

批准立项年份	
通过验收年份	

# 教育部重点实验室年度报告

( 20 年 1 月—— 20 年 12 月)

实验室名称：发光分析与分子传感教育部重点实验室

实验室主任：袁若

实验室联系人/联系电话：袁亚利/13594288627

E-mail 地址：y198688@swu.edu.cn

依托单位名称：西南大学

依托单位联系人/联系电话：

2021 年 3 月 1 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

<b>实验室名称</b>		发光分析与分子传感教育部重点实验室				
<b>研究方向</b> (据实增删)		研究方向 1	共振光谱分析			
		研究方向 2	光电生化分析			
		研究方向 3	微全分析系统			
		研究方向 4	智能分子传感系统与装备			
<b>实验室主任</b>	姓名	袁若	研究方向	光电生化分析		
	出生日期	1963.08	职称	教授	任职时间	2020
<b>实验室副主任</b> (据实增删)	姓名	黄承志	研究方向	化学及生物医药分析		
	出生日期	1965.10	职称	教授	任职时间	2020
<b>实验室副主任</b> (据实增删)	姓名	康跃军	研究方向	生物传感、生物芯片、纳米生物材料		
	出生日期	1977.03	职称	教授	任职时间	2020
<b>实验室副主任</b> (据实增删)	姓名	段书凯	研究方向	人工智能		
	出生日期	1973.04	职称	教授	任职时间	2020
<b>学术委员会主任</b>	姓名	谭蔚泓	研究方向	生物化学分析与分子生物学		
	出生日期	1960.05	职称	院士	任职时间	2020
<b>研究水平与贡献</b>	论文与专著	发表论文	SCI	130 余篇	EI	篇
		科技专著	国内出版	部	国外出版	部
	奖励	国家自然科学奖	一等奖	项	二等奖	项
		国家技术发明奖	一等奖	项	二等奖	项
		国家科学技术进步奖	一等奖	项	二等奖	项
		省、部级科技奖励	一等奖	0 项	二等奖	2 项
项目到账总经费	11309.33 万元	纵向经费	9910.8 万元	横向经费	1398.53 万元	

	发明专利与成果转化	发明专利	申请数	16 项	授权数	1 项
		成果转化	转化数	1 项	转化总经费	90 万元
	标准与规范	国家标准		项	行业/地方标准	项
研究队伍 建设	科技人才	实验室固定人员	83 人	实验室流动人员	10 人	
		院士	人	千人计划	长期 4 人 短期 人	
		长江学者	特聘 人 讲座 2 人	国家杰出青年基金	1 人	
		青年长江	2 人	国家优秀青年基金	1 人	
		青年千人计划	1 人	其他国家、省部级人才计划	26 人	
		自然科学基金委创新群体	个	科技部重点领域创新团队	个	
	国际学术 机构任职 (据实增删)	<b>姓名</b>	<b>任职机构或组织</b>			<b>职务</b>
		黄承志	Applied Spectroscopy Reviews、 Journal of Pharmaceutical analysis			编委
		袁若	Scientific Reports			编委
		许志刚	《Chinese Chemical Letters》、《Asian Journal of Pharmaceutical Sciences》			青年编委
		段书凯	IEEE Transactions on Neural Networks and Learning System、 Neurocomputing			副主编
		何荣幸	Chinese Chemical Letters、 Communications in Computational Chemistry、 Current Chinese Engineering Science			副主编
		鲁志松	Fundamental Toxicological Sciences			编委
		胡小方	International Journal of Bifurcation and Chaos			副主编
		王健	《分析试验室》			青年编委
		陆军	BioMed Research International 杂志			学术编辑
		陆军	Biomedicine & Pharmacotherapy 杂志			副主编
陆军	Current Pharmaceutical Biotechnology 杂志			地区编辑		
陆军	Curr. Med. Chem. 杂志			客座编辑		
崔红娟	Invertebrate Survival Journal 期刊、 Glioma 期刊			编委		

	访问学者	国内		人	国外		人
	博士后	本年度进站博士后		人	本年度出站博士后		人
学科发展与人才培养	依托学科 (据实增删)	学科 1	分析化学	学科 2	药物分析	学科 3	生物材料学
		学科 4	人工智能	学科 5	环境科学		
	研究生培养	在读博士生		87 人	在读硕士生		451 人
	承担本科课程	5979 学时			承担研究生课程		1831 学时
	大专院校教材	1 部					
开放与运行管理	承办学术会议	国际	次		国内 (含港澳台)	2 次	
	年度新增国际合作项目				项		
	实验室面积	4200 M <sup>2</sup>		实验室网址	<a href="http://lams.swu.edu.cn/">http://lams.swu.edu.cn/</a>		
	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。

本实验室主要以“发光分析与分子传感”为核心，创新和发展光/电分析基础原理和新方法，提升分析化学基础研究水平；设计、开发微全分析和智能化分子传感系统与装备，促进科学装备的研发与应用；建立高水平、开放型发光分析与分子传感科研平台，培养该领域高级人才，服务国家和地方相关产业发展。2020 年度取得的代表性成果如下：

#### 1. 共振光谱分析方向

光与物质的相互作用能产生复杂的共振光谱信号，如荧光和散射光，可用于建立高效的分析方法。但目前共振光谱分析存在以下问题：光散射信号无处不在，给荧光光谱分析带来强干扰；荧光探针易受光漂白，分析易受基质干扰，导致分析方法准确度差；共振光谱分析自身背景信号强，极大地降低了分析灵敏度和准确度。针对于此，本方向主要设计和制备新型荧光、化学发光等共振光谱探针，发展多种重要生物活性物质的痕量分析新方法、新技术，实现复杂基体中生物活性物质的实时快速分析。

**磁性梯度分离策略构建** 肿瘤细胞异质性是肿瘤异质性的重要成因之一，可导致肿瘤在增殖能力、侵袭能力和药物敏感性等方面产生重要差异，影响肿瘤的诊断与治疗，最终影响患者身体健康与生命安全。因此，肿瘤细胞异质性研究对于肿瘤的诊断和个体化治疗具有重要意义。而进行肿瘤细胞亚群分离分析是研究肿瘤细胞异质性的基础。现有的基于电泳、场流或荧光激活式分离原理的进行肿瘤细胞分离分析的策略存在着特异性差、操作繁琐或需样本量大等弊端。基于课题组在磁性梯度分离细菌、肿瘤标志物、蛋白分析等方面前期工作，以细胞表面标志物 Her2 表达量差异化的三种乳腺癌细胞(BT474、MDA-MB-453 和MDA-MB-231)为研究模型，通过荧光-磁性靶向仿生探针与其识别后形成不同磁性梯度，在恒定外磁场作用下，可分别在 90 s、120 s 和 180 s 时间内快速逐一梯度分离出三种不同乳腺癌细胞亚型，并基于探针的荧光信号对肿瘤细胞亚群进行了初步鉴定。该研究报道的基于磁性梯度响应的肿瘤细胞亚群分离分析策略具有简单、快速、准确等特点，为血液样本中异质性肿瘤细胞亚群的近同时分离与分析提供新思路，在肿瘤早期诊断、评估和预后方面具有重要的潜在应用前景 (Adv. Funct. Mater. 2020, 2004009)。

