

# 生物质废弃物制备富氢燃气联产炭基新材料及其产业化

演讲人王彬教授级高级工程师

2021-9-13

# 1、我们是谁？

来自美国 {SGE,. INC USA} 留学生创业企业 (美国登记号:801911980)

2018年携气化处理核污染纺织品技术，组团回国创业、创新。

攻关：污染的含碳废弃物处理。

2020年先后与中科院沈阳应用生态研究所、吉林大学、北京科技大学、北京石油化工学院结成战略合作伙伴。

把气化处理核污染纺织品技术融入国家863科技成果，在海内外市场推广“**生物质废弃物制备富氢燃气联产炭基新材料及其产业化**”。

以**生物质废弃物中**稻壳为原料，探寻含碳废弃物工业原料化转型。

实践生物质材料替代化石原料的产业化升级换代。

## 2、回国创业干什么（项目背景和方向）：

用系统工程理念指导“生物质废弃物制备富氢燃气联产炭基新材料”的产业化。

①项目一期选择生物质废弃物中的稻壳是因为：目前我国制造超级电容器的关键材料电容炭的市场主要被日本和美国占领，电容炭国产化是当务之急；

②进口的超级电容器碳材料价格昂贵：30~80万元/吨，控制和制约我国相关行业的发展；

③生产制造具有自主知识产权的电容炭关键材料，替代进口产品是中国炭基新材料的机遇和挑战。





## 核心团队构成：



张颖鹤国家“千人计划”特聘专家博士生导师，德国国家科学院新材料研究员。本项目联合创始人首席科学家负责生物质制氢和联产炭基新材料国际标准比对



李好玉博士毕业于英国纽卡尔大学，现任纽卡尔大学研究员。本项目联合创始人市场推广总监负责生物质制氢和联产炭基新材料国际前瞻技术跟踪、市场推广

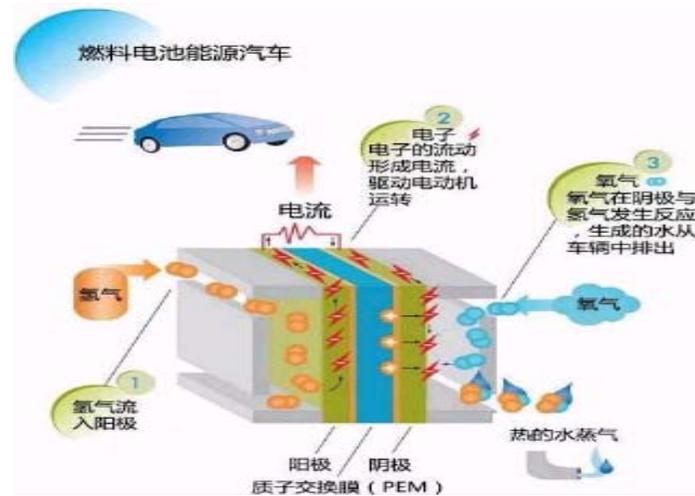


王子忱博士毕业于吉林大学，日本早稻田大学访问学者。本项目联合创始人总工程师负责生物质富氢高能燃气发电联产炭基新材料生产线设计。

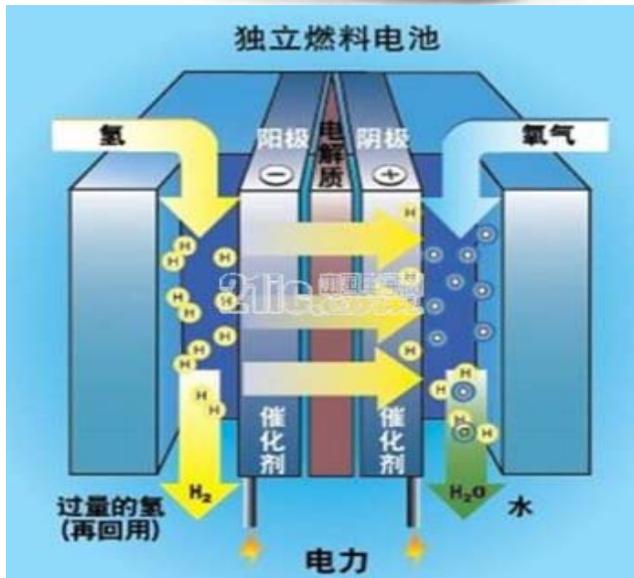
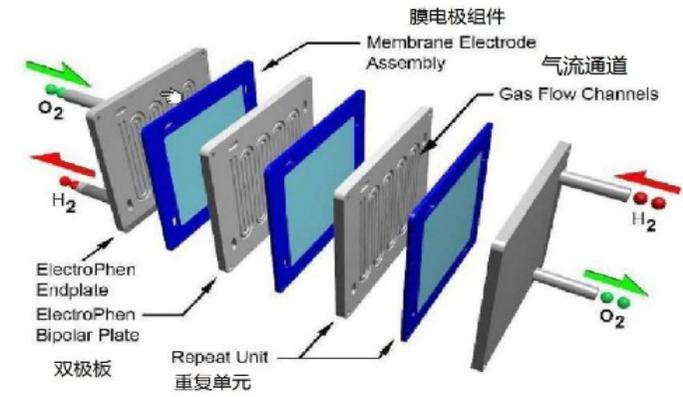


