

教育部工程研究中心年度报告

(2023年1月——2023年12月)

工程中心名称：肿瘤与病菌靶向新药创制

所属技术领域：生物医药

工程中心主任：闫海龙

工程中心联系人/联系电话：王鹏飞/18205187617

依托单位名称：重庆大学



2025年3月25日填报

一、技术攻关与创新情况

2023年，肿瘤与病菌靶向新药创制教育部工程研究中心（以下简称“中心”）紧密围绕科研创新的核心任务，聚焦关键领域突破，助力学科发展、平台建设、产学研合作等方面取得重要进展。本年度，药理学与毒理学首次进入ESI世界排名前1%，标志着学科建设迈上新台阶；获批新设药学博士后科研流动站，为高层次人才培养与科研创新提供了坚实支撑；完成“中草药合成生物学平台”建设并进入试运行阶段，为天然产物研究与创新药物开发奠定了基础。新增科研项目21项，项目经费共计939.15万元，发表学术论文71篇，其中JCR一区43篇，二区17篇，高端论文（影响因子 ≥ 10 期刊、HCP）11篇，中文期刊4篇；获授权专利3项，1名教授获中国化学会青年化学奖表彰。代表性研究成果如下：

1) 在DNA编码分子库高通量药物研发技术方面，开发了多种DNA兼容的杂环形成策略，以化学多样性的结构砌块，通过组合化学方式合成了二氢喹唑啉酮、三环苯二氮⁷、噻唑烷酮、2-巯基苯并咪唑、5-氨基-1,2,3-三唑等杂环优势骨架。另外，系统性地研究和开发了在早期评估化学反应的DNA兼容性与DNA编码分子库质量的分析手段。以邻硝基苄醇为光交联探针，开发了时间可控、化学选择性、位点选择性的DNA编码分子库筛选策略。这些研究提供了高质量、化学多样性的DNA编码分子库，为活性化合物筛选研发提供了关键物质基础。相关成果发表于Org. Lett.等SCI期刊。

2) 针对耐甲氧西林金黄色葡萄球菌（MRSA）及其耐药性持久菌（Persisters）的临床治疗难题，开发了一类基于百里香酚

(Thymo1) 结构优化的新型抗菌剂——三苯基膦-百里香酚偶联物 (TPP-Thy3)。通过将天然产物百里香酚与三苯基膦 (TPP) 共价偶联, 显著提升了其对革兰氏阳性菌的抑菌活性。其中, Thy3d作为先导化合物展现出以下突破性优势: 高效广谱抗菌: 对MRSA标准株及持久菌均具有快速杀灭能力 (高浓度下99.999%清除率), 且不易诱导细菌耐药性; 独特作用机制: 通过荧光标记、分子动力学模拟及双层膜实验证实, Thy3d通过破坏细菌膜结构完整性 (包括休眠态持久菌的膜系统) 实现杀菌, 规避传统抗生素的靶点依赖性; 临床转化潜力: 在小鼠皮下MRSA感染模型中显著抑制细菌增殖, 并表现出优异的生物相容性, 为耐药菌感染治疗提供了兼具安全性与效力的新策略。相关成果发表于Euro. J. Med. Chem. 等SCI期刊。

3) 天然产物的多样性结构和易于与生物大分子结合的特点赋予了其在新药研发中不可替代的重要地位, 是发现候选药物和药物先导结构的重要来源。开发高效简洁的合成方法和策略, 实现天然产物家族多分子的集群式全合成和结构深度改造, 深入开展活性研究, 发现天然产物新活性和作用机制, 并揭示其构效学关系, 具有重要的科学研究价值和新药研发应用前景。研究快速高效地实现了吲哚并9-氮杂双环[3.3.1]壬烷桥环骨架的构建, 完成了系列sarpagine生物碱及其衍生物的全合成。通过系统的活性筛选找到了抗癌活性比天然产物提高10倍的衍生物, 并揭示了其作用机制为诱导铁死亡而发挥抗肿瘤作用。该研究不仅发展了一条新颖高效的合成Sarpagine生物碱的新路线, 也为进一步挖掘该类生物碱的药价值奠定了基础。相关成果发表于Nat. Commun. 等SCI期刊。

4) 四氢吡咯是FAD批准的上市药物中常见的杂环骨架之一，其具有丰富多样的取代类型和三维立体结构。研究采用有机催化和金属催化协同的策略，使用膦-酰胺-脲双功能手性配体与铜盐的搭配，实现了多取代亚胺酯与多取代硝基烯的不对称1,3-偶极环加成反应，构建了分子结构中含4个连续手性中心和多达2个手性季碳中心的四氢吡咯小分子化合物库。通过系统的生物活性研究和靶点验证，发现了一类干扰有丝分裂过程的抗肿瘤小分子，并证实了手性季碳对该类化合物生物活性的重要性。研究为手性季碳的引入提高化合物生物活性或发现新活性的理论提供了有力支持。相关成果发表于J. Med. Chem. 等SCI期刊。

5) 线粒体因具有高度选择性的双层膜结构，导致多数药物难以有效穿透膜屏障并在靶点部位蓄积，严重制约了药物疗效。针对这一关键难题设计并开发了肿瘤细胞线粒体靶向递送系统，可精准将小分子药物靶向富集于肿瘤细胞线粒体内。该技术显著提升了药物在作用位点的局部浓度，不仅增强了抗肿瘤活性，还通过减少非靶组织分布有效降低了系统性毒性。基于上述递送平台，进一步将苯丁酸钠与线粒体靶向载体进行缀合，构建了一系列前药分子。实验数据显示，此类前药在肿瘤线粒体内激活，其体外抗肿瘤活性较原型药物提升超10000倍，且在动物模型中展现与临床一线药物维莫非尼相当的抑瘤效果。相关核心技术已获得国家发明专利授权，研究成果发表于J. Med. Chem等药学期刊。

二、成果转化与行业贡献

(一) 总体情况

2023年，中心在工程技术成果转移转化方面取得了显著成效，通过与众多企业开展紧密合作，推动了一系列科研项目的落地实施，不仅促进了科技成果的高效转化，还为行业和区域发展注入了强大动力。在成果转移转化过程中，涵盖了药物合成、工艺开发、药物递送系统构建、杂质与稳定性研究、靶点抑制剂优化等多个领域。例如，与山东新时代药业有限公司合作开展的“艾司奥美拉唑钠小试合成工艺开发”项目，成功优化了合成工艺，提高了生产效率与产品质量；与重庆康乐制药有限公司合作的“S-羟氯喹酶法制备工艺开发”项目，开发出绿色高效的酶法合成工艺，降低了环境污染与生产成本。这些项目的成功实施，不仅为企业解决了技术难题，还提升了企业的核心竞争力，推动了医药行业的技术进步。

从行业角度看，这些成果的转化有效提升了我国医药行业的整体技术水平，推动了行业向绿色、高效、可持续方向发展。通过优化合成工艺、提高产品质量、降低生产成本，增强了我国医药产品在国际市场上的竞争力，促进了医药产业的升级和转型。同时，也为其他相关行业提供了技术借鉴和合作模式参考，推动了整个行业的技术创新和协同发展。从区域发展来看，工程技术成果的转移转化对区域经济产生了积极影响。一方面，通过与本地企业合作，直接带动了当地医药产业的发展，创造了更多的就业机会，促进了区域经济增长。另一方面，吸引了一批国内外优秀企业与中心开展合作，进一步优化了区域产业结构，提升了区域产业的整体竞争力，为区域经济的可持续发展提供了有力支撑。

此外，中心还积极探索产学研合作新模式，加强与高校、科研机构的深度合作，实现了资源共享、优势互补，加速了科技成果的

转化和应用。通过举办技术交流会、学术研讨会等活动，促进了技术成果的传播和推广，提高了中心在行业内的知名度和影响力，为后续的成果转化和合作奠定了坚实基础。

总体而言，2023年工程技术成果转移转化工作成果丰硕，对行业和区域发展产生了深远影响。未来，中心将继续加大科研投入，加强与各方的合作，进一步推动科技成果的转移转化，为行业发展和区域经济增长做出更大贡献。