**新型探针二维金属有机骨架可控合成及光催化性能调控** 二维有机金属框架作为一种新兴的 2D 材料，近来颇受关注。与传统的 3D MOFs 晶体相比，2D MOFs 具有更大的表面积和更易于接近的活性位点，可以减少扩散障碍，促进底物与活性位点的接触，提供快速的质量传输和电荷转移，在利用催化实现高灵敏分析方面有良好的应用前景。研究表明，2D MOFs 催化性能好坏很大程度上取决于厚度和金属中心，因此，采用具有良好光敏性质的卟啉分子 (H<sub>2</sub>TCPP) 为配体，以具有相似电子排布结构的镧系金属离子 (Ce<sup>3+</sup>、Sm<sup>3+</sup>、Eu<sup>3+</sup>、Tb<sup>3+</sup>、Yb<sup>3+</sup>) 为金属节点，通过简单的微波辅助法，可控合成了一系列不同厚度的卟啉类 2D 镧系金属有机骨架 (2D Ln-TCPP)。结果表明，厚度越薄，吸光能力越强 (与常规思路相反)；比表面积越大，载流子浓度越高，且电子 (e) 和空穴 (h) 分离效率越高。由此发现纳米片越薄，光催化活性越强。理论计算和实验都证明，由于卟啉配体 (TCPP) 与 Yb<sup>3+</sup> 可发生有效的能量转移，可促进系间跃迁。而 TCPP 的三线态能级与 Yb<sup>3+</sup> 的 <sup>2</sup>F<sub>5/2</sub> 能级带隙小，导致 Yb<sup>3+</sup> 的能量可反转给 TCPP，延长了 TCPP 的三线态寿命，以至于高的系间跃迁效率和三线态寿命使其光催化活性得到了极大的提高。此外，由于 TCPP 与 Yb<sup>3+</sup> 的能级匹配较好，其光生电子可有效的传递到 Yb<sup>3+</sup> 中心，促进了 e-h 的分离，进一步提高了光催化活性。这项工作不仅为二维 MOFs 纳米片的结构设计和性能裁剪提供了基础的见解，而且为提高光催化性能开辟了新的途径。研究热电子-空穴的相互作用过程，阐明共振光谱分析的理论内涵，有望实现高灵敏、准确目标物分析 (Angew. Chem. Int. Ed. 2020, 59, 3300)。

**高效多重酶活性 3D 金属有机多孔网状结构构建级联反应** 级联反应能有效放大响应信号, 提高分析灵敏度。人工模拟酶作为天然酶的替代品目前引起人们极大的关注。目前虽然已经开发出各种具有类似蛋白酶特性的功能材料, 但仍存在酶活性单一、催化活性不足、对特定底物缺乏选择性等缺点。此外, 目前的级联酶体系主要是通过将不同的模拟酶结合在一起形成的, 单个模拟酶的组成含量及距离难以确定, 且易存在催化反应不相容性的问题, 因此, 寻找能同时模拟多种酶活性的纳米酶具有非常重要的意义。然而合理设计和合成在同一材料中同时具有多种酶活性和对底物高效选择性的人工模拟酶仍然是巨大挑战。鉴于此, 本研究以一维铜基金属-有机凝胶为原料, 采用微波辅助原位转化的方法, 首次合成了稳定的具有半胱氨酸氧化酶和过氧化物酶模拟活性的三维铜基金属-有机多孔网络状结构。微波辐射下的铜基金属有机网状由于其较高的 BET 表面积, 分层多孔结构和固有的传质通道, 催化活性高于单独的 Cu-MOG。基于 Cu-MOPN 良好的半胱氨酸 (Cys) 氧化酶和过氧化物酶模拟活性构建级联反应具有高的催化效率, 能实现对血清中 Cys 的高选择性检测 (*Nanoscale Horiz.*, 2020,5, 119)。

**pH 响应 i-motif 构象转换增强 DNA-AgNCs 荧光发射** 以特定 DNA 序列为模板包裹的银纳米簇 (DNA-AgNCs) 作为一种热门的荧光新型材料, 具有尺寸小、合成简便快速、生物兼容性好、抗光漂白能力强等优良特性, 已在生物敏感、细胞成像、生化分析、疾病诊断等多个领域引起极大的研究兴趣。通过改变 DNA 骨架中特定的碱基个数及排列顺序, 易于合成从紫外、可见到近红外光谱范围, 具有不同荧光光谱性质的 AgNCs。近年来, 有研究报道, 富含鸟嘌呤 (G) 的 DNA 片段与纳米簇处于邻近位置时, 能显著提高其荧光发光效率。另外, DNA i-motif 结构具有快速、准确响应特定外部环境刺激的优点, 已成为逻辑门的动态组装、功能性 DNA 纳米机器设计的重要组成部分。基于此, 以 DNA-AgNCs 作为特定信号探针, 通过 H<sup>+</sup>调控 i-motif 的构象转换, 诱使富 G 的特定序列靠近几乎无荧光的 AgNCs, 进一步增强其荧光发射亮度, 实现对目标分析物模型 microRNA-155 (miR-155, 含23个核苷酸) 的快速信号放大与读出及灵敏的定量检测。该分析方法有望初步应用于疾病诊治、细胞成像、临床医学、人类健康预警等研究领域。该方法首次建立了 pH 响应调控的 HB/AgNCs 荧光探针, 将信号探针模板、目标物识别单元、pH 响应元件、富 G 信号增强片段进行巧妙独特设计与编程, 通过两个功能发夹的自组装互补杂交反应, 用 H<sup>+</sup>诱导 i-motif 构象转换, 加速诱导 DNA 分子间的结合, 缩短 G<sub>15</sub> 与 AgNCs 的空间距离, 一步实现简单、快速、易操作的信号放大与输出, 建立了无标记、无酶催化、高效而灵敏的荧光生物响应。通过改变目标物识别单元, 该方法还具有良好的通用性, 有望进一步应用于其他疾病标志物的荧光定量检测, 为拓宽 DNA-AgNCs 在疾病诊断、生物分析及细胞成像等领域的应用提供了新的研究思路 (*Anal.Chem.*,2020, 92,13369)。

## 2. 光电生化分析方向

电致化学发光、光致电化学、电化学等光电生化分析技术具有可控性、选择性、重现性好、灵敏度高、检测限低及动力学响应范围宽等优势，是检测痕量目标物强有力的技术手段。然而，目前光电分析中，传统光电材料存在电致化学发光效率、光电转换效率，电催化效率不高等缺陷，限制了分析检测的灵敏度；光电生化分析时空分辨率低，使得多维度、高通量检测极具挑战。针对以上问题，本方向主要开展以下几个方面的研究。

**高效DNA 信号转换器构建** 无酶目标物循环放大(EFTRA)是一种核酸信号放大策略，由于缺乏精确而灵敏的方法，对 EFTRA 的转换效率的准确测定仍是一个挑战，进一步限制了对其固有性质和拓展应用的探索；同时，提高 EFTRA 的转换效率是另一个重要目标，有助于开拓核酸信号放大策略在临床诊断，生物研究、纳米生物技术和生物工程方面的优越性和适用性。基于此，实验室借助 DNA 四面体结构具有刚性，化学物理稳定性和直立性的优越特性，设计了一种简单的 DNA 四面体纳米探针(DTNP)，借此可以精确监测 EFTRA 的转换效率。另一方面，该研究在反应物 DNA 中巧妙地引入合适的错配碱基自由能驱动，显著提高了其转换效率 (Chem. Sci., 2020,11, 148)。

**3D DNA 轨道构建** 作为 DNA 纳米机器的一员，DNA 纳米步行器将化学能转化为动能进行移动，其因具有自动性和可控性而备受关注。整合一维和三维纳米步行器的优势，开发一种不仅具有较高执行能力，而且具有较好的可控性和方向性的新型 DNA 纳米机器充满了挑战。因此，本实验室设计了一个三维(3D) DNA 纳米步行器，创新地构建了一个功能化的 3D DNA 轨道，使得 DNA 步行器方向可控、有序的沿轨道行走执行检测或药物输送。该研究直接利用沃森-克里克碱基对，通过设计特定的出发位点和均匀的行走步伐来为 DNA walker 提供明确的行走方向和路径。该方法有利于逐步和程序化的执行目标任务，如特定的复合物合成和货物传递 (Chem. Sci. 2020, 11, 148)。

**新型硫量子点和高效DNA 步行器放大策略构建** 电化学化学发光结合了电化学和化学发光技术的特点，具有低背景、高选择性、低检测限和宽响应范围的优点，并且具有近红外ECL 发射的材料由于其良好的组织穿透性、可忽略背景干扰和低光化学损伤，在生物医学和诊断领域引起了越来越多的关注。量子点由于其量子尺寸效应、优异的磁性和良好的光电性能，在生物标记、抗菌药物、发光二极管和显示器等领域的应用极为广泛。然而，含重金属的量子点由于潜在毒性和环境危害而限制了它们的应用。因此，近年来，研究人员致力于寻找无毒或无重金属的量子点，特别是一些纯元素的量子点，如碳、硅、磷和硫。在已报道的纯元素量子点中，硫量子点 (SQDs) 因其良好的水分散性、低毒性、优异的化学性能和良好的生物活性而越来越受到关注。因此，我们通过改变硫量子点的大小和分散性来探索ECL 的性能。研究发现，块状的硫点 (S dots)



