

# 黑龙江省省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)

实验教学中心名称：化学工程与工艺省级实验教学示范中心  
(哈尔滨工业大学)

实验教学中心主任：杜耘辰

实验教学中心联系人/联系电话：杜耘辰/18686703277

实验教学中心联系人电子邮箱：yunchendu@hit.edu.cn

所在学校名称：哈尔滨工业大学

所在学校联系人/联系电话：吴菊花/0451-86413367

2021年12月31日填报

## 一、 人才培养工作和成效

2021 年，哈尔滨工业大学化学工程与工艺省级实验教学示范中心（以下简称示范中心）深入学习、深刻领会习近平总书记的贺信精神，贯彻“以学生为中心、以学生学习与发展成效为驱动”的教学理念，打造“思政引领、科教融合、赛创同行”全新的人才培养模式，着重培养学生科学实践能力和科技创新能力，助力哈尔滨工业大学“双一流”和“新工科”建设，培养新时代杰出人才。

### （一）人才培养基本情况

2021 年示范中心为全校 13 个专业或集群的本科生开设实验课程 39 门，其中独立设课的实验课程 31 门（基础实验课程 9 门，专业实验课程 11 门，创新实验课程 7 门及全英文实验课程 4 门），涉及实验项目 185 项，服务 2000 多人次。疫情期间，部分实验无法正常开展线下教学，示范中心利用线上虚拟仿真实验平台和教学视频，圆满完成了实验教学任务。

本年度，示范中心获得学校实验教学日常运行经费和实验室建设项目资助共计 379 万元，主要用于仪器设备更新、实验室环境和安全设施改造及实验耗材购买等，为提升教学质量、提高学生综合素质，以及实验教学顺利开展提供了有力的保障。化学基础实验教学均已实现学生独立操作实验设备，在大型仪器设备相关实验中，可满足 3~6 人/台套。示范中心组织举办了第九届“聚合杯”化学实验技能竞赛暨第一届哈尔滨工业大学化学知识及实验创新竞赛，为我校学子提供了展示化学理论与实验技能的平台，也为培养学生实验创新能力做出了突出贡献。

### （二）人才培养成效

本年度本科生参与发表 SCI 论文 13 篇，学生参与授权发明专利 3 件，在国家级和省级大学生创新创业训练计划中获奖 4 项，获校级优秀本科生毕业论文 1 名。在示范中心师生共同努力下，本科生在各类学科竞赛中取得较好成绩，国家级及省级奖励 8 项，如下所示：

- ◆ 国际创意顶点设计大赛第一名；
- ◆ 黑龙江省第三届大学生化工实验竞赛省特等奖 1 项、一等奖 1 项；
- ◆ 第十七届“挑战杯”创意创新创业大赛金奖 1 项；

- ◆ 第二届全国大学生化学实验创新设计大赛“微瑞杯”东北赛区一等奖 1 项、二等奖 2 项。

## 二、人才队伍建设

示范中心本年度固定教职工 27 人，其中有正高级职称 19 人，副高级职称 5 人，中级职称 3 人。示范中心现有国家级人才 10 人，博士生导师 18 人，具有博士学位的教师占教师总数为 91.4%。队伍职称结构、学历结构、学缘结构、年龄结构均较为合理。2021 年，韩晓军教授、于淼教授和卢松涛教授被评为国家级人才，在职称评定中，王宇副教授和李扬副教授晋升为教授，马玉林高级工程师晋升为教授级高级工程师，姜帅锋和高国林老师晋升为副教授，张红霞老师晋升为高级工程师。

### （二）队伍建设的举措

2021 年，示范中心通过与执委会成员研讨，确定了疫情期间实验教学的工作重点，鼓励教师采用线上线下混合式教学模式，并定期组织教学培训，深入交流教学经验，推进实验项目改革，提升实验课程的教学质量和教师的教学水平。示范中心高度重视师资队伍建设工作，始终把师德建设和人才建设作为学科建设以及实验教学与科研水平提升的关键，积极组织教师参加各类培训和学习，开拓教师视野，拓展教改思路，不断提高教师工作能力和业务水平。王宇老师获全国高等学校化工类专业优秀课程思政案例一等奖，李宣东老师获得校级实验教学优秀奖，李中华老师获校级课程思政教学竞赛特等奖。

