

同行专家业内评价意见书编号： 20250860044

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： 廖宇恒

学号： 22260357

申报工程师职称专业类别（领域）： 生物与医药

浙江工程师学院（浙江大学工程师学院）制

2025年05月09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)

在生物与医药专业硕士研究阶段，本人聚焦金属催化腈类化合物加氢制胺与连续流工艺优化两大核心方向。系统构建了多相催化体系知识框架，成功开发钨基负载型催化剂，实现腈类化合物高效转化(转化率>99%，胺类选择性>95%)，通过XPS、XRD、HRTEM等表征手段解析催化剂构效关系，建立温度-压力-

底物电子效应协同调控模型，相关工作形成专利1项。在药物中间体合成领域，掌握了微波辅助合成、连续流化学等先进技术，具备从路线设计、纯化工艺优化到规模化生产的全流程能力，成功搭建公斤级胺类中间体的模块化生产平台。修读了工程伦理相关课程，通过《全球工程伦理案例集》研读与PBL案例研讨得到系统培养，形成涵盖临床试验伦理审查、生产工艺风险评估、废弃物合规处置的立体认知框架。在抗癌药物中间体研发中，应用绿色化学十二原则改进合成路线

2. 工程实践的经历(不少于200字)

在连续流工艺优化研究中，我参与并主导了丙烯腈与二甲胺合成二甲氨基丙腈的微反应系统工程开发。针对传统釜式反应传质效率低、温控不均导致副产物多的问题，设计30m连续流微反应器，通过CFD模拟优化流体混合状态，实现反应物停留时间精确控制±3秒。结合在线pH调控模块将胺烷基化反应温度从-

15℃提升至5℃安全操作范围。通过集成管式换热器建立梯度降温体系，有效抑制丙烯腈聚合(副产物<0.5%)。采用FTIR在线监测自动反馈系统，实时调整摩尔比(1:1.05)。最终实现连续运行120小时，转化率99.2%，产品纯度99.5%。项目严格遵循本质安全设计，通过HAZOP分析完善防爆泄压系统，溶剂回收率达92%。

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)

在精细化工领域，N,N-

二甲基丙二胺(DMAPA)作为重要的药物中间体，其传统生产工艺长期面临工程瓶颈。在参与某化工企业DMAPA连续流工艺研发项目过程中，团队针对传统两步法工艺的固有缺陷，通过催化体系创新与流程重构，成功开发出高效安全的连续化生产技术，实现了关键技术的自主突破。

项目初期诊断发现，既有工艺采用胺化加成与高压加氢串联的间歇操作模式，存在多环节物料转移带来的安全隐患，且传统雷尼镍催化剂易粉化失活，导致生产周期长、三废量大。更严重的是加氢反应器的氢气滞留风险，曾引发多起安全事故。为此，团队确立了“连续化、微型化、本质安全”的技术路线，构建涵盖催化材料开发、反应工程优化、智能控制的系统解决方案。

催化剂体系的升级是核心突破点。针对传统催化剂机械强度差的问题，研发了具有核壳结构的镍铜双金属催化剂。基底材料选用分级多孔氧化铝载体，通过浸渍-

还原法制备的双金属纳米粒子展现出独特的电子协同效应。实验室表征显示，该催化剂表面形成的电子富集区显著提升了氢活化能力，连续运行测试中保持稳定活性，成功解决了传统催化剂频繁更换的痛点。

连续流系统的工程设计充分体现过程强化理念。反应单元采用模块化微填充床结构，通过计算流体力学模拟优化流道分布，实现物料停留时间的精准控制。创新设计的三级温控系统，结合外循环换热模块，有效解决了反应放热导致的局部过热问题。在安全工程方面，开发了

氢气在线监测与应急切断联锁系统，采用磁力驱动泵实现全封闭物料输送，从根源上消除了可燃气体泄漏风险。

工艺的绿色化改进贯穿项目始终。通过将多步反应集成于连续流系统，减少了中间产物的暴露与损耗。溶剂回收系统采用渗透汽化-

精馏耦合技术，实现反应介质的循环利用。废水处理单元引入催化湿式氧化工艺，将含胺废水转化为无害物质。能源管理系统通过热耦合设计，回收反应余热用于原料预热，显著降低综合能耗。

