

批准立项年份	2014
--------	------

国家级虚拟仿真实验教学中心年度报告

(2019 年 1 月 1 日——2019 年 12 月 31 日)

实验教学中心名称：国家级力学虚拟仿真实验教学示范中心

实验教学中心主任：李岩

实验教学中心联系人/联系电话：姜建华/13801604960

实验教学中心联系人电子邮箱：tk985_j@tongji.eu.cn

所在学校名称：同济大学

所在学校联系人/联系电话：史良/021-65987791

2020 年 2 月 22 日填报

第一部分 年度报告编写提纲（限 5000 字以内）

国家级力学虚拟仿真实验教学示范中心（同济大学）（下称示范中心）紧密围绕学校传统优势专业对力学虚拟仿真实验教学要求进行建设，面向全校工科专业构建了虚拟课程体系，通过虚实结合实现了对实际实验量大面广的需求，对结构工程、航空航天、给排水等专业人才力学能力培养也起到了显著的促进作用。建设成果具有较好的示范作用。

一、虚拟仿真实验教学资源

（一）虚拟仿真实验教学资源建设情况

同济大学于 2014 年 3 月入选首批“国家级力学虚拟仿真实验教学示范中心”。示范中心经过多年的建设和运行，已具有优质的力学虚拟仿真教学资源、力学实验教学管理云平台（LabCom）及一流的虚拟仿真实验教学团队和实验课程体系。通过示范中心的有效辐射，在校内外实现了优质教学资源共享，为推动信息化条件下学习方法、教学方法、教学内容改革及绿色实验教学创造了条件。

1. 通过虚拟项目建设构建了丰富的力学虚拟仿真实验教学资源

针对现有力学实验教学中几个短板：1）只能测有限个点数据；2）仅测试试件表面点位；3）标准试件测试只能体现材料力学性能；4）复合载荷以及高维度多轴测试工装设计加工难度大；5）传统实验教学人工管理成本高、地域限制性强和灵活性差，示范中心充分发挥虚拟仿真具有的全场高维结构化模拟的突出优势，实施了基于自建虚拟

实验“云管理（LabCom）”的“高维全场结构化流固虚拟实验教学体系与云管理”项目。

示范中心建立了力学虚拟仿真实验训练平台，设立了虚拟仿真实验项目共 36 项，其中包括三维流体力学虚拟仿真实验 5 项、基础力学虚拟仿真实验 12 项和综合虚拟仿真实验 19 项。另外还建有实验教学微视频和创新实验案例库等辅助实验教学资源。为力学实验虚实结合的混合式教学模式、虚拟仿真实验教学以及材料力学等在线课程（MOOC）建设提供了有力支撑。

