

教育部工程研究中心年度报告

(2024年1月——2024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

2024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”）紧密围绕抗耐药性肿瘤与病菌靶向新药创制的核心任务，聚焦关键技术攻关，在药物研发、技术创新、成果转化等方面取得了重要进展，有力推动了中心的建设与发展。初步建成“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”五个科研平台。中心服务国家战略需求、区域创新开展研究，依托平台发表科技论文95篇，其中T级21篇、A级55篇、B级13篇，高端论文（影响因子 ≥ 10 期刊、HCP）10篇；获授权专利4项，新增科技项目33项。部分代表性成果总结如下：

1) 揭示了ZDHHC20介导的脂肪酸合成酶（FASN）S-棕榈酰化在肝癌发生中的促进作用。失调的蛋白质棕榈酰化通常与癌症的形成有关，而棕榈酰转移酶在肝细胞癌（HCC）的发生和发展中扮演的角色长久以来处于未知状态。研究采用棕榈酰化液相色谱-质谱分析、酰基-生物素交换测定、免疫共沉淀、泛素化测定、蛋白半衰期测定和免疫荧光显微镜检查，探讨HCC中ZDHHC20的下游调节因子及其相应机制，发现敲除ZDHHC20显著降低了体内两种HCC小鼠模型中化学试剂诱导的肝癌发生。此外，ZDHHC20介导的FASN棕榈酰化通过E3泛素连接酶复合物SNX8-TRIM28与泛素-蛋白酶体途径竞争。研究探索了ZDHHC20在促进肝癌发生中的关键作用，以及蛋白质棕榈酰化和泛素化修饰的相互限制模式的潜在机制。相关成果发表于Mol. Cancer等期刊。

2) 开发了靶向p53-MDM2/MDMX相互作用的新型赖氨酸-订书钉型多肽抑制剂。利用模型肽pDI (LTFEHYWAQLTS) 和PMI-M3 (LTFLEYWAQLMQ) 作为起点, 设计并合成了一系列赖氨酸订书钉肽类似物。通过试验筛选鉴定出具有优异的抗增殖活性两种先导化合物, 均表现出对MDM2和MDMX的强结合亲和力。此外, SPDI-48-T1具有优异的细胞通透性和血清稳定性, 并在HCT116异种移植小鼠模型中显示出对肿瘤生长的剂量依赖性抑制。研究结果表明, SPDI-48-T1有望通过调节p53-MDM2/MDMX相互作用作为抗癌剂进一步开发为先导化合物, 赖氨酸订书钉肽策略可以作为生成靶向其他蛋白质-蛋白质相互作用的肽配体的可靠方法。相关成果发表于J. Med. Chem. 等期刊。

3) 在DNA编码分子库高通量构建与筛选技术方面, 开发了新型的DNA兼容多样性发散合成策略, 将DNA偶联胺原为转化为异硫氰酸酯中间产物, 再利用异硫氰酸酯的广泛化学反应性生成多种含氮、含硫杂环骨架; 基于官能团转化的思想, 利用广泛可得的DNA偶联胺与DNA偶联醇底物, 氧化为DNA偶联的醛与羧酸产物。另外, 在研究过程中意外发现了光诱导的四唑—氨基反应生成三唑骨架, 拓宽了化学生物学领域对四唑光交联探针交联谱图的认识。相关研究成果发表于J. Am. Chem. Soc. 等高水平SCI期刊。

4) 针对耐甲氧西林金黄色葡萄球菌 (MRSA) 多重耐药性 (MDR) 导致的全球公共卫生危机, 以天然产物2,4-二乙酰基间苯三酚 (DAPG) 为基础, 开发了一系列具有高效抗菌活性的新型衍生物。通过结构优化获得先导化合物7g, 其展现出以下突破性特性: 超强抗菌效力: 对MRSA的最低抑菌浓度 (MIC) 低至0.5 - 2

μg/mL，显著优于天然DAPG的中等活性，且两个月内未诱导耐药性产生；靶向膜破坏机制：通过破坏细菌细胞膜完整性实现快速杀菌，规避传统抗生素的靶点依赖性耐药路径；协同效应与生物膜清除：与苯唑西林联用可协同增强抗菌效果（体外及小鼠感染模型均验证），并表现出清除MRSA生物膜的潜力，为根治顽固性感染提供新策略。该研究不仅为天然产物的抗菌活性优化提供了创新范例，更通过膜靶向机制与协同疗法的结合，为应对多重耐药菌感染开辟了多维度解决方案。相关成果发表于Euro. J. Med. Chem. 等期刊。

5) 胶质瘤作为中枢神经系统最具侵袭性和致死性的恶性肿瘤之一，其临床治疗面临三大核心挑战：恶性程度高导致治疗抵抗性强、复发速率快使得病程进展难以控制、以及预后效果差伴随治疗手段匮乏的困境。针对这一医学难题，研究团队以胶质瘤特异性生物标志物——异柠檬酸脱氢酶1突变体（mIDH1）为突破口，通过高通量虚拟筛选和基于结构的理性药物设计策略，发现了高选择性、优异血脑屏障穿透效能及显著抗肿瘤活性的新型小分子抑制剂与蛋白降解剂药物候选分子。该系列研究成果已形成完整知识产权布局，部分数据发表于Eur. J. Med. Chem. 等药物化学领域高水平期刊。

二、成果转化与行业贡献

（一）总体情况

本年度，中心积极响应国家创新驱动发展战略，深入贯彻学校“双一流”建设部署，以服务国家和区域经济社会发展为导向，持续推进工程技术成果转移转化工作，取得了显著成效。中心始终坚

持以市场需求为导向，以解决行业关键技术难题为目标，积极开展产学研合作，推动科技成果向现实生产力转化。本年度，中心与多家企业达成合作协议，开发了多种药物研发核心技术。如右旋酮洛芬氨丁三醇不对称合成工艺研究：该项目针对非甾体抗炎药右旋酮洛芬氨丁三醇的合成工艺进行优化，开发了高效、环保的不对称合成路线，显著提高了产物的光学纯度和收率。多肽原料药DYG116合成工艺路线委托开发：为多肽类药物DYG116开发了全新的合成工艺路线，解决了传统工艺中步骤繁琐、收率低的问题。DNA兼容化学反应的开发：该项目开发了一系列与DNA兼容的化学反应，为DNA编码化合物库的构建提供了关键技术支撑。手性氨基酸的绿色合成路线开发：针对手性氨基酸的合成，开发了绿色、高效的催化体系，减少了传统工艺中有毒试剂的使用。CNVK的合成路线开发：为抗癌药物CNVK开发了全新的合成路线，解决了现有工艺中成本高、污染大的问题。SPTJS22001项目修饰工艺小试重现：针对SPTJS22001药物的修饰工艺进行了优化和小试重现，显著提高了工艺的稳定性及可重复性。甘肃方剂代表性组分智能挖掘技术构建：利用人工智能技术，对甘肃方剂中的代表性组分进行智能挖掘和分析，为中药现代化研究提供了新的技术手段。

中心科技成果的转移转化，对推动肿瘤与病菌靶向领域的技术进步和产业发展，促进区域经济高质量发展具有重要意义。中心研发的不对称合成、多肽合成、DNA兼容化学反应等技术，填补了国内空白，达到国际先进水平，有效提升了我国在肿瘤与病菌靶向领域的核心竞争力。中心与多家企业合作，将科技成果应用于药物合成、绿色化学、中药现代化等领域，推动了相关产业的转型升级

