

同行专家业内评价意见书编号：20250854406

附件1

浙江工程师学院（浙江大学工程师学院） 同行专家业内评价意见书

姓名：王奎东

学号：22260293

申报工程师职称专业类别（领域）：电子信息

浙江工程师学院（浙江大学工程师学院）制

2025年03月19日

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)

本人专业为计算机技术-

数据科学，研究方向为深度学习与数据驱动的复杂系统建模。系统掌握了机器学习与深度学习的核心理论体系，包括支持向量机、多层感知机、循环神经网络等算法原理及其数学基础。精通序列建模方法，尤其是LSTM网络与注意力机制在时序预测中的应用。深入理解深度学习优化技术，包括正则化方法、损失函数设计和参数优化算法。在复杂系统建模领域，熟悉时间序列分析方法、多变量数据处理技术和数据预处理策略。同时掌握特征工程、模型评估与工业大数据处理技术，形成了从数据采集、特征提取、模型构建到系统实现的完整知识体系，为解决实际工程问题奠定了坚实的理论基础。

2. 工程实践的经历(不少于200字)

在工程实践方面，本人拥有丰富的实习和项目经验。在Momenta担任自动驾驶系统工程师（视觉方向）期间，参与视觉感知系统开发与优化，负责目标检测与跟踪算法改进，提升了系统在复杂场景下的感知能力。在华为实习期间，作为芯片仿真建模算法工程师，负责固态存储芯片的性能预测与优化工作，设计实现了数据驱动的芯片性能建模方法，有效提高了仿真精度和效率。在某钢铁厂项目中，成功开发了高炉铁水硅含量预测系统，创新性地提出基于时空注意力机制和变量关联损失函数的预测模型，实现了75%-78%的预测命中率，远超传统方法，所提出的方法通过对注意力权重的可视化分析，为工业现场的精确控制提供了理论指导。这些经历锻炼了工程实践能力，积累了丰富的行业应用经验。

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）

在某钢铁厂高炉铁水硅含量预测项目中，我全面应用了数据科学和深度学习领域的专业知识，解决了一个具有重大工业价值的复杂工程问题。

****项目背景与挑战：****高炉铁水中的硅含量是衡量高炉冶炼质量的关键指标，直接影响钢铁产品质量。传统的硅含量预测方法主要依赖经验判断或简单的统计模型，精度较低且无法适应高炉工况的复杂变化。项目面临的主要挑战包括：高炉系统的强耦合性和高度非线性特征导致建模难度大；多维时序数据间存在复杂关联关系难以有效捕捉；工艺参数的动态变化特性使预测具有高度不确定性；实际生产环境中数据规模有限且质量参差不齐。

****技术方案与创新点：****针对上述挑战，我设计了一套基于时空注意力机制的深度学习预测方法。首先，对高炉生产数据进行系统分析，揭示了硅含量的时序特性和各工艺参数间的相关性。在数据预处理环节，采用滑动窗口法构建时间滞后特征，并通过模糊熵特征选择方法降低特征维度，有效解决了数据规模有限的问题。

在模型设计方面，创新性地提出了两个核心模型：基于时空注意力机制的多层感知机（TSA-MLP）模型和基于时间注意力的变量关联损失LSTM（TA-VCL-LSTM）模型。通过时空注意力机制的设计，模型能够自适应地识别不同时间步和不同工艺参数对预测结果的影响程度，大幅提升了对高维特征的处理能力。特别地，变量关联损失函数的创新设计，使模型能够更好地学习高炉工况中各变量间的复杂关联关系，提高了预测的稳

定性和精确度。

****实施过程与技术难点突破：****在实施过程中，我首先对两座不同规模高炉（2500m³和750m³）的历史运行数据进行了详细分析，发现两座高炉表现出明显不同的动态特征，证实了适应性建模的必要性。针对高炉B数据的非平稳特性（KPSS统计量0.5938，p值0.0232），采用差分和滚动窗口分析方法进行处理，有效解决了时序建模的基础难题。

在优化注意力机制时，我创新性地提出了简化的注意力计算方法，将计算复杂度从O(T²D)降低到O(D)，在保持模型表达能力的同时，显著提高了计算效率，满足了工业现场对实时性的要求。对于特征融合环节，通过实验验证了并行拼接融合策略的优越性，命中率达到0.72，较串行融合提升了0.05，MSE降至0.0115，解决了特征信息的完整保留问题。

