

华东理工大学简介

华东理工大学原名华东化工学院，办学历史可追溯到100多年前的南洋公学和震旦学院，是1952年由交通大学(上海)、震旦大学(上海)、大同大学(上海)、东吴大学(苏州)、江南大学(无锡)等校化工系合并组建而成的新中国第一所以化工特色闻名的高等学府。1956年被定为全国首批招收研究生的学校之一，1960年起被中共中央确定为教育部直属的全国重点大学，1993年经国家教委批准，更名为华东理工大学，1996年进入国家“211工程”重点建设行列，1997年上海市参与共建共管，2000年经教育部批准建立研究生院，2008年获准建设“985创新平台”，是国家首批实施自主招生改革的22所高校之一。经过半个多世纪的改革与建设，现已发展成为特色鲜明、多学科协调发展的研究型全国重点大学。

学校现有徐汇校区、奉贤校区和金山科技园区三部分，占地面积2653亩，各类建筑总面积91.2万平方米。学校设有化工学院、生物工程学院、化学与分子工程学院、药学院、材料科学与工程学院、信息科学与工程学院、机械与动力工程学院、资源与环境工程学院、理学院、商学院、社会与公共管理学院、艺术设计与传媒学院、外国语学院、法学院和体育科学与工程学院等15个专业学院，以及网络教育学院、继续教育学院、国际教育学院、中德工学院、理工优秀生部、人文科学研究院、工程教育学系等非专业院系。

学校学位授权点覆盖理、工、农、医、法、管、哲、经、文、史、教育等12个学科门类，38个一级学科。有65个本科专业；25个硕士学位授权一级学科，146个硕士学位授权点；13个博士学位授权一级学科，81个博士学位授权二级学科点；拥有工商管理硕士(MBA)、公共管理硕士(MPA)、高级管理人员工商管理硕士(EMBA)、法律硕士(JM)、社会工作硕士(MSW)和18个工程领域的工程硕士专业学位授予权和高校教师在职攻读硕士学位授予权。设有11个博士后科研流动站，拥有7个国家重点学科、1个国家重点(培育)学科、10个上海市重点学科和7个上海高校一流学科。

学校现有在校全日制学生2.48万人，其中在校全日制研究生8541人(其中博士生1441人)，全日制本科生15425人。教职员工3504人，其中两院院士4名，双聘院士4名，国家教学名师2名，国家“973”计划首席科学家6名，国家“863”计划领域专家2名，长江学者特聘教授13名，长江学者讲座教授2名，上海市教育功臣1名，新世纪百千万人才工程国家级人选8名，教育部“长江学者和创新团队发展计划”创新团队3个，国家级教学创新团队

4个，国家级有突出贡献的中青年专家11名，一大批中青年学者崭露头角。

学校有8个国家级研究基地、23个省部级研究基地、2个国际合作科研基地、55个校级研究所(中心)，建有国家大学科技园，是全国6所首批建立国家技术转移中心的高校之一。每年承担各类研究课题1200多项，科研经费逐年增加，2013年超过6.5亿元。历年来获国家自然科学奖、国家发明奖及国家科技进步奖59项，省部委科技进步奖600多项，拥有各类国内外有效专利1500余项。取得一大批重大创新成果，一批行业共性、关键技术的大规模产业化推广应用取得了重大的经济效益和社会效益。

学校在技术转移与产学研合作方面特色鲜明，处于全国领先地位。入选首批国家技术转移示范机构，加盟“新一代煤(能源)化工”等六个国家级技术创新战略联盟，特别是向美国最大的炼油企业Valero公司进行的“石油焦气化技术”实施许可，标志着中国大型化工成套技术首次向美国等发达国家实施技术转移，也是中国高校迄今为止获得的最高海外技术许可费用项目。

学校重视并不断拓展对外合作交流空间，已与美、德、日、法、英、加、韩、澳等国的150多个高校、企业集团和科研机构建立了长期广泛的学术交流关系，特别是与一批海外高水平研究型大学建立了姊妹学校关系或签署了合作协议并实施教师互访、学生交换以及联合培养的合作机制。

今天，华东理工大学正昂首阔步，在未来十年或者更长一段时间，朝着把学校建设成为国际知名、特色鲜明、多学科高水平研究型大学的总体目标前进。

目 录

化工学院

1、2,3-二氯吡啶连续生产技术.....1

2、高效静态多尺度混合器.....1

3、过氧化甲乙酮（MEKPO）连续合成工艺与装置.....1

4、酯化生产过程的色值调控技术.....2

5、聚酯多元醇、增塑剂等酸醇反应连续化生产新技术.....3

6、2-甲基呋喃生产技术.....3

7、二丙二醇生产技术.....4

8、氯代酚生产技术.....4

9、对苯二甲酸二辛酯（DOTP）生产技术.....5

10、糠醇生产技术.....5

11、糠醇生产中2-甲基呋喃提取技术.....6

12、醋酸酯系列生产技术.....6

13、(甲基)丙烯酸二甲氨基乙酯生产技术.....7

14、四氢糠醇生产技术.....7

15、乙酰正丙醇生产技术.....8

16、PVC树脂氯化制备CPVC树脂.....8

17、固体催化剂催化降解聚酯(PET).....9

18、聚苯乙烯催化氢化制备新型材料氢化聚苯乙烯.....10

19、新型高档造纸中性施胶剂AKD清洁工艺.....10

20、异丁烯多聚甲醛催化缩合合成3-甲基-3-丁烯-1-醇(MBO).....11

21、苯并咪唑酮合成技术.....11

22、低温熔融法生产不溶性硫磺.....12

23、特种香料乙基芳樟酯的制备.....13

24、高盐、高氨氮、高浓、难降解、重金属废水的处理工.....14

25、以煤或天然气为原料合成醋酸乙烯.....14

26、醋酸加氢合成乙醇.....15

27、甲醇直接制乙醇.....	15
28、以甲醇为原料合成聚甲氧基二甲醚.....	16
29、基于THEIC的大分子成炭剂TT4.....	16
30、微胀床生物产品的分离和提纯装置.....	17
31、溶剂集成分离回收技术.....	18
32、乙醇胺系列产品清洁生产技术.....	19
33、碳酸乙烯酯、丙烯酸酯生产技术.....	19
34、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯、碳酸二苯酯等生产技术.....	20
35、高纯度甲缩醛清洁生产技术.....	21
36、过碳酸钠、过碳酰胺、过氧化钙生产技术.....	21
37、混合碳四综合利用技术.....	22
38、新型饲料添加剂系列产品生产技术.....	23
39、有机酸（甲乙丙丁等）水溶液高效节能分离回收技术.....	23
40、碳酸二甲酯下游系列精细化工产品.....	24
41、尿素下游精细化工系列产品生产技术.....	25
42、1万吨/年四乙酰乙二胺（TAED）生产技术.....	26
43、年产5000吨氯化亚砷生产技术.....	26
44、年产1万吨绿色合成氨基甲酸酯项目.....	27
45、年产2万吨非石油路线合成丙烯酸丁酯.....	28
46、二氧化碳替代光气绿色合成聚氨酯技术.....	28
47、10万吨/年碳酸二甲酯联产7万吨乙二醇.....	29
48、年产10万吨非石油路线合成丙烯酸及酯.....	30
49、废酸性刻蚀液电解再生技术.....	31
50、草酸电解制备乙醛酸.....	31
51、丙烯腈电解制备己二腈.....	32
52、硝基苯电解制备对氨基苯酚.....	33
53、废水电解脱盐及其综合利用技术.....	33
54、香兰素新工艺.....	34

1、(R)-硫辛酸手性中间体的绿色酶法不对称合成技术.....	35
2、他汀侧链(S)-4-氯-3-羟基丁酸乙酯的酶法制备.....	35
3、氯吡格雷手性前体(R)-邻氯扁桃酸甲酯的酶法制备.....	36
4、酶法拆分生产D-泛酸技术.....	37
5、普利类药物手性中间体(R)-2-羟基-4-苯基丁酸乙酯的酶促不对称合成.....	38
6、甘露聚糖酶及其在石油开采中的应用.....	39
7、左旋肉碱的化学酶法合成技术.....	39
8、绿色食品防腐剂——乳酸片球菌素.....	40
9、生物转化生产2-酮基-D-葡萄糖酸.....	41
10、生物转化制备二羟基丙酮项目.....	41
11、腈水解酶催化制备亚氨基二乙酸项目.....	42
12、植物甾醇生物转化制造雄甾烯酮等甾体医药中间体.....	42
13、迟钝爱德华氏菌弱毒活疫苗EIBAV1.....	43
14、迟钝爱德华氏菌快速检测试纸条.....	44
15、鳗弧菌减毒活疫苗MVAV6203.....	44
16、发酵过程优化与放大技术.....	45
17、过程参数检测与控制.....	45
18、微生物细胞代谢流在线检测与计算分析高级发酵罐.....	46
19、哺乳类动物细胞反应器.....	46
20、动物细胞培养过程放大优化关键技术.....	47
21、血液中肿瘤标志物MicroRNA的富集及高灵敏度检测.....	47
22、高纯度叶黄素和叶黄素酯.....	48
23、高比表面大孔吸附树脂提取甜菊糖甙.....	49
24、从茶叶茶多酚中提取高纯度EGCG.....	50
25、电化学转化鹅去氧胆酸为熊去氧胆酸.....	51
26、一种新型高倍甜味剂—双甜的生产制备.....	52
27、复配食品添加剂系列生产制备.....	53
28、三氯蔗糖的生产制备.....	53
29、甜菊糖及莱鲍迪昔A的生产制备.....	54
30、蔬菜全粉及蔬菜汁粉系列产品的加工.....	55

31、韭菜籽功能性食品的加工.....	55
32、农作物秸秆原料生产燃料乙醇成套技术.....	56
33、农作物秸秆原料生产L-乳酸和D-乳酸成套技术.....	57
34、农作物秸秆原料生产葡萄糖酸成套技术.....	58
35、农作物秸秆原料生产化工二元醇成套技术.....	59
36、菊芋生物质生产葡萄糖酸和山梨醇技术.....	60
37、菊芋生物质生产燃料乙醇和乳酸技术.....	61
38、木质纤维素干法稀酸预处理技术.....	62
39、木质纤维素来源抑制物的生物脱毒技术.....	62
40、高固体含量木质纤维素同步糖化与发酵技术.....	63
41、木质纤维素生物炼制流程模拟技术.....	64
42、基于膜分离技术的食品发酵工业废水综合利用技术.....	65
43、生物基尼龙聚丁内酰胺PA4的生产技术.....	66
44、基于酶膜耦合的水产加工下脚料综合利用.....	66
45、工业级发酵液分离提取或天然产物提取技术.....	67
46、从橡胶种子中提取制备植酸.....	67

化学与分子工程学院

1、药物氟替卡松合成与制剂.....	69
2、农药氟啶菌酯合成与制剂.....	69
3、氟气氟化用于医药、农药、材料生产技术.....	69
4、工业金属绿色缓蚀剂.....	70
5、催化二氧化碳和环氧化合物制取环碳酸酯.....	71
6、氯化氢催化氧化制氯气的生产技术.....	72
7、MTBE裂解制高纯异丁烯的生产技术.....	72
8、微生物采油调控技术.....	73
9、生物基表面活性剂.....	73
10、汽车尾气三效净化催化剂.....	74
11、工业源有毒有害污染物的催化净化技术.....	75
12、固状织物柔软剂.....	75

13、抗丙型肝炎新药特拉匹韦合成工艺.....	76
14、新型绿色表面活性剂——烷基糖苷的合成工艺.....	76
15、有机硅系列助剂.....	77
16、高性能长波长聚集态荧光增强发光材料.....	78
17、高性能有机太阳能电池敏化染料.....	78
18、多种金属包覆石膏晶须制备非金属导电材料.....	79

药学院

1、新型新烟碱杀虫剂环氧虫啉.....	80
2、最新香兰素绿色合成技术.....	80
3、乙基香兰素绿色合成技术.....	81
4、异香兰素绿色合成技术.....	82
5、丁香醛与3,4,5-三甲氧基苯甲醛绿色合成技术.....	83
6、甲氧苄啶与敌菌净合成新工艺技术.....	84
7、维生素E中间体三甲基对苯醌空气绿色氧化工艺.....	86
8、药物中间体丁香乙酮与香草乙酮绿色合成技术.....	86
9、抗肿瘤药物伊马替尼与尼洛替尼新工艺.....	87
10、头孢类抗生素药物头孢卡品酯与其噻唑酸侧链的合成.....	89
11、抗血栓药物阿匹沙班合成新技术.....	90
12、抗癌药物对甲苯磺酸索拉非尼的合成.....	91
13、抗癌药物来那度胺的合成技术.....	92
14、农用抗真菌剂苯菌酮的合成新技术.....	93
15、抗肺动脉高血压药物安贝生坦的合成.....	93
16、精神分裂症治疗药物帕潘立酮的合成.....	94
17、阿奇沙坦酯制备技术.....	95
18、普拉格雷制备技术.....	96
19、抗肿瘤候选药物HLY-0019.....	97
20、依折麦布制备技术.....	97
21、阿莫曲坦制备技术.....	98
22、组蛋白去乙酰化酶抑制剂新药研发.....	99

23、灵芝酸的药效、作用机制和现代制剂技术的应用研究.....	99
24、微波提取技术在中药有效成分提取中的应用.....	100
25、多功能组合提取浓缩中试装置及中药提取工艺技术.....	101
26、自然温和的多功能清洗液.....	102
27、治疗骨质增生疼痛方剂的优化开发.....	103

材料与工程学院

1、介孔干凝胶快速止血剂.....	104
2、微孔淀粉基止血剂.....	104
3、生物降解膜片.....	105
4、医用可膨胀球囊导管.....	106
5、UV固化粉末涂料.....	106
6、不饱和聚酯树脂无溶剂浸渍漆.....	107
7、高性能水性上光油用丙烯酸酯乳液.....	108
8、2-甲基丁醇的合成.....	109
9、桥梁阻尼橡胶.....	111
10、核壳结构的丙烯酸酯类共聚物增韧剂.....	111
11、气相燃烧制备纳米二氧化钛.....	112
12、无味无毒环保PVC制品.....	113
13、防火电缆专用陶瓷化硅橡胶材料.....	113
14、NF β 晶型PP-R制品.....	114
15、高性能无卤阻燃板.....	115
16、一种浅色抗静电剂.....	116
17、新型配位交联的聚合物合金.....	117
18、一种新型竹塑复合材料.....	117
19、一种聚丙烯复合材料.....	118
20、一种改性的淀粉胶粘剂.....	118
21、一种改性的ABS抗静电材料.....	119
22、高熔体强度聚丙烯的制备及其发泡技术.....	120
23、键合型抗微生物高分子材料.....	121

24、烯烃热塑性弹性体本体嵌段聚合技术.....	122
25、耐高温聚氨酯阻尼胶黏剂.....	124
26、低卤自交联型电缆料.....	124
27、水凝胶贴剂.....	125
28、蒙脱土/氯化聚乙烯纳米复合材料.....	126
29、钛酸钾晶须及无机填料复合增强聚丙烯.....	126
30、高环氧值ESO合成的新工艺.....	127
31、低温长效碳纤维增强环氧树脂预浸料开发.....	128
32、电容器用PET-PEN共聚膜制备及其性能研究.....	128
33、芳纶纤维增强环氧树脂预浸料开发.....	129
34、无卤低烟阻燃TPEE电缆专用料开发.....	130

信息科学与工程学院

1、大型乙烯装置优化控制技术.....	131
2、精对苯二甲酸（PTA）装置节能降耗的优化运行技术.....	131
3、聚酯装置节能降耗优化运行技术.....	132
4、PX氧化反应过程性能指标实时预测与工艺操作在线优化.....	133
5、粗对苯二甲酸加氢精制过程流程模拟与优化.....	134
6、常减压装置中常压塔油品切割技术.....	136
7、成品油管道调和建模、控制与优化技术.....	137
8、大型工业乙烯裂解炉炉群负荷调度和分配优化技术.....	138
9、苯乙烯生产全流程优化运行技术及工业应.....	139
10、二甲苯联合装置资源配置与节能降耗优化运行技术.....	140
11、裂解过程反应与传热过程耦合机理建模和优化技术.....	141
12、太阳能光伏发电并网逆变器.....	142
13、数字家庭与数字电视关键技术及交互应用产品.....	143
14、SED36型一体化整体电动压缩机及其控制器.....	143
15、基于云计算的虚拟实验室系统.....	144
16、互动展板.....	145
17、中文信息挖掘系统.....	145

机械与动力工程学院

1、减振复合板阻尼性能测试设备.....	147
2、8轴智能视觉焊接机器人.....	148
3、100KG四轴搬运机器人.....	149
4、基于OpenGL的汽车姿态3D还原系统.....	149
5、一种面向视觉监控的自动导航巡逻机器人.....	150
6、基于无线网络的AGV全智能物流系统.....	151
7、全自动激光晶圆划片机系统.....	152
8、全自动数控核电阀门密封环焊接机.....	153
9、三轴串并联激光切割机床.....	154
10、纱线恒张和控制系统开发.....	154
11、五轴3+2控制系统开发.....	156
12、振动测试教学试验台.....	157
13、高速射流技术制备橡胶母炼胶.....	158
14、橡胶湿法混炼技术.....	158
15、高效高填充连续混炼技术及其关键装备.....	159
16、废旧塑料自动分离挤出造粒系统.....	160
17、烧结型高通量换热器.....	160
18、高效长寿热管.....	161
19、无溶剂型天然气管道减阻内涂层.....	162
20、高效节能凝汽器换热管.....	163
21、强化阻垢耐蚀涂层及高效冷凝器.....	164
22、耐蚀耐磨化学镀Ni-W-P合金.....	164
23、安全阀热态试验台架.....	165
24、炼油厂电脱盐污水治理关键技术与设备.....	166

资源与环境工程学院

1、多喷嘴对置式水煤浆气化技术.....	168
----------------------	-----

2、多喷嘴对置式干煤粉加压气化技术.....	169
3、气态烃非催化部分氧化制合成气关键技术及工业应用.....	169
4、单喷嘴冷壁式粉煤加压气化(SE气化)技术.....	170
5、粉煤空气化制备燃气新技术.....	171
6、固体废弃物高温气化无害化处理和资源化利用.....	172
7、低成本低氢耗褐煤加氢液化新技术.....	173
8、钠法高纯氢氧化镁制备成套技术与装备.....	174
9、光卤石/钾石盐生产氯化钾成套技术与装备.....	174
10、大型无机盐结晶器精确调控工程技术与装备.....	175
11、氯化钠浮选药剂合成、复配及在氯化钾生产中应用.....	176
12、煤矸石、粉煤灰铝、铁、硅综合利用成套技术.....	177
13、高长径比硼酸镁晶须制备技术.....	178
14、低电阻高强度电极石墨.....	178
15、模拟移动床分离手性药物技术.....	179
16、常压烟气中二氧化碳大规模吸附捕集成套技术	180
17、污染场地土壤和地下水有机物污染修复技术.....	181
18、5MW生物质固定床气化发电装备技术.....	182
19、废弃显像管的分离技术及后续含铅废水处理技术.....	183
20、高盐废水资源化处理技术.....	183
21、精细化工、化学合成制药类废水处理技术.....	184
22、废水深度处理与回用技术.....	185
23、反渗透浓缩水达标排放技术.....	185
24、药用级黄腐酸的研制技术及应用.....	186
25、超精萘高端试剂的研制及应用.....	187
26、喹啉异喹啉二甲基喹啉的节能型分离技术及应用.....	187
最新授权专利.....	189

化工学院

1、2,3-二氯吡啶连续生产技术

●项目简介：

该技术以3-氨基吡啶为原料，在微通道反应器中进行氯化、重氮化和Sandmeyer反应，可用于2, 3-二氯吡啶连续安全生产。产品收率大于75%。规模10-1000吨/年。

●所属领域：化工

●项目成熟度：工业化

●应用前景：

与现有的间歇生产工艺相比，在生产的安全性、稳定性和环境影响方面有显著的优势。

●合作方式：技术转让、专利(实施)许可。

2、高效静态多尺度混合器

●项目简介：

枝形混合器可用于液液萃取、气液吸收和非均相快速反应。该混合器容易加工，成本低。体积小，可通过数量放大提高处理能力，无放大效应。处理能力: 1-1000L/h; 压降: < 15 kPa; 液液萃取体积传质系数: $kLa=0.5-9(1/s)$; 气体吸收液相体积传质系数: $kLa=0.7-24(1/s)$; 相界面积: 2600-12000 (1/m)。

●所属领域：化工

●项目成熟度：工业化

●应用前景：

微结构萃取设备；微结构吸收设备；针对非均相快反应的微结构反应器。

●知识产权及项目获奖情况：

拥有全部自主知识产权。“流体混合器及其流体混合方法” ZL200710044097.6。

●合作方式：技术转让、专利(实施)许可。

3、过氧化甲乙酮（MEKPO）连续合成工艺与装置

●项目简介：

目前过氧化甲乙酮 (MEKPO) 的合成多在夹套换热式反应釜中进行。在生产过程中, 受反应器移热速度限制, 加料速度需严格控制。MEKPO是多种MEK过氧化产物的混合物, 产物结构含-O-O-键, 因此对热、摩擦、震动和撞击极为敏感, 储存和运输也存在巨大的安全隐患。

设计了过氧化甲乙酮连续合成装置, 充分利用了微通道反应器比表面积大、换热能力强、混合性能好和停留时间精确可控等优点, 避免了过氧化甲乙酮在制备、储存及运输过程中的不安全性。

该装置将原料混合、过氧化反应、产物分离、产品稀释 (以邻苯二甲酸二甲酯为溶剂), 产品澄清 (以邻苯二甲酸二甲酯为澄清剂) 集成在一起, 形成台式、可移动、能够实现连续、安全、按需和就地生产的高效过氧化甲乙酮连续合成装置。生产能力: 10-1000吨/年; 产品指标: 活性氧>11%, MEK浓度<1%。

●所属领域: 化工

●项目成熟度: 工业化

●应用前景:

本技术能够取代现有的MEKPO生产工艺。MEKPO用户也可利用本技术就地合成, 避免储存MEKPO的风险。

●知识产权及项目获奖情况:

拥有全部自主知识产权。“一种用于连续生产过氧化甲乙酮的方法和微反应装置” ZL 200610023340.1。

●合作方式: 技术转让、专利 (实施) 许可。

4、酯化生产过程的色值调控技术

●项目简介:

色值是树脂、聚酯多元醇以及增塑剂等产品的技术指标, 直接影响产品的价格和应用领域。影响产品色值的因素较多, 包括原料质量、催化剂、反应温度等。本技术从过程变色反应机理出发, 设计开发了酯化生产过程的色值调控系列产品。其中, 部分产品作用于反应过程, 可有效抑制反应过程中变色反应的发生; 部分产品可用于一定色号产品的后处理过程, 有效去除显色基团, 降低产品色号, 提高产品质量。

●所属领域: 化工

●项目成熟度: 产业化

●应用前景:

该技术产品稳定性好, 分散性好, 用量小, 成本较低, 体现出较好的实用价值和应用前景。

●合作方式: 技术开发、技术转让。

5、聚酯多元醇、增塑剂等酸醇反应连续化生产新技术

●项目简介：

本技术采用自主开发的流场结构化新型立式鼓泡塔式反应器，通过特殊的内构件设计与组合，实现反应器内气(醇)液(酸)呈现鼓泡式逆向流动，反应器内局部与整体混合状况均良好，温度分布、停留时间及压降等操作条件可控，有效的耦合了聚酯多元醇或增塑剂生产过程中酯化反应过程和移走副产物小分子的精馏过程，强化了小分子副产物的分离效率，实现了传热和反应过程的耦合强化，使过程效率大幅提高。以PEA为例，生产周期可从传统的20多小时缩短至6个小时，酸值等即可达到指标要求。该技术不但节能降耗，提高产品品质，还可满足柔性化生产要求。其主要技术特点：

1. 流场结构化新型立式鼓泡塔式反应器中气液呈鼓泡式逆向流动，反应器内局部和整体流型可调控，无死区。
2. 新型立式鼓泡塔式反应器采用多段组合的连接方式，拆装方便，反应器内物料停留时间、温度分布等可调控，自动化程度高。
3. 连续化技术生产的产品质量稳定，酸值低，水含量低。
4. 该连续化生产技术可大幅缩短生产周期，大大减少能耗等。
5. 该连续化生产技术适应性强，操作弹性大，适合多种聚酯多元醇和增塑剂的柔性化生产。

●所属领域：化工

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

现有聚酯多元醇和增塑剂行业部分产品(如PEA、DOP等)单釜生产规模已达万吨以上，且为大规模间歇搅拌生产的现状，生产周期普遍需十几个小时甚至更长，周期长、能耗大，且间歇过程产品品质不稳定。本项目采用连续化生产技术和自主开发的流场结构化新型立式鼓泡塔式反应器，产品质量稳定，酸值低，水含量低，适合多种聚酯多元醇和增塑剂的柔性化生产。

●合作方式：技术开发、技术转让或专利(实施)许可转让。

6、2-甲基呋喃生产技术

●项目简介：

本技术以糠醛、氢气为主要原料，采用常压气相法工艺，在固定床反应器中，由糠醛催化加氢合成2-甲基呋喃。同现有工艺相比，本技术具有设备投资小，催化剂活性高，操作能耗低，产品收率高等优点，最终产品2-甲基呋喃的纯度 $\geq 99.5\%$ ，具有很强的竞争优势。

对于年产3000吨2-甲基呋喃设备投资约600万元。主要设备包括：固定床反应器、氢气压缩机、汽化器、贮罐、产品精馏塔等。

●所属领域：化工

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

2-甲基呋喃是一种重要的有机化工中间体，主要用作制取维生素B1，磷酸氯喹和磷酸伯氨喹以及丙烯菊酯的原料。此外，2-甲基呋喃作为性能优越的溶剂，在高分子合成及其它医药方面多有应用。该产品属于糠醛的高附加值衍生物，目前国内外市场十分紧缺。

●合作方式：技术转让。

7、二丙二醇生产技术

●项目简介：

二丙二醇也称一缩二丙二醇。本技术以丙二醇、环氧丙烷为主要原料，采用低压液相法催化合成二丙二醇。同现有工艺相比，本技术具有设备投资小，催化剂活性高，操作能耗低，产品收率高等优点，具有较强的竞争优势。

对于年产3000吨二丙二醇，设备投资约400万元。主要设备包括：反应釜、贮罐、产品精馏塔等。

●所属领域：化工

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

一缩二丙二醇是一种重要的丙二醇醚类精细化学品，可用来合成增塑剂、熏蒸剂、洗涤剂。由于分子结构中醚键、羟基的存在，对憎水化合物和亲水化合物都具有强的溶解能力，所以又用于硝酸纤维素、虫胶、乙酸纤维素以及芳烃抽提的溶剂。

●合作方式：技术转让。

8、氯代酚生产技术

●项目简介：

氯代酚指苯酚与氯气反应的产物，主要产品有邻氯苯酚、2,4-二氯苯酚、对氯苯酚以及少量副产的2,6-二氯苯酚、2,4,6-三氯苯酚等。

该技术采用先进的苯酚直接与氯气氯化工艺，同时还可根据市场需求调节邻氯苯酚、对氯苯酚以及2,4-二氯苯酚的产能与比例。

建设年产3万吨的氯苯酚生产线，项目总投资约3000万元。主要设备包括：氯化反应器、精制塔、吸收塔、贮罐等。

●所属领域：化工

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

邻氯苯酚可用来生产氨基甲酸酯类杀虫剂害扑威的中间体氯甲酸邻氯苯酯、农药丙溴磷、医药中间体邻苯二酚、酸碱指示剂氯酚红以及合成双氯灭痛中间体2,6-二氯苯酚等。

对氯苯酚为染料、农药的中间体，其下游产品主要有：1,4-二羟基蒽醌（染料中间体），农药类：粉锈宁、三唑醇、咪菌酮、恶醚唑、双氯酚、杀螨醚、分螨酯、杀螨酯、毒鼠磷、对氯苯氧异丁酸、对氯苯乙醚、对氯苯氧乙酸等。

2,4-二氯苯酚可用于有机合成，用作农药、医药中间体，用于制造农药除草醚、2,4-D、2,4-D丁酯、伊比磷（EPBP）、毒克散、格螨酯、噁草酮，还用于医药硫双二氯酚的中间体，以及用于制造防霉剂TCS等。

●合作方式：技术转让。

9、对苯二甲酸二辛酯（DOTP）生产技术

●项目简介：

本技术以对苯二甲酸（PTA）或其废料、异辛醇为主要原料，在催化剂存在下，先酯化合成增塑剂DOTP，然后经过中和、水洗、脱醇、过滤等操作，最终获得成品。该技术可采用精对苯二甲酸（PTA），也可采用PTA废料为原料，同时，在相同装置也可柔性生产其他增塑剂系列，如邻苯二甲酸二辛酯（DOP）、邻苯二甲酸二丁酯（DBP）、邻苯二甲酸二异丁酯（DIBP）。

年产5000吨DOTP，设备投资约500万元。主要设备包括：提升机、计量罐，酯化釜、酯化塔、中和水洗罐、脱醇汽提塔、过滤机、成品罐等。

●所属领域：化工

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

DOTP是一种性能优异的塑料增塑剂，它的高体积电阻率、耐热、低挥发性，低玻璃化温度，使它成为PVC塑料电缆护套中作为首选增塑剂；此外还可作为人造革膜，丁腈橡胶，硝酸纤维，聚乙烯缩丁醛等塑料中的主增塑剂，其前景十分广阔。

●合作方式：技术转让。

10、糠醇生产技术

●项目简介：

本技术以糠醛、氢气为主要原料，在催化剂存在下，采用液相加氢合成糠醇，最终经过精馏获得高品质的产品。同现有工艺相比，本技术采用最先进的连续管式反应器，具有单套处理能力大，原料消耗低，过程安全易控等优点，并且可以副产高附加值的2-甲基呋喃，因此具有很强的竞争优势。

对于年产30000吨糠醇生产线，设备投资约1500万。主要设备包括：反应器、氢气压缩机、计量泵、配料釜、贮罐、精馏塔等。

●所属领域：化工

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

糠醇是糠醛的重要衍生物，也是一种重要的有机化工原料。其主要用作生产铸造工业与防腐涂料所需的糠醛树脂、呋喃树脂、糠醇-尿醛树脂、酚醛树脂等。另外在溶剂、稀释剂、以及医药，有机合成等方面也有广泛的用途。

●合作方式：技术转让。

11、糠醇生产中2-甲基呋喃提取技术

●项目简介：

2-甲基呋喃是一种重要的有机化工中间体，广泛应用于医药、农药等方面。在糠醇生产过程中，副产物2-甲基呋喃一般占糠醇产量的1~2%，而现有的工艺往往将其作为低沸物脱除，造成真空泵循环水或大气严重污染，而且存在安全隐患。经过潜心研究，本技术实现了从糠醇生产中2-甲基呋喃的高效提取，产品无色透明，纯度 $\geq 99.5\%$ ，经济效益十分显著。

对于年产30000吨的糠醇装置，每年可提取2-甲基呋喃约300吨，设备投资仅100万，仅此一项，每年可产生效益近1000万元，经济性十分显著。主要设备包括：萃取釜、精馏塔等。

●所属领域：化工

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

2-甲基呋喃是一种重要的有机化工中间体，主要用作制取维生素B1，磷酸氯喹和磷酸伯氨喹以及丙烯菊酯的原料。此外，2-甲基呋喃作为性能优越的溶剂，在高分子合成及其它医药方面多有应用。该产品属于糠醛的高附加值衍生物，目前国内外市场十分紧缺。

●合作方式：技术转让。

12、醋酸酯系列生产技术

●项目简介：

醋酸酯主要包括醋酸乙酯、醋酸丙酯、醋酸丁酯等，是一种用量越来越大的环保型溶剂。本技术以醋酸以及相应的醇如乙醇、丙醇、异丙醇、丁醇等为主要原料，采用连续酯化法工艺合成相应的醋酸酯。同现有工艺相比，本技术采用催化精馏工艺，可以实现醋酸乙酯、丙酯、丁酯等产品的高效转化，而且可以根据市场情况，在同一装置实现不同醋酸酯产品的柔性生产。

对于年产5000吨醋酸酯生产线，设备投资约600万元。主要设备包括：催化精馏塔、脱水塔、精制塔、贮罐等。

●所属领域：化工

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

醋酸酯类产品广泛应用于溶剂、增塑剂、表面活性剂及聚合物单体等领域。近年来，国内涂料行业根据环保要求正逐步停止使用高挥发性的溶剂，如甲乙酮、甲基异丁基酮等，而醋酸酯属于环保型溶剂，醋酸乙酯、醋酸丁酯用作溶剂在涂料领域的用量越来越大。

本技术采用催化精馏工艺，可以实现醋酸乙酯、丙酯、丁酯等产品的高效转化，而且可以根据市场情况，在同一装置实现不同醋酸酯产品的柔性生产。这样既可以节省投资，又可以具有灵活的市场竞争优势。

●合作方式：技术转让。

13、（甲基）丙烯酸二甲氨基乙酯生产技术

●项目简介：

本技术以（甲基）丙烯酸甲酯和二甲基乙醇胺为主要原料，在催化剂存在下，通过反应精馏获得高转化率高纯度的产品。同现有工艺相比，本技术采用反应精馏技术，具有原料消耗低，产品纯度高等优点，具有较强的技术优势。

对于年产5000吨（甲基）丙烯酸二甲氨基乙酯生产线，设备投资约1000万元。主要设备包括：反应精馏塔、泵、贮罐、精制塔等。

●所属领域：化工

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

（甲基）丙烯酸二甲氨基乙酯在工业上具有广泛的用途，主要用于高分子量阳离子絮凝剂的生产，同时还用于化妆品的助剂，造纸助剂，隐形眼镜药物包覆膜的生产。在涂料、黏合剂的配方中加入（甲基）丙烯酸二甲氨基乙酯后，可提高起亲水性、黏合性和热固体性。可改善染料、颜料的着色性能。丁苯橡胶生胶增强剂与氯甲烷反应生成季铵盐DMC，与丙烯胺共聚制得的阳离子是性能优良的高分子絮凝剂，可用于城市及工业污水处理。日化行业用（甲基）丙烯酸二甲氨基乙酯制备润湿剂、分散剂等树脂添加剂。

●合作方式：技术转让。

14、四氢糠醇生产技术

●项目简介：

本技术以糠醇、氢气为主要原料，在催化剂存在下，采用釜式液相加氢合成四氢糠醇，通过先进的连续精馏分离精制技术，最终产品四氢糠醇无色透明，纯度 $\geq 99.5\%$ ，金属含量 $\leq 20\text{PPb}$ ，超过电子级标准。

对于年产3000吨四氢糠醇生产线，设备投资约600万元。主要设备包括：氢气压缩机、氢化反应釜、配料釜、贮罐、精馏塔等。

●所属领域：化工

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

四氢糠醇是重要的有机溶剂和精细化工原料。在电子化学品和助焊剂上是一种良好的助焊溶剂，也是液晶屏良好的电子清洗剂，此外还可作为树脂、涂料、油脂的良好溶剂；也是制作二氢呋喃、四氢呋喃、赖氨酸、长效维生素B1的原料；还可用来制造聚酰胺类塑料；在印染上用作润滑油，分散剂和药品的脱色脱臭剂。

●合作方式：技术转让。

15、乙酰正丙醇生产技术

●项目简介：

本技术以2-甲基呋喃、氢气为主要原料，在催化剂存在下，采用釜式液相连续加氢合成乙酰正丙醇，通过先进的连续氢化与连续精馏分离精制技术，使该技术同现有的间歇釜式加氢工艺相比，设备投资大幅度减少，生产效率极大提高。

对于年产2000吨乙酰正丙醇生产线，设备投资约600万元。主要设备包括：氢气压缩机、氢化反应釜、中和釜、贮罐、精馏塔等。

●所属领域：化工

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

乙酰正丙醇是一种重要的有机原料和中间体。在医药方面，可用于抗疟药氯喹磷酸盐，也可用于生产维生素B1等；还可以进一步合成氯代戊酮、环丙基甲基酮，进而用于抗艾滋病药依氟维仑和伊尔雷敏的合成；在农药方面主要用于杀菌剂噻菌环胺和环唑醇的合成，市场前景非常广阔。

●合作方式：技术转让。

16、PVC树脂氯化制备CPVC树脂

●项目简介：

氯化聚氯乙烯 (CPVC) 是聚氯乙烯(PVC)经氯化制得的一种新型高分子材料，具有比PVC更

加优良的抗腐蚀、耐老化、难燃等性能，是橡胶与塑料的优良改性剂和添加剂。一般PVC的氯含量为56-59%，CPVC为64-75%，与PVC相比，CPVC树脂具有更优良的使用温度、耐化学稳定性、耐老化性及阻燃消烟性。CPVC管材使用温度范围广，一般PVC管材最高使用温度不超过80℃，安全使用温度为60℃，CPVC管材最高使用温度为110℃，在95℃下使用时，可保持足够的机械强度，特别适用于输送热水、热化学溶液。国内PVC的产能过剩，开发CPVC项目可以解决PVC的产能过剩问题，解决氯气产能过剩的问题，提高附加值，对氯碱工业有巨大的促进作用。目前大部分企业采用水相悬浮法制备CPVC，存在的最大的问题是氯化不均匀，如何提高氯化的均匀度成为当务之急。本技术采用专有技术对PVC树脂进行氯化，不仅氯化均匀度高，而且对PVC树脂的型号适应性强。

●所属领域：化工

●项目成熟度：小试

●应用前景：

本技术采用专有技术对PVC树脂进行氯化，得到了氯分布均匀，氯含量高的CPVC树脂，具有广阔的市场前景，据2013年12月最新国内市场网络调研报告，PVC的价格为6000元/吨，氯气的价格为300元/吨，CPVC的价格为12000元/吨，CPVC配方料18000元/吨。以CPVC的氯含量为68%、年消耗1万吨PVC计，每年可生产1.27万吨CPVC，消耗0.59万吨氯气。通过PVC制备CPVC可以大幅度提升PVC的附加值，消耗产能过剩的氯气，具有重大的意义。

●知识产权及项目获奖情况：

已拥有2项专利：

(1) CN102558407A：一种氯化聚氯乙烯及其制备方法和应用；

(2) ZL201110249494.3：一种预改性PVC树脂、改性PVC树脂、其制备方法和用途。

●合作方式：面议

17、固体催化剂催化降解聚酯(PET)

●项目简介：

PET (聚对苯二甲酸乙二醇酯) 是通用高分子树脂之一。对废弃的PET塑料进行降解或回收循环使用是PET产业中不可缺少的环节，是塑料资源实现可持续发展中的关键之一。PET的回收方法主要分为物理回收、化学回收、物理-化学回收三种。目前PET化学回收工业化主要的两种方法分别是水解和醇解，在酸催化作用下酯键的水解，酸直接影响着反应进行的转化率、选择性和速度，目前多使用硫酸，但存在以下缺点：强酸酸性对反应设备腐蚀、分离能耗高、产品纯化难、催化剂不能回收、产生大量酸性废水。本项目首次合成专用固体催化剂，采用新工艺降解聚酯PET (对其它类型的聚酯也同样实现高效降解)。该固体催化剂无毒、不腐蚀设备、可循环使用、环境友好，能很好地解决目前PET降解中的难题。

●所属领域：化工

●项目成熟度：小试

●应用前景：

本项目创新点在于利用专用固体化剂高效降解聚酯，催化剂可以重复使用，整个过程可以解决设备腐蚀，废水排放以及产品分离能耗问题，属于绿色化学工程范畴。

●合作方式：面议

18、聚苯乙烯催化氢化制备新型材料氢化聚苯乙烯

●项目简介：

聚苯乙烯 (PS) 是用途广泛的重要聚合物，透明性好，但性脆易裂、拉伸强度低、耐热耐氧性能差。通过氢化改性，链上苯基加氢得到的聚环己烷基乙烯(PCHE)耐热、耐氧、拉伸强度、抗吸水等性能大幅提高。所制备得到PCHE产品的各项性能均优于PS、聚碳酸酯 (PC) 材料，PCHE透光率高达91%，PCHE的应力-光学系数也很低；PCHE耐冲击，质量轻 (比PC更轻)、强度高，易加工；PCHE耐腐蚀、耐温耐湿；PCHE可以作为汽车、高铁、光学仪器等用高等透明树脂，是目前应用量大、价格高的PC材料的优良替代材料。然而聚合物加氢体系具有与小分子体系完全不同的特点，其分子尺寸大 (40-60 nm)、聚合物溶液粘度远高于小分子溶液，传统粉末状催化剂存在分离困难、加氢速度慢、加氢条件苛刻等缺点亟待解决。本项目采用专用催化剂进行PS加氢。不仅有利于催化剂与物系的分离，有利于高粘流体的流动，强化物质传递。具有良好应用前景和经济价值。

●所属领域：化工

●项目成熟度：小试

●知识产权及项目获奖情况：

具有自主知识产权，授权专利3项，公开专利1项。

(1) 陶瓷粉体组合物及浆料,催化剂及载体,制备方法和应用 ZL201010289636.4

(2) 环己烷基乙烯的均聚物或共聚物的制备方法及一种催化剂 ZL 201110379323.2

(3) 环己烷基乙烯的均聚物或共聚物的制备方法及一种催化剂 ZL 201210058542.5

(4) 环己烷基乙烯的均聚物或共聚物的制备方法及一种催化剂 CN102516422A

项目得到国家教育部博导基金、上海市科委项目资金和化学工程联合国家重点实验室资金支持。

●合作方式：面议

19、新型高档造纸中性施胶剂AKD清洁工艺

●项目简介：

AKD中性施胶剂是现代造纸工业中应用最为广泛的一类施胶剂。传统的AKD 合成方法需加入苯类有机溶剂，残留于产品AKD中，损害人体健康，影响AKD产品的下游应用不能用于

食品包装用纸领域。本技术通过采用新型绿色高效工艺合成AKD。解决了目前AKD生产中的问题。得到的AKD可用于高端造纸领域。

●所属领域：化工

●项目成熟度：中试

●应用前景：

目前国内主要生产企业生产的AKD主要用作低端造纸领域。高端造纸领域（如食品包装用纸，高端办公用纸等）需求AKD主要进口。本技术得到的AKD可用于高端造纸领域。

●合作方式：面议

20、异丁烯多聚甲醛 催化缩合合成3-甲基-3-丁烯-1-醇(MBO)

●项目简介：

MBO (3-甲基-3-丁烯-1-醇) 是重要的化学中间体，应用广泛，可用于合成聚羧酸混凝土高性能减水剂醇醚单体，异构化后是合成仿生农药“除虫菊酯”前驱体的主要原料，也是人工合成柠檬醛的主要原料，并由此可进一步合成L-薄荷醇及其衍生物、紫罗兰酮类香料、类胡萝卜素及维生素A类香料、营养素、医药等。还是合成轮胎橡胶异戊二烯的重要原料。

异丁烯是石油化工副产C4烃类的主要成分之一，其来源主要包括裂解制乙烯厂混合C4和炼油厂混合C4。然而，当前我国只有16%的副产C4烃进一步利用，远不及西欧的80~90%。C4馏分利用中最经济、最环保的途径是将其用作化工原料，生产高附加值的化工产品，而非用作燃料或用于炼油。

本技术采用专用催化剂催化异丁烯与甲醛进行Prins反应，得到MBO，转化率高，选择性好。工艺流程段、过程绿色高效无污染、经济性好。

●所属领域：化工

●项目成熟度：小试

●应用前景：

据2013年12月最新国内市场网络调研报告，MBO在国内的平均价格为40,000元/吨。MBO在国内的供应商主要为Alfa Aesar等国外企业；国内生产MBO企业极少，其催化技术落后，产品的质量差、纯度不高，生成工艺能耗高、污染大，且经济效益差、产量有限。现状表明，国内的MBO市场基本被国外企业垄断，自主开发环保经济的MBO合成工艺具有非常大的潜力。

●合作方式：面议

21、苯并咪唑酮合成技术

●项目简介：

苯并咪唑酮是一种杂环化合物，能形成很强的分子间氢键，是合成苯并咪唑酮类颜料的重要原料，例如能合成5-氨基苯并咪唑酮、5-乙酰乙酰氨基苯并咪唑酮分子等颜料。

由于分子中氨基和羰基的存在，容易形成分子间氢键，环状酰胺基团的存在也增加了分子的极性，改变分子聚集状态，从而使得苯并咪唑酮类颜料具有许多偶氮类颜料不可比拟的耐光、耐热稳定性、耐气候牢度、耐迁移性、耐溶剂性能等。这些诸多优异的性能，可使苯并咪唑酮类颜料被广泛用于PVC、PE、PS等塑料的着色；油漆、轿车面漆、罩光漆、修补漆；外广告印刷油墨、建筑用涂料和乳胶漆等。

本项目以二氧化碳为羰基化试剂，邻苯二胺为原料合成苯并咪唑酮。通过催化剂的作用，在温度为 $150^{\circ}\text{C} \sim 250^{\circ}\text{C}$ ， $2.0 \sim 7.0\text{MPa}$ 的条件下反应合成苯并咪唑酮，转化率97%以上，收率98%以上。合成过程虽然在较高的温度和压力下进行，但过程简单、羰基化试剂 CO_2 廉价、易得。由于采用先进的工艺和过程，过程产生的有机废弃物很少。溶剂经过处理后可回用。

●所属领域：化工

●项目成熟度：产业化

●应用前景：一种生产高档颜料的重要中间体。

●合作方式：技术转让或合作进行衍生产品的研发。

22、低温熔融法生产不溶性硫磺

●项目简介：

不溶性硫磺 (IS) 是硫磺的同素异形体，但它不溶于二硫化碳。随着环保法规、燃料清洁化要求的日益严格，石油与天然气加工、煤化工、电力、金属矿业等行业回收的普通硫磺数量不断增加，普通硫磺面临市场饱和。

我国车用轮胎产量居世界第一位。作为子午胎生产的不可或缺的专用硫化剂——不溶性硫磺的市场价格是普通硫磺的近15倍，开发生产IS这种硫磺深加工产品，不仅可大幅提高产品的附加值，还可解决环境污染问题。

目前工业上硫磺转化为不溶性硫磺多采用高温气化法，但该方法易燃易爆、能耗大，因此，近年来低温熔融法受到人们的关注。由于二硫化碳对普通硫磺的溶解性很好、价格低、回收利用较方便，因此，无论高温法还是低温法，目前均采用 CS_2 作萃取剂来提纯产品。但是， CS_2 沸点很低、挥发度极高、易燃易爆，毒性很大。生产过程损耗达10-20%，使得IS生产面临了严峻的安全环保问题。国内生产的IS产品高温稳定性 ($120^{\circ}\text{C} / 15\text{min}$) 大部分低于40%，与国外同类产品有很大的差距。因此，高质量的IS产品近70%依赖进口。

目前，除了国外Flexsys品牌的IS产品占全球市场的近90%，其它IS产品质量都难以与它相比。现有的生产工艺能耗大、设备腐蚀严重、易燃易爆，且萃取所用的二硫化碳溶剂存在相当突出的安全环保问题。

目前，我们在该领域开展多年研究，取得了如下成果：

以炼油企业的回收硫磺为原料，采用低温（小于300℃）熔融工艺法，可使得硫磺聚合转化为不溶性硫磺的收率达到40%以上，这在低温熔融工艺法中属于高转化率。

针对现有IS生产中广泛使用的CS₂萃取剂存在的安全环保方面的突出问题，我们开发了萃取效果好（除CS₂外目前萃取效果最好）、安全、环保、易回收有望替代CS₂的新型萃取剂，成为不溶性硫磺生产技术的重大突破，属国内外首创。

针对国内不溶性硫磺产品普遍存在热稳定性不高的问题，研制了不溶性硫磺生产环节中的系列高温热稳定剂，使IS的油浴法120℃，15分钟的热稳定性达到50%以上，与国外产品接近，国内处于领先。

●所属领域：材料

●项目成熟度：小试

●应用前景：

国内目前主要采用高温法生产不溶性硫磺，尽管生产能力接近5万吨，但绝大部分产品因为高温稳定性与国外同类产品有很大的差距，因而只能是低端产品。本项目开发的不溶性硫磺产品120℃，15分钟的热稳定性达到50%以上，与国外产品接近，国内处于领先，而且生产过程能耗较高温法低，安全环保性高于高温法。

●知识产权及项目获奖情况：具有自主知识产权。

●合作方式：

可以采用技术开发、技术转让方式合作。希望合作方具有一定的工程化经验和较高的管理水平。

23、特种香料乙基芳樟酯的制备

●项目简介：

本项目产品为一种特殊的香料，具有清美而幽雅的似香柠檬油的香气，是茉莉、依兰、桂花、紫丁香等花香型香精的主要成份，在其它许多花香型及非花香型香精中也可使用，如古龙香型、馥奇型、玫瑰麝香型等，亦可配制人造薰衣草油、橙叶油和香柠檬油、中高档香制品及皂用香精中。本产品通过非酯化工艺制得，合成工艺选择性好、转化率高、简单可靠、成本低等特点，产品纯度可达96%以上。

●所属领域：化工

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

一般乙基芳樟酯的合成采用直接酯化的方法进行合成，不但选择性不高，收率低，废液量大，成本居高不下，而且很难放大生产，纯度难以达到要求。本技术开发的工艺选择性好、转化率高，工艺简单、可靠、成本低，经过简单的蒸馏即可达到产品纯度要求，三废极少，非常适合大规模生产。

目前市场的需求量随着人们生活水平的提高而不断提高，产品属于供方市场，出口前景也

很可观。

●合作方式：技术转让或合作开发。

24、高盐、高氨氮、高浓、难降解、重金属废水的处理工艺

●项目简介：

高盐废水、高氨氮废水、高浓废水、难降解废水、重金属废水的处理一直是废水处理的热点和难点问题，对设备、材质和工艺的要求极高，本技术综合考虑以上难点，采用低压膜蒸馏技术，通过系统集成和优化，在较低能耗和较少设备投资的情况下，使出水达到国家排放标准(甚至可以达到饮用纯净水的标准)，并对废水中 useful 成分尽可能进行回收，以降低成本。

●所属领域：化工

●项目成熟度：中试

●应用前景：

主要针对目前化工、医药、生化、冶金、炼钢等行业废水的处理，单独或综合高盐、高氨氮、高浓、难降解、重金属废水的处理，具有投资低、相对能耗较小的优势。本项目也可以作为海水淡化的备选工艺。

●合作方式：技术转让或合作开发。

25、以煤或天然气为原料合成醋酸乙烯

●项目简介：

国煤多、油少，发展基于煤的C₁化工，开拓化工原料多样化的工艺路线，符合国家能源发展战略，具有十分重要的意义和经济价值。在此背景下，羰基合成技术近年来取得了长足发展，继孟山都公司成功地开发甲醇羰基合成醋酸工业技术并大规模工业化后，羰基合成技术成为C₁化工中技术和应用的热点。

醋酸乙烯是世界上产量最大的50种化工原料之一，工业生产技术主要有乙烯法和乙炔法，目前乙烯法占总生产能力的72%以上。乙烯法的原料是乙烯、醋酸和氧气，由于原油价格一直上涨，乙烯法的生产成本不断增加，为降低生产成本，醋酸乙烯的工艺路线向以煤为原料的C₁化学方向转变。

本项目提出了以煤或天然气为原料合成醋酸乙烯的工艺路线，煤或天然气→合成气→甲醇→二甲醚→醋酸乙烯，该工艺路线不再依赖原油为原料，而以煤或天然气为基础，降低了成本，同时还能副产醋酸、醋酐。本项目关键技术是二甲醚与合成气羰基合成醋酸乙烯的催化反应体系、催化剂配方、制备方法和反应器设计等。

●所属领域：化工

●项目成熟度：小试

●应用前景：

通过本项目的实施可大大降低目前以乙烯为原料生产醋酸乙烯的生产成本，可以替代工艺落后的乙炔法装置，具有很强的市场竞争力，潜在用户多，市场应用前景广阔。同时醋酸乙烯作为C₁化工的下游产品，可大大缓解目前甲醇、二甲醚市场的压力，带动和提升以煤或天然气为原料生产化工产品的产业，以煤或天然气为原料制醋酸乙烯的工艺路线具有良好的经济效益和显著的社会作用。

●合作方式：技术开发。

26、醋酸加氢合成乙醇

●项目简介：

截至2011年底，国内醋酸产能超过800万吨，醋酸产能严重供大于求，醋酸装置开工率不足70%，开发醋酸下游产品具有广阔的市场前景。2011年我国燃料乙醇产量约200万吨，燃料乙醇的需求在不断增长，预计2015年，按照国内目前使用的E10 (汽油中掺混10%的乙醇) 标准计算，对燃料乙醇的需求将达1000万吨。我国对乙醇的潜在消费需求，为醋酸加氢制备乙醇技术带来了良好的市场机遇。目前的醋酸价格持续低迷，而乙醇需求增长潜力巨大，而目前粮食乙醇的发展受到限制，醋酸加氢制备乙醇技术将带来显著的经济效益及社会效益，对替代传统的粮食发酵路线，缓解石油资源紧缺的矛盾，提高我国能源安全，具有重要的战略意义和深远影响。

●所属领域：化工、石油、能源

●项目成熟度：小试

●应用前景：

本项目作为甲醇、醋酸大宗下游产品具有广阔的应用前景和显著经济意义。

●合作方式：技术开发。

27、甲醇直接制乙醇

●项目简介：

2012年，国内甲醇产能超过5000万吨，甲醇产能严重供大于求，开发甲醇下游产品具有广阔的市场前景。2011年我国燃料乙醇产量约200万吨，燃料乙醇的需求在不断增长，预计2015年，按照国内目前使用的E10 (汽油中掺混10%的乙醇) 标准计算，对燃料乙醇的需求将达1000万吨。我国对乙醇的潜在消费需求，为甲醇直接制乙醇技术带来了良好的市场机遇。目前的甲醇价格持续低迷，而乙醇需求增长潜力巨大，而目前粮食乙醇的发展受到限制，甲醇制乙醇技术

将带来显著的经济效益及社会效益，对替代传统的粮食发酵路线，缓解石油资源紧缺的矛盾，提高我国能源安全，具有重要的战略意义和深远影响。

●所属领域：化工、石油、能源

●项目成熟度：小试

●应用前景：

本项目作为甲醇大宗下游产品具有广阔的应用前景和显著经济意义。

●合作方式：技术开发。

28、以甲醇为原料合成聚甲氧基二甲醚

●项目简介：

聚甲氧基二甲醚 (聚甲氧基甲缩醛) 作为新型清洁油品添加剂研发的主要目的是解决二甲醚作车用柴油调和组分存在的缺陷。我国煤炭资源丰富，由煤基甲醇合成柴油调合组分具有战略意义和良好的经济价值。

二甲醚从燃烧特性看，是一种理想的清洁燃料，但从其物理性能看，作为车用燃料也有其明显的缺陷，主要是其沸点很低，必须和现有的汽油、柴油销售系统一样形成一个完整的体系，常温下蒸气压高，爆炸范围宽，安全要求明显高于汽油、柴油，使用二甲醚的车辆必须要进行发动机的改造，造成了二甲醚作车用替代燃料的社会运行成本明显升高。由甲醇、二甲醚在低于100℃条件下利用酸性催化剂经催化精馏反应生产聚甲氧基二甲醚的技术，具有十分显著的经济价值。在柴油中掺入20% (体积) 的聚甲氧基二甲醚，可提高柴油的润滑性，减少燃烧烟雾生成，同时保持较高的十六烷值和燃烧性能，避免了二甲醚的缺陷。目前国内油品都经过脱硫工艺，聚甲氧基二甲醚加入到油品中可提高油品的润滑性。

●所属领域：化工、石油、能源

●项目成熟度：中试

●应用前景：

本项目作为甲醇、二甲醚大宗下游产品具有广阔的应用前景和显著经济意义。

●合作方式：技术转让。

29、基于THEIC的大分子成炭剂TT4

●项目简介：

传统的无卤膨胀型阻燃剂 (IFR) 是由酸源聚磷酸铵 (APP)、炭源季戊四醇 (PER) 和气源三聚氰胺 (MA) 所组成，季戊四醇虽然具有较好的成炭性，但由于其分子量低，与材料相容性差、热稳定性和耐水性差，在与树脂的高温复合加工过程以及所制备的阻燃材料在潮湿环境中使用受到很大的限制。

该成炭剂TT4与聚磷酸铵APP按TT4 : APP=1 : 2的配比,在聚合物中IFR重量配比30%时,阻燃氧指数达到35以上,同时达到UL-94 V0级别,无溶滴现象,比传统的三嗪类成炭剂的综合成炭效率高,可广泛应用于聚烯烃、聚苯乙烯类树脂 (ABS和HIPS等)、PBT、PET、尼龙、环氧树脂、不饱和树脂、聚氨酯、聚碳酸酯、丙烯酸树脂、弹性体等多种场合。该成炭剂具有THEIC的超支化结构,具有优异的成炭能力,可以形成致密的炭层厚度和坚韧的炭层强度,与聚磷酸铵等P-N系无卤阻燃剂配合,具有十分理想的协同效应,赋予材料卓越的阻燃性能,是十分理想的。

目前市场上三嗪类成炭剂均采用三聚氯氰为起始反应物,涉及溶剂后处理和氯化氢尾气处理问题,对环境有一定的污染且生产成本低。本项目以THEIC为主要原料,通过固相熔融反应,反应过程中无溶剂,产品质量稳定。

●**所属领域:** 化工、材料

●**项目成熟度:** 小试

●**应用前景:**

实验表明,TT4与APP配伍对PP、PLA、ABS、PET等具有优良的阻燃效果,它是聚磷酸铵等N-P系无卤膨胀阻燃体系的优良的成炭剂。目前,我国聚磷酸铵特别是长链结晶Ⅱ型聚磷酸铵推广应用不很理想,其主要原因是使用过程中IFR的迁移和耐水性差,TT4以其优良的成炭效率和生产过程的环保,对推广我国长链结晶Ⅱ型聚磷酸铵在工程塑料等材料中的应用具有重要的意义。

今后:与APP配合和/或添加少量其它协效剂,以配方设计的形式,形成PP、PLA、ABS、PET、PA6、PU、HDPE等不同材料专用无卤阻燃剂系列产品。

●**合作方式:** 技术转让、专利实施许可。

30、微胀床生物产品的分离和提纯装置

●**项目简介:**

本项目涉及一种可用于生物医药产品的分离和纯化的装置和工艺。传统的生物细胞液中有有效成分的分离提纯,需经过细胞液的离心、过滤澄清、有效成分捕捉(固定床)等工艺过程,工艺流程较长,耗材费用高等。有专家提出膨胀床工艺技术,即通过使用低度流态化的色谱柱床实现对含固体颗粒原料中活性组分的直接分离提取,从而简化前期离心、过滤澄清工艺,将传统的离心、过滤、捕捉色谱合为一步,缩短工艺路线,降低生产成本。但膨胀床技术长期面临的挑战是流路堵塞,清洁困难,分离效率低,二十多年来一直没有得到广泛应用。

基于膨胀床的原理,本项目在此基础上推出微胀床技术.通过应用独立于床层阻力的流体均布技术,微胀床可达到比传统膨胀床显著高的分离板数,动态载量和分离效率,可直接处理细胞液或细胞裂解液,流路不堵并可完全在线清洗。微胀床技术使膨胀床核心优势得以实现,可显著节省设备和耗品投入,缩短工艺路线,降低生产成本。

微胀床技术关键为采用径向辐射流体分布器及新颖流路控制模式,本技术可广泛用于生物

药大分子产品从细胞液或细胞裂解液中高效快速提取和纯化.具体应用包括:单克隆抗体从细胞培养液中的提取,重组人血白蛋白从酵母细胞液中的提取,乳铁蛋白从牛奶中的提取,以及抗生素的分离纯化等。

●所属领域：化工、生物、医药

●项目成熟度：小试

●应用前景：

已进行大量的CFD模拟研究和冷模试验,已掌握关键设计数据和理论,正准备中试和进行样机制造。本产品为现有产品的竞争性产品.此类生物医药分离纯化设备的国内市场约为每年数亿美元,欧美市场约为每年几十亿美元。

●知识产权及项目获奖情况：

该技术已获国家发明专利2项：

(1) “一种用于生化分离过程的膨胀床色谱分离柱及工艺流程”，专利号201010565313.3

(2) “用于生化分离技术的膨胀床色谱分离装置”，专利号201010564697.7

同时，目前正在申请美国专利，申请号：13/990,177。

●合作方式：

寻求合作方:共同技术开发,专利(实施)许可及技术转让；

潜在合作对象:为制药设备制造商,比如色谱,过滤,及离心机设备制造商,或从事分离纯化技术开发的生物技术公司。

31、溶剂集成分离回收技术

●项目简介：

在有机化工、精细化工、医药、农药、染料、印染、染整、印刷、清洗、电子、聚合物等许多工业领域广泛使用酯类、酮类、醚类、烷烃类溶剂，但目前大多数企业溶剂回收不充分，大量的溶剂进入废水、废气中，导致环境污染，同时能耗高，宝贵的原料和能量浪费很大。

本技术开发了具有国际先进水平的集成分离回收溶剂技术，溶剂回收充分，能耗低，经济效益好、三废排放大幅度减少。

●所属领域：化工

●项目成熟度：可供工业化

●应用前景：

如：某青霉素生产厂，溶剂的回收是用精馏法，能耗高、回收率低、投资大。应用先进的集成分离回收溶剂技术投资减少30%以上，每年多回收溶剂4000吨、节约蒸汽15~20万吨、节能减排增加经济效益3400万元。

●合作方式：技术转让或合作生产。

32、乙醇胺系列产品清洁生产技术

●项目简介：

乙醇胺系列精细化工产品包括N, N-二甲基乙醇胺 (DMEA) 和N-甲基二乙醇胺 (MDEA) 等。N, N-二甲基乙醇胺是一种重要的精细化工中间体, 可用于合成阴离子交换树脂, 水溶性涂料的树脂溶剂, 涂料的碱稳定剂, 蜡类产品的乳化剂, 燃料油的分散剂。在锅炉用水中添加本品 (微量) 即可防止生锈, 用作环氧树脂的低温聚合促进剂, 尤其是可作为价廉质高的助剂用于聚氨酯泡沫塑料, 其应用市场广阔。

N-甲基二乙醇胺是一种新型高效的脱硫脱碳剂, 主要用于酸性气体净化, 特别是石化企业炼厂气尾气、天然气脱硫, 化肥厂脱碳, 具有较好的选择性。而且溶剂稳定性好, 称为当今高效低能耗脱硫脱碳溶剂。MDEA还可适用于医药中间体乳化剂, 杀菌剂的中间体, 聚氨酯涂料、乳液的扩链剂及聚氨酯高回弹泡沫的催化剂。随着国内环保产、聚氨酯产业的发展, N-甲基二乙醇胺的市场潜力将越来越大。

目前, 国内外N, N-二甲基乙醇胺生产技术基本都是在高温 (180~210℃)、较高压力 (4~5MPa) 下反应, 产率一般在75-90%, 产生大量三废。本技术突破性地解决了极快速化学反应的可控性难题, 该绿色清洁生产新工艺在低温 (低于50℃), 低压 (小于0.5MPa) 条件下反应。原料有效利用几乎100%, 过程无三废, 绿色清洁生产。

年产5000吨规模, 设备投资约800万元。

●所属领域：化工

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

国内现有乙醇胺生产能力16.3万吨, 消费最大领域为表面活性剂, 约占33%, 其次是医药、聚氨酯行业分别为23%、16%。进口量6.18万吨。近年来, 我国市场上乙醇胺的需求保持旺销态势。有关部门预测2020年国内乙醇胺系列产品消费量将达到30万吨左右。

●合作方式：技术转让、合作生产。

33、碳酸乙烯酯、丙烯酯生产技术

●项目简介：

碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯是一类性能优良的溶剂及萃取剂。广泛用于天然气、油田气及合成氨原料中CO₂、H₂S的脱除。在纺织印染方面, 是聚酰胺、聚乙烯腈、双酚树脂等的良好溶剂, 在合成纤维工业中可用作泡胀剂来改善纤维的性能, 改善织物的手感, 改进抗皱性能。在印染方面, 可以强化疏水性合成纤维的印染性能, 使染色分布均匀, 提高日晒褪色性能。在油漆工业上用作脱漆溶剂。在塑料加工中作为增塑剂的溶剂或直接作增塑剂使用。在电容电池工业上用作电解液。在医药方面作为可的松油膏的基础剂成份等。

该技术以绿色化学原理为准则, 将化学工程与精细化工、环境工程、系统工程等多学科交

叉、渗透、融合与系统集成，结合我国实际情况，利用二氧化碳废气在二氧化碳近临界状态下与环氧乙(丙)烷直接合成碳酸乙(丙)烯酯的新工艺路线。与原工艺相比，生产每吨产品可以节约冷却水42吨、蒸汽826kg、节约电120Kwh、节约原料环氧丙烷约50kg；同时设备投资减少20%以上。

经年产3000吨、20000、80000吨工业化装置生产检验，各项技术指标达到设计要求，实践证明：该生产技术装置投资少、能耗低、产品质量好，工艺先进、技术成熟。生产过程无三废排放，是一条绿色清洁生产工艺路线。

经上海科技情报研究所文献技术水平查新与专家组评议，鉴定结论：碳酸丙烯酯清洁生产填补了国内空白，达到国际先进水平，获得上海市科技进步二等奖。

●所属领域：化工

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

随着电容电池、锂电池工业的发展和环保要求的提高，碳酸乙烯酯、丙烯酯的应用前景非常广阔。

●合作方式：技术转让、合作生产。

34、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯、碳酸二苯酯等生产技术

●项目简介：

碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯是一种新型的、性能优良的环境友好型溶剂及助剂。广泛用于有机合成的甲(乙)基化剂、羰基化剂、羰基甲(乙)氧基化剂，用作硝化纤维素、纤维素醚、合成树脂和天然树脂的溶剂，合成农药除虫菊酯和医药苯巴比妥；在仪器仪表工业中用于制取固定漆，用在电子管阴极的密封固定上。在纺织印染方面，是聚酰胺、聚丙烯腈、双酚树脂等的良好溶剂，在合成纤维工业中可用作泡胀剂来改善纤维的性能，改善织物的手感，改进抗皱性能。在印染方面，碳酸二乙酯可以强化疏水性合成纤维的印染性能，使染色分布均匀，提高日晒褪色性能。在油漆工业上用作脱漆溶剂。在塑料加工中作为增塑剂的溶剂或直接作增塑剂使用。在电容电池、锂电池工业上用作电解液。在医药方面作为可的松油膏的基础剂成份等。有着广泛的市场开发前景。本课题组开发了国际首创的多重耦合过程强化技术，节能45%以上，通过上海市科委鉴定，达到国际先进水平。年产1万吨：7000吨碳酸甲乙酯、3000吨碳酸二乙酯，设备投资约2000万元。

碳酸二苯酯是生产工程塑料、光学玻璃及光盘树脂等聚碳酸酯的基本原料，另外也被广泛用于增塑剂、溶剂以及药用有机碳酸酯的制备，最早是由光气与苯酚在碱存在下反应制得。由于该工艺使用剧毒的光气作原料，工艺复杂，设备腐蚀严重，而且副产相当数量难以处理的NaCl，此外，大量氯化物的存在又极大地影响了产品的纯度及性能，不能用作光学玻璃和光盘树脂。本技术采用碳酸二甲酯代替剧毒的光气作原料，使整个工艺清洁、安全，而且最终

产品不含杂质氯、纯度高，可应用于光盘、光学级聚碳酸酯的制备。

●所属领域：化工

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

随着电容电池、锂电池工业的发展和对溶剂环保要求的严格控制，碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯的应用前景非常广阔。近年来，我国聚碳酸酯每年的进口量都在100万吨以上，作为其原料的碳酸二苯酯市场前景非常广阔。

●合作方式：技术转让、合作生产。

35、高纯度甲缩醛清洁生产技术

●项目简介：

甲缩醛具有优良的理化性能，即良好的溶解性、低沸点、与水相溶性好，能广泛应用于化妆品、药品、家庭用品、工业汽车用品、杀虫剂、皮革上光剂、橡胶工业、油漆、油墨等产品中，另外，甲缩醛具有良好的去油污能力和挥发性，作为清洁剂可以替代F11和F113及含氯溶剂，因此是替代氟里昂，减少挥发性有机物(VOCs)排放，降低对大气污染的环保产品。

根据甲缩醛的溶解特性，它可作为部分卤素烃溶剂的代用品；与许多溶剂的互溶性好，尤其是与LPG、DME的相溶性比较好，且沸点低，对提高气雾剂的蒸气压和雾化率是极有利的；甲缩醛具有优良的水溶性，为开发水基型气雾剂提供了很好的发展前景。