力学虚拟仿真实验训练平台如图 1 所示，链接地址见表 1。

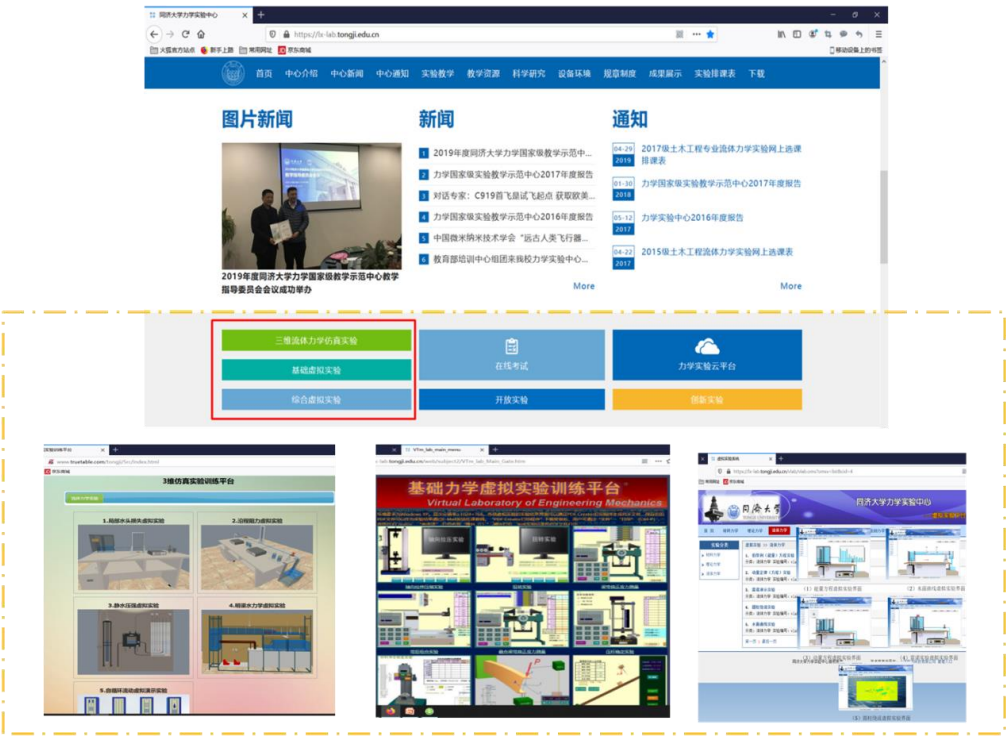


图 1 力学虚拟仿真实验训练平台

表 1 力学虚拟仿真实验教学资源链接

资源名称	链接网址	二级链接/备注
力学虚拟仿真实验训练平台	https://lx-lab.tongji.edu.cn/	三维流体力学仿真实验： http://www.truetable.com/tongji/Src/index.html 基础虚拟实验： https://lxlab.tongji.edu.cn/web/subject2/second.html 综合虚拟实验： https://lxlab.tongji.edu.cn/vlab/index.oms?id=12
力学实验教学管理云平台 (LabCom)	http://labcom.tongji.edu.cn	基础虚拟实验： https://lxlab.tongji.edu.cn/web/subject2/second.html 注：建议用 Google/Chrome 浏览器
中国大学 MOOC	https://www.icourse163.org	材料力学： https://www.icourse163.org/course/TONGJI-1205778806 基础力学实验： https://www.icourse163.org/course/TONGJI-1206310818 注：课程内嵌入了力学虚拟仿真实验训练模块
超星学习通平台	https://www.chaoxing.com	材料力学 A

2. 建设了前瞻性的力学实验教学管理云平台 (LabCom)

为实现校内外优质实验教学资源共享, 示范中心创建了力学实验教学管理云平台 (LabCom)。云平台兼顾了传统实验的预约、审批管理、实验排课发布、在线提交、批改报告和基于 MOOC 背景的虚拟仿真实验训练等多种需求。本校选课学生和 MOOC 在线开放课程的学生, 都可以通过互联网登录进行相关实验训练, 图 2 所示为 LabCom 实验教学管理云平台的流程图。

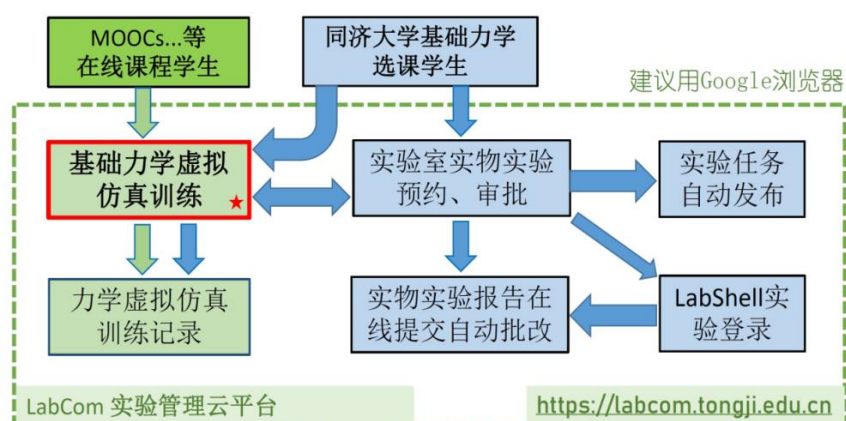


图 2 嵌入 LabCom 实验管理云平台的力学虚拟仿真实验训练平台

3. 建设一流的虚拟仿真实验教学团队，打造一流实验课程及教学体系

2019 年度示范中心引进了“海外高层次人才”等优秀青年教师 3 人，建成了一支教学、科研和技术人员相结合，结构合理的一流虚拟仿真实验教学和管理团队。

示范中心团队不断探索多元化的实验教学模式，提升实验教学的深度和广度。建设有《工程力学》国家级精品课程及《材料力学》上海市精品课程等，采用“理论课程+虚拟实验+真实实验”三位一体的混合式实验教学体系，从时空和内涵上，有效拓展了力学课程的实验教学环节，激发了学生对力学实验的兴趣，提高了学生的创新实践的能力。

