

浙江大学循环经济项目

项目简介：

(工业自动化与节能)

高炉冶炼过程计算机优化控制系统

智能化电液控制铜电解阳极自动生产线

电液比例节能型电梯液压速度控制技术

预测控制技术在石化工业精馏过程中应用

EPA，以原则化提高自动化

WebField ECS-100控制系统

基于工艺流程的注塑机变频容积式节能控制装置

稀土永磁无齿轮曳引机系列设计

多相流无轴封立式砂浆离心泵的研制

优化配煤技术和专家系统

基于火焰图像处理的锅炉燃烧诊断与运行优化系统

(废弃物资源化运用)

高效低费用畜禽养殖废弃物资源化运用和生态化处理技术

高纯度 α 型天然维生素E技术开发

味精废水的资源化运用和新型生物脱氮技术在味精污水处理中的应用技术开发

都市生活垃圾异重流化床洁净焚烧发电项目

废轮胎热解制取燃油、炭黑技术

都市污泥无害化资源化处理新技术

(新能源)

浙大太阳能特色技术示范楼

太阳能集中供热水系统及其与建筑整合设计技术

蜂窝热管抗冻平板太阳能集热器

太阳能溴化锂制冷机

聚焦式太阳能光电转换系统

聚光式太阳能光电转换系统

生物质能源化综合运用技术

液态化秸秆燃烧技术

液态化秸秆燃烧发电技术

农业秸秆工业发酵制备燃料酒精技术

生物质中热值气化技术

一氧化碳加氢一步合成二甲醚

生物质型煤技术

生物柴油

脱出馏出物联产工艺

生物质水解制取燃料乙醇

生物质燃烧技术

水下风车

(环境污染治理)

工业垃圾焚烧处理技术

滑动弧放电低温等离子体处理有机废气技术

水煤浆代油(煤)清洁燃烧技术

ZDM型洁净煤添加剂技术

煤粉浓淡稳燃及低NOX燃烧技术

大中型燃煤工业锅炉烟气脱硫技术及设备产业化

烟气脱硫脱硝技术

煤燃烧多种污染物协同脱除技术

基于高辨别色质联机的二噁英排放检测和分析技术

零运行费用的生活污水厌氧达标处理技术

杭嘉湖平原农业面源污染控制技术及其示范样板建设

(绿色建筑)

复合功能薄膜的浮法在线制备技术及新型节能镀膜玻璃

新型微晶玻璃装饰材料

新型光触媒自洁净材料

墙体保温节能材料

超强耐磨彩色地面硬化材料的研究与产业化开发

新型相变储能建筑节能材料

(绿色照明系统)

高亮度低光衰灯用稀土三基色荧光粉

(生态农业)

杭嘉湖平原农业面源污染控制技术及其示范样板建设

用酶技术开发大麦及高麸型饲料及其产业化

水土保持型生态农业技术

有机肥速效化肥减量增效及连作障碍减除技术

运用农业有机废弃物生物发酵进行大棚CO₂施肥技术

作物高效运用氮磷养分的分子机理

水体氮磷污染和富营养化植物生态治理工程技术

重金属中轻度污染土壤“边生产边修复”及农产品安全保障技术

高产水稻SSNM节氮增效技术示范与推广

旱作水稻栽培技术

蔬菜硝酸盐污染控制技术

畜禽粪高温堆肥发酵菌剂生产及应用技术

有机氯废水处理技术及成套设备

运用农林废弃物开发园艺基质

杨梅加工废弃物的资源化技术开发

竹笋壳的资源化技术开发

农用壳聚糖的开发运用

年产3000吨高质量毒死蜱技术开发与应用

(经典合作)

浙大巨化强强合作开展循环经济模式

(工业自动化与节能)

高炉冶炼过程计算机优化控制系统

高炉炼铁过程自动化是自动化科学与技术学科的前沿难题。本控制系统为浙江大学理学院联合国内冶金行业专家联合开发，属多学科交叉开发和应用的具有我国自主知识产权的专家系统。其技术特性包括计算机局域网硬件平台和高炉炼铁专家系统软件平台两个方面。

