

同行专家业内评价意见书编号：20250856111

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：李依婷

学号：22260335

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06月05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)

在材料与化工工程领域，申请人系统掌握了天然产物提取与分离纯化的核心理论及技术方法。在基础理论知识方面，深入理解超声辅助提取中的声化学效应与传质动力学原理，Sevag 脱蛋白的蛋白质变性机制及液-液分配规律，乙醇沉淀法中溶解度与分子极性关系等物理化学基础。对高速逆流色谱(HSCC)的液-液分配平衡理论、双水相体系构建原理及流体动力学特性具有扎实认知，并能结合相图分析优化溶剂体系参数。

在专业技术知识层面，熟练运用高效凝胶渗透色谱(HPGPC)、高效液相色谱(HPLC)及傅里叶红外光谱(FT-IR)进行多糖分子量测定、单糖组成解析及官能团表征，具备复杂天然产物的结构解析能力。

掌握化妆品配方设计中的乳化理论、流变学特性调控及稳定性评价方法，通过体外抗氧化实验(DPPH/羟基自由基/超氧阴离子清除)和细胞实验(HaCaT/HSF增殖与修复)验证活性成分功效，体现生物相容性评价与功效转化的综合技术能力。研究成果表明申请人能紧密结合工程实践需求，将理论知识与先进技术应用于天然产物的高效提取、高值化开发及功能产品设计，展现了材料与化工工程领域系统性专业技术素养。

2. 工程实践的经历(不少于200字)

在浙江大学硕士学习期间，我参与了铁皮石斛多糖提取及化妆品应用的工程实践。项目中，我负责优化提取工艺，通过单因素实验和响应面分析，确定了超声功率 400 W、时间 20 min、温度 100℃、浸提时间 120 min 的最佳条件，使多糖得率达到 28.7%。同时，我参与改进纯化工艺，将多糖纯度提升至 48.6%。此外，我协助优化高速逆流色谱体系，分离出纯度 83.9% 的小分子多糖 DOP-1。

我还开展了 DOP-1

的功效验证，发现其具有温和的抗氧化性和优异的生物相容性，能显著促进细胞生长和修复

受损皮肤屏障。最终，我将其应用于乳液配方，制得的乳液稳定性好，保湿和修护功效显著。这段经历让我在科研能力和工程实践技能上都得到了极大提升。

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)

在浙江大学工程师学院材料与化工专业攻读硕士学位期间，我参与了铁皮石斛多糖提取及其在化妆品领域应用的工程实践项目，综合运用所学知识成功解决了复杂工程问题，以下是详细案例：

一、项目背景与挑战

铁皮石斛作为传统中药材，其多糖成分具有显著生物活性，但在实际应用中面临诸多挑战：一方面，传统提取方法效率低、纯度低，难以满足大规模生产需求；另一方面，提取过程易引入有毒有害物质，影响产品安全性。因此，开发高效、环保的提取和纯化工艺，以及探索其在化妆品领域的应用，成为亟待解决的问题。

二、提取工艺优化

(一) 问题分析

现有提取方法如热水浸提、超声辅助提取等，存在提取效率低、能耗高、多糖得率低等问题。以热水浸提为例，其提取时间长，通常需要数小时甚至数十小时，且提取温度高容易导致

多糖结构部分破坏,影响最终产品质量。

(二) 解决方案

通过查阅大量文献并结合专业知识,我提出采用超声辅助热水浸提法与 Sevag 脱蛋白和乙醇沉淀法相结合的工艺。利用超声波的空化效应增强多糖的溶出效率,同时通过优化超声功率、时间、浸提温度和时间等关键参数,提高提取效率和多糖得率。经过单因素实验和响应面分析,确定最佳提取条件为超声功率 400 W、超声时间 20 min、浸提温度 100℃、浸提时间 120 min,使多糖得率达到 28.7%。在纯化阶段,优化 Sevag 脱蛋白工艺参数,将多糖纯度提升至 48.6%。

三、高速逆流色谱分离纯化

(一) 问题分析

传统纯化方法难以进一步提高多糖纯度且无法有效分离出小分子量多糖,而小分子量多糖更易被皮肤吸收,在化妆品领域具有更大应用潜力。

(二) 解决方案

引入高速逆流色谱(HSCCC)技术,通过大量实验优化双水相体系的溶剂体系和分离条件。最终确定 14% Na_2SO_4 -16% PEG-70%

H_2O (w/w/w) 为最佳双水相体系,并在此基础上进一步分离出两种多糖组分 DOP-1 和 DOP-2,其中 DOP-1 的纯度高达 83.9%,分子量为 9130.6