4. 充分利用虚拟仿真资源共享优势，人才培养效果显著

2019 年度示范中心指导学生参加各类力学竞赛，取得优异成绩。在国际大学生工程力学竞赛、周培源全国大学生力学竞赛、国际 SAMPE 桥梁机翼比赛等国际级和国家级学科竞赛中共计斩获 55 个奖项，详情见表 2 所示。2019 年度示范中心指导学生开展国家级和上海市级大学生创新训练项目 9 项，校级大学生创新训练项目 12 项，本科生以第一作者发表学术论文 5 篇，其中 1 篇发表在 JCR 1 区期刊上。

表 2 2019 年度示范中心指导学生在力学竞赛方面取得成绩

竞赛名称	竞赛级别	获奖情况
SAMPE CHINA 第十一届超轻复合材料制造机翼及桥梁学生竞赛	国际级	1 个一等奖，2 个二等奖
第二届国际大学生工程力学竞赛亚洲赛区	国际级	3 个人特等奖，3 个一等奖，2 个二等奖，1 个团队特等奖，1 个二等奖
第十二届全国周培源大学生力学竞赛（个人赛）	国家级	9 个一等奖，10 个二等奖，18 个三等奖
第十二届全国周培源大学生力学竞赛（团体赛）	国家级	2 个优秀奖
“上纬杯”全国大学生复合材料设计制作大赛	国家级	1 个一等奖，2 个三等奖
同济大学第九届应用力学创新竞赛	校级	5 个一等奖，7 个二等奖，7 个三等奖

（二）科研成果转化为实验教学内容情况

示范中心注重将科研成果转化为基础实验教学案例或教学软件，实现科教结合，协同育人。学生通过参与科研转化的实验项目，提升了自身学术探究的能力，激发了学生对力学学科的专业兴趣。

2019 年度新增“复合材料加筋壁板剖面参数选型方法”、“悬臂复合材料工字梁根部结合面法向应力产生机制”、“飞机结构静力实验方法”等 5 个科研项目成果转化的实验教学案例。

（三）校企合作情况

示范中心积极探索校企共建共管的新模式和新途径，争取更多虚拟仿真实验教学资源并扩大资源共享范围。

2019 年度和苏州真实软件有限公司共同开发“自循环流动虚拟仿真实验教学软件”。和上海哲涛网络科技有限公司合作，将力学实验中心网站运行环境进行改造和升级，为虚拟仿真实验教学提供了一个安全的运行环境。

示范中心和北京世纪超星技术信息技术发展有限责任公司共同

完成《材料力学》和《基础力学实验》在线课程（MOOC）建设，和上海卓越睿新数码科技有限公司共建《理论力学》在线课程（MOOC），取得良好的评价，并获得学校推荐申报国家精品在线开放课程。

（四）资源共享情况

2019 年度示范中心面向全校本科生开设了实验项目 307 个，其中 132 个可以进行虚拟仿真实验训练，校内共有 17041 人次参与了基础力学实验。校内外学生通过访问示范中心网站可随时随地进行力学虚拟仿真训练，链接地址见表 1。

示范中心虚拟仿真实验教学资源对校内外所有学习者全天候免费开放，与中国大学 MOOC 等在线课程平台链接，促进优质资源的有效开放与共享。共有 13048 名学习者通过参加中国大学 MOOC 平台的《基础力学实验》和《材料力学》课程以及超星学习通平台的《材料力学 A》等在线课程进行力学虚拟仿真实验练习，链接地址见表 1。

另外，充分利用虚拟仿真实验中心资源，给学生提供开放的、零消耗可重复的、可随时随地参与实验的“实验训练空间”，作为学生第二课堂进行自我培养能力的提升，培养成效在创新项目和学科竞赛中得到充分展现。

二、师资队伍

（一）队伍建设基本情况

同济大学国家级力学虚拟仿真实验教学中心拥有一支年龄、学历、职称等结构合理的实验教学和研究队伍，能很好地满足示范中心

建设与发展要求。

本年度示范中心有固定人员 27 人，其中正高级人员 13 人，副高级 10 人，中级 3 人，其他 1 人。兼职人员 5 人，其中中国工程院外籍院士 1 人，杰青、长江 2 人，波音技术院士 1 人，中航发商发首席科学家 1 人。

