

华南理工大学科技概况

华南理工大学是直属教育部的全国重点大学。1995年进入国家面向二十一世纪重点建设的大学行列（“211工程”），2001年进入国家高水平大学建设行列（“985工程”）。学校共设有25个学院，1个独立学院，78个本科专业，25个博士学位授权一级学科，111个博士点，199个硕士点，19个博士后科研流动站。

华南理工大学科技力量雄厚，现有专职教学、科研人员2298人，其中两院院士7人，双聘院士26人，外籍院士1人，长江学者14人，国家杰出青年科学基金获得者20人。研究生导师1458人（其中：博士生导师495人），在校研究生超过17000人。

华南理工大学拥有一批有较强实力的科研基地，包括3个国家重点实验室、4个国家工程（技术）研究中心、1个发改委工程研究中心，5个国家工程实验室，7个教育部重点实验室（其中1个教育部B类重点实验室）、4个教育部工程研究中心，15个广东省重点实验室、8个广东省工程技术研究开发中心、3个广东省工程实验室，10个省级人文社科重点研究基地等省部级以上科研机构85个。学校还拥有国家甲级建筑设计研究院、国家大学科技园、国家集成电路人才培养基地及一批省、市、校级工程研究开发中心。

华南理工大学秉承以服务求支持、以贡献求发展的办学理念，立足科技前沿和国家重大战略需求，将推动区域经济和社会发展作为学校的重要战略，不断强化创新人才培养和科学研究，在培养创新、创造、创业型和国际化人才以及知识产权工作等方面形成了明显的特色，在建筑科学与技术、高分子光电材料、聚合物成型技术及装备、粉末冶金技术及装备、高效节能技术等研究领域的自主创新能力已经达到了国际领先或国际先进水平，成为国家和地方科技创新的一支重要力量。

根据建设创新型国家的战略决策，华南理工大学将以更加开放的姿态，继续推进创新型大学建设，在国家及地方新型工业化进程中发挥中流砥柱的作用，为提升国家、地方及企业的自主创新能力做出新的更大的贡献。

目 录

基于新型有机发光材料的白光 OLED 照明灯	1
beta-FeSi ₂ 晶硅及薄膜太阳能电池技术	1
新型衬底上高功率非极性 LED 外延芯片技术研发	1
脑机接口轮椅控制系统	2
超窄线宽单频光纤激光器	2
脱机通用手写体汉字识别新算法和系统开发	3
手写人机交互核心技术及云应用	3
视线跟踪人机交互系统	4
智慧城市建筑能源监管与空调节能控制体系	4
人员紧急疏散的三维智能决策系统	5
Banacast: 面向互联网的新媒体业务融和平台	5
具有超高频 RFID 读写功能的手机终端产品	5
基于拉伸流变的高分子材料塑化挤出技术及设备	6
高端全自动表面贴装成套装备	6
面向线路板组装的视觉无铅锡膏印刷和无铅焊接成套设备	7
高效多晶硅太阳能光伏电池成套设备研发与产业化	7
多场耦合作用下的金属粉末成形理论及技术	8
新型高强耐磨铝青铜合金及其应用	8
高分子材料全自动成型装备及关键技术	9
复杂工业配件成型关键装备及技术	9
机械/电动分汇流式复合无级变速器	10
面向先进装备的控制检测共性技术及应用	11
齿轮无切削精密旋压成形方法和设备	11
HGPX-LS 型立式缩径旋压机床	12
HGPX-WSM 型数控旋压机床	12
基于小型无人直升机应急监测、预警与指挥系统	12

基于 RTLinux 的先进数控系统设计·····	13
电控喷油器检测仪(实验台)·····	13
小型柔性制造系统·····	14
新式燃油过滤的车用电控喷油器·····	14
太阳能—超级电容电动汽车·····	15
密炼机智能控制系统·····	15
激光散斑轮胎无损检测系统·····	16
电动汽车用聚氨酯/橡胶复合结构绿色轮胎·····	16
开放式机器人控制平台·····	17
机器人远程遥操作(控制)系统·····	17
水面垃圾收集清理船·····	17
机器人模块化·····	18
环境检测移动机器人系统·····	18
机器人自动焊接系统·····	19
多功能识别机器人·····	19
用于识别环境和进行作业的仿人机器人·····	20
多功能护理床·····	20
基于自适应控制技术的大型风电机组电控系统·····	21
高效灵活的小型风光互补系统·····	21
大型彩色 LED 灯光实时控制系统·····	22
零件加工中的在机图像检测系统·····	22
数字认证技术及其应用·····	23
现代汽车前照灯自由曲面反射镜的精密成型磨削系统·····	23
驾驶员疲劳检测系统·····	24
基于 Web 的大型系统软件自动化测试平台·····	24
大功率有源功率因数校正模块·····	25
宽带超短波天线·····	25
GPS/北斗手持机天线·····	26

高效、环保型铝型材表面无铬钝化室温处理工艺·····	26
螺旋隔板翅片管换热器的开发及应用·····	26
高效能储热式热泵空调器·····	27
复合相变储热材料·····	28
三维翅结构 CPU 散热器·····	28
高效翅化太阳能集热板及超声波焊接生产线·····	29
高性能沟槽式微热管·····	29
表面热功能结构极端制造技术及应用·····	29
连续型金属翅纤维切削成形技术·····	30
高效太阳能全自动节水灌溉设备开发·····	30
多级孔材料制备关键共性技术及应用·····	31
高强韧耐磨铝青铜合金的研制及其应用·····	31
高性能碳化物基金属陶瓷纳米粉体制备及其精密成型·····	32
园林及场馆建设用绿色木塑复合材料 WPC·····	32
利用陶瓷废渣生产轻质高强节能型建筑陶瓷板材·····	32
利用固体废弃物制备功能性陶瓷·····	33
保温隔热陶瓷板材·····	33
室温磁制冷·····	34
高性能低成本片式元件用陶瓷材料·····	34
新型高分子光电功能材料及发光器件·····	35
耐老化的太阳能电池封装材料 EVA 胶膜·····	35
质子交换膜燃料电池·····	35
燃料电池—锂离子电池混合动力轻型汽车·····	36
锂离子电池正极材料—磷酸铁锂的制备新技术·····	36
丙烯酸聚氨酯共聚物乳液及其制备方法和应用·····	37
高性能水性环氧自流地坪涂料·····	37
水性紫外光固化涂料·····	38
酚氨煤气化污水化工流程处理技术及工业实施·····	38

电化学“预氧化”油田污水技术·····	39
废纸造纸废水资源化利用关键技术研发与应用·····	39
难降解毒性有机废水(液)高级氧化处理技术·····	39
新型结构生物三相流化床废水处理集成技术·····	40
CMC(羧甲基纤维素钠)生产污水资源化综合利用技术·····	40
AJIC 污水生化处理技术·····	41
印染废水回用技术·····	41
高浓度表面活性剂废水处理技术·····	42
高浓度有机废水藻-菌流化床处理系统·····	42
污染物在土壤中的环境化学行为与修复机理研究·····	43
水处理用生物亲和亲水活性磁种填料·····	43
低温等离子体催化空气净化技术·····	44
硫化碱脱除工业废气二氧化硫·····	44
生物过滤方法脱除工业废气中氮氧化气体 NO _x ·····	44
线路板厂废弃污泥的资源化、无害化处理·····	45
废水处理专用固定化优势微生物制剂及其处理工艺·····	45
高效多功能节煤、除硫、降硝燃煤催化剂·····	46
多元纳米金属簇水净化材料·····	47
陶瓷膜净水器·····	47
苯乙酮-甲醛树脂的制备技术·····	48
醋酸乙酯合成节能新技术·····	48
氯化聚丙烯水相悬浮法生产技术·····	49
高性能快淬 NdFeB 磁粉生产·····	49
木质素磺酸盐资源化高效利用的改性技术·····	50
中高浓度纸浆清洁漂白技术·····	50
高性能芳纶纸基材料·····	51
高光谱计算机成像与食品快速无损检测技术·····	51
食品粘稠物系精制新技术及其应用·····	52

高色率色调焦糖色素开发·····	52
环保型离子交换技术·····	53
高附加值有色功能特种糖品·····	53
二混蜜和糖蜜酒精废液提钾新技术·····	53
食品低温加工技术与装备研究·····	54
酒类老熟设备的研制·····	54
岭南特色果酒果醋产品开发·····	54
大豆水溶性多糖·····	55
利用分子控制专利技术工业化生产 VitaSugar 新型食品原料·····	55
大宗低值蛋白资源生产富含呈味肽的呈味基料及调味品共性关键技术·····	55
淀粉基口服结肠靶向控缓释载体·····	56
中药有效成分的分离纯化技术及保健食品的开发·····	56
酶法淀粉连续液化喷射器·····	56
木薯资源酶法直接生产高麦芽糖浆技术·····	57
节能多效降膜真空蒸发浓缩装置·····	57
造纸废水生态循环节水技术与装备·····	58
造纸多功能防潮增强剂·····	58
高效节能型顶网成型器·····	58
高效除臭 EM 菌群的生产及原位除臭技术·····	59
高效降解氨氮、亚硝酸盐的硝化细菌生产技术·····	59
利用固体废弃物生产营养型酸性土壤专用调理剂·····	60



基于新型有机发光材料的白光 OLED 照明灯

成果简介: 因有机电致白光器件既可以作为平面显示的背光源, 还可以与用作固态发光, 同时以其简单的制作工艺, 可实现大面积的超薄、高效率、低能耗的面板光源, 材料供应丰富、廉价等优点引起了科学界、工业界的广泛兴趣。

该项目通过新型的高效率、可溶液加工型的荧光 π 共轭树枝状蓝光材料 (G0) 与高效率的、可溶液加工的发绿光 (Ir(mppy)₃) 和发红光 (Ir(piq)₂acac) 的磷光材料按照一定的质量配比共混, 得到了高效率的发白光的混合溶液, 并进一步通过器件结构的优化, 成功实现了有机白光发光器件的流明效率突破了 20 cd A⁻¹, 而功率效率也达到 11 lm W⁻¹, 达到了白炽灯的效率。目前已成功开发出全国乃至世界第一台基于溶液加工型的 4 inch 白光 OLED 照明灯。

项目负责人: 彭俊彪

所在院系: 材料科学与工程学院

联系电话: 020-87114535

电子邮箱: psjbpeng@scut.edu.cn

beta-FeSi₂ 晶硅及薄膜太阳电池技术

成果简介: 太阳能电池具有安全可靠、无噪声、无污染、维护简便、资源永不枯竭等优点, 对于缓解能源危机、改善生态环境具有重大意义, 逐渐将成为人类最重要的能源。beta-FeSi₂ 是一种很有应用前景的新型太阳能电池材料, 吸收系数大, 比单晶硅的吸收系数大 1-2 个数量级, 可以大幅减少目前晶硅电池的厚度, 降低电池的成本。beta-FeSi₂ 的吸收谱扩展到红外波段, 可有效吸收单晶硅无法吸收的红外光, 提高电池的长波响应。此外, beta-FeSi₂ 是一种来源丰富的环境友好型半导体材料。

适用范围及市场前景: beta-FeSi₂ 太阳电池具有新型的电池结构, 可以应用于晶硅电池和薄膜电池工艺技术, 成为一种新型的低成本、环境友好的太阳电池产品。

项目负责人: 耿魁伟

所在院系: 电子与信息学院

联系电话: 020-87110449

电子邮箱: gengkw@scut.edu.cn

新型衬底上高功率非极性 LED 外延芯片技术研发

成果简介: LiGaO₂ 衬底生长工艺简单、价格便宜。通过选择合适的晶体取向, LiGaO₂ 衬底可获得与非极性 GaN 外延薄膜很小的晶格失配。在已经完成的研究中, 我们成功在 LiGaO₂ 衬底上获得了高质量非极性低温 GaN 缓冲层, 并在实验室成功试制出重复性良好、基于 LiGaO₂ 衬底上的高亮度非极性白光 LED 外延片。课题组与奥伦德公司共同致力于实现该技术的产业化, 为 LED 外延芯片提供



全新的解决方案，从而建立我国拥有自主知识产权的基于新型衬底的低成本高质量半导体照明外延片生长技术及LED芯片制造技术。

适用范围及市场前景：该项目的实施将开创我国具有自主知识产权的基于全新衬底上的LED外延芯片解决方案，打破我国LED外延生产受制于国外基于蓝宝石衬底专利保护的局面。该项目的实施，还将解决目前国内LED成本高、出光效率低的技术难题，将填补我国120 lm/W以上LED外延片工业化生产的空白。

项目负责人：李国强

所在院系：材料科学与工程学院

联系电话：020-87110259

电子邮箱：dfkang@scut.edu.cn

脑机接口轮椅控制系统

成果简介：脑机接口轮椅控制系统从人脑头皮上采集脑电信号、输入计算机实时分析处理、检测用户多种控制意图、然后向轮椅发出控制指令。用户无需做出任何肢体动作或是发出声音，只需执行不同的意识任务，便可完成对轮椅起动、停止、左转、右转、加速、减速等多种功能控制，实现轮椅自主驾驶。在国际上首次使用多模态脑机接口技术，实现了轮椅的多种功能控制。

适用范围及市场前景：脑机接口技术在残疾人神经功能辅助与康复、特殊环境（如太空船的超重/失重环境、危险环境）设备操控等方面具有重要应用前景。

项目负责人：李远清

所在院系：自动化科学与工程学院

联系电话：020-87114390

电子邮箱：auyqli@scut.edu.cn

超窄线宽单频光纤激光器

成果简介：超窄线宽激光可应用于多普勒激光测速雷达作为探测光源，能实现几百公里、精度小于1米的探测，应用于水听器可以分辨人在浅海游泳时的换气声和深海中不同鱼的叫声，应用于光纤传感网络可使信号的测试灵敏度达到-100dB，即十亿分之一，可应用于制作大飞机等的智能蒙皮。然而由于技术具军事应用潜力而严格保密，只有极少数公司能掌握其核心技术。本项目研制的千赫兹线宽光纤激光器，其功率大于200mW，线宽小于2kHz，比现有最窄线宽DFB激光器的线宽还要窄两个数量级，比目前光通信网络中光源的线宽要窄5~6个数量级，成功发展出一系列高精端领域的应用。

适用范围及市场前景：主要应用在物联网的光纤传感、空间相干通信、石油探测、电力监测、管道监控、激光雷达、海底通信、军事国防等高精度领域。

项目负责人：杨中民

所在院系：材料科学与工程学院

联系电话：020-22236303

电子邮箱：yangzm@scut.edu.cn



脱机通用手写体汉字识别新算法和系统开发

成果简介：针对脱机手写体汉字识别中存在的问题，在汉字预处理、汉字切分、特征抽取、大样本学习和汉字识别方面开展了大量的研究。在汉字预处理方面，本项目提出了基于二维细胞自动机和中值运算的去噪算法，同时也提出了一种基于模板保留的快速并行细化算法。针对限定性切分，提出的算法对图片的小角度倾斜、扫描仪的不同分辨率、汉字的部分出格、格子的大小都具有很好的自适应。在特征抽取方面，我们采用了由横、竖、撇、捺四种笔画组成的混合统计特征，该混合特征的最大优点是抗噪能力比较强。在大样本学习方面，我们提出了自适应支持向量机算法，该算法具有学习速度快，识别精度高的特点。在汉字识别方面，我们采用了一对一的学习策略，这样可以防止数据不平衡。

技术指标或产品性能：基于上述的理论和算法研究，利用 C#语言，我们开发了一个能识别 400 个汉字的软件系统，该系统可以在 CPU 1GB、内存 512MB 的 PC 机上运行。对于书写比较规范的汉字，该系统的一次识别率达到了 95%以上，对于带连笔比较少的汉字，该系统的一次识别率为 90%左右。

项目负责人：金连文

所在院系：电子与信息学院

联系电话：020-87113540

电子邮箱：eelwjjin@scut.edu.cn

手写人机交互核心技术及云应用

成果简介：本成果利用先进的图像处理、模式识别、信号处理以及中文信息处理理论与技术，研制了高性能无约束手写汉字识别技术，解决了低存储量的手写数字墨水编码、旋转无关手写识别和手写笔迹美化人机交互新方法。针对移动设备计算能力、内存受限等问题，提出了云端的汉字书写识别应用部署架构。相关技术具有存储量小、识别性能高、识别速度快等特点。成果中旋转无关手写识别和手写笔迹美化人机交互两项方法属国际首创技术；相关理论及技术成果拥有完整自主知识产权。

适用范围及市场前景：本项目的相关的研究成果可以直接应用到移动通信终端（智能手机等）、平板电脑、学习机、多媒体移动终端（例如 GPS 终端、上网本）等电子产品之中，同时，相关的研究成果还可望派生应用到电子教学系统、基于手写交互的汉字书写学习、手写记事本等与手写人机交互相关的领域，具有广阔的应用推广前景。

项目负责人：金连文

所在院系：电子与信息学院

联系电话：020-87113540

电子邮箱：eelwjjin@scut.edu.cn



视线跟踪人机交互系统

成果简介：眼睛是心灵的窗户，人类约有 80% 的外来信息通过眼睛获得，同时眼睛视线方向也透露了人类的意图。视线跟踪人机交互方法利用眼睛输入输出双向特点，避免了其它人机交互方式中输入输出通道分离、人机交互效率低的问题，具有直接性、自然性和双向性等优点，是未来一种新兴的人机交互通道，在国防、工业交通、医学及人们的日常生活中有着广泛的应用前景，具有重要的科学研究意义。

非接触式视线跟踪人机交互系统，通过提取人眼图像中的眼动特征及研究的映射模型得到人眼注视点，注视点定位精度达到 1 度视角以内，同时利用流水线并行处理的优点，采用 FPGA 实现算法，显著提高人机交互速度，为未来普及应用奠定了基础。项目已获得 4 件发明专利授权及一项计算机软件著作权，达到了国际先进水平。

本系统具有只用眼睛就完成对电脑多种操作的神奇功能，如输入文字、登陆网站、浏览网页和电子书籍、播放音乐电影、操控游戏、甚至控制轮椅的运动。

项目负责人：秦华标

所在院系：电子与信息学院

联系电话：020-87110537

电子邮箱：eehbqin@scut.edu.cn

智慧城市建筑能源监管与空调节能控制体系

成果简介：该体系主要由智慧城市建筑节能监管平台、建筑能耗监测系统、建筑空调集成优化控制系统三部分组成，其中建筑节能监管平台软件已被 IBM 公司列入智慧地球软件推广目录。该体系可对城市各类建筑能耗数据进行实时采集、远程传输、自动分类统计、数据分析、指标比对、图表显示、报表管理、数据存储和上传，实现从城市（区域）→建筑→房间的三级递阶集中监管；对各类建筑能耗分类计量、用电分项计量；对各类建筑空调冷源进行集成优化管理控制以及房间末端空调设备精细化管理控制。

适用范围及市场前景：该体系不仅可为政府节能管理部门进行宏观管理和决策提供数据支撑，且可实现城市空调节能 30%，夏季电力错峰 20% 的目标，能有效提高城市空调运行效率、解决城市电力缺口，形成带动一个千亿元的新兴产业。

项目负责人：闫军威

所在院系：机械与汽车工程学院

联系电话：020-22237088

电子邮箱：mmjwyan@scut.edu.cn



人员紧急疏散的三维智能决策系统

成果简介：本系统以大型公共场所内的密集人群为对象，将场景问卷调查、现场观测、深度访谈等方法与计算机模拟结合起来，获得了现阶段国内公共场所人群在应急疏散过程中的心理行为习惯，建立了这些心理行为对应急疏散的影响特征库。利用虚拟现实技术，在计算机生成空间中建立公共场所人员疏散的三维模拟，设定各种可能发生的的安全危机和相应的预案，模拟人群的行为和事态的发展。为重大公共场所危机处置预案的涉及、评估和优化，重要建筑设计方案的公共安全风险论证、分析与评估，重大公共安全危机事件的模拟与可视化交互分析，公共设施安全危机时间的决策指挥服务。

项目联系人：张小英

所在院系：电力学院

联系电话：020-22236600

电子邮件：zxy1119@scut.edu.cn

Banacast：面向互联网的新媒体业务融和平台

成果简介：Banacast 是学校与广州市电视台、广州市汉融软件有限公司产学研结合的成果。该平台研发出一种高性能视频流媒体技术，具有以下优良性能：视频直播响应时间短，频道切换速度快；支持同时在线观看用户数量多，中心网络带宽占用小，实现了高效的端系统带宽综合利用；强大的时移电视扩展能力、检索能力与非线性播出能力。该技术在中国教育网、广东省电子政务网及广州市电视台官网上获得成功应用。Banacast 的突出特色是支撑并发用户数量多、建设成本低、运营费用小，对加快宽带互联网新媒体及三网融合业务发展具有重要的意义。

成果应用情况：莘莘网视(www.tv33.net)是基于 Banacast 技术构建的支撑网络电视直播、点播与时移等多种功能的新媒体业务融合平台，覆盖中国教育网 2000 多家接入用户单位，访问量已达 2.15 亿 PV，单日访问量最高达 113 万 PV。

项目联系人：杨灿

所在院系：计算机科学与工程学院

联系电话：020-87110018

电子邮件：cscyang@scut.edu.cn

具有超高频 RFID 读写功能的手机终端产品

成果简介：本项目通过将 RFID 技术与手机相结合，使用手机终端提供载有 RFID 标签的物品信息的一系列服务，从而使供应链的上下游（商品制造、物流、零售企业乃至消费者）均可对供应链中的商品或生产资料、设备进行编号、识别、分类和实时追踪，从而实现以下引用：

