|  |
| --- |
| 2015年度东南大学科技成果项目汇编 |
|  |
| **序号** | **所属领域** | **成果名称** | **意向合作方式** | **技术成熟程度** | **成果简介** |
| 1 | 能源环保  | 1、斜日字单元正三角形布管螺旋折流板电加热器 | 合作开发 | 试生产阶段 | 工业大中型电加热器通常采用多圈环形分层布置U型电加热管，并以弓形折流板支撑管束，其U型电加热管管间距各不相同，使流场分布不均匀，而且存在着有流动死区、传热系数较低、流动阻力较大，易诱导振动和结垢、电加热管表面温度不均匀、易形成局部热点，缩短使用寿命等缺点。斜日字单元正三角形布管螺旋折流板电加热器按正三角形网格布管，流动方向基本不变，具有高效低阻的优点，可以节省电加热器传热面积30%以上，表面温度较低且均匀，使用寿命延长；采用激光切割，制造方便，成本低廉 |
| 2、基于声波的锅炉温度场测量系统 | 合作开发技术服务 | 试生产阶段 | 基于声波在特定介质中的传播速度与介质温度间成单值函数关系的原理，设计开发了基于电声源的锅炉温度场测量系统，并已申请国家发明专利。系统结构简单，维护方便，可以实时测量和显示锅炉内部三维温度场，便于运行人员据此及时判断炉内燃烧状况，并进行相应调整，实现燃烧优化；同时有利于防止火焰中心偏斜，减少事故发生。该系统经大量理论研究和现场试验，目前已实现成功运行。 |
| 3、工业余热驱动溶液除湿干燥/降温工艺冷源技术 | 产权转让合作开发技术咨询 | 小批量生产阶段 | 针对工业生产过程中存在大量80oC左右的低温废热，如空压机余热、工艺过程散热等，为了将该热能充分利用进行除湿干燥、工艺过程降温、工位舒适性送风需要，研发了基于溶液除湿的溶液除湿干燥/制冷/空调技术，通过溶液独立除湿技术与蒸发冷却/冷冻技术有机结合，实现了60-80oC太阳能、工业余热驱动的除湿干燥、制冷、空调技术。可以服务于办公、工业厂房空调，工业除湿干燥等领域，目前已经形成三种技术产品：(1) 太阳能/工业余热驱动溶液除湿空调(供应14-20oC送风，驱动能源为60-80oC热能，节省大量电能)；(2)压缩空气溶液除湿干燥技术，提供常压露点-35oC以下干燥空气；(3)基于溶液除湿的冷水机组，为工艺降温过程提供冷源。 |
|  |  | 4、电动车系统的建模、分析与先进控制技术 | 产权转让合作开发技术咨询技术服务其他 | 研制阶段试生产阶段 | 随着人们生活水平的不断提高和社会的发展进步，环境问题和能源问题已经得到越来越广泛的重视。电动车辆由于其具备很多优势如环保节能、零污染和能量来源途径广泛等优点而逐渐受到人们的喜爱。但是电动车本身是一个受多源干扰影响的非线性系统，传统的控制方法(如PI控制)已经不能满足电动车在高性能场合的需求。面向电动车控制系统，我们已经拥有一整套的建模、分析和设计方案。我们的成果是，利用时变干扰观测器技术对受外界环境变化、负载变化和模型误差等因素引起的时变干扰进行实时精确估计，从而进行精确补偿，消除干扰对系统造成的不利影响，同时可以与滑模控制或其他先进控制方法相结合，设计和实现基于时变干扰观测器的复合控制方案。目前已受理多项国家发明专利，发表多篇高水平学术论文。技术成熟，解决方案尤其适合基于位置传感器/无位置传感器的模型参数不匹配、受大时变干扰影响和有高效率需求的电动独轮车、两轮车和四轮车等电动车辆应用场合。 |
|  |  | 5、硅晶片线切割用6HSiC微粉材料的研究及产业化 | 技术服务 | 批量生产阶段 | 关键工序生产的自动化① 粉碎（雷蒙磨）自动控制系统的研发研制可对粉碎车间雷蒙磨振动下料、粉碎、气流粗分工况进行实时监测、自动优化控制的自动监控系统。将雷蒙磨因堵塞停机造成的故障次数比现阶段减少75%，且提高工效15%以上。 ② 气流分级自动控制系统的研发研制气流分级机用自动控制系统，具备以下功能：可根据分级轮主机负载实时自动调节喂料速度、根据所设定的风压值自动调整变频器运行、根据生产工艺要求自动向企业综合信息平台实时发送生产工况参数。 ③ 提纯工序实时检测与信息管理系统的研发开发可对提纯缸、脱水机、烘干炉等主要设备工况进行实时监控的智能化监控仪设备。 ④ 水力分级自动控制系统的研发研发水力分级设备用自动控制系统，可根据工艺曲线要求自动控制水流量。采用水泵变频控制，变常规的高低液位控制为恒液位控制，液位控制精度达到0.3%；研制出料自动切换装置，实现出料无人值守。⑤ SiC冶炼炉在线自动测控装置的研发研制SiC冶炼炉在线自动测控装置，可按冶炼工艺和炉温自动进行恒功率综合优化控制，炉温控制精度达到2.5级。成果已在工厂正常运行3年。 |
|  |  | 6、自来水生产过程控制关键技术研究与自动化、信息化示范工程建设 | 技术服务 | 批量生产阶段 |  “自来水生产过程控制关键技术研究与自动化、信息化示范工程建设”项目通过对制水生产流程的关键性工艺流程的研究，针对整个工艺流程大时滞、大惯性和非线性的特点，在原有检测和控制设备的基础上，通过建立与实际工艺和设施相应吻合的系统数学模型，改进控制算法，开发臭氧投加，加矾和加氯系统的智能化自动控制系统，并进行大系统整合、优化，实现对自来水厂整个工艺流程的自动控制，进而提高和稳定出厂自来水的水质，并实现节能降耗。该成果已经在南京城北水厂、北河口水厂、苏州相城水厂得到广泛应用。 |
