

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	马弘章	联系电话	17839923779
出生年月	1999. 04	政治面貌	中共党员
身份证号	220303199904253615	学 号	S322037007
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	哈尔滨电气科学技术有限公司		
入企实践时间	2023 年 9 月至 2025 年 6 月（共 21 月）		
校内导师	杨晓涛	职务/职称	副院长/教授
企业导师	张岩	职务/职称	主任工程师/高级工程师
项目名称	电力推进控制系统样机软硬件设计平台开发		
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_____		

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： 85.03 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
	基于超声波的活塞环油膜厚度动态测量	论文	2023. 3. 24	内燃机学报	2
	电推进船监测报警系统	软件著作权	2024. 5. 24	2024SR0711591	1
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

(简要说明专业实践研究课题的问题来源与研究意义、国内外研究现状及行业应用现状,字数 500 字左右)

在全球经济向低碳方向转型的大背景下,新能源船舶凭借其显著的节能减排特性,成为了全球船舶产业的发展新宠。他们不仅满足消费者对绿色出行的需求,也契合了我国在经济发展阶段上对可持续发展的追求。新能源船舶的动力系统对其正常运行至关重要,其安全性、稳定性、可靠性、舒适性及经济性等极大程度上决定于动力系统的优劣。而电机作为动力系统的关键部件至关重要,是新能源船舶的“心脏”,而采用永磁同步电机矢量控制技术的电力驱动系统在船舶电动推进领域展现出巨大的应用潜力。其应用不仅能提高能源利用效率,同时还能减少对环境的污染。

由于永磁同步电机(PMSM)本质上是一个具有强耦合特性和显著非线性特征的控制对象,这导致其控制策略的设计与实现面临诸多技术挑战。在当代控制工程领域,针对 PMSM 的控制方法已经形成了较为完善的技术体系,主要包括以下几种典型方案:基于电压频率恒定比的开环控制策略、采用磁链和转矩直接调节的直接控制方法、通过坐标变换实现解耦的矢量控制技术,以及不依赖机械传感器的智能估测控制方案。这些控制方法的工程应用,显著提升了永磁同步电机系统的动态性能和运行效率,为现代工业驱动系统提供了更优化的解决方案。

二、解决的关键问题(字数 300 字左右)

在永磁同步电机控制系统的矢量控制的传统实现方案中,通常采用比例-积分-微分(PID)控制策略作为电流环和速度环的核心调节手段。通过对速度误差和电流误差来进行比例积分运算。其结构简单,易于实现,一定程度上能够使电机稳定运行。但其抑制能力有限,难以满足高精度、高稳定性的控制要求。且永磁同步电机是一个非线性且易受参数影响的系统,PID 控制器的三个参数不易确定,当参数设定不当时,会严重影响控制器的控制性能。

为进一步优化动态性能,对永磁同步电机的双闭环控制结构进行改进,速度外环、电流内环分别采用模型预测控制算法(MPC)与无差拍电流预测控制算法(DPCC)。针对预测控制对参数失配非常敏感的问题,设计基于 Popov 超稳定性定理的模型参考自适应(MRAS)的永磁同步电机参数辨识算法,进而完成在线参数辨识,以达到最优控制。

三、策略分析及工作量描述

(主要包括理论的比较、分析及技术路线描述、说明具体的工作量与复杂度, 字数 800 字左右)

直接转矩控制 (Direct Torque Control, DTC), 其核心在于基于定子磁场的空间定向原理, 在具体实现过程中, DTC 系统首先实时计算电机实际输出的电磁转矩和定子磁链的瞬时幅值, 随后将这些实时测量值与预设的参考值进行对比分析。控制系统通过精确计算转矩误差和磁链偏差, 采用特定的控制算法来同时调节磁链矢量的幅值及其空间相位角。但该方法存在转矩和磁链脉动、低速性能受限、开关频率不固定等问题。

恒压频比控制策略 (V/F), 也被人们称为恒磁通控制, 该控制方法基于转速开环控制, 恒压频比控制策略 (V/F), 也被人们称为恒磁通控制, 该控制方法基于转速开环控制, 其核心原理是保持电机定子电压与电源频率的比值 (V/F) 为常数, 以确保气隙磁通恒定, 但该方法动态性能较差, 容易产生失步和振荡问题, 无法从根本上解决非线性、多变量的问题。

