

批准立项年份	2007
通过验收年份	2013

国家级实验教学示范中心年度报告

(2022年1月1日—2022年12月31日)

实验教学中心名称：物理国家级实验教学示范中心（武汉大学）

实验教学中心主任：吴奕初

实验教学中心联系人/联系电话：马洪宇/13517200656

实验教学中心联系人电子邮箱：马洪宇/mahongyu@whu.edu.cn

所在学校名称：武汉大学

所在学校联系人/联系电话：方莹/027-68772415

2023年5月15日填报

第一部分 年度报告

一、人才培养工作和成效

(一) 人才培养基本情况

中心经过多年的改革和发展，现已成为国内高校中建设较早、建设目标明确、设备先进、功能齐全、管理规范、教学效果显著、具有重要影响力的现代化国家级物理实验教学示范中心。中心具有较完备的专业教学实验场所和设施，下设基础物理、近代物理、综合物理、开放与演示实验、微电子实验等实验室（如图 1 示），总面积达 3800 余平方米，拥有设备 4350 台套，价值近 2315.8 万元。2022 年年度开设实验项目数 200 多个，23 门实验课程，包括力学、热学、电磁学、光学等基础物理实验，近代物理实验，诺贝尔奖物理实验，演示实验，综合物理实验，微电子系列实验等一批必修、选修、通识等实验课程（如表 1 所示）。中心承担了全校理、工、医及部分文科本科生的物理实验教学任务，覆盖 20 个院系近 40 个专业的 4000 多名本科生，年总工作量达 20 余万人时数。

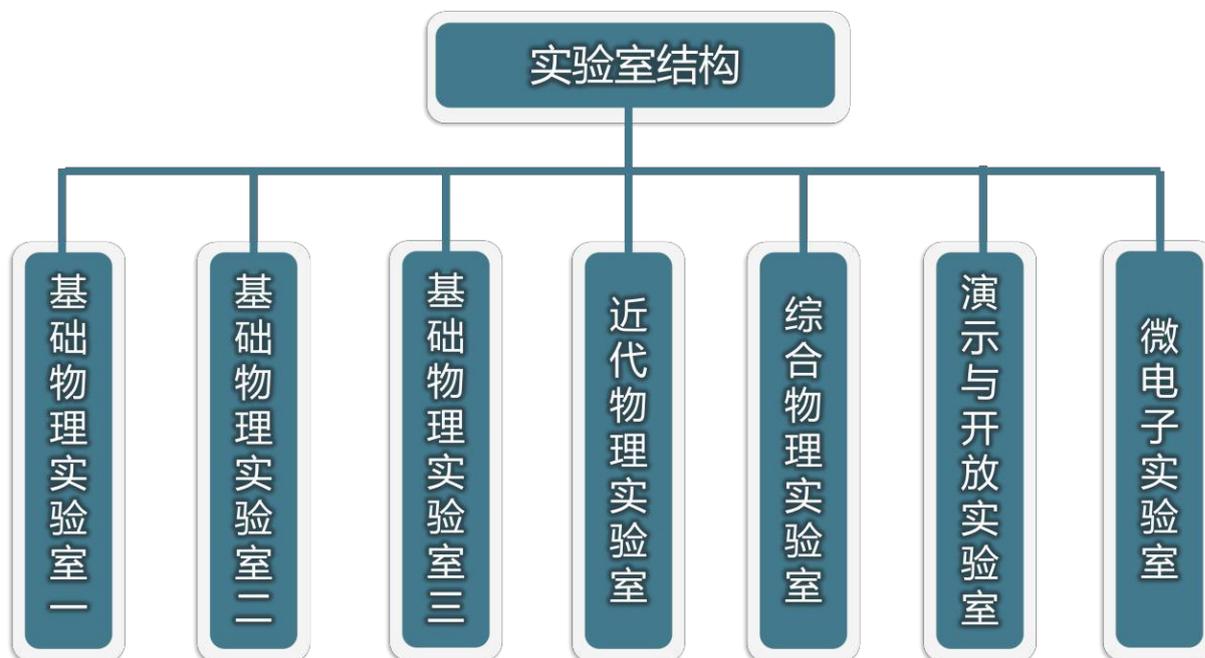


图 1 物理实验教学示范中心实验室结构图

表 1 近期物理实验中心开设课程情况

序号	课程名称	课程类型	学分	授课对象
1	大学物理实验 A	必修	2	本科生
2	大学物理实验 B	必修	1.5	本科生
3	大学物理实验 C	必修	1	本科生
4	普通物理实验（一）	专业选修	2	本科生
5	普通物理实验（二）	专业选修	2	本科生
6	普通物理实验（三）	专业选修	2	本科生
7	实验物理 I	专业选修	2	弘毅学堂
8	实验物理 II	专业选修	2	弘毅学堂
9	实验物理 III	专业选修	2	弘毅学堂
10	近代物理实验	专业选修	4	本科生
11	实验物理 IV	专业选修	2	弘毅学堂
12	综合实验	专业选修	1	本科生
13	实验物理 V	专业选修	1	弘毅学堂
14	科研训练	专业选修	4	本科生
15	核技术综合实验	专业选修	1	本科生 (核能工程)
16	人文的物理学	专业选修	2	本科生
17	人类生存发展与核科学	通识教育选修	2	本科生
18	诺贝尔奖物理实验	通识教育选修	2	本科生
19	物理演示实验	通识教育选修	2	本科生
20	物理实验与人类社会发展	通识教育选修	2	本科生
21	模拟电子线路实验	专业必修	2	本科生
22	数字逻辑电路实验	专业必修	2	本科生
23	电子线路实验	专业必修	2	本科生

在教育部修购计划及“双一流经费”等支持下，2022 年中心共获得了 340 余万元的经费支持，重点建设了基础物理实验室、近代物理实验室、演示与开放实验室和微电子实验室购置新仪器以支撑相关实验课程的开设。另外，中心获得本科生院支持的 32 万仪器建设费，设备处支持的 45 万的实验耗材费以及 10 万元的运行经费的支持，有效的支撑了 2022 年度中心的正常有序运行，并有力支撑了中国大学生物理学术竞赛（CUPT）、全国大学生物理实验创新竞赛及全国大学生集成电路创新创业大赛。

(二) 人才培养成效评价等

物理学院历年来高度重视学生专业能力和创新素质的培养，依托物理国家级教学中心平台，积极招收和组织在校本科生开展各种竞赛及业余科研活动，多名专业教师和中心实验教学人员对学生各项赛事进行指导、培训和组织，2018年来本科生获得各类竞赛奖项 101 项，其中国赛一等奖 14 项，二等奖 9 项，三等奖 14 项(详见表 2)。

表 2 各类学科竞赛获奖情况汇总表

年度	物理实验竞赛(教学), 该赛事两年一届		物理实验竞赛(创新)						中国大学生物理学术竞赛						全国大学生集成电路创新创业大赛						全国高等学校物理实验教学研讨会学生论文评比	
			国赛2020年开始举办			省赛2010年开始举办			国赛2010年开始举办			中南地区赛2018年开始举办			国赛2011年开始举办, 2017年改名			地区赛2011年开始举办, 2017年改名				
	一等奖	三等奖	一等奖	二等奖	三等奖	一等奖	二等奖	三等奖	一等奖	二等奖	三等奖	一等奖	二等奖	三等奖	一等奖	二等奖	三等奖	一等奖	二等奖	三等奖	二等奖	三等奖
2018						1	1	1		1	1					2	3	1	3	1		
2019	2	1											1			1		1	5			
2020			3	2								1			1	1	1	1	1			
2021	3		2		2	2	4	4		1	1			1		2	1	2	2			
2022			2	2		2	5	7	1			1		1	1	3	4	4	2	1	1	
总计获得各类奖项101项，其中国赛一等奖14项，二等奖9项，三等奖14项。																						

2022 年年度中心组织学生参与的研究和竞赛取得了优异的成绩，共获得省部级以上奖励 37 项。获得主要国家及省部级奖励如下：

1、在第八届全国大学生物理实验竞赛创新赛中，荣获 2 项一等奖，2 项二等奖，1 项优秀奖；在第七届“飞梦达杯”湖北省大学生物理实验创新设计竞赛中，荣获 2 项一等奖，5 项二等奖，7 项三等奖；