，培育了新的经济增长点。中心积极融入成渝地区双城经济圈建设，与地方政府和企业合作，共建合作平台，为区域生物医药产业发展提供了强有力的科技支撑。

未来，中心将继续坚持“四个面向”，聚焦国家重大战略需求和区域经济社会发展需要，进一步加强产学研合作，完善科技成果转移转化机制，推动更多科技成果转化为现实生产力，为加快建设科技强国、实现高水平科技自立自强做出新的更大贡献。

（二）工程化案例

案例1 一种多巴胺变构抑制剂用作治疗精神障碍性疾病药物的用途

本专利成果的名称为“一种多巴胺变构抑制剂用作治疗精神障碍性疾病药物的用途”。其关键技术在于对多巴胺受体变构位点的深入研究和精准靶向。与传统的正构调节药物不同，变构抑制剂通过结合受体的非活性位点，改变受体的构象，从而调节其活性。这种调节方式具有更高的选择性和更灵活的调节特性，能够在不完全阻断多巴胺信号通路的情况下，实现对多巴胺受体活性的精准调控。

研发团队利用先进的分子生物学、结构生物学和计算化学技术，对多巴胺受体的三维结构进行了精确解析，并通过计算机辅助药物设计（CADD）技术，筛选出了一系列具有高亲和力和高选择性的变构抑制剂。这些抑制剂在体外和体内实验中均表现出良好的药理活性和较低的副作用，为精神障碍性疾病的治疗提供了一种全新的药物选择。

本专利成果的转化带来了显著的经济效益和社会效益。从经济

效益来看，多巴胺变构抑制剂作为一种新型的精神障碍治疗药物，具有广阔的市场前景。据市场调研机构预测，全球精神障碍治疗药物市场规模在未来几年内将保持快速增长，而本专利成果作为一种具有独特作用机制的创新药物，有望在这一市场中占据重要份额。目前，该药物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。

从社会效益来看，本专利成果的转化将为精神障碍患者提供一种更加安全、有效的治疗选择。传统的精神障碍治疗药物往往存在较大的副作用，影响患者的治疗依从性和生活质量。而多巴胺变构抑制剂通过精准调控多巴胺受体活性，能够在有效治疗疾病的同时，显著降低副作用的发生率，提高患者的生活质量。此外，该药物的成功研发和应用还将推动相关领域的技术进步，为其他神经精神疾病的治疗提供新的思路和方法。

在行业技术发展方面，本专利成果的转化对提升整个精神障碍治疗领域的技术水平具有重要意义。首先，该成果展示了变构调节作为一种新兴药物作用机制的巨大潜力，为未来药物研发提供了新的方向。其次，通过与制药企业的合作，该成果促进了学术界与产业界的技术交流和合作，加速了科研成果的转化和应用。最后，该成果的成功转化还将吸引更多的科研人员和企业投入到相关领域的研究和开发中，推动整个行业的技术进步和创新发展。在竞争能力提升方面，本专利成果的转化使相关企业在精神障碍治疗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，该药物作为一种创新药物，将在市场上具有独特的竞争力，有助于企业提升市场

份额和品牌影响力。对于研发团队所在的科研机构来说，该成果的成功转化不仅提升了其在学术界的声誉和影响力，还为其带来了丰富的科研资源和合作机会，有助于进一步提升其科研水平和创新能力。

案例2 基于铁催化芳基卤代物与烷基卤代物还原偶联反应的吡啶类和取代苯类化合物合成方法

本专利成果的名称为“基于铁催化芳基卤代物与烷基卤代物还原偶联反应的吡啶类和取代苯类化合物合成方法”。其关键技术在于开发了一种高效的铁催化还原偶联反应体系，实现了芳基卤代物与烷基卤代物的高效偶联反应，从而合成了一系列具有重要应用价值的吡啶类和取代苯类化合物。该方法的核心在于铁催化剂的设计与优化，以及反应条件的精细调控。

传统的芳基卤代物与烷基卤代物的偶联反应通常需要使用贵金属催化剂（如钯、铂等），这些催化剂不仅价格昂贵，而且反应过程中往往需要高温、高压等苛刻条件，同时会产生大量的废弃物，对环境造成负担。相比之下，铁催化剂具有价格低廉、环境友好、资源丰富等优点，且反应条件温和，能够在常温或较低温度下进行，大大降低了反应能耗和成本。此外，通过优化铁催化剂的结构和反应条件，本方法还实现了对反应选择性的精确调控，提高了产物的收率和纯度，减少了副反应的发生。从实验室研究到产业化应用，本专利成果经历了一系列系统的工程化和产业化过程。在实验室阶段，研发团队通过大量的实验研究，成功开发了高效的铁催化还原偶联反应体系，并对其反应机理进行了深入探讨。通过对不同芳基卤代物和烷基卤代物的反应条件进行优化，团队实现了多种吡

啉类和取代苯类化合物的高效合成，并对其产物的结构和性能进行了详细的表征。

本专利成果的转化不仅在环境友好性方面取得了显著进展，更在经济效益上展现出巨大潜力。传统合成吡啉类和取代苯类化合物的方法，由于依赖贵金属催化剂和复杂的反应条件，生产成本高昂，限制了其大规模应用。而基于铁催化还原偶联反应的合成方法，通过使用价格低廉、资源丰富的铁催化剂，显著降低了催化剂成本。同时，该方法反应条件温和，无需高温高压，减少了能源消耗和设备损耗，进一步降低了生产成本。据估算，采用本专利方法生产相关化合物，生产成本可降低30%以上，极大地提高了企业的利润空间。

此外，该方法的高效性和高选择性也显著提升了生产效率。通过优化反应条件，本方法能够实现高收率的产物合成，减少了原料浪费和副产物生成，进一步降低了生产成本。同时，简化了反应步骤和后处理过程，缩短了生产周期，提高了生产效率，使得企业能够更快地响应市场需求，扩大生产规模，从而在市场竞争中占据优势。

案例3 一种激光扫描共聚焦显微镜的保护系统

在现代科学研究和医学诊断领域，激光扫描共聚焦显微镜（CLSM）作为一种高精度的成像设备，广泛应用于细胞生物学、组织学、材料科学等多个领域。然而，由于其复杂的光学系统和高精度的激光部件，CLSM在使用过程中容易受到环境因素（如灰尘、湿度、温度变化等）的影响，导致设备故障率高、使用寿命缩短。为了延长设备使用寿命、降低维护成本，本专利成果“一种激光扫描