王彬博士毕业于美国西维吉尼亚大学。SGE,. INC USA CTO 热解处理污染含碳废弃物技术持有人和项目组织人；负责本项目技术装备离散制造和市场推广。

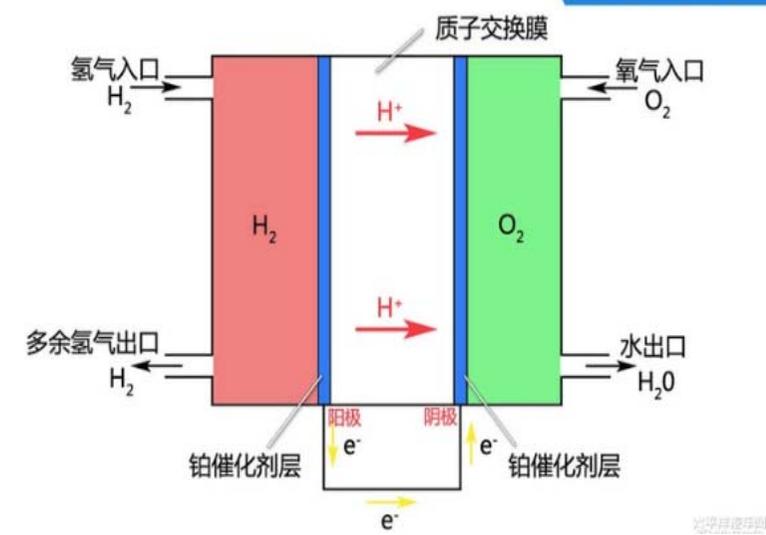
# 4、生物质炭基新材料电容炭用途：



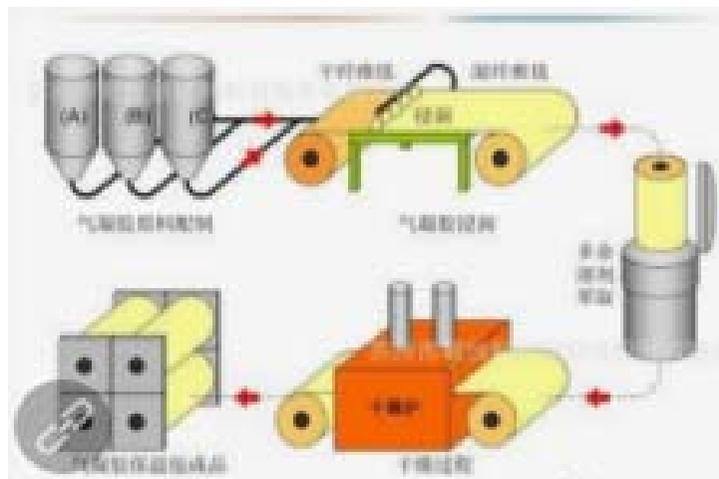
燃料电池结构示意图



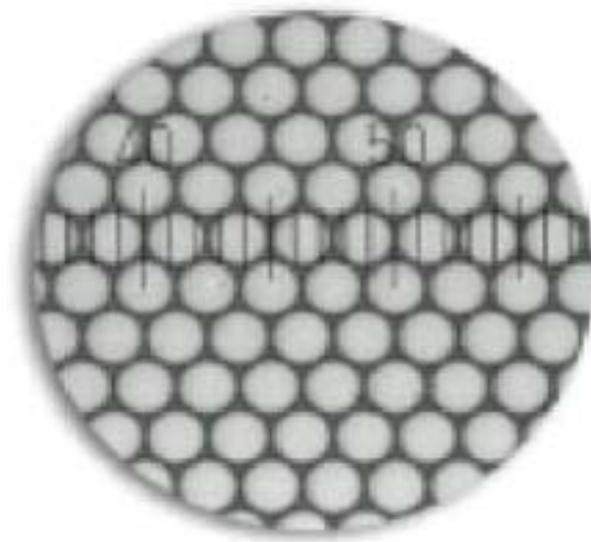
氢燃料电池原理图



# 4-1、炭基新材料其他用途广泛



纳米二氧化硅气凝胶粘



