

同行专家业内评价意见书编号： 20250856101

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： 许更新

学号： 22260346

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20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)

在基础理论知识方面：深入学习并理解了《物理化学》、《化工原理》、《有机化学》及《高端化学品先进制造》等核心课程。能够运用所学知识分析过程的可行性与平衡，运用动力学原理研究反应速率与机理，理解物质结构与性能之间的内在联系，并能解释常见的材料与化工现象。例如，运用三传一反(动量、热量、质量传递及反应工程)原理分析化工过程中的效率与优化问题。通过课程设计、实验操作以及可能的科研项目/实习经历，我对有机氟化合物的合成与提纯等过程有了实际操作经验和理解。我能够查阅和理解相关的中英文文献，了解本领域的一些前沿技术和发展动态。

2. 工程实践的经历(不少于200字)

研究内容包括三氟乙胺的合成制备与三氟乙胺的分离纯化。在三乙胺的合成制备中，以三氟一氯乙烷(R133a)为反应原料，氨气作为氨源，通过氨解法制备得到三氟乙胺，大致实验方法为将R133a和氨气通入装有NMP的密闭反应釜中，在催化剂的帮助下，在一定的温度和压力下进行反应。在三氟乙胺的合成制备中，可以探索的内容包括：反应温度、反应时间、催化剂的种类及其添加量、原料与氨气的添加比例等等。实验研究中在获得三氟乙胺的粗产物之后，也将探究如何进一步的进行分离纯化已获得高纯度的三氟乙胺。在确定了三氟乙胺合成的大致路线后，可以对第一步获得的反应液成分有一个大致的推测，首先反应液中大概率仍旧含有少部分未反应完全的反应底物R133a以及氨气和制得的产物三氟乙胺，还可能包括仲胺和叔胺等副产物，因此在产物的分离纯化过程中主要考虑这几个因素。考虑到低沸点的物质沸点相比具有较大的差别。因此通过的精馏的方式进行进一步的分离纯化。本人在其中承担的任务包括负责三氟乙胺的合成制备与三氟乙胺的分离纯化的实验，完成情况均达到预期要求。通过该实践，掌握了有机氟化物的制备与分离相关的知识，对有机氟化物这类物质的一些特性有更加全面的理解；对催化剂方面的知识得到加深，并对催化的机理有一定的探究；在分离纯化方面，对精馏塔的设计包括精馏温度梯度、塔板高度、填料种类、回流比、采出时间等相关知识的储备得到扩充；尝试进行精馏模拟的过程中，相图的制备，Aspen的使用以及将理论与实际情况相结合等技能得到进一步的锻炼。在实践研究的过程中，不仅掌握了更多的知识，借着与企业的深入接触，更能体会到实际工业化生产过程中需要考虑到方方面面。

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)

本案例聚焦于三氟乙胺(TFEA)的高效合成与高纯度分离这一复杂工程问题，我在其中承担了从反应原料三氟一氯乙烷(R133a)与氨气出发，通过氨解法制备TFEA，并对粗产物进行精馏纯化的核心实验任务，最终成果达到了预期的高产率与高纯度目标。整个过程不仅是一次简单的化学实验，更是综合运用有机化学、催化化学、化学反应工程及分离工程等多学科知识，解决实际工程挑战的深度实践。

在三氟乙胺的合成制备阶段，核心挑战在于如何在保证R133a较高转化率的同时，最大限度地提高目标产物TFEA的选择性，抑制副产物如二氟乙基仲胺和叔胺的生成。为此，我系统地探究了多个关键工艺参数的影响。首先是反应温度，通过在密闭反应釜中设置一系列温度梯度，并利用GC-

MS等分析手段跟踪产物分布，发现温度过低则反应速率缓慢，R133a转化不充分；而温度过高则显著促进了深度氨解，导致仲胺、叔胺等高沸点副产物比例急剧上升，这不仅降低了TF

EA的收率，也为后续分离纯化带来了极大困难。最终，通过精细的单因素变量法或正交实验设计思路，确定了最佳反应温度区间，在此条件下，主副产物生成速率达到一个较为理想的平衡。其次是反应时间，通过定时取样分析，绘制了TFEA产率随时间变化的曲线，确定了最佳反应时长，避免了因反应时间不足导致的转化率低下或反应时间过长引发的副产物累积和产物可能发生的分解。再者，原料R133a与氨气的摩尔比是控制反应选择性的关键。理论上，过量的氨气有利于抑制仲胺和叔胺的生成，实验中我尝试了不同比例，有效提高TFEA的选择性，同时兼顾了过量氨气回收的经济性。此外，反应压力对气液两相反应的传质和反应速率亦有影响。催化剂的选择与优化是提升反应效率的另一核心。基于对氨解反应机理的理解（通常涉及亲核取代），我筛选并评估了包括相转移催化剂、路易斯酸以及某些金属盐在内的多种催化剂。实验表明，特定类型的相转移催化剂在NMP溶剂体系中表现出优异的活性和对一取代胺的选择性，其添加量也通过系列实验进行了优化，找到了催化效率与成本的最佳平衡点。这一过程深化了我对催化作用机理的理解，特别是相转移催化剂如何促进不互溶相之间的反应。