矢量控制 (Vector Control, VC) 理论又被称也称磁场定向控制 (Field Oriented Control, FOC), 该控制方法的理论基础主要包含三个重要组成部分: 电机统一理论框架、机电能量转换原理以及矢量变换理论体系, 其核心控制理念在于通过特定的数学变换方法, 将交流异步电动机和永磁同步电机的动态模型等效为直流电机的控制模型。该方法具有高动态响应、高精度转矩控制、宽调速范围和高效节能等优势, 矢量控制逐渐已成为各行各业的首选方案。

具体技术路线描述:

在实践过程中, 想要更好的运用理论知识联系实际解决企业、行业问题, 首先要深入理解理论知识、清晰地界定企业或行业面临的具体问题, 将理论与企业的实际的结合, 制定合理的解决方案, 在实现过程中, 持续学习与改进, 对研究方案实施评估与反馈, 及时与企业前辈们沟通研究进展与研究过程中的困难等问题, 确保能够按时保质保量完成实践任务。具体实施步骤如下:

1. 调研、收集、整理数据资料。跟踪国内外该技术领域的最新动态, 掌握最新技术需求。对我国船舶电力推进控制系统的技术现状、存在的问题及应用需求等进行深入、广泛的调研, 收集有关数据。

2. 对控制系统总体方案进行设计, 包括系统的基本功能、控制方案选择以及性能指标, 明确各阶段研究的关键技术和重点研究内容, 开展基于矢量控制的船舶电机软硬件设计技术研究工作。

3. 在完成基础技术的基础上, 对其进行创新改进, 对永磁同步电机的双闭环控制结构进行改进, 速度外环、电流内环分别采用模型预测控制算法 (MPC) 与无差拍电流预测控制算法 (DPCC), 针对预测控制对参数失配非常敏感的问题, 设计基于 Popov 超稳定性定理的模型参考自适应 (MRAS) 的永磁同步电机参数辨识算法, 进而完成在线参数辨识, 以达到最优控制, 搭建模型并进行仿真验证。

4. 试验验证。通过搭建的电机台架试验对所设计的船舶电机控制策略进行实验研究和试验验证。

5. 归纳和总结, 总结研究过程中所遇到的问题, 归纳研究方法。

四、实践成果

(主要围绕效率、质量和成本等方面,突出成果成效、突出经济社会效益、突出对行业发展的发挥作用等方面简要阐述,字数 200 字左右)

实践仅在空载的情况下,验证了提出的预测控制算法在动态性能方面较传统 PI 电流控制策略展现出显著优势。具体表现为更高的动态性能,且转速输出更加稳定、精确。未来通过不同工况下,对算法不断地修正改进,将会进一步优化动态性能,提升控制精度,将会带来节能降耗、提高生产效率以及降低维护成本的社会效益,将增强行业竞争力。

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: 马弘章
日期: 2025.5.9

校内导师意见

同意申报

导师签字:

杨晓涛

日期: 2025.5.9

企业导师意见

同意申报

导师签字:

张岩

日期: 2025.5.9

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: 88 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):

杨晓涛

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):

赵沁

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	马弘章	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		
3	重点重大项目		
4	科技成果设计、应用与转化		
5	理论创新	2	
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： 马弘章 提交时间： 2025.5.12



哈尔滨工程大学研究生成绩证明

学 号:	S322037007	姓 名:	马弘章
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	201910310303	热力系统分析	专业必修课	3.0	48	73	
2	2023春季	202010313007	燃气轮机控制与健康监测技术	选修课	2.0	32	82	
3	2023春季	202032012001	工程伦理	公共必修课	1.0	18	89	
4	2023春季	202032013002	自然辩证法概论	公共必修课	1.0	18	87	
5	2023春季	202032013008	高级口语	选修课	2.0	32	97	
6	2023春季	202032013019	专利实务	选修课	1.0	16	88	
7	2023春季	202032013020	科研信息获取与利用	选修课	1.0	16	89	
8	2023春季	202032020013	不朽的艺术:走进大师与经典	选修课	2.0	35	优秀	
9	2023春季	202032020015	职业与创业胜任力	选修课	1.0	11	优秀	
10	2022秋季	201910310309	现代热工测试技术A	专业必修课	3.0	56	84	
11	2022秋季	201910410011	人工智能原理与方法	选修课	2.0	38	75	
12	2022秋季	202010313024	能源利用原理与节能技术	专业必修课	2.0	32	85	
13	2022秋季	202010320001	论文写作指导	专业必修课	1.0	16	良好	
14	2022秋季	202010320702	学科前沿与进展专题	专业必修课	0.5	8	良好	
15	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	84	
16	2022秋季	202032013003	第一外国语(英语)	公共必修课	3.0	60	82	
17	2022秋季	202032020003	数值计算	公共必修课	2.0	32	90	
18	2024春季	202010312599	专业实践	专业实践	6.0	0	合格	
19	2023秋季	202010320593	文献综述与开题报告	文献综述与开题	2.0	0	合格	
20	2024秋季	202010320591	学术活动	学术活动	1.0	0	合格	
21	2024秋季	202010320594	中期检查	中期检查	1.0	0	合格	