与国外“专家系统”技术相比，本成果创新的知识产权包括1)建立了炼铁过程的“多目的优化模型”及其变频记录算法，可以计算高炉实现“优质、低耗、高产、长寿”的最佳运行规律；2)建立了炼铁过程炉温智能控制方程与控制模式，在线协助高炉工长实现冶炼过程的预测控制。本项成果在杭钢、济钢的1号高炉，在山西新临钢380m³高炉和山东莱钢750m³高炉上均得到成功的应用，获得了明显的经济效益。以莱钢为例，按照专家系统的奉献率为总效益的60%计算，2023年即增长生铁产量6.8万吨，新增产值8160万元，节省焦炭消耗9200吨。

智能化电液控制铜电解阳极自动生产线

浙江大学机械与能源学院自主开发的国内首条年产18万吨智能化电液控制铜电解阳极自动生产线，生产率达到1块/12秒，每块为250 kg

。应用于云铜股份，已稳定运行近三年。该项目提出电液进、出口节流独立调整措施，实现了高速工况下的压力、速度、位置的复合控制，变化了阳极板整型的工艺流程，使生产线长度缩短、成本大幅减少。

电液比例节能型电梯液压速度控制技术

浙江大学机械电子控制工程研究所联合杭州华泰机电液技术工程有限公司，首创轿厢速度直接反馈的大闭环控制措施，攻克了液压电梯电液控制系统中大惯量、低阻尼和非线性等难题，掌握了提高电梯乘坐舒适感和速度控制精度的关键技术；创新性地实现了蓄能器变频容积调速和智能控制的融合，使能耗和温升大为减少。起、制动、垂直和水平振动加速度，平层精度及起动滞后时间等重要性能指标到达国际先进水平，平均节能率61%。系列技术成功缓和了我国国内市场液压电梯控制系统完全依托进口的状况，在国内市场已经为全国几家大的电梯整机厂商，如上海房屋设备总企业、杭州西子奥的斯电梯有限公司、浙江巨人电梯有限公司、山东百斯特电梯有限公司、苏州东南液压电梯有限公司、上海三菱电梯有限公司等，提供液压电梯控制系统及技术服务支持。本项目授权国家发明专利9项，获国家科技进步二等奖。

预测控制技术在石化工业精馏过程中应用

浙江大学工业控制研究所开发出具有自己知识产权的实时控制软件，弥补了我国在这一领域中的空白，使多变量预测控制技术在工业上的应用到达国际先进水平。该成果的应用，

使精馏过程控制平稳度提高30%以上，产品收率提高0.5%~6%,能耗减少3~10%。

成果在我国福建炼化、镇海炼化、青岛海晶、金陵石化等企业中的应用，据不完全统计，已获得7千多万元的经济效益，增进了这些企业的技术进步。

EPA，以原则化提高自动化

EPA是国家十五“863”计划重点支持项目，是第一种进入国际原则的中国自动化原则。

目前已申请二十多项发明专利，成功开发EPA系列产品，并在杭州龙山化工有限公司、杭州中美华东制药厂、大连金牛股份有限公司、大连化工染料有限公司、天津市第二煤气厂等30多种企业中得到应用示范。

WebField ECS-100控制系统

由浙江中控技术股份有限公司和浙江大学工业控制研究所联合开发的工业自动化高科技产品。该系统融合了冗余以太网、现场总线、嵌入式软件、先进控制以及OPC、ODBC等开放数据接口原则、IEC61131-

3国际原则等先进技术，突破了老式控制系统的层次模型，实现了多种总线兼容和异构系统综合集成的“智能化工厂”。系统在国内、外（东南亚）的石油、化工、冶金、制药、交通、造纸等领域都进行了推广，并形成产值超过亿元的产业。

2023年，系统产值达7200万元，到2023年终，该系统已实现产值达19000万元以上。本项目的实行，深入提高了国产工业自动化产品的技术含量和竞争能力，巩固了工业自动化民族工业，另首先通过推广应用提高了我国工业企业的自动化水平，使工业自动化先进技术在