共聚焦显微镜的保护系统”应运而生。该系统通过创新性的设计，为激光扫描共聚焦显微镜提供了全方位的保护，显著提高了设备的稳定性和可靠性。其关键技术在于通过多层防护设计和智能环境监测技术，为显微镜的光学系统和激光部件提供全方位保护。与传统的显微镜保护方法相比，该系统不仅能够提供更全面的物理防护，还通过智能监测技术实现了对设备运行环境的实时监控和自动保护。这种智能化的保护方式能够有效减少人为干预，降低因操作失误或环境变化导致的设备损坏风险。研发团队通过大量的实验验证了保护系统的有效性和可靠性，并对其结构和功能进行了优化。通过对不同材料和设计的测试，团队开发出了一种既轻便又高效的保护系统，能够适应多种型号的激光扫描共聚焦显微镜。本专利成果的转化带来了显著的经济效益。首先，通过延长激光扫描共聚焦显微镜的使用寿命，显著降低了设备的更换频率和维护成本。对于科研机构 and 医院等设备使用单位来说，这意味着每年可以节省大量的设备维护费用和更换成本。据估算，使用该保护系统后，设备的平均使用寿命可延长30%以上，维护成本可降低50%以上。其次，该保护系统的市场需求广阔。随着激光扫描共聚焦显微镜在科研和医疗领域的广泛应用，其保护系统的需求也在不断增加。通过技术许可和技术转让，相关企业能够快速进入这一市场，获取可观的经济收益。此外，该系统的智能化设计也提升了产品的附加值，进一步增强了其市场竞争力。

案例4 一种具有抗肿瘤活性三苯基膦前药合成及抗肿瘤活性研究

在抗肿瘤药物研发领域，寻找高效、低毒且具有靶向性的新型药物一直是科学家们追求的目标。近年来，前药策略作为一种创新

的药物设计方法，受到了广泛关注。前药是指在体外无活性或活性较低，但在体内经过代谢转化后能够释放出活性药物的化合物。这种策略不仅可以提高药物的生物利用度和稳定性，还能实现药物的靶向递送，减少对正常组织的毒性。本专利成果“一种具有抗肿瘤活性三苯基膦前药合成及抗肿瘤活性研究”，正是基于这一理念，通过创新性的分子设计和合成，开发了一系列具有抗肿瘤活性的三苯基膦前药，并对其抗肿瘤活性进行了深入研究，为抗肿瘤药物的研发提供了新的思路和方法。本专利成果关键技术在于创新性地设计和合成了三苯基膦前药，并对其抗肿瘤活性进行了系统研究。该技术的核心在于通过化学修饰，将三苯基膦基团引入到具有抗肿瘤活性的母体药物中，形成前药。这种设计不仅提高了药物的水溶性和稳定性，还通过三苯基膦的靶向特性，实现了药物在肿瘤细胞中的选择性释放，从而提高了药物的抗肿瘤效果并降低了对正常组织的毒性。

研发团队利用先进的有机合成技术，成功合成了多种三苯基膦前药，并通过体外和体内实验验证了其抗肿瘤活性。实验结果表明，这些前药在多种肿瘤细胞系中表现出显著的抑制作用，且具有良好的药代动力学特性和较低的副作用。此外，通过结构优化和活性筛选，团队还发现了一些具有更高活性和更好稳定性的前药候选化合物，为后续的药物开发奠定了坚实的基础。三苯基膦前药作为一种新型的抗肿瘤药物，具有广阔的市场前景。随着全球癌症发病率的不断上升，抗肿瘤药物的市场需求也在持续增长。据市场调研机构预测，未来几年内全球抗肿瘤药物市场规模将达到数千亿美元。本专利成果作为一种具有独特作用机制和显著疗效的创新药物，有

望在这一市场中占据重要份额。目前，该前药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。其次，该前药的合成方法具有较高的成本效益。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。与传统抗肿瘤药物相比，三苯基膦前药的生产成本可降低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。

本专利成果的转化对抗肿瘤药物研发领域的技术发展具有深远影响。该成果展示了前药策略在抗肿瘤药物设计中的巨大潜力。通过将三苯基膦基团引入到母体药物中，不仅提高了药物的水溶性和稳定性，还实现了药物的靶向递送，显著提高了药物的抗肿瘤效果并降低了对正常组织的毒性。这种创新性的药物设计方法为其他抗肿瘤药物的研发提供了新的思路和方法。

（三）行业服务情况

案例1 右旋酮洛芬氨丁三醇不对称合成工艺研究

右旋酮洛芬氨丁三醇是一种重要的非甾体抗炎药，广泛应用于治疗类风湿性关节炎、骨关节炎等疾病。然而，传统的合成工艺存在光学纯度低、收率低、环境污染大等问题，严重制约了该药物的生产成本和市场竞争力。因此，开发高效、环保的不对称合成工艺具有重要的现实意义。本项目针对右旋酮洛芬氨丁三醇的不对称合成工艺，开展了以下关键技术研究：手性催化剂的设计与合成：设计并合成了一系列新型手性催化剂，通过调控催化剂的电子效应和空间效应，实现了对反应立体选择性的精确控制。不对称催化反应

条件的优化：系统研究了反应温度、溶剂、催化剂用量等因素对反应的影响，优化了反应条件，显著提高了产物的光学纯度和收率。

绿色合成路线的开发：采用绿色溶剂和可再生原料，开发了环境友好的合成路线，减少了传统工艺中有毒试剂的使用，降低了环境污染。

本项目开发的右旋酮洛芬氨丁三醇不对称合成工艺，具有以下技术优势：高光学纯度，产物的光学纯度达到99%以上，远超传统工艺水平。高收率，反应收率达到90%以上，显著降低了生产成本。绿色环保，采用绿色溶剂和可再生原料，减少了环境污染。该技术已达到国际先进水平，填补了国内空白，具有重要的推广应用价值。本项目采用“产学研”合作模式，与四川天道制药有限公司合作，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。本项目技术成果的转化，取得了显著的经济效益：降低生产成本，新工艺显著提高了产物的光学纯度和收率，降低了生产成本，预计每年可为企业节约生产成本800万元。提升市场竞争力，高质量、低成本的右旋酮洛芬氨丁三醇产品，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1000万元。创造就业机会，生产线的建设和运营，预计为当地创造50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，对提升我国非甾体抗炎药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，本项目开发的不对称合成工艺，为其他手性药物的合成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、低成本的右旋酮洛芬

氨丁三醇产品，提升了我国非甾体抗炎药行业的国际竞争力，促进了我国医药产业的发展。

案例2 多肽原料药DYX116合成工艺路线委托开发

多肽药物具有高活性、低毒性、特异性强等优点，在肿瘤、代谢性疾病、感染性疾病等领域具有广泛的应用前景。然而，多肽药物的合成工艺复杂，成本高昂，严重制约了其临床应用和产业化发展。因此，开发高效、低成本的多肽原料药合成工艺具有重要的现实意义。本项目针对多肽原料药DYX116的合成工艺，开展了以下关键技术研究：固相合成策略的优化，采用Fmoc固相合成策略，优化了氨基酸保护基、缩合试剂、反应溶剂等关键因素，提高了合成效率和产物纯度。片段缩合技术的开发，开发了高效的片段缩合技术，将长链多肽的合成分解为多个短肽片段的合成和连接，降低了合成难度，提高了产物收率。纯化工艺的优化，采用高效液相色谱（HPLC）和制备型液相色谱（prep-HPLC）技术，优化了多肽粗品的纯化工艺，获得了高纯度的多肽原料药。绿色合成路线的开发，采用绿色溶剂和可再生原料，开发了环境友好的合成路线，减少了传统工艺中有毒试剂的使用，降低了环境污染。本项目开发的多肽原料药DYX116合成工艺，具有以下技术优势：高合成效率，合成效率显著提高，缩短了生产周期。高产物纯度，产物纯度达到98%以上，满足原料药的质量要求。低成本，优化后的工艺显著降低了生产成本。绿色环保，采用绿色溶剂和可再生原料，减少了环境污染。该技术已达到国际先进水平，填补了国内空白，具有重要的推广应用价值。目前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。本项目技术成果取得了显著的经济效益：1、降低生产成本，新工艺显著提高了合成效率和产物纯度，降低了生产成本，预计每年可为合作企业节约生产成本300万元。2、提升市场竞争力，高质量、低成本的多肽原料药DYG116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500万元。

