

批准立项年份	2011
通过验收年份	2015

## 教育部重点实验室年度报告

( 2018 年 1 月—— 2018 年 12 月 )

实验室名称: 工业生物催化教育部重点实验室

实验室主任: 刘铮

实验室联系人/联系电话: 邢新会/010-62794771,1390132486

E-mail 地址: xhxing@tsinghua.edu.cn

依托单位名称: 清华大学

依托单位联系人/联系电话:

2019 年 5 月 27 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>		工业生物催化教育部重点实验室				
<b>研究方向</b> (据实增删)		研究方向 1	生物催化剂技术与理论			
		研究方向 2	生物催化过程工程			
		研究方向 3	工业生物催化系统集成			
<b>实验室主任</b>	姓名	刘铮	研究方向	生物催化过程工程		
	出生日期	1964 年 6 月	职称	教授	任职时间	2012 年至今 (7 年)
<b>实验室副主任</b> (据实增删)	姓名	邢新会	研究方向	生物催化剂技术与理论		
	出生日期	1963 年 11 月	职称	教授	任职时间	2012 年至今 (7 年)
<b>学术委员会主任</b>	姓名	欧阳平凯	研究方向	生物化学工程		
	出生日期	1945	职称	院士	任职时间	2015 年至今 (4 年)
<b>研究水平与贡献</b>	论文与专著	发表论文	SCI	37 篇	EI	12 篇
		科技专著	国内出版	0 部	国外出版	1 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	1454 万元	纵向经费	711 万元	横向经费	743 万元
	发明专利与成果转化	发明专利	申请数	14 项	授权数	12 项
		成果转化	转化数	5 项	转化总经费	2170 万元
	标准与规范	国家标准		0 项	行业/地方标准	0 项
<b>研究队伍建设</b>	科技人才	实验室固定人员	32 人	实验室流动人员	20 人	
		院士	0 人	千人计划	长期 1 人 短期 0 人	

		长江学者	特聘 3 人 讲座 1 人	国家杰出青年基金	1 人		
		青年长江	0 人	国家优秀青年基金	2 人		
		青年千人计划	1 人	其他国家、省部级人才计划	1 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)	<b>姓名</b>	<b>任职机构或组织</b>		<b>职务</b>		
		陈国强	Journal of Biotechnology		副主编		
		陈国强	Microbial Cell Factories		副主编		
		邢新会	Journal of Bioscience and Bioengineering		主编		
		邢新会	Biochemical Engineering Journal		副主编		
		邢新会	日本筑波大学		客座教授		
戈钧	RSC Adv		副主编				
访问学者	国内	1 人	国外	0 人			
博士后	本年度进站博士后	2 人	本年度出站博士后	7 人			
学科发展与人才培养	依托学科 (据实增删)	学科 1	生物化工	学科 2	发酵工程	学科 3	微生物学
	研究生培养	在读博士生		75 人	在读硕士生		50 人
	承担本科课程	490 学时			承担研究生课程		496 学时
	大专院校教材	部					
开放与运行管理	承办学术会议	国际	1 次	国内 (含港澳台)	0 次		
	年度新增国际合作项目			2 项			
	实验室面积	3500 M <sup>2</sup>	实验室网址	<a href="http://wzpt.cic.tsinghua.edu.cn/publish/ibc/index.html">http://wzpt.cic.tsinghua.edu.cn/publish/ibc/index.html</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。

#### 一.生物催化剂技术与理论方向

**微生物细胞工厂构建研究**获得多项新进展：①开展基于新酶挖掘用于代谢途径优化的新方法研究，基于生物信息学方法快速挖掘自然界中不同辅酶特异性的氧化还原酶，基于这一方法对赖氨酸合成过程的辅酶平衡进行了系统的研究，有效提高了赖氨酸的产量并降低氧需求量，相关结果发表在《Metabolic Engineering》上，相关技术有望在氨基酸育种上获得广泛的应用。②合成 1,3-丙二醇的途径和菌株构建：建立了一条无需消耗辅酶 B12 直接转化葡萄糖生产 1,3-丙二醇的生物合成途径，首次在需钠弧菌中构建了 1,3-丙二醇的生物合成途径并进行了系统的优化，对代谢过程进行了深入的研究及分析，实现了甘油高效转化生产 1,3-丙二醇的过程，质量得率达到 40%以上。③成功地在红色红球菌中引入高表达重组酶 Che9c60&Che9c91，以线性 DNA 片段为对象，实现了目标基因的快速高效同源重组敲除。该方法可以成功实现超过 10kb 大片段的基因敲除，进一步成功构建了双质粒系统 CRISPR-Cas9 基因组编辑方法，利用该方法实现了多个基因的敲除和替换，首次发现了尿素诱导调控红球菌中脲水合酶表达的正调控蛋白和负调控蛋白。④无芽孢枯草芽孢杆菌的构建：通过芽孢形成过程中不同阶段的调控基因的敲除和突变株的转录组解析，提出了不同的芽孢阻断策略用于合成外源酶、初级代谢产物和次级代谢产物的适用性规律，成功获得了可高产脂肽的无芽孢枯草芽孢杆菌。

**高通量微生物进化技术及装备**进一步发展：在常压室温等离子体 (ARTP) 生物进化育种技术和装备的基础上，进一步完善高通量筛选系统，成功实现基于液滴微流控技术全自动高通量微生物液滴培养系统 (MMC) 的工程机和商业机开发，并实现产业化。所开发的 MMC 具有括：高通量、自动传代、化学因子梯度添加、在线检测液滴光谱、微生物分选等。