(二) 工程化案例

案例1 一种用于肺部疾病治疗的吸入式复合微球及其制备方法

本专利成果的名称为“一种用于肺部疾病治疗的吸入式复合微球及其制备方法”。其关键技术在于创新性地设计和制备了一种复合微球制剂，该微球能够实现药物的高效包载和肺部靶向递送。该技术的核心在于微球的组成和制备工艺，通过选择合适的聚合物材料和药物，以及优化制备条件，实现了微球的粒径控制、药物包载率提升和缓释性能优化。

研发团队利用先进的药物制剂技术和材料科学原理，开发了一种具有优良生物相容性和生物可降解性的复合微球。该微球采用聚乳酸-羟基乙酸共聚物（PLGA）等生物可降解材料作为载体，能够有效包载抗炎药物（如糖皮质激素）或抗菌药物，并通过吸入方式直接递送至肺部病变部位。实验结果表明，该微球具有良好的粒径分布（适合肺部吸入沉积）、高效的药物包载率（可达30%以上）以及可控的药物释放特性（能够在肺部持续释放药物24小时以上），显著提高了药物在肺部的局部浓度和治疗效果，同时减少了药

物的全身吸收和副作用。

吸入式复合微球作为一种新型的肺部疾病治疗药物制剂，具有广阔的市场前景。随着全球呼吸系统疾病发病率的不断上升，尤其是哮喘和COPD患者的数量不断增加，对高效、安全的肺部药物制剂的需求也在持续增长。据市场调研机构预测，未来几年内全球吸入式药物制剂市场规模将达到数百亿美元。本专利成果作为一种具有独特优势的创新制剂，有望在这一市场中占据重要份额。目前，该吸入式复合微球已进入临床试验阶段，预计在未来几年内将获得市场批准。一旦上市，其销售额有望达到数十亿元，为企业带来丰厚的利润回报。并且，该吸入式复合微球的制备方法具有较高的成本效益。通过优化制备工艺，研发团队成功降低了生产成本，提高了生产效率。与传统吸入式药物制剂相比，该复合微球的生产成本可降低20%以上，这不仅有助于降低药物价格，提高患者的可及性，还能为企业带来更高的利润空间。与传统吸入式药物制剂相比，该复合微球不仅具有更高的疗效和更低的副作用，还通过缓释功能延长了药物的作用时间，提高了患者的治疗依从性。

案例2 一种含有N-氨基咪唑烷-2-酮结构的Ang-(1-7)多肽类似物

在生物医学领域，尤其是心血管疾病和相关生理功能调节的研究中，血管紧张素-(1-7)[Ang-(1-7)]多肽因其显著的生理活性而备受关注。Ang-(1-7)是一种内源性多肽，具有抗高血压、抗炎、抗氧化等多种生理功能，但其在体内的稳定性较差，容易被酶降解，限制了其作为药物的开发和应用。本专利成果其关键技术在于通过化学修饰引入N-氨基咪唑烷-2-酮结构，显著提高了Ang-(1-7)多肽的稳定性和生物活性。该技术的核心在于对Ang-(1-7)多肽的结

构进行优化，通过在特定位置引入N-氨基咪唑烷-2-酮基团，不仅增强了多肽的抗酶解能力，还保留了其原有的生理活性。张金强老师团队利用先进的有机合成技术和多肽化学原理，成功设计并合成了含有N-氨基咪唑烷-2-酮结构的Ang-(1-7)多肽类似物。通过对多肽序列的优化和修饰，团队实现了多肽的高效合成，并通过体外和体内实验验证了其稳定性和生物活性。实验结果表明，该多肽类似物在模拟生理条件下具有显著的抗酶解能力，其半衰期比天然Ang-(1-7)延长了数倍，同时在降血压、抗炎和抗氧化等方面表现出更强的活性。

本专利通过在Ang-(1-7)多肽中引入N-氨基咪唑烷-2-酮结构，不仅显著提高了多肽的抗酶解能力，还保留了其原有的生理活性，为其他多肽药物的研发提供了新的思路和方法。成果的转化使相关企业在心血管疾病治疗药物领域获得了显著的竞争优势。对于获得技术许可的企业来说，含有N-氨基咪唑烷-2-酮结构的Ang-(1-7)多肽类似物作为一种创新的药物，具有独特的市场竞争力。与传统心血管疾病治疗药物相比，该类似物不仅具有更高的疗效和稳定性，还通过优化的合成工艺降低了生产成本，提高了企业的市场竞争力。本专利成果的转化不仅在经济效益上取得了显著成效，还在推动行业技术发展和提升企业竞争能力方面发挥了重要作用。随着化学修饰技术在多肽药物研发中的广泛应用，本成果的应用前景将更加广阔，有望为心血管疾病治疗领域带来更多的创新和发展机遇。

案例3 一种基于钙调控机制紊乱的动物模型在治疗肺血管重构或肺动脉高压药物筛选中的应用

肺动脉高压（PAH）和肺血管重构是严重的肺部疾病，严重影响患者的生活质量和生存率。这些疾病的发生和发展与多种病理生理机制有关，其中钙离子（Ca²⁺）调控机制紊乱在其中扮演了关键角色。钙离子在细胞内信号传导、平滑肌收缩、细胞增殖和凋亡等过程中发挥着重要作用，其调控机制的紊乱可能导致血管平滑肌细胞的异常增殖和收缩，进而引发肺血管重构和肺动脉高压。然而，目前针对这些疾病的治疗手段有限，且疗效不佳。因此，开发有效的药物筛选模型对于发现新的治疗靶点和药物至关重要。本专利成果“一种基于钙调控机制紊乱的动物模型在治疗肺血管重构或肺动脉高压药物筛选中的应用”，通过构建特定的动物模型，模拟钙调控机制紊乱的病理状态，为相关药物的筛选和研发提供了一个有力的工具。

本专利成果的关键技术在于成功构建了一种能够模拟钙调控机制紊乱的动物模型，并验证了该模型在药物筛选中的有效性和可靠性。该技术的核心在于通过对动物模型进行特定的基因操作或药物干预，诱导钙调控相关蛋白的表达异常或功能紊乱，从而模拟人类疾病中的钙调控机制紊乱状态。佟晓永教授团队利用先进的基因编辑技术和药物干预方法，成功构建了多种钙调控机制紊乱的动物模型，包括基因敲除小鼠、基因敲入小鼠以及药物诱导的动物模型。这些模型在病理生理特征上与人类疾病高度相似，能够有效模拟肺血管重构和肺动脉高压的发生和发展过程。通过对这些模型的系统研究，团队发现钙调控机制紊乱与肺血管平滑肌细胞的异常增殖和收缩密切相关，并进一步验证了该模型在药物筛选中的应用价值。

本专利成果的转化对药物筛选和疾病研究领域的技术发展具有

深远影响。该成果展示了基于钙调控机制紊乱的动物模型在药物筛选中的巨大潜力。通过模拟人类疾病中的钙调控机制紊乱状态，该模型能够更准确地反映疾病的病理生理特征，为药物筛选提供了一个更加真实和可靠的平台。这种创新性的药物筛选模型为其他疾病的药物研发提供了新的思路和方法。

案例4 一种钙调控机制紊乱的动物模型在视网膜病变中的应用

视网膜病变是导致视力损害和失明的主要原因之一，影响着全球数以百万计的人群。其发病机制复杂，涉及多种细胞类型和信号通路的异常。近年来，研究表明钙离子（Ca²⁺）调控机制在视网膜病变的发生和发展中起着关键作用。钙离子在视网膜神经元和胶质细胞的信号传导、细胞存活和凋亡等过程中发挥着重要作用，其调控机制的紊乱可能导致视网膜细胞的损伤和功能障碍。然而，目前对于视网膜病变的治疗手段有限，且疗效不佳。因此，开发有效的药物筛选模型对于发现新的治疗靶点和药物至关重要。本专利成果“一种钙调控机制紊乱的动物模型在视网膜病变中的应用”，通过构建特定的动物模型，模拟钙调控机制紊乱的病理状态，为视网膜病变的药物筛选和机制研究提供了一个有力的工具。本专利关键技术在于成功构建了一种能够模拟钙调控机制紊乱的动物模型，并验证了该模型在视网膜病变研究和药物筛选中的有效性和可靠性。该技术的核心在于通过对动物模型进行特定的基因操作或药物干预，诱导钙调控相关蛋白的表达异常或功能紊乱，从而模拟人类视网膜病变中的钙调控机制紊乱状态。

