



# 目 录

1.化工环保领域.....	1
1.1 直接二甲醚燃料电池制备技术    负责人：蔡克迪 .....	1
1.2 重金属形态分离富集与测量技术    负责人：陈宏 .....	2
1.3 一种基于芘的荧光探针制备方法    负责人：钟克利 .....	3
1.4 基于维管束植物的碳纳米管泡沫体制备及其对水中抗生素类药物吸附性能研究 负责人：丛俏 .....	4
1.5 综合利用技术    负责人：孙彤 .....	6
1.6 电动汽车用超级电容器单体制备关键技术    负责人：何铁石 .....	7
1.7 灾害演化动力学    联系人：万鑫 .....	9
1.8 直接二甲醚燃料电池制备技术    负责人：蔡克迪 .....	10
1.9 新型超级电容器电解质制备技术    负责人：王道林 .....	11
1.10 精馏分离过程及工艺流程设计开发    负责人：唐克 .....	13
1.11 一种制备 2,2'-联苯二甲酸方法    负责人：王敏 .....	14
1.12 纳米铜-二氧化钛核壳结构润滑油添加剂制备技术    负责人：许家胜 .....	15
1.13 C9 芳烃综合利用合成 2,4,6-三甲基苯甲酸    负责人：钱建华 .....	16
1.14 油罐车污染喷气燃料的原因分析及处理方法    负责人：刘琳 .....	17
2.食品加工及安全领域.....	18
2.1 成果名称：贝类海鲜调味料与调味基料加工技术    主要完成人：李学鹏、励建荣、 朱文慧、徐永霞、步营等 .....	18
2.2 成果名称：对虾贮藏保鲜和精深加工关键技术    主要完成人：励建荣、李学鹏、仪 淑敏、蔡路昀、李秀霞等 .....	19
2.3 成果名称：海参肽口服液饮品    主要完成人：于志鹏 .....	20
2.4 成果名称：大宗海产品生物保鲜关键技术    主要完成人：励建荣、李婷婷、李颖畅、 仪淑敏等 .....	21
2.5 成果名称：水产品壳聚糖涂膜保鲜剂    主要完成人：孙彤、励建荣、钟克利、李学 鹏、仪淑敏等 .....	22
2.6 成果名称：毛虾精深加工关键技术    主要完成人：励建荣、李学鹏、仪淑敏、密更、 徐永霞等 .....	23
2.7 成果名称：新型鱼糜及鱼糜制品加工技术    主要完成人：励建荣、仪淑敏、李学鹏、 朱文慧、步营等 .....	24
2.8 成果名称：鱿鱼加工与安全控制关键技术    主要完成人：励建荣、李学鹏、仪淑敏、 陆海霞、朱军莉 .....	25
2.9 成果名称：鱼骨精深加工关键技术    主要完成人：励建荣、李学鹏、仪淑敏、朱文 慧、步营等 .....	26
2.10 成果名称：鱼皮抗氧化肽口服液产品关键技术    主要完成人：励建荣、蔡路昀、 李学鹏，吴晓洒，马帅 .....	27
2.11 成果名称：红花籽油的生物法解离制备技术    主要完成人：刘贺、何余堂、朱丹 实等 .....	28
2.12 成果名称：大豆全产业链精细加工创新升级技术集成    主要完成人：刘贺、何余 堂、朱丹实等 .....	29



2.13 成果名称: 可降解的干豆腐保鲜包装膜制备技术	主要完成人: 刘贺、何余堂、朱丹实等	38
2.14 成果名称: 利用玉米皮膳食纤维制备凝胶食品技术	主要完成人: 刘贺、何余堂、朱丹实等	39
2.15 成果名称: 利用发芽技术破壳籽仁制备休闲食品技术	主要完成人: 刘贺、何余堂、朱丹实等	41
2.16 成果名称: 南瓜的综合开发利用技术	主要完成人: 刘贺、何余堂、朱丹实等	42
2.17 成果名称: 全谷物食品杂粮方便食品加工关键技术及产业化开发	主要完成人: 马涛、刘贺、何余堂、王勃	45
2.18 成果名称: 复合发酵剂联合脉冲强光杀菌控制全谷物杂粮煎饼生产质量安全关键技术	主要完成人: 马涛、朱力杰、王勃、刘贺、何余堂、王胜男	47
2.19 成果名称: 全谷物杂粮米加工技术及产业化	主要完成人: 马涛、何余堂、刘贺、朱力杰、王勃	48
2.20 成果名称: 高膳食纤维玉米胚芽粉制备技术	主要完成人: 马涛、朱力杰、杨立娜等	49
2.21 成果名称: 全谷物杂粮食用品质改善的技术方法	主要完成人: 马涛、卢丙轩	50
2.22 成果名称: 冷鲜肉质量安全综合保障技术	主要完成人: 刘登勇	51
2.23 成果名称: “阳光猪肉”及其深加工产品与质量安全控制技术	主要完成人: 刘登勇	52
2.24 成果名称: 传统特色风味食品工业化加工综合配套技术	主要完成人: 刘登勇	53
2.25 成果名称: 酱卤肉制品(熟食)保鲜与包装技术	主要完成人: 刘登勇	54
2.26 成果名称: 肉食品加工项目与产品设计	主要完成人: 刘登勇	55
2.27 成果名称: 新型肉糜及肉糜制品加工技术	主要完成人: 李儒仁、荣良燕	56
2.28 成果名称: 新型发酵肉制品加工及安全控制技术	主要完成人: 李儒仁、荣良燕	57
2.29 成果名称: 一种分离、净化莱克多巴胺的磁性印迹聚合物制备方法	主要完成人: 汤轶伟、励建荣、高雪、张德福等	58
2.30 成果名称: 盐酸克伦特罗仿生免疫柱及其检测方法	主要完成人: 轶伟、高子媛、励建荣、闫俊宇等	59
2.31 成果名称: 一种盐酸克伦特罗分子印迹聚合物仿生抗体的制备方法	主要完成人: 汤轶伟、兰建兴、高雪、于志鹏等	60
2.32 成果名称: 克伦特罗分子印迹-上转换发光材料荧光探针的制备方法	主要完成人: 汤轶伟、高子媛、高雪、高静纹等	61
2.33 成果名称: 基于近红外激发的恩诺沙星荧光探针的制备方法	主要完成人: 汤轶伟、张宏、刘秀英、高雪等	62
2.34 成果名称: 一种恩诺沙星适配体/分子印迹杂化型上转换荧光探针的制备方法	主要完成人: 刘秀英、朱力杰、汤轶伟、励建荣等	63
2.35 成果名称: 水产品中副溶血弧菌的检测技术	主要完成人: 张德福、励建荣、张明、刘雪飞、高雪、汤轶伟	65
2.36 成果名称: 东北酸菜生物防腐技术	主要完成人: 白凤翎、马国涵、孙梦桐、吕欣然、张德福等	66
2.37 成果名称: 果蔬采后病害的非杀菌剂控制技术	主要完成人: 葛永红、李灿婴、吕静祎	67
2.38 成果名称: 果蔬涂膜保鲜技术	主要完成人: 葛永红、李灿婴、吕静祎	68



2.39 成果名称：天然苹果浑浊汁研发技术	主要完成人：朱丹实、励建荣、曹雪慧、吕长鑫、范金波等	69
2.40 成果名称：无糖（低糖）复合营养果酱加工技术	主要完成人：曹雪慧、朱丹实、吕长鑫、范金波等。	70
2.41 成果名称：红树莓系列产品研发关键技术	主要完成人：吕长鑫、范金波、朱丹实、曹雪慧、励建荣等	71
2.42 成果名称：梨葵汁恋饮料研发关键技术	主要完成人：吕长鑫、朱丹实、范金波、曹雪慧，励建荣等	72
2.43 成果名称：苹果梨饮料研发关键技术	主要完成人：吕长鑫、朱丹实、范金波、曹雪慧、励建荣等	73
2.44 成果名称：秋葵魔芋代餐粉研发技术	主要完成人：赵文竹、王欣珂、于志鹏、张瑞雪	74
2.45 成果名称：NFC 锦丰梨汁饮品研发关键技术	主要完成人：吕长鑫、朱丹实、纪秀凤、于泳渤	75
2.46 成果名称：NFC 沙棘白梨饮料研发关键技术	主要完成人：吕长鑫、曹雪慧、于泳渤、董俊丽	76
2.47 成果名称：NFC 冻梨饮品研发关键技术	主要完成人：吕长鑫、范金波、巴俊文、高惠颖、赵鑫、赵红	77
2.48 成果名称：板栗山楂饮料研发关键技术	主要完成人：吕长鑫、赵文竹、于园园、刘长野	78
2.49 成果名称：“木莓桑紫”饮料研发关键技术	主要完成人：吕长鑫、范金波、王新明、张思奇、张可	79
2.50 成果名称：树莓蓝莓酒研发关键技术	主要完成人：吕长鑫、纪秀凤、巴俊文、张新宇、周文萱	80
3.新能源领域		81
3.1 单阴离子传导聚合物固态电解质制备方法和应用	负责人：王桂强	81
3.2 WR 型快热式电供暖设备	负责人：陆晓东	82
3.3 非真空方法制备薄膜太阳能电池	负责人：钟敏	83
3.4 数模混合电路（军品）PDM 标准化管理平台（天津市科委项目）；气密检测系统（长城汽车，吉利汽车）	负责人：刘春梅	84
3.5 微流控聚焦芯片制备技术	负责人：吴元庆	85
3.6 一种离子液体混合型电解质	负责人：张庆国	86
3.7 一种光伏发电智能自适应跟踪控制系统	负责人：伦淑娴	87
3.8 基于 Web 的 PLC 工业监控系统	负责人：伦淑娴	88
3.9 光伏发电量在线短期预测系统	负责人：伦淑娴	89
3.10 基于动态赋值的 PID 温度控制方法	负责人：张宇峰	91
3.11 面向对象的多光谱辐射测温技术	负责人：张宇峰	92
3.12 太阳能真空集热管的光谱发射率原位测量技术	负责人：张宇峰	93
4.信息科学领域		94
4.1 大数据环境下近似串匹配相关技术研究	负责人：孙德才	94
4.2 基于物联网智能计算的食品安全评价方法	负责人：鄂旭	95
4.3 建设项目环境管理信息系统	负责人：赵绪辉	96
4.4 斜轧穿孔过程中金属内部韧性损伤机理及预控	负责人：陆璐	97
4.5 RDF 数据模糊查询松弛方法的研究	负责人：赵立双	99



4.6 利用情感计算技术远程智能辅助食品安全平台建设	负责人: 李春杰.....	100
4.7 基于屏幕视觉热区的交互收敛式实时个性化推荐方法	负责人: 刘凯.....	102
4.8 海陆联运物流管理集成平台	负责人: 任永昌 .....	103
5. 自动化控制领域.....		104
5.1 电动车用永磁同步双转子/双定子电机的控制技术	负责人: 韩建群 .....	104
5.2 区间二型模糊系统的分析与控制	负责人: 李鸿一 .....	105
5.3 随机前馈非线性系统的若干控制问题研究及应用	负责人: 刘亮 .....	106
5.4 星载子网仿真建模技术研究	负责人: 刘宴涛 .....	107
5.5 银离子/团簇与稀土发光离子共掺沸石荧光粉末制备及其荧光性能的研究	负责人: 萨初荣贵 .....	108
5.6 压力罐远程控制方法与装置	负责人: 巫庆辉 .....	109
5.7 刃磨机控制系统及控制方法	负责人: 巫庆辉 .....	110
5.8 Zr、Ce 基固体氧化物燃料电池电解质材料的研究	负责人: 王春杰 .....	111
5.9 离心式水泵自吸自控方法与装置	负责人: 巫庆辉 .....	112
5.10 泵/风机变速调节运行工况的测量方法	负责人: 巫庆辉 .....	113
5.11 恒压离散流量的集群型水泵配置方法	负责人: 巫庆辉 .....	114
5.12 恒压变流量的高效集群型水泵系统及运行控制方法	负责人: 巫庆辉.....	115
5.13 一种基于数据驱动的故障诊断与容错控制方法研究	负责人: 尹琄.....	117
5.14 过驱动航天器执行机构容错控制分配策略研究	负责人: 张爱华.....	118
5.15 有色金属电磁连铸技术	负责人: 李廷举、付莹 .....	120
5.16 多模式情感识别特征提取及融合算法研究	负责人: 韩志艳 .....	122
5.17 船舶协调编队控制方法研究	负责人: 焦建芳 .....	123
5.18 全天候太阳自动跟踪控制器	负责人: 刘严 .....	124
5.19 高温环境下基于激波的 MEMS 微结构模态测试方法研究	负责人: 余东生... ..	125
5.20 基于多变量统计的故障诊断	负责人: 王健 .....	126
5.21 横向磁通永磁电机电磁噪声的计算与抑制技术研究	负责人: 王巍.....	127
5.22 连铸坯传热/凝固状态在线检测与二冷控制技术	负责人: 王兆峰 .....	128
5.23 航天器自主交会对接的轨道及姿态控制	负责人: 杨学博 .....	129
5.24 Alpha 稳定分布噪声条件下相干循环平稳信号的 DOA 估计	负责人: 尤国红 .....	130
5.25 基于智能材料与结构的自适应弹药弹道控制技术	负责人: 张博.....	131
5.26 远程无线能量传输	负责人: 张放 .....	132
5.27 多功能 RFID 标签	负责人: 张放 .....	133
5.28 预测分析专家系统平台	负责人: 张放 .....	134

## 1.化工环保领域

### 1.1 直接二甲醚燃料电池制备技术

负责人：蔡克迪

**项目简介：**直接二甲醚燃料电池（DDFC）是以二甲醚为燃料的直接氧化型燃料电池，由于二甲醚具有毒性低、能量密度高、对质子交换膜的渗透率小且来源丰富等优势，近年来开始备受关注。本项目提出了一种直接二甲醚燃料电池新型结构，以使二甲醚燃料能够更加充分、合理的利用，不仅提高了二甲醚燃料的利用效率，而且提高了电池的放电性能。由于其燃料的特殊性，既适宜于手机、笔记本等便携式电源，也适宜移动电源和混合电动车的电源。可转让应用于相关企业，以增强企业的竞争力，为地方经济服务。

**技术特征：**本产品涉及一种燃料电池，特别涉及一种直接二甲醚燃料电池。

**专利情况：**获发明专利一项

**获奖情况：**发表的学术论文曾获辽宁省自然科学学术成果奖一等奖一项

**所属领域：**化学工程与技术

**技术水平：**国内领先

**成果应用：**该成果主要应用于移动电源或电动汽车动力电池领域。

**市场及经济效益预测：**利润可达 30%，具有广阔的应用前景和巨大的经济效益。

**合作方式与条件：**技术转让、技术开发



## 1.2 重金属形态分离富集与测量技术

负责人：陈宏

**项目简介：**重金属是一类高毒物质，具有亲脂性、高富集性和难降解性，为环境优先污染物。重金属污染不仅对生态环境产生危害，影响生物生长和发育，而且还可以通过食物链进入人体，危害到人类的生存和健康。重金属的毒性不仅与其总量有关，更大程度上由其形态分布所决定。本项目基于薄膜梯度扩散(Diffusive Gradients in Thin-films, DGT)原理，建立了集重金属形态分离、富集、测量为一体的重金属形态分离富集与测量技术。本技术重金属形态采集装置(DGT 装置)主要由扩散相和结合相组成，构造简单，形态分离选择性强，富集倍数高，可有效消除有机物和盐类基体等对测量的干扰，显著降低检测限，实现对重金属形态的准确测量。

**技术特征：**本技术重金属形态富集倍数为 10-50 倍，可显著降低检测限；本技术形态分离选择性强，能客观反映重金属的存在形态。

**专利情况：**获发明专利两项

**获奖情况：**发表的学术论文曾获辽宁省自然科学学术成果奖二等奖和三等奖各一项

**所属领域：**食品分析、环境分析

**技术水平：**国内领先

**成果应用：**该成果主要应用于重金属形态分离富集与测量，目前已应用于饮用水、饮料、酱油、醋、酒等重金属的形态分析。

**市场及经济效益预测：**可用于食品或环境中重金属形态分离富集与测量，具有广阔的应用前景及较好的经济和社会效益。

**合作方式与条件：**技术转让、技术开发



### 1.3 一种基于茈的荧光探针制备方法

负责人：钟克利

**项目简介：**本项目利用茈作为反应原料，经过 sonogashira、click 反应合成两种荧光探针，并在水介质中对铜离子和焦磷酸根离子进行了有效识别。

该方法制备的荧光探针识别效果好，抗干扰能力强，可以在很宽的 pH 值范围内进行有效识别，可潜在应用于环境中铜离子和焦磷酸根离子的检测。

**技术特征：**目前，所报道的文献中主要以单取代茈的荧光探针居多，而双取代茈的荧光探针较少；并且通过一步反应合成两种基于茈的荧光探针的方法也很少报道；基于茈的荧光探针接力识别铜离子和焦磷酸根离子的荧光探针也未报道。因此，设计及合成一步反应得到两种取代茈的荧光探针，具有一定的先进性。

**专利情况：**拟申请发明专利一项

**获奖情况：**

**所属领域：**精细化工

**技术水平：**国内领先

**成果应用：**该成果主要应用于环境中铜离子和焦磷酸根离子的检测领域。



## 1.4 基于维管束植物的碳纳米管泡沫体制备及其对水中抗生素类药物

### 吸附性能研究

负责人：丛俏

**项目简介：**由于抗生素类药物的大范围使用，其潜在风险受到广泛关注。吸附是去除水中抗生素类药物的一种有效途径。本研究以维管束植物为碳源，采用低温水热（溶剂热）法，在较温和的反应条件下制备具有优异表面物理化学性质和良好形貌的碳纳米管，并在此基础上利用共混合法制备碳纳米管泡沫体；以抗生素类药物（磺胺类、喹诺酮类等）为主要目标化合物，系统研究碳纳米管及碳纳米管泡沫体在不同反应条件下的吸附性能，并建立相应的反应动力学和热力学模型，阐明碳纳米管及碳纳米管泡沫体对抗生素类药物的吸附-解吸机理；同时，探讨碳纳米管泡沫体的循环使用特性。不仅降低了吸附剂制备成本，解决了碳纳米管易团聚、不易回收和循环利用的问题，大大降低了环境风险，同时为碳纳米管泡沫体在较大规模组合工艺下的实际应用提供基础研究数据，并为水中抗生素类药物的削减技术提供借鉴与参考。

**技术特征：**本产品所采用原材料为植物落叶，降低了吸附剂制备成本，解决了碳纳米管易团聚、不易回收和循环利用的问题，大大降低了环境风险，同时为碳纳米管泡沫体在较大规模组合工艺下的实际应用提供基础研究数据，并为水中抗生素类药物的削减技术提供借鉴与参考。

**专利情况：**申请发明专利一项

**获奖情况：**无

**所属领域：**环境科学与工程

**技术水平：**国内领先



**成果应用：**该成果主要应用于碳材料制备和水处理领域。

**市场及经济效益预测：**具有广阔的应用前景和巨大的经济效益。

**合作方式与条件：**技术转让、技术开发



## 1.5 综合利用技术

负责人：孙彤

**项目简介：**本项目利用高硅废渣为原料制备白炭黑及其副产品，并采用循环技术处理副产物。该方法原料来源广，生产成本低，无二次污染。其产品附加值高，可根据市场需求调整产品生产指标，产品可广泛应用于橡胶、塑料、农药、日用化工等领域的工业生产。高硅废渣主要包括粉煤灰、油页岩废渣、废弃硅藻土、稻壳灰（农作物灰）等。该技术可转让并应用于相关企业，增强企业的竞争力，为地方经济服务。该技术产品可达到纳米尺度，具有粒度小、吸油值高、分散性好、纯度高等特点。

**技术特征：**本产品所采用原材料为各类高硅工业废渣，价格低廉，属加工废料，解决了废渣的污染问题，是对资源的合理利用，避免了资源的浪费。

**专利情况：**获发明专利 1 项

**所属领域：**化学工程

**技术水平：**国内先进

**成果应用：**该成果主要应用于工业生产副产物的综合利用领域。

**市场及经济效益预测：**预计每吨产品利润可达 200-500 元，具有广阔的应用前景和巨大的经济效益。

**合作方式与条件：**技术转让、技术开发

## 1.6 电动汽车用超级电容器单体制备关键技术 负责人：何铁石

**项目简介：**本项目以真空预浸渍增容活性炭为正极活性材料，提高活性炭中细微孔的利用率，增加活性炭正极的能量密度；负极以类石墨材料为电极活性物质，以具有封闭结构的螯合配位的双螺环型季铵盐为电解质，配制高工作电压电场活化用有机电解液。类石墨材料具有大比表面积和适宜的孔隙率，形成大量双电层电容，同时在高电场作用下封闭扁平环结构的双螺环季铵盐在石墨微晶片层间插嵌-迁出，形成大静容量插嵌微孔电容，而且石墨材料晶型结构完整、表面活性位少、电化学稳定性高，与宽电化学窗口的含氟阴离子季铵盐组装成超级电容器，可以显著提高电容器工作电压。另外，石墨材料的导电性能好，作为电极活性物质可以不添加/少添加低比电容导电剂材料。以具有电化学稳定性高、无溶剂残留和浸润性强等优点的离子液体为预处理剂，对电极活性物质进行真空浸渍活化，提高电极活性物质的表面利用率和电解液可浸润性。从而得到大容量高功率性能电动汽车用超级电容器。

