同参与。该平台包含了9大功能、49项应用、300多种智能算法、兼容26种通信协议。它是一个开放的平台,集实时监控、用能预测、调度控制和定制服务于一体,广泛适用于居民、商业、工业以及各类园区等多种能源应用场景,实现区域内综合智慧能源智能调度,最大限度提高可再生能源消纳率,减少碳排放,实现供需最优匹配,大幅提升能效,使安全供能得到坚实保障,具有广泛的可延展性。

“天枢一号、三网融合”具有巨大的发展潜力。基于能源大数据,创新业务应用,服务于能源、环保、交通、金融等行业,助力政府社会治理、改善社群生活。“天枢一号、三网融合”坚持“开放互联,按需服务”为原则,面向用户(政府、企业、个人)以数智化、专业化、市场化方式,开放和互联综合智慧能源产业生态的各项服务和能力,实现各方价值提升和共赢发展。







项目名称: 动力电池梯次利用储能平台 AlitaPower

公 司: 杭州艾立塔新能源科技有限公司

国家/地区: 中国



## 公司简介

杭州艾立塔新能源科技有限公司成立于2021年,是一家专注于退役动力电池的循环利用,致力于梯次利用产品的开发和为客户提供全方位的、安全可靠的、一体化的锂电池回收利用方案的初创企业。

团队来自法国,负责人曾经是欧盟某个大型整包梯次利用项目的技术主管,该项目在欧盟5个国家有十几个试点,具备成功的梯次利用经验,拥有7项个人发明专利。其他核心成员毕业于上海交大、巴黎综合理工学院,均来自动力电池和汽车开发行业,曾供职于德国Bosch博世集团、宁德时代和万向A123集团等,团队能力非常互补。



## 项目介绍

动力电池梯次利用储能平台AlitaPower是一个独立的第三方静态储能通用平台,专注于退役动力电池的循环利用。该平台可以兼容所有品牌的动力电池同时组网,具有即插即用功能,能解决困扰业界已久的“异构兼容”难题,同时也会成为中国“泛在电力互联网”最重要组成之一,可以作为分布式“虚拟电厂”为客户提供削峰填谷和调频调压服务。目前该项目已申请7项发明专利。

该平台在欧盟horizon 2020 资助(约1亿人民币)的大型梯次利用储能项目基础上进行了深度优化和创新,具有以下创新点,一是业内领先的整包利用技术:电池包无需拆解;二是可以兼容所有品牌的电池同时组网(通用平台性):解决困扰业内的‘异构兼容’难题;三是创新的商业模式:免费开发,按需付费;四是主要潜在客户:整车厂/电池厂家/充电桩服务商;五是低成本,短周期;六是专注于城市工业用户光储充一体化和农村地区“新能源车下乡”后的退役电池处理;七是平台采用了先进的智能算法,可以极大地延长退役电池的使用寿命。





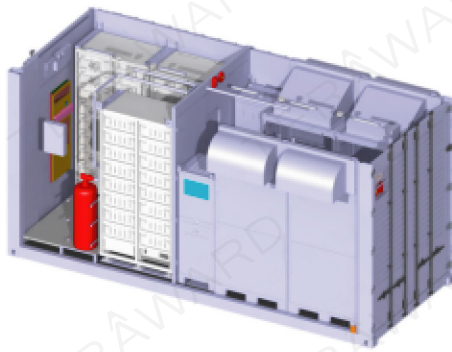
**盛德东南**

动力电池检测领航者

项目名称:新能源汽车车载动力电池检测系统

公 司:盛德东南(福建)新能源科技有限公司

国家/地区:中国



## 公司简介

盛德东南(福建)新能源科技有限公司由福建中科携手深圳盛德共同发起成立,其核心技术在于整车不拆解、基本不改变整车控制策略的情况下对动力电池系统进行检测,具备快速高效、易于实施、低成本、精度高的技术特点,适用于新能源汽车车载电池质量检测及使用过程中的安全评估检测,为国内首创研发的新能源动力电池检测技术。依托国内首创研发的新能源动力电池在线检测技术,主要从事新能源汽车后市场综合服务网络建设和运营,致力于推动新能源汽车产业健康、快速发展。