本技术采用催化反应精馏合成新工艺生产甲缩醛，反应采用固体酸催化剂，克服了传统催化剂腐蚀设备的缺点，将反应和精馏结合在一起，从而使可逆反应的转化率提高到99%以上，产品甲缩醛连续从塔顶采出，塔内基本为水。原料消耗低、产品纯度高(99.5%以上)，节能显著，无三废，是绿色清洁生产工程化技术。原料消耗：甲醇860Kg、37%甲醛1090Kg。

年产1万吨甲缩醛，设备投资580万元，生产成本4500-5400元(视甲醇与甲醛价格)。

●所属领域：化工

●项目成熟度：产业化

●应用前景：市场潜力大，前景广阔。

●合作方式：技术转让、合作生产。

36、过碳酸钠、过碳酰胺、过氧化钙生产技术

●项目简介：

过碳酸钠、过碳酰胺、过氧化钙是一类用途广泛的化工产品，可作为织物漂白剂、消毒剂、清洗剂、杀菌剂、电镀添加剂、除垢剂、制氧剂、蔬菜水果保鲜剂等。

1. 在环境保护方面，用于代替传统的曝气，促进有机物质的分解，加速细菌繁殖，增加活

性污泥量；处理重金属离子废水；治理赤潮。

2. 在农业方面，用于水稻直播，提高产量，缩短播种周期。用于根系供氧，增产增收。用于饲料青贮，可防止腐败变质。

3. 纺织工业中作漂白剂：有良好的洗净和漂白效果，且对着色物不受影响，对白色织物能增加白度，长期使用，织物不变黄，克服了氯系漂白剂的不足。

4. 急救供氧：在催化剂存在下，加水立即分解反应发生氧气，可用于急救供氧，处理简便、设备简单、安全、便宜。

5. 其它用途：水果的表面处理与保鲜剂；金属表面处理；天然橡胶硫化剂、密封剂、交联剂、引发剂等。还可用作氧化物阴极材料以及杀菌剂、防腐剂、鲜酸剂、油类漂白剂及封闭胶泥的速干剂。

本技术采用先进的湿法连续结晶新工艺生产过碳酸钠、过碳酰胺，工艺简单，设备简单易得投资少，技术条件易掌握。生产过程无三废，已工业化。与国内大部分企业相比，投资减少约30%，成本减少约20%。年产1万吨规模，投资约600万元。

本技术采用先进的氧化钙悬浮氧化反应工艺生产过氧化钙，可制取高纯度的过氧化钙(76%或85%)。设备少、工艺简单、产品质量好，已工业化。年产1万吨规模，总投资约1200万元。

●所属领域：化工

●项目成熟度：产业化

●应用前景：用途非常广泛，市场前景广阔。

●合作方式：技术转让、合作生产。

37、混合碳四综合利用技术

●项目简介：

国内乙烯工程的混合碳四在设计中未考虑其综合利用，少数企业有少部分利用，主要作为民用液化气出售，把高价值的丁二烯、正丁烯、异丁烯这些宝贵的资源浪费了。混合碳四中的有效组分含量高达95%以上，将其分离出来价值可增加2~3倍。由于正丁烯和异丁烯的沸点仅相差0.65℃，一般没法分离，近几年曾开发了异丁烯水合做甲基叔丁基醚和叔丁醇，但因转化率一般在60~80%，剩余混合碳四中含有大量的异丁烯、正丁烯不能直接利用，还是再作为民用燃料，没有将混合碳四资源综合利用。

本技术经过多年研究已开发出一条新的工艺过程，即对混合碳四抽提丁二烯，抽余混合碳四采用杂多酸催化反应萃取水合制叔丁醇，其转化率高达99.5%以上，选择性高达99.9%以上，剩余碳四的纯度很高，可直接返回系统作为丁二烯的原料，也可以分离得到高纯度的正丁烯，解决了混合碳四资源综合利用这一难题，可使混合碳四的价值提高2~3倍。

该技术的关键是异丁烯水合的催化剂、反应萃取工艺及其专有反应萃取多级反应器，确保反应的高转化率和高选择性；该技术填补了国内空白，达到了国际领先水平。

年加工7万吨混合碳四，总投资16000万元。

- 所属领域：化工
- 项目成熟度：产业化
- 应用前景：前景广阔。
- 合作方式：技术转让、合作生产。

38、新型饲料添加剂系列产品生产技术

●项目简介：

饲料添加剂牛羊乐即磷酸脲，是国内近年来开发的一种新型反刍家畜饲料添加剂。国外从70年代开始广泛使用，饲喂肉牛产肉量可增加10-15%，奶牛奶量增加12-18%。喂羊增重显著，还可提高羊毛产量，喂雏鸡可提高成活率，降低饲料消耗，有广阔的应用前景。年产1万吨生产线，设备投资450万元。

氯化胆碱（氯化-2-羟乙基三甲胺），主要用作饲料添加剂。还可用作塑料及印刷业的抗静电剂和二元羧酸酯化的水解催化剂及植物生产调节剂等。每公斤饲料添加2~3克氯化胆碱，蛋鸡每月多产蛋7~10%，肉鸡每月增重100余克，对猪、马、兔、貂等动物和鱼类均能促进生产、繁殖，提高成活率，降低饲料消耗。本技术开发的用价廉易得、无污染、能反复使用的固体催化剂，催化反应制取氯化胆碱。工艺简单，无三废，成本低，效益好。年产1万吨规模，设备投资450万元。

双乙酸钠是当今理想的新型高效防霉保鲜助长剂，具有毒性极小，无残留，高效防霉防腐、保鲜、增加营养价值等功效，是联合国FAO/WHO组织推荐使用的食品添加剂，已在美国、日本、德国、加拿大等发达国家普遍使用。本课题组，经过一年的反复实验，研究开发出以醋酸与烧碱反应制取双乙酸钠的新工艺。该技术设备简单、原料价廉易得、工艺合理、操作方便、反应时间短、收率高、成本低、无三废排放。年产5000吨规模，设备投资约1200万元。

- 所属领域：化工
- 项目成熟度：产业化
- 应用前景：

我国是一个产粮大国，食品和饲料工业正在飞速发展，开发生产新型饲料添加剂必将产生很大的经济和社会效益。

- 合作方式：技术转让、合作生产。

39、有机酸（甲乙丙丁等）水溶液 高效节能分离回收技术

●项目简介:

有机酸(甲、乙、丙、丁、戊、己、庚、辛、壬、癸酸等,及相关二元酸)是重要的有机化工原料,用途非常广泛。现有的有机酸水溶液分离回收工艺能耗高,回收不彻底,有0.5~3%的废酸进入废液,污染环境。

本技术发现了有机酸水溶液在液相中的缔合作用对分离效率的影响,系统地研究了其影响规律,突破性地解决了这些有机酸水溶液分离回收的高能耗技术难题,开发了一系列高效节能技术。可根据水溶液的浓度和物系及其他组分的组成优化设计最优化的工艺流程,可以是萃取——反萃取、萃取——精馏、萃取精馏、恒沸精馏等不同的工艺过程,通过优化与系统集成,达到高效节能分离回收,回收率高,大幅度减少了三废排放,最大程度地回收了资源。如PTA系统乙酸水溶液分离体系,与现有的精馏法相比节能60%以上,减少废酸排放95%以上;与恒沸精馏法相比节能40%以上。达到国际先进水平。可应用于化工、材料、环境等领域。

●所属领域: 化工

●项目成熟度: 产业化

●应用前景:

产品用途广泛,符合国家节能减排战略,具有非常广阔的应用前景。

●合作方式: 技术转让、许可使用。

40、碳酸二甲酯下游系列精细化工产品

●项目简介:

天苯胺基甲酸甲酯广泛用于多种优良杀虫剂的合成中间体,还可用于其他各种农药、医药、精细化工等领域中;目前其制备方法都直接或间接使用剧毒的光气作为原料,对环境污染严重,而且生产成本较高。本技术直接采用碳酸二甲酯与苯胺进行酯交换合成,反应条件温和,收率较高,是一条清洁生产工艺。

胍基甲酸甲酯是医药卡巴、卡巴多司、卡巴氧、阿苯达唑等的中间体,还可用于合成碳酰胍等。由碳酸二甲酯与水合胍一步合成,产率高、无三废,过程清洁无毒。年产1000吨规模,投资90万元。

三氯甲基碳酸酯替代光气及双光气,在有机合成、高分子材料、医药、农药、香料和染料等领域应用极其广泛。年产1万吨规模,投资2200万元。

碳酰胍是一种方便、安全的水处理剂。目前碳酰胍的合成方法都采用剧毒的原料来合成,环境危害较大。本课题组采用碳酸二甲酯生产碳酰胍,反应条件温和,设备简单,工艺安全,无三废。整个过程转化率达95%以上,而选择性几乎100%。是绿色清洁工艺。国际先进。

呋喃唑酮是一种具有较广抗菌谱的呋喃类杀菌剂,对多种革兰氏阳性及阴性大肠杆菌、炭疽杆菌、副伤寒杆菌和痢疾杆菌等均有效,主要用于治疗细菌性痢疾、肠炎等,也可用于治疗尿道感染;近年来用于治疗伤寒,疗效较好。

目前,国内呋喃唑酮的生产厂有十多家,但其合成方法主要为乙醇胺、尿素路线,该法工

艺流程长、三废严重。本课题组采用碳酸二甲酯羰基化路线合成呋喃唑酮，反应路线短、条件温和、操作简易。整个过程基本无三废、收率高，为清节生产工艺。年产3000吨，设备投资约1000万元。

●所属领域：化工

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

随着我国对环境保护的日益重视，采用碳酸二甲酯合成苯胺基甲酸甲酯、胍基甲酸甲酯、三氯甲基碳酸酯、碳酰胍、呋喃唑酮等精细化工中间体必将具有广阔的前景。

●合作方式：技术转让、合作生产。

41、尿素下游精细化工系列产品生产技术

●项目简介：

尿素下游精细化工产品包括：三聚氰酸、缩二脲、异丁叉二脲。

三聚氰酸广泛用于合成环氧树脂、抗氧化剂、涂料、黏合剂、农药除草剂、金属氰化缓释剂、高分子材料改性剂等。目前国内生产三聚氰酸主要用固相法，收率低、质量差。本技术开发的先进液相法新工艺，原料价廉易得、易于回收，工艺控制简单，投资省，成本低，产品收率可达90%，纯度达99%。年产2000吨规模，设备投资：180-200万元。

缩二脲在工业上用作生产泡沫塑料和海绵橡胶的发泡剂，油漆、胶水、润滑油的添加剂，纺织品、纸张的阻燃剂；在农业上用作缓效肥料，是氮肥防结块剂，是优良的除莠剂之一；在医药上，缩二脲可用于制备镇静剂、降血压药等；在畜牧业，主要用作反刍动物的饲料添加剂。世界上美国、日本等均大量生产缩二脲，美国的生产能力最大，达100万吨/年。我国每年都从国外进口大量缩二脲。随着国民经济发展，国内的需求量将大大增加。本课题组开发的溶剂法制缩二脲技术，工艺具有较大的实用性和先进性。优点是：尿素转化率高，反应时间短，副产物少；能耗比固相法低；原料价廉易得，成本低。年产2500吨规模，投资仅160万元。

异丁叉二脲是一种优良的反刍动物饲料添加剂和缓释肥料。五十年代初日本就利用其缓释性能应用于农、林和园林艺术。用于反刍动物饲料添加剂，是目前世界上公认的最安全有效的饲料添加剂之一。年产10000吨规模，设备投资400万元。

●所属领域：化工

●项目成熟度：产业化

●应用前景：前景广阔。

●合作方式：技术转让、合作生产。

42、1万吨/年四乙酰乙二胺（TAED）生产技术

●项目简介:

漂白剂是洗涤剂中一种重要的助剂。与含氯漂白剂相比,含氧漂白剂因其无毒性,无氯味,相容性好等一系列优点,受到消费者的普遍欢迎。目前,欧洲市场90%以上的洗涤剂中均加有含氧漂白剂,美国市场上这种含氧漂白洗涤剂的销售量,也以20~25%的年增长率在上升。含氧漂白剂中使用最多的是过硼酸钠,约占总数的75%。由于过硼酸钠稳定性高,只有在使用温度超过70℃以上释放初生态氧时,才能有效地发挥其漂白效果,而大量合成纤维及毛织物不能适应这种温度。这就需要开发研制出能促使其在低温下发挥漂白效力的活化剂。

四乙酰乙二胺(TAED)正是能够适应这种要求的漂白活化剂,它具有优越的低温漂白性能,能促使氧系漂白剂在低温条件下充分发挥增白、增艳、杀毒、消菌的独特功效,与各种酶和其它表面活性剂有良好的相容性,不会影响其它洗涤助剂的功能,并且价格适宜、无毒素能生物降解对环境无任何危害。目前TAED/过硼酸钠系统已成为欧洲标准的漂白活化剂系统,欧洲所使用的漂白洗涤剂中,75~80%采用TAED/过硼酸钠系统。

针对上述情况,本技术对四乙酰乙二胺的合成和生产进行了开发研究,在借鉴国内外相关研究的基础上,结合我们自身的条件和经验,经过多次试验,反复论证,最终确定了一条切实可行的生产工艺路线。该工艺具有原料易得,生产路线合理,操作简单,产品纯度及收率高,以及成本相对较低等一系列优点。

●所属领域: 化工

●项目成熟度: 产业化

●应用前景:

四乙酰乙二胺作为一种优秀的低温氧系漂白剂,不但被广泛地应用于洗衣粉、彩漂粉、洗碗剂及其它各类固体洗涤/去污剂中;而且也被成功地应用于纺织业、造纸业等其他领域的漂白系统中。市场前景广阔。

●合作方式: 技术转让、合作生产。

43、年产5000吨氯化亚砷生产技术

●项目简介:

氯化亚砷是一种重要的化工原料,主要用于农药、医药及染料等行业,有70多种下游产品。

1. 农药: 氯化亚砷作为氯化剂可生产环戊烯丙菊酯、二氯炔戊菊酯、生物芘呋菊酯、右旋胺菊酯、克螨特、苯噻草胺、好安威、甲氰菊酯,溴氰菊酯,水胺硫磷,硫丹,甲(乙)基毒死蜱,蚜灭多,恶唑烷酮,灭幼脲3号,喷禾灵,杀鼠灵等。

2. 医药: 氯化亚砷作为氯化剂可生产消炎药环丙沙星、扑炎涌、氟痛新、平痛新、强痛定、降血脂药降压顺嗪,维生素E、烟酸酯、抗肿瘤药泼尼齐、茶南啉、抗寄生虫药四咪唑盐酸盐,祛痰镇咳平喘药福乐可定、吗琳吡咯酮、抗抑郁药三甲氧琳,麻醉药氯胺酮盐酸盐,解痉药红右豆醇酯、驱虫灵、无味氯霉素等的合成。

3. 染料：作为氯化剂可合成活性翠兰型染料：活性翠K-GL、M-G、X-7G、KP-4G、531、KM-GB等。

4. 其它：氯化亚砷是锂电池的电解液溶剂，可与四氯化铝锂等配成电解液，制得高能电池。还可用于脱水剂、催化剂、干燥剂等。

目前生产氯化亚砷主要有氯磺酸法、三氧化硫气相法和联产法。其中氯磺酸法趋于淘汰，SO₃法国内尚无技术，联产法虽然投资较少，但产品质量存在磷含量超标问题，而且副产物三氯氧磷的市场情况并不理想，影响着氯化亚砷的生产。

本技术在氯化亚砷的气相合成方面作了大量工作，改进后的新工艺采用先进的反应精馏技术，集氯化亚砷合成与精制一体化。不但节省了建筑面积与设备投资，而且使整个流程简洁、高效，所得氯化亚砷产品含量达到99.8%以上，呈无色透明状，很好的解决了我国现有装置存在的问题。

7000吨/年氯化亚砷，总投资3440 万元。

●所属领域：化工

●项目成熟度：已产业化

●应用前景：

我国氯化亚砷的市场需求量约为10万吨，而国内生产量尚不能满足需求。剩下的缺口将由进口来弥补。由此可见，我国氯化亚砷的市场潜力是巨大的。

●合作方式：技术转让、合作生产。

44、年产1万吨绿色合成氨基甲酸酯项目

●项目简介：

氨基甲酸酯可应用于医药、农药、染料、精细化工中间体，合成异氰酸酯、聚氨酯，工业涂料、可在许多过程替代剧毒的光气，在纤维改性、新材料合成方向发展很快。但由于国内却大部分企业工艺技术落后，生产成本高。存在三废、污染环境等问题，导致国内供不应求，每年进口2万余吨。

本课题组开发了绿色清洁生产新技术，过程安全、环保，成本降低40%以上，产品质量优异，优级品含量大于99.5%，具有很强的国际市场竞争力。

年产1万吨氨基甲酸酯，总投资4962 万元。

●所属领域：化工

●项目成熟度：已产业化

●应用前景：

近年来，随着纤维、新材料大快速发展，氨基甲酸酯的市场持续增长，我国近5年年均增值15%以上，国内供不应求，每年进口2万吨以上，市场发展潜力不断增加。本项目是低成本原料，绿色清洁生产工艺，生产成本降低40%以上，具有非常强的国际市场竞争力。

●合作方式：技术转让、合作生产。

45、年产2万吨非石油路线合成丙烯酸丁酯

●项目简介：

丙烯酸丁酯是重要的基本有机化工原料之一，其衍生产品成千上万，在精细化工的应用中占有相当重要的地位，几乎涉及到工业领域各部门，在涂料、粘合剂、医学、皮革加工、造纸、油漆、化纤等行业得到日益广泛的应用。目前国内外都是石油路线合成，由于原料供应紧张，生产成本低。

课题组开发了非石油路线绿色清洁生产新技术，过程安全、环保，成本降低40%以上，产品质量优异，优级品含量大于99.5%，具有很强的国际市场竞争力。同时，利用了CO₂废气为原料，对节能、减排，实现绿色化、生态化具有重要意义。

年产2万吨丙烯酸丁酯，总投资8448万元。

●所属领域：化工

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

由于建筑和交通等基础设施建设的快速发展，以及随着居民生活水平不断提高，对丙烯酸酯类建筑乳液产品，丙烯酸酯橡胶，丙烯酸酯类高档纺织浆料、涂料印花浆和加工用胶粘剂，高吸水性树脂卫生用品，聚丙烯酸钠盐类等需求的不断增加。2012年我国丙烯酸酯市场需求量达到167万吨/年，预计2015年将达到197万吨/年，从长远看中国丙烯酸酯产品有很大发展空间。本项目是低成本原料，绿色清洁生产工艺，生产成本降低40%以上，具有非常强的国际市场竞争力。

●合作方式：技术转让、合作生产。

46、二氧化碳替代光气绿色合成聚氨酯技术

●项目简介：

聚氨酯是重要高分子合成材料，用于制造泡沫塑料、纤维、弹性体、合成革、涂料、胶黏剂、铺装材料和医用材料等，广泛应用于交通、建筑、轻工、纺织、机电、航空、医疗卫生等领域。目前，全世界生产聚氨酯都是采用光气异氰酸酯路线，本项目首创的绿色生产技术，以二氧化碳替代剧毒的光气，与有机胺、多元醇、聚酯多元醇、聚醚多元醇等为原料，具有原料成本低（比光气异氰酸酯路线低20~30%）、转化率高、过程清洁等特点，产品质量优异，优级品含量大于99.5%，经济性好，具有最强的国际市场竞争力。随着环境保护、节能减排的日益重视，该项目的开发，对于节约宝贵的能源、利用二氧化碳废气、促进节能减排、经济社会和谐发展具有非常重要的意义。

5万吨/年HDI型聚氨酯，总投资26000万元。

●所属领域：化工

●项目成熟度：已产业化

●应用前景：

近20多年来，聚氨酯产品品种、应用领域、产业规模迅速扩大，已成为发展最快的高分子合成材料工业之一。尤其近年来中国大陆成为世界上聚氨酯发展最快的市场中心，生产、应用均突飞猛进。2000年世界聚氨酯产品总产量约为1000万吨，2005年约为1370万吨，2012年达1860万吨。2000-2005年年均增长率6.7%，2005-2010年年均增长率4.2%。我国年均增长20%以上，2012年达到570万吨，市场前景广阔。

国际上主要是陶氏化学、巴斯夫、拜耳、亨斯迈和壳牌，国内主要是烟台万华、浙江华峰、上海高桥、山东东大等，都是光气法合成异氰酸酯生产聚氨酯。本项目是二氧化碳替代剧毒的光气，绿色清洁生产，具有非常强的国际市场竞争力。

●合作方式：技术转让、合作生产。

47、10万吨/年碳酸二甲酯联产7万吨乙二醇

●项目简介：

碳酸二甲酯 (DMC) 是近年来受到国内外广泛关注的环保型绿色化工产品:它能与水形成共沸物，也能以任何比例与有机溶剂——醇、酮、酯等混合，是一种优良绿色溶剂；由于DMC分子中含有 CH_3 -、 CH_3O -、 $\text{CH}_3\text{O-CO}$ -、 $-\text{CO}$ -等多种官能团，因而具有良好的反应活性。因此DMC作为溶剂和化工原料，应用非常广泛。

1992年DMC在欧洲通过了非毒性化学品 (No toxic substance) 的注册登记。从DMC出发，可合成聚碳酸酯、异氰酸酯、胺基甲酸酯、丙二酸酯、丙二尿烷等许多化工产品；在制取高性能树脂、溶剂、染料中间体、药物增香剂、食品防腐剂、润滑油添加剂等领域用途越来越广泛，在许多领域可取代高污染、剧毒化学品光气、氯甲酸甲酯及硫酸二甲酯，消除这些剧毒化学品对环境的污染，被誉为是开创明日化学新的、低污染泛用基础绿色化学原料，被称为当今有机合成的“新基石”。DMC还可能发展成为动力燃料油品的掺入料。近10年来DMC的推广应用增加了30余倍。国际上主要是意大利ENI和日本Ube，本项目充分利用了环氧化合物水解合成乙二醇过程的活性和能量，通过产品耦合、过程耦合及系统集成，技术国际领先，比国外先进的甲醇氧化羰基化法，投资减少70%以上，节能90%以上，生产成本减少60%以上，国内技术都是本技术的前期第一、二、三代技术，本项目是第五代技术，技术处于国际领先水平，产品质量优异，优级品含量大于99.5%，比第三代成本降低50%。与国际上乙二醇生产厂商(产能4980万吨)比较，投资减少20%，不增加能耗和操作费用，多生产了一个DMC产品，因此具有非常强的国际市场竞争力。

年产10万吨碳酸二甲酯、7万吨乙二醇/年、1万吨EO，总投资64969万元。

●所属领域：化工**●项目成熟度：**产业化**●应用前景：**

从DMC出发，可合成聚碳酸酯、异氰酸酯、聚氨酯、胺基甲酸酯、丙二尿烷等许多化工

产品；在制取高性能树脂、溶剂、染料中间体、医药、农药、香料、食品防腐剂、润滑油添加剂等领域用途越来越广泛，在许多领域可取代高污染、剧毒化学品光气、氯甲酸甲酯及硫酸二甲酯，替代苯、甲苯、氯代烃等有毒溶剂，燃油添加剂等，用途范围非常广阔。

DMC目前市场近30万吨，年均增长40%以上，中国化工学会预计到2020年达到150万吨，未来具有千万吨的潜在市场，市场潜力巨大。乙二醇2012年进口834万吨，年均增长25%以上，市场潜力巨大。

48、年产10万吨非石油路线合成丙烯酸及酯

●项目简介：

丙烯酸及酯是重要的基本有机化工原料之一，其衍生产品成千上万，在精细化工的应用中占有相当重要的地位，几乎涉及到工业领域各部门，在涂料、粘合剂、医学、皮革加工、造纸、油漆、化纤等行业得到日益广泛的应用。目前国内外都是石油路线合成，由于原料供应紧张，生产成本低。

课题组开发了非石油路线绿色清洁生产新技术，过程安全、环保，成本降低40%以上，产品质量优异，优级品含量大于99.5%，具有很强的国际市场竞争力。同时，利用了CO₂废气为原料，对节能、减排，实现绿色化、生态化具有重要意义。

年产10万吨非石油路线合成丙烯酸及酯，总投资41495万元。

●所属领域：化工

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

由于建筑和交通等基础设施建设的快速发展，以及随着居民生活水平不断提高，对丙烯酸酯类建筑乳液产品，丙烯酸酯橡胶，丙烯酸酯类高档纺织浆料、涂料印花浆和加工用胶粘剂，高吸水性树脂卫生用品，聚丙烯酸钠盐类等需求的不断增加。2012年我国丙烯酸酯市场需求量达到167万吨/年，预计2015年将达到197万吨/年，从长远看中国丙烯酸酯产品有很大发展空间。

本项目是低成本原料，绿色清洁生产工艺，生产成本降低40%以上，具有非常强的国际市场竞争力。

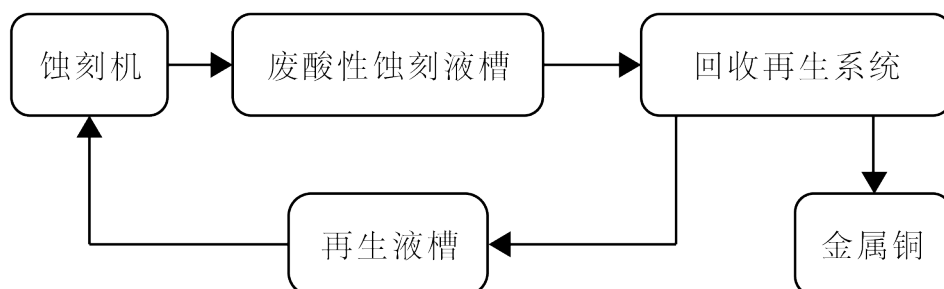
●合作方式：技术转让、合作生产。

49、废酸性刻蚀液电解再生技术

●项目简介：

中国是世界上最大的印制线路板生产大国，全国此类企业大小约4000余家。印刷线路板刻蚀企业生产刻蚀铜线路板后失效的废蚀刻液，里面富含铜和盐酸。本技术巧妙利用电化学

原理设计出新颖的工艺路线，在不破坏任何组分的情况下，电解提取蚀刻液中金属铜，使盐酸回收得以循环使用。其原理如下：失效的蚀刻液在阴极室中循环，铜离子被还原沉积在阴极上。阳极室中水被电解放出氧气，同时产生的氢离子进入阴极室与氯化铜的氯离子形成盐酸，再生的盐酸回线路板线循环使用。



技术特点采用离子膜电解技术，电解过程不产生大量氯气，电解不仅得到电解铜，而且还再生得到盐酸。资源利用率高，环保、清洁生产，循环经济。给社会不仅带来了很高的经济效益，而且还有极好的社会效益。

●所属领域：环境

●项目成熟度：工业化技术

●应用前景：该技术不仅适用于集中处理也适用于在线处理。

●知识产权及项目获奖情况：拥有自主核心技术。

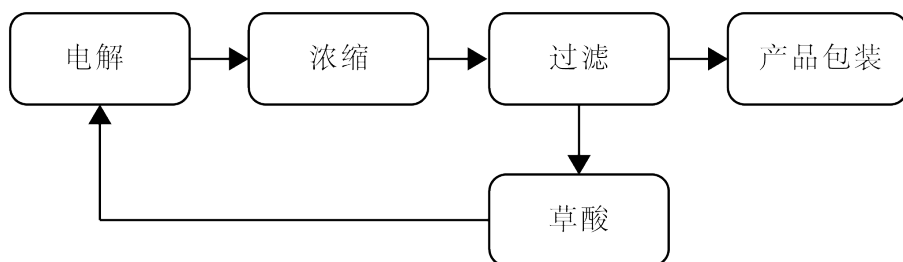
●合作方式：技术转让。

50、草酸电解制备乙醛酸

●项目简介：

乙醛酸具有醛和酸的性质,在有机合成中的独具特色的作用。用乙醛酸作原料，可衍生出几十种有广阔用途的精细化工产品，例如香兰素、乙基香兰素、对羟基苯乙酸、对甲氧基苯甲醛、尿囊素、胡椒醛、二苯基乙酸、苯并二呋喃酮、对羟基苯乙酸乙酯、对羟基苯乙酰胺、3, 4-二羟基苯甲醛、对羟基苯海因、丁苯羟酸、D-(-)-对羟基苯甘氨酸、D-(-)-对羟基苯甘氨酸邓氏盐、泛酸钙、2-羟基喹恶啉、2-羟基膦酰基乙酸等产品。全球乙醛酸年需求量约30万吨，我国目前乙醛酸的需求量约为5万吨。

乙醛酸的生产方法主要有乙二醛空气催化氧化法、草酸电解还原法和顺酐臭氧氧化法等3种，其中草酸电解法被专家认为是最适合我国国情的乙醛酸合成工艺。此方法是用草酸作为原料，常温下电解还原，电解液经过浓缩，分离出为反应的草酸，得到40%的产品，收率可达95%以上。



由于电解产品中没有乙二醛，产品质量优于目前工业上大规模采用的乙二醛硝酸氧化法的产品质量，因为硝酸氧化法的原料乙二醛在产品中无法彻底去除。因此，用乙醛酸做原料生产香兰素、对羟基苯乙酸、尿囊素等下游产品时，残存的乙二醛会参与反应，造成其下游产品的收率降低。例如，采用乙醛酸生产香兰素时，电解法生产的乙醛酸与硝酸氧化法生产的乙醛酸相比，香兰素收率可提高2~4%，而且香兰素的香气更纯正。

该工艺特点为工艺简单，成本低，产品质量好，无三废污染的环境友好工艺，是最有发展前途的生产工艺路线。本技术开发历经小试、中试研究，以及工业模式运行，技术成熟程度已达工业应用。

- 所属领域：化工
- 项目成熟度：工业化
- 应用前景：该产品用于制造香料、医药等。
- 知识产权及项目获奖情况：拥有多项发明专利和自主核心技术。
- 合作方式：技术转让。

51、丙烯腈电解制备己二腈

●项目简介：

己二腈是生成尼龙66盐中间体己二胺的重要原料，是生产聚酰胺尼龙66的关键单体，生产1吨尼龙66盐需要消耗0.4-0.5吨己二腈。国际主要产能集中于美国英威达公司为63.5万吨、法国罗地亚的52万吨以及美国首诺的29.5万吨，全球总产能在170万吨。而国内企业尚无生产能力，完全依赖进口。

本技术采用无隔膜丙烯腈电解二聚制备己二腈，原料丙烯腈消耗为1.14 t/t，电解电耗为3000 KWh/t。该工艺过程简单，成本低，无三废污染，环境友好。

- 所属领域：化工
- 项目成熟度：小试研究
- 应用前景：该产品国内需求量约30万吨。
- 知识产权及项目获奖情况：拥有自主核心技术。
- 合作方式：技术合作与技术转让。

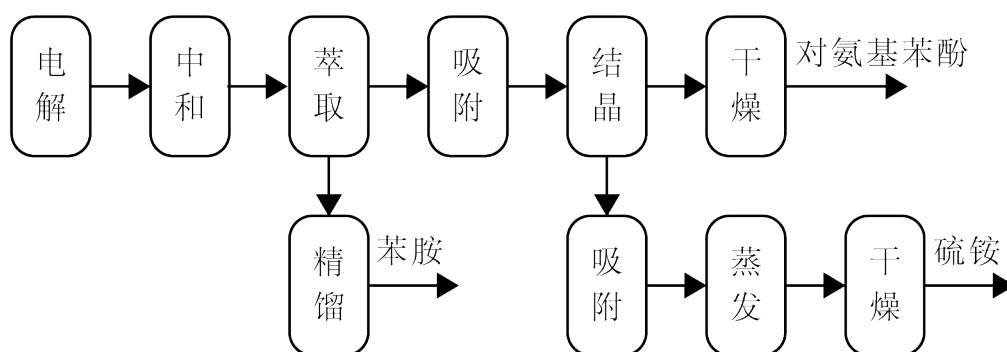
52、硝基苯电解制备对氨基苯酚

●项目简介：

对氨基苯酚 (PAP) 是一种应用十分广泛的精细化工中间体，主要应用于医药、染料、橡胶、饲料、石油和照相工业等。用于合成扑热息痛、安妥明、维生素B1、复合剂烟酰胺、六羟基喹啉、心得宁和菲那西汀等镇痛药，以及合成分散、酸性、直接、硫化等染料，也大量用于合成对苯二胺类橡胶防老剂。预计2014年我国对氨基苯酚总需求量将达到15万吨。目前我国对氨基苯酚在橡胶工业和饲养业这两大行业中的应用还有较大增长空间，其市场前景依然看好。

电解还原法是以硝基苯为原料制备对氨基苯酚，副产苯胺和硫酸铵。以硝基苯为萃取剂萃取分离副产苯胺杂质，生产过程实现无废水排放工艺。

该工艺特点为工艺简单，成本低，产品质量好，无三废污染的环境友好工艺，是最有发展前途的生产工艺路线。本技术开发历经小试、中试研究。



●所属领域：化工

●项目成熟度：中试研究

●应用前景：该产品用于制造医药、染料、防老剂等。

●知识产权及项目获奖情况：拥有多项发明专利和自主核心技术。

●合作方式：技术合作与技术转让。

53、废水电解脱盐及其综合利用技术

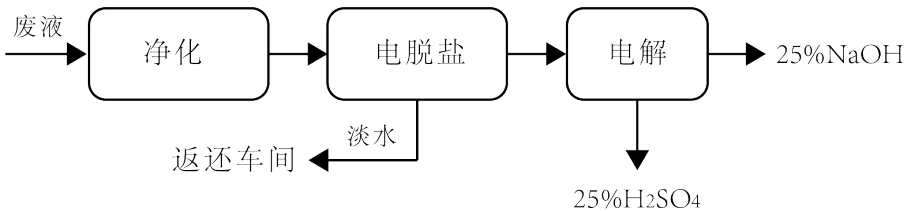
●项目简介：

化工、冶金、制药、印染、采油、热电、生物发酵等行业在生产过程都会产生大量的含盐废水。含盐废水直接排放不仅成严重的水体污染，而且浪费了大量可再利用的资源，也降低了企业的经济效益和资源的利用率。随着国家对三废排放要求越来越严格，以及日益凸显出来的环境污染问题，如何处理这一类型的废水一直是企业可持续发展面临的难题。

针对此难题，我们开发出高效的电脱盐器，不需要耗费大量蒸汽将其蒸发浓缩结晶制成低

价值或无价值的固体盐，而是将回收的浓盐水直接通过离子膜电解生产出较高价值的液体酸和液体碱。实现含盐废水处理技术由单纯无效益投入转为有效益产出，让企业实现经济效益和社会效益双丰收，提高企业处理废水的积极性和主动性。

例如某冶炼企业原废水中含有约70g/L的 Na_2SO_4 和约20g/L的 NaCl 。我们首先除杂净化废水，净化水进入电脱盐器，脱盐后淡水中盐含量小于5g/L返还车间再用，富集浓水中盐含量达到200g/L后送入电解槽制备的25%硫酸和25%烧碱，硫酸和烧碱产品质量达到工业级指标。



●所属领域：环境

●项目成熟度：中试

●应用前景：

该技术可应用于化工、冶金、制药、印染、热电、油田、生物发酵等行业的各种类型的含盐废水的处理。

●知识产权及项目获奖情况：具有核心技术和自主知识产权。

●合作方式：技术开发或技术转让。

54、香兰素新工艺

●项目简介：

香兰素广泛应用于食品、饮料、烟草、酒类、化工、医药和各类化妆用品中，是一种性能稳定、香味纯正、留香持久的优良香料和食品添加剂。

乙醛酸法合成香兰素新工艺采用低温缩合和氧化剂氧化新工艺，缩合收率由85%提高到95%，氧化收率由90%提高到95%。

采用香兰素新技术生产，预计每吨香兰素成本可降低约1万元，具有极强的竞争优势。

●所属领域：化工

●项目成熟度：工业化技术

●应用前景：具有极强的竞争优势。

●知识产权及项目获奖情况：拥有自主核心技术。

●合作方式：技术转让。

生物工程学院

1、(R)-硫辛酸手性中间体的绿色酶法不对称合成技术

●项目简介：

(R)-硫辛酸是一种能消除老化与致病的类似维他命的物质，可以去除机体自由基，促进机体利用葡萄糖合成维生素C，能有效去除黑色素，还可协助辅酶进行有利于机体免疫力的生理代谢，是一种万能抗氧化剂药物，广泛应用于预防和治疗心脏病、糖尿病及老年痴呆症。而近年来欧美国家开始将其应用于食品、保健品及化妆品，应用范围的扩展为其市场增长提供了广阔的空间。目前 (R)-硫辛酸的生产主要是通过化学拆分法合成 (化学拆分法合成途径)，即先通过化学法合成混旋硫辛酸，再利用苯乙胺作为拆分剂对其进行拆分，得到的右旋硫辛酸苯乙胺盐，经盐酸脱盐得到 (R)-硫辛酸粗品，精制后即可得到合格的 (R)-硫辛酸。但由于该法工艺复杂，需要多次结晶，成本高、理论得率仅为50%。

本技术利用酶法不对称还原8-氯-6-羧基辛酸乙酯制备 (S)-8-氯-6-羟基辛酸乙酯，再结合化学法合成 (R)-硫辛酸的工艺路线 (化学-酶法合成途径)，可使 (R)-硫辛酸的合成步骤由化学-拆分法的9步缩减到化学-酶法的6步、产品收率提高40%、生产成本降低20%，而且也显著地减少了原料消耗和废物排放，是典型的环境友好的绿色合成工艺。合成的最终产品 (R)-硫辛酸的光学纯度在99%以上，其产业化更具有经济效益、更符合绿色技术的要求。

●所属领域：化工、生物、医药

●项目成熟度：小中试

●应用前景：

该技术已进行百克级规模的小中试，技术成熟，成本低廉，产品附加值高，国内生产企业少，因此具有良好的前景。

●知识产权及项目获奖情况：

相关技术已申请中国发明专利，“一株红球菌以及用于制备光学 (R)-6-羟基-8-氯辛酸酯及其它光学活性手性醇的用途”，申请号201310236252.X。

●合作方式：技术合作开发或技术转让。

2、他汀侧链(S)-4-氯-3-羟基丁酸乙酯的酶法制备

●项目简介：

阿托伐他汀，又名立普妥，能够降低血浆胆固醇和脂蛋白水平，是目前世界销售排名首位的重磅炸弹级药物，年销售额超过百亿美元。

(S)-4-氯-3-羟基丁酸乙酯是阿伐他汀手性侧链合成的重要前体化合物，酶促4-氯-乙酰乙酸乙酯不对称还原是制备 (S)-4-氯-3-羟基丁酸乙酯的重要方法，具有转化率高、产品光学纯度高、环境污染小等显著优点。

本项目我们通过广泛筛选，获得一个高立体选择性的羧基还原酶ScCR，该酶可以在有机/水两相体系中高效催化4-氯-乙酰乙酸乙酯的不对称还原，使用廉价的异丙醇作为辅底物，无需额外添加辅酶再生用酶，反应体系简单。使用含该酶的大肠杆菌整细胞作为催化剂，底物浓度可高达600 g/L，完全转化，产物 (S)-4-氯-3-羟基丁酸乙酯的得率达96%，光学纯度高于99%。具有很好的产业化前景。

●所属领域：化工、生物、医药

●项目成熟度：已成功完成公斤级/批产品 (S)-4-氯-3-羟基丁酸乙酯的中试验证

●应用前景：

阿托伐他汀作为目前年销售额最高的药物，随着其药物专利的到期，对其进行仿制生产将具有极高的经济效益。

●知识产权及项目获奖情况：

自主开发的 (S)-4-氯-3-羟基丁酸乙酯酶促不对称还原制备技术已经获得专利授权，授权专利号为ZL 201010599376.0。

●合作方式：技术转让。

3、氯吡格雷手性前体(R)-邻氯扁桃酸甲酯的酶法制备

●项目简介：

氯吡格雷 (Clopidogrel)，商品名波立维 (Plavix)，是抑制血小板聚集的药物。年销售额超过百亿美元，是目前世界上排名第二位的重磅炸弹级药物。

(R)-邻氯扁桃酸甲酯是氯吡格雷原料药合成的重要前体化合物，酶促邻氯苯甲酰甲酸甲酯不对称还原是制备 (R)-邻氯扁桃酸甲酯的重要方法，具有转化率高、产品光学纯度高、环境污染小等显著优点。

本项目我们通过广泛筛选，获得一个高立体选择性的羧基还原酶，将其与葡萄糖脱氢酶共克隆表达于大肠杆菌中，使用重组大肠杆菌整细胞在单水相体系中高效催化邻氯苯甲酰甲酸甲酯的不对称还原，使用廉价的葡萄糖作为辅底物，反应体系中无需额外添加价格昂贵的辅酶，反应体系简便，原料成本低廉。底物浓度可高达600 g/L，完全转化，产物 (R)-邻氯扁桃酸甲酯的得率高于90%，光学纯度高于99.9%。具有很好的产业化前景。

●所属领域：化工、生物、医药

●项目成熟度：已完成百克级/批产品(R)-邻氯扁桃酸甲酯的小试验证

●应用前景：

氯吡格雷是目前世界年销售额排名第二位的药物，随着其药物专利的到期，对其进行仿制生产将具有极高的经济效益。

●知识产权及项目获奖情况：

自主开发的(R)-邻氯扁桃酸甲酯的酶促不对称还原制备技术已经获得专利授权，授权专利号为ZL 201110098532.X。

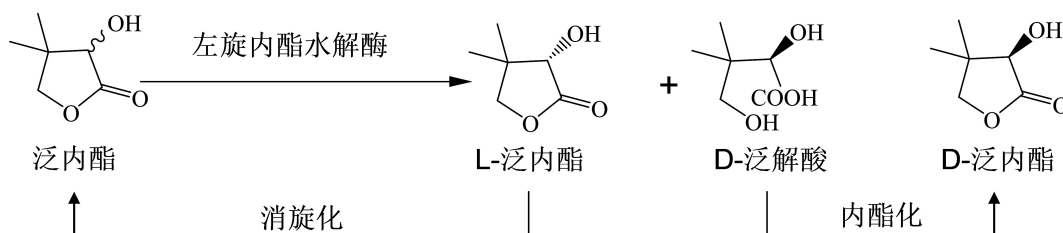
●合作方式：技术转让。

4、酶法拆分生产D-泛酸技术

●项目简介：

D-泛解酸内酯是D-泛酸钙与D-泛醇的重要手性中间体。D-泛酸作为一种重要的药物、食品添加剂和饲料添加剂，用途广，市场大，目前全球D-泛酸钙消费量大约17000t/a，欧美各国是D-泛酸钙的主要消费市场，其中美国约3200t/a、欧洲约2800t/a、亚洲约2500t/a、拉美等地区约500t/a。D-泛酸钙在全球市场呈现平稳增长态势，自然年增长率约5%。市场分析，泛酸钙作为饲料添加剂其销量将稳步增长，而它作为抑郁症的辅助治疗剂以及风湿性关节炎的辅助治疗药物前景十分光明。D-泛醇又称为维生素原B5，在体内能转化为泛酸，进而合成辅酶A，具有促进蛋白质、脂肪、糖类的代谢，保护皮肤表面和毛发光泽、防止疾病发生的作用，广泛应用于化妆品和个人洗护用品。随着D-泛酸钙和D-泛醇新用途的不断被发掘，预计其国际市场销售有望迅猛增长。

该反应中DL-泛内酯浓度20~25%，单次拆解率>30%；单批次反应周期<24 h；固定化酶重复使用不少于50次。



●所属领域：化工、生物、医药

●项目成熟度：中试

●应用前景：

D-泛内酯已经进行了百升级规模的中试，综合收率高于90%，产品光学纯度高于97%。

●知识产权及项目获奖情况：

相关技术已申请2项中国发明专利和1项国际专利，国际专利“左旋内酯水解酶产生菌及其用于制备手性羟基酸的方法”，PCT/CN2007/070598；公开号：WO/2008/04632；中国专利“左旋内酯水解酶产生菌及其用于制备手性羟基酸的方法”，已授权，专利号为ZL 200610117331.9；中国专利“一种利用内酯酶制备光学纯2-羟基-4-苯基丁酸的方法”，已授权，专利号为ZL 200910198764.5。

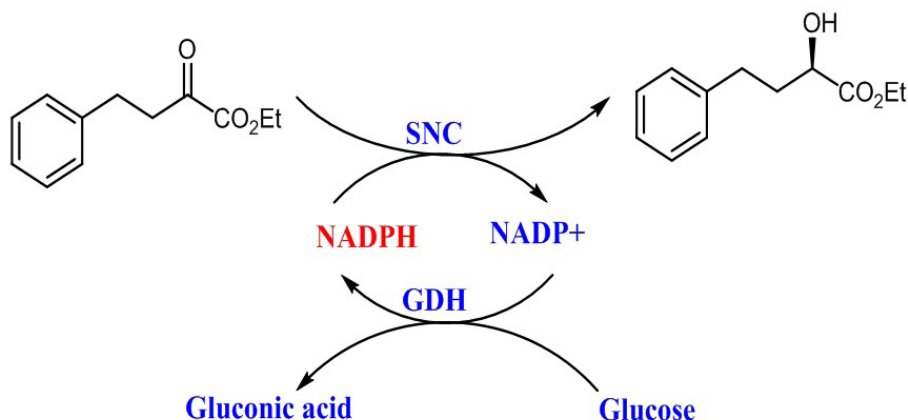
●合作方式：技术转让。

5、普利类药物手性中间体(R)-2-羟基-4-苯基丁酸乙酯的酶促不对称合成

●项目简介:

(R)-2-羟基-4-苯基丁酸乙酯用于合成多种血管紧张素转化酶抑制剂(ACEI)普利药物,如贝那普利、西拉普利等,该类药物治疗高血压。在抗高血压药物市场中,ACEI与非肽类血管紧张素II (AngII)受体抑制剂、钙通道拮抗剂(CCB)形成了三足鼎立的市场格局。该类药物2009年的世界销售为52亿美元,国内市场约30亿元人民币,国内外对普利原料药需求旺盛,价格稳定,尤其是贝那普利等紧俏产品,主要依赖进口,国内外前景乐观。目前,我国在卡托普利、依那普利、赖诺普利、雷米普利、喹那普利、贝那普利和福辛普利等8个普利药物实现了产业化。传统的生产(R)-HPBE的方法为化学法,存在催化剂较昂贵且污染环境、产物光学活性低、对设备压力要求高等缺点,本项目采用的生物法,绿色无污染,催化剂成本低,产物光学活性高,操作简单,条件温和,具有很好的市场前景。

本项目开发了一种酶促不对称还原2-氧代-4-苯基丁酸乙酯制备多种普利类药物关键手性中间体(R)-2-羟基-4-苯基丁酸乙酯的生物技术。该技术易于放大,反应温和(30℃, pH 6.0),产品光学纯度高(>99%),收率85%,且不需要添加昂贵的辅酶再生系统。项目的实施将节能减排20-30%,生产成本降低20%以上,产品收率提高15%,显示了该项技术具有很好的工业应用前景。



●所属领域: 化工、生物、医药

●项目成熟度: 小试

●应用前景:

该技术已进行百克级规模的小试,技术成熟,成本低廉,产品纯度高、因此附加值高,市场需求量大,因此具有良好的应用前景和市场前景。

●知识产权及项目获奖情况:

相关技术已申请中国发明专利,“一种羰基还原酶及其基因和在不对称还原羰基化合物中的应用”,授权专利号: ZL 201110387573.0。

●合作方式: 技术转让。

6、甘露聚糖酶及其在石油开采中的应用

●项目简介：

随着我国石油勘探和开发程度的提高，低渗透油田储量所占的比例越来越大。在当前石油后备储量紧张的形势下，更好地开发低渗透油田储量，对我国石油工业的持续稳定发展具有十分重要的现实意义。

为了提高低渗透油气藏的油井产量，可以向油井中注入含有支撑剂的高压水基压裂液凝胶，在高压下，含油岩层会被压裂产生缝隙，压裂液凝胶裹挟着支撑剂进入裂缝中将其支撑开来，之后关闭油井，使压裂液凝胶在破胶剂作用下裂解，随后将裂解后的压裂液从井中返排出来，由于支撑剂的存在，使油层中形成具有很好导流能力的裂缝，从而有利于油井产量提高。

目前常用的水基压裂液凝胶是以瓜尔胶及其衍生物为基础的高分子凝胶。瓜尔胶作为一种天然的半乳甘露聚糖，其主链由甘露糖通过 β -1,4-糖苷键连接而成，利用甘露聚糖酶可以催化主链上 β -1,4-糖苷键的水解，从而降低其溶液的黏度。

本项目从土壤中分离获得一株嗜热菌，并从中克隆获得一个高活性的嗜热甘露聚糖酶，该酶在80℃下的半衰期为46 h。与进口的商品化耐高温生物酶破胶剂Pyrolase®160相比，我们的甘露聚糖酶具有高温下破胶活性好，而室温条件下破胶活性低(不到80℃环境中的5%)的突出优点，从而可以有效地防止配制的水基压裂液凝胶在没有达到预定位置之前过早地破胶，降低压裂效果。

目前，国内石油供应严重依赖进口，自给率不断下降，能源供给存在潜在隐患，严重威胁国家安全。创新研发中国自主品牌和知识产权的高温型生物破胶酶制剂，促进其在高温油气藏三次采油领域的广泛应用，提高我国油气田的采收率，将具有重大战略意义和经济价值。

●所属领域：石油、生物、能源

●项目成熟度：小试

●应用前景：

目前国内低渗透油田储量所占的比例已达到60%以上，将我们开发的耐高温型生物破胶酶制剂应用于国内高温、低渗油田的开采，将有良好的增产效果和经济效益。

●知识产权及项目获奖情况：

已申请发明专利，专利申请号：201310283115.1，公开号：CN103333839A。

●合作方式：技术转让。

7、左旋肉碱的化学酶法合成技术

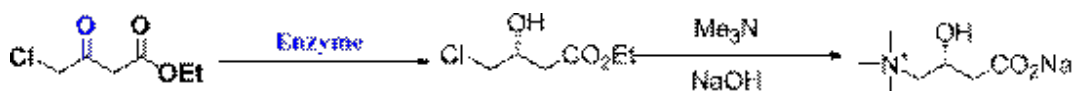
●项目简介：

左旋肉碱，又称L-肉碱，是一种促使脂肪转化为能量的类氨基酸，目前主要作为减肥药被使用，也被应用于保健和食品等领域，已被美国、瑞士、法国、中国和世界卫生组织定为法定

的多用途营养剂。目前全球年需求量上千吨，据我国海关数据统计，2013年8月左旋肉碱及其衍生物出口数量为2777千克，出口金额为120万美元，出口单价为450美元/千克，2013年1-8月总出口量为 25,762 千克，出口金额为850万美元。

本项目开发了一种酶促不对称还原4-氯乙酰乙酸乙酯制备左旋肉碱药物关键手性中间体(R)-4-氯-3-羟基丁酸乙酯的技术。该技术的优点：该合成路线反应条件温和(30℃，pH 6.5)、合成路线短、能耗低，从技术上具有很好的应用前景。此外，底物浓度为100 g/L以上，产品收率高(85%以上)，产品光学纯度好(99%以上)。因此，产品品质高，具有很好的市场前景。

左旋肉碱的化学酶法合成途径



●所属领域：化工、生物、医药

●项目成熟度：中试

●知识产权及项目获奖情况：

相关技术已申请中国发明专利，“一种羰基还原酶、基因和突变体及在不对称还原羰基化合物中的应用”，申请号201210136823.8，已公开。

●合作方式：技术转让。

8、绿色食品防腐剂——乳酸片球菌素

●项目简介：

由于人们对食品安全性的认识和要求日益提高，多数国家开始大力限制化学防腐剂的使用，而我国也在防腐剂方面加大了限制力度。乳酸片球菌素（Pediocin）是由乳酸片球菌（*Pediococcus acidilactici*）产生的一种类似于Nisin的短肽。Pediocin与Nisin的物理化学性质和用途类似，耐高低温、耐酸、在人体中可降解，因此安全无毒，且方便使用。Pediocin的抗菌效果与Nisin类似，但在抗菌谱上有较大差异，能抑制包括白色念珠菌、大肠杆菌、金黄色葡萄球菌、肉毒芽孢杆菌、耐热腐败菌等在内的大量致病菌。因此Pediocin可以单独用在食品防腐和医疗上，同时也可以与Nisin互相补充，增强抑菌效果，具有极高的使用价值和应用前景。

●所属领域：生物

●项目成熟度：小试

●应用前景：

实验发现，所产的Pediocin对包括白色念珠菌、大肠杆菌、金黄色葡萄球菌、肉毒芽孢杆菌、耐热腐败菌等在内的大量致病菌都有显著的抑制效果，因此，具有很高的应用前景；目前片球菌LH31的菌体密度最高可达OD（600nm）20左右，而Pediocin的效价由最初的1500AU/ml提高到18000AU/ml，高于Nisin目前的发酵单位。目前，国内外都还没有实现产业化，其类似

产品Nisin在我国已经实现了产业化（年产5吨左右，全球产量最大），年产值10亿元人民币。

●知识产权及项目获奖情况：申请了两项专利。

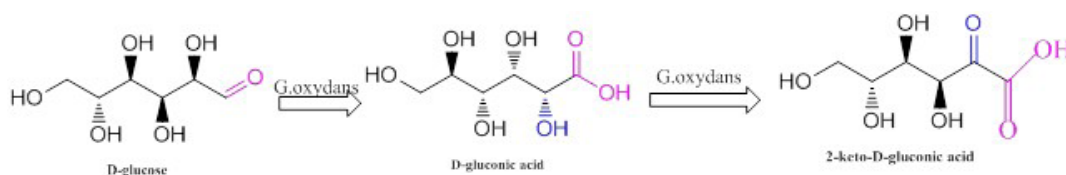
●合作方式：技术转让。

9、生物转化生产2-酮基-D-葡萄糖酸

●项目简介：

2-酮基-D-葡萄糖酸 (2-keto-D-gluconic acid, 2KGA) 是工业上大规模生产的一种有机酸，主要用于食品抗氧化剂D-异抗坏血酸及D-异抗坏血酸钠的合成。本项目采用氧化葡萄糖酸杆菌静息细胞转化法生产2-KGA。转化反应体系中，底物葡萄糖浓度达到300g/l左右，2-KGA的产率在95%以上，时空产率达到13.48g/l/h。国内外报道的最高发酵生产水平是11.4g/l/h。

现有的2-KGA生产，主要通过荧光假单胞菌发酵葡萄糖或淀粉水解糖。工艺面临的主要问题是抗噬菌体菌株的筛选、连续发酵的周期长、菌体与CaSO₄ 的分离等。本项目采用静息细胞转化法生产2-KGA。本项目和发酵法比较，具有转化反应简单、易控制、时间短、后处理容易等优势。



●所属领域：生物、化工

●项目成熟度：中试

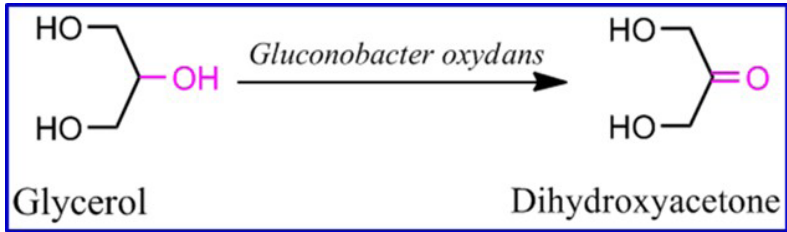
●合作方式：合作开发、技术转让。

10、生物转化制备二羟基丙酮项目

●项目简介：

二羟基丙酮或1,3-二羟基丙酮 (1,3-dihydroxyacetone) 是最简单的酮糖，具有广泛的用途。利用微生物法生产二羟基丙酮与化学法相比，有反应条件温和、转化率高、无污染等优点。目前，二羟基丙酮在国外已经采用发酵法工业化生产，并且已经得到了很广泛的应用。本项目采用静息细胞转化法生产二羟基丙酮。

通过大量的研究筛选获得了一株菌株，可以特异性的氧化甘油的二位羟基生成二羟基丙酮。经过对该菌株的一系列改造，并根据微生物的代谢特性，把高密度培养以及高催化活性菌体的获得相结合，提高转化率，简化后处理工序，使生物催化真正做到清洁，绿色生产。该方法和发酵法比较，具有转化反应简单，时间短，易控制，后处理容易，成本低等优势。



- 所属领域：生物、化工
- 项目成熟度：中试
- 合作方式：技术开发、技术转让。

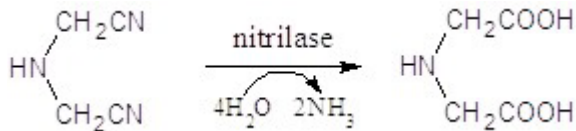
11、腈水解酶催化制备亚氨基二乙酸项目

●项目简介：

亚氨基二乙酸(IDA)是生产除草剂草甘膦的重要中间体。它也被用于生产新型两性铬络合品红染料、漂白活化剂、顺铂类抗癌药物等。目前生产亚氨基二乙酸主要有化学合成法和生物合成法。利用高效、高酶活、稳定的产腈水解酶生产亚氨基二乙酸，符合绿色化学的发展方向，有着化学方法无可比拟的优越性。本项目筛选到一株高效、高酶活、稳定的产腈水解酶的菌株，一步水解得到所需的亚氨基二乙酸。

本项目通过筛选适合的菌株、对菌株发酵优化以及整个催化过程的优化，最后分离纯化得到亚氨基二乙酸。整个反应过程条件温和、操作简单、无副产物产生。

- 所属领域：生物、化工
- 项目成熟度：中试
- 应用前景：



亚氨基二乙酸(IDA)是生产除草剂草甘膦的重要中间体，用量大。酶法生产亚氨基二乙酸环保节能、成本低，具有较好的竞争力。

- 合作方式：技术开发、技术转让。

12、植物甾醇生物转化制造雄甾烯酮等甾体医药中间体

●项目简介：

本项目已成功开发多种植物甾醇生物转化制造多种甾药中间体的高效基因工程菌，分别以雄甾-4-烯-3,17-二酮 (AD)、雄甾-1,4-二烯-3,17-二酮 (ADD) 和9-羟-雄甾烯酮 (9OHAD) 为主要目

标物，9 α -雄甾烯酮可用于制造肾上腺皮质激素，目前国内还尚未开发成功。

●所属领域：化工、生物、医药

●项目成熟度：中试

●应用前景：

甾体药物是仅次于抗生素的第二大类药物，我国是主要的甾体原料药的生产和出口国，所用工艺主要是植物皂素化学转化法。而国际上一些大公司，则主要采用大豆油和制浆造纸加工业产生的副产物植物甾醇，通过生物转化法来生产甾体原料药。

●知识产权及项目获奖情况：

已获两项专利授权 (ZL 2009 1 0051615.6, ZL 2009 1 0051613.7)。

●合作方式：技术开发、技术转让。

13、迟钝爱德华氏菌弱毒活疫苗EIBAV1

●项目简介：

迟钝爱德华氏菌 (*Edwardsiella tarda*) 是目前水产养殖业中具有极大危害的革兰氏阴性病原菌，是近年来经济养殖鱼种鲢鳙类腹水病的首要病原之一。由于该菌为兼性胞内寄生菌，传统的防治手段对其效果不佳，针对其致病机制研究，开发具有自主知识产权的候选疫苗，将为我国海水养殖业的健康发展做出贡献。

本项目从山东患病大菱鲂体内分离获得一系列迟钝爱德华氏菌株，通过在模式动物上进行半致死剂量实验，成功筛选出迟钝爱德华氏菌强毒株EIB202和弱毒株EIBAV1。弱毒株EIBAV1对大菱鲂进行免疫，其免疫保护力可达70%以上，通过临床前效力及安全试验证明EIBAV1是一株良好的疫苗候选株。

迟钝爱德华氏菌弱毒疫苗可用于腹水病害的防治，接种该疫苗的鲢鳙类经济鱼种可有效抵御由迟钝爱德华氏菌引起腹水病，其免疫保护力可达70%以上，减少由腹水病引起的经济损失。

●所属领域：生物、医药

●项目成熟度：新药证书申报阶段

●应用前景：

目前该疫苗株已应用于不同养殖站点，共计10万尾养殖大菱鲂，均达到良好保护效果，具有广阔应用前景。

●知识产权及项目获奖情况：

项目相关技术已申报国家发明专利，迟钝爱德华氏菌天然弱毒株及其应用，专利申请号：201210240313.58。

●合作方式：技术转让。

14、迟钝爱德华氏菌快速检测试纸条

●项目简介：

迟钝爱德华氏菌 (*Edwardsiella tarda*) 是目前水产养殖业中具有极大危害的革兰氏阴性病原菌，是近年来经济养殖鱼种鲢鳙类腹水病的首要病原之一。

本项目将免疫层析技术应用于迟钝爱德华氏菌的检测，制备迟钝爱德华氏菌单克隆抗体并以胶体金标记，研制快速检测试纸条。该试纸条具有良好特异性，与水体常见细菌无交叉反应，灵敏度可达 10^5 CFU/ml，3~10min即可观察结果，为迟钝爱德华氏病现场快速诊断提供了便捷、可靠的工具。

●所属领域：生物、医药

●项目成熟度：小试

●应用前景：

迟钝爱德华氏菌快速检测试纸条操作方便快捷，不需要处理其他试剂和昂贵的仪器设备，现场检测病鱼腹水灵敏度可达 10^5 CFU/ml，具有良好的应用前景。

●知识产权及项目获奖情况：

项目相关技术已申报国家发明专利，迟钝爱德华氏菌快速检测试纸条及快速检测方法与应用，已授权，专利号：201010568826.X。

●合作方式：技术转让。

15、鳃弧菌减毒活疫苗MVAV6203

●项目简介：

鳃弧菌 (*Vibrio anguillarum*) 是严重危害我国海水养殖鱼类的弧菌病的主要病原体，可感染鱼虾贝等多种水生动物，对水产养殖业造成巨大经济损失。

本项目在建立和阐明鳃弧菌相关毒力基因组生物信息学的基础上，利用无标记缺失技术敲除相关毒力基因片段构建环境安全、经济、高效价的新型减毒活菌疫苗株，并为建立起减毒疫苗生物反应器大规模培养的生产体系提供技术储备。

●所属领域：生物、医药

●项目成熟度：临床批件申报阶段

●应用前景：

目前该疫苗株已应用于不同养殖站点，对大菱鲆、牙鲆和石斑鱼的免疫保护力达到70%以上，此外对该疫苗的发酵生产及冻干工艺也进行了中试，具有广阔应用前景。

●知识产权及项目获奖情况：

项目相关技术已申报多项国家发明专利：鳃弧菌减毒活疫苗 (pEIB1质粒消除)，已授权，专利号：CN03151159.7；鳃弧菌减毒菌株及其应用(Δ aroC Δ angE)，已授权，专利号：CN200410089498.X。

- 合作方式：技术转让。

16、发酵过程优化与放大技术

●项目简介：

发酵过程具有高度非线性特点，以活细胞为培养对象的发酵过程具有时空多尺度特点，分别在基因、代谢物分子尺度，细胞代谢尺度及反应器介尺度上相互作用和影响，要在此基础上进行优化和放大具有非常大的难度，从而阻碍了我国生物发酵水平的提升。

本项目针对发酵过程的高度非线性及复杂性独创了多尺度参数相关分析理论与方法，通过将发酵过程细胞内的微观生理代谢特性和反应器宏观生理特性相结合实现过程优化，而在工业过程放大中则提出了生理特性和反应器流场特性相结合的放大方法，突破传统“实验室—小试—中试—工业”逐级放大的思路与方法，实现工业发酵过程的定量设计与直接放大。

- 所属领域：化工、生物、医药

- 项目成熟度：产业化

●应用前景：

该技术可实现多种发酵产品包括生物医药产品、生物基材料、生物能源等多个领域涉及微生物发酵的产品过程优化，小试产品的工艺放大等。

●知识产权及获奖情况：

项目相关技术已申报多项国家发明专利，并先后四次获得国家科技进步二等奖。

●合作方式：

技术服务或工艺放大交钥匙工程。

17、过程参数检测与控制

●项目简介：

生物过程参数检测与控制系统是过程优化与放大的基础，可以获得反映生理代谢特性以及过程工程特性的各类参数，同时也是过程优化与放大的具体实施手段。生物过程参数检测与控制是生物工程学科与计算机、过程控制以及检测仪器仪表等多学科交叉发展的结果，是现代生物过程工程必备内容之一。

本项目基于生物过程多尺度理论指导，在实验室及工业规模过程中实现多参数检测与控制。除了常规温度、pH等参数的检测控制外，本项目还可以整合尾气质谱、活菌浓、在线显微等先进仪表，获得反映菌体生理代谢特性和过程特性的OUR、CER、在线菌浓等在线参数；同时通过对各种参数进行信息化处理，运用网络数据库技术实现生物过程的系统集成及远程数据分析和诊断。

- 所属领域：化工、生物、医药

●项目成熟度：工业化生产

●应用前景：

生物过程参数检测与控制系统可以实现从小试到工业规模的过程稳定控制，14个以上在线参数的检测计算及网络数据库系统，是现代生物过程工程中必须配置的系统之一，具有广泛的应用前景。

●知识产权及获奖情况：

项目相关技术已申报国家发明专利；生物过程数据分析软件，软件著作权2009SR027762，软著登字第0154761号。

●合作方式：

技术服务、工程设计、工程改造。

18、微生物细胞代谢流在线检测与计算分析高级发酵罐

●项目简介：

本产品和技术依据细胞代谢流在线检测与计算分析原理，配置上除常规的温度、搅拌转速、消泡、pH、溶解氧浓度(DO)等测量控制以外，还增添了发酵液真实体积、高精度补料量(如基质、前体、油、酸碱物)测量与控制，高精度通气流量与罐压电信号测量与控制，并与尾气CO₂和O₂分析仪或质谱仪连接。可精确得到发酵过程计算机参数优化与放大所必需的包括各种代谢流特征或工程特征的间接参数，如摄氧率(OUR)、二氧化碳释放率(CER)、呼吸商(RQ)、体积氧传递系数(K_{La})、比生长速率(μ)等。广泛应用于生物制药(传统生物制药和现代基因工程制药)、食品轻工发酵、农业生物(微生物饲料、微生物农药、微生物肥料和动物疫苗)、新兴生物能源和石化环保等行业工业化工程项目的系统设计和全面技术实施。带动了多个行业技术进步。

●所属领域：化工、生物、医药

●项目成熟度：产业化

●合作方式：技术服务。

19、哺乳类动物细胞反应器

●项目简介：

针对哺乳类动物细胞培养特点，本装置专门设计配置了无损伤的气体供应与气体分布系统，无泡及微泡通气装置，可解决各种培养条件下气泡对细胞的伤害；低剪切力搅拌系统，良好的混合效果，可满足悬浮和微载体贴壁细胞培养。根据细胞培养要求可以配置各种形式搅拌

浆(三叶大倾角桨式搅拌浆、二叶大倾角桨式搅拌浆、三宽叶螺旋桨式搅拌浆等)；在线清洗(可选)和全自动在线灭菌(可选)，全自动在线灭菌过程具有空罐灭菌、间接实罐灭菌、直接实罐灭菌模式，以满足不同工艺使用要求；四气控制系统，表面通气和深层通气相结合，采用空气、氧气、氮气和二氧化碳进行联动控制，可实现pH和DO的自动控制；精确补料、换液系统，以满足连续培养的需要；在线细胞显微观察仪，可在线观察分析细胞的生长状态；在线活细胞浓度传感器，可在线检测活细胞浓度；在线尾气检测，可在线检测排气氧、二氧化碳。结合其它参数和检测更深把握细胞培养过程的代谢流分析与控制。

●所属领域：化工、生物、医药

●项目成熟度：产业化

●合作方式：技术服务。

20、动物细胞培养过程放大优化关键技术

●项目简介：

本项目前期通过国家“863”计划、国家“创新药物与中药现代化”重大科技专项、“重大新药创制”国家科技重大专项、国家科技支撑计划等科技项目的支持，针对动物细胞表达的重组蛋白质药物、抗体药物以及病毒疫苗等重点产品的工业化生产过程，创新和集成动物细胞产品稳定高效表达技术、适用于动物细胞大规模培养过程的高通量无血清培养基开发和组分优化技术、生物反应器及培养过程放大与强化技术、培养过程在线检测与控制技术、细胞培养过程代谢调控与高密度培养技术、产品分离纯化技术等关键技术，为我国重组蛋白质药物、抗体药物、病毒疫苗等生物医药产业的形成和发展提供技术和人才支撑，并先后为上海、江苏、浙江、北京等地的生物医药龙头企业提供了中试和产业化技术服务。