2、2022 年武汉大学代表队分别参加线下中南大学和线上新疆大学举办的中国大学生物理学术竞赛（CUPT），并分别获得中南地区及全国团体赛二等奖；

3、在第六届全国大学生集成电路创新创业大赛中，武汉大学代表队荣获全国总决赛一等奖 1 项、二等奖 1 项和三等奖 3 项，华中分赛区总决赛一等奖 4 项，二等奖 4 项，三等奖 2 项；

4、在第十七届中国研究生电子设计竞赛华中赛区，我院三支队伍荣获华中赛区二等奖 2 项，三等奖 1 项。

5、在第五届中国研究生创“芯”大赛全国总决赛中，我院微芯 Pro 队获得全国一等奖、珞珈千存队获得全国三等奖。

6、第 11 届全国高等学校物理实验教学研讨会学生论文评比二等奖和三等奖各 1 项。



图 2 全国大学生物理实验竞赛（创新赛）部分参赛作品与证书
以及积极备赛的师生

第七届湖北省大学生物理实验创新设计竞赛共有来自全省 43 所高校选送的 579 项作品参加了竞赛。为了提高作品的竞争力，5 月底先进行了校赛的初步筛选，实验中心还提前组织经验丰富的教师参与了各竞赛队伍的预答辩，毫无保留地为各个队伍指点迷津，最终在省赛中获得 2 项一等奖，5 项二等奖，7 项三

等奖。同时，在西安交通大学举办的全国大学生物理实验竞赛（创新赛）中，武汉大学获得 2 项一等奖，2 项二等奖。



图 3 全国大学生物理学术竞赛（CUPT）及获奖证书

中国大学生物理学术竞赛（CUPT）是中国借鉴国家青年物理学家锦标赛模式创办的一项全国性赛事，旨在提高学生综合运用所学知识分析解决实际物理问题的能力，培养学生的开放性思维能力。2022 年春季学期，实验中心组织了 CUPT 校赛，比赛分两轮，第一轮报告赛共 40 支队伍 150 多名本科生参赛，第一轮得分靠前的 12 支队伍参加第二轮辩论赛。并于之后的 5 月底从中选拔了 7 名学生参与 5 月初举行的中南地区比赛(线下)和 8 月下旬举行的全国赛(线上)。物理学子们积极参与，使得自身的创新意识、团队合作精神、交流表达能力都得到了全面的提升。



图 4 全国大学生集成电路创新创业大赛与积极备赛的同学

全国大学生集成电路创新创业大赛由工业和信息化部人才交流中心主办，本届大赛赛分 7 个赛道，20 个杯赛，分别由海云捷讯、芯来科技、飞腾、景嘉微等 19 家集成电路优秀企业命题和 IEEE 命题。自今年 3 月份开赛以来，大赛吸引了 300 多所高校，4000 多支参赛团队，超 11000 名师生参赛，其中 480 支队伍，约 1400 人晋级全国总决赛。我校共有 66 支队伍报名参赛，经过参赛学生和指导老师的共同努力，初赛晋级了 42 支队伍（物理学院 11 支）参加华中分赛区决赛。来自 5 省 40 余所高校的 291 支队伍经过 7 月底华中分赛区决赛激烈角逐，最终我院共有 5 支队伍晋级参加全国总决赛。



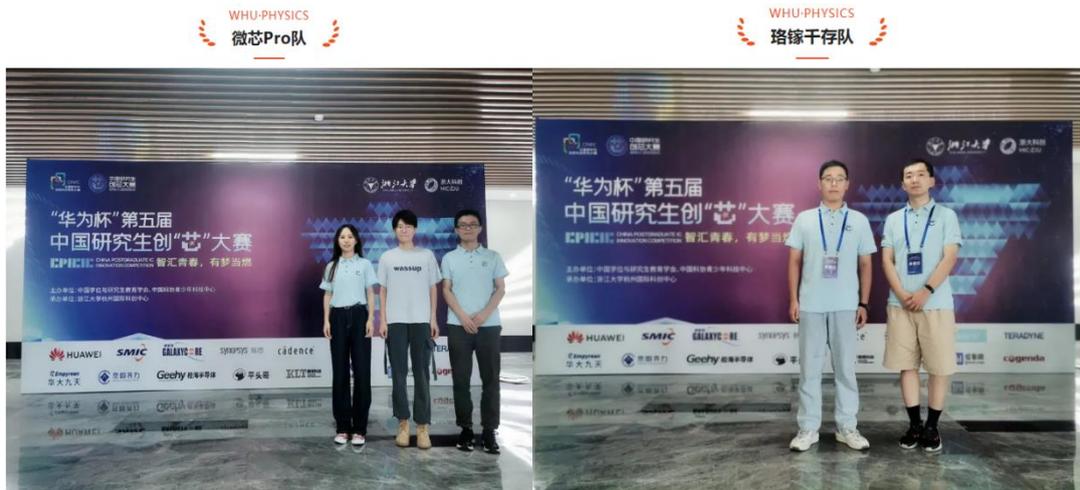


图 5 中国研究生创“芯”大赛

中国研究生创“芯”大赛由教育部学位管理与研究生教育司指导，中国学位与研究生教育学会、中国科协青少年科技中心主办，此赛事是中国研究生创新实践系列赛事之一，是一项面向全国高等院校和科研院所正在读研究生的团体性集成电路设计创意实践活动，大赛宗旨为“创芯、选星、育芯”，旨在服务国家集成电路产业发展战略，促进集成电路领域优秀人才培养。第五届“华为杯”中国研究生创“芯”大赛决赛在浙江大学杭州国际科创中心举行。由我院研究生组成的 2 支参赛队伍，经过层层选拔，从全国 503 支队伍中脱颖而出，最终参加现场的激烈角逐，微芯 Pro 队获得全国一等奖、珞稼千存队获得全国三等奖，刘昌教授、王豪副教授获得优秀指导老师奖，学校获得优秀组织奖。

另外，中心教师参与的科研团队也积极招收和组织在校本科生开展各种业余科研活动。在接受了较为系统和全面的实践动手能力培养和科研训练后，我院本科毕业生中每年有近 65.83% 选择国内读研或出国深造。例如：2022 年林好被清华大学物理系录取；张叶秦铂和詹睿知被北京大学物理学院录取；何千龙和陆蕴迪同时被苏黎世联邦理工学院录取；李悦昀以全额奖学金去北卡罗来纳州大学攻读理论物理 PhD 等。

二、教学改革与科学研究

（一）教学改革立项、进展、完成等情况

2022 年中心在实验教学、项目获奖、教学教改论文和教材上硕果累累，物

理实验课程及实验室建设取得了较显著成效，并获得了许多教学成果奖励。出版教材 2 部，发表教学论文和全国性会议论文 5 篇。通过构建“虚实交融诺贝尔奖物理实验平台”、“大学物理虚拟仿真实验教学平台”、“高危核物理虚实结合实验教学平台”和“理实交融与自主开放实验平台”等公共物理实验教学平台。2018 年以来，取得的主要成果如下：

1、针对传统通识教育相关课程大多停留在理论知识传授上，对学生实验动手能力的培养不多。依托“武大通识 3.0”，引入国内外先进的通识教育理念，2008 年在国内率先开出《诺贝尔奖物理实验》通识课的基础上，将通识教育理念和课程思政元素融入实验教学过程，构建了《诺贝尔奖物理实验》、《物理演示实验》和《物理实验与人类社会发展》为主干课的“物理类实验通识课群”，可以满足不同类别高校，不同学科，不同层次学生的选课需求。

2、针对新高考改革部分学生高考不选物理科目，高考中的实验题目考生平时不做实验也能获满分，导致本应在中学阶段掌握的基本实验技能到大学阶段严重缺失。另外，目前大学实验内容及教学模式相对单一，缺少多层次设计，实验课程中的“课程思政融入”和“两性一度”不明显。中心将所有实验课程综合、交叉和融合在一起，进一步规范“基础技能型—综合设计型—研究探索型”三大类实验项目内容，构建了《大学物理实验 1-5》从低到高多层次相互衔接的实验教学新课程体系，支撑新时代“四新”建设及物理相关学科学生知识、能力、素质培养目标的要求。

3、针对新专业的设置、学科交叉与融合需求，开发了微电子、量子物理、核物理及天文等专业特色系列实验或专题实验，培养学生跨学科、跨专业的综合能力，拓宽了物理实验的受益面。突破传统的“实体实验”为主教学模式，将“虚拟仿真”、“虚实结合”、“校园实验”、“创新实验”等实验项目引入教学，激发学生的求知欲和创新精神，丰富了实验教学内容，发展和完善了物理实验的多层次教学体系。