(1) 通过移动互联网向消费者提供贴附 RFID 标签的商品信息的物联网服务。消费者可以实时



了解商品的生产日期、生产地、流通途径和使用方法等详细信息，辨识物品真伪，保障了消费者的利益和知情权。

(2) 企业也可以借助消费者手机查询商品 RFID 标签的事件来反向跟踪商品生产、流通和销售等供应链各个环节情况，建立有效的物流和营销管理体系；降低和规避渠道风险，有效杜绝产品跨区销售和窜货。

(3) 企业可以建立对企业产品感兴趣的消费者群体数据库，对消费者个人消费需求和倾向进行精确定位，实现对面向个人的精准营销和按需生产，减少盲目生产和商品积压。

(4) 手机查询商品RFID信息服务有望成为继短信、彩铃之后移动营运商最有潜力的增值服务。

技术指标或产品性能：RFID手机可以识读ISO18000-6C 标准的RFID 标签；RFID手机发射RFID信号功率达到12dBm；手机集成的超高频 RFID 模块面积在15mm×20mm；RFID手机识读 RFID 标签的距离最远距离达到15cm。

项目负责人：赖晓铮

所在院系：计算机科学与工程学院

联系电话：020-39380288

电子邮件：Shuo@scut.edu.cn

基于拉伸流变的高分子材料塑化挤出技术及设备

成果简介：该设备从结构到塑化运输机理都完全不同于传统螺杆式塑料挤出机，它由多个叶片塑化运输单元叠加组合而成，在物料塑化运输过程中拉伸形变的作用远远大于剪切形变，实现拉伸形变起主要作用的物料塑化运输挤出成型。

技术指标或产品性能：与传统螺杆塑化运输设备相比，基于拉伸流变的高分子材料塑化挤出设备具有如下优点：完成塑化运输过程所经历的热机械历程大大缩短，塑化运输能耗降低；塑化运输靠特定形状的空间容积变化完成，具有完全正位移特性，效率提高；塑化运输过程在很短的热机械历程内完成，相应的塑化运输设备体积缩小；塑化运输能力不依赖于物料的物理特性，塑化运输稳定性提高，对物料适应性提高；多相多组分体系相容性明显改善，分散混合效果大幅度提高。

项目负责人：瞿金平、何和智

所在院系：机械与汽车工程学院

联系电话：020-87111148

电子邮箱：pmhzhe@scut.edu.cn

高端全自动表面贴装成套装备

成果简介：本项目开展超高精密模块化全自动贴装设备的自主研发和产业化工作。成功研制的同时具有片式元器件贴装和 LED 等立式器件插装功能的全自动 LED 及元器件贴插一体化装备，整机功能达到国际领先水平，插件速度、精度和可靠性优于进口插件机，贴装速度和精度达到国际先进水平。



适用范围及市场前景：本自主发明产品彻底改变了传统的贴装和插装生产工艺，不仅节省了昂贵的设备费用，而且每条生产线年均省电至少 30 万元。使我国在该装备领域占领了制高点，成为新型电子信息产品生产的创新装备，将对我国电子信息制造业带来后发展契机。

项目负责人：胡跃明

所在院系：自动化科学与工程学院

联系电话：020-87113187

电子邮箱：auymhu@scut.edu.cn

面向线路板组装的视觉无铅锡膏印刷和无铅焊接成套设备

成果简介：该技术成果研制了具有自主知识产权、适用高密度印刷电路板（PCB）组件组装的全自动无铅锡膏印刷、无铅回流和无铅波峰焊接成套设备。作为全自动无铅锡膏印刷机的另一核心技术，机器视觉系统采用了具有自主知识产权的可同时拍摄钢网和 PCB 的双镜头视觉系统，可对无铅锡膏进行高精度印刷并对工作状态进行自诊断和实时检测。无铅回流焊采用了低能耗发热板平板加热器、增压式松香回收系统，有效地解决了无铅焊接在温度高，控制窗口窄的情况下，炉温的精确控制问题。

知识产权或已应用情况：该成果形成了由 45 项专利组成的专利群；系列线路板无铅联装设备的成功研制打破了相关领域高端设备长期依赖进口的局面，产品远销欧美市场，市场占有率达 19%，居全球第一位。该成果获得了 2008 年广东省科技进步一等奖。

项目负责人：张宪民

所在院系：机械与汽车工程学院

联系电话：020-87110059

电子邮箱：zhangxm@scut.edu.cn

高效多晶硅太阳能光伏电池成套设备研发与产业化

成果简介：多晶硅光伏太阳能电池生产的共性、关键技术问题贯穿在整个生产工艺及设备中。需要解决的重大共性、关键技术问题主要有：基于视觉的高速精密定位理论与技术；有效降低破损率的高速、高精度印刷技术；大容量反应器等离子场均匀形成技术；均匀热场形成及尖峰烧结温度曲线的形成与控制技术；多晶硅光伏太阳能电池自动检测与分拣技术。研发的成套设备形成多晶硅太阳能光伏电池生产线；基于研发的成套设备，形成多晶硅太阳能光伏电池生产线示范基地；生产出的太阳能光伏电池光电转换率不低于 16.5%；硅片破损率低于 0.3%。

适用范围及市场前景：近年，光伏产业也进入了高速的发展期。2007 年我国以 1088MW 的产量首次成为世界第一大太阳能电池生产国，在世界前 15 大太阳能电池生产商中，中国占三分之一，多晶硅电池生产规模不断扩大，比例逐年提高。中国已经成为世界商最大的太阳能消费品生产国之一，并呈现加速发展之势。本项目完成后，可形成多晶硅太阳能光伏电池生产线和成套设备的产业化生产能力，在项目带动下实现产值 20 亿元以上，实现利税亿元以上。打破国外相关高端设备的垄断局



面，为我国相关产业的良性发展提供技术支撑。

项目负责人：张宪民

所在院系：机械与汽车工程学院

联系电话：020-87110059

电子邮箱：Zhangxm@scut.edu.cn

多场耦合作用下的金属粉末成形理论及技术

成果简介：多场耦合作用下的金属粉末成形方法是一种节能、高效、近净（终）成形、无（少）污染的先进制造技术，在制备更高性能的材料和零件方面呈现出明显优势，其相关的基础理论研究已成为粉末冶金乃至机械科学技术领域前沿研究热点。本项目主要研究多场耦合作用下的金属粉末成形理论及其技术，取得了如下成绩：（1）建立了“有孔隙连续体粉末冶金材料压制过程模型”的数值模拟理论，首次提出了粉末压制过程中侧压力的直接动态测试方法。（2）建立了热-力耦合作用下的金属粉末温压致密化基本理论。（3）建立了电、磁、热、力多场耦合作用下的粉末成形模型，揭示了多场间的复杂交互作用机理，明晰了多场耦合作用下粉末冶金材料结构与性能的关系，发现了获得纳米晶组织的必要条件，形成了高性能超细晶甚至纳米晶块体材料的成形技术体系。（4）揭示了金属粉末多场耦合作用下成形装备中能量流、物质流和信息流的传递和集成规律，发展了基于绿色制造的装备载体可靠性和简约化设计方法，建立了多场耦合作用下金属粉末成形装备的设计理论。（5）建立了高性能粉末冶金材料及零件成形的设计理论，创建了绿色产品评价方法。

技术指标或产品性能：烧结钢：抗拉强度 $\geq 885\text{MPa}$ ，弹性模量 $\geq 203.7\text{GPa}$ ，疲劳性能 σ_{-1} （试样为 2mm 厚片状试样；载荷：对称弯曲载荷，应力比 $R=-1$ ；载荷频率：20KHz，环境：室温） 10^7 时为 311MPa。WC 硬质合金：硬度 $\geq 93.3\text{HRA}$ ，横向断裂强度 $\geq 1656\text{MPa}$ 。

适用范围及市场前景：采用粉末成形、烧结新技术研制的高性能钢铁基合金、钨合金以及 WC 硬质合金等材料可用于制造机械、轻工、矿山、军工等行业的耐磨、耐腐蚀零部件。所研究的粉末冶金技术及由其制造的新材料的应用市场前景广阔。

项目负责人：李元元

所在学院：机械与汽车工程学院

联系电话：020-87110099

电子邮箱：adkfk@scut.edu.cn

新型高强耐磨铝青铜合金及其应用

成果简介：铝青铜合金具有优良的力学、摩擦学等性能，广泛应用于制造各类机械的重要耐磨零件。“新型高强耐磨铝青铜合金及其应用”解决了长期存在的提高铝青铜合金减摩、耐磨性必须以牺牲其强韧性为代价的技术难题，创新了该类合金的组织 and 性能设计准则。研制了一种高强韧耐磨铸造铝青铜合金（代号 KK）和一种国防“XX 工程”急需的高强韧耐磨变形铝青铜（代号 KK3）。KK 合金取代了国外进口同类材料制造中高速、大负载的高档电梯曳引机蜗轮，还广泛用于制造各种重



要耐磨零件。KK3 合金取代了国外 3 种耐磨铜合金的进口，满足了某国防重大装备的急需。获国防发明专利授权 1 项，制定国家军用标准 1 项、企业标准 2 项，在国内 13 个省（市）、60 多家企业推广应用，成果整体达到国际先进水平。该成果荣获 2010 年国家科技进步二等奖。

技术指标或产品性能：KK 合金铸态的典型值： $\sigma_b=633$ MPa， $\sigma_{0.2}=370$ MPa， $\delta=18\%$ ，HB=169， $\alpha_k=43\text{J}\cdot\text{cm}^{-2}$ ， $\mu=0.053$ ， $W_v=1.44\times 10^{-9}$ mm³·N⁻¹·mm⁻¹

KK3 合金挤制态的典型值： $\sigma_b=820$ MPa， $\sigma_{0.2}=440$ MPa， $\delta=18\%$ ，HB=204， $\alpha_k=31\text{J}\cdot\text{cm}^{-2}$ ， $\mu=0.095$ ， $W_v=1.2\times 10^{-9}$ mm³·N⁻¹·mm⁻¹

项目负责人：李元元

所在学院：机械与汽车工程学院

联系电话：020-87110099

电子邮箱：adkfk@scut.edu.cn

高分子材料全电动成型装备及关键技术

成果简介：本成果包括全电动吹塑成型装备和全电动注塑成型装备两项关键技术。其中前者包括双传动功能全电动开合模和移模和型坯机头模口间隙电动调节两种新技术。全电动开合模和移模装置的关键技术是开合模和移模装置共用一台伺服电机，即具备双传动功能，可大幅降低能耗。全电驱动装置只需经过“电能-机械能”一次能量传递，传递路线短，效率较液压系统的高很多；在开合模过程中，主要是克服摩擦阻力做功，且采用具有自锁特性的肘杆机构，在型坯吹胀和冷却阶段（其时间较长）并不消耗能量。经国家塑料机械产品质量监督检验中心现场检验，其实际能耗低于同规格的液压驱动的开合模和移模装置能耗的 1/10。模口间隙电动调节装置的关键技术在于利用两个转向相反的普通异步电机代替伺服电机，并通过离合器换向装置实现对滚珠丝杆副运动方向的控制。优点：结构紧凑，工作可靠，对电机的要求低，与现有同等规格吹塑机械的模口间隙电动调节装置相比，可降低能耗达 60%；响应迅速，适用于复杂制品的成型。

主要技术指标：经国家塑料机械产品质量监督检验中心现场检验，其实际能耗低于同规格的液压驱动的开合模和移模装置能耗的 1/10。与现有同等规格吹塑机械的模口间隙电动调节装置相比，可降低能耗达 60%。

项目负责人：黄汉雄

所在院系：机械与汽车工程学院

联系电话：020-22236799

电子邮件：mmhuang@scut.edu.cn

复杂工业配件成型关键装备及技术

混沌混炼型低能耗挤出机（第二代）可对物料产生分流、对流、增压-减压、延伸、剪薄、压延等多种效应，具有下述优点。

（1）在原理上与目前国内外普遍采用的挤出机（包括单螺杆和双螺杆挤出机）明显不同，产生



了分散塑化熔融和混沌混炼，节能效果显著。通过分散熔融，由电能转化的剪切热几乎全部被材料自身吸收用于塑化，加速物料的熔融，缩短熔融长度；混沌混炼以混沌对流为理论基础，可在整个流动体系内增强界面区域的拉伸和折叠，其混炼效率随混炼时间成幂指数增加，与目前普遍采用的挤出机中主要发生的剪切混炼（其混炼效率随混炼时间仅呈线性增加）相比，混沌混炼可提供快速、高效的混炼；经国家塑料机械产品质量监督检验中心现场检验，该挤出机的单耗为 0.10kW/(kg/h)，比标准 JB/T 8061-96 的规定值[0.32kW/(kg/h)]低 69%。

(2) 对高分子共混物，有利于形成可提高力学性能的相形态（如层状形态、纤维形态尤其是共连续结构）；可实现高分子纳米复合材料的熔融插层和剥离，加速纳米粒子在高分子材料中的分散，促进微相形态演变。

(3) 可增强高分子材料熔体/超临界流体体系的均化混炼，形成均相体系，以成型具有均匀、细小、致密泡孔结构的微细孔塑料制件，提高塑件的综合性能。

技术指标或产品性能：经国家塑料机械产品质量监督检验中心现场检验，所研制的混沌混炼型低能耗挤出机（第二代）的单耗为 0.10kW/(kg/h)，比标准 JB/T 8061-96 的规定值低 69%。

项目负责人：黄汉雄

所在院系：机械与汽车工程学院

联系电话：020-22236799

电子邮件：mmhuang@scut.edu.cn

机械/电动分汇流式复合无级变速器

成果简介：针对分汇流复合无级变速传动系统开展理论分析与实验验证工作，对于该系统的各种复合模式、工作机理、拓扑构形及布置、使用条件与范畴进行了研究和总结。原创性地提出了一类新型复合分汇流式无级变速器系统。

(1) 该系统能以近似恒功率特性无冲击地实施大功率、大速比范围的连续无级变速，解决了国内外现有复合传动方案在效率与变速比范围之间的固有矛盾，且其调速分路的功率容量仅为系统总功率容量的 1/3~1/2 甚至更小，有利于可靠性、紧凑化、轻量化程度的提高及降低产生成本。特别地，其中机械/电动型复合系统可转化为并联和混联式混合动力电动汽车的关键部件“多动力源的能量/功率综合分配及自动变速单元”，其性能明显优于国内外现有解决方案。

(2) 以计算机仿真为主要工具，提出了适于载运工具应用的“基本型”，并就其设计、匹配和控制的优化方法开展工作；阐明上述“基本型”在匹配、布置和结构设计方面的特点，初步提出其专有的评价指标体系，阐明其分流机构之机械功率流主干分路与机、电、液或其它传动构成的调速功率流分路间的关系，提供其汇流机构的各种有效组合方式及其主要参数的确定依据，确定换挡机构多个速比分配需要遵循的准则及其自动交替段的规律，初步形成这类系统机构及结构优化设计的成套理论与方法。

(3) 研制出样机并试制了特殊自控执行机构、电控子系统并开展了相关试验，取得了主要的实验数据。总结上述基本型在自动控制方面的特性，初步提出其专有的控制逻辑、策略和规则，初步形



成相应的成套优化控制理论与方法。为其在常规和电动汽车上应用，特别是在混合动力电动汽车上实用化、产业化夯实理论和技术基础。

技术指标或产品性能：产品具有适合载运工具尤其是汽车等传动系统所需要的速比范围的无级变速功能。系统具有传动效率高的特点，除可应用于常规的中、重型车辆传动系统作为变速器使用外，还可应用于混和动力电动汽车作为多能源动力总成使用。

项目负责人：罗玉涛

所在院系：机械与汽车工程学院

联系电话：020-87110191

电子邮箱：ctytluo@scut.edu.cn

面向先进装备的控制检测共性技术及应用

成果简介：本项目提出了基于特定领域建模的嵌入式数控系统开发方法，建立了应用于数控系统开发的集成开发工具，提供了数控系统运行的硬件平台，通过开发环境和硬件平台，可实现对不同数控应用所需控制系统的快速开发，并基于该开发环境开发了应用于加工装备和检测装备的多种控制系统。该方法为装备控制系统的开发提供了一条全新的思路，突破了视觉检测方面多个关键共性技术，实现了控制和检测复合的相关技术，为装备制造业提供了成熟可靠的硬件模块。

该项目成果如数控车床、PCB 微钻刃面全自动检测系统、柔性印制电路全自动检测系统等在装备控制产业得到了广泛推广和应用，具有良好的应用前景。

项目负责人：李迪

所在院系：机械与汽车工程学院

联系电话：020-87114637

电子邮箱：itdili@scut.edu.cn

齿轮无切削精密旋压成形方法和设备

成果简介：本成果提出采用无切削精密旋压成形方法来制造齿轮件，研制出框架式三旋轮错距旋压成形装置及数控旋压成形设备，授权发明及实用新型专利各一项。利用自行研制的旋压机床及专用工装，进行了齿轮旋压成形工艺试验。与同样材质所制造的切削加工齿轮相比，采用旋压技术成形齿轮可使齿轮加工的材料利用率由目前的 40% 左右提高到 80% 以上，提高齿轮强度 60% 以上，提高生产效率 50% 左右，减轻重量 20% 左右，克服了传统齿轮加工方法中速度慢、精度低、刀具要求高、表面质量差等缺点，具有高效率、省材料、高质量等特点。利用旋压技术代替生产工序繁多、生产成本昂贵的机加、锻造、挤压、冲压及焊接等工艺来生产各类杯形薄壁内齿轮，开拓了齿轮加工的新局面。同时以数值模拟技术为辅助设计手段，对齿轮旋压成形过程进行了有限元分析，并对实际生产中可能出现的成形质量问题进行了预测和分析。研制出合格的铝制及钢制梯形及渐开线型杯形薄壁内齿轮件，精度等级达到九级以上，满足汽车、摩托车、拖拉机和农业等机械的使用要求。

项目负责人：夏琴香

所在院系：机械与汽车工程学院

联系电话：020-87110594

电子邮箱：meqxxia@scut.edu.cn



HGPX-LS 型立式缩径旋压机床

成果简介: 该机床采用侧向滚动模支撑方式,使侧向滚动模的转动轴线与工件的转动轴线平行或倾斜一定角度,这样不仅可用于较大尺寸的带底筒形件,也可用于尺寸较小的盖类零件的口部缩径旋压成形,对称布置的旋轮及切边轮,可同时实现旋压及修、切边功能,从而在不需要更换模具工装的情况下,在同一台机床上完成旋压与修、切边工序,极大地提高了设备利用率及生产效率。授权实用新型专利一项。利用该设备可用于气瓶缩口、保温瓶缩口、饮料罐缩颈、锅盖等。

项目负责人:夏琴香

所在院系:机械与汽车工程学院

联系电话:020-87110594

电子邮箱:meqxxia@scut.edu.cn

HGPX-WSM 型数控旋压机床

成果简介: 利用该机床及专用工装,不但可以进行普通旋压成形,如生产空调过滤瓶、风机筒、灯罩、真空瓶/壶等,还可以进行强力旋压成形,如各类筒形件的流动旋压、曲面锥形件的剪切旋压、及其他特种旋压(如内齿圈、内齿轮)等,实现了在同一台旋压机床上可完成传统的普通旋压(单旋轮单道次及多道次拉深旋压、缩径旋压)、强力旋压(单旋轮剪切旋压及三旋轮流动旋压)及其他特种旋压(三旋轮错距内齿轮旋压)的集成。

项目负责人:夏琴香

所在院系:机械与汽车工程学院

联系电话:020-87110594

电子邮箱:meqxxia@scut.edu.cn

基于小型无人直升机应急监测、预警与指挥系统

成果简介: 该系统可搭载 15 公斤有效负载,飞行速度 120 公里/小时,留空时间 1 小时。机上集成有自主开发的卫星定位辅助惯性导航系统,实现无人自主飞行,并可在 15 公里范围内进行图像的实时采集与传输。

技术指标或产品性能: 可在恶劣天气下以极低的高度飞行,观测精度高;传感器可在任意高度对任意地点进行任意角度的定点连续观测;可任意地点起降(包括移动的车辆上),省去了昂贵的起降场地和地勤,且操作简单,可快速展开,观测时间长;初次购置成本和运营成本低廉,可大量配置,构成自主移动的无线传感器网络,且与现有的应急预警网络互联,形成完整的三维立体预警体系。

项目联系人:裴海龙

所在院系:自动化科学与工程学院

联系电话:020-87113594

电子邮件:auhlpei@scut.edu.cn



基于 RTLinux 的先进数控系统设计

成果简介: 基于 RTLinux 实时操作系统属于开放源代码软件,可免费获取并任意裁剪发放,因而产品可完全具有自主版权;实时并发操作系统内核的构建通过优化软件平台提高系统性能,降低了系统对硬件的要求,从而大大地降低了系统的成本,且易于升级;进行机床控制系统硬件软件的协同设计(co-design),采用硬化部分通用执行代码的方法进一步优化系统配置,提高系统整体性能;用 FPGA 实现专用控制模块或设计专用控制 IC,提高性能的同时加强知识产权的保护,并降低系统价格。该系统具有 5 轴以上联动加工能力,在 $1\mu\text{m}$ 当量时进给速度可达 120 米/秒以上;所设计数控系统产品样机总体性能接近甚至达到了国外中高档系统的水平,在几个数控系统的主要指标方面领先于国内同类型产品,属于一款低价位高速多轴多联动的中高档数控系统,“核心技术国际先进,系统样机国内领先”。设计产品样机已通过国家机床质量监督检验中心新产品鉴定检验。