## 5、原料是什么？ 生物质废弃物

生物质是指利用大气、水、土地等通过光合作用而产生的各种有机体，即一切有生命的可以生长的有机物质通称为生物质。它包括植物、动物和微生物。广义概念：生物质包括所有的植物、微生物以及以植物、微生物为食物的动物及其生产的废弃物。

项目一期原料优选稻壳：全球每年产生1.5亿吨，并在中国是商品。



## 6、怎么做？

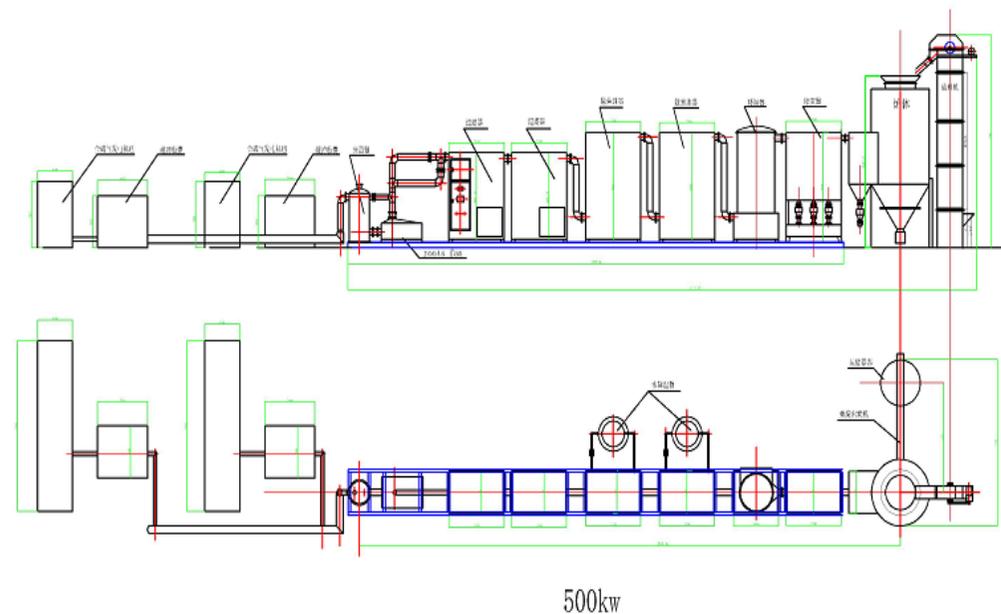
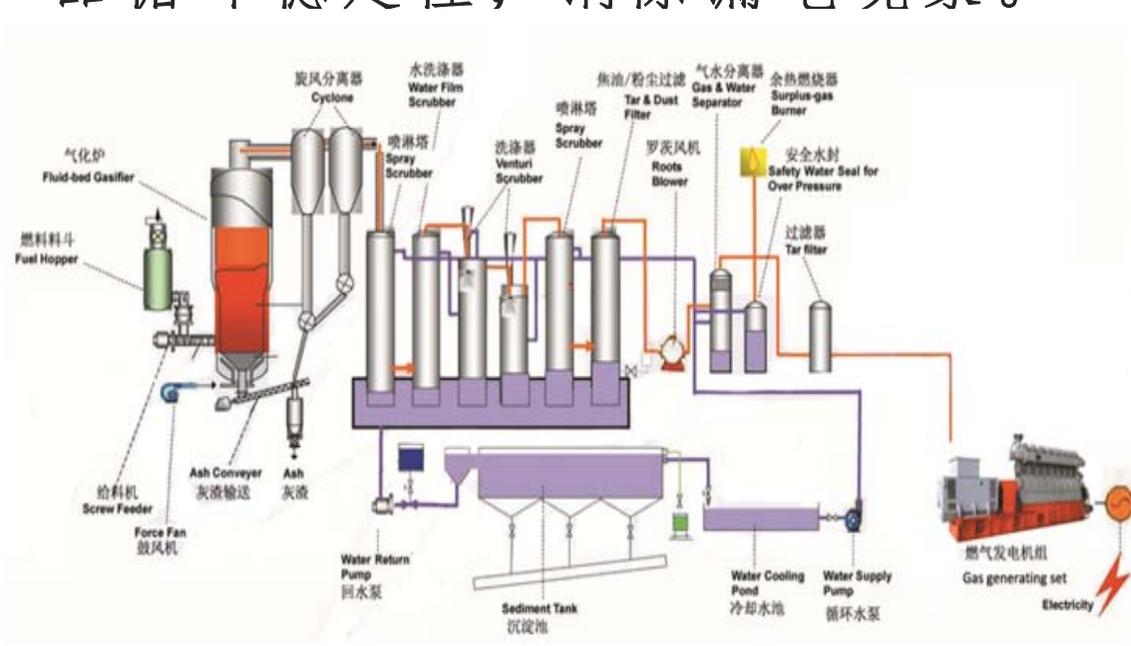
用技术生态的系统工程把生物质废弃物稻壳处理流程蜕变“零污染、零排放的**“绿氢”能源制造，联产炭基新材料的产业链。**产业链如下：