项目执行严格遵循质量源于设计（QbD）理念。借助过程分析技术（PAT），在关键节点设置在线光谱监测，实时追踪反应进程。数字孪生技术的应用，实现了从实验室到中试的虚拟放大验证，大幅缩短工艺优化周期。工程伦理原则的贯彻体现在全员参与的HAZOP分析，系统识别潜在风险并建立应急预案，确保技术方案符合可持续发展要求。

经过中试装置的稳定运行验证，新工艺展现出显著优势：生产过程实现全流程连续化，设备体积紧凑化，安全风险层级显著降低。催化剂的耐用性突破使更换频率大幅减少，三废排放量达到行业先进水平。形成的成套技术方案包含设备选型指南、操作规范和安全预案，为万吨级装置建设提供了完整技术支撑。

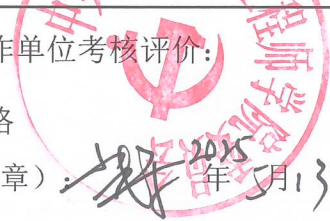
该项目的成功实施，开创了胺类化合物连续流合成的技术先河。工程实践中展现的多学科协同创新能力——

从微观的催化剂设计到宏观的工厂布局，从秒级反应控制到跨年度的设备耐久验证——

为精细化工行业提供了转型升级的示范样板。技术创新与社会效益的有机统一，彰显了现代化学工程师在绿色制造与安全生产领域的核心价值。

(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: 84 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 年(要求1年及以上) 考核成绩: 83 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: 廖宇恒	

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13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

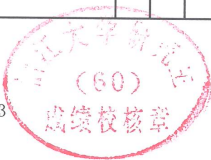
浙江大学研究生院
攻读硕士学位研究生成绩表

学号：22260357		姓名：廖宇恒		性别：男		学院：工程师学院		专业：生物与医药				学制：2.5年			
毕业时最低应获：24.0学分				已获得：28.0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		研究生英语			2.0	免修	公共学位课	2022-2023学年冬季学期		工程中的有限元方法			2.0	100	专业选修课
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	86	公共学位课	2022-2023学年秋冬学期		科技创新案例探讨与实战			2.0	85	专业选修课
2022-2023学年秋季学期		工程技术创新前沿			1.5	84	专业学位课	2022-2023学年秋冬学期		高阶工程认知实践			3.0	88	专业学位课
2022-2023学年秋季学期		化学品设计与制造			2.0	83	专业学位课	2022-2023学年冬季学期		产业技术发展前沿			1.5	87	专业学位课
2022-2023学年秋季学期		研究生英语能力提升			1.0	免修	跨专业课	2022-2023学年春季学期		自然辩证法概论			1.0	86	公共学位课
2022-2023学年秋季学期		研究生英语基础技能			1.0	免修	公共学位课	2022-2023学年夏季学期		国际化工前沿			2.0	69	跨专业课
2022-2023学年秋冬学期		工程伦理			2.0	94	公共学位课	2022-2023学年春夏学期		化学品制造技术进展			2.0	80	专业学位课
2022-2023学年秋冬学期		研究生论文写作指导			1.0	80	专业学位课			硕士生读书报告			2.0	通过	

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





(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117820130 A

(43) 申请公布日 2024. 04. 05

(21) 申请号 202311610594.3

(22) 申请日 2023.11.29

(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

(72) 发明人 廖宇恒 钱超 洪增 阮建成
周少东

(74) 专利代理机构 杭州中成专利事务所有限公
司 33212

专利代理师 金祺

(51) Int. Cl.

C07C 209/52 (2006.01)

C07C 211/03 (2006.01)

C07C 249/02 (2006.01)

C07C 251/08 (2006.01)

权利要求书1页 说明书9页 附图1页

(54) 发明名称

管式生产正辛胺的方法

(57) 摘要

本发明属于精细化工领域,具体涉及一种管式生产正辛胺的方法。本发明提供一种管式生产正辛胺的方法,采用水溶性均相催化剂,以正辛醛和氨水为原料在氢气氛围下于管道化反应器中发生胺化反应,所述胺化反应包括脱水、加氢两步串联反应;得到正辛胺。水溶性均相催化剂由3d金属盐、EDTA型配体、促进剂和水组成。本发明具有收率高、成本低、工艺简单、无三废排放、利于工业化放大的优势。

