

同行专家业内评价意见书编号: 20250854439

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: _____ 庄泽彬

学号: _____ 22260277

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05月12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)

在电子信息领域的控制工程方向，本人围绕工业控制安全的核心需求，构建了扎实的理论基础与专业技术体系。

基础理论知识方面，本人系统掌握《自动控制原理》《现代控制理论》等课程，深入理解PID控制、状态空间建模、系统稳定性分析等理论方法；通过学习《工业系统动态建模求解及优化》、《工业互联网安全系统工程》等课程，掌握工业系统时序数据人工智能建模算法、DCS系统层级架构的安全机制，以及异常检测理论在工控环境的应用原理。针对工业时序数据特性，深化《时间序列分析》《模式识别》等理论知识，能够运用卡尔曼滤波、隐马尔可夫模型（HMM）等方法进行动态系统建模。

专业技术能力方面，聚焦工业控制系统安全防护与数据建模，具备了工业时序数据建模方面的核心技能：基于PyTorch框架搭建深度学习模型（如LSTM、Transformer等），完成工控系统多源时序数据（传感器读数、控制指令流）的特征提取与关联分析，在课题组中开发了基于对抗性训练机制框架的时序异常检测算法，实现设备故障早期预警。

2. 工程实践的经历(不少于200字)

(1) 专业实践中参与生态环境部辐射环境监测技术中心的大气辐射环境监测与核事故预警研究项目，参与基于深度学习神经网络的核事故实时预警和基于生成对抗网络的核反应堆烟羽排放异常数据检测两个项目方向，负责工控系统时序数据预测和异常检测模块开发，提出融合预测任务与重构任务的对抗性训练异常检测模型，申请SCI论文《A Novel Adversarial Framework with Two Forms for Multivariate Time Series Anomaly Detection in Industrial Control Systems》，目前处于审稿中。

(2) 于杭州优稳自动化有限公司参与大平台雏鹰训练营，我不仅见识到了一个全新的自动控制系统，更明白了通过控制原理将modelica编程语言与工业过程建立物理联系的工业流程，开拓了我对工业过程智能化的认识。除此之外，我也学习到了硬件方面的知识，比如如何对DCS控制机柜进行焊接、接线，认识了不同类型的IO控制元件等等。

(3) 作为核心成员参与无人机动态博弈项目，完成对于无人机飞行数据的数据驱动异常检测等工作，申请发明专利《一种作战预警体系能力评估模型的构建方法》（公开号：CN117332226A），目前处于实质审查阶段；申请发明专利《一种基于异常检测的无人机博弈决策系统》（申请号：202411495167X），目前已公开。

(4) 作为核心成员参与生物智能制造数据分析项目，研究开发基于机器学习网络的生物发酵反应过程变量与最终产量实时相关性模型，基于Pytorch框架和机器学习算法开发出基于生物反应过程的机理混合模型，对生物发酵反应过程的重要指标进行预测，进一步分析各过程变量对最终产量的影响程度。个人开发出利用深度学习和机器学习随机森林的分类模型，针对项目提供数据有着优良的性能，很好地体现过程变量对最终产量的影响程度。申请软件著作权《生物过程数据智能分析与监测系统软件》（登记号：2024SR0253708），已授权。

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)

专业实践项目名为高置信度大气辐射环境监测与核事故预警研究。项目来源于实践单位浙江省辐射环境监测站，其拥有国家生态环境部辐射环境监测技术中心，是全国辐射环境监测网络的网络中心、技术中心、分析测试中心、应急监测中心、数据与信息中心、培训中心及审

评中心，积累了大量的实际实时监测数据，为本项目研究奠定了良好的实际数据基础。针对目前国内外由于气象环境等外部条件影响以及历史上发生核事故的数量极其有限等问题造成的大气辐射环境监测与核事故预警难以准确进行的问题，项目提出基于大数据融合与生成对抗深度学习的高置信度大气辐射环境实时监测与核事故预警研究。针对气象环境等外部条件会影响空气 γ 剂量率的问题，建立空气 γ 剂量率与气象环境等外部条件相关性实时分析模型；针对发生核事故的历史数据样本量有限、难以建立稳定不偏移的大数据网络模型的问题，提出基于无监督学习的生成对抗网络深度学习模型来有效生成更多的发生核事故时的数据，为核事故预警模型提供必要的保障；最后建立多元信息融合的深度深度学习核事故预警模型，提高模型实时预报的准确率，避免重大核事故的发生，最终为核应急决策与核安全实时监测评价提供技术支撑。

