

附件 2

“主题创新专项”选题简介

一、基于智能控制的大规模储能并网技术主题创新

在构建以新能源为主体的新型电力系统目标要求下，电力系统将呈现出高比例新能源、高比例电力电子化、低转动惯量的“双高一低”特点，电力系统在供需平衡、系统调节、稳定运行、控制保护等多个方面将发生显著变化，也将面临一系列新的挑战。

储能不仅是提高可再生能源消纳能力、解决弃水弃风弃光问题的有效手段，更是支撑新型电力系统的重要技术，对推动电力行业绿色转型、应对极端事件、保障电网安全稳定运行、促进电网高质量发展、实现“双碳”目标具有重要意义。2021 年 7 月，国家发展改革委、国家能源局发布《关于加快推动新型储能发展的指导意见》，提出拟到 2025 年新型储能装机规模达到 3000 万千瓦以上。现有研究从不同的角度为储能并网的控制策略提供了诸多有益的思路和实践，但可预测系统未来变化趋势并提高控制精度的智能控制算法仍未被引入储能并网技术中。

围绕该研究主题开展大学生创新实践研究，可细分为如下方向：

1. 基于模糊控制的储能辅助调频技术研究；
2. 基于神经网络的构网型储能并网技术研究。

能为学生提供实验研发场地 300 多平方米，提供从事本项目研究所需的基本测试设备及装置，包括：DSP 开发系统、Agilent 四通道数字示波器、ITECH 三相可编程交流电源、ITECH 大功率可编程直流电源、ITECH 电子负载、HIOKI 三相电能质量分析仪、RIGOL 频谱分析仪、RIGOL 函数信号发生器、电流探头、高压差分探头、FOTRIC 热像仪等。

二、选题介绍

项目一

指导教师：侯世玺

教师简介：讲师，智能控制，电力电子系统开发

项目名称：基于模糊控制的储能辅助调频技术研究

项目来源：国家自然科学基金

项目简介：储能电源具有响应速度快、功率跟踪精确等优点，可以比传统电源更加高效的为系统提供调频服务。参与电网频率控制的电池储能的关键技术包括控制模式，动作时间和作用深度。电池储能调频的动态特性与储能材料和结构设计，以及内部控制策略有关，并可通过电能管理系统进行调整。现有研究从不同的角度为电池储能参与调频的控制策略提供了诸多有益的思路和实践，但可预测系统未来变化趋势并提高控制精度的模糊控制算法仍未被引入电力系统频率调节过程中。

学生要求：学生需要掌握单片机、C 语言，具备控制理论基础和文献检索能力。

项目二

指导教师：储云迪

教师简介：讲师，智能控制，电力电子系统开发

项目名称：基于神经网络的构网型储能并网技术研究

项目来源：国家自然科学基金

项目简介：储能变流器控制模式可分为跟网型和构网型。目前多采用跟网控制，与电网同步需要锁相环(phase-locked loop, PLL)测量并网点的相位信息，在弱电网中存在稳定问题。构网控制采用与同步发电机类似的功率同步策略，不需要借助锁相环便可实现同步，稳定性更强。而神经网络等智能方法还未应用到构网型储能技术中。

学生要求：学生需要掌握单片机、C 语言，具备控制理论基础和文献检索能力。

三、报名组队

报名组队方式：团队报名/个人报名

报名要求：请各位同学将报名表和个人简介提交到 houshixi@hhu.edu.cn

联系方式：侯世玺，13776829151，houshixi@hhu.edu.cn

储云迪，15995028122，20191011@hhu.edu.cn