



山东大学  
SHANDONG UNIVERSITY

# 科技成果汇编

山东大学技术转移中心

2015 年第一版

# 目 录

山东大学概况 .....	1
山东大学技术转移中心简介 .....	3
山东大学科研机构一览表 .....	4
山东大学重点科研机构简介 .....	10
晶体材料国家重点实验室 .....	10
微生物技术国家重点实验室 .....	12
燃煤污染物减排国家工程实验室 .....	14
国家糖工程技术研究中心 .....	16
国家胶体材料工程技术研究中心 .....	18
胶体与界面化学教育部重点实验室 .....	19
山东省碳纤维工程技术中心 .....	21
材料液固结构演变与加工实验室 .....	22
高效洁净机械制造教育部重点实验室 .....	24
岩土与结构工程研究中心 .....	25
山东大学-莱斯大学碳纳米材料工程应用研究中心 .....	27
电子信息、控制电气技术 .....	28
基于远程数字传输技术的智能呼吸机及其物联网健康信息管理系统 .....	28
基于现场总线与工业以太网的新型 DCS 控制系统的设计 .....	30
中央空调物联网远程监控及节能系统 .....	33
中央空调 VRV 温控系统 .....	36
电流馈电式大功率高频高压静电除尘电源 .....	39
万兆网络多核处理器 SOC 芯片产业化 .....	42
《三速以太网测试仪》产业化设计 .....	45
《高清多功能视频处理机》应用推广 .....	46
城市大数据的计算理论和方法 .....	47
真实感动漫渲染系统研究与应用 .....	48
基于机器学习的多模态医学影像信息处理与分析 .....	49
基于代数曲面的高精度物理建模与绘制 .....	50

面向高端制造产业集群的服务型制造技术 .....	51
全局同步脉冲宽度调制技术 .....	52
多功能变压器 .....	54
新型磁控电抗器 .....	55
新型有载分接开关 .....	57
食品饮料包装瓶质量安全在线智能检验与控制系统 .....	58
十万次级自复保险丝及半自复电路 .....	59
LED 背光、无线遥控出租车智能车顶灯产品 .....	60
自适应线性神经元的混合有源（HVDC）直流滤波器控制技术 .....	61
烟叶仓库杀虫、PH3 气体浓度监控系统 .....	62
粉末试剂全自动高精度定量封装机 .....	63
无尾家电金属异物检测与磁耦合谐振式无线电能传输系统 .....	65
冰箱冷柜用速冻技术的开发 .....	66
<b>化学化工技术 .....</b>	<b>70</b>
乳液降滤失剂 .....	70
压裂液返排液处理与再利用技术 .....	71
超细材料的制备 .....	73
金红石型改性复合钛白粉 .....	73
聚合物驱破乳剂 .....	74
耐高温粘合剂 .....	75
氧化铝柔性纤维及其制品 .....	75
阴离子聚合技术制备液体橡胶 .....	76
静电纺纳米纤维滤膜 .....	77
气凝胶隔热复合材料 .....	78
高结晶性银粉及晶硅太阳能电池正面银浆 .....	78
超分子化学调堵剂的应用技术 .....	79
三甲铵乙内酯合成新技术 .....	80
三聚氰胺绿色生产新技术 .....	81
新型绿色无醛粘合剂 .....	82
纳米乳液的低能乳化法制备 .....	83

聚氯乙烯辅助热稳定剂 .....	84
耐超低温有机硅密封胶生产技术 .....	85
无铬化环保铝表面处理剂生产技术 .....	86
阻燃防霉密度板生产技术 .....	87
<b>能源动力、节能环保技术 .....</b>	<b>89</b>
垂直轴磁悬浮自调桨距风力发电机 .....	89
风光互补发电系统（小电站） .....	90
小型风力发电机的选址 .....	91
多模废热驱动汽车空调关键技术研究 .....	93
电联合作用下的多污染物综合脱除技术开发及应用 .....	96
柔性电极湿式静电除尘技术 .....	97
新型极板湿式静电烟气深度净化技术 .....	99
双 pH 高效湿法烟气脱硫技术 .....	99
湿法烟气脱硫废水零排放技术 .....	100
新型水和废水处理用混凝剂与吸附材料 .....	101
低碳氮比氨氮废水厌氧氨氧化自养生物处理技术 .....	102
微氧化法去除硫化氢及回收硫单质的装置与方法 .....	103
湿地植物生物质高性能活性炭制备技术 .....	106
可持续运行功能强化的人工湿地水质净化技术 .....	107
生物质微波热化学定向转化制炭基缓释肥技术 .....	108
燃煤汽化二氧化碳的高值有效封存利用 .....	110
二氧化碳的高值有效封存利用 .....	111
活性氨烟气脱硝技术 .....	112
烟气脱硝用氨的经济安全生产技术 .....	113
下吸式固定床连续生物质气化及无水除焦系统 .....	114
生物膜内自养脱氮工艺 .....	115
大型湿式冷却塔三维空间均匀进风增效技术 .....	117
固体废物基环保新材料 .....	119
<b>新材料技术 .....</b>	<b>122</b>
高性能大规格复杂截面铝合金型材挤压成形及应用技术 .....	122

山东大学碳纤维工程技术中心 .....	122
基于发动机动力传动件强化用 Al-P 晶种合金 .....	124
B/N 掺杂型 Al-Ti-C 系晶种合金 .....	125
碳纤维复合材料导线芯棒制备及输电工程应用技术 .....	128
碳纤维抽油杆 .....	129
汽车轻量化碳纤维复合材料技术 .....	130
碳纤维技术其他制品 .....	131
山东大学材料液固结构演变与加工教育部重点实验室 .....	133
氧化铝微晶陶瓷磨料磨具 .....	134
耐高温树脂及其复合材料 .....	134
液体橡胶及其特种粘合剂 .....	135
一种制备碳纳米空心格子的方法 .....	136
金属表面磷酸盐化学转化膜新技术 .....	137
绿色环保型化学转化膜的制备 .....	138
先进薄膜材料研发项目 .....	139
锂离子电池材料 .....	140
大功率碳纤维电热板浴霸 .....	141
纤维缠绕超薄塑料内胆的研制介绍 .....	142
<b>先进制造与机电一体化技术 .....</b>	<b>145</b>
车用发动机全可变液压气门系统 .....	145
磁悬浮电主轴 .....	147
磁悬浮鼓风机 .....	149
涉密硬盘销毁设备 .....	150
超声盐浴复合清洗机 .....	151
异形电子元件插件机械手 .....	151
食品饮料包装瓶质量安全在线智能检验与控制系统 .....	153
实时工业以太网自动化控制平台 .....	154
光纤传感技术及应用 .....	155
生物质全降解工业缓冲包装制品关键技术及装备 .....	155
一种使铜-铝接头结合强度高的扩散钎焊方法 .....	157

一种铜与铝异种金属间的低温钎焊方法 .....	158
轿车轮胎动平衡在线检测试验机 .....	158
义齿种植导航仪 .....	160
水射流清洗技术应用及装备 .....	162
流体搅拌混沌混合技术 .....	163
基于并联机构的 3D 打印机 .....	167
相贯曲线自动切割/焊接一体化数控装备技术 .....	169
海底输油管道法兰连接结构 .....	170
气动摩擦离合器制动器温升弹性力自动补偿钛簧的制备方法 .....	171
无级可调恒温混水阀 .....	172
消防用自动喷头 .....	172
生物样本数据智能管理及自动存取系统 .....	173
隧道含水构造等不良地质超前预报定量识别及突水灾害治理技术体系 ....	174
隧道与地下工程重大突涌水灾害治理关键技术 .....	174
山东大学土建结构预制装配工程研究团队简介 .....	175
预制钢腹板混凝土叠合楼板 .....	177
竹筋陶粒混凝土复合墙板 .....	178
产品生命周期评价技术及软件工具 .....	179
发动机再制造冷焊关键技术及装备 .....	181
工程机械回收产品逆向物流技术集成与应用 .....	182
机械产品绿色工艺技术评估 .....	184
机械装备关键零部件的再制造、修复与加工 .....	185
再制造对象寿命评估与复合检测技术 .....	188
冰箱左右开门机构设计 .....	189
空调两器自动插管机项目 .....	190
医院巡视机器人 .....	192
<b>生物医药技术 .....</b>	<b>194</b>
利用植物来源的系列酶催化合成并筛选具有重要医药价值的糖苷或糖酯	194
玉米芯废渣制备纤维素乙醇技术与应用 .....	196
甘薯废弃物制备糖和乙醇的微生物技术 .....	197

新西兰杂交鲍育苗及养殖设施设备项目介绍 .....	197
高活力内切-外切复合菊粉酶制剂及在高纯度果糖生产中的应用 .....	200
一种鉴别硫酸软骨素来源的方法 .....	201
药用真菌抗肿瘤活性肽的真核异源表达及其制备 .....	203
一种新型透明质酸和硫酸软骨素超级裂解酶 .....	204
一种定量检测谷胱甘肽 S-转移酶 M3 启动子甲基化程度的试剂盒和方法 .....	204
预测重型肝炎病情基因的甲基化检测方法及其试剂 .....	205
一种重型肝炎相关基因启动子甲基化状态的检测方法和试剂盒 .....	205
马来酸氟吡汀 .....	207
替卡格雷 .....	208
维格列汀 .....	209
多西他赛脂质纳米混悬液 .....	210
乌苯美司脂肪乳注射液 .....	210
磷酸西格列汀片剂 .....	211
氢溴酸依来曲普坦片剂 .....	211
特鲁瓦达片剂 .....	211
替卡格雷片剂 .....	212
阿塞那平（3.1 类新药） .....	212
治疗脉管炎的白花丹参系列药物制剂 .....	213
喷昔洛韦微乳凝胶外用制剂 .....	213
治疗慢性咽炎超氧化物歧化酶含片 .....	214
超氧化物歧化酶含片 .....	214
新兽药泰地罗新的合成 .....	215
头孢洛宁的合成 .....	216
硫酸头孢喹肟的合成 .....	217
<b>2012 年山东大学授权发明专利 .....</b>	<b>220</b>
<b>2013 年山东大学授权发明专利 .....</b>	<b>237</b>
<b>2014 年山东大学授权发明专利 .....</b>	<b>255</b>

# 山东大学概况

山东大学是一所历史悠久、学科齐全、学术实力雄厚、办学特色鲜明，在国内外具有重要影响的教育部直属重点综合性大学，是国家“211 工程”和“985 工程”重点建设的高水平大学之一。

山东大学是中国近代高等教育的起源性大学。其医学学科起源于 1864 年，为近代中国高等教育历史之最。其主体是 1901 年创办的山东大学堂，是继京师大学堂之后中国创办的第二所国立大学，也是中国第一所按章程办学的大学。从诞生起，学校先后历经了山东大学堂、国立青岛大学、国立山东大学、山东大学以及由原山东大学、山东医科大学、山东工业大学三校合并组建的新山东大学等几个历史发展时期。百余年间，山东大学秉承“为天下储人才”、“为国家图富强”的办学宗旨，践行“学无止境，气有浩然”的校训，踔厉奋发，薪火相传，形成了“崇实求新”的校风，为国家和社会培养了 40 余万各类人才，为国家和区域经济社会发展做出了重要贡献。



（山东大学校园，杨云雷作品）

作为国家首批重点建设的“211 工程”和“985 工程”大学，近年来山东大学实现了跨越式发展，各项事业均达到了前所未有的高度。学校的综合办学实力和竞争力明显增强，办学质量和为国家、区域服务的能力显著提高，国际影响力大幅度提升，12 个学科的学术影响力和贡献能力跨入世界前 1%。学校基本完成了从教学科研型大学向研究型大学的转型。

学校规模宏大，实力雄厚。总占地面积 8000 余亩（含青岛校区约 3000 亩），形成了一校三地（济南、青岛、威海）八个校园（济南中心校区、洪家楼校区、趵突泉校区、千佛山校区、软件园校区、兴隆山校区及青岛校区、威



海校区)的办学格局。各类全日制学生达 6 万人,其中,全日制本科生 41103 人,研究生 16607 人,留学生 1813 人。学校汇聚了一批杰出人才,共有教授 1107 人,博士生导师 907 人。其中,诺贝尔物理学奖获得者 Peter Grünberg 教授加盟山东大学,受聘为特聘教授;山东大学研究生导师莫言教授荣获 2012 年诺贝尔文学奖。同时,学校有中国科学院和工程院院士 8 人,双聘院士 43 人,山东大学终身教授 11 人,山东大学人文社科一级教授 14 人;“千人计划”国家特聘教授 22 人,“青年千人计划”5 人;国务院学位委员会学科评议组成员 7 人;国家百千万人才工程入选者 26 人;教育部“长江学者奖励计划”特聘教授、讲座教授 39 人,国家杰出青年基金获得者 32 人,山东省泰山学者特聘专家教授 45 位、泰山学者海外特聘专家 22 位、泰山学者攀登计划人选 4 位,国家级教学名师 9 人。7 个优秀科研创新团队入选教育部“创新团队发展计划”,3 个优秀科研创新团队入选“国家自然科学基金创新研究群体”。

学校还拥有精良的教学科研平台,有一级学科国家重点学科 2 个(涵盖 8 个二级学科)、二级学科国家重点学科 14 个、二级学科国家重点培育学科 3 个,省级重点学科 70 个,覆盖文、理、工、医四大学科领域,实现了各学科的协调发展;有国家重点实验室、国家工程技术研究中心、国家工程实验室、国家工程技术推广中心等国家级科研平台 8 个,国家“111 创新引智计划项目”5 项,教育部人文社会科学重点研究基地 4 个,教育部、卫生部重点实验室及工程技术研究中心 20 个,另有大批省级重点实验室和工程技术研究中心。

学校坚持开放式办学理念,构建起以国际合作、国内大学合作、校企合作和服务山东为主体的全方位开放式发展战略新格局。积极推进服务社会工作,学校制定并实施《山东大学服务山东行动方案》,先后与济南、威海、淄博、东营、日照、济宁、临沂等地市进行了全方位的合作;与山东能源集团、鲁能集团、将军集团、浪潮集团、中创集团、海信集团、胜利油田、潍柴动力、鲁南制药、山东高速、兖矿集团等 40 余家大型企业集团建立了长期合作关系;校企共建研究院、工程技术中心等研究平台 30 余个。积极为服务山东半岛蓝色经济区和黄河三角洲高效生态经济区建设提供科技、人才支撑,为制造业强省、生态省、文化强省建设做出了积极贡献。

# 山东大学技术转移中心简介

## 一、中心概况

山东大学技术转移中心是学校为加强科技成果转化、提升产学研合作专门成立的管理服务机构，主要负责拟定学校科技开发与技术转移政策，规划、组织实施校地、校企产学研合作；各地技术转移机构等平台建设、组织与管理；技术需求信息的收集、发布与对接；学校科技成果展示与转移推广；专利管理及知识产权战略规划；山东工业技术研究院筹建管理等事宜。

## 二、主要合作模式

**1、与企业开展联合研发。**以项目为载体，企业针对山东大学具有广阔市场前景的实验室技术或成果，共同开展中试和产业化工作，推进科技成果转化。

**2、共同申请承担国家课题。**山东大学依托各层次的科研平台，与创新能力强的大企业协作，通过承担国家重大科技课题，实现技术转移。

**3、利用技术成果直接产业化。**以山东大学的成熟技术为核心，共同成立高新技术企业，承接学校科研成果的规模化生产。

**4、共建产学研合作平台。**依托优势学科的人才、成果、技术等优势，与行业的龙头企业积极搭建灵活高效的各类产学研合作平台，利用我专业团队和学科优势把技术优势系统的转变成产业优势，加速科技成果向市场的转化。

**5、探索新型合作模式。**与济南市人民政府、山东省科学技术厅共建山东工业技术研究院，与青岛市共建山东大学-青岛中美国际科技创新园，与济南市历城区共建产学研联合办公室，打造特色产学研合作公共服务平台。

**6、构建产学研合作网络。**积极筹划布局，构建山东大学技术转移网络，在山东济南、济宁、泰安、菏泽、淄博、德州等地建设技术转移分中心，通过项目转化、教师挂职、技术对接、人才交流等模式全面提升校地产学研合作层次。

## 三、联系方式

中心网站：[www.ttc.sdu.edu.cn](http://www.ttc.sdu.edu.cn)

地址：山东济南山大南路 27 号明德楼 C411 房间

电话：0531-88364752      传真：0531-88362065

Email：[jszy@sdu.edu.cn](mailto:jszy@sdu.edu.cn)

# 山东大学科研机构一览表

## 国家重点实验室

晶体材料国家重点实验室

微生物技术国家重点实验室

## 国家工程实验室

燃煤污染物减排国家工程实验室

## 国家工程技术研究中心

国家糖工程技术研究中心

国家胶体材料工程技术研究中心

国家辅助生殖与优生工程技术研究中心

## 新药研发大平台

国家综合性新药研发技术大平台

## 国家工程技术推广中心

国家电子元器件清洗技术推广中心

## 教育部、卫生部重点实验室

耳鼻喉科学卫生部重点实验室

胶体与界面化学教育部重点实验室

卫生经济与政策研究卫生部重点实验室

材料液固结构演变与加工教育部重点实验室

实验畸形学教育部重点实验室

心血管重构与功能研究教育部（卫生部）重点实验室

密码技术与信息安全教育部重点实验室

植物细胞工程与种质创新教育部重点实验室

电网智能化调度与控制教育部重点实验室

高效洁净机械制造教育部重点实验室  
生殖内分泌教育部重点实验室  
粒子物理与粒子辐照教育部重点实验室  
天然产物化学生物学教育部重点实验室

## **教育部工程研究中心**

电力电子节能技术与装备教育部工程研究中心  
环境热工过程教育部工程研究中心  
大型地下洞室群教育部工程研究中心  
数字媒体技术教育部工程研究中心

## **国家级研究所：**

晶体材料研究所  
微生物研究所  
红外遥感研究室

## **省级研究中心**

晶体材料与器件技术研究中心  
激光工程技术研究中心  
应用软件工程技术研究中心  
CIMS 工程技术研究中心  
碳纤维工程技术研究中心  
半导体电子技术研究中心  
CAD 工程技术研究中心  
岩土与结构工程研究中心  
现代物流研究中心  
高性能计算研究中心  
环境科学工程技术研究中心  
现代焊接工程技术研究中心  
冶金设备与工艺数字化技术研究中心

中药标准与技术研究中心  
石材工程技术研究中心  
塑性成形仿真与模具工程研究中心  
燃烧与污染控制工程研究中心  
山东省应用金融理论与政策研究基地

## **山东省重点实验室**

心血管疾病转换医学省部共建国家重点实验室培育基地  
山东省软件工程重点实验室  
山东省感染与免疫学重点实验室  
山东省精神疾病基础与临床重点实验室  
山东省激光技术与应用重点实验室  
山东省水环境污染控制与资源化重点实验室  
山东省能源减排技术与资源化利用重点实验室  
山东省光学天文与日地空间环境重点实验室  
山东省动物细胞与发育生物学重点实验室  
山东省口腔生物医学重点实验室  
山东省心血管蛋白质组学重点实验室  
山东省特高压输变电技术与气体放电重点实验室

## **山东省“十二五”高校重点实验室**

山东省风险分析与金融计算高校重点实验室  
山东省低维材料高校重点实验室  
山东省宽带无线通讯技术高校重点实验室  
山东省妇科肿瘤高校重点实验室  
山东省高分子材料高校重点实验室  
山东省药物分子设计与创新药物研究高校重点实验室  
山东省神经肿瘤免疫高校重点实验室  
山东省地下工程突涌水防治材料及设备高校重点实验室  
山东省腹腔镜技术基础与临床应用高校重点实验室

山东省微电子材料与器件高校重点实验室  
山东省胃肠疾病转化医学高校重点实验室  
山东省慢性退行性疾病的蛋白质科学高校重点实验室  
山东省应用海洋生物学高校重点实验室  
山东省卫生毒理学高校重点实验室  
山东省肾脏组织工程高校重点实验室  
山东省临床护理高校重点实验室  
山东省神经系统变性病转化医学高校重点实验室  
山东省消化系统肿瘤高校重点实验室

## **山东省医药卫生重点实验室**

妇产科重点实验室  
遗传病重点实验室

## **山东省工程技术研究中心**

山东省智能制造与控制系统工程技术研究中心  
山东省水污染控制工程技术研究中心  
山东省植被生态工程技术研究中心  
山东省激光工程技术研究中心  
山东省碳纤维工程技术研究中心  
山东省晶体材料与器件工程技术研究中心  
山东省应用软件工程技术研究中心  
山东省半导体光电子工程技术研究中心  
山东省 CIMS 工程技术研究中心  
山东省 CAD 工程技术研究中心  
山东省岩土与结构工程技术研究中心  
山东省高性能计算中心  
山东省物流工程技术研究中心  
山东省环境科学工程技术研究中心  
山东省现代焊接工程技术研究中心

山东省冶金设备与工艺数字化工程技术研究中心  
山东省石材工程技术研究中心  
山东省中药标准工程技术研究中心  
山东省塑性成型仿真与模具工程技术研究中心  
山东省胶体材料工程技术研究中心  
山东省超硬材料工程技术中心  
山东省燃烧与污染控制工程技术研究中心  
山东省磁悬浮轴承工程技术研究中心  
中瑞合作山东省工业生态工程技术研究中心  
山东省磁力分选工程技术研究中心  
山东省永磁电机工程技术研究中心  
山东省高效切削加工工程技术研究中心  
山东省特种设备安全工程技术研究中心  
山东省糖工程技术研究中心  
山东省生物质能源工程技术研究中心  
山东省金融风险控制工程技术研究中心  
山东省路基安全工程技术研究中心  
山东省环保功能涂料工程技术研究中心  
山东省晶体器件与产业发展中心  
山东省食品安全监测与评价工程技术研究中心  
山东省神经系统疾病防治工程技术中心

## **山东省工程实验室**

山东省生物质能清洁转化工程实验室  
山东省电能质量控制工程实验室

## **校属及有关研究机构**

山东大学热科学与工程研究中心  
山东大学孟尧微电子研发中心  
山东大学生殖医学研究中心

山东大学齐鲁证券金融研究院  
山东大学胶体与界面化学研究所  
山东大学临床神经语言学研究中心  
山东大学可持续发展研究中心  
山东大学海信研究院  
山东大学光电材料与器件研究中心  
山东大学现代物流研究中心  
山东大学新药评价中心  
山东大学泌尿外科研究所  
山东大学表面化学工程与新材料研究中心  
山东大学网络信息安全研究所  
山东大学海洋生物技术研究中心  
山东大学交通规划设计研究中心  
山东大学肝病研究所  
山东大学细胞治疗研究中心  
山东大学光学高等研究中心  
山东大学卫生管理与政策研究中心  
山东大学先进射流工程技术研究中心  
山东大学光学高等研究中心



# 山东大学重点科研机构简介

## 晶体材料国家重点实验室

晶体材料国家重点实验室是我国首批建设的重点实验室之一，属于应用基础研究类国家重点实验室。目前已发展成为我国一个由材料学、凝聚态物理两个国家级重点学科和材料科学与工程、物理学、化学三个一级学科博士点支撑的高层次人才培养基地以及上、中、下游紧密衔接的科技成果辐射基地。

晶体材料国家重点实验室晶体生长方法齐全，结构、性能表征与器件制作设备先进；科研工作已由以前单纯地跟踪、模仿逐步发展到今天在材料设计、制备及相关技术等方面颇具创新能力，整体研究实力处于国际先进水平，同时逐步形成优秀的研究群体；研究领域由体块晶体向低维化方向拓展，研究层次由宏观向介观、微观扩展。国家重点实验室建立以来，先后有 LAP、KTP、双掺杂 TGS、KNSBN、KTN、NdPP、NYAB、LT、DKDP、KDP、MHBA、BN 等晶体材料的创新性研究工作受到了国际同行的广泛关注，获得了包括国家发明奖一等奖 1 项、国家发明奖三等奖 3 项、国家发明奖四等奖 2 项、国家科技进步奖二等奖 1 项、国家科技进步奖三等奖 1 项在内的多项奖励。



山东大学晶体材料国家重点实验室

重点实验室目前有中科院院士 2 名，教育部“长江学者奖励计划”特聘教授 3 名，国家自然科学基金杰出青年基金获得者 5 名。重点实验室具有重要的国际影响，特别是体块功能晶体材料的制备技术居于国际前沿水平，长期以来，美国、德国、俄罗斯、澳大利亚、日本、韩国、新家坡、马来西亚及我国台湾、香港等多个国家和地区形成了交流合作关系，与其中不少学校和研究机构建立了实质性的科研合作，培养的研究生 5 人获得全国优秀博士学位论文。

主要研究方向：

**功能晶体材料及制备技术探索和研究。**该研究方向包括激光晶体、非线性

光学晶体、热释电晶体、压电晶体、激光自倍频晶体、电光晶体、半导体晶体等多种新功能晶体材料的探索，以及新的晶体生长方法、生长技术的研究。

**晶体物理性能及相关器件的研究。**该研究方向包括功能晶体材料及其相关器件的光、电、声、磁、力、热、等物理性能及其交互效应、多功能复合效应及晶体性能总体优化的研究；功能晶体材料内部结构、组成、缺陷及完整性对其性能的影响；功能晶体材料表面和界面特性研究；以及晶体新功能效应、新物理现象的探索和研究等。目的在于制备和发展可实用的新功能晶体材料，优化现有功能晶体材料的性能，研究影响材料及相关器件性能的关键因素，设计、开发、制备相关器件。

**低维材料的制备及相关器件的研究。**该研究方向包括采用 MOCVD、射频溅射等先进材料制备方法制备低维功能晶体材料，涵盖二维（薄膜）一维(纤维)和准零维(微纳米材料)，并探索和制备相关原型器件.这一方向研究工作包含了半导体薄膜、铁电薄膜和有机薄膜材料，还包括了光波导材料，具有层状结构的合金或化合物型磁性材料，高温氧化物连续纤维以及微米\纳米材料等。

**晶体生长过程和晶体材料基础研究。**该方向研究包括晶体生长热力学、动力学、晶体生长过程的实时观测和计算机模拟等。

## 微生物技术国家重点实验室

山东大学微生物学科历史悠久，基础良好，获我国首批博士和硕士学位授予权，1987年被评为国家重点学科，同年经国家批准，由世界银行贷款120万美元，国内配套362万人民币投资建设，筹建国家重点实验室，1995年11月通过国家验收，正式命名为微生物技术国家重点实验室，开始运行和对外开放。



山东大学微生物技术国家重点实验室外景

生命科学和生物技术被誉为21世纪科学技术发展的主流。微生物技术作为其中的主要分支，是生命科学和生物技术发展的重要基础和先导，在解决人类社会所面临的资源紧缺、环境污染、粮食危机、生态破坏等严峻挑战方面，微生物技术具有无可替代的重要作用。

实验室主要研究方向包括：

**微生物及其改造技术：**主要包括微生物资源的搜集、整理、系统鉴定及利用系统生物学的理论和方法，全面深入地研究微生物的代谢调控机制、抗逆机制、关键酶分子结构与功能关系等，为微生物菌株的分子生物技术改造提供理论基础。

**资源与环境微生物技术：**主要包括可再生的生物质资源，特别是木质纤维素资源的微生物转化和利用技术、难开采矿产资源开发技术及环境污染物降解与高值化应用技术。

**工业与医药微生物技术：**主要包括天然药物的微生物合成技术，清洁生产工艺研究，以及生物基化学品和生物材料的开发及应用。

实验室目前拥有一支结构合理、能够承担国家大型科研项目的中青年学术骨干队伍。固定人员现有教授34人，副教授3人，所有教师均具有博士学位，且60%以上具有1年以上的海外工作经历。实验室拥有高压液相色谱HPLC、

原子力显微镜、高效液相色谱 HPIC、荧光相差显微镜、扫描电镜观察透射电镜观察、凝胶成像系统、微量分光光度计、多标记分析仪、荧光定量 PCR 仪、毛细管电泳仪、双向电泳仪、蛋白层析仪、氨基酸自动分析仪、飞行时间质谱仪、脉冲场系统、Nano 液相-高分辨质谱仪、气质联用仪等研究平台。近五年，实验室承担各类科研项目 293 项，经费总额 17421 万元，其中国家级项目占 70%，省部级和横向项目经费 30%。近三年，实验室获得发明专利 69 项,在 PNAS、Mol Biol Evol、ISME J、Mol Microbiol 等知名刊物发表 SCI 论文 300 余篇。

实验室在学科建设方面取得了诸多进展，推动了我国微生物技术研究工作的发展，成为国内微生物技术基础研究、应用开发研究和人才培养的重要基地。在国家相关政策和依托单位山东大学的有力支持下，实验室将始终围绕国家的战略目标，立足创新的基础研究，加快实现科技成果的转化，争取在科研方面实现重大的突破并进一步引进和培养高水平人才，保持研究队伍的活力。



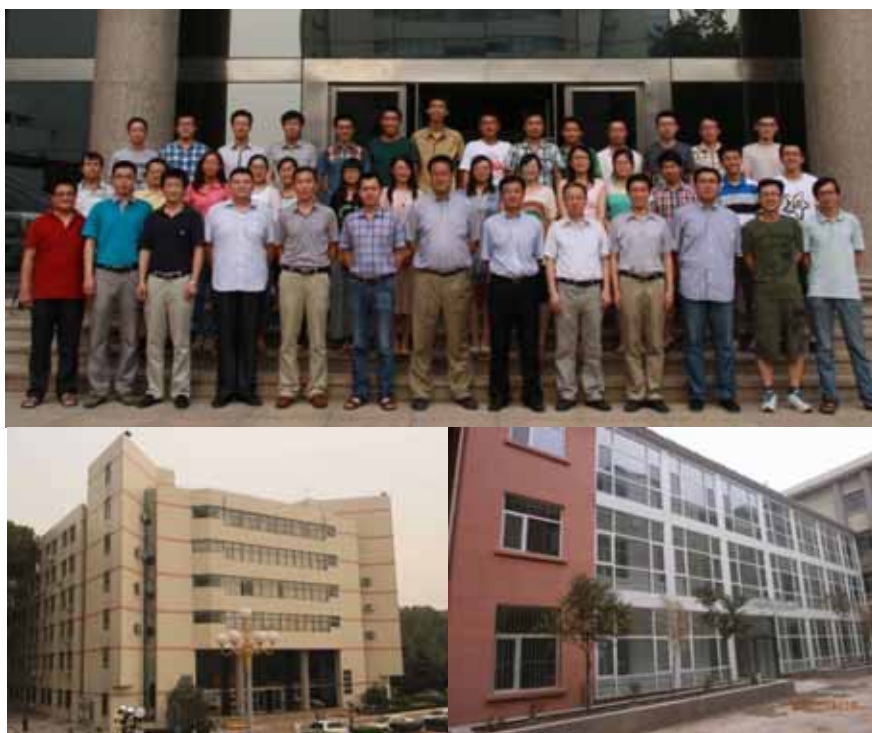
微生物技术国家重点实验室学术委员会五届一次会议暨 2013 年学术年会



## 燃煤污染物减排国家工程实验室

燃煤污染物减排国家工程实验室 2008 年由国家发展和改革委员会批准建设，瞄准燃煤的高效清洁和资源化利用以及可再生和新能源技术，在基础研究、技术推广、人才培养和对外合作等方面成效显著。

实验室以能源与动力工程学院能源与环境工程研究所为核心团队，一直从事燃煤污染物减排技术方面的研究工作，在大气污染治理、能源利用、节能减排等方面做出了较为突出的业绩。目前，团队核心研究人员 22 人，均具有博士学位，其中兼职特聘院士 1 人，国家“百千万人才工程”1 人，教育部“新世纪优秀人才支持计划”1 人，在读研究生 50 人，通过博士后和博士、硕士研究生的培养以及运行机制体制的完善，形成了一支富有活力和创造力的研究队伍。



燃煤污染物减排国家工程实验室及其科研团队

近年来，实验室发表科技论文 200 余篇；申请/授权国家专利 50 余项；获国家技术发明二等奖、教育部技术发明二等奖、山东省技术发明二等奖等省部级以上奖励 6 项；承担国家 863 计划、国家科技支撑计划、国家自然科学基金等省部级以上课题 50 余项，各类企业委托课题近 100 项，年到账科研经费超过 2000 万元。

实验室主要研究方向包括：

**工业生态学与能源产业政策研究方向：**主要包括低碳能源发展战略和实现途径、区域碳排放评价与源解析、可再生能源社会可接受性研究、能源循环经济理论研究与模式应用、新能源发展技术经济分析、能源环境系统生命周期评价。

**基于超临界水反应的能源化及资源化利用研究方向：**主要包括基于 IGCC 系统的超临界水煤气化技术、超临界水煤气化制取天然气技术、超临界水氧化产物多元热流体注采技术、危险及难降解废物的超临界水处理技术。

**燃料转化与废弃物资源化研究方向：**主要包括微波强化褐煤/煤泥干燥、热解提质利用技术；生物质微波诱导热解与合成气定向转化技术；电子垃圾、废旧轮胎、有机废液等微波强化热解的特性、机理与应用；燃煤副产物的基础特性解析与资源化利用；赤泥、脱硫副产物等工业固废结合利用制备硫铝酸盐水泥。

**燃料燃烧过程及污染物排放特性研究方向：**主要包括燃料不定型活性焦燃烧污染物控制技术、典型燃料燃烧特性及低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术、热电厂富氧燃烧多联产技术、油田注汽锅炉富氧燃烧特性及烟道气深度净化压缩技术、煤粉燃烧过程的计算化学研究。

**燃煤污染物净化技术方向：**主要包括燃煤 PM<sub>2.5</sub> 控制理论与技术；基于烟气脱硫的多种污染物协同脱除技术；烟气脱硫增效技术；等离子体多种污染物协同脱除理论及技术；湿式静电深度净化技术；SCR 烟气高效脱硝技术；富钙镁离子溶液强化碳酸盐沉淀形成固定 CO<sub>2</sub>。

## 国家糖工程技术研究中心

国家糖工程技术研究中心(National Glycoengineering Research Center, NGRC)于 2007 年 4 月 13 日经国家科技部批准列入 2006 年国家工程技术研究中心组建项目计划，2010 年通过验收，并正式挂牌。

中心主管部门为山东省科技厅，依托单位为山东大学，是一个跨学院的由多学科人员组成的联合体，参加本中心工作的主要有山东大学生命科学院、药学院和国家糖工程技术研究中心的部分教师、研究人员和管理人员，共 36 人，其中教授 14 人，副教授 12 人，讲师 10 人。中心在山东省生物药物研究院、保龄宝生物股份有限公司、山东龙力生物科技股份有限公司、山东福田药业有限公司分别设有产业化基地。

中心通过研究开发糖的工业规模制备和利用技术、分析与评价技术，搭建一个以糖为主要研发对象的工程化技术研究平台，围绕糖类生物质资源产生能源和化工产品、新型糖及其衍生物药物的研发以及功能糖的研制及其在食品、饲料、农药等方面的应用，面向企业规模生产的实际需要，促进糖科研成果向生产力转化，提高现有糖科技成果的成熟性、配套性和工程化水平，并不断地推出具有高科技含量、高增值效益的系列产品。中心促进基础研究的探索性与企业需求成果的成熟性相衔接，促进小而分散的研究与企业对成果要求的集成性相衔接，提高现有糖产品的技术含量，促进糖衍生产品的开发，促进糖制备、分析、评价及标准化技术研究，促进糖工程化技术人才的培养，降低糖产业化及工程化风险，占领糖工程技术研究开发高地，辐射和带动我国糖产业的全面发展。

中心组建目标：加强糖类资源的功能开发和资源利用，建立国家级工程技术中心，搭建糖类制备平台、糖类分析和评价平台、糖资源库平台、糖的信息交流平台，围绕能源资源糖、药物糖、功能糖三个方面的应用进行糖工程技术的研发和技术集成，缩短糖科研成果转化周期、刺激糖的自主创新研发、提升现有糖研究成果的成熟性、配套性和工程化水平，为我国糖科研成果的转化和产业化服务，推动我国糖科学技术的进步。

中心的总体目标：为促进中国糖产业发展，搭建平台、汇聚人才、激励创新、发展产业。中心立足山东、辐射全国、走向世界。中心作为依托单位和合

作单位共同组成的相对独立的开放式机构，充分利用依托单位和合作单位现有资源和优势条件，实现优势互补、互惠互利、共同发展，形成技术、效益、人才三方面良性循环，成为全国糖工程化技术创新中心、成果开发和示范转化中心、人才培养中心、信息和合作交流中心，建成具有国际先进水平的国家糖工程技术研究中心，最终为推进我国糖研究技术进步、大幅度地提高经济和社会效益做贡献。

主要研究方向：

功能糖方面的应用进行糖工程技术的研发和技术集成；

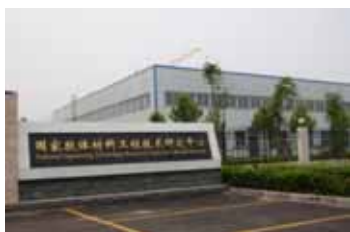
糖药物方面的应用进行糖工程技术的研发和技术集成；

资源能源糖方面的应用进行糖工程技术的研发和技术集成。



## 国家胶体材料工程技术研究中心

“国家胶体材料工程技术研究中心”（以下简称“中心”）是以山东大学胶体与界面化学、特种功能聚集体材料两个教育部重点实验室为基础，及材料学院的相关实验室组成。中心技术力量雄厚，现有固定人员 60 人，在校博士生 50 余名，在校硕士生 100 余名，形成了一支稳定的、国内外具有一定学术地位的从事胶体材料研发的科研队伍。目前中心科研设施先进齐全，在山东大学校内拥有实验室 3000 平方米，实验设备均达到国际先进水平。自中心建设以来，累计共承担各级基础研究项目 42 项，获得国家授权发明专利 30 余项，到账科研经费总和约 1 亿元，共发表 SCI/EI 论文 200 余篇。



中心大门



研发中心



中试车间



产品：酚醛树脂基耐高温粘结剂



产品：氧化铝微晶陶瓷磨具

中心在济南新材料产业园区建设了设施齐全的中试基地，总建筑面积 25000 平方米。中心以产业、市场为导向，基础研究与工程化研究并重，已在国内几十家企业进行了技术成果转让，与多家大中型企业建立了长期稳定的合作关系。

中心力争到 2020 年，建成为具有国际领先水平的胶体材料科研创新、工程化技术集成中心，新技术、新成果的辐射源，产学研高效紧密结合的实体，世界一流胶体材料学科创建的平台。

## 胶体与界面化学教育部重点实验室

胶体与界面化学教育部重点实验室（山东大学）在山东大学胶体与界面化学研究所的基础上组建，于 1993 年 12 月经原国家教委批准，并于 1996 年通过验收正式对外开放。多年来，实验室秉承胶体与界面化学研究内容的传统，注重学科前沿及其国家（行业、区域）重大需求不断拓展研究方向和领域，研究内容注重基础理论与应用基础紧密结合，逐步形成自身的特色和优势，学科整体实力和研究水平保持在国内同类学科前列，是我国胶体与界面化学研究和人才培养的重要基地。

实验室现有固定人员 43 人，其中博士生导师 26 人、教授 33 人和副教授 7 人等。研究人员中有中科院院士 2 人、长江学者特聘教授 2 名、国家杰出青年基金获得者 1 名，教育部跨（新）世纪优秀人才 6 名，山东省泰山学者 3 人。

实验室现有科研用房面积 3400 m<sup>2</sup>。以实验室为依托构建的仪器平台拥有 FF-和 Cryo-TEM、FE-SEM、SAXS、SPM (AFM & STM)、激光光散射仪、400 MHz NMR 和应力流变仪等大中型仪器设备 30 台套，总值近 8000 万元，成为胶体与界面化学和相关学科高水平的科研平台。

近年来，本着“依照国家中长期发展规划、着眼国际前沿领域、提升基础研究水平、强化应用成果转化”的指导思想，依据胶体与界面化学及其相关交叉学科发展前沿和趋势，根据学科自身的特点和已有的学科积累，通过全面的规划、设计、凝炼和培育，逐步形成了：1) 两亲分子溶液聚集体及功能化；2) 功能体系的界面化学组装；3) 聚集体化学模拟与设计；4) 纳米结构材料纳米粒子制备与组装；5) 分散体系与油田应用五个特色研究方向。

自 2008 年以来，实验室共承担包括“973”计划子课题 7 项、“863”计划 3 项、国家杰出青年基金 1 项、国家自然科学基金重点项目 5 项、国家自然科学基金面上项目 67 项等各类项目 208 项，累计到位科研经费 10600 余万元。研究成果获得国家科技进步二等奖 2 项、教育部自然科学一等奖 1 项、山东省科学技术奖二等奖 1 项和自然科学三等奖 1 项。年均发表 SCI 收录科研论文 150 余篇，影响因子在 3.0 以上 90 余篇，发表论文质量和数量逐年增长。出版专著 5 部（其中 3 部英文专著）。获得授权发明专利 57 项。技术成果转让 27 项。

将基础研究与实际应用紧密结合，与对国民经济有重要影响的行业 and 特大型企业集团密切合作，服务于国家和地方经济建设是本实验室的重要特色。在钻井液、完井液、提高石油采收率等领域为我国石油化工的发展做出了突出贡献，先后与胜利石油管理局、滇黔桂石油管理局等共建油田化学实验室，设有联合博士后流动站。实验室还与国内 20 余个油田和企业建立了长期、稳定的合作关系，推动实验室的学科建设和基础科研成果的转化。

## 山东省碳纤维工程技术中心

山东大学碳纤维工程技术研究中心自 1995 年开始建设，主要建设任务就是开展碳纤维及其复合材料研究。目前，实验室已经形成了从原丝、碳纤维到最终碳纤维复合材料制品一条龙科研开发格局，并培养造就了以王成国、朱波教授带头人的高素质，业务能力强，具有奉献精神的稳定科研开发队伍。

中心拥有齐全的科研测试平台，各类实验仪器 50 多台套，可实现从原料特性、材料成分、微观组织、微观结构、力学性能、老化特性全面测试，拥有世界最先进的 ESI 复合设计软件平台，可实现对复合材料设计、生产过程模拟、应用特性分析预测，可满足航空、军工、工业、体育休闲等全领域开发要求。

该中心完成 20 多项国家“863”、“973”及军工和国家省部级项目，并取得近 30 项发明专利，部分成果得到大面积推广应用。

（1）碳纤维复合芯导线：申请专利技术 15 项，合作企业 5 家，顺利挂网应用 200 余条，累计长度超过 6000 公里并参与国家标准制定。2009 年获中国电力科学技术一等奖，2010 年获国家能源科技进步一等奖，2011 年，获山东省科学技术一等奖。

（2）碳纤维抽油杆：申请发明专利产品，已成功应用于胜利油田、中原油田、大港油田、新疆克拉玛依油田，该产品与中国石油吉化公司联合承担中国石油“重大工业性实验推广项目”。获国家教育部科技进步二等奖、山东省科技发明三等奖。

（3）受电弓滑板、刹车盘：受电弓滑板、刹车盘：国家“十二五”“863”攻关课题，国家发明专利技术，已成为应用于多组机车，实际运行表明，各项指标全面满足高速列车使用要求。

（4）其他制品：拥有耐高温 C/C 复合材料板、自动化装备、轻量化机械臂、建筑补强用复合材料、轻量化纺织配件、离心罐、海水耐腐泵、防腐叶轮、高强轻量化皮带轮、碳纤维电热元件等系列化产品的成熟制备技术。

## 材料液固结构演变与加工实验室

材料液固结构演变与加工实验室是 2000 年教育部批准的重点实验室。自成立以来，坚持“以材料液态研究为出发点、以材料液固相关性与结构演变为基本原理，控形控构控性三位一体”作为实验室发展思路，以求真务实的态度认真做好各项工作。

实验室主任为刘相法教授，学术委员会主任为中科院院士魏炳波教授。实验室固定人员中，有“长江学者奖励计划”特聘教授 1 人，国家杰出青年科学基金获得者 3 人，泰山学者 4 人，形成了一支以中青年研究人员为主体的高水平研究团队。实验室以应用基础研究为主，面向国际前沿，面向国民经济建设和国防建设的重大需求，在保持材料液态结构研究特色的同时，大力发展新型材料，注重材料智能化加工技术的研究和开发。经过多年的建设，特别是 2004 年被山东大学列为“985 工程”二期科技创新平台建设项目以来，实验室具备了材料制备、加工和分析测试等方面比较完善的研究和实验手段。

实验室以国家中长期科技发展规划为指导，立足山东制造业大省的区域发展优势，坚持应用技术研究 and 应用基础理论研究并重，凸显自身已有的特色和优势，坚持“有所为，有所不为”的方针，集中力量提高科技创新和培养人才水平。根据材料液固态结构和制备加工技术及其相关交叉学科发展前沿和发展趋势，基于学科特点和现有基础，通过科学规划和精心凝炼，形成了三个稳定的研究方向：

**1、材料液态结构及其遗传性。**以金属材料为主，适当拓展到无机非金属材料、高分子材料等，揭示其熔体结构、性质及材料液固相关性。

**2、新型材料的设计与制备。**对具有重要应用前景的碳纤维、陶瓷基复合材料、超硬材料和 B-C-N 系低维等新型材料进行设计开发与制备技术的研究。

**3、材料成形与智能化加工技术。**针对材料成形和加工过程的关键、基础和共性问题，综合运用模拟、仿真与智能化手段，结合液固态结构研究，实现材料液态成形、塑性成形和连接成形的智能控制。

在液态结构、塑性成形技术与智能化加工、先进无机非金属材料、碳纤维、先进连接技术与材料等方面形成了自己的特色和优势。自 2000 年以来，获得国家技术发明二等奖 2 项，国家科技进步二等奖 2 项，省部级科技成果奖励一等

奖 12 项。实验室依托的材料科学与工程一级学科是国家重点学科和一级学科博士点，每年招收硕士生 90 人左右，博士生 40 人左右。实验室已成为新型材料和智能化加工技术领域的高新技术人才培养基地和产学研紧密结合的科技成果研究开放基地。

## 高效洁净机械制造教育部重点实验室

高效洁净机械制造实验室是 2009 年教育部批准立项建设的重点实验室。实验室固定人员中，有中国工程院院士艾兴教授，教育部“长江学者”特聘教授 2 人，国家杰出青年科学基金获得者 1 人，新世纪百千万人才工程国家级人选 2 人，山东省“泰山学者”特聘教授 4 人，教育部新世纪优秀人才 7 人，山东省有突出贡献中青年专家 4 人，山东省杰出青年科学基金获得者 2 人。博士生导师 24 人，教授 38 人，副教授 14 人，讲师 6 人，具有博士学位的比例达 91%，现有在校博士生 80 人、硕士生 200 人、博士后 20 人。形成了一支基础较强、梯队健全、知识和年龄结构合理教师队伍和研究生科研队伍。

近五年共获得科研经费近亿元，在基础理论、应用技术、高新技术的研究与开发中，完成了包括国家自然科学基金、科技部、教育部、农业部、“863”计划、军工项目以及省科技厅等资助的科研项目 450 多项。取得了多项重要研究成果，出版专著 10 部，在国内外著名学术刊物和国际学术会议上发表论文共计 2000 多篇，被 SCI、EI 和 ISTP 收录约 450 篇，获得全国优秀博士学位论文 2 篇，获得全国优秀博士学位论文提名 2 篇，山东省优秀博士学位论文奖 2 篇，山东省优秀硕士学位论文奖 3 篇，获得省部级奖励 50 多项。科技成果转化和产业化成效显著。

实验室以应用基础研究为主，面向国际前沿，面向国家重大需求，围绕**环保、高效加工制造理论方法及其应用，凝练高效洁净加工理论与方法、绿色设计与制造、节能机械装备设计、机电设备与控制**四个主要研究方向，开展相关理论、方法及其应用等方面的研究。建立高效、洁净、节能、精密、复合创新设计和加工制造理论方法及其技术应用体系。注重以交叉研究、综合研究为特色，以本领域重要理论、方法和技术问题、科技前沿问题和国家重大工程需求为主要研究内容，以获取原始创新成果和自主知识产权为主要目标。

## 岩土与结构工程研究中心

山东大学岩土与结构工程研究中心成立于 2001 年 4 月，是山东大学重点支持的科研单位。拥有大型地下洞室群教育部工程研究中心，山东省工程力学重点学科，山东省岩土力学与工程重点实验室及山东大学-山东高速工程技术研究中心，岩土工程和工程力学博士点，岩土工程硕士点和城市地下空间利用本科专业。

中心现有科研人员 23 人，博士、硕士研究生 80 余人。其中教授博导 6 人，长江学者特聘教授 2 人、国家杰出青年基金获得者 1 人，新世纪百千万人才工程国家级人选 2 人，教育部新世纪人才支持计划 2 人，中国青年科技奖获得者 1 人，国务院特殊津贴专家 3 人，山东省有突出贡献中青年专家 1 人。近五年来，科研人员发表高水平论文 300 余篇，出版专著 6 部，获得国家科技进步二等奖 2 项、省部级科技进步一等奖 4 项，学会科技进步特等奖 1 项，一等奖 1 项，省部级科技进步二等奖 5 项，国家发明专利 30 余项。承担国家 973 课题 3 项，863 计划专题 2 项，国家自然科学基金重大国际合作项目 2 项，国家杰出青年基金 1 项，国家自然科学基金重点项目 4 项，面上项目 16 项，省部级及企事业委托项目 60 项，科研经费 6000 万元。

山东大学岩土与结构工程研究中心经过近几年的发展，形成了以下 6 个研究方向：

深埋长大隧道施工过程超前地质预报、监控量测及围岩稳定性分析；

高压岩溶裂隙水探测及治理；

大型地质力学模型试验及其系统研制；

海底隧道最小岩石覆盖层厚度研究；

大型地下洞室群（煤矿）围岩稳定分析与施工支护优化；

岩土高边坡、深基坑稳定性评价与施工监测反馈分析。

中心发展完善了“岩体施工过程力学”这一新的学术方向，在国内外具有明显特色，并在国家重大工程中取得成功应用。如山东东山矿业公司古城煤矿支护方案优化、泰安抽水蓄能电站施工方案优化及山西万家寨引水工程衬砌体型和衬砌配筋参数和锚固参数优化，产生显著经济效益。建立了我国海底隧道最小岩石覆盖层厚度分析方法和体系，具有明显特色和优势，确定了最优的青



岛胶州湾海底隧道和厦门翔安隧道岩石覆盖厚度，并被设计院采用，取得显著经济效益和社会效益。

在不良地质超前预报与治理研究方面取得重要进展，研发了可探测含水体水量的激发极化仪和瞬变电磁仪，提出了“洞内与洞外相结合”、“物探与地质相结合”、“长距离探测与短距离探测相结合”的地质预报原则，建立了地质灾害综合超前预报体系及风险定量评价方法，提出了岩溶风险分级标准、四色预警机制及相应的应急预案，在国内具有重要影响。在青岛胶州湾海底隧道、湖北沪蓉西高速公路、宜万铁路、北京地铁奥运支线、大庆至广州高速公路、三峡翻坝公路、宜巴高速公路、山西灵山高速公路及江边电站引水隧洞等工程中，多次成功预报不良地质，避免了工程灾害，取得显著经济效益，得到业主和施工单位的高度评价。

在岩溶裂隙水发育规律和探测及控制方面，取得重要成果，发明了高压大流量岩溶水治理方法、技术和注浆设备，在湖北沪蓉西齐岳山隧道、山东菏泽龙固煤矿、张马屯铁矿、重庆中梁山隧道等工程中取得成功应用，产生显著经济效益和良好的社会影响。

## 山东大学-莱斯大学碳纳米材料工程应用研究中心

山东大学-莱斯大学碳纳米材料工程应用研究中心成立于 2014 年。中心依托 Rice University 和山东大学良好的研究平台，进一步拓宽与世界上其他知名研究机构的合作，打造一个碳纳米材料领域产学研结合的国际联合研究中心。

中心的主要研究方向包括新型碳纳米材料（如碳纳米管、石墨烯等）的设计、制备、表征和应用。研究重点是面向碳纳米材料的工程应用，开展有重要科学意义和实用价值的基础研究，并培养相关科学和工程技术人才。主要包括：

### 1、碳纳米材料制备及其产业化应用开发

CVD 制备碳纳米管、石墨烯、类石墨烯及其应用：储能应用；取代 ITO 材料的透明导电薄膜应用；基于纳米碳膜的太阳能电池；纳米复合材料（纤维、薄膜等）；传感器应用；基于纳米碳膜的柔性器件的应用。

化学解离法制备石墨烯及其应用：储能应用（锂离子电池、超级电容器）；纳米复合材料；功能涂料；环保材料（吸附、催化剂载体）等应用。

### 2、基于纳米储能新材料的开发

纳米硅/碳锂离子电池负极材料开发；薄膜柔性固态锂离子电池开发；新型超级电容器开发；下一代储能技术探索（锂硫、锂空等）。

### 3、碳纳米材料在农业环境中的应用

用于农业环境应用的新型功能纳米碳的开发；用于水处理、空气处理高吸附活性纳米碳材料开发。

中心现有各类研究人员 12 名，其中包括千人计划 1 名，泰山海外特聘教授 1 名，海外客座教授 2 名。另外还有博士研究生和硕士研究生 20 余名。

“21 世纪是碳材料的世纪”，作为碳纳米材料基础及产业化的国际合作研究平台，中心将集中力量突破碳纳米材料在各领域应用的基础科学技术问题和产业化难关。本中心最为重要的特色之一是国际化，基本团队成员包括山东大学和美国莱斯大学的知名教授，密切合作的国际研发机构包括来自丹麦技术大学、韩国成均馆大学等的知名课题组。特色之二所有基础研究项目都基于市场或产业需求来提出着眼点和落脚点，目标是为具有国际竞争态势的产业提高技术后盾；特色之三产学研紧密结合，中心拥有自己的中试研发基地，同时积极与当地企业形成战略合作，积极培养综合型的新材料领域高科技人才。

# 电子信息、控制电气技术

## 基于远程数字传输技术的智能呼吸机及其物联网健康信息管理系统

### 项目概况：

本项目以嵌入式控制器为核心，结合现代电子测量技术、智能控制技术、工程流体力学、呼吸力学等多学科知识，研发一款智能呼吸机，主要用来治疗睡眠呼吸暂停综合症、慢性阻塞性肺病等疾病，同时开发基于 Android 系统的智能手机数据采集与通信系统，并构建物联网健康信息管理系统和健康信息云平台，通过云传输实现患者与医生及其医疗机构的双向远程监控与服务。

### 技术特点：

① 采用最新推出的高性能 32 位 ARM Cortex M4 嵌入式控制器，实现了微型化设计，并采用嵌入式实时操作系统，通过任务调度的方法实现各项设计要求。

② 采用最新数字化压力和流量传感器，测量精度高、误差小。

③ 采用高性能无刷直流电动机，并开发了超前控制技术，实现毫秒级速度调节，运行噪音小，可靠性高。

④ 开发了模糊控制漏气补偿技术，及时调节呼吸触发与切换的算法，使呼吸机始终工作在最佳状态。

⑤ 开发了潮气量自适应跟踪技术。

⑥ 开发了针对呼吸机的人工神经网络算法，使呼吸机具备了自主学习能力，并建立了 ANN 呼吸模板，使每个患者都有一套属于自己的治疗方案。

⑧ 开发了基于 Android 系统的智能手机数据采集与通信系统，通过蓝牙技术实现智能手机对呼吸机的数据采集与远程数字化传输。

⑨ 构建了物联网健康信息管理系统和健康信息云平台，通过云传输实现远程监控与服务。

⑩ 呼吸机可通过以太网、Wi-Fi 和 GPRS 等多种媒介联网并上传治疗数据，实现云端监控与评估，并有专家在线诊治，通过云传输将治疗方案直接下载到

呼吸机中，实现了快捷高效的医疗服务，真正做到了治疗-评估-服务一体化。

### **主要指标：**

#### **1. 智能呼吸机**

工作模式: 单水平 CPAP、Auto-CPAP 和 BiPAP。输出压力: 4-20 cmH<sub>2</sub>O。

#### **2. 实现 Android 智能手机数据采集与远程数字化传输。**

#### **3. 构建物联网健康信息管理系统。**

### **市场前景：**

我国睡眠呼吸暂停综合症（SAS）患者在 2000 万以上，其中 70%以上为阻塞型（OSA）睡眠呼吸暂停，另外还有慢性阻塞性肺病等疾病 需使用呼吸机来治疗。随着人民生活水平的提高和社会的进步，本项目研发的产品可以让患者从医院治疗转向家庭治疗，因此，市场需求量极大、产业化前景极其广阔。

目前呼吸机的市场主要被国外品牌占领，价格昂贵，且核心技术垄断。国内呼吸机的研究尚处于起步阶段，没有掌握核心技术，只能实现基本的呼吸机功能，形不成规模。

本项目自主研发的智能呼吸机，打破了国外呼吸机主流品牌的技术垄断；同时构建了基于 Android 系统的智能手机呼吸机数据采集与数字化传输通信系统和新一代物联网健康信息管理系统和云端服务平台，为患者提供了优质的服务；本项目符合《山东省中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020 年）》中关于“医疗器械前沿技术和共性关键技术研究及产品开发”和“数字医疗与健康服务平台的构建”的规划，产业竞争力强。

由于国外发达国家已将呼吸机等医疗器械纳入医保，我国下一步也将医疗器械产品纳入医保。

### **投资预算及效益：**

#### **投资预算：**

投入设备：模拟肺、气流分析仪、压缩机、噪声计、计算机、示波器、数字温度计、万用表、人工仿真肺等

总投资：500-3000 万元

#### **预期效益：**

预售单价：0.3-1.5 万元；年销售 1.5 亿元-3 亿元。

社会效益：本项目投产后，不仅能够替代进口产品，而且还可以出口创汇，

将产生巨大的社会效益和经济效益。

配图：



图 1 实验测试系统组成

图 1 中：

①呼吸机样机 ②模拟肺 ③气流分析仪 ④呼吸面罩

⑤电源适配器 ⑥软管 ⑦连接管

## 基于现场总线与工业以太网的新型 DCS 控制系统的设计

项目概况：

本项目以通信和控制为核心功能，以实时性和可靠性为基本要求，主控制系统由两个冗余配置的控制卡构成，两个控制卡具有完全相同的软硬件配置，工作于主从模式的双机热备状态中。控制卡要实现与上层工程师站和操作员站的以太网通信，与底层测控板卡的现场总线 CAN 通信，还要能够解析、运行和存储工程师站下载的基于功能框图的控制算法。

历经近四十年的发展，DCS（分布式控制系统）在功能和性能上稳步提升，提高了工业生产的自动化程度，为企业的生产管理提供了重要的参考数据，在大型复杂工业生产过程中确立了不可替代的地位。而且，DCS 不断与新的控制

技术和通信技术相结合，呈现出新的结构模式和更加优异的性能。通过对 DCS 控制站主控系统的研究，依据具体的功能需求，本项目实现了基于 ARM 微控制器与嵌入式实时操作系统的 DCS 控制站主控系统。

### **技术特点：**

为了提高系统的可靠性，除了控制卡的冗余配置和双机热备外，通信网络也做了冗余处理。与上层间的以太网通信网络，由两条平行独立的以太网网络构成，两条网路均可独立完成通信工作。与底层测控板卡间的 CAN 通信网络由双 CAN 构建的环形通信网路构成，可有效解决通信线断线后与断线处后方测控板卡失联的问题。

控制卡以基于 ARM Cortex-M4 内核的微控制器为硬件平台，以嵌入式实时操作系统为软件平台。在电路设计方面，以微控制器为核心，通过 RS 触发器与 D 触发器分别实现主从控制卡的上电竞争与状态监测，通过内置的 MAC 与外部的物理层接口芯片 DP83848I 实现第一路以太网，通过扩展网络接口芯片 W5100 实现第二路以太网，通过内部的两个 CAN 模块与收发器组建两个 CAN 节点，通过外扩 SRAM 存储控制算法，通过接入日历时钟芯片获取必要的日期时间信息，通过 LED 指示灯与拨码开关实现基本的人机接口。

在软件设计方面，满足 7 种类型测控板卡（DI、DO、AI、AO、RTD、TC、PI）、1024 个数字输入/输出点、512 个模拟输入点、256 个模拟输出点、255 个控制算法回路的容量要求，0.5s 为周期的控制算法运算速度要求。移植嵌入式实时操作系统，实现双机热备，双以太网平行通信，双 CAN 环形通信，控制算法的解析、运行、存储与恢复，控制卡、测控板卡和通信线的故障判断与故障报告，及必要的系统状态指示。

### **主要指标：**

- ① 现场控制站
- ② 组态软件

新型 DCS 控制系统分为 3 个层：监控管理层、现场控制层、现场仪表层。其中监控管理层由工程师站和操作员站构成，也可以只有一个工程师站，工程师站兼有操作员站的职能。现场控制层由主从控制卡和测控板卡构成，其中控制卡和测控板卡全部安装在机笼内部。现场仪表层由配电板和提供各种信号的仪表构成。控制站包括现场控制层和现场仪表层。

每种类型的测控板卡都有相对应的配电板，配电板不可混用。各种测控板卡允许输入和输出的信号类型如表 1 所示。

表 1 各种测控板卡允许输入和输出的信号类型

板卡类型	信号类型	测量范围	备注
8 通道模拟量输入板卡（8AI）	电压	0~5V	需要根据信号的电压、电流类型设置配电板的相应跳线
	电压	1~5V	
	II 型电流	0~10mA	
	III 型电流	4~20mA	
8 通道热电阻输入板卡（8RTD）	Pt100 热电阻	-200~850℃	无
	Cu100 热电阻	-50~150℃	
	Cu50 热电阻	-50~150℃	
8 通道热电偶输入板卡（8TC）	B 型热电偶	500~1800℃	无
	E 型热电偶	-200~900℃	
	J 型热电偶	-200~750℃	
	K 型热电偶	-200~1300℃	
	R 型热电偶	0~1750℃	
	S 型热电偶	0~1750℃	
	T 型热电偶	-200~350℃	
8 通道脉冲量输入板卡（8PI）	计数/频率型	0V ~ 5V	需要根据信号的量程范围设置配电板的跳线
	计数/频率型	0V ~ 12V	
	计数/频率型	0V ~ 24V	
4 通道模拟量输出板卡（4AO）	II 型电流	0~10mA	无
	III 型电流	4~20mA	
16 通道数字量输入板卡（16DI）	干接点开关	闭合、断开	需要根据外接信号的供电类型设置板卡上的跳线帽
16 通道数字量输出板卡（16DO）	24V 继电器	闭合、断开	无

### 市场前景：

DCS 系统的应用非常广泛，在电力、智能电网、数字化变电站、高铁、石油、化工、冶金、机械、汽车等工业领域中均得到广泛的应用，本项目投产后，不仅能够替代进口产品，而且还可以出口创汇，将产生巨大的社会效益和经济

效益。

**投资预算及效益：**

**投资预算：**

投入设备：计算机、过程参数信号发生器、示波器、电磁兼容测试仪、高低温试验箱等设备。

总投资：1000-5000 万元

**预期效益：**

经济效益：年销售 3 亿元-5 亿元。

社会效益：取代接口，促进产业结构调整。

**配图：**

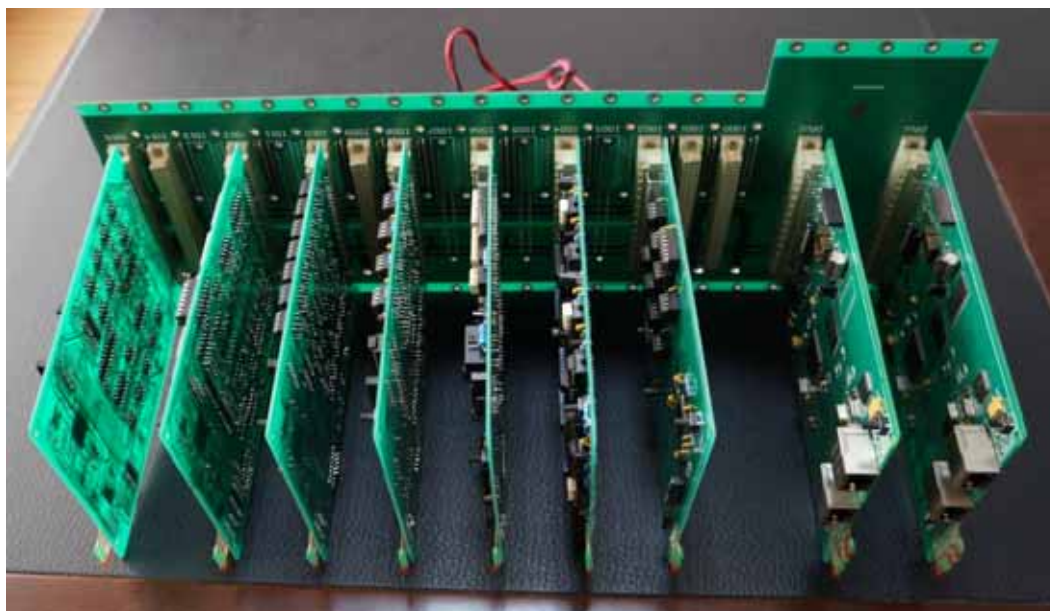


图 1 现场控制站系统组成

## 中央空调物联网远程监控及节能系统

**项目概况：**

中央空调远程监控目前是国内外对于现代商业、办公及住宅楼群实施温度自动控制的一种趋势。它具有节能效率高、环境热污染低、便于维护管理等优



点。由于长期以来人们对中央空调节能不够重视，能源浪费的现象相当严重且普遍。按国内南方及沿黄省会城市的统计，中央空调用电量分别占各地市总用电量的 28%左右(重庆 29%,上海 31.1%)，这给各城市的供配电带来了沉重的压力。高能耗已经成为制约中央空调健康发展的一大瓶颈，解决中央空调的节能问题迫在眉睫。

我们研发的中央空调以太网远程监控系统是一个集制冷、暖通、控制、信息于一体，跨学科、跨行业（学会）的复杂工程。该系统由符合 IEEE80X.3 标准的以太网中间站、网络路由器、现场控制器及以太网远程监控软件等组成，软硬件全部自主知识产权。应用本系统进行中央空调的升级改造，不仅能够有效地从源头上遏制制度和政策漏洞造成的能源浪费，也为各级政府节能降耗树立了一个新的标杆，必将推动节能减排工作上一个新的台阶。该项目作为省政府节能减排样板，已连续多年受到省政府“全省节能减排节约型先进单位”的表彰和奖励。

#### **技术特点：**

1. 当空调采样温度大幅度偏离政府倡导的办公、生活温度时，系统将给予自动修正；
2. 采用模糊控制理论，以风机能耗最小为目标，对空调风机转速进行优化控制；
3. 自动监测空调风机状态，即当空调运行中，遇有开门窗通风时，系统则会检测到空调末端处在长期高速运转状态，即发出警示并自动修正运行参数；
4. 采用时间表设定模式，即对中央空调末端可实现上、下班按设定时间自动开、关机；
5. 根据用户特殊要求，温控器加装光电检测，可实现多种开、关机模式；
6. 采用以太网以及 GPRS 技术。可将境内外不同地域的被控对象，同时组态于同一个监控界面中；
7. 在任何具备上网条件的地方，可对中央空调/集中供热系统的用户，实时进行末端参数的修正和运行模式的控制，并可以进行远程故障诊断。用户也可选择禁止外网访问模式，自行在局域网内使用；
8. 采用可靠的网络安全技术，只有 IP、MAC、端口号等 7 种设置以及登录密码同时满足时方可登录该系统；

9. 采用数学建模方法，为用户提供科学、准确的数据依据，便于各级领导的管理和决策；

10. 采用数理统计方法，可实现多种收费模式；

11. 采用自主专利技术,可节省 90%线缆和 50%的施工费用。

**主要指标：**



中央空调远程监控界面

传输速率：10/100Mbps；

协议标准：IEEE 802.3；

网络接口类型：RJ45（标准以太网）；

其他接口类型：SPI/12C/JTAG/IEEE1149.1；

大容量数据缓冲：4G-8G；

网络路由器负载：32-64；

串行口类型：RS485/RS232；

主、从串口多种波特率选择；

接收数据自整定重新分配；

自诊断末端故障；

自由电源：80V-270VAC。

**市场前景：**

经长期远程监控和跟踪中央空调用户，众多办公室存在开空调同时开窗通风、下班忘记关空调的现象。因此，单纯依靠政策和制度监督并不能完全杜绝人为浪费的情况。调查显示租用写字楼的中央空调商务用户下班后最多时有近 7 成的房间没有关机，夏季制冷高峰期有近 6 成的房间设定温度低于 18℃，冬季采暖由 5 成以上设定温度高于 24℃。科学计算表明，在制冷工况时，空调的

设定值每提高 1℃,能耗会下降 8%;在制热工况时,空调的设定值每降低 1℃ 能耗会下降 12%。一幢 1 万平米的楼每天可节省约 750 元人民币,按每年 8 个月的制冷/采暖期计算;全年节省能源费约 18 万元人民币。

#### **投资预算及效益:**

投资预算: 50 万

软件程序编写: 计算机、编程器等

硬件购买: 贴片焊机、波峰焊机、万用表、示波器等

测试设备: 联网通信、老化台等

总投资: 20—30 万

预期效益: 200 万/年

预售单价: 600 元/控制点

社会效益: 济南市 2011 年 6 月份公布的统计数据: 空调负荷 100 万千瓦, 每天制冷用电 1990 万千瓦时, 若采用该系统, 济南市全年节约用电:

$1990 \times 240 \times 0.36 = 171936$  万千瓦时

折合节约标准煤:  $171936 \times 0.4 = 68.7$  万吨

减排二氧化碳:  $171936 \times 0.997 = 171$  万吨

减排二氧化硫:  $171936 \times 0.03 = 5.1$  万吨

平均节约水量:  $68.7 \times 10 = 687$  万吨

平均节约铜线:  $42 \times 800 \times 90 = 302.4$  万米

平均节约铜材:  $2.5 \times 42 \times 800 \times 8.95 \times 90 / 1000 = 67.6$  吨

## **中央空调 VRV 温控系统**

#### **项目概况:**

中央空调 VRV 温控器, 除具有节能效率高、环境热污染低、便于维护管理等优点外, 最大优势在于大量节省铜材资源和综合布线的人力资源。传统、常规中央空调温控器对外连接线 9 根 (AC-L、AC-N、高速驱动 H、中速驱动 M、低速驱动 L、阀开 On、阀关 Off, 共 7 根交流 AC220V 电源及控制线, 2 根 DC

通信线)，该专利产品仅为 2 线制 DC5V 的直流载波通信、供电模式，由于操控面板上没有 AC220，所以也具备较高的用电安全性和防止不法用户的偷电行为。

我们研发的中央空调 VRV 智能网络温控器是目前国内外性价比最高的一款产品，采用该发明专利技术，成本降低 6 倍，功能优于国内外系列的 10 倍，且工程项目安装方便，可节省大量人力、物力、线材的费用。

#### **技术特点：**

中、英文版 LCD 液晶显示，家电化操作界面；

大液晶屏显示各种状态，使人机对话更直接方便；

室内温度、设定温度、累计费用同时显示；

准 VRV 二线制智能网络控制器；

多项发明专利；

国内外性价比最高、功能最强；

分体组合式设计，盘管控制使用 2 根任意导线与 86 盒面板连接，安装使用非常方便。以楼内 500 个控制点计算，可节省 2~2.5 m m<sup>2</sup> 铜线近 20000 m。

#### **主要指标：**

采样温度现场及远程补偿校正；

RS485 通信：1200~9600bps 自适应；

中央空调末端与盘管控制器可无线控制；

可接二线、三线电动阀，电磁阀；

集中供热末端与水阀控制器可无线控制；

以太网中间站与网络路由器可无线通信；

四盘管控制功能；

具备高、中、低速累计功能，费用精确到分钟；

按节能方式初始上电开、关机运行可以设定；

使用高级密码允许远程“累计”清零；

使用高级密码允许远程采样温度校正；

盘管控制器可以吊顶，单独遥控使用；

外设负载功率：≤500W，最大：≤2000W；

自身消耗功率：≤0.5W；

多种软、硬件组合，可达数十种产品；

“累计”计数容量可达 100 年；

所有参数断电后可永久记忆；

工作方式：连续。

### **市场前景：**

由于该发明专利的独特、新颖，使产品的造价大幅降低，功能更加完善。目前，国内 VRV 多联机温控器（诸如日本大金、大连三洋、美国约克、美国江森、霍尼韦尔、三菱重工海尔等），价格均在 700¥ 左右，而我们的产品成本还不足 100¥，利润空间相当巨大。另外，前者盘管控制器与面板之间是有严格要求的 3 线或 4 线制屏蔽线，而我们的产品是 2 线，且没有任何要求限制。所以在综合布线上又能生出较大的费用。

### **投资预算及效益：**

投资预算：30 万

软件程序编写：计算机、编程器等

硬件购买：贴片焊机、波峰焊机等

测试设备：联网通信、老化台等

总投资：20—30 万

预期效益：2000 万/年.10 万套

预售单价：300 元/套

社会效益：近几年，国家对宏观经济、技术落后的企业，进行了大规模的淘汰、取缔、整改、转型、合并…，诸如小炼钢、小水泥、小煤矿等，但在其它衍生、服务、工程配套等领域的技术进步、节省能源和节约资源方面所做的工作远远不够。全国采用 VRV 多联机空调的用户，由于主机和配套的控制产品价格昂贵，90% 以上的用户还是选择价格较低、传统的中央空调系统，从而使用了大量的常规温控器，据不完全统计，产量在 1200 万套左右，若采用该专利产品，每年可为国家节约铜材近 1 万吨。望国家有关职能部门能够引起重视！