ECL性能较差，而用 $\text{H}_2\text{O}_2$ 蚀刻S dots后得到的SQDs具有优异的近红外ECL性能。原因是 $\text{H}_2\text{O}_2$ 改变了S dots的尺寸，使其更加分散，削弱了聚集诱导猝灭效应，且刻蚀改变了SQDs表面状态，明显提高了ECL性能。基于此材料作为发光体，结合一种新颖高效的DNA步行器作为信号放大，构建了一种超灵敏检测癌症标志物miRNA-21的生物传感器。所设计的高效的DNA步行器以DNA三链体作为轨道，克服了探针缠绕和潜在空间位阻效应等缺点，显著提高了步行器的行走效率，明显增强了信号放大效率，可以极大地提高生物传感器的灵敏度。这项工作丰富了纯元素量子点在ECL领域的应用，为临床和生化分析的超敏检测提供了新的途径（Anal. Chem. 2020, 92, 15112）。

**双模式生物传感器构建** 传感器的定量分析一般依赖于单信号输出，其准确性易受操作方式和实验环境等影响。因此，本实验基于原位合成的多功能DNA纳米球构建了一种新型的光电化学-电化学双模式生物传感器。利用酶辅助的目标物循环诱发滚环扩增（RCA）反应，在 $\text{TiO}_2$ 基底上原位产生大量的DNA纳米粒子，用于嵌入 $\text{PDA}^+$ 形成多功能的DNA纳米球。窄带隙 $\text{PDA}^+$ 具有较高的光-电转换效率，能敏化宽带隙 $\text{TiO}_2$ 纳米材料，从而获得明显增强的PEC信号用于目标物的定量检测。此外，大平面 $\pi$ - $\pi$ 骨架赋予了 $\text{PDA}^+$ 良好的氧化还原活性，明显的电化学阴极峰可用于电化学分析。两种检测技术的联用通过不同检测原理所产生的信号相互辅证，有效降低了假阳信号的产生，提高了传感器检测准确度。（Anal. Chem. 2020, 92, 8364）

### 3. 微全分析系统方向

即时检测（Point of care testing, POCT）是指在采样现场进行的、无需仪器或利用便携式分析仪器及配套试剂快速得到检测结果的一种检测方式。具有速度快、操作简单、价格便宜、无需专业实验室和人员等优点。目前国内外市场上常见的POCT产品和技术主要包括胶体金免疫层析试纸条、荧光免疫层析定量试纸条、化学发光平台或微流控分析平台。尽管上述产品已在体外诊断、农牧病原微生物检测、食品安全检测等领域广泛应用，但仍存在以下市场痛点：检测灵敏度低，不能满足低丰度目标物的检测；检测信号单一，稳定性和可靠性差；检测通量低，不能满足低成本筛选及多指标相互确认的需求；定量困难，需要专门仪器（桌式或便携式）。针对这些痛点和挑战，实验室围绕新型示踪材料、信号转换与放大、高通量并行分析、便携式信号采集与分析仪器等方面进行产品研发，开发具有自主知识产权且性能优异的高性能POCT产品，同时开发自主知识产权的信号采集与分析设备，从而实现定量、准确、高灵敏检测。经过多年的积累，现已成功开发了高灵敏、多指标并行检测POCT生物芯片平台以及配套的定量分析仪器，获得了系统解决方案。相关成果获得了重庆市科学技术奖二等奖、重庆产学研创新成果一等奖、2021“蓉漂杯”高层次人才创新创业大赛（重庆专场）二等奖、“嘉陵杯”（重庆）创新创业大赛二等奖、山东泰安岱岳区高层次人才创新创业大赛三等奖。

#### 4. 智能分子传感系统与装备方向

基于光电分析新方法构建可穿戴设备对生化信息进行快速、捕获、转换、处理、识别具有非常重要的意义。然而，电池续航能力有限是当前制约可穿戴设备普及的重要因素，柔性、绿色和可持续的能量供应仍存在技术瓶颈。针对于此，主要进行了以下研究：

**钠硫电池正极硫载体材料研究增强电池性能** 钠硫电池正极硫载体材料在电池中往往发挥出关键作用，基于此，实验室合成出能够捕获可溶性多硫化物，同时加速电化学反应的空心双锥棱柱硫载体材料。该载体材料具有独特的结构，其表面的分级结构和内部充足的空间一方面能够容纳硫反应过程中生成的中间产物，另一方面同时缓解了钠离子嵌入/脱出带来的体积膨胀。此外，该研究为进一步认识钠硫电池充/放电过程中的可逆反应机理提供了一种系统的方法。原位/非原位实验结果揭示了钠硫电池的放电反应机理，证实了该载体材料（BPCS）利用其催化特性加速了电化学反应，使短链多硫化物直接转换为长链多硫化物，减少了生成 $\text{Na}_2\text{S}_5$ 的中间反应过程，从而表现出优异的电化学性能。此外，DFT 计算支持了多硫化物吸附机制，即表面和化学成分相互交织的金属硫化物、硒化物和碲化物对多硫化物的吸附优于碳宿主。本研究表明，具有独特结构的极性催化硫载体可以催化多硫化物转化反应，同时通过化学吸附抑制穿梭效应，表现出优异的电化学性能。最后，本研究主要从钴基催化硫载体出发，经实验探索和计算分析得出结论，该研究方法可推广应用于其他过渡金属二卤化合物体系（*Nat. Commun.* 2020, 11, 5242）。

**电荷传输材料稳定性与溶解度平衡新机理建立** 合成稳定性和溶液可加工性都优良的电荷传输材料一直是钙钛矿太阳能电池领域面临的挑战之一。该课题组以四羧酸二亚胺衍生物（NDI-ID）分子为理论模型，研究并深刻揭示了分子构型变化与其热稳定性和溶解度之间的关系，发现了介稳构型在材料稳定性和溶液可加工性二者之间实现平衡的关键机理：NDI-ID 的热稳定性可通过分子内/分子间氢键的增加而增强，这表明构型的刚性赋予了膜相的形貌稳定性；同时，在溶剂化过程中，材料分子的拓扑发生动态转化，其中材料分子与溶剂分子发生相互作用而使得材料分子内氢键被减弱，最终导致溶解度的增加。该研究工作揭示了结构动力学对材料性能的重要作用，为设计高效稳定电荷传输材料提供了新思路（*Adv. Funct. Mater.* 2020,30,2000729）。

实验室在成员共同努力下，近一年取得了显著的进步，在*Nat. Commun.*、*Angew. Chem. Int. Edit.*、*Chem. Sci.*、*Adv. Energy Mater.*、*Adv. Funct. Mater.*、*Chem. Mater.*、*Anal. Chem.*、*J. Mater. Chem. B*、*Applied Catalysis B: Environmental*、*Biomaterials*、*Adv. Sci.*等期刊上发表SCI收录论文发表SCI收录科技学术论文130余篇；所得成果获省、部级科技奖励二等奖2项；授权专利16项，成果转化1项；1人获国家优青项目资助（卓颖），1人入选重庆英才计划 优秀科学家（黄承志），1人入选重庆市英才计划-青年拔尖人才（许志刚）；出版教材1部，《涉及高危综合实验—二维纳米材料的制备和表征》入选首批国家级一流本科课程，《药物分析学》入选重庆市一流课程。

## 2、承担科研任务

概述实验室本年度科研任务总体情况。

本年度实验室在研项目 66 项，总经费 6349.7 万元。其中，863 计划 2 项，共 225 万元；国家重点研发计划 2 项，共 2873 万元；国家自然科学基金资助重点项目 2 项，597 万元；国家重点研发计划子课题 4 项，共 382 万元；国家自然科学基金面上项目 15 项，共 967 万元；国家自然科学基金青年基金 2 项，50 万元。2020 年新增项目共计 49 项，总经费 3943.8 万元，包含国防科技创新特区重点项目 1 项，第一阶段经费 1800 万元；国家重点研发计划子课题 1 项，100 万元；国家重大科技专项子课题 1 项，80 万元；国家自然科学基金面上项目 10 项，635 万元；国家自然科学基金青年基金 1 项，21 万元。中央高校基金项目 3 项，190 万。其他项目 32 项，1117.8 万。此外，2020 年度申请 2021 年立项项目共计 16 项，其中国家自然科学基金优青项目 1 项，120 万；国家自然科学基金联合基金项目 1 项，258 万；国家自然科学基金面上项目 10 项，603 万。