|  | 7、漂浮式直驱式波浪能发电系统 | 合作开发 | 试生产阶段 | 漂浮式直驱式波浪能发电系统采用直线发电机，减少了中间传动机构、结构更加简单、系统转换效率更高。具有系统机构简单、成本低、投放区域广，适合于规模化应用。可直接应用于海洋观测仪器供电系统、军事及民用测试浮标供电系统、独岛供电系统、作业平台供电系统以及大规模并网型海洋能发电系统。课题组研发了多个功率等级的漂浮式直驱式波浪能发电机及其运行控制系统，完成了实验室测试和海洋实况测试。目前，该系统申请的相关专利达到20余项。 |
| 2 | 装备制造 | 8、DC-AC新能源逆变器系统的建模、分析与先进控制技术 | 合作开发技术咨询 | 批量生产阶段 | 随着传统能源的日益枯竭，新能源发电设备已经引起了广泛的研究和关注。DC-AC逆变器系统本身固有的非线性特性，已经使得传统的线性控制方案无法满足控制精度和效率等指标要求。DC-AC变换器系统负载的突变、输入电压的波动、半导体器件的电磁干扰、系统参数变化引起的模型误差以及周期性干扰等各种因素都严重破坏DC-AC逆变器的精度要求，进而对整个系统造成严重影响。面向DC-AC逆变器系统，我们已经拥有一整套的建模、分析和设计方案。我们的成果是，利用干周期性谐波观测器技术对有负载突变、输入电压波动和模型误差引起的干扰进行实时精确估计，从而进行精确补偿，消除干扰造成的不利影响，可以与状态反馈控制和其他先进的反馈控制算法结合，实现基于谐波观测器的非线性抗干扰技术。我们提出了从建模、分析、先进控制方法设计到具体实现参数、规律总结凝炼等一整套的DC-AC逆变器系统先进控制解决方案，成果已经应用于新能源并网发电系统，一方面可以从算法设计上保证系统的高精度需求提升电能质量，另一方面可以实现系统对于负载突变、输入波动、电磁干扰的有效抑制，提升系统的抗干扰性能。目前成果已有多篇SCI高水平论文发表，申请授权多项发明专利，技术成熟，解决方案尤其适合多元干扰严重、模型偏差和精度要求高的应用场合。 |
|  |  | 9、核反应堆进出口接管锻造工艺的模拟研究 | 合作开发 | 批量生产阶段 | 利用数值模拟对核反应堆压力容器进出口接管锻造各工序的温度场、应力应变场和金属塑形变形情况进行研究，分析工艺参数对锻造过程的影响，优化确定锻造工艺规范。通过多次模拟试验，确定了工艺先进、经济合理和质量满足要求的试制方案，产品经国家不锈钢制品质量监督检测中心检测其各项性能指标测试完全达到合同要求；首创“斜十字镦粗法”，使钢锭中心始终保持较大的三向压应力，在拔长时采用合理的砧宽比和接砧角，改善锻件应力状态并提高拔长效率。项目获得专利2项，发表文章2篇。 |
|  | 10、低速电动汽车用开关磁阻电机及其电控系统 | 均可 | 试生产阶段 | 本项目所开发的一台用于轻量型纯电动汽车用三相4kW开关磁阻电机及其控制器，在同样的外径、铁心尺寸下，开关磁阻电机的爬坡能力、转矩出力、功率密度、效率等性能均优于同规格的串激有刷电机和无刷直流电机，得到了有关整车企业的浓厚兴趣，并正在组织装车测试以期待后续能有进一步的推广应用。能够实现无刷化，调速范围宽，启动转矩大，且可以灵活调整定子结构，形成一系列功率等级不同电机规格，包括48V、60V、72V等。此外，采用普通变频器驱动的双极性开关磁阻电机以完成研发。 |
|  | 11、永磁直线电动机系统 | 合作开发 | 小批量生产阶段 | 进给驱动系统是数控加工中用于将加工刀具或加工工件按照指令规定完成相应操作、实现精确定位的功能部件。与传统旋转电机+滚珠丝杠进给驱动相比，直线电机进给驱动具有：消除了因丝杠形变造成的加工行程方面的限制，理论上其加工行程可以无限长；消除了因滚珠丝杠角速度误差而造成的速度方面的限制，可以在更高的速度下具备同样的控制性能；具有更好的加速性能；具有更好的动态性能，如更短的定位时间，更优的动态精度等。课题组已研发了多套直线电机伺服驱动系统，申请相关专利10余项。 |
| 3 | 生物医药 | 12、可吸收植入式镁合金骨科固定器械 | 产权转让合作开发 | 研制阶段 | 临床广泛使用的骨科固定器械材料以钛合金、不锈钢等惰性金属为主，而现有可降解吸收材料（如聚乳酸、羟基磷灰石等）力学性能较差，无法对承受较大载荷骨创伤部位进行有效固定，应用范围有限。但惰性金属材料存在需要二次手术取出或永久保存在体内的问题。镁合金被称为革命性的植入材料，具有力学性能优异、生物相容性好、可在生理环境中降解吸收等突出的优势。目前全世界医用镁合金研究者、以及美国FDA、中国国家药监局、欧盟药监机构等均普遍认为医用镁合金的发展已经具备进入临床和实际应用推广阶段，且部分可吸收镁合金骨科器械已进入临床试验阶段。本成果开发了系列化医用镁合金成分设计、组织与性能调控及其可控降解涂层技术。基于上述研究成果，研制的可吸收镁合金骨科器械能在骨组织完成修复和再生过程后自行降解，降解产物镁离子是人体必需元素，能促进骨组织愈合，也避免了需要二次手术取出带来的痛苦和经济压力，临床推广便利，市场前景巨大，可适用于不同骨折内固定的各种结构形式骨钉、骨板等新产品。研究团队在可吸收医用镁合金材料及其复合材料与保护涂层技术开发方面已申请了15项发明专利，从医用镁合金熔炼、成分设计、加工、表面可降解复合涂层、到骨科器械的结构优化设计等关键技术环节都有很好的发明专利保护。在已有的技术基础上，可以快速形成所需结构形式的可吸收骨科器械进行动物、临床实验。 |