### **配图：**



中央空调准 VRV 二线制智能网络温控器

## 电流馈电式大功率高频高压静电除尘电源

### 项目概况：

由于在可靠性、稳定性、生产工艺可操作性方面仍存在问题，国内主流高频静电除尘电源（基于 LC 或 LLC 谐振技术的同类高频静电除尘电源），虽诞生十多年且在效率、除尘率方面大幅优于传统的工频静电除尘电源，但是在国内市场仍未获得大幅推广应用。近几年因为环保需求推动，高频静电除尘电源的市场推广有加速趋势，但仍未大面积铺开。该项目为一种大功率直流馈电模式高频高压静电除尘电源，在可靠性、稳定性、生产工艺可控性方面显著优于目前国内主流产品（国外产品因缺少数据具体情况不太了解），同时相较于传统工频静电除尘电源，在效率和除尘率方面获得大幅提升（可确定有 20-50%提高幅度）。该产品在中国北方基本空白，山东省可以确定填补空白。

该项目目前已经完成第一款验证样机制作和测试，达到稳定输出 100-300mA/72KV 直流高压，且经历数百次输出开路、短路实验考验。可以说该样机已经在原理上和测试中证明了，相较其它高频除尘电源，该样机有更高的可

靠性、稳定性和生产工艺可操作性。

由于经费限制，以及合作方生产条件限制，目前该样机仍需对样机的散热设计进行优化，同时也因资金限制一直没有购买、安装直流高压大功率负载设备，因此大更大功率样机仍未制作和测试。

也由于合作方非专业油浸式变压器生产企业，缺乏专用的油浸式变压器抽真空设备，该样机的高压变压器内部无法排净空气，导致在高压生成过程中，发生过几十次内部击穿，所幸因该样机在安全性、稳定性和可靠性方面的优势，每次都能及时保护，避免了事故发生。要想避免此类问题，需购买油浸式高压变压器专用生产、测试设备。

**技术特点：**

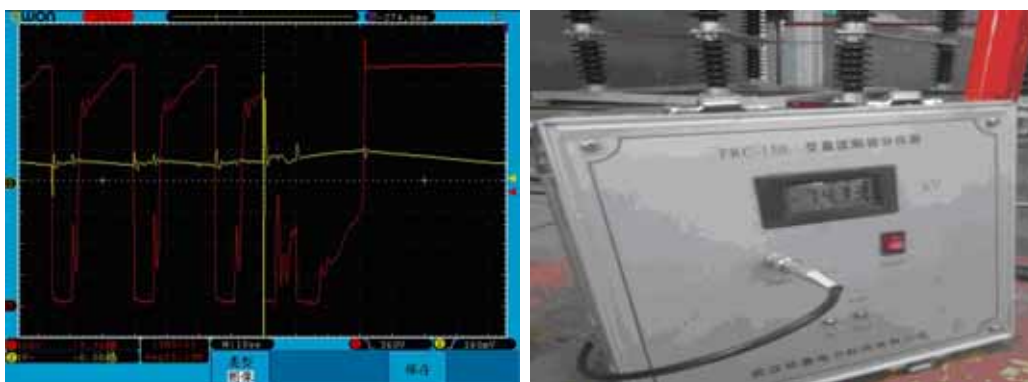
该项目为一种大功率直流馈电模式高频高压静电除尘电源，从实验结果和原理上讲，在可靠性、稳定性、生产工艺可控性方面显著优于目前国内主流产品（国外产品因缺少数据具体情况不太了解），同时相较于传统工频静电除尘电源，在效率和除尘率方面获得大幅提升（可确定有 20-50%提高幅度）。该产品在中国北方基本空白，山东省可以确定填补空白。

下表为目前市场上几种主流产品同本样机（电流馈电式）的性能对比：

	工频除尘电源	电压馈电式高频除尘电源		电流馈电式高频除尘电源（本样机）
		LC 谐振	LLC 谐振式	
体积	1	20~40%	20~40%	20~40%
成本	高	低	低	低
效率	65-75%	92-94%	92~94%	91~94%
可靠性、稳定性	高	低	低	高
生产工艺可操作性	高	中	低	高
适合功率	大	中/大	中/小	大
响应速度	>20mS	微秒级	微秒级	微秒级
输出纹波	高	低	低	低
高压输出电流尖峰	高	高	高	低
抗开路能力	可开路	禁止开路	可开路	可开路
抗短路能力	高	低	中	高
抗变压器偏磁能力	有	无	无	有
调压方式	调相	调频	调频	占空比
负载变化适应能力	高	低	中等	高
电源变化适应能力	高	低	中等	高

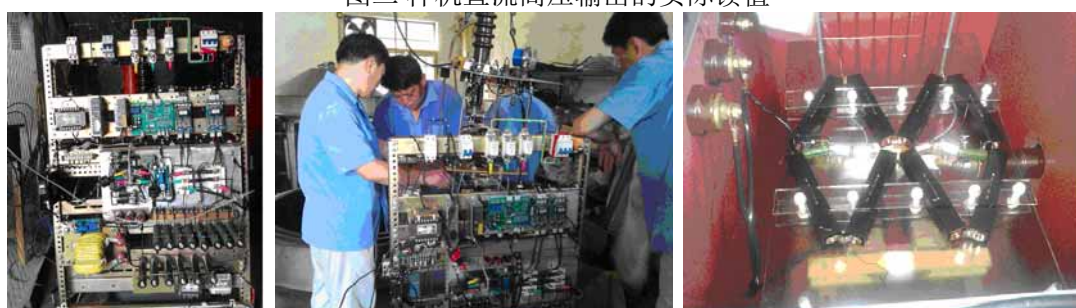
下面图片（图一、图二）为试验样机在 74KV/100mA 实验时，油浸式高压

变压器内部气泡被高压击穿时样机保护过程图片，以及保护前高压测试仪读值：



图一 红色波形为母线电压（峰值 760V），黄色为母线电流（均值 15A 左右）

图二 样机直流高压输出的实际读值



图三 样机主控部分 图四 高压变压器和主控电路组装过程 图五 高压变压器内高压硅整流

### 主要指标：

- (1) 额定直流输出电压：72kV、80 kV，电压调节范围 10~100%；
- (2) 额定直流输出电流：0.3A, 0.5A, 1.0A、1.2A、1.4A、1.6A；
- (3) 输出电流调节范围：0~100%；
- (4) 输入电压：三相电压 380V，50Hz；
- (5) 输出电流频率：10kHz；
- (6) 电能转换效率 $\geq 92\%$ ，功率因数 $\geq 0.92$ （额定负载条件）；
- (7) 重量：300-600 kg；
- (8) 体积：小于 1000 $\times$ 800 $\times$ 1400 mm（长 $\times$ 宽 $\times$ 高）；
- (9) 通讯接口：RS-485/CAN；
- (10) 外壳防护等级：IP34；
- (11) 变压器油温升： $\leq 40^{\circ}\text{C}$ ；

### 市场前景：

- \*可靠性实质性提升可大幅降低产品运行和维护成本；
- \*单机功率更大可降低生产成本和原材料成本；



以曲阜电厂 50 台 70kw 升级为例，年可节约电费约 150 万元，当年节省回设备成本，按产品寿命 10 年计，可节省 1500 万元电费。

按照 3 年在 10 家电厂使用，10 年可节省上亿元电费。本项目将形成 3000-5000 万的产值。

本产品适用于所有燃煤锅炉废气除尘，以及大型钢厂、水泥厂等工矿企业的低成本高效益除尘。静电除尘本来就在成本上优于布袋除尘，再加上布袋除尘的滤芯用后无法降解（环保部因此不再推荐布袋除尘），故静电除尘的应用范围会进一步扩大。

#### **投资预算及效益：**

投资预算：

软件程序编写：计算机、仿真器等设备

硬件购买：油浸式变压器生产、测试设备、仪器，以及电力电子类产品相关生产测试仪器设备。

总投资：50—200 万

预期效益：1000—5000 万

预售单价：10 万元左右

社会效益：大幅降低目前除尘设备能耗，提高除尘率。

## **万兆网络多核处理器 SOC 芯片产业化**

#### **项目概况：**

本项目是用 28 纳米 FPGA 器件实现了一枚《万兆网络多核处理器》SOC 芯片。该芯片目标客户是路由器、交换机、防火墙网络设备整机厂商和网络技术科研、监管机构。该芯片用于拓展网络带宽到 10Gbps，支持 Open Flow 协议，兼容 IPV4/IPV6 协议，是 SDN 控制器的基础载体，NFV 的运行平台。该芯片是互联网产业的核心器件、重要的战略物资，国内空白，国家急需。该项目的产业化包含 SOC 芯片推广，FPGA→ASIC 转化、网络设备整机生产 3 部分。适合创办的企业为 Fabless 模式集成电路芯片设计为主和网络装备整机生产为辅的电

子信息类股份制高科技企业。

### 技术特点：

1. 多核处理器设计技术。对于任务单一，重复量大的工作，采用多核处理器结构是理想的设计方法。项目团队拥有 3 项多核处理器设计专利，设计的多核处理器通过了测试程序的运行测试。

2. 片上万兆网络光纤接口技术。设计片上万兆 MAC、PMA、PCS、PHY 高速网络通道，10Gbps 光纤接口 SFP+。根据设计载体 FPGA 芯片资源，万兆光纤接口通道 8-64 个可扩充。

3. 片上交换矩阵技术。大数据高速交换需要交换矩阵，使其不出芯片就可以交换到不同 MAC 接口。实现片上交换矩阵的关键是，万兆 MAC 要集成在芯片上，交换协议处理由分布式多核处理器实施处理。片上矩阵吞吐量在 80Gbps-640bps 可设置。

4. 双可编程②技术。是指硬件可编程和软件可编程。软件可编程兼容 IPV4/IPV6，TCP/IP 协议，支持 Open Flow 1.4 版协议，支持 SDN 控制器载体，NFV 运行平台。硬件可编程是基于高速可编程器件，是硬件重构、小批量生产、ASIC 转换、万兆网络多核处理器芯片的方法，这种方法是在集成电路产业环境较差，研发财力投入不足的条件下，巧妙的回避了 ASIC 设计风险，是实现本项目 SOC 芯片批量生产的一种捷径，是一种性价比优越的芯片产业化实现方法。

### 主要指标：

1. 一个管理 CPU，8-64 个网络专用 CPU，可配置、可重构、可扩展。
2. 32K 指令缓存，32K 数据缓存，支持多级中断。32 位数据宽度，支持 linux OS。支持 Open Flow 协议，兼容 TCP/IP 协议。
3. 片上集成了 512M DDR3 和 12M FLASH 控制器。通用 I/O 接口，JTAG 接口。
4. 10GbE 万兆光纤接口（8-64 个），10M/100M/1000M 以太网接口个数可编程扩展，
5. 片上交换矩阵，单通道交换速率 10Gbps, 8-64 交换通道可扩展。
6. 吞吐量 80G ~ 640G，可设置。

### 市场前景：

下一代移动互联网的公共云计算和企业超级云，社交网络的 IP 视频流、IP

音频流呈现爆炸式发展。未来 5 年内,以 10/40/100G 为基础带宽的超高速网络互联技术和具有 10/40/100G 端口的宽带网络处理器市场保持 170%的复合增长率。

在美国网络监控丑闻引起的世界范围内网络信息安全危机持续发酵之时,在我国产业互联网浪潮风起云涌之际,在移动互联网普及、推广、发展的开端,在国际互联网学术机构、研究部门、学会协会推动 SDN/NFV 下一代网络创新思潮的关键时刻,在《国家集成电路产业发展推进纲要》推出之时,经过多年研发的《万兆网络多核处理器》SOC 芯片推出正当时,对提高网络带宽,对 SDN/FNV 的推广,对下一代网络创新,都是及时的,必需的。在这一波互联网创新大潮中,该项目必定有它应该得到的市场地位和经济收益。

美国斯坦福大学(Stanford University)教授,网络专家 Nick McKeown 预期,未来十年将有一个新品种网络处理器取代目前路由器与交换器中使用的 ASIC。

**文献出处:** [8] <http://network.51cto.com/art/201304/391542.htm>

Linley Group 资深分析师 Jag Bolaria 说, FPGA 在相对高阶的市场较具优势,例如核心光纤网络。越来越多的通信设备商选择采用 FPGA 作为系统核心,以取代 ASIC 与 ASSP。

**文献出处:** <http://www.eet china.com/ART8800682667617685NT8c197d332.HTM>

#### **投资预算及效益:**

投资预算: 1000 万; 预期效益: 1-3 亿元; 企业员工: 100 人左右;

加工生产场地: 2000 m<sup>2</sup> 厂房及配套基础设施;

加工设备: 计算机、电子设计、加工、测试仪器、生产设备等;

经济效益: 销售量在 10000(片/台)/年以上;

社会效益: 《万兆网络多核处理器》SOC 芯片,打破国际封锁,改善了缺“芯”局面。产品改善人们信息沟通效率,提高网络带宽水平。预计 5 年间,纳税 5000 万元左右,为社会解决 100 多个就业岗位。

#### **配图:**

##### **芯片用途**

1.开发各种网络服务和应用,如交换、路由、网络安全和监测等。

2.作为 SDN 控制器载体, NFV 运行平台。



## 评估板用途

评估板产品服务于企业设计部门，工程中心，高等学校，科研院所，研发机构，网络技术培训机构等。

## 整机装备用途

运用该芯片研发的万兆光纤交换机、路由器、防火墙是数据中心，电信联通行业网络基础必备装备。

# 《三速以太网测试仪》产业化设计

## 项目概况：

随着通信产业的发展，物联网技术的普及，在“信息消费”主张的引领下，网络基础设施大量部署。网络设备安装，测试，维护离不开网络测试仪。其主要功能是：

1. 网线测试功能：线距，线序，开路，短路测试。
2. 网口测试功能：链接建立；单工双工；链接速度识别，10M/100M/1000M。
3. 网络连通性测试功能：PING、TRACE、ARP SCAN 等。
4. 完全的 RFC2544 测试：吞吐量，延迟，帧丢失率，背靠背。
5. 误码测试、封包测试、流量速率测试功能。
6. 服务功能识别功能：FTP、WEB、EMAIL、DHCP、DNS、IPTV 等。
7. 远程连接测试功能。
8. 参数设置功能。IPV4/IPV6 兼容。

## 技术指标：

- 2.1 28nm FPGA 器件, 多核 ARM CPU。
- 2.2: TSE Interface。DDR2 /2GB 存储器。
- 2.3 8 寸触摸 LCD 液晶板彩屏。
- 2.4 电口 2 个；光口 1 个；USB 口 1 个，SIM 卡接口等。



基于 ARM 双核与 8 吋液晶触摸屏的三速以太网测试仪

**应用市场：**

物联网行业，电信行业，安防监控行业的测试仪表。

**合作方式：**

技术合作，产业化研发。

## 《高清多功能视频处理机》应用推广

**项目概况：**

高清多功能视频处理机集矩阵切换、云台控制、字幕叠加、画面分割、大屏拼接驱动、网络转发、视频存储、实时录播多功能于一体，是专为安防工程、电化教育、大型会议、娱乐场所、体育赛事、调度指挥系统设计的一款模拟数字视频转换、视频压缩、视频合成的多功能处理设备。

**技术特点及主要指标：**



高清多功能视频处理机应用方案拓扑

1. 模拟视频信号到 VGA/HDMI/IP-TV 信号制式变换。
2. 模拟信号 128X16 矩阵切换，VGA 信号 16X16 矩阵切换。
3. 实时视频/监视/存储（SATA 硬盘接口）/回放播出。
4. H.264 压缩方式，每路信号由独立硬件实时压缩，声音与图像保持稳定同步。
5. RJ-45 千兆网口，支持云视频，手机、平板电脑移动监控，远程云台控制。
6. 字幕叠加，4、8、9、16 画面分割，拼接大屏信号分配驱动。
7. 具备 RS-232/485 接口，实现电脑软件控制矩阵和三维键盘控制云台。
8. 具备 USB 接口，实现鼠标/键盘智能操作多功能视频处理器。

#### 应用市场：

安防工程、电化教育、大型会议、娱乐场所、体育赛事、调度系统。

#### 合作方式：

生产技术转让，设备产品出售，安防项目合作。

## 城市大数据的计算理论和方法

#### 项目概况：

本项目围绕“城市场景的全息表达与复杂事件的临场分析理解”这一关键科学问题展开研究，基于人机智能的有机结合、数据和知识的联合驱动以及多模态数据的关联增强等学术思想，以城市场景的三维时空模型为载体，研究城市的全息表达理论方法，探索多源感知信息的多层次关联、语义提取与融合分析的机制和方法，形成城市场景的准全息计算模型，以提高机器对城市对象和场景语义分析与理解的精准性；研究多源信息的视觉转换机制和自适应交互可视化方法，探寻信息按需提取或采集的临场分析机制，推进人机智能的深度耦合，提高对复杂事件分析和推理的能力。项目预期在城市场景的渐进式三维重建、跨时空城市感知数据的关联学习和聚合分析、城市事件的交互式临场分析等方面取得理论与方法的重要突破，培养一批优秀人才，使我国在城市信息化和智能化方面的研究达到国际先进水平，产生重要的学术影响。

本项目获得国家 973 计划资助，项目执行期 2015.1-2019.12。



## 真实感动漫渲染系统研究与应用

### 项目概况:

本项目面向动漫影视等产业应用需求，基于国产亿亿次及以上的高效能计算平台，研究突破一批关键技术，研发一套软件，构建一个服务平台，开展行业示范应用。具体的，项目研究高度真实感渲染及在高效能计算节点上的并行优化方法，研究大规模并行渲染任务管理和数据管理等支撑技术。研发可有效



运行于国产亿亿次平台的自主版权真实感渲染引擎 RenderWing、渲染任务管理软件、渲染存储管理和 Maya/3DsMax 渲染使能工具集。构建基于国产高效能计算机的渲染服务平台，可支持 30 万以上处理器核，并行效率大于 50%。通过真实感特效着色器库、渲染使能接口、渲染门户和渲染咨询服务等方式，面向电影渲染、影视特效渲染、3D 动画渲染和 3D 广告/宣传片渲染等领域，开展行业示范应用和推广。

本项目获得国家 863 计划资助，项目执行期 2012.1-2015.12。



## 基于机器学习的多模态医学影像信息处理与分析

### 项目概况：

多模态医学影像信息处理与分析，具有重大的应用背景，是国家和社会当前高度重视的研究领域之一。

本项目拟基于机器学习方法，主要研究医学影像的特征描述、设备无关性的特征评价与特征选择、基于内容的多模态医学影像检索、医学影像信息挖掘、参考库建设与算法辅助研究平台的设计与开发等内容。研究目标为：

- (1) 建立统一的特征描述模型，实现跨模态医学影像的统一特征描述；
- (2) 提出有效解决特征提取层面上医学影像信息处理与分析算法的设备无关性问题的通用框架；
- (3) 在医学影像标注数据有限、数据库为海量等条件下，实现高效率单模

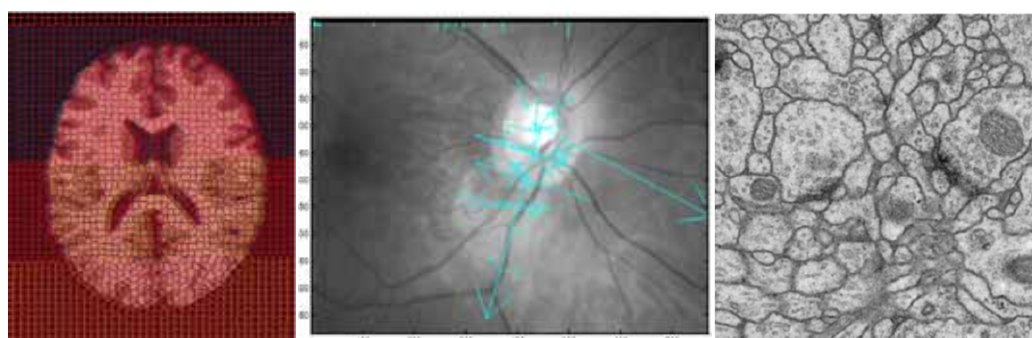


态影像检索，有效提高多模态、跨模态医学影像检索的精度，实现用户友好的检索结果展示；

（4）从结构复杂的多模态医学影像数据中，挖掘有用的知识，构建有效的辅助诊断模型、实现个人疾病风险预警；

（5）完成首期参考库建设与算法辅助研发平台的开发，为项目研究内容的开展提供有效数据和环境支撑。

本项目获得国家自然科学基金重点项目资助，项目执行期 2013.1-2017.12。



## 基于代数曲面的高精度物理建模与绘制

### 项目概况：

高精度物理建模和成像计算技术一直是计算机图形学、计算机动画、科学计算可视化、计算机辅助几何设计等领域的研究热点，近年来广泛应用在虚拟现实、数字影视游戏、数字医疗与康复、仿生工程以及三维打印等领域。

本项目针对上述应用领域需求，开展以下几个方面的内容研究：

- 1) 基于中间复形曲面的复杂形状逼近理论和方法；
- 2) 基于代数曲面的高精度碰撞检测和距离计算；
- 3) 基于中间复形网格的变形计算方法；
- 4) 复杂拓扑物体受力分析、物体结构加固方法；
- 5) 复杂拓扑形状的高精度绘制算法。

本项目旨在通过对上述内容的研究，为开发高度真实的三维虚拟手术模拟系统、人体器官或软组织的高精度三维打印以及仿生装置的加工制造系统提供

理论和技术支持，以提升我国在上述领域的创新设计能力和国际竞争力。

本项目获得国家自然科学基金重点项目资助，项目执行期 2014.1-2018.12。



面向 3D 打印的物体内部结构优化，成果发表在 SIGGRAPH 2014

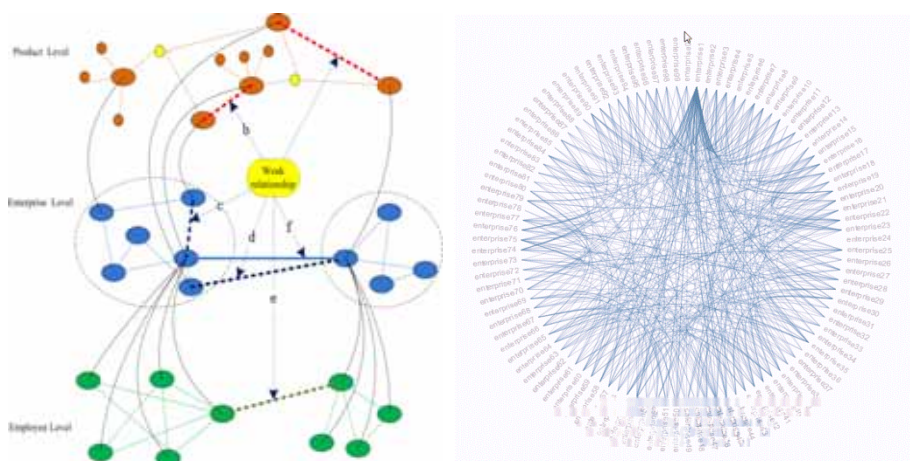
## 面向高端制造产业集群的服务型制造技术

### 项目概况：

本研究根据科技部统一部署，依据国家山东半岛蓝色经济区战略规划、黄河三角洲高效生态经济区发展规划，针对山东省高端装备制造产业转型发展需求，重点突破服务型制造关键技术和产业急需的共性关键技术；积极拓展“两化”融合的发展空间，围绕制造业转型升级，推进制造业信息化从单业务应用向多业务综合集成转变，从企业信息应用向业务流程优化再造转变，从单一企业应用向产业链上下游协同应用转变。

主要研究内容包括研发覆盖重点产业的云制造服务平台，服务 500 家企业；面向区域内大型骨干企业，攻克产品数字化设计、集团精细化管控、产业链协同等关键技术，研发相应的信息化系统平台，完成 3 家企业应用示范，拉动 30 家企业深化应用；开展智能嵌入式、工业泛在网、传感网和智能控制等技术攻关，并在 3 家高端装备制造企业中集成应用，拉动 20 家企业深化应用；开展自主知识产权核心软件与制造物联关键技术成果的应用，新增 10 家以上应用企业；开展标准、评估、培训等支撑环境建设，开展信息化指数调查（企业 100 家以上），完成人才培养 5 万人次以上。

本项目获得国家科技支撑计划资助，项目执行期 2012.1-2015.12。



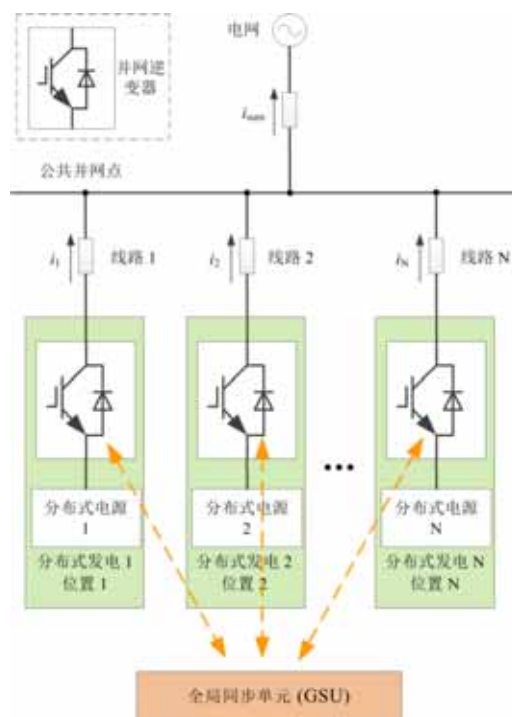
## 全局同步脉冲宽度调制技术

### 项目概况：

随着新能源和电力电子技术的发展，分布式并网逆变器在电网中的渗透率不断提高[1]。大部分的分布式电源通过并网逆变器接入电网。并网逆变器注入电网的电流中含有大量的谐波，这些谐波中既含有与工频接近的低次谐波，也含有由开关调制造成的高次谐波。为了消除并网逆变器的高次谐波，可以采用阶数更高的滤波器，比如 LC、LCL 滤波器等，但是 LC、LCL 等高阶滤波器的采用会增加系统的控制难度，而且随着分布式并网逆变器数量的增加，大量的高阶滤波器会带来并联谐振的可能。交错并联逆变器可以显著降低并网电流中的高次谐波含量，但是交错并联逆变器增加了成本和控制难度，而且传统的交错并联逆变器连接同一个直流源，整个交错并联逆变器使用的使用一个控制器，不适合应用于分布式发电。

全局同步脉冲宽度调制技术(GSPWM)能够通过对分布式逆变器进行协调控制，让分布式逆变器产生的高次谐波电流在公共并网点处相互抵消。在分布式逆变器距离较近的场所，该技术能够在不增加总体并网电流纹波的基础上，降低并网逆变器的开关频率和滤波器的体积，进而降低逆变器的成本和体积。

### 技术特点：



技术思路图

1、额外投入低。引入了全局同步单元(GSU)和通讯通道，如图所示。GSU 主要完成两个任务：1) 接收各逆变器发送的参数并计算出能让总电流 THD 达到最小的最佳相位差，并把相位差信息发送给各逆变器；2) 发送同步信号，让逆变器的 PWM 信号的相位差保持在最佳相位差。实验证明，将 GSU 嵌入到某个控制器中的方法是可行的，因此 GSU 的引入并不会增加系统的硬件成本。通讯通道可以是分布式逆变器中现有的通讯通道，比如 RS485、RS232、电力线载波通讯(PLC)、光纤通讯等。

2、降低单台逆变器的成本和体积。使用 GSPWM 时考虑逆变器故障情况且总并网电流满足要求的情况下，如果逆变器的开关频率不变，滤波电感值可以降低为原来的  $1/(N-1)$ ，如果滤波电感值不变，开关频率降低为原来的  $1/(N-1)$ ，降低了逆变器的成本和体积，并可以只使用一阶输出滤波器。

3、不影响逆变器的其他控制功能。在使用 GSPWM 的情况下，逆变器的控制功能依然可以用现有的方法进行设计，其输出特性不会变化。只须在逆变器的控制器中添加少量程序即可实现 GSPWM。

4、能让总并网电流纹波含量始终保持最低。在某些逆变器退出运行、逆变器加入运行等情况下，通过 GSU 中的自适应算法，能让总并网电流纹波含量保

持最低。

5、短时间的通讯故障或通讯干扰不会影响到 GSPWM 的正常运行。通过引入自同步等方法，能够在通讯系统短时故障情况下依然保持全局同步运行状态。

6、消除逆变器并联谐振的可能性。通过使用 GSPWM，可以降低每个逆变器滤波器的阶数，当大量逆变器并联运行时，低阶滤波器可以降低逆变器并联谐振的可能性。

#### **主要指标：**

适用逆变器类型：电流源型，电压源型皆可。

适用逆变器电平数：两电平、多电平皆可。

逆变器的总数：不限。当逆变器数量太大时，GSU 的运算功能需要由独立的控制器来实现。

逆变器间的距离：由通讯通道的通讯范围决定。

#### **市场前景：**

GSPWM 投入低，在不影响逆变器正常功能且总并网电流满足要求的情况下，降低逆变器的成本和体积。适用于：利用组串式逆变器并网的光伏电站、微电网以及其他使用大量并网逆变器的场合。

#### **投资预算及效益：**

实施全局同步脉宽调制技术的投入较低，可以对现有的逆变器进行升级、改造实现。但是该技术面向的市场是数百亿级的可再生能源并网逆变器市场，使用全局同步脉宽调制技术可以显著增加分布式逆变器的市场竞争力，对现有产品具有压倒性技术优势，市场前景广阔。

## **多功能变压器**

#### **项目概况：**

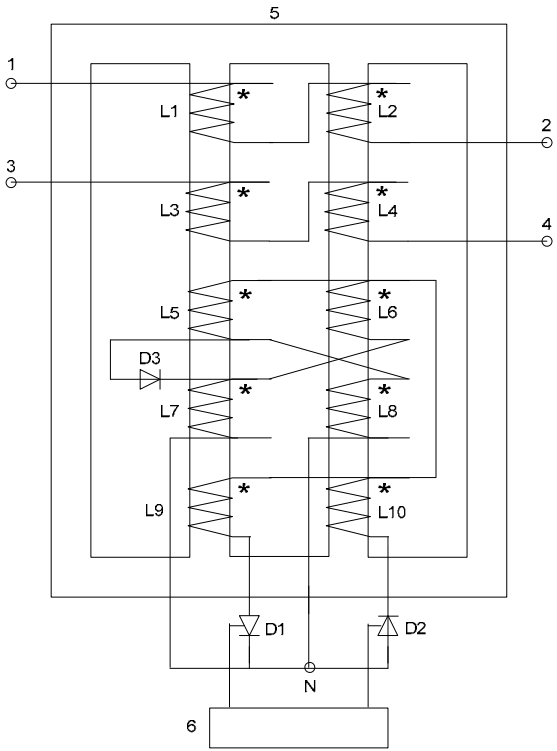
电力变压器可把高电压变换为低电压，也可把低电压变换为高电压。磁控电抗器可限制过电压；磁控电抗器与并联电容器结合可构成电力系统无功潮流

连续调节。

以往，电力变压器、磁控电抗器这两种设备都是分别研究，分别制造。两种设备分别都有较大的铁芯。如果一座变电站同时需要电力变压器、磁控电抗器这两种设备，则两台设备总体占地面积大、总体铁芯重、总体价格高。

**技术特点：**

多功能变压器在一台磁控电抗器铁芯的基础上，同时实现变压器与磁控电抗器两种功能。变压器运行与调节过程不影响磁控电抗器无功电流大小；磁控电抗器运行与调节过程不影响变压器特性。减小了设备总体占地面积、减轻了总体铁芯重量、降低了总体价格。



多功能变压器主接线图

**主要指标：**

多功能变压器的短路电压与现有变压器相同，且与磁控电抗器运行方式无关。多功能变压器任意两点不同电抗值的调节暂态响应时间皆小于 40 毫秒。

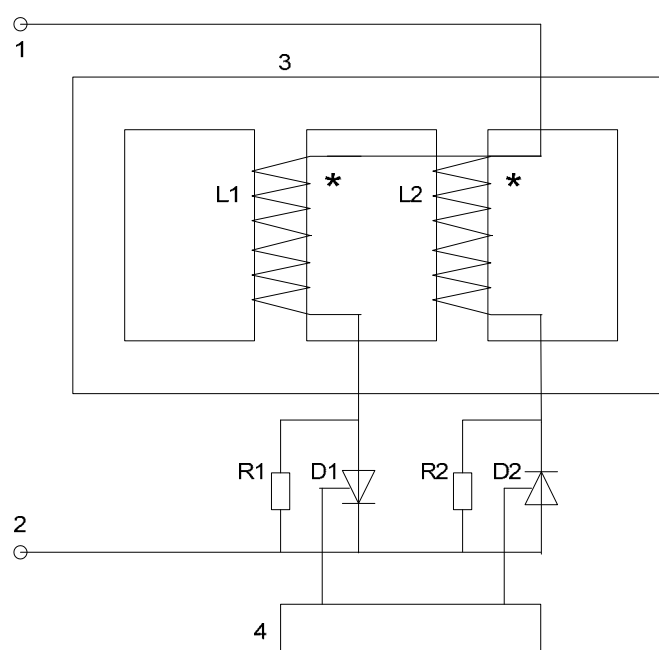
# 新型磁控电抗器

## 项目概况:

电抗器在电力系统中有广泛的应用。串联电抗器可限制短路电流；并联电抗器可限制过电压；电抗器与电容联合可构成滤波电路。在一部分应用领域，电抗器的电抗值固定不变；在许多应用领域，需要电抗值能随着电力系统运行方式的变化而改变。磁控电抗器(magnetically controllable reactor, MCR)是一种电抗值可以连续调节的电抗器。磁控电抗器通过连续调节闭环铁芯上直流线圈中直流电流的大小，连续调节闭环铁芯的饱和程度，实现连续调节闭环铁芯上交流线圈（电抗线圈）电抗值的大小。磁控电抗器应用于电力系统无功潮流连续调节与控制，工频过电压抑制，消弧线圈电抗值连续自动调节等领域。现有的自励式磁控电抗器只能用于 110kV 以下电力系统，110kV 及其以上电力系统的磁控电抗器都是它励式磁控电抗器。它励式磁控电抗器的运行管理不方便。

且现有自励式磁控电抗器存在以下缺点：（1）自励式磁控电抗器需要四个线圈，其中两个线圈还有抽头；制造工艺复杂。（2）输出电流波形不稳定，在平均值周围随机变化；即存在有界不确定现象。（3）晶闸管连接在交流线圈中部，晶闸管对地电压等于磁控电抗器额定电压的一半，耐压要求高；制造成本高。（4）现有磁控电抗器只能在最小电抗值与最大电抗值这两个特定电抗值跳跃调节时，暂态响应时间比较小。其他任意不同两点电抗值的调节暂态响应时间很长。

## 技术特点:





### 新型磁控电抗器主接线图

新型自励式磁控电抗器结构简单，只需要两个线圈，且两个线圈没有抽头；降低制造工艺要求，减低制造成本。新型自励式磁控电抗器的晶闸管连接在交流线圈末端，110kV 及其以上电力系统的磁控电抗器线圈采用星型连接，晶闸管一端的对地电压等于零，耐压要求低；制造成本降低。新型磁控电抗器不但可以应用于 35kV 及其以下电压等级，也可应用于 110kV 及其以上电压等级电力系统。

#### 技术指标：

新型磁控电抗器任意不同两点电抗值的调节暂态响应时间小于 40 毫秒。电阻 R1、R2 的功耗分别不大于 200W。

## 新型有载分接开关

#### 项目概况：

电力设备输入电压不稳定，将造成电力设备使用寿命缩短。电力系统电压可能偏离额定值，过高的电压将造成电能损耗加大、效率降低。改变电力变压器分接头的方式进行电压调节是电力部门广泛采用的调压措施。在变压器有负荷电流（有载）的条件下，把变压器某一个电压的分接头切换为另一个电压的分接头，且保证切换过程电力用户不停电，需要使用高技术含量的有载分接开关来实现。

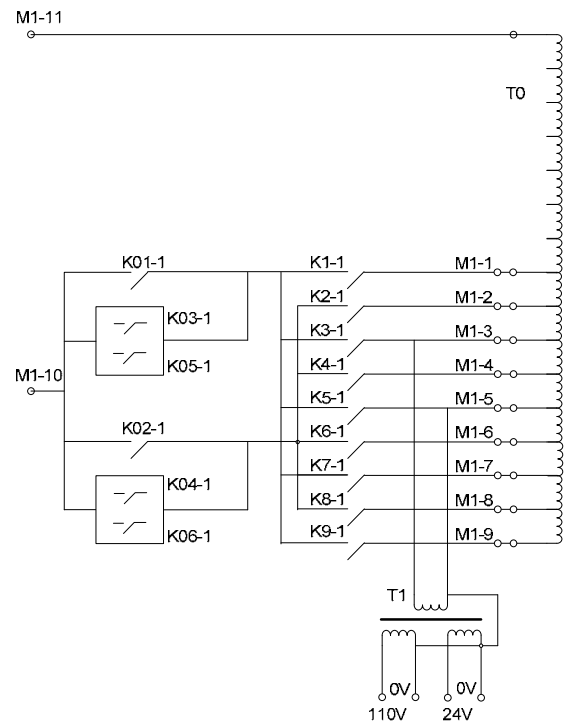
目前，现有的有载分接开关切换器中的两个开关都采用先合后开的切换次序，采用电阻过渡的方式实现两个开关的无缝切换过程。该方式的缺点是：为了保证两个开关先跳后合之间的时间足够短，以免烧毁电阻，需要复杂的机械凸轮滑动机构和压缩储能机构，操作振动大、噪音大、可靠性差；开关切换过程有电弧；整体切换时间长（4 秒）；复杂机械机构决定有载分接开关不允许频繁切换。

#### 技术特点：

采用两个开关先开后合的切换次序；采用过电压触发晶闸管电路实现两个



开关的无缝切换过程。不需要复杂的机械凸轮滑动机构和压缩储能机构，操作振动小、噪音小、可靠性高；所有开关都无电弧切换；整体切换时间短（小于 0.5 秒）；允许比较频繁地切换（比原有装置提高 1000 倍）；制造成本低。特别是 10kV 新型有载分接开关，在世界上首先采用 400 伏交流接触器实现 10kV 新型有载分接开关，制造成本是现有有载分接开关的一半，工艺简单。



10kV 新型有载分接开关主接线图

**技术指标：**

10kV、6kV 有载调压变压器；调压范围 $+4 \times 2.5\% \sim -4 \times 2.5\%$ ，切换时间小于 0.5 秒；有载分接开关切换频率等于接触器切换频率。

# 食品饮料包装瓶质量安全在线智能检验与控制系统

**项目概况：**

高速全自动智能在线验瓶机位于啤酒饮料生产线上洗瓶机之后，灌装机之前，用于对空瓶的检测，是集机器视觉、精密机械、实时控制于一体的高速在线检测设备，其主要技术包括光学、机器视觉、图像处理、多传感器信息融合、

计算机控制、精密机械加工、高精度定位、变频调速等。主要功能：瓶口的崩裂检测与剔除；空瓶的裂纹检测与剔除；空瓶污物检测与剔除；瓶底残留液检测与剔除；有盖瓶、超高瓶、过细瓶、倒瓶识别与剔除；友好的用户界面。

#### **技术特点：**

该设备采用模块化结构：硬件方面分瓶壁检测模块、瓶口检测模块、瓶底检测模块、残留液检测模块、执行模块等，各模块可进行独立开发互不影响。系统软件分为三大模块：系统管理与用户界面模块、处理模块、机器控制与双机通讯模块。

该设备的各项检测指标均已达到（或超过）国外产品，由于进口验瓶机不能适合国内市场，调试成本高，售后问题较多，本设备很好地适应了国内啤酒瓶大多为回收瓶这一现状，各项检测指标也适应国内行情，检测准确率高，误检率低。另外还具有价格优势，设备总体价格远低于国外进口设备。

#### **项目成熟度：**

本项目目前已完成样机的研发，在实验室开发的模拟生产线上能够实现上述功能，经过大量实验，各部分识别准确度均达到 99.9%以上，该项目荣获山东省科技进步二等奖。

#### **知识产权情况：**

山东省科技进步二等奖 1 项，发明专利 4 项，实用新型专利 11 项

## **十万次级自复保险丝及半自复电路**

#### **项目概况：**

本保险丝可用于替代普通可熔保险丝，与半自复电路配合使用，可避免电路自复，使用寿命长达十万次以上。

#### **技术特点：**

本保险丝及半自复电路结构简单、使用安全可靠，可以微型化，免更换；既具有普通保险丝、双金属片的断路功能，又具有聚合物自复保险丝与陶瓷自复保险丝自复功能，又可避免自动导通以及高阻高温带电，节约元器件和材料，

经济效益突出。

合作方式：

转让或技术入股

## LED 背光、无线遥控出租车智能车顶灯产品

项目概况：

目前的出租车智能车顶灯最先进的只是一个小的状态屏与一个广告屏，显示的信息非常有限，乘客只能看到空车状态与广告信息。而对于大量的出租车运营信息却一无所知，例如：司机的服务等级，车队称号；是否可以使用一卡通；是否进入夜间加价、雨天加价等。针对以上问题，我们研发了集多种运营信息为一体的智能车顶灯，提升了出租车服务与管理水平。已申请 CXD 注册商标，并已开始量产。该技术涉及 LED 阵列、LED 背光等显示技术、无线遥控技术、智能网关技术。可用于智能标识灯、智能显示屏等各种领域。

技术类型：

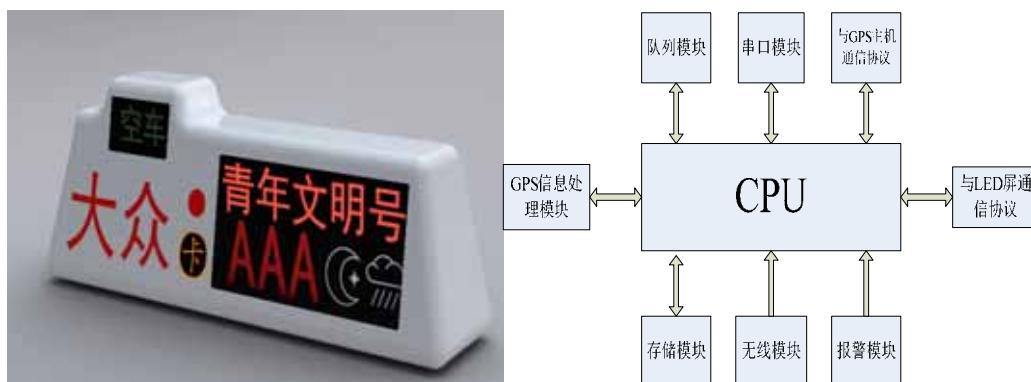
专利技术

技术水平：

国际先进、国内领先等

转化方式：

技术转让、合作开发





## 自适应线性神经元的混合有源（HVDC）直流滤波器 控制技术

### 项目概况：

本项目基于系统辨识的原理，通过对控制对象参数进行估计，并根据辨识结果对控制其参数进行及时调整，克服了控制对象参数的不确定性以及时变性能对控制系统性能的不利影响,并且兼顾了重复控制方法能够精确跟踪含有谐波成分的周期信号，具有计算量小，易于在数字信号处理器(DSP)上实现的优点。仿真结果证明基于系统辨识的 HVDC 直流有源滤波器控制技术具有良好的控制性能，能够对 HVDC 系统直流侧谐波进行有效的抑制。

### 成果类型：

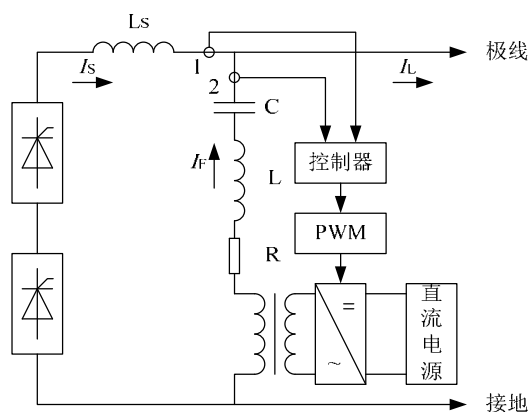
专利技术

### 技术领域：

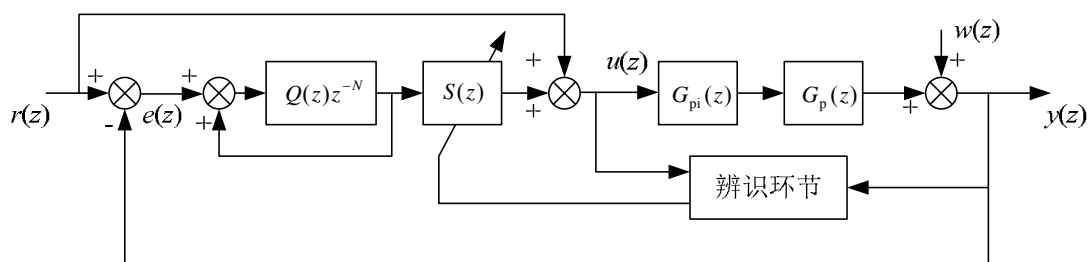
电力智能配电 HVDC 滤波器

### 合作方式：

技术转让、开发



HVDC 直流有源滤波装置拓扑图



基于系统辨识的重复控制器结构图

## 烟叶仓库杀虫、PH3 气体浓度监控系统

### 成果简介:

烟叶仓库杀虫时需要 PH3 气体浓度监测, 该监控装置由气体浓度测量、通风量大部份; 主要由单片机、PH3 传感器、直流稳压电源、通风设备及控制电路组成、无线网关、客户端软件。本项目通过单片机 PH3 传感器实时监测仓库环境中的 PH3 浓度, 提高了杀虫作业中的自动化程度, 实时性和安全性强。

### 技术领域:

电子信息工程

### 合作方式:

技术转让、开发

# 粉末试剂全自动高精度定量封装机

## 项目概况：

粉末产品作为食品、药品、检验试剂的一种重要载体，其定量封装的准确度和包装效率直接关系到企业产品生产效率及经济效益。传统的手工封装方式不仅严重影响粉末产品的生产效率，而且在生产过程中不可避免地产生浪费现象以及大量的人工费用，使企业利润严重缩水。我国现有的粉末产品定量填充技术存在着技术水平低、产品可靠性差、精度不高等缺点。

本项目开发的粉末试剂产品高精度定量封装机，采用高精度的称重技术以及伺服控制系统等技术，有效地解决了针对粉状物料的填充精度高、速度快、稳定性好和灵活性高等技术难题，基本满足食品药品加工等领域企业对产品高精度的要求，同时能有效地降低工人的劳动强度和劳动成本。

## 技术特点：

(1) 基于等效螺杆粉末称量器，对等效螺杆称量器填充的相关特性进行分析并且建立数学模型。

(2) 制作了基于 PLC 为核心的控制系统，采用步进控制设计，并结合触摸屏技术以及气动控制技术，在硬件上实现产品的精确自动化生产要求。

(3) 设计了一套基于 GX-Developer 编程软件的 PLC 控制程序以及基于 EasyBuilder8000 界面设计软件的人机交互界面，实现检测产品精确、定量控制要求以及人工实时的监控和管理功能。

## 主要指标：

适用产品：粘性或非粘性颗粒状粉末；

称量范围：5mg—1000mg；

称量精度：<1%；

封装速度：>15-20 个/分钟；

封装合格率：>98%；

## 市场前景：

随着人类生活水平的不断提高，药品、食品安全问题越来越受到重视，同时，如何避免粉末食品、药品在包装过程中的污染和浪费现象，提高称量精度，提高包装效率，也是食品、药品企业关注的重要课题。研发一款基于自动定量

控制系统的高效、清洁、智能化的生产设备来替代这种传统的手工作业生产方式显得极其重要。国外产品定量包装机械水平较高的国家包括美国、德国、日本和意大利等，他们的产品定量包装技术起步早，研究投入大，水平高，发展到现在已经是一个非常成熟的技术，然而其价格昂贵，设备维护成本高，不适合在我国中小企业推广。我国的定量填充机械研究起步晚，在精度上和产品合格率上不能完全满足粉末产品自动填充生产要求，但是随着生产需求的不断加大，定量控制的研究和投入也会相应增加，国内的粉末产品定量封装系统还是具有广阔的发展和应用前景。

#### **投资预算及效益：**

投资预算：500 万人民币

加工生产场地：100 m<sup>2</sup> 厂房及配套基础设施；

加工设备：数控车床、铣床、磨床、钻床等设备；

加工与调试人员，单台设备按 2 人配置；

技术服务、销售、售后服务人员：各 3 人配置。

预期效益：

经济效益：销售量在 500 台/年以上；

社会效益：优化产业结构，提高企业经济效益。

#### **配图：**



## 无尾家电金属异物检测与磁耦合谐振式无线电能传输系统

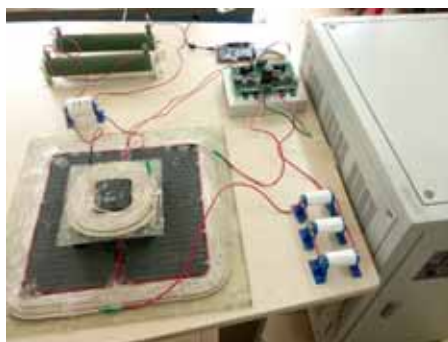
### 无尾家电金属异物检测:

当无线电能传输系统能量交换区中混入金属时，由于涡流效应金属温度会急剧升高，进而产生严重的安全事故，因此对混入能量传输区域金属的检测需亟待解决。本项目组经过多年的研究，积累了丰富金属检测经验，提出了基于混沌理论和改进平衡线圈技术的检测方法。基于该技术，2013-2014年项目组与海尔公司合作开发了“无尾家电金属异物检测”系统，成功应用于700W无尾搅拌机系统中，实验证明系统具有很高的灵敏度和抗干扰性，可实现金属异物检测精度小于5mm，确保了家电的安全性。



### 磁耦合谐振式无线电能传输系统:

自从2007年美国麻省理工学院(MIT)的Marin Soljacic教授等人利用磁耦合谐振技术成功地在2m外点亮一只60W的灯泡，无线电能传输技术(WPT)迅速成为一个世界范围内的研究热点。磁耦合谐振原理是目前电能传输的最好方式，可实现大功率、高效率、远距离的电能传输，克服有线供电取电不灵活问题。基于该原理，本项目组成功开发了样机系统，其最大功率10kW，整体传输效率85%以上，垂直传输距离达200mm，水平自由度100mm，具备金属异物检测功能。能量传输平台采用扁平化设计，使该系统占用空间体积更小，可非常方便地应用于家电无尾传输、汽车无线充电、AVG车、机器人等领域。





## 冰箱冷柜用速冻技术的开发

本项目主要进行冰箱冷柜用速冻技术的开发，以提高冻结产品质量，减少冷冻时间，降低能耗。速冻技术的定义：食品中心温度从-1℃下降至-5℃所需的时间在 30 min 以内，属于快速冻结，超过 30min 则属于缓慢冻结。

一般来说，速冻食品的质量高于缓冻食品，因为：

- 1、速冻形成的冰晶体颗粒小，对细胞的破坏性也比较小。
- 2、冻结时间短，允许盐分扩散和分离出水分的时间也随之缩短，浓缩的危害性也随之而下降到最低的程度。
- 3、将食品温度迅速降低到微生物生长活动温度以下，能及时地阻止冻结时食品分解。

速冻一般分为三个阶段：

- 1、第一阶段：快速冷却。

使食品从初始温度迅速冷却到冰点温度。此阶段主要是避免食品质量损坏，缩短冻结时间。为了减轻速冻装置的负荷，还常常在冻前进行预冷。

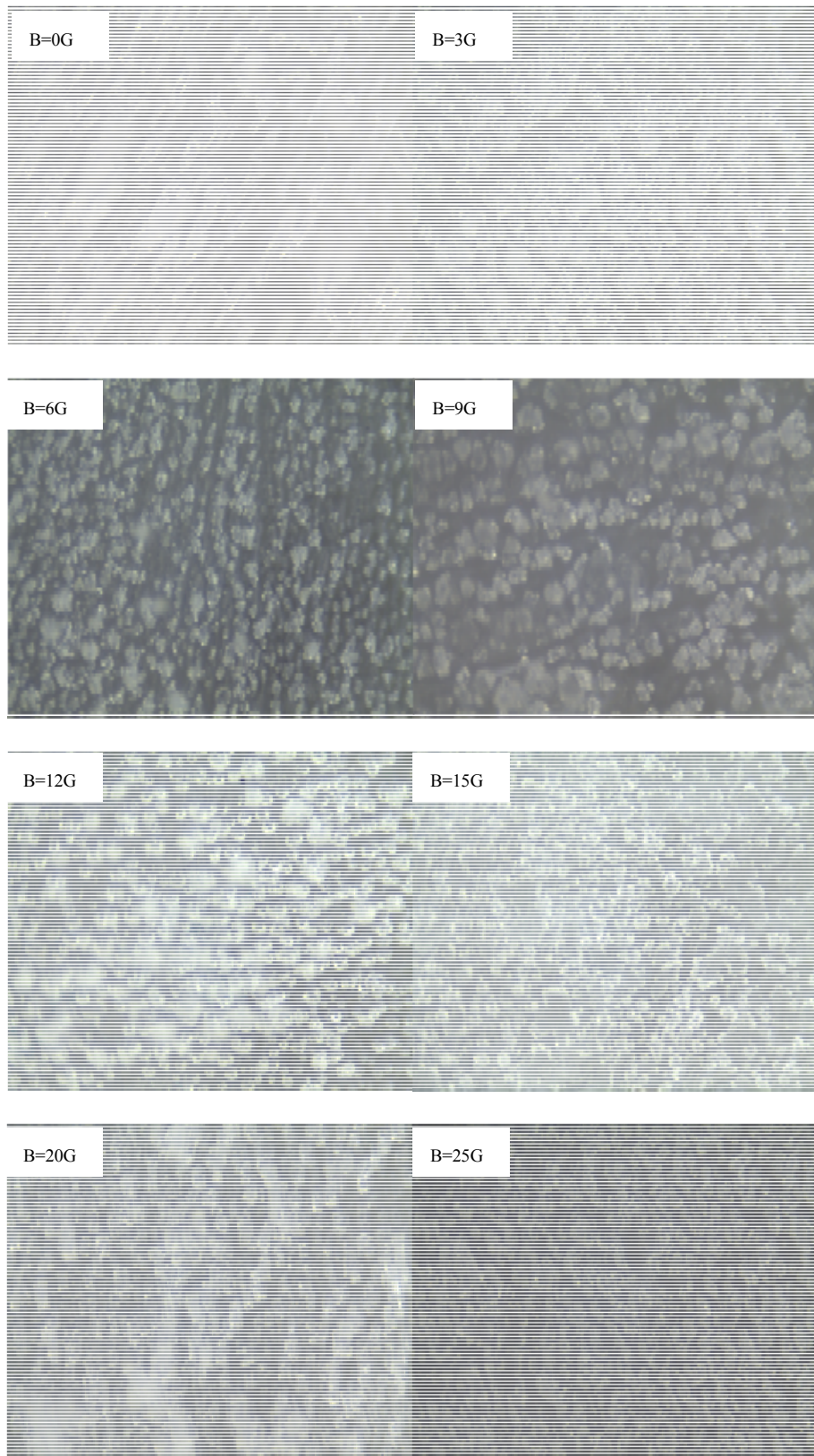
- 2、第二阶段：壳体冻结。

对于肉类、鱼类食品应冻结到-15℃。对于果蔬类颗粒状食品严格地讲应该称为表层冻结，即食品冻结厚度为 1~2mm，此阶段冻结速度对整个冻结过程极为重要。

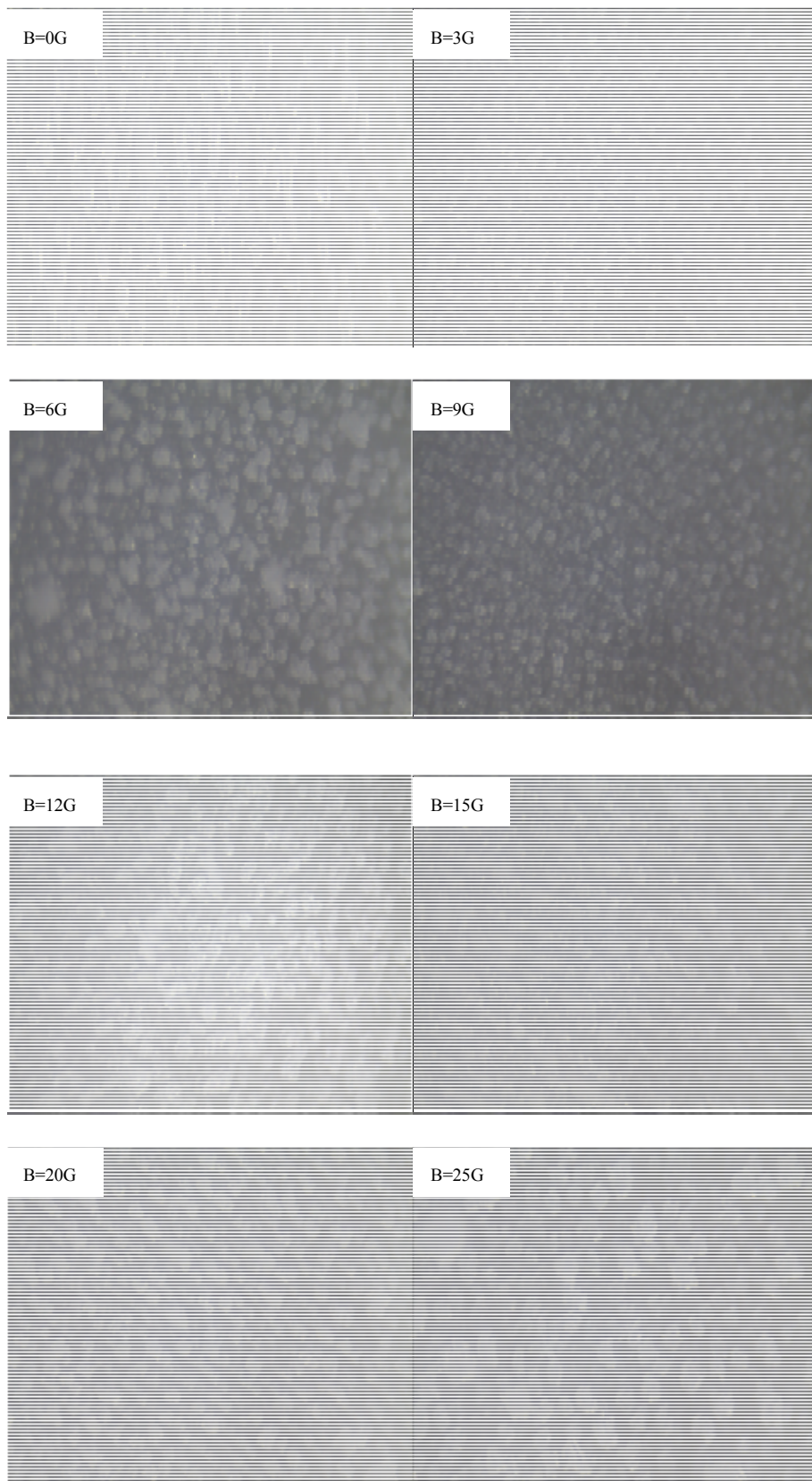
- 3、第三阶段：深温冻结。

食品从-15℃或-5℃冻结到-18℃或更低温度。按标准规定，食品在冻结装置内的终点温度应与冷藏温度一致。

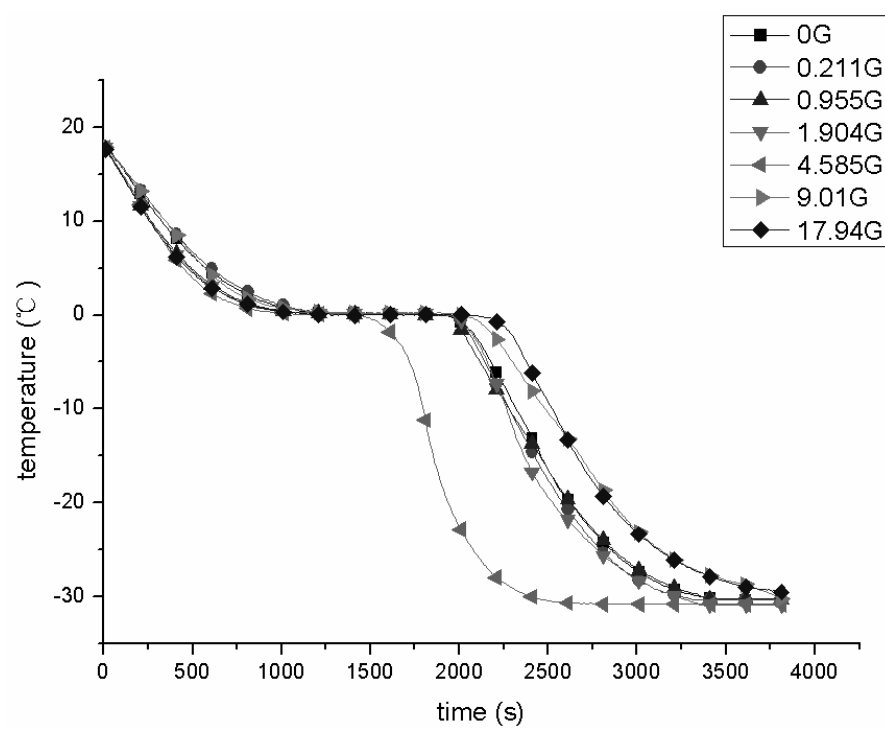
本项目主要研究磁场辅助快速冻结技术及其在冰箱中的应用。磁场由电磁线圈产生，大小可调。该技术的前期研究成果表明合适的磁场强度能够改变溶液过冷度和相变时间，从而影响结晶形态。下面为该技术前期研究结果。由图 1 和图 2 可以看出磁场能够影响水和溶液冻结生成的冰晶大小和形态。



去离子水在不同磁场强度下的结晶形态



蔗糖溶液在不同磁场强度下的结晶形态



不同磁场强度下猪肉冻结中心温度曲线

# 化学化工技术

## 乳液降滤失剂

### 项目概况：

钻井液被称为钻井工艺的血液,是钻井技术的重要组成部分,其中降滤失剂是构成钻井液的重要品种,是钻井过程中必须添加的组分,它起到控制钻井液中的水分向地层的渗透,防止水分的流失的作用。国内外通常将聚合后的降滤失剂溶液经干燥、粉碎处理,得到钻井液降滤失剂。但是干粉类的降滤失剂在使用时需要重新分散到水中,增加了生产费用。在用作钻井液降滤失剂时,干粉类的降滤失剂有溶解不彻底的问题,添加到钻井液中造成钻井液性能不稳定的问题。残留的聚合物颗粒容易堵塞油气层的孔道,造成油气层渗透率的下降,是影响油气层保护的主要因素。而乳液降滤失剂产品无需破乳干燥处理,即可直接应用于钻井液体系中,溶解完全,方便钻井液的性能稳定与调整,不会影响油气层的渗透率。是性价比较高的降滤失剂品种。

### 技术特点：

该项技术以乳液聚合的方式进行,以丙烯酸类单体为主,添加抗温与抗盐单体聚合而成。

具有抗温抗盐的作用,可以在复合盐水或海水使用,抗温可达到 180℃。

对井壁有润滑保护作用,防止井壁吸水而引起的井壁膨胀、坍塌等现象的发生。

提高钻井速度,降低钻井周期,降低企业生产成本。



乳液降滤失剂

### 主要指标:

钻井液用乳液降滤失剂的质量应符合表 1 要求。

项目		指标
外 观		白色微黄色乳液
PH 值		7-9
1%水溶液表观粘度,mPa.s		≥ 25
固含量		≥ 30
页岩膨胀降低率%		≥ 20
在 4%复合盐水中 滤失量	常温	≤ 25
	120℃热滚 16h	≤ 25

### 市场前景:

钻井液降滤失剂是钻井工程中不可或缺的主要添加剂之一，在每口井的添加量 2-4%，每口井的钻井液总量在 500-2000m<sup>3</sup>, 2007 年全国钻井总口数为 16300 口，而且随国内经济形势的发展，油气田的开发力度的会进一步加大。该项技术还可以用于环保作为絮凝剂、纺织、皮革和造纸等领域，市场前景广阔。

## 压裂液返排液处理与再利用技术

### 项目概况:

在压裂施工过程中，压裂液的性能对油田的增产增储起着至关重要的作用，压裂液的配制用水一般为清水配制。由于在某些地区所处的地理位置水资源匮乏，并且用水量较大，给配制压裂液带来较多的问题；另一方面，压裂液的返排液存量较大，如果随意排放会对环境造成污染，也是对水资源的巨大浪费。将压裂液返排液重复利用是一个较好解决配制用水不足，同时又减轻了污染环境，有利于节省施工费用、缩短作业周期，带来可观的经济效益，更重要的是减少了系统的总污水量，减轻了产出液后续处理的负担，为当地的可持续发展，建设能源节约型、环境友好型企业带来了巨大的社会效益。

压裂液返排液中，成分复杂，主要有稠化剂、交联剂、破胶剂、助排剂、

破乳剂、杀菌剂、粘土稳定剂以及高矿化度的水等组成。与清水比较具有矿化度高、离子成分复杂、有机物含量高、含油量高、pH 值变化大、悬浮物含量高、存在大量的铁细菌、硫酸盐还原菌及腐生菌等特点。这对用返排液配制压裂液提出了更高的要求，是一个巨大的挑战。

### 技术特点：

经国内外文献的调研：采取先全面分析返排液中的各种成分，并将各种成分进行分类排序，研究对其配制胶液的影响。主要的因素有返排液中悬浮物的粒径分布以及颗粒的形态分析；悬浮物中有机、无机成分定量分析；对多批次返排液进行絮凝效果的评价与筛选，以及处理后返排液配制胶液粘度的变化和悬浮物颗粒对胶液粘度的影响等。在完成上述工作基础上，研制了压裂返排液再利用胶体保护剂与抗高温抗盐冻胶交联剂。



图 1. 抗温抗盐中性条件下的交联剂 BTB50

图 2. BTB50 对瓜胶压裂液交联的影响（交联均匀、弹性好，玻璃棒可挑起）

### 主要指标：

经处理后的压裂液返排液再利用时，达到的技术指标如下：

- 1、处理后的压裂返排液悬浮物含量不影响压裂液性能，并且配制好的压裂液放置时间在同条件下与清水配制的压裂液相近；
- 2、经处理后的返排液配制 0.5%浓度的胍胶压裂液基液粘度在 45～55mPa·S；
- 3、胶体保护剂与胍胶压裂液配伍，分别在 90℃、110℃、130℃温度下，170S<sup>-1</sup>剪切速率下，剪切 90min 粘度保持在 50mPa.s 以上。

### 市场前景：

目前，水力压裂作业仍然是油气藏开采过程中最有效的增产措施技术，为各油田普遍采用，特别是对于油田开发后期低渗透、特低渗透油气层改造尤为重要。伴随石油开采规模的不断扩大，在压裂过程中产生的压裂返排液引起的



环境污染问题越来越受到重视。在油田进行油水井压裂、酸化施工中，每口压裂井产出废水量约为 100-200m<sup>3</sup>，从而大大增加了工业废水的排放量。因此，压裂返排液的处理已经成为油田企业的当务之急。另外现在油田开发的区块大多在偏远的沙漠或水源奇缺的地区、压裂液用水只有靠从外地用汽车运输，用水成本极高。将压裂液的返排液收集起来再次利用，即保护了环境又降低了企业的生产成本是一举两得的好事情，市场应用前景广阔。

## 超细材料的制备

### 项目概况：

本项目主要包括超细高纯氧化铝粉体及生物医用氧化锆纳米粉体，以纳米级、亚微米级的无机盐、过渡金属离子为中间原料制备，具有耐候性好、耐酸碱腐蚀、投资规模小、附加值高等优点，应用广泛，能够替代国外进口产品。本项目是通过溶胶凝胶与水热法相结合的技术手段，使易水解的金属无机盐或金属醇盐化合物在某种溶剂中与水发生反应，经过水解与缩聚过程逐渐凝胶化，再经干燥、烧结等后处理得到超细粉末，避免了微粒的过度生长以及在液相中的团聚，可获得粒径分布很窄纳米级。

### 市场前景：

氧化铝超细材料广泛应用于刚玉、陶瓷制品、耐高温瓷件、耐磨瓷件、定型耐火材料和不定型耐火材料等的制作，具有较高的化学稳定性、真比重大、灼耗少、绝缘性能好、耐酸、耐碱机械强度大、耐磨、耐冲刷等特点；氧化锆超细材料在机械、电子、石油、化工、航天、纺织、精密测量仪器、精密机床、生物工程和医疗器械等行业有着广泛的应用前景，具有高韧性、高抗弯强度、高硬度和耐磨性等特点。

## 金红石型改性复合钛白粉



### 项目概况:

本项目技术采用价格低廉的有机材料为内核，通过在核体包覆一层金红石型  $\text{TiO}_2$  做成复合颜料，既发挥了  $\text{TiO}_2$  的颜料性能，又节约了  $\text{TiO}_2$  用量，降低了成本。具有投资规模较小、生产工艺简单、市场需求量大、价格优势明显、经济效益显著等优势。

目前，本产品主要有两种工艺路线，各有利弊。一种是外购金红石型钛白粉作为生产原料，然后进行进一步的深加工的干法生产工艺，所需厂房占地面积和设备投资较少，但由于原材料受到市场制约，产品的利润率相对较低；另外一种工艺路线是以钛液作为原料，然后进行产品制造的湿法生产工艺，所需厂房与设备投资高于干法工艺，但产品附加值较高，可以取得较大经济收益。金红石型产品转化率  $\geq 98\%$ ，呈近球形纳米颗粒，粒度分布均匀，粒径  $\leq 350\text{nm}$ ，产品白度  $\geq 92.0$ ，吸油值  $\leq 30\text{ g/100g}$ ，遮盖力  $\geq 270\text{ cm}^2/\text{g}$ ，水悬浮液 pH 值 6.5-8.0。

### 技术特点:

本项目产品可应用于塑料、造纸、油漆涂料、橡胶等领域，可以起到改善应用产品性能和降低成本的作用，在很大程度上解决了传统钛白粉生产和使用中存在的问题，对降低资源消耗、保护环境和提高效益具有极大作用。

## 聚合物驱破乳剂

### 项目概况:

本项目以聚合物驱采出液为研发的重点，以 TL 为起始剂(TL 为多乙烯多胺、甲醛、双酚 A 为原料合成的起始剂)合成开发出具有多枝型的聚醚原油破乳剂，形成了包括 15 种二嵌段、15 种三嵌段、3 种三嵌段的破乳剂系列产品，目前已完成中试试验。

### 技术特点:

本项目产品具有较强的亲水能力、润湿性能和渗透效应，作为聚合物驱采出液破乳剂具有用量少、破乳速度快等特点。产品可以用于聚合物驱采出液的

破乳剂使用，尤其适合于海上石油开采平台对破乳剂破乳速度的要求。

#### **市场前景：**

石油开采技术是从最初的注水采油到稠油热采，又到碱水驱油、表面活性剂驱油、聚合物驱油以及三次采油，经原油中的胶质物、沥青、环烷酸、脂肪酸及盐、晶态石蜡及引入的各种具有表面活性物质的乳化作用，采出的原油呈现出乳状液的形态，特别是聚合物驱采出液中存在的聚合物，加大了原油破乳脱水的困难，也使得原油破乳剂在组成结构、破乳机理等方面也都发生了很大变化，常规破乳剂难以处理这样的采出液，本项目系列产品可有效的解决此类问题，具有极大的经济和社会效益。

## **耐高温粘合剂**

#### **项目概况：**

本项目所生产的耐高温粘合剂是一种具有特殊结构的芳烷基树脂复合材料，是具有显著耐高温和热稳定性能的粘合剂。

本项目产品除具有通用型粘合剂的一般用途外，还特别适用于对耐热性要求和耐磨性要求较高的领域，具有较高的力学强度及耐热性，难燃、低毒、低发烟，可与其他多聚物共混，耐腐蚀性能和高温下表现出较好的机械强度和保留率，可代替英国 939p 酚醛树脂等进口产品。

#### **市场前景：**

本项目技术通过对产品本身的脆性、力学及耐温性能进行改进，大大拓展了其应用领域，使酚醛树脂基复合材料有了更大的发展。广泛应用于铸造造型材料、耐火材料、轮胎橡胶、摩擦材料、磨具磨料、电子封装材料、浸渍层压材料、纤维增强复合材料、酚醛泡沫塑料等领域，在工业、民用、交通、建筑、采矿、石油和天然气开采、航空航天、核工业等领域得到广泛使用。

## **氧化铝柔性纤维及其制品**

### **项目概况：**

本项目是以铝溶胶为主要原料，通过溶胶凝胶制备技术，控制氧化铝陶瓷纤维的组成，制备高性能的氧化铝柔性纤维，并通过针刺、烧结等工艺制备成纤维毡、毡等制品。

### **技术特点：**

本项目主要有以下三个创新点：(1)设计了新型溶胶体系，并制备了颗粒小、分散均匀、性质稳定的硅铝溶胶体系；(2)设计并研制了新型甩丝-静电纺丝系统，把机械甩丝与静电纺丝技术有机结合起来，生产小直径产量大的纤维产品；(3)设计并研发了氧化铝柔性纤维的陶瓷化工艺。产品的氧化铝含量、纤维直径、导热系数、耐温性等各项指标已达到国际先进水平，其应用性能已得到了航天306所认可。

### **市场前景：**

本项目产品及其制品属于高档高温领域保温材料，广泛应用于 1400℃以上 1700℃以下的高温环境且可以在有氧环境中使用，不需要再使用惰性气体保护等其它手段进行处理，主要应用于军工、航天装备制造、工业窑炉等领域，实现产业化生产后可突破国外专利技术封锁，填补国内空白。

## **阴离子聚合技术制备液体橡胶**

### **项目概况：**

阴离子聚合技术是指采用碳负离子进行聚合的一种技术。上世纪八十年代国外已经实现了工业化，目前在国内燕山石化、巴陵石化和独山子石化已经实现产业化，随着国内轮胎行业对合成橡胶性能要求的逐步提高，阴离子聚合技术愈发引起人们的重视。