●所属领域：生物

●项目成熟度：中试及工业化生产

●应用前景：

相关抗体或病毒疫苗类表达产品的产量和质量指标均同于和优于国外同类产品，具有良好的应用前景。

●知识产权及获奖情况：

申请和授权的发明专利覆盖无血清无蛋白培养基开发、细胞培养过程放大和优化、高密度流加和连续灌注培养、参数监测与控制、生物反应器研制等系列关键技术。

●合作方式：技术合作。

21、血液中肿瘤标志物MicroRNA的富集及高灵敏度检测

●项目简介:

MicroRNA (miRNA) 是一种新型的肿瘤标志物，定量检测血液中的miRNA的表达水平，可以为肿瘤早期诊断、预后判断以及药物选择、疗效检测提供宝贵的参考信息。

本项目以血液中miRNA的高灵敏检测为目标，建立不同亚群miRNA (包括囊泡包裹形式、蛋白复合体形式等) 提取、富集纯化技术，结合纳米技术、酶催化及生物分子工程技术，建立了多种高灵敏检测miRNA新方法，为肿瘤早期诊断提供一种敏感、特异、简单的非损伤性技术手段。

本项目的实施能够形成可推广应用的血液中miRNA高灵敏检测试剂盒，应用于肿瘤早期诊断的实用技术。开发这一技术将可检出早期癌症，使全国每年近百万的癌症患者提高存活率，有显著的社会效益及经济效益。

●所属领域：生物

●项目成熟度：小试

●合作方式：技术转让。

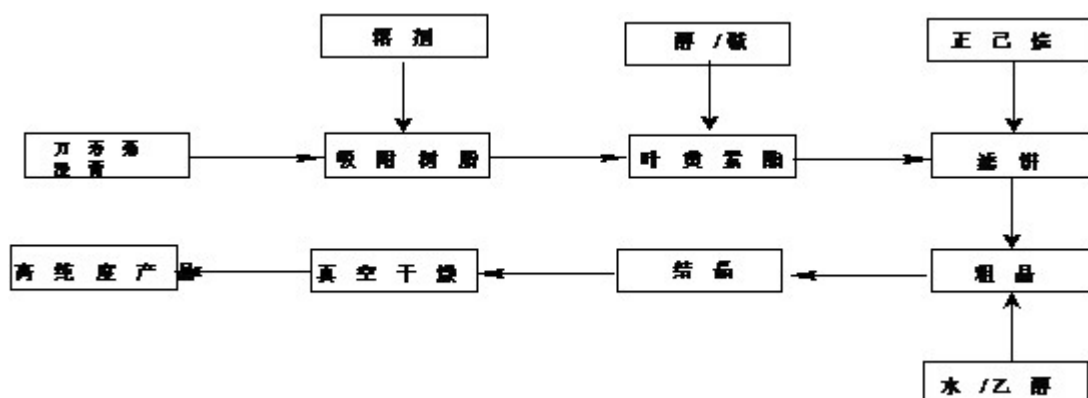


22、高纯度叶黄素和叶黄素酯

●项目简介:

国内外已开发多种叶黄素及各种含叶黄素的保健食品。本项目创造性地采用吸附、洗脱制备高纯度的叶黄素酯而后由高纯度的叶黄素酯皂化制备高纯度的叶黄素的生产工艺，建立一种工艺操作简单，溶剂和淋洗液可循环套用，环境友好，收率较高，便于较大规模工业化生产提取制备高纯度叶黄素酯和叶黄素的方法。

本技术可生产符合美国usp32标准的高纯度叶黄素 ($\geq 90\%$) 和高纯度叶黄素酯，产品收率大于60%，可做为保健食品和医药产品的原料。



●所属领域：生物

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

万寿菊花制成的叶黄素产品作为天然无公害色素，可作为食品及饲料着色剂和也可用作医药保健品的添加剂使用，同时叶黄素因具有抗氧化、消除体内自由基等作用而在预防年龄相关性视黄斑退化 (AMD)、肿瘤的发生与发展、心脑血管疾病、增强免疫力等方面有着广泛的生物活性。相信随着我国经济水平的提高，各种天然，健康的生活方式和产品越来越被人民接受，相关产品的市场也会不断扩大。

●知识产权及获奖情况：

相关生产技术已申请并授权发明专利，专利号zl 200510111767.2 叶黄素脂肪酸酯和叶黄素的制备方法。

相关产品经第三方权威机构 (瑞士SGS，国家教育部华东理工大学分析检测中心) 检测验证。

●合作方式：技术转让、专利 (实施) 许可、合作生产。

23、高比表面大孔吸附树脂提取甜菊糖甙

●项目简介：

甜菊糖甙是从菊科草本植物甜叶菊中提取而来的一种甜味剂，国内外已经有几百年安全食用的历史。甜菊糖甙除了有甜度高、热量低等优点之外，还具有耐热、稳定、防腐等性能，加到食品、药品、化妆品等产品中不易变质。除此之外，还具有降血压、血糖、胆固醇和调节免疫功能等生理活性。

本项目贯穿了甜叶菊的水提，絮凝，吸附，脱盐，脱色精制出甜菊糖的全过程。产品质量达到国家标准。包括了水提，絮凝，大孔吸附树脂吸附，强酸树脂脱盐，弱碱树脂脱色，浓缩精制和含量的测定等。

本技术可生产符合国家标准的甜菊糖甙 ($\geq 80\%$)，产品收率大于60%，可做为保健食品和医药产品的原料。



- 所属领域：生物
- 项目成熟度：产业化
- 应用前景：

用甜菊糖苷制成的食品和饮料适宜肥胖、糖尿病、高血压、动脉硬化、龋齿病患者食用。随着我国经济水平的提高，各种天然、健康的生活方式和产品越来越被人民接受，相关产品的市场也不断扩大。

●知识产权及获奖情况：

“高比表面HZ大孔吸附树脂的研制及其在生物医药行业的应用”获2011年度上海市科技进步奖三等奖(证书编号：20114337-3-D02)。

●合作方式：技术转让。

24、从茶叶茶多酚中提取高纯度EGCG

●项目简介：

高纯度EGCG与低纯度EGCG和普通的茶多酚提取物相比，具有有效成分明确，没有杂质副作用干扰，活性更强等优点。

本项目采用制备色谱技术生产高纯度EGCG (≥95%)，工艺具有无毒溶剂残留，其稳定性和安全性均比低纯度EGCG有所提高。

- 所属领域：生物
- 项目成熟度：产业化
- 应用前景：

EGCG具有显著的抗氧化，清除体内自由基，抗肿瘤，抗突变，抗衰老，抗炎，抗病毒等一系列生物学活性，对预防和治疗恶性肿瘤，高血脂症，动脉硬化，脑血栓，糖尿病、肥胖病等均有良好作用。EGCG具有非常广阔的应用前景和市场价值。

●知识产权及获奖情况：

本项目的核心分离介质系本项目组自主研发，产品的性能达到国内外先进水平。项目实施后可有效的降低产品的生产成本。

●合作方式：技术转让、合作生产。

25、电化学转化鹅去氧胆酸为熊去氧胆酸

●项目简介：

熊去氧胆酸 ($3\alpha, 7\beta$ -二羟基- 5β -胆烷酸, Ursodeoxycholic acid简称UDCA), 是名贵中药熊胆的主要有效成分, 用于治疗各种胆疾 (胆结石, 胆囊炎)、肝炎和高血脂等疾病。

熊去氧胆酸的主要结构特征是: 5位的 β 氢, 3位的 α 羟基和7位的 β 羟基, 其中7位的 β 羟基是区别于其异构体鹅去氧胆酸 ($3\alpha, 7\alpha$ -二羟基- 5β -胆烷酸, Chenodeoxycholic Acid, CDCA) 的重要特征。若7位的基团是酮基, 就是合成熊去氧胆酸的重要中间体, 7-酮石胆酸 (3α -羟基-7-羰基- 5β -胆烷酸, 7-ketolithocholic Acid, 7K-LCA)。由其立体构型图中可以看出, 熊去氧胆酸的A环和B环呈顺式稠合, B环和C环呈反式稠合, 这种构型是胆酸 (Bile Acid) 类化合物的共同特征, 与大多数甾体激素的A环和B环呈反式稠合有所区别。鹅去氧胆酸和7-酮石胆酸的结构式只是在7位的基团有差别。

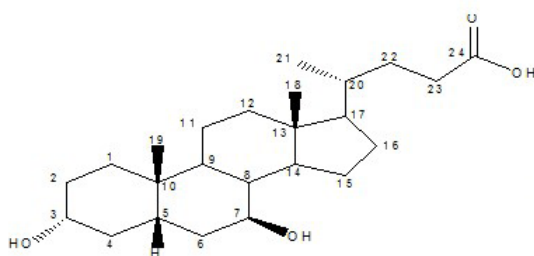


图1 熊去氧胆酸的平面结构

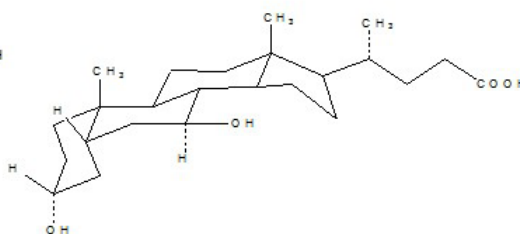


图2 熊去氧胆酸的立体结构

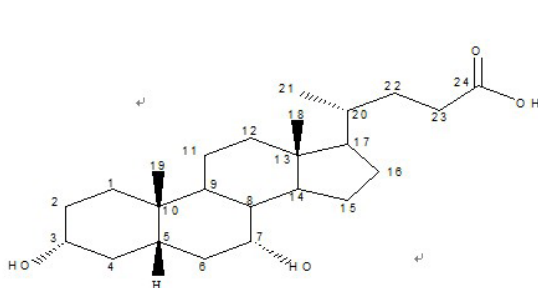


图3 鹅去氧胆酸的平面结构图

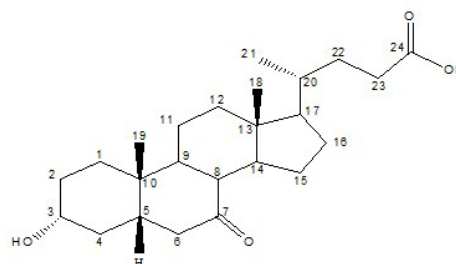


图4 7-酮石胆酸的平面结构

由于熊胆是非常稀缺的资源, 难以满足临床研究及使用的需求。该项目利用有机电化学间接氧化还原的方法实现熊去氧胆酸合成, 以CDCA为出发原料, 首先将CDCA用 $\text{Br}^- / \text{Br}_2$ 电对间接氧化成7-KLCA, 第二步再用电化学还原7-KLCA为UDCA。通过优化溶剂体系及添加的具立体选择性的催化剂, 可以使还原反应向UDCA转移。这样克服了旧的工艺存在的重大缺陷, 方法简单, 工艺短, 得率高, 质量好, 且解决了操作安全及环境问题。

●所属领域：生物

●项目成熟度：300升中试

●应用前景：

熊去氧胆酸在治疗胆结石及护肝方面具有广泛应用前景。

●知识产权及获奖情况：专利技术。

●合作方式：

技术转让与专利(实施)许可。合作年限10年以上。

26、一种新型高倍甜味剂——双甜的生产制备

●项目简介：

阿斯巴甜作为低热量、高甜度、非营养性甜味剂，却具有热不稳定性和在水溶液中的稳定性受溶液的pH影响大等缺点，使其在应用上受到一定的限制。通过把阿斯巴甜和其他化合物反应转化成盐，以改善其物理性质和稳定性，从而得到一种新型甜味剂——双甜 (Twinsweet)。双甜在美国被批准为安全物质 (GRAS)，欧洲部分国家已允许使用。我国卫生部目前还未批准。双甜是一种新型高倍甜味剂。双甜是安赛蜜的阿斯巴甜盐，它在溶液中能完全离解成阿斯甜和安赛蜜，不吸湿，易溶。在70℃—80℃下或较高的温度下具有比阿斯巴甜更好的热稳定性；由于是盐，使其具有更加优越的溶解速率。由于双甜是由阿斯巴甜和AK糖两种非营养型甜味剂反应而合成的盐，所以具有两者共同的优点，无热量，无龋齿性，单位甜度几乎增加一倍，如果工艺成熟，将会有很好的经济效益。

双甜，即为天门冬氨酰苯丙氨酸甲酯的双氧噁噻嗪盐，在欧洲专利中，通过将其转化成盐，可以改善包括阿斯巴甜在内的肽类物质的物理性质和稳定性。一般研究报道的方法产率较低，但是其中有残留盐，有研究者用中间体参与反应，避免了残留盐的产生，可是产率却降低，另外所需的中间体也不易得到，如果能将此工艺的产率提高，应该可以大量生产。由于盐的甜味组分之间产生的协同作用，使得双甜比各个甜味剂组分本身具有更高的甜度，而且至少比通过简单混合各个组分制得的相同量的产品高10%—15%，双甜的甜度约为蔗糖的340倍左右；该项目对合成工艺进行了专门研究，双甜产率已达到90%以上，甜度和稳定性都比阿斯巴甜有了显著提高，附加值有了明显提高，具有较高的市场开发和应用价值。

●所属领域：化工

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

双甜可应用于口香糖等诸多食品中，它比其他甜味剂或化合物甜味持久，耐嚼。双甜在配制甜点心、餐桌甜味剂和软饮料时，甚至在不能酸化或十分寒冷的工艺条件下亦表现出很好的溶解性。具有广泛应用前景。

●知识产权及获奖情况：

具有自主知识产权。

●合作方式：技术转让、技术开发。

27、复配食品添加剂系列生产制备

●项目简介：

复合食品添加剂是指由两种以上单一品种的食品添加剂经物理混匀的食品添加剂。其产品以物理状态划分主要包括粉剂产品与水剂产品两大类，各类产品生产工艺流程基本相似。不同的物质，由于其化学组成和结构的不同而具有不同的性质，而当不同物质同时存在时，往往因为它们相互之间的作用和影响而使其性质发生不同程度的改变。食品添加剂的复合，正是利用物质的这一性质，改良食品添加剂的性质和功能，使之可以更经济、更有效地应用于更广泛的范围。复合食品添加剂由于其十分显著的优势已成为食品添加剂发展的方向之一。我国食品添加剂产业的形成，至今仅有二十几年的时间。改革开放前，我国食品工业落后，食品匮乏，食品添加剂的市场份额极低，人们对食品添加剂认识也较为模糊。二十多年改革开放和市场经济的发展，使我国食品工业迅速崛起，成为国民经济的重要支柱产业。我国食品工业以年平均约13%的速度高速发展，食品工业的繁荣也成了食品添加剂发展的动力源泉，我国的食品添加剂行业是随着食品工业的发展而迅速发展起来的。与食品紧密相关的食品添加剂也获得了广泛的开发、生产和应用，食品添加剂工业驶入了快车道。更为可喜的是复配食品添加剂从无到有，已经开始起步并逐步进入市场。纵观国外食品添加剂发展经历，食品工业和食品添加剂工业发展到一定阶段，具有强大生命力的复配型食品添加剂会逐渐增加应用市场的份额。

●所属领域：生物

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

鉴于复合食品添加剂使用方便、效果好、功能齐全等特点，因此具有广泛的应用前景。

●知识产权及获奖情况：

具有自主知识产权,获得十多项专利授权。

●合作方式：

技术转让、技术开发、专利(实施)许可。

28、三氯蔗糖的生产制备

●项目简介：

近年来，在我国，肥胖症、糖尿病、心血管病和龋齿等多发病的产生都与饮食习惯及膳食结构有关。而长期以来，蔗糖一直是人类获取甜味食品的主要来源，作为一种高热量、相对低甜度的食品配料，长期大量食用会导致肥胖症、高血脂、糖尿病和龋齿等疾病，因此，开发应

用安全健康的低热量、高甜度及具有功能性的非营养性甜味剂以满足健康、科学饮食需求显得尤为迫切。因此，我国甜味产品发展重点之一就是安全性高，无营养、无热量的高倍甜味剂。高倍甜味剂产品的特点是甜度高，用量少，而用量很少安全性就更高，而且单位甜度的成本也都比蔗糖等传统甜味产品低很多，这也是拉动全球开发应用具有功能性的高倍甜味剂的主要动力。三氯蔗糖在人体内几乎不被吸收，热量值为零，可供肥胖、心血管病和糖尿病等患者食用。是一种新型功能性高倍甜味剂。目前三氯蔗糖已获得美国等约七十多个国家的批准使用，其在世界范围应用比较多，迄今为止已在全球约3000多种食品中添加使用。

●所属领域：化工

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

三氯蔗糖的特点是用量少，甜度高，相比较，应用的安全性就较高，而且使用成本也低，具有广泛的应用前景。

●知识产权及获奖情况：

本具有自主知识产权。

●合作方式：技术转让、技术开发。

29、甜菊糖及莱鲍迪苷A的生产制备

●项目简介：

美国药品食品管理局在2008年准允使用甜叶菊提取物莱鲍迪苷A之后，甜叶菊受到广泛关注，全球范围的甜菊糖甙供应商在显著增加。甜叶菊，原产于南美地区，提取出的甜菊糖在我国生产应用也已经有近30年的历史，我国甜菊糖产业发展迅速，目前我国已经成为世界最大的甜菊糖生产国和出口国。然而甜菊糖产品是许多糖苷的混合物，其组分复杂，产生甜味的有效成分不明确，甜菊糖苷混合物质量规格也难以统一，国家质量规格标准也较落后，急需修订，同时甜味质相对较差，还有一定的异味，在食品工业中的应用和出口都受到了较大的限制，加之一些其他因素，近30年来，我国的甜菊糖产业无论从生产还是从市场看，都不太完善和成熟，整个行业的发展状况是螺旋上升，起起伏伏，从上世纪80年代到现在已经历了几起几落。但随着美国FDA和JECFA等近年对甜菊糖中莱鲍迪苷A的安全认可，莱鲍迪苷A作为新型高倍甜味剂或作为替代蔗糖的产品之一显示了较好的发展和应用前景。

●所属领域：生物

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

有数据显示，在美国FDA肯定了莱鲍迪苷A的安全性后，甜菊糖的全球市场已经高达数亿美元，预计几年后将可能达到百亿美元。

●知识产权及获奖情况：

具有自主知识产权。

●合作方式：技术转让、技术开发。

30、蔬菜全粉及蔬菜汁粉系列产品的加工

●项目简介：

蔬菜(汁)粉是国内外近来新出现的新型健康食品配料，由于其安全、天然、营养、绿色和应用广泛等特点而倍受人们的关注，具有较好的开发和应用前景。但对于消费人群摄食新鲜蔬菜，却具有季节性、储藏时间短、食用不方便等较多困难，而蔬菜全粉及蔬菜汁粉是两种来源于蔬菜的新型健康食品配料，蔬菜全粉及蔬菜汁粉不仅是蔬菜的深加工产品，也是一种延长了保质期、提高了食用方便性和应用广泛性的加工产品。蔬菜全粉及蔬菜汁粉产品系列具有较好的开发和应用前景。结合我们以前对其它蔬菜(汁)粉的研究基础，我们课题组进行了有关蔬菜全粉及蔬菜汁粉系列的规模化研制及其在食品中的应用技术开发工作。我们开发出了蔬菜全粉及蔬菜汁粉规模化产品，研制出的速溶蔬菜全粉及蔬菜汁粉系列产品应用于多类诸多个食品中，具有较好的应用效果和前景。

●所属领域：生物

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

该项目开发出了蔬菜全粉及蔬菜汁粉规模化产品，研制出的速溶蔬菜全粉及蔬菜汁粉系列产品应用于多类诸多个食品中，具有较好的应用效果和前景。

●知识产权及获奖情况：

具有自主知识产权。

●合作方式：技术转让、技术开发。

31、韭菜籽功能性食品的加工

●项目简介：

韭菜籽为我国常见食用蔬菜百合科植物韭菜的干燥成熟的种子，韭菜籽(药典中常称为“韭子”)为我国传统中药品种，始载于《名医别录》，列为中品。据药典记载，韭菜籽具有“温补肝肾，壮阳固精”之功效，韭子作为壮阳补肾用入药在我国民间已有数千年的历史。

产品1：韭菜籽提取物，该产品含皂苷、核苷等有效成分含量高，制备工艺简单、质量可控，适合工业化生产，为充分利用我国丰富的韭菜籽资源提供了一条新途径。

产品2：含韭菜籽的抗疲劳保健口服液，该口服液的制备工艺由加水熬煮、过滤合并滤液并减压浓缩、加入辅料、罐装、灭菌及冷却步骤组成。本发明口服液具有抗疲劳保健效果，尤其对肾阴虚所致的腰酸膝软的疲劳症状具有很好的预防和保健作用，而且制备工艺简单、生产成本低廉，适合工业化生产。

产品3: 含韭菜籽能抗疲劳的功能性食品胶囊剂产品, 该胶囊产品将韭菜籽、等混合用乙醇提取, 过滤合并滤液, 将滤液减压浓缩成浸膏; 再将其烘干研成细粉。将浸膏和细粉混合, 烘干, 加入其他食品添加剂, 混合均匀, 粉碎, 制粒, 杀菌, 制得胶囊。该产品制备工艺简单、生产成本低廉, 适合工业化生产。

●所属领域: 生物

●项目成熟度: 中试

●应用前景:

可将韭菜籽用于制备壮阳补肾、抗衰老等保健食品, 对充分利用我国丰富的韭菜籽资源具有重要意义。

●知识产权及获奖情况:

具有自主知识产权, 获得多项专利授权。

●合作方式:

技术转让、技术开发、专利 (实施) 许可。

32、农作物秸秆原料生产燃料乙醇成套技术

●项目简介:

利用丰富的、开再生的玉米秸秆、麦秆、稻草等农作物秸秆原料生产燃料乙醇, 是当前世界生物能源产业的前沿技术领域, 是未来替代石油能源的主要技术路线。本技术的产业化实施可以高效率进行农作物废弃物的资源化利用, 对传统农业的可持续发展和产业更新换代具有重大的提升作用, 并大幅减少因秸秆焚烧带来的雾霾等大气污染因素。然而, 高额生产成本严重阻碍了本技术的产业化进程。目前, 秸秆燃料乙醇的生产成本具体表现在过程的高能耗、大量废水排放、纤维素酶成本等环节上。

本项目的农作物秸秆原料生产燃料乙醇成套技术采用华东理工大学研发的干法生物炼制技术。该技术主要包括干法稀酸预处理、固态生物脱毒、高固体含量糖化与发酵等主要工序。其中, 干法稀酸预处理技术使用新型的螺带搅拌式预处理反应器, 实现了过程零废水排放, 新鲜水和蒸汽用量比典型的预处理技术降低80%以上; 固态生物脱毒则采用生物降解方法脱除预处理原料中所含的各种有毒物质, 实现过程的零水耗和零能耗; 高固体含量糖化与发酵技术则通过自主研发的螺带型反应器处理固体含量达40%以上的纤维素底物进行同步糖化与发酵生产乙醇, 与常规发酵反应器相比, 电耗可以降低80%以上, 纤维素酶用量大幅降低。整个农作物秸秆原料生产燃料乙醇成套技术可以得到不低于8% (v/v) 的高浓度乙醇发酵液, 纤维素转化率可达75%以上。本技术的采用将会大大降低纤维素乙醇的生产成本或环境成本, 为即将商业化运作的燃料乙醇工厂中的技改提供技术储备。

●所属领域: 生物、能源

●项目成熟度: 多项中试已经完成, 正在进行产业化应用

●应用前景:

作为汽油替代的燃料乙醇产品，我国已有九个省市使用掺混10%燃料乙醇的乙醇汽油多年，产品市场成熟且容量巨大。由于目前国家政策禁令，粮食原料生产燃料乙醇已经不再有任何发展空间。因此，用农作物秸秆原料生产燃料乙醇是将来最重要的技术路线。今明两年美国和欧洲的数套十万吨级的秸秆燃料乙醇已经或即将运行。本项目所述各项技术已与中石油等公司进行了有效的合作，并正在河南、山东等地进行产业化示范。

●知识产权及获奖情况：

本项目完全具有自主知识产权，相关专利包括ZL200810204496.9、ZL200910047148.X、ZL200910051208.5、ZL200910051212.1、CN101824436A、CN102010882A、CN102191279、2012105127.9、201210508962.9、201220655475.0。

●合作方式：

技术合作开发或转让均可。

33、农作物秸秆原料生产L-乳酸和D-乳酸成套技术

●项目简介：

L-乳酸或D-乳酸是重要的多用途精细化学品，目前最重要的用途是作为可降解塑料-聚乳酸 (Polymeric Lactic Acid, PLA) 的合成单体，但90%以上的乳酸单体都是由淀粉基或糖基原料发酵得到。利用丰富的、可再生的玉米秸秆农作物秸秆生产高光学纯度的L-乳酸和D-乳酸，是木质纤维素生物炼制的重要方向。本技术的产业化实施将对传统农业的可持续发展和产业更新换代具有重大的提升作用，并大幅减少因秸秆焚烧带来的雾霾等大气污染因素。然而，高额生产成本严重阻碍了本技术的产业化进程。目前，秸秆乳酸的生产成本具体表现在过程的高能耗、大量废水排放、产物浓度低等环节上。

本项目的农作物秸秆原料生产L-乳酸和D-乳酸成套技术采用华东理工大学研发的干法生物炼制技术。该技术主要包括干法稀酸预处理、固态生物脱毒、高固体含量糖化与发酵等主要工序。其中，干法稀酸预处理技术使用新型的螺带搅拌式预处理反应器，实现了过程零废水排放，新鲜水和蒸汽用量比典型的预处理技术降低80%以上；固态生物脱毒则采用生物降解法脱除预处理原料中所含的各种有毒物质，实现过程的零水耗和零能耗；高固体含量糖化与发酵技术则通过自主研发的螺带型反应器处理固含量达40%以上的乳酸发酵，与常规发酵反应器相比，电耗降低80%以上。通过该成套技术可以得到不低于10% (v/v) 浓度L-乳酸或D-乳酸的发酵液，纤维素转化率达75%以上。本技术的实施将会大大降低纤维素乳酸单体的生产成本，为纤维素乳酸的产业化奠定基础。

●所属领域：生物

●项目成熟度：中试

●应用前景：

美国的卡吉尔-陶氏化学合资公司 (Cargill Dow LLC) 早在2002年就已经实现乳酸单体聚合生产聚乳酸，目前已达到年产45万吨的规模。中国的聚乳酸产业也已经具备雏形，聚合技术已

经实现产业化。L-乳酸单体的产量2010年已经达到年产40-60万吨，并在快速扩大。粮食原料生产乳酸单体存在着与人争粮的粮食安全问题，用农作物秸秆原料生产聚乳酸单体是将来最重要的技术路线。

●知识产权及获奖情况：

本项目完全具有自主知识产权，相关专利包括ZL200910047148.X、ZL200910051208.5、ZL200910051212.1、CN101824436A、CN102010882A、CN102191279、CN102586348A、CN103103224A、CN103100260A、2012105127.9、201210508962.9、201220655475.0。

●合作方式：

技术合作开发或转让均可。合作年限视项目规模等具体条件而定，一般2-3年。要求合作方具备化工和发酵产业的工厂和技术储备。

34、农作物秸秆原料生产葡萄糖酸成套技术

●项目简介：

葡萄糖酸在化工、食品、医药、轻工和建筑等行业具有非常广泛的用途，目前全球对葡萄糖酸的年需求量已超过50万吨。微生物发酵法是葡萄糖酸的主要生产方法，但淀粉质和糖质发酵底物的昂贵价格和管控趋严的粮食深加工行政许可，使葡萄糖酸产业健康发展所面临的首要问题。利用丰富的、可再生的农作物秸秆生产葡萄糖酸，是木质纤维素生物炼制的重要发展方向。本技术的产业化实施将对传统农业的可持续发展和产业更新换代具有重大的提升作用，并大幅减少因秸秆焚烧带来的雾霾等大气污染因素。然而，高额生产成本严重阻碍了本技术的产业化进程。目前，秸秆葡萄糖酸的生产成本具体表现在过程的高能耗、大量废水排放、产物浓度低等环节上。

本项目的农作物秸秆原料生产葡萄糖酸成套技术采用华东理工大学研发的干法生物炼制技术。该技术主要包括干法稀酸预处理、固态生物脱毒、高固体含量糖化与发酵等主要工序。其中，干法稀酸预处理技术使用新型的螺带搅拌式预处理反应器，实现了过程零废水排放，新鲜水和蒸汽用量比典型的预处理技术降低80%以上；固态生物脱毒则采用生物降解法脱除预处理原料中所含的各种有毒物质，实现过程的零水耗和零能耗；高固体含量糖化与发酵技术则通过自主研发的螺带型反应器处理固含量达40%以上秸秆进行葡萄糖酸发酵，与常规发酵反应器相比，电耗降低80%以上。通过该成套技术可以得到不低于10% (v/v) 浓度葡萄糖酸的发酵液，纤维素转化率达75%以上。本技术的实施将会大大降低纤维素葡萄糖酸的生产成本，为纤维素葡萄糖酸的产业化奠定基础。

●所属领域：化工、生物

●项目成熟度：中试

●应用前景：

葡萄糖酸及其盐类具有无毒、热稳定性好和不易潮解等特点，葡萄糖酸钠作为水泥减水剂和缓凝剂在建筑行业中得到普遍使用。目前，葡萄糖酸的年需求量已经超过50万吨，随着我

国小城镇建设速度的加快和建筑行业的快速健康发展，对葡萄糖酸及其衍生物的需求量必将激增。淀粉质和糖质原料生产葡萄糖酸存在着与人争粮的粮食安全问题，而用农作物秸秆原料生产葡萄糖酸将是未来最重要的技术路线。

●知识产权及获奖情况：

本项目完全具有自主知识产权，相关专利包括ZL200910047148.X、ZL200910051208.5、ZL200910051212.1、CN101824436A、CN102010882A、CN102191279、CN103100260A、2012105127.9、201210508962.9、201220655475.0。

●合作方式：

技术合作开发或转让均可。

35、农作物秸秆原料生产化工二元醇成套技术

●项目简介：

乙二醇和丙二醇等化工二元醇主要用于聚酯树脂、防冻液以及粘合剂、油漆溶剂、耐寒润滑剂和表面活性剂等的生产。目前绝大多数的化工二元醇是通过氢化裂解石油基底物或粮食基葡萄糖得到的，面临着化石原料的日益枯竭和粮食安全等重大战略问题。利用丰富的、开再生的农作物秸秆生产乙二醇和丙二醇等化工二元醇，是木质纤维素生物炼制的重要方向。本技术的产业化实施将对传统农业的可持续发展和产业更新换代具有重大的提升作用，并大幅减少因秸秆焚烧带来的雾霾等大气污染因素。然而，高额生产成本严重阻碍了本技术的产业化进程。秸秆化工醇的生产成本具体表现在过程的高能耗和高废水排放上。

本项目的农作物秸秆原料生产乙二醇和丙二醇等化工二元醇成套技术采用华东理工大学研发的干法生物炼制技术。该技术主要包括干法稀酸预处理、高固体含量酶促糖化和秸秆糖连续加氢裂解等主要工序。其中，干法稀酸预处理技术使用新型的螺带搅拌式预处理反应器，实现了过程零废水排放，新鲜水和蒸汽用量比典型的预处理技术降低80%以上；高固体含量酶促糖化技术则通过自主研发的螺带型反应器处理固含量达20%以上的秸秆底物酶解，可得到糖浓度高于10%的秸秆糖化液；秸秆糖连续加氢裂解技术则实现了化工二元醇生产过程的连续化和催化剂的循环利用。通过该成套技术可以得到不低于20%（w/w）浓度化工二元醇的裂解液，纤维素转化率达75%以上。本技术的实施将会大大降低纤维素化工醇的生产成本，为纤维素化工醇的产业化奠定基础。

●所属领域：化工、生物

●项目成熟度：多项中试已经完成，正在进行产业化应用

●应用前景：

2012年我国乙醇进口量为680万吨左右，在2013年-2015年对乙二醇的需求量将以年均增长率为6.5%的速率增长，到2015年我国的乙醇消费量将占到世界总产量的一半以上。目前我国丙二醇的产量为32.8万吨，需求量约36万吨，而且需求量将会以5-10%的增幅递增。通过上述市场需求分析可知，生物化工醇的市场需求量大，缺口达，应用前景广阔，需求急迫。利用用农

作物秸秆原料生产乙二醇和丙二醇等化工二元醇技术将是未来最为重要的技术路线。

●知识产权及获奖情况：

本项目完全具有自主知识产权，相关专利包括ZL200910047148.X、ZL200910051208.5、ZL200910051212.1、CN101824436A、CN102010882A、CN102191279、2012105127.9、201210508962.9、201220655475.0。

●合作方式：

技术合作开发或转让均可。合作年限视项目规模等具体条件而定，一般2-3年。要求合作方具备化工和发酵产业的工厂和技术储备。

36、菊芋生物质生产葡萄糖酸和山梨醇技术

●项目简介：

葡萄糖酸和山梨醇都是用途非常广泛的化工原料。目前山梨醇的生产主要是通过化学催化加氢裂解葡萄糖得到的，这是一种高能耗、高分离成本且高污染的生产工艺。生物法生产山梨醇主要利用运动发酵单孢菌周质空间内的葡萄糖果糖氧化酶催化氧化还原果糖和葡萄糖得到，反应过程简单，条件温和且环境友好。但生物法的底物葡萄糖和果糖相对于产物来讲是价格不菲的。因此，分别利用价格低廉的菊芋生物质原料替代果糖和木薯淀粉质生物质代替葡萄糖来生产山梨醇和葡萄糖酸可以大大提高该生产过程的经济性。

本项目的菊芋生物质生产葡萄糖酸和山梨醇技术采用华东理工大学研发的利用固定化运动发酵单孢菌同时催化菊芋果糖和木薯葡萄糖生产高浓度山梨醇和葡萄糖酸的技术。该技术主要包括高浓度菊芋果糖和木薯葡萄糖混合水解液的生产、重组运动发酵单孢菌的细胞固定化和利用运动发酵单孢菌催化果糖和葡萄糖生产高浓度山梨醇和葡萄糖酸等主要工序。其中，高浓度菊芋果糖和木薯葡萄糖混合水解液的制备采用同一种糖化酶同时催化菊芋聚果糖的酶解和木薯淀粉的酶解，避免了昂贵的多酶组分的添加，有效降低了催化底物-葡萄糖和果糖的生产成本；运动发酵单孢菌的细胞固定化则实现了催化细胞的循环使用，降低了催化成本；利用运动发酵单孢菌催化果糖和葡萄糖生产高浓度山梨醇和葡萄糖酸则可得到浓度达20%以上的山梨醇溶液，大大降低了后续的分离成本，果糖和葡萄糖转化率都在90%以上。

●所属领域：化工、生物

●项目成熟度：中试

●应用前景：

山梨醇是一种非常重要的化学中间体，工业上主要作为甜味剂、润湿剂、调制剂和软化剂等使用。葡萄糖酸的年需求量已超过50万吨。使用价格低廉的菊芋生物质和木薯生物质，通过固定化运动发酵单孢菌催化生产山梨醇和葡萄糖酸，不存在与人争粮和与粮争地的问题，必将取代目前的化学加氢裂解葡萄糖生产山梨醇的工艺，而成为未来山梨醇和葡萄糖酸的主流生产技术路线。

●知识产权及获奖情况：

本项目完全具有自主知识产权，相关专利包括ZL200910056636.7、ZL200910199317.1、CN103255181A。

●合作方式：

技术合作开发或转让均可。合作年限视项目规模和菊芋资源托更具体情况而定，一般2-3年。要求合作方具备化工和发酵产业的工厂和技术储备。

37、菊芋生物质生产燃料乙醇和乳酸技术

●项目简介：

菊芋是一种重要的经济作物，可以在干旱地和盐碱地等边缘土地上大量种植。菊粉（一种多糖）是菊芋块茎的主要组分，可以由菊粉酶或蔗糖酶降解为果糖和葡萄糖等单糖。与纤维素乙醇和纤维素乳酸相比，生物转化菊芋生产乙醇或乳酸的技术相对简单，更易于产业化。但目前的菊芋生物质生产燃料乙醇和乳酸技术需要使用昂贵的菊粉酶来降解菊芋生成单糖，进而发酵成乙醇或乳酸；而且发酵产物浓度偏低，造成高昂的产物分离成本和生产成本使这一技术并不具备产业化的潜力。

本项目的菊芋生物质生产燃料乙醇和乳酸技术采用华东理工大学研发的高固体含量底物同步糖化与发酵技术。该技术主要包括整合生物加工菊芋生产乙醇技术和高固体含量同步糖化与发酵菊芋生产乳酸技术。其中，整合生物加工菊芋生产乙醇技术使用自主筛选的具有高菊粉降解活性的酿酒酵母同步糖化与发酵菊芋生产乙醇，并采用新型的螺带搅拌式反应器，实现了无菊粉酶添加的整合生物加工过程，乙醇浓度可达14%(v/v)以上，菊芋转化率达80%以上；高固体含量同步糖化与发酵菊芋生产乳酸技术通过自主研发的螺带型反应器处理固含量达30%以上的菊芋进行乳酸发酵，与常规发酵反应器相比，电耗降低80%以上，发酵液中乳酸浓度可达11% (w/w) 以上，菊芋转化率达80%以上。本技术的实施将会大大降低菊芋乙醇和菊芋乳酸的生产成本，为菊芋生物质的生物炼制产业化奠定基础。

●所属领域：化工、生物、能源

●项目成熟度：中试

●应用前景：

美国的卡吉尔-陶氏化学合资公司 (Cargill Dow LLC) 早在2002年就已经实现乳酸单体聚合生产聚乳酸，目前已达到年产45万吨的规模。中国的聚乳酸产业也已经具备雏形，聚合技术已经实现产业化。L-乳酸单体的产量2010年已经达到年产40-60万吨，并在快速扩大。粮食原料生产乳酸单体存在着与人争粮的粮食安全问题，用菊芋等非粮生物质原料生产聚乳酸单体是将来最重要的技术路线。

●知识产权及获奖情况：

本项目完全具有自主知识产权，相关专利包括ZL200810204496.9、ZL200910051208.5、ZL200910051212.1、CN102864174A。

●合作方式：

技术合作开发或转让均可。合作年限视项目规模等具体条件而定，一般2-3年。要求合作方具备化工和发酵产业的工厂和技术储备。

38、木质纤维素干法稀酸预处理技术

●项目简介：

预处理是木质纤维素原料生物加工工艺中的第一步工序，也是最重要的一个环节，因为预处理过程的能耗和预处理效果直接决定最终产品的得率和整个生物加工过程的成本。预处理的目的是改变天然木质纤维素的致密结构，破坏纤维素、木质素和半纤维素之间的化学和物理连接，降低纤维素的结晶度，或脱去木质素，增加原料的疏松性以增加纤维素酶系与纤维素的有效接触，从而提高后续糖化和发酵的得率。然而，高额的预处理成本严重阻碍了预处理技术的产业化进程。目前，预处理过程的成本具体表现在高能耗、大量废水排放等环节上。

本项目的木质纤维素干法稀酸预处理技术通过使用新型的螺带搅拌式预处理反应器，并控制预处理过程的关键技术参数，在保证预处理效率的前提下，实现预处理后木质纤维素原料含水量不超过50% (w/w)，整个过程新鲜水用量和蒸汽用量比目前典型的稀酸预处理技术分别降低80%和50%，实现了从“干基秸秆到干基预处理秸秆”的干法预处理过程。通过该成套技术可以为木质纤维素生物炼制产业提供高质量的预处理后的木质纤维素原料。本技术的实施将会大大降低木质纤维素生物炼制产业的水耗和能耗成本，为纤维素基能源或化学品行业的产业化奠定基础。

●所属领域：化工、生物

●项目成熟度：多项中试已经完成，正在进行产业化应用

●应用前景：

目前，纤维素乙醇或纤维素基化学品正在或即将产业化。而稀酸预处理是公认为最主流的预处理方法之一，本项目在节能和节水等方面对稀酸预处理技术进行了深入的技术革新。本项目的实施将进一步推动木质纤维素生物炼制行业的产业化以及相关行业的技术升级。

●知识产权及获奖情况：

本项目完全具有自主知识产权，相关专利包括ZL200910047148.X、ZL200910051208.5、ZL200910051212.1、CN101824436A、CN102010882A、CN102191279、CN103100260A、2012105127.9、201210508962.9、201220655475.0。

●合作方式：

技术合作开发或转让均可。

39、木质纤维素来源抑制物的生物脱毒技术

●项目简介：

预处理是木质纤维素生物炼制过程的前提条件。但预处理过程中产生的多种化合物，包括呋喃类、有机酸类和酚类物质对后续的酶解和微生物发酵都将产生严重的抑制作用。因此，必须脱除这些抑制物，才能保证后续生物炼制过程的正常进行。目前，水洗和过碱化调节是两种最为常用和有效的脱毒方法，但存在着新鲜水耗大、废水排放严重、可发酵性糖损失严重等缺点，导致了脱毒技术与木质纤维素生物炼制产业化的脱节。

本项目的木质纤维素来源抑制物的生物脱毒技术采用华东理工大学研发的固态生物脱毒技术。该技术主要使用新型的螺旋带搅拌式预处理反应器，利用具有自主知识产权的树脂枝孢霉 *Amorphotheca resinae* ZN1对预处理后的木质纤维素原料进行固态发酵，可以在1天内完全降解预处理过程中产生的呋喃类、有机酸类和酚类等对后续酶解和微生物发酵有害的化合物；生物脱毒过程是一个无水耗和低能耗的过程，实现了从“干预处理物料到干脱毒物料”的一个干式过程，为后续的高固体含量生物转化过程提供了高质量的原料。本技术的实施将大大促进木质纤维素生物炼制技术的产业化。

●所属领域：化工、生物

●项目成熟度：中试

●应用前景：

目前，纤维素乙醇或纤维素基化学品正在或即将产业化，但都面临着预处理过程抑制物对酶解和生物转化过程的抑制问题。本项目所提供的固态生物脱毒技术具有条件温和，无废水排放，低能耗，脱毒快速彻底，并且无糖分损失等诸多优点。本项目的实施将进一步推动木质纤维素生物炼制行业的产业化以及相关行业的技术升级。

●知识产权及获奖情况：

本项完全具有自主知识产权，相关专利包括ZL200910051212.1、CN102191279、201220655475.0。

●合作方式：

技术合作开发或转让均可。

40、高固体含量木质纤维素同步糖化与发酵技术

●项目简介：

同步糖化与发酵是生物转化木质纤维素生产燃料乙醇或高值化学品的主流工艺。目前，由于发酵产品浓度低所导致的高额的产品分离成本以及生产成本是纤维素原料生物转化中所面临的紧迫问题。提高同步糖化与发酵操作中木质纤维素底物的固体含量，进而得到高浓度的发酵产品，降低纤维素基产品的生产成本是木质纤维素生物炼制技术的发展趋势。本技术的产业化实施将大大提高纤维素基发酵产品的浓度，大幅降低相关产品的分离成本和生产成本，为木质纤维素生物炼制的产业化奠定基础。

本项目的高固体含量木质纤维素同步糖化与发酵技术主要包括同步糖化与发酵木质纤维素培养发酵微生物和高固体含量同步糖化与发酵生产纤维素基产品等主要工序。其中，同步糖化

与发酵木质纤维素培养发酵微生物通过酶解木质纤维素得到的葡萄糖为发酵微生物提供碳源来培养发酵菌种，实现了微生物培养碳源的原位生产，无需外源商业葡萄糖的添加，大大降低了发酵微生物的培养成本；高固体含量木质纤维素同步糖化与发酵技术则通过自主研发的螺旋型反应器处理固含量达40%以上的底物进行发酵，与常规发酵反应器相比，电耗降低80%以上。通过该成套技术可以得到不低于10% (v/v) 浓度的燃料乙醇或其它高值化学品的发酵液，纤维素转化率达75%以上。本技术的实施将会大大降低纤维素基产品的生产成本，为木质纤维素生物炼制的产业化奠定基础。

●所属领域：化工、生物、能源

●项目成熟度：多项中试已经完成，正在进行产业化应用

●应用前景：

目前，纤维素乙醇或纤维素基化学品正在或即将产业化。而同步糖化与发酵技术是生物转化木质纤维素工艺中最为主流的技术，提高同步糖化与发酵操作时的固体含量进而提高发酵产品的浓度是木质纤维素生物炼制技术的发展大势所趋。本项目从发酵微生物的培养工艺和高固体含量同步糖化与发酵反应器两方面对同步糖化与发酵工艺进行了技术革新，本项目的实施将进一步加快木质纤维素生物炼制的产业化以及相关行业的技术升级。

●知识产权及获奖情况：

本项目完全具有自主知识产权，相关专利包括ZL200910047148.X、ZL200910051212.1。

●合作方式：

技术合作开发或转让均可。

41、木质纤维素生物炼制流程模拟技术

●项目简介：

流程模拟技术已经成为过程开发、设计、控制和优化等过程工业的常规工具。木质纤维素生物炼制过程的流程模拟技术也已成为热点的研究方向。目前，美国可再生能源实验室建立的基于Aspen plus平台的生物转化玉米秸秆生产纤维素乙醇的过程模拟模型是较为完善的设计型过程经济技术评价模型。但是，该模型属于美国能源部的内部资源，模型所有重要细节并未对外公开。本项目则针对我国自主研发的纤维素生物能源产品和化学品的工艺过程，开发了完善的基于Aspen plus平台的过程流程模拟系统，为生物能源或生物炼制领域的产业化提供重要的技术支撑。

本项目的木质纤维素生物炼制流程模拟技术包括完整的生物质组物性数据库，完整的纤维素乙醇、纤维素乳酸、纤维素柠檬酸、纤维素葡萄糖酸和纤维素微生物油脂的Aspen plus经济技术评价模型。其中，生物质组物性数据库包括34个单元操作设备，75股物流，46种组分，涵盖了所有主要的生物质组分以及生物加工过程设计的组分；完善的纤维素乙醇、纤维素乳酸、纤维素柠檬酸、纤维素葡萄糖酸和纤维素微生物油脂的Aspen plus模型则能对各生物炼制过程中的水耗、能耗、废水排放等重要指标进行严格的衡算和单元操作优化，并能分析相关

生物炼制过程产品的生产成本。同时，该模型也可拓展到对其他纤维素基产品生物炼制过程的模拟。本项目的实施将为木质纤维素生物炼制的产业化提供重要的技术和经济参考指标。

●所属领域：化工、生物

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

流程过程模拟技术是过程开发、设计、控制和优化等过程工业的常规工具，也是相关工业过程产业化前的必备技术。本项目所提供的完整的生物质组分物性数据库和相关纤维素基产品严格的生物炼制过程Aspen plus数学模型，将为木质纤维素生物炼制的产业化提供重要的数据参考。

●知识产权及获奖情况：

本项目完全具有自主知识产权。

●合作方式：

技术合作开发或转让均可。

42、基于膜分离技术的食品发酵工业 废水综合利用技术

●项目简介：

基于膜分离技术的食品加工废水处理及综合利用技术，是通过将食品加工废水或食品原料生产过程废水进行分类回收处理，将废水中有用的成分进行回收利用，而将水进行净化使其达标排放或循环利用，从而达到资源综合利用并彻底解决上述工业中的环境保护成本问题，并通过有用成分的回用来取得相应的经济效益。

主要针对强酸、强碱、高蛋白、功能糖类等有高COD和BOD并有回收利用价值的食品加工废水的处理。如大豆蛋白加工废水、甲壳素加工废水、味精生产废水、淀粉糖离交废水，等等。

●所属领域：环境

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

环保要求的提高和企业降低废水处理成本的需求将促进该技术将大规模的推广应用。

●知识产权及获奖情况：

该技术有自主知识产权，并获得2012年上海市科技进步奖，获得国家自然科学基金、科技部863项目支持。授权专利：ZL200810235932.9，公开专利：CN102702274A。

●合作方式：

技术转让或工艺工程设计。

43、生物基尼龙聚丁内酰胺PA4的生产技术

●项目简介：

利用谷氨酸经过生物酶转化技术耦合膜及色谱分离技术生产GABA，并进一步将GABA通过阳离子聚合途径生产高端尼龙聚丁内酰胺 (PA4)，解决了传统PA4化学制备技术其大规模生产的原材料问题，同时，通过生物转化工艺取代化学高温高压过程，降低了生产成本，使得PA4的大规模应用成为可能。目前技术问题及原料问题，我国目前尚无大规模PA4的工业化生产，是一个重大空白。

●所属领域：生物

●项目成熟度：中试

●应用前景：

尼龙作为五大高分子材料中用量最大的品种，其高端产品的研究是国际热点，PA4作为高端尼龙产品，有广阔的市场前景。我国是谷氨酸生产大国，产能已经突破250万吨，作为重要平台化合物之一，开发深加工方向是谷氨酸和味精行业突围的重点。该项目具有重大应用前景。

●知识产权及获奖情况：

本团队拥有相关知识产权。“一种生物基尼龙聚丁内酰胺的制备方法”(ZL201010522612.9)、“从谷氨酰氨脱羧酶酶解液中分离纯化 γ -氨基丁酸的方法”(ZL201010207446.3)已经授权；1项相关专利已经公开(CN 201310015044.7)。

●合作方式：技术转让。

44、基于酶膜耦合的水产加工下脚料综合利用

●项目简介：

利用现代分离纯化技术和生物酶技术，将水产品加工下脚料虾蟹壳、鱼皮、鱼鳞等进行高值利用，并解决固体废弃和废水排放问题，具有重要的环境意义和经济效益。

本项目利用酶膜耦合技术生产甲壳素、壳寡糖并联合生产水解动物蛋白；利用酶膜技术生产高品质鱼蛋白肽联合生产饲料用鱼粉，解决大量鱼加工下脚料处理问题，并产生较高经济效益。

●所属领域：生物

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

我国是世界上最大的甲壳素生产国和出口国，也是最大的淡水鱼养殖加工国，大量的虾蟹加工下脚料、鱼皮鱼鳞废弃物困扰着众多水产加工企业。而甲壳素及其衍生物在生物医药、食品化工、农业等领域具有重要用途；高品质鱼蛋白肽具有丰富的功能性质，是高端保健食品的重要原料。该技术具有重要的应用价值。

●知识产权及获奖情况：

拥有与该技术相关的系列专利，“一种甲壳素生产过程中废碱液的循环利用方法”(ZL200810235932.9)，已授权；“一种酶法制备植物多肽的方法”(ZL201010567162.6)，已授权；“一种甲壳素的清洁生产工艺”(CN 201310056441.9)已公开。

●合作方式：

技术转让或工艺工程设计。

45、工业级发酵液分离提取或天然产物提取技术

●项目简介：

依托丰富的发酵、食品、医药、中草药、经济作物或植物等过程物料分离提取纯化的开发、工程经验，本平台积累了丰富的上述领域生理活性物质或天然产物分离提取技术、工艺包、装备选型、工程设计经验和资料库，可为合作伙伴提供成熟工艺技术或中试阶段起步技术开发，实现具有国内领先水平的工艺技术应用，产生显著经济效益。

●所属领域：生物

●项目成熟度：部分工业化，部分中试阶段

●应用前景：

分离提取技术是制约我国生物发酵、食品医药等领域生产技术水平、经济效益水平和环境友好水平的重要关键技术，该技术的开发、推广应用，具有巨大的经济和社会意义。

●知识产权及获奖情况：

本平台是中国生物发酵行业分离提取技术及装备专项技术研发中心，拥有数项具有知识产权的技术、装备集成技术、工艺工程设计经验。

●合作方式：

技术转让、合作开发、工艺工程设计。

46、从橡胶种子中提取制备植酸

●项目简介：

植酸(Phytic acid)又名肌醇六磷酸酯，其分子式为 $C_6H_{18}O_{24}P_6$ ，广泛地应用于食品、化工等工业。植酸可以有效地抑制油脂的氧化酸败，用植酸配制海鲜产品和其他水产品保鲜剂效果非常明显，如鲜虾经植酸处理后，保质期大大延长。植酸对果蔬同样有良好的保鲜效果，如植酸应用于草莓保鲜，可以延缓果实中维生素C的降解等作用。若用植酸代替硝酸盐加入酱制品中，可保持色泽，而没有硝酸盐对人体的危害。

●所属领域：生物

●项目成熟度：小试

●应用前景：

橡胶是我国海南、云南、广西地区及东南亚地区重要的经济林业作物，目前橡胶种子尚未得到有价值的工业化综合利用，浪费十分严重，同时也是林业发展过程中急需解决的副产物处理问题。利用该技术对收集的橡胶种子进行处理，不仅可以工业化制备高纯度的植酸产品，还可以联产橡胶种子油脂和蛋白。过程清洁，副产物综合利用，经济效益明显，具有广阔的开发和应用前景。

●**知识产权及获奖情况：**

本团队拥有该技术的知识产权，“一种从橡胶种籽中提取植酸的方法”(CN102702251A)，已公开。

●**合作方式：**

技术转让、合作开发。

化学与分子工程学院

1、药物氟替卡松合成与制剂

●项目简介：

氟替卡松是一种帮助预防出现哮喘症状和发作的药物。氟替卡松的商标名为Flovent[®]，中文商品名辅舒良，辅舒酮。是销售排名世界前五位的药物，国外专利已到期。

本课题组已完成氟替卡松原料药合成，工艺路线先进，有成本和环保优势，利润空间大。目前在进行制剂研究，计划进行临床试验和CFDA批文申请。

●所属领域：医药

●项目成熟度：原料药合成小试完成

●知识产权及项目获奖情况：已申请专利。

●合作方式：

技术合作，希望能够共同完成CFDA批文申请。

2、农药氟嘧菌酯合成与制剂

●项目简介：

氟嘧菌酯是农药杀菌剂，广泛用于治疗水稻，小麦，马铃薯，蔬菜，咖啡等作物的枯叶病。氟嘧菌酯的商标名为，中文商品名，国外专利即将到期。

本课题组已完成氟嘧菌酯原料药合成，工艺路线先进，有成本和环保优势，利润空间大。目前在进行制剂研究，计划进行国家批文申请。

●所属领域：医药

●项目成熟度：重要原料合成中试完成；原料药小试完成

●知识产权及项目获奖情况：

已申请中间体合成专利。

●合作方式：

技术合作，希望能够共同完成批文申请。

3、氟气氟化用于医药、农药、材料生产技术

●项目简介：

氟气是一种重要的含氟资源。由电解氟化氢制备。在工业上有非常重要的用途。已完成氟气制备多种含氟化学品和氟化试剂的制备研究，几个产品已应用于生产中。本项目成本低，门槛高，安全系数高，完全环保，利润空间大，产品市场大。

●所属领域：化工、医药、材料

●项目成熟度：成熟的氟气生产与应用技术，多个品种完成生产、小试和中试

●应用前景：

医药，农药，材料，航天航空等领域，前景广阔。

●知识产权及项目获奖情况：

已申请专利。

●合作方式：

技术合作，希望合作方实力雄厚。

4、工业金属绿色缓蚀剂

●项目简介：

近年来，随着工业清洗的迅速发展，缓蚀剂作为一门防腐蚀技术越来越得到广泛应用。设备清洗在清除污垢的同时，也会对设备本体产生腐蚀。为保证清洗设备不遭受清洗液破坏，通常是向清洗液中加入缓蚀剂来控制设备腐蚀。对一种有实用价值的清洗缓蚀剂，实际使用剂量应该很小，一般加入剂量为0.2%~0.5%，而对金属腐蚀的减缓程度必须大于90%。即便如此，缓蚀剂作为一种必不可少的清洗助剂，其社会应用总量也是越来越大，一般的清洗公司，年用量也要在几十到上百吨。

美国试验与材料协会新发表的《关于腐蚀与腐蚀试验的术语的标准定义》将缓蚀剂定义为一种当它以适当的浓度和形式存在于环境(介质)时，可以防止或减缓腐蚀的化学物质或复合物。

目前市场上的缓蚀剂，不但种类繁多，造成工程应用的诸多麻烦，而且价格昂贵，致使缓蚀剂的投入占了防护成本的很大比例。除此之外，一些高效的缓蚀剂毒性较大，容易污染环境。因此，开发一种适合多金属防腐需要的、价格便宜的绿色缓蚀剂，成为目前金属防护行业的当务之急，也是当前缓蚀剂技术的重要课题。

目前，通过使用天然物质或对现有物质进行特定官能团的引入，我们已经寻找到一些环境友好、高缓释效率的缓蚀剂。而我们正在研究的适合多金属防腐需要的、价格便宜且可用于多种环境的绿色缓蚀剂，可以代替市场上种类繁多、价格昂贵、污染环境的缓蚀剂，更好地应用于化工生产、化学清洗、石油化工、海洋船舶等方面。

●所属领域：化工、石油、环境

●项目成熟度：在研

●应用前景：

目前,通过使用天然物质或对现有物质进行特定官能团的引入,我们已经寻找到一些环境友好、高缓释效率的缓蚀剂。而我们正在研究的适合多金属防腐需要的、价格便宜且可用于多种环境的绿色缓蚀剂,可以代替市场上种类繁多、价格昂贵、以污染环境的缓蚀剂,更好的应用于工业生产,降低防护成本。

●**知识产权及项目获奖情况:**

研究成果已在化工高水平期刊Ind. Eng. Chem. Res.以及Corrosion Science上发表多篇期刊,并即将申请实用性专利。

●**合作方式:** 技术开发、技术转让。

5、催化二氧化碳和环氧化合物制取环碳酸酯

●**项目简介:**

随着人们对于环境问题的日益重视,由于温室气体二氧化碳所引起的全球气候环境问题受到广泛的关注。解决该问题除了从源头入手,倡导节能减排之外,寻求利用二氧化碳的方法同样重要。二氧化碳和环氧化合物反应生成环状碳酸酯是目前广泛被研究的化学固定二氧化碳的重要方法之一,该反应无其他产物生成,原子利用率100%。本项目所使用的催化剂是自主开发的,将催化活性物质负载到生物质上构建绿色多相催化剂。结合之前的研究成果,催化反应在连续实验装置(固定床)中进行,反应温度140-160℃,反应压力25bar,反应气氛是二氧化碳,底物是环氧氯丙烷,底物通过高压液相泵注入反应体系内,底物空速0.7h⁻¹,载气流速30ml/min。催化剂可以在固定床上连续使用1000小时,产率维持在90%以上。该催化剂是目前唯一的以生物质为载体,可以在较低的二氧化碳压力下,在连续反应装置上使用1000小时的体系,耐受性甚至优于无机材料催化剂,且反应条件比无机材料催化剂温和,适于用作大规模生产环状碳酸酯。

●**所属领域:** 化工、能源

●**项目成熟度:** 小试

●**应用前景:**

本催化剂是目前报道的耐受性最好的催化二氧化碳和环氧化合物环加成反应的催化体系。由于制备该催化剂原料相对较为便宜,制备方法简单,使用过的催化剂易于处理,不会造成固体废弃物污染,所以很适合应用于大规模生产环状碳酸酯。制得的环状碳酸酯具有很广阔的应用前景:可以作为聚合物的单体合成带有官能团的聚碳酸酯,聚碳酸酯用作光学元件、阻燃材料以及载体等;作为药物合成的单体合成药物、杀虫剂等;环状碳酸酯本身还是一种很好的非质子极性溶剂,可以用作锂电池的电解液等。

●**知识产权及项目获奖情况:**

专利正在申报过程中,具有自主知识产权。

●**合作方式:**

技术转让,专利许可。

6、氯化氢催化氧化制氯气的生产技术

●项目简介：

我国目前工业副产氯化氢总量达380万吨/年，随着MDI、TDI、甲烷氯化物等涉氯产品的大规模扩产和氯碱行业的发展，预计未来5年内副产氯化氢总量将达到500万吨/年，大量副产氯化氢的循环利用问题已成为制约聚氨酯、氯碱、有机氟行业、农药、医药化工等众多行业发展的共性难题。以氯化氢为原料生产氯气，实现氯资源循环利用，能够有效解决副产氯化氢问题，打破国外技术垄断，促进新兴产业的健康发展和氯碱行业的优化升级。我们开发了具有自主知识产权的高性能的铜基催化剂，在单管试验装置上连续稳定运行9600小时的基础上，建成了国内首套千吨级中试装置，氯化氢的转化率超过80%，为2016年在上海化工区建成10万吨级生产装置奠定了基础，该项目已被列入上海市科技成果转化和产业化项目，将使我国成为全球第二个拥有氯化氢催化氧化制氯气技术的国家。

●所属领域：化工、资源

●项目成熟度：中试

●应用前景：

可以解决聚氨酯、氯碱、有机氟行业、农药和医药化工等行业中存在的大量副产氯化氢的循环利用问题。

●知识产权及项目获奖情况：

已申请2项中国发明专利(申请号：201210145424.8和201010191295.7)。

●合作方式：专利(实施)许可。

7、MTBE裂解制高纯异丁烯的生产技术

●项目简介：

异丁烯是一种重要的有机化工原料，在用于合成甲基丙烯酸、丁基橡胶、聚异丁烯、抗氧剂、医药中间体和农药中间体等化工产品时，对其纯度要求相当高，需要大量复杂的分离过程或酸萃取、吸附分离等得以实现。异丁烯主要来自于石脑油蒸汽裂解制乙烯装置和炼油厂催化裂化装置的碳四馏分。异丁烯生产工艺主要有硫酸抽提法、分子筛吸附法、异丁烷脱氢法、叔丁醇脱水法和MTBE裂解法等。MTBE裂解生产异丁烯技术是一种技术先进和经济可行的生产工艺，具有装置独立性强、生产过程无污染和无腐蚀、操作条件温和、单程转化率高和产品纯度高等优点。本生产技术具有反应条件温和，在裂解过程中不需要添加水蒸汽等惰性物质，能耗低，设备利用率高等优点，同时还具有高的MTBE转化率、高的异丁烯选择性和甲醇选择性。该生产技术的反应温度为150~180℃，反应压力为3.5~4atm，重量空速为1.5~2h⁻¹，转化率≥97%，异丁烯选择性≥99.5%，甲醇选择性≥98%，催化剂寿命超过8000h。

●所属领域：化工、资源

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

异丁烯是重要的有机化工原料，可用于生产合成甲基丙烯酸、丁基橡胶、聚异丁烯和抗氧化剂等化工产品，已建成10kt/a和5kt/a的MTBE裂解装置各一套，稳定运行10余年，正在建设一套55kt/a的MTBE裂解装置。

●知识产权及项目获奖情况：

拥有相应的工艺软件包，授权中国发明专利3项（201310021291.8，ZL200610030973.5和ZL02151148.9）。

●合作方式：专利（实施）许可。

8、微生物采油调控技术

●项目简介：

我国面临着能源短缺与大量石油资源未能有效开发利用的突出问题，目前平均石油采收率不及35%，约有2/3的石油资源留在地下有待开发。微生物采油是一项经济有效的提高原油采收率技术，该技术具有成本低、不伤害储层、环境友好等特点，符合能源与环境协调可持续发展的战略方向。近10年来，针对微生物采油技术的难题进行攻关，系统地研究了微生物在位繁殖效应与驱油机制和微生物驱油传递与界面反应过程，提出并建立了驱油过程中微生物在位繁殖效应模型；引入现代分子生物学技术，发展了油藏微生物群落结构与功能微生物的动态监测与评价技术；开拓性地建立了微生物采油调控技术体系。

●所属领域：资源、能源

●项目成熟度：中试、产业化

●应用前景：

据预测，我国适合于微生物采油技术的地质储量约110亿吨，该项技术成果的应用市场潜力巨大。

●知识产权及项目获奖情况：

研究成果已形成知识产权技术13项，其中，授权发明专利5项、国际PCT专利3项。获2008年上海市科技进步一等奖，2010年获国家科技进步二等奖。

●合作方式：技术开发、专利（实施）许可。

9、生物基表面活性剂

●项目简介：

生物基表面活性剂 (Bio-based surfactant) 是采用可再生原料制备、生产的具有表面活性的物质，具有经济、高效、可持续发展等突出性能。由于在原材料供应和环境兼容等方面具有优

势，在绿色加工、新型应用方面具有良好前景，生物基表面活性剂研究和应用日益受到关注，有望发展成为石油基表面活性剂的替代品。本项目针对来源充足、可再生原料，建立均相水解、双键保护、羧基修饰、特性基团引入等生物基表面活性剂研发系列技术，开发可高效生产、适应性好、用于石油化工、食品、化妆品、医药等工业的生物基表面活性剂系列产品，为生物基表面活性剂研究和工业化应用奠定基础。

●**所属领域：**化工、生物

●**项目成熟度：**中试、产业化

●**应用前景：**

据统计，表面活性剂年产量约12 兆吨,年增长率3 ~ 4%，是全球产量最大的化学品之一，其中，三分之二以石油产品为原材料合成。生物基表面活性剂替代石油基表面活性剂是重要的发展方向，在化工、食品、化妆品、医药等领域应用潜力巨大。此外，生物基表面活性剂采用可再生的原料生产，能减少废弃物和二氧化碳的排放，实现废弃物资源化利用，具有良好的环境兼容性，符合国家可持续发展战略。

●**知识产权及项目获奖情况：**

研究成果已形成知识产权技术6项。

●**合作方式：**

技术开发、专利（实施）许可。

10、汽车尾气三效净化催化剂

●**项目简介：**

随着我国汽车工业的快速发展，汽车产量和保有量迅速增加，汽车尾气排放给城市空气造成的污染也越来越严重。控制汽车尾气污染的最有效途径是降低单车排放量，安装汽车尾气净化催化剂是目前最有效的方法之一，其关键是高效汽车尾气净化催化剂的开发。根据汽车工业和燃油品质的发展趋势，我们对汽车尾气净化的关键催化反应、净化催化剂的组成、稀土与(非) 贵金属组分的相互作用等方面开展了广泛的应用基础研究，采用氧化共沉淀法、尿素水热法、反相微乳液法等制备了高稳定性与高储放氧性能的稀土基储氧材料；采用纤维素模板法和反相微乳液法等制备了大表面积和高热稳定性的氧化铝基复合氧化物；为了降低净化催化剂的成本，充分结合我国丰富的稀土资源，开展了"稀土—非贵金属—微量贵金属"的催化剂设计方案，使催化剂的成本明显下降；发展了整体式催化剂的制备方法，形成了一次涂覆可制备出均质、稳定的整体式催化剂的专有技术；解决了从实验室研究到工业化生产的工程化问题，在多家企业实现了工业化生产，产生了显著的经济效益和社会效益。使用本技术生产的汽车尾气三效催化净化器后，汽车尾气的排放可达到国V排放标准，同时核心技术在工业源有毒有害污染物的催化净化和天然气催化燃烧中得到了广泛应用，取得了很好的应用效果。

●**所属领域：**环境、装备

●**项目成熟度：**产业化技术

●应用前景：

随着汽车尾气排放标准的提高，本项目具有很好的应用前景。

●知识产权及项目获奖情况：

本项目申请了18项中国发明专利 (已授权12项) 和2项国际发明专利，2005年获第七届上海国际工业博览会创新奖，2006年获上海市技术发明一等奖，2009年获国家科技进步二等奖。

●合作方式：专利 (实施) 许可。

11、工业源有毒有害污染物的催化净化技术

●项目简介：

工业排放的挥发性有机污染物 (VOCs) 大多具有一定的环境毒性，VOCs的污染问题一直是世界各国极为重视的环境问题，并制定了相关排放法规。我国在生产和使用化学品过程中 (如石化、制鞋业、皮革业、喷漆和涂料等行业)，所产生的有机废气排放成为大气污染的主要来源之一，国内外实践证明催化氧化是治理工业有机气体污染物的最有效方法。本项目针对VOCs净化催化剂开发过程中要解决的两个关键难题 (低温催化活性和高温稳定性；减少贵金属用量以降低生产成本)，运用纳米技术开发了具有自主知识产权的净化催化剂的关键材料—高性能与稳定性有机结合的稀土储氧材料、高温稳定的大比表面氧化铝复合氧化物；在净化催化剂的组成设计方面，充分利用我国丰富的稀土资源，提出了“稀土—非贵金属—微量贵金属”的催化剂活性组分设计方案，降低了贵金属用量，从而显著降低了催化剂生产成本；运用系统工程学原理解决了均质、稳定、高净化效率的整体式催化剂的制备工艺 (真空涂覆—负压抽提技术) 和基于纳米组装技术的活性组分一次性涂覆技术，从而制备了高性能的VOCs净化催化剂。本项目在多家化工企业得到了推广应用，产生了明显的经济效益和社会效益。

