



上海电机学院 科研成果汇编

二零一八年五月

目 录

2016 年度海洋工程科学技术奖.....	1
中国国际工业博览会参展项目.....	5
核电蒸发器过渡锥体锻件成形新工艺.....	6
空压机余热回收装置.....	7
车辆智能保护罩.....	8
婴幼儿可穿戴睡眠及体温监护仪.....	9
智能安全头盔.....	10
互联网+智慧能源控制系统平台.....	11
新型道路保洁机.....	12
太阳能供电的汽车空调.....	13
高效能半导体膜式电热技术及应用.....	14
虚拟现实技术在核岛主设备产品中的应用.....	15
头盔式电极帽.....	16
科研成果汇编.....	17
有效发明专利.....	67

2016 年度海洋工程科学技术奖

二等奖

项目名称：深海油气钻采核心装备关键技术研究及其工程应用

完成单位：美钻能源科技（上海）有限公司；哈尔滨工程大学；上海理工大学；上海海事大学；上海电机学院

完成人：张鹏举，李志刚，王立权，甘屹，董丽华，李荣斌，周声结，施佳，梁斌

项目简介：

本项目属于海洋石油、天然气田开采技术领域。

深海油气开采系统核心装备及技术只有美国掌握，长期以来对我国实行技术与产品双重封锁，面对南海、东海国家主权争端和油气资源被掠夺的严峻形势，研发具有自主知识产权的深海油气开采系统核心装备迫在眉睫。党中央明确提出“提高海洋资源开发能力，坚决维护国家海洋权益，建设海洋强国”的战略部署，本项目在国家科技重大专项、863 等重大项目支持下，通过技术创新和自主研发，突破了 1500 米超深水高温高压密封、高精度自动对接、海底系统集成及应用等关键技术。

该项目共获专利授权 75 项，其中发明专利 43 项；发表论文 72 篇，其中 SCI 收录 18 篇，EI 收录 18 篇，部分核心技术暂未允许公开发表；制定企业标准 10 项（无国标）。2011 年来，37 套装备分别应用于南海崖城 13-4 气田、流花 11-1 油田、东方 1-1 气田，东海天台 6-2-1 海底气田、宁波 19-6-1 海底气田。2013 年至 2015 年新增国内产值 9 亿元，出口创汇 3 千万美元，间接经济效益超 50 亿元，带动了一批国内优秀企业良性发展，获得良好社会效益。经检索，国内外文献未见相关报道，核心技术填补了该领域多项国内国际空白，总体技术水平达到国际先进，部分技术处于国际领先。

客观评价：

目前深海油气开采系统核心装备关键技术全球只有美国 Cameron，FMC，GE，AKER 及本公司共 5 家单位掌握，其中 Cameron，FMC 全球市场占有率高达 80%

以上。本项目通过自主研发，突破了 1500 米超深水高温高压密封、高精度自动对接、海底系统集成及应用等一系列深海油气开采关键技术，具体技术指标达到或超过国际先进水平。

推广应用情况：

本项目技术成果成功运用于南海崖城 13-4 气田、南海流花 11-1 油田、南海东方 1-1 气田，印尼、中东、泰国、埃及、巴西等地，产品及技术服务获得客户高度好评（见表 3-1）。深水油气开采装备的设计、制造、测试等技术体系的建立填补了国内空白，打破了国外对我国技术和产品的双重封锁，促进了我国海工装备产业链的良性发展；海底集成操作、测试作业规程的建立，打破了长期以来海洋油气水下开采设备主要依靠进口、设备的安装测试及维修必须依靠国外公司人员作业的被动局面。

目前，俄罗斯、中东等地区是全球原油及天然气主要的出口国，油气开采装备的需求量巨大，但均受到美国的技术封锁，只能寻求美国以外的技术支持。本项目的研究成果受到上述国家和地区石油公司的关注，并逐年递增地向我方采购相关装备及服务。项目成果在国际和国内具有十分广阔的市场应用和推广前景。

主要知识产权证明目录：

ZL201410161453.2 机械控制水下双管道对接锁紧装置

ZL201210238992.2 机械锁紧式水下管道连接器

ZL201210238991.8 液压式水下管道连接器

ZL201410162405.5 一种泥线悬挂器

ZL201410161376.0 一种液压控制水下管道水平对接锁紧装置及对接锁紧方法

ZL201210352445.7 可变调节精度的角度调节装置

ZL201310113728.0 一种高抗冲固体浮力材料的制备方法

ZL201310129638.0 工模具的高熵合金涂层制备艺

ZL201010172900.6 扭矩加载器用平衡式传动装置

ZL 2013 1 0217137.8 水下水平连接器安装工具的二次锁紧机构

上海电机学院项目创新推广贡献：

创新推广贡献：对深海油气开采系统设备铸锻件的材料成形工艺、材料高低温特性开展了技术攻关，围绕设备的关键部件材料在特定工作环境下服役特点，围绕材料成分的优化与控制、组织性能控制与处理、低温强韧化特性分析等方面开展了合作研究与试验，形成了具有自主知识产权的材料性能与控制技术。

中国国际工业博览会参展项目

核电蒸发器过渡锥体锻件成形新工艺

项目简介

该工艺的特点是采用直马杠、无偏载设计的“锥-锥-锥”套筒和相应特征的上模来制造所有具有“柱-锥-柱”特征的筒形锻件。该工艺方法有效地解决了传统方法锻造余块大，材料利用率低的问题，大幅度地减少了制造成本，提高了经济效益。同时该革新性的制造方法也极大地降低了锻件对制造设备的要求。为后续更大尺寸该类锻件的成形提供了强有力的技术保障。应用该新工艺已经成功地锻造了首个 CAP1400 过渡锥体锻件，并已良好地应用到 AP1000 过渡锥体锻件的成形。核电蒸发器过渡锥体锻件成形新工艺的成功应用标志着我国锻造关键技术已经达到世界先进水平；提高了我国核电大锻件的生产技术水平；为我国核电设备的出口和核电大锻件的国产化及出口奠定了坚实的基础。



图 1、锻造中的 CAP1400 过渡锥体



图 2、1:3CAP1400 过渡锥体模拟件

应用领域

应用于水电，火电，核电，石油，化工等领域的大口径“圆柱-圆锥-圆柱筒形”特征锻件的成形。

核电蒸发器过渡锥体锻件成形新工艺的研究成功，有效地改变了因设备限制导致大尺寸过渡锥体不能生产的局面；标志着我国锻造关键技术已经达到世界先进水平；为后续更大尺寸的圆柱-圆锥-圆柱筒形”特征的锻件成形奠定了坚实的技术基础；同时也为国家核电战略的顺利实施提供了强有力的技术保证。

采用新的锻造成形工艺，使得 CAP1400 过渡锥体单个锻件重量由原来的 190 吨，降低到现在的 119 吨，锻件减重 37.4%，同时极大减少了后续机械加工的金属切削量。节约了加工成本及材料。使得单个锻件的制造成本降低了近 400 万元。具有良好的经济效益。

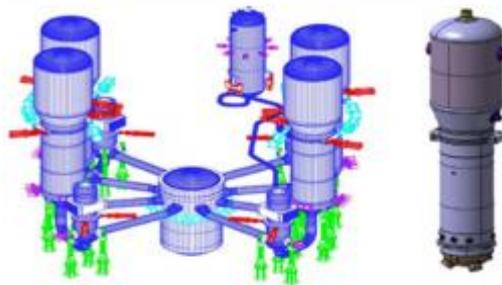


图 3 核岛一回路主设备及核电蒸发器示意图

空压机余热回收装置

项目简介

根据有效数据统计,目前中国工程机械行业中,每年空压机市场的容量在 300 亿元左右,大量的空压机设备存在企业生产中,并且数量众多的空压机设备没有经过余热回收节能改造,在此前提下,我司研发生产的空压机余热回收系统可以在不改变空压机原有的工作状况下合理的回收利用余热,将空压机生产产生的废热经过高校换热器回收后产生高温热水,供给企业的生活及生产使用,该部分的市场宽广,节能潜力巨大。

应用领域

1.洗浴热水:工矿企业可将回收的空压机余热加热自来水到 50 至 60℃,供工人洗澡使用。原来需要耗费较高成本的福利,现在可以免费提供。

2.锅炉补水预热:大多数的行业在生产过程中都会用到锅炉,利用回收的空压机余热,将锅炉补给水在进入锅炉之前由较低的温度先一步提升,再由锅炉加热到设定温度。可以大大降低锅炉使用过程中的燃料成本。

3.反渗透纯水抽取预热:食品饮料、半导体和医药化学等行业在生产过程中,往往用到大量的反渗透纯水。纯水需要在 25℃ 的特定温度下制取,当春季、秋季和冬季水的温度低于 25℃ 时,必须投入设备、消耗燃料为水升温。回收空压机的余热用来生产纯水,不但可以减少燃料的消耗,甚至可以减少加热设备的投入成本。

4.采暖供热:很多地区冬季需要供热采暖,而这部分热量往往是利用锅炉加热提供的。现回收空压机的余热用于采暖,不但节省了能源的消耗,还可以减少锅炉的装机容量,进一步降低设备上的投资。

5.电镀烘干:汽车制造涂装车间、油漆喷刷车间等为了提高生产效率,往往需要供暖风,加快油漆干燥。

6.车间工艺用水:电镀液、工业设备清洗等。



知识产权

- 1、 空压机余热回收装置 专利号: ZL 2014 2 0692342. X
- 2、 一种空压机余热回收机 专利号: ZL 2014 2 0259075. 7
- 3、 一种高效换热器 专利申请号 201620225121. 0
- 4、 一种同轴换热器 专利申请号 201620225120. 6
- 5、 智能余热回收控制系统 V1. 0

车辆智能保护罩

项目简介

本项目是一个有关于车辆智能保护罩的发明。车辆智能保护罩能安装在地面停车位上，不需重新进行停车场原先库位规划，仅需占用库位原先空间大小即可安装。该装置用于给停放于车库内的车辆提供遮罩保护的功能，使其避免太阳暴晒、下雨、鸟粪等自然因素，也可避免如刮蹭、偷盗等人为因素对车辆的破坏，同时对车内外的隐私也起到了非常好的保护作用。

应用领域

涵盖于所有停车场的停车位上，露天停车位为主，如大型百货商场，高档娱乐场所，高档居民小区内等。



婴幼儿可穿戴睡眠及体温监护仪

项目简介

本项目以当前年轻父母在照顾宝贝过程中的切实需求为出发点，经过充分的市场调研和亲身经历体会而研发的一款具备自主识别与判断功能的智能穿戴体温监护仪。其主要目的是为了解决父母看护宝宝过程中的各项基本矛盾同时又能增加宝贝在使用过程中的娱乐性。主要实现功能如下：

- 1、对婴幼儿睡眠环境的舒适度持续性监控
- 2、对婴幼儿睡眠踢被进行智能识别并报警提醒
- 3、监护婴幼儿睡觉体温，识别夜间发热并报警
- 4、用户自定义温度报警设置功能

应用领域

婴幼儿体温监测，室温实时监测



智能安全头盔

项目简介

由于摩托车、电动车和自行车等的行车状态没有提示灯或者提示灯不够醒目，在光线不好时或改变行车状态时（比如突然刹车、转弯等），容易让行人或其他车辆避让不及，引发交通事故。于是想设计一个骑车人使用的智能安全头盔，能自动检测环境光线，在光线不好时，自动亮起醒目的提示灯，同时头盔也能自动感应转弯、刹车等操作，并自动亮起相应的转弯提示灯和刹车提示灯，提醒周围的车辆或行人注意避让，从而有效地减少交通事故，提高骑车的安全性。

技术创新点

智能安全头盔功能如下：

- 1、自动感应光线，当光线变暗时，头盔上 LED 灯能自动亮起，提高骑车人的辨识度。
- 2、自动感应车辆转弯，转弯提示灯自动闪烁，提醒过往行人和车辆避让。
- 3、自动感应车辆刹车动作，并点亮刹车灯，提醒后方车辆注意减慢速度和避让。

应用领域

智能安全头盔通过光敏传感器可以自动检测光线，地磁场传感器用来检测车辆转弯，加速度传感器检测车辆速度变化，主要是检测刹车或车辆减速。微控制器是整个头盔的控制中心，从各个传感器采集分析数据，控制各种提示灯。开发时头盔使用 5 伏直流电源。后期制作头盔成品时，电源会集成在头盔上。

通过安全头盔上相关提示灯，提醒周围车辆及行人注意到骑车人及行车状态，及时避让，减少交通事故的发生。



图 1 光线暗时亮提示灯



图 2 左转弯提示灯

互联网+智慧能源控制系统平台

项目简介

ESP 平台由地面光伏发电模块、屋顶光伏发电模块、风力发电模块三部分构成，三模块组合安装在预留数控冲铣网孔的柔性支撑屏架上，便于演示。



图 1 互联网+智慧能源系统平台展示图

CSP 作为智能微电网应用实训系统的中枢管理平台，通过各类高精度工业级元器件部署而成的具有光伏发电控制、风力发电控制、能源转化储存、电能控制调度、双向存储逆变等功能智能控制平台。能源互联网仿真规划平台(EISP)设计源自于国际先进的分布式能源智能规划系统，通过 ESP 上产生的数据，转换至 EISP 上的能源参数，模拟能源供需系统衔接、运维，实现在模拟燃气管网、低压电网、热力管网和冷源管网上的最佳协作，以能源利用效率最大化和能效的最优化作为综合实训的评估依据之一。能源互联网仿真规划平台(EISP)以三维仿真电子沙盘和基于 Android 系统开发的主机为载体，用可视化和网络化的形式完美呈现了分布式新能源系统的规划设计、部署实施、能源调配、能效监控等新能源开发利用的全过程。

应用领域

- 大规模接入间歇式能源并网技术
- 大规模储能系统
- 高密度多点分布式供能系统
- 智能配用电系统
- 用户与电网的互动技术
- 智能电网信息与通信技术

新型道路保洁机

项目简介

本新型道路保洁小车基于 PLC 进行集成控制，添加控尘模式、清扫模式和行走模式。控尘模式增添洗尘系统，防止小车在行驶过程中对空气造成二次污染。整车尽量采用小功率电机，增加使用长度，设计符合需要的小型清扫车车架，加工改进零部件，并对电机、底盘、电子设备等进行调整设计并整车装配。

技术创新点

1. 控尘系统；
2. 基于 PLC 的集成控制；
3. 机械式的提升机构；
4. 简约的清扫装置；
5. 可抽取的电池安装结构；
6. 太阳能充电。

应用领域

城镇的街道广场、住宅小区、办公区、工业区、旅游区、学校以及医院等公共场所。



太阳能供电的汽车空调

项目简介

本项目是一种太阳能供电的汽车空调系统。它包括光伏电池组件、蓄电池、电动压缩机制冷空调系统、最大功率跟踪控制电路。控制电路由微控制器（MCU）、驱动电路、电压电流检测，电动压缩机调速功率控制电路组成。将光伏板置于汽车表面，通过将太阳能转化成电能，对汽车空调实现供电。

本设备将光伏电池、蓄电池和电动压缩机制冷空调结合，可以实现电动汽车本身资源蓄电池的有效利用，同时因为采用太阳能供电，能降低空调系统所占能耗比，提高电动汽车续航里程。

技术创新点

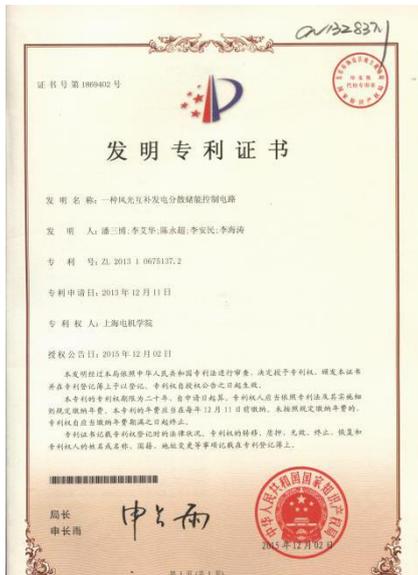
将光伏电池、蓄电池和电动压缩机制冷空调结合，以光伏为空调系统供电，目前几乎很少在新能源汽车中应用。采用光伏供电，利用电动汽车蓄电池，降低空调系统所占能耗比，能有效提高电动汽车续航里程。

应用领域

应用于所有电动汽车，也可以用于传统的卡车、农用车和代步车的太阳能空调改造。

知识产权

一种风光互补发电分散储能控制电，201310675137.2，已授权。



高效半导体膜式电热技术及应用

项目简介

随着航空航天、电子电工、冶金化工、交通、汽车、等行业的飞速发展，对材料的热加工成形及热处理条件要求越来越严格。因此，加热方式和新型加热材料的开发研究已经成为材料科学和能源开发领域的研究热点。常见的电热材料包括金属电热材料和非金属电热材料两类。

	半导体发热膜	镍诺丝电热管
发热方式与耗能	无感纯电阻发热，启动快，交直流均可，无正负极，电热转换效率高达98%	有感非纯电阻发热，开关时有反应电流，电热转换效率约70%左右
化学与物理性质	耐酸碱腐蚀、抗氧化、耐温度巨变	加热效果差、易腐蚀、易氧化
寿命	1万小时以上	1000到3000小时
型式	面电阻不易损坏、可加工成各种形状	线电阻相对易坏、一般唯管状或带状
环保	无任何污染，真正环保节能	金属材料制成过程污染严重
节能	高达98%热转换率，用于加热液体部产生水垢	70%转换率，用于加热液体时会产生水垢，电热效益会再降低40%-50%
安全	用于加热液体时，水电分离，安全	用于加热液体时会有漏电危险

