

新能源与环境装备技术团队

热科学与工程实验室

简介

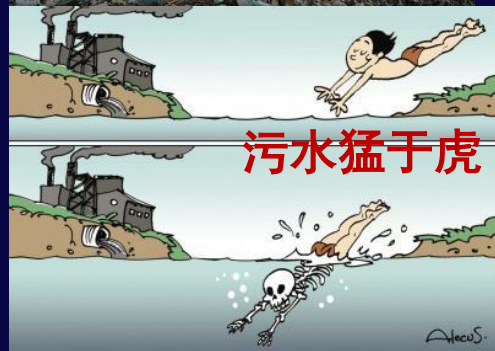
单 位：南京工业大学

报告日期：2016年09月02日

汇报提纲

- 一、背景
- 二、总体思路
- 三、热科学与工程关键技术
- 四、示范工程
- 五、成果及交流情况
- 六、团队成员

一 背景



化石能源
大量使用



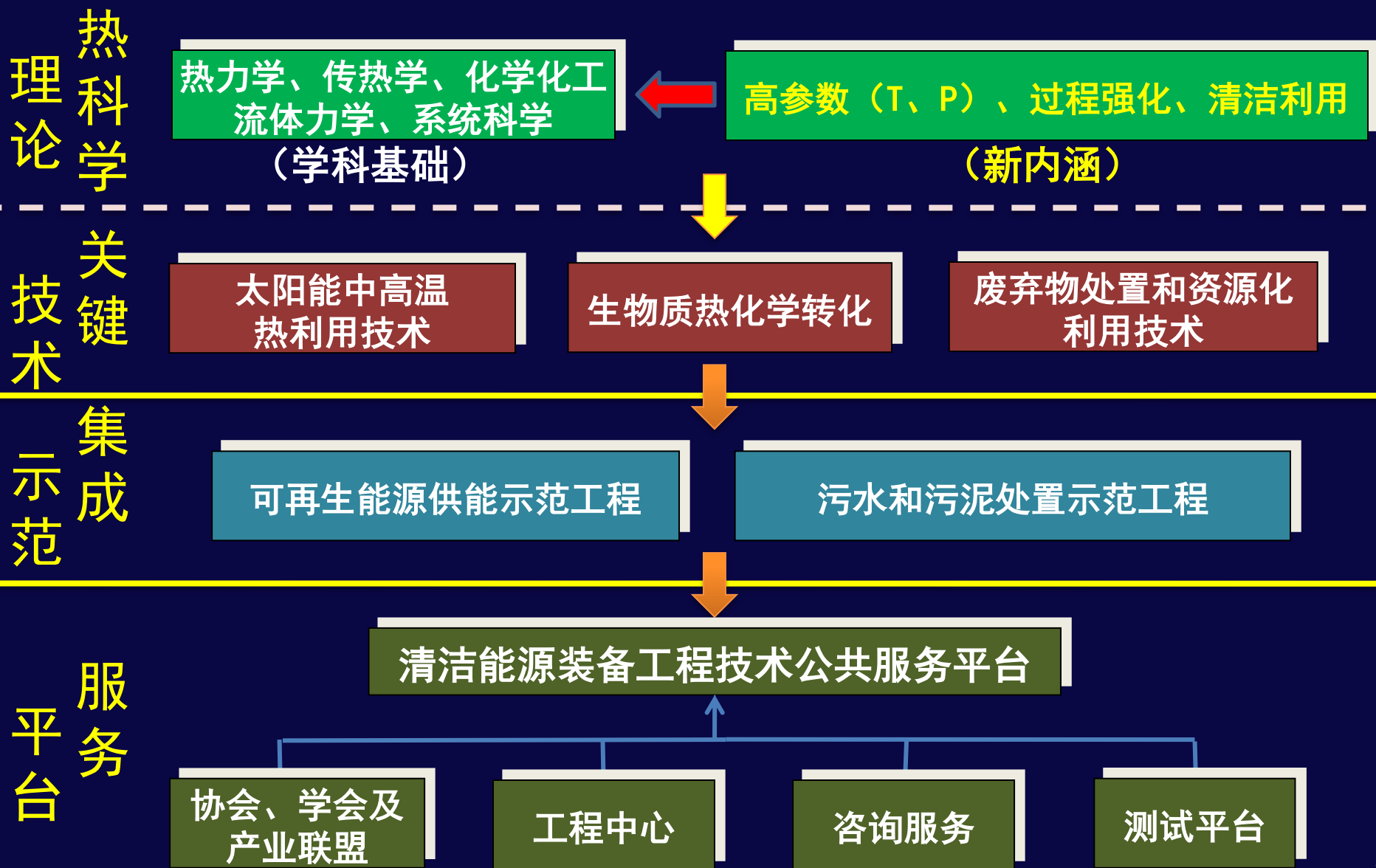
温室效应



- **国际**：哥本哈根会议；德班会议
- **国内**：能源发展“十二五”规划、可再生能源法、史上最严环保法

