

同行专家业内评价意见书编号: 20250856113

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: _____ 陈裕耀

学号: _____ 22260432

申报工程师职称专业类别（领域）: _____ 材料与化工

浙江工程师学院（浙江大学工程师学院）制

2025年05月21日

一、个人申报

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)

在开发电缆绝缘材料交联聚乙烯的研究和实践过程中，我系统学习并掌握了一定的基础理论知识和专业技术知识，并在实践中深入应用。首先，通过专业课程和文献阅读，熟悉并理解了高分子物理、聚合物流变学、聚合物加工原理、高分子化学等基础理论概念。尤其在聚合物加工方面，掌握了聚合物共混、反应、表征等一系列后加工处理的重要方法。此外，通过学习工程伦理、数值分析等其他领域知识，拓展了自己的知识面。

在专业技术知识方面，我的专业实践和研究课题主要集中在探究交联聚乙烯的构效关系，包括交联机理以及链结构对交联行为的影响。在工程实践期间，掌握GPC、核磁、红外光谱等多种表征链结构的方法和自由基反应相关理论知识，并构建了定量描述链结构与交联性能(凝胶含量和交联密度)的半机理预测模型。

2. 工程实践的经历(不少于200字)

依托中石化宁波新材料研究院有限公司的实践项目《LDPE高压电缆绝缘料构效关系研究》，我开展了为期一年的实践活动，研究内容主要包括：

(1) 文献调研和基础理论学习

系统阅读和分析国内外关于交联聚乙烯的文献和专利，了解其交联原理、加工工艺、发展历程和研究进展，分析现有研究的不足。

(2) 加工工艺和表征参数优化

确定交联剂浸渍、热压、脱气等关键工艺步骤的加工参数，优化凝胶含量、交联密度、原位透射红外光谱等表征方法的实验条件。对链结构的分子量及其分布、双键种类及浓度、支化度进行系统表征，构建链结构-交联性能数据库。

(3) 构建定量描述链结构与交联性能的半机理模型

基于实验和文献数据构建LDPE分子链结构特征和交联性能数据库，研究了分子量及其分布、双键含量、支化度等链结构特征对关键交联性能指标(凝胶含量和交联密度)的协同作用机制。结合交联反应控速机制的阶段演化特征，建立了由分子链结构参数(如分子量及其分布、乙烯基浓度和支化度)和DCP浓度定量预测交联密度和凝胶含量的构效关系模型。

(4) 实践总结与成果撰写

在此实践过程中，积累了丰富实验经验，提升了工程实践能力。分析实践期间实验数据，总结研究成果，申请专利及撰写研究报告。

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)

某石化LDPE交联聚乙烯电缆绝缘料开发

背景介绍：

随着“双碳”战略的深入推进以及新型电力基础设施的加速建设，我国对高压输电电缆的需求持续增长。然而，作为高压电缆核心绝缘材料的交联聚乙烯(XLPE)长期依赖进口，国产化进程受制于交联效率低、副产物多、材料纯净度不足等关键技术瓶颈。因此，深入研究低密度聚乙烯(LDPE)分子链结构对其交联行为和击穿强度的影响机制，对于开发高性能电缆绝缘用LDPE基础树脂，提升XLPE材料的综合性能，推动国产高压电缆绝缘料的研发和产业化具有重要的理论价值和工程意义。

工程问题描述:

交联反应过程受低密度聚乙烯分子链结构如乙烯基、分子量、支化程度等多因素耦合影响。目前,已有的研究多集中在不同分子链结构对交联性能的定性分析,缺少交联反应效率与LDPE分子链结构的定量关联方法。

具体工作内容:

(1) 实验平台搭建及表征技术参数优化

为了建立准确描述链结构与交联性能的定量预测模型,需要对聚乙烯链结构及交联性能进行全面且系统的表征:建立原位红外光谱、流变、DSC等在线监测交联反应的实验方法;结合红外光谱和核磁碳、氢谱建立乙烯基、亚乙烯基、支化度等微量结构浓度的校正标准曲线;优化凝胶含量和交联密度的表征实验方法,提高实验效率。