在获得含有未反应R133a、残余氨气、目标产物TFEA、溶剂NMP以及少量仲胺、叔胺等副产物的复杂粗反应液后，分离纯化工作成为另一项严峻考验，其核心目标是获得高纯度（>99.5%）的TFEA。考虑到各组分沸点的显著差异，精馏被选为主要的纯化手段。在正式精馏前，首先通过降压和低温简单蒸馏的方式，预先脱除了绝大部分低沸点的未反应R133a和氨气，这不仅减轻了后续精馏塔的负荷，也回收了部分有价值的原料。核心纯化步骤是多级精馏。此过程充分运用了分离工程原理，首先通过收集各组分的精确物性数据利用Aspen Plus等化工流程模拟软件进行严格的理论计算与模拟。在Aspen模拟中，构建了精馏塔模型，尝试了不同的热力学方法（如NRTL、UNIQUAC）以准确描述该非理想体系的汽液平衡，预测了获得目标纯度TFEA所需的理论塔板数、最佳进料位置、适宜的回流比范围以及塔顶和塔釜的温度分布。这些模拟结果为实验室精馏装置的设计（与操作参数的初步设定提供了重要的理论指导。实验室操作中，对精馏塔的温度梯度控制、回流比的精细调控以及采出时机的准确把握等关键参数进行了反复优化。通过GC实时分析塔顶馏分纯度，动态调整操作，有效解决了TFEA与沸点相近副产物可能存在的拖尾或共沸问题，并最终实现了高沸点溶剂NMP的有效分离与回收，NMP的回收也体现了绿色化学和经济性的考量。

通过这一系列系统的实验设计、条件优化和精细操作，不仅成功制备了TFEA，更通过多级精馏获得了纯度高于99.5%的高品质产品，全面达到了预期目标。整个实践过程，不仅使我对有机氟化物的特殊理化性质、制备方法学与分离技术有了更全面和深入的理解，更显著提升了我在复杂工程问题面前的分析、设计与解决能力。具体而言，我对催化剂在特定反应体系中的筛选原则、作用机制及其对反应动力学和选择性的影响有了更深层次的认知；在分离纯化方面，我对精馏这一单元操作的掌握从理论层面（如相平衡理论、塔板理论、传质理论）延伸到了实践层面，深刻理解了精馏塔设计的各项参数——

从理论板数估算、填料选择与HETP计算，到实际操作中温度梯度的建立、回流比的精妙控制以及采出策略的制定——如何协同作用以达到最佳分离效果。Aspen

Plus等模拟软件的应用，则锻炼了我将理论模型与实际工况紧密结合、进行预测性分析和指导实验优化的能力，大大提高了研发效率。此外，借着与合作企业的深入接触和交流，我更能体会到实际工业化生产中对成本控制（原料成本、能耗、催化剂回收）、工艺稳定性与重现性、三废处理、设备选型（材质防腐、放大效应）、连续化生产可行性以及安全环保等方面综合考量，初步培养了从实验室研发到工业化生产过渡的工程思维和全局观念。此项研究不仅是一次成功的化学合成与分离实践，更是一次理论联系实际、多学科知识综合运用的宝贵经历，为我未来应对更复杂、更具挑战性的化工过程开发与工程问题解决奠定了坚实的基础。

（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
一种使用微通道法连续氨解制备三氟乙胺的方法	发明专利申请	2024年12月30日	申请号：202411962014.1	2/6	实质性审查阶段

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 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: 许更新	

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）： 7025 年 5 月 21 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：22260346		姓名：许更新		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：24.0学分				已获得：26.0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		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	85	公共学位课
2022-2023学年秋季学期		化学品设计与制造			2.0	87	专业学位课	2022-2023学年春季学期		研究生英语基础技能			1.0	76	公共学位课
2022-2023学年秋冬学期		工程伦理			2.0	87	公共学位课	2022-2023学年春季学期		催化反应工程			2.0	84	专业选修课
2022-2023学年秋冬学期		高阶工程认知实践			3.0	89	专业学位课	2022-2023学年春夏学期		优化算法			3.0	85	专业选修课
2022-2023学年冬季学期		新时代中国特色社会主义思想理论与实践			2.0	92	公共学位课	2022-2023学年夏季学期		研究生论文写作指导			1.0	94	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		研究生英语			2.0	86	公共学位课			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

浙江大学
(60) HFF
成绩校核章



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119798089 A

(43) 申请公布日 2025. 04. 11

(21) 申请号 202411962014.1

(22) 申请日 2024.12.30

(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 浙江大学衢州研究院

(72) 发明人 魏作君 许更新 张龙 黄乐
金知会 黄豪

(74) 专利代理机构 杭州知闲专利代理事务所
(特殊普通合伙) 33315
专利代理师 朱朦琪

(51) Int. Cl.

C07C 209/08 (2006.01)

C07C 211/15 (2006.01)

B01J 19/00 (2006.01)

权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

一种使用微通道法连续氨解制备三氟乙胺的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种使用微通道法连续氨解制备三氟乙胺的方法,包括:(1)将三氟一氯乙烷与有机溶剂I混合得到A相溶液;将氨气、表面活性剂与有机溶剂II混合得到B相溶液;(2)将A相溶液与B相溶液按照一定的流速同时进料至微通道反应器中,加热至50~110℃进行氨解反应得到三氟乙胺。本发明公开的制备方法,可以保证底物的高转化率,和目标产物的高选择性与高产率,且制备工艺条件简单,耗时短,制备得到TFEA精品,更便于实现工业化生产。