我国工业企业中得到应用，为广大顾客直接发明效益平均每户在350万元以上。

基于工艺流程的注塑机变频容积式节能控制装置

浙江大学机械电子控制工程研究所与宁波华液机器制造有限公司共同研制了一种基于工艺流程的注塑机变频容积式节能控制装置，合用于对单机单泵、单机多泵和多机多泵比例式注塑机电液控制系统的节能控制。该装置对注塑机所处的工艺流程进行甄别判断，在此基础上调整了主电机的输出转速，到达最佳节能效果。该技术从2023年终起正式推出，机型包括从5.5kW到27.5kW的多种规格，直接用于宁波市千普实业投资有限公司、宁波海太塑料机械制造有限公司两家橡塑机械生产企业生产的节能型注塑机、注橡机、真空平板硫化机等产品。已经推出新型节能型橡塑机械1000余套，新增产值已超过1亿元人民币，新增利税2023余万元。

稀土永磁无齿轮曳引机系列设计

2023年宁波申菱电梯配件有限公司与浙大共同设计开发了永磁同步外转子无齿轮曳引机（我国最先具有自主知识产权的稀土永磁无齿轮曳引机产品之一）、稀土永磁无齿轮曳引机系列、三机四规格新型无机房电梯用曳引机。本项目拥有自主知识产权，可用来替代老式的有齿轮曳引技术。具有体积小、重量轻、高效节能（效率高达91%以上）、构造紧凑、运行平稳（低至5分钟1转）、噪声低、安全可靠、过载能力强、动态响应快、控制特性好、无油污、维护保养以便等长处。多种规格样机都通过上海市电梯质量监督检查站检查合格。其技术性能到达国际同类产品先进水平。企业现已批量生产销往国内外，每年可实现销售收入4000多万元，利税1600万元。

多相流无轴封立式砂浆离心泵的研制

浙大化工机械研究所与慈溪市三鑫机械总企业合作，成功开发了多相流无轴封立式砂浆离心泵7个规格。该系列多相流无轴封立式砂浆离心泵已广泛应用于中国石化镇海炼油厂、杭州炼油厂、齐鲁石化第二化肥厂等国内大型企业，并已经产生明显的经济效益和社会效益。产品经中国石化齐鲁石化等多家顾客使用表明，该泵可节能7~8%，叶轮耐磨使用寿命提高40~50%以上。产品经浙江、山东等厂家制造推广，合计销售值9653万元，利税2951万元。伴随油气田开采、石油化工及电力等流程工业的发展，此种砂浆离心泵将得到更多的推广和应用。

优化配煤技术和专家系统

优化配煤技术是国家重点科技攻关项目和浙江省重大科技攻关项目成果。该技术提出配煤应综合考虑混煤的煤质特性和着火、燃烬、结渣和排放等指标，用神经网络非线性优化配煤模型与老式线性规划模型比较，可使配煤成本大为减少。目前已在杭州煤场获得实际应用效果，建成年吞吐量300万吨，其中80万吨/年洁净优化配煤生产线，5万吨/年洁净煤添加剂生产线，并已投入实际生产运行。该成果2023年获得浙江省科技进步一等奖和国家教委科技进步二等奖，2023年获得国家科技进步二等奖，并列为国家重点新产品。

基于火焰图像处理的锅炉燃烧诊断与运行优化系统

系统根据锅炉运行参数和炉内燃烧火焰图像，采用人工智能和数字图像处理技术，实现对电站锅炉和工业炉窑的温度场重建、燃烧诊断和优化控制，可深入提高锅炉运行经济性、稳定性和安全性，代表了新一代可视化燃烧优化控制系统的最新发展方向。已经成功运用在300MWe电站锅炉，项目鉴定委员会认为，系统设计合理、技术先进、运行可靠，性能达国内领先、具有国际先进水平，对于电站锅炉的安全经济运行具有重要作用，获得2023年浙江省科技进步奖、2023年浙江省电力科技进步奖。

(废弃物资源化运用)