总学分:39.5



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）：

年 月 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	良好	否
实践类 课程	现代热工测试技术 A	必修	3	84	否
案例课程	燃气轮机控制与健康管理技术	选修	2	82	否
		必修	3		
学科交叉 课程	人工智能原理与方法	选修	2	75	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	89	
不朽的艺术：走进大师与经典		选修	2	优秀	
职业与创业胜任力		选修	1	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： 85.03 分			专业排名/专业总人数： 31/108		

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13115464号

软件名称： 电推进船监测报警系统
V1.0

著作权人： 哈尔滨工程大学

申请人：马引璋
排名：1

权利取得方式： 原始取得

权利范围： 全部权利

登记号： 2024SR0711591

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05月24日

数据浏览

本系统严禁发布、上传涉及国家秘密、工作秘密、内部敏感事项的信息！

☐ 本人清楚知悉并承诺履行上述义务

基本信息

流程信息

变更事项

基本信息

校内编号	RJ20242834	案件状态	已现场确认
软件全称	电推进船监测报警系统		
软件简称			
代理机构	哈尔滨市航友知识产权代理事务所		
部门	动力与能源工程学院	开发完成日期	2024-02-25
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	限350字以内		
主要功能和技术特点			
项目支出经费代码			
第一发明人	马弘章	联系人	
联系电话(发明人)	17839923779	联系电话(联系人)	
Email(发明人)	1289645477@qq.com	Email(联系人)	
发明人信息	马弘章		
所有发明人			



登记信息

申请日	流水号
登记日	登记号
放弃原因	放弃日
备注	

附件列表

点击下载

☐	操作	中间名称	文件名	描述	大小(KB)	上传时间	上传人	版本	标准代码
● 软件著作权附件									
☐	↓	说明书及源程序	源代码-电推进船监测报警系统v1.0.0.docx	源程序	65	2024-03-24 17:59:45	马弘章	V1	
☐	↓	说明书及源程序	电推进船监测报警系统 说明书.docx	说明书	262	2024-03-24 17:59:46	马弘章	V1	

基于超声波的活塞环油膜厚度动态测量

孙兴宏¹ 马弘章¹ 李世伟¹ 何晨瑞² 贺彦博² 杨晓海²

1. 哈尔滨工程大学动力与能源工程学院 2. 哈尔滨工业大学机电学院

摘要: 超声波测量技术具有穿透性强的优点, 是最具应用前景的柴油机活塞环油膜厚度测量手段。但由于柴油机的运行状态较为复杂, 较多研究局限于超声波测量技术的理论与标定方面, 实际应用于柴油机动态测量的研究较少。笔者设计并搭建了柴油机气缸油膜厚度超声波测量模拟试验台, 对超声波测量柴油机活塞环油膜厚度变化以及分布进行分析。通过电机机械转速为0~100 r/min下气缸与活塞的运行状态, 并采用新型的数据采集策略来解决传统超声测量过程中数据量大、有用信号占比较少的问题。结果表明: 活塞环最小油膜厚度随转速的升高而增大, 且测量精度随脉冲重复频率和空间分辨率的升高而增加。

关键词: 超声波测量技术; 油膜厚度; 动态测量; 脉冲重复频率**基金资助:** 低油耗创新工程资助项目(CDGC-KT03-J6-007)**DOI:** 10.16236/j.cnki.njxb.202302018**专辑:** 工程科技Ⅱ辑**专题:** 工业通用技术及设备; 动力工程**分类号:** T855.3.TK421**在线发表时间:** 2023-03-24 15:10 (知网平台在线公开时间, 不代表文献的发表时间)

下载: 275 浏览: 150-157 页数: 8 大小: 1220K

相关服务推荐

[CNKI学术情报](#)[智能审校](#)[论文智能排版](#)[学术评价支撑平台](#)[知网文库](#)[知网人才](#)[职称评审材料](#)[引证文献](#)[共引文献](#)[同被引文献](#)[二级参考文献](#)[二级引证文献](#)