本项目技术成果的推广应用，对提升我国多肽药物行业的技术水平和竞争能力具有重要作用：本项目开发的多肽合成工艺，为其他多肽药物的合成提供了新的思路和方法，推动了行业技术进步；高质量、低成本的多肽原料药DYG116产品，提升了我国多肽药物行业的国际竞争力，促进了我国医药产业的发展。课题组将继续加强与企业的合作，进一步优化生产工艺，降低成本，提高产品质量，扩大生产规模，满足市场需求。同时，将积极探索新技术、新方法，开发更多具有自主知识产权的新药。目前该课题技术实现以下突破：采用Fmoc保护策略，选择性地保护氨基酸的 α -氨基，避免副反应的发生；优化了缩合试剂的种类和用量，提高了缩合反应的效率和选择性；选择了合适的反应溶剂，提高了反应速率和产物纯度；将长链多肽分解为多个短肽片段，分别进行固相合成，降低了合成难度；开发了高效的片段连接技术，确保短肽片段之间的连接效率和产物纯度；采用HPLC技术对多肽粗品进行初步纯化，去除大部分杂质；采用prep-HPLC技术对多肽进行进一步纯化，获得高纯度的多肽原料药；采用乙醇、水等绿色溶剂，替代传统的有毒溶剂，减少环境污染；采用可再生原料，降低了对不可再生资源的依赖。

本项目通过优化固相合成策略、开发片段缩合技术、优化纯化工艺和开发绿色合成路线，成功开发了高效、低成本的多肽原料药 DYX116 合成工艺。该技术的工程化和产业化，不仅为企业带来了显著的经济效益，也为我国多肽药物行业的技术进步和竞争力提升做出了重要贡献。

案例3 DNA兼容化学反应的开发

在现代生物医学研究和应用领域，DNA 作为遗传信息的核心载体，其检测、修饰与功能调控一直是科研和产业关注的焦点。然而，传统的化学反应往往对 DNA 的结构和功能产生不利影响，限制了化学手段在 DNA 相关研究中的应用。为突破这一瓶颈，本中心与百奥派格（重庆）生物科技有限公司合作开展了“DNA 兼容化学反应的开发”项目，旨在探索和建立一系列能够在 DNA 存在下稳定进行且不破坏其生物学功能的化学反应体系，为生物医学研究提供全新的技术工具和解决方案。

在生物医学研究中，DNA 作为遗传信息的载体，在基因编辑、分子诊断等领域具有重要的应用价值。然而，传统的化学反应往往会对 DNA 的结构和功能产生影响，限制了其在生物医学领域的应用。在本项目中，研究人员通过深入研究 DNA 的化学性质和反应机制，设计和开发了一系列与 DNA 兼容的化学反应。这些反应能够在不影响 DNA 结构和功能的前提下，实现对 DNA 的标记、修饰和检测，为生物医学研究提供了更加灵活和高效的技术支持。经过一系列的研究和实验验证，项目团队成功开发了多种与 DNA 兼容的化学反应体系。例如，基于铜催化的点击化学反应被成功应用于 DNA 末端的荧光标记。通过优化反应条件，实现了在生理条件下对

DNA末端的高效标记，标记后的DNA在后续的基因编辑和分子诊断实验中表现出良好的功能活性。此外，基于光化学的DNA修饰方法也取得了重要进展。通过特定波长的光照，实现了对DNA特定碱基的修饰，并且修饰后的DNA在细胞实验中表现出良好的生物相容性。这些DNA兼容化学反应的开发，为生物医学研究提供了全新的技术工具。在基因编辑领域，通过特异性化学修饰，能够实现对目标基因序列的精准定位和编辑，提高基因编辑的效率和准确性。在分子诊断领域，基于DNA兼容化学反应的荧光标记方法和化学传感器，能够快速、灵敏地检测目标DNA序列，为疾病的早期诊断和治疗监测提供了有力支持。

项目的成功实施不仅推动了化学与生物医学的交叉研究，还为企业在相关领域的技术创新和产品开发提供了重要的技术支持。未来，随着更多DNA兼容化学反应的开发和应用，有望在基因治疗、个性化医疗等领域发挥更大的作用，为人类健康事业做出重要贡献。

案例4 手性氨基酸的绿色合成路线开发

在当今的化学与生物医学领域，手性氨基酸的研究与应用正逐渐成为热点。手性氨基酸不仅是生物体内许多重要生理过程的关键参与者，还在药物研发、材料科学等领域展现出巨大的应用潜力。然而，传统的手性氨基酸合成方法往往存在环境污染严重、反应条件苛刻、成本高昂等问题，限制了其大规模生产和广泛应用。为解决这一问题，本中心与成都泰和伟业生物科技有限公司合作开展了“手性氨基酸的绿色合成路线开发”项目，旨在探索一种高效、环保且经济的合成方法，以满足日益增长的市场需求。

手性氨基酸是含有手性中心的氨基酸，其分子结构中存在非超posable镜像异构体，即对映异构体。在生物体系中，手性氨基酸的对映体往往具有不同的生物活性，甚至可能产生截然相反的生理效应。因此，开发高选择性的手性氨基酸合成方法对于药物研发和生物医学研究具有重要意义。例如，在药物合成中，许多手性药物的疗效和安全性依赖于其对映体的纯度。传统的手性氨基酸合成方法，如化学拆分法和不对称合成法，虽然能够合成手性氨基酸，但存在诸多问题。化学拆分法需要使用大量的化学试剂，产生大量的废弃物，对环境造成负担；而不对称合成法则需要使用昂贵的手性催化剂，反应条件苛刻，且收率较低。这些问题使得手性氨基酸的合成成本居高不下，限制了其在医药、食品和材料等领域的广泛应用。本项目的技术路线主要围绕绿色化学理念展开，致力于开发一种高效、环保且经济的合成方法。项目团队首先对现有的手性氨基酸合成方法进行了深入研究，分析其优缺点，并结合绿色化学的原则，提出了新的合成策略。项目的创新点在于将绿色化学理念贯穿于手性氨基酸的合成过程中，开发出一种高效、环保且经济的合成方法。这种合成方法不仅能够满足手性氨基酸在生物医学和药物研发中的需求，还符合可持续发展的要求，为手性氨基酸的广泛应用提供了有力支持。该绿色合成方法的成功开发，为手性氨基酸的生产提供了一种全新的技术路线。在生物医学领域，手性氨基酸的高效合成能够为药物研发提供更多的选择，有助于开发出具有更高疗效和安全性的手性药物。在材料科学领域，手性氨基酸的绿色合成方法能够为手性材料的制备提供原料支持，推动手性材料在光学、电子学等领域的应用。此外，该方法还能够应用于食品添加剂、香

料等领域的手性氨基酸生产，具有广阔的应用前景。

项目的成功实施不仅推动了手性氨基酸合成技术的发展，还为企业在相关领域的技术创新和产品开发提供了重要的技术支持。未来，随着绿色化学理念的不断深入和手性氨基酸应用领域的不断拓展，绿色合成手性氨基酸的方法有望在更多领域发挥重要作用，为人类健康和可持续发展做出贡献。