项目负责人:裴海龙

所在院系:自动化科学与工程学院

联系电话:020-87113594

电子邮件:auhlpei@scut.edu.cn

电控喷油器检测仪(实验台)

成果简介: 电控喷油器是汽油喷射系统中实现精确计量燃油量并形成燃油喷雾的一个核心部件,其喷雾特性对发动机的燃烧过程有着极其重要的影响,直接影响发动机的排放性、燃油经济性及动力性等。本成果的电控喷油器检测仪(实验台)采用微机测控技术、LCD 液晶屏、数码管和发光二级管,对喷油器检测过程实现监控,可按电控喷油器产品技术标准,实现静态流量、动态流量、线性度、滴漏/密封性、动态最小工作电压、线性度、耐久试验等多种功能测试,可按实际需要调整喷油器工作油压,并可在检测过程中实现排油的自动控制和手动控制。克服了现有技术存在缺陷:功能菜单选择麻烦,操作不便,检测功能不全面,缺少对喷油器进行耐久性测试的功能,不能任意地设定测试次数或时间等。

技术指标: 系统工作电压(DC):14V 0.1V,可调;油压预置:0.38MPa;系统油压:0.2~0.65MPa 可调;可检测喷油器数量:6;喷油脉冲次数:0~ 9.9×10^9 次;喷油脉冲宽度:0~9.5ms(步距:0.5ms);喷油脉冲周期:0~99ms;静态流量检测时间:0~990s;油箱液位:低、高显示

项目负责人:姚锡凡

所在院系:机械与汽车工程学院

联系电话:020-87112381

电子邮箱:mexfyao@scut.edu.cn



小型柔性制造系统

成果简介：柔性制造系统(Flexible Manufacturing System, FMS)，是在计算机控制系统作用下，由自动装卸与输送系统将若干台数控机床或加工中心连接起来而构成的一种适合于多品种、中小批量生产的先进的制造系统。本成果提供一种小型柔性制造系统实验平台，由加工系统、物流系统和计算机控制系统组成，其中加工系统包括若干台小型数控机床，通过其计算机接口与上位机相连；物流系统包括工件输送系统、上下料机器人、料库、成品库和缓冲区；工件输送系统与 PLC 相连接，可按需设定工位数；上下料机器人包括直角坐标机器人和关节型机器人，与 PLC 和控制器连接；计算机控制系统包括上位机、PLC、控制器、控制计算机等硬件，上位机通过 PLC 数据线、计算机接口和网络分别与 PLC、控制器、控制计算机连接。计算机控制系统和物流系统，将加工系统中的设备连接成一种面向教学与科研的小型柔性制造系统。本实用新型专利造价低、占地面积小、使用成本低，具有金属切削加工功能能力。

适用范围及市场前景：适用于机械零件加工的柔性制造，特别适用于教学与科研的小型柔性制造系统实验。

项目负责人：姚锡凡

所在院系：机械与汽车工程学院

联系电话：020-87112381

电子邮箱：mexfyao@scut.edu.cn

新式燃油过滤的车用电控喷油器

成果简介：本项目结合车用发动机电控汽油喷射系统中的电控喷油器国产化需要和我国对汽车环保和节能要求，研究开发出具有国际先进水平、拥有自主知识产权和适宜批量生产的电控喷油器以及相关技术和装备。采用铜粒烧结式的新型过滤网和专用的高速微型内圆和外圆磨床，解决了喷油器存在的关键问题。本产品不仅为燃油喷射系统提供核心的关键部件，而且可提高我国汽车行业的技术创新能力和核心竞争力，实现汽车发动机燃油燃烧的优化升级。

技术指标或产品性能：所研究成功的电控喷油器，其性能、精度、材质等均达到国外同类产品先进水平，而在燃油滤清等方面要优于国外同类产品先进水平，完全可替代同类进口产品。该电控喷油器产品具有极高的性价比，其成本价不高于 40 元人民币，而目前市面上的同类电控喷油器售价为 115 元。

项目负责人：姚锡凡

所在院系：机械与汽车工程学院

联系电话：020-87112381

电子邮箱：mexfyao@scut.edu.cn



太阳能—超级电容电动汽车

成果简介：本成果主要涉及太阳能—超级电容汽车结构、控制系统的设计。电动车驱动系统采用 PWM 调速电机驱动技术，设计开发电机驱动控制系统。动力系统采用太阳能—超级电容—蓄电池复合能源系统为动力源，此能源系统可以有效增加电动车的续驶里程，提高电动车的加速性能、爬坡性能以及操作性能。太阳能电池片采用塑料薄膜压缩封装，可进行小角度的弯曲，有利于太阳能电动汽车顶部安装。太阳能电池采用最大功率跟踪器连接、利用超级电容缓冲能量，做到能量的有效利用。经过大量的实验研究，系统运行可靠，性能良好。该成果的研发，提高电动车续驶里程、改善操控性能、对于电动汽车的市场化推广系列产品，具有重要的意义。太阳能电动汽车的利用与推广，直接促进新能源产业的发展，同时可利用光伏发电技术建成太阳能电动汽车充电站。

适用范围及市场前景：本成果可实现电动汽车的初期市场导入，并培育市场，完善产业链，使我国自主创新的节能与新能源汽车逐步发展成为具有竞争力的产品。

项目负责人：康龙云

所在院系：电力学院

联系电话：020-87111193

电子邮箱：lykang@scut.edu.cn

密炼机智能控制系统

成果简介：密炼机智能控制系统首次提出橡胶混炼工艺好坏的判断标准，提出“最佳粘度”的“混炼流变理论”。根据理论，提出密炼机混炼工艺瞬时功率控制法，通过建立胶料门尼粘度、分散度的数学模型，预测胶料质量指标。在预测基础上可实施计算机控制，并可通过统计调优自动（手动）优化混炼工艺，保持最优工艺下生产。

技术指标或产品性能：密炼机智能控制系统在混炼胶料时可将胶料整个混炼过程的瞬时功率曲线及有关参数记录下来，从而可以分析混炼胶的各种性能，并能在线预测混炼胶的塑性（粘度）值、分散度指标，实现全自动混炼。可保证胶料的门尼粘度波动范围在 ± 4 之间（90%以上可控制在 ± 3 ），分散度比原有指标提高1级以上（2段混炼），生产效率可提高5%以上。密炼机智能控制系统可同时显示瞬时功率、温度二种曲线，及班组、操作员、生产时间、胶料品种、生产间隔时间、手动自动状态、当前动作执行种类、全自动故障类型信息。

项目负责人：马铁军

所在院系：机械与汽车工程学院

联系电话：020-22237001

电子邮箱：btol@bestry.com.cn



激光散斑轮胎无损检测系统

成果简介：该系统以激光器为光源，采用剪切散斑照相技术，应用图像处理软件，真空加载双曝光方法，对轮胎内表面实时检测，应用数学数值判断方法可准确计算轮胎内部缺陷大小、位置，并自动识别。该系统可广泛应用于汽车轮胎的无损检测、大型结构件承载时发生弹性微量变形的在线监测和承载后发生的永久变形测量、复合材料的非接触式全场无损检测，特别适合于航空航天工业中检测复合材料，如像纤维增强塑料、蜂窝材料、多层粘结材料和泡沫材料等。

技术指标或产品性能：该系统可针对检测试件的分层、脱胶、裂纹、空隙部位以及其它形式的缺陷进行检测。一次检测面积可达 $1 \times 0.8 \text{ m}^2$ ，检测时间小于 20 秒，无需对部件做特殊处理，具有无损检测、灵敏度高的特点。

项目联系人：马铁军

所在院系：机械与汽车工程学院

联系电话：020-22237001

电子邮件：btol@bestry.com.cn

电动汽车用聚氨酯/橡胶复合结构绿色轮胎

成果简介：浇注型聚氨酯弹性体是目前最耐磨的弹性体，而且对人体无毒害作用，还不需要添加炭黑和芳烃油，是制造轮胎胎面的理想材料。本项目已进行研究工作八年多，较好的解决了研制这种新型绿色轮胎的两大关键问题，即提高了聚氨酯弹性体的耐温性能和聚氨酯胎面和普通胎体的粘合问题，为这种复合轮胎的研制打下了良好的技术基础。在此基础上已试制少量样品轮胎并进行了行驶试验。

技术指标或产品性能：完全保持了子午线轮胎滚动阻力小，安全性，舒适性高的优点；同时保持了聚氨酯胎面特别耐磨和无污染的优点；其行驶里程比普通轮胎高 1 倍；完全消除了胎面中炭黑和芳烃油对环境的污染；成倍地减少废旧轮胎的生成量，大幅度减轻“黑色污染”。降低轮胎滚动阻力 20%，相应减少废气对环境的污染。

知识产权或已应用情况：电动汽车用聚氨酯/橡胶复合结构绿色轮胎是结合电动汽车特点研制开发的新一代产品，其乘坐舒适，行驶过程刹车无印痕，使用过程清洁、环保，其产品已投入上海世博会使用。

项目联系人：马铁军

所在院系：机械与汽车工程学院

联系电话：020-22237001

电子邮件：btol@bestry.com.cn



开放式机器人控制平台

成果简介: 随着机器人技术的发展,传统的将软件和硬件紧密耦合的机器人控制系统已经很难适应当今时代的需要。本机器人控制平台采用开放的体系结构和可重用的组件库以及合理的模块化设计,将机器人各控制要求划分为功能组件模块进行管理和控制,从而便于根据机器人具体应用需求和应用环境,进行硬件、控制软件、控制算法等更换,极大提高本控制平台的可扩展性、可维护性。

适用范围及市场前景: 本机器人控制软件系统采用开放的、模块化的体系结构,适用于机器人,如工业机器人、玩具机器人、家庭服务机器人、娱乐机器人、以及特殊环境机器人等的控制,适用范围广,成本低,维护方便,可扩展性强,具有很好的市场前景。

项目负责人: 张平 所在院系: 计算机科学与工程学院
联系电话: 13631317409 电子邮箱: pzhang@scut.edu.cn

机器人远程遥控操作(控制)系统

成果简介: 随着机器人研究的深入和机器人应用领域的拓展,许多恶劣和危险环境下的作业,如空间探测、深海搜索等,都需要由机器人完成,这些作业一般都非常复杂。由于受机器人技术水平的限制,目前的机器人很难自主完成这些复杂任务,需要由远离作业现场的人进行远程控制,本机器人远程遥控操作系统正是为了解决机器人远程遥控操作而研制的,较好的解决了远程遥控操作所面临的诸如时延问题,丢包问题,安全性问题,精确性问题等。

技术指标或产品性能: 基于 VRML 和 Java 对机器人进行三维仿真建模和运动仿真,真正实现了跨平台性;还可以实现机器人的在线仿真和离线仿真;具有图像融合和虚拟融合功能,很好的实现对远程机器人的监控和管理;采用虚拟夹具技术,构建了动态可实时变形的虚拟夹具系统,极大的提高了远程机器人的遥控操作效益和遥控操作精度;还使本系统真正实现在非结构化环境下的远程遥控操作;采用多精度碰撞检测技术,很好的解决了机器人实时运动碰撞检测和避免问题。

项目负责人: 张平 所在院系: 计算机科学与工程学院
联系电话: 13631317409 电子邮箱: pzhang@scut.edu.cn

水面垃圾收集清理船

成规简介: 由于生产和生活造成的污染,河流、湖泊、水库的水面上经常会有漂浮的垃圾,不仅影响美观,还对生态环境带来危害。目前水面垃圾多以人工岸边打捞、拉网或者乘船打捞等方式



清理，但对于面积较大的湖泊或水库，采用这种方式清理，效率低、劳动量大，而且有一定的危险性。水面垃圾清理收集船是一个良好的解决上面问题的途径。本项目开发的水面垃圾清理收集船采用双船体结构，能保证船只行驶的稳定性和中间形成的水流有利于水面垃圾的收集与清理。

技术指标或产品性能：动力为电机驱动的螺旋桨，采用无线遥控，船只能前进、后退、左右转向。船体小巧、运动灵活，既保证了垃圾的有效收集，又避免了对景点美观的破坏。

项目负责人：管贻生

所在院系：机械与汽车工程学院

联系电话：020-87113824

电子邮箱：ysguan@scut.edu.cn

机器人模块化

成规简介：模块化是当前机器人研究和开发中的一个趋势和特点，能简化设计、制造和维护，缩短研制周期，降低研制成本，增强系统构建的灵活性、弹性以及容错性，正成为系统开发的重要设计方法。本项目开发了独立完整、结构紧凑的单自由度机器人关节模块和末端功能模块。关节模块包括摆转模块和回转模块，各有三个型号。功能模块包括夹持器模块（也有上述三种型号）、吸盘模块和轮足模块。每个模块是一个独立完整的机电系统，具有特定的功能。由若干相同或不同的上述模块依次连接起来即可构建多种机器人系统，例如机器人操作臂、双手爪式攀爬机器人、双吸盘爬壁机器人、双足步行机器人和轮式移动机器人等。

适用范围及市场前景：德国和美国等发达国家已有常规尺寸的机器人关节模块商业产品，但较为昂贵（每个模块五万以上）。本成果可作为国内的替代品，而价格不到国外的一半。

项目负责人：管贻生

所在院系：机械与汽车工程学院

联系电话：020-87113824

电子邮箱：ysguan@scut.edu.cn

环境检测移动机器人系统

成果简介：主控制站和中继站是电讯网络和电邮网络的核心和枢纽。为了保证区域、全国甚至全球通讯的可靠性和安全性，要求严格监控主控制站和中继站机房三维空间的温度、湿度和气流速度等环境参数。中大型通讯站机房面积往往达几百甚至上千平方米，如果对这些环境参数依靠人工进行手动采样检测，不仅效率低下、费时费力，检测的结果受人为因素的影响。采用移动机器人代替人工进行自动化检测将是一个理想的解决方案。本项目为室内大面积环境参数检测研发了一套能基于移动机器人的系统，能对三维空间中的温度、湿度和冷却通风气流等参数进行自动化智能化测量。

技术指标或产品性能：系统能在室内中进行自主移动或由人进行遥控，将上述环境参数检测出来，生成三维云图，具有同时定位和地图构建（SLAM）、自主避障移动、环境参数检测、现场拍照和



数据处理等功能，以及轻便、可拆卸组装和便于运输等特点。

项目负责人：管贻生

所在院系：机械与汽车工程学院

联系电话：020-87113824

电子邮箱：ysguan@scut.edu.cn

机器人自动焊接系统

成果简介：机器人自动焊接系统适用于造船、锅炉压力容器、起重/工程机械、车辆、钢结构；不锈钢制品或其他需要曲线或环焊缝自动焊接的场合。该系统主要包括机器人、旋转电弧焊接装置、机器人焊接控制器等子系统，解决了工业界因焊接热变形导致的三维立体曲线焊缝位置控制和全位置焊缝成形的难题，提高了立体焊缝的焊接质量和效率，降低了对高技能焊工的依赖。该系统主要特点包括：（1）研发的机器人焊接控制器已获得专利授权和计算机软件著作权，针对变化的焊接坡口间隙和焊接变形，可在焊接过程中实时调整焊枪三维位置和焊枪姿态、焊接电流、速度等参数，确保焊接位置准确和填满坡口；（2）研发的旋转电弧装置已获得专利授权，可确保在仰焊、立焊、横焊和平焊等位置获得美观的焊缝成形，并能细化焊缝晶粒，提高接头力学性能；（3）该系统可适应对接、搭接和角接等不同的接头类型；（4）适用于 CO₂、TIG、MIG、激光等不同焊接方法，可采用药芯、实芯等不同类型焊丝进行焊接；（5）可用于焊接不同金属材料，如碳钢、不锈钢、铝合金、钛合金等，也可用于焊接薄板、厚板；（6）可实时监控焊接质量。

主要技术指标：可用于焊接碳钢、不锈钢、铝合金、钛合金等金属材料。三维立体焊缝焊接空间位置精度为 0.4mm；可实时监控焊接质量，并实时调节焊枪位置和姿态、焊接速度等参数；可焊接板厚 1-30mm。

项目负责人：石永华

所在院系：机械与汽车工程学院

联系电话：020-87114407

电子邮件：yhuashi@scut.edu.cn

多功能识别机器人

成果简介：多功能识别机器人是一款可定制多种识别手段，软硬件相结合的综合性识别机器人。根据用户的具体需求和对性价比的考虑，可选择使用一种或多种识别技术。它采用模块化设计，从软硬件各方面提供从开发平台到应用系统的多层次完整解决方案。其主要的识别技术包括：人脸识别、指纹识别、语音识别、射频识别和车牌识别等，它可广泛的应用于：1) 政府机关、2) 军事要地、3) 出入境关口、4) 劳改监狱、5) 边防哨卡、6) 大型商场、7) 文物馆所、8) 轮船码头、9) 火车站台、10) 宾馆大堂、11) 机场大厅、12) 停车场所、13) 公路收费站等场所，全天候 24 小时代替人对进出人员和车辆进行实时监控、真伪识别、报警处理、录像备份。

技术指标或产品性能：对于多功能识别机器人无论软硬件部分，由于都是采用模块化设计，因



此可根据用户的实际需要和对性价比的考虑订制具体的功能。对于使用的核心技术也可在其上进行二次开发。可订制的功能如下：运动跟踪，人脸检测，人脸识别，车牌检测，车牌识别，射频识别，指纹识别，声音识别。

项目负责人：肖南峰

所在院系：计算机科学与技术

联系电话：020-39380288

电子邮箱：xiaonf@scut.edu.cn

用于识别环境和进行作业的仿人机器人

成果简介：用于识别环境和进行作业的仿人机器人包括可旋转的两眼协调运动控制系统，用于完成目标识别、追踪定位、动作检测、手眼协调、障碍避免、步行规划作业；一双带有触觉的五指形仿人机械手，用于完成抓、握、捏、夹、推、拉、插、按、剪、切、敲、打、撕、贴、牵、拽、磨、削、刨、挫作业；二足步行机构，用于控制所述的仿机器人在未知的地面上稳定地行走；人机接口平台，以计算机网格为支撑，通过计算相关数学模型和控制算法，控制所述的仿人机器人实现运动功能、感知功能、思维功能、作业功能、人机交互；所述的仿人机器人能够代替人在繁重、危险、恶劣或一般的环境下完成各种复杂的作业？

技术指标或产品性能：对于多功能识别机器人无论软硬件部分，由于都是采用模块化设计，因此可根据用户的实际需要和对性价比的考虑订制具体的功能。对于使用的核心技术也可在其上进行二次开发。可订制的功能如下：运动跟踪，人脸检测，人脸识别，车牌检测，车牌识别，射频识别，指纹识别，声音识别。

项目负责人：肖南峰

所在院系：计算机科学与技术

联系电话：020-39380288

电子邮箱：xiaonf@scut.edu.cn

多功能护理床

成果简介：多功能护理床是华南理工大学开发的一种为了解决老年人和残疾人的保健、和医护问题的新产品。它能够提高受护理人的生活质量，减轻护理人员的工作强度，并可在护理床上加装人体生理参数监测装置，连通网络，组建医院/社区医疗网络监控系统，必要时可实现对使用者进行24小时实时监控。项目获得国家863重点项目资助，并在广东省佛山市勤联医疗器械有限公司实现了产业化。

多功能护理床机械本体包括七大板块，分别对应人体的背部、臀部、大腿和小腿，各个板块之间彼此独立，分别由不同的电机驱动来实现动作，整台护理床可视为一台机器人，各板块之间利用机器人的多轴控制技术，在ARM控制系统的协调控制下，相互协调配合，共同完成不同的体位的转换。



护理床的操作方式采用键盘和语音控制方式相结合。键盘按钮分为单动按钮和联动按钮，可方便地根据用户需要随意进行体位变换或各单个板块的升降；而语音控制系统能完全代替键盘操作，为行动不便者和残疾人士提供另一种有效便捷的使用方式。使用语音识别控制方式时完全不受操作者地域口音的限制，可靠性高达 97.3%，匹配性好，适用范围广。

多功能护理床可选配各种人体生理参数的检测装置，检测内容包括体温、血压、脉搏、呼吸循环、心电等参数，当参数值超出界线便自动向社区监控中心报警，便于对病人紧急救助和及时医疗。

护理床可进一步综合应用网络技术和数据库技术，并结合数据挖掘方法，建立起集远程监护数据传输、数据分析和处理等功能的集医疗监护、家庭护理指导、生理参数医院/社区网络实时监控于一体的医护监控和服务系统。

项目负责人：张铁

所在院系：机械与汽车工程学院

联系电话：020-87114635

电子邮箱：merobot@scut.edu.cn

基于自适应控制技术的大型风电机组电控系统

成果简介：本项目第一阶段首先研制 50kW 的风力发电机控制系统，变桨控制系统和变流器，为广东省绿色能源技术实验室园区的永磁同步风机配套；第二阶段研制 1.5MW 的风力发电机控制器，与国内风电场合作，进行风力发电控制系统、变桨控制系统和变流器的实验与试运行。

主要应用范围为：1) 在风电行业：针对大型风力发电的几个关键技术（风力发电机组的变速恒频技术、变桨距控制技术、并网技术等）进行深入且系统化的研究，研制具有自主知识产权的大型风力发电机组控制软件系统，对于持久开发风能和实现大型先进风力发电机组国产化具有重要意义；2) 对其他行业：该项目所涉及到的相关技术对于新能源的其他行业都有一定的指导作用，系统控制算法所对应的硬件拓扑与众多的能源设备（光伏系统等）都很相似，部分研究成果也可以应用于此类行业。

