

2022 届（2018 级）电气系毕业设计题目汇总表

序号	题目名称	研究内容简介	指导教师	备注
1	浅部频域电磁探测高频同步发射装置设计	<p>本课题拟解决便携式浅部电磁探测中如何提高发射频带范围的问题，合理选取适用于高频情况的电力电子器件，利用谐振匹配策略，使发射电路能够在较高频率情况下稳定工作且输出足够频率波形，并实现 GPS 同步功能。内容包括：(1) 适用于高频工作情况的逆变电路及其驱动电路设计。(2) 发射控制波形以及高精度同步装置设计。(3) 线圈负载谐振匹配设计及发射系统实验。</p> <p>基本技术指标要求： (1) 完成装置的设计制作，使仪器稳定工作。 (2) 发射频率不小于 50kHz。 (3) 输出磁矩不小于 20Am²。 (4) 同步精度不低于 100ns</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标： (1) 冲击技术指标：发射频率提高到 100kHz。</p>	刘长胜 15044005943	
2	无人机电磁探测系统发射电流测量装置设计	<p>本课题拟解决基于无人机的电磁探测中发射电流的动态测量，利用 FPGA 实现对高速 AD 芯片的控制，使其连续工作。并通过单片机或者 FPGA，将数据存储在内卡中或者将数据通过串口发送给上位机进行分析处理。内容包括：采集系统指标分析；高精度电流采集电路设计；采集存储电路的设计与实现。</p> <p>基本技术指标要求： (1) 完成装置的设计制作，使仪器稳定工作。 (2) 采样率不低于 100kHz。 (3) 采集精度不低于 12 位。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标： (1) 冲击技术指标：精度提高到 16 位以上。</p>	刘长胜 15044005943	
3	适用于浅部地下水勘探的频率域航空电磁装置设计	<p>本课题从频率域航空电磁的角度出发，拟设计适用于浅部地下水的勘探的频率域航空电磁装置，通过一维正演理论，学习计算一维航空电磁响应，设计装置参数，分析装置参数变化对探测能力的影响，通过磁场空间分布优化装置参数。</p> <p>基本技术指标要求： (1) 给出发射、接收线圈半径和匝数，装置几何形式，以及频带范围， (2) 要求设计方案的探测深度不小于 100 米。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标： (1) 探测能力分析部分，研究不同装置形式对地下异常体的分辨率，研究装置参数对分辨率的影响，给出基于分辨率优化的仪器设计方案。 (2) 探测深度不小于 150 米, 分辨率达到 10 米以内。</p>	刘长胜 15044005943	
4	基于 RLS 的时变多频信号及谐波参数估计方法	<p>课题的基本任务： (1) 设计基于 RLS 的时变多频信号及谐波参数估计方法。 (2) 分析 RLS 方法的可行性和精确度。 (3) 采用实际野外数据对该方法进行验证，计算相关参数。</p> <p>基本技术指标要求： (1) 完成 RLS 方法的相关设计，能够在线分析给定频率的信号幅值变化。 (2) 信号幅度估计准确度优于 5%。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标： (1) 用 RLS 方法分析给定频率对应地高次谐波，计算幅度参数。 (2) 谐波幅度估计准确度优于 2%。</p>	蒋川东 13943068801	65180218 吴昊（直博）

5	基于模块化多电平变换器的发射机控制程序设计	<p>本课题拟解决基于模块化多电平变换器的发射机控制算法及程序实现，分析时间域电磁发射的基本工作流程，基于 DSP 实现时域电磁发射波形的控制时序，并且考虑发射电流纹波优化问题，完成程序设计与代码编写，并在已经开发的小型实验样机上进行实验测试。</p> <p>(1) 分析模块多电平变换器的工作原理，掌握小型实验样机的拓扑结构与系统参数。</p> <p>(2) 构建模块化多电平变换器发射机的仿真模型，实现时域电磁发射的控制算法仿真。</p> <p>(3) 完成基于 DSP 的控制程序设计与代码编写，完成时序测试、实现不同频率的时域电磁发射波形控制。</p> <p>(4) 完成小型实验样机的发射测试，并优化发射电流纹波，满足技术指标要求。</p> <p>基本技术指标要求：</p> <p>(1) 实现时域电磁发射波形，发射频率 6.25Hz, 12.5Hz, 25Hz。</p> <p>(2) 输出电压不低于 30V、电流不低于 1A。</p> <p>(3) 输出电流纹波不大于 10%（输出 1A/25Hz 条件下）。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标：</p> <p>(1) 输出电流纹波不大于 5%（输出 1A/6.25Hz 条件下）</p>	李刚 18186883264	要求： 电气专业课题实践选择“开关电源”课题，熟悉 DSP 或者 FPGA 编程
6	模块化多电平变换器的子模块电容电压监测电路设计	<p>本课题拟解决模块化多电平变换器的子模块电容电压监测问题，分析模块化多电平变换器工作原理，解析子模块电容充放电过程中电容电压变化趋势，设计阵列式电压检测电路与基于 DSP 多路信号采样程序，并且考虑采样精度与采样频率的问题，并在已经开发的小型实验样机上进行实验测试。</p> <p>(1) 分析模块多电平变换器的工作原理，掌握小型实验样机的拓扑结构与系统参数。</p> <p>(2) 构建模块化多电平变换器发射机的仿真模型，实现子模块电容电压检测，电容均衡的控制算法仿真。</p> <p>(3) 完成电容电压检测电路设计与基于 DSP 的采样程序设计与代码编写。</p> <p>(4) 完成小型实验样机的发射测试，并优化采样精度与采样频率，满足技术指标要求。</p> <p>基本技术指标要求：</p> <p>(1) 完成单桥臂 4 级的模块化多电平变换器子模块电容电压均衡控制仿真，电容电压偏差不大于 10%（各电容电压与电容电压平均值的偏差）。</p> <p>(2) 完成小型样机 16 个子模块的电容电压采集电路设计，输入电压 0-50V，输出信号 0-3V。</p> <p>(3) 16 路采样信号精度 2%，采样频率 5kHz。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标：</p> <p>(1) 采样精度 1%，采样频率 25kHz。</p>	李刚 18186883264	要求： 电气专业课题实践选择“开关电源”课题，熟悉 DSP 编程
7	三相逆变器开关器件开路故障模拟与诊断	<p>本课题拟解决三相逆变器开关器件开路故障的模拟方法与实现，通过分析样机保护方案，有效屏蔽保护，以获得开关器件模拟开路故障条件下，系统输出的关键波形数据，并提取用于故障诊断的关键波形的特征，完成程序设计与代码编写，进行实验测试。</p> <p>(1) 分析三相逆变器的工作原理，掌握小型实验样机的拓扑结构、系统参数和基本控制方案。</p> <p>(2) 构建三相逆变器的仿真模型，分析三相逆变器开关器件开路故障后，逆变器的运行过程及关键参数提取。</p> <p>(3) 设计三相逆变器的开关器件开路故障模拟方案，屏蔽实验样机的保护功能，完成故障模拟控制程序设计与代码编写，实现单个器件和多个器件开路故障模拟。</p> <p>(4) 完成小型实验样机的开关器件开路故障模拟运行，保证提取足够的特征波形数据，并保证所有开关器件的安全运行，满足技术指标要求。</p> <p>基本技术指标要求：</p> <p>(1) 直流输入 60V，三相交流输出 30V/50Hz, 2A。</p> <p>(2) 实现单个器件的故障模拟，逆变器故障状态下运行不少于 1s。</p> <p>(3) 获得用于故障诊断的关键特征波形数据，利用现有诊断方法，故障判断准确度不低于 80%。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标：</p> <p>(1) 实现 2 个器件的故障模拟，故障诊断准确度不低于 90%。</p>	李刚 18186883264	要求： 电气专业课题实践选择“开关电源”课题，熟悉 DSP 编程

8	基于光强反馈的 LED 驱动方案设计与实现	<p>本课题拟解决 LED 光源的驱动控制问题，以满足光照强度的需要。通过分析 LED 发光强度与驱动电流的关系，建立其控制模型，设计基于光强反馈的 LED 驱动控制方案，搭建仿真模型，确定控制器参数，完成程序设计与代码编写，进行实验测试。</p> <p>(1) 分析 LED 的工作原理，获取 LED 输出电压电流特性曲线，建立 LED 等效电路模型。</p> <p>(2) 分析 LED 发光特性，获取 LED 发光强度与驱动电流的关系，建立其控制模型。</p> <p>(3) 设计基于光强反馈的 LED 驱动控制方案，搭建仿真模型，完善控制器参数。</p> <p>(4) 设计光强采集电路，基于 dsp 实现控制算法，并进行实验测试，根据实验结果优化控制参数。</p> <p>基本技术指标要求：</p> <p>(1)输入 24V，输出为 5 串 4 并的 LED 阵列，工作电流不低于 2A。</p> <p>(2)额定工作条件下，LED 驱动电路电流精度不低于 5%。</p> <p>(3)额定工作条件下，光强控制精度不低于 10%。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标：</p> <p>(1)负载在 50%-100%之间，光强控制精度不低于 5%</p>	李刚 18186883264	要求： 熟悉数字控制器设计、DSP 编程
9	动车组应答器带内干扰测试天线设计	<p>本课题拟完成 BTM 应答器带内干扰测试天线的测试和设计，设计一款与 BTM 应答器车载天线特性类似的测试用天线，在 BTM 车载天线位置代替 BTM 天线接收周围电磁能量，用于评估动车组电磁发射落入 BTM 车载天线带内的干扰情况。</p> <p>①分析和汇总传统的 BTM 应答器测试标准与流程，对比与最新标准的差异，结合标准要求和设计需求完成测试台的设计方案制定。</p> <p>②测试台硬件搭建和集成调试，包括笔记本工作站、任意波形发生器、数据采集仪、车载 BTM 设备、BTM 辐射干扰注入天线、磁场测量天线及参考环线。③天线测试软件编程与分析，通过数据采集卡和上位机电脑进行数据采集、存储和控制。</p> <p>基本技术指标要求：</p> <p>① 辐射干扰注入天线尺寸为 1.2m×1.2m，采取环状天线形式，注入的信号应采用欧洲参考标准型衰减正弦辐射信号，其频率范围为 1—6MHz，衰减因数为 5—30 周，重复率为 1.5—15kHz。</p> <p>② 车底磁场近场测量探头尺寸应为 200mm×200mm，形状为环状磁场探头，并使其在 1MHz—10MHz 范围内具有平坦的频率响应，其计算设计和标定校准方法应符合磁场近场探头的计算和标定方法。</p> <p>③ 数据采集的采样率不低于 20MS/s，分辨率至少在 10 位以上，以保证有足够的波形清晰度。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标：</p> <p>欧洲参考标准型正弦衰减辐射信号可以建模常规的 BTM 辐射骚扰模式，但实际上各列车的电磁辐射特征其实各不相同，相互间可能差别巨大，取决于列车牵引系统的位置、电力电缆的布置方式、BTM 天线的相对位置、列车运行方式等。冲击指标部分为注入其余型式的辐射参考信号，并进行分析。</p>	刘卫平 18686425243	
10	动车组雨刮器功能测试台设计	<p>本课题拟完成动车组雨刮器测试台的测试与控制功能设计，包括三个部分，分别是转动轴载荷控制、刮雨片载荷控制以及模拟风阻控制。</p> <p>①转动轴载荷用磁粉制动器作为阻尼器，与雨刮器转动中心轴通过联轴器固定连接。控制磁粉制动器输入电流信号调节雨刮器载荷，从而模拟各类载荷工况。</p> <p>②刮雨片载荷采用电磁线圈控制，雨刮器刮臂为磁性材料，在玻璃内侧布置线圈。通过线圈与刮臂（磁性材料）之间产生的电磁力来改变刮臂与动车组玻璃的压力，进而改变刮雨片与玻璃之间的摩擦力从而改变刮雨片载荷。</p> <p>③模拟风阻采用鼓风机加风管通道实现，利用定制的风管通道改变吹风方向，模拟列车组运行实际风阻情况。</p> <p>基本技术指标要求：</p> <p>①将传感器的信号采集到测试系统，用户只需输入初始化参数，系统就可以实现对数据的分析、处理、显示、存储等功能，并可以判断对应仪表是否合格。</p> <p>②测试系统要具有美观、便捷的人机交互主界面，方便、快捷的操作界面，直观的数据显示界面，极大地方便了用户的操作。</p> <p>③雨刮器测试台额定工作电压为 DC110V 和 24V，电压适应范围 0.7-1.25 倍额定电压的要求；模拟风阻采用鼓风机加风管通道实现，应能产生 0-90KPa 正压以及 0-60KPa 负压；编码器选用绝对型编码器，最高响应频率应不低于 5kHz。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标：</p> <p>优化测试流程和软件效率，将整体测试时间压缩到 240s 之内。</p>	刘卫平 18686425243	

11	高铁辐射骚扰源近场定位测试天线设计	<p>本课题拟基于动车组辐射骚扰源近场探测方法，设计一款小型化宽带天线（探头），在距离动车组较近的条件下耦合近场，获取携带干扰信号的近场能量，用于定位动车组辐射骚扰源局部位置。</p> <p>①设计制作两组电场探头套件，分别为法向电场探头和切向电场探头，用以分别探测法向和切向的电场分量。</p> <p>②设计制作一组直径尺寸从 3cm 到 30cm 的磁场探头套件，在实际测试中，从最大的环开始使用（灵敏度最高、分辨率最小），然后逐步定位并贴近辐射干扰源后，依次换用尺寸较小的环（灵敏度下降、分辨率升高）。</p> <p>③完成近场定位探头的标定校准和频响测试。</p> <p>基本技术指标要求：</p> <p>①所设计的电场定位探头的等效电容值应不低于 63.66nF。</p> <p>②所设计的磁场探头应满足f_{LH}的数值在 50kHz 以下。</p> <p>③数据采集的采样率不低于 20MS/s, 分辨率至少在 10 位以上，以保证有足够的波形清晰度。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标：</p> <p>在时域内进行探测，通过示波器和频谱仪进行探测和扫描，初步锁定探测区域内最强的干扰频点或频带，并进行分析和锁定。在找到最强干扰频点或频带，通过逐步逼近或系统性扫描的方式进一步得到被测区域在此频点或频带下所产生的低频电磁场分布特性。</p>	刘卫平 18686425243	
12	汽车音响和信息娱乐系统功能测试台设计	<p>本课题拟设计汽车音响娱乐系统功能测试台，测试音响 IO 控制功能、信息娱乐系统显示功能、人机交互等的功能的正确性，验证控制模式和响应精度与速度。</p> <p>①对车载音响的自动控制和通信、测试设备的自动控制和通信进行研究，从测试系统整体功能需求出发，设计车载音响自动测试系统的整体设计方案。</p> <p>②通过 UART 数据转换及 CAN 数据转换装置的硬、软件的设计实现，完成对车载音响声道切换、音频削减、供电用继电器的设计。</p> <p>③使用 NI Labview 集成开发环境开发测试软件，要求能够实现友好的人机交互界面，测试脚本可采用 NI Teststand 编写，能够实现不同数据间的合理组合。</p> <p>④在实现的测试台样机上进行实验测试，验证系统设计、控制方法的有效性，并分析总结测试台性能特性。</p> <p>基本技术指标要求：</p> <p>①AM 部分要求音响噪声灵敏度$<34\text{dBuV}$，信噪比$>45\text{dB}$，失真度$<0.8\%$，10%失真输出功率$>14\text{W}$；</p> <p>②FM 部分要求音响噪声灵敏度$<14\text{dBuV}$，信噪比$>55\text{dB}$，失真度$<0.8\%$，10%失真输出功率$>14\text{W}$。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标：</p> <p>优化测试流程和软件效率，将整体测试时间压缩到 180s 之内。</p>	刘卫平 18686425243	
13	基于匹配追踪和遗传算法的瞬变电磁强干扰压制	<p>在实际的探测过程中，瞬变电磁数据包含多种噪声，会在后续的数据解释阶段带来假异常信息，影响数据解释的精度，从而造成对地下地质结构认知的错误。在数据解释工作之前需要对实测的瞬变电磁信号去噪，提高瞬变电磁信号的信噪比。</p> <p>(1) 分析瞬变电磁数据与受强人文噪声污染的瞬变电磁数据在时间域的特征；</p> <p>(2) 基于采用遗传算法搜寻最优匹配原子及所在位置；</p> <p>(3) 基于匹配追踪的瞬变电磁信号检测算法仿真；</p> <p>(4) 算法对比实验研究，将本课题所提算法与其他经典算法进行比较，从去噪前后信噪比提高程度评价算法的性能。</p> <p>基本技术指标要求：</p> <p>(1) 算法消噪前后的信噪比提高范围 5dB~10dB；</p> <p>(2) 至少提供 EMD 算法作为对比算法的结果；</p> <p>(3) 提取瞬变电磁信号的波准确率 90%以上。</p> <p>(4) 编制 GUI 界面，实现数据导入、频谱分析、噪声滤除等一系列功能。</p> <p>冲击指标：</p> <p>(1) 将自组织竞争神经网络信噪辨识与本方法结合，实现稀疏度自适应的去噪方法</p>	栾卉 13756653224	