增值服务

购买知网卡

充值中心

我的CNKI

帮助中心

CNKI常用软件下载

CAJViewer阅读器

知网研学 (知E-Study)

下载中心

标准资源库

特色服务

手机知网

微基订阅

数字出版物订购

广告服务

客户服务

订卡热线: 400-819-9993

服务热线: 400-810-9888

在线咨询: service.cnki.net

邮件咨询: help@cnki.net

[新浪微博](#)[官方微信](#)[关于我们](#) [CNKI 荣誉](#) [版权公告](#) [营销中心](#) [用户协议](#) [网站导航](#) [知网推广](#)

© 1998-2025 中国知网 (CNKI)



DOI: 10.16236/j.cnki.njsh.202302018

基于超声波的活塞环油膜厚度动态测量

孙兴宏¹, 马弘章¹, 李世伟¹, 何晨曦¹, 贺彦博², 杨晓涛¹

(1. 哈尔滨工程大学 动力与能源工程学院, 黑龙江 哈尔滨 150001;

2. 哈尔滨工业大学 机电学院, 黑龙江 哈尔滨 150001)

摘要: 超声波测量技术具有穿透性强的优点, 是最具应用前景的柴油机油膜厚度测量手段。但由于柴油机的运行状态较为复杂, 较多研究局限于超声波测量技术的理论与标定方面, 实际应用于柴油机动态测量的研究较少。笔者设计并搭建了柴油机油膜厚度超声波测量模拟试验台, 对超声测量柴油机油膜厚度变化以及分布进行分析。通过电机模拟转速为 0~100 r/min 下气缸与活塞的运行状态, 并采用新型的数据采集策略来解决传统超声波测量过程中数据量大、有用信号占比较少的问题。结果表明: 活塞环最小油膜厚度随转速的升高而增大, 且测量精度随脉冲重复频率和空间分辨率的升高而增加。

关键词: 超声波测量技术; 油膜厚度; 动态测量; 脉冲重复频率

中图分类号: TK431 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-0909(2023)02-0150-08

Dynamic Measurement of Piston Ring Oil Film Thickness
Based on UltrasonicSun Xinghong¹, Ma Hongzhang¹, Li Shiwei¹, He Chenxi¹, He Yanbo², Yang Xiaotao¹

(1. College of Power and Energy Engineering, Harbin Engineering University, Harbin 150001, China;

2. Electromechanical College, Harbin Institute of Technology, Harbin 150001, China)

Abstract: Ultrasonic measurement technology is the most promising method to measure the thickness of oil film of diesel engine piston ring because of its strong penetration. However, due to the complexity of the running state of diesel engines, many researches are limited to the theory and calibration of ultrasonic measurement technology, and few researches are actually applied to the dynamic measurement in diesel engines. A simulation test platform for ultrasonic measurement of cylinder oil film thickness of a diesel engine was designed and built. The variation and distribution of piston ring oil film thickness were measured and analyzed. The platform uses a motor to simulate the running state of the cylinder and piston at a speed of 0—100 r/min, and adopts a new data acquisition strategy to solve the problem of large amount of data but less useful signals in the traditional ultrasonic measurement process. The results show that the minimum oil film thickness of the piston ring increases with the increase of rotating speed, and the measurement accuracy increases with the increase of pulse repetition frequency and spatial resolution.

Keywords: ultrasonic measurement technology; oil film thickness; dynamic measurement; pulse repetition frequency

柴油机长期工作在高温高压环境下, 活塞组件与缸壁间形成的润滑油膜厚度是衡量柴油机缸润滑性能的关键指标^[1-2]。较薄的油膜会导致运动副的直接接触, 缩短柴油机的使用寿命, 而较厚的油膜又会增大黏滞阻力, 产生多余的能耗。因此, 测量柴油机

气缸油膜厚度对保障柴油机的稳定运行具有重要的科学意义。在现有的油膜厚度测量技术中, 电化学与光学法虽已得到了一定应用, 但电化学传感器和光学窗口会破坏设备的机械结构, 使其难以应用于工作条件恶劣的柴油机^[3]。超声波法由于其穿透性强

收稿日期: 2022-09-11; 修回日期: 2022-12-15

基金项目: 黑龙江省自然科学基金项目(CTDGC-KT03 JB-007)

作者简介: 孙兴宏, 硕士研究生, E-mail: 216863595@qq.com

通信作者: 杨晓涛, 博士, 教授, E-mail: yangxiaotao1985@163.com