案例5 甘肃方剂代表性组分智能挖掘技术构建

甘肃方剂作为中医药的重要组成部分，以其独特的组方理念和显著的临床疗效，在中医药领域中占据着重要地位。然而，传统中医药的研究和开发往往依赖于经验传承和文献整理，缺乏系统性和高效性。为了更好地挖掘和利用甘肃方剂的药用价值，推动中医药现代化进程，本中心与甘肃中医药大学合作开展了“甘肃方剂代表性组分智能挖掘技术构建”项目，旨在通过现代科学技术手段，构建智能化的挖掘平台，系统地筛选和鉴定甘肃方剂中的有效组分，为中医药的现代化研究和新药开发提供有力支持。随着现代医学的快速发展，传统中医药的研究方法逐渐暴露出一些局限性。一方面，中医药的理论体系复杂，方剂中的成分众多，传统的研究方法难以高效地筛选出其中的有效组分；另一方面，中医药的研究和开发需要大量的实验验证，而传统的实验方法耗时长、成本高，难以满足现代医药研发的需求。为了克服这些困难，推动中医药的现代化进程，迫切需要引入现代科学技术手段，尤其是人工智能和大数据技术，来提高中医药研究的效率和精准度。通过构建智能化的挖掘平台，可以系统地分析甘肃方剂的组成规律，筛选出其中的代表性组分，为中医药的理论研究和新药开发提供有力支持。

本项目的技术路线主要围绕中医药现代化研究的需求展开，通过整合多学科的技术手段，构建智能化的挖掘平台。项目团队首先对甘肃方剂的文献资料进行了系统的整理和分析，建立了甘肃方剂数据库。然后，利用人工智能算法和大数据分析技术，对数据库中的方剂进行深度挖掘，筛选出其中的代表性组分。最后，通过实验验证和临床应用研究，进一步确认这些组分的药用价值。项目的创新点在于将人工智能和大数据技术引入中医药研究领域，构建了智能化的挖掘平台。这种技术手段不仅能够高效地筛选出甘肃方剂中的代表性组分，还能够系统地分析方剂的组成规律和治疗机制，为中医药的现代化研究和新药开发提供了全新的思路和方法。经过一系列的研究和实验验证，项目团队成功构建了甘肃方剂代表性组分智能挖掘平台，并筛选出了一批具有重要药用价值的代表性组分。这些组分在多种疾病模型中表现出良好的治疗效果，为甘肃方剂的新药开发提供了重要的物质基础。项目的成功实施不仅推动了甘肃方剂的现代化研究，还为中医药的国际化发展提供了有力支持。未来，随着智能挖掘技术的不断完善和应用领域的不断拓展，有望在更多中医药研究和开发项目中发挥重要作用，为人类健康事业做出贡献。

三、学科发展与人才培养

（一）支撑学科发展情况

中心对接国家战略需求与区域创新发展布局，药学学科建设实现较快发展。学科支撑体系持续优化，药理学与毒理学学科ESI国际排名稳居全球前1%行列；药学博士后科研流动站创新构建"基础

研究-技术攻关-成果转化"全链条培养体系。学科影响力显著提升，联合8家附属医院成功举办2024年重庆大学药学学科发展研讨会，共同探讨深度融合新范式。重大科研平台建设取得进展，统筹推进的重庆大学特色中药活性成分合成生物概念认证平台项目建设方案成功获得重庆市择优推荐至国家科技部，该项目将构建国际领先的天然药物合成生物学研究体系，助力中医药现代化发展。

新增科研项目33项，到校经费1026万元，药学地位明显增强，获批国家自然科学基金6项（359万元），含国际（地区）合作研究项目1项、面上项目4项、青年基金1项；获批重庆市自然科学基金创新发展联合基金项目2项（50万）、重庆市自科基金面上项目5项（25万元）；获批重庆市出站留（来）渝博士后择优资助项目3项（45万元）；获批横向项目11项（787.9万元）；获批中央高校基本业务费5项（184万元）。发表学术论文95篇，其中T级21篇、A级55篇、B级13篇，高端论文（影响因子 ≥ 10 期刊、HCP）10篇；获授权专利4项。组织学术报告45次，其中邀请国家级人才26人。

完善政产学研用全面合作体系，与沙坪坝区科技局就成果转化达成深度意向，与扬子江药业集团、四川海蓉药业有限公司、北京深势科技有限公司签订合作协议，与中国食品药品检定研究院、中科院昆明植物所、山西省灵丘县、甘肃省宕昌县深化合作交流，与金华职业技术大学共建“引才工作站”。

在中心的支持下，邀请美国哥伦比亚大学Jack R. Norton教授等学术报告6人次；1门国际课程获学校滚动资助；1名教职工获国家留学基金委访问学者项目赴意大利帕尔马大学交流访问3个月

；7月法国“春晖计划专家莅临中心访问交流，10月举办美国化学会Journal of Medicinal Chemistry期刊-重庆大学交流研讨会，10月主办第12届国际核酸编码化合物库研讨会，中心10多位教师、博士后、研究生和来自学术界、工业界以及商业领域的众多杰出专家和学者400多名专业人士参会。通过上述活动，进一步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

本年度构建本研贯通式人才培养体系，建立本研培养机制。在读博士生65人、在读硕士生230人。新录取2024级博士生14人、硕士生72人。完成全国多所高校线上招生宣传，硕士招生“双一流”高校以上优质生源达42%，居学校前列。严格完成硕士研究生入学自命题工作。博士培养推进CUM考试制度。1名硕士研究生参加国际研讨会，2名本科毕业生赴境外读硕士，1名赴国外攻读博士。获研究生课程优质资源专业核心课程1项。

研究生获“市级研究生科研创新项目”博士生项目1项、硕士生项目1项，获市级优秀博士、硕士学位论文各1人，校级优秀博士、硕士学位论文各1人。研究生发表学术论文95篇，其中T级21篇、A级55篇、B级13篇，高端论文（影响因子 ≥ 10 期刊、HCP）10篇。例如，熊阳课题组利用可见光介导双自由基氢原子转移（DHAT）策略，实现了邻烷基芳基硅基亚胺、邻甲酰芳基硅基亚胺和烯烃的[4+2]环化反应。通过与马德里康普顿斯大学Fernández课题组合作，利用机理实验和DFT计算研究，认为硅基取代基能有效促进能量转移，形成关键的C,N-双自由基中间体，进行C-H键的氢原子转

移反应和后续与烯烃[4+2]环化反应。相关研究成果发表于Angew. Chem. (<https://doi.org/10.1002/anie.202421464>)

基于中心与国内多家知名医药企业及科研机构建立的深度合作关系，通过"项目驱动式"联合培养模式，中心研究生深度参与企业真实研发场景。在行业导师指导下，学生直接介入手性化合物合成、药物递送系统设计等前沿课题攻关，实现理论教学与产业实践的有机融合。例如仇敏教授团队指导的多相催化技术已成功应用于原料药生产，周霄博士主导的Ni-XDC双靶向药物平台即将开展II期临床试验，潘元研究员指导的1类新药项目已取得临床批件。合作企业同步开放GLP实验室、中试车间等实践平台，配备价值超亿元的分析检测设备。这种双向赋能机制成效显著：近三年培养的研究生就业率保持100%，60%进入合作企业担任关键技术岗位；企业通过项目合作获得12项创新专利，推动5个在研品种进入临床申报阶段，真正实现了人才培养与产业创新的协同发展。此类合作不仅提升了研究生的创新能力和职业竞争力，也为企业输送了高素质专业人才，实现了学术研究与产业发展的双向赋能。