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	XXX(保密)	XXX (保密)	段书凯	2020.11 -	1800	国防科技创新 特区重点项目
2	西南重金属污染农田安全利用技术模式 成果转化与产业化	SQ2020YFF0 426438	魏世强	2020.06- 2021.06	100	国家重点研发 计划子课题
3	XXX(保密)	XXX(保密)	周广东	2020.12- 2022.12	80	国家重大科技 专项子课题
4	西南粮食主产区重金属和农业面源污染 综合防治与修复技术示范	2018YFD080 060	魏世强	2018.07- 2020.12	1521	国家重点研发 计划项目
5	汽车板材机器人激光落料和三维切割系 统研发与应用	2018YFB1306 600	段书凯	2019.03- 2022.02	1352	国家重点研发 计划
6	典型化学加工条件下蛋白质类分子间相 互作用与品质功能调控机制	2016YFD040 0203-2	张宇昊	2016.01- 2021.06	170	国家重点研发 计划子课题
7	基于光学纳米材料的临床剧毒物质快 速检测技术的研发	2018YFC1602 600	甄淑君	2018.12- 2021.12	82	国家重点研发 计划子课题
8	多层次人机安全与可靠性技术研究	2018YFB1306 604	陈枫	2019.06- 2022.05	70	国家重点研发 计划子课题
9	低累积水稻与超/高富集植物间套种修复 重金属的优化模式与调控技术	2017YFD080 0903-02	魏世强	2017.07- 2020.12	60	国家重点研发 计划子课题
10	胃癌发生的表观遗传分子机制研究	2016YFC1302 204	崔红娟	2016.09- 2020.12	180	863
11	胰腺癌转移的阶段化分子特征谱及机制研究	2017YFC1308 601	崔红娟	2017.01- 2020.12	45	863

12	基于长程共振能量转移的生物医学成像分析基础研究	21535006	黄承志	2016.01-2020.12	300	国家自然科学基金资助重点项目
13	土壤中的“电场-量子涨落”耦合作用	41530855	李航	2016.01-2020.12	297	国家自然科学基金资助重点项目
14	生物质荧光碳点的表界面性能调控及水生态毒性研究	21976144	黄承志	2020.01-2023.12	66	国家自然科学基金面上项目
15	限域级联增强金属纳米簇电致化学发光超灵敏心血管疾病标志物蛋白生物传感器研究	21974108	柴雅琴	2020.01-2023.12	68	国家自然科学基金面上项目
16	靶向朱砂叶螨miR-1-3p的ncRNA调控TcGSTm04表达的机制	31972297	何林	2020.01-2023.12	59	国家自然科学基金面上项目
17	三峡库区消落带干湿交替环境下DOM对汞转化的影响及其作用机制	41977275	江韬	2020.01-2023.12	62	国家自然科学基金面上项目
18	DNA纳米结构增强发光纳米颗粒荧光各向异性的机理及分析应用研究	21974109	甄淑君	2020.01-2023.12	66	国家自然科学基金面上项目
19	微波-快速冻融耦合处理清洁诱导鱼皮胶原明胶化的分子机制	31972102	张宇昊	2020.01-2023.12	58	国家自然科学基金面上项目
20	基于级联靶向磁共振调谐成像探针的肿瘤耐药相关细菌活体分析	21974110	宋尔群	2020.01-2023.12	63	国家自然科学基金面上项目
21	血红蛋白衍生肽介导的抗隐球菌药物递送研究	82073789	李肿	2020.08-2024.12	55	国家自然科学基金面上项目
22	轻量级忆阻神经形态计算系统研究与鲁棒性分析	61976246	胡小方	2020.01-2023.12	73	国家自然科学基金面上项目
23	生物友好磷酸盐模拟酶的构建与细胞释放活性氧检测	21972111	包淑娟	2020.01-2023.12	65	国家自然科学基金面上项目
24	自核钎配合物纳米材料电致化学发光超灵敏肿瘤标志物microRNA生物传感器研究	21675129	柴雅琴	2017.1.1-2020.12	68	国家自然科学基金面上项目
25	调制鱼冷藏过程导致熟化后鱼肉质构劣变的机理	31671881	张宇昊	2017.07-2020.12	60	国家自然科学基金面上项目
26	利用功能化纸基芯片研究肺部炎症对前列腺癌转移至肺的影响及作用机理	31872753	余玲	2019.01-2022.12	59	国家自然科学基金面上项目
27	等离子体高能热电子纳米光谱探针及其在生物医学分析中的应用	21874109	李原芳	2019.01-2022.12	78	国家自然科学基金面上项目
28	外周血中循环肿瘤细胞的高效分离与准确、灵敏电化学传感研究	21675128	向云	2017.01-2020.12	65	国家自然科学基金面上项目
29	G9A通过重编程丝氨酸合成途径调控神经母细胞瘤增殖的机制研究	81672502	崔红娟	2017.01-2020.12	62	国家自然科学基金面上项目
30	MINA影响胶质瘤代谢重编程的机理研究	81872071	崔红娟	2018.01-2021.12	57	国家自然科学基金面上项目
31	过渡金属硫化物量子点的电芬顿制备技术及基于该量子点的传感平台构建	21675131	李念兵	2017.01-2020.12	65	国家自然科学基金面上项目
32	天然有机质(NOM)调控土壤镉和铅生物活性的效应与机理研究	41771347	魏世强	2018.01-2021.12	63	国家自然科学基金面上项目

33	基于代谢组学与血清药物化学整体辨识波棱瓜子抗胆汁淤积药效物质基础及其作用机制研究	81774005	陈敏	2018.01-2021.12	55	国家自然科学基金面上项目
34	环介导等温扩增H <sup>+</sup> 诱导DNA 纳米结构构型转换超灵敏HIV 标志物 DNA 电化学生物传感器研究	21775123	许文菊	2018.01-2021.12	65	国家自然科学基金面上项目
35	金属-有机骨架类 Fenton 体系去除水中难降解有机污染物机理研究	51678485	黄玉明	2017.01-2020.12	64	国家自然科学基金面上项目
36	高灵敏双信标纳米复合探针电致化学发光比率型酶传感器研究	21775122	陈时洪	2018.01-2021.12	65	国家自然科学基金面上项目
37	基于多模感知和移动互联网协作的导盲系统关键问题研究	61672436	段书凯	2017.01-2020.12	76	国家自然科学基金面上项目
38	距离调控分子内能量转移钌配合物电致化学发光超灵敏肺癌标志物生物传感器的研究	21775124	袁若	2018.01-2021.12	65	国家自然科学基金面上项目
39	目标物转换策略构建电致化学发光超敏农残适体传感新方法研究	21904108	钟霞	2020.01-2022.12	21	国家自然科学基金青年基金
40	非富勒烯有机太阳能电池的光生载流子动力学与材料设计	21803043	刘小锐	2019.01-2021.12	26	国家自然科学基金青年基金
41	ZnO 量子点/MoS <sub>2</sub> 纳米墙复合气敏材料的能带调控及光辅助机理研究	61804127	彭小燕	2019.01-2021.12	24	国家自然科学基金青年基金
42	共振散射和荧光比率传感器的构建及其应用研究	cstc2020jcyj-zdxmX0003	罗红群	2020.08-2023.08	80	省部科技计划
43	固态锂硫电池电解质的制备及其电化学性能研究	cstc2020jcyj-zdxmX0010	徐茂文	2020.09-2023.08	80	重庆自然科学基金重点项目
44	光电功能体系的构筑及调控基础	CXQT20007	何荣幸	2020.06-2023.05	50	重庆市高校创新研究群体
45	面向端侧智能的轻量化忆阻神经计算系统研究与应用	cstc2020jcyj-msxmX0385	胡小方	2020.07-2023.06	10	重庆市自然科学基金
46	多种信号输出模式下多目标物ECL 分析	cstc2020jcyj-msxmX0277	王海军	2020.07-2023.07	10	重庆市自然科学基金面上项目
47	基于新型卟啉有机发光体的电致化学发光生物传感器研究	cstc2020jcyj-msxmX0854	傅英姿	2020.07-2023.06	10	重庆市自然科学基金面上项目
48	非计量硒化铜诱导细胞自噬的单颗粒实时示踪	cstc2020jcyj-msxmX0873	邹鸿雁	2020.07-2023.06	10	重庆市自然科学基金面上项目
49	智能 DNA 纳米结构诊疗探针针对恶性肿瘤的精准诊断与高效治疗研究	cstc2020jcyj-msxmX0478	向云	2020.07-2023.06	10	重庆市自然科学基金面上项目
50	近红外光激发检测钙离子的复合纳米上转换荧光探针材料的构筑	cstc2020jcyj-msxmX0332	杨骏	2020.07-2023.06	10	重庆市自然科学基金面上项目
51	基于等离子体-AIEgens 的散射-荧光双模态高灵敏成像分析	cstc2020jcyj-msxmX0992	高鹏飞	2020.07-2023.06	10	重庆市自然科学基金面上项目
52	缺陷型硫化物自支撑电极的构筑及其光电生物传感研究	cstc2020jcyj-msxmX0386	刘红艳	2020.07-2023.06	10	重庆市自然科学基金面上项目
53	钙钛矿太阳能电池中促进界面电荷转移的小分子空穴传输材料设计	cstc2020jcyj-msxmX0379	刘小锐	2020.07-2023.06	10	重庆市自然科学基金面上项目