团队拥有国家科技部科技专家库新能源汽车产业方向专家,对于行业有深刻认知以及专业技术及指导能力。拥有动力电池在线检测专业运营团队。项目团队成员拥有良好的社会资源,具有积极推动项目运行,强力整合产业资源优势。



## 项目介绍

盛德东南新能源汽车车载动力电池检测系统,为自主研发的、首创型的新能源电池检测技术,其核心优势在于电动汽车在整车不拆解、不改变控制策略前提下对锂离子动力电池系统的检测(如电池容量、直流内阻、绝缘、BMS、电压、电流采样精度、SOC精度检测等),可解决新能源汽车售后维修、保养及残值评估问题。

盛德东南作为独立第三方电动汽车动力电池检测机构,可实现动力电池使用环节全生命周期的监测管理,同时搭建电动汽车二手车的残值评估体系,可解决目前市场上质量纠纷、电动汽车日益显现的安全风险、电动汽车二手车无法评估的痛点。

核心技术已获得3项实用新型专利通过、4项发明专利受理、10项实用新型专利受理。





项目名称:用于电动汽车的下一代  
安全和高能量密度固态锂离子电池

公司:Solid-X Limited

国家/地区:中国香港



Figure 1. 2 Ah solid-state Li-ion battery prototype.

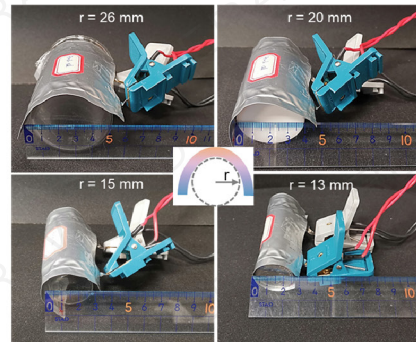
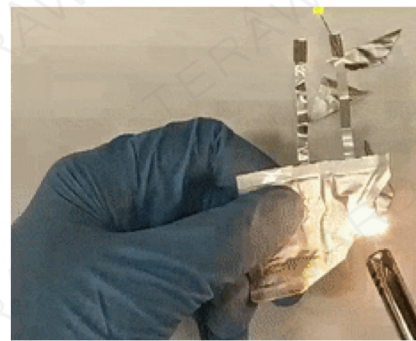


Figure 2. 40 to 300 mAh solid-state Li-ion battery prototypes.



## 公司简介

Solid-X是一家年轻、充满活力、以技术为主的初创公司，由一群来自香港科技大学机械与航空航天工程系的年轻科学家于2020年5月创立。专注于开发固态锂离子电池 (SSB) 技术，为企业和社会提供安全、可靠的储能解决方案。

团队在燃料电池和固态电池能源材料方面拥有超过10年的研发经验。CEO郭展图是香港科技大学机械工程博士，拥有10年电化学、锂离子电池和固态离子材料研究经验，4年工程行业经验，在国际期刊和会议上发表论文10篇，申请了5项专利。



## 项目介绍

专注于开发高性能和安全的固态锂离子电池(SSB)技术，以实现在电动汽车(EV)中的应用。基于已获得专利的固态电解质(meta-SSE)技术，电池可以在比传统可充电锂离子电池高33%的温度下工作而不会出现易燃问题。公司目标是开发下一代SSB，以提高安全性、增加能量密度 (>300 Wh/kg) 和电池寿命 (>1000次循环)。这些特殊功能可以直接满足市场和客户的需求。目前公司已获得1项美国专利、2项中国专利和2项美国临时专利的保护。

Solid-X技术可以在市场上超越竞争对手。通过简单的制造过程，可以显著降低生产成本，并为客户提供具有成本效益的选择。还可以帮助客户延长电动汽车的寿命，超过 1000次循环，容量保持率为99%。对于在极端环境中工作的电动汽车，还可以在-30°C至80°C的温度范围内运行。更为重要的是，可以把电池的能量密度提高到300 Wh/kg以上，这意味着在不需经常为电池充电的情况下可以行驶更长的距离。





项目名称:制氢的模块化设备

公司:Utility Global Inc.

