

成果名称:	珠江典型流域生态水涵养模数遥感定量反演与监测
完成单位:	电子科技大学广东电子信息工程研究院
研究人员:	李玉霞, 曾莉尧, 赵朗, 贺宇, 彭博, 范琨龙
介绍:	<p>本项目研发所取得的代表性科研成果, 注重项目关键技术与广东省生态环境监测和发展需求密切结合, 具有显著的实用性。该项目的实施与成果, 将在我省未来的生态环境监测、环境治理信息化服务方面, 具有典型的示范、推广意义与价值。同样, 该项目产品成果也可广泛用于其他遥感、地理信息行业, 具有广阔的推广应用前景。本课题将综合应用 3S 集成技术 (RS, GIS, GPS)、信息智能处理、遥感信息成因机理、地物波谱学等新技术和新方法, 选择珠江典型区域作为研究区, 建立生态水涵养模数指标体系和计算生态水资源量遥感反演模型, 研究生态水的空间分布特征及变化规律, 提出高原区生态水遥感调查与定量研究的理论、技术和新方法, 形成生态水涵养模数遥感反演系统和产品, 为广东省乃至全国利用遥感等高新技术进行生态水快速调查研究探索一个新方法。(1) 构造生态水各参量指标的反演方法遥感技术不断发展, 可见光, 红外, 近红外, 各个波段均有不同的光谱特征, 能够提取不同的地物或者空间信息, 本研究对生态水相关植被指数、叶面积指数、植被覆盖度等参量进行反演, 并进一步完善其在生态水中的定义和提取方法;(2) 考虑植被冠层和腐殖层对降水截留的时效性问题以及其在生态水中所占的比例, 进一步对生态水涵养模数反演模型进行了简化, 确定了以植被含水量和为主要参数的生态水涵养模数模型;(3) 基于随机森林模型对 MODIS 地表温度产品 MOD11A1 和 MOD11A2 进行了重建, 解决了 MODIS 过境时间固定与地面观测时间不同而无法进行数据同步的问题, 对 MODIS 地表温度产品缺失数据进行了补充, 进一步提升了地表温度的准确性与空间连续性;(4) 对于生态水涵养模数中植被含水量和土壤含水量两个关键参数, 通过引入集成学习方法, 基于大量的遥感数据分别构建了二者的高精度反演模型。对于植被含水量的遥感反演, 以等价水深 EWT 为目标参数, 构建了基于梯度提升决策树的植被含水量反演模型; 对于土壤含水量的遥感反演, 吸收经验模型和物理模型的优点, 通过引入多参数, 并借助随机森林模型计算各参数的特征重要性进而实现特征选择。同时考虑到珠江典型流域地质地貌复杂、土壤类型丰富, 使得土壤含水量的遥感反演也更具挑战性, 本研究通过引入更多的参数扰动来对随机森林模型进行了优化, 最终构建了基于极端随机树的土壤含水量反演模型。广东生态环境监测、保护和修复将涉及数千万元的资金投入, 常规的生态环境监测、修复采用人工的方式, 浪费大量的人力、财力。因此, 本项目成果一方面为广东生态环境监测、环境治理和修复建设提供技术方法、技术手段和基础遥感数据, 可为相关单位节省大量的人力和财力; 另一方面, 有利于提高环境监测、治理工作的效率与质量, 将巨大地节约时间和成本, 经济效益难以估算。广东是一个自然灾害频发、环境保护形势严峻的地区。近几年, 不同区域的地震导致广东省生态环境遭到了巨大的破坏, 生态环境的状况和地震区域的生态环境修复状况不仅关系着广东人民的生活, 也是中央和全国人民十分关注的政治任务。生态环境问题是社会民生问题, 本项目研发成果将为环境问题的动态监测、早期预警、科学评估等业务工作提供重要的数据与反演产品生产技术支持, 对降低环境事件发生频率、减轻环境事件造成的社会经济损失具有十分重要的应用价值。本项目研发成果将为建立“天、空、地”一体化的生态环境监测、修复和治理提供重要保障, 初步解决广东省在进行大范围、全天候、全天时生态环境动态监测与评估工作中存在的技术研发问题, 将快速、准确地获取较低成本的生态环境监测指标参数和反演产品数据, 并能积极促进广东生态环境监测、治理的整体建设水平, 提高生态环境监测、保护和修复工作的效率与质量; 并对促进广东社会与经济持续、稳定发展具有重要的保障作用。</p>
