



倪质先

华中科技大学

人工智能与自动化学院 - 未来电网研究院

电话: 15872400236

邮箱: Zhixian\_Ni@hust.edu.cn

通讯地址: 湖北省武汉市珞喻路 1037 号华中科技大学南一楼



## 教育背景

2019.9-至今 华中科技大学-中欧清洁与可再生能源学院 新能源科学与工程 学术型硕士(推免生)

主修课程: 风能技术, 可再生能源基础, 电能效率, 能源经济学与系统生命周期分析, 能源政策与管理等。

2019.9-至今 MINE ParisTech (法国前三工科院校) 新能源科学与工程 工学硕士(第二学位)

2015.9-2019.6 武汉理工大学-自动化学院 自动化 工学学士

主修课程: 自动控制原理, 电路原理 A, 计算机软件设计, 模拟电子技术, 数字电子技术, 电气 CAD 等。

## 荣誉获奖

2020 年 研究生国家奖学金、华中科技大学三好研究生、华中科技大学学业一等奖学金

2019 年 华中科技大学学业一等奖学金、武汉理工大学优秀毕业生

2018 年 武汉理工大学创新创业先进个人

## 主要项目

2020.7-2021.7 面向新能源消纳的数据中心与电力系统柔性运行多因子协调调度 国家自然科学基金面上项目

研究内容: 基于数据驱动的中国沿海海上风-光伏发电潜力评估及其互补性分析

主要职责: 立项参与人, 项目组主要成员。项目申请中负责数据中心多时间尺度柔性量化以及多因子协调调度的调研工作, 技术路线制定, 以及项目书的撰写完善。项目执行过程中, 独立完成基于数据驱动的中国沿海风光互补性分析技术路线设计, 数据收集解析, 代码实现以及数据分析工作。

技术内容: • 基于 NASA 官方发布的全球气候重构数据库 MERRA-2 中 2018-2020 年度小时气候数据, 使用 Python 实现对 TB 量级海量数据的按小时分辨率解码及对于全球指定经纬度的气候数据的读取。

• 利用 GSHHG 数据集中国海岸线数据对沿海风光相关气候数据进行提取。在此基础上, 利用无监督机器学习方法孤立森林对数据进行异常值检测处理, 并使用共享卷积对缺失数据进行平滑补全。

• 根据预处理数据集, 考虑实际海上应用场景约束下, 计及变速变桨风机的功率曲线, 以最佳容量系数为目标进行风机及光伏板选型, 评估我国沿海海上风电及光伏发电潜力。

• 进一步基于相关性系数分析风光的互补潜力并考虑沿海数据中心消纳新能源的可能性。并基于 OriginLAB 进行数据平滑及可视化。

2020.1-2021.8 面向平滑消纳的物联机制及其关键支撑技术研究 国家电网总部科技项目

研究内容: 考虑光伏消纳的多网络耦合能流制约下的氢-电混动汽车供能站规划及调度

主要职责: 项目组主要成员, 负责多网络耦合能流制约下促进未来智慧城市能源转型的氢-电混动汽车供能站规划及系统调度研究。独立完成研究方向选择, 技术路线制定, 算法设计, 代码实现及数据分析, 论文撰写修改。

技术内容: • 针对未来城市中氢-电混动汽车供能站规划选址问题, 基于系统工程中最大覆盖布局模型提出一种改进算法对城市交通网中的汽车的需求约束进行建模, 以保证对于氢-电混动汽车日常用能供给。

• 基于新能源应用固体氧化物水电解技术制氢, 并提出氢网-电网-交通网多网融合框架。分析三个网络间能流及地理上的耦合关系, 确定供能站的候选节点集合并进行多网安全运行建模。

• 提出氢-电混动汽车供能站规划-多网能量调度双层众目标优化模型, 兼顾包括光电消纳, 节点电压波动, 线路损耗, 运行成本及建设成本多个优化目标。

• 对问题中非凸非线性部分进行有效凸松弛, 并基于去约束化参数自适应人工智能算法对问题进行求解。并基于实际数据证明了模型和算法的有效性, 为氢-电混动汽车大规模应用提供技术支撑。

主要成果: 论文“Coupled Multi-Network Constrained Planning of Energy Supplying Facilities for Hybrid Hydrogen-Electric Vehicles”投稿至 IEEE Transactions on Industry Applications, 已录用, 导师一作本人二作及通讯。