国家/地区:美国



## 项目介绍

H2Gen是一种专有的高温电解工艺，不消耗电网中的电力。相反，电解是由多余的能量驱动的。通过与电网解耦，H2Gen可以产生氢气，其运营成本远低于传统的电解槽。H2Gen可以依靠各种可持续原料运行，比如含有50%CO<sub>2</sub>或者是含有80%N<sub>2</sub>的钢铁废料。这种巨大的原料灵活性不同于任何其他制氢过程。从废物流中产生氢气也可以实现真正的负排放，从PEM到SMR，生产到净化再到运输都有大量的排放。

H2Gen本身也是模块化和可扩展的，是可以就地部署低成本支出的系统。此外，H2Gen比现有技术更高效。高温电解利用热和电化学来提高效率，超越传统的低温电解和传统的蒸汽甲烷重整技术。此外，H2Gen与其他竞争技术相比更简单，需要工厂组件的专业度要少得多。该技术的固有可靠性已经得到验证，核心反应堆基板运行时间超过600万小时，连续运行超过3年，可靠性超过99%。







项目名称:先进钒液流电池

公司:VFlowTech Pte Ltd

国家/地区:新加坡



## 公司简介

VFlowTech (VFT) 总部位于新加坡,由Entrepreneur First与南洋理工大学联合成立。VFT重新发明了钒氧化还原流技术,其愿景是开发世界上最便宜、最具可扩展性的钒氧化还原液流电池。VFT存储解决方案的预期使用寿命为25年,被证明是最安全、最环保的电池技术之一。VFT通过工业规模的储能系统展示了创新,并将其独特的技术封装成三个产品系列:1、用于电信塔或个人家庭的30-50kWh电池;2、用于商业和工业应用的100-250kWh电池以及用于偏远社区的微电网;3、更大的公用事业规模部署。

VFT自成立以来就受到了世界的广泛关注,与Sing Fuels成立了合资企业,将能源作为服务模式引入非洲。

VFT的团队在可再生能源领域拥有丰富的经验,特别是钒氧化还原流技术。Avishek Kumar博士,首席执行官兼联合创始人,拥有深厚的制造行业背景和可再生能源领域的知识。Arjun Bhattarai博士,首席技术官兼联合创始人,拥有钒氧化还原液流电池博士学位,对该技术有深入的了解,拥有许多知识产权。



## 项目介绍

VFT开发了一种持久的储能解决方案,以解决可再生能源的能源间歇性,同时保证能源安全。VFT电池在25年内使用寿命都不会被降解,能够支持可再生能源的发电寿命并最大限度地提高回报。VFT电池目前可部署在以下项目中。

- 可再生能源微电网:VFT电池可以用太阳能形成微电网,并且可以取代偏远地区的柴油发电机组,目前VFT电池正在应用于新加坡和澳大利亚的少部分微电网。
- 绿色电动汽车充电站:VFT技术解决方案可以满足电动汽车充电的要求。
- 电网稳定和可再生能源峰值转换:VFT储能解决方案解决了峰值负载需求,并且能够通过可再生能源集成解决间歇性问题。

VFT通过在南洋理工大学7年的专门研究,解决了传统液流电池技术的挑战。团队设计开发了一种独特的功率组,可以显著降低损耗,并将往返效率提高78%以上。此外,在电解质上使用独特的混合添加剂,可提高高温稳定性,与其他混合物相比,能量密度提高25%。该团队进一步开发了BMS、EMS和智能仪表盘,使电池更智能并可预测任何故障。