以热科学和可持续发展科学理论为指导，以可再生能源的高效转换和清洁利用为核心，满足国家能源的安全高效利用

二 总体思路

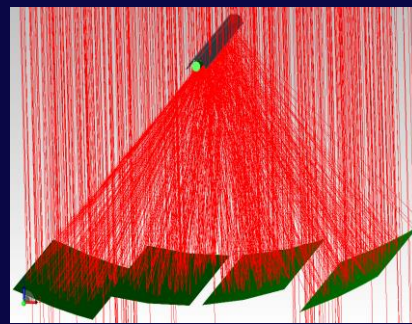


三 热科学与工程关键技术

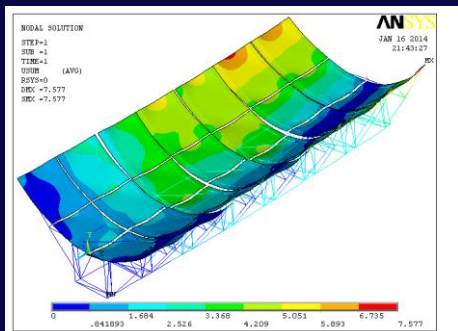
(1) 太阳能中高温——中低温集热系统聚光及集热行为研究



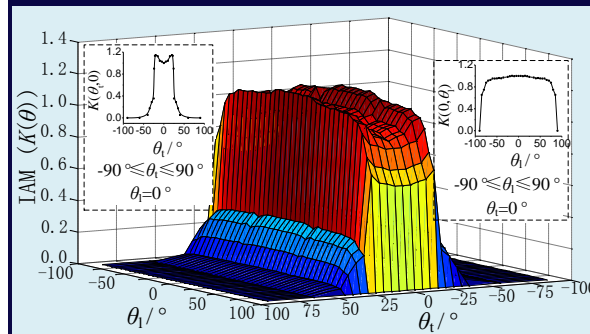
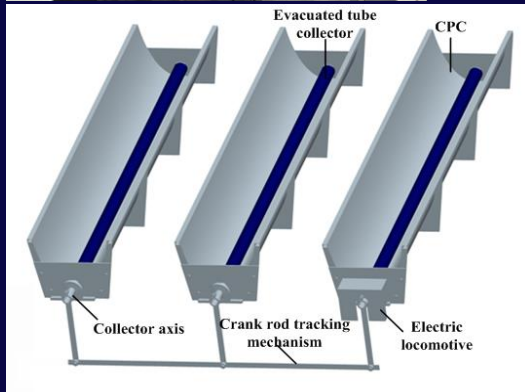
双轴跟踪槽式聚光集热系统



