

批准立项年份	2005 年
通过验收年份	2008 年

教育部重点实验室年度报告

(2019 年 1 月—2019 年 12 月)

实验室名称：云南大学自然资源药物化学教育部重点实验室

实验室主任：张洪彬

实验室联系人/联系电话：毕莉/0871-65031119

E-mail 地址：bili@ynu.edu.cn

依托单位名称：云南大学

依托单位联系人/联系电话：唐运璇/0871-65031411

2020 年 3 月 10 日填报

填写说明

一、年度报告中各项指标只统计当年产生的数据，起止时间为 1 月 1 日至 12 月 31 日。年度报告的表格行数可据实调整，不设附件，请做好相关成果支撑材料的存档工作。年度报告经依托高校考核通过后，于次年 3 月 31 日前在实验室网站公开。

二、“研究水平与贡献”栏中，各项统计数据均为本年度由实验室人员在本实验室完成的重大科研成果，以及通过国内外合作研究取得的重要成果。其中：

1.“论文与专著”栏中，成果署名须有实验室。专著指正式出版的学术著作，不包括译著、论文集等。未正式发表的论文、专著不得统计。

2.“奖励”栏中，取奖项排名最靠前的实验室人员，按照其排名计算系数。系数计算方式为： $1/\text{实验室最靠前人员排名}$ 。例如：在某奖项的获奖人员中，排名最靠前的实验室人员为第一完成人，则系数为 1；若排名最靠前的为第二完成人，则系数为 $1/2=0.5$ 。实验室在年度内获某项奖励多次的，系数累加计算。部委（省）级奖指部委（省）级对应国家科学技术奖相应系列奖。一个成果若获两级奖励，填报最高级者。未正式批准的奖励不统计。

3.“承担任务研究经费”指本年度内实验室实际到账的研究经费、运行补助费和设备更新费。

4.“发明专利与成果转化”栏中，某些行业批准的具有知识产权意义的国家级证书（如：新医药、新农药、新软件证书等）视同发明专利填报。国内外同内容专利不得重复统计。

5.“标准与规范”指参与制定国家标准、行业/地方标准的数量。

三、“研究队伍建设”栏中：

1.除特别说明统计年度数据外，均统计相关类型人员总数。固定人员指高等学校聘用的聘期 2 年以上的全职人员；流动人员指访问学者、博士后研究人员等。

2.“40 岁以下”是指截至当年年底，不超过 40 周岁。

3.“科技人才”和“国际学术机构任职”栏，只统计固定人员。

4.“国际学术机构任职”指在国际学术组织和学术刊物任职情况。

四、“开放与运行管理”栏中：

1.“承办学术会议”包括国际学术会议和国内学术会议。其中，国内学术会议是指由主管部门或全国性一级学会批准的学术会议。

2.“国际合作项目”包括实验室承担的自然科学基金委、科技部、外专局等部门主管的国际科技合作项目，参与的国际重大科技合作计划/工程（如：ITER、CERN 等）项目研究，以及双方单位之间正式签订协议书的国际合作项目。

一、简表

实验室名称		云南大学自然资源药物化学教育部重点实验室				
研究方向 (据实增删)		研究方向 1	天然产物及其重要结构单元的合成方法研究			
		研究方向 2	生物活性分子的设计、合成及构效关系研究			
		研究方向 3	特色资源的化学成份及其转化利用研究			
		研究方向 4	药物功能材料制备与应用研究			
		研究方向 5	药物活性筛选与作用机制研究			
实验室主任	姓名	张洪彬	研究方向	天然产物合成化学		
	出生日期	1964.11.29	职称	教授	任职时间	2008.08
实验室副主任 (据实增删)	姓名	林军	研究方向	药物合成化学		
	出生日期	1960.06.23	职称	教授	任职时间	2015.12
	姓名	羊晓东	研究方向	有机合成化学		
	出生日期	1973.11.05	职称	教授	任职时间	2017.05
学术委员会主任	姓名	孙汉董	研究方向	天然药物化学		
	出生日期	1939.11.25	职称	院士/ 研究员	任职时间	2008.08
研究水平 与贡献	论文与专著	发表论文	SCI	42 篇	EI	0 篇
		科技专著	国内出版	0 部	国外出版	0 部
	奖励	国家自然科学奖	一等奖	0 项	二等奖	0 项
		国家技术发明奖	一等奖	0 项	二等奖	0 项
		国家科学技术进步奖	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
	项目到账 总经费	1078.5 万元	纵向经费	998.5 万元	横向经费	80 万元
	发明专利与 成果转化	发明专利	申请数	5 项	授权数	4 项
		成果转化	转化数	1 项	转化总经费	240 万元

	标准与规范	国家标准		0 项		行业/地方标准	0 项
研究队伍建设	科技人才	实验室固定人员		55 人	实验室流动人员		10 人
		院士		2 人	千人计划		长期 0 人 短期 0 人
		长江学者		特聘讲座 人	国家杰出青年基金		2 人
		青年长江		0 人	国家优秀青年基金		1 人
		青年千人计划		0 人	其他国家、省部级人才计划		25 人
		自然科学基金委创新群体		0 个	科技部重点领域创新团队		0 个
	国际学术机构任职 (据实增删)	姓名		任职机构或组织			职务
		张洪彬		国际学术刊物 <i>Natural Products and Bioprospecting</i>			编委
		邵志会		国际学术刊物 <i>Green and Sustainable Chemistry</i>			编委
		王家强		国际学术刊物 <i>Scientific Reports</i>			编委
		羊晓东		国际学术刊物 <i>Scientific Reports</i>			编委
		访问学者	国内		2 人	国外	
	博士后	本年度进站博士后		3 人	本年度出站博士后		2 人
学科发展与人才培养	依托学科 (据实增删)	学科 1	化学	学科 2	药学	学科 3	
	研究生培养	在读博士生		35 人	在读硕士生		185 人
	承担本科课程	1080 学时			承担研究生课程		360 学时
	大专院校教材	部					
开放与运行管理	承办学术会议	国际	次		国内 (含港澳台)	1 次	
	年度新增国际合作项目				项		
	实验室面积		4000 M ²	实验室网址	http://www.lmcnr.ynu.edu.cn/		
	主管部门年度经费投入		(直属高校不填)万元	依托单位年度经费投入		100 万元	

二、研究水平与贡献

1、主要研究成果与贡献

结合研究方向，简要概述本年度实验室取得的重要研究成果与进展，包括论文和专著、标准和规范、发明专利、仪器研发方法创新、政策咨询、基础性工作等。总结实验室对国家战略需求、地方经济社会发展、行业产业科技创新的贡献，以及产生的社会影响和效益。

2019 年，重点实验室科研工作主要围绕天然产物及其特色骨架，天然产物及药物的重要结构单元，开展高生物活性天然产物及其类似物的发现、合成、转化及功能研究工作。本年度发展了一系列有机合成新方法和新技术，发现了若干高生物活性的天然产物和类天然产物，取得了一系列创新的学术和潜在应用前景的成果，推动了云南大学化学学科和药学学科的建设发展。重点实验室的年轻学者在一系列国内外学术刊物发表了有影响力的学术论文；2019 年发表 SCI 论文 42 篇，其中本学科顶级 SCI 刊物《德国应用化学》4 篇（影响因子 IF=12.257），Nature Index 期刊 9 篇。

重要的代表性研究成果如下：

(1) 天然产物及其重要结构单元的合成方法研究

苯并呋喃乙胺类化合物是苯并呋喃衍生物中的重要一类化合物，是 α 2-肾上腺素受体拮抗剂的合成前体，并对血清素 5-HT₂ 和 5-HT_{1A} 受体具有高亲和力，引起了合成化学家的高度重视。然而，前人报道的合成路线冗长、产率低、高温、使用过渡金属催化剂/配体/危险试剂（钯催化剂、镍催化剂、重氮甲烷、氢化铝锂等）。因此，发展一种合成苯并呋喃基乙胺高效便捷的新方法是急需解决的科学问题。

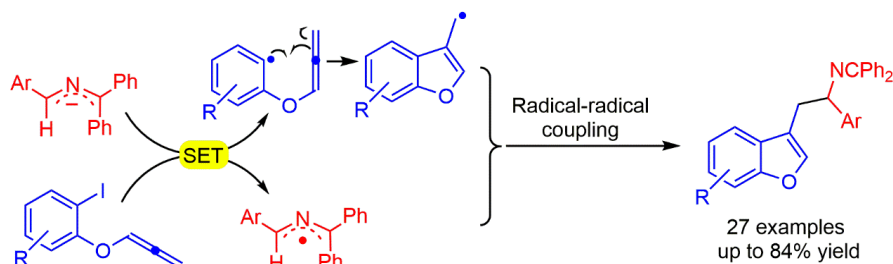


图 1 串联自由基环化/分子间偶联反应合成苯并呋喃衍生物

羊晓东/张洪彬课题组发展了自由基环化串联反应合成苯并呋喃乙胺类化合物的新方法（Yang X.D., Zhang H.B. et al. *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2019**, 58, 2826-2830.）。该工作以原料易得的 2-氮杂烯丙基和碘代芳基丙二烯基醚为反应物，在 $\text{LiN}(\text{SiMe}_3)_2$ 为碱、DME 为溶剂的反应体系中，室温条件下，首次实现了自由基环化串联分子间偶联反应，应用于苯并呋喃乙胺类化合物的合成（27