4、建立了培养创新人才的“自主”探究教学平台。丰富第二课堂，培养学生勇于探索的创新精神、提高学生善于解决问题的实践能力。如通过科学 1 小时的科普活动激发学生的学习兴趣，同时积极举办各种物理实验竞赛，大力号召学生积极参赛，促进学生的自主、协作、研究创新性学习。

中心高度重视教学改革与实验实践，2022 年中心在教学改革立项、进展、

完成等各方面取得突破，创历史最佳成绩。获得的主要教学奖励如下：

2022年教学团队获得教学奖励情况				
序号	成果名称	成果形式	主要完成人	获得成果时间
1	虚实融合—物理实验多层次教学体系的构建与实践	第九届湖北省高等学校教学成果二等奖	吴奕初、刘海林、杨智慧、王晓峰、乔豪学、林伟华、江先阳、常胜	2022
2	《康普顿散射实验》入选《大学物理课程思政教学指南》	全国高等院校大学物理课程思政工作委员会 A+优秀案例	吴奕初、刘海林、杨智慧、王晓峰、乔豪学	2022
3	“物理国家级实验教学示范中心”教学团队	武汉大学第十四届杰出教学贡献校长奖	吴奕初、刘海林、杨智慧、王晓峰、乔豪学、林伟华、江先阳、常胜	2022
4	虚实结合核物理综合实验系统	第十一届全国高校物理实验教学研讨会自制教学实验仪器评比获一等奖	吴奕初、刘海林、杨智慧、王晓峰等	2022
5	引力波信号的产生与探测虚拟仿真实验	湖北省一流课程	范锡龙、吴奕初、吴恒毅、侯绍齐、江先阳	2022
6	课程思政融入近代物理实验课程教学案例探讨	武汉大学课程思政论文三等奖	吴奕初、刘海林、杨智慧、王晓峰、乔豪学	2022
7	用学科竞赛促进课程思政	武汉大学课程思政论文三等奖	王晓峰	2022

吴奕初教授主持的“康普顿散射实验”高等学校课程思政项目，纳入教指委的《课程思政案例库》并进行立项。吴奕初教授主持的 2020 年高等学校教学研究项目““物理类实验通识课群”的教学研究与实践”和 2020 年度湖北省高等学校省级教学研究项目“构建公共物理实验教学平台，完善实验课程体系建设”，以及杨智慧老师主持的 2019 年度湖北省高等学校省级教学研究项目

“《诺贝尔奖物理实验》通识课“混合式”教学改革与实践”均以结题优秀通过验收。中心团队与天文系青年教师范锡龙教授积极展开合作研发的《引力波信号的产生与探测虚拟仿真实验》2022 年获批省级虚拟仿真教学本科一流本科课程。此外，王晓峰、江先阳和沈黄晋老师主持的开放实验项目、武汉大学“教育教学改革”建设引导专项：智能计算系统设计项目和大学物理课程建设与质量提升研究项目分别以合格通过验收，2022 年中心获批或正在进行的省部级以上主要项目如下：

1. 康普顿散射实验—课程思政案例，2021 年高等学校课程思政典型案例研究项目，2021-2022，优秀结题。吴奕初
2. “物理类实验通识课群”的教学研究与实践，2020 年高等学校教学研究项目，2020-2022，优秀结题。吴奕初
3. 物理学科拔尖学生文史素养与家国情怀之养成研究，教育部，2021-2023，乔豪学
4. 《大学物理实验》课程线上线下混合教学协同育人，教育部产学合作协同育人项目。2021-2023，吴恒毅。
5. 基于开源 EDA 软件的微电子理论、实验课程教学探索，2020 年度“湖北省高等学校省级教学研究项目，王豪，2021-2022，鄂教高函[2021]10 号。
6. 构建公共物理实验教学平台，完善实验课程体系建设，2020 年度“湖北省高等学校省级教学研究项目，吴奕初，2021-2022，鄂教高函[2021]10 号，优秀结题。
7. 《诺贝尔奖物理实验》通识课“混合式”教学改革与实践，2020 年度“湖北省高等学校省级教学研究项目，杨智慧，2020-2022，鄂教高函[2021]10 号，2022 年以优秀结题。
8. 大学物理课程建设与质量提升研究，2020 年度“湖北省高等学校省级教学研究项目，沈黄晋，2021-2022，鄂教高函[2021]10 号。
9. 大学物理理论及实验新型教学模式探索，2022 年省级教改项目。乔豪学，2022-2023，鄂教高函（2023）1 号。

（二）科学研究等情况

2022 年，中心老师承担国家自然科学基金等省部级以上科研项目 3 项，经

费约 142 万，其中两项国家自然科学基金面上项目和一项国家自然科学基金青年项目。同时中心老师发表第一单位 SCI 论文 77 篇，其中一区论文 35 篇，二区论文 27 篇。高水平学术论文 11 篇，包括：1 篇 NATURE COMMUNICATIONS、5 篇 ADVANCED ENERGY MATERIALS、1 篇 JOULE、1 篇 SMALL、1 篇 ADVANCED FUNCTIONAL MATERIALS、1 篇 ADVANCED MATERIALS、1 篇 CHEMICAL ENGINEERING JOURNAL。另外，中心老师独立完成专利 13 项，其中包括实用新型专利 2 项。

物理科学与技术学院于 2019 年开始实施本科生能力提升计划，引导学生“早进课题组、早进实验室、早确定研究方向”。三年来，共有 300 余名本科生参加，并取得优异成绩，其中，2022 年以第一作者发表 SCI 论文 8 篇，2 篇 EI，其中在 Journal of Cosmology and Astroparticle Physics 和 Chinese Physics Letters 杂志分别发表两篇，激光与光电子学进展和数学物理学报分别发表一篇。

三、人才队伍建设

(一) 队伍建设基本情况

中心依托物理学院的人才优势，采取“专职与兼职结合、实验与理论教学互通、核心骨干相对稳定”的师资队伍组成模式，建立了一支教学科研能力强，勤奋敬业、具有创新精神、结构合理、核心骨干相对稳定的高水平的实验教学队伍。中心现有专兼人员 50 人，其中专职人员 19 人，兼职人员 31 人，85.4% 的教师具有博士学位，78% 的教师具有高级职称，年龄在 40 岁以上的老师占总人数的 88%。



图 6 中心实验队伍构成

表 3 实验中心专兼职人员职称统计表

职称结构	人数	占比
教授	20	40%
副教授	16	32%
讲师	4	8%
教授级高级实验师	1	2%
高级实验师	1	2%
实验师	7	14%
行政干部	1	2%
小计	50	100%

表 4 实验中心专兼职人员学历统计表

学历结构	人数	占比
博士	42	84%
硕士	4	8%
学士	4	8%
小计	50	100%

表 5 实验中心专兼职人员年龄统计表

年龄结构	人数	占比
50-89	25	50%
40-49	19	38%
30-39	4	8%
20-29	2	4%
小计	50	100%

（二）队伍建设的举措与取得的成绩等

实验教学队伍建设模式上坚持依托物院的人才优势，采取“专职与兼职结合、实验与理论教学互通、核心骨干相对稳定”的师资队伍组成模式，以建立一支教学科研能力强，勤奋敬业、具有创新精神、结构合理、核心骨干相对稳定的高水平的实验教学队伍。同时，中心也积极招贤纳士，广招英才参与实验中心本科生教学建设，充分发挥其自身专业优势，提高本科实验教学质量。具体举措和成效如下：

1、通过学院引进新教师和现有教师重组，同时鼓励和支持博士生导师积极地投入本科实验教学工作。一方面与实验中心共同开发新实验，将他们的科研成果移植转化，另一方面直接参与本科生的实验教学指导。例如，高等研究院副院长武汉大学先进光源研究中心主任何建华积极参与本科大学生物理实验课程建设，将自己的科学研究与本科实验课程内容完美糅合，促进了实验课堂的教学质量的提升，并积极与中心老师探讨实验教学问题，培养学生动手能力和创新能力。



图 7 青年教师试讲实验课

2、在教学改革、教学研究与教学实践的基础上，中心定期组织教学研讨会教师讲课比赛，要求中青年教师积极参与，进一步强化利用先进教学理念推动教学方式方法改革。例如 2022 年理学部青年教师教学竞赛中，张顺平和晏宁老师代表物院参加比赛，经过激烈角逐和层层筛选，最终晏宁老师成功晋级武汉