线性
微弧
菲涅
尔集
热器



支架轻量化



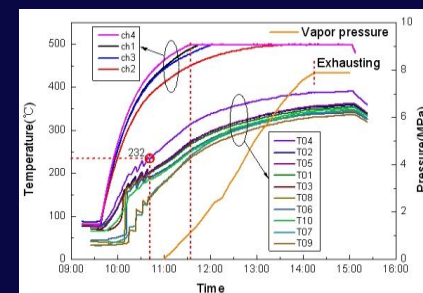
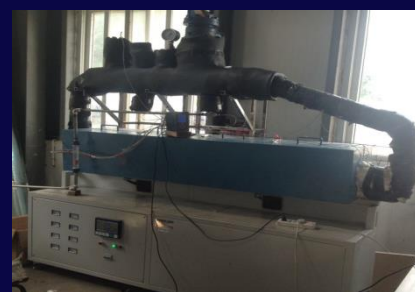
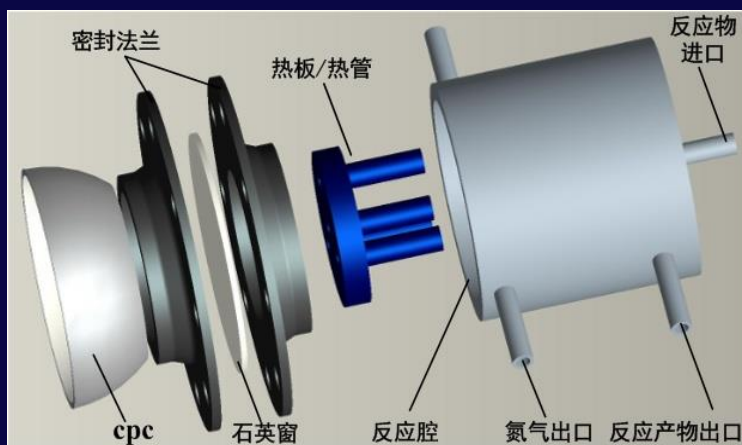
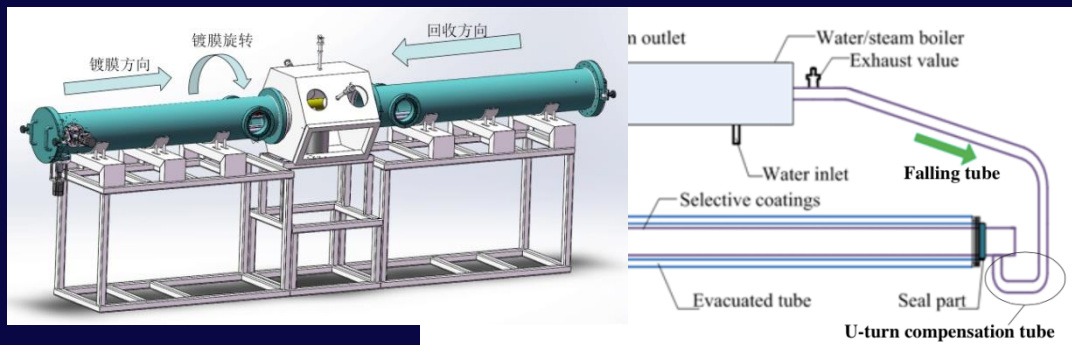
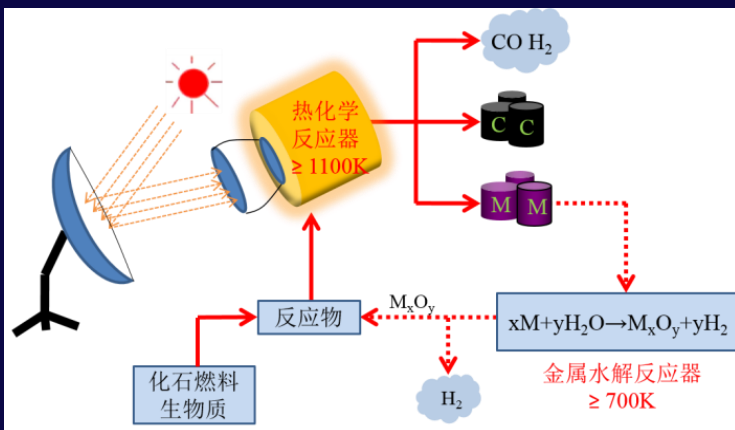
跟踪式CPC集热器

- 微弧线性菲涅尔聚光集热系统，降低了聚光成本，提高了系统能效
- 双轴跟踪槽式聚光系统，降低了跟踪成本，峰值集热效率达到70%
- 将跟踪概念和CPC集成，揭示了横向投影角是影响聚光效率的主要因素，间歇跟踪可将集热效率提高1.8倍以上

