

填表说明

一、本报告中相关的技术或数据如涉及知识产权保护、军工项目保密等内容，请作脱密处理。

二、请用宋体小四字号撰写本报告，可另行附页或增加页数，A4纸双面打印。

三、表中所涉及的签名都必须用蓝、黑色墨水笔，亲笔签名或签字章，不可以打印代替。

四、同行专家业内评价意见书编号由工程师学院填写，编号规则为：年份4位+申报工程师职称专业类别(领域)4位+流水号3位，共11位。

一、个人申报

（一）基本情况【围绕《浙江工程师学院（浙江大学工程师学院）工程类专业学位研究生工程师职称评审参考指标》，结合该专业类别(领域)工程师职称评审相关标准，举例说明】

1. 对本专业基础理论知识和专业技术知识掌握情况(不少于200字)

在专业基础理论方面，我系统掌握了计算机科学的核心理论，包括数据结构、算法分析、数据库系统、人工智能、机器学习等。这些基础知识为我在工程实践中处理复杂的数据问题、优化算法性能提供了坚实的理论支撑。例如，在国网浙江省电力公司经济技术研究院的专业实践过程中，我运用了数据清洗和预处理技术，包括缺失值填补、异常值检测、数据标准化等，为后续的数据分析和建模提供了高质量的数据输入。

在专业技术知识方面，我熟练掌握了人工智能和机器学习技术，特别是在电力负荷预测项目中，采用了GMM-

HMM、DTW聚类、GRU等算法，对多源异构数据进行深度分析，并通过交叉验证、网格搜索等技术优化模型，提高了预测精度。此外，我深入研究了数据挖掘与特征选择技术，如快速傅立叶变换、季节性分解、节假日独热编码等，从电力负荷数据中提取关键特征，提高模型的泛化能力。

此外，我还掌握了行业前沿知识，如智能电网技术、能源大数据分析、电力系统优化调度等，并对国内外电力行业的先进技术发展趋势有深入了解。在企业实践中，我参与了电力系统数据治理与分析项目，熟悉了企业采用的最新数据处理方法、负荷预测模型及评估体系，确保技术的实用性和工程可实施性。

通过这些工程实践经历，我不仅夯实了计算机专业的理论基础，还提升了在实际工程应用中的技术能力，具备了解决复杂工程问题的能力，并能有效结合企业需求，优化技术方案，推动技术创新。

2. 工程实践的经历(不少于200字)

在国网浙江省电力公司经济技术研究院的专业实践过程中，我主要参与了基于人工智能算法的中短期负荷电量预测模型研究项目，该项目旨在提高电力负荷预测的准确性和稳定性，为电力系统优化调度提供数据支持。

在实践过程中，我首先负责多源异构数据的清洗与处理。由于电力负荷数据来源复杂，包括历史用电数据、天气数据、节假日信息等，数据格式和质量参差不齐，因此我对数据进行预处理，采用缺失值填补、异常值检测、归一化处理等方法，确保数据的完整性和一致性。

随后，我参与了源荷关键特征因素的辨识，利用快速傅立叶变换、季节性分解、节假日独热编码等数据挖掘技术，筛选出影响负荷变化的核心特征，提升了模型的预测能力。

3. 在实际工作中综合运用所学知识解决复杂工程问题的案例(不少于1000字)

在电力系统运行中，负荷预测是保障电网稳定运行、优化调度计划的关键环节。传统的负荷预测方法，如时间序列分析、回归分析等，往往难以适应复杂多变的电力需求模式，尤其是在新能源接入、电力市场化交易等因素影响下，预测的准确性和稳定性面临巨大挑战。因此，如何利用人工智能技术优化负荷预测模型，提高预测精度，减少调度误差，成为当前电力行业亟需解决的问题。