个例子，收率可达 84%)。其中 2-氮杂烯丙基阴离子扮演电子供体的角色，同时作为 2-氮杂烯丙基自由基的偶联前体。该方法具有良好的普适性，同时可以拓展合成一系列常规合成方法难以制备的多功能化、多(杂)环苯并呋喃衍生物，也可以扩环合成一系列苯并六元或七元氧杂环衍生物。值得一提的是，该串联反应不需要过渡金属催化、无配体，避免了在后处理过程中过渡金属杂质分离的难度，同时降低反应成本，避免了来自可持续性的挑战问题，这将有助于该工作今后在制药领域中的应用。该工作发表后，先后被国际评论期刊 *Synfacts*、《科技日报》、《中国日报》、国家自然科学基金委员会网站、中国科学院网站等进行评述和介绍，获得较广泛的影响。该课题组还基于相同合成策略完成了一系列异色烯类化合物的合成 (Yang X.D., Zhang H.B. et al. *Adv. Synth. Catal.*, **2019**, 361, 4354-4359.)。

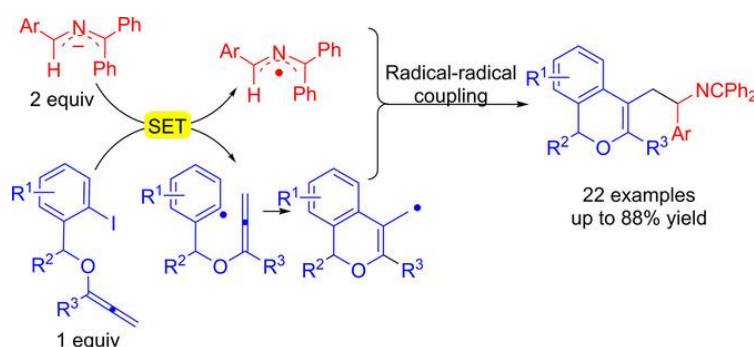


图 2 串联自由基环化/分子间偶联反应合成异色烯类化合物

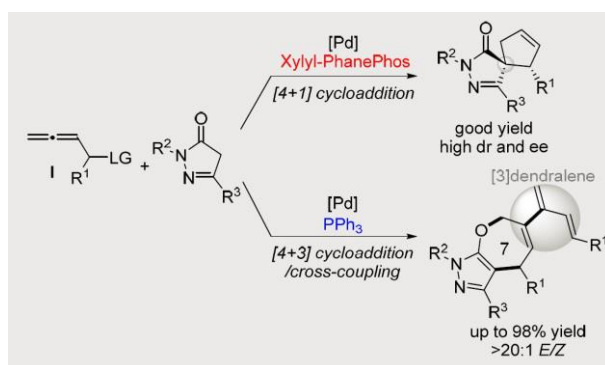


图 3 过渡金属催化的环加成反应

过渡金属催化的环加成反应因其在有机学、药物以及材料学中的重要性而受到广泛关注。大多数反应通过金属偶极型中间体进行，涉及一个亲电中心和一个亲核中心，而基于非偶极型中间体的环加成反应则相对少见，仍然是该领域亟待解决的重要科学问题。最近，邵志会课题组通过发展 2, 3-联烯醇酯作为一类新型的 1,4 -双亲电试剂和四碳单元，首次实现了钯催化的不对称 [4 +1] 环加成反应，为手性环戊烯的构建提供了一种新方法。同时，通过调控钯催化剂配体性环戊烯发展了[4+3]环加成/交叉偶联反应新模式，为官能团化七元氧杂环的合成提供了一种新途径。此外，对新合成的化物还进行了体外抗肿瘤活性测试，发现了新的

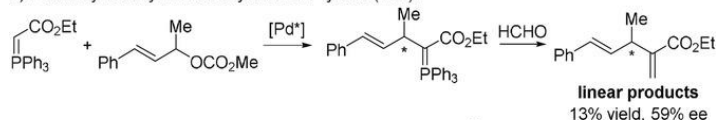
有效抑制人胃癌细胞和宫颈细胞分子 (Shao Z.H. et al. *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2019**, *58*, 4710-4713.)。邵志会课题组还首次报道了 Rh 催化的氧杂苯并降冰片烯与磷叶立德之间的不对称开环-环丙烷化反应，合成了一系列结构新颖的环丙烷类化合物 (Shao Z.H. et al. *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2019**, *58*, 15819-15823.)。

Challenges in TM-catalyzed asymmetric reactions of P-ylides as nucleophiles

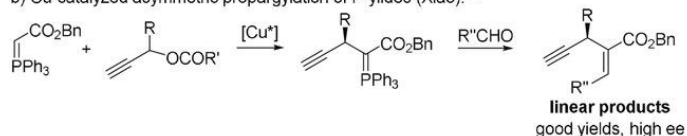
1. strong coordination to TMs; 2. difficult stereocontrol

Previous work:

a) Pd-catalyzed asymmetric allylation of P-ylides (You).^[3]

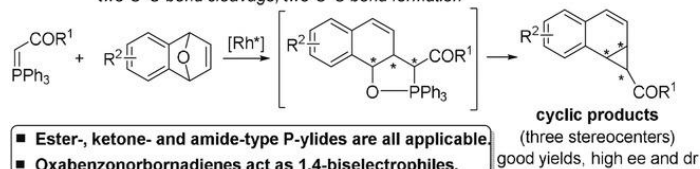


b) Cu-catalyzed asymmetric propargylation of P-ylides (Xiao).^[4]



This work: Rh-catalyzed asymmetric ring-opening/cyclopropanation of P-ylides:

two C-O bond cleavage, two C-C bond formation



- Ester-, ketone- and amide-type P-ylides are all applicable.
- Oxabenzonorbornadienes act as 1,4-biselectrophiles.

图 4 Rh 催化的氧杂苯并降冰片烯与磷叶立德之间的不对称开环-环丙烷化反应

在药物及生化学中发散式对应选择性催化体系的发展一直都是非常重要的合成手性化合物策略之一。基于活性催化剂的设计，邵志会课题组发展了通过调节手性仲胺上的非取代基实现对应选择反转合成。该策略不仅能实现多类具有挑战性的对称转化应选择性反转，而且还具有较高的立体选择性和广谱底物兼容而且还具有较高的立体选择性，从而以高的对映选择性和非合成了一系列具有挑战性的对映选择性和非合成了一系列具有挑战性的、结构多样的手性化合物 (Shao Z.H. et al. *Nat. Commun.*, **2019**, *10*, 5182; Shao Z.H. et al. *Nat. Commun.*, **2019**, DOI: 10.1038/s41467-019-13886-9.)。

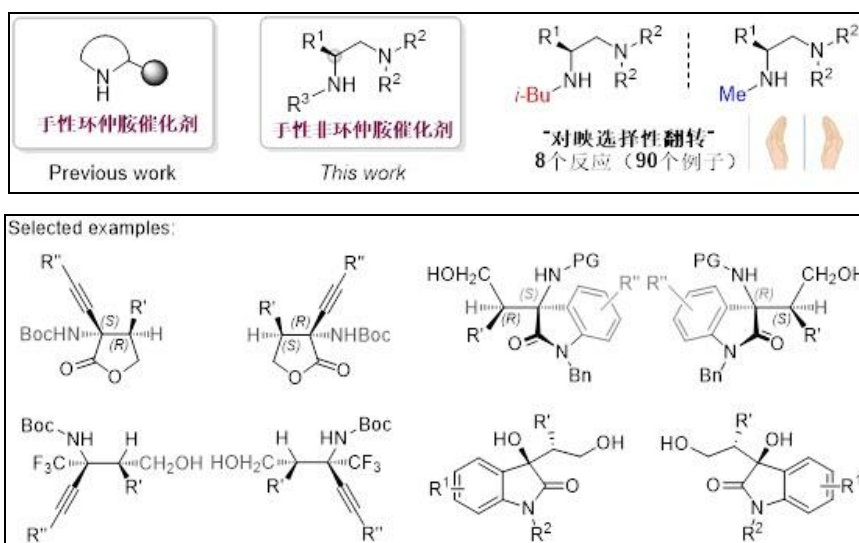


图 5 手性仲胺催化的对应选择反转合成

可见光作为地球上最重要的能量源泉，主要被植物以光合作用的形式加以储存利用。如何将绿色环保的光能高效转化成化学能一直是化学家的梦想，然而绝大部分有机分子不具备吸收可见光的能力，因此，目前可见光介导的化学反应普遍需要贵金属铱、铈复合物等光催化剂。

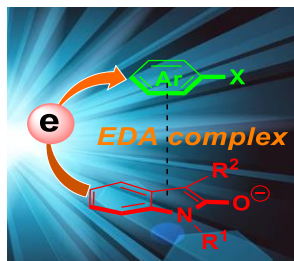


图 6 光介导的氧化吲哚 α -芳基化反应

夏成峰课题组发现无色的氧化吲哚和卤代芳烃在碱性条件下会发生堆积效应，两个无吸光能力的分子在紫外可见中的吸收波长发生显著的红移至可见光区，形成具有颜色的电子给体-受体复合物，进而能吸收可见光并被激发，经电子转移的自由基反应历程生成 3-芳基氧化吲哚。该可见光引发的反应不仅反应条件非常温和，不再需要无水无氧等苛刻的反应条件，而且用普通的家用节能灯即可引发，同时对各种不同的氧化吲哚和卤代芳烃都具有良好的普适性。(Xia C.F. et al. *Chem. Sci.*, **2019**, *10*, 3049-3053.)。