相关成果获得发明专利授权，在太阳能学报等杂志发表

三 热科学与工程关键技术

(1) 太阳能中高温——高温热化学转化关键技术研究



用于DSG的水平环路热管蒸汽发生器

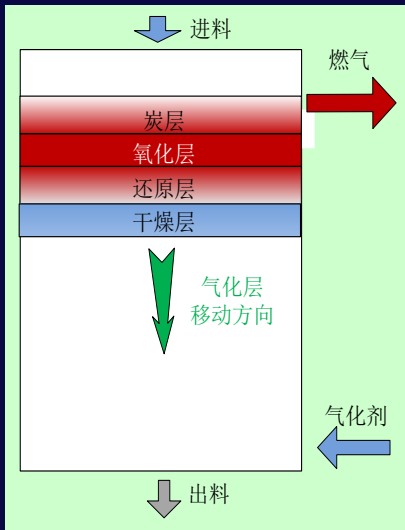
- ▣ 研制的太阳能相变反应器，有效缓解了吸热面热点问题，提高了热化学转化过程可靠性
- ▣ 开发了适用于槽式DSG系统的成本低、高可靠性的水平环路热管蒸汽发生器

相关成果获得了专利授权, *Applied Thermal Engineering*

高温热化学转化关键部件相变反应器

三 热科学与工程关键技术

(2) 低成本生物质热化学转化机理和装备研究



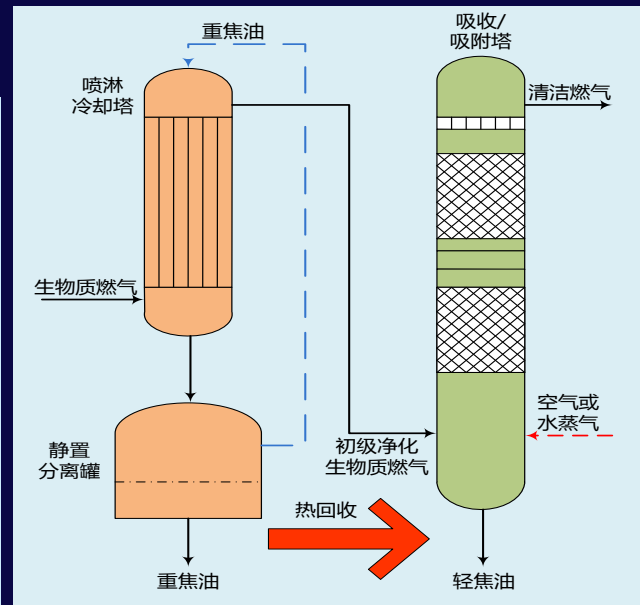
“反烧式” 固定床气化炉



生物质燃烧器和燃气蒸汽锅炉

- “反烧”式固定床气化炉创新了气化模式，揭示了气化过程“薄层”向下推进的机理
- 研发出低热值生物质气燃烧器及配套的燃气蒸汽锅炉
- 构建了生物质燃气多级吸收多效深度净化工艺

相关成果获得了专利授权，在*Fuel Processing Technology, Materials Research Bulletin, Adsorption* 等杂志发表



