**华南理工大学电力学院“学生研究计划”（SRP）**

**项目立项申请表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目名称 | | 高压电缆数字孪生系统研究 | | | | | | | 申报年度 | 2021 |
| 选题来源 | 教师自拟 | | | 学生参与该项目应取得的学分数 | | 4 | | 拟接纳学生人数 | | 11 |
| 项目执行时间： 2021年4月－2022年3月 | | | | | | | | | | |
| 项目负责人 | | 姓 名 | 刘刚 | | 单 位 | | 电力学院 | | | |
| 职 称 | 教授 | | 联系手机 | | 13751794577 | | | |
| 职 务 | 教师 | | 电子邮箱 | | liugang@scut.edu.cn | | | |
| 项目研究内容与创新点 | | | | | | | | | | |
| （申请连续资助项目含上期同类立项项目实施过程的总体评价）  **研究内容：**   1. 高压电缆运行数据全生命周期管理。高压电缆属于电力系统中的一次设备，受安装工艺、运行年限、运行工况、短路故障、过电压等因素影响，高压电缆设备可能出现故障或不正常的运行状态。为帮助评估高压电缆的状态以及预测电缆寿命，需要获取电缆在全生命周期下的运行数据。 2. 数字孪生关键技术参数研究。针对高压电缆不同部位，如电缆本体、中间接头、电缆终端等，在分析它们的稳态特性及暂态特性时需要选取各种的关键技术参数。 3. 高压电缆数字孪生系统集成。该部分研究包括集成孪生系统所需的硬件模块以及软件模块，硬件模块为物理层面的感知层，用于采集高压电缆实体的温湿度、振动、负载等数据；软件模块包括数据层、机理层、功能层和交互层的软件模块。   **创新点**   1. 高压电缆数字孪生系统平台将电缆的物理状态映射到数字虚拟空间，通过“数据驱动”+“模型驱动”融合的方式可以对高压电缆进行全生命周期监测； 2. 高压电缆数字孪生系统平台提供了过程监控、通知推送、质量预估、缺陷预警、故障诊断、辅助决策等功能 | | | | | | | | | | |
| 对参与学生的要求 | | | | | | | | | | |
| （申请连续资助项目含上期同类立项项目实施过程中人才培养情况和参与项目的学生信息）  1、了解或熟悉有关专业基础知识（例如：流体力学、电磁学、传热学专业基础课等）；  2、有较强的动手能力、创新精神及上进心；  3、对COMSOL、SolidWorks等有初步或较深的了解，并有较强的软件自学的能力；  4、对Qt、MFC、C#等界面编程有实践经验，并有较强的软件自学能力；  5、熟悉数据库、数据处理等操作；  6、能够按时完成任务并严格执行指导教师所分配的工作。 | | | | | | | | | | |
| 学生参与研究主要内容 | | | | | | | | | | |
| (要写明具体内容和拟招收的每位学生的具体分工)  学生1与2：研究高压电缆数字孪生系统的感知模块，寻找合适的传感模块以及系统通信协议，用于硬件实体和软件系统之间的数据通信；  学生3与4：对采集到的多模态异构数据进行数据清洗、数据挖掘和数据存储，并且需要保证数据的安全性，开发全生命周期数据库管理系统；  学生5与6：研究高压电缆在载流量提升、寿命评估等方面的理论模型，开发数字孪生系统的外部程序接口；  学生7与8：研究基于数据驱动的机理模型，采用机器学习、深度学习等技术对历史数据进行建模，并且开发数字孪生平台的接口；  学生9与10：搭建高压电缆数字孪生实验平台，对硬件系统与软件系统进行联合调试与优化。 | | | | | | | | | | |
| 预期目标 | | | | | | | | | | |
| （申请连续资助项目含上期同类立项项目实施后已取得的成果）  1、通过搭建全生命周期数据库管理系统，研究分析高压电缆在不同工况条件、环境参数下的载流量与寿命评估；  2、通过“数据驱动”+“模型驱动”融合的方式，从多维度的视角研究高压电缆主绝缘物性变化、局部放电等情况；  3、通过搭建高压电缆数字孪生实验平台，验证数字孪生系统在电缆全生命周期管理方面的优越性。 | | | | | | | | | | |
| 经费使用计划 | | | | | | | | | | |
| （申请连续资助项目含上期同类立项项目经费的使用情况）  1、研究人员人工费用，500元  2、材料采购费用，200元  3、软件使用费用，500元  4、差旅费，500元  5、专家咨询费用，300元  以上合计共计2000元 | | | | | | | | | | |
| **诚 信 承 诺** | | | | | | | | | | |
| 本人已认真填写并检查以上材料，保证内容真实有效。  项目负责人（签字）：  年 月 日 | | | | | | | | | | |
| **学 院 意 见** | | | | | | | | | | |
| 主管院领导（签字） （公章）  年 月 日 | | | | | | | | | | |
| **学 校 意 见** | | | | | | | | | | |
| 主管部门领导（签字） （公章）  年 月 日 | | | | | | | | | | |