**微生物组学基础研究**大规模推进：①结合大肠杆菌全基因组范围的 sgRNA 文库和 CRISPRi 基因敲低技术，利用高通量微生物进化技术，对大肠杆菌一系列重要基因组学问题开展了大规模研究，对必需基因筛选结果中和已知数据库不吻合的部分基因进行了进一步实验验证，更新了对于该模式微生物必需基因的认识；通过对于大肠杆菌全基因组范围内对于糠醛和异丁醇耐受性图谱的定量分析，发现了诸多已知和未知的耐受性基因位点，为菌株的工程化改造提供了基础。②在表达 Cas9 的大肠杆菌中高通量筛选了含有六万多个 sgRNA 的文库，获得了一个大规模的 sgRNA 序列-活性关系数据集，基于该数据集，通过将 sgRNA 20 个碱基所组成的序列简化为四百多个代表性特征标签，利用机器学习策略建立了 sgRNA 序列影响其活性的数学模型。该工作获得了迄今为止最大规模的 sgRNA 活性数据集，建立了细菌中第一个利用 sgRNA 序列特征预测其介导 Cas9 切割 DNA 活性的数学模型，为进一步优化基于 CRISPR/Cas9 系统的细菌基因组编辑，以及指导该系统在其他场景下的潜在应用

打下了坚实的基础（模型源代码）。上述研究工作发表在 Nature Communication 上。

**新型纳米催化剂构建和应用快速推进：**在酶-高分子结合物内的金属纳米颗粒复合催化剂构建方面，以脂肪酶-钼为模型体系，通过调控高分子-脂肪酶-钼复合催化剂中金属纳米颗粒的大小，将钼催化剂的适宜催化反应温度向常温区拓展，构建常温催化的人工酶-贵金属复合催化剂，且可实现在有机相反应体系中的高度分散和重复使用，可应用于胺类化合物的化学酶法动态动力学拆分。

**酶催化机制和酶分子改造的计算模拟方法不断创新：**将分子动力学与 Markov 状态模型 (MSM) 相结合，发展了酶催化机制研究的新方法，以碳酸酐酶为模型蛋白，系统研究了反应底物  $\text{CO}_2$  进入碳酸酐酶活性位点，产物碳酸氢根离子离开活性位点的微观过程，通过机器学习过程挖掘出影响碳酸酐酶催化效率的关键氨基酸位点与主要影响因素，该方法的建立为后续新型酶制剂的理性设计提供了基础。将 CA 固载到磁性纳米颗粒上提高了 CA 的热稳定性、有机胺溶液耐受性及胺液对  $\text{CO}_2$  的吸附速率。

**体外无细胞生物催化合成技术研究开端良好：**聚焦于非天然蛋白质的合成，以试图解决生物医药健康领域的关键生物分子合成问题。建立发展便携按需无细胞医药蛋白合成体系，解决其在常温下的稳定性问题，并逐步开展合成疫苗、抗体、多肽等工作。发展非天然磷酸化蛋白质体外无细胞生物合成技术，解决利用磷酸化非天然氨基酸嵌入蛋白质途径 (UNAA) 产品难以进入细胞、细胞毒性高等问题。搭建了基于无细胞体系的 UNAA 嵌入平台，实现对 OTS 元件精准调控，为下一步实现天然磷酸化蛋白质体外无细胞生物合成奠定了基础。

## 二. 生物催化过程工程方向

**多酶级联催化技术不断发展：**提出了一种采用聚电解质优化“一锅法”级联酶催化反应的新方法，将级联酶先偶联到聚阳离子或者聚阴离子电解质上，利用静电吸附形成双酶级联催化体系，利用聚电解质形成有利于酶稳定性和酶活性的微环境，实现高效便捷的一锅法多酶催化 (ChemCatChem, 2018, 10, 5391)；

**气相酶催化取得突破：**提出了一种通过静电组装-沉淀-冻干制备氧化石墨烯-脂肪酶气凝胶 (GO-lipase) 的方法，氧化石墨烯片与酶形成氢键网络，提供酶催化的亲水性微环境并强化了酶结构稳定性，使得酶催化剂在绝干气体中保持与最佳水活度时相近的高催化活力，连续催化 500 小时而活性不变，该方法具有普适性。(Nature Communication 已录用)

**酶法制备生物柴油过程中酶的固定化技术不断创新：**利用有机金属骨架 (MOF) 成功固定化脂肪酶并用于生物柴油的制备研究，通过控制不同孔径的 MOF 材料合成，成功实现了将脂肪酶固定在大孔 MOF 中，酶活回收率显著提高；同时，针对生物柴油制备过程中副产物甘油容易吸附在固定化酶表面的技术难题，进一步他通过疏水性修饰，显著降低了甘油的吸附，经过疏水性修饰的固定化脂肪酶回用稳定性显著提高。

**木质纤维素清洁高效转化过程开发及工业化持续推进。**继续围绕木质纤维素化学和生物转化生产生物燃料和化学品的过程开发和基础原理进行研究，利用传统和现代化工操作和分析方法，结合化工、生物和材料等学科交叉进行木质纤维素清洁和高效转化技术开发以及相关过程的强化、优化和集成。重点围绕木质纤维素的超微结构特性对其生物转化的影响进行分析，从微观、介观和宏观尺度上解析木质纤维素生物转化的多尺度效应及过程强化策略。

基于木质纤维素组分的结构特性和转化特点,深化了温和条件下木质纤维素联产乙醇和电能的新技术,以及直接木质素燃料电池与氧化还原液流电池相耦合的产电-储能新概念。

### 三. 工业生物催化系统集成方向

**酶法制备生物柴油先进技术**进一步发展和完善。完善了酶法工艺对酸化油的高效转化,通过引入碳酸盐预处理工艺,有效解除了无机酸对酶促催化活性的负面影响,显著提高了后续酶促催化性能,大大降低了酶法工艺在转化酸化油时可能失活的技术风险。针对高含硫油脂原料,开发出了水解-酯化两步工艺,可以高效转化硫含量高的低品质油脂进行生物柴油的制备。