登记日期:	2022/9/2
研究起止时间:	2018-05-01 至 2021-04-30
鉴定单位:	广东省科学技术厅

成果名称:	石油天然气管道腐蚀和脱粘缺陷的微波无损成像方法研究
完成单位:	电子科技大学广东电子信息工程研究院
研究人员:	于亚婷, 聂宝林, 袁飞, 高宽厚, 李延斌, 成家乐, 叶朋鑫, 刘博文, 曹厚华, 曾莉尧
介绍:	<p>本项目针对石油天然气金属管道中的腐蚀缺陷的无损检测问题展开研究, 以微波无损检测与成像技术为依托, 通过数值仿真和实验研究相结合的研究方法, 对不同腐蚀缺陷类型下的微波损耗反射系数幅值和相位的变化规律进行研究, 构建了实验研究平台; 通过基于卷积神经网络和改进的 Canny 算子, 提出一种针对石油天然气金属管道腐蚀缺陷和脱粘缺陷的无损检测与评估方法, 可实现对石油天然气管道不同种类腐蚀缺陷的分类、定位和边界/面积识别。通过本项目的研究, 不仅提出了基于智能算法的金属管道腐蚀缺陷和防腐层脱粘缺陷精确直观的无损评估方法, 而且形成金属管道腐蚀缺陷早期预防和后期成像检测的无损检测体系。到 2025 年, 预计我国的长输石油天然气管道里程将达到 24 万公里, 随着全国“一张网”的形成, 对保障“一张网”安全可靠工作的石油管道健康状态检测提出迫切要求。按照国内每公里 3 万元的检测费用计算, 截止到 2025 年, 为维护管道的安全运行, 管道检测市场的估值为 72 亿元左右。本项目可提出的方法不仅可快速的检测石油管道表面的腐蚀缺陷, 还可以检测出脱粘去缺陷, 并可采用更智能的图像识别算法和分类算法, 因此可预见, 在未来的管道表面缺陷检测市场中将会产生巨大的经济效益。同时石油天然气的泄漏对环境也会造成无法挽回的损失, 因此本项目也会有有效的预防和检测石油天然气管道中的腐蚀和脱粘缺陷导致的石油天然气泄漏问题, 具有重要的生态价值。</p>
登记日期:	2022/9/2
研究起止时间:	2018-05-01 至 2021-04-30
鉴定单位:	广东省科学技术厅

成果名称:	宽带射频发射机降采样数字预失真技术研究
完成单位:	电子科技大学广东电子信息工程研究院
研究人员:	彭俊
介绍:	<p>本项目基于自适应滤波和谐波混频等信号处理理论与电路设计技术,提出了一种基于谐波混频的窄带混叠降采样数字预失真方法,其中包含了基于矢量信号发生器的本振信号综合方式,基于 IQ 正交调制器的多音本振下混频方案,基于示波器的基带信号采样方法,基于互相关函数法的输入信号与窄带混叠反馈信号延迟对齐方法,基于自适应最小二乘法以及黑盒模型的谐波混频采样通道行为建模方法、基于直接学习结构的预失真参数计算与更新算法。与此同时,本研究还着重分析了降采样方案中本振信号幅度和相位、反馈回路滤波器以及反馈回路噪声对预失真性能的影响。本课题搭建了基于矢量信号发生器、混频电路、示波器等设备的实验测试平台。实验结果表明,相对于传统的预失真方法,针对 20MHz 测试信号,本项目所提出的欠采样预失真技术能在保持预失真效果不明显退化(ACPR 损失 1-3dB)的前提下,将反馈信号带宽和采样率降低 16 倍。通过该项目的研究,可为具有大输入信号带宽的射频发射机数字预失真提供低采样速率的实现方案,从而提高发射机的可实现性,促进下一代通信系统发射机性能指标的提高。本研究主要的创新点有: 1、提出了一种基于谐波混频技术的降采样实现结构,该结构能兼容时域非完整信号和频域非完整信号的采样模式。2、提出了谐波混频技术中的本振信号综合方式、本振信号傅里叶系数测量和信号延迟对齐等关键问题的解决方案。3、从变换域自适应滤波和子带自适应滤波理论出发研究了发射机在时域非完整输出信号和频域非完整输出信号条件下的参数辨识算法。4、给出了一种参数辨识算法和采样电路参数联合优化的方法。</p>