14	动车组牵引电机轴承 PHM 模型技术研究	<p>本课题牵引电机 PHM 系统是对牵引电机关键部件进行状态监测和故障预测能力的尝试,它是从状态监控向健康管理的转变,这种转变引入了对电机未来可靠性的预测能力,借助这种能力识别和管理故障的发生、规划维修和供应保障,其主要目的是降低使用与保障费用,提高牵引电机安全性、经济性和可用性,降低在线故障率,充分利用其的有效工作寿命,从而以较少的维修投入,实现基于状态的维修或视情维修 (condition-based maintenance, CBM) 和自主式保障。</p> <p>牵引电机故障预测与健康管理的 (PHM) 关键技术研究与应用的问题主要包含两项内容:</p> <p>(1) 降低故障率: 牵引电机轴承在线故障率降低 20%</p> <p>(2) 缩短维修时间: 节约维修时间, 预计可缩短牵引电机轴承总维修保养时间约 15%。</p>	栾卉 高明亮 13756653224	
15	动车组万向轴 PHM 模型技术研究	<p>本课题万向轴 PHM 模型技术研究是对万向轴关键部件进行状态监测和故障预测能力的尝试,它是从状态监控向健康管理的转变,这种转变引入了对万向轴未来可靠性的预测能力,借助这种能力识别和管理故障的发生、规划维修和供应保障,其主要目的是降低使用与保障费用,提高万向轴安全性、经济性和可用性,降低在线故障率,充分利用其的有效工作寿命,从而以较少的维修投入,实现基于状态的维修或视情维修 (condition-based maintenance, CBM) 和自主式保障。</p> <p>万向轴故障预测与健康管理的 (PHM) 关键技术研究与应用的问题主要包含两项内容:</p> <p>(1) 降低故障率: 万向轴在线故障率降低 20%</p> <p>(2) 缩短维修时间: 节约维修时间, 预计可缩短万向轴总维修保养时间约 15%</p>	栾卉 高明亮 13756653224	
16	两级式宽输出阳极电源的研究	<p>在 HET 系统中,大部分功率由阳极电源供应,本课题通过采用两级功率拓扑架构,该架构实现了功能去耦,前级 LLC-DCX 变换器起到隔离作用,后级降压型 Buck 变换器用来调节输出电压,控制方式较为简单。</p> <p>设计 Buck 变换器,通过驱动芯片产生驱动信号使 Buck 变换器实现调节输出电压的作用,设计 LLC-DCX 谐振变换器,通过对其进行定频和 50% 占空比控制实现高效率,同时实现电气隔离的功能。</p> <p>考虑现有电子元器件的规格,功能,使用合适的电阻,开关,合理电路布局,设计并完成制作。</p> <p>将 LLC-DCX 和 Buck 变换器级联 (串联),完成级联电路实验,观察级联后模块和每个模块单独测有什么区别。</p> <p>通过单片机编程对 LLC-DCX 和 Buck 级联变换器进行控制,通过对输出电压进行分压设计、AD 采样、定时器中断以及 PID 控制策略实现输出电压的调节。</p>	栾卉 张东来 13756653224	曲润祖
17	接地网双发射线圈瞬变电磁探测数据仿真分析	<p>接地网双反射线圈瞬变电磁探测系统包括发射控制系统,主发射线圈、从发射线圈,其中从发射线圈为耦合线圈,主发射线圈和从发射线圈位置重叠,在主发射线圈的边缘处设置有接收线圈模块,二者部分交集,主可实现深部、浅部交替探测,主发射线圈与接收线圈模块部分交集,抵消了主发射线圈和接收线圈之间的互感影响,提高了勘查精度。</p> <p>(1) 采用 Matlab 编写相关程序,实现线圈与接地网之间的互感计算;</p> <p>(2) 实现两发射线圈之间的互感计算;</p> <p>(3) 实现主、从发射线圈不同发射周期发射激励场情况下与接地网之间的感应电压并成像。</p>	栾卉 13756653224	
18	含电气热子系统静态安全分析程序设计	<p>本课题主要解决综合能源系统静态安全分析研究,分析电、热、气子系统中源/荷/传输线退出运行或耦合设备退出运行等多种故障下综合能源系统运行方式的改变情况,课题还需要完成部分系统仿真模型的完善,选择参数并对典型案例进行计算和结果分析。</p> <p>研究内容</p> <p>(1) 综合能源系统耦合元件控制模式研究</p> <p>(2) 综合能源系统稳态建模及预想事故集构建</p> <p>(3) 多种情况多能系统静态安全分析研究</p> <p>(4) 案例测试与分析</p> <p>基本技术指标要求:</p> <p>(1) 搭建包含各能源子系统的较为完整的综合能源系统模型和预想事故集;</p> <p>(2) 对由典型的 IEEE 电力系统及天然气、热力系统连接组成的至少两个综合系统计算后的静态安全分析结果稳定可靠,误差不超过 5%;</p> <p>(3) 利用 Matlab 设计用户可视化界面 (GUI), 包含数据导入、静态安全分析结果导出、结果数据绘图显示等功能。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标:</p> <p>在静态安全分析的基础上,研究系统在 N-1 故障产生越限时的各系统机组出力调整控制方法,要求调整后越限消失,且多次计算的结果误差不超过 5%。系统节点数在 50 个以上。</p>	孙淑琴 13664431029	要求: 熟练使用 Matlab 编程、Power world 仿真软件、simulink 建模等。

19	含分布式能源配电网 网络线损计算方法分析 及程序设计	<p>本课题主要研究理论线损的各种计算方法，首先需要对线损进行分类，分析线损产生原因，搭建含分布式能源低压配电网模型，通过等效简化所需分析的网络结构完成后续计算，同时研究常见的减损措施，分析减损效果。课题还可以拓展使用智能算法计算配电网线损。</p> <p>研究内容</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 线损产生原因及分类 (2) 含分布式能源电力网线损计算方法研究 (3) 降损措施分析 (4) 案例测试与仿真分析 <p>基本技术指标要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 熟练掌握各种理论线损计算方法的基本原理和计算步骤； (2) 对典型的 IEEE 系统案例和实际配电网等至少两个案例进行分析计算，且计算结果稳定可靠，不同方法结果误差应小于 1%； (3) 利用 Matlab 编写计算程序，系统节点数在 50 之内，并对结果进行分析处理，最终以图表形式给具体计算结果数据。 <p>课题的发挥部分及冲击指标： 研究使用如神经网络或粒子群等新型智能算法完成理论线损计算，且最终计算结果与基本潮流计算方法对比误差不超过 5%，可适当增加系统节点数在 50 以上。</p>	孙淑琴 13664431029	要求：熟练使用 Matlab 编程、Power world 仿真软件、simulink 建模等。
20	含分布式新能源接入 配电网的常用无功优 化程序设计	<p>本课题主要分析不同比例分布式新能源主导下的电力系统典型特征，分析分布式新能源接入系统后面临的挑战；研究分布式电源接入系统后的规划及无功优化配置方法，对典型案例进行仿真计算和结果分析。</p> <p>研究内容</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 研究分布式能源（光伏、风电等）工作原理 (2) 搭建分布式电源仿真模型 (3) 构建分布式电源接入配电网的仿真模型 (4) 基于典型系统，进行大规模分布式能源接入情况下电源规划及无功优化配置分析 (5) 无功优化仿真程序设计 <p>基本技术指标要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 搭建分布式新能源较为完整的仿真模型，光伏、风电等； (2) 搭建含不同比例分布式能源配电网较为完整的仿真模型，系统在 50 节点以内； (3) 利用 Matlab 编写分布式能源接入配电网的无功优化配置程序，设计用户可视化界面（GUI），包含数据导入、结果导出、结果数据绘图显示等功能。 <p>课题的发挥部分及冲击指标： 研究使用如神经网络或粒子群等新型智能算法完成无功优化程序设计，选择典型案例，系统在 50 节点以上。当分布式能源占比超过 20% 情况下，分析其接入配电网的运行数据，给出规划与优化配置方法。不含分布式能源系统的潮流计算部分对比误差不超过 5%。</p>	孙淑琴 13664431029	要求：熟练使用 Matlab 编程、Power world 仿真软件、simulink 建模等。
21	含分布式电源接入配 电网的三相短路故障 动态特征模拟	<p>本课题主要分析分布式电源在某种单一类型（三相短路）故障过程中的动态特征和运行风险分析；研究分布式电源接入系统后分布式电源无意识孤岛模拟及故障恢复建模。</p> <p>研究内容</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 研究分布式能源（光伏、风电等）工作原理 (2) 构建含分布式电源接入配电网的仿真模型 (3) 分布式电源在单一类型（三相短路）过程中的动态特征和运行风险分析 (4) 分布式电源无意识孤岛模拟及故障恢复建模 <p>基本技术指标要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 搭建分布式新能源较为完整的仿真模型，包括光伏、风电等； (2) 搭建含分布式能源配电网较为完整的仿真模型，系统在 50 节点以内； (3) 利用 Matlab simulink 构建仿真模型，能够分析电网单一类型（三相短路）故障过程中的系统动态特征和运行风险、模拟无意识孤岛状态及故障恢复后的情况。 <p>课题的发挥部分及冲击指标：</p>	孙淑琴 13664431029	要求：熟练使用 Matlab 编程、Power world 仿真软件、simulink 建模等。

		选择典型案例，系统可在 50 节点以内，能够分析多类型电网故障过程中的系统动态特征和运行风险、模拟无意识孤岛状态及故障恢复后的情况。		
22	含光伏电源配电网三相短路电流计算程序设计	<p>本课题主要研究逆变型分布式电源暂态特性，主要针对分布式光伏发电系统，研究逆变型分布式电源的控制策略包括恒功率控制，低电压穿越策略等。对低电压穿越特性逆变型分布式电源暂态特性进行分析，包括短路位置和故障分类对输出特性的影响并进行仿真。</p> <p>研究内容</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 研究逆变型分布式光伏发电系统的结构及工作原理 (2) 研究逆变型分布式光伏电源控制方法 (3) 带低穿越特性逆变型分布式电源暂态特性仿真 (4) 设计含光伏电源配电网的三相短路电流计算程序 <p>基本技术指标要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 建立逆变型分布式电源及逆变器的 PQ 双环控制仿真模型以及低电压穿越控制仿真模型； (2) 参数分析包含常见的光伏发电系统三相短路电流曲线图、三相电压曲线图、并网点电压曲线图等。 <p>课题的发挥部分及冲击指标：</p> <p>编写多种类型故障情况下的短路电流计算程序，系统节点数可在 50 之内。不含分布式能源系统的短路电流计算部分对比误差不超过 5%。</p>	孙淑琴 13664431029	要求：熟练使用 Matlab 编程、Power world 仿真软件、simulink 建模等。
23	基于卷积神经网络的模块化垃圾图像实时识别方法设计	<p>本课题主要是依据蓝牙通讯技术实现采集图像无线实时传输，并基于卷积神经网络技术提取出不同类别垃圾的特征，完成程序设计与代码编写，解决智能化垃圾分类处理问题。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 完成蓝牙通讯协议及硬件电路设计 (2) 待测图像预处理，通过蓝牙通信技术传输的原始待测物照片预处理成规范化样本； (3) 待测图像的分类，使用卷积神经网络 CNN 将规范化的样本分类。 <p>基本技术指标要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 通讯模块个数不少于 3 个，通讯延时小于 3 秒，通讯距离 > 5 米 (2) 分类准确率不低于 92%。 (3) 十次独立重复实验，分类准确率的标准差不大于 1%。 (4) 能够识别塑料制品、金属制品、纸类和玻璃类。 <p>课题的发挥部分及冲击指标：</p> <p>分类准确率不低于 98%。</p> <p>除基本技术指标要求的四类之外，能识别有害垃圾和布料。</p>	佟训乾 15844027373	学生信息： 65180405 王舒啸
24	基于多级 CIC 滤波器的 FPGA 信号处理模块设计	<p>分析多级 CIC 滤波器的技术要求，进行仿真搭建实验模型，设计满足要求的模型参数，并分析模型滤波性能；在 FPGA 上设计多级 CIC 滤波器，完成相关代码编写和仿真测试；设计硬件电路与器件选型，完成信号采集的控制代码，实现系统样机并进行验证实验。</p> <p>基本技术指标要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 在 MATLAB 上完成多级 CIC 滤波器的仿真模型搭建，包括具体参数设计和模型仿真结果，抽取倍数在 2~32 可调，设计的滤波器最大动态范围大于 120dB。 (2) 根据仿真模型在 FPGA 上搭建多级 CIC 滤波器，并进行仿真测试，滤波器抽取倍数在 2~32 可调，最大动态范围大于 120dB。 (3) 使用 MAX10 系列 FPGA 芯片设计数据处理硬件电路模块，能对外部输入的电压采样数据进行处理。处理后的电压信号达到 5 位半精度。 <p>课题的发挥部分及冲击指标：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 自选 AD 芯片设计信号采集电路，通过 FPGA 控制 AD，信号采集电路能采集外部电压信号并将采样数据输出到数据处理模块。 (2) 在 (1) 的基础上，处理后的电压信号达到 5 位半精度。 	王世隆 13843041752 地质宫 332 辅助研究生： 孙靖洋 18504560121	要求：FPGA 编程，信号系统，信号采集相关。偏硬件模块单元电路设计。
25	基于晶体管的低噪声前置放大电路设计	<p>分析低噪声放大电路技术要求，进行仿真拟定放大电路的电路拓扑，设计一个对直流信号放大与交流信号放大都适用的低噪声放大电路，对放大电路进行噪声分析，设计硬件电路与器件选型并进行验证实验</p> <p>本技术指标要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 输入前端选择低噪声 JFET 作为输入，放大电路能达到波形放大不失真； (2) 放大电路交流指标：放大幅度 100mV、1V 与 10V，频率范围为 100Hz 到 10KHz 的正弦信号。并分别放大 100 倍、10 倍与 1 倍，波形不失真。 	王世隆 13843041752 地质宫 332 辅助研究生：	要求：模拟电子技术，最好具有模电类电子比