阴离子聚合技术在链增长反应中，如果无杂质可以一直保持活性，因而属于“活性”聚合。迄今为止，阴离子聚合仍是实现聚合物分子结构设计最为精确、有效的方法，可以进行可控合成，具体包括：(1)可控分子量，可以根据需要设计合成几百一几十万；(2)可控分子链的微观结构，通过加入不同量的极性溶剂，

可以控制合成 1,4-结构含量从 10%—90%; (3)可控官能团的位置,可以精确地在链端和链中引入官能团。

### **市场前景**

液体橡胶是指一类分子量为几千-五万的液体聚合物,阴离子聚合具有可控合成分子量的特点,尤其适用于合成液体橡胶,这是其它聚合方法难以实现的。液体橡胶的优点是有流动性,可用作轮胎反应型增塑剂;可浇注成型,用于浇注轮胎及其它橡胶制件;可在室温硫化,能在野外现场喷涂硫化成各种尺寸的制品等等。

## **静电纺纳米纤维滤膜**

### **项目概况:**

随着我国经济和工业的迅速发展,空气中颗粒污染物日益增多,其中危害最大的是 PM2.5,而过滤除尘是控制大气中 PM2.5 含量最为有效的技术,其中过滤材料是核心。本项目产品便是针对 PM2.5 而发展起来的一种高效过滤材料,对 PM2.5 的过滤效率超过 80%,它是以高分子溶液及无机溶胶凝胶为原料,采用高压静电纺丝技术,经纺丝、复合成型等工艺制备而得。

### **技术特点:**

本项目所生产的纳米纤维滤膜过滤精度高,且孔隙率、孔径和孔径分布随纤维直径、层次与厚度可调,产品可作为个体防护用品及工业滤材,并有潜力拓展超高温气体过滤领域。

### **市场前景:**

本项目技术和产品已达到国内领先,国际先进的水平,在国内尚未有同等规格的产品。静电纺纳米纤维滤膜的制备实现产业化后,将填补国内空白,达到国际先进水平,突破Donaldson和H&V等跨国公司的技术和市场垄断,形成自主知识产权,解决国内高端滤材的技术瓶颈,替代进口产品。

## 气凝胶隔热复合材料

### 项目概况：

气凝胶材料是一种纳米多孔性固体材料，孔隙率高达 80.0-99.8%，是最轻的固体材料，比表面积非常大，隔热性能好。

本项目除可生产耐 650°C 二氧化硅气凝胶隔热复合材料外，还可生产耐 1100°C 透波型二氧化硅气凝胶隔热复合材料。气凝胶隔热复合材料可用于冷库保温、石油管道保温、LNG 保温、高速铁路保温隔音等领域；还可用于防爆、防弹，气凝胶材料具有吸能的特点，在防爆领域应用前景广阔。

本项目研制的二氧化硅气凝胶隔热复合材料性能指标优于国外同类产品，耐 1100°C 的两种二氧化硅气凝胶隔热复合材料国外尚未见报导，综合技术水平处于国内领先，达到国际先进水平。

本项目研制的材料与国外气凝胶隔热复合材料的对比

生产单位	材料	室温热导率 W/m·K	高温热导率 W/m·K		最高使用温度 °C	其它性能
			600°C	1000°C		
浙江纳诺高科	IPA650	0.020	0.042	/	650	
	FMA650	0.020	0.042	/	650	
广东埃力生公司	DR06	0.018	/	/	650	柔性
	GR10	0.018	/	/	1000	柔性
美国 Aspen 公司	Pyrogel® 6671	0.018	0.0401	/	650	非柔性材料
	Cryogel 10201	0.015	/	/	200	非柔性材料
美国 Cabot 公司	Lumira™ aerogel	0.022	/	/	160	非柔性材料
本 案	耐 650°C 气凝胶	0.017	0.032	/	650	柔韧性好
	耐 1100°C 气凝胶	0.020	/	0.053	1100	/
	耐 1100°C 透波型气凝胶	0.025	/	0.080	1100	介电常数 1.33 介电损耗 $3.7 \times 10^{-3}$

## 高结晶性银粉及晶硅太阳能电池正面银浆

### 项目概况：

本项目是通过控制液相还原条件下银纳米晶的成核和生长速度，可以得到单分散的、高结晶性的单晶银纳米粉；通过引入银纳米晶核，控制溶液相中均

相成核和晶体的各向异性生长，可以制备单分散的、高结晶性的银微米粉，进而制得太阳能电池正面银浆。

#### **技术特点：**

本项目主要有以下几个关键技术创新点：(1)通过引入晶种的类型和晶体生长模式的控制，可有效控制产物的形貌；(2)通过控制晶种引入量与反应前驱体的比例，可以定量控制产物的粒径大小；(3)通过控制氧化还原反应的速度，得到分散的微米级单晶银粉。

#### **市场前景：**

本项目所开发的银浆在国内主流电池生产线上应用试验的太阳能电池光电转换效率、焊接拉力和其他可靠性指标达到了国外知名品牌杜邦 PV17A 和贺利氏 9411 的水平，且在性能相同情况下具备很大的成本优势，参与市场竞争的价格低于国外同类银浆 10%以上。

## **超分子化学调堵剂的应用技术**

#### **项目概况：**

超分子调堵剂 HCP 是一种水溶性的阳离子高分子，是通过水解聚丙烯酰胺的羧基阴离子与阳离子高分子反应生成凝胶进行调剖堵水的，HCP 具有交联效果明显，生产成本较低的优势。该技术从小试、中试，室内物模试验到矿场试验，经过各阶段试验改进、不断优化，逐步形成了一套配合聚合物驱的应用技术，具备了一定的推广条件。

#### **技术特点：**

与颗粒形调堵剂相比，HCP 在水溶液中以分子状态存在，几乎每个分子都能发生作用，并且与地层有着较强的相互作用，利用率较高；与普通金属离子交联剂相比，HCP 不仅具有价格优势（以有效含量计算），而且与聚合物反应时所需条件简单，没有浓度、温度等限制条件，只要超分子调堵剂与聚合物相遇即能反应，反应产物虽没有很高的物理强度，但对地层有较大的吸附力，所以超分子调堵剂不仅具有良好的调剖效果，而且具有较高的选择性。

超分子调堵剂 HCP 可用于注聚区窜聚井封窜，也可用于各个时期注聚井的剖面调整；本技术可发展成为一种大剂量深部调剖技术，其更广泛的应用体现在 1) 在注聚前油压相对较高（5~7Mpa）的井，首先注超分子调堵剂调剖可防止聚合物窜流（油压≤5Mpa 的井采用颗粒型堵剂），达到深部调剖防止窜聚又不影响后注聚的双重效果；2) 采取在转水驱时打入超分子调堵剂溶液段塞，可减少水的突破，延长聚合物的驱油周期。

#### **市场前景：**

CP 调堵剂的生产成本较低，可为聚合物 HPAM 生产成本的三分之一到四分之一，在同样原料资金投入下，带来应用成本的降低，它的广泛应用将带来巨大的经济效益和社会效益。

本项目的实施要求合作方认可该技术，具有一定的经济基础及现场实施条件，并具有油田化学品方面的推销能力和市场。

## **三甲铵乙内酯合成新技术**

#### **项目概况：**

三甲铵乙内酯是一种重要的化工产品，其化学合成虽然不是很困难，但是经济的分离并获得高纯度的三甲铵乙内酯却是非常不容易的，国内基本上没有化学合成的高纯度三甲铵乙内酯进入市场。我们经过多年努力，在化学合成三甲铵乙内酯及其分离工艺方面取得了突破，经高科技手段由化学合成法得到了含量达 98% 以上的高纯度三甲铵乙内酯。

#### **特点优势：**

1) 产品质量稳定、优异，优于芬兰进口的或国产提取的三甲铵乙内酯，它不但可作为饲料添加剂，也可以作为食品营养添加剂或医药品；2) 产品生产成本较低。三甲铵乙内酯的效价是三甲铵乙内酯盐酸盐的 1.31 倍（即 1.0 吨三甲铵乙内酯相当于 1.31 吨三甲铵乙内酯盐酸盐），同效价比下，原料成本至少降低 30%，产品附加值大幅提升，有极强的市场竞争能力；3) 出口创汇前景看好。4) 有广阔的应用前景。

三甲铵乙内酯是一种天然的类维生素物质，无毒、味甘甜，它广泛存在于动、植物体内并有着重要的生物功能，其价值已被无数的科学研究、实践所肯定。在医药方面，三甲铵乙内酯可用于生产治疗和预防肝脏病的药物、抗生素的原料。三甲铵乙内酯可以用作食品添加剂，对老人保健、儿童生长发育都能起到良好的促进作用。

#### **市场前景：**

三甲铵乙内酯最重要的应用是作为饲料添加剂，仅国内年需求量就达 20000 吨以上。三甲铵乙内酯作为水产养殖诱食剂，具有强诱食活性。经过十多年的应用，饲料、养殖业已普遍认同三甲铵乙内酯作为饲料添加剂使用所具有的重要功能。随着应用领域的进一步开发，三甲铵乙内酯具有广阔的市场前景。

本产品可立足于国内市场，兼顾国际市场。据初步调研统计，目前国内饲料业对三甲铵乙内酯的年需求量约为 20000 吨左右，化妆品行业 10000 吨，制药工业 5000 吨，出口需求量约为 16000 吨。当前总需求量约为 41000 吨/年，国内市场进口产品价格达 3.5 万元/吨以上，由于其低成本生产可以为企业带来丰厚的经济效益。

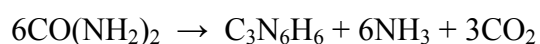
## **三聚氰胺绿色生产新技术**

#### **项目概况：**

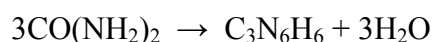
三聚氰胺是一种用途十分广泛的有机原料，现有的三聚氰胺生产技术原料利用率低，反应温度过高造成了副反应的发生。三聚氰胺合成新方法的反应机理与现有合成方法的不同之处是：

#### **技术特点：**

现有工艺：尿素分解成异氰酸、然后异氰酸在高温下分解成氰胺和二氧化碳、氰胺三聚得到三聚氰胺



新方法：异氰酸三聚得到三聚氰酸、然后三聚氰酸与氨反应得到三聚氰胺。





由此可以看出，新方法没有  $\text{NH}_3$  和  $\text{CO}_2$  的放出，并且与现有生产工艺相比，减少了 1 倍的尿素消耗。

另外，新技术生产三聚氰胺的能耗大为降低，反应温度（ $200^\circ\text{C}$ ）比老工艺（ $380\text{--}410^\circ\text{C}$ ）降低约  $200^\circ\text{C}$ ；同时工艺操作更为简易；反应温度的降低减少了副反应及副产物的发生，使产品纯度大大提高。

#### **市场前景：**

本技术生产三聚氰胺具有设备投资小、原料消耗低、耗能低，经济效益和社会效益显著市场前景。

## **新型绿色无醛粘合剂**

#### **项目概况：**

无醛胶就是指不添加甲醛的胶粘剂，是一种人造板胶接用工业辅料，因不添加甲醛，生产出来的人造板具有无毒害，无挥发物等特点。新型绿色无醛粘合剂生产过程中不用甲醛为原料，改变了应用三醛胶的中国人造板加工业，真正实现了无醛的规模化生产与应用，突破了以往国内无醛胶粘剂的工艺瓶颈。新型绿色无醛胶是真正意义上的绿色环保胶，所用原材料绝对不含甲醛和苯类等有害物质，使用方法与普通脲醛树脂基本相同，更接近于传统人造板用胶工艺，且更加简化了配胶程序，性价比优异，具有超强的粘接强度及耐水、耐煮沸性能，可以保证所生产的板材达到“绿色建材”的要求。

#### **技术特点：**

新型绿色无醛粘合剂，是在水性高分子粘合剂的基础上研制而成，使用过程中无毒害，成本低，活性期长，粘度适中，预压性、耐老化性能好等诸多优点。综合成本与 E1 级环保型脲醛胶基本相当，但板材的物理性能却得到明显提高，它不但满足了“绿色建材”的需求，也大大提升了产品的档次。

无醛胶应用领域——人造板及家具制品等。如胶合板、多层板：家具、橱柜、木制工艺品、运动滑板等；实木复合地板：三层复合、多层复合、体育地板等；弯曲木：床板条、弯曲椅、钟表壳及其他家具、装饰类弯曲部件；细木工板及贴面板：室内装饰、装修、造型使用。

## 市场前景：

随着国内建筑市场及家装产业的发展，大大推动了我国人造板行业的迅速发展。据预测，在未来的 5 年内，我国每年仅在建筑、家具、装修领域就需要人造板 2.0 亿立方米，在 2010 年，人造板的产量已经达到 1.84 亿立方米，由此带来的粘合剂年需求量在 1000 万吨左右。

建成年产 2000 吨的生产线，设备投资 40 到 50 万元(对于原来生产粘合剂的厂家，可利用原有的设备改造生产)。采用本项技术生产的粘合剂，其每吨利润为 1500 元到 2000 元。对于 1000 万吨/年的需求量和数百亿元销售额的巨大市场，新型绿色无醛粘合剂产品将会产生巨大的经济效益和社会效益。

## 纳米乳液的低能乳化法制备

纳米乳液是液滴直径为纳米级的乳液，当纳米乳液粒径小于 100 nm 时，外观通常为透明或半透明的液体，能够在相对较长的时间内不发生分层，广泛应用于药物、化妆品、食品等领域。纳米乳液是热力学不稳定体系，不能自发形成，因此在纳米乳液的制备过程中需要能量的输入。根据输入能量的强度，可以分为高能乳化法和低能乳化法两类。高能乳化法是指用高速搅拌、高压均质或超声等方法提供大量的能量，通过拉伸和碰撞使大液滴破裂成小液滴，从而形成纳米乳液。低能乳化法是利用体系组分释放的化学能制备纳米乳液的方法，包括在固定温度下改变组成的 PIC 法（phase inversion composition method）、在固定组成下改变温度的 PIT 法（phase inversion temperature method）、微乳液稀释法和自乳化法等。由于能量输入少，仪器装置简单，成本低廉的优点，低能乳化法的研究近年来引起了广泛关注。

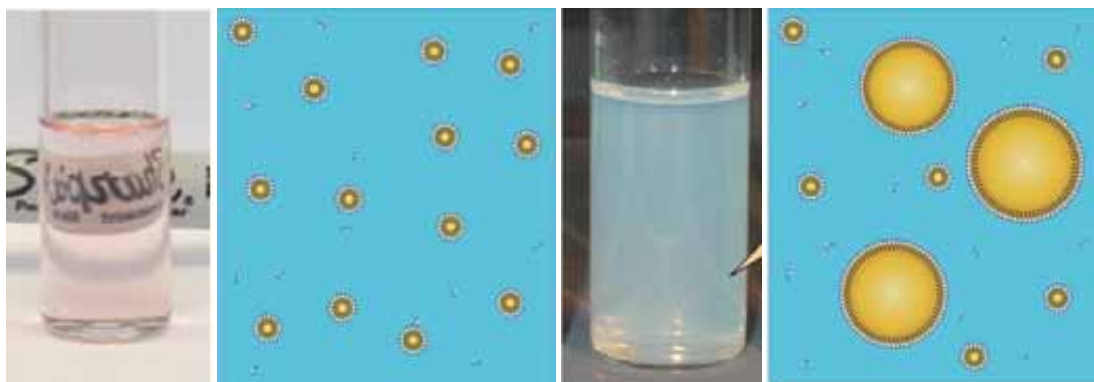
山东大学在国家“863 计划”的滚动支持下，形成了系列纳米乳液制备技术，产品作为钻完井液处理剂具有明显的降低摩阻、稳定井壁等多种功能，在中石化、中石油、中海油、延长石油以及海外伊朗等许多油田区块广泛应用。

本项目技术达到国际领先水平，具有多个知识产权专利：

1、“一种多功能钻井液添加剂及其制备方法与应用”，专利号：ZL

200510042592.4, 授权公告日: 2007.02.28

- 2、“一种带正电石蜡纳米乳液及其制备方法”, 专利号: ZL 200710113845.1, 授权公告日: 2010.10.13
- 3、“一种钻井液用润滑剂及其制备方法”, 专利号: ZL 200810238612.9, 授权公告日: 2010.12.29
- 4、“一种正电纳米乳液的低能制备方法”, 专利号: ZL 200910231495.8, 授权公告日: 2011.11.30
- 5、“一种原位形成纳米乳液的微乳液及其制备方法”, 公开号 CN 102698622 申请号 201210205140.3
- 6、“一种失稳纳米乳液再生方法”, 公开号: CN 102698623 申请号 201210205157.9



透明的微乳液

单分散的微乳液液滴

透明或半透明  
的纳米乳液

多分散的纳米乳液液滴

## 聚氯乙烯辅助热稳定剂

聚氯乙烯 (PVC)是世界五大通用合成树脂之一, 其制品具有质轻柔软, 力学强度高、耐腐蚀、绝缘、透明等性能, 广泛应用于工业、农业、建筑、包装等领域。然而, PVC 加工时存在着一个致命的弱点: PVC 加工过程中受热会脱出氯化氢, 主链上随之出现不饱和双键结构, 氯化氢对脱氯化氢反应有进一步的催化作用, 最终生成不饱和共轭多烯, 造成变色、变脆、烧焦, 所以在 PVC 的加工中必须使用热稳定剂, 它能防止 PVC 在加工过程中由于热和机械剪切所引起的降解。

将微纳米级的水滑石引入 PVC 热稳定剂中，经表面修饰与改性，并与其他的热稳定剂复配，显著地改善了 PVC 的热稳定性。同时该微纳米复合材料具有阻燃，增韧的效果，无毒、无害、环境友好，可用于各种 PVC 制品中，具有广阔的应用前景。

## 耐超低温有机硅密封胶生产技术

### 项目简介：

航空航天器、飞机、导弹、火箭、超低温冷冻机、极寒冷地区工程机械和高速列车等设备，在极低温度条件下运行时，对密封材料要求很高，一旦出现密封效果不佳或不可靠情况，会出现严重后果，极端情况会造成机毁人亡等重特大事故，形成严重的财产和人员损失。密封材料大多采用有机高分子材料，在低温条件下，密封材料中分子热运动减少，分子链段会变得僵硬甚至冻住，使之失去弹性，导致密封效果差甚至失去密封作用。因此密封材料应用于上述设备和地域时，必须采用特殊制备的耐低温硅橡胶才能保证安全及设备的稳定运行。这就要求密封材料必须具备优良的耐低温性能，使其具有耐低温稳定性，才能达到相应的密封要求。

本研究开发的耐超低温有机硅密封胶，采用特殊原料和工艺，克服了传统密封材料的弱点，使有机硅密封胶在-100℃以上时具有良好的密封性能。

### 技术特点/优点：

满足军工苛刻要求，达到世界先进水平

### 技术合作方式：

技术转让

### 有无专利：

发明专利：

1. 耐-110℃低温的脱醇型有机硅密封件的制备方法 专利申请日：20131121，专利号：201310595729.3
2. 耐-100℃低温的脱肟型有机硅密封件的制备方法 专利申请日：20131121，

专利号: 201310596043.6

3. 耐-120℃低温的脱肟型有机硅密封件的制备方法 专利申请日: 20131121,  
专利号: 201310595771.5

## 无铬化环保铝表面处理剂生产技术

### 项目简介:

铝及铝合金材料在建筑、化学化工、航空航天、机械电子、交通运输等领域具有广泛应用,但是表面易发生各种腐蚀,严重影响其使用性能、寿命和外观形貌,所以在使用之前必须对其表面进行防腐处理。目前应用最为广泛的是六价铬酸盐处理技术,但六价铬酸盐具有强致癌性,对环境已经造成了非常严重的污染,任其发展后患无穷。2003年2月13日,欧盟发布了“报废电子电气设备指令”和“关于在电子电气设备中限制使用某些有害物质指令”,我国也相继出台各项政策对致癌化合物六价铬以及三价铬(铬酸盐)实行限量使用,使得铬酸盐在金属处理中的使用最终将被禁止。我国也即将出版《铝合金无铬化学转化预处理膜》行业标准,促进行业向无铬化方向发展。因此寻求一种价格低廉、环境友好、无铬化并且耐蚀性能优于铬酸盐的材料及生产工艺成为目前研究及实际生产应用的热点和难点,完全实现无铬化处理将造福千秋万代。

有机硅烷膜是目前最有希望和最具市场前景的完全替代铬酸盐的材料。有机硅烷膜是采用硅烷偶联剂为主要成分,通过控制其水解聚合,在铝合金表面形成硅烷转化膜。硅烷表面处理后,外面的基团不仅具有较强的疏水性,还与有机涂层具有较强的结合力。硅烷膜的机械强度较高而且其表面疏水性阻碍腐蚀介质扩散到铝及铝合金基体,可有效提高其防腐性能,耐蚀性能优于铬酸盐。但单纯的硅烷膜在硅烷/金属界面结合强度较弱。目前主要多以具有多种功能基团的复杂结构硅烷偶联剂作为原材料,价格昂贵,性价比低,不适于实际生产应用。

针对现有技术的不足,我们提供了一种性能优于铬酸盐、价格低廉、可规模化生产、制备工艺简单的有机-无机杂化无铬环保型铝表面处理剂。

### 技术特点/优点:

采用价格较为低廉的硅烷偶联剂作（硅烷偶联剂为 KH550，KH560，KH570，KH580，KH602，KH792 中的至少一种或多种复配物）为主，以稀土金属离子无机盐或有机醇盐水溶液作为水解促进剂，添加有机缓蚀剂，制备了有机-无机杂化处理剂。此处理剂不含铬酸盐，磷酸盐，氟离子，酸性弱，废液易于处理，对环境危害非常小。通过对铝及铝合金进行浸渍处理，得到耐蚀性良好的有机无机转化膜，性能优于铬酸盐处理，并可规模化生产。该制备方法工艺流程简单、成本低、可在常温下处理并且处理时间短，处理液长期稳定。

### 技术合作方式:

技术转让

### 有无专利:

国家发明专利：专利号：201410502647.4，申请日：2014.09.26

## 阻燃防霉密度板生产技术

### 项目简介:

密度板作为木质人造板，其性质本身决定了它有许多缺陷，如易燃烧、易霉变等。特别是易燃性，是火灾发生和蔓延的导火索。火灾的发生往往与使用未经阻燃处理的易燃物有直接关系。室内火灾直接危害人民生命和财产安全，是人类社会安全的重大危害之一。

市场上阻燃木质材料的质量不高。主要表现为：① 阻燃性能不稳定；② 阻燃木质材料普通吸湿性较大，造成变色霉变。影响外观质量和性能；③ 由于吸湿性大或阻燃剂的表面张力影响使之油漆性不好，造成表面脱落等现象；④ 处理木质材料的胶合质量不够理想；⑤ 型材品种少，不能满足装饰市场对型材多样性的需求。

目前市场上实际使用的阻燃剂品种繁多，主要有有机类的卤系、磷系、磷-氮系及无机类的铝系、镁系、硼系、钼系、锑系等。其中卤系（主要是溴系）阻燃剂是目前世界上产量和使用量最大的有机阻燃剂。由于有机阻燃剂在火灾

中能产生有毒气体和浓烟，使火场能见度低，给消防和救护造成困难，甚至能造成中毒，且价格较贵，使应用受到极大限制。由于溴系阻燃剂有产生二噁英的可能性，要尽量减少使用。无机类阻燃剂具有低吸潮、抗流失、长效性、低毒、低污染等特点，阻燃处理过程不污染环境，处理材料燃烧时烟气少，烟气毒性小，使用寿命长，价格适中。

#### **发明内容：**

针对现有技术的不足，提供一系列密度板阻燃防霉技术及其制备方法。由此制得的阻燃防霉密度板燃烧氧指数均超过 36.0%，可达到建筑装饰材料燃烧性能 B1 级标准，符合消防法要求。

#### **技术特点/优点：**

采用无机阻燃剂，克服了有机阻燃剂在火灾中产生有毒气体和浓烟、使火场能见度低、给消防和救护造成困难的缺点，减少了对人体造成中毒、伤害的可能，且价格低廉。杜绝了溴系阻燃剂产生二噁英的可能性。

采用有机硅季铵盐杀菌剂，安全性高，广谱高效。

#### **技术合作方式：**

技术转让

#### **有无专利：**

国家授权发明专利：

1. B-P-Mg-Si 系密度板阻燃防霉剂及其制备与应用 发明专利 专利申请日：2011.07.05，专利号:201110186299.0
2. B-P-Sb-Si 系密度板阻燃防霉剂及其制备与应用 专利申请日：2011.07.05，专利号:201110186276.X
3. B-P-Zn-Sb-Si 系密度板阻燃防霉剂及其制备与应用 专利申请日：2011.07.05，专利号:201110186405.5
4. B-P-Zn-Si 系密度板阻燃防霉剂及其制备与应用 专利申请日：2011.07.05，专利号:201110186279.3

# 能源动力、节能环保技术

## 垂直轴磁悬浮自调桨距风力发电机

### 项目概况：

本中心对垂直轴风力发电机包括从叶片的空气动力学、结构，到发电机、控制器、材料以及选址等进行了系统研发。创新出永磁悬浮和自调桨距相结合的专利技术以及低压充电技术，实现了低风速启动发电。随风速自动变桨技术，使得切入风速高，年运行时间长，比同类型风力发电机效率高 15% 以上。产品的优势为：

（1）垂直轴风力机无需对风偏航装置即可以利用来自各个方向的风。具有“风切音小”的优点，因而噪声低可用于任何有需求的地方。

（2）采用本中心发明的自动调桨技术，无需复杂的调桨装置，安装角始终保持最佳迎风角，产生最大推力，提高了发电效率，且结构简单、成本低。

（3）应用自主知识产权的磁悬浮技术，无机械摩擦，启动风速低，2m/s 即可发电。与无悬浮装置的比较实验结果见表 1。

表 1 与无悬浮装置的比较实验

	起动测力 g)	均值起动力(g)	均值力矩 N.m)	力矩减小 ( % )
五杆无悬浮	300-350	325	0.3575	
五杆有悬浮	230-280	255	0.2805	21 %
四杆无悬浮	230-270	250	0.275	
四杆有悬浮	160-210	185	0.2035	26 %

比较表中数据可知，采用磁悬浮装置后，起动力矩比未采用前最大减小了 26 %。

（4）风力机超载能力强，在很宽功率状态都能保持较高的风能利用效率。无需变桨和失速控制，随风速自动变桨，风速大于 25 米/秒时自动失速，转速不再升高，切入风速可达到 35 米/秒。

（5）具有低压充电能力，将发电机发出的交流电经过整流滤波后变成直流电，经过升压电路升压后给蓄电池充电。

（6）叶片不受风的正压力，重量大幅减少，不同功率的叶片可以进行组合以适应风场风资源情况。



### 技术特点：

产品结构简洁、效率高、安装方便，维护和运行成本低。本中心研发的不同类型的垂直轴风力发电机如下图。



Φ 型风力机



H 型自调桨距



S 型风力发电机

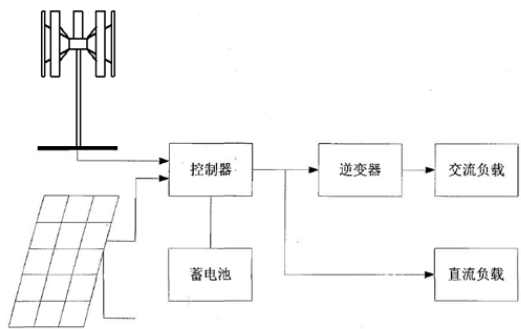
## 风光互补发电系统（小电站）

在新能源的开发中，风能、太阳能的产品比较成熟，而天气的变化又往往是“风和日丽”，风弱太阳强；“狂风暴雨”，下雨没有太阳而风往往很大。夏天太阳好而风小，冬天光照时间短风大，说明太阳能和风能在时间上有很强的互补性。针对普通电网难以覆盖的区域，本中心研发的风光互补发电系统具有以下优点：

- 1、由于风能和太阳能的互补特性，风光互补发电系统具有较高的供电稳定性和可靠性；
- 2、可以显著减少蓄电池的容量和数量；
- 3、 可以根据用户的用电负荷情况和资源条件进行系统容量的合理配置，既可保证系统供电的可靠性，又可降低发电系统的造价。通过合理的功率匹配设计，取得良好的社会效益和经济效益。
- 4、具有智能控制、独立发电、就地消纳、安装简单和节能减排的优点，符合社会发展方向，适用于偏远地区、电网覆盖不了的地方，如通信基站、铁路道口、边防海岛以及偏远居民、牧民的生活生产用电等。

风光互补发电系统（小电站）主要由太阳能光伏电池组、风力发电机组、智能控制器、蓄电池和负载组成，可以并网或者离网运行。在并网系统中，需

要增加并网逆变器。控制器是系统的核心。



风光互补发电系统示意图



通信基站用风光互补小电站

产品的应用如下图所示：



铁路道口信号灯及值班人员用小电站



偏远居民生活用小电站

**技术特点及指标：**

以 300W-24V-500rpm 垂直轴磁悬浮自调桨距风力发电机为例。

空载实验显示空载电动势波形正弦趋势非常好。其谐波分析中空载电动势的谐波中最大的为三次谐波，占基波电压的 0.4%，谐波影响可以忽略。实验结果与设计预期一致。负载实验显示发电机在达到额定转速后，输出功率达到了 300w，满足设计要求。

## 小型风力发电机的选址

小型风力发电机与大型风力发电机相比，具有安装地点灵活的优点，可以安装在城镇或者山区、海岛居民区，恰当有效的利用空间场地和风能资源。还可以具有免于电能输送、就地消纳的优点，并且能够解决偏远地区的供电问题，对于无电居民意义重大。

建筑物周围的风场相比荒无人烟的大风场地貌复杂，风向和风速更加变化多端，因此，建筑物附近风场的分析成为国际热点研究项目。山东大学承担了

国际能源署项目 Task27。2014 年 8 月，国际 IEA Wind Task 27 会议在中国召开，会议由原美国国家可再生能源实验室研究人员、国际资深小风电专家 Trudy Forsyth 女士和西班牙环境能源技术研究中心(CIEMAT) 风能部负责人 Ignacio Cruz 博士联合主持。会后官方网站报道：山东大学刘淑琴教授在基于台湾提供的建筑模型在湍流风速下对风力发电机组产生的影响做了详尽的技术分析，她从建筑不同角度的湍流风速对小型风力发电机组安装产生的影响做了全面分析，得到与会专家的称赞，同时也显示出中国在湍流风速对风力发电机组影响研究的深度，显示出中国在该领域的研究能力和水平。

对在不同风向、不同风速条件下建筑物周围的风场情况的分析，为风力机在建筑物屋顶的安装位置的选择提供理论依据。图 1 中来流风速为 3m/s，由图可见屋顶上方的风速得到加速。图 2 是安装参考位置处的风速和湍流强度的变化，可确定风力机在屋顶上的安装高度和最佳位置。图 3 是平顶建筑物各参考位置的风速比与湍流强度的曲线图。

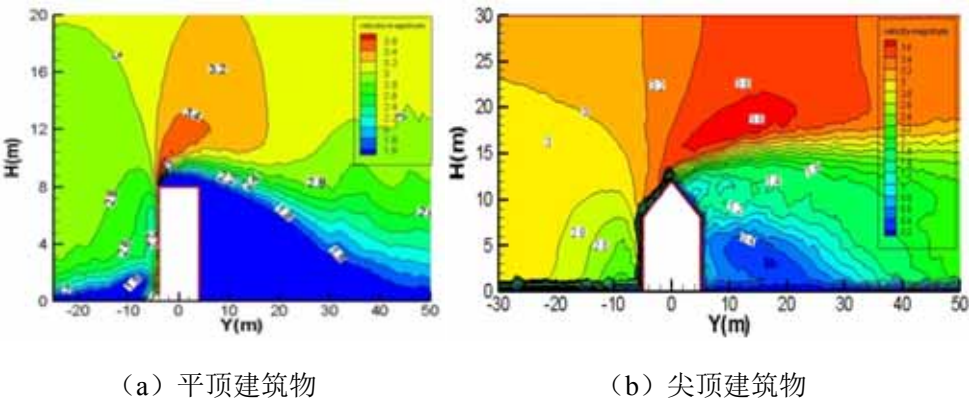


图 1 不同屋顶形式建筑物的风速云图

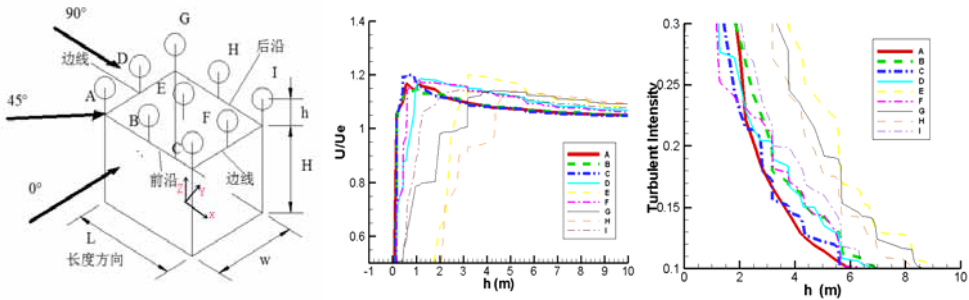


图 2 建筑物顶风机安装参考位置 (a) 各参考位置的风速比 (b) 各参考位置的湍流强度  
图 3 平顶建筑物各参考位置的风速比与湍流强度的曲线图  
对建筑物两边的风场分析见图 4，(a)、(b)和(c)是在不同的高度平面上的风场，可以为风机的安装选址提供理论根据。

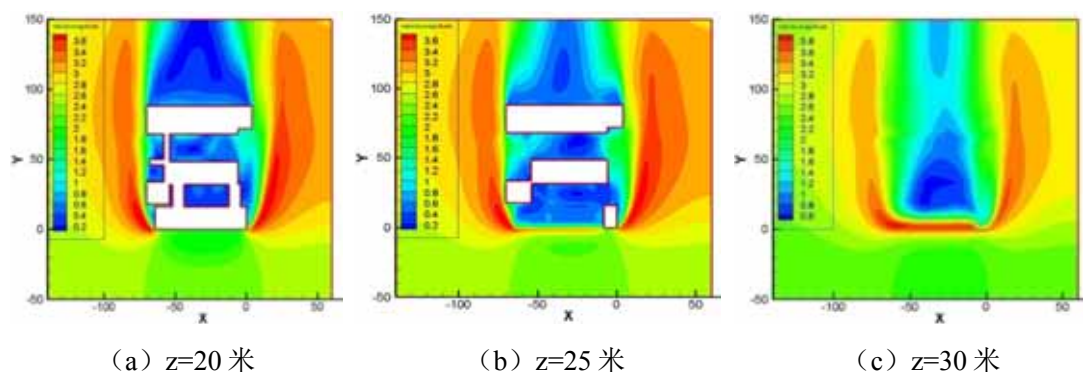


图 22 建筑物两边的风场分析

**承诺：**我们将根据用户提供的安装场地的地形地貌图（或者照片）和数据，免费进行风机安装的选址分析。

## 多模废热驱动汽车空调关键技术研究

### 项目简介：

随着经济的快速发展，我国的能源问题已经变得日益尖锐，能源已成为制约我国长期持续发展的重要因素。与此同时，随着居民收入的相应提高，我国的汽车保有量也在逐年高速增长，汽车能耗在总能耗的占有比例也越来越大。目前，汽车空调仍以蒸汽压缩式制冷的工作方式最多，它消耗一部分的发动机功率来获得制冷量。由于发动机的一部分功率流向了空调压缩机，所以汽车油耗也会相应的升高，平均增加了 16%-20%，燃料消耗增加，有毒气体排放量增多，空气质量越来越差。

针对此问题,本项目研发成功一种多模废热汽车空调系统。通过回收汽车废热，用于驱动压缩/喷射制冷循环，主要包括制冷机、制冷机/喷射器、喷射器三种工作模式，针对汽车不同工况下的行驶状态，通过对三种工作模式的最优控制，在满足空调制冷需求的同时，实现能源消耗最小的目标。

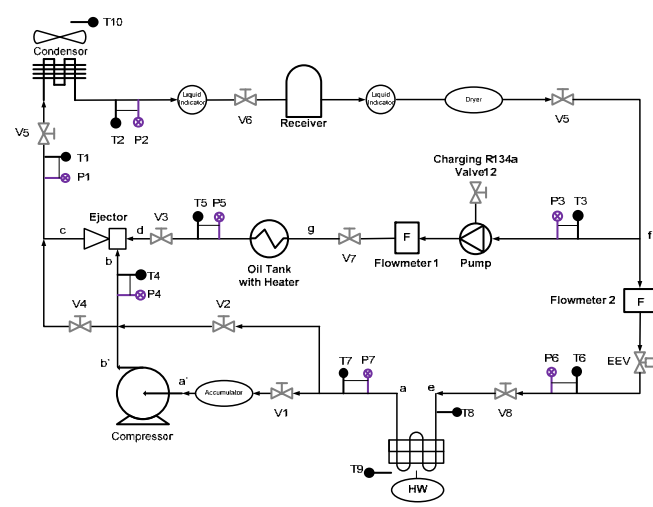
本项目属于低品位能源利用、控制技术和汽车空调技术交叉前沿方向，具有自主知识产权，对汽车节能减排，保护环境具有重要意义。

### 技术特点：

汽车废热喷射式空调原理如图 1 所示，包括喷射器、发生器、循环泵、蒸



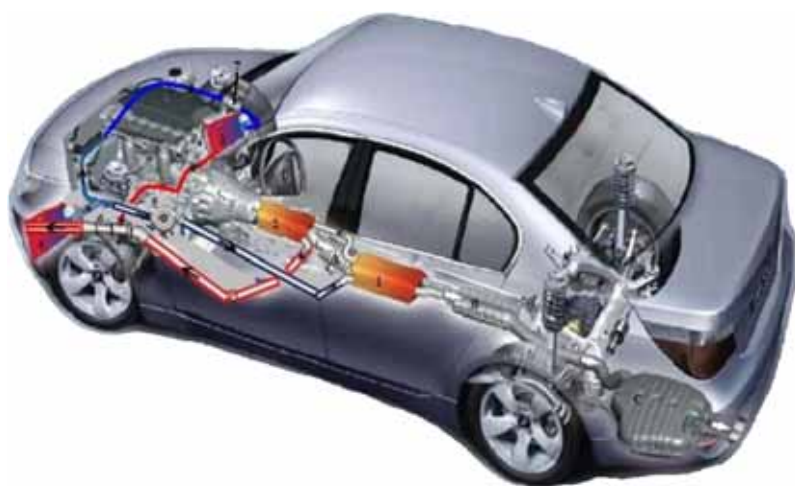
发器、冷凝器、膨胀阀和储液罐等部分。



汽车废热驱动空调原理图



汽车废热驱动空调测试平台



汽车废热驱动空调安装示意图。图中：1、2 分别为废热回收装置；3、蒸发器；  
4、冷凝器；5、驱动泵；6、喷射器；7、电子膨胀阀

#### 主要技术特点：

- (1) 提出了压缩机与喷射器混合运行模式，解决了喷射式空调不适用于汽车多变运行工况的问题
- (2) 建立了大工况喷射器空调机理和经验混合模型
- (3) 设计了高 COP 大工况稳定运行优化控制系统解决方案

#### 主要技术指标：

废热加热制冷剂温度 80 度，工作压力 18bar；

蒸发器 3.5bar；

冷凝器 9bar；

喷射器模式 COP 大于 0.2；

#### 市场前景：

喷射式空调系统因其极少的移动部件，具有低成本高可靠性等的特性。利用汽车运行时产生的废热来得到汽车所需的冷量，一方面可以减少汽车的油耗，在相同的情况下提高汽车的动力性能，同时保证驾乘空间的舒适性，因此该项目具有很好的市场前景及推广价值。

目前，我国汽车保有量超过 1.3 亿辆，每年新增超过 2 千万辆，因此无论现有汽车空调改造市场，还是新汽车空调配套市场，具有巨大的潜力。如果按照每台废热驱动空调 0.5 万元计算，则仅我国的潜在市场将达 7 千亿元。

#### 投资概算：

生产设备投资 300 万元。

#### **转化生产需要条件：**

具有制冷设备生产基础。

#### **效益分析：**

每台废热空调利润 0.1 万元，按 10%的市场占有率，年销售 200 万台，效益预计 20 亿元。

#### **成熟度与获奖、鉴定情况、已经转让情况：**

产品处于中试阶段，尚未转让。

#### **转让方式与价格：**

转让方式：排他许可，价格：人民币 1000 万元

#### **专利情况：**

- 1、多模废热驱动汽车空调系统 （受理中）
- 2、一种新型混合制冷循环系统 （受理中）

## **电联合作用下的多污染物综合脱除技术开发及应用**

#### **项目概况：**

本项目针对我国尤其集团电站燃煤污染物排放现状和处理要求，瞄准世界高新技术发展的前沿，以开发可供集团乃至全国火电机组应用的多污染物联合脱除技术与装备为目标，结合现有的燃煤烟气污染物控制技术，在不增加大型设备、不需要大量投资充分利用现有脱硫和除尘设备的基础上，通过加强自主创新，开发具有自主知识产权的、经济适用、稳定可靠的电联合作用下多污染物综合脱除技术，结合现有的脱硫除尘工艺实现联合脱除；分别完成单元关键技术和系统集成技术研究；技术成果具备工业应用条件。本技术的顺利实施，有望成为当前小型火电机组进行污染物综合治理的技术选择路线之一，具备良好的应用前景。

#### **主要指标：**

以 300MW 机组应用本技术治理烟尘、氮氧化物排放为例，按年利用小时数 5500h 计算，以拟推行的 0.2 分/kWh 除尘电价补贴核算，每年补贴 700 万元。

年排放烟尘量可以减少 425 吨，排污费征集办法规定每当量的烟尘 0.28 元，照此计算，实施除尘改造工程后，减少排污费交纳约 12 万元；按照现推行的 0.8 分/kWh 脱硝电价补贴核算，每年补贴 2800 万元。

#### **投资预算及效益：**

本技术工业装置工程造价在 4~5 万元/MW，基本 3~5 年可收回投资，且具有多污染物联合脱除效果，具备良好的市场应用前景。

## **柔性电极湿式静电除尘技术**

#### **项目概况：**

山东大学燃煤污染物减排国家工程实验室开发的柔性电极湿式静电除尘技术，利用静电除尘原理，采用新型耐酸碱腐蚀性优良的柔性阳极材料，整套装置细颗粒物去除效率 83~87%，协同脱除酸雾>80%，水雾>95%，汞>70%，系统可靠，零碱耗、零水耗、零废水、无腐蚀，适用于钙法\氨法脱硫和硫酸脱氨尾气治理。经过以中国工程院秦裕琨院士为主任、任阵海院士为副主任的鉴定委员会鉴定，为国内唯一拥有完全自主知识产权的湿式静电除尘技术，成果达国际领先水平。

#### **技术特点：**

1、柔性电极湿式静电除尘技术是国内唯一拥有完全自主知识产权的湿式静电除尘技术，共申请专利 28 项，已获得发明专利 3 项（获得美国发明专利 1 项），实用新型专利 11 项。2014 年本技术荣获国家教育部技术发明奖。

2、技术成熟领先。除尘效率高达 85%，比市场平均水平高 10%，而且能够协同去除 SO<sub>3</sub>、NH<sub>3</sub>、汞等污染物，PM<sub>2.5</sub> 去除率大于 95%，酸雾去除率大于 80%，水雾去除率大于 95%，汞去除率大于 70%。经过国际权威细颗粒物监测专业仪器监测，三河电厂湿式除尘器出口烟尘平均浓度稳定在 3mg/Nm<sup>3</sup> 以下。整体系统可靠，零碱耗、零水耗，消除设备腐蚀和废水排放风险，达到世界先进水平。

3、国内业绩最多，装置安全可靠。目前，该技术已应用于国内 14 个电厂 26 台机组，总装机达 6000MW，最长运行已达 5 年，国内燃煤机组项目运行时



长远超过国内外同类技术，累计实现烟尘细颗粒物减排 3000 吨。装备核心材料具有优良的耐低温腐蚀性能，完全满足在饱和湿烟气环境中长期运行。同时柔性电极具有自清灰功能，极大降低了极板结垢的风险。

4、设备安装成本低，运行费用省。在同等除尘效率下，柔性电极湿式静电除尘设备由于比集尘面积大，造价相对较低。同时，系统简单，无碱液冲洗及废水处理系统，辅助设施少，零碱耗、零水耗，消除设备腐蚀和废水排放风险，运行成本比传统玻璃钢极板湿式除尘设备低 40%，比不锈钢极板湿式除尘设备低 50%。



### 技术效果：

降低白色烟羽的不透明度，烟羽拖尾长度大幅缩减；

解决湿法脱硫烟气携带气溶胶颗粒物排放导致的“二次污染”问题；

可替代静电除尘器改造、具备联合脱除效能，不仅可满足重点地区烟尘特别排放限值要求，也可达到燃机烟尘超低排放标准 ( $\leq 5\text{mg}/\text{Nm}^3$ )，实现煤炭清洁高效利用；

实现微细粉尘、 $\text{SO}_3$  酸雾、浆液滴等酸性气溶胶污染物高效联合脱除，减轻烟囱腐蚀压力；

$\text{PM}_{2.5}$  脱除效率高，可满足更高的环保要求。

## 新型极板湿式静电烟气深度净化技术

### 项目概况：

本项目在国家自然科学基金、国家火炬计划等支撑下，由基础研究、工程设计单位成立协同创新团队，提出了新型极板湿式静电烟气深度净化技术新思路。对柔性阳极和亲水改性固体阳极的水膜形成机理、内在动力特性、静电场作用机制、清灰机理以及材料稳定可靠性等方面展开了基础研究，建设了不同烟气处理量的小试、中试和小型工业化试验装置，完成了技术关键参数规律性试验和系统集成，初步形成了以“新型极板”为核心的专利群。

研究成果已应用在燃煤电站 100MW、300MW、600MW 等不同规模机组，取得了显著的社会、环境、经济效益。2013 年 8 月 19 日，由中国电机工程学会组织的鉴定委员会对本项目的核心成果之一“新型湿式静电除尘除雾技术研究及应用”进行了鉴定。认为项目组“提出了一种浸润织物阳极静电除尘除雾工艺用于燃煤烟气末端 PM<sub>2.5</sub> 多污染物的综合治理方法”，“采用了自主研发的具有绝缘、疏水、耐腐蚀特性的有机纤维织物作为柔性阳极材料，替代传统金属阳极合金材料”，“研发了适用于织物阳极的经纬限位表面张紧工艺，研制的柔性阳极板实现了表面水膜分布均匀，具备自清灰特性，降低了喷淋用水量”，“研制了新型湿式静电除尘除雾装置，完成了系统集成”，“项目研究成果工艺新颖，具有原创性，具有良好的经济、社会效益和推广应用前景，达到国际先进水平，其中，在新型电极材料研究及应用方面居国际领先水平”。

## 双 pH 高效湿法烟气脱硫技术

### 项目概况：

石灰石/石膏湿法烟气脱硫工艺因技术成熟、脱硫效率高、运行稳定等优点在燃煤机组得到了广泛的应用。随着国家环保标准的日益提高，对大气污染治理力度不断加大，要求东部地区新建燃煤发电机组大气污染物排放浓度基本达

到燃气轮机组排放限值，中部地区新建机组原则上接近或达到燃气轮机组排放限值，鼓励西部地区新建机组接近或达到燃气轮机组排放限值。新需求对老机组及新建电厂的脱硫系统提出了更高的要求。

本项目技术在国家自然科学基金资助课题及国家科技支撑计划课题资助下，研发了一种经济、高效的湿法烟气脱硫工艺，使烟气中二氧化硫浓度达到燃气轮机组排放限值。本技术与常规单循环脱硫原理基本相同，不同在于将吸收塔循环浆液分为两个独立的浆液罐和形成两个循环回路，每条循环回路在不同PH 值下运行，使脱硫过程中的碳酸钙溶解过程、亚硫酸钙氧化过程及二氧化硫吸收过程在更为理想的条件下进行。该技术可采用单塔双循环或双塔双循环。

#### **技术特点：**

双pH高效湿法烟气脱硫技术可以达到98.5%以上的脱硫效率，运行电耗低于常规的单pH湿法烟气脱硫技术。本技术可应用到老机组的节能改造或新建电厂燃煤脱硫工艺中，实现二氧化硫的超低排放。

## **湿法烟气脱硫废水零排放技术**

#### **项目概况：**

石灰石/石膏湿法烟气脱硫工艺因技术成熟、脱硫效率高、运行稳定等优点在燃煤机组得到了广泛的应用，是燃煤电厂主要脱硫方式。该脱硫系统采用石灰石浆液洗涤烟气，由于燃煤及工艺水中含有微量元素氯，因此在脱硫系统运行过程中会在吸收塔中产生氯离子富集的现象，当氯离子富集到一定浓度时会有一部分脱硫废水排出吸收塔外，以达到控制循环浆液中  $\text{Cl}^-$  浓度的目的。脱硫废水主要特点是：酸性较大，悬浮物含量很高，汞离子、 $\text{Cl}^-$  浓度很高。

目前国内脱硫废水的化学水处理系统，能耗大、运行费用高、占地面积大。对这些废水进行经济有效地处理以及对有效成分加以回收利用，对我国燃煤电厂脱硫系统经济运行具有重要意义。

本项目技术在国家自然科学基金资助课题深入研究基础上，开发了一种经济、高效的脱硫废水处理工艺，能够实现脱硫废水零排放。本技术的创新点：（1）

利用废水中有效成分，实现烟气中汞的氧化，并对其进行深度固定，协同实现烟气中汞达标排放，使电厂无须再增加汞控制系统；（2）利用喷雾干燥原理，将脱硫废水蒸发并全部循环利用，减少脱硫系统工艺水耗量；（3）在将脱硫废水循环利用过程中，实现静电除尘器的除尘增效，并提高烟气中细颗粒物的脱除率。

#### 技术特点：

湿法脱硫废水零排放技术可应用到老机组的节能改造或新建电厂燃煤脱硫工艺中，有效降低脱硫系统建造、运行费用、降低工艺水耗量，同时提高 ESP 除尘效率，协同实现汞的达标排放。

## 新型水和废水处理用混凝剂与吸附材料

新型水和废水处理用混凝剂与吸附材料是针对我国水和废水处理的需求而研发出的系列具有自主知识产权的新型、高效、经济的水处理产品，产品包括：无机复合混凝剂、阳离子型有机高分子絮凝剂、无机-有机复合高分子絮凝剂等三大系列新型混凝剂，阳离子聚合物改性膨润土、改性农作物秸秆阴离子等两类新型吸附剂。所开发的上述产品制备方法先进，工艺简单易行，安全高效，推广应用前景广阔，其成果达到国际领先或先进水平，获得 2013 年度山东省科技进步一等奖。

研发出的上述产品已在给水处理、污水处理、工业废水处理中得到了应用，取得了显著的经济效益、社会效益和环境效益。



磁性吸附剂



复合混凝剂



混凝效果

# 低碳氮比氨氮废水厌氧氨氧化自养生物处理技术

## 项目概况：

近些年来，我国水环境中的氮素污染问题日益严重，蓝藻爆发、“水华”、“赤潮”等水体富营养化现象频发，大量高浓度的低碳氮比氨氮废水未能得到妥善处理，已经严重影响到我国多种行业的正常发展。我国氮素污染问题日益严重，而传统脱氮工艺流程长，氧耗大，反硝化碳源不足，脱氮效果低。

厌氧氨氧化工艺是近年来新兴的含氮废水处理技术，是目前最经济、最简洁的生物脱氮工艺之一，非常适用于低碳氮比废水的处理。厌氧氨氧化技术与传统生物脱氮技术相比，它无需曝气和碱度补偿，也无需投加有机碳源，从而节省了大量能源和物料，大幅降低了废水处理成本。较传统脱氮工艺，该技术可节省 60%以上的能耗，减少 70%的剩余污泥产量。

## 技术特点：

本项目技术以厌氧氨氧化技术为基础，辅以合适的启动策略和独创的运行方案，大幅缩短了调试时间，同时大幅提高了氮素去除率及氮素去除负荷，经济效益、环境效益、社会效益皆显著。

鉴于目前厌氧氨氧化技术推广应用中的问题，本项目技术主要有以下特点：

- （1）提供符合标准的厌氧氨氧化种泥，解决工业污水处理中种泥缺乏的问题；
- （2）建立了整套完善的厌氧氨氧化启动方案，加快厌氧氨氧化工艺启动运行；
- （3）建立了整套高效的氮素去除方案，确保废水经处理后符合国家相关标准（如城镇污水处理厂污染物排放一级标准 GB 18918-2002 等）。

## 主要指标：

适用氨氮浓度：20-1500 mg/L；

适用 COD 浓度：10-1000 mg/L；

出水指标：色度去除率：97%；BOD：去除率 95%；COD 去除率：95%；

氨氮去除率：99%；总氮去除率：90%。

## 市场前景：

本项目应用领域广阔，适用于养殖废水；石油化工废水；涉氨湿法冶金行业废水；线路板含铜蚀刻废液和退锡废水的处置企业废水；氧化铁红氨法制取业废水；高档超微细氢氧化镁、氧化镁氨法制取业废水；高档超微细氧化锌、氢氧化锌氨法制取业废水；涉氨作业的化工及制药生产企业废水；其它涉及使用液氨、氨水或铵盐的有高氨氮废水排放的生产企业废水的处理，尤其适用于较高氨氮浓度且较低碳氮比的废水。

#### **投资预算及效益：**

##### **1、投资预算：**

ANAMMOX 反应器：200-500m<sup>3</sup> 的反应器及设施；

调试与维护人员，按 2 人配置；

技术服务、销售、售后服务人员：按 3 人配置。

##### **2、预期效益：**

经济效益： 与传统工艺相比，空间需求减少 50%，能耗减少 60%，剩余污泥产生量减少 70%；

环境效益： 二氧化碳生成量与传统工艺相比减少 90%，有助于温室气体的减排。

## **微氧化法去除硫化氢及回收硫单质的装置与方法**

#### **项目概况：**

天然气净化、石油炼制、煤化工、制革、制药、造纸、合成化学纤维、橡胶再生及污泥处理处置过程中，产生的含硫化氢气体（H<sub>2</sub>S），造成了很大二次污染，严重影响周边大气环境。石油和天然气钻井操作产生的大量采出水以及生活生产废水中，往往含有大量的溶解性硫化氢，考虑到硫化氢的毒性，这些含硫化氢液体的处理受到越来越多的重视。硫化氢是无色气体，低浓度的硫化氢具有强烈的臭鸡蛋恶臭气味，它们不仅直接危害人体健康，对动物的生长极其不利，而且在有氧和湿热的条件下，严重腐蚀设备、管道和仪表等，并且可加速非金属材料的老化；因此，去除废水、废气中硫化氢的相关研究备受关

注。

本项目采用一种低维护需求，低运行成本，无二次污染的生物硫化物脱除技术，从气相和液相两个层面上同时去除硫化物。氧化还原电位（ORP）被用作控制参数以精确地调节空气注入到硫化物氧化单元（SOU）。微曝气技术仅仅提供了足够的氧气去部分氧化硫化物而不产生甲烷。SOU 中的配备底部有分散器，可以增加含硫化物沼气的分散性和注入空气的均匀性。该 SOU 可以作为一个独立的单位或与厌氧消化器联合使用，可同时从沼气及污水去除硫化物。

#### 技术特点：

本技术在处理硫化氢的过程中不需填料、不需微生物、不需营养盐、不需化学试剂，成本低、污染小、高效、安全。

本技术将硫化氢氧化为单质硫，避免了可能造成的二次污染。在过程中通过多次循环使得硫化氢浓度最低化，脱硫效率可以达到 98%以上。同时，可以将产物硫单质加以回收利用。

本技术所采用的微氧化法要求只需输入小于 2%体积比的氧气量即可实现硫化氢含量低于 1ppmV 的去除效果。鼓风机可以根据脱硫效果由电脑控制鼓风量，可以实现系统的自动化控制，节省了大量的人力、物力。

本技术具有很大的发展前景。具体技术优势如下：

处理技术	原理	优点	缺点
固体去除剂 海绵铁 SulfaTreat® Sulfur-Rite®	固态金属氧化物与硫化氢反应	投资成本中等	运行成本高 (>\$3.5/lb S) 不容易调节
液体净化剂 Enviroscrub™ SulfaGuard™ Eliminator™	液态氧化剂与二硫化物离子反应	投资成本中等 容易调节	运行成本高 (>\$10.0/lb S)
Liquid-Redox Lo-CAT® Mini-CAT®	三价铁离子螯合物催化剂氧化二硫化物离子	运行成本低 (\$0.15/lb S)	投资成本高 不容易调节
生物处理 Thiopaq®	硫细菌氧化的硫离子	低硫化氢浓度 时效率较高 运行成本低	投资成本高 对运行人员要求较高

本技术	氧气直接氧化二硫化物	容易运行 运行成本低 投资小 已经商业应用 (成本\$1/lb S)	
-----	------------	--	--

### 主要指标：

处理后  $\text{H}_2\text{S}$  浓度  $< 10 \text{ ppm}$  ,  $\text{O}_2 < 2\%$ ;  
 被除去的硫化物中98%以上转化成S单质;  
 处理负荷可达  $1.0 \text{ kg/m}^3\text{-day}$ ;  
 针对不同处理对象, 可采用集成或独立运行系统;  
 使用ORP监测和控制微曝气;  
 运行成本\$1-2/kg-S (与进气  $\text{H}_2\text{S}$  浓度相关)。

### 市场前景：

天然气净化、石油炼制、煤化工、制革、制药、造纸、合成化学纤维、橡胶再生及污泥处理处置过程中都会产生硫化氢气体。其他应用还包括：沼气净化，垃圾填埋气处理，焦炉气，地热蒸汽发电，饮料二氧化碳生产，润滑油的生产，等等。

### 投资和运营成本：

按设计负荷  $0.66 \text{ kg/m}^3\text{-day}$  计算，处理  $1500 \text{ m}^3/\text{day}$  沼气，沼气中  $\text{H}_2\text{S}$  浓度为  $1000 \text{ ppmV}$ ：

SOU 单元高  $3.7\text{m}$  (液体高度  $2.3\text{m}$ )，直径  $1.4\text{m}$ ，有效容积  $3.4 \text{ m}^3$ 。

基建费用小于 20 万，其中中风机和罐体约占比 75%。

运行费用包括：（1）风机和水泵运行约  $\$5.50/\text{day}$  ( $\$0.1/\text{KWhr}$ )；（2）硫去除成本约  $\$2/\text{kg-S removed}$  ( $\approx \$1/\text{lb-S removed}$ )。

### 应用实例：

目前，本技术已经具备商业化条件，已在美国和泰国的农场沼气净化中应用。



# 湿地植物生物质高性能活性炭制备技术

## 项目概况：

活性炭作为一种多孔材料，由于其具有发达的孔径结构和丰富的表面官能团，所以广泛应用于国民经济部门和人们的日常生活。活性炭不仅可用于液相脱色，上下水净化，气相吸附，溶剂回收，空气净化；还可用于催化剂的合成，作为贵金属催化剂的载体。寻求新原料制备高性能的活性炭具有重要的意义。

湿地植物在冬季出现枯萎的现象，若不及时收割，会导致基质阻塞和腐烂等问题。当前湿地植物秸秆大多通过焚烧和填埋的方式进行处理，利用率低且污染环境。本项目技术在研究过程中发现，湿地植物秸秆具有孔结构发达、碳含量高等特点，故采用湿地植物秸秆作为生产活性炭的原料，既能解决湿地植物秸秆利用率低、污染环境的问题，又能降低活性炭的生产成本，废物利用。

本技术采用新型的改性方法和活化方法：首先，采用表面改性的方法来提升活性炭的吸附性能；其次，采用原位改性的方法，节约成本，简化工艺，提升活性炭性能；再次，使用新型活化剂，实现一步法直接活化生产目标活性炭，使其具有特定孔径结构和官能团。

本项目技术制备出的新型活性炭，比表面积高，表面官能团丰富，对重金属、有毒有害有机污染物具有高效的吸附性能。以植物生物质为原料制备活性炭，过程简单，速度快，制备成本低，产品性能优异，具有良好的实用性能。

## 技术创新：

（1）采用湿地植物作为生产原料：收割枯萎的湿地植物作为生产活性炭的原料，不仅提高人工湿地的运行效率，保护环境；而且节约制炭成本，能够生产出性能优异的活性炭。

（2）采用表面改性方法：表面氧化法（通过添加硝酸或双氧水，使活性炭表面氧化），金属离子表面负载法（通过向活性炭负载铁、锰、铝等金属离子来实现负载），物理辅助改性法（通过超声波震动等手段来实现改性）等方法对活性炭进行改性，以提高活性炭性能。

（3）采用原位改性法：掺杂改性法（通过在活化剂中添加季戊四醇等手段改性）等方法对活性炭进行原位改性，节约时间，优化工艺，简化设备。

（4）使用新型活化剂：磷酸酯，硼酸锌，硅酸钾等新型活化剂的使用，来

实现一步法直接活化生产目标活性炭，使其具备特定孔径结构和官能团。

**技术优势：**

(1) 生产工艺简单，技术条件要求低，生产成本低；

(2) 生产出的活性炭具有较大的比表面积（大于  $1000 \text{ m}^2/\text{g}$ ）和丰富的表面官能团（大于  $4.0 \text{ mmol/g}$ ）；

(3) 生产出活性炭性能优异，吸附碘值和吸附亚甲基蓝值相比当前市面上的活性炭提高 50~70%。对重金属和有机污染的吸附效果提升 40~60%。

**市场前景：**

近年来，全球活性炭消费量持续快速增长，发展潜力巨大。传统需求方面，预计 2015 年全球活性炭需求总量在 600 万吨左右，市场总额达到约 100 亿美元，国内贡献约 50% 的需求量；潜在需求方面，未来全球工业环保（重金属排放等）、家居/汽车环保（甲醛、异味等）、自来水净化、食品饮料精制等领域，将可能使得活性炭的需求出现爆发性增长。

本项目技术所生产出的湿地植物活性炭，不仅技术条件可以完全满足生活、生产的要求，其性能较当前市面上的活性炭有较大的提升，而且生产成本低廉，生产工艺简单，具有乐观的市场前景。

## **可持续运行功能强化的人工湿地水质净化技术**

本项目从提高系统溶解氧水平、增大碳源利用效率、优化季节性湿地植物配置、提高湿地植物经济附加值等角度入手，开展了近十年的系列技术研发，发明了嵌套式增氧、分段进水、人工弓棚、季节性湿地植物混合配置、湿地植物高附加值资源化材料制备等技术，显著提高了人工湿地水质净化技术的污染物去除效率和运行的稳定性。



技术应用效果实景图

本项目已获得国家发明专利授权 13 项，实用新型专利授权 18 项；发表论文 26 篇，其中，SCI 收录论文 14 篇，中文核心期刊论文 12 篇。本项目取得的技术成果在淮河、海河和山东省半岛流域等治污工作中得到了大规模广泛应用，指导建成人工湿地水质净化工程 1 项，面积 7 万余亩，年削减 COD 和氨氮排放量分别达 3100t 和 390t，并支撑建成微山湖国家级湿地公园，实现了良好的环境效益、社会效益和经济效益。项目获得 2014 年山东省技术发明二等奖。

## 生物质微波热化学定向转化制炭基缓释肥技术

### 项目概况：

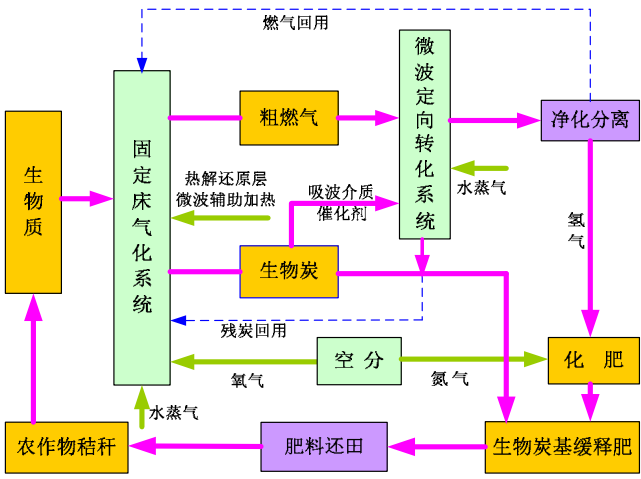
“秸秆还田”是增加土地有机碳含量提高土地持续生产能力及节省人力物力的有效方法。但是此法达到预期效果的时间周期长，而且容易造成耕地问题保水性变差等一系列问题。据调查，我国仅因氮肥流失造成的损失每年在 400 亿元以上，且部分地区由于施肥不当已引起严重的环境污染。

数据显示：若将土壤有机质含量提高 1% 的话，相当于土壤从空气中净吸收了 306 亿吨 CO<sub>2</sub>。每增加 0.1 个百分点的土壤有机质含量就可释放 600-800 千克/公顷的粮食生产潜力。如果将秸秆经过热解炭化转化为生物炭，并与化肥进行调质处理后施用可实现两全其美。

### 技术路线：

本研究的技术路线如下图所示。生物质被送入反应釜进行化学反应，在反应釜内生物质在微波热解和重整双重技术下实现最大程度的定向转化得到富氢

气体，然后与氮气一起制成氮肥。伴随生物质微波热解气化和重整过程产生的生物质焦则可进入半焦再生系统完成生物质焦的活化再生，再生后的生物质焦作为微波重整室的催化剂循环使用。上述工艺排出的废半焦则可以与制成的化肥复合、调质成为生物炭基缓释肥料用于改良土壤、提升固碳能力。



生物质热化学定向转化技术路线图

上述工艺技术，可完美实现生物质从“土地来到土地去”的全生命周期循环利用，是生物质循环、生态利用的典范。以微波加热作为关键技术，课题组已承担国家各类科研项目近 10 项，发表论文 30 余篇，在生物质的微波热利用、电子废物的微波利用、废旧轮胎的微波整体热解等方面形成了鲜明的特色研究。

**技术特点：**

① 生物质利用与制氮肥工艺相结合，提高燃气品质。氮气是生产氮肥的必需原料，常用工艺是空气分离，而分离出的氧气是优质的生物质气化介质，燃气品质提高，使得生物质工程大规模应用更为可能。

② 气化三相产物均可通过微波定向转化高效制备富氢气体。突破了以往生物质气化环节焦油含量高、污染大的难题；通过对气化燃气和焦油的双重催化转化，提升了氢气的产率和燃气品质，热值大幅提升。

③ 生物炭基肥料可缓释增效，改良土壤。实现了生物质从土地到土地的完美循环。

④ 生物炭基肥料可增加土壤碳汇，固碳减排，促进土壤团聚体的形成，提高土壤有机质含量的提高。

**效益分析：**

以济南市商河县为例说明。商河县约 6 万亩农业用地，生物质产量约 2143 kg/亩，年产生物质 128580 t，其中有 25%的用户自用，5%的自然损失，剩余的 70%可以综合利用。

生物质微波热化学定向转化制炭基缓释肥技术生产尿素生物质产氢率可以达到约 0.07kg/kg 生物质，年合成尿素约 6.3 万 t，系统初投资大约为 4700 万元。生物质原料购置成本大约占年运行费的一半以上，系统用电量费用 1950 万元左右，约占运行费用的 24%，蒸汽费用约占 17%，系统折旧费、水费、CO<sub>2</sub> 费等等占系统年运行费用的 10%左右，最终计算得到尿素生产成本约 1700~1800 元/t。而以天然气为原料生产氮肥技术的成本为 2220~3000 元/吨，以煤为原料的生产成本为 2050~3120 元/吨。由此可见，与传统的煤或天然气制取氮肥工艺相比，该技术的尿素生产成本可降低约 20%-35%。

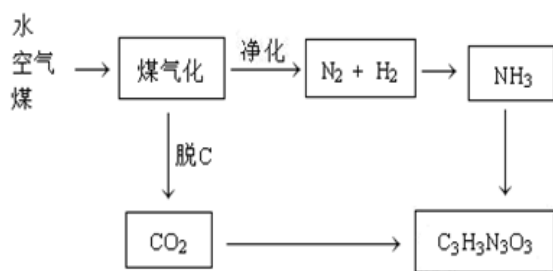
综上所述，生物质微波热化学定向转化制炭基缓释肥料技术与传统的制尿素方法相比具有一定的经济效益和环境效益，有望在未来会成为合成尿素的新方法。

## 燃煤汽化二氧化碳的高值有效封存利用

### 项目概况：

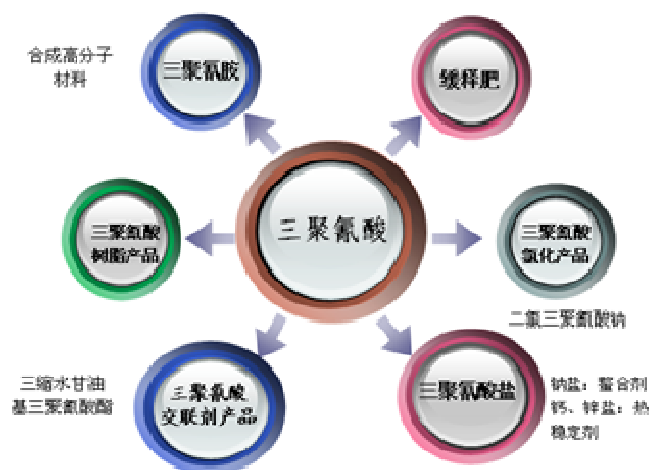
燃煤汽化的二氧化碳的高值有效封存利用技术就是在特定工艺条件下，使 CO<sub>2</sub> 与氨发生反应最后得到三聚氰酸等固体产品。该技术不仅能封存 CO<sub>2</sub>，而且能使 CO<sub>2</sub> 得到增值，形成 CO<sub>2</sub> 产品利用的循环经济产业链。二氧化碳氨化矿化得到三聚氰酸产品技术具有以下特点：

- (1) 固碳能力高，CO<sub>2</sub> 占原料的重量比为 72%；所需的反应原料少；
- (2) CO<sub>2</sub> 氨化矿化是合成尿素工艺创新，可行性高；
- (3) 反应原料来源简单，仅需要煤、水和空气，也是燃煤清洁利用的低碳、低成本的工艺；
- (4) 所得产物利用价值大，三聚氰酸物理性质稳定（温度 > 350℃ 才分解），化学性质活泼，是一种重要的化工产品及原料。



CO<sub>2</sub> 氨化矿化工艺流程示意图

CO<sub>2</sub> 氨化矿化产品图



CO<sub>2</sub> 氨化矿化产品的应用开发图

**技术类型:**

专利技术

**技术水平:**

国际先进、国内领先等

**转化方式:**

技术转让、合作开发

## 二氧化碳的高值有效封存利用

**项目概况:**

CO<sub>2</sub> 的大规模工业利用是目前国内外研究的重要课题，提出了一种新的 CO<sub>2</sub> 化学利用技术路线，即通过 CO<sub>2</sub> 与氨反应得到三聚氰酸等固体产品。这样，不仅可实现 CO<sub>2</sub> 的封存，而且能够实现 CO<sub>2</sub> 的高值有效利用。对 CO<sub>2</sub> 的减排具

有重要意义。

CO<sub>2</sub>氨化反应特点：

CO<sub>2</sub>氨化矿化生成三聚氰酸所需原料用量少（一份重量的氨可固定 2.5 份 CO<sub>2</sub>）；

原料转化率高,(转化率达 95%以上)；

矿化反应设备投资少，在现有煤化工装置基础上，添加部分设备，通过改变反应过程和目标产品即可实现 CO<sub>2</sub>的氨化矿化，矿化产品利用价值大。

**市场前景：**

目前该技术特别适合于在氮肥企业、新型煤化工及 IGCC 电厂中开展 CO<sub>2</sub> 的利用

## 活性氨烟气脱硝技术

**项目概况：**

活性氨烟气脱硝系统是一种既具有 SCR 技术高的脱硝率和 SNCR 技术投资、运行费用低的优势，而又区别于单纯的 SNCR 和 SCR 技术的新的脱硝方式，它是以高反应活性的活性氨为还原剂，在 400-800℃，无催化条件下与 NO<sub>x</sub> 发生还原反应，从而达到脱硝的目的，具有重大的理论突破和应用技术突破，其克服了 SCR 技术的催化剂投资大、烟气成分影响大、运行成本高的缺点，克服了 SNCR 技术的反应温度高、还原剂与烟气混合差、脱硝效率低、氨气逸出量大的系列缺点。

活性氨脱硝系统只需建立活性氨发生装置及其计量喷射系统，系统结构简单，设备投资少，占地面积小，对锅炉（窑炉）工况的影响小，具有脱硝效率高、运行成本低和适用范围广的特点，对于解决我国目前的脱硝难题具有重要的现实意义，适用于多种工业锅炉和工业窑炉的烟气脱硝。

**技术特点：**

作为环保项目的脱硝工程，其投资成本和运行成本是企业考察脱硝技术的关键点。活性氨脱硝技术工艺简单，无催化剂投入，活性氨的反应活性高，运行成本低是其突出的推广优势。本项目的实施可有效减少锅炉烟气的 NO<sub>x</sub> 排放

量，改善区域环境，提高对污染物扩散的控制能力。在项目的实施过程中，还可解决所在地区的部分就业问题，为地方经济的发展和社会的稳定作出贡献。

#### 市场前景：

“十二五”期间，NO<sub>x</sub> 减排成为环境保护的重点任务，国家也出台了相应的脱硝技术标准和政策，烟气脱硝的市场非常大。目前，我国的脱硝技术尚处于引进、消化吸收和初步应用阶段，活性氨脱硝技术具有的诸多优势对我国脱硝产业的发展具有积极的推进作用，具有广泛的应用前景。

