

# 物联网工程学院成果目录

物联网工程学院.....	1
1、超声波生物处理系统.....	1
2、代替人手的高速并联机械手(3-5轴).....	2
3、非控环境下基于视频的人脸识别系统.....	3
4、高效能驱动系统共性关键技术及其应用.....	4
5、隔离式舱内智能育苗系统的研发.....	5
6、规则食品、药品全自动理料、装盒、装箱、封箱、码垛生产线.....	5
7、混凝土蒸汽养护自动化温控系统.....	6
8、基于臭氧/紫外消解的COD在线检测装置.....	7
9、基于燃气或天然气的远红外烘干系统.....	7
10、基于无线通信的移动配料自动化系统.....	8
11、基于物联网的塑料片材挤出机关键技术及产业化.....	9
12、基于物联网的智能大棚.....	11
13、基于物联网技术的泥浆运输船监管系统研究.....	12
14、冷链定位跟踪溯源系统.....	12
15、面粉企业智能制造关键技术.....	13
16、酿造生产过程的综合自动化及监控信息平台.....	14
17、热锻、温锻、冷锻全自动成套装备.....	15
18、双温双控发酵系统.....	16
19、微型喷雾泵生产装备自动化与信息化融合技术及产业化.....	17
20、污水处理过程的综合自动化及监控信息平台.....	19
21、物联网架构的能耗监管系统的研发与产业化.....	20

# 物联网工程学院

## 1、超声波生物处理系统

超声波频率优化控制关键技术研究及其应用项目所研究的技术属于先进制造领域。相关技术的产品涉及振动与声、电子、机械及材料等新技术。国内超声波应用系统中的主要部件（超声波换能器、超声波电源）其技术指标与国外有相当距离，制约了整个行业的发展。因此，本项目主要围绕超声波电源及超声波应用，结合企业新产品的研发，针对超声波相关产品研发中的多项关键技术展开研究，提出解决方案。关键技术的突破提升了企业产品质量水平及竞争比较优势，创造了巨大的经济效益，为提升超声波应用行业产品技术水平建立良好的示范作用。项目主要研究下述 3 方面技术：

1. 超声波生物处理（萃取、破碎、清洗等系统）是电力电子技术与生物工程技术交叉、融合的学科，被广泛应用于轻工、食品、医药、能源、化工等领域的机械装备，是近年快速发展的轻工工艺装备。项目以大范围频率搜索策略，配置多套换能执行振板、匹配谐振网络和宽频带超声波电源装置，通过操控（总控、显示、参数设置、模式设置与功率给定功能）终端协调、控制，进行超声波生物处理优化频率的搜索。通过对应不同处理过程的不同物理量传感器，对处理液中超声波作用区域进行处理效率监测，得到处理效率变化的动态，依据该动态，确定最佳工艺，使各种不同处理对象接受到适合频率的超声波作用，从而成倍提高处理效率。主要包括：以超声波电源作为系统的执行器，以生物处理过程（效率）为反馈量，实现超声波生物处理的全闭环反馈控制系统。

2. 超声波精细雾化化学机械抛光处理，是机械工程与电子工程交叉学科，解决常规工艺无法解决的机械加工问题。通过本项目研发的超声波电源，在“超声雾液化学机械研抛纳米表面形成机理和关键技术”发挥了关键作用，保证了课题的研发需求。

3. 超声波电源。主要研究超声波电源系统原理、系统实现方法和在生物处理方面、机械加工、塑料焊接方面的应用。当前超声波电源系统主要有信号源、驱动电路、采样反馈电路、（算法）控制系统。其结构方案为：①模拟+数字电路；②全数字电路；③微型计算机电路。缺点为运行功耗大，无自动频率跟踪功能或频率跟踪范围小，无法保证输出最大功率。本项目完成了基于高速 DSP 电路的超

声波电源。采用智能控制算法，自动频率跟踪范围宽，输出功率效率高。能在超声换能器的工况变化（温度、负载、模具等）时，频率跟踪点稳定地运行在加工工艺所需的频率上。

授权专利：

超声波生物处理的频率搜索控制方法 200910215255.9

超声波生物处理效率的盖上检测方法 201110342001.0

一种超声波灸袖珍式超声波穴位按摩仪及其操作电路 201110347561.5

一种超声波灸电路结构，201110049586.7

超声波生物处理的频带搜索匹配方法 201110363842.X

一种小功率高频超声波电源实现方法 2012100040137，

一种微型超声波发生器的高效节能方法，2012100096908，

超声波生物处理效率的盖上检测方法 2012101814370，201110049586.7

超声波生物处理的并行频率搜索控制系统 201020002032.2

超声波生物处理的频率搜索控制系统 201020002031.8

超声波生物处理效率的盖上检测装置，2012200057985，

一种小功率高频超声波电源结构，2012200426513，

超声波频率搜索生物处理系统一体化结构，2012200738144，

袖珍式超声波穴位按摩仪及其操作电路 2012202604159

一种超声波灸，2012202608319，

项目完成人：屈百达 电话：15852844660

## 2、代替人手的高速并联机械手(3-5轴)

该机械手适用于食品、药品等轻工行业生产线上代替人工实现高速抓取、放置、装盒等操作。根据不同需求 3-5 轴可选。

1、主要应用领域：食品包装流水线，药品包装流水线等需要高速取放轻质物品的场合。

### 2、项目简介

为解决企业用工难、用工贵的难题，开发了该高速机械手。其特点为：

速度快，可达 120 次/分钟，操作简单、普通工人即可使用，性价比高，易冲洗，可用于食品加工行业集成视觉系统，智能程度高

### 2、创新要点

(1) 优化的并联结构，大大提高机械手的作业速度，运动轴数 3-5 轴灵活选配；

(2) 集成视觉系统，实现智能化作业

(3) 抓取运动物体，提高工作效率

3、效益分析（资金需求总额 200 万元）

目前，人力成本越来越高，采用该机械手可以节省大量人工，根据机器人作业效率计算每台机械手可代替 2-4 名人工，投资回收期大约为 1 年。因此，在一线人工短缺的大背景下，该类机器人市场空间广阔。