		<p>交流放大电路带宽频率最高为 50kHz，噪声小于 100nV/；</p> <p>(3) 放大电路直流指标：放大 100mV、1V 与 10V 的直流信号，并分别放大 100 倍、10 倍与 1 倍，波形不发生失真。直流放大下，偏置电压小于 10mV，</p> <p>在直流放大条件下，可以分辨 10uV 的电压信号。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标：</p> <p>(1) 交流放大下，噪声小于 30nV/；</p> <p>(2) 直流放大下，直流偏置电压小于 5mV，可以分辨 1uV 的电压信号。</p>	<p>邓守鹏</p> <p>14704645316</p>	<p>赛经验。偏硬件模块单元电路设计。</p>
26	空心线圈传感器校正系统设计	<p>分析用于电磁探测空心线圈传感器校正的技术要求，进行仿真测试拟定实验方案，设计适用于亥姆霍兹线圈发射拓扑结构，并分析系统控制性能，设计校正波形发射控制电路，完成系统仿真模型与样机的搭建与测试，设计硬件电路与器件选型，完成基于控制器的软件算法，实现系统样机并进行验证实验。</p> <p>基本技术指标要求：</p> <p>(1) 下位机主控板卡利用 FPGA 或 ARM 的主控芯片，满足 PC104 板卡结构设计要求；</p> <p>(2) 上位机在 LabVIEW 开发平台下设计虚拟仪器控制界面；</p> <p>(3) 波形发射：可实现双极性三角波以及正弦扫频，输出频率最大为 100 kHz，正弦波形频率分辨率为 1 Hz。</p> <p>(4) 可对半径小于 0.3 m 的接收线圈进行校正，获得幅度、相位参数校正文件，频率分辨率为 1 Hz。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标：</p> <p>(1) 合理设计亥姆霍兹线圈线圈，正弦波形峰值电流 1 A@25 Hz 以上，正弦波形频率分辨率为 0.1 Hz。</p>	<p>王世隆</p> <p>13843041752</p> <p>地质宫 332</p> <p>辅助研究生：张嘉霖</p> <p>19904470294</p>	<p>要求：了解虚拟仪器技术、传感器技术、模拟电子技术。偏硬件系统设计。</p>
27	基于光纤链路的多路信号高精度传输系统设计	<p>分析用于电磁探测系统的 PWM 与同步信号的技术要求，拟定实验方案，设计光线发射与光纤接收的拓扑结构，并分析系统性能，设计发射电路，接收电路，完成系统样机的搭建与测试，设计硬件电路与器件选型，实现系统样机并进行验证实验。</p> <p>基本技术指标要求：</p> <p>(1) 利用相关光纤收发器件与光纤线缆，完成 8 路信号的传输，输入信号由 FPGA 提供；</p> <p>(2) 光纤线缆长度不少于 3m；</p> <p>(3) 以输出电压为 0-5V，频率为 50Hz、150Hz 方波为例，输出的上升沿与下降沿系统抖动(示波器余晖功能测量)小于 100ns。</p> <p>(4) 输出 PWM 控制信号，频率为 10kHz，输出的上升沿与下降沿系统抖动(示波器余晖功能测量)小于 100ns。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标：</p> <p>(1) 设计光缆长度超过 50m。</p> <p>(2) 设计的方波信号系统抖动小于 20ns。</p> <p>(3) 设计的 PWM 控制信号系统抖动小于 20ns。</p>	<p>王世隆</p> <p>13843041752</p> <p>地质宫 332</p> <p>辅助研究生：张越</p> <p>18626668528</p> <p>白一帆</p> <p>15667079035</p>	<p>要求：FPGA 编程、功率电子 PWM 技术、光纤通信。偏硬件模块系统设计。</p>
28	基于 C 语言 FLAC 格式的航空电磁数据存储方法设计	<p>分析特定野外环境下航空电磁探测系统对数据存储的要求，设计适用的数据快速无损压缩算法系统，完成算法可行性仿真模型与 C 语言程序设计，LabVIEW 调用与测试，结合现存采集系统程序，实现系统接收机的多通道、高采样率无损压缩数据的采集存储，并进行验证实验。</p> <p>基本技术指标要求：</p> <p>(1) 程序全部 C 语言源代码设计管理，生成 DLL 库可由 LabVIEW 软件调用。</p> <p>(2) 基于 C 语言实现双通道，36kSa/s 和 192kSa/s 航空电磁数据 FLAC 格式存储。</p> <p>(3) 1 秒数据容量生成 FLAC 压缩数据花费时间小于 1 秒，给出 C 语言, LabVIEW 语言不同情况下测试分析。</p> <p>(4) 所有源代码进行中文注释，并归纳所有 FLAC 源码关系。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标：</p> <p>(1) 基于 C 语言实现 4 通道大于等于 1MSa/s 的航空电磁数据 FLAC 格式存储。</p>	<p>王世隆</p> <p>13843041752</p> <p>地质宫 332</p> <p>辅助研究生：刘明</p> <p>18603621062</p>	<p>要求：掌握 C 语言，学习过开源软件，了解音频信号采集及处理。偏向软件编程。</p>
29	拖曳式瞬变电磁大功率发射器设计	<p>本课题拟开展大功率发射系统结构设计与工作原理分析，同时建立多匝小回线等效电路参数负载模型，分析输出电流质量，解决发射器的设计与参数优化。课题还需要完成搭建仿真模型，选择系统参数，搭建系统样机并进行实验测试。</p> <p>(1) 拖曳式 TEM 大功率发射系统结构原理图设计与分析；</p> <p>(2) 构建拖曳式 TEM 多匝小回线负载等效电路模型，基于 simulink 完成发射回路仿真；</p>	<p>张洋</p> <p>18843179246</p>	

		<p>(3) 完成拖曳式 TEM 大功率发射器各模块设计, 并进行单独测试, 实现功能</p> <p>(4) 完成整体样机搭建, 并进行测试, 达到预期指标。</p> <p>基本技术指标要求:</p> <p>(1) 输入电源为 12V 电瓶电源;</p> <p>(2) 最大输出电流为 50A, 发射磁矩不小于 1000Am²;</p> <p>(3) 最大输出电流时, 电流关断时间小于 500us。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标:</p> <p>(1) 输出直流电流为 100A, 且此时电流关断时间小于 200us。</p>		
30	小回线瞬变电磁聚焦探测天线结构设计	<p>本课题主要目标是基于诺伊曼互感理论实现线圈间的互感编程计算, 仿真设计适用于小回线瞬变电磁聚焦探测线圈结构, 分析聚焦探测线圈结构的位置、尺寸误差灵敏度, 探究聚焦线圈是否克服了近区效应, 是否放宽了对接收线圈尺寸的限制, 在现有瞬变电磁样机上搭建聚焦探测线圈结构, 在实验室内环境下进行实验验证。</p> <p>基本技术指标要求:</p> <p>(1) 实现基于诺伊曼互感理论实现共中心结构下线圈间的互感编程计算, 设计适用于小回线瞬变电磁聚焦探测线圈结构, 使得接收线圈的一次场耦合值接近零。</p> <p>(2) 定量分析聚焦探测线圈结构的位置、尺寸误差灵敏度, 设计实验探究聚焦线圈是否克服了近区效应, 是否放宽了对接收线圈尺寸的限制。</p> <p>(3) 在现有瞬变电磁样机上搭建聚焦探测线圈结构, 分析聚焦线圈结构的实际性能。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标:</p> <p>实现聚焦探测线圈结构与传统 Bucking 线圈结构的定量化的性能对比, 至少包括设计误差灵敏度、结构近区效应、一次场干扰补偿能力。</p>	张洋 18843179246	
31	基于缓冲吸收电路的 TEM 发射电流快关断特性研究	<p>本课题主要解决应用于 TEM 发射系统的缓冲吸收电路设计与工作原理分析, 实现发射电流线性快关断, 通过建立电路模型, 分析该电路对 TEM 发射电流关断的影响, 并设计辅助电路完成发射电流显示及系统的 GPS 定位。课题还需要完成搭建仿真模型, 选择系统参数, 搭建系统样机并进行实验测试。</p> <p>(1) TEM 发射电流特性分析</p> <p>根据当前电磁探测发射系统的需要, 分析 TEM 发射桥路的工作特性与技术要求, 找出目前发射电流存在的问题。</p> <p>(2) 缓冲吸收电路设计及模型仿真</p> <p>能够根据当前发射电流存在的问题, 设计缓冲吸收电路, 分析该电路的基本特性, 在仿真软件中搭建 TEM 发射电路及缓冲吸收电路的仿真模型, 并实现基本的仿真测试验证。</p> <p>(3) 辅助电路搭建与测试</p> <p>通过传感器获取当前发射电流大小, 利用 GPS 获取系统当前位置。</p> <p>(4) 样机搭建与测试</p> <p>在仿真的基础上, 进行 TEM 发射电路与缓冲吸收电路的实际搭建与实验测试, 验证缓冲吸收电路的有效性, 并分析总结其对发射电流关断的影响。</p> <p>基本技术指标要求:</p> <p>(1) 实现 TEM 发射系统基本功能: 双极性梯形波电流发射 (发射电流大小不低于 5A)、电流采集、GPS 定位;</p> <p>(2) 针对发射电流关断设计吸收缓冲电路, 发射电流基本呈线性关断且无振荡, 线性度误差不大于 10%;</p> <p>(3) 电流的关断时间在发射电流 5A 的情况下, 关断时间小于 20us。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标:</p> <p>发射电流为 10A 时, 关断时间约 30us, 且基本无振荡;</p>	张洋 18843179246	
32	城市拖曳平台运动噪声采集与处理方法研究	<p>本课题拟解决城市拖曳平台运动噪声采集与数据分析问题, 分析电磁接收的基本工作流程, 对接收系统移动平台布置与工艺技术研究, 并且采集城市拖曳环境纯噪声, 完成噪声预处理程序编写与运动噪声数据分析程序编写, 并在给出野外试验结论与噪声抑制策略。</p> <p>(1) 接收线圈设计。</p> <p>(2) 接收系统移动平台布置与工艺技术研究。</p> <p>(3) 原始数据预处理。</p>	张洋 18843179426	

		<p>(4) 运动噪声分析与抑制策略。</p> <p>基本技术指标要求：</p> <p>(1) 完成接收线圈参数设计。</p> <p>(2) 完成布置移动平台方案与工艺设计；</p> <p>(3) 对原始噪声数据进行预处理，抑制噪声，信噪比提高 15 dB 以上。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标：</p> <p>(1) 对原始噪声数据进行预处理，抑制噪声，信噪比提高 20 dB 以上。</p>		
33	高精度频率测量装置设计	<p>针对由于被测信号频率过高，频率变化快等现象，使得频率难以快速、精确测量，提出采用周期测频法和脉冲计数法，利用 FPGA 设计高精度频率测量装置，实现快速、精确捕捉信号频率。</p> <p>基本技术指标要求：</p> <p>(1) 搭建高精度频率测量装置原理样机；</p> <p>(2) 频率测量范围：0~250kHz；</p> <p>(3) 频率分辨率：0.1Hz。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标：</p> <p>(1) 频率测量范围：0~300kHz；</p> <p>频率分辨率：0.01Hz。</p>	周志坚 15526833332	
34	基于传感器阵列的磁性运动目标识别方法设计	<p>采用 COMSOL，构建磁性目标数据集，并进行训练集的预处理，优化 YOLO-V5 模型（输入端、Backbone、Neck、Prediction），使用样本训练 YOLO-V5 模型，利用该模型对磁异常图像进行识别和定位，将 YOLO-V5 与传统磁定位方法对比分析，评估模型的性能，精度、召回率、AP、F1、漏检率。</p> <p>基本技术指标要求：</p> <p>(1) 利用该模型对磁异常图像进行识别和定位，每幅图像的识别时间保持在 4s 以内；</p> <p>(2) 该模型对磁性目标检测的精度大于 85%；</p> <p>(3) 漏检率小于 10%。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标：</p> <p>(1) 该模型对磁性目标检测的精度大于 90%；</p> <p>(2) 漏检率小于 5%。</p>	周志坚 15526833332	
35	基于传感器阵列的多通道 AD 采集系统	<p>针对由于阵列式传感器输出信号通道多、信号微弱等，使得信号难以高精度、多通道同时采集，提出采用差分输入方式，选取高精度 Σ-Δ 型 AD 芯片，采用 FPGA、STM32 控制，设计高精度多通道 AD 采集系统，实现信号高精度、多通道同时采集。</p> <p>基本技术指标要求：</p> <p>(1) 搭建基于阵列传感器的多通道 AD 采集系统原理样机；</p> <p>(2) 通道数：12；</p> <p>(3) 位数：24；</p> <p>(4) 短路噪声：<50uV/Hz^{1/2}</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标：</p> <p>短路噪声：<10uV/Hz^{1/2}。</p>	周志坚 15526833332	
36	基于神经网络的航磁补偿优化算法设计	<p>采用 Flightgear 软件和 Labview 软件交互，建立航空飞行模型，构建航磁干扰数据，提出航磁干扰补偿算法，利用该算法对航磁数据进行结果分析，评估算法的性能，改善比（IR），标准差（STD），并与截断奇异值、岭估计等航磁算法进行对比分析。</p> <p>基本技术指标要求：</p> <p>(1) 提出的算法在航磁补偿应用的创新性，优于截断奇异值，岭估计等传统航磁补偿算法。</p> <p>(2) 补偿后干扰的标准差小于 0.1。</p> <p>(3) 提出的算法能将改善比 IR 大于 10；</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标：</p> <p>进行实际航空测试实验，并对实际数据进行处理，进一步应用提出算法能够改善航磁数据质量且优于岭估计等算法；</p>	周志坚 15526833332	