登记日期:	2022/9/2
研究起止时间:	2020-01-01 至 2021-12-31
鉴定单位:	广东省科学技术厅

成果名称:	集成电路 ESD 保护设计技术研究
完成单位:	电子科技大学广东电子信息工程研究院
研究人员:	黄晓宗
介绍:	<p>本项目针对集成电路可靠性研究中典型的 ESD 损伤问题,探讨了 ESD 失效机理及保护方法,从 ESD 保护基础原理、保护器件优化设计、全芯片 ESD 保护设计和片上/板级协同保护设计等方面逐步突破,形成了 ESD 保护设计的研究方法。通过分析 SCR 器件的工作机理,提出了提高维持电压来避免闩锁效应的改进方法,进行了器件结构的创新。在 28nm CMOS 工艺上,提出并实现了一种新型的低压触发 SCR (NLVTSCR),引入 GDPMOS 和 GGNMOS 作为触发单元和导通路径,该 NLVTSCR 具有较低的触发电压和相对较高的维持电压。此外,考虑边缘 SCR 效应,优化版图的布局,可以显著改善 NLVTSCR 的 ESD 特性。通过延长 P+扩散区的长度,NLVTSCR 的维持电压明显增加。在 40nm CMOS 工艺,提出并实现了一种改进的 DMLVTSCR 器件,在传统 LVTSCR 中引入了内嵌双 MOSFET 通路,改善了触发电压、维持电压、导通电阻和有效保护电流。DMLVTSCR 的维持电压可以根据工作电压的要求通过改变器件尺寸 D1 和 D2 来调整。另一方面,DMLVTSCR 在 VFTLP 测试条件下,也表现出显著的过冲优化特性,过冲幅度减小于 38%,可以增强 CDM 冲击下的 ESD 保护能力。结合对混合信号集成电路端口保护需求进行分析,形成全芯片 ESD 保护策略,针对典型的输入端保护结构,提出了一种采用带有偏置的扩散电阻替代传统方案的固定电阻的方案,当扩散电阻进行特定的偏置时,会形成对 VDD 和 VSS 的寄生二极管。当 ESD 冲击到来时,寄生的二极管形成对 VDD 和 VSS 的泄放通路,扩散电阻并联形成 ESD 的二级保护结构。最后,通过文献整理和机理分析,研究系统级封装 ESD 保护协同设计技术,通过片上和板级的协同设计,保证系统级封装集成电路 HBM ESD 保护能力。完成了 ESD 保护器件优化结构,实现触发电压、维持电压和失效电流的评估,完成器件特性优化设计的理论研究。对混合信号集成电路端口保护需求进行分析,形成全芯片 ESD 保护策略。研究系统级封装 ESD 保护协同设计技术,通过片上和板级的协同设计,保证系统级封装集成电路 HBM ESD 保护能力。按照工作计划,完成了预定的研究工作,达到了研究任务的要求。该成果对于器件优化、全芯片和系统级封装的 ESD 保护进行了拓展,可选择调整器件尺寸,实现不同的 ESD 保护目标水平,指导不同类型芯片的 ESD 保护。在本项目的支持下,在国内外期刊和会议上已发表学术论文 2 篇,其中 SCI 期刊检索论文 1 篇,EI 检索国际论文 1 篇。申请专利 1 项。</p>
登记日期:	2022/9/2
研究起止时间:	2019-01-01 至 2021-11-28
鉴定单位:	广东省科学技术厅

成果名称:	基于深度学习的脑肿瘤自动识别关键技术研究
完成单位:	电子科技大学广东电子信息工程研究院
研究人员:	丁 熠, 周帆, 陈浩, 李昶, 罗川霖, 弓霖芃, 张铭丰, 曾莉尧, 曾浩华