**技术特征：**(1) 选用具有环状结构的螺环季铵盐为电解质，充分利用其高热稳定性、宽电化学窗口(4V)、和高溶解性特点；增加超级电容器循环稳定性；提高电解液浓度和离子迁移速率，提高电容器的工作电压和降低内阻；(2) 选用具有一定层间距( $d_{002}$ )、厚度和大小的类石墨材料为负极电解质插嵌材料，可以显著提高螺环季铵盐的插嵌-迁出效率，提高电荷存储密度和电导率，显著提高电容器的能量密度；(3) 对活性炭进行离子液体真空预浸渍活化，可以增加电解质对活性炭中细微孔的浸润，提高活性炭比表面积利用率，增加超级电容器的电荷存储密度。在以上几种因素的共同作用下，超级电容器的比电容和工作电压都会得到提



高，从而实现能量密度( $2E=CU^2$ )的大幅提高。

**专利情况：**获发明专利 24 项

**获奖情况：**国家重点新产品 1 项(2008GRB00013)；辽宁省科技进步三等奖 1 项(2011J-3-39-02)，锦州市科技进步一等奖 1 项(2010J-1-01)

**所属领域：**新能源

**技术水平：**国际先进

**成果应用：**电动汽车、新能源发电等动力电源用辅助电源。

**市场及经济效益预测：**利润可达 30%，具有广阔的应用前景和巨大的经济效益。

**合作方式与条件：**技术转让、技术开发



## 1.7 灾害演化动力学

联系人：万鑫

**研究方向简介：**主要研究可燃气体的燃烧性能及其影响因素，应用化学反应动力学以及化工热力学等方面的知识，采取计算机的手段，对燃烧性能进行预估与讨论，对危险源进行辨识，可为工厂预防气体燃烧与爆炸事件的发生提供理论基础及预防措施。

**所属领域：**化工安全

**应用：**可应用于化工厂的安全评价等领域。



## 1.8 直接二甲醚燃料电池制备技术

负责人：蔡克迪

**项目简介：**直接二甲醚燃料电池（DDFC）是以二甲醚为燃料的直接氧化型燃料电池，由于二甲醚具有毒性低、能量密度高、对质子交换膜的渗透率小且来源丰富等优势，近年来开始备受关注。本项目提出了一种直接二甲醚燃料电池新型结构，以使二甲醚燃料能够更加充分、合理的利用，不仅提高了二甲醚燃料的利用效率，而且提高了电池的放电性能。由于其燃料的特殊性，既适宜于手机、笔记本等便携式电源，也适宜移动电源和混合电动车的电源。可转让应用于相关企业，以增强企业的竞争力，为地方经济服务。

**技术特征：**本产品涉及一种燃料电池，特别涉及一种直接二甲醚燃料电池。

**专利情况：**获发明专利一项

**获奖情况：**发表的学术论文曾获辽宁省自然科学学术成果奖一等奖一项

**所属领域：**化学工程与技术

**技术水平：**国内领先

**成果应用：**该成果主要应用于移动电源或电动汽车动力电池领域。

**市场及经济效益预测：**利润可达 30%，具有广阔的应用前景和巨大的经济效益。

**合作方式与条件：**技术转让、技术开发



## 1.9 新型超级电容器电解质制备技术

负责人：王道林

**项目简介：**本项目以水为反应介质，对新型超级电容器电解质——螺环季铵盐的合成工艺进行研究。总收率达到 85%以上，合成产品中的金属离子，如 K、Na、Fe 等金属离子含量低于 5ppm，卤素离子未检出，产品符合超级电容器有机电解质的要求。合成产品的电位窗口可达 3.5V；内阻小 ( $0.15\ \Omega$ )，恒流充放电效率高（超过 98%），电导率高 ( $24.7\text{mS/cm}$ ,  $1.5\text{M}$ )。该类有机电解质与现有市场应用的电解质相比更加适合在高温环境下使用，作为双电层电容器的非水电解质，可用作能量储藏装置的化学电池或高能量电容器的支持电解质。

**技术特征：**项目产品所用原料市场易得，合成工艺过程无污染、产物易于分离、纯化。

**专利情况：**获发明专利三项

**获奖情况：**辽宁省科技进步三等奖

**所属领域：**新能源

**技术水平：**国内领先

**成果应用：**该成果主要应用于高功率超级电容器领域。

**市场及经济效益预测：**超级电容器是基于电极/溶液界面的电化学反应的储能元件，兼具传统电容器和电池的优点，相比传统的电容器有着更高的比能量密度，相比电池有着更高的功率密度和超长的循环寿命，成为目前最有发展前途的一种高效、实用的新型能源。高功率、长寿命的超级电容器由于其功率密度高、免维护以及温度适应性强等优势具有广阔的应用前



景，尤其是在动力汽车中作为辅助电源，可以有效减少电动汽车对主电源蓄电池大电流充电的限制，大幅度延长蓄电池的使用寿命，明显提高了电动汽车的启动、加速、爬坡性能，对于电动汽车的市场化大规模应用具有重要的意义，因此具有广阔的应用前景和巨大的经济效益。

**合作方式与条件：**技术转让、技术开发



## 1.10 精馏分离过程及工艺流程设计开发

负责人：唐克

参与的工厂项目情况：

2009 年，山东金城医药化工股份有限公司，兼职实验中心特聘技术人员，环合母液分离处理；

2010 年，江苏南大光电股份有限公司，高纯度三甲基镓（99.9999%）分离工艺设计及指导开车；

2011 年，淄博东方化学公司，吡啶系列医药中间体（二甲基吡啶、羟乙基吡啶、四乙基吡啶）的分离工艺设计及指导开车；

2012-13 年，山东重山集团中硼公司，化学交换精馏分离硼同位素整套装置的设计、施工及指导开车；

2013 年，天津渤天化工有限公司，年产 1000 吨 2.8N 医药级氯化氢和 500 吨 5.0N 电子级氯化氢项目设计；

2013 年，岳阳道仁矾溶剂化工厂，年产 6000 吨农药中间体二氯丙烯项目设计；

2013 年，济宁森立生物科技有限公司，年产 6000 吨农药中间体 2-氯丙酸项目设计；



### 1.11 一种制备 2,2'-联苯二甲酸方法

负责人：王敏

**项目简介：**2,2'-联苯二甲酸，具有芳香族二元酸的化学反应活性，可生成酸酐、酯、酰亚胺、酰胺以及氧氯化物等。该化合物具有耐热性、耐寒性、耐碱性、疏水性、耐候性、乃放射性等特性，除可用树脂原料和工程塑料的改性剂、涂料改性剂、现为改性剂、特种增塑剂、压敏粘合胶改性剂以外，尚可成为防锈剂，医药、燃料、颜料、农药的原料，用途十分广泛，具有一定的应用潜力。菲是煤焦油中含量较多的组分之一，约占煤焦油的 5%，仅次于萘。研究与开发菲的利用可大大提高煤焦油加工的经济效益，其中菲氧化制备联苯二甲酸是利用的重要途径之一。菲氧化制联苯二甲酸的方法主要有高锰酸钾法、臭氧氧化法、空气催化氧化法、电解法、次氯酸钠法和过氧乙酸法等。其中高锰酸钾法生产“三废”对环境造成严重污染，离实现工业化还有一定的距离；空气催化氧化法的关键在于催化剂，若能研制出高选择性的催化剂，无疑具有工业化意义。

**技术特征：**本产品所采用原材料为煤焦油中的菲，价格低廉，属清洁加工，解决了传统工艺所引起的环境问题，做到高收率，避免了能源的浪费。

**专利情况：**获发明专利一项

**所属领域：**化学化工

**技术水平：**国内领先

**成果应用：**该成果主要应用于煤焦油产物的综合利用领域。

**市场及经济效益预测：**利润可达 40%，具有广阔的应用前景和巨大的经济效益。

**合作方式与条件：**技术转让、技术开发

## 1.12 纳米铜-二氧化钛核壳结构润滑油添加剂制备技术

负责人：许家胜

**项目简介：**本项目利用可溶性金属铜盐、还原剂和表面活性剂在醇/水混合溶液中均匀溶解，接续进行水热反应，过滤收集纳米铜后在氮气氛围下热处理；将纳米金属铜放入水性过氧化钛配合物的水溶液中；水性过氧化钛配合物进行光化学反应后，沉积在纳米金属铜的表面，即得目的产物。本发明所制备的纳米铜@二氧化钛核壳结构复合材料具有质量高，均一性高、杂质含量低，良好抗氧化性能等优点，作为润滑油添加剂能够显著提高摩擦性能。本发明的方法具有工艺过程简单、操作方便、成本低等优越性，易于工业化生产。

**技术特征：**本项目开发了制备纳米铜@二氧化钛核壳结构润滑油添加剂新工艺路线，该工艺制备成本低，操作容易控制，具有较高的生产效率，可以实现工业化大量生产。所制备的纳米铜@二氧化钛核壳结构润滑油添加剂，其纯度高，分散性好，抗氧化能力强，可满足润滑油应用领域对润滑油添加剂产品的要求。

**专利情况：**申请发明专利 2 项

**所属领域：**石油加工

**技术水平：**国内领先

**成果应用：**该成果主要应用于润滑油添加剂领域。

**市场及经济效益预测：**利润可达 30%，具有广阔的应用前景和巨大的经济效益。

**合作方式与条件：**技术转让、技术开发



### 1.13 C<sub>9</sub> 芳烃综合利用合成 2,4,6-三甲基苯甲酸 负责人：钱建华

**项目简介：**随着石油加工技术的进步，催化重整装置的重芳烃产量和裂解汽油的产量不断提高，C<sub>9</sub>芳烃产量逐渐增加，因其副产品均三甲苯经反应可制得 2,4,6-三甲基苯甲酸，且由于 2,4,6-三甲基苯甲酸有着广泛的应用，可合成系列精细化工产品：酰氯系列，可合成三甲基苯甲酰氯；酯系列，可合成三甲基苯甲酸乙酯；酰胺系列，可合成三甲基苯甲酸酰胺等。本项目主要以炼厂副产品 C<sub>9</sub> 馏分-均三甲苯为原料合成 2, 4, 6-三甲基苯甲酸，并对反应过程中的催化剂制作过程进行了优化，对该过程中的其他影响因素进行了深入探讨。该项目简化了合成反应过程，提高了产品收率，降低了原料成本。由于在国内 2,4,6-三甲基苯甲酸极少批量生产，因此该项目产品具有广阔的市场应用前景。

**技术特征：**本项目以炼厂副产品 C<sub>9</sub> 馏分，通过酰基化反应、氯仿反应、碱洗、酸化实验等步骤合成了目标产品。项目工艺简单，原料来源丰富，为地方企业生产了高附加值产品，对石化副产品进行了综合利用，增加了企业经济效益，提升了企业国内竞争力。

**专利情况：**该项目申请国家发明专利 2 项

**获奖情况：**该项目获得辽宁省科技进步三等奖 1 项，锦州市科技进步一等奖 1 项

**所属领域：**精细石油化工

**技术水平：**国际先进

**成果应用：**该项目为与锦州石油六厂合作开发，小试已成功。

**市场及经济效益预测：**目前均三甲苯价格不到 2 万元 / 吨，而 2,4,6-三甲基苯甲酸为 11-13 万元 / 吨左右，深加工效益十分明显。产品的开发具有广阔的应用前景和巨大的经济效益。

**合作方式与条件：**技术转让、合作开发



### 1.14 油罐车污染喷气燃料的原因分析及处理方法 负责人：刘琳

**项目简介：**针对近年来由于罐车污染导致喷气燃料不合格现象屡次发生，每年因车体内壁含硫导致航空煤油二次污染不能使用，仅齐鲁分公司胜利炼油厂 2009 年 4 月到 2010 年 4 月发往各部队场站的喷气燃料银片腐蚀不合格车数情况完全统计 45 车，直接损失达 1215 万元。同比计算，随着铁路罐车总量减少、化工等罐车相对比例上升，每年由于罐车污染导致的整体损失达 4000 余万元。开展了“油罐车污染喷气燃料原因分析及处理方法研究”的研究，将项目产品应用于罐车内壁的特殊清洗后，可使喷气燃料银片腐蚀的指标不受影响。项目产品除对喷气燃料的储运罐车具有高效清洗的优点外，对于现有炼油、储运设备的常规清洗，也能达到有效的作用和良好的清洗效果。该产品具有无腐蚀，无生物毒性等特点，很大程度上降低了环境污染，由于其快速、彻底的除硫除垢作用，减少了储罐引起的资源浪费，同时该清洗剂也可用于现有炼油、储油设备的常规清洗，对于石化行业的洗刷工作具有一定的推动作用，此外也可将该产品拓展到相关行业，普及该清洗剂以及清洗方法，经济及社会效益显著。

**技术特征：**本项目产品应用于装运喷气燃料的罐车特洗过程中，避免了罐车装运喷气燃料银片腐蚀不合格问题的发生。采用不含重金属离子的弱碱性氧化剂，将罐车内壁硫化亚铁转为可溶成分，清洁环保，无环境污染。

**专利情况：**获得国家发明专利 1 项

**获奖情况：**获得锦州市科技进步一等奖 1 项

**所属领域：**石油化工

**技术水平：**国际先进

**成果应用：**该成果主要应用于油罐车内壁以及炼厂管道内壁清洗，并可辐射相关行业。

**市场及经济效益预测：**每年可为罐车污染导致的整体损失达 4000 余万元，具有广阔的应用前景和巨大的经济效益。

**合作方式与条件：**技术转让、技术开发

## 2.食品加工及安全领域

### 2.1 成果名称：贝类海鲜调味料与调味基料加工技术

主要完成人：李学鹏、励建荣、朱文慧、徐永霞、步营等

#### 成果简介：

海鲜调味料是我国调味料工业发展的主流方向之一，因含有丰富的氨基酸、多肽等呈味物质及浓郁的海鲜风味，同时含有对人体健康有益的生理活性物质（如牛磺酸、活性肽等）及微量元素，兼具一定的保健功能，而深受消费者的喜爱。本项目以辽宁省优势贝类资源——四角蛤蜊（白蚶子）、蓝蛤（海瓜子）、扇贝、牡蛎等贝类为原料，采用生物酶解等技术开发出鲜贝汁、海鲜酱油、复合海鲜调味汁、复合海鲜汤料、火锅专用海鲜蘸酱等系列海鲜调味料和调味基料，产品味道鲜美，可作为烹饪佐料、方便面、调理食品、休闲食品、儿童及老年人营养保健食品等的配料和调味品，应用前景广阔。

合作方式与条件：技术服务、成果转让



调料粉



调味液

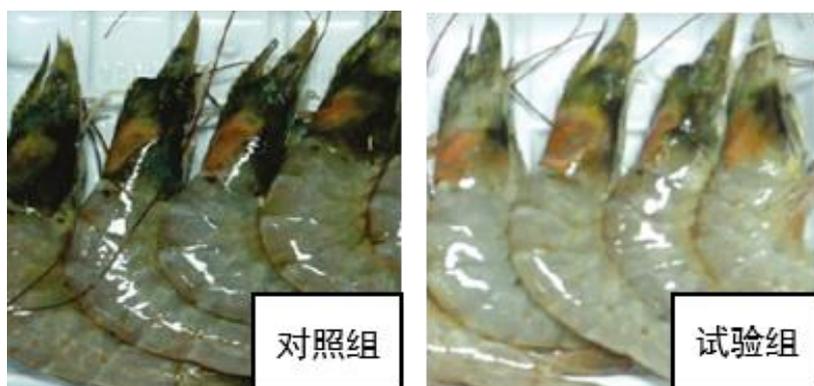
## 2.2 成果名称：对虾贮藏保鲜和精深加工关键技术

主要完成人：励建荣、李学鹏、仪淑敏、蔡路昀、李秀霞等

### 成果简介：

对虾是我国主要的海水养殖水产品。本成果开发了对虾原料的杀菌减菌技术，研制了抑制对虾腐败和虾体黑变的天然保鲜剂，使对虾货架期延长 1-2 倍。创建了对虾加工技术体系，开发出冷冻生虾（仁）、熟虾（仁）、面包虾、即食对虾、虾糜调理食品（虾丸、虾肉肠等）等系列产品。研发了安全高效的虾仁无磷保水剂，解决了冷冻虾仁多聚磷酸盐超标问题。开发了干制对虾的护色技术，解决了当前虾干加工贮藏中虾青素损失大、褪色等问题。以虾头为原料，采用复合生物酶技术和美拉德热反应技术制备出海鲜味浓郁的调味基料和复合海鲜汤料。成果大幅提高了对虾产品质量和附加值，在国内大型水产加工企业应用取得良好效果。

合作方式与条件：技术服务、成果转让



护色虾干



冷冻虾仁

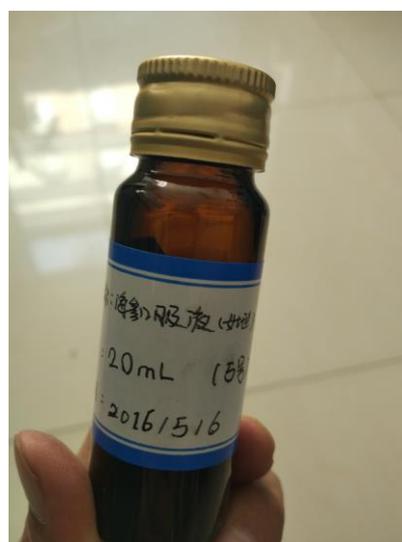
## 2.3 成果名称：海参肽口服液饮品

主要完成人：于志鹏

### 成果简介：

活海参营养物质分子结构复杂，不容易被人体吸收，大大影响了海参的滋补效果。在制成干品或盐渍品及食用的过程中，需要经过反复几次的水煮，造成酸性粘多糖、海参皂甙、蛋白质等最具有保健价值的活性物质被破坏和大量流失。为充分利用海参营养，最大保留海参的营养且易于人体吸收。通过引入创新技术方法，将生物酶解技术和膜过滤技术等手段运用到海参精深加工领域，结合海参自身营养功效进行海参口服液饮品的设计与创新，开发海参口服液饮品。本科研成果的转化，一方面改善多数海参养殖加工企业面临的产品单一且多以初加工产品形式为主的现状；同时由于海参肽口服液饮品只需常温保存且保质期均在12个月以上，降低了企业冷链运输、销售的成本。

合作方式与条件：技术服务、成果转让





## 2.4 成果名称：大宗海产品生物保鲜关键技术

主要完成人：**励建荣、李婷婷、李颖畅、仪淑敏等**

### 成果简介：

针对鱼虾等大宗海产品捕获后易腐败变质，且贮藏保鲜技术相对滞后等问题，本项目基于腐败菌群体感应靶向抑制原理和保鲜剂抗菌谱互补原理，开发了用于鱼虾保鲜的系列天然复合生物保鲜剂、涂膜保鲜剂、微胶囊型保鲜剂，用于海鱼、对虾、鱼糜制品等产品保鲜，能够使海产品的货架期延长 1-2 倍。本项目开发的海产品保鲜剂安全健康、无毒副作用，低剂量、高效率，适用范围广，对水产品质量影响小，能较好保持水产品的风味，应用前景广阔。

**合作方式与条件：**技术服务、成果转让

## 2.5 成果名称：水产品壳聚糖涂膜保鲜剂

主要完成人：孙彤、励建荣、钟克利、李学鹏、仪淑敏等

### 成果简介：

以对虾加工下脚料——虾壳为原料，开发出高脱乙酰度的壳聚糖，并采用化学改性方法制备出具有优异抗菌效果的壳聚糖衍生物。针对普通的壳聚糖水产品保鲜涂膜应用时存在涂膜不均匀、透气性及机械性能差、产品保鲜性能不理想的问题，采用原位合成纳米  $\text{SiO}_x$  及原位改性纳米抗菌粒子改善壳聚糖涂膜的理化性能及抗菌性能，进而提高其食品保鲜性能，解决了壳聚糖保鲜涂膜应用过程中涂膜透气性能差、易断裂、抗菌性能持续性差等问题，应用于鱼虾保鲜效果良好。

合作方式与条件：技术服务、成果转让



## 2.6 成果名称：毛虾精深加工关键技术

主要完成人：励建荣、李学鹏、仪淑敏、密更、徐永霞等

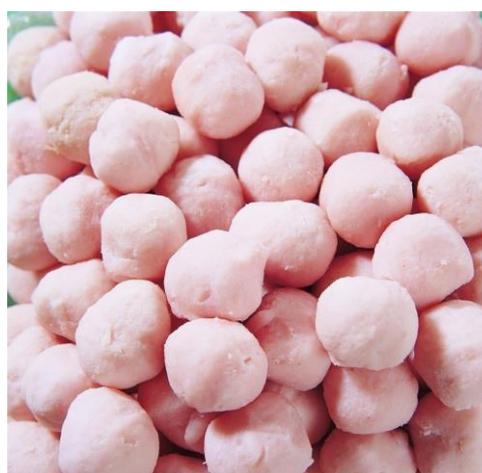
### 成果简介：

毛虾是我国小型经济虾类，常年捕捞量在万吨以上，但由于其个体微小，深加工比较困难，大部分都被用做虾皮、虾酱、虾油，附加值低，产品市场容量有限，且虾皮加工过程中产生大量废弃蒸煮液，污染环境。本项目成果以毛虾为原料，利用先进的粉碎技术制成全毛虾虾糜，并以全毛虾虾糜为基础，开发出富含钙质的虾丸、虾肉肠、虾肉饼等系列调理产品，解决了普通粉碎工艺带来的口感粗糙问题，同时利用了虾壳天然钙源。采用真空浓缩等开发了毛虾蒸煮液(虾汤)的回收利用技术，并以此开发出调味基料和复合海鲜汤料。同时以毛虾为原料，采用生物酶解和美拉德热反应技术，开发出虾味香精和虾粉等调味基料，可作为配料添加到各种汤品、菜肴、方便面、饼干、薯片、调味包、烧烤类休闲食品中，赋予食品浓郁的海鲜风味。