37	阵列式氦光泵磁测装置设计	<p>针对复杂磁场环境中由于存在磁场噪声干扰、强背景场等影响，使得目标磁场难以测量的问题，提出采用射频调制法设计高灵敏度氦光泵传感器，并搭建阵列式磁场测量装置，实现复杂磁场环境下的磁场梯度测量，为后续复杂磁场环境中磁异常精确定位和识别奠定基础。</p> <p>基本技术指标要求：</p> <p>(1) 搭建阵列式氦光泵磁测装置原理样机；</p> <p>(2) 氦光泵磁力仪灵敏度达到 100pT/Hz^{1/2}；</p> <p>(3) 阵列式氦光泵磁测装置磁梯度测量值与理论计算值误差小于 20%。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标：</p> <p>(1) 氦光泵磁力仪灵敏度达到 50pT/Hz^{1/2}；</p> <p>(2) 阵列式氦光泵磁测装置磁梯度测量值与理论计算值误差小于 5%。</p>	周志坚 15526833332	
38	混合语音信号的盲源分离	<p>课题的基本任务： 对语音信号进行特征分析及预处理，建立盲信号分离模型，实现混合语音信号的分离。完成混合语音信号盲源分离的软件算法，并进行混合语音信号分离效果的验证与评价。</p> <p>基本技术指标要求：</p> <p>(1) 从噪音中可提取出人的语音信号；</p> <p>(2) 可分离两种语音信号为各自的信号；</p> <p>(3) 人与人之间的交流中可分离出 1 个主讲人的语音信号；</p> <p>(4) 分离效果：相干系数不小于 0.6。</p>	周晓华 18946615276	要求： 掌握信号处理知识，熟悉 Matlab 编程
39	背景噪声成像中频散曲线质量自动检测	<p>课题的基本任务： 对频散曲线进行特征分析，分析与实现聚类算法，完成频散曲线质量的自动检测，并进行频散曲线质量检测效果的验证与评价。</p> <p>基本技术指标要求：</p> <p>(1) 利用观测台站信号提取出频散曲线；</p> <p>(2) 将不同质量的频散曲线进行自动检测与分类；</p> <p>(3) 检测效果：相比于人工筛选效率不小于 50%，准确率不低于 85%。</p>	周晓华 18946615276	要求： 熟悉 Matlab 编程
40	履带行走装置避障行驶控制系统设计	<p>主要内容：</p> <p>(1) 对履带行走装置避障控制系统的总体设计</p> <p>(2) 对超声波测距进行原理阐述和应用分析</p> <p>(3) 控制系统样机构建</p> <p>(4) 控制系统理论与实际验证</p> <p>基本技术指标要求：</p> <p>(1) 前方探测距离 0m~1.5m；</p> <p>(2) 侧方探测距离 d>0.1m；</p> <p>(3) 探测角度 $\alpha > 15^\circ$</p>	张冠宇 17808077691	
41	履带行走装置实时轨迹规划与控制系统设计	<p>主要内容：</p> <p>(1) 基于 ROS 的轨迹规划方法设计</p> <p>(2) 履带行走装置自适应行驶控制算法设计</p> <p>(3) 实验与测试</p> <p>基本技术指标要求：</p> <p>(1) 轨迹规划时间 $\leq 1.5s$；</p> <p>(2) 行驶速度控制精度 $\pm 0.2m/s$；</p> <p>(3) 行驶控制精度 $\leq 0.1m$。</p>	张冠宇 17808077691	
42	基于亥姆霍兹线圈的空心线圈传感器标定	<p>搭建基于亥姆霍兹线圈标定空心线圈传感器的校准系统，完成对空心线圈传感器的标定。</p> <p>基本技术指标要求：</p> <p>(1) 系统搭建完成，能够获取线圈灵敏度曲线。</p>	周逢道 18043542510	

	研究	(2) 标定结果与理论值相差 5%以内。 课题的发挥部分及冲击指标： (1) 对标定过程中不确定度进行分析 (2) 获取线圈谐振频率 (3) 标定结果与理论值相差 5%以内 发挥指标至少完成 1 个以上。		
43	微电网日内滚动优化调度研究	(1) 掌握微电网系统的结构和基本工作原理。 (2) 完成对分布式电源的建模与仿真，分析各电源的功率特性。 (3) 通过算法实现微电网的日内滚动优化，并通过仿真验证。 基本技术指标要求： (1) 完成光伏阵列、风力机组、燃气轮机等分布式电源的建模仿真； (2) 日内优化后在相同参数与初始条件下经济成本相较于日前优化降低 3%。 课题的发挥部分及冲击指标： (1) 日内优化后经济成本降低 5%。 (2) 日内优化后风光弃用率降低 10%。 (3) 完成两种时间尺度的日内优化。	周逢道 18043542510	
44	基于卷积神经网络的电力负荷异常检测算法设计与研究	获取电网数据，对原始数据进行预处理。分析用电正常用户和异常用电用户的用电模式，对数据进行特征提取，对提取的特征利用机器学习的方法进行正确分类。 本技术指标要求： (1) 电网数据获取后，对数据进行正确处理，使数据完整详尽，易于处理； (2) 在样本数据较少情况下，异常用电用户正确识别率达到 90%。 课题的发挥部分及冲击指标： (1) 数据不进行预处理，自动进行数据清洗； (2) 异常用电用户正确识别率达到 95%； (3) 能对正常用电用户进行分类。	周逢道 18043542510	
45	GPS 定位无线采集节点设计	本课题主要解决无线节点振动测量的问题，通过使用 GPS 无线授时，本地存储振动信号，同步网络文件服务器，完成无线节点地震仪所需的功能。 主要内容 (1) GPS 数据解析 (2) AD 采集电路及程序设计 (3) 文件系统 (4) WEB 网络文件服务存储	邢雪峰 13844145155	
46	可控震源组网协同控制设计	本课题主要解决可控震源精确控制的问题，课题利用网络控制电路，设计多路可控震源组网功能，实现可控震源在线实时控制的目标。 (1) 网络驱动电路设计 (2) 状态轮询。 (3) 4 路协同控制 (4) 上位机显示界面	邢雪峰 13844145155	
47	网络接口可控震源控制卡设计	本课题主要解决高速数据采集测量的问题，AD 转换电路驱动，DA 转换电路驱动，通过使用网络通信技术，本地存储振动信号，完成地震数据采集所需的功能。 主要内容 (1) 网络芯片驱动 编程解析实现网络芯片功能。 (2) AD 采集电路及程序设计	邢雪峰 13844145155	

		通过 AD 芯片采集振动信号。 (3) DA 发生电路及程序设计 通过 DA 芯片产生扫频正弦信号。		
48	相关检测噪声抑制电路设计	本课题主要解决地震勘探中背景噪声抑制的问题，通过相关检测技术，设计匹配环路滤波器，实现对地震数据噪声抑制的目标。 (1) 相关检测电路搭建 使用模拟电路手段，设计具有选频功能的检测电路。 (2) 优化环路滤波器 设计环路滤波器，滤除频带外信号。	邢雪峰 13844145155	
49	压电陶瓷驱动电路设计	本课题主要解决振动信号测量的问题，利用压电陶瓷的压电效应，设计检测电路采集压电陶瓷微弱信号，通过使用模拟电路设计放大电路，实现对微弱信号的放大，完成对振动信号拾取的主要功能。 主要内容 (1) 放大电路设计 (2) 频带优化设计 (3) 输出限幅电路设计	邢雪峰 13844145155	
50	PLC 温度控制系统的 PID 算法设计	主要任务： (1) 使用西门子 PLC S7-1200、加热器、温度传感器、温度变送器、水循环装置等搭建 PLC 温度控制装置； (2) 使用 Simulink 进行 PID 温度控制算法的仿真，研究各种 PID 算法的精度及稳定性； (3) 编写 PLC 的温度控制程序，在实物系统中验证仿真算法。 技术指示要求： (1) 针对分子料理的低温慢煮应用，在 50℃~70℃ 温度范围内，精度达到 1℃； (2) 针对不同水温要求的冲泡应用，先烧沸再主动降温，快速地得到设定温度的开水，水量为 500ml，咖啡 80℃ 为 3 分钟内，红茶 75℃ 为 3 分钟内，菊花茶 65℃ 为 4 分钟内，柠檬水 60℃ 为 4 分钟内，蜂蜜水 50℃ 为 5 分钟内。	程宇奇 13944885830	要求： (1) 选修过 PLC 课程； (2) 电气专业课题实践选择 PLC 课题的同学优先。
51	PLC 异步电动机变频调速系统的 PID 算法设计	主要任务： (1) 使用西门子 PLC S7-1200、交流异步电动机、变频器、编码器等搭建 PLC 异步电动机变频调速装置； (2) 使用 Simulink 进行 PID 异步电机变频调速控制算法的仿真，研究各种 PID 算法的响应速度及稳态性能； (3) 编写 PLC 的异步电动机变频调速控制程序，在实物系统中验证仿真算法。 技术指示要求： (1) 分析、对比各种 PID 算法的响应速度和稳态性能； (2) 系统的稳态误差 $3r/m$，超调量 <math><1\%</math>。	程宇奇 13944885830	要求： (1) 选修过 PLC 课程； (2) 电气专业课题实践选择 PLC 课题的同学优先。
52	基于 EET 的 PLC 电梯并联控制设计	主要任务： (1) 学习实物电梯的结构原理以及故障保护； (2) 学习基于西门子 S7-1200 的电梯仿真设备 EET 的硬件组成及网络拓扑结构，完成 EET 与 PLC 的硬件连接、硬件组态设置，并调试； (3) 完成双 10 层电梯的并联控制的 PLC 程序设计。 技术指示要求： (1) PLC 程序设计遵循模块化思想，具有可扩展性； (2) 设计 2 种并联调度原则的双 10 层电梯的 PLC 控制程序，并对比、分析。	程宇奇 13944885830	要求： (1) 选修过 PLC 课程； (2) 电气专业课题实践选择 PLC 课

				题的同学优先。
53	物联网 PLC 物料分拣系统设计	<p>主要任务：</p> <p>(1) 完成 PLC 物料分拣系统的组网，将系统信息通过 wifi 接入联网云平台；</p> <p>(2) 完成由上料机构、搬运机械手、皮带输送线、物件分拣模块等组成的物料分拣实训装置的 PLC 程序；</p> <p>(3) 开发 Web 网页组态监控界面，进行 PLC 物料分拣系统的远程监控；</p> <p>(4) 开发微信小程序，进行 PLC 物料分拣系统的远程监控；</p> <p>(5) 开发手机 APP 程序，进行 PLC 物料分拣系统的远程监控。</p> <p>技术指示要求：</p> <p>(1) 系统能够完成 3 类物体的分拣；</p> <p>(2) 组态监控界面美观、形象。</p>	程宇奇 13944885830	要求： 选修过 PLC 课程。
54	多形状物体搬运机械手设计	<p>主要任务：</p> <p>(1) 使用串行总线舵机、气泵吸盘搭建 5 自由度关节型机械手；</p> <p>(2) 使用摄像头作为机器视觉设备，以树莓派为主控制器，进行图像识别以及机械手的控制；</p> <p>(3) 进行搬运机械手的运动学分析以及 Matlab 仿真；</p> <p>(4) 进行搬运机械手的工作空间分析以及 Matlab 仿真；</p> <p>(5) 对任意摆放的 3 种形状的木块，机械手能够准确地获取并搬运到对应形状的槽中。</p> <p>技术指示要求：</p> <p>每种形状的槽与木块面积比<110%，30 次以上的搬运准确率>90%。</p>	程宇奇 13944885830	
55	配电台区电能质量仿真分析系统设计	<p>1 课题研究内容与主要任务：</p> <p>(1) 系统、深入、全面、准确理解电能质量类型、成因与产生机理，后果与危害，治理、抑制与控制方法；</p> <p>(2) 模拟设计一个典型代表性配电台区的电气线路，包括变压器，一次系统配电设备、用户用的负荷设备，治理补偿设备等，合理配置线路结构、接线、设备电气参数、型号及 PCC 测试点；</p> <p>(3) 基于电能质量成因形成操作方法，对模拟线路进行各类线路和负荷设备投切操作，生成各类电能质量现象，并采用仿真系统测试仪器观察测试电能质量现象。①常规稳态电能质量现象：频率偏差、电压偏差、电压波动和闪变、三相不平衡等；②电力谐波：单一谐波、高次谐波、多源复合谐波、时变非平稳谐波、简谐波、谐波扰动。包括开关型、电弧型、磁饱和型等谐波类型；③电压暂降（含相位跳变）、电压暂升、电压中断；④暂态振荡、瞬时尖峰脉冲、电压切痕。</p> <p>(4) 基于电能质量治理、抑制与控制方法，形成治理补偿设备投切方法，观察治理补偿后的电能质量治理效果；</p> <p>(5) 以实验项目方式形成实验指导书。</p> <p>2 主要技术指标要求</p> <p>(1) 特征参数：频率偏差±0.5Hz、相对频率偏差、电压偏差 10%、相对电压偏差、三相电压不平衡度 2%、三相电流不平衡度 2%；</p> <p>(2) 高次谐波和时变非平稳谐波 0-10KHZ；</p> <p>3 发挥部分及冲击指标：</p> <p>清晰列出实现线路配电设备名称、数量、技术参数、规格型号</p>	张秉仁 13843110698	
56	电力谐波智能识别方法及其软件设计	<p>1 课题研究内容与主要任务：</p> <p>(1) 深入理解电力谐波测量原理和方法，熟悉电能质量分析仪谐波测量功能，学习 LabVIEW 编程方法，并对电能质量分析仪谐波测量功能进行必要的完善和修正；包括①谐波参数测量功能，②波形、曲线、频谱、趋势图测量功能，③谐波信号发生器功能：高次谐波、多源复合谐波、时变非平稳谐波、简谐波、谐波扰动，开关型谐波、电弧型谐波、磁饱和型谐波等等；</p> <p>(2) 系统、深入、全面、准确理解电力谐波智能识别的学术含义，包括谐波特征量提取、复合扰动分类、谐波类型辨识、谐波源定位等等；梳理，优选，学习谐波智能识别的方法原理，如电力谐波类型识别与时频特性分析法，等效电路模型法，状态估计法等；</p> <p>(3) 基于优选出来的电力谐波智能识别方法进行软件编程，并采用谐波信号发生器发生各类谐波进行仿真验证，验证方法的有效性；</p> <p>(4) 将该模块软件安装于电能质量分析仪，创造条件进行实验室电力谐波智能识别功能实测验证。</p>	张秉仁 13843110698	