高效低费用畜禽养殖废弃物

资源化运用和生态化处理技术

浙江大学环境保护研究所开发了“生猪养殖清洁生产技术”、“畜禽污水高效固液分离设备”、“猪场粪便蚯蚓养殖技术”、“猪场污水厌氧酸化+人工湿地生态处理技术”、“猪场污水农业安全运用技术”及“新型农业循环经济模式与应用”等关键支撑技术，同步为企业培养了一批科研技术人才。合作企业浙江蓝天生态农业有限公司总投资规模已达4380万元，年创农业产值4680万元，利润近800万元，成为杭州市重点农业龙头企业，余杭区规模最大的养殖型龙头企业。

高纯度 α 型天然维生素E技术开发

由浙江大学生物制药工程研究所开发，弥补了国内高含量（90%以上）混合VE产品的空白，总体技术到达了国际先进水平，其中吸附分离法提取混合VE的技术和工业色谱法纯化技术系国内外首创，2023年浙江省科学技术奖一等奖。本项目以含混合维生素E（VE）约5%的植物油脱臭馏出物为起始原料，通过固定床甲酯化、吸附分离法提纯的工艺路线，将VE含量提高到90%以上，收率达到85%以上。或以50%天然维生素E浓缩油（生物活性低于100 IU/g）为原料，用吸附分离技术将总VE含量提高到98%以上，收率达到97%以上。再通过化学构型转化将d-β-，d-γ-，d-δ-VE转化为d-α-VE，转化率到达99%以上，收率达到90%以上。最终通过工业色谱精制，得到α型天然VE含量90%以上，d-α-VE占总VE的比例到达99%以上（生物活性高于1340 IU/g）的高α型天然VE，收率达95%以上。

开发的工业化技术在黑龙江和浙江金华（华源制药）二地转化。2023年9月建成了100 t/a高纯度α型天然维生素E生产装置，可同步生产含量达98%以上的混合VE和d-α-VE含量达90%以上的高纯度天然维生素E产品（其中α-VE占总VE的99%以上）。2023年11月又建成了80 t/a高含量混合VE生产装置，并于投产成功。以脱臭馏出物为原料直接生产出含量达90%以上的混合VE产品。产品远销美国、日本、欧洲、印度等国家和地区。近两年多已合计生产出高纯度α型天然维生素E 210吨，产值1.26亿元，新增利润2770万元，新增税收1670万元，为大豆深加工作出了突出贡献。

味精废水的资源化运用和新型生物脱氮

技术在味精污水处理中的应用技术开发

为了企业的可持续发展，减轻废水氨氮对周围环境的危害，浙江大学食品发酵工程研究所开发了运用味精废水生产饲料酵母（SCP）技术，获得国家发明专利1项，实用新型专利3项，并在义乌浙江蜜蜂集团成功产业化，目前年产量达4000吨，技术水平居国内领先。目前联合承担了浙江省重大攻关课题《新型生物脱氮技术在污水处理中的应用研究》项目。

1) 建立了离交废水发酵制取饲料酵母的生产线，年产饲料酵母4000t，获得了良好的经济效益（2023和2023年获利300多万元）。通过发酵制取饲料酵母，离交废水的SS清除率超过90%，COD清除率超过60%，BOD5清除率超过50%，为后续蒸发浓缩发明了条件。

2) 建设了“4+2”多效真空蒸发浓缩工程，年产硫酸铵1.5万t（销售价600元/t），氨基酸肥料1.0万t（销售价50元/t）。通过蒸发浓缩，冷凝水中的氨氮浓度低于35mg/L，硫酸盐浓度低于180 mg/L，COD浓度低于750 mg/L，不仅削减了整个企业90%的污染物，也消除了味精生产废水达标生物处理的障碍（高氨氮和高硫酸盐浓度）。

3) 运用短程硝化和厌氧氨氧化工艺对氨氮和COD/NH₄⁺-N适应性较强的长处，采用新型生物脱氮工艺有效地处理了老式生物脱氮工艺的困难。综合废水除碳脱氮后，出水COD浓度低于120mg/L，氨氮浓度低于50mg/L，到达味精行业排放原则。