合作方式与条件：技术服务、成果转让



虾肉肠



虾丸

## 2.7 成果名称：新型鱼糜及鱼糜制品加工技术

主要完成人：励建荣、仪淑敏、李学鹏、朱文慧、步营等

### 成果简介：

鱼糜及鱼糜制品是我国水产加工品支柱产业之一。传统生产鱼糜的原料鱼类资源日益匮乏，迫切需要开发新型鱼糜资源。本项目以小杂鱼等低值海水鱼为原料开发了低值海水鱼糜生产新技术、低值鱼鱼糜凝胶特性和风味改善技术，提高了低值鱼鱼糜品质，扩大了鱼糜生产原料使用范围。针对鱼糜制品目前多采用冷冻贮藏和分销模式，存在高能耗、高成本、低品质问题，研发了鱼丸、模拟蟹肉等鱼糜制品“非冻保鲜”技术，产品弹性提升 30-35%，实现了鱼糜制品非冻状态贮运。针对我国淡水鱼资源丰富、价格低廉、但鱼糜凝胶性差等问题，开发了海/淡水混合鱼糜加工技术，提高了凝胶品质，促进了低值海/淡水鱼鱼糜资源开发利用。同时以鱼骨加工而成的鱼骨泥为辅料，开发出新型高钙鱼糜制品，提高了产品附加值和经济效益。

合作方式与条件：技术服务、成果转让



鱼肉肠



鱼丸

## 2.8 成果名称：鱿鱼加工与安全控制关键技术

主要完成人：励建荣、李学鹏、仪淑敏、陆海霞、朱军莉

### 成果简介：

鱿鱼是我国重要的远洋捕捞资源，但因缺乏精深加工技术和鱿鱼甲醛等安全问题，造成鱿鱼原料滞销，产业发展受阻。本成果针对上述难题，研制了秘鲁鱿鱼肌肉漂洗除酸的方法，有效解决了秘鲁鱿鱼酸苦涩、风味差等问题；开发了适合秘鲁鱿鱼的鱼糜加工技术，解决了秘鲁鱿鱼鱼糜凝胶弹性差等技术难题。同时开发了调味干制品（调味鱿鱼丝、鱿鱼粒、鱿鱼仔等）和冷冻调理鱿鱼产品，并利用鱿鱼头、足、耳、内脏等下脚料，开发出调理类产品和休闲产品（裹粉产品、足饼和鱿鱼片等）、鱿鱼油、鱿鱼膏等产品，显著提高了鱿鱼产品附加值。首创了鱿鱼制品内源性甲醛控制关键技术，破解了“鱿鱼制品甲醛超标”的行业难题。成果在国内大型水产加工企业应用效果显著。

合作方式与条件：技术服务、成果转让



鱿鱼圈

鱿鱼丝

## 2.9 成果名称：鱼骨精深加工关键技术

主要完成人：励建荣、李学鹏、仪淑敏、朱文慧、步营等

### 成果简介：

鱼骨是鱼类加工的主要下脚料，因缺乏实用的加工利用技术，鱼类加工企业通常将其低价卖给鱼粉厂，利用率低，附加值低，经济效益不高。鱼骨含有蛋白质、水分、脂肪以及丰富的有机钙、磷及其它微量元素（如铁、锌、镉、铜等），是人体补钙的良好来源。本项目以鲮鱼、鳕鱼等鱼骨下脚料为原料，采用先进的加工技术开发出超微细鱼骨粉、鱼骨泥，并将其作为配料添加到鱼丸、鱼肉肠等产品中，开发出高钙系列调理食品，也可添加到其他食品（如婴幼儿辅食等）中作为钙质补充剂。同时开发了鱼骨泥酱、香酥骨泥片、香酥鱼骨粒等休闲产品，大大提高了鱼骨下脚料的附加值。该成果技术操作性强、易于投产，转化后将产生良好的经济效益和社会效益。该项目受辽宁省科技攻关项目“海水鱼加工副产物的高值化利用关键技术及产业化”支持，对开发鱼类加工下脚料，提高附加值具有重要意义。

合作方式与条件：技术服务、成果转让



香酥鱼骨粒



鱼骨粉



## 2.10 成果名称：鱼皮抗氧化肽口服液产品关键技术

主要完成人：励建荣、蔡路昀、李学鹏、吴晓洒、马帅

### 成果简介：

该项目以资源丰富且集中的海产品加工副产物-鱼皮为原料，利用生物复合酶解技术对鱼皮进行酶解处理，并严格控制多肽分子量的分布，得到了口感甚佳，并具有显著抗氧化功能的鳕鱼皮胶原抗氧化肽口服液。同时解决了鱼类加工副产物被直接丢弃或单一的加工成饲料、经济效益低和环境污染等问题。该项目获得了辽宁省科技攻关项目（编号：2015103020）“海水鱼加工副产物的高值化利用关键技术及产业化”的资金支持。该产品实现了鳕鱼皮资源的高值化利用，制作方法工艺简单、操作性强、适宜于规模化生产。

合作方式与条件：技术服务、成果转让



鱼皮抗氧化肽口服液

## 2.11 成果名称：红花籽油的生物法解离制备技术

主要完成人：刘贺、何余堂、朱丹实等

### 成果简介：

红花籽油含有大量的亚油酸，亚油酸具有降低人体胆固醇、降血压、软化血管以及增强人体肌肉和心脏、心血管系统的机能，能够预防和改善动脉硬化，减少心脏病发生。本技术以红花籽为原料，采用生物法制备油脂，同时可有效地提高蛋白质含量和产率。提取出的产品纯度高，酸值及过氧化值低、色泽浅；提取温度低、能耗低、废水中 BOD 与 COD 值低，易于处理，污染少。做到了资源合理利用，避免了环境的污染。该方法安全环保，在生产过程中不产生有毒有害的物质，可广泛应用于其他植物油脂制备行业。本技术已获授权发明专利一项，成果主要应用于植物油脂的制备及生产功能性水解蛋白产品的综合领域。投资较大，利润高，具有广阔的应用前景和巨大的经济效益。可转让应用于相关企业，以增强企业的竞争力，为地方经济服务。

合作方式与条件：技术服务、成果转让



## 2.12 成果名称：大豆全产业链精细加工创新升级技术集成

主要完成人：刘贺、何余堂、朱丹实等

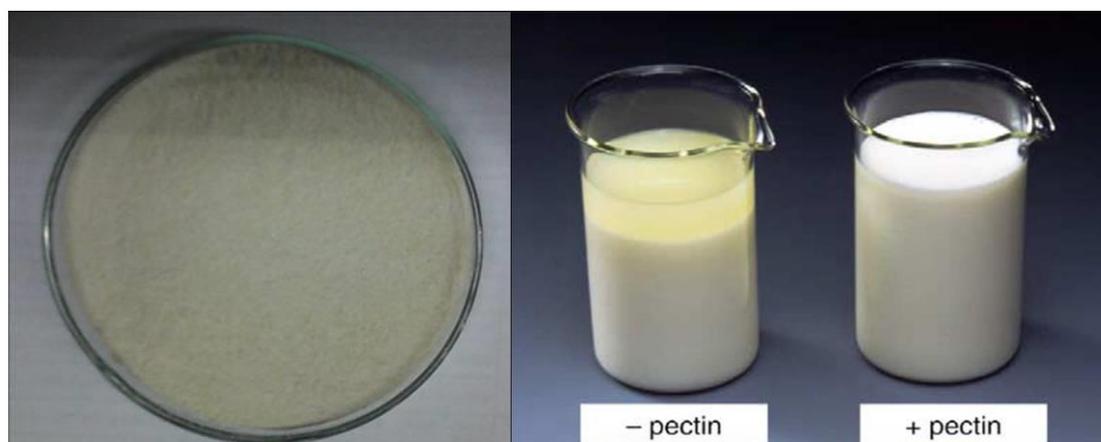
### 成果简介：

本套技术以大豆全利用为目标，实现大豆产业技术升级和创新。

集成技术主要包括：

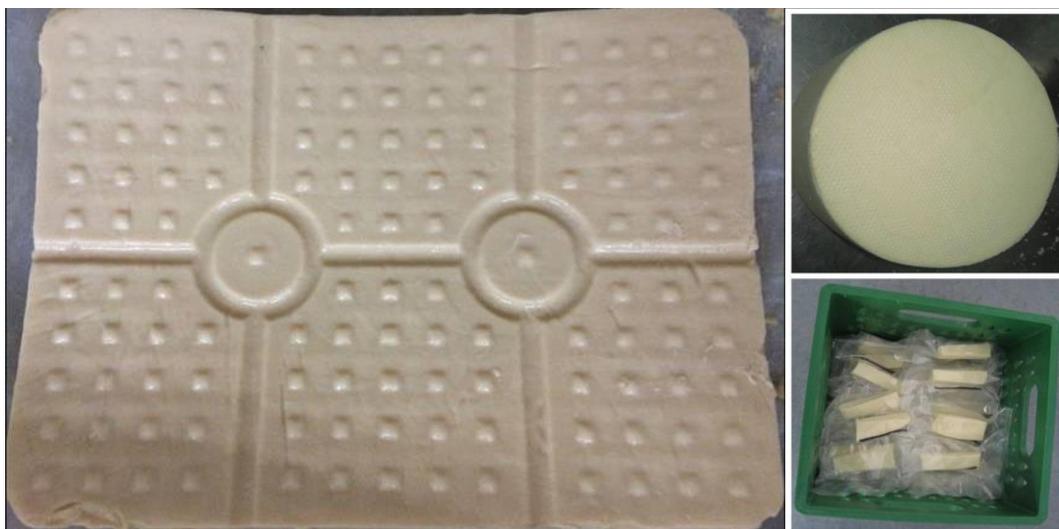
**(1) 大豆种皮果胶类多糖的制备技术：**以大豆深加工副产物大豆种皮为原料，借助微波辅助萃取技术、结合膜分离浓缩技术、利用现代干燥技术获得大豆种皮果胶类多糖，并对多糖的分子结构进行酶法修饰。该方法生产成本低、提取率高，且制得产品溶液的色值低，有独特的凝胶和乳化稳定特性，具有广阔的应用前景和巨大的经济效益。本技术已**授权发明专利一项**，产品在酸性环境可维持蛋白稳定、悬浮；具有低粘度、口感清爽，尤其在酸性饮料（如酸奶、乳酸饮料）中适口性更好。通过本项目的实施，解决了废弃大豆副产物所造成的环境污染、纤维质大豆副产品的加工技术难题，并形成以生物技术为核心的深加工综合利用技术，采用综合加工利用新工艺、新设备，将低价值大豆副产物开发为高附加值产品。

合作方式与条件：技术服务、成果转让



**(2) 生物法诱导豆乳凝胶制备大豆干酪技术：**大豆干酪与传统的中国发酵豆制品食品相比，具有含盐量低，功能性强，营养丰富，口味佳等优点。干酪中的乳酸菌可以有效的抑制有害菌的生长繁殖，促进有益菌的生长，维持肠道内的微生态平衡，提高人体的免疫力。发酵大豆制品由于微生物的自溶作用，产生原来大豆本来没有的营养成分和有香味的有机酸、醇类、酯类和氨基酸等。本项目以大豆为原料，采用益生菌与酶复合凝乳，研究不同促凝方法对豆乳凝胶性质的影响，并开发大豆干酪食品。本技术已受理发明专利一项，产品具有蛋白质含量高、氨基酸含量丰富、不饱和脂肪酸含量高、矿物质丰富等特点。产品质地良好，口感细腻，具有独特的大豆芳香气味。本产品所采用生物凝固剂，具有操作简单、凝乳条件温和等特点，原材料为大豆，价格低廉，可降低传统干酪的生产成本。为凝固型豆乳的制作加工及产业化生产提供一定的理论依据，具有重要的经济效益和理论意义。本项目可技术转让、或深入合作研发系列大豆凝胶制品，以增强企业的竞争力，为地方经济服务。该项目市场潜力大，具有广阔的应用前景和巨大的经济效益。

**合作方式与条件：**技术服务、成果转让



**(3) 具有改善肠道菌群及提高人体免疫力的豆乳饮料及豆乳固**

**体饮料的制备技术:** 本项目提供一种营养丰富、口味良好、方便食用、适合青年白领和中老年体弱人群食用的具有改善肠道菌群及提高人体免疫力的豆乳饮料及豆乳固体饮料的制备方法。本技术已受理发明专利一项，此方法具有无需额外添加乳化剂，通过合理调配产品益生元组成，食用后产气量少，同时在产品中强化大豆多肽，以提高消费者的免疫力，同时要保证生产过程无废水排放，并且生产工艺简单，降低生产工作强度，提高生产效率，减少企业固定资产投资，降低企业生产成本。

**合作方式与条件:** 技术服务、成果转让



**(4) 鲜食大豆发酵饮料的制备技术:** 本项目提供一种豆香浓郁, 营养丰富, 具有预防肠道疾病、降低胆固醇良好保健功能的鲜食大豆发酵饮料的制备方法。以鲜食大豆为原料研制发酵饮料, 为发酵饮料的发展开辟了广阔的市场空间, 拥有良好的市场前景。植物蛋白与双歧杆菌的完美结合不仅可以满足消费者对营养价值、保健功能的需求, 还满足人们对特殊口味的追求。本技术已受理发明专利一项, 生产工艺简单, 易于实现工业化生产; 采用复合酶解, 可溶性蛋白质的含量高, 并可以获得低分子量产物, 增加饮品的风味; 营养丰富, 具有预防肠道疾病、降低胆固醇良好的保健功能。

**合作方式与条件:** 技术服务、成果转让





**(5) 大豆南瓜籽复合饮料的制备技术:** 本项目以大豆与南瓜籽为原料, 利用微波加热脱腥, 超声波均质制备饮品。该产品生产工艺简单, 易于实现工业化生产, 且味道可口, 营养均衡, 有利于人体吸收。可转让应用于相关企业, 以增强企业的竞争力, 为地方经济服务。产品富含不饱和脂肪酸, 还含有植物甾醇、卵磷脂、氨基酸、维生素、多糖及矿物质等。具有预防心脑血管疾病、抑制前列腺增生等功能, 保健效果好。本技术已受理发明专利一项, 产品利用微波加热脱腥, 超声波均质, 有利于乳化性的提高和功效成分的释放, 保健效果好。采用原材料为大豆, 价格低廉, 并做到资源的合理利用。生产工艺简单, 易于实现工业化生产; 采用复合酶解, 可溶性蛋白质的含量高, 并可以获得低分子量产物, 增加饮品的风味; 营养丰富, 具有预防肠道疾病、降低胆固醇良好的保健功能。

**合作方式与条件:** 技术服务、成果转让



**(6) 大豆多糖为基质的酸性蛋白饮料稳定剂的开发：**本项目开发的产品可在各种酸性环境维持蛋白稳定、悬浮，不受时间和温度影响；具有低粘度、口感清爽，尤其在酸性饮料（如酸奶、乳酸饮料）中适口性更好；大豆多糖膳食纤维含量高达 80% 以上，完全溶解于水中，具有促进双歧杆菌增殖、调节肠胃、减肥、防治糖尿病、防治心血管病、顺肠通便等优质膳食纤维功能。以大豆多糖为基质，采用乳酸菌发酵技术制备大豆乳饮料，并向乳饮料中添加大豆多糖稳定剂。该方法生产成本低，工艺流程简单，蛋白含量高，具有广泛的应用前景。可转让应用于相关企业，以增强企业的竞争力，为地方经济服务。

**合作方式与条件：**技术服务、成果转让





### (7) 以大豆多糖凝胶为基质的口服胰岛素靶向给药系统的研发

**技术:** 本项目使大豆多糖在胰岛素中发生聚沉, 进而芯材包覆形成缓释性微胶囊, 且在人体内持续给药。技术的结合不仅改善了传统给药患者对药物的依赖, 更降低了患者在身心上的压力与痛苦, 减少了药物的服用量及服用次数。同时, 工业中常被废弃的大豆种皮得到了再次利用, 符合我国目前可持续发展的政策。本项目利用大豆多糖的带电性和乳化稳定性使其与蛋白质发生复合凝聚作用, 将胰岛素包埋, 由此形成缓释微胶囊, 可在人体内缓释给药, 进而减少了患者服用药物的药量与次数。以大豆多糖为基质, 利用相分离原理将胰岛素包封于微胶囊之中, 技术关键在于微胶囊的制备技术及包封率和释放规律的调控。

**合作方式与条件:** 技术服务、成果转让

**(8) 利用发酵豆渣制备纳豆激酶技术：**本项目采用固体发酵的方法，利用大豆加工副产物豆渣发酵纳豆激酶。本产品具有溶血栓，降低血粘度，软化和增加血管弹性的作用。与纳豆本身相比，纳豆激酶相关产品更容易被大众接受，没有不良气味，营养价值丰富，对于预防和辅助治疗心血管疾病有显著作用。豆渣发酵得到的纳豆激酶不仅保留了纳豆的溶栓作用，同时还具有豆渣帮助控制体重，预防糖尿病的功能。因此，纳豆激酶相关产品符合现代消费者对营养和健康的需求。而且，豆渣经过纳豆菌发酵后改善了口感，增加了适口性。但是在我国，纳豆的生产和食用都处于起步阶段，在国内生产纳豆及相关产品的企业都较少，所以纳豆激酶相关产品不仅具有广阔的市场发展前景，还可以填补市场的空白。本项目的实施不仅避免了资源的浪费并开拓了大豆副产物综合有效利用。

**合作方式与条件：**技术服务、成果转让



**(9) 利用大豆子叶制备新型发酵豆制品——天贝：**天贝是在世界范围内受欢迎的食物，它具有低脂高蛋白、零胆固醇、高钙、性价比高、全食物等特质。它由大豆发酵而来，是同为大豆发酵制品——纳豆的“姐妹”。本项目采用发酵的方法，利用大豆子叶进行发酵。本产品具有口感绵软，切开横截面呈现压缩紧密的完整豆粒和一层薄薄的洁白菌丝。蛋白质含量为 20%，钙为 111 mg/100 g，升糖指数非常低，是增肌减脂的必备良品。经过发酵后的天贝，形成了蛋白质水解的中间产物——更易消化吸收的多肽，天贝的蛋白质消化吸收率，也从大豆的 65.3% 提高到了 93.8% 以上。天贝中的异黄酮比发酵前更具抗氧化性和生物活性，还具有一定的抗菌功能。对于中老年人，天贝更是一道营养佳品。天贝容易消化不胀气，从而满足了老年人、体弱者、消化系统弱的人群对蛋白的需求。同时，经过酵解，天贝的维生素 B 族含量都有明显增加，如 B1、B2、B6、烟酸、叶酸等。

**合作方式与条件：**技术服务、成果转让



### 2.13 成果名称：可降解的干豆腐保鲜包装膜制备技术

主要完成人：刘贺、何余堂、朱丹实等

#### 成果简介：

干豆腐是高蛋白食品，并且含水量一般在 50% 以上，非常适合于霉菌、腐败菌的生长，容易变质，即使用塑料真空包装，其保鲜期也很短。本技术已授权发明专利一项，该技术增强了膜的强度和阻湿性，同时赋予膜材料以优良的抑菌性能。本项目以大豆分离蛋白和果胶为原料，通过添加增塑剂，并负载植物精油，借助超声波技术对溶液进行乳化，然后将溶液涂布于有机玻璃板上，烘干，获得保鲜膜。其有益效果是：1) 融合了多糖与蛋白分子间相互作用，增强了保鲜包装膜的强度和阻湿性；2) 超声乳化方式节省时间，且能耗比高压均质方法要低，乳化液稳定；3) 负载的植物精油，能赋予膜材料以优良的抑菌性能；4) 制得的保鲜膜包装干豆腐，有效降低干豆腐的菌落总数，延长干豆腐货架期。

合作方式与条件：技术服务、成果转让



## **2.14 成果名称：利用玉米皮膳食纤维制备凝胶食品技术**

**主要完成人：刘贺、何余堂、朱丹实等**

### **成果简介：**

玉米是人类加工利用最多的禾谷类作物，数量之大的副产品要是进行丢弃或简单的利用，就会造成资源的浪费，并且污染环境。玉米皮中富含大量的膳食纤维，可以保持消化系统健康，增强免疫能力、降低胆固醇与降低心血管疾病的发病率等作用。本项目是通过玉米皮膳食纤维与大豆果胶相互作用，制备方便可口的凝胶食品，产品具有降低胆固醇、降低心血管疾病发病率及增强免疫能力功效。本技术已**授权发明专利一项**，本发明的谷物纤维凝胶食品易于生产。在口感上香甜、在生理作用上可以降低胆固醇、降低心血管疾病发病率及增强免疫能力功效；其次，玉米纤维与大豆果胶相互作用形成的凝胶强度高，成本低，代替了以往价格过高，凝胶效果不好的凝胶剂。

**合作方式与条件：技术服务、成果转让**



## 2.15 成果名称：利用发芽技术破壳籽仁制备休闲食品技术

主要完成人：刘贺、何余堂、朱丹实等

### 成果简介：

本技术以红花籽、南瓜籽、葵花籽和花生为原料，利用发芽技术破壳，并制备休闲食品。该方法操作简单，生产成本低，且制得的籽仁休闲食品风味独特，营养丰富，食用方便。红花籽产品中必需脂肪酸含量达 80% 以上，尤其亚油酸含量很高，具有降低胆固醇、降血压、软化血管以及增强人体肌肉和心血管系统的机能。可转让应用于相关企业，以增强企业的竞争力，为地方经济服务。本技术已受理发明专利二项，本产品利用发芽技术破壳籽仁，并制备休闲食品，工艺简单，增加了食用方便性，解决了籽仁颗粒较小剥壳困难的问题，拓宽资源的利用途径，填补市场空白。