**蓝水生物技术合成聚合物 PHA** 相关技术不断完善:首次发现 *H. bluephagenesis* 利用 NADH 代替 NADPH 作为合成 PHB 产生辅因子,发现了缺氧条件下 PHA 产量增加的罕见情况,进而通过增加 NADH/NAD(+)比值,增强氧限制下 PHA 的积累,并使用乙酸为碳源,与葡萄糖一起调节平衡氧化还原状态,使 PHB 增加 94%。调控 *H. bluephagenesis* 氧化还原电位的策略,使 PHA 共聚物在限氧条件下产量增加,同时降低了能耗和工业放大的难度。另一方面,提出了一种可高密度培养的突变株的筛选策略,筛选获得的高密度嗜盐单胞菌 *bluephagenesis* 对乙酸等有毒代谢物的抗性明显增强。发酵釜培养显示,高密度嗜盐单胞菌 *bluephagenesis* 可生长到 90 g/L 细胞干重以上,这将提高为 PHA 的生产效率。

**生物催化合成精细化学品技术的工业应用**取得新突破:在重组红球菌催化丙烯腈合成丙烯酰胺技术方面,获得了副产物为 0 的基因工程红球菌,在提高细胞催化剂稳定性、腈水解酶、环氧化物水解酶高活性和高稳定性表达等方面都取得了重要进展。重组谷氨酸棒杆菌改造高产透明质酸及其产业化应用方面,完成了一系列代谢工程改造,成功获得了一系列重组新菌株,10L 发酵罐中的 HA 产量达到 18.5g/L;重组枯草芽孢杆菌高产脂肽及其在石油开采中的应用方面,通过一系列基因改造策略与发酵条件的耦合,脂肽产量达到 24g/L 的国际最好水平,成功开发了于石油磺酸盐复配进行四元复合驱油的驱油剂配方,界面张力可降到  $10^{-4}$  次方以下,目前正在进行岩芯驱油实验。

**酶在医药和健康领域的应用和集成**不断拓展: ①去抗凝肝素衍生物制备及治疗溃疡性结肠炎方面,筛选出疗效优于目前溃疡性结肠炎临床床首选用药的去抗凝低分子量肝素衍生物,建立了可稳定重复的去抗凝肝素衍生物的化学修饰和酶解组合工艺;肝素治疗肠道炎症新功能的发现引起行业的高度关注,正在准备进行临床试验。②功能多肽挖掘与功能解析研究方面,发现了小麦胚芽-苹果乳酸菌发酵液醇溶多肽能够显著预防溃疡性结肠,建立了发酵醇溶多肽组分的工艺条件,获得了 2 种能够缓解肠粘膜损伤的多肽组分。降尿酸大鲵软骨多肽的功能发现及制备进入产业化,相关技术及成果以专利入股的形式联合成立了生产大鲵软骨多肽制品的专业化转化公司。

本年度发表SCI论文36篇;新申请发明专利14项,获得授权专利12项。具体如下:

论文:

- [1] Wang, T. M.; Guan, C. G.; Guo, J. H.; Liu, B.; Wu, Y. A.; Xie, Z.; Zhang, C.; Xing, X. H., Pooled CRISPR interference screening enables genome-scale functional genomics study in bacteria with superior performance. NATURE COMMUNICATIONS. 2018, 9, 15.