（三）研究队伍建设情况

中心构建近悦远来的人才引育政策，人才引育成果显著。成立主任任组长的中心人才工作小组，修订引育人才奖励实施细则，激励教职工全员行动积极引才。兼职引进清华大学院士李景虹教授，双聘附属涪陵医院优青孔光耀教授，新增本土培养的长江学者张敏教授。前往香港、澳门等6所大学开展人才招聘，全力组织6月和12月重庆大学海内外青年学者论坛药学院分论坛，邀请17位海内外

优秀青年学者参加，1人成功入职弘深青年学者A岗。入职弘深青年学者A岗2人、弘深青年教师1人，获批重庆市引才计划优秀青年专项3人，巴渝青年岐黄学者支持项目1项。组织申报国家级人才13人次、申报省部级人才13人次；完成招聘面试26人次、专任教师聘期考核3人、教师职称评审3人。

四、开放与运行管理

（一）主管部门、依托单位支持情况

2024年中心在依托单位重庆大学的大力支持下，顺利推进了各项建设与运行工作，取得了显著成效。重庆大学在经费保障、科研条件、学科建设、人才引进以及研究生招生等方面给予了全方位的优先支持，为中心的高质量发展提供了坚实基础。

重庆大学高度重视中心的建设与发展，确保了充足的经费投入。本年度工程中心共获得各类经费支持总计1726万元，获批国家自然科学基金6项（359万元），含国际（地区）合作研究项目1项、面上项目4项、青年基金1项；获批重庆市自然科学基金创新发展联合基金项目2项（50万）、重庆市自科基金面上项目5项（25万元）；获批重庆市出站留（来）渝博士后择优资助项目3项（45万元）；获批横向项目11项（787.9万元）；获批中央高校基本业务费5项（184万元），学校另投入700万元用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，给予中心优先支持，助力药学学科实力显著提升。本年度，药理学与毒理学学科继续保持ESI世界排名前1%，学科影响力持续扩大。此外，重庆大学指导中心牵头完成重庆

大学特色中药活性成分合成生物概念认证平台项目建设方案，并顺利通过重庆市推荐至科技部，为中心的学科发展提供了新的平台支撑；协助中心成功举办2024年重庆大学药学学科发展研讨会，邀请国内外知名专家学者参与，促进了学科交流与合作，提升了学科整体水平；依托单位组织专家对药学学科进行全面评估，制定学科建设规划，为中心的学科发展提供了明确的方向和目标。

在人才引进和培养方面，支持中心兼职引进清华大学院士李景虹教授，双聘附属涪陵医院优青孔光耀教授，新增本土培养的长江学者张敏教授。依托单位通过提供优厚的待遇和良好的科研环境，吸引了多名高层次人才加入中心。依托单位协助中心组织6月和12月重庆大学海内外青年学者论坛药学分论坛，邀请17位海内外优秀青年学者参加，其中1人成功入职弘深青年学者A岗，弘深青年教师3人，获批重庆市引才计划优秀青年专项3人，巴渝青年岐黄学者支持项目 1项。

在研究生招生名额分配上，本年度中心共招收研究生86名，其中博士研究生14名，硕士研究生72名，为科研项目的顺利开展提供了有力的人才支持。

（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。2024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：Q-TOF MASS四极杆飞行时间液质联用系统、薄层质谱仪、单颗粒纳米生物仪、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、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

2024年度大型仪器设备中心持续加强建设和管理，在全校公共服务平台效益年度考核获“优秀”。完成中草药合成生物学平台大型仪器设备装机、调试、现场培训、验收等工作，完善轮岗、测试管理等5项管理制度。中心仪器设备效益考核均合格，其中核磁、流式等16台仪器获得校级“优秀机组”荣誉称号，仪器典型案例获校级奖励11项，仪器摄影大赛获校级奖励4项。仪器服务测试样品10万余个，新增课题组16个，支撑申报科研项目145余项，支撑发表高水平文章217余篇；中心动物房持续为本学院及校内相关学院提供动物实验服务，代养笼位数维持在110至160笼，目前大、小鼠代养量总计约1000笼量，涉及动物模型10多种，参与课题项目约20个。本年度，动物房完成了高压灭菌锅、监控系统、照明系统等更换，空调系统、净化系统、内墙面等维修；以此为基础，向科技

局申请SPF级动物设施到期换证，审查合格并颁发“实验动物使用许可证”，证号：SYXK（渝）2024-0008。协助完成本校科研项目伦理申请及审查300余份，组织完成校内及附属医院师生的实验动物人员培训达400人次。

（一）设备运行时长

据中心统计，2024年度 30万以上大型仪器设备的年平均运行总时长为120000小时。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

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：2024年度，中心与西南片区近10家重庆市内高校和45余家制药化工企业签订长期分析测试委托协议，新增了西南药业、博峰制药、华森制药、博腾制药等对外服务单位。2024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200000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，产出多项典型案例。

典型案例1：本年度，流式细胞技术为重庆大学王教授团队提供了在细胞周期分析、凋亡检测、药物作用机制、组织内复杂免疫细胞群体、细胞内线粒体状态等多方面的技术支持。通过流式细胞仪，科研人员能够迅速获取大量细胞样本的详细数据，如细胞周期各阶段的分布、凋亡细胞的比例等，从而准确评估药物对肿瘤细胞的作用效果，尤其是支撑了团队深入探索药物介导的免疫细胞活化、分化状况，为银屑病的治疗和发展提供了免疫数据支撑。这一技术突破不仅极大地推动了银屑病中免疫治疗的发展，更为后续的药物研发拓展了免疫研究方向，有望为皮肤病开发新的免疫治疗药物。同时，流式细胞技术还帮助该团队深入了解了药物与细胞相互作用的机制，为药物的进一步优化提供了科学依据。该流式细胞仪支撑该团队成功申报重庆市新重庆青年人才项目1项，国家自然科学基金及重庆市重点项目等5项项目，支撑校企横向合作项目2项，支撑在国际顶级学术期刊上发表了SCI论文10篇，支撑培养了23名研究生。这一典型案例凸显了流式细胞技术在高校药学相关学科科学研究中的重大意义。它不仅为药学研究人员提供了强有力的技术支持，还推动了新型药物研发的进展，为人类健康事业做出了重要贡献。

典型案例2：激光扫描共聚焦显微镜为重庆市三甲医院的国家级重点研发项目中做了重要支撑。中心人员利用显微技术对一种新型纳米药物在体内的分布情况进行了详细观测。通过精确控制激发光波长（405nm、552nm和638nm），单色激光扫描束，精确控制波

长以激发纳米药物上的荧光标记，实现了焦平面上纳米药物的精确追踪。这一技术结合共聚焦设计，确保只有焦平面上的点能同时聚焦于照明和检测针孔，从而排除了非焦平面信号的干扰。通过成功实现了对纳米药物在细胞和组织层面的精准追踪，这不仅有助于了解药物的代谢路径和治疗效果，还为优化药物设计提供了重要依据。同时，该技术还助力该医院在多个领域取得了突破性进展，包括肿瘤早期诊断、神经退行性疾病治疗等。相关研究成果发表在多个国际权威期刊上发表文章5篇，如Advanced Materials、ACS Nano等。同时，利用这一结果突破医院申请了发明专利3项，进一步推动了科技成果的转化应用，还培养规培医生20名，医学硕士12名，医学博士4名。