		<p>2 主要技术指标要求：</p> <p>(1) 2 源谐波及 2 源以上复合扰动谐波的类型辨识；</p> <p>(2) 谐波源定位：2 路及 2 路以上谐波源支路谐波潮流及责任划分；</p> <p>(3) 成因识别：开关型谐波、电弧型谐波、磁饱和型谐波类型判别。</p> <p>3 发挥部分及冲击指标：</p> <p>时变非平稳谐波特征参数提取。</p>		
57	局部放电现象的数字孪生体设计	<p>1 课题研究内容与主要任务：</p> <p>(1) 学习数字孪生技术的基本思想，理解数据、模型、映射、数字孪生体等核心概念的含义；理解以数字化方式创建物理实体局部放电的虚拟实体的含义，以局部放电过程为案例深入思考基于电气测量方法构建电气设备运行状态、绝缘状态及其演进过程数字孪生体的技术方法；</p> <p>(2) 采用高电压技术实验室局部放电实验装置进行局部放电实验，理解典型电气设备、电气装置的局部放电现象，气隙放电、尖端放电、沿面放电的放电过程，核心参数及其放电图谱，并深入思考局部放电的数字孪生模型；</p> <p>(3) 采用仿真软件开发局部放电发生器，基于仿真数据构造出气隙放电、尖端放电、沿面放电过程的数字孪生体 1 例，测量出核心参数和放电图谱；</p> <p>(4) 采用实验室既有硬件平台采集局部放电量相关数据，基于实测数据构造出气隙放电、尖端放电、电晕放电过程的数字孪生体 1 例。</p> <p>2 主要技术指标要求</p> <p>放电相位图谱 360°，放电幅值 500mV，PRPD 图谱。</p> <p>3 课题的发挥部分及冲击指标</p> <p>可测试品的电容量范围 1 μ F-250uF，局部放电信号频率范围 100KHz。</p>	张秉仁 13843110698	前沿探索课题
58	基于自由轴法的阻抗频率特性测量方法及其软件开发	<p>1 课题研究内容与主要任务：</p> <p>(1) 深入分析阻抗元件、电工材料的阻抗等效电路模型，阻抗参数的频率特性；</p> <p>(2) 学习阻抗测量的矢量电压-电流法（自由轴法），总结出阻抗频率特性测量的条件，设计出阻抗频率特性测量的扫频连续测量实施方案；</p> <p>(3) 基于设计方案，结合已有基础进行必要的硬件电路设计，调试，实现阻抗频率特性测量的扫频信号发生，测量参数的采集；</p> <p>(4) 学习 LabVIEW 软件编程方法，充分实现阻抗测量的自由轴法，实现阻抗频率特性的理实一体化展现；</p> <p>(5) 选择典型代表性阻抗元件和电工材料进行阻抗频率特性测量。</p> <p>2 主要技术指标要求：</p> <p>(1) KHZ 范围内阻抗频率特性曲线；</p> <p>(2) 阻抗系列参数数值读取：电感品质因数 Q、电容损耗因数 D(tan δ)、并联等效电感 Lp、串联等效电感 Ls、并联等效电容 Cp、串联等效电容 Cs、阻抗模值 Z 、阻抗相角 α (θ)、电抗（感抗）X、容抗 ZC、电纳 B、电导 G：导纳 Y、导纳模值 Y 、导纳相角 β。</p> <p>3 课题的发挥部分及冲击指标：</p> <p>频率特性测量范围达到 MHz 级</p>	张秉仁 13843110698	
59	磁性材料磁化过程全程动态观测方法与软件设计	<p>1 课题研究内容与主要任务：</p> <p>(1) 学习磁性材料磁化及磁滞回线测试原理，绘制实验测试装置电气接线图，购置实验所需磁性材料，包括软磁材料、硬磁材料等；</p> <p>(2) 搭建磁化曲线实验装置，采用常规示波器观测起始磁化曲线，磁滞回线（簇）；</p> <p>(3) 学习时频联合-理实一体分析仪的使用，将实验装置与实验室时频联合-理实一体分析仪连接，完成（2）实验测试；</p> <p>(4) 研究磁滞回线动态测试的理论、方法，研究磁滞回线形状与频率的关系，学习 LabVIEW 编程方法，形成磁滞回线动态观测的编程方法；</p> <p>(5) 基于时频联合-理实一体分析仪完成磁滞回线测试的动态观测方法的编程；</p> <p>(6) 对几种磁性材料进行磁化曲线，磁滞回线动态观测实验，比较不同材料磁滞回线的不同；</p> <p>2 主要技术指标要求：</p> <p>(1) 2-3 种磁性材料磁滞回线全程动态观测曲线；</p> <p>(2) 测量参数：磁场强度 H、磁感应强度 B、饱和磁场强度 Hm、饱和磁感应强度 Bm、剩磁 Br、矫顽力 Hc、磁导率、磁滞损耗。</p>	张秉仁 13843110698	

		3 课题的发挥部分及冲击指标:		
60	IMU 和里程计融合的运动平台二维定位系统设计	<p>本课题拟解决地下或室内运动平台的空间定位问题。主要工作包括但不限于以下内容:</p> <p>(1) 了解 IMU (Inertial measurement unit) 惯导和里程计的构造、基本原理。分析两者数据融合校准的基本算法;</p> <p>(2) 在 ROS 和 Gazebo 虚拟仿真环境下建立原理模型并进行算法验证;</p> <p>(3) 设计并实现 IMU 和里程计数据记录硬件系统;</p> <p>(4) 结合实测数据完成算法移植, 可实现二维融合航迹推算。</p> <p>技术指标及要求:</p> <p>(1) 能够实时同步存储 IMU 和里程计的数据。IMU 输出率>100Hz, 里程计输出率>60Hz;</p> <p>(2) 上位机软件能够对所记录数据各参数读取并显示;</p> <p>(3) 上位机软件能够完成数据融合定位, 输出二维定位坐标并成图。5min 内航迹最大偏差<10cm。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标</p> <p>(1) 可完成三维空间航迹推算;</p> <p>(2) 5min 内航迹最大偏差<5cm。</p>	王远 17743189383	
61	基于平衡电磁技术的金属缺陷检测系统设计	<p>本课题拟基于电磁感应原理, 采用电磁平衡技术实现一种金属缺陷的无损检测系统。主要工作包括但不限于以下内容:</p> <p>(1) 了解金属无损探伤的主要方法和基本原理。了解电磁平衡系统的基本组成和原理, 并对物理模型进行仿真;</p> <p>(2) 设计并实现交流激励源和接收线圈传感器;</p> <p>(3) 设计并实现系统整体电路, 能够控制激励和信号接收时序, 并记录检测信号;</p> <p>(4) 设计实验, 对缺陷探测效果进行验证。</p> <p>技术指标及要求:</p> <p>(1) 激励源上限频率>1kHz, 输出电流 0~500mA 可调;</p> <p>(2) 可检出不锈钢或碳钢表面宽 1mm, 深 3mm 刻痕;</p> <p>(3) 水平分辨率>1mm。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标</p> <p>(1) 可检测宽度<1mm, 深度<3mm 刻痕;</p> <p>(2) 水平分辨率>0.5mm。</p>	王远 17743189383	
62	铁磁性构件脉冲涡流测厚仪设计	<p>本课题基于脉冲涡流原理, 以非侵入方式对铁磁性构件的厚度进行测量。主要包括但不限于以下内容:</p> <p>(1) 了解脉冲涡流检测(PEC)的基本原理和仪器构成;</p> <p>(2) 设计并实现脉冲涡流检测仪样机;</p> <p>(3) 使用样机对试块进行测试并可达到设计指标要求。</p> <p>技术指标及要求:</p> <p>(1) 脉冲发射频率 8Hz、4Hz、2Hz、1Hz;</p> <p>(2) 脉冲发射功率>30W;</p> <p>(3) 可测量并存储涡流信号;</p> <p>(4) 可检测厚度>15mm。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标:</p> <p>(1)可检测厚度>20mm。</p>	王远 17743189383	
63	采用可分离式线圈的逆变发射系统设计	<p>本课题采用可分离式发射线圈降低瞬变电磁发射线圈电感, 从而分散感性负载储能, 加快减小过渡过程时间, 加速关断。主要包括但不限于以下内容:</p> <p>(1) 设计并实现可分离式线圈的开关节点电路;</p> <p>(2) 设计并实现可对开关节点进行控制的逆变发射电路;</p> <p>(3) 完成原理样机进行实验并可达到设计指标要求</p> <p>技术指标及要求:</p> <p>(1) 发射系统额定电流>10A, 功率>120W;</p>	王远 17743189383	

		<p>(2) 可分离节点数>4; (3) 单段回线边长>2m。 课题的发挥部分及冲击指标: (1) 可分离节点数>6; (2) 发射电流>20A; (3) 关断速度提升>60%。</p>		
64	一种基于 SD-ROM 滤波器的磁共振测深信号尖峰噪声去除方法	<p>针对 MRS 信号中存在偶发尖峰噪声, 难以实现有效 MRS 信号提取的问题, 提出采用 SD-ROM 滤波器算法实现单个或多个不同持续时间和不同幅值的尖峰干扰下具有不同信噪比和弛豫时间的含噪 MRS 信号的有效提取, 以获得高质量的 MRS 信号, 为后续水文地质信息的精确反演解释奠定基础。 基本技术指标要求: (1)算法消噪前后的信噪比提高范围 5dB~30dB; (2)至少提供统计、NEO 两种算法作为对比算法的结果。 (3)提取 MRS 信号主要特征参数的拟合误差: E0 的误差±5%,平均弛豫时间 T2*的误差±10%。 (4) 编制 GUI 界面, 实现数据导入、频谱分析、信号提取等功能。 课题的发挥部分及冲击指标: (1) 算法尖峰噪声去除之后提取包络与理想 FID 信号相关性 0.97 以上;</p>	田宝凤 13578683024	
65	磁共振测深中不稳定谐波噪声的去除方法	<p>针对 MRS 信号中存在多个基频或不稳定谐波噪声, 难以实现有效 MRS 信号提取的问题, 提出采用分割策略及其 NGSE 估计器的 MRS 信号工频谐波去除算法, 对具有不同信噪比和弛豫时间的含有非平稳谐波噪声的 MRS 信号进行提取, 以获得高质量的 MRS 信号, 为后续水文地质信息的精确反演解释奠定基础。 基本技术指标要求: (1)算法消噪前后的信噪比提高范围 10dB~20dB; (2)至少提供与传统谐波建模算法作为对比算法的结果。 (3)提取 MRS 信号主要特征参数的拟合误差: E0 的误差±5%,平均弛豫时间 T2*的误差±10%。 (4) 编制 GUI 界面, 实现数据导入、频谱分析、信号提取等功能。 课题的发挥部分及冲击指标: (1) 算法消噪前后的信噪比提高范围 15dB~30dB;</p>	田宝凤 13578683024	
66	基于极大似然估计的地面核磁共振信号随机噪声抑制方法	<p>针对 MRS 信号中存在强随机噪声干扰, 难以实现有效 MRS 信号提取的问题, 提出采用极大似然估计的 MRS 信号随机噪声抑制算法, 对具有不同信噪比和弛豫时间的含噪的 MRS 信号进行提取, 以获得高质量的 MRS 信号, 为后续水文地质信息的精确反演解释奠定基础。 基本技术指标要求: (1)算法消噪前后的信噪比提高范围 10dB~20dB; (2)至少提供与 LSE 算法作为对比算法的结果。 (3)提取 MRS 信号主要特征参数的拟合误差: E0 的误差±5%,平均弛豫时间 T2*的误差±10%。 (4) 编制 GUI 界面, 实现数据导入、频谱分析、信号提取等功能。 课题的发挥部分及冲击指标: (1) 算法消噪前后的信噪比提高范围 15dB~30dB;</p>	田宝凤 13578683024	
67	基于深度卷积生成对抗网络的地面核磁共振信号随机噪声压制方法	<p>针对 MRS 信号中存在强随机噪声干扰, 难以实现有效 MRS 信号提取的问题, 提出采用深度卷积生成对抗网络的 MRS 信号随机噪声抑制算法, 对具有不同信噪比和弛豫时间的含噪的 MRS 信号进行提取, 以获得高质量的 MRS 信号, 为后续水文地质信息的精确反演解释奠定基础。 基本技术指标要求: (1)算法消噪前后的信噪比提高范围 10dB~20dB; (2)至少提供与 CNN 算法作为对比算法的结果。 (3)提取 MRS 信号主要特征参数的拟合误差: E0 的误差±5%,平均弛豫时间 T2*的误差±10%。 (4) 编制 GUI 界面, 实现数据导入、频谱分析、信号提取等功能。</p>	田宝凤 13578683024	

		课题的发挥部分及冲击指标： (1) 算法消噪前后的信噪比提高范围 15dB~30dB；		
68	磁共振测深中尖峰噪声去除方法的对比分析	针对 MRS 信号中存在偶发尖峰噪声，难以实现有效 MRS 信号提取的问题，提出采用统计、NEO 及尖峰建模三种算法实现单个或多个不同持续时间和不同幅值的尖峰干扰下具有不同信噪比和弛豫时间的含噪 MRS 信号的有效提取，以获得高质量的 MRS 信号，为后续水文地质信息的精确反演解释奠定基础。 基本技术指标要求： (1)算法消噪前后的信噪比提高范围 5dB~30dB； (2)提取 MRS 信号主要特征参数的拟合误差：E0 的误差±5%,平均弛豫时间 T2*的误差±10%。 (3) 编制 GUI 界面，实现数据导入、频谱分析、信号提取等功能。 课题的发挥部分及冲击指标： (1) 算法尖峰噪声去除之后提取包络与理想 FID 信号相关性 0.97 以上；	田宝凤 13578683024	
69	三相四线制下有源电力滤波器控制策略的仿真与分析	分析三线四线制下三电平拓扑的 APF 结构，分析其基本工作原理。对比分析选择其谐波电流的检测方法(可采用基本的瞬时无功功率算法或其优化算法)，完成其检测算法的推导与理论分析，在 Matlab/Simulink 环境下搭建模型，完成控制算法设计，得到仿真结果，并对仿真结果进行分析与总结。 基本技术指标要求： (1) 三相四线制的三电平拓扑结构 (2) 电网相电压 220V，频率 50Hz (3) 仿真结果中，频率偏差范围在±0.2Hz (4) 补偿后网侧电流 THD 总含量小于 5%； 课题的发挥部分及冲击指标： (1)不对称负载下阻性负载的 THD 含量的仿真结果小于 5% (2)不对称负载下阻感负载的 THD 含量的仿真结果小于 5%	于生宝 13578940257	
70	地空电磁法发射源 SHEPWM 控制器研制	分析地空电磁发射系统的要求，设计适用于系统的控制电路，采用 SHEPWM 控制方法，完成地空发射系统的仿真模型以及相关的程序算法，最后搭建控制器电路，能够实现相应的技术指标。 基本技术指标要求： (1) 输出波形为双极性 SHEPWM 控制波形 (2) 基频 0.1Hz-8192Hz (3) 输出频点为上述频率范围内任意 3 频、5 频 课题的发挥部分及冲击指标： (1) 输出频点为上述频率范围内任意 7 频、9 频； (2) 输出时间域控制波形，频点为 12.5、25、75、125、175、225Hz	于生宝 13578940257	
71	中心回线装置瞬变电磁响应的仿真计算	建立地质数学模型，包括电阻率等参数；分析瞬变电磁法的原理；讨论中心回线装置层状瞬变电磁法的一维正演计算方法，设计算法通过软件辅助完成仿真计算实验；分析不同参数条件对瞬变电磁响应的影响，并给出相应结论。 基本技术指标要求： (1) 对均匀半空间地质模型进行一维正演仿真，给出感应电动势和磁场的响应曲线； (2) 对 500m 内两层、三层的地质模型进行一维正演仿真，给出感应电动势和磁场的响应曲线； (3) 分析不同参数条件对瞬变电磁响应特征的影响。 课题的发挥部分及冲击指标： (1) 分析发射波形参数对瞬变响应的影响； (2) 分析全程瞬变电磁响应信号特征； 对瞬变电磁响应进行人为加噪并尝试抑制噪声。	于生宝 13578940257	
72	时间域电磁法发射机	分析瞬变电磁发射系统的要求，设计适用于电磁探测的发射桥路拓扑结构，采用钳位电压闭环反馈控制方法，完成发射系统的仿真模型以及相关的程序算法，最后能够实现相应的技术指标。	于生宝	

