

附件 3

市级实验教学示范中心年度报告

(2021 年 1 月 1 日——2021 年 12 月 31 日)

示范中心名称：生物与制药工程市级实验教学示范中心（天津大学）

示范中心主任：元英进

示范中心联系人及联系电话：蒋建兰/13902067630

所在学校名称：天津大学

所在学校联系人及联系电话：陈胜蓝/022-85356053



2021 年 12 月 31 日填报

第一部分 年度报告编写提纲（限 3000 字以内）

一、 人才培养工作和成效

（一）人才培养基本情况。

生物与制药工程实验教学中心以“生物化工”国家重点学科和制药工程博士和硕士点、合成生物学博士和硕士点等三个二级学科为依托，主要面向生物工程、制药工程、合成生物学及相关专业的本科生实验教学工作，并指导本科生毕业设计（论文）、创新创业训练、国内外学科竞赛等。

本实验中心坚持面向生物医药行业、面向世界科技前沿、面向未来，以学生全面发展为中心的育人理念，坚持立德树人，致力于培养理论与实践紧密结合、实践能力与创新能力并重、具备自主学习和终身学习及团队协作能力的卓越工程技术人才。

1. 教学体系与教学内容

本实验中心紧密结合各专业培养方案开设相应的实验课程，从创新人才培养体系出发，以能力培养为主线，设置了**基础实验→专业实验→创新实践的三层次实验教学体系**。包括《生物化学实验》、《微生物学实验》、《分子生物学实验》3 门基础实验课程和《基因工程技术实验》、《生物工程专业实验》、《制药工程专业实验》3 门专业实验课程及《基因组设计合成实验》1 门专业创新实验课程。7 门实验课程开设了 54 个实验项目，包括基础型（28 个，52%）、综合型（15 个，28%）、设计型（3 个，5%）和研究创新型（8 个，15%）（详见附表 1），使学生掌握基本实验技能基础上，通过综合、设计

型和研究创新型实验培养学生的实验设计能力和科学创新能力，并指导学生参加各项创新创业计划、国内外学科竞赛等提升学生的工程实践和科研创新能力、自主学习和团队协作能力及国际竞争力。

研究创新型实验项目内容注重最新科研成果教学转化，促进“教-研-学融合”，如《基因组设计合成实验》课程教学内容由 863 计划项目“人工合成酿酒酵母基因组”的重要研究成果“酵母长染色体的精准定制合成”转化而来，通过学习人工合成基因组的全流程，了解和掌握合成生物学前沿技术，提高学生的综合创新能力。

实验中心教师积极指导大学生创新创业训练，以国家级省部级科研项目为依托，以实验中心学生创新创业空间为平台，2021 年指导大创项目国家级 2 项、市级 5 项、校级 2 项（详见附表 2）。

2021 年实验中心承担三个专业各年级共 452 名学生的实验课程教学，完成人时数 24224，并指导 17 名学生参加国际遗传工程机器设计大赛（iGEM）。

2. 教学方法与教学手段

(1) 强化理论知识与实验技能紧密结合的实验教学

基础型、综合型实验项目采用课堂讲授与实验操作紧密结合进行，实验前课堂讲授 1~2 学时，学生在教师指导下独立完成实验操作过程，实验前需完成预习报告。

(2) 注重培养创新能力和团队合作精神的实验教学

设计型、创新型实验项目采用课题小组形式进行，学生以创新的思维理念，团队合作的方式，在教师指导下开展文献查阅、实验方案设计、实施和优化验证，课件展示和研讨，形成书面实验报告。

(3) 注重培养自主学习与创新、工程实践能力及国际竞争力的实践教学

国家级、市级、校级、自选 4 个层面进行课题立项，以项目为纽带，学生组成团队，定期报告研讨和头脑风暴式训练完成项目构思、方案设计、筛选、优化及实施的全过程。通过参加 iGEM、BioMod 等国际高水平竞赛，制药工程设计、生命科学联赛国内学科竞赛等检验实施效果。

(4) 增强教学效果的多层次辅助教学平台

结合实验特点和要求，制作多媒体课件，帮助学生理解教学内容的理解；建立网络化的实验教学和实验室管理信息平台，实现网上辅助教学；与软件公司联合开发虚拟仿真实验软件，通过仿真操作促进理论与实践的有效对接，强化教学效果。

(5) 注重动手能力、团队协作、数据分析能力的实验考核制度

根据学生实验操作过程表现、实验安全意识、团队协作与个人职责、数据处理与分析、实验报告撰写及思考题论述等对学生进行综合考核与评价，以提高学生的实验动手能力、撰写报告能力及团队合作意识和实验安全意识。

(二) 人才培养成效评价等。

1. 构建了学生自主学习、自我管理、团队合作的创新人才培养模式。

学生通过阅读科技文献、自主选题、设计方案、优化及实施，以团队合作、头脑风暴、定期研讨的组织方式完成创新型实验项目和各项科技创新活动。学生通过组建学生社团或科技小组，自我管理，自主学习、团队分工合作有序开展，获取创新性研究成果，并参与承办

或参加国际科技论坛和交流网站，参加国内制药工程技术论坛，学生在 iGEM、BioMod 等国际最高水平比赛中与麻省理工学院、哈佛大学等国际一流大学的学生同场竞技，从而提升学生的国际竞争能力。学生参加全国大学生制药工程设计竞赛、生命科学联赛等国内学科竞赛，提升了专业实验技能和创新实践能力。

2. 形成了开放式人才培养机制。

实验中心积极鼓励学生利用实验室的开放资源，自带课题或结合教师的课题，开展导师制下的各种科技创新活动，培养学生的科研创新能力和创业精神。中心制定开放共享管理机制，包括开放的范围、开放时间、开放内容、管理规范等，全面服务于学生的实验、创新创业训练等实践教学。

2021 年实验中心教师指导学生发表论文国外刊物 19 篇，授权国家发明专利 6 项。通过指导学生参加多项国家级和省部级科研项目，大幅提升学生的科研创新能力。吴毅老师指导学生参加国际遗传工程机器设计大赛（iGEM），获得金奖。2021 年全国大学生制药工程设计竞赛暂停一年。

