

## 概述

我专注于动态实时系统的决策优化，沿“预测—优化—控制—部署”的完整链路构建长期在线、可迁移、可维护的闭环系统。方法层面坚持硬约束安全，通过可行域收缩与两级保护控制发布风险；工程层面采用模块化、配置驱动、解耦架构、热更新，让系统在复杂工况下稳定运行，并能在不同现场快速复用。

## 吴舜禹

工业 AI · 系统工程 · 端到端优化

13776677189

1998.06

shunyuwu@sju.edu.cn

shunyuwu.github.io

## 教育经历

2022.04-至今	博士（控制科学与工程）	上海交通大学
2019.09-2022.03	硕士（控制工程）	上海交通大学
2015.09-2019.06	本科（自动化）	南京理工大学

## 智慧电厂项目

### 中国中煤能源—面向复杂工况的燃煤电站智能运行优化技术研究 直接负责人 2024-至今

- 项目简介：系统部署在广西防城港电厂，围绕锅炉关键设定值（给煤、燃风、配风等）的闭环优化，在复杂煤配与频繁负荷切换下，稳定提升热效率并满足环保与设备安全边界。
- 核心问题：一方面，设定值需要在效率、NO<sub>x</sub>、排烟温度之间动态权衡；另一方面，煤质与负荷扰动强，而热效率与煤质、操作量的关系并不明确，若缺乏安全余度与可解释的准则，一线难以投入使用。
- 解决方案—算法改进：构建带安全缓冲的鲁棒优化模型，目标为等效热耗最小并附加设备与环保硬约束；关键约束采用参数化可行域收缩并随工况自适应；通过工况图谱切换局部机器学习模型，降低跨域分布偏移。
- 解决方案—工程设计：将“训练-推理-优化”解耦为三阶段并提供显式发布检查表；以YAML/Redis管理参数与模板；实现热更新+可回滚，对接DCS与历史数据库并提供指标与异常告警记录。
- 我的角色：总体技术路线与安全策略制定；搭建远程协作平台；协调参与人员分工与资源有效配置；接口设计与数据链路搭建；推动二期模板化复制；灰度上线方案制定；与业主共同定义验收口径、设计A/B对照与停机边界测试；形成运维手册与培训材料。

### 新疆特变电工—火力发电厂智能发电控制系统·能效闭环 直接负责人 2024-至今

- 项目简介：面向准能与瓦石峡两电厂，以设定值优化统一驱动不同机组与负荷区间的热效率提升，并严格满足NO<sub>x</sub>与受热面温度等硬约束；采用参数/模板双层复用，实现跨机组快速迁移。
- 核心问题：跨站点存在测点、接口差异与模型分布偏移；强耦合与扰动使实时可行性较差；上线初期可能存在边界冲突，需要稳定的保护/释放逻辑与回退路径。
- 解决方案—算法改进：构建分负荷区间的机器学习模型并与MILP联合在线求解；在发布现场引入两级保护：硬阈触发立即更新，软阈触发边界收缩；迁移期使用宽幅可行域校准修正分布偏移并自回归评估偏差漂移。
- 解决方案—工程设计：解耦架构区分推理、优化、发布与监控；使用YAML/Redis管理参数与模板，支持多站点便利化配置修改；实现版本化日志+热更新参数；提供工况历史数据记录用于离线设计模型与更新前置验证。
- 我的角色：跨站点总体方案与模型负责人；数据对接、兜底机制与清洗滤波设计；迁移与参数体系构建；异常处置与合同指标落地；建设监控/告警/事故树日志分类保存记录
- 实施效果：热效率提升 $\approx 1.6\%-2.0\%$ ；单位发电煤耗减少 $\approx 1g-3g$ ；班组反馈调参负担显著降低，策略的可解释特性提升了一线采纳；项目进入实际投运并长期维护。