	闭环控制仿真	<p>基本技术指标要求:</p> <p>(1) 输出波形为双极性梯形波, 发射电流可达 100A 以上;</p> <p>(2) 关断时间$\leq 2\text{ms}$;</p> <p>(3) 下降沿线性度不低于 70%;</p> <p>(4) 发射频率为 25Hz.</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标:</p> <p>(1) 下降沿线性度大于 90%;</p> <p>(2) 关断时间低于 1ms.</p>	13578940257	
73	均匀半空间下环状模型频率域电磁响应仿真计算	<p>建立均匀半空间下环状模型(水平放置)频率域电磁响应的数学模型, 能够给出不同电性参数的环状模型响应曲线, 包括电阻, 电感以及电容。并将仿真计算结果与 ansoft maxwell 软件对比分析。</p> <p>基本技术指标要求:</p> <p>(1) 建立均匀半空间下环状模型(水平放置)频率域电磁响应数学模型;</p> <p>(2) 所建立的数学模型, 频带范围为 25 Hz~ 100 kHz, 频点数≥ 10;</p> <p>(3) 利用 Ansoft Maxwell 软件建立均匀半空间下环状模型(水平放置)频率域电磁响应曲线;</p> <p>(4) 对于相同尺寸位置的环模型, 给出至少 5 组不同电性参数环状模型的电磁响应曲线, 包括模型环的电阻、电感以及电容。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标:</p> <p>(1) 以 C 语言仿真计算上述模型;</p> <p>(2) 利用 Ansoft Maxwell 软件建立均匀半空间下环状模型(带有倾角)频率域电磁响应数学模型;</p> <p>(3) 根据仿真结果得到仪器系统的校准文件。</p>	于生宝 13578940257	
74	含统一潮流控制器的风电并网优化控制建模	<p>建立含 UPFC 的双馈风电场并网系统数学模型, 仿真实现 UPFC 的潮流控制, 基于智能优化算法, 实现对风电场并网的稳定性优化控制策略。以实际算例进行测试, 分析算法的效果, 调整模型的参数, 分析参数的影响。</p> <p>技术指标:</p> <p>风电采用双馈风机, 分析不同风速情况下 UPFC 的潮流控制, 分析发生短路故障和断路故障时电压变化情况。发生故障时端电压下跌降低 10%, 有功功率波动较不加装 UPFC 的系统降低 10%。</p>	孙彩堂 13019208853	
75	基于堆叠自编码器和时间卷积网络的电路故障预测	<p>通过模型的建立、仿真和优化算法的应用, 基于电路的蒙特卡洛分析方法技术实现对电路运行状态数据的提取, 基于人工智能算法建立电路故障预测模型, 实现电路状态预警。以实际算例进行测试, 分析算法的效果, 调整模型的参数, 分析参数的影响。</p> <p>技术指标:</p> <p>建立 3 种以上电路模型, 模拟从正常工作到出现故障过程, 故障预测准确率达到 85%以上。</p>	孙彩堂 13019208853	
76	基于模型预测控制算法的 Boost 变换器建模仿真	<p>设计 Boost 变换器主电路, 基于模型预测控制算法进行反馈控制, 对变换器主电路和控制系统进行建模仿真, 分析电流控制和电压控制的性能以及参数误差的敏感性。</p> <p>(1) 设计 Boost 变换器主电路;</p> <p>(2) 基于模型预测控制算法, 实现变换器反馈控制系统设计;</p> <p>(3) 利用相关工具, 建立仿真模型, 分析其特点。</p> <p>技术指标:</p> <p>输入电压 24V, 输出电压 40V, 开关频率 100kHz, 采用电压环和电流环控制, 输出电压纹波不大于$\pm 0.5\text{V}$。</p>	孙彩堂 13019208853	
77	基于态势感知的微电网有功功率优化	<p>建立包含风电、光电和分布式储能系统的微电网模型, 进行仿真分析, 并基于态势感知技术和智能优化技术, 对微电网的有功功率优化进行研究, 以实际算例进行测试, 分析算法的效果, 调整模型的参数, 分析参数的影响。</p> <p>技术指标:</p> <p>建立微电网模型, 其中包含燃气轮机(20MW)、风电(15MW)、光电(10MW)和储能系统(额定功率 150kW, 容量 1.5MWh)以及负荷最大 20MW。</p>	孙彩堂 13019208853	
78	基于压缩感知的二维	<p>本课题拟解决频率域电磁场数值模拟中大型线性方程组求解时运算量较大、求解效率低下、计算复杂度较高等问题。针对上述问题, 提出采用基于压缩感知的二维频率域电磁场快速数值模拟, 研究如何利用压缩感知实现频率域电磁场的快速数值模拟, 并验证该方法的有</p>	关珊珊	

	频率域电磁场快速数值模拟	<p>效性。</p> <p>(1)采用有限差分方法计算均匀半空间中不同电导率模型的频率域电磁响应；</p> <p>(2)采用离散傅里叶变换、离散余弦变换、离散小波变换等构建稀疏矩阵；</p> <p>(3)借鉴字典学习的相关思想，完成数据的稀疏化表示，并将其应用于二维频率域电磁场数值模拟；</p> <p>(4)采用正交匹配追踪实现恢复算法；</p> <p>(5)在 0.1-1024Hz 之间选择至少 20 个频点进行精度验证。</p> <p>基本技术指标要求：</p> <p>(1)完成基于压缩感知的二维频率域电磁场数值模拟程序的编写，与直接求解法进行比较验证算法的正确性，相对误差<5%；</p> <p>(2)与直接求解法相比，计算效率至少提高 25%；</p> <p>(3)与直接求解法相比，计算复杂度至少降低 10%。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标：</p> <p>(1)完成基于压缩感知的二维频率域电磁场数值模拟程序的编写，与直接求解法进行比较验证算法的正确性，相对误差<1%；</p> <p>(2)与直接求解法相比，计算效率提高 40%；</p> <p>(3)与直接求解法相比，计算复杂度降低 30%。</p>	17790072253	
79	基于最优合成孔径的地空电磁数据信号增强方法	<p>本课题拟解决由于地空频率域电磁系统与合成孔径方法相结合时，存在合成孔径最优参数选择时，计算效率低的问题。针对上述问题，提出最优合成孔径技术以确定基于频率域电磁数据的最优合成孔径参数，实现参数的快速选择。</p> <p>(1)通过频率域有限差分方法计算不同频率、不同电导率模型的三维频率域电磁响应；</p> <p>(2)研究接收位置发生变化时与异常目标位置相关的最优合成孔径加权系数矩阵构造方法；</p> <p>(3)采用正则化共轭梯度方法完成最小值问题的求解。</p> <p>(4)当频率发生变化时，研究不同电导率模型的合成孔径参数优化方法，以增强信号强度。</p> <p>基本技术指标要求：</p> <p>(1)完成 20 个异常体模型的地空频率域系统三维数值模拟。</p> <p>(2)完成基于 20 个频点的地空频率域系统三维数值模拟。</p> <p>(3)将最优合成孔径技术应用于地空频率域系统，使其信号强度最少增加 10%。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标：</p> <p>(1)将最优合成孔径技术应用于地空频率域系统，使其信号强度最少增加 20%。</p>	关珊珊 17790072253	
80	起伏地形下频率域电磁三维数值模拟方法	<p>直线型网格剖分技术，仅能模拟非常简单的地形和形状规则异常体，无法满足地形起伏变化剧烈区域；仅用一维坐标变换的方法，不适用于三维复杂地质结构的数值模拟。针对上述问题，本项目基于点云建模技术，研究适用于剧烈起伏地形下复杂地质结构的等效物性参数三维高效数值模拟技术。</p> <p>(1)基于点云思想进行地质构造自动建模。</p> <p>(2)研究点云模型电导率赋值方法。</p> <p>(3)根据 Maxwell 方程组的协变本质，推导计算模型域中电磁场分量的计算式；依据物理域与计算域中场量关系推导等效物性参数计算公式。</p> <p>(4)采用 Matlab 语言编程实现基于等效物性参数的电磁场计算程序；通过与有限元方法比较验证本项目所提出算法的正确性。</p> <p>基本技术指标要求：</p> <p>(1)完成频率域电磁三维正演程序的编写，与解析解进行比较验证算法的正确性，相对误差<10%。</p> <p>(2)将等效物性参数技术应用于频率域电磁三维正演，并判断等效物性参数方法的准确性。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标：</p> <p>(1)建立层状模型并与现有正演程序作比较，相对误差<5%。</p> <p>建立三维异常体模型并与现有正演程序作比较，相对误差<10%。</p>	关珊珊 17790072253	
81	基于增强合成孔径的海洋电磁数据成像方	<p>本课题拟解决传统海洋可控源电磁法中 2.5 维或者 3 维反演存在反演时间长、占用大量计算资源且存在多解性的问题。针对上述问题，提出采用增强合成孔径技术以实现海洋电磁数据的快速成像。</p> <p>(1)基于 CSEM 一维正演模拟，计算不同频率、海水深度的油气储层电磁响应；</p>	关珊珊 17790072253	

	法	<p>(2)采用背景场平滑技术,实现环境噪声或背景场局部非均匀性带来的干扰影响;</p> <p>(3)将增强范数法应用到海洋电磁异常数据中,以提高成像的空间分辨能力。</p> <p>(4)将对应于不同频率获取的海洋电磁数据转化为与深度相关的伪深度数据,采用合成孔径技术实现海底异常的成像。</p> <p>基本技术指标要求:</p> <p>(1)完成10个频点的海洋可控源电磁数据一维数值模拟。</p> <p>(2)完成10个不同海水深度的海洋可控源电磁数据一维数值模拟。</p> <p>(3)完成基于增强合成孔径技术的海洋电磁数据成像,与论文中的反演方法相比,速度提升最少50%。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标:</p> <p>(1)实现三维海洋电磁数据的快速成像。</p>		
82	基于全连接神经网络的地空时间域电磁信号噪声抑制方法	<p>时间域地空电磁响应衰减规律呈现近似指数衰减,具有早期衰减速度快,晚期衰减速度慢的特点。由于大地介质存在欧姆损耗,涡流强度随着探测时间增加而逐渐减弱,导致接收的电磁数据幅值有较大的动态范围,晚期数据幅值很小,极易淹没在噪声中,目前所采用的消噪方法均无法有效解决电磁信号晚期的噪声抑制问题,基于全连接神经网络的噪声抑制方法可以通过信号重构的方式解决晚期噪声的抑制问题。</p> <p>(1)计算层状模型的地空时间域电磁响应,构建样本库。</p> <p>(2)对理论信号加载不同噪声水平的噪声。</p> <p>(3)采用全连接神经网络方法实现地空电磁信号的噪声抑制。</p> <p>(4)对抑制后的噪声完成视电阻率-视深度成像。</p> <p>基本技术指标要求:</p> <p>(1)实现不同信噪比的地空时间域电磁响应的噪声加载;</p> <p>(2)采用全连接神经网络方法实现噪声的抑制与重构;</p> <p>(3)采用全连接神经网络方法进行噪声抑制的正确率达到85%;</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标:</p> <p>(1)实现三维异常模型的电磁响应噪声抑制。</p> <p>(2)采用全连接神经网络方法进行噪声抑制的正确率达到90%。</p>	关珊珊 17790072253	
83	地质勘探用电场传感器的开发及评价	<p>分析地质勘探用电场传感器的基本原理及设计方法,研制电场传感器,通过使用数据采集系统、时频域转换及噪声评价方法等对研制的电场传感器进行评价:</p> <p>基本技术指标要求:</p> <p>(1)任意两电极极差$<0.5\text{mV}$;</p> <p>(2)温度系数:$<50\mu\text{V}/^\circ\text{C}$;</p> <p>(3)3天内极差漂移:$<\pm 0.2\text{mV}$;</p> <p>(4)1月内极差漂移:$\pm 0.2\text{mV}$;</p> <p>(5)噪声:$<0.2\text{mV}@10\text{-}4\text{Hz}$; $<5\text{mV}@10\text{-}5\text{Hz}$</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标:</p> <p>1、满足上述指标,且其中任意指标超过下面总的一个:</p> <p>(1)任意两电极极差$<0.2\text{mV}$;</p> <p>(2)温度系数:$<40\mu\text{V}/^\circ\text{C}$;</p>	杨大鹏 18604407050	
84	电化学柔性可应力传感器的设计	<p>分析电化学柔性传感器的基本原理及设计方法,研制柔性压力传感器,通过使用数据采集系统、时频域转换及噪声评价方法等对研制的柔性压力传感器进行评价:</p> <p>基本技术指标要求:</p> <p>(1)仿真误差:$<10\%$</p> <p>(2)极限探测压力:$<10\text{pa}$</p> <p>(3)频带:5-100Hz</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标:</p>	杨大鹏 18604407050	

		<p>满足上述指标，且其中任意指标超过下面总的一个：</p> <p>(1) 设计并实现信号处理电路硬件实物。</p> <p>(2) 极限探测压力：$<1\text{pa}$</p>		
85	热对流电化学倾角传感器的设计及实现	<p>学习和掌握热对流式电化学倾角传感器的工作原理与结构基础，能够设计并仿真热对流式电化学倾角传感器，通过使用计算机、数据采集系统等对研制的电化学倾角传感器进行仿真以及数据处理。</p> <p>基本技术指标要求：</p> <p>基本技术指标要求：</p> <p>(1) 仿真误差：$<10\%$</p> <p>(2) 角度测量精度：$<0.1^\circ$</p> <p>(3) 稳定时间：小于 30min</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标：</p> <p>满足上述指标，且其中任意指标超过下面总的一个：</p> <p>(1) 设计并实现信号处理电路硬件实物。</p> <p>(2) 角度测量精度：$<0.01^\circ$</p>	杨大鹏 18604407050	
86	手持式 OCT 控制系统电路设计	<p>本课题拟解决基于 Arduino 控制器实现手持式 OCT 控制电路设计，分析光学元件控制需求以及光路工作需求，考虑各元件工作功率以及工作电源大小，并完成程序设计与代码编写，同时实现与 PC 通讯。</p> <p>(1) Arduino 控制系统与 PC 或上位机数据通讯设计</p> <p>(2) Arduino 单片机系统电路设计</p> <p>(3) 控制器驱动各元器件程序设计与外围电路设计</p> <p>基本技术指标要求：</p> <p>(1) 设计电源电路，实现从 220V 变压到 12V 和 5V；</p> <p>(2) 设计 Arduino 控制系统与 PC 实时数据通讯；</p> <p>(3) 设计 Arduino 控制系统驱动程序。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标：</p> <p>(1) 设计 240mA 的电流源；</p>	张天瑜 15567766673	
87	分布式光纤声波传感系统的解调算法设计	<p>本课题主要解决分布式光纤声波传感(DAS)系统的工作原理分析，同时建立 DAS 系统的有效解调算法模型，分析解调信号的特性，解决 DAS 系统因噪声干扰而难以检测到实际波形的问题。课题还需要完成应用搭建的算法模型进行压电陶瓷 (PZT) 扰动定位实验测试。</p> <p>(1) 了解 DAS 系统的系统结构及工作原理，分析其工作特性与技术要求，综合考量实际应用 DAS 系统期望的结果，为解调算法的选择做基础。</p> <p>(2) 对现有各类解调算法做理论分析，建立算法的模型结构，分析相关参数的基本特性，设计适合系统的解调算法，在仿真软件中对每种算法搭建对应仿真模型，并进行仿真测试与对比。</p> <p>(3) 在分析了解调算法特性与信号特征的基础上，设计适合系统的去噪算法，并应用于解调信号的波形上进行分析，优化算法参数，最终选择高信噪比的方法。</p> <p>(4) 在实际的 DAS 系统上进行 PZT 扰动定位实验测试，验证解调算法设计的有效性，并分析总结 DAS 系统解调信号的特性。</p> <p>基本技术指标要求：</p> <p>(1) 定位点前后与实际偏差不大于 10 米；</p> <p>(2) PZT 施加 50-1kHz 扰动信号时，能够解调出规则信号波形；</p> <p>(3) PZT 施加 10-50Hz 扰动信号时，能够解调出基本规则信号波形。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标：</p> <p>(1) PZT 施加 10Hz 以下扰动信号时，能够解调出信号波形；</p>	张天瑜 15567766673	
88	基于 UWB 的滑坡体形变自动化监测系统研	<p>本课题主要是为了解决现阶段在滑坡、崩塌体地形变应急监测中存在的技术手段较少等问题，采用厘米级超宽带定位 (UWB) 技术进行灾害体表面的多点定位测量，结合物联网控制技术与无线通讯技术 (4G/北斗)，为地质灾害应急监测提供一种新思路和新方法。</p> <p>(1) 设备组网</p>	张天瑜 15567766673	