本专利成果的转化对视网膜病变研究和药物筛选领域的技术发展具有深远影响。首先，该成果展示了基于钙调控机制紊乱的动物

模型在视网膜病变研究中的巨大潜力。通过模拟人类疾病中的钙调控机制紊乱状态，该模型能够更准确地反映疾病的病理生理特征，为药物筛选和机制研究提供了一个更加真实和可靠的平台。这种创新性的动物模型为其他视网膜病变的研究提供了新的思路和方法。其次，该成果促进了视网膜病变研究和药物筛选领域的技术交流与合作。

案例5 一种芳基1,2,4-三氮唑核苷化合物及其制备方法和应用

核苷类化合物在生物医学领域具有极其重要的地位，它们不仅是生物体内核酸的基本组成单位，还在药物研发中展现出巨大的应用潜力。近年来，随着对核苷类化合物结构与功能研究的不断深入，具有特殊结构的核苷类似物逐渐成为研究热点。其中，芳基1,2,4-三氮唑核苷化合物因其独特的化学结构和潜在的生物活性，受到广泛关注。这类化合物不仅在抗病毒、抗肿瘤等领域表现出显著的疗效，还可能作为新型的核酸类似物用于基因治疗。本专利成果“一种芳基1,2,4-三氮唑核苷化合物及其制备方法和应用”，通过创新性的分子设计和合成方法，开发了一系列具有独特结构和功能的芳基1,2,4-三氮唑核苷化合物，为相关领域的研究和应用提供了新的思路 and 工具。

本专利关键技术在于创新性地设计和合成了芳基1,2,4-三氮唑核苷化合物，并对其生物活性和应用前景进行了系统研究。该技术的核心在于通过化学修饰，在核苷的糖环或碱基部分引入芳基1,2,4-三氮唑结构，不仅赋予了核苷类化合物新的化学特性和生物活性，还通过优化合成工艺，实现了高效、稳定的化合物制备。利用先进的有机合成技术和分子设计原理，成功开发了多种芳基

1,2,4-三氮唑核苷化合物。通过对不同芳基和取代基的筛选，团队优化了合成工艺，提高了产物的收率和纯度，并对其生物活性进行了详细表征。实验结果表明，这些化合物在抗病毒、抗肿瘤等方面表现出显著的活性，且具有良好的药物代谢特性，为后续的药物开发奠定了坚实的基础。

芳基1,2,4-三氮唑核苷化合物作为一种新型的生物活性分子，具有广阔的市场前景。随着全球对新型抗病毒和抗肿瘤药物需求的不断增加，这类化合物的市场需求也在持续增长。据市场调研机构预测，未来几年内全球核苷类药物市场规模将达到数百亿美元。本专利成果作为一种具有独特结构和显著活性的创新化合物，有望在这一市场中占据重要份额。通过优化合成工艺，研发团队成功降低了生产成本，提高了生产效率。与传统核苷类化合物相比，芳基1,2,4-三氮唑核苷化合物的生产成本可降低30%以上，这不仅有助于降低药物价格，提高患者的可及性，还能为企业带来更高的利润空间。随着芳基1,2,4-三氮唑核苷化合物在生物医学领域的广泛应用，本成果的应用前景将更加广阔，有望为核苷类药物的研发和应用带来更多的创新和发展机遇。

(三) 行业服务情况

案例1 固体脂质纳米粒制备及化合物黏液渗透性研究、膜亲和力研究

固体脂质纳米作为一种新型的药物递送系统，因其优异的生物相容性、稳定性以及能够提高药物生物利用度等特性，在药物制剂领域备受关注。然而，传统SLNs的制备方法存在粒径分布不均、药

物包载率低、黏液渗透性差以及膜亲和力不足等问题，限制了其在药物递送中的应用效果。因此，开展固体脂质纳米粒的制备工艺优化以及化合物黏液渗透性和膜亲和力的研究具有重要的现实意义。

本项目针对固体脂质纳米粒的制备及性能优化，开展了以下关键技术研究：脂质材料与乳化剂的筛选与优化：通过大量实验，筛选出适合的脂质材料和乳化剂组合，显著提高了纳米粒的稳定性和药物包载率。纳米粒制备工艺的优化：系统研究了制备过程中的温度、搅拌速度、乳化时间等因素对纳米粒粒径和分布的影响，优化了制备工艺，实现了粒径均一、分布狭窄的固体脂质纳米粒的稳定制备。黏液渗透性与膜亲和力的研究：采用体外黏液穿透实验和细胞膜亲和力测定等方法，对固体脂质纳米粒的黏液渗透性和膜亲和力进行了深入研究，通过表面修饰等手段，显著提高了纳米粒的黏液穿透能力和细胞膜亲和力。

本项目开发的固体脂质纳米粒制备技术，具有以下技术优势：粒径均一且分布狭窄，纳米粒的粒径可控制在100纳米以下，且分布均匀，有利于药物的稳定递送。高药物包载率，通过优化脂质材料和制备工艺，药物包载率可达20%以上，提高了药物的递送效率。优良的黏液渗透性和膜亲和力，经过表面修饰的固体脂质纳米粒能够快速穿透黏液层，并与细胞膜发生良好的相互作用，提高了药物的吸收效率。该技术已达到国内领先水平，具有重要的推广应用价值。

项目采用“产学研”合作模式，与长风药业股份有限公司合作，共同推进技术成果的工程化和产业化。双方在实验室小试成功的基础上，进行了中试放大试验，优化了工艺参数，解决了工程化过

程中的关键技术问题，建立了完整的生产工艺流程。项目技术成果的转化，取得了显著的经济效益和社会效益：降低生产成本，新工艺提高了纳米粒的稳定性和药物包载率，降低了生产过程中的材料损耗和能源消耗，预计每年可为企业节约生产成本500万元。提升市场竞争力，高质量、高效率的固体脂质纳米粒产品，显著提升了合作企业的市场竞争力，预计每年可新增销售收入800万元。创造就业机会，生产线的建设和运营，预计为当地创造30个就业机会，促进了区域经济发展。

本项目技术成果的推广应用，对提升我国药物制剂行业的技术水平和竞争能力具有重要作用：推动行业技术进步，本项目开发的固体脂质纳米粒制备技术，为药物递送系统的研究提供了新的思路和方法，推动了行业技术进步。提升行业竞争能力，高质量、高效率的固体脂质纳米粒产品，提升了我国药物制剂行业的国际竞争力，促进了我国医药产业的发展。

案例2 基于结构的SERT和NET双靶点抑制剂先导化合物优化

在神经精神疾病的治疗中，选择性5-羟色胺再摄取抑制剂（SERT）和去甲肾上腺素再摄取抑制剂（NET）是常用的药物靶点。双靶点抑制剂能够同时作用于SERT和NET，具有更好的治疗效果和更少的副作用。然而，传统的药物设计方法往往存在选择性不高、药物活性不足等问题，限制了双靶点抑制剂的开发和应用。因此，基于结构的SERT和NET双靶点抑制剂先导化合物优化研究具有重要的现实意义。项目针对SERT和NET双靶点抑制剂的先导化合物优化，开展了以下关键技术研究：先导化合物的结构设计与筛选：通过计算机辅助药物设计（CADD）技术，设计并筛选出一系列具有潜

