

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： 动力与能源工程学院
专业类别： 能源动力

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。

黑龙江工程师学院工程师职称资格申报书

申报人基本信息			
姓 名	费云飞	联系电话	15172079118
出生年月	2001. 06	政治面貌	共青团员
身份证号	420222200106014819	学 号	S322037100
高 校	哈尔滨工程大学	所在学院	动力与能源工程学院
所属专项	龙江专项	专业类别	能源动力
联合培养信息			
联合培养（入企实践） 单位名称	中国船舶重工集团公司第七〇三研究所		
入企实践时间	2023 年 11 月至 2024 年 11 月（共 12 月）		
校内导师	史修江	职务/职称	副教授
企业导师	张晓云	职务/职称	研究员
项目名称	XX 动力装置综合性能数值化技术研究		
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>XX 动力装置综合性能数值化技术研究</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：84.6 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	
				简述经济/社会效益； 具有一定创新或实用的科学建议（100 字之内）	
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
	考虑滚动轴承界面激励的转子-机匣耦合动力学模拟系统	软件著作权	2024. 08. 28	2024SR1263070	2
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

燃气轮机作为高效、清洁的动力源，广泛应用于舰船推进、电力系统和工业驱动等关键领域，其结构复杂、运行工况苛刻，对系统的稳定性与故障诊断技术提出了更高要求。特别是燃气轮机的低压转子-轴承-机匣支承系统，在高速运转过程中容易受到不平衡、不对中、轴承局部缺陷及叶片-机匣碰摩等故障影响，进而引发剧烈振动，降低设备寿命甚至引发灾难性失效。因此，开展该系统的振动故障模拟与动力学响应研究，具有重要的理论价值与工程意义。

当前，国外如 GE、Siemens、MHI 等企业已构建起完善的转子动力学仿真平台，结合先进的健康监测与故障诊断技术，实现对燃机运行状态的精确感知与预警。在模型构建与试验验证方面，国外研究普遍采用整机有限元建模与实验模态分析手段，形成了较为系统的动力学仿真体系。相比之下，国内尽管起步较晚，但近年来在哈尔滨工程大学、南京航空航天大学等单位推动下，围绕转子-轴承耦合建模、滚动轴承故障特征提取与非线性响应研究已取得一定突破，逐步向工程应用靠拢。

本课题结合国家舰船动力系统发展需求，以工程实际问题为导向，立足于故障模拟、动态响应分析与试验验证，旨在构建高精度、多故障可扩展的动力学模型，为燃气轮机的可靠性设计、智能运维与故障诊断提供理论基础和技术支撑。

二、解决的关键问题（字数 300 字左右）

本课题围绕“燃机低压转子-轴承-机匣支承系统”的动力学行为与故障响应特性，聚焦于以下关键问题的解决：

首先，是系统动力学建模的准确性问题。转子、轴承与机匣之间存在明显的非线性耦合，特别是在故障状态下（如碰摩或不对中）呈现出强烈的非线性动态响应。为此，课题通过建立基于 Timoshenko 梁模型与非线性接触力模型的多体动力学系统，实现故障激励建模与系统响应预测的统一。

其次，是故障模拟的多样性与真实性问题。针对轴承外圈、内圈、滚动体故障、不对中、不平衡及碰摩等典型工况，构建相应的故障激励力模型，并进行系统响应模拟，以刻画其对系统固有特性与稳态响应的影响。

最后，是仿真模型的实验验证问题。课题设计搭建多支撑转子试验台，结合模态与响应测试数据，对动力学模型进行验证与修正，确保仿真结果具备工程应用的可信度。

三、策略分析及工作量描述

为全面解决燃机低压转子-轴承-机匣系统的动力学响应与故障模拟问题，本课题采用了“理论分析 + 数值仿真 + 实验验证”三位一体的技术路线，涵盖模型构建、仿真求解、试验对比与特征分析四大环节：

采用 Timoshenko 梁单元建立转子与机匣的有限元模型，每个节点考虑 5-6 自由度，并耦合考虑转盘、弹性轴段、支承刚度与阻尼；滚动轴承采用非线性赫兹接触理论引入局部缺陷、刚度周期变化等故障激励项，构成复合故障下的动态系统。通过 Lagrange 方程推导系统动力学控制方程，确保建模逻辑严谨、公式推导完整。

针对常见的六类故障（外圈、内圈、滚动体故障、不平衡、不对中、碰摩），逐一分析其物理机理及激励特征，建立相应激励模型。采用 Newmark- β 法进行系统动力学响应求解，获取各节点的振动位移、速度、加速度时域及频域响应。