三 热科学与工程关键技术

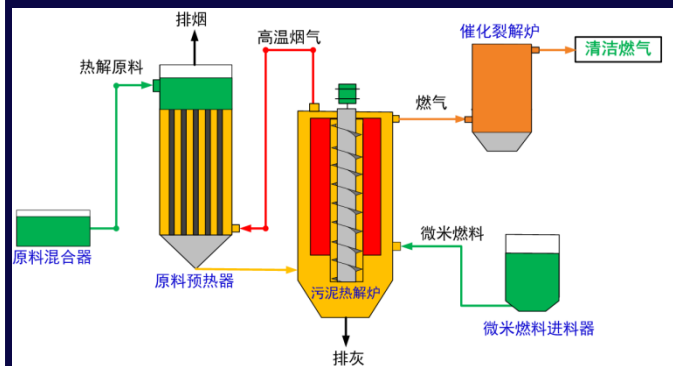
(3) 废弃物减量化和资源化利用关键技术研究



废轮胎与生物质共气化装置



污泥直接热解制氢



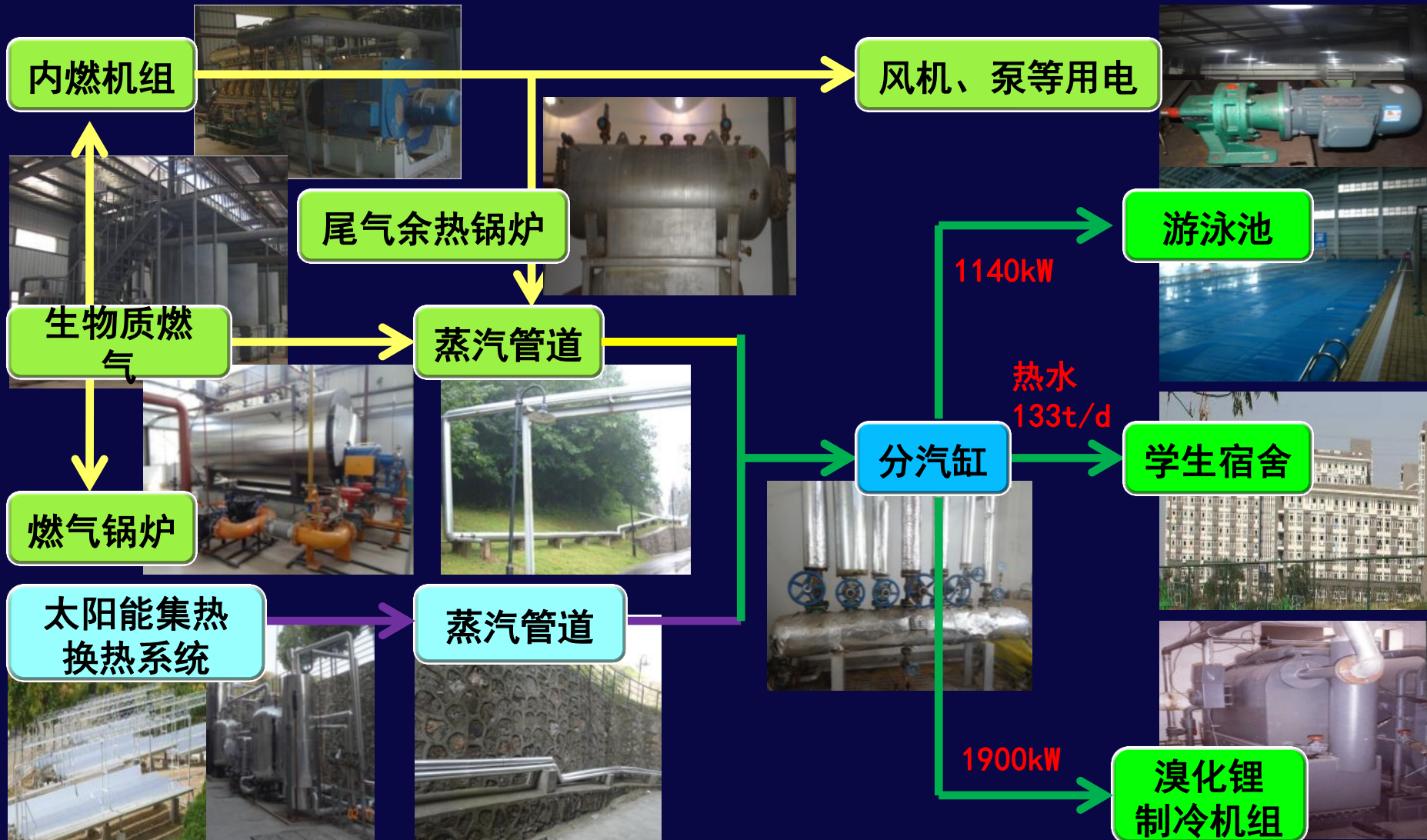
自热式裂解气化系统

- 利用生物质与废轮胎整胎在气化炉中共气化，省去了轮胎的预处理过程
- 利用微米燃料作为热源，将污泥直接热解制取富氢燃气
- 提出了高湿碳基原料干燥-热解一体化工艺，在此基础上设计制造了自热式裂解气化炉，将干燥和热解集成与同一套系统