此外，夏成峰课题组还将可见光介导的自由基反应用于复杂天然产物的全合成当中。夹竹桃科蕊木属植物以复杂吲哚生物碱为特征性化学成分，同时这类生物碱具有很重要的生理活性，是天然产物化学家和药理学家的关注焦点。我们课题组通过两步连续的 3,3-sigmatropic 重排反应和可见光介导的自由基环化反应分别构建了目标分子中富有挑战性的 C20 和 C7 位的 2 个全碳季碳手性中心，并在国际上首次完成了蕊木属吲哚生物碱(+)-flavisiamine F 的不对称全合成。该合成策略新颖高效，发展的可见光介导的自由环化反应为其它具有 C7 位全碳季碳吲哚生物碱的合成提供了一种新的策略。(Xia C.F. et al. *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2019**, *58*, 5443-5446.)。

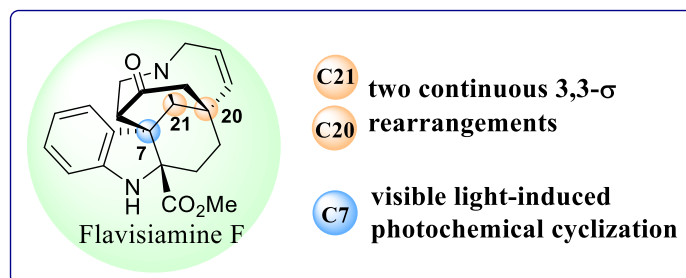


图 7 Flavisiamine F 全合成研究

含氧桥的多元双环结构常见于许多天然产物中，其中以含氧桥的七元和八元环最为常见。尽管该类骨架已有一些合成方法被报道，但发展一种高效、廉价和

易于操控的合成方法来合成含氧桥的七元、八元环和九元环仍显得十分必要。张洪彬课题组发展了一种路易斯酸介导的 Prins 环化反应，可以高效得合成系列含氧桥的七元、八元环和九元双环类化合物，为含该类骨架的复杂天然产物奠定了合成方法学基础 (Yang X.D., Zhang H.B. et al. *Org. Lett.*, **2019**, *21*, 1881-1884.)。

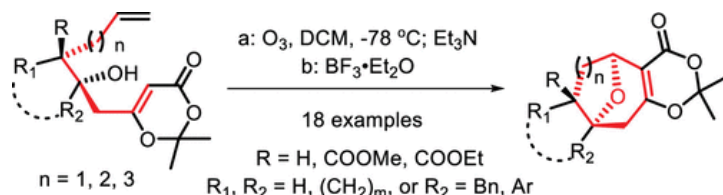


图 8 Prins 环化反应合成含氧桥多元双环类化合物

环氧吡咯烷骨架存在于许多生物活性分子中，并广泛用作天然产物合成的中间体。在温和条件下发展原子经济性对环境友好的烷烃 $\text{C}(\text{sp}^3)\text{-C}(\text{sp}^3)$ 单键环氧化反应是一项非常有挑战性的工作。金毅/林军课题组利用杂环烯酮缩胺(HKAs)和重氮酯为原料，发展了一种环加成-自氧化串级反应，在手性配体的立体控制下，简洁，快速的构建对映选择性的吡咯啉环氧化类天然产物，并首次实现了 C-C 单键的直接环氧化 (Lin J., Jin Y. et al. *Org. Lett.*, **2019**, *21*, 423-427.)。反应中氧化剂采用绿色，方便可得的空气，避免了使用危险的过氧化物及容易造成环境污染的其它氧化试剂，为后续的药理活性筛选提供了丰富的化合物基础。

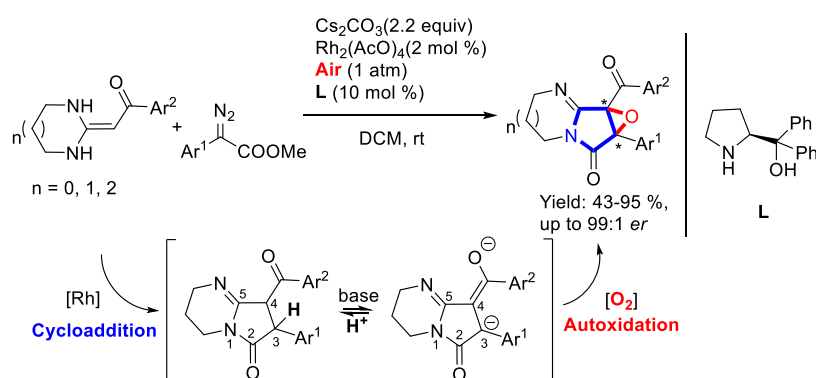


图 9 环加成-自氧化串级反应合成吡咯啉环氧化类天然产物

(2) 生物活性分子的设计合成及构效关系研究

金毅/林军课题组从“如何获得低毒及高效抗肿瘤药物分子？”这个角度开展了多种靶向肿瘤血管的抗血管生成抑制剂的药物发现及生物作用机制研究。利用分子/蛋白结合匹配数学模型，进行分子结构大数据筛选，发现具有潜在抑制血管表皮生长因子(VEGFR-2)的亚苄基琥珀酰亚胺化合物，在此化学基础上反复进行骨架跃迁、生物电子等排等药物结构优化，制备出多个结构系列的目标化合物库。通过对这些化合物的体外活性测试、靶点确认、蛋白亚型选择性、初步毒性、药代动力学性质、血脑分布、小鼠体内等实验进行了深入研究。从中发现化合物 XCF-37b 具有结构全新、作用机制新颖、体内外活性显著、靶点选择性高、

毒性小、合成工艺简单等优点，为研发具有自主知识产权的新型高效低毒抗肿瘤一类（1.1）新药奠定了基础。（Lin J., Jin Y. et al. *Eur. J. Med. Chem.*, **2019**, 179, 805-827.）。

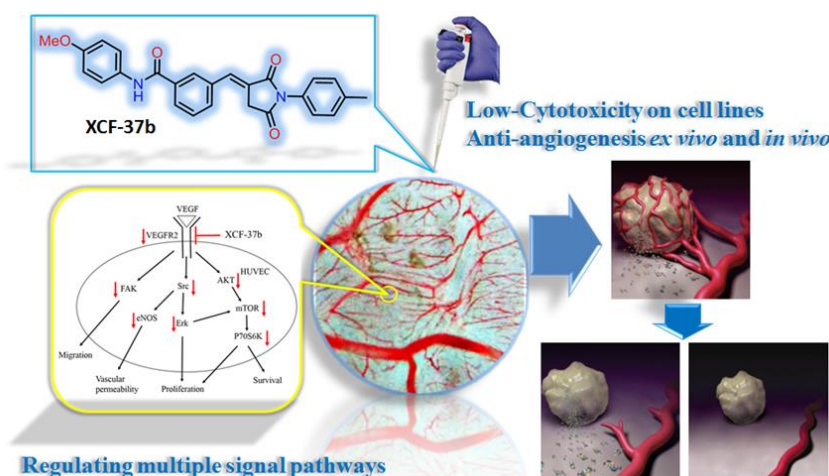


图 10 亚苄基琥珀酰亚胺化合物设计、合成与抑制血管表皮生长因子活性研究

金毅/林军课题组借助计算机辅助设计了一类具有抗肿瘤活性的 6-氨基-2-芳基苯并噁唑/咪唑化合物（Lin J., Jin Y. et al. *Eur. J. Med. Chem.*, **2019**, 179, 805–827），通过化学合成后，对该类化合物的抗肿瘤活性进行了筛选，并开展了相关的生理活性测试，发现了显著活性的化合物 **9d**，该化合物有望成为新的抗肿瘤药物的先导分子。

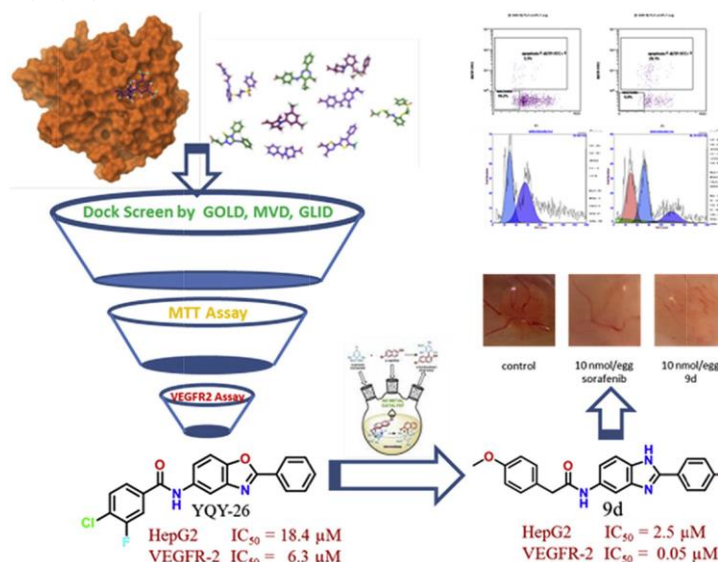


图 11 6-氨基-2-芳基苯并噁唑/咪唑化合物的设计、合成与抗肿瘤活性研究

羊晓东/张洪彬课题组设计并合成了一类结构新颖的甾体-咪唑盐类化合物，并进行了体外抗肿瘤活性筛选，发现大多数化合物具有明显的体外抗肿瘤活性，其中化合物 **a30** 的活性最佳，同时选取了代表性化合物进行了细胞周期和细胞凋亡等生理活性测试（Zhang H.B., Yang X.D. et al. *Eur. J. Med. Chem.*, **2019**, 168, 232-252.）。该项研究为新的抗肿瘤药物的研发提供了新的设计思路。