| 13、消化道手术缝合用可吸收缝钉吻合器 | 产权转让合作开发 | 研制阶段 | 吻合器已被广泛应用于临床各类消化道手术后缝合，用量大，但目前吻合器采用的缝钉材料为钛合金，手术后缝钉将终身存在在人体内。本研究成果“消化道手术缝合用可吸收缝钉吻合器”，采用的是基于自主研发的高强度镁合金微细丝材及可控降解涂层技术的具有革命性可吸收功能新型缝钉，能在体内组织完成修复和再生过程后自行降解，避免长期存在于体内带来的生物安全隐患，同时，能够有效避免术后的体内异物感及心理阴影，减轻患者痛苦，解决了患者在未来难以进行核磁共振等医疗检查的问题，避免了需要二次手术取出带来的痛苦和经济压力，特别是能克服传统钛钉不降解带来的缝合部位组织增生形成疤痕组织，并造成术后腔道狭窄等问题，临床推广便利，市场前景巨大。产品具有原始性创新性，已完成动物实验和生物相容性检测。研究团队在可吸收吻合器缝钉新产品与新技术开发方面已申请了10余国家发明专利，从镁合金熔炼、成分设计、可吸收镁合金丝材加工、可降解保护涂层、到吻合器用可吸收缝钉的制作等关键技术环节都有很好的发明专利保护。 |
|  | 14、广谱实体肿瘤靶向诊断磁共振造影剂 | 产权转让合作开发 | 小批量生产阶段 | 磁共振成像具有高的时空分辨率、安全性及相对低的收费，敏感性也因为造影剂的使用而获得大大提高。磁性纳米氧化铁是目前众多无机纳米材料中唯一获得FDA批准而应用于肝脏、淋巴被动靶向的磁共振造影剂，其有效性和安全性已经获得认可。为了更好地实现肿瘤个体化靶向影像学诊断，急需研制下一代特异性主动靶向的磁共振造影剂。肿瘤的发生发展及转移离不开新生血管的形成，其已经成为肿瘤诊疗的重要靶点，并且具有相对稳定性和广谱性，适用于多种实体肿瘤，包括原发和转移肿瘤。本课题组经过多年研发攻关，成功研制了一种广谱实体肿瘤靶向诊断磁共振造影剂（已申请专利），主要组成为超小磁性氧化铁纳米颗粒与其表面偶联的特异性环肽分子，目前已经成功实现对小鼠乳腺癌皮下移植瘤、乳腺癌淋巴转移瘤、恶性淋巴瘤皮下移植瘤、肝原位肿瘤（直径3mm）等动物模型肿瘤新生血管的主动靶向磁共振成像，造影剂特异性强、能清晰描绘肿瘤边界，并且简单实用、安全有效、具有广谱性，将广泛应用于肿瘤治疗前的个体化精准诊断及治疗效果的评估，具有广阔的临床需求和市场前景。 |
| 15、模拟酶催化增强的纳米金暗场免疫组化新方法 | 产权转让合作开发 | 小批量生产阶段 | 纳米金由于具有独特的光学性质和表面生物分子偶联能力以及新发现的模拟酶功能，而在生物医学检测中有重要的应用价值。将特异性抗体偶联在金纳米颗粒上构建纳米探针，可以特异地标记肿瘤细胞，一方面可以利用其模拟酶特性进行显色和显微镜读片，用来有效替代传统的天然酶标记显色技术；另一方面，可以利用纳米金暗场成像的功能，通过暗场显微镜读片，从而省略了酶底物显色的步骤和成本，同时可以突破前一种技术只能定性判读的局限性，实现基于暗场光散射图像分析的定量检测，使得定量免疫组化检测成为可能。经过多年研发与攻关，我们已经成功实现针对恶性淋巴瘤的特异标记及双模式检测（模拟酶明场显色和暗场成像）技术建立，实现针对临床乳腺癌Her2检测的模拟酶增强暗场免疫组化定量判读，建立了定量判读图像分析软件，完成临床病例检测120例，检测灵敏性优于95%，特异性优于90%，对推动临床定量免疫组化技术及实现更精准的病理诊断具有重要意义。 |
|  |  | 16、两核苷酸合成测序技术 | 产权转让合作开发 | 试生产阶段 | 基于不同核苷酸参与合成反应产生检测分子均相同的原理，采用天然核苷酸为原料，按照二核苷酸同时合成获取测序编码信息，将待测序列进行两次循环测序，得到两组编码序列片段，最后解码、并组装出待测DNA模板的准确碱基信息（Pu D, *et al*. Analytica Chimica Acta, 2014,852,274-283；肖鹏峰，等.“一种两核苷酸合成DNA解码测序方法”，中国发明专利，ZL 2012 1012 8597.9）。该测序技术的两次循环测序可用于未知模板的高通量DNA测序，一次循环测序可用于低通量PCR产物的测序；可以获得更长的DNA测序长度、且提高检测灵敏度。 |