●所属领域：环境、装备**●应用前景：**

随着国家对于大气污染物排放标准的日趋严格，本项目具有很好的应用前景。

●知识产权及项目获奖情况：

本项目申请了10项中国发明专利 (已授权4项)。

●合作方式：专利 (实施) 许可。

12、固状织物柔软剂

●项目简介：

在众多的纺织助剂中，柔软剂的品种最多、应用最为普遍、用量最大。织物在经过精炼、漂白、防缩防皱、阻燃、染色等处理后，会出现生涩、粗糙的手感，合成纤维尤其明显。故而，柔软处理成为织物后处理过程中必不可少的部分。多数情况下，企业采用化学方法即柔软

剂处理织物，以达到使织物柔软、丰满、顺滑的手感。

项目系非离子固体柔软剂，具有黄变值低、配伍性好的优点，在织物的柔软处理中占有非常重要的地位。该柔软剂的乳液流动性好、分散性强、工作液稳定性高，应用范围广泛。

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

该非离子固体柔软剂具有黄变值低、配伍性好的优点，在织物的柔软处理中占有非常重要的地位。

●知识产权及项目获奖情况：

具有核心技术 (自主知识产权) ；专利号：ZL 200810062645.2；ZL200810163363.1；ZL200710045977.5。

●合作方式：技术转让。

13、抗丙型肝炎新药特拉匹韦合成工艺

●项目简介：

特拉匹韦 (telaprevir,VX-950) 是由美国Vertex制药公司开发的用于治疗丙型肝炎的新药,于2011年5月23日获美国FDA批准上市,其商品名为Incivek。该药为口服片剂,是一种可逆性蛋白酶抑制剂,与聚乙二醇 α -干扰素和利巴韦林联合使用,可有效地抑制HVC病毒的复制,用于慢性丙型肝炎的治疗,具有良好的效果。

●所属领域：医药

●应用前景：

丙型肝炎是一种极难治疗的慢性肝病，患者如不治疗可能会转为肝硬化、肝癌等重症肝病。此前对于甲肝、乙肝的检测早已成熟，但是对于丙肝的检测直到近几年才正式列入一般的体检项目。这样很多丙肝病毒携带者的大量存在会在2020年以前有一个爆炸式的增长。目前全球丙肝患者人数已达到1.7个亿。特拉匹韦作为2011年上市的新药具有较大的市场空间，但是其分子结构复杂合成难度大，一直影响了其药物用量。本工艺采用独特的合成路线能从根本上解决该类药物及中间体合成难得瓶颈。

●知识产权及项目获奖情况：

已申请国家发明专利。

●合作方式：技术转让、合作开发。

14、新型绿色表面活性剂——烷基糖苷的合成工艺

●项目简介：

烷基糖苷 (APG) 是新型高效、无毒、可生物降解的非离子表面活性剂，表面活性很好，

复配后可形成目前最好的表面活性剂，烷基糖苷具有十分优异的性能，表面张力低、起泡力强、泡沫稳定、润湿性好、配伍性能极好，对人体刺激性小，能迅速生物降解，是目前世界上唯一可被称为无毒级的品种，被誉为“世界级”表面活性剂。另外，烷基糖苷的生产原料都来自可再生的农产品，主要有淀粉水解产物葡萄糖、植物油氢化产物高级脂肪醇，在目前石油资源短缺的前提下，用可再生资源生产化工产品，将是未来化学工业的发展方向。

●所属领域：化工

●项目成熟度：中试

●应用前景：

据资料报道世界表面活性剂市场前景广阔，仅北美地区年需求200万吨，到2010年前还在以每年3%的速度增加，世界年日用品消费的表面活性剂可达到1156万吨，预计亚太地区到2010年将达到年需求580万吨。尽管目前表面活性剂品种有上千种，但占主导地位仍是LAS、AES、AEO等为数不多的几个品种。APG作为新产品，在产品性能及毒性等方面都远远超过了早期的品种。另外，烷基糖苷采用可再生的淀粉和食油作原料，在生态安全性方面，几乎没有任何其它表面活性剂可与其媲美。可以预料，未来的10~20年间烷基糖苷将成为表面活性剂领域的主流品种。

●知识产权及项目获奖情况：

已申请国家发明专利。

●合作方式：技术转让、合作开发。

15、有机硅系列助剂

●项目简介：

自1930年美国人J.F.海德成功合成出世界上第一个有机硅化合物以来，经过几十年的发展，有机硅化合物已因其优异的性能广泛应用于日用化工、航空航天、医药、保健品、纺织品及纸张涂层工业等行业上。而最早将硅油应用于化妆品的是美国道康宁(Dow Corning)公司，该公司于1950年将硅油运用在护手霜配方中，开发出了硅酮护手霜，因为这种产品有着很好的护肤效果，能改善了护肤品的透气性，因此引起了化妆品配方师的极大兴趣。20世纪70年代后，硅油在化妆品中的应用得到了迅速发展，现在硅油几乎可以应用到各类化妆品中。

有机硅材料对于现代纺织印染行业的发展必不可少，包括拒水剂、纱线润滑剂、消泡剂、纤维油剂、柔软剂等各种产品。其中氨基聚硅氧烷是用途最广的改性有机硅产品，它被认为是能赋予织物柔软和滑爽性能，增加织物的美观舒适性，提高织物附加值质量档次所必需的功能整理剂

此外，有机硅助剂可以用作涂料助剂、颜料分散剂以及不同助剂。

●所属领域：化工

●项目成熟度：中试、产业化

本课题组研究开发出系列有机硅助剂：有机硅纺织印染助剂、有机硅涂料助剂、有机硅颜

料分散剂、有机硅沥青乳化剂、有机硅日化助剂等。

●应用前景：

有机硅纺织印染助剂、有机硅涂料助剂、有机硅颜料分散剂、有机硅沥青乳化剂、有机硅日化助剂等为通用的专用化学品，具有较为广泛的应用前景。

●知识产权及项目获奖情况：已申请多项专利。

●合作方式：技术开发、技术转让、专利(实施)许可。

16、高性能长波长聚集态荧光增强发光材料

●项目简介：

红色荧光材料DCM系列属于典型的分子内电荷转移 (ICT) 过程特征荧光体，具有三个优势：(i) 其荧光波长大于600 nm；(ii) 高荧光量子效率；(iii) 易调控其ICT过程。最近，突破传统DCM体系固体荧光淬灭的局限性，通过分子修饰调控分子堆积方式，发展了一类新型红光的喹啉腈类聚集诱导荧光增强型 (AIE) 红光材料，成功地应用于细胞成像、光波导应用。该工作被美国化学会“Noteworthy Chemistry”的电子周刊进行Highlight报道，认为克服了现有AIE短波长的缺陷，成功拓展了AIE体系。

●所属领域：材料

●项目成熟度：小试

●应用前景：

合成染料一直是我国精细有机化工的传统项目之一。随着科技的发展，现代合成染料已经不仅仅局限于传统的几种简单的功能，高性能长波长聚集态荧光增强发光材料可作为激光染料、荧光探针、生物标记、光波导等在多个高新技术领域均有巨大的应用潜力。

●知识产权及项目获奖情况：

中国发明专利，申请号201210199278.7（2012年6月15日申请）；“有机荧光功能材料”获国家自然科学奖二等奖。

●合作方式：技术开发、技术转让。

17、高性能有机太阳能电池敏化染料

●项目简介：

在传统的D- π -A模型基础上，以强给电子吡啶噻吩为给体，引入额外的苯并噻二唑强吸电子基团作为电荷分离“阱”，新型D-A- π -A有机太阳能电池敏化染料，其优化光电效率已达10.0%，在染料的光电转换效率、稳定性方面取得很好的突破。研究发现在传统 π -噻吩桥连引入长碳链抗聚集基团会对染料稳定性不利，在新的额外受体上引入抗聚集态功能团，为增强染料中间体及最终敏化染料的光稳定性、提高光电转换效率方面取得很好的突破。

●所属领域：材料

●项目成熟度：小试

●应用前景：

随着能源危机日益严重，新型染料敏化太阳能电池 (DSSCs) 由于其高效率、低成本以及对环境友好，已经成为新一代光电转换器件的代表，其中，人工合成染料继续扮演着重要的角色。

●知识产权及项目获奖情况：

中国发明专利，ZL201010253334.1 (授权日2013年04月17日)；“有机荧光功能材料”获国家自然科学奖二等奖。

●合作方式：技术开发、技术转让。

18、多种金属包覆石膏晶须制备非金属导电材料

●项目简介：

纳米金属是电气和电子工业的重要材料，作为厚膜、电阻、陶瓷、介质等电子浆料的基本功能材料，是电子工业中应用的重要组成部分。纳米金属的制备成本很高，所以在现今的研究领域更侧重于可以替代纳米金属的包覆复合粉体的制备和应用，以降低纳米金属的用量。石膏晶须 (即硫酸钙晶须Calcium Sulfate Whisker, 亦称硫酸钙微纤维，国际商品名称为ONODA-GPF) 是一种新型的具有很高综合性能的无机材料。石膏晶须适合作为塑料、橡胶、聚氨酯、金属及陶瓷的增强组元。在塑料中加入石膏晶须后，可以显著提高制品的弯曲弹性模量、抗拉强度、尺寸稳定性和热畸变温度。在石膏晶须的表面覆盖一层纳米颗粒的金属，经包覆的石膏晶须具有金属般的导电性能，却没有金属导体易被腐蚀、易被氧化的缺点。

本项目研发了多种金属包覆石膏晶须制备非金属导电材料的方法。项目的石膏晶须主要来源于磷石膏、脱硫石膏通过水热法制备的，原材料来源广泛便宜，操作简单，可以大大增加磷石膏等废弃物的利用率。制备的非金属导体材料性能稳定、导电率高、石膏晶须表面包覆20%的金属就可以达到金属的导电效果，在很大程度上减少金属的用量。

●所属领域：材料

●项目成熟度：小试

●应用前景：

制备的石膏晶须导电材料应用前景非常广泛，可以加入到油墨中制备导电油墨材料，塑料中加入金属包覆的石膏晶须后，和加入石膏晶须相比热畸变温度会大幅度提高，还可以加工成接地降阻材料、电磁屏蔽防静电材料、地面热传导材料、非金属导体零部件等。

●合作方式：技术转让等。

药学院

1、新型新烟碱杀虫剂环氧虫啶

●项目简介：

随着新烟碱类杀虫剂品种的大量频繁使用，抗性問題日益严重。针对严重的抗性問題，本项目开发了具有自主知识产权的含氮桥杂环顺硝烯类新烟碱杀虫剂。室内药效均表明：该杀虫剂对同翅目、半翅目害虫均具有高活性，对褐飞虱的活性尤为突出，明显高于现有的新烟碱杀虫剂品种，而且对鳞翅目害虫的活性明显提升。该杀虫剂对水稻褐飞虱具有非常高的活性， $LC_{50}=0.054\mu\text{g/mL}$ ，同时对粘虫的活性为 $LC_{50}=4.75\mu\text{g/mL}$ 。该杀虫剂的主要特点为结构骨架全新，作用机制新颖、高活性。这有利于解决目前新烟碱杀虫剂的抗性問題，并对水稻的重要虫害具有非常好的防治前景。

●项目成熟度：产业化前期

●知识产权及项目获奖情况：

目前已经申请了国内专利。国际PCT专利正在申请中。

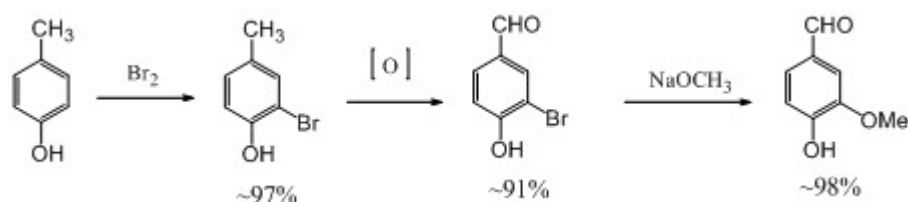
●合作方式：专利转让，合作开发。

2、最新香兰素绿色合成技术

●项目简介：

香兰素属广谱型香料，散发愉快的香荚兰豆香气和浓郁的奶油香味，气郁优雅清爽，是全球最大的合成香料，同时也是重要的医药、农药中间体，在诸多行业中得到广泛应用，需求量正以每年4-5%的速度增长。全球主要生产厂家为法国罗地亚公司、挪威鲍里葛公司、嘉兴中华化工、宁波王龙科技股份有限公司、吉林长白山精细化工有限公司等。香兰素全球年产量2万吨，我国是世界上香兰素主要生产国，目前的生产路线为愈创木酚乙醛酸法和愈创木酚亚硝基法。愈创木酚乙醛酸法生产成本较高，虽然废水可以生物降解处理，但废水量极大。愈创木酚亚硝基法生产成本稍低，但废水难以生物降解处理，强烈致癌严重危害人民健康和生态环境，为国家产业管理部门明令禁止。当前香兰素产业亟需产业升级换代，推广使用最新的绿色合成技术。

本项目采用中氧化路线，其合成路线如下：



优点在于：

1. 在溴化反应中，解决溴化选择性问题，高收率制备单溴酚，同时溴素消耗量最小化，该步反应几乎无废水排放；
2. 在氧化反应中，解决高效氧化问题，为氧化安全提出新的氧化工艺手段，从工艺、设备、操作诸方面综合措施加以控制，仅有少量中和废水；
3. 在甲氧基化反应中，发明定量甲氧基化技术，并从循环经济的角度解决辅料的套用问题，可以直接回收精甲醇用于循环生产甲醇钠。与此同时该步通过回收溴化钠进行循环利用，无废水排放。

●所属领域：化工

●项目成熟度：该项技术已经获得产业化成果，稳定生产二年时间

●应用前景：

这是一项低碳、循环经济、低污染的绿色洁净合成路线，所形成的产业潜力与规模巨大。该技术生产原料成本为5.5万元/吨，目前香兰素售价9.5万元/吨，全世界有2万吨的市场容量。产品辐射到后续的衍生物如藜芦醛、藜芦酸、藜芦酮等可以形成较完整的产业链。

●知识产权及项目获奖情况：

核心技术获得二项中国发明专利授权：

1. “一种芳香族甲醚化化合物的制备方法” 专利授权号：ZL200810036967.X。
2. “一种制备香兰素及其类似物的方法” 专利授权号：ZL2009101774897。

●合作方式：

专利实施许可，进行长期合作。该技术使用对甲酚、溴素、烧碱或金属钠、甲醇为原料，有这些原料优势的企业将优选为合作伙伴。

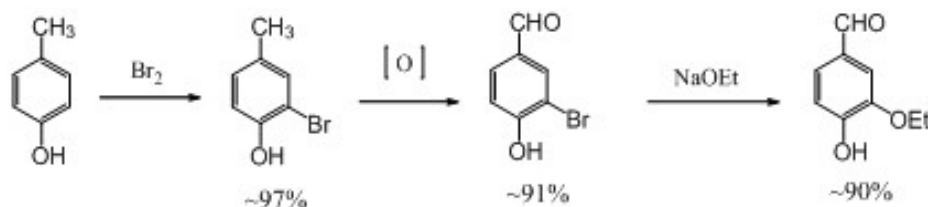
3、乙基香兰素绿色合成技术

●项目简介：

乙基香兰素属广谱型香料，香味较香兰素更为浓郁，在调香中具有用量少、香气足、不变色等优点，香气比香兰素强3~4倍，广泛应用于配制各类香精，用做定香剂、调味剂，在香料香精行业中有代替香兰素的趋势，部分用于有机合成中间体，全球产量约在5千吨左右，需求量以每年5-6%的速度增长。全球主要乙基香兰素生产厂家为法国罗地亚公司、辽宁世星药化有限公司、吉化集团香兰素有限公司、重庆欣欣向荣精细化工有限公司等。目前的生产路线为

乙基愈创木酚乙醛酸法，所存在的问题是生产成本较高、废水量大，利润较低。

本项目采用乙氧基化合成技术用于合成乙基香兰素，大大提高了产品利润，同时减少了环境污染。其合成路线如下：



该路线具有如下优点：

1. 在溴化反应中，解决溴化选择性问题，高收率制备单溴酚，同时溴素消耗量最小化，该步反应几乎无废水排放；
2. 在氧化反应中，解决高效氧化问题，为氧化安全提出新的氧化工艺手段，从工艺、设备、操作诸方面综合措施加以控制，仅有少量中和废水；
3. 在乙氧基化反应中，发明高效乙氧基化技术，并从循环经济的角度解决原辅料的回收套用问题，使之成为洁净化工工艺。

●所属领域：化工

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

这是一项低碳、循环经济、低污染的绿色洁净合成路线，该技术生产原料成本为7.5万元/吨，目前乙基香兰素售价13万元/吨，全世界有5千吨的市场容量。

●知识产权及项目获奖情况：

核心技术获得中国发明专利授权：“一种制备香兰素及其类似物的方法” ZL2009101774897。

●合作方式：

专利实施许可，进行长期合作。该技术使用对甲酚、溴素、烧碱或金属钠、乙醇为原料，有这些原料优势的企业将是最适合的合作企业。

4、异香兰素绿色合成技术

●项目简介：

异香兰素，化学名 3-羟基-4-甲氧基苯甲醛，具有香荚兰豆香气及浓郁的奶香，是食品添加剂行业中不可缺少的增香剂和增甜剂。异香兰素在精细化工行业上的主要作用是充当植物生长调节剂及药物合成中间体，以异香兰素为原料可以合成几十种常见药物。近十年来，异香兰素在新药生产中的用量不断增加，市场潜力巨大。国内目前诸多的精细化工企业多采用藜芦醛浓硫酸脱甲基法生产异香兰素，所存在的问题是主要原料藜芦醛的单耗高达2吨/吨以上，同时反应过程中产生大量含酸废水，每生产1吨成品大约有30吨的废硫酸产生，三废处理十分困难，

吨生产原料成本高达23万元以上，废水量大，利润较低。

华东理工大学在成功开发香兰素新技术的基础上，从该产品的关键中间体“单溴醛”出发，成功开发出了新的异香兰素合成新技术。

该条路线具有如下优点：

1. 彻底革除硫酸的使用，无废酸的污染问题。
2. 反应中所使用的辅料为化工生产中常见的材料，可以有效进行综合利用、消除污染。
3. 这是一项循环经济、低污染的绿色洁净合成路线，生产成本最低。

●所属领域：化工

●项目成熟度：

该项目为小试技术，合成路线未公开，可与合作企业进行深度开发，共同申请发明专利。由于类似反应已经有产业化经验，异香兰素的工业过程化在技术上没有大的风险。

●应用前景：

该技术生产异香兰素原料成本约13.5万元/吨，目前异香兰素售价31万元/吨，以年产100吨计，投资300万，年利润可达1000万元以上，性价比十分可观。并且，全球在药物生产上对异香兰素的需求量在持续增长。

●合作方式：

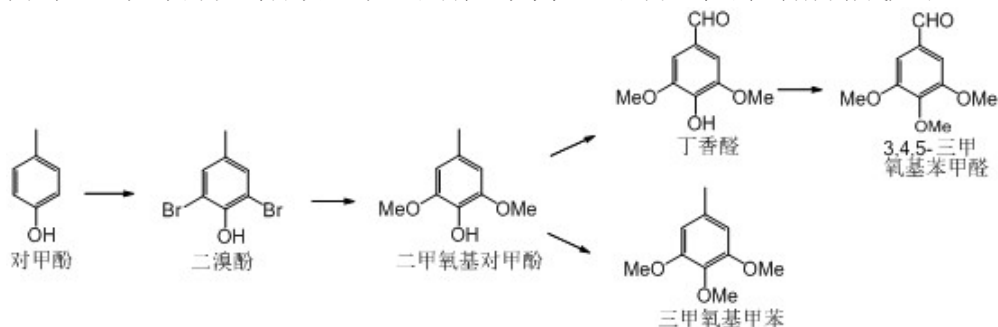
与有实力、信誉好的企业合作开发，共同申请专利，进行长期合作，共享利润成果。

5、丁香醛与3,4,5-三甲氧基苯甲醛绿色合成技术

●项目简介：

丁香醛与3,4,5-三甲氧基苯甲醛是通用药物中间体，它们最主要的用途是用于合成经典抗菌剂——甲氧苄啶，每年全球生产量达5千吨左右，中国是主产国。目前丁香醛与3,4,5-三甲氧基苯甲醛的生产路线为对甲酚四溴化-水解制得二溴醛、二溴醛甲氧化化得丁香醛、再进行甲基化制得3,4,5-三甲氧基苯甲醛。这条传统路线的主要缺陷是溴素的消耗极大，后续副产大量的溴化氢，必须设立耗溴的溴代烷烃工厂。因此丁香醛与3,4,5-三甲氧基苯甲醛的生产需依赖溴素原产地，副产衍生化过长，生产成本较高。随着中国溴素资源的枯竭逐步显现，当前丁香醛与3,4,5-三甲氧基苯甲醛产业亟需产业升级换代，开发使用新的低溴、绿色的合成技术。

由华东理工大学开发的低溴、绿色丁香醛与3,4,5-三甲氧基苯甲醛合成路线如下：



这条路线的优点在于：

1. 在溴化反应制备二溴酚中，使用洁净溴化技术，无副产溴化氢，溴素消耗量最小，实现溴素资源的循环利用，摆脱丁香醛与3,4,5-三甲氧基苯甲醛生产对溴素资源原产地的一类，并且该步反应几乎无废水排放。

2. 在甲氧基化反应制备二甲氧基对甲酚中，使用定量甲氧基化技术，可以直接回收精甲醇用于循环生产甲醇钠。与此同时通过回收溴化钠进行循环利用，无废水排放。

3. 在氧化反应制备丁香醛中，使用本课题组开发的高效氧化技术，安全、高产、分离简便，仅有少量中和废水。

4. 这是一项低碳、低溴耗、循环经济、低污染的绿色洁净合成路线，生产成本较老工艺有较大幅度下降，为产业更新升级所急需。并且该条路线可以联产中间体三甲氧基甲苯，形成合理的产业链条。

●所属领域：化工、医药化工

●项目成熟度：

该项技术各个单步反应具有类似的成熟工业化成果，在中试与工业化过程中技术上没有大的风险。

●应用前景：

该条路线生产丁香醛原料成本低于5万元/吨，生产3,4,5-三甲氧基苯甲醛原料成本低于6万元/吨，生产三甲氧基甲苯原料成本低于5万元/吨，均较现有技术生产成本降低2-3万以上。及早实现产业化将有力推动社会的可持续发展。

●知识产权及项目获奖情况：

核心技术获得一项中国发明专利授权：一种芳香族甲醚化合物的制备方法 ZL200810036967.X。

●合作方式：

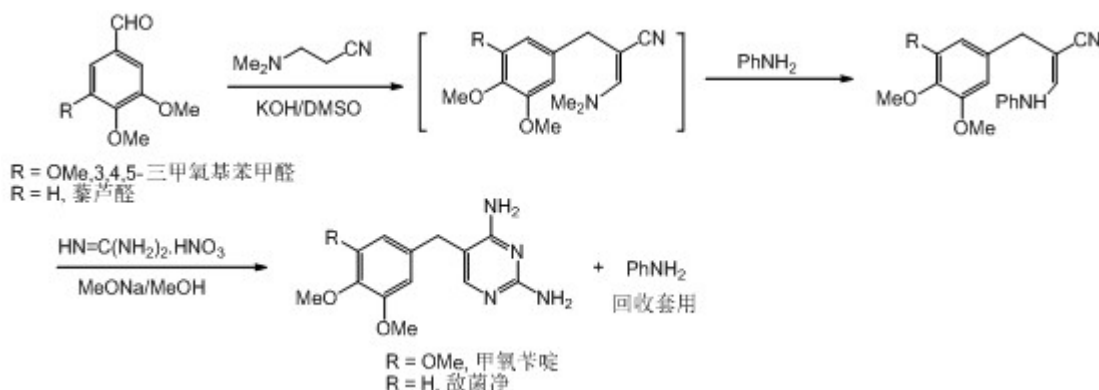
专利实施许可，进行长期合作。该技术使用对甲酚、溴素、烧碱或金属钠、甲醇为原料，有这些原料优势的企业将优选为合作伙伴。

6、甲氧苄啶与敌菌净合成新工艺技术

●项目简介：

甲氧苄啶作为经典的抗菌剂在细菌增殖过程的二氢叶酸环节起到阻断作用，广泛应用于医药、畜牧业作为抗菌剂和抗菌增效剂。上市50年来，市场规模不断扩大，已经广泛地与磺胺药、抗生素、抗疟药物、止泻药等配伍使用，用途不断增多，有可能成为像阿司匹林一样的百年老药。国际上几十年来一直未能开发出较甲氧苄啶更好的细菌增殖二氢叶酸酶抑制剂。甲氧苄啶在畜牧业上，由于较小产生抗原，是一个安全、广谱的兽用药。敌菌净作为甲氧苄啶的同类药物，是畜牧业经典的抗菌剂，国内外有广泛的市场。目前，甲氧苄啶在中国的产量约为4500吨左右，售价高达15万元/吨以上。

传统上国内生产甲氧苄啶与敌菌净的工艺路线是“单甲醚-二甲醚”路线，这条路线主要的缺点是对关键中间体3,4,5-三甲氧基苯甲醛、藜芦醛的单耗较高。新工艺路线采用经“苯胺缩合物”的高效环合工艺，使得对关键中间体3,4,5-三甲氧基苯甲醛、藜芦醛的单耗降低20%，综合成本较老工艺每吨降低2.4万元以上。由华东理工大学开发的新的甲氧苄啶与敌菌净生产工艺路线如下：



这条路线的优点在于：

1. 各步反应高效，转化率几近定量，分离收率达到90%以上。
2. 主要辅料二甲亚砜、苯胺均可回收套用，最大限度降低了成本。
3. 产品质量好，符合世界各国药典、兽药典。
4. 该路线生产成本较老工艺有较大幅度下降，为产业更新升级所急需。

●所属领域：医药、医药化工

●项目成熟度：

产业化，在山东荣源药业稳定生产多年，获得极佳的经济效益。

●应用前景：

甲氧苄啶与敌菌净作为经典药物，市场需求将不断增大。以甲氧苄啶为例，每年全球需求量达5千吨以上。该条路线生产甲氧苄啶(以自产3,4,5-三甲氧基苯甲醛为原料)原料成本为8万元/吨，现时销售价格15.5万元/吨。该条路线生产敌菌净原料成本为12万元/吨，现时销售价格24万元/吨。经济效益十分可观。

●知识产权及项目获奖情况：

核心技术获得一项中国发明专利授权：一种3-苄胺基-2-(3,4,5-三甲氧基苄基)丙烯腈的制备方法 ZL200810036968.X。

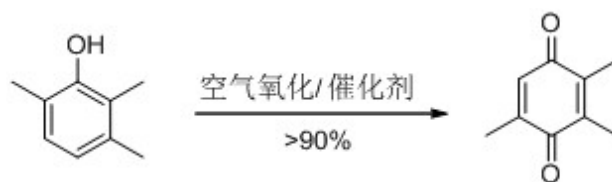
●合作方式：

专利实施许可或转让，进行长期合作，持续进行技术跟踪与改进。合成原料药与医药化工企业是最佳的合作伙伴。

7、维生素E中间体三甲基对苯醌空气绿色氧化工艺

●项目简介：

三甲基苯醌是维生素E的中间体，其经加氢还原即得维生素E主环2,3,5-三甲基氢醌。三甲基苯醌传统合成工艺为：2,3,6-三甲基苯酚磺化、二氧化锰氧化、水汽蒸馏得三甲基苯醌，再进行加氢还原得三甲基氢醌。由于此工艺步骤多，能耗大，排出较多的锰泥废渣，处理难度大。因此，寻求方便、经济、环境友好的氧化过程显得尤为迫切。为此，华东理工大学成功开发了新的三甲基苯醌合成空气氧化工艺，达到绿色化学的新阶段，其合成路线如下：



这条路线的优点在于：

1. 空气是最绿色的氧化剂，实现空气氧化，反应条件温和、安全。
2. 反应廉价、清洁、废水排放极少。
3. 收率高，分离收率达到90%以上，是一条绿色的合成路线。
4. 生产成本较老工艺有较大幅度下降，为产业更新升级所急需。

●所属领域：医药、医药化工

●项目成熟度：小试

●应用前景：

维生素E全球达数万吨的产量，采用新技术进行革新改造，经济效益、环境效益十分显著。

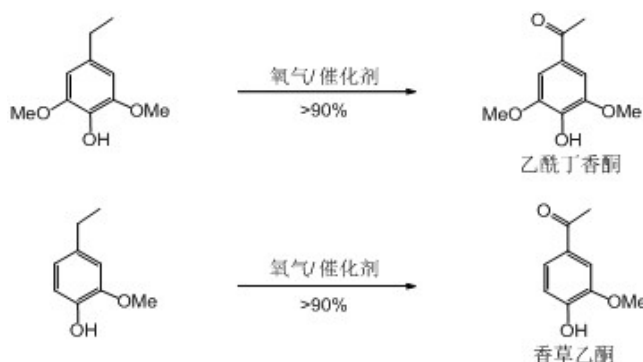
●合作方式：

技术转让，指导试生产，持续进行技术跟踪与改进。

8、药物中间体丁香乙酮与香草乙酮绿色合成技术

●项目简介：

丁香乙酮与香草乙酮属高附加值药物中间体，售价高达1千元/公斤以上。目前工业上采用酰化-转位法生产这二种中间体，存在原料价格昂贵、副产物分离困难、环境污染大等缺点，造成生产成本低、产品价格居高不下。本项目采用本课题组开发的高效氧化技术合成丁香乙酮与香草乙酮，其合成路线如下：



这条路线的优点在于：

1. 原料制备方便，自备生产原料，可形成技术的垄断性，并增加产品数目；
2. 使用本课题组开发的高效绿色氧化技术，安全、高产、分离简便，仅有少量中和废水；
3. 氧化技术通用，可以制备同类各种对羟基芳酮、醛，和各种对羟基一二级苄醇化合物。

●所属领域：医药化工

●项目成熟度：小试技术

●应用前景：

丁香乙酮与香草乙酮，以及类似对羟基芳酮、醛、对羟基一二级苄醇化合物都是昂贵的高附加药物中间体，形成产品系列将带来较好的经济效益。

●合作方式：

技术转让，指导试生产，进行长期合作，不断开发类似产品。该系列产品适合中小医药化工企业合作开发、生产。

9、抗肿瘤药物伊马替尼与尼洛替尼新工艺

●项目简介：

伊马替尼是瑞士诺华公司研发的一种酪氨酸激酶抑制剂类抗肿瘤药物，于2001年5月获得美国食品与药品管理局 (FDA) 的批准上市，用于治疗慢性骨髓性白血病，又于2002年2月被批准用于治疗胃肠道间质细胞肿瘤，具有起效迅速、转移性强、副作用小等优点，其专利化合物专利近年到期，国内多家企业仿制上市。

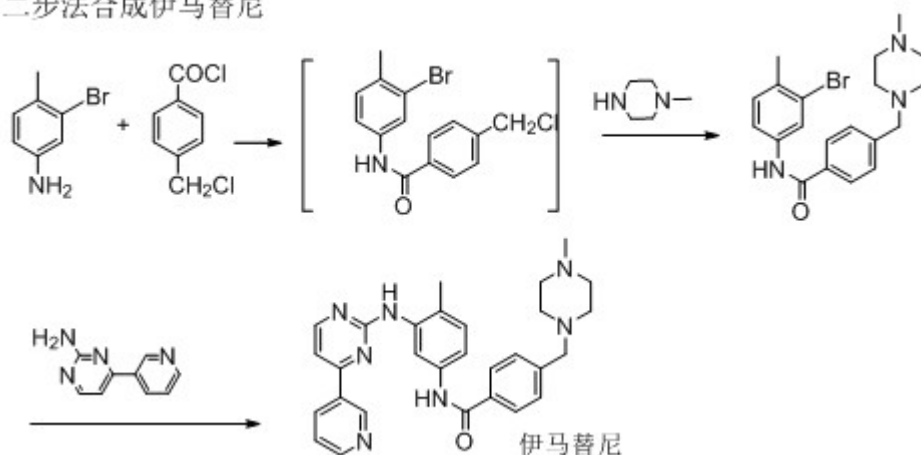
尼洛替尼是瑞士诺华公司开发的第二代具有高度选择性的酪氨酸激酶抑制剂，用于对既往治疗(包括伊马替尼治疗)耐药与不耐受的费城染色体阳性慢性髓性白血病慢性期或加速期的成人患者，治疗范围更广，疗效更佳，目前国内多个企业酝酿尼洛替尼的仿制工作。

达沙替尼由百时美施贵宝公司研发，2006年2月在美国首次上市。是首个批准上市的口服多重酪氨酸激酶抑制剂，用于对既往治疗失败或不耐受的成人各阶段慢性髓细胞样白血病，也可用于治疗对其他疗法耐药或不耐受的费城染色体阳性急性淋巴细胞性白血病成年患者。目前国内多个企业进行达沙替尼的仿制工作。

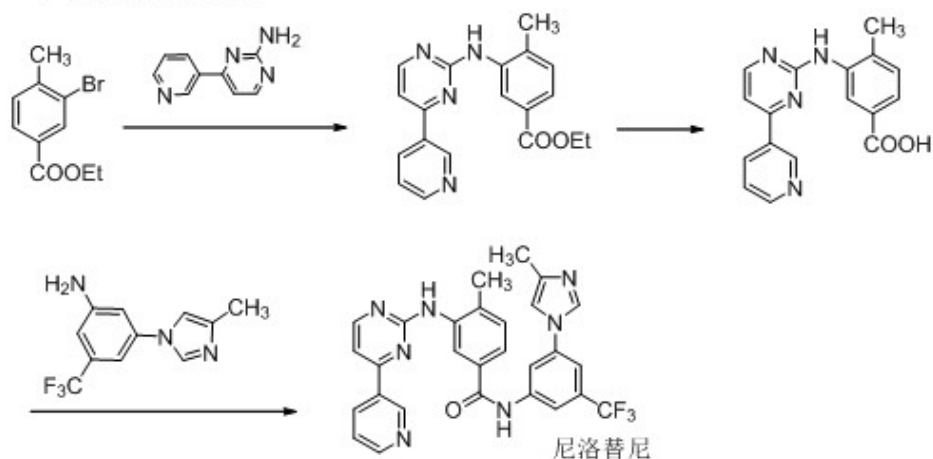
华东理工大学开发了具有自主知识产权的伊马替尼、尼洛替尼、达沙替尼合成工艺路线，

做到工艺简便、收率高，它们的合成工艺路线如下：

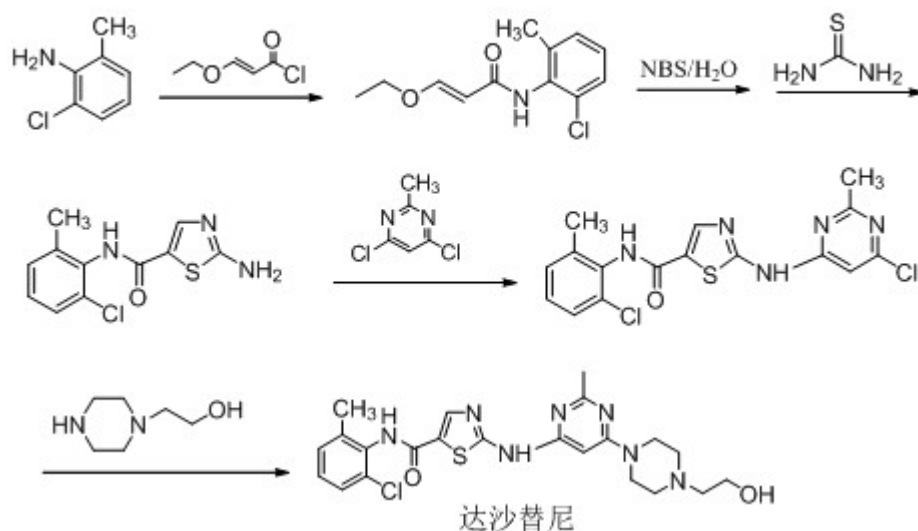
二步法合成伊马替尼



三步法合成尼洛替尼



四步法合成达沙替尼



这三条路线的优点在于：

1. 使用的原料是合成产物必需和最直接的构建砌块，更符合原子经济学和绿色化学的要求。
2. 将酰胺化、缩合进行“一锅煮”反应完成，是目前最简合成伊马替尼、尼洛替尼、达沙替尼的工艺路线，成本最低。
3. 在关键的亲核取代反应中，革除了昂贵的有机钯催化剂和其它昂贵辅助试剂，使用更经济的铜催化剂，反应成本更低，更符合生产要求。
4. 反应收率较高，操作简便，无苛刻的反应条件，易于规模化生产。

●所属领域：医药、医药化工

●项目成熟度：小试

●应用前景：

这是三个市场急需的治疗白血病的药物，可形成上亿元的产业规模。华东理工大学可协同企业开发其他替尼类药物，逐步形成产品特色与合理布局。

●知识产权及项目获奖情况：

核心技术获得一项中国发明专利授权：一种抗肿瘤药物伊马替尼的制备方法。ZL201010589207.9。

●合作方式：

专利实施许可或转让、以及共同开发，进行长期合作，持续进行技术跟踪与改进。合成原料药与医药化工企业是最佳的合作伙伴。

10、头孢类抗生素药物头孢卡品酯 与其噻唑酸侧链的合成

●项目简介：

头孢卡品酯是由日本盐野义公司开发的新型头孢菌素类抗生素，于1997年以Flomox的商品名首次上市。这一头孢抗生素品种对头孢烯羧酸母核的7-位、3-位和4-位进行了化学修饰，使其成为它一个口服吸收性能好，对革兰氏阳性菌及阴性菌有广泛抗菌活性的头孢类抗生素品种。日本14、15、16版药局方收录头孢卡品酯一水合物盐酸盐作为商品活性物。由于头孢卡品酯的专利到期，国内多家企业在开发仿制。

头孢卡品酯由于涉及头孢烯羧酸母核三个结构部位的化学修饰，以及它的噻唑酸侧链的合成，因此具有较高的难度。华东理工大学经数年潜心研究，打通头孢卡品酯合成工艺，并且开发了立体选择性合成噻唑酸侧链的新工艺，形成具有自主知识产权的头孢卡品酯合成工艺，工艺简便、收率高。

所开发的头孢卡品酯与噻唑酸侧链合成路线的优点在于：

1. 工艺路线设计合理，反应步骤简洁，避免使用无机碱，提高了关键中间体头孢卡品酸二异丙胺盐的收率和质量。

2. 在合成路线中,使用一锅煮工艺,操作简便,易于规模化生产。

3. 采用高效、高立体选择性技术合成噻唑酸侧链,可以合成单一完全顺式的侧链产物。

4. 在全部的合成步骤中,避免了敏感昂贵试剂的使用,均使用结晶的方法分离中间体与终产物,消除了分离的难点。

●所属领域: 医药、医药化工

●项目成熟度: 小试

●应用前景:

第四代头孢菌素——头孢卡品酯由于其卓越的疗效,将成为头孢类抗生素中的高端主流产品,市场前景广阔。

●知识产权及项目获奖情况:

核心技术已经申请二项中国发明专利:

1. 一种头孢卡品二异丙胺盐的一锅煮制备方法: ZL201110122141.7。

2. 一种制备顺式-2-(2-叔丁氧甲酰胺基噻唑-4-基)-2-戊烯酸的方法: ZL201210005520.2。

●合作方式:

专利实施许可或转让,进行长期合作,持续进行技术跟踪与改进。头孢类原料药与医药化工企业是最佳的合作伙伴。

11、抗血栓药物阿匹沙班合成新技术

●项目简介:

阿匹沙班 (Apixaban) 是一种新一代的口服抗血栓药物,在众多凝血因子Xa的抑制剂中,表现出高度的选择性、良好的生物利用度和高效的治疗效果,其性能大大优于雷扎沙班,用于治疗深静脉血栓和肺栓塞在内的静脉血栓。该药最先由百时美施贵宝公司发现,2007年辉瑞公司与百时美施贵宝公司达成协议共同参与该药的研发,目前销售市场良好。此外,阿匹沙班也在研究用于预防心房颤动病人的中风预防,急性冠状动脉综合征病人的心脏发病二级预防。

华东理工大学研发出了一条新的阿匹沙班的全合成路线,克服了原有路线收率较低和使用昂贵含碘有机试剂及其它昂贵辅助试剂 (例如5-溴戊酰氯、 Li_2CO_3 、 CuI 、 $\text{Cu}(\text{PPh}_3)_3\text{Br}$ 和 C_5CO_3 等) 所造成成本高的缺陷,提供一种低成本、高收率、操作简便的制备方法。该路线获得中国发明专利授权。

所开发的阿匹沙班合成路线的优点在于:

1. 完全改变国际上原有的药物化学路线,所有原材料都立足于国内;

2. 合成路线设计合理,反应步骤简洁,避免使用有机碘化物、5-溴戊酰氯、 Li_2CO_3 、 CuI 、 $\text{Cu}(\text{PPh}_3)_3\text{Br}$ 和 C_5CO_3 等的昂贵试剂的使用,大大降低了成本;

3. 操作简便,易于规模化生产。

●所属领域: 医药、医药化工

●项目成熟度: 小试

●应用前景：

本项目研发全合成路线，是目前国内外成本最低的合成路线，具有很好的经济效益。

●知识产权及项目获奖情况：

核心技术获得一项中国发明专利授权：抗血栓药物阿匹沙班(Apixaban, BMS-562247)的制备方法.: ZL201010277358.0。

●合作方式：

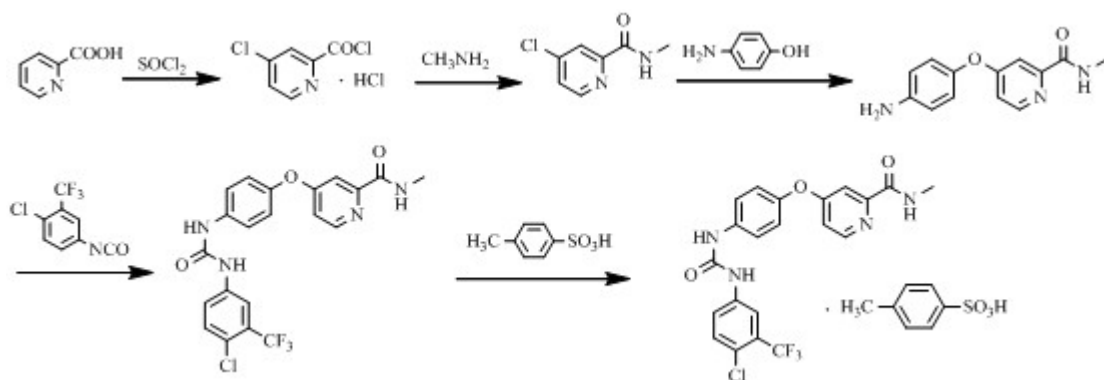
专利实施许可或转让，进行长期合作，持续进行技术跟踪与改进。合成原料药与医药化工企业是最佳的合作伙伴。

12、抗癌药物对甲苯磺酸索拉非尼的合成

●项目简介：

本索拉非尼 (sorafenib) 是一种新颖的二芳基脲化合物，由Bayer和Onyx公司共同开发，于2005年12月获美国FDA批准。索拉非尼是首个口服多激酶抑制剂，靶向作用于肿瘤细胞以及肿瘤血管内丝氨酸/苏氨酸激酶受体和酪氨酸激酶受体。它适应晚期肾细胞癌的治疗，是少有的晚期癌症治疗药物，被称为重磅级药物。

华东理工大学所开发的索拉非尼合成路线，具有成本低、收率高、操作简便的特点。该路线为：



所开发的索拉非尼合成路线，所有原材料都立足于国内，反应步骤简洁，操作简便，无昂贵的辅助试剂，易于规模化生产。

●所属领域：医药、医药化工

●项目成熟度：

该项目为小试技术，由于初期产量不会很大，在试产过程中的风险较小。

●应用前景：

本品是首个口服多激酶抑制剂，临床可用于治疗晚期肾细胞癌，为目前市场所急需。

●知识产权及项目获奖情况：

核心技术为华东理工大学开发，可与企业合作申报中国发明专利。

●合作方式：

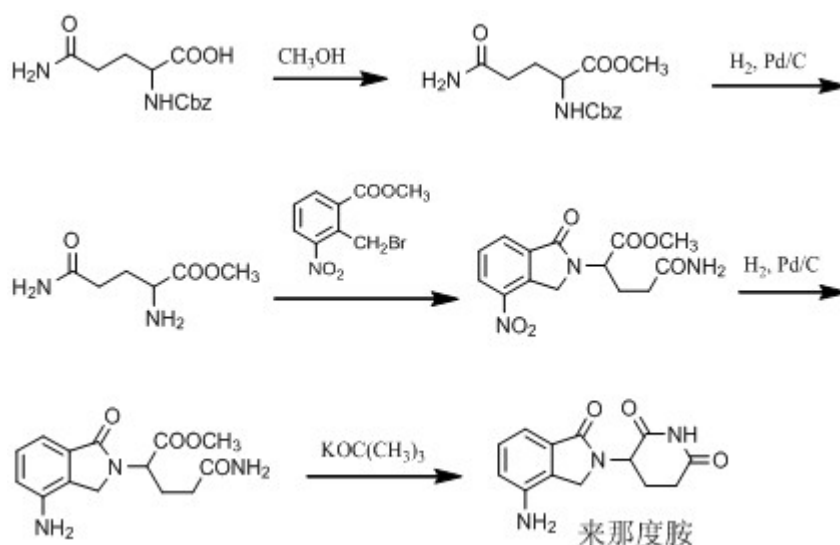
技术转让，指导试生产，进行长期合作，不断开发高附加值产品。该产品适合与中小医药化工企业合作开发、生产。

13、抗癌药物来那度胺的合成技术

●项目简介：

来那度胺 (Lenalidomide)，由美国Celgene公司研发，于2005年获美国FDA批准上市。本品是一种免疫调节药物，通过激活T淋巴细胞，具有更强的血管生成抑制和免疫调节作用，主要用于治疗多发性骨髓瘤和骨髓增生异常综合症。

华东理工大学所开发的来那度胺合成路线为：



所开发的来那度胺合成路线，所有原材料都立足于国内，反应步骤简洁，操作简便，无昂贵的辅助试剂，易于规模化生产。

●所属领域：医药、医药化工

●项目成熟度：

该项目为小试技术，由于初期产量不会很大，在试产过程中的风险较小。

●应用前景：

本品临床用于多发性骨髓瘤和骨髓增生异常综合症的治疗，为市场所急需的高附加值抗癌药物。

●知识产权及项目获奖情况：

核心技术为华东理工大学开发，可与企业合作申报中国发明专利。

●合作方式：

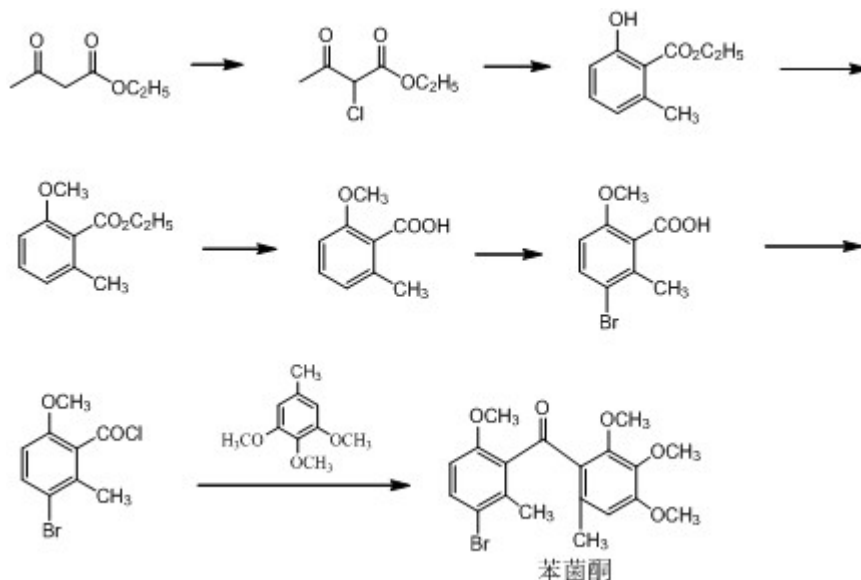
技术转让，指导试生产，进行长期合作，不断开发高附加值产品。该产品适合与中小医药

化工企业合作开发、生产。

14、农用抗真菌剂苯菌酮的合成新技术

●项目简介：

苯菌酮 (Metrafenon) 属于农用抗真菌剂，用于防治谷物的粉霉病，也用于防治葡萄的霉斑病。在国际上目前主要有巴斯夫公司生产。华东理工大学率先在国内开发成功苯菌酮合成路线，打破了国外的垄断，形成具有中国特色的苯菌酮合成工艺，做到工艺简便、收率高。合成路线为：



所开发的苯菌酮解决了6-甲基-2-甲氧基苯甲酸合成的难题，也解决另一个关键中间体三甲氧基甲苯的绿色合成。这二个中间体经过溴化、酰氯化和傅克反应即得目标产物。

●所属领域：医药、医药化工

●项目成熟度：小试

●应用前景：

在国内开发苯菌酮进行工业化生产，积极参与国际竞争，可以获得较好的利润。该产品在全球约有3-5亿美金的销售额，值得投资进行开发。

●合作方式：

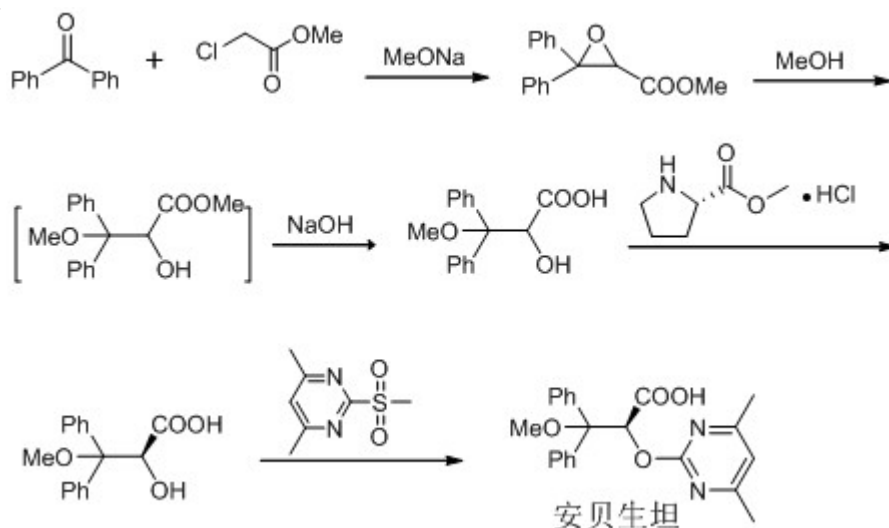
可转让小试技术或者合作开发，进行长期合作，持续进行技术跟踪与改进。该产品适合与农药与医药化工企业合作开发。

15、抗肺动脉高血压药物安贝生坦的合成

●项目简介：

安贝生坦 (ambrisentan) 是由美国Gilead Science公司开发的一种内皮素受体拮抗剂，该药物以S-活性构型于2007年6月获得美国FDA批准上市，商品名为Letairis，口服用于治疗肺动脉高血压。它是继波生坦和西他生坦之后第三个上市的内皮素受体拮抗剂，具有治疗效果好、安全性高、药物相互作用少、给药方式简便等优点，已经成为该类药的重点产品。

华东理工大学近年来成功开发了安贝生坦合成工艺，做到工艺简便、收率高。这条合成工艺路线是：



所开发的安贝生坦合成路线，所有原材料都立足于国内，反应步骤简洁，操作简便，无昂贵的辅助试剂，易于规模化生产。

●所属领域：医药、医药化工

●项目成熟度：

该项目为小试技术，由于初期产量不会很大，在试产过程中的风险较小。

●应用前景：

本品作为治疗高血压的药物，临床用量相对较大，是市场所急需的高附加值药物。

●知识产权及项目获奖情况：

核心技术为华东理工大学开发，可与企业合作申报中国发明专利。

●合作方式：

技术转让或指导试生产，进行长期合作，不断开发高附加值产品。该产品适合中小医药化工企业合作开发、生产。

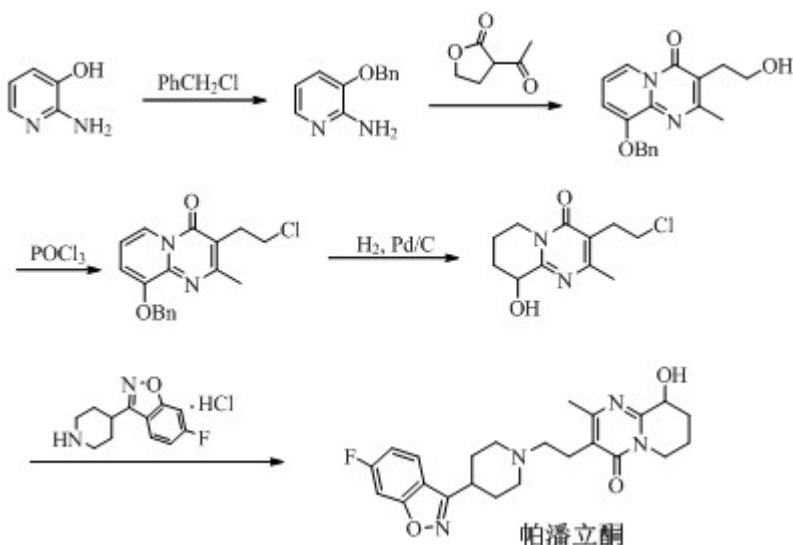
16、精神分裂症治疗药物帕潘立酮的合成

●项目简介：

帕潘立酮 (paliperidone) 是治疗精神分裂症药物，由强生公司开发，于2006年12月美国食品

药品管理局 (FDA) 批准上市。临床显示可有效延迟精神分裂症症状的复发率,用于精神分裂症急性短期和长期维持性治疗,帮助病人减轻病症的程度,长期使用可有效稳定病人病情。

华东理工大学近年来开发成功帕潘立酮合成工艺,做到工艺简便、收率高。这条合成工艺路线是:



所开发的帕潘立酮合成路线,所有原材料都立足于国内,反应步骤简洁,操作简便,无昂贵的辅助试剂,易于规模化生产。

●所属领域: 医药、化工

●项目成熟度:

该项目为小试技术,由于初期产量不会很大,在试产过程中的风险较小。

●应用前景:

本品作为治疗精神分裂症药物,临床用量逐步增大,是市场所急需的高附加值药物。

●合作方式:

技术转让或指导试生产,进行长期合作,不断开发高附加值产品。该产品适合中小医药化工企业合作开发、生产。

17、阿齐沙坦酯制备技术

●项目简介:

阿齐沙坦是日本武田 (Takeda) 制药公司开发的一种新型血管紧张素 II 受体阻滞剂,通过阻断血管紧张素 II 受体的活动而达到降低血压的效果,于2011年2月获美国FDA 批准上市,商品名为EDARBI。该药为口服用药,既可单用,亦可与其他降压药联合用于高血压以及相关并发症的治疗。

阿齐沙坦的前药阿齐沙坦酯 (azilsartan medoxmil) 已经在美国及欧洲等国家和地区上市销售,通过动态血压监测测定,阿齐沙坦酯与两种常用ARB类处方药奥美沙坦酯 (40mg/天) 和缬

沙坦 (320mg/天) 最高批准剂量相比, EDARBI (80mg/天) 在降低临床收缩压 (SBP) 和24小时平均SBP方面有显著性统计学优势。

阿齐沙坦的临床试验结果比现有ARB的降压效果好, 与坎地沙坦酯相比, 对于中度及轻度高血压患者来说, 统计学上阿齐沙坦有更强的降压效果, 且能达到相类似的安全性及耐受性。

●所属领域: 医药

●项目成熟度: 小试

●应用前景:

2011年国内“沙坦类”药物市场已达到了45亿元的市场规模, 占抗高血压市场33.17%。其中, 22个城市样本医院沙坦类药物销售额已超过了10亿元, 同比上一年的增长幅度超过了17%。阿齐沙坦作为新的血管紧张素 II 受体抑制剂, 其疗效已经引起了业界的广泛关注。

●合作方式: 技术转让。

18、普拉格雷制备技术

●项目简介:

普拉格雷 (Prasugrel), 化学名为2-乙酰氧基-5-(α -环丙羰基-2-氟苄基)-4,5,6,7-四氢噻吩并[3,2-c]吡啶, 由日本三本公司和UBE公司首先研发, 2009年3月首次在英国上市, 商品名为Eficent, 属于ADP受体阻滞剂, 是一种新的前药类抗血小板药物, 以其活性代谢物R138727 发挥药效对于ADP诱导产生的血小板聚集, 口服它所产生的药效比氯吡格雷强10倍。临床上用于治疗经皮冠状动脉介入治疗 (PCI) 急性冠状动脉综合症 (ACS) 患者的动脉粥样血栓发生, 鉴于它良好的疗效及目前临床应运的其他抗血小板药物相比, 其应进一步降低, 因此其作为新一代高效抗血小板药物将具有十分广阔的应运前景。本项目以价廉易得原材料研发出一种制备普拉格雷的高效方法。

●所属领域: 医药

●项目成熟度: 小试

●应用前景:

临床研究显示, 盐酸普拉格雷具有比氯吡格雷更好的抗凝血作用, 同时毒副作用等综合风险低20%, 而且普拉格雷具有更高的前体药物至活性代谢物转化率以及更高的生物利用度, 所以起效更快并能降低个体间的疗效差异, 更大程度地降低主要缺血性心血管事件发生率见效快、疗效好。

●知识产权及项目获奖情况:

普拉格雷游离碱化合物及制剂, 已于2012年9月到期。普拉格雷盐的专利将于2021年7月到期。

●合作方式:

技术开发、技术转让。

19、抗肿瘤候选药物HLY-0019

●项目简介：

组蛋白去乙酰化酶抑制剂(HDACi)能够有效抑制组蛋白去乙酰化酶的活性，促进组蛋白及非组蛋白的乙酰化修饰，从而抑制肿瘤细胞生长，诱导肿瘤细胞分化和凋亡。自20世纪90年代以来，已有多种组蛋白去乙酰化酶抑制剂被开发，并在临床上得到应用。其中，伏立诺他(Vorinostat)，是Merck 公司开发的世界上第一个抑制HDAC的新型抗癌药物，该药于2006年10月6日获得美国FDA批准上市，是首个获批的组蛋白脱乙酰酶抑制剂，临床用于其它药物无效、恶化或病情反复的转移性皮肤T淋巴细胞瘤。

候选药物HLY-0019是本项目组采用临床导向性药物设计策略 (Clinic-directed drug design) 和拼合原理，将异羟肟酸类HDACi和短链脂肪酸类HDACi拼合，而得到的异羟肟酸的二元羧酸衍生物。与母体药物伏立诺他相比，具有更高的安全性、生物利用度和细胞渗透性。HLY-0019具有良好的成药性。对HCT116、Hela、A549和MCF7具有明显抑制活性，IC₅₀分别为3.98μM，0.92μM，2.11μM和1.22μM，高于阳性对照药伏立诺他 (IC₅₀分别为13.6μM，2.12μM，5.51μM和7.94μM)。HLY-0019的LD₅₀为2350mg/kg,其急性毒性略小于伏立诺他(LD₅₀为2000mg/kg)。

●所属领域：医药

●项目成熟度：临床前成药性研究阶段

●应用前景：

本课题涉及的靶向性具有组蛋白去乙酰化酶抑制活性化合物HLY-0019对癌症具有明确的活性和较独特的作用机制，具有良好的成药性，经临床前研究和临床试验后有可能作为治疗药物进入临床，所形成的活性化合物专利授权后，其蕴涵的潜在社会、经济效益重大。

●知识产权及项目获奖情况：

1. 具有抗肿瘤作用的N-苯基-N'-(末端羧酸取代酰氧基) 辛二酰胺类化合物及其药用盐[P] CN 201110054331.X
2. 具有抗肿瘤作用的二元羧酸衍生物及制备方法 CN 201110305131.7
3. 异羟肟酸的二元羧酸单酯衍生物的抗肿瘤作用和制备方法 CN 201110316992.5
4. 具有抗肿瘤作用的二元羧酸双(异羟肟酸)酯及制备方法 CN 201110357871.5。

●合作方式：

技术开发、技术转让。

20、依折麦布制备技术

●项目简介：

依折麦布 (Ezetimibe)，化学名为1-(4-氟苯基)-(3R)-[3-(4-氟苯基)-(3S)羟丙基]-(4S)-(4-羟苯

基)-2-氮杂环丁酮，是由Schering-Plough和Merck公司合作研制的新型胆固醇吸收抑制剂，于2002年10月被FDA批准，并于同年11月在德国首先上市，商品名 Ezetrol。临床上适用于治疗原发性高胆固醇血症，纯合子家族性高胆固醇血症 (HoFH) 和纯合子谷甾醇血症 (或植物甾醇血症)，依折麦布2009年全球的销售达到了23.99亿美元，已经成为了国内外争相进行仿制的对象。本项目以价廉易得原材料研发出了一种制备依折麦布的高效方法。

●所属领域：医药

●项目成熟度：小试

●应用前景：

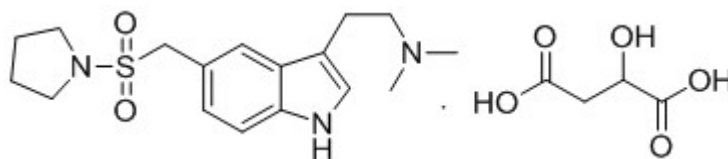
依折麦布是第一个选择性胆固醇吸收抑制剂，它可同时干扰食物来源的胆固醇及肠肝循环中由肝脏合成的胆固醇的吸收，而对其它营养成分的吸收并不产生影响。其药理仅作用于小肠，抑制小肠对饮食中和经胆汁输送到肠道中的胆固醇的吸收。其与他汀类联合使用可减少他汀类药物高剂量的使用频率，药效是单用他汀类药物产生降胆固醇作用的8倍。依折麦布单独给药或与HMG—CoA 还原酶抑制剂联合给药耐受性均良好，不良反应发生率与安慰剂相似。2016年8月专利到期后将具有十分广阔的市场前景。

●合作方式：技术转让。

21、阿莫曲坦制备技术

●项目简介：

曲坦类药物属于选择性5-HT受体亚型激动剂，疗效好，安全性高，近年来占据了偏头痛药物的大部分市场份额。阿莫曲坦是第五个上市的曲坦类药物，于2001年5月首次被FDA批准于美国上市。该药是曲坦类药物中效果最好的一种，它生物利用度高 (70%~80%)，维持时间长且复发率低。



苹果酸阿莫曲坦

Almotriptan Malate

项目组在文献基础上，对阿莫曲坦的合成工艺进行探索和改进，以对硝基苯甲磺酰吡咯烷为起始原料，经还原、重氮化、还原、环合、成盐制备得到苹果酸阿莫曲坦，其中环合收率为48%，具有良好的应用前景。

●所属领域：医药

●项目成熟度：小试

●应用前景：

阿莫曲坦是曲坦类药物中疗效最好的一种，有望在不久的将来成为抗偏头痛的一线药物。

●合作方式：技术转让。

22、组蛋白去乙酰化酶抑制剂新药研发

●项目简介：

传统的抗肿瘤药物，如烷化剂、铂类试剂、作用于核酸合成的药物、作用于微管蛋白合成的药物等，一般存在毒性较大、选择性较低等问题，因此，研究寻找安全有效、选择性较好的靶向性抗肿瘤药物具有重大的科学意义和巨大的社会价值。

组蛋白去乙酰化酶 (Histone Deacetylase, HDAC) 是治疗肿瘤的新靶标，其抑制剂 Vorinostat (SAHA) 和 Romidepsin (FK228) 已分别于2006年和2009年经美国FDA批准上市用于治疗表皮T细胞淋巴瘤；该类抑制剂显示出良好的肿瘤治疗效果及较小的毒副作用，是目前最具前景的抗肿瘤药物之一。

本项目综合运用分子动力学模拟、计算机辅助药物设计、化学合成、药理学活性测试等方法，通过“设计—合成/修饰—测试”的多次循环，开发了一系列结构新颖的四氢- γ -咪唑骨架的HDAC抑制剂。该类抑制剂可以有效抑制HDAC总酶及HDAC1的活性，多个化合物的酶活性都低于50 nM；并且，该系列多数化合物对Hela、A549、HCT116、K562、MCF-7等肿瘤细胞株表现出比阳性对照药物SAHA更高的活性，多个化合物对所测肿瘤细胞株的抑制活性低于1 μ M，而对于人类正常细胞无抑制活性；在动物模型试验中，代表性化合物对接种Lewis肺癌荷瘤小鼠模型表现出良好的治疗效果，且没有观察到明显的体重变化和毒性反应。因此，该类HDAC抑制剂可以作为药物先导化合物用于制备抗肿瘤药物，为广大肿瘤病患者带来福音，也向开发我国具有自主知识产权的抗肿瘤药物迈进一步。

●所属领域：医药

●项目成熟度：在研

●应用前景：

发现的HDAC抑制剂先导化合物可进一步进入临床前和临床研究，一旦开发成功并被批准上市，将成为中国首个具有自主知识产权的HDAC抑制剂类抗肿瘤药物。

●知识产权及项目获奖情况：国家发明专利1项：CN102153549A。

●合作方式：

技术开发、技术转让。

23、灵芝酸的药效、作用机制和现代制剂技术的应用研究

●项目简介:

(1) 技术属性说明

本项目利用发酵工艺取得灵芝三萜类化合物,开展了临床前药理药效研究,并进行了药物动力学研究与固体制剂开发。

(2) 技术创新点

利用细胞培养生产灵芝酸单体,结合生物发酵,生物工程技术与现代制剂技术,确定了灵芝酸单体的制备工艺、药理学评价、制剂制备的工艺路线,并验证了工艺的可行性和稳定性。此外,完成了灵芝酸有效成分的分子结构式的鉴定,建立了定性和定量分析方法;完成了药效学研究、实验动物模型的建立、观察了灵芝酸扶正作用的药效学作用、增效作用研究;完成了药物动力学研究,建立了灵芝酸生物体内定性和定量分析方法;进行了药物动力学研究,确定了固体制剂的制备方法,为医药企业的产品开发与推广打下基础。

●所属领域: 生物、医药

●项目成熟度:

多批样品已小试成功,抗肿瘤活性高。

●应用前景:

灵芝抗肿瘤药物具有广阔的市场前景和经济社会效益。研究已表明,用发酵工程获得的灵芝三萜类化合物,具有较好的抗肿瘤活性。开展该类物质的生产,对肿瘤疾病的防治也具有重要的价值和意义,适宜推广到国内外广大制药企业及相关单位。

●知识产权及项目获奖情况:

已申请的国家发明专利:

(1) 灵芝酸单体Me环糊精包合物及其口服固体制剂的制备方法,申请号: CN200910050801.8;

(2) 灵芝酸在肿瘤生长或增殖抑制剂中的应用,申请号: CN200510026378.X;

(3) 灵芝酸在癌症治疗中作为增敏增效剂和抑制剂的应用,申请号: CN200510112304.8;

(4) 灵芝酸在制备癌转移抑制剂中的应用,申请号: CN200510112303.3;

(5) 灵芝酸在癌症治疗中的应用, PCT申请号: PCT/CN2006/001171。

●合作方式:

技术转让、专利(实施)许可转让、技术支持等。

24、微波提取技术在中药有效成分提取中的应用

●项目简介:

中药成分复杂且很多贵重的有效成分含量极低,只有微量甚至痕量。因此,有效成分的提取分离是中药开发的关键工序。发展中药提取技术有助于提高中药的提取效率,降低能源消耗,缩短生产周期,稳定产品质量。微波提取又叫微波辅助提取,是一种具有发展潜力的新型提取技术,即用微波能加热溶剂,从药材中分离出所需化合物,是在传统提取工艺的基础上强

化传热、传质的一个过程。微波提取技术与传统提取技术相比，具有许多独特的优点，被誉为“绿色提取技术”，并已成为实现中药现代化的主要关键技术之一。

本课题组研究了微波辅助提取黄花蒿中的青蒿素、阔叶十大功效中的小檗碱、黄芩中的黄芩苷、金银花中的绿原酸、积雪草中的积雪草苷、墨旱莲中黄酮类化合物的小试工艺过程，并对青蒿素、黄芩苷、绿原酸、黄酮的微波提取过程进行了中试放大研究。