- 一、**热解气化系统**（处理有污染的含碳废弃物）；
- 二、**无氧炭化系统**（把洁净的稻壳、稻草制成生物炭）；
- 三、**活化系统**（生物炭活化为活性炭或改性为功能性炭基新材料）；
- 四、**研磨系统**（物理式研磨生产炭基纳微米新材料）；
- 五、**可再生能源制造系统**（炭化、气化、活化过程产生的混合燃气为系统提供能源）；
- 六、**残余物处理系统**（炭化、气化、活化、研磨和制造可再生能源过程的残余物，用于生产土壤修复剂和有机肥原料）。

**本项目技术适用所有的含碳废弃物处理。**

# 6-1 特点： 标准化、模块化以及定制

①首先攻克低温催化固炭技术，提高炭收率，减少热解炭化过程中产生的分子逸出孔道，提高体积能量密度。②化学法活化技术，调控微孔/介孔比例，构筑多级孔道结构生物炭新材料。③低压渗透法浸渍沥青改性技术，提高体积能量密度。④化学覆盖技术，适当温度热处理，化学法覆盖和消除表面含氧官能团，控制超级电容炭产品循环稳定性，消除漏电现象。

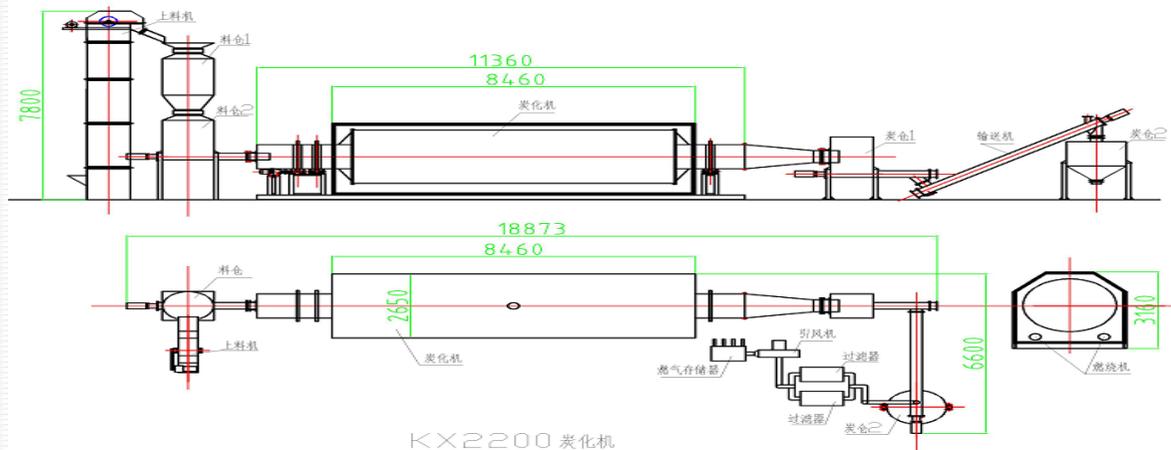
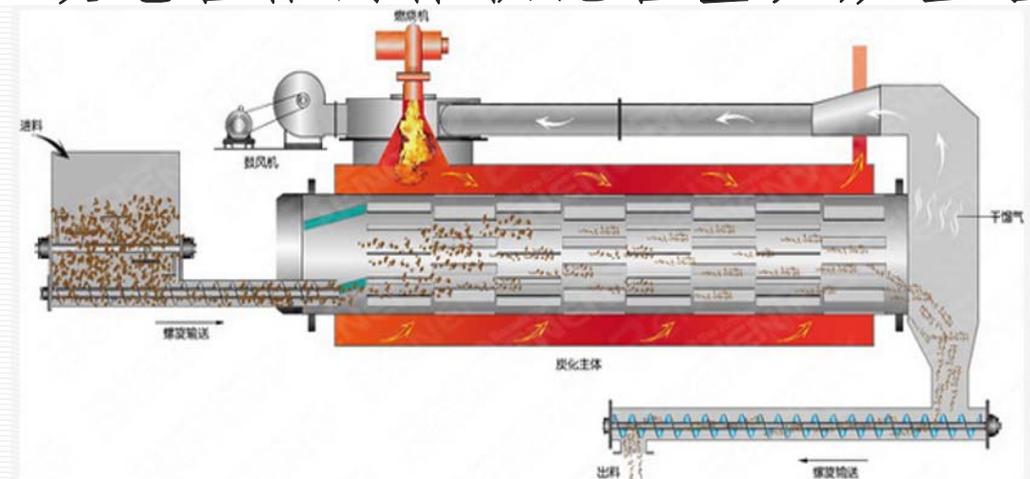