介绍:	<p>1. 课题来源与背景 医学图像的组织结构复杂位置重叠, 一般情况下, 将一幅医学图像分为目标区域和背景区域。其中, 目标区域通常就是指病人病变组织部位, 其包含病人的病理诊断信息, 是临床治疗的重要对象。进行医学图像的分割的目标就是把这两个区域给分开来, 为后续的病理分析和治疗规划工作打下基础。然而, 依靠人工分割, 需要有经验的医生花费大量时间, 才能完成对于一张图像的分割。这个工作不但耗时耗力, 而且繁琐枯燥, 严重影响医生的工作效率。尤其是对于中国这一人口众多, 医疗资源紧缺的国家而言, 会造成大量医疗资源的浪费。</p> <p>2. 研究目的与意义 我们为了充分融合神经网络纹理特征以及语义特征, 提出了一个基于深度学习的脑肿瘤辅助分割系统, 使得计算机能自动化从病人的医学影像中准确分割病理部位, 为医生的术前规划提供可靠的依据。研究成果将会对医学影像辅助诊断、手术及放疗方案的制定以及诊疗过程中的准确性与安全性的提高发挥巨大的推动作用。同时该模型不仅可临床应用辅助医生诊疗, 也可应用于医科教学、虚拟手术等相关领域, 其将对传统的教学模式、教学内容、教学手段产生变革性的影响, 并为虚拟手术技术的发展解决关键难题提供基础理论和技术支持。综上所述, 本项目的研究具有重要的学术意义和广阔的应用前景。</p> <p>3. 主要论点与论据 (1) 感兴趣区域的自动提取 研究脑肿瘤核磁共振成像图像的感兴趣区域自动提取算法, 利用注意力模型, 通过对灰度值、形状、空间位置等特征的提取与分析, 将 MRI 图像中包含有脑肿瘤的脑组织区域进行提取, 分离感兴趣区域与背景、颅骨等其他区域, 提高脑肿瘤分类、检测的准确率与处理效率。(2) 脑肿瘤的自动精确分类 研究脑肿瘤的核磁共振成像图像的自动分类算法, 对水肿、增强、坏死及肿瘤等不同脑肿瘤组成部分进行分类, 从核磁共振成像图像中对脑肿瘤区域进行精确获取; 研究深度学习算法在图像分类当中的使用方法, 通过应用深度学习理论对脑肿瘤进行自动精确分类。(3) 脑肿瘤良恶性检测 研究脑肿瘤的多维属性自动学习算法, 自动获取脑肿瘤像素点的多维属性, 如空间属性、时间属性、灰度属性等; 研究多维特征融合在图像分类中的应用; 研究基于多维特征融合的脑肿瘤 MRI 图像分类方法, 自动判断脑肿瘤属于单纯扩张性(脑外)肿瘤、良性特征脑内肿瘤、亚良性肿瘤、亚恶性肿瘤或者高度恶性肿瘤的哪一类别, 实现对脑肿瘤的良恶性检测。</p> <p>4. 创见与创新 通过对深度学习网络的改进, 利用多层次特征充分融合, 提升了医学图像分割的精度。相比于其他用于医学图像分割方法, 我们所提出的模型具有更高的分割精度, 更快的分割效率以及更少的模型存储开销。对于对实时性要求较高的医学影像学科以及辅助诊疗来说具有重要的意义。对医学图像安全领域的进一步研究工作对于改进当前医学影像管理系统, 优化抗隐私泄露与低手攻击能力, 具有一定参考价值。</p> <p>5. 社会效益, 存在的问题 该项目成果能在一定程度上辅助影像科医学快速高效的对脑肿瘤进行识别和定位, 提升识别准确率, 降低医生的工作量, 提高工作效率。</p> <p>6. 历年获奖情况 无</p>
登记日期:	2022/9/2
研究起止时间:	2018-05-01 至 2021-04-30
鉴定单位:	广东省科学技术厅

成果名称:	基于嵌套阵的高分辨波达方向估计与稳健波束形成方法研究
完成单位:	电子科技大学广东电子信息工程研究院
研究人员:	郑植, 张顺生, 王文钦, 廖轶, 牟仕林, 杨桐, 符茗铖, 吴波, 曾莉尧