54	基于自增强型高分子电致化学发光材料的免疫传感器研究	cx2020015	王海军	2020.11-2022.11	5	重庆市科委
55	负光电导与忆阻效应共存在低功耗类脑芯片中的应用研究	cstc2020jcyj-msxmX0648	周广东	2020.09-2023.09	5	重庆市自然科学基金面上项目
56	家蚕蛋白质的高仿生类脑芯片	7820100576	周广东	2020.09-2023.09	15	博士后留渝资助
57	纳米过渡金属氮(磷, 硫)化物的有效固定与高效析氢	cx2019073	包淑娟	2020.01-2021.12	5	留学人员回国创业创新支持计划
58	基于“三于”理念的化学类研究生创新能力培养体系构建	yjg202008	何荣幸	2020.11-2023.10	3	重庆市重点教改项目
59	基于稀土掺杂碳点的复合探针双信号高灵敏可视化检测炭疽病标志物吡啶二羧酸	CY200229	谭克俊	2020.06-2021.06	1.5	重庆市教委
60	新工科背景下的人工智能学科国际化教学研究	2019JY078	陈枫	2020.01-2021.12	1.5	西南大学教改项目
61	基于Dobot机器人的物料搬运系统控制与实现	CY200233	闫嘉	2020.06-2021.06	1	省部级科技计划
62	目标miRNA诱导G碱基增强AgNCs的荧光生物响应	S202010635037	许文菊	2020.06-2021.05	0.3	重庆市大学生创新创业训练计划
63	依布硒对急性肺损伤的影响和作用机制研究		陆军	2020.04-2020.06	2	重庆市医科类科技社团参与疫情防控资助项目
64	草鱼“瘦身”养殖关键技术		张宇昊	2020.01-2024.12	75	重庆市生态渔业产业技术体系创新团队
65	疫情期间生鲜动物性食品保供关键技术集成应用	cstc2020jscx-dxwtBX0004	张宇昊	2020.03-2020.11	50	重庆市新冠肺炎疫情应急科技攻关专项
66	江津区农用地土壤污染治理与修复技术应用试点项目修复效果评估和总结报告编制		魏世强	2020.11-2021.12	23	江津区农业农村委员会
67	针对2019新型冠状病毒肺炎的抗原筛查快速检测试剂	KYYJ202003	康跃军	2020.03-2020.09	20	重庆市教育委员会新型冠状病毒感染与防治应急科研专项项目
68	JMJD10与KDM4C调控肿瘤代谢与DNA损伤影响肿瘤耐药性的机理	cstc2019jcyj-zdxmX0033	崔红娟	2019.07-2022.6	80	省部科技计划
69	重庆市粮食主产区镉污染稻田安全利用与高效修复一体化技术研究与产品研发	cstc2017shms-zdyfX0008	魏世强	2017.09-2020.12	50	重庆市科技局重点研发计划
70	山地城市径流与污染物迁移化规律研究	2017YFC0404704-01	黄玉明	2017.06-2021.06	30	科技部重点研发计划子课题项目
71	化学刻蚀法制备高稳定介孔MOFs材料及手性后修饰和不对称催化研究	cx2017007	肖冬荣	2017.11-2020.11	12	省部科技计划
72	不同离子强度下磷脂影响肌球蛋白凝胶特性机制研究	cstc2018jcyjA0939	张宇昊	2018.07-2020.12	10	重庆市基础与前沿项目

73	稳定多阻态的阻变存储器的制备和阻变机理研究	cstc2018jcyjA0261	彭小燕	2018.07-2021.06	10	重庆市自然科学基金面上项目
74	基于即用型气凝胶@纸基芯片的黑色素瘤仿生模型基础研究	cstc2019jcyj-msxmX0211	余玲	2018.07-2021.06	10	重庆市自然科学基金面上项目
75	局域表面等离子体共振光散射技术在癌症标志物的灵敏、多组分分析中的应用	cstc2019jcyj-msxmX0279	王健	2019.07-2021.06	10	重庆市自然科学基金面上项目
76	医用纸基微流控芯片用于精子活性的快速测定和分离纯化	cstc2018jscx-msybX0078	薛鹏	2018.07-2020.06	10	重庆市自然科学基金面上项目
77	基于梯度磁响应和荧光响应的多种病原菌快速分离与药敏分析研究	cstc2019jcyj-msxmX0406	宋尔群	2019.07-2022.06	10	重庆市自然科学基金面上项目
78	高效分子内协同增强电致化学发光肿瘤早期诊断及药物筛选技术研究	cstc2019jcyj-msxmX0225	梁文斌	2019.07-2022.06	10	重庆市自然科学基金面上项目
79	过渡金属磷化物复合氮掺杂碳纳米纤维的构筑及电化学实时检测细胞活性氧的研究	cstc2018jcyjAX0714	包淑娟	2018.06-2021.06	10	重庆市自然科学基金面上项目
80	LAMP-H+诱导i-motif DNA 信号转换构建高灵敏 DNA 电化学生物传感器研究	cstc2018jcyjAX0214	许文菊	2018.07-2021.06	10	重庆市自然科学基金面上项目
81	电致发光材料主-客体间的电荷传输及激发态的理论模拟	cstc2018jcyjAX0004	申伟	2018.08-2021.07	10	重庆市自然科学基金面上项目
82	聚芴类复合物电致化学发光新体系及其在有机磷农药残留检测中的应用	cstc2018jcyjAX0693	陈时洪	2018.07-2021.06	10	省部科技计划
83	基于酶催化和 DNA 信号放大电化学生物传感器研究	cstc2018jcyjAX0085	袁亚利	2018.07-2021.01	10	重庆市科技委员会
84	高稳定介孔MOFs 及二维MOLs 的后修饰及其应用于电致化学发光传感器研究	cx2018026	肖冬荣	2018.11-2021.11	8	省部科技计划
85	经皮递送的功能化黑磷纳米片在皮肤浅表性肿瘤诊疗中的应用	cx2018081	薛鹏	2019.01-2020.01	5	重庆市自然科学基金面上项目
86	重庆道地药材化学成分库关键技术研究与应用	cstc2017shmsA130079	陈敏	2017.06-2020.06	20	重庆市社会事业与民生保障科技创新专项
87	基于模拟酶催化放大电化学生物传感器用于环境水样中重金属离子检测研究	CY190238	袁亚利	2019.11-	1.5	重庆市教委
88	关于提高免(公)费师范生教育硕士培养质量的探索-以学科教学(化学)专业为例	yjg193026	陈时洪	2019.07-2022.06	1	教改项目
89	生物传感与纳米医药	XDJK2020TY001	李春梅	2020.01-2022.12	90	2020年中央高校基本业务费人才团队项目(优青)
90	人才团队项目(优青)-电化学/光致电化学生物传感器研究	XDJK2020TY002	袁亚利	2020.01-2022.12	80	中央高校基本科研业务费专项
91	基于演化博弈的无线传感器网络分布式信息安全策略	XDJK2020B034	陈枫	2020.01-2021.12	20	中央高校重点
92	光学信号放大体系的构建及生化分析应用	XDJK2019TY003	甄淑君	2019.09-2022.06	100	中央高校基本科研业务费人才团队项目
93	基于多功能纳米材料及 DNA 信号放大光致电化学传感器研究	XDJK2019B022	袁亚利	2019.03-2021.12	20	西南大学基本科研业务费专项