项目负责人：杨苹

所在院系：电力学院

联系电话：020-33075368

电子邮箱：eppyang@scut.edu.cn

高效灵活的小型风光互补系统

成果简介：该系统是集风能、太阳能及蓄电池等多种能源发电技术及系统智能控制技术为一体的 1kW~50 kW 复合可再生能源发电系统。太阳能光电板和风能发电机各自采集所需能源，将其转换为电能，送至系统控制器。智能控制器能控制多路太阳能电池方阵及风能发电机对蓄电池组的充电，并实现蓄电池给负载供电。通过检测系统功率分配方式，控制系统离网和并网这两种运行方式，并可手动或者自动与市电切换运行。



技术指标或产品性能: 基于模糊控制算法,快速跟踪风速变化,实现风力发电的最大功率输出;根据光照的不同,采用组态优化的方法,实现太阳能电池板的最大功率输出;基于 Agent 控制方法,实现风光互补发电的最优能量管理;利用风能、太阳能的互补性,获得比较稳定的输出,系统有较高的稳定性和可靠性;在保证同样供电的情况下,可大大减少储能蓄电池的容量。

项目负责人:杨苹

所在院系:电力学院

联系电话:020-33075368

电子邮箱:eppyang@scut.edu.cn

大型彩色 LED 灯光实时控制系统

成果简介: 大型彩色 LED 灯光实时控制系统是软硬件相结合的产品,硬件由主控制器、数据转发器和 LED 灯具驱动器组成;软件包括灯具布局管理软件、屏幕视频截取软件等组成。其核心特点包括:通过灯具布局管理软件实现工程灯具布局的精确物理和逻辑影射,实现任意方式的灯具布局,因此用户可以用灯具构建任意图形;灯具管理软件提供工程背景图片载入和 CAD 文件接口,充分利用已有工程资料,并极大地提高了灯具布局的位置的准确性和真实性;三种主控形式和两种信号输出方式,为各种实际场合提供合适的配置,降低工程和管理成本;三种主控是:脱机控制器,计算机屏幕抓取以及 D V I 视频处理器;两种信号输出格式是:DMX512 和 SPI,适应绝大多数市场灯具的信号接口;灵活的间隔抽取方法,可实现大效果,小屏幕显示,对于不追求精细的远程视觉可大大降低工程成本。提供系列化的灯具驱动方案,从小功率 LED 灯具到大功率 LED 灯具,对于大功率 LED 灯具驱动,在不明显影响显示效果的前提下,采用自动温度检测,实现 LED 保护。

项目负责人:贺前华

所在院系:电子与信息学院

联系电话:020-87112470

电子邮箱:eeqhhe@scut.edu.cn

零件加工中的在机图像检测系统

成果简介: 基于被动式单目或双目机器视觉技术和计算机图像技术,根据加工机床实际条件,开发可视化数字化的在制工件几何检测系统。设计制造可多维运动的检测臂,根据检测需求选配适当成像器件,并选用或研制匹配光源,构建机床上在位检测成像条件,在停止加工时无需拆卸工件,实现工件在制状态的显示屏上直接观测,并在计算机上即时处理图像,得出工件关键尺寸与部分形位的精密测量值,或从多幅图像拼接得出大工件的整体尺寸测量值。实现机床上加工—检测集成,改善了零件只能离线检测的被动性,提高了加工质量和效率。此方法和装备的改型也可用于毛坯在机床上的可视化装夹对位。此方法和装备的改型也可用于机床上刀具状态的可视化检测。

主要技术指标: 所开发图像检测系统能检查数控机床停机时的工件状态,能根据二维图像定量测量平面结构尺寸和关键形位,检测精度随形状复杂性和尺度大小而异。对小结构(50mm 以下)可



能达到 0.01mm 级的尺寸检测精度；对半米方圆大小工件，通过成像拼接技术使之达到 0.1-0.01mm 级的尺寸检测精度。对三维实体可检测斜面、曲面外廓和沟槽、孔洞深度（深度/口径比不大于 1:1），精度略低于平面检测。

项目负责人：全燕鸣

所在院系：机械与汽车工程学院

联系电话：020-87111342

电子邮件：meymquan@scut.edu.cn

数字认证技术及其应用

成果简介：本成果能为各种应用系统提供数字证书管理功能和数字身份认证服务。主要功能有：

(1)数字证书管理功能，包括证书申请、审核、签发证书、证书撤销、证书更新；证书撤销列表维护、证书管理；证书查询、下载、验证，提供在线证书状态查询服务。可签发客户端证书、服务器证书、根 CA 自签名证书和子 CA 证书。

(2)密钥备份与恢复功能：支持不同密码用途的证书，区分签名证书和加密证书，提供对数据加密证书的密钥备份和恢复。

(3)系统管理功能：对整个 RA、CA 系统进行管理，可根据需要增加、删除 RA、CA 管理员账号。RA、CA 管理员的身份也是通过数字证书进行鉴别。

技术指标或产品性能：证书格式遵循 X509 等国际标准；支持 Windows、Unix 等多种操作系统平台，支持 IE 和 Netscape 浏览器，适合于电子商务、电子政务等多种应用。支持使用 eKey（电子密钥）存放密钥和数字证书。使用高强度的密码算法；支持层次式 CA 和交叉认证；低成本、有良好的可扩展性。良好的中文支持，符合中国用户的使用习惯；独特的 CA 服务器集群计算理论，可有效提高 CA 服务器的鲁棒性、吞吐量、容灾性及安全性。

项目负责人：唐韶华

所在院系：计算机科学与工程学院

联系电话：020-87114942

电子邮件：csshtang@scut.edu.cn

现代汽车前照灯自由曲面反射镜的精密成型磨削系统

成果简介：该项目在三轴数控磨床上对金刚石砂轮进行弧形精密修锐修整，然后利用砂轮弧形与自由曲面包络成型原理对超硬质模具钢进行自由曲面的数控成型加工，最后采用误差补偿数控加工提高自由曲面的形状精度。该加工系统不仅能够实现铣削无法加工的注塑成型硬质模具钢的曲面精密加工，也可以实现用于高温模压成型陶瓷模具的曲面精密加工。面形精度可以达到微米以下，表面粗糙度达到亚微米级以下。其特点是取代研磨抛光，直接进行自由曲面的镜面磨削，可以大幅度地提高加工效率和降低加工成本。与国外 ELID 曲面镜面磨削相比，该加工系统机构简单，没有污染，投入成本低，能加工更复杂曲面，有很强的实用性。该加工系统用于现代汽车前照灯反射镜注



塑成型模具以及精密冲模模具的复杂形状曲面模面的精密成型加工。

技术指标或产品性能：能将 HRC64 的硬质模具钢加工成自由曲面，面形精度达到微米以下，表面粗糙度达到亚微米级以下。加工成本与传统的抛光方法相比初步估计可降低 50%，加工效率提高 40%。

项目负责人：谢晋

所在院系：机械与汽车工程学院

联系电话：020-87114634

电子邮箱：jinxie@scut.edu.cn

驾驶员疲劳检测系统

成果简介：本系统采用基于计算机视觉的非接触式方法，利用摄像头对驾驶员面部特征进行实时监测，并利用图像处理和模式识别技术对驾驶员疲劳特征进行识别，以检测出驾驶员是否处于疲劳状态，对疲劳驾驶员进行预警和干预。本系统已申请国家发明专利 5 项。

技术指标或产品性能：非接触方式采集人脸图像进行疲劳检测，驾驶员不用加戴任何装置，不需对汽车进行任何改动；任意状态和背景下驾驶员脸部图像自适应模式识别算法，能在任意状态和背景下检测驾驶员疲劳时的生理特征；驾驶员的眼睛状态、注视方向和驾驶行为等多项疲劳特征的数据融合，提高驾驶员疲劳检测的准确率；采用疲劳检测专用 SOC 集成电路，利用并行流水线和专用 IP 提高系统处理速度；小尺寸、低功耗、重量轻、具备汽车电子便携性能和高可靠性。

项目联系人：秦华标

所在院系：电子与信息学院

联系电话：13316216101

电子邮件：eehbqin@scut.edu.cn

基于 Web 的大型系统软件自动化测试平台

成果简介：该成果完成了一套针对软件自动化测试平台，该平台能支持应用系统功能测试，性能测试，测试用例变更管理；支持单元测试，模块测试与边界测试，集成测试，系统测试四级测试流程；支持测试用例脚本自动化编辑，编译，修改与断点调试；统一了多应用系统测试脚本调试语言；提出了一种 Web 软件集成测试的建模方法；实现了测试系统一体化管理：版本控制，自动化测试技术，变更管理一体化集成解决方案。该平台能实现国际基于垄断地位的惠普，Borland，IBM 等大型软件巨头公司的自动化测试工具的绝大部分主要功能，为国内相关行业，中小型企业应用系统上线前进行有效的功能，性能测试，进而提高产品质量，改善软件效率。该产品在 2009 年获得广东省科技进步二等奖。

技术指标或产品性能：能支持 Win32，.NET，Java 等环境下开发的应用程序进行脚本录制，回放和功能检查；能支持模拟 B/S，C/S 架构应用系统多并发环境系统性能，能支持同步点检测，并发脚本在线调试功能；支持浏览器环境下复杂页面功能和性能测试；测试管理平台，能实现版本控制，变更管理，软件测试一体化流程；支持测试结果图形智能化数据展现，测试数据能自动导出标准 Excel



报表和 Html 页面格式。

适用范围: 适用于大型 B/S 环境下金融, 物流, 电力, 游戏等行业大型在线交易系统, 能有效打破国外大型软件自动化测试工具的垄断, 避免支付昂贵的软件测试工具版权和服务费用, 降低软件测试成本, 提高软件质量。

项目负责人: 陆璐

所在院系: 计算机科学与工程学院

联系电话: 020-22236856

电子邮箱: lul@scut.edu.cn

大功率有源功率因数校正模块

成果简介: 单相交流供电的整流负载装置, 如开关电源、变频器和 UPS 等设备, 输入端通常采用由二极管构成的桥式整流后接电容滤波, 为后续电路提供较为稳定直流电压。采用这种电路的优点是结构简单、成本低、可靠性高, 但是它有致命的缺点是输入电流波形不是正弦波, 而是呈尖角波形, 这种尖角波形含有大量的谐波成分, 不仅对供电系统产生严重的电网污染, 而且降低了功率因数国际 IEC61000-3-2 (EN61000-3-2) 和中国强制认证“CCC”标准都对这类产品的电流谐波和功率因数提出了较高的要求。这就意味着如果不采用一些新的技术以改善产品的性能, 不少产品将会面临被淘汰的危险。解决这一问题的办法就是对输入电流波形进行校正, 使之尽量接近正弦波, 即功率因素校正 (PFC) 技术。

技术指标或产品性能: 输入功率: 3.3kW (5.5kW); 功率因素: 99%以上; 额定输出电压: 360V ; 输入电压: 170V~270V AC; 5. THD \leq 15%。有源功率因数校正 (PFC) 模块可将整流负载装置的功率因数提高到 0.99 以上, 交流电流谐波 THD 减小到 15%以下。同时它还可以输出稳定的直流电压供下一级的功率变换电路。

项目负责人: 曾敏

所在院系: 机械与汽车工程学院

联系电话: 020-87114484

电子邮箱: memzeng@scut.edu.cn

宽带超短波天线

成果简介: 自主设计的新型宽带天线, 采用中部馈电的方式和一个传输线变压器进行电路的匹配, 额外损耗小; 可同时覆盖 30—88MHz 和 225—512MHz 两个工作频段。天线在宽频段范围内电压驻波比 VSWR $<$ 3, 同时具有良好的增益特性。

适用范围及市场前景: 主要面向移动平台的宽带超短波通信系统, 可适配多种宽带跳频通讯系统。主要应用于车载或舰载超短波通信平台。

项目负责人: 褚庆昕

所在院系: 电子与信息学院

联系电话: 020-22236201

电子邮箱: qxchu@scut.edu.cn



GPS/北斗手持机天线

成果简介：本设计采用四臂螺旋或平面天线结构，其中四臂螺旋天线采用上下堆叠结构、设计紧凑的功分馈电网络等方法实现了单频或多频段上的圆极化辐射，适用于 GPS 以及北斗卫星系统；平面天线通过平面堆叠、缝隙加载、宽缝隙等结构实现了圆极化的多频或者宽带特性，通过采用高介电常数的陶瓷材料，不但能极大地减小天线尺寸，而且人体对天线性能影响小，适用于手持接收机。设计的天线具有高增益，回波损耗低、阻抗带宽宽，轴比带宽宽、结构紧凑、易于集成与加工等优点，并且在多频段产生心脏形的赋形方向图，具有很宽的接收仰角，能在很大的范围内接收卫星信号。

市场预测：GPS 全球卫星定位导航系统已被广泛地应用于民用和军事领域，我国的北斗卫星定位导航系统也在试验和完善之中，随着系统建设完毕将带来行业需求的高成长。

知识产权及获奖情况：本成果已申请发明专利 3 项，授权实用新型专利 3 项。

项目负责人：褚庆昕

所在院系：电子与信息学院

联系电话：020-22236201

电子邮箱：qxchu@scut.edu.cn

高效、环保型铝型材表面无铬钝化室温处理工艺

成果简介：本团队在铝型材表面铬酸盐处理替代技术领域已有多年的研究历史，已成功开发了环保、无毒的稀土钝化技术及其工艺，已申请专利多项，并到达中试水平。该工艺的基本要点为将铝型材置入以稀土盐+氧化剂为主要成膜剂，并辅以成膜促进剂和溶液稳定剂的处理液中，在铝型材表面获得一层含稀土的复合转化膜。其基本机理和过程包括氧化还原、电化学沉积、膜层形核与生长等。主要技术内容包括：1、前处理液体配方及其工艺参数的设计与优化；2、成膜剂的组成及其成膜关键技术参数；3、后处理技术及其粉末喷涂配套技术。本研究开发技术主要特色为：无毒环保、高效室温，即不含 Cr⁶⁺离子，室温 3~5 分钟内成膜。经转化处理后，铝型材耐点滴腐蚀提高 5 倍、腐蚀电流降低 30 倍。膜层经喷涂后经滑伤、弯折、杯突、冲击、加速腐蚀实验(盐雾腐蚀)、耐沸水等各项指标均达到国家标准。

项目负责人：李文芳

所在院系：材料科学与工程学院

联系电话：020-87110201

电子邮箱：mewfli@scut.edu.cn

螺旋隔板翅片管换热器的开发及应用

成果简介：壳管式换热器广泛应用于化工、石化、动力、制冷及造纸等领域，是量大面广的通用设备，如在石化领域，换热器占整个设备投资的 30% 以上。目前我国，90% 以上的壳管式换热



器仍然采用传统的弓型隔板光滑管换热器结构形式，其传热效率低、压升高，导致换热器体积大，系统能耗高。本成果设计、加工了具有不同形状与结构参数的强化管（三维翅片管、二维翅片管）以及非连续螺旋隔板和整体连续螺旋隔板支撑结构，并将螺旋隔板与翅片管进行合理搭配，成功开发出了螺旋隔板翅片管换热器。该换热器兼有翅片管高效的强化传热性能和螺旋隔板换热器壳程流动压降低、没有流动死区等优点，其综合性能大大高于目前的弓型隔板光滑管换热器。螺旋隔板翅片管换热器主要应用于传热阻力在管外壳程时的传热强化，如各种类型的冷却器、加热器、冷凝器和蒸发器，主要包括：气体冷却（加热）器、油冷却（加热）器、混合气体冷凝器及蒸发器、含不凝性气体的冷凝器和冷却器等。

技术指标或产品性能：在相同操作条件下，螺旋隔板翅片管高效换热器的总传热系数是普通弓型隔板光滑管换热器的 1.5 倍以上。对于完成相同的热负荷，采用螺旋隔板三维翅片管换热器比弓型隔板光滑管换热器可节省换热面积 30% 以上。

适用范围及市场前景：该技术适用于石化、化工、制冷、动力及能源领域的换热设备。

项目负责人：张正国

所在院系：化学与化工学院

联系电话：020-87112997

电子邮箱：cezhang@scut.edu.cn

高效能储热式热泵空调器

成果简介：该项目研究开发了储热式热泵空调装置的新型高效相变储热器，该储热器由具有翅片结构的盘管换热器和石蜡/膨胀材料组成，与现在其它技术相比，具有储热密度大、导热系数高、传热性能好，且在相变过程中无液态泄漏问题等优点。

制备出了石蜡/膨胀石墨复合相变储热材料，选定石蜡质量百分含量为 80% 的石蜡/膨胀石墨复合相变储热材料作为储热器的相变材料。其固-固相变温度为 32.6℃，固-液相变温度为 51.1℃（家用空调的冷凝温度在相变潜热为 148.9kJ/kg，25℃时，导热系数为 0.75W/m·k）。

模拟储热式热泵空调装置的相变储热器进行储（放）热性能测试表明，含 80% 石蜡的复合相变储热材料的储热时间比石蜡减少 69.7%，而放热时间则减少 80.2%。实验过程发现，复合石蜡/膨胀石墨复合相变储热材料为定型相变材料，在固液相变时，未见有液体石蜡的渗出，且复合相变材料的体积变化不明显。可见，通过石蜡与膨胀石墨进行复合，不仅改善了石蜡导热性能差的缺陷，还克服了石蜡在储热器中应用的液态流动问题。

项目负责人：张正国

所在院系：化学与化工学院

联系电话：020-87112997

电子邮箱：cezhang@scut.edu.cn



复合相变储热材料

成果简介：储热技术可解决热能供给与需求失配的矛盾，是提高能源利用效率的重要技术，在太阳能热利用、工业废热和余热回收、建筑冷暖空调节能、电子元件的散热冷却等领域应用普遍。本成果为有机/无机复合相变储热材料，有机物包括石蜡、醇类、脂肪酸类等；无机物作为有机物的支撑结构或载体，它包括膨胀石墨、膨润土、珍珠岩、泡沫金属等，采用特殊的制备方法，将有机物与无机物进行复合构成复合相变储热材料，该材料兼有相变材料与无机物的优点。

技术指标：该复合相变储热材料具有高的储热密度 160–200kJ/kg；相变温度在 90℃ 以内；发生相变时没有液态的渗出，保持定型特性；导热系数根据无机物的不同而改变，最高可达 5 W/mK 以上，最低在 0.3W/mK 以内。

适用范围：太阳能中、低温热利用；建筑物冷暖空调节能；储热墙体及地板；电子元件的散热冷却；混凝土的热控与路面温控材料。

项目负责人：张正国

所在院系：化学与化工学院

联系电话：020—87112997

电子邮箱：cezhang@scut.edu.cn

三维翅结构 CPU 散热器

成果简介：体现微电子领域最高技术水平的 IC 芯片高集成度技术是当今世界竞争最激烈、发展最迅速的高技术领域。目前解决高集成度造成的高热流密度问题已经成为微电子制造技术，尤其是芯片高集成度技术发展的关键。高集成度芯片产生的热具有热流量大且散热空间有限二大特点。本项目首次针对微电子领域高端 CPU 散热问题现状以及市场的迫切需求，研发了连续犁/拉削技术，可连续加工出具有多尺度特征的三维翅结构。实验证实：1) 均布于散热片或柱的三维微翅结构十分有利于诱/扰形成表层湍流。2) 均布的三维翅结构和亚结构引发多/微尺度效应，且增大了比表面积。三维翅结构系列 CPU 散热器技术先进，尤其是三维翅结构柱状 CPU 散热器属国际领先水平。

技术指标或产品性能：在同等散热条件下，最高端的三维翅结构柱状 CPU 散热器与奔腾 4（主频 1.7GHz）专配的普通光壁面 CPU 散热器相比，在散热性能相同的条件下体积减少约 3 倍，同时也比光壁面柱状 CPU 散热器（目前国际上最好的 CPU 散热器之一）最高温度降低 3–5℃。适用于主频 3.0G 以下的所有 INTEL 和 AMD 中央处理器（CPU）的散热。三维翅结构片状 CPU 散热器与奔腾 4（主频 1.7GHz）专配的普通光壁面片状 CPU 散热器相比，最高温度降低 2–4℃。

项目负责人：汤勇

所在院系：机械与汽车工程学院

联系电话：020–87114634

电子邮箱：ytang@scut.edu.cn



高效翅化太阳能集热板及超声波焊接生产线

成果简介：研制出的超声波焊接机，应用该机进行了大量的试验，提出了适宜和提高焊接强度的焊接参数指标，为实际生产提供了大量的可供应用和借鉴的参数。经过反复调试，分析认为对焊接稳定性影响最大的是夹具的稳定性和一致性，经过不断调试、反复试验，本成果采用了，夹具定块一体化的，而动块分个夹紧的方案，解决了长板一次焊接稳定性的问题。对材料可焊性方面，通过不断试验，得出了铜片，铜管硬度的大概范围，为生产提供了借鉴和指导。通过对焊机的不断试验，调试，提出了滚压头的自适应滚动方案，有望解决焊接小车和滚压头线速度很难相一致的困扰，而且可以简化设备结构，节约电能。一机多用，可以根据集热板所用铜管的外径，设计更换夹具，同进可以通过调整进行铜—铝焊接，使焊接机具有一定的柔性。

项目负责人：汤勇

所在院系：机械与汽车工程学院

联系电话：020-87114634

电子邮箱：ytang@scut.edu.cn

高性能沟槽式微热管

成果简介：高性能沟槽式微热管利用高速充液旋压成形技术，可在铜管内壁周向同时加工出高深宽比、多尺度微沟槽，主沟槽当量直径 $\Phi 100 \sim \Phi 500 \mu\text{m}$ ，沟槽深度：0.3mm，沟槽密度：以外径 $\Phi 6$ 、壁厚 0.4mm 的毛细铜管为例，沟槽数 ≥ 55 齿。