(2) LDPE分子链结构特征和交联特性数据库

该数据库包括实验数据和文献数据。实验数据是通过系统表征12种不同分子结构聚乙烯 ($14408 \text{ g/mol} < M_n < 21634 \text{ g/mol}$, $3.03 < PDI < 10.48$, $9.12 \text{ 个}/1000\text{C} < \text{TCB} < 21.22 \text{ 个}/1000\text{C}$, $0.011 \text{ 个}/1000\text{C} < \text{Vinyl} < 0.543 \text{ 个}/1000\text{C}$, $0.169 \text{ 个}/1000\text{C} < \text{Vinylidene} < 0.912 \text{ 个}/1000\text{C}$, $1.02 \text{ wt\%} < \text{DCP} < 1.87 \text{ wt\%}$) 的凝胶含量、交联密度数据。为了提高样本多样性,通过整合文献报道的27组实验数据扩展数据库。其中,具有完整的分子链结构参数-交联性能数据的聚乙烯为23组,其分子链结构参数范围: $M_n = (14900 \sim 18000) \text{ g/mol}$, $PDI = 3.40 \sim 5.06$, $\text{TCB} = (13.2 \sim 17.1) \text{ 个}/1000\text{C}$ 。其中,文献数据中的乙烯基浓度 $= (0.13 \sim 0.79) \text{ 个}/1000\text{C}$ 和 DCP 添加量 $= (0.50 \sim 1.96) \text{ wt\%}$,有效扩展了实验数据库范围。

(3) 凝胶含量、交联密度预测模型构建

结合过氧化物分解和乙烯基的反应机理,提出了一种定量预测聚乙烯分子链结构参数-交联剂-凝胶含量的半机理数学模型。该模型对交联反应过程以及最终凝胶含量值都具有良好的预测精度。在模型中引入乙烯基修正项,提高预测效果(拟合度 R^2 达到0.93)。在链结构参数-凝胶含量模型的基础上,进一步研究分子链结构参数对交联网络拓扑结构的影响机制。建立耦合链结构参数的交联密度预测模型,通过实验以及文献报道数据验证了预测模型的准确性(拟合度 R^2 达到0.86)。

(4) 模型在实践过程中的应用

在链结构参数-凝胶含量、交联密度预测模型的基础上,进一步开发聚乙烯分子结构以及交联配方优化设计策略。通过设定特定分子链结构参数,研究了不同DCP添加量下凝胶含量以及交联密度的变化趋势,实现DCP临界投料量的预测。此外,可进一步深化实现在特定分子量及其分布下,获得实现目标交联性能的最低DCP添加量下分子链结构优化组合。此外,结合实际工业应用聚乙烯流变特性,控制分子量及其分布,分析分子量分布宽窄对交联性能的影响。

总结与工程应用价值

在实践过程中,系统研究了LDPE分子链结构对其凝胶生成速率、交联反应效率和交联动力学参数的影响机制,提出了基于分子量分布的交联反应动力学研究新方法,发现交联反应存在由高分子量链段浓度主导向自由基主导的控速机制演化过程。从分子量分布对交联反应影响机制出发,结合乙烯基反应和交联剂分解动力学,建立由分子链结构定量预测凝胶含量的全新的构效模型,实现了分子链结构与凝胶含量的解耦,对实验及文献数据具有良好的预测效果(拟合度 R^2 达到0.93)。对于指导电缆料基料的分子链结构设计和工业生产参数优化具有重要的意义。

该实践项目与我学位论文选题基本一致,在实践过程中积累的宝贵经验和实验数据丰富了我的学位论文研究内容,并在此基础上申请两项专利(CN118165403A和CN2025102763180)。

通过项目实践，我能够将理论知识与实际应用相结合，提升了学位论文的学术价值和实践意义。此外，通过项目实践，我提升了研究能力和写作水平，能够更加系统地进行学术研究和论文撰写。项目中的技术难点和研究挑战，也为我提供了深入思考和解决问题的机会，增强了我的学术研究能力和创新思维。综上所述，通过项目实践，我的学位论文选题与内容得到了丰富和深化，提升了论文的学术价值和实践意义，为我的研究生学位论文撰写奠定了坚实的基础。

项目名称	项目类别	项目时间	项目地区	项目经费	项目成果
一种基于深度学习的数据分类方法及其在图像识别中的应用	发明专利申请	2024年01月-2024年03月	中国	202410000001.0	发明专利申请
一种具有自适应调节功能的智能照明系统	发明专利申请	2024年01月-2024年03月	中国	202410000002.0	发明专利申请

1. 项目成果与贡献：在项目实施过程中，我积极参与了项目的各个环节，包括项目立项、方案设计、实验研究、数据分析、论文撰写等。通过项目实践，我不仅掌握了相关的专业知识和技能，还培养了团队协作精神和沟通能力。项目成果包括：发明专利申请2项，学术论文1篇，研究报告1份。项目成果在行业内得到了广泛认可和好评，为公司的技术创新和业务发展做出了重要贡献。