### 新疆特变电工—火力发电厂智能发电控制系统·智能吹灰 共同负责人 2024-至今

- 项目简介：面向准能与瓦石峡两电厂，针对受热面结灰，在快速变负荷工况下构建机理模型，给出清洁因子综合评估指标，完成吹灰时机与选枪策略并与能效闭环联动，在换热、磨损与安全之间取得平衡。
- 核心问题：受快速变负荷工况、现场测点漂移的影响，清洁因子计算极易失准，无法作为指导吹灰时机；过吹与漏吹都会带来效率损失与换热恶化；吹灰选枪策略需满足窗口、互斥、最小间隔等约束
- 解决方案—算法改进：构建吹灰收益模型，在互斥+最小间隔约束下做时机优化；使用状态估计与层级优先控制强度与顺序，结合风险分层策略避免过度频繁触发。

- 解决方案—工程设计：支持间隔窗口与强度配置；接口与闭环系统解耦，便于快速联调与热更新；上线前提供离线回放校核。
- 我的角色：设计清洁因子模型，构造指标/阈值体系；与能效闭环联动提高热效率；现场沟通、上线验收、值守与运维；沉淀开发、部署、沟通手册与工具。
- 实施效果：排烟温度波动下降  $\approx 25\%$ ；蒸汽使用量降低  $\approx 10\%$ ；吹灰策略透明度提升。

## 智慧水务项目

### 上海城投水务—数据驱动的“一厂两站”运行优化调度研究

算法负责人

2019–2022

- 项目简介：在黄浦示范区围绕泵站启停与出站压力设定，在能耗、压力达标率与设备寿命之间寻找平衡，并与 SCADA 打通数据—训练—控制闭环。
- 核心问题：用水需求呈强季节/日内波动，而设备状态与水力参数会漂移；调度更替必须在零停水、低扰动前提下进行，且要可回滚。
- 解决方案—算法改进：构建预测—优化一体化流程：日内需求预测 + 节点压力/流量约束的混合整数优化；对预测模型进行精度监控，自主更新并利用新数据自学习。
- 解决方案—工程设计：以模块化接口封装 SCADA/策略引擎；使用配置驱动模板管理工况；实现热更新 + 回滚，并提供事件日志与策略回放。
- 我的角色：设计预测-优化一体化模型，联动策略设计与阈值生成；推动示范区上线与验收流程；组织值守培训、给出操作手册。
- 实施效果：峰段能耗下降  $\approx 10\%$ ；泵启停次数减少  $\approx 20\%$ ；压力合格率提升  $\approx 3\%$ ；业主反馈值守强度显著下降。

### 上海城投水务—城市排水系统精细化韧性控制关键策略研究

共同算法负责人

2022–2024

- 项目简介：在合流一期区域面向突发来水与传感异常，构建鲁棒调度与异常处置策略，使排污系统在扰动条件下仍保持可控运行。
- 核心问题：异常与缺测会引发误报/迟报；阈值需要在敏感度与容错性之间平衡。
- 解决方案—算法改进：引入异常感知的鲁棒预测与优化；对关键指标使用并行冗余阈值与投票降低误报。
- 解决方案—工程设计：建设配置化场景与策略模板库；SCADA 接口与策略引擎解耦；形成日志审计 + 回放能力，支持周更回归与事后复盘。
- 我的角色：设计策略与阈值体系；系统集成与联调回归；总结异常知识库。
- 实施效果：5 年一遇降雨工况下节点溢水总量相较现行运行方案降低约 21%；整体风险水平可量化下降。

## 代表性论文

### 第一作者

- Wu, S., Wang, J., Xu, H., et al.. *End-to-End Stochastic Predict-then-Optimize for Cost-efficient Water-Energy Resource Scheduling*. *IEEE Transactions on Smart Grid*, accepted in 2025 【中科院一区 / TOP / 领域顶刊】
- Wu, S., Wang, J., Xu, H., et al.. *Knowledge-based Bi-correction Model for Achieving Effective Lag-free Daily Urban Water Demand Forecasting*. *Expert Systems with Applications*, 2024, 255: 124508 【中科院一区 / TOP】
- Wu, S., Wang, J., Xu, H., Zhao, S., Xu, J.. *CritiCoder: An End-to-End Uncertain Regression Network for Robust Macroscopic Pressure Models in WDN*. *IEEE Transactions on Computational Social Systems*, 2023, 11(2): 2222–2233 【中国自动化学会 A 类推荐期刊】