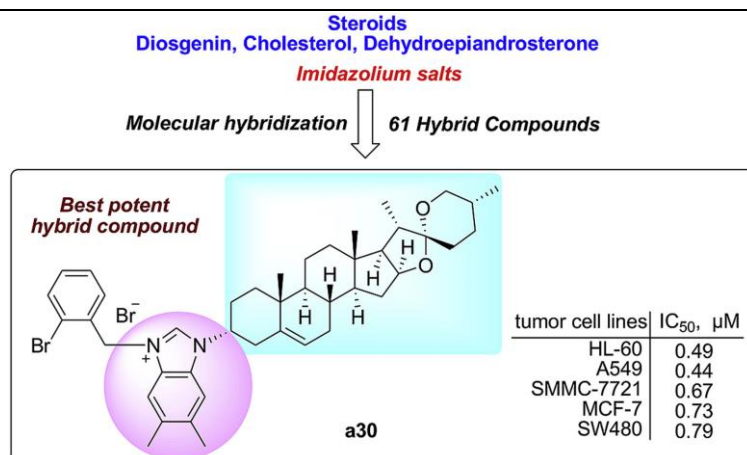


图 12 甾体-咪唑盐的合成与抗肿瘤活性研究

(3) 特色资源的化学成份及其转化利用研究

非酶作用在天然产物化学多样性中也扮演着重要的角色，许多光敏性的天然产物在光照条件下往往会发生转化反应。丁中涛课题组对一株青霉菌次生代谢产物进行研究，从中分离得到了四个新颖的环氧环己烯酮化合物，同时这 4 个化合物均表现出较好生物活性（Ding Z.T. et al. *Org. Chem. Front.*, **2019**, 6, 3839-3846.）。在对从该菌株中分离得到的两个已知化合物研究时发现它们极不稳定，经光照后能够转化产生化合物 1-4。对其反应机理的研究发现化合物 1-2 为已知化合物经过[2+2] Paternò-Büchi 环加成的产物，而化合物 3-4 则是罕见的 Alder-ene 反应产物。

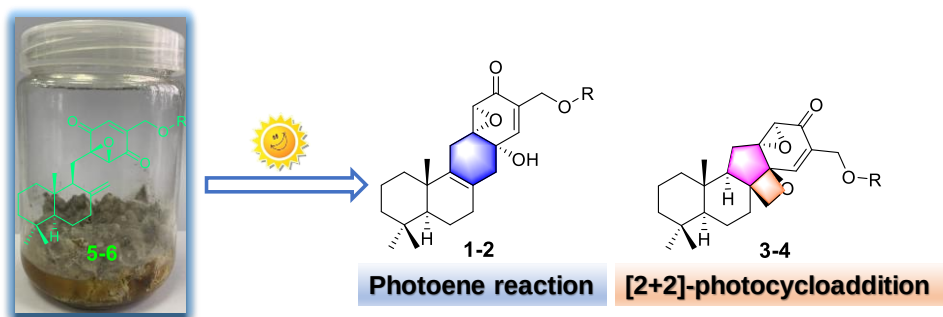


图 13 光催化产生的新颖环氧环己烯酮类青霉菌次生代谢产物

通过对两种及以上微生物的共培养研究人们已经发现了很多单株微生物发酵不能产生的重要生化过程及活性代谢产物。丁中涛课题组对同源的天麻内生真菌 *Epicoccum* sp. YUD17002 与其共生菌根蜜环菌 *Armillaria* sp. 共培养研究发现了三个新的 polyoxygenated meroterpenoids 类化合物 epiterenoids A-C，它们具有新颖的 5/6/4/5/5 五环骨架，同时还有一个新的 illudalane 类倍半萜 armiloid A 从该共培养体系中被发现（Ding Z.T. et al. *Org. Chem. Front.*, **2019**, 6, 3847-3853.）。其中 armiloid A 在活性筛选中表现出明显的乙酰胆碱酶抑制活性。

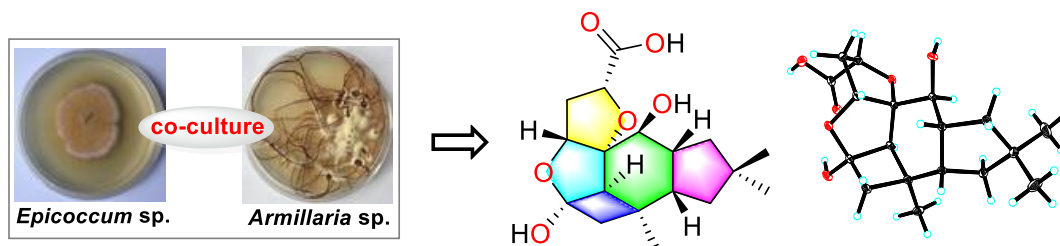


图 14 同源微生物共培养诱导新颖活性天然产物的代谢

肖伟烈课题组基于文献报道收集了 665 个具有抗炎活性的天然小分子化合物组成数据集 InflammNat，首次对其化学空间和分子靶标网络进行了系统的信息学研究，并与植物来源的抗癌天然产物数据库 NPACT 进行了比较。结果表明：1) 与抗癌天然产物相比，抗炎天然产物具有更好的类药性。2) 黄酮和三萜类化合物是主要的结构型，但除此之外的其它化合物结构十分多样，还有很大的研究挖掘空间。3) InflammNat 数据集中只有约 1/3 的化合物有分子靶标报道，说明对于天然产物的抗炎分子机制研究不足。4) 这些抗炎天然产物的靶标分布十分广泛，几乎涵盖了所有的药物靶标类型，其中 72 % 的化合物具有多靶标属性，因此天然产物对于开发针对炎症的多靶标药物疗法很有潜力。该研究发表在药物设计领域权威期刊 *J. Chem. Inf. Model* 上 (Xiao W.L. et al. *J. Chem. Inf. Model*, **2019**, 59, 66-73.)，为进一步构建针对抗炎天然产物的“数据-活性-靶标”计算机辅助预评估方法奠定了基础。

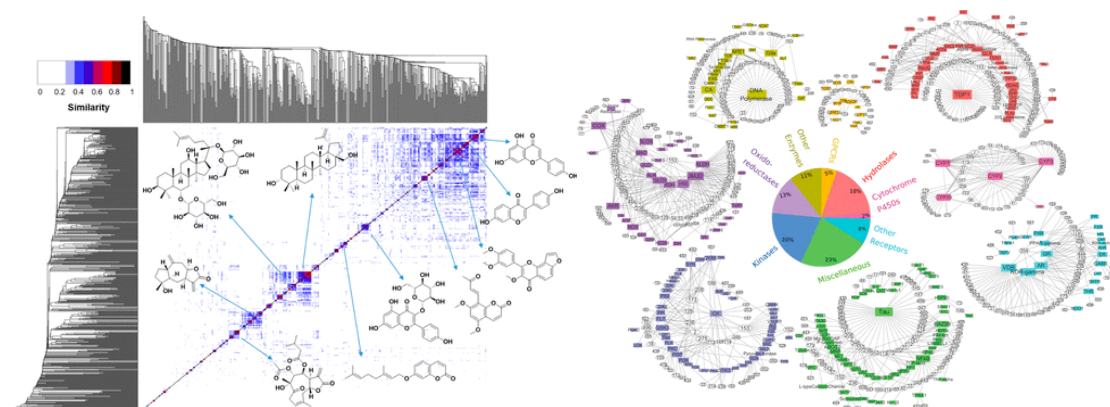


图 15 抗炎天然产物结构聚类和靶标网络

有柄树舌 (*Ganoderma gibbosum*) 是多孔菌科的真菌，多生长在阔叶树的腐木和树干上，与药用紫芝相似。然而，对该种真菌中化合物的相关研究鲜有报道。肖伟烈课题组对采自云南昆明生长于桉树腐木上的有柄树舌子实体进行了化学成分研究及初步活性评价，从中分离鉴定出高度氧化的羊毛甾烷型三萜类化合物 26 个，其中新化合物 22 个，并对其抗白色念珠菌活性进行了研究。结果发现，有 7 个化合物能够显著抑制白色念珠菌的生长，且与氟康唑联用表现出协同作用 (Xiao W.L. et al. *J. Nat. Prod.*, **2019**, 82, 2067-2077)。