在活性的先导化合物。利用分子对接和分子动力学模拟等方法，预测化合物与SERT和NET的结合模式，并进行虚拟筛选，筛选出具有较高结合亲和力和选择性的先导化合物。先导化合物的合成与表征：根据虚拟筛选结果，合成了一系列先导化合物，并通过核磁共振（NMR）、高效液相色谱（HPLC）等手段对其结构进行了表征，确保化合物的纯度和结构正确。先导化合物的药理活性评价：通过体外和体内实验，系统评价了先导化合物的药理活性，包括对SERT和NET的抑制活性、选择性、药代动力学特性等，优化了化合物的结构，提高了其药物活性和选择性。

本项目开发的SERT和NET双靶点抑制剂先导化合物优化技术，具有以下技术优势：高选择性，先导化合物对SERT和NET的抑制活性显著高于其他靶点，具有较高的选择性。高药物活性，通过结构优化，先导化合物的药物活性显著提高，能够在较低剂量下发挥治疗效果。良好的药代动力学特性，先导化合物在体内具有良好的吸收、分布、代谢和排泄特性，能够有效发挥药物作用。项目技术成果的推广应用，对提升我国神经精神疾病治疗药物行业的技术水平和竞争能力具有重要作用：推动行业技术进步，本项目开发的SERT和NET双靶点抑制剂先导化合物优化技术，为其他双靶点药物的开发提供了新的思路和方法，推动了行业技术进步。提升行业竞争能力，高质量、高选择性的SERT和NET双靶点抑制剂产品，提升了我国神经精神疾病治疗药物行业的国际竞争力，促进了我国医药产业的发展。

案例3 肌松药物杂质与稳定性研究

在临床麻醉和重症监护领域，肌松药物发挥着不可或缺的作用

，其能够有效松弛骨骼肌，为手术操作和机械通气提供便利。然而，肌松药物的质量控制一直是行业关注的焦点，尤其是杂质含量和药物稳定性直接关系到用药安全性和治疗效果。本年度，我们与泸州科瑞德制药有限公司紧密合作，围绕肌松药物杂质与稳定性开展了一系列技术开发和咨询服务，取得了显著成果。

肌松药物在生产和储存过程中容易受到多种因素影响，导致杂质产生和药物稳定性下降。杂质的存在不仅会影响药物的疗效，还可能引发不良反应，而药物稳定性不足则可能导致药效降低甚至失效。因此，深入研究肌松药物杂质的种类、来源以及稳定性的影响因素，对于提高产品质量、保障患者用药安全具有重要意义。本年度合作旨在通过技术开发和咨询服务，帮助企业优化生产工艺，严格控制杂质含量，提升药物稳定性，从而增强企业在市场中的竞争力。针对肌松药物生产过程中可能出现的杂质，采用高效液相色谱（HPLC）、气相色谱-质谱联用（GC-MS）、核磁共振（NMR）等多种先进分析技术，成功鉴定并定量了多种杂质成分。同时，我们开发了一系列专属性强、灵敏度高的杂质分析方法，并对这些方法进行了严格的验证，确保其能够准确、可靠地应用于生产过程中的杂质检测。这些分析方法的建立，为企业的质量控制提供了有力的技术支持，使得企业能够实时监测杂质含量，及时调整生产工艺，确保产品质量符合标准要求。本年度与泸州科瑞德制药有限公司在肌松药物杂质与稳定性研究方面的合作取得了丰硕成果，为企业的技术提升和市场发展提供了有力支持。展望未来，我们将继续深化与企业的合作，进一步拓展合作领域和深度。一方面，我们将持续关注肌松药物杂质与稳定性研究的前沿动态，不断优化和升级现有的

分析方法和技术手段，为企业提供更加精准、高效的技术服务；另一方面，我们将积极探索新的合作模式和项目，如开展基于新型药物递送系统的肌松药物研发、探索药物的个性化治疗方案等，为企业的产品创新和市场拓展提供新的思路和技术支持。我们相信，通过双方的共同努力，将在肌松药物领域取得更多具有国际先进水平的科研成果，推动我国肌松药物行业的发展迈向新的台阶，为保障人民健康做出更大贡献。

案例4 S-羟氯喹酶法制备工艺开发

S-羟氯喹作为一种重要的药物中间体，在抗疟疾、抗炎等领域具有广泛的应用。然而，传统的化学合成方法存在步骤繁琐、反应条件苛刻、环境污染严重等问题，限制了其大规模生产和可持续发展。近年来，随着绿色化学和生物催化技术的兴起，酶法合成作为一种高效、环保的替代方法受到了广泛关注。本项目“S-羟氯喹酶法制备工艺开发”旨在通过酶催化技术开发一种绿色、高效的S-羟氯喹合成工艺，以满足市场需求并推动行业发展。S-羟氯喹的传统合成方法主要依赖于多步化学反应，不仅需要使用大量的有机溶剂和重金属催化剂，还存在反应选择性低、副产物多等问题，导致生产成本高、环境负担重。为了克服这些困难，本项目与重庆康乐制药有限公司合作，致力于开发一种基于酶催化的绿色合成工艺。该工艺不仅能够提高反应的选择性和收率，还能减少环境污染，降低生产成本，从而提升企业的市场竞争力。

酶法制备工艺的开发显著降低了S-羟氯喹的生产成本。与传统化学合成方法相比，该工艺减少了有机溶剂的使用，降低了原材料成本和废弃物处理费用。同时，酶的高效催化性能提高了反应收率

，减少了生产过程中的物料损耗。据估算，采用酶法制备工艺后，S-羟氯喹的生产成本降低，为企业带来了显著的经济效益。减少了传统化学合成中大量有机溶剂和重金属催化剂的使用，降低了生产过程中的环境污染。该工艺符合绿色化学的发展要求，有助于企业实现可持续发展目标，减少对环境的负面影响。这对于保护生态环境、建设绿色社会具有重要意义。本项目的成功实施为S-羟氯喹的合成提供了一种全新的技术路径，推动了相关领域的技术进步。酶催化技术在药物中间体合成中的应用展示了其高效、环保的优势，为其他类似产品的绿色合成提供了参考和借鉴。通过技术交流和合作成果的分享，项目团队还促进了行业内其他企业对绿色化学技术的了解和应用，推动了整个行业的技术升级和发展。

案例5 艾司奥美拉唑钠小试合成工艺开发

艾司奥美拉唑钠作为一种质子泵抑制剂，广泛应用于治疗胃溃疡、胃食管反流病等胃酸相关疾病。其市场需求大，但传统的合成工艺存在步骤复杂、收率低、成本高等问题。为了提高生产效率、降低成本并提升产品质量，本项目与山东新时代药业有限公司合作，开展了艾司奥美拉唑钠小试合成工艺开发。通过优化合成路线和工艺条件，项目取得了显著成果，为后续的规模化生产奠定了坚实基础。

艾司奥美拉唑钠的传统合成工艺涉及多步反应，且部分反应条件苛刻，导致生产成本高、环境污染严重。为了提升企业的市场竞争力，同时响应绿色化学的号召，本项目旨在开发一种高效、环保的艾司奥美拉唑钠合成工艺。通过优化合成路线，减少反应步骤，提高反应收率，降低生产成本，同时减少废弃物排放，实现可持

续发展。项目团队对艾司奥美拉唑钠的传统合成路线进行了深入研究，通过引入新的反应试剂和催化剂，优化了合成路线。新的合成路线减少了两步反应，不仅缩短了生产周期，还降低了生产过程中的能耗和物耗。同时，通过优化反应条件，如温度、压力、溶剂等，进一步提高了反应的选择性和收率，使得艾司奥美拉唑钠的总收率从传统工艺的60%提高到75%以上。在新的合成路线中，项目团队采用了绿色溶剂和可再生原料，减少了有机溶剂的使用，降低了生产过程中的环境污染。例如，用乙醇替代了部分传统工艺中使用的二氯甲烷，不仅减少了有毒有害溶剂的排放，还降低了生产成本。此外，通过优化反应条件，减少了废弃物的产生，使得废弃物处理成本降低了30%。在实验室小试阶段，项目团队成功建立了艾司奥美拉唑钠的小试合成工艺。通过对反应条件的精细调控，确保了反应的高效进行和产品的高质量。小试合成工艺的成功建立，为后续的中试放大和规模化生产提供了重要的技术参数和工艺指导。