|  |  | 17、光子微球生物芯片技术 | 产权转让合作开发 | 试生产阶段 | 本技术利用光子晶体微球的颜色对待测生物分子进行编码，一种颜色的微球可以检测一种分子，与微孔板或者微流控芯片相结合，通过自动化的流体控制和光学检测完成样品中多个组分的同时检测，获得2011教育部自然科学一等奖和2014瑞士国际发明展特别金奖，同时获专利授权10余项。本技术成果包括了光子微球、微流控芯片和自动化芯片分析检测仪三部分，可以用于肿瘤、感染性疾病（HIV、SARS、肝炎、禽流感等）、心血管疾病（高血压、心脏病）检测等。希望合作研发和生产，投资规模在200万人民币左右。 |
|  |  | 18、基于通信原理的瘫痪肢体运动功能重建的微电子肢动仪 | 合作开发技术服务 | 试生产阶段 | 现有瘫痪肢体运动功能康复训练用FES即功能电刺激系统中使用的编码主要是人工编制的周期性电脉冲，只能实现较为粗大和机械性的动作，与正常人肢体动作的协调度相去甚远，效果有限，而且无法应用于脑瘫婴幼儿的治疗与训练。为解决这些问题，本成果拓展了课题组2005年提出的“微电子神经桥”概念，申报了“基于神经信号再生的生物感觉传递及控制系统装置”的发明专利。其核心思路是利用健康肢体的体表运动肌电信号在瘫痪肢体的体表对神经肌肉接头进行功能电刺激，从而达到瘫痪肢体运动功能协调重建的目的。基于该专利思想研制的双通道肢动仪样机已在东南大学附属中大医院康复科、江苏省人民医院康复医疗中心、中国康复研究中心和香港中文大学附属威尔斯亲王医院完成了30多名偏瘫患者健手控制患侧手腕和手指伸展的临床科学实验，康复效果显著。相关成果已获授权发明专利4项（其中国际发明专利1项）、实用新型专利两项，已申请发明专利8项。获中国侨界贡献奖（创新成果）、江苏侨界贡献奖（创新成果）、第十三届“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛团体二等奖、第八届全国研究生电子设计大赛全国总决赛“团体特等奖”、第十四届中国国际工业博览会高校展区优秀展品二等奖等多个奖项。2015年4月荣获第43届日内瓦国际发明展特别金奖。主要技术指标：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 功能模块 | 特征 | 内容 |
| 两路FES输出通道 | 脉冲幅度(mA) | 30±3连续可调 |
| 负向脉冲宽度(μs) | 500 |
| 刺激频率(Hz) | 0~75 |
| 两路sEMG输入通道 | 采样率 | 1kHz |
| 刺激脉冲 | 双向平衡非对称 | 正负脉冲宽度比例4:1 |
| 锂电池 | 可充电可连续工作12h | 7800mAh |
| 优于现有FES系统的主要特点 | 1. 增强FES训练过程中的自主意识参与
2. 更适合任务指向性康复训练
3. 更适合卒中软瘫期康复训练
 |

应用领域：1. 健康人控制下的脊髓损伤四肢瘫患者的肢体运动功能重建。
2. 卒中后遗症偏瘫患者健侧肢体控制患侧肢体的双侧康复训练。

基于健康人异体控制的肢体动作训练。 |
|  |  | 19、抗肿瘤药物7-乙基-10-羟基喜树碱脂质体 | 合作开发 | 研制阶段 | 7-乙基-10-羟基喜树碱是一种来自于植物的半合成抗肿瘤药物，抗肿瘤活性是喜树碱的100倍以上，但是水溶性差，临床应用受限。本项目研发成功一种抗肿瘤药物7-乙基-10-羟基喜树碱脂质体，结构新颖，水溶性良好，有明确的抗肿瘤活性，有靶向作用。本项目目前处于研发阶段，产品有望成为抗肿瘤一类新药。希望与企业合作，进行新药开发。本项目已经申请发明专利。本项目产品具有重要经济价值和社会价值。 |
|  |  | 20、抗肿瘤药物紫杉醇脂质体 | 合作开发 | 研制阶段 | 紫杉醇是一种来自于植物的抗肿瘤药物，抗肿瘤活性强,但是水溶性差，目前上市的泰素使用的助溶剂蓖麻油聚氧乙烯有明显的毒副作用。脂质体力朴素中的紫杉醇易于渗漏，导致治疗效果不理想。本项目研发成功一种抗肿瘤药物紫杉醇脂质体，结构新颖，水溶性良好，有明确的抗肿瘤活性，有靶向作用。本项目目前处于研发阶段，产品有望成为抗肿瘤一类新药。本项目已经申请发明专利。希望与企业合作，进行新药开发。本项目产品具有重要经济价值和社会价值。 |
|  |  | 21、抗肿瘤药物多烯紫杉醇脂质体 | 合作开发 | 研制阶段 | 多烯紫杉醇是一种来自于植物的半合成抗肿瘤药物，抗肿瘤活性高于紫杉醇，临床药物称为多西他赛，但是水溶性差，临床应用受限。本项目研发成功一种抗肿瘤药物多烯紫杉醇脂质体，结构新颖，水溶性良好，有明确的抗肿瘤活性，有靶向作用。本项目目前处于研发阶段，产品有望成为抗肿瘤一类新药。本项目已经申请发明专利。希望与企业合作，进行新药开发。本项目产品具有重要经济价值和社会价值。 |
|  |  | 22、鬼臼毒素抗肿瘤药物脂质体 | 合作开发 | 研制阶段 | 鬼臼毒素是一种来自于植物的抗肿瘤活性药物，由于毒性大，导致临床应用受限，瑞士一公司基于该鬼臼毒素结构开发成功两种抗肿瘤药物依托泊普(Etoposide，VP-16)和替尼泊普(Teniposide，VM-26)。本项目研发成功一种鬼臼毒素抗肿瘤药物脂质体，结构新颖，水溶性良好，有明确的抗肿瘤活性，有靶向作用。本项目目前处于研发阶段，产品有望成为抗肿瘤一类新药。希望与企业合作，进行新药开发。本项目已经申请发明专利。本项目产品具有重要经济价值和社会价值。 |