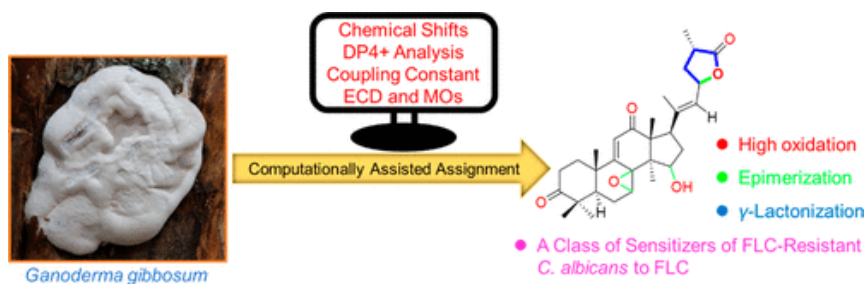


图 16 有柄树舌来源的羊毛甾烷型三萜

(4) 功能材料制备与应用研究

精准控制有机染料分子的自组装为设计具有独特的光学和电化学特性的新型纳米功能材料提供了强大的工具。通过控制光活性和氧化还原活性染料分子的非共价相互作用,可以实现在 π 堆叠材料中具有受控的激子耦合和能量传输的扩展超分子结构,如液晶、凝胶,聚合物等软物质的组装结构,从而实现他们在荧光标志,光动力学治疗,太阳能电池等光电器件方面的应用。

程晓红课题组合成了基于 BTD 的 DA 结构的 Bola 液晶分子,实现了延长侧链度引起分子倾斜度变更但晶格结构保持的可控组装过程,实现了红色螺旋手性超分子凝胶及白光发射及白光发射。该类液晶在光敏剂、生物标记、光动力学治疗、化学传感器及太阳能电池等光器件领域都有潜在应用 (Cheng X.H. et al. *J. Mater. Chem. C.*, 2019, 7, 1237-1245.)。

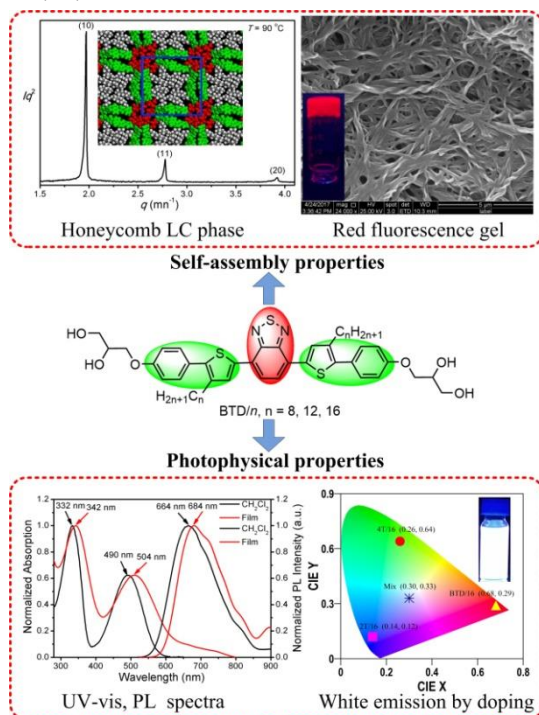


图 17 苯并噻二唑波拉液晶化合物的合成、自组装及光理性质研究

程晓红课题组研究了基于茚酮、三唑、偶氮杂环单元的棒状分子组装性质。实现对其组装结构的调控,即有序无组装结构间可控循环;光响应的蜂窝柱相及

手性螺旋凝胶结构 (Tetrahedron, 2019, 75, 409; J. Mol Liq., 2019, 293, 111417; Chem. Select, 2019, 10674.)。

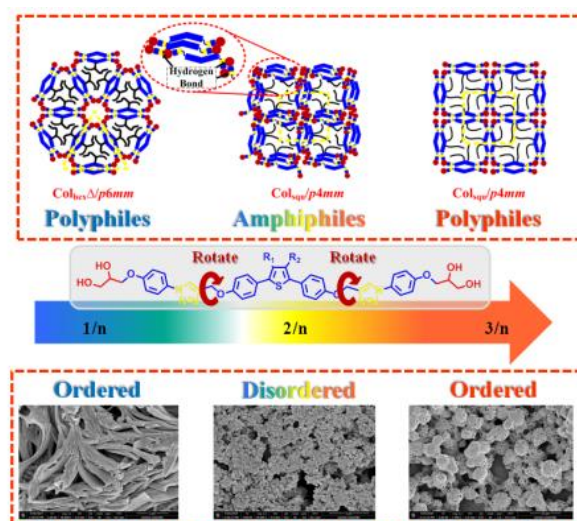


图 18 非常规棒状液晶化合物的合成、自组装及质研究

水凝胶因其具有优越的亲水、润滑、生物相容性、药物缓释等特性而成为功能材料科学的研究热点。功能性的水凝胶在工程以及医药领域有广泛的潜在应用前景，包括药物运输、柔性器件、生物传感等。目前以 MOP 为主体的水凝胶都需要以高分子链作为链接体来制备，合成步骤繁琐复杂。郑立炎/曹秋娥课题组以金属以 5-硝基间苯二甲酸作为配体，在水热条件下得到铜基 MOP-NO₂，该 MOP 在水溶液中可以自组装形成水凝胶。研究表明该铜基 MOP 水凝胶具有良好的抗菌性能，持续时间长，可循环利用等特点。此项研究表明，通过调整有机配体，可以有效调控铜基 MOP 的物理化学性质及功能，进一步拓展 MOP 的功能及应用领域。相关成果以“A hydrogel directly assembled from a coppermetal-organic polyhedron for antimicrobial application”为题发表在英国皇家化学会旗舰期刊 *Chemical Communications* 上 (Zhen L.Y., Cao Q.E. et al. *Chem. Comm.*, 2019, 55, 2206-2209.)。

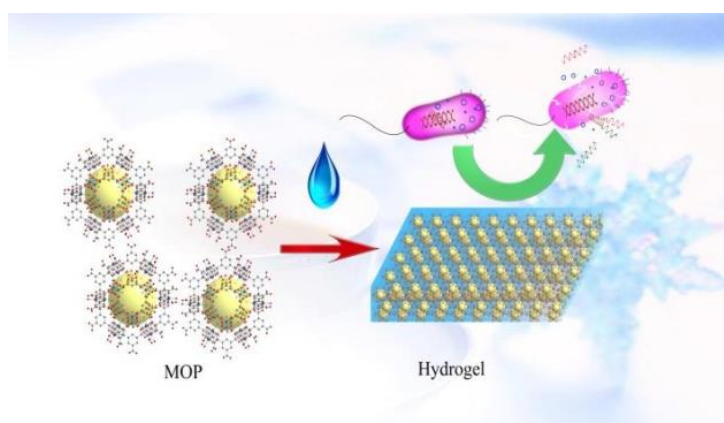


图 19 铜基 MOP 水凝胶的制备及在抗菌领域的应用

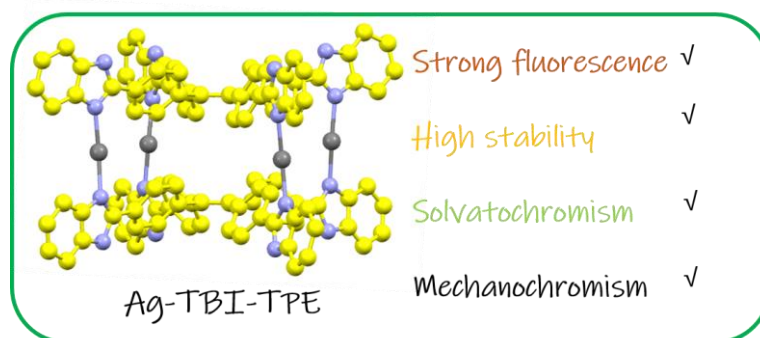


图 20 Ag-TBI-TPE cage 的结构与性质示意图

由荧光发光机理可知，AIE 分子及常见的聚集诱导淬灭（Aggregation-caused quenching, ACQ）荧光分子的发光性质高度依赖于分子的溶解状态，这就要求研究人员在使用荧光分子时要控制好其浓度范围，这一缺点也限制了荧光分子的应用范围。因此，寻找在聚集状态及溶解状态都具有强发光信号的荧光体系为解决这一问题提供了可能。郑立炎课题组以 AIE 分子四苯乙烯（TPE）为母体，在其结构中引入四个苯并咪唑基团，得到四(4-(1*H*-苯并咪唑-2-基)苯基)乙烯（TBI-TPE），该化合物可以作为配体与 Ag^+ 自组装形成金属笼（Ag-TBI-TPE cage）。研究表明该金属笼在聚集状态及溶解状态都具有较好的荧光性质，同时还表现出良好的热和光稳定性，溶剂变色和力致变色等性质，成功将其应用于白光 LED 的制备。这一研究说明将 AIE 分子进行组装，可以限制其化学键分子内转动以抑制其非辐射跃迁为解决上述问题提供了一种可行的思路。相关成果以“A stable silver metallacage with solvatochromic and mechanochromic behavior for white LED fabrication”为题在英国皇家化学会旗舰期刊 *Chemical Communications* 上（Zhen L.Y. et al. *Chem. Comm.*, **2019**, 55, 8474-8477.）。