技术指标或产品性能：该产品体积小、质量轻、加工工艺简单、可靠性高、热传输功率大、性价比高。

适用范围及市场前景：广泛应用于高热流密度场合的热控制，包括：微电子芯片、大规模集成电路等微电子领域；大尺寸显示屏、空调制冷等家电领域；热光电转换、核能等能源领域；大功率 LED、高压钠灯等照明领域；卫星、宇宙飞船等航空航天领域。

项目负责人：汤勇

所在院系：机械与汽车工程学院

联系电话：020-87114634

电子邮箱：ytang@scut.edu.cn

表面热功能结构极端制造技术及应用

成果简介：表面热功能结构极端制造技术指利用各种先进的加工手段，在固体表面加工出具有不同形貌、不同尺度、不同维数，并具有一定热功能的结构。该成果主要特点与创新：

(1) 管内表面：提出流体楔动压效应新加工原理，并通过高速（40000rpm）增压供油实现内沟槽管极端成形，翅高达 0.3mm。



(2) 管/板外表面：提出挤压/犁削与精密冲压技术、实现三维管外/板表面结构连续成形。

(3) 多孔材料孔洞表面：提出并采用多齿切削法制造复杂形貌金属纤维，然后烧结成型具有高孔隙率的金属纤维毡。

该成果已应用于制冷、石化和电力电子等多个领域的企业，经济与社会效益前景广阔。

项目负责人：汤勇

所在院系：机械与汽车工程学院

联系电话：020-87114634

电子邮箱：ytang@scut.edu.cn

连续型金属翅纤维切削成形技术

成果简介：本项目采用切削法制造连续型金属翅纤维。由于其生产工艺而形成了纤维的异形截面及翅片状结构，增加了其在复合材料中同其它组份材料的结合面积，可显著提高其结合强度，进一步提高复合材料的性能与质量。本项目在深入进行理论研究与大量试验的基础上创造性地研发了“一刀多纤”技术大刃倾角多齿状刃刀具切削法，成功地用一把刀同时切出多根(5-12)金属翅纤维，其生产率比原计划提高数倍，同时又大大简化了加工设备的结构及使用维护，从而降低了加工设备成本和金属翅纤维的生产成本。

技术指标或产品性能：本成果开发的 JXC-025 金属纤维成型加工机床，可进行“一刀多纤”加工，可对连续型金属纤维进行有序卷绕，加工过程稳定，所加工的金属纤维产品呈异形截面及表面粗糙的翅结构，其抗拉强度比母材提高一倍以上。本成果所开发的加工机床还采取了磁力传矩卷绕技术，应用了变频无级调速技术。

项目负责人：曾志新

所在院系：机械与汽车工程学院

联系电话：020-87113799

电子邮箱：adzszeng@scut.edu.cn

高效太阳能全自动节水灌溉设备开发

成果简介：研制成太阳能全自动节水灌溉控制器，达到如下指标：能根据土壤的干湿程度自动进行灌溉；控制器无需市电布线连接，使用太阳能电池供电，在水压 1.5MPa 以下时，能可靠地开启和关闭；土壤湿度传感器设计简单、合理，比国外同类产品的价格显著减少。同时专门设计了相关的压力控制和电子控制线路，实现了智能轮灌，使灌溉系统在供水压力不足的情况下仍能正常工作。

项目负责人：叶邦彦

所在院系：机械与汽车工程学院

联系电话：020-87114634

电子邮箱：mechanyeby@163.net



多级孔材料制备关键共性技术及应用

成果简介: 多组分多级孔材料可使物质在其中具有高的扩散性和高的存储能力, 实现特定功能, 被广泛应用于传热传质、离子交换、催化、吸附与分离、过滤、载药、组织工程以及生物工程等领域。

本成果针对其组分间界面相容性差、孔径级配与分布不理想、不同大小孔隙成孔方法和成型工艺难以集成等关键共性难题, 创造性地将水溶性高分子引入到多孔材料的制备与成型过程, 结合造孔剂和成孔工艺的综合优化、高性能原料粉体制备与改性, 研发出一整套适用范围广、稳定、高效、低成本的多级孔材料成型制备技术, 解决了上述技术难题, 整体达到国际先进水平, 其中一体化成型技术, 结合助模板剂的模板合成技术达到国际领先水平, 并已申请/获授权国家发明专利 33 件, 以专利群形式对成果形成了立体保护。

知识产权或已应用情况: 应用本成果开发的多级孔材料在节能燃烧、汽车尾气净化、废水废气处理、人体健康等多个领域都取得了良好应用效果, 相关核心技术已在广东、河南等地多家企业实现产业化。本成果荣获 2009 年广东省科学技术奖技术发明类一等奖。

项目负责人: 王迎军

所在院系: 材料科学与工程学院

联系电话: 020-87110537

电子邮箱: adkfk@scut.edu.cn

高强韧耐磨铝青铜合金的研制及其应用

成果简介: 为满足我国制造业和国防领域对于铝青铜合金材料及其耐磨零件的重大需求, 本成果通过揭示铝青铜合金组织对力学性能和摩擦磨损性能的影响规律, 创新了该类合金的组织 and 性能设计准则, 自主研发了高强韧耐磨铝青铜合金(代号 KK、KK3)及其制备、成型与应用技术。

技术指标或产品性能: 对比国内外先进同类技术, 除合金熔铸降耗约 25% 外, KK 铜合金比日本同类合金的强度高 12%, 韧性高 10%, 减摩性高 34%, 耐磨性高 9 倍, 零件单价仅为日本同类材料的 34%; KK3 铜合金比国内同类合金强度高 2%, 韧性高 15%, 减摩性高 16%, 耐磨性高 42%, 零件单价仅为俄罗斯同类材料的 1/3~1/10。KK3 铜合金已列入国军标, 取得了武器装备科研生产许可证, 全面取代俄罗斯同类材料, 用于制造我国战机的 30 余种关键零件。

知识产权或已应用情况: 该成果荣获 1991 年广东省科技进步奖一等奖, 2004 年教育部提名国家科技进步二等奖, 并通过国家科学技术奖评审委员会评审, 建议授予 2010 年国家科技进步奖二等奖。

项目负责人: 李元元

所在院系: 机械与汽车工程学院

联系电话: 020-87112272

电子邮箱: mewzhang@scut.edu.cn



高性能碳化物基金属陶瓷纳米粉体制备及其精密成型

成果简介: 本项目成功研制出了等离子体场辅助的高能球磨装置,实现了外场辅助下的高能球磨。利用该设备,发明了一种合成纳米 WC-x wt%Co ($0 \leq x \leq 20$) 复合粉末的新方法。同时发展了一种由 W、C、Co 粉末为原料碳化烧结一步法制备 WC-Co 硬质合金的新工艺;通过溶剂-高温真空复合脱脂、低压烧结等精密成型工艺,获得了抗弯强度达到 1400MPa,弹性模量达 468GPa,孔隙率优于 A02 级别,硬度达到 1670 kg/mm^2 ,最好坯件尺寸余量 $< 1\%$,精加工后尺寸精度达到 $\pm 5\%$ 的碳化钛金属陶瓷材料手表零件。

项目负责人:朱敏

所在院系:材料科学与工程学院

联系电话:020-87113924

电子邮箱:memzhu@scut.edu.cn

园林及场馆建设用绿色木塑复合材料 WPC

成果简介: 利用大量存在的农林废弃物(木粉、稻糠、竹粉、秸秆等)与废旧热塑性塑料(如聚乙烯,聚丙烯,聚氯乙烯,ABS等),经塑料成型加工工艺制成的性能优良、绿色环保的木塑复合材料(WPC,又称塑木复合材料),兼有塑料与木材二者的许多优点,质轻、刚性大、耐酸碱、防水防虫,可钉、钻、刨、锯、粘合、油漆和表面装饰印刷,在建筑材料、市政设施、包装材料、家具制品、汽车材料等许多领域具有广泛的用途。本成果通过对废植物纤维和塑料的选择、预处理和改性技术,结合自行合成的新型界面改性剂,通过对工艺条件的优化与选择,利用挤出、注射、模压等加工方法制备了多种新型环保高性能木塑复合材料及其制品,整体技术处于国内领先水平。

适用范围及市场前景: 近年来,由于废旧农林资源及废塑料的产生量越来越多,其回收及再利用的研究,对于环境保护和资源再生具有重要意义,由废旧资源制备的 WPC 不仅成本低廉,作为木材的替代品,其应用前景十分广阔,经济效益明显。

项目负责人:何慧

所在院系:材料科学与工程学院

联系电话:13724003234

电子邮箱:pshuihe@scut.edu.cn

利用陶瓷废渣生产轻质高强节能型建筑陶瓷板材

成果简介: 以陶瓷工业废渣为主,添加铝型材工业废渣,创新性地开发出了两种废料综合资源化利用于生产新型无机材料陶瓷抛光砖的专有工艺,研究并运用了低温烧成技术、往复层叠布料整体平移技术、大规格陶瓷制品坯体干燥前的增韧技术等用于系列产品的开发,实现了两种工业固体废弃物综合资源化用于生产超大规格的具有轻质、节能、隔热保温特性的新型绿色建筑材料。



本项目解决了陶瓷工业及有色金属加工业生产中存在的废渣难于处理的一些共性的关键技术问题，实现了跨行业的废渣循环经济利用，为建材及冶金这一资源消耗型行业开辟了新的资源方向，同时生产的环保产品具有绿色节能、超大规格、保温隔热、高强阻燃、建筑节能效果佳，易于运输施工、装饰效果强等优异特点。经专家们的鉴定认为该产品达到了国际先进水平，对建立新型生态工业、促进社会经济发展具有重要意义。

技术指标或产品性能：比重 0.95~1.35g/ml，相关技术指标均符合现有轻质材料国家标准；吸水率<3%；导热系数低于 0.35W/m·K；烧成周期不超过 75~95min；抛光产生的废料利用率达到 85%~100%，原陶瓷生产过程加工所产生的废料利用率可达 100%；其中烧成废料 95~100%；抗折强度不低于轻体材料相关国家标准。

项目负责人：曾令可

所在院系：材料科学与工程学院

联系电话：020-87110537

电子邮箱：adkfk@scut.edu.cn

利用固体废弃物制备功能性陶瓷

成果简介：本项目以陶瓷废渣、废泥，城市污泥，疏浚泥，炉渣，煤渣，粉煤灰等固体废弃物为原料，辅以其他原料制备功能性多孔陶瓷。制备的功能性陶瓷包括：具有隔热防污功能的轻质陶瓷砖、具有植物栽培功能的仿土壤陶瓷砖、吸音陶瓷砖、吸水陶瓷砖、透水陶瓷砖以及过滤陶瓷、陶瓷微球与各种多孔陶瓷等。原料中固体废弃物使用量高达 30%以上（按国家规定，废弃物使用量大于 30%的可享受免税政策），最高可达 90%以上。由于原料大部分使用固体废弃物，生产成本低。本项目技术与产品广泛应用于建筑陶瓷、卫生陶瓷、水泥、冶金、矿业、化工、轻工、农业、园林、环保及城镇建设等各领域。

隔热防污轻质砖性能指标如下：吸水率：小于 1.0%；容重：小于 1000kg/m³；耐火度：大于 1100℃；导热系数：小于 0.35W/m.k；抗折强度：大于 15MPa。

项目负责人：税安泽

所在院系：材料科学与工程学院

联系电话：020-87110290

电子邮箱：shuianze@scut.edu.cn

保温隔热陶瓷板材

成果简介：建筑能耗为社会总能耗约 27.5%左右，并且随着社会经济的发展还会进一步上升（部分工业发达国家该比例已经上升至 40%左右）。我国有建筑物 400 亿 m²，并且每年全国新建房屋 16-20 亿 m²。为了满足建筑节能和防火的需要，本项目研发了强度高、防火、耐腐蚀、抗雨水渗透、经久耐用的保温隔热陶瓷。该陶瓷材料密度低于 0.3，耐温可达 700℃以上，抗压强度可达 2MPa 以上，热导率可低至 0.09W/mK，约为传统陶瓷材料的十五分之一。由于其含大量闭孔气孔，内部不



吸水，隔热保温性能不会随天气湿度改变，并且原材料易得，成本低，可用于屋顶、墙面、冷库、烟囱等的保温隔热，具有广阔的应用前景。

项目负责人：吴建青

所在院系：材料科学与工程学院

联系电话：020-87110537

电子邮箱：adkfk@scut.edu.cn

室温磁制冷

成果简介：室温磁制冷是一种利用铁磁性制冷工质进出磁场引起温度变化而在室温范围进行制冷的新技术。与传统的蒸汽压缩式制冷相比，它没有压缩机，不用氟里昂，循环效率高，低噪音，对大气没有污染，环境保护和节能优势十分明显，是制冷行业极具潜力的新技术。在该制冷过程中，磁致冷工质被装在致冷盒中，致冷盒携带制冷工质进入高强永磁体（NdFeB）磁场就会产生热量，而退出磁场就会吸收热量。通过载冷流体将放出的热量排放到热端，而吸收热量时则与冷端相连。整个过程采用特定的循环方式将致冷温度逐渐叠加，从而达到制冷的目的。

项目负责人：曾德长

所在院系：材料科学与工程学院

联系电话：020-87111278

电子邮箱：medczeng@scut.edu.cn

高性能低成本片式元件用陶瓷材料

成果简介：传统生产的多层片式瓷介电容（MLCC），内电极材料大多数为 Pd-Ag 体系材料，这种贵金属价格昂贵，在 MLCC 生产成本中，内电极材料成本占 50% 以上。为了兼顾对大容量和低成本两方面的要求。选用低成本的贱金属 Ni 电极（BME）取代 Pd-Ag 电极是提高性能价格比的有效途径。采用贱金属 Ni 电极取代 Pd-Ag 电极时要解决的最关键的技术难题是必须研制出适合与镍电极一同在还原气氛中烧结的介质陶瓷材料。本项目研制的 Y5V 抗还原片式电容器介质材料适合与镍内电极材料在还原气氛下共同烧结，制造低成本高性能贱金属电极片式瓷介电容。

技术指标或产品性能：研制出适合还原气氛下与镍内电极共同烧结的 Y5V 电容介质材料，制作的产品符合国标和相应国际标准（EIA）要求。瓷料技术性能处于国内领先水平；采用水热法合成的钛酸钡与 CaCO₃, ZrO₂ 混合，高温合成主晶相： $(Ba_{1-x}Ca_x)_{1.02}(Ti_{1-y}Zr_y)_{0.3}$ ；研制出适合还原气氛的助烧添加剂，在改善材料的烧结性能的同时保证材料不被半导化，材料绝缘耐压性能符合制造相关片式电容产品要求；综合添加两种“两性”元素添加剂，大大改善材料的电压负荷寿命，使研制出的产品能顺利通过标准规定的耐久性试验。

项目负责人：卢振亚

所在院系：材料科学与工程学院

联系电话：020-22236602

电子邮箱：zhylu@scut.edu.cn



新型高分子光电功能材料及发光器件

成果简介：高分子薄膜发光器件（PLED）采用溶液法（喷墨打印、喷涂、印刷等）加工制备，完全摆脱了高真空制膜系统，在实现大面积、低成本显示方面具有明显的成本优势和价格竞争力。本项目取得一系列创新性研究成果：1) 发明了一类新型水（醇）溶性界面修饰聚合物及相关器件；2) 合成了新型芳杂环D-A型荧光聚合物及发光器件；3) 研制了新型磷光聚合物及发光器件。发表学术论文 125 篇（其中SCI收录100 篇，影响因子(IF)在7.0 以上论文5 篇，被他人引用2015 次），获授权发明专利12 项。

知识产权或已应用情况：该成果在国家“973”项目、“863”重大项目课题和广东省信息产业厅平板专项等支持下，自主设计建设了一条200mm×200mm低温多晶硅OLED用TFT中试线，推进有源OLED显示屏的产业化。研究成果获2008年广东省科学技术奖一等奖，并已通过国家科学技术奖评审委员会评审，建议授予2010年度国家自然科学二等奖。

联系方式：

项目负责人：曹镛

所在院系：材料科学与工程学院

联系电话：020—87114609

电子邮箱：poycao@scut.edu.cn

耐老化的太阳能电池封装材料 EVA 胶膜

成果简介：本技术针对现有国产太阳能电池用 EVA 胶膜的耐候性的不足，特别是耐湿热老化黄变性能，提供一种耐天候老化的、满足工业化封装工艺要求的太阳电池用高性能 EVA 封装材料的制备技术。该制备技术的创新点在于：一次加工成膜，加工过程对 EVA 树脂分子的破坏较小；耐天候老化性能优异；能够满足用不同材料（如 PC）作上盖板时的粘合力要求，应用面广，前景更好。

技术指标或产品性能：该技术所生产的 EVA 封装材料在能够满足工业化的封装工艺要求，与太阳电池组件的上盖板和背板材料均具有良好的粘接力的基础上，具有优异的耐湿热老化性能。在温度为 85℃、湿度为 85%的条件下，老化 1000 小时后，黄色指数的增量（ ΔI ）小于 3。

项目负责人：李光吉

所在院系：材料科学与工程学院

联系电话：020-87113949

电子邮箱：gili@scut.edu.cn

质子交换膜燃料电池

成果简介：质子交换膜燃料电池是一种能够将燃料的化学能直接地、高效地和环境友好地转化为电能的绿色能源技术，质子交换膜燃料电池具有能量转化效率高、启动快速、零排放或者低排



放等重要优点，可广泛应用于交通、通信、军事、分区供电等领域，被认为是后石油时代最为重要的能源替代技术之一。

技术指标或产品性能：本项目采用自主开发研制的高性能催化剂、新型膜电极制备技术、自主设计的新型电堆，成功地解决了质子交换膜燃料电池存在的水热管理困难和稳定性不高的世界技术难题，研制开发出了高性能、高稳定性的质子交换膜燃料电池。0.7V 时的功率密度可达 $0.35\text{W}/\text{cm}^2$ 以上，可实现长时间的连续稳定运行，经清华大学对我校自主研发的 10KW 电堆的测试结果表明：电堆的各项主要指标均处于国内外的领先水平。每千瓦成本仅为国际市场价格的六分之一。目前，我校成功地/高水平地开发和建成全球最大的 300KW 质子交换膜燃料电池示范电站，各项技术指标达到国际先进水平。

项目负责人：廖世军

所在院系：化学与化工学院

联系电话：020-87113586

电子邮箱：chsjliao@scut.edu.cn

燃料电池—锂离子电池混合动力轻型汽车

成果简介：该电动车由广州现代产业技术研究院燃料电池技术研发中心开发，采用燃料电池—锂离子电池作为混合动力电源，结合了燃料电池和锂离子电池的优势，具有过载能力强、可回收能量、使用方便等优点。这种新型动力组合可有效克服锂离子电池续航里程不长、安全性差（连续大电流放电会引起燃烧爆炸）、充电时间长、燃料电池成本过高、频繁变载影响燃料电池寿命、能量不能回收等问题。

技术指标或产品性能：该混合动力轻型汽车最高时速大于 50km/h，0-50km/h 加速时间小于 10 秒，燃料电池电堆额定功率 5KW，燃料电池的质量比能量密度大于 600W/kg，额定功率下系统效率大于 40%，能量输出效率大于 92%，过载能力大于 100%，单次连续运行时间超过 12 小时，目前已经无故障运行 800 多公里，相关技术指标居于可见报道产品的前列。

联系方式：

项目负责人：廖世军

所在院系：化学与化工学院

联系电话：020-87113586

电子邮箱：chsjliao@scut.edu.cn

锂离子电池正极材料—磷酸铁锂的制备新技术

成果简介：本项目发明了一种制备磷酸铁锂的湿化学方法，与目前使用的固相法比较，具有容量高出 30%，稳定性好，制备成本低廉（降低 30%）等重要优点。容量可达 160mAh/g 以上。

技术指标或产品性能：容量：大于 160mAh/g (0.2C)，5C 时容量大于 120 mAh/g；循环性能好：



1000 次循环，容量衰减小于 10%；成本低廉：每吨材料成本不高于 3 万元人民币；4、工艺简单、清洁。

项目负责人：廖世军

所在院系：化学化工学院

联系电话：020-87113586

电子邮箱：chsjiao@scut.edu.cn

丙烯酸聚氨酯共聚合物乳液及其制备方法和应用

成果简介：该技术针对传统涂料含大量有机溶剂，使用时挥发到大气中，既浪费物质又污染环境缺陷，开发一种水性涂料，以丙烯酸为主，聚氨酯和环氧树脂改性，合成多重交联复合乳液，既具丙烯酸价廉，又有聚氨酯和环氧树脂优良物理和化学性能。专家鉴定本专利技术项目为国际先进水平；国家建筑材料测试中心对本专利产品和代表国际先进水平的德国都芳公司的同类产品同时抽样检测结果表明本专利产品的技术指标总体达到、部分（硬度和耐水性）高于国际先进水平。

知识产权或已应用情况：以该技术为核心的高性能水性涂料，改变了我国水性涂料长期依赖进口的被动局面，专利实施应用单位凭此技术获得“中国名牌产品”、“免检产品”、“中国驰名商标”等荣誉，成为涂料行业唯一获得此三项殊荣的公司。