二、人才队伍建设

（一）队伍建设基本情况。

实验中心现有教师 19 人，其中：正高 8 人、副高 6 人、中级 5 人；博士 15 人、硕士 3 人、学士 1 人；专职实验技术人员 4 人，专职教师 14 人，兼职教师 1 人。中心承担 7 门实验课程由 4 名教授、4 名副教授主讲，中心人员队伍层次、结构和数量较合理，可以满足学生实验教学和创新实践指导工作。

（二）队伍建设的举措与取得的成绩等。

实验中心一直注重实验教师队伍的建设，积极鼓励高水平教师投入实验教学工作。教师入职后，经过人事处和教务处的有计划、有针对性的岗前培训、青年教师培养和高层次培训，通过考试和验收后，方可进行实验教学，从而提高教师教学水平。

实验中心主任元英进教授被聘为教育部生物技术、生物工程类专业教指委副主任委员，中心副主任赵广荣教授为教育部高等学校药学类专业（含制药工程、临床药学等专业）教指委委员，参与全国生物工程和制药工程本科教学指导。

实验中心由国家教学名师、国家杰青领衔带队，由专业教指委员、博导、硕导、教育部新世纪人才等高水平教师组建实践教学团队，指导本科生实验课程学习和大学生创新创业训练，指导学生参加各项国际国内学科竞赛，以强大的优质科研资源为本科生培养提供先进的实验设备、充足的实验教学经费和学生参赛的科研经费，对生物医药类拔尖创新人才培养提供了强有力的支撑。

三、教学改革与科学研究

（一）教学改革立项、进展、完成等情况。

在新工科背景下，丰富信息化资源建设，创新并精进实验教学内容，改进教学方法，提升教学质量，加强培养学生的综合实践能力和自主创新能力是我们改革的方向；抓住新专业建设契机，做好科研成果向教学内容的转化，打造一流专业建设。

1、一流课程建设

为进一步落实《教育部关于一流课程建设的实施意见》，提升课程的高阶性，突出课程的创新性，增加课程的挑战度，天津大学化工

学院 2021 年组织建设了一批项目式课程立项。制药工程《专业实验 A》将项目式教学法引入授课过程，教师布置实验项目任务→学生文献调研、实验方案设计→方案可行性研讨会→实验方案实施→实验结果分析讨论会→撰写科技小论文格式的实验报告，通过项目式教学法改革现有传统教学法，全面提升学生自主学习、自主创新、团队协作及终身学习能力，提升课程教学质量。目前已修订课程教学大纲、课程教案及相关教学材料，并完成实验教学前的准备工作，将在 2019 级制药工程《专业实验 A》实施课程教学（2022 年上半年），并在总结教学经验基础上进一步完善相关材料。

《微生物学实验》2020 年获批天津大学化工学院一流课程建设项目，该课程从以下三方面进行了改革：1) 落实立德树人根本任务，课程思政有机融合到教学过程全环节；2) 把握学科前沿，更新教学内容，拓宽课程深度；3) 改革教学体系，创新教学模式。并已在 2018 级生物工程、合成生物学、制药工程专业学生中取得了良好的实践教学效果。在 2019 级《微生物学实验》教学中进一步改革课堂考核方式，最后一课为显微摄影及微生物作画，并筛选优秀作品公开展示，将课程思政与美育教育相结合，激发了学生的创造力和学习热情，在考核无菌操作技术的同时培养了学生的创新能力和对专业的热爱。

2、虚拟仿真实验教学课程建设

“重组人红细胞生成素制造工艺虚拟仿真实验”以重组人红细胞生成素药物为载体，将现代生物制造技术与三维信息技术高度融合，解决了学生无法到蛋白质产品高洁净生产单位实习的难题。实验包括生产环境认知、细胞培养及分离纯化、冻干制剂基础模块及生物反应器放大设计拓展模块，构建二层次四模块的递进式实验教学内容体

系。通过“自主学习，开车操作”和“任务驱动，工艺拓展”两种教学方法，培养学生分析问题、解决复杂生物医药工程实际问题的能力，拓展学生的思路和视野。

该实验 2019 年获批天津市虚拟仿真实验教学建设项目。2021 年 7 月，实验中心完成申报国家级一流本科课程（虚拟仿真实验教学课程），并同时在国家实验空间对社会开放，截至 2021 年 12 月 26 日实验浏览量达到了 8296 次，实验人次 2934 次，实验人数 1088 人，已有河北工业大学、青海民族大学、沈阳化工大学、沈阳大学、哈尔滨理工大学、西北师范大学、太原工业学院、天津仁爱学院等多所高校使用，受到了热烈欢迎和一致好评。

3、发表教改论文

青年教师积极参与教学改革，2021 年在《实验室科学》（一般期刊）发表教改论文 1 篇“开发基因敲除综合实验，完善基因工程实验教学”。该论文通过创新基因工程实验教学实践过程，优化基因克隆表达实验内容，结合成熟科研项目，开发了基因敲除实验内容，实施以来效果良好，使学生对基因组编辑技术有所了解，在基因操作技能上有所提高。

4、新专业实验课程建设

合成生物学专业是一门集生命科学、化学、计算机信息学等多学科于一体的交叉融合的新工科专业，是天津大学化工学院 2017 年开始招生的新专业。目前新专业开设的实验课程包括《生物化学实验》、

《微生物学实验》、《分子生物学实验》以及 2020 年新开设的《基因组设计合成实验》，2022 年将新开设《合成生物学专业综合实验》。

《基因组设计合成实验》教学内容由国家 863 计划项目“人工合成酿酒酵母基因组”的重要研究成果“酵母长染色体的精准定制合成”转化而来，显著提高了本科实验教学水平。任课教师谢泽雄副教授为优秀青年教师，获得中科院“人才托举工程”项目资助，负责/参加多项国家级科研项目，并以第一作者发表 Science 论文 1 篇。