2020.1-2021.5

面向未来电网的可实施双侧竞争机制及关键支撑技术研究

国家电网总部科技项目

**研究内容：**服务质量约束下基于供给函数博弈的电动汽车充电站及配电网协同能量管理

**主要职责：**项目组主要成员。负责考虑服务质量约束下基于供给函数博弈的电动汽车充电站及配电网协同能量管理研究。参与完成**市场机制设计**，以及代码实现。独立完成的论文撰写及大修（40+页回复，50%+改动）工作，受到审稿人的一致好评。

**技术内容：**

- 基于计算机领域的**网络流理论**对电动汽车充电站服务质量进行量化表征，得到**多时间尺度能量供给边界值**。
- 建立涵盖电力批发市场，电动汽车充电站及配电网的**电力市场框架**，并基于计及市场力的供给函数建立电动汽车充电站和计及**交流潮流**的配电网的市场行为优化模型。
- 建立电动汽车充电站为领导者，配电网为跟随者的基于供给函数博弈**双层多时间尺度优化模型(SFE 模型)**。
- 结合内点法提出一种**参数自适应混合人工智能优化算法**对模型进行求解。并比较验证 SFE 模型与传统非协作模型及社会福利最大化模型在系统成本，运行安全等方面的优势。

**主要成果：**论文“Supply Function Game Based Energy Management Between Electric Vehicle Charging Stations and Electricity Distribution System Considering Quality of Service”发表于 **IEEE Transactions on Industry Applications, SCI 检索, 中科院二区, IF3.488**, 导师一作本人二作。论文“Coordinated Operation Between Electric Vehicle Charging Stations and Distribution Power Network Considering Shared Energy and Reserve”发表于 **2021 I&CPS, EI 检索**。

2019.9-2020.12

多重风险制约下含高比例风电电力系统消纳调度方法的研究

国家自然科学基金青年项目

**研究内容：**含大规模不确定性风电电力系统和电动汽车的多目标协同调度研究

**主要职责：**项目组主要成员，主要负责风电的**不确定性表征及高效采样**，及计及大规模不确定性风电电力系统和电动汽车的多目标协同调度研究。独立完成技术路线细化，代码编写以及**成果总结，会议报告，论文撰写修改**（两轮，40+页回复）工作。

**技术内容：**

- 建立高比例风电**不确定性表征模型**及基于**精细分层采样**的高效采样方法。在此基础上，对电动汽车充电行为及考虑直流潮流的电力系统进行**多时间尺度协调调度建模**。
- 以系统运行成本，污染排放及弃风量为目标函数建立**多时间尺度多目标高维优化模型**。并综合权衡探索-收敛能力提出一种改进的**去参数化元启发式人工智能算法**对问题进行求解。

**主要成果：**论文“Coordinated Stochastic Scheduling for Improving Wind Power Adsorption in Electric Vehicles-Wind Integrated Power Systems by Multi-objective Optimization Approach”发表于 **2019 IAS Annual Meeting, EI 检索**。会议后推荐发表于 **IEEE Transactions on Industry Applications, SCI 检索, 中科院二区, IF3.488**, 导师一作本人二作。

## 其他项目

2020.2-2020.4

基于 SIR 模型及多层 LSTM-UCNN 混合神经网络新冠肺炎预测

个人项目

**技术内容：**

- 针对新冠肺炎数据量少，特征不明显且波动大的特点，建立 **SIR 模型**基于包括每日新增感染人数，累计感染人数，治愈人数及死亡人数在内的输入数据**计算感染率**，并作为**预测模型的标签**。
- 在此基础上，根据传染率特征基于**幂函数**和**随机梯度下降**拟合感染率曲线的主要趋势，再利用**经验模态分解**将残差分解为多个特征较为明显的残差分量。
- 对**残差分量**时序数据根据**病毒潜伏期**进行窗口化划分，并基于多层 **LSTM-UCNN 混合神经网络**对多个分量进行预测。

**主要成果：**模型在已有训练集上预测误差为 5%，在验证集上预测精度为 90%。

2019.5-2019.8

考虑高比例风电渗透的工业需求响应-机组组合调度

教育部重点实验室项目课题

**技术内容：**

- 针对工业用电负荷与新能源时序上**潜在互补性**，计及工业生产过程的**行为**建立**连续生产过程的调度模型**。
- 考虑风电功率的**不确定性**，建立了计及高比例风电并网及工业生产过程需求侧响应的**电力系统调度模型**。
- 此外，根据**预测值-预测误差**的优化顺序提出了相应的**分步优化调度策略**。

**主要成果：**论文“Risk-Constrained Coordinated Scheduling of Industrial Manufacturing Enterprise and Power System Generation for Enhancing Renewable Energy Accommodation”投稿至于 **2021 IAS Annual Meeting**，导师一作本人二作。