温机效益比较

条件 / 参数	高效电加热器	传统加热器 (X磁机械)
消耗功率	18 KW	24 KW
热煤油	500 公升	500 公升
设定温度	110 ℃	110 ℃
使用时间	1 小时	1 小时
耗电量	18 度电	24度电
结论	电费 (以1元/度) 18元	电费 (以1元/度) 24元
	省电 / 节能	耗电 / 耗能
	加热快 / 时间短	加热慢 / 时间长
	高效电加热比市售节能 (24-18) / 18=33.3%	

技术创新点

非金属电热材料具有耐高温、耐腐蚀、抗氧化、电热转换效率高等优点，正在逐步取代金属电热材料。半导体纳米导电膜发热技术是一种新型的面发热技术，近年来被广泛的应用于石英玻璃等基材结合形成加热装置，它克服了传统加热组件以下缺点：

1. 不氧化, 不腐蚀
2. 加热迅速
3. 不结垢
4. 点对点功率分段控制
5. 模块化加热 (电热转换效率高达 97%, 3~5 秒内即达工作温度)

应用领域

工业锅炉；隧道式烘烤炉；蒸汽产生器；新能源汽车电源热管理；恒温热煤油系统，及节能型民用产品

虚拟现实技术在核岛主设备产品中的应用

项目简介

探索虚拟现实技术在机电产品先进制造领域的应用，提供一系列设计服务解决方案，提高服务效率、拓展服务内容、提升服务质量，将制造业的服务化推向新的阶段。具体来说：在机电产品设计阶段，利用虚拟现实技术提前进行产品的用户测试和改良，降低反复修改的成本和人力投入；在机电产品投入使用阶段，应用虚拟现实技术进行员工虚拟仿真操作和培训，使员工在第一时间了解机电产品的运用，避免在生产过程中一些由于没有前期经验而导致的错误的出现；在机电产品宣传推广阶段，应用虚拟现实技术对客户进行产品仿真演示，还原机电产品在工作场景中的运用，比传统二维和动态演示效果更理想，能够促进销售。

本次的展品以大锻件的虚拟沙盘应用为实例，以虚拟现实技术动态展现大锻件的各部分构成及工作原理。

技术创新点

运用虚拟现实技术实时发布的功能，可以细化各项工作的可实现程度，外观把控，颜色调试等功能。运用虚拟现实沉浸式体验的特点，进行员工虚拟仿真操作和培训，使员工直观、清晰了解机电产品的功能和使用。运用虚拟现实技术对客户进行产品仿真演示，还原机电产品在工作场景中的运用。

本次展品以虚拟现实技术制作和发布大锻件的虚拟沙盘展示，动态展现大锻件在实际工作场景中的运用。

应用领域

虚拟现实技术应用于机电产品先进制造、培训和演示，具有较广泛的市场前景，目前相关的技术条件已经比较成熟，但目前虚拟现实技术的应用主要在于建筑和装潢领域，在机电产品领域的应用尚处于市场盲点，具有一定的发掘潜力。

本次展品为虚拟现实技术在机电产品演示环节的应用，技术成熟后将向更具交互性的产品改良和员工培训方向发展。

头盔式电极帽

项目简介

目前医学界做脑电图一般采用的是一体式电极帽，帽子与电极是一个整体，采用布质帽子为主体，按 10/20 系统法分布固定有电极孔位，操作者不需要一一佩戴电极，孔位引出电极线连接脑电盒，使用时将帽子带患者头上后需对每个孔位注入凝胶状导电液，检查完成后患者需洗头才能将凝胶清洗干净，并且帽子也需要洗去附着的凝胶才能做下一个病人。另一种是分体式电极帽，通常帽子与电极是分体的，这类电极帽佩戴时要求操作者熟悉 10/20 系统法电极分布位置，通过将电极压在帽子下来固定，电极浸泡生理盐水来导电，再将电极线一个个接到电极上来采集信号，检查完成后需将电极一个个拆下并解开帽子。本产品是一种电极与帽子可拆分并可固定连接的头盔式电极帽，解决了一体式电极帽使用后病人需要洗头、电极帽也需要清洗的步骤，也解决了分体式电极帽需要用户熟悉电极在头上分布的位置的要求，但是也保留了布帽在一定程度范围大小可调节的功能，以适应不同患者的头围和头型。

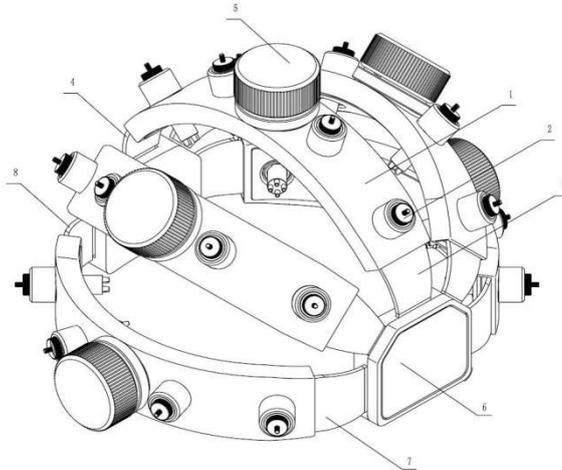
技术创新点

本项目采用电极片与固定环一体化设计，电极整体直接固定在帽体上，无需安装，能快速、准确定位；电极帽轻薄，高度可设计在 5.5cm 以下，电极固定环及电极柄可采用柔性橡胶材料，佩戴舒适；电极与头皮贴合紧密，阻抗稳定、信号一致性好，测量精度高，特别适合高密度、睡眠和核磁环境下的脑电测量，还可与脑磁图共用；注胶孔大，便于进行皮肤预处理和注胶、补胶，节约测量准备时间；整个电极高度较低，对电极帽帽体的作用力小，有助于延长帽体的使用寿命；电极片固定牢靠，使用寿命长；此外还设有防滑凸起的电极柄，便于安装和调节电极，操作方便。电极片为带缺口，且与导联线之间串联有电阻，核磁环境下测量安全。

应用领域

随着科学技术的发展，在医疗领域用于检查病人病情的器械日益丰富，检测患者脑区异常的设备便是其中重要的组成部分。

目前，通常采用脑电图头套来检测病人的脑区放电，以帮助确认病人的病情。脑电图头套也称为脑电电极帽，主要设计成类似于帽子的形状，其上设有检测脑电波的电极。在国内采用的为国外定制进口的符合亚裔人群一般头颅尺寸的脑电图头套，头套上的电极位置是固定的，脑电图头套也为特定型号，头套上导联位置固定，但是不同患者头颅的大小和形状是存在差异的，特定型号的头套在使用时不能保证相应电极完全准确地摆放在相应位置，这会对磁共振下的脑电图检测结果造成误差。



上海电机学院 科研成果汇编

上海电机学院科研成果汇编

项目名称：AP1000 核电汽轮机 1710mm 长叶片水蚀损伤激光熔覆修复技术开发

1、项目简介

汽轮机叶片存在水蚀现象，当叶片加长以后水蚀区域大大增加。现有常规汽轮机叶片大面积高温钎焊司太立合金片技术应用于长叶片，将造成的长叶片焊接变形非常大，其焊接质量控制难度很大。针对上海汽轮机厂的 AP1000 核电汽轮机 1710mm 长叶片，以激光熔覆 Stellite 6 涂层替代现有高温钎焊司太立合金片，通过激光熔覆工艺、硬度、显微组织、冷热疲劳、拉压疲劳、水蚀对比试验，以及实际 1710mm 长叶片样品激光熔覆后变形测量，得出结论：采用激光熔覆 Stellite 6 涂层提高汽轮机长叶片耐水蚀性能远远优于原钎焊部件，且节省材料，叶片变形小，疲劳寿命大大提高。

2、技术创新点

首次采用激光熔覆的办法大面积修复汽轮机长叶片，依据 ISO9015-1 标准，得到国际焊接权威认证结构德国劳式船级社的认证。

因长叶片为复杂曲面，采用机器人离线编程的方式进行复杂曲面轨迹规划，以实现大面积复杂曲面熔覆。

3、知识产权

4、应用领域及市场前景

该技术可用于汽轮机长叶片的修复和再制造，目前正在无锡透平叶片公司进行批量生产。

5、其他（获奖情况、项目照片等）

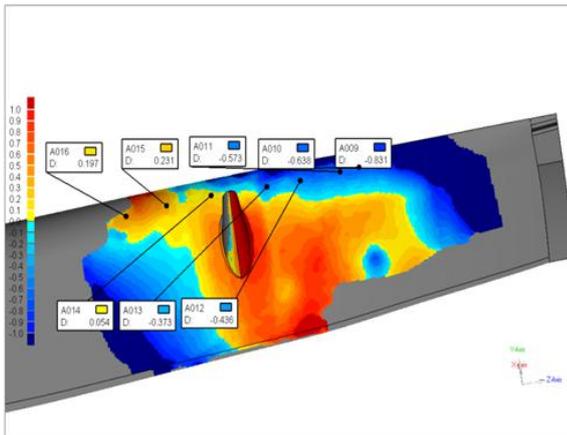
上海交通大学优秀毕业生，上海市教委 2018 新教师培训优秀学员等称号。

其他参与项目的相关资料：

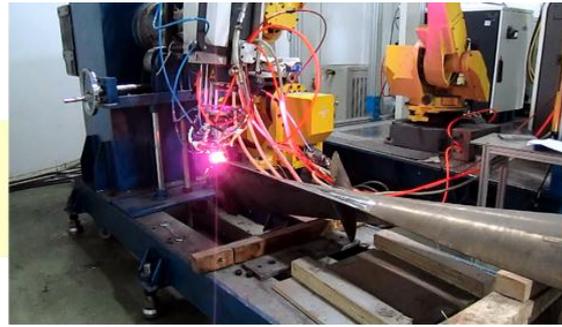
1、AP1000 核电汽轮机 1710mm 长叶片水蚀损伤激光熔覆修复技术开发：

难点

- ❑ 复杂曲面的机器人轨迹规划
- ❑ 多层多道大面积激光熔覆的变形量控制



1710mm长叶片激光熔覆涂层后的变形云图
(叶片的变形范围为±1.0mm)



1710mm长叶片激光熔覆过程中



1710mm长叶片边缘激光熔覆Stellite 6涂层

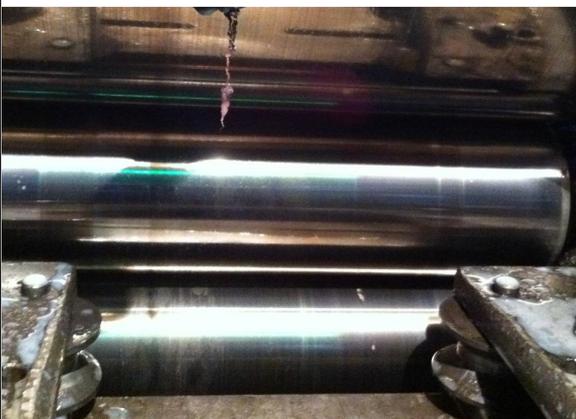
2. 轧辊工作面激光熔覆强化处理:

难点

- ❑ 适合重载复杂接触应力下服役的高硬度铁基涂层材料设计和激光熔覆制备技术。
- ❑ 多层多道大面积激光熔覆制备高硬度铁基涂层的裂纹、硬度均匀性控制技术。



窄带冷轧工作辊的激光熔覆再制造



碳钢薄板轧制生产线上的激光熔覆冷轧工作辊
(激光熔覆辊面尺寸 $\phi 90 \times 300$)

实施案例

- ❑ 激光熔覆窄带薄板冷轧工作辊，提升冷轧工作辊服役寿命3~4倍。
- ❑ 大面积高硬度铁基涂层激光熔覆，应用于上海大众汽车板开卷线送料辊的研制。

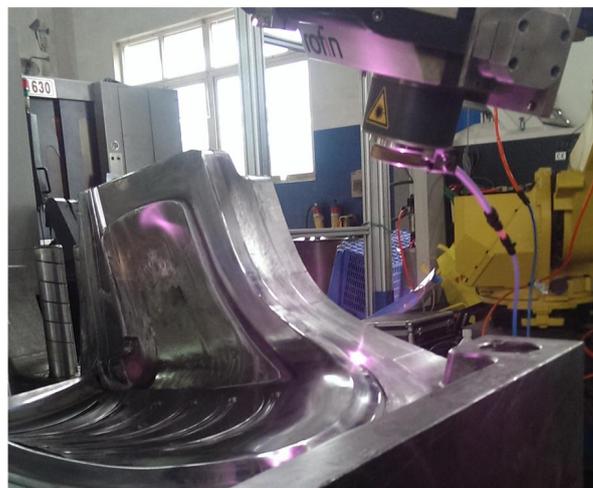
3、复杂模具表面淬硬：

难点

- 模具刃口或尖角部位的激光淬硬与避免熔化控制。
- 模具复杂曲面的激光淬硬均匀性与轨迹控制。



模具刃口部位的激光淬硬



模具复杂曲面激光淬硬

实施方案

- 基于激光淬硬温度场的实时监测和控制，实现淬硬区热输入的精确控制。
- 基于机器人的轨迹规划实现复杂曲面的激光淬硬。

项目名称：轮胎吊的 360° 实时环视影像、自动寻轨、自动避障

1、项目简介

此项目源于现在自动化码头的建设需要。其实际应用是让龙门吊实现安全驾驶和远程驾驶。360° 环视影像是龙门吊辅助系统的一部分，这项技术是为提高龙门吊驾驶的安全性设计的，它可以驾驶过程中的安全隐患，可以预警和避让。这项技术能实时呈现（包括远程）车体周围全景环视图，操控员可从屏幕上观看龙门吊周围实时影像实景，如果在行驶轨迹上有在障碍物，可以自动避障，也可按预定轨迹自动驾驶。

该技术可提高了安全生产能力，减低工人的劳动强度，节约成本。

360° 环视影像



图 1 龙门吊



图 2 龙门吊实验模型 1.0

工作原理：

通过摄像头，拍摄出龙门吊周围的实景图，再利用软件，采用编程，实现完整的动态 360° 环视影像。

1.2.2、自动寻轨及自动避障

(1) 模型电源及电机



图 3 龙门吊实验模型 2.0

<p>本模型采用两种供电方式，前后双电机提供动力。</p> <p>(2) 功能</p> <p>(A) 自动避障</p> <p>通过在龙门吊模型上安装传感器，通过软件编程设计，使传感器探测前方障碍物，再由控制器控制转动方向，实现避障。</p> <p>(B) 自动寻轨</p> <p>通过龙门吊模型的专用模块；通过编程方式，使龙门吊沿指定路径自动驾驶。</p>
<p>2、技术创新点</p> <p>(1) 360° 环视影像能实现视频的实时传输和显示，且视频图像清晰，解决传统人肉眼观察出现的失误和死角，能大大的提高安全性能。</p> <p>(2) 自动避障及自动寻轨功能稳定，准确率高，能很好的干预即将发生的危险，提高了驾驶过程重的安全性，也降低了人力成本。</p> <p>(3) 影像监视和自动驾驶模块的结合，为无人码头和无人驾驶提供技术支持。</p>
<p>3、知识产权</p> <p>共有知识产权</p>
<p>4、应用领域及市场前景</p> <p>该技术可适用于所有平整规范的工业场所</p> <p>本设计主要针对是针对码头的吊车及运输设备，对提高运营设备的安全性以及无人自动驾驶场所的建设提供了一种可行的方案。</p> <p>该产品按照设计方案和预期效果可达到：</p> <p>(1) 实现 360° 无死角监视系统，保障龙门吊的安全。</p> <p>(2) 实现自动避障以及自动寻轨，直接干预即将发生的安全隐患。</p> <p>(3) 为无人码头以及无人驾驶提供了可行的方案。</p>
<p>5、其他（获奖情况、项目照片等）</p>

上海电机学院科研成果汇编

项目名称：铁基超导带材研究

1、项目简介

$\text{SmFeAsO}_{1-x}\text{F}_x$ (Sm1111) 具有铁基超导体块体材料中最高临界转变温度 ($T_c \sim 58\text{K}$)，并具有极高上临界场、高临界电流密度、较小各向异性，在制造超导强磁体领域有很强应用潜力。但现有工艺所制备的 Sm1111 带材的传输临界电流密度很低，无法满足实用要求。

本项目拟在目前粉末装管法制备技术基础上改进，提高 Sm1111 带材的超导相比比例和 T_c 。拟采用热压法合成具有高超导相比比例的 Sm1111 多晶块材，再研磨成粉末装入金属管并加工成带材，将带材样品与 Sm1111 粉末共同热处理来避免带材单独热处理时的 F 损失。通过研究热压法的压力参数与样品形貌、相成分的关系，阐明热压工艺提高超导相比比例的作用机制；通过研究带材在不同时间热处理后的 F 含量、形貌及超导性能，建立 Sm1111 带材与 Sm1111 粉末共同热处理过程的理论模型。本项目将为实用化 Sm1111 超导带材的制备和应用奠定理论和实验基础。

2、技术创新点

(1) 在铁基超导带材研究中，热压工艺过去被用于对轧制后的带材进行处理，而本项目提出将热压工艺用于提高超导粉末原料的质量，以解决目前 $\text{SmFeAsO}_{1-x}\text{F}_x$ 带材含有较多杂相的问题，是本项目的创新之处。

(2) 将 $\text{SmFeAsO}_{1-x}\text{F}_x$ 带材在 $\text{SmFeAsO}_{1-x}\text{F}_x$ 超导粉的保护下热处理，由 $\text{SmFeAsO}_{1-x}\text{F}_x$ 超导粉中 F 元素的挥发来抑制带材的 F 损失，提高带材的 T_c 与 J_c ，并避免了使用危险的 F_2 或 HF 气体，是本项目的创新之处。