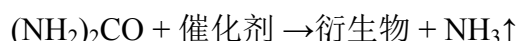
#### 合作方式：

本项目的实施要求合作方认可该技术，具有一定的经济基础及现场实施条件。

## 烟气脱硝用氨的经济安全生产技术

#### 项目概况：

针对现有脱硫脱硝工程中液氨和尿素制氨的缺点，实验室开发了尿素制氨新技术。尿素制氨新技术是利用尿素的缩合反应，在尿素发生反应时既产生氨，又得到高附加值产品，使整个尿素分子得到充分利用，其化学反应式如下：



尿素制氨新技术具有以下特点：

- 1、尿素原料充分利用：在尿素制氨新技术中，尿素全部转化成了产品并得到了增值；而传统尿素制氨中有 50%的尿素转化成了无用的 CO<sub>2</sub>；
- 2、节能减排：反应温度低（250℃）、能量消耗少，达到了真正的零排放，而传统尿素制氨工艺需要 600℃的高温，用燃油加热或电加热，消耗大量能源并释放 CO<sub>2</sub>；
- 3、提高了用氨安全性：产生的氨直接用于脱硫脱硝，不用储存，降低了运输、储存和使用液氨所带来的安全风险；
- 4、经济效益高：生产的氨气直接用于脱硫脱硝，同时得到高附加值产品。

#### 应用范围及市场前景：



为满足环保需要，目前国内烟气脱硝投资项目很多，这些项目需要大量氨，传统的制氨技术存在能耗高的问题，因此本技术的推广优势较大、前景广泛：1) 本技术可作为这些项目的配套项目进行专业化运作；2) 本项目是将脱硝用氨与尿素深加工生产耦合起来，极大地提高了对环境的保护。3) 尿素制氨新技术是在现有化工生产基础上发展起来的，具有成熟的工艺原理和反应条件。4) 单纯的本技术项目可以技改方式进入，不需要参加招投标。5) 本技术可以与其他脱硝公司配套运行，也可以参与脱硝技改或配套总承包（总承包需要资质和参与招投标）。

#### 效益分析：

尿素制氨新技术与液氨法、传统尿素制氨法的经济效益简易比较（年产氨 2700 吨，未考虑节约的运行费用）

制氨方法	品名	单价 (元 / 吨)	年量 (吨)	年价格 (万元)	收益 (万元)	CO2 排放量 (吨)
尿素制氨 新技术	尿素	2000	12000	-2800	+1225	0
	气氨	2500	3500	+875		
	尿素衍生物	3500	9000	+3150		
液氨法	液氨	2500	3500	-875	-750	0
传统尿素 制氨法	尿素	2000	5300	-1060	-1100	3900

从投资、经济效益和社会效益等多方面来看，该项目是一个很好的投资项目，即能满足脱硝的需要，又能产生很好的经济效益。本技术对合作方要求认可本技术，了解尿素制氨技术的现状，并具有一定的经济基础及现场实施条件。

## 下吸式固定床连续生物质气化及无水除焦系统

本系统是针对现有固定床气化与净化系统存在的连续运行性差、产气量小、二次污染严重等问题研发的，国内首创。系统创新性地采用主动式氧量分层供入技术、滚动式炉排结构等实现气化过程的优化调控及连续稳定运行，采用基于可再生循环溶剂作为焦油去除工质，集成冷凝、萃取、吸收和吹脱气提等工艺技术，实现对生物质焦油的高效低成本脱除净化，避免了二次污染的产生。

获得 2011 年度省科技进步一等奖。



下吸式固定床连续生物质气化及无水除焦系统

该系统已先后在全国 13 个省市实现推广 400 余处，并成为三大军区 13 个师旅级单位指定产品，累计实现经济效益 15.99 亿元，替代 170.2 万吨标准煤，减少 CO<sub>2</sub> 排放 389.7 万吨，增加就业岗位 3000 多个，经济-社会-环境效益显著，符合国家节能减排、发展低碳经济的要求。



黑龙江伊春市乌马河区伊东经营所生物质气化工程（示范案例）

## 生物膜内自养脱氮工艺

### 项目概况：

CANON 工艺（Completely autotrophic ammonia-oxidation over nitrite）即生物膜内自养脱氮工艺，是一种新型生物脱氮工艺，该工艺是指在单个反应器或者生物膜内通过控制溶解氧实现亚硝化和厌氧氨氧化，从而达到脱氮的目的。在微氧条件下，亚硝酸菌将氨氮部分氧化成亚硝酸，消耗氧化创造 ANAMMOX 过程所需的厌氧环境；产生的亚硝酸与部分剩余的氨氮发生 ANAMMOX 反应

生成氮气。

在限氧条件下能够建立好氧和厌氧氨氧化菌的共生系统，而这一系统的存在才导致 CANON 过程的发生。该工艺依赖于两种自养微生物菌群在缺氧条件下稳定的相互作用关系，这两种自养微生物菌群分别为 *Nitrosomonas* 属好氧菌和 *Planctomycetes* 目的厌氧氨氧化菌。这些自养菌将  $\text{NO}_2^-$  作为中间产物，将  $\text{NH}_4^+$  直接转化成  $\text{N}_2$ 。将这一工艺运用到实际污水处理过程中，可以在单一自养反应器中实现  $\text{NH}_4^+$  的完全去除。这两种自养微生物菌群在反应器中相互作用，同时发生两种反应。在限氧条件下， $\text{NH}_4^+$  被好氧亚硝化菌(如 *Nitrosomonas* 和 *Nitrososira*)氧化成  $\text{NO}_2^-$ 。随后，*Planctomycetes* 目厌氧氨氧化菌将产生的  $\text{NH}_4^+$  和  $\text{NO}_2^-$  以及痕量的  $\text{NO}_3^-$  转化为  $\text{N}_2$ 。 $\text{NO}_2^-$  也可作为微生物合成时的电子供体， $\text{CO}_2$  为电子受体，在这一过程中  $\text{NO}_2^-$  被  $\text{CO}_2$  氧化生成  $\text{NO}_3^-$ 。在限氧条件下好氧和厌氧氨氧化菌的相互作用将使得  $\text{NH}_4^+$  完全转化为  $\text{N}_2$ ，同时也有少量  $\text{NO}_3^-$  产生。

在限氧条件下由于氧的穿透能力有限,因此自然形成了活性污泥的好氧区和厌氧区,好氧区位于活性污泥的表层,主要以氨氧化菌和异养氧化菌为主;厌氧区则位于活性污泥的里层,主要以 ANAMMOX 菌为主,可将氨氮及表层反应的产物  $\text{NO}_2^-$  同时转化为  $\text{N}_2$  和少量的  $\text{NO}_3^-$ 。

在实验室研究成果的基础上，成功应用于尿液提取液废水的污水处理工程，通过改进设计及相关参数控制，一级生化氨氮浓度由初始浓度 5000 mg/L 左右，降至 50 mg/L，处理量为 30 t/d，二级生化达到氨氮一级 A 排放标准。

#### 技术特点：

该技术改变了原有废水氨氮处理工艺，相比蒸氨、化学沉淀等工艺有非常大的成本优势，相比吹脱等工艺有非常高的处理效率，改变了传统 AO 工艺生物脱氮技术。

传统 AO 工艺脱氮要求碳氮比 20:1，大部分工业废水氨氮浓度较高，COD 浓度较低，无法实现 AO 工艺脱氮，本工艺应用尿液提取液废水测定指标显示，在 COD 浓度 12000 mg/L 左右、氨氮浓度在 5000 mg/L 左右的情况下，一级生化出水氨氮浓度降低到 50 mg/L。

#### 优点：

CANON 工艺由于在运行过程中无需外加有机碳源物质，从而有效克服了

传统硝化-反硝化工艺需要以有机物作为电子供体支持反硝化的问题，可节省 100%的碳源，尤其适用于处理低 C/N 的高浓度氨氮废水；由于该工艺采用的是限制性供氧方式，反应器中 DO 浓度较低，可节约 60%的曝气消耗；此外，该工艺可在一个反应器中完成  $\text{NH}_4^+-\text{N}$  至  $\text{N}_2$  的全部转化过程，使得生物除氮的流程非常简短，相应的建设、运行、管理费用也有望大幅降低。

**缺点：**

- 1、具有较高的设计参数要求；
- 2、具有较高的调试、控制技术要求；
- 3、生化池占地面积较普通 AO 工艺生化池占地面积要大。

**主要指标：**

pH 值控制；DO 控制；负荷控制；温度控制。

**市场前景：**

该技术可广泛应用于低碳氮比废水处理、高氨氮废水处理，在化工废水、畜牧养殖厂废水、污泥消化液、垃圾渗滤液、土豆加工成废水、味精废水等领域具有广泛的应用前景。

## 大型湿式冷却塔三维空间均匀进风增效技术

**项目概况：**

湿式冷却塔广泛应用于火力发电厂和核电站的冷端，用于降低冷端温度，提高热力循环的效率。目前冷却塔的实际冷却效率很难超过 50%，处于非常低的状态。

冷却塔处于外界环境中，外界侧风的负面影响太大，研究表明，侧风速度为 2m/s 时，冷却塔进风量会减少近 50%。因此，外界侧风使得冷却塔冷却效果急剧下降。

本项目以火电站和核电站大型自然通风逆流湿式冷却塔为研究对象，以冷却塔增效、塔内外空气动力场结构组织优化、塔内传热传质强化和电站热力系统节能为研究目的，研究了大型冷却塔三维空间内部空气动力场和外部空气动

力场间的协同关系，取得了原创性的研究成果，形成了具有独立知识产权的冷却塔均匀进风技术，已获得国家发明专利。

### 技术特点：

山东大学冷却塔进风均匀化的技术特征为：

（1）国际上首先第一个建立了冷却塔三维传热传质与空气动力场数学模型，编制了计算软件，可以获得任意侧风下冷却塔的各个截面的传热传质强度和空气动力场分布；为准确地获得冷却塔的內部性能奠定了技术基础。

（2）国际领先的试验设备作为研究主要手段。山东大学拥有世界上第一台与风洞结合起来的可以模拟外界侧风的翼型导风板冷却塔热态试验模型。

（3）首创翼型导风板，在冷却塔周围安装翼型导风板，使得原来开放的进风口变成若干曲面翼型进风通道。相当于增大了进风口的面积；近径向的导风板布置，使得绕流冷却塔的风依靠导风板的作用引致冷却塔内部，平衡了进风，消除了漩涡；使得进风均匀化；增大进风量，消除侧风的影响，提高冷却塔的冷却效率；采用翼型导风板，气流流动阻力最小；增大了径向分速，塔内气流流动更为均匀，提高冷却塔的冷却效率；消除进风口部位的风吹水滴损失。

（4）首创补新风技术，将新风引到塔内空气动力场汽水比差异处，增大了塔内部的空气量，改善了内部的空气动力场，均匀了汽水比，提高了冷却效果。

（5）首创的基于冷却塔几何尺寸、当地的气候条件、运行参数，确定最佳的导风板数量和几何尺寸的独有技术。

（6）首创的基于十字隔墙存在的冷却塔侧风动能利用技术，解决了设有十字隔墙的冷却塔，利用侧风强化传热传质的技术瓶颈。

（7）本技术施工时无需停塔，运行时也无需任何调整 and 人员值守。



### 主要指标:

冷却塔出口循环水温度可以多降低大约 0.5-2.0℃，侧风影响下冷却塔效率相对提高 10%~15%，汽轮机真空可提高大约 1Kpa，供电煤耗率可降低 0.5-2g/kwh。

## 固体废物基环保新材料

### 项目概况:

在工业生产中，有大量固体废物产生，如污泥、赤泥、钢渣、化工废渣等，固体废物的减量化、无害化和资源化是目前的潮流和发展的趋势。

针对以上各种问题，本项目以工业固体废物为主要原料，开发出了轻质、超轻污泥陶粒制备工艺；发明了用于处理高浓度难降解有机废水的轻质阴、阳极水处理滤料、抗板结系列粒状铁碳微电解填料；发明了用于工业废水深度处理的基于固废陶粒的水处理技术；发明了基于污泥陶粒的绿色建材混凝土砌块和适用于民用建筑的室温调节，具有显著节能效果的污泥陶粒—多元脂肪酸相变材料，取得了系列创新性的研究成果。环境效益、经济效益和社会效益显著。

本项目包括一套完整的固体废物基环境友好材料成套技术，包括轻质/超轻污泥陶粒、污泥与工业固体废物基微电解粒状材料的研发、工业化生产及实际应用。

### 技术特点:

超轻/轻质陶粒具有密度小、相对强度高、隔热保温性能好、耐火性能好等特点，是非常理想的水处理滤料和节能型墙体材料。

本项目研制的新型微电解填料，改进了填料的类型，使其具有抗板结和抗沟流能力，实现了微电解技术的突破。

### 主要指标:

#### 水处理滤料用陶粒:

堆积密度: 0.8 t/m<sup>3</sup>

颗粒密度：1.3 t/m<sup>3</sup>

吸水率：3%

膨胀率：30~50%

桶压强度：3.5 MPa

**建筑材料用陶粒：**

堆积密度：0.5~0.55 t/m<sup>3</sup>

颗粒密度：0.9 t/m<sup>3</sup>

吸水率：15%

膨胀率：55~60%

桶压强度：1.8 MPa

**微电解填料：**

堆积密度：1.1 t/m<sup>3</sup>

颗粒密度：1.8 t/m<sup>3</sup>

吸水率：5%

收缩率：3%

使用说明：不短于 5 年

**市场前景：**

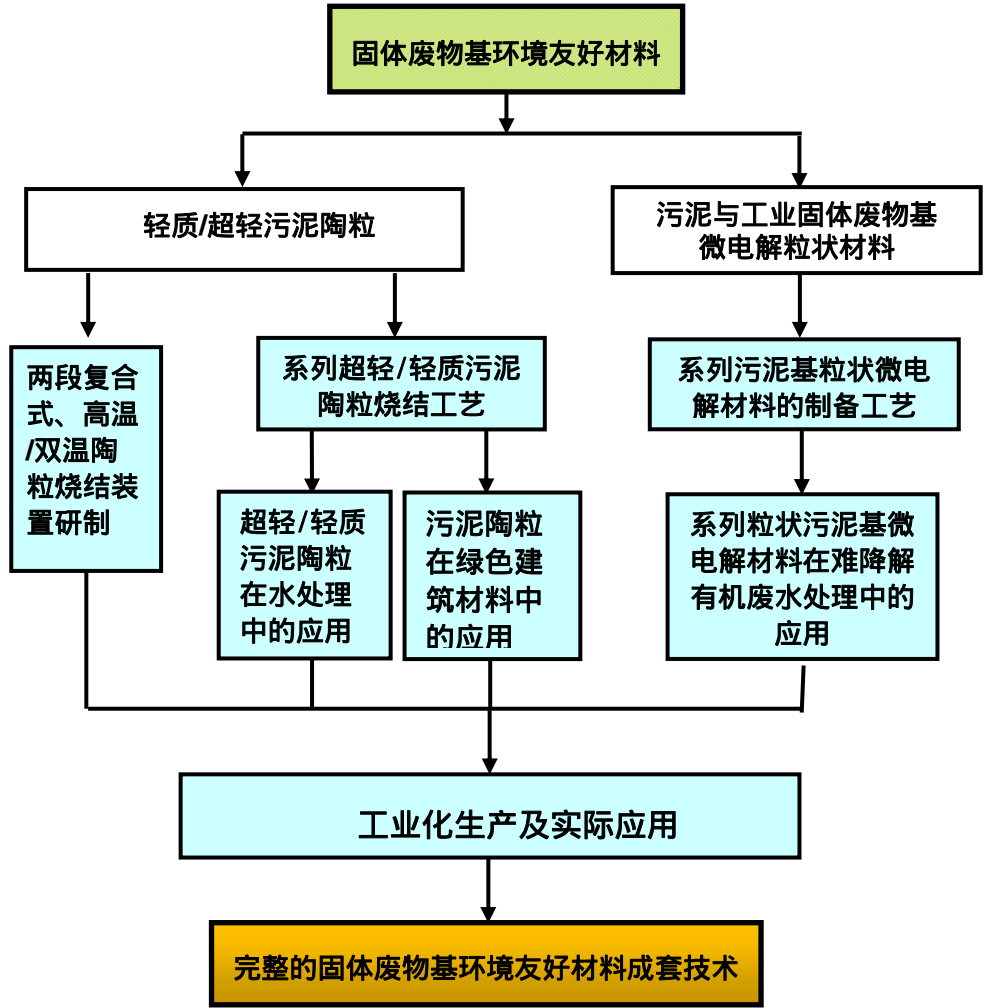
本研究研发出的轻质/超轻污泥陶粒系列产品、粒状微电解水处理滤料系列产品、轻质/超轻污泥陶粒基混凝土砌块产品等已经成功地进行了产业化生产，由多家环保公司在废水的深度处理处理工程和酒精废水、烟草废水、造纸废水、印染废水、制药废水、化工废水等多种高浓度难降解有机废水的预处理中进行了技术成果产业化转化和规模化推广应用，用户非常满意。另外，超轻/轻质污泥陶粒和微电解粒状材料已经成为多个环保公司主要推广的拳头产品和技术亮点。

该项目已授权 10 项发明专利，鉴定成果一项，验收成果二项，在国内外高水平学术期刊上发表 SCI 收录 11 篇，EI 收录 9 篇，他引 204 次。发表在 *Journal of Hazardous Materials*（2009）上的论文单篇他引 50 次，在国际相关领域产生重要影响。

本发明研发出的固体废物基陶粒生产与应用技术，最大限度地利用了工业固体废物经济效益、社会效益和环境效益显著，具有广阔的市场应用前景。

投资预算及效益：

年产陶粒 10000m<sup>3</sup>，基础投资 1000 万元，包含窑体、厂房、配套电气设备等，占地 15 亩，三年可收回成本。





## 新材料技术

### 高性能大规格复杂截面铝合金型材挤压成形及应用技术

#### 项目概况：

山东大学是一所历史悠久、学科齐全、学术实力雄厚、办学特色鲜明，在国内外具有重要影响的教育部直属重点综合性大学，是国家“211 工程”和“985 工程”重点建设的高水平大学之一，在新材料、先进制造、信息、生物、新能源、环保、新药创制等领域具有较高的研究水平。

本项目研制了 20 余种高性能铝合金材料和大规格优质挤压用铸锭的制备技术；研发了大型精密挤压模具优化设计与制造技术，试模次数 $\leq 5$  次，模具寿命 $\geq 35$ t/套；研发了挤压工艺控制与优化技术，以及型材后处理专用设备和技

术，使大规格复杂截面铝型材成品率提高到 62%以上。本技术获国家科技支撑计划项目资助，获山东省科技进步一等奖。

利用本技术，已累计研制生产了生产高性能铝型材 68570 吨。为 300 余列高速列车、280 列地铁轻轨列车研制提供了车体型材；在半挂载重汽车、船舶中获得广泛应用，为西门子、阿尔斯通、庞巴迪、韩国 DU 等研制了系列高性能大规格复杂铝型材。



模具



应用产品 1



应用产品 2

## 山东大学碳纤维工程技术中心

### **中心概况：**

山东大学碳纤维工程技术研究中心自 1995 年开始建设，主要建设任务就是开展碳纤维及其复合材料研究。目前，实验室已经形成了从原丝、碳纤维到最终碳纤维复合材料制品一条龙科研开发格局，并培养造就了以王成国、朱波教授带头人的高素质，业务能力强，具有奉献精神的稳定科研开发队伍。

### **科研平台：**

中心拥有齐全的科研测试平台，各类实验仪器 50 多台套，可以实现从原料特性、材料成分、微观组织、微观结构、力学性能、老化特性全面测试，拥有世界最先进的 ESI 复合设计软件平台，可以实现对复合材料设计、生产过程模拟、应用特性分析预测，可满足航空、军工、工业、体育休闲等全领域设计开发要求。

### **科研成果：**

该中心完成 20 多项国家“863”“973”及军工和国家省部级项目，并取得近 30 项发明专利，部分成果得到大面积推广应用。

（1）碳纤维复合芯导线：申请专利技术 15 项，合作企业 5 家，顺利挂网应用 200 余条，累计长度超过 6000 公里并参与国家标准制定。2009 年获中国电力科学技术一等奖，2010 年获国家能源科技进步一等奖，2011 年，获山东省科学技术一等奖。

（2）碳纤维抽油杆：申请发明专利产品，已成功应用于胜利油田、中原油田、大港油田、新疆克拉玛依油田，该产品与中国石油吉化公司联合承担中国石油“重大工业性实验推广项目”。获国家教育部科技进步二等奖、山东省科技发明三等奖。

（3）受电弓滑板、刹车盘：受电弓滑板、刹车盘：国家“十二五”“863”攻关课题，国家发明专利技术，已成为应用于多组机车，实际运行表明，各项指标全面满足高速列车使用要求。

（4）其他制品：拥有耐高温 C/C 复合材料板、自动化装备、轻量化机械臂、建筑补强用复合材料、轻量化纺织配件、离心罐、海水耐腐泵、防腐叶轮、高强轻量化皮带轮、碳纤维电热元件等系列化产品的成熟制备技术。

# 基于发动机动力传动件强化用 Al-P 晶种合金

## 项目概况：

Al-Si 合金具有低膨胀系数，良好的耐磨性及铸造性能，在内燃机活塞、缸体压等发动机动力传动件制造领域广泛应用。过共晶 Al-Si 合金的微观组织中通常存在五瓣星状、板片状、八面体和其他复杂相貌的初晶 Si，这些分布在该合金基体中的较粗大初晶 Si，严重割裂了合金基体，在外力作用下，合金中的 Si 相尖端和棱角部位易引起局部应力集中，从而明显降低了合金的力学性能，尤其是影响其塑性、强度、耐热性和热疲劳性能的提高。与此同时，在过共晶 Al-Si 合金中，初晶 Si 易出现集聚现象，严重降低了合金的各项性能。要改善过共晶 Al-Si 合金的性能，必须同时对共晶 Si、初晶 Si 进行良好的细化处理，细化、球化初晶 Si，才能使其得以广泛应用。目前国内外实际生产中通常采取加磷（P）的方法，亦称磷变质（细化）处理。含磷变质剂主要包括磷盐或赤磷复合变质剂及含磷中间合金。其主要存在问题如下：

(1) 磷盐或赤磷复合变质剂：处理过程中产生大量有害气体，环境污染严重，效果不稳定，废品率高。

(2) Cu-P 中间合金：熔点高，加入后难熔化；密度大，易沉淀偏析。

基于上述行业背景，本课题组研制开发了一种应用于发动机活塞、压铸合金熔体变质处理的新型 Al-P 晶种合金

## 技术特点：

(1) 用 Al-P 晶种合金进行变质与细化处理时，其添加过程与合金化过程同步；

(2) 由于 AlP 预晶核在 Al-P 晶种合金中已经形成，效果稳定且容易控制；

(3) 应用 Al-P 晶种合金时，无反应渣，对炉衬、坩埚和工具无任何腐蚀作用，降低铝耗和能耗，从而降低了产品的综合成本；

(4) 用 Al-P 晶种合金不存在赤磷或磷盐变质过程中的环境污染问题，是一种绿色环保型的变质剂。

## 主要指标：

(1) 适用于铝合金活塞、压铸合金熔体变质与细化处理。

(2) 规格、型号

锭状：质量：250g/块；500g/块； 含磷量：5.0%

丝状：直径：Φ9.5cm；含磷量：3.5%；质量：200Kg/盘

(3) 加入量：变质处理每吨铝水加入量：0.6%。

(4) 使用效果:可使 A390 合金中初晶硅尺寸由约 150μm 细化至约 20μm，拉伸性能提高 18%以上，达到并超过 300MPa。耐磨性能提高 15%以上。

#### 市场前景：

近十年来，汽车制造业在我国发展迅猛。2005 年全年汽车制造 570 万辆；2014 年全年销量就达到了近 2350 万辆。因此，Al-P 晶种合金应用于汽车发动机活塞、缸体等零部件制造，市场前景十分广阔。

#### 投资预算及效益：

经济效益：销售量在 1000 吨/年以上；

社会效益：环保、节能降耗、促进产业结构调整。

#### 配图：



(1) 锭状；

(2) 丝状

Al-P 晶种合金产品实物

## B/N 掺杂型 Al-Ti-C 系晶种合金

#### 项目简介：

铝合金结晶组织的微细化会显著提高铝材的强韧性、组织均匀性、致密性、耐蚀性、加工工艺性和表面质量等，并减少偏析和裂纹等诸多铸造缺陷。目前，国内外通常采用 Al-Ti-B 或 Al-Ti-C 中间合金来细化晶粒，但 Al-Ti-B 中间合金

的形核衬底质点  $\text{TiB}_2$  本身的直径大小在  $0.5\text{--}3.0\ \mu\text{m}$ ，而且往往以较大的聚集团形式存在，如此大的颗粒团在加入到铝合金中后会带来一系列的副作用。而普通 Al-Ti-C 中间合金细化效果不稳定，易衰退，难以满足铝制品产品质量的要求。

Al-Ti-C 中间合金之所以细化效果不稳定和容易衰退，是由于其中的  $\text{TiC}_x$  晶体存在较多碳空位，从而使之失稳，且随  $\text{TiC}_x$  中碳空位数量的增加，Al 原子在  $\text{TiC}_x$  表面的偏聚及有序化受到抑制，由原来的完全共格逐渐转变为不完全共格。因此，减少  $\text{TiC}_x$  中的碳空位是提高其结构稳定性和生核效率的关键。

研究表明，无空位的 TiC 是铝的有效生核衬底，在接近凝固点的铝熔体中，Al 原子能够依附于其周围形成一个完全共格的有序区，最终促进  $\alpha\text{-Al}$  生核和铝晶粒细化。经过长期的研究和探索发现， $\text{TiC}_x$  中的碳空位可以被原子半径较小的 B、N 等原子填充，最终形成掺杂型的  $\text{TiC}_x\text{B}_{1-x}$  和  $\text{TiC}_x\text{N}_{1-x}$  等粒子，从而降低空位浓度并提高异质生核能力。

B 掺杂型 Al-Ti-C 晶种合金中含有大量直径在  $1\ \mu\text{m}$  以下（亚微米）的  $\text{TiC}_x\text{B}_{1-x}$  晶核衬底粒子，且弥散分布，当将该中间合金以微量（0.15%左右）加入到待细化的铝及其合金熔体中后，立即释放出大量的亚微米级的掺杂型 TiC 晶核，从而使待细化铝合金的晶粒组织得到显著细化甚至超细化（指晶粒直径在微米级）。因此，采用掺杂型 Al-Ti-C 晶种合金对铝熔体进行晶粒细化处理将是铝加工行业又一次重要的技术进步。

#### 技术特点：

与 Al-Ti-B 和 Al-Ti-C 中间合金相比，B/N 掺杂型 Al-Ti-C 晶种合金具有以下两个优点：

（1）掺杂型 TiC 粒子分布弥散，完全避免了 Al-Ti-B 中间合金中  $\text{TiB}_2$  粒子的聚集现象及其导致的一些缺陷，如在铝箔上的穿孔等。

（2）掺杂型 TiC 粒子比带有碳空位的  $\text{TiC}_x$  粒子的稳定性和形核率显著提高。

（3）掺杂型 Al-Ti-C 晶种合金可以适用于 Al-Ti-B 和 Al-Ti-C 中间合金难以奏效的含 Zr 铝合金的晶粒细化。

#### 应用范围：

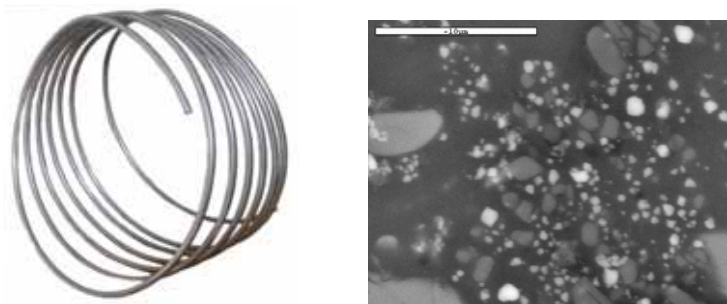
适用于变形铝合金的晶粒细化处理。

### 市场预测：

由于轻量化发展的需要，我国铝加工业发展迅速，预计掺杂型 Al-Ti-C 晶种合金在我国的年需求量 6500 吨以上，若考虑出口，其经济和社会效益将更为可观。

### 投资预算：

3000 万元。



(1) 产品外形； (2) 微观组织

B/N 掺杂型 Al-Ti-C 晶种合金产品

## 二步法干喷湿纺高性能 PAN 原丝及碳纤维生产技术

### 项目概况：

该项目首先利用水相悬浮聚合法生产 PAN 聚合物，再采用干喷湿纺生产 PAN 原丝的二步法制备工艺制备高性能 PAN 原丝。该制备技术具有生产率高，原丝综合性能优良的特点。与传统技术相比，干喷湿纺纺出的纤维体密度较高、纤度细、表面平滑无沟槽、结构均质的原丝，且可实现高速纺丝，大大提高生产效率。

二步法干喷湿纺高性能 PAN 原丝及碳纤维生产线具有完全知识产权，利用自制原丝可生产高性能、高质量的碳纤维，该生产线具有产量高、产品质量稳定、生产成本低等特点，特别适用于企业大量生产。



碳纤维原丝



碳纤维



山东大学高性能 PAN 原丝中试生产线



生产技术与生产线推广应用



年产 300 吨碳纤维预氧化炉（浙江巨鑫）年产 800 吨碳纤维生产线（沈阳中恒）

## 碳纤维复合材料导线芯棒制备及输电工程应用技术

### 项目概况：

碳纤维复合芯导线的出现为电力行业的变革与发展提供了契机。碳纤维复合芯架空导线是一种倍容输电导线，具有以下优点：强度高、重量轻、弹性模量高、线损小、耐腐蚀等优点。

本项目首次引入改性双马树脂作为碳纤维复合芯导线芯棒的基体，实现了连续编织拉挤工艺制备碳纤维复合芯导线芯棒产业化，产品性能稳定均一，具



有优异的抗劈裂性能，具有高的高温强度保持率，抗老化耐腐蚀，多项指标达到国际领先水平。与常规钢芯铝绞线相比，碳纤维复合芯导线提高导线抗拉强度 80%以上，提高电力传输容量 1 倍以上，减少电力塔杆 20%。本技术获国家“863”项目资助，获中国电力科学技术奖一等奖、国家能源局科技进步一等奖、山东省科技进步一等奖。

山东大学碳纤维复合芯导线技术已全面实现产业化，可全部替代进口产品。山东大学已经与多家企业进行碳纤维复合材料制品攻关并进行联合推广。本技术申请专利技术 15 项，合作企业 5 家，顺利挂网应用 200 余条，累计长度超过 6000 公里，企业直接产值近 5 亿元，2013 年国标的实行，也为该产品提供了更加广阔的空间，未来的发展将更加迅速，现时也为企业创造更多的效益。



碳纤维复合材料导线芯棒生产车间



碳纤维复合材料导线芯棒应用



合作案例：江苏易成

合作案例：河北硅谷

## 碳纤维抽油杆

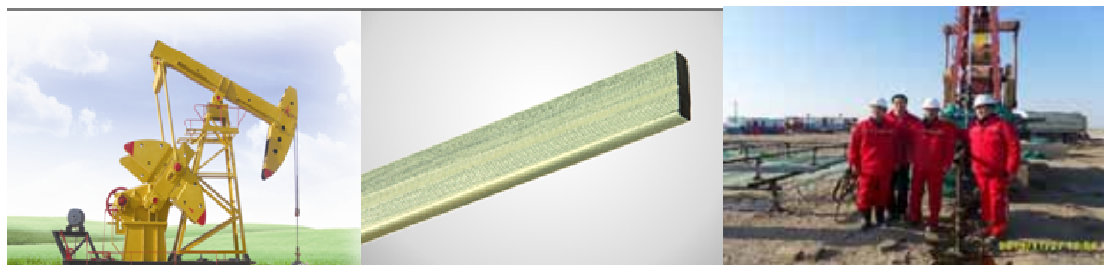
### 项目概况：

碳纤维抽油杆是山东大学的发明专利产品，已替代传统的钢制抽油杆和玻璃纤维增强的玻璃钢抽油杆，本项技术已成功应用于胜利油田现场，实测结果表明，单纯将钢制抽油杆更换为碳纤维抽油杆，可节电三分之一以上，提高产油量三分之一以上，经济效益显著。我国有 30 万口油井，如果可以广泛推广，



这将实现我国原油开采的绿色革命。

已成功应用于胜利油田、中原油田、大港油田、新疆克拉玛依油田，该产品与中国石油吉化公司联合承担中国石油“重大工业性实验推广项目”。获国家教育部科技进步二等奖、山东省科技发明三等奖。



与中石油联合开发

## 汽车轻量化碳纤维复合材料技术

### 项目概况：

汽车轻量化是国家和汽车企业的主要发展战略，已经上升为国家战略重点支持项目，规模应用复合材料实现减重是企业重要战略之一，在保证汽车的强度和安全性性能的前提下，尽可能地降低汽车的空车重量，从而提高汽车的动力性，可减少燃料消耗，降低排气污染。统计显示，汽车一般部件重量每减轻 1%，可节油 1%；运动部件每减轻 1%，可节油 2%。国外汽车自身质量同过去相比，已减轻 20%—26%。预计在未来的 10 年内，轿车自身的重量还将继续减轻 20%。而纤维复合材料等轻量化材料的开发与应用，在汽车的轻量化过程中发挥着重大作用。

### 技术特点：

碳纤维复合材料系列方舱，采用碳纤维复合材料和一体化成型工艺，具有重量轻、比强度高、比刚度高、水密闭及气密闭性好、耐腐蚀、耐盐雾、可扩展防弹功能、性价比高等特点，较传统方舱重量减轻 50%-70%。该系列方舱已在指挥通信车系列产品中得到广泛应用，解决了指挥通信车超重、越野性能差及在沿海地区使用寿命短的问题。



I 型舱体：2500mm×2130mm×1270mm，重量 170kg，与传统方舱相比减重 65%。



II 型舱体：4012mm×2438mm×1930mm，重量 380kg，与传统方舱相比减重 50%。



III型舱体：5000mm×2470mm×1900mm，重量 440kg，与传统方舱相比减重 50%。

#### 系列方舱附件：



方舱内部隔板



复合材料设备机舱

## 碳纤维技术其他制品

#### 项目概况：

拥有耐高温 C/C 复合材料板、自动化装备、轻量化机械臂、建筑补强用复合材料、轻量化纺织配件、离心罐、海水耐腐泵、防腐叶轮、高强轻量化皮带

轮、碳纤维电热元件等系列化产品的成熟制备技术。



机械臂（自动化生产设备）

建筑补强



皮带轮

离心罐

防腐叶轮

受电弓滑板、刹车盘：国家“十二五”“863”攻关课题，国家发明专利技术，已成为应用于多组机车，实际运行表明，各项指标全面满足高速列车使用要求。



（863 课题，济南铁路局）

# 山东大学材料液固结构演变与加工教育部重点

## 实验室晶种合金材料课题组

构演变与加工实验室是 2000 年教育部批准的重点实验室。晶种合金材料是该实验室主要的研究特色和方向之一，课题组团队围绕液态金属及铸造技术、合金熔体结构与演变、凝固与结晶、晶粒细化与晶种合金、金属材料改性与新型轻质复合材料等方面开展了系统深入的研究工作。承担国家杰出青年科学基金、国家自然科学基金、国家重大基础研究计划（973）课题、科技部中小基业创新基金等科研项目 30 余项。授权国家发明专利 35 项，其中已产业化 20 项，孵化一家山东省高新技术企业。获国家技术发明四等奖 1 项，山东省科技进步一等奖 1 项，省部级二等奖 6 项。在 *Acta Mater.*, *ryst. Eng.Comm.*和 *Cryst. Growth & Des.*等学术期刊上发表 SCI 收录论文 140 余篇。



该团队研究金属熔体的结构演变与微观反应机制，揭示了钛化物界面过渡区理论与磷化物复合粒子对初生硅相异质形核理论；建立起金属多相熔体结构演变的内在机制与控制方法，在易燃、易挥发、超低溶解度和难混溶等合金制备方面取得理论和技术突破。发明了 Al-P 系、Al-C 系、Al-B-C 系、Al-Ti-C(B, N)系、Si-P 系合金晶种材料，已在国内铝加工业、发动机零部件制造业和压铸业获广泛应用，并大批量出口德国、法国、意大利、土耳其、韩国、泰国、印度、马来西亚和印度尼西亚等十几个国家和地区。

## 氧化铝微晶陶瓷磨料磨具

### 项目概况：

本项目以溶胶凝胶技术为基础，辅以其他技术手段，在技术及产品质量指标上完全达到了世界上最先进的诺顿（法国圣戈班）、3M 公司的水平，实现工业化生产后，可以打破国外的技术封锁和产品垄断，并解决国内关键加工行业受国外制约的困难，从而提升国内整体的机械加工水平。

### 技术特点：

本项目技术主要有以下三个创新点：(1)通过控制溶胶体系的各项指标提高了微晶陶瓷密度和硬度；(2)实现了通过特殊的干燥方式抑制凝胶中无机离子偏析；(3)通过水热法结合溶胶-凝胶技术制备高活性拟薄水铝石，降低了陶瓷化温度，抑制了晶粒长大并调节氧化铝微晶粒的形貌。

### 市场前景：

以氧化铝微晶陶瓷磨料作为主要原料，辅以玻璃粉，可以加工制造成陶瓷砂轮、砂布、砂纸、砂带等，广泛应用于汽车、精密轴承、军工、航天、数控机床等各个行业，具有极大的经济和社会效益，可以解决机械制造(轴承系列、齿轮系列、发动机系列、钢铁系列等)行业难题，具有精密高效(陶瓷微晶磨料、金刚石和立方氮化硼大面积使用)、抗磨损能力强、使用寿命长、制造成本低、加工工件表面质量好，对环境影响小等优势。

## 耐高温树脂及其复合材料

### 项目概况：

本项目开发的苯并噁嗪树脂，是最近 20 年在国际上出现的一种新型耐高温树脂。具有耐温性优于酚醛、环氧树脂，接近昂贵的双马来酰亚胺树脂；阻燃性高；成型加工容易；成本低的特点。因此一出现就引起人们的关注，国内绵阳东方绝缘材料公司、美国亨斯曼公司、日本日立化成已经实现工业化生产。苯并噁嗪树脂及其复合材料已经用于国产战机、三峡发电机组、无卤阻

燃印制线路板等领域，市场用量正处于蓬勃发展期。

产品性能：



测试项目		树脂基体种类	
		苯并噁嗪—环氧 <sup>(1)</sup>	聚胺—双马来酰亚胺 <sup>(1)</sup>
密度 / (g.cm <sup>-3</sup> )		1.78	≥1.70
吸水率 / % (24h)		0.057	
弯曲强度 / MPa	常态	517	≥343.1
	180 ° C	267	≥176.5
层间剪切强度 / MPa		67.4	≥49
表面电阻 / Ω	常态	6.5×10 <sup>12</sup>	≥1.0×10 <sup>12</sup>
	180 ° C		≥1.0×10 <sup>10</sup>
体积电阻率 / (Ω · cm)	常态	7.3×10 <sup>11</sup>	≥1.0×10 <sup>11</sup>
	180 ° C	1.4×10 <sup>10</sup>	≥1.0×10 <sup>9</sup>
介质损耗角正切	常态	0.0124	≤0.05
	180 ° C	0.435	

注：（1）达到 H 级；（2）市售产品测试标准值。

# 液体橡胶及其特种粘合剂

项目概况：

本项目开发的丁羟胶，是一种分子量低、室温呈液态的、并含羟基官能团

的聚异戊二烯或聚丁二烯。可用多元醇制备聚氨酯胶黏剂，比通常的聚醚型和聚酯型聚氨酯，具有更优异的耐酸碱性、耐低温性、柔韧性和耐绝缘性。其粘度低在某些场合有利于加工。

在军事上用作固体导弹/火箭推进剂的粘合剂，在民用上可用作高档防腐涂料、电子绝缘灌封料、触屏用液态光学透明胶，以及医用聚氨酯产品等。

产品性能：



商品牌号	主要单体	平均分子量 Mn	Mw/Mn	黏度 mPa.s	1,2-乙烯基%	1,4-结构%
HBL-2000	丁二烯	2000	≤1.25	135000 (45℃)	≥85	<15
HBL-3000	丁二烯	3000	≤1.25	310000 (45℃)	≥90	<10
HBM-3000	丁二烯	3000	≤1.25	12000-30000 (25℃)	65	35
HBM-5000	丁二烯	5000	≤1.25	20000-50000 (25℃)	65	35
HBH-2000	丁二烯	2000	≤1.25		10	90
HBH-3000	丁二烯	3000	≤1.25	≤4000 (40℃)	10	90

## 一种制备碳纳米空心格子的方法

项目概况：

本发明公开了一种制备碳纳米空心格子的方法，是将醇和草酸亚铁混合，



密封在高压釜中，在 550℃ 条件下反应 5~12 小时，产物经过盐酸洗涤，工业乙醇洗涤，最后水洗至 pH 值中性，常规抽滤、干燥后即获得碳纳米空心格子。

#### **技术特点：**

本发明工艺流程简单，原料廉价易得，获得的碳纳米空心格子产率高，易于实现工业化生产。

本发明所制备的碳纳米空心格子添加到香烟的过滤嘴中进行吸烟测试，发现所制备的碳纳米空心格子可以有效的吸附烟草中的多种有害成分如氨气、酚类和总粒相物。其中以乙醇为原料获得的产物对有害成分的吸附效果远远优于商业化的活性炭。该碳纳米空心格子用于烟草过滤嘴中吸附效果好，用量少，进一步提高了香烟过滤嘴的性能，具有很大的应用价值。

## **金属表面磷酸盐化学转化膜新技术**

#### **项目概况：**

金属表面化学转化是一种在溶液中发生化学与电化学反应形成与基体结合牢固的磷酸盐化学转化膜的过程，所形成的磷酸盐转化膜称之为磷化膜。目的是：给基体金属提供保护，赋予耐磨耐蚀性能；用于涂装底层，提高附着力与防腐蚀能力；在金属冷加工工艺中起减摩润滑使用；改变表面光学性质等。

转化膜在普通钢铁材料表面已经多年发展，应用较为成熟。本技术已实现难转化金属及合金表面的成膜，如钛与钛合金、不锈钢、镁合金等，解决军工行业所使用优质合金材料表面防护的难转化问题。由于其与基底结合牢固及组分与性能的可控性，当前已在国际上引起关注。

#### **技术特色：**

- (1) 采用诱导和外场作用可针对不同材质基体进行转化，如钛与钛合金、不锈钢、镁合金等；可获得不同晶粒尺寸、结晶度的转化膜；
- (2) 可针对不同重点应用目标选择组分和性质，如防腐、耐磨、减摩、润滑等；转化膜的致密度、晶型、相种类可根据需要调控；
- (3) 避免了使用传统的有害成分；



(4) 成膜速度快，条件温和，在室温至 60℃ 下，成膜可在几分钟到几十分钟内完成；

(5) 对零件尺寸的影响小，易于批量生产，成本低廉。

#### **主要应用：**

(1) 表面防护用转化膜，用于金属构件的耐蚀、耐磨防护处理；

(2) 涂装底层用转化膜，增加涂装膜与基体的结合力及防护性能；

(3) 冷加工用转化膜；

(4) 减摩用转化膜，如活塞、齿轮等；

(5) 电绝缘，防炫光。

## **绿色环保型化学转化膜的制备**

#### **项目概况：**

目前我国每年的钢铁产量已高达亿吨，但其中却有 30% 由于腐蚀而白白损失掉。据初步统计，我国每年因金属腐蚀造成的经济损失约占当年国民生产总值的 4%。涂层（涂装）体系由金属表面的预处理层（即化学转化膜）与防护性的有机涂层组成，其中化学转化膜是金属表面处理领域不可缺少的一道工序，其一是为基体提供短期的防护性能，更重要的则是为基体与后续涂层间提供良好的结合力。目前工业上对钢铁件及铝（合金）（涉及到汽车、家电，机械制造等多个行业）分别采用磷酸盐转化处理（磷化）与铬酸盐钝化处理得到相应的化学转化层，然而，磷化工艺因沉渣废液的排放对生态环境造成富磷污染而逐渐被淘汰；为此，发展环境友好型的金属表面预处理层技术取代应用广泛但污染环境的磷化工艺已迫在眉睫。

#### **技术特点：**

(1) 新型的成膜方式：摒弃原有的成膜方式，设计全新的成膜方式，采用环境友好型的成膜物质，辅以必要的成膜助剂，制备复合型化学转化膜，提高其耐腐蚀性能，增强漆膜附着力。

(2) 环境友好：成膜物质及成膜助剂选用无毒或低毒的物质，减少环境污

染。

(3) 耐腐蚀性能及附着力好：复合型的膜结构可以有效提高新型化学转化膜的耐腐蚀性能及漆膜附着力。

#### 技术合作方式：

技术转让或技术开发

## 先进薄膜材料研发项目

#### 项目概况及技术特点：

##### 1、制备设备技术先进：

多弧离子镀设备加装脉冲磁控后实现了对等离子体的约束与控制，从而制备的涂层物理性能更好，并实现了  $\text{Ti}/\text{TiN}_x/\text{TiC}_{1-x}\text{N}_x/\text{TiC}$ 、 $\text{Cr}/\text{CrN}_x/\text{CrC}_{1-x}\text{N}_x/\text{CrC}$  薄膜颜色可调，实验证明此工艺制备的涂层表面更加光洁、硬度更大，效率更高。脉冲电源、磁系统和 PLC 控制系统均为课题组自行开发，具有设备技术创新，此项工作在国内领先。

##### 2. 涂层设计理念合理

用脉冲磁控多弧离子镀制备  $\text{Ti}/\text{TiN}_x/\text{TiN}$ 、 $\text{Ti}/\text{TiN}_x/\text{TiC}_{1-x}\text{N}_x/\text{TiC}$ 、 $\text{Cr}/\text{CrN}_x/\text{CrC}_{1-x}\text{N}_x/\text{CrC}$ 、 $\text{Cr}/\text{CrN}/\text{CrAlSiN}$  梯度复合薄膜。本方案通过优化膜系和制备工艺参数，可以有效缓解应力，提高涂层在基底上的附着力，此项研究具有薄膜材料设计创新，具有国内先进水平。由于梯度复合薄膜制备参数变化多，工艺参数实现了 PLC 控制，生产效率和重复性大大提高。

##### 3. 绿色环保无污染

由于真空镀膜工艺无污染，且制备的薄膜质量好，此工艺代替高污染的电镀工艺，是绿色环保产业，符合国家提倡主导的产业发展方向

##### 4. 制备开发 DLC 薄膜

利用线性离子源发电技术制备了 DLC (Diamond like carbon) 薄膜，此薄膜制备工艺国内领先，具有沉积温度低、薄膜质量好特点，可用于医疗器械和各种机械配件镀膜等，其制备方法重复性好、衬底温度低等特点。



仿金产品（主要是饰品、医疗器械、渔具配件）

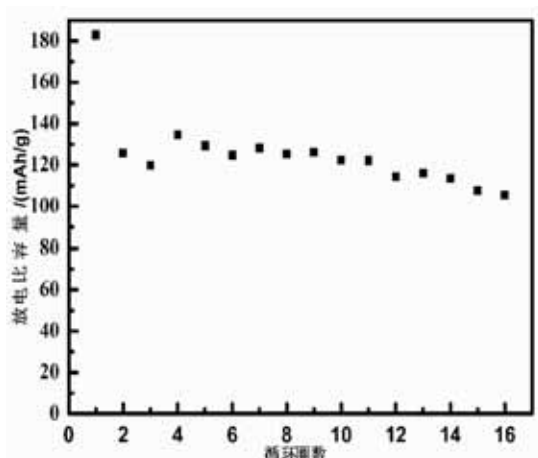


DLC 薄膜

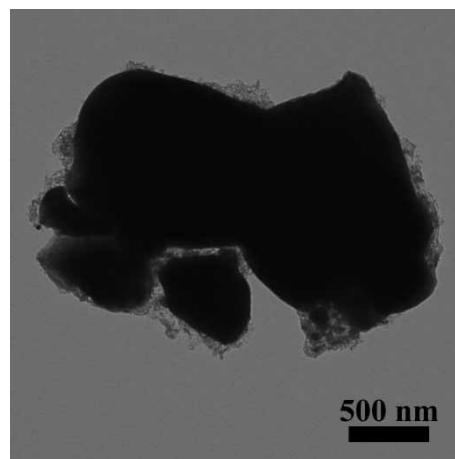
## 锂离子电池材料

### I、正极材料—原位碳包覆硼酸锰锂 $\text{LiMnBO}_3@\text{C}$

本发明涉及一种锂离子电池正极材料原位碳包覆硼酸锰锂碳复合材料,是将锂源、锰源、硼源和碳源按比例在分散溶剂中研磨混合均匀,烘干得粉体,再于管式炉中将煅烧得到六方或单斜相的硼酸锰锂与碳的复合材料。将所得产品制备成锂离子电池极片组装成电池,有较高的放电容量和良好的循环稳定性。本发明采用固相方法,耗能少,可批量工业化生产,已申报国家发明专利。



产品  $\text{h-LiMnBO}_3@\text{C}$  的锂离子电池循环性能图



产品  $\text{h-LiMnBO}_3@\text{C}$  的 TEM 照片

### II、负极材料—网状铁酸钴

本发明涉及锂离子电池负极材料网状铁酸钴的制备,是将草酸亚铁,乙酸

钴，柠檬酸，硝酸按溶于水形成溶胶后进行蒸发，得到了凝胶前驱体，最后将前驱体进行高温煅烧，得到网状铁酸钴。网状铁酸钴用于制备高能量密度锂离子电池。本发明易于大规模生产，所合成的网状铁酸钴做为锂离子电池负极材料，具有良好的电化学性能，可以克服传统碳负极材料比容量低的缺点，对发展高能量密度的锂离子电池具有推动作用。本项目已申报国家发明专利。

**技术类型：**

专利技术

**合作方式：**

技术转让、合作开发

## 大功率碳纤维电热板浴霸

**项目概况：**

近几年出现的碳纤维电热板是采用碳纤维或者碳晶作为发热材料，与高强度绝缘材料经加热压制而成的一种板状复合材料。然而，目前商品化的碳纤维电热板绝缘材料采用环氧树脂，功率功率比较低，只有 300~500w，而四灯浴霸的功率一般为 1100w。碳纤维电热板的功率低会造成人们感觉到热的距离变小，这严重阻碍了碳纤维电热板在浴霸方面的应用，迄今尚未见到碳纤维电热板用于浴霸的产品。

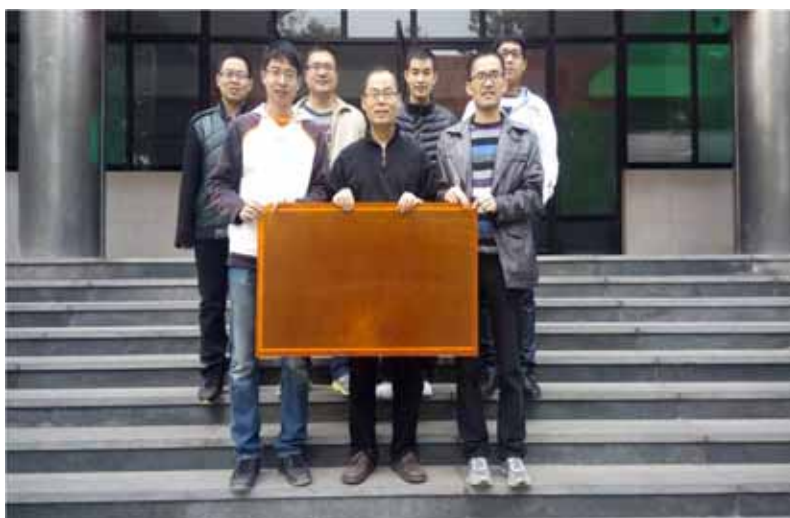
我们采用苯并噁嗪新型耐热树脂来代替环氧树脂，制备了大功率的碳纤维电热板，功率可达 1100~1500w。基于这种大功率碳纤维电热板，我们研发了一种采用碳纤维电热板制备的新型浴霸。相关成果，已经申请专利。

**技术特点：**

1、环保安全。运行时无灯暖浴霸的光污染，不刺激眼睛和灼伤皮肤，无电磁辐射、无噪音、阻燃、防水、防震性；

2、理疗作用。发射的远红外波长在人体最匹配的红外波段，被医学界誉为“生命之光”，它能激活人体细胞组织形成共振吸收，促进机体新陈代谢，有明显的理疗功效；

- 3、发热迅速。面状加热，通电 1 分钟即可取暖，不借助任何物体和空气，对人体辐射热量，温度上升速度比风暖浴霸快 3 倍以上；
- 4、高效节能。电热转换效率高达 99%以上，比镍铬、钨钼等材料作为发热体的加热器，可节能 30%以上；
- 5、节省空间。产品厚度在 1.5-4 cm 之间，规格形状任意设计。安装不占用空间；
- 6、采用工业上生产覆铜板的工艺技术，制造简单，成本较低。



## 纤维缠绕超薄塑料内胆的研制介绍

### 整体技术路线：

“PB 材料吹塑成型内桶 + 玻纤(碳纤)/环氧树脂缠绕增强”工艺

### 技术优势：

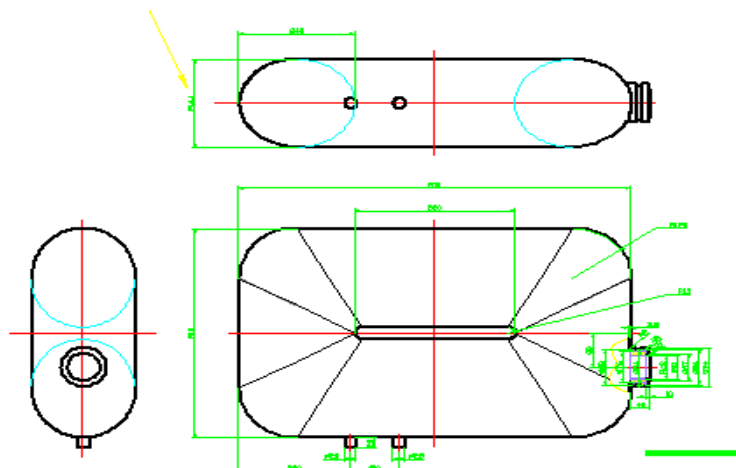
所得新产品将具有超薄、洁净、高强、质轻和节能的巨大优势。

### 整体结构特点：

充压不变形，针对容器形状的超薄、扁形要求，结构方案能够有效控制各区域的弹性变形，各区域受力有效分配和协同，应力应变分布合理，增强纤维的力学性能得到高效利用；

整体结构简洁，便于工程化，满足低成本、大批量生产要求。

目前已完成原理样机制备，达到预定指标要求。



## 全塑平板集热器研发介绍

对全塑平板集热器整体及各功能部件（透光板、光热管、集束管、保温层、框架等），完成了材质、形状、结构设计和制备工艺的研发。达到了透光率高、光热转换效率高、绝热性能好、水流通畅、产品性价水平高的研发目标。

产品特点：全塑料材质；抗腐蚀、防结垢、高性价比；瞬时效率截距和热损系数合理，出水温度 $\geq 70^{\circ}\text{C}$ ，热效率高。

目前，一代产品已进入批量化生产。建议：二代产品尽早投入，以实现对产品的绝热结构和光热转换结构的进一步优化，提升集热器的热效率。实现超前研发。



# 先进制造与机电一体化技术

## 车用发动机全可变液压气门系统

### 项目概况：

全可变气门机构（Fully Variable Valve System, 简称 FVVS）可实现气门最大升程、气门开启持续角和配气相位三者的连续可变，对发动机的节能减排具有重要意义。FVVS 能够采用进气门早关（EIVC）的方式控制进入气缸内的工质数量，从而取消节气门，这种无节气门汽油机将大幅度地降低泵气损失，使中小负荷时的燃油消耗降低 10-15%。此外，全可变气门机构与增压系统匹配可实现米勒循环（Miller cycle），大幅度改善发动机热效率；全可变气门技术可以拓展 HCCI 运行范围，并通过发动机内部 EGR 减少有害气体的排放；因此 FVVS 技术已成为内燃机新技术的重要发展方向之一。

目前，典型的全可变液压气门机构是舍弗勒的 MultiAir 系统。该系统的工作原理如下：由凸轮推动液压活塞，液压活塞通过液压腔与驱动活塞相连，而液压腔则由一个开关式电磁阀控制。通过对电磁阀开闭时刻的控制，即可实现各种不同的气门运动规律，实现全可变气门机构的功能。舍弗勒 MultiAir 系统被美国《汽车新闻》评为“2012 年度汽车供应商杰出贡献奖”（2012 Automotive News PACE）。

山东大学车辆系多年来一直从事全可变液压气门机构的研究工作，研发了一种配气凸轮驱动的全可变液压气门机构，简称 SDFVVS 系统。该机构通过设置在配气凸轮与进气门之间的液压气门驱动机构驱使进气门开启，用泄油控制机构释放液压系统中的油压使进气门关闭，并采用落座缓冲机构控制气门落座速度。SDFVVS 系统的工作原理与舍弗勒的 MultiAir 技术基本相同，都属于电控全可变液压气门机构。但其核心技术却有本质的区别，MultiAir 技术采用高频电磁阀（200Hz 以上）作为液压系统的油控开关；而山大研制的 SDFVVS 系统采用了泄油控制机构作为液压系统的油控开关。SDFVVS 系统已在北汽福田 BJ486 汽油机上已成功实现了实现气门最大升程、气门开启持续角和配气相位三者的连续可变。

### 技术特点：



**(1) 技术先进优势。**SDFVVS 系统具有瞬态响应特性高、工作可靠、结构紧凑的技术优势。与舍弗勒的 MultiAir 系统相比，山大研制的 SDFVVS 系统采用机械式泄油控制机构成功取代了高频电磁阀，因而具有瞬态响应特性高、工作可靠、成本低廉的优势，已完全达到了国际先进水平。

**(2) 产业政策优势。**SDFVVS 系统可实现气门最大升程、气门开启持续角和配气相位三者的连续可变，对汽车发动机的节能减排具有重要意义。这项技术符合国家产业政策，是国家科技发展大力扶持的绿色产业。

**(3) 知识产权优势。**SDFVVS 系统具有完全自主知识产权。两项发明专利（ZL200610042070.9， ZL201310296611.0.）也已授权，并正在通过 PCT 途径申请国外发明专利。企业可在知识产权的法律范围内，保护开发新技术产品所创造的合法权益。

**主要指标：**

气门最大升程可变范围：0～最大设计升程；

气门开启持续期：0～260° CA；

最高适应转速：大于 6000r/min；

汽油机中小负荷时的燃油耗降低 8-12%。

**市场前景：**

无节气门汽油机的研究成果目前主要应用于四冲程汽油机，菲亚特已将 MultiAir 技术应用于轿车柴油机，因而全可变液压气门机构应用领域非常巨大。节能减排是汽车工业发展永恒的主题，无节气门汽油机是西方工业发达国家正在积极研究、实施的新技术。目前国内尚处于研究阶段，但是未来汽车采用无节气门汽油机是大势所趋，具有广阔的市场前景。

**投资预算及效益：**

总投资：500 万

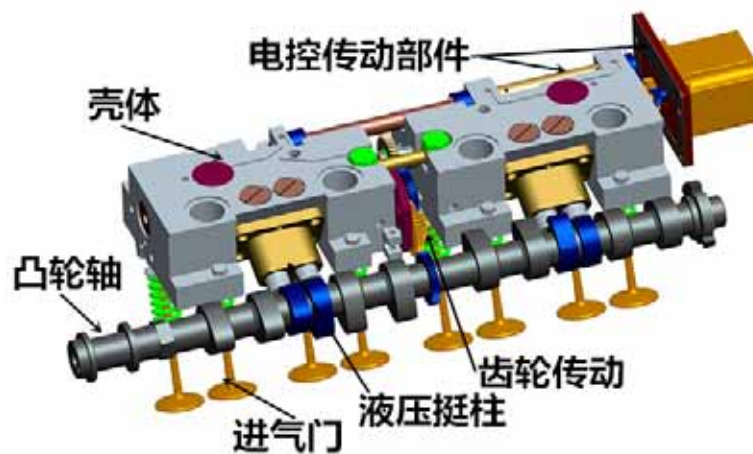
预期效益：200 万

预售单价：0.3～0.5 万元

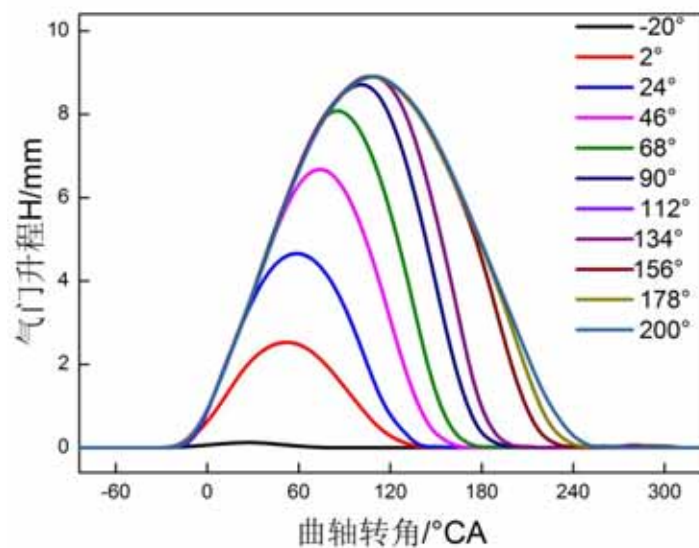
年销售量：2 万台套

社会效益：节能减排。

**配图：**



BJ486 汽油机全可变气门系统示意图



4000r/min 实测气门运动规律气门系统示意图

## 磁悬浮电主轴

### 项目概况：

超高速精密磁悬浮电主轴是一种新型机电一体化的高新技术产品。磁悬浮轴承具有传统轴承所无法比拟的优势：无摩擦，



无磨损，寿命长；免维护，免润滑，无污染；高转速，低功耗；刚度阻尼可调等。磁悬浮轴承本身就是一个智能部件，在整个应用系统中既可作为系统运行参数的传感器，也可作为对系统施加控制的执行器。磁悬浮轴承克服了传统轴承的一系列先天缺陷，并能显著提高系统设备的性能品质。特别是转速超过 50,000 转/分的超高速磁悬浮轴承，可给传统机械领域带来革命性的革新和影响，并给相关行业带来质的飞跃。目前，超高速磁悬浮电主轴在真空分子泵、飞轮储能系统、高速离心机、压缩机、高速电动机、航天器中的姿态控制陀螺仪、超高速磨、铣切削加工机床等行业有广阔的应用前景和需求潜力。



第四代磁悬浮电主轴数控内圆磨床

#### 技术特点：

磁悬浮高速电主轴用于磨床，实现磁悬浮轴承支承、电机和主轴一体化的结构，砂轮线速度高，加工的零件不变形。



#### 主要指标：

- 1、主轴最高转速 30,000r/min,电机功率 8-20kw;
- 2、磁悬浮轴承单边工作气隙  $\delta=0.3\text{mm}$ ;

- 3、主轴单元动平衡精度：G 0.4 级；
- 4、主轴系统刚度 $\geq 500\text{N}/\mu\text{m}$ ；
- 5、主轴回转精度 $\leq 0.0015\text{mm}$ ；
- 6、实现主轴工作过程检测与控制系统配套；
- 7、轴承工作温度： $-200^{\circ}\text{C} \cdots 200^{\circ}\text{C}$ 。

节能：

- 1、高速磨削时磁轴承电主轴消耗的总功率：1.6 KW
- 2、机械轴承电主轴消耗的总功率：12KW

## 磁悬浮鼓风机

项目概况：

磁悬浮鼓风机可用于污水处理，转速高，寿命长，结构简单，体积小，重量轻，比同等功率的前者约小 1/3 以上（与转速有关），无需特别设计建设设备基础，无需齿轮变速系统，机械性能量损失可节省约 10%。

技术特点：

体积小，115kw 的鼓风机见下图。噪音小，节能。长寿命。



磁悬浮鼓风机

主要指标：

- 额定功率：115 kW；
- 额定转速：23,000 r/min；

额定电压：380 V；

效率：90%；

工作制式：连续工作。

## 涉密硬盘销毁设备

### 项目概况：

涉密硬盘销毁设备是利用超高频电磁波（微波）对内箱体进行加热产生高温高热，使内箱体中的物料受到辐射加热和传导加热的复合作用，而熔化销毁。

该产品不受物料是否吸收高频电磁波的限制，能够对硬盘、电路板、磁盘、金属、有色金属、塑料构件、电子元件实施 1800℃ 以上的高温熔解、焚烧，并对因熔解、焚烧造成的突发大量有毒气体进行烟气处理，使烟无毒排放。

目前国内外尚无专用高温熔解、焚烧废弃硬盘、电路板、磁盘、电子元件、塑料构件、有色金属的设备。国内外应用的冶炼炉，能源消耗大，经济费用高，无法解决因焚烧产生的突发大量有毒气体，对环境污染严重。研发的涉密硬盘销毁设备采用触摸屏人机交互界面，和 PIC 单片机为核心的嵌入式自动控制系统，具有工作时间设定和显示、温度测量和显示、工作状态显示、以及故障保护等功能。该产品可广泛应用于电子垃圾处理及涉密存储媒介销毁场合。



中心研发的微波能硬盘销毁设备



焚烧前后的硬盘

### 技术特点：

可在办公室使用，无毒无烟。

**主要指标：**

20 分钟温度可得到 1800℃，对硬盘、电路板、磁盘、金属、有色金属、塑料构件、电子元件实施 1800℃以上的高温熔解、焚烧。

## 超声盐浴复合清洗机

**项目概况：**

本成果用于机械零部件再制造中的清洗环节。采用超声清洗与盐浴清洗的复合技术，以达到对再制造毛坯零件表面污染物的有效去除。设备主要构造包括：清洗机内槽可以将盐加热到熔融状态，提供零部件的清洗环境；清洗机外槽装有超声换能器，对内槽中的零部件提供超声清洗作用。

**技术特点：**

本设备利用的超声方法属于物理清洗方法，效率高，清洗质量好，清洗速度快，可以满足机械小型零部件的清洗要求。盐浴清洗速度快，利用的熔盐可以循环回收利用，绿色环保。采用复合技术可以充分结合两种清洗技术的优势，促进清洗效果与质量，其将超声清洗与盐浴清洗相结合，有效提高了清洗速度与清洗质量；是对现有清洗技术工艺的新的改进方法。

## 异形电子元件插件机械手

**项目概况：**

电子产业发展迅速，电子产业的竞争越来越激烈。我国是全球最大的电器、电子产品生产国和消费国，电器、电子产品的核心控制部件是 PCB 电路板。PCB 板上电子元件插件、贴片是电子整机生产的前道工序，是电器、电子产品生产的关键工序。

当前，异形电子元件主要依靠手工插装，针对插件工艺环节人工操作成本高，可靠性差，耗时费力等问题，提出高速、轻载异形件插件机械手的解决方案。

异形电子元件插件机械手，主要用于电子电器行业的异形电子元件插装，针对异形电子元件手工插件产生的诸多问题，设计替代手工插件各工序的自动化设备，能以单台或数台设备替代生产线异形件插件工序的大部分手工操作过程。异形电子元件插件机械手可将各种规格的继电器、安规电容、电解电容等异形电子元器件，经精定位后由插件器按编定的程序以 2000 点/小时的速度准确地插入到 PCB 板上。

异形电子元件插件机进行一次完整的动作能装夹 1~3 个异形电子元件，运送至指定位置进行机械或视觉定位，纠偏后将异形电子元件插装到 PCB 板上。异形电子元件插件机械手提高了插件的准确性和效率，减少操作员的工作量，数台设备只需一个操作员即可，减少了劳动力，大大降低插件生产的成本，实用性强。

#### **技术特点：**

对异形件采用机械校正加机器视觉方式进行定位，减少元件浪费，提高插件效率。

按照高速、轻载的设计原则，开展插件机的运动过程分析，实现轻量化、高刚性、高可靠性，提高单位面积生产率。

设计电子行业柔性自动化生产线系统，实现异形件供料部件及插件部件的快速更换，能够满足在连续的小批量生产中提高产品转换时的切换效率，及在复杂物料状态条件下保证产品质量的要求。



#### **主要指标：**



适用 PCB 规格：300×300mm；重复定位精度±0.05 mm；

适用元件：继电器、安规电容、电解电容、异形二极管等；

适用角度：W 轴 0°、90°、180°；

重复定位精度：± 0.05mm；

插件速度：2000 点/时；

PCB 板输送方式：自动，0.5m/s；

插入不良率：<500PPM；

插件头个数：根据实际工况设置；

### 市场前景：

异形电子元件插件机械手自动将各种规格的继电器、安规电容、电解电容、异形二极管等异形电子元器件快速准确地插入到 PCB 板上，代替异形电子元件手工插件操作，能以单台或数台设备替代生产，适用于白色家电、工业电器电子产品生产线 PCB 电路板的自动化插件作业。

### 投资预算及效益：

加工生产场地：200 m<sup>2</sup>厂房及配套基础设施；

加工设备：车床、铣床、磨床、钻床、线切割、热处理、表面处理等设备；

加工与调试人员，单台设备按 2 人配置；

技术服务、销售、售后服务人员：各 3 人配置。

经济效益：销售量在 1000 台/年以上；

社会效益：有利于提高就业率，促进产业结构调整。

## 食品饮料包装瓶质量安全在线智能检验与控制系统

### 项目概况：

高速全自动智能在线验瓶机位于啤酒饮料生产线上洗瓶机之后，灌装机之前，用于对空瓶的检测，是集机器视觉、精密机械、实时控制于一体的高速在线检测设备，其主要技术包括光学、机器视觉、图像处理、多传感器信息融合、计算机控制、精密机械加工、高精度定位、变频调速等。主要功能：瓶口的崩



裂检测与剔除；空瓶的裂纹检测与剔除；空瓶污物检测与剔除；瓶底残留液检测与剔除；有盖瓶、超高瓶、过细瓶、倒瓶识别与剔除；友好的用户界面。

#### **技术特点：**

该设备采用模块化结构：硬件方面分瓶壁检测模块、瓶口检测模块、瓶底检测模块、残留液检测模块、执行模块等，各模块可进行独立开发互不影响。系统软件分为三大模块：系统管理与用户界面模块、处理模块、机器控制与双机通讯模块。

该设备的各项检测指标均已达到（或超过）国外产品，由于进口验瓶机不能适合国内市场，调试成本高，售后问题较多，本设备很好地适应了国内啤酒瓶大多为回收瓶这一现状，各项检测指标也适应国内行情，检测准确率高，误检率低。另外还具有价格优势，设备总体价格远低于国外进口设备。

#### **项目成熟度：**

本项目目前已完成样机的研发，在实验室开发的模拟生产线上能够实现上述功能，经过大量实验，各部分识别准确度均达到 99.9%以上，该项目荣获山东省科技进步二等奖。

#### **知识产权情况：**

山东省科技进步二等奖 1 项，发明专利 4 项，实用新型专利 11 项

## **实时工业以太网自动化控制平台**

#### **项目概况：**

本技术基于通用工业 PC 的标准以太网接口，无需实时操作系统可实现高性能实时同步控制。基于此平台可构建高性能实时同步工业控制系统，控制轴数可柔性扩展，各控制节点之间可进行分布式布局，且方便与设计、管理网络的信息集成。特别适合于需要高速、高精、同步控制的伺服运动控制系统和过程控制系统。目前已初步形成复杂控制器开发平台和基于 CoDeSys 软 PLC 的控制平台。具备完全自主知识产权，性价比高。已在机床数控系统、机器人控制系统、生产线控制系统、纺织机械（高速多轴无纺布交叉铺网机等）控制系统

成功应用。

**技术指标：**

最大节点数：254 个

最小控制周期：500us

从站同步精度：±100ns

节点（从站）间传输距离：100m

**功能：**

伺服轴（阀）、步进轴控制，模拟量数据采集，编码器数据采集，模拟量输出控制，数字量输入输出功能。控制网络可柔性扩展。

## 光纤传感技术及应用

**项目概况：**

光纤传感技术工程研究中心于 2002 年由山东大学与美国 STEVENS 理工学院联合成立。成立以来一直得到了学校重点发展学科建设资金的支持。目前拥有教授、博士生导师 8 人、副教授及其他拥有博士学位的年轻教师 6 人、博士研究生 8 人、硕士研究生 20 人，具备雄厚的科研实力和工作基础。开发的产品主要应用与煤矿电力及大型土木建筑，主要产品：

光纤光栅温度传感器、光纤光栅应力传感器、光纤光栅振动传感器

（矿用）光纤瓦斯传感器，光纤一氧化碳传感器

分布式光纤温度传感器、分布式光纤应力传感器

光纤光栅传感解调系统

光纤传感网络解调仪

## 生物质全降解工业缓冲包装制品关键技术及装备

## **项目概况：**

针对当前工业缓冲包装制品存在的环境污染等问题，本成果对以秸秆纤维/玉米淀粉等生物质资源为主要原料、模压发泡成型并且生产过程零排放、产品废弃无毒全降解的生物质全降解工业缓冲包装制品的成型关键技术及成套装备系统进行研发，为生物质全降解缓冲包装制品的大规模产业化提供关键支撑技术，主要应用于泡沫塑料、纸浆模塑等各类包装产品的替代。

研究了以淀粉、植物纤维等可再生资源为主料的生物质全降解材料的成分配伍、降解机理和固液相容均相体形成机理，重点突破了淀粉塑化、植物纤维处理等技术，开发了系列产品的材料配方；对生物质全降解缓冲包装制品成型过程中的工艺技术进行了研究，优化了温度、压力等关键成型工艺参数；研究开发了隐式汽线、快排汽、无余料新型模具技术，提高了生产效率。本项目技术经鉴定，达到国际先进水平。