## 竞赛经历

2020.11

第十七届全国研究生数学建模竞赛

全国三等奖

该比赛为国家级权威赛事。本人为队长，团队发起人，负责无人机集群协同对抗（D 题）方案制定和分工协调。技术上负责双方观察-决策时变滚动优化模型的建立及基于纳森均衡博弈总体对抗模型，并利用 Yalmip 和 Cplex 的求解实现。

2020.12

源讯公司 ATOS AI Challenge 2020

全球十六强（唯一中国队伍）

该比赛由源讯（全球领先的信息服务商）举办，共有来自全球的 100 余支队伍参与。本人为队长，团队发起人，负责项目整体框架搭建及分工协调。比赛中负责项目申请书撰写及项目可视化。风、光、生物质等多种新能源建模，微网柔性协调调度机制建模仿真，以及协作式人工智能算法的应用。

2017.8

全国大学生电子设计竞赛

全国二等奖

该比赛为国家级权威赛事。本人为队长，团队发起人，负责总体基于双闭环控制的总体软件方案、控制算法设计制定及任务分配。技术上负责基于 STM32F4 的系统底层设计以及调试，在此基础上基于串级控制算法实现滚球控制系统。

## 专业技能

- 大学英语六级，良好的专业英语听说读写能力。
- 掌握不确定可再生能源及电力系统建模，多目标/众目标混合整数规划。掌握基于深度学习的风、光、负荷预测。
- 掌握最优化方法，启发式人工智能优化算法，机器学习/深度学习辅助下的最优化算法，了解基于强化学习的优化。
- 掌握 C 语言，Python，了解 C++ 语言。
- 掌握 Matlab、VS code 等编程软件，Cplex、Gurobi 等优化器的使用，Visio、OriginLAB 等画图软件的使用。

## 科研成果

1. Yuanzheng Li, Zhixian Ni, et al., "Coordinated Scheduling for Improving Uncertain Wind Power Adsorption in Electric Vehicles—Wind Integrated Power Systems by Multiobjective Optimization Approach," *IEEE Transactions on Industry Applications*, SCI 检索, IF 3.488, 2020.
2. Yuanzheng Li, Zhixian Ni, et al., "Supply Function Game Based Energy Management Between Electric Vehicle Charging Stations and Electricity Distribution System Considering Quality of Service," *IEEE Transactions on Industry Applications*, SCI 检索, IF 3.488, 2020.
3. Yuanzheng Li, Zhixian Ni\*, et al., "Coupled Multi-Network Constrained Planning of Energy Supplying Facilities for Hybrid Hydrogen-Electric Vehicles," *IEEE Transactions on Industry Applications*, 已录用, IF 3.488, 2021.
4. Yuanzheng Li, Zhixian Ni, et al., "Coordinated Stochastic Scheduling for Improving Wind Power Adsorption in Electric Vehicles-Wind Integrated Power Systems by Multi-objective Optimization Approach," *2019 IEEE IAS Annual Meeting*, EI 检索, 2019.
5. Yuanzheng Li, Zhixian Ni, et al., "Coordinated Operation Between Electric Vehicle Charging Stations and Distribution Power Network Considering Shared Energy and Reserve," *2021 IEEE/IAS 57th Industrial and Commercial Power Systems Technical Conference (I&CPS)*, EI 检索, 2021.
6. Hongjun Zhu, Yuanzheng Li, Zhixian Ni\*, et al., "An Enhanced Moth-Flame Optimizer Based on Successive Over Relaxation-Distinguishing Method for Solving Economic Dispatch," *2021 IEEE International Electrical and Energy Conference*, 已录用, 2021.
7. Yuanzheng Li, Zhixian Ni, et al., "Risk-Constrained Coordinated Scheduling of Industrial Manufacturing Enterprise and Power System for Enhancing Renewable Energy Accommodation," *2021 IEEE IAS Annual Meeting*, 审稿中, 2021.
8. Yuanzheng Li, Guokai Hao, Yun Liu, Yaowen Yu, Zhixian Ni, et al., "Many-Objective Distribution Network Reconfiguration via Deep Reinforcement Learning Assisted Optimization Algorithm," *IEEE Transactions on Power Delivery*, 已录用, IF 3.681, 2021.
9. Yuanzheng Li, Jingjing Huang, Yun Liu, Zhixian Ni, et al., "Multi-Risk Constrained Economic Dispatch with Highly Penetrated Wind Power Using Extreme Learning Machine Assisted Group Search Optimizer with Multiple Producers," *Journal of Modern Power Systems and Clean Energy*, 二审中, IF 3.090, 2021.

## 自我评价

自主学习能力强、善于独立思考和创新，有较强的逻辑思维能力。责任心强，有良好的团队协作能力。