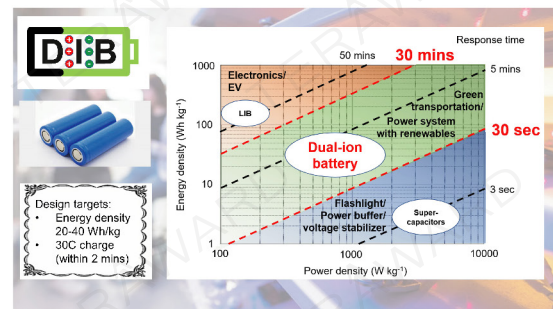
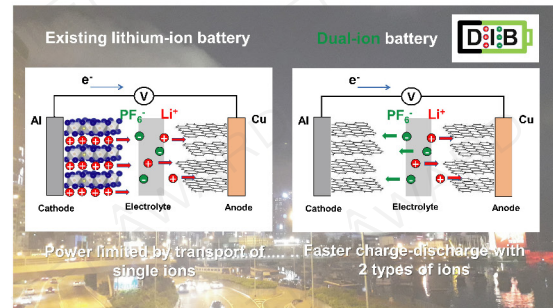
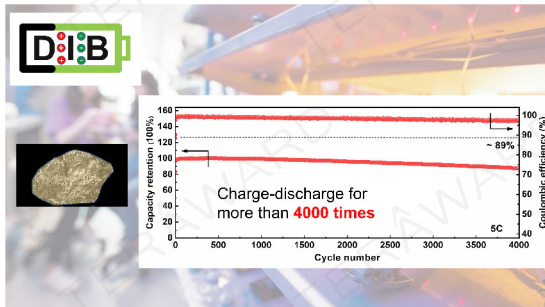
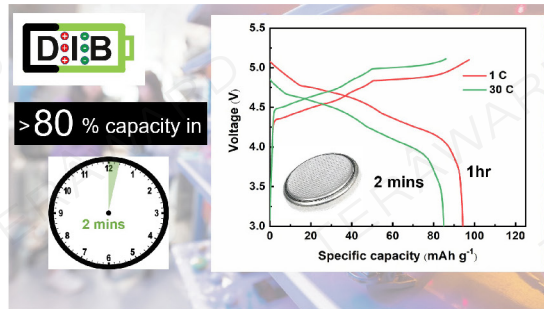


项目名称: 高功率双离子电池

——绿电交通下的快充可再生二次电池

公司: 香港城市大学能源及环境学院

国家/地区: 中国香港



## 公司简介

香港城市大学能源及环境学院的电池与储能技术实验室(The Battery and Energy Storage Technologies Laboratory)主要通过电化学实验的方法,对电池材料的机理特性进行研究,并开发储能应用的新技术。

项目牵头人是虞有为,香港城市大学能源及环境学院副教授。于2003年毕业于美国哈佛大学工程与应用科学学院应用物理系,2004年至2011年在日本三洋电机担任工程师,开发锂离子电池正负极材料。2011年至2013年在南洋理工大学能源研究所和新加坡 TUM CREATE 电动汽车中心担任高级科学家,领导电池研究活动,2013年加入香港城市大学。他的专长是了解电池材料和电极的基本反应机制,重点研究表面化学和结构对材料电化学性能、长期稳定性和安全性的影响。在《Nature Communication》、《Advanced Materials》、《Advanced Energy Materials》、《Advanced Functional Materials》等顶级期刊发表论文100余篇。



## 项目介绍

该项目旨在设计和开发一种更环保、性能更好的电池系统——双离子电池。使用新开发的大功率双离子电池系统用于两大清洁能源应用场景,即绿色交通和太阳能发电系统的电网储能。双离子电池的快充快放性能和大容量储能特性克服了当今锂离子电池充放电速度慢和超级电容器储能能力低的缺点,使其最适合绿色交通和大规模电网储能。因此,双离子电池的设计和研发能够极大地缩减新能源巴士、电动汽车等绿色交通工具的充电时间,使充电时长从几个小时缩短到几分钟。