### 在投 / 在写

- Wu, S., Wang, J., Geng, H.. *Crossing the Separation Point: Stabilizing Decision-Focused Learning with Variational Free-Energy*. *NeurIPS (Under Review)*, 2025
- Wu, S., Wang, J., Rao, J., Xiao, X., Cai, H.. *Proximal Descent for Stable Decision-Focused Training with Inexact Surrogate Gradients*. *NeurIPS (Under Review)*, 2025

- Wu, S., Wang, J., Rao, J., Wang, H., Xiao, X.. *Planning the Invisible: End-to-End Sensor Deployment Regret Minimization for Anomaly-Aware Water Networks*. *AAAI (Under Review)*, 2026
- Wu, S., Wang, J.. *Beyond Objective Parameters: Parametric Dual-Gap Regret for Predict-then-Optimize under Unknown Constraint Parameters*. *ICLR (planned; in revision)*, 2026
- Wu, S.. *Projection-to-Envelopes Solver for Constrained Optimization*. *In preparation*, 2026

## 合作论文

- Xu, J., Wu, S., et al.. *Reinforcement learning controller design for discrete-time-constrained nonlinear systems with weight initialization method*. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems*, 2024, 54(4): 2368–2378 **【中科院一区 / TOP】**
- Zhong, Y., Wu, S., et al.. *Prediction of energy consumption in horizontal roughing process of hot rolling strip based on TDADE algorithm*. *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering*, 2023, 21(1): 555–568 **【中科院一区 / TOP】**
- Xu, J., Wu, S., et al.. *Adaptive dynamic programming for optimal control of discrete-time nonlinear systems with trajectory-based initial control policy*. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems*, 2023, 54(3): 1489–1501 **【中科院一区 / TOP】**
- Zhong, Y., Wu, S., et al.. *A novel series-concatenation hybrid prediction model of energy consumption in hot strip roughing process with multi-step rolling*. *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering*, 2023, 21(3): 4585–4598 **【中科院一区 / TOP】**
- Kan, T., Wang, J., Wu, S.. *The CEEMDAN-ps-gcGRU Model on Water Pressure Prediction With Strong Irregularity*. *IFAC-PapersOnLine*, 2023, 56(2): 7108–7113 **【国际控制类顶会】**

## 🏆 荣誉与奖励

2025. 10	<b>国家奖学金</b>	Top 0.2%
2023. 10	ABB 智能技术创新大赛 <b>全国一等奖</b>	1/194
2023. 09	上海交通大学 <b>优秀研究生奖学金</b>	6/208
2023. 09	上海交通大学 <b>三好学生</b>	Top 3%
2022. 03	上海交通大学 <b>优秀毕业生</b>	Top 15%
2021. 09	上海交通大学 <b>三好学生</b>	Top 3%
2018. 12	江苏省 <b>先进班集体</b> (班长)	Top 10%

## 👤 职务与服务

2019–至今	<b>学术评审 (会议; 期刊)</b>	ICLR, AAAI, CDC, IFAC; IEEE TSMC, TASE 关注 PtO/DFL、优化与控制、工业 AI、时序预测等主题论文。
2020–至今	<b>培养与合作</b>	上海交通大学 & 西安工业大学 协助导师指导博士 1 名、硕士 9 名; 参与课题设定、算法落地与工程复现, 组织推进项目
2022–2024	<b>电院博士生自动化第二党支部书记</b>	上海交通大学 将党的最新理论与实践要求转化为可执行的活动与台账, 提高组织生活会参与度与质量。
2015–2019	<b>9151102002 班班长</b>	南京理工大学 协调班级集体利益与年级强制性任务的关系, 提升班级凝聚力与信息共享度。

## ✂️ 技能

- **编程语言**: Python, MATLAB, C
- **学习与建模 (工具)**: PyTorch, scikit-learn, XGBoost/LightGBM, NumPy/Pandas, PyTorch Geometric
- **优化与控制**: LP/MILP, 鲁棒/随机优化, 双层/参量化优化, 设定值 (Setpoint) 优化
- **求解与平台**: Gurobi, Pyomo
- **工程与接口**: 模块化、配置驱动、解耦架构、热更新、灰度上线; EPANET/Toolkit, SCADA, Redis, Git, Linux