2019-2021 年，教育部修购专项经费投入合成生物学新专业设备总计 96 台套共计 63.76 万元，包括 RxnFinder®生物合成数据库、电转仪、PCR 仪、电泳仪、电子天平、台式离心机、超净工作台、多通道移液器等，2022 年将继续补充完善实验教学相关设备，为新开实验课程提供了有力的硬件支撑。

（二）科学研究等情况。

实验中心教师积极投入各项科研活动，广泛参与国内外同行交流，取得较显著科研成果。2021 年实验中心人员发表科研论文 19 篇，其中 SCI、EI 收录论文 17 篇；授权国家发明专利 6 项。参加国内交流特邀报告 8 人次。

四、信息化建设、开放运行和示范辐射

（一）信息化资源、平台建设，人员信息化能力提升等情况。

2021 年改版了生物与制药工程实验教学中心网站，加入了实验空间“重组人红细胞生成素制造工艺虚拟仿真实验”链接，更新并重新规划了各栏目内容，使页面更加简洁大方，重点突出；升级了网站

信息安全，避免了安全漏洞。网站依托天津大学主页空间，可以 24 小时在线运行，提供中心实验平台和资源共享。网站内容由实验中心教师整理编辑，由中心专职实验教师维护。

改版后网站标题栏有中心介绍、实验教学、师资队伍、教学成果、规章制度、和科技创新活动。8 门实验课程的课程简介及项目介绍，展示了近年来教改项目、教学奖励、教材、教学论文等教学成果；规章制度有学校、学院、中心三级安全制度，科技创新活动报道了国际遗传工程机器设计大赛（iGEM）、国际生物分子设计大赛（BioMod）和全国大学生制药工程设计竞赛，成为实验中心展示培养学生创新创业能力的窗口。

天津市虚拟仿真实验教学建设项目“重组人红细胞生成素制造工艺虚拟仿真实验”已在 2016、2017、2018 级制药工程、生物工程学生中教学使用，全程采用信息化管理，自动采集实验过程报告，对实验模块自动评分。

（二）开放运行、安全运行等情况。

实验中心积极鼓励学生利用实验室的开放资源，自带课题或结合教师的课题，开展导师制下的各种科技创新活动。中心制定有开放共享管理机制，包括开放的范围、开放时间、开放内容、管理规范等，全面服务于本科生的实验、毕业设计（论文）、创新创业训练、国内外学科竞赛等实践教学。

建立规范的安全运行制度，学生进入实验室时对其进行实验室安全教育培训，并为之签订实验中心安全告知书；实验室内及楼道张贴实验室守则、学生实验守则、各种仪器设备使用规程、化学药品使用安全、实验室用电安全、实验室火灾防护措施等安全宣传；每间实验

室有专职教师负责，每日安全检查并记录；及时更换灭火器、检查洗眼器等安全保障设施；做好仪器设备使用记录、危险化学品使用记录、废试剂安全回收等，做到学校、学院的安全规范要求，并根据实验中心特点制定行之有效的安全管理措施。

(三) 对外交流合作、发挥示范引领、支持中西部高校实验教学改革等情况。

网站在生物与制药工程本科生中得到推广，学生通过网站内容预习实验课程，学习中心管理规章，增加了对生物与制药工程实验教学中心的了解，同时对生物工程和制药工程的招生工作起到宣传作用，促进一流本科专业建设。

“重组人红细胞生成素制造工艺虚拟仿真实验”支持了青海民族大学、西北师范大学等中西部高校实验教学改革，开发了实验教学新资源，新技术。

指导参加 iGEM 的学生成立 iGEMTianjin 微信公众号，报道趣味实验室等科普活动，宣传合成生物学专业内容，反响热烈。

2021 年 5 月 21 日，本实验中心联合生物化工系党支部，开展“科普宣传，构筑梦想”为主题的科普活动，接待了津南区南开学校初中生物兴趣班 50 余名师生，进行了 DNAC 粗提演示实验及 DNA 存储技术介绍，为中學生种下了科学的种子。

五、示范中心大事记

2021 年 7 月，实验中心完成申报“重组人红细胞生成素制造工艺虚拟仿真实验”国家级一流本科课程（虚拟仿真实验教学课程）。

2021 年 12 月，“微生物绘画”作为实验课程考核形式，受到人

民网、央视新闻、光明日报、津云等主流媒体报道。



六、示范中心存在的主要问题

- 1、进一步加强实验中心教师教学改革、项目申请等。实验课程教材建设、实验教改论文发表还需加强。
- 2、与实验教学同行交流较少，今后需加强与其他示范中心的交流力度。

七、所在学校与学校上级主管部门的支持

实验教学是培养大学生实验技能、创新能力和综合素质的重要环节，学校非常重视实验教学工作，制定相关政策和措施以提高实验教学质量。

强化实验教学的重要性，不断推进本科综合培养方案的修订，强调理论教学与实践活动的结合；加强实验教学队伍建设，不断修订职称评价体系等，对实验教学人员给予高度重视和政策倾斜；加强实验教学仪器设备购置资助，中心年均约 30 万元，用于本科教学实验室仪器设备购置，提升实验教学条件；支持实验教改项目，提升实验教学水平；提供稳定的实验教学运行经费和仪器设备维护费，保证正常