通过不断的技术研究,团队设计的高功率密度双离子电池可实现5分钟内快速充放电,电池循环稳定性超过5000次,容量保持率超过95%,能量密度超过40Wh/kg。





THE HONG KONG  
POLYTECHNIC UNIVERSITY  
香港理工大學

项目名称: 氢动力燃料电池电动汽车

公司: 香港理工大学

国家/地区: 中国香港



## Company profiles

香港理工大学(理大)是世界顶尖大学之一,建校至今已有85年历史。在QS世界大学排名中排名第66位。学校非常注重科学、工程和技术,并在知识传播方面有出色表现。通过多学科的努力,理大不断在智慧城市、环境和能源领域推出新的应用,以应对社会和全球所面临的重大挑战。

该项目团队由理大的两个院系组成。团队负责人是电气工程系的Eric Cheng教授,他专门研究功率转换和电动汽车。其他成员包括:电气工程系牛双霞博士,机械专家;应用物理系刘丹芬教授,是材料专家;应用物理系的李茉莉博士,是绿色能源催化专家。



## 项目介绍

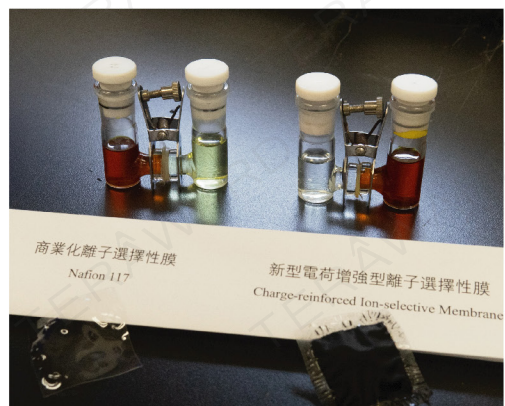
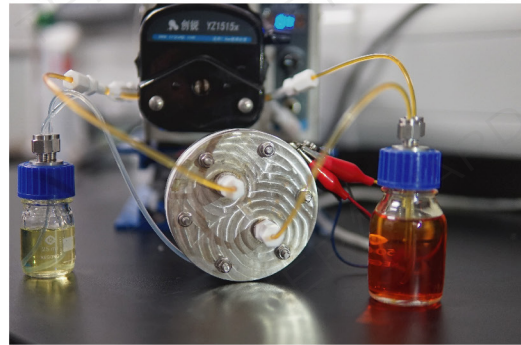
该项目是世界上第一辆基于氨制氢裂解方法的氨动力电动汽车。采用氨水作为能源载体,不受每次充电的行驶距离限制,消除了充电时间的限制。这种新型汽车是基于氨水到车轮的能量转换,与甲烷和酒精等其他燃料相比,没有温室气体排放。这是氢燃料电池汽车的一项非常先进的技术发展,消除了高压氢气在车辆中保存的危险性。

以氨为主要储能装置的氨动力车辆系统集成已得到开发。这种特殊的催化剂,能够使氨转化为氢气,从而为燃料电池提供动力。然后将电能用于驱动车轮的电力传动系统。在该催化剂的作用下氨水制氢转化率可达99%以上。





项目名称:安全及低成本的液流电池  
公司:Luquos Energy Limited  
国家/地区:中国香港



## 公司简介

Luquos Energy Limited 2020年成立于香港。公司聚焦于先进液流电池技术，为大规模储能提供安全且低成本的解决方案。公司的愿景是创造安全、长寿命、低成本的储能技术，为可再生能源存储与电动出行领域提供解决方案。