4、推广情况（已推广企业）

广东复兴食品机械有限公司；张家港哈工药机科技有限公司。

成果完成人：于振中 电话:15370201978 邮箱:yzzrobot@126.com

### 3、非控环境下基于视频的人脸识别系统

本项目实现自然视觉监控环境下单/多人的人脸检测、跟踪及识别。系统能实现单样本条件下，完成视频中所出现人物的身份判别，能应对自然监控环境下的光照、姿态、表情变化及面部遮挡物的改变。目前，系统识别精度在千人库小规模测试中达到 95%以上，识别速度为 25 帧/秒。系统主要特点在于：

(1) 不同环境下的人脸特征点标记：以主动外观模型为基础，初始化后经过一组级联回归器的数次迭代来优化标记点，最终得到足够精度的标记点。方法能适应多姿态、多表情以及多种光照等自然环境下的人脸。

(2) 高效的有效人脸检测、跟踪及确认机制：在监控视频中，人脸在某些帧会出现模糊、严重遮挡而使得脸部特征严重缺失，此时所捕捉到的人脸已不适合进行识别。为此，通过建立高效的模糊及遮挡判别机制，自动抛弃原始检测到的非人脸和非正常人脸，完成非连续帧多个人脸的有效跟踪。

(3) 鲁棒且具有区分度的人脸特征提取机制：考虑到校正后的人脸仍然与原始样本人脸存在差距，从多个尺度从校正后的归一化人脸中提取不变性特征，能适应多种环境改变，同时设计特征投影空间，进一步加强样本区分度。

(4) 高速有效的识别确认机制：为提高识别的准确性，建立视频识别序列中正确识别确认机制，通过 voting 方式，删除序列中的误识别，保留正确识别结果。

此外，为提高系统对人脸表情和眼镜等遮挡物的适应性，正在进行二次版本

的提升工作，目前已完成人脸表情归正以及遮挡物自动摘除的仿真，部分仿真结果。

完成人：陈莹 电话：13861855711

#### 4、高效能驱动系统共性关键技术及其应用

项目获得国家自然科学基金、江苏省高技术研究计划等支持，获教育部科技进步一等奖 1 项、中国轻工业联合会科技进步二等奖 1 项。

##### 1、项目简介

开发先进的驱动系统，实现梳理齿条加工的数字化控制，解决其刚性机械耦合连接和热处理耗能问题，是纺织器材行业发展急需解决的关键难题。本项目以此为背景，对高效能驱动系统共性关键技术进行了详细的研究与开发。主要研究内容包括高效能驱动控制器的研究、功率变换器的拓扑结构、智能化调制策略与控制方法研究、电机的数字化设计和控制平台研究。

##### 2、创新要点

- (1) 提出了等价输入干扰估计器的优化控制策略。
- (2) 提出了正弦波电流幅值调制的概念。
- (3) 构建了虚物实化、实物虚化的电机数字化设计平台。

##### 3、效益分析

本项目在 30 余家企业应用，累计新增产值约 36630 万元人民币，直接经济效益可达 11560 万元，出口创汇 3800 余万美元，节约用水近 100 万吨，节电 1340 余万千瓦时，节约蒸汽 40870 万吨。

##### 4、推广情况

本项目在苏浙豫等省的 30 余家企业，尤其是纺织器材企业得到推广应用。主要有常州蓝箭集团有限公司、河南光山白鲨针布有限公司、南通惠通纺织器材有限公司、无锡市猫头鹰纺织器材有限公司、无锡市威华焊接设备制造有限公司、江苏省无锡市亨达电机有限公司、浙江锦峰纺织机械有限公司、无锡圣马科技有限公司。

授权专利：

- 正弦波电流幅值调制逆变器 200510095195.3  
数字铅酸蓄电池容量测试修复仪 200710191362.3  
数字式脉冲固定超前时间移相电路 200710190512.9

一种智能型摩托车限速点火器 200710020254. X  
智能移动捡球机器人 200710190398. X  
感应加热快速热水器 20071019511. 4  
基于 FPGA 的空间矢量脉宽调制方法 200810025527. 4  
三相数字式分时平衡大功率交流焊接电源 200810195517. 5  
一种基于 FPGA 的风电系统最大功率跟踪控制器 200910184672. 1  
便拆装携带式风、光发电一体装置 200920258809. 9  
成果完成人：纪志成 电话：0510-85910655  
联系人：潘庭龙 电话：0510-85910653  
手机：13665116380 邮箱：[tlpan@jiangnan.edu.cn](mailto:tlpan@jiangnan.edu.cn)

## 5、隔离式舱内智能育苗系统的研发

### 项目简介：

本项目主要对隔离式舱内智能育苗系统进行研究和开发，主要分为三个模块，第一部分是育苗系统中自适应多源数据融合环境感知模块，能够准确而全面的反馈舱内的环境，提高整个监测系统的准确度。第二部分是智能育苗系统中基于深度学习的环境数据处理模块，可以对大批量舱房和长时间监测所产生的大容量、多种类数据构建处理平台，能方便进行数据的存储、分析和智能决策。第三部分是智能育苗系统中舱内环境自适应模糊控制模块，能够同时自适应调节多个环境参数以达到禾苗生长的最佳环境。本项目旨在研制国内首创的隔离式舱内智能育苗系统，以期实现自动高效育苗，同时增加育苗的转植存活率。