合作方式与条件：技术服务、成果转让



## 2.16 成果名称：南瓜的综合开发利用技术

主要完成人：刘贺、何余堂、朱丹实等

### 成果简介：

本成套技术以南瓜全利用为目标，实现南瓜产业升级和创新。技术集成主要包括：

**(1) 多酶水解南瓜谷物发酵饮品制备技术：**本项目以南瓜和谷物为主要原料，经过科学的配方研制出一种复合型的高营养、口感清爽、风味独特、色泽鲜艳、口感芳香、兼有南瓜和谷物的营养特征。本技术已受理发明专利一项，本产品主要是复合饮料加工工艺，采用酶法液化技术制备谷物与南瓜汁，并按其营养价值与各自产品特性进行混合，开发一款集丰富营养价值与医疗保健功能为一体的新型的功能型饮料。该饮品主要含有氨基酸、葡萄糖等低分子物质及维生素、矿物质和微量元素等营养物质且易于消化。是一款集丰富营养价值与医疗保健功能为一体的新型的功能型饮料。此复合型饮料一定会凭借其独特的优势引领饮料市场。

**(2) 大豆南瓜籽复合饮料开发技术：**本项目利用油菜花粉、南瓜籽的药用价值以及大豆丰富的营养价值，为改善男性身体健康状况主要设计的一款功能饮品。本技术已受理发明专利一项，改变传统的花粉与蜂蜜搭配饮用方法，将油菜花粉添加到植物蛋白饮料中，用大豆与南瓜籽独特的风味掩盖花粉本身的青腥味，使油菜花粉的资源及营养价值得到优化配置。利用大豆和南瓜籽的营养价值结合油菜花粉的药用价值，使得该款饮品营养多样化，更加满足消费者的需求。

**(3) 南瓜凝胶食品制备技术：**本项目主要以新鲜南瓜为原料，以市售薯仔作为参照，研究了南瓜凝胶食品的加工工艺，并确定了新

型休闲食品-南瓜凝胶食品配方。主要研究蜜糖、卡拉胶这两个因素与新鲜南瓜的配比。通过单因素试验，以食品感官评定试验、产品的质构、色差、失水率为参考，讨论配料的最适添加量，以此来确定南瓜凝胶食品的生产配方。低糖南瓜凝胶食品具有浓郁的原瓜风味，色泽金黄、表面光亮、体态饱满，质地柔韧、甜酸适口，常温下可于塑料袋内密封保存，品质基本无变化。本项目的研究解决了南瓜凝胶食品的生产配方，以及加工工艺的具体操作要点，并给出了食品工厂具体生产流程的设想。

**(4) 南瓜粉生产技术：**本项目以新鲜南瓜为原料，采用新型天然南瓜粉生产工艺，最大限度地保留了南瓜的天然品质，提高了原料利用率，实现了对南瓜可食部分的全效利用。研究了喷雾干燥助干剂用量、微波干燥的微波功率及冷冻干燥不同工艺方法对南瓜粉品质的影响。以南瓜粉成品中维生素 C 含量、冲调性、色差及感官评价作为考察指标，探讨干燥方式对南瓜粉品质影响规律。

**合作方式与条件：**技术服务、成果转让





## **2.17 成果名称：全谷物食品杂粮方便食品加工关键技术及产业化开发**

**主要完成人：马涛、刘贺、何余堂、王勃**

### **成果简介：**

在谷物制粉及食品加工技术发展过程中，随着滚筒制粉设备等的  
发展，数个世纪以来人类为了追求谷物食品的口感，一直在努力如何  
使面粉、大米变得更加精白。精白面粉制作的食品具有良好的质构、  
口感、风味与外观，但是同时也造成了许多膳食纤维、维生素、矿物  
元素与其他营养素的损失。随着发达国家与发展中国家肥胖与超重发  
生率的日益增加，直接与肥胖及超重相关的疾病发生率也不断上升，  
心血管疾病等慢性疾病已成为了影响世界范围内的医疗与健康的社  
会问题。谷物作为人类最基本的膳食来源，对人体健康起着举足轻重  
的作用。本项目主要解决糙米粉及高粱米粉冲调分散性问题；糙米粉  
及高粱米粉冲调稳定性问题；挤压膨化糙米粉及高粱米粉的抗氧化性  
问题；糙米发芽工艺优化及富集 GABA 问题；糙米发芽过程微生物  
控制技术问题等。

**合作方式与条件：技术服务、成果转让**



## 2.18 成果名称：复合发酵剂联合脉冲强光杀菌控制全谷物杂粮煎饼生产质量安全关键技术

主要完成人：马涛、朱力杰、王勃、刘贺、何余堂、王胜男

### 成果简介：

煎饼是中国传统的杂粮发酵食品，是由五谷杂粮加水磨制成浆料经发酵后烙制而成的，杂粮煎饼营养丰富，并且含有大量的膳食纤维，具有促进胃肠蠕动，预防便秘、大肠癌以及脂肪肝功效，备受人们喜爱。本项目煎饼发酵面糊是由五谷杂粮研磨经过乳酸菌和酵母菌共同发酵而成，面糊中菌群的种类及数量会影响产品的质构、风味、营养价值、货架期等。通过复合菌种生产缩短发酵时间、提高生产效率和食用安全性。联合脉冲强光杀菌技术，优化脉冲强光杀菌的条件，延长煎饼货架期、提高食用安全性。

合作方式与条件：技术服务、成果转让



## 2.19 成果名称：全谷物杂粮米加工技术及产业化

主要完成人：马涛、何余堂、刘贺、朱力杰、王勃

### 成果简介：

中国传统饮食中，杂粮的蒸煮往往分费时费力，导致日常主食消费中很难见到杂粮的身影。本项目应用双螺杆加压机生产全谷物杂粮人造米及加压系统工艺参数优化，建立双螺杆挤压模型完善了人造米挤压成型技术，强化了人造米的营养。为了使挤出后的杂粮米保持粒型完整，进一步优化其干燥工艺方法和条件，以保证杂粮米感官品质。利用流化床薄层干燥和微波数控烘干相结合，保证最佳干燥条件。全谷物杂粮米的生产不仅使富含营养的杂粮变为人们餐桌上的主食成为可能，而且带来了食品工业的变革，推动谷物加工业的技术革新，促进粮食生产和食品工业的科技进步。

合作方式与条件：技术服务、成果转让



## 2.20 成果名称：高膳食纤维玉米胚芽粉制备技术

主要完成人：马涛、朱力杰、杨立娜等

### 成果简介：

采用干法玉米加工的副产品——皮胚混合粉为原料，经过挤压、微波干燥、脉冲杀菌技术制备集功能、营养与方便为一体的谷物营养粉。主要解决产品冲调分散性、稳定性和抗氧化性，使口感改善与营养功能性统一，保藏性与安全性统一，达到普通食品功能化，实现低值副产原料高值化。

产品营养指标（实测值）：粗蛋白质含量（以干基计，N\*6.25）16.37%；膳食纤维含量（以干基计）19.5%。

该成果申请发明专利一项：一种高膳食纤维玉米胚芽粉及其制备方法（201610361836.3）

合作方式与条件：技术服务、成果转让



## 2.21 成果名称：全谷物杂粮食用品质改善的技术方法

主要完成人：马涛、卢丙轩

### 成果简介：

全谷物杂粮主要包括籽粒苋、大麦、荞麦、玉米（包括爆米花）、小米、藜麦、糙米、黑麦、燕麦、高粱、画眉草、小黑麦、小麦、野生稻等。全谷物杂粮一般都含有丰富的营养成分，如植物多酚、黄酮、维生素，这些抗氧化成分对人体健康具有良好的作用。但是全谷物杂粮不易煮熟、质构粗糙，且有令人不愉快的米糠味，这直接导致了它至今没有成为一种主食。全谷物杂粮的皮层和胚芽是阻碍水分渗透进入籽粒内部的天然屏障，因此降解或破坏全谷物杂粮的皮层是改善其蒸煮品质的关键。

将精选清洗后的全谷物杂粮籽粒浸泡于水中，然后沥干水置于发芽罐中发芽处理；将植物乳酸杆菌和鼠李糖乳杆菌混合发酵菌液均匀喷洒在发酵罐顶部全谷物杂粮上进行发酵，然后烘干籽粒即得产品。

技术优点：工艺简单，容易操作，产品多样化，既可炊饭也可煮粥，可使全谷物杂粮饭柔软黏性大，使全谷物杂粮饭质构及感官品质发生改善明显。

该成果申请发明专利一项：一种改善全谷物杂粮食用品质的方法  
(201910098998.6)

合作方式与条件：技术服务、成果转让



## 2.22 成果名称：冷鲜肉质量安全综合保障技术

主要完成人：刘登勇

### 成果简介：

在保障食品安全的前提下，以提高鲜肉食用品质为目标，通过宰前动物福利管理（运输管理、宰前静养、人道屠宰等）有效降低 PSE 肉（苍白、松软、出水）发生率，通过成熟排酸过程的系统控制有效降低冷却干耗（水分蒸发导致失重），通过屠宰分割过程微生物栅栏减菌有效控制冷鲜肉初始微生物污染水平，结合应用适宜包装形式延长产品货架期，产品信息可追溯。本项目由南京农业大学国家肉品质量安全控制工程技术研究中心、渤海大学肉品科学与技术研究所共同推广。

合作方式与条件：技术转让、技术开发、技术服务



## 2.23 成果名称：“阳光猪肉”及其深加工产品与质量安全控制技术

主要完成人：刘登勇

### 成果简介：

阳光猪肉是指采用阳光健康养殖模式饲养的生猪，严格按照冷鲜肉标准进行屠宰、分割、包装、贮运、销售的中高端冷鲜肉，其典型特征是：猪肉香味浓郁、无药残，同时具有营养丰富、瘦肉嫩而不柴、肥肉不腻、花纹丰富、骨髓饱满等优点，回归到几十年前的猪肉特有风味与口感。以阳光猪肉为主要原料，定向开发系列特色风味深加工制品，响应了习主席在十九大报告中提出的“满足人民美好生活需要”，具有非常优越的市场空间。本项目现由抚顺市瑞丰饲料厂、渤海大学肉品科学与技术研究所、凌海市生容享养猪专业合作社、盘锦宋大房食品有限公司合作推广。

合作方式与条件：技术转让、技术合作、技术开发，产品代理



## 2.24 成果名称：传统特色风味食品工业化加工综合配套技术

主要完成人：**刘登勇**

### 成果简介：

挖掘传统特色风味食品（如烧鸡、熏鸡、盐水鸭、红烧肉等）的核心质量技术指标，并从风味、口感等角度深入研究其质量形成机理，进而应用现代食品科技手段进行工业化生产，研发必需的关键设备，建立针对性的质量控制体系。在保持传统美味特色的前提下，实现规模化、标准化、机械化生产，有效保障食品安全。

合作方式与条件：技术转让、技术开发、技术合作



## 2.25 成果名称：酱卤肉制品（熟食）保鲜与包装技术

主要完成人：刘登勇

### 成果简介：

酱卤肉制品（熟食）是我国最具代表性的一大类传统特色肉制品，尤其是在广大的北方地区最为盛行。随着当代全球发展的社会化，预制和便于贮藏携带几乎是所有食品的共性追求，各地的特色风味酱卤肉制品大部分以手工制作为主，生产规模较小，质量管理粗放，只能依靠真空包装后高温杀菌的方式迎合社会需求，但这样的产品口感严重下降、风味也发生了改变。合适的保鲜与包装技术是酱卤肉制品工业化发展的技术瓶颈。

合作方式与条件：技术转让、技术开发、技术合作



## 2.26 成果名称：肉食品加工项目与产品设计

主要完成人：刘登勇

### 成果简介：

依据投资期望，编制技术可行性实施方案，指导项目设计与实施，包括产品定位、车间设计、设备选型、人员培训、质量管理制度的建立等。也可进行单项指导或委托服务，如现有车间的升级改造、现有产品的转型与改进、新产品设计与开发、产品质量的系统评价、信息咨询、核心人员的技术培训等。

合作方式与条件：技术服务



## 2.27 成果名称：新型肉糜及肉糜制品加工技术

主要完成人：李儒仁、荣良燕

### 成果简介：

肉糜及肉糜制品是我国肉制品加工业的重要支柱之一。传统工艺生产的肉糜及肉糜制品存在盐含量高、蛋白质含量低，品类、口感同质化严重等问题，虽然市场占有率高，但竞争力明显不足。本项目以肉糜为原料开发了新型减盐技术，该技术有别于传统的钾盐替代技术，能够以科学合理、低成本的方式解决高盐问题。同时，研发了低盐高膳食纤维系列肉糜制品加工新技术，在不影响产品质地、口感、出品率的前提下，使不同类型肉糜制品膳食纤维的含量增加到8%~14%。提高了产品附加值和经济效益。

合作方式与条件：技术服务、成果转让





## 2.28 成果名称：新型发酵肉制品加工及安全控制技术

主要完成人：李儒仁、荣良燕

### 成果简介：

发酵肉制品是地中海饮食的重要组成部分，混菌发酵对原料中营养成分的转化效率明显高于其他加工方法，但菌种选择不当，复配不合理，接种时间不当，工艺不成熟会严重影响产品的食用品质、营养品质及安全性。本项目以猪肉、鸡肉、牛肉等为原料，利用合理的菌种和工艺，研发了新型发酵肉制品加工技术，生物胺、食盐减控技术。在满足中国消费者味蕾需求的同时，使产品中的生物胺含量减少30%，食盐含量减少20%。提高了原料利用效率，营养转化效率，保障了产品的安全性。

合作方式与条件：技术服务、成果转让

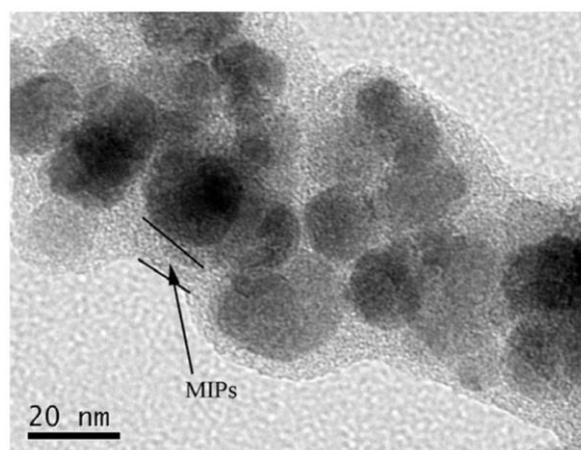
## 2.29 成果名称：一种分离、净化莱克多巴胺的磁性印迹聚合物制备方法

主要完成人：汤轶伟、励建荣、高雪、张德福等

### 成果简介：

莱克多巴胺(Ractopamine, RAC )属于  $\beta_2$ -兴奋剂，是“瘦肉精”的一种。RAC 在血液中残留时间较长，对机体有严重毒副作用，可引起肌肉震颤，呕吐，神经过敏，心悸等病症。我国和欧盟多数国家都严禁 RAC 在畜禽养殖中应用。本技术解决了现有磁性莱克多巴胺分子印迹聚合物在模板洗脱和实际应用过程中磁性四氧化三铁的泄露问题，对目标物具有较快的吸附速率，能满足当前对莱克多巴胺残留快速检测的需要，适合现场样品处理。

合作方式与条件：技术服务、成果转让



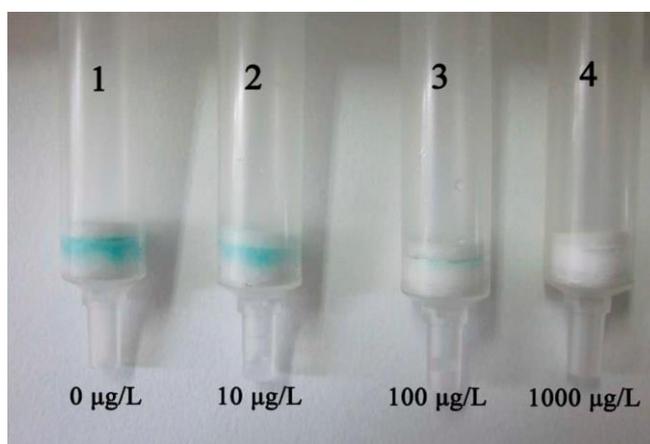
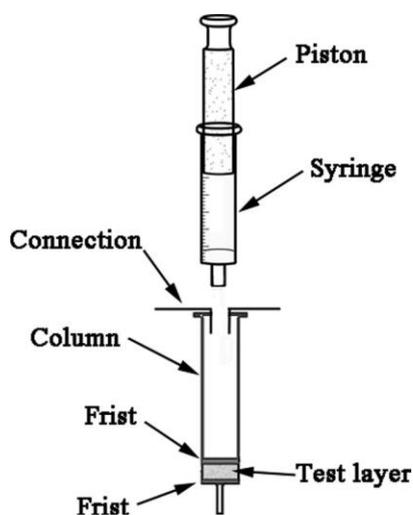
### 2.30 成果名称：盐酸克伦特罗仿生免疫柱及其检测方法

主要完成人：汤轶伟、高子媛、励建荣、闫俊宇等

#### 成果简介：

盐酸克伦特罗仿生免疫柱以分子印迹聚合物为分子识别材料，包括固相萃取柱、测试层、筛板、固相萃取小柱转接头和注射器。根据测试层颜色深浅对食品中的克伦特罗含量进行定性或半定量测定。该仿生免疫柱制备过程简单，操作方便，成本低廉，特异性好，不需要专业培训，检测结果清晰易辨别，适宜现场检测。

合作方式与条件：技术服务、成果转让



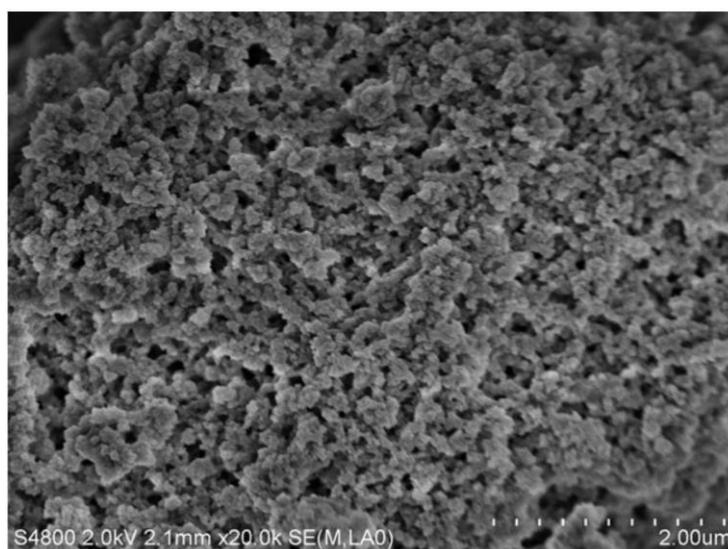
## 2.31 成果名称：一种盐酸克伦特罗分子印迹聚合物仿生抗体的制备方法

主要完成人：汤轶伟、兰建兴、高雪、于志鹏等

### 成果简介：

本发明涉及一种盐酸克伦特罗分子印迹聚合物仿生抗体的制备方法，其目的是为了解决现有CLB分子印迹聚合物仿生抗体的特异性低和模板分子渗漏的问题。该方法步骤如下：（1）制备CLB衍生物；（2）制备CLB分子印迹聚合物仿生抗体。本发明制备的CLB分子印迹聚合物仿生抗体采用共价键聚合，非共价键方式吸附目标物，具有理化性能稳定，特异性强，吸附速率快，不存在CLB分子泄露问题，适合用于仿生免疫分析检测方法的建立。

合作方式与条件：技术服务、成果转让





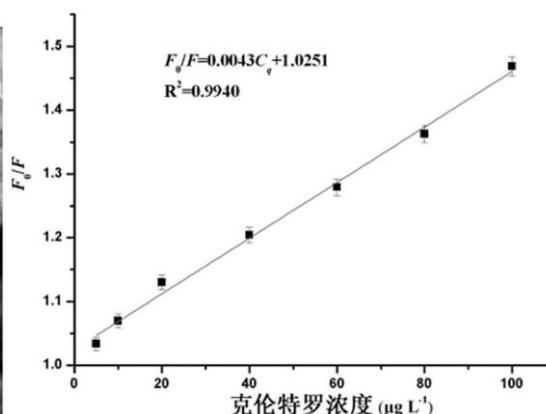
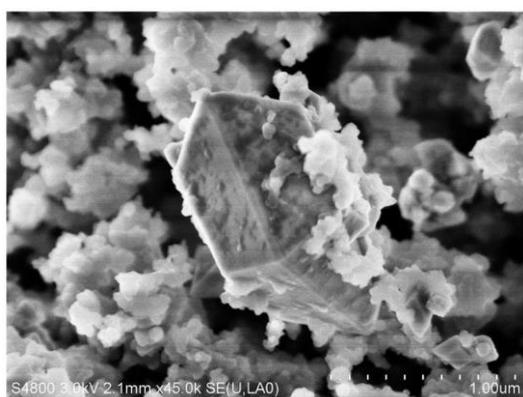
## 2.32 成果名称：克伦特罗分子印迹-上转换发光材料荧光探针的制备方法

主要完成人：汤轶伟、高子媛、高雪、高静纹等

### 成果简介：

本发明涉及一种克伦特罗分子印迹-上转换发光材料荧光探针制备方法，是以上转换发光材料 $\text{YF}_3:\text{Yb}^{3+}, \text{Er}^{3+}$ 为载体结合共价键法制备的克伦特罗分子印迹制备而成的新型荧光探针，该探针将分子印迹聚合物高特异识别性能和上转换发光材料荧光高灵敏性相结合，制备步骤如下：首先制备上转换发光材料，然后制备克伦特罗分子印迹-上转换发光材料荧光探针，最后洗脱克伦特罗分子。制备的荧光探针是以红外光作为激发波长，发射波长为可见光，灵敏度高，特异性强，干扰小。该制备方法简单，重现性好，对实际样品中克伦特罗的选择性识别和检测具有良好的应用前景。

