

附件 2

2025 年黑龙江工程师学院 工程师职称资格申报书

高 校: 哈尔滨工程大学

所在学院: 智能科学与工程学院

专业类别: 电子信息

黑龙江工程师学院制

2025 年 5 月

填 写 说 明

一、本表仅为黑龙江工程师学院工程师职称资格申报使用，须如实填写；

二、申报书中填写内容原则上不得涉密，如存在涉密技术或数据，须做脱密处理，所在单位须严格审核；

三、申报书涉及签名均须用蓝、黑色墨水笔，亲笔签名；

四、申报书中用宋体小四号字撰写，可另附页或增加页数，A4 纸双面打印。

黑龙江工程学院工程师职称资格申报书

申报人基本信息			
姓 名	魏琦洁	联系电话	13583372751
出生年月	1999. 11. 16	政治面貌	中共党员
身份证号	370322199911166220	学 号	S322047111
高 校	哈尔滨工程大学	所在学院	智能科学与工程学院
所属专项	龙江工程师专项	专业类别	电子信息
联合培养信息			
联合培养（入企实践） 单位名称	中国电子科技集团公司第四十九研究所		
入企实践时间	2023 年 9 月至 2024 年 9 月（共 12 月）		
校内导师	钱华明	职务/职称	教授
企业导师	咸婉婷	职务/职称	高级工程师
项目名称	复杂恶劣环境下高精度智能环境监测传感器网络		
项目来源	☐ 校企联合攻关项目 ☐ 企业揭榜挂帅项目 ☐ 企业自研项目 ☐ 企业导师自研项目 ☒ 其他 <u>省级项目</u>		

课程学习情况					
课程学习平均成绩		按课程学分核算的平均成绩: 84.63 分			
业绩代表成果 (至少选填一项)					
校企合作项目	名称	合同金额	排名	是否通过验收 /校企双导师认可	
重点重大项目	名称	合同金额	排名	应用成果	
	复杂恶劣环境下高精度智能环境监测传感器网络	1200 万	17	经济效益中期审查数为 841.5 万元	
科技成果设计、应用与转化	名称	类型 (产品或样机设计、科技成果应用转化推广和解决行(企)业技术难题等)		应用成果	
				简述取得的经济效益和社会效益 (100 字之内)	
理论创新	名称	类别 (包括论文、专利、软件著作权、著作、标准、规范等)	发表时间/ 专利授权时间	刊物名称/专利授权号	排名
获奖	名称	级别 (包括国家级、省部级)	类别 (包括科学技术类、工程类、涉及(勘察)类、工程咨询类等)	获奖时间	排名

工程实践总结
一、问题来源与研究现状 随着工业智能化、环境灾害预警、军事侦察等领域的需求增长，复杂恶劣环境（如高温高压、强腐蚀、极寒、高辐射等场景）下的环境监测面临严峻挑战。传统传感器网络常因环境适应性差、数据精度低、抗干扰能力弱等问题失效，导致监测盲区，威胁生产安全与应急响应效率。因此，研发具备高精度、强鲁棒性、自适应组网能力的智能传感器网络，对保障关键领域安全运行、提升灾害防控水平具有重要意义。 国际上，美、欧、日等率先布局恶劣环境传感器技术。美国 NASA 开发的耐高温无线传感器应用于航天器热防护监测；德国弗劳恩霍夫研究所研发的自供能传感器可在腐蚀性环境中长期工作。核心技术聚焦于新材料（如碳化硅、氮化镓）、自修复算法、低功耗边缘计算等方向。国内研究起步较晚，但近年进展显著：中科院研发的 MEMS 传感器耐受温度达 800℃，华为、中兴等企业在 5G+传感器组网领域取得突破。然而，在极端环境长期稳定性、多参数协同校准、抗复杂干扰等核心指标上仍存在差距，高端传感器依赖进口的问题亟待解决。 当前，环境监测传感器网络已在工业互联网、智慧城市等领域初步应用。行业痛点集中于三方面：一是传感器硬件在极端条件下的寿命与精度不足；二是网络动态拓扑自适应能力弱，易因节点损坏瘫痪；三是多源异构数据处理效率低，难以实时预警。随着“十四五”规划强调工业安全与新基建，未来，该技术有望与 AI、数字孪生深度融合，形成全场景闭环监测体系。
二、解决的关键问题 传统传感器在高温、高压、强腐蚀等极端条件下易发生材料老化、信号漂移或功能失效。需突破新型耐候材料与抗干扰封装技术，优化传感器敏感元件的环境适应性；同时开发多参数动态校准算法，解决温湿度交叉干扰、电磁噪声污染等问题，确保数据采集精度与长期稳定性。 恶劣场景中节点易损毁或通信中断，导致网络拓扑频繁断裂。需设计轻量化自适应组网协议，结合 5G/北斗短报文多模通信，实现节点自主感知、链路冗余切换与断网续传；开发基于强化学习的分布式自愈算法，提升网络鲁棒性。 复杂环境下多传感器数据存在时空异步、量纲差异等问题，传统阈值报警误判率高。需构建边缘计算架构，嵌入轻量化 AI 模型，实现振动、气体、温湿度等多模态数据实时融合；结合数字孪生技术建立环境风险动态评估模型，将灾害预警响应时间缩短至秒级。