3、知识产权

1. CN103943280A 一种 $\text{REFeAsO}_{1-x}\text{F}_x$ 铁基超导线材或带材的制备方法
2. CN104217817A 制备 $(\text{Ba/Sr})_{1-x}\text{K}_x\text{Fe}_2\text{As}_2$ 超导线材或带材的方法

4、应用领域及市场前景

铁基超导体在强磁场中仍能获得很高的传输临界电流密度 (J_c)，且随磁场增强而衰减的速率很小，因此在制造超导强磁体领域具有很强的应用潜力。超导磁体对能源、交通、医疗、科学研究领域有着重要实用意义，目前，各国科学家正在竞争研制 30 T 以上的超导强磁体。

5、其他（获奖情况、项目照片等）



世界第一根 100 米量级铁基超导长线

2016 年 9 月 10 日中央电视台新闻联播节目和 9 月 11 日人民日报头版分别对课题组成果“世界首根百米级铁基超导长线”进行了报道。

学术论文发表:

1. Q.J. Zhang, C.L. Wang, C. Yao, H. Lin, X.P. Zhang, D.L. Wang, Y.W. Ma, S. Awaji, and K. Watanabe, *Combined effect of Sn addition and post-rolling sintering on the superconducting properties of $\text{SmFeAsO}_{1-x}\text{F}_x$ tapes fabricated by an ex-situ powder-in-tube process*. **Journal of Applied Physics**, 2013. 113(12): 123902.
2. Q.J. Zhang, C. Yao, H. Lin, X.P. Zhang, D.L. Wang, C.H. Dong, P.S. Yuan, S.P. Tang, Y.W. Ma, S. Awaji, K. Watanabe, Y. Tsuchiya, and T. Tamegai, *Enhancement of transport critical current density of $\text{SmFeAsO}_{1-x}\text{F}_x$ tapes fabricated by an ex-situ powder-in-tube method with a Sn-presintering process*. **Applied Physics Letters**, 2014. 104(17): 172601.
3. Q.J. Zhang, H. Lin, P.S. Yuan, X.P. Zhang, C. Yao, D.L. Wang, C.H. Dong, Y.W. Ma, S. Awaji, and K. Watanabe, *Low-temperature synthesis to achieve high critical current density and avoid a reaction layer in $\text{SmFeAsO}_{1-x}\text{F}_x$ superconducting tapes*. **Superconductor Science and Technology**, 2015. 28(10): 105005.
4. Q.J. Zhang, C. Yao, X.P. Zhang, D.L. Wang, C.H. Dong, H. Huang, P.S. Yuan, Y.W. Ma, S. Awaji, and K. Watanabe, *High Critical Current Density in Cu-Sheathed $\text{SmFeAsO}_{1-x}\text{F}_x$ Superconducting Tapes by Low-Temperature Hot-Pressing*. **IEEE Transactions on Applied Superconductivity**, 2016. 26(3): 7300304.
5. Q.J. Zhang, X.P. Zhang, C. Yao, H. Huang, D.L. Wang, C.H. Dong, Y.W. Ma, H. Ogino, and S. Awaji, *Enhanced transport critical current density in Sn-added $\text{SmFeAsO}_{1-x}\text{F}_x$ tapes prepared by the PIT method*. **Superconductor Science & Technology**, 2017. 30(6): 065004.

上海电机学院科研成果汇编

项目名称：上海输电电缆智能化巡视技术研究

1、项目简介

近年来，随着城市建设的步伐加快，市政工程的大面积施工，对电缆线路的安全造成了直接的威胁，传统的电缆线路巡检方法已经不能完全满足实际需要，进而需要利用移动互联网以及大数据技术，提高电缆线路巡检的效率，充分利用位置大数据信息精确定位，实现数据的实时共享，以减少城市生命线故障。

该智能巡检技术涉及包括五个板块，电缆换位箱、二维码铭牌、智能手机手持终端、数据中心和用户终端。智能手机手持终端通过扫描方式读取电缆换位箱的二维码信息，通过内置的 GPS 模块进行定位，并通过移动互联网与电缆线路数据中心进行双向数据通信，将电缆线路换位箱的二维码信息、巡检终端的位置以及巡检记录发送到数据中心；数据中心对收到的信息进行分析、存储和管理，并与数据中心服务器存储的电缆线路坐标信息相结合，为包括智能手机巡检手持终端在内的用户终端提供电缆线路和换位箱的分类统计数据及巡检记录查询。

该电缆智能巡检技术基于移动互联网、位置大数据信息、全球定位系统等技术手段，结合智能手机提供的简易快捷的交互方式，实现现代化的电缆线路巡检系统，调度管理统一化，数据信息准确可靠，操作简单快捷，可以大大提高电缆线路的巡检效率和巡检质量，确保电缆线路的安全稳定运行，提高电缆线路网络的可靠性，提升电缆运维企业的运维效率。

2、技术创新点

1、智能移动终端适配性高，系统易扩展；

该巡检技术采用的是移动终端智能手机，以触摸为主的交互方式，结合巡检人员的日常使用习惯，通过提示跟个性化设置，降低该巡检技术的使用难度，同时移动设备终端可以是智能手机，也可以是平板电脑不需要专门定制巡检设备，系统的可扩展性极高，可以应用到有类似巡检需求的输油管道、线路巡检等各个领域。

2、实时信息回传，提高运维效率

将巡检现场的数据信息实时回传到数据库，管理员可以实时跟踪现场巡检员的位置信息、了解设备的运行情况信息，一旦有隐患故障信息，及时发现并进行前期干预，将隐患及时处理，提升了实际运维效率。

3、基于位置信息管控运维队伍

巡检技术可以实时采集现场巡检人员的实际坐标信息，可以对现场巡检人员的设备巡检位置信息进行算法偏差比对，确保巡检员到岗到位。同时，采用最优路径的算法设计，为巡检人员推荐最优巡检路线。

3、知识产权

专利：一种基于 GNSS 和二维码的高压输电杆塔巡更系统（发明专利申请中，知识产权属于用户）

4、应用领域及市场前景

该智能巡检技术有效解决了人工巡线方式带来的管理困难，特别是外包运维队伍实际的到位问题，提高了巡检质量。该技术可扩展性极强，使用简单，缺陷管理形成有效的闭环处理模式，数据信息通过广域网的数据加密与后台数据链接，确保数据安全完整。

可广泛应用于工业企业的巡检领域，物业的安全巡检领域等。

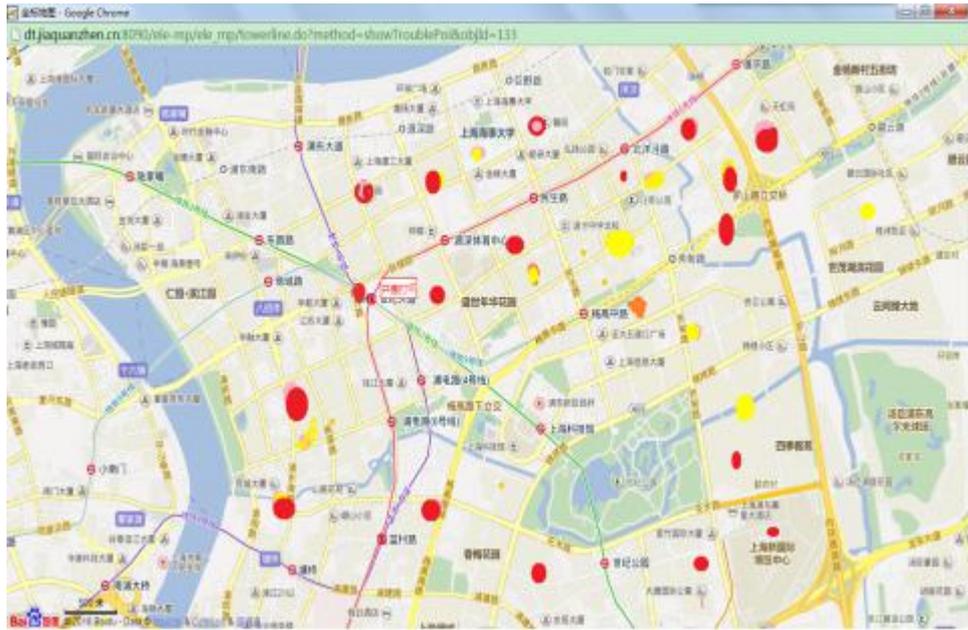
5、其他（获奖情况、项目照片等）



现场被巡视设备及设备的二维码



手持终端界面



后台数据展示

上海电机学院科研成果汇编

项目名称：新能源汽车专用电动压缩机研发

1、项目简介

新能源汽车专用电动压缩机其控制对象是无刷直流电动机，电动机的负载是车载空调压缩机。驱动控制器的任务是通过与上位控制单元进行 CAN 通信，按照通信协议驱动压缩机电机以动态设定的速度正常旋转、启动/停止和保护，能够保障在不同的负载情况下压缩机的运行速度调节和稳定运行。其相关技术参数和技术要求如下。

额定电压：DC240 V-280V-340V 和 DC320V-376V-420V 两种模式；

电动压缩机采用蜗旋式结构，电动压缩机的负载范围：2NM-5NM，电动压缩机的起动扭矩：6 NM，电动压缩机的转速要求：600 RPM-10000RPM；

电动机是无传感器无刷直流电动机，内置压缩机壳体内；

控制器的工作效率：>95%；具有启动高低压保护；具有输出过电流、堵转过电流保护和报警指示功能；具有温度、压力保护和报警指示功能；具有位置检测判定和错误保护功能；具有故障自检和指示功能；具有速度闭环功能；具有启动电压自适应功能；具有电流闭环功能；具有连线自适应功能；具有根据温度设定和反馈调节输出功能；控制器部件具有小倍数过载自动判别并降低转速功能。

2、技术创新点

一体化设计；无位置控制

3、知识产权

获得多项发明专利授权，其中“无刷直流电机无位置驱动控制方法”获得美国发明专利授权。

4、应用领域及市场前景

新能源汽车配套，应用前景广阔。

5、其他（获奖情况、项目照片等）

项目与上海三电贝洱汽车空调有限公司合作开发，为国内多家汽车厂配套。

制订了国家标准 GB/T 22068-2008 汽车空调用电动压缩机总成；

获得上海市优秀发明奖一等奖和上海市科技进步三等奖。



项目名称：多功能管道养护器

1、项目简介

现有技术对于管道疏通和养护，一般有以下几种方式：

1) 采用人工亲自进入管道清理的方式进行清理。人工清掏法工作效率低、劳动强度大、安全隐患多，用5人及相应工具，对直径1 m管道而言，每天最多可通约100m；

2) 采用绞车带动缆绳进行疏通。绞车疏通法从一个井口向另一个井口穿竹片需人工下井完成，井下非常恶劣的工作环境给工人带来极大不便，危害工人的健康，甚至会危害工人的生命，虽然国内有大量的穿绳机器人研究，但还未见大量推广应用，而且当堵塞严重时穿绳非常困难，甚至无法进行穿绳作业；

3) 采用水的势能靠冲刷的方式进行疏通。水力疏通法需要特殊的地理环境因素，其要求管道本身必须有一定流量，淤泥不宜过多（20%左右），且上游的水不能从其他支路流走，同时须保证不使上游水回流进入附近建筑物，操作不当，可能造成上游管道产生新的淤积；

4) 采用高压水枪直接对管道进行清理。高压水射流清淤法适用于各种直径的下水管道，但这种方法只适用于淤积不严重的情况，同时作业效率相对较低，需要大量的清水，清淤作业成本较高。

本技术是提供一种新型的多功能管道养护技术，解决现有管道疏通及清洗不便或受环境因素较大等问题，降低清淤作业的成本。

2、技术创新点

本技术创新点在于：

(1) . 自旋转自进给喷头技术。

管道疏通清洗中，利用控制喷射水流方向，喷头会自旋转，控制水压，移动阀门位置，改变喷射水流方向，达到自进给和后退。以自旋转自进给喷头为研究对象，综合考虑喷嘴的安装角度和偏转角度对管道疏通清洗的影响，研究疏通清洗过程中，喷头旋转的自转角速度，自进和后退的进给机构。

(2) . 疏通清洗中喷头动力技术。

在管道疏通清洗时，管道中难以安装保持架等对中装置，使喷头在水流切向力的作用下，在圆周截面内发生不规则的摆动，影响疏通清洗效果。借助数学工具，重点分析了喷头的运动情况，研究喷头偏心这一疏通清洗作业中常见现象对清洗效果的影响。喷头前方有能切割障碍物（如头发等）刀头，利用喷头自转切割前进中遇到的障碍物。

(3) . 管道内壁疏通清洗主要参数优化技术。

通过分析其清洗机理，对影响疏通清洗效率的关键参数按照相互制约关系，进行分组匹配；定性确定给出了压力与流量、靶距与打击力、冲击角与疏通清洗速度、扩散角与射流形状等实用参数选择的原则和方法。

本技术效果：

1) 利用不同的水压，分别实现了多功能管道养护器的前进、后退、左转、右转、控制方便。

2) 水压还能驱动旋转刀头转动，实现头部清洗和切削的功能。

- 3) 结构简单，控制方便，仅仅采用水压进行纯机械控制，没有电控系统，可靠性高。
- 4) 减轻了管道养护的劳动强度。
- 5) 提高了管道养护的工作效率。
- 6) 水压作为动力以及作为清洗液，一举两得，构思巧妙。
- 7) 管道疏通、养护效果好，操作简便。
- 8) 避免了例如水势能冲刷时产生上游管道新的淤积的问题。
- 9) 相对于高压水枪，节约了大量用水、降低了成本，而且清淤效果更好。
- 10) 内、外箱体结构设计巧妙，一体式结构可靠性更好。

3、知识产权

- (1) “一种多功能管道养护器”，专利号：201610811222.0，发明专利。
- (2) “一种管道疏通器”，专利号：201610816100.0，发明专利。

4、应用领域及市场前景

该项目可适用于机械工程领域、管道养护装置技术领域制造业。本多功能管道养护技术由三大系统组成，分别是清洗系统技术、行走系统和供排水系统技术。本技术利用不同的水压，分别实现了多功能管道养护器的前进、后退、左转、右转、控制方便；水压还能驱动旋转刀头转动，实现头部清洗和切削的功能；结构简单，控制方便，仅仅采用水压进行纯机械控制，没有电控系统，可靠性高；减轻了管道养护的劳动强度；提高了管道养护的工作效率；水压作为动力以及作为清洗液，一举两得，构思巧妙；管道疏通效果好，操作简便；避免了例如水势能冲刷时产生上游管道新的淤积的问题；相对于高压水枪，节约了大量用水、降低了成本，而且清淤效果更好。内、外箱体结构设计巧妙，一体式结构可靠性更好。本技术是提供一种新型的多功能管道养护技术，解决现有管道疏通及清洗不便或受环境因素较大等问题，降低清淤作业的成本，应用在企业、家庭、市政等各种管道养护中。

5、其他（获奖情况、项目照片等）

上海电机学院科研成果汇编

项目名称：超超高效工业用中小型系列异步节能电动机

The ultra - efficient induction motors of industrial medium and small series

1、项目简介

本项目为 2013 上海市经信委重点引进消化吸收项目，我校与大同（上海）有限公司联合共同开发超超高效异步系列电动机。为提高传统鼠笼异步电动机的效率，从理论设计、材料选取和工艺三个方面出发，开展非永磁非铸铜转子超超高效工业用中小型系列电动机关键技术的研究。并在提高电机电磁性能的同时兼顾电机的结构、温升和振动噪声。转子并未采用成本较高的永磁材料和铸铜结构，而仍然采用铸铝结构，已开发的功率从 3kW-175kW 系列三相异步电动机其运行效率经上海出入境机电产品检测中心以及江苏省电机产品质量监督检验中心（第三方）检测效率均达到或超过国家标准委出台的最新的“中小型三项异步电动机能效限定值及能效等级”国家标准（即 GB 18613-2012）能效 1 级标准。而 GB 18613-2012 能效 1 级已超过美国 NEMA PREMIUM 和欧盟 IEC 60034-30 IE3 的效率值，国内外真正能做到 GB1 级能效的电机厂家相对较少。

2、技术创新点

本项目所设计的超超高效异步电动机采用新的设计和制造工艺，大幅提升传统异步电动机运行效率，且转子不采用成本较高的铜材料，不采用永磁和稀土材料，从而不受铜价格和稀土材料价格的影响，降低产品生产成本，大幅提升市场竞争力，如能加快推出全系列产品，在市场上领先同行业，能大幅提升市场占有率，大大促进高效电动机在国内的推广；加快高效和超高效系列电动机的产业化进程；促进国家“十二五”节能减排方针政策的落实。

3、知识产权

本项我校拥有完全自主知识产权

4、应用领域及市场前景

高端机电设备、新能源汽车、节能环保领域

5、其他（获奖情况、项目照片等）



项目名称：螺纹板镦挤成形工艺

1、项目简介

在汽车或其它机械设备中，许多零件是通过螺母或者螺栓来进行连接的，其中一些零件带凸缘和内螺纹，简称螺纹板，起到较强的连接作用。目前常采用凸焊的方法制造螺纹板，即将螺母焊接在板件上。这种方法简单易行，但是螺母抗扭强度不高，而且凸焊的工艺参数会影响到焊缝质量，凸焊螺母也可能会焊歪，所以经常需要检测焊缝质量和螺母位置精度，生产效率较低。本项目所要解决的技术问题是提供一种可以大幅提高螺母抗扭强度、保证螺母位置精度、提升生产效率，适合大批量生产的螺纹板镦挤成形工艺，以克服现有技术存在的上述缺陷。