# 6-2 产业化前景预测

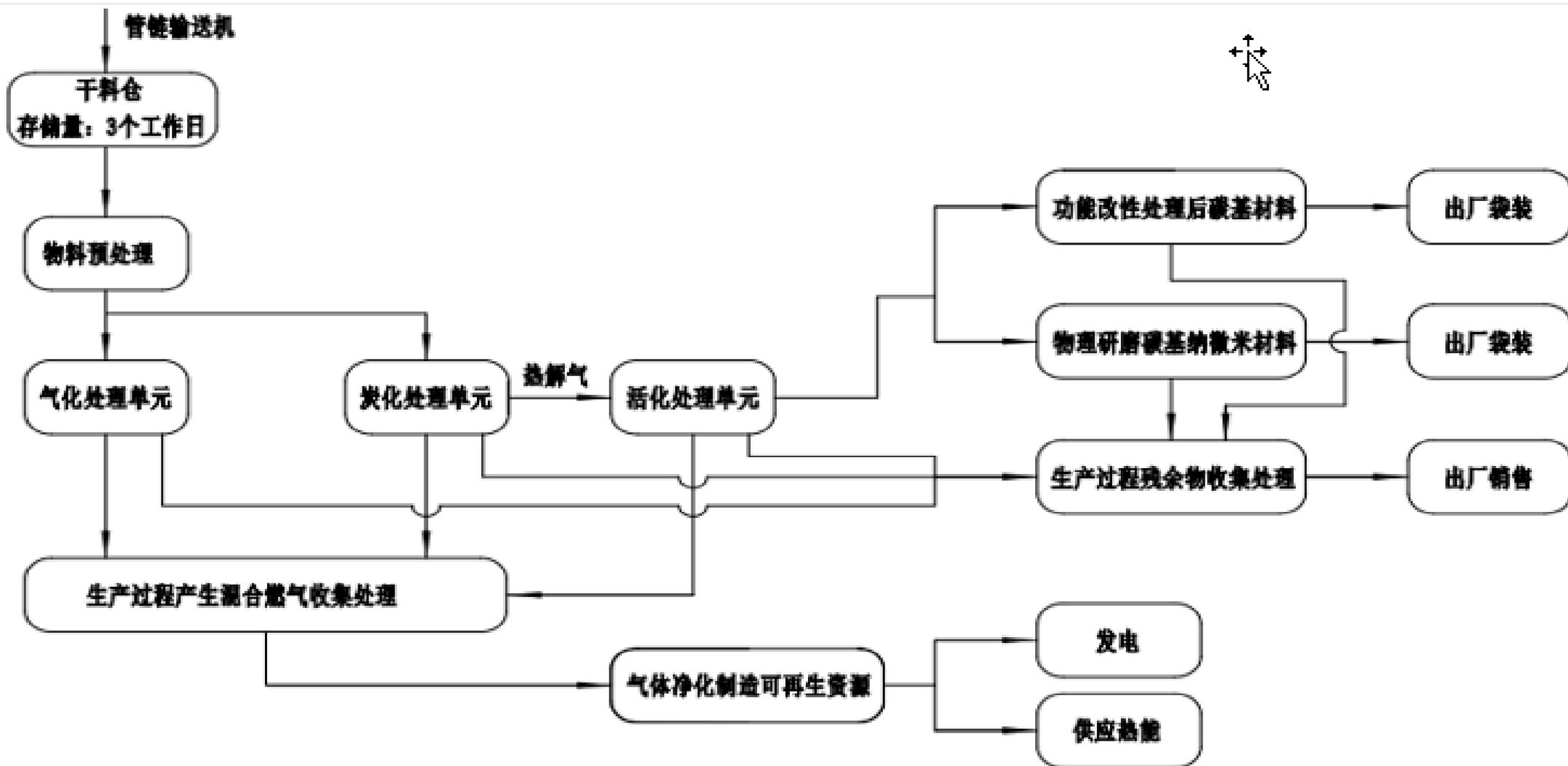
社会效益：解决超级电容器成本占比最高的电容炭依赖进口的“卡脖子”问题，实现超级电容器炭材料国产化。