都市生活垃圾异重流化床洁净焚烧发电项目

为处理困扰我国都市化过程中引起的垃圾围城、占用土地资源、影响区域环境等社会问题，杭州锦江集团与浙江大学热能所合作，充分发挥杭州锦江集团资金实力和浙江大学热能所的技术优势，应用浙江大学针对中国国情开发成功的异重循环流化床垃圾焚烧技术在我国进行推广。相继建成了杭州余杭锦江环境保护能源有限公司（日处理垃圾量 1×150 吨/天，发电量6000KW）、菏泽锦江环境保护能源有限公司（日处理垃圾量 2×200 吨/天，发电量12023KW）、杭州锦江绿色能源有限公司（日处理垃圾量 $2\times 300+1\times 200$ 吨/天，发电量18000KW）、郑州荥锦绿色环境保护能源有限公司（日处理垃圾量 3×350 吨/天，发电量24000KW）、安徽芜湖绿洲环境保护能源有限公司（日处理垃圾量 3×200 吨/天，发电量12023KW）、嘉兴垃圾电厂3#焚烧炉（200吨/天），目前又在昆明等都市实行，为我国都市生活垃圾资源化无害化处理起到了很好的示范效应。

废轮胎热解制取燃油、炭黑技术

废轮胎的回收处理，是一种既符合国家环境保护规定，经济效益又十分明显的项目。通过对废轮胎的处理，可以回收轻油、柴油等成品油；BTX等化工原料；用于橡胶制品和制取打印机油墨的炭黑，炭黑还可深入加工为活性炭等，市场前景十分广阔。

浙江大学废轮胎热解处理技术，采用回转窑热解炉方式，对进料处理规定低，热解反应完全、产物均匀，操作简便，是当今处理废旧轮胎的最佳途径。

该项技术得到了国家“211工程”

重点学科建设项目和国家自然科学基金项目的大力支持和推广应用。应用该技术，可建立固定的废轮胎热解处理中心，也可以建立移动式的废轮胎热解处理站。投资规模按日处理能力，约50万元/吨左右。本技术还合适处理废塑料等高分子有机物。

废轮胎热解制取燃油、炭黑工艺流程

都市污泥无害化资源化处理新技术

通过特殊的工艺技术，使污泥成为质地坚硬的团粒，该污泥团粒可以作为燃煤的辅助燃料和烧制轻质节能砖、生产水泥压制品，也可以作为垃圾填埋场的覆盖土，不仅彻底处理了污泥处理领域国内外共同面临的难题，产生巨大的社会环境效应，并且也产生了明显的经济效应。尤其是运用烟道气余热使污泥干化和成粒技术，实现了以废治废，废弃物综合治理的循环经济的目的。

该项成果已获得和申请国家发明专利17项，建立起完整的技术体系和对应的配套设备。目前，已在江苏盛泽、无锡、江阴等地实行，获得明显的社会、环境和经济效益。同步江苏、山东、重庆、深圳、浙江、福建等省市数十家企业前来联络该技术推广，其中多家已进入设计阶段。

技术创新和产业化特点

- 低成本节能型污泥干燥技术

-

异比重流化床污泥焚烧技术

- 污染物低排放控制技术

- 已获四项国家发明专利

示范项目：

-

绍兴市污泥焚烧发电工程：1000吨/天，已立项，提议通过浙江省发改委申报高技术产业化专题

- 杭州四堡污泥焚烧发电工程：800吨/天，洽谈中

- 安徽阜阳农村秸秆与生活垃圾混合焚烧发电示范工程，1000吨/天，已签约

(新能源)

浙大太阳能特色技术示范楼

1、光电光热联供

运用纳米材料的独特光学特性可形成与光伏电池板相匹配的热、电联供装置，对太阳能进行全能量段运用。太阳能光热电联供使能量运用率超过90%

2、纳米窗式集热器

利

采用窗式纳米集热技术，运用纳米流体选择吸取特性，调整可见光的透过率，吸取红外光的能量进行热运用。纳米流体强化换热技术，提高其导热系数，强化换热，整体热效率高，集热效率可提高7~10%。