## **技术特点：**

本项目已在生物质全降解缓冲包装产品研究方面取得了实质性突破，主要包括成分配伍技术、快速成型技术、自动化装备技术。

### **1、配伍关键技术及工艺**

（1）淀粉、植物纤维等材料制备技术的研发，包括热塑性淀粉的制备、稻草纤维的碱化处理等。

（2）淀粉发泡快速成型技术的研发，优化了一次成型工艺参数和制备流程；淀粉和植物纤维以发泡技术制作各种缓冲包装制品的关键、共性技术。主要包括：温度、压力、时间、流动系数、投料量等。

（3）生物质全降解制品和胶膜层合技术研发，掌握了淀粉、植物纤维全降解制品喷涂、定型系统流程的关键工艺参数。

**2、新型模具具成型技术：**新型模具技术主要包括强制自动脱模技术、隐式汽线技术、楔型自动定位技术、掩口自调整技术、快排汽无余料成型技术等技术。

## **成套装备：**

开发了生物质全降解工业缓冲包装制品成套生产线装备，包括原料混配装备、快速成型装备、喷涂装备、各系列产品模具等。

## **成果系列产品：**

针对机械、家电、电子等行业研发试制了一系列缓冲包装制品，如：电子器件托垫、手机内托架、笔记本电脑内包装、小型果汁机上下减振垫等。



产品照片



生产线照片

### 市场前景：

项目符合国家产业发展方向，其成果可以移植到其他包装产业，如：一次性生物物质全降解餐饮具制品、一次性筷子等，具有广阔的市场前景。

## 一种使铜-铝接头结合强度高的扩散钎焊方法

### 项目概况：

本技术（发明专利号 ZL200510044627.8）公开了一种使铜-铝接头结合强度高的扩散钎焊方法，主要是在铜板与铝板叠合待焊面之间放置表面去除氧化膜的片状 Al-Si-Mg 钎料，用不锈钢工装板将工件夹紧后放入真空炉中，以工艺参数为：升温速度为  $10\sim 20^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ，当温度升至  $300\sim 350^{\circ}\text{C}$  和  $510\sim 540^{\circ}\text{C}$  时，各保温 5min，然后继续升温至  $616\sim 624^{\circ}\text{C}$ ，保温时间 4~6min；进行真空扩散钎焊。

### 技术特点：

本技术方法实现了铜板与铝板的可靠连接，形成的铜—铝复合板界面结合稳定、密封性好、接头处平整美观，结合界面剪切强度大于 60MPa，抗拉强度大于 100MPa。能够进一步满足工程上对铜-铝连接接头的各种需要。

### 应用前景：

本技术涉及的方法具有工艺简单、结合强度高、制造成本低、能实现批量生产和便于推广应用等优点。

## 一种铜与铝异种金属间的低温钎焊方法

### 项目概况：

本技术（发明专利号 ZL200910231168.2）公开了一种铜与铝异种金属间的低温钎焊方法，是在松香酒精有机钎剂的润湿作用下，通过锌基钎料实现了铜与铝板材的低温钎焊连接。本发明方法具有工艺简单、制造成本低、生产周期短、能实现批量生产和便于推广应用等优点。采用本发明方法可以获得界面结合良好的铜与铝钎焊接头，钎焊接头合格率 100%。经试验测试：铜与铝钎焊接头的剪切强度大于 40MPa，抗拉强度大于 80MPa，能够满足电力设备上对铜与铝连接接头的各种需求。

## 轿车轮胎动平衡在线检测试验机

### 项目概况：

轮胎动平衡试验机主要是模拟实际工况，待轮胎充气完成后以恒定速度旋转，检测轮胎的静不平衡量、偶不平衡量、上下面不平衡量的大小和相位。测试前为了轮胎和轮辋的紧密配合，设有润滑工位以完成轮胎胎圈的润滑。测试后为了区分等级和后期配平或去重，设有打标工位可在轮胎重点或轻点位置打上标记以及分级工位可直接分级入库。其整个检测过程涵盖了光、机、电、气、液以及信号处理和计算机高级语言等多学科内容，颇为复杂。正常测试时不平衡量的偏差控制在 $\pm 5\text{g}$ 以内，角度控制在 $\pm 5^\circ$ 以内。

试验机以 PLC 作为动作流程的总控制核心，工控机作为解算中心，上下位机间采用以太网（Ethernet）通讯，PLC 控制层和各远程分站间通过 CC-Link 现场总线连接，伺服驱动器间使用伺服系统现场总线网 SSCNET III（Servo System Control Network）进行数据的高速通信，人机界面与 PLC 间通过 QBUS 总线相连。可实现手动测试、自动测试、量标定测试、偏心补偿测试、零校正测试和 MN 测试。操作简单，解算快速，人机交互性能良好。

### 技术特点：

- 1、使用多套多级测试轮辋，实现轮辋宽度的自动调整；使用段差，实现轮胎断面宽度的自动调整，从而实现对多种不同规格轮胎的混装在线测试。
- 2、具有上下轮辋自动纠偏功能，当上下轮辋错位时可自动补偿。
- 3、设有主轴系统偏心自动补偿功能。
- 4、系统的量标定、偏心补偿和零校正均可以自由选择带胎或者不带胎操作，自动完成。
- 5、所有校正结果（量标定、偏心补偿和零校正）均自动完成并由上位机自动存储。
- 6、轮胎充气系统采用闭环控制系统，可按压力设定要求实时调整轮胎内部压力，确保在测试过程中压力恒定。
- 7、上位机具有工艺参数添加、设定、修改、存储、打印、故障诊断、校正等功能，可输出平均值、最大、最小、标准偏差、批量数据等报表，操作简便、界面友好。
- 8、预留远程控制接口和系统网络管理接口，为企业今后的现代化管理奠定了良好的基础。
- 9、测试效率高于国内平均水平。
- 10、直驱型伺服电机的引入，使得设备所占空间得以减小，皮带传动的影响得到消除，一定程度上提高了测试精度。



### 技术指标：

测试项目：上面不平衡量及其角度；下面不平衡量及其角度；静不平衡量及其角度；偶不平衡量及其角度；上、下面不平衡量之和；

测试精度：重复精度： 不平衡量差值 $\pm 1.0\text{g}$  以内(加 50g 的砝码)；

打标精度：  $\pm 5.0^\circ$  以内（加 50g 砝码，试验角度误差）；  
规格储存种类： 300 种以上；  
打标方式： 色带热压式；  
打标色： 两色（如红、黄）；  
打标形状： 两种（例●、◎）；  
打标位置： 静不平衡量的轻点或重点；  
分级装置： 3 级（运输带在上、中、下位置），双气缸驱动；  
轮胎转速： 600-800（r/min）；  
充气压力： 0.2-0.4 MPa；  
测试效率： 23~25 秒/条。

### 市场前景：

我国境内的轮胎生产企业众多，仅山东省内就多达上百家轮胎中小企业。但截至目前，国内轮胎动平衡试验机的生产厂家却不超三家。由于进口试验机价格高昂，国内试验机供应不足，较多的轮胎生产商拥有的试验机数量有限甚至没有配备。严重的供需不平衡，造就了轮胎动平衡试验机极具潜力的市场。高精度的试验机具有良好的社会效益。

## 义齿种植导航仪

### 项目概况：

人工牙种植是失牙修复的常用方法，具有其他修复技术所无法比拟的美观度和存活率。义牙种植时植入点位置及方向精确与否是决定义牙种植是否成功的关键因素之一。传统义牙种植定位导向技术可靠性较低，难以保证手术精度，而计算机辅助手术（CAS）成本高昂，不符合我国中小型医院和患者的应用实际。开发基于 WinXP 系统下人工牙种植术前规划的义齿种植导航仪，实现对牙缺损部位的三维分析、虚拟剖切、模拟种植及辅助测量，为牙医在手术前提供一个性价比高的义牙种植辅助平台，降低医院设备采购成本和患者手术成本，

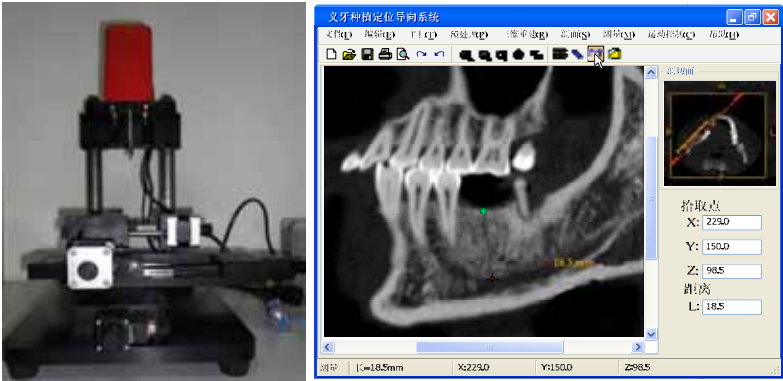
具有重要意义。

技术特点：

义齿种植导航仪提出了一种新的定位导向模板制作方法，开发了基于 WINXP 系统的人工牙种植术前规划系统，实现义牙种植植入点、植入方向和深度的术前规划，在满足功能需求基础上降低了医院设备采购成本。

本仪器集成了用于导航模板制作的定位导向仪的机械结构及基于 STM32 为核心的多轴运动控制系统的软硬件。通过 Visual C++与 VTK 混合编程完成上位机软件系统，并用 Visual C++完成术前规划系统界面和定位导向仪控制界面的开发，并实现两个子系统界面的集成。

主要技术指标：



性能指标	参数
定位精度（长度）	0.05~0.10mm
定位精度（角度）	0.5°~1 °
钻夹头范围	Φ 0.1~4.5mm
输入电压	AC220V
输出功率	120W
主轴转速	0~2500r/min，无级调速
X 轴行程	0~100mm
Y 轴行程	0~100mm
Z 轴行程	0~100mm
A 轴行程角度	±15°
B 轴行程角度	±20°
加工平台外形尺寸	230 × 360 × 407（长× 宽 × 高）
控制平台外形尺寸	350× 300 × 125（长× 宽 × 高）



### 市场前景：

基于 CT 的定位导向模板国内的开发与制作工艺仍旧落后，临床上应用的手术模板常是由国外公司加工和制作，价格昂贵，阻碍了义牙种植修复手术的推广和广泛应用，例如 Materialise 公司制作的种植器具（包括种植体和手术模板）价值达 400 欧元，若加上手术费等医疗费用完成一颗义牙的种植手术费用将超过 1 万元人民币，一般患者将难以承受高额的费用；采用计算机实时辅助手术技术（CAS）导向虽然能获得较高的精度和手术安全系数，但是它需要依托 CT 设备建立完整的手术实时监控系统，系统复杂，价格昂贵，而且手术过程中增加了患者的所接受的辐射剂量，目前国内开展较少。采用义齿种植导航仪制作的种植模板，单牙制作成本不超过 200 人民币，加工制作流程简单，经过培训，牙科医生即可现场制作，市场推广前景良好。

## 水射流清洗技术应用及装备

### 项目概况：

再制造行业已成为国家节约能源、缓解资源及环境危机、发展循环经济的重要组成部分。再制造清洗是废旧产品进行再制造的首要环节，清洗质量的高低严重制约再制造的后续工艺。

本项目为工业制造及再制造环节的清洗作业提供有效技术支持。根据高压水射流清洗技术的流场分布、压力特性，结合不同被清洗物体工作特点快速选择清洗参数，达到高效清洗。另外，将磨料水射流与纯水射流技术进行有机结合，克服了磨料水射流易污染原件及纯水射流压力过小的不足，更加高效地结合两者优点进行快速、有效清洗。

### 技术特点：

- 1、掌握高压水射流流场分布规律及压力分布特性，高效利用射流压力并且降低清洗作用下被清洗件的残余应力；
- 2、降低高压水射流对被清洗物体的基体造成的潜在损伤；
- 3、针对相关涂覆层、氧化层的清洗机制具有不同的高压射流清洗工艺；

#### 4、用水量的优化改进及废水循环利用。



##### 主要技术指标：

清洗压力：20~100MPa；

清洗距离：50~1000mm；

喷嘴行走速度：1000~3000mm/min；

洗净力：≥95%；

基体单位面积腐蚀率：低于 0.5%；

废水循环利用率：60%。

##### 市场前景：

工业制造过程中面临诸多清洗环节，清洗技术的优劣直接影响工件的加工及装配。通过高压水射流清洗技术的引进，可使清洗环节快速化、简洁化、清洁化、高效化，提高产品制造、装配质量，降低企业生产成本，符合国家环保要求，具有较大市场发展前景。

##### 效益分析：

经济效益：纯物理清洗方式，仅消耗水，并且可过滤后循环使用，成本大大降低；

社会环境效益：大大减少化学清洗剂的使用，减少废水排放，降低能源消耗，是一种十分环保的清洗手段。

## 流体搅拌混沌混合技术

##### 项目概况：

搅拌是化工、食品、制药等行业中典型的单元操作。随着不可再生能源的日益枯竭，过程强化的必要性已是共识，是可持续性发展的重要“绿色技术”之一。如何在不增加能耗的前提下提高流体搅拌混合效率，已成为需要迫切解决的问题。

本项目提出了流体搅拌混沌混合技术，提高对搅拌槽内流体流动的周期性和搅拌槽空间结构的对称性的扰动，在流体内部诱发混沌，从而提高混合效率。

#### **技术特点：**

1. 打破搅拌桨运动的周期性，进行时间混沌混合技术研究。主要开发了搅拌电机的混沌驱动程序，并申请了实用新型和发明专利：“基于 ARM 单片机混沌映射控制的混沌搅拌控制系统”。

2. 打破搅拌桨或搅拌槽空间结构的对称性，进行空间混沌混合技术研究，主要包括：

(1) 通过改变搅拌桨叶的空间布置，提出了错位搅拌方式，申请了专利。（201220750238.2），通过与“中石化齐鲁催化剂分公司”及“山东新华医疗器械股份有限公司”的合作，验证了实用性；

(2) 通过改变六直叶圆盘涡轮桨的圆盘结构，申请了“网格状圆盘涡轮式搅拌器”专利。（201220664928.6）；

(3) 通过改变搅拌槽内挡板的布置方式和结构形式，开发了“半圆管挡板搅拌槽”及“非对称布置挡板搅拌槽”，并进行专利申请；

(4) 通过改变搅拌轴的安装位置，提出了“偏心搅拌混合技术”，研究了单层及多层桨偏心搅拌时的单一液相及固液两相混合，提出了利用宏观不稳定现象提高流体混合效率的方法；

(5) 基于混沌原理，研究了柔性叶片搅拌桨的混合机理，提出了利用叶片及流体的流固耦合作用，及耦合作用下搅拌桨叶片的振动来增强混合效率的措施。运用流体搅拌混沌混合技术，可以提高层流及湍流状态下牛顿流体及非牛顿流体的混合效率，达到节能混合的目的，从而降低成本。

课题组近三年来在该领域内重要刊物上发表 SCI/EI 收录论文 20 余篇，获批搅拌专利 3 项，正在受理的 3 项，主持国家自然科学基金 1 项，省科技攻关项目 1 项，企业横向课题 2 项，具备良好的研究基础和项目合作经验。

# 基于频谱分析法的振动时效系统

## 项目概况：

经过热加工（如铸造、锻压、焊接）和压力加工的金属零件表面和内部会存在残余应力和变形。残余应力的存在对构件是有害的，如降低工件强度和疲劳极限、造成脆性断裂、加快构件在腐蚀大气中的腐蚀速度等；分布不均的残余应力会对构件尺寸精度和稳定性产生极为不利的影响。因此消除残余应力是机械制造工业技术中的一项重要课题。

当前，消除构件残余应力的方法主要有自然时效、热时效、振动时效。振动时效较自然时效和热时效具有投资少、效率高、污染少等优点，已得到越来越广泛的应用。但是，现有大部分的振动时效系统具有扫频速率较慢、易漏频等缺点，而且振动时效机理尚未被解释清楚。因此，开发了基于频谱分析法的振动时效系统，并在此系统的基础上，研究振动时效机理。

频谱分析法是将时域信号变换至频域加以分析的方法，其目的是把复杂的时间历程波形，经过傅里叶变换以获得信号的频率结构。将此方法应用到振动时效中获取工件固有频率，可克服传统振动时效中的缺点。此外，构建振动时效控制系统的构建采用 VB 和 MATLAB 混编，并结合数据采集卡、变频器和激振电机等硬件，具有开发灵活性好、自动化程度高等优点，并且缩短了产品开发周期。经过该系统处理的试件残余应力平均下降 46.62%，达到了振动时效消除残余应力标准。

## 技术特点：

基于振动学理论推导了频谱分析法判定系统固有频率的依据，证明频谱分析方法的可行性，并将此方法应用到控制系统中，提高扫频速率，减少漏频。

使用 VB 与 MATLAB 混编技术编写系统软件控制程序，通过软件控制程序调用 USB 数据采集卡的 DLL 文件，实现电压信号的输入与输出，由此采集振动信号并控制激振电机的工作等。开发方法灵活、自动化程度高。

通过建立力学模型、分析金属位错运动等方面研究产生和改变工件残余应力的条件。从宏观和微观机理分析振动时效机理，为振动时效参数优化提供理

论基础。

**主要指标：**

适用工件：中型或大型铸造件、焊接件等

降低残余应力：40%左右

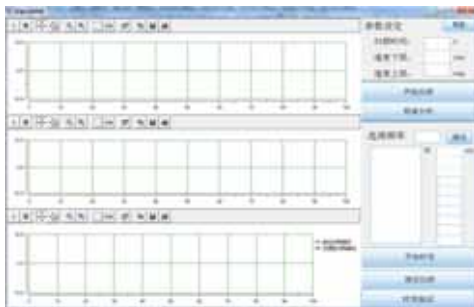
扫频范围：0—100HZ

扫频速率：30S

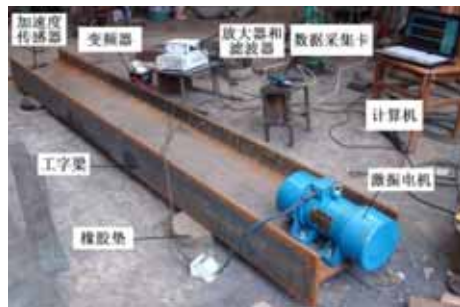
激振力范围：0—8KN，可根据实际工况设置

激振时间：20—40min，可根据实际工况设置

加速度采样速率：150kS/s



振动时效控制系统界面



振动时效装置

**市场前景：**

基于频谱分析法的振动时效系统具有消除残余应力效果良好、扫频快、不易漏频、灵活性好、自动化程度高等优点。可代替部分热时效及自然时效的处理，降低工件残余应力。软件采用 VB 与 MATLAB 编写，方便后期修改以达到工艺最优化。硬件由变频器、数据采集卡、激振电机、加速度传感器、电荷放大器等，无需自己开发，缩短开发周期，且可靠性高。

**投资预算：**

软件程序编写：计算机等设备

硬件购买：变频器、数据采集卡、激振电机、加速度传感器、电荷放大器、滤波器等

测试设备：应变片式残余应力测试仪、应变片等

测试构件：焊接工字梁、中型或大型铸造件等

总投资：5—6 万

**预期效益：**

预售单价：4—5 万

社会效益：有利于提高生产效率，提高工件加工尺寸精度。

## 基于并联机构的 3D 打印机

### 项目概况：

3D 打印机又称三维打印机，是实现增材制造（快速成形）的一种设备。它以数字模型文件为基础，通过一层层的粘合材料来制造三维物体。3D 打印技术是一项多学科交叉的、具有绿色智能特征的前沿先进制造技术，在航空航天、国防军工、工业制造、生物医学、消费电子等众多领域有广泛应用前景。

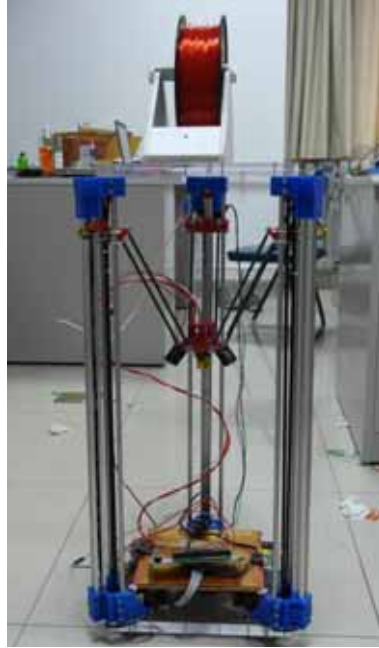
并联结构是一种闭环结构，其动平台或称末端执行器通过至少 2 个独立的运动链与机架相连接。打破了原有 3D 打印机的笨拙的三维的直线运动。并联 3D 打印机器人相比于传统机构 3D 打印机具有打印范围大、打印速度快、打印精度高、打印机制作成本低等众多优点，该打印机适用多种工程塑料（ABS、PLA、PPSU 等）。用于大尺寸工业模型、建筑模型、艺术创意设计、科普教育等领域，可以满足市场上对大尺寸 3D 打印机的需求，符合新一代 FDM 式 3D 打印机的发展方向，推动了 3D 产业的发展。

### 技术特点：

1、更小的载荷质量。相对于 XY-Z 机型并联机构只有打印头是可以移动的而且常常采用远程挤出，有效载荷质量可以控制在 100 克以内。打印头的 XYZ 三轴移动速度都可以达到惊人的 300MM/S。实现更高的打印速度并且在高速下依然可以保持较高的打印质量。

2、XYZ 三轴都可以保持很高的精度和速度，相对于一般 XY-Z 机型普遍的三轴精度不统一 Z 轴丝杆无消间隙措施，分层漂移，打印面不平滑，并联机构打印机的 XYZ 精度都非常高，而且 Z 轴速度非常快，可以在回吸回擦动作时候瞬间完成提升 Z 轴动作让打印件更加干净彻底杜绝拉丝现象。

3、成型尺寸定制性高。在机架强度允许合理的范围内改动尺寸非常容易，本机设备只要改动几根型材和斜杆的长度就可以改动打印的底面积和高度。节约材料，成本更低。从零件的数量和组成上，并联机构 3D 打印机都有一个很大的提高。



### 主要技术指标:

机身尺寸: 长 430MM 宽 370MM 高 800MM

整机重量: 约 11KG

成型尺寸: 底面  $\varnothing 254\text{MM}$  高度 500MM

打印层厚: 0.05-0.4MM (视喷嘴直径)

耗材:  $\varnothing 1.75\text{MM}$ 、 $\varnothing 3.00\text{MM}$

打印速度: 20-100MM/S 以上 空程最高 250MM/S

软件: Repetier-Host 支持 windows、linux、MAC

### 市场前景:

国内 3D 打印技术的推广与应用尚在起步阶段,无论是工业应用,还是个人消费领域都存在广阔的发展前景。制造业(汽车、航空航天等)、生物医学、创意产业、建筑、模具等行业有着广阔的需求。

基于并联机构的 3D 打印机具有打印效率和精度高、打印成本低等显著优势有着巨大潜在发展空间。

### 投资预算及效益:

#### 投资预算:

加工生产场地: 200 m<sup>2</sup> 厂房及配套基础设施;

加工设备: 车床、铣床、磨床、钻床、3D 打印机等设备;

加工与调试人员,单台设备按 2 人配置;

技术服务、销售、售后服务人员：各 3 人配置。

预期效益：

经济效益：销售量在 300 台/年以上；

社会效益：有利于提高就业率，促进产业结构调整。

## 相贯曲线自动切割/焊接一体化数控装备技术

项目概况：

本技术来源于国家 863 主题课题“相贯曲线自动焊接数控装备技术与应用示范”（编号：2012AA041307）。

相贯曲线的焊接问题在核电装备、电站锅炉、造船、压力容器、油气输送、供水供暖等行业广泛存在。常见的管-管相贯曲线有垂直正交、斜交、偏心交等多种相关形式，此外，还存在非管-管相贯形式，如：球-管相贯、弧形管-直管相贯、椭球-管相贯、锥-管相贯等。常见相贯曲线的自动切割装备技术已经得到突破并推广应用，但相贯曲线自动焊接装备关键技术仍有待突破，目前国内外仍广泛采用手工焊接方式，焊接质量和效率远不能满足要求。大型、关键核心部件，采用手工焊接，不但工作量大，而且对焊工的技能、体能及责任心均有很高的要求，焊接难度很大，焊接质量很难保证。研究基于数控技术的空间相贯曲线自动焊接装备技术是解决重点行业关键核心部件高质高效焊接迫切需求的有效途径。

针对相贯曲线自动焊接/切割技术的应用需求，开发了相贯曲线自动切割/焊接一体化数控装备技术，研发了 6 轴联动样机，进行了切割/焊接实验并进行了应用示范，证明了课题技术的先进性和装备设计的合理性，具有广阔的应用前景。该装备技术属国内外首创，已申请发明专利 5 项，软件著作权 2 项。

技术特点：

1、相贯曲线自动切割/焊接一体化。通过更换切割/焊接电源和割枪/焊枪，可以实现主管相贯孔切割和支管头切割（有坡口或无坡口），以及相贯曲线焊缝的自动焊接。



2、可以实现管-管垂直无偏心正交、垂直偏心正交、无偏心斜交、偏心斜交等形式的相贯曲线的切割和焊接。

3、可以实现单层单道和多层多道焊接，相贯曲线几何参数、层道几何参数和焊接工艺参数可设定。

4、可实现摆动焊接。焊枪摆动参数可设定。

5、独有的防绕线技术。焊接过程中焊接电缆及气管不缠绕。

6、参数化编程。只需输入主管-支管几何参数、层道参数、焊接工艺参数，即可自动生成加工代码，无需手工编程或借助其他工具编程。

7、三维实时仿真。切割/焊接加工前可通过仿真观察、验证加工过程；加工过程中可三维实时显示加工状态。

### 市场前景：

在核电装备、电站锅炉、造船、压力容器、油气输送、供水供暖等行业有广阔的应用前景。



## 海底输油管道法兰连接结构

### 项目概况：

本链接使用新材料新技术解决了在海底输油管道法兰连接结构中普通螺栓因蠕变产生松动而漏油的问题，使用本种材料技术连接，法兰结构连接将永不松动。且结构同样简单，安装、使用同样方便。

### **技术特点：**

本产品能有效避免普通螺纹连接因应力松弛而导致的海底输油管道中的原油向海洋泄露的发生，避免了原油对海洋的污染。另外，并可大大减少对海底输油管道的检修。

### **合作方式：**

转让或技术入股。

## **气动摩擦离合制动器温升弹性力自动补偿钛簧的制备方法**

### **项目概况：**

气动摩擦离合制动器主要用于锻压设备、印刷机械、纺织机械、造纸机械等传动系统的接合、分离与制动，尤其适用于与高速数控机械配套。如高速数控压力机，由于速度快，惯性大，离合器必需具备瞬间离合，快速制动的性能。

### **技术特点：**

用本方法制备的自动补偿钛簧，即使设备长期连续运转也不必担心温度升高会导致普通簧弹性力下降，最终会影响离合器的瞬间离合和快速制动。在散热设计方面也不需特意考虑增加散热面积和散热口数量，即使在散热效果极差、非常炎热的夏季，用本方法制备的自动补偿钛簧也能保证离合器的瞬间离合和快速制动，且安装使用方便。

## **太阳能发电阳光直驱随日自旋机构**

### **项目概况：**

本随日自旋机构不需电能驱动，使用阳光可直接驱动，白天并能自动跟随太阳由东向西旋转 180 度，夜晚由西向东自动复位。主要用于太阳能光伏发电，带动光伏太阳能板跟随太阳旋转。

**技术特点：**

本机构结构简单，不需电机驱动，安装方便，后续维修使用成本低，寿命长达 300 年之久。

**合作方式：**

转让或技术入股。

## 无级可调恒温混水阀

**项目概况：**

本混水阀可根据设定的温度使出水温度恒定，又可根据每个人的不同需求，改变出水温度，改变后的出水温度亦是恒定的。

**技术特点：**

本混水阀结构简单、使用安全可靠，安装、调整方便，在洗浴洗刷过程中不需反复调节、且出水温度稳定，满足了人对不同水温的需求，提高了人们的生活质量。

**合作方式：**

转让或技术入股

## 消防用自动喷头

**项目概况：**

本喷头属于消防器材，可用于取代现有的一次性消防喷头，寿命长达几十年甚至上百年。解决了现有技术无人时发生的火灾消防设施不能进行自动喷淋的问题，或灭火器虽能自喷但无确定方向的问题，以及像广州 30 层烂尾楼 12 小时的大火，均可及时自动喷灭；就是在白天，也可避免因救援不及时所造成的群死群伤的悲剧再次发生。

**技术特点：**

本喷头结构简单、使用安全可靠，安装、调整方便，施工量小，成本造价低

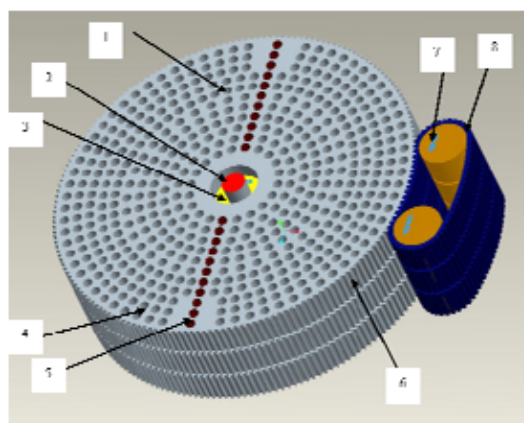
**合作方式：**

转让或技术入股

## 生物样本数据智能管理及自动存取系统

**项目概况：**

本项目是从生物制药顶层设计考虑，通过样本自动存取系统来提高生物制药的科研水平和效率，采用先进技术解决系统集成中的复杂关键技术问题。项目针对目前普遍使用冰箱（柜）冷藏样本的缺陷，进行彻底变革，设计全封闭蜂窝式复合旋转机构，在此基础上，再运用相关技术，设计一种既能高效、安全存取样本，又能高效利用和管理样本的系统，该系统功能扩展后，可组成智能自动实验系统。



**技术类型：**

专利技术

**合作方式：**

技术转让、合作开发

# 土木交通技术

## 隧道含水构造等不良地质超前预报定量识别及突水灾害治理技术体系

针对隧道施工中频发的突水灾害预测与控制难题，提出了隧道前方含水量定性定量识别方法，研发了复合激电仪预报设备，建立了地质综合超前预报体系。攻克了突涌水治理中导水通道高分辨率探查技术难题，研发了高早强富水破碎岩体注浆加固堵水材料与硅胶注浆材料，针对富水断层破碎带、节理裂隙、岩溶管道及孔隙微裂隙涌水，提出了 4 种关键治理技术及新工艺；建立了以物探为先导，新型材料与特种工艺为手段，围岩安全控制为目标的突涌水综合治理实用技术体系，成果获得国家科技进步二等奖和省科技进步一等奖。

该技术先后在在青岛胶州湾海底隧道、湖北沪蓉西高速公路、宜万铁路、北京地铁奥运支线、大庆至广州高速公路、三峡翻坝公路、宜巴高速公路、山西灵山高速公路及江边电站引水隧洞等工程中得到了应用，取得了显著经济社会效益。



复合激电仪

## 隧道与地下工程重大突涌水灾害治理关键技术

项目概况及技术特点：

本项目解决了重大突涌水灾害治理的注浆材料及其配套工艺与装备等一系

列关键技术难题。研发了高早强型膏状加固堵水注浆材料、强渗透型纳米级硅胶注浆材料与高膨胀型充填堵水注浆材料，提出了配套工艺并研制了工程化系列设备与装置。提出全寿命周期多类型突涌水治理设计方法，建立了富水断层破碎带、节理裂隙、岩溶管道及孔隙微裂隙型突涌水治理的关键技术，实现了隧道与地下工程重大突涌水灾害的有效治理。

#### **技术应用范围：**

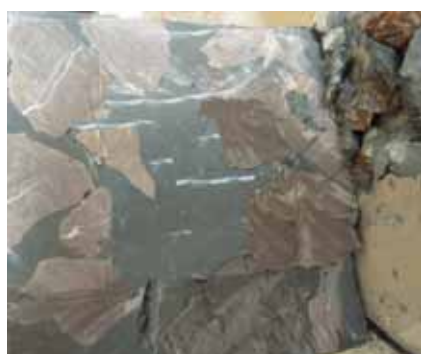
本项目成果在我国交通、水电以及矿山等领域得到了成功应用，解决了江西吉莲高速公路钟家山隧道、重庆轨道交通一号线中梁山隧道等三十余项重大突涌水灾害治理工程难题，实现经济效益逾 6 亿元，获得国家专利 10 项，获得 2014 年国家科技进步二等奖。

#### **投资条件和预期的经济效益：**

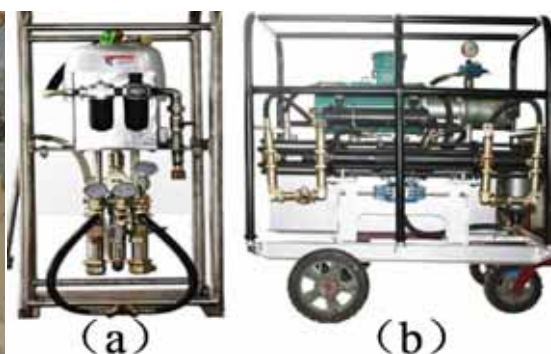
随着我国大规模交通工程、水电工程的建设，本项目成果应用前景广阔。

#### **合作方式：**

本技术申请多项专利技术，可开展技术服务等多种合作方式。



高早强型膏状注浆加固堵水材料  
(2014 年国家科技进步二等奖)



注浆配套设备

## **山东大学土建结构预制装配工程研究团队简介**

山东大学土建结构预制装配工程研究团队以国民经济和社会发展的实际需要为目标，以技术集成创新为核心，培养科技创新人才，提高现有科技成果的成熟性、配套性和工程化水平，持续不断地为经济结构调整和优化升级提供技术支撑，推进预制装配化技术在工程结构基础设施建设中的应用。



研究团队成员主要来自于山东大学土建与水利学院、机械工程学院、材料工程学院和控制科学与工程学院，现有教授 12 人、副教授 15 人、讲师 9 人，其中长江学者 1 人、青年千人 1 人、国家一级注册结构工程师 3 人，具有较高的学术水平和丰富的实践经验。研究团队长期从事：

（1）工程结构装配化、标准化的结构体系研发，主要包括新型装配式结构体系开发、装配式结构的分析与设计方法、以及绿色技术集成创新的综合应用等；

（2）标准化、系列化、模块化的部品研发，主要包括新材料（生态、高强、耐久）、预制部品的生产工艺与相关设备、详图拆解与部品细化设计技术、部品的堆放、运输与吊装技术、产品质量控制标准与验收等；

（3）机械化、自动化、装配化、信息化的施工工艺研发，主要包括适宜的安装机械（机器人）、自动化安装技术、装配式结构的连接构造、连接节点的标准化、BIM 技术的应用、施工工法等。

研究团队在理论研究、工程结构实验技术与有限元数值模拟方面均有大量积累，并主持设计、生产与安装了十一五科技支撑计划子课题“村镇住宅工业化建造关键技术研究”的全装配钢结构示范工程（2 层山东大学全装配房屋）、十二五科技支撑计划子课题“绿色农房适用性工业化结构建造技术与环境营建技术体系集成与示范”的分层装配式支撑钢结构示范工程（3 层河南万道轻钢住宅），以及山东万斯达集团有限公司、山东明达建筑科技有限公司合作的装配式混凝土剪力墙结构、装配式混凝土框架结构示范工程，积累了丰富的第一手研究数据与工程应用经验。



山东大学全装配房屋



河南万道轻钢住宅

研究团队经过多年不懈的努力和辛勤的工作，并与工程应用单位密切合作，

获 2014 年度山东省科技进步奖贰等奖 1 项，山东建设技术创新优秀成果奖一等奖 2 项。



## 预制钢腹板混凝土叠合楼板

### 项目概况：

由预制预应力混凝土薄底板、钢腹板和预制混凝土上翼缘组成的新型预制钢腹板预应力混凝土叠合楼板，可以有效替代普通现浇混凝土楼板和其它叠合楼板，广泛应用于工业与民用建筑中。具有抗弯刚度大，整体性能好，便于生产，节省模板与脚手架，施工速度快，大幅降低人工费，减少现场污染和提高工程质量的优点，符合绿色建筑和建筑工业化的要求。

### 技术特点及主要指标：

相比预制预应力平板，预制钢腹板预应力混凝土叠合楼板增强了整体抗弯刚度，运输及施工时不易折断，现场施工无需模板，可大幅减少现场湿作业量，缩短工期；钢腹板上可根据管线开孔，便于穿电气、水管等管线和布置横向钢筋，浇筑混凝土后会形成销栓以增强新、老混凝土的结合。预制钢腹板预应力混凝土叠合楼板的整体刚度与现浇混凝土楼板一致，设计时可按现浇混凝土设计。

与普通现浇混凝土楼板相比，采用钢腹板预应力混凝土叠合楼板可以节省模板 100%、减少用钢量  $2\sim 3\text{kg}/\text{m}^2$ 、缩短工期 70%、减少污染 50%、减低造价 20%左右。

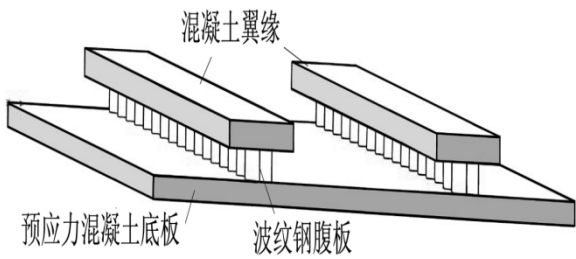


**预期的经济效益：**

2013 年我国建筑竣工面积约 20 亿  $\text{m}^2$ ，即楼板（屋面板）面积为 20 亿  $\text{m}^2$ ，按楼板预制装配率 50%考虑，所需要的叠合楼板面积为 10 亿  $\text{m}^2$ ，产值 1600 亿元，可实现利税 320 亿元。新型预制钢腹板预应力混凝土叠合板主要在工厂制作、现场装配叠合，大量的现场建筑工人转入工厂，成为预制工厂的工人，生活和收入更为稳定，社会和谐。因此，新型预制钢腹板预应力混凝土叠合板具有广阔的应用前景，拥有显著的经济、环境和社会效益。



试验照片



叠合楼板的组成示意

## 竹筋陶粒混凝土复合墙板

**项目概况：**

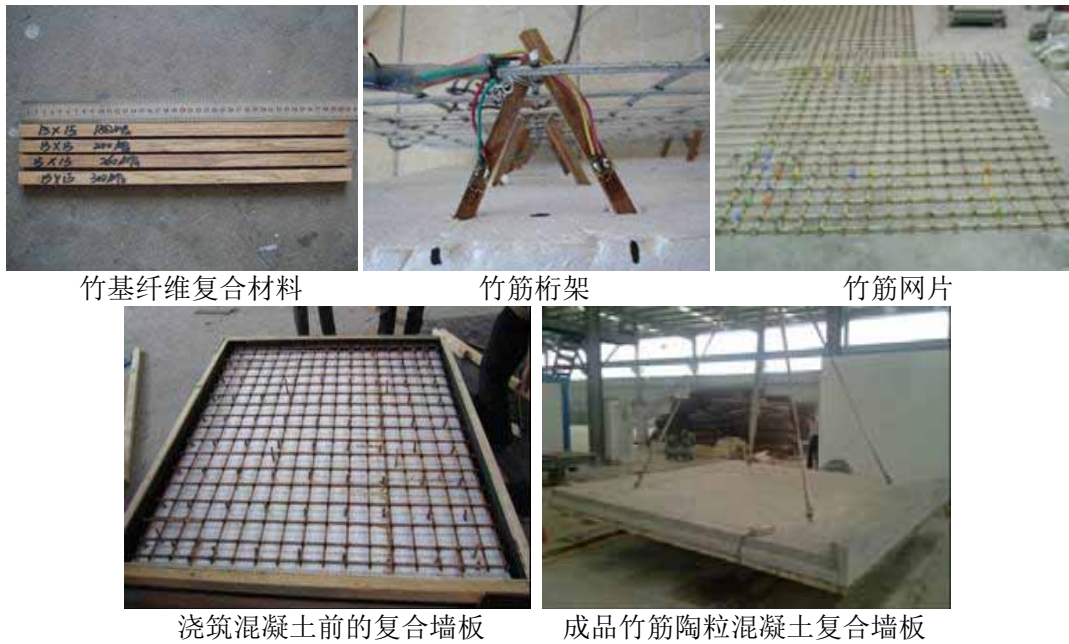
陶粒混凝土是以轻质陶粒代替普通混凝土中骨料石子而形成的混凝土，具有自重轻（容重约为  $16\sim19\text{kN/m}^3$ ）、导热系数小、力学性能好等优点。将其代替普通混凝土应用于复合墙板，则自重减轻约  $1/3$ ，而节能效果更为显著。

基于竹子生长周期短、再生性强、成材快、力学和热工性能好的特点，开发利用竹材资源，将其作为建筑结构用材，有利于提升竹资源的利用率。竹基纤维复合材料（以下简称“竹筋”）是以竹材（慈竹）纤维化单板为构成单元，酚醛树脂为黏合剂，通过热压或冷压方式制备的新型竹材人造板。竹筋制备过程中节省了传统竹材人造板制备中的剖箴和去除竹青、竹黄工序，使原竹的利用率高达 90% 以上；竹筋充分利用了竹纤维的固有特性，其抗拉强度能达到 200 MPa 以上，抗压强度达到 100MPa 以上，弹性模量达到 34GPa，其强重比超过玻璃钢纤维复合材料，而其成本与钢材的基本持平或略低。

用竹筋代替钢筋作为陶粒混凝土的加筋材料，形成上下两层竹筋陶粒混凝土面板，中间夹以高效保温材料，通过竹筋桁架连接键连接上下面板组成竹筋陶粒混凝土复合墙板，则具有轻质、高强、保温、隔音、耐久、低碳节能的优点。把竹筋陶粒混凝土复合墙板通过螺栓外挂或内嵌于钢结构和装配整体式混凝土结构上，形成新型绿色建筑，符合国家的绿色建材和建筑产业现代化发展方向，预示了竹筋陶粒混凝土复合墙板在装配式建筑中的应用会越来越广泛。与普通砌块加外保温墙体相比，采用竹筋陶粒混凝土复合墙板可以提高舒适度 60%、节能效果达到 75%、缩短工期 90%、减少污染 90%、减少质量通病 90%、减低造价 20%左右。

**应用前景：**

复合墙板已有很好的市场占有率，取得了广泛认可。竹筋陶粒混凝土复合墙板因节能、绿色、施工效率高、成本低、设计简单、安装简便，推广应用前景广阔，是实现产业化的最佳选择。



# 产品生命周期评价技术及软件工具

**项目概况：**

本项目为产品生命周期评价、绿色设计与制造提供关键支撑技术，为企业规避国际贸易壁垒提供评价数据、报告；提供产品绿色方案设计评价方法和工具，实现产品绿色设计。

**技术特点：**

本项目可进行各类产品生命周期评价，出具满足国内外各类环境法令、法规要求的生命周期评价数据和报告。

与企业设计流程结合，实现方案设计的快速评价和绿色设计，主要包括产品快速生命周期评价技术、生命周期评价回溯技术、机械产品生命周期评价标准和机电产品生命周期评价软件系统。

**市场前景：**

符合国家节能减排政策，成果可以广泛应用于制造企业开展产品绿色设计和生命周期环境影响评价，提高产品环保性能，克服国际绿色贸易壁垒。

**投资预算及效益：**

经济效益：产品生命周期评价技术在企业的推广，可以提高设计效率和质量，缩短产品研发周期，节约设计成本，提高产品质量和绿色性，提高产品竞争力。

社会效益：充分发挥绿色设计的优势，提高产品的绿色性能和环保性能，有效克服绿色贸易壁垒。

环境效益：提高产品的环境友好性，减少产品对能源、资源的消耗，降低产品生命周期排放。

**配图：**



# 发动机再制造冷焊关键技术及装备

## 项目概况：

本项目为发动机再制造的产业化提供关键支撑技术。亚激光精密补焊接技术是冷焊技术的一种，该技术利用精确控制的高能电弧使补材与工件熔接在一起，可广泛应用于各种钢铁、铜、铝及相关合金的修复，特别适用于较大量的修补，如发动机机体再制造中腐蚀凹坑、拉划伤和磕碰伤的修复。基于亚激光精密补焊接技术的冷焊修复技术在再制造企业已得到应用，可以在保证修复效率的前提下保持良好的修复结合力、减少热影响和残余应力，以及达到较好的硬度特性。

## 技术特点：

(1) 通过研究修复层与基体的内部组织以及结合界面的元素扩散情况，证明冷焊修复可广泛应用于各种钢铁、铜、铝及相关合金的修复，特别适用于较大量的修补。

(2) 修复层硬度低于基体硬度，热影响区的宽度窄小，其硬度分布存在一定跳动，便于后续加工。

(3) 测试了修复层与基体的结合强度及基体表面残余应力，得到了适用不同材料的冷焊工艺参数，主要包括气流量、弧比、输出能量等。

(4) 针对冷焊修复层高低不平以及微观组织中存在硬质相的特点，优化了在镍基冷焊修复层铣削加工中的工艺参数，主要包括切削速度、每齿进给量等。

## 主要指标：

焊缝和机体以焊接熔合线为界，焊接区域片状石墨分布较为均匀，焊接过程热影响范围较小，平均 0.1~0.3mm；

亚激光精密补冷焊残余应力范围很小，峰值主要分布在离焊缝中心 5mm 范围内；

修补精度高：可使用圆丝状补材进行修补，不会失去原基准面，多余焊料少，后期整形容易。最小修补量为 0.3mm（使用直径 0.3mm 的补材）。

修补速度快：最快修补量可达 100mm<sup>3</sup>/min。

基材损伤小：发热点小，不会造成基材退火变形。

## 市场前景：

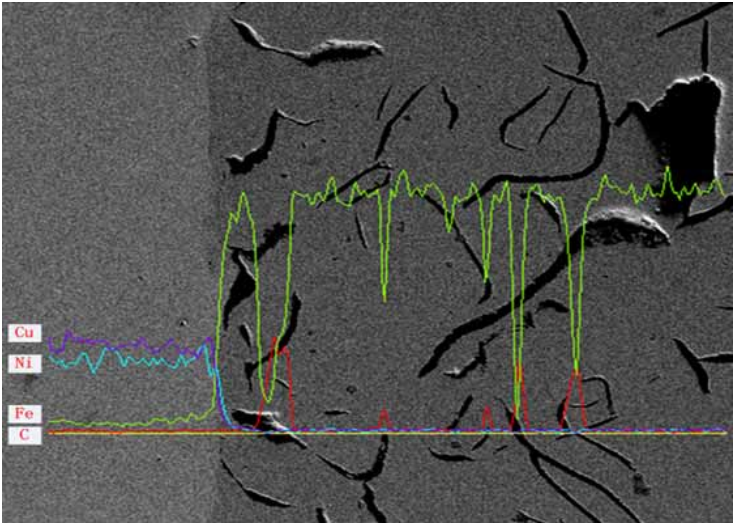
近年来，国家出台相关政策，支持再制造产业的发展。冷焊技术作为再制造修复关键技术，必将创造可观的价值。

**投资预算及效益：**

- (1) 设备投资小于 5 万元，包括配套设施，如瓶装氩气、小型打磨砂轮等。
- (2) 直接经济效益：基于冷焊技术的再制造，仅需要简单的修复及加工，即可实现零部件的重新利用，节约成本 80%以上，节能 60%以上，节材 95%以上，应用范围广泛。
- (3) 社会效益：提高了资源利用率，对于国家节能减排、循环利用资源都有重要意义。

**配图：**

**相关实验与冷焊样品**



焊缝和机体明显以焊接熔合线为界，元素扩散区域很窄，这说明焊接过程热影响范围很小



车削加工前后样品对比

### **项目简介：**

本项目针对工程机械行业开展逆向物流的瓶颈约束问题，对工程机械产品回收体系及其逆向物流关键技术进行重点研究，为回收体系的高效运作提供基础数据；为回收产品的物流流向提供决策依据；为逆向物流网络的优化设计和运行提供决策支持；在此基础上，建立与企业现有信息平台有效集成和融合的逆向物流信息平台；同时，结合具体企业开展实践，为工程机械回收产品逆向物流技术的应用和示范提供关键技术支撑。

### **技术特点：**

本课题基于远程监控技术、无线射频技术（RFID）以及多种数据存储和传输模式，研发工程机械等回收产品的信息追溯技术；基于振动诊断、油液监测及无损检测技术研发相关整机及关键总成的故障诊断设备；基于现有的正向物流体系，研究逆向物流信息平台的软件结构、逆向物流数据库的设计与实现、逆向物流信息平台的功能和信息交换技术。

### **市场前景：**

本课题深入研究回收产品信息追溯软硬件系统、多级质量评估体系、网络布局优化和库存控制技术，从而构建工程机械回收产品逆向物流体系并建立信息系统，将有利于降低供应链整体物流成本，有效提升企业竞争优势，同时支撑节能环保战略新兴企业的发展。

### **转化生产需要条件：**

需要产学研联合攻关，与现有的正向物流体系高效集成，在全国建立多个回收网点，依托企业进行应用实践。

### **效益分析：**

经济效益：以再制造推土机为例，销售量在 1500 台/年以上，年产值达六亿元以上。

社会效益：建立起网络完善、技术先进、布局合理、管理规范的回产品逆向物流体系，促进我国工程机械回收产品行业健康发展。

### **主要技术指标：**

（1）在全国建立多个回收网点、检测/拆解/区域配送中心、再制造中心等，实现对回收对象信息采集及评估、拆解及检测、仓储管理和库存控制等功能；



(2) 建立回收整机初检、拆检判断、再制造性评估和整机综合性能测试四级质量状态检测评估体系；

(3) 建成与正向物流体系高效集成的回收产品逆向物流信息平台；

**转让方式与价格：**面议

**配图**



变速箱再制造总成检测台架

## 机械产品绿色工艺技术评估

**项目概况：**

项目针对机械产品关键零部件的主要加工工艺特点，展开加工过程能耗与碳排放影响因素和影响规律分析，提供典型加工工艺（车削、铣削、镗削、磨削等）的能耗与碳排放计算、建模方法与数据报告。从工艺规划的角度，研究产品设计数据、工艺设计数据、企业资源数据、环境影响数据的关联关系，构建机械产品绿色工艺基础数据体系及相关数据库，实现环境影响数据与 CAD/CAM/CAPP 系统数据的无缝连接，为产品加工工艺环境性能改善及集成管理提供支持。具有网络化、开放式数据库接口和绿色工艺相关基础数据积累平台，可以开展机械产品绿色工艺评价、反馈、优化，为企业开展绿色工艺评估提供支撑数据平台和工具。

**技术特点：**

(1) 典型加工工艺过程能耗与碳排放计算模型

建立典型工艺金属材料去除能量模型，建立能源、资源、废物源与碳排放的等价因子，准确计算加工过程能耗与碳排放。

## （2）机械产品基础数据关联模型与绿色工艺评估

建立产品结构特征、加工特征和环境特征三者之间的映射关系，实现能耗、排放等绿色工艺数据与设计制造数据间的有机联系。综合考虑制造工艺的技术、经济、环境指标，建立机械产品绿色工艺综合评估指标体系，采用基于投入产出的 LCA 评价模型对工艺过程进行环境影响评价。

## （3）面向低碳的制造工艺过程优化反馈机制

基于工艺碳效的回溯机制，建立评价结果到制造工艺过程的映射关系，对工艺参数进行碳效敏感性分析，确定影响评价结果的关键因素，指导制造工艺、设计方案的变更和优化。

## （4）基于 web 的开放式绿色制造基础数据平台

建立典型加工工艺比能耗数据库、碳排放数据库、专家知识库和绿色工艺方法库等绿色制造基础数据库。

### 主要指标：

（1）针对机械产品进行绿色工艺评估，实现关键工艺的反馈优化，在不提高成本和降低精度指标的前提下，实现工艺能耗降低 10%，碳排放量减少 15%。

（2）结合企业实际需求，为机械产品绿色工艺技术评估提供关键技术示范。

### 市场前景：

突破机床和工程机械产品制造周期碳排放建模、切削比能耗计算、产品基础数据关联建模及接口标准等关键技术，建立典型加工工艺比能耗和碳排放等基础数据库，提供基于碳排放指标的绿色工艺评估工具。

### 投资预算及效益：

投资预算：根据对象的具体情况确定。

经济效益：对工艺参数进行碳效敏感性分析，指导制造工艺、设计方案的变更和优化，实现工艺能耗降低碳排放量减少，制造过程成本降低。

社会效益：提高了资源利用率，对于国家节能减排、循环利用都有重要意义，国家鼓励地方支持。

# 机械装备关键零部件的再制造、修复与加工



### **项目概况：**

本项目主要为企业提供机械装备关键零部件的修复和加工工艺等关键技术，通过激光熔覆、热喷涂等技术优化了再制造产品修复的工艺参数，提高修复层的性能，实现修复层的精密低应力平整化加工，提高修复产品的表面质量，形成薄壁、弱刚性零件辅助加固高效高精度加工技术，降低加工过程中产生的振动，避免出现加工变形，为企业进行机械产品再制造提供技术支持。

### **技术特点：**

（1）在新型超声—电解抛光中取得突破，在电场作用下的平整化加工工艺参数可通过试验获得，能有效抛光再制造产品表面，使其符合产品的标准，有效的减少工件的残余应力。

（2）通过激光熔覆、热喷涂技术优化工艺参数，可以有效地实现产品的修复，使其获得高质量的表面涂层，符合工件的应用标准。

（3）辅助加工技术可有效提高薄壁件机械加工时的刚性，降低加工过程中的振动，避免出现加工变形，因此可将辅助加工技术应用于薄壁部件的精密、低应力加工。

本项目技术经鉴定，已处于国内先进行列。

### **主要指标：**

（1）针对易氧化、易变形、高碳含量等难修复零件的磨损、腐蚀及疲劳损伤，实现激光熔覆等技术与工艺，实现键合区孔隙率低于2.5%；

（2）针对磨损及腐蚀损伤，采用机器人超音速等离子喷涂、机器人高速电弧喷涂技术及工艺装备，实现嵌合层孔隙率不高于3%，涂层性能多种多样，可以形成耐磨、耐蚀、隔热、抗氧化、绝缘、导电、防辐射等具有各种特殊功能的涂层；

（3）通过超声—电解抛光新技术，使再制造产品抛光后的表面质量达到或者超过原产品的标准。

### **市场前景：**

(1) 再制造是国家新兴战略行业，符合国家产业的发展方向。

(2) 解决机械装备修复中的残余应力高以及表面质量达不到标准的问题，可以快速有效的修复损伤的零部件。本项目以量大面广、具有高附加值的机械装备的核心部件为对象，应用前景非常广泛。

### 投资预算及效益：

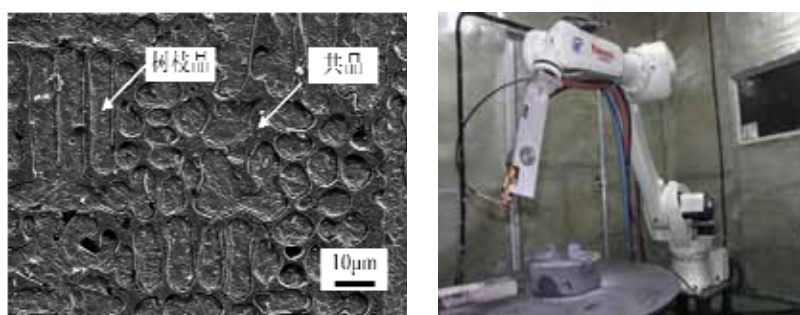
投资预算：根据产品、规模，修复件要求及具体工艺确定。

预期效益：

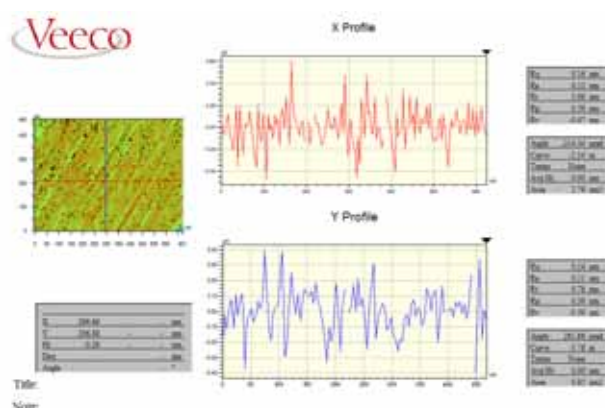
(1) 直接经济效益：根据研究对象的不同，每年为企业创造直接效益数百万元至数千万元。

(2) 社会效益、环境效益：减少废弃零部件对环境的污染问题，有效的节约资源。

### 配图：



45 钢基体铁基合金激光熔覆层显微组织形貌 在 45 钢基体上使用机器人进行超音速喷涂



45 钢镍基抛光表面在白光干涉仪中的抛光结果

# 再制造对象寿命评估与复合检测技术

## 项目简介：

再制造的首要问题是对再制造对象进行科学合理的寿命评估和再制造性检测和评价。该问题是当前各类产品再制造中的关键和难点。

## 技术特点：

以试验为依据，辅以数值模拟技术，掌握服役对象在复杂服役环境下的失效行为和损伤机理，进行科学合理的寿命评价，并对其剩余寿命进行检测、评估。

## 市场前景：

再制造产业是国家新兴战略性行业，前景广阔。本技术结合企业具体产品特点开展再制造评价，是企业开展应用的关键技术。

## 投资概算：

该项目的投资主要发生在产品再制造的综合检测和剩余寿命评估领域，具体研发资金根据研究对象的具体情况研究确定。

## 转化生产需要条件：

具体确定。

## 效益分析：

根据研究对象的不同，每年为企业创造直接和间接经济价值数百万元至数千万元。

## 成熟度与获奖、鉴定情况、已经转让情况：

技术路线成熟。

## 主要技术指标：

- 1) 利用多参量集成无损检测技术，实现对再制造对象表面、内部微缺陷、微损伤的多参量集成无损检测；
- 2) 实现缺陷检测的最小当量尺寸小于 100 微米，应力集中区域的检出率达到 90%；
- 3) 可再制造性评测支持工具，可实现对典型再制造应用对象的剩余寿命及其可再制造临界阈值的预估。

4) 试验、仿真建立特定产品的再制造的评价和修复机制，并应用于企业的实际生产。

**转让方式与价格：**面议。

## 冰箱左右开门机构设计

### 项目介绍：

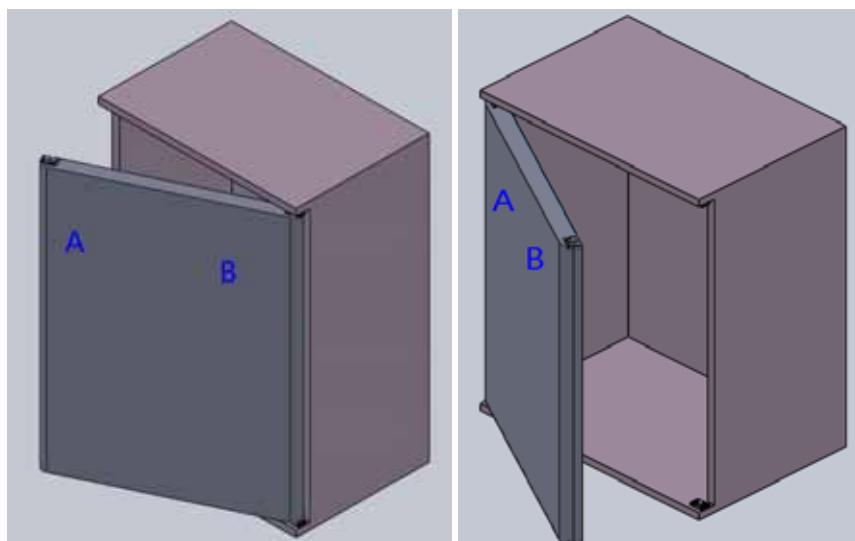
采用机构创新设计方法，实现同一门体的左右双向开启与关闭功能，有利于冰箱在不同家居设计中的摆放。在节省摆放空间的同时，满足了用户不同操作习惯的需要。创新的门体启闭方式和良好的操作性能体验，提升了产品的档次，成为冰箱产品的新卖点。

该研发项目的产出物为嵌入冰箱的功能模块。用户无需对冰箱进行任何调整，即可由左侧打开/关闭冰箱门体，亦可由右侧打开/关闭门体。纯机械方式的功能模块隐藏于冰箱内部，基本不改变冰箱的现有结构，外观简洁，操作过程安全、可靠。通过寿命测试后，可成为配置在冰箱产品上的通用功能模块，实现规模化量产。

### 合作情况：

为海尔集团研制的样机完全实现了预定功能，满足了产品外观和操作性能体验要求。目前，项目进展顺利。

### 模型展示：



无需切换，由 A、B 任一侧随意开启或关闭

#### **合作展望：**

课题组成员长期从事机械设计及理论方向的研究，在“机构组合与创新设计”领域具有明显的技术研发优势，可对冰箱内要求实现便捷操作的灵巧机构进行创新设计，如：

- SBS 冰箱自动开门机构
- 冷柜内饰模块协同设计
- 移动小冷库或箱体拼装

## **空调两器自动插管机项目**

#### **项目介绍：**

空调两器自动插管机是专门为空调生产领域量身打造的、用于空调两器（冷凝器和蒸发器）自动插铜管的自动化设备。

该设备由机架、摆管机构、仿形推管机构和导向机构组成，具有体积小、效率高、操作方便、安全可靠、节省人工、适应范围广等优势，与前后的工艺流程实现完美对接，极大地解决了空调生产企业两器产能严重不足的问题，对提高产品效率和质量、改变我国目前空调生产行业劳动密集型的现状有极大的帮助。

本设计提供了替代两器手工插铜管各个工序的自动化设备，本设备能以单台或数台设备替代生产线两器插铜管工序的大部分手工操作过程。

#### **主要功能：**

- 1、铜管存放与定位校形。
- 2、存放铜管与连续插管。
- 3、插件速度高。
- 4、导针导向功能。
- 5、卡槽导向功能。
- 6、连接前后工序。

#### **性能指标：**

项目	规格	备注
外形尺寸	4000×2800×1200mm	可根据实际需求定制
插管速度	28s（不含上下料）	可适当提高
总功率	≤5KW	
设备总质量	≤1500kg	
有效行程 轴	X1:1200mm , X2:1200mm , Y:1800mm	
气压要求	≥0.6Mpa	
控制系统	运动控制卡+工控电脑	Windows 操作系统
马达	伺服电机	德国西门子
铜管上料方式	目前手动（以后自动）	一次性多根铜管
翅片上料方式	人工上下料	操作简单
翅片平台调整方式	手动	
适用规格	铜管 15 排以下、不超过 1200mm 的各种规格	可根据实际情况定制
插管重复定位精度	±0.05mm	

### 工作环境：

环境：温度：0℃～60℃；相对湿度：≤95%（不结露）

电力供应:主电源：380V/220V±10%； 3 相 控制电压：DC24V（电磁阀、开关）；

压缩空气供应:干燥、无尘、无油；压力：≤0.8Mpa；

### 两器自动插管机样机：



### 经济效益和社会效益：

以某大型空调厂家为例，每台冲片机需要配置 4 个工人，其中 3 名插管工、一名翅片整理和搬运工。

每名插管工插管时间为 50s,插管机插管周期为 28 秒，相当于 2 名插管工的效率，操作工人由 2 人省去 1 人，与原来穿管机相比，可省去 2 个工人。如果按照工人每天 8 小时工作制，机器每天 16 小时工作制，则节省人数为 4 名。大大节省了人力物力，切操作简单，降低了工人劳动强度。

按照每名工人每年劳务费 5 万计算，4 名工人每年劳务费总共 20 万。如果每台插管机售价 70 万，去掉电费、维修费等费用，则投资回收年限大约为 3-4 年。

## 医院巡视机器人

在国家“863”计划项目面向住院病人巡护的智能空间技术及机器人巡视系统（2009AA04Z220）的支持下，实验室完成了医院环境下智能空间的搭建以及该型号巡视机器人的研发工作。

医院巡视机器人在智能空间技术的支持下，可由护士远程下达巡视指令，机器人根据环境地图及实时障碍物信息自主规划路径并安全迅速的到达指定病房，完成语音及视频的远程传输及其他复杂算法，实现病房巡视功能。该型号机器人采用经典的 C/S 架构，拥有完善的导航避障系统，运动平稳，能够安全可靠的完成病房巡视功能，已在山东大学第二医院展开了小范围实际应用和展示，取得了较好的效果。



图 1 巡视机器人机械结构和外形设计





图 2 病房智能空间示意图



图 3 巡视机器人上位机人机交互界面

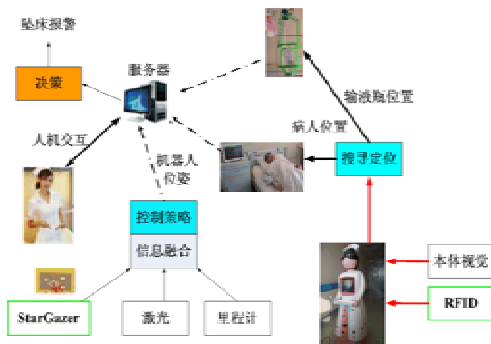


图 4 巡视机器人巡视工作流程

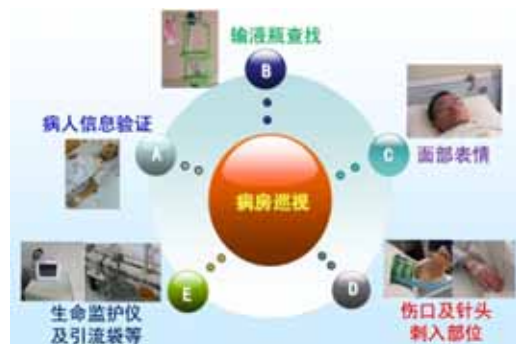


图 5 巡视机器人病房巡视功能

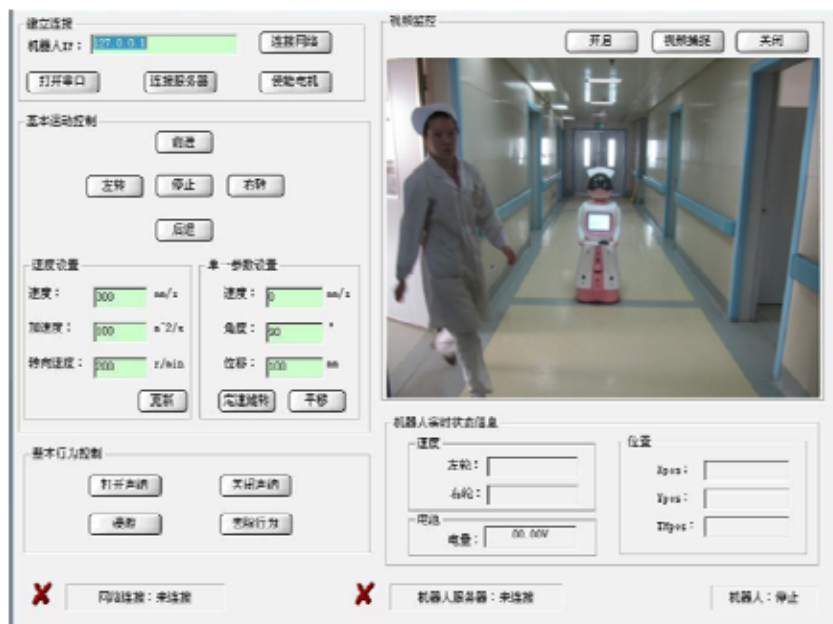


图 6 巡视机器人在山医大二院运行



## 生物医药技术

### 利用植物来源的系列酶催化合成并筛选具有重要医药价值的糖苷或糖酯

#### 项目概况：

本项目涉及来源于植物的 100 多种糖基转移酶的应用，尤其涉及这些植物酶在催化药物糖苷、糖酯、医药中间体合成过程中的应用，属于生物制药的酶催化合成领域。许多次生代谢物的糖苷、糖酯是非常重要的医药成分或其中间体，例如胞嘧啶阿拉伯糖苷、去氧氟尿苷、博来霉素、依托泊糖苷、噻吩足叶糖甙、氨基糖苷类抗生素、毛地黄苷、龙葵碱类糖苷、黄酮糖苷等等，它们在抗肿瘤、解肝毒、治疗心脏病、抗氧化、防衰老等方面具有重要药用价值。

在医药工业或化学工业，要想获得某种化合物的糖苷主要有两种途径：从生物体中提取和化学合成。由于在生物体中这些天然产物含量很低，因此提取量非常有限，纯度难以保证，并且提取过程复杂。如果用化学方法合成，又存在过程复杂、成本高、环境污染等缺点。相比之下，利用生物酶催方法合成糖苷糖酯化合物则具有效率高、成本低、环境清洁等优点。本项目将提供来源于植物的 100 多种糖基转移酶，这些酶的催化特性各不相同，可利用它们催化合成多种多样的不同化合物的糖苷和糖酯，具有催化效率高，专一性强，方便使用，资源创新等特点。本技术为利用酶催化方法合成重要的药物、药物中间体提供了可行的途径，为创新药物和新药筛选提供了关键技术支撑，将带来巨大的经济效益和社会效益。

#### 技术特点：

不同于从生物体提取和化学合成，本项目提供的糖基转移酶可以通过酶催化方法合成众多的糖苷、糖酯等糖基化的化合物，具有催化效率高，专一性强，方便使用等特点。

提供的所有糖基转移酶均来自于植物，数量多达 100 多种，它们的催化底物只针对于小分子和次生代谢物，也对人工合成的分子具有催化活性。

提供的糖基转移酶可用于合成不同种类、不同结构、不同单糖数目、不同活性

的糖基化产物，对于新药筛选提供了方便和药物资源。

### 主要指标：

所提供的糖基转移酶均来自植物，种类达 100 多种；

酶的活性强，平均  $K_m = 1.0 \mu M$ ， $V_{max}$  均大于  $0.01 \mu M/s$ ；

酶的作用底物为小分子化合物、次生代谢物、人工合成的化合物；

酶的催化合成产物为糖苷或者糖酯。

### 市场前景：

本项目提供的 100 多种糖基转移酶，催化的底物种类各不相同，并且每种酶可以具有多种底物，对底物添加的单糖数量也不相同。因此，利用这一系列的酶可以催化合成数量众多、结构多样、生物活性各不相同的糖苷或糖酯化合物。对于创新药物、新药筛选无疑具有重大推动作用。另外，酶催化方法相比直接提取或者化学合成方法具有催化效率高，专一性强，方便使用等特点，该技术投入使用，对于新药创制及新药开发将带来巨大的经济效益和社会效益。

### 投资预算及效益：

前期投资主要购置离心机、培养箱、恒温水浴、色谱仪、质谱仪等仪器设备。后期投资主要用于新药的临床试验。

总投资：50-200 万。

预期效益：一旦在抗肿瘤、心脏病、抗衰老等方面发现具有重要临床价值的新药，预期收益将难以估量。

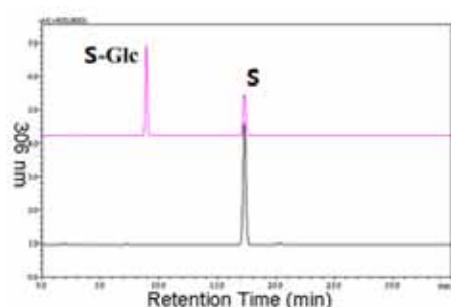


图 1 一种酶催化底物 (S) 形成了一种糖苷 (S-Glc)

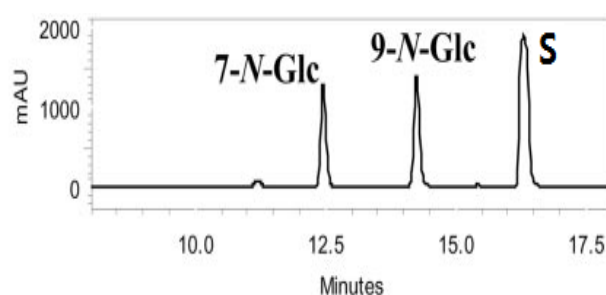


图 2. 一种酶催化底物 (S) 形成了两种不同的糖苷 (7-N-Glc 和 9-N-Glc)

# 玉米芯废渣制备纤维素乙醇技术与应用

## 项目概况：

本项目成功地攻克了纤维素乙醇技术中的主要“瓶颈”问题：将原料和预处理成本转移到了高附加值产品中；就地生产了廉价的纤维素酶；避开了戊糖乙醇转化率低难题，同步酶解发酵生产了乙醇；结合提取木素生产生物材料技术的开发，形成了完整的木质纤维素材料生物炼制生产液体燃料和高值化学品的集成创新技术，率先进入了产业化进程。本技术可带动秸秆类生物资源的高效利用，为逐步形成能部分替代石化产业的生物质炼制产业，促进人类社会的可持续发展奠定基础。

## 技术类型：

专利技术、专有技术

## 技术水平：

国际先进、国内领先

## 技术领域：

生物能源

## 合作方式：

技术转让、合作开发





玉米芯木糖废渣生产纤维素乙醇的示范生产线

## 甘薯废弃物制备糖和乙醇的微生物技术

### 项目概况：

本项目适用于生物工程公司。该项目是一种利用甘薯废弃物中的多糖制备糖和乙醇的方法，以甘薯废渣为原料，添加微生物培养液，再添加糖化酶，制得葡萄糖醪液；接入耐高温酵母，制得糖和乙醇。本发明利用微生物培养液和酶联合作用于含有淀粉、纤维、半纤维素、果胶等多种多糖的甘薯废弃物，多糖降解酶系快速降解成可溶性糖，可将甘薯废弃物完全转化成可发酵糖，提高了原料的生物转化率。