	究	<p>为完成关键科学问题需进行软件研发。包括两部分内容，分别是嵌入式软件研发和服务器端监测软件研发。</p> <p>(2) 供电模块设计 主要有数据采集传输模块、功率放大电路设计。包括机械外壳设计、电子芯片选型、硬件电路设计、元器件焊接等。</p> <p>(3) 数据采集 利用 4G/北斗传输技术将灾害体表面变形数据发送到远程服务器或智能手机，使专家、科研人员可以远程获得监测实时数据。</p> <p>(4) 室内试验 开展室内实验及野外监测试验，检验 UWB 监测系统性能、监测方法和安装方法的实效性。</p> <p>基本技术指标要求： (1)、单组标签测量范围：0-200m； (2)、定位精度：10cm； (3)、 标签供电：DC1.5V 纽扣电池； (4)、数据传输方式：GPRS、4G 和北斗卫星通信。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标： (1)、单组标签测量范围：0-300m； (2)、定位精度：8cm；</p>		
89	地空电磁伪随机宽频 逆变控制程序设计	<p>本课题拟解决地空电磁探测发射系统中宽频伪随机波形合成算法、程序实现以及电路实现。基于伪随机编码特征，建立多频伪随机码的数学合成，采用 matlab 编程实现伪随机波形，分析频谱特征。采用 FPGA 和单片机编程，实现伪随机宽频波发射波形控制时序，完成程序设计与代码编写，并在已经开发的小型控制器上进行实验测试。</p> <p>(1) 分析伪随机波形数学特征，掌握波形合成的基本原理与参数调控方法。 (2) 基于 matlab 平台建立伪随机波形的仿真模型，分析伪随机波形的频谱特征。 (3) 完成基于 FPGA 和单片机的控制程序设计与代码编写，完成时序测试、实现不同基频伪随机宽频发射波形。 (4) 完成小型实验样机的发射波形测试，并优化发射控制程序，满足技术指标要求。</p> <p>基本技术指标要求： (1)实现 7、9 和 11 个主频伪随机波形发射，基频 1-100Hz 可调。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标： (1)实现 13 主频伪随机发射波形设计，基频 1-100Hz 可调。</p>	周海根 15526836298	要求： 电气专业课题实践选择 Matlab、 DSP 或者 FPGA 编程，电力电子 85 分以上，数字电路 85 分以上
90	基于 Comsol 平台的人工源与天然源电磁倾子散度响应特征差异研究	<p>本课题拟解决地空电磁倾子散度探测过程中场源有效激励问题，重点对比分析天然场源与人工场源激励下倾子散度响应特征的差异。基于 Comsol 软件平台，研究三维电磁仿真模拟基本过程。分别建模实现天然场源地空电磁和人工场源地空电磁三维仿真模拟，提取三分量电磁场。基于 Matlab 编程实现倾子散度计算，对比人工源于天然源倾子散度响应特征，分析各自优势，确定人工源最佳布设方式。</p> <p>主要研究内容： (1) 了解 Comsol 电磁仿真过程和参数设计，掌握地空电磁仿真方法与参数设计。 (2) 基于 Comsol 的大地电磁倾子散度响应特征计算与提取； (3) 基于 Comsol 的人工源倾子散度响应特征计算与提取； (4) 人工源与天然源倾子散度响应特征对比，人工源最佳激励方式对比。</p> <p>基本指标要求： (1) 实现大地电磁倾子散度计算，仿真频率 32-512Hz； (2) 实现人工源电磁倾子散度计算，仿真频率 32-512Hz；</p> <p>冲击指标 (3) 实现长导线源、组合多场源激励下倾子散度计算，组合类型大于 3 类。</p>	周海根 15526836298	要求： 电磁场与电磁波成绩 85 分以上

91	基于 ELLIPSE 模块的地空电磁数据姿态校正方法研究	<p>本课题针对地空电磁测量数据姿态误差问题，研究基于 ELLIPSE 模块的静姿态校正方法。分析静姿态误差来源及校正的数学理论基础，提取姿态数据，掌握 ELLIPSE 模块的工作原理，实现姿态数据与电磁数据的时间对标，进一步开展利用姿态数据对电磁数据进行校正。基于实验室已有发射和接收系统，开展室外模拟实验，验证校正方法的有效性。</p> <p>主要研究内容：</p> <p>(1) 地空电磁静态误差校正理论研究；</p> <p>(2) ELLIPSE 模块数据提取，基于时间序列对标电磁测量数据；</p> <p>(3) 利用姿态数据实现对电磁数据的校准，开展户外实验，验证校准方法的效果。</p> <p>基本指标：</p> <p>(1) 校正分量 3 个；</p> <p>(2) 姿态数据提取分量 3 个；</p> <p>(3) 校正前后数据偏差优于 15%；</p> <p>冲击指标：</p> <p>(1) 校正前后数据偏差优于 5%，并查找分析校准偏差的来源</p>	周海根 15526836298	要求 电磁场与电磁波 80 分以上，数字信号处理 85 分以上
92	基于磁性源的大尺寸地空频域电磁传感器标定方法研究	<p>本课题针对地空电磁大尺寸传感器精准测量问题，研究基于磁性源的大尺寸地空频域电磁传感器的标定方法。分析电磁传感测量基本原理，基于实验室已有系统，建立电磁传感装置数学模型，求取传递函数。研究传感器标定方法，仿真模拟计算磁性源空间磁场、赫姆霍兹线圈空间磁场。基于已有的传感器和测量系统，开展室内基于赫姆霍兹线圈和室外基于磁性源激励的线圈标定实验，分析两者之间的差异，评价实际测量与理论模型之间的差异。</p> <p>主要研究内容：</p> <p>(1) 地空电磁传感器测量过程传递函数的构建；</p> <p>(2) 赫姆霍兹和磁性源激励磁场电磁仿真模拟；</p> <p>(3) 赫姆霍兹线圈室内标定和基于磁性源激励的户外标定实验。</p> <p>基本指标：</p> <p>(1) 户外标定频率 40 个；</p> <p>(2) 标定线圈直径不小于 40cm；</p> <p>(3) 获取带宽 1Hz-10kHz 传感器灵敏度曲线</p> <p>冲击指标：</p> <p>(1) 实现电磁传感线圈相位标定</p>	周海根 15526836298	要求 电磁场与电磁波 85 分以上，数字信号处理 80 分以上，模拟电子技术 80 分以上
93	基于 Comsol 平台的半航空电磁倾子测量场源优化设计	<p>本课题主要解决半航空电磁倾子测量过程中场源优化设计问题，拟采用 Comsol 软件平台进行仿真与设计。针对该问题，分析倾子散度测量方法，构建半航空电磁探测三维数值模拟仿真模型，完成倾子散度的计算。在此基础上，调整发射源工作参数，如位置、频率、相位和角度等，研究发射源参数对倾子散度测量结果的影响，总结变化规律，最终确定特定异常模型时最佳场源激励方法，给出设计参数和仿真结果。</p> <p>(1) Comsol 软件电磁模拟研究</p> <p>学习并理解半航空电磁探测基本方法和原理，了解 Comsol 软件电磁仿真原理，掌握 Comsol 软件构建三维数值模拟的流程和参数设置方法，建立半航空电磁探测三维模型，实现三维结构电磁异常数值模拟与仿真计算。</p> <p>(2) 倾子散度测量方法研究</p> <p>学习并理解倾子散度计算方法和原理，基于研究内容 (1) 中电磁数值模拟结果，编写 Matlab 相关程序，实现对三维异常目标倾子散度的求解和成像。</p> <p>(3) 倾子散度探测场源参数优化设计</p> <p>调整场源参数，实现不同频率、不同相位、不同角度和不同位置情况下异常目标倾子散度数值模拟与成像，研究发射源参数变化对倾子散度结果的影响规律，确定针对典型异常目标探测的最佳场源激励方法，给出设计参数和仿真模拟结果。</p> <p>基本技术指标要求：</p> <p>(1) 电磁数值模拟区域大于 3 km×3 km；</p> <p>(2) 电磁数值模拟频率 10-300Hz；</p>	周海根 15526836298	指定人员限选

		<p>(3) 异常体目标埋深 50-500m 可调;</p> <p>(4) 场源为电偶极子且位置 360 度可调。</p> <p>课题发挥部分及冲击指标:</p> <p>(1) 场源为长导线源, 实现 500-1000m 电磁场模拟, 计算倾子散度。</p>		
94	蓄电池智能充电系统设计	<p>本课题主要围绕蓄电池智能充电系统设计。主要围绕充电电路、电池数据采集、程序控制的设计。对蓄电池充电过程的预充、主充、次充、提充、恒压充电五个阶段, 分别控制恒流充电或恒压充电, 根据充电系统利用电路中电压传感器、电流传感器实时采集蓄电池数据判断蓄电池充电状态, 并根据反馈信号进行充电阶段的调整, 实现智能分阶段充电。</p> <p>基本技术指标要求:</p> <p>(1) 输入电压: 220V±10%;</p> <p>(2) 最大输出功率: 60W;</p> <p>(3) 完成充电的 3 个阶段:</p> <p>①预充: 小电流充电</p> <p>②主冲: 恒流充电</p> <p>③恒充: 恒压充电</p> <p>④充电完成。</p>	王一 13180809929	要求: 能够使用 STM32 或其他单片机
95	蓄电池组电源管理系统设计	<p>本课题主要解决蓄电池组电源管理系统设计。主要围绕蓄电池组中多个电池数据同时采集、程序控制的设计。采集蓄电池组放电过程的每个电池电压, 并上传至上位机, 采集的数据可以进行进一步分析, 调节电池使用情况。</p> <p>基本技术指标要求:</p> <p>(1) 采集蓄电池组中电池个数大于 6 路;</p> <p>(2) 采集蓄电池组各电池电压: 误差小于 0.1V;</p> <p>(3) 数据采集间隔可设置: 0.1 秒~10 秒;</p> <p>(4) 采集的数据可上传给计算机, 并记录数据。</p>	王一 13180809929	要求: 能够使用 STM32 或其他单片机
96	基于地下水动态监测的电阻率层析成像仿真方法研究	<p>本课题拟利用 COMSOL 软件对多种电极模式进行仿真, 通过设置含水体的分布状态、深度、大小以及电极间距、发射波形的参数, 实现电阻率层析成像方法的正演仿真研究, 得出仪器系统的最佳工作状态、最小识别能力等结论。</p> <p>(1) 学习 COMSOL 仿真软件环境, 并建立相关模型。</p> <p>(2) 推导相关公式获得地下水动态变化时的电阻率极上特性。</p> <p>(3) 了解电阻率成像方法以及相关仪器技术。</p> <p>(4) 得出仪器系统最佳工作状态、最小识别能力等结论。</p> <p>基本技术指标要求:</p> <p>(1) 仿真模型尺寸大于 500m, 电极通道数不少于 100 道</p> <p>(2) 能够对四极模式和三极模式分别进行仿真</p> <p>(3) 分别对方波和正弦波进行仿真</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标:</p> <p>(1) 形成 1 篇学术论文, 达到 EI 投稿标准</p>	易晓峰 13843143707	
97	基于电阻率法的分布式电极控制模块设计与研制	<p>本课题拟研制一款电极控制模块, 能够实现利用上位机发送控制指令, 下位机进行手牵手式指令传送, 通过指令识别控制继电器模块实现电极功能切换。设计稳定的 PCB 板卡及防护壳体, 达到商用化标准。</p> <p>(1) 电路原理图设计</p> <p>(2) 单片机子程序编写</p> <p>(3) 与上位机实现良好通讯</p> <p>(4) 整个电路的 PCB 研制, 包括原件布局、布线以及可靠接口设计。</p> <p>基本技术指标要求:</p> <p>(1) 总线模块数量不少于 30 只;</p> <p>(2) 电极功能切换时间不超过 500ms;</p>	易晓峰 13843143707	

		(3) 系统检测时间不超过 1000ms; 课题的发挥部分及冲击指标: (1) 系统达到 IP68 防护标准。		
98	多频正弦波功率放大器的设计与研制	本课题拟研制一款多频正弦发射系统, 通过电极对大地进行谐波发射。发射过程中能够实现发射频率、发射电压、发射序列可控。设计稳定的 PCB 板卡及防护壳体, 达到商用化标准。 (1) 电路原理图设计 (2) 单片机子程序编写 (3) 与上位机实现良好通讯 (4) 整个电路的 PCB 研制, 包括原件布局、布线以及可靠接口设计。 基本技术指标要求: (1) 发射电压不小于 100V; (2) 发射电流不小与 500mA; (3) 发射频率不高于 100Hz, 频点数不少于 3 个。 课题的发挥部分及冲击指标: (1) 发射电压达到 200V; (2) 发射电流达到 1A; (3) 系统达到 IP68 防护标准。	易晓峰 13843143707	
99	紧耦合式磁共振探测噪声消减方法研究	本课题拟利用仿真手段进行关键装置设计, 利用仿真数据对本课题所提方法进行验证, 利用模拟测试设备进行实测实验, 验证本课题所提方法的有效性。 (1) 建立仿真数据对紧耦合噪声对消算法进行验证; (2) 建立仿真模型对紧耦合天线的物理参数进行设计; (3) 利用实际测试手段对模拟天线进行测试, 验证本项目所提方法的有效性。 基本技术指标要求: (1) 完成相关算法的编写 (2) 能够对-20dB 的空间电磁噪声进行有效消减。 课题的发挥部分及冲击指标: (1) 能够对-40dB 的空间电磁噪声进行有效消减, E0 参数提取误差不超过 10%, T2 参数提取误差不超过 10%。	易晓峰 13843143707	
100	大宽纵比磁共振探测天线正演方法研究	本课题拟利用正演计算方法获得特殊形状磁共振天线的磁共振信号响应, 评价不同天线的信号获取能力和探测深度。 (1) 通过数值计算建立大宽纵比探测天线的响应磁场; (2) 根据磁共振信号响应方程获得不同天线的磁共振信号响应形式; (3) 对不同天线的磁共振信号获取能力以及探测深度进行分析。 基本技术指标要求: (1) 完成相关算法的编写 (2) 能够对不同天线的探测能力进行评价。 课题的发挥部分及冲击指标: (1) 加入不大于-20dB 初始信噪比的空间噪声进行正演, 分析噪声对探测性能影响。 (2) 最大宽纵比大于 9.5 以上的天线进行仿真计算	易晓峰 13843143707	
101	钣金件焊接螺帽自动检测系统研究	研究分析视觉检测系统的工作原理, 对被测目标进行成像, 通过对特征图像进行处理分析, 提取被测目标的特征参数, 通过机械手带动相机实现对被测目标的全覆盖。完成系统样机的搭建与测试, 完成测量软件算法, 进行验证实验。 基本技术指标要求: (1) 检测尺寸范围: 200mm×100mm; (2) 检测精度: ≤0.05mm。	刘长英 18686669159	
102	大众汽车雨刮器马达	主要解决雨刮器电子马达的性能测试问题, 利用工控机、PLC、继电器、电流传感器、角度传感器及接近开关等搭建硬件系统, 解决雨	刘长英	