合作方式与条件：技术服务、成果转让





### 2.33 成果名称：基于近红外激发的恩诺沙星荧光探针的制备方法

主要完成人：汤轶伟、张宏、刘秀英、高雪等

#### 成果简介：

本发明涉及一种基于近红外激发的恩诺沙星荧光探针的制备方法，步骤如下：（1）制备上转换 $\text{NaYF}_4:\text{Er}^{3+},\text{Yb}^{3+}$ （UCP）微粒；（2）制备功能化 $\text{NaYF}_4:\text{Er}^{3+},\text{Yb}^{3+}$ 微粒；（3）制备近红外激发的恩诺沙星荧光探针UCP@MIP。本发明制备的恩诺沙星UCP@MIP荧光探针，不存在 $\text{NaYF}_4:\text{Er}^{3+},\text{Yb}^{3+}$ 泄露问题，该荧光探针对恩诺沙星有快的吸附速率；以近红外为激发光源可避免实际样品检测时基质的自发荧光干扰，适合复杂样品检测。

合作方式与条件：技术服务、成果转让



### 2.34 成果名称：一种恩诺沙星适配体/分子印迹杂化型上转换荧光探针的制备方法

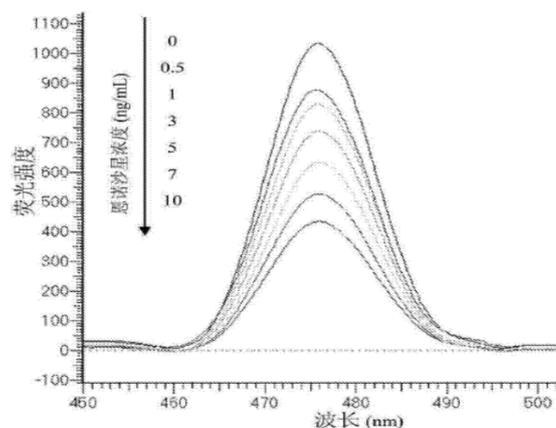
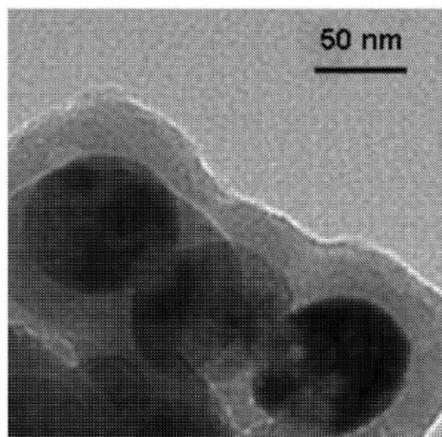
主要完成人：刘秀英、朱力杰、汤轶伟、励建荣等

#### 成果简介：

一种恩诺沙星适配体/分子印迹杂化型上转换荧光探针的制备方法，其特征是：制备步骤如下：(1)将 $Y_2O_3$ 、 $Yb_2O_3$ 和 $Tm_2O_3$ 硝酸化后，加入EDTA、CTAB的乙二醇溶液、HF和浓硝酸，进行水热反应，制得上转换发光材料 $NaYF_4:Yb,Tm$ ；(2)将步骤(1)制备的上转换发光材料0.05g-0.2g分散于60mL-100mL异丙醇中；依次加入20mL-40mL的蒸馏水和2.5mL-5mL质量浓度为25%的氨水，室温下搅拌15min-30min；滴加40 $\mu$ L-80 $\mu$ L的正硅酸乙酯(TEOS)，搅拌3h后；滴加200 $\mu$ L-400 $\mu$ L的3-氨丙基三乙氧基硅烷(APTES)，室温下反应1h-2h后停止搅拌，室温下陈化2h-6h；离心分离，得到的固体物质经蒸馏水洗涤三次，60 $^{\circ}C$ -90 $^{\circ}C$ 烘干，得到硅烷化上转换发光材料；(3)将步骤(2)制得的硅烷化上转换发光材料10mg-50mg，分散于5mL-8mL浓度为10mmol/L磷酸缓冲盐溶液(PBS)中，加入1.25mL质量浓度为25%戊二醛溶液，在室温下振荡1h-2h，离心分离，得到的固体物质用10mmol/L的PBS洗三次，重新分散于5mL-8mL浓度为10mmol/L磷酸缓冲盐溶液(PBS)中，加入1mL浓度为0.1mg/mL-0.2mg/mL的亲生素溶液中，在37 $^{\circ}C$ 振荡17h-30h，离心分离，得到的固体物质用10mmol/L的PBS洗三次，得到亲生素修饰的上转换发光材料；(4)将步骤(3)制备的亲生素修饰的上转换发光材料10mg-50mg均匀分散于10mmol/L的

PBS中，加入200 $\mu$ L-300 $\mu$ L浓度为1 $\mu$ mol/L的恩诺沙星适配体溶液，在37 $^{\circ}$ C振荡17h-30h，离心分离，得到的固体物质用10mmol/L的PBS洗三次，得到恩诺沙星适配体修饰的上转换发光材料；(5)将步骤(4)制备的恩诺沙星适配体修饰的上转换发光材料10mg-50mg分散于10mmol/L的PBS中，加入1mL浓度为10 $\mu$ g/mL-30 $\mu$ g/mL恩诺沙星溶液，在37 $^{\circ}$ C振荡1h-2h，离心分离，收集固体物质；(6)将步骤(5)得到的固体物质均匀分散于致孔剂中，加入功能单体，振荡15min-30min，加入交联剂和引发剂，所述固体物质的质量与致孔剂的体积之比为10mg:5mL-10mL，固体物质的质量与功能单体的摩尔比10mg:0.2mmol-0.6mmol，固体物质质量与交联剂的摩尔比10mg:10mmol-20mmol，固体物质与引发剂的质量比为10mg:0.01g-0.08g；在60 $^{\circ}$ C-80 $^{\circ}$ C水浴中振荡反应12h-24h，振荡速度为150转/分-300转/分，将产物置于甲醇中反复洗脱5次-10次，再用解离缓冲液反复洗脱5次-10次，制得恩诺沙星适配体/分子印迹杂化型上转换荧光探针。

合作方式与条件：技术服务、成果转让



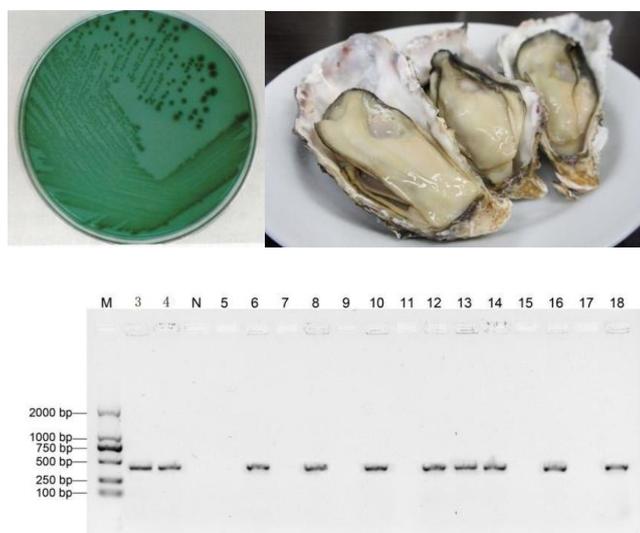
### 2.35 成果名称：水产品中副溶血弧菌的检测技术

主要完成人：张德福、励建荣、张明、刘雪飞、高雪、汤轶伟、白凤翎等

#### 成果简介：

副溶血弧菌 (*Vibrio parahaemolyticus*) 是水产品中重要的食源性致病菌，不仅会造成食品安全，也给人民群众的身体健康造成危害。本技术提供一种检测水产品中副溶血弧菌的试剂盒及方法，该试剂盒包含无菌去离子水、PCR 反应液、TaqDNA 聚合酶、溴化乙锭 DNA 染料、溴酚蓝上样缓冲液、标准品及对照品。一般只需要 2-4 小时即可获得检测结果。与现有的检测方法相比，该方法使用方便、可靠性好、检测周期短、灵敏度高、特异性强、成本低廉、操作步骤简单，适用于高通量操作、标准化操作，可显著提高水产品中副溶血弧菌的检测率。

合作方式与条件：技术服务、成果转让





### **2.36 成果名称：东北酸菜生物防腐技术**

**主要完成人：白凤翎、马国涵、孙梦桐、吕欣然、张德福等**

#### **成果简介：**

东北酸菜是传统发酵特色食品，我国 GB2714-2015 食品安全国家标准 酱腌菜将东北酸菜分类为发酵蔬菜，在 GB2760-2014 食品安全国家标准 食品添加剂使用标准中发酵蔬菜不允许使用添加剂。因此，目前东北酸菜存在腐败变质的问题，限制产业的发展。

本技术利用乳酸菌拮抗作用控制酸菜产品中腐败菌的生长繁殖，可有效控制产品的腐败涨袋发生。与传统的化学防腐剂相比，该方法具有绿色、安全、无残留等特点。

**合作方式与条件：技术服务、成果转让**

### 2.37 成果名称：果蔬采后病害的非杀菌剂控制技术

主要完成人：葛永红、李灿婴、吕静祎

#### 成果简介：

由于缺乏有效的冷链和采后商品化处理技术，发展中国家果蔬采后损失在 30%左右，其中有微生物引起的腐烂是主要原因之一。传统的病害控制技术是采前和采后使用杀菌剂，但由于残留、环境污染及诱导病原物产生抗性，逐渐受到限制。开发安全、有效、广谱的病害控制技术迫在眉睫。本项目采用一般公认安全的化学物质（GRAS）、诱抗剂等采前喷洒或采后浸泡/熏蒸处理，明显降低了采后病害的发生率，保持了果蔬的品质。已在苹果、梨、桃、蓝莓、甜瓜等果蔬上进行了实验，效果良好。

合作方式与条件：技术服务、成果转让





### **2.38 成果名称：果蔬涂膜保鲜技术**

**主要完成人：葛永红、李灿婴、吕静祎**

#### **成果简介：**

果蔬在贮藏过程中衰老引起的品质受损带来的经济损失比较严重，严重影响产业的发展。迫切需要开发在能够有效保证果蔬品质的前提下延长货架期的技术。本项目以壳聚糖为基质，复配诱抗剂/植物精油/GRAS 以制备优质涂膜保鲜剂，以浸渍、喷洒等方法涂布于果蔬表面，形成一层无色透明的半透膜，在果蔬贮藏过程中具有良好的阻隔性和抑菌性，有效延长保鲜期。本项目已在苹果和梨上进行了保鲜效果测试，明显延长了这两种水果的保鲜期和腐烂率，并且保持了果实固有的品质。

**合作方式与条件：技术服务、成果转让**

## 2.39 成果名称：天然苹果浑浊汁研发技术

主要完成人：朱丹实、励建荣、曹雪慧、吕长鑫、范金波等

### 成果简介：

苹果浑浊汁富含果胶、多酚、蛋白等营养活性成分，浑浊汁中云状分布的颗粒物组分还具有免疫调节、显著减少癌前病变和抵抗癌细胞增殖等生理活性。辽宁省苹果产量很高，但苹果的加工率低，在加工浑浊苹果汁方面相关的理论和技术研究相对滞后。在浑浊苹果汁加工领域，存在着果汁褐变和浑浊稳定性不佳以及营养物质损耗等技术难题。本项目以辽西特色国光苹果为原料，利用复合酶解技术提高了产品的出汁率，通过工艺的优化及改进，解决了果汁的护色问题，开发出一种口感佳、稳定性好、品质优良的自然苹果汁产品。本产品降低了加工过程中苹果风味的损失，保持了苹果中果胶和多酚的含量，降低了产品贮藏期内色泽的改变，有效维持了苹果浑浊汁的稳定性。近年来，随着人们生活水平的提高及对健康的需求，天然浑浊苹果汁以其丰富的营养和良好的风味越来越受到认可，因此本项目具有良好的市场前景。



## 2.40 成果名称：无糖（低糖）复合营养果酱加工技术

主要完成人：曹雪慧、朱丹实、吕长鑫、范金波等。

### 成果简介：

果酱是将果蔬打浆经浓缩后加糖熬煮，利用果胶、糖和酸等在一定比例下由溶液形成凝胶的过程。是保存水果的一种经济快捷方法，果酱常常与面包等食品共同食用，随着快节奏生活和营养需求的增加，无糖或低糖果酱因为含糖量低从而有着清爽舒适口感的特点，符合当下“三低”的健康标准，具有巨大的市场前景。本项目以辽宁省特色水果苹果、葡萄、番茄、胡萝卜、西红柿等为原料。使用木糖醇为甜味剂，采用柠檬或山楂等作为酸味剂，秋葵等作为凝胶剂，制作营养全面，口感独特的低糖或无糖果酱，采用真空封口及超高压（或其他冷杀菌）方式，玻璃和复合蒸煮袋包装，研制出符合市场需求的方便、无糖（或低糖）复合型营养果酱。

合作方式与条件：技术服务、成果转让





## 2.41 成果名称：红树莓系列产品研发关键技术

主要完成人：吕长鑫、范金波、朱丹实、曹雪慧、励建荣等

### 成果简介：

红树莓含有比栽培水果以及其它任何野果都高的 VE、SOD 和氨基丁酸等抗衰老物质，其抗癌物质鞣花酸含量高达 1.5-2.0mg/100g，花青素含量为 30-60mg/100g，水杨酸含量为 0.5-2.5mg/100g，由于水杨酸是阿司匹林的有效成分，因此俄罗斯人将红树莓称为“天然的阿司匹林”。本成果所研发的红树莓饮料及红树莓酒等系列产品，分别自冻藏技术、果汁提取率、饮料及酒的澄清度等方面解决了其技术瓶颈。通过对原辅料和工艺参数进行筛选，利用 Design-ExpertV.8.0.6 软件的 Box-Behnken 设计方法，使用复合稳定剂来增加产品的稳定性，不仅减少了稳定剂添加量，从而有效地降低生产成本及避免因稳定剂添加过多而影响口感等问题，优化红树莓饮料及其酒的工艺技术，提高了产品的稳定性。本成果解决了目前红树莓只能冻藏食用之不便，拓宽资源的利用途径，有较好的发展前景。



## 2.42 成果名称：梨葵汁恋饮料研发关键技术

主要完成人：吕长鑫、朱丹实、范金波、曹雪慧、励建荣等

### 成果简介：

苹果梨属蔷薇科，为北方寒温带地区名贵果品之一，因其果肉细腻多汁、清甜爽口而被人们所喜爱，目前苹果梨仍以鲜食和鲜销为主，其加工产品寥寥无几。黄秋葵又名黄葵、咖啡黄葵、补肾菜，属锦葵科秋葵属植物，营养丰富，其嫩荚中含有大量果胶，其粘稠性为植物界所罕见。黄秋葵膳食纤维所占比例较高，且富含胡萝卜素，具有很强的保健功效，美国、法国和日本等国家运动员的首选保健蔬菜，具有浩瀚的发展空间。本项目采取浸提和酶制剂结合法提取难以通过压榨方式取得的黄秋葵汁，解决出汁率过低难题；采取加酶澄清法及添加澄清剂，除掉其中的胶质、蛋白质等物质，减轻造成产品浑浊和沉淀的可能性。本品是一种“无色素、无香精和无防腐剂”的“三无”清汁饮料，梨葵汁恋饮料会以其丰富营养和良好口感备受消费者青睐，即将成为 NFC 果蔬饮料的“领头羊”，通过苹果梨与黄秋葵复合调配，使其营养成分与保健功效综合利用，将具有良好的开发前景。



## 2.43 成果名称：苹果梨饮料研发关键技术

主要完成人：吕长鑫、朱丹实、范金波、曹雪慧、励建荣等

### 成果简介：

苹果梨是北方寒温带名贵果品之一，主产于吉林省延边朝鲜族自治州，辽西北镇市也有大面积种植。因其呈不规整扁圆形，形态似苹果，果实爽口甜美、品质优良，素有“北方梨中之秀”美称。富含维生素 C、B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub> 以及钙和铁等微量成分，营养丰富，有清心和利尿之功效，能增进食欲、助消化，对体虚、津液不足者颇益。本项目以辽西特色水果苹果梨研制的果汁饮品，利用生物复合酶解及护色技术，提高了产品出汁率且解决产品褐变问题；本品是一种“无色素、无香精和无防腐剂”的“三无”清汁饮料，不但保持苹果梨中润肺、消痰和止咳之功效，且具有口感纯厚、稳定性好之特点。



## 2.44 成果名称：秋葵魔芋代餐粉研发技术

主要完成人：赵文竹、王欣珂、于志鹏、张瑞雪

### 成果简介：

代餐粉集营养均衡、效果显著、食用方便等优点于一身，特别是自全谷粉及有机胚芽粉面世以来，得到众多减肥瘦身人士的喜爱和欢迎。现如今各种代餐粉层出不穷，但目前所生产的代餐粉普遍存在原料单一，不能完整的涵盖人体所需的营养物质；加工技术欠缺，营养部分流失等不足。

秋葵含有的粘性多糖及多种维生素具有较好的保健价值，魔芋含有十六种氨基酸，十种矿物质微量元素和丰富的膳食纤维，此外，魔芋低热、低脂、低糖，对预防和治疗结肠癌、乳腺癌、肥胖症有很好的效果。

本项目经过感官评定选取优质组分，以达到营养价值高，热量低，减肥效果明显的目的，同时秋葵味道独特，所含营养成分更加丰富，配合魔芋、膳食纤维等材料既能有效增加饱腹感，又能使营养均衡。

健康减肥已经成为对于形体要求越来越高的女性们的关注热点，目前很多人在减肥期间会有营养不良的反应，严重影响到人们的身体健康。因此，开发一种低热量、高营养价值且避免体重增加的代餐粉具有广阔市场前景。





## 2.45 成果名称：NFC 锦丰梨汁饮品研发关键技术

主要完成人：吕长鑫、朱丹实、纪秀凤、于泳渤

### 成果简介：

锦丰梨是中国农业科学院果树研究所用苹果梨和茌梨杂交培育而成的一种梨，其第一故乡为辽宁省兴城市，辽西地区广为种植。此品种果实大、果心小、酸甜适口、有微香，可溶性固形物含量高达12%-15.7%，富含碳水化合物；能调节脂肪代谢和增强肠道功能；膳食纤维丰富，有生津止渴、化痰止咳、润肺祛热等功效。本成果以辽西特色水果锦丰梨为原料，研制 NFC 果汁饮品，含有极少量食品添加剂，以保证口感风味的最优化；运用护色技术，解决产品褐变问题；该品的原料利用率和综合评价均较高。本品是一种“无色素、无香精和无防腐剂”的“三无”清汁饮料，该果汁饮品的开发，增加了原料附加值，提高了果农收入，顺应了消费者及市场需求，具有较好的开发价值和广阔发展前景。



## 2.46 成果名称：NFC 沙棘白梨饮料研发关键技术

主要完成人：吕长鑫、曹雪慧、于泳渤、董俊丽

成果简介：

沙棘是药食同源果，其维生素高达 600 mg/100g，锌、铁、锰含量分别为 1000、400、150 mg/100g，且含有黄酮、多酚和原花青素等具有提高免疫力、防癌降压、降低胆固醇等保健作用的活性物质。绥中白梨为东北特色果品，皮薄肉厚、核小肉细、酥脆多汁、甘甜爽口，可食率高达 91%；具有润肺宽肠、强心利尿等保健功能。沙棘白梨 NFC 饮品研发关键技术提升了沙棘出汁率、改善沙棘酸涩口感、抑制白梨酶促褐变、提高浊汁稳定性；利用正交试验探究配方；使用响应面试验进行优化；解决了其稳定性问题。该产品改善了沙棘口感偏酸、不宜鲜食、不耐贮运和白梨滞销、生产过剩等问题，提高了沙棘白梨附加值；提升果汁口感；还原果汁全营养，顺应果汁市场“零添加”理念。





## 2.47 成果名称：NFC 冻梨饮品研发关键技术

主要完成人：吕长鑫、范金波、巴俊文、高惠颖、赵鑫、赵红

### 成果简介：

冻秋梨别名秋子梨属蔷薇科，营养价值较高，梨果除含水 80% 以外，每 100 克新鲜果肉中含蛋白质 0.1~0.28 克，脂肪 0.1 克，总糖 8~9 克，酸 0.26 克，粗纤维 1.3 克，热量 155 千焦，钙 7.2 毫克，磷 6 毫克，铁 0.2 毫克，抗坏血酸 3 毫克等。同时含有 8 种人体必需氨基酸。果实具有消渴、热咳、痰热惊狂、噎膈、便秘、保肝、助消化和促食欲作用。其果实中 Vc 含量远高于一般梨品种，并经贮藏后容易保持为一大优势。从其硬度、呼吸度及失重率的变化来看，贮藏性状远优于鸭梨。秋子梨是适合于果汁类加工的一种原料。该 NFC 饮品是一种经杀菌后直接灌装的新型“无色素、无香精和无防腐剂”的“三无”清汁饮品，更好地保持了水果的原汁原味和营养价值。





## 2.48 成果名称：板栗山楂饮料研发关键技术

主要完成人：吕长鑫、赵文竹、于园园、刘长野

### 成果简介：

板栗属壳斗科栗属坚果类植物，素有“千果之王”和“人参果”的美称。板栗富含蛋白质、脂肪、矿物质和 B 族维生素等多种营养成分，且板栗中钾、镁、铁、锌、锰等含量均高于苹果和梨等水果，我国对板栗的深加工尚处于不完善阶段。山楂为蔷薇科苹果亚科山楂属植物，属核果类水果。山楂性味酸、甘、温，传统医学认为它具有消食健胃、行气化痰、化浊降脂的作用。本项目结合正交实验与感官品评的结果优化出最佳配比，利用响应面设计法复配并优化稳定剂，从而有效降低生产成本及避免因稳定剂添加过多而影响口感等问题。通过优化板栗山楂饮料的工艺技术，提高了产品的稳定性。本产品通过板栗与山楂复合调配，解决了板栗与山楂的贮藏不便，具有可观的发展前景。