介绍:	<p>着眼于解决嵌套阵结构优化设计及信号处理方面的一些关键理论和技术问题, 在阵列配置优化设计、波达方向估计和稳健波束形成三个方面取得了一定的研究成果。主要成果简介如下: 1. 提出了两种改进的嵌套阵列, 和差嵌套阵和对称嵌套阵。利用这两种阵列协方差矩阵列向量化生成的差分优化阵列, 可以提高自由度和阵列的有效孔径, 进而有效提升 DOA 估计和信源定位的性能。2. 提出了两类新的非均匀稀疏平行阵, 即双平行嵌套阵和对称平行嵌套阵。基于双平行嵌套阵的阵列结构, 将差分优化阵的概念拓展到二维, 生成了双平行差分优化阵。其阵元数远远超过物理阵列本身, 因此, 提升了二维 DOA 估计的精度与性能。3. 提出了一种基于 L 型嵌套阵的高精度角度参数配对算法。利用每个轴上子阵的差分优化阵估计得到信号的方位和俯仰角信息, 并估计出各自的方向矩阵。联合方向矩阵、置换矩阵和接收信号自相关矩阵对两个轴接收信号的互相关矩阵进行拟合, 构建优化问题, 求解该问题实现角度参数的精确配对。4. 提出了一种基于干扰空间平滑矩阵的嵌套阵稳健波束形成算法, 该算法既具有较快的收敛速率, 又较好地去除了样本数据中的期望信号成分, 能够避免高信噪比下的信号自相消效应。</p>
登记日期:	2022/9/2
研究起止时间:	2018-05-01 至 2021-04-30
鉴定单位:	广东省科学技术厅

成果名称:	基于符号化基因控制图的制造质量智能预测控制技术研究
完成单位:	电子科技大学广东电子信息工程研究院
研究人员:	任显林, 鲁聪, 徐尚龙, 肖宁聪, 黎业飞, 李德顺, 李之辉, 母国才, 曹厚华
介绍:	<p>①课题来源与背景: 高精度数控机床是一类复杂机电产品, 它最能体现复杂产品的全生命周期各阶段质量特性波动规律, 即包括机床的设计、制造, 以及利用机床加工像大型航空件、大型汽轮机叶片之类的复杂零件。加工零件的最终质量, 一方面取决于作为工作母机的高精度机床本身的质量; 另一方面, 取决于加工过程的质量控制。因此, 如何预测控制像高精度机床这类复杂产品性能质量和加工工艺过程的过程质量, 是机床类复杂产品制造质量控制的核心技术, 是提升我国装备工业核心竞争力和提高国防实力的关键因素之一, 也是质量预防控制领域研究的前沿课题之一。针对复杂机电产品制造过程关键质量特性异常波动进行预测性智能控制, 非常重要。通过智能预测控制、异常识别诊断措施来保证产品的质量, 这样可避免重大事故的发生, 降低事故危害性, 从而获得潜在的巨大经济效益和社会效益。②研究目的与意义: 本研究以复杂机电产品制造过程关键质量特性为研究对象, 以符号化质量特性数据序列与故障信息序列及映射规则研究为基础, 将耦合理论、基因关联模型和符号动力学方法引入质量预防控制系统中, 研究符号化的产品制造质量特性波动智能预测方法与控制技术, 建立质量特性数据症状与故障信息关联双链基因库模型以及智能预测控制的系统化模型, 为提高我国复杂机电产品的综合制造质量提供理论和使能技术支撑。</p> <p>③主要论点与论据: 目前对质量特性预测建模与预测控制的研究一般集中在基于产品质量形成过程机理的预测建模方法上。由于实际复杂机电产品生产过程的复杂性、不确定性和随机性, 对于生产过程的产品质量特性演变规律认知的局限性, 因此基于过程机理知识建立的预测模型只能反映确定因素对产品质量的影响, 不能反映不确定因素的干扰。研究发现, 质量特性随时间的变化形成质量特性数据序列, 其具有对质量特性全面本质的描述。对基于产品质量特性数据的预测建模方法, 国内外对此研究不多。目前产品质量特性异常模式智能识别与控制主要集中在针对不同的生产模式和控制目标采用不同的质量控制图对异常模式的智能诊断分析上。质量特性波动故障原因的判断基本上属于经验型识别, 对技术性定量化判别研究的不多, 尤其是在性问题上研究明显不足。