	性能测试系统设计研究	刮器马达的驱动、挂刷角度测试、驱动电流测试等问题。 基本技术指标要求： (1) 输入电源为 DC24V±20%； (2) 最大工作电流 10A； (3) 测量角度精度 0.1 度； (4) 工作电流显示功能； (5) 转动角度显示功能。	18686669159	
103	轨道车辆电线电缆剩余使用寿命评估研究	研究分析电缆使用寿命预测评估原理，建立电缆使用寿命预测评估分析模型，通过优化求解算法对其使用寿命进行优化评估，完成实验系统的搭建与测试，完成预测评估软件算法，进行验证实验。 基本技术指标要求： (1) 电缆使用寿命评估模型； (2) 寿命评估精度 h；	刘长英 18686669159	
104	基于 PLC 的电动机远程控制系统设计研究	主要解决电动机的优化控制问题，利用 PLC、驱动器及电动机等搭建硬件系统，通过对电动机控制原理进行研究分析，通过优化控制算法控制电动机驱动脉冲频率，从而实现对电动机转速的优化控制，通过互联网进行系统远程控制和运行状态监控。 基本技术指标要求： (1) 输入电源为 AC220V±20%； (2) 电动机多段速度运行； (3) 自动反转功能； (4) 速度精度：±5%； 远程控制及显示功能。	刘长英 18686669159	
105	基于 485 手拉手通信的 16 路继电器组开关设计	(1) 熟练掌握 STM32F103、LabVIEW 软件及其相关知识； (2) 熟练掌握 485 通信及串口通信相关知识； (3) 熟练掌握磁保持继电器的结构和工作原理； (4) 搭建硬件电路，包括电源电路、MCU 控制电路、485 通信电路、继电器驱动电路等； (5) 给每路继电器组编码 ID，通过 STM32 程序控制及 485 手拉手通信，实现分布式继电器开关，实现对应线路导通； (6) 上位机程序采用 LabVIEW 编写，可以控制选通继电器组的 ID 号。 基本技术指标要求： 16 路继电器组，每组控制 4 个继电器；驱动电压 5V，驱动电流≥40mA，脉冲持续时间为 100ms，每路继电器组模块功耗≤1W。	段清明 18686638929	
106	基于 m 序列伪随机信号的电性激励源	(1) 熟练掌握 STM32F103、LabVIEW 软件及其相关知识、模电； (2) 利用 STM32 产生 3 频（3 阶）m 序列伪随机信号； (3) 搭建硬件电路，使用反相器和光耦隔离对信号进行整形、隔离，利用 H 桥电路对前一级信号进行功率放大等； 根据性能指标要求，分析各模块电路参数要求，合理设计硬件电路； (4) 主控制器 STM32F103 产生 m 序列伪随机信号，信号经过各级硬件电路后经串口通讯模块传输至上位机进行数据处理并显示结果； 根据性能指标要求，输出合适的激励源信号，对各级电路输出信号分析调试，结合上位机进行数据处理，显示信号波形图。 基本技术指标要求： 输出电压 60V，输出功率 60W，输出信号含有 1kHz, 3kHz, 5kHz 三种频率成分，基频 f0=1kHz。	段清明 18686638929	
107	亥姆霍兹线圈参数选择及发射磁场仿真	(1) 根据课题要求掌握电磁场相关知识，亥姆霍兹线圈的参数寻定； (2) 掌握 MATLAB、ANSOFT 等专业软件相关的知识与操作； (3) 进行电路搭建,驱动电路信号经 1Mhz 载波下经 LC 电路进行发射； 进行亥姆霍兹线圈的仿真磁场分析，对电路中线圈等参数进行改变，仿真分析 (4) 在接收电路下对发射的信号分析对比，不同参数下的电路测试结果分析出良好参数，得出最优量。 (5) 硬件电路下进行信号发射，经线圈仿真情况分析，信号经 1Mhz 载波发射经谐振电路； 根据其容性性质选择合适的电感进行配谐，根据接收模块信号变化选定参数得最优。	段清明 18686638929	

		<p>基本技术指标要求： 通过线圈的发射信号为 3 频 m 序列伪随机信号，基频$f_0=1\text{kHz}$，电流$I_0\geq 2\text{A}$，载波信号$f_1=1\text{MHz}$。</p>		
108	基于 1MHz 载波的伪随机信号磁性激励源	<p>(1) 根据课题要求进行相关的硬件电路、软件和上位机部分的设计； (2) 熟悉掌握 STM32F103 定时器相关的知识与操作； (3) 搭建硬件电路，包括电源、信号发生、隔离驱动、配谐电路、亥姆霍兹线圈等； 根据性能指标要求，选择合适的信号发生方法及驱动方式；根据仿真所得最佳亥姆霍兹线圈参数绕制或选择发射线圈。 (4) STM32F103 产生伪随机激励信号，叠加 1MHz 载波经 LC 电路进行发射； 根据性能指标要求，选择合适的驱动电路；根据所选择的发射线圈选择合适的配谐电容。 (5) 产生的伪随机信号和叠加载波后的发射信号经过各级硬件电路后分别经串口通讯模块传输至上位机进行数据处理并显示结果。</p> <p>基本技术指标要求： 发射信号基频 $f_0=1\text{kHz}$，发射功率 60W，发射电流$\geq 2\text{A}$。载波信号 $f_1=1\text{MHz}$。</p>	段清明 18686638929	
109	垃圾填埋场渗流检测的接收线圈设计	<p>(1) 根据课题要求掌握电磁场、电子电路相关知识； 根据发射信号和接受要求，分析、计算合适的接收线圈参数； (2) 搭建硬件电路，包括绕制接收线圈，设计前置放大电路、信号调理电路等； (3) 前置放大电路设计为差分式程控放大器，根据接收要求设定合适的放大倍数。</p> <p>基本技术指标要求： 接收线圈为低通，截止频率 $f_c=10\text{kHz}$，接收信号灵敏度$\leq 10\text{mV}$，前置放大器增益大于 20。</p>	段清明 18686638929	
110	基于数据驱动混沌多项式展开法的多导体传输线串扰不确定性量化计算	<p>本课题主要通过多导体传输线方程的推导、单位长度分布参数的计算，结合广义混沌多项式展开法与基于数据驱动的任意分布混沌多项式展开法，解决电力系统输电线路、电气设备连接导线，以及集成电路微带线等可视为多导体传输线结构中存在的串扰不确定性问题量化分析。</p> <p>(1) 基于“场”和“路”的多导体传输线方程推导； (2) 基于镜像解析法的传输线单位长度分布参数计算； (3) 基于广义混沌多项式展开法的传输线串扰不确定性分析； (4) 基于数据驱动的任意分布混沌多项式展开法的传输线串扰不确定性分析。</p> <p>基本技术指标要求： (1) 对于多导体传输线结构中激励源和负载处的感应电压来说，推导得到的计算结果与 CST 仿真软件具有良好的一致性； (2) 基于广义混沌多项式展开法与数据驱动的任意分布混沌多项式展开法计算得到的多导体传输线串扰不确定性相关统计参数与基于蒙特卡洛法得到的多导体传输线串扰不确定性相关统计参数具有良好的一致性； 课题的发挥部分及冲击指标： (1)实现基于高斯过程回归法对多导体传输线串扰的不确定性分析。</p>	王天皓 18904316730	
111	雷电回击电磁场激励下埋地电力线缆耦合响应评估计算	<p>本课题主要通过基于埋地线缆传输线方程、大地阻抗和大地导纳的近似计算公式、雷电回击电磁场模型以及时域有限差分法，分析感雷电回击电磁场激励下埋地电力线缆电磁耦合问题。最后，通过改变大地电气特性参数，埋地线缆结构参数和雷击模型参数，分别讨论其对电磁耦合效应的影响。</p> <p>(1) 建立雷电回击电磁场模型； (2) 计算大地阻抗和大地导纳的近似解； (3) 埋地线缆传输线方程的推导及求解； (4) 基于时域有限差分法时域瞬态求解； (5) 探讨各参数对雷电回击电磁场激励下埋地电力线缆暂态响应的影响。</p> <p>基本技术指标要求： (1) 利用 MATLAB 编程实现雷电回击电磁场模型的构建； (2) 利用 MATLAB 编程实现雷电回击电磁场激励下的埋地线缆暂态响应分析； (3) 利用 MATLAB 编程实现不同参数条件下雷电回击电磁场激励下的埋地线缆暂态响应分析。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标：</p>	王天皓 18904316730	

		(1) 在 COMSOL Multiphysics 中实现雷电回击电磁场激励下埋地电力线缆耦合响应评估。		
112	手机对人体头部电磁辐射不确定性量化计算	<p>本课题通过预测人体受到手机电磁辐射的比吸收率,可以直接与电磁辐射标准进行对比,这样就可以衡量当前的手机辐射能不能达到电磁辐射的国家标准,其次,可以快速找出人体中受到手机辐射伤害最大的部位和分布的理论结果,从而总结出手机操作的最佳方法,降低人体受到手机电磁辐射的伤害。并将不确定性方法应用在计算人体头部电磁辐射上,将会进一步简化人体头部受到辐射的量化计算过程,促进人体防护等方面的发展。</p> <p>(1) 分析手机各组件对于手机整体电磁场分布的影响和贡献;</p> <p>(2) 分别在电磁仿真软件 CST 中建立人体头部和手部模型,以及手机模型,并结合实际情况充分考虑手机模型各参数存在的不确定性,如电性参数、几何参数、位置参数等。</p> <p>(3) 应用混沌多项式法作为不确定性量化算法,依据算法对各种不同情况下手机对人体头部电磁辐射的 SAR 值进行量化计算。</p> <p>(4) 运用传统蒙特卡洛方法的计算结果作为参考数据,验证混沌多项式法的计算精度和计算效率,并结合计算分析给出减少人体受电磁辐射影响的方案。</p> <p>基本技术指标要求:</p> <p>(1) 对于人体组织电磁模型的建立,人头模型与持手机的手的模型与实际人体具有良好的一致性;</p> <p>(2) 经过 Matlab 与 CST 联合仿真,结合不确定性分析方法,使手机对人体头部电磁辐射 SAR 值的统计矩及概率密度函数计算结果 SAR 值与蒙特卡洛法的计算结果具有良好的一致性。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标:</p> <p>(1) 通过手机对人体头部电磁辐射不确定性量化计算,结合 sobol 法实现相关参数对电磁辐射不确定性问题影响的全局灵敏度分析,从而更好的为人体防护电磁辐射提供参考。</p>	王天皓 18904316730	
113	线缆串扰及其模型可信用度评价	<p>本课题主要通过多导体传输线方程的推导、单位长度分布参数的计算,结合 Matlab 编程和 EMA 3D 仿真软件建模,并通过模型可信用度评价方法实现对两种计算结果一致性的验证,解决电力系统输电线路、电气电子设备连接导线,以及高速大规模集成电路微带线等可视多导体传输线结构中所存在的“线线耦合”电磁干扰问题的计算。</p> <p>(1) 基于“场”和“路”的多导体传输线方程推导;</p> <p>(2) 基于镜像解析法的单位长度分布参数计算;</p> <p>(3) 基于 Matlab 和 EMA 3D 的传输线串扰建模;</p> <p>(4) 基于特征选择验证的模型可信用度评价方法。</p> <p>基本技术指标要求:</p> <p>(1) 对于多导体传输线结构中激励源和负载处的感应电压来说,推导得到的计算结果与 EMA 3D 仿真软件具有良好的一致性;</p> <p>(2) 采用简单的数值算例,验证基于特征选择验证的模型可信用度评价方法的有效性,并采用这一方法实现对两组模型输出响应的可信用度进行定量评价。</p> <p>课题的发挥部分及冲击指标:</p> <p>(1) 实现基于多导体传输线的辐射敏感度模型建立以及基于 EMA 3D 的辐射敏感度模型建立,并采用特征选择验证法对其输出结果进行验证。</p>	王天皓 18904316730	
114	含水介质中石油烃污染物的检测和量化方法研究	<p>水和石油烃类污染物中都含有大量的氢质子,根据水分子和烃类分子结构不同,以及水和烃类物理性质的差异,本课题拟利用磁共振方法,进行下述研究:</p> <p>(1) 研究回波信号数据处理方法。利用磁共振回波信号曲线具有多指数衰减的特点,将反演积分方程离散化为线性方程组,并采用矩阵运算形式,推导反演迭代方程。</p> <p>(2) 确定响应幅度与污染物含量之间的数值关系。测量不同种类和不同含量污染物的信号响应幅度,并进行归一化计算,在已知样品参数的前提下,通过数据拟合的方法确定回波幅度与污染物含量之间的数值关系。</p> <p>(3) 研究污染物检测和量化方法</p> <p>在上述方案基础上,分组制定不同种类和含量的污染物样品库,依据信号幅度的不同,和弛豫谱分布的变化,总结不同污染物种类和配比的情况下磁共振响应的变化规律,确定污染物检测和量化方法。</p>	林婷婷 13500818835	本硕博学生: 王一达
115	基于 blheli32 的直流无	<p>针对水下机器人的驱动——直流无刷电机,开发基于 Blheli32 的电子调速系统。主要任务包括:</p> <p>(1) 研究 Blheli32 电调固件及其调速控制方法</p>	李刚	深圳潜行科

	刷机电调系统设计	<p>(2) 搭建基于 Bldc32 的直流无刷电机调速硬件平台</p> <p>(3) 设计基于 DSHOT 的通信协议</p> <p>基本技术指标:</p> <p>(1) 无刷直流电机额定电压 22.2V; 功率 100W</p> <p>(2) 调速范围 0-6000rpm, 3000rpm 以上的转速时, 误差不大于 2%;</p> <p>(3) 通信速率达到 150kbps。</p> <p>冲击技术指标:</p> <p>(1) 通信延迟不大于 100 μs</p>	18186883264	技有限公司 校企联合课 题
--	----------	--	-------------	---------------------