大学第十一届青年教师教学竞赛决赛；中心副主任教授级高级工程师林伟华老师参加 2022 年全国高等学校物理基础课程青年教师讲课比赛湖北省预赛即湖北省第二届“锐族杯”高等大学物理实验课程青年教师讲课比赛，并获得一等奖。



图 8 湖北省第二届“锐族杯”高等大学物理实验课程青年教师讲课比赛

3、积极组织和支持中心教师参加实验教学和实验安全培训，提高实验教学质量 and 安全防范意识。例如马洪宇老师参加了武汉大学第九期教学理念与教学技能提升工作坊和第三批国家级一流课程建设认定与申报全流程线上工作坊的培训；董仕练老师参加了武汉大学第二届实验室安全管理培训班；中心的多名老师参加了线上大学物理实验课程“同课异构”教学交流会议，与全国各大高校的资深老师互相交流和学习以及参加了线上“课程思政高质量推进”专题培训活动。



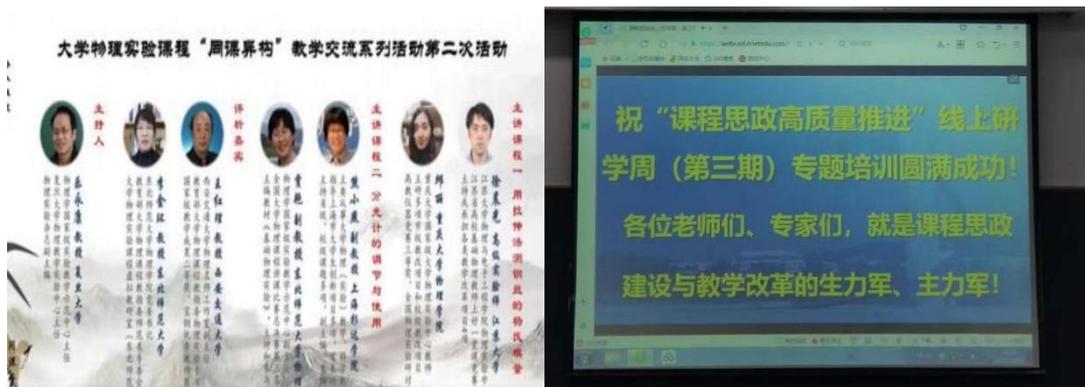


图 9 中心老师参加各种研讨培训活动

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

中心高度重视中心网站建设，利用已建立的连接中心各实验室计算机的局域网，配备有 4 台专用服务器，并有专人负责管理和维护。开发“引力波虚拟仿真实验”项目教学网站，新建了“虚实交融诺贝尔奖物理实验”、“高危核物理虚实结合实验”和“磁共振系列实验”线上线下相结合的网络教学平台。中心网址 2022 年年度访问约 1 万人次，访问量 18 万次，信息化资源总量 1309 Mb，资源年度更新量为 20.3 Mb。教师通过专业的技术人员培训，利用现有的虚拟仿真资源，通过数码投影、视频、多媒体课件等各种形式的现代化多媒体技术有序的开展了线上线下的实验教学任务。

（二）开放运行、安全运行等情况

中心在本年度获得学校实验耗材费及运行费的支持，以保障实验教学的正常进行。学校还提供实验教学改革项目专项经费，用于支持实验教学改革和实验仪器设备的研制和开发项目；学校设立的“开放实验项目”用于支持开放运行。实验中心实施多元化全面开放的运行模式，积极鼓励、引导和支持学生参与 CUPT、全国大学生物理实验竞赛、全国大学生集成电路创新创业大赛，为学生提供实验实践平台。

中心建立健全各项运行与安全制度，保障实验中心安全运营。同时，严格按照放射源安全管理固定，加强原子核物理放射性实验安全操作与防护的管理，与湖北省环保厅联网，实时监控；对管理人员及学生进行辐射安全培训，可确保放射源的安全操作，防范辐射事故的发生。在本年度未发生事故。另外中心

的董仕练老师参加了武汉大学第二届实验室安全管理培训班，并且中心于 2022 年 9 月 26 日配合物理学院进行消防火灾应急演练，提高师生消防安全意识。



图 10 安全培训和应急演练

（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

中心也积极组织和支持实验教师与国内外同行广泛交流，派出 20 多人参加多个全国及地区的实验示范中心建设及物理实验教学研讨会（部分会议线上进行），提交会议论文，报告交流。特别是吴奕初教授等受邀参加在厦门大学举办的第十一届全国高校物理实验教学研讨会，并作了题为“虚实结合-近代物理实验教学改革与实践”的大会报告，详细介绍了中心近几年的发展与取得的成果，并探讨了虚实结合近代物理实验教学的经验与心得，赢得了与会专家的高度评价。

本中心的实验教学改革成果，已在国内高校中起到较好的示范与辐射作用。其建设发展模式已成为许多院校实验中心建设的参考。国家级一流本科课程《康普顿散射虚拟仿真实验》通过“实验空间”—国家虚拟仿真实验教学项目共享平台向全国高校开放。2019 年以来该课程作为物理实验线上教学资源被中国科

学技术大学、中山大学、同济大学和华中师范大学等 20 多所高校的学生选做，在线提供技术支持，受到这些学校师生的一致好评。根据“实验空间”数据，总计 2555 人完成实验，完成率 100%，通过率 94.4%，评分 4.8，参与人次达 4.2 万，实现了优质资源开放共享，广受全国高校的关注。另外，2022 年先后有中南大学、新洲一中、省实验高中、鄂南高中等前来参观学习。中心接受了吉林通化师范学院，新疆师范大学，太原大学，武汉城市职业学院等 5 名国内青年访问学者，他们回到学校成为教学骨干或继续深造攻读博士。积极帮扶中西部高等学校及师范院校的实验教学改革和教学研究，最近与衡阳师范学院建立了对口支援合作交流关系，双方就在如何进行青年教师培养，物理实验创新教学等方面进行了多次的研讨。同时，物理学院教授潘春旭老师花了不少时间和精力做科普，作为湖北省科协“大手拉小手”科普报告团团团长应邀在搜狐视频开设科普视频号，并获得搜狐视频最具影响力价值科普榜前十。



图 11 第十一届全国高校物理实验教学研讨会



图 12 “实验空间”—国家虚拟仿真实验教学项目共享平台



图 13 多所高校组团来我中心参观交流

排名	帐号名称	播放量	播放完成率	互动指数	活跃指数	新榜指数
1	物理文化与临颖世界	●	●	●	●	995.76
2	陈征博士	●	●	●	●	974.77
3	高山科学经典	●	●	●	●	933.71
4	追问天地人的老孙	●	●	●	●	921.73
5	刘少伟教授	●	●	●	●	856.23
6	崔老师趣谈物理	●	●	●	●	749.36
7	弦论世界	●	●	●	●	735.73
8	星际奇航	●	●	●	●	695.26
9	包大人玩科学	●	●	●	●	619.29
10	潘春旭材料与物理	●	●	●	●	603.22

图 14 湖北省科协“大手拉小手”科普报告团团长潘春旭老师做科普

五、示范中心大事记

(一) 有关媒体对示范中心的重要评价，附相应文字和图片资料



湖北日报专栏报道了武汉大学潘春旭教授做科普的文章。武汉大学物理教授、博导是潘春旭的本职工作，近年来他花了不少时间做科普，是湖北省科协“大手拉小手”科普报告团团长。同时他在视频平台哔哩哔哩（b站）做了近2年科普up主（视频上传者），目前粉丝2000多。潘老师除了进行物理、考古方面的科普，也会把自己给大学生讲的通识课内容录成视频并剪辑下来视频放在他B站上。

“科学1小时”系列之“大家说物理——中学生听得懂的物理前沿”公益科普课旨在聚集国内顶尖的高校和科研结构，优秀的科学家和老师等资源助力“双减”，服务蒲公英基地校，激发青少年好奇心，培养具有未来科学家潜质的青少年。