主要研究目标集中在实现质量特性数据的预测建模与波动数据与故障信息智能关联。④创见与创新: 研究了多质量特性的耦合与解耦技术。从耦合角度研究了复杂机电产品质量控制问题, 将复杂机电产品机电系统中多个质量特性之间的耦合特性作为重点研究内容, 提出了质量特性在不同耦合状况写的耦合求解方法和质量特性解耦条件, 从整体上提高复杂机电产品的可靠性和可用性。提出了基于耦合原理的质量特性预测控制技术。从预防控制角度研究了复杂机电产品的质量控制问题, 建立了预测控制系统的体系结构和模型, 提出多质量特性时间序列预测与预测解耦控制方法, 通过控制图形状和变化趋势的主动控制, 将滞后控制提升到预防性控制阶段, 在考虑非线性因素和动态不确定条件对复杂机电产品的性能、质量稳定性等方面的影响机理以及复杂机电产品质量特性波动传递规律的基础上, 采用广义预测解耦控制技术建立预测模型, 实现复杂不确定条件下关键质量特性的预测、控制, 为预防控制复杂机电产品的质量提供有效方法。⑤社会经济效益, 存在的问题: 本研究提出的“数据预测-基因控制图-定位变异源”模式的质量特性符号化智能预控技术与方法, 目前在个别机床制造企业得到初步的应用验证, 尚未推广至更多的机床厂与其它复杂装备企业, 如研究进一步深入, 特别针对可靠性要求更高的航空航天等具有复杂工艺的国防产品, 可望通过技术成果转化等方式实现经济效益。考虑到复杂装备制造工业互联和数字化智能产线的飞速发展对提高产品质量与关键质量特性预测诊断控制的迫切需求, 该智能预控技术与方法具有良好的应用推广前景。</p>
登记日期:	2022/9/2
研究起止时间:	2018-05-01 至 2021-04-30
鉴定单位:	广东省科学技术厅

成果名称:	基于分数阶模型的电动汽车用锂离子电池 SOC 估算方法和主动均衡技术研究
完成单位:	电子科技大学广东电子信息工程研究院
研究人员:	钟其水, 毕闯, 李辉, 董明海, 巩毅飞, 郭俊, 李普, 赵朗, 母国才
介绍:	<p>本项目主要是对光伏发电混合储能系统拓扑结构、双向变流控制及系统能量管理等关键问题的研究, 针对并离网均适用的直流母线式光伏系统结构来开展, 对光伏单元、蓄电池和超级电容分析并建立分数阶非线性等效模型, 结合交错并联磁集成 DC/DC, 提出动态特性优良的 MPPT 算法; 分析光伏系统工况, 结合各模式数学模型, 获得混合储能切换系统模型, 基于切换系统理论, 分析系定性, 提出能量管理策略。这对于解决系统电压、功率波动及系统并离网运行的稳定性问题, 具有重要的应用意义。 本项目创新点为: 1) 首次提出一种“EEEE”型耦合电感, 显著减小了磁路的电磁损耗、电磁干扰和线圈的涡流损耗, 提升了变换器整体性能。 2) 首次采用分数阶滑膜观测方法对蓄电池及超级电容建模, 分析储能分系统的剩余电量, 可以大幅度地提升 SOC 估算精度, 极大地提升储能系统循环寿命。 3) 首次建立了蓄电池-超级电容混合切换系统模型, 基于切换系统理论, 研究并提出系统能量管理策略, 确保系统运行的稳定性与高效率。 经过本项目的实施, 以达到了各阶段的预期目标, 系统性地获得了光伏混合储能系统关键技术, 同时申请发明专利 2 项, 实用新型专利 2 项, 发表 SCI 收录论文 3 篇、EI 收录论文 1 篇。依托本项目实施掌握的核心技术及知识产权, 将为行业提供高性价比的混合储能系统整套解决方案。同时智能电网的建立离不开大容量储能技术的广泛应用, 肯定会在电力系统的规划设计、运行控制等方面带来前所未有的改变, 为构建坚强的智能电网提供新的思路。</p>
登记日期:	2022/9/2
研究起止时间:	2018-05-01 至 2021-04-30
鉴定单位:	广东省科学技术厅