系统特点（以培育大麦草为例）：

1. 降低饲料价格；
2. 简单操作六天培育，种子放好只需启动机器全自动控制；
3. 高产输出比，1kg 种子，5-7KG 麦草（含根）；
4. 喂食含根大麦草动物动物消化率增加 80%，维他命增加 600%动物肉质奶质更好。

项目联系人：李正权 电话：13861837081 邮箱：[lzq722@jiangnan.edu.cn](mailto:lzq722@jiangnan.edu.cn)

## 6、规则食品、药品全自动理料、装盒、装箱、封箱、码垛生产线

### 1 项目简介

受我国过去人口红利的影响，目前，食品、药品等行业后道包装线自动化程度还很低，主要依赖人工作业。随着人工成本的增加，后道包装的自动化需求日趋强烈。

本项目针对食品、药品后道包装需求，开发了全自动理料、装盒、装箱、封箱、码垛成套装备。图 1 为流水线照片。具有自主知识产权的分项设备包括：自动整列、理料机，自动分选机，自动装盒机，自动装箱机，自动封箱机，自动码垛机。

## 2、创新要点

实现食品、药品后道包装的全自动化生产。

## 3、效益分析（资金需求总额 500 万元）

目前，国内食品、药品后道包装的自动化程度普遍很低，自动化需求旺盛，全国至少有上百亿的市场空间。

## 4、推广情况（已推广企业）

推广中。

成果完成人：于振中 电话:15370201978

邮箱:yzzrobot@126.com

# 7、混凝土蒸汽养护自动化温控系统

## 1、项目简介

本系统适用于高铁轨道板、轨枕、RPC 盖板、管桩和其它混凝土构件生产蒸汽养护过程的自动化控制，系统由工控计算机、温度控制器、温度传感器、电动调节阀组成，为一个高性能的蒸汽养护监控系统，使用者可根据各自的需求方便地设定工艺曲线，该系统能单独或同时对几十个养护房进行温度检测和控制，软件采用计算机汉字图形菜单形式，有实时温度超差报警等功能，系统功能完备、可靠性高，应用前景广阔。

## 2、创新要点

采用智能温控仪和计算机组建分布式监控系统，系统稳定性好，并能满足远程监控的需要。

## 3、效益分析

广泛用于铁路建设、混凝土构件、新型建材等领域，市场前景广阔。

## 4、推广情况

已在武广高铁、京沪高铁、哈大高铁建设中得到应用，主要应用单位：中铁四局、中铁 12 局、中铁 2 局、中交 1 公局。

授权专利：

轨道板蒸汽养护自动温控系统 201020520927.5

活性粉末混凝土盖板蒸汽养护温控系统 20102 0520926.0

蒸汽养护自动化温控系统 201120469658.9

成果完成人：朱建鸿 电话：0510-85915259

手机：13506187381 邮箱：zhu0012008@163.com

## 8、基于臭氧/紫外消解的 COD 在线检测装置

臭氧协同紫外(UV/O<sub>3</sub>)的高级氧化消解技术是一种高效的新型水处理工艺，运用光、电、水产生高活性的羟基自由基对水样进行氧化消解，使水样中难以降解的有机污染物中的大分子氧化成容易降解的低毒性或无毒性的小分子物质。该氧化消解技术需要的反应条件十分温和，而且氧化消解效率远高于传统的重铬酸钾氧化消解方法，反应过程无二次污染产生，是一种极具发展潜力和竞争力的绿色氧化消解技术。

本装置根据 COD 是“以化学方法测量水样中有机物被强氧化剂氧化时所消耗之氧的相当量”的定义，在 UV/O<sub>3</sub> 进行水样消解的过程中，利用多传感器检测消解过程的参数，建立还原物降解特征信息检测模型，实现 COD 的在线监测。其主要特点在于：

(1) 该装置反应条件温和，在常温常压下操作，消解效率高于重铬酸钾法，且绿色环保无污染。

(2) 真正实现 COD 的免化学试剂在线检测，完全避免了毒性铬盐、汞盐的二次污染，克服了消耗银盐产生的高费用等缺点。

(3) 可以针对复杂水质实现自适应检测，包括地表水、工业污水或生活污水等，无需更换氧化剂或调整任何装置参数。检测结果不受水样的物化性质影响。

完成人：杨慧中 电话：18762644800

## 9、基于燃气或天然气的远红外烘干系统

### 1、项目简介

远红外辐射加热干燥物料系统是基于“匹配吸收”理论，采用目前最先进远红外无接触、均匀烘干技术，使用天然气或液化气为原料，通过酶剂化学反应释放红外辐射达到加热物体，成本低、速度快、安全干净。

该烘干系统替代传统介质如碳化硅、金属管、电阻带、陶瓷、半导体、搪瓷



等发热元件,辐射转换效率由传统的 40-50%提高到 80%以上。烘道、烘箱由密闭、保温型发展到开放型。使用温度可在 30~900℃之间任意可调,管路、电路设计本质安全,可实现完全无人值守自动控制。

该系统适用于工农业生产生活诸多部门的加热、干燥、固化等生产过程。可用于工业中对于大中型机器产品表面底、面漆的烘干,在农业方面的各种谷物烘干,生活家具等用品烘干,一般在两分钟内即可烘干均匀。