94	纳米过渡金属氮（磷，硫）化物的有效固定与高效析氢	XDJK2019A A002	包淑娟	2019.01- 2021.12	20	中央高校基本 业务费
95	基于STT效应的多层膜忆阻器的阻变机理研究	XDJK2018C0 24	彭小燕	2018.04- 2020.12	10	西南大学基本 科研业务费专 项基金项目一 般项目
96	高性能储能材料及制品的实验优化及其应用	2020001	陈久存	2020.01- 2020.12	330	横向合作
97	双羟萘酸噻嘧啶注射液的药学研究	2020022	罗雷	2020.01- 2023.01	90	技术开发
98	微生物来源产物生产菌种的改造	2020052	陆军	2020.06- 2024.06	80	横向合作
99	花椒镇痛、抗炎活性成分及作用机制研究	BA202000331	陈敏	2020.06- 2020.10	58.5	横向合作
100	Ivium Compact- LED 光电化学测试分析系统的改进研究	2020039	钟霞	2020.06- 2021.06	50	横向合作
101	高灵敏即时检测器件的开发及其在重大传染疾病诊断中的应用	ETPHI-K-03	刘英帅	2020.09- 2021.12	2	横向项目
102	联合开发孟布酮注射液及申报新兽药证书	2018040	罗雷	2018.03- 2028.03	180	技术开发
103	联合开发孟布酮粉及申报新兽药证书	2018041	罗雷	2018.03- 2028.03	100	技术开发
104	高分子纳米药物制剂的研发及工艺放大	2020030	许志刚	2019.12- 2022.11	82	横向合作
105	成都新亨新兽药孟布酮注射液的研究开发	2015012	罗雷	2015.01- 2026.12	80	技术开发
106	瑞普生物新兽药孟布酮注射液的研究开发	2015021	罗雷	2015.02- 2026.12	80	技术开发
107	重庆百乐新兽药孟布酮注射液的研究开发	2015010	罗雷	2015.01- 2026.12	80	技术开发
108	成都新亨新兽药孟布酮粉的研究开发	2015013	罗雷	2015.01- 2026.12	40	技术开发
109	重庆百乐新兽药孟布酮粉的研究开发	2015011	罗雷	2015.01- 2026.12	40	技术开发
110	瑞普生物新兽药孟布酮粉的研究开发	2015022	罗雷	2015.02- 2026.12	40	技术开发
111	非泼罗尼二氯苯醚菊酯滴剂（金福来恩）防治犬跳蚤、蜱感染及预防蚊虫叮咬的临床验证试验	24402-19-E-0 02	胥辉豪	2019-202 1	35	横向合作
112	新型塑料模板成型工艺研究	F2019209	谭克俊	2019.12- 2020.12	5	横向项目
113	细菌富集磁珠的制备工艺及其性能研究		付志锋	2019.12- 2020.11	10	横向合作
114	龙翔孟布酮残留检测方法验证试验	2019011	罗雷	2019.01- 2020.06	3.1	技术开发



115	瑞普孟布酮残留检测方法研究	2019012	罗雷	2019.01-2020.06	3.1	技术开发
-----	---------------	---------	----	-----------------	-----	------

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
1 共振光谱分析	黄承志	毛诚德、何林、张宇昊
2 光电生化分析	袁若	柴雅琴、卓颖、向云
3 微全分析系统	康跃军	宋尔群、李翀、刘英帅
4 智能分子传感系统与装备	段书凯	胡小方、周广东、彭小燕

#### 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	黄承志	研究人员	男	博士	教授、博导	54	2006-至今
2	毛诚德	其他	男	博士	教授、博导	55	2017-至今
3	何林	研究人员	男	博士	教授、博导	48	2001-至今
4	谭克俊	研究人员	男	博士	教授、博导	51	2006-至今
5	陈敏	研究人员	女	博士	教授、博导	44	2010-至今
6	张宇昊	研究人员	男	博士	教授、博导	41	2017-至今
7	魏世强	研究人员	男	博士	教授、博导	57	2000-至今
8	李原芳	研究人员	女	硕士	教授、硕导	55	2006-至今
9	胡小莉	研究人员	女	硕士	教授、硕导	56	2006-至今
10	王健	研究人员	女	博士	教授、硕导	38	2013-至今
11	甄淑君	研究人员	女	博士	副教授、硕导	36	2012-至今
12	任巧	研究人员	女	博士	副教授、硕导	31	2017-至今
13	李春梅	研究人员	女	博士	副教授、硕导	35	2016-至今
14	邹鸿雁	研究人员	女	博士	副教授、硕导	37	2016-至今
15	刘慧	研究人员	女	博士	副教授、硕导	41	2017-至今
16	高鹏飞	研究人员	男	博士	副教授、硕导	32	2017-至今

序号	姓名	类型	性别	学位	职称	年龄	在实验室工作年限
17	周骏	研究人员	男	博士	副教授、硕导	42	2017-至今
18	罗雷	研究人员	男	博士	副教授、硕导	35	2017-至今
19	詹蕾	研究人员	女	博士	讲师	33	2020-至今
20	刘晴晴	研究人员	女	博士	教授、硕导	30	2017-至今
21	袁若	研究人员	男	博士	教授、博导	56	2006-至今
22	陈新平	研究人员	男	博士	教授、博导	50	2017-至今
23	林敏	研究人员	男	博士	教授、博导	53	2017-至今
24	向云	研究人员	男	博士	教授、博导	42	2011-至今
25	卓颖	研究人员	女	博士	教授、博导	39	2009-至今
26	柴雅琴	研究人员	女	博士	教授、博导	58	1999-至今
27	肖冬荣	研究人员	男	博士	教授、博导	40	2017-至今
28	傅英姿	研究人员	女	博士	教授、博导	51	2009-至今
29	陈时洪	研究人员	女	博士	教授、博导	48	2006-至今
30	许文菊	研究人员	女	博士	教授、博导	52	2017-至今
31	李航	研究人员	男	博士	教授、博导	57	2000-至今
32	黄玉明	研究人员	男	博士	教授、博导	55	2000-至今
33	王定勇	研究人员	男	博士	教授、博导	56	2001-至今
34	杨骏	研究人员	男	博士	教授、硕导	38	2012-至今
35	杨霞	研究人员	女	博士	教授、硕导	36	2017-至今
36	梁文斌	研究人员	男	博士	教授、硕导	37	2017-至今
37	袁亚利	研究人员	女	博士	教授、硕导	33	2017-至今
38	魏沙平	研究人员	男	博士	副教授、硕导	55	2017-至今
39	刘红艳	研究人员	女	博士	副教授、硕导	33	2017-至今
40	王海军	研究人员	男	博士	副教授、硕导	33	2017-至今
41	钟霞	研究人员	女	博士	正高级实验师	40	2017-至今
42	江韬	研究人员	男	博士	副研究员	35	2012-至今
43	康跃军	研究人员	男	博士	教授、博导	42	2016-至今
44	李长明	研究人员	男	博士	教授、博导	74	2009-至今
45	张善勇	研究人员	男	博士	教授、博导	65	2018-至今