****项目成果与应用价值：****项目实施后取得了显著成效。TA-VCL-LSTM模型在高炉B和L上分别实现了75%和78%的预测命中率，均方误差分别降至0.0097和0.0136，相关系数分别达到0.8066和0.5732，这些指标远超传统方法和基础深度学习模型。模型不仅在预测精度上实现了突破，其高度的可解释性也为工业应用提供了关键优势。通过注意力权重的可视化分析，揭示了不同规模高炉中各工艺参数的重要性差异：在高炉B中，送风温度、CO和CO₂含量、成分碱度等热力学相关参数获得了较高的注意力权重；而在高炉L中，送风温度以0.325的最高权重凸显其决定性作用。这些定量化分析结果与高炉冶金原理高度吻合，为不同规模高炉的精确控制提供了理论依据。

这一预测系统目前已在该钢铁厂的两座高炉上投入使用，为操作人员提供了及时的硅含量变化趋势预警，显著提高了高炉运行的稳定性，减少了能源消耗，为企业创造了可观的经济效益。项目的成功实施不仅解决了一个复杂的工程问题，也为冶金行业的智能化转型提供了可复制的技术方案，具有广泛的应用前景。

(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
基于Attention-LSTM的高炉铁水硅含量预测系统	计算机软件著作权	2025年01月16日	登记号: 2025SR0108489	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 年(要求1年及以上)
考核成绩： 75 分

本人承诺

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！

申报人签名：王奎东

浙江大学研究生院 攻读硕士学位研究生成绩单

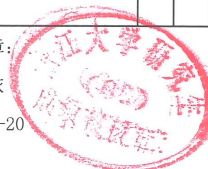
学号: 22260293	姓名: 王奎东	性别: 男	学院: 工程师学院	专业: 计算机技术	学制: 2.5年						
毕业时最低应获: 24.0学分		已获得: 31.0学分		入学年月: 2022-09	毕业年月:						
学位证书号:			毕业证书号:		授予学位:						
学习时间	课程名称	备注	学分	成绩	课程性质	学习时间	课程名称	备注	学分	成绩	课程性质
2022-2023学年秋季学期	数值计算方法		2.0	86	专业选修课	2022-2023学年冬季学期	物联网操作系统与边缘计算		2.0	90	跨专业课
2022-2023学年秋季学期	数据科学技术与软件实现		2.0	91	专业学位课	2022-2023学年秋冬学期	研究生英语		2.0	72	专业学位课
2022-2023学年秋季学期	工程技术创新前沿		1.5	90	专业学位课	2022-2023学年秋冬学期	研究生论文写作指导		1.0	73	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学年春季学期	自然辩证法概论		1.0	71	专业学位课
2022-2023学年冬季学期	人工智能安全		2.0	89	跨专业课	2022-2023学年春季学期	研究生英语基础技能		1.0	78	公共学位课
2022-2023学年秋冬学期	工程伦理		2.0	92	专业学位课	2022-2023学年春夏学期	高阶工程认知实践		3.0	86	专业学位课
2022-2023学年冬季学期	新时代中国特色社会主义思想理论与实践		2.0	90	专业学位课	2023-2024学年秋季学期	深度科技国际创业前沿		1.0	84	专业选修课
2022-2023学年冬季学期	产业技术发展前沿		1.5	92	专业学位课		硕士生读书报告		2.0	通过	
2022-2023学年冬季学期	计算机视觉		2.0	85	跨专业课						

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: 2025-03-20



中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记证书

证书号： 软著登字第14764687号

软件名称： 基于Attention-LSTM的高炉铁水硅含量预测系统
[简称： 高炉铁水硅含量预测系统]
V1.0

著作权人： 浙江大学

权利取得方式： 原始取得

权利范围： 全部权利

登记号： 2025SR0108489

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



2025年01月16日

计算机软件著作权申请代理证明

兹证明软件名称为 “基于Attention-LSTM的高炉铁水硅含量预测系统”， 著作权人为：浙江大学， 登记号为：2025SR0108489， 证书号为：软著登字第14764687号的计算机软件著作权委托杭州天勤知识产权代理有限公司代为办理， 开发完成人为： 王奎东， 郜传厚 ， 特此证明。

杭州天勤知识产权代理有限公司