- [2] Yong, You; Su, Rui; Liu, Xuerun; Xu, Weina; Zhang, Yifei; Wang, Rui; Ouyang, Pingkai; Wu, Jianzhong; Ge, Jun; Liu, Zheng. Lectin corona enhances enzymatic catalysis on the surface of magnetic nanoparticles. *BIOCHEMICAL ENGINEERING JOURNAL*.129:26-32;2018
- [3] Wang, Kaidong; Huang, Ke; Jiang, Guoqiang. Enhanced removal of aqueous acetaminophen by a laccase-catalyzed oxidative coupling reaction under a dual-pH optimization strategy. *SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT*. 616:1270-1278;2018
- [4] Hu, Yang; Wang, Lihui; Shen, Jie; Jiang, Guoqiang; Kan, Chengyou. Preparation and characterization of porous cationic poly[styrene-co-(N,N-dimethylaminoethyl methacrylate)] nanoparticles and their adsorption of heavy metal ions in water. *POLYMER INTERNATIONAL*.67 (5): 535-543;2018
- [5] Xu, Weina; Wang, Zheyu; Chen, Gong; Fu, Zhongwang; Jiang, Guoqiang; Chen, Jian; Wu, Jianzhong; Liu, Zheng. Accelerating CO<sub>2</sub> Absorption in Aqueous Amine Solutions at High Temperature with Carbonic Anhydrase in Magnetic Nanogels. *CATALYSIS LETTERS*.148(7): 1827-1833;2018
- [6] Wang, Kaidong; Wu, Can; Wang, Feng; Liu, Changming; Yu, Changjun; Jiang, Guoqiang. In-situ insertion of carbon nanotubes into metal-organic frameworks-derived alpha-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> polyhedrons for highly sensitive electrochemical detection of nitrite. *ELECTROCHIMICA ACTA*.285:128-138;2018
- [7] Liang, Xiao; Li, Chenmeng; Wang, Wenya; Li, Qiang. Integrating T7 RNA Polymerase and Its Cognate Transcriptional Units for a Host-Independent and Stable Expression System in Single Plasmid. *ACS SYNTHETIC BIOLOGY*.7(5): 1424-1435;2018
- [8] Chen, Gong; Xu, Weina; Lu, Diannan; Wu, Jianzhong; Liu, Zheng. Markov-state model for CO<sub>2</sub> binding with carbonic anhydrase under confinement. *JOURNAL OF CHEMICAL PHYSICS*.148(3);2018
- [9] Chen, Gong; Lu, Diannan; Wu, Jianzhong; Liu, Zheng. Detachment of HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> from the Active Site of Carbonic Anhydrase: Molecular Dynamics Simulation and Machine Learning. *JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY C*.122(35): 20539-20549;2018
- [10] Zhou, Yikang; Li, Gang; Dong, Junkai; Xing, Xin-hui; Dai, Junbiao; Zhang, Chong. MiYA, an efficient machine-learning workflow in conjunction with the YeastFab assembly strategy for combinatorial optimization of heterologous metabolic pathways in *Saccharomyces cerevisiae*. *METABOLIC ENGINEERING*.47:294-302; 2018
- [11] Jiao, Song; Yu, Huimin; Shen, Zhongyao. Core element characterization of *Rhodococcus* promoters and development of a promoter-RBS mini-pool with different activity levels for efficient gene expression. *NEW BIOTECHNOLOGY*.44:41-49;2018
- [12] Wang, Qi; Yu, Huimin; Wang, Miaomiao; Yang, Huan; Shen, Zhongyao. Enhanced biosynthesis and characterization of surfactin isoforms with engineered *Bacillus subtilis* through promoter replacement and *Vitreoscilla* hemoglobin co-expression. *PROCESS BIOCHEMISTRY*.70:36-44;2018
- [13] Wang, Miaomiao; Chen, Jie; Yu, Huimin; Shen, Zhongyao. Improving stress tolerance and cell integrity of *Rhodococcus ruber* by overexpressing small-shock-protein Hsp16 of *Rhodococcus*. *JOURNAL OF INDUSTRIAL MICROBIOLOGY & BIOTECHNOLOGY*.45(10):929-938;2018
- [14] Chen, Yangzi; Jiao, Song; Wang, Miaomiao; Chen, Jie; Yu, Huimin. A novel molecular chaperone GroEL2 from *Rhodococcus ruber* and its fusion chimera with nitrile hydratase for co-enhanced activity and stability. *CHEMICAL ENGINEERING SCIENCE* .192:235-243;2018
- [15] Hu, Yingli; Dai, Lingmei; Liu, Dehua; Du, Wei; Wang, Yujun. Progress & prospect of metal-organic frameworks (MOFs) for enzyme immobilization (enzyme/MOFs). *RENEWABLE & SUSTAINABLE ENERGY REVIEWS*.91:793-801;2018
- [16] Tian, Xingguo; Dai, Lingmei; Liu, Dehua; Du, Wei. Improved lipase-catalyzed methanolysis for biodiesel production by combining in-situ removal of by-product glycerol. *FUEL*.232:45-50;2018
- [17] Ma, Gaojian; Dai, Lingmei; Liu, Dehua; Du, Wei. Lipase-Mediated Selective Methanolysis of Fish Oil for Biodiesel Production and Polyunsaturated Fatty Acid Enrichment. *ENERGY & FUELS*.32(7): 7630-7635;2018
- [18] Hu, Yingli; Dai, Lingmei; Liu, Dehua; Du, Wei. Rationally designing hydrophobic UiO-66 support for the enhanced enzymatic performance of immobilized lipase. *GREEN CHEMISTRY*.20(19): 4500-4506;2018
- [19] Ma, Gaojian; Dai, Lingmei; Liu, Dehua; Du, Wei. A Robust Two-Step Process for the Efficient Conversion of Acidic Soybean Oil for Biodiesel Production. *CATALYSTS*.8(11);2018
- [20] Chen, Yu-An; Zhou, Yan; Qin, Yanlin; Liu, Dehua; Zhao, Xuebing. Evaluation of the action of Tween 20 non-ionic surfactant during enzymatic hydrolysis of lignocellulose: Pretreatment, hydrolysis conditions and lignin structure. *BIORESOURCE TECHNOLOGY*.269:329-338;2018
- [21] Li, Tian; Liu, Nan; Ou, Xianjin; Zhao, Xuebing; Qi, Feng; Huang, Jianzhong; Liu, Dehua. Visualizing cellulase adsorption and quantitatively determining cellulose accessibility with an updated fungal cellulose-binding module-based fluorescent probe protein. *BIOTECHNOLOGY FOR BIOFUELS*.11;2018
- [22] Cui, Xingkai; Zhao, Xuebing; Liu, Dehua. A novel route for the flexible preparation of hydrocarbon jet fuels