## 2.49 成果名称：“木莓桑紫”饮料研发关键技术

主要完成人：吕长鑫、范金波、王新明、张思奇、张可

### 成果简介：

红树莓是年生落叶小灌木型浆果，果实色泽艳丽、风味独特，富含维生素、鞣花酸和黄酮等多种生物活性物质，具有抗氧化、抗癌、抗衰老、镇痛解热等保健功能，被称作“生命之果”。桑葚又名桑枣、桑果，是药食兼用果。我国是世界上最大的桑葚生产和利用国家，新鲜的桑葚含有大量的营养成分，被誉为 21 世纪的最佳保健果品，且已被卫生部列入“药食同源”名单。本项目以红树莓和桑葚为主要原料，研究红树莓和桑葚添加比例、原果汁添加量、白砂糖添加量和柠檬酸添加量对复合饮料感官评定的单因素试验，在此基础上，采用正交试验进行复合饮料工艺优化，以确定最佳工艺配方。该复合饮料满足了现代人对营养性食品的追求，具有极大的市场潜力。





## 2.50 成果名称：树莓蓝莓酒研发关键技术

主要完成人：吕长鑫、纪秀凤、巴俊文、张新宇、周文萱

### 成果简介：

红树莓（Raspberry）为蔷薇科悬钩子属的木本植物，主要分布在东北地区，实为聚合果，柔嫩多汁，酸甜可口，被世界粮农组织誉为第三代“黄金水果”。蓝莓（Blueberry）属杜鹃花科越橘属植物，是多年生灌木小浆果果树，享有“美瞳之果”、“水果皇后”等美誉，是世界粮农组织推荐的五大健康水果之一，并盛赞其为“黄金浆果”。本项目以红树莓和蓝莓为原材料，通过正交试验优化出最佳工艺配方，且通过自然澄清、冷冻澄清和澄清剂澄清法，去除果酒易产生浑浊和沉淀的物质；通过 Design-ExpertV.8.0.6 软件的 Box-Behnken 设计方法对复合澄清剂条件进行优化，得出最佳澄清工艺条件，使果酒更加澄清透明；且通过对果酒发酵过程中活性成分物质、抗氧化活性以及香气成分测定分析，研发出营养价值高、感官评价好的新型产品。本产品增加了市场上红酒的种类，克服浆果原料的不耐贮藏性，增加产品附加值，创造良好的经济效益和社会效益，有较好的发展前景。





### 3.新能源领域

#### 3.1 单阴离子传导聚合物固态电解质制备方法和应用 负责人：王桂强

**项目简介：**本项目提出制备新型单阴离子传导的聚合物固态电解质，该电解质无任何液态成份，因此稳定性好，易密封。电解质中阳离子被固定在电解质中聚合物主链上，只有阴离子（I<sup>-</sup>和 I<sub>3</sub><sup>-</sup>）可以传导，结合无机纳米复合可在电解质体系中形成离子扩散和电荷交换双重电导机制，可进一步提高电解质的电导率。该电解质制备过程简单，稳定性好，电导率高，非常适合于染料敏化太阳能电池，可广泛应用于太阳能的电池的工业化生产与应用

**技术特征：**本产品具有市场面广、成本低，效率高等特点，具有很好的推广前景。

**专利情况：**获发明专利一项

**所属领域：**光伏，能源

**技术水平：**国内领先

**成果应用：**可用于太阳能发电等项目中。

**市场及经济效益预测：**可应用于大部分太阳能电池生产企业。

**合作方式与条件：**技术转让



### 3.2 WR 型快热式电供暖设备

负责人：陆晓东

**项目简介：**本项目属于我国新能源领域的新型高效节能产品，可广泛用于我省非集中供暖地区。目前，民用供暖设备的供暖方式为：燃料的化学能经转换器转变为热水，并经热水实现，所使用的燃料无论是煤或燃油，都会存在环境污染、供热质量不稳定和转换效率不高的缺点。本产品采用快热式加热技术，即利用具有一定电阻率的电解质通过固定电压的交流电场中，由于电解质的导电性及一定的电导率而被加热，借助散热片将热量传播到居室中，从而达到供暖的目的。在产品设计中，我们已开发出 WR-A 和 WR-B 两种快热型供暖设备，其中 WR-A 的特点是独立系统、外形美观、不用管道连接，适用于任何居室面积；WR-B 为大型供暖设备，可适用于 50 平米以上居室的供暖。

该产品具有市场面广、加热升温速率快、节电效果显著、占用空间小、工作安全等特点，特别适合非集中供暖地区。经用户使用，该产品在保证供暖温度复合要求的前提下，比常见的电暖气节电 40%左右。

**技术特征：**本产品具有市场面广、加热升温速率快、占用空间小、工作安全等特点，节电效果十分显著，具有广阔的推广前景。

**专利情况：**获实用新型专利一项

**所属领域：**节能环保领域

**技术水平：**国内领先

**成果应用：**该产品可用于供暖前、供暖设备老化小区城市小区和农村地区。

**市场及经济效益预测：**年投资回报率可达 69%，具有广阔的应用前景和巨大的经济效益。

**合作方式与条件：**合作加工、技术转让



### 3.3 非真空方法制备薄膜太阳能电池

负责人：钟敏

**项目简介：**CZTS 系列薄膜太阳能电池的非真空方法制备研究

**技术特征：**应用基础研究

**所属领域：**太阳能电池

**技术水平：**研究初期，电池效率较低，不具备中试条件

**市场及经济效益预测：**本项目具有原始知识产权，而且制备过程环保，制备成本较低。电池制备过程中使用的原料无毒，也不使用有毒的硒化处理过程，未来生产过程将环保无污染。

制备薄膜过程主要采用雾化热解方法进行，该方法在一定程度上已经工业化。使用的原料为廉价无机盐类，原料利用率高，而且不使用常规的真空及硒化制备工艺，电池制备成本较低。

该研究具有原始知识产权，所以在得到较高效率电池（>10%）的基础上进行应用研究，实现 CZTS 系列薄膜电池的产业化。

**合作方式与条件：**技术开发、技术支持



### 3.4 数模混合电路(军品)PDM 标准化管理平台 (天津市科委项目);

气密检测系统 (长城汽车, 吉利汽车)

负责人: 刘春梅

**项目简介:** 设计 12 位和 8 位的高精度温度转换器数模混合电路, 使输出温度基本恒定, 减小测量和外界误差对温度读取的影响。主要负责标准化平台软件的管理和开发, 负责机电图纸文件的检入、检出, 到各个权限的给定及审批的整个流程软件设计, 大大的提高了生产效率。针对气密检测项目和综合性能测试试验台等项目设计电气图纸和控制界面及 PLC 软件编程。

**技术特征:** 密级;

利用软件管理, 节约设计成本, 提高生产效率;

针对汽车行业检测出汽缸和油缸等汽车产品生产过程中的细微砂漏,

检测出不合格品, 自动识别和分类并录入产品库以备查询。

**专利情况:** 无

**所属领域:** 自动化 计算机程序

**技术水平:** 国内领先

**成果应用:** 以上成果主要应用于航空航天及汽车检测领域。

**市场及经济效益预测:** 具有广阔的应用前景和巨大的经济效益。

**合作方式与条件:** 技术开发



### 3.5 微流控聚焦芯片制备技术

负责人：吴元庆

**项目简介：**本项目在微流控芯片的基础上，针对生物检测中由于微通道内流体宽度大，在通过待检测液时，大量液体涌入，无法实现精确检测的问题。利用 MEMS 的尺寸效应，流体的层流特性，设计一种微流体聚焦芯片，通过对聚焦宽度的计算和仿真，设计并实现待检测微球单通的芯片结构。该芯片可以大量节省珍贵试剂的使用，同时具有方便、快捷、反应迅速的特点。

**技术特征：**本产品利用微加工技术将传统生化实验室的功能集成在一个芯片上而实现的生化平台，通过集成分离、混合、过滤、提纯、反应、检测等功能，实现生化分析的微型化和自动化。

**获奖情况：**无

**所属领域：**微流控芯片

**技术水平：**国内领先

**成果应用：**该成果主要应用于生物、化学或免疫检测等综合利用领域。

**市场及经济效益预测：**具有广阔的应用前景和巨大的经济效益。

**合作方式与条件：**技术转让、技术开发



### 3.6 一种离子液体混合型电解质

负责人：张庆国

**项目简介：**本项目以疏水性六氟磷酸阴离子离子液体作为溶剂，与结构优化后的季铵盐类电解质盐混合形成超级电容器用高性能电解质。离子液体作为溶剂和支撑电解质，由于其特殊的离子结构，可以大幅提高电解液的耐电压能力和工作窗口，并降低了内阻，而且此类混合型离子液体电解液还可以进行性能调控，在超级电容器和电池行业具有广泛的应用前景。

**技术特征：**离子液体与季铵盐混合的具有特定比例的电解液。

**专利情况：**获发明专利二项

**获奖情况：**密级

**所属领域：**化学，能源

**技术水平：**国内领先

**成果应用：**处于工业试制阶段。

**市场及经济效益预测：**具有广阔的应用前景和巨大的经济效益。

**合作方式与条件：**技术转让、技术开发



### 3.7 一种光伏发电智能自适应跟踪控制系统

负责人：伦淑娴

**项目简介：**选取多组雨、雪天气下辐射强度值及多云天气下的光强波动值，计算平均值，将天气状况分为晴、多云、雨雪，依照视日、光电跟踪的方法分别确定太阳的理论位置及追踪角，分配上述两种追踪角以加权系数，计算加权追踪角，由环境监测模块采集环境温度、风力、风向信息并分类，选择修正角，将其与加权追踪角相加得驱动角，驱动光伏电池方阵转动。一种光伏发电智能自适应跟踪控制系统由天气监测模块、模糊综合评判跟踪监测太阳方位模块、环境监测模块、智能自适应跟踪控制模块、电机驱动控制模块组成。优点是：监测精确、耗能少、发电效率高、驱动机构使用寿命长。

**技术特征：**本系统要解决的技术问题是提供一种综合考虑了天气、环境、经济性的光伏发电智能自适应跟踪控制方法及控制系统，以确保监测精确、耗能少、发电效率高、驱动机构使用寿命长。

**专利情况：**获发明专利二项

**所属领域：**可再生清洁能源技术

**技术水平：**国内领先

**成果应用：**该成果主要应用于太阳能发电技术领域。

**市场及经济效益预测：**具有广阔的应用前景和巨大的经济效益。

**合作方式与条件：**技术转让、技术开发



### 3.8 基于 Web 的 PLC 工业监控系统

负责人：伦淑娴

**项目简介：**一种基于 Web 的 PLC 工业监控系统，包括现场数据采集与控制子系统、数据存储与转发子系统、客户端接收与命令发送子系统，其特殊之处是：所述的现场数据采集与控制子系统是由现场控制单元、应用服务器和网关数据采集服务器组成；所述的数据存储与转发子系统是由作为数据存储第一单元的所述应用服务器、数据库服务器和 Web 服务器组成；所述的客户端接收与命令发送子系统是由有一个或多个人机界面的客户端和 Internet/Intranet 组成。该监控系统能够对生产过程进行远程动态实时监控，实现现场控制单元与客户端接收数据的同步性，并实现企业内部信息共享。

**技术特征：**本项目要解决的技术问题是提供一种基于 Web 的 PLC 工业监控系统，能够对生产过程进行远程动态实时监控，实现现场控制单元与客户端接收数据的同步性，并实现企业内部信息共享。

**专利情况：**获实用新型专利一项

**所属领域：**工业监控技术领域

**技术水平：**国际领先

**成果应用：**该成果主要应用于企业生产过程的远程动态实时监控领域。

**市场及经济效益预测：**具有广阔的应用前景和巨大的经济效益。

**合作方式与条件：**技术转让、技术开发



### 3.9 光伏发电量在线短期预测系统

负责人：伦淑娴

**项目简介：**在微网的分布式电源中，光伏发电系统受气候条件 and 环境因素影响极大，其发电量具有很强的随机性，这使得光伏发电量能够被准确预测成为了难点。因此，如何在各种天气条件 and 环境因素影响下，尽可能提高光伏发电量的预测精度，是微网实时优化运行及减小对大电网的影响所急需解决的问题。本项目充分利用天气预报信息、预测太阳辐射强度和电池温度，再结合历史发电量信息，可进行短期 0-24h 光伏发电量预测。根据地面观测云量及其运动情况，预测不同位置光伏阵列板的太阳辐射强度和电池温度，利用自建的光伏阵列显式模型，求出未来任意时刻的最大输出功率，进而可计算出光伏阵列在未来某个超短时间段内的发电量，如 15min 的发电量。

**专利情况：**相关专利二项

**所属领域：**可再生清洁能源技术

**技术水平：**国际领先

**成果应用：**该成果主要应用于太阳能发电技术领域

**市场及经济效益预测：**具有广阔的应用前景和巨大的经济效益

**合作方式与条件：**技术转让、技术开发



项目简介：高真空环境下，普通的 PID 控制方法容易导致加热过程产生较高的超调温度，从而破坏被加热材料（样品）的结构和性能。针对高真空条件下物体热惯性大的特点，基于普通 PID 控制原理，采用对目标温度进行动态赋值的智能加热方式，解决了加热过程中的温度超调问题。该方法能够根据当前温度和目标温度之间的温度差及当前温度升高的变化率，实时对 PID 控制器的目标温度值进行动态调整，充分利用物体自身的热惯性，使被加热物体（样品）的温度逐步达到设定的目标温度。



### 3.10 基于动态赋值的 PID 温度控制方法

负责人：张宇峰

基于动态赋值的 PID 温度控制方法有效地抑制了加热过程中的温度超调量，同时缩短了加热及目标温度的稳定时间。



### 3.11 面向对象的多光谱辐射测温技术

负责人：张宇峰

项目简介：多光谱辐射测温方法不需要增加任何辅助装置，且不破坏被测物体的原位状态，是红外辐射测量领域的首选方法。但将此方法应用于表面辐射规律复杂的材料时，以波长或温度为参数的现有发射率假设模型难以表达其表面发射率的复杂变化规律，无法保证模型假设的光谱发射率与实际光谱发射率的一致性，导致多光谱的发射率测量结果偏差很大。为此提出一种基于待测对象发射率理论预测模型的多光谱辐射测温方法，以预测模型替代目前常用的经验假设模型，实现被测对象（材料）发射率和表面真温的准确测量。

基于待测对象的发射率理论预测模型能够较好的符合实际被测材料的发射率变化规律，提高了传统多光谱辐射测温方法的测量准确性，避免了经验假设模型所导致的多光谱测温误差的不可估计性。



### 3.12 太阳能真空集热管的光谱发射率原位测量技术 负责人：张宇峰

项目简介：在太阳能热发电系统中，太阳能真空集热管是发电系统能量收集的关键部件。受溅射工艺水平的制约，在集热管涂层的制备过程中，难以实现对溅射过程参数的精准控制，制备的集热管管壁涂层很难与设计参数计算的理想光谱发射率一致，需要对制备的集热管涂层进行原位的发射率测量，检验涂层实际发射率是否达到预期指标，避免盲目的对集热管进行真空封装。基于集热管涂层发射率预测模型的测量方法通过建立以金属-陶瓷太阳能选择性吸收涂层多层膜结构参数为参变量的光谱发射率理论模型、光谱辐射亮度测量值与理论计算值之间的约束方程、基于自适应模拟退火法的涂层结构参数求解方法，实现了光谱发射率的原位测量。

集热管涂层发射率的原位测量能够直观地反映制备集热管的实际光谱发射率，原位发射率的测量结果是判断集真空集热管是否具有高太阳辐射吸收率和低热辐射损失率的重要依据



## 4.信息科学领域

### 4.1 大数据环境下近似串匹配相关技术研究

负责人：孙德才

**项目简介：**大数据时代的来临，使得如何正确利用各行各业的大数据成为计算机科学中亟待解决的关键问题。近似串匹配是从海量数据中快速获取相似信息的一项重要技术，然而大数据的体量大、类型多和速度快等特征给近似串匹配的研究带来了新的挑战，如索引空间过大、匹配速度慢等问题。本课题首先采用索引优化和压缩技术减少索引占用的存储空间，来解决大数据规模性带来的空间消耗过大的问题和高速性引发的索引创建更新困难的问题。然后，采用逻辑分块的方法提取新过滤特征来提高算法过滤效率，同时优化过滤过程减少算法验证时间，来解决大数据规模性和高速性引起近似匹配速度变慢的问题。最后，研究支持多留空种子的索引结构和过滤算法来提高匹配算法的错误容忍度，并进一步提高算法的过滤效率和减少索引的存储空间消耗。

**技术特征：**课题将重点解决大数据给近似串匹配研究带来的二个主要问题：大数据的规模性使得索引空间消耗过大的问题和大数据的规模性和高速性带来的近似串匹配速度变慢的问题。

**所属领域：**信息科学与技术

**技术水平：**国内领先

**成果应用：**研究成果可以应用到学术不端检测、信息检索、计算生物学、模式识别、入侵检测、信号处理和机器翻译等领域。

**市场及经济效益预测：**应用前景广阔，潜在巨大的经济效益。

**合作方式与条件：**技术转让、技术开发



## 4.2 基于物联网智能计算的食品安全评价方法

负责人：鄂旭

**项目简介：**食品安全问题非常复杂，它涉及从“农田”到“餐桌”的整个过程，是一个涉及多个领域、多个环节的动态问题。本项目主要是研究食品安全评价的特点和现实情况，应用物联网智能计算技术，确定每个食品安全评价指标的具体内容及意义，提出一种构建食品安全指数的新方法，建立一套包括食品种类指标、整体状态指标的不同层次的指标体系，进而建立一套科学、合理、可行的食品安全评价系统。

**技术特征：**本项目利用物联网技术及数据挖掘技术实现食品安全的综合评价提供很好的量化标准，为整个食品安全管理体系的提出和建设提供一个理论基础，对我国食品安全信息化建设起到促进作用。

**专利情况：**获软件著作权 4 项

**所属领域：**食品安全信息化

**技术水平：**国内领先

**成果应用：**该成果主要应用于食品安全、智慧农业等领域。

**市场及经济效益预测：**具有广阔的应用前景和巨大的经济效益。

**合作方式与条件：**合作加工、技术转让



### 4.3 建设项目环境管理信息系统

负责人：赵绪辉

**项目简介：**本项目对建设项目从审批受理开始进行动态跟踪，实现图文一体化的行政审批，使项目管理者、决策者及时方便地掌握每个项目的建设背景、综合信息、审批进程，并能够分门别类地掌握全市建设项目管理的现状，实现对建设项目管理阶段中各污染物的相关数据的处理、存放、查询和统计。系统主要包括项目受理登记、审批工作日志编辑、审批状态标记、查询统计、模拟选址、计算测量、基础数据库维护使用、用户分级管理等功能。

**技术特征：**本系统所采用基于地理信息系统的建设项目环境管理，解决了建设项目地理信息系统和建设项目管理阶段中各污染物的相关数据管理的脱节问题，可以通过地图直观的对建设项目环境进行全程管理。

**获奖情况：**获得锦州市科技进步二等奖一项

**所属领域：**电子政务软件

**技术水平：**国内先进

**成果应用：**该成果主要应用于建设项目环境保护管理领域

**市场及经济效益预测：**提高环境保护部门管理效率，具有推广价值和很强的社会效益。

**合作方式与条件：**技术开发、技术支持



#### 4.4 斜轧穿孔过程中金属内部韧性损伤机理及预控 负责人：陆璐

**项目简介：**本课题通过研究金属在高应变率下的应力应变本构模型，并考虑与有限元模型体现的单独的力学行为之间的相互作用，建立考虑损伤的本构关系，不仅为斜轧穿孔过程中金属内部韧性损伤机理奠定理论基础，也为预控韧性损伤提供一种途径。通过有限元方法耦合模拟斜轧穿孔过程中轧件内部组织演化，揭示微观应变不均匀性对内部组织的影响，以期解决宏观有限元和常规实验无法完成的微观应变不均匀性与内部组织演化的关系等关键问题。建立宏观热力参数与微观组织间的映像关系，从而获得均匀细小晶粒组织以抑制韧性损伤的扩展，为优化热变形工艺细化组织提供理论依据。本项研究不仅会加深对斜轧穿孔过程中金属内部韧性损伤机理的理解，而且对促进介观模拟技术的发展、优化热变形工艺、实现穿孔过程晶粒细化和均匀化，从而预测和抑制韧性损伤具有重要意义。

**技术特征：**研究金属在高应变率下的应力应变本构模型，并考虑与有限元模型体现的单独的力学行为之间的相互作用，建立考虑损伤的本构关系，探索斜轧穿孔过程中金属韧性损伤机理。建立 33Mn2V 钢斜轧穿孔过程动态再结晶有限元模型，建立宏观热力参数与微观组织间的映像关系，揭示斜轧穿孔热变形条件下材料内部组织演化规律，从而获得均匀细小的晶粒组织以抑制韧性损伤的扩展，为优化热变形工艺细化组织提供理论依据。

**专利情况：**无

**所属领域：**金属成形



**技术水平：**国内领先

**成果应用：**应用于金属轧制成形加工领域。

**市场及经济效益预测：**可节省成本 30%，具有广阔的应用前景和巨大的经济效益。

**合作方式与条件：**技术转让、技术开发



#### 4.5 RDF 数据模糊查询松弛方法的研究

负责人：赵立双

**项目简介：**RDF 是一个通用的元数据模型标准，它使得语义 Web 上的语义检索成为可能，然而由于我们不了解语义 Web 中 RDF 数据集的结构及内容信息，所以提交的模糊查询条件很可能过于苛刻导致查询结果过少或者为空，本项目研究 RDF 数据库的模糊查询松弛问题以求寻得近似查询结果。