本项目采用先进的微波提取技术，不仅提取效率高、产品纯度高、能耗低、操作费用少，而且符合环境保护要求，广泛应用于中草药、香料、食品、化妆品和环境等领域。

●所属领域：医药

●项目成熟度：已完成小试及中试

●应用前景：

本项目利用微波辅助提取中药中的有效成分，提取速度快、效率高、能量消耗小，具有很好的市场竞争力及推广前景。

●知识产权及项目获奖情况：

自主知识产权，拟申报发明专利。

●合作方式：

技术开发、技术转让、专利(实施)许可。

25、多功能组合提取浓缩中试装置及中药提取工艺技术

●项目简介：

本装置可以进行动态提取或静态提取，也可以使用各种溶剂进行渗漉或索氏提取，具有多种用途。本设备的动态提取方式，采用热流体循环提取方式，有效加强了在提取过程中固体药材表面与提取溶剂之间浓度推动力。流体的动态过程，消除了溶剂层的外扩散阻力，能维持药材表面和溶剂之间始终存在较大浓度推动力，从而在同等的提取条件下缩短提取时间，提取效率也能得到相应的提高。索氏提取过程中溶剂的蒸发采用内循环式蒸发器，其优点是溶剂蒸发量大，可提高单位时间内提取次数。

本装置的蒸发浓缩采用单效蒸发和双效蒸发的组合形式，即能进行单效的蒸发浓缩操作，也能进行双效的蒸发浓缩操作，单效浓缩采用强制循环的蒸发方法，双效浓缩则采用正、负压操作的蒸发形式，保证二次蒸汽能充分有效的利用。

本套装置的综合优点：

- (1) 综合传统和现代提取方法，多功能组合；
- (2) 采用先进的单元设备进行工艺组合；
- (3) 热流体循环提取速度快、时间短、效率高；
- (4) 蒸发浓缩热效率高、能耗低；
- (5) 整套装置可手动操作或计算机(触摸屏)全程自动控制；手动操作简便、流畅，计算机

控制更安全、稳定、可靠。

●所属领域：医药

●项目成熟度：

本套装置为15公斤生药量/批的规模，适用于中药产品开发和提取工艺研究，生产工艺中试放大及小批量生产，装置已在部分中药制药企业中应用。

●应用前景：

设备主要应用于中药制药行业，可用于中药提取工序的技术改造和提取设备更新。

●知识产权及项目获奖情况：本套装置的知识产权属华东理工大学所有。

●合作方式：

本套装置可整机提供，手动操作整套48万元，自动操作98万元；也可根据用户需要进行工艺组配设计；或进行50吨/年、100吨/年、500吨/年、1000吨/年、2000吨/年生药量的中药提取生产流水线的设计。

26、自然温和的多功能清洗液

●项目简介：

自然温和的多功能清洗液（简称QS），QS清洗液是由一种生物试剂PEPK的高分子共聚物组成的新型表面活性剂经水配制而成的溶液。QS溶液非常自然温和，不刺激肌肤和眼睛，可以单独使用，也可配伍使用。实验表明，QS溶液具有超强的清洗和漂洗性能、省水省力、无刺激、无污染以及操作方便等特点，符合国家低碳节能的高新技术项目开发宗旨。QS溶液可单独使用，用于眼镜、液晶屏幕等表面的清洗；不锈钢以及铜制品表面形成的铁锈或水垢等斑迹的清除；也可与其它洗剂配伍使用，用于洗衣等。QS溶液可用于日用化工产品，也可以应用于医药卫生工业产品等更加广泛的领域中。具体的清洗示例如下：

(1) QS溶液作为眼镜清洗液：将QS溶液直接喷涂在眼镜片表面后，用纸巾或软布擦干即可。清洗过的镜片清澈透亮，无任何痕迹残留。

(2) QS溶液作为液晶屏幕清洗剂：将QS溶液直接喷涂在液晶屏幕表面后，用纸巾轻轻擦干即可。清洗过的屏幕表面油渍和灰尘基本彻底清除，无泡沫等痕迹残留。

(3) QS溶液配伍洗衣：将蓝月亮洗衣液倒入洗衣机后，再喷洒少量QS溶液（约1-5毫升）进行洗衣操作。洗后的衣物非常清爽，无异味。而且即使洗衣液过量放入，漂洗时洗衣机内部也不会有泡沫残留。特别是羊毛衫、羊绒衫以及羽绒服的清洗，洗后的衣物没有异味，手感自然清爽。

●所属领域：化工

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

本项目QS清洗液是一种新型的生物表面活性剂，符合国家发展降解性好，低碳环保的项目发展原则，因此未来的市场开拓前景广阔，预计能产生很好的经济效益和社会效益。

●知识产权及项目获奖情况：

一种磷酸烯醇式丙酮酸钾盐的合成方法，发明专利号：ZL 200810035457.0

一种自然温和型的表面活性剂与制备方法及其应用，专利申请号：201010202777.8。

●合作方式：专利 (实施) 许可。

27、治疗骨质增生疼痛方剂的优化开发

●项目简介：

骨质增生也叫骨刺，由骨刺引起的各种麻痛属于疑难病症，目前无特效的西药医治。流行病学调查表明，45岁以上有85%、60岁以上有90%的中老年人群患有此病症。可见骨质增生所引发的疼痛等疾病是中老年常见病，它严重威胁着人们的正常生活。

鉴于中医药有低毒、多靶向联合作用的特点，发掘中医药在骨关节炎治疗方面的应用具有广阔前景。本项目方剂是一种在民间流传多年的，对治疗骨质增生所致疼痛等疾病有明显疗效的纯中药方剂，经高度白酒配制以药酒形式给药。该药酒饮用量特别低 (1-5ml)，除酒精过敏者，即使是不饮酒的人也可服用。该药酒起效快，药效持续时间较长 (5小时以上)，对肩周炎、风湿性关节炎、风湿性心脏病、腰腿痛、四肢麻木等有明显的疗效，对神经系统、微循环系统也有保健促进作用，如改善睡眠、冬季防止手脚着凉等。从上百例服用情况来看，患者都有比较明显的改善。对该方剂作用机理的初步推测是方剂中的有效药用成份在具有活血作用酒的推进下，扩张进入全身毛细血管，加快血液循环，使增生的骨刺周围软组织无菌炎症在药效持续期间得以消退，达到镇痛、抗炎从而促进病患处局部组织功能恢复的作用。

目前该方剂药酒的专利申请已经获得了中国专利局的授权。用于药酒批量生产的技术以及质量检测的分析方法已经具备。现代化的工艺制作、分离纯化等研发工作正在进行中。

●所属领域：医药**●项目成熟度：**可以产业化**●应用前景：**

该药酒可以实现对骨质增生所致疼痛等疑难病症的治疗，有效率达100%。该中药方剂由纯中草药以高度白酒浸泡配制而成，中药味数少，组分中不含名贵的中药材，成本较低，有利于规模化生产制作开发。而且该药酒饮用量特别低 (1-5ml)，服用方便，尤其适合于不饮酒者的广泛患者人群，具有推广普及使用的价值，可以达到很好的社会和经济效果。

●知识产权及项目获奖情况：

一种治疗骨质增生所致疼痛等疾病的药酒，发明专利号：ZL 200910035994.X。

●合作方式：专利 (实施) 许可。

材料与工程学院

1、介孔干凝胶快速止血剂

●项目简介:

出血是任何创伤均可发生的并发症,严重威胁人体生命。局部止血材料的研究与开发具有重大的社会效益和经济效益。通过溶胶、凝胶过程制备的介孔干凝胶止血剂是一种无机材料,呈颗粒或粉末状,无毒、无副作用;利用介孔材料巨大的比表面积和孔容所具有的强大吸附能力,该止血剂不但能止住毛细血管、静脉的渗血,还能止住大、小动脉的出血;通过介孔材料负载药物(抗生素)、抗菌剂(如纳米银),还可以在伤口部位杀菌,防止感染,有利创伤愈合。该止血剂具有止血迅速、一次性愈合创面、降低术后并发症、透气性好、吸水性强、创面干燥愈合快等特点。可用于人体外伤、烧伤、烫伤(尤其大面积)、手术腔道出血、渗血、口腔拔牙、鼻出血、妇科、痔疮等;也是战地自救、家庭、旅游的止血护创必备品;对手术大面积渗血止血、抢救危重出血病人有效;可广泛应用于急救用品,如出差旅游、野外作业、家庭急救、军事战备等,具有重大的社会效益和经济效益,市场空间巨大,前景看好。

目前该止血剂已完成小试,主要技术指标为:介孔硅基干凝胶平均孔径2-10 nm;平均比表面积大于800m²/g;材料溶血率小于5%;细胞毒性≤1级;全身急性毒性试验:无毒性;皮肤刺激试验:无刺激性;生物相容性:符合要求。

●所属领域: 生物、材料

●项目成熟度: 小试

●应用前景:

血液是维持生命的重要物质保障。外伤出血时,当失血量达到总血量的20%以上时,出现明显的休克症状;当失血量达到总血量的40%时就有生命危险。因此,无论平时和战时,寻找有效的适合各科手术中伤口及野战急救中创伤愈合的止血材料一直是国内外研究的热点。局部止血材料是世界各国研究者广泛关注的课题,其研究与开发具有重大的社会效益和经济效益。

●知识产权及项目获奖情况:

(1) 新型纳米介孔硅基干凝胶止血材料及其制备方法, PCT/CN2006/002907。

(2) 新型纳米介孔硅基干凝胶止血材料及其制备方法, 申请号: 200610116061.X.;公开号: CN1970090。

●合作方式: 技术转让。

2、微孔淀粉基止血剂

●项目简介：

在构建一种在物理性和化学性等多重止血机制的协同作用下发挥优异的止血性能的材料，它的止血将更为彻底有效，止血范围也将显著扩大。

该项目以具有强吸水性和体内酶促降解性的植物淀粉为原料，从成分设计和结构控制着手，制备出具有多重功能的淀粉基微孔止血材料。一方面赋予材料多孔结构和高比表面积以快速吸收血液中的水分，提高创面附近凝血因子的浓度而实现物理性止血；另一方面通过对微孔淀粉改性和功能化处理，激发与血液有效成分进行反应，启动和加快内源性和外源性凝血途径，实现化学性止血。该项目拓宽了淀粉在生物学中的应用；同时该离子负载型淀粉基微孔止血材料的成功研发，对有效控制动脉、静脉和实质性脏器的大出血具有重要的临床意义和实用性。

●所属领域： 生物、材料

●项目成熟度： 在研

●应用前景：

材料的吸水率达到自身质量的200-250%；成功控制静脉、肝脏、动脉等创伤出血，止血时间较云南白药短；2周左右完全降解；生物相容性好。

针对动脉、静脉和实质性脏器大出血的控制等临床难题，制备出可降解离子络合型淀粉基微孔止血材料，发挥物理性止血和化学性止血的协同作用，能快速高效控制出血，主要针对医院的手术科室使用，具有广阔的应用前景，对降低伤员的死亡率和致畸率、突破战伤救治技术具有重要的临床意义和重大的经济、社会效益。

●知识产权及项目获奖情况：

钙络合型淀粉基微孔止血材料及其制备方法和应用，申请号：2012100179262。

●合作方式： 技术开发。

3、生物降解膜片

●项目简介：

生物降解膜是以生物降解高分子为基质采用现代新型成膜技术制备的一类膜材料。目前的研究主要包括以下两类：①单独制成生物降解膜：不加入任何药物或活性物质；②生物活性降解膜：可根据应用部位的特点，在膜中加入生物活性物质，并保存其活性，置入人体后，生物活性物质以可控速度释放。

该项目选用生物相容性良好、并且具有抗菌性能的壳聚糖为主体材料，利用疏水作用力和分子间氢键作用力，制备壳聚糖基低温凝胶敷料，系统研究了多种离子对体系微观结构、强度以及吸水性的影响。利用该材料可制备出水凝胶敷料或多孔海绵敷料两种形式，制备工艺简单，适合工业化生产。所制备的敷料柔韧性好、保湿能力强、不易与伤口粘连，并且具有一定的止血和促进伤口结痂作用。

●所属领域： 生物、材料

●项目成熟度：在研

●应用前景：

采用本研究技术制备的可生物降解膜和含有活性物质的生物降解膜有三个方面的用途：

①可用作医用敷料, 替代手术中使用的纱布手术巾；在烧伤治疗中,可作为人造皮肤,不仅可免受细菌的感染, 而且可以透气,吸收伤口的渗出物,减缓疼痛,促进愈合；②在引导组织再生领域可用于牙周科、口腔颌面外科、种植修复外科、修复重建外科等领域；③用于手术的组织隔离膜材料。

●合作方式：技术开发。

4、医用可膨胀球囊导管

●项目简介：

骨质疏松症 (osteoporosis) 是一种以骨量减少、骨组织微细结构破坏导致骨脆性增加和骨折危险增加为特征的系统性、全身性的骨骼疾病, 多发于老年人和绝经后妇女。经皮椎体成形术 (Percutaneous vertebroplasty, PVP) 和经皮球囊后凸成形治疗术 (PKP) 已被公认为治疗因骨质疏松而导致的脊椎椎体压缩性骨折的最佳手段。目前该项目已攻克并形成可膨胀球囊的制备工艺、定型仪器设备, 形成了产品性能测试标准及方法。

目前达到的技术指标：可膨胀球囊在体外球囊可承受200 psi的压力5次以上, 最大耐受压力为不低于300 psi, 导管最大直径为3.40 mm。

●所属领域：生物、材料

●项目成熟度：小试

●应用前景：

随着社会人口老龄化的发展, 骨质疏松的发生人数越来越多, 仅在美国, 就有骨质疏松病人2800余万人, 每年约有50-75万名患者发生椎体骨折, 每年耗费医药费150亿美元。我国是世界上老年人口最多的国家, 现有骨质疏松患者9000万, 占总人口的7.1%, 预计到2050年将增加到2.21 亿, 那时世界上半以上的骨质疏松性骨折将发生在亚洲, 绝大部分在我国。所以用于治疗椎体疾病的经皮球囊后凸成形治疗术手术具有广阔的应用前景和巨大的经济效益。

●知识产权及项目获奖情况：

授权专利：微创治疗椎体塌陷及压缩骨折的系统, ZL 200720066710.X。

●合作方式：技术转让。

5、UV固化粉末涂料

●项目简介：

近年来国外对UV固化粉末涂料的研究开发日趋活跃, 部分产品正开始走向市场, 世界上

第一条商业化UV粉末涂料生产线于1998年出现在美国的Baldor电子公司，应用于电子马达的涂装。

UV固化粉末涂料是一项将传统粉末涂料和UV固化技术相结合的新技术，因此具有以下明显优势：

(1) UV固化粉末涂料的涂层在熔融和流平阶段不会发生树脂的早期固化，从而为涂层充分流平和驱除空气操作提供了充裕的时间，这样就从根本上克服传统热固化粉末涂料的缺陷。

(2) UV固化粉末涂料采用紫外光辐照固化，可以使加热和固化过程的温度低至100~120℃，大大低于传统的热固化粉末涂料的使用温度，且采用紫外光照，固化耗时只有数秒钟，加快生产线的速度，提高生产效率，降低能耗。

(3) 相对低的固化温度可以避免对基材的过分加热，大大拓展了粉末涂料的应用空间。

(4) UV固化粉末涂料使用100%固体漆，零VOC排放，其转化效率达95%，过量喷涂的粉末可以回收再利用，因而具有较高的材料利用率，节省生产成本。

适用于光固化粉末涂料的树脂，首先要具有较高的光引发聚合活性；要求树脂能赋予粉末涂料良好的储存稳定性；在固化条件下具有较低的熔融粘度，以保证粉末涂料在光固化之前和光固化过程中具有良好的流动和流平性能。

本项目通过分子设计制备了一种具有结晶结构的聚酯树脂，所合成的光固化聚酯树脂具有良好的流平、储存等性能；所制得的粉末涂料在UV光照5秒成膜后，涂膜综合性能优良，正、反冲击性能达到50kg/cm，附着力达到0级。

●所属领域：材料

●项目成熟度：小试

●应用前景：

UV固化粉末涂料能广泛应用于塑料、纸张、中密度纤维板（MDF）等热敏底材的涂覆，极富应用前景。UV粉末涂料的一个最大潜在用途是汽车钢板的涂饰。由于UV粉末涂料在质感、外观、性能等方面均可与热固化粉末涂料媲美，同时具有节能、快速等优势，有望替代热固化粉末涂料，成功应用于汽车钢板的涂饰。

●合作方式：技术开发、技术转让。

6、不饱和聚酯树脂无溶剂浸渍漆

●项目简介：

绝缘浸渍漆一般是由基体树脂和稀释剂组成，通过浸渍工艺，可以覆盖到金属表面或其它绝缘体的缝隙中，在一定温度下固化后，将线圈导线连结为绝缘体，在物体表面形成均匀的绝缘膜层，通常具有介电、耐高温和耐化学环境等性能。

绝缘浸渍漆通常有两种，一种叫有溶剂绝缘漆，另一种较无溶剂绝缘漆。无溶剂漆与有溶剂漆的主要区别在于溶解基体树脂的稀释剂不只是起到溶解的作用，而是既可以溶解树脂又含有活性基团结构，其在固化反应中可以和基体树脂发生交联反应，在固化结束后成为互穿网络

结构中的一部分。

另外，溶剂型绝缘浸渍漆绝大多数溶剂对人体和环境均有一定的毒害，不符合绿色化学的发展要求，并且通常溶剂型绝缘漆流动性差、固化后的漆膜不够平整且力学性能较差，因而无污染的无溶剂绝缘漆成为现代绝缘浸渍漆的主要发展方向。

使用不饱和聚酯树脂作为基体树脂的无溶剂浸渍漆具有低温快固化、综合性能优异、成本低、工艺性能好、稳定性高、漆液粘度低等诸多优点。但是由于普通不饱和聚酯树脂的耐热性不高，通常只能用作B级浸渍漆使用，无法满足制备H级浸渍漆的需要。因此，本项目通过对不饱和聚酯树脂改性研究开发了耐热性能更高的不饱和聚酯无溶剂浸渍漆。通过在不饱和聚酯主链上引入较复杂的芳杂环，来提高不饱和聚酯的耐热性，同时使用高效交联剂，以增加交联点，提升不饱和聚酯的耐热性能。该项目不饱和聚酯树脂具有耐化学环境强、力学性能好、耐高温等性能，并降低固化挥发份，提高不饱和聚酯树脂的综合性能。

●所属领域：化工、材料、环境

●项目成熟度：小试

●应用前景：目前技术经过初步的应用实验。市场前景较为广阔。

●合作方式：技术开发、技术转让、专利(实施)许可。

7、高性能水性上光油用丙烯酸酯乳液

●项目简介：

上光油是印刷品表面整饰工艺中使用的一种具有装饰性和保护性的涂料，主要应用于印刷后精加工和包装材料。使用该种涂料可在纸张表面形成薄而均匀的透明光亮层，使印刷品不但外观光亮夺目，而且防潮防污、耐折耐磨，装饰性和实用性档次大大提高。除此之外，经过上光的纸张不影响回收利用，很好地解决了“纸塑覆膜”的污染问题，能够节约资源，符合环保要求，近年来在书刊封面、精英画册、广告、礼品袋、高级包装盒等印刷领域得到迅速发展。

上光油是由成膜树脂、溶剂和助剂组成。过去上光工艺中涂料常用天然树脂，如古巴树脂、松香树脂等，其缺点是成膜的透明度差，容易泛黄，遇到高温潮湿容易发生回粘现象且成本高。后来高分子涂料的发展出现了不少的上光涂料，采用合成树脂配制上光涂料，如硝基树脂、失水苹果酸树脂、氨基树脂、丙烯酸树脂、有机硅树脂等，其中尤以丙烯酸树脂为佳。合成树脂具有成膜性能好、高光泽、光透明度、耐摩擦、耐水、耐热、耐化学介质等优点，适合于配制各种高质量的上光涂料。目前厂家使用最多的就是溶剂型PU、PET、UV油(紫外光固化)改性PSt上光油，常用的溶剂有苯类、酮类、醇类、酯类和水等。苯类、酮类、酯类溶剂挥发速度快，所需的烘道温度不高，印刷品表面的上光涂层干燥较快。但由于溶剂挥发产生的气体有毒、易燃，严重地影响了环境和人们的健康，尤其是在食品包装应用上更是如此。

近年来，随着人们对环保及能源的重视，必须开发高质量的非有机溶剂性的上光油。水是最廉价且无污染的涂料溶剂。所以开发对环境友好的水性上光油乳液、低VOC值的水性涂料已成为涂料中的一个重要方向，引起国内外的高度重视。水性上光油的产品由于光泽度和耐水

耐磨等不如溶剂型产品，在应用上受到较大的限制，目前使用较多的是双组分水性聚氨酯上光油(拜耳公司产品)和丙烯酸酯系共聚乳液上光油。目前国内外包装印刷行业公认的使用效果最好、已得到广泛应用的上光产品之一是陶氏化学公司的水性光上油乳液7486和7487、BASF公司的624和631等产品。

●所属领域：化工、材料

●项目成熟度：小试

●应用前景：

该项目水性上光油用乳液，为新技术、新材料、新产品；小试技术基本成熟、实用性较强；应用于印刷后精加工和包装材料，在书刊封面、精英画册、广告、礼品袋、高级包装盒等印刷领域。

1. 固体份(%)：45-49%，PH值：8-9，玻璃化温度：-20~10℃，粘度：500-900mPa.s，挥发份：水/氨，酸值：40-75，热稳定性(50℃/1个月)，通过，机械稳定性，通过。

2 应用性能：

在相同条件下，丙烯酸酯乳液所配上光油在纸张操作条件下不发粘、光泽好、耐水性良好，达到basf 624 胶乳水平。

性能	级别
耐化学品性能	优
附着力	I级
硬度	2H
抗沾污性	优
表干时间(min)	<12
吸水率(%)	<20%
光泽度(%)	≥35

目前技术经过初步的应用实验，中试试验正在探索中，市场前景广阔。

●合作方式：技术开发、技术转让、专利(实施)许可。

8、2-甲基丁醇的合成

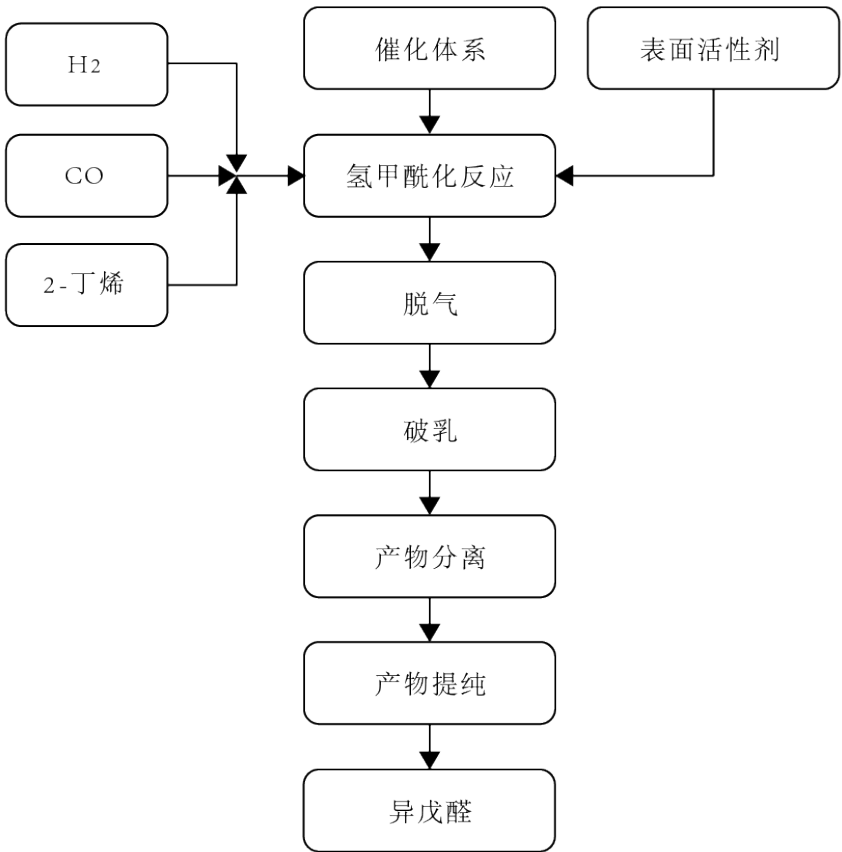
●项目简介：

2-甲基丁醇因具有旋光性又称为旋光戊醇，可以直接作为有机合成的中间体应用于各种精细化工行业中，如以它为原料合成的2-甲基丁酸甲(乙)酯是白兰花头香的主成分。2-甲基丁醇有S型和R型两种构型，S(-)-2-甲基-1-丁醇是一种高附加值的精细化工产品，它的价格要比异戊醇高许多倍，它在手性化合物合成中具有相当重要的作用，是引入手性戊基的一个重要的中间体，已在精细有机合成中得到了广泛的应用，目前用它作为添加剂所合成的旋性液晶为光活性

液晶，色泽鲜艳、性能稳定、能耗低，可用来做新型彩色电视，对于电视机、显示器等产品的换代具有重要的意义。

随着国内经济的迅速发展，食品、化妆品行业得到突飞猛进的发展，这使得异戊醇的前景十分看好；另外，随着液晶显示器的发展，作为手性液晶材料合成的重要中间体，旋性戊醇的需求量也将激增。此外，它们在医药、选矿、溶剂等其他应用领域中的需求量预计也将呈逐年上升的趋势。目前国内2-甲基丁醇年需求量6万吨以上，但2-甲基丁醇的大规模生产尚属空白，除少数文献报道外，还没有化学法生产方面的报道，主要依赖进口，售价32800/吨，试剂级售价100万元/吨。因此，2-甲基丁醇具有十分广阔的应用和市场前景。

目前研究技术集中在异戊醛制备，后期可用常规催化剂进行异戊醇合成。



●所属领域：化工、生物、医药

●项目成熟度：小试

●应用前景：

本项目2-甲基丁醇是利用2-丁烯为初始原料在过渡络合物催化剂作用下与合成气氢甲酰化反应而成的。2-丁烯过去工业利用价值较低，大多用作燃料。随着分离回收技术的发展，2-丁烯应用也有广泛的前景，制备2-甲基丁醇就是其比较有价值的应用。市场前景较为广阔。

●合作方式：技术开发、技术转让、专利 (实施) 许可。

9、桥梁阻尼橡胶

●项目简介：

随着现代工业的发展，振动和噪声出现的频率和场所越来越多。虽然这种现象有时可以用来为人类服务，例如，机械加工中的振动切削；使用超声技术进行检测、清洗等等。但更多的时候，振动、冲击、噪声对社会生产和社会生活产生了严重的危害：一方面，严重的振动直接影响仪器和仪表的正常工作，给电子器件、仪器仪表、工程结构及环境保护带来很多突出的问题；另一方面，振动、噪声严重干扰了人们的工作和生活环境，危害人体健康。如今，振动、噪声污染已成为与水污染和大气污染相提并论的世界三大环境污染之一。因此，减振降噪是当前环境保护迫切需要解决的重要问题之一，而高阻尼结构材料的运用是解决上述问题的一种有效手段。随着人们对治理振动及噪声污染的日益重视，阻尼材料的研究也就显得更为紧迫。

阻尼是指系统耗损能量的能力，而阻尼材料则是指利用材料本身特有的结构与性能消耗能量来达到阻尼减振降噪目的的一种功能材料。高分子材料由于结构的特殊性而广泛地应用于阻尼材料。高分子材料在玻璃化温度 T_g 附近，大分子链段松弛运动的能力很强，能产生很强的内摩擦力。在 T_g 条件下，如果高分子材料与振动物体接触，可以吸收振动机械能，并通过大分子链段的松弛运动时的内摩擦转变成热能而损失，从而产生振动的阻尼。此类聚合物基阻尼材料由于比重轻、易于加工，并且能够产生较大的内耗，所以具有很广泛的应用前景。

●所属领域：材料

●项目成熟度：小试

●应用前景：阻尼材料适用温度范围更广，性能更好。

●知识产权及项目获奖情况：

项目具有核心技术、申请专利一篇“一种基于丁基橡胶和天然橡胶共混的阻尼材料及其制备方法”。

●合作方式：技术开发、技术转让、专利 (实施) 许可。

10、核壳结构的丙烯酸酯类共聚物增韧剂

●项目简介：

聚合物作为结构材料，强度和韧性是重要的相互制约的力学性能指标，塑料增韧一直是材料工业化应用的重要课题和应用研究的热点。广泛应用的塑料增韧方法是通过添加各种弹性体作为增韧剂，来大幅度提高塑料基体的韧性。但是上述传统的增韧方法虽然可以让材料的冲击韧性成倍增长，但由于增韧改性剂具有较低的模量和玻璃化转变温度，给塑料的应用带来固有缺陷，如材料的刚度、强度、热变形温度大幅度降低。虽然应用高模量的填料改性聚合物可以

有效地提高刚度、强度和热变形温度，但是材料的韧性却大幅度下降。因此如何同时增强、增韧，并取得强韧化效应，关系到是否能扩展结构材料的应用范围。

在众多弹性体改性剂中，具有核壳结构的丙烯酸酯共聚物(ACR)由于具有核层弹性体粒径可控，壳层与塑料基体的相容性好，并且在共混过程中易于分散的优点，添加少量的丙烯酸酯共聚物，就可以显著提高塑料如聚碳酸酯、聚氯乙烯等材料的韧性。

采用种子乳液连续聚合法和预溶胀法聚合法，制备出一系列具有不同的窄分布粒径 (60 nm-400 nm) 的核壳结构的丙烯酸酯共聚物 (ACR)，根据不同的塑料增韧需要，壳层组分可以改变，保持其加工稳定性。

●所属领域：材料

●项目成熟度：小试

●应用前景：

塑料现在在各个领域的应用非常广泛。本技术合成工艺简单，易于操作。在聚碳酸酯中只需加入2份(质量分数)核壳结构的改性剂，就可以使其缺口冲击强度提高到纯聚碳酸酯塑料的3倍，获得了显著的增韧效果，降低生产成本。

●合作方式：技术开发、技术转让、专利(实施)许可。

11、气相燃烧制备纳米二氧化钛

●项目简介：

纳米二氧化钛(10-50nm)具有特异的光学性能、催化性能等，被广泛应用于汽车工业、催化剂、防晒化妆品、高档油漆、农用薄膜以及精细陶瓷等领域。目前国内纳米二氧化钛的市场已有相当量的需求，估计在1万吨/年左右，市场份额高达20亿元，主要从国外进口，进口价超过3万美元/吨。本项目计划建设200吨/年规模的气相燃烧制备纳米二氧化钛生产装置，利用氢氧焰燃烧生产纳米二氧化钛。项目建设总投资为2000万元，建设期为1.5年。项目投产后可以形成4000—5000万元的产值，利润超过1500万元。

●所属领域：化工、材料

●项目成熟度：中试

●应用前景：

纳米二氧化钛主要应用于汽车工业、催化剂、防晒化妆品、高档油漆、农用薄膜以及精细陶瓷等领域。在美国、德国、日本等国家，纳米二氧化钛已实现规模化生产，气相纳米二氧化钛的售价在3—5万美元/吨。我国每年需要约1万吨/年的纳米二氧化钛，进口价超过3万美元/吨。随汽车工业、化妆品等行业的发展，最近10年纳米二氧化钛的需求将保持高的增长率。纳米二氧化钛的产业化实施，对于促进汽车工业、化妆品等行业的发展具有重要意义。

●知识产权及项目获奖情况：

目前华东理工大学建立了建立了100吨/年规模纳米氧化钛燃烧气相合成中试装置，燃烧反应器采用辅助预燃烧方式。利用该中试装置制备出TiO₂纳米颗粒，粒度在10—50nm间可控。

目前华东理工大学在纳米颗粒燃烧合成方面已经申请中国发明专利30余项，其中授权21项。

●合作方式：技术开发、技术转让。

12、无味无毒环保PVC制品

●项目简介：

随着人们生活水平的提高，对汽车的需求也越来越大，人们已经不仅仅关注其内在的品质和造型，而且对于汽车内饰的美容装饰也越来越追求个性，需要无论从实用性、舒适性和外观都达到一种完美的效果。

与汽车有关的地球环境问题越来越受到人们的重视，世界汽车材料技术发展的主要方向是轻量化和环保化。减轻汽车自身的重量是降低汽车排量、提高燃烧效率的最有效措施之一，增加塑料类材料在汽车中的使用量便成为关键。汽车仪表板作为重要的汽车内饰之一，要求无味无毒舒适。采用PVC材料既实用又美观。

PVC仪表板常用的两种成型工艺：压延成型工艺和搪塑成型工艺。压延成型工艺投入成本较少，操作较为便捷，同时实验室配方设计中可行性较大。环氧增塑剂是毒性较低的一类增塑剂。在环氧增塑剂中研究最深入的是环氧大豆油。虽然环氧大豆油的增速效果较好，但是始终无法克服制品气味较大的缺点。Hexamoll dinch是一种创新的非邻苯二甲酸酯类增塑剂，专为PVC的敏感性应用而开发。在欧洲经过严谨的毒理测试，它优异的毒理特性使之成为玩具、食品包装、医疗用品等敏感软质PVC产品的第一选择，符合环保的主题要求。

●所属领域：材料

●项目成熟度：小试

●应用前景：

环保无毒PVC材料是汽车内饰仪表板的重要组成材料，采用PVC材料既实用又美观，同时价格低廉。汽车内饰的发展趋势要求在选材上更加环保，在性能上更加优秀，可以预见在未来的市场格局中，环保的PVC材料发展前景甚是广阔。

●合作方式：技术开发、技术转让。

13、防火电缆专用陶瓷化硅橡胶材料

●项目简介：

近些年来，国内几家大型公共娱乐场所、化工、煤矿、商厦火灾造成的惨重的人民生命和财产的重大损失，人们对消防、防火安全有了更加深刻的认识。如何在火灾的情况下，在一定时间内保障电力和通讯的畅通，从而最大限度的赢得宝贵的时间，减少人员的伤亡和降低生命财产的损失，是人们一直在不断探索的课题。目前，国内外在电线电缆方面采用的大多是氧化镁矿物防火绝缘电缆和云母带缠绕的耐火电缆，成本很高，在实际应用方面受到一定程度的限

制，再加上铜护套氧化镁矿物防火绝缘电缆的在生产加工、运输、线路的敷设安装和使用等过程中的特殊要求，及自身固有的缺陷很难大规模的使用。

国外研发了一种陶瓷化高分子复合耐火硅橡胶，可以在500℃以上的高温和火焰烧蚀下，烧结成坚硬的陶瓷状物体，而且烧蚀时间越长、温度越高，陶瓷化效果越明显，陶瓷化高分子复合耐火硅橡胶可以使用常规的橡胶加工设备进行生产，具有良好的加工性。这种陶瓷化高分子复合耐火硅橡胶，从严格的意义上讲，既不是阻燃胶，也不是难燃胶。陶瓷化高分子复合耐火硅橡胶，在被火焰烧蚀的情况下，有机成分在很短的时间内经过烧蚀后很快加入陶瓷化的反应过程中，转化成坚硬的陶瓷状物质，形成一层良好的隔绝层，阻挡火焰的继续燃烧，起到很好的防火效果。陶瓷化高分子复合耐火硅橡胶，在常温下无毒、无味，具有很好的柔软性和弹性，具备了硅橡胶的特质，是一种完全具备了消防、防火要求的新型高分子复合防火材料，由于用它生产的防火电线电缆加工工艺简单、价格低、不需要增加投入，是一种应用前景很广的新型高分子复合防火材料。

●所属领域：材料

●项目成熟度：小试

●应用前景：

目前该产品仍处于研究阶段，市场上还没有技术成熟的产品上市。由于陶瓷化高分子复合耐火硅橡胶，在常温下无毒、无味，具有很好的柔软性和弹性，具备了硅橡胶的特质，在烧蚀后能形成有效的陶瓷层且无毒性烟雾产生，是一种完全具备了消防、防火要求的新型绿色高分子复合防火材料。用于它生产的防火电线电缆加工工艺简单、价格低、不需要增加投入，市场前景广泛。

●合作方式：技术开发、技术转让。

14、NFβ晶型PP-R制品

●项目简介：

纳米增韧管道于上世纪70年代首先在欧洲发起并开始大量在工业与民用中推广应用，PPR以其耐热、耐压、热熔连接、施工方便、价格适中等优点深受市场欢迎。

1979年前后，我国工业与民用建筑给水与采暖用管开始用PPR塑料管道。然而，PPR管道在应用上存在耐热温度低(0~70℃)、热水下耐压强度低、低温脆性大、高温蠕变大使用寿命短、弹性模量大不能盘卷而无法满足埋地板下无接头的标准要求等缺点，阻碍了PPR在高温采暖领域(80~95℃)的应用。为了扩大PPR管材的应用领域，必须对PPR进行改性。

项目设计研发的NFPP-RCT(NFβ晶型PP-R)管道系统是由三层材料复合而成，内外层材料通过改性具有阻隔、耐候、抗冲功能的β晶无规共聚聚丙烯PP-RCT(βPP-R)，中间层为βPP-R与纳米级镁盐复合而成的长效阻氧增刚增强层，具有阻氧、耐候、耐高温、耐高压、抗蠕变、抗冲击的特点。总体材料设计水平先进，产品结构设计合理，能够大幅度提升产品质量。

采取的技术路线如下：采用纳米CaCO₃作为载体制备负载型β晶型成核剂，并加入弹性体

和助剂，用DSC和XRD研究载体纳米CaCO₃用量和负载型β晶型成核剂用量对成核PP结晶与熔融行为和β晶含量的影响，并与传统β晶型成核剂庚二酸钙 (CaHA) 成核PP比较。

NFPP-RCT (NFβ晶型PP-R) 管道系统的优点包括：环境友好；节约能源；使用安全、寿命长；性价比优；安装方便、美观大方；可修可补、维修方便。

●所属领域：材料

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

目前，在我国北方采暖用塑料管道中大量用的是不耐高温的PPR材料，严重影响了使用寿命，给采暖领域造成了巨大的安全隐患。随着各国经济的发展，各种商业用楼其内采暖、制冷至今仍沿用易受高腐蚀、高污染、高能耗、低寿命的镀锌管道做为输送中央空调的介质，究其原因，就是没有一种适用于采暖与中央空调的塑料管道。国外进口的PPR管材由于制作成本高昂、管材韧性不能满足制作盘管和安装地下无接头等原因，使该产品在我国至今无法推广应用。因此，具有高耐热、耐压与高韧性的耐热PPR (PP-RCT)，适合我国要求的纳米增韧管道就显得具有现实与深远意义。

●合作方式：技术开发、技术转让、技术服务。

15、高性能无卤阻燃板

●项目简介：

目前在阻燃材料领域最常用的技术有添加型阻燃技术和反应型阻燃技术两种。在添加型阻燃技术中，所用的阻燃剂为含卤、含磷、含硼、含锑及其它金属元素，能够有效的阻燃，但是其危害性很大，使用中会污染环境。因此，阻燃材料不仅要求其具有高的阻燃效率，而且要求其燃烧时无毒、低烟、对环境影响小。添加无卤阻燃剂 (氢氧化铝或氢氧化镁) 的阻燃材料可以满足这些要求。如果采用氢氧化铝或氢氧化镁，为了达到UL94V-0级，其质量分数要达到60%~70%，致使材料的拉伸强度、伸长率、冲击强度降低。将本征阻燃聚合物如酚醛树脂、多乙炔苯、聚酰亚胺 (PI) 及其衍生物、聚苯并咪唑 (PBI) 等反应结合到基体树脂上得到阻燃改性的基体树脂也是目前研发的方向之一。

材料的阻燃性，通常是通过气相阻燃、凝聚相阻燃及中断热交换阻燃等机理来实现。凝聚相阻燃机理是指在凝聚相中延缓或中断阻燃材料热分解而达到阻燃效果。阻燃材料燃烧时在其表面生成难燃、隔热、隔氧炭层，可阻止可燃气进入燃烧气相及外部热源向材料的内部传递，致使燃烧中断。本技术依据凝聚相阻燃机理，制了备高性能的无卤阻燃板。

●所属领域：材料

●项目成熟度：中试

●应用前景：

安全、环保的阻燃材料，能够有效的节能降耗，达到了上海市“十二五”的规划要求，能为建成“健康上海、生态上海、安全上海”作出贡献，为上海和国家创新驱动转型发展提供

技术支撑；本产品具有“绿色、环保、高性能”的特征，可以广泛应用于飞机、轮船、火车、汽车等现代交通工具的装饰隔板和地板；也能应用于地下建筑的阻燃设备，具有广泛的应用领域，因此市场规模会很大,占有率也会很高。

该产品综合性能优良，而且成本低，具有很强的竞争能力，市场壁垒低。所以该产品具有很好的应用前景。

●合作方式：技术开发、技术转让。

16、一种浅色抗静电剂

●项目简介：

随着科学技术的进步，合成材料对抗静电的要求将日益提高，凭借单一技术和手段，愈来愈难以满足对抗静电性能日益迫切的要求。在完善现有品种的基础上，不仅要加强新品种的开发，还需要进行复配研究工作。开发抗静电性能优异、高效稳定而又不受环境影响、用途广泛的导电性材料是抗静电剂技术发展的重要趋势。大分子永久抗静电是行业发展的方向。

以噻吩及其衍生物为单体的导电聚合物具有较好的电化学行为和优异的稳定性，因而倍受重视。理论研究表明，用适当的基团取代导电聚合物共扼链上的氢原子可以提高聚合物的导电率并能改善聚合物的性能。

近几年来，PEDT在有机光电子领域也有很大的发展。在有机电致发光中，PEDT可以作为阳极ITO的替代物或者与ITO复合使用。由于高分子的韧性，弯曲时PEDT也不会碎裂而导致器件失效，在大电流工作时PEDT膜也不会与基片发生剥离，与有机基片的兼容性好，且制备工艺简单。PEDT还广泛应用于ITO阳极与太阳能电池器件之间作为缓冲层或者单独使用作为阳极材料，具有生产工艺简单、成本低的特点，在性能上也完全满足有机太阳能电池性能的要求。

●所属领域：材料

●项目成熟度：中试

●应用前景：

随着PEDT及其衍生物在作为有机半导体、抗静电涂层和固体电解电容器方面显示出越来越好的应用前景，对其合成方法及新衍生物的合成探索也取得了新的进展。如固态聚合法在合成结构较好、缺陷较少的晶体方面有很好的应用前景，过渡金属偶联聚合法则在合成中性及聚合含有可溶性基团的单体等方面有很好的应用前景。随着对PEDT及其衍生物的合成及应用研究不断深入，在突破合成技术难关以后，PEDT将在21世纪的导电高分子领域占据首要地位。

●知识产权及项目获奖情况：具有核心技术(自主知识产权)。

●合作方式：技术开发、技术转让。

17、新型配位交联的聚合物合金

●项目简介：

本技术充分利用材料中的可配位基团，如腈基 ($C\equiv N$)、酯基 ($O=C-O$)，同金属阳离子进行配位交联，创建了一个新的非共价键交联的网络体系。由于金属配位的键能高于氢键键能，而且变化范围也比较大，因此通过配位交联所获得的材料的力学性能优于通过氢键组装的橡胶材料；由于配位键的键能低于共价键，可以在一定情况下破坏配位交联而不影响聚合物材料的主链结构；配位键具有电、磁特性及非线性光学特性，通过选择不同配位数和配位方式的金属离子，调节金属离子的浓度，改变加工温度和时间等方法控制聚合物的交联程度和交联密度，实现了聚合物微观结构和材料最终使用性能按需要进行调控；金属离子同橡胶材料的配位是直接材料加工过程中一步实现，工艺简单；这种配位交联橡胶的添加剂和加工过程也无污染，且几乎不需要其他助剂，是一种环境友好的高性能、多功能材料，降低了对环境的污染和产品的成本。无炭黑添加的配位交联NBR的拉伸强度可超过60MPa，伸长率达到1000%，远远优于硫磺交联、炭黑补强的NBR（拉伸强度通常为20Mpa，伸长率<500%）。而且由于金属离子的引入，橡胶材料也具有了一些特殊的性能，例如更加优良的耐油性及同金属材料很好的粘接性等。这些结果表明金属配位交联的绿色橡胶具有很高的实用价值和广阔的应用前景。

●所属领域：材料

●项目成熟度：中试

●应用前景：

用于替代尼龙，具有价格优势（尼龙价格目前3万—4万/吨；合金价格为2万元/吨）在电子电气方面，用作接插件、变压器、开关、继电器、节能灯灯座、线圈骨架、电机外壳等；在汽车工业方面，用作挡泥板、点火及加热器开关、马达刷把、保险丝盒、电压调整器、速度表框与齿轮、保险杠、仪表板支架、汽化器泵外壳阀等；在工业配件方面，用作化学泵、水表壳、抽水机外壳、导管、化学废水处理设备配件等；在一般机械方面，用作相机零件、钟表零件、纺织机零件等。

●合作方式：技术开发、技术转让。

18、一种新型竹塑复合材料

●项目简介：

竹塑复合材料 (BPC) 是一种以竹纤维为填充材料作为增强相，以热塑性树脂为基体，选择不同的助剂对复合材料的界面进行改性处理，通过挤出、注塑、模压等不同加工方法制备而成的新型复合材料。竹塑复合材料既有纤维的高弹性和高强度，又具有树脂的高韧性和耐疲劳性，比单纯的树脂或者纤维具有更好地使用价值。BPC具有优良的透气性、防腐性、防虫蛀等特点，容易钉锯、便于二次加工，且竹子生长周期短、原料供应充足，故而价格低廉。目前，竹塑产品在一定程度上可以取代传统的木制产品，广泛应用于园林建设、汽车行业、建筑装饰

行业、包装材料和日常生活用品等领域都有广泛的应用。竹纤维或废旧纤维的回收利用对于保护环境,节约资源和降低生产等方面有着重要的意义。

●所属领域: 材料

●项目成熟度: 产业化

●应用前景:

由于用竹塑复合材料生产出的制件质轻且坚韧,可以降低车身重量,用其制造的部件可以通过机械手段再生利用。因此,这类材料在国外被广泛应用于汽车制件,如汽车的门板、后搁物箱、行李箱侧围、高架箱、顶篷、支柱、座椅靠背等。

●知识产权及项目获奖情况:

具有核心技术(自主知识产权)、专利情况(专利号ZL 201110146637.8)。

●合作方式: 技术开发、技术转让、专利(实施)许可。

19、一种聚丙烯复合材料

●项目简介:

聚丙烯/木质素复合材料的制备,通过添加相容剂,使官能团之间进行反应,可以有效地降低木质素中的亲水基团,增加其与聚丙烯的界面粘结性。通过选择适当种类和比例的增韧剂,添加钛酸钾晶须以及其他助剂,来提高聚丙烯/木质素复合材料的综合力学性能。其中改性木质素接枝聚合物是通过用含双键酯化剂与木质素中羟基发生酯化反应并进一步将改性木质素与取代烯烃单体接枝所得,通过改性木质素接枝聚合物以及增韧剂的加入可以降低复合材料脆性和提高复合材料的综合力学性能。通过以上方法制备的复合材料合理利用了纸浆和造纸工业中的废弃副产物木质素,可以有效减少聚丙烯的用量并降低石油资源的消耗。因此,本发明将具有较强的推广前景。

●所属领域: 材料

●项目成熟度: 中试

●应用前景:

木质素是除纤维素、半纤维素之外广泛存在于木质纤维素类物质中的另一类天然高分子。木质素主要来源是纸浆和造纸工业中的副产物,通过以上方法制备的复合材料合理利用了纸浆和造纸工业中的废弃副产物木质素,有效减少聚丙烯的用量,可以降低成本。

●知识产权及项目获奖情况:

具有核心技术(自主知识产权)、专利情况(专利号ZL 201210060569.8)。

●合作方式: 技术开发、技术转让、专利(实施)许可。

20、一种改性的淀粉胶粘剂

●项目简介：

本项目采用氧化淀粉乳作为改性胶的基础物质，制备了一种新型粘结强度高、耐水性好的淀粉胶粘剂。淀粉胶粘剂的内聚能低，与基材的粘结主要靠氢键作用，粘结强度不高；此外，分子链上含有大量羟基容易与水分子形成氢键，耐水性较差，这是目前限制淀粉胶粘剂在胶合板领域应用的两个主要因素。淀粉分子链上C₆位羟甲基活泼，容易发生多种化学反应，在不破坏淀粉分子结构的基础上，为淀粉胶粘剂的改性提供了必要条件。本项目研究了一种改性淀粉胶粘剂及其制备方法。以次氯酸钠溶液为氧化剂，聚醋酸乙烯酯乳液为高内聚能增强组分，环氧树脂为耐水改性组分。将预先制备的氧化淀粉乳液、聚醋酸乙烯酯乳液以及环氧树脂按一定比例混合均匀，加入适量催化剂、填充剂、防腐剂，快速搅拌均匀。采用本方法生产的改性淀粉胶粘剂剪切强度高、耐水剪切强度提高明显、粘度适中、流动性好、初干时间适中、成本低且综合性能优越，在胶合板生产领域具有很高的应用价值。

●所属领域：材料

●项目成熟度：小试

●应用前景：

淀粉胶粘剂的应用有着悠久的历史，但淀粉直接用作胶粘剂时，其流动性、渗透性、力学性能和应用效果较差。随着科技的发展和技术的进步，改性淀粉在胶粘剂应用领域逐渐得以展开，其粘度、固含量、粘结强度和耐水剪切强度能够满足胶合板工业生产的需求。

●知识产权及项目获奖情况：

具有核心技术(自主知识产权)、专利情况(专利号ZL 201210241327.9)。

●合作方式：技术开发、技术转让、专利(实施)许可。

21、一种改性的ABS抗静电材料

●项目简介：

高分子材料及其制品在动态应力和摩擦力的作用下常产生表面电荷积累，使得作用的双方带上了异种电荷，这样就使材料表面带上了静电。由于不能将产生的电荷传递出去，从而使表面累计了静电荷，静电的存在会使材料容易吸附尘埃，不仅影响美观、光泽和性能，静电的集聚还会产生静电火花，造成人身损害和财产损失。亲水性高分子聚合物作为抗静电剂使用是抗静电剂领域开发研究的重大进展。所谓亲水性高分子聚合物是指分子内含有聚环氧乙烷(PEO)、聚季铵盐结构等导电性单元的高分子聚合物。不同于传统的表面活性剂抗静电剂，亲水性高分子聚合物与基础树脂是不相容的，普通共混方法不可能得到满意的结果。因此，利用聚合物合金化技术是保证改性制品具有优异抗静电性、耐热性、抗冲击性的技术关键。本项目通过采用高分子型抗静电剂聚醚酯酰胺制备了永久抗静电抗静电ABS材料。将不同比例的抗静电剂聚醚酯酰胺、相容剂、ABS树脂及其它助剂进行共混制备ABS抗静电共混材料，效果好。

●所属领域：材料

●项目成熟度：小试

●应用前景：

抗静电剂在全球都有广泛的应用，世界各发达国家对抗静电剂研究、生产和使用都十分重视，特别是在某些特定领域，如电子计算机机房地板、特种包装和周转箱、工业包装膜、矿山用管材等都大量使用抗静电剂。20世纪80年代以来，伴随着塑料制品在各个领域的用量逐渐提高，各类抗静电剂的市场需求也逐步提高。

●知识产权及项目获奖情况：

具有核心技术(自主知识产权)、专利情况(专利号ZL 201010202218.7)。

●合作方式：技术开发、技术转让、专利(实施)许可。

22、高熔体强度聚丙烯的制备及其发泡技术

●项目简介：

生产发泡聚丙烯的关键难点在于通用聚丙烯的熔体强度极低，在发泡过程中包裹不住气体，而产生熔体破裂，不能发泡或发泡倍率很低。此外，发泡聚丙烯的生产方式和品种主要分为挤出发泡聚丙烯、珠粒发泡聚丙烯以及注塑发泡聚丙烯三种，所有这些发泡聚丙烯都需要采用高熔体强度聚丙烯作为原料才可能得到。可当今采用齐格勒-纳塔催化剂合成的通用大宗聚丙烯树脂都属于线形半结晶高聚物，未融化之前是坚硬的固体，一旦融化后其熔体就几乎没有强度，无法包裹气泡形成泡沫材料。要将通用聚丙烯改成高熔体强度，可以包裹气泡形成泡沫材料的聚丙烯，世界上目前只有巴赛尔、北欧化工等少数公司拥有该技术。

反应挤出研究室从2000年即开始了发泡聚丙烯的研究。分别在聚丙烯分子链长枝化、基础发泡理论以及与该理论相应的发泡工艺等几方面进行了深入的研究。本项目的研究抓住了问题的核心，首先从聚丙烯分子链长枝化方面取得突破，获得了熔体强度以及可发性超出国外最优秀产品的长枝化聚丙烯。并且完成了从基础理论、小试、中试到工业化技术路线确定的全过程。

为了对发泡聚丙烯发展进行实质性的推动，我们对高熔体强度聚丙烯的下游产品挤出发泡聚丙烯(XPP)、珠粒发泡聚丙烯(EPP)以及注塑发泡聚丙烯展开了全面的研究。着重进行了基础发泡理论的研究，特别在建立聚丙烯拉伸黏度与聚丙烯泡沫可发性之间的对应关系，以及如何通过工艺技术实现发泡过程等方面进行了大量深入的研究。

●所属领域：材料

●项目成熟度：中试

●应用前景：

与相关挤出装备厂合作设计建成了一条聚合物微发泡连续化挤出的中试生产线，采用了先进的超临界流体技术和直接挤出技术，拟为聚合物发泡成型研究和工业技术开发提供100吨/年规模的示范生产线,用这条生产线可以制造具有微孔结构、泡孔均匀、刚性足、形变回复性好等特点的发泡聚丙烯。在此基础上，我们正在准备开发建造第一条年产600吨的聚丙烯发泡板

材挤出生产线，为以后工业化的实施铺平了道路。

●知识产权及项目获奖情况：

1. “一种适合于发泡的支化聚丙烯及其制备方法”，发明专利，申请号：200410018118.3，公开号：CN 1693330，批准号：ZL 200410018118.3，2009.5.6 授权；
2. “一种聚烯烃分子链的偶联方法”，发明专利，申请号：200710171311.4，公开号：CN101450982A，批准号：ZL 200710171311.4，2011.4.27授权；
3. “聚丙烯类树脂组合物及其用于制备高倍率发泡板材的方法”，公开号：102617926A；
4. “一种聚烯烃分子链的偶联方法”，国际专利申请号 PCT/ CN2009/070599，申请日：2009.3.2；
5. “聚苯乙烯树脂发泡板材及其制造方法”，公开号：102643490A
6. “长支化聚乙烯的制备方法”发明专利，公开号：102757565A；
7. “一种使聚酯类聚合物熔体高强度化的可控方法”，申请号：201110029063.6。

●合作方式：技术开发、技术合作。

23、键合型抗微生物高分子材料

●项目简介：

人类文明的高度发展，既带来了生活的便利与舒适，同时也增添了病菌传播的机会。近年来世界上大规模传染性疾病的时有发生，例如，1996年日本发生的O-157大肠杆菌感染事件，2000年日本、韩国、蒙古等国家发生的口蹄疫事件，2003年我国流行的SARS事件，至今在许多国家相继爆发的禽流感及致人死亡事件，以及霍乱、肺炎、疟疾、结核病和肝炎等，都给世界带来了震惊和恐慌，也给人类生命财产造成了重大的损失，促进了人类对健康生存环境的追求。自上世纪80年代以来，各种各样的抗微生物材料发展十分迅速。抗微生物制品在保护人类健康、减少疾病、改善生活环境等方面可以起到绿色屏障的作用。据CBS调查，52%的美国民众购买日用品时，会注意产品是否抗菌、防霉、防臭的功能。

然而无论是以欧美为代表采用有机抗菌剂，还是以日本为代表采用无机银离子或纳米级二氧化钛直接混入树脂基体制备聚合物制品的抗微生物技术都存在不足。理论而言，作为一种抗微生物材料不仅应该同时对绝大多数微生物有效，而且不应该是溶出性的，否则所制成的饮水管道、食品包装膜、饮水机等都会因人体摄入而造成毒害，不耐洗涤、抗微生物效果持久性差。另一方面，大多数有机抗生素的作用机理在于影响微生物的新陈代谢，进而达到抑制其生长繁殖的目的，然而这类抗生素的滥用，将导致微生物抗药性的增加，会给人类健康带来更大的危害。因此新一代基于物理作用而可避免上述抗生素缺点的抗菌剂，如阳离子型抗菌剂，通过正负电荷的静电吸引作用，破坏细胞膜而杀死微生物，成为抗菌剂的重要发展方向。

本项目创建了一类高效、广谱、对人体安全无毒的抗微生物材料，其特点是将特定的阳离子型功能团齐聚物键合到应用广泛的大宗树脂的分子链上，成为非溶出型的分子组装抗菌材料，经久耐洗、持久高效抗菌、抗病毒，克服了现有技术的缺陷，是抗微生物材料方面一个有

突破意义的发明。

●所属领域：材料

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

已成功地实现了抗微生物功能团与聚丙烯、聚乙烯、纤维素、淀粉的键合，聚烯烃产品已经产业化，应用于纤维、薄膜、合成橡胶等，产品累计新增利润超过一千万元。

●知识产权及项目获奖情况：

本项目(分子组装抗微生物技术的创建及其应用)获2007年上海市技术发明一等奖。

获得授权的专利：

(1) 一种功能化聚丙烯专用料及其制备方法和应用，中国专利号：ZL 00 1 25768.4

(2) 一种聚烯烃功能化母粒及其制备方法和应用，中国专利号：ZL 02 1 11048.4

(3) Preparation method of functional master batch of polyolefin and its application，美国专利，US 7, 282, 538 B2。

●合作方式：技术开发、技术合作。

24、 烯烃热塑性弹性体本体嵌段聚合技术

●项目简介：

以苯乙烯与二烯烃嵌段共聚物SBS、SIS、SEBS、SEPPS的热塑性弹性体，在全世界已形成了数百万吨的生产能力和消费量，我国也有30多万吨的生产能力。由于其优异的性能和不可替代性，在办公用品、家用电器、汽车、化工、仪表、压敏胶、制鞋、高速公路等领域都具有极为广泛的应用。

这一类热塑性弹性体目前是采用苯乙烯聚合至预定分子量后，继而进行二烯烃的嵌段聚合，达一定分子量后再进行苯乙烯的嵌段，或者采用多官能团偶联剂将嵌段分子结合成线型或星型结构共聚物的方式生产的。然而这样复杂的分子设计和聚合过程必须采用无终止的活性聚合方式方能实现，例如采用阴离子聚合。遗憾的是阴离子聚合很难控制。聚合体系内有害杂质含量不能高于数ppm范围。

反应挤出之所以可以进行本体聚合或高分子化学反应，就是因为设备本身——挤出机原本就是专用于高聚物高黏度熔体加工的，因此反应挤出技术可使高粘度本体聚合体系很容易得到有效剪切、流动和表面更新，聚合热得以有效传导，使几乎运用其它方法都难以实现的高速放热的本体活性聚合得以实现。因此，为了实现该类热塑性弹性体体现低碳、环保、绿色的本体聚合，也许只能寄期望于反应挤出聚合的制造技术了。

反应挤出聚合可以大量节约能源，其主要原因是采用本体聚合可以避免使用大量溶剂，在溶剂的回收与复用上不仅可以节约巨大的能量，而且也极为有利于环保控制与生产安全。有一种观点认为采用螺杆挤出同样需要消耗能量，但实际上无论采用何种聚合方式，甚至包括聚乙烯、聚丙烯这样的本体聚合，最终也都需将聚合物与各种添加剂复配，经历一个造粒过程。所

采用的也是螺杆挤出机，耗费几乎同样的能量。而反应挤出聚合只是将聚合与造粒两步并作为一步进行而已。此外，聚合过程中释放出的热量，还可以充分利用。因此从能耗上考虑，无论如何计算都是一场节能的大革命。

●所属领域：材料

●项目成熟度：部分产业化

●应用前景：

热塑性弹性体 (TPE) 与通常橡胶相比具有以下优势：可以用热塑性树脂的成型机械迅速加工，不需要硫化；不添加补强剂，也具备与填充补强的硫化橡胶相同甚至超过的强度特性；通过改变基材的化学结构，可以获得具有软质硫化橡胶到近似于塑料的宽广范围物性的弹性体；由于TPE不是化学交联的，所以是热塑性的，边角料和废制品可以再利用。可见TPE有着不同于一般硫化橡胶独特的应用领域。其中，具有一定代表性的为苯乙烯与二烯烃的嵌段共聚物SBS、SIS、SEBS、SEPS等热塑性弹性体，在全世界已形成了数百万吨的生产能力和消费量，我国也有30多万吨的生产能力。

采用类似的阴离子溶液聚合法合成的还有高度透明、高度韧性的K树脂，被广泛用于日用品、家用电器以及仪器、仪表领域，这是Philips公司独有的技术。茂名石化已引进部分国外技术与设备，并开始生产K树脂。由此可见，这一类通过阴离子溶液聚合法合成的热塑性弹性体主要涵盖了国内自主研发的技术，并能在国际上占有一席之地。

面对着国内外市场的大量需求，同时又面临着亟待解决的节能、降耗、环保压力，高分子科学领域产生一次重大的变革。而在这样一次重大的变革之中，反应挤出聚合技术将扮演重要的角色，是最有可能使传统只能采用溶液聚合法获取星型或嵌段热塑性弹性体的生产技术产生根本改变的新技术。

●知识产权及项目获奖情况：

国内发明专利：

- (1) “超高分子量聚烯烃的反应挤出聚合方法”，申请号：01105262.7，
- (2) “苯乙烯类嵌段共聚物反应挤出聚合方法”，申请号：200410052646.0，
- (3) “纳米尺度分散相苯乙烯类多嵌段共聚物反应挤出聚合方法”，ZL 200410052647.5，
- (4) “苯乙烯类嵌段共聚物反应挤出聚合方法”，申请号：200410099072.2，
- (5) “一种控制阴离子聚合反应的方法”，ZL 200710047817.4，
- (6) “一种研究高温本体阴离子聚合反应动力学的装置及方法”，申请号：200810201038.X
- (7) “一种苯乙烯/二烯烃类嵌段共聚物反应挤出聚合方法”，申请号：200910199806.7。

国际专利PCT：

- (1) “一种控制阴离子聚合反应的方法”，申请号：PCT/CN2009/070315，申请日：2009.1.24

(2) “一种研究高温本体阴离子聚合反应动力学的装置及方法”，申请号：PCT/CN2009/074333，公开号：WO/2010/040318，

(3) “一种苯乙烯/二烯烃类嵌段共聚物反应挤出聚合方法”，申请号：PCT/CN2010/000873，申请日：2010.6.17，优先权日：2009.12.02。

●合作方式：技术开发、技术合作。

25、耐高温聚氨酯阻尼胶黏剂

●项目简介：

早期已开发的阻尼材料的阻尼温度范围一般低于摄氏50度，在很多高温环境下无法保障阻尼的应用需求，如发动机的阻尼罩壳等。

本技术开发了一种新型环保型耐高温聚氨酯阻尼胶黏剂，本技术的聚氨酯阻尼胶黏剂制备方法中，采用半预聚体法，通过特定的配比，既克服了两步法粘度较大，需要大量使用稀释剂的缺点，又克服了一步法中A组份对湿气敏感，易发泡的缺点，所制得的胶黏剂综合性能较好。在本技术开发中，通过异氰酸酯和IPMDA反应将耐热性酰亚胺杂环引入PU分子链中以改善阻尼材料的耐热性，CO作为一种重要的可再生植物油多元醇，将其用作IPNs中接枝单元。

本技术制得的聚氨酯阻尼胶黏剂耐高温阻尼性能好，在摄氏90度高温环境下其阻尼系数峰值达到0.2以上，机械性能优良，粘结强度高，易于加工。采用本技术制得的聚氨酯耐高温阻尼胶黏剂涂于两层钢板之间，在大型发动机隔音罩等领域的运用中起到了良好的减震降噪的效果，是一种新型环保型高温阻尼产品。

●所属领域：材料

●项目成熟度：小试

●应用前景：

可用于柴油机、内燃机、鼓风机、压缩机等的盖板和罩壳，在汽车工业中，可用于汽车的油盘、油箱、齿轮箱和发动机的罩壳。

●知识产权及项目获奖情况：项目具有核心技术、正在申报发明专利。

●合作方式：技术转让。

26、低卤自交联型电缆料

●项目简介：

以交联聚乙烯作为绝缘电缆的耐热性比聚氯乙烯高，它可以在90℃下长期使用，短路时的耐热温度最高可以达到250℃；绝缘电阻高，介质损耗角正切小，基本上不随温度的变化而变化；有良好的耐磨性和耐环境应力开裂性。交联聚乙烯一旦发生电缆燃烧散发出的是二氧化碳和水，而PVC电缆燃烧时产生的是氯化氢有害气体；此外，交联聚乙烯的密度比PVC小40%左右，可以明显减轻架空线的重量。茂金属聚乙烯(MPE)是在茂金属催化体系的作用下乙烯与 α -烯烃(如1-丁烯、1-己烯和1-辛烯)共聚得到的。与传统的聚乙烯相比，MPE因具有很窄的分子量分布和短支链分布，使它具有优异的物理性能(如高弹性、高强度和高伸长率)和良好的低温性能；另外它的分子链是饱和的，所含的叔碳原子相对较少，因此具有优异的耐热老化

和抗紫外性能。对于低烟无卤阻燃材料来说,可以避免含卤阻燃材料在燃烧时所带来的二次污染,它是阻燃材料发展的主要趋势。迄今,开发低烟无卤阻燃剂仍是一个技术难题。目前,电工行业主要使用的无卤阻燃填料是粒状氢氧化铝和氢氧化镁,而镁铝水滑石起始分解温度可分为低温段和高温段,拓宽了阻燃温度范围,具有阻燃、消烟和填充3种功能,兼具了氢氧化铝和氢氧化镁阻燃剂的优点,克服了它们各自的不足,是一种高效、无毒、低烟的无卤阻燃剂,有望成为新一代的阻燃填料。

●所属领域: 材料

●项目成熟度: 小试

●应用前景:

随着人们对电缆火灾事故的认识逐年加强。电缆的阻燃问题已受到普遍关注,阻燃材料的研制正在快速进行。由于火灾中燃烧的电缆产生大量浓烟,释放出的含卤物质及其它有毒的腐蚀性气体,严重危及人的生命安全,腐蚀仪器和仪表设施等。因此,一些重要场合纷纷采用低烟无卤、低烟低卤电缆。其优越性是显而易见的。所以低烟低卤阻燃聚烯烃电缆料应用前景广阔。

●合作方式: 技术开发、技术转让、专利(实施)许可均可。

27、水凝胶贴剂

●项目简介:

水凝胶贴剂即现代巴布剂,是巴布剂中较为特殊的一类,属于经皮给药系统。水凝胶贴剂作为一种外用贴剂,是将水溶性高分子材料以及治疗药物混合成为主要基质,涂布于无纺布上后经过成型制成的。水溶性高分子材料由于其自身良好的生物相容性被用作凝胶骨架材料制备左旋肉碱水凝胶贴剂。左旋肉碱作为一种类氨基酸物质能够促使脂肪转化为能量。同时由于其对人体无毒副作用,目前在治疗男性不育症等方面也越来越多地被使用。医学治疗中常用的是左旋肉碱口服制剂,ATP针剂等。这些治疗方式存在药物在血液中的浓度不稳定、病变部位药物浓度低、患者需长期的服用或者住院治疗等诸多缺点。与此同时,传统的治疗方式中药物需要经过人体的消化系统,而左旋肉碱主要经肾平衡,长期使用可引起肾功能不全及其他安全问题。为了解决这些问题,必须研究新的给药途径。透皮给药途径区别于传统的给药方式,恰好能够提高药物在病变部位的有效浓度,同时还可以减少对人体的伤害。

●所属领域: 材料

●项目成熟度: 小试

●应用前景:

水凝胶作为一种具有三维网络结构的交联聚合物,能够吸收一定量的水充分溶胀但同时又不溶于水。水凝胶的这种特殊的结构使其具有较多优异的特点:

- (1) 在水中吸收一定量的水溶胀而不溶解,溶胀之后水凝胶的三维网状结构保持不变。
- (2) 具有很好的生物相容性、优良的溶胀动力学性能且对人体危害小。

(3) 水凝胶对外界刺激如温度、pH值、光度、离子浓度、电场、磁场等很敏感，并能够通过自身体积的改变对外界刺激做出一定的响应。

(4) 具有良好的水蒸气透过率以及部分其他气体的透过率，例如：二氧化碳、氧气等。

(5) 不会导致伤口的感染，患者自己帖敷、取下极其方便。所有的这些特点使水凝胶被越来越多的应用在工业生产、记忆元件开关研发、生物酶的固定、农作物的保水抗旱以及医学治疗等领域。