项目负责人：瞿金清

所在院系：化学与化工学院

联系电话：020-87110247

电子邮箱：cejqqu@scut.edu.cn

高性能水性环氧自流地坪涂料

成果简介：本项目研究水性自流平环氧地坪涂料，主要应用在工业厂房水泥地坪的装饰和保护。目前，工业地坪涂料多为溶剂型涂料，其排放的大量有机溶剂和挥发物，对人体和环境有害。研究水性地坪涂料，以水为分散介质，无 VOC 释放，达到环境保护的要求，同时克服了溶剂型地坪涂料在施工中会出现的弊病，如起泡、鼓泡、脱落、附着不良等，特别是在潮湿基面施工。本技术利用丙烯酸单体接枝共聚改性环氧树脂，实现了环氧树脂的水溶性，同时与水胺类固化剂实现了均相交联，提高了涂膜的交联反应程度，一方面保证了水性地坪涂料的性能与溶剂性地坪涂料相当，同时也建立水透气的涂膜，实现了涂膜可控的三维交联结构。

项目负责人：贾德民

所在院系：材料科学与工程学院

联系电话：020-87113374

电子邮箱：psdmjia@scut.edu.cn



水性紫外光固化涂料

成果简介：以制备出的储存稳定性好、性能超过溶剂型紫外光固化光敏树脂为主要原料，加入光引发剂、流平剂、消泡剂、增稠剂等助剂，配制成紫外光固化水性木器漆（包括面漆和底漆），主要性能达到或者超过溶剂型紫外光固化光敏树脂：细度小（水性分散体粒径为 100 纳米左右）、硬度高、光泽高、流平性好、耐水性好、耐醇性好、耐干热性好、耐磨性优良、环保、不易发生火灾等。本成果采用多重交联改性水性聚氨酯涂料技术与紫外光光固化技术的结合，使涂料的 VOC 值非常低，将聚氨酯、水性涂料和光固化技术三者的优点融合起来，获得更优的特性，因此性能更高、质量更好，而价格则适合广东省以及中国的实情。

技术指标或产品性能：本项目性能指标符合 HG-T3655-1999 紫外光(UV)固化木器漆、HG/T 3828-2006 室内用水性木器涂料的技术要求。具体性能指标如下：

涂膜外观：平整、光滑；附着力 ≤ 1 级；柔韧性(mm) ≤ 1 级；耐冲击性(cm) ≥ 50 ；摆杆硬度 ≥ 0.6 ；粘度：50-150 秒；储存稳定性 ≥ 1 年；耐冻融性：不变质；光泽 ≥ 90 ；耐水性、耐醇性、耐化学试剂性、耐墨水性、耐茶水性、耐碱性：无异常；耐干热性 ≤ 1 级；耐磨性 ≤ 30 。卤代烃 ≤ 500 (mg/kg)；苯、甲苯、二甲苯、乙苯的总量 ≤ 500 (mg/kg)；甲醛 ≤ 100 (mg/kg)；铅 ≤ 90 (mg/kg)；镉 ≤ 75 (mg/kg)；铬 ≤ 60 (mg/kg)；汞 ≤ 60 (mg/kg)。

项目负责人：叶代勇

所在院系：化学与化工学院

联系电话：020-87112775

电子邮箱：cedyye@scut.edu.cn

酚氨煤气化污水化工流程处理技术及工业实施

成果简介：本技术将原有东德技术中脱氨前提，与脱酸同时在一个复杂塔中进行，实现单塔加压侧线抽提同时脱酸脱氨过程。脱除酸氨的污水pH值降低到6左右，进一步采用新型有机萃取剂、使用新型填料萃取塔逆流萃取脱除水中的多元酚和单元酚。

技术指标：原料污水总氨 $8500\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ，CO₂ $4500\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ，总酚 $5500\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ，COD₂ 万以上。原有东德技术酚氨回收段降低到总氨 $300\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ，CO₂ $1200\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ，总酚 $1200\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ，COD 5500。本技术应用的流程装置能将污水指标降低到总氨 $200\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ，CO₂ 几乎没有，总酚 $200\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ，COD₁₅₀₀ 左右。能很好的与后续生化处理衔接，同时减轻生化处理负荷，实现达标排放。

项目负责人：钱宇

所在院系：化学与化工学院

联系电话：020-87113046

电子邮箱：ceyuqian@scut.edu.cn



电化学“预氧化”油田污水技术

成果简介：“预氧化”油田污水技术是一种将水驱油田产出水处理成油田注入水的油田污水处理技术，特别适用于对注入水要求较高的中低渗油藏（渗透率小于 100 毫达西）注入水的处理。该技术在现有的“三段式”油田污水处理流程始端，增加预氧化工序，将来水进行预氧化，将不能沉淀的 Fe^{2+} 离子转化为容易通过沉淀、过滤除去的 Fe^{3+} 离子，同时杀菌和除去其它还原性有害物质，提高处理后污水的热力学稳定性，真正达到滤后、外输、配水间、井口“四点”一致达标。该技术除悬浮物、杀菌的效率高，无高危化学品的使用，在污水处理过程不额外产生污泥，是一种环境友好型的污水处理方法。该技术现已在胜利油田、中原油田多座污水处理站应用，其中最大站的污水处理规模达 15000 方/天，总污水处理量达 20 余万方/天。

联系人：游革新

所在院系：机械与汽车工程学院

联系电话：020-87114574

电子邮箱：gxyou@scut.edu.cn

废纸造纸废水资源化利用关键技术研发与应用

成果简介：本成果对废纸造纸废水混凝反应机理及物化处理设备所实现的能量耗散同混凝反应间的关系进行了深入研究，明确了废纸造纸废水的混凝处理反应机理，克服了传统技术的不足，大大提高了物化处理效果。

研究发明了废纸造纸废水协同共代谢生物处理工艺及反应设备，可实现废水中难降解污染物的逐级共代谢降解和转化，研制出了废纸造纸废水物化处理沉渣回用新技术，解决了目前造纸助剂不能满足沉渣回用的问题，实现了废纸造纸沉渣的资源化利用。该成果的物化处理技术及共代谢生物处理技术与国内外应用的其它技术相比，在投资、成本方面大大降低，并使污染物及难降解污染物的去除率大大提高。该技术获得 2009 年国家科学技术进步奖二等奖。

项目负责人：万金泉

所在院系：环境科学与工程学院

联系电话：020-39380560

电子邮箱：ppjqwan@scut.edu.cn

难降解毒性有机废水（液）高级氧化处理技术

成果简介：基于 Fenton 试剂催化氧化、三维电极催化氧化、光催化氧化、湿式催化氧化和催化超临界水氧化为基础技术的高级氧化技术，利用催化剂和外物理场缓和反应条件并促进羟基自由基的生成，能在几秒到几小时内将有毒难降解有机物彻底分解成二氧化碳和水，可应用于难降解毒性有机废水（液）及微污染水体持久性污染物（POP）的无害化处理和深度净化。该技术已成功应用于



含甲醛、含硝基苯废水及电镀厂含氰废水的处理。

技术指标或产品性能：有毒/难降解有机污染物包括多氯联苯（PCB）、多环芳烃（PAH）、二恶英（Dioxin）、表面活性剂（LAS）等。高效、快速、彻底分解有毒/难降解化学品，不产生污泥及其它二次污染。

适用范围及市场前景：化工、冶金、选矿、电镀、炼焦、煤气等行业排出剧毒性含氰废水的处理；制药、染料、化工、垃圾填埋场、军工及酿造行业排出的毒性或高浓度有机废水（液）的处理。

项目负责人：韦朝海

所在院系：环境科学与工程学院

联系电话：020-39380502

电子邮箱：cechwei@scut.edu.cn

新型结构生物三相流化床废水处理集成技术

成果简介：“新型结构生物三相流化床废水处理集成技术”以方形流化床取代传统的圆形流化床，使流化床的工程应用成为可能，并由此相应减少工程土建费用 25%~30%，提出了三重环流流化床新概念并引入了缩放型导流筒作为内构件强化了传质作用，从而节能 40%以上，提出了全新的三相分离器和气水分布器设计方法并用于工程规模，研制出了三种具有特种表面功能的流态化生物填料。

应用情况：项目技术已成功应用于广东韶钢焦化废水处理工程、广东恩平广联泰纺织企业集团公司及百事（中国）可乐有限公司（美资）等二十多家企业的工业废水处理工程中，每天总处理水量达到 4.5 万吨，每天减排 COD 60 余吨，成为有毒难降解工业有机废水处理的实用高效技术。

适用范围：化工、印染、电镀、制药、垃圾渗滤液等高浓难降解有机废水以及食品加工、酿造等行业排出的毒性或高浓度有机废水（液）的处理。

项目负责人：韦朝海

所在院系：环境科学与工程学院

联系电话：020-39380502

电子邮箱：cechwei@scut.edu.cn

CMC（羧甲基纤维素钠）生产污水资源化综合利用技术

成果简介：CMC 生产污水中，固形物含量为 17-35%，其中主要为：氯化钠、草酸钠、乙酸钠、氯乙酸钠、乙醇酸钠等，在这些物质中，可利用价值最高的物质为乙醇酸钠，其含量约为 5-10%。CMC 生产污水的基本特点为高盐、高 COD（20000-40000mg/L）。如果将 CMC 生产污水当作常规污水进行处理，投资和运行费用均较高，企业难以承受。采用独立开发成功具有自主知识产权的技术，将 CMC 生产污水的 95%转化为产品，实现了 CMC 生产污水的资源化综合利用，达到 CMC 生产污水零排放。该技术可以用于溶剂法 CMC 及 CMS 的生产企业；所回收的乙醇酸可以用于洗涤剂等工业用途；所回收的混合盐可以用作工业用盐。

技术指标或产品性能：对于固形物含量为 35%的 CMC 生产污水，可回收对污水总量 10-15%的液



态乙醇酸，乙醇酸含量为 40%，同时还可以回收污水中所含的全部盐分，处理后的污水可以达到 CMC 的生产工艺用水要求。

项目负责人：浦跃武

所在院系：生物科学与工程学院

联系电话：020-39380615

电子邮箱：g96123@scut.edu.cn

AJIC 污水生化处理技术

成果简介：该技术简化了污水的预处理、拓宽了厌氧 pH 适应范围，氧的溶氧效率比较传统处理有显著提高，同时有效减少了剩余污泥的排放。该技术具有投资省、运行费用低、设备稳定可靠、维修方便、操作管理容易等特点。适用于食品加工、轻工造纸、生物发酵、屠宰等领域低中高浓度的有机废（污）水处理。

技术指标或产品性能：处理工业有机污水，根据不同的污水水质指标，能耗为 0.21.0 KW · h/m³；AJIC 处理系统对 pH 为 4.010.0 的有机污水，无须加酸、碱调节 pH 值；污水仅需沉砂处理，可生物降解 SS 可进入生化处理系统。处理城市污水，总能耗为 0.21.0 KW · h/m³，剩余污泥排放量减少 50~70%

项目负责人：浦跃武

所在院系：生物科学与工程学院

联系电话：020-39380615

电子邮箱：g96123@scut.edu.cn

印染废水回用技术

成果简介：本技术是针对印染厂（尤其是适用以活性染料为主的针织棉染色）生产废水已进行达标处理后的排放水进行强化生化—膜分离深度处理，去除水中的有机污染物和无机盐，达到回用水质的要求。其关键技术是膜分离前的预处理，采用悬浮生物滤池专利技术进行强化生化处理和强化混凝处理，大幅度去除有机污染物，减轻膜负荷，降低膜清洗频率，确保膜通量，延长膜寿命，使膜分离能在低压力工况下稳定运行，降低回用成本。

技术特点：运行稳定，操作简单，自动化程度，回用率高，可达 50%以上，分离浓水可直接达标排放；运行成本低，回用水直接成本 1.2~1.3 元/吨水；膜使用寿命长，膜清洗次数少；回用水质优，水质指标优于自来水，可直接用于任何印染生产环节。

项目负责人：黄瑞敏

所在院系：环境科学与工程学院

联系电话：020-87111394

电子邮箱：lcmhuang@scut.edu.cn



高浓度表面活性剂废水处理技术

成果简介：该项目围绕高浓度表面活性剂废水水量波动大，LAS 浓度高，极易产生泡沫和磷含量高，处理难度大等特点，在现场水质调研检测和中试研究的基础上，确定采用混凝厌氧（水解酸化）接触生物氧化工艺，为高浓度活性剂废水处理提供了先进的工艺。对于含高浓度表面活性剂和高磷的有机废水，必须经过絮凝沉淀物化处理，以脱除大部分的污染负荷，降低废水中表面活性剂浓度，以利于下一步的生化处理。中试实验结果及工厂实际运行数据表明，絮凝沉淀的处理是废水处理的关键步骤，选用合适的药剂和适宜的投加条件，废水中的 COD 及 LAS 可分别去除 55%和 65%以上，总磷脱除 90%以上。

知识产权或已应用情况：该项目对混凝反应器设计与药剂筛选、厌氧 PH 值与水力学条件确定和好氧节能控制等方面进行了探索实践。经动态模拟装置的试验和浪奇宝洁公司废水处理站近二年的运行表明，该项技术可有效的处理高浓度表面活性剂废水，处理后出水水质达到国家和地方的一级排放标准。

项目负责人：汪晓军

所在院系：环境科学与工程学院

联系电话：020-87112276

电子邮箱：cexjwang@scut.edu.cn

高浓度有机废水藻-菌流化床处理系统

成果简介：该系统将流态化技术、藻菌共生技术和废水处理技术有机结合，利用菌类高效的污染物降解能力及藻类对污水中氮、磷营养物和有机物的摄取去除性能，实现藻与菌间互利共生、互相促进生长；通过流化床光生物反应器的流态化特性，提高系统效率。

技术指标或产品性能：该系统可使废水中的营养物质分解转化为 CO₂、H₂O 和无机盐，安全、无二次污染；利用回收的藻体（小球藻）制取生物油；利用流态化技术可使整个处理过程实现闭路循环；整个系统较传统方法具有占地面积小、设备投资省、运转费用低、运行稳定可靠、易实现自动控制。

适用范围：该技术适用于酿造、制药、酒精、制糖、制革、屠宰、造纸等行业产生的高浓度有机废水的处理。

项目负责人：张小平

所在院系：环境科学与工程学院

联系电话：020-87110537

电子邮箱：xpzhang@scut.edu.cn



污染物在土壤中的环境化学行为与修复机理研究

成果简介：本成果属环境科学技术领域，围绕土壤中的毒害重金属和有机污染物，系统开展了重金属和污染物从释放、迁移、转化到去除等过程的环境化学行为及修复机理研究，主要创新性成果包括：（1）阐释了重金属在土壤环境中的赋存状态、化学形态和释放机理及影响其生物可利用性的因素，开发出重金属污染的源头控制技术以及污染土壤的强化修复技术；（2）阐明了土壤有机质内部结构与有机污染物在土壤中的吸附行为间的相互关系，建立了典型有机污染物的化学结构与环境化学行为间的定量预测模型；（3）筛选到一系列降解效果典型有机污染物（邻苯二甲酸酯、石油烷烃、多环芳烃、稠油、抗生素等）高效降解菌株，开发出典型有机物污染土壤的微生物修复专利菌剂；（4）针对人多地少的国情，开发出利用经济作物玉米对重金属-有机物复合污染土壤进行“边生产-边修复”的修复技术。本成果已在某蔬菜基地开展重金属污染土壤的修复示范，修复效果良好。

项目负责人：党志

所在院系：环境科学与工程学院

联系电话：020-87110537

电子邮箱：adkfk@scut.edu.cn

水处理用生物亲和亲水活性磁种填料

成果简介：针对现有塑料生物填料亲水性能和生物亲和性较差，填料表面润湿、传质性能和微生物附着生长特性欠佳，在微生物挂膜启动速度、挂膜量及微生物细胞活性和氧利用率等方面存在不足等缺陷。本成果研制出带有少量磁性物质以及生物亲和亲水物质的生物塑料填料，即生物亲和亲水活性磁种填料。当将该填料置于污水生物氧化降解设备内时（包括固定床和流化床填料），可较大程度地提高挂膜速度和生物氧化水处理效率。如在普通塑料生物填料中仅添加生物亲和亲水物质（无磁性物质），即可形成生物亲和亲水填料，亦能在一定程度上加快挂膜启动速度，提高水处理效率。

技术指标或产品性能：试验结果表明：经过生物亲和亲水及磁化改性的聚丙烯填料其亲水性（以填料吸水率表示）可增加 2~3 倍，填料表面水接触角减少 150~300；微生物挂膜速度可比通常挂膜时间缩短 3~6 天；挂膜稳定后，采用改性填料的水处理设备中，模拟废水的 COD_{Cr} 去除率可比采用纯聚丙烯填料时提高 10~30%。

适用范围及市场前景：本成果填料适用于城市生活污水或工业废水的生物处理。目前城市污水和工业废水处理都以生物降解方法为主，生物填料每年约需几百万至上千万立方米；另一方面由于本成果生物填料含有生物活性物质和磁性物质，填料表面上附着的微生物活性高，特别适用于有毒物的生物降解，以提高有毒废水的挂膜速度和废水处理效率，因而市场与应用前景广阔。

项目负责人：程江

所在院系：化学与化工学院

联系电话：020-87112057

电子邮箱：cejcheng@scut.edu.cn



低温等离子体催化空气净化技术

成果简介：该技术的原理是气体在高压电场作用下形成等离子体，污染物在等离子体场中发生分解，并在催化剂上实现彻底转化，最终生成无毒无害的物质。其核心设备为等离子体催化集成反应器，适用于低浓度大流量废气的治理，可应用于各种工业废气处理，如化工废气、印刷喷漆车间废气、半导体工业废气、金属加工废气、生物加工有毒废气和塑料加工废气等，也可用于畜牧场臭气、餐馆油烟、医院带菌空气、公共场所异味、住宅室内空气净化。净化效率可达90%以上，降压100~700Pa，能耗0.35~0.5W/m³，在常温下操作，使用常规电源220V或380V，50Hz。

知识产权或已应用情况：该技术拥有3项国家专利，具有能耗低，净化效率高，安全可靠，无二次污染，使用范围广，使用寿命长等特点。技术成果通过了广州市科技局组织的成果鉴定，项目成果达到了国际先进水平。

项目负责人：叶代启

所在院系：环境科学与工程学院

联系电话：020-88373998

电子邮箱：cedqye@scut.edu.cn

硫化碱脱除工业废气二氧化硫

成果简介：本项目提出了一种全新的脱硫方法，即用硫化碱脱硫并副产具有较高附加值的五水硫代硫酸钠产品，该技术在国内尚未见报道。

技术指标或产品性能：烟气脱硫率高。由于硫化碱的碱性很强，水溶性又很好，对二氧化硫的吸收率一般说来不会低于91%，也不会出现石灰-石膏法所出现的堵塔现象；经济效益好。按照这一中试成果，在保证烟气脱硫率不低于91%的前提下，每吨工业级硫化碱可生产1.72吨的五水硫代硫酸钠；该系统为闭路循环体系，不会造成二次污染。整个吸收和吸收液的浓缩、结晶过程都是在闭路循环体系下进行的，不会出现废水、废渣等二次污染物。从而使这一方法达到了环境效益、社会效益和经济效益的最佳结合。

项目负责人：石林

所在院系：环境科学与工程学院

联系电话：020-33757292

电子邮箱：Celshi@scut.edu.cn

生物过滤方法脱除工业废气中氮氧化气体 NO_x

成果简介：采用好氧反硝化菌和生物过滤系统，首次在广州市顺利完成对电厂燃煤锅炉湿法脱硫后烟气的生物过滤脱氮技术工业性研究。初步完成10000 m³/h的电厂烟气生物过滤脱氮系统的效果试验，可以保持长时期稳定的脱氮效果，在30℃至55℃温度范围内，烟气中NO_x浓度在



200–1000mg/m³, 脱除 NO_x 的效率可以保持 60–80%以上。并可以同时脱大部分粉尘、汞、二氧化硫等。

适用范围及市场前景: 适合于处理温度范围在 15–55℃左右的任何含 NO_x 的烟气和工业废气。适合于大中小燃煤燃油燃气锅炉脱氮、工业常温废气脱氮, 并可以用该生物过滤系统来改善交通繁忙路段空气质量。

项目负责人: 黄少斌

所在院系: 环境科学与工程学院

联系电话: 13527787077

电子邮箱: chshuang@scut.edu.cn

线路板厂废弃污泥的资源化、无害化处理

成果简介: 线路板厂废弃污泥是印制线路板生产企业废水处理过程中产生的固态重金属泥状混合物, 其中含有铜、铁、锡等金属元素。如果不经处理, 将对水、上环境产生较大的影响。同时, 线路板厂废弃污泥中的铜又是宝贵的工业原料, 也是我国较为稀缺的矿产资源。本项目采用自主开发出的核心技术即酸浸和氨浸相结合的浸取分离技术, 建立了一套的线路板厂废弃污泥资源化、无害化工艺, 可以消除线路板厂废弃污泥对环境产生的污染, 回收其中的有色金属资源。

技术指标或产品性能: 而本项目由于采用了酸浸和氨浸结合的浸取分离技术这项核心技术, 解决不同金属分离这一难题, 特别是解决了 Fe 与主金属 Cu 分离的技术难点。在这项核心技术的基础上建立的处理工艺具有处理成本低、可处理的范围广、回收全面、回收率高、产品质量好、没有二次污染等特点, 铜的回收率已达到 98%以上, 铁、锡的回收率达到 95%以上, 已经突破了产业化瓶颈, 完成了产业化实施, 生产的产品经检验, 硫酸铜、三氯化铁、锡酸钠等产品质量达到了国家标准或企业标准, 进入市场后, 获得了用户好评。整个处理过程无废气排出; 排出的废水达到国家污水综合排放标准 (GB 8978–1996) 一级标准要求; 排放的固废仅为污泥量的 10%, 而且属于根据国家规定的 GB5085 鉴别标准判定的不具有危险特性的工业固体废物。杜绝了二次污染。