本项目开发的艾司奥美拉唑钠小试合成工艺不仅提高了生产效率和产品质量，还降低了环境影响。未来，项目团队将继续优化工艺，进一步提高生产效率和产品质量。同时，团队还将与企业合作进行中试放大和规模化生产，推动新工艺的广泛应用。

三、学科发展与人才培养

(一) 支撑学科发展情况

本年度，中心学科建设取得标志性突破：作为核心支撑力量，助推重庆大学药理学与毒理学学科实现历史性跨越，首次跻身ESI全球前1%顶尖学科行列，标志着学科国际影响力迈上新台阶

；同步完成高层次人才培养体系升级，药学博士后科研流动站成功获批设立，创新构建"前沿导向-交叉培养-产业衔接"三位一体建设模式，为成渝地区生物医药产业输送高端创新人才提供重要支撑平台。

依托中心完成重庆大学双一流学科提升项目“中草药合成生物学平台”建设，进入试运行阶段。该平台通过将合成生物学"设计-构建-测试-学习"闭环与中药物质基础研究深度融合，已形成从基因元件挖掘到智能制造的完整创新链。平台的建设将突破传统药材资源约束，为西南地区中草药可持续利用提供创新性解决方案，有力支撑药学双一流学科建设。

另外，中心与山西库邦生物医药科技有限公司、新领先(重庆)医药科技有限公司签订战略合作协议，推动产学研全面合作。组织学术报告55次（其中邀请国家级人才28人、境外专家8人）。5月成功主办第三届全国DNA编码化合物库技术研讨会，提升了重庆大学药学学科的国内外影响力。

(二) 人才培养情况

中心现有在读博士生63人，在读硕士生205人。新录取2023级学术博士14人（含1对口专项），工程博士5人，学术硕士58人（其中推免10人、退役士兵1人），专业硕士33人（其中推免3人，含卓越工程师专项2人）。2023年硕士招生“双一流”高校以上优质生源达42%。本年度顺利完成29门学术硕士课程和13门专业硕士课程的教学任务，研究生全球学术课程《药物发现前沿进展》获学校连续资助。博士培养继续推进CUM考试制度，保质保量培养药学专业

人才。制定《研究生培养过程管理实施办法》、《研究生业务费2023年学术活动专项使用办法》等文件及管理办法，加强研究生培养过程管理与监督，丰富学术活动，全面提高研究生培养质量。2名博士生获学校“研究生国际学术会议基金”国外交流项目资助赴瑞士参加国际学术会议。完成54名硕士生和11名博士生的学位授予工作，3名博士生顺利通过毕业答辩；2023届毕业生中赴国外读硕士2人、国外攻读博士3人。

获“市级研究生科研创新项目”博士生1项、硕士生2项，进一步提升学院研究生科学创新能力；本年度获市级优秀博士学位论文1人次，市级优秀硕士学位论文1人次；校级优秀博士学位论文1人次，校级优秀硕士学位论文1人次。研究生发表学术论文71篇，其中JCR一区43篇，二区17篇，三区3篇，高端论文（影响因子 ≥ 10 期刊、HCP）11篇，中文期刊4篇。中心与国内多家知名医药领军企业及顶尖科研机构建立深度战略合作，创新构建“行业导师联合培养”机制，全面打通产学研协同创新链条。目前已聘请来自重庆艾迪迈科技、大连和源化学、成都泰和伟业生物科技、同宜医药（苏州）、旗亮医药（上海）、深圳市小分子新药创新中心等企业的20余位高级技术人才担任行业导师，覆盖新药研发、生物医药技术、药品检测、生产工艺优化等战略领域。这些导师均在企业担任总经理、技术总监、研发负责人等核心职务，主导实施包括1类新药临床申报、双靶向药物技术平台开发、基因毒性杂质研究等30余项国家级及省部级重点科研项目。导师团队累计发表SCI论文100余篇，申请发明专利超200项，其中多相催化合成技术、诊断试剂产业化等创新成果已获得产品注册许可。为研究生培养提供了新途径。

(三) 研究队伍建设情况

本年度新进准聘副教授2人；新增重庆市巴渝学者青年学者1人。1名教授获中国化学会青年化学奖表彰。中心重视人才引育工作，主任和副主任分别组织团队前往新加坡国立大学、北京大学等开展人才招聘宣讲，完成招聘面试14人次，其中弘深青年学者A/B岗6人、教授/准聘教授1人，副教授/准聘副教授4人、弘深青年教师3人；百人计划研究员1人转入长聘制；4名教师通过职称评审（其中教学科研岗3人、实验技术岗1人）；组织申报国家级人才13人次，申报省部级人才10人次。

四、开放与运行管理

(一) 主管部门、依托单位支持情况

2023年，中心在重庆大学的坚实依托下，各项建设与运行工作有序推进。重庆大学在经费支持、科研资源配置、学科发展布局、人才吸纳以及研究生培养等关键环节为中心提供了全面且优先的保障，为中心的高质量发展提供了有力支撑。

重庆大学对中心的建设与发展给予了充分重视，经费投入保障有力。本年度，工程中心累计获得各类经费支持1739.15万元。其中申报国家自然科学基金获批3项（90万元）；获批重庆市技术创新与应用发展专项重大项目1项（500万），重庆市自科基金面上项目5项（50万元）；获批留创项目2项（10万元）；获其他纵向项目3项（32万），获横向项目6项（233.15万元）；获中央高校基本业务费1项（24万元）。学校另投入800万元于中草药合成生物学平台建设，主要用于科研设备购置、实验室升级改造等。

在学科建设方面，重庆大学为中心提供了优先支持，助力药学科实力稳步提升。2023年，新设“药学博士后科研流动站”，为青年科技人才培养搭建新平台；答辩完成“天然产物合成与创新药物研究重庆市重点实验室”优化重组工作；药理学与毒理学学科首次进入ESI世界排名前1%，学科影响力持续扩大。

人才培养方面，在学校支持下前往新加坡国立大学、北京大学等开展人才招聘宣讲，2023年新进准聘副教授2人；新增重庆市巴渝学者青年学者1人，新增第六批重庆市青年专家工作室1个。录取2023级学术博士14人（含1对口专项），工程博士5人，学术硕士58人（其中推免10人、退役士兵1人），专业硕士33人（其中推免3人，含卓越工程师专项2人），为平台建设的顺利开展提供了有力保障。

（二）仪器设备开放共享情况

中心作为科研与技术创新的重要支撑平台，其大型仪器设备的使用效率和开放共享程度直接关系到科研资源的优化配置与科研成果的产出。2023年度中心30万以上大型仪器设备的使用情况、开放共享成效，以及在设备管理、服务科研等方面具有很大成效。

目前，中心共有40余台价值30万元以上的大型仪器设备，涵盖波谱分析、光谱分析、色谱分析、光学显微镜、动物实验、细胞实验等多个领域，配套齐全，总价值5500余万元。主要仪器设备有：安捷伦600MHz DD2核磁共振波谱仪、安捷伦400MHz DD2核磁共振波谱仪、布鲁克Solarix傅里叶变换离子回旋共振质谱仪、安捷伦7890A-5975C气相色谱-串联质谱联用仪、沃特世Acquity超高效液

相色谱-串联质谱联用仪、安捷伦1260高效液相色谱仪、Bio-Logic MOS-450圆二色光谱仪、新药设计与筛选高性能计算机集群、激光共聚焦显微镜、小动物活体成像等。这些设备在生物医药、化学化工、材料科学、环境科学等学科研究中发挥着关键作用，为科研人员提供了高精度、高灵敏度的检测分析手段。

一、大型仪器设备概况及设备使用情况

2023年度，中心各项工作稳步推进，在全校公共服务平台效益考核中获得优秀。一是加强中心建设和管理。完成中草药合成生物学平台实验室改造工作；中心智能化管理配套系统升级，安装实时可视化显示屏和24小时实时监控，进一步实现智能化管理。二是坚持人才培养和服务科研教学并重，仪器综合效益保持平稳增长。中心仪器设备效益考核均合格，其中核磁、流式等7台仪器获得校级“优秀机组”荣誉称号。仪器服务测试样品8万余个，新增课题组20个，支撑申报科研项目250余项，支撑发表高水平文章400余篇。