项目中本人的工作内容主要分为三个方面：

(1) 基于机器学习网络的空气 γ 剂量率与气象环境等外部关联条件实时相关性模型研究。该子项目中本人着重研究在大气辐射环境正常状态下空气 γ 剂量率与气象等外部条件的关联性。在核反应堆烟羽排放稳定、正常的情况下，将收集得到的GPS地理位置、气象（风速、风向、温度、湿度、气压、雨量、感雨）等实时信息作为输入变量，空气 γ 剂量率作为输出变量。面对大量的实时监测数据，我进行数据预处理，包括数据清洗、归一化、特征提取等步骤。通过对复杂和高维数据时的建模，尤其是在处理多输入、多输出的情况下，选择合适的模型架构和优化算法对空气 γ 剂量率进行实时预测，并对输出变量定义区间标签，进行分类任务，最终得出各特征变量（输入）对于输出变量的影响程度。进一步地，考虑到由于输入变量较多、输入变量与输出变量之间具有非常强的非线性关系问题，我建立了具有提高模型准确性的自学习特性的模糊小波神经网络，帮助降低数据的复杂性并处理不确定性。

(2) 基于生成对抗网络的核反应堆烟羽排放异常数据模拟研究。该子项目中本人考虑到历史上发生核事故的数量极其有限，利用传统的大数据的方式建立核事故预警模型时，正负样本数量悬殊，很难直接基于现有数据分布建立准确可靠的预警模型。因此，我采用基于无监督学习的生成对抗网络依据现有的少量样本模拟生成更多的发生核事故时的数据，并进行异常数据检测的研究。采用transformer与Autoencoder自编码器结合的对抗训练框架进行重构任务并获取最终的异常评分来识别异常数据。在实现AdAEformer对抗性训练异常检测框架的过程中，不仅需要对先进的机器学习算法进行理论学习，还需将其转换为实际的代码实现，这包括模型的构建、训练、调试以及性能优化等多个环节。此外，在动态阈值的实现过程中，我编写了自适应算法，兼顾了算法的设计和实现。

(3) 基于深度学习神经网络的核事故实时预警研究。本人在子项目1与子项目2研究结果的基础上，将GPS地理位置、气象（风速、风向、温度、湿度、气压、雨量、感雨）等环境实时信息，空气 γ 剂量率、碘化钠 γ 能谱等监测结果，以及子项1中预测得到的当前外界条件下核反应堆烟羽排放正常时的空气 γ 剂量率实时预测数据，同时作为模型的输入变量，将发生核事故的概率作为输出变量，建立多元信息融合的深度深度学习核事故实时预警模型。

技术应用创新：在项目的第二子项目中，我开发的AdAEformer框架，结合了生成对抗网络（GAN）、Autoencoder和Transformer等前沿技术。这种创新性组合极大地提升了对核反应堆烟羽排放异常数据的模拟和检测能力。在传统的数据库数据稀缺情况下，该框架通过无监督学习生成更多的模拟数据，使得模型能够在数据不充分的情况下依然保持较高的检测精度。这种技术创新不仅拓宽了异常检测的应用范围，也为其他类似场景的数据生成和异常检测提供了新的解决方案。

成果转化：通过该项目研究，团队所开发的模型和方法已经成功地应用于企业的辐射环境监测系统中。例如，空气 γ 剂量率的实时预测模型可以为核电站提供实时监测和预警功能，极大地增强了辐射环境监测技术中心的安全性。这一技术的成功应用，为企业带来了显著的经济效益。具体来说，通过对潜在事故的早期检测和预警，企业可以避免因事故导致的高昂损失，如生产停滞、设备损坏、环境污染治理费用以及潜在的法律赔偿等。这不仅节约了巨大

的直接成本，也维护了企业的声誉和品牌形象。

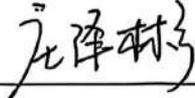
解决企业工程实际问题：在项目过程中，团队针对辐射环境监测技术中心的特定需求，特别是如何在极少事故数据下进行准确的异常检测，提出了创新性的解决方案。这一过程中，我们研究小组深入了解了企业在核安全监测中的痛点和需求，并据此开发了实用性强、精度高的检测模型。这些技术的实施，帮助企业解决了长期以来在数据稀缺情况下难以准确预警的问题，提高了企业整体的运营效率和安全性。项目的成功不仅提高了辐射环境监测技术中心的运行安全性，也为公众提供了更为安全的生活环境。通过有效的异常检测和预警系统，降低了可能带来的环境和健康风险。这对社会的整体安全和稳定具有重要意义。此外，项目的技术成果还可以推广应用到其他领域，如化工厂的危险物质监测、城市环境监测等，为更多的行业和领域提供安全保障。

(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
一种作战预警体系能力评估模型的构建方法	发明专利申请	2023年08月30日	申请号: 2023111043071	1/5	实质审查阶段
生物过程数据智能分析与监测系统软件	计算机软件著作权	2024年02月08日	登记号: 2024SR0253708	1/2	已授权
一种基于异常检测的无人机博弈决策系统	发明专利申请	2024年10月24日	申请号: 202411495167X	1/6	初步审查通过

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： 87 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： 84 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： </p>	