知识产权或已应用情况: 通过一年多的运行表明, 每处理一吨线路板厂废弃污泥 (平均含铜量 3%), 平均可生产硫酸铜 110 公斤, 产值 1540 元, 三氯化铁 (41%液体) 220 公斤, 产值 440 元, 锡酸钠 5 公斤, 产值 200 元, 硫化铜 3 公斤, 产值 100 元。总共平均处理一吨线路板厂废弃污泥的资源化产值为 2280 元, 处理总成本平均为 980 元/吨, 平均实现利税 1300 元。本成果荣获 2008 年惠州市科学技术奖和 2007 年广东省环境保护科技奖。

项目负责人: 谢逢春

所在院系: 化学与化工学院

联系电话: 020–38902273;13392450936

电子邮箱: acfchxie@scut.edu.cn

废水处理专用固定化优势微生物制剂及其处理工艺

成果简介: 该废水处理专用固定化优势微生物制剂经特殊技术富集、筛选、驯化与培养存在于自然界或被污染的水、土壤或现有污水处理系统中的微生物寄生于载体上而制成, 是天然高净化能



力优势微生物之集合。它集缓冲剂、酶、天然生物系统、营养物质和能量系统于一体。在污水处理过程中，不仅其自身能根据废水污染物种类和浓度快速繁殖适应菌，还可利用其中有益的复合有机物，强化污染环境中原有天然生态系统微生物的活性。该产品的作用还体现在增大微生物物种的多样性上，通过延长食物链的长度和提高食物链的循环效率，使多种微生物在微环境中协同发挥作用，污染物被更彻底地降解，剩余污泥量大大减少。同时，该产品含有生物促进剂和毒性缓冲剂，能促使微生物在较恶劣的环境中快速并大量生长，使系统中微生物的新陈代谢功能达到最高，并形成良好的菌胶团，使微生物处理有机污染物的效率显著提高。此外，在微生物的新陈代谢过程中，无机污染物也得到有效的去除。而且，由于所含微生物广泛存在于自然界，并非基因重组制造，如严格按指南要求操作，该优势微生物制剂十分安全，不会对人类和生态、生活环境造成任何危害，本身亦可被生物彻底降解。

技术指标或产品性能：在相同环境条件和相同停留时间下，该优势微生物制剂在专门为之设计的“优势微生物制剂强化多级生物接触氧化处理工艺”的配合下，对废水的 COD、BOD 等的去除率比目前普遍使用的自然驯化产生的微生物提高 20%左右，剩余污泥量减少 30%左右。

知识产权或已应用情况：该优势微生物制剂及其处理工艺已在下列废水处理工程中应用：白云山风景区公厕 PE 地理式污水处理系统；广州白天鹅宾馆从化培训中心污水处理系统；广州食品企业集团有限公司广州茅山肉联厂污水处理系统。

项目负责人：张保安

所在院系：化学与化工学院

联系电话：020-33629043

电子邮箱：banzhang@scut.edu.cn

高效多功能节煤、除硫、降硝燃煤催化剂

成果简介：本催化剂呈液体状，pH 中性，不燃、不爆、不腐蚀，燃烧后只产生二氧化碳和水，对锅炉无害。添加方便，用量少(每吨煤仅回 100g)，具有消烟、节煤、除尘、清灰、除焦、去垢、节能、环保的多功能效果。使用后可使锅炉节煤 3%(循环硫化床)—15%(链条炉)；烟尘排放浓度削减率为 40%—65%；灰渣量、灰渣含碳率、炉前灰以及除尘器里的烟尘量的削减率在 15%~40%。吨煤约需 16-19 元，可节煤 22-70 元，且可降低后段除硫脱硝的费用。本产品可用于各类燃煤锅炉的节煤、除硫、脱硝，并已在 5T/h 链条炉、10T/h 链条炉、35T/h、65T/h、75T/h 循环流化床锅炉试用，证明有上述效果。

项目负责人：曹国平

所在院系：轻工与食品学院

联系电话：020-87113078

电子邮箱：gpzeng@scut.edu.cn



多元纳米金属簇水净化材料

成果简介：一种全新的多元纳米金属簇水净化材料，具有高比表面积、高活性、高均匀性，由电位不同的多种纳米金属簇和非金属基体材料组成，在水处理过程中，均匀分布的多元金属元素形成了特有的不同电位差的纳米金属簇微观原电池，水中的有害重金属离子如 Pb^{2+} 、 Hg^{2+} 、 Cr^{6+} 、 Cd^{2+} 、余氯和有机杂质等在纳米金属簇微观原电池上发生氧化还原反应，达到去除水中的水溶性重金属离子、余氯和有机杂质的目的，而且氧化还原过程中导致的微电位的变化又具有有效的杀菌和抑菌作用。这种全新的多元纳米金属簇水净化材料具有净化速度快，净化效果好、过滤流速大的特点。

技术指标或产品性能：其比表面积是 KDF 合金滤料的 80 倍以上，具有高效、快速去除有机杂质、余氯和有害重金属离子如 Pb^{2+} 、 Hg^{2+} 、 Cr^{6+} 、 Cd^{2+} 的特点。除余氯效果是活性炭的三倍以上，除重金属离子的效果是活性炭的 10 倍以上，并且具有杀菌和抑菌功能，没有活性炭在水净化过程中的细菌滋生污染问题，其净化效果、净化速度明显优于目前水净化领域普遍采用的 KDF 和活性炭。

适用范围及市场前景：可广泛应用于水处理各领域，包括自来水深度处理、反渗透、超滤等膜分离水处理系统的前置或后置处理，可以大大延长膜的寿命。尤其是在家用净水器产品中，如果将这种全新的多元纳米金属簇水净化材料作为净水器中一个组成部分，由于其数十倍于 KDF 的比表面积和可以抑制病菌繁殖的性能，可在高的滤速下，有效去除水中的可溶性重金属离子等 (Pb^{2+} 、 Hg^{2+} 、 Cr^{6+} 、 Cd^{2+})、余氯、有机杂质等有害物质，解决活性炭使用一段时间后滋生细菌导致二次污染的问题，延长净水器的使用寿命，提高净水器的使用安全性，有着巨大的应用前景。

项目负责人：黄肖容

所在院系：化学与化工学院

联系电话：020-87592528

电子邮箱：cerhuang@scut.edu.cn

陶瓷膜净水器

成果简介：该产品将一系列有关陶瓷膜、净水滤料的专利技术成功应用于饮用水的深度净化，解决了饮用水高效除菌、除有害重金属离子、除余氯和有机微污染物的问题。可 100% 滤除大肠杆菌、金葡萄球菌、伤寒沙门氏菌、霍乱菌、军团杆菌和藻类、虫等悬浮污染物，是全球同类产品精度最高的陶瓷膜滤芯。

应用情况：以双控制膜层无机膜管纳米金属簇滤料为净水元件的单兵净水器在汶川地震、玉树地震救灾过程中及时为携带单兵净水器的解放军官兵和志愿者提供了安全食用饮水，并作为新型伞兵综合保障系统的 21 项保障装备之一。以双控制膜层无机膜管和纳米金属簇滤料为净水元件生产的应急净水车成功用于部队、救援机构，为这些团队和灾害发生地民众提供安全无菌的食用饮水。以



陶瓷膜和纳米金属簇滤料为净水元件的龙头净水器系列能快速安装在各种水龙头上，成功用于西南旱灾时广西农村水柜水的清洁净化。

项目负责人：黄肖容

所在院系：化学与化工学院

联系电话：020-87592528

电子邮箱：cerhuang@scut.edu.cn

苯乙酮-甲醛树脂的制备技术

成果简介：苯乙酮-甲醛树脂是制造光亮清漆和白色瓷漆的理想原料，具有良好的附着力；还可以提高硝基纤维素涂料的颜料含量，即使是在很高的颜料浓度的情况下仍然可以得到极佳的光泽。在木器底漆中，当由合成树脂 AP 与硝基纤维素混合制成的涂料中含有 30%（按照 AP 计算）的马来树脂，椰子油或花生油醇酸树脂，或者是脂肪酸树脂时，溶剂能快速释放并可在短时间内进行打磨。由于不溶于脂肪烃，合成树脂 AP 适于制造耐矿物油的面漆。基于同样原因，在相应的含有 AP 的硝基纤维素抛光漆上也可以使用含石油溶剂的抛光剂。由于具有非皂化性的优点，AP 可以加入到以氯化橡胶及氯乙烯共聚物制成的耐候性外用涂料中。将 AP 于硝基纤维素、增塑剂及适当的醇酸树脂配合可达到良好的耐候性。在制造粘合剂时，AP 可作为一种硬树脂和软树脂及氯丁橡胶配合使用。把 AP 加到氯乙烯共聚物涂料中可以提高面漆的光泽。在道路标线涂料中，AP 可以提高涂料的固体份并改善其施工性能。

适用范围及市场前景：该树脂在涂料、油墨和胶粘剂的制备中作为添加剂使用，可提高多种使用性能。

项目负责人：林晓丹

所在院系：材料科学与工程学院

联系电话：13538794568

电子邮箱：mcxdlin@scut.edu.cn

醋酸乙酯合成节能新技术

成果简介：传统的醋酸和乙醇酯化法生产醋酸乙酯工艺，酯化反应生成的水是靠酯化塔顶回流分层采出，由于酯化塔回流比很大，造成生产能耗很高。目前我国绝大部分醋酸乙酯产能，均采用传统酯化法工艺装备，高能耗导致了产品的高成本，加重了大气环境污染，不利于企业的市场竞争力。本项目与传统生产工艺技术路线不同，采用能有效地将合成醋酸乙酯生成的水和原料所含水，带出反应系统的物质，同时采用新的工艺和装置，使酯化塔回流比大幅度降低，从而大幅度降低传统工艺的能耗。而且采用的带水物质可在反应系统循环使用，基本无损耗，无需回收装置，该成果是酯化法工艺的一次重大创新。

主要特点：本技术可使传统工艺酯化塔节能 72.9%，使萃取工艺法酯化塔能耗进一步降低 50~52.8%。工业化试验表明，生产能耗由 3~5 吨蒸汽/吨产品降低到 2 吨蒸汽/吨产品，节能效果显



著。可对传统工业生产设备进行改造而实现本技术，需改动的设备少，改造工作量小，投资省。新技术不仅适合于传统工艺，也适用于萃取工艺。无附加三废排放，且可减少二氧化硫等有害气体及粉尘的排放 20%~45%，符合绿色环保工艺要求。可提高原工业设备生产能力 40~50%，经济效益显著提高。原料的消耗不高于传统生产工艺，没有附加消耗成本及附加设备日常操作费用。

项目负责人：张震

所在院系：化学与化工学院

联系电话：020-33017558

电子邮箱：chzzhang@scut.edu.cn

氯化聚丙烯水相悬浮法生产技术

成果概述：氯化聚丙烯(简称 CPP)是聚丙烯(PP)的重要化学改性产品之一，外观为白色或微黄色固体，无毒无味，具有良好的耐油、耐热、耐酸、耐碱以及耐紫外线辐射等性能。其与大多数的树脂有较好的相溶性，尤其是与古马隆树脂、石油树脂、松脂、酚醛树脂、醇酸树脂、马来酸树脂以及煤焦油树脂等有很好的相溶性。具有优良的耐磨性、耐老化性以及耐酸等性能。在涂料、粘合剂、油墨载色剂及皮革处理剂等方面有着广泛的应用，高氯含量氯化聚丙烯还可作为阻燃剂或助增塑剂用于塑料工业或橡胶工业，而且应用领域还在不断拓宽。本技术采用聚丙烯预处理工序水相悬浮法氯化产品干燥的特殊工艺。本工艺技术具有以下几个特点：解决了长期困扰业界的聚丙烯氯化不均匀难题，且极大地提高了聚丙烯的氯化效率。可生产出高氯化度的氯化聚丙烯，解决了目前溶剂法很难实现的高氯化度氯化聚丙烯的生产问题。3、完全不使用四氯化碳溶剂，从而彻底摆脱了“关于破坏臭氧层物质的蒙特利尔协议书”的限制，是全新的一种环境友好清洁生产技术。本工艺技术为国内首创。

技术指标或产品性能：氯化聚丙烯(CPP)属于聚丙烯的氯化改性高分子材料，视需要采用不同规格的聚丙烯进行氯化，大致可分为：低氯化产品(20~40%)和高氯化产品(50~65%)。产品为白色，溶解性能好。所得产品质量达到国外同类产品的质量指标。

适用范围及市场前景：低氯化产品(20~40%)，主要用于粘合剂、聚丙烯制品的印刷油墨和油漆的载色剂等。高氯化产品(50~65%)主要用于油墨和油漆的粘合剂，阻燃添加剂，或部分替代氯化橡胶，用于船舶、集装箱的外用涂料。

项目负责人：耿建铭

所在院系：化学与化工学院

联系电话：020-87113735

电子邮箱：cejmgeng@scut.edu.cn

高性能快淬 NdFeB 磁粉生产

成果概述：利用熔体快淬技术通过成分与工艺优化，全部选用国产设备与国产原材料，参照国家标准 GB/T 18880-2002，生产高性能高品质 NdFeB 磁粉系列产品。



技术指标或产品性能：合金成分设计：在对成分进行精确测定的基础上，量化了实际生产过程中合金成分与磁粉性能的关系，可根据不同性能要求进行合金成分的调整；实现了铸锭组织与结晶形态控制，成分与组织均匀性控制；优化的快淬工艺和快淬工艺一致性保证；先进的退火工艺；磁选分级与磁粉中非磁性杂质去除技术。

适用范围及市场前景：快淬 NdFeB 磁粉主要用于生产粘结 NdFeB 磁体。粘结 NdFeB 磁体主要应用于：(1) 计算机的 HDD 磁盘和磁体；(2) FDD、CD-ROM、DVD 主轴电机和步进电机；(3) 汽车工业；在每辆汽车中，一般有 30-70 个部件使用永磁体。随着汽车用磁体对小型化、轻量化和高性能的要求越来越高，粘结 NdFeB 磁体的用量逐年增大。(4) 其它各类微电机磁体与高档电声设备用磁体。

项目负责人：车晓舟

所在院系：材料科学与工程学院

联系电话：020-87111317

电子邮箱：mexzhche@scut.edu.cn

木质素磺酸盐资源化高效利用的改性技术

成果简介：本成果提出了对造纸制浆废液回收的木质素磺酸盐改性的新思路，研制出混凝土高效减水剂 GCL1、缓蚀阻垢剂 GCL2 和水煤浆分散剂 GCL3；申请了 16 项国家发明专利，其中 8 项已获授权；多项自主开发的关键技术被专家们一致认为“处于国际先进水平”。

技术指标或产品性能：GCL1 减水率达 18%~25%，比未改性的木质素磺酸钙提高了 1~1.5 倍，改变了木质素磺酸盐只能作为普通减水剂的历史；在 60 多项工程应用表明：GCL1 具有减水率高、混凝土塌落度损失小、保水性好等特点。GCL2 对 A3 钢的缓蚀率达 99%以上，对碳酸钙的阻垢率超过 80%，投加 GCL2 的成本仅为目前使用的有机磷系水处理剂的 50%。与萘系水煤浆分散剂比较，GCL3 具有更强的分散降粘作用，根据煤的制浆难易程度，使煤浆浓度达到 62%~69%。该成果获得国家技术发明二等奖。

项目负责人：邱学青

所在院系：化学与化工学院

联系电话：020-87114968

电子邮箱：cexqiu@scut.edu.cn

中高浓度纸浆清洁漂白技术

成果简介：针对造纸行业低浓用氯三段 CEH 漂白方法资源消耗大、严重污染环境的难题，本成果以中浓度纸浆深度氧脱木素及过氧化氢漂白为主进行创新性的纸浆漂白系统集成，研发出中浓度化学浆全无氯漂白技术，使漂后纸浆具有更高的白度及更好的强度，实现了从中产能（5 万吨/年）向大产能（非木浆≥10 万吨/年）的升级，创建了我国具有自主知识产权的第一条中浓纸浆全无氯漂白生产线，也是国际上第一条草类原料化学浆全无氯漂白生产线。相关成果已获授权发明专利 9 项，其中一项获国家专利优秀奖。



知识产权或已应用情况：该技术成果使我国纸浆漂白这一重要生产单元不产生有毒有害的可吸附有机氯化物 AOX，废水量由 60-100m³/吨浆降到 20-30m³/吨浆（减少 70%），COD 排放减少 50%，实现了纸浆漂白操作单元的降耗、减排、清洁生产。本成果近年已推广应用于麦草浆、木浆、蔗渣浆等化学浆及化学机械木浆的漂白，取得了显著经济和社会效益。该成果荣获 2008 年高等学校科学研究优秀成果奖（科学技术）一等奖，并已通过国家科学技术奖评审委员会评审，获得 2010 年国家科技进步奖二等奖。

项目负责人：陈克复

所在院系：轻工与食品学院

联系电话：020-87114873

电子邮箱：ppchenkf@scut.edu.cn

高性能芳纶纸基材料

成果简介：芳纶纸基材料是采用芳纶纤维和芳纶浆粕为原料，抄造成纸张，然后热压成型。与无纺布成型方式比较，造纸的办法可以将多种纤维原料复合在一起，纤维在材料中的排列方式可从 XYZ 三个方向灵活地调整，纤维在材料中的分布非常均匀。因此，该材料具有强韧的机械性能、优良的电介质强度、良好的耐高温性能、化学稳定性和适应性等多项优点。

随着芳纶纤维技术的发展和纸基材料成型加工技术的进步，越来越多的品种开发出来，广泛应用于各行各业中。芳纶纸制成 SANDWICH 复合结构材料可作为次受力结构部件大量应用于飞机、汽车、船舶等交通工具上以减轻重量；可以用于耐高温和腐蚀等环境的过滤材料；发电机、马达、变压器绝缘材料；飞机、导弹、卫星宽频透波材料；可以用于制造锂离子电池汇流条、微波炉、照相制版、激光打印等设备相关零部件；此外，芳纶纸基材料还可以用作装饰材料，也是许多日用品的重要原料。

技术指标或产品性能：使用温度：-50~200℃；纵向抗拉强度：54N/cm；横向抗拉强度：31N/cm；纵向断裂伸长率：9%；横向断裂伸长率：6%；撕裂度：1.0N；厚度：0.05、0.08、0.13mm。该技术指标与杜邦公司 NOMEX 纸相当，具有国际先进水平。

项目负责人：胡健

所在院系：轻工与食品学院

联系电话：020-22236575

电子邮箱：ppjhu@scut.edu.cn

高光谱计算机成像与食品快速无损检测技术

成果简介：针对传统食品检测方法普遍具有破坏性和低效性，且信息滞后，在线监测难度大，食品物料表面特性与分布复杂，不同微生物及同一微生物在不同生理期的光谱学特征的不同特点，建立了食品内在化学结构与生物生理学特征与图像之间的对映关系，研制出适用于食品外观品质与微生物状况快速检测的计算机图像处理识别系统，以实现食品品质的在线监控与品质溯源。课题组



近年来发表相关 SCI 论文 50 多篇，出版专著 4 部，其中《Hyperspectral Imaging for Food Quality Analysis and Control》和《Infrared Spectroscopy for Food Quality Analysis and Control》为全球最早的 2 部本领域的专著，标志性论文被《Journal of Food Engineering》列为最近 40 年全球食品工业技术变革最有影响力的 8 篇论文之一。采用高光谱技术在线检测牛肉及比萨饼质量已经在欧洲得到应用。

项目负责人：孙大文

所在院系：轻工与食品学院

联系电话：020-87113668

电子邮箱：xazeng@scut.edu.cn

食品粘稠物系精制新技术及其应用

成果简介：制糖工业是我省食品工业重点发展的八大行业之一，年加工甘蔗约 1500 万吨，涉及糖农 300 多万人。制糖行业也是我省每万元工业产值能耗最高的行业之一和废水、温室气体排放量最大的食品行业，年排放废水 1 亿吨，COD2.2 万吨，CO₂250 万吨。

该项目针对我省糖业产品单一、能耗高和环境污染严重等问题，开发出半碳法无硫制糖工艺、环保型树脂再生新方法、抗污染膜分离系统、全自控高浓高粘物料降膜蒸发等行业节能减排关键技术，及金砂糖、微晶糖等高附加值无硫特种糖新产品，大幅度提升了产业整体技术水平、自主创新能力和产品的国际竞争力。通过该项目的完成，烟道气减排 70%以上，高浓度废水实现零排放，减少了环境污染，解决了系列限制制糖工业发展的瓶颈，对提升我省糖业的加工技术水平和产品档次、解决三农问题具有重要意义。

项目负责人：于淑娟

所在院系：轻工与食品学院

联系电话：020-87112894

电子邮箱：lfshjyu@scut.edu.cn

高色率色调焦糖色素开发

成果简介：本项目优化现有焦糖色素生产工艺，结合现代膜分离技术，生产高色率、高色调的焦糖色素产品，该产品色率可高达 20 万 EBC 以上，较现有进口焦糖色素色率高 4 倍以上。同时，本项目生产的焦糖色素产品红色指数可保持在 5.0 以上。另外，本项目生产的焦糖色素不含致癌物质——4-甲基咪唑、2-甲基咪唑、丙烯酰胺，以及致畸物质——5-羟甲基糠醛，从而提高了产品的食用安全性。适用范围：可作为碳酸饮料、酱油、生抽、老抽、食醋、酱菜等的添加剂。