实验教学运行；资助学生参加国际、国内学科竞赛，经费每年约 25 万元。

附表 1 实验项目信息表

| 实验课程 | 序号 | 实验项目名称 | 类型 | 授课专业 |
|---------------|----|------------------------------|-----|-----------------|
| 生物化学实验 (3) | 1 | 生物化学实验的基本操作及要求 | 基础型 | 生物工程、制药工程、合成生物学 |
| | 2 | 3,5-二硝基水杨酸(DNS)法测定还原糖 | 基础型 | |
| | 3 | 氨基酸的分离鉴定——纸层析法 | 基础型 | |
| | 4 | 蛋白质的制备——牛奶中提取酪蛋白 | 基础型 | |
| | 5 | Bradford 法测定蛋白质含量 | 基础型 | |
| | 6 | 植物叶片在衰老过程中过氧化脂质含量的变化 | 基础型 | |
| | 7 | 多酚氧化酶的制备和化学性质及影响多酚氧化酶作用的各种因素 | 基础型 | |
| | 8 | 根据底物浓度和酶反应速度之间的关系求米氏常数 K_m | 基础型 | |
| | 9 | 质粒 DNA 的小量制备 | 基础型 | |
| | 10 | DNA 琼脂糖凝胶电泳 | 基础型 | |
| 微生物学实验 | 1 | 培养基的制备与消毒灭菌 | 基础型 | 生物工程、制药工程、合成生物学 |
| | 2 | 土壤微生物的分离纯化与形态观察 | 基础型 | |
| | 3 | 显微镜的使用和微生物染色 | 基础型 | |
| | 4 | 酵母菌和霉菌的形态观察 | 基础型 | |
| | 5 | 微生物大小和数量的测定 | 基础型 | |
| | 6 | 环境因素对微生物的影响 | 基础型 | |
| | 7 | 大分子物质水解和糖发酵实验 | 基础型 | |
| | 8 | IMVIC 与硫化氢实验 | 基础型 | |
| | 9 | 枯草芽孢杆菌的诱变效应 | 基础型 | |
| | 10 | 显微摄影及微生物作画 | 设计型 | |
| 分子生物学 | 1 | 实验准备、LB 培养基制备和灭菌 | 基础型 | 合成生物学 |
| | 2 | 提取大肠杆菌质粒 | 基础型 | |
| | 3 | 荧光蛋白的酶切和电泳分离 | 基础型 | |
| | 4 | 荧光蛋白 DNA 的回收 | 基础型 | |
| | 5 | 荧光蛋白与载体的连接与转化 | 基础型 | |
| | 6 | 重组菌株的验证 | 基础型 | |
| | 7 | 存菌、接菌和划线 | 基础型 | |
| | 8 | 实验结果观察与总结 | 基础型 | |
| 基因工程技术实验 | 1 | 质粒的制备 | 综合型 | 生物工程 |
| | 2 | PCR 技术 | 综合型 | |
| | 3 | DNA 的琼脂糖凝胶电泳 | 综合型 | |

| | | | | |
|-----------|---|--|-------|-------|
| | 4 | DNA 样品的纯化 | 综合型 | |
| | 5 | 外源 DNA 片段在质粒载体中的连接 | 综合型 | |
| | 6 | 大肠杆菌感受态细胞的制备 | 综合型 | |
| | 7 | 大肠杆菌质粒的转化及转化子的鉴定 | 综合型 | |
| | 8 | 利用 λ -Red-I-Sce I 重组技术无痕敲除磷酸甘油变位酶基因 gpmM | 综合型 | |
| 生物工程专业实验 | 1 | 糖化酶的固定化 | 综合型 | 生物工程 |
| | 2 | 应用固定化糖化酶生产葡萄糖 | 综合型 | |
| | 3 | 错流超滤法精制浓缩酶 | 综合型 | |
| | 4 | 基因重组大肠杆菌发酵生产绿色荧光蛋白 | 设计型 | |
| 制药工程专业实验 | 1 | 苦参中总生物碱的提取纯化及检测分析 | 综合型 | 制药工程 |
| | 2 | 尼莫地平缓释片的制备及检测分析 | 综合型 | |
| | 3 | 尼莫地平片溶出度检查方法验证 | 设计型 | |
| | 4 | 吡嗪四甲酸的合成与精制 | 综合型 | |
| | 5 | 基因工程菌发酵及其蛋白药物的表达检测 | 综合型 | |
| | 6 | 苦参中总生物碱提取工艺设计 | 设计型 | |
| 基因组设计合成实验 | 1 | 基因组序列设计与拆分 | 研究创新型 | 合成生物学 |
| | 2 | 寡核苷酸链组装 | 研究创新型 | |
| | 3 | 短片段 DNA 构建与检测 | 研究创新型 | |
| | 4 | 中片段 DNA 体外组装 I | 研究创新型 | |
| | 5 | 中片段 DNA 体外组装 II | 研究创新型 | |
| | 6 | 中片段 DNA 体内组装 | 研究创新型 | |
| | 7 | 基因组 DNA 迭代替换 | 研究创新型 | |
| | 8 | 人工基因组的检测 | 研究创新型 | |

附表 2 大学生创新创业训练计划

| 序号 | 项目名称 | 指导教师 | 项目负责人 | 项目级别 | 起止日期 |
|----|------------------------------|------|-------|------|---------------|
| 1 | 酿酒酵母异源木糖转运蛋白的筛选及代谢途径的优化 | 卢文玉 | 杨璐菡 | 国家级 | 2019.5-2021.5 |
| 2 | 新冠病毒表面核心抗原的表达 | 赵广荣 | 陈铭煊 | 国家级 | 2020.5-2021.5 |
| 3 | 动物染色体的跨细胞转移 | 赵广荣 | 黄燕 | 市级 | 2021.5-2022.5 |
| 4 | 黄素化合物运输途径改造优化 FMN 和 FAD 细胞工厂 | 陈涛 | 吕思琦 | 市级 | 2020.5-2021.5 |
| 5 | 碳代谢重构及呼吸链激活提高乳酸乳球菌 nisin 产量 | 朱宏吉 | 马娟 | 市级 | 2020.5-2021.5 |
| 6 | 合成型染色体重排介导的酵母生殖隔离机制探究 | 吴毅 | 王诣文 | 市级 | 2020.5-2022.5 |
| 7 | 人工噬藻体 DNA 片段突变库 | 蒋建兰 | 季晓萌 | 市级 | 2020.5-2022.5 |

| | | | | | |
|---|-----------------------|-----|-----|-----|-----------------|
| | 的构建 | | | | |
| 8 | 复杂 DNA 序列智能设计 | 谢泽雄 | 王万鹏 | 校 级 | 2020. 5-2021. 5 |
| 9 | 新型聚对苯二甲酸乙二醇酯降解酶的设计与表达 | 余林玲 | 周佳晨 | 校 级 | 2021. 5-2022. 5 |