## 三、教学改革与科学研究

### （一）教学改革

示范中心实验课程建设始终贯彻以“以学生为中心、以学生学习与发展成效为驱动”的教学理念，深化教学研究，改进教学方法，依托信息化技术，完善教学手段，充分调动学生学习积极性，激励学生自主学习。2021 年《仪器分析实验 B》、《无机化学（2）》、《有机化学 B》、《物理化学 B》和《大型晶体硅太阳能电池设计与生产模拟虚拟仿真实验》五门课程获省级一流本科课程，出版专著 2 本。另外，“仪器分析实验”获第二届全国高校混合式教学设计创新大赛

一等奖。

示范中心对教学内容、教学方法和教学手段进行优化和改进，提升示范中心实验教学的水平，进一步提高人才培养质量。2021年示范中心承担的省级以上教育教学改革项目共计16项，教改经费共计21万元。在教学改革中，将9项成果转化实验项目，提升了实验内容的高阶性和创新性，激发了学生的学习兴趣，助力创新人才培养目标的实现。

虚拟仿真实验在实验教学中具有重要作用，示范中心坚持发展虚拟仿真实验的持续建设。2021年获教育部产学合作协同育人项目7项。通过互联网与实验教学改革相结合，构建完善的实验教学质量保障体系，优化实验教学管理，提高实验教学质量。

2021年度示范中心获得各类教学支持经费379万，对实验设备进行更新、扩组和维修，实验条件得到明显改善，保障了实验教学的顺利开展。中心教师利用现有资源，对实验仪器设备进行升级改造，获批校级自制设备项目4项，通过自制设备项目拓展了实验内容、提升了实验的效果，打造具有高分子专业特色的实验项目。为了更好地总结教学经验，提高实验教学的效果，示范中心教师全年发表教学论文11篇。

## （二）科学研究

2021年，示范中心固定人员获批科研项目19项，其中国家级项目9项，省部级项目5项，横向课题3项，项目总经费1700余万元。发表SCI论文64篇，获得授权发明专利/软著20件。吴晓宏教授团队获国防技术发明一等奖，徐平教授团队获黑龙江省自然科学一等奖，黄玉东教授团队获黑龙江省技术发明奖一等奖。此外，王家钧教授团队获黑龙江省自然科学二等奖，示范中心马玉林高级工程师、范瑞清教授和王平高级工程师作为骨干成员获得国家科技进步二等奖和军委科技委科技进步二等奖。

## 四、信息化建设、开放运行和示范辐射

### （一）信息化资源

示范中心多年来坚持信息化建设，一方面鼓励教师录制实验视频，对实验中

的重点难点进行详细讲解，方便学生反复观看，理解并掌握实验要点；另一方面积极推进虚拟仿真实验项目建设，利用虚拟实验完成一些危险系数较高的实验操作，同时也能利用虚拟实验强化学生的安全意识，规范实验的标准化操作。本年度共建成《大型晶体硅太阳能电池设计与生产模拟》、《核磁共振波谱分析虚拟仿真实验》、《锂离子电池安全性测试及关键因素虚拟仿真实验》和《TATB炸药合成虚拟仿真实验》四个虚拟仿真实验。疫情期间，凭借教师录制的实验视频和虚拟仿真实验，利用线上线下相结合的方式，圆满地完成了实验教学任务。基于教学过程中的点滴积累，“仪器分析实验”获第二届全国高校混合式教学设计创新大赛一等奖。

## （二）示范辐射

2021年示范中心承办了“欧倍尔-西仪服杯”黑龙江省第三届大学生化工实验竞赛，参赛人数达到110人，促进了省内高校及化学化工专业师生的交流，对提高省内各高校实验教学质量，提升学生综合素质与创新能力起到了积极作用。面向校内学生，示范中心组织举办了“聚合杯”竞赛、创新论坛、明德讲堂、教学经验交流会等多种活动，积极发挥中心的示范作用。

## 五、示范中心大事记

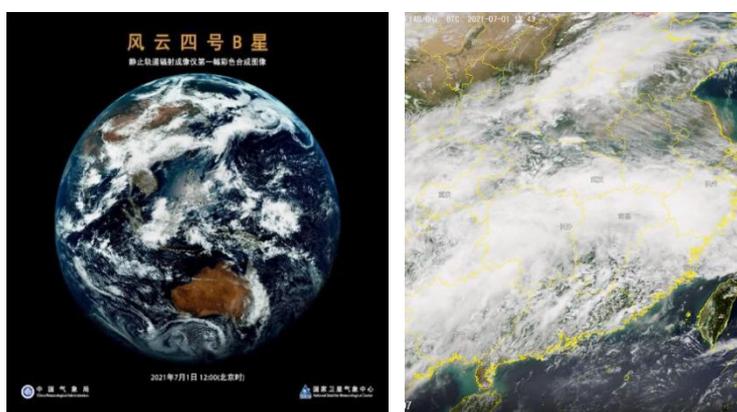
(1) 2021年7月10日至11日，示范中心组织承办了“欧倍尔-西仪服杯”黑龙江省第三届大学生化工实验竞赛，共吸引省内14所高校的24支代表队共110名师生参赛。比赛分为化工原理笔试、化工仿真操作及化工原理实验三部分，72名参赛同学分别决出了特等奖及一、二等奖，我院学生获特等奖和一等奖各1项。作为赛事竞赛组委会的主要参与单位，示范中心的领导和教师对参赛实验操作题库及考试流程做了精心的策划和准备。这次赛事的成功举办，为培养大学生的创新思维和工程技能、培养团队协作精神搭建了平台，促进了省内高校化工专业师生间的交流，对于提高省内化工院校教学质量、为国家和区域经济发展培养化工类应用人才起到了积极作用。