●合作方式： 技术开发、技术转让、专利（实施）许可。

28、蒙脱土/氯化聚乙烯纳米复合材料

●项目简介：

聚合物／蒙脱土纳米复合材料是近年来新材料和功能材料领域中研究的热点之一。氯化聚乙烯 (CPE)，是由聚乙烯 (PE) 与氯气进行取代反应，经化学改性而得到的一种新型材料。其结构饱和，无双键，分子稳定，具有良好的耐油、耐臭氧、耐热氧老化、耐腐蚀、耐燃、耐细菌和微生物作用、耐候性等性能。为了扩大氯化聚乙烯在橡胶与弹性体两个方面的应用，研制氯化聚乙烯橡胶CM/蒙脱土纳米复合材料。

本项目通过蒙脱土在氯化聚乙烯中的复合应用，提高其使用性能，扩大其应用领域。创新点在于通过熔融插层的方法来制备一种综合性能优良，加工条件容易的氯化聚乙烯CM橡胶/蒙脱土纳米复合材料。对纳米复合材料的相结构形态的表征，在准确地表征聚合物／蒙脱土纳米复合材料的各种精细的结构基础上，实现对聚合物／蒙脱土纳米复合材料结构的有效控制，从而可按性能要求来设计和制备纳米复合材料。根据氯化聚乙烯特定的分子结构，选择合适的处理剂和合适的工艺条件，筛选出合适的体系。

●所属领域： 材料

●项目成熟度： 小试

●应用前景：

聚合物／层状硅酸盐蒙脱土纳米复合材料 (PLS) 是目前新兴的聚合物基无机纳米复合材料。与常规复合材料相比，具有以下特点：只需很少的填料 (<5%质量分数) 即可使复合材料具有相当高的强度、弹性模量、韧性及阻隔性能；具有优良的热稳定性及尺寸稳定性；其力学性能优于纤维增强聚合物系；层状硅酸盐蒙脱土天然存在、资源丰富且价格低廉，故而在各个领域的应用非常广泛。

●合作方式： 技术开发、技术转让、专利 (实施) 许可。

29、钛酸钾晶须及无机填料复合增强聚丙烯

●项目简介：

聚丙烯是丙烯的聚合物，缩写为PP。它的相对分子质量一般为15万~55万。聚丙烯最早于1957年由意大利Montecatini公司首先开始工业化生产，现在已经成为发展速度最快的塑料产品，属于五大通用塑料之一，其产量仅次于聚乙烯(PE)和聚氯乙烯(PVC)，列第三位。聚丙烯的熔融温度为170℃，密度为0.91克/厘米³，具有高强度、硬度大、耐磨、抗弯曲疲劳、耐热温度达到120℃、耐湿和耐化学性优良、容易加工成型、价格低廉的优点，而成为被广泛运用的通用高分子材料。聚丙烯的主要缺点有二个，一为成型收缩率大，并由此可能导致材料尺寸稳定性差，容易发生翘曲变形；二是低温易脆断。此外，同传统工程塑料相比，聚丙烯还存在杨氏模量低、耐热性差、易老化等缺点。

晶须是具有规整截面，长径比从10~1000甚至更高，仅是玻璃纤维的千分之一的极其细微的单晶纤维材料。其晶体结构完整、内部缺陷较少，其强度和模量均接近完整晶体材料的理论值，是目前发现的固体的最强形式。由于晶须本身结构纤细，且具有高强度、高模量、高长径比等优异的力学性能，加入树脂之中，能够均匀分散，起到骨架作用，形成聚合物-纤维复合材料，起到显著的显微增强效果。晶须的存在可有效地传递应力，阻止裂纹扩展，可以使聚合物强度增大，显著提高力学强度。

●所属领域：材料

●项目成熟度：小试

●应用前景：

聚丙烯可以通过挤出、注射、层压、吹塑、熔纺等材料成型工艺，也可以通过双向拉伸得到薄膜制品。因而，聚丙烯被广泛应用于制造容器、管道、薄膜、包装材料和纤维。聚丙烯通常也用增强改性的方法，来获得性能达到工程级别的工程塑料，即通用塑料的工程化，已被大量应用于汽车、化工、建筑、医疗器具、农业和家庭用品领域。

●合作方式：技术开发、技术转让、专利(实施)许可。

30、高环氧值ESO合成的新工艺

●项目简介：

PVC是最常用的通用塑料。目前，在PVC制品中大量使用的增塑剂ESO（环氧大豆油）的关键指标环氧值为5.9~6.1。使添加量只能在10%以下。而环氧值>6.5则称为高环氧值ESO，具有相容性好、辅助稳定效果好、环境友好等优点，该类ESO国内尚无企业生产。基本为进口或外资产品，售价比普通ESO高60%以上。

本工艺除了能够生产高环氧值ESO产品以外，另一个特点就是生产过程中同时副产一种化工原料，完全没有常规ESO生产中的大量废水排放，工艺无污染并提高了企业的经济效益。

●所属领域：材料

●项目成熟度：小试

●应用前景：

本工艺生产的高环氧值ESO可以用于高档PVC软质膜、医用软管、医用输血袋料、玩具材

料、耐高温电缆料等的生产，可部分替代高档聚酯增塑剂。

●知识产权及项目获奖情况：

具有核心技术 (自主知识产权) ，已经申请了国家发明专利：分步法制备高环氧值环氧大豆油的方法，王庆海等。公开号：CN 101691524 A。

●合作方式：技术开发、技术转让、专利 (实施) 许可。

31、低温长效碳纤维增强环氧树脂预浸料开发

●项目简介：

环氧树脂具有较好的力学性能和热性能，在各种领域中被较为广泛的应用。特别是在以纤维增强塑料为中心的复合材料领域中，环氧树脂多被用作基体树脂、玻璃纤维、碳纤维、硼纤维等多被用作增强纤维。

纤维增强塑料复合材料与金属材料相比，其比强度、耐腐蚀、重量较为优良，特别在要求轻量化的飞机或钓鱼竿、高尔夫球杆、网球拍及其他运动制品等用途中有更广阔的应用。当今70%以上的先进纤维增强塑料复合材料产品是用预浸料铺迭固化而成的。预浸料是制备复合材料的中间基材，其质量直接影响到复合材料构件的质量。

对于预浸料所使用的环氧树脂来说，高温固化预浸料成型的复合材料时往往在复合材料内产生较大的内应力，从而影响尺寸精度，且成型工艺复杂，耗能较高，此外制备芯模、模具等辅助材料选材范围窄，最终导致复合材料的成型成本昂贵。本项目要解决的技术问题是克服现有技术的不足，提供一种室温下贮存期长且能在中低温下完成初步固化的环氧树脂组合物、提供一种工艺简单实用、成本低廉、产品质量好的预浸料的制备方法和该预浸料成型复合材料的制备方法。

●所属领域：材料

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

本发明提供的长效低温固化环氧树脂，在室温下具有优良贮存期特点的同时，而且在低温下能完成初步固化，其与增强纤维复合后制得的复合材料具有良好的力学性能和耐热性能，可作为运动器材领域中的复合材料。

●知识产权及项目获奖情况：

共有知识产权；一项专利已获申请号。

●合作方式：技术开发、技术转让、专利 (实施) 许可均可。

32、电容器用PET-PEN共聚膜制备及其性能研究

●项目简介：

电子元器件、集成电路和软件工程是电子信息技术发展的三大支柱，其中电阻、电容、电感等无源元件作为电子元器件的主体在电子信息产品中扮演着必不可少的角色，而电容器占到无源元件的40%~50%。用于电容器介质材料的主要有陶瓷、电解质和有机薄膜三大类，聚酯薄膜作为电容器介质材料属于有机薄膜类。聚酯材料经双向拉伸工艺技术制成聚酯薄膜，聚酯薄膜电性能优良，具有较大的介电常数，较小的介电损耗角正切，且吸水性较小，尺寸稳定性好，耐化学性好，很适合于制造低压电器的电容器。经PEN共聚改性的聚酯薄膜更兼具有耐热性好、抗刮伤和化学稳定性高、气体阻隔性强、强度高、抗紫外线辐射等特点，可用作F级耐热绝缘材料，制作超薄录像带及高性能电子元件，如旋转电极线圈、薄膜电容器、变压器等。

本项目进行PET-PEN共聚酯薄膜的研制和性能测试，开发形成电容器膜用PET-PEN聚酯切片的合成技术和膜加工技术。

●所属领域：材料

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

PET薄膜的发展趋势在于开发各种具有特殊性能的专用聚酯，薄膜产品将成为PET非纤维领域增长最快的品种之一。改性后的PET-PEN共聚膜兼有优良的电性能，有较高的附加值，主要用于高档装饰、装潢和电气工业等领域。本项目通过研究PET-PEN共聚酯切片的性能、双向拉伸薄膜成型工艺条件和PET-PEN薄膜的电性能，以期达到开发出满足国内电容器用PET-PEN共聚双向拉伸薄膜。

●合作方式：技术开发、技术转让。

33、芳纶纤维增强环氧树脂预浸料开发

●项目简介：

预浸料是复合材料性能的基础，复合材料成型时的工艺性能和力学性能取决于预浸料的性能。在预浸料生产工艺中，基体树脂的配方、预浸料的制备工艺至关重要，树脂基体与纤维的匹配性、树脂粘性、挥发性、储存条件、储存寿命及预浸料中的树脂含量等参数均会影响预浸料的质量，从而影响复合材料成型工艺的筛选和优化。

芳纶全称为“聚对苯二甲酰对苯二胺”（杜邦公司的商品名为Kevlar），是一种新型高科技合成纤维，具有超高强度、高模量和耐高温、耐酸耐碱、重量轻、良好的绝缘性和抗老化性等优良性能，具有很长的生命周期。芳纶纤维诞生于20世纪60年代末，最初作为宇宙开发材料和重要的战略物资而鲜为人知。冷战结束后，芳纶作为高技术含量的纤维材料大量用于民用领域。世界上主要的芳纶生产商是美国杜邦和日本帝人，几乎垄断国际市场。由于国外技术封锁等原因，我国芳纶的生产和应用起步较晚。

依据增强环氧树脂预浸料的特点及发展趋势，根据预浸料后续产品用途要求，选择合适的环氧树脂为主要基体，以芳纶纤维为增强材料，开发芳纶纤维增强环氧树脂预浸料。同时针对某一复合材料制品，完成树脂配方、预浸料成型及后固化等工艺的研究和优化，从而建立预浸

料生产的工艺技术软件包。

●所属领域：高分子材料 复合材料

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

拟开发的芳纶纤维/环氧树脂复合材料可以满足高强度、低密度的要求。目前市场上的手机、平板电脑、笔记本电脑外壳主要由热塑性树脂基体制备得到，但热塑性树脂的加工温度高，能耗大。由本项目开发的芳纶纤维/环氧树脂复合材料不仅可以在较低温度下制备，节约了能源，制备得到的复合材料韧性好、强度高、硬度高、密度小，且电绝缘性能好，适合作为手机、电脑外壳使用。

●知识产权及项目获奖情况：

发明专利1项，已获申请号。

●合作方式：技术开发、技术转让、专利(实施)许可。

34、无卤低烟阻燃TPEE电缆专用料开发

●项目简介：

目前无卤低烟阻燃热塑性弹性体电缆料虽然已有较多应用，但不论在技术发展上或市场应用上，无卤低烟阻燃TPEE电缆料依然潜藏着很大的发展潜力。但目前该产品在使用和推广中仍存在着很多实际问题，例如阻燃难、加工性能不好、发烟量较大及成本较高等。根据市场应用情况和技术发展情况，本项目以TPEE为基材，开发无卤低烟阻燃TPEE电缆专用料，并考虑添加合适的抗滴落剂防止燃烧中的滴落现象。同时设计采用膨胀型阻燃剂体系，使无卤阻燃TPEE电缆在具有良好的低烟阻燃性能。

●所属领域：材料

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

TPEE类产品具有极优异的力学性能、耐高低温性能 (-60~160℃)、耐蠕变、耐疲劳、耐有机溶剂、耐油等性能，在薄壁机车线、汽车线、航空航天线等领域获得广泛应用。有数据显示，中国市场2007年TPEE电缆料的产量约为5500吨，2010年的产量约为6600吨。专家预计，未来几年该类产品的消费年均增长率将超过6%。

虽然无卤低烟阻燃TPEE电缆专用料的应用并不广泛，销量尚不具规模，但预计其会凭借其不可替代的耐疲劳、耐高低温、耐油等性能而获得更为广泛和大量的应用，具有巨大的市场潜力。

●知识产权及项目获奖情况：

共有知识产权：发明专利1项，已获申请号。

●合作方式：技术开发、技术转让、专利(实施)许可。

信息科学与工程学院

1、大型乙烯装置优化控制技术

●项目简介：

石油化学工业是我国的支柱产业之一，乙烯工业则是石化工业的核心和发展标志。本项目从大型乙烯装置优质增产、节能降耗的需求出发，融化学工程、乙烯工艺、自动控制、人工智能以及系统优化等技术为一体，通过集成创新和消化吸收再创新，研发了芳烃液化气裂解过程工艺研究与优化、液相烃裂解反应过程模拟与优化、十万吨裂解炉温度与负荷先进控制、十万吨裂解炉燃烧过程工况研究与优化、十万吨裂解炉烧焦模型与在线自动清焦控制、急冷油减粘系统工艺研究与优化、乙烯装置老区与新区裂解气负荷优化分配、冷箱系统用能分析与优化、碳二加氢反应过程先进控制与优化、乙烯精馏过程先进控制与优化、分离系统热区精馏过程模拟与优化等大型乙烯生产过程的优化运行关键技术。

裂解炉、乙烯和丙烯精馏塔的先进控制与优化技术已在中国石化七家乙烯企业全面推广应用，有力推动了我国乙烯行业乃至石化工业的科技进步。

●所属领域：石油化工

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

成果在扬子石化烯烃厂70万吨/年乙烯装置上应用实施后，有效解决了实际工业生产过程中迫切需要解决的“瓶颈”，如裂解炉温度和负荷等关键操作参数的控制平稳度可提高30%以上，精馏过程中成品塔塔釜损失减少2%~12%以上，通过避免“过精馏”实现降低能耗3%以上等，主要技术经济指标达到或超过了同类装置国际先进水平，平稳和优化了乙烯生产过程的运行。

●知识产权及项目获奖情况：

该项目先后获得了国家科技进步二等奖2项，省部级一等奖5项，形成了6项国家发明专利、6项计算机软件著作权和若干专有技术，并获中国专利优秀奖和上海市发明创造专利奖发明专利一等奖。乙烯装置先进控制技术入选2008年中国高校产学研合作十大优秀案例并获2009年中国技术市场协会金桥奖。

●合作方式：技术服务、技术合作以及技术咨询与支持。

2、精对苯二甲酸（PTA）装置节能降耗的优化运行技术

●项目简介:

面向国家发展自主重大装备关键技术需求,针对大型PTA装置优质增产、节能降耗和减排目标,综合应用化学工程、过程建模与流程模拟、智能计算与优化、工业过程数据协调与校正等多学科交叉的理论方法和技术,研究开发了PTA装置对二甲苯(简称:PX)富氧氧化反应过程、粗TA加氢精制反应过程、共沸精馏溶剂脱水过程等关键生产单元的系列建模与优化操作技术,研发了氧化反应尾气冷凝系统的用能优化、加氢反应器进料预热系统与后续五级结晶器换热网络的节能优化技术以及PTA联合装置PX氧化反应尾气优化利用、中低压蒸汽优化配置、PTA装置循环水、蒸汽换热网络等系统用能优化技术,为工业装置优化运行提供实用技术和软件。研发和实施的技术与软件具有“智能化”功能,适应性强,多项技术和软件属国内首创,填补了国内空白,达到国际先进水平,更适合国内PTA装置优化运行的需求。

上述技术成果自2004年开始陆续在扬子石化2套36万吨/年、65万吨/年PTA装置、天津石化34万吨/年PTA装置上成功应用,主要技术经济指标达到或超过了同类装置国际先进水平(装置综合能耗平均降低20%),近三年累计实现新增利税7.79亿元,已形成11项国家发明专利(授权7项、申请4项),登记5项软件著作权和6项专有技术。技术成果获得2010年教育部科技进步一等奖,2007年上海市发明创造发明专利一等奖。

●所属领域:石油化工

●项目成熟度:产业化

●知识产权及项目获奖情况:

该项目先后获得了国家科技进步二等奖,第五届上海市发明创造专利奖发明专利一等奖,形成了4项国家专利。

●合作方式:技术服务、技术合作以及技术咨询与支持。

3、聚酯装置节能降耗优化运行技术

●项目简介:

该项目针对聚酯行业引进装置能耗高、竞争力弱的背景展开,结合实际工业反应器及其生产、操作状况,在理论分析、实验研究和计算的基础上,开发了酯化过程宏观反应动力学模型和缩聚过程的宏观反应动力学模型。通过采集的数据对模型进行进一步的校核和不断地修正,获得了全面良好反映聚酯装置特性的模型。通过模型寻优,对操作参数进行较小的调节,根据调整后的装置具体生产情况,对模型进行进一步的验证和校核,并在新的操作点周围的一个新的较小的范围内对模型进行进一步的寻优。采用这种逐步外延的寻优技术,使装置平稳地移到最优操作点上,在提高等级品率、降低能耗的同时保证生产的顺利进行。该项目通过系统的信息采集、信息处理对系统进行优化,并在工业装置上实施,具有投资小、收益高的特点,尤其适用于旧的聚酯生产系统信息化改造。同时,该项目的技术也可推广到相关聚合物过程的节能降耗等过程优化项目中。该项目已在洛阳石化、上海石化等企业得到应用,流程热媒用量下降8%以上,创造了1813万元/年的经济效益。该项目所包含的相关技术获2008年中国石化集团科

技进步三等奖、2008年国际工业博览会高校展区优秀展品奖。

该项成果具有国际先进性，可直接推广应用到国内其他聚酯装置。此外，该成果中的建模技术、优化技术等亦可以推广应用到其他石油化工生产过程中，采用自动化技术提升传统产业生产技术水平，推动我国石化工业科技进步，为信息化带动工业化，实现社会生产力的跨越式发展，提供强有力的示范作用。

●所属领域：石油化工

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

自20世纪70年代我国引进聚酯装置以来，经过近30年的发展，我国聚酯产业的产能已居世界首位。中国聚酯工业已形成民营、外企(合资)、国企三足鼎立的局面。聚酯生产装置技术良莠不齐，很多生产装置经过长周期运行，运行状态已远远偏离最优工作状态，节能降耗空间巨大。采用该技术，可显著降低聚酯生产过程的生产成本，节能降耗减排增产效果将十分明显。

●知识产权及项目获奖情况：

登记计算机软件著作权1项；“聚酯装置节能降耗技术”获2008年中国国际工业博览会中国高校展区优秀展品奖三等奖；获中国石化集团科技进步三等奖1项。

●合作方式：技术服务、技术合作以及技术咨询与支持。

4、PX氧化反应过程性能指标实时预测与工艺操作在线优化

●项目简介：

在现代工业生产中，大规模的工业生产和日益激烈的市场化竞争，使得企业越来越需要对整个生产过程进行总体优化操作，以得到最优生产过程。因此，为了最大限度发挥过程系统的生产潜力，取得最大的经济效益，必须随着实际操作环境和市场要求的变化及时地进行操作条件的优化，采用实时在线优化技术将稳态操作点逐渐移到相应工况的最佳操作点区域。

对二甲苯 (PX) 氧化反应单元在精对苯二甲酸 (PTA) 生产过程中处于核心地位，它直接关系到PTA产品的质量、产量、醋酸燃烧损失以及PX单耗等。本项目基于PX氧化反应动力学，结合人工智能方法建立了PX氧化反应过程工艺机理数学模型，并依据工业装置数据采用随机搜索算法对该模型进行了优化校正，形成了能准确描述生产装置特性的机理模型；同时建立了PX与HAC的燃烧损失智能预测模型；建立了PX氧化过程的在线实时流程模拟系统，实现了关键性能指标4-CBA浓度以及PX和HAC燃烧损失的在线实时预测；对PX氧化过程的工艺操作条件进行了在线实时优化，降低了PX和HAC的燃烧损失，确保生产装置运行在最佳状态，产生了显著经济效益。

●所属领域：化工、信息

●技术要点：

本项目针对PX氧化反应过程的生产过程特性，从工业装置实际应用的要求出发，综合应

用化学工程技术、人工智能技术以及过程建模、智能优化技术等，开发了PTA生产过程中PX氧化反应过程的模型化、优化操作技术及工程化实时优化软件，这也是在线实时优化技术在PTA生产过程中的首次成功应用。本项目基于工艺机理模型实现PX氧化过程的在线优化属国内外首创，整体技术达到国际先进水平，已形成了1项具有我国自主知识产权的国家发明专利技术和2项国家计算机软件著作权。

该技术已完成工业应用，正在产业化推广应用阶段。

●应用前景：

目前，我国共有10套大中型PTA生产装置，总产能在424万吨/年，但只能满足我国下游聚酯对PTA原料56%的需求。据统计，国际上至少有6家公司将在国内建PTA工厂。本项研究开发成果在国内PTA行业中影响显著，可直接推广应用到国内其余PTA装置中，其推广应用市场十分广阔，若国内全行业PTA装置应用该成果，可使国内PTA装置的技术水平提升一个很大的台阶，创造十分可观的经济效益。

●投资效益分析：

该项目实施要求生产企业具备计算机控制系统 (DCS) 和相应的实时数据采集系统，不需要额外硬件设备投资。投资回报率在1年以内即可收回成本。

●知识产权及项目获奖情况：

该项目已授权国家发明专利1项 (专利号：ZL02148477.5)，登记计算机软件著作权1项。

●应用案例：

该项目已经完成在扬子石化72万吨/年PTA生产装置的应用，PX氧化反应过程关键性能指标4-CBA浓度以及PX和HAC燃烧损失在线实时模型预测误差在 $\pm 4\%$ 以内；通过对PX氧化过程工艺操作条件进行在线实时优化，PX燃烧损失约下降 $0.49\text{kg/t} \cdot \text{PTA}$ ，醋酸燃烧损失约下降 1.35kg/tPTA ，同时延长了炭钯 (Pd/C) 催化剂使用周期。项目实施后，不仅能保证产品的质量，降低醋酸消耗和对二甲苯单耗，还将产生年新增利润700.30万元的直接经济效益。

●合作方式：可采用技术合作开发和技术转让、专利实施许可等多种方式。

5、粗对苯二甲酸加氢精制过程流程模拟与优化

●项目简介：

精对苯二甲酸 (PTA) 主要用于生产聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 树脂和聚酯纤维。目前，国内PTA年产能已达千万吨，但总体来说单耗物耗较高。随着国内PTA市场的竞争越来越激烈，工艺优化和生产改造的技术瓶颈就会凸现。粗对苯二甲酸 (TA) 加氢精制反应过程是将TA中的4-CBA等杂质还原、其它有色杂质进行分解的过程，它直接关系到PTA产品的质量和产量，是PTA生产的核心过程之一。本项目综合应用化工过程建模技术、计算机应用技术、智能信息处理技术及最优化技术等，进行TA加氢精制反应过程操作条件的优化。通过实验室小试研究，确立TA加氢反应的动力学模型；根据生产装置的实际运行数据和历史数据，通过模型修正方法，建立了能反映工业装置生产实际的TA加氢精制反应过程工艺机理数学模型，并在

此基础上实现流程模拟；在此模型基础上，能够系统地分析各工艺操作参数对反应过程和反应产物的影响，并可根据PTA生产过程的具体要求（如质量、原料和产品市场价格及能耗等），采用优化方法确定加氢精制过程操作条件的最优值，以辅助操作人员对装置生产状况进行调节，实现在保证产品质量合格的同时，降低能耗和物耗，提高装置的运行效率、平稳度，发挥生产装置的内在潜力，提高国内PTA产品质量和价格的竞争力。

该项成果具有国际先进性，可直接推广应用到国内其他PTA装置。此外，该成果中的建模技术、优化技术等亦可以推广应用到其他石油化工生产过程中，采用自动化技术提升传统产业生产技术水平，推动我国石化工业科技进步，为信息化带动工业化，实现社会生产力的跨越式发展，提供强有力的示范作用。

●所属领域：化工、信息

●技术要点：

该技术通过实验研究并确定了粗对苯二甲酸 (TA) 加氢反应过程主反应和副反应的网络结构与动力学参数，并建立了TA加氢精制反应过程表观动力学模型。应用智能信息处理技术，根据工业装置实时操作和历史操作数据，对TA加氢精制反应过程表观动力学模型进行了优化校正，建立了工业装置TA加氢精制反应过程模型。在不同操作工况下，该模型对关键性能指标4-CBA浓度的预测误差在10%之内。依据模型，可定量分析TA加氢精制反应过程中工业装置操作参数对反应过程的影响，对TA配料浓度、反应温度、氢气流量等关键性工艺参数进行系统优化。在保证产品质量合格的前提下，可实现增加产量、降低消耗，年新增直接经济效益约1200万元。

该技术已完成工业应用，正在产业化推广应用阶段。

●应用前景：

PTA是我国化纤行业的龙头，产能已突破1000万吨/年，产量稳居世界第一。目前国内共有14家PTA生产企业，20套PTA生产装置。采用该技术，可显著降低粗对苯二甲酸加氢精制过程的生产成本，节能降耗减排增产效果将十分明显。

●投资效益分析：

该项目实施要求生产企业具备计算机控制系统 (DCS) 和相应的实时数据采集系统，不需要额外硬件投资。投资回报率在1年以内即可收回成本。

●知识产权及项目获奖情况：

该项目已公开国家发明专利1项，登记计算机软件著作权1项。

●应用案例：

2007年6月至8月，在扬子石油化工有限公司化工厂72万吨/年PTA一、二装置进行工业应用，增加了产量，降低了蒸汽耗能，减少了打浆水消耗及污水排放，取得了年创1200万元的直接经济效益。

●合作方式：

可采用技术合作开发和技术转让、专利实施许可等多种方式。

6、常减压装置中常压塔油品切割技术

●项目简介：

由于世界能源问题的日趋严重，原油市场和成品油市场变化莫测，原油的品质和价格成为世界炼油工业选择炼制原油的重要因素。常减压装置是整个炼油工业的首要生产环节，其中初馏塔、常压塔和减压塔作为常减压装置的关键设备，负责完成原油一次加工的主要过程。常减压装置直接处理原油，将原油切割成各种不同馏分的产品并消耗大量的能量。这些馏分产品或作为后续工段的进料，或经调和后作为成品油出售，均有一定的质量要求。面对炼制原油频繁变换、炼制原油的性质差异仅能通过操作人员根据经验对常减压装置的生产进行调整，和世界先进技术相比，原有技术普遍还存在着加工成本高、能耗大、产率低等问题。本项技术通过对常减压装置进行流程模拟，建立符合实际工业装置情况的常减压装置模型，以根据炼制原油性质的不同和馏分产品的质量要求，通过模型寻找常减压装置的最优操作参数，指导操作人员对常减压装置的操作条件进行优化，使常减压装置能根据炼制原油性质的不同和馏分产品的质量要求，在最优的操作条件下，实现降低生产成本和装置能耗，提高具有高附加值的石脑油产品产量的优化目标。

本项目针对常减压装置中常压塔各侧线油品不能清晰切割和油品拔出率不高等问题，研究开发了能够指导实际生产过程的模型和优化技术。本项目的研究成果具有较强的实际应用背景，可以在国内其它常减压生产装置上推广应用，为炼油企业挖潜增效提供有益的指导。

●所属领域：化工、信息

●技术要点：

本课题综合应用原油精馏原理、过程建模技术、多元数据分析处理技术、人工神经网络技术及计算机应用技术实现常压塔流程模拟和对关键馏分产品质量的预测。依据常压塔生产工艺和原油精馏原理建立常压塔模型，并通过工艺数据，采用人工神经网络方法和统计建模方法对模型进行修正，形成符合实际工业情况的常压塔模型，实现主要产品的质量指标和关键点塔板温度的模拟计算，并使模型的平均预测误差低于10%；采用统计、机理及人工神经网络相结合的方法实现了对常顶石脑油干点的预测，减小了相邻侧线产品之间的重叠度，常顶油与常一线油基本完全脱空，从而实现了常顶石脑油的卡边操作；并以此指导常压塔操作条件的优化，提高产品质量，实现了常顶石脑油的收率和常压塔总拔出率均满足生产要求的目标。

该技术已完成工业应用，正在产业化推广应用阶段。

●应用前景：

在十一五期间乃至更长一段时间内，我国炼油行业的主要任务是调整布局、优化资源配置、提高质量。在能力相对过剩的东北地区严格控制炼油规模，在东南沿海和西南地区加快炼油厂改建和扩建，适时启动新建项目。2010年前形成20个左右千万吨级以上的炼油加工企业，通过关停并转小型炼油厂提高产品集中度。截至2007年年底，全国共有规模炼油厂150多家，其中500~1000万吨/年产能的有17家，规模达到千万吨的仅有5家，其余均为500万吨以下规模。本项研究开发成果可直接推广应用到国内其余炼油装置中，其推广应用市场十分广阔，国内其它炼油装置应用该成果后，预期其创造的经济效益也是相当可观的。

●投资效益分析：

该项目实施要求生产企业具备计算机控制系统 (DCS) 和相应的实时数据采集系统，不需要额外硬件投资。投资回报率在1年以内即可收回成本。

●知识产权及项目获奖情况：

该项目“原油炼制过程常减压装置流程模拟软件”已登记计算机软件著作权1项。并得到国家863高技术项目“炼油行业面向节能降耗的过程控制与优化集成技术及应用”的资助 (项目编号：2007AA04Z193)。

●应用案例：

该项目已经完成在扬子石化炼油厂450万吨/年常减压装置的应用，模型对各主要产品干点以及塔的关键点温度预测误差在 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 以内，具有较高的预测精度；模型具有操作简单方便、人机界面友好、有较好的外延性、模拟精度高等优点。结合上述模型的优化结果，在常压塔上实施汽提蒸汽的优化操作后，石脑油产量和常压塔总拔出率提高1.99%，经济效益显著。

●合作方式：

技术合作开发和技术转让、专利实施许可等。

7、成品油管道调和建模、控制与优化技术

●项目简介：

针对油品调合过程中的关键质量指标辛烷值 (马达法和研究法) 和雷德蒸汽压等调合规律的非线性，建立了预测准确、结构简洁的智能调合模型。由于实际工业生产过程中存在的干扰因素很多，调合模型输出值与成品油属性在线分析仪的检测值不可避免地要产生一定的偏差，为此开发了汽油调合模型的在线优化校正技术，使调合模型适应工业过程操作特性的变化和生产工况的迁移。在建立的调合模型基础上，开发了离线和在线优化技术。离线优化技术不需要企业进行管道改造和安装在线分析仪，可在一定范围内提高调合的成功率和降低调合成本。在线调合模式基于离线模式，可动态更新和优化调合配方，从而能够进一步提高调合成功率，降低调合成本，减少质量过剩。开发的优化技术还考虑了多种可能的现场生产模式。例如：管道调合，罐式调合，罐底油补偿模式等。已汽油调合软件ECUST_BLEND工作。

成品油调合过程的建模、模拟与离线优化技术已经成功在金陵石化完成现场应用。其中汽油辛烷值调合效应模型，将汽油调合过程中组分油表现的非线性效应定量的描述出来，进而准确的对成品油的关键指标辛烷值作出预测，与传统的乙基模型对比表明所建模型精度提高了约5%。在调合模型基础上开发的离线优化技术，结合了成品油生产现场的特点，能够有效的考虑罐底油、直调组分、锰剂添加量、以及库存约束等现场情况。在实际应用过程中，所完成的汽油调合工作全部一次达到国III标准。通过与传统的手调方式进行比较，优化后配方提高了一次汽油调合的成功率，稳定了汽油生产过程，并且降低了调合成本与质量过剩，质量过剩稳定在0.1以内，且研究法辛烷值在93.5-4.1之间波动。仅以离线优化为例，通过成本核算，每年的调合成本可减少1275万元左右。

●所属领域：石油化工

●项目成熟度：产业化

●合作方式：

技术服务、技术合作以及技术咨询与支持。

8、大型工业乙烯裂解炉炉群负荷调度和分配优化技术

●项目简介：

乙烯工业是石油化学工业的龙头，裂解炉又是乙烯生产装置的核心，其运行效率与整个乙烯装置效益直接相关；同时，一个工业乙烯装置的裂解炉区通常由多台裂解炉组成，不同裂解炉又可以裂解不同属性的油品，且裂解性能各异。本项目以工业乙烯裂解炉炉群为研究对象，研究不同裂解炉在不同运行周期裂解各种油品的运行性能，结合裂解反应机理、热传递模型和结焦特性，采用运行机理和数据驱动相融合技术，建立了裂解收率预测模型、热效率预测模型、燃料气预测模型及运行周期预测模型等；结合智能优化算法，以关键产品收率 and 经济效益为优化目标，进一步构建了裂解炉炉群负荷分配的优化模型和计算方法，实现不同操作工况下对裂解炉炉群负荷的实时优化分配；此外，结合网页编程技术，实现了对乙烯裂解炉炉群中每台裂解炉运行状态的实时监控和用户交互功能。现场实施表明，裂解炉炉群负荷调度和分配优化技术能够显著提高裂解炉炉群的整体运行水平和总体经济效益。

●所属领域：石油化工

●项目成熟度：产业化

●技术要点：

以裂解反应和裂解炉运行过程特性为基础，综合应用化学工程技术、建模技术、计算机应用技术、数据分析处理技术及人工神经网络技术，通过建立裂解反应过程及优化方法的数学模型，开发裂解炉炉群的监控管理和负荷优化分配系统，并利用实时数据库系统，在线反映各台裂解炉的实时运行状况、运行时间及热效率等，实现裂解炉炉群的集中监控管理；同时实现负荷的离线或在线优化，为工业乙烯裂解炉炉群操作中进行的工况调整提供依据。

●应用前景：

目前，我国乙烯裂解炉平均效率和乙烯综合能耗与国际水平存在较大差距，亟需提高其运行水平。在单台裂解炉的操作优化的基础上，如何综合考虑炉群中各台裂解炉运行性能以提高炉群的整体运行效率是目前工业实施的一个空白。因此本项目在单台裂解炉的综合模拟基础上，利用运行机理和数据驱动相融合技术，建立每台裂解炉对应裂解原料的关键产品收率、燃料气消耗预测、运行周期预测等模型；进一步利用智能优化算法，对构建的裂解炉炉群进行调度和负荷分配优化，从而指导工业实际，实现乙烯生产过程的节能降耗和提高经济效益。我国至2012年底乙烯产能已达到1790万吨，位居世界第二，不同产能的乙烯装置有二十余套，但均没有对裂解炉炉群进行整体协调和优化，因此本项目具有广泛的应用前景。

●知识产权及项目获奖情况：

该项目已公开国家发明专利2项 (公开号: CN103207949A; CN103235894A), 申请国家发明专利3项 (申请号: 201310419751.2; 201310422558.4; 201310422560.1), 登记计算机软件著作权2项。

●应用案例:

中石化上海石油化工股份有限公司2#乙烯联合装置裂解炉区共由14台裂解炉构成, 包括5种不同裂解炉炉型, 各台裂解炉的产能从6到10万吨乙烯/年不等; 同时, 裂解原料包括循环乙烷和丙烷、液化气、轻石脑油、石脑油和加氢尾油等, 不同的裂解原料来自罐区不同的储罐, 一种裂解原料可以在多台裂解炉中进行裂解, 而同一台裂解炉, 在不同的运行周期内, 也可以裂解不同的原料。裂解炉炉群负荷调度和分配优化技术实施后, 显著提高了工业乙烯裂解炉炉群的管理水平和总体运行效率, 节约了燃料气的消耗, 延长了裂解炉的运行周期, 且增加了经济产品的收率, 由此带来的总经济效益近2000万元/年。

●合作方式:

技术合作开发和技术转让、专利实施许可等。

9、苯乙烯生产全流程优化运行技术及工业应用

●项目简介:

苯乙烯单体是一种重要的有机化工原料, 主要用于聚苯乙烯(PS)、ABS树脂、丁苯橡胶、不饱和树脂等产品的生产。相对来说国内苯乙烯生产装置规模偏小, 优化运行技术在苯乙烯行业的应用相对落后, 缺乏国际竞争力。为了改变这一现状, 本项目综合应用化学工程技术、建模技术、计算机应用技术、数据分析处理技术及优化技术, 针对乙苯脱氢制苯乙烯工业生产装置的实际情况, 开展烷基化制乙苯过程的机理建模、烷基化产物精馏过程的机理建模、乙苯脱氢制苯乙烯反应过程的机理建模、乙苯脱氢制苯乙烯产物精馏过程的机理建模、以及基于上述模型的工业装置关键工艺参数操作特性研究, 完成苯乙烯装置在线优化运行技术的研发; 并通过工业装置实际应用, 在满足装置约束的前提下, 使得生产装置更加接近于约束边界的条件运行, 实现装置运行过程中物耗和能耗的降低与生产效益的最大化。此外, 开发了优化系统的界面, 操作人员在浏览器端就可以按要求输入优化系统所需的参数, 提交完毕后, 优化系统会根据输入的参数计算出优化值。根据系统给出的优化操作值, 调整现场的相关参数指导了苯乙烯全流程的调优, 实现了装置的节能降耗。

该项目在齐鲁石化20万吨/年乙苯/苯乙烯装置上实施以后, 烷基化反应产物分离过程蒸汽消耗降低了2.7%, 乙苯脱氢反应过程蒸汽消耗降低了2.6%, 脱氢反应产物分离过程蒸汽消耗降低了2.1%, 综合能耗降低2.3%, 各项技术和经济指标达到了令人满意的效果, 经过技术科经济核算, 可净创直接经济效益425.6万元/年。

●所属领域: 石油化工、信息

●项目成熟度: 产业化

●应用前景:

通过对苯乙烯装置苯乙烯生产过程优化关键技术的突破，形成具有我国自主知识产权的、实用性强、适应我国苯乙烯生产现状的专有应用软件产品，研发成果可直接推广应用到国内其余已建成的20多套大中型苯乙烯装置，或正在建设的大型苯乙烯装置中，不仅能创造十分可观的经济效益，而且可使苯乙烯装置优化运行水平上一个很大的台阶，达到同类装置的国际先进水平，摆脱长期以来我国流程优化技术依赖国外引进技术的局面。

●合作方式：

技术服务、技术合作以及技术咨询与支持。

10、二甲苯联合装置资源配置与节能降耗优化运行技术

●项目简介：

由于装置扩容改造，现有芳烃二甲苯装置都存在多线联合处理具有不同组分分布的原料情况。为使得所需处理原料与处理装置的特性相匹配，必须对二甲苯装置各单元处理负荷和操作参数进行优化，提高装置整体运行水平，才能实现二甲苯生产装置经济效益的提升。本项目针对二甲苯生产装置的实际情况，开展甲苯歧化和混合二甲苯异构化过程的机理建模、芳烃分馏过程的工艺建模、对二甲苯吸附分离过程的工艺建模、及抽出液与抽余液精馏过程的工艺建模，实现二甲苯联合装置的全流程模拟，以及基于机理模型的工艺流程改进和工业装置关键工艺参数操作特性研究，完成二甲苯联合装置工艺改进和优化运行技术的研发，并通过工业装置实际应用，实现装置运行过程中物耗和能耗的降低与生产效益的最大化。

●所属领域：化工，信息

●技术要点：

本课题综合应用芳烃转化反应动力学原理、吸附分离原理、精馏原理、过程建模技术、多元数据分析处理技术、人工神经网络技术及计算机应用技术实现二甲苯联合装置全流程模拟。通过实际运行数据，采用人工神经网络方法和统计建模方法对模型进行修正，形成符合实际工况的全流程模型，并以此为基础研究了二甲苯装置中反应单元、吸附分离单元以及精馏单元关键操作参数的操作特性，结合计算机编程与智能优化等技术，开发了二甲苯联合装置优化系统，并以此指导二甲苯装置操作条件优化，有效地解决了当前实际工业生产过程中迫切需要解决的瓶颈问题，提升现有装置的操作运行品质。

●应用前景：

目前，世界PX的生产能力已经出现了过剩的态势，随着亚洲其他国家和地区以及中东地区大型对二甲苯装置的陆续建成投产，势必会导致更多的国外产品流入我国，对我国对二甲苯现有装置的生产能力及发展造成一定的影响。相对来说国内对二甲苯生产装置规模偏小，优化运行技术在芳烃联合装置中的应用相对落后，缺乏国际竞争力。因此，对国内现有芳烃联合装置进行工艺改进以及研发适应我国国情的对二甲苯生产过程优化运行技术，逐步提高装置的规模和工艺技术水平，是提升我国PX行业国际竞争力的有力手段，也是实现PX生产过程节能降

耗的必由之路。

●投资效益分析：

该项目实施要求生产企业具备计算机控制系统 (DCS) 和相应的实时数据和化验数据采集系统，无需额外投资。投资回报率在一年内即可收回成本。

●知识产权情况：

具有核心技术，自主知识产权。

●应用案例：

该项目已经完成在扬子石化芳烃生产装置的应用，通过建立二甲苯新老两套装置的优化在线运行系统，可实现关键操作参数离线优化以及在线统计PDEB消耗、C8A芳损以及能耗。研发和实施的技术与软件可直接推广应用到国内外其他二甲苯联合装置操作优化上。

●合作方式：

技术合作开发和技术转让、专利实施许可等多种方式。

11、裂解过程反应与传热过程耦合机理建模和优化技术

●项目简介：

乙烯工业是石油化学工业的龙头和核心，乙烯生产装置的核心部分是裂解炉，整个乙烯装置效益与裂解炉的设计和运行有直接的关系，高水平设计和优化操作裂解炉是乙烯生产装置经济效益提升的前提。本项目以乙烯裂解炉为例，研究了不同辐射模型对裂解炉流动、传质、传热和反应的影响，建立准确的辐射模型；在此基础上，研究三维燃烧器的燃烧机理，比较不同燃烧模型对裂解炉运行状况的影响，建立准确的燃烧模型；在以上模型的基础上，研究了裂解炉炉膛CFD与炉管裂解反应模型耦合模拟和实验验证；在此基础上，建立基于CFD模拟的区域法数学模型，研究了其在工业裂解炉中的应用，以提高工业装置的操作运行水平，降低成本和能耗。

●所属领域：石油化工

●技术要点：

本项目以乙烯裂解炉为研究对象，综合应用计算流体力学、数值模拟、化学工程、计算机科学及编程、过程建模与优化等技术，以实现低能耗、环保、低成本和提高其生产过程的运行质量为目的，研究了乙烯裂解炉内流动、辐射、燃烧和裂解反应耦合的三维数值模拟及基于炉膛区域法的工业乙烯裂解炉耦合模拟技术。通过研究，构建了完整的大型管式炉内多物理、化学过程耦合的数值模拟系统，提升现有装置的操作运行品质。

●应用前景：

目前，我国乙烯裂解炉平均效率和乙烯综合能耗与国际水平存在较大差距，亟需提高其运行水平。因此，突破现有的裂解炉模拟技术，大胆引入数值模拟新技术建立裂解炉复杂化工过程的耦合CFD模型和基于CFD模拟的区域法模型，可实现裂解炉内详细的物理场分布信息和工

业应用，从而指导工业实践，对降低乙烯生产过程的成本，节能降耗具有非常重要的意义。

●知识产权情况：

该项目已公开国家发明专利1项 (公开号：CN103310123A)，申请国家发明专利4项 (申请号：201310422493.3；201310419668.5；201310422492.9；201310419653.9)，登记计算机软件著作权1项。

●应用案例：

上述技术成果成功应用于国家重点工程—中国石油大庆石化120万吨乙烯工程建设中，为具有自主知识产权的15万吨/年大型裂解炉的设计制造提供了技术支撑。同时，该技术还在扬子石化10万吨/年、燕山石化6万吨/年、镇海炼化15万吨/年和吉林石化10万吨/年乙烯裂解炉上成功应用。研发和实施的技术与软件属国内首创，达到国际先进水平，可直接推广应用到国内外各种工业裂解炉的设计和操作优化上。

●合作方式：

技术合作开发和技术转让、专利实施许可等。

12、太阳能光伏发电并网逆变器

●项目简介：

并网逆变器作为太阳能光伏并网发电系统的核心组成部分，对提高太阳能转换效率、输出高品质电能起着关键作用。光伏并网逆变器核心技术主要包括最大功率跟踪、直流变换电路、逆变控制技术和孤岛检测等。光伏组件将太阳能转化为直流电，经直流变换电路提升并稳定直流电压输出，再通过并网逆变电路将直流电转化为交流电，利用数字锁相技术和逆变控制技术，将与电网同频同相的高品质电能馈入电网，保证并网发电系统不危及电网输电线路安全，孤岛检测技术能实时检测系统是否处于孤岛状态并能停止并网运行。

本项目主要利用先进数字控制技术实现最大功率跟踪、逆变闭环控制、孤岛检测及系统保护等，特别在大功率三相并网发电逆变系统高品质输出的控制技术、太阳能直流电到输出电能的高转换率技术方面有技术积累。采用自主研发的控制技术，使得并网输出电流总畸变率低，输出功率因素高且可调，系统发电效率高。光伏并网发电监控软件可实时远程监控多台并网逆变器工作状态，具有记录、存储、图形化显示系统各项输出如电压、电流、馈入电网电能数量等功能。

●所属领域：信息

●项目成熟度：小试

●应用前景：

由于欧洲和日本等相关政府提供一定的补贴使得太阳能光伏发电并网逆变器在这些地方的市场较好，如果在国内生产可降低成本面向出口。国内目前仍处于推广前期，但国家每年的投入在递增。

●知识产权情况：申报国家发明专利一项。

●合作方式：技术委托开发和合作。

13、数字家庭与数字电视关键技术及交互应用产品

●项目简介：

本项目结合数字家庭产业发展与技术需求，以有线电视网络为主通道，数字电视为中心，以互动服务为导向，实现3G融合于家庭的模式。为数字家庭交互应用平台提供数字家庭与数字电视交互应用核心产品和互动频点服务，以及数字家庭应用标准规范等。

●所属领域：信息

●项目成熟度：在研

●应用前景：

该项目结合数字家庭产业发展与技术需求，为数字家庭交互应用平台提供数字家庭与数字电视交互应用核心产品和互动频点服务，以及数字家庭应用标准规范等。

●知识产权情况：

申请专利6项：CN101510091，CN101806599A；CN101816615A；CN101790082A；CN101826979A；201010613950.3。

●合作方式：技术开发、技术转让。

14、SED36型一体化整体电动压缩机及其控制器——电动和混合动力汽车空调系统必备

●项目简介：

在可持续发展战略的影响下，属于清洁能源范畴的纯电动汽车、混合动力汽车及燃料电池汽车的发展成为世界各国关注的焦点。传统的离合器空调压缩机在新型的电动和燃料汽车上无法使用，因此研制新型的电动压缩机成为电动汽车整车配套的必然选择。电动汽车器件布置比较紧、自重大，为了实现电动压缩机小型化和轻量化的目的，压缩机设计采用了直流无刷电机和涡旋压缩机一体化半封闭的设计方案。由于电机内有制冷剂和冷冻油流过，无法安装位置传感器，因此需要开发无位置无刷直流电机电动压缩机控制器。SED36型一体化整体电动压缩机及其控制器由华东理工大学和上海三电贝洱汽车空调有限公司合作自主开发，填补了国内空白，技术水平达到国际领先水平。

主要技术参数：工作电压范围为DC280V-360V；压缩机转速为600-10000rpm；

输入功率等级为2.5KW；具有参数自适应和多种保护功能。

适用于纯电动汽车、混合动力汽车及燃料汽车空调系统；无位置无刷直流电机控制方法具有技术通用性，适用于各个行业的无位置无刷直流电机控制。

●所属领域：信息

●应用前景：

根据我国鼓励混合动力车和电动车的产业政策，国内已经有大量的汽车厂在研发混合动力和电动车，到2008年可以达到可观的批量，预计在4000到10000辆左右，按照每台控制器5000元，总产值在2000万元到5000万元。而国外进口控制器每台20000元，进口4000台控制器需要8000万元，进口10000台控制器需要2亿元，自主生产4000台控制器可以节约6000万元，10000台可以节约1亿五千万万元，因此该项目具有非常可观的经济和社会效益。

●知识产权及项目获奖情况：

申报了两项具有自主知识产权的国家发明专利和一项国际发明专利，两项国家发明专利已经公开。PCT专利申请号为：CN2004/001552；国家专利公开号：1538613和1635310。

第一代产品通过了上海汽车工业科技发展基金会的验收，第二代产品经上海市科学技术委员会鉴定，鉴定认定技术达到国际领先水平。

●应用案例：

国内：同济电动汽车公司、万向电动汽车公司、比亚迪公司、天津清源电动汽车公司和长春一汽汽车研究所。

国外：为日本、英国和瑞典三家企业送样。

●合作方式：

承接各行业的无刷直流电机控制项目；承接电机无位置驱动控制相关项目；联合开发，扩大产品的新领域；其他合作方式欢迎来电来信洽谈。

15、基于云计算的虚拟实验室系统

●项目简介：

随着信息技术的发展,传统的实验教学环境由于自身环境的静态性、实验资源的有限性,使得它无法满足计算机实验教学的要求。

一方面,单纯的客户机升级也不能完全满足不断增长的需求,另一方面,各个教育系统(学校)中的服务器资源未充分利用。云计算能够通过网络以按需、易扩展的方式获得所需的计算资源,为资源整合、按需付费、虚拟化和服务提供了很好的解决方案。本项目将各教育子系统中的服务器资源构建为一个教育云平台,从而满足师生员工的计算机实验教学等工作。

本系统针对不同类型(校外用户的单个计算机资源需求和校内用户基于实验室的批量计算机需求)的用户需求,以先进性、实用性、前瞻性、可扩展性为设计思路,采用资源按需分配、动态调整的管理方式将数据中心的存储资源和计算资源合理的分配给不同类型的用户。

特别地,本系统所构建的云计算虚拟实验室系统,能够按需动态配置教学实验环境,为每个学生的每门实验课程定制一个个性化的实验环境,并便于教师动态设计不同的实验内容,从而能够促进现有计算机教学实验资源的共享,实现师生之间的实时互动,建立一个有效的网上学习通道,进而提升实验教学质量。

●项目成熟度：小试

●应用前景：

本系统是教学一线任课教师根据计算机实验教学的实际需要而设计并开发的，能在广大高校、中小学得到推广，具有较强的实践性和应用推广前景。

●知识产权情况：已申报软件著作权。

●合作方式：技术开发。

16、互动展板

●项目简介：

优秀的展板设计是吸引观众、推介产品、促进消费的重要载体，公益性的展板也能给人深思的感觉。传统的展板因其静态性仅给人以视觉体验，缺乏互动性、娱乐性等更加吸引人的动态体验。而视觉和触觉的结合，特别是对展示对象真实模型的感知，在设计上要根据不同产品、试用人群、使用时间场合来决定设计风格，才能起到设计最初的作用，能让人对展示对象认知更加深刻，达到展示的实际效果。

本项目综合利用各种感应技术，对传统的喷绘展板和灯箱进行技术升级，让静态展板、灯箱变成可以交互的界面，不仅增加了展出内容、增强了吸引力而且成本增加不多，非常适合在会展行业应用推广。

特别地，针对民防教育，以实际应用场景为背景(如火灾现场的民防教育)，在关键地方展现互动过程，激发观众动手实际操作，并配以适当的声景，进而图文声并茂地展示相关内容。

●项目成熟度：小试

●应用前景：

互动展板因其交互性、趣味性等更能吸引观众，我们利用传感技术、嵌入式技术，能够为客户量身打造合适的互动展板；互动展板是一个新兴的市场，具有很大的市场应用前景。

●知识产权情况：软件著作权正在申报中。

●合作方式：技术开发、技术转让。

17、中文信息挖掘系统

●项目简介：

跟踪和监测行业发展情况对于企业的发展战略与决策的制定具有重要的情报价值，也是企业情报服务的核心内容，包括新产品的投资或投产情况、新技术的研发动向、新政策的推出等相关信息的采集与加工处理。面对网络及各种信息渠道来源的海量信息，企业需要智能化的系

统工具提升信息处理效率和情报产出质量。

本系统是一套自动信息挖掘分析系统，提供信息采集辅助及深层加工功能，支持情报咨询分析及情报分析等工作环节，可作为研发型企业的情报服务工作平台，为企业情报管理、知识累积提供解决方案。该系统突破现有竞争情报系统 (CIS) 所采用的自动分类、主题标引等粗加工模式的局限，面向企业关注的信息内容，实现情报的细粒度、高精度抽取（抽取结构可定制），自动完成从非结构化文本信息到结构化情报信息的转换过程；同时，系统可通过对系统历史记录的挖掘及反馈，建立信息抽取规则及模型，完成知识积累过程，实现系统自学习机制，逐步提升系统的处理能力。

●项目成熟度：Ver2.0

●应用前景：

本系统系华东理工大学与某著名企业 (世界500强) 合作研发，拟在合作企业的研发中心投入应用，系统测试运行效率理想，市场前景广阔。

●知识产权情况：

本系统为集成创新产品，其流程及事件提取方案具有完整自主知识产权 (文本分词部分采用开源软件，该开源软件未见禁止在其基础上的其他系统的商业化限制，但售卖系统有告知义务)。

●合作方式：技术转让，合作开发。

机械与动力工程学院

1、减振复合板阻尼性能测试设备

●项目简介：

减振复合板是指在金属板材 (简称基板) 中间或者两侧添加阻尼层复合而成的板材。即两边为金属板，中间为阻尼层。减振复合板的外观、加工性能等与金属基板类似，以其优良的减振性能被广泛应用于数控机床、发动机、高速铁路机车、飞机等高技术工业领域。

由于减振复合板的金属基板和阻尼材料都需根据使用要求定制，因此，可以根据需要来开发各种性能的减振复合板。但目前缺少相应设备来评价减振复合板的阻尼性能，从而影响了产品的推广应用。本项目针对这一需求，开发了减振复合板阻尼性能测试设备。

设备开发所依据的标准：

GB-T 16406：声学材料阻尼性能的弯曲共振测试方法；

ASTM E756：Standard Test Method for Measuring Vibration-Damping Properties of Materials。

基本原理：

测试系统的仪器由激励、检测和采集三部分组成，测试系统框图如图1所示。首先利用信号发生器驱动激振器对试样施加简谐激励力，由检测传感器测试试样的振动信号，经放大后接入数采系统分析记录并显示。

保持恒定的激励力，连续改变频率，测出试样的速度弯曲共振曲线。对采集信号进行频响分析，最后从其频响图得到各阶共振频率以及共振峰宽度，计算出损耗因子等参数。当测试过程在控温箱中完成时，则可确定温度对材料阻尼特性的影响。

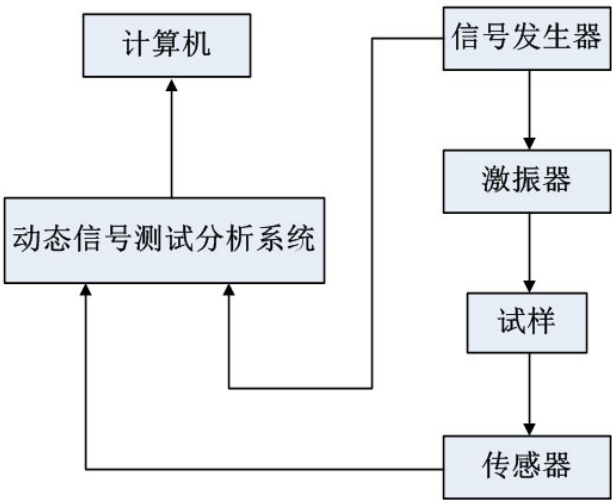


图1 测试系统框图

●所属领域：材料、装备

●项目成熟度：

减振复合板阻尼性能测试设备已完成产品开发，已开始销售，进入推广应用中。

●应用前景：

振动和噪音在各类设备中普遍存在，减振复合板作为一种减振降噪的新产品，经过近期的发展，已逐步为市场所接受，目前在发动机、高速铁路、和数控机床行业得到越来越多的应用。随着复合板制造技术的成熟，对新型复合板的开发需求不断增加。作为减振复合板性能检测的关键设备，具有优良的推广应用前景。

●合作方式：技术开发。

2、8轴智能视觉焊接机器人

●项目简介：

八轴智能视觉焊接机器人是一种八自由度专用机器人，中六轴属于焊接机器人，另外二轴属于焊接变位机，使得系统能够实现焊接机器人与变位机协调运动，其针对体系结构、机械结构、示教再现理论、轨迹规划和优化方法、轨迹跟踪控制策略等机器人关键共性理论和技术展开研究，采用运动控制卡的方式来实现对机器人空间位置与速度的控制。焊接变位机同焊接机器人配合，扩展了焊接机器人的工作空间，提高了焊接生产效率和焊接质量。

本系统采用接触式焊缝跟踪与摄像机焊缝跟踪系统相结合，焊前对焊缝进行数据及图像采集，通过计算机软件对焊缝数据及图像进行处理，生成虚拟焊缝。由虚拟焊缝识别系统控制执行机构在焊接时进行焊缝跟踪，提高焊缝质量。八轴智能视觉焊接机器人主要应用于汽车及其零部件行业和工程机械行业。机器人编程采用示教再现方式，可以通过示教盒直接编程也可以进行离线编程，实现点位和连续轨迹匀速控制；在焊枪部分安装人体红外感应开关，保证工作人员安全问题；将视觉传感器作为测量工具来测量机器人末端或是目标的位置，利用视觉信息来控制机器人末端执行器相对目标或是目标特征的相对位置和姿态，从而减少抓取错误及失误。

●所属领域：机电一体化

●项目成熟度：在研

●应用前景：

随着我国工业的发展和对自动化水平要求的不断提高，将为焊接机器人市场的快速增长提供了一个良好的机会。预计国内企业对焊接机器人的需求量将以30%以上的速度增长。而国内外现有的焊接机器人，缺乏可视及智能化的特点。除此之外，本系统还拥有自主知识产权，从长远来讲，本系统发展潜力巨大，在未来能居于市场主导地位。

●合作方式：技术开发。

3、100KG四轴搬运机器人

●项目简介：

四轴搬运机器人是应用于生产线上的四自由度关节型串联机器人。本项目根据生产线的工作要求确定机器人的各项基本技术指标，为机器人的结构设计提供依据。对于机器人的机械结构部分，基于模块化的设计思想，进行机器人本体的总体设计。将机器人的腰部、大小臂部件、腕部设计成模块的形式，可以根据实际要求，方便地设计出满足不同载荷和运动范围要求的机器人产品，减少设计周期，降低制造成本，有利于批量生产。在材料选择上，小臂和腕部采用高强度铝合金，体现质量轻和易成型的要求。大臂采用组合焊件，用薄壁钢板围成空腔，在保证强度和刚度的前提下，追求重量轻、加工周期短、用材少。基座采用铸铁，吸振和成型性能好。在机器人的传动和结构设计方面，体现结构简单、单元集成度高、系统优化的现代设计理念。

传动应保证传动路线短，结构紧凑。采用RV减速器，大减速比减速器安装在传动链的最后一环，尽量缩小传动间隙的影响。RV减速器是一种新型的二级封闭行星轮系，是在摆线针轮传动基础上发展起来的一种新型传动，而且其具有体积小、重量轻、传动比范围大、寿命长、精度保持稳定、效率高等优点。根据机器人的结构特点，建立了机器人的运动学数学模型，对其运动方程进行了推导，并分析了机器人的工作空间。建立了搬运机器人的雅可比矩阵，反映了机器人末端执行器的速度与各关节速度之间的映射关系，求解了各个关节的速度和加速度变化情况。

●所属领域：机电一体化

●项目成熟度：在研

●应用前景：

码垛搬运技术是物流自动化技术领域的一门新兴技术，在物流过程中，产品码垛是个极其普遍的现象。除了像散装水泥、原煤、工程机械、汽车、原油等产品外，很多产品和物料都可以垛的形式进行搬运。码垛后的产品有占地面积小、易于存放、搬运效率高、便于仓储和防护等优点。随着现代物流的飞速发展，在生产领域，越来越多的工厂采用码垛搬运来存放原材料和成品；近年来，随着国民经济的发展和生产规模的扩大以及机械自动化水平的提高，机器人码垛搬运技术以其在机械结构、适用范围、设备占地空间、灵活性、成本以及维护等方面的优势使其应用渐为广泛，并成为一种发展趋势。

●合作方式：技术开发。

4、基于OpenGL的汽车姿态3D还原系统

●项目简介：

采用MEMS加速度传感器模块、电子罗盘及单片机等，通过RS232串口将数据传入电脑，并用VC++编程进行汽车姿态的3D模型还原，可以清楚的观察到汽车在各个视图中的倾斜角

度，并可实时观察数据在图表上的变化，同时记录各个角的数据。

目前在已有的车辆姿态测量系统中，车辆姿态测量仅仅以路面作为参考系，通过悬挂高度来确定车姿，不能反应车身实际的姿态，对提升驾驶舒适性的帮助有限。随着传感器技术及其制造工艺的不断发展和提升，在现有对这方面的研究中，更精确的汽车姿态的测量一般通过三轴加速度传感器以及三轴陀螺仪表示。但是陀螺仪由于存在测量过程中机械转子容易漂移，系统累积误差难以消除的缺点，需要通过其他传感器不断作数值修正。另外还有采用六个或九个单轴线加速度传感器捷联解算出姿态角的，同样存在系统复杂、实时性差、成本高等缺点，其应用也受到了限制。可见汽车姿态的测量不单关键，更是技术的难点所在。

因此，针对这一领域的市场需求，提出了一种基于MEMS加速度传感器、电子罗盘的汽车姿态即时还原系统的软、硬件开发方案。

●所属领域：机电一体化

●项目成熟度：在研

●应用前景：

现代的汽车设计制造已不仅仅满足于汽车的框架结构设计和行驶功能实现，转而向汽车电子、导航、以及车辆状态监控等方面进行探索，例如对车辆的机械控制向电子控制的转变：汽车悬架控制（包括主动悬架阻尼控制、转向姿态控制、车高控制。在高档轿车上，关于这三方面的电子系统越来越多），以及车辆的导航，即时故障推测等。

例如某中高档品牌汽车的主动空气悬架控制系统，就是姿态测量的一个很好的应用：汽车ECU根据车身姿态的各个倾角控制空气主动悬架的阻尼，减少急速转弯过程中的侧倾程度，以及缓解停车过程中的“点头”现象等，从而提高驾驶的安全性和舒适性。

●合作方式：技术开发。

5、一种面向视觉监控的自动驾驶巡逻机器人

●项目简介：

随着社会经济的发展，医院、车站、机场等大型场所的规模和数量不断扩大，其保安巡逻自动化需求将日趋迫切。目前依赖于人力巡逻或CCD定位监控已不能满足夜间保安的要求，采用保安巡逻机器人实行定时、定点监控巡逻与不间断流动巡逻结合将是目前最佳的解决方案。

为了实现保安巡逻的各项功能，使系统在总体性能上满足实时性、可靠性和方便性的要求。远程操作计算机远离移动机器人的工作现场，操作者通过这台计算机实现对机器人的远程操作控制，其实现的功能有：网络通信、视频的解压缩和显示、非视觉传感器信息的可视化显示、移动机器人工作状态的显示和接收操作者通过控制设备对移动机器人下达的控制命令。

移动机器人平台由移动机器人信息处理及操作系统、道路识别系统、视频采集系统、非视觉传感器信息采集系统和伺服驱动系统组成，其中移动机器人上位机系统实现的功能有：网络通信、视频信息压缩、视频信息识别、非视觉传感器信息的处理、移动机器人的运动规划和运

动控制。本项目创新点如下：

(1) 基于区域矢量化道路识别

对车道线进行区域矢量化，并对获取的车道线进行数学分析及建模，用以后续的自动导航控制。

(2) 基于多信息融合的自动导航

本巡逻机器人自动导航系统采用多信息融合，结合视觉信息和GPS定位。视觉信息用来识别车道线进行导航，而GPS可以提供必要的导航信息，对视觉信息的不足进行补充。

(3) 巡逻机器人组网及远程控制

巡逻机器人控制系统接入无线网络，可以通过控制端PC对机器人发送指令，使其按所发送的指令自动到达指定站点。机器人之间应该也能够互相通信，这样才能够及时的避免冲撞以及交换信息。

●所属领域：机电一体化

●项目成熟度：在研

●应用前景：

尽管目前价格相对偏低的定点监视器给人们的保安工作带来了一定的便利，但监视范围的有限性限制了其应用范围。巡逻机器人作为服务机器人领域中的一个新产品，将代替人类完成重要场合的监控保安工作，或是与定点监控相结合，构成完整的巡逻监控系统。因此，只要兼顾到性价比高的要求，巡逻机器人将具有诱人的市场前景。

●知识产权及项目获奖情况：

实用新型专利：一种基于视觉的远程控制巡逻机器人，申请号：201320330247.3。

●合作方式：技术开发。

6、基于无线网络的AGV全智能物流系统

●项目简介：

基于无线网络的AGV全智能物流系统是通过AGV的组网、物流管理及多信息的融合来达到行驶路线易于更改、多AGV多路线进行协作的功能，较之以往的物流系统是通过相应的传感器识别标志物，从而获知行驶的路线，更加自动化与智能化。本系统主要运用的技术有多信息融合技术、视觉导引技术、无线通讯技术、最短路径规划技术等。

该系统具有的创新性如下：

(1) 多信息融合：将非接触式IC卡应用于AGV系统，可以提供必要的导航信息，对视觉信息的不足进行补充。其作为一种可读写的数字化传感器，可以对小车前方的轨迹进行预报，增强小车运动的智能性；

(2) 预测学习导航模型：本项目中视觉导航所采用的是根据AGV的位置及摄像机视野建立预测模型，在行驶的情况下以模糊控制的方法来对AGV的运行状态进行控制，并在运行过程中不断学习，不断地修正模型中的参数，使其更精确地导航。

(3) 多路况的智能识别：可以对特定的路况进行识别，包括弯道，十字，分叉等；可以支持虚线和实线两种识别方式。

(4) 物流管理调度：上位服务器可以实时地对AGV进行监视和控制，如果AGVS根据某种需要，要求改变进度表，则可以很方便地重新安排小车路线。

(5) 网络无缝连接优化：本项目中基于传统的无缝链接技术之上，提出一种优化模型可以改善AGV在网络间隔区域的通信问题。

基于无线网络的AGV全智能物流系统中的AGV额定负载能力为3~4000kg、最大速度：直线36m/min，转弯25m/min、工作速度：直线30m/min，转弯20m/min、其自动导航精度达到 $\pm 10\text{mm}$ ，停车精度达到 $\pm 5\text{mm}$ 。因此本物流系统能够很好的满足日常仓储物流、流水线物料搬运的要求，且精确性与实用性更高。

●所属领域：机电一体化

●项目成熟度：在研

●应用前景：

随着我国经济的持续发展，以及自动化仓储技术的完善和物流装备价格的相对降低，自动导航车系统市场需求将呈现快速增长的趋势，预计每年增幅在20%左右。

●知识产权及项目获奖情况：

专利：一种基于多信息融合的自动导航物流系统，ZL201220473302.7。

●合作方式：技术开发。

7、全自动激光晶圆划片机系统

●项目简介：

日常生活中，手机、数码相机、电脑、家电中的PCB和FPC上面都布满集成电路。这些集成电路是以晶圆为载体，采用一定的工艺，把电路中的元器件和布线制作在晶圆片上，封装为一个整体，使晶圆上每个晶粒成为具有所需电路功能的微型结构。晶圆切割的过程是将集成有电路的整片晶圆通过划切分割成单个的晶粒，切割过程又是一种无法恢复的过程，因此，材料和制造成本的积累以及工艺的不可重复性决定了切割工艺成为整个集成电路制造过程中最关键和难度最大的工艺环节。

精密机械：可加工的晶圆最小直径可达50mm，在晶圆里面印刷有晶格，每个晶格的宽度为 $200\mu\text{m}$ ，晶格间距约为 $20\mu\text{m}$ ，所以设备的切割精度要求控制在 $2\mu\text{m}$ 以内，每小时切割15片。运动平台采用高精度的直线电机平台，定位精度为 $2\mu\text{m}$ ，重复定位精度为 $1\mu\text{m}$ ；旋转平台的定位精度为 $30''$ ，重复定位精度为 $4''$ 。