**技术特征：**基于java技术开发原型系统来实现RDF模糊查询的松弛过程，通过实验验证本文松弛算法的可行性，并对实验结果的各项性能进行分析对比。

**所属领域：**计算机智能数据处理

**成果应用：**该成果主要应用于企业生产过程的远程动态实时监控领域。

**合作方式与条件：**技术转让、技术开发



#### 4.6 利用情感计算技术远程智能辅助食品安全平台建设 负责人：李春杰

**项目简介：**本学科方向主要是在远程教育的大背景下，应用情感计算技术、数据库知识发现、云计算技术、人工智能技术、数据挖掘技术，借助物联网研究智能辅助食品安全相关问题，包括食品安全知识库构建、食品安全知识远程教学策略，学习兴趣激发机制、情感识别的分析和提取、情感数据预处理、智能建模、情感分析和评价的控制方法和策略、控制算法及其远程教育情感缺失的智能补偿和调整等问题。该学科方向目前已经形成了情感学习理论、情感教育理论、情感识别和提取、智能建模、控制算法等主要研究方向。形成了对我校“计算机科学与技术”校级重点学科和“计算机网络与智能计算”高校重点实验室的主要支撑。本学科方向强化了科技创新环节，学校组织了校、院级科技创新立项，使每一个在校学生都有机会参与科技创新活动。参加科技创新活动，提高了学生自主学习的兴趣和团队合作、交流能力，同时也培养了学生的竞争意识和责任感。主要学习研究利用情感计算技术，借助远程教育平台智能辅助食品安全。本学科方向有着很强的工程实践特点，培养具备教育技术、食品安全技术、通信技术、网络技术、人工智能技术等信息领域宽广的专业知识的高级工程技术人才。具有较好的数学、教育学和物理学基础，掌握物联网、云计算、情感计算的相关理论和应用设计方法，具有较强的教育技术、网络技术、计算机技术和情感计算技术的能力，掌握文献检索、资料查询的基本方法，能顺利地阅读本专业的英文资料，具有听、说、读、写的能力。具有很强的专业适应能力和广泛的工作适应性，能胜任食品安全知识库构



建、食品安全知识远程教学策略，学习兴趣激发机制、情感识别的分析和提取、情感数据预处理、智能建模、情感分析和评价的控制方法和策略、控制算法及其远程教育情感缺失的智能补偿和调整等领域的科学研究，技术开发，教学和管理，以及科学研究和开发等多方面工作。

**所属领域：**网络智能

**成果应用：**该成果主要应用于食品安全远程智能辅助平台建设。

**合作方式与条件：**技术转让、技术开发



#### 4.7 基于屏幕视觉热区的交互收敛式实时个性化推荐方法 负责人：刘凯

**项目简介：**本项目以用户即时偏好为基础，以加权的用户短期和长期偏好以及其他情境因子为约束条件，引入人机互动模式实现对用户的引导，从个性化推荐系统与用户的实时互动中进行个性化推荐，通过不断叠加约束条件而迅速收敛到用户满意的结果范围。同时，本方法不只向用户推荐商品项目，同时也向用户提供购买理由以及商品特定特征选购的领域知识。

**技术特征：**本产品以心理学中眼动实验为理论依据，将个性化推荐的准确性和多样性提高到一个新的高度。

**所属领域：**计算机软件

**技术水平：**国际领先

**成果应用：**该成果主要应用于电子商务、网上新闻、在线学习等领域。

**合作方式与条件：**技术转让、技术开发



#### 4.8 海陆联运物流管理集成平台

负责人：任永昌

**项目简介：**现代物流作为一种全新的管理理念和先进的组织形式，为用户提供高效率、多功能和一体化的综合性服务，在加速经济循环、降低成本和提高企业竞争力等方面都起到了十分重要的作用。物流被称为“降低成本的最后边界”，排在降低原材料消耗、提高劳动生产率之后的“第三利润源泉”。通过物流信息化建设，可以提高物流企业的核心竞争力、降低物流运作成本、减少物流企业的交易费用和缩短交易的时空距离。海陆联运物流管理集成平台，实现出口、进口、结算、运输、统计等物流过程的一体化管理，为物流企业提供全方位的信息化服务。

**技术特征：**独特的软件开发解决方案、通过综合管理来降低车辆运输成本、运用蚁群算法辅助解决配送路径优化。

**专利情况：**计算机软件著作权 5 项

**获奖情况：**获得锦州市科技进步奖 1 项；锦州市自然科学学术成果奖 1 项；发表学术论文 12 篇。

**所属领域：**计算机科学与技术

**技术水平：**国内领先

**成果应用：**物流运输企业

**市场及经济效益预测：**利润可达 5%，具有一定的应用前景和经济效益

**合作方式与条件：**技术转让、技术开发



## 5.自动化控制领域

### 5.1 电动车用永磁同步双转子/双定子电机的控制技术 负责人：韩建群

**项目简介：**永磁同步双转子/双定子电机系统是混合动力电动车领域目前国际上最前沿、最先进的电驱动系统方案之一，它可作为双转子结构运行，也可作为双定子结构运行，在作为双转子电机运行时适合混合动力电动车，永磁同步双转子/双定子电机系统和“Prius”电动车驱动系统异曲同工，也是以实现发动机的转矩和速度的同时控制为目的，而使用永磁同步双转子/双定子电机系统的电动车比“Prius”电动车结构简单，通过电机和发动机控制策略的设计，可以很好地调整汽车的工作状态，保持汽车在复杂的工况下，发动机能高效率、低排放的工作，达到节能和减少污染的目的。永磁同步双转子/双定子电机系统仍处在研究探索阶段，其合理实用的控制策略研发，必能推动混合动力电动车的发展，并产生可观的经济和社会效益，为我国汽车工业走向世界做一份贡献。

**技术特征：**利用永磁同步双转子/双定子电机系统发电、提供转矩的特性，基于最佳燃油经济性、最低排放或者二者选其一，根据发动机的转矩/转速特性曲线确定最优工作点。

**所属领域：**机电

**技术水平：**国内领先

**成果应用：**该成果主要应用于混合动力汽车领域。

**市场及经济效益预测：**利润可达 30%，具有广阔的应用前景和巨大的经济效益。

**合作方式与条件：**技术开发



## 5.2 区间二型模糊系统的分析与控制

负责人：李鸿一

**项目简介：**区间二型模糊系统具有优越的推理和处理不确定性的能力，它能广泛地应用到复杂不确定的实际系统中，如机器人、工业过程以及社会经济等领域。但区间二型模糊系统缺乏有效的系统分析和设计方法，在实际系统的稳定性与性能分析方面的理论方法还比较有限。针对复杂不确定非线性系统，根据 T-S 模型的建模方法，建立基于区间二型模糊控制系统模型。综合考虑区间二型 T-S 模糊系统的隶属度函数特征与信息，发展较为宽泛的稳定性分析以及控制器设计方法；在此基础上，进一步研究区间二型 T-S 模糊系统的输出反馈控制器以及多目标控制器设计等问题；在非线性不确定实际的工程系统背景下，提出有效的基于区间二型 T-S 模糊系统的控制设计方案；通过数值仿真与半实物仿真验证所提出控制方法的有效性。

**技术特征：**本项目的宗旨是提出一套较为完备的区间二型 T-S 模糊系统的建模、分析与控制综合方法，为实际工程系统的控制设计研究提供理论支持。

**专利情况：**无

**获奖情况：**教育部新世纪优秀人才支持计划，辽宁省高等学校优秀人才支持计划

**所属领域：**控制科学与工程

**技术水平：**国内领先

**成果应用：**应用到汽车悬架系统的控制设计中。

**市场及经济效益预测：**

**合作方式与条件：** 技术转让、技术开发



### 5.3 随机前馈非线性系统的若干控制问题研究及应用 负责人：刘亮

**项目简介：**本项目将解决随机前馈非线性系统的若干控制问题及应用。首先，针对具有严格前馈形式的随机非线性系统，提出可行的设计方法，为系统构造一个可适用的控制器，并能保证闭环系统的依概率全局渐进稳定性。基于随机小增益定理和改变供能函数的思想，进一步研究具有随机逆动态的随机前馈系统的控制器设计和稳定性分析。然后，将严格前馈随机系统的设计思路推广到更一般的随机高阶前馈非线性系统中，研究其控制器设计和分析中的一些重要问题。最后，利用上述所提的控制方案解决工业生产中吊车系统定位和防摆的控制问题，为实际工程的控制要求提供有效的理论依据。

**技术特征：**本项目采用控制理论与应用中的稳定性控制方法，将要解决工业生产中吊车系统定位和防摆所引起安全问题。

**所属领域：**控制理论与应用

**技术水平：**国内外领先

**成果应用：**该成果主要应用于工业生产中吊车系统定位和防摆的控制。

**市场及经济效益预测：**具有广阔的应用前景和巨大的经济效益。

**合作方式与条件：**技术交流与开发



#### 5.4 星载子网仿真建模技术研究

负责人：刘宴涛

**项目简介：**基于 OPNET 和 HLA 仿真技术和 Visual Studio2010 开发环境，开发星载设备网络仿真系统和人机接口。用以研究星载 CAN 总线子网和 SPACEWIRE 链路子网的网络性能，为物理星载子网的设计提供依据。

**技术特征：**本系统采用基于 OPNET 的网络仿真技术和基于 HLA 的分布式仿真技术。

**专利情况：**申请发明专利一项

**所属领域：**航天通信

**技术水平：**国内领先

**成果应用：**该成果主要应用于航天科技集团第五研究院。

**市场及经济效益预测：**

**合作方式与条件：**技术开发、技术转让



## 5.5 银离子/团簇与稀土发光离子共掺沸石荧光粉末制备及其荧光性能的研究

负责人：萨初荣贵

**项目简介：**本课题针对紫外管芯结合三基色荧光粉型白光 LED，研究沸石荧光粉。

采用银团簇/离子为敏化剂解决稀土发光离子的吸收界面小、吸收谱很窄的问题，获得能被紫外到蓝光激发的荧光粉。本课题创新利用沸石为基质材料，通过共掺银团簇/离子敏化稀土离子敏化稀土离子的发光获得敏化的被较宽的激发谱激发的单色荧光粉。再者预期将结合稀土发射的光与银团簇较宽的荧光获得较好演色性的白光。由于沸石的多孔结构，稀土离子及银离子通过水溶离子交换很难容易均匀地掺杂到沸石孔结构中。而且银团簇也通过水溶离子交换和热处理等简单过程能在沸石孔中形成而大大简化了制备过程。另一方面沸石在可见光区具有良好的透光性，成为了实现 LED 的优良基质材料。考虑稀土与银共掺的沸石粉材料及将实现的白光它对紫外管芯结合三基色荧光粉型白光 LED 非常有潜在的应用价值。

**技术特征：**以沸石为基质，采用水溶离子交换方法掺杂稀土和银离子/团簇获得较敏化的能被紫外光激发的荧光粉。解决稀土离子在紫外范围吸收很弱的问题，简化荧光粉的制备过程。

**所属领域：**光功能材料，纳米材料

**成果应用：**该成果主要潜在应用于紫外管芯结合三基色荧光粉型白光 LED。

**市场及经济效益预测：**通过银离子/团簇能量转移敏化稀土离子发光获得敏化的荧光粉。

**合作方式与条件：**技术交流，实验合作



## 5.6 压力罐远程控制方法与装置

负责人：巫庆辉

**项目简介：**压力罐供水既适用于短时的大流量供水需求，又适合于长期的小流量供水需求，而且不受地区和水源的限制，易于建设、投资省、占地小，耗能小，运行管理方便。压力罐供水不需要建造水塔，采用水气自动调节、自动运转与自来水自动并网，停电后仍可供水，研究表明：比建造水塔节约投资约 70%，比建造高位水箱节约投资约 60%。因此，压力罐供水方式必将在供水规模较小的农村供水中得到推广应用。与传统的压力罐控制装置比较，本产品具有如下的有益效果：

- 1) 手动与自动并用。
- 2) 现场控制与远程控制并用。
- 3) 现场状态指示与远程状态发送功能并用。
- 4) 远程状态查询功能。

**技术特征：**本产品利用微电脑时控开关与 GSM 远程控制终端实现供水压力罐按时间段自动控制与远程监控。在保证安全可靠供水的前提下，大大节省了劳动力成本、维修与维护成本，节能降耗、减少运行费用，性价比高。

**专利情况：**发明专利受理一项

**所属领域：**自动化

**技术水平：**国内领先

**成果应用：**该成果主要应用于农村压力罐供水工程改造领域。

**市场及经济效益预测：**利润可达 30%，具有广阔的应用前景和巨大的经济效益。

**合作方式与条件：**技术转让、技术开发



## 5.7 刃磨机控制系统及控制方法

负责人：巫庆辉

**项目简介：**现有的刃磨机普遍存在操作复杂、刃磨工艺固化、人机交互性差等问题，本产品提供一种刃磨机控制系统及控制方法，以提高刃磨效率和精度，并且避免工伤事故的发生。

与传统的刃磨机控制装置比较，具有如下的有益效果：

- 1) 本系统具有手动、寸动与自动的三种控制方式，控制方式灵活；
- 2) 本系统安全保护措施完备，保障设备及人员的人身安全；
- 3) 系统参数及研磨工艺参数可以通过触摸屏界面进行设置；
- 4) 另外，操作灵活、简单，控制面板按键简洁清晰，同时具有运行状态指示灯显示功能。

**技术特征：**本产品采用 PLC 技术与触摸屏技术实现刃磨机控制系统的数字化与自动化，解决了传统控制方式操作复杂、工艺固化等问题。在保证设备与人身安全的前提下，大大提高了刃磨机研究的效率与精度，性价比高。

**专利情况：**发明专利受理一项

**所属领域：**自动化

**技术水平：**国内领先

**成果应用：**该成果主要应用于刃磨机研磨控制领域。

**市场及经济效益预测：**利润可达 30%，具有广阔的应用前景和巨大的经济效益。

**合作方式与条件：**技术转让、技术开发



## 5.8 Zr、Ce 基固体氧化物燃料电池电解质材料的研究 负责人：王春杰

**项目简介：**固体氧化物燃料电池单体主要由电解质、阳极（燃料极）、阴极（空气极）和连接体（双极板）组成。作为固体氧化物燃料电池的电解质，最重要的作用是在阳极与阴极之间传递氧离子，有效隔离开燃料气和氧化剂。固体电解质是连接阴、阳两极的桥梁，它的开发与研制是 SOFC 研究的关键。但目前使用的电解质材料仍存在很多问题，比如材料的应用仍限制在较高温度、氧离子传导性不理想等等。经过近年的研究发现，Zr、Ce 基混合氧化物在固体氧化物燃料电池方面有潜在的应用价值。该体系通过不同离子的掺杂来增加氧空位，进而加速氧离子的传输。通过理论模拟和仿真已经证实陶瓷氧化物进行有效掺杂可以有效的改善上述目前电解质材料存在的问题。我们的研究工作对于进一步改善固体氧化物燃料电池的工作效率、稳定性和开发新型太阳能电池均有一定的意义。

**技术特征：**本产品能有效的提高固体氧化物燃料电池的工作效率，技术简单，绿色无污染。

**所属领域：**燃料电池

**成果应用：**该成果主要应用于太阳能电池企业。

**合作方式与条件：**技术转让、技术开发



## 5.9 离心式水泵自吸自控方法与装置

负责人：巫庆辉

**项目简介：**离心式水泵是一种输送液体的流体机械，它是利用大气压原理和高速旋转的叶轮做功，将液体导流槽和管道输送出去。传统的离心泵在开动之前，要采用倒灌或者真空系统引水方式向进水管段至泵体内注满水，以排除里面的空气。倒灌的方式需要管路入口安装底阀，这样又增加了吸水管路的阻力、增加管阻损耗、降低水泵效率，并缩小泵运行的安全区，据测定，吸水阻力约 70%来源于底阀，因此，真空系统引水的无底阀供水方式就成了降低吸水管路阻力的一项重要措施。一套真空系统往往带动多台水泵，逻辑关系较复杂，人工手动操作方式无法适合于工况企业的连续化、自动化生产需求。

本产品特殊之处是：

- 1) 泵体液位检测、真空系统及水泵的起停控制实现一体化。
- 2) 该装置增加了真空系统的故障诊断功能。
- 3) 即可以就地操作，也可以实现远程的上位机控制。

**技术特征：**本产品实现离心式水泵引水、启停控制及远程监控于一体。

**专利情况：**发明专利一项

**所属领域：**自动化

**技术水平：**国内领先

**成果应用：**该成果主要应用于离心式水泵控制领域。

**市场及经济效益预测：**利润可达 30%，具有广阔的应用前景和巨大的经济效益。

**合作方式与条件：**技术转让、技术开发



## 5.10 泵/风机变速调节运行工况的测量方法

负责人：巫庆辉

**项目简介：**中低比转速泵/风机变速调节运行工况的计算方法，属于测试技术领域。

本发明根据已知额定转速  $n_N$  (或某一转速) 下的泵/风机 H-Q 特性方程，只需通过调速装置调节电机转速，并记录转速值  $n$  与相应的流量值  $Q$ ，再根据转速  $n$  下的 H-Q 特性方程计算扬程  $H$ ，由数据点  $(Q, H)$  构造数据样本，采用最小二乘法估计管道特性方程的参数，在已知额定转速  $n_N$  (或某一转速) 下的泵/风机 H-Q 特性方程与管道特性方程参数的情况下，在变速调节运行工况点时，只要测量此时电机转速  $n$  就可以得到运行工况的扬程  $H$  与流量  $Q$  参数，在变速调节流量时，只要测量到流量  $Q$  值就可以计算出运行工况的扬程  $H$  与转速  $n$ 。

**技术特征：**本发明方法实现泵与风机工作点的自动测量。

**专利情况：**发明专利一项

**所属领域：**自动化

**技术水平：**国内领先

**成果应用：**该成果主要应用于泵性能测试与状态监测。

**市场及经济效益预测：**利润可达 30%，具有广阔的应用前景和巨大的经济效益。

**合作方式与条件：**技术转让、技术开发



## 5.11 恒压离散变流量的集群型水泵配置方法

负责人:巫庆辉

**项目简介:** 工矿企业用水量通常是逐年、逐月、逐日、逐时地变化,然而大部分企业供水系统往往采用满足最大流量需求的供水方式进行供水,经常出现供水过剩的跑水现象,这样不仅造成水资源与动力的浪费,同时管道中水头损失与用水量大小有关,泵效率大大降低,往往又造成电能的很大浪费。针对复杂给排水系统,相关文献已经公开了由多台水泵与多台变频器组成的群控水泵系统,泵组投切方式根据用水需求实现位式控制,流量可以通过变频实现连续调节,一定程度上解决水资源浪费问题、提高了系统效率,但还存在如下问题:

- (1) 整个系统配置变频器较多,变频器价格高,一次性投资大,整个系统性价比低。
- (2) 设备较多,控制复杂,可靠性降低。
- (3) 采用同型号的泵并联工作方式,无法做到大小兼顾、灵活调度。

本发明方法针对现有群控水泵系统的配置方案存在的不足和缺陷,提供一种根据工况企业用水量离散变化规律而合理配置高效集群水泵台数及额定流量的方法。

**专利情况:** 发明专利一项

**所属领域:** 自动化

**技术水平:** 国内领先

**成果应用:** 该成果主要应用于泵的优化配置领域。

**市场及经济效益预测:** 利润可达 30%,具有广阔的应用前景和巨大的经济效益。

**合作方式与条件:** 技术转让、技术开发



## 5.12 恒压变流量的高效集群型水泵系统及运行控制方法 负责人：巫庆辉

**项目简介：**本发明针对现有水泵配置方案存在的不足和缺陷，提供一种根据工况企业恒压、用水量连续变化规律而合理配置水泵、变频器及交流接触器的台数与额定参数的恒压变流量的高效集群型水泵系统及运行控制方法。本发明的技术解决方案是：

一种恒压变流量的高效集群型水泵系统，包括多台水泵，全压母线接线端，变频母线 I 接线端、变频母线 II 接线端，其特殊之处是：其中一台水泵为调速泵，其余为定速泵，每台水泵配置一台驱动电动机，所述的驱动电动机分成两组 I、II，第一组 I 中的每台驱动电动机分别通过一个交流接触器与全压母线接线端和变频母线 I 接线端相连，第二组 II 中的每台驱动电动机分别通过一个交流接触器与全压母线接线端和变频母线 II 接线端相连；另外采用三个交流接触器，其中二个分别接在全压母线接线端和变频母线 I 接线端、全压母线接线端和变频母线 II 接线端之间并且分别与变频器 I、变频器 II 串接，另一个接在变频母线 I 接线端、变频母线 II 接线端之间。

本产品用多台小容量相同信号的水泵代替一台大容量水泵，针对恒压变流量供水系统的流量变化规律，即根据负荷需求灵活调度水泵组合，合理配置水泵、变频器与交流接触器。与传统供水系统比较，所有水泵均能工作于高效率区段，整体效率高，节能效果显著；采用一用一备，系统更加安全可靠；水泵投切由变频器采用柔性投切方式，避免流量与压力突变带来水锤事故。