成形方法：首先通过拉深工序将板料充分拉入凹模形成凸台，然后通过整型工序逐步缩小螺纹板凸台直径和凸台根部圆角半径，最后通过镦型工序将材料挤向圆孔内部，成形凸台螺纹底孔。

由于本成形工艺材料流动比较复杂，需通过有限元方法模拟板料的一体成形过程以调整成形工艺，使材料合理流动，避免缺陷的产生，并且给出成形力以选择合适的压力设备。

2、技术创新点

板料一体成形，零件强度高，可以采用级进模，适合大批量生产。

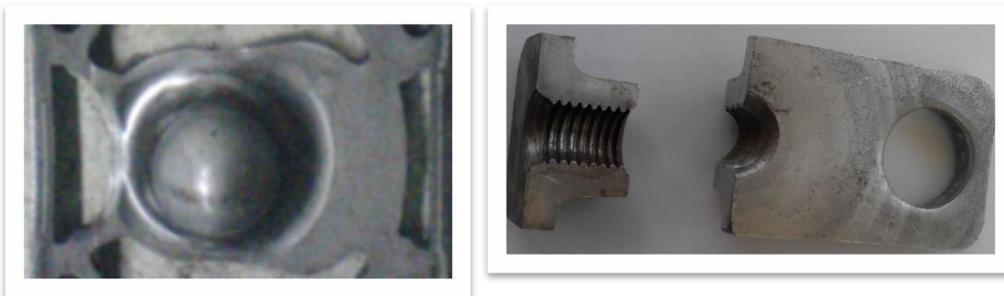
3、知识产权

授权发明专利

4、应用领域及市场前景

汽车行业、结构连接件大量需求。

5、其他（获奖情况、项目照片等）



上海电机学院科研成果汇编

项目名称：推进制造业分布式创新的共性技术平台组织架构与运作研究：基于创新网络的视角

1、项目简介

共性技术是关乎产业发展的通用技术。共性技术具有准公共产品性质，能够通过关联效应、激励效应与示范效应为一个或多个行业广泛应用，成为产业技术跨越、产业结构升级的阶梯。当前，共性技术落后已经成为我国制造业发展的瓶颈。对制造业发展现状的调查研究发现，在制造产业链中，我国制造企业承担了80%的工作，消耗了大量资源、污染了环境，创造的利润却小于20%。而工业发达国家承担20%的工作，包括设计、关键部件、控制系统和系统集成等，创造的价值大于80%。我国要从“制造大国”走向“制造强国”关键是掌控20%的重要的少数因子，掌握装备制造的关键共性技术。目前，国家研究机构、国家专项计划项目组织、技术基地合作组织、技术联合体等多种组织形式都提供共性技术的供给。但在创新网络化和分布式创新兴起的背景下，共性技术平台成为推动我国制造业创新发展的一种重要组织形式。遗憾的是，学术界对于制造业共性技术平台的组织形式和运作模式与分布式创新的关系缺乏研究。

在这一背景下，项目以“推进制造业分布式创新的共性技术平台组织架构与运作研究”为题，从共性技术平台的分布式创新的特点出发，归纳了共性技术平台的两种分布式创新组织模式：基于互联网的开放型组织模式和以社区为中心的创新组织模式，然后界定了共性技术平台的创新网络，揭示了影响创新网络顺利运作的三大要素：网络成员的资源、创新网络的治理规则和创新网络的结构。在此基础上，项目阐述了共性技术平台的双层运作体系，即平台的治理层与运行层，详细剖析了平台治理层的权力结构形成机理，归纳了平台运行层的四种运行模式：以市场化项目运作的虚拟化平台、以市场化项目运作的实体化平台、以联盟形式运作的虚拟化平台、以公司制运作的实体化平台。然后，项目剖析了平台的权力结构、平台的运行模式如何影响平台的创新网络，进而对平台的分布式创新效果产生影响，以期提升共性技术平台的创新效果。

2、技术创新点

项目运用资源基础理论、权力理论、创新网络与结构洞等理论，从网络组织的角度来重新认识共性技术平台的组织特征，深入分析了共性技术平台的双层运作体系构成，揭示了平台的双层运作体系对分布式创新效果的影响机理，提出了一些有意义的命题。项目可以促使学术界和实践界注重共性技术平台的网络组织特性，有助于学术界和实践界认清共性技术平台的组织架构和运作模式对于共性技术分布式创新的影响机理，并根据共性技术的特征来选择合适的平台治理模式。

3、知识产权

无

4、应用领域及市场前景

项目对于共性技术平台的构建与运行带来了有益的启发。首先，在平台的构建中，根据成员的资源特质选择网络成员，构建一种分散度适中的权力结构。其次，共性技术的成熟度会调节权力结构分散与分布式创新效果的关系。这意味着，对于成熟度较低的共性技术，应选择更为分散的权力结构，这样反而能改善分布式创新的效果；反之，对于成熟度较高的共性技术，应选择更为集中的权力结构。因此，在共性技术平台的治理模式设计时，需要考虑共性技术的成熟度。再次，在确定共性技术平台的运行模式时，需要考虑共性技术的可渗透性与成熟度，以提高分布式创新的效果。

5、其他（获奖情况、项目照片等）

无

上海电机学院科研成果汇编

项目名称：大修理限下项目资金预算机制与计算机决策系统开发需求分析、运营维护

1、项目简介

中国经济发展进入“新常态”，经济增速放缓，经济下行压力较大。经过 30 多年的快速发展，我国经济将进入较长时期的中速发展阶段，2015 年经济增速目标 7%，预计今后几年经济增速为 6%-6.5%。当前我国经济正处于增长速度换挡期、结构调整阵痛期、前期刺激政策消化期叠加的阶段，投资需求仍然偏弱、消费拉动增长的动力不足。经济结构也要深度调整，将降低能源需求强度。

简政放权是深化改革、加快转变政府职能关键之举。根据国家能源局的统一部署，2015 年以来，市场监管司组织开展了能源项目审批简政放权，西气东输限下项目审批作了相应的调整和优化，本课题研究与实施是西气东输项目审批简政放权改革实施落地的一个重要举措。在符合国务院能源管理的整体布局前提下，既能满足能源局等相关上级主管部门监管的要求，在保障安全生产的前提下，实现资金效用的最大化，又可以提高基层管理处工作的积极性。

限下项目的资金分配是规划、计划的工作重点和难点，其工作繁杂、量大，资金分配主要依靠主观经验。通过课题的研究，能够极大降低资金分配中的难度，实现对限下项目进行相对科学、合理，以及高效的资金分配。

本课题的优化问题属于效用最大化问题，即在总资金一定的条件下，合理配置各管道管理处的资金数额，使其效能或效用达到最大，以保障天然气管网的安全运行。

2、技术创新点

(1) 引入配权因子并在此基础上进行指数化指标设置

优化的基本前提是采用客观的数据。本课题引入的配权因子均来自于能够描述生产部门现状的客观的、物理的原始指标。因此，通过配权因子的实际数据（即，因子量）进行资金的静态优化配置，可以在保障安全生产的前提下，实现资金的最大效用。

(2) 突破了常规的平均分配思维

一般情况下，项目资金都是在主观意识下进行平均分配，或根据项目申报者的能力进行分配。本课题的白箱操作机制可以减少平均主义的影响。

(3) 本课题的计算机系统算法采用的开放模式灵活性、适用性强。

3、知识产权

无

4、应用领域及市场前景

主要用在石油化工行业

5、其他（获奖情况、项目照片等）

无

上海电机学院科研成果汇编

项目名称：基于多约束条件和广义系统理论的复杂设备故障诊断方法

1、项目简介

国家自然科学基金面上项目，研究期限：2014年1月至2017年12月，负责人：文传博副教授。

随着现代社会对工业生产安全性的要求越来越高，对关键设备实现精确的故障诊断变得越来越重要。但复杂的系统结构、未知的外界干扰和多样的故障类型导致现有方法在进行故障诊断特别是故障估计时效果不佳，而找出系统状态满足的约束条件并合理利用其包含的先验信息是提高估计精度的有效途径。为此，本项目结合多约束信息和广义系统理论，开展系统状态检测和故障估计的基础科学研究。

重点研究由描述系统状态受约束的等式和不等式提取相应的信息，基于系统模型实现精度更高的系统状态估计，揭示系统内部的运行情况；针对系统执行器故障和传感器故障并发的情况，将原系统等价变为两类各含单类故障的子系统，基于滑模观测器和广义观测器分别得到执行器故障和传感器故障估计方法；针对现代流程工业中大规模多操作单元过程监测面临着诸多困难与挑战，对故障相关特征提取与选择的思路出发对多元统计过程监测方法进行了深入研究，分别针对传统线性高斯过程、动态过程、非线性过程在线监测中存在的监测冗余问题，从理论上分析特征选择对过程监测效果的影响，从融合故障信息的角度出发，提出了基于故障相关动态主成分选择及贝叶斯方法的动态过程监测方法和基于故障相关核主成分选择及贝叶斯方法的非线性过程监测方法，改善了大规模工业过程的监测性能。

2、技术创新点

分析系统部件之间的关系，挖掘出隐含的约束信息，并基于此开展状态监测研究；针对执行器和传感器并发故障，提出故障估计的新方法；针对受事件触发影响的系统，实现故障诊断及容错控制的一体化设计；针对工业过程，提出基于故障动态主成分选择及贝叶斯方法的监测方法，改善大规模工业过程的监测性能。

3、知识产权

在项目资助下发表/录用论文 24 篇，其中 SCI 源刊 10 篇，EI 源刊 3 篇，申请发明专利 4 项，授权 2 项。

4、应用领域及市场前景

对于已知精确模型的设备或系统，可根据已完成项目所提的几类方法实现系统故障诊断及状态监测。

5、其他（获奖情况、项目照片等）

无

上海电机学院科研成果汇编

项目名称：智能型油泵测试试验台

1、项目简介

油泵试验台是汽车维修和油泵生产制造行业必不可少的重要设备之一。国外的进口设备价格昂贵，而国产设备又存在稳定性差、测量误差大的缺点。本项目是为了克服现有技术的不足，提供一种智能化的高精度汽车油泵试验台油泵喷油量的测试设备。

试验台可用来模拟发送机在各种工况下的转速，为油泵提供标准的供油压力，可对油泵进行供油定时、供油间隔角、各分泵供油量及供油均匀性等参数的测试。本项目实现了喷油量的数字显示和油温的模糊控制，并通过 PLC 和嵌入式计算机实现了油泵试验台的数字化监控。该设备具有稳定性好、造价低、测量准确、控制精度高灵活、安全可靠和使用寿命长的优点。该项目通过山东省科技厅科学技术成果鉴定，获得山东省科技进步二等奖。

2、技术创新点

(1) 该项目采用了自主开发的高精度的超声传感器来测量油泵喷油量，提高了测量精度，实现了量油数显功能，消除了人工观测误差，提高了工作效率。

(2) 对油温采用模糊控制技术，提高了测量精度。

(3) 系统采用了嵌入式计算机，结构紧凑，抗干扰能力强，具有更高的可靠性。

(4) 项目技术先进，设计合理，各项性能指标优于国内同类产品。

(5) 根据查新结果：该项技术填补了国内空白，达到了同类产品的国内领先水平。

3、知识产权

(1) 已授权实用新型专利（专利号 ZL200520080115.2）；

(2) 申请了国家发明专利（申请专利号 2005100423222.3）

4、应用领域及市场前景

技术的实用性：主要用于用于汽车、轮船、农业机械等拥有柴油机的油泵的维修、调试、校验。

本产品的适应领域：主要应用领域为以柴油机为动力的大型设备，对柴油机上的喷油泵进行维修、校验和调试，以提高柴油机的工作性能；也可用于油泵出厂前的性能校验。

5、其他（获奖情况、项目照片等）

该项目获得山东省科技进步二等奖。

上海电机学院科研成果汇编

项目名称：智能型谐波抑制与无功补偿装置

1、项目简介

随着大功率电力电子器件的迅速发展及其应用技术的日臻成熟，以及其它配套技术的日益完善，国内外学者及有识之士都普遍认为，在电力系统中广泛应用现代电力电子技术具有重大意义，可以获得巨大的经济技术效益。在研究开发方面，国内各研究机构 and 高等学校都给与了相当大的兴趣和关注，并推出了一系列技术相对简单、以晶闸管（价格便宜，国内可以生产）为基础的相控型或投切型的设备，并在国内市场开始应用。

本项目已成功应用于典型谐波源用户，经 1 年多的挂网试验，设备运行可靠。经测试治理效果显著，为用户带来极大的经济与社会效益，获得了用户的肯定与好评。

2、技术创新点

(1) 具有谐波治理功能的无功功率补偿装置，集谐波治理与无功功率补偿于一体，对高次谐波的治理能力可达到 80% 以上，可将功率因数提高至 0.95 以上，节电效果显著。该项技术可广泛应用于冶金、建材、化工、造纸、煤炭、民用住宅小区、医院、商场以及其它公共设施的供配电系统的无功补偿和谐波治理。

(2) 该装置采用滤波器自动投切控制器，它通过控制晶闸管的开断来实现滤波器组的无触点自动投切，具有无合闸涌流冲击，无电弧重燃，无需放电即可再投的特点，可连续频繁投切滤波器组而不影响开关和电容器的使用寿命，使得滤波器不仅可以滤除电力系统中的谐波电流，改善电压波形畸变，还可快速自动跟踪系统无功电流变化，进行就地无功补偿，保证用户功率因数保持在规定的范围之内。

(3) 该项目的关键技术是晶闸管阀组的保护与触发技术，如何保证晶闸管阀组能够快速安全的投切，是装置能否可靠运行的关键。本项目采用本公司研发的晶闸管专用过零投切技术，可保证晶闸管阀组在投切过程中不会产生冲击和涌流，无电弧重燃，电容器组无需放电即可再次快速投切。从而实现了滤波器组的快速投切，以确保系统可达到最佳的滤波补偿效果。

3、知识产权

(1) 正在申请国家发明专利

4、应用领域及市场前景

技术的实用性：主要用于用于大型炼钢厂、轧钢厂、电焊厂及拥有大功率变频设备的企业。

本产品的适应领域：主要应用领域为电网谐波严重、功率因数低，需要谐波抑制和无功补偿的企业，用于吸收高次谐波，改善供电质量，延长设备使用寿命。

5、其他（获奖情况、项目照片等）

该技术已广泛应用于 30 多家企业，产生了 5000 多万的经济效益。

上海电机学院科研成果汇编

项目名称：小型风力发电机控制装置

1、项目简介

本实用新型涉及一种风力发电机的控制装置，尤其适合用于 300W-10KW 的小型风力发电机的控制。目前已在使用的风力发电机采用开环控制，控制原理和装置的结构都还比较简单，保护功能也少，控制效果不尽理想，因此，出现了设备使用寿命短、刮大风时风力发电机容易受到损坏的现象。

本项目的优点在于克服现有技术的不足，提供一种控制效果好、能延长设备寿命、运行安全、使用方便的风力发电机的控制装置。。

本项目已成功应用于典型的小型风力发电机用户，经 1 年多的试验，设备运行可靠。经测试发电效率高，为用户带来极大的经济与社会效益，获得了用户的肯定与好评

2、技术创新点

(1) 利用传感器将测量的风机转速信号转换为电信号送给控制器，控制器根据信号做出判断，若发现风速超限，将立即发出指令控制风机立即报警；

(2) 利用整流电路将风力发电机发出的交流电进行整流，变为直流电给负载供电和电池充电；

(3) 通过逆变器将直流电变为 220V 交流电，为交流负载供电。

(4) 可实现对小型风力发电机的控制，具有在大风情况下报警保护的功能，且具有结构简单、控制灵活、使用方便和可靠性高等优点。

3、知识产权

已授权实用新型专利（专利号 ZL200820155891.8）

4、应用领域及市场前景

技术的实用性：利用整流电路将风力发电机发出的交流电进行整流，变为直流电给负载供电和电池充电；本产品的适应领域：主要应用领域为小型风力发电机的控制、整流和逆变，为电池充电和为负载供电。

5、其他（获奖情况、项目照片等）

该技术已广泛应用于 30 多家企业，产生了 5000 多万的经济效益。

上海电机学院科研成果汇编

项目名称：五电平变频器

1、项目简介

五电平 NPC/H 桥逆变器。主要指 NPC/H 拓扑结构部件、基于双 DSP 控制板部件和 IPM 驱动部件的设计。本样机主要为验证多电平的各种控制算法设计，采用的是高压的 NPC/H 桥的拓扑结构，实际输出的是一个低压系统。五电平变频器的功率 10KW，输出的线电压 380V 由九个电平叠加构成，相电压 220V 由五个电平叠加构成。每一相由一个三电平的 H 桥模块构成。PD 技术的调制及五电平逆变器在 ab-bc-ca 坐标下的调制算法。

2、技术创新点

(1) 本装置利用低电压、小功率的绝缘栅双极三极管 IGBT 开关的组合实现了大功率高压逆变装置的开关网络拓扑电路。

(2) 本装置的输出电压波形线电压为九电平完美无谐波，其总体谐波畸变率 (THD) 的各项指标均满足 IEEE519-1992 的要求。

(3) 本装置电路易于控制，可用脉冲宽度调制 (PWM) 控制方式去完成系统的无功功率分布，进而达到使系统的功率因数趋于 1 的目的。

(4) 与传统的多重化结构比较若输出九电平波形，多重化电路需采用 4 个两电平模块，而每个模块至少需要 4 个开关，故每相至少需要 $4*4=16$ 个绝缘栅双极三极管 IGBT 开关。而本装置的网络拓扑采用了叠加技术，每相只需 8 个开关，故本装置结构简单，便于控制、设备故障几率低，能节省大量的成本费用。