换热部件特种纳米流体

浙江地区，30m²的房间，安装9m²窗式集热器，冬季节省用电3~5度/日；夏季节省用电6~8度/日。

3、太阳能空调

运用太阳能辅助供应建筑物所需的热量和冷量效益。透光蜂窝构造保温，高真空热管传热，传热速度快，热水系统热效率可达45%；真空吸取式制冷，提供近200℃饱和蒸汽，提高太阳能综合运用能力。

制冷：夏季节能25度电/m².（3个月）。

供热：冬季节能15度电/m².（3个月）。

4、太阳能采光系统

1太阳能反射镜：运用反射镜采集阳光，针对北面房间和地下室的阳光局限性，同步处理采光和取暖的规定。

1光导纤维照明

太阳能集中供热水系统及其与建筑整合设计技术

研究开发了多种蒸汽补热、燃油（燃气）热水炉、电辅助补热不定期（24小时）用水和定期用水的集中太阳热水供应系统，采用恒温加热和循环增温相结合的方式，使整年用热水节能效果到达了75-80%,比同类产品节能效率高10-

15%。研究并实行了平屋顶、斜屋顶、倾斜屋顶、四坡屋顶等房屋构造的太阳能与建筑整合设计。

已授权的实用专利有：

①一种新型家用太阳热水系统； ZL.9

②一种太阳热水器用的反光板； ZL.4

③绝缘型太阳热水器保温水箱； ZL.X

已公开的发明专利有：

①多种集热器通用的中央太阳热水系统；专利申请号.6

② 24小时供应热水的家用太阳热水系统；专利 申请号31.0

该系统已在杭州市邮政中心局职工浴室食堂、浙江大学圆正宾馆、浙江大学金谷饭店、杭州盛宏服装有限企业、宁波衫衫新材料科技有限企业、杭州圣地票务中心、杭州东方百富袜业制造有限企业等单位以及浙江平湖清波公寓小区、浙江嘉善乐章小区、江西景德镇时代奥园小区、浙江平湖山水人家小区、浙江建德国信建安明珠小区、山东禹城湖滨花园小区、金华阳光绿洲湾小区等广泛应用。

蜂窝热管抗冻平板太阳能集热器

----太阳能屋顶的技术基础

n应用浙江大学专利技术

n可承压

n抗冷热冲击

n防冻性能好

n传热速度快，热效率高

n二十余年的研究历史

n多项研究的结晶:

- 1.国家攻关子项目“塑料蜂窝构造太阳能集热器的改善及应用研究”
- 2.浙江省攻关项目“家用太阳能开水-热水器的研究与示范作用”
- 3.“不一样类型农村能源综合建设工程研究”
- 4.“太阳能热水器技术开发”
- 5.“乡镇企业工业锅炉应用热管技术节煤研究及示范”等项目

n获多项奖励:

农业部科学技术进步一等奖,

中国科学院科学技术进步二等奖;

浙江省科学技术进步奖二等奖。

蜂窝热管抗冻平板太阳能集热器

太阳能溴化锂制冷机

太阳能溴化锂制冷机系统的技术基础:我们有二十数年的溴化锂制冷机研究历史;长期的换

热器技术研究;浙大专利技术技术特点:

n近200℃的加热介质

n无能动的介质传热技术

n价格到达可与商用系统竞争

n高效的高中温太阳能集热器

新型光电热一体化转换装置

——聚焦式太阳能光电转换系统

聚焦式光电转换特点：

- (1) 大大提高太阳光强度（聚光度几倍到上千倍），光电转换装置小型化，有助于建筑美观
- (2) 大大减少光电板成本（太阳能电池板为本来的几分之一到几百分之一）
- (3) 回路型热管吸热板（冷却光电板减小基体温度，提高光电转换效率，有待试验）
- (4) 运用低温热，提高效率（总效率可达60%以上）
- (5) 实现光电热一体化转换
- (6) 纳米流体热管的应用