公司集合了一支高水平的科学家与工程师队伍，推动新型液流电池技术的发展。董事长卢怡君教授于2012年在美国麻省理工学院获得材料科学博士学位，现任香港中文大学机械与自动化学系副教授。她在电池研究领域有15年的经验，学术工作被引用超过8800次，同时她是英国皇家化学学会会士，香港青年科学院创始成员，并获得了国家自然科学基金委首批港澳地区优青，德国Falling Walls Foundation 2020年十大技术突破，2021年腾讯科学探索奖等国内外多项荣誉。CEO王增越博士于2015年在香港中文大学获得机械与自动化工程博士学位。他博士期间师从卢怡君教授学习，在液流电池材料与系统开发有8年的研究经验。易池新能团队在液流电池的各个领域，包括隔膜、电解液、催化剂等积累了领先世界的技术。



## 项目介绍

硫是一种资源丰富、环境友好的材料，适合作为液流电池中的活性材料。然而在过去的研究中，硫在液流电池中会造成较严重的交叉污染问题，限制了其实际应用。针对这一问题，易池新能团队开发了新型的离子交换膜，有效抑制了硫的交叉污染问题，在1200圈的循环测试中，电池没有表现出任何衰减迹象，电池预期寿命可达15年。与此同时，易池新能团队开发的新型锌-碘-溴电解液，能量密度高达100 Wh/L，是当前水系液流电池最高能量密度记录的保持者。结合团队在液流电池的各个领域的经验积累，研发的新型液流电池实现了超长的电池寿命和较高的能量密度。

该新型液流电池具有以下明显优势，一是安全性好，采用水做电解液，杜绝了起火爆炸的隐患；二是成本低，活性物质使用硫等自然界储量丰富的材料，成本低且无污染；三是寿命长，本团队研发的新型离子交换膜有望将电池寿命提升至15年；四是换电方便，电池能量储存在液态的电解液中，可以通过替换电解液的方式快速补能。







浙江高成绿能科技有限公司  
NEKSON POWER TECHNOLOGY Co.,Ltd

项目名称: 燃料电池(氢储电站)

公司: 浙江高成绿能科技有限公司

国家/地区: 中国



## 公司简介

浙江高成绿能科技有限公司于2006年创立,是专业从事氢燃料电池及系统产品和制氢设备的研发、生产及销售的军民融合型企业。2009年成立了燃料电池研发中心,技术成果被列入浙江省重大科技专项。十余年来,高成绿能一直致力于氢能产业研究,拥有从催化剂、膜电极、电堆到燃料电池系统全产业链核心技术和自主知识产权。截至目前,公司累计申请专利170余项,其中发明专利 77项。

高成绿能拥有国内最全的50W~MW燃料电池电站产品线,在研氢燃料电池储能电站最大功率10MW。其中氢能电站项目配比:项目经理2人,电气工程师2人,控制工程师2人,测试工程师3人,系统工程师2人,结构工程师3人。



## 项目介绍

嘉兴红船“零碳”智慧园落地的25kW燃料电池系统,实现了热电联供以及与园区内的风光发电和充电桩的智慧能源管控。智慧园区的智慧能源控制平台可以根据能源控制策略远程控制电解水制氢和燃料电池的启停,一方面将弃电和谷电用于电解水制氢进行储存,另一方面在用电高峰期进行发电补充能源供应,同时回收热量,产生的热水接入到园区内的热水管网。

项目具有以下技术亮点,一是零排放、零污染、能量密度高、储存自耗少(对应化学电池自放电);二是效率高、启动快、比功率高、结构简单、可扩展性强;三是应用场景多,通用性强,生产方式多样化,支持CAN2.0/Modbus/以太网等多种通讯方式,具备遥测、遥信和遥控功能。