注意事项及说明:

1. 文中内容与后面示范中心数据相对应，必须客观真实，避免使用“国内领先”、“国际一流”等词。
2. 文中介绍的成果必须有示范中心人员（含固定人员和流动人员）的署名，且署名本校名称。
3. 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。

第二部分 示范中心数据

(数据采集时间为 2021 年 1 月 1 日至 12 月 31 日)

一、示范中心基本情况

| | | | | | |
|------------------------|---|------------|--------------|------|-------|
| 示范中心名称 | 生物与制药工程市级实验教学示范中心(天津大学) | | | | |
| 所在学校名称 | 天津大学 | | | | |
| 主管部门名称 | 教育部 | | | | |
| 示范中心门户网站 | http://bpetc.tju.edu.cn/ | | | | |
| 示范中心详细地址 | 天津市津南区海河教育园区雅观路 135 号化工学院 50 楼 B209-220,222-223 室 | 邮政 编码 | 300350 | | |
| 固定资产情况 | 建筑面积 1351 平方米,设备总值 568.79 万元 | | | | |
| 建筑面积 | 1351 m ² | 设备 总值 | 568.79 万元 | 设备台数 | 412 台 |
| 经费投入情况 | 业务费: 1.68 万元 设备费: 56.68 万元 | | | | |
| 主管部门年度经费投入 (直属高校不填) | | 所在学校年度经费投入 | 58.35 万元 | | |

注: (1) 表中所有名称都必须填写全称。(2) 主管部门: 所在学校的上级主管部门, 可查询教育部发展规划司全国高等学校名单。

二、人才队伍基本情况

(一) 本年度固定人员情况

| 序号 | 姓名 | 性别 | 出生年份 | 职称 | 职务 | 工作性质 | 学位 | 备注 |
|----|-----|----|------|----|------|------|----|----|
| 1 | 元英进 | 男 | 1963 | 教授 | 中心主任 | 管理 | 博士 | 博导 |

| | | | | | | | | |
|----|-----|---|------|-----|-----|-----------|----|------------------------------------|
| | | | | | | | | (1996) 杰青 (2004) |
| 2 | 赵广荣 | 男 | 1966 | 教授 | 副主任 | 管理 | 博士 | 博导 (2008) |
| 3 | 张雷 | 男 | 1980 | 教授 | 副主任 | 管理 | 博士 | 博导 (2014) |
| 4 | 蒋建兰 | 女 | 1972 | 研究员 | 副主任 | 教学、 管理 | 博士 | |
| 5 | 卢文玉 | 男 | 1973 | 副教授 | | 管理 | 博士 | 博导 (2016) 教育部新世纪 人才(2009) |
| 6 | 白姝 | 女 | 1962 | 副教授 | | 教学 | 学士 | |
| 7 | 陈涛 | 男 | 1974 | 教授 | | 教学 | 博士 | 博导 (2015) |
| 8 | 王智文 | 男 | 1981 | 副教授 | | 教学 | 博士 | 博导 (2016) |
| 9 | 张麟 | 男 | 1981 | 教授 | | 教学 | 博士 | |
| 10 | 余林玲 | 女 | 1987 | 讲师 | | 教学 | 博士 | |
| 11 | 程景胜 | 男 | 1972 | 教授 | | 教学 | 博士 | 博导 (2017) 教育部新世纪 人才(2012) |
| 12 | 曹英秀 | 女 | 1986 | 讲师 | | 教学 | 博士 | |
| 13 | 谢泽雄 | 男 | 1990 | 副教授 | | 教学 | 博士 | 博导 (2019) |
| 14 | 吴毅 | 男 | 1989 | 副教授 | | 其他 | 博士 | 博导 (2019) |
| 15 | 朱宏吉 | 女 | 1968 | 副教授 | | 其他 | 博士 | |
| 16 | 仰大勇 | 男 | 1979 | 教授 | | 其他 | 博士 | 博导 (2015) |
| 17 | 朱勇 | 男 | 1971 | 工程师 | | 技术 | 硕士 | |
| 18 | 冯远航 | 女 | 1987 | 工程师 | | 技术 | 硕士 | |
| 19 | 冯佳 | 女 | 1990 | 工程师 | | 技术 | 硕士 | |

注：（1）固定人员：指高等学校聘用的聘期2年以上的全职人员，包括教学、技术和管理人员。（2）示范中心职务：示范中心主任、副主任。（3）工作性质：教学、技术、管理、其他。具有多种性质的，选填其中主要工作性质即可。

(4) 学位：博士、硕士、学士、其他，一般以学位证书为准。(5) 备注：是否院士、博士生导师、杰出青年基金获得者、长江学者等，获得时间。

(二) 本年度流动人员情况

| 序号 | 姓名 | 性别 | 出生年份 | 职称 | 国别 | 工作单位 | 类型 | 工作期限 |
|----|----|----|------|----|----|------|----|------|
| 1 | | | | | | | | |

注：(1) 流动人员包括校内兼职人员、行业企业人员、海内外合作教学人员等。(2) 工作期限：在示范中心工作的协议起止时间。

(三) 本年度教学指导委员会人员情况

| 序号 | 姓名 | 性别 | 出生年份 | 职称 | 职务 | 国别 | 工作单位 | 类型 | 参会次数 |
|----|-----|----|------|----|-------|----|---------|------|------|
| 1 | 苏海佳 | 女 | 1970 | 教授 | 委员 | 中国 | 北京化工大学 | 外校专家 | 1 |
| 2 | 刘方 | 女 | 1959 | 教授 | 委员 | 中国 | 南开大学生科院 | 外校专家 | 1 |
| 3 | 宋航 | 男 | 1957 | 教授 | 委员 | 中国 | 四川大学 | 外校专家 | 1 |
| 4 | 虞心红 | 男 | 1960 | 教授 | 委员 | 中国 | 华东理工大学 | 外校专家 | 1 |
| 5 | 元英进 | 男 | 1963 | 教授 | 副主任委员 | 中国 | 天津大学 | 校内专家 | 1 |
| 6 | 赵广荣 | 男 | 1966 | 教授 | 委员 | 中国 | 天津大学 | 校内专家 | 1 |