## 2、创新要点

使用天然气或煤气做原料,不通过燃烧只通过化学催化产生高辐射热量,具有高效、低廉、快速、节能、环保、安全等优点。

## 3、效益分析(资金需求总额 近 10 万元)

一次性投入,终生使用,能耗成本低廉,维护简单。

## 4、推广情况(已推广企业)

2008 年无锡新区凯特彼勒有限公司珀金斯发动机烘干线上底漆面漆烘干使用。

成果完成人:彭力 电话:13222916126

邮箱 : [pengli@jiangnan.edu.cn](mailto:pengli@jiangnan.edu.cn)

# 10、基于无线通信的移动配料自动化系统

项目获中国轻工业联合会科技优秀奖;获中国机械工业科技进步叁等奖。

## 1、项目简介

本项目是基于无线通信控制的称量配料小车和众多加料装置组成的一种新型自动化配料系统。该系统可全自动完成几十种固体散状物料连续精确配料。目前该系统已被众多著名耐火材料和汽车摩擦材料生产企业所认同并得到广泛的使用,为几十种以上的工业物料的自动化精确配料提供了一个理想的解决方案。该系统经过进一步改进有望进入飞机刹车片和高速列车动车组刹车片等尖端摩擦材料生产领域,将为国产关键技术装备的发展做出重要贡献。

## 2、创新要点

自主研发专用控制器和软件,配料车自动防撞、防尘,变频控制加料,无线技术信号传输,专用破拱装置解决物料结拱。

## 效益分析

该成果的推广应用促进了我国高档耐火材料和汽车摩擦材料行业关键技术

装备的自动化水平和产品自主研发与生产能力的提高,增强了企业的国际竞争力,为企业带来十分可观的经济效益,

#### 4、推广情况

已累计推广应用 11 套

山东金麒麟集团有限公司 (3 套); 杭州西湖摩擦材料有限公司 (2 套);、济南安达刹车片有限公司; 烟台孚瑞克森汽车部件有限公司; 河北星月制动元件有限公司; 杭州吉成汽车零部件有限公司; 浙江科马摩擦材料有限公司; 浦江万赛摩擦材料有限公司。

成果完成人: 朱建鸿 电话: 0510-85915259

手机: 13506187381 邮箱: zhu0012008@163.com

## 11、基于物联网的塑料片材挤出机关键技术及产业化

主要技术内容:

(1) 提出了基于神经网络的多电平 SVPWM 控制技术, 研发了基于 FPGA 技术的多电平 SVPWM 控制器, 实现了塑料片材挤出装备驱动电源的高效性。采用神经网络技术, 实现参考电压矢量所在区域判断及矢量作用时间计算, 降低了计算量; 将多电平 SVPWM 控制器集成到一片 FPGA 芯片上, 为挤出装备用交流电机驱动控制提供高性能的专用 SVPWM 控制器, 可以直接与通用变频器对接。

(2) 提出了分离型螺杆结合 CRD 分散混合器的高速螺杆技术, 提升了挤出效率及效果; 研发了塑料片材挤出螺杆高频电磁感应加热装置, 有效降低了挤出机运行能耗。将常规三段式螺杆设计成五段式, 改变了传统螺杆直径对挤出产量的限制。在螺杆机筒外壁上缠绕电流线圈, 线圈外再包覆隔热层, 线圈两端连接控制线圈电流的高频电源模块; 在常规加热瓦加热的基础上, 通过电磁感应原理使螺杆产生热量, 使得螺杆及螺杆机筒同时加热, 缩短了机筒内聚合物塑化时间、降低了能耗。

(3) 提出了面向塑料片材挤出成套装备运行过程的全息生产车间制造物联网感知技术, 开发了成套装备运行的全息感知系统。构建了 RFID-WSN 数据采集集成网络, 提出了 LZM - WKPSO 优化算法, 在保证覆盖率的前提下使干扰最小; 借鉴昆虫协作机理, 提出了基于昆虫协作机理的源节点选择概率算法, 最大化降低了网络能量消耗。(4) 提出了塑料片材挤出成套装备多目标柔性资源优化调度模型, 研发了塑料片材挤出装备精益管控软件平台, 实现了成套装备的高效能运行。

建立了多目标柔性资源优化调度模型，采用重力粒子群混合优化算法进行求解。按照 SOA 思想，设计了集成平台；开发了塑料挤出成套装备运行功能模块，并与底层全息车间无缝集成，形成塑料挤出成套装备精益管控平台。

行业意义：

本项目针对高效能塑料片材挤出装备的关键技术取得了创新性成果，解决了我国塑料片材挤出装备业目前普遍存在的高能耗、高污染、低附加值、低劳动效率等问题，提升了塑料片材挤出装备的自动化与信息化水平，促进了塑料片材挤出装备的自动化、信息化深度融合；完成了塑料挤出装备产业技术上的跨越式发展，极大地推动了塑料挤出装备产业结构的优化升级，实现了产业结构由高消耗向高效率的转变。

获奖情况：2015 年获中国商联联合会科学技术进步奖特等奖。

成果的技术指标、创新性与先进性：

目前市场上还没有完全一样的同类产品出现，国外主要有德马克、克虏伯、巴顿菲尔，日本的住友重工等公司在致力于开发塑胶挤出装备产品，但是他们开发的还是将单一系统的简单组合，无法从单机与成套装备精益化管控两方面集合提高系统的能效。由于本项目是从单机关键设备能效优化设计和成套装备精益化管控能效优化设计两个方面入手，开发料挤出成套装备，产品具有能耗低、效率高等特点。综上所述，本项目产品目前拥有先入的一定优势，竞争对手在技术方面无法与本项目产品直接竞争。