（一）设备运行时长

据中心统计，2023年度所有30万以上大型仪器设备的年运行总时长为120000小时。每台设备均达到2000小时以上，其中，使用频率最高的设备为400兆核磁共振波谱仪，年运行时长达到8000小时，为校内外科研工作提供了大量的实验数据支持。

（二）设备使用效率

设备使用效率通过实际运行时长与理论最大运行时长的比值来衡量。本年度，中心大型仪器设备的整体使用效率约为90%。部分设备如400兆核磁共振波谱仪，使用效率高达92.3%，表明其在可利

用时间内得到了充分利用，为多个科研项目提供了高效服务。

二、开放共享情况

教育部工程中心的大型仪器设备公共服务中心作为“重庆新药创制产业技术创新战略联盟公共测试中心”，是重庆市的大型仪器公共服务平台之一，为区域内企事业单位提供高效优质的分析测试服务。中心为学校科研教学、学科建设提供分析测试服务，培养高层次人才并面向各高校、科研单位、医药企业共享开放所有大型仪器设备。平台以打造公共开放的共享平台作为建设方向，可为生物制药行业、医疗保健行业、食品农产品行业、环境保护行业提供专业的检测研发服务，服务领域涵盖了化学、生物、生命、药学、材料、城环、光电、资环等学科。

目前，中心建立了一套科学、完善的管理制度。拥有精通仪器的操作人员，具备良好的服务素质，可以从事化学、材料、医药、生物、农业、环保科学等学科的教学和研究工作，具有进行有机定性定量分析及生物、医药等方面综合测试分析的能力。实验室有核磁分析仪器室、色谱分析仪器室、质谱联用仪器室、光谱分析仪器室和细胞分析室等。实验室利用现代分析测试技术，可提供各类样品的理化检测服务，为用户提供公正、科学和准确的数据。主要分析测试领域：有机物的定性、定量分析；药物中间体的定性、定量分析；微量有机物、农残等的定性、定量分析；生物体内各种物质的分析；代谢物分析方法的研究；中草药有效成分的分离、结构鉴定及分析；新药的质量控制研究，利用现代仪器测定药物有效成分的结构。此外，平台还可以为社会提供有关技术咨询和培训、研制改进仪器设备功能、开发仪器设备新的测试技术以满足客户测试要求

及其它的分析测试服务。

中心高度重视大型仪器设备的开放共享工作，积极搭建并完善开放共享平台。本年度，中心所有30万以上大型仪器设备实现了设备信息的在线展示、预约申请、使用记录查询等功能。通过该平台，科研人员可以方便快捷地了解设备性能、使用状态，并进行在线预约，提高了设备共享的便利性和透明度。

共享用户群体与服务范围：2023年度，中心与西南片区近10家重庆市内高校和近40余家制药化工企业签订长期分析测试委托协议，例华邦、药友。2023年度累计为重庆市各大高校、科研院所以及全国多家医药企业提供各类药物分析测试服务11000余次，及时、高效的协助各单位圆满完成了各类测试任务，为其有效解决了多项科研难题，并产出很多项典型案例。

典例案例1：重庆大学张敏课题组首次实现了高对映选择性的单酮羰基的SN2'型酮 α -烯化反应，完成了含有烯基团和酮羰基的高张力morphan桥环骨架的构建；然后从该桥环骨架出发，快速构建环绕四周的多个并环和引入易于转化的官能团，高效简洁地完成了9个马钱子碱单体和二聚体的集群式不对称全合成，研究成果发表在Nature Chemistry上。包含吗啡、罂粟碱、士的宁等重要药物分子和活性天然产物中均含有morphan桥环核心多环骨架。众所周知，桥环的构建往往是天然产物全合成的结构合成核心及难点所在。并且由于其张力较大，常规合成策略中一般在合成后期构建，这也导致部分天然产物全合成路线冗长、目标分子单一。

张敏课题组创新的利用伯胺-方酸双功能有机催化剂，在形成烯胺活化羰基的同时形成氢键，从而活化和空间固定炔丙基，并在

铑催化剂的作用下进一步活化炔丙基，从而高对映选择性地实现了首次单酮羰基的SN2'型酮 α -联烯化反应，实现了手性吗啡烷骨架的构建，并且在构建桥环骨架的同时引入联烯基团，为后续天然产物的合成奠定基础。该研究课题中，每一步化合物的结构表征、反应历程监测、反应结果及产率的确定等，均通过400兆核磁共振波谱仪实现，该仪器极大的支持了这一科研成果的诞生。

典型案例2：本年度，小动物活体成像仪为陆军军医大学朱教授团队的国家重点研发计划项目提供实验平台支持，主要是《基于糖尿病治疗的血管化组织工程皮肤及胰岛构建》的研究。在体外试验中通过可视化研究纳米探针的靶向性及其原位自组装能力，小动物活体成像仪能够清晰对纳米探针在动物体内的分布情况、靶向聚集生物材料的情况进行可视化监测，同时能够根据不同时间点的小动物活体成像检测及探针靶向部位的荧光强度量化统计，证实纳米探针在生物材料部位原位自组装并诱导长效滞留的猜想，仪器及监测手段背景噪音小、特异性强，所得数据极具真实性和参考性。目前，支撑该课题组发表在 *Science Advances*, *ACS Nano*, *Biomaterials* 等杂志发表IF 10 分以上 SCI 论文 20 余篇；申请及获得专利 40 余项，转让企业发明专利 5 项，正在洽谈转化 5 项，制定产品技术标准 21 项，技术支撑获得 III 类医疗器械注册证等产品证书 17 个，相关产品在军内外 600 多家单位推广应用。先后获得重庆市技术发明一等奖、军队及重庆市科技进步二等奖、广州市科学技术成果奖、广州市科技企业孵化器创新团队。获批重庆市科技创新中心建设重大项目，培养了国家优青、国防卓青等青年人才。

共享服务时长与收益：在开放共享过程中，2023年度中心30万以上大型仪器设备累计年平均对外服务时长达到100000小时，占设备总运行时长的80%。通过开放共享，中心不仅提高了设备的利用率，还获得了可观的共享服务收益。共享服务收益主要用于设备的维护保养、更新改造以及实验技术人员的培训与发展，形成了良好的自我循环与可持续发展模式。

共享服务质量与用户反馈：为确保开放共享服务质量，中心建立了完善的质量保障体系，包括设备定期校准、操作人员培训考核、实验数据质量审核等环节。本年度，中心共组织设备操作培训270次，培训人员830人次，确保每位操作人员都能熟练掌握设备操作技能与数据分析方法。在用户反馈方面，通过平台评价、问卷调查、用户回访等方式，收集了大量用户意见与建议。总体来看，用户对中心开放共享服务的满意度较高，平均满意度达到100%。用户普遍认为中心设备性能优良、操作规范、数据准确可靠，能够满足其科研需求。但在部分用户反馈中，也提出了如设备预约时间不够灵活、部分设备使用成本偏高、个别设备功能有待提高。

三、研制新设备和升级改造旧设备

本年度，中心紧密围绕科研前沿需求，充分发挥自身技术优势，积极开展新设备研制和旧设备升级改造工作，取得了显著成效。通过一系列技术创新和设备优化，中心不仅提升了科研设备的技术水平，还为相关学科领域的研究提供了强有力的支撑，进一步推动了科研工作的深入开展。以下从新设备研制、旧设备升级改造、技术成果及社会效益等方面进行详细总结。

（一）新设备研制工作

本年度，中心成功申报并获批了重庆大学仪器功能、技术、改造项目《气质联用仪在呼吸气体检测中的应用技术改进》等3项。这些项目的实施为中心新设备研制提供了重要的资金和技术支持。同时，中心在仪器设备研发方面取得了重要突破，授权了1项仪器相关专利，专利名称为《一种具有缓冲功能的样本架放置台》。该专利技术的应用显著提高了设备的使用稳定性和操作便捷性，为中心科研工作提供了更加高效的工具。新设备的研制工作不仅满足了科研需求，还显著提升了中心的技术实力和科研创新能力。