注：(1) 教学指导委员会类型包括校内专家、外校专家、企业专家和外籍专家。(2) 职务：包括主任委员和委员两类。(3) 参会次数：年度内参加教学指导委员会会议的次数。

三、人才培养情况

(一) 示范中心实验教学面向所在学校专业及学生情况

| 序号 | 面向的专业 | | 学生人数 | 人时数 |
|----|-------|------|------|------|
| | 专业名称 | 年级 | | |
| 1 | 生物工程 | 2017 | 48 | 4608 |

| | | | | |
|-----|-------|------|----|------|
| 2 | 合成生物学 | 2017 | 30 | 2880 |
| 3 | 生物工程 | 2019 | 49 | 2352 |
| 4 | 制药工程 | 2019 | 47 | 2256 |
| 5 | 合成生物学 | 2019 | 18 | 864 |
| 6 | 生物工程 | 2018 | 44 | 1408 |
| 7 | 生物工程 | 2019 | 49 | 2352 |
| 8 | 制药工程 | 2019 | 44 | 2112 |
| 9 | 合成生物学 | 2019 | 17 | 816 |
| 11 | 制药工程 | 2018 | 55 | 2640 |
| 12 | 合成生物学 | 2018 | 32 | 1024 |
| 113 | 合成生物学 | 2019 | 19 | 912 |

注：面向的本校专业：实验教学内容列入专业人才培养方案的专业。

（二）实验教学资源情况

| | |
|-------------|------|
| 实验项目资源总数 | 54 个 |
| 年度开设实验项目数 | 51 个 |
| 年度独立设课的实验课程 | 7 门 |
| 实验教材总数 | 3 种 |
| 年度新增实验教材 | 0 种 |

注：（1）实验项目：有实验讲义和既往学生实验报告的实验项目。（2）实验教材：由中心固定人员担任主编、正式出版的实验教材。（3）实验课程：在专业培养方案中独立设置学分的实验课程。

（三）学生获奖情况

| | |
|---------|------|
| 学生获奖人数 | 17 人 |
| 学生发表论文数 | 19 篇 |
| 学生获得专利数 | 6 项 |

注：（1）学生获奖：指导教师必须是中心固定人员，获奖项目必须是相关项目的全国总决赛以上项目。（2）学生发表论文：必须是在正规出版物上发表，通讯作者或指导老师为中心固定人员。（3）学生获得专利：为已批准专利，中

心固定人员为专利共同持有人。

四、教学改革与科学研究情况

(一) 承担教学改革任务及经费

| 序号 | 项目/ 课题名称 | 文号 | 负责人 | 参加人员 | 起止时间 | 经费 (万元) | 类别 |
|----|-------------|----|-----|------|------|------------|----|
| | | | | | | | |

注：此表填写省部级以上教学改革项目/课题。(1)项目/课题名称：项目管理部门下达的有正式文号的最小一级子课题名称。(2)文号：项目管理部门下达文件的文号。(3)负责人：必须是示范中心人员(含固定人员和流动人员)。(4)参加人员：所有参加人员，其中研究生、博士后名字后标注*，非本中心人员名字后标注#。(5)经费：指示范中心本年度实际到账的研究经费。(6)类别：分为a、b两类，a类课题指以示范中心人员为第一负责人的课题；b类课题指本示范中心协同其他单位研究的课题。

(二) 研究成果

1. 专利情况

| 序号 | 专利名称 | 专利授权号 | 获准国别 | 完成人 | 类型 | 类别 |
|----|--|------------------|------|-------------------|------|---------|
| 1 | 一种重组病毒衣壳结构蛋白及其制备方法和应用 | ZL201811602294.X | 中国 | 张麟, 孙彦, 陈衡 | 发明专利 | 独立完成 |
| 2 | 一种生产 β -胡萝卜素的重组大肠杆菌及构建方法及应用 | 202010079033.5 | 中国 | 陈涛, 吴元庆, 王智文, 赵学明 | 发明专利 | 独立完成 |
| 3 | 一种带有弱疏水性侧链的两性离子聚合物接枝纳米介质及制备和固定化酶的方法 | 2019100296569 | 中国 | 孙彦、张春玉、余林玲 | 发明 | 合作完成-其他 |
| 4 | 疏水基团修饰的羧基端聚酰胺胺树状分子和制备方法及其抑制 β 淀粉样蛋白聚集的应用 | 2018112457285 | 中国 | 孙彦、王梓源、余林玲、董晓燕 | 发明 | 合作完成-其他 |

| | | | | | | |
|---|--------------------------------|---------------|----|----------------|----|---------|
| 5 | 磺酸化海藻酸钠接枝琼脂糖凝胶色谱介质及制备方法和应用 | 2018101270241 | 中国 | 孙彦、李宪秀、余林玲 | 发明 | 合作完成-其他 |
| 6 | 一种以两性离子聚合物接枝纳米介质为载体的固定化酶及其制备方法 | 2018100875726 | 中国 | 孙彦、张春玉、余林玲、董晓燕 | 发明 | 合作完成-其他 |

注：（1）国内外同内容的专利不得重复统计。（2）专利：批准的发明专利，以证书为准。（3）完成人：必须是示范中心人员（含固定人员和流动人员），多个中心完成人只需填写靠前的一位，排名在类别中体现。（4）类型：其他等同于发明专利的成果，如新药、软件、标准、规范等，在类型栏中标明。（5）类别：分四种，独立完成、合作完成-第一人、合作完成-第二人、合作完成-其他。如果成果全部由示范中心人员完成的则为独立完成。如果成果由示范中心与其他单位合作完成，第一完成人是示范中心人员则为合作完成-第一人；第二完成人是示范中心人员则为合作完成-第二人，第三及以后完成人是示范中心人员则为合作完成-其他。（以下类同）。