基于中船 703 所现有条件，搭建三支承转子试验台，完成整机部件安装、调试与试验运行。使用激振器与传感器采集各节点响应数据，进行模态分析及故障工况测试，验证仿真建模精度，并反推出结构参数修正值。

对比仿真与实测数据，开展轴心轨迹分析、振动时域响应数据提取、频域包络谱提取、非线性响应模式识别等工作，归纳出典型故障响应特征；编写多份仿真报告与测试报告，形成标准化的实验操作与分析模板。

本课题共持续 12 个月，其中校外实践 6 个月，涉及的建模与仿真程序编写超过 1 万行 MATLAB 代码；试验台测试数据点位达几十万个；撰写各类阶段报告 8 篇，累计实验与仿真分析时间超过 1000 小时；在成果产出方面，完成软件著作权 1 项，内容涵盖转子-轴承耦合建模、滚动轴承故障诊断与健康评估等关键技术。

通过上述技术路线与工作安排，课题在理论完整性、仿真精度与实验可重复性方面均达到了较高水平，为燃气轮机多故障条件下的动力学研究提供了系统解决思路。

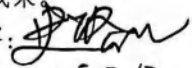
四、实践成果 本项目在效率、质量与成本等方面取得了显著成效。通过建立高精度仿真模型与实验验证体系、大幅提升了燃机故障预测的准确性和分析效率，减少了传统依赖大量物理测试的开发周期与成本。在质量方面，提出的转子-滚动轴承-机匣耦合动力学数值模型获得了和 1 项软件著作权，验证了成果的创新性与实用性。该成果可广泛应用于船舶燃气轮机维护与健康评估系统，推动智能运维技术发展，为行业节约大量维修资源，提高燃机可靠性，具有良好的经济效益与社会推广前景。
本人承诺
个人声明：本人上述所填资料均为真实有效，如有虚假，愿承担一切责任，特此声明！ 申报人签名：费云飞 日期：2025.5.12

校内导师意见

经过对该生提交的专业实践报告的仔细审阅,以及对其在中船 703 所实习期间的工作成果和参与项目的深入了解,我们可以确认报告中所描述的内容是属实的。该生在实习期间积极参与了燃气轮机整机建模、动力学仿真、试验台模态与响应测试等工作,并且撰写了相关的仿真报告和测试报告。报告中所提及的研究进展、技术难点和创新点均与其在实习期间的工作内容相符合,没有发现任何抄袭、伪造数据或篡改研究结果等学术不端行为。因此,我们认为该实践报告内容真实可靠,不存在学术不端行为。该生在实习期间独立承担的实践任务表现出了较高的专业素养和研究能力。该生能够熟练运用 ANSYS 等仿真软件,对燃气轮机的转子、轴承和机匣等关键部件进行精确建模,为后续的动力学分析打下了坚实的基础;在动力学仿真方面,该生不仅能够独立完成仿真任务,还能够对仿真结果进行深入分析,找出系统中的关键振动特性和潜在的故障模式;该生在试验台模态与响应测试中表现出了较强的实验操作能力和数据处理能力,能够独立完成数据采集、处理和分析工作,为验证仿真模型的准确性提供了重要的实验数据;该生撰写的仿真报告和测试报告逻辑清晰、数据详实,能够准确地反映实践工作的进展和成果,展现了良好的技术沟通能力。

该生在实践任务中展现出了较高的独立研究能力和创新思维。特别是在转子-轴承-机匣支承系统的振动故障模拟及动力学特性研究方面,他不仅能够独立承担研究任务,还能够提出新的研究思路和解决方案,对于提高燃气轮机的可靠性和寿命具有重要的实际意义。

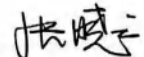
综上所述,该生在实习期间的表现是优秀的,他所承担的实践任务内容充实、质量高,解决了多个关键问题,并在实践中展现出了较强的独立研究能力和创新能力。我们对他的实践成果给予高度评价,并期待他在未来的研究工作中能够取得更多的成果。

导师签字: 