相关成果获得了专利授权，在*Journal of Thermal Analysis and Calorimetry* 和 *林产化学与工业* 等杂志发表

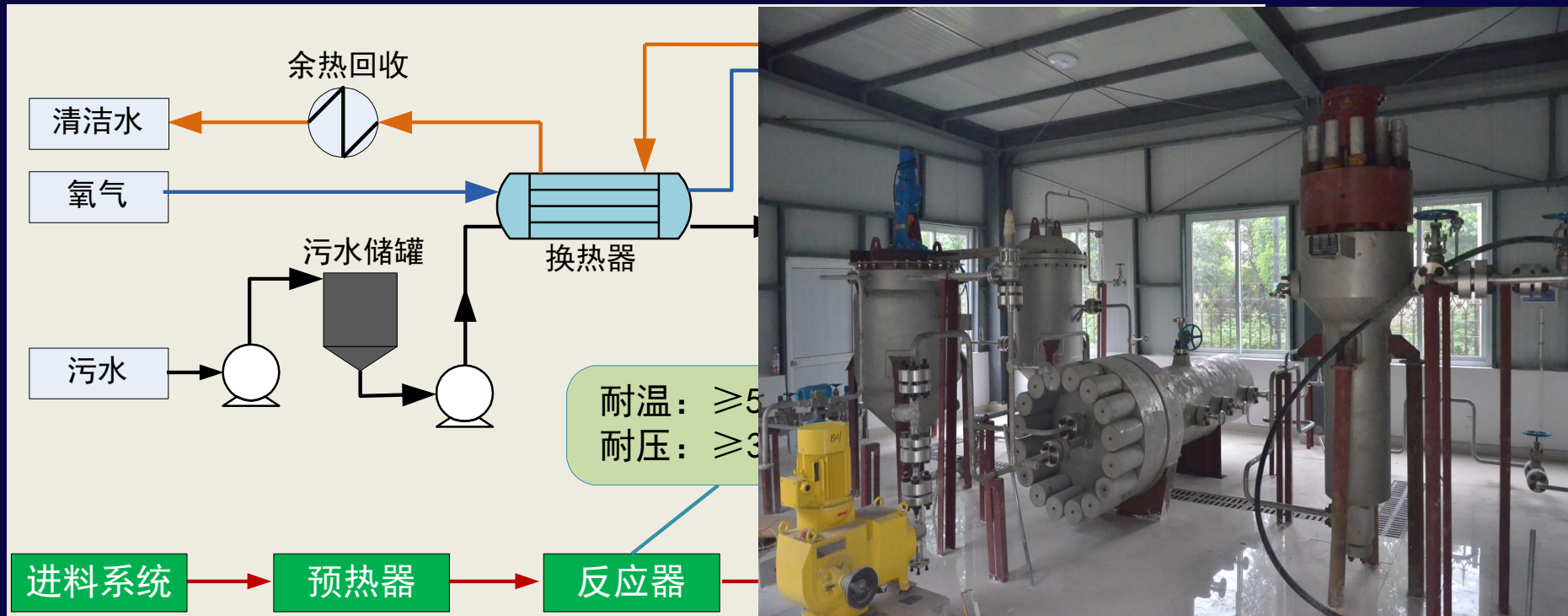
四 示范工程

(1) 太阳能、生物质能耦合供能示范工程



四 示范工程

(2) 高浓度难降解有机废水超临界水氧化示范工程

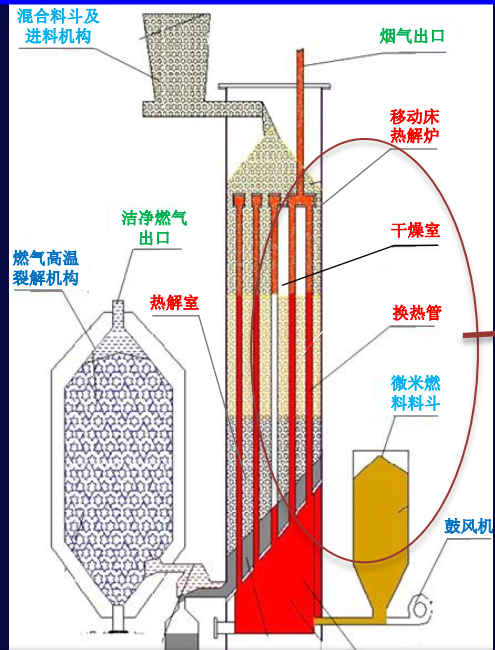


污水处理量1t/d (COD>40000mg/L)，处理后COD<60mg/L
最高工作温度450℃，最高工作压力30MPa

□ 高浓度污水减量化
□ 梯级回收余热，废水含能资源化

四 示范工程

(3) 高湿污泥直接热解制氢示范工程



处理量：200kg/h
直径：Φ350 mm
高度：7100 mm
产气量：300 Nm³/h
燃气转化率：85%
产气热值：11000 kJ/Nm³
焦油含量：<10 mg/Nm³