2、承担科研任务

概述实验室本年度科研任务总体情况。

本年度重点实验室新增国家自然科学基金项目 8 项，其中地区基金 6 项，青年基金 2 项，合同经费共计 268.5 万元；获云南省自然科学基金立项项目 6 项，其中优青项目 1 项，面上项目 1 项，青年项目 2 项，双一流联合基金 2 项，合同经费共计 180 万元；获云南省“万人计划”人才项目 3 项，其中云岭学者 2 项，青年拔尖人才 1 项，经费共计 450 万元；获云南省创新团队 1 支，经费 100 万元，博士研究生有 3 人入选云南省博士研究生学术新人奖。

目前重点实验在研科研和人才项目共 53 项目，研究经费共计 4098 万元。

请选择本年度内主要重点任务填写以下信息：

序号	项目/课题名称	编号	负责人	起止时间	经费(万元)	类别
----	---------	----	-----	------	--------	----

1	抗登革热病毒 NS5 RdRp 抑制剂的设计、合成及活性研究	21967020	何严萍	2020/1-2023/12	40	国家自然科学基金地区项目
2	铜基金属有机多面体组装体模拟酶在生化分析中的应用研究	21964020	郑立炎	2020/1-2023/12	40	国家自然科学基金地区项目
3	选择性抑制单胺氧化酶 B 的滇产黄皮属香豆素类成分的发现和机制研究	81960629	汪云松	2020/1-2023/12	34	国家自然科学基金地区项目
4	基于多样性导向的混合培养策略下铁皮石斛内生菌中活性新颖化合物及其相互作用的化学机制研究	81960640	杨亚滨	2020/1-2023/12	33	国家自然科学基金地区项目
5	功能性糖基离子液体的合成及其超分子诱导甘蔗秸秆的热塑化机理研究	21961044	王继亮	2020/1-2023/12	40	国家自然科学基金地区项目
6	基于机器学习和网络分析的天然产物抗炎活性-靶标预测研究	81903541	张芮菡	2020/1-2022/12	21	国家自然科学基金青年项目
7	高抗肿瘤活性的 Stephacidin A 及其相关吲哚生物碱的合成研究	21901224	陈文	2020/1-2022/12	26.5	国家自然科学基金青年项目
8	尖孢镰刀菌对滇产土牛膝的发酵改性研究	81960760	蔡乐	2020/1-2023/12	34	国家自然科学基金地区项目
9	生物活性分子药效团的合成策略及其化合物库的构效关系研究	2019FY003010	羊晓东	2019/9-2022/9	65	云南省科技厅-云南大学双一流联合项目重点项目
10	糖环上羟基导向的立体选择性碳糖苷化反应研究及应用	2019FY003014	朱玉根	2019/9-2022/9	65	云南省科技厅-云南大学双一流联合项目重点

						项目
11	基础研究计划-优秀青年项目	2019FI018	陈文	2019/9-2022/9	30	云南省应用基础研究优秀青年项目
12	吡啶盐为砌块对狗牙花属吲哚生物碱的全合成研究	2019FB133	潘志强	2019/9-2022/9	10	云南省应用基础研究面上项目
13	若干石蒜科生物碱的催化不对称合成研究	2019FD126	邓玉华	2019/9-2022/9	5	云南省应用基础研究青年项目
14	三萜骨架 HDAC 抑制剂的结构改造、构效关系和抗炎活性研究	2019FD127	张芮菡	2019/9-2022/9	5	云南省应用基础研究青年项目

1 注：请依次以国家重大科技专项、“973”计划（973）、“863”计划（863）、国家自然科学基金（面上、重点和重大、创新研究群体计划、杰出青年基金、重大科研计划）、国家科技（攻关）、国防重大、国际合作、省部重大科技计划、重大横向合作等为序填写，并在类别栏中注明。只统计项目/课题负责人是实验室人员的任务信息。只填写所牵头负责的项目或课题。若该项目或课题为某项目的子课题或子任务，请在名称后加*号标注。

三、研究队伍建设

1、各研究方向及研究队伍

研究方向	学术带头人	主要骨干
天然产物及其重要结构单元的合成方法研究	张洪彬	邵志会/夏成峰/陈静波/汤峨
生物活性分子的设计、合成及构效关系研究	林 军	羊晓东/何严萍/严胜骄/秦俊
特色资源的化学成份及其转化利用研究	丁中涛	肖伟烈/杨靖华/李良/蔡乐
药物功能材料制备与应用研究	程晓红	曹秋娥/王家强/赵琦华/郑立炎
药物活性筛选与作用机制研究	熊文勇	纪旭/金毅/张兴杰/曹光

2.本年度固定人员情况

序号	姓名	类型	性别	学位	职称	年龄	在实验室工作年限
1	张洪彬	研究人员	男	博士	教授	55	15 年
2	林 军	研究人员	男	博士	教授	60	15 年
3	程晓红	研究人员	女	博士	教授	52	15 年
4	陈静波	研究人员	男	博士	教授	51	15 年
5	戴晓畅	研究人员	男	博士	教授	57	13 年
6	李 良	研究人员	男	博士	教授	55	15 年
7	羊晓东	研究人员	男	博士	教授	46	15 年
8	何严萍	研究人员	女	博士	教授	47	15 年
9	汤 峨	研究人员	女	博士	教授	45	13 年
10	秦 俊	研究人员	男	博士	教授	44	8 年
11	夏成峰	研究人员	男	博士	研究员	46	5 年
12	肖伟烈	研究人员	男	博士	研究员	42	4 年
13	赵静峰	研究人员	男	博士	副教授	47	15 年
14	杜 琳	研究人员	女	博士	副教授	40	10 年
15	金 毅	研究人员	男	博士	教授	43	13 年
16	高 峰	研究人员	男	博士	副教授	41	5 年
17	郑立炎	研究人员	男	博士	教授	36	7 年
18	陈 文	研究人员	男	博士	副研究员	35	5 年

序号	姓名	类型	性别	学位	职称	年龄	在实验室工作年限
19	高红飞	研究人员	男	博士	助理研究员	35	5 年
20	李 斌	研究人员	女	博士	助理研究员	52	15 年
21	潘志强	研究人员	男	博士	助理研究员	35	4 年
22	仝晓刚	研究人员	男	博士	副研究员	37	4 年
23	张兴杰	研究人员	男	博士	助理研究员	35	4 年
24	曹 光	技术人员	男	博士	助理研究员	38	4 年
25	毕 莉	管理人员	女	硕士	助理研究员	42	15 年
26	纪 旭	研究人员	男	博士	研究员	38	3 年
27	张芮菡	研究人员	女	博士	副研究员	34	3 年
28	邓玉华	研究人员	女	博士	助理研究员	32	3 年
29	朱玉根	研究人员	男	博士	副研究员	34	1 年
30	熊文勇	研究人员	男	博士	研究员	43	1 年
31	罗晓东	研究人员	男	博士	研究员	49	1 年
32	邵志会	研究人员	男	博士	教授	45	13 年
33	丁中涛	研究人员	男	博士	教授	51	15 年
34	曹秋娥	研究人员	女	博士	教授	51	15 年
35	陈 景	研究人员	男	本科	院士	84	15 年
36	周 俊	研究人员	男	本科	院士	87	10 年
37	王家强	研究人员	男	博士	教授	55	15 年
38	赵琦华	研究人员	女	博士	教授	57	15 年
39	严胜骄	研究人员	男	博士	教授	46	13 年
40	杨靖华	研究人员	女	博士	教授	49	15 年
41	汪云松	研究人员	男	博士	教授	52	15 年
42	蔡 乐	研究人员	男	博士	教授	42	12 年
43	徐四川	研究人员	男	博士	教授	55	13 年
44	李灿鹏	研究人员	男	博士	教授	47	5 年
45	韦 琨	研究人员	男	博士	副教授	44	15 年
46	杨亚滨	研究人员	男	博士	副教授	48	15 年
47	杨雪琼	研究人员	女	博士	副教授	49	10 年

序号	姓名	类型	性别	学位	职称	年龄	在实验室工作年限
48	李翠萍	研究人员	女	博士	教授	42	9 年
49	王继亮	研究人员	男	博士	副教授	41	7 年
50	黄 荣	技术人员	男	硕士	实验师	46	15 年
51	刘 金	技术人员	男	硕士	实验师	41	11 年
52	彭芳芝	技术人员	女	硕士	高级实验师	41	11 年
53	周 杰	技术人员	男	博士	助理研究员	36	6 年
54	周 皓	研究人员	男	博士	助理研究员	35	6 年
55	方文浩	研究人员	男	博士	副教授	35	5 年

注：（1）固定人员包括研究人员、技术人员、管理人员三种类型，应为所在高等学校聘用的聘期 2 年以上的全职人员。（2）“在实验室工作年限”栏中填写实验室工作的聘期。

3、本年度流动人员情况

序号	姓名	类型	性别	年龄	职称	国别	工作单位	在实验室工作期限
1	许一仁	博士后	男	30	博士	中国	博士后	2 年
2	梁康江	博士后	男	30	博士	中国	博士后	2 年
3	尚文兵	博士后	男	33	博士	中国	博士后	2 年
4	石永刚	博士后	男	34	博士	中国	博士后	2 年
5	Ajay Jakhar	博士后	男	31	博士	中国	博士后	2 年
6	张晓娟	博士后	男	33	博士	中国	博士后	1 年
7	奚永开	博士后	男	33	博士	中国	博士后	1 年
8	邓国刚	博士后	男	30	博士	中国	博士后	1 年
9	康洪军	其他	男	38	助理研究员	中国	昆明贝克诺顿制药有限公司	4 年
10	韩武建	其他	男	37	助理研究员	中国	昆明贝克诺顿制药有限公司	4 年