(二) 省部级以上领导同志视察示范中心的图片及说明等

无。

(二) 其它对示范中心发展有重大影响的活动等

- 1、第九届湖北省高等学校教学成果奖二等奖，虚实融合—物理实验多层次教学体系的构建与实践。

- 2、第十四届杰出教学贡献校长奖，“物理国家级实验教学示范中心”教学团队（全校唯一）。
- 3、“虚实结合核物理综合实验系统”，第十一届全国高校物理实验教学研讨会自制教学实验仪器评比获一等奖。
- 4、引力波信号的产生与探测虚拟仿真实验，湖北省一流课程。
- 5、第六届全国大学生集成电路创新创业大赛中，武汉大学代表队荣获全国总决赛一等奖 1 项、二等奖 1 项和三等奖 3 项，华中分赛区总决赛一等奖 4 项，二等奖 4 项，三等奖 2 项。
- 6、中心全体师生全力以赴备战全国大学生物理实验竞赛（创新赛），最终荣获 2 项一等奖，2 项二等奖的优异成绩。

六、示范中心存在的主要问题

通过总结分析，对比一流大学、一流学科实验室建设的目标，中心存在的主要问题如下：

- 1、如何发展和完善覆盖大学通识实验、物理实验、特色实验三大系列课程面向全校的公共物理实验教学平台。
- 2、如何更好支撑专业学生知识、能力、素质培养目标要求，进一步加强实验教学资源建设。
- 3、科学研究与科普教育同等重要，如何扩大学生受益面（如通识物理教育）发挥其更大的作用。

七、所在学校与学校上级主管部门的支持

根据时代发展特征和人才培养需求，出台《武汉大学关于进一步加强实践教学工作的意见》、《武汉大学本科教学质量与教学改革卓越工程实施方案》等一系列扶持政策。校财务部每年按实验课人时数拨给实验教学运行经费，学院将该经费下拨实验中心，并在院财务室单独立账，独立核算。中心实验教学运行经费主要用于仪器设备维护维修和实验耗材购买。

实验教学改革项目可在教务部教改基金中立项，评审通过后给予一定经费支持。设备处设有实验技术开发项目专项经费，通过立项方式进行自制设备的研制与开发。

2022 年度中心获得我校实验室与设备管理处 240 万元和本科生院 32 万元的投资支持。重点用于物理理实交融与自主开放实验平台的建设，有力支撑了中心实验室的正常运行。

八、下一年度发展思路

为更好支撑专业学生知识、能力、素质培养目标要求，在初步构建覆盖大学通识实验、物理实验、特色实验三大系列课程面向全校的公共物理实验教学平台基础上，进一步合理配置实验课程、实验项目、主讲教师和辅助人员、每组实验人数等。下一年度发展思路如下：

- 1.实验课程体系建设与实验平台建设、实验队伍建设相结合。实验教学体系的构建要具有时代性与前瞻性，实验教学内容不仅要适应当前经济社会发展对人才培养的最新需求，还要将未来几年需要建设的实验教学内容纳入体系中。
- 2.引入虚拟仿真实验教学项目，发展和完善特色课程体系建设。通过加大虚拟仿真实验教学项目的引入力度，不断完善由“实体实验教学项目+虚拟仿真实验教学项目”构成的特色课程体系，能更好支撑跨专业人才培养目标。
- 3.积极推进线上线下混合式、线上实验教学课程的建设。通过优化实体实验教学项目的内容、减少线下实体实验教学的学时，为引入先进的虚拟仿真实验教学项目腾出学时空间。

第二部分 示范中心数据

(数据采集时间为 2022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	物理国家级实验教学示范中心(武汉大学)				
所在学校名称	武汉大学				
主管部门名称	教育部				
示范中心门户网站	http://wlsyzx.whu.edu.cn/				
示范中心详细地址	武汉市武昌区八一路 299号	邮政编码	430072		
固定资产情况					
建筑面积	3800 m ²	设备总值	2128.5 万元	设备台数	2745 台
经费投入情况					
主管部门年度经费投入 (直属高校不填)	万元	所在学校年度经费投入	340 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	课程 负责人	基础工作性质	学位	备注
1	乔豪学	男	1970.03	教授	副院长	统筹管理中心 实验教学工作	博士	博导
2	李利华	女	1965.07	六级 职员	副院长	统筹管理中心 实验室建设及 安全	硕士	
3	吴奕初	男	1964.02	教授	中心主任	管理、近代物 理实验	博士	博导

5	柯满竹	女	1974.07	教授		基础实验教学	博士	博导
6	肖湘衡	男	1979.10	教授		基础实验教学	博士	博导
7	江先阳	男	1974.05	副教授		基础实验教学	博士	
8	王晓峰	男	1979.10	副教授	演示室主任	基础实验教学	博士	
9	王豪	男	1983.10	副教授		基础实验教学	博士	
10	刘海林	男	1970.12	讲师	近代室主任	近代实验教学	博士	
11	蔡光旭	男	1970.08	讲师	课程负责人	基础实验教学	博士	
12	董仕练	男	1993.03	实验师		实验技术	博士	
13	林伟华	男	1977.12	教授级高级实验师	中心副主任	基础实验教学	博士	
14	马洪宇	男	1991.09	实验师		实验技术	博士	
15	周肇俊	男	1967.12	实验师		基础实验教学	硕士	
16	杨智慧	女	1991.01	实验师		实验技术	博士	
17	吴恒毅	女	1990.07	实验师		实验技术	博士	
18	潘春旭	男	1962.01	教授		综合实验教学	博士	博导
19	邹勇	男	1964.02	副教授	基础二室主任	基础实验教学	硕士	
20	周国全	男	1965.02	副教授		基础实验教学	博士	
21	贾俊基	男	1981.03	副教授		基础实验教学	博士	
22	常胜	男	1980.06	教授	院长助理	综合实验教学	博士	博导
23	刘威	男	1979.02	教授	微电子系主任	综合实验教学	博士	博导
24	范锡龙	男	1981.08	教授		综合实验教学	博士	
25	何春清	男	1973.02	教授		综合实验教学	博士	博导
26	张振宇	女	1978.02	副教授		综合实验教学	博士	

注：（1）固定人员：指经过核定的属于示范中心编制的人员。（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。（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，及其获得时间。

（三）本年度兼职人员情况

序号	姓名	性别	出生年份	职称	职务	工作性质	学位	备注
1	沈黄晋	男	1962.06	副教授		基础实验教学	硕士	
2	石瑛	男	1969.10	教授	大学物理 教学中心 主任	基础实验教学	博士	博导
3	孟宪权	男	1964.11	教授		基础实验教学	博士	博导
4	吴昊	男	1979.10	副教授		基础实验教学	博士	
5	艾志伟	男	1966.10	副教授		基础实验教学	博士	
6	郝中华	女	1977.09	副教授		基础实验教学	博士	
7	朱俊	男	1959.01	副教授		基础实验教学	博士	
8	王平	男	1964.07	讲师		基础实验教学	学士	
9	尹玲	女	1962.09	副教授		基础实验教学	学士	
10	程莉	女	1971.09	讲师		基础实验教学	博士	
11	熊锐	男	1967.05	教授		基础实验教学	博士	
12	舒畅	男	1972.02	高级 实验师		基础实验教学	博士	
13	黄启俊	男	1965.06	教授		基础实验教学	博士	
14	王建波	男	1975.04	教授		综合实验教学	博士	博导
15	任峰	男	1978.10	教授	副院长	基础实验教学	博士	博导
16	魏建红	女	1970.06	副教授		综合实验教学	博士	
17	张东	男	1963.11	教授		综合实验教学	博士	博导

18	方国家	男	1964.12	教授		综合实验教学	博士	博导
19	周利	男	1977.09	副教授		综合实验教学	博士	
20	陈万平	男	1966.02	教授		综合实验教学	博士	博导
21	李建明	男	1989.02	副教授		综合实验教学	博士	
22	林乾乾	男	1987.04	教授		综合实验教学	博士	博导
23	郑赫	男	1984.10	教授		综合实验加血	博士	博导
24	曹立民	男	1969.04	副教授		综合实验教学	博士	

注：（1）兼职人员：指在示范中心内承担教学、技术、管理工作的非中心编制人员。（2）工作性质：教学、技术、管理、其他。（3）学位：博士、硕士、学士、其他，一般以学位证书为准。（4）备注：是否院士、博士生导师，以及其获得时间。

（三）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	阿地力·吐尔逊	男				新疆师范大学	进修	2021.9-2022.7
2	贺兴建	男				太原大学	进修	2021.9-2022.7
3	沈君逸	男				武汉城市职业学院	进修	2021.9-2022.1
4	余显志	男				武汉城市职业学院	进修	2021.9-2022.1

注：（1）流动人员：指在中心进修学习、做访问学者、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。

（四）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	熊永红	女	1954.03	教授	主任	中国	华中科技大学	校外专家	1
2	何振辉	男	1963.04	教授	成员	中国	中山大学	校外专家	1