五 成果及交流情况

✓ 培养硕士 30人，博士 2人。

✓ 申请发明专利 50 件，其中申请国际发明专利 1 件；获授权发明专利 30 件。

✓ 出版科技著作 3 部。

✓ 发表论文 200 篇，SCI 15 篇，EI源刊 15 篇。

✓ 承担相组建和加盟协会、学会以及产业联盟 4 个；与企业合作成立工程中心 3 个；建成清洁能源测试平台 20 个。

✓ 承担相关国家和省部级项目 20 余项，申请科研经费到款 2000 万元。

五 成果及交流情况

◆ 组建和加盟协会、学会以及产业联盟 4 个

以南京工业大学为理事长单位，项目负责人朱跃钊作为常务副理事长组建中国绿色能源产业技术创新战略联盟

牵头组建“江苏省低碳技术学会”

加盟“太阳能光热产业技术创新战略联盟”



中国绿色能源产业技术创新战略联盟

五 成果及交流情况

承担相关国家和省部级项目20余项，主要为：

序号	项目名称	项目来源	项目编号	经费(万元)	执行情况
1	太阳能高温热化学耦合相变反应器传热机理及性能研究	国家自然科学基金项目	51276086	80	在研
2	基于太阳能、生物质能的热电冷联合供能系统	2008年国家“863”计划	2008AA05Z207	97	结题
3	可再生能源在建筑中一体化及高效应用关键技术研究及示范	“十二五”科技支撑计划	2014BAJ01B00	2480 (512)	在研
4	太阳能·生物质能耦合供能系统在大型公共建筑物中的应用示范工程	江苏省建筑节能专项	苏财建[2008]284号	784	结题
5	高湿污泥移动床高温催化裂解制高氢燃气技术与装备研制	江苏省工业支撑计划	BE2013127	60	在研
6	湿污泥移动床高温催化裂解制富氢燃气应用示范	江苏省环保厅项目	2013028	30	在研
7	新型槽式高温直通式太阳能集热器(DSG)装备技术	2010年江苏省六大“人才”高峰		5	在研
8	重焦油自冷却耦合吸收脱除生物质燃气焦油过程研究	江苏省教育厅自然科学基金重大项目	11KJA480003	15	在研

五 成果及交流情况

2014年国家“十二五”科技支撑计划项目（启动会）

江苏省科学技术厅

关于召开国家科技支撑计划
“可再生能源在建筑中一体化及高效应用关键
技术研究与示范”项目启动会的通知

有关单位、有关专家：

按照《国家科技支撑计划管理办法》要求，为加强2014年国家科技支撑计划“可再生能源在建筑中一体化及高效应用关键技术研究与示范”项目（项目编号：2014BAJ01B00）组织实施工作，经研究，定于2015年1月22日至24日召开项目启动会，请各课题组认真准备，请各位专家拨冗出席。有关事项通知如下：