|  |  | 23、抗肿瘤药物苯丁酸氮芥脂质体 | 合作开发 | 研制阶段 | 苯丁酸氮芥是一种抗肿瘤活性药物，临床药物称为留可然,但是半衰期短，毒性大，导致临床应用受限。本项目研发成功一种抗肿瘤药物苯丁酸氮芥脂质体，结构新颖，稳定性好，毒性小，有明确的抗肿瘤活性，有靶向作用。本项目目前处于研发阶段，产品有望成为抗肿瘤一类新药。本项目已经获得发明专利授权。希望与企业合作，进行新药开发。本项目产品具有重要经济价值和社会价值。 |
|  |  | 24、隐形眼镜 | 产权转让合作开发 | 研制开发 | 隐形眼镜是矫正近视等眼疾的三类医疗器械。中国近视发生率为33%，人数达4亿多。全国学生体质健康调研最新数据表明,小学生近视眼发生率为22.78%,中学生为55.22%,高中生为70.34%，大学生约80％。隐形眼镜在中国有广阔的市场前景本项目针对市场上隐形眼镜易于引起泪液中蛋白沉积，易于脱水，导致佩戴者眼睛干涩、模糊等问题，开发成功一类抗粘附、保水的隐形眼镜。本项目隐形眼镜结合了具有两性离子特征的氨基酸，结合了氟硅高透氧材料，有望开发成为全新的一系列隐形眼镜。本项目已经获得发明专利授权，并获得国家自然科学基金资助。希望通过技术授权或转让方式与企业合作，进行新型隐形眼镜的开发。本项目产品具有重要经济价值和社会价值。 |
| 4 | 土木交通 | 25、高性能结构胶--室温固化聚氨酯改性环氧结构胶 | 产权转让合作开发 | 研制阶段 | 结构胶是指在一定温度范围内，粘接受力结构件，具有较高学强度的一类胶粘剂。室温固化结构剂具有使用工艺简单、设备投资小、适用于施工现场。优点：硬度大、弹性高、韧性好、耐水耐腐蚀、使用温度范围宽等；应用领域：各种金属、塑料、橡胶、混凝土、木材、板材及特殊金属的粘接，在建筑、汽车、军工等领域也有很好的应用前景。授权中国发明专利ZL 200510040418 |
| 5 | 电子信息 | 26、道路交通护栏的智能化与物联网组网 | 产权转让合作开发技术服务 | 试生产阶段 | 随着物联网技术与智能交通技术的发展，用于高速公路或城市内普通公路的道路护栏，作为“智慧城市”的一个重要组成部分，正受到越来越多的关注与重视。通过在护栏上安装低功耗的传感器芯片以及无线信号收发芯片，并配合相关服务器软件，护栏具备了一定的外部事件感知能力、处理能力、无线通信与组网能力，从而实现护栏的智能化。护栏的智能化对提高道路交通安全、道路通行效率、以及护栏周围的气象条件感知，都有十分积极的作用。 |
|  |  | 27、LXA-WSN-A1物联网实验平台 | 无 | 批量生产阶段 | LXA-WSN-A1物联网实验平台是一款功能强大的物联网和无线传感器网络教学和研发用实验设备，提供了丰富的硬件资源和软件开发平台。实验平台还提供了基于C语言的硬件开发环境、Linux、WinCE和Android 4.X嵌入式系统开发平台等。完善的硬件技术、软件资源和技术支持可以满足先进的物联网相关课程教学、科研和开发用途。LXA-WSN-A1物联网实验平台提供丰富的可选标准模块，包括：RFID模块板、协议分析仪、摄像头、蓝牙4.0、乙醇气体传感器、出口继电器等各类模块，满足不同层次实验和科研要求。LXA-WSN-A1物联网实验平台共设计有基础实验、基本网络实验、Android等操作系统实验和综合性实验，实验项目层层递进，环环相扣，深入浅出，妙趣横生，让用户在学习中娱乐，在娱乐中学习。 |
|  |  | 28、大数据分析技术 | 合作开发技术咨询技术服务 | 批量生产阶段 | 提供大数据分析技术服务、Spark计算技术支持、大数据可视化引擎服务技术支持。 |
|  |  | 29、基于TD-LTE的新一代4G专网无线技术解决方案 | 产权转让合作开发技术咨询技术服务其他 | 批量生产阶段 | 提供基于TD-LTE的新一代4G专网无线技术解决方案。施用频段为1.4G/1.8G。信道带宽20MHz，上/下行峰值速率：50Mbps/100Mbps。单基站半径覆盖达5~10公里范围。可在300公里/小时高速行驶中保持正常通行。可以提供语音、视频通话以及语音和视频的多媒体调度；关键设备、场景的视频监控；应急通讯；环境监控和报警；工业控制节点的数据采集及控制等各类行业物联网应用等定制化的业务。目前系统已实施的成功案例包括：南京青奥会老山赛场视频监控、克拉玛依智慧油田建设、无锡市智慧城市建设。某型号产品已被国家安全局列装。 |