(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】

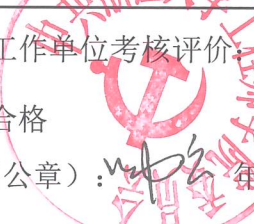
1. 公开成果代表作【论文发表、专利成果、软件著作权、标准规范与行业工法制定、著作编写、科技成果获奖、学位论文等】

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
一种高绝缘导热聚合物复合材料及其制备方法和应用	发明专利申请	2024年03月21日	申请号: CN 2024103267 49.9	2/8	导师一作
一种具有高交联度的交联聚乙烯配方的优化设计方法	发明专利申请	2025年03月10日	申请号: CN 2025102763 18.0	2/7	导师一作

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: 1.1 年(要求1年及以上) 考核成绩: 84 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: 陈裕耀	

二、日常表现考核评价及申报材料审核公示结果

日常表现考核评价	非定向生由德育导师考核评价、定向生由所在工作单位考核评价: ☒优秀 ☐良好 ☐合格 ☐不合格 德育导师/定向生所在工作单位分管领导签字（公章）:  2015.5.22 年 月 日
申报材料审核公示	根据评审条件，工程师学院已对申报人员进行材料审核（学位课程成绩、专业实践训练时间及考核、学位论文、代表作等情况），并将符合要求的申报材料在学院网站公示不少于5个工作日，具体公示结果如下： ☐通过 ☐不通过（具体原因： ） 工程师学院教学管理办公室审核签字（公章）: 年 月 日

浙江大学研究生院
攻读硕士学位研究生成绩表

学号：22260432		姓名：陈裕耀		性别：男		学院：工程师学院				专业：材料与化工				学制：2.5年	
毕业时最低应获：29.0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		创新设计方法			2.0	通过	专业选修课	2022-2023学年春季学期		研究生论文写作指导			1.0	88	公共学位课
2022-2023学年秋季学期		工程技术创新前沿			1.5	88	专业学位课	2022-2023学年春季学期		自然辩证法概论			1.0	89	公共学位课
2022-2023学年秋季学期		工程伦理			2.0	86	公共学位课	2022-2023学年夏季学期		现代分析测试实验			2.0	93	专业选修课
2022-2023学年冬季学期		智慧能源系统工程			2.0	86	专业学位课	2022-2023学年春夏学期		高阶工程认知实践			3.0	88	专业学位课
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学年夏季学期		材料工程产业与发展			2.0	86	专业学位课
2022-2023学年冬季学期		聚合物加工原理与分析方法			2.0	85	专业选修课	2023-2024学年夏季学期		研究生英语应用能力提升			2.0	80	公共学位课
2022-2023学年春季学期		绿色化工与生物催化前沿			2.0	88	专业学位课	2024-2025学年春季学期		碳中和战略与创新			1.0	80	专业选修课
2022-2023学年春季学期		新时代中国特色社会主义思想理论与实践			2.0	83	公共学位课			硕士生读书报告			2.0	通过	
2022-2023学年春季学期		优化理论基础			2.0	98	专业选修课								

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（优秀、良好、中等、及格、不及格）。

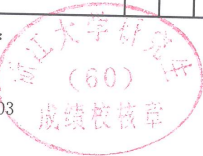
说明：1. 研究生课程按三种方法计分：百分制，两级制（通过、不通过），五级制（优、良、中、及格、不及格）。

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：2025-06-03





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 C 座 1506 室 杭州求是
专利事务所有限公司
郑海峰(0571-87911726-813)

发文日:

2024 年 03 月 21 日



申请号: 202410326749.9

发文序号: 2024032101040030

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: 2024103267499

申请日: 2024 年 03 月 21 日

申请人: 浙江大学宁波“五位一体”校区教育发展中心

发明人: 范小强, 陈裕耀, 历伟, 杨遥, 王要辉, 韦继娟, 陈言溪, 吴傲

发明创造名称: 一种高绝缘导热聚合物复合材料及其制备方法和应用

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 2 页, 权利要求项数: 10 项

说明书 1 份 8 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: 郑-241-W21

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。



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
郑海峰(0571-87911726-813)

发文日:

2025 年 03 月 10 日



申请号: 202510276318.0

发文序号: 2025031001045230

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: 2025102763180

申请日: 2025 年 03 月 10 日

申请人: 浙江大学

发明人: 范小强, 陈裕耀, 任聪静, 杨遥, 陈言溪, 韦继娟, 吴傲

发明创造名称: 一种具有高交联度的交联聚乙烯配方的优化设计方法

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: 10 项

说明书 1 份 9 页

说明书附图 1 份 2 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: 郑-251-39

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