### 技术类型：

专利技术、专有技术

### 合作方式：

技术转让、合作开发

## 新西兰杂交鲍育苗及养殖设施设备项目介绍

### 项目概况：

#### 1、新西兰杂交鲍育苗技术

本项目开发的新西兰鲍新品种引进和杂交新品种的培育在很大程度上满足养殖业对鲍鱼新品种的需求，该杂交鲍表现出生长速度快（55mm/年）、抗逆性强（在温度 27-29℃范围内死亡率低于 5%）、死亡率低的特点，目前杂交鲍苗已经进入产业化推广阶段，在山东、浙江、福建、辽宁等地建立了苗种推广基地。

## 2、海水养殖循环系统技术

海水养殖循环系统是一种先进的工厂化养殖模式，指在一套全封闭或半封闭的海水养殖系统中进行海洋生物的养殖或苗种的培育。该系统主要特征为水体的循环利用，通过各种高科技手段，控制养殖生物的生活环境，进行科学管理，从而摆脱土地和水等自然资源的条件限制，是一种高密度、高单产、低投入和高效益的养殖方式。

该系统具有以下特点：

- （1）节能环保：摆脱依靠煤炭加热升温，采用地源热泵或水源热泵；
- （2）用水量少：养殖海水可循环使用，日换水率低于 5%；
- （3）占地少，降低对海边土地的依赖性；
- （4）易于控制生长环境，贝类生长速度快；
- （5）饲料利用率高；
- （6）不受外界气候影响，可实现全年生产；
- （7）排放的废水废物少，能集中处理。



杂交鲍



海水循环系统设计图

# 高活力菊粉内切酶酶制剂生产及其在菊粉低聚果糖生产中的应用

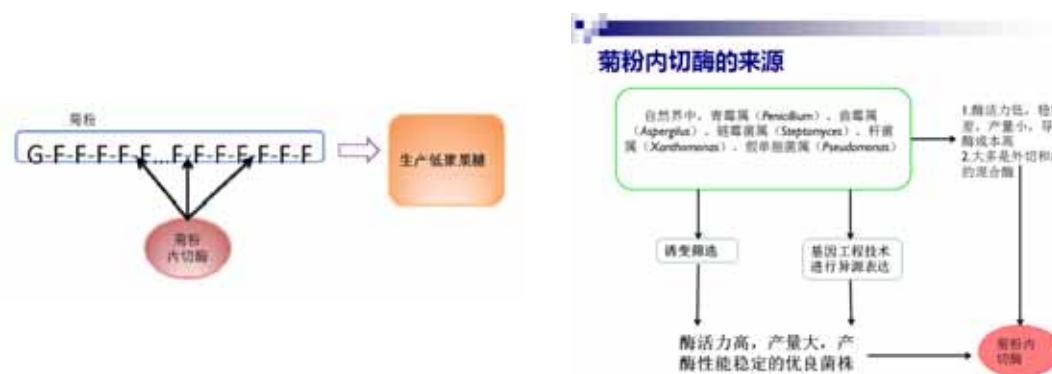
## 项目概况：

菊粉内切酶是能够使菊科植物菊芋或菊苣所含多糖（-键连接的聚果糖）在糖链内部随机降解，生产低聚果糖的生物酶。低聚果糖具有增殖肠道双歧杆菌、排除体内有害物质、增强免疫力、降低胆固醇、预防结肠癌、抗衰老等多种生理功能，作为保健品具有巨大的市场。目前亚洲国家和地区，如中、日、韩、台湾等，都是以蔗糖为原料利用果糖基转移酶合成的（合成法）。产品纯度低、工艺复杂、成本高，需要色谱分离才能得到纯度高的产品。菊芋或菊苣产量高、种植成本低、富含菊糖（-键连接的聚果糖）。

## 技术特点：

提取菊糖并经菊粉内切酶降解可得到高纯度低聚果糖（酶解法）。

该工艺产品纯度高、工艺简单、成本低。该工艺需要高活性单一组分的菊粉内切酶。国际上该酶活力普遍较低，2014 年前只有几十或一、两百单位/毫升。2014 年初，国际最高报道达到一千多单位/毫升。而我们的酶活力已超过三千单位/毫升，为国际最高酶活水平的 2.2 倍，该酶制剂产业化将填补国内空白。菊芋或菊苣低聚果糖产业化也将填补国内空白。



## 市场前景：

菊粉内切酶产业化将带动菊芋或菊苣低聚果糖产业化。而后者又将带动菊芋或菊苣种植业。菊芋是耐盐植物，可在盐碱荒滩种植，每亩土地每年可带走 200 公斤盐分，盐碱荒滩种植三年菊芋即可种植粮食作物。可见，菊粉内切酶工业具有强大的产业链拉动作用和生态修复拉动效应，实现技术进步、经济发

展、有利健康、保护环境的和谐统一。

## 高活力内切-外切复合菊粉酶酶制剂及在高纯度果糖生产中的应用

### 项目概况：

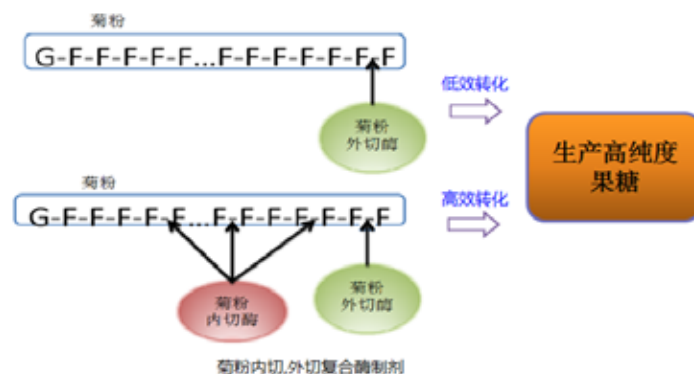
菊粉内切酶是能够使菊科植物菊芋或菊苣所含多糖（-键连接的聚果糖）在糖链内部随机降解，产生低聚果糖的生物酶；菊粉外切酶是在聚果糖链的一端逐个酶解，产生果糖的生物酶；菊粉内切酶和外切酶的复合酶制剂能够高效率地水解聚果糖产生果糖。

果糖是一种高品质的甜味剂，甜度是蔗糖的 1.8 倍，是所有天然糖中甜度最高的糖，具有口感好、血糖升糖指数低以及不宜导致龋齿等优点，可以替代蔗糖，市场巨大。目前甜味剂大量使用蔗糖和高果糖浆。蔗糖价格较高且价格波动较大。高果糖浆生产工艺使用淀粉水解得到葡萄糖，然后利用果糖异构酶生产果糖。由于存在反应平衡，果糖含量只有 50%，利用色谱分离等方法把果糖浓度提高到 70%左右，即市场上销售的高果糖浆，工艺复杂，产品纯度低。

### 技术特点：

菊芋或菊苣产量高、种植成本低、富含菊糖（-键连接的聚果糖）。提取菊糖并经复合菊粉酶降解可得到高纯度果糖，产品纯度 95%以上，大大高于市售高果糖浆，并且生产工艺简单。该工艺需要高活性菊粉酶。我们研发的复合菊粉酶活力超过四千单位/毫升，为国际最高酶活水平的 3 倍以上，该酶制剂产业化将填补国内空白。





## 市场前景：

复合菊粉酶产业化将在国际上率先带动菊芋或菊苣果糖产业化。后者还将带动菊芋或菊苣种植业。菊芋是耐盐植物，每年可从每亩盐碱地带走 200 公斤盐分，盐碱荒滩种植三年菊芋即可种植粮食作物。菊粉酶工业具有强大的产业链拉动作用和生态修复拉动效应。

## 一种鉴别硫酸软骨素来源的方法

### 项目概况：

硫酸软骨素（chondroitin sulfate, CS）是一类含有聚阴离子的线性多糖，因硫酸化的位点和数目的不同分为 A、C、D、E、M、K 等，是治疗骨关节炎的候选药物，此外硫酸软骨素还可以抗氧化、清除自由基，治疗牛皮癣，作为营养保健品及膳食补充剂等，具有广阔的市场前景。

我国是硫酸软骨素原料生产大国，占全球市场的 80%，达到 7000 多吨/年，产品主要出口美国和欧洲，不同来源和不同质量的硫酸软骨素价格差距较大。但由于掺杂使假现象，严重损害了我国硫酸软骨素原料的声誉，产品价格竞争力持续下降，同品质其他国家产品价格比我国产品的价格高出 1/3，而且鲨鱼来源的硫酸软骨素的价格明显高于其它来源的。，为了维护我国硫酸软骨素的声誉和品质保障，所以提出一种快速的分析方法显得尤为重要。

现有技术中，鉴别硫酸软骨素来源的方法一般为 DNA 序列分析法，其不足之处为：耗费试剂，耗时耗力，速度较慢，不能满足快速分析的需要。



针对上述现有技术，为了解决现有鉴别硫酸软骨素来源的方法耗费试剂、操作复杂等问题，本技术提供了一种能够快速鉴别硫酸软骨素来源的方法，本技术的方法绿色无污染，简便易行，能有效鉴别硫酸软骨素来源。

#### **技术特点：**

择取不同来源不同批次的硫酸软骨素，采用近红外光谱分析仪采集所择取的不同来源不同批次的硫酸软骨素的原始近红外光谱，并将上述所得近红外图谱与硫酸软骨素的实际来源进行关联建立数学模型；

比较不同的光谱预处理方法和光谱区域对建模的影响，优选出最佳建模参数，并在最佳建模参数基础上建立最佳判别分析模型；

对上述建立的数学模型的预测能力进行验证，得出稳健可靠的鉴别分析模型，建立硫酸软骨素来源的快速无损鉴别分析方法。

#### **主要指标：**

适用对象：硫酸软骨素

预测正确率：90%以上

光谱采集条件：25℃的室温下，漫反射模块

光谱扫描区间：10000–4000  $\text{cm}^{-1}$

光谱预处理方法：9点平滑

建模光谱区间：10000–4000  $\text{cm}^{-1}$

建模分类算法：支持向量机（SVM）

#### **市场前景：**

近红外光谱技术作为一种绿色分析技术，具有快速、无损、准确、操作简便等特点，采用近红外光谱技术建立一种硫酸软骨素来源的鉴别方法，能实现硫酸软骨素在线快速无损检测分析，为硫酸软骨素的筛选和质量控制提供保障，减少生产成本、提高生产效率。快速检测硫酸软骨素质量和来源鉴别技术和监测平台的建立意义重大，并能为其他糖胺聚糖类产品的类似问题解决提供参考。

#### **投资预算及效益：**

##### **投资预算：**

光谱采集和数据处理：计算机、近红外光谱仪、化学计量学软件等仪器和软件

原材料的购买：硫酸软骨素等试剂盒材料

测试设备和测试化验：色谱仪、光谱仪等设备，硫酸软骨素的理化性质测试等

总投资：300 万元

预期效益：

减少生产成本、提高生产效率，推进生产产业化发展。

## 药用真菌抗肿瘤活性肽的真核异源表达及其制备

**项目概况：**

金针菇，又名构菌，是著名的药食两用真菌，火菇素是发现于金针菇中的一种具有抗肿瘤活性的真菌活性多肽。历经 20 多年基础研究，我们拥有火菇素提取工艺专利，国内外首次建立了火菇素纯品及中间体检测技术，获得了火菇素结晶。开展了体外细胞实验和动物实验，证明了火菇素抗肿瘤应用的前景良好，同时开发了从金针菇中冷提火菇素，剩余残渣提取金针菇多糖，氨基酸营养液的系列产品生产工艺。

**技术特点：**

推介项目利用酵母双杂交结合基因芯片技术，构建了金针菇表达型 cDNA 文库，并以火菇素蛋白的多克隆抗体为探针对文库进行免疫学筛选，利用毕赤氏酵母进行高效表达，开发了火菇素表达蛋白的变性、复性、分离纯化工艺，实现了工厂化规模制备。

**市场前景：**

火菇素作为金针菇天然活性成分，应用现代生物技术手段进行真核异源表达，属于生物技术制药高新技术范畴，符合新药研制开发趋势，符合国家高新技术应用开发的政策导向，市场前景广泛，经济效益和社会效益显著。我们希望投资者能以风险投资或技术转让等形式支持我们开展成药性和药理、毒理深入研究，开展相应新药申报的临床前研究。

## 一种新型透明质酸和硫酸软骨素超级裂解酶

### 项目概况：

本项目涉及一种新型的超级糖胺聚糖裂解酶 HCLase.

### 技术特点：

1、HCLase 有着一系列优异的特性，例如酶活比商品化透明质酸酶和硫酸软骨素酶高数百至数千倍，在中性 pH 具有最高活性，在很宽的温度、pH 和盐度范围保持高活性。这些优异的酶学特性使 HCLase 成为透明质酸和硫酸软骨素结构分析、生物活性寡糖制备中强有力的工具酶。

2、另外，HCLase 也可用于促进其它药物（特别是生物大分子，例如抗体等）扩散吸收，透明质酸软组织填充不良效果的消除，硬皮病样病变、淋巴水肿、瘢痕疙瘩的治疗等。

### 市场前景：

总之，HCLase 在透明质酸和硫酸软骨素相关工业和医学领域有着重要的应用价值和广阔的市场前景。

## 一种定量检测谷胱甘肽 S-转移酶 M3 启动子甲基化程度的试剂盒和方法

### 项目概况：

本发明涉及一种定量检测谷胱甘肽 S-转移酶 M3 启动子甲基化程度的试剂盒和检测方法。

### 技术特点：

通过对提取的外周血基因组 DNA 与目的基因 GSTM3 启动子的甲基化特异性引物对和探针、内参基因 ALU-C4 的特异性引物对和 Taqman 荧光探针序列，对处理过的 DNA 进行实时定量聚合酶链式（PCR）反应，用甲基化特异性 PCR

的方法检测目的基因 GSTM3 和内参基因 ALU-C4 的阈值循环值，并计算出基因 GSTM3 甲基化定量值。有助于评估病情、判断预后及指导治疗。

**主要指标：**

试剂盒内设有提取外周血基因组 DNA 的试剂，对基因组 DNA 进行重亚硫酸盐修饰的试剂，浓缩的 PCR 预混体系（5×），以及针对目的基因 GSTM3 启动子的甲基化特异性引物对和 Taqman 荧光探针、内参基因 ALU-C4 的特异性引物对和 Taqman 荧光探针。

# 预测重型肝炎病情基因的甲基化检测方法及试剂

**项目概况：**

本发明涉及预测重型肝炎病情基因的甲基化状态检测的方法及试剂，

**技术特点：**

提取病人外周血单个核细胞 DNA 进行亚硫酸氢盐修饰后，分别用谷胱甘肽 S-转移酶 M3 甲基化（M）特异性和非甲基化（U）特异性引物对进行甲基化特异性聚合酶链式反应，根据扩增产物判断其甲基化状态，有助于临床医生判定重型肝炎患者的病情和指导治疗。

**主要指标：**

设有对基因组 DNA 进行亚硫酸氢盐修饰的试剂，针对人谷胱甘肽 S-转移酶 M3 基因启动子的甲基化特异性和非甲基化特异性的引物对，以及 2×Taq PCR MasterMix。

# 一种重型肝炎相关基因启动子甲基化状态的检测方法和试剂盒

**项目概况：**

本发明涉及一种重型肝炎相关基因启动子甲基化状态的检测方法和试剂盒。本发明通过表观遗传技术和分子生物学技术，建立了人谷胱甘肽硫转移酶 P1（GSTP1）甲基化程度定性检测平台，为重型肝炎的预警、病情监测及预后预测提供快捷、敏感、特异、可靠的科学检测方法。

#### **技术特点：**

将提取的外周血单个核细胞 DNA 进行修饰后，进行甲基化特异性聚合酶链式反应（MSP-PCR），得到扩增产物，检测 GSTP1 启动子甲基化状态。本发明研究人员首次发现 GSTP1 基因启动子在慢加急性重型肝炎患者中存在高甲基化，并且与患者肝损害及氧化损伤程度相关，提示 GSTP1 基因启动子的甲基化状态与重型肝炎患者的预后密切相关。采用的 MSP-PCR 检测方法是现阶段研究基因甲基化水平的有力手段，具有敏感性高、操作方便、结果易于判断、不需特别仪器的特点，可广泛适用于一般分子生物学实验室。

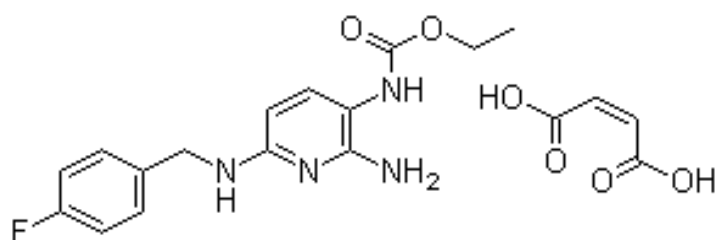
#### **市场前景：**

本发明将有助于临床医生判定重型肝炎患者的病情及指导治疗，为实现慢加急性重型肝炎预测节点前移、判断慢加急性重型肝炎患者预后提供科学依据。本试剂盒可广泛应用于重型肝炎患者、重型肝炎前期患者、慢性乙型病毒性肝炎等慢性肝病患者肝功能恶化者等。我国是病毒性肝炎发生大国，重型肝炎疾病病情凶险，进展迅速，国内外报告的病死率高达 60%-80%，严重威胁着患者的生命健康。

本发明属生物高技术领域，是现代分子生物学技术指导临床实践的模范产品；其产品投入市场将有助于早期准确地评估重型肝炎患者的预后，大大提高临床医师重型肝炎的诊治水平，有效指导治疗策略的制定和治疗方法的选择，针对性开展个体化治疗，更好地实现有限医疗资源的合理配置，降低患者医疗费用，最大限度延长患者生命，降低我国重型肝炎的死亡率，提高人民群众的健康水平和生活质量。与现有的重型肝炎预后评价方法相比，该专利兼具了早期、快速、便捷、敏感性、特异性高、重复性好等多重优势，提高了我国在重型肝炎早期预后及个体化用药方面的诊疗水平，具有广阔的应用前景，适合于有实际检测需求的各类医疗单位及科研机构，一旦转化为商业化试剂盒将显现显著的市场效益。同时，可以带动基因检测行业的快速发展，创造巨大的商业利益，对生物高技术产业的发展将具有巨大的推动作用。从长远来看，检测试

剂盒的成功开发在提高我国人民健康水平的同时，有效利用有限的医疗资源，避免医疗资源浪费，产生巨大的社会效益，提高了我国在重型肝炎早期预后及个体化用药方面的诊疗水平，具有广阔的应用前景，适合于有实际检测需求的各类医疗单位及科研机构，一旦转化为商业化试剂盒将显现显著的市场效益。

## 马来酸氟吡汀



### 【适应症】

用于手术后疼痛、牙痛、伤口痛、烧伤痛、退行性关节病、神经和癌症疼痛、偏头痛、头痛和痛经。

### 【药理作用及作用机制】

马来酸氟吡汀是一种新型的非阿片类止痛药，是选择性神经元钾通道开放剂，除了镇痛作用外，它还有肌肉松弛和神经保护作用。

### 【项目可行性评估】

1.与阿片受体无亲和力，镇痛效价与喷他佐辛相等，约为吗啡的 50%。长期服用不产生耐受性和依赖性。很少市场上销售的止痛药的毒副反应，如成瘾、消化道症状等。长期服用数年后疗效不但不降低，反而可以减少服用量。总之，马来酸氟吡汀具有良好的临床应用前景。

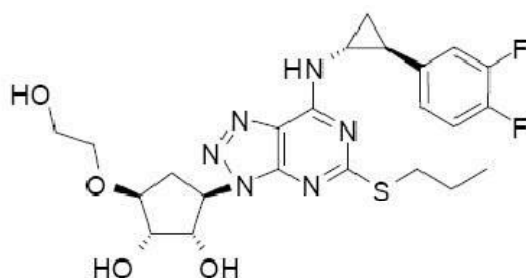
2.目前国内只有德国进口的，零售价 110.00 元 0.1g\*10s/盒。

### 【专利情况及项目进度】

1.本品化合物专利为 1970 年，经查询在我国未见其相关专利；

2.本项目已完成原料药的中试放大工艺，建立了完整的原料药和中间体质量控制体系。制剂的处方研究正在进行中。

## 替卡格雷



### 【适应症】

用于减少急性冠脉综合征（ACS）患者的心血管死亡和心脏病发作。

### 【药理作用及作用机制】

替卡格雷是一种新型的、具有选择性的小分子抗凝血药。该药能可逆性地作用于血管平滑肌细胞(VSMC)上的嘌呤 2 受体(P2)亚型 P2Y<sub>12</sub>，对 ADP 引起的血小板聚集有明显的抑制作用，且口服使用后起效迅速，能有效改善急性冠心病患者的症状。

### 【市场前景】

替卡格雷与氯吡格雷相比，能明显降低患者心梗、卒中或心血管死亡等首要终点事件，而严重出血并发症没有增加；氯吡格雷对血小板造成不可逆转影响，血小板在一周内都维持原状，但停止替卡格雷治疗后，该作用被很快减弱或逆转，两天内血小板会上升，替卡格雷更适合冠状动脉搭桥手术用药。因此将成为替代硫酸氢氯吡格雷的重磅炸弹产品。

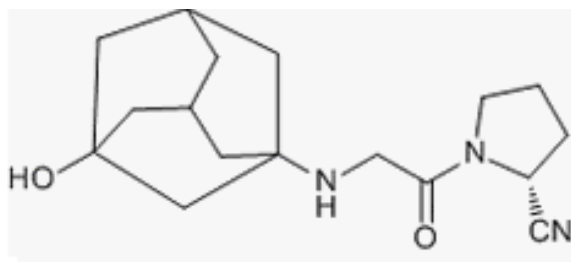
### 【专利情况】

化合物专利 2019 年 12 月 2 日到期；晶型专利 2021 年 5 月 31 日到期。

### 【项目进度】

本项目正进行原料药的合成工艺研究，关键中间体的合成已经完成。

## 维格列汀



### 【适应症】

用于治疗 II 型糖尿病

### 【药理作用及作用机制】

维格列汀是一种具有选择性、竞争性、可逆的 DPP-4 抑制剂。维格列汀通过与 DPP-4 结合形成 DPP-4 复合物而抑制该酶的活性，从而提高 GLP-1 浓度，促使胰岛 B 细胞产生胰岛素的同时，降低胰高血糖素浓度，从而降低血糖，且对体重无明显影响。

### 【项目可行性评估】

维格列汀是一种高选择性底物样酶抑制剂，更彻底抑制 DPP-4 酶活性，与竞争性抑制剂（如：西格列汀）相比可获得更多的活性 GLP-1。维格列汀与 DPP-4 催化位点共价结合，作用迅速，缓慢解离，因而可快速持久提高体内活性 GLP-1 水平，有效覆盖餐时和空腹时段，更有利于患者 HbA1c 水平达标。

### 【专利情况】

中国化合物专利 2019 年 12 月 9 日到期。

### 【项目进度】

本项目已完成原料药的合成工艺研究，正在进行合成工艺的优化工作，并着手原料的中试放大研究。



## 多西他赛脂质纳米混悬液

多西他赛(docetaxel)的作用机制与紫杉醇类似，诱导和促进微管的装配，使微管不解聚；抑制细胞的有丝分裂，从而阻止肿瘤细胞的增殖。

抗肿瘤活性是紫杉醇的 1.3~12 倍，对乳腺癌、肺癌有很好的疗效；对头颈癌、胃癌、胰腺癌及软组织肿瘤的患者也具有较好的治疗作用。

存在缺点:溶解性较差、含吐温-80 和乙醇严重的副反应、药物全身分布靶向效率低

脂质纳米混悬液的优势：1.现实性高，高压乳匀制备，工艺简单，利于大工业生产。2.应用广泛，适用于既不溶于水又不溶于油的药物。3.毒性更低，以单一的可注射性磷脂作为载体材料无有机溶剂的使用。4.稳定性提高，载药量高无药物泄露问题。

## 乌苯美司脂肪乳注射液

乌苯美司是从链霉菌属的培养液中分离所得的化合物，是有效的抗癌药物；其在癌症的第四种治疗模式-生物疗法取得重大突破，作为生物反应调节剂，能增强免疫系统功能，为临床上唯一的 CD13 拮抗剂，能全面阻击多种肿瘤细胞的发生和发展，并抑制肿瘤新生血管的形成及肿瘤细胞增殖，可配合化疗、放疗及联合应用于白血病，多发性骨髓瘤等多种实体瘤的治疗。

目前乌苯美司上市产品仅有其胶囊剂（百士欣），作为一种口服制剂，存在一定的局限性，

（1）化疗时引起的消化系统不良反应增加了口服给药的难度，恶心呕吐现象使病人不愿直接口服药物；

（2）药物吸收易受食物的影响，胃肠道的消化酶类可使药物尚未吸收即被消化酶类代谢失活；

（3）乌苯美司本身具有一些胃肠道不良反应。

因此，开发乌苯美司及其合适的注射剂剂型是市场所需，将乌苯美司口服给药改为注射给药其优点有：

- (1) 作为注射剂，其吸收快，药效迅速；
- (2) 注射给药，生物利用度高，作用可靠；
- (3) 对于不能吞咽或处于昏迷状态的病人，及患消化系统障碍的患者不能口服给药，采用注射剂则是有效的给药途径。

## 磷酸西格列汀片剂

磷酸西格列汀片剂，适用于 2 型糖尿病患者；用于运动，饮食、药物控制不佳时，使用本药。

注册分类：化药 3+6，国内目前无申报。专利到期 2017，

研发现状：小试工艺已打通，杂质研究正在进行。

## 氢溴酸依来曲普坦片剂

本品是有效的血管选择性 5-HT<sub>1B</sub> 和神经元 5-HT<sub>1D</sub> 受体激动剂，通过收缩颅内血管并抑制神经性炎症来发挥抗偏头痛效应，适用于成人有或无先兆的偏头痛的急性治疗。

我国注册分类：化药 3+3，国内目前无申报。专利状态：US-5545644，2015 年 8 月 13 日到期。NCE 排他期限为 2007 年 12 月 26 日。化合物和工艺、制剂不影响申报。

研发现状：国内首家开发，完成原料中试，完成制剂的处方研究，产品全检合格（基本完成临床前研究）。

## 特鲁瓦达片剂

本品为复方制剂。

主要成分：恩曲他滨和替诺福韦酯二吡呋酯。2004 年 FDA 批准用于治疗艾滋病病毒感染者。2012 年 7 月 16 日 FDA 正式批准使用特鲁瓦达(Truvada)作为预防感染艾滋病毒的药物，这是抗击艾滋病 30 年来具有里程碑的事件。

该药物通过抑制病毒逆转录酶，达到抑制 HIV 复制。特别药物，走绿色通道申报。

研发现状：已经完成富马酸替诺福韦二吡呋酯及恩曲他滨的中试放大，建立了完整的原料药和中间体质量控制体系。制剂的处方研究已经开始。

## 替卡格雷片剂

抗血小板聚集和抗血栓药物。用于急性冠状动脉综合症（ACS）患者。

注册分类：化药 3+6，目前国内无申报。2019 年（化合物、组合物、用途、工艺）专利到期。

研发现状：已经完成原料的中试放大，建立了完整的原料药和中间体质量控制标准。制剂的处方研究已经开始。

## 阿塞那平（3.1 类新药）

阿塞那平是默克公司的重要产品，于 2009 年 8 月经美国 FDA 批准上市，用于治疗成年精神分裂症，作为单药治疗成年伴双极障碍 I 型疾患躁狂或混合发作的急性治疗。剂型为阿塞那平舌下片。知识产权情况：专利优先权日为 1994 年 3 月 2 日，将于 2014 年 3 月 2 日失去专利保护。

阿塞那平是多靶点非典型抗精神病药物，对多种受体均产生亲和力，它对 5-HT<sub>2A/C,6,7</sub> 受体和  $\alpha_2$  肾上腺素受体的亲和力强于多巴胺 D<sub>2</sub> 受体，表现出潜在的抗精神病作用而且不伴随强制性晕厥等副作用，它通过增加大脑皮质和皮质下的多巴胺释放，促进皮质谷氨酸的传递，提高皮质的多巴胺、去甲肾上腺素和 5-HT 的释放。

阿塞纳平具有很强的抗精神病活性，极少引发锥体外系副反应。临床研究表明阿塞纳平对精神分裂症的阳性症状，阴性症状乃至认知症状均有很好疗效，与同类药物相比，在很大程度上提高了抗精神病药物使用的安全性。这无疑为医生治疗那些终生精神性疾病提供了一个更好的选择。

## 治疗脉管炎的白花丹参系列药物制剂

血栓闭塞性脉管炎是一种累及血管的炎症性、闭塞性和周期发作的一种慢性周围血管疾病，主要侵犯四肢远端的中小动静脉，尤其是下肢血管，常致肢体发生缺血或瘀血病损，甚者肢体溃烂脱落。在临床上，白花丹参除用于治疗脉管炎外，主要是代替丹参使用，也可治疗心血管方面的疾病。因此，本项目研发的新药不但可以治疗脉管炎，也可以治疗心血管方面的疾病，本项目的产品具有广阔的市场和良好的应用前景。

白花丹参总酮和总酚酸对脉管炎具有较好的治疗作用，优于通塞脉片。本项目同时或分别提取精制白花丹参中的总酮和总酚酸，将其制成适于给药的各种制剂，用于治疗脉管炎。主要药物制剂如下：

- 1、白花丹参总酮片或胶囊
- 2、白花丹参总酚酸冻干粉针剂
- 3、白花丹参总提物片剂、胶囊或冲剂

## 喷昔洛韦微乳凝胶外用制剂

喷昔洛韦为第 3 代核苷类广谱抗病毒药，对 I 型、II 型单纯疱疹病毒(HSV- I ， II)，水痘一带状疱疹(VZV)，乙型肝炎病毒(HBV)，非洲淋巴细胞瘤病毒(EBV)和巨细胞病毒(CMV)等病毒有抑制作用。但是药物口服生物利用度小，本身的经皮渗透能力较差，临床应用疗效受到限制。本研究将其制成微乳凝胶制剂，利用微乳提高其溶解度，增大其对皮肤的渗透性，利用凝胶的粘稠

分散性，方便病人涂抹使用并减少刺激性。实验表明该制剂对单纯疱疹病毒动物模型有显著的疗效。本研究已获得国家发明专利。

## 治疗慢性咽炎超氧化物歧化酶含片

超氧化物歧化酶(SOD)是一种源于生命体的活性物质，能消除生物体在新陈代谢过程中产生的超氧阴离子自由基。慢性炎症的主要产物之一是超氧阴离子自由基，因此目前慢性咽炎还没有有效的治疗药物或功能产品。本项目是基于 SOD 的作用机制和慢性咽炎的发生机制，研制含 SOD 的含片，以达到清咽和根治慢性咽炎的目的；咽炎的发病率高，药物需求量大，经济效益和社会效益好。本项目已完成 SOD 的制备、抗炎活性与作用、配方筛选研究，初步的志愿者试验含服试验可达到治愈慢性咽炎的效果。

研究进度：阿塞那平是化学合成药物，具有手性结构。以二氯苯为起始原料共有 11 步反应，已打通合成路线，获得合格样品。目前正进行合成工艺优化以及其它相关研究。

## 超氧化物歧化酶含片

超氧化物歧化酶(Superoxide Dismutase, SOD)，是一种源于生命体的活性物质，能消除生物体在新陈代谢过程中产生的超氧阴离子自由基，从而能够对由超氧阴离子自由基引起的各种疾病和功能异常有预防和治疗作用，如各种非特异性炎症、辐射损伤、自身免疫性疾病、缺血再灌注损伤等，因此在医疗、保健品、化妆品领域有广泛的应用。

慢性咽炎是一种常见病，为慢性感染所引起的弥漫性咽部病变，主要是咽部黏膜炎症。多发于成年人，其主要病因有屡发急性咽炎、长期粉尘或有害气体刺激、烟酒过度或其它不良生活习惯、过敏体质或身体抵抗力减低等。炎症的主要产物之一是超氧阴离子自由基，而超氧阴离子自由基过多又会引发炎症，

因此目前慢性咽炎还没有有效的治疗药物或功能产品。

本项目是基于 SOD 的作用机制和炎症的发生机制，研制含 SOD 的含片，以达到清咽和根治慢性咽炎的目的，因咽炎的发病率高，会产生重大的经济效益和社会效益。

本项目已完成 SOD 的制备、抗炎活性与作用、配方筛选研究，初步的志愿者试验含服试验可达到治愈慢性咽炎的效果。

## 新兽药泰地罗新的合成

### 项目概况：

泰地罗新是目前最新的动物专用大环内酯类半合成抗生素，它以泰乐菌素为原料，经过多步转化而成。

动物呼吸系统疾病具有高发病率和高死亡率的特点，严重困扰着养殖业的发展。目前我国用于治疗 and 预防猪牛呼吸道疾病的大环内酯类药物是泰乐菌素和替米考星，这两种药物都取得不错的效果，但随着长时间的使用，各地都出现了不同程度的抗药性问题；同时这两种产品都需要多次给药才能见效，用量大，残留多。

泰地罗新作为全新的大环内酯类抗生素产品，不仅药效强于泰乐菌素和替米考星，治疗效果非常明显。而且用量少，半衰期长，生物利用度高，低残留，单次给药即可全程治疗，具有很大的生产推广价值。

### 技术特点：

本合成方法工艺简便，易于操作，适合工业化生产，生产条件温和，无高温高压反应，普通化工设备即可以满足生产条件，不需特种设备。

本合成工艺所使用溶媒全部是化工生产通用溶媒，各种原料易得。

主要溶媒大多可以回收利用，即保证了低生产成本，也有效减少了三废的排放。

### 主要指标：

收率：约 60%

技术指标：达到相关标准要求。

### 市场前景：

目前大环内酯类抗生素泰乐菌素和替米考星在治疗和预防动物呼吸道疾病中被广泛的使用，在国内外的生产和使用都有很大的规模。泰地罗新作为目前最新的动物专用大环内酯类半合成抗生素，同现有的大环内酯类抗生素产品相比，它药效更强，治疗效果更优，生物利用度高，残留低，同时可以解决现有大环内酯类药物长期使用产生的抗药性问题，必将能在国内外市场上很大程度的取代上述两个产品。有着十分可观的市场前景。

### 投资预算及效益：

投资预算：（按年产量 50 吨计）

厂房：约 300 平米

生产人员：约需要 25 人（含管理人员 2-3 人）

生产设备：

总投资：约 250 万元

预期效益：1500 万元/年

社会效益：有利于动物呼吸道疾病的预防治疗和控制，有利于养殖业的发展。

## 头孢洛宁的合成

### 项目概况：

头孢洛宁(Cefalonium、Cephalonium)是美国先灵葆雅制药公司在英联邦国家内开发的奶牛枯奶期针对乳房炎的预防性用药，属于第二代头孢菌素类药物，具有长效广谱抗菌作用。是全球三个指定的动物专用头孢类抗生素。该药主要在欧盟及英联邦国家范围内使用，我国鲜有进口或开发报道。由于使用范围相对小，前几年该药的生产开发并未引起国内原料药厂家的重视，去年以来，头孢洛宁下游行业进入新一轮景气周期从而带来头孢洛宁市场需求的膨胀，头孢洛宁行业的销售上升明显，供求关系得到改善，行业盈利能力稳步提升。同时，

在国家“十二五”规划和产业结构调整的大方针下，头孢洛宁面临巨大的市场投资机遇，行业有望迎来新的发展契机。

#### **技术特点：**

本合成方法工艺简便，易于操作，适合工业化生产，生产条件温和，无高温高压反应，普通化工设备即可以满足生产条件，不需特种设备。工艺水平国内领先。

本合成工艺所使用溶媒全部是化工生产通用溶媒，各种原料价格便宜易得。有机溶媒用量少，易回收，生产成本低，三废排放少。

#### **主要指标：**

总收率：约 60%

技术指标：达到相关标准要求。

#### **市场前景：**

目前，头孢洛宁下游行业进入新一轮景气周期从而带来头孢洛宁市场需求的膨胀，头孢洛宁行业的销售上升明显，供求关系得到改善，行业盈利能力稳步提升。同时，在国家“十二五”规划和产业结构调整的大方针下，头孢洛宁面临巨大的市场投资机遇，该产品有望迎来新的发展契机。

#### **投资预算及效益：**

投资预算：（按年产量 30 吨计）

厂房：约 300 平米

生产人员：约需要 25 人（含管理人员 2-3 人）

生产设备：

总投资：约 250 万元

预期效益：1200 万元

社会效益：增加就业，有利于养殖业的发展。

## **硫酸头孢喹肟的合成**

#### **项目概况：**



头孢喹肟是目前唯一一个动物专用第四代头孢类抗生素，具有抗菌谱广，抗菌活性强的特点，适用于非肠道用药。

头孢喹肟对  $\beta$ -内酰胺酶高度稳定。其内在抗菌活性强于第三代头孢菌素头孢噻肟。与第三代头孢相比，四代头孢的血浆半衰期长，无肾毒性。该产品有很强的抗菌活性，其对金葡菌、链球菌、铜绿假单孢菌、肠细菌科（大肠杆菌、沙门氏菌、克雷伯氏菌、柠檬酸菌、粘质沙雷菌）都有极强的杀灭作用，对许多耐甲氧西林的葡萄球菌及肠杆菌也有良好的杀灭作用。抗菌谱广，抗菌活性强，适于非肠道给药。

在临床应用中，头孢喹肟主要应用于敏感细菌引起的猪、牛的呼吸系统感染及奶牛乳房炎及母猪的无乳综合症的临床治疗。

#### **技术特点：**

本合成方法工艺简便，生产步骤少，易于操作和生产放大，生产条件温和，无高温高压反应，普通化工设备即可以满足生产条件，不需特种设备。工艺水平国内领先

本合成工艺所使用溶媒全部是化工生产通用溶媒，各种原料国内均有生产。主要溶媒可以回收利用，工艺成熟，生产成本低，三废的排放少。

#### **主要指标：**

总收率：约 70%

技术指标：达到相关标准要求。

#### **市场前景：**

头孢喹肟是动物专用的第四代头孢菌素类抗生素，与细菌的青霉素结合蛋白有很高的亲合力，借此抑制细菌肽聚糖细胞壁的形成，从而发挥杀菌活力。对  $\beta$  内酰胺酶亲合力低，且有高度稳定性，能够迅速穿过周质间隙，具有极广的抗菌谱，对常见的革兰氏阳性和阴性菌，甚至假单孢杆菌均有抗菌作用。尤其在较低浓度时，即可对金黄色葡萄球菌、链球菌、巴氏杆菌及大多数肠道菌有较强的作用。对一些对青霉素耐药的细菌仍然呈现高效的抑菌活性。临床上一般常用其硫酸盐制成乳剂或混悬剂，经皮下、乳房灌注或肌肉注射，用以治疗牛乳房炎、蹄腐病、细菌性呼吸道疾病、母猪无乳综合征、细菌性呼吸道疾病。针对目前抗生素滥用引起病菌广泛耐药性问题的解决以及当前猪、牛敏感病菌引起混合感染的治疗，疗效确切，能极大地减少广大养殖户的疾病风险，

增加收益，为我国的健康养殖保驾护航。

**投资预算及效益：**

投资预算：（按年产量 10 吨计）

厂房：约 200 平米

生产人员：约需要 20 人（含管理人员 2-3 人）

总投资：约 300 万元

预期效益：2000 万元

社会效益：增加就业，有利于养殖业的发展。

## 2012 年山东大学授权发明专利

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明专利名称	第一发明人	学院
1	200810139284.7	2008.8.26	2012.1.4	扩张青霉转糖基 $\beta$ -半乳糖苷酶基因及其应用	肖敏	生命学院
2	201010220786.x	2010.7.8	2012.1.4	产 $\alpha$ -L-鼠李糖苷酶的链格孢菌株及其培养方法与应用	肖敏	生命学院
3	200910013894.7	2009.1.21	2012.1.4	以可饱和吸收体作为选频和调 Q 元件的双波长激光器及应用	于浩海	晶体所
4	201010242865.0	2010.8.3	2012.1.4	石墨烯光学调 Q 开关及应用	于浩海	晶体所
5	201010011841.4	2010.1.12	2012.1.4	具有耐辐照性能的缩合型室温硫化硅橡胶及其制备方法	卢海峰	化学院
6	201010106513.2	2010.2.5	2012.1.4	自激活晶体磷酸钆及其制备方法	王继扬	晶体所
7	201010197865.3	2010.6.11	2012.1.4	一种水溶性 CdTe 量子点的制备方法	邹桂征	化学院
8	201010251304.7	2010.8.12	2012.1.4	一种高比表面积超薄氮化硼纳米片的制备方法	徐立强	化学院
9	201010277561.8	2010.9.9	2012.1.4	高启动强度宽宿主范围组成型表达质粒 pBSPPc 及其应用	许平	生命学院
10	201010277565.6	2010.9.9	2012.1.4	高启动强度宽宿主组成型表达质粒 pMMPc 及其应用	许平	生命学院
11	201010531207.3	2010.11.4	2012.1.4	一种可换吸油衬和旋流进气的蒸发式燃烧器	毛华永	能动学院
12	200910013782.1	2009.1.14	2012.1.4	一种氧化锆陶瓷纤维板的制备方法	许东	晶体所
13	201010178815.0	2010.5.21	2012.1.11	一种 $\alpha$ -Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 纳米结构聚集体材料及其制备方法	陈代荣	化学院
14	201010134710.5	2010.3.30	2012.1.11	一种氨水喷雾烟气脱硫及二氧化硫回收工艺及系统	苏继新	环境学院
15	201010216366.4	2010.7.2	2012.1.18	一种固相反应合成碳化物纳米粉体的方法	钱逸泰	化学院
16	201010197891.6	2010.6.11	2012.1.18	一种磁光椭偏测量装置及测量方法	连洁	信息学院
17	200810016643.x	2008.5.30	2012.1.18	基于 DW8051 核的现场可编程门阵列片上可编程系统	袁东风	信息学院
18	200910020655.4	2009.4.16	2012.1.18	氨肽酶 N 抑制剂乌苯美司迪诺酯及其合成与应用	徐文方	药学院
19	200710015041.8	2007.6.20	2012.1.25	5-氟胞嘧啶/类水滑石纳米杂化物及其制备方法	侯万国	化学院
20	200910015399.x	2009.6.4	2012.1.25	一株用于好氧发酵的大肠杆菌工程菌株	祁庆生	生命学院
21	201010011878.7	2010.1.15	2012.1.25	基于自适应阈值的雷达脉冲提取方法	韩民	信息学院
22	201010170487.x	2010.5.13	2012.1.25	小麦渐渗系应答非生物胁迫调控基因 tazf13 及其应用	夏光敏	生命学院
23	201010277575.x	2010.9.9	2012.1.25	高启动强度宽宿主范围组成型表达质粒 pETPc 及其应用	许平	生命学院

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明专利名称	第一发明人	学院
24	201110040045.8	2011.2.17	2012.2.1	利用明沟暗填料层改良重度盐碱地的方法	张建	环境学院
25	200910016260.7	2009.6.23	2012.2.1	一种金属氧化物催化剂用于选择性催化还原 NOX 的应用	王睿	环境学院
26	200910256033.1	2009.12.21	2012.2.1	低粘度、含多官能团的单环苯并噁嗪中间体及其合成方法	鲁在君	化学院
27	200810014907.8	2008.3.31	2012.2.1	一种氧化铟单晶外延薄膜的制备方法	马瑾	物理学院
28	201010531195.4	2010.11.4	2012.2.1	一种在氧化镁衬底上制备单斜晶型氧化镓单晶薄膜的方法	马瑾	物理学院
29	200810249819.6	2008.12.29	2012.2.8	一种船舶自动识别监视系统	邢建平	信息学院
30	201010124690.3	2010.3.16	2012.2.8	一种漆酶产生真菌菌株白耙齿菌及其培养方法和应用	黄峰	生命学院
31	201010190072.9	2010.6.3	2012.2.8	吡啶二酮类化合物及其扩环衍生物、制备方法及应用	赵桂森	药学院
32	201010190075.2	2010.6.3	2012.2.15	高温稀土氧化物激光晶体及其制备方法	张怀金	晶体所
33	200810238353.x	2008.12.15	2012.2.15	一种新型阳离子类脂及其制备方法和应用	张娜	药学院
34	201110041374.4	2011.2.21	2012.2.22	一种防覆冰钢芯铝绞线的制备方法	管从胜	化学院
35	201010284511.2	2010.9.17	2012.2.22	钼掺杂钇铝石榴石陶瓷脊形波导激光器件的制备方法	陈峰	物理学院
36	200910255753.6	2009.12.28	2012.2.29	一种实用的二值文档图像倾斜角度检测方法	马磊	山大鸥玛
37	201010277553.3	2010.9.9	2012.2.29	组成型转座表达质粒 pUCTn7Pc 及其应用	许平	生命学院
38	201010502211.7	2010.10.11	2012.3.7	三维级配曝气生物滤池	张建	环境学院
39	201010266155.1	2010.8.30	2012.3.14	一种铝-硼-碳-氮中间合金及其制备方法	刘相法	材料学院
40	201010541290.2	2010.11.12	2012.3.28	在大直径 6H-SiC 碳面上生长石墨烯的方法	陈秀芳	晶体所
41	201010278768.7	2010.9.10	2012.3.28	一种波长扫描的内腔式气体检测系统和方法	常军	信息学院
42	201110087327.3	2011.4.8	2012.4.25	一种 537nm 和 556nm 双波长激光器	于浩海	晶体所
43	201010207804.0	2010.6.24	2012.4.25	农业秸秆两性螯合吸附剂的制备方法及应用	岳钦艳	环境学院
44	201010115659.3	2010.3.2	2012.4.25	图书馆自助查错整理装置	王祖强	信息学院
45	200910019498.5	2009.11.3	2012.4.25	具有耐辐照性能的加成型热硫化硅橡胶及其制备方法	冯圣玉	化学院
46	200810249821.3	2008.12.29	2012.4.25	一种多网络兼容的授时服务装置及其工作方法	邢建平	信息学院
47	200810157831.4	2008.10.15	2012.4.25	一种对 1-硝基蒽醌废渣综合利用的方法	孙涛	化学院
48	200910015835.3	2009.5.31	2012.5.2	一种 1-氨基-2,3-丙二醇的催化合成方法	王明刚	化学院
49	201010115658.9	2010.3.2	2012.5.2	一种在铜材料上覆盖银纳米片的方法	占金华	化学院

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明专利名称	第一发明人	学院
50	201010216912.4	2010.7.5	2012.5.2	一种带有纤维素吸附域的 $\beta$ -半乳糖苷酶及其应用	肖敏	生命学院
51	201010253990.1	2010.8.16	2012.5.2	二硼化锆晶须材料及其制备方法	黄传真	机械学院
52	200810016939.1	2008.6.23	2012.5.9	一种基于 GNSS 的时变加密通信方法	邢建平	信息学院
53	201010285215.4	2010.9.17	2012.5.9	一种紫外可见近红外旋光率的测量装置及其测量方法	连洁	信息学院
54	200910231500.5	2009.12.15	2012.5.9	一种具有在线唤醒功能的路由器及其工作方法	戴鸿君	计算机学院
55	201010011879.1	2010.1.15	2012.7.18	基于自适应重采样的雷达信号压缩方法	韩民	信息学院
56	201010561666.6	2010.11.29	2012.7.18	一种姜黄素包覆脂质体制剂及其制备方法	翟光喜	药学院
57	201110006481.3	2011.1.13	2012.7.25	基于 FIR 滤波器和下采样的虹膜特征提取方法	韩民	信息学院
58	201110041381.4	2011.2.21	2012.7.25	一种架空服役钢芯铝绞线的防覆冰方法	管从胜	化学院
59	201110063471.3	2011.3.16	2012.7.25	一种基于毯子维和缺项的虹膜识别方法	周卫东	信息学院
60	201110093959.0	2011.4.14	2012.7.25	一种梯度复合结构多孔芯的制备方法	陈岩	能动学院
61	201010556328.3	2010.11.24	2012.7.25	抑制毛刺产生的变刃口圆弧半径微径铣刀及其制造方法	刘战强	机械学院
62	201010581180.9	2010.12.9	2012.7.25	一种吸附-机械压缩耦合制冷及蓄冷系统	赖艳华	能动学院
63	200910230814.3	2009.11.25	2012.7.25	一种仓储 PH3 气体浓度监控装置	陈曙	信息学院
64	201010278777.6	2010.9.10	2012.7.25	可图案化环境催化材料及其浆料的制备	占金华	化学院
65	201010011840.x	2010.1.12	2012.7.25	18 元或 14 元大环内酯类埃博霉素化合物及其应用	鲁春华	药学院
66	201010223401.5	2010.7.12	2012.7.25	2-(2-取代芳基-2H-1,2,4-三唑-3-巯基)乙酰胺衍生物及其制备方法与应用	刘新泳	药学院
67	201010223400.0	2010.7.12	2012.7.25	取代噻唑硫乙酰胺类衍生物及其制备方法与应用	刘新泳	药学院
68	201010521929.0	2010.10.27	2012.8.8	一种基于 8051 核的片上系统的在线调试方法	袁东风	信息学院
69	201010521924.8	2010.10.27	2012.8.8	一种用于片上系统在线串行数据读写的方法	袁东风	信息学院
70	200910018647.6	2009.9.9	2012.8.8	一种甜菜碱合成途径中的甲基转移酶基因及其修饰和利用	张举仁	生命学院
71	201010136214.3	2010.3.31	2012.8.8	NdCa4O(BO3)3 晶体零频率温度系数切型及应用	袁多荣	晶体所
72	201010159453.0	2010.4.29	2012.8.8	一种插入可变死区时间的 PWM 互补输出方法	李惠军	信息学院
73	201010548352.2	2010.11.17	2012.8.8	一种无线可视开口器	孙惠强	口腔医学院
74	201110190899.4	2011.7.8	2012.8.15	一种八氢番茄红素脱氢酶基因及其应用	肖敏	生命学院

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明专利名称	第一发明人	学院
75	201010601686.1	2010.12.23	2012.8.22	一种将盐碱地变为良田的长效治理方法	张建	环境学院
76	201010535866.4	2010.11.9	2012.8.22	一种模拟激光二极管的电路	张飒飒	信息学院
77	201010197863.4	2010.6.11	2012.8.22	一种适用于多载波系统自适应调制的方法	袁东风	信息学院
78	201110041372.5	2011.2.21	2012.8.22	一种铜包铝复合导电材料制备方法	管从胜	化学院
79	201010228500.2	2010.7.16	2012.8.29	融合光纤分布反馈激光器与光纤放大器的光纤器件	常军	信息学院
80	201110001609.7	2011.1.6	2012.9.5	一种油田采油污水的微纳气泡处理法	侯万国	化学院
81	201110059117.3	2011.3.11	2012.9.5	高光谱遥感图像的无损压缩编码器及其译码器	马丕明	信息学院
82	201110121379.8	2011.5.11	2012.9.5	变齿距变槽深复合结构整体立铣刀	皇攀凌	机械学院
83	201110121380.0	2011.5.11	2012.9.5	适冷蛋白酶 MCP-01 在肉类嫩化中的应用	张玉忠	生命学院
84	200910230077.7	2009.11.13	2012.9.5	消除 ZnSe/BeTe II 量子阱中内秉电场的方法	冀子武	物理学院
85	201010292895.2	2010.9.27	2012.9.5	一种 Ag/Ag <sub>2</sub> S 核/壳纳米结构电阻开关材料及其制备方法	陈代荣	化学院
86	200910231268.5	2009.12.18	2012.9.5	一种致密富 10B 碳化硼陶瓷及其制备方法	张玉军	材料学院
87	200910256034.6	2009.12.21	2012.5.23	一种适冷微生物及其在植物抗逆方面的应用	张鹏英	生命学院
88	200910256457.8	2009.12.25	2012.5.23	一种基于协同过滤的 RSS 信息推荐方法	袁东风	信息学院
89	200910018405.7	2009.9.15	2012.5.23	一种降解农药多菌灵的酶及其编码基因与应用	陈敏	生命学院
90	201010105321.x	2010.2.4	2012.5.23	一种三元复合驱采出水的处理方法	李玉江	环境学院
91	201010521927.1	2010.10.27	2012.5.23	一种可视口腔开口器	孙惠强	口腔医学院
92	201010297346.4	2010.9.30	2012.5.30	高温相钼酸碲钡晶体及其制备方法与应用	陶绪堂	晶体所
93	201010170536.x	2010.5.13	2012.5.30	一株过表达木聚糖酶的斜卧青霉工程菌及其应用	汪天虹	生命学院
94	201010281866.6	2010.9.15	2012.5.30	一种基于光纤干涉仪的新型气体检测系统	常军	信息学院
95	201010531209.2	2010.11.4	2012.5.30	一种使用燃气折返双面加热换热器的燃油加热器	毛华永	能动学院
96	201010531234.0	2010.11.4	2012.5.30	一种多拷贝整合表达载体及其制备方法与在表达牛乳铁蛋白中的应用	张燕君	生命学院
97	200810158147.8	2008.10.24	2012.5.30	利用热辐射消除钻井液泡沫的消泡方法和装置	李英	化学院
98	200910255752.1	2009.12.28	2012.5.30	一种基于嵌入式 Linux 的语音聊天客户端及其实现方法	袁东风	信息学院
99	200910255808.3	2009.12.30	2012.5.30	一种轻质阴、阳极水处理滤料及其制备方法	岳钦艳	环境学院
100	201010246801.8	2010.8.6	2012.6.13	含羟脯氨酸结构的 HIV-1 蛋白酶抑制剂及其制备方法与应用	刘兆鹏	药学院

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明专利名称	第一发明人	学院
101	201010173598.6	2010.5.17	2012.6.13	视频解码模块与视频显示处理模块的互联缓存结构设计方法	周莉	信息学院
102	200910017364.x	2009.8.3	2012.6.27	二硼化钛晶须材料及其制备方法	黄传真	机械学院
103	201010544701.3	2010.11.15	2012.6.27	基于激光器的 SiC 衬底 LED 大面积可控表面粗化刻蚀方法	左致远	晶体所
104	201010284513.1	2010.9.17	2012.6.27	镱掺杂钇铝石榴石陶瓷平面及条形波导激光器件的制备方法	陈峰	物理学院
105	201010134821.6	2010.3.30	2012.6.27	一种黄长石结构的高温压电晶体及其制备方法与应用	张怀金	晶体所
106	201010011844.8	2010.1.12	2012.6.27	多胺化合物交联的热硫化硅橡胶及其制备方法	冯圣玉	化学院
107	201010011843.3	2010.1.12	2012.6.27	一种耐辐照加成型室温硫化液体硅橡胶及其制备方法	卢海峰	化学院
108	200910229774.0	2009.11.6	2012.6.27	一种正交频分复用接入下行链路的帧检测方法	孙健	信息学院
109	200910230079.6	2009.11.13	2012.6.27	掺钴尖晶石系列纳米复合透明材料的制备方法	段秀兰	晶体所
110	201110094194.2	2011.4.14	2012.6.27	一种具有梯度复合结构的多孔合金热管散热器	陈岩	能动学院
111	201110083331.2	2011.4.2	2012.6.27	磷硅镉单晶的生长方法	陶绪堂	晶体所
112	201110083363.2	2011.4.2	2012.6.27	磷硅镉多晶料的合成方法	陶绪堂	晶体所
113	200910255804.5	2009.12.30	2012.7.4	钼纤维增强树脂混凝土材料	张建华	机械学院
114	201010617544.4	2010.12.31	2012.7.4	一种针对不同尺寸显示终端的图像自适应显示方法	孙建德	信息学院
115	201010593187.2	2010.12.17	2012.7.4	一种铝-硅合金用除钙剂及其制备方法	武玉英	材料学院
116	201010297365.7	2010.9.30	2012.7.4	一种可吸附烟草中有害成分的碳纳米空心格子的制备方法	徐立强	化学院
117	201010246792.2	2010.8.6	2012.7.4	海藻糖衍生物及其制备方法与应用	刘兆鹏	药学院
118	201010566909.5	2010.11.30	2012.7.4	一株短小芽孢杆菌及其在生产 2,3-丁二醇中的应用	许平	生命学院
119	201010207802.1	2010.6.24	2012.7.4	芽孢表面展示系统用于 N-乙酰神经氨酸生产的方法	许平	生命学院
120	201010151503.0	2010.4.21	2012.7.4	一种以木薯粉为原料生产 L-乳酸的方法	许平	生命学院
121	201010567762.1	2010.12.1	2012.7.4	一种复合制冷及热泵系统	赖艳华	能动学院
122	201110123515.7	2011.5.13	2012.7.4	一种吸附压缩-多效蒸馏系统	赖艳华	能动学院
123	201110083468.8	2011.4.2	2012.7.4	磷硅镉多晶料的双温区合成方法及装置	陶绪堂	晶体所
124	201110091573.6	2011.4.13	2012.7.4	一种 555nm 激光全固态激光器	范书振	信息学院
125	201110103056.6	2011.4.25	2012.7.4	一种造纸污泥颗粒活性炭填料及其制备方法	岳钦艳	环境学院
126	201110074191.2	2011.3.27	2012.7.4	激光光束匀光整形与消散斑一体化装置	王玉荣	信息学院

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明专利名称	第一发明人	学院
127	201110048910.3	2011.3.1	2012.7.4	动态膜生物反应器的两阶段运行模式	梁爽	环境学院
128	201110048857.7	2011.3.1	2012.7.4	一种海洋适冷内切 $\beta$ -木聚糖酶 XynB 及其表达基因 xynB 与应用	张玉忠	生命学院
129	201110005930.2	2011.1.12	2012.7.4	一种利用 ZnO 纳米锥阵列提高 LED 发光效率的方法	吴拥中	晶体所
130	201110140391.3	2011.5.27	2012.7.11	一种解码端可推导的运动补偿预测方法	元辉	信息学院
131	201010292944.2	2010.9.27	2012.7.11	基于局部线性嵌入的视频拷贝检测方法	刘琚	信息学院
132	201110048859.6	2011.3.1	2012.7.11	一种深海适冷耐盐胶原蛋白酶及其编码基因 myr02 与应用	张玉忠	生命学院
133	201010246786.7	2010.8.6	2012.7.11	一种深海弹性蛋白酶基因及其制备方法与应用	张玉忠	生命学院
134	201110006592.4	2011.1.13	2012.7.11	Nd:YGG 晶体 1111nm 激光器及在一氧化碳中毒检测中的应用	于浩海	晶体所
135	200910014931.6	2009/4/30	2012/1/4	冷却塔补新风系统	孙奉仲	能动学院
136	200910015947.9	2009/6/2	2012/1/4	分布式系统有限状态机扩展模型及检查点准同步方法	高胜法	计算机学院
137	200910017734.X	2009/8/21	2012/1/4	独立驱动、转向、悬挂和制动的一体化车轮总成	荣学文	控制学院
138	200910230276.8	2009/11/20	2012/1/4	相对弦长关联统计形状特征提取方法	杨明强	信息学院
139	201010114131.4	2010/1/29	2012/1/4	固体材料拉曼增益系数测量系统及方法	张行愚	信息学院
140	201010172123.5	2010/5/14	2012/1/4	标签检测系统及其检测方法	马思乐	控制学院
141	201010291112.9	2010/9/26	2012/1/4	一种一体化填料氨氧化内循环短程反硝化工艺	黄理辉	环境学院
142	201010293568.9	2010/9/27	2012/1/4	矿用光纤布拉格光栅正压传感器	蒋奇	控制学院
143	201010530074.8	2010/11/3	2012/1/4	靶式光纤光栅流速计	隋青美	控制学院
144	201010011333.6	2010/1/11	2012/1/11	钙基吸收剂循环捕集二氧化硫和二氧化碳方法	李英杰	能动学院
145	201010188059.x	2010/6/1	2012/1/11	一种无花果树叶提取物口含片	张尚立	生命学院
146	200910015092.X	2009/5/8	2012/1/25	轮船和机动船用自动划水推进机构	耿贵立	材料学院
147	201010587220.0	2010/12/14	2012/1/25	一种激光电视色域扩展系统及方法	宋刚	信息学院
148	200910229776.X	2009/11/6	2012/2/1	一种单唾液酸四己糖神经节苷酸微球及其制备方法	张娜	药学院
149	200910014636.0	2009/3/3	2012/2/22	地下工程模型试验三维加载导向框装置	张强勇	岩土中心
150	200910014600.2	2009/3/17	2012/2/29	改进的宽带 MIMO 中频偏估计方法	杜岩	信息学院
151	201010198837.3	2010/6/12	2012/2/29	一种各向异性导电胶膜去除剂	冯磊	化学院
152	201010105495.6	2010/2/4	2012/3/7	一种分析 HBT 器件高频稳定性的方法	陈延湖	信息学院



序号	专利号	申请日	授权公告日	发明专利名称	第一发明人	学院
153	201010172092.3	2010/5/14	2012/3/7	基于声音信号处理的瓶盖密封性检测装置及方法	马思乐	控制学院
154	201010174846.9	2010/5/18	2012/3/7	一种提高超临界水氧化系统氧气利用率的方法	马春元	能动学院
155	201010220779.x	2010/7/8	2012/3/7	手调螺旋管成型机	韩吉田	能动学院
156	201010011486.0	2010/1/19	2012/3/14	含有多西他赛的纳米结晶制剂及其冻干剂的制备方法	张娜	药学院
157	200910014533.4	2009/3/5	2012/3/28	一种位平面编码器的 VLSi 系统架构	王洪君	信息学院
158	201010201304.6	2010/6/17	2012/3/28	数控气压柔性加载实验装置	张强勇	岩土中心
159	201010589495.8	2010/12/15	2012/3/28	适用于地质力学模型试验的复合式柔性均布压力加载装置	李术才	岩土中心
160	201010589467.6	2010/12/15	2012/3/28	适用于地质力学模型试验的柔性均布压力加载装置	王汉鹏	岩土中心
161	201110080164.6	2011/3/31	2012/3/28	一种适用于制备治疗 II 型糖尿病的中药组合物	张尚立	生命学院
162	200810015301.6	2008/4/9	2012/4/4	利用循环技术综合处理柴油碱渣的工艺	曹成波	化学院
163	200810016964.X	2008/6/27	2012/4/4	含 2, 5-二磺酸苯胺基团季铵盐型荧光增白剂及其合成与方法	曹成波	化学院
164	200910252888.7	2009/12/1	2012/4/4	一种蓄电池供电的直流电机软启动器	王洪君	信息学院
165	201010159259.2	2010/4/29	2012/4/4	一种高分子量乙基聚硅氧烷的合成方法	冯圣玉	化学院
166	201110001927.3	2011/1/6	2012/4/4	一种 CT、MRI 同步检测定位针	马德东	齐鲁医院
167	201010011335.5	2010/1/11	2012/4/11	基于多测电流量电压量的变压器继电保护方法	刘世明	电气学院
168	201010004785.1	2010/1/18	2012/4/18	橡胶塑料颗粒混合混匀器	唐委校	机械学院
169	201010518355.1	2010/10/25	2012/4/18	井下涌水钻孔骨料添加系统及其工艺	潘光明	岩土中心
170	200910019222.7	2009/10/9	2012/4/25	一种纤维织物集尘极表面水膜均匀化装置及工艺	马春元	能动学院
171	201010011334.0	2010/1/11	2012/4/25	基于两端电流量电压量的线路纵联保护方法	刘世明	电气学院
172	201010104549.7	2010/2/3	2012/4/25	一种截面形状为"一"字型的石墨烯薄膜带的制备方法	王延相	材料学院
173	201010154638.2	2010/4/26	2012/4/25	一种电化学强化生物耦合体系处理废水的方法	黄理辉	环境学院
174	201010223257.5	2010/7/12	2012/4/25	一种利用赤泥和脱硫石膏制备水泥的方法	王文龙	能动学院
175	201010585313.X	2010/12/13	2012/5/2	JPEG 图像中范式霍夫曼的硬件解码方法及装置	王洪君	信息学院
176	200910256568.9	2009/12/30	2012/5/9	一种弧形排列径向辐射的金属标签字符的连续制作方法	路长厚	机械学院
177	201010118102.5	2010/3/5	2012/5/9	一种防堵塞快速渗滤系统	张建	环境学院
178	201010132286.0	2010/3/25	2012/5/9	二氧化钛微米管材料及其制备方法	秦晓燕	晶体所

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明专利名称	第一发明人	学院
179	201010135719.8	2010/3/30	2012/5/9	发动机活塞喷油冷却试验装置	胡玉平	能动学院
180	201010151501.1	2010/4/21	2012/5/9	载多烯紫杉醇纳米粒混合胶束制剂及冻干剂的制备方法	张娜	药学院
181	201010545605.0	2010/11/16	2012/5/9	一种酚醛树脂多孔材料的制备工艺	边秀房	材料学院
182	201010172125.4	2010/5/14	2012/5/16	一种饮料灌装后液位检测装置及方法	马思乐	控制学院
183	201010172093.8	2010/5/14	2012/5/16	一种单片机的远程通讯装置及其方法	马思乐	控制学院
184	200910020091.4	2009/4/2	2012/5/23	具有逆转肿瘤细胞多药耐药性的喹喔啉酮类衍生物及其制备方法	李荀	药学院
185	200910015758.1	2009/6/4	2012/5/23	氮化硼纳米管增强的氮化硅陶瓷及其制备方法	毕见强	材料学院
186	200910016333.2	2009/6/11	2012/5/23	一种具有可见光响应的钛酸铋光催化材料及其制备方法	黄柏标	晶体所
187	200910016354.4	2009/6/18	2012/5/23	金属中镶嵌陶瓷的耐磨材料及其制备方法	孙俊生	材料学院
188	200910259911.5	2009/12/23	2012/5/23	一种充排气式浮筒升降贝类养殖筏架	王经坤	机械学院
189	201010128724.6	2010/3/22	2012/5/23	改性二氧化钛纳米纤维自再生吸附的制备方法	包南	环境学院
190	201010153672.8	2010/4/23	2012/5/23	具有质心调整装置的液压驱动四足机器人移动机构	荣学文	控制学院
191	201010164030.8	2010/5/6	2012/5/23	一种核壳导电聚苯胺水性抗静电涂料及其制备方法	石元昌	材料学院
192	201010172095.7	2010/5/14	2012/5/23	基于虚拟线圈的自触发车牌识别方法	马思乐	控制学院
193	201010197551.3	2010/6/11	2012/5/23	一种图像完整性双保护的数字盲水印方法	陶亮	控制学院
194	201010223264.5	2010/7/12	2012/5/23	大豆萌动胚真空渗透辅助的外源基因转化方法	向凤宁	生命学院
195	201010254801.2	2010/8/17	2012/5/23	中国明对虾泛素连接酶基因及其编码的泛素连接酶与应用	王金星	生命学院
196	201010295057.0	2010/9/29	2012/5/23	控制油腔静压滑动轴承	路长厚	机械学院
197	201010502838.2	2010/10/11	2012/5/23	制作地质力学模型的分层拆卸压实实验装置	张强勇	岩土中心
198	201010518517.1	2010/10/25	2012/5/23	超级镍叠层材料与 Cr18-Ni8 不锈钢的真空钎焊工艺	李亚江	材料学院
199	201010528003.4	2010/11/2	2012/5/23	一种钼铜合金与奥氏体不锈钢焊接的钎料及工艺	王娟	材料学院
200	201010529024.8	2010/11/2	2012/5/23	一种槲皮素纳米胶束制剂及其制备方法	翟光喜	药学院
201	201010550442.5	2010/11/19	2012/5/23	石蜡填充弱刚性零件的加工工艺及装置	孙杰	机械学院
202	201010559937.4	2010/11/25	2012/5/23	一种鉴别硫酸软骨素来源的方法	臧恒昌	药学院
203	201010572011.9	2010/12/3	2012/5/23	一种联苯双酯纳米结晶制剂及其制备方法	张典瑞	药学院
204	201010288426.3	2010/9/21	2012/5/23	可移动对开垂直管式气氛炉装置	宋占龙	能动学院

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明专利名称	第一发明人	学院
205	200810015023.4	2008/4/1	2012/5/30	基于谱分复用方法的二线制光纤传感网络及其方法	李东升	控制学院
206	200810016005.8	2008/5/5	2012/5/30	鲜地黄中分离梓醇的方法	温学森	药学院
207	201010296970.2	2010/9/29	2012/5/30	一种含有纳米核壳结构聚吡咯的水性导电防腐涂料	石元昌	材料学院
208	201110001202.4	2011/1/5	2012/5/30	一种可控饱和电抗器及其控制方法	李晓明	电气学院
209	201010124636.9	2010/3/16	2012/6/6	基于 1931CIE-XYZ 系统的激光电视色域虚拟扩展方法	宋刚	信息学院
210	201010101576.9	2010/1/27	2012/6/13	基于提升结构的 DCT 变换结构及其方法	刘志军	信息学院
211	201010251041.X	2010/8/11	2012/6/13	一株耐受香草醛的酿酒酵母	鲍晓明	生命学院
212	201010576071.8	2010/12/6	2012/6/13	一种利用校正公式消除荧光内滤效应的测试方法	刘汝涛	环境学院
213	201010526265.7	2010/11/1	2012/6/20	一种不锈钢复合耐腐蚀钢筋及其制备方法	孙俊生	材料学院
214	200910018659.9	2009/9/9	2012/6/27	可见光下二氧化碳催化剂还原为乙醇的方法	黄柏标	晶体所
215	201010132287.5	2010/3/25	2012/6/27	一种具有分等级结构的碳酸氧铋微米花材料及其制备方法	秦晓燕	晶体所
216	201010192105.3	2010/6/7	2012/6/27	一种切断短路电流的装置及方法	李晓明	电气学院
217	201010258665.4	2009/3/3	2012/6/27	T-2 毒素在制备治疗前列腺癌的药物中的应用	厉保秋	药学院
218	201010500388.3	2010/10/9	2012/6/27	玉米磷酸烯醇式丙酮酸羧激酶基因启动子克隆和应用	张举仁	生命学院
219	201010518504.4	2010/10/25	2012/6/27	超级镍叠层材料与 Cr18-Ni8 不锈钢的高温钎焊工艺	李亚江	材料学院
220	201010589496.2	2010/12/15	2012/6/27	适用于地质力学模型试验的超薄柔性均布压力加载装置	李术才	岩土中心
221	201110004832.7	2011/1/11	2012/6/27	一种自励式可控饱和电抗器及其控制方法	李晓明	电气学院
222	200910256023.8	2009/12/21	2012/7/4	一种光子晶体结构 GaN 基 LED 的制作方法	郝霄鹏	晶体所
223	201010159299.7	2010/4/29	2012/7/4	7, 2"-脱水葛根素及其盐类衍生物以及其制备方法与应用	娄红祥	药学院
224	201010282613.0	2010/9/16	2012/7/4	用于治疗 HBV 的 siRNA	田志刚	药学院
225	201010561007.2	2010/11/26	2012/7/4	一种环保型光催化水性涂料及其制备方法	石元昌	材料学院
226	201010584041.1	2010/12/13	2012/7/4	一种磁饱和电抗器	李晓明	电气学院
227	201110022134.X	2011/1/20	2012/7/4	基于非下采样轮廓波的边缘检测方法	杨明强	信息学院
228	201110068872.8	2011/3/22	2012/7/4	一种羽苔素纳米结晶制剂及其制备方法	娄红祥	药学院
229	201110121473.3	2011/5/11	2012/7/4	一种强化好氧颗粒污泥培养方法	王新华	环境学院
230	200810015304.X	2008/4/9	2012/7/11	一种柴油碱渣破乳剂的制备及使用方法	曹成波	化学院

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明专利名称	第一发明人	学院
231	200910180611.8	2009/10/27	2012/7/11	恒温恒湿吸氧装置	张建华	机械学院
232	201010119894.8	2010/3/9	2012/7/11	CDMA 蜂窝系统中基于误差估计的比例功率控制方法	曹叶文	信息学院
233	201010294380.6	2010/9/26	2012/7/11	一种类脂-阳离子聚合物及其制备方法	张娜	药学院
234	201010295936.3	2010/9/29	2012/7/11	基于拉曼光反射的测温装置及方法	马昕	控制学院
235	201010549230.5	2010/11/18	2012/7/11	煤矿三用液压阀左阀筒的生产工艺	任旭芳	材料学院
236	201010590272.3	2010/12/16	2012/7/18	超细 WC 颗粒增韧补强 TiB <sub>2</sub> 基复合陶瓷刀具材料及其制备方法	邹斌	机械学院
237	201010260346.7	2010/8/24	2012/7/25	一种平板热管	张树生	能动学院
238	201110022401.3	2011/1/20	2012/7/25	数字 X 射线图像焊缝分割和缺陷检测方法	李振华	控制学院
239	201110046357.X	2011/2/26	2012/7/25	病房巡视服务机器人系统及其目标搜寻方法	周凤余	控制学院
240	201110111431.1	2011/4/29	2012/7/25	一种治疗脑胶质瘤的药物组合物	厉保秋	药学院
241	201110121394.2	2011/5/11	2012/7/25	一株反硝化细菌及其在水体中与湿地植物协同脱氮的应用	裴海燕	环境工程研究中心
242	201110138798.2	2011/5/26	2012/7/25	一种强化碳化钨耐磨复合板的制备方法	孙俊生	材料学院
243	201010189427.2	2010/6/2	2012/8/1	一种流态化活性炭联合脱硫脱硝工艺	马春元	能动学院
244	201010516612.8	2010/10/22	2012/8/1	一种超临界流体纳微米材料制备组合喷嘴	刘燕	机械学院
245	201110091228.2	2011/4/12	2012/8/1	一种依托泊苷纳米混悬液冻干制剂的制备方法	黄桂华	药学院
246	201010550835.6	2010/11/19	2012/8/8	一种大型精密差速动静压转台	路长厚	机械学院
247	201110189821.0	2011/7/7	2012/8/8	芦苇植物络合素基因 PaPCS 及其应用	向凤宁	生命学院
248	201010174808.3	2010/5/18	2012/8/15	一种电热式、浮动式快速热循环注塑模具	赵国群	材料学院
249	201010250977.0	2010/8/11	2012/8/15	基于报文数目检验无阻塞检查点设置和故障进程恢复方法	高胜法	计算机学院
250	201110168304.5	2011/6/18	2012/8/22	一种无色差立标识字符图像采集方法	李学勇	机械学院
251	200910017561.1	2009/8/5	2012/8/29	相似模型试验中含水层内部水力边界条件控制系统	冯现大	岩土中心
252	201010179564.8	2010/5/24	2012/9/5	两嵌段共聚物直接组装纳米结构的装置和方法	兰红波	机械学院
253	201010545633.2	2010/11/16	2012/9/5	三绕组并联式单相感应电动机	王秀和	电气学院
254	201110132283.1	2011/5/20	2012/9/12	大功率 LED 相变型内外散热器用铜合金的制备方法	耿贵立	材料学院
255	201010135718.3	2010.3.30	2012.1.4	发动机缸盖机械-热负荷耦合疲劳试验装置	胡玉平	能动学院