(5) 五电平 (NPC/H) 桥逆变器可以做到 7.2kV, 30MW 的等级，满足人们对中压、大功率驱动的要求。

3、知识产权

4、应用领域及市场前景

产品可以应用在高压电机调速领域及风电、轨交领域。

5、其他（获奖情况、项目照片等）

项目名称：分布式光伏并网发电与电网无功控制一体化装置及其并网优化控制系统

1、项目简介

分布式光伏并网发电与电网无功控制一体化装置及其并网优化控制系统，采用新型器件与拓扑提高装置的可靠性与效率。研究装置同时实现并网发电与无功控制的机理，并根据当地供电与用电情况实现并网有功与无功的优化控制。

本项目产品可以作为一个关键部件应用于光伏发电系统中，太阳能电池板加上光伏并网发电装置就可组成光伏并网发电系统。50 千瓦的功率等级，能很好满足我国城市楼宇顶层空间的光伏利用，且能很好保证电池板最大功率输出的优化。并联后可供几百千瓦到兆瓦级的并网系统使用。装置也可用于燃料电池发电系统，装置加入蓄电池可以组成光伏户用系统、光伏屋宇系统与光伏照明系统等。装置可用作蓄电池组活化放电设备与电子负载。装置也可以单独用作静止无功功率发生器。光伏并网发电与电网无功控制一体化装置是一种电力电子变换器装置。它把太阳能电池板所产生的不稳定直流电变为与交流电送到交流电网中，供用户使用。它包含以下几个方面的内容：

- 1) 最大功率跟踪 (MPPT) 系统。它使太阳能电池功率输出最大化。
- 2) 高频 DC/DC 变换器。它使太阳能板不稳定直流电压变为稳定的直流输出。
- 3) 并网逆变器。它使得直流电变为三相交流电网用电。
- 4) 通讯接口。它是装置运行状态显示与检测部分。
- 5) 控制部分。它是实现解耦控制与优化控制的关键。

目前国内外所有的光伏并网发电装置都主要是并网发电功能，并没有考虑电能质量控制的无功控制及谐波治理功能，本项目的光伏并网发电与电网无功控制一体化装置根据光伏发电装置所发的电量与用户系统总的有功与无功负荷进行优化配置，以达到最佳经济效益。特别是晚上或阴天时，装置不能发电，但可以满容量作为动态无功调节器，使用户的总的功率因素提高。减轻对电网的污染以及避免电网对用户的罚款。这种光伏并网发电与电网无功控制一体化装置同现有的光伏并网发电装置在硬件上基本一样，只是在软件控制上增加了一些功能模块。从应用价值上来说应该是国内外光伏并网装置的发展趋势。

本项目的光伏并网发电与电网无功控制一体化装置及其并网优化控制系统充分体现了以上技术发展趋势，带有最大功率跟踪功能，采用新型光伏用半导体器件与新型电路结构、控制方式，提高了变换器的效率与可靠性。基于现场总线与工业以太网的通讯方式也代表了装置在技术上与国外先进技术保持一致。项目产品与目前市场上的国内外产品相比而言，项目产品所采用的技术先进，在装置体积、效率等关键性指标上，具有独到之处。从设计，生产的各个环节控制产品成本，使之具有较强市场竞争力。同时在实现无功功率控制功能上，是其他光伏并网产品所不具备的。

2、技术创新点

技术创新点主要有：

- 1) 采用多路交错并联输入的最大功率跟踪装置，让太阳能电池板的输出实时达到最大功率，更大限度的提成发电效率。
- 2) 采用新型元件、新型三电平逆变电路，使装置具有较高效率和可靠性。太阳能发电装置多置于户外，无人值守的环境下，提高装置无故障运行时间。减少故障相当于提高效率，多发电。
- 3) 先进的控制算法。其中逆变部分软件控制采用空间矢量脉宽调制方法（SVPWM）与消谐算法，提高了电压的调制比与消除特定谐波，使得直流电压利用率变高，减小了器件的峰值电压应力，有利于提高产品可靠性，消谐算法有利于进一步提高逆变器的效率，改善并网质量。其中国内外光伏逆变器厂家还未有利用消谐算法于产品上。这也体现了本项目的技术先进性。。
- 4) 采用模块化的设计。为了安装方便与减少原材料，采用高频模块化结构，这样，逆变器的体积与重量比起国产常规工频变压器隔离类型的逆变器能减小一半。
- 5) 智能化管理与状态监测。采用工业现场总线与以太网组成的通讯网络，能实时进行数据交换，集中显示各功率模块的状态参数，方便快捷地实现故障诊断与保护，方便的装置运行状态监视、报警与控制，能实现无人值守。

3、知识产权

发明专利：一种风光互补发电分散储能控制电路，ZL 2013 1 0675137.2
实用新型：光伏移动电源，ZL 2013 2 0837722.3

4、应用领域及市场前景

本项目的产品用于分布式光伏发电系统。也可以用作移动电源。在光伏办公楼宇市场份额大，此中系列的逆变器占整个光伏逆变器系列的一半以上，随着新能源发电，智能电网技术的发展，有着非常大的商机与经济效益。

5、其他（获奖情况、项目照片等）

2012年 安阳市科技进步三等奖，安阳市科技局；
2017年 分布式光伏并网发电与电网无功控制一体化装置及其并网优化控制系统，河南省高校科技成果奖一等奖

上海电机学院科研成果汇编

项目名称：高功率密度型开关电源

1、项目简介

随着电动汽车、无人机的发展，以及具有严格体积和重要要求的航空电源等，对电源的功率密度提出了更高的要求。由于电动汽车、无人机等空间的限制，有着高功率密度的开关电源，其体积更小、重量更轻，更能适用对空间有严格要求的场合。

采用超高频技术，并采用 SiC 和 GaN 型开关器件，并对超高频电路拓扑进行建模和分析；在高开关频率的基础上，采用磁集成理论来提高开关电源中体积和重量最大的磁性器件的功率密度。

2、技术创新点

1、开关电源中，采用平面磁集成技术，将体积和重量最大的变压器、电感进行集成，从而降低体积、重量和高度；

2、采用超高频技术，采用 SiC 和 GaN 型开关器件，为进一步减小体积做电路拓扑分析和建模。

3、知识产权

第一作者授权国家发明专利 2 项。

4、应用领域及市场前景

高功率密度开关电源，在电动汽车、无人机、航空卫星、潜艇、高铁等对空间体检有严格要求的场合，有着非常广泛的应用前景。目前，专注于高功率密度特性的开关电源的研究相对还是较少，具有较好的经济价值和研究价值。

5、其他（获奖情况、项目照片等）

本课题基于两项国家自然科学基金项目而提出，基金项目如下：

1. 开关变换器中平面集成磁件的设计理论及电磁干扰研究；
2. 薄膜集成磁件阵列化磁集成理论研究。

上海电机学院科研成果汇编

项目名称：温差热电材料

1、项目简介

温差热电材料是基于材料内部载流子的定向流动将热能与电能进行直接转化的清洁能源材料。CoSb₃ 基方钴矿化合物(Skutterudite)作为一种具有开放框架结构的热电转换材料,被认为是中温区域热电材料的理想填补者,其主要应用阻碍是其较高的热导率。。通过在 CoSb₃ 的晶格孔穴中填充重稀土 Yb 能够显著降低 CoSb₃ 基方钴矿的热导率并进一步其热电性能。这种复合材料没有低维材料的应用局限,具有很好的实用化前景。常压下, Yb 在 CoSb₃ 中的填充率只有 20%。本项目采用超高压法将 Yb 在 CoSb₃ 晶体空隙中的填充率由常压的 0.2 提高至 0.29, 相应的晶格热导率下降至 55%。但优化后热导率仍与理论最小值有一定差距。由于材料内部导热声子分布于不同频率, 故需在不改变基体优良导电性能的同时引入新的声子散射源。本研究欲通过在 YbxCo₄Sb₁₂ 基体中引入纳米第二相 MSb (M=Al, Ga, In) 来实现对 YbxCo₄Sb₁₂ 声子谱中更广频率段声子的针对性散射, 进而降低热导率。另一方面, 纳米第二相与基体界面的能量过滤效应, 可提高基体赛贝克系数进而提高电输运性能。采用超高压法合成 YbxCo₄Sb₁₂-MSb 复合材料, 协同优化热/电输运性能, 最终提高材料的热电性能。

2、技术创新点

1) 采用超高压法制备复合材料, 不仅有利于通过高稀土填充率提高声子散射率进而得到低热导率的方钴矿基体, 而且能利用设备产生的三向压应力, 大幅度提高材料塑性, 提高材料使用寿命;

2) 纳米金属化合物作为方钴矿基体的第二相, 可有效提升基体材料的热电性能;

3、知识产权

无

4、应用领域及市场前景

温差热电材料是基于材料内部载流子的定向流动将热能与电能进行直接转化的清洁能源材料。与传统的发电/冷却器件相比, 热电材料制成的器件无需任何机械转动和传动, 具有尺寸小, 安全可靠, 无需维护, 无噪音, 无污染等优点。在航空航天, 工业废热及汽车尾气发电, 环保制冷, 集成电路芯片散热及高精度温控领域都有巨大的应用前景。

5、其他(获奖情况、项目照片等)

无

上海电机学院科研成果汇编

项目名称：高强度高导电率 Cu-Cr 材料的研究与开发

1、项目简介

铜铬材料具有高强度和良好的导电、导热性能，被广泛应用于导电领域。传统 Cu-Cr 系合金是指在 Cr 共晶成分的附近进行配料，然后进行熔炼、浇注制得的合金，一般地说，其强度与导电性不能兼备，同时由于熔炼所导致的成分不均匀现象明显，Cr 在铜基体中热裂现象严重；定向凝固制备 Cu-Cr 自生复合材料无传统人工复合材料常见的界面问题，但是由于受合金系的选择的限制，生产应用局限性很大。粉末烧结法制备 Cu-Cr 材料可以用于制备低 Cr 含量的 Cu-Cr 合金。但 Cr 粒子之间尺寸和间距过大，材料的组织均匀性较低，且该方法制备的触头材料中氧和氮含量过高，降低了触头电流的分断能力。

热挤压是目前应用最为广泛的一种塑性加工手段，可以细化组织，减少孔隙等内部缺陷，提高材料致密度，改善断裂韧度，提高屈服强度、塑性和弹性模量。热挤压 Cu-Cr 材料后将使材料的硬度和电导率得到提高，材料利用率高(70%以上)，操作简单，生产效率高，产品尺寸一致，是高强度高导电率 Cu-Cr 材料的研究与开发的重要手段。

本项目主要研究热挤压工艺对 Cu-Cr 材料显微组织和力学性能的影响。对 Cu-(30~50%)Cr 材料热挤压成形后，材料的硬度和电导率得到很大提高，按 Cr 含量从低到高的顺序，材料的硬度依次提高了 21%、20%和 15.8%，电导率依次提高了 28.7%、28.8%和 39.5%。

2、技术创新点

1) 塑性变形制备 Cu-Cr 系合金中的增强体是原位生成的，与基体有良好的界面相容性，与传统人工外加增强体复合材料相比，具有较好的强度、韧性和良好的高温性能。

2) 导电率具有各向异性，当电流方向与纤维排列的方向一致时，可有效地提高材料的导电率；纤维在凝固过程中形成锥形，通过大塑性变形实现纤维化。

3) 固溶在铜基体中的溶质元素基本保持原有形貌，而基本不受塑性变形的影响。易于实现多种强化机制的综合，以实现强度的提高。

4) 可实现大截面异断面的材料的工业化生产；易与连铸连轧技术、连续铸造技术相结合。

3、知识产权

4、应用领域及市场前景

应用领域主要有：集成电路的引线框架、滚焊机的电极、触头材料、电枢、高速涡轮发动机的转子、架空导线等。

电力机车用滑接导线，目前国际上有竞争力的产品都将以是否适应时速大于 250Kw/h 为标准。引线框架的材料要求 $\sigma_b \geq 600\text{MPa}$ ，导电率 $\geq 80\text{IACS}$ (International Annealed Copper Standard 国际退火铜标准)，目前国内还大量依赖进口。电气机车架的空线是接触网中最重要的组成部分。随着车流密度增加，列车载重量上升，电力机车功率提高，车速加快，要求接触导线具有良好的导电性能，同时要有较高的强度和硬度。铜铬材料是指以 Cu 为基体，加入 Cr 和其它合金元素形成的一系列复合材料，因其热处理后具有较高的强度和硬度，良好的导电导热

性及抗腐蚀性，超过目前市场上普遍使用的传统导电材料，具有广泛的应用前景。

5、其他（获奖情况、项目照片等）

上海市第四届先进材料创新创业大赛二等奖

项目名称：磨煤机等电站制粉设备用陶瓷辊套开发与应用

1、项目简介

自 20 世纪 80 年代以来，国内 200MW 及以上火电机组普遍采用中速磨煤机，而中速磨煤机是上重碾磨设备有限公司的主要产品，年产量约为 200~300 台套。磨辊和衬板是中速磨煤机中的关键零部件，其使用寿命和制造成本是磨煤机的设计核心和成本核心，也是制约上重碾磨设备有限公司发展的关键要素。

欧美等发达国家火电厂所用中速磨煤机主要磨制烟煤，磨煤机使用工况好，因而磨辊寿命可达 20000 小时以上。而国内发电用煤种类较多、杂质含量高、可磨性较差，导致辊套和衬板磨损严重，国内火电厂所用磨辊的寿命仅为 4000~10000 小时。需要频繁更换或检修才能保证磨煤机正常工作，严重影响了火电厂的安全经济运行。为此，已有多家用户单位向上重提出能否研发新一代的高寿命磨辊和衬板的问题。

在此背景下，上重碾磨设备有限公司作为国内中速磨煤机的主机厂，与上海电机学院联合研发新型高寿命磨辊和衬板，以成本提高不超过 50%，寿命提高不小于 100%为目标，着力开展新型高寿命磨辊和衬板的材料和制备技术研究。这一举措无疑对巩固和扩大市场占有率具有重大意义。

2、技术创新点

(1) 采用本发明制造的磨辊辊套具有好的抗剪切、抗挤压、抗磨损等特点。

(2) 采用整体砂型铸造方法制造的成分为含碳量较低的普通铸钢，外表面为棱锥台面的磨辊辊芯，具有强度韧性好，可焊性好，吸震能力强等优点，大幅降低了磨煤过程中由于原煤中混有铁块、石块等硬物造成的机械振动和冲击引起的耐磨块破裂的可能。

(3) 采用整体真空烧结方法制造的金属陶瓷耐磨块比较当前采用的铸造渗入法制造的金属陶瓷耐磨块，具有高寿命、抗脱落、抗剪切、耐磨材料在耐磨层分布均匀等优点。

(4) 在整体砂型铸造的磨辊辊芯和预制的金属陶瓷耐磨块表面间，粘接有 08F 钢板。由于 08F 钢板硬度很低，缓冲吸振性很好，可以再次大幅降低了磨煤过程中由于原煤中混有铁块、石块等硬物造成的机械振动和冲击引起的耐磨块破裂的可能。

(5) 采用焊接方法将相邻金属陶瓷耐磨块间的间隙堆焊焊满。焊接时自下而上选用两种不同的焊接材料，底层为结合强度较好韧性较好的低碳钢材料，顶层为耐磨性较好的高铬铸铁。既可以提高焊接材料与辊芯的结合强度，又可以提高两陶瓷耐磨块间的耐磨性。

(6) 两陶瓷耐磨块间的焊缝截面上宽下窄，焊缝金属冷却后沿厚度方向收缩，使陶瓷块与辊芯间产生了较大的预压应力，有效地将陶瓷耐磨块压紧在辊芯表面上，增大了磨辊辊套的抗剪切、抗挤压能力。

(7) 陶瓷耐磨块沿径向分布，使得焊缝与磨辊辊套表面的圆周速度方向垂直。这样在工作时，在耐磨性很好的陶瓷耐磨块的保护下，焊缝磨损速度比完全由高铬铸铁堆焊或整体铸造的辊面磨损速度大幅降低，从而大幅提高了磨辊辊套的使用寿命。

(8) 陶瓷耐磨块上下面的尺寸远大于厚度尺寸，使得陶瓷耐磨块在遭受切向力时，剪切面面积大幅增加，从而有效地提高了磨辊辊套的抗剪切能力。

(9) 陶瓷耐磨块上下面的尺寸远大于厚度尺寸，使得陶瓷耐磨块在工作时的抗弯能力也大幅增加，从而有效地降低了陶瓷耐磨块的断裂可能。

(10) 由于采用的是预制耐磨块组合粘接焊接结构，因而磨辊辊套的修复也比整体铸造渗入的磨辊辊套方便。

(11) 本磨辊辊套适用于重负荷大型磨煤机，使用寿命是普通堆焊磨辊辊套的 2-3 倍。

3、知识产权

正在申请发明专利

4、应用领域及市场前景

本项目成果主要应用于电站、水泥、矿山等行业用制粉设备的耐磨组件。可大幅度替代现有产品，预期市场前景为 100 亿/年。

5、其他（获奖情况、项目照片等）

上海电机学院科研成果汇编

项目名称：激光多层熔覆温度场与残余应力数值模拟研究

1、项目简介

采用有限元软件模拟分析多层激光熔覆温度场的分布及特点，采用动态坐标系，建立激光热输入模型，综合考虑激光扫描速度、激光功率以及前后层间歇时间等因素对熔覆温度场的影响。通过有限元软件对熔覆层应力模拟分析，结合实际激光多层熔覆条件确定边界条件，综合考虑前后层间歇时间对熔池大小及稀释率的影响，评估熔覆层的残余应力和熔覆层力学性能。