一、会议时间和地点

时间：2015年1月22日开始，会期3天。

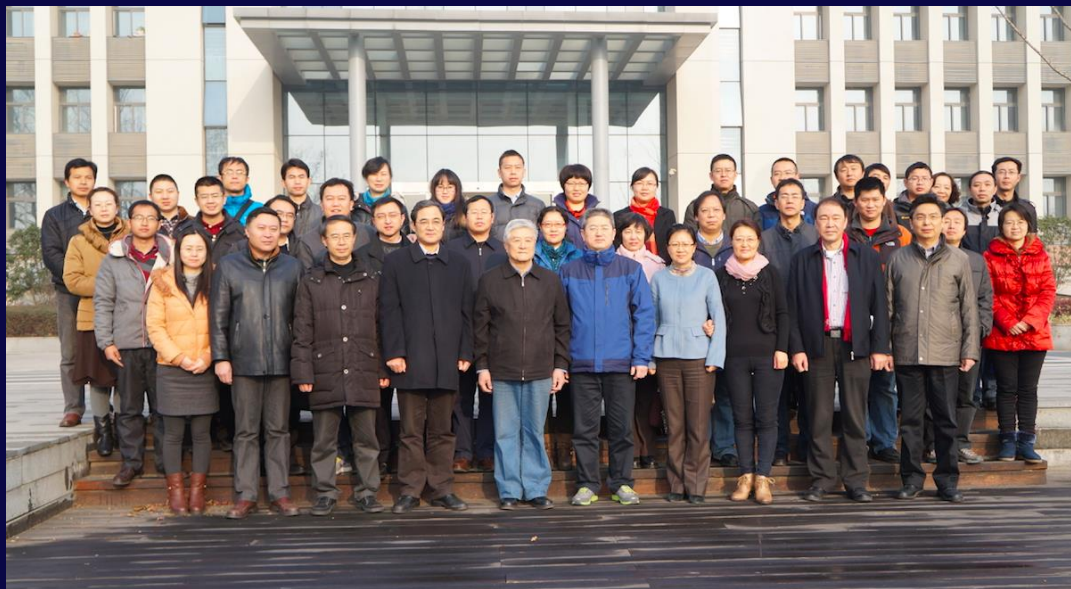
地点：江苏省南京市南京工业大学江浦校区（南京市浦口区浦珠南路30号）。

— 参会人员 —



- ☑ “可再生能源在建筑中一体化及高效应用关键技术与示范”，项目负责人；
- ☑ “多种可再生能源耦合供能关键技术与集成示范”课题负责人。

项目总经费5665万元，其中专项经费2480万元。



五 成果及交流情况

2014年国家“十二五”科技支撑计划项目中期进展会

南京工业大学（科学研究院）

关于召开 2014 年国家科技支撑计划项目

“可再生能源在建筑中一体化及高效应用关键技术研究 与示范”（2014BAJ01B00）中期进展研讨会的通知

各位领导、各位咨询专家、各课题负责人及有关人员：

按照《国家科技支撑计划管理办法》要求，为加强 2014 年国家科技支撑计划“可再生能源在建筑中一体化及高效应用关键技术与示范”项目（项目编号：2014BAJ01B00）组织实施工作，经请示科技部和中国 21 世纪议程管理中心，并受项目组织单位江苏省科学技术厅委托，由项目牵头单位南京工业大学和课题承担单位大连理工大学共同组织，定于 2015 年 12 月 5 至 7 日在辽宁省大连市召开项目中期进展研讨会。请各课题组认真准

五、大连理工大学课题组联系人及联系方式

李祥立：13940860527

端木琳：13898602850

邮箱：hvac@dlut.edu.cn



“十二五”科技支撑计划项目“可再生能源在建筑中一体化及高效应用关键技术研究 与示范”中期进展研讨会召开

2015年12月11日 19:09 点击：[16]

由大连理工大学作为课题承担单位的科技部“十二五”科技支撑计划项目“可再生能源在建筑中一体化及高效应用关键技术研究与示范”于12月6日在大连理工大学召开项目中期进展研讨会，会议由南京工业大学和大连理工大学共同组织。



五 成果及交流情况

热科学与工程实验室

- 生物质蒸汽系统；
- 污泥/生物质资源化利用装置。



浦江宿舍楼屋顶

3800平米太阳能真空管-空气源热泵热水空调系统



风光互补供电路灯



太阳能蒸汽系统

435平米菲涅尔式集热镜场



集成示范工程实施方案规划 (南工大浦江学院片区)



浦江宿舍楼

6.1万平米建筑，5000人淋浴用水



体育馆与游泳馆

2.4万平米建筑，空调制冷制热，游泳馆供热水

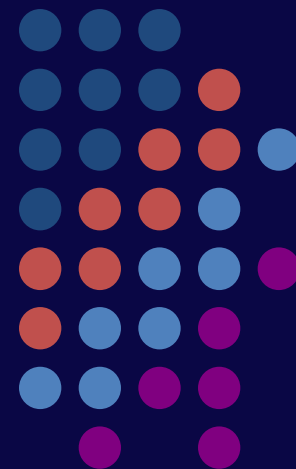


南京工业大学 江浦校区

六 团队成员

序号	姓名	性别	出生年月	学历	学位	职称	研究方向
1	朱跃钊	男	1958. 04	研究生	博士	教 授	太阳能、生物质能研究与开发利用
2	廖传华	男	1972. 05	研究生	博士	教 授	干燥、超临界流体技术研究
3	陆金桂	男	1966. 11	研究生	博士 (后)	教 授	新能源装备计算、控制及优化
4	陈海军	男					生物质能的研究
5	杨 丽	女					控制技术研究
6	范红途	女					太阳能中高温热利用
7	杨谋存	男					算、控制及优化
8	蒋金柱	男					高温热利用研究
9	朱廷风	男					热利用研究





谢 谢