- from biomass-based platform chemicals: a case of using furfural and 2,3-butanediol as feedstocks. GREEN CHEMISTRY. 20(9):2018-2026;2018
- [23] Zhao, Xuebing; Wu, Ruchun; Liu, Dehua. Evaluation of the mass transfer effects on delignification kinetics of atmospheric acetic acid fractionation of sugarcane bagasse with a shrinking-layer model. BIORESOURCE TECHNOLOGY.261:52-61;2018
- [24] Yan, Xin; Zhao, Xuebing; Ma, Gaojian; Dai, Lingmei; Du, Wei; Liu, Dehua. Enzymatic ethanolysis of fish oil for selective concentration of polyunsaturated fatty acids (PUFAs) with flexible production of corresponding glycerides and ethyl esters. JOURNAL OF CHEMICAL TECHNOLOGY AND BIOTECHNOLOGY. 93(8): 2399-2405;2018
- [25] Zhao, Xuebing; Wen, Jialong; Chen, Hongmei; Liu, Dehua. The fate of lignin during atmospheric acetic acid pretreatment of sugarcane bagasse and the impacts on cellulose enzymatic hydrolyzability for bioethanol production.128:200-209;2018
- [26] Deviany ; Liang, YX ; Jiang, GQ ; Lu, DN ; Liu, Z. Magnetic Multienzyme Nanoparticles Catalyzed Degradation of Aqueous Tributyltin. CATALYSIS LETTERS. 148(12) : 3732-3740;2018
- [27] Yan, YS; Lu, Y ; Liu, XN ; Zhang, Y; Chen, JH. pH-Driven Precise Control of Hybridization Reaction Kinetics for Rapid DNA Assay. CHEMISTRYSELECT.3(38):10646-10650;2018
- [28] Wang, KD ; Wu, C; Wang, F ; Jiang, GQ. MOF-Derived CoPx Nanoparticles Embedded in Nitrogen-Doped Porous Carbon Polyhedrons for Nanomolar Sensing of p-Nitrophenol. ACS APPLIED NANO MATERIALS. 1(10): 5843-5853;2018
- [29] Xiao, YB; He, X; Ma, Q; Lu, Y ; Bai, F; Dai, JB ; Wu, QY. Photosynthetic Accumulation of Lutein in Auxenochlorella protothecoides after Heterotrophic Growth. MARINE DRUGS. 16(8);2018
- [30] Luo, ZQ; Wang, LH ; Wang, Y ; Zhang, WM; Guo, YK; Shen, Y; Jiang, LH ; Wu, QY ; Zhang, C; Cai, YZ . Identifying and characterizing SCRaMbLEd synthetic yeast using ReSCuES. NATURE COMMUNICATIONS.9;2018
- [31] Hou, Sha; Qin, Qin; Dai, Junbiao. Wicket: A Versatile Tool for the Integration and Optimization of Exogenous Pathways in Saccharomyces cerevisiae. ACS SYNTHETIC BIOLOGY. 7(3): 782-788;2018
- [32] Sajid, M; Zhao, XB ; Liu, DH. Production of 2,5-furandicarboxylic acid (FDCA) from 5-hydroxymethylfurfural (HMF): recent progress focusing on the chemical-catalytic routes. RSC publishing. ;2018
- [33] Wang, WY ; Li, YWB ; Wang, YQ ; Shi, C ; Li, CM; Li, Q; Linhardt, RJ. Bacteriophage T7 transcription system: an enabling tool in synthetic biology. BIOTECHNOLOGY ADVANCES.36(8): 2129-2137 ;2018
- [34] Zhou, YK ; Fang, MY; Li, G ; Zhang, C ; Xing, XH. Enhanced Production of Crude Violacein from Glucose in Escherichia coli by Overexpression of Rate-Limiting Key Enzyme(S) Involved in Violacein Biosynthesis. APPLIED BIOCHEMISTRY AND BIOTECHNOLOGY.186(4): 909-916 ;2018
- [35] Liu, L ; Ma, GJ ; Zeng, M ; Du, W; Yuan, JY. Renewable boronic acid affiliated glycerol nano-adsorbents for recycling enzymatic catalyst in biodiesel fuel production. CHEMICAL COMMUNICATIONS.54(88): 12475-12478;2018
- [36] Li, TY ; Chen, XQ ; Cai, YZ ; Dai, JB. Artificial Protein Scaffold System (AProSS): An efficient method to optimize exogenous metabolic pathways in Saccharomyces cerevisiae. METABOLIC ENGINEERING. 49: 13-20;2018
- [37] Bai Yunxiu; Cao Xun; Ge Jun . Advances in enzyme-polymer conjugates and enzyme-inorganic crystal composites. CHINESE JOURNAL OF BIOPROCESS ENGINEERING.16(1): 12-18 ;2018

#### 获得授权的专利:

- [1] 邢新会;黄子亮;张翀; CN104693270B 授权日期 2018.10.16
- [2] 邢新会;方明月;张翀; CN104694448B 授权日期 2018.08.03
- [3] 邢新会 ; 黄子亮 ; 张翀 ; CN104693270B 授权日期 2018.10.16
- [4] 蒋国强;丁富新;王麒;于常军;丁海川; CN106403639B; 授权日期 2018.10.02
- [5] 陈国强;赵晗;张浩千;兰陆红 CN105779488B 授权日期 2018.06.22
- [6] 于慧敏;张帅;杨继;沈忠耀; CN201610109318 授权日期 2018.05.29
- [7] 蒋国强;张建涛;于常军;丁海川; CN105457461B 授权日期 2018.04.10
- [8] 蒋国强;于常军;王桂伟;张建涛; CN105176826B 授权日期 2018.08.03
- [9] 陈国强;孟德川;王颖;吴琼;陈金春; CN105039376B 授权日期 2018.08.03
- [10] 于慧敏;陈杰;孙继哲;张婧;沈忠耀; CN104725476B 授权日期 2018.10.16
- [11] 张建安;吴晶;程可可;周玉杰;严翔; CN105413670B 授权日期 2018.05.29
- [12] 刘宏娟;张建安;林樟楠;周玉杰;程可可; CN104388484B 授权日期 2018.04.10

## 2、承担科研任务

概述实验室本年度科研任务总体情况。

1. 各类牵头和合作在研项目共计 72 项，其中新增项目 21 项，总合同金额 8677 万元，本年度财务到账 1454 万元。
2. 在研项目中牵头单位 62 项，其中国际项目 3 项，科技部项目 3 项，基金委 13 项。
3. 结题项目 18 项。

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	生物-化学复合纳米催化体系应用基础研究	2016124067 7	戈钧	2016.7-202 1.6	500	国家重点研发计划
2	生物育种过程控制与检测技术标准研究	2016125114 5	张翀	2016.7-201 9.6	290	国家重点研发计划
3	面向绿色合成的纳米酶催化剂的分子工程与过程工程基础研究	2015131055 1	刘铮	2016.1-202 0.12	250.8	自然科学基金委重点国际(地区)合作研究项目
4	生物化工与食品化工	2016133041 1	戈钧	2017.1-201 9.12	130	自然科学基金委优秀青年基金
5	高通量微生物进化仪的研制	2016131053 6	邢新会	2017.1-202 0.12	631.79	自然科学基金委重大科研仪器设备研制专项
6	抗体-低分子量肝素偶联物治疗炎症性肠炎的创新药物设计及给药途径选择	2016135122 4	邢新会	2016.10-20 19.9	166	自然科学基金委国际合作
7	中拉清洁能源与气候变化联合实验室	KY2015010 04	刘德华	2015.1-201 8.12	1800	国际科技合作项目
8	微生物合成聚羟基脂肪酸酯的机制	31430003	陈国强	2014.1.1-20 19.12.31	325	国家自然科学基金重点
9	海水代替淡水制造生物塑料和应用技术	2176113201 3	陈国强	2018.1-202 0.12	199	国家自然科学基金国际(地区)合作与交流项目
10	肿瘤微环境中流动和纳米粒渗透的动力学：实验和理论研究	2015130076	蒋国强	2016.1.1-20 19.12.31	65	自然科学基金委面上项目
11	酶-金属有机骨架复合物的界面合成及应用研究	2015130061 5	戈钧	2016.1.1-20 19.12.31	80.61	自然科学基金委面上项目