成果名称:	光储型微电网协调控制关键技术研究
完成单位:	电子科技大学广东电子信息工程研究院
研究人员:	韩杨, 陈树恒, 李凯, 谢川, 陈浩, 蒋艾町, 刘宇雄, 乌志伟, 冯宇, 杨雄超
介绍:	<p>针对高渗透率分布式电源无序接入配电网带来的电网安全稳定和电能质量问题, 应对新能源和分布式电源产业面临的严峻挑战, 本项目针对光储型微电网协调控制关键技术开展了深入研究, 设计了智能协调优化算法及嵌入式控制平台, 解决了光储型微电网技术实用化、高品质供电和协调控制的技术难题, 为微电网领域核心技术攻关和产品研制提供了关键技术支撑。项目按照预期计划, 完成了各项技术指标, 经费使用按计划进行, 申请了发明专利 2 项, 发表 SCI 论文 4 篇, EI 会议论文 2 篇, 录用 EI 期刊论文 1 篇, 培养了硕士研究生 4 人, 其中 2 人获电子科技大学优秀毕业生, 1 人获“省级”优秀硕士毕业生, 1 人获电子科技大学校级优秀硕士论文, 项目总体进展顺利, 完成情况良好。在项目研究基础上, 获国家自然科学基金面上项目、企业合作项目多项, 为该技术的规模化工程应用奠定了良好的基础。 本项目特色: 以光储型微电网为对象, 在系统建模、控制系统设计、参数优化、时域仿真及实验方面进行深入研究, 既有理论的深度, 又有工程化技术方案。 项目的创新突破点: 对光储型微电网的系统架构、模型、控制算法及参数优化方面, 都有较大的突破。 社会效益: 项目为光伏、储能等分布式电源高效利用和就地消纳提供了重要的技术积累, 为构建新一代配电网和电力电子化电力系统提供了重要的理论基础和关键技术储备, 对实现“碳中和”、“碳达峰”的国家战略具有重要的意义。</p>
登记日期:	2022/9/2
研究起止时间:	2018-02-01 至 2021-08-31
鉴定单位:	广东省科学技术厅

成果名称:	超结功率器件 UIS 失效的热致电流动态转移模型研究
完成单位:	电子科技大学广东电子信息工程研究院
研究人员:	任敏, 李泽宏, 林育赐, 罗蕾, 王梁浩, 宋炳炎, 杨梦琦, 母国才, 曹厚华
介绍:	<p>(1) 建立了超结器件 UIS 失效的动态电荷失衡模型和热致电流动态转移模型。动态电荷失衡模型结合超结器件耐压层结构及工作原理的特殊性, 分析动态雪崩过程中瞬时附加载流子导致的超结 P/N 柱电荷失衡所引起的器件击穿电压降低。热致电流动态转移模型深入分析了超结器件在 UIS 失效过程中元胞和终端的热产生、热传递及由此带来的元胞和终端之间的电流转移及热点形成问题, 并借助模型给出了超结元胞和终端耐压的最优匹配。(2) 建立了超结器件 UIS 失效过程的热电耦合元胞-终端并联仿真法, 以模拟超结器件在 UIS 过程中的电学行为。通过器件级仿真分别获取元胞和终端的电学特性, 再将二者作为并联器件代入外围电路, 进行电路级仿真, 获取了超结器件在 UIS 过程中不同阶段的电流和热分布变化。该仿真方法能够有效的预测超结器件的抗 UIS 失效能力。(3) 完成了抗 UIS 失效加固的超结器件新结构设计和实验验证。提出了非均匀掺杂超结新结构和雪崩路径优化的超结新结构。在理论模型的指导下, 利用电热耦合的元胞-终端并联仿真方法, 分析了最优化的漂移区电场分布和雪崩电流路径分布, 以及元胞耐压和终端耐压的最佳匹配。设计抗 UIS 失效加固的器件结构、版图和工艺, 并完成工艺流片。测试结果表明, 新结构在不影响器件电学参数的前提下, 有效提升了雪崩耐量。</p>
登记日期:	2022/9/2
研究起止时间:	2018-05-01 至 2021-12-01
鉴定单位:	广东省科学技术厅

成果名称:	部分超结器件最低比导通电阻全域优化模型与新结构研究