Da,展现出更小的分子量和独特的单糖组成比例(葡萄糖与甘露糖比例为 76.3:1),为其在化妆品中的应用提供了理想原料。

四、化妆品应用开发

(一) 问题分析

尽管 DOP-1

具有良好的生物活性和安全性,但要将其应用于化妆品,还需验证其功效、评估安全性并解决配方适配性问题。

(二) 解决方案

首先,对 DOP-1

进行了全面的功效验证,包括体外抗氧化实验、细胞毒性实验、细胞增殖实验、细胞防护和修护实验等。结果表明,DOP-1 具有温和的抗氧化能力,在 0.001-1 mg/mL 浓度范围内对 HaCaT 和 HSF

细胞无明显毒性,且能显著促进细胞生长和修复受损皮肤屏障。基于这些优异性能,将其应用于乳液配方开发中,成功制备出铁皮石斛多糖乳液,并对其理化性质、稳定性和人体功效进行了系统测试。测试结果令人满意:乳液 pH 值为 6.8,粘度为 40000

cP,符合人体皮肤使用要求;稳定性测试显示,在不同离心条件和温度条件下均未出现分层、沉淀或破乳现象;人体功效测试表明,连续使用 28 天后,皮肤含水量显著提升

105.7%,同时能有效降低经皮失水量(TEWL)和红色素含量,展现出显著的保湿和修护功效。

五、项目成果与意义

通过优化提取和纯化工艺,不仅提高了铁皮石斛多糖的得率和纯度,降低了生产成本,还开发出具有高附加值的化妆品产品。这为铁皮石斛多糖在医药、保健品和化妆品等领域的广泛应用提供了科学依据和技术支持,同时也为其他天然产物的开发和应用提供了借鉴思路。这段工程实践经历使我在专业知识运用、复杂问题解决以及工程实践能力等方面都得到了全面锻炼和提升。

(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】

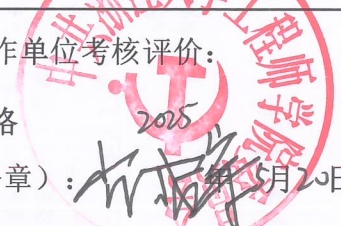
1.公开成果代表作【论文发表、专利成果、软件著作权、标准规范与行业工法制定、著作编写、科技成果获奖、学位论文等】

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
一种铁皮石斛多糖的提取方法	发明专利申请	2024年12月19日	申请号: 202411873792.3	1/6	

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: 86 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: 1.5 年(要求1年及以上) 考核成绩: 85 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: 李依婷	

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）： 2025 年 5 月 20 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：22260335		姓名：李依婷		性别：女		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：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		新时代中国特色社会主义思想理论与实践			2.0	89	公共学位课	2022-2023学年秋冬学期		高阶工程认知实践			3.0	79	专业学位课
2022-2023学年秋季学期		工程技术创新前沿			1.5	92	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学年秋季学期		化学品设计与制造			2.0	95	专业学位课	2022-2023学年冬季学期		研究生英语			2.0	81	公共学位课
2022-2023学年秋冬学期		工程伦理			2.0	85	公共学位课	2022-2023学年春季学期		自然辩证法概论			1.0	80	公共学位课
2022-2023学年秋冬学期		研究生论文写作指导			1.0	86	专业学位课	2022-2023学年春季学期		研究生英语基础技能			1.0	65	公共学位课
2022-2023学年冬季学期		工程中的有限元方法			2.0	98	专业选修课	2022-2023学年春夏学期		化学品制造技术进展			2.0	85	专业学位课
2022-2023学年冬季学期		化工制造安全与环境			2.0	87	专业选修课			硕士生读书报告			2.0	通过	
2022-2023学年秋冬学期		科技创新案例探讨与实战			2.0	86	专业选修课								

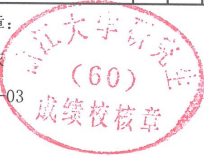
说明：1. 研究生课程按三种方法计分：百分制，两级制（通过、不通过），五级制（优、良、中、及格、不及格）。

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





(21)申请号 202411873792.3

(22)申请日 2024.12.19

(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

申请人 杭州网聚生物医药有限公司

(72)发明人 李依婷 叶琳琳 张艺馨 周少东
钱超 阮建成

(74)专利代理机构 杭州广成专利事务所有限公
司 33212

专利代理师 金祺

(51)Int.Cl.

G08B 37 00 (2006.01)

权利要求书3页 说明书16页

(54)发明名称

一种铁皮石斛多糖的提取方法

(57)摘要

本发明属于生物与新药中药经二生化与生物技术的天然产物有效成分的提取分离技术,涉及植物根 取领域,具体为一种铁皮石斛多糖的提取方法。该方法首先采用冷冻干燥和超微粉碎技术制备得到铁皮石斛茎微粉;然后利用超临界萃取法和热水浸提法对铁皮石斛茎微粉中的多糖进行萃取;最后采用司盘复析法、透析和醇沉的方法对铁皮石斛多糖进行纯化。该方法制备的铁皮石斛多糖纯度高,可以直接作为食品保健品的功能添加剂。