本项目产品具有如下技术和性能优势：

(1) 螺杆的速度从同行的 100 转/分钟提高到 200 转/分钟，挤出量从类技术的 200kg/h 提升 400kg/h；挤出效率的提升导致能耗降低 10%左右；同类技术目前直径 105mm 的螺杆需要配置 115KW 左右的电机，而本项目技术只需要配置 90KW 左右的电机，降低了能耗。

(2) 螺杆高频感应加热装置使得加热系统能耗降低 15%左右；

(4) 克服了同类技术在高速混合挤出时混合效果差导致温度不均衡、色差大等问题，提高了制品的品质；

(5) 生产工艺数据自动数采率 95%以上；

(6) 生产效率提高 30%左右；优等品率提高 20%；产能提高 1.5 倍；

(7) 填补国内针对塑料挤出装备生产过程的精益化生产软件的空白；

(8) 本项目实现生产流程的闭环优化，现有的 ERP、MES 系统则为开环控制；

(9) 本项目的软件平台有效提升了塑料挤出成套装备的附加值。

技术的成熟度：

相关技术已经形成产品，在广东达诚机械有限公司及其下游企业进行了产业化。

项目成果转化造价：130 万元；

投资预算：硬件成本（不包含塑料片材挤出机本体部分）85 万元；软件开发 45 万元。

成果应用范围：塑料包装行业、包装机械行业。

应用案例及单位：成果在广东达诚机械有限公司等行业龙头企业进行了产业化，并在广东、江浙等地区的 10 多家塑料企业进行了推广应用。

经济和社会效益：

项目成果能够有效降低能耗 25%，提高生产效率 30%左右，使得企业投资效益大幅度提升。近 3 年来，据不完全统计，累计新增产值约 67206 万元，新增利润 5040 万元，新增税收 2872 万元。项目成果解决了我国塑料片材挤出装备业目前普遍存在的高能耗、高污染、低附加值、低劳动效率等问题，提升了塑料片材挤出装备的自动化与信息化水平，促进了塑料片材挤出装备的自动化、信息化深度融合；完成了塑料挤出装备产业技术上的跨越式发展，极大地推动了塑料挤出装备产业结构的优化升级，实现了产业结构由高消耗向高效率的转变。

完成人：纪志成

联系人：潘庭龙 电话：13665116380

## 12、基于物联网的智能大棚

**功能：**智能大棚实现温湿度、光照、土壤温湿度、CO<sub>2</sub> 的检测和水帘、风机、滴灌、遮阳、光照的控制。所有控制具备手自动控制，操作界面采用浏览器界面，实现网络的远程控制和管理，界面中能实时显示各种参数（温度、湿度、CO<sub>2</sub> 浓度）、实时显示个控制部件的状态（水帘、风机、滴灌、遮阳、光照）。在操作平台上实现各种控制阈值的设置，所有被控设备的手动控制。提供数据库管理，保存所有检测参数，并提供表格、曲线等显示方式，随时查看历史数据。操作界面采用后台操作模式，可实现网络登录、监控、设置，实现远程管理功能，具有良好的人机交互、操作逻辑、界面美观的整体设计。

**技术：**后台通讯服务器运行在具有独立可访问的服务器上，使用了数据库连接池等技术显著提高了数据库访问的执行效率。前台温室大棚控制网站用来实现对大棚个节点实时状态的检测及控制。采用了：（1）Microsoft ASP 技术开发，实现了 B/S 结构的服务系统。（2）利用动态域名解析技术解决了具有动态变化的外网 IP 地址的局域内网服务器与固定域名的映射，实现了通过固定域名随时可以访问前台温室大棚控制网站。

联系人：茅正冲 电话：13585001811 邮箱：[312906745@qq.com](mailto:312906745@qq.com)

### 13、基于物联网技术的泥浆运输船监管系统研究

项目是针对特殊品(危险品)运输船运输过程的智能化监管于 2012 年 11 月 27 日由江苏省交通厅立项开展研究，2014 年 7 月完成了一套泥浆运输船监管系统“示范工程”建设，实现了泥浆（特殊品）水上运输智能化识别和管理，2015 年 11 月 16 日通过江苏省交通运输厅成果鉴定。

项目在国内首次系统地提出并建立了实用性和可操作性较强的基于物联网技术的运河特殊品(危险品)运输船运输过程监管，采用二层结构，由前端（码头和运输船）信息采集系统和后台信息处理系统二部分组成，综合运用涉及信息采集、传输、处理和反馈控制的多种物联网技术进行系统设计。前端系统基于 RFID 身份识别、Zigbee 无线传感网及航行轨迹跟踪、GPS 定位、视频监控和抓拍、GPRS 无线通信技术，以及 RS485、MODBUS 工业总线技术实现多模融合信息自动采集和无线传输；后台系统建立以实时监测及身份识别等为主要基础数据的装、运、卸三阶段数据分析模型，实现基于多模信息融合和多模显示技术的可控制和可管理的数据处理和监管平台。本项目研究成果可广泛应用于各类运输船运输过程的智能化监管。

完成人：彭勇 电话：13951506197 邮箱：[ypeng@jiangnan.deu.cn](mailto:ypeng@jiangnan.deu.cn)

### 14、冷链定位跟踪溯源系统

本项目主要针对生物制品、血液制品、药品研制一套定位跟踪系统，主要具有如下功能：

（1）无源保温。在小规模冷链运输过程中，利用相变材料实现长时间（两天以上）温度范围控制。

（2）精确定位。开发了 10 米内的定位装置。

(3) 具有运输过程责任人安全管理, RFID 权限管理; 温度超限报警、开箱报警、偏离预定运输路径报警;