3	万建国	男	1971.09	教授	成员	中国	南京大学	校外专家	1
4	戴玉蓉	女	1974.01	教授	成员	中国	东南大学	校外专家	1
5	唐一文	女	1968.07	教授	成员	中国	华中师范大学	校外专家	1
6	乔豪学	男	1970.03	教授	成员	中国	武汉大学	校内专家	1
7	吴奕初	男	1964.02	教授	成员	中国	武汉大学	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	生物科学类	2021	158	7584
2	理科试验班(空间信息和资源环境)	2021	200	9600
3	基础医学	2021	19	456
4	测绘类	2021	300	10800
5	水利水电工程	2021	100	3600
6	水利水电工程(卓越工程师)	2021	30	1080
7	农业水利工程	2021	60	2160
8	药学类	2021	80	2880
9	临床医学(五)	2021	158	3792
10	临床医学(5+3)	2021	152	3648
11	临床医学类(八)	2021	98	2352
12	口腔医学(五)	2021	40	960
13	口腔医学(5+3)	2021	41	984
14	口腔医学(八)	2021	61	1464
15	核工程与核技术	2019	22	528
16	化学类	2021	108	5184
17	化学类(强基计划)	2021	20	960
18	给排水科学与工程	2021	40	1440

19	电气工程及其自动化	2021	280	10080
20	电气工程及其自动化（卓越工程师）	2021	40	1440
21	自动化	2021	80	2880
22	电子信息类	2021	523	18828
23	材料成型及控制工程	2021	13	468
24	核工程与核技术	2021	20	720
25	机械设计制造及其自动化	2021	120	4320
26	能源化学工程	2021	40	1440
27	能源与动力工程	2021	73	2628
28	工程力学	2021	40	1440
29	土木工程（智能建造）	2021	60	2160
30	土木工程（卓越班）	2021	40	1440
31	弘毅学堂（化学）	2021	20	960
32	弘毅学堂（计算机科学与技术）	2021	140	6720
33	弘毅学堂（微电子科学与工程）	2021	43	2064
34	弘毅学堂（水利水电工程）	2021	40	1440
35	弘毅学堂（生物科学）	2021	68	3264
36	弘毅学堂（数学与应用数学）	2021	60	2880
37	弘毅学堂（物理学）	2020	56	2688
38	物理学院（近代实验）	2019	180	17280
39	物理学院（物理学类）	2019	60	2880
40	物理学院（物理学类）	2020	240	11520
41	物理学院（物理学类）	2020	205	10620
42	诺贝尔奖物理实验		50	1600
43	开放实验		2981	28924
	共计		7751	200156

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	223 个
年度开设实验项目数	205 个
年度独立设课的实验课程	23 门
实验教材总数	5 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	91 人
学生发表论文数	11 篇
学生获得专利数	2 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
1	康普顿散射实验—课程思政案例	教指委立项	吴奕初	刘海林 杨智慧王 晓峰 乔豪学	2021-2022	0.06	a
2	“物理类实验通识课群”的建设与研究	高物课教指字[2020]05号	吴奕初	刘海林 杨智慧王 晓峰 江先阳	2020.9-2022.8	0.3	a
3	基于开源EDA软件的微电子理论、实验课程教学探索	鄂教高[2021]10号	王豪	何进、常胜、黄 启俊	2020.12-023.12	1.5	a
4	构建公共物理实验教学平台，完善实验课程体系建设	鄂教高[2021]10号	吴奕初	吴恒毅、王晓峰、 杨智慧、江先阳	2020.12-2023.12	1.5	a

5	《大学物理实验》课程线上线下混合教学协同育人	教高司函 20210256 9022	吴恒毅	王晓峰、江先阳、 林伟华、张文炳	2021.9 - 2022.9		a
6	大学物理理论及实验新型教学模式探索	鄂教高 [2023]1 号	乔豪学	祁宁、郝中华、 董仕练、马洪宇	2022-2024		a

注：（1）此表填写省部级以上教学改革项目（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：必须是中心固定人员。（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为主的课题；b 类课题指本示范中心协同其他单位研究的课题。

（二）承担科研任务及经费

序号	项目/ 课题名称	文号	负责人	经费 (万元)	类别
1	新型高性能BN纳米管-W纳米晶复合面向等离子体材料制备与辐照评价研究	12275197	蔡光旭	56	国家自然科学基金项目（面上）
2	高能电脉冲作用下国产RPV钢辐照缺陷“修复”的正电子湮没研究	12275200	吴奕初	56	国家自然科学基金项目（面上）
3	高效硒化锑太阳能电池低温化学水浴法制备和器件结构调控	62204174	李建民	30	国家自然科学基金项目（青年科学基金项目）

注：此表填写省部级以上科研项目（课题）。

（三）研究成果

1. 专利情况

序号	专利名称	专利授权申请号	获准国别	完成人	类型	类别
1	一种用于富集循环肿瘤细胞的红细胞仿生涂层	2020108678009	中国	刘威; 张陶冶	发明专利	独立完成
2	一种能直接发射白光的半导体异质结发光芯片	2019105503940	中国	刘昌; 苏曦; 吴昊	发明专利	独立完成
3	一种低温掺杂、高光致发光量子产率的钙钛矿薄膜及其制备方法	2020103307623	中国	方国家; 刘永杰; 刘陈威	发明专利	独立完成
4	一种具有理想形貌的红细胞团簇的制备方法	2021103928248	中国	刘威; 彭伟	实用新型	独立完成
5	制备肿瘤类器官的装置	2021107034634	中国	国世上, 龚芝伊, 吴主昊	实用新型	独立完成
6	一种基于二乙胺基乙基琼脂糖微球和球形红细胞的循环肿瘤细胞富集方法	2021103928089	中国	刘威, 彭伟	发明专利	独立完成
7	一种用于释放被红细胞仿生材料捕获的肿瘤细胞的方法	2021103928360	中国	刘威, 彭伟, 张陶冶	发明专利	独立完成
8	一种全数字二维符合多普勒展宽系统	2019100511048	中国	王柱; 张梦新; 廖远; 黄启俊	发明专利	独立完成
9	一种基于锚框的目标检测算法中先验框设计方法	2020116097553	中国	常胜; 田野; 吴李煜; 王子枫	发明专利	独立完成
10	一种镉掺杂钙钛矿发光二极管及其制备方法	2021106104822	中国	方国家, 刘永杰, 王舒欣, 刘陈威	发明专利	独立完成
11	3D多孔类神经元结构的MXene/氮掺杂碳泡沫复合材料及其制备方法	202010777019.2	中国	潘春旭; 孙立	发明专利	独立完成
12	一种膀胱癌类器官培养基及制备方法及应用	202011442994.4	中国	国世上; 龚芝伊	发明专利	独立完成
13	一种激光诱导形貌可控的金或金复合纳米结构的生长方法及其应用	202011230784.9	中国	丁涛; 王霜霜	发明专利	独立完成

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：所有完成人，排序以证书为准。（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固定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固定人员则为合作完成-第一人；第二完成人是示范中心固定人员则为合作完成-第二人，第三及以后完成人是示范中心固定人员则为合作完成-其他。（以下类同）

2. 发表论文、专著情况

序号	题名	刊物	通讯作者	分区	IF
1	Internal Encapsulation for Lead Halide Perovskite Films for Efficient and Very Stable Solar Cells	ADVANCED ENERGY MATERIALS	柯维俊、陶晨、方国家	1	29.368
2	Enhanced photo-response performance of Cu ₂ O-based graded heterojunction optoelectronic devices with a Ga ₂ O ₃ buffer layer	JOURNAL OF MATERIALS CHEMISTRY C	何进、方国家	2	7.393
3	Improved Performance of NbO _x Resistive Switching Memory by In-Situ N Doping	NANOMATERIALS	刘雍、熊锐	2	5.076
4	A Multi-Classification Hybrid Quantum Neural Network Using an All-Qubit Multi-Observable Measurement Strategy	ENTROPY	常胜	3	2.524
5	Plasmon-assisted nanophase engineering of titanium dioxide for improved performances in single-particle based sensing and photocatalysis	NANOSCALE	丁涛	2	7.79
6	Ferroelectricity of Hf _{0.5} Zr _{0.5} O ₂ Thin Films Free From the Influence of Electrodes by Using Al ₂ O ₃ Capping Layers	IEEE TRANSACTIONS ON ELECTRON DEVICES	吴昊、刘昌	3	2.917
7	Efficient and stable all-inorganic Sb ₂ (S, Se) ₃ solar cells via manipulating energy levels in MnS hole transporting layers	SCIENCE BULLETIN	李建民、肖旭东	1	11.78
8	A high-performance broadband photodetector with p-SnS/n-ZnS heterojunction nanowires as active layer and novel nanoparticle-anchored silver nanowires as efficient plasmonic electrodes	JOURNAL OF MATERIALS SCIENCE-MATERIALS IN ELECTRONICS	孟宪权	4	2.478