经济效益：建设100吨/年稻壳基电容炭生产线，实现产值5000万元。

② 技术经济指标：电容炭主要技术指标达到可乐丽同类产品水平，生产电容炭所需的稻壳原料/吨由传统工艺12-13吨降低到6吨，成本进一步降低30~50%。在活化设备不变的条件下，提高产能1倍。提高电容炭的体积能量密度，从67.54F/CC提高到大于76F/CC；超级电容器的体积比容量，从基础要求达到16F/cm<sup>3</sup>提高到18F/cm<sup>3</sup>。



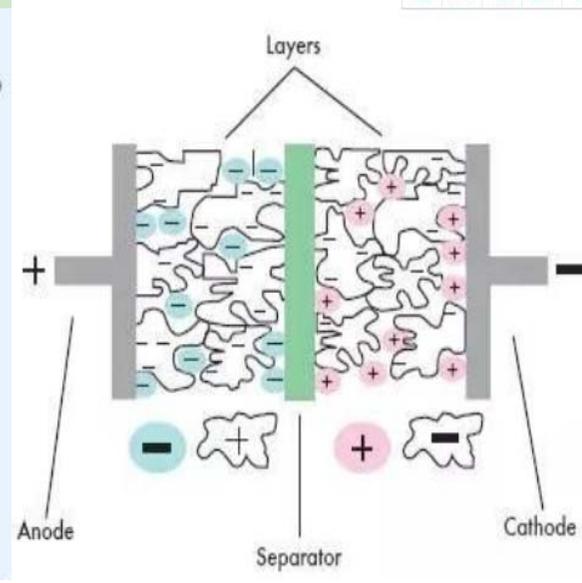
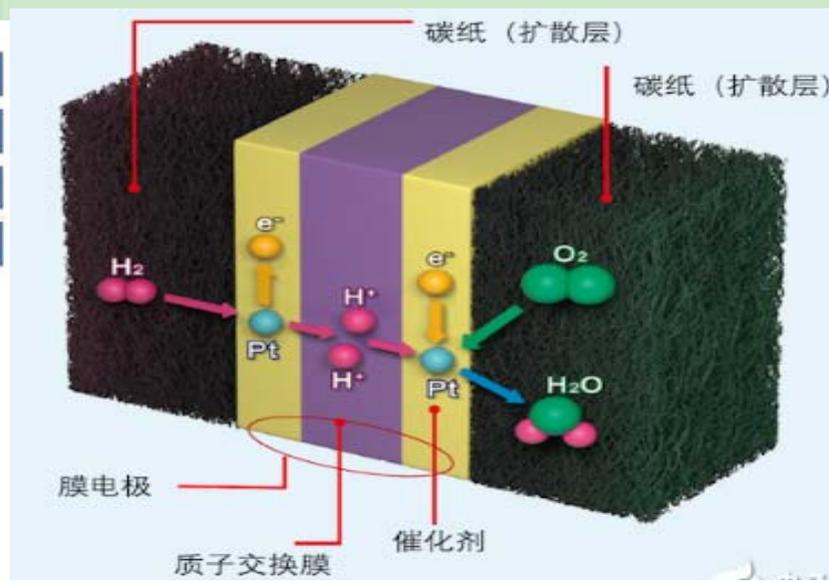
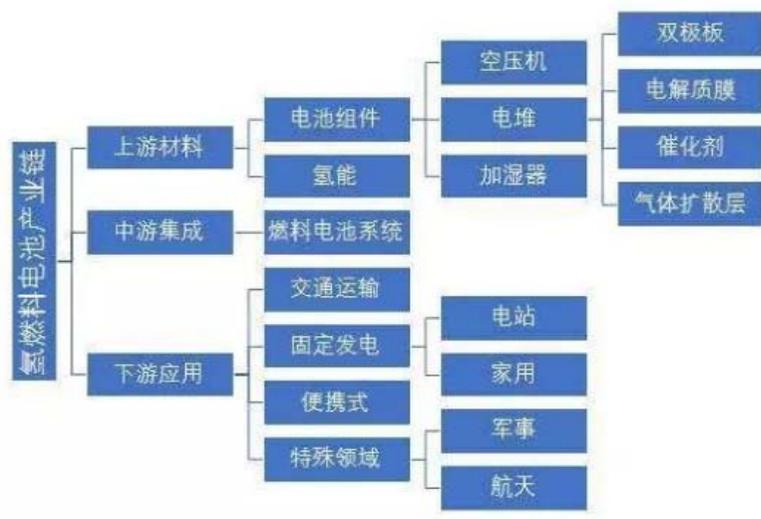
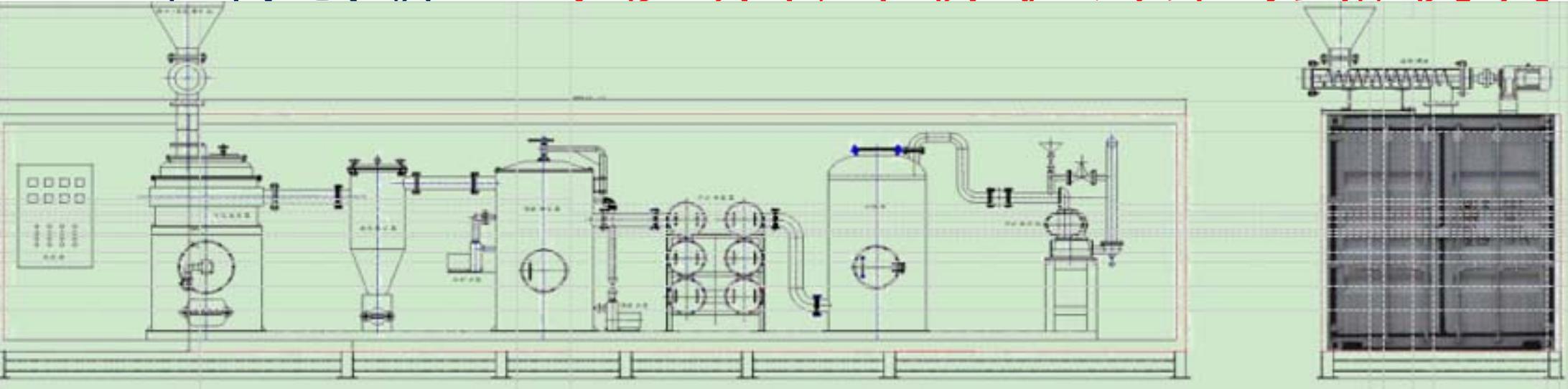
# 6-3 系统工艺流程图（云控制的子系统组合）