2、技术创新点

(1)对激光多层熔覆温度场，应力分析过程中综合考虑前后层间歇时间对熔池大小及稀释率的影响。

(2)对激光多层熔覆层残余应力进行数值模拟。

3、知识产权

4、应用领域及市场前景

激光熔覆过程的物理现象是一个涉及高温、冶金和热力学的复杂过程，因此在建立精确的物理模型方面存在较大的困难，激光传热过程直接决定了熔覆层和热影响区晶粒组织、残余应力分布等性能特性。多层熔覆相对于单层熔覆在基体初始温度，前后熔覆层界面之间的熔池稀释率和冷却后熔覆层的残余应力上更复杂。本项目的研究对激光熔覆具有一定的指导意义。

5、其他（获奖情况、项目照片等）

上海电机学院科研成果汇编

项目名称：电化学样品的测试封装方法
1、项目简介
目前，金属材料在进行电化学测试过程中通常采用的封装方法是利用石蜡、指甲油或者环氧树脂进行涂刷密封。现有的封装样品方法通常会带来漏液、气孔、缝隙等问题，从而导致测试失败的严重后果。本发明提供一种电化学测试样品的封装方法，包括如下步骤：将待测样品打磨、清洗，并进行表面保护，然后放置在封装模具底部，将液态环氧树脂导入并填满所述封装模具，待冷却凝固后进行精打磨，用水冲洗后用无水乙醇清洗干燥，即获得封装样品。与现有技术相比，本发明克服了封装过程中人为操作的不稳定性，可以简单快速地对待测样品进行封装，并可以耐受较高温度的酸/碱性溶液。利用本发明可以大大提高材料进行电化学测试时的成功率，保证测试结果的稳定性。
2、技术创新点
经测试，采用本专利提出的方式制备得到的封装样品，可以在 100℃ 以下的酸性/中性/碱性溶液中成功进行各种电化学测试。与现有技术相比，本发明克服了封装过程中人为操作的不稳定性，通过简易的封装模具，可以简单快速地对待测样品进行封装，可以耐受较高温度的酸/碱性溶液。利用本发明可以大大提高材料进行电化学测试时的成功率，保证测试结果的稳定性。
3、知识产权
国家发明专利（ZL 201310545730.5）
4、应用领域及市场前景
本发明涉及一种电化学测试样品的封装方法。
5、其他（获奖情况、项目照片等）

项目名称：利用多天线技术消除高速移动环境下多频偏的方法

1、项目简介

正交频分复用 (OFDM) 技术在传输过程中把一定带宽的信道划分为多个相互正交的子信道，从而把宽带问题变成了窄带问题，使多个码元在多个并行的子信道上并行的传输。在正交频分复用中子带之间的频谱允许有部分的重叠而不破坏相互间的正交性，因而具有更高的频谱利用率，这就使得 OFDM 成为了下一代无线通信中的核心技术。但是，要使用 OFDM 技术首先要保证子载波间的正交性，对子载波间正交性造成破坏的因素是频率的偏移，频率偏移会造成严重的子载波间的相互干扰，使 OFDM 的误码率性能大幅下降。因此，使用 OFDM 技术的首要问题是要对频偏有较为精确的估计。

在实际的无线通信中，频率偏移和多径传输往往会纠缠在一起使问题变的很复杂。在高速移动环境下，无线传输的多径效应和高速移动所造成的多普勒频移相结合使得频偏的估计和信道的估计都变得十分困难。这种情况形成的原因是发射给同一用户的信号在无线传输的过程中分别经历了不同的传输路径，多径信号入射到高速移动的物体会具有不同的多普勒频移，此时的信道具有显著的频率选择性，同时还具有快时变的特性。对于这种情况，使用单天线已经无法应对多频偏带来的影响，因此在本项目中使用多天线技术把多频偏问题变成单一频偏问题，可以利用传统的频偏估计方法获得对频谱的精确估计，从而提高传输的可靠性。

2、技术创新点

利用多天线技术成功的将高速移动环境下的多径多频偏问题进行了解决，把多径多频偏问题经过多天线的空域处理技术改变为单频偏问题，使得原来多径和多频偏纠缠在一起的问题得到了解决，降低了处理多频偏问题的复杂度，使频偏的估计算法得到了简化。这样在高速移动环境下使用 OFDM 技术时可以使频偏得到精确的校正，可以提高整个传输系统的误码率性能，是通信的有效性得到了可靠的保证。

3、知识产权

对于该项目有两项专利获得了授权：

- 1.) 利用多天线消除高速移动环境下多频偏的方法，ZL2013-1-0616642.X
- 2.) 高速移动环境下利用多天线的快速波束切换方法，ZL2013-1-0618155.7

4、应用领域及市场前景

随着高速铁路及动车和机动车辆的快速发展及应用，在高速移动环境下的高速可靠的通信是需要解决的问题，而 OFDM 技术是一项非常有优势的技术。在高速移动环境下使用 OFDM 技术就会面对多径多频偏的问题，而本项目中的解决方案很好的把多径多频偏问题得到了解决，可以使高速移动的环境下的通信得到可靠的保证。因此，该技术方案在高速移动环境下有很好应用前景。

5、其他（获奖情况、项目照片等）

上海电机学院科研成果汇编

项目名称：清洁空气净化压缩机

1、项目简介

当前市场上有空气压缩机器，但是可以将空气分离，只提取部分压缩的比较鲜见，而且市场上的压缩机器压缩效率都不是很高，压缩的空气保存、不让压缩的空气发生其他化学反应，未将其应用到压缩洁净空气方面，也未考虑逐步释放的问题。

本产品技术空气净化压缩机属于智能制造、清洁环保领域。该技术产品可将如一些山区等天然氧吧的清洁空气处理、压缩、保存、输送到雾霾天气空气污染严重的地方，然后逐点释放改善室内空气质量。

2、技术创新点

该项目将负氧离子高的空气进行清洗、过滤去尘、除油、分离二氧化碳、一氧化氮及惰性气体等，将具有高负氧离子的清洁空气压缩，装进智能瓶通过渠道送进千家万户。该清洁空气智能储存瓶可被放置于家庭房间、会议室、办公室病房、酒店等场合，能有效改善其周围环境的空气质量，有利于人的身体健康。

先进性和独特性：该清洁空气处理压缩配送系统具有先进性和独特性。处理好的清洁空气可以压缩配送客户端，分离出来的气体、油可以供应与其它产业链。盛装压缩后清洁空气的智能瓶先进性如下：①容量大、运输储存方便；②释放速度与时间智能控制，根据客户需求能以不同档位、不同时间释放，如有钱人或者天气污染严重的情况下可以多放，否则少放或者不放；③该智能瓶上面有旋转喷嘴，180°旋转放气；④该智能瓶上有显示装置，显示当时的空气质量指数、当前空气中负氧离子数、瓶中剩余清洁空气量、以各档位放清洁空气剩余时间等；⑤该智能瓶造型美观，如同家具或艺术品⑥客户可通过集团/或渠道公众号/app 预约更换新清洁空气智能瓶。

3、知识产权

本项目已经获发明专利授权。

发明型专利：连志刚；张乐建(生)；陈冬(生)；焦斌. 清洁空气净化压缩机。申请(专利)号：CN2014103996315。申请日：2014.08.13。公开(公告)日：2014.11.19。申请公布号：CN104153977A。授权公告号：CNU。已授权，专利号：ZL 2014 10399631.5

4、应用领域及市场前景

该产品技术已经成熟，即可投产推广于市场。不好的某些地方，能大幅度改善室内空气质量，改善生存生活环境，有利于人的身体健康。

5、其他（获奖情况、项目照片等）

项目名称：利用多天线技术消除高速移动环境下多频偏的方法

1、项目简介

正交频分复用 (OFDM) 技术在传输过程中把一定带宽的信道划分为多个相互正交的子信道，从而把宽带问题变成了窄带问题，使多个码元在多个并行的子信道上并行的传输。在正交频分复用中子带之间的频谱允许有部分的重叠而不破坏相互间的正交性，因而具有更高的频谱利用率，这就使得 OFDM 成为了下一代无线通信中的核心技术。但是，要使用 OFDM 技术首先要保证子载波间的正交性，对子载波间正交性造成破坏的因素是频率的偏移，频率偏移会造成严重的子载波间的相互干扰，使 OFDM 的误码率性能大幅下降。因此，使用 OFDM 技术的首要问题是要对频偏有较为精确的估计。

在实际的无线通信中，频率偏移和多径传输往往会纠缠在一起使问题变的很复杂。在高速移动环境下，无线传输的多径效应和高速移动所造成的多普勒频移相结合使得频偏的估计和信道的估计都变得十分困难。这种情况形成的原因是发射给同一用户的信号在无线传输的过程中分别经历了不同的传输路径，多径信号入射到高速移动的物体会具有不同的多普勒频移，此时的信道具有显著的频率选择性，同时还具有快时变的特性。对于这种情况，使用单天线已经无法应对多频偏带来的影响，因此在本项目中使用多天线技术把多频偏问题变成单一频偏问题，可以利用传统的频偏估计方法获得对频谱的精确估计，从而提高传输的可靠性。

2、技术创新点

利用多天线技术成功的将高速移动环境下的多径多频偏问题进行了解决，把多径多频偏问题经过多天线的空域处理技术改变为单频偏问题，使得原来多径和多频偏纠缠在一起的问题得到了解决，降低了处理多频偏问题的复杂度，使频偏的估计算法得到了简化。这样在高速移动环境下使用 OFDM 技术时可以使频偏得到精确的校正，可以提高整个传输系统的误码率性能，是通信的有效性得到了可靠的保证。

3、知识产权

对于该项目有两项专利获得了授权：

- 1.) 利用多天线消除高速移动环境下多频偏的方法，ZL2013-1-0616642.X
- 2.) 高速移动环境下利用多天线的快速波束切换方法，ZL2013-1-0618155.7

4、应用领域及市场前景

随着高速铁路及动车和机动车辆的快速发展及应用，在高速移动环境下的高速可靠的通信是需要解决的问题，而 OFDM 技术是一项非常有优势的技术。在高速移动环境下使用 OFDM 技术就会面对多径多频偏的问题，而本项目中的解决方案很好的把多径多频偏问题得到了解决，可以使高速移动的环境下的通信得到可靠的保证。因此，该技术方案在高速移动环境下有很好应用前景。

5、其他（获奖情况、项目照片等）

上海电机学院科研成果汇编

项目名称：新型电子太阳能洗澡热水器

1、项目简介

目前市场上主要有两种热水器，第一种是太阳能热水器，它的热量来源是靠太阳能的吸热，存储在保温筒里供洗澡使用。第二种是电热水器，主要靠电加热烧水供人们洗澡。

当前大部分家庭和酒店使用的洗澡设备主要是太阳能或电热水器，太阳能的热水量不好控制。市场上太阳能热水器智能化程度比较低，热水多少没有显示，经常遇到洗澡到一半时热水没有了的尴尬局面。而电热水器造成大量的电能消耗，尤其在阳光比较好的天气，用电烧水器既浪费电又不环保，不适合当前的节约型社会。

2、技术创新点

本项目产品“电子太阳能洗澡热水器”，是太阳能热水器的一次重要创新和升级，它具有和电热水器媲美的功能，但又可以充分利用太阳能，节省用电的费用和危险，并且具有环保这一巨大优势。该产品具有制造简单、容易实现、成本费用低，是太阳能热水器更新换代的产品，产品推广前景广阔。

主要策略：采用温度传感，水温中和的原理，可以改变出水量和水温。大大地提高了太阳能热水器的人性化、智能化。

3、知识产权

本项目已经获发明专利授权。

发明型专利：连志刚；高叶军(生)；张涛(生)；张哲栋(生)。太阳能热水器。申请(专利)号：CN201310229210.3。申请日：2013.06.08。公开(公告)日：2013.09.25。申请公布号：CN103322704A。已授权，专利号：ZL 2013 1 0229210.3

4、应用领域及市场前景

本发明新型产品借助计算机技术及机械制造技术，采用温度传感原理、水热中和原理、芯片控制技术，是太阳能热水器更新换代的产品，产品推广前景广阔。其具有重要的现实意义和突出效果，也具有巨大经济和社会效益，其积极效果将会非常显著。

5、其他（获奖情况、项目照片等）

项目名称：利用多天线技术消除高速移动环境下多频偏的方法

1、项目简介

正交频分复用 (OFDM) 技术在传输过程中把一定带宽的信道划分为多个相互正交的子信道，从而把宽带问题变成了窄带问题，使多个码元在多个并行的子信道上并行的传输。在正交频分复用中子带之间的频谱允许有部分的重叠而不破坏相互间的正交性，因而具有更高的频谱利用率，这就使得 OFDM 成为了下一代无线通信中的核心技术。但是，要使用 OFDM 技术首先要保证子载波间的正交性，对子载波间正交性造成破坏的因素是频率的偏移，频率偏移会造成严重的子载波间的相互干扰，使 OFDM 的误码率性能大幅下降。因此，使用 OFDM 技术的首要问题是要对频偏有较为精确的估计。

在实际的无线通信中，频率偏移和多径传输往往会纠缠在一起使问题变的很复杂。在高速移动环境下，无线传输的多径效应和高速移动所造成的多普勒频移相结合使得频偏的估计和信道的估计都变得十分困难。这种情况形成的原因是发射给同一用户的信号在无线传输的过程中分别经历了不同的传输路径，多径信号入射到高速移动的物体会具有不同的多普勒频移，此时的信道具有显著的频率选择性，同时还具有快时变的特性。对于这种情况，使用单天线已经无法应对多频偏带来的影响，因此在本项目中使用多天线技术把多频偏问题变成单一频偏问题，可以利用传统的频偏估计方法获得对频谱的精确估计，从而提高传输的可靠性。

2、技术创新点

利用多天线技术成功的将高速移动环境下的多径多频偏问题进行了解决，把多径多频偏问题经过多天线的空域处理技术改变为单频偏问题，使得原来多径和多频偏纠缠在一起的问题得到了解决，降低了处理多频偏问题的复杂度，使频偏的估计算法得到了简化。这样在高速移动环境下使用 OFDM 技术时可以使频偏得到精确的校正，可以提高整个传输系统的误码率性能，是通信的有效性得到了可靠的保证。

3、知识产权

对于该项目有两项专利获得了授权：

- 1.) 利用多天线消除高速移动环境下多频偏的方法 ， ZL2013-1-0616642. X
- 2.) 高速移动环境下利用多天线的快速波束切换方法， ZL2013-1-0618155. 7

4、应用领域及市场前景

随着高速铁路及动车和机动车辆的快速发展及应用，在高速移动环境下的高速可靠的通信是需要解决的问题，而 OFDM 技术是一项非常有优势的技术。在高速移动环境下使用 OFDM 技术就会面对多径多频偏的问题，而本项目中的解决方案很好的把多径多频偏问题得到了解决，可以使高速移动的环境下的通信得到可靠的保证。因此，该技术方案在高速移动环境下有很好应用前景。

5、其他（获奖情况、项目照片等）

上海电机学院科研成果汇编

项目名称：清洁空气净化压缩机

1、项目简介

当前市场上有空气压缩机器，但是可以将空气分离，只提取部分压缩的比较鲜见，而且市场上的压缩机器压缩效率都不是很高，压缩的空气保存、不让压缩的空气发生其他化学反应，未将其应用到压缩洁净空气方面，也未考虑逐步释放的问题。

本产品技术空气净化压缩机属于智能制造、清洁环保领域。该技术产品可将如一些山区等天然氧吧的清洁空气处理、压缩、保存、输送到雾霾天气空气污染严重的地方，然后逐点释放改善室内空气质量。

2、技术创新点

该项目将负氧离子高的空气进行清洗、过滤去尘、除油、分离二氧化碳、一氧化氮及惰性气体等，将具有高负氧离子的清洁空气压缩，装进智能瓶通过渠道送进千家万户。该清洁空气智能储存瓶可被放置于家庭房间、会议室、办公室病房、酒店等场合，能有效改善其周围环境的空气质量，有利于人的身体健康。

先进性和独特性：该清洁空气处理压缩配送系统具有先进性和独特性。处理好的清洁空气可以压缩配送客户端，分离出来的气体、油可以供应与其它产业链。盛装压缩后清洁空气的智能瓶先进性如下：①容量大、运输储存方便；②释放速度与时间智能控制，根据客户需求能以不同档位、不同时间释放，如有钱人或者天气污染严重的情况下可以多放，否则少放或者不放；③该智能瓶上面有旋转喷嘴，180°旋转放气；④该智能瓶上有显示装置，显示当时的空气质量指数、当前空气中负氧离子数、瓶中剩余清洁空气量、以各档位放清洁空气剩余时间等；⑤该智能瓶造型美观，如同家具或艺术品⑥客户可通过集团/或渠道公众号/app 预约更换新清洁空气智能瓶。

3、知识产权

本项目已经获发明专利授权。

发明型专利：连志刚；张乐建(生)；陈冬(生)；焦斌. 清洁空气净化压缩机。申请(专利)号：CN2014103996315。申请日：2014.08.13。公开(公告)日：2014.11.19。申请公布号：CN104153977A。授权公告号：CNU。已授权，专利号：ZL 2014 10399631.5

4、应用领域及市场前景

该产品技术已经成熟，即可投产推广于市场。不好的某些地方，能大幅度改善室内空气质量，改善生存生活环境，有利于人的身体健康。

5、其他（获奖情况、项目照片等）

项目名称：太阳能板自动清洗机

1、项目简介

光伏发电作为能源之一，越来越收到人们的青睐，光伏发电产业也得到了前所未有的发展，与此同时由于其使用环境等因素等关系，售后进行太阳能板清洗维护是必不可少的工作。

本项目进行一种可以替代或部分替代人工清洗进行光伏发电组件（太阳能板）智能清洗的机器人的研制工作，包括从光伏发电组件的定位、喷淋、清洗、检测等环节实现自动化、智能化清洗。主要在已有研究基础上，针对太阳能电池板智能清洗机器人开展研究。