9	Aging Behavior and Heat Treatment for Room-Temperature CO-Sensitive Pd-SnO ₂ Composite Nanoceramics	MATERIALS	陈万平	3	3.623
10	Hetero-structured ZnIn ₂ S ₄ -NiO@MOF photo-catalysts for efficient hydrogen evolution	CHINESE CHEMICAL LETTERS	魏建红	2	6.779
11	A multi-functional halogen-free cesium salt bulk-doping treatment toward performance-enhancement of perovskite solar cells	JOURNAL OF POWER SOURCES	方国家	1	9.127
12	Geometric structure parameters of ground and singly excited states of helium	EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL D	乔豪学	4	1.425
13	Geometric quantities of lower doubly excited bound states of helium	CHINESE PHYSICS B	乔豪学	3	1.494
14	Polarization-controlled anisotropy in hybrid plasmonic nanoparticles	NANOPHOTONICS	丁涛	1	8.449
15	A light-induced hydrogel responsive platform to capture and selectively isolate single circulating tumor cells	NANOSCALE	刘威	2	7.79
16	Topological dislocation modes in three-dimensional acoustic topological insulators	NATURE COMMUNICATIONS	邱春印、肖孟、柯满竹、刘正猷	1	14.919
17	Anisotropic Low-Dimensional Materials for Polarization-Sensitive Photodetectors: From Materials to Devices	ADVANCED OPTICAL MATERIALS	李文庆、肖湘衡	1	9.926
18	Acoustic Subwavelength Manipulation of Particles with a Quasiperiodic Plate	PHYSICAL REVIEW APPLIED	柯满竹	2	4.985
19	Optimizing Hydrogen Adsorption by d-d Orbital Modulation for Efficient Hydrogen Evolution Catalysis	ADVANCED ENERGY MATERIALS	贺栋、肖湘衡	1	29.368
20	Light-Induced Solid-State Protrusion of Gold Nanowires and Their Derivatives for Sensing Applications	ADVANCED OPTICAL MATERIALS	丁涛	1	9.926
21	Temperature-dependent performance metrics of tin-doped perovskite photodetectors	JOURNAL OF MATERIALS CHEMISTRY C	林乾乾	2	7.393

22	Optimizing endurance performance of Ga ₂ O ₃ random resistive access memories by altering oxygen vacancy content	CERAMICS INTERNATIONAL	吴昊、刘昌	2	4.527
23	One-pot synthesis of novel nanoparticle-anchored silver nanowires with abundant hotspots for high-performance UV photodetector based on ZnS nanobelts	MATERIALS LETTERS	孟宪权	3	3.423
24	Tunable digital-to-analog switching in Nb ₂ O ₅ -based resistance switching devices by oxygen vacancy engineering	APPLIED SURFACE SCIENCE	熊锐	2	6.707
25	Dynamic and Reversible Tuning of Particle-in-Bowl Shaped Plasmonic Resonators for Switchable Surface Enhanced Raman Scattering	ADVANCED MATERIALS INTERFACES	丁涛	2	6.147
26	Regulating Energy Band Alignment via Alkaline Metal Fluoride Assisted Solution Post-Treatment Enabling Sb-2(S,Se)(3) Solar Cells with 10.7%	ADVANCED ENERGY MATERIALS	李建民、肖旭东	1	29.368
27	Switching plasmonic nanogaps between classical and quantum regimes with supramolecular interactions	SCIENCE ADVANCES	丁涛	1	14.143
28	Micron channel length ZnO thin film transistors using bilayer electrodes	JOURNAL OF COLLOID AND INTERFACE SCIENCE	吴昊、刘昌	1	8.128
29	Ultra-stretchable, super-hydrophobic and high-conductive composite for wearable strain sensors with high sensitivity	JOURNAL OF COLLOID AND INTERFACE SCIENCE	潘春旭	1	8.128
30	Fabrication of CZTS thin films and solar cells via single-step Co-evaporation method	MATERIALS SCIENCE IN SEMICONDUCTOR OR PROCESSING	李建民、肖旭东	3	3.927
31	Defect Passivation of Efficient Sb-2(S,Se)(3) Solar Cells with Ultrathin, Insulating Polymers	SOLAR RRL	林乾乾	1	8.582
32	Mixed Solvents Assisted Post-Treatment Enables High-Efficiency Single-Junction Perovskite and 4T Perovskite/CIGS Tandem Solar	ADVANCED SCIENCE	宫俊波、李建民、肖旭东	1	16.806

	Cells				
33	Transient analysis of photomultiplication-type organic photodiodes	APPLIED PHYSICS REVIEWS	林乾乾	1	19.162
34	Engineering the charge extraction and trap states of Sb ₂ S ₃ solar cells	APPLIED PHYSICS LETTERS	林乾乾	2	3.791
35	Enhanced performance of Bi ₂ Te ₃ -based thermoelectric materials by incorporating Bi(2)Fe(4)O(9) magnetic nanoparticles	JOURNAL OF ALLOYS AND COMPOUNDS	熊锐	2	5.316
36	Greatly enhanced tribocatalytic degradation of organic pollutants by TiO ₂ nanoparticles through efficiently harvesting mechanical energy	SEPARATION AND PURIFICATION TECHNOLOGY	陈万平	2	7.312
37	Extremely Anisotropic Thermoelectric Properties of SnSe Under Pressure	ENERGY & ENVIRONMENTAL MATERIALS	熊锐	1	15.122
38	Semi-transparent, high-performance lead-free Cs ₃ Bi ₂ I ₉ single crystal self-driven photodetector	APPLIED PHYSICS LETTERS	柯维俊、方国家	2	3.791
39	2D Heterostructure of Bi ₂ O ₂ Se/Bi ₂ SeO _x Nanosheet for Resistive Random Access Memory	ADVANCED ELECTRONIC MATERIALS	李文庆、肖湘衡	2	7.295
40	Enhanced plasmonic sensing of single gold nanoparticles with narrowed resonance linewidths	JOURNAL OF MATERIALS CHEMISTRY C	刘晓泽、丁涛	2	7.393
41	Origins and influences of metallic lead in perovskite solar cells	JOULE	余睿、柯维俊、方国家	1	41.248
42	A High-Speed Photodetector Fabricated with Tungsten-Doped MoS ₂ by Ion Implantation	ADVANCED ELECTRONIC MATERIALS	李文庆、肖湘衡	2	7.295

43	Biomass-derived porous carbon materials: synthesis, designing, and applications for supercapacitors	GREEN CHEMISTRY	潘春旭	1	10.182
44	Free volume and gas transport properties of hydrolyzed polymer of intrinsic microporosity (PIM-1) membrane studied by positron annihilation	MICROPOROUS AND MESOPOROUS MATERIALS	吴奕初、陈志权	2	5.455
45	Chemical bath deposition of AgBiS ₂ films for visible and X-ray detection	APPLIED MATERIALS TODAY	林乾乾	1	10.041
46	Phase Manipulation of Acoustic Bessel Beam Based on Artificial Structure Plate (Invited)	ACTA PHOTONICA SINICA	柯满竹	4	
47	Intrinsic layered defects in solid-state electrolyte Li _{0.33} La _{0.56} TiO ₃	MATERIALS TODAY ENERGY	王建波	2	7.311
48	Engineering the Non-Radiative Recombination of Mixed-Halide Perovskites with Optimal Bandgap for Indoor Photovoltaics	SMALL	林乾乾	1	13.281
49	Highly Efficient Quasi-2D Green Perovskite Light-Emitting Diodes with Bifunctional Amino Acid	ADVANCED OPTICAL MATERIALS	王倜、陶晨、方国家	1	9.926
50	Graph representation-based machine learning framework for predicting electronic band structures of quantum-confined nanostructures	SCIENCE CHINA-MATERIALS	常胜	1	8.273
51	Effects of twin orientation and twin boundary spacing on the plastic deformation behaviors in Ni nanowires	JOURNAL OF MATERIALS SCIENCE & TECHNOLOGY	郑赫、王建波	1	8.067
52	Spray-coating of AgI incorporated metal halide perovskites for high-performance X-ray detection	CHEMICAL ENGINEERING JOURNAL	林乾乾	1	13.273
53	A multi-functional wearable sensor based on carbon nanomaterials reinforced TPU fiber with high sensitivity	JOURNAL OF ALLOYS AND COMPOUNDS	潘春旭	2	5.316