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明专利名称	第一发明人	学院
256	201110025442.8	2011.1.24	2012.3.21	口呼吸矫正器及其制备方法	张君	口腔医学院
257	200610042181.X	2006-1-13	2012-9-19	一种拟威克酵母变种抗肿瘤活性槐糖脂粗提物的制备方法	宋欣	生命学院
258	200910229465.3	2009-10-26	2012-9-19	一种治疗 2 型糖尿病的药物组合物	厉保秋	药学院
259	201010282600.3	2010-9-16	2012-9-19	免疫刺激 RNA 和 HBV 靶基因沉默 RNA 的双表达载体及其构建 p	张彩	药学院
260	201010575373.3	2010-12-6	2012-9-19	光伏高频隔离升压软开关 DC/DC 变换器及其控制方法	杜春水	控制学院
261	201110106928.4	2011-4-27	2012-9-19	利用低熔点合金来控制微细加工中毛刺产生的方法	万熠	机械学院
262	201110111418.6	2011-4-29	2012-9-19	四氢嘧啶及衍生物在制备预防和治疗青光眼药物中的应用	厉保秋	药学院
263	201110164248.8	2011-6-18	2012-9-19	1-(4-叔丁基苄基)-3-(4-氯苄基)-1H-吡唑-5-碳酰肼	张尚立	生命学院
264	201110115619.3	2011-5-5	2012-9-26	一种维 A 酸脂肪乳注射液及其制备方法	张娜	药学院
265	201110119103.6	2011-5-10	2012-9-26	交通卡口监控系统灰度图像序列编码方法	李振华	控制学院
266	201110218386.X	2011-8-1	2012-9-26	叶酸受体介导的姜黄素自微乳结肠定位释药制剂	翟光喜	药学院
267	200910014091.3	2009-2-11	2012-10-3	机械条码铭牌	邱化冬	机械学院
268	200910229537.4	2009-11-2	2012-10-3	具有基质金属蛋白酶抑制活性的喹喔啉酮类衍生物及其制	李荀	药学院
269	200910256570.6	2009-12-30	2012-10-3	一种逐层嵌套梯度功能陶瓷刀具及其制备方法	刘战强	机械学院
270	201010165696.5	2010-5-7	2012-10-3	一种橡胶中镶嵌陶瓷的耐磨复合材料及其制备方法	孙俊生	材料学院
271	201010190437.8	2010-6-3	2012-10-3	一种大型互联电网扰动信息辨识新方法	张恒旭	电气学院
272	201010526323.6	2010-11-1	2012-10-3	一种耐腐蚀杆件复合材料及其制备方法	孙俊生	材料学院
273	201010582308.3	2010-12-10	2012-10-3	超临界流体纳微米材料制备用精调环隙组合喷嘴	曲延鹏	机械学院
274	201110089814.3	2011-4-11	2012-10-3	一种头孢匹胺钠微球及其制备方法	黄桂华	药学院
275	201110119866.0	2011-5-10	2012-10-3	一种金属轮体上粘接聚氨酯的机械辅助方法	张进生	机械学院
276	201110132281.2	2011-5-20	2012-10-3	适用于锻造过程有限元分析的网络密度自动生成方法	赵国群	材料学院
277	201110138797.8	2011-5-26	2012-10-3	一种制备加厚耐磨层复合板的方法	孙俊生	材料学院
278	201110042170.2	2011-2-22	2012-10-10	一种编码木糖异构酶的核酸分子及其编码的木糖异构酶	鲍晓明	生命学院
279	201110109497.7	2011-4-29	2012-10-17	大孔交联海藻酸钠凝胶球的制备方法	张为灿	生命学院
280	200910017549.0	2009-8-5	2012-10-24	一种用于固流耦合模型试验的相似材料	李树忱	岩土中心
281	201010589504.3	2010-12-15	2012-10-24	地质力学模型试验用复合式超薄柔性均布压力加载装置	王汉鹏	岩土中心

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明专利名称	第一发明人	学院
282	201010595339.2	2010-12-20	2012-10-24	变曲率叶型及弧形前盘多叶离心式通风机叶轮制造工艺	李国建	电气学院
283	201110038876.1	2011-2-16	2012-10-24	超大型岩土工程三维模型试验系统	李术才	岩土中心
284	2011100390780	2011-2-16	2012-10-24	大型自由组合榫式高地应力地下工程模型试验装置	赵勇	岩土中心
285	2011100585810	2011-3-11	2012-10-24	一种光栅图像的矢量化方法	潘荣江	计算机学院
286	2011101224913	2011-5-12	2012-10-24	一种注浆压力流速实时监测记录仪	李术才	岩土中心
287	2009100150898	2009-5-8	2012-10-31	一种羟基磷灰石-生物玻璃薄膜及其制备工艺	陈传忠	材料学院
288	2009100151710	2009-5-19	2012-10-31	ZrO <sub>2</sub> 增韧 MgO-CaO-SiO <sub>2</sub> -P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -CaF <sub>2</sub> 系生物活性微晶玻璃及	陈传忠	材料学院
289	2010105071490	2010-10-14	2012-10-31	一种适用于智能配电网的电流差动保护方法	高厚磊	电气学院
290	2010106009603	2010-12-23	2012-10-31	用于筛选二倍体长穗偃麦草低分子谷蛋白亚基基因 Ee34 的	陈凡国	生命学院
291	2011101009993	2011-4-21	2012-10-31	一种三氮唑类化合物及其制备方法与应用	李敏勇	药学院
292	2011101111811	2011-4-29	2012-10-31	一种抗肿瘤药物组合物	厉保秋	药学院
293	201110053215.6	2011.3.7	2012.9.19	一种金属纳米颗粒辅助实现发光二极管表面粗化的方法	刘铎	晶体所
294	201110066467.2	2011.3.18	2012.9.19	以视觉转移机制为指导的图像自适应显示方法	孙建德	信息学院
295	201010618752.6	2010.12.31	2012.9.19	一种基于双光源的视线跟踪方法	孙建德	信息学院
296	201110021056.1	2011.1.19	2012.10.3	5-取代-2-(4-取代苯基)苯并噻唑类衍生物及其制备方法与应用	刘新泳	药学院
297	200910014066.5	2009.02.5	2012.10.3	一种基于杂多酸-类水滑石层柱材料的油品脱硫方法	王睿	环境学院
298	201010605041.5	2010.12.24	2012.10.3	小麦耐盐基因 TaOPR 及其应用	夏光敏	生命学院
299	201110028760.x	2011.1.27	2012.10.3	2D 和 3D 播放模式平滑切换的立体视频解码结构及其工作方法	周莉	信息学院
300	201010556052.9	2010.11.24	2012.10.3	一种嗜肺军团菌检测试剂盒及其应用	李力	环境学院
301	201110194566.9	2011.7.12	2012.10.3	一种利用气单胞菌去除水华蓝藻的方法	李力	环境学院
302	201110127655.1	2011.5.17	2012.10.10	一种人工晶体自动控制生长连续加料装置	王继扬	晶体所
303	201110147764.x	2011.6.2	2012.10.10	振荡式潮流发电装置	王勇	机械学院
304	201110164251.x	2011.6.17	2012.10.10	一种金属接地网防腐镀层的制备方法	管从胜	化学院
305	201110164247.3	2011.6.17	2012.10.10	一种金属接地网用防腐导电涂料及其使用方法	管从胜	化学院
306	201110006460.1	2011.3.13	2012.10.10	一种铁粉表面包覆铜方法	管从胜	化学院

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明专利名称	第一发明人	学院
307	201010121968.1	2010.3.11	2012.10.10	可调禁带宽度的 Cu-Sn-Zn-S 半导体材料及其制备方法	占金华	化学院
308	201110103034.x	2011.4.25	2012.10.17	利用棉短绒制备高比表面积活性炭纤维的方法	岳钦艳	环境学院
309	201110107701.1	2011.4.28	2012.10.17	一种 LED 外延片表面制备 TiO <sub>2</sub> 纳米柱阵列的方法	郝霄鹏	晶体所
310	201010153537.3	2010.4.23	2012.10.17	作为提高 LED 出光效率微透镜的聚苯乙烯半球的制备方法	郝霄鹏	晶体所
311	201110219824.4	2011.8.2	2012.10.17	一种制备微凝胶复合水凝胶的方法	赵芳	化学院
312	201010292892.9	2010.9.27	2012.10.17	一种 LiGa <sub>3</sub> Te <sub>5</sub> 单晶体及其制备方法和应用	陶绪堂	晶体所
313	201010556349.5	2010.11.24	2012.10.17	可视化模型观测仪	孙惠强	口腔医学院
314	201010202329.8	2010.6.18	2012.10.17	一种多协议 UHF RFID 读写器基带信号处理 SOC 芯片	栗华	信息学院
315	201010216357.4	2010.7.2	2012.10.17	一种多小区 OFDMA 下行链路载波频偏的估计方法	孙健	信息学院
316	201110140471.9	2011.5.27	2012.10.24	基于线性模型的深度图帧内预测方法	元辉	信息学院
317	201110162938.x	2011.6.16	2012.10.24	一种透镜状高纯球霰石型碳酸钙晶体及其制备方法	于丽	化学院
318	201010292932.x	2010.9.27	2012.10.24	用于智能监控的显著区域提取方法	孙建德	信息学院
319	201010178507.8	2010.5.21	2012.10.24	一种秸秆基两性水肥控释剂及其应用	李倩	环境学院
320	200910229206.0	2009.10.21	2012.10.24	农业废弃物阴离子吸附剂及其应用	李倩	环境学院
321	201110195431.6	2011.7.4	2012.10.24	一种叶酸受体介导的 pH 敏感性 Decoy-ODN 纳米粒制剂及其制备方法	翟光喜	药学院
322	200910020656.9	2009.4.16	2012.10.31	A-氨基酰环酰亚胺类肽金属蛋白酶抑制剂及其应用	徐文方	药学院
323	200910019493.2	2009.11.3	2012.10.31	酪氨酸衍生物类组蛋白去乙酰化酶抑制剂及其应用	徐文方	药学院
324	201010124657.0	2010.3.16	2012.10.31	一种利用 SOPC 实现 AVS 视频解码的装置及方法	王祖强	信息学院
325	201010296898.3	2010.9.29	2012.10.31	联合 IDMA 与 OVCDMA 的小区同频组网系统及方法	袁东风	信息学院
326	201010288485.0	2010.9.21	2012.10.31	用于移动通信系统的 4 天线闭环发射分集方法	袁东风	信息学院
327	201010605043.4	2010.12.24	2012.11.7	小麦耐盐抗氧化基因 TaFLS 及其应用	夏光敏	生命学院
328	201010580422.2	2010.12.9	2012.11.7	一种抗菌肽天蚕素饲料添加剂的制备方法	张燕君	生命学院
329	201010568035.7	2010.12.1	2012.11.7	一株木霉 K9301 菌株及其在制备木霉蛋白酶中的应用	张玉忠	生命学院
330	200810237969.5	2008.12.4	2012.11.7	一种用于骨组织工程的支架材料及其制备方法	刘宏	晶体所
331	200910018488.x	2009.9.29	2012.11.7	一种醋酸三乙醇胺酯及其制备与应用	王明刚	化学院

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明专利名称	第一发明人	学院
332	201010118718.2	2010-3-8	2012-11-7	一种适应多业务抽象层次的服务化软件构造方法和系统	刘士军	计算机学院
333	201010210639.4	2010-6-28	2012-11-7	主动靶向聚合物纳米粒磁共振对比剂及其制备方法	张娜	药学院
334	201010242612.3	2010-8-2	2012-11-7	基于粒子系统的区域污染物浓度可视化方法	蒋志方	计算机学院
335	201010268821.5	2010-9-1	2012-11-7	电力系统频率安全性在线监视与评估方法	张恒旭	电气学院
336	201010296940.1	2010-9-29	2012-11-7	一种基于硬件解密的高可靠终端设备及其工作方法	戴鸿君	计算机学院
337	201010588789.9	2010-12-15	2012-11-7	基于蚁群算法的实现多源组播流量均衡的方法	曹叶文	信息学院
338	201110026761.0	2011-1-25	2012-11-7	一种高锌含量的氮化镓/氧化锌固溶体及其制备方法	张晓阳	晶体所
339	201110041353.2	2011-2-21	2012-11-7	一种高活性氯化银凸面晶体及其制备方法	黄柏标	晶体所
340	201110043547.6	2011-2-23	2012-11-7	垂直流人工湿地高效强化脱氮运行方式	张建	环境学院
341	201110087360.6	2011-4-8	2012-11-7	外覆盖件硌伤焊锡补件方法	陈桂友	控制学院
342	201110369152.5	2011-11-18	2012-11-7	一种生产 2,3-丁二醇的方法及其专用地衣芽孢杆菌	马翠卿	生命学院
343	200910255648.2	2009-12-16	2012-11-14	获取体外转染成功的实体瘤细胞的方法	孙汶生	医学院
344	201010207655.8	2010-6-24	2012-11-14	4-苯乙烯基吡啶类化合物及其制备方法与应用	赵桂森	药学院
345	201010224597.X	2010-7-13	2012-11-14	4"-苯并咪唑-5-甲酰基-胍基甲酸酯克拉霉素衍生物及中间体	马淑涛	药学院
346	201110040955.6	2011-2-21	2012-11-14	一种低噪音饱和电抗器	李晓明	电气学院
347	201110164564.5	2011-6-18	2012-11-14	一种聚苯胺-微生物复合电极的制备方法	高明明	环境学院
348	201110164255.8	2011-6-18	2012-11-14	一种数控系统中加减速过渡平滑控制方法	张承瑞	机械学院
349	201110166145.5	2011-6-20	2012-11-14	一种治疗口腔溃疡的中药制剂	曹丰亮	药学院
350	201110166932.X	2011-6-20	2012-11-14	一种治疗脚气的外用膏剂	曹丰亮	药学院
351	201110179548.3	2011-6-29	2012-11-14	免疫刺激 RNA 和肝癌靶基因 Pim-3 沉默 RNA 的双表达载体及其应用	张彩	药学院
352	201110339880.1	2011-11-1	2012-11-14	一种治疗放射性脑病的中药制剂	曾庆师	齐鲁医院
353	201110040954.1	2011-2-21	2012-11-21	一种饱和电抗器	李晓明	电气学院
354	201110089395.3	2011-4-11	2012-11-21	一种连续可控变压器	李晓明	电气学院
355	201110168313.4	2011-6-18	2012-11-21	碳酰肼的制药用途	张尚立	生命学院



序号	专利号	申请日	授权公告日	发明专利名称	第一发明人	学院
356	201010293040.1	2010-9-27	2012-11-28	一种车速移动 MIMO-SCFDE 的自适应传输方法	杜岩	信息学院
357	201110146542.6	2011-6-2	2012-11-28	一种高分子量氟硅橡胶生胶的制备方法	冯圣玉	化学院
358	201010209691.8	2010-6-25	2012-12-5	牙槽骨厚度测量仪	姜宝岐	口腔医学院
359	201010209102.6	2010-6-25	2012-12-5	一种铝板表面透明有机疏水涂层的制备方法	田学雷	材料学院
360	201010589025.1	2010-12-15	2012-12-5	鸦胆苦醇作为化疗药增效剂的应用	任冬梅	药学院
361	201110046641.7	2011-2-26	2012-12-5	大范围环境下基于模糊拓扑地图的全局路径规划方法	周凤余	控制学院
362	201110132388.7	2011-5-20	2012-12-5	大功率 LED 用马氏体相变型铜合金内外散热一体件的制备方法	耿贵立	材料学院
363	201110299413.0	2011-10-8	2012-12-5	一种羟基磷灰石纳米纤维的制备方法	孙康宁	材料学院
364	200910231171.4	2009-12-10	2012-12-12	一种适用于脉冲超宽带系统的接收方法	王德强	信息学院
365	201010011304.X	2010-1-4	2012-12-12	一种基于 DM6446 的嵌入式 P2P 流媒体直播系统及其工作方法	刘琚	信息学院
366	201010558433.0	2010-11-25	2012-12-12	一种单、双光子半胱氨酸荧光探针及其应用	于晓强	晶体所
367	201010586317.X	2010-12-14	2012-12-12	井下双液注浆工艺及其井下双液注浆器	李术才	岩土中心
368	201010586255.2	2010-12-14	2012-12-12	圆盘刻度定方位角的工艺方法	张庆松	岩土中心
369	201110020921.0	2011-1-19	2012-12-12	一种基于抗生素标记的超嗜热泉古菌表达载体及其应用	倪金凤	生命学院
370	201110040959.4	2011-2-21	2012-12-12	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -TiC-TiN 陶瓷材料及其制备方法	黄传真	机械学院
371	201110043601.7	2011-2-23	2012-12-12	一种利用基于图论的图像分割算法的立体匹配方法	陈辉	信息学院
372	201110105662.1	2011-4-26	2012-12-12	2,6-二芳基吡唑并[1,5-a]吡嗪-4(5H)-酮化合物及其应用	赵宝祥	化学院
373	201110146409.0	2011-6-1	2012-12-12	一种聚吡咯/金纳米复合材料的制备方法	石元昌	材料学院
374	201110026735.8	2011-1-25	2012-12-26	一种高活性溴化银类球形晶体及其制备方法	张晓阳	晶体所
375	201110103058.5	2011-4-25	2012-12-26	一种可控饱和电抗器	李晓明	电气学院
376	201110115692.0	2011-5-5	2012-12-26	一种太阳能热水纯水联产装置	马春元	能动学院
377	201110132205.1	2011-5-20	2012-12-26	一种畜角活性炭的制备方法	张建	环境学院
378	201110168506.X	2011-6-18	2012-12-26	1-(3-(6-氯吡啶)甲基)-3-苯基-1H-吡唑-5-碳酰肼在制药中的应用	张尚立	生命学院

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明专利名称	第一发明人	学院
379	201110267840.0	2011-9-9	2012-12-26	1,3-噻唑-4-酮在制药中的应用	张尚立	生命学院
380	201010164025.7	2010/5/6	2012/1/4	一种醋酸棉酚静脉注射脂肪乳剂的制备方法	厉保秋	药学院
381	201010291127.5	2010/9/26	2012/1/4	一种自润滑与自冷却的干切削刀具及其制备方法	邓建新	机械学院
382	201010258682.8	2009/3/3	2012/3/7	T-2 毒素在制备治疗肾细胞癌的药物中的应用	厉保秋	药学院
383	201010526208.9	2010/11/1	2012/3/7	热塑性树脂基体复合材料导线芯棒及其制备模具和方法	朱波	材料学院
384	201010171968.2	2010/5/14	2012/4/11	一种抗急性髓系白血病的药物组合物	厉保秋	药学院
385	200910231170.X	2009/12/10	2012/7/4	用于弹性管束换热器强化换热的振动诱导装置	张磊	机械学院
386	200910256536.9	2009/12/23	2012/8/29	软硬复合涂层刀具及其制备方法	邓建新	机械学院
387	201010215916.0	2010/7/1	2012/10/31	一种硼化锆-碳化钨钛自润滑复合陶瓷材料的制备方法	邓建新	机械学院
388	201010165742.1	2010-5-7	2012-11-7	一种具有复合材料包胶层的包胶辊及其制备方法	孙俊生	材料学院
389	201110138800.6	2011-5-26	2012-11-28	一种抗磨损振动筛筛板的制备方法	孙俊生	材料学院
390	201010526324.0	2010-11-1	2012-12-5	一种耐磨杆件复合材料及其制备方法	孙俊生	材料学院
391	201010581219.7	2010.12.9	2012.12.12	钼酸铈晶体及其助熔剂法生长与应用	陶绪堂	晶体所
392	200910018584.4	2009.9.24	2012.12.12	他米巴罗汀的水溶性前药及其制备方法与应用	徐文方	药学院
393	201010178840.9	2010.5.21	2012.12.5	一种基于 LTE 系统 DRX 装置及其控制方法	张春业	信息学院
394	201110194568.8	2011.7.12	2012.11.28	一种激光测距机的快速定位固定方法	李宇飞	信息学院
395	201110044742.0	2011.2.24	2012.11.28	一种应用于高精度数字称重传感器的快速两级滤波算法	陈涤	信息学院
396	201010253986.5	2010.8.16	2012.11.21	热压烧结 TiB <sub>2</sub> -TiC-WC 超硬材料及制备方法	黄传真	机械学院
397	201010220797.8	2010.7.8	2012.11.21	一种用于 OFDM 动态资源分配的动态边界约束方法	郑来波	信息学院
398	201010261774.1	2010.8.25	2012.11.21	一种 OFDM 动态资源分配的方法	郑来波	信息学院
399	201110179529.0	2011.6.29	2012.11.21	一种漂浮式全液压海浪发电装置	刘延俊	机械学院
400	201110067138.X	2011.3.18	2012.11.21	微波法制备棉杆皮活性炭纤维的方法	岳钦艳	环境学院
401	201110077871.X	2011.3.30	2012.11.21	一种柔性薄膜超级电容器及其制备方法	丁轶	化学院
402	201010610068.3	2010.12.28	2012.11.21	大鼠尿流动力学检测控制笼	张念昭	医学院
403	201110149431.0	2011.6.3	2012.11.14	龙门式提升穿梭车	张强	机械学院
404	201110070135.1	2011.3.23	2012.11.14	一种多羧基无磷新型聚羧酸阻垢剂及其制备方法	王明刚	化学院

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明专利名称	第一发明人	学院
405	201010525729.2	2010.10.29	2012.11.14	一种基于 DW8051 核的 SOC 芯片的可重用验证装置和验证方法	袁东风	信息学院
406	201010292942.3	2010.9.27	2012.11.14	一种氯化物-碳质骨架复合吸附剂及其制备方法	赖艳华	能动学院
407	201110123726.0	2011.5.13	2012.11.14	一种复合制冷系统	赖艳华	能动学院
408	201010220806.3	2010.7.8	2012.11.14	用于陶瓷坯体制备的多孔陶瓷负压注浆成型装置及方法	刘宏	晶体所
409	201010178836.2	2010.5.21	2012.11.14	一种碘辅助镁共还原固相反应合成金属硼化物纳米粉体的方法	钱逸泰	化学院
410	201110094002.8	2011.4.14	2012.12.19	一种水相合成铜锌锡硒纳米颗粒的制备方法	占金华	化学院
411	201110159078.4	2011.6.14	2012.12.26	一种拟薄水铝石及微晶刚玉磨料的制备方法	陈代荣	化学院
412	201110140492.0	2011.5.27	2012.12.26	一种面向虚拟视图质量的深度图编码率失真判断方法	元辉	信息学院
413	201110045549.9	2011.2.25	2012.12.26	基于 FPGA 的 AVS 解码芯片验证平台装置及方法	王祖强	信息学院

## 2013 年山东大学授权发明专利

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明名称	类型	发明人	学院
1	201010254510.3	2010.8.16	2013.1.2	一种改善有机土分散性的方法	发明	孙德军	化学学院
2	201010254507.1	2010.8.16	2013.1.2	钻井液用梳型聚合物降滤失剂及其制备方法	发明	徐健	化学学院
3	201010521953.4	2010.10.27	2013.1.2	一种耐温抗盐低张力泡沫驱油剂及其制备方法	发明	李英	化学学院
4	201110267870.1	2011.9.9	2013.1.2	整体式全陶瓷螺旋立铣刀	发明	刘战强	机械学院
5	201110066466.8	2011.3.18	2013.1.2	一种利用矿化剂在水热条件下生长氧化锌单晶的方法	发明	王继扬	晶体所
6	201110190960.5	2011.7.8	2013.1.2	一种体外酶反应生成的类胡萝卜素的快速提取方法	发明	肖敏	生命学院
7	201110194579.6	2011.7.12	2013.1.2	一种分级孔金铜合金整体式催化剂及其制备方法	发明	许效红	化学学院
8	201110189802.8	2011.7.7	2013.1.2	斜板式电镀废水重金属去除装置及滤板的制作方法	发明	岳钦艳	环境学院
9	200810159283.9	2008.11.27	2013.1.2	秸秆大规模厌氧发酵工艺及装置	发明	岳钦艳	环境学院
10	201110231519.7	2011.8.12	2013.1.2	一种姜黄素纳米胶束制剂及其制备方法	发明	翟光喜	药学院
11	200910018582.5	2009.9.24	2013.1.9	一种分离生姜精油中烯类有效成分的方法	发明	杜爱玲	化学学院
12	201110166980.9	2011.6.21	2013.1.9	一种气力输送旋转样本库	发明	张树生	能动学院
13	201110167022.3	2011.6.21	2013.1.9	一种生物医药样本冷藏存取自动控制系统	发明	张树生	能动学院
14	201110058297.3	2011.3.11	2013.1.9	利用锁相放大器进行磁光椭偏测量的装置及测量方法	发明	连洁	信息学院
15	201110067148.3	2011.3.18	2013.2.16	一种基于视线跟踪的密码输入控制方法	发明	孙建德	信息学院
16	201110078247.1	2011.3.30	2013.1.16	一种纳米多孔金属/导电聚合物复合材料及其制备方法	发明	丁轶	化学学院
17	201010173556.2	2010.5.17	2013.1.16	石墨导电胶在制备检测电极粘结剂中的应用	发明	刘宏	晶体所
18	201110248902.3	2011.8.26	2013.1.23	泡块切片自动码垛机	发明	林明星	机械学院
19	201010238526.5	2010.7.28	2013.1.23	一种 GaN 基 LED 管芯 P 型 GaN 层的结构	发明	徐现刚	晶体所
20	200810015683.2	2008.4.14	2013.1.23	一种合成 YAG 单晶纳米粉末的方法	发明	陶绪堂	晶体所
21	201110063585.8	2011.3.16	2013.1.30	一种用于立交桥路网电子地图匹配的方法	发明	邢建平	信息学院
22	201110451440.5	2011.12.29	2013.1.30	$\beta$ -葡萄糖苷酶 Mut1b 及其表达基因与应用	发明	刘巍峰	生命学院
23	201110371677.2	2011.11.21	2013.1.30	布洛芬与类水滑石的纳米杂化物及其制备方法	发明	侯万国	化学学院
24	201110316865.5	2011.10.18	2013.1.30	浒苔絮凝剂及其制备工艺	发明	高宝玉	环境学院

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明名称	类型	发明人	学院
25	201110091754.9	2011.4.13	2013.1.30	一种辐流式介质阻挡放电低温等离子体废水处理装置	发明	李善评	环境学院
26	201110006459.9	2011.1.13	2013.1.30	一种金属粉末表面改性方法	发明	管从胜	化学院
27	201010502217.4	2010.10.11	2013.1.30	一种稀土六硼化物纳米超细粉体的制备方法	发明	钱逸泰	化学院
28	201010288482.7	2010.9.21	2013.2.6	格雷编码 $\pi$ /M-MPSK 调制软比特信息计算方法	发明	孙健	信息学院
29	201110264218.4	2011.9.7	2013.2.6	一种铝-镁-磷中间合金及其制备方法	发明	刘相法	材料学院
30	201110045541.2	2011.2.25	2013.2.6	一种准循环 LDPC 译码器及译码方法	发明	马丕明	信息学院
31	201010525714.6	2010.10.29	2013.2.6	一种垂直连续光催化反应装置及其应用	发明	刘宏	晶体所
32	201210066791.9	2012.3.14	2013.3.6	钢管-工字钢组合钢管混凝土异形柱及其制作方法	发明	李善评	环境学院
33	201110021066.5	2011.1.19	2013.3.6	一种生产手性纯(2S,3S)-2,3-丁二醇的方法	发明	马翠卿	生命学院
34	201110078259.4	2011.3.30	2013.3.6	一种纳米多孔金属负载半导体的光电极材料及其制备方法	发明	丁軼	化学院
35	201110219577.8	2011.8.2	2013.3.6	一种光辅助红光 LED 的磷化镓窗口层湿法粗化的方法	发明	刘铎	晶体所
36	201110404513.5	2011.12.7	2013.3.6	旋转式染料废水脱色装置及吸附板的制作方法	发明	岳钦艳	环境学院
37	200910229703.0	2009.10.23	2013.3.6	一种高速 LDPC 码编码器及其编码方法	发明	马丕明	信息学院
38	201110293460.4	2011.9.29	2013.3.13	基于高斯混合模型和最大期望值算法的睫毛检测方法	发明	韩民	信息学院
39	201110190940.8	2011.7.8	2013.3.13	一种提高八氢番茄红素脱氢酶体外反应速率的方法	发明	肖敏	生命学院
40	201110081659.0	2011.4.1	2013.3.13	单分散纳米四氧化三铁空心球电磁波吸收材料及其制备方法与应用	发明	刘久荣	材料学院
41	201010532966.1	2010/11/5	2013/1/2	新型光纤光栅的多点裂缝监测器	发明	王静	控制学院
42	201110050759.7	2011/3/3	2013/1/2	一种模块化多电平变换器的综合控制系统及其方法	发明	王广柱	电气学院
43	201110115651.1	2011/5/5	2013/1/2	一种载紫杉醇纳米脂质载体及其制备方法	发明	张娜	药学院
44	201110140661.0	2011/5/28	2013/1/2	转斗调速式垂直轴风力发电装置	发明	陈阿莲	控制学院
45	201010234660.8	2010/7/23	2013/1/9	一种修复骨缺损的生物复合支架及其制备方法	发明	赵冬梅	山大二院
46	201010548444.0	2010/11/17	2013/1/9	一种电子废弃物回收处理的方法	发明	王文龙	能动学院
47	201010601770.3	2010/12/23	2013/1/9	嵌入式设备支持 IPv4/IPv6 协议的并发通信方法	发明	贾智平	计算机学院
48	201110044736.5	2011/2/24	2013/1/9	基于 SOC 的 MJPEG 视频编解码系统及其方法	发明	王洪君	信息学院
49	201110102412.2	2011/4/23	2013/1/9	一种多模态联合的图像重排序方法	发明	许信顺	计算机学院
50	201110188474.X	2011/7/6	2013/1/9	极端嗜酸性氧化亚铁硫杆菌的无标记基因敲除方法	发明	刘相梅	生命学院
51	201110219578.2	2011/8/2	2013/1/9	一种镁合金表面富含钙磷相的生物陶瓷涂层的制备方法	发明	陈传忠	材料学院

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明名称	类型	发明人	学院
52	201010514920.7	2010/10/21	2013/1/16	一种膏状速凝注浆材料及其制备方法	发明	刘人太	岩土中心
53	201110102392.9	2011/4/22	2013/1/16	二氧化钛负载贵金属可见光光催化材料的制备方法	发明	秦晓燕	晶体所
54	201110420935.1	2011/12/15	2013/1/16	一种抑癌抗病口含片	发明	张尚立	生命学院
55	201110006005.1	2011/1/12	2013/1/23	一种快速预测铸件热节的方法	发明	田学雷	材料学院
56	201110088175.9	2011/4/8	2013/1/23	一种电压与电流调节器	发明	李晓明	电气学院
57	200910253561.1	2009/12/4	2013/1/30	激光自适应追踪调节系统	发明	王洪君	信息学院
58	201010127336.6	2010/3/19	2013/1/30	一种 JPEG 图像解码器的 VLSI 系统结构及其实现方法	发明	王洪君	信息学院
59	201010240194.4	2010/7/29	2013/1/30	基于图像处理的空气污染数据可视化方法	发明	张彩明	计算机学院
60	201010605653.4	2010/12/27	2013/1/30	利用生物柴油副产物生产琥珀酸和聚羟基脂肪酸酯的方法	发明	祁庆生	生命学院
61	201110030154.1	2011/1/28	2013/1/30	全陶瓷热电发电模块及其制备方法	发明	王春雷	物理学院
62	201110157867.4	2011/6/13	2013/1/30	基于视频的双参数管道内壁全景图像模型与生成方法	发明	杨承磊	计算机学院
63	201010550014.2	2010/11/19	2013/2/6	光伏逆变器接入点电压多过零点相位检测方法	发明	李庆民	电气学院
64	201110075011.2	2011/3/28	2013/2/6	用于强化对流换热的组合砂轮装置	发明	张磊	机械学院
65	201010190433.X	2010/6/3	2013/2/13	一种氟磷灰石涂层及其制备方法	发明	孙康宁	材料学院
66	201010525690.4	2010/10/29	2013/2/13	原位生长碳化钽晶须材料及其制备方法	发明	黄传真	机械学院
67	201110043437.X	2011/2/23	2013/2/13	喷雾冷冻干燥法制备钕掺杂的钇铝石榴石微纳米粉体的方法	发明	刘宏	晶体所
68	201110089876.4	2011/4/11	2013/2/13	纳米银/溴化银/溴氧化铋异质可见光光催化材料及其制备方法	发明	秦晓燕	晶体所
69	201010588334.7	2010/12/15	2013/2/27	基于改进 AODV 协议的通信方法	发明	曹叶文	信息学院
70	201110043205.4	2011/2/23	2013/2/27	雷电波侵入变电站的扰动识别方法	发明	邹贵彬	电气学院
71	201110044731.2	2011/2/24	2013/2/27	无花果保鲜剂及其应用	发明	吉爱国	药学院
72	201110079886.X	2011/3/31	2013/2/27	一株重组大肠杆菌及其在生产 5-氨基乙酰丙酸中的应用	发明	祁庆生	生命学院
73	201010295901.X	2010/9/29	2013/3/6	基于阵列光纤传感器的岩层识别装置及方法	发明	马昕	信息学院
74	201010518656.4	2010/10/25	2013/3/6	一种用于仰角钻孔止水套管封闭的工艺	发明	张庆松	岩土中心
75	201110020292.1	2011/1/18	2013/3/6	隧道或坑道超前地质预报复合式激发极化仪器设备	发明	李术才	岩土中心
76	201110038852.6	2011/2/16	2013/3/6	大型组合式动静多功能岩土工程模拟试验装置	发明	王汉鹏	岩土中心
77	201110067599.7	2011/3/21	2013/3/6	基于 NSCT 系数的 3D 方向窗图像去噪方法	发明	杨明强	信息学院
78	201210088133.X	2012/3/29	2013/3/6	一株能够代谢木糖的酿酒酵母菌株	发明	沈煜	生命学院

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明名称	类型	发明人	学院
79	201110368873.4	2011/11/18	2013/3/13	用于相同内容视频检索的视频指纹方法	发明	孙建德	信息学院
80	200810157486.4	2008/10/14	2013/3/27	基于码分多址复用的星型光纤光栅传感网络的解调方法	发明	李东升	控制学院
81	200910015174.4	2009/5/19	2013/3/27	一种金属陶瓷复合耐磨材料及其制备方法	发明	孙俊生	材料学院
82	201010179565.2	2010/5/24	2013/3/27	图型化电极诱导和微波固化制作纳米结构的装置和方法	发明	兰红波	机械学院
83	201010179562.9	2010/5/24	2013/3/27	一种大面积、高度均匀有序量子点阵列制造方法	发明	兰红波	机械学院
84	201010588379.4	2010/12/15	2013/3/27	直流支援弱受端系统恢复过程中最大负荷的确定方法	发明	王洪涛	信息学院
85	201210022628.2	2010/9/16	2013/3/27	一种治疗 HBV 的 siRNA	发明	田志刚	药学院
86	201210044319.5	2012/2/25	2013/3/27	一种提高酿酒酵母分泌表达异源蛋白的方法及专用酿酒酵母菌株	发明	鲍晓明	生命学院
87	201210136661.8	2012/5/5	2013/3/27	一种加速薄壁工件磨削加工传热热管吸盘及方法	发明	万熠	机械学院
88	201110074048.3	2011.3.27	2013.3.20	激光光束匀光整形消散斑装置	发明	王玉荣	信息学院
89	201110146407.1	2011.6.1	2013.3.20	一种单颗粒采样器	发明	李卫军	环境研究院
90	201110140389.6	2011.5.27	2013.3.20	一种二维视频到三维视频的自动转换方法	发明	刘琚	信息学院
91	201010190292.1	2010.6.3	2013.4.3	降低正交频分复用系统峰均功率比的选择性映射扰码方法	发明	刘琚	信息学院
92	201110117022.2	2011.5.6	2013.4.3	卷积语音信号的频域盲分离排序算法	发明	刘琚	信息学院
93	201010556332.x	2011.11.24	2013.4.3	一种钻井液高温高盐稳定剂的制备方法及其应用	发明	孙德军	化学院
94	201010580350.1	2010.12.9	2013.4.3	一种尼罗罗非鱼性别差异性分子标记及其应用	发明	张燕君	生命学院
95	201110002979.2	2011.1.7	2013.4.3	一种寡糖 Globotriose 的制备方法	发明	肖敏	生命学院
96	201110146210.8	2011.6.1	2013.4.3	一种飞机外挂式大气气溶胶航空导流罩	发明	李卫军	环境研究院
97	201010146919.3	2010.4.15	2013.4.3	一种二肽衍生物的凝胶及其制备方法	发明	徐文方	药学院
98	201010531100.9	2010.11.4	2013.4.10	1,4-二硫-7-氮杂螺[4,4]壬烷-8-羧酸衍生物类组蛋白去乙酰化酶抑制剂及其应用	发明	徐文方	药学院
99	201010011838.2	2010.1.12	2013.4.10	4"-芳烷基氨基甲酸酯克拉霉素衍生物及其制备方法和应用	发明	马淑涛	药学院
100	201010292885.9	2010.9.27	2013.4.10	一种大直径 4H-SiC 晶片碳面的表面抛光方法	发明	陈秀芳	晶体所
101	201110005982.x	2011.1.12	2013.4.10	流化床外循环系统	发明	陈雅群	能动学院
102	201110302874.9	2011.10.9	2013.4.10	基于集成的光纤光栅簇的热流体检漏及定位系统	发明	常军	信息学院
103	201110093956.7	2011.4.14	2013.4.17	一种规律移动的船载基准站实时差分测量装置及其工作方法	发明	邢建平	信息学院
104	201110086722.x	2011.4.7	2013.4.17	一种改进的 LDPC 码的线性规划译码方法	发明	马丕明	信息学院

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明名称	类型	发明人	学院
105	201110081566.8	2011.4.1	2013.4.17	基于预测-修正原对偶内点法的 LDPC 码的 LP 译码器	发明	马丕明	信息学院
106	201010554312.9	2010.11.23	2013.4.24	一种 MIMO 无线通信接收机的带排序 Turbo 增强方法	发明	杜岩	信息学院
107	201110302718.2	2011.10.9	2013.4.24	一种基于光纤光栅时域反射技术的光谱仪	发明	常军	信息学院
108	201010297333.7	2010.9.30	2013.4.24	一种生产 D- $\alpha$ -羟基丁酸的方法	发明	马翠卿	生命学院
109	201010296907.9	2010.9.29	2013.4.24	联合 IDMA 与 OVCDMA 的小区同频组网方法	发明	张海霞	信息学院
110	201110450949.8	2011.12.29	2013.4.24	一种柔性钇稳定氧化锆陶瓷纤维及其制备方法	发明	陈代荣	国家胶体材料中心
111	201110316879.7	2011.10.18	2013.4.24	无机混凝剂-浒苔复配水处理剂及其制备方法	发明	高宝玉	环境学院
112	201110435480.0	2011.12.22	2013.4.24	一种多元脂肪酸定形相变材料及其制备方法	发明	岳钦艳	环境学院
113	201110268367.8	2011.9.9	2013.4.24	一种用于航空发动机叶片加工和检测的夹具	发明	刘战强	机械学院
114	201110248903.8	2011.8.26	2013.4.24	数控泡块切割一体机	发明	林明星	机械学院
115	201110160739.5	2011.6.15	2013.4.24	一种基于摄像机实时定标的可视遥在装置及其工作方法	发明	秦学英	计算机学院
116	201110021052.3	2011.1.19	2013.4.24	噻唑烷类神经氨酸酶抑制剂及其应用	发明	徐文方	药学院
117	201110067142.6	2011.3.21	2013.4.24	基于 EO-STBC 的多中继反馈型协作通信系统和方法	发明	白智全	信息学院
118	201110296074.0	2011.9.27	2013.5.8	基于区域网格划分机制的 VRS 信息接收终端及其工作方法	发明	邢建平	信息学院
119	201110028817.6	2011.1.27	2013.5.8	一种基于 SVM 及 $H_{\infty}$ 滤波的动态公交到站时间预测方法	发明	邢建平	信息学院
120	201110247505.4	2011.8.24	2013.5.8	一种由葡萄糖制备(2S,3S)-2,3-丁二醇与(3S)-乙偶姻的方法	发明	许平 马翠卿	生命学院
121	201110094006.6	2011.4.14	2013.5.8	一种铜锌锡硫光电材料的水热合成方法	发明	占金华	化学院
122	201010105595.9	2010-2-4	2013/4/3	自酿热弓棚快速渗滤系统	发明	张建	环境学院
123	201110024564.5	2011-1-21	2013/4/3	一种柔性分合器及其控制方法	发明	李晓明	电气学院
124	201110104574.X	2011-4-26	2013/4/3	具有分等级结构的溴氧化铋空心微球光催化材料的制备方	发明	张晓阳	晶体所
125	201110126756.7	2011-5-17	2013/4/3	一种并联型饱和电抗器主体	发明	李晓明	电气学院
126	201110146226.9	2011-6-1	2013/4/3	一种高强度氟硅橡胶混炼胶及其制备方法	发明	冯圣玉	化学院
127	201110191898.1	2011-7-8	2013/4/3	一种氟化物光催化材料及其制备方法	发明	黄柏标	晶体所
128	201010234676.9	2010-7-23	2013/4/10	一种修复骨缺损的生物复合支架及组织工程骨	发明	赵冬梅	山大二院
129	201110156041.6	2011-6-10	2013/4/10	一种支持多租户数据与服务定制运行的方法和装置	发明	李庆忠	计算机学院



序号	专利号	申请日	授权公告日	发明名称	类型	发明人	学院
130	201110383320.6	2011-11-26	2013/4/10	一种赤泥直接浆液配料生产硫铝酸盐水泥的工艺	发明	王文龙	能动学院
131	201210044698.8	2012-2-25	2013/4/10	一株分泌表达瑞氏木霉外切葡聚糖酶 I 的重组酿酒酵母菌	发明	鲍晓明	生命学院
132	201010611499.1	2010-12-29	2013/4/17	烷烃基双环胍及其制备方法和用途	发明	曹成波	化学院
133	201010611433.2	2010-12-29	2013/4/17	含羟基的烃基双环胍及其制备方法和用途	发明	曹成波	化学院
134	201010612104.X	2010-12-29	2013/4/17	烷氧基双环胍及其制备方法和用途	发明	曹成波	化学院
135	201110021894.9	2011-1-19	2013/4/17	一种烯丙基乙基醚接枝聚硅氧烷及其制备方法和应用	发明	吴波	化学院
136	201110119876.4	2011-5-10	2013/4/17	高空作业活动臂架支撑结构	发明	张进生	机械学院
137	201110142718.0	2011-5-30	2013/4/17	热冷轧负荷分配方法	发明	张文	电气学院
138	201110205389.X	2011-7-21	2013/4/17	一种用于模型试验的精确自动开挖装置	发明	李术才	岩土中心
139	201110226579.X	2011-8-9	2013/4/17	隧道监控量测点及 TSP 炮孔布设装置与方法	发明	李术才	岩土中心
140	201110226548.4	2011-8-9	2013/4/17	隧道 TSP 几何参数全方位测量装置与方法	发明	李术才	岩土中心
141	201110231789.8	2011-8-13	2013/4/17	一种尿道扩张器	发明	阎磊	齐鲁医院
142	201110359664.3	2011-11-15	2013/4/17	一种晶面可控的二氧化钛/石墨烯复合纳米材料的制备方法	发明	王泽岩	晶体所
143	201110439407.0	2011-12-23	2013/4/17	涡旋膨胀机涡旋盘	发明	张承慧	控制学院
144	201110139712.8	2011-5-27	2013/4/24	一种紫衫醇混合胶束制剂及其制备方法	发明	李凌冰	药学院
145	201110288108.1	2011-9-23	2013/5/8	油田注汽锅炉富氧燃烧的多联产工艺及设备	发明	马春元	能动学院
146	201110411111.8	2011-12-12	2013/5/8	机械耦合式压缩空气储能微型混合风力发电系统	发明	张承慧	控制学院
147	201210081939.6	2012-3-26	2013/5/8	一种阿霉酮衍生物纳米结晶制剂及其制备方法	发明	张典瑞	药学院
148	201010286853.8	2010-9-20	2013/5/15	澳洲茄胺-3-O-a-L-鼠李糖苷及其制备方法与应用	发明	娄红祥	药学院
149	201110006156.7	2011-1-13	2013/5/15	对三联苯衍生物及其在制备抗肿瘤药物中的应用	发明	沈月毛	药学院
150	201110041591.3	2011-2-21	2013/5/15	移动摇臂轴式可变气门定时机构	发明	谢宗法	机械学院
151	201110166179.4	2011-6-20	2013/5/15	一种复合无机高温粘合剂及其制备方法	发明	石元昌	材料学院
152	201110361931.0	2011-11-15	2013/5/15	原位生长二硼化锆晶须增韧陶瓷刀具材料及其一体化制备	发明	黄传真	机械学院
153	201110409110.X	2011-12-9	2013/5/15	一种电力系统仿真软件输入数据转换方法	发明	于大洋	电气学院
154	US8436155	2011.7.7	2013.5.7	7,2"-DEHYDRATE PUERARIN AND ITS SALTS, PREPARATION METHOD AND USE THEREOF	美 国 发明	娄红祥	药学院

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明名称	类型	发明人	学院
155	2010101640469	2010.5.6	2013/1/2	复合细菌混悬液	发明	厉保秋	药学院
156	2010102586813	2013.2.13	2013/2/13	T-2 毒素在制备治疗胰腺癌的药物中的应用	发明	厉保秋	药学院
157	2010102911275	2010.9.26	2013/2/13	一种自润滑与自冷却的干切削刀具及其制备方法	发明	邓建新	机械学院
158	201210008492.X	2012-1-12	2013-5-22	一种治疗复发性口腔溃疡的中药及制备方法	发明	刘梅	齐鲁医院
159	201110043181.2	2011-2-23	2013-5-29	天然高分子-羟基磷灰石二级三维网络结构骨组织工程支 p	发明	刘宏	晶体所
160	201110184477.6	2011-7-2	2013-5-29	基于鲁棒哈希的视频拷贝检测方法	发明	孙建德	信息学院
161	201110322663.1	2011-10-21	2013-5-29	一种唾液酸糖肽的分离方法	发明	陈敏	生命学院
162	201110403823.5	2011-12-7	2013-5-29	一种利用木质纤维素材料发酵生产槐糖脂的方法	发明	宋欣	生命学院
163	201210171824.6	2012-5-30	2013-5-29	一种利用两段 pH 控制生产碱性果胶酶的方法	发明	李雪芝	生命学院
164	201010224599.9	2010-7-13	2013-6-5	阿奇霉素衍生物、制备方法及中间体	发明	马淑涛	药学院
165	201010575309.5	2010-12-6	2013-6-5	一种利用循环伏安法测定亚磷酸根浓度的方法	发明	刘汝涛	环境学院
166	201010588335.1	2010-12-15	2013-6-5	一种跨层的高投递率低延时的组播通信方法	发明	曹叶文	信息学院
167	201110132202.8	2011-5-20	2013-6-5	大型摩擦压力机摩擦板不打滑背压簧的制备方法	发明	耿贵立	材料学院
168	201110186772.5	2011-7-5	2013-6-5	一种模型试验监测点布设的三维定位装置与方法	发明	李术才	岩土中心
169	201110204190.5	2011-7-20	2013-6-5	用于模型试验中模拟喷射混凝土的相似材料及其制备方法	发明	李利平	岩土中心
170	201110226524.9	2011-8-9	2013-6-5	模型试验中隧/巷道掘进面前方变形监测装置及布设方法	发明	刘钦	岩土中心
171	201110343660.6	2011-11-3	2013-6-5	一种隧道瞬变电磁多点阵列式探测方法	发明	孙怀凤	岩土中心
172	201110376638.1	2011-11-23	2013-6-5	地下工程聚焦层析激发极化超前探测方法	发明	李术才	岩土中心
173	201110295259.X	2011-9-30	2013-6-5	一种用于煤矿湿喷支护的泡沫混凝土及其制备方法	发明	陈卫忠	土建学院
174	201110020293.6	2011-1-18	2013-6-12	一种快速公交车速控制装置和方法	发明	王虎	计算机学院
175	201110079896.3	2011-3-31	2013-6-12	一种重组大肠杆菌及应用其以单一碳源生产 PHBV 的方法	发明	祁庆生	生命学院
176	201110420966.7	2011-12-15	2013-6-12	一种降糖口含片	发明	张尚立	生命学院
177	201210334363.X	2012-9-11	2013-6-12	拟南芥糖基转移酶基因 UGT76C2 在提高植物耐旱性中的应 p	发明	侯丙凯	生命学院
178	201210090895.3	2012.3.30	2013.5.15	一种聚倍半硅氧烷空心微球的制备方法	发明	朱庆增	化学院
179	201210066270.3	2012.3.14	2013.5.29	一种利用黄河淤沙制备的曝气生物滤池填料及其制备方法	发明	李善评	环境学院
180	201110450999.6	2011.12.29	2013.6.5	$\beta$ -葡萄糖苷酶 Cel1b 及其表达基因与应用	发明	刘巍峰	生命学院
181	201110118535.5	2011.5.9	2013.6.5	一种应用于 LDPC 码的自适应线性规划译码算法	发明	马丕明	信息学院

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明名称	类型	发明人	学院
182	201110054901.5	2011.3.9	2013.6.5	一种能提高机体免疫力的南极适冷微生物胞外多糖	发明	陈靠山	生命学院
183	201010166411.X	2010.5.10	2013.6.5	一种耐盐抗剪切深海细菌胞外多糖驱油体系	发明	侯万国	化学院
184	201010554099.1	2010.11.23	2013.6.5	一种 MIMO-SCFDE 无线通信接收机的 Turbo 增强方法	发明	杜岩	信息学院
185	201010554116.1	2010.11.23	2013.6.5	一种 MIMO 无线通信接收机的 Turbo 增强方法	发明	杜岩	信息学院
186	201110336268.9	2011.10.31	2013.6.5	粒径可精确控制的纳米银粉的制备方法	发明	陈代荣	国家胶体材料中心
187	201010597725.5	2010.12.21	2013.6.5	一种柔性氧化铝陶瓷纤维及其制备方法	发明	陈代荣	国家胶体材料中心
188	201110384802.3	2011.11.28	2013.6.12	一种厌氧、好氧污水处理装置及污水处理的方法	发明	岳钦艳	环境学院
189	201110315217.8	2011.10.17	2013.6.12	一种多介孔西红柿杆活性炭的制备方法	发明	岳钦艳	环境学院
190	201210015774.2	2012.1.18	2013.6.12	一种粒状防板结酸碱两用三元微电解填料及其制备方法	发明	岳钦艳	环境学院
191	201110227359.9	2011.8.9	2013.6.12	复合型生物絮凝剂接枝丙烯酸酰胺絮凝剂及其制备方法	发明	高宝玉	环境学院
192	201210066494.4	2012.3.14	2013.6.12	利用造纸污泥制备絮凝剂的方法	发明	高宝玉	环境学院
193	200910013895.1	2009.1.21	2013.6.12	碱性氨基酸类金属蛋白酶抑制剂及其应用	发明	徐文方	药学院
194	201010146918.9	2010.4.15	2013.6.12	一种类二肽的有机凝胶及其制备方法	发明	徐文方	药学院
195	201110107361.2	2011.4.28	2013.6.12	一种制备磁性石墨微球的方法	发明	李辉	材料学院
196	201210009049.4	2012.1.12	2013.6.19	一种耐低温硅橡胶生胶（与威海新元共同拥有）	发明	冯圣玉	化学院
197	201210049437.5	2012.2.29	2013.6.19	一种含有苯乙炔基的耐高温硅树脂的制备方法	发明	冯圣玉	化学院
198	201210008953.3	2012.1.12	2013.6.19	一种耐辐照耐热老化高强度橡胶及其制备方法	发明	冯圣玉	化学院
199	201210009038.6	2012.1.12	2013.6.19	一种有效处理工业废料正丙基三官能基硅烷的方法	发明	冯圣玉	化学院
200	201210010514.6	2012.1.13	2013.6.19	一种表达定向进化 L-乳酸脱氢酶的工程菌及应用	发明	许平	生命学院
201	201210062144.0	2012.3.9	2013.6.19	一种含磺酸基和多羧基的共聚物阻垢剂及其制备方法	发明	王明刚	化学院
202	201210007410.X	2012.1.11	2013.6.19	一种铝-钛-铁-碳-硼中间合金及其制备方法	发明	刘相法	材料学院
203	201110306698.6	2011.10.11	2013.6.19	一种半自动连续单颗粒采样器	发明	李卫军	环境研究院
204	201110273784.1	2011.9.15	2013.6.19	一种基于阳离子树脂的表面增强拉曼散射基底的制备方法	发明	占金华	化学院
205	201110177402.5	2011.6.28	2013.6.19	N-1-取代哌啶-4-芳胺类衍生物及其制备方法与应用	发明	刘新泳	药学院
206	201110166988.5	2011.6.21	2013.6.19	一种蜂窝式复合旋转样本储存装置	发明	张树生	能动学院

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明名称	类型	发明人	学院
207	201110140493.5	2011.5.27	2013.6.19	一种用于锂离子电池负极材料的网状铁酸钴及其应用	发明	沈强	化学院
208	201110055447.5	2011.3.9	2013.6.19	一种面向融合接入的多业务终端系统	发明	季伟	信息学院
209	201110029268.4	2011.1.27	2013.6.19	一种催化裂化再生烟气硫转移剂及其制备方法	发明	苑世领	化学院
210	201110006579.9	2011.1.13	2013.6.26	一种金属防腐水溶性涂料添加剂及其使用方法	发明	管从胜	化学院
211	201110053221.1	2011.3.7	2013.6.26	一种微纳米复合陶瓷材料的制备方法	发明	艾兴	机械学院
212	201110282003.5	2011.9.21	2013.6.26	稀土锆和锆联合掺杂纳米钛基二氧化锡-铈双涂层电极的制备方法	发明	李善评	环境学院
213	201110045537.6	2011.2.25	2013.6.26	一种基于 IEEE802.11a 的 OFDM 帧定时同步方法	发明	袁东风	信息学院
214	201110186299.0	2011.7.5	2013.7.3	B-P-Mg-Si 系密度板阻燃防霉剂及其制备与应用	发明	刘少杰	国家胶体材料中心
215	201110186276.x	2011.7.5	2013.7.3	B-P-Sb-Si 系密度板阻燃防霉剂及其制备与应用	发明	刘少杰	国家胶体材料中心
216	201110186405.5	2011.7.5	2013.7.3	B-P-Zn-Sb-Si 系密度板阻燃防霉剂组合物及其制备与应用	发明	刘少杰	国家胶体材料中心
217	201110186279.3	2011.7.5	2013.7.24	B-P-Zn-Si 系密度板阻燃防霉剂及其制备与应用	发明	刘少杰	国家胶体材料中心
218	201110350854.9	2011.11.8	2013.7.3	一种湿地植被恢复物种筛选方法	发明	刘建	环境研究院
219	201110422510.4	2011.12.16	2013.7.3	一种赖氨酸 $\alpha$ -氨基的苄氧羰基高效选择性保护方法及其产品	发明	郝爱友	化学院
220	201210082143.2	2012.3.26	2013.7.3	一种负载紫杉醇的囊泡的制备方法	发明	郝爱友	化学院
221	201110074869.7	2011.3.28	2013.7.17	一种利用金纳米探针来鉴别小分子化合物作用靶点的分析方法	发明	闫兵	化学院
222	201110194603.6	2011.7.12	2013.7.17	气单胞菌除藻剂及其去除蓝藻水华的应用	发明	李力	环境学院
223	201110190959.2	2011.7.8	2013.7.17	可代谢二苯并呋喃的红球菌及其应用	发明	李力	环境学院
224	201110194708.1	2011.7.12	2013.8.21	一种输水管道微生物生长模拟反应器	发明	李力	环境学院
225	201110199312.6	2011.7.15	2013.7.24	一种组织工程用猪脱细胞真皮基质的调孔方法	发明	刘宏	晶体所
226	201110281973.3	2011.9.21	2013.7.24	一种自动调档空气净化机及其工作方法	发明	冯德军	化学院
227	201110411952.9	2011.12.12	2013.7.24	一种基于双吸收峰的微量水气检测系统和方法	发明	常军	信息学院
228	201210067156.2	2012.3.14	2013.7.24	牛蒡子苷在制备药物或保健食品中的应用	发明	陈靠山	生命学院
229	200910019817.2	2009.3.13	2013.7.24	2-氨基-1-(4-硝基苯基)-1-乙醇类金属蛋白酶抑制剂及其制备方法和	发明	徐文方	药学院

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明名称	类型	发明人	学院
				用途			
230	201010173582.5	2010.5.17	2013.7.24	一种烟叶浸提液培养基及其应用	发明	肖敏	生命学院
231	201210104875.7	2009.9.9	2013.7.24	一种甜菜碱合成途径中的甲基转移酶基因及其利用	发明	张举仁	生命学院
232	201210104993.8	2009.9.9	2013.7.24	一种甜菜碱合成途径中的甲基转移酶基因及应用	发明	张举仁	生命学院
233	201210126149.5	2012.4.26	2013.7.31	有机二胺交联剂制备水解聚丙烯腈类降滤失剂的方法	发明	张文郁	化学院
234	201210099695.4	2012.4.6	2013.7.31	BaTeMo <sub>2</sub> O <sub>9</sub> 晶体全固态拉曼自倍频黄光激光器	发明	陶绪堂	晶体所
235	201010554315.2	2010.11.23	2013.8.7	一种 MIMO-OFDM 无线通信接收机的带排序 Turbo 增强方法	发明	杜岩	信息学院
236	201110086719.8	2011.4.7	2013.8.7	基于双波长相移干涉测量光学非均匀性的方法	发明	王玉荣	信息学院
237	201110418894.2	2011.12.14	2013.8.14	一种偶氮染料废水脱色的处理方法	发明	苏继新	环境学院
238	201110418911.2	2011.12.14	2013.8.14	一种获得高浓度黑液的造纸制浆方法	发明	苏继新	环境学院
239	201010597734.4	2010.12.21	2013.8.14	一种 MIMO 系统中酉空时码的迭代检测方法	发明	杜正锋	信息学院
240	201110295335.7	2011.9.27	2013.8.14	基于信息度量的移动传感器网络主动定位方法	发明	马昕	信息学院
241	201110113564.2	2011.5.4	2013.8.14	光伏材料光谱响应实时同步测量装置及测量方法	发明	李茂奎	物理学院
242	201110071739.8	2011.3.24	2013.8.21	一种基于窄脉冲的协作超宽带通信系统的中继方法	发明	白智全	信息学院
243	201210016413.x	2012.1.19	2013.8.21	一种六硼化镧增强铝硅基复合材料及其制备方法	发明	刘相法	材料学院
244	201210067960.0	2012.3.14	2013.8.21	一种基于脑功能成像的识别大脑认知状态的方法	发明	汲业	控制学院
245	201210126456.3	2012.4.26	2013.8.21	无机金属离子交联制备水解聚丙烯腈类降滤失剂的方法	发明	郑利强	化学院
246	201110394885.4	2011.12.2	2013.8.28	六元芳杂环并咪唑硫乙酰胺类衍生物及其制备方法与应用	发明	刘新泳	药学院
247	201110130073.9	2011-5-18	2013-6-19	金属体积塑性成形中有限元分析刚度矩阵存储与生成方法	发明	赵国群	材料学院
248	201110219856.4	2011-8-3	2013-6-19	一种低温反应制备高石墨化空心纳米碳球的方法	发明	白玉俊	材料学院
249	201110427735.9	2011-12-19	2013-6-19	磁流变液缓速器	发明	杨富春	机械学院
250	201010500394.9	2010-10-9	2013-6-26	玉米苹果酸脱氢酶基因启动子序列克隆和应用	发明	张举仁	生命学院
251	201110385009.5	2011-11-28	2013-6-26	羟基及烷氧基苯甲醛吡啶席夫碱及其制备方法和应用	发明	曹成波	化学院
252	201110401147.8	2011-12-6	2013-7-3	原位生长碳化钽晶须增韧氧化铝基陶瓷刀具材料及其制备	发明	黄传真	机械学院
253	201210165842.3	2012-5-25	2013-7-3	一种高近红外反射纳米陶瓷颜料及其制备方法	发明	张玉军	材料学院
254	201210172315.5	2012-5-30	2013-7-3	利用原料预处理和补料发酵生产高酶活碱性果胶酶的方法	发明	邹谋勇	生命学院
255	201010585760.5	2010-12-13	2013-7-10	一种消除九开关变换器死区的控制系统及方法	发明	高峰	电气学院

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明名称	类型	发明人	学院
256	201110133192.X	2011-5-23	2013-7-10	一种 HMIPv6 切换性能优化方法	发明	曹叶文	信息学院
257	201110169859.1	2011-6-18	2013-7-10	(E)-N-呋喃亚甲基-1-苄基-3-(4-氯苯基)-1H-吡唑-5	发明	张尚立	生命学院
258	201110188343.1	2011-7-6	2013-7-10	直流侧无电压传感器控制策略的两级单相光伏并网系统及	发明	高厚磊	电气学院
259	201110346439.6	2011-11-4	2013-7-10	用于异形螺旋曲面加工的智能数控编程系统	发明	刘日良	机械学院
260	201110438733.X	2011-12-23	2013-7-10	原位一体化制备硼化钛晶须、颗粒协同增韧碳氮化钛基陶	发明	刘含莲	机械学院
261	201110458093.9	2011-12-31	2013-7-10	环路热管蒸发器的一体化制备工艺	发明	邹勇	材料学院
262	201110001816.2	2011-1-6	2013-7-17	一种三相电流限制装置及方法	发明	李晓明	电气学院
263	201110086823.7	2011-4-7	2013-7-17	一种电流互感器控制的短路电流限制器	发明	李晓明	电气学院
264	201110260506.2	2011-9-5	2013-7-17	一种十字型铁芯饱和电抗器	发明	李晓明	电气学院
265	201210081534.2	2012-3-26	2013-7-17	杨树糖基转移酶 PtGT2 在催化合成苯丙素糖苷中的应用	发明	侯丙凯	生命学院
266	201210106785.1	2012-4-12	2013-7-17	用于工程机械的抗性消声器	发明	周以齐	机械学院
267	201110393143.X	2011-12-1	2013-7-24	N3-邻甲苯甲酰基尿嘧啶纳米混悬液及其冻干制剂	发明	张娜	药学院
268	201110444622.X	2011-12-27	2013-7-24	巴豆酸和丙烯酸共聚物修饰的含有硅结构四氧化三铁纳米	发明	赵宝祥	化学院
269	201110032306.1	2011-1-30	2013-7-31	一种基于可磁分离负载型钨酸铯盐催化剂的氧化脱硫方法	发明	王睿	化学院
270	201010575392.6	2010-12-6	2013-8-7	具有柔性开关特性的电流限制装置及方法	发明	李晓明	电气学院
271	201110101082.5	2011-4-21	2013-8-7	一种苯基哌嗪类 $\alpha$ 1-肾上腺素能受体的小分子荧光探针及	发明	李敏勇	药学院
272	201110132221.0	2011-5-20	2013-8-7	快速诊断急性心肌梗死的检测装置	发明	刘剑	控制学院
273	201210021783.2	2012-1-31	2013-8-7	具有负重能力的液压驱动双足机器人下肢机构	发明	李贻斌	控制学院
274	201210042467.3	2012-2-24	2013-8-7	岩芯内应力场测试仪及其使用方法	发明	蒋奇	控制学院
275	201110120070.7	2011-5-10	2013-8-21	一种输电线路单端行波故障测距方法	发明	张峰	电气学院
276	201110199270.6	2011-7-18	2013-8-21	双模式 220v 用户侧电网相量测量及发送装置及方法	发明	张恒旭	电气学院
277	201210042356.2	2012-2-23	2013-8-21	一株产谷胱甘肽的酵母工程菌及其在生产谷胱甘肽中的应	发明	王凤山	药学院
278	201210128418.1	2012-4-27	2013-8-21	一种低聚糖和大豆肽乳酸菌保健饮料及其制备方法	发明	李德舜	生命学院
279	200910017550.3	2009-8-5	2013-8-28	一种隧道开挖岩溶突水试验方法及监测装置	发明	李术才	岩土中心
280	201110206161.2	2011-7-22	2013-8-28	用于地下工程模型试验支护的砂浆锚杆及施做方法	发明	周毅	岩土中心
281	201110219841.8	2011-8-2	2013-8-28	一种可降解镁合金植入体材料的制备方法	发明	陈传忠	材料学院
282	201110226549.9	2011-8-9	2013-8-28	地下工程模型试验中系统锚杆施作的定位装置与定位方法	发明	胡聪	岩土中心

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明名称	类型	发明人	学院
283	201110226562.4	2011-8-9	2013-8-28	模型试验中地下工程掘进控制用光发射定位装置	发明	李利平	岩土中心
284	201110288439.5	2011-9-26	2013-8-28	含双醚类三嗪基二苯乙烯型荧光增白剂及其合成方法与应	发明	曹成波	化学院
285	201110326033.1	2011-10-24	2013-8-28	面向军体拳教学系统的智能手机交互平台及其实现方法	发明	杨承磊	计算机学院
286	201110385075.2	2011-11-28	2013-8-28	卤代苯甲醛吡啶席夫碱及其制备方法和应用	发明	曹成波	化学院
287	201110420908.4	2011-12-15	2013-8-28	酿酒酵母菌株及筛选表达有活性的木糖转运蛋白的酿酒酵	发明	鲍晓明	生命学院
288	201110451015.6	2011-12-29	2013-8-28	终止妊娠的子宫放置笼	发明	王华丽	山大二院
289	201110455299.6	2011-12-30	2013-8-28	监控量测中路面沉降点布置装置及埋设方法	发明	田昊	岩土中心
290	201210014076.0	2012-1-17	2013-8-28	一种铝合金包覆铸铁缸套复合材料及其制备工艺	发明	边秀房	材料学院
291	201210089497.X	2012-3-30	2013-8-28	土工格栅拉拔试验土体表面刮平装置及刮平方法	发明	李术才	岩土中心
292	201110427064.6	2011-12-19	2013-8-28	用于模型试验的流-固耦合相似材料及其制备方法	发明	李利平	岩土中心
293	201110105379.9	2011-4-26	2013-9-4	一种吡啶啉衍生物类 Zn <sup>2+</sup> 荧光探针及其应用	发明	赵宝祥	化学院
294	201110299367.4	2011-9-30	2013-9-4	一种对丙烯基茴香醚接枝聚硅氧烷及其制备方法和应用	发明	周阳	化学院
295	201110388668.4	2011-11-30	2013-9-4	一种含有纳米核壳结构导电聚苯胺的水性环氧抗静电涂料	发明	石元昌	材料学院
296	201110438766.4	2011-12-23	2013-9-11	原位一体化制备硼化钛晶须、颗粒协同增韧氮化钛基陶瓷	发明	刘含莲	机械学院
297	201210218542.7	2012-6-28	2013-9-11	一种二氧化锡/聚苯胺复合材料的制备方法	发明	石元昌	材料学院
298	201110318766.0	2011-10-19	2013-9-18	一种提高 HBT 高频稳定性的方法	发明	陈延湖	信息学院
299	201110376980.1	2011-11-23	2013-9-18	微波煅烧钙基吸收剂循环脱除锅炉烟气中 CO <sub>2</sub> 的方法及装 p	发明	李英杰	能动学院
300	201210123810.7	2012.04.25	2013.09.04	聚合铝-改性复合型生物絮凝剂无机有机复合絮凝剂及其制备方法	发明	高宝玉	环境学院
301	201110416444.X	2011.12.14	2013.09.04	一种利用波动指数和提升训练的脑电检测方法和装置	发明	周卫东	信息学院
302	201110146392.9	2011.06.01	2013.09.11	Bcl-2 蛋白抑制剂三维定量构效关系模型的构建方法及应用	发明	方浩	药学院
303	201010146905.1	2010.04.15	2013.09.11	脲基类肽氨肽酶 N 抑制剂及其应用	发明	徐文方	药学院
304	201010220319.7	2010.07.08	2013.09.11	一种梯度纳米复合陶瓷刀具材料及其制备方法	发明	郑光明	机械学院
305	201110385917.4	2011.11.28	2013.09.18	显现镍基高温合金已加工表面白层的腐蚀剂及其制备方法和应用	发明	刘战强	机械学院
306	201210090302.3	2012.03.30	2013.09.25	5-氨基酮戊酸盐盐酸盐的合成方法	发明	林吉茂	化学院
307	201110448146.9	2011.12.28	2013.09.25	树脂结合剂固结磨料线锯丝生产系统	发明	葛培琪	机械学院
308	201210559642.6	2012.12.20	2013.09.25	一种聚合四氯化钛无机高分子絮凝剂及其制备方法	发明	高宝玉	环境学院
309	201110435483.4	2011.12.22	2013.09.25	一种小麦秸秆基高吸水性树脂的制备方法	发明	岳钦艳	环境学院

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明名称	类型	发明人	学院
310	201210004572.8	2012.01.09	2013.09.25	基于 4,4'-联吡啶的有机-无机复合材料及其制备方法和应用	发明	刘陟	晶体所
311	201210006309.2	2012.01.10	2013.10.09	一种改性花生壳阳离子型吸附剂、制备方法及应用	发明	岳敏	环境学院
312	201110196920.1	2011.07.14	2013.10.16	一种低温合成三聚氰胺的方法	发明	朱维群	化学院
313	201110247511.X	2011.08.24	2013.10.16	一种合成烷基甜菜碱的节能环保工艺	发明	朱维群	化学院
314	201110162606.1	2010.01.12	2013.10.16	14 元大环内酯类埃博霉素化合物及其应用	发明	鲁春华	药学院
315	201210233788.1	2012.07.06	2013.10.16	一种纳米多孔铜锡合金的制备方法	发明	张忠华	材料学院
316	201310018326.2	2013.01.17	2013.10.16	一种新型石墨烯-Ti 电极印染废水处理电化学反应器	发明	王曙光	环境学院
317	201210025819.4	2012.02.07	2013.10.23	一种接枝改性的复合型生物絮凝剂及其制备方法	发明	高宝玉	环境学院
318	201110100965.4	2011-4-21	2013-9-25	一类茛菪碱类化合物及其提取分离方法与应用	发明	娄红祥	药学院
319	201110273741.3	2011-9-15	2013-9-25	一种三维实体模型表面有限元网格自动生成方法	发明	赵国群	材料学院
320	201210352534.1	2012-9-20	2013-9-25	一种智能连续捕鼠器	发明	孙晓明	物理学院
321	201210041114.1	2012-2-23	2013-10-2	一种增强钛合金表面激光熔覆层的方法	发明	陈传忠	材料学院
322	201110344121.4	2011-11-3	2013-10-9	一种硫化铋纳米粒子/氯氧化铋复合光催化材料及其制备 p	发明	黄柏标	晶体所
323	201210041267.6	2012-2-23	2013-10-9	一种中空多孔球形铂银合金纳米材料及其制备方法	发明	丁轶	化学院
324	201110100874.0	2011-4-21	2013-10-16	一种喹啉类 $\alpha$ 1-肾上腺素能受体的小分子荧光探针及其	发明	李敏勇	药学院
325	201110199063.0	2011-7-15	2013-10-16	基于 Web 通信群体外联行为的拒绝服务攻击检测方法	发明	王风宇	计算机学院
326	201110385931.4	2011-11-28	2013-10-16	硝基苯甲醛吡啶席夫碱及其制备方法和应用	发明	曹成波	化学院
327	201210089108.3	2012-3-29	2013-10-16	嗜酸性喜温硫杆菌的基因无痕敲除和整合方法	发明	林建群	生命学院
328	201210128273.5	2012-4-27	2013-10-16	大豆圣豆 9 号 NAC 转录因子基因 GmST1 及其应用	发明	向凤宁	生命学院
329	201210335437.1	2012-9-11	2013-10-16	拟南芥糖基转移酶 UGT74D1 在催化合成生长素糖酯中的应 p	发明	侯丙凯	生命学院
330	201310022132.X	2013-1-21	2013-10-16	适用于并网发电系统低电压穿越功能的电压快速检测算法	发明	高峰	电气学院
331	201110073136.1	2011-3-25	2013-10-23	一种晶闸管控制的短路电流限制器	发明	李晓明	电气学院
332	201110117179.5	2011-5-6	2013-10-23	一种中央空调分体式网络智能温控器	发明	张春华	控制学院
333	201110263963.7	2011-9-7	2013-10-23	一种非晶磷酸钙的合成方法	发明	吕宇鹏	材料学院
334	201110335313.9	2011-10-28	2013-10-23	电动汽车锂电池组管理系统	发明	崔纳新	控制学院
335	201110427356.X	2011-12-19	2013-10-23	一种改性氧化石墨烯及其制备方法与应用	发明	马厚义	化学院
336	201110445314.9	2011-12-27	2013-10-23	基于归一化耦合曲线演化模型的图割方法	发明	杨明强	信息学院