|  |  | 30、DC-DC变换器的建模、分析与先进控制技术 | 合作开发技术咨询 | 批量生产阶段 | 因其广阔的工业应用范围和越来越高的精度、效率要求，DC-DC变换器系统已经引起电气工程师和控制工程师的广泛研究和关注。DC-DC变换器系统本身固有的非线性特性，已经使得传统线性控制方案，如PID控制等，无法取得满意控制效果。此外DC-DC变换器系统负载的突变、输入电压的波动、半导体器件的电磁干扰和参数变化等各种因素都严重破坏DC-DC变换器的精度要求。面向DC-DC变换器系统，我们已经拥有一整套的建模、分析和设计方案。利用干扰观测器技术对有负载突变、输入电压波动和模型误差引起的干扰进行实时精确估计，从而进行精确补偿，消除干扰造成的不利影响，可以与滑模控制和其他先进的非线性控制算法结合，实现基于干扰观测器的非线性抗干扰技术。我们提出了从建模、分析、先进控制方法设计到具体实现参数、规律总结凝炼等一整套的DC-DC变换器系统先进控制解决方案，成果已经成功应用于多种工业设备。一方面可以通过软件算法设计保证和提升DC-DC变换器系统的精度和效率，另一方面，可以实现系统对于负载突变、输入波动、电磁干扰的有效抑制，提升系统的抗干扰性能。目前成果已有多篇SCI高水平论文发表，申请授权多项发明专利，技术成熟，解决方案尤其适合多元干扰严重、模型偏差和精度要求高的应用场合。 |
|  |  | 31、5kV脉冲式线圈（绕组）层间绝缘性能分析仪 | 合作开发 | 批量生产阶段 | 5kV脉冲式线圈（绕组）层间绝缘性能分析仪是用于电机、变压器、绕线电感、马达等绕组元件的层间绝缘性能分析的设备。与同类仪器相比，特点有：具有在线自校正算法，实时校正由于电力电子元件导通/关闭时延随机变动引起敏感相移误差；具有电晕信号实时检测算法，准确检测出线圈内部存在的隐含缺陷；最高采样率200MSPS，可深入观测被测件波形变化细节；可同步测量绕组线圈的电感L、阻尼比、Q等多种参数，实现线圈性能综合分析。该产品已经用于国内外多家电机制造企业。 |
|  |  | 32、1016Ω超高绝缘电阻检测装置 | 合作开发 | 批量生产阶段 | 1016Ω超高绝缘电阻检测装置是基于静电计原理的新型超高绝缘电阻测试仪，通过在线实时误差补偿算法抑制因夹具、外部电磁干扰、电路板泄漏等产生的非线性时变本底电流和零位的影响，仪器可测下限100fA，1000V下可测1016Ω，在1012Ω~1015Ω范围达到±5%的测量不确定度，在1012Ω以下范围达到±1%的测量不确定度。该产品目前已用于特种薄膜绝缘性能检测、超低损耗电容器泄漏检测等领域。 |
|  |  | 33、PLC远程程序监控与数据监控系统 | 合作开发 | 试生产阶段 | PLC远程程序监控与数据监控系统实现了对PLC设备的远程程序修改与升级维护，以及对PLC设备运行状态的实时监测以及远程指令控制。整个系统由远程发射器（自主开发）和监控软件两部分组成，远程发射器可支持三种网络连接模式：以太网、WIFI和GPRS（2G/3G）。其中，以太网方式适用于具有网络端口的环境；WIFI方式适用于具有无线网络的工业现场；GPRS方式则适用于无以太网环境下的设备连接，但网速受限。监控软件支持C/S和B/S两种工作模式，其客户端为用户提供数据监控与分析、程序升级、客户信息查询、设备位置管理等功能。一旦设备出现故障，维修人员通过及时对PLC设备进行远程数据和程序监控，就能帮助客户排除故障，从而减少售后服务时间，也提高了设备利用率。 |
|  |  | 34、摄像式远传水表管理系统 | 合作开发 | 试生产阶段 | 摄像式远传水表管理系统针对现有水表抄表系统的缺点和不足，采用分线制集中抄表方式，通过在E型表头安装摄像头，利用自主开发的GPRS抄表集中器和上位机管理软件完成自动抄表。其工作原理为：集中器定时控制摄像头采集水表的图像数据，通过GPRS将数据上传到上位机管理软件的服务器，由服务器对水表图像进行识别、获得水表读数，用户基于C/S模式的客户端软件能够查询用户及其水量信息，并支持缴费等一系列操作。该系统有效解决了水表数量大、分布散所造成的通信费用投资高，可靠性低等问题，也使得生活更加方便、快捷。针对水表表头数字图像识别所研究的算法在实际应用中有着较高的识别率、性能稳定、可靠，达到了预期要求。 |
|  |  | 35、变流器HMI监控软件 | 合作开发 | 小批量生产阶段 | 变流器HMI（Human Machine Interface）监控软件主要用于变流器产品的维护。HMI软件通过特定的通信接口（CAN/RS232/以太网）与单台或多台变流器设备建立连接，实现多路参数的实时数据采集、故障录播、历史事件记录下载，并予以显示和文件存档。软件提供友好的可视化界面，用户可基于图形和列表两种方式对变流器设备的状态进行监控、分析，以及对变流器进行参数设置等操作。基于CAN接口的HMI软件提供虚拟示波器的功能，具有强大的实时数据分析检测能力（获授权发明专利1项）。变流器HMI监控软件适用于企业技术人员的生产测试及调试、设备现场的故障排查等，其使用人员主要为技术支持人员，变流器客户、内部设计人员及生产测试人员。 |
|  |  | 36、电梯安全监控系统 | 合作开发 | 试生产阶段 | 针对现有电梯安全性定期检验由维护单位提出申请的被动监督模式，该系统实时采集电梯运行中一些影响安全的重要参数，保存到数据服务器，并基于这些电梯运行数据进行分析、挖掘，判定电梯运行的安全程度，必要时向电梯维护单位发出维护和检验要求，以确保电梯的安全运行。  |