54	Diffusion behaviors of Sn dopant in ITO films upon supercritical CO ₂ treatment and annealing	CERAMICS INTERNATIONAL	何春清	2	4.527
55	Performance of metal-semiconductor-metal structured diamond deep-ultraviolet photodetector with a large active area	JOURNAL OF PHYSICS D-APPLIED PHYSICS	孟宪权	3	3.207
56	Deflection and gravitational lensing of null and timelike signals in the Kiselev black hole spacetime in the weak field limit	CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY	贾俊基	2	3.528
57	In situ electronic redistribution tuning of ZnIn ₂ S ₄ nanosheets on NiCo ₂ S ₄ hollow tube for boosted photocatalytic hydrogen evolution	APPLIED SURFACE SCIENCE	魏建红	2	6.707
58	Unveiling the key factor affecting the illumination deterioration and response measures for lead halide perovskite solar cells	JOURNAL OF ENERGY CHEMISTRY	柯维俊、陶晨、方国家	1	9.676
59	Optically Triggered Nanoscale Plasmonic Dynamite	ACS NANO	丁涛	1	15.881
60	Charge Carrier Dynamics of Organic Cation-Treated Perovskites Probed with Time-Resolved Microwave Conductivity	ACS PHOTONICS	林乾乾	2	7.529
61	A Novel Multi-Sulfur Source Collaborative Chemical Bath Deposition Technology Enables 8%-Efficiency Sb ₂ S ₃ Planar Solar Cells	ADVANCED MATERIALS	李建民、肖旭东	1	30.849
62	Relativistic coupled-cluster calculations of the energies, Lande g factors, radiative transition properties including line strengths, oscillator strengths, and transition rates for Th ³⁺	JOURNAL OF QUANTITATIVE SPECTROSCOPY & RADIATIVE TRANSFER	乔豪学	3	2.468
63	In-situ structural evolution of Bi ₂ O ₃ nanoparticle catalysts for CO ₂ electroreduction	INTERNATIONAL JOURNAL OF EXTREME MANUFACTURING	贺栋、肖湘衡		10.036
64	Self-Derivation and Surface Reconstruction of Fe-Doped Ni ₃ S ₂ Electrode Realizing High-Efficient and Stable Overall Water	ADVANCED ENERGY MATERIALS	任峰	1	29.368

	and Urea Electrolysis				
65	Optoelectronic Modulation of Silver Antimony Sulfide Thin Films for Photodetection	JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY LETTERS	林乾乾	2	6.475
66	Pressure-Induced Indirect-Direct Bandgap Transition of CsPbBr ₃ Single Crystal and Its Effect on Photoluminescence Quantum Yield	ADVANCED SCIENCE	宫俊波、肖旭东	1	16.806
67	Carbon nanomaterials in nickel and iron helping to disperse or release He atoms	MATERIALS TODAY COMMUNICATIONS	任峰	3	3.383
68	Laser-Directed Asymmetric Growth of Plasmonic Chiral Ensembles	LASER & PHOTONICS REVIEWS	丁涛	1	13.138
69	Ion-exchange-induced slow crystallization of 2D-3D perovskite thick junctions for X-ray detection and imaging	MATTER	林乾乾	1	15.589
70	Thick-junction perovskite X-ray detectors: processing and optoelectronic considerations	NANOSCALE	林乾乾	2	7.79
71	Measurements of Rayleigh ratios in linear alkylbenzene	REVIEW OF SCIENTIFIC INSTRUMENTS	任峰、周详	4	1.523
72	Hydrazine Hydrate-Induced Surface Modification of CdS Electron Transport Layer Enables 10.30%-Efficient Sb ₂ (S,Se) ₃ Planar Solar Cells	ADVANCED SCIENCE	李建民、肖旭东	1	16.806
73	High Spin Hall Conductivity Induced by Ferromagnet and Interface	ADVANCED FUNCTIONAL MATERIALS	熊锐	1	18.808
74	First-Principles Study of Silicon-Tin Alloys as a High-Temperature Thermoelectric Material	MATERIALS	熊锐	3	3.623
75	Improving PEC Performance of BiVO ₄ by Introducing Bulk Oxygen Vacancies by He ⁺ Ion Irradiation	JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY C	任峰	2	4.126
76	Super broadband mid-infrared absorbers with ultrathin folded highly-lossy films, Journal of Colloid and Interface Science	JOURNAL OF COLLOID AND INTERFACE SCIENCE	吴昊, 刘昌	1	8.128
77	学生自主设计物理实验可视化程序实践与探索	大学物理	唐安科、汪霖、林伟华		

78	Perturbative deflection angles of timelike rays	Classical and Quantum Gravity	段宇杰、胡维宇、黄可、贾俊基	3	3.853
79	基于图像噪声源的单粒子布朗运动模拟	实验室研究与探索	杨凯宁, 李井源, 孟群康, 江先阳, 王晓峰		

注：（1）论文、专著均限于教学研究、学术论文或专著，一般文献综述及一般教材不填报。请将有示范中心成员署名的论文、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：所有作者，以出版物排序为准。

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
1	虚实结合核物理综合实验系统	自制	结合物理实验的实际测量和实际物理实验的功能模拟，极大的促进了学生的学习热情和动力	2022年8月10日 参加厦门大学第十一届全国高校物理实验教学研讨会自制教学实验仪器评比获一等奖	武汉大学、国防科技大学等近 10所高校

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	2 篇
国际会议论文数	0 篇
国内一般刊物发表论文数	2 篇

省部委奖数	4 项
其它奖数	2 项

注：国内一般刊物：除“（三）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://wlsy zx.whu.edu.cn	
中心网址年度访问总量	约1万人次	
信息化资源总量	1309 MB	
信息化资源年度更新量	20.3 MB	
虚拟仿真实验教学项目	38 项	
中心信息化工作联系人	姓名	王豪 江先阳
	移动电话	18971281357 15307150883
	电子邮箱	wanghao@whu.edu.cn/ jiang@whu.edu.cn

（二）开放运行和示范辐射情况

1. 参加示范中心联席会活动情况

所在示范中心联席会学科组名称	物理
多次线上讨论竞赛、物理实验项目标准化、大学物理课程思政及物理实验会议等活动。	

2. 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
	无					

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。

3. 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	虚实结合-近代物理实验教学改革与实践	吴奕初	2022年第十一届全国高校物理实验教学研讨会	2022.8.10-14	厦门大学
2	物理类实验通识课程教学研究与实践	吴奕初	2022年全国高等学校物理基础课程教育学术研讨会	2022.8.6-8	长春东北大学

注：大会报告：指特邀报告。

4. 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)
1	集成电路创新创业大赛	校级	196	江先阳、黄启俊等	教授	2022.8.20-2022.8.23	3
2	大学生物理实验竞赛(创新赛)	校级	95	吴奕初、王晓峰等	教授	2022.1-2022.11	2
3	中国大学生物理学术竞赛(CUPT)	校级	150	王晓峰、何春清等	教授	2022.1-2022.8	3

注：竞赛级别按国家级、省级、校级设立排序。

5. 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	2022.2.9	300	https://www.bilibili.com/opus/625578827238063363?share_medium=iphone&share_platform=ios&share_session_id=B80167EE-AA1D-495D-95B9C0ED8341458C&share_source=WEIXIN&share_tag=s_i&timestamp=1644496895&unique_k=JZhqLLK

2	2022.5.23	1000	https://mp.weixin.qq.com/s/PuVvvg9rWIH2nmurUbqkkA
3	2022.10.4	1000	https://www.bilibili.com/video/BV1Re411L7YH/?share_source=weixin_web&vd_source=ea5267263915d17675f1f5171c7aae36&share_times=3&wxfid=o7omF0Sq3OQSbH5dDGEO0kmouI_Y
4	2022.10.25	500	http://news.cnhubei.com/content/2022-10/25/content_15168662.html

6. 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)
1	无					

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		580 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。