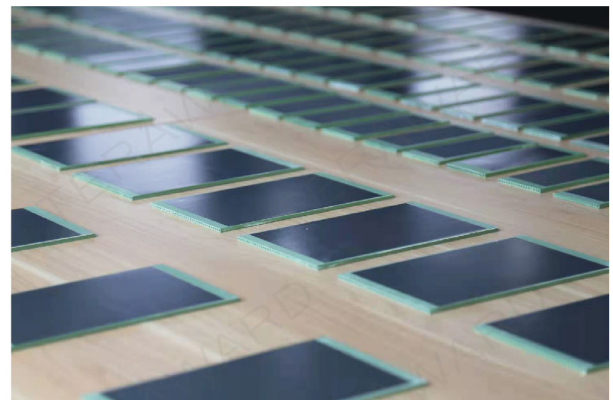
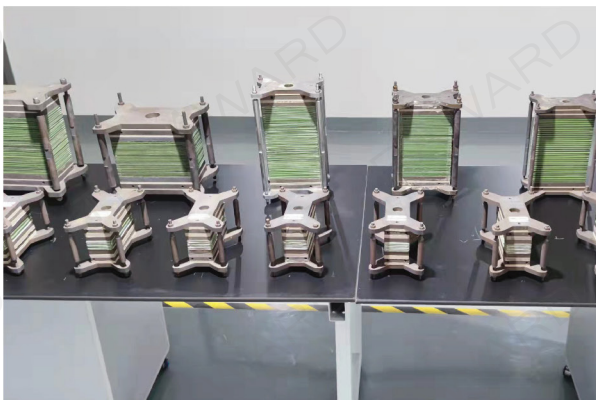




项目名称:高温燃料电池电堆产业化项目

公 司:浙江氢邦科技有限公司

国家/地区:中国



## 公司简介

浙江氢邦科技有限公司(以下简称公司)注册成立于2019年11月宁波保税区,注册资金5000万元,是一家聚焦于氢能领域双向通用型燃料电池(固体氧化物燃料电池, SOC)的高新技术企业。围绕具有自主知识产权的平管式固体氧化物电堆技术,开发低成本、高可靠性、长寿命的陶瓷基燃料电池、电堆模块和发电/制氢系统,提供基于标准化电堆的固定/移动式电/氢能源供给解决方案和交通工具供能模块,力争成为世界领先的SOC综合能源解决方案公司。

项目团队由24人组成,其中博士5名、硕士5名、学士10名、专科4名。技术团队由21人组成,开展高温固体氧化物燃料电池技术研发超过十五年,完成了双向通用型燃料电池产业化项目的策划、筹备和布局。在技术方面,团队成员实现了优势互补,在电堆结构设计、金属连接板设计与制造、电堆制造与测试、系统设计与制造等关键技术方面都有业内资深专家主持,是国内为数不多的掌握固体氧化物燃料电池电堆核心技术的团队之一。



## 项目介绍

通过五年的项目期,攻关5kW级平管型SOC电堆与发电/制氢系统关键技术,包括电池与电堆结构优化、高温金属连接板技术、高温密封与电子收集技术、自动化电堆装配技术、电堆快速检测与筛分技术等;基于新型SOC电堆,发展能使用多种燃料的通用型SOC发电/制氢双向系统。

公司聚焦于氢能领域燃料电池核心技术,围绕具有自主知识产权的平管式固体氧化物燃料电池技术路线,生产销售低成本、高可靠性、长寿命的高温固体氧化物燃料电池。目前产品性能已接近甚至超过国外通用产品;自主研发SOFC/SOEC双向测试平台与系统技术先进,功能与性能指标均优于国内同类产品,在分布式热电联供和可再生能源电解水制氢等领域具有广阔的市场应用前景。