(4) 多传感器的信息融合的实时温度区间范围监测报警技术研究。通过多传感器信息融合, 提高冷运过程中温度检测的准确率, 降低误判及报警概率。

(5) 开发了冷链定位技术规范 and 监管云平台。基于 WEB 技术的应用, 研发冷链运输物品监管平台, 实现监控、报警、追溯、数据分析等功能, 提升冷链的监管效率。

授权专利:

自主移动传感器网络动态建模与控制技术 200710024100.8

一种双核八路车载视频监控系系统 201120156496.3

完成人: 彭力 电话: 13222916126

联系人: 冯伟 电话: 13961733341

## 15、面粉企业智能制造关键技术

项目简介:

针对我国面粉企业存在的信息化、智能化程度低导致的效率低、能耗高、面粉质量不稳定等问题, 江南大学在国家粮食局公益性科研专项(基于物联网的小麦加工 MES 体系研究及示范应用/201313012-01) 资助下, 基于互联网+等技术, 围绕小麦制粉智能制造关键技术展开攻关, 研发了信息化管理系统集成软件, 实现了实时数据平台与过程控制系统、生产管理系统和制造执行系统的互通集成。

关键技术:

(1) 制粉全过程信息感知与传输技术

(2) 制粉全过程物料跟踪技术

(3) 制粉设备全生命周期管理技术

(4) 制粉企业信息化管理技术

功能系统:

通过上述关键技术的攻关, 最终形成如下功能性系统模块:

(1) 数据采集系统

(2) 供应链管理系统

(3) 企业内部物流系统

(4) 仓储管理系统

- (5) 设备全生命周期管理系统
- (6) 能源管理系统
- (7) ERP 系统
- (8) 综合信息集成系统

知识产权：

项目成果取得授权发明专利 2 项，授权实用新型专利 3 项，获得计算机软件著作权 34 项。

示范推广：

项目成果在河南麦道面粉有限公司、东莞国丰粮油有限公司等企业进行了推广示范。项目成果可以推广到稻谷加工、玉米加工、油脂加工、饲料加工等相关行业。

配套设施：

项目实施不需要额外增加厂房、小麦加工设备设施；只需配套必须的传感器、服务器、计算机等设备。

完成人：纪志成 电话：0510-85910653

联系人：潘庭龙 电话：13665116380

## 16、酿造生产过程的综合自动化及监控信息平台

该项目的关键技术已获批国家自然科学基金项目 2 项，江苏省科技厅社会发展项目 1 项，浙江省科技厅优先主题项目 1 项。

### 1、项目简介

我国是酿造生产大国，传统酿造包括酱油、醋、酒，而酒的份额又占其中的大头，仅白酒黄酒去年销售收入已超过 3000 亿元，而其生产过程目前还处于手工和半机械化生产模式，其科技进步缓慢，自动化程度低，工人劳动强度大，劳动力成本上升，土地资源日益紧张，生产过程高水耗、高能耗与当今社会倡导的低碳循环经济发展模式产生剧烈冲突。因此，采用自动化技术的生产方式迫在眉睫。本项目在已完成的几个酿酒企业的自动化应用示范基础上，进一步研究并解决其中一些关键及共性问题，通过利用计算机、智能控制和物联网技术，推进酿酒生产过程的自动化、信息化，促进传统酿酒企业的科技创新与生产转型。

### 2、创新要点

实现黄酒发酵过程的多总线分层递阶的控制系统结构；将图像、动画和声音与 LabVIEW 软件结合，PLC 采集的设备实际运行信号转化为 3 维动画显示，实现多媒体控制的黄酒前后酵软件。将智能控制技术引入传统控制系统，根据轻工发酵过程非线性、时变、大滞后的特点，完成动态系统辨识、建模仿真，多变量模型预测控制等技术。

### 3、效益分析

通过项目的示范应用，预计到“十二五”末白酒、黄酒自动化改造直接经济效益将超过 100 亿元，税利超 1000 亿元，减少酿酒用工，提高产能。强化资源和能源的循环利用，缓解劳动力成本不断攀升、能源短缺等制约酿酒行业持续发展的问题，促进传统酿酒产业生产方式的创新与转变。资金需求总额约 300 万元。

### 4、推广情况

浙江绍兴女儿红酿酒有限公司；浙江古越龙山绍兴酒股份有限公司；劲牌有限公司劲牌山南健康产业园；江苏今世缘酒业股份有限公司；香格里拉酒业（秦皇岛）有限公司。

授权专利：

一种黄酒开耙控制系统及其应用 201010248472.0

黄酒前发酵过程温度控制系统 201010248471.6

黄酒生产中间罐液位控制系统及控制方法 201010551020.X

成果完成人：徐保国 电话：13306196935

联系人：熊伟丽 电话：15861683378 邮箱：[greenpre@163.com](mailto:greenpre@163.com)

## 17、热锻、温锻、冷锻全自动成套装备

### 1、项目简介：

锻造车间工作环境恶劣，噪声大、粉尘多、危险性大，工人劳动强度大，锻造企业面临用工贵、用工难的难题。该项目面向汽车零配件、阀门、五金工具等行业，实现从金属棒料到压制成型整个过程的全自动生产。主要针对普通冲床和液压冲床实现热冲、温冲、冷冲的全自动化改造或提供成套自动化解决方案。成套设备中，具体包括：

- 1)、棒料全自动上料机，可代替 1 名人工
- 2)、铜、铁恒温电加热炉、气加热炉，实现热锻或温锻的加热
- 3)、全自动上下料机械手，可代替两名人工



## 2、创新要点：

实现热锻、温锻、冷锻的全自动化生产。

## 3、效益分析（资金需求总额 500 万元）：

全国拥有冲床的数量在 200 万台以上，绝大多数的冲压工序还是依赖人工完成。至少有 100 万台冲床需要自动化升级改造，另有新增的全自动冲压解决方案需求。整个冲压自动化行业的市场份额在 600 亿以上。该项目涉及的成套装备可以代替 3 名人工，一年可以为企业节省 15 万元人工工资费用，并省下一笔管理费用，避免工伤事故的发生，同时还能保证产品的生产效率和生产质量。设备投资回收期不到 1 年。具有很好的市场前景。