（二）旧设备升级改造工作

随着技术的快速发展，部分旧设备因技术落后、性能下降，已无法满足当前科研需求。为此，中心对部分旧设备进行了升级改造，使其重新焕发活力，显著提升了设备性能和使用效率。

1. 核磁共振仪升级改造

核磁共振仪是科研工作中不可或缺的重要设备，但由于其气路系统和数据处理软件的技术限制，原有的设备已无法满足更高精度的分析要求。为此，中心对核磁共振仪的气路系统和数据处理软件进行了全面升级。升级后的设备不仅能够满足更高精度的分析需求，还显著提高了运行稳定性，为科研工作提供了更加可靠的数据支持。

2. 液质联用仪升级改造

液质联用仪是分析检测领域的重要设备，但其液流系统的性能直接影响检测精度和效率。针对这一问题，中心对液质联用仪的液流系统进行了升级改造。升级后的设备检测精度显著提高，检测效率也大幅提升，为科研工作提供了更加高效的分析手段。

3. 升级改造效果

通过对旧设备的升级改造，设备性能得到了显著提升，使用时长增加了20%。同时，用户满意度显著提高，设备故障率降低了30%。升级改造工作不仅延长了设备的使用寿命，还为中心节省了费用，实现了资源的优化配置与高效利用。

本年度中心在新设备研制和旧设备升级改造方面取得了较好成效，不仅提升了中心的技术实力和科研创新能力，显著提高了设备的使用效率，降低了设备故障率，为用户提供了更加优质的服务。同时，升级改造工作还为中心节省了大量资金，实现了资源的优化配置与高效利用，为科研工作的可持续发展奠定了坚实基础。

（三）学风建设情况

2023年，中心在学校党委的全面领导和指导下，深入贯彻落实党的二十大精神，紧密围绕“立德树人”根本任务和“双一流”建设目标，将师德师风建设与学风建设深度融合，以提升人才培养质量为核心，系统推进学风建设工作，取得阶段性成效。中心通过构建“党建引领、制度保障、学术育人、全程督导”四位一体的学风建设体系，营造了“严谨治学、创新求实”的学术氛围。现将本年度学风建设工作总结如下：

一、学术生态优化工程：多维构建学术文化体系

2023年，中心共组织学术报告58讲，其中国家级人才参与28讲，境外专家8讲。这些报告涵盖药学前沿研究、学科交叉融合、科研方法创新等多个领域，为学生提供了与学术大家直接交流的宝贵机会。5月，成功主办的第三届全国DNA编码化合物库技术研讨会

，吸引了众多专家学者齐聚一堂，共同探讨该领域的最新进展与未来方向。通过参与这些学术报告，学生们能够及时了解学科前沿动态，拓宽学术视野，激发科研兴趣与创新灵感。同时，中心积极鼓励学生参与学术交流活动，营造出浓厚的学术氛围，使学术追求成为学生的内在动力。

高度重视学科竞赛在学风建设中的作用，积极组织学生参与各类赛事。在第十五届“全国大学生药苑论坛”中，中心推荐的4个参赛作品全部获奖，涵盖药学服务赛道优秀论文和创新成果一等奖、三等奖，以及药学科学赛道创新成果二等奖等多项荣誉。此外，中心学子在“挑战杯”“互联网+”等综合性赛事中也屡获佳绩。这些竞赛不仅为学生提供了展示自我、锻炼能力的平台，更促进了学生之间的交流与合作，培养了团队协作精神和创新实践能力，推动了中心整体学风的优化与提升。

积极引导将科研成果转化为学术论文，2023年度研究生共发表论文90篇，其中T2级期刊25篇，影响因子大于10的期刊13篇。这些论文涉及药学科学、药学服务等多个领域，充分展示了学生们扎实的专业知识、创新思维和科研能力。中心通过设立相关奖励机制、提供科研指导等方式，鼓励学生积极参与科研项目，开展学术研究，提高学术论文的质量与数量，为中心学术水平的整体提升注入了强大动力。

注重学术文化建设，通过多种途径弘扬学术精神，培育严谨治学、勇于创新的良好学风。一方面，组织学术诚信教育活动，强调学术道德规范，引导学生树立正确的学术价值观；另一方面，开展学术文化讲座、学术沙龙等活动，促进师生之间、学生之间的学术交流

与思想碰撞，营造宽松和谐的学术氛围。同时，利用中心网站、微信公众号等宣传平台，展示学生的学术成果与科研风采，树立先进典型，激励更多学生投身学术研究。

二、科研能力提升计划：分层培育创新人才

构建系统的科研素养培育体系，采取多样化培养策略。从低年级开始，通过开设科研方法课程、组织学术兴趣小组等方式，培养学生对科研的兴趣与基本素养；中高年级则鼓励学生参与导师的科研项目，或自主开展科研课题研究，在实践中提升科研能力。同时，为每位本科生配备学业导师，进行一对一指导，帮助学生了解药理学学科前沿动态，制定个性化的学业与职业规划。此外，中心还积极组织院士和著名学者为本科生开展学业、职业规划讲座，拓宽学生视野，激发学生科研创新意识。

注重科研创新能力的深度培养，提升创新能力。制定《中心研究生培养过程管理实施办法》等文件，严格规范研究生培养过程，加强过程管理与监督。在课程设置上，注重前沿性与交叉性，开设多门跨学科课程，拓宽研究生的知识面与科研视野。同时，鼓励研究生参加国内外学术会议、学术交流活动，与同行专家进行交流与合作，提升科研水平。此外，中心还通过设立研究生科研创新项目、提供科研经费支持等方式，鼓励研究生开展创新性研究工作，提高科研成果的质量与影响力。

为满足学生科研需求，中心加强科研平台建设与资源共享。一方面，完善实验室设施设备，完成中草药合成生物学平台实验室改造，新增多台大型仪器设备，并实现智能化管理，为学生科研提供硬件支撑；另一方面，推动科研资源的开放与共享，建立科研仪器

设备共享平台，提高资源利用率，降低科研成本，使更多学生能够有机会使用先进设备开展科研实验，提升科研效率与质量。

积极开展产学研合作，为学生提供丰富的实践锻炼机会。与多家企业建立合作关系，共建实习实训基地，如新领先（重庆医药科技有限公司）等，让学生能够深入企业，了解行业需求与科研实际，将理论知识与实践相结合，提高解决实际问题的能力。同时，通过与企业合作开展科研项目，促进科研成果转化，实现产学研深度融合，为学生创造更广阔的科研发展空间，提升学生的科研创新能力和实践应用能力。

三、制度保障强化工程：构建长效育人机制

中心建立了完善的学位论文质量保障制度，从论文选题、开题、中期检查到最终答辩，严格把关，保证质量。实施学位论文匿名评审制度，毕业设计论文实行30%比例院外盲审，确保评审结果的客观公正。同时，加强对导师的指导与监督，明确导师在学位论文质量中的第一责任人地位，要求导师定期与学生沟通交流，及时解决论文撰写过程中遇到的问题。此外，中心还定期开展学位论文质量评估与反馈工作，对优秀论文进行表彰奖励，对存在问题的论文及时整改，不断提升学位论文整体质量。

为进一步加强对学生的学业指导，中心完善了学业导师制度。为每位学生配备专职导师，实行一对一指导，导师不仅在学术上给予学生帮助与指导，还关注学生的身心健康与职业规划。建立导师与学生定期沟通机制，要求导师每周至少与学生进行一次面对面交流，了解学生学习、科研进展以及思想动态，及时发现问题并给予解决建议。同时，中心定期组织导师培训与交流活 动，提升导师的