浙江大学研究生院
攻读硕士学位研究生成绩单

学号: 22260277	姓名: 庄泽彬	性别: 男	学院: 工程师学院	专业: 电子信息	学制: 2.5年						
毕业时最低应获: 24.0学分		已获得: 27.0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	工业互联网安全系统工程		2.0	93	专业学位课	2022-2023学年秋冬学期	研究生论文写作指导		1.0	92	专业学位课
2022-2023学年秋季学期	工业互联网系统安全前沿技术		2.0	90	专业选修课	2022-2023学年秋冬学期	工业系统动态建模求解及优化		2.0	92	专业学位课
2022-2023学年秋季学期	工程技术创新前沿		1.5	89	专业学位课	2022-2023学年春季学期	数学建模		2.0	73	专业选修课
2022-2023学年冬季学期	产业技术发展前沿		1.5	90	专业学位课	2022-2023学年春季学期	自然辩证法概论		1.0	76	公共学位课
2022-2023学年秋冬学期	工程伦理		2.0	86	公共学位课	2022-2023学年春夏学期	高阶工程认知实践		3.0	87	专业学位课
2022-2023学年秋冬学期	科技创新案例探讨与实战		2.0	87	专业选修课	2022-2023学年夏季学期	研究生英语基础技能		1.0	90	公共学位课
2022-2023学年冬季学期	研究生英语		2.0	87	公共学位课		硕士生读书报告		2.0	通过	
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	92	公共学位课						

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: 2025-06-10



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117332226 A

(43) 申请公布日 2024. 01. 02

(21) 申请号 202311104307.1

(22) 申请日 2023.08.30

(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 庄泽彬 曹宇飞 张承龙 魏然
刘兴高

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公
司 33200

专利代理师 邱启旺

(51) Int. Cl.

G06F 18/20 (2023.01)

G06N 5/04 (2023.01)

G06Q 10/063 (2023.01)

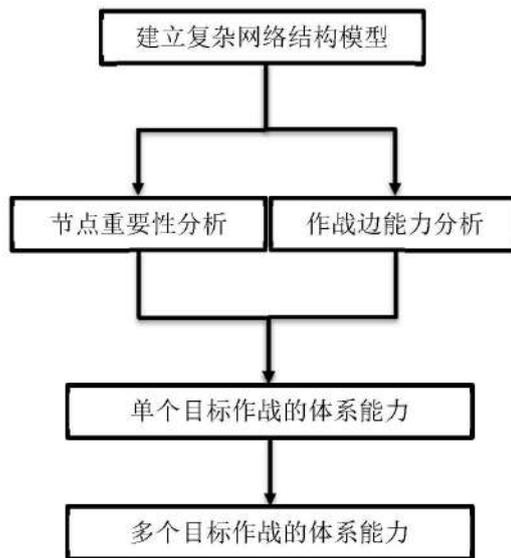
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种作战预警体系能力评估模型的构建方法

(57) 摘要

本发明公开了一种作战预警体系能力评估模型的构建方法,模型构建方法为先建立复杂网络结构模型,给出具有实际意义的作战环;其次分析体系网络的节点重要性和作战边的能力;最后引入作战链路,得出对单个目标作战的体系能力,再根据权重得出多个目标作战的体系能力。该评估模型克服了传统作战体系能力评估方法未能完全考虑实际情况,以及未考虑不同作战环的重要程度问题,设计了考虑全局特性的作战预警体系能力评估模型,实现了对于作战预警体系能力的合理精确评估。



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12657581号

软件名称： 生物过程数据智能分析与监测系统软件
V1.0

著作权人： 浙江大学

开发完成日期： 2023年10月30日

首次发表日期： 未发表

权利取得方式： 原始取得

权利范围： 全部权利

登记号： 2024SR0253708

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。



2024年02月08日



国家知识产权局

310013

浙江省杭州市西湖区古墩路 701 号紫金广场 B 座 1103 室 杭州求是
专利事务所有限公司
邱启旺(0571-87911726-808)

发文日:

2024 年 10 月 24 日



申请号: 202411495167.X

发文序号: 2024102401829200

专利申请受理通知书

根据专利法第 28 条及其实施细则第 43 条、第 44 条的规定, 申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日等信息通知如下:

申请号: 202411495167X

申请日: 2024 年 10 月 24 日

申请人: 浙江大学

发明人: 庄泽彬, 冯如勇, 梁斌, 唐云龙, 龚开, 刘兴高

发明创造名称: 一种基于异常检测的无人机博弈决策系统

经核实, 国家知识产权局确认收到文件如下:

权利要求书 1 份 3 页, 权利要求项数: 5 项

说明书 1 份 11 页

说明书附图 1 份 1 页

说明书摘要 1 份 1 页

专利代理委托书 1 份 2 页

发明专利请求书 1 份 5 页

实质审查请求书 文件份数: 1 份

申请方案卷号: 邱-241-335-清

提示:

1. 申请人收到专利申请受理通知书之后, 认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时, 可以向国家知识产权局请求更正。

2. 申请人收到专利申请受理通知书之后, 再向国家知识产权局办理各种手续时, 均应当准确、清晰地写明申请号。

审查员: 自动受理

联系电话: 010-62356655

审查部门: 初审及流程管理部



200101
2023.03

纸件申请, 回函请寄: 100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 国家知识产权局专利局受理处收
电子申请, 应当通过专利业务办理系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外, 以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。