## 4、推广情况：

浙江万达阀门有限公司

成果完成人：于振中 手机：15370201978

## 18、双温双控发酵系统

在生物工程，特别是发酵工程及其研究、试验中，发酵罐是所需的主要设备，而发酵罐又经常需要对温度进行控制。虽然在多数情况下，之类发酵罐的温度可允许有一定范围波动，但超过一定限度就会破坏正常发酵所需生化条件，导致发酵速度降低甚至发酵过程终止而工艺失败。另外，有些发酵过程需要对温度上、下限分别进行控制，或者对同一种物料同时施以不同温度，这时，现行的发酵工艺或发酵罐系统就不再适用。特别是在一些实验研究中，合适的发酵温度不一定已知，这就需要进行实验摸索，这就需要一种可以高效支持这类发酵温度摸索的设备。这种设备应该使得发酵罐内温度在较宽的范围可调节，在高温临界点及时降温，并能在多给定值下保持稳定，这对于具有单向（温度升高方向）性特点的温度控制而言，是个难以通过的瓶颈。另外，固态基质上微生物的发酵涉及控温、传质、空气等多个方面，由于基质的不可动性，在常规的发罐中，给实际操作带来许多困难，尤其是难于实现连续发酵中产物的分离。为了解决这一问题，可以设计组合发酵系统，借助发酵体系中溶液的流动使固定生物体系中的温度、传质和通气得到控制，并可连续补料、和实现产物的在线分离。这就需要研发一种多温度多路控制的组合发酵系统。

本项目的有益效果是：一种可以高效支持发酵温度摸索的设备。它使得发酵罐内温度在较宽的范围可调节，并能在多给定值下保持稳定，并克服了温度控

制单向性的特点。当高温罐温度达到高温限时，能快速降温；当低温罐达到低温限时，能快速升温。系统以紧凑、简洁的结构实现了双温双控，其控制系统结构简单，易于调整。整体易于批量生产；系统维护、维修简便易行。

授权专利：双温双控组合发酵系统 2014105989037

双温双控组合发酵系统 2014205989307

成果完成人：屈百达 电话：15852844660 邮箱：[Qbd518@aliyun.com](mailto:Qbd518@aliyun.com)

## 19、微型喷雾泵生产装备自动化与信息化融合技术及产业化

主要技术内容：

(1) 破传统喷雾泵生产设备机械结构设计，采用凸轨、凸轮机构，创新性研制了高精度、高效率的喷雾泵电化铝壳抓口机、喷头打喷咀机等系列装配设备，提高了设备的装配精度和效率。提出集成基于等价输入干扰估计器与参数智能辨识的智能驱动控制技术，成功解决了微型喷雾泵现场设备层不确定干扰、电机参数的时变性对装备电机控制性能影响问题，提高了生产装备控制的精度及可靠性。

(2) 集成 RFID 与 WSN，构建微型喷雾泵生产过程信息采集网络，创新性地引入混沌粒子群优化算法，优化采集网络节点部署；动态选择通信节点数目，在获得最大网络覆盖范围的同时，避免节点间的冲突，降低网络能耗，保证了生产过程数据采集与传输的实时性和可靠性。

(3) 创新性提出并实现了微型喷雾泵制造过程多目标资源优化调度技术。建立生产车间多目标资源优化调度模型，提出基于种群年龄模型的动态粒子数微粒群优化算法来求解优化问题，并采用层次分析法进行决策，成功实现了微型喷雾泵生产全流程的精益管控，全面提高了生产质量与资源效率。

(4) 创新性研发了一种面向制造全过程的信息集成平台。将生产过程信息、管理信息等数据高度融合，实现底层物联网到互联网的无缝连接；解决了常规 DCS、MES、ERP 三层架构存在的数据交换困难、系统庞大、功能定制性差、难以适用于中小型制造业等缺点，为微型喷雾泵制造装备的自动化和信息化融合提供了解决方案。

行业意义：

项目通过攻克微型喷雾泵生产装备的自动化与信息化技术融合的关键技术，突破国外先进技术的壁垒，形成了自主知识产权与技术体系，项目成果提升了微型喷雾泵加工装备的自动化、信息化水平，符合国家可持续发展战略的

绿色制造技术，可带动和促进化妆品、保健品等领域向高档化的高层次技术方向发展。

获奖情况：2015年获中国轻工业联合会科学技术进步奖一等奖。

成果的技术指标、创新性与先进性：

(1) 引入凸轮、凸轨等机构，并结合等价输入干扰估计器、智能辨识等方法设计控制策略，从机械和控制两方面进行突破，自动化程度和生产效率高。

(2) 集成 RFID 与 WSN，采用混沌粒子群优化算法优化网络节点，动态选择通信节点数目，降低网络能耗，生产过程数据采集与传输的实时性和可靠性高。

(3) 建立以缩短生产周期、减少机器空转时间、降低产品次品率为等为目标，采用种群年龄模型的动态粒子数微粒群优化算法求解生产过程优化调度问题，采用层次分析法进行决策，实现微型喷雾泵生产全流程精益管控。