共享服务时长与收益：在开放共享过程中，2024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102000小时，占设备总运行时长的85%。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300余次，培训人员800余人次，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%。

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，取得了较好的成效。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

随着科研需求的不断升级，中心高度重视新设备的研制工作，结合科研前沿需求和技术发展趋势，中心成功申报并获批了重庆大学仪器设备技术改造项目共4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《一种激光扫描共聚焦显微镜的保护系统》。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。通过自主研发，中心在设备设计、制造和集成方面积累了丰富的经验，形成了一套完整的技术体系。这些新设备的投入使用，为中心在相关学科领域的研究提供了更加多样化的检测手段，进一步拓宽了科研工作的广度和深度。

（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. 气质联用仪升级改造

气质联用仪是科研工作中不可或缺的重要设备，但由于其顶空进样器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，中心对气质联用仪的顶空进样器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. 激光共聚焦显微镜升级改造

激光共聚焦显微镜是生物医学研究领域的重要设备，但其激光器和操作系统的性能直接影响成像质量和速度。针对这一问题，中心对激光共聚焦显微镜的激光器和操作系统进行了升级改造。升级后的设备成像质量显著提高，成像速度也大幅提升，为科研工作提供了更加高效的分析手段。

3. 动物房灭菌系统升级改造

动物房灭菌系统是实验动物研究领域的重要设备，但其灭菌效率直接影响实验结果的可靠性。为此，中心对动物房灭菌系统进行了升级改造。升级后的设备灭菌效率显著提高，为实验动物研究提供了更加可靠的环境保障。

通过对旧设备的升级改造，设备性能得到了显著提升，同时，用户满意度显著提高，设备故障率大幅降低。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

2024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。在学风建设方面，中心通过党建引领、教学改革、学术活动、学生管理等多方面的努力，营造了良好的学术氛围，激发了学生的学术兴趣和创新精神，培养了学生的科研素养和实践能力，取得了显著的成效。以下是相关工作总结：

一、党建引领，筑牢学风建设的思想根基

中心始终坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入学习贯彻党的二十届三中全会精神和习近平总书记关于教育、健康中国的重要论述，常态化学习习近平总书记关于中国药的重要讲话精神和致世界传统医药大会的重要贺信精神。通过召开党员大会、举办领导干部专题读书班、开展党纪学习教育、召开党委会、党政联席会、中心组学习会、教工政治理论学习以及各党支部开展“三会一课”、主题党日等活动，全方位深入学习，强化师生的思想政治素养，为学风建设提供了坚实的思想保障。中心还建立了“12381”党建工作法，完成了党支部换届工作，本科支部获准为

校级“样板支部”培育单位，1人获学校首届支部书记“微党课”大赛二等奖，坚持党建+以文化人，制定了中心文化建设方案，强化了“团结、融合、求实、领新”的中心文化理念，首次设计制作了传承重大特色的“药学味”的院徽和宣传片，建立了中心人才展示墙、荣誉墙，塑造了中心新风貌，为学风建设营造了良好的文化氛围。中心党委统筹推进“党纪学习教育”常态化，全年开展专题读书班6期、领导班子讲党课12场，覆盖师生党员300余人次。创新开展“党建+学风”品牌活动，组织师生党员赴红岩革命纪念馆、中国药科大学校史馆等教育基地实践学习，强化“药学报国”的使命意识。学生党支部以“三会一课”为载体，开展学风建设专题组织生活会23次，形成“党员带学风、支部促学风”的联动机制。

二、教学改革，提升学风建设的质量内涵

中心对标高质量发展人才培养关键任务，扎实推进“时代新人铸魂工程”，构建了本研贯通式人才培养体系，建立了本研培养机制。在本科教育方面，实行学术导师指导全员制，为本科生1:1配比学业导师，“一对一”全覆盖指导本科毕业论文，坚持30%毕业论文院外盲审，1篇获市优秀本科毕业论文（设计）。强化教学质量保障监督，首次按课程方向设立五个教学团队，优化调整教学系基层组织，出台本科教学水平提升计划；调整教学督导领导小组和工作小组，全员开展教学听查课。严格专业教学评估自查自审，邀请评估专家现场评审，全面配合完成教育部线上线下审核评估，实现以评促建、以评促管。新增出版教材1本、“人工智能+”课程案例1项、教育部产学研合作协同育人项目1项、市级教指委项目1项、

市级课程思政示范项目1项；结题教育部产学研合作协同育人项目1项、市级教改研究项目1项、校级教改项目2项。在研究生教育方面，新录取2024级博士生14人、硕士生62人。完成全国多所高校线上招生宣传，硕士招生“双一流”高校以上优质生源达42%，居学校前列。严格完成硕士研究生入学自命题工作。博士培养继续推进CUM考试制度。开展教师招收博士生资格审核工作，审核通过博导11人、学硕硕导35人、专硕硕导31人。获研究生课程优质资源专业核心课程1项，“市级研究生科研创新项目”博士生1项、硕士生1项。获市级优秀博士、硕士学位论文各1人，校级优秀博士、硕士学位论文各1人。通过这些教学改革措施，中心提升了人才培养质量，为学风建设提供了有力支撑。

三、学术活动，激发学风建设的创新活力

中心积极组织各类学术活动，为学生搭建学术交流平台，激发学生的学术兴趣和创新精神。2024年，中心共组织学术报告45次，其中邀请国家级人才26人，包括邀请中国科中心院士李景虹教授进行国家自然科学基金申报辅导2次。10月成功举办第12届国际核酸编码化合物库研讨会，邀请诺贝尔化学奖获得者Brian Kobilka教授等多位专家作报告，中心10多位教师、博士后、研究生和来自学术界、工业界以及商业领域的众多杰出专家和学者400多名专业人士参会。这些学术活动不仅拓宽了学生的学术视野，还促进了学术交流与合作，为学风建设注入了新的活力。

四、学科竞赛，锻炼学风建设的实践能力

中心鼓励学生积极参与各类学科竞赛，通过实践锻炼提升学生的创新能力和团队协作能力。2024年，师生积极参加科技竞赛训练

，获中国国际大学生创新大赛（2024）重庆赛区金奖4人，第十四届“挑战杯”中国大学生创业计划竞赛重庆市选拔赛银奖5人，第十六届全国大学生药苑论坛创新成果三等奖3人；立项国创市创3项，结题国创2项、市创4项。这些竞赛成果不仅展示了学生的实践能力和创新精神，还为中心赢得了荣誉，进一步激励了更多学生积极参与学科竞赛，形成了良好的学术氛围。