日期: 2025.5.12

企业导师意见

该生在实习期间,对待工作认真负责,对待研究充满热情。在面对挑战和困难时,他总是能够保持积极的态度,不断寻求解决方案;在团队项目中,该生能够很好地与团队成员沟通和协作,他尊重他人意见,能够有效地整合团队资源,推动项目进展;在沟通、表达方面,该生能够清晰、准确地传达自己的想法和研究成果,同时也能够倾听并吸收他人的反馈,能保质保量地完成领导交办的任务;还表现出强烈的敬业精神和团队精神,深厚的专业基础和良好的专业知识水平。能够将在学校所学的知识灵活应用到具体的工作中去,保质保量完成领导交办的工作。同时该生能够严格遵守我单位的各项规章制度,能与同事和睦相处,表现出较好的团队合作精神和敬业精神。除此之外,该生对本行业领域的发展前沿有着深刻的理解和认识。他不仅关注国内外燃气轮机技术的最新进展,还能够将这些前沿技术与自己的研究项目相结合,提出创新性的研究思路。在实践过程中,他展现出了对转子-轴承-机匣支承系统振动故障模拟及动力学特性研究领域的深入认知,能够独立承担并推进复杂的研究任务。该生在整机建模、动力学仿真和试验台测试中解决了多个技术难题,如提高了模型的准确性、优化了仿真流程等,这些技术问题的解决极大地推动了项目进展。他的工作不仅提升了燃气轮机的可靠性和寿命,还有助于降低维护成本和提高能源效率,这对于我们单位乃至整个行业的经济效益提升具有重要意义。

导师签字: 

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: 96 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):



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):



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	费云飞	所在高校	哈尔滨工程大学
所属专项	龙江专项	专业类别	能源动力
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		0
3	重点重大项目		0
4	科技成果设计、应用与转化		0
5	理论创新		1
6	省级及以上获奖		0

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：费云飞提交时间：2025.5.12



哈尔滨工程大学研究生成绩证明

学 号:	S322037100	姓 名:	费云飞					
性 别:	男	入学年月:	2022. 09					
专 业:	能源动力							
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	2023春季	202010313007	燃气轮机控制与健康管理技术	选修课	2.0	32	81	
2	2023春季	202032012001	工程伦理	公共必修课	1.0	18	93	
3	2023春季	202032013002	自然辩证法概论	公共必修课	1.0	18	74	
4	2023春季	202032020016	知识产权法	选修课	1.0	19	优秀	
5	2023春季	202032020020	英文科技论文写作与学术报告	选修课	2.0	30	优秀	
6	2022秋季	201910310305	振动分析	专业必修课	3.0	48	63	
7	2022秋季	201910310309	现代热工测试技术A	专业必修课	3.0	56	87	
8	2022秋季	201910410011	人工智能原理与方法	跨学科选修课	2.0	32	94	
9	2022秋季	202010313024	能源利用原理与节能技术	专业必修课	2.0	32	82	
10	2022秋季	202010313026	工程摩擦学	选修课	2.0	34	84	
11	2022秋季	202010320001	论文写作指导	专业必修课	1.0	16	良好	
12	2022秋季	202010320702	学科前沿与进展专题	专业必修课	0.5	8	优秀	
13	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	48	85	
14	2022秋季	202032013003	第一外国语（英语）	公共必修课	3.0	60	84	
15	2022秋季	202032020003	数值计算	公共必修课	2.0	32	94	

总学分:27.5



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）：动力与能源工程学院 2025 年 5 月 7 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	学科前沿与进展专题	必修	0.5	优秀	否
实践类课程	现代热工测试技术 A	选修	3.0	87	否
案例课程	燃气轮机控制与健康管理技术	必修	2.0	81	是
学科交叉课程	人工智能原理与方法	选修	2.0	94	否
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	1.0	93	
英文科技论文写作与学术报告		选修	2.0	优秀	
论文写作指导		必修	1.0	良好	
知识产权法		选修	1.0	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： 84.6 分			专业排名/专业总人数： 38/108		

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13666943号

软件名称： 考虑滚动轴承界面激励的转子-机匣耦合动力学模拟系统
V1.0

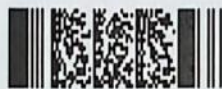
著作权人： 哈尔滨工程大学

权利取得方式： 原始取得

权利范围： 全部权利

登记号： 2024SR1263070

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08月28日

软件全称	考虑滚动轴承界面激励的转子-机匣耦合动力学模拟系统		
软件简称			
代理机构	哈尔滨工程大学		
部门	动力与能源工程学院	开发完成日期	2024-06-03
软件作品说明	原创		
版本号	V1.0		
分类号	30200-0000		
发表状态	未发表		
首次发表地点	若未发表则不用填写（日期同理）	首次发表日期	
开发方式	独立开发		
权利取得方式	原始取得		
权利范围	全部		
硬件环境			
软件环境			
编程语言及版本号			
源程序量			
主要功能和技术特点	限350字以内		
项目支出经费代码			
第一发明人	史修江	联系人	费云飞
联系电话(发明人)	15776836201	联系电话(联系人)	15172079118
Email(发明人)	shixiujiang@163.com	Email(联系人)	fyf20010601@hrbeu.edu.cn
发明人信息	史修江,费云飞,李玩幽,盛志君,于东华,赵滨		