序号	姓名	类型	性别	学位	职称	年龄	在实验室工作年限
46	刘爱群	研究人员	男	博士	教授、博导		2018-至今
47	郭鸣明	研究人员	男	博士	教授、博导	56	2018-至今
48	宋尔群	研究人员	女	博士	教授、博导	38	2009-至今
49	李翀	研究人员	男	博士	教授、博导	36	2010-至今
50	付志锋	研究人员	男	博士	教授、博导	41	2009-至今
51	徐茂文	研究人员	男	博士	教授、博导	45	2017-至今
52	胡卫华	研究人员	男	博士	教授、博导	40	2011-至今
53	包淑娟	研究人员	女	博士	教授、博导	45	2017-至今
54	陆军	研究人员	男	博士	教授、硕导	48	2017-至今
55	左华	研究人员	女	博士	教授、硕导	41	2017-至今
56	张漩	研究人员	男	博士	副教授、硕导	30	2017-至今
57	刘英帅	研究人员	男	博士	教授、博导	39	2018-至今
58	陈久存	研究人员	男	博士	副教授、硕导	40	2018-至今
59	许志刚	研究人员	男	博士	副教授、硕导	34	2018-至今
60	刘辉	研究人员	男	博士	副教授、硕导	34	2018-至今
61	刘婧	研究人员	女	博士	副教授、硕导	29	2019-至今
62	王斌	研究人员	男	博士	讲师	49	2018-至今
63	段书凯	研究人员	男	博士	教授、博导	47	2009-至今
64	李明	研究人员	男	博士	教授、博导	63	2000-至今
65	李念兵	研究人员	男	博士	教授、博导	53	2003-至今
66	何荣幸	研究人员	男	博士	教授、博导	45	2006-至今
67	崔红娟	研究人员	女	博士	教授、博导	50	2010-至今
68	鲁志松	研究人员	男	博士	教授、博导	40	2011-至今
69	徐立群	研究人员	男	博士	教授、博导	33	2015-至今
70	余玲	研究人员	女	博士	教授、博导	42	2012-至今
71	罗红群	研究人员	女	博士	教授、博导	54	1998-至今
72	陈枫	研究人员	男	博士	教授、硕导	37	2014-至今
73	周广东	研究人员	男	博士	教授、硕导	35	2020-至今
74	胡小方	研究人员	女	博士	副教授、硕导	36	2015-至今

序号	姓名	类型	性别	学位	职称	年龄	在实验室工作年限
75	闫嘉	研究人员	男	博士	副教授、硕导	36	2014-至今
76	彭小燕	研究人员	女	博士	副教授、硕导	39	2016-至今
77	胥辉豪	研究人员	男	博士在读	实验师	36	2012-至今
78	乔琰	研究人员	女	博士	副教授、硕导	40	2016-至今
79	申伟	研究人员	男	博士	副教授、硕导	46	2009-至今
80	薛鹏	研究人员	男	博士	副教授、硕导	34	2011-至今
81	褚金	研究人员	男	博士	副教授	39	2020-至今
82	李帮林	研究人员	男	博士	副教授	29	2019-至今
83	刘小锐	研究人员	男	博士	副教授、硕导	32	2017-至今
84	宋思齐	管理人员	女	学士		26	2018-至今

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	常园园	博士后	女	31	无	中国	化学化工学院	2019.06-2021.06
2	戚钰若	博士后	女	30	无	中国	材料与能源学院	2019.09-至今
3	Muhammad K. Aslam	博士后	男	31	无	巴基斯坦	材料与能源学院	2019.11-至今
4	欧阳辉	博士后	男	30	无	中国	西南大学药学院	2018.01-2021.01
5	张小婷	博士后	女	27	无	中国	资源环境学院	2019.06-2021.06
6	周莹	博士后	女	30	无	中国	化学化工学院	2019.06-2021.06
7	Muhammad Nadeem Abbas	博士后	男	38	中级	巴基斯坦	家蚕基因组生物学国家重点实验室	2018-至今
8	Saima Kausar	博士后	女	33	中级	巴基斯坦	家蚕基因组生物学国家重点实验室	2018-至今
9	祝顺琴	博士后	女	39	副教授	中国	生命科学学院	2015-至今
10	唐宜轩	博士后	男	29	无	中国	西南大学	2019.09-2021.09

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。

本实验室聚焦长江上游动植物育种基因及蛋白组分析和环境污染物监测的国家重大需求，坚持探索创新，突破关键技术瓶颈，建立共振光谱分析、光电传感新方法和新原理，并设计开发微全分析系统，用于快速、灵敏智能分子传感系统与装备的研发，为种质育种优良化和环境安全提供理论及技术支持。重点实验室的建设提高了我校的科研水平，促进了化学、材料、环境、生物、人工智能等多学科的交叉融合与创新，学科布局更加优化，学科内涵进一步得到了凝练。本实验室新增国家优青项目资助1人，重庆市英才计划“优秀科学家”1人、“青年拔尖人才”1人，推动了实验室人才梯队建设。此外，实验室通过邀请清华大学、北京大学、厦门大学、南开大学、武汉大学等全国知名院校专家来校学术交流，选派青年教师赴香港理工大学访学交流等多种形式，加强学术合作与交流，推动化学、材料、环境、生物、人工智能等学科交叉与化学生物学等新兴学科的建设。

### 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。

实验室以人才培养为根本、以科学研究为抓手，不断提高人才培养质量，教学任务完成情况如下：

➤ 主讲课程：

生物材料学、生物芯片、药物分析、应用化学、分析化学、药理学、仪器分析、物理化学、土壤化学、无机及分析化学、材料进展、药学进展、环境科学与工程进展、环境分析技术、分离科学、药剂学、结构化学、量子化学、分子光谱与光化学、环境学概论、环境科学与工程前沿、无机化学、体内药物分析、细胞生物学、电极过程动力学、生物芯片技术、现代信号处理、高等环境化学、干细胞生物学、人工智能导论、有机化学等。

➤ 编写教材：

- 袁亚利 西南师范大学出版社出版“十三五”规划教材《有机化学实验》

➤ 教改项目：

- 何荣幸 重庆市重点教改项目《基于“三于”理念的化学类研究生创新能力培养体系构建》
- 陈枫 西南大学教改项目《新工科背景下的人工智能学科国际化教学研究》
- 陈时洪 教改项目《关于提高免（公）费师范生教育硕士培养质量的探索-

以学科教学（化学）专业为例》

➤ 教学成果：

- 柴雅琴 《涉及高危综合实验—二维纳米材料的制备和表征》入选首批国家级一流本科课程
- 陈敏 《药物分析学》入选重庆市一流课程

### 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。

人才建设是推动实验室发展的重要力量，为了加快实验室的发展，提升研究能力和在国际上的地位，实验室始终坚持以人才培养为根本、以科学研究为抓手，不断提高人才培养质量：（1）坚持人才培养方向，即解决明确培养谁、为谁培养、培养来做什么的问题。把立德、树人作为教育的根本任务，全面实施素质教育，从而培养德智体全面发展的高级人才；（2）坚持创新思维培养，即解决如何培养的问题。以创新为第一要务，掌握坚实理论基础和相关学科科学技术，有国际化视野、创新能力强的复合型人才，支持研究生申请各级科研项目。提倡并选派研究生前往国内外其它高校联合培养，开阔了研究生学术视野，极大促进了科研学术的国际国内交流；

（3）多学科协同培养，即解决复合型人才培养问题。实验室利用多学科（化学、药学、材料学等）交叉的特点，积极开展跨学科的人才培养，不同实验室间仪器设备开放共享、实验技能互训。目前，实验室与西南医院、美国加州大学河滨分校、陆军军医大学、重庆医科大学等培养跨院校、跨专业研究生 9 名。引进多名博士后从事研究工作，分别属于化学与化工学院、药学院、材料与能源学院、资源环境学院，加强了学院间的交流合作，促进了化学、材料、环境、生物、人工智能等多学科的交叉融合与创新。两篇硕士毕业论文被评为“重庆市优秀硕士毕业论文”，学生参赛获第六届中国“互联网+大学生创新创业大赛”高教赛道国赛银奖 1 项、挑战杯“重庆市金奖”2 项、2020 西部纳米技术创新创业大赛暨第六届全国“纳米之星”大赛西部赛区选拔赛竞赛一等奖 4 项，2020 年重庆市 TI 杯大学生电子设计竞赛一等奖 1 项等。

## (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. Muhammad Kashif Aslam, Ieuan D. Seymour, Naman Katyal, Sha Li, Tingting Yang, Shujuan Bao, Maowen Xu. Metal chalcogenide hollow polar bipyramid prisms as efficient sulfur hosts for Na-S batteries. *Nat. Commun.* **2020**, 11, 5242.(标注新实验室)
2. Zhongwei Jiang, Yangchun Zou, Tingting Zhao, Shujun Zhen, Yuanfang Li,\* and Chengzhi Huang\*. Controllable Synthesis of Porphyrin-Based 2D Lanthanide Metal-Organic Frameworks with Thickness- and Metal-Node-Dependent Photocatalytic Performance. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2020**, 59, 3300-3306.(标注新实验室)
3. Xiaolong Zhang, Zhehan Yang, Yuanyuan Chang, Di Liu, Yunrui Li, Yaqin Chai\*, Ying Zhuo, Ruo Yuan\*. Programmable Mismatch-Fueled High-Efficiency DNA Signal Converter. *Chem. Sci.* **2020**, 11, 148-153.(标注旧实验室)