注：（1）流动人员包括“博士后研究人员、访问学者、其他”三种类型，请按照以上三种类型进行人员排序。（2）在“实验室工作期限”在实验室工作的协议起止时间。

四、学科发展与人才培养

1、学科发展

简述实验室所依托学科的年度发展情况，包括科学研究对学科建设的支撑作用，以及推动学科交叉与新兴学科建设的情况。

重点实验室依托学科现拥有化学一级学科博士后科研流动站，化学一级学科博士、硕士学位授权点，拥有药物化学科学硕士学位授权点和制药工程专业硕士学位授权点。化学学科是云南省一类省级重点学科，是国家“211”工程和中西部高校综合实力提升工程重点建设学科，化学专业是国家级特色专业。学科拥有国家级化学与化工实验教学示范中心、国家计量认证的现代分析测试中心；拥有云南省“工业废水光催化处理工程技术研究中心”及“药物中间体合成工程研究中心”。经过多年的研究平台建设，学科拥有超导核磁（300、400、500、600 兆）共振波谱仪、X-射线单晶衍射，电喷雾高分辨质谱、扫描电镜、原子力显微镜及时间分辨红外光谱仪等大型精密仪器，有实验设施完备的 30000 平方米教学及科研实验室。重点实验室的平台、人才队伍和科学研究为化学学科的建设提供了有力的支撑。本年度，重点实验室依托的主要学科——化学学科继 2012、2015、2016、2017 和 2018 年后，再度进入 ESI 全球排名前 1%；2019 年度，重点实验室为主力的化学学科继续入选我校“生命与分子科学”一流学科群，在学校“双一流”建设中得到重点支持建设。

同时，重点实验室强调多学科协作和学科交叉，鼓励和支持各种形式的原始创新研究，积极推动云南大学化学与生命科学、医学学科交叉融合和协同发展。2019 年，完成了药学一级学科硕士点首批研究生招生工作，共招收药学学科硕士研究生 27 人，含药物化学、药物分析、微生物与生化药学、药理学四个二级学科方向，招收有机化学博士研究生 11 人。本年度培养毕业 13 名博士生，46 名硕士研究生。本年度以重点实验室为基础的云南省天然产物转化与应用重点实验室”与“陈芬儿院士工作站”等两个省级科研平台相关工作均有序进行。

2、科教融合推动教学发展

简要介绍实验室人员承担依托单位教学任务情况，主要包括开设主讲课程、编写教材、教改项目、教学成果等，以及将本领域前沿研究情况、实验室科研成果转化为教学资源的情况。

重点实验室人员承担了一系列云南大学化学科学与工程学院博士研究生、硕士研究生以及本科生的教学任务，包括了学位基础课、专业课、选修课等课程；本科生创新实验以及毕业设计等教学工作。主讲课程有药物化学、药物合成化学、药学前沿、药物研究方法概论、制药工艺与工程、高等有机化学、分离分析化学、分子催化、物质结构鉴定与表征、现代合成原理、有机化学、分析化学、物理化学、现代化学实验技术等 20 余门课程。

重点实验室任课教师还通过将实验室人员自主科研成果引入到研究生和本科生课堂教学中,使学生直接了解身边的科学研究进展和科学研究事例,激发了学生的学习兴趣和创新意识,提高了教学质量。

3、人才培养

(1) 人才培养总体情况

简述实验室人才培养的代表性举措和效果,包括跨学科、跨院系的人才交流和培养,与国内、国际科研机构或企业联合培养创新人才等。

重点实验室的所有科研平台均向研究生和本科生开放,进入重点实验室的各类学生通过培训后均可直接操作大型仪器设备例如 300、400 兆核磁共振波谱仪,红外等设备,提高了学生的实践能力,为学生的实验教学及科研训练提供了有力的保障。

重点实验室的研究生实行导师团队培养制,除导师负责制外,每位研究生均获得团队其他教师的帮助和指导。对于重点实验室年轻教师,实验室实行在研究方向、基金申请、个人发展、教学及学生指导方面实行帮扶制度,积极培养年轻骨干教师。

重点实验室各课题组定期(每周一次)开展了以提高研究生研读专业文献能力和研究能力的组会,及时了解学科前沿研究,拓展学科知识并及时掌握研究生的研究进展,解决研究生在实验过程中遇到的研究问题,为研究生学习营造了良好的学术氛围。

申报的云南省创新团队、云南省高校科技创新团队、云南省博士生导师团队获准立项建设;2 位教师获得云南省“万人计划”云岭学者资助、1 人获青年拔尖人才培养计划资助。2 人入选云南省青年千人计划,2 名中青年骨干教师在天津大学、东南大学学习进修、开展合作研究。原有的教育部创新团队及云南省创新团队建设工作稳步推进。柔性引进复旦大学、南洋理工大学 2 名高层次人才;完成了药理学、有机合成化学领域的高层次人才引进考核 2 人(分别为 3、4 层次);成功举办了 2019 年第二届“东陆青年学者论坛”分论坛会议,来自国外高水平大学的 3 位博士后参加了会议并做了学术报告,1 人以重点实验室为单位申报了 2019 年度国家“海外人才”青年项目。

现有研究生共计 264 人,其中博士生 41 人;毕业研究生 59 人,其中博士 13 人,在站博士后 8 人,出站博士后 2 人。

(2) 研究生代表性成果 (列举不超过 3 项)

简述研究生在实验室平台的锻炼中,取得的代表性科研成果,包括高水平论文发表、国际学术会议大会发言、挑战杯获奖、国际竞赛获奖等。

1、博士研究生邓国刚同学在羊晓东教授的指导下,发展了串联自由基环化/分子间偶联反应合成苯并呋喃衍生物的新方法,该项成果发表在国际顶尖化学期刊 *Angew. Chem. Int. Ed.* (*Angew. Chem. Int. Ed.*, **2019**, *58*, 2826.)。

2、博士研究生罗开秀同学在林军教授的指导下,发展了 $C(sp^3)$ - $C(sp^3)$ 单键的直接环氧化反应,相关研究发表在国际著名期刊 *Organic Letters* 上 (*Org. Lett.*, **2019**, *21*, 423.)。

3、博士研究生李龙同学在邵志会教授的指导下,发展了 2,3-联烯醇酯作为一类新型的 1,4 -双亲电试剂和四碳单元,首次实现了钨催化的不对称[4 +1] 环加成反应,为手性性环戊烯的构建提供了一种新方法,该项成果发表在国际顶尖化学期刊 *Angew. Chem. Int. Ed.* (*Angew. Chem. Int. Ed.*, **2019**, *58*, 5710.)。

(3) 研究生参加国际会议情况 (列举 5 项以内)

序号	参加会议形式	学生姓名	硕士/博士	参加会议名称及会议主办方	导师
1	其他	田红畅	博士	第十一届全国有机化学学术会议	张洪彬
2	其他	康师源	博士	第十一届全国有机化学学术会议	张洪彬
3	其他	谭文云	博士	第十一届全国有机化学学术会议	张洪彬
4	其他	资全兴	博士	第十一届全国有机化学学术会议	羊晓东
5	其他	李龙	博士	第一届分子科学论坛	邵志会

注:请依次以参加会议形式为大会发言、口头报告、发表会议论文、其他为序分别填报。
所有研究生的导师必须是实验室固定研究人员。

五、开放交流与运行管理

1、开放交流

(1) 开放课题设置情况

简述实验室在本年度内设置开放课题概况。 本年度新设置开放课题 6 项，全部面向校外青年教师和研究人员，他们分别来自昆明医科大学、兰州交通大学、曲靖师范学院、云南民族大学、大理大学和中国科学院西双版纳热带植物园。每项课题资助 1 万元，研究期限 2 年，起止时间为 2020 年 1 月-2021 年 12 月。 开放课题研究包含了药理活性筛选、合成方法学、药物合成、超分子化学等研究领域，符合重点实验室的研究方向。						
序号	课题名称	经费额度	承担人	职称	承担人单位	课题起止时间
1	梔子和西红花中西红花总苷的抗心血管疾病药理活性的对比研究	1 万元	邓亮	副教授	昆明医科大学	2020 年 1 月-2021 年 12 月
2	炔-羰复分解反应研究	1 万元	樊晓辉	教授	兰州交通大学	2020 年 1 月-2021 年 12 月
3	铑催化咪唑 C-H 活化反应及其在血管扩张药物合成中的应用研究	1 万元	徐建斌	讲师	曲靖师范学院	2020 年 1 月-2021 年 12 月
4	磷酸化柱[6]芳烃与黄酮类抗肿瘤药物包合行为研究	1 万元	杨丽	讲师	云南民族大学	2020 年 1 月-2021 年 12 月
5	兰科植物特征性成分研究	1 万元	杨明惠	教授	大理大学	2020 年 1 月-2021 年 12 月
6	基于松茛结构的糖苷类化合物的合成及降血糖活性研究	1 万元	喻凯莉	助理工程师	中国科学院西双版纳热带植物园	2020 年 1 月-2021 年 12 月