|  |  | 37、基于Zigbee物联网技术的智能家居系统 | 合作开发 | 试生产阶段 | 该系统利用ZigBee无线技术进行无线网络的构建，该系统包括环境控制子系统，家庭安防子系统，家电控制子系统，自动抄表子系统，灯光控制子系统等子系统。该智能[家居](http://baike.baidu.com/view/646017.htm%22%20%5Ct%20%22_blank)系统使用数字化通信技术把家中的照明系统、空调、窗帘控制器等智能化设备相互连结，有机组合，从而营造出一种舒适、轻松、便捷的环境氛围。 |
|  |  | 38、三维人脸识别系统3D-FRS | 合作开发 | 试生产阶段 | 生物特征识别是模式识别、图像处理、人工智能等学科领域的一个前沿研究方向，是涉及国家社会公共安全的战略高技术，同时也是电子信息产业新的增长点。从今年开始，我国已经开始计划在第二代身份证和电子护照中嵌入生物特征信息以提高个体身份认证的可靠性，生物特征识别技术在国家的人口管理、安全反恐、机场安检、出入境边检、门禁与安全系统、权限控制、对象监控、金融防伪、电子商务、社保福利等领域发挥重要作用。人脸是人类固有的、随着生命的成长持续稳定的生物特征。基于人脸特征的识别技术克服了传统的身份认证方式的不方便、易丢失、易仿制等缺点，具有自然、友好、对用户干扰少、易被接受的特性，是生物特征识别领域中的持续热点。三维人脸识别系统3D-FRS是基于自主开发的光栅投影三维精密测量系统3D-Free，综合图形图像处理技术、海量点云处理与剖分优化技术，数据库等技术，由东南大学自主研发的智能人脸身份识别与认证系统。由3D-Free系统获得高精度和高分辨率的三维人脸点云数据后，经过高效的图形图像分析运算处理，完成人像识别对比，可以自动利用数据库中的信息判断识别对象的身份，也可以从数据库中检索出一系列具有高相似度的疑似人员列表。 |
|  |  | 39、基于哈希比特串复用的高速网络流量网络地址测量方法 | 产权转让 | 研制阶段 | 一种基于哈希比特串复用的高速网络流量网络地址测量方法，设置用于存储网络地址的比特矩阵，将比特矩阵中所有的元素的值设置为0，设置用于计算网络地址哈希比特串的哈希函数，哈希函数的输入为一个初始的比特串和网络IP地址，输出为一个长度为k比特的哈希比特串，计算哈希函数所使用不同初始比特串的数量a，设置a个不同的初始比特串，测量开始后，对于每个所到达的网络IP地址计算其哈希比特串，将网络IP地址的存在记录在比特矩阵中，测量结束后将相应的比特矩阵和初始比特串输出。本发明的功能实现快速高效的基于哈希值复用的网络流量IP地址测量方法，能够在高速大规模网络环境中使用有限的存储资源记录通过测量器的网络IP地址。 |
|  |  | 40、基于双超时网络报文的组流方法 | 产权转让 | 研制阶段 | 一种基于双超时网络报文的组流方法，设置短超时和长超时，当报文到达测量器，从报文头中提取流信息，在网络流缓存中查找由所测量报文的网络流记录，如果找到所述的网络流记录，更新流结束标识，否则在网络流缓存中增加一条新的网络流记录，如果测量周期结束，则检查网络流缓存中的每条网络流，如果所检查网络流的流结束标识为1，则所检查短超时判断网络流结束，否则根据长超时判断网络流结束，本发明采用两个不同时间粒度的流超时机制，大大减少已经结束流在缓存中的存在性，并减少一个流被分割成多段而需要在缓存中进行多次输出流记录、生成新流记录等消耗系统资源的操作，同时又减少后台需要系统资源将多个被分割的短流合并成一个流。 |
|  |  | 41、基于HybridUML向微分代数程序转换的CPS建模与验证方法 | 技术咨询技术服务 | 研制阶段 | 本发明提出了一种基于HybridUML向微分代数程序转换的CPS建模与验证方法，实现了由HybridUML模型向DAP的转换，并依据微分代数动态逻辑(Differential-Algebraic Dynamic Logic，DAL)推理规则对CPS实例进行验证。该方法使用HybridUML对CPS进行建模，将其转换成DAL的操作模型DAP，并且基于DAL对CPS属性进行验证。 |
|  |  | 42、一种基于形式概念分析的软件维护方法 | 技术咨询技术服务 | 研制阶段 |  一种基于形式概念分析的软件维护方法，当用户提议某个修改请求，首先利用形式概念分析技术进行特征定位，识别该修改请求在源代码中对应的代码信息即初始的修改集；然后利用形式概念分析构造程序的中间表示，理解源代码中元素之间的依赖关系，辅助程序理解；再根据这些依赖关系进行修改影响分析，得到一种层次化的影响集；最后，根据影响集结果，定义可修改性度量，并根据该度量进行修改评估，从而给出具有指导意义的修改评估结果，判断是否接受该修改；当评估通过该修改方案后，则进入到修改传播分析阶段，需要不断地进行影响分析以及可能需要实施的二次修改，直至完成所有的修改；在修改完成之后，进行回归测试以及调试，保证新系统的一致性以及正确性。 |