产品主要由清洗臂、水循环系统、智能判断环节等组成。肢体被动训练椅、肢体位置传感器、嵌入式计算机系统、数控低频电刺激器等组成。

清洗臂是本产品的机械部分，具有伸缩、角度摆动等功能，角度调节又分为大调节和微调两种，根据太阳能电池板的位置，进行智能伸缩和角度调节。

水循环系统，根据清洗和水回收的需要，进行水路供水、太阳能板喷淋、洗后污水回收及过滤后再利用，确保低耗水量。

智能判断环节，根据太阳能板的清洁程度，自动调节水流量和清洗强度，即自动调节循环水喷淋强度和清洗刷太阳能板接触时的单位时间的转速，实现智能化清洗。位置传感器用于检测清洗刷与太阳能板的相对位置，并把位置信息传递给控制系统。

控制系统根据太阳能板的角度和位置，通过人工操作或机器人自动调整，使滚刷和太阳能板保持在平行位置。控制系统通过清洁度传感器检测太阳能板的清洁度，自动调整调节清洗刷的转速和水量大小，以保证清洗的清洁程度。

2、技术创新点

(1) 通过多自由度清洗臂控制，自动实现毛刷与太阳能板之间的平行接触动作；

(2) 通过清洁度传感器检测太阳能板脏的程度，自动调节毛刷和太阳能板之间的贴合程度，调节清洗强度即调节毛刷转速，和调节水循环系统的水流量、喷水强度；(3) 进行清洗液（水）的有效回收再利用，实现了清洗液（水资源）的回收再利用

3、知识产权

专利名称：一种太阳能板清洗装置；

专利类型：发明专利；

专利号：201510179541.X；

申请日期：2015年04月15日；

授权日期：2017年11月24日

4、应用领域及市场前景

用于光伏产业，主要用于太阳能发电产业领域的太阳能板清洗。

由于灰尘的存在，使得玻璃盖板的投射性减弱，从而到达光伏电池表面上的光强减弱，光电效应减弱，光伏发电量减少，即所谓的光伏板（太阳能板）积尘的遮挡效应。积尘的遮挡效应直接影响到光伏组件的功率输出，也是导致太阳能电站效能下降的主要原因。由于灰尘的遮蔽不均匀性，在降低辐射强度的同时，也会引起辐射强度的不均匀性，导致电池片的电流失配，降低组件的输出功率。不清洗组件，转化率损失在 2~18%之间，在气候环境恶劣的沙漠、戈壁地区积尘的影响也会更大。

为了减少灰尘遮蔽的影响，可以对组件进行定期清洗。目前，国内普遍采用人工清洗，因此光伏电站的维护成本高、效率低。

该太阳能板自动清洗机较好地解决了光伏发电太阳能板的清洗问题。

5、其他（获奖情况、项目照片等）

项目名称：利用多天线技术消除高速移动环境下多频偏的方法

1、项目简介

正交频分复用 (OFDM) 技术在传输过程中把一定带宽的信道划分为多个相互正交的子信道，从而把宽带问题变成了窄带问题，使多个码元在多个并行的子信道上并行的传输。在正交频分复用中子带之间的频谱允许有部分的重叠而不破坏相互间的正交性，因而具有更高的频谱利用率，这就使得 OFDM 成为了下一代无线通信中的核心技术。但是，要使用 OFDM 技术首先要保证子载波间的正交性，对子载波间正交性造成破坏的因素是频率的偏移，频率偏移会造成严重的子载波间的相互干扰，使 OFDM 的误码率性能大幅下降。因此，使用 OFDM 技术的首要问题是要对频偏有较为精确的估计。

在实际的无线通信中，频率偏移和多径传输往往会纠缠在一起使问题变的很复杂。在高速移动环境下，无线传输的多径效应和高速移动所造成的多普勒频移相结合使得频偏的估计和信道的估计都变得十分困难。这种情况形成的原因是发射给同一用户的信号在无线传输的过程中分别经历了不同的传输路径，多径信号入射到高速移动的物体会具有不同的多普勒频移，此时的信道具有显著的频率选择性，同时还具有快时变的特性。对于这种情况，使用单天线已经无法应对多频偏带来的影响，因此在本项目中采用多天线技术把多频偏问题变成单一频偏问题，可以利用传统的频偏估计方法获得对频谱的精确估计，从而提高传输的可靠性。

2、技术创新点

利用多天线技术成功的将高速移动环境下的多径多频偏问题进行了解决，把多径多频偏问题经过多天线的空域处理技术改变为单频偏问题，使得原来多径和多频偏纠缠在一起的问题得到了解决，降低了处理多频偏问题的复杂度，使频偏的估计算法得到了简化。这样在高速移动环境下使用 OFDM 技术时可以使频偏得到精确的校正，可以提高整个传输系统的误码率性能，是通信的有效性得到了可靠的保证。

3、知识产权

对于该项目有两项专利获得了授权：

- 1.) 利用多天线消除高速移动环境下多频偏的方法，ZL2013-1-0616642.X
- 2.) 高速移动环境下利用多天线的快速波束切换方法，ZL2013-1-0618155.7

4、应用领域及市场前景

随着高速铁路及动车和机动车辆的快速发展及应用，在高速移动环境下的高速可靠的通信是需要解决的问题，而 OFDM 技术是一项非常有优势的技术。在高速移动环境下使用 OFDM 技术就会面对多径多频偏的问题，而本项目中的解决方案很好的把多径多频偏问题得到了解决，可以使高速移动的环境下通信得到可靠的保证。因此，该技术方案在高速移动环境下有很好的应用前景。

5、其他（获奖情况、项目照片等）

上海电机学院科研成果汇编

项目名称：一种封闭式充气救生船
1、项目简介 <p>目前国内外市场上的救生船相对体积较大，遇到大风大浪也容易倾覆，其实质是大船舰的备用救生小船，救生船本身也存在较大的安全漏洞。还有充气式救生船，缺少船舱遮挡物，遇到风浪的情况下也容易倾覆，造成很大危险。</p> <p>多功能式救生船在基本的救生船体上增加了很多人性化功能，提高了救生船的安全性，也导致造价昂贵，耗材大，制作起来也不是很方便。本项目设计了新式的封闭式充气救生船，该设计将整个船体部分密封起来，即使遇到大风大浪倾覆也不会进水，并可很快的进行人为调整。外表面涂有反光材料，整个遮盖物也是透明的。为人们提供了舒适，方便，廉价的救生、游乐产品，符合市场需求。</p>
2、技术创新点 <p>本项目封闭式充气救生船，具有船体整体密封性，透明性，而且外表层涂有反光涂料，使其具有可夜视性。船的整体材料是由聚氯乙烯组成。它是世界上产量最大的塑料产品之一，价格便宜，应用广泛，聚氯乙烯树脂为白色或浅黄色粉末。根据不同的用途可以加入不同的添加剂，聚氯乙烯塑料可呈现不同的物理性能和力学性能。船底还有重锤物，防止船体发生侧翻。救生船在不用时，可将气体放出，占用体积小，造价低廉。该产品具有制造简单、容易实现、运营成本费用低，使用便捷等技术特征，是救生船、水上游乐的新产品，产品推广前景广阔。</p> <p>主要策略：采用阿基米德浮力原理、微棱镜晶体回归反射原理、瓣膜原理的关键技术研发，设计了“密封式充气救生船”，大幅提高了船上人员的安全性。</p>
3、知识产权 <p>发明型专利：连志刚，余俊(生)，蒋鑫(生). 一种封闭式充气救生船。申请(专利)号：CN201310277345.7。申请日：2013.07.03。公开(公告)日：2013.10.02。申请公布号：CN103332275A。已授权，专利号：ZL 2013 1 0277345.7</p>
4、应用领域及市场前景 <p>本项目产品采用阿基米德浮力原理、微棱镜晶体回归反射原理、瓣膜原理的关键技术，填补国内救生船具密封性且可自由划行的空白，是救生船更新换代的产品，产品推广前景广阔。其具有重要的现实意义和突出效果，也具有巨大经济和社会效益，其积极效果将会非常显著。</p>
5、其他（获奖情况、项目照片等）

上海电机学院科研成果汇编

项目名称：南通振华重型装备制造有限公司南通分公司精益生产项目

1、项目简介

首先明确现状装配环节 QCD 的课题和指标，并且对其进行分析，然后考虑在新的 1#装配车间如何进行改善，如何优化，使 QCD 在新的 1#车间有较大提升。设定新的 QCD 目标，制定实施计划，逐步实施。

改善实施从战术与战略二个层面进行：

1、现状问题分析：现状工期，质量问题整理，人为可控，人为可检工期，质量问题设定；问题解决分析，方案制定；方案实施实行。

2、1#装配车间功能程定义：主要功能定义；主要功能必须面积和条件设定；主要功能区研究和设定；主要功能区域确定。

3、1#装配车间产品流程分析定义：新生产流程研究和改善；改善方案研究和设定；改善实施计划和责任分工；改善实施试行。

4、布局基本设计：流程布局基本条件设定（物流，安全）；流程物件间关系分析；布局设定确定方案；方案评估和试行。

5、1#装配车间工位设计：工位数量和人数设定；工位基本条件设定（人力，设备，工装）；工位区域和工位操作范围和动线设计；工位设计评估。

6、1#装配车间内物流系统：“四定一可”培训；“四定一可”条件设定；可视化方案设计，确定；“四定一可”方案评估。

7、标准化作业：标准化工艺确定；标准化作业单 DSS 设计，制作；工序指导书 JIS 制作；岗位物料单 SMS 确定。

8、精益 VI 设计：基本 VI 条件设定；VI 方案确定；VI 方案实施计划制定；VI 方案分阶段实施。

9、持续改善：动态问题汇总，分析会议；动态问题解决方案和责任人；动态问题改善效果确认，总结。

2、技术创新点

上海电机学院“关田 IE 工作室”旨在帮助企业科学有效地应用 IE 技术，聚焦于工业工程（精益生产）Q、C、D 问题的解决和咨询，结合企业的实际课题，提出解决问题的对策和改善方案，同时指导企业正确且有效地实施对策及方案，最终获得效率与效益的显著提升。企业解决方案体系如下：

咨 询	特点	指导企业现场改善、解决实际问题（QCD），取得看得见的变化 实施现场改善的组织建设、管理团队建设，提升管理队伍能力	
	模式		
沙 龙	特点	提供企业解决问题基本方法及成功案例的共享平台 提供交流企业问题的平台，开展个别咨询（重点：改善力+管理力+人才培养力）	
	模式		
诊 断	特点	短时间定量诊断企业 QCD 问题，提出基本改善方案（包含方法与计划） 1 日诊断（寻找问题，确定课题），3-5 日（问题+课题+改善基本方案）	
	模式	诊断方法 ①企业有关部门人员访谈 ②近期经营、生产数据分析 ③企业现场实地考察、测量	诊断报告 ①企业的 QCD 水准、课题 ②企业管理水准、课题 ③管理人员的水准、课题
实 训	特点	结合企业实际问题，培训现场改善操作方法和步骤， 同时对企业样板工序进行实际改善操作，取得实效	
	模式		

3、知识产权

无

4、应用领域及市场前景

“关田 IE 工作室”近三年在上海、江苏及长三角其它地区咨询、诊断、现场改善制造业、服务业各类企业（国企、外资独资、合资、民营企业）数十家，辅导企业生产效率、产品成本与质量提升明显，市场前景广阔。

优先使用产业领域：1) 汽车、机械、轻工、电子等制造业；2) 物流等服务业领域。使用地方区域：不限。

5、其他（获奖情况、项目照片等）



上海电机学院科研成果汇编

项目名称：企业物流信息化技术——上海鸿桥第三方物流管理信息系统开发

1、项目简介

(1) 企业物流业务梳理与优化：调研企业物流业务流程及日常运营，发现问题，提出问题解决方案，制定合理的物流业务优化方案；

(2) 企业物流管理信息系统设计与开发：结合企业物流信息化需求，根据企业未来发展需要，设计第三方物流管理信息系统设计方案，并完成物流管理信息系统的开发工作；可针对现有的ERP系统，完成系统的集成及对接；

(3) 运输与仓储过程可视化：针对性的制定企业运输及仓储过程追踪管理方案，做到货物物流过程的全程可视化及可追溯。

2、技术创新点

(1) 分布式系统构架：安全性、可靠性及效率较高；

(2) 新的信息技术在物流领域的应用：如二维码、RFID技术、GPS、图像自动识别技术应用到物流业务管理中；

(3) 智能技术集成到物流信息管理系统中：应用先进的算法，解决物流业务中的决策问题，较快的给出优化方案，提升效率，降低成本。

3、知识产权

软件著作权、实用新型专利

4、应用领域及市场前景

在第三方物流企业、流通企业、生产性企业的物流信息化，业务管理方面有着广泛的应用，为企业降低成本，提高效益及客户满意度，市场前景较好。

5、其他（获奖情况、项目照片等）

上海电机学院科研成果汇编

项目名称：中小企业融资技术服务

1、项目简介

中小企业已经成为我国社会经济发展的重要推动力量，它促进了科技的创新和经济的增长，对解决和拉动我国的就业起到了很重要的作用。但是，中小企业在发展中也面临一些困境，在增强实力的现实需求下中小企业面临融资困难的问题。目前，我国中小企业融资仍然停留在传统的融资模式上，即以内源融资和银行融资为主，尤其对以银行融资这样一种间接融资模式形成了严重的依赖。但是，我国中小企业大多都存在产权不清晰、股权结构复杂、内控制度缺失、透明度不高和治理结构不规范等问题，使现有间接融资体制很难满足中小企业融资需求。很多中小企业由于资金瓶颈，发展受到了极大的不利影响。如何改变中小企业传统的融资模式，拓宽中小企业的融资渠道、降低中小企业的融资成本成为了我国急需解决的问题。

2、技术创新点

通过对中小企业的前期梳理和方案设计，规范企业股权、产权、治理结构、财务和内控制度等方面的问题，并引入第三方机构对中小企业进行股份制改造，建立现代企业制度，使企业拥有真正意义上的股权，为企业对接资本市场做好必要的准备。同时，根据企业所处的行业、在产品、销售渠道和生产技术等方面现实情况，明确下一步发展目标和方向，并据此设计合适的融资渠道，在拓宽间接融资这种传统融资方式上的基础上引入市场主导型的直接融资模式，降低中小企业的融资成本，有效解决资金瓶颈，实现其快速发展。

3、知识产权

无

4、应用领域及市场前景

经过近三年的实践，成功地在重庆、甘肃和宁夏等地为二十多家中小企解决了股权、产权、财务管理和治理结构等方面的问题，通过股份制改造让企业获得了真正意义上的股权，并结合企业的实际情况设计了融资方案，拓宽了融资渠道，降低了融资成本。部分企业还成功地引入了战略投资人，成功登陆新三板或四板等场外市场，实现了与资本市场对接，提升了公司知名度和影响力，加速了公司的发展。

应用领域：

- (1) 企业前期股权、产权、治理结构和财务等方面的规范
- (2) 企业股份制改造
- (3) 可转债发行
- (4) 场外市场挂牌
- (5) 战略投资人引进
- (6) 兼并重组

5、其他（获奖情况、项目照片等）

上海电机学院科研成果汇编

项目名称：语言翻译
1、项目简介
<p>上海电机学院外国语学院能长期致力于语言翻译工作。</p> <p>1、为上海海昌极地海洋世界有限公司所提供的进口游乐设备安装手册、产品技术参数、图纸以及使用注意事项等相关资料采用中华人民共和国认可的国际度量衡提供翻译成果。</p> <p>2、为杭州贝特化工有限公司所提供的添加剂、柔软剂及相关产品等相关资料采用中华人民共和国认可的国际度量衡提供翻译成果。</p> <p>3、为上海电气中央研究院所提供的国际电气领域市场分析手册采用中华人民共和国认可的国际度量衡提供翻译成果。</p>
2、技术创新点
<p>1、充分利用云计算技术与计算机辅助翻译技术，如 Trados 辅助翻译软件协助提高翻译质量和翻译效率。</p> <p>2、涉及到一些前沿技术的专门用途用语，经与校内电气专业领域的专家沟通，采用直译加注法。</p>
3、知识产权
4、应用领域及市场前景
5、其他（获奖情况、项目照片等）