# 7: 围绕项目已获得五项专利



# 7-1 结构创新：可移动自带防护的集装箱模块



## 8： 客户案例以及产业化设想：

### “**生物质废弃物制备富氢燃气联产炭基新材料**”项目技术

子系统一：

热解气化系统（2020年我们解决方案制造的产品已出口新加坡和日本）；

子系统四：

研磨系统（2020年制造的炭基纳微米材料已用于一汽红旗轿车空气净化和超级电容器）；

子系统六：

残余物处理系统（炭化、气化、活化、研磨和制造可再生能源过程的残余物，用于新疆农二师生产土壤修复剂和有机肥）。

**商业模式：**样板工程+服务形式输出（深耕863国家重点生物炭项目客户群体）：为客户供热、发电、制氢和生产炭基新材料装备，并销售生物新材料。

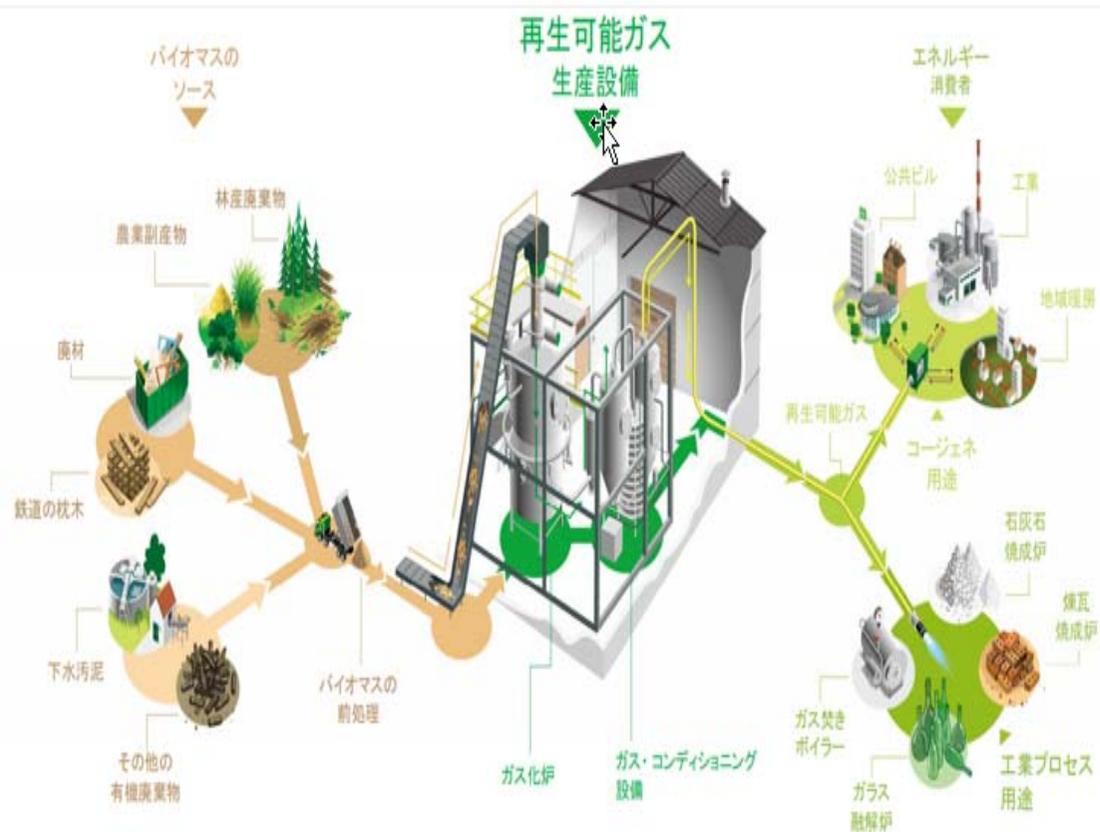
**获利方式与技术经济指标：**

万吨级样板工程模块：年产富氢高能燃气22.4万 $m^3$ 、热11.2亿大卡，发电1.87亿度，产值1.4亿元；副产品生物质纳米二氧化硅复合材料3133吨产值3758.5万元。

**可减排二氧化碳62.33万吨，二氧化硫7333吨，氮氧化物8423吨。**

# 8-1热解气化技术解决方案在海外应用场景

## “生物质废弃物制备富氢燃气联产炭基新材料”技术设备 在日本



## 8-2在中国新疆生产土壤修复剂



# 项目进度和预期目标

一期工程投资2000万元人民币（建商业展示千吨级“稻壳基超级电容炭制备工程模型1台套；工程目标：完善“供应链”、“专家池”、“专利池”、“资金池”、“制造商种子池”；落地12个月后可融入一带一路市场（在落实：马来西亚、泰国、白俄罗斯、日本、墨西哥、智利、美国加拿大等）。

二期工程投资5000万元，建造1万吨级/年生物质废弃物处理量的国际标准产线工程模块平台（两期合计总投资1亿元人民币）：  
热解气化系统——无氧炭化系统——可再生能源制造系统——生物炭化系统——纳米微米新材料研磨系统——残余物处理系统——

5年达产目标：产值10亿元，税费：1亿元，净利润：2亿元

# 资金使用计划 (一期工程股权融资2000万元出让股份10%)

单项	资金使用类别	金额 (万元)	时间 (月)	备注
含炭废弃物处理装备产品验证及储能研发	技术资产, 固定资产投资	268	6~8	样机制造 (已经完成)
生物质热电联产示范能源站	物资采购	250	4	
系统生产线设备	固定资产投资	300	1.5~3	已到位60%
CE、UL认证	技术资产投入	75	4	认证及许可
营销费用	市场开发, 销售费用	245	12~18	
团队	工程, 销售团队	350	18	
流动资金	设备生产, 物料采购	400	n/a	设备制造
其他	管理, 不可预知	120	n/a	
合计:		<b>2,000</b>		

“生物质废弃物制备富氢燃气联产炭基新材料及产业化”是一片蓝海。  
中国的超级电容器和铅碳电池制造企业需要替代进口的中国制造电容炭和炭基新材料。

乘战略新兴产业东风，建生物炭基新材料产业高地，为“30·60碳达峰、碳中和”目标服务是本项目的立意。

# 感谢聆听