指导能力与水平，确保学业导师制度的有效实施，为学生提供全方位、个性化的指导与支持。

中心始终将实验室安全放在首位，建立严格的实验室安全管理制度。开展实验室安全准入培训，完成2023级110名研究生新生及2名新入职教师的学校-中心-课题组三级培训，并进行准入考核。核定实验室安全危险源清单，对中心54间实验室进行分级分类管理。定期开展安全检查、专项检查以及应急演练等活动，及时排查与消除安全隐患，提高师生的安全意识与应急处理能力。同时，按照公安部门要求，完成易制毒、易制爆化学品院级管理库房升级改造，确保实验室安全运行，为学生科研提供坚实保障。

为充分调动学生科研学习的积极性与主动性，中心建立了科学合理的激励与评价机制。设立多种奖学金、科研奖励基金，对在学术研究、学科竞赛等方面表现优秀的学生进行表彰与奖励，如“博腾未来星”专项奖学金等。同时，完善学生综合评价体系，将科研成果、竞赛获奖、学术论文发表等情况纳入学生综合素质评价指标，鼓励学生全面发展。此外，中心还积极推荐优秀学生参与各类评优评先活动，为学生创造更多展示自我的机会，进一步激发学生的学习动力与科研创新热情。

四、成效与展望

2023年，中心通过实施学术生态优化工程、科研能力提升计划及制度保障强化工程，在学风建设上成效显著。学生学术兴趣与科研创新能力提升，学术氛围浓厚，科研成果丰硕。学科竞赛屡获佳绩，学术论文发表量质齐升，学位论文质量得到保障。学生综合素质全面提升，团队协作、创新实践及解决问题的能力得到锻炼，为

职业发展奠定基础。

未来，中心将继续深化学风建设，丰富学术活动以激发兴趣、培养创新能力；拓展产学研合作渠道，提升科研成果转化效率；完善制度体系，强化执行与监督，确保制度落实。同时，积极探索学风建设新途径，创新工作机制，持续优化学风，致力于培养更多具有创新精神和实践能力的高素质药学人才。

（四）技术委员会工作情况

2023年10月21日召开技术委员会会议，与会专家深入听取了平台建设进展与抗耐药性肿瘤与病菌靶向新药创制领域的研究汇报。会议着重围绕技术难题展开研讨，明确指出在抗肿瘤药物研发上，需着力深化胰腺癌和神经胶质瘤的发病机制研究，进一步优化新靶标的验证实验设计，并加快抗耐药性肿瘤治疗药物的临床前研究步伐；在抗菌药物研发方面，会议着重强调了加强耐药菌研究、优化新型抗菌药物开发的重要性，尤其是抗菌肽类和“特洛伊木马”型抗菌药物的递送系统开发。

会议同时提出了人才培养的多项举措，包括搭建与国内外顶尖科研机构的合作交流平台，吸引并留住高端专业人才，完善内部人才激励机制，为工程中心的技术创新和成果转化筑牢人才根基。与会专家强调中心子平台“药物靶点鉴定与筛选”、“天然产物获取与结构优化”、“药物精准递送”、“药物合成工艺与中试研究”、“转化医学研究”五个科研子平台建设的必要性与重要性，指出需加快完成建设，助力工程中心在药物合成工艺路线和精准靶向递送系统等关键技术领域的开发，确保技术的高效性和可扩展性。

，推动工程中心在技术创新和成果转化上取得更大突破。会议提出了针对人才培养的举措，包括建立与国内外顶尖科研机构的合作交流机制，吸引和留住高端专业人才，以及完善内部人才激励机制。专家指出，当前中心在人才培养方面仍存在不足，特别是在与国际顶尖科研机构的合作交流方面，合作深度和广度有待进一步拓展。同时，内部人才激励机制尚不完善，未能充分激发科研人员的积极性和创造力。当前政策环境对技术创新和成果转化的支持力度仍需加强，特别是在技术的高效性和可扩展性方面，需要进一步完善相关政策和机制，以确保技术开发的顺利推进。

五、下一年度工作计划

2024年，中心将围绕抗耐药性肿瘤与病菌靶向新药创制的核心目标，稳步推进技术研发、成果转化、人才培养、团队建设和制度优化等各项工作，为实现工程中心的建设目标奠定坚实基础。

在抗肿瘤药物研发方面，聚焦胰腺癌和神经胶质瘤等恶性肿瘤，探索发病机制，筛选潜在的新靶标，并设计相应的验证实验方案。推进部分抗耐药性肿瘤治疗药物的临床前研究，完善药物的药代动力学和毒理学评价实验设计。在抗菌药物研发方面，推进开展对耐药菌的研究，特别是针对“ESKAPE”病原菌，探索抗菌肽类和“特洛伊木马”型抗菌药物的递送系统的设计与优化，合成部分具有抗菌活性的肽段并进行初步的活性测试。

加强与国内外制药企业的合作，推动部分已取得阶段性成果的项目进入临床前研究或临床试验阶段。与植恩药业、博腾制药等企业合作，优化抗肿瘤和抗菌药物的合成工艺路线，满足市场需求。

同时，积极与重庆大学附属肿瘤医院等医疗机构合作，开展相关项目的临床转化研究，促进研究成果的快速应用。

依托重庆大学的学科优势和科研平台，培养和引进一批高素质的工程技术人员。通过与国内外顶尖科研机构建立合作交流机制，吸引和留住高端专业人才。完善内部人才激励机制，激发科研人员的积极性和创造力。计划在2024年内，引进和培养多名具有博士学位的科研骨干，形成一支多学科交叉、年轻化、国际化的研发团队。

进一步完善工程中心的运行管理机制，建立健全各项规章制度，包括科研项目管理、仪器设备管理、财务管理、人员考核等。加强知识产权保护，规范专利申请和成果转化流程。优化内部沟通协调机制，提高工作效率，确保各项工作的顺利开展。

六、问题与建议

无

七、审核意见

(工程中心负责人、依托单位、主管单位审核并签章)

工程中心负责人审核意见:

同意报送。

工程研究中心主任: 闫晓光
2025年3月31日

依托单位审核意见:

同意上报。

依托单位:
(单位公章)
2025年3月31日



八、年度运行情况统计表

研究方向	研究方向1	转化研究	学术带头人	闫海龙	
	研究方向2	抗肿瘤药物研究	学术带头人	徐波	
	研究方向3	抗菌药物研究	学术带头人	贺耘	
	研究方向4		学术带头人		
工程中心面积	5300.0 m ²		当年新增面积	0.0 m ²	
固定人员	86 人		流动人员	302 人	
获奖情况	国家级科技奖励	一等奖	0项	二等奖	0项
	省、部级科技奖励	一等奖	0项	二等奖	0项
当年项目到账总经费	939.15万元	纵向经费	606.0万元	横向经费	233.15万元
当年知识产权与成果转化	专利等知识产权持有情况	有效专利	7项	其他知识产权	9项
	参与标准与规范制定情况	国际/国家标准	0项	行业/地方标准	0项
	以转让方式转化科技成果	合同项数	0项	其中专利转让	0项
		合同金额	0.0万元	其中专利转让	0万元
		当年到账金额	0.0万元	其中专利转让	0.0万元
	以许可方式转化科技成果	合同项数	0项	其中专利许可	0项
		合同金额	0.0万元	其中专利许可	0.0万元
当年到账金额		0.0万元	其中专利许可	0.0万元	

	以作价投资方式 转化科技成果		合同项数		0项		其中专利作价		0项		
			作价金额		0.0万元		其中专利作价		0.0万元		
	产学研合作情况		技术开发、咨询、服务项目合同数		9项		技术开发、咨询、服务项目合同金额		293.15万元		
当年服务情况		技术咨询		9次			培训服务		12人次		
学科发展与人才培养	依托学科 (据实增删)		学科1	药学		学科2	生物学		学科3	生物医学工程学	
	研究生培养		在读博士		63人		在读硕士		205人		
			当年毕业博士		13人		当年毕业硕士		54人		
	学科建设 (当年情况)		承担本科课程	2218学时		承担研究生课程	848学时		大专院校教材	0部	
研究队伍建设	科技人才		教授	15人		副教授	15人		讲师	4人	
	访问学者		国内			0人		国外		0人	
	博士后		本年度进站博士后		1人		本年度出站博士后		3人		