完成单位:	电子科技大学广东电子信息工程研究院
研究人员:	章文通, 蒲松, 叶力, 赖春兰, 叶琳娜, 何俊卿, 王睿, 丁柏浪, 孙燕
介绍:	<p>本项目“部分超结器件最低比导通电阻全域优化模型与新结构研究”是由广东省科学技术厅支持完成的。部分超结器件由于工艺简单、特性优越是实用化功率超结器件的主流, 迄今国际上对如何获得其最低比导通电阻关键问题, 尚待深究, 更无定论。本项目提出部分超结器件势场分布模型, 揭示双电荷场调制机理; 获得器件参数优化设计式; 拟将调制机理与解析设计式应用于部分超结器件并进行初步实验探索。含三创新点: (1) 提出部分超结耐压层二维势场分布模型, 将耐压层中超结区和非超结区电离电荷产生电场视为双电荷场, 首次在部分超结研究中采用泰勒级数法简化求解二维泊松方程, 获得二维势场分布, 揭示双电荷场调制机理; (2) 建立双比导通电阻 HDouble R-well 全域优化法, 通过比导通电阻的局域优化和整个器件比导通电阻的全域优化, 获得任意给定条件下部分超结器件最低比导通电阻; (3) 采用最小二乘法非线性拟合获得部分超结器件统一解析设计式, 并用于指导新结构设计。本研究系实用化部分超结基础性和前沿性研究, 意义重大。本项目的研究目标是: 建立部分超结二维势场模型、提出 Double R-well 最低比导通电阻优化法, 提出基于泰勒级数法的部分超结势场解析模型, 深究双电荷场调制机理, 通过对部分超结结构 Buffer 区的局域优化以及整个器件的全域优化两个步骤, 实现全域最低 Ron, 并采用寻优算法获得器件参数精确设计式, 理论将用于指导高压部分超结器件新结构。-</p>
登记日期:	2022/9/2
研究起止时间:	2018-05-01 至 2021-04-29
鉴定单位:	广东省科学技术厅

成果名称:	薄层 SOI 高压器件背栅电荷调制模型与新结构研究
完成单位:	电子科技大学广东电子信息工程研究院
研究人员:	周铨, 齐钊, 袁章亦安, 张凌芳, 肖家木, 赖春兰, 李路, 丁柏浪, 曾浩华
介绍:	<p>本项目课题来源为广东省科学技术厅。SOI 高压 p 沟道横向双扩散 MOSFET 器件在智能功率集成电路具有重要应用, 然而国际研究主要集中于厚 SOI 层, 薄层结构研究甚少。相比厚层 SOI 结构, 薄层结构具有优良的工艺兼容性, 避免高难度高成本的深槽刻蚀, 降低工艺技术和成本要求, 有着重要的应用前景。然而, SOI 器件固有的背栅效应限制了薄层结构应用, 特别是对于高压 pLDMOS 器件而言。所以, 如何解决背栅效应带来的器件低耐压、高比导通电阻难题, 实现薄层 SOI 高压 pLDMOS 器件, 具有重要的研究意义。背栅效应致低耐压、高比导通电阻是研制薄层结构器件的瓶颈。目前高压 pLDMOS 器件设计主要根据电荷平衡理论, 基于 n 型厚 SOI 层结构和高难度高成本的深槽刻蚀技术, 再通过额外注入工艺步骤, 来抑制背栅效应并实现电荷平衡, 改善击穿电压与比导通电阻关系; 缺乏普适性的物理模型来揭示背栅效应的影响机理、描述背栅效应下势场分布及载流子输运行为规律, 无法通过理论对器件设计进行全面和准确的指导。本项目主要创新点为: (1) 提出耐压层背栅电荷调制模型, 为不同电压级别的 SOI 高压 pLDMOS 器件的设计提供普适性的理论指导。(2) 借助背栅效应构建超低导通电阻的积累导电层, 实现器件双导电模式, 相同耐压级别实现比导通电阻降低 40%以上。(3) 提出亚微米薄层场注入控制技术, 突破背栅穿通对薄层结构耐压限制。</p>
登记日期:	2022/9/2
研究起止时间:	2018-05-01 至 2021-04-30
鉴定单位:	广东省科学技术厅