(2) 2021年10月24日至10月31日，实验中心组织举办了第九届“聚合杯”化学实验技能竞赛暨第一届哈尔滨工业大学化学知识及实验创新竞赛。本届竞赛分为实验技能竞赛和实验创新竞赛两个赛道，共有来自13个学院或专业集群、48支队伍、144名学生参与。本次竞赛为我校学子提供了化工学科理论与实验的竞技以及化学化工实验创新能力展示的平台，不仅仅拓展了学生的理论知识视野、检验了学生的实验操作技能水平，也为提高学生创新能力做出了突出贡献。



(3) 2021年7月1日，在党的百年华诞到来之际，风云四号B星成功获取首批高精度高时效可见光观测图像，这是人们第一次可以肉眼清晰地看到分钟级的“风起云涌”变化过程。此次B星最新装载的“杀手锏”静止轨道快速成像是实现这一功能的关键载荷。示范中心吴晓宏教授团队承担了快速成像仪箱体和遮阳罩的研制任务。吴晓宏教授团队经过刻苦攻关，开发了一系列导电、导热、消杂光功能材料，研制出我国首个超低污染、高稳定的导电导热结构功能一体化复合材料箱体，以及首套高效杂散光抑制、超低污染的静止轨道气象卫星用蜂窝夹层结构复合材料遮阳罩，为快速成像仪获得更高清晰像质提供了有力保障。



(4) 2021年6月22日，黑龙江省教育厅发布关于第二批省级一流本科课程认定暨遴选推荐第二批国家级一流本科课程结果中，李宣东教授级高工负责的《仪器分析实验B》，果崇申教授负责的《物理化学B》，王宇副教授负责的《无机化学(2)》，孙净雪副教授负责的《有机化学B》和李春香高工负责的《大型晶体硅太阳能电池设计与生产模拟虚拟仿真实验》被认定为省级一流本科课程。

(5) 中心选派三组选手参加由中国化学会和教育部高等学校国家级实验教学示范中心联席会主办的“微瑞杯”第二届全国大学生化学实验创新设计大赛东北赛区竞赛，获得一等奖1项和二等奖2项。由肖鑫礼、李欣为指导教师，杜淦霖、朱文慧和黄海同学组成的代表队随后参加了在青岛科技大学举行的全国总决赛，并凭借扎实的基本功和出色的答辩表现赢得了评委的肯定，最终以优异成绩荣获一等奖。



(6) 师资队伍建设成效显著：王宇副教授荣获全国石油和化工教育青年教学名师称号。王宇副教授还获得全国首届高等院校化工类专业教师课程思政能力大赛一等奖、全国高等学校化工类优秀课程思政案例一等奖，同时获得校教学贡献奖励（教学突出奖）。李宣东老师获第二届全国高校混合式教学设计创新大赛一等奖。



## 六、示范中心存在的主要问题

- (1) 示范中心实验教学教改立项项目偏少。实验教师平时实验教学任务繁重，外出交流和培训的机会少，参与教学改革的积极性不高。
- (2) 示范中心数字化建设进展缓慢，且过分依赖软件开发公司，缺少具有鲜明特色的虚拟实验。

## 七、所在学校与学校上级主管部门的支持

2021 年度，学校共投入 379 万元，其中近 320 万元用于实验室改造、增添较大型的仪器设备和一些常规的小型实验仪器设备，改善了示范中心实验教学条件，为化学化工类实验教学的顺利开展提供了资金保障；另有 25 万元用于建设虚拟仿真实验项目以及仪器设备的自制和改装；其余经费一方面用于购置实验开设过程中的所必需的试剂和耗材，另一方面用于支持相关的教学研究和交流活动。