2. 发表论文、专著情况

| 序号 | 论文或专著名称 | 作者 | 刊物、出版社名称 | 卷、期（或章节）、页 | 类型 | 类别 |
|----|---|---------------------------------------|--------------------------------|--------------------|---------|----|
| 1 | A DNA Inversion System in Eukaryotes Established via Laboratory Evolution | Peiyan Han, Yi Wu,* and Ying-jin Yuan | ACS Synthetic biology | 2021,10, 2222-2230 | SCI (E) | 通讯 |
| 2 | Directed genome evolution driven by structural rearrangement techniques | Sijie Zhou, † Yi Wu, † Ze-Xiong Xie | Chem.Soc.Rev | 2021,50, 12788 | SCI (E) | 通讯 |
| 3 | Biodegradation of sulfonamide antibiotics through the heterologous expression of laccases from bacteria and investigation of their potential degradation pathways | Li-Hua Yang, Jing-She ng Cheng*. | Journal of Hazardous Materials | 2021, 416:1258 15 | SCI (E) | 通讯 |

| | | | | | | |
|---|---|--|---|--------------------------------|---------|----|
| 4 | Potential biotransformation pathways and efficiencies of ciprofloxacin and norfloxacin by an activated sludge consortium | Wei Shang, Jing-Sheng Cheng* | Science of the Total Environment | 2021, 785:1473-79 | SCI (E) | 通讯 |
| 5 | Bioconversion of kitchen waste to surfactin via simultaneous enzymolysis and fermentation using mixed-culture of enzyme-producing fungi and <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> HM618 | Fu-Di Pan, Song Liu, Jing-Sheng Cheng* | Biochemical Engineering Journal | 2021,172:108036 | SCI (E) | 通讯 |
| 6 | Genome-scale target identification in <i>Escherichia coli</i> for high-titer production of free fatty acids | Fang LX #, Cao YX* , Song H* | Nature Communications | 2021, 12(1):4976. | SCI (E) | 通讯 |
| 7 | Establishment of genomic library technology mediated by non-homologous end joining mechanism in <i>Yarrowia lipolytica</i> | Bai QY#, Cao YX* , Yuan YJ | Science China Life Sciences | doi: 10.1007/s11427-020-1885-x | SCI (E) | 通讯 |
| 8 | Advances in biotechnological production of beta-alanine. | Wang, L.; Mao, Y.; Wang, Z.; Ma, H.; Chen, T. | World journal of microbiology & biotechnology | 2021, 37, 79. | SCI (E) | 通讯 |
| 9 | Improving riboflavin production by knocking down ribF, purA and guaC genes using synthetic | Hu, W.; Liu, S.; Wang, Z.; Chen, T. | Journal of biotechnology | 2021, 336, 25-29. | SCI (E) | 通讯 |

| | | | | | | |
|----|---|--|---|---|---------|----|
| | regulatory small RNA | | | | | |
| 10 | Rational Engineering of Escherichia coli for High-Level Production of Riboflavin | Liu, S.; Hu, W.; Wang, Z.; Chen, T. | Journal of agricultural and food chemistry | 2021, 69, 12241-12249 | SCI (E) | 通讯 |
| 11 | Cell Catalysis of Citrate to Itaconate by Engineered Halomonas bluephagenesis | Zhang, J.; Jin, B.; Hong, K.; Lv, Y.; Wang, Z.; Chen, T. | ACS synthetic biology | 2021, 10, 3017-3027. | SCI (E) | 通讯 |
| 12 | Advances in biological production of acetoin: a comprehensive overview | Cui, Z.; Wang, Z.; Zheng, M.; Chen, T. | Critical reviews in biotechnology | https://doi.org/10.1080/07388551.2021.1995319 | SCI (E) | 通讯 |
| 13 | Editorial: Engineering Yeast to Produce Plant Natural Products | Wei, Y.; Ji, B.; Ledesma-Amaro, R.; Chen, T. ; Ji, X.-J. | Frontiers in bioengineering and biotechnology | 2021, 9. | SCI (E) | 通讯 |
| 14 | Inhibition of arterial thrombus formation by blocking exposed collagen surface using LWWNSYY-poly (L-glutamic acid) nanoconjugate | Na Sun#, Zhao Ye#, Youcai Zhang*, Lin Zhang* | Langmuir | 2021, 37(22):6792-6799 | SCI (E) | 通讯 |
| 15 | Protein adsorption to poly(2-aminoethyl methacrylate)-grafted Sepharose gel: Effects of chain length and charge density | Linling Yu, Changsen Li, Yang Liu, Yan | Journal of Chromatography A | 1638 (2021) 461869 | SCI (E) | 第一 |

| | | | | | | |
|----|--|--|--------|-----------------------------------|---------------------|----|
| | | Sun | | | | |
| 16 | 靶向于 Galectin-10 蛋白的哮喘抑制剂设计 | 李南星, 张麟* | 化工学报 | 2021, 72(9): 4847-48 53 | EI Comp endex | 通讯 |
| 17 | CO ₂ 到高附加值产物: 罗尔斯通氏菌的固碳研究进展 | 马哲#, 刘丹#, 刘梦晓, 曹英秀* | 科学通报 | 2021, 66(33): 4218-42 30 | EI Comp endex | 通讯 |
| 18 | 环脂肽生物合成的研究进展 | 侯正杰, 孙慧中, 程景胜* | 合成生物学 | 2021,2(4):577-59 7 | CSCD | 通讯 |
| 19 | 代谢工程发展 30 年 | 陈涛, 崔 真真, 户 文亚, 王 智文, 赵 学明 | 生物工程学报 | 2021,37, 1477-14 93. | 中文 核心 | 通讯 |
| 20 | 开发基因敲除综合实验, 完善基因工程实验教学 | 冯远航, 朱勇, 刘双, 陈涛 | 实验室科学 | 2021,24(4):9-12. | 中文 一般 | 第一 |