有效发明专利

序号	申请名称	申请号/专利号	授权时间
1	铝熔体在线除气装置	201010559822.5	20120509
2	铝熔体在线除气方法	201010559754.2	20120704
3	外转子磁场增强型磁通切换双凸极电机	201010582484.7	20121114
4	具有柔性连接曲升腿机构的电动护理床	201010586169.1	20120919
5	一种图形化的 Pi 演算方法	201010604693.7	20161123
6	一种分形图像编码方法	201010604564.8	20160615
7	一种利用多基站端的多天线消除移动用户阴影区的方法	201010604686.7	20140101
8	一种分布式 MIMO 系统下行波束成形的基站选择方法及装置	201110346489.4	20140730
9	自动离合器控制系统及其方法	201110358460.8	20130925
10	大尺寸块体钢铁材料位错密度的测定方法	201110434343.5	20151118
11	基于带有变压器的倍压整流电力电子无源集成模块	201110436249.3	20150204
12	基于耦合电感的模块型光伏电力电子变换器	201110436250.6	20150121
13	一种信息作业序列界面的生成装置及其生成方法	201210037513.0	20140618
14	基于混合蚁群算法的多目标优化产品配置方法	201210062326.8	20171110
15	平衡电桥	201210110284.0	20140702
16	波浪能双发电机发电装置	201210116997.8	20140205
17	轮椅伞架	201210157773.1	20140702
18	基于固相合成的多肽的切割法	201210165089.8	20140702
19	圆形碟片供料装置	201210172782.8	20150729
20	一种气割机的焊枪自动调节装置	201210189391.7	20150520
21	太阳能发电热水一体机	201210200215.9	20140416
22	一种用于 RL 电路的过电流控制防护器	201210200217.8	20151014
23	一种打捞漂浮物的小型遥控双体船	201210202210.X	20141119
24	一种双体船的中拖板式的尾舵装置	201210202207.8	20141126
25	一种多功能爬楼轮椅	201210206338.3	20150715
26	双履带轮越障轮椅	201210205979.7	20150513
27	异形触摸屏自校正方法及系统	201210376932.7	20150715
28	人体洗浴装置	201210376950.5	20141126
29	一种碎片镶嵌图片的生成方法	201210389083.9	20150603
30	一种可四面调节的变形沙发	201210403094.8	20141022
31	一种基于代价函数的时隙分配方法	201210434912.0	20141126
32	一种迭代时隙分配方法	201210434900.8	20141210
33	交通路径搜索系统及方法	201210434896.5	20150513
34	一种 PPP 协议的硬件加速系统及其实现方法	201210435125.8	20150520
35	一种多功能的挂衣杆	201210448176.4	20141217
36	一种微蜂窝系统中利用扇区化天线消除干扰的方法及装置	201210465694.7	20150902
37	S 型金属蜂窝载体的加工装置	201210466613.5	20150708
38	智能分类垃圾箱	2012102002110	20140611

序号	申请名称	申请号/专利号	授权时间
39	电力系统多目标最优潮流实现方法及装置	201210480152.7	20150204
40	双速感应式直线电动机	201210484650.9	20150107
41	一种腹肌锻炼器	201210487654.2	20141210
42	一种沼气定时温控装置	201210486837.2	20150415
43	同步多频阻抗测量方法及装置	201210517263.0	20141217
44	利用多个传感器对动态系统进行跟踪的方法及装置	201210521387.6	20150603
45	异型镜片设计方法	201210521307.7	20141022
46	肤色检测系统及方法	201210524658.3	20151223
47	大功率高速永磁同步电机的整机风格结构	201210549458.3	20150610
48	一种激光脉冲控制分子电流开关的方法	201210553064.5	20150930
49	变浆系统后备电池在线监测及电压均衡系统以及方法	201210553327.2	20150218
50	铁道口自动监控系统	201210551015.8	20150923
51	一种抽插式腔体可变烧烤器具	201210568443.1	20150318
52	基于结构光双目视觉传感的焊接装置及方法	201210568670.4	20151021
53	一种分离式汽车发电机散热盘	201310011879.5	20150107
54	一种温湿度监控方法和系统	201310073438.8	20151125
55	一种智能防雨帘	201310082321.6	20150715
56	用于电动车的三相无刷直流电机控制装置	201310143760.3	20160224
57	一种点画效果图片的生成方法	201310145178.0	20160601
58	一种二值点画效果图片及视频的生成方法	201310145760.7	20160113
59	自行车脚踏及其制造方法	201310153612.X	20150819
60	多级分区散热系统	201310157037.0	20160420
61	智能黑板系统	201310153790.2	20160217
62	一种在线式过程搅拌装置	201310167084.3	20151125
63	一种具有弹性位置校正功能的声波发电机	201310176759.0	20150729
64	用于双体船的打捞装置	201310186502.3	20150708
65	多整流发电机系统	201310199602.X	20160323
66	继电保护装置及方法	201310222222.3	20160928
67	汽车发动机橡胶悬置	201310224029.3	20160413
68	太阳能热水器	201310229210.3	20150930
69	一种点画效果图片的层次绘制方法	201310231549.7	20160601
70	城市轨道交通线仿真测试装置及仿真测试方法	201310251102.6	20160831
71	一种感应防护架及其使用方法	201310250541.5	20160323
72	基于温差发电的手机充电器	201310260916.6	20160302
73	一种封闭式充气救生船	201310277345.7	20160217
74	一种非接触式扭矩和功率测量装置及方法	201310346473.2	20150708
75	核电站设备的主管道冷弯成形装置及芯模组	201310455671.2	20150708
76	一种短期风电功率预测系统及方法	201310455838.5	20160511

序号	申请名称	申请号/专利号	授权时间
77	路口盲人导航系统及导航方法	201310499479.3	20151202
78	一种压装设备的油压机自调心安装结构	201310511694.0	20160323
79	基于发动机的太阳能吸收式制冷系统及太阳能冷藏车	201310511702.1	20151021
80	魔棒机器人	201310511677.7	20160817
81	随时间变化电阻器	201310542286.1	20160907
82	电化学测试样品的封装方法	201310545730.5	20160302
83	充电夹持装置	201310597380.7	20160106
84	一种防酒驾安全系统及其检测方法	201310601021.4	20151202
85	智能衣柜	201310613152.4	20160302
86	棉被被芯清洁机	201310612781.5	20151230
87	一种移动 Ad Hoc 网络的数据传输方法及系统	201310612783.4	20160622
88	利用多天线消除高速移动环境下多频偏的方法	201310616642.X	20170118
89	一种用于液体阻抗测量的电极极化修正方法	201310616651.9	20160323
90	高速移动环境下利用多天线的快速波束切换方法	201310618155.7	20170301
91	一种单脉冲雷达导引头不可分辨多目标检测方法	201310636748.6	20160323
92	适用尖峰噪声环境的时延估计方法	201310618163.1	20160831
93	一种粉笔擦清理器	201310607585.9	20150401
94	双电机双电源电动车的驱动控制方法	201310675161.6	20160120
95	立体式自行车停车棚	201310675139.1	20160302
96	一种风光互补发电分散储能控制电路	201310675137.2	20151202
97	管道机器人	201310676422.6	20151202
98	一种基于信息熵和滑动窗口的网络异常检测方法及系统	201310676371.7	20170329
99	一种汽车车距保持警示仪的测距方法	201310675154.6	20160511
100	一种基于复杂网络的流言控制方法及系统	201310675153.1	20170627
101	一种光伏阵列最大功率跟踪方法及装置	201310689155.6	20150520
102	一种核电封头锻造上回转工作台	201310694823.4	20150930
103	流水线生产成本实时监控装置及流水线生产成本诊断方法	201310694755.1	20160511
104	无线传感网络中移动汇聚节点对普通节点的数据接收方法	201310694783.3	20161116
105	一种汽车辅助驾驶装置	201310716826.3	20161123
106	机械式自行车自动变速器	201310716837.1	20160323
107	基于虚拟化技术的桌面交付设备的实现系统及方法	201310716839.0	20161228
108	一种柚子剥皮机	201310714316.2	20151111
109	钻孔攻丝机及其加工方法	201310714368.X	20160615
110	一种永磁真空断路器操作手柄	201410010959.3	20151014
111	一种基于内存资源供给调度虚拟数量的方法及系统	201410100308.3	20170222
112	用于分布式风电系统的双线性控制模型解析方法	201410105599.5	20170926
113	基于小波变换的分布式风电系统递阶控制方法	201410105726.1	20170609
114	一种可坐可站的椅子	201410106815.8	20160601

序号	申请名称	申请号/专利号	授权时间
115	基于自适应蜂群算法的风电功率预测方法及装置	201410112476.4	20170118
116	齿轮箱故障诊断方法及装置	201410111726.2	20160622
117	一种风力发电装置及其发电方法	201410113576.9	20160420
118	质子交换膜燃料电池前级直流交换器及其构建方法	201410135447.X	20170208
119	山楂去核器	201410136617.6	20160511
120	宠物清洁器	201410136161.3	20160323
121	一种风机变速箱装置、变速方法以及风力发电系统	201410139021.1	20170111
122	风电功率短期组合预测方法	201410139147.9	20161130
123	一种智能自行车锁及其上锁方法	201410140659.7	20160504
124	过滤式宠物粪便自动清洁器	201410148372.9	20160511
125	多向模锻挤压液压机	201410148396.4	20160622
126	一种宠物饲养装置	201410148417.2	20150819
127	一种防堵防臭磁性自动开闭地漏	201410148105.1	20150930
128	多用途自动安全升降架	201410155443.8	20160928
129	拨动式爬杆机器人	201410155410.3	20160106
130	一种风力发电机组电能引接装置和方法	201410155873.x	20160810
131	一种风电机组刹车装置及刹车方法	201410155484.7	20170308
132	计时式旋钮自动开关套	201410163589.7	20160824
133	夜间会车时车灯远近光自动转换装置及其方法	201410166117.7	20151118
134	饰品自动售货机及其售货方法	201410182870.5	20160824
135	风力发电机组齿轮箱温度采集装置	201410196672.4	20160928
136	风力发电机组齿轮箱润滑油智能换热装置及方法	201410196173.5	20160706
137	基于 ZigBee 协议的风机叶片雷击监测系统	201410200312.7	20160413
138	一种棘轮装置	201410200804.6	20160504
139	一种小型风力机最大功率跟踪装置及方法	201410200393.0	20160928
140	盐液流磁力发电装置	201410200329.2	20170308
141	一种手控刹车行李箱	201410203689.8	20151118
142	采用无速度传感器技术的电动变桨距驱动系统及方法	201410216674.5	20170215
143	焊条盒成型机	201410228123	20160511
144	自动煮面设备	201410265105.X	20160323
145	一种负重爬楼梯装置	201410250885.0	20160413
146	一种风电场层有功功率控制系统和方法	201410398436.0	20170308
147	用于推拉式升降黑板的黑板擦机构	201410398418.2	20160323
148	水下取物机器人	201410398417.8	20170125
149	漂浮物打捞船	2014103983955	20160928
150	清洁空气净化压缩机	201410399631.5	20170711
151	一种便携式收缩货架	201410399630.0	20170510
152	一种内置护板式安全插座	201410399627.9	20160928

序号	申请名称	申请号/专利号	授权时间
153	感应电动机的自动控制节能系统及方法	201410243342.6	20161130
154	笔记本电脑面板上铜套固定的方法	201410520794.4	20171222
155	一种糖人自动化生产装置	201410593756.1	20160831
156	一种带有并联输入容错功能的嵌入式温控仪	201410557643.6	20161116
157	一种水声传感器网络及其基于水流预测的节点定位方法	201410559224.6	20171114
158	双馈异步发电机组低电压穿越控制系统及其控制方法	201410608023	20170405
159	一种将事后维修引入的改进型机会维修方法	201410593731.1	20170926
160	遥控自动打捞船	201410557686.4	20170808
161	物料辅助传送车	201410557818.3	20160803
162	哈尔小波产生电路以及方法	201410697213.4	20170616
163	一种多功能导盲拐杖及其工作方法	201410668071.9	20161109
164	一种新型蓄电池组充电控制电路及其方法	201410559200.0	20170609
165	晕车按摩治疗仪	201410559221.2	20170215
166	一种核电主管道用直管锻坯的模具工装以及锻造方法	201410728216.X	20170329
167	一种商品外包装一维条形码快速定位识别方法	201410727509.6	20170510
168	一种输电网无功优化调控系统及方法	201410727498.1	20170125
169	基于卷积神经网络的人脸识别方法	201410620574.9	20171222
170	可伸缩的图板架	201410756853.8	20160928
171	管道内壁清理设备	201410736527.0	20170308
172	锤头打磨生产线	201410736557.1	20170627
173	云应用交付装置	201410624217.X	20170825
174	基于信任协商的社区云资源安全共享方法	201410814259.X	20171222
175	一种云计算资源调度系统及方法	201410810932.2	20171031
176	汽车旋转连接器	201410814205.3	20170222
177	一种风机叶片的在线监测方法及节点布置方法	201410740166.7	20170125
178	一种风机叶片上无线传感器能量供给装置	201410742723.9	20180105
179	一种扫地车	2014108086689	20160629
180	一种基于大数据技术的状态检测系统及其检测方法	2014108141347	20170623
181	一种导游器	2014108384067	20161116
182	一种树叶清扫装置	2014108402474	20160907
183	翼装飞行器模拟装置	201410840038X	20170308
184	一种鞋底鞋侧清洁装置	2014108546875	20171017
185	一种上肢康复装置	2014108561061	20160907
186	一种悬浮体验模拟装置	2014108560853	20170419
187	吸顶灯安装托撑装置	2014108560834	20170201
188	调相调压装置	2014108555107	20170616
189	基于单原子操作的多方联合远程制备量子态的方法	2014108366783	20170901
190	一种风力发电机偏航系统刹车控制方法	201410719541X	20171017

序号	申请名称	申请号/专利号	授权时间
191	翼装飞行模拟器	2014108056838	20170301
192	一种千斤顶	2015100479701	20170125
193	一种混合励磁磁通切换电机	2015100263815	20170711
194	基于约束信息的目标定位方法	201510049788X	20170609
195	多功能清扫机	2015100523070	20170627
196	一种播种机	2015102104387	20160817
197	厨余垃圾处理器	2015102106433	20171208
198	多变量优化异步电动机效率的方法及结构	2015102104391	20171208
199	一种永磁接触器灭弧装置	2015102325892	20171121
200	网球捡球机的捡球系统及方法	2015102298594	20170728
201	一种降低内置式永磁电机磁钢涡流损耗的电机结构	201510228283X	20170609
202	一种割灌机	201510216811X	20170301
203	一种环境因素对风电设备故障演化程度影响的评估方法	2015101892797	20180105
204	一种电磁轨道自动运输装置	2015101989487	20170929
205	一种太阳能板清洗装置	201510179541X	20171124
206	旋转式交通路锥自动收放车以及收放方法	2015102497865	20170929
207	旋转式交通路锥自动收放车以及收放方法	2015102465900	20170301
208	一种焊条盒自动成型装置	2015102465898	20170728
209	龙门式路锥自动收放装置	201510272237X	20180126
210	轨道式路锥自动收放方法及装置	2015102722384	20170308
211	一种智能防拥挤装置	2015103295786	20171121
212	一种全自动餐具分拣装置及其分拣方法	2015103287084	20170329
213	一种图书上下架取放装置	2015104155951	20170808
214	基于光信号的风机轴系故障诊断和状态监测系统	2015104156988	20171027
215	一种自动绕障小车	2015103788482	20170919
216	一种3D食物打印机	2015103949234	20170926
217	一种风机叶片组合防雷系统	2015104939422	20170329
218	无人机	2015104904936	20170517
219	网格防护装置	2015105203134	20170609
220	一种基于直排轮结构的电动轮滑鞋	2015106048795	20170711
221	一种弹性下压式刀具	2015106670514	20170808
222	一种局部阴影下多峰值光伏最大功率跟踪控制方法	2015106587413	20180126
223	一种弹性自动烧烤纸固定器	2015106622934	20171027
224	一种输送带切割装置	201510694997x	20170510
225	一种飞行模拟平台	2015106757240	20180306
226	基于三原子GHZ态的联合远程制备量子态的方法	2015107855594	20180209
227	基于生物吸附剂的污水处理装置	2015107724009	20171124
228	基于视觉技术的红枣筛选机	2015107705703	20171208

序号	申请名称	申请号/专利号	授权时间
229	鸡蛋收集包装装置	2015107769669	20170825
230	低碳铬钼钒铌钛硼钢的制造方法	201510856698.1	20171017
231	一种城市道路自动洒水系统	201510856679.9	20170926
232	高强度钢薄壁环形锻件之矫形装置及矫形方法	2015108569782	20170728
233	厨余垃圾处理机	2015108460012	20180306
234	一种黑板擦除尘装置	2015107998916	20170728
235	一种变流器及其控制方法及风力发电系统	2015108084796	20171208
236	人行步道清扫机	201510874544.5	20170808
237	烧烤纸固定装置	2015108747277	20180209
238	锡杯撞花机	2015108750759	20171031
239	烧烤纸固定装置	2015108751709	20180126
240	风电场谐波预测评估方法	2015108821966	20171208
241	一种便携式可调高度和角度的图书及移动设备支架	2016101073899	20171222
242	一种水面漂浮物清扫机器人的作业面积扩展装置	2016105412083	20180309
243	一种金属-有源层-抗反射层纳米线太阳能电池	2016105598148	20171103
244	一种全景式透明雨伞	2016108528791	20180327
245	基于温差能并结合风电场弃风的风电系统	2016104641225	20180209
246	一种二次线备料系统	2016109368287	20171128
247	发动机旋转叶片冰生长过程分析方法	2014102582307	20170531
248	一种铁轨故障在线诊断系统及方法	2015100058613	20180209
249	烧烤纸固定装置	2015108747277	09
250	基于三原子GHZ态的联合远程制备量子态的方法	2015107855594	20180209
251	基于温差能并结合风电场弃风的风电系统	2016104641225	20180209
252	一种局部阴影下多峰值光伏最大功率跟踪控制方法	2015106587413	20180126
253	烧烤纸固定装置	2015108751709	20180126
254	龙门式路锥自动收放装置	201510272237X	20180126
255	笔记本电脑面板上铜套固定的方法	201410520794.4	20171222
256	基于信任协商的社区云资源安全共享方法	201410814259.X	20171222
257	一种便携式可调高度和角度的图书及移动设备支架	2016101073899	20171222
258	基于卷积神经网络的人脸识别方法	201410620574.9	20171222
259	一种环境因素对风电设备故障演化程度影响的评估方法	2015101892797	20180105
260	一种风机叶片上无线传感器能量供给装置	201410742723.9	20180105
261	一种水面漂浮物清扫机器人的作业面积扩展装置	2016105412083	20180309
262	厨余垃圾处理机	2015108460012	20180306
263	自适应风速的多级风力发电机及其控制方法	2015104159346	20180306
264	一种飞行模拟平台	2015106757240	20180306
265	一种全景式透明雨伞	2016108528791	20180327