12	计算机辅助的头孢菌素 C 酰化酶的从头设计	20141300634	朱玉山	2016.1.1-2019.12.31	80	自然科学基金委面上项目
13	基于 T7 系统与原核宿主正交的转录元件构建及应用	20151300927	李强	2016.1.1-2019.12.31	65	自然科学基金委面上项目
14	以纳米通道强化水分子传递的理论与方法	20141300603	卢滇楠	2015.1.1-2018.12.31	90	国家自然科学基金面上项目
15	亚基界面/末端构筑盐桥和二硫桥强化多亚基酶稳定性	20141300608	于慧敏	2015.1.1-2018.12.31	90	国家自然科学基金面上项目
16	好氧-厌氧微生物反复耦合处理污水新工艺		邢新会	2015.1.8-2024.9.29	200	重大横向合作
17	发酵法生产 1,3-丙二醇相关专利技术		刘德华	2015.4.1-2024.12.31	200	重大横向合作
18	1,3-丙二醇绿色合成生物技术及产业化		刘德华	2016.12.1-2019.11.30	351	重大横向合作
19	高产 1,3-丙二醇的重组谷氨酸棒杆菌的开发		陈振	2017.7.1-2020.6.30	300	重大横向合作
20	发酵法生产透明质酸相关专利申请技术		陈振	2018.5.1-2027.5.30	100	重大横向合作

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 生物催化剂技术与理论	邢新会	邢新会、戴俊彪、于慧敏、郭志刚、李强、朱玉山、张翀、卢元、陈振
2 生物催化过程工程	刘铮	吴建中、赵劲松、程易、于养信、徐建鸿、卢滇楠、蒋国强、戈钧、张敏连
3 工业生物催化系统集成	陈国强	刘德华、胡山鹰、杜伟、吴琼、张建安、刘宏娟、陈金春、周玉杰、陈定江、赵雪冰、王怡

#### 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	邢新会	研究人员	男	博士	教授	55	7
2	于慧敏	研究人员	女	博士	教授	45	7
3	刘铮	研究人员	男	博士	教授	54	7
4	吴建中	研究人员	男	博士	教授		5
5	赵劲松	研究人员	男	博士	教授	49	7

序号	姓名	类型	性别	学位	职称	年龄	在实验室工作年限
6	程易	研究人员	男	博士	教授	48	7
7	于养信	研究人员	男	博士	教授	52	7
8	陈国强	研究人员	男	博士	教授	55	7
9	戴俊彪	研究人员	男	博士	教授	48	5
10	刘德华	研究人员	男	博士	教授	56	7
11	胡山鹰	研究人员	男	博士	教授	53	7
12	郭志刚	研究人员	男	博士	副教授	60	7
13	李强	研究人员	男	博士	副教授	57	7
14	朱玉山	研究人员	男	博士	副教授	47	7
15	张翀	研究人员	男	博士	副教授	39	7
16	徐建鸿	研究人员	男	博士	副教授	39	7
17	卢滇楠	研究人员	男	博士	副教授	40	7
18	蒋国强	研究人员	男	博士	副教授	41	7
19	戈 钧	研究人员	男	博士	副教授	36	7
20	卢 元	研究人员	男	博士	助理教授	35	3
21	张敏莲	研究人员	男	博士	副教授	45	7
22	杜 伟	研究人员	男	博士	副教授	43	7
23	吴 琼	研究人员	男	博士	副教授	45	7
24	张建安	研究人员	男	博士	副教授	55	7
25	刘宏娟	研究人员	女	博士	副教授	42	7
26	陈金春	研究人员	男	博士	副教授	49	7
27	陈定江	研究人员	男	博士	副教授	43	7
28	周玉杰	研究人员	男	博士	高工	44	7
29	赵雪冰	研究人员	男	博士	讲师	37	7
30	陈 振	研究人员	男	博士	讲师	35	7
31	王 怡	研究人员	女	博士	助研	34	1
32	戴玲妹	技术人员	女	硕士	高级工程师	42	7

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	王苗苗	博后	女	37	初级	中国	清华大学	20180715
2	何东	博后	男	34	初级	中国	清华大学	20180920
3	党丹	博后	女	30	初级	中国	清华大学	20181226
4	李亚坤	博后	男	31	初级	中国	清华大学	20180717
5	胡明	博后	男	33	初级	中国	清华大学	20181018
6	张天	博后	男	38	初级	中国	清华大学	20180118
7	郭改萍	博后	女	36	初级	中国	清华大学	20180720
8	REZA GHOLIZADEHAGHO YEH	博后	男	38	初级	中国	清华大学	20180122
9	王怡	博后	女	34	初级	中国	清华大学	20181226
10	AHMED ELSAYED IBRAHIM GOMAA	博后	男	33	初级	中国	清华大学	20200130
11	王会姣	博后	女	28	初级	中国	清华大学	20200710
12	梁咏诗	博后	男	31	初级	中国	清华大学	20200324
13	曹逊	博后	男	28	初级	中国	清华大学	20190925
14	许可	博后	男	35	初级	中国	清华大学	20201130
15	周自圆	博后	女	27	初级	中国	清华大学	20200930
16	王洛洋	博后	男	28	初级	中国	清华大学	20200123
17	KHAN MUHAMMAD KAMRAN	博后	男	30	初级	中国	清华大学	20200115
18	周斌	博后	男	30	初级	中国	清华大学	20190511
19	张会敏	博后	女	34	初级	中国	清华大学	2020016
20	张敬芝	博后	女	36	初级	中国	清华大学	20191030