注：（1）论文、专著均限于教学研究、学术期刊论文或专著，一般文献综述、一般教材及会议论文不在此填报。请将有示范中心人员（含固定人员和流动人员）署名的论文、专著依次以国外刊物、国内重要刊物，外文专著、中文专著为序分别填报。（2）类型：SCI（E）收录论文、SSCI 收录论文、A&HCL 收录论文、EI Compendex 收录论文、北京大学中文核心期刊要目收录论文、南京大学中文社会科学引文索引期刊收录论文（CSSCI）、中国科学院中国科学引文数据库期刊收录论文（CSCD）、外文专著、中文专著；国际会议论文集论文不予统计，可对国内发行的英文版学术期刊论文进行填报，但不得与中文版期刊同内容的论文重复。（3）外文专著：正式出版的学术著作。（4）中文专著：正式出版的学术著作，不包括译著、实验室年报、论文集等。（5）作者：多个作者只需填写中心成员靠前的一位，排名在类别中体现。

3. 仪器设备的研制和改装情况

| 序号 | 仪器设备名称 | 自制或改装 | 开发的功能和用途 (限 100 字以内) | 研究成果 (限 100 字以内) | 推广和应用的高校 |
|----|--------|-------|-------------------------|---------------------|----------|
| | | | | | |

注：（1）自制：实验室自行研制的仪器设备。（2）改装：对购置的仪器设备进行改装，赋予其新的功能和用途。（3）研究成果：用新研制或改装的仪器

设备进行研究的创新性成果，列举1—2项。

4. 其它成果情况

| 名称 | 数量 |
|-------------|-----|
| 国内会议论文数 | 0 篇 |
| 国际会议论文数 | 0 篇 |
| 国内一般刊物发表论文数 | 0 篇 |
| 省部委奖数 | 0 项 |
| 其它奖数 | 1 项 |

注：国内一般刊物：除“（二）2”以外的其他国内刊物，只填汇总数量。

五、信息化建设、开放运行和示范辐射情况

（一）信息化建设情况

| | |
|------------|---|
| 中心网址 | http://bpetc.tju.edu.cn/ |
| 中心网址年度访问总量 | 500 人次 |
| 虚拟仿真实验教学项目 | 1 项 |

（二）开放运行和示范辐射情况

1. 承办大型会议情况

| 序号 | 会议名称 | 主办单位名称 | 会议主席 | 参加人数 | 时间 | 类型 |
|----|------|--------|------|------|----|----|
| 1 | | | | | | |

注：主办或协办由主管部门、一级学会或示范中心联席会批准的会议。请按全球性、区域性、双边性、全国性等排序，并在类型栏中标明。

2. 参加大型会议情况

| 序号 | 大会报告名称 | 报告人 | 会议名称 | 时间 | 地点 |
|----|---|-----|---|---------|----|
| 1 | 莫能菌素生物合成的调控机制 | 赵广荣 | 《中国抗生素杂志》2021 年编委会暨“抗感染”学术会议 | 2021.05 | 成都 |
| 2 | Developing new metabolic engineering strategies for microbial | 赵广荣 | Symposium on Biosynthesis of Plant Natural Products and | 2021.05 | 北京 |

| | | | | | |
|---|---|-----|--|---------|--------|
| | production of plant natural products. | | Synthetic Biology for Their Production – 2021 | | |
| 3 | 天然产物异源微生物细胞工厂构建的策略 | 赵广荣 | 2021 年中国微生物学会学术年会 | 2021.01 | 昆明 |
| 4 | 微生物全基因组水平高产新靶点识别与调控 | 曹英秀 | 2021 年中国生物工程学会第五届青年科技论坛 | 2021.07 | 无锡 |
| 5 | Development of genome editing tools in electroactive microorganism <i>S. oneidensis</i> MR-1 | 曹英秀 | The 5th Asia-Pacific International Society of Microbial Electrochemistry and Technology Conference | 2021.07 | 哈尔滨 |
| 6 | Genome-scale target identification and programming of microbes for high production of chemicals | 曹英秀 | Women in Synthetic Biology Symposium | 2021.09 | Online |
| 7 | Genome-scale target identification and programming of microbes for high production of chemicals | 曹英秀 | Sino Micro & ICMS 2021 | 2021.10 | 上海 |
| 8 | Genome-scale target identification and programming of microbes for high production of chemicals | 曹英秀 | The 26th Symposium of Young Asian Biological Engineers' Community | 2021.11 | Online |

注：大会报告：指特邀报告。

3. 承办竞赛情况

| 序号 | 竞赛名称 | 竞赛级别 | 参赛人数 | 负责人 | 职称 | 起止时间 | 总经费(万元) |
|----|------|------|------|-----|----|------|---------|
| | | | | | | | |

注：竞赛级别按国家级、省级、校级设立排序。

3. 开展科普活动情况

| 序号 | 活动开展时间 | 参加人数 | 活动报道网址 |
|----|-----------|-------|---|
| 1 | 2021.5.21 | 50 余人 | 天津大学化工学院公众号 2021.5.25 日推送： 化工学院党史学习教育系列活动播报（三） |

4. 承办培训情况

| 序号 | 培训项目名称 | 培训人数 | 负责人 | 职称 | 起止时间 | 总经费 (万元) |
|----|--------|------|-----|----|------|-------------|
| | | | | | | |

注：培训项目以正式文件为准，培训人数以签到表为准。

（三）安全工作情况

| | | |
|------------|---|--------|
| 安全教育培训情况 | | 114 人次 |
| 是否发生安全责任事故 | | |
| 伤亡人数（人） | | 未发生 |
| 伤 | 亡 | |
| 0 | 0 | √ |

注：安全责任事故以所在高校发布的安全责任事故通报文件为准。如未发生安全责任事故，请在其下方表格打钩。如发生安全责任事故，请说明伤亡人数。