五、学生管理，保障学风建设的稳步推进

中心完善学生思政教育体系，持续开展“党的二十届三中全会精神”、“党纪学习教育”、“青年大学习”等系列主题教育活动7次，班级团日活动31次。鼓励本科生升学、留学及创新创业，落实学生就业管理，书记、院长先后带队走访扬子江药业等药企13家，拓展就业市场，设立校企协同育人基地，2024届本科生去向落实率超90%，研究生去向落实率达97%，本科生升学率达45%，2025届本科生推免率近30%，其中推免至本校读研5人，“985”生源占比居学校前列。开展师生系列安全教育、防诈骗教育主题讲座和活动，做好学生心理普测并及时建档、上报，坚持应急调处机制。培塑学生典型，获重庆市三好学生1人、重庆市优秀毕业生2人。组织师生前往江西赣州开展药学、革命文化社会实践，获《农民日报》纸媒报道；组织开展学霸工作室、“食品安全进社区”、乡村振兴文化创意大赛、新年晚会等多项中心特色活动。通过这些学生管理措施，中心营造了良好的学习氛围，保障了学风建设的稳步推进。

六、科研成果，彰显学风建设的显著成效

2024年，中心新增科研项目33项，到校经费1026万元，获批国家自然科学基金6项（359万元），含国际（地区）合作研究项目

1项、面上项目4项、青年基金1项；获批重庆市自然科学基金创新发展联合基金项目2项（50万）、重庆市自科基金面上项目5项（25万元）；获批重庆市出站留（来）渝博士后择优资助项目3项（45万元）；获横向项目11项（787.9万元）；获中央高校基本业务费5项（184万元）。发表学术论文109篇，其中T2级期刊30篇，影响因子大于10的期刊13篇，高端论文（影响因子 ≥ 10 期刊、HCP）10篇；获授权专利4项。这些科研成果不仅展示了中心教师的科研实力，也为学生提供了丰富的学术资源和研究机会，进一步激发了学生的学术热情，促进了学风建设。

七、国际化工作，拓展学风建设的国际视野

中心积极开展国际化工作，与国（境）外高水平同行在科研创新、人才培养等方面开展实质性合作。现有博士留学生4人。邀请美国哥伦比亚大学Jack R. Norton教授等进行学术报告6人次；1门国际课程获学校滚动资助；1名教职工获国家留学基金委访问学者项目赴意大利帕尔马大学交流访问3个月；1名教职工赴澳门、香港参加推介会；1名本科生获重庆大学圆梦计划海外访学交流项目赴南洋理工大学交流学习1周；1名硕士研究生参加国际研讨会，2名本科毕业生赴国外读硕士，1名赴国外攻读博士。通过这些国际化举措，中心为学生提供了更广阔的学术平台，拓展了学生的国际视野，促进了学风建设的多元化发展。

八、日常管理，夯实学风建设的基础保障

中心统筹推进高水平安全 and 高质量发展，精准防范政治安全、意识形态安全、保密安全等风险。切实加强实验室安全管理，规范落实制度要求，坚持院领导重要节点、假期深入实验室巡防、巡检

，排查危险源。完成2024级86名研究生新生及3名新进教师的实验室安全准入培训和准入考核，对54间实验室分级分类管理，开展定期安全检查、管制类化学品、加热仪器设备等安全检查38次，9月、10月实验室常规检查获学校表扬，1个实验室获学校安全文明实验室，3名同学获学校优秀实验室安全员。这些日常管理措施为学风建设提供了坚实的基础保障。

（四）技术委员会工作情况

2024年6月8日召开技术委员会会议，会议听取了中心在抗耐药性肿瘤与病菌靶向新药创制领域的工作进展汇报，强化了技术攻关聚焦，明确了在抗肿瘤药物研发方向上，需进一步完善胰腺癌和神经胶质瘤发病机制的研究，优化新靶标的验证实验设计，并推进抗耐药性肿瘤治疗药物的临床前研究；在抗菌药物研发方向上，强调了深化耐药菌研究、优化新型抗菌药物开发，特别是抗菌肽类和“特洛伊木马”型抗菌药物的递送系统的重要性。同时，提出了完善人才培养的举措，包括建立与国内外顶尖科研机构的合作交流机制，坚持引入高端专业人才，以及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提供坚实的人才支撑。此外，会议提出了进一步优化政策环境，以更好地支持工程中心在药物合成工艺路线和精准靶向递送系统等共性关键技术方面的开发，确保技术的高效性和可扩展性，从而推动工程中心在技术创新和成果转化方面取得更大突破，满足国家原创新药创制的需求。

五、下一年度工作计划

（1）优化科研立项和成果转化机制：发展共性技术平台、中试

验证平台，提高实验室成果的成熟度；加强科研成果的市场导向，从源头上提升专利成果的质量。

(2) 加强与头部企业的合作：推进与央企头部企业（头部央企）战略合作，深化拓展合作空间，在联合技术攻关、创新平台建设、高端人才培养、国际交流合作等方面探索建立共建共享机制；与企业共建联合研究院、研究中心或创新中心等新型校企合作科研创新平台，推动校企合作落地做实。

(3) 加强人才培养力度：争取增加研究生招生名额，特别是博士研究生的招生比例，为中心的科研工作提供充足的人才储备。加强研究生的培养质量，通过课程设置、科研实践、学术交流等多方面措施，提高研究生的科研能力和创新能力。继续实施高层次人才引进计划，吸引国内外优秀青年学者加入中心，特别是具有创新能力和实践经验的人才。加强与国内外高校和科研机构的合作，选派2-3名教师和研究生到国内外高水平实验室进行访问学习和联合培养，提升团队的国际化水平。

(4) 强化团队能力：加强团队成员的业务培训和能力提升，定期组织内部学术报告和技术培训活动，提高团队的整体科研水平。优化团队结构，根据项目需求，合理配置科研人员，形成老中青相结合、专业互补的科研团队。鼓励团队成员之间的合作与交流，建立跨学科、跨领域的合作机制，促进科研项目的协同创新。加强与国内外同行的合作与交流，积极参与国际学术会议和合作项目，提升团队的国际影响力。

(5) 完善管理制度：进一步完善中心的管理制度，特别是在科研项目管理、经费管理、设备管理等方面，确保各项工作的规范化

和高效化。建立健全科研成果评价和奖励机制，激励团队成员积极创新，提高科研成果的质量和数量。优化中心的运行机制，加强与依托单位和主管部门的沟通与协调，确保中心的各项工作顺利开展。建立定期评估和反馈机制，及时总结经验教训，调整工作计划和策略，确保中心的发展目标顺利实现。

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。

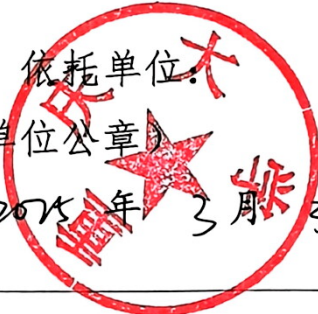
工程研究中心主任: 闫晓光

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	抗肿瘤药物研究		学术带头人	徐波
	研究方向2	抗菌药物研究		学术带头人	贺耘
	研究方向3	转化研究		学术带头人	闫海龙
	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	88 人			流动人员	310 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	1026.0万元	纵向经费	238.0万元	横向经费	788.0万元
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	4项	其他知识产权	10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	321.42万 元
当年服务情况		技术咨询		9次		培训服务	15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	65人		在读硕士		230人
		当年毕业博士	7人		当年毕业硕士		43人
	学科建设 (当年情况)	承担本 科课程	3508学时	承担研究生 课程	1253学时	大专院校 教材	0部
研究队 伍建设	科技人才	教授	17人	副教授	17人	讲师	7人
	访问学者	国内		4人	国外	0人	
	博士后	本年度进站博士后		3人	本年度出站博士后		0人