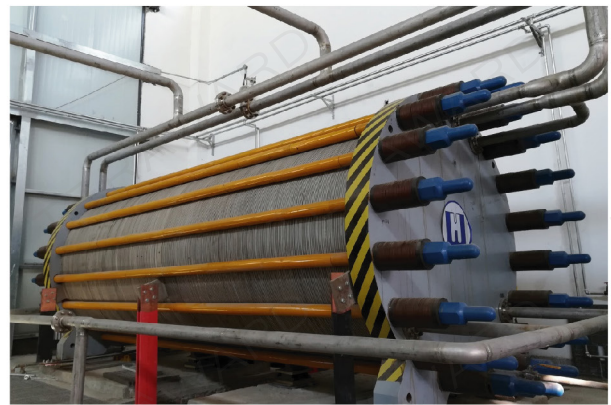
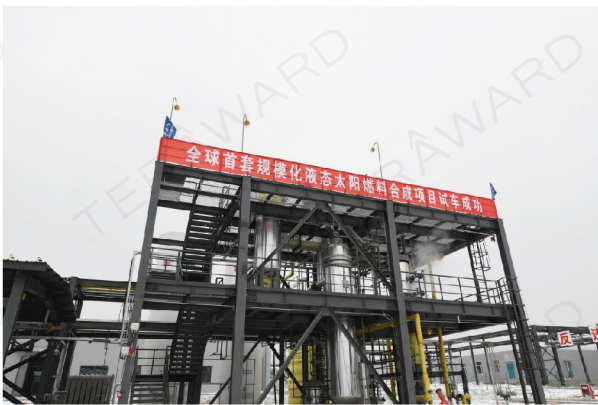




项目名称: 液态阳光甲醇合成

公 司: 中国科学院大连化学物理研究所

国家/地区: 中国



## 公司简介

中国科学院大连化学物理研究所（以下简称大连化物所）创建于1949年3月，是一个基础研究与应用研究并重、应用研究和技术转化相结合，以任务带学科为主要特色的综合性研究所。2017年，中科院批准依托大连化物所筹建中科院洁净能源创新研究院，以“能源科学与技术创新保障国家能源安全和可持续发展”为使命，组建能源领域强大科技创新“集团军”，实现化石能源、可再生能源、核能的融合发展，为构建我国清洁低碳、安全高效的能源体系提供技术支撑。

液态阳光研究团队以大连化物所李灿院士研究团队为核心，骨干成员包括：王集杰、姚婷婷等，长期致力于人工光合成研究，包括太阳能光（电）催化分解水、二氧化碳还原和新型太阳电池探索研究等。提出了异相结、双功能助催化剂和晶面间促进光生电荷分离的新概念。在光电催化领域，提出了助催化剂、空穴储存层、界面态能级调控等重要策略，为高效太阳能转化体系构筑提供了科学基础；在二氧化碳转化领域，开发了双活性位点固溶体催化，实现二氧化碳高选择性转化为甲醇、烯烃、芳烃。近年来开发了以电解水制氢及二氧化碳加氢制甲醇为关键技术的液态阳光技术，并率先实现了全球首套千吨级液态阳光甲醇合成中试及示范。



## 项目介绍

“液态阳光”简而言之就是利用太阳能等可再生能源、CO<sub>2</sub>和水，生产清洁可再生的甲醇等液体燃料。该方案“道法自然光合作用”，实现了将太阳能经过化学方式转变存储于液体燃料甲醇的过程，因而被形象地称为“液态阳光”。“液态阳光”甲醇技术路线总体如下：首先利用大规模太阳能、风能、水能等可再生能源发电，随后将得到的电能利用碱性电解槽将水电解制得绿氢，最终绿氢与CO<sub>2</sub>经催化反应合成“液态阳光”甲醇。该路径实现了CO<sub>2</sub>减排，同时实现了储存可再生能源的目标，为可再生能源供给端与能源需求端的不匹配、不对等创造出“缓存空间”，是智慧能源的绝佳体现。

全球首套规模化液态太阳燃料合成项目于2020年1月顺利完成试车，并于同年10月通过中国石油和化学工业联合会组织的科技成果鉴定。该项目顺利打通全流程产出“液态阳光”甲醇，证实了技术的可行性。经过专家组的讨论及现场检验鉴定，一致认为该项目中各技术及相关参数指标均处于国际领先地位。





微信公众号



微信小助手

<https://www.tera-award.life>

联系我们: [TERA-Award@towngas.com](mailto:TERA-Award@towngas.com)

TERA-Award智慧能源创新大赛