(4) 采用完全不同于传统 DCS、MES、ERP 三层架构的模式，直接面向生产、管理全过程，开发信息集成平台，自动化和信息化融合度高、适用于中小型制造业。

技术的成熟度：

相关技术已经形成产品，在无锡圣马科技有限公司及其下游企业进行了产业化。

应用情况：

针对微型喷雾泵加工装备产业当前普遍存在材料消耗大、能耗高、可靠性差、加工效率低、品种适应性差等问题，本项目以提高生产装备的自动化与信息化水平为目的，在装备高性能自动化控制、信息的采集与传输、优化调度、精益管控、平台建设等方面已经取得了创新性研究成果，并对成果进行了提炼、集成，从2012年开始，针对本项目整体技术展开全面推广，应用于江苏、广东等地区的10多家轻工装备制造及使用企业。

应用实践证明了，本项目成果总体技术创新程度高、成熟度高、附加效益显著，显著提升了我国塑料装备在国际市场具有较强的竞争力，有利于提高我国塑料装备的设计制造智能化水平，推动了我国塑料制造业的国际化发展。

完成人：纪志成 电话：0510-85910653

联系人：吴定会 电话：13961854865

## 20、污水处理过程的综合自动化及监控信息平台

该项目的关键技术已获批国家自然科学基金项目 2 项,江苏省科技厅社会发展项目 1 项。

### 1、项目简介

根据污水处理过程工艺特点、现场设备以及工厂环境,以 LabVIEW 和 PLC 相结合,通过 Profibus 总线、Internet 网络及 GSM 无线平台实现数据采集与共享的污水处理远程在线监控系统。并把 LabVIEW、Datasocket、GSM 无线通信和 WEB 等技术应用到污水处理过程在线远程监控,实现了真正意义的监控管一体化,提升了水处理厂的自动化水平和故障实时处理能力。

系统以西门子工控机作为上位机,PLC 系统采用西门子的 S7-300。基于 LabVIEW 开发平台,通过西门子 SIMATIC.NET 建立了 OPC 服务器,使其可以连接下位机 PLC 实现实时通讯,并采用 SQL Server 作为后台数据库,实现数据采集、设备控制、实时曲线显示、历史记录、故障报警等基本监控功能,可以通过浏览器于异地实现远程实时监控。此外,系统通过全球移动通讯系统 GSM (global system of mobile communication),管理人员可在全球范围内用手机通过短信查询工业现场参数。

### 2、创新要点

实现污水处理过程的多总线分层递阶的分布式控制系统结构;

将图像、动画和声音与 LabVIEW 软件结合,PLC 采集的设备实际运行信号转化为 3 维动画显示,实现多媒体控制的监控系统软件。

把 LabVIEW、Datasocket、GSM 无线通信和 WEB 等技术应用到污水处理过程在线远程监控,实现了真正意义的监控管一体化。

将先进控制技术与优化算法应用于 BOD 等参数的软测量及系统优化。

### 3、效益分析

该系统采用 LabVIEW 编程平台开发,完成了对水处理整个工艺流程的数据采集和设备控制任务。系统运行稳定可靠,人机交互界面友好美观,操作简便,利用 GSM 无线技术实现短信查询系统参数,通过短信和邮箱等多种手段实现故障报警,并利用互联网技术实现了随时随地的远程在线监控,实现了真正意义的监控管一体化,在推动污水处理过程自动化水平的同时,使整个污水厂人工投入减少了 2/3,提升了污水处理的效率,从而降低了单位体积污水的处理成本,给企业带来了一定的经济效益,相应的节省了生产成本的投入。

项目资金需求总额约 100 万元。

#### 4、推广情况

天津伊利乳业有限责任公司；宁夏伊利乳业有限责任公司（吴忠市）；潍坊伊利乳业有限责任公司；张北伊利乳业有限责任公司；上海达能乳业股份有限公司（奉贤区）；湖北劲牌有限公司（枫林酒厂）。

授权专利：

污水处理远程在线监控系统 软著登字第 0342652 号

污水处理过程的触摸实时监控系統 软著登字第 0346531 号

成果完成人：熊伟丽 电话：15861683378

传真：0510-85912057 邮箱：[greenpre@163.com](mailto:greenpre@163.com)

## 21、物联网架构的能耗监管系统的研发与产业化

### 1、项目简介

物联网架构的能耗监管系统实现了对水、电、燃气等主要能耗的感知、传输、监测、分析、管理。利用自主研发的 FrontView 物联网技术支撑平台，实现了校园用能定额管理系统，地下管网漏水检测系统，燃气用气安全监测系统，路灯智能化照明控制系统，网络化预付费水电管理系统，VRV 中央空调集群管理与控制系统，分体空调网络智能管理系统，变电所运行维护监管系统等。通过对以上系统的能耗数据分析与挖掘，实现科学用能和精细化管理。

### 2、创新要点

在物联网的体系架构下实现能耗的感知、监测和管理。首创物联网应用开发平台。设计研发了物联网应用网关和网络化能耗采集设备。

### 3、效益分析（资金需求总额 1000 万元）

2005 年系统建成至 2011 年期间，为江南大学累计节约水电支出 6800 余万元；推广后各使用单位通过该平台的管理，累计节约水电支出超过 3 亿元。通过公共机构等示范平台的使用取得了良好的社会效益。

### 4、推广情况

完成了科技成果的产业化。该系统的系统架构、智能数据网关、FrontView 能源监管系统软件先后在全国 60 多个高校、企业等推广使用。

授权专利：

带恶性负载控制网络预付费单相电能表 200920256285. X

网络预付费三相电能表 200920256297.2

智能数据网关 200930299686.9

成果完成人：田备

联系人：王强 手机：15861587700 邮箱：[wuxiwq@qq.com](mailto:wuxiwq@qq.com)