注：职称一栏，请在职人员填写职称，学生填写博士/硕士。

(2) 主办或承办大型学术会议情况

序号	会议名称	主办单位名称	会议主席	召开时间	参加人数	类别
1	第一届分子科学论坛	云南大学自然资源药物化学教育部重点实验室/化学科学与工程学院	张洪彬/ 邵志会	2019 年 12 月 6 - 8 日	60	全国 性

注：请按全球性、地区性、双边性、全国性等类别排序，并在类别栏中注明。

(3) 国内外学术交流与合作情况

请列出实验室在本年度内参加国内外学术交流与合作的概况，包括与国外研究机构共建实验室、承担重大国际合作项目或机构建设、参与国际重大科研计划、在国际重要学术会议做特邀报告的情况。请按国内合作与国际合作分类填写。

重点实验室围绕学校建设面向南亚、东南亚国际性大学的目标，结合学校“双一流”建设实施方案，积极组织和参加国内、国际学术会议，促进学术交流。

国内学术交流：

本年度重点实验室 40 余人次参加学术会议、与化学科学与工程学院一道共同邀请国内外知名专家学者到校开展学术交流活动，共举办了 12 次学术报告。2019 年 12 月，成功主办云南大学第一届“分子科学论坛”，来自北京大学、南开大学、四川大学、西华大学、淮北师范大学、云南大学等高校的 60 余人参会。

国际学术交流：

重点实验室积极参与云南大学与缅甸曼德勒大学联合申报“一带一路”沿线国家联合实验室。2019 年 10 月，曼德勒大学化学系 5 位教师到访重点实验室并开展联合师资人才培养。培训主题为药物化学领域科学研究能力的提升，培训内容包括四个部分：1. 天然药用植物化学成分的提取、分离和结构鉴定，2. 天然产物的合成，3. 大型精密仪器的操作使用，4. 天然产物的结构修饰转化。经过一周的培训，圆满完成了预期的培训任务。目前双方已经联合申报科技部国际合作项目。

重点实验室建立了有效的国际合作和交流机制，进一步提升了国际交流合作的质量与水平。通过加强国际高水平大学和研究机构的科研合作，取得了一些创新性成果，助推了学校的国际化建设和高水平大学建设。

(4) 科学传播

简述实验室本年度在科学传播方面的举措和效果。

2019 年度重点实验室在科学传播方面开展了以下工作：

1. 与复旦大学、云南磨浆农业股份有限公司有序开展“陈芬儿院士工作站”的相关工作。

2. 发挥区位优势，与缅甸曼德勒大学开展国际合作研究，联合申报一带一路”沿线国家联合实验室，开展联合师资人才培养。2019 年 10 月，曼德勒大学化学系 5 位教师到访重点实验室，并开展联合师资人才培养。

3. 积极参与与化学、药学相关的学术交流活动，并有多名老师作邀请报告。

4. 重点实验室老师积极主动承担本科和研究生的专业课程教学，本年度面向本科和研究生共计开设课程 20 余门。

5. 定期或不定期面向中小学生及社会公众普及科学知识、提高公众科学素养，激发青少年对科学的热情。

2、运行管理

(1) 学术委员会成员

序号	姓名	性别	职称	年龄	所在单位	是否外籍
1	孙汉董	男	院士	80	中科院昆明植物所	否
2	涂永强	男	院士	61	兰州大学	否
3	陈芬儿	男	院士	61	复旦大学	否
4	宋宝安	男	院士	56	贵州大学	否
5	刘 育	男	教授	67	南开大学	否
6	孔令义	男	教授	57	中国药科大学	否
7	罗晓东	男	研究员	49	中科院昆明植物所	否
8	赖 仞	男	研究员	47	中科院昆明动物所	否
9	张洪彬	男	教授	55	云南大学	否
10	丁中涛	男	教授	51	云南大学	否
11	曹秋娥	女	教授	52	云南大学	否

(2) 学术委员会工作情况

请简要介绍本年度召开的学术委员会情况，包括召开时间、地点、出席人员、缺席人员，以及会议纪要。

在学术委员会主任孙汉董院士的倡议下，自然资源药物化学重点实验室2019年度学术委员会会议于2020年1月11日在云南大学东陆校区科学馆第13会议室召开。中科院昆明植物研究所孙汉董院士、复旦大学陈芬儿院士、南开大学刘育教授、中国药科大学孔令义教授、中科院昆明动物研究所赖仞研究员、云南大学罗晓东研究员、云南大学张洪彬教授等学术委员会委员、云南大学副校长赵琦华教授、云南大学科技处副处长李浩教授、全体重点实验室人员及学生代表出席了本届学术委员会会议。

在听取重点实验室副主任羊晓东教授的年度工作汇报以及中青年学术骨干的研究进展报告后，经学术委员会充分讨论后形成如下纪要：

教育部自然资源药物化学重点实验室（云南大学）第三届学术委员会第四次会议于2020年1月11日在云南大学召开，云南大学副校长赵琦华教授出席会议并致辞。

会议在实验室学术委员会主任孙汉董院士的主持下召开，学校科技处负责人以及重点实验室成员参加了会议。会议听取了重点实验室2019年年度工作及代表性工作进展报告，审议了重点实验室开放基金项目，讨论了重点实验室年度工作报告，充分肯定了过去一年来取得的成绩，并对下一步的工作目标提出建议。

经充分讨论形成如下会议纪要：

1. 围绕云南大学“生命与分子科学学科群”的一流学科建设，以及云南省大健康产业发展的重大需求，聚焦重点实验室的研究方向，在天然产物全合成以及有机合成化学等领域取得了重要进展；在单萜吲哚生物碱全合成、新型手性催化剂的发现及手性催化与合成方法学、特殊骨架的活性天然产物分离分析、抗 HIV 新药的研究等方面获得了显著进展。在 *Angew. Chem. Int. Ed.*、*Nat. Commun. Chem. Sci.*、*Org. Lett.* 等国际主流杂志上发表了系列高水平论文，新增了一批国家级、省部级科研项目，使化学学科保持 ESI 全球排名前 1%；在科研平台、团队建设和人才培养工作方面取得了可喜的成绩；2019 年顺利通过了教育部重点实验室的评估。

2. 建议进一步加大对重点实验室高层次人才引进培养与平台条件建设支持力度，强化面向国际科技前沿领域的前瞻性和原创性研究，强化“生命与分子科学学科群”的协同创新，进一步提升天然药物创新和服务地方经济发展的能力。在“双一流”的建设过程中，进一步将重点实验室建设成为“一带一路”区域的高水平一流学术研究基地。

（3）主管部门和依托单位支持情况

简述主管部门和依托单位本年度为实验室提供实验室建设和基本运行经费、相对集中的科研场所和仪器设备等条件保障的情况，在学科建设、人才引进、团队建设、研究生培养指标、自主选题研究等方面给予优先支持的情况。

1. 依托单位云南大学本年度为重点实验室在云南大学呈贡校区新建实验大楼已按计划建设，预计 2020 年建成并投入使用。

2. 依托单位云南大学本年度为重点实验室划拨 100 万元基本运行经费，主要用于实验室人员的科学研究、平台维护等。

3. 依托单位云南大学本年度为重点实验室人才引进给予优先支持，结合重点实验室学科整体发展规划和师资队伍规划建设规划，2019 年度重点实验室招聘留学归国人员 1 名，柔性引进复旦大学、南洋理工大学 2 名高层次人才。

4. 依托单位云南大学本年度为重点实验室团队建设给予优先支持，在全校范围内积极推荐申报云南省创新团队、云南省高校科技创新团队、云南省万人计划、云南省千人计划、云南省杰出青年基金、云南省优秀青年基金、云南大学特聘教授、东陆学者、青年英才、中青年骨干教师等培养计划。

3、仪器设备

简述本年度实验室大型仪器设备的使用、开放共享情况，研制新设备和升级改造旧设备等方面的情况。

重点实验室仪器设备总资产已达 3000 多万元，拥有“超导核磁共振波谱仪（300 兆、400 兆、500 兆、600 兆各一台）”、“X-单晶衍射仪”、“液相色谱/高分辨质谱联用仪”、“时间分辨红外光谱仪”、“液相色谱-质谱-质谱联用仪”、“超高效液相色谱仪”、“气相色谱-质谱联用仪”、“蛋白质纯化系统”、“制备型液相色谱仪”、“元素分析仪”、“微波合成仪”、“分析型液相色谱仪”、“超临界萃取仪”及“冷冻干燥仪”等大型仪器设备。大型仪器设备实行专人负责管理，建立由科研团队管理的大型仪器“专管、开放、共享”运行机制，从管理体制、管理方式、运行机制、经费支持等方面构筑起购置仪器设备“专管共享”平台，分层次建立仪器设备资源共享网络，促进学科仪器设备对学校内外开放，切实提高购置仪器设备的开放程度和仪器设备利用率。

六、审核意见

1、实验室负责人意见

实验室承诺所填内容属实，数据准确可靠。

以上填报的内容属实，公布的数据准确可靠。

数据审核人：

实验室主任：

（单位公章）

年 月 日

2、依托高校意见

依托单位年度考核意见：

（需明确是否通过本年度考核，并提及下一步对实验室的支持。）

同意通过本年度考核，学校将按教育部要求继续给予年度经费支持，并在各方面加大对重点实验室的支持力度。

依托单位负责人签字：

（单位公章）

年 月 日