计算机自动控制：划片机系统将根据客户要求以及配合视觉检测系统传输的晶圆数据，自动生成切割路径，在规定的工作时间内完成晶圆的切割。

●所属领域：机电一体化

●项目成熟度：小试

●应用前景：

国内企业生产的晶圆切割设备的切割速度还需要进一步提高。国产晶圆切割机的一般运动速度为20m/min；切割精度上，国内企业生产的切割机定位精度大约为 $\pm 0.03\text{mm/m}$ ，重复定位精度为 $\pm 0.01\text{mm}$ ；国产晶圆切割的控制系统绝大多数都是直接采用国外通用机床控制器，这些系统虽然性能好、可靠性高，但是使用不方便；而且，由于系统的不开放性，很难集成自动套料和图形编程软件等工具。而本系统解决了上述缺点，可广泛应用于当前的晶圆划片系统中。

●合作方式：

技术开发、技术转让、专利许可。

8、全自动数控核电阀门密封环焊接机

●项目简介：

超高压阀门的阀芯需要抗腐蚀耐磨的材料，因此阀芯的材料往往与本体不同，为了防止出现掉落、松动等故障，需要将阀芯与阀门本体进行焊接。考虑到阀门本体结构的特殊性，需要设计一种全自动焊接机床来满足这一要求。

该套数控焊接机床的机械系统主体部分是X,Y,Z三轴工作平台以及旋转R轴构成 (X和Y轴行程为100mm,Z轴行程为400mm,三轴均通过滚珠丝杠传动，具有较高的控制精度，R轴可旋转任意角度，载荷100KG)，为了实现精确控制，四轴均通过伺服电机驱动器+伺服电机驱动，通过设置伺服驱动器及运动控制卡相关的参数，电机位置控制可达到加工精度要求 (小于0.2mm)。其中XYZ三轴均有正负原点开关和零点开关，R轴只有一个零点开关。工作台的旋转由R轴通过1:100行星减速齿轮带动，工件通过专用工装夹紧，并通过电刷与焊机负极连接。

该项目主要完成了以下工作：焊枪结构改进及硬件调试；机床数控软件的模块化设计，包括焊接中示教及焊枪路径规划中提出的一种通过空间直线和空间圆弧实现空间曲线的插补算法，辅助功能的实现和焊缝收弧引弧等时间控制策略等；着重研究了焊接工艺参数 (焊接电流，焊接电压，焊接速度和焊枪角度) 对焊缝的影响，通过一种数学模型来描述工艺参数与焊缝熔深之间的关系，对摸索焊接工艺参数对焊缝形态影响和焊缝质量的预测和评估有重要意义。

●所属领域：机电一体化

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

该套数控机床具有成产成本较低，操作较为方便等特点，而且具有简单示教、手动调整、自动读取G代码加工文件等功能，并提出了收弧引弧时间策略，保证了焊缝的质量。能够满足现在焊接自动化生产的工艺要求，并能够对焊缝的成形进行预测和控制，极大的提高了生产效率与焊缝的质量，具有广阔的发展前景。

●合作方式：技术开发。

9、三轴串并联激光切割机床

●项目简介：

本激光切割是激光加工行业中一项重要的应用技术，也是激光加工中应用最多的加工方式。我国的数控激光切割机生产，经过近20年的发展已取得了很大成就。我国的激光切割机产品与国外先进产品相比，还有较大差距，主要表现在切割机的运行速度低，动态精度差，配套功能不够，切割工艺参数不完善和切割断面质量不易保证等。

为了使得新型切割机床的切割效率更高，切割质量进一步提升，本项目专门开发出了一款更加高效的软件控制系统。通过该软件来控制嵌入式运动控制器，进而控制三个伺服电机的运动。利用机构运动学原理，推导出两个并联结构的运动变换模型。采用VC++编程语言，结合了开放式控制系统的多层次、模块化设计方法在Windows操作系统平台上编写了控制软件。

本项目在传统激光切割机床的基础上，提出了一种新型激光切割机床的结构串并联激光切割机床，在激光切割的过程中，可以自动合理地选择串并联杆件进行控制执行机构，使得切割效率更高，机床振动减小。

本项目为了保证控制系统的安全可行性，对多个方面进行了研究。首先对串并联结构的插补算法进行研究，提高了运动部件运动的合理性以及切割速度；其次，对该串并联结构进行了干涉检验和奇异性分析，验证了该机构的可行性；再次，对在切割过程中的共边图形以及边界等问题进行了深入研究和规划，使得图形的加工次序更加合理；最后，本系统需要根据数控G代码进行控制，将DXF文件中的加工图案转化为G代码具有非常重要的作用，所以对DXF转G代码的规则进行了更加深入的分析，并完成软件操作功能。

●所属领域：机电一体化

●项目成熟度：在研

●应用前景：

该套数控激光切割机床较之传统的激光切割机床，具有运动速度更快、切割效率更高、运动更加平稳等一系列优势，而且具有生产成本较低，操作较为方便等特点，将代加工的图案文件自动转化为G代码文件并自动运行。同时，本项目通过合理会话加工轨迹，节约了时间并提高了加工效率，从而提高了企业的经济效益。对企业的长期发展来说，可以使得企业在激光加工行业中具有明显的竞争优势。

●合作方式：技术开发。

10、纱线恒张和控制系统开发

●项目简介：

对纱线张力控制而言，国外已经研制出了相应的产品，但是从经济的角度来说，国外的产品价格昂贵，很难大规模在国内生产过程中推广。本项目针对中国市场的需求，以纺织设备纱线张力控制作为应用对象，应用现代控制技术研制出一套经济实用的张力控制设备，可用在纺

织行业里的多个工艺过程，如织布、绕线、纺纱等等，研发出适合于中国特色的纱线恒张力控制器，以适应中国这个拥有广大纺织市场的需求。

张力控制器的控制过程中张力调节模块根据张力测量模块所测的张力数据，数据经过软件滤波后以遗传算法来对PID控制器参数进行自适应调整，并生成控制量改变无刷电机的转速，从而对纱线中的张力进行调节控制，该项目解决了纺织过程中纱线张力小和张力变化速度快所带来的纱线张力难以控制的问题。

相关使用技术如下：

(1) 无线网络技术

通过无线技术实现自动化自组局域网络，使得一台（套）或具有相同参数设置的一批设备，通过参数的设定自动组成无线网络。通过无线网络可以实现参数设定的同步改变和调整，任何参数的变动可以在一个站点上统一实现。数据先是在本地局域网内被保存和调整，然后发送到其它网络当中，最后实现整个参数更改的全网实现，使用方便、可靠、准确，也使得控制者能通过PC轻松获取各个设备的实时状态。

(2) 采用数字技术

装置由Arm控制芯片来控制以保证最大的通用性（针对工作条件的不同可编程不同的参数）。此外全数字技术也使得我们可以对装置的电机进行一系列的极为精密的控制。

(3) 智能温度监控

能根据室温的不同进行自动适应，还可以通过无线网络将温度发送给控制端，对过高的温度进行报警停机等操作，因为温度的过分增高可能是由装置的不正确使用所导致，为此，设备软件连续不断地监测其内部温度。当此温度超过设定值时，也会在LCD图形显示器上显示一条报警信息，并置STOP输出信号有效。

(4) 液晶显示技术

采用液晶显示器，实现图形操作界面，可视化操作，使操作界面形象化，能与控制系统完美结合，实现所见即所得的操作感觉。

(5) 精确传感技术

采用一种先进的张力检测器件能及时快速的将张力变化准确、快速检测出来，检测精度达到0.05g，确保张力稳定。

●所属领域：机电一体化

●项目成熟度：在研

●应用前景：

目前国外已经研制出了相应的产品，如德国生产的电子纱线张力控制器EFS620，此产品实现了对纱线张力的稳定控制，性能也相当优秀，操作方法也很简单，但其价格并不低，在5000元人民币左右，很难大规模在国内生产过程中推广。本项目所开发的张力控制器价格控制在1500元人民币左右，具有很大的市场竞争力。

●知识产权及项目获奖情况：

本项目具有核心技术，项目源于上海市科学技术委员会设立的科技型中小企业创新基金项目。

●合作方式：技术开发。

11、五轴3+2控制系统开发

●项目简介：

从目前世界上数控技术及其装备发展的趋势来看，其主要研究热点有以下几个方面：

- (1) 高速、高精加工技术及装备的新趋势。
- (2) 多轴联动加工和复合加工机床快速发展。
- (3) 智能化、开放式、网络化(采用TCP/IP通讯协议)成为当代数控系统发展的主要趋势。
- (4) 重视新技术标准、规范的建立。
- (5) 向大型化和微小化两极发展。

五轴数控机床在国内外的实际应用表明，其加工效率相当于两台三轴机床，甚至可以完全省去某些大型自动化生产流水线的投资，大大节约了占地空间和工件在不同制造单元之间的周转运输的时间和花费。

项目机器特点简介：

- (1) 本机控制系统功能强大，操作简单易学、适应范围广、高效稳定、性价比高；
- (2) 成熟、高性能控制系统软件，基于Windows XP/Windows2000平台安装使用性能好，时尚实用，可以直接手动编写G代码来完成加工要求，还可完成从图形设计直接生成G代码，图形设计软件可以通过MasterCAM、UG、CAXA等后处理软件生成G代码；三维立体刀路模拟仿真数控实验；
- (3) 五轴采用伺服电机及驱动器配合精密的滚珠丝杆，电机与丝杆通过联轴器联接；
- (4) 体积小，单独的电气控制箱、易拆装，且可手/自动切换操作，满足各种操作需求；
- (5) 安全以及超高的可操控性，精美的外形设计；
- (6) 该小型焊机能够实现五轴联动控制、可手/自动切换操作运行，安全可靠；具有直线插补、圆弧插补、点动、模拟运行、求教运行、自动运行、加工轨迹动态显示、程序动态显示等基本功能，采用ISO规定的数控加工G代码编程同时支持M代码及S代码，可以完成从复杂造型、自动生成G代码、模拟仿真到实验。

●所属领域：机电一体化

●项目成熟度：在研

●应用前景：

长期以来，以美国为首的西方工业发达国家，一直把五轴联动数控机床系统作为重要的战略物资，实行出口许可证制度。随着工业的发展，传统的手工焊接难以满足加工的要求，迫切需要一种高效率高质量的焊接方法。多轴焊接机床以其突出的灵活性和广泛的适应性，已经成为加工生产中的重要工具，将五轴机床和焊接设备相结合能很好的适应现代生产的需要。而国内的多轴焊接技术与国际水平有很大的差距。所以对于开发出精度高性能好的五轴焊接机床在国内具有很大的市场。

●合作方式：技术开发。

12、振动测试教学试验台

●项目简介：

基于汽车制动系统减震单元开发的项目，研制一种用于汽车制动系统的低频振动吸收的被动吸振器，以解决汽车制动系统的低频制动噪声。

鉴于所设计的减震元件，需要测量出所减震元件的固有频率以及减震效果，本项目自主研发了振动测试教学试验台，本试验台是基于由美国国家仪器 (NI) 公司研制开发的LabVIEW平台自主研发的。本试验台主要用于振动测试试验，可实现2层功能，即扫频试验和锤击试验，可弥补市场上现有产品单一功能的缺陷，进行双通道同步采集。

一、扫频试验，即使用激振器产生激励信号。扫频试验是指在试验过程中维持一个或两个振动参数(位移、速度或加速度)量级不变，而振动频率在一定范围内连续往复变化的试验。线性扫描化是线性的，即单位时间扫过多少赫兹，单位是Hz/s或Hz/min，这种扫描用于细找共振频率的试验。扫频试验作为环境模拟试验的一个重要分支，主要用于测试设备的共振频率，进而研究其疲劳寿命和可靠性。

产品振动频响的检查 (即最初共振检查)，确定共振点及工作的稳定性，找出产品共振频率，以做耐振处理。

耐扫频处理：当产品在使用频率范围内无共振点时，或有数个不明显的谐振点，必须进行耐扫频处理，扫频处理方式在低频段采用定位移幅值，高频段采用定加速度幅值的对数连续扫描，其交越频率一般在55-72Hz，扫频速率一般按每分钟一个倍频进行。

最后共振检查：以产品振动频响检查相同的方法检查产品经耐振处理后，各共振点有无改变，以确定产品通过耐振处理后的可靠程度。

同时本产品扫频试验还可以检验针对某一频率设计的减震器元件的减震效果。通过调整悬臂梁的长度，可以使得悬臂梁的固有频率与设计的减震器的减振频率一致，通过实验可以很清楚地看出减震效果。

二、锤击试验，即使用力锤产生激励信号。在实际结构或模型振动试验中，得出结构的自振频率是许多实验的目的，用锤击法测出结构的自振频率是一种比较经济、理想的测振方法，这种方法可实现多点激振 (用力锤对多点敲击) 和单点响应 (一个加速度传感器)，在计算机上实时显示锤击频响曲线，通过多次叠加平均计算出每个锤击测振点的时域图、傅里叶谱、自相关、互相关，自功率谱、互功率谱、传递函数和相干函数。

●所属领域：机电一体化

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

本产品可用振动测试试验，检测产品的共振频率，进而研究其疲劳寿命和可靠性。目前在国内高校，研究所等，振动测试教学试验台都得到广泛应用，同时也涉及到机械、建筑、航

空、航天、交通、运输、质检各行各业。

●合作方式：技术开发。

13、高速射流技术制备橡胶母炼胶

●项目简介：

干法共混制备橡胶复合材料是目前工业生产中最常用的方法，通常都是在橡胶中加入补强助剂、硫化剂以及各种配合助剂，经干法混炼加工而成。混炼这一过程既消耗能源又污染环境，在混炼过程中橡胶“吃粉”困难，粉体飞扬，对环境产生污染，还严重危害操作人员的身体健康。另外，由于干法混炼工艺的局限性，防老剂和无机填料在基体中的分散不可能很均匀，局部会产生严重的团聚现象，达不到理想的抗老化和补强效果，同时还会牺牲NR本身宝贵的特性(如高弹性、高耐磨性等)。

首先将炭黑分散到水中制得炭黑悬浮液。然后利用高速射流场中炭黑悬浮液与天然胶乳边界层存在的极大的速度差，实现炭黑在胶乳中的微观分散。在高速流场中，炭黑与胶乳快速混合，提高了填料粒子在胶乳中的分散性。另外高速射流场产生的巨大剪切力可以破坏胶乳粒子周围的保护层，使炭黑与橡胶之间产生直接接触，同时使天然胶乳破乳脱水，得到炭黑分散均匀的母炼胶。

●所属领域：材料

●项目成熟度：小试

●应用前景：

该技术直接在胶乳中用纳米填料进行填充，在胶乳分散体状态下进行加工，可以避免混炼过程，就能提高填料在橡胶中的分散程度，大大提高制品的性能。同时可以减少混炼设备、能源和劳动力的投入，从而达到操作简单、方便、节能、环保、高效的目的。

●知识产权及项目获奖情况：

本项目为国家自然科学基金项目，已获得发明专利授权。

●合作方式：技术开发、技术转让。

14、橡胶湿法混炼技术

●项目简介：

开发高填充量(50phr以上)白炭黑节能湿法混炼工艺技术，即白炭黑在液态橡胶胶乳中均匀分散、稳定絮凝、机械脱水、造粒干燥的集成化技术体系。实现橡胶与白炭黑湿法混炼材料的规模化连续生产能力。本项目产品优势如下：

1. 产品质量性能优势：采用该技术自主研发的超高耐磨系列橡胶制品具有超耐磨、抗冲击强、防腐蚀等性能；项目产品可以根据不同的作业环境调制不同的材料配方，使用不同的生产

工艺，使产品能达到最佳使用状态

2. 环保优势：本项目产品采用的是“湿法混炼”技术，即胶乳状态下加入助剂混炼，改变了传统干法混炼工艺，生产中基本没有环境污染问题，是典型环保产品。

●所属领域：材料

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

该技术直接在胶乳中用白炭黑进行填充，在胶乳分散体状态下进行加工，可以避免混炼过程，就能提高填料在橡胶中的分散程度，大大提高制品的性能。同时可以减少混炼设备、能源和劳动力的投入，从而达到操作简单、方便、节能、环保、高效的目的。本产品可以用于渣浆泵过流件、旋流器、球磨机、振动筛等耐磨部件，或用于其它需要高耐磨的产品。

●知识产权及项目获奖情况：

本项目为科技部中小创新基金，已获得发明专利授权。

●合作方式：技术转让。

15、高效高填充连续混炼技术及其关键装备

●项目简介：

随着塑料、橡胶加工工业的发展，对于混炼设备的要求越来越高。双转子连续混炼技术是在密炼机基础上发展的一种新的高分子材料混炼方法。其核心设备——双转子连续混炼机，除了具有密炼机优异的剪切混合和分布混合特性以外，还具有双螺杆挤出机连续工作的特性，在节能和环保方面具有独特的优势。华东理工大学的相关课题组历时近十年的研究，开发出了具有自主知识产权的双转子连续混炼技术和双转子连续混炼造粒机，已经分别通过了教育部、江苏省科技厅、中国石化集团公司组织的技术鉴定。

该技术已经被成功地应用于PE80、PE100高压水管专用高浓缩母粒生产、含量为50%的高浓缩高档碳黑母粒、导电纤维母粒和中高压电缆屏蔽料的生产。生产线采用计算机集成控制，水下造粒等先进的技术手段，解决了相关产品生产过程中的碳黑排放污染环境的问题，实现了生产的连续化、自动化，单位产品能耗是常规方法的1/2~2/3，粉尘排放下降了95%，实现了相关产品的高效、节能、环保化生产，用工成本下降了50%。

项目的创新点在于开发了一种独创的双转子连续混炼机转子构型和双转子连续混炼工艺，解决了高填充混合和导电高分子材料的混炼过程中对剪切混合和分布混合的综合要求高，开辟了一种新的高浓缩、高填充母料和导电高分子材料的生产方法和生产工艺。

●所属领域：化工、材料、装备

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

运用该技术开发的4500吨/年高浓缩炭黑母粒生产装置已经被成功地应用于PE80、PE100高压水管料专用高浓缩母粒生产、含量为50%的高浓缩高档碳黑母粒、导电纤维母粒和高压电

缆屏蔽料的生产。

●知识产权及项目获奖情况：

获国家发明专利、上海市科学技术进步二等奖。

●合作方式：提供全套装备开发和设计制造。

16、废旧塑料自动分离挤出造粒系统

●项目简介：

随着人们对环境保护越来越重视，废旧塑料的回收与再利用已经成为资源循环利用的一个重要领域。将不同品种的废旧塑料有效、快速分离，是废旧塑料循环利用与高附加值化的一个重要前提，也是困扰塑料循环利用的一大难题。本技术的特点就在于利用不同塑料熔点不同的特点，创造性地发明了一种塑料分离挤出系统，实现了不同种类塑料的分离。将该工艺用于PP/PE回收料的分离，其分离精度可以达到98%，分离效率达到80%以上。该工艺及其相关装备已经获得中国发明专利。

●所属领域：化工、材料、装备

●项目成熟度：产业化

●合作方式：提供全套装备开发和设计制造。

17、烧结型高通量换热器

●项目简介：

表面多孔高通量管是一种高效换热管，采用粉末冶金方法在光管（沸腾侧）内表面或者外表面烧结一薄层多孔层，显著强化沸腾传热，对烷烃、烯烃、芳烃类、醇类、水、氟利昂、液氮等多种工质均适用。沸腾传热系数可比光管提高一个数量级。

目前世界上主要由美国UOP公司实现技术与产品垄断，近3年国内进口约76台高通量管换热器，约值人民币5亿元。

华东理工大学从1999年起开始研发烧结型表面多孔高通量管及其换热器，2003年成功申请获得批准，联合中国石化扬子石油化工股份有限公司承担了中国石油化工股份有限公司科技开发项目“高通量换热器国产化研制”。成功开发具有我国自主知识产权的烧结型外表面多孔换热管，并制成高通量高效换热器，填补了国内空白。高效换热元件技术指标达到国际同类产品技术水平，多孔表面管的换热效果最高可达光管的15.6倍，能显著提高换热管的强化传热效率。

项目获得国家“十一五”863课题、国家高等学校博士点基金赞助和中国石化重大装备国产化研制项目进行研究与技术开发，已经实现铜基粉末、铁基粉末、铜镍合金粉末表面多孔管烧结工业化生产。建成世界第二（国内唯一）的产业化基地，具备年产1000吨烧结型表面多孔管

和制造100台高通量换热器的生产能力；产品达到国外同类产品先进水平，荣获“国家重点新产品”和江苏“高新技术产品”证书。

目前华东理工大学已开发成功碳钢管、合金钢管、铜镍合金管内外表面烧结铁基合金粉末、铜基合金粉末、铜镍合金粉末工艺技术，完成工业化烧结系统建设及批量生产。外表面铜基粉末多孔管高通量换热器在扬子炼油装置气体分馏脱乙烷塔再沸器上成功应用。采用93.4M²的高通量换热管替代了原122.7M²的光滑管，换热面积减少了27.5%，总传热系数从光滑管的230W/M²℃升高到434 W/M²℃，提高了89%，设备负荷提高了16%，所需蒸汽温度降低了23.7℃，节能效果显著。

内表面铁基合金粉末多孔管高通量换热器在扬子芳烃重整加氢预分馏塔再沸器上成功应用。外表面铁基合金粉末多孔U形管高通量换热器在扬子芳烃歧化单元甲苯塔再沸器上成功应用。

中国石油乌鲁木齐石化分公司100万吨/年对二甲苯芳烃联合装置高通量管重沸器6台。其中苯塔重沸器、抽余液塔重沸器A/B、抽出液塔重沸器、脱庚烷塔重沸器计5台重沸器(直径φ1800~2200mm、单台换热面积大于1000mm²)为立式虹吸式固定管板结构，管内塔釜液再沸，管外热流体冷凝。采用φ32×3mm外表面刻槽、内表面烧结铁基合金粉末表面多孔高通量管，4m长管2500根、5m长管9000根。抽余液塔蒸汽重沸器为卧式U形管结构(直径φ2000mm、换热面积1470mm²)，管外塔釜液再沸，管内蒸汽冷凝，采用φ19×2mm外表面烧结铁基合金粉末表面多孔高通量U形管2100根。

●所属领域：能源、装备

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

该成果可推广应用于化工、石化、天然气净化、海水淡化、空调与制冷等领域。

●知识产权及项目获奖情况：

获得中国发明专利授权“一种表面多孔管低温烧结工艺”(专利号ZL03116481.1)；中国实用新型专利授权“波形扁钢折流杆换热器”(专利号ZL 01253449.8)；申请中国发明专利“铜镍合金多孔表面管的烧结方法”(申请号200710043508.X)、“铁基粉末多孔表面换热管的低温烧结制备技术”，申请实用新型专利“一种管壳式换热器”(专利号2006200478921)等。

项目成果获得了2009年上海市科技进步一等奖，中石化公司科技进步三等奖2项。

●合作方式：

工程设计承包、提供产品、技术支持。

18、高效长寿热管

●项目简介：

热管是一种新型、高效的传热元件，它可将大量的热通过很小的截面积远距离传输而无需外加动力，由于具有许多特性使得其应用极为广泛。尤其是在空气预热器上的应用，能有效解

决低温腐蚀、堵灰、磨损、漏风等问题。但实践证明，热管使用一段时间后，传热效率降低，这主要是由于热管失效造成的。

影响热管寿命的因素很多，归结起来主要有三方面：产生不凝性气体；工作液体物性恶化，有机工作介质在一定温度下，会逐渐发生分解；露点腐蚀。

华东理工大学开发成功一种高效长寿热管，在热管的蒸发段烧结表面多孔层以强化工质的沸腾，在热管的冷凝段通过表面改性强化工质的冷凝，大幅度提高热管的传热性能。采取表面改性技术抑制热管内部不凝气体的产生，延长热管使用寿命。在热管外表面镀渗耐蚀合金提高热管的抗露点腐蚀性能，降低加热炉排烟温度。同时对余热回收系统进行优化，对加热炉空气余热后的燃烧状况进行燃烧优化。研制的高效长寿热管换热器应用到扬子石化F101B空气预热器，吸热量提高21.41%。

●所属领域：化工、石油、能源、装备

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

本项目对企业的节能降耗和提高石油化工的生产技术水平均具有重要意义。现代加热炉正在向大型化、高效化发展。也就是说在满足加热任务的前提下，要尽量提高效率，延长运转时间，节省投资。

●知识产权及项目获奖情况：

授权发明专利“一种高效重力热管及其制备方法”(ZL201110280286.X)；申报科技部火炬计划“2011GH560340”。

●合作方式：

技术开发、技术转让、专利（实施）许可。

19、无溶剂型天然气管道减阻内涂层

●项目简介：

目前，油气输送主要靠大口径管道完成的，管道直径多在500mm以上，甚至达到1000mm。为防止管道内壁的锈蚀、结蜡、杂质的沉积以及降低流体在管道内部输送阻力，通常需在管道内壁涂上一层涂料。本发明主要涉及天然气管道内涂减阻涂料。当前，用于管道减阻内涂的涂料多为溶剂型涂料，溶剂多为二甲苯、正丁醇等一种或几种混合。溶剂型涂料虽然施工性能较好，但也存在很多缺点：VOC含量过高污染环境，影响施工人员健康，有火灾隐患，且溶剂的挥发还导致漆膜质量下降。涂料的发展趋势便是水性涂料、无溶剂涂料以及粉末涂料代替溶剂型涂料。无溶剂涂料克服溶剂型涂料的缺点，但也存在自身缺点：一般粘度较大，施工性能差，由于成膜树脂分子量较小交联密度高，涂层较脆。

为了克服无溶剂涂料的上述缺点，华东理工大学开发了一种表面光洁度高、耐磨性好、表面能较低的天然气管道用减阻内涂涂料。该涂料有A、B双组份组成，质量稳定，施工简单。所采用的技术方案之一是提供制备颗粒直径小，团聚较少，与树脂相溶性好的颜填料改性手

段。改性后的粉体团聚明显减少，颗粒直径较小，改性后的粉体与成膜树脂相溶性也大大提高，能在树脂体系里有很好的分散效果。

●所属领域：化工、石油、能源、材料、装备

●项目成熟度：中试

●应用前景：

管道内涂层减阻技术在国内起步较晚，直到21世纪初“西气东输”工程中才首次进行工业化应用，并取得良好成果。随着诸多天然气项目的规划与施工，此项技术将会拥有广阔的应用前景。

●知识产权及项目获奖情况：

申请发明专利“一种无溶剂型天然气管道减阻内涂层制备方法”。

●合作方式：

技术开发、技术转让、专利（实施）许可。

20、高效节能凝汽器换热管

●项目简介：

凝汽器是热电厂汽轮机组的一个重要辅机，它的主要任务是将汽轮机排汽凝结成水，在汽轮机排汽口建立与维持一定的真空度，凝汽器对整个电厂的安全、经济运行具有重要作用。

电站凝汽器是一种特殊的管壳表面式换热器，长期来铜管几乎成为凝汽器冷却管的唯一选择，故发电厂习惯上将凝汽器冷却管直接称为铜管。

影响凝汽器真空度下降最主要的原因是换热器结垢，清洁铜管热阻很小，然而凝汽器运行一段时间后，换热面上会积起水垢、污泥、油污之类的覆盖物垢层，使得污垢热阻成为传热过程的主要热阻，造成传热系数减小，换热性能下降，进而影响汽轮机的真空度。铜管结垢后还会产生局部腐蚀，严重时会导致铜管及管板泄漏。

华东理工大学开发出双螺旋槽凝汽器换热管，用耐蚀性能较好的0.6mm薄壁不锈钢管来代替1mm的凝汽器铜管，达到较好的阻垢和强化冷凝传热效果，大大提高了凝汽器的换热性能，应用到60MW机组，传热端差下降1-2℃。

●所属领域：化工、石油、能源、装备

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

我国电力行业和石化系统的大型汽轮机都使用凝汽器，乙烯裂解气压缩机系统中使用的凝汽器又称为复水器，且凝汽器大多存在真空度低的问题，其中凝汽器冷却表面的污垢或结垢是凝汽器运行中最容易出现的问题。因此，本课题的研究成果同样对石化行业乙烯装置裂解气压缩机凝汽器的高效化有着更为重要的指导意义。

●合作方式：技术开发、技术转让。

21、强化阻垢耐蚀涂层及高效冷凝器

●项目简介：

在炼油、石油化工生产过程中，换热器不仅是保证生产过程正常运转不可缺少的设备，而且是回收生产过程中存在的大量余热并加以充分利用的重要设备。

调查显示90%以上的换热器存在污垢问题，在工业生产过程中由于污垢造成的浪费和损失非常严重。在美国和英国等工业发达国家，污垢造成的总损失约占国内生产总值的0.25%。污垢是在与流体相接触的过程中，固体表面上逐渐积聚起来的一层固态或软泥状物质。污垢会降低换热设备运行效率，加大换热设备的功率消耗。换热器结垢后，不但造成换热器能力下降，装置能耗增加，还导致换热器运转周期缩短，严重时会造成装置加工能力下降甚至导致非计划停工检修，影响装置的安全稳定长周期运行。

表面工程技术通过改变材料表面的特性，可以有效强化冷凝传热和防治污垢在传热表面的沉积。因此，解决换热设备，尤其是伴有相变传热的冷凝器等结垢和传热强化问题，在日益强调节能降耗的今天，具有特别重要的意义。相对于其他诸如添加功能化学品、采用流化床、施加物理场等方法，表面工程技术方法具有更宽的适用范围。

华东理工大学针对在用涂层热阻高、寿命短等问题，开发出纳米强化复合镍基金属涂层，强化了涂层的阻垢耐蚀性能，并有很好的强化冷凝性能，并应用到焦化装置的富胺液加热器，节能效果显著。

●所属领域：化工、石油、装备

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

工业企业大量使用各种型式的冷凝器、冷却器，且多存在着运行效率低，结垢严重等问题。据统计，在美国和英国等工业发达国家，仅由污垢造成的经济损失约占国内生产总值的0.25%。德国斯图加特大学Steinhagen H.M教授的调查结果认为90%的换热器都不同程度地存在污垢问题。因此，本课题的研究市场非常巨大。

●知识产权及项目获奖情况：

授权发明专利“采用纳米二氧化硅溶胶和稀土强化复合镀层的方法”，ZL 2008 10202076.7。

●合作方式：

技术开发、技术转让、专利（实施）许可。

22、耐蚀耐磨化学镀Ni-W-P合金

●项目简介：

化学镀Ni-P具有优良的耐腐蚀性能，在工业生产中被广泛应用。但是，随着应用的增多也

出现了一些问题。由于化学镀层是阴极性的，如在施镀过程中形成针孔、麻点以及使用过程中外力对镀层的损坏等，往往造成镀层在腐蚀介质中形成电偶腐蚀，使得镀层不仅对基体起不到保护作用，反而加速了基体的腐蚀。

三元合金Ni-W-P镀层的出现在一定程度上解决了Ni-P镀层中所存在的问题。W元素的加入可以提高镀层的致密性，减小了腐蚀介质穿透镀层在镀层与基体之间形成电偶腐蚀的几率。此外，W是一种自钝化元素，在腐蚀介质中有利于镀层表面钝化膜的形成，提高了镀层的耐蚀性能，因此，P的含量相近时Ni-W-P镀层的耐蚀性能优于Ni-P镀层。但是Ni-W-P镀层与Ni-P镀层相比在与基体的结合力上并没有提高，在后续加工过程中如受到一定外力作用时，镀层很容易脱落，这就使得镀层的应用范围受到了一定的限制。

该技术针对现有化学镀层在使用过程中所存在的问题，提出将含有一定量W元素的Ni-W-P镀层在高温下进行热处理，提高镀层的结合力和硬度，大幅度提高镀层的耐蚀耐磨性能，延长镀层的使用寿命。

可应用于换热器、泵、轴、空冷等耐蚀或者耐磨的场合。

- 所属领域：石油化工、能源、装备
- 项目成熟度：已产业化
- 知识产权及项目获奖情况：申请发明专利2项。
- 合作方式：面议

23、安全阀热态试验台架

●项目简介：

造成我国安全阀技术水平相对落后的关键问题是安全阀热态试验技术的落后。安全阀是“小阀门、大台架”。安全阀热态试验台架包含锅炉、容器、控制阀和控制系统，造价近亿元，试验技术远比安全阀本身复杂得多。目前，安全阀热态试验主要是依照美国标准ASME PTC 25，此标准规定了对试验过程和测试精度的要求，但如何实试验过程则是一大挑战。安全阀热态试验装置最早出现在美国。目前美国Tyco公司分别在Stafford、Wrentham等地建有热态试验台架。建于Wrentham的试验台架始建于1949年，后来逐步完善，试验介质为饱和蒸汽，设计压力10.3MPa。建于Stafford的试验台架，试验介质为饱和蒸汽，最大试验压力10.2MPa。美国以上试验台架存在进行大口径、大排量安全阀热态试验中存在安全阀频跳问题。即安全阀在一次测试过程中会出现多次的开启与回座，试验过程将对安全阀的密封面将造成显著的损伤。另一方面，安全阀设计和制造工艺不合理也会造成安全阀的频跳，此是安全阀所需严格避免的产品缺陷。而由于试验装置和方法的不足所带来的安全阀测试中的频跳将会掩盖产品本身的问题，这去在安全阀的实际使用中埋下重大安全隐患。

中国合肥通机械检测院和国家特种泵阀工程技术研究中心具有安全阀的型式试验资质，但没有以蒸汽为介质的热态试验系统。国内共有3套热态安全阀试验台架建，都采用实验台架整体升压直至安全阀起跳，进而测量安全阀机械性能的方法，安全阀业内称之为“自由膨胀

法”。三套台架分别建在上海阀门厂、哈尔滨锅炉有限公司、中国船舶工业711所。“自由膨胀法”不符合ASME PTC 25标准的要求，存在如下的缺点：

- (1) 自由膨胀无法满足高参数、大排量安全阀试验过程中稳定排放的要求；
- (2) 采用自由膨胀法，造成整定压力和排放压力测量值相同，无法准确测量排放压力；
- (3) 安全阀测量的额定开高比实际值偏低。

另外，一个非常严重的问题是中国尚没有安全阀热态试验台架能够测量安全阀的排量系数。安全阀的排量系数是安全阀设计的核心，决定了安全阀的设计。我国由于没有可以测试安全阀热态排量系数的试验台架和技术，所以长期只能走模仿外国产品特别是美国产品的道路。设计大多只进行强度校核，没有核心技术，产品技术一直处于低端水平。

华东理工大学经过多年攻关开发出了先进的高参数并符合ASME标准的安全阀热态试验台架，打破了国外的垄断。

●所属领域：机械

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

此安全阀热态试验台架一方面可极大地提高我国安全阀的技术水平，实现安全阀设计和制造的跨越式发展，摆脱高参数安全阀长期依赖进口的局面，实现国产化。另一方面，此台架可极大地提高热电、石化、核电等装置所用安全阀的质量，并结合定时校验，可极大保证重大、高危设备装置的安全和长周期稳定运行。

●知识产权及项目获奖情况：申报国家发明专利2项。

●合作方式：提供全套工艺软件包。

24、炼油厂电脱盐污水治理关键技术与设备

●项目简介：

近年来，原油的重质化和劣质化特别是乳化问题，造成电脱盐-蒸馏装置操作难度越来越大，尤其是电脱盐排水带油问题更为突出。国内几乎所有的炼油企业都出现了电脱盐装置脱盐水严重带油问题，所带来的直接后果就是大大增加了炼油厂重污油量和污水污油处理难度，污油回炼导致炼油装置操作不稳，同时相应的环保问题也日益凸现。电脱盐排水带油问题已成为国内炼油企业急待解决的一大难题，电脱盐装置脱盐水已成为炼油企业污水、污油的主要来源之一。

目前，国内炼油企业污水处理仍普遍采用老技术。电脱盐装置脱盐水进入污水处理厂后与其它装置的污水一起，经过沉降、隔油、浮选、生化等技术处理，分离出的污油直接送入污油罐，经过脱水后送至焦化装置或注入原料油管线进行回炼；含盐污水则进入后续装置进一步处理。该装置占地面积大，经济效益较差，处理能力有限，抗冲击能力弱。当来水含油较多时，就会对装置造成很大的冲击，对罐区存储也会造成很大压力。此外，该技术油水分离效果差，难以对电脱盐装置脱盐水进行有效分离。随着重质、劣质原油掺炼比例不断提高，含油污水乳

化程度加剧，该装置已不能满足清洁生产要求。

华东理工大学和中国石油化工股份有限公司齐鲁分公司合作，进行了电脱盐污水治理的工业侧线实验研究。实验结果表明：采用离心萃取分离的方法对电脱盐污水进行处理是可行的，处理后污水含油量达标，分离出来的污油返回到初馏塔入口回炼，彻底解决重质污油问题。本技术可提高电脱盐污水排放达标率，减少对污水处理场的冲击；能减少大量污油的产生，消除污油的存储压力，降低原油加工损失率及综合加工成本。

●所属领域：化工、环境、装备

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

基于环境治理和污染物资源化利用的现实需求，电脱盐外排污水除油已成为当今石油炼制领域的研究热点，人们迫切需要开发出一种分离效率高、效果好的电脱盐污水除油方法，减轻污水处理厂的压力，回收原油，通过高效、节能的新技术来提高我国炼油行业的竞争力。

●合作方式：技术开发。

资源与环境工程学院

1、多喷嘴对置式水煤浆气化技术

●项目简介:

煤炭气化,即在一定温度、压力下利用气化剂与煤炭反应生成洁净合成气(CO 、 H_2 的混合物),是实现煤炭洁净利用的关键,可为煤基化学品(合成氨、甲醇、烯烃等)、整体煤气化联合循环发电(IGCC)、煤基多联产、直接还原炼铁等系统提供龙头技术,为现代能源化工、冶金等行业的技术改造和节能降耗提供技术支撑。

多喷嘴对置式水煤浆气化技术是世界上最先进的气流床气化技术之一。水煤浆经四个对置的喷嘴雾化后进入气化炉内,与氧气反应生成含 CO 、 H_2 和 CO_2 的合成气,从气化炉出来的粗合成气经新型洗涤冷却室、混合器、旋风分离器和水洗塔等设备的洗涤和冷却后进入后序工段;气体洗涤设备内的黑水则经高温热水塔进行热量回收和除渣后成为灰水再返回气体洗涤设备内,全气化系统基本实现零排放。

该工艺技术指标先进,与同类技术相比,合成气有效成分高2~3个百分点、碳转化率高2~3个百分点、比氧耗降低7.9%、比煤耗降低2.2%等,生产强度大,又减少了专利实施许可费。

●所属领域:化工、能源

●项目成熟度:产业化

●应用前景:

多喷嘴对置式水煤浆气化技术的产业化成功,打破了国外技术在气化领域的垄断地位,标志着我国自主的大型煤气化技术已处于国际领先地位。目前有33台多喷嘴对置式水煤浆气化装置处于工业运行、建设和设计中,同时该技术已走出国门,为美国一家石化公司提供气化技术。

●知识产权及项目获奖情况:

与多喷嘴对置式水煤浆气化技术相关的有二十余项发明专利和实用新型专利。拥有自主知识产权。

项目曾得到国家“九五”科技攻关、“十五”和“十一五”“863”课题、“973”计划的支持。所获主要奖励有:2007年国家科学技术进步二等奖;第十届中国专利奖优秀奖;2006年中国石油和化学工业科技进步特等奖;2006年中国高校—企业合作创新十大案例;2006年中国高校十大科技进展;2005年上海市科技进步三等奖。

●合作方式:主要以专利(实施)许可和技术转让的模式合作。

2、多喷嘴对置式干煤粉加压气化技术

●项目简介：

煤炭气化，即在一定温度、压力下利用气化剂与煤炭反应生成洁净合成气（CO、H₂的混合物），是实现煤炭洁净利用的关键，可为煤基化学品（合成氨、甲醇、烯烃等）、整体煤气化联合循环发电（IGCC）、煤基多联产、直接还原炼铁等系统提供龙头技术，为现代能源化工、冶金等行业的技术改造和节能降耗提供技术支撑。

多喷嘴对置式干煤粉加压气化技术是世界上最先进的气流床气化技术之一。干煤粉经四个对置的喷嘴弥散后进入气化炉（可以是耐火砖为衬里，也可以以水冷壁做衬里）内，与氧气反应生成含CO、H₂和CO₂的合成气，从气化炉出来的粗合成气经新型洗涤冷却室、混合器、旋风分离器和水洗塔等设备的洗涤和冷却后进入后序工段；气体洗涤设备内的黑水则经高温热水塔进行热量回收和除渣后成为灰水再返回气体洗涤设备内，全气化系统实现零排放。

该技术煤种适应性广，如果采用水冷壁衬里，则可气化灰熔点超过1500℃的煤种，具有广阔的应用前景。

该技术指标先进，以耐火砖衬里气化炉、北宿精煤进料为例，其合成气中（CO+H₂）含量89%~92%，碳转化率>98%，与水煤浆进料相比，比氧耗降低16%~21%、比煤耗2%~4%。该技术生产强度大，专利实施许可费低。

●所属领域：化工、能源

●项目成熟度：正在产业化进程之中

●应用前景：

多喷嘴对置式干煤粉加压气化技术，打破了国外技术在干煤粉气化领域的垄断地位，具有完全自主知识产权。在2007年第4季度完成水冷壁中试，在“十一五”期间建成粉煤气化产业化装置。

●知识产权及项目获奖情况：

与多喷嘴对置式干煤粉加压气化技术相关的有二十余项发明专利和实用新型专利。拥有自主知识产权。

项目曾得到国家“十五”科技攻关、和“十一五”“863”课题、“973”计划的支持。所获主要奖励有：2004年度煤炭工业十大科学技术成果，2002年中国电力科学技术奖 二等奖。

●合作方式：主要以专利（实施）许可和技术转让的模式合作。

3、气态烃非催化部分氧化制合成气关键技术及工业应用

●项目简介：

项目属于化学工艺和能源高效转化利用的交叉领域，先后列入国家“十一五”支撑计划项

目、中国石油化工集团公司重点攻关项目、中国石油天然气集团公司重点攻关项目。气态烃非催化部分氧化技术可广泛应用于焦炉气、煤层气、天然气、油田气、炼厂气等气态烃化合物制备合成气，是能源化工领域的核心技术，应用前景广阔。

项目系统研究了气态烃非催化部分氧化技术，主要创新点在于：

(1) 基于转化过程为传递控制的原理，创新性地提出了新型气态烃非催化部分氧化烧嘴。

(2) 基于烧嘴与流场匹配的思想，提出了新的转化炉拱顶隔热衬里设置结构型式。

(3) 提出了气态烃非催化部分氧化新的流程组织模式、自动控制及安全联锁保护系统的理念，形成了具有自主知识产权的气态烃非催化部分氧化制合成气成套工艺技术。该技术打破了GE、Shell等跨国公司的垄断，主要技术经济指标国际领先。

●所属领域：化工、能源

●项目成熟度：

本技术已应用于中石油兰州石化分公司 (2002年4月运行) 和中海油内蒙天野化工股份有限公司 (2005年10月运行)。

●应用前景：

气态烃非催化部分氧化技术可广泛应用于焦炉气、煤层气、天然气、油田气、炼厂气等气态烃化合物制备合成气，是能源化工领域的核心技术，应用前景广阔。

●知识产权及项目获奖情况：

已授权4项发明专利、4项实用新型专利。获2010年上海市科技进步一等奖。

●合作方式：技术转让、专利（实施）许可。

4、单喷嘴冷壁式粉煤加压气化(SE气化)技术

●项目简介：

单喷嘴冷壁式粉煤加压气化技术 (SE气化技术) 是中石化主导、与华东理工大学共有产权的气流床煤气化技术。该技术充分吸收了经工程化检验的水煤浆和粉煤气化技术的优点，其主要技术特点与优势如下：

(1) 单烧嘴与激冷流程的工艺组合成熟可靠，投资低。

(2) 多功能复合式烧嘴及其与气化炉的合理匹配。

(3) 复合床结构的洗涤冷却技术：热质传递效果好，液位平稳易控，出口合成气带灰量得到有效控制。

(4) 合成气分级净化技术：系统压力损失小，设备不易被灰渣堵塞，合成气含灰量 $<1\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，变换工段无需设置预变换。

(5) 渣水处理技术：采用兼具闪蒸与换热功能的蒸发热水塔，显著提高了热回收效果，同时减缓了结垢问题。

(6) 复合式通气结构的高压煤粉锁斗，有效避免因高压操作、煤粉流动性差所导致的煤粉结拱、架桥等问题，确保快速稳定供料。

(7) 高精度在线标定技术，有效提高煤粉质量流量计标定精度，并实现流量计的在线标定，确保气化炉内氧煤比的有效调控。

(8) 烧嘴顶置简化了水冷壁结构，规避了复杂管路系统的水流量均布问题，同时副产中压蒸汽，从结构与工艺设计上确保了水冷壁内衬的可靠性。

(9) 新型烛式过滤系统：实现过滤澄清水与干渣分离。与重力式澄清+真空皮带过滤相比，处理量大且高效，投资低、占地面积小。

(10) 环保性能优越：硫氧化物及粉尘排放量极少；炉渣可综合利用；仅产生少量废液，不含有机污染物，工艺用水可循环利用。

(11) 先进自动控制及本质安全联锁控制系统：粉煤、氧气以及蒸汽间设置了比值调节系统，建立了本质安全的联锁控制，气化操作更为便捷和可靠。

(12) 配套提供专有的“单喷嘴冷壁式粉煤加压气化炉操作优化软件”，为气化炉的开车、运行和优化操作提供科学指导。

●所属领域：化工、能源

●项目成熟度：

日处理1000吨煤工业示范装置已建成(中石化扬子石化)，2014年1月开车投料。其中合成气洗涤与渣水处理单元为成熟技术。

●应用前景：

单喷嘴冷壁式粉煤加压气化技术具有煤种适应性强、工艺成熟可靠、技术指标先进、投资节省等优势，可用于煤制甲醇、合成氨、乙二醇、烯烃、天然气、氢气、燃气、合成油品、海绵铁等能源化工、冶金等行业，应用前景广阔。目前已应用项目为中安联合煤化公司180万吨煤基甲醇制烯烃项目。

●知识产权及项目获奖情况：

单喷嘴冷壁式粉煤加压气化技术(SE气化技术)为自主知识产权的气流床煤气化技术，已授权中国专利30余项。

●合作方式：技术转让、专利(实施)许可。

5、粉煤空气化制备燃气新技术

●项目简介：

华东理工大学与浙江联顺筑养实业集团有限公司共同承担的国家863计划项目课题“粉煤空气气化制备燃气新技术开发”，依托浙江联顺筑养实业集团有限公司，开发具有完全自主知识产权的日处理75吨煤级、低成本和全热回收粉煤空气气化制备燃气新技术。该技术具有煤种适应性强、流程简单和开停车操作方便等特点和优势，该技术主要特点包括：

- (1) 气化装置开停车时间短，操作简单，安全性高；
- (2) 碳转化率高，燃气中飞灰含量低；
- (3) 连续、稳定、准确和可控的高含水量中等固气比粉煤输送。

(4) 采用空气气化，省去了昂贵的氧气制备系统。

(5) 气化工艺洁净，环境友好。

863课题技术指标：

建成日处理煤量75 吨粉煤空气气化示范装置，以神府煤为原料基准，采用富氧空气，气化压力常压，气化装置实现8小时连续运行，达到的主要技术指标为：

(1) 空气煤比 $\leq 3100\text{Nm}^3$ 空气/1000 kg煤；

(2) 有效气成分 $\text{CO}+\text{H}_2+\text{CH}_4 \geq 38\%$ ；

(3) 碳转化率 $\geq 94\sim 96\%$ ；

(4) 燃气高热值 $\geq 5000\text{ kJ/Nm}^3$ ；

●应用前景：

我国工业燃气应用范围广，需求总量巨大，现有人工燃气制备技术落后，环境污染严重，迫切需要采用先进的气化技术理念开发适合于我国工业燃气用户需要的小规模低成本低压清洁高效煤气化技术，以保守的我国人工燃气年气化用煤2000万吨估计，将需要日处理百吨级气化装置近1000台(套)，需求巨大。该技术不仅有助于实现我国分布式工业燃气制备的技术升级和建筑、建材、交通、陶瓷、玻璃、冶金、机械制造和轻纺等行业的迅猛发展，同时还可推动我国新能源、高端装备制造等战略性新兴产业的发展，对建设可持续发展的循环经济具有重要意义。

●知识产权及项目获奖情况：

具有完全自主知识产权，相关主要专利如下：

序号	发明专利名称	专利号
1	分级给氧气流床气化炉及其气化方法	201110074557.6
2	多喷嘴分级给氧气流床气化炉及其气化方法	201110074535.X
3	热回收式燃气制备系统及其燃气制备方法	201110267946.0

●合作方式：

合作后续开发应用或技术转让，提供产品或技术支持。

6、固体废弃物高温气化无害化处理和资源化利用

●项目简介：

危险废物的危害巨大，极易导致中毒、致癌、致畸等，影响人类健康；同时，还破坏生态环境，严重制约可持续发展。随着工业的发展，整个社会排放的危险废物日益增多，全世界每

年的危险废物产生量可达上亿吨。传统的填埋、堆肥农用和焚烧方法容易产生二次污染。依托现代煤化工的高温气化技术是一种先进的化学处理工艺，气化炉内温度可达1000摄氏度以上，单炉日处理负荷可达1000吨以上，产生的合成气附加值高（可生产城市燃气、制化学品和发电等）。高温气化技术可以实现危险废物的大规模、高效减量化、无害化处理和资源化利用。

●所属领域：资源、环境

●项目成熟度：具备产业化条件

●应用前景：

本技术已经过小试、中试和产业化示范，具备产业化推广的条件，可广泛应用于有机废弃物、污泥、皮革废弃物和其它危险废物的高温气化无害化处理和资源化利用。

●知识产权及项目获奖情况：

具有自主知识产权，已申报专利2项（201210495226.4, 201310485781.3）。

●合作方式：技术开发、技术转让、专利（实施）许可。

7、低成本低氢耗褐煤加氢液化新技术

●项目简介：

本项目属于科技部863能源领域科技专项，针对褐煤水分高、热值低、易自燃，不利于长途运输等特点，直接用水介质替代循环油溶剂，CO或合成气替代纯氢气，开发了褐煤加氢液化新技术，较传统的煤直接加氢液化工艺，可以减少褐煤干燥和CO变换等工序，具有显著的技术优势。褐煤的提质加工利用已经受到各界广泛关注，正在积极开发有关技术，可见本技术的成功开发具有广阔的市场应用前景。

实验对比研究了褐煤加氢液化中CO气氛和H₂气氛的供氢性能差异，如在四氢萘作为溶剂400℃时，氢气初压3MPa下的液化转化率为89.3%，油气产率为79.2%；而CO初压3MPa下的液化转化率为94.1%，油气产率为73.9%；相对应的沥青质前者仅为10.1%，后者为20.2%，两者相差一倍，表明CO气氛在加氢过程中产生的新生态氢有利于煤第一步裂解生成沥青质等大分子，其加氢的活性高于气态氢，这进一步证实了煤加氢理论。由于褐煤自身含有丰富的含氧官能团，气相CO中与水或水蒸气存在相互作用，促进褐煤的加氢转化效果，通过对褐煤加氢液化工艺参数（如水煤比、液化温度、气体初压和停留时间）的考察，获得了比较合适的液化反应条件为，在CO初压为4MPa，温度380℃下，胜利褐煤的液化转化率达76.6%，油气产率达63.6%，达到了预期目的。

本项目已经完成实验室小试，比较系统地研究了煤种、催化剂和工艺参数对褐煤制油的影响规律，具备开展试验放大的技术条件。

●所属领域：能源

●项目成熟度：小试

●应用前景：

世界上褐煤资源丰富，褐煤生产液体燃料是补充国内石油供应的有效途径之一，内蒙古等

地区有丰富褐煤资源，澳大利亚、印尼等国也十分渴望获得低成本褐煤液化技术，可见本技术具有广阔的应用前景。

●知识产权及项目获奖情况：

已申请中国发明专利，申请号：200910052361.X。

●合作方式：技术开发、合作进行放大试验。

8、钠法高纯氢氧化镁制备成套技术与装备

●项目简介：

氢氧化镁用途广泛，是新型绿色环保型无机阻燃剂，是绿色无机阻燃剂、烟气除硫首选脱硫剂，同时广泛用于含酸、含重金属废水处理剂等，市场前景广阔。此外，高纯氢氧化镁是制造工业氧化镁、活性氧化镁、电熔氧化镁、电工级氧化镁、特种氧化镁等特种材料的优质、价廉的原料。

华东理工大学开发的高纯氢氧化镁全套工业技术与装备，采用氢氧化钠和氯化镁为原料，通过控制氢氧化镁结晶形貌，降低过滤粒度母液夹带，降低干燥氢氧化镁能耗，提高产品品质，氢氧化镁平均粒度控制大于 $30\mu\text{m}$ ，过滤性能良好，产品干燥能耗低，氢氧化镁纯度达到99%以上，通过煅烧得到氧化镁纯度达99.5%以上。同时工艺副产的氯化钠溶液浓度高（浓度大于25%），杂质含量低，可以作为氯碱电解制备氢氧化钠的原料，实现全过程零排放。

●所属领域：化工、材料、资源、环境、装备

●项目成熟度：产业化技术

●应用前景：

目前国内的氢氧化镁和氧化镁产品主要集中在中低品位产品（纯度含量低于96%）为主，高端产品（纯度大于98%以上）主要依靠进口。

本项目采用氯化镁为原料制备高纯氢氧化镁，进而制备高纯氧化镁（大于99.5%），可以满足我国冶金、耐火材料以及建材行业对高纯氧化镁的需求，也可制备用于高级和超高级耐温、高压高频绝缘材料、科学仪器材料、电子陶瓷等的高纯电熔氧化镁，替代部分进口。

●知识产权及项目获奖情况：该项目属于华东理工大学自主开发技术。

●合作方式：面议

9、光卤石/钾石盐生产氯化钾成套技术与装备

●项目简介：

我国农业及工业氯化钾年消费量约为1000万吨，其中60%依赖进口。钾资源开发事关整个国家的粮食安全。

钾资源主要分为可溶性钾资源（包括海水钾资源、可溶性固体钾资源和地下卤水钾资源）

和非水溶性溶钾资源。目前生产钾肥(氯化钾)的主要原料来自可溶性钾资源,除少量采用海水提钾外,主要采用钾石盐矿、光卤石矿、硫酸盐钾矿和混合盐矿等可溶性固体钾矿和地下含钾卤水。

可溶性钾资源生产氯化钾主要包括分解结晶和浮选两个主要过程,根据矿物原料和工艺组合情况分为冷分解结晶-正浮选,反浮选-冷分解结晶等工艺。

华东理工大学资源过程工程研究所建有国际先进水平的浮选与结晶过程研究测试平台,可对光卤石和钾石盐制备氯化钾的浮选工艺、浮选药剂复配、结晶过程进行在线监测研究;对结晶产品粒度分布、晶体形貌特征分析表征;利用二维激光粒子测速仪PIV、体三维速度场仪V3V及其相关流体力学软件,可对各类结晶器流场进行数值模拟与分析,实现结构与操作参数的多参数系统优化,开展结晶器设计与工程放大研究等。获得多项国家发明专利授权,形成了上下游相互关联、相互支撑的氯化钾生产成套化、系列化专利工业技术,氯化钾生产过程中钾收率高、能耗低、产品品位高。相关研究成果已在大型工业装置得到应用,取得显著地经济效益。

●所属领域:化工、资源、装备

●项目成熟度:产业化技术

●应用前景:

我国钾肥短缺,主要依靠进口,钾肥生产具有广阔应用前景。该技术为利用我国稀缺的钾资源高效提取利用做贡献,同时可以为开发我国周边国家钾资源提供技术支撑。

●知识产权及项目获奖情况:

获得多项国家发明专利,获得上海市科技进步一等奖和国家科技进步二等奖。

●合作方式:面议

10、大型无机盐结晶器精确调控工程技术与装备

●项目简介:

现代结晶技术是无机盐、精细化工品、光电晶体材料、医药、农药、食品添加剂等高端功能材料的共性科学问题,相关晶体产品是不同行业高端产品中的核心部分,结晶工艺和结晶器装备开发是结晶技术的重要环节。

华东理工大学资源过程工程研究所具有国际先进水平的结晶过程研究测试仪器与实验装置:马尔文激光粒度分析仪(Mastersize 2000)、颗粒录影显微镜(PVM)、聚焦光束反射测量仪(FBRM)、平行结晶仪,扫描电子显微镜(FEI Quanta 250)、全自动实验室合成反应器(LabMax)等,能够对结晶过程进行在线监测和控制、结晶产品的粒度分布、晶体形貌特征进行分析评价。

研究所还拥有二维激光粒子测速仪PIV以及体三维速度场测试仪V3V,配备相关流体力学商业软件及自主开发的设计软件系统,能够对结晶器流场进行数值模拟,实现结构与操作参数的多参数系统优化,开展结晶器设计与工程放大。

研究所建立了一套无机盐大型无机盐结晶器精确调控工程技术与装备的研究方法，通过结晶过程热力学、结晶过程动力学，结晶工艺优化，结晶装备设计与放大，实现了氯化钾大型结晶装备的优化、十万吨级反应结晶氢氧化镁等结晶装置成套工艺。

●所属领域：化工、材料、资源、环境、装备

●项目成熟度：多项技术产业化

●应用前景：

采用无机盐大型无机盐结晶器精确调控工程技术与装备研究方法，形成了氯化钾冷结晶大型结晶器，实现了氯化钾结晶产品的粒度大幅度增加，提高了产品的品质，显著改善产品的过滤性能，能耗降低30%以上；采用氯化镁反应结晶控制技术与装备，形成了年产13万吨的高纯氢氧化镁制备成套装备。

●知识产权及项目获奖情况：

获得上海市科技进步一等奖、国家科技进步二等奖和多项国家发明专利。

●合作方式：技术开发。

11、氯化钠浮选药剂合成、复配及在氯化钾生产中应用

●项目简介：

我国氯化钾主要通过盐湖卤水盐田蒸发结晶形成光卤石矿，主要成分包括 NaCl 和 $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ，通过脱除氯化钠和氯化镁制备氯化钾产品，目前最先进的工艺是反浮选-冷结晶工艺，其中反浮选技术是增加氯化钠晶体表面的疏水性，经过搅拌鼓入空气，氯化钠表面的水层迅速破裂并与气泡形成富含氯化钠的泡沫层。该泡沫层通过刮板分离，实现光卤石中的氯化钠分离，获得高质量的低钠光卤石。氯化钠浮选药剂的物化性能及加料操作方式，直接影响氯化钾产品品位。

华东理工大学资源过程工程研究所基于浮选机理研究、浮选药剂合成与复配设计、浮选工艺设计优化及工程放大，开发了非催化、无三废排放的氯化钠浮选原料药绿色合成工艺，工业规模药剂产品有效成分达93%以上；研制了多元药剂复合配方，其氯化钠捕获能力达到国外复合药剂同等水平，捕钠能力达到4500克氯化钠/克药剂以上。

●所属领域：化工、环境

●项目成熟度：产业化技术

●应用前景：

目前在中国400万吨左右的氯化钾生产中有近200万吨氯化钾为反浮选法生产，国外约旦、以色列等也采用反浮选技术生产氯化钾，高效的氯化钠浮选药剂的合成是反浮选工艺的核心和关键技术所在，药剂的生产与销售具有良好的经济效益。

●知识产权及项目获奖情况：

获得多项国家发明专利，获得上海市科技进步一等奖。

●合作方式：面议

12、煤矸石、粉煤灰铝、铁、硅综合利用成套技术

●项目简介：

我国是世界最大的铝生产国和消费国，铝产量占世界总产量的40%多，而且仍处于高速增长中。但我国铝土矿储量仅占世界2.3%，按现有铝工业发展速度静态计算，我国铝土矿资源将只能用10年。煤炭是我国最主要的能源资源，不仅是重要的燃料，还是重要的化工原料。煤炭开采的副产物煤矸石，其排放量约占煤炭开采量的10%-25%，目前我国煤矸石堆存量约40亿吨；煤燃烧利用的必然产物粉煤灰，占原煤质量的15%-40%。目前我国粉煤灰堆存量已超过30亿吨，而且每年以超过3亿吨的量继续产生。煤气化、液化等产生的煤化工灰渣在我国年排放约4000万吨，未来40年我国将产生煤化工灰渣100-250亿吨。由于地质构造原因，我国的煤系固废中氧化铝含量较高，具有回收利用铝资源的巨大潜力。

本项目采用界面活化方法诱导产生铝硅酸盐结构缺陷，在少量助剂协同作用下激发配位体大量重组而最终提高煤系固废的反应活性，并以工业大量副产稀盐酸或硫酸为浸取剂，获取多种高附加值化工产品；对于提铝残渣，课题组有成熟技术生产保温建筑材料，导热系数小于0.1 W/m·K，防火等级达到A级，成本低于泡沫混凝土；另外还可用于生产其它高性能建材产品。

伴随我国劳动力成本持续上升与环境保护日趋严峻，加大环境保护力度、缓解资源供给瓶颈、推动循环经济形成较大规模、促进资源循环利用产业转型升级是废物资源化科技创新的准则。本项目的开发成功可有效地解决煤化工灰渣的规模化处置和资源化难题，提供新型铝资源，并将形成能源、资源、化工、冶金、环保新型循环产业链，带动我国新型煤化工技术进步和相关产业升级。

●所属领域：化工、能源、材料、环境

●项目成熟度：万吨级中试

●应用前景：

利用煤系固废中的铝资源制备多种铝系产品，一方面将缓解我国铝土资源匮乏的现状，增强我国相关产品在国际市场上的竞争力，补充铝土资源的不足；另一方面具有较强的市场适应性。本项目所研究技术成果的市场广阔，开发产品均属国家和行业鼓励发展之列，产品生产成本低、附加值高，市场需求旺盛，在国家政策、推广应用和产品市场方面基本无风险。

●投资效益分析：

以年处理20万吨煤系固废计，项目投资建设35500万元，建设期利息1616万元，流动资金2768万元，项目总投资39884万元。项目实施后，年均销售收入为42887万元（不含税），达产年的销售收入为43466万元。年均上缴销售税金附加310万元，年均上缴增值税3100万元，可获得年均利润总额10886万元。

项目整体效益的动态经济分析指标投资内部收益率为31.37%（所得税前），大于设定的基准收益率（11%），净现值为48362万元（所得税前），大于零；项目资本金财务内部收益率

42.79%，高于设定基准收益率(13%)，因而项目有较好的盈利能力。

●知识产权及项目获奖情况：

该项目属于华东理工大学自主开发技术，相关技术目前授权4项，公开4项。受到国家“863”计划和上海市科委、上海市教委和上海市人事局的项目研究资助。

●合作方式：面议

13、高长径比硼酸镁晶须制备技术

●项目简介：

硼酸镁晶须在增强增韧复合材料中有广泛应用，可作塑料、金属、陶瓷、橡胶等的复合增强材料，可提高复合材料的抗冲击强度、弹性模量、硬度和压伸强度等机械性能。主要应用于金属基复合材料、塑料、橡胶、摩擦材料等领域。硼酸镁晶须的制备方法有助熔剂法、前躯体法、溶胶-凝胶法、水热合成法、化学气相沉淀法和微波固相合成法等。本技术发明了球团法直接一步制备高长径比晶须，生产流程短、产品性能高。

该技术采用水氯镁石、硫酸镁等大宗工业固体废弃物为原料，采用球团法一步制备高长径比硼酸镁晶须，晶须长度可以达到600 μm ，最大长径比达到200。该技术流程短、成本低、产品性能高。

●所属领域：化工、材料、资源

●项目成熟度：工业化中试前期

●知识产权及项目获奖情况：

该技术已获得中国发明专利授权，具有自主知识产权。

●合作方式：技术开发、技术转让、专利(实施)许可。

14、低电阻高强度电极石墨

●项目简介：

石墨电极在冶金化工领域的大宗消耗材料，尤其是在钢铁冶金、铝电解、镁电解、多晶硅、稀土冶金等高能耗产业，电极石墨的电阻率是影响产品能耗的关键因素之一，仅以镁电解为例，以目前最大的430kA金属镁电解槽来计算，阳极石墨电阻率每降低1 $\Omega\cdot\text{m}$ ，将使每吨镁直流能耗下降375kWh，其节能效果十分明显。目前我国电极石墨的电阻率一般在8-12 $\Omega\cdot\text{m}$ ，国外最先进指标为5 $\Omega\cdot\text{m}$ ，我国的产品与国外相比差距较大，是造成冶金行业高能耗的原因之一。本课题组开发了新型电极石墨制造工艺与配方，产品电阻率已经达到5.02 $\Omega\cdot\text{m}$ ，与国际最好水平相当，对促进节能降耗具有重要价值。

该技术主要是优化了新型石墨配方与制备工艺，大大降低石墨电阻率，同时提高了石墨电极强度，经过表面处理的石墨电极，抗氧化强度提高了188倍，大大延长石墨电极高温腐蚀条

件下的使用寿命。

●**所属领域：**化工、材料、资源

●**项目成熟度：**该技术目前可以在现有石墨生产线上产业化实施。

●**知识产权及项目获奖情况：**

该技术具有自主知识产权，目前已获得专利授权两项。

●**合作方式：**技术开发、技术转让、专利(实施)许可。

15、模拟移动床分离手性药物技术

●**项目简介：**

手性药物在化学药物中占有相当的比例，在化学合成药物中有1/3甚至更多的手性或者手性对映体构成的外消旋体。药理学研究表明，手性药物的各对映体在进入人体后药理作用有着明显差异，这使得对光学纯单一对映体的需求量不断增加，对其纯度要求也越来越高。

在手性药物的分离中，模拟移动床色谱具有周期短、成本低、分离效率高、固定相利用率高、流动相循环使用、自动化连续操作等优势，已被国际上公认为制备规模拆分手性药物的最有效手段。采用模拟移动床色谱分离手性化合物的技术一直被美国UOP、法国Novasep、德国Knauer、日本Daicel Chemical等少数几家大公司所垄断。在我国的发展尚处于起步阶段，对SMB过程的研究无论从基础体系的设计，还是此项技术的工程应用都相对发展缓慢。

通过研究同步和异步模拟移动床过程模拟优化设计理论体系，建立了大规模手性化合物拆分的新方法。采用VARICOL-Micro 装置，可成功分离愈创甘油醚、反-均二苯乙烯氧化物、氨鲁米特，得到单一对映体产品纯度达到 99.0%以上。VARICOL-Micro 装置从法国诺华赛公司引进，该装置同时具备SMB (同步切换) 和Varicol (异步切换) 两种操作模式。与传统同步控制的模拟移动床技术相比，异步控制的Varicol技术能够在少于同步控制SMB色谱柱数量的条件下实现同样的分离效果，降低分离成本并更有效的利用了固定相。

●**所属领域：**化工、医药

●**应用前景：**

较之全球手性药物的快速发展，我国手性药物的生产较为落后。有关资料显示，目前我国普遍使用的2000 多种药物中有600 余种为手性药物，但其中有活性的单一对映体药物尚不足100 种，其余的都是左右旋混在一起的没有经过拆分的消旋体药物，单一对映体药物占手性药物总数的比重不足20%，远远低于全球平均比重。随着人类对环境恶化的担忧以及对自身安全的要求，疗效高、毒副作用小已成为当前药物研究的发展趋势，手性药物正满足了这个要求，因而成为未来新药研发的方向。

●**投资效益分析：**

自上世纪 90 年代以来，尤其是美国FDA 于1992 年公布“手性药物指导原则”，强制要求医药生产企业对在美国上市的消旋体类新药进行手性分析，全球手性技术研究及手性药物开发进入快速发展阶段。根据IMS 的统计数据，1993年，全球手性药物的销售额只有330 亿美元，

2013 年全球手性药物销售额达到5,850亿美元，手性药物占药物销售总额的比重达到60%左右。较之全球手性药物的快速发展，我国手性药物的生产较为落后，单一对映体药物占手性药物总数的比重不足20%。

●应用案例：

针对三种手性化合物，愈创木酚甘油醚 (用于慢性支气管炎)、氨鲁米特 (抗肿瘤药)、反-均二苯乙烯氧化物 (重要手性选择剂)，采用同步模拟移动床和异步模拟移动床两种操作模式下进行手性拆分，得到单一对映体产品纯度达到 99.0%以上，每天的生产能力达到50g。异步控制操作模式具有节省昂贵手性固定相的优势。

●知识产权及项目获奖情况：

正在申请三个专利：

- (1) 同步与异步模拟移动床色谱分离愈创木酚甘油醚；
- (2) 同步与异步模拟移动床分离氨鲁米特；
- (3) 同步与异步模拟移动床分离反-均二苯乙烯氧化物。