## (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	分论坛口头报告	陈飞越	硕士	第四届亚洲人工智能技术大会/中国人工智能学会	闫嘉
2	到场参会	黄天蓓	硕士	第二届先进储能材料与器件国际研讨会, 重庆大学	徐茂文
3	到场参会	樊童欣	硕士	第二届先进储能材料与器件国际研讨会, 重庆大学	徐茂文

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。

本年度开放课题拟延迟至 2021 年度实施, 设置开放课题 4 项, 每项 2 万元。

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

注: 职称一栏, 请在在职人员填写职称, 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	发光分析与分子传感发展研讨会	西南大学化学化工学院	袁若	2020.10.29 -2020.10.30	约 120 人	地区性
2	第三届华西药理学论坛暨西部药学院院长论坛	西南大学、重庆药学会	胡昌华、秦勇、付志锋	2020.11.13 -2020.11.15	约 180 人	地区性

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。

### 邀请专家来校交流：

- 2020 年 6 月 18 日举办特邀视频学术报告会：
  - 东北大学 王建华教授 《等离子体质谱（单）细胞分析的研究》
  - 中国科技大学/东南大学 梁高林教授 《细胞内的 CBT-Cys 点击反应放大成像信号》
- 2020 年 7 月 6 日举办特邀视频学术报告会：
  - 清华学 李景虹院士 《纳米生物分析化学与生物治疗》
- 2020 年 8 月 6 日举办特邀视频学术报告会：
  - 中国科学院长春应化所 姜秀娥教授 《生物膜相互作用的分析及应用》
  - 武汉大学 刘志洪教授 《面向脑科学研究的近红外光学探针》
  - 东南大学 张袁健教授 《氮化碳结构调控与光电分析应用》
- 2020 年 9 月 11 日  
长沙理工大学 杨荣华教授 《细胞自助信号放大与荧光成像》
- 2020 年 10 月 30 日
  - 湖南大学 张晓兵教授 《荧光探针性能调控与生物成像应用》
  - 中科院化学所 王铁教授 《基于纳米组装的分析检测》
  - 华南大学 袁荃教授 《长余辉纳米发光材料控制合成及生物医学应用》
  - 厦门大学 杨朝勇教授 《肠道菌群荧光成像分析》
  - 南开大学 邵学广教授 《温控近红外光谱与水光谱组学》
  - 清华大学 张四纯教授 《铈配合物荧光寿命探针细胞成像分析》
  - 北京大学 赵美萍教授 《纳米孔蛋白酶与核酸的非经典相互作用及其荧光传感分析应用》



- 汪海林教授 《核酸修饰分析与表观遗传》
- 2020年11月24日
  - 杨黄浩 《纳米晶闪烁体与X射线发光分析新方法》
  - 宋继彬 《活体测量成像分析》
- 2020年12月24日
  - 赵永席 《单细胞核酸编码分析》

#### 实验室成员参加国际国内会议：

- 袁若教授、黄承志教授、卓颖教授、袁亚利教授、杨霞教授、许文菊教授 2020年10月参加第21届全国分子光谱学学术会议暨2020年光谱年会，袁若教授、卓颖教授受邀作报告
- 黄承志教授、王健教授 2020年11月参加第十届全国药物分析大会
- 袁若教授、陈时洪教授、卓颖教授、梁文斌教授、袁亚利教授、胡卫华教授 2020年11月参加第十四届全国电分析化学学术会议，袁若教授作会议主持，卓颖教授在主会场做受邀报告，袁亚利教授、胡卫华教授在分会场做受邀报告
- 袁若教授 2020年12月西华师范大学作邀请报告
- 康跃军教授 2020年11月参加2020年中国POCT年会（重庆）并作邀请报告“POCT助力后疫情时代的慢病管理”
- 康跃军教授 2020年8月参加创之声第五届中国实验医学大会（江西南昌）并作邀请报告“多参数POCT技术与产品的转化与思考”
- 许志刚副教授参加2020年微纳米技术与医疗健康创新大会（厦门）
- 张宇昊教授 2020年11月参加第二届全国食品生物技术大会（广州）并作邀请报告“加工条件对明胶溶解和两亲性的影响”
- 张宇昊教授 2020年10月参加2020年动物源食品科学与人类健康国际研讨（西宁）并作邀请报告“基于明胶共价交联的创新应用”
- 张宇昊教授 2020年12月参加2020年粮食安全与产业科技创新国际论坛（武汉）并作“粮食安全中的隐蔽型真菌毒素及其检测技术”会议主持
- 徐茂文教授 2020年11月参加第二届重庆材料大会，并作邀请报告
- 付志锋教授参加由西南大学、重庆药学会举办的第三届华西药理学论坛暨西部药学院院长论坛并作邀请报告
- 胥辉豪老师 2020年8月参加中国畜牧兽医学会小动物医学分会主办的中国畜牧兽医学会小动物医学分会第十四届学术交流大会暨2020年中国小动物医学大会

#### (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。

实验室坚持面向中学传播科学知识，在重庆市普通高中内选拔具有创造性潜质且学有余力的高中学生，让其利用实践活动课程时间和节假日，进入重点实验室进行课题研究。将知识传授与学生创新能力培养相融合，对青少年创新能力培养以及学科的发展都有深远的意义。目前，重庆市 2020 年度中小学创新人才工程项目获批 3 项。此外，袁亚利教授带领的重庆市朝阳中学学生所完成的雏鹰计划项目成果获第 35 届重庆市青少年创新大赛“二等奖”；陈时洪教授带领的重庆市第八中学校学生所完成的雏鹰计划项目成果获第 35 届重庆市青少年创新大赛“三等奖”。

## 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	谭蔚泓	男	院士	60	湖南大学/中国科学院肿瘤与基础医学研究所	否
2	李景虹	男	院士	54	清华大学	否
3	樊春海	男	院士	46	上海交通大学	否
4	王建华	男	教授	57	东北大学	否
5	毛兰群	男	研究员	52	中国科学院化学研究所	否
6	田阳	女	教授	51	华东师范大学	否
7	江云宝	男	教授	58	厦门大学	否
8	严秀平	男	教授	58	江南大学	否
9	杨黄浩	男	教授	45	福州大学	否
10	张晓兵	男	教授	49	湖南大学	否
11	张新荣	男	教授	63	清华大学	否
12	邵元华	男	教授	57	北京大学	否
13	林金明	男	教授	56	清华大学	否
14	庞代文	男	教授	58	南开大学	否
15	侯贤灯	男	教授	57	四川大学	否
16	徐静娟	女	教授	51	南京大学	否
17	逯乐慧	男	研究员	47	中国科学院长春应用化学研究所	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。

因新冠疫情原因，本年学术委员会会议推迟为 2021 年 3 月召开

## (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。

西南大学是教育部“211 工程”建设高校，为实验室的建设和发展提供了全方位的支持与保障。学校及相关学院根据实验室科技发展规划的需求，在政策上给予较大倾斜。学校各类公用平台为实验室开展多学科交叉研究提供了有力的硬件支撑。实验室现有面积约为 4200 平方米，实验室科研场所和仪器设备基本能满足研究的需要。在配套设施方面，西南大学已建立分析测试中心及大型仪器设备共享、开放信息平台，为实验室建设提供了多台国际先进的大型仪器设备。学校自 2020 年起至今拨款 98 万元实验室建设运行费，学校一流学科也为实验室部分成员提供了科研经费支持。另外中央高校基金项目也为青年科研人员提供了支持，获得中央高校基金人才团队项目（优青）3 项，共 270 万。

## 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。

透射电镜年使用 1600 小时

扫描电镜年使用 1800 小时

原子力显微镜年使用 1700 小时

圆二色光谱仪年使用 460 小时

荧光光谱仪年使用 1100 小时

荧光共聚焦显微镜 150 小时

拉曼光谱仪：450 小时

暗场成像系统：210 小时

## 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。

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。)

依托单位负责人签字：

(单位公章)

年 月 日