序号	专利号	申请日	授权公告日	发明名称	类型	发明人	学院
337	201210001013.1	2012-1-4	2013-10-23	一种基于个性化权重的手指静脉识别方法	发明	杨公平	计算机学院
338	201210008270.8	2012-1-12	2013-10-23	一种制备二氧化硅包覆碳纳米管及二氧化硅纳米管的方法	发明	毕见强	材料学院
339	201210043379.5	2012-2-24	2013-10-23	一种铝铜合金与不锈钢的真空钎焊钎料及工艺	发明	王娟	材料学院
340	201210046032.6	2012-2-27	2013-10-23	测定镁合金板料塑性成形摩擦系数的方法	发明	马新武	材料学院
341	201210080638.1	2012-3-23	2013-10-23	一种孔径可调节的介孔二氧化硅纳米粒的制备方法	发明	张典瑞	药学院
342	201210085960.3	2012-3-28	2013-10-23	湿式冷却塔填料的一种新型布置方式	发明	高明	能动学院
343	201210113884.2	2012-4-18	2013-10-23	一种负载型铁基复合氧化物催化剂及其制备方法	发明	韩奎华	能动学院
344	201210114480.5	2012-4-18	2013-10-23	一种芳香羧酸残渣的综合利用方法	发明	周传健	材料学院
345	201210141167.0	2012-5-9	2013-10-23	一种主动施加载荷条件下铝合金热裂测试实验装置及方法	发明	田学雷	材料学院
346	201210148078.9	2012-5-14	2013-10-23	基于图像的回旋体玻璃瓶凸点模具号识别方法及其系统	发明	周灿林	物理学院
347	201210201976.6	2012-6-19	2013-10-23	一株具有自絮凝能力的兼性厌氧反硝化细菌及其用途	发明	裴海燕	环境学院
348	201310045350.5	2013-2-5	2013-10-23	一种活血化瘀、通经活络的中药	发明	辛青	校医院
349	201310075150.4	2013-3-8	2013-10-23	一种无需氨气的碳包覆氮化铁纳米粉末的制备方法	发明	于美杰	材料学院
350	201110199061.1	2011-7-15	2013-10-30	一种初始反极性方向行波的辨识方法	发明	张峰	电气学院
351	201110287254.2	2011-9-23	2013-10-30	地质力学模型试验隐埋洞室的定位与成型方法	发明	张强勇	岩土中心
352	201210214300.0	2012-6-27	2013-10-30	一种液-液隔离式毛细管粘度计	发明	万桂怡	资产部
353	201010295695.2	2010-9-29	2013-11-6	一种应用于智能手机终端的可增量同步方法	发明	戴鸿君	计算机学院
354	201110001930.5	2011-1-6	2013-11-6	一种双联苄 Mannich 碱衍生物及其制备方法与应用	发明	娄红祥	药学院
355	201110039077.6	2011-2-16	2013-11-6	千吨模块化组合式可调自反力台架装置	发明	王汉鹏	岩土中心
356	201110206094.4	2011-7-22	2013-11-6	用于地下工程模型试验初衬施作装置与方法	发明	石少帅	岩土中心
357	201110226563.9	2011-8-9	2013-11-6	模型试验中地下工程掘进控制系统	发明	李利平	岩土中心
358	201110276213.3	2011-9-17	2013-11-6	一种改进的 TSP 超前地质预报信号触发与接收系统与方法	发明	许振浩	岩土中心
359	201110299850.2	2011-9-30	2013-11-6	1-(2-羟基-3-(苯氨基)丙基)-3-二茂铁基-1H-吡唑-5-甲 p	发明	赵宝祥	化学院
360	201110361673.6	2011-11-15	2013-11-6	基于渗透性的沥青路面预防性养护时机的超声波检定方法	发明	崔新壮	土建学院
361	201210020422.6	2012-1-29	2013-11-6	一种采用变形止水器的注浆封堵工艺	发明	李术才	岩土中心
362	201210058386.2	2012-3-7	2013-11-6	含有多西他赛的长循环脂质纳米混悬剂及其制备方法	发明	张娜	药学院
363	201210150199.7	2012-5-15	2013-11-6	一种光电式倾斜角传感器	发明	孙晓明	物理学院

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明名称	类型	发明人	学院
364	201210149414.1	2012-5-15	2013-11-6	鼻腔给药姜黄素微乳离子敏感原位凝胶制剂及其制备方法	发明	翟光喜	药学院
365	201210269891.1	2012-7-31	2013-11-6	一种反硝化聚磷菌及其在污水处理中的应用	发明	裴海燕	环境学院
366	201210517588.9	2012-12-5	2013-11-6	涌水钻孔止水装置	发明	李术才	岩土中心
367	201210583132.2	2012-12-28	2013-11-6	巷道破碎涌水围岩钻孔套管隔压渗透封固注浆装置及工艺	发明	李术才	岩土中心
368	201210485388.X	2012-11-26	2013-11-6	固定条形镜面太阳能线聚光组合海水淡化装置及淡化方法	发明	马春元	能动学院
369	201110043172.3	2011-2-23	2013-11-13	一种中性点非有效接地系统零序电流测量装置及方法	发明	李晓明	电气学院
370	201110413187.4	2011-12-12	2013-11-13	修正预测熄弧角建模方法及系统	发明	于大洋	电气学院
371	201210163717.9	2012-5-24	2013-11-13	一种大曲率复合材料超声自动探伤臂	发明	杨富春	机械学院
372	201110080541.6	2011-3-31	2013-11-20	利用 EcoRII 酶切图谱库检测细菌整合子中基因盒阵列的方	发明	徐海	生命学院
373	201110153683.0	2011-6-9	2013-11-20	基于改进 TFMCC 协议的通信方法	发明	曹叶文	信息学院
374	201110416255.2	2011-12-13	2013-11-20	简易电镀/电沉积装置	发明	王曙光	环境学院
375	201210050473.3	2012-3-1	2013-11-20	背越式跳高弧形助跑起跳练习器	发明	朱青莹	体育学院
376	201210370034.0	2012-9-28	2013-11-20	多烯紫杉醇转铁蛋白受体靶向脂质体制剂	发明	翟光喜	药学院
377	201210372072.X	2012-9-29	2013-11-20	一种载多烯紫杉醇混合胶束制剂及其制备方法	发明	翟光喜	药学院
378	201110003012.6	2011-1-7	2013-11-27	一种数字化继电保护装置测试系统及其方法	发明	高峰	电气学院
379	201110376233.8	2011-11-23	2013-11-27	一种以 L-苏氨酸为底物生产 $\alpha$ -酮基丁酸的方法	发明	马翠卿	生命学院
380	201210014144.3	2012-1-17	2013-11-27	一种烟气 SCR 脱硝催化剂的制备方法	发明	韩奎华	能动学院
381	201110412155.2	2011-12-12	2013-12-4	用于颗粒分析实验密度计法搅拌均匀土粒悬液的装置	发明	李华鑫	土建学院
382	201210070884.9	2012-3-16	2013-12-4	新型压缩空气储能系统	发明	张承慧	控制学院
383	201210090260.3	2012-3-30	2013-12-4	一种用于流固耦合模型试验涌水量采集装置及使用方法	发明	李术才	岩土中心
384	201210269892.6	2012-7-31	2013-12-4	石墨烯/双相磷酸钙复合材料及其制备方法	发明	孙康宁	材料学院
385	201310005132.9	2013-1-7	2013-12-4	TBM 施工隧道前向三维激发极化法超前探测装置系统及方 p	发明	李术才	岩土中心
386	201310016187.X	2013-1-16	2013-12-4	富水极破碎围岩隧道塌方段围岩控制方法	发明	李术才	岩土中心
387	201110055346.8	2011-3-9	2013-12-11	一种薄壁钢管高速焊接生产工艺及装置	发明	秦国梁	材料学院
388	201110162944.5	2011-6-17	2013-12-11	开放型实验室综合管理系统	发明	王洪君	信息学院
389	201110174014.1	2011-6-25	2013-12-11	具有杀菌作用的低水溶性荧光增白剂及其合成方法与用途	发明	张春莲	化学院
390	201110287375.7	2011-9-26	2013-12-11	含四磺酸的荧光增白剂及其制备方法与应用	发明	曹成波	化学院

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明名称	类型	发明人	学院
391	201210007431.1	2012-1-11	2013-12-11	一株木糖转运力高的酿酒酵母菌株及其应用	发明	鲍晓明	生命学院
392	201210042866.X	2012-2-24	2013-12-11	一株枯草芽孢杆菌工程菌及其在生产肝素酶 I 中的应用	发明	王凤山	药学院
393	201210125258.5	2012-4-26	2013-12-11	一种嵌段共聚物-多西他赛结合物、其制剂及其制备方法	发明	张娜	药学院
394	201210185124.2	2012-6-7	2013-12-11	一种抗人神经丝中分子量亚单位单克隆抗体及其制备方法	发明	赵丽	公共卫生学院
395	201210374331.2	2012-9-29	2013-12-11	具有氨基酸结构的十六或十八烷基二甲基叔胺季铵盐高性	发明	曹成波	化学院
396	201210003617.X	2012.1.9	2013-6-12	一种微池石墨自润滑陶瓷刀具的制备工艺	发明	邓建新	机械学院
397	201110111435.X	2011-4-29	2013-8-21	四氢嘧啶及其衍生物在制备治疗白内障药物中的应用	发明	厉保秋	药学院
398	201210139206.3	2012-5-8	2013-10-16	一种振荡热管冷却的硬质合金可转位刀具及其制备方法	发明	邓建新	机械学院
399	201210084221.2	2012/3/27	2013.11.6	一种区域交通状态评价方法	发明	杨立才	控制学院
400	201210230893.X	2012.7.4	2013.10.30	一种硅硼氧氮纤维/氮化硅陶瓷复合材料及其制备方法	发明	张玉军	材料学院
401	201210105395.2	2012.4.11	2013.10.30	一种具有抗癌活性拟康氏木霉胞外多糖的应用	发明	陈靠山	生命学院
402	201210104926.6	2012.4.11	2013.10.30	一种制备牛膝多糖的方法	发明	张尚立	生命学院
403	201110119959.3	2011.5.10	2013.10.30	一种半乳糖苷化合物及其制备方法	发明	肖敏	生命学院
404	201110047878.7	2011.3.1	2013.10.30	用于无线传感器节点定位的非视距路径鉴别装置及其工作方法	发明	邢建平	信息学院
405	201210160158.6	2012.5.22	2013.10.30	一种纳米钛酸锆粉体的制备方法	发明	谭砂砾	材料学院
406	201210012632.0	2012.1.16	2013.11.6	刻面明亮琢型碳硅宝石及其切磨加工方法	发明	徐现刚	晶体所
407	201110186297.1	2011.7.5	2013.11.6	一种提高 4H-SiC 单晶晶型稳定性的方法	发明	徐现刚	晶体所
408	201210128607.9	2012.4.27	2013.11.6	基于三步相移干涉术的数字水印嵌入和检测方法	发明	孟祥锋	信息学院
409	201210082269.X	2012.3.26	2013.11.6	一种无毒稳定小分子有机凝胶及其制备方法	发明	郝爱友	化学院
410	201210056772.8	2012.3.6	2013.11.6	一种铁铜微电解反应槽及镀铜铁丝网板的制备方法	发明	岳钦艳	环境学院
411	201210116182.X	2012.4.19	2013.11.13	一种电灸治疗仪	发明	王洪君	信息学院
412	201110130518.3	2011.5.19	2013.11.13	一种天然羧酸盐-聚合物微球二元复合调驱体系及其制备与应用	发明	于丽	化学院
413	201110150999.4	2011.6.7	2013.11.13	海藻糖酰胺衍生物及其制备方法与应用	发明	刘兆鹏	药学院
414	201310011876.1	2013.1.14	2013.12.11	一种对四环素污染废水的植物修复方法	发明	李学文	环境学院
415	201210124404.2	2012.4.25	2013.11.27	一种耦合步态特征的低分辨率人脸识别方法	发明	贾晔焜	信息学院
416	201110317089.0	2011.10.18	2013.11.27	一种铅碳电池负极板及其制备方法	发明	范娜	化学院

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明名称	类型	发明人	学院
417	201210053535.6	2012.3.2	2013.11.27	利用造纸污泥制备分散-稳定剂的方法	发明	高宝玉	环境学院
418	201210140535.X	2012.5.8	2013.11.27	含异山梨醇结构单元的 HIV-1 蛋白酶抑制剂及其制备方法与应用	发明	刘兆鹏	药学院
419	201210009328.0	2012.1.12	2013.11.27	3-硝基-8-乙氧基-2H-苯并吡喃类化合物及其制备方法与应用	发明	刘兆鹏	药学院
420	201110202340.9	2011.7.19	2013.11.27	N <sub>2</sub> ,N <sub>4</sub> -双取代-2H,4H-吡咯[1,2-b][1,2,4,6]嘧三嗪-1,1,3-三酮衍生物及其制备与应用	发明	刘新泳	药学院
421	201210140531.1	2012.5.8	2013.12.4	基于活跃用户的微博数据挖掘方法	发明	江铭炎	信息学院
422	201110354963.8	2011.11.10	2013.12.4	一种吸油衬易更换的蒸发式燃烧器	发明	毛华永	能动学院
423	201110424349.4	2011.12.16	2013.12.4	一种聚硅氧烷改性丁腈橡胶、合成方法及其硫化胶的制备	发明	张洁	化学院
424	201110323816.4	2011.10.21	2013.12.11	一种二氧化钛纳米带表面功能化双异质结构材料及其应用	发明	刘宏	晶体所
425	201210004595.9	2012.1.9	2013.12.11	一种聚异丁烯中游离氯离子的检测方法	发明	朱庆增	化学院
426	201210140495.9	2012.5.8	2013.12.11	一种稳定脉冲能量的全固态角动量可调谐激光器	发明	于浩海	晶体所
427	201210007409.7	2012.1.11	2013.12.11	一种铝-镧-铈-磷中间合金及其制备方法	发明	刘相法	材料学院
428	201210173995.2	2012.5.31	2013.10.30	一种油水分离及出油量远程定量多维监控系统	发明	周军	机械学院
429	US8588888B2	2011.1.6	2013.11.19	CT AND MRI SYNCHRONOUS DETECTION POSITIONING NEEDLE	美 国 发明	马德东	齐鲁医院
430	US8586336B2	2011.2.22	2013.11.19	NUCLEIC ACID MOLECULE ENCODING XYLOSE ISOMERASE AND XYLOSE ISOMERASE ENCODED BY THE NUCLEIC ACID MOLECULE	美 国 发明	鲍晓明	生命学院
431	201110093199.3	2011-4-14	2013-12-18	智能空间与护士机器人多传感器系统及其信息融合方法	发明	田国会	控制学院
432	201110219859.8	2011-8-2	2013-12-18	一种碳基复合吸波材料的制备方法	发明	王成国	材料学院
433	201110355164.2	2011-11-10	2013-12-18	一种 YVO <sub>4</sub> 基上转换发光微球的制备方法	发明	孙康宁	材料学院
434	201110412654.1	2011-12-12	2013-12-18	电磁和磁流变液混合型减振器	发明	杨富春	机械学院
435	201110439240.8	2011-12-23	2013-12-18	Q690 与 Q980 高强异种钢不预热焊接方法	发明	李亚江	材料学院
436	201210076246.8	2012-3-21	2013-12-18	基于 N+1 点法测量的可转位刀片装夹误差测定方法	发明	田新诚	控制学院
437	201210247325.0	2012-7-17	2013-12-18	一种增强儿童抗病毒能力的口服液	发明	孟晓慧	医学院
438	201110115570.1	2011-5-5	2013-12-25	一种通过 DNA 定量测定蓝藻毒素含量的方法	发明	裴海燕	环境学院
439	201210128590.7	2012-4-27	2013-12-25	大豆圣豆 9 号 NAC 转录因子基因 GmST2 及其应用	发明	向凤宁	生命学院

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明名称	类型	发明人	学院
440	201210264387.2	2012-7-27	2013-12-25	一种纤维素酶在大肠杆菌中可溶及分泌表达重组蛋白的应	发明	祁庆生	生命学院
441	201010280196.6	2010.9.10	2013.6.19	一种磺酸型离子液体促进下尼泊金脂类化合物的制备方法	发明	周峰岩	化学院
442	201210166987.5	2012.5.25	2013.12.18	一种投喂丰年虾的斑马鱼养殖系统水处理装置	发明	邵明	生命学院
443	201210178921.8	2012.6.1	2013.12.18	一种治疗脉管炎的白花丹参提取物、制备方法及用途	发明	孙隆儒	药学院
444	201210119754.x	2012.4.23	2013.10.16	一种车辆底盘测功机测功系统	发明	程勇	能动学院

## 2014 年山东大学授权发明专利

序号	专利号	申请日	授 权 公 告 日	发明名称	类型	发明人	学院
1	201110129919.7	2011-05-18	2014-01-29	高粘度抗分散注浆材料		李相辉	
2	201110203855.0	2011-07-20	2014-01-29	一种用于模型试验地层产状定位的装置与方法		赵岩	
3	201210089549.3	2012-03-30	2014-01-29	正交双向蠕变测试装置及其测试方法		李术才	
4	201110173468.7	2011-06-24	2014-01-01	基于归一化谱聚类和约束谱聚类的两阶段主动解列方法	发明	丁磊	电气工程学院
5	201210040098.4	2012-02-22	2014-01-01	基于电力线通信的消防照明智能监控系统及其实现方法	发明	王洪君	信息科学与工程学院
6	201110113434.9	2011-05-04	2014-01-08	用于循环流化床锅炉脱硫脱硝的浆液	发明	韩奎华	能源与动力工程学院
7	201310045348.8	2013-02-05	2014-01-08	一种消肿止痛、活血通络的中药	发明	辛青	校医院
8	201110199148.9	2011-07-15	2014-01-15	一种利用微波再生杂多酸的方法	发明	王睿	环境科学与工程学院
9	201110269732.7	2011-09-13	2014-01-15	一种可靠性高的短路电流限制器及其方法	发明	李晓明	电气工程学院
10	201210165260.5	2012-05-25	2014-01-15	无压浸渗法制备 SiC/Al 电子封装材料的工艺	发明	陈传忠	材料科学与工程学院
11	201210269870.X	2012-07-31	2014-01-15	一种反硝化聚磷菌强化人工湿地处理农村生活污水的方法	发明	裴海燕	环境科学与工程学院
12	201110137511.4	2011-05-26	2014-01-22	针对 AES 对称加密算法的指令优化方法及其处理器	发明	夏辉	计算机科学与技术学院
13	201210068162.X	2012-03-15	2014-01-29	利用废水浮力的农村旱厕用冲水马桶压水装置	发明	任君合	化学与化工学院
14	201210108853.8	2012-04-13	2014-01-29	深部围岩锚固性能多功能试验机	发明	王 汉 鹏 / 李 术 才 /	岩土工程中心
15	201210122677.3	2012-04-24	2014-01-29	一种高压液力喷射系统	发明	李树忱	岩土工程中心

序号	专利号	申请日	授 权 公 告 日	发明名称	类型	发明人	学院
16	201310007842.5	2013-01-09	2014-01-29	隧道单孔地质雷达成像天线递送传动装置及递送传动方法	发明	徐磊	岩土工程中心
17	201310013435.5	2013-01-15	2014-01-29	地下工程突水灾害源超前地质预报三维聚焦激发极化设备	发明	李术才	岩土工程中心
18	201210008497.2	2012-01-12	2014-01-29	一种治疗可复性牙髓炎的中药及制备方法	发明	刘梅	齐鲁医院
19	201210076598.3	2012-03-21	2014-02-05	基于 N 点法测量的可转位刀片装夹误差测定方法	发明	田新诚	控制科学与工程学院
20	201210018842.0	2012-01-20	2014-02-12	一种对地层空洞内填充的骨料进行注浆固结的工艺及喷射钻头	发明	张庆松	岩土工程中心
21	201210499666.7	2012-11-29	2014-02-19	一种切削加工形成生物钛合金氧化膜的方法	发明	万熠	机械工程学院
22	201310053067.7	2013-02-18	2014-02-19	一种利用表面微沟槽减阻降噪的高速面铣刀	发明	万熠	机械工程学院
23	201210516014.X	2012-12-05	2014-02-26	一种刚性阳极板表面水膜布置工艺及装置	发明	马春元	能源与动力工程学院
24	201110173447.5	2011-06-25	2014-02-26	具有杀菌作用的高水溶性荧光增白剂及其合成方法与用途	发明	张春莲 / 曹成波	化学与化工学院
25	201210099838.1	2012-04-06	2014-02-26	一种三维分等级二氧化钛空心纳米盒子及其制备方法	发明	王泽岩	晶体材料研究所
26	201210347935.8	2012-09-18	2014-02-26	一种 Y 型沸石固载磷钨酸的瓶中船型催化剂及其制备方法	发明	王睿	环境科学与工程学院
27	201210349656.5	2012-09-19	2014-02-26	一种大肠杆菌工程菌株及其低氧发酵生产琥珀酸的应用	发明	祁庆生	生命科学学院
28	201110279973.X	2011-09-20	2014-03-05	一种 c-di-GMP 的分离纯化方法	发明	谷立川	生命科学学院
29	201110398611.2	2011-12-05	2014-03-05	一种孔径可控的多孔毛细芯的制备方法	发明	邹勇	材料科学与工程学院
30	201210164809.9	2012-05-24	2014-03-05	有效冷却发动机舱的客车后车身	发明	闫伟	能源与动力工程学院
31	201210205693.9	2012-06-21	2014-03-05	一种多功能太阳能蓄能系统及蓄能方法	发明	赖艳华	能源与动力工程学院
32	201210247324.6	2012-07-17	2014-03-05	一种治疗病毒性心肌炎的口服液	发明	孟晓慧	医学院

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明名称	类型	发明人	学院
33	201210139536.2	2012-05-08	2014-03-12	一种新型碳纤维风力发电机及其制备方法	发明	朱波	材料科学与工程学院
34	201310018280.4	2013-01-17	2014-03-12	一种石墨烯纳米片增强的氧化铝陶瓷的制备方法	发明	毕见强	材料科学与工程学院
35	201110041992.9	2011-02-22	2014-03-19	基于学生宿舍通道系统的系统架构及系统数据同步方法	发明	王洪君	信息科学与工程学院
36	201310036024.8	2013-01-31	2014-03-19	一种单级升降压型中性点钳位式三电平逆变器	发明	高峰	电气工程学院
37	201310051323.9	2013-02-16	2014-03-19	岩白菜素在动物体内代谢产物的测定方法	发明	王进	医学院
38	201110418683.9	2011-12-14	2014-03-19	一种基于近红外光谱的人体内酒精含量检测方法及系统	发明	李增勇	机械工程学院
39	201110132374.5	2011-05-20	2014-03-26	气动摩擦离合制动器温升弹性力自动补偿钛簧的制备方法	发明	耿贵立	材料科学与工程学院
40	201110412569.5	2011-12-12	2014-03-26	一种海底隧道流固耦合模型试验系统及其试验方法	发明	李术才	岩土工程中心
41	201110433106.7	2011-12-21	2014-03-26	小型风力发电智能控制系统及方法	发明	荆业飞	控制科学与工程学院
42	201210129639.0	2012-04-28	2014-03-26	一种高活性低膨胀生物微晶玻璃的制备方法	发明	王佃刚	材料科学与工程学院
43	201210149816.1	2012-05-08	2014-03-26	盾构法施工中超前地质预报震源信号发射激震装置及方法	发明	薛翊国	岩土工程中心
44	201210594163.8	2012-12-31	2014-03-26	隧道地震波探测自持力智能可控激震装置	发明	李术才	岩土工程中心
45	201310362184.1	2013-08-19	2014-03-26	一种基于异构图具有自反馈特性的半监督图像重排序方法	发明	许信顺	计算机科学与技术学院
46	201210364524.X	2012-09-26	2014-04-02	一种载多西他赛的混合胶束冻干制剂及其制备方法	发明	邵伟	药学院
47	201110001172.7	2011-01-05	2014-04-02	含硅苯并噁嗪树脂及其制备方法与应用	发明	鲁在君	化学与化工学院
48	201110032894.9	2011-01-30	2014-04-02	一种基于改性 MCM-41 锚定杂多酸催化剂的氧化脱硫方法	发明	王睿	环境科学与工程学院
49	201110089817.7	2011-04-11	2014-04-02	含三嗪的苯并噁嗪、其聚合物及它们的制备方法	发明	鲁在君	化学与化工学院



序号	专利号	申请日	授 权 公 告 日	发明名称	类型	发明人	学院
50	201110119863.7	2011-05-10	2014-04-02	一种用于多绳金刚石串珠锯的托辊装置	发明	张进生	机械工程学院
51	201210089576.0	2012-03-30	2014-04-02	一种抗菌抗病毒的生物兼容薄膜的制备方法、产品及其应用	发明	郝京诚	化学与化工学院
52	201210101444.5	2012-04-10	2014-04-02	一种具有薄层熔渣保护的高强钢焊接用药粉	发明	孙俊生	材料科学与工程学院
53	201210103219.5	2012-04-10	2014-04-02	一种专用于送粉送气功能焊炬的耐磨堆焊药粉	发明	孙俊生	材料科学与工程学院
54	201110308466.4	2011-10-11	2014-04-09	海上风电经柔性直流输电并网系统的动模装置	发明	于大洋	电气工程学院
55	201210030683.6	2012-02-10	2014-04-09	一种呋喃类化合物及其制备方法与应用	发明	李敏勇	药学院
56	201210165015.4	2012-05-24	2014-04-09	太阳能发电阳光直驱随日自旋机构	发明	耿贵立	材料科学与工程学院
57	201210165061.4	2012-05-25	2014-04-09	电力变压器有源降噪中次级声源的参数优化方法	发明	张黎	电气工程学院
58	201210165336.4	2012-05-25	2014-04-09	电压不平衡下三相四开关并联型 APF 控制方法	发明	张黎	电气工程学院
59	201210384370.0	2012-10-11	2014-04-09	一种聚乙二醇为载体的冬凌草甲素的前药及其制备方法	发明	赵忠熙	药学院
60	201310454769.6	2013-09-27	2014-04-09	一种直线型封闭式翅片管散热器	发明	冷学礼	能源与动力工程学院
61	201110411142.3	2011-12-12	2014-04-16	具有无线自组网功能的智能门禁控制系统及方法	发明	王洪君	信息科学与工程学院
62	201210043012.3	2012-02-24	2014-04-16	压差流量计	发明	蒋奇	控制科学与工程学院
63	201210086450.8	2012-03-28	2014-04-16	数控可转位刀片周边磨削装夹误差自动补偿方法	发明	田新诚	控制科学与工程学院
64	201210137353.7	2012-05-04	2014-04-16	一种基于多因素频率位移不变特征的鲁棒说话人辨别方法	发明	吴强	信息科学与工程学院
65	201210139767.3	2012-05-08	2014-04-16	一种检测盛放液体器皿纯洁度的方法	发明	茹淼焱	化学与化工学院
66	201210178823.4	2012-06-02	2014-04-16	紫杉烷类药物-羧甲基壳聚糖两亲性大分子前药及其制备方法 和其胶束制剂、冻干胶束制剂及其制备方法	发明	张娜	药学院

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明名称	类型	发明人	学院
67	201210193195.7	2012-06-12	2014-04-16	一种低损耗铌酸锂条形波导和分支结构的制备方法	发明	胡卉	物理学院
68	201310033056.2	2013-01-29	2014-04-16	一株具有脱氮除磷效果的厌氧反硝化聚磷菌及其应用	发明	裴海燕	环境科学与工程学院
69	201310075226.3	2013-03-08	2014-04-16	一种面向层次化数据的交互可视方法及装置	发明	吕琳	计算机科学与技术学院
70	201310075251.1	2013-03-08	2014-04-16	一种岸挂式河坡景观生物净化帘	发明	张建	环境科学与工程学院
71	201310296611.0	2013-07-15	2014-04-16	一种内燃机全可变液压气门系统的控油装置	发明	谢宗法	机械工程学院
72	201110299979.3	2011-10-08	2014-04-23	一种二氧化钛纳米管阵列-碳纳米管-羟基磷灰石生物复合涂层及其制备	发明	李爱民	材料科学与工程学院
73	201210099653.0	2012-04-07	2014-04-30	基于视频的车辆排队长度动态估计方法	发明	朱文兴	控制科学与工程学院
74	201210370075.X	2012-09-28	2014-05-07	一种治疗小儿支原体肺炎的口服液	发明	孟晓慧	医学院
75	200910229538.9	2009-11-02	2014-05-07	具有抑制基质金属蛋白酶作用的喹啉啉酮小分子类肽衍生物及其制备方法和应用	发明	李 荀 / 李勇刚	药学院
76	201110424119.8	2011-12-16	2014-05-07	强度衰减路基变形和应力变化规律试验模型及试验方法	发明	管延华	土建与水利学院
77	201210057586.6	2012-03-07	2014-05-07	基于智能手机的三维博物馆交互系统及其交互方法	发明	刘力	计算机科学与技术学院
78	201110059503.2	2011-03-14	2014-05-14	一种支持 SaaS 应用生成与部署的方法和装置	发明	孔兰菊	计算机科学与技术学院
79	201210218231.0	2012-06-28	2014-05-14	套管垫片抗火型梁柱节点	发明	王培军	土建与水利学院
80	201210393530.8	2012-10-17	2014-05-14	基于光纤阵列激光诱发听觉的动物听觉测量系统和方法	发明	田岚	信息科学与工程学院
81	201210284353.x	2012-08-11	2014-05-21	一种风光储联合发电系统的有功优化控制系统及方法	发明	戚永志	电气工程学院
82	201210580938.6	2012-12-27	2014-05-21	一株产生 beta、alpha 两种半乳糖苷酶的伊利诺类芽孢杆菌及应用	发明	孔健	生命科学学院
83	201310028522.8	2013-01-25	2014-05-21	金银花 p-香豆酰酯 3'-羟化酶基因 LjC3'H 及其应用	发明	向凤宁	生命科学学院

序号	专利号	申请日	授 权 公 告 日	发明名称	类型	发明人	学院
84	201210334638.x	2012-09-11	2014-05-28	吡唑啉衍生物及其制备方法与应用	发明	赵宝祥	化学与化工学院
85	201110191601.1	2011-07-08	2014-05-28	一种链状以太网节点间的实时同步及动态补偿方法	发明	姬帅	机械工程学院
86	201110429990.7	2011-12-20	2014-05-28	钼铜合金与不锈钢的真空活性钎焊工艺	发明	王娟	材料科学与工程学院
87	201210080587.2	2012-03-23	2014-05-28	有毒气体泄漏区域的检测方法	发明	贾智平	计算机科学与技术学院
88	201210129563.1	2012-04-28	2014-05-28	一种负载型脱硝催化剂的制备方法	发明	韩奎华	能源与动力工程学院
89	201210137354.1	2012-05-05	2014-05-28	一种加速钻削过程中工件传热热管夹具及方法	发明	万熠	机械工程学院
90	201210454819.6	2012-11-13	2014-05-28	罗丹明 B 硫代双酰肼衍生物作为 Hg <sup>2+</sup> 荧光探针的应用	发明	赵宝祥	生命科学学院
91	201310134179.5	2013-04-17	2014-05-28	一种基于核壳结构三维微固相反应的多元氧化物纳米颗粒的制备方法	发明	桑元华	晶体材料研究所
92	201110266262.9	2011-09-08	2014-06-04	基于故障分量电流幅值与相位差的电流差动保护方法	发明	丛伟	电气工程学院
93	201210009004.7	2012-01-12	2014-06-04	一种适于高清图像视频无线传输的编解码方法	发明	宋刚	信息科学与工程学院
94	201210216505.2	2012-06-27	2014-06-04	一种具有消水锤作用的多用安全阀	发明	孙晓明	物理学院
95	201310102865.4	2013-03-27	2014-06-04	一种多尺度表面结构植入体及其制备方法	发明	万熠	机械工程学院
96	201010233075.6	2010-07-22	2014-06-11	一种对相似变换鲁棒的三维模型可逆水印装置及方法	发明	张彩明	计算机科学与技术学院
97	201110410894.8	2011-12-12	2014-06-11	基于转矩流量智能软测量的涡旋压缩机控制系统及方法	发明	褚晓广	控制科学与工程学院
98	201210347940.9	2012-09-18	2014-06-11	基于光纤探针的发动机缸盖参数测量仪器及方法	发明	蒋奇	控制科学与工程学院
99	201210594775.7	2012-12-31	2014-06-11	从马齿苋中提取吲哚啉类酰胺生物碱的工艺及其检测方法	发明	向兰	药学院
100	201110278401.X	2011-09-19	2014-06-18	一种隧道 TSP 超前地质预报信号多通触发装置及方法	发明	李术才	岩土工程中心

序号	专利号	申请日	授 权 公 告 日	发明名称	类型	发明人	学院
101	201110355119.7	2011-11-10	2014-06-18	应对风电大范围切机的自动储能控制方法	发明	于大洋	电气工程学院
102	201110398616.5	2011-12-05	2014-06-18	柔性绳索的仿真方法	发明	田岚	信息科学与工程学院
103	201110456339.9	2011-12-30	2014-06-18	隧道工程中防破坏监控量测收敛测点辅助装置及埋设方法	发明	田昊	岩土工程中心
104	201210018919.4	2012-01-20	2014-06-18	通过地面钻孔向地层空洞内填充骨料的装置及工艺	发明	李海燕	岩土工程中心
105	201210030393.1	2012-02-10	2014-06-18	一种氨基酸-荧光团类化合物及其应用	发明	李敏勇	药学院
106	201210035183.1	2012-02-16	2014-06-18	镁合金管与铝合金管的填丝惰性气体保护焊方法	发明	李亚江	材料科学与工程学院
107	201210103217.6	2012-04-10	2014-06-18	一种专用于送粉送气功能焊炬的药粉	发明	孙俊生	材料科学与工程学院
108	201210103242.4	2012-04-10	2014-06-18	一种具有薄层熔渣保护的轧辊堆焊药粉	发明	孙俊生	材料科学与工程学院
109	201210119505.0	2012-04-23	2014-06-18	用于软弱破碎围岩隧道超前支护的翼型板超前小导管	发明	李树忱	岩土工程中心
110	201210194047.7	2012-06-13	2014-06-18	一种过共晶铝硅合金初生硅变质剂及其制备方法	发明	田学雷	材料科学与工程学院
111	201210214363.6	2012-06-27	2014-06-18	一种基于扫描振镜的立体字符图像采集及处理方法	发明	李学勇	机械工程学院
112	201210226266.9	2012-07-03	2014-06-18	一种基于超声辅助臭氧氧化脱硫的方法	发明	王睿	环境科学与工程学院
113	201210246233.0	2012-07-16	2014-06-18	一种地下工程巷道顶板淋水量全自动测量仪及测量方法	发明	李术才	岩土工程中心
114	201210359633.2	2012-09-21	2014-06-18	机器人单关节液压力及位置控制试验平台	发明	李贻斌	控制科学与工程学院
115	201210370218.7	2012-09-28	2014-06-18	一种防静电碳基纤维及其制备方法与应用	发明	王成国	材料科学与工程学院
116	201210430223.2	2012-11-01	2014-06-18	一种超临界流体计量注入装置及注入方法	发明	赵国群	材料科学与工程学院
117	201210468620.9	2012-11-19	2014-06-18	一种智能变电站的故障诊断与评估方法	发明	高湛军	电气工程学院

序号	专利号	申请日	授 权 公 告 日	发明名称	类型	发明人	学院
118	201210488583.8	2012-11-26	2014-06-18	一种微生物发酵法生产全维生素矿物质口服液的方法	发明	张厚程	生命科学学院
119	201210553495.1	2012-12-19	2014-06-18	一种微米-纳米多尺度复合陶瓷刀具材料及其制备工艺	发明	黄传真	机械工程学院
120	201310150424.1	2013-04-26	2014-06-18	一种多孔氧化铝复合陶瓷的制备方法	发明	毕见强	材料科学与工程学院
121	201110382106.9	2011-11-26	2014-06-18	注浆式微型钢管桩及注浆加固方法	发明	管延华	土建与水利学院
122	201210111032.x	2012-04-17	2014-06-25	一种抗热冲击耐碱蒸汽腐蚀的柔性封孔剂及其使用方法	发明	杨敏	材料科学与工程学院
123	201210017426.9	2012-01-19	2014-06-25	一种多介质流高压板式换热器	发明	王威强	机械工程学院
124	201210367588.5	2012-09-28	2014-06-25	一种试剂在快速检测乙二胺中的应用	发明	马剑峰	医学院
125	201110301775.9	2011-10-09	2014-07-02	基于抽取模板可视化定制的 Web 数据抽取方法	发明	李庆忠	计算机科学与技术学院
126	201110352645.8	2011-11-10	2014-07-02	逆变焊接电源智能偏磁检测与处理装置	发明	段彬	控制科学与工程学院
127	201210026576.6	2012-02-07	2014-07-02	含双梯形截面肋片的电力电子集成模块微小通道液冷基板	发明	李现明	控制科学与工程学院
128	201210070304.6	2012-03-16	2014-07-02	一种静电除尘器前置烟道	发明	董勇	能源与动力工程学院
129	201210181596.0	2012-06-05	2014-07-02	一种从 TA 残渣中提取苯甲酸的新方法	发明	周传健	材料科学与工程学院
130	201210205694.3	2012-06-21	2014-07-02	一种压缩驱动吸附制冷方法及热泵系统	发明	赖艳华	能源与动力工程学院
131	201210507681.1	2012-11-30	2014-07-02	一种铝合金压铸件表面清洗剂及其制备方法	发明	边秀房	材料科学与工程学院
132	201310028607.6	2013-01-25	2014-07-02	一种用于中药批次一致性的判断方法	发明	聂磊	药学院
133	201310517394.3	2013-10-28	2014-07-02	一种基于主动交互的飞翔影院播放系统	发明	杨承磊	计算机科学与技术学院
134	201210129630.X	2012-04-28	2014-07-09	稠油纳米降粘剂及其制备方法	发明	魏云鹤	化学与化工学院

序号	专利号	申请日	授 权 公 告 日	发明名称	类型	发明人	学院
135	201210106609.8	2012-04-12	2014-07-09	一种用于液压机的大型板材落料冲裁系统	发明	李国建	电气工程学院
136	201210167669.0	2012-05-28	2014-07-09	穿线厚本装订机	发明	马宗利	机械工程学院
137	201210185038.1	2012-06-06	2014-07-09	一种陶瓷纤维隔热材料及其制备方法	发明	张玉军	材料科学与工程学院
138	201310041972.0	2013-02-02	2014-07-09	一种直接合成硫化铅立方体纳米颗粒薄膜的方法	发明	王素梅	材料科学与工程学院
139	201110067678.8	2011-03-21	2014-07-16	地下工程试验模型内埋洞室的成腔装置	发明	张强勇	岩土工程中心
140	201110115663.4	2011-05-05	2014-07-16	双联苕类化合物在制备抗炎药物中的应用	发明	娄红祥	药学院
141	201110151407.0	2011-06-07	2014-07-16	一种超临界水氧化流体注采工艺	发明	马春元	能源与动力工程学院
142	201210026691.3	2012-02-07	2014-07-16	具有莫尔条纹效应的电力电子集成模块微小通道液冷基板	发明	李现明	控制科学与工程学院
143	201210501228.x	2012/11/30	2014/7/16	诱导人胚胎干细胞定向分化为角膜缘干细胞的培养方法	发明	吴欣怡	齐鲁医院
144	201210028708.9	2012-02-09	2014-07-16	一种开关特性饱和电抗器有载分接开关	发明	李晓明	电气工程学院
145	201210066019.7	2012-03-14	2014-07-16	一种矩阵式交-交高压变频器拓扑结构	发明	王广柱	电气工程学院
146	201210107702.0	2012-04-13	2014-07-16	表面氢化的二氧化钛纳米线微球光催化材料及其制备方法	发明	秦晓燕	晶体材料研究所
147	201210129652.6	2012-04-28	2014-07-16	一种三烯抗生素的制备方法	发明	李德舜	生命科学学院
148	201210148150.8	2012-05-14	2014-07-16	厚本装订机	发明	马宗利	机械工程学院
149	201210159376.8	2012-05-22	2014-07-16	一种二维到三维视频转换中的深度传播方法	发明	刘琚	信息科学与工程学院
150	201210185040.9	2012-06-06	2014-07-16	摔倒检测定位系统的工作方法	发明	田国会	控制科学与工程学院
151	201210355304.0	2012-09-21	2014-07-16	机器人单腿总成控制开发性能测试平台及方法	发明	李贻斌	控制科学与工程学院

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明名称	类型	发明人	学院
152	201210455272.1	2012-11-13	2014-07-16	基于响应成分和振荡特征辨识的低频振荡类型判别方法	发明	叶华	电气工程学院
153	201310032730.5	2013-01-29	2014-07-16	一株具有脱氮除磷双重能力的反硝化聚磷菌及其应用	发明	裴海燕	环境科学与工程学院
154	201110024639.X	2011-01-24	2014-07-23	AES 加密算法中列混淆过程指令优化方法及其指令集处理	发明	李沂滨	计算机科学与技术学院
155	201110024766.X	2011-01-24	2014-07-23	AES 加密算法中 Sbox 生成指令优化方法及其指令集处理	发明	李新	计算机科学与技术学院
156	201310477194.X	2013-10-12	2014-07-23	一种自除垢的直板型封闭式结构的翅片管换热器	发明	田茂诚	能源与动力工程学院
157	201110444609.4	2011-12-27	2014-07-23	一种 NaRE(MoO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> 晶体的助熔剂生长方法	发明	李静	晶体材料研究所
158	201210045967.2	2012-02-27	2014-07-23	多无功源分层协调的风电场电压控制方法	发明	王洪涛	电气工程学院
159	201210046145.6	2012-02-27	2014-07-23	基于广域测量信号的风电场侧阻尼控制器参数整定方法	发明	王洪涛	电气工程学院
160	201210080739.9	2012-03-24	2014-07-23	一种适于 3D 电视虚拟视点生成的优化方法	发明	宋刚	信息科学与工程学院
161	201210397847.9	2012-10-18	2014-07-23	铁基合金复合材料、其制备方法和处理石油钻井废水的方法	发明	边秀房	材料科学与工程学院
162	201310102036.6	2013-03-27	2014-07-23	一种 N/Si 共掺 TiO <sub>2</sub> 纤维的制备方法	发明	包南	环境科学与工程学院
163	201310269930.2	2013-06-28	2014-07-23	基于石胆酸盐凝胶吸附的阳离子型染料废水的净化方法	发明	郝京诚	化学与化工学院
164	201310454770.9	2013-09-27	2014-07-23	一种圆弧型封闭式翅片管散热器	发明	张冠敏	能源与动力工程学院
165	201310475794.2	2013-10-12	2014-07-23	一种声波除垢的圆弧形封闭式结构的换热器	发明	张冠敏	能源与动力工程学院
166	201110384773.0	2011-11-28	2014-07-23	依托鼻梁骨的气管插管全刚性固定架	发明	柳相珍 / 胡向杰	计算机科学与技术学院
167	201210192481.1	2012-06-12	2014-07-30	无调制解调 TTL 电平 DC 电源线上的通信结构	发明	张春华	控制科学与工程学院
168	201210223233.9	2012-06-29	2014-07-30	树脂矿物复合材料骨料的压力浸渍预处理方法及应用	发明	张建华	机械工程学院

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明名称	类型	发明人	学院
169	201310032262.1	2013-01-29	2014-07-30	一种针刺无纺布原位聚合复合的上胶系统及上胶工艺	发明	孙筱辰	材料科学与工程学院
170	201210149201.9	2012-05-15	2014-07-30	一种 Tat PTD-Endostatin 重组蛋白及其制备方法与应用	发明	王凤山	计算机科学与技术学院
171	201210118053.4	2012-04-20	2014-08-06	一种基于无线传感网络的事件检测方法	发明	张瑞华	计算机科学与技术学院
172	201210163868.4	2012-05-24	2014-08-06	以氮气作保护膜的超临界水氧化流体注采系统及其工艺	发明	马春元	能源与动力工程学院
173	201210164782.3	2012-05-24	2014-08-06	一种船用联合动力齿轮传动系统	发明	杨富春	机械工程学院
174	201210516510.5	2012-12-05	2014-08-06	高粱木质素合成调控基因 SbbHLH1 及其应用	发明	赵双宜	生命科学学院
175	201310185282.2	2013-05-17	2014-08-06	太阳能线聚光-风能协同超声波海水淡化装置及淡化方法	发明	马春元	能源与动力工程学院
176	201310507020.3	2013-10-24	2014-08-06	用于痕量靶标物质测量的检测方法	发明	刘剑	控制科学与工程学院
177	201210485389.4	2012-11-26	2014-08-06	常闭式环保节油加油枪枪口封闭器	发明	韩奎华	能源与动力工程学院
178	201110438670.8	2011-12-23	2014-08-13	超级镍叠层复合材料的非晶钎焊工艺	发明	李亚江	材料科学与工程学院
179	201210045545.5	2012-02-27	2014-08-13	双馈变速风电机组的附加频率控制器参数整定方法	发明	王洪涛	电气工程学院
180	201210165095.3	2012-05-25	2014-08-13	一种铝合金表面陶瓷涂层的制备方法	发明	陈传忠	材料科学与工程学院
181	201210324140.5	2012-09-05	2014-08-13	一种筛选中药药效相关成分的方法及模型建立方法	发明	聂磊	药学院
182	201210492201.9	2012-11-27	2014-08-13	稠油纳米降粘剂及其制备方法	发明	于萍	化学与化工学院
183	201210517381.1	2012-12-05	2014-08-13	注塑模具型腔压力控制系统及控制方法	发明	赵国群	材料科学与工程学院
184	201210581009.7	2012-12-27	2014-08-13	一种乳酸杆菌和芽孢杆菌混合培养的方法	发明	孔健	生命科学学院
185	201310201888.0	2013-05-27	2014-08-13	用于预防人或动物慢性弓形虫病的 DNA 疫苗	发明	丛华	医学院



序号	专利号	申请日	授权公告日	发明名称	类型	发明人	学院
186	201310548755.0	2013-11-07	2014-08-13	一种用于智能变电站二次系统的故障诊断方法	发明	高湛军	电气工程学院
187	201310506940.3	2013-09-27	2014-08-13	一种不同合金的圆弧型封闭式翅片管散热器	发明	邱燕	计算机科学与技术学院
188	201310507085.8	2013-09-27	2014-08-13	一种部分光管的圆弧型封闭式翅片管散热器	发明	冷学礼	计算机科学与技术学院
189	201310508491.6	2013-09-27	2014-08-13	一种内翅片的圆弧型封闭式翅片管散热器	发明	柏超	计算机科学与技术学院
190	201310514446.1	2013-09-27	2014-08-13	一种圆弧型封闭式翅片管	发明	邱燕	计算机科学与技术学院
191	201110355171.2	2011-11-10	2014-08-20	一种以 1,2-丁二醇为底物生产 R- $\alpha$ -羟基丁酸的方法	发明	许平	生命科学学院
192	201210160138.9	2012-05-22	2014-08-20	采用优化技术的单张图片半自动二维转三维方法和装置	发明	刘璐	信息科学与工程学院
193	201210238403.0	2012-07-11	2014-08-20	碳纤维复合材料减震井盖及其制造工艺	发明	朱波	材料科学与工程学院
194	201110146229.2	2011-06-01	2014-08-27	4"-((取代苯甲酰基)烷基)氨基甲酸酯阿奇霉素 11-氨基甲酸酯衍生物及其中间体	发明	马淑涛	药学院
195	201110355116.3	2011-11-11	2014-08-27	电动汽车换电站充电功率的多时间尺度决策方法	发明	于大洋	电气工程学院
196	201210217701.1	2012-06-28	2014-08-27	一种龙门式 KDP 晶体固结磨料线型锯机	发明	张进生	机械工程学院
197	201210454017.5	2012-11-13	2014-08-27	提高造纸白泥在燃煤流化床锅炉系统中捕集 CO <sub>2</sub> 性能的方法	发明	李英杰	能源与动力工程学院
198	201210529481.6	2012-12-10	2014-08-27	仿生眼球用正交圆柱结构两自由度步进电机	发明	徐衍亮	电气工程学院
199	201210579196.5	2012-12-27	2014-08-27	一种晶闸管辅助的有载分接开关	发明	李晓明	电气工程学院
200	201210031978.5	2012-02-14	2014-09-03	一种有载分接开关及其工作方法	发明	李晓明	电气工程学院
201	201210379694.5	2012-10-09	2014-09-03	一种提高镍磷化学镀层耐蚀性的方法	发明	邹勇	材料科学与工程学院
202	201210037427.X	2012-02-20	2014-09-10	一种元数据驱动的 SaaS 应用的可视化定制方法及系统	发明	张世栋	计算机科学与技术学院

序号	专利号	申请日	授 权 公 告 日	发明名称	类型	发明人	学院
203	201210072923.9	2012-03-19	2014-09-17	滚珠型弧面凸轮分度机构	发明	冯显英	机械工程学院
204	201210120038.3	2012-04-23	2014-09-17	一种新的两级式交流光伏模块	发明	陈阿莲	控制科学与工程学院
205	201210139585.6	2012-05-08	2014-09-17	一种应用层 DDoS 分布式拒绝服务攻击防御方法	发明	王风宇	计算机科学与技术学院
206	201210150008.7	2012-05-15	2014-09-17	一种铸造铝硅合金孕育剂及其制备方法和应用	发明	田学雷	材料科学与工程学院
207	201210172086.7	2012-05-30	2014-09-17	基于粒子群算法的风电场储能容量控制方法	发明	王成福	电气工程学院
208	201210295511.1	2012-08-20	2014-09-17	基于电压、电流突变方向的高压直流输电线路保护方法	发明	陈青	电气工程学院
209	201210393533.1	2012-10-17	2014-09-17	基于光纤激光阵列声效应的人工听觉仿真系统和方法	发明	田岚	信息科学与工程学院
210	201210410979.0	2012-10-25	2014-09-17	用于环路热管具有差异导热系数的复合毛细芯及制备方法	发明	辛公明	热科学与工程研究中心
211	201310022418.8	2013-01-21	2014-09-17	一种阻燃玻纤增强 PC/ABS 复合材料及其制备方法	发明	赵国群	材料科学与工程学院
212	201310064816.6	2013-02-28	2014-09-17	石墨烯/TiO <sub>2</sub> 纤维的制备方法	发明	包南	环境科学与工程学院
213	201210208902.5	2012-06-25	2014-09-17	计及风功率分布规律的风电场无功补偿容量优化控制方法	发明	王成福	计算机科学与技术学院
214	201110226522.X	2011-08-09	2014-09-24	模型试验中地下工程掘进驱动装置及控制方法	发明	李利平	岩土工程中心
215	201210173705.4	2012-05-30	2014-09-24	一种用于诊断肺癌的 Tipe3 免疫组织化学检测试剂盒	发明	张利宁	医学院
216	201310028544.4	2013-01-25	2014-09-24	热气流喷射加热与喷丸能量注入化学热处理炉	发明	万桂怡	材料科学与工程学院
217	201210016269.x	2012-01-18	2014-01-01	制备及调控表面粗化的 ZnO 纳米锥或纳米棒阵列的方法	发明	吴拥中	晶体材料研究所
218	201210091525.1	2012-03-31	2014-01-01	一种考虑语音中多线性群组稀疏特性的情绪特征提取方法	发明	吴强	信息科学与工程学院
219	201210139705.2	2012-05-08	2014-01-01	一种介孔球形三氧化二铝的制备方法	发明	苏继新	环境科学与工程学院

序号	专利号	申请日	授 权 公 告 日	发明名称	类型	发明人	学院
220	201310173058.1	2013-05-10	2014-01-01	利用工业废弃物制备抗板结粒状陶制铁碳微电解填料的方法	发明	岳钦艳	环境科学与工程学院
221	201110372185.5	2011-11-21	2014-01-08	一种智能交通横道路口的管理系统	发明	马丕明	信息科学与工程学院
222	201210049066.0	2012-02-28	2014-01-08	单分散高纯 $\alpha$ -Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 粉的制备方法	发明	陈波	化学与化工学院
223	201210275877.2	2012-08-03	2014-01-08	一种水溶性 CdSe 量子点的制备方法	发明	邹桂征	化学与化工学院
224	201210089166.6	2012-03-29	2014-01-15	一种锂离子电池负极材料棒状含小草酸铜及其制备方法	发明	沈强	化学与化工学院
225	201210546106.2	2012-12-14	2014-01-15	一种多孔氧化铝纳米纤维及其制备方法	发明	陈代荣	化学与化工学院
226	201110420783.5	2011-12-15	2014-01-22	锂离子电池正极材料原位碳包覆硼酸锰锂复合材料的制备方法	发明	徐立强	化学与化工学院
227	201210044095.8	2012-02-24	2014-01-22	一种以锌铝低摩尔比类水滑石为前驱体制备锌铝尖晶石的方法	发明	刘建强	物理学院
228	201210329721.8	2012-09-07	2014-01-22	一种羽毛蛋白基高吸水树脂的制备方法	发明	李倩	环境科学与工程学院
229	201010297335.6	2010-09-30	2014-01-29	具有油藏适应性的胶束驱油剂	发明	李英	化学与化工学院
230	201210334295.7	2012-09-10	2014-01-29	一种丹酚酸 A 高含量的药材、制备方法和用途	发明	孙隆儒	药学院
231	201210540438X	2012-12-13	2014-01-29	一种利用海洋胶原蛋白酶 MCP-01 制备胶原蛋白小肽的方法	发明	张玉忠	生命科学学院
232	201110167010.0	2011-06-21	2014-02-26	一种多模 MIMO-SCFDE 自适应传输系统频域承载点选取方法	发明	杜岩	信息科学与工程学院
233	201110268093.2	2011-09-09	2014-02-26	一种旋转射流混合器	发明	陈颂英	机械工程学院
234	201110324126.0	2011-10-21	2014-02-26	三碘苯三甲酸的合成方法	发明	杨延钊	化学与化工学院
235	201110385696.0	2011-11-28	2014-02-26	一种适合于感性负载的无开路推挽输出开关电路及其工作方法	发明	李建文	信息科学与工程学院
236	201210004615.2	2012-01-09	2014-02-26	一种治疗脉管炎的花丹参总菲醌提取物、药物组合物及制备方法	发明	孙隆儒	药学院

序号	专利号	申请日	授 权 公 告 日	发明名称	类型	发明人	学院
237	201110071734.5	2011-03-24	2014-03-05	一种适用于片上网络的高效数据流传输通信结构及其工作方法	发明	邢建平	信息科学与工程学院
238	201110255530.7	2011-08-31	2014-03-05	基于神经网络的机器人强化学习初始化方法	发明	李贻斌	控制科学与工程学院
239	201210055680.8	2012-03-05	2014-03-05	一种适用于深度图编码的拉格朗日因子计算方法	发明	元辉	信息科学与工程学院
240	201210285200.7	2012-08-10	2014-03-05	一种氢氧化铝凝胶	发明	陈代荣	化学与化工学院
241	201210315235.0	2012-08-30	2014-03-05	水溶性单分散球形银纳米晶体的合成方法	发明	夏海兵	晶体材料研究所
242	201210445288.4	2012-11-08	2014-03-05	一种 PbO <sub>1.44</sub> 空心球状聚集体的可控制备方法	发明	沈强	化学与化工学院
243	201210559594.0	2012-12-20	2014-03-05	聚合硫酸钛无机高分子絮凝剂及其制备方法与应用	发明	高宝玉	环境科学与工程学院
244	201110378824.9	2011-11-24	2014-03-12	一种三甲基硅醇锂的制备方法	发明	冯圣玉	化学与化工学院
245	201110382431.5	2011-11-25	2014-03-12	智能监控中以特征帧触发的事件监测方法	发明	孙建德	信息科学与工程学院
246	201310018210.9	2013-01-17	2014-03-12	一种石墨烯薄膜电极电化学处理印染废水的方法	发明	孙雪菲	环境科学与工程学院
247	201210013518.x	2012-01-17	2014-03-19	一种层状双金属氢氧化物与磁性基质的复合物及其制备	发明	侯万国	化学与化工学院
248	201210123057.1	2012-04-24	2014-03-19	一种锂离子电池负极材料棒状含水二元草酸盐及其应用	发明	沈强	化学与化工学院
249	201210098696.7	2012-04-05	2014-03-26	一种医学序列图像的快速聚类方法	发明	孙丰荣	信息科学与工程学院
250	201110435477.9	2011-12-22	2014-04-02	基于吡啶的高稠环二氮杂[7]螺烯化合物及其合成方法	发明	刘陟	晶体材料研究所
251	201210036918.2	2012-02-17	2014-04-02	一种氮掺杂纳米 TiO <sub>2</sub> 纤维布的制备方法	发明	包南	环境科学与工程学院
252	201210156758.5	2012-05-18	2014-04-02	一种基于内容和用户历史的音乐推荐算法	发明	李学庆	计算机科学与技术学院
253	201210424509.X	2012-10-30	2014-04-02	一种以粗孔过滤组件为载体的生物膜反应器及其运行方法	发明	梁爽	环境科学与工程学院

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明名称	类型	发明人	学院
254	201110430496.2	2011-12-20	2014-04-09	一种低延时数据聚合算法	发明	陈涤	信息科学与工程学院
255	201210445856.0	2012-11-08	2014-04-09	一种真菌纤维素酶酶系组成/特性调控基因及其应用	发明	方诩	生命科学学院
256	201010525730.5	2010-10-29	2014-04-16	一种用于农村流媒体远程教育系统的缓存设计方法	发明	袁东风	信息科学与工程学院
257	201110448040.9	2011-12-28	2014-04-16	一种基于瘦客户端的文件分布式存储的运行方法	发明	张海霞	信息科学与工程学院
258	201210180940.4	2012-06-04	2014-04-16	自由视点四维空间视频编码系统的编码方法	发明	周莉	信息科学与工程学院
259	201210184589.6	2012-06-06	2014-04-16	一种在含纤维素材料上负载银纳米颗粒的方法	发明	占金华	化学与化工学院
260	201210338928.1	2012-09-13	2014-04-16	利用木焦油制备高比表面积活性炭的方法	发明	岳钦艳	信息科学与工程学院
261	201210359678.X	2012-09-24	2014-04-16	一株生产 $\alpha$ -亚麻酸的酵母菌株及其培养方法与应用	发明	张燕君	生命科学学院
262	201210438292.8	2012-11-06	2014-04-16	一种高强度水凝胶的制备方法	发明	赵芳	化学与化工学院
263	201210480709.7	2012-11-22	2014-04-16	一种合成聚焦的便携式 B 型超声成像方法	发明	孙丰荣	信息科学与工程学院
264	201210572141.1	2012-12-24	2014-04-16	一种可见光光催化材料及其制备方法	发明	樊唯镠	化学与化工学院
265	201210571657.4	2012-12-25	2014-04-16	一种多孔温敏水凝胶缓释剂及其制备方法	发明	谭业邦	化学与化工学院
266	201210581125.9	2012-12-28	2014-04-16	一种水溶性硒化锌量子点的制备方法	发明	邹桂征	化学与化工学院
267	201210090515.6	2012-03-30	2014-04-30	一种提高解码转发协作系统保密性能的波束成形优化方法	发明	马丕明	信息科学与工程学院
268	201210104927.0	2012-04-11	2014-04-30	一种微悬臂梁传感器的共振激发方法	发明	刘铎	晶体材料研究所
269	201210146803.9	2012-05-11	2014-04-30	一种 2-氨基-6-氨甲基嘌呤类化合物及其制备方法和应用	发明	方浩	药学院
270	201210057780.4	2012-03-07	2014-05-07	一种模拟半导体激光器自动功率控制的电路	发明	张飒飒	信息科学与工程学院

序号	专利号	申请日	授 权 公 告 日	发明名称	类型	发明人	学院
271	201210099747.8	2012-04-06	2014-05-07	利用氨气和二氧化碳合成三聚氰酸或三聚氰胺的方法	发明	朱维群	化学与化工学院
272	201210205143.7	2012-06-20	2014-05-07	噻唑烷酮衍生物及其在制备抗肺癌药物中的应用	发明	闫兵	化学与化工学院
273	201210305298.8	2012-08-23	2014-05-07	一种利用废塑料低温制备锂离子电池负极用碳空心球超细粉的方法	发明	钱逸泰	化学与化工学院
274	201210485015.2	2012-11-23	2014-05-07	一种异质结纯电阻-二极管复合温度计	发明	颜世申	物理学院
275	201110121351.4	2011-05-11	2014-05-14	一种刻面碳化硅宝石成品的加工方法	发明	付芬	晶体材料研究所
276	201210120448.8	2012-04-23	2014-05-14	一种在固体基底材料上覆盖银纳米颗粒聚集体的方法	发明	占金华	化学与化工学院
277	201210445284.6	2012-11-08	2014-05-14	通过动态调节屏幕刷新率来提高移动终端系统性能的方法	发明	徐加利	信息科学与工程学院
278	201210583196.2	2012-12-28	2014-05-14	聚丙烯酰胺-浒苔脱水絮凝剂及其制备、使用方法	发明	高宝玉	环境科学与工程学院
279	201210154252.0	2012-05-17	2014-05-14	一种通过原位形成有机土增稠有机溶剂的方法	发明	孙德军	化学与化工学院
280	201110430184.1	2011-12-20	2014-05-21	一种无线传感器网络静态分簇算法	发明	陈滌	信息科学与工程学院
281	201210004614.8	2012-01-09	2014-05-21	一种笼型正丙基低聚倍半硅氧烷的制备方法	发明	朱庆增	化学与化工学院
282	201210135108.2	2012-05-03	2014-05-21	一种复合型高吸水性树脂的制备方法	发明	李倩	环境科学与工程学院
283	201210146323.2	2012-05-11	2014-05-21	5-芳基-1,2,3-噻二唑-4-巯基乙酰胺类衍生物及其制备方法和应用	发明	刘新泳	药学院
284	201210278939.5	2012-08-07	2014-05-21	氧化锆晶体纤维制备中聚乙酰丙酮合锆前驱体纤维的压力解析方法、装置及配体回收技术	发明	许东	晶体材料研究所
285	201110396683.3	2011-12-02	2014-06-04	一种用于瘦客户端流媒体服务系统的运行方法	发明	张海霞	信息科学与工程学院
286	201210156757.0	2012-05-18	2014-06-04	一株固氮红细菌及其培养方法与应用	发明	肖敏	国家糖工程技术研究中心
287	201210583164.2	2012-12-28	2014-06-11	一种光催化后置的内循环厌氧流化膜生物反应器及其工作方法	发明	王燕	环境科学与工程学院

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明名称	类型	发明人	学院
288	201310092606.8	2013-03-21	2014-06-11	邻氨基苯甲酰胺类化合物及其制备方法与应用	发明	赵桂森	药学院
289	201310499402.6	2013-10-22	2014-06-11	一种涂覆吸热膜的环路热管式太阳能热水器及其系统	发明	陈岩	能源与动力工程学院
290	201110308419.x	2011-10-11	2014-06-18	一种自控温加热及吸收挥发性气溶胶的处理装置	发明	李卫军	环境研究院
291	201210208242.0	2012-06-21	2014-06-18	一种微悬臂梁探针二阶共振激发装置	发明	刘铎	晶体材料研究所
292	2012102925972	2012-08-16	2014-06-18	一种锂离子电池用碳包覆 MnO 同轴纳米线负极材料的制备方法	发明	熊胜林	化学与化工学院
293	201210404692.7	2012-10-22	2014-06-18	一种基于磁性纳米材料强化活性污泥对城市生活污水处理的方法	发明	倪寿清	化学与化工学院
294	201210439217.3	2012-11-06	2014-06-18	一种多功能纤维素酶及其表达基因与应用	发明	卢雪梅	生命科学学院
295	201210519756.8	2012-12-06	2014-06-18	自主复制型表达载体 pEV 及其制备方法与应用	发明	张玉忠	生命科学学院
296	201310150215.7	2013-04-26	2014-06-18	奇次通过旋光性晶体的宽波段通用电光调 Q 开关及调 Q 激光器	发明	王继扬	晶体材料研究所
297	201310257432.6	2013-06-25	2014-06-18	一种转苷底物特异性拓宽的 $\beta$ -半乳糖苷酶	发明	肖敏	国家糖工程技术研究中心
298	201210526033.0	2012-12-07	2014-06-25	消除分布式拉曼测温系统波长色散的自修正方法	发明	常军	信息科学与工程学院
299	201310057476.4	2013-02-22	2014-06-25	一种流动式介质阻挡放电废水处理装置	发明	李善评	环境科学与工程学院
300	201210099568.4	2012-04-05	2014-07-02	一种协作上下文感知的框架模型	发明	许宏吉	信息科学与工程学院
301	201210109124.4	2012-04-13	2014-07-02	一种用于锂离子电池负极的高比容量梭形三氧化二铁/碳纳米复合材料	发明	沈强	化学与化工学院
302	201210312247.8	2012-08-28	2014-07-09	一种聚脲防腐涂层制备方法	发明	管从胜	化学与化工学院
303	201210387203.1	2012-10-12	2014-07-09	一种小型机载云滴采样系统及其工作方法	发明	陈建民	环境研究院
304	201210420812.2	2012-10-26	2014-07-09	一种镍-铝基金属间化合物耐腐蚀涂层的制备方法	发明	袁建军	材料科学与工程学院

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明名称	类型	发明人	学院
305	201210452317.X	2012-11-09	2014-07-09	微氧化法去除硫化氢及回收硫单质的装置与方法	发明	倪寿清	环境科学与工程学院
306	201110316812.3	2011-10-18	2014-07-23	异构通信多分辨率组合定位融合处理装置及其工作方法	发明	邢建平	信息科学与工程学院
307	201210117166.2	2012-04-19	2014-07-23	一种能输出任意波形的电针仪及其波形输出方法	发明	王洪君	信息科学与工程学院
308	201210146000.3	2012-05-11	2014-07-23	一种 PM2.5 颗粒除尘用超细纤维规整填料及其除尘方法	发明	苏继新	环境科学与工程学院
309	201210151884.1	2012-05-16	2014-07-23	用于特殊区域语音、短信移动通信终端的工作方法	发明	邢建平	信息科学与工程学院
310	201210311190.X	2012-08-28	2014-07-23	一种疏水缔合聚丙烯酰胺的合成方法	发明	秦绪平	化学与化工学院
311	201210583096.X	2012-12-27	2014-07-23	一种利用熔融碱制备二维六方氮化硼纳米片的方法	发明	郝霄鹏	晶体材料研究所
312	201310228836.2	2013-06-08	2014-07-23	一种深海弹性蛋白酶的低成本制备方法	发明	张玉忠	生命科学学院
313	201310121813.1	2013-04-09	2014-07-23	含 Levan 果聚糖的酸奶的制备方法	发明	肖敏	国家糖工程技术研究中心
314	201310256580.6	2013-06-25	2014-07-23	一种能糖基化白藜芦醇的 $\beta$ -半乳糖苷酶	发明	肖敏	国家糖工程技术研究中心
315	201310017584.9	2013-01-17	2014-07-23	一种基于石墨烯宏观体的石墨烯氧化反应器与应用	发明	孙雪菲	环境科学与工程学院
316	201110448021.6	2011-12-28	2014-07-30	一种基于嵌入式终端的在线流媒体服务方法	发明	张海霞	信息科学与工程学院
317	201210234354.3	2012-07-06	2014-07-30	一种吡嗪类 HIV-1 逆转录酶抑制剂的制备与应用	发明	刘新泳	药学院
318	201310274432.7	2013-07-02	2014-07-30	聚合硅酸聚合硫酸钛无机高分子复合絮凝剂及其制备方法与应用	发明	高宝玉	环境科学与工程学院
319	201310017621.6	2013-01-17	2014-07-30	一种石墨烯转刷及其制备方法	发明	孙雪菲	环境科学与工程学院
320	201310661805.6	2013-12-09	2014-07-30	一种水泥回转窑余热利用换热器的吹灰方法	发明	程林	热科学与工程研究中心
321	201210015837.4	2012-01-18	2014-08-06	一种使用减薄键合结构进行 GaN 单晶生长的方法	发明	郝霄鹏	晶体材料研究所



序号	专利号	申请日	授权公告日	发明名称	类型	发明人	学院
322	201210108913.6	2012-04-13	2014-08-06	一种蒸发法制备铜铟镓硒太阳能电池吸收层的方法	发明	王汉斌	物理学院
323	201210246993.1	2012-07-17	2014-08-06	一种油包水型纳米乳液的低能耗制备方法	发明	徐健	化学与化工学院
324	201210418708.X	2012-10-29	2014-08-06	用于消泡装置中的自动控制系统	发明	李德春	信息科学与工程学院
325	201210563566.6	2012-12-22	2014-08-06	一种 GPS 接收机中 LDPC 码辅助的迭代载波同步方法	发明	马丕明	信息科学与工程学院
326	201310162626.8	2013-05-06	2014-08-06	一种碳酸甲乙酯的合成方法	发明	杨延钊	化学与化工学院
327	201310082247.8	2013-03-14	2014-08-06	一种 Ag@SiO <sub>2</sub> 核壳结构纳米复合材料的制备方法	发明	辛霞	化学与化工学院
328	201110181507.8	2011-06-30	2014-08-13	一种 3,5,5'-三取代乙内酰脲的制备方法	发明	方浩	药学院
329	201210449048.1	2012-11-09	2014-08-13	集记忆电阻与隧穿磁电阻的自旋记忆电阻器件及制备方法	发明	颜世申	物理学院
330	201310006218.3	2013-01-08	2014-08-13	交联壳聚糖-二氧化锰复合吸附材料的制备方法	发明	王曙光	环境科学与工程学院
331	201210235395.4	2012-07-09	2014-08-20	一种低分子肝素的离子对反相色谱质联用检测方法	发明	迟连利	国家糖工程技术研究中心
332	201210485353.6	2012-11-26	2014-08-20	一种以锌钛类水滑石为前驱体制备纳米正钛酸锌尖晶石的方法	发明	刘建强	物理学院
333	201110119442.4	2011-05-10	2014-08-27	一株阴沟肠杆菌及其在制备 2, 3-丁二醇中的应用	发明	马翠卿	生命科学学院
334	201210205157.9	2012-06-20	2014-08-27	一种失稳纳米乳液再生方法	发明	孙德军	化学与化工学院
335	201210421922.0	2012-10-30	2014-08-27	一种光催化与好氧生物结合的双重内循环水处理器及其工作方法	发明	王燕	环境科学与工程学院
336	201210454976.7	2012-11-13	2014-08-27	一种氧化铝陶瓷连续纤维的制备方法	发明	陈代荣	化学与化工学院
337	201310309060.7	2013-07-19	2014-08-27	一种能实现零排放的人工湿地深度处理采油污水的方法	发明	刘春博	工程技术研究院
338	201310257340.8	2013-06-25	2014-08-27	一种白黎芦醇半乳糖苷的制备方法	发明	卢丽丽	国家糖工程技术研究中心

序号	专利号	申请日	授权公告日	发明名称	类型	发明人	学院
339	201310142896.2	2013-04-23	2014-08-27	一种真菌纤维素酶系组成/特性调控基因的应用	发明	王明钰	生命科学学院
340	201110403703.5	2011-12-07	2014-09-03	含噻唑杂环 $\alpha$ , $\beta$ -不饱和酮类化合物、制备方法及应用	发明	赵桂森	药学院
341	201210532973.0	2012-12-11	2014-09-03	一种二氧化钛纳米带负载双金属整体式催化剂的制备方法	发明	许效红	化学与化工学院
342	201210016946.8	2012-01-19	2014-09-10	一种具有锆英石结构钒酸盐复合激光晶体的制备方法	发明	张怀金	晶体材料研究所
343	201210031890.3	2012-02-13	2014-09-10	一种白花丹参总酚酸提取物、制备方法及应用	发明	孙隆儒	药学院
344	201210452332.4	2012-11-09	2014-09-10	具有自旋电动势及巨磁电阻效应的磁性隧道结自旋电池及其制备方法	发明	颜世申	物理学院
345	201210562852.0	2012-12-22	2014-09-10	一种浒苔吸附剂及其制备工艺	发明	高宝玉	环境科学与工程学院
346	201310023830.1	2013-01-22	2014-09-10	消除瑞利光串扰的分布式光纤拉曼测温系统及测温方法	发明	常军	信息科学与工程学院
347	201310201867.9	2013-05-27	2014-09-10	利用强酸型阳离子交换树脂制备疏水性活性炭的方法	发明	苏继新	环境科学与工程学院
348	201310521491.X	2013-10-29	2014-09-10	锆酸铈陶瓷纤维的制备方法	发明	陈代荣	国家胶体材料工程技术研究中心
349	201310664039.9	2013-12-09	2014-09-10	一种输出流体温度恒定的余热利用换热器	发明	程林	热科学与工程研究中心
350	201310659333.0	2013-12-09	2014-09-10	一种控制水泥回转窑余热利用换热器吹灰风机频率的方法	发明	程林	热科学与工程研究中心
351	201310659344.9	2013-12-09	2014-09-10	管束间距不同的水泥回转窑余热利用换热器	发明	程林	热科学与工程研究中心
352	201310661660.X	2013-12-09	2014-09-10	吹风速度自动控制的水泥回转窑余热利用换热器	发明	程林	热科学与工程研究中心
353	201310256401.9	2013-06-25	2014-09-17	间苯三酚糖苷衍生物及其制备方法	发明	卢丽丽	国家糖工程技术研究中心
354	201210550147.9	2012-12-18	2014-09-24	汽车油箱油位异常检测与报传装置	发明	霍孟友	机械工程学院
355	201210387209.9	2012-10-12	2014-06-04	一种小型机载反推流云滴采样装置及其工作方法	发明	李卫军	环境研究院

序号	专利号	申请日	授 权 公 告 日	发明名称	类型	发明人	学院
356	201310384284.4	2013-08-29	2014-09-17	纤维素酶和半纤维素酶激活因子及其表达基因与应用	发明	方诩	生命科学学院