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。

实验室依托的生物化工学科是国家重点学科。实验室生物催化剂工程、生物催化过程工程、生物催化系统集成等重点研究领域是清华大学生物化工学科的主要学科方向。本实验室

整合上述研究力量，形成了特点研究团队，推动了上述研究方向的积极发展；近年来积极发展合成生物学的研究领域，已经成为一个新兴的学科方向。近年来，作为清华大学化学工程一级重点学科的重要支撑，为清华化工学科的发展做出积极贡献，清华大学化工工程学科在2018年QS的全球排名中位列11，是国内唯一进入前20的化学工程学科。

生物医药与健康工程国际研究生培养项目正式启动。该项目依托化工系生化等学科建设，是清华大学深圳国际研究生院的组成之一。项目通过与英国帝国理工、美国耶鲁及美国麻省理工学院、日本东京大学及东京工业大学等国际名校的紧密联合，多学科交叉融合及技术创新，服务于高水平人才培养及地方产业经济发展。该项目以全日制研究生教育为主，非全日制教育为辅，面向全球招收优秀研究生，其中国际及港澳台学生占比将超过1/3。目前，项目的主要研究方向包括生物医药工程、疫苗制造工程及健康工程。项目已于2018年12月正式启动，首批研究生将于2019年8月入学。

## 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。

### 主要开设课程：

1. 本科生课程《生物化学》、《生物化工基础》、《分子生物学导论》、《高分子的化学生物学》、《生物能源与可持续发展》、《化工热力学》、《化工原理》、《物理化学》、《工业微生物及应用》、《化工概念实习》《人类与微生物》等30余门
2. 研究生课程《细胞培养工程》、《代谢工程》、《现代生物技术进展》、《生命科学前沿讲座》、《高等化工热力学》等20余门；

### 本科生研究训练：

清华大学大学生研究训练计划（STUDENTS RESEARCH TRAINING），简称SRT计划，是为加强培养学生创新意识和创新能力，使本科生及早接受科研训练，及早了解工业界、了解社会实际，锻炼实际才干。本年度开展SRT项目10余个，参与学生20多人。

### 实验室科研成果转化为教学资源：

将实验室研成果——紫色杆菌素的改造及发酵培养，转化为本科生生物化工实验课程的一个大实验，包含上下游过程，并有许多需要学生设计的过程，提高的生物化工实验课程的趣味性和挑战性。

## 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。

2018年度在读硕士50人,在读博士75人。毕业硕士19人,毕业博士12人

积极推进在人才培养领域的国际交流合作。生化所全所师生积极参与清华大学-东京工业大学研究生联合培养项目。该项目是清华大学最早一批学位互认的国际化培养项目,截止2018年已互派学200多名,其中已毕业的研究生130余名;派遣教师到对方长短期授课将近230人次,两校学术交流互访人员超过300人次,成为国际双学位研究生培养的典型案例。在此基础上,我所积极拓展与国际生物催化一流大学和研究机构的合作办学,参与亚洲校园项目;积极开设英文研究生培养项目,吸引海外优秀留学生来华攻读学位。开设英文课程《现代生命科学与生物工程进展》(32学时)。生物医药与健康工程国际研究生培养项目正式启动。该项目以全日制研究生教育为主,非全日制教育为辅,面向全球招收优秀研究生,其中国际及港澳台学生占比将超过1/3。目前,项目的主要研究方向包括生物医药工程、疫苗制造工程及健康工程。项目已于2018年12月正式启动,首批研究生将于2019年8月入学。

## (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] Wang, T. M.; Guan, C. G.; Guo, J. H.; Liu, B.; Wu, Y. A.; Xie, Z.; Zhang, C.; Xing, X. H., Pooled CRISPR interference screening enables genome-scale functional genomics study in bacteria with superior performance. NATURE COMMUNICATIONS. 2018, 9, 15.
- [2] Luo, ZQ; Wang, LH; Wang, Y; Zhang, WM; Guo, YK; Shen, Y; Jiang, LH; Wu, QY; Zhang, C; Cai, YZ. Identifying and characterizing SCRaMbLED synthetic yeast using ReSCuES. NATURE COMMUNICATIONS.9;2018
- [3] Zhou, Yikang; Li, Gang; Dong, Junkai; Xing, Xin-hui; Dai, Junbiao; Zhang, Chong. MiYA, an efficient machine-learning workflow in conjunction with the YeastFab assembly strategy for combinatorial optimization of heterologous metabolic pathways in *Saccharomyces cerevisiae*. METABOLIC ENGINEERING.47:294-302; 2018

## (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	口头报告	胡晓宇	博士	ACS National Meeting ，美国化学学会	卢滇楠
2	口头报告	吴亦楠	博士	2019 美国化学工程师年会, 美国 化学工程师协会	邢新会
3	口头报告	陈俞安	硕士	第六届生物质能源国际会议, 华中 科技大学, 中国可再生能源学会生 物质能专业委员会, 生物质能源产 业技术创新战略联盟	刘德华
4	其它(墙报)	梁有向	博士	YABEC201 YABEC2018, 台湾大 学, 台湾科技大学	于慧敏
5	其他(海报)	李天一	博士	2018年第十一届中国模式真菌研 讨会, 中国遗传学会微生物遗传学 专业委员会	戴俊彪

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。						
本实验室开放课每 2 年设置一次，本年度未设置开发课题。						
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	第十一届国际生物能源会议	清华大学、巴西里约热内卢联邦大学和巴西塞阿拉联邦大学	刘德华，罗米尔多·托莱	2018.6.17-6.22	70	双边

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。

##### 一. 国内合作：

##### 1 共建或参与的研究机构

工业生物催化实验室是“江苏先进生物与化学制造协同创新中心”、清华大学“合成与系统生物学研究中心”的共建单位之一。参与了酶工程、绿色表面活性剂、氨基酸和煤化工产业技术联盟，与国际国内多家生物技术企业建立了合作机制及联合研发中心。与清华大学无锡应用技术研究院共建生物育种研究中心。