技术指标或产品性能：本项目生产过程中采用反应超滤一体化制备焦糖色素，生产周期短，从投料到制备产品总时间不超过 3 小时，较传统工艺所需的 4 小时缩短了 25%。同时，产品制备过程中，能量及为形成焦糖色素的呈色前体物质可循环利用，符合节能减排的规定。

项目负责人：于淑娟

所在院系：轻工与食品学院

联系电话：13609793746

电子邮箱：lfshjyu@scit.edu.cn



环保型离子交换技术

成果简介：本成果成功研制的全自控中试规模的环保型离交设备，树脂收集率 98%，废水回收率 92%，与国内同类技术比较，树脂使用寿命提高了 1 倍，已在企业中产业化应用。适用于糖厂脱盐脱色等糖浆清净或澄清单元，还可用于制糖副产物中色素的综合利用，也适用于功能性色素糖苷盐的分离反应一体化法制备。

项目负责人：于淑娟

所在院系：轻工与食品学院

联系电话：020-87113668

电子邮箱：lfshjyu@scut.edu.cn

高附加值有色功能特种糖品

成果简介：甘蔗中含有丰富的铁、钙、磷、锰、锌等人体必需的微量元素，多种有利于人体的氨基酸和维生素，现代研究表明甘蔗中的色素物质具有很好的抗氧化活性，其活性是高抗氧化活性水果蔬菜的数倍甚至数十倍，对人体具有很好的保健功能。项目采用无硫澄清等糖品绿色加工专利技术，开发咖啡糖、微晶糖、棕色棉糖、液体糖等有色功能特种糖产品。功能特种糖品的生产，不用脱色，加石灰量减少，糖分损失减少，且省去糖浆硫熏等工序，糖品无硫更安全；同时保留了多酚类色素等抗氧化活性物质，产品风味独特，保健作用明显，每吨产品利润是普通白砂糖的 2-3 倍，具有很好的推广前景。

项目负责人：扶雄

所在院系：轻工与食品学院

联系电话：020-87113668

电子邮箱：lxfu@scut.edu.cn

二混蜜和糖蜜酒精废液提钾新技术

成果简介：二混蜜中含有约 2% 的 K^+ ，作为造蜜剂影响糖分回收。糖蜜酒精废液中含钾约 $5\sim 16.8\text{g/L}$ ，存在废液中未被资源利用。本项目专利技术以国产树脂分离糖蜜或废液中的钾，并以高价反离子技术和再生废液回用技术，实现脱钾树脂的无污染再生和无机钾盐的分离反应一体化制备。实现糖蜜和糖蜜酒精废液提钾率 $>90\%$ ；富钾树脂中钾的洗脱率 $>99\%$ ；并提供一种高附加值的无机钾盐产品。

适用范围：本技术适用于甜菜制糖和甘蔗制糖企业的糖浆清净（澄清）；适用于糖蜜酒精废液综合利用；无机钾盐可用作饲料添加剂或糖料种植肥料。

项目负责人：朱思明

所在院系：轻工与食品学院

联系电话：020-87113668

电子邮箱：lfsmzhu@scut.edu.cn



食品低温加工技术与装备研究

成果简介：采用强脉冲电场对液态食品进行处理，以达到低温灭菌、淀粉/蛋白质改性、大分子降解和强化色素及植物成分提取等目的，而此处理过程最大程度地避免了因受热而导致液体食品中营养物质的流失及活性下降。脉冲场强达到 20kV/cm 以上，灭菌等处理后物料升温在 15 °C 以内，本设备处理液体量在 50L—200L/h。本技术较为成熟，适用于处理液态食品，设备已经开始批量生产并得到很好应用。项目：强电场处理食品绿色加工技术与装备荣获教育部技术发明奖二等奖，并编著了《脉冲电场非热灭菌技术》一书，由中国轻工业出版社出版。

项目负责人：曾新安

所在院系：轻工与食品学院

联系电话：020-87113668

电子邮箱：xazeng@scut.edu.cn

酒类老熟设备的研制

成果简介：以强电场对酒进行催陈处理的机理研究及应用装备开发。新产酒经过本设备处理后，其生冲爆辣等邪杂味将迅速去除，酒味变得绵软适口，醇和甘润，口感大为改善，达到快速醇化、改良酒质的目的，对酒质较差的酒，酒质改善尤为明显。

技术指标或产品性能：已开发出输送带式催陈设备及数字式催陈设备，处理量从 100L/h 至 10T/h，设备占地面积小，操作简单方便；可连续生产，可达到处理均匀，功耗小，不发热，安全性高，无残留，对人体、环境无不良影响。

适用范围及市场前景：适用于多种酒类，特别是葡萄酒、果酒、调配酒、高度酒等酒种，可以对已装瓶的酒进行处理，也可以对装瓶之前的散装酒进行快速老熟。并在国内 20 多家大型果酒企业应用。

项目负责人：曾新安

所在院系：轻工与食品学院

联系电话：020-87113668

电子邮箱：xazeng@scut.edu.cn

岭南特色果酒果醋产品开发

成果简介：以荔枝、菠萝、青梅、柚子等岭南特色水果为对象，创新性地研发出全汁发酵果酒、冰酒、蒸馏酒、功能性复配果汁等产品。其中荔枝烈酒、冰荔枝酒、鲜荔枝汁酒以及柚子系列酒产品已进行规模化生产。产品投入市场后，深受广大消费者欢迎，在第八届中国国际葡萄酒烈酒评酒会和瑞士国际评酒会上果真烈焰荔枝烈酒荣获金奖，果真冰荔枝酒获银奖，部分系列产品被评为人民堂宴会指定用酒。项目：南方果酒酿造新技术及其产业化荣获中国轻工业联合会科技优秀奖。

项目负责人：曾新安

所在院系：轻工与食品学院

联系电话：020-87113668

电子邮箱：xazeng@scut.edu.cn



大豆水溶性多糖

成果简介: 大豆水溶性多糖是利用该大豆加工附产物豆皮或豆渣纤维生产高附加值多糖, 又称水溶性膳食纤维, 可用于奶制品、饮料、保健食品等领域。大豆纤维经改性增加其溶解性, 通过去杂、分离、纯化和干燥得到纯品。进口产品销价 150 元/公斤。以生产大豆蛋白后的豆渣为原料, 大豆水溶性多糖的收率达到 40%。该项目在广州市科技重点攻关项目“以豆渣为原料生产膳食纤维关键技术研究”资助下, 已于 2009 年 3 年通过验收鉴定。这对提高豆制品加工附产物的经济价值和满足市场对大豆水溶性多糖具有很大意义。

产品性能: 纤维含量超过 75%、水分 \leq 7%、粗蛋白 \leq 8%、粗灰分 \leq 8%、粗脂肪 \leq 0.50%。易溶于冷、热水中, 能配制超过 10%的水溶液, 且不会出现凝胶现象, 色白, 无豆腥味。

项目负责人: 余以刚

所在院系: 轻工与食品学院

联系电话: 020-22236819

电子邮箱: yuyigang@scut.edu.cn

利用分子控制专利技术工业化生产 VitaSugar 新型食品原料

成果简介: 以马铃薯为原料, 在加工过程中将淀粉、薯渣、废水全部利用, 生产马铃薯淀粉和 VitaSugar (维他糖)、功能性淀粉、可降解塑料、高吸水树脂、植物蛋白、膳食纤维、有机肥料、饲料、沼气等产品。把上工序产生的废弃物作为下工序的原料反复利用, 使资源利用率实现最大化, 废物接近零排放。

知识产权或已应用情况: 以马铃薯为原料, 利用“分子控制”专利技术生产 VitaSugar 初级产品, 全部出口到加拿大。在加拿大 Alberta 建立后续加工基地, 将从中国吉林生产基地进口的初级产品制成符合美国食品与药物管理局 (FDA) 标准的 VitaSugar 终端产品, 在美国和欧洲高端市场销售。

项目负责人: 钟振声

所在院系: 化学与化工学院

联系电话: 020-87113381

电子邮箱: chszhong@scut.edu.cn

大宗低值蛋白资源生产富含呈味肽的呈味基料 及调味品共性关键技术

成果简介: 富含呈味肽的呈味基料是调味品、许多加工食品和餐饮业的核心配料。本成果结合我国每年 6000 多万吨的低值蛋白资源利用率和附加值亟待提高的重大需求, 针对低值蛋白资源制备富含呈味肽的呈味基料的共性技术难题, 深入研究控制酶解理论, 提出了改变蛋白质的空间结构来



控制酶切位点和水解产物分子量分布的酶解新技术，建立了多种对低值蛋白资源进行预处理提高酶解敏感性的新方法，通过接种耐热性植物乳杆菌解决了酶解液防腐和祛腥难题，显著提高了植物蛋白酶解产物中呈味肽的含量、解决了高温饼粕难以高效水解难题，并将这些技术集成应用于工业生产，生产出富含呈味肽的呈味基料。专家组鉴定，本成果达到国际先进水平。本成果荣获 2007 年广东省科技进步一等奖，2009 年度国家科技进步二等奖。

项目负责人：赵谋明

所在院系：轻工与食品学院

联系电话：020-87113914

电子邮箱：femmzhao@scut.edu.cn

淀粉基口服结肠靶向控缓释载体

成果简介：本项目利用可天然生物降解的淀粉，通过分子修饰，使其具有不被人体上消化道内淀粉酶所降解，但能被结肠中微生物所酵解的特性，开发出新型结肠靶向药物载体材料—抗消化淀粉。在此基础上根据人体结肠上皮细胞表面糖残基的特点，筛选出糖蛋白作为特异性配体，使淀粉载体材料具有特异性识别粘附功能。实现了多肽及蛋白质药物的口服利用。该成果获得了 2009 年第十一届中国专利优秀奖、第 38 届日内瓦国际发明展金奖。

项目负责人：陈玲

所在院系：轻工与食品学院

联系电话：020-87113843

电子邮箱：felchen@scut.edu.cn

中药有效成分的分离纯化技术及保健食品的开发

成果简介：该成果运用外加物理场强化提取、磁性树脂吸附、多元配位层析和电磁诱导膜分离结晶等现代化分离纯化新技术，并相互集成、相互交叉，可提高中药有效成分的收率、纯度以及降低生产能耗，获得高纯度的中药有效成分。使用新型的分离纯化技术后产品中有效成分可增加 30% 以上，产品附加值至少提高 30%，成本可降低 10-20%。

适用范围及市场前景：根据我国“药食同源”理论，在经过了现代提取、分离、纯化技术所得到的中药材活性成分中添加分散剂、助溶剂以及泡腾剂等辅料，可开发出一系列中药速溶片、咀嚼片、泡腾片和微丸等保健食品。该成果可广泛应用于中草药以及各种原料有效成分的分离与纯化。

项目负责人：李琳、陈玲

所在院系：轻工与食品学院

联系电话：020-87113843

电子邮箱：felchen@scut.edu.cn

酶法淀粉连续液化喷射器

成果简介：淀粉连续液化喷射器（专利号：ZL 96 2 46420.1）是酶法淀粉制糖液化的关键设备。应用双酶法淀粉制糖，液化均匀、糖化 DE 值高、糖液过滤速度快、颜色浅。喷射器适应中温、高温



酶制剂，也适用于甘薯、玉米、大米等不同原料的直接法工艺。

技术指标或产品性能：该设备体积小、效率高、能耗低。已在全国一百多家味精厂、淀粉糖厂使用、液化效果好，经济效益显著。型号有：SLJ-001 型：处理淀粉乳 10~20M³/时；SLJ-002 型：处理淀粉乳 20~40M³/时。

项目负责人：罗发兴

所在院系：轻工与食品学院

联系电话：020-87113845

电子邮箱：fxluo@scut.edu.cn

木薯资源酶法直接生产高麦芽糖浆技术

成果简介：该项目整合了具有自主知识产权的“淀粉连续喷射液化技术”、“多酶协同糖化技术”、“节能全自控变频多效降膜蒸发浓缩技术”、“无废水排放的 Saccharate 离子交换树脂再生新技术”，并成功应用于高麦芽糖浆生产，其工艺技术属国内首创。由于率先采用了强化浸泡方法对木薯原料进行预处理，木薯原料中水溶性杂质除去率可达 96.1%，淀粉利用率 98% 以上，污水排放达到国家排放标准，产品质量及生产技术均处于国内领先水平，综合成本较传统技术每吨可降低 300 元左右。

适用范围及市场前景：高麦芽糖浆具有甜味温和、风味独特、容易消化吸收等特点，是一种新型功能性营养甜味剂，可以广泛应用用于功能保健食品及药品，市场前景广阔。

联系方式：

项目负责人：罗发兴、黄强

所在院系：轻工与食品学院

联系电话：020-87113845

电子邮箱：fechoh@scut.edu.cn

节能多效降膜真空蒸发浓缩装置

成果简介：在轻工、食品、医药、精细化工等行业，蒸发浓缩系统的能耗占总能耗的 60% 以上，且物料大多为高浓度、高粘度、热敏性物料，导致传热效果差，同时由于停留时间长而直接影响产品的质量。多效降膜真空蒸发浓缩装置具有蒸发速度快、蒸发强度高、能源利用率高、温度低、停留时间短、性能好等优点，特别适于轻工、食品、医药、精细化工等行业高浓度、热敏性物料的蒸发浓缩过程。

成果鉴定：省部级鉴定，国内领先

项目负责人：罗发兴

所在院系：轻工与食品学院

联系电话：020-87113668

电子邮箱：roger1887@163.com



造纸废水生态循环节水技术与装备

成果简介: 该技术是经生物活化生态(生化)处理后的废水可连续回用。该技术把造纸废水处理变为生产过程的连续环节,借助核心技术“一体化动态净化装置”,进行高效固、液分离并大部分分别资源化回用,此工序运行费用通常约 0.30 元/吨废水;小部分净化后的废水借助“高效仿生水草”和“高效工程微生物”进行生物活化生态修复后再替代新鲜水循环回用,此工序的运行费用通常约 0.40 元/吨废水,经特殊驯化的工程微生物能有效降解 COD、BOD、总氮、总磷和大量离子垃圾,可使废水的回用率高达 85%-95%,也可达标排放。此技术已在纸厂在线连续运行,社会、环境、经济效益显著。

适用范围: 广泛适用于各类造纸企业废水综合治理和生态循环回用;造纸企业已有水处理系统低投资高效率升级改造;生活用水污水处理系统低投资高效率升级改造;黑臭河涌、湖泊富营养化综合治理。

项目负责人:曹国平

所在院系:轻工与食品学院

联系电话:020-87113078

电子邮箱:gpzeng@scut.edu.cn

造纸多功能防潮增强剂

成果简介: 本项目将“地沟油”作资源化利用,制成乳化剂,生产造纸多功能防潮增强剂,产品为阳离子型液体助剂,固含量为 12%,pH 6-7。此技术已可产业化生产。可用作浆内作防潮、增强,也可用于包装纸的表面施胶,具有防潮、干强、湿强、助留助滤、剥离、抑菌等作用。

技术指标或产品性能: 经小、中、大包装纸企业使用,这种多功能增强剂在其他工艺条件不变下,可增强纸页的防潮 20-30%;纸页环压增强 15-40%;裂断长增加 15-30%;助留助滤增强,纸张断头大大减少。并可降低包装纸表面施胶的淀粉用量 15-30%。吨纸成本仅 15-30 元/吨纸。

项目负责人:曹国平

所在院系:轻工与食品学院

联系电话:020-87113078

电子邮箱:gpzeng@scut.edu.cn

高效节能型顶网成型器

成果简介: 高效节能型顶网成型器安装在长网造纸机网案适当位置的上部,由上成形辊、下成形辊、转向辊、导出辊、导入辊、回头辊、校正辊、张紧辊、接水篦、吸移箱、环形网及机架所组成。本装置的技术原理是在湿纸页定型前,使湿纸页在两层网之间通过,纸幅上下两面脱水,同时通过两层网之间的挤压和水力作用,分散纤维絮聚,减少湿纸页中的纤维絮团,改善纸页匀度,减



少纸页结构上的两面差，从而到达明显提高纸页质量的目的。本装置具有良好的节能效果，网部能耗降低 20~40%；明显的提高网部脱水效率，顶网脱水量占总脱水量的比例不低于 35%；网子磨损减少，网子的使用寿命提高；明显减少纸张的两面差，两面差由 40%左右减小到 10%以内；明显提高纸张匀度。

项目负责人：樊惠明

所在院系：轻工与食品学院

联系电话：020-87112983

电子邮箱：hmfan@scut.edu.cn

高效除臭 EM 菌群的生产及原位除臭技术

成果简介：本项目采用高效除臭 EM 菌群进行臭气物质的降解，可在很短的时间内高效除臭。此外针对传统微生物除臭方法的能耗大，费用高等缺点，在应用上进行了如下的改进：

(1) 本项目针对传统微生物除臭方法的仅处理固体液体臭源的局限性做出了改进。采用液态喷雾的方式使除臭微生物菌群与空气中的恶臭物质充分接触，又能够在其落下后作用于臭源物质，适用范围够扩大到用于整个生活环境中的臭气，从根本上解决臭气问题。

(2) 本项目中的除臭技术引进了定时喷雾的概念，使 EM 菌群能够均匀的分散在空气中充分与臭气分子结合。使用喷雾及定时控制装置，降低了设备成本，提高了除臭效果，也减小了人力资源的投入。

(3) 本项目使用的微生物菌群具有很强的除臭能力，运用的范围广泛；使用操作简单，可采取与环保部门以及厂家直接合作方式，使培养基的配制以及发酵罐的接种均能简便完成，清洁人员可以取代专业的技术人员做到培养基配制和 EM 菌发酵工作。

目前已分离出针对不同臭源的微生物并进行了复配除臭效果的检测，养猪场中试实验表明，氨气与硫化氢的降解量分别达到了 88.5%和 85.7%，明显改善养猪场环境。

适用范围：本项目所提及到的技术可以运用到很多城镇居民生活环境中受恶臭污染的场所，如垃圾中转站、公共厕所、市区内污染严重的河流以及湖泊、畜禽养殖场、污水处理厂、下水道及生活污水系统。

项目负责人：林炜铁

所在院系：生物科学与工程学院

联系电话：020-88372996

电子邮箱：wtlin@139.com

高效降解氨氮、亚硝酸盐的硝化细菌生产技术

成果简介：随着水产养殖业的迅猛发展，养殖规模的日益扩大和高密度养殖模式的广泛推广，水产养殖带来了严重的环境问题，主要体现在：一是富营养化养殖水的直接排放，导致临近水域水华、海域赤潮的频繁发生；二是氨氮、亚硝酸盐的积累导致水生动物病害的发生和死亡。



硝化细菌是一类由氨氧化细菌和亚硝酸盐氧化菌组成的，以降解氨氮和亚硝酸盐提供能量的化能自养细菌，对水体中的氨氮和亚硝酸盐具有很高的降解能力，减少这些有毒物质的积累，直接或间接地调控水质，促进养殖对象生长，具有使用方便、费用低廉、效果持续等特点。

本成果已完成了为期三年，十万亩以上虾塘的养殖水体试验。通过对超过 300 个用户的调查统计，本硝化细菌具有降解活性高、见效快、维持时间长等特点。一般在投加硝化细菌后 3 天，其亚硝酸盐降解量可以达到 95%，藻类生长较快，水质明显好转，与其它产品比较，本硝化细菌见效时间快了 3~5 天；自投加到虾塘后，其降解活性可维持 15~20 天，比其它产品的维持时间长了将近 2~3 倍；在发酵经济学原理的基础上，通过对硝化细菌培养基和生长条件的优化，在减少成本的同时大大提高了菌体的产量。

适用范围：本成果适用于鱼、虾等水产品养殖的全过程，特别是对养殖初期水环境的调节有显著效果；此外，本成果在景观水处理、水族箱水净化等领域也有很好的应用。

项目负责人：林炜铁

所在院系：生物科学与工程学院

联系电话：020-88372996

电子邮箱：wtlin@139.com

利用固体废弃物生产营养型酸性土壤专用调理剂

成果简介：本项目利用各种钙基工业固体废弃物如脱硫灰、白泥、石材下角料等与不溶性钾矿石复合，使用特制的低温助剂、定量摩尔配比和 PID 控温技术，生产出一种南方酸性土壤专用型的钾、钙、硅、镁和硫复合调理剂。它不但可调理南方酸性土壤，补充红壤、赤红壤和砖红壤中这些元素的缺失，而且可起到增产增收增质的目的。该项目涵盖节能减排、循环经济和农业增产增收等国家倡导的热点技术领域。目前项目已完成了中试试验，成果达到国际先进水平。

技术指标或产品性能：通过对水稻、甘蔗、木薯和甜玉米等农作物的大田种植效果来看，生产的试样 100 多吨已在广东、湖南、江西等地投入应用。每亩农田施用量为 50 公斤，平均增产效果达到 15.54%，作物的品质、果实的质量得到改善。

知识产权及获奖情况：脱硫灰渣与钾矿石复合焙烧生产钾钙硅硫复合肥料的方法（专利号：ZL200610123966.X）；一种制碱白泥与钾矿石复合焙烧生产复合肥料的方法（专利号：ZL20081019917）。

项目负责人：石林

所在院系：环境科学与工程学院

联系电话：020-33757292

电子邮箱：celshi@scut.edu.cn