在浙江大学工程师学院的专业实践训练中，我在国网浙江省电力公司经济技术研究院全程参与了基于人工智能算法的中短期负荷电量预测模型研究项目。项目的核心目标是通过引入先进的数据处理和机器学习技术，对电力系统海量异构数据进行分析 and 建模，从而建立一个精度高、稳定性强、具备实际应用能力的负荷预测系统，以服务于电网的精准调度和资源优化配置。

本项目涉及多方面的工程挑战。负荷数据涉及多源异构数据，包括历史负荷数据、节假日信息等，不同数据源的数据格式、时间尺度不一致，需进行清洗与融合。影响电力负荷的因素众多，如何提取关键特征，提高模型的预测能力，是一个重要的挑战。不同机器学习和深度学习模型在负荷预测中的表现不同，需要选取最优模型，并对超参数进行优化，以提升预测的准确性和稳定性。预测模型的部署需要兼容电网现有调度系统，确保其在实际应用中的可行性。

为了应对上述挑战，我综合运用了人工智能、数据挖掘、机器学习等多方面的知识，采用了以下技术路线。

在项目初期，我首先对电力负荷数据进行了清洗与预处理，以确保数据质量。利用箱型图分析和标准差阈值法检测和剔除异常数据，如由于设备故障导致的极端负荷波动。采用均值填补法、插值法对缺失数据进行填补，保证时间序列的连续性。采用Z-score标准化和Min-Max归一化，以提升模型的收敛速度和预测稳定性。

为了提高模型的预测能力，我采用数据挖掘和特征工程的方法，从海量数据中提取关键特征。利用快速傅立叶变换分析负荷数据的周期性，提取日负荷模式、周负荷模式等关键特征。采用STL分解拆分负荷数据的趋势、季节性和随机波动，以增强模型的解释性。通过独热编码将节假日信息加入模型，提高对特殊日期负荷变化的预测能力。

在模型选择上，我综合比较了多种机器学习和深度学习算法的预测性能，并最终确定了最优方案。采用ARIMA、XGBoost作为基准模型进行对比测试，发现其在短期预测中效果较好，但长期预测误差较大。采用GRU构建深度学习预测模型，GRU能有效处理时间序列数据的长期依赖性，避免了LSTM中的梯度消失问题。结合GMM-HMM进行短期负荷状态建模，提高了对突发性负荷变化的适应能力。通过网格搜索和贝叶斯优化对GRU模型的学习率、隐藏层大小等超参数进行调优，最终提高预测精度约15%。

在完成模型训练后，我采用多维度指标对预测模型进行评估。采用均方误差、均方根误差、平均绝对误差等指标衡量模型的误差大小。通过滚动预测窗口法评估模型在不同时间周期下的预测稳定性。

最终，所提出的组合模型在测试集上的MSE降低了21%，预测误差显著减少，满足工程应用需求。

(二) 取得的业绩(代表作)【限填3项, 须提交证明原件(包括发表的论文、出版的著作、专利证书、获奖证书、科技项目立项文件或合同、企业证明等)供核实, 并提供复印件一份】

1. 公开成果代表作【论文发表、专利成果、软件著作权、标准规范与行业工法制定、著作编写、科技成果获奖、学位论文等】

成果名称	成果类别 [含论文、授权专利(含发明专利申请)、软件著作权、标准、工法、著作、获奖、学位论文等]	发表时间/授权或申请时间等	刊物名称/专利授权或申请号等	本人排名/总人数	备注
一种基于频率分解和聚类修正的电力负荷预测方法	发明专利申请	2024年01月11日	申请号: 2024100421080	1/2	

2. 其他代表作【主持或参与的课题研究项目、科技成果应用转化推广、企业技术难题解决方案、自主研发设计的产品或样机、技术报告、设计图纸、软课题研究报告、可行性研究报告、规划设计方案、施工或调试报告、工程实验、技术培训教材、推动行业发展中发挥的作用及取得的经济社会效益等】