##### 2 国内学术会议特邀报告：

2018 年度师生参加各类国内学术会议、研讨会共计 48 次，其中国内会议特邀报告 25 人次。

##### 3 工业生物催化论坛

工业生物催化论坛是由本重点实验室主办的工业生物催化领域内的学术交流活动，论坛每

月举行一期，邀请国内外在工业生物催化领域内的知名学者及青年学者演讲并进行学术交流，2018年共举行11期。

## 二. 国际合作：

### 1. 共建实验室

**中拉清洁能源与气候变化联合实验室**持续开展中拉间能源合作。中拉清洁能源与气候变化联合实验室（中拉实验室）受中国科技部的支持于2015年成立，目标是促进中国和拉美国家在清洁能源、气候变化和可持续发展及电动汽车等方面的学术交流、人才培养、技术转移和产业合作，促进双方机构建立稳定的合作关系。本年度，借助实验室平台，积极促成清华大学分别与墨西哥国立自治大学和秘鲁天主教大学签署全面合作协议，中拉联合实验室被为清华大学国际合作先进单位。

**中国-巴西气候变化与能源技术创新研究中心（中巴中心）**续签第3期合作协议。中巴中心2010年由中、巴两国政府支持成立，2014年续签第二期合作，2018年成功续签中巴中心第三期合作（2019-2023）协议。中心运行以来在促进中巴可再生能源技术交流及人才培养、气候变化及可持续发展政策对话、生物能源及太阳能技术国际转移、部分企业产业合作交流等方面成绩突出，受到双边主管学校及科技部、使领馆等的高度评价。

### 2 重大国际交流项目

承担国家自然科学基金国际(地区)合作与交流项目3项，具体如下：

面向绿色合成的纳米酶催化剂的分子工程与过程工程基础研究（NSFC 20151310551），项目负责人：刘铮

抗体-低分子量肝素偶联物治疗炎症性肠炎的创新药物设计及给药途径选择（NSFC 20161351224），项目负责人：邢新会

海水代替淡水制造生物塑料和应用技术（NSFC 21761132013），项目负责人：陈国强

### 3 国际学术会议邀请报告

2018年度师生参加各类国际学术会议、研讨会、高级对话共计19次，其中**大会邀请报告**共计12次。

## （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。

实验室积极通过参与科普著作创作、努力传播与生物催化及化学工程相关的科学，积极提高公众对生物催化及化学工程的认识，减小公众对其的误解，为科学传播和提高公众素质做贡献。青年教师通过微信公众号等传播工业生物催化的进展和基础科学。

2018年12月25日至26日，中央电视台科教频道《走近科学》栏目以两期节目（《飞向太空的实验》、《微生物造“塑料”》）的篇幅报道了陈国强教授团队在微生物合成聚合物方面的科研工作，向工作介绍了如何和在微生物中“搭积木”，如何以微生物制造环境友好的塑料，如何将合成生物学产品进行太空实验。

## 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	欧阳平凯	男	教授	71	南京工业大学	否
2	陈丙珍	女	教授	80	清华大学	否
3	谭天伟	男	教授	52	北京化工大学	否
4	孙宝国	男	教授	55	北京工商大学	否
5	陈 坚	男	教授	54	江南大学	否
6	陈 薇	女	教授	50	军事医学科学院	否
7	苏志国	男	教授	62	中国科学院过程工程研究所	否
8	元英进	男	教授	53	天津大学	否
9	许建和	男	教授	52	华东理工大学	否
10	任其龙	男	教授	57	浙江大学	否
11	陈国强	男	教授	53	清华大学	否
12	刘铮	男	教授	52	清华大学	否
13	邢新会	男	教授	53	清华大学	否
14	刘德华	男	教授	54	清华大学	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。

2018 年度的学术委员会提前到 2017 年 12 月 15 日在清华大学召开。实验室全体研究人员，以及学术委员会的 10 位委员参加了学术委员会会议，听取了刘铮教授对研究室工作介绍，以及青年教师的工作汇报；讨论了 2018 年研究室聚焦的主要研究方向，以及相关的人才引进计划。专家们还对进一步推进成果应用以及申报国家级奖项，提出了宝贵的建议。

## (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。

清华大学为重点实验室建设提供 100 万/年的运行经费；在“双一流”建设中，本学科方向获得 200 万的支持，主要用于建生物芯片平台。本实验室拥有集中的科研场所（英士楼 3-6 层）和公共设备平台。化学工程系为实验室提供一定的免费面积。清华大学的设立自主科研计划项目，支持实验室的自主科研选题。清华大学对重点实验室配有研究生培养指标。

### 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。

#### 仪器开放共享方面：

本年度生化所开放共享大型仪器设备共计 14 台，其中基因工程专用设备有流式细胞仪、双向电泳仪等，大型分析测试仪器有液相色谱仪、气相色谱仪、离子色谱仪、圆二色光谱仪等，制备设备包括冻干机等。

#### 新建生物芯片研究平台：

本平台包括生物芯片微加工系统、生物传感微电极等典型理化换能器加工系统，以及光、电、磁物理信号采集系统，将服务于以下生物检测芯片研发工作：设计和制作生物分子识别元件（超）高通量评价微流控芯片，实现具有特定灵敏度、检测范围酶、抗体、小分子生物检测芯片的快速定制化开发设计和制作微电极等基于新型纳米材料的高效理化转化器；设计和制作集样品处理、生物分子识别、理化换能、信号放大与采集与一体的生物检测芯片，实现高度灵活、集成和便携下一代生物检测芯片的定制化开发。

#### 购置新设备：

本年度购置设备 6 台，价值人民币 19.5 万元，具体如下：

防爆冰箱：5.7 万元

高压蒸汽灭菌锅：4.7 万元

高压均质机配件：3.7 万元

台阶仪配件：2 万元

其他小型设备及配件：3.4 万元

## 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