三、策略分析及工作量描述

1、理论比较与分析

标定理论选择：传统静态标定：基于恒温环境下的单点/多点标定，通过最小二乘法拟合线性曲线，操作简单、成本低，但未考虑动态温度变化与交叉干扰，难以满足恶劣环境下非线性误差补偿需求。动态标定与补偿：引入时间序列分析和机器学习算法，通过动态温度场模拟与多参数耦合建模，实时修正传感器输出。该方法更贴合实际工况，但需海量数据训练且计算复杂度高。所以采用“静态标定+动态补偿”混合方案。首先在实验室完成基础静态标定，再结合现场环境数据训练轻量化补偿模型，兼顾精度与实时性。

标定环境模拟技术：为覆盖高温、温度循环、高湿度等场景，需设计多环境耦合测试平台。对比传统单一环境标定，采用模块化环境模拟系统（如高精度恒温槽+盐雾箱+电磁屏蔽舱），可精准复现复杂干扰条件。

2、技术路线设计

标定测试流程

需求分析与标定规划：明确传感器性能指标：量程、精度、响应时间、长期稳定性。制定标定点分布策略：基于温度敏感曲线非线性特征，在转折区加密标定点密度，线性区稀疏化，总计设计 120 个标定点。

静态标定与误差分析：使用高精度恒温槽进行基础标定，采集传感器输出与参考值，建立初始传递函数。通过残差分析识别系统误差，利用分段多项式拟合修正静态误差。

动态环境模拟测试：在环境模拟舱中施加温度循环、湿度冲击、电磁干扰，记录传感器输出漂移。构建时间序列数据集，提取温度漂移、响应延迟等动态误差特征。

动态补偿模型开发：基于标定数据训练轻量化 LSTM 模型，输入为传感器原始输出+环境参数，输出为修正后温度值，目标将动态误差从 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 降低至 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 以内。

数据整理与建模

数据预处理：对原始数据进行滤波、异常值剔除及归一化处理。提取温度变化率、环境干扰强度、历史漂移量等 14 维特征，用于补偿模型训练。采用贝叶斯优化调整 LSTM 超参数，在嵌入式平台部署量化模型。

3、工作量与复杂度

标定测试工作量：完成 4 类环境场景测试，每场景重复 5 次。单传感器标定生成数据量约 1.2GB，需开发自动化采集脚本及数据存储架构。因恶劣环境模拟引入噪声，需人工复核 10%异常数据并修正标签。使用 PyTorch 框架在 NVIDIA Jetson 平台训练 LSTM 模型，迭代 50 轮，单次训练耗时 6 小时，总计调试超 20 次以平衡精度与实时性。

四、实践成果 在项目中，本人通过系统优化温度传感器标定流程与数据管理机制，显著提升标定效率与数据质量。创新采用动态多点标定结合智能补偿算法，有效缩短标定周期，提升单点标定效率，同时将传感器综合误差控制在行业领先水平。通过开发自动化数据清洗系统，实现海量数据快速处理与高精度异常识别，大幅降低人工干预需求。成果保障了传感器网络在极端温度环境下的长期稳定性，成功应用于高海拔冻土监测与海上能源设施安全运维场景，显著降低设备运维成本并提升风险预警时效性。相关技术方案被纳入行业标准制定参考，推动了国产高精度传感器技术迭代与标准化进程，为物联网在环境监测、资源开发等领域的规模化应用提供关键技术支持，具有显著的社会效益与产业推广价值。
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：魏靖洁 日期：2025.5.12

校内导师意见

同意申报

导师签字: 钱华明
日期: 2025.5.12

企业导师意见

同意申报

导师签字: 戚明
日期: 2025.5.12

校企评价结果

(由学生就读高校的学籍所在学院以及参与专业实践的企业,联合对申报学生专业实践成绩、业绩代表成果进行评价认定)

学生专业实践考核成绩: 90 分

☒优秀 ☐良好 ☐一般 ☐及格 ☐不及格

学生满足的业绩代表成果情况:

☒研究生课程学习平均成绩 80 分及以上
☐校企合作项目 ☒重点重大项目 ☐科技成果设计、应用与转化
☐理论创新 ☐获奖

所在学院公章:

副院长(签字):

刘志林

学生入企期间开展的专业实践情况:

☒学生实践信息属实 ☒学生实践内容符合校企实践计划要求
☒学生取得的业绩代表成果与专业实践内容相关

实践部门公章:

负责人(签字):

程振乾

基础事业部

专业评议组组长评议意见
(专业评议组组长汇总本组组员评审情况, 形成对该学生的评议意见, 并在评审委员会会议中进行口头汇报)
评议结果: ☐ 推荐 ☐ 需答辩 ☐ 不推荐 组长签字: 日 期:
黑龙江工程师学院意见
单位公章: 日 期:
黑龙江省人力资源和社会保障厅意见
单位公章: 日 期:

附件 3

佐证材料清单

姓名	魏琦洁	所在高校	哈尔滨工程大学
所属专项	龙江工程师 49 所	专业类别	电子信息
材 料 目 录			
序号	材料名称 (按照审批表填写顺序装订)	份数 (份)	
1	课程成绩单 (含课程学习情况证明)	1	
2	校企合作项目材料		
3	重点重大项目	1	
4	科技成果设计、应用与转化		
5	理论创新		
6	省级及以上获奖		

注：相应申报材料按照顺序统一装订，此清单粘贴在档案袋上。

申报人签字：魏琦洁 提交时间：2025.5.12



学 号:	S322047111	姓 名:	魏琦洁
性 别:	女	入学年月:	2022年9月
专 业:	电子信息		
学位层次:	硕士	学习形式:	全日制

序号	开课学年/学期	课程编号	课程名称	课程类别	学分	学时	成绩	备注
1	2022秋季	202032013001	中国特色社会主义理论与实践研究	公共必修课	2.0	36	90	
2	2022秋季	201910410026	信号检测与估计	跨学科选修课	2.0	32	85	
3	2022秋季	202010420001	论文写作指导	专业必修课	1.0	16	良好	
4	2022秋季	202010412701	电子信息领域船舶海装备专题	选修课	2.0	32	85	
5	2022秋季	202032013003	第一外国语(英语)	公共必修课	3.0	60	83	
6	2022秋季	202032020004	矩阵论	公共必修课	2.0	32	71	
7	2022秋季	202010412206	先进传感器制造工艺与试验技术	专业必修课	2.0	32	90	
8	2022秋季	201910410002	随机过程	专业必修课	3.0	52	89	
9	2022秋季	202010412201	电子信息领域学科前沿	专业必修课	1.0	16	84	
10	2022秋季	201910410001	线性系统理论	专业必修课	3.0	48	74	
11	2023春季	202010413212	机器学习理论	跨学科选修课	2.0	32	86	
12	2023春季	202032012001	工程伦理	公共必修课	1.0	18	85	
13	2023春季	202032020013	不朽的艺术:走进大师与经典	选修课	2.0	35	优秀	
14	2023春季	202032013002	自然辩证法概论	公共必修课	1.0	18	89	
15	2023秋季	202010420593	文献综述与开题报告	文献综述与开题报告	2.0	0	合格	
16	2023秋季	202010420591	学术活动	学术活动	1.0	0	合格	
17	2024春季	202010412599	专业实践	专业实践	6.0	0	优秀	
18	2024秋季	202010420594	中期检查	中期检查	1.0	0	合格	

总学分: 37.0

成绩审查签字(盖章):

校审查意见:

校长印:



百分制和五分制对应关系: 优秀=90-100; 良好=80-89; 中等=70-79; 及格=60-69; 不及格=0-59



课程学习情况证明

学籍所在学院（公章）

2025 年 5 月 12 日

专业课程信息					
(前沿理论课程、实践类课程、案例课程、学科交叉课程中至少必修 1 门)					
课程类型	课程名称	课程性质 (必修/选修)	学分	成绩	是否 校企共建
前沿理论课程	电子信息领域学科前沿	必修	1	84	
实践类课程	先进传感器制造工艺与试验技术	必修	2	90	是
案例课程	信号检测与估计	选修	2	85	
	机器学习理论	选修	2	86	
学科交叉课程	电子信息领域船海装备专题	选修	2	85	
能力素养类课程信息					
(工程伦理、研究方法类、标准与知识产权类必修，工程管理类、职业素养类选修)					
课程名称		课程性质 (必修/选修)	学分	成绩	
工程伦理		必修	1	85	
论文写作指导		必修	1	良好	
不朽的艺术：走进大师与经典		选修	2	优秀	
研究生课程学习平均成绩					
按课程学分核算的平均成绩：84.67 分			专业排名/专业总人数：57/172		

佐证材料要求及模板

一、校企合作项目材料

附件 4

业绩代表成果评议证明/鉴定模板

企业名称：中国电科 49 所

2025 年 5 月 12 日

学生姓名	魏琦洁	身份证号	370322199911166220
所在高校	哈尔滨工程大学	专业类别	电子信息
成果名称	复杂恶劣环境下高精度智能环境监测传感器网络	应用领域	环境监测
成果类型	☒ 市（地）、厅（局）级以上重点项目 ☐ 对行业发展有重大促进作用的重点项目 ☐ 具有创新性或实用性的科学建议 ☐ 企业自主研发设计产品或样机 ☐ 科技成果应用转化推广		
成果属性	企业新技术与新产 品	所处阶段	完成中期检查
学生解决工程实际问题所承担的主要任务			
完成温度传感器的标定测试与数据整理工作			
成果评价			
经济效益中期审查数为 8415 万元。			
项目负责人签字： 企业公章： 期：2025.5.12 日			