单晶硅光电板

(1) 光电池组件

n一般效率约14%左右，

n最高24.6%，多层37.5%

n光合作用电池可达50%以上

(2) 多晶硅光电玻璃 约10%

(3) 单晶硅光电玻璃 约15%

(4) 基体温度高（可达100C以上）影响光电效率

聚光式太阳能光电热转换系统

聚焦式光电转换特点：

- (1) 大大提高太阳光强度（聚光度几倍到上千倍），光电转换装置小型化，有助于建筑美观
- (2) 大大减少光电板成本（太阳能电池板为本来的几分之一到几百分之一）
- (3) 回路型热管吸热板（冷却光电板减小基体温度，提高光电转换效率（有待试验）
- (4) 运用低温热，提高效率（总效率可达60%以上）
- (5) 实现光电热一体化转换
- (6) 纳米流体热管的应用

生物质能源化综合运用技术

生物质能源高效运用和转化技术是能源清洁运用国家重点实验室关注的重点领域，在该方向拥有扎实的基础积累和雄厚的研发实力。重要涉足的技术领域有：生物质燃烧发电、生物质气化和生物质制备液体燃料方向的理论研究和工程实践。近年来本试验室受国家、各部委以及企业的委托在生物质能源的转化运用技术方面承担了大量的科研攻关项目，其中包括6项重大国家攻关、国家自然科学基金项目和国际合作。试验室的有关研究非常强调基础理论研究和面向社会服务于工程实践并重，通过不懈努力，在生物质能源化综合运用技术研发上获得了令人瞩目的成绩。开发的秸秆中热值气化系统，于97年通过农业部环能司组织的评审，并在温州完毕示范工程的建设。以闪速热解和间接合成为重要路线的生物质液化技术开发也已经获得初步成果。在生物质燃烧技术方面，本试验室早在上世纪九十年代就开发成功了10t/h-

35t/h规模不等的所有燃用稻壳、咖啡渣等生物质的流化床锅炉，并已在泰国、广东东莞等地成功长期运行。针对农作物秸秆高钾、高氯的特性，通过大量的基础研究和探索，拥有完全自主知识产权的流化床秸秆锅炉开发已经顺利完毕并通过中试规模试验验证。目前，采用该技术的2×1.5Mw秸秆电厂正在建设中，有望于今年年终发电。

流态化秸秆燃烧技术

- 重要研究内容：减轻高碱的秸秆燃烧过程中多种沉积、腐蚀、聚团、结渣等碱金属问题
- 和丹麦技术相比实现了低温燃烧减轻秸秆中碱金属带来的沉积结渣等问题
- 流态化燃烧良好的燃料适应性比丹麦技术更符合国情
- 自主研发，锅炉制造、运行成本低。

□燃烧效率不小于90%

□锅炉可用率不小于6500h/a

流态化秸秆燃烧发电技术的应用

1与中国节能投资企业到达秸秆燃烧发电方向战略合作

1江苏宿迁2×12MW秸秆发电示范项目估计23年初投运

总投资2.48亿,年发电量1.56亿度,实现销售收入过亿

1年运用秸秆17万吨,增长农民收入5000万元

农业秸秆工业发酵制备燃料酒精技术

浙江大学材化学院开发了农业秸秆等生物质生产工业乙醇的工程化技术,包括高效转化的菌种、发酵工艺等关键技术。技术在安徽丰原生化和河南天冠实现大规模产业化,为我国生物质能的开发运用树立了典范。

生物质中热值气化技术

1采用原料为农作物秸秆,可为稻麦秆软质秸秆或硬质秸秆。

1无需外部燃料补充。

1采用简便的工艺综合处理焦油问题。

1运用简朴的工艺产生符合国家民用燃气原则的燃气,热值约3000大卡/Nm³,CO<20%,燃气品质大大优于同类技术

1固体副产物半焦可制备炭棒,作为清洁燃料发售

一氧化碳加氢一步合成二甲醚

2005年11月4日,由催化研究所承担的国家高技术发展计划(863计划)课题“

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容
。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/575204342344011224>