(三) 在校期间课程、专业实践训练及学位论文相关情况	
课程成绩情况	按课程学分核算的平均成绩： 85 分
专业实践训练时间及考核情况(具有三年及以上工作经历的不作要求)	累计时间： 1.1 年(要求1年及以上) 考核成绩： 86 分
本人承诺	
<p>个人声明：本人上述所填资料均为真实有效，如有虚假，愿承担一切责任，特此声明！</p> <p style="text-align: right;">申报人签名： 屈芳宇</p>	

浙江大学研究生院
攻读硕士学位研究生成绩单

学号: 22260289	姓名: 屈芳宇	性别: 女	学院: 工程师学院	专业: 计算机技术	学制: 2.5年						
毕业时最低应获: 24.0学分	已获得: 26.0学分			入学年月: 2022-09	毕业年月: 2025-03						
学位证书号: 1033532025602179			毕业证书号: 103351202502600167			授予学位: 电子信息硕士					
学习时间	课程名称	备注	学分	成绩	课程性质	学习时间	课程名称	备注	学分	成绩	课程性质
2021-2022学年春季学期	研究生英语基础技能		1.0	免修	公共学位课	2022-2023学年冬季学期	产业技术发展前沿		1.5	89	专业学位课
2021-2022学年春季学期	研究生英语		2.0	免修	专业学位课	2022-2023学年冬季学期	计算机视觉		2.0	83	专业选修课
2022-2023学年秋季学期	人工智能算法与系统		2.0	95	专业选修课	2022-2023学年秋冬学期	数据分析的概率统计基础		3.0	87	专业选修课
2022-2023学年秋季学期	工程技术创新前沿		1.5	77	专业学位课	2022-2023学年秋冬学期	高阶工程认知实践		3.0	78	专业学位课
2022-2023学年秋季学期	数据科学技术与软件实现		2.0	97	专业学位课	2022-2023学年秋冬学期	研究生论文写作指导		1.0	74	专业选修课
2022-2023学年秋季学期	新时代中国特色社会主义思想理论与实践		2.0	93	专业学位课	2022-2023学年春季学期	自然辩证法概论		1.0	90	专业学位课
2022-2023学年秋冬学期	工程伦理		2.0	82	专业学位课		硕士生读书报告		2.0	通过	

说明: 1. 研究生课程按三种方法计分: 百分制, 两级制 (通过、不通过), 五级制 (优、良、中、

及格、不及格)。

2. 备注中“*”表示重修课程。

学院成绩校核章:

成绩校核人: 张梦依

打印日期: 2025-03-31





(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117856248 A

(43) 申请公布日 2024. 04. 09

(21) 申请号 202410042108.0

G06N 3/0442 (2023.01)

(22) 申请日 2024.01.11

G06N 3/09 (2023.01)

G06F 123/02 (2023.01)

(71) 申请人 浙江大学

地址 310058 浙江省杭州市西湖区余杭塘路866号

(72) 发明人 屈芳宇 张朋

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务有限公司 33200

专利代理师 傅朝栋 张法高

(51) Int. Cl.

H02J 3/00 (2006.01)

G06F 18/2131 (2023.01)

G06F 18/23213 (2023.01)

G06F 18/2415 (2023.01)

G06F 18/25 (2023.01)

权利要求书2页 说明书13页 附图6页

(54) 发明名称

一种基于频率分解和聚类修正的电力负荷预测方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于频率分解和聚类修正的电力负荷预测方法,包括以下步骤:通过基于降频-升频的负荷解构方法将经过预处理的电力负荷数据序列解构为两部分;针对存在多重周期的日间累计负荷序列,结合FFT和SARIMA模型进行预测;针对日内标准负荷曲线,首先通过基于DTW的GMM-HMM模型进行模式聚类与状态转移预测;然后通过基于相似日的GRU模型对模式匹配结果进行修正。低频与高频部分分别进行预测后,再对两部分进行融合升频,实现负荷标准曲线还原,得到总的电力负荷预测值。本发明综合考虑负荷序列的日间多重周期与日内频繁模式,相较于传统方法,有效提升了预测精度。