**专利情况：**发明专利一项



**获奖情况：**无

**所属领域：**自动化

**技术水平：**国内领先

**成果应用：**该成果主要应用于泵的优化控制领域。

**市场及经济效益预测：**利润可达 30%，具有广阔的应用前景和巨大的经济效益。

**合作方式与条件：**技术转让、技术开发



5.13 一种基于数据驱动的故障诊断与容错控制方法研究 负责人：尹琨

**项目简介：**本研究针对复杂工业系统的非正常工况诊断与安全运行核心理论及关键技术展开研究。在复杂工业系统难以建立精确机理模型的前提下，基于大量历史数据及在线数据，融合关键参数辨识理论，提出基于数据的故障诊断与容错一体化设计框架。并在此框架下，研究非正常工况预报及最优维护时机选择方法，为复杂工业系统的安全、高效运行奠定理论基础。

**技术特征：**针对复杂工业系统的非正常工况诊断与安全运行核心理论及关键技术展开研究。在复杂工业系统难以建立精确机理模型的前提下，基于大量历史数据及在线数据，融合关键参数辨识理论，提出基于数据的故障诊断与容错一体化设计框架。

**专利情况：**获发明专利一项

**获奖情况：**2014 国际无线电科学联盟青年科学家奖 (Young Scientist Award of International Union of Radio Science)；2012 德国优秀博士论文 (NAMUR AWARD 2012)；2011 风力发电故障诊断奖 (Mathwork & k-k Electronic)

**所属领域：**故障诊断

**技术水平：**国际领先

**成果应用：**复杂工业系统的非正常工况诊断与安全运行。

**市场及经济效益预测：**利润可达 30%，具有广阔的应用前景和巨大的经济效益。

**合作方式与条件：**技术转让、技术开发



### 5.14 过驱动航天器执行机构容错控制分配策略研究 负责人：张爱华

**项目简介：**为保证航天器在轨运行的可靠性，执行机构常采用冗余配置方案。同时，容错控制技术也为延长航天器在轨运行寿命提供了保证。然而，实际系统故障种类繁多、故障的不确定性以及高可靠的容错控制方法成为制约该项技术发展应用的主要难点。本项目以过驱动航天器姿态控制系统为研究对象，对执行机构故障的自主诊断、容错控制进行基础科学研究。具体内容包括：考虑多目标、多约束的冗余执行机构控制分配新方法；基于半监督的执行机构自主故障诊断新策略；综合航天器执行机构故障种类及相关特性，充分考虑航天器执行机构姿态特性、模型不确定性的影响、外部干扰、内部扰动等问题，开展过驱动航天器执行机构容错控制分配新技术、新方法研究，同时，考虑星载能源控制分配的最优处理，分别采用智能控制与控制分配相结合的方法保障过驱动系统的稳定性。该容错控制研究的开展为进一步推动我国航天器姿态控制提供理论基础及技术支持。

**技术特征：**考虑多目标、多约束的冗余执行机构控制分配新方法；基于半监督的执行机构自主故障诊断新策略；综合航天器执行机构故障种类及相关特性，充分考虑航天器执行机构姿态特性、模型不确定性的影响、外部干扰、内部扰动等问题，开展过驱动航天器执行机构容错控制分配新技术、新方法研究，同时，考虑星载能源控制分配的最优处理，分别采用智能控制与控制分配相结合的方法保障过驱动系统的稳定性。

**获奖情况：**辽宁省自然学术成果二等奖

**所属领域：**故障诊断



**技术水平：**国际领先

**成果应用：**在轨过驱动航天器执行器故障下的姿态容错控制。

**市场及经济效益预测：**利润可达 10%，具有广阔的应用前景和巨大的经济效益。

**合作方式与条件：**技术转让、技术开发



## 5.15 有色金属电磁连铸技术

负责人：李廷举、付莹

**项目简介：**低频电磁搅拌技术在铜/镁/铝等有色金属实际生产中应用还处于起步阶段，很多技术处于实验室研发阶段，因此具有较大的应用前景。典型工程应用为高铁接触铜导线（Cu-Cr-Zr）电磁连铸技术。Cu-Cr-Zr合金既有高的强度、又有高的导电性能，是引线框架、电极等电器、电子行业的首选材料，也是高速铁路接触线的首选材料。但是，由于微量的锆元素极易氧化，且合金液粘度大，很难再大气下铸造成大尺寸、超长的铸坯。例如，直径 17mm 的接触线在 1500m 左右的工作长度上，不能存在任何一点低于性能指标要求的强度弱点，也不能存在可能随着疲劳振动扩展的组织缺陷，即接触线全长组织要均匀一致，抗拉强度数值离散性必须在一定范围之内。采用水平电磁铸造的方法，可以在非真空下铸造直径 87mm、长度超过 50m 的铸坯，经塑性加工后，制成的高铁接触线，导电率大于 82%IACS，强度大于 570 N/mm<sup>2</sup>。制备的新型高导高强接触线已经应用于京-沪高铁，2010 年 12 月 3 日在冲高段（枣庄至蚌埠）高铁速度达到 486.1km/h，刷新了世界铁路运营试验最高速度。此速度的实现被评为 2010 年中国十大科技进展之四。目前，国家高铁目标冲击 600 km/h 新纪录，此项技术将发挥更大优势。

**技术特征：**本技术采用低频旋转磁场对铜、铝等合金进行改性，不仅能获得凝固组织细化、表面质量良好的铸坯，而且能减少铸坯裂纹、夹杂、气孔、偏析等铸造缺陷。

**获奖情况：**2012 年获得中国有色金属行业科技进步一等奖。

**所属领域：**材料加工



**技术水平：**国内领先

**成果应用：**该成果主要应用于铜合金连续铸造领域。

**市场及经济效益预测：**利润可达 30%，具有广阔的应用前景和巨大的经济效益。

**合作方式与条件：**技术转让、技术开发



## 5.16 多模式情感识别特征提取及融合算法研究 负责人：韩志艳

**项目简介：**随着信息技术的高速发展和人类对计算机的依赖性的不断增强，人机的交互能力越来越受到研究者的重视。如何实现计算机的拟人化，使其能感知周围的环境和气氛以及对象的态度、情感等内容，自适应地为对话对象提供最舒适的对话环境，尽量消除操作者和机器之间的障碍，已经成为下一代计算机发展的目标。研究表明，在人机交互中需要解决的问题实际上与人和人交流中的重要因素是一致的，最关键的都是“情感智能”的能力，计算机要能够更加主动地适应操作者的需要，首先必须能够识别操作者的情感，而后再根据情感的判断来调整交互对话的方式。因此，情感识别的研究工作在人机交互领域中已经成为一个热点问题。另外，情感识别技术的研究，不但可以推动计算机技术的进一步发展，它也将大大提高人们的工作和学习效率，更高效地帮助人们解决问题，同时也将进一步丰富人类的生活，提高人们的生活质量，产生巨大的经济效益和社会价值。

**技术特征：**本项目从人类情感交互最常用的两方面入手，将语音信号和面部表情信号相融合，提出一种高鲁棒性的情感识别算法，将对情感的研究从感性认知上升为可计算模型，对探索大脑对信息的分析和处理机理、进一步加深对大脑中情感概念的解析和理解，并形成和谐的人机交互能力具有重要的科学意义。

**成果应用：**该成果主要应用于智能仪器、信息检索、远程教育等。



## 5.17 船舶协调编队控制方法研究

负责人：焦建芳

**项目简介：**本项目主要研究多艘船舶实现协调编队作业采用的控制方法，来保证多艘船舶实现复杂、高危海上作业提供技术支持。船舶动力定位技术的提出和发展虽然有效地提高了单艘船舶的控制精度和控制冗余度，使得船舶能够在恶劣的海洋环境下进行难度大、危险高的作业。然而随着海洋资源的开发从浅海海域向深海海域跃进，以及对海上作业的效率 and 自动化程度提出的更高的要求，单艘船舶的作业能力逐渐显现出其局限性和不足。此外，受制于有限的能源，单艘船舶的作业时间比较短，在实际海上作业时通常难以完成任务。而多艘船舶以一定的队形相互协调共同来完成复杂的海上任务，则可以极大地改善作业的性能，并且能够避免操纵员因作业的高难度和长期作业的疲倦感带来的种种影响。船舶的协调编队控制最终能够保证高效率、强鲁棒性、强容错性的海事作业。

**技术特征：**该协调方法的研究可以解决船舶在海上实现高难度的复杂作业，提高船舶作业的效率，增强控制作业的鲁棒性。

**所属领域：**控制理论与控制工程

**技术水平：**国内领先

**成果应用：**该成果主要应用于军事作战和海洋资源开发等领域。

**市场及经济效益预测：**

**合作方式与条件：**技术开发、技术转让



## 5.18 全天候太阳自动跟踪控制器

负责人：刘严

**项目简介：**目前的太阳能光或热采集装置大多是固定角度式的，这对有效的利用太阳能是不利的，也有些太阳跟踪系统控制器用于太阳能光或热采集装置上，可其成本都很高或耗电大，不利于太阳跟踪系统的普及，本发明涉及的太阳自动跟踪装置的控制装置，有效的解决了现有太阳自动跟踪装置控制器成本高或耗电大的问题，可用于各种工业光伏产品或光热产品，也可用于民用光伏或光热产品。

**技术特征：**本发明的目的是提供一种用于太阳自动跟踪装置的控制装置，通过对太阳电池组件的控制使太阳光源始终垂直照射太阳电池组件，并且这种太阳自动跟踪装置的控制装置成本极低、工作稳定可靠、能耗很低。

**专利情况：**获实用新型专利一项

**所属领域：**民用光伏或光热产品

**技术水平：**国内领先

**成果应用：**民用光伏或光热产品



## 5.19 高温环境下基于激波的 MEMS 微结构模态测试方法研究

负责人：余东生

**项目简介：**本项目通过对基于激波的微结构激励方法的基本原理和基本实现方法的研究，可以解决目前在高温环境下对 MEMS 微结构进行激励的难题；通过研究放电回路参数对激波激励带宽的影响，可提高激励装置的激振能力；利用基于激波的冲击底座激励装置，搭建高温环境下 MEMS 模态测试系统，研究高温环境下微结构动态特性随温度的变化规律，为微结构的制作提供依据。晶圆级 MEMS 的模态测试技术是 MEMS 产品化的重要推动力，特别是针对高温环境下 MEMS 微结构动态特性进行研究，可以对器件的稳定性和可靠性进行评估，改进制作工艺，并降低研发成本、减少开发时间

**技术特征：**本项目所研发的基于激波的冲击底座激振器，可解决目前广泛应用于 MEMS 模态测试中的基于压电陶瓷激振器的使用温度低和激励带宽不足的问题。

**所属领域：**微型机械电子系统

**技术水平：**国际前沿、国内领先

**成果应用：**该成果主要应用于 MEMS 产品的测试领域。

**市场及经济效益预测：**利润可达 25%，具有广阔的应用前景和巨大的经济效益。

**合作方式与条件：**技术转让、技术开发



## 5.20 基于多变量统计的故障诊断

负责人：王健

**项目简介：**随着流程工业规模的不断扩大，复杂性日益提高，以及系统巨大的投资，使人们迫切需要提高控制系统的可靠性，可维修性和安全性。因此，故障诊断已经成为了一个重要的研究内容。随着流程工业领域自动化，信息化水平的不断提高，生产过程中过程变量的数据已经可以采集并长期存储起来。它们对分析过程的历史，现状以及未来的运行情况都是不可缺少的宝贵资源。基于数据驱动的方法在流程工业中得到了足够的重视和广泛的应用。这是因为像流程工业过程这样的大系统建立其数学模型往往非常困难，过程知识的获取也是相当费时费力的事，因而利用过程数据则成为了进行故障诊断的有效手段。本项目就是利用企业生产过程中，各传感器不断采集的设备状态数据，使用多变量统计的方法实现大型机械设备或生产流程的状态监控和故障诊断，提高设备运行的可靠性，避免生产事故的发生，节约企业的生产成本。

**技术特征：**本项目使用简单方便的算法实现大型设备或生产过程的状态监控和故障诊断，不破坏企业原有的生产环境，不需要生产机理模型，使用各传感器的历史数据建模，可以自动故障报警并分析故障原因。

**成果应用：**该成果主要应用于企业的大型机械设备，生产流程的故障诊断。比如钢铁，石化，机械加工等行业。



## 5.21 横向磁通永磁电机电磁噪声的计算与抑制技术研究 负责人：王巍

**项目简介：**电机的振动噪声是衡量电机产品质量水平的一项技术指标，尤其在潜艇等特殊的应用场合，舰船的隐蔽性以及乘坐环境的舒适性等都要求电机低振动，超静音运行。近二十年来，针对径向磁通及轴向磁通永磁电机振动噪声的研究日益开展，并取得了一定的成绩。相对于传统结构电机，横向磁通永磁电机的转矩密度提高了 $3^{\sim}5$ 倍，而体积和重量仅有常规电机的几分之一，既减少原材料的耗费又节约能源，从而引起了越来越多电机研究者和企业的关注。由于横向磁通电机的广泛应用前景、及特殊场合对电机低振动噪声的要求，本项目拟对横向磁通永磁电机振动噪声的分析与抑制技术进行研究，该项研究对促进科技、经济和社会的发展，推进该类电机在相关领域的应用均具有重要意义。

**技术特征：**本项目拟对横向磁通永磁电机进行振动噪声的计算、测试，并分析该类电机的振动、噪声产生机理，并从根本上解决振动噪声，提出该类电机振动噪声的抑制技术与方法。

**成果应用：**对隐蔽性以及乘坐环境的舒适性要求极高的潜艇、船舰等特殊场合。



5.22 连铸坯传热/凝固状态在线检测与二冷控制技术 负责人：王兆峰

**项目简介：**连铸生产中铸坯的液固相分数不仅是铸机设计和制定连铸工艺的主要

依据，也是连铸过程控制以及铸坯质量与生产效率提高的重要参数。

准确测量连铸生产过程中二冷区内铸坯的液相与固相分数，精确预报

铸坯的凝固末端位置，对铸坯凝固状态的在线、准确、直观地检测和

显示，对于改善铸坯中偏析、缩松及裂纹等缺陷具有重要意义。然而，

因高温、氧化、腐蚀和气雾等恶劣工况，铸坯凝固进程和凝固末端位

置的在线检测一直未能实现，是世界范围内公认的冶金难题。

**技术特征：**本产品采用“现场测量”代替“传统计算”的方法，可进一步提高铸

坯凝固状态及凝固末端位置的在线检测精度，对铸坯质量的提高作用

显著。

**专利情况：**获国家发明专利一项

**所属领域：**冶金连铸

**技术水平：**国内领先

**成果应用：**该成果主要应用于钢铁冶金生产过程的连铸工艺中。

**市场及经济效益预测：**该产品技术优势明显，市场前景广阔，可即刻“实现”更

高的产量和质量，是一种可在极短的期限内盈利的投资项目，经济效

益立竿见影。

**合作方式与条件：**技术转让、技术开发



### 5.23 航天器自主交会对接的轨道及姿态控制

负责人：杨学博

**项目简介：**本方向以航天器自主交会对接过程中航天器的轨道转移以及姿态跟踪控制问题进行研究，提出存在模型不确定性以及外部扰动情况下能够满足性能指标要求的控制方法，并通过软件或半实物仿真进行算法验证。针对航天器轨道转移过程，主要采用脉冲推力形式，以脉冲触发次数和能耗作为主要性能指标设计优化控制算法；针对姿态跟踪过程，主要采用自适应控制方法并考虑挠性特性对姿态调整过程的影响提出姿态控制方法。同时，所提出的控制算法通过软件或半实物仿真形式予以验证，仿真平台及专用仿真设备的研制也是研究的重要内容。

**技术特征：**本项研究基于鲁棒控制、自适应控制等先进控制理论，针对航天器交会对接过程实际工程问题进行研究，具有较高理论研究价值和实用性。

**专利情况：**获发明专利二项

**获奖情况：**黑龙江省自然科学一等奖（排名第四）

**所属领域：**航空航天

**技术水平：**国内领先

**成果应用：**该成果主要应用于航天器控制及仿真领域。

**市场及经济效益预测：**相关技术可用于转台控制、机械臂运动控制等民用领域，具有广阔的应用前景和较大的经济效益。

**合作方式与条件：**技术支持、技术转让、技术开发



## 5.24 Alpha 稳定分布噪声条件下相干循环平稳信号的 DOA 估计

负责人：尤国红

**项目简介：**本项目针对 Alpha 稳定分布下基于二阶循环统计量框架的信号处理理论方法的缺点和局限性，并且结合了二循环统计量与分数低阶统计量以及 Renyi 熵和相关熵相关理论，探索突破经典的分数低阶统计量。

(Fractional Lower Order Statistics, 简称为 FLOS) 理论框架的信号处理新思路，另辟蹊径，研究构建新的适用于 Alpha 稳定分布条件的循环统计量，建立基于该循环统计量的 Alpha 稳定分布信号处理新理论和新方法，致力于解决多径条件下循环平稳信号的波达方向估计问题，从而改善 Alpha 稳定分布下相干循环平稳信号的 DOA 定位算法的估计精度和收敛特性。本项目的研究成果有望克服现存 Alpha 稳定分布噪声下基于 FLOS 信号处理方法的缺点和局限性，实现脉冲噪声和同频干扰的同时去除，得到性能更为优良且适用范围更宽的信号处理新方法，为无线电监测和定位问题提供了一个新思路和新途径。

**技术特征：**本产品所采用原材料为大豆皮残渣，价格低廉，属加工废料，解决了大豆皮所引起的环境问题，做到资源的合理利用，避免了资源的浪费。

**技术水平：**国内领先

**成果应用：**该成果主要应用于无线通信中的定位问题。

**市场及经济效益预测：**具有广阔的应用前景。

**合作方式与条件：**技术转让、技术开发



## 5.25 基于智能材料与结构的自适应弹药弹道控制技术 负责人：张博

**项目简介：**在灵巧弹药发展过程中，出现了一种采用新原理、新结构、新材料实现弹道控制的新型弹药——自适应弹药。该类弹药即能够实现对于弹药飞行外界环境、目标方位等信息的连续获取与即时响应，从而自适应的连续多次改变弹药飞行过程中的姿态和气动外形，以达到弹道的控制，实现提高精度的要求；同时又能够降低弹药研制、使用、维护的成本。尤其是近年来，随着智能材料的出现及应用的飞速发展，使其在弹药系统中得以广泛的应用。尝试把压电陶瓷作为驱动元件，并将该技术引入弹体智能变形中，为基于智能材料与结构的自适应弹药的研究提供了参考和借鉴。

**技术特征：**灵巧弹药兼收传统弹药和导弹精华，异军突起，已发展成为全新的技术和装备领域，与传统弹药、导弹形成鼎立之势。将基于智能材料与结构的传感器和执行机构有机集成于一体，用于自适应弹药，通过传感器连续获取弹体飞行中的环境信息，经弹载计算机解算决策，再通过执行机构实现弹体姿态改变，从而控制弹道，达到提高命中精度和改变射程的目的。

**所属领域：**智能弹药，制导与控制

**技术水平：**国内领先

**成果应用：**该成果主要应用灵巧弹药智能化控制领域。

**市场及经济效益预测：**无论从满足新军事变革条件下作战需求的角度，还是从把握弹药技术发展前沿和内在规律、顺应发展趋势和潮流的角度，都极具军事意义和应用价值。



## 5.26 远程无线能量传输

负责人：张放

**研究简介：**本项目利用天线接收电磁波能量，并通过集成整流电路把，接收的电磁能量，转化为直流能量。获得的直流能量可以积累起来，并实现时时地或间断性的供给系统的其他部分。这种三维的能量传输方式，可以大范围的减少电池的使用场合，这也符合近年来推崇的绿色科技。

**技术特征：**小型化, 宽频带

**获奖情况：**获国家自然科学基金青年基金的资助

**所属领域：**电子通信

**技术水平：**小型化技术国际领先

**成果应用：**该成果主要可应用于家居, 小区的智能化, 智能服装, 人体内电子设备提供能量, 以及很多人所不及的地方给小型传感器提供电力支持.

**市场及经济效益预测：**利润可达 50%，具有广阔的应用前景和巨大的经济效益。

**合作方式与条件：**技术转让、技术开发



## 5.27 多功能 RFID 标签

负责人: 张放

**项目简介:** 利用水凝胶材料的遇水后特殊的形变和恢复能力, 开发具有检测湿度的 RFID 标签以及湿度传感器。很多货物经过水运或长途运输后, 交货的时候无法了解运送过程中是否货物发生过进水或者高度潮湿, 利用水凝胶这种材料来加工设计的新型 RFID 标签, 当遇水是, RFID 标签的天线发生变化, 导致频率偏移, 通过对频率的检测, 实现对货物是否遭遇过潮湿和水环境进行监测。另外水凝胶适度变化会发生相应的形变, 利用这一特点开发湿度传感器。

**技术特征:** 新材料的应用, 新功能的获得

**获奖情况:** 水凝胶用于电路已申请实用新型专利

**所属领域:** 电子通信

**成果应用:** 该成果可普遍应用于对多功能 RFID 需求的各个领域

**市场及经济效益预测:** 利润可达 50%, 具有广阔的应用前景和巨大的经济效益。

**合作方式与条件:** 技术开发



## 5.28 预测分析专家系统平台

负责人：张放

**项目简介：**以电磁兼容任务为例，可对电磁兼容系统和分系统设计提供专家分析和预测支持，采用 Python 作为平台语言，实现所需的任务流转逻辑，权限控制以及协同设计能力，并提供网络版科学运算及绘制能力，不但实现了完整的任务管理和办公，还可提供针对具体任务指标的智能图形化绘制。可有效提高项目管理和设计开发效率。

**技术特征：**支持科学运算，安全，可扩展，企业及平台

**所属领域：**计算机和电子通信结合

**成果应用：**该成果可用于特定企事业部门提升生产效率，加快信息化程度

**市场及经济效益预测：**利润可达 50%，具有广阔的应用前景和巨大的经济效益。

**合作方式与条件：**技术转让，技术开发