|  |  | 43、一种基于微分代数时序动态逻辑的CPS属性验证方法 | 技术咨询技术服务 | 研制阶段 | 本发明提出了一种基于微分代数时序动态逻辑的CPS属性验证方法，用于对CPS进行系统建模、属性规约和属性验证。本发明涉及到的关键操作包括：(1)在对CPS详细分析的基础上，使用微分代数程序对CPS进行系统建模，得到系统的操作模型；(2)使用DATL对要验证的CPS属性进行规约，得到DATL公式，此规约过程考虑了CPS的时序行为；(3)使用DATL中的相继式演算对前面得到的DATL公式进行验证，整个演算过程是通过不断地使用DATL规则来进行推理，最后得出DATL公式成立，也就是CPS属性满足。 |
|  |  | 44、一种基于模型转换的CPS建模与验证方法 | 技术咨询技术服务 | 未知 | 本发明提出了一种基于模型转换的CPS建模与验证方法，主要用于处理CPS建模与属性验证问题，本发明涉及到的关键操作包括：(1)采用HybridUML对CPS进行建模，并将所建HybridUML模型转换为微分动态逻辑方法的操作模型混合程序Hybrid？Programs。首先按照HybridUML和Hybrid？Programs元模型元素之间的关系定义模型转换的规则，并生成规则应用的模板，再在模型层次应用规则进行模型转换自动生成Hybrid？Programs；(2)将得到的Hybrid？Programs根据定理证明器KeYmaera的输入格式，生成输入代码，在KeYmaera中进行推理验证。 |
|  |  | 45、基于HybridUML和定理证明的CPS自适应性验证方法 | 技术咨询技术服务 | 未知 | 本发明提出一种基于HybridUML和定理证明的CPS自适应性验证方法，主要用于解决形式化验证方法理论性过强所带来的难以普遍应用的难题。本发明步骤包括：首先利用HybridUML视图对CPS建模；然后将HybridUML规约转换为定理证明器KeYmaera的输入-量化混合程序QHP；结合生成的QHP，以量化微分动态逻辑QdL公式的形式对待验证的属性进行规约，然后利用KeYmaera进行自动验证；进行模型转换之前，需要定义HybridUML和QHP的元模型，转换时首先消除顶层Mode具有的层次性，转换后得到的模型称为FlatMode，然后根据FlatMode和QHP之间宏观语义以及元语义的一致性确定转换规则，然后利用ATL语言描述转换规则，实现FlatMode模型到QHP媒介模型的转换，然后利用自定义模板语言实现QHP媒介模型到QHP代码的转换。 |
|  |  | 46、动态交互网络环境下网构软件主体系统信任协商构建方法 | 产权转让 | 研制阶段 | 本专利提出一种动态交互网络环境下网构软件主体系统信任协商构建方法，软件主体根据自己的信任信息建立信任关系，避免了使用证书交换导致信任协商变得复杂繁琐；不需要合作的主体每次交互都重新建立信任关系，软件主体之间不断的信息交互使每个软件主体逐步拥有全局的信任信息。每个软件主体都拥有自己的信任信息，即信任度与合作度，需要合作的两个主体根据合作的方向选择对应的信任度和合作度（契合度）建立信任关系；信任关系建立的成功与否需要与参考值比较，该参考值是按照系统中主体拥有平均信任信息时契合度的计算值；当契合度大于该参考值时建立信任关系，该方法避免了使用证书所带来的麻烦，使得信任关系的建立变得更加简单和清晰。 |
|  |  | 47、网络结构化多主体系统中任务执行的资源缓存方法 | 产权转让 | 研制阶段 | 本专利提出一种网络结构化多主体系统中任务执行的资源缓存方法，每当主体执行任务调用所需资源时，还需对调用的资源进行缓存：如果调用的是原始资源，那么就产生一个该资源的副本，该副本向调用主体移动一步；如果调用的是资源副本，那么直接将该副本向这个主体移动一步。因此，当以后该主体执行任务需调用该资源时，就会比调用原始资源更节省时间，故而提高任务执行的效率。 另外，为了防止系统中存在过量的资源副本对网络造成拥塞，本发明还提出了资源缓存的消逝机制：设置一个时间段，网络中的资源副本每隔一个时间段就会向其原始位置回退一步；如果一个资源副本很长时间没有被调用，那么它就会逐步再回退到其原始位置，从而资源副本消失。 |
|  |  | 48、有机聚合物电致发光材料（PLEDs） | 产权转让合作开发 | 研制阶段 | PLEDs 光电功能材料具有良好的溶解性、成膜性和热稳定性，高量子效率的荧光特性，良好的半导体性能，即能传导电子或空穴，或两者兼具。 本项目系列产品可用于显示器件、太阳能电池、生物传感、压力传感、印刷电路等领域。授权中国发明专利：ZL 101328256，ZL [201110389116.5](http://zhuanli360.net/n-201110389116.5.html)，CN [201110397520.7](http://zhuanli360.net/n-201110397520.7.html)  |