●合作方式：委托技术开发。

16、常压烟气中二氧化碳大规模吸附捕集成套技术

●项目简介：

气候变化问题已成为全世界关注的焦点，造成的各种全球性环境问题已向人类敲响了警钟。气候变化的主要原因是以二氧化碳 (CO₂) 为主的温室气体的排放量迅速增加。由于我国煤炭能源占总能源70%，随着经济的快速增长，能源消耗需求量越来越大，CO₂排放量逐年上升，受到世界各国的广泛关注。因此我国在参与《联合国气候变化框架公约》活动中遭受的压力将会越来越大，妥善应对全球气候变化问题，事关我国经济社会可持续发展目标的实现。

在非化石能源体系完整建立前，CO₂捕集和封存的技术 (CCS) 具有减少成本及增加实现温室气体减排灵活性的潜力。针对燃煤电厂、钢铁冶金、水泥建材和石油化工等大型工业常压烟气的巨大烟气流量和流速，提高了大规模CO₂捕集系统运行的费用和技术难度，现有的分离技术面临着诸多挑战。无论是将CO₂进行封存还是资源化利用，高效、低能耗的CO₂捕集分离技术是目前的主要瓶颈。吸附法因其设备简单、能耗低、易于实现自动化操作、低腐蚀性、过程放大规律简单等因素具有一定的优势，是捕集分离CO₂气体最有希望实现大规模应用的重要备选技术之一。

燃煤电厂、钢铁冶金、水泥建材和石油化工等主要工业烟道气中CO₂的大规模、低成本捕集需要通过多种手段的创新和集成才能完成，涉及新型高效吸附材料开发、循环吸附/脱附工艺优化、吸附设备设计、捕集过程与烟道气除湿除杂质过程及后续压缩液化利用或者封存过程的系统集成优化、工厂低品位余热的合理利用。

华东理工大学对吸附法捕集CO₂关键技术展开了系统研究，通过国际合作引进欧洲先进的吸附捕集技术，建立循环吸附/脱吸过程的数学模型，开发两级多塔循环吸附捕集CO₂工艺模

拟优化软件包。已设计和建设年处理量20万标米的常压烟道气CO₂吸附捕集中试示范装置，捕集能耗比现有技术能耗下降20%以上，形成成套自主的CO₂吸附捕集技术，为国家CO₂减排计划提供先进技术支持。

●**所属领域：**化工、能源、环境

●**应用前景：**

煤电、钢铁、水泥、化工等重点行业是我国二氧化碳主要排放源，约占我国二氧化碳排放总量的50%左右。我国已经提出到2020年单位国内生产总值碳排放比2005年下降40%-45%的战略目标，并将作为约束性指标纳入国民经济和社会发展中长期规划，重点行业二氧化碳减排面临艰巨任务。迫切需要针对我国国情，开展低成本捕获、多途径封存、资源化利用等二氧化碳减排关键技术与设备研发，通过过程集成与能量优化，着重解决二氧化碳减排领域高能耗和高费用的瓶颈问题，在前沿领域提升我国应对全球气候变化能力和环保产业核心竞争力。

●**投资效益分析：**

研发的CO₂吸附分离捕集技术，可以用于燃煤电厂、钢铁冶金、水泥建材和石油化工等大型工业烟道气中CO₂的捕集分离，市场前景非常广阔。

●**应用案例：**

在上海申能星火热电有限责任公司建立年处理量大于20万标准立方米的常压烟道气中CO₂吸附捕集示范工程。本成果涉及在燃煤电厂现有的烟道气脱硫工段后添加脱碳工段，进行吸附捕集烟道气中CO₂。捕集的二氧化碳将进行压缩、液化，以便后续封存和利用。烟道气脱碳工段具体包括氧化铝塔除湿、一级吸附捕集、二级吸附浓缩。形成自主的吸附塔设计、多塔单级和两级真空变压变温及其耦合吸附过程模拟优化设计的软件包。成功案例是：一级沸石吸附捕集，二级华理碳小球吸附浓缩，年处理30万标准立方米烟道气；CO₂捕集率达90%，产品气中CO₂纯度约为95%，动力能耗小于3.0MJ/kgCO₂，CO₂吸附捕集的能耗对比现有技术降低20%左右。

●**知识产权及项目获奖情况：**

授权发明专利：一种真空变压变温耦合吸附捕集烟道气中二氧化碳的方法，专利号：201010023008.1。

●**合作方式：**技术开发、技术转让。

17、污染场地土壤和地下水有机物污染修复技术

●**项目简介：**

随着我国大规模的产业结构调整，沿海和经济发达城市搬迁了大量重污染企业，暴露出严重的土壤和地下水污染情况，其中有机物造成的工业场地土壤和地下水污染十分普遍。近10年来，围绕工业场地有机物污染土壤和地下水修复技术进行攻关，系统研究了有机物污染团的调查、监测方法体系，有机污染物对场地环境生态风险评价和健康风险评价体系，土壤和地下水有机污染物抽出吹脱技术、高级氧化技术和原位生物修复技术体系等。根据有机污染物的物理

性质和场地赋存特性，开发了有机污染物抽出吹脱一体化异位修复系统装备和尾气净化处理装置；根据污染物化学性质，开发了污染物高级氧化技术和零价铁活性炭耦合还原降解技术；根据有机污染物可生化降解特性，开发了污染物厌氧生物处理、好氧生物处理和植物微生物联合修复技术，形成了污染场地有机物污染调查、风险评价与修复的技术体系。

●所属领域：资源、环境

●项目成熟度：中试与产业化

●应用前景：

据统计，2005年以后，我国沿海和经济发达到城市已经搬迁重污染企业数千家，暴露出数百家污染场地事件，国家已经出台规定，强制执行污染场地的风险评价和修复，已经开展的工业污染场地修复案例达到数十处。随着产业结构进一步调整，将有更多的污染场地暴露出来，预计未来我国污染场地修复的规模将达到数千亿人民币。

●知识产权及项目获奖情况：

成套技术体系具有自主知识产权，研究成果申请发明专利12项，授权7项，获得国家环境保护部、上海市环保局和上海市科委的重点项目支持。

●合作方式：技术开发、专利(实施)许可。

18、5MW生物质固定床气化发电装备技术

●项目简介：

目前我国生物质热化学转化技术应用较多的是固定床气化，但生产规模普遍较小且高效连续运行性能差，尚无法适应以发电为代表的规模化利用方式。因此，在生物质转化利用领域，开发规模化高效可靠的气化技术是迫切需要攻克的关键技术。2007年华东理工大学主持实施世界银行的全球环境基金项目(CRESP)“规模化生物质固定床气化炉的研制”，之后又负责完成了多项相关重点科研，核心装备技术于2009年7月通过专家验收。

本项目的技术原理是将生物质燃料通过固定床自热气化生产可燃气体，其关键技术包括气化炉控温防止结渣、降低飞灰夹带及燃气深度净化等。本项目核心装备—固定床气化炉的单炉产气量大于 $5000\text{m}^3/\text{h}$ ，采用典型农作物秸秆为原料的燃气热值大于 $1500\text{kcal}/\text{m}^3$ ，同时还可获得焦油和草木灰等副产品，气化系统运行高效、可靠而洁净，已完全达到规模化工业生产的要求。本项目成果可广泛应用于供气、发电和供热等场合。

●所属领域：能源、资源、装备

●项目成熟度：产业化

●应用前景：

采用本项目成果已在江苏省扬州市建成5MW秸秆气化发电示范工程，各项运行指标达到设计要求。本气化炉适宜配套建设生产 $5000\sim 15000\text{m}^3/\text{h}$ 左右规模的生物质燃气制气厂，或匹配2~6MW的发电装机容量，年消耗秸秆原料为2~5万吨。本项目技术适用于农作物秸秆和农林加工剩余物等生物质资源丰富的地区，市场前景良好。

●知识产权及项目获奖情况：

本项目已列入我国“十二五”农村领域科技计划首批预备项目(NC2010MA0055)，具有完全自主知识产权，授权或公开发明专利十余项。

●合作方式：

相关固定床气化成套装备技术转让、专利(实施)许可和生产运行技术服务。

19、废弃显像管的分离技术及后续含铅废水处理技术

●项目简介：

电子废弃物已成为全球固体废弃物中增长最快的组成部分。其组分复杂、数量庞大，具有潜在经济价值和环境污染性，因而引起国内外学者和政府的重视。我国“十二五规划”中，环境保护部分已将电子垃圾处置列入规划。

本项目通过对CRT的屏锥分离技术和含铅废水处理技术的研究，为CRT资源化回收提供了技术支持。对酸溶法处理后的含铅废水，采取化学沉淀法与SPM法或陶瓷膜法联用，可以使处理后溶液中铅浓度低于1mg/L，符合国家综合污水排放标准。其中SPM为自主研发的国产材料，无机陶瓷膜应用于处理污水中的重金属铅尚未见国内外文献报道，具有创新性。

●所属领域：环境、材料

●项目成熟度：小试

●应用前景：

应用前景广阔，屏锥分离技术可应用于电视机电脑回收处理工厂企业。含铅废水处理技术可以应用于回收利用铅的工厂企业。

●知识产权及项目获奖情况：

屏锥分离技术具有自主知识产权，已申报国家发明专利《显像管屏锥切割分离机》。SPM及无机陶瓷膜应用于处理废水中的铅也有待申请专利。

●合作方式：

合作后续开发应用或技术转让，提供产品或技术支持。

20、高盐废水资源化处理技术

●项目简介：

化工、制药、农药等行业排放的高盐废水是最难处理的一类工业废水，目前国内大多数企业仍采用稀释生化法处理此类废水，只有少数企业采用蒸发脱盐。稀释生化不仅要消耗大量的淡水资源，而且还增加废水的排放体积，不符合国家的污染减排政策。而蒸发脱盐不仅设备投资高，而且运行成本也很高，且蒸发析出的盐往往会带有一些有机污染物，不能作为一般的工业盐使用，甚至可能还要视为危险固体废物，必须委托有资质的单位进行无害化处置，费用非

常高。为了解决高盐废水处理问题，本项目研究开发了高盐废水的资源化技术，即首先通过催化氧化技术去除高盐废水中的有机污染物，然后将处理过的高盐废水用作氯碱厂生产氯气和烧碱的原料，即实现了氯化钠的资源化利用。

●所属领域：环境

●项目成熟度：

本项目已经实现产业化，在江苏建成了日处理500吨环氧树脂废水的催化氧化装置，处理后的环氧树脂废水直接通过隔膜电解生产氯气和烧碱。催化氧化装置与隔膜电解装置已稳定运行一年多。

●应用前景：

高盐废水资源化处理技术可以广泛用于化工、制药、农药等行业高盐废水的处理，特别是环氧树脂、甘油法环氧氯丙烷等生产企业高盐废水的处理。通过处理不仅实现废水的“零排放”，而且可以实现废物的资源化利用。此外，还可以通过“零排放”、“循环经济”、“废物资源化”等理念获得政府的支持。

●知识产权及项目获奖情况：

本项目已获得国家发明专利，授权专利号：ZL201210199557.3。

●合作方式：技术转让、专利(实施)许可。

21、精细化工、化学合成制药类废水处理技术

●项目简介：

精细化工与化学合成制药废水具有浓度高、毒性大、可生化性差等特点，处理难度大，国内大多数精细化工企业和化学合成制药企业主要采用“稀释生化”法处理其废水。“稀释生化”不仅浪费了大量的水资源，而且还增加了污染物排放总量。随着我国环保法规的进一步完善，在经济相对发达的地区，已开始禁止采用“稀释生化”工艺处理废水。为了解决我国精细化工、化学合成制药等重污染行业废水处理难题，华东理工大学环境工程研究所与江苏、山东、上海等省市相关企业合作，研究开发了一些有实用价值的精细化工、化学合成制药类废水处理技术，如CB组合技术、BC组合技术和BCB组合技术等，使这些企业在合理的运行成本下，实现了废水达标排放的目标。

●所属领域：环境

●项目成熟度：

精细化工、化学合成制药废水处理技术已成功应用于江苏、山东、上海等省市多家精细化工、化学合成制药企业的废水处理工程，但由于不同精细化工企业、不同化学合成制药企业的废水水质差异非常大，所以必须针对不同的企业进行必要的技术研究，开发最适宜的处理工艺。

●应用前景：

化工和制药行业COD排放总量分列第四和第七位，属于环保部门重点监控的行业，面临

巨大的COD减排压力。对于大多数废水不达标的精细化工和化学合成制药类企业而言，如不尽快实施废水处理设施的升级改造，必然会淘汰出局。因此，精细化工、化学合成制药类废水处理技术应用前景良好。

●知识产权及项目获奖情况：

“处理有机废水的BCB组合工艺”已获得国家发明专利，授权专利号：ZL200510024314.6。“BCB组合技术处理化学合成制药类工业废水”获环境保护部2012年度环境保护科学技术奖三等奖。

●合作方式：合作研发、技术转让、专利(实施)许可。

22、废水深度处理与回用技术

●项目简介：

造纸、化工、石化、纺织等行业用水量大，在水资源越来越紧张的当下，控制这些行业的用水是大势所趋，这些行业进行废水深度处理与回用是降低水耗的关键。最近几年，华东理工大学环境工程研究所针对不同行业废水的特点，研究开发了一些废水深度处理与回用技术，如催化氧化技术、催化氧化-曝气生物滤池组合技术、催化氧化-生物活性炭技术、催化还原-生物组合技术、双膜工艺等。

●所属领域：环境

●项目成熟度：

废水深度处理与回用技术已分别成功应用于江苏某造纸企业废水深度处理与回用工程(回用量7000m³/d)和山东某化工企业废水深度处理与回用工程(回用量20000m³/d)。

●应用前景：

我国水资源短缺的状况将长期存在，缓解水资源供需矛盾最有效的途径就是对废水进行深度处理与回用。

●知识产权及项目获奖情况：

“改进A/O法”与双膜法组合工艺处理煤制氮肥氨氮废水及回用集成技术获环境保护部2009年度环境保护科学技术二等奖。

“氨氮污水处理及回用技术研究与应用”获2010年山东省科技进步奖三等奖、2010年中国石油和化学工业协会科技进步奖三等奖，2010年山东省环境保护科学技术奖二等奖。

●合作方式：合作研发、技术转让。

23、反渗透浓缩水达标排放技术

●项目简介：

反渗透是废水深度处理与回用工程中关键单元之一，在用反渗透法对废水进行深度处理

时，水的回用率通常在75%左右，同时产生25%左右的浓缩水。大多数情况下，反渗透浓缩水的水质不符合直接排放的要求，需要作进一步处理。然而，被反渗透膜截留下来的污染物大多很难生物降解，且反渗透浓水的盐分较高，也增加了其进一步处理的难度。华东理工大学环境工程研究所结合承担的废水深度处理与回用工程项目，研究开发了反渗透浓缩水处理技术，如AOP-BAF、CO-BAF和CO-BAC技术等。

●所属领域：环境

●项目成熟度：

已有工业化应用，但由于不同企业的废水水质差异很大，深度处理与回用工艺不同，产生的反渗透浓水水质也有较大的差异，必须针对不同的企业进行必要的技术研究，开发最适宜的处理工艺。

●应用前景：

近年来，废水进行深度处理与回用技术在我国受到了高度重视，特别是在水资源短缺比如严重北方地区，废水处理与回用工程项目逐年增加，但伴随废水回用工程产生的反渗透浓缩水处理问题还没有得到应的重视，发展前景广阔。

●合作方式：合作研发、技术转让。

24、药用级黄腐酸的研制技术及应用

●项目简介：

年青煤（泥炭、褐煤、风化煤）中存在的黄腐酸是天然生物技术和地球物理化学的产物，采用现代生物技术提取泥炭蛋白、萜类、甾类等化合物，结合分子印迹技术研制药用级的黄腐酸，于抗病毒、抗肿瘤、抗白血病、抗关节炎、提高免疫T、B细胞方面已通过动物应用试验，由ID、ED等指标显示效果显著。

●所属领域：资源、生物、医药

●项目成熟度：

目前工艺技术已完成小试、中试，处于设计投产阶段；应用已通过动物临床实验。

●应用前景：

利用梯度利用技术，本项目除了研制药用级的黄腐酸，还可同时生产的农用级黄腐酸用于液肥、药肥及生物农药，应用前景广泛。

●知识产权及项目获奖情况：

授权专利三项：ZL 200810205101.7；ZL 200810205110.6；ZL 200910201395.0。

专利申请两项：

1. 201310551721.7一种提取泥炭黄腐殖酸的方法及药物应用；
2. 201310738174.3从泥炭中制备靶向性前药的方法，靶向性前药及应用）。

●合作方式：合作研发、技术转让。

25、超精萘高端试剂的研制及应用

●项目简介：

目前精萘的工业生产法，一般采用箱式分步结晶、似精馏原理的区域熔融结晶方法，工艺包括工业萘的溶解、冷却、发汗、结晶等重复性的五级或七级分步结晶。在“萘”的结晶过程中，由于杂质硫茛与萘会形成共熔体，也会在结晶中析出，降低纯化能力。为达到所需的纯度，需多次重复这样的结晶操作。但受分离推动力的限制，获得的产品精萘仍含有硫茛0.2~0.5%，甚至0.9%，它是影响“萘”制四氢化萘、十氢化萘（萘满）催化剂寿命以及碳纤维质量的关键因素之一。

本项目通过加入化学添加剂增加分离推动力，研制的无硫超精萘、其结晶点、灰分、不挥发物、比色等达到高端化学试剂的程度，可有效应用于萘加氢产品四氢化萘、十氢化萘及碳纤维等新能源及新材料领域。

●所属领域：化工、能源、材料

●项目成熟度：

目前已完成超精萘小试、有中试试验设备，并处于四氢化萘的中试应用阶段。

●应用前景：

试制的超精萘用于四氢化萘、十氢化萘（萘满）加氢试验催化剂寿命提高20-100倍；在碳纤维试制方面改变以煤沥青中间相原料为超精萘，在反应控制、材料质量方面将上等级，应用前景广。

●知识产权及项目获奖情况：

除了超精萘发明专利处于申请中，华东理工大学与云南焦化有限公司共同拥有煤系针状焦集约化生产碳纤维原料的自主知识产权，授权专利号：ZL201110250881.9。

●合作方式：技术开发、技术转让。

26、喹啉异喹啉二甲基喹啉的节能型分离技术及应用

●项目简介：

喹啉、异喹啉、二甲基喹啉是医药、农药等工业的重要原料，它100%的来源于煤焦油化工。依据熔点差节能分离获得高纯度原料后，再研制喹啉酮、喹啉酸、以及喹啉肽等农药、医药中间体，用途广，附加值高。

本项目具有安全性高，产品质量好，设备通用性强的优点。拥有的中试设备可以进行不同原料组成的试验研究，为产业化生产提供依据。

●所属领域：化工、能源

●项目成熟度：中试

●应用前景：

分析喹啉、异喹啉、二甲基喹啉及喹啉酸等上、下游产品用途及产业链的情况，按原料价格、产品喹啉铜、喹啉酸、喹啉肽等新型生态农药的价格，扣去反应剂、催化剂、能源消耗等成本，利润率高，用途广泛。

●合作方式：技术开发、技术转让。

最新授权专利

- 1、功能原油破乳剂及其制备方法 (ZL200810202736.1)
- 2、种微生物不对称拆分制备(S)-苯乙二醇的方法 (ZL200810038899.0)
- 3、种钨钼基超细复合氧化物固溶体及其制备方法 (ZL201010177102.2)
- 4、乙烯精馏塔灵敏板温度控制系统及其控制方法 (ZL200910049352.5)
- 5、一种培养用于生产柠檬酸的黑曲霉的方法 (ZL201010186010.0)
- 6、一种不对称结构陶瓷中空纤维和管式超滤膜的制备方法 (ZL200910198375.2)
- 7、一种抗鳃弧菌和迟钝爱德华氏菌的多效价活疫苗、相关表达载体及应用 (ZL201010600524.6)
- 8、一种工业精对苯二甲酸装置共沸精馏溶剂脱水过程优化运行的方法 (ZL201010259326.8)
- 9、一种制备2-(1-金刚烷基)-4-溴苯酚的方法 (ZL201010505114.3)
- 10、一种吸附CO₂用多孔炭复合材料及其制备方法和应用 (ZL201010118752.X)
- 11、一种快速检测西洋参人参及其制剂质量真伪的方法 (ZL200910069378.6)
- 12、脉冲和OFDM双重数据调制方法 (ZL200910201114.1)
- 13、超支化聚合物及其改性物和用途 (ZL201110124384.4)
- 14、一种具有优良颜料性能的稀土络合红色颜料及其应用 (ZL200910049245.2)
- 15、一种降低AC发泡剂粒径的方法 (ZL200910047840.2)
- 16、一种基于场协同效应的裂解炉管 (ZL201010169607.4)
- 17、一种制备卤化银光催化材料的溶剂热方法 (ZL201110190410.3)
- 18、均相水溶液中分离离子液体BMIM[FeCl₄]的方法 (ZL200910247335.2)
- 19、一种太阳热反射隔热保温发泡陶瓷材料及其制造方法 (ZL200910195362.X)
- 20、轻质节能仿天然石材的陶瓷装饰材料及其制造方法 (ZL201010584990.X)
- 21、一种用于可见光催化还原水制氢的催化剂及其制备方法 (ZL201110003168.4)
- 22、具有太阳光催化活性及疏水的负载型光催化剂制备方法 (ZL201110158001.5)
- 23、一种酒石酸衍生物手性固定相的制备方法 (ZL201010528217.1)
- 24、一种氟化铵改性二氧化钛可见光催化剂的合成方法 (ZL201110158002.X)
- 25、聚多糖/磷酸钙复合骨水泥及其制备方法 (ZL200810033420.4)
- 26、一种压电晶体气体传感器的制备方法 (ZL200810041905.8)
- 27、pH可逆响应型介孔氧化硅复合载药体系及其制备和应用 (ZL201110125091.8)
- 28、多通道可切换电加热干燥器 (ZL201110117756.0)
- 29、封闭式固体发酵反应装置 (ZL200910047129.7)
- 30、AP1000核反应堆压力容器接管安全端焊缝区缺陷评定方法 (ZL201010581695.9)
- 31、一种高效离子液体交聚苯乙烯负载钯催化剂及其应用 (ZL201010530587.9)
- 32、高固体含量木质纤维素原料生产乙醇的生物反应器 (ZL200910051212.1)

- 33、一种椎体后凸成形术用可显影可膨胀球囊的制备方法 (ZL201110107501.6)
- 34、一种调控微生物代谢脂肽化合物组成的方法 (ZL201010107949.3)
- 35、新型耐高温苯硼酸-硅烷-乙炔基聚合物及其制备方法 (ZL200910050706.8)
- 36、内冷换热式轴向流动固定床催化反应器 (ZL201110104613.6)
- 37、MTO预旋流型反应废水汽提净化方法及装置 (ZL200810042715.8)
- 38、适于动物细胞高密度培养和产物表达的营养物添加剂 (ZL201110148826.9)
- 39、一种可自动调压的多通道脉搏信号检测方法及装置 (ZL201110100863.2)
- 40、一种轴径向流动气固相固定床催化反应器 (ZL200910196419.8)
- 41、一种自润滑烧结涂料以及涂覆方法 (ZL201110261890.8)
- 42、一种滚动摩擦磨损试验机 (ZL201110065241.0)
- 43、一种资源化的烟气脱硫脱硝方法 (ZL201010224219.1)
- 44、一种拉丝型混合干酪的制作方法及其获得的混合干酪 (ZL200910051486.0)
- 45、用绿色湿式氧化法处理工业废水中多种有机污染物的方法 (ZL201110128882.6)
- 46、一种气相粉体合成过程中原位包覆和表面改性的方法 (ZL201010534906.3)
- 47、一种生产间苯二甲酸的工艺 (ZL200910198432.7)
- 48、一种以羟基乙腈为原料制备及提纯羟基乙酸的方法 (ZL200910048806.7)
- 49、一种基于无线传感器网络的毒气泄漏源定位方法 (ZL201110186626.2)
- 50、纤维增强热塑性聚合物两步法缠绕成型的加热装置 (ZL201110097543.6)
- 51、一种石英纤维表面原位生长碳纳米管增强环氧树脂复合材料的制备方法 (ZL201110219198.9)
- 52、一种孔径粒径可调的二氧化硅介孔球的制备方法 (ZL201110296905.4)
- 53、有利于rPA大规模复性的高效混合复性装置 (ZL201010174260.2)
- 54、一种自动式太阳能膜蒸馏海水淡化装置 (ZL200910198703.9)
- 55、一种用于选择性合成的负载型催化剂及其制备方法和用途 (ZL201110095791.7)
- 56、质子化烷基咪唑钨酸盐离子液体及其制备方法 (ZL200810203931.6)
- 57、一种低水溶性结晶 I 型聚磷酸铵的制备方法 (ZL201110162891.7)
- 58、高温管线系统实现可靠性维修规划的方法 (ZL201010252245.5)
- 59、一种乙烯/ α -烯烃共聚合的方法 (ZL201010120116.0)
- 60、一种分离提取2, 3-丁二醇的方法 (ZL200810202188.2)
- 61、一种脂肪酶基因及其重组酶和在制备光学活性扁桃酸中的应用 (ZL201110199299.4)
- 62、一种大孔径介孔纳米粒子及其制备方法 (ZL201010528477.9)
- 63、一种废弃电子线路板的回收方法及其回收得到的沥青 (ZL201010124467.9)
- 64、一种木质纤维素类生物质的水解方法 (ZL201010128950.4)
- 65、一种制备1-溴-2-碘四氟乙烷的方法 (ZL201110351657.9)
- 66、一种生物基尼龙聚丁内酰胺的制备方法 (ZL201010522612.9)
- 67、一种级联高压电渗泵 (ZL201110038728.X)
- 68、一种纾压和舒眠的保健食品及其制备方法 (ZL201110068896.3)

-
- 69、油页岩干馏系统瓦斯塔段废水循环利用方法及装置 (ZL201010577452.8)
- 70、用氨分解反应制备零CO_x氢气的催化剂及其制备方法 (ZL201010246458.7)
- 71、一种经生物膜深度脱氮除磷的污水处理方法 (ZL201010144939.7)
- 72、油页岩干馏系统集管段废水循环利用方法及装置 (ZL201010584385.2)
- 73、油页岩干馏系统集管段页岩油冷凝回收方法及装置 (ZL201010584597.0)
- 74、聚乙二醇/水溶性壳聚糖协同修饰的长循环可降解聚合物纳米微囊及其制备方法 (ZL200810205031.5)
- 75、油页岩干馏系统瓦斯塔段页岩油冷凝回收方法及装置 (ZL201010584383.3)
- 76、煤焦油耦合旋流净化方法及装置 (ZL200910045839.6)
- 77、一种水杨醇的制备方法 (ZL201010597289.1)
- 78、一种纳米多烯紫杉醇脂质体的控制合成方法 (ZL201010268907.8)
- 79、利用四碳二元酸发酵固定CO₂的方法 (ZL200810207564.7)
- 80、具有换热介质分布与汇集结构的固定床催化反应器 (ZL201110104627.8)
- 81、一种基于本体PCB设计的重用方法 (ZL201110197012.4)
- 82、一种用于在里氏木霉细胞内表达外源蛋白的表达设备及其基因 (ZL201110177811.5)
- 83、胆固醇氧化酶基因和工程菌及应用 (ZL201110024406.X)
- 84、一种涂抹型大豆干酪及其制作方法 (ZL201110358380.2)
- 85、氯代烃污染地下水吹脱氧化及尾气处理工艺 (ZL201110108336.6)
- 86、温敏性核壳型囊泡控释药物载体、其制备方法及应用 (ZL201110147125.3)
- 87、一种具有高比饱和磁化强度的铁钴合金纳米颗粒的连续化制备方法 (ZL201110161579.6)
- 88、迟钝爱德华氏菌野生毒株的无标记基因缺失减毒突变株、相关制剂及其应用 (ZL201010541646.2)
- 89、一种高比表面积块体多孔炭的制备方法 (ZL201010294378.9)
- 90、亚氨基二苄催化脱氢生产亚氨基茈的工业化方法 (ZL201110033246.5)
- 91、从用于还原二氧化锰的废糖蜜中去除氯离子的方法 (ZL201110272531.2)
- 92、一种微波法快速制备银/聚吡咯复合溶胶的方法 (ZL201010607616.7)
- 93、一种由甲醇脱水制取二甲醚的方法 (ZL201110127054.0)
- 94、具有强酸催化与渗透汽化双功能中空纤维膜的制备方法 (ZL201010224185.6)
- 95、一种复合金属介孔氧化物的制备方法及应用 (ZL201010528089.0)
- 96、一种提高红树林内生真菌No.1403产抗癌蒽醌类化合物1403C产量的方法 (ZL201010179396.2)
- 97、一种丙烯液相环氧化反应制环氧丙烷的催化剂及其制备方法 (ZL201110045524.9)
- 98、均相介孔氧化铈/氧化铝复合催化材料及制备方法和应用 (ZL201110342701.X)
- 99、一株青霉菌及其用于催化水解木质纤维素的用途 (ZL200910247272.0)
- 100、左旋内酯水解酶产生菌及其用于制备手性羟基酸的方法 (ZL200780038340.1)
- 101、含聚肽不对称超支化两性聚电解质及其制备方法 (ZL201010604683.3)
- 102、从草本植物中利用表面活性剂协同酶解-微波提取黄酮的方法 (ZL201110093463.3)

- 103、一种环己酮肟重排生产己内酰胺的方法和装置 (ZL201010234836.X)
- 104、一种整体结构炭复合材料及其制备方法 (ZL201010234707.0)
- 105、用于水溶性固定化纤维素酶的pH敏感再生型聚合物及其制备方法与应用 (ZL201110138591.5)
- 106、一种用于CO低温氧化的Pd-Cu催化剂及制备方法 (ZL201010233399.X)
- 107、一种双功能谷胱甘肽合成酶及利用其生产谷胱甘肽的方法 (ZL200910199345.3)
- 108、一种增强型毕赤酵母AOX1启动子 (ZL200910195506.1)
- 109、苯并唑类功能化的石墨烯杂化材料的制备方法 (ZL201010581492.X)
- 110、一种利用短密青霉高效累积生产霉酚酸的方法 (ZL201010593562.3)
- 111、提高脱氮假单胞杆菌维生素B12产量的方法 (ZL200810034948.3)
- 112、异靛蓝衍生物及其用途 (ZL201110061547.9)
- 113、一种制备3-丁烯酸的方法 (ZL201110338941.2)
- 114、一种降低油水界面张力的新型表面活性剂复配体系 (ZL201010184074.7)
- 115、含氟吡咯并吡咯二酮系 (DPP) 色素及制备方法 (ZL201110047224.4)
- 116、基于氧消耗速率的维生素B12发酵生产控制工艺 (ZL200910196035.6)
- 117、一种可磁性分离的环氧化催化剂及其制备方法 (ZL200910200112.0)
- 118、含苯并噻二唑单元的吡啶类染料及其用途 (ZL201010253334.1)
- 119、一种用于加氢反应的催化剂及其制备方法和用途 (ZL201110095855.3)
- 120、一种工业装置乙炔催化加氢反应过程优化运行方法 (ZL201010585542.1)
- 121、一种高纯氢净化工艺及其装置 (ZL201110407434.X)
- 122、一种煤沥青针状焦副产油的改性方法 (ZL201110250880.4)
- 123、一种碳包覆核壳结构纳米颗粒的连续化制备方法 (ZL201010534879.X)
- 124、一种诊断日本血吸虫病的方法及试剂盒 (ZL200810036878.5)
- 125、一种氯代烃尾气收集处理器 (ZL201010239138.9)
- 126、三氧化二氮的制备方法及其反应设备 (ZL201010202446.4)
- 127、用于气流床气化炉的高温测试探头及其装置、测试方法 (ZL201110149570.3)
- 128、一种乙炔基封端型三唑酰亚胺低聚物及其制备方法 (ZL200910056774.5)
- 129、一种聚三唑弹性体及其制备方法 (ZL201110051067.4)
- 130、煤沥青针状焦集约化生产耐火材料粘结剂的方法 (ZL201110250879.1)
- 131、一种 α -烯烃齐聚固载催化剂及其制备和应用 (ZL201010174749.X)
- 132、多齿单酚氧基配体锌络合物及其制备方法和应用 (ZL200910197687.1)
- 133、草酸烷基酯加氢合成乙二醇用复合载体催化剂及制备方法 (ZL201110110222.5)
- 134、一种还原酶及其基因、重组酶及制备方法和应用 (ZL201010527409.0)
- 135、煤沥青针状焦的集约化生产方法 (ZL201110250882.3)
- 136、棒状纳米介孔分子筛材料色谱填充柱的制备方法及其应用 (ZL200910048427.8)
- 137、用于离子色谱的有机-无机杂化聚合物微球以及制备方法 (ZL201110263262.3)
- 138、人工培养蝇虫草废液中有效成分的絮凝提取方法 (ZL200910045487.4)

-
- 139、一种含三唑环和醚键的马来酰亚胺及其树脂的制备方法和用途 (ZL200910056775.X)
- 140、一种环氧水解酶及其基因和应用 (ZL201110091546.9)
- 141、白光LED用稀土红色荧光粉及其制备方法 (ZL201110158839.4)
- 142、介孔氧化硅粒子/可降解聚合物纳米复合纤维及其制备方法和应用 (ZL201010572502.3)
- 143、一种连续制备醋酸苯酯的方法 (ZL201010109110.3)
- 144、一种高韧性材料J-R阻力曲线的测试方法 (ZL201110184603.8)
- 145、浮动球阀阀座测试装置及其测试方法 (ZL201110149598.7)
- 146、从谷氨酰氨脱羧酶酶解液中分离纯化 γ -氨基丁酸的方法 (ZL201010207446.3)
- 147、常山酮中间体的制备方法 (ZL201110042788.9)
- 148、一种高吸附容量常温氮氧化物吸附剂及其制备方法 (ZL201010193999.8)
- 149、一种用于可见光催化还原水制氢的催化体系及其制备方法 (ZL201110366088.5)
- 150、基于Bereimin模型的材料脆性断裂评定参量的标定方法 (ZL201110415419.X)
- 151、一种制氢催化剂 (ZL201110088792.9)
- 152、可用于假肢手控制的基于肌音信号手部动作模式识别方法 (ZL201010558259.X)
- 153、一种木醋液在制备燃料油中的应用 (ZL201010500523.4)
- 154、含多噻吩基团的光致变色化合物 (ZL201010539206.3)
- 155、合成氨工艺中“氨净值”的软测量方法 (ZL201010249988.7)
- 156、适用于气相放热反应的反应器 (ZL201010110624.0)
- 157、一种改性Y型分子筛/基质复合材料及其制备方法 (ZL201010101799.5)
- 158、陶瓷粉体组合物及浆料, 催化剂及载体, 制备方法和应用 (ZL201010289636.4)
- 159、一种分级结构氧化铝及其催化应用 (ZL201110134666.2)
- 160、以纳米球形聚电解质刷为反应器制备纳米镍的方法及其应 (ZL201110163416.1)
- 161、一种中药组合物及其应用 (ZL201010501560.7)
- 162、一种可寻址介观流控多元分析装置及其检测方法 (ZL200810042067.6)
- 163、2-丙烯酰X基-3-取代苯基丙酸类化合物及其用途 (ZL201010229355.X)
- 164、一种表面薄膜残余应力的预测方法 (ZL201110272182.4)
- 165、一种腐植酸的改性方法及所得产品、及其在制备护肤保健品或药品中的应用 (ZL200810205101.7)
- 166、一种脱除芳烃中微量烯烃的催化剂 (ZL200710048140.6)
- 167、一种适用于塑料填充的木粉的预处理方法 (ZL201110074600.9)
- 168、一种利用高温微波活化粉煤灰的方法 (ZL200910195363.4)
- 169、一种真空变压变温耦合吸附捕集烟道气中二氧化碳的方法 (ZL201010023008.1)
- 170、一种黄腐植酸的改性方法, 及所得产品、及其在制备提高免疫力或防治HIV药物中的应用 (ZL200810205110.6)
- 171、粘接剂组合物及含该粘接剂组合物的各向异性导电粘接剂 (ZL200810125207.6)
- 172、一种分段固定支撑的气化炉衬里结构及其气化炉 (ZL200910195907.7)
- 173、用于合成橡胶的凝析脱挥的射流喷嘴 (ZL201110113113.9)

-
- | | |
|---------------------------------|--------------------|
| 174、迟钝爱德华氏菌免疫保护性抗原、相关表达载体、疫苗和应用 | (ZL201110095826.7) |
| 175、3, 4-二氢吡啶-2-酮杂环类化合物及其用途 | (ZL200910052594.X) |
| 176、一种制备高纯度辅酶Q10的纯化工艺 | (ZL201010293858.3) |
| 177、一种热致可逆的物理凝胶光子晶体材料及其制备方法 | (ZL201010237582.7) |
| 178、优化的脱氮假单胞菌发酵生产维生素B12方法与合成培养 | (ZL200810204263.9) |
| 179、一种原油电脱盐装置脱盐水除油的方法及其装置 | (ZL201110326436.6) |
| 180、一种有机硅接枝改性聚苯硫醚材料及其制备方法 | (ZL201110347014.7) |
| 181、一种氢解山梨醇制备乙二醇和1,2-丙二醇的方法 | (ZL200910052849.2) |
| 182、采用复配表面活性剂的炭黑中性墨水及其制备方法 | (ZL200910051886.1) |
| 183、一种3-甲氧基-4-羟基苯甲醇的催化合成方法 | (ZL200910046597.2) |
| 184、一种次氯酸的新型绿色荧光变体蛋白探针及其编码序列 | (ZL201110029564.4) |
| 185、一种含碱土金属元素的氮化物和氧氮化物荧光粉的制备方法 | (ZL201010100344.1) |
| 186、一种以金属离子对细胞进行预处理的山梨醇生产方法 | (ZL200910056636.7) |
| 187、一种含无机添加剂的氧化铝中空纤维膜的制备方法 | (ZL201010224195.X) |
| 188、天冬氨酸-环糊精共聚物及中间聚合物, 制备方法和用途 | (ZL201010535245.6) |
| 189、一种连续的碳酸二苯酯的合成方法 | (ZL201010101228.1) |
| 190、废弃塑料的延迟焦化处理方法及其处理装置 | (ZL200710036819.3) |
| 191、一种含硼硅芳炔树脂及其制备方法 | (ZL201210047355.7) |
| 192、一种环保纸涂布用涂料的制造方法 | (ZL201110106519.4) |
| 193、一种预改性PVC树脂、改性PVC树脂、其制备方法和用途 | (ZL201110249494.3) |
| 194、三氟乙烯的制备方法, 及其催化剂和制备方法 | (ZL201010274717.7) |
| 195、生物催化不对称还原制备(R)-邻氯扁桃酸甲酯的方法 | (ZL201110098532.X) |
| 196、环己烯水合工艺 | (ZL201010141909.0) |
| 197、带式滤机多级逆流沸石分子筛离子交换工艺 | (ZL200910047060.8) |
| 198、二氧化钛/银/氯化银核壳结构光催化剂及其制备方法 | (ZL201110305335.0) |
| 199、一种脉动剪切力场作用下发泡聚丙烯材料及其制备方法 | (ZL201010512657.8) |
| 200、微型全息式生物传感反应器系统 | (ZL201010176549.8) |
| 201、一种生产芳香族羧酸的反应器 | (ZL200910199147.7) |
| 202、一种高温合成气显热回收装置 | (ZL201010114129.7) |
| 203、一种蠕变数据转换为材料高温应力松弛数据的方法 | (ZL200810040335.0) |
| 204、一种陶瓷膜的疏水改性方法及其应用、装置 | (ZL201110377133.7) |
| 205、一种羰基还原酶及其基因和在不对称还原羰基化合物中的应用 | (ZL201110387573.0) |
| 206、一种在线优化“德士古气化炉”运行工况的方法 | (ZL201110459211.8) |
| 207、8, 9-四氘十六烷作为示踪剂的应用 | (ZL201110278636.9) |
| 208、一种胶原多肽螯合钙的制备方法 | (ZL201010220253.1) |
| 209、磷酸连续分离纯化装置及其在制备食品级磷酸中的应用 | (ZL201110332453.0) |
| 210、一种芳香族多烯抗生素的发酵生产工艺 | (ZL200810204283.6) |

- 211、一种废旧人造草丝纤维增韧增强水泥基材料及其制备方法 (ZL201210225999.0)
- 212、一种多相湿式氧化催化剂及其制备方法 (ZL201010022929.6)
- 213、一种煤沥青针状焦集约化生产碳纤维原料的方法 (ZL201110250881.9)
- 214、含裂纹类缺陷承压设备的安全评定方法 (ZL201010507537.9)
- 215、一种具有梯度分布的整体柱固定相的制备方法 (ZL201010231766.2)
- 216、动态磁涂覆纳米固定相开管毛细管电色谱柱的制备方法 (ZL201010230694.X)
- 217、含有中空纤维膜的毛细管电泳及化学发光联用的接口装置 (ZL200910045488.9)
- 218、一种利用天然的枯草芽孢杆菌制备 β -甘露聚糖酶的方法 (ZL201110038699.7)
- 219、一种利用球团法制备高长径比硼酸镁晶须的方法 (ZL201110133373.2)
- 220、一种酶法制备植物多肽的方法 (ZL201010567162.5)
- 221、粗对苯二甲酸加氢精制反应工业装置模型的建模方法 (ZL200810038323.4)
- 222、亚硝酸 C_1 - C_4 烷基酯的制备方法及其反应设备 (ZL201010202448.3)
- 223、一种丙酮模拟连续逆流吸收乙烯酮工艺 (ZL200810204711.5)
- 224、二咖啡酰基奎尼酸类化合物的用途 (ZL201210080163.6)
- 225、原位接枝含苯并噁唑环聚合物的碳纳米管的制备方法 (ZL201110397504.8)
- 226、介孔结构的聚己内酯及其制备方法和用途 (ZL201110065665.7)
- 227、一种联产碳酸二甲酯和草酸二甲酯的方法和装置 (ZL201010181719.1)
- 228、抗人表皮生长因子受体单链抗体-铁蛋白重链亚基蛋白、构建方法及其用途 (ZL201010239499.3)
- 229、后期补加前体物利用短密青霉高效累积生产霉酚酸的方法 (ZL201110202202.0)
- 230、一种含噁唑环的双苯并噁嗪及其制备方法 (ZL201110120869.6)
- 231、一种阻燃聚酯多元醇的制备及其在聚氨酯上的应用 (ZL201110249069.4)
- 232、一种制备卤化银光催化材料的电化学方法 (ZL201110190428.3)
- 233、用面阵光电传感器实现光通信信号的接收、输出的装置 (ZL200710170682.0)
- 234、一种金属粉末涂料用共聚酯的制备方法 (ZL201110390510.0)
- 235、一种耐温高强可发性酚醛树脂及其泡沫的制备方法 (ZL201110454015.1)
- 236、一种二氧化锡/二氧化硅复合纳米颗粒的制备方法 (ZL201110434861.7)
- 237、季铵盐功能性单体合成两性梳型聚丙烯酰胺的制备方法 (ZL201110265053.2)
- 238、一种具有高熔体强度的接枝聚丙烯的制备方法 (ZL201110257741.4)
- 239、对环己烷氧化液中的废碱进行分离回收的方法和装置 (ZL200810203430.8)
- 240、芳甲胺类衍生物及其药物组合物、制备方法和用途 (ZL201010272470.5)
- 241、用于pH比率探针的介孔二氧化硅荧光纳米粒子制备方法 (ZL201010294361.3)
- 242、组合分离混合二甲苯浆料的方法与装置 (ZL201010533887.2)
- 243、用电话性膜阻抗传感器测量有机溶剂中微量水的方法 (ZL201110044768.5)
- 244、加氢低硫柴油用抗磨添加剂 (ZL200910196840.9)
- 245、利用大肠杆菌累积生产肿瘤转移抑制蛋白GDI2的方法 (ZL201110185013.7)
- 246、长纤维增强热塑性复合材料直接在线加工设备 (ZL201110221504.2)

-
- 247、一种合成6-卤代-2-萘甲酸酯的方法 (ZL201010101002.1)
- 248、一种从粉煤灰中一步提取氧化铝的方法 (ZL201110288032.2)
- 249、废弃塑料热裂解处理方法和装置 (ZL201110174043.8)
- 250、基于本体的污水决策-支持系统和方法 (ZL201110201156.2)
- 251、微藻高通量培养设备 (ZL201110071318.5)
- 252、一种抗肿瘤药物伊马替尼的制备方法 (ZL201010589207.9)
- 253、一种制备祛痰药物氨溴索关键中间体反式-4-[(2-氨基苄基)氨基]-环己醇方法
(ZL201010567715.7)
- 254、从发酵液中连续分离2, 3-丁二醇的方法 (ZL201110191787.0)
- 255、植物微生物联合修复土壤及浅层地下水有机污染物系统 (ZL201110079084.9)
- 256、一种短流程高密度低电阻块状石墨阳极的制备方法 (ZL201010224181.8)
- 257、含稀土元素的偶氮型颜料 (ZL200910051190.9)
- 258、一种新型竹塑复合材料 (ZL201110146637.8)
- 259、一种添加二甲基亚砷提高红霉素发酵的方法 (ZL201010138213.2)
- 260、具有平面手性和中心手性的氮氧配体及其金属配合物 (ZL201110061540.7)
- 261、含有手性二氢茛骨架的双脯氨酸酰胺类化合物及其用途 (ZL201110146631.0)
- 262、一种节能型偶氮类分散染料的制备方法 (ZL201110005361.1)
- 263、轴手性二胺衍生物的制备方法 (ZL201010202202.6)
- 264、一种氯代烃高效好氧降解混合菌剂的制备方法与应用 (ZL201210049034.0)
- 265、多喷嘴对置式水煤浆气化炉炉膛温度控制装置及控制方法 (ZL201110046963.1)
- 266、种金属构件/材料剩余寿命的无损检测和评价方法 (ZL201010533939.6)
- 267、亚微米-纳米级红色陶瓷颜料及其制造方法 (ZL201110278940.3)
- 268、一种负载rhBMP-2壳聚糖微球及其制备方法和应用 (ZL201110069901.2)
- 269、一种生产山梨醇和葡萄糖酸盐的方法 (ZL200910199317.1)
- 270、阿维菌素发酵过程优化与放大的方法与装置 (ZL200810042760.3)
- 271、一种医用水凝胶敷料及其制备方法 (ZL201010528711.8)
- 272、马钱子粉制剂的制备方法 (ZL201110434391.4)
- 273、一种快速结晶型纳米复合聚酯热熔胶及其制备工艺 (ZL201210186413.4)
- 274、基于进口颗粒调控的旋流器 (ZL201010533906.1)
- 275、环氧树脂组合物及应用其制备预浸料和复合材料的方法 (ZL201110418903.8)
- 276、一种刚性结构聚三唑树脂及其制备方法 (ZL201110263712.9)
- 277、一种获得高等级道路沥青调合软组分的新方法 (ZL201010139887.4)
- 278、蓝相液晶材料配方、蓝相液晶材料及其制作方法 (ZL201110420544.X)
- 279、一种提高3, 6-二氯-2-羟基苯甲酸收率的方法 (ZL201110192806.1)
- 280、一种阴极材料的制备方法及其在微生物燃料电池中的应用 (ZL201110121885.7)
- 281、一种煤的分级利用的方法 (ZL201110263085.9)
- 282、一种制备碳载铂纳米催化剂料浆的装置及方法 (ZL201110407465.5)

- 283、一种聚丙烯复合材料 (ZL201210060569.8)
- 284、一类活性化合物在制备杀灭日本血吸虫药物中的应用 (ZL200810037655.0)
- 285、一种全降解耐水性塑化改性淀粉塑料及其制备方法 (ZL201110191797.4)
- 286、聚醚/氨基聚硅氧烷嵌段共聚物及其用途 (ZL201110447625.9)
- 287、一种导电材料及其制备方法和用途 (ZL201010183853.5)
- 288、环氧虫啉与甲氨基阿维菌素苯甲酸盐的杀虫剂组合物剂及用途 (ZL201110441022.8)
- 289、石墨烯负载有序聚苯胺纳米棒阵列电极材料的制备方法 (ZL201110196313.5)
- 290、GAP启动子文库在调节S-腺苷甲硫氨酸代谢途径中的应用 (ZL201010621230.1)
- 291、耐高温苯硼酸-硅氧烷-亚氨基线型聚合物及其制备方法 (ZL201210003339.8)
- 292、一种溶藻弧菌野生毒株的无标记基因缺失减毒突变株、相关制剂及应用 (ZL201110266453.5)
- 293、一种可见光催化制氢反应器 (ZL201110137346.2)
- 294、提高催化裂化液体产品收率的助剂 (ZL200710042192.2)
- 295、一种在里氏木霉分泌表达外源蛋白的表达设备及其应用 (ZL201110249476.5)
- 296、二苯氧基磷酰苯胺类化合物的制备方法 (ZL201110424421.3)
- 297、一种纳米银/立方体氯化银光催化材料的制备方法 (ZL201110260918.6)
- 298、一种高效重力热管及其制备方法 (ZL201110280286.X)
- 299、液相循环加氢脱硫系统溶气方法及装置 (ZL201010577476.3)
- 300、一种新型生产低电阻高密度石墨材料的添加剂 (ZL201110001977.1)
- 301、甲醇在加压条件下气相脱水生成二甲醚的方法和装置 (ZL200910044933.X)
- 302、一种高温合成气完全甲烷化催化剂及其制备方法 (ZL201210033636.7)
- 303、二醛构建的具有杀虫活性的含氮或氧杂环化合物及其制备方法 (ZL200810207355.2)
- 304、用于油藏残余油气化开采的菌群构建方法 (ZL201110278644.3)
- 305、一种调控石油烃厌氧生物降解产甲烷速率的方法 (ZL201110278642.4)
- 306、一种耦合分离纯化制备ETBE的方法 (ZL200910201215.9)
- 307、一种基于量子点、二氧化钛和酶的光电化学生物燃料电池的制备方法 (ZL201110100661.8)
- 308、一种兼具耐紫外光和耐湿热老化的PBO纤维的制备方法 (ZL201210175120.6)
- 309、一种高效降解菲的假单胞菌及其应用 (ZL201110165253.0)
- 310、一种聚丙烯酸类气相缓蚀剂的制备方法 (ZL201210024779.1)
- 311、农药残量降解剂、维生素PP同系物和维生素B族衍生物 (ZL201010237217.6)
- 312、一种高效晶硅太阳能电池用电极银浆 (ZL201110448176.X)
- 313、环氧虫啉水分散粒剂及其制备方法 (ZL201110081047.1)
- 314、聚苯乙炔基硅氧硼烷及其制备方法 (ZL201010152597.3)
- 315、一种连续制备二氯丙醇的方法 (ZL201010287361.0)
- 316、C酸生产中两种主要副产物的回收利用方法 (ZL201010261909.4)
- 317、一种氧化还原酶或其重组酶的应用及一种重组氧化还原酶 (ZL201010599376.0)

-
- | | |
|---|--------------------|
| 318、一种乙苯二氧化碳脱氢催化剂及其制备方法 | (ZL201010522246.7) |
| 319、1,8-萘酰亚胺类衍生物用途 | (ZL201010155890.5) |
| 320、适用于CO ₂ 吸附的球形富氮微孔树脂的合成方法 | (ZL201110274721.8) |
| 321、萃取重排反应液中六氢苯甲酸的方法和装置 | (ZL201110158053.2) |
| 322、亚乙基桥联取代茛苕锆化合物及其制备方法和应用 | (ZL201010105907.6) |
| 323、一种制备减振降噪涂料组合物方法 | (ZL201110274703.X) |
| 324、一种表面形貌可控的空心二氧化锰纳米球的制备方法 | (ZL201210190111.4) |
| 325、亚氨基二苄催化脱氢生产亚氨基芪的结晶分离方法 | (ZL201110328014.2) |
| 326、一种高效磺化炭固体酸催化剂的制备方法 | (ZL201110084169.6) |
| 327、一种制备香豆素类激光染料的方法 | (ZL201110202203.5) |
| 328、一种具有较好流动性的高熔点聚酯热熔胶 | (ZL201110390571.7) |
| 329、迟钝爱德华氏菌快速检测试纸条及快速检测方法与应用 | (ZL201010568826.X) |
| 330、一种肿瘤化疗药物的蛋白增敏剂 | (ZL201010608978.8) |
| 331、一种环己烷选择氧化制环己醇和环己酮的方法 | (ZL201110168187.2) |
| 332、液相循环加氢系统旋流脱液方法及装置 | (ZL201110005916.2) |
| 333、多重改性复合光催化剂及其制备方法 | (ZL201210022598.5) |
| 334、含六氟异丙醇基团的膜功能单体及其纳滤膜制备方法 | (ZL201010589192.6) |
| 335、一种太阳能电池汇流板用聚酯/聚烯烃复合热熔胶的制备方法 | (ZL201210489466.3) |
| 336、生物质延迟焦化处理的蒸汽除焦方法与装置 | (ZL200910247938.2) |
| 337、多喷嘴分级给氧气流床气化炉及其气化方法 | (ZL201110074535.X) |
| 338、一种合金表面原位氧化反应形成保护膜制备方法 | (ZL201210190196.6) |
| 339、一种降低工业废水中氨氮的方法 | (ZL200910047063.1) |
| 340、丙烯腈生产废水的高效脱氮方法 | (ZL201210122196.2) |
| 341、一种合成1-癸烯齐聚物的方法 | (ZL200910238205.2) |
| 342、一种氧化亚锡纳米片的制备方法 | (ZL201210153297.6) |
| 343、一种半互穿网络结构型聚酯/聚乙烯醛热熔胶及其制备工艺 | (ZL201210581743.3) |
| 344、环己烷基乙烯的均聚物或共聚物的制备方法及一种催化剂 | (ZL201210058542.5) |
| 345、连续生产聚酯多元醇的方法和装置 | (ZL201110364457.7) |
| 346、分级给氧气流床气化炉及其气化方法 | (ZL201110074557.6) |
| 347、一种氯代烃厌氧降解菌剂的制备方法及应用 | (ZL201210232794.5) |
| 348、防腐涂料用片状聚苯胺的制备方法 | (ZL201210240244.8) |
| 349、用硼酸处理过的树脂吸附废水中所含甘油的方法 | (ZL201310019217.2) |
| 350、高盐废水资源化处理方法 | (ZL201210199557.3) |
| 351、含硝酸盐水的深度处理方法 | (ZL201210036848.0) |
| 352、一种形状记忆喷涂聚氨酯弹性体树脂卫浴产品及其制备方法 | (ZL201110324619.4) |
| 353、一种低熔点聚酯热熔胶的制备方法 | (ZL201210199798.8) |
| 354、一种纳米球形聚电解质刷的制备方法 | (ZL201110377175.0) |

-
- | | |
|-------------------------------------|--------------------|
| 355、空间位阻型胺类离子液体及其制备 | (ZL201210382004.1) |
| 356、一种锂电池软包装用环氧粘合剂和锂电池软包装材料 | (ZL201210148149.5) |
| 357、一种基于定向结晶技术制备有序结构聚合物多孔材料的方法 | (ZL201210365713.9) |
| 358、一种聚苯胺纳米线/分级多孔碳复合材料及其制备方法和应 | (ZL201110364892.X) |
| 359、热回收式燃气制备系统及其燃气制备方法 | (ZL201110267946.0) |
| 360、AP1000核反应压力容器接管安全端焊缝区缺陷的LBB评价方法 | (ZL201110180819.7) |
| 361、一种改性的淀粉胶粘剂及其制备方法 | (ZL201210241327.9) |
| 362、油页岩干馏系统油泥分级回收与浓缩方法及装置 | (ZL201010584584.3) |
| 363、一种工业抽汽冷凝式蒸汽轮机的轴功率预测方法 | (ZL201110046938.3) |
| 364、共轭型辅酶Q类似物及其制备方法和应用 | (ZL200810204497.3) |
| 365、一种改进合成纸强度和表面吸收性的方法 | (ZL201210365693.5) |
| 366、一种浅色棒状ZAO导电粉体的制备方法 | (ZL201210042647.1) |
| 367、可见光驱动纳米磷酸银催化剂的制备方法 | (ZL201210341324.2) |
| 368、具有聚集诱导发光性能的喹啉腈衍生物 | (ZL201210199278.7) |
| 369、一种立式降膜蒸发管口布膜器 | (ZL201220140303.X) |
| 370、一种增效散热太阳电池组件 | (ZL201220207600.1) |
| 371、一种可调节进口物料温度的固定床催化反应装置 | (ZL201220297538.X) |
| 372、一种复合材料制备的多孔膜管 | (ZL201220228195.1) |
| 373、一种纽扣缠绕打结设备 | (ZL201220463734.X) |
| 374、活塞环仿形车削夹具 | (ZL201220360906.0) |
| 375、一种蒸汽凝液回收系统 | (ZL201220480162.6) |
| 376、丙烯腈流化反应系统 | (ZL201220381020.4) |
| 377、一种增效电-热联用太阳电池组件 | (ZL201220378639.X) |
| 378、一种壳体内设置圆柱形腔体的固定床反应器 | (ZL201220141096.X) |
| 379、丙烯腈吸收塔 | (ZL201220381066.6) |
| 380、一种冷凝管道减振器 | (ZL201220551853.0) |
| 381、一种用于气瓶管理的RFID阅读器 | (ZL201220532493.X) |
| 382、丙烯腈气体冷却器 | (ZL201220382047.5) |
| 383、制备长纤维增强聚丙烯复合片材的装置 | (ZL201220316789.8) |
| 384、一种用于馆藏文物保护环境的组合式空气调湿净化器 | (ZL201220488242.6) |
| 385、发酵联动装置 | (ZL201220588863.1) |
| 386、一种测试垫片材料压缩和回弹性能的试验机 | (ZL201220582054.X) |
| 387、用于海上油田的复合驱原油采出液的处理设备 | (ZL201220665161.9) |
| 388、制革废弃物气化制备燃气的专用设备 | (ZL201220640180.6) |
| 389、一种基于手机蓝牙控制的逆变系统 | (ZL201220705066.7) |
| 390、一种制备高环氧值环氧大豆油的固体催化剂再生装置 | (ZL201220229292.2) |
| 391、一种多相冲蚀模化试验装置 | (ZL201220749208.X) |

392、一种卧式内环流搅拌反应器内的强化换热构件	(ZL201220638198.2)
393、用于海上油田的复合驱原油采出液的水处理设备	(ZL201220608767.9)
394、一种复合结构的洗涤冷却管	(ZL201320014356.1)
395、一种连续化临氢氨化或胺化反应装置	(ZL201320002125.9)
396、组合式洗涤器	(ZL201320068295.7)
397、组合式洗涤器	(ZL201320068370.X)
398、一种立式降膜蒸发器	(ZL201220734640.1)
399、一种氢气、氮气纯化联合装置	(ZL201220735083.5)
400、高温气体洗涤冷却装置	(ZL201320096192.1)
401、一种优化导向筛孔塔板	(ZL201320103404.4)
402、固阀-浮阀复合塔板	(ZL201320103550.7)
403、一种锂离子电池负极极耳	(ZL201320114468.4)
404、小冲杆在线充氢试验装置	(ZL201320016524.0)
405、一种水样痕量物质采集平台装置	(ZL201320206397.0)
406、一种强剪切循环流桨叶	(ZL201220638179.X)
407、卧式内循环搅拌反应器	(ZL201220638319.3)
408、一种新型卧式内置换热管的烷基化搅拌反应器	(ZL201220638133.8)
409、一种基于石英晶体微天平的博物馆微环境监测装置	(ZL201320125983.2)
410、一种用于氯化钾生产领域的高效水力旋流器	(ZL201320209074.7)
411、一种用于钾肥生产中多功能水力旋流器	(ZL201320209626.4)
412、一种氯化钾生产工艺中的高效环保型水力旋流器	(ZL201320206558.6)
413、电解精炼金属的电解装置	(ZL201320291918.7)
414、延长分馏塔顶循环油系统运转周期的装置	(ZL201320202952.2)
415、焊接接头残余应力测量装置	(ZL201320266886.5)
416、一种熔盐电解共沉积制备合金的阴极棒	(ZL201320335811.8)
417、用于轧钢过程中产生的废乳化液的再生设备	(ZL201320308381.0)
418、一种能自动闭合伞叶的雨伞	(ZL201320273883.4)
419、一种小型永磁式过载旋转离合机构	(ZL201320403440.2)
420、提高加氢装置氢气利用率的装置	(ZL201320346523.2)
421、一种带扩口结构的洗涤冷却管	(ZL201320433597.X)

华东理工大学工程设计研究院有限公司 暨华东理工大学国家技术转移中心工程设计研究部

华东理工大学工程设计研究院有限公司由成立于1988年的华东理工大学工程设计研究院改制而成,是专业从事石化化工医药、环境污染防治、建筑等行业的工程咨询、工程设计及工程承包管理的工程公司,同时是华东理工大学国家技术转移中心的工程设计研究部。2010年4月,中国航天科技集团第六研究院正式入主新的华东理工大学工程设计研究院有限公司,为公司新一轮的发展提供了强大的推动力。

目前,公司具有国家建设部核发的化工石化医药行业(化工工程、石油及化工产品储运、生化、生物药)工程设计甲级、环境工程(水污染防治、大气污染防治)专项工程设计甲级,建筑及装饰工程设计乙级资质;具有国家发改委核发的工程咨询甲级资质,以及国家质量监督检验检疫总局核发的特种设备压力管道(GC1、GC2、GB2)设计许可证。

公司面向国内外市场,依托华东理工大学和中国航天科技集团第六研究院的品牌、科技、开发、制造、服务等综合资源优势,服务工程建设业主,建立了通过国家认证的符合GB/T19001-2000 idt ISO 9001:2000的质量体系。公司能够运用国际通行的项目管理模式和管理体系,进行工程前期咨询、科技成果工程化开发、工程设计、施工管理、采购服务等,同时可以实施可行性研究、环境影响评价、安全评价、职业卫生评价、地方建设主管部门相关手续协办等一站式服务。

公司总部在上海,在西安等地设分支机构,拥有一批精通业务、咨询与设计骨干,专业配套齐全,工程理念现代,设计手段先进。

二十多年来,公司先后完成了1000多个国内外工程项目、技术转移项目和咨询项目,获得业主广泛好评。

业务范围: 化工工程、石化、医药、石油及化工产品储运、环境工程、建筑工程、市政工程(燃气)等

工程咨询: 编制项目建议书,可行性研究报告;编制项目申请报告,资金申请报告;编制化工园区和厂区规划;编制化工行业发展规划;化工建设项目环评、安评、卫评咨询;技术开发,技术及工程方案咨询

工程设计: 方案设计、初步设计(基础设计)、施工图设计(详细设计)

工程承包(EPC)、工程管理承包(EPCM)围: 交钥匙工程;设备、材料采购;施工管理

地址:上海市徐汇区梅陇路130号华东理工大学研究生楼13层 邮编:200237

联系方式:电话:021-64253600、64252112、64251136; 传真:021-64250506

Email: eccei@eccei.com 网址: www.eccei.com

上海市高校知识服务平台——

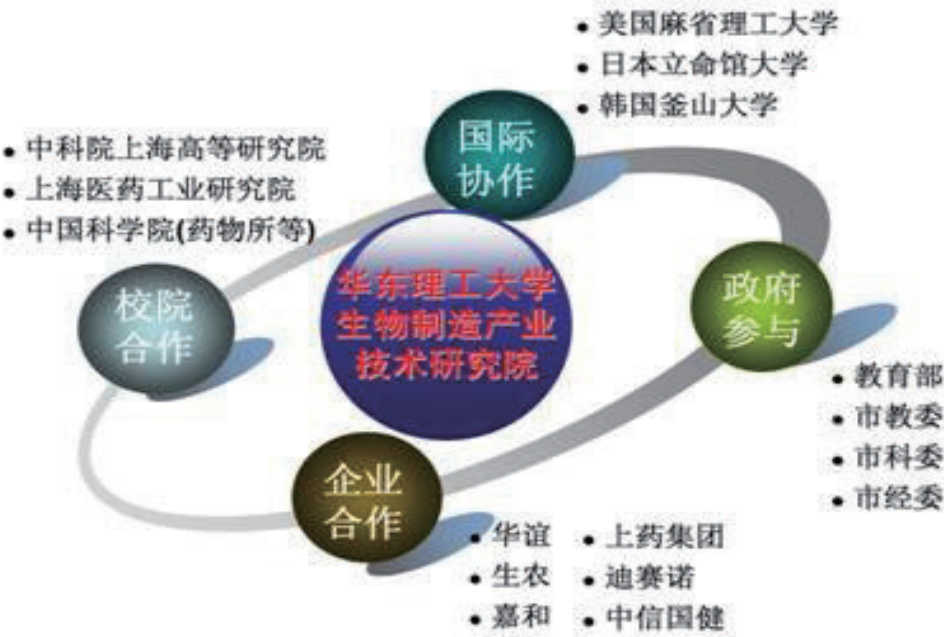
上海生物制造产业技术研究院

上海生物制造产业技术研究院(以下简称“生研院”)是依据《上海高校知识服务能力提升工程实施方案》(“上海高等学校创新能力提升计划”即“上海2011计划”),由上海市教育委员会批准建设的上海高校知识服务平台,接受上海市教育委员会的直接指导。

生研院依托华东理工大学建设,积极面向上海和国家战略性新兴产业发展的重点领域,以解决产业发展核心关键技术为导向,致力于创建政产学研用相结合的协同创新平台,努力增强解决重大关键技术问题的能力。

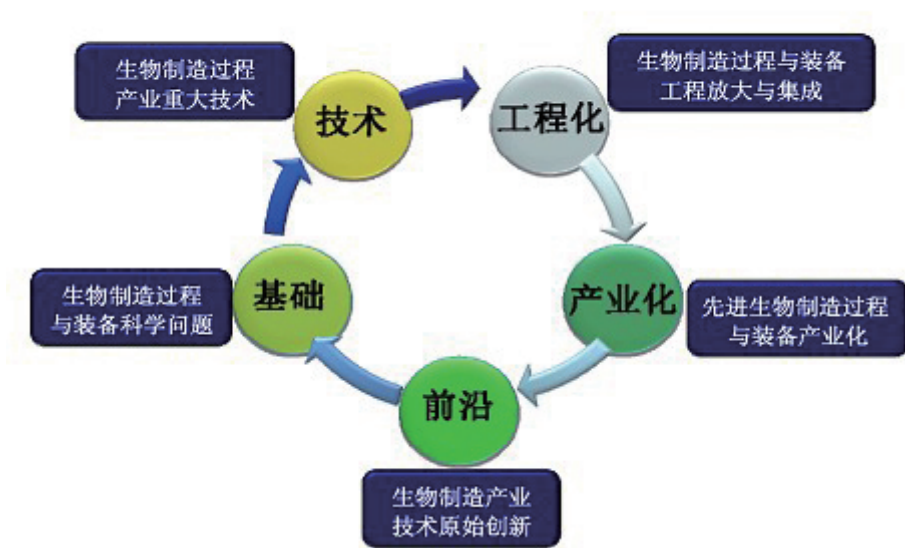
生研院的宗旨是通过设立科技体制机制改革的实验区,建立符合科学研究“螺旋式”运行规律的政产学研用协同创新体系,实现知识流、技术流和人才流的“三流合一”及其在高校和企业之间的双向交互流动,加快科技成果的转移和产业化,打造国内领先、国际知名的生物制造产业技术研究院,推动上海生物制造产业技术的创新、转化和应用,引领上海乃至中国生物制造产业的健康发展。

构建政产学研用协同创新体系:需求牵引、创新驱动、转型发展



生研院的任务是面向先进生物制造战略性新兴产业，积极联合地方政府及其园区构建区域合作平台，共建科技服务中心或工作站，为企业提供定点、定向、定制的全方位知识服务；与企业联合共建、完善研发中心或创新中心，为企业培养企业技术骨干，使企业逐步成为真正的技术创新主体；以市场需求为导向，集聚工艺、工程、装备、市场一体化技术力量，解决产业“核心技术”和“关键技术”难题；大力推动创新资源与社会资源的联合、联盟、联动发展，显著提升支撑科技创新、服务社会经济发展的能力和水平。

科学研究的“循环式”运行机制



生研院实行管委会领导下的院长负责制，运行机构由综合办公室、技术市场部、平台运行部组成。生物资源综合利用技术、医用与药用生物材料技术、生物与化学制药技术、生物制造系统集成技术、生物产业节能环保技术与装备五个产业技术研究开发及知识服务团队负责具体的项目开发运作。

欢迎合作！

地址：上海市徐汇区梅陇路130号华东理工大学实验十八楼311室 邮编：200237

联系方式：电话：021-64251796； 传真：021-64251796

Email: joseph_kou2013@163.com 网址: <http://www.sibt.org.cn/>