（二）队伍建设的举措与取得的成绩等

示范中心为吸引高层次、高水平的教师从事或参与从事实验教学和教学改革工作，主要采取以下几项举措：

（1）加大高层次青年教师的引进力度，在引进过程中注重其虚拟仿真实践方面的背景和经验，力争建设一支高水平的专业化的虚拟仿真示范中心教师队伍。

（2）通过政策引导，鼓励力学学科的资深教授和研究型教师积极将科研成果转化成虚拟仿真实验教学资源，在岗位考核中给予认定，促进实验教学与科研、工程应用有机结合。

（3）将主持和参加教学改革、科研和社会服务项目，自主研制教学仪器及开发新的实验教学项目等工作作为岗位考核标准，激励并促进示范中心教师不断提高自己的业务水平和能力。

（4）鼓励教师参加国内外虚拟仿真实验教学研讨会，学习先进的虚拟仿真实验开发和应用的经验，并将其应用在中心的实验教学中，提升实验教学的整体水平。

基于以上举措，2019 年度示范中心引进青年教师 3 位，承担各

级教改项目 20 项，围绕“一流专业”、“金师”、“金课”等的建设，形成了一流师资提升切实途径。中心开设的 1 门课程被学校推举为“国家精品在线开放课程”候选课程。1 人获得 2019 年度宝钢优秀教师奖；1 人获得 2019 年度中国力学学会全国徐芝纶力学优秀教师奖；1 人获得 2019 年度上海市育才奖。

三、教学改革与科学研究

（一）教学改革立项、进展、完成等情况

2019 年度示范中心成员主持和承担上海市重点课程建设项目 2 项，校级教改项目 18 项。其中市重点项目“复合材料结构 CAE”利用数值软件开发复合材料加筋壁板的特征值屈曲分析、夹层结构连接件等虚拟仿真实验教学案例，已完成并应用于实验教学。依托“材料力学在线课程”市级重点项目，对材料力学金属材料拉伸与压缩、扭转、梁弯曲、弯扭组合等虚拟仿真实验项目进行了升级，并将其嵌入到“材料力学”在线课程内，拓展了示范中心在线资源的共享范围。

（二）科学研究等情况

2019 年度示范中心教师主持国家级在研项目 16 项，省部级在研项目 8 项。发表 82 篇学术论文，其中 65 篇论文被 SCI 收录，17 篇论文被 EI 或北大核心期刊收录。作为第一承担单位，获得上海市自然科学二等奖 1 项。此外，还发表 10 篇国内一般期刊论文，9 篇国内会议论文。

四、信息化建设

（一）信息化资源、平台建设，人员信息化能力提升等情况

2019 年度通过新建 1 项流体力学虚拟仿真实验项目，对力学虚拟仿真实验训练平台和教学管理云平台(LabCom)进行了拓展和提升，更新和扩充了在线实验教学资源库，规范了示范中心仪器设备使用预约、测试、结算等信息化管理系统，对示范中心网站进行了改造和升级，消除了安全漏洞，给学习者营造了丰富的在线实验教学资源和安全的学习空间。

示范中心成员参加虚拟仿真实验相关培训活动、科研和教学会议以及教育信息化会议，学习先进的虚拟仿真实验开发和应用的经验，提升了教师自身的信息化实验教学水平。

（二）开放运行、安全运行等情况

示范中心的力学虚拟仿真实验训练平台和力学实验教学管理云平台（LabCom）向同济大学全校师生开放，在相关实验教学中使用，取得良好效果。

力学虚拟仿真实验训练平台与中国大学 MOOC 平台、爱课程以及各高校联网等手段实现了资源共享，将其嵌入到中国大学 MOOC 平台的“基础力学实验”和“材料力学”在线课程，及超星学习通平台的“材料力学 A”等在线课程。学生可以在学习课程时自由进行虚拟仿真实验，选课人数超过 13048 人次，辐射效果显著。

2019 年示范中心做到了全天候开放和全年零事故安全标准，实

验室获得了学校安全先进集体表彰，如下图 3 所示。



图 3 实验室获得了学校安全先进集体

五、虚拟中心大事记

（一）有关媒体对虚拟中心的重要评价，附相应文字和图片资料

示范中心团队非常重视实验教学效果的提升及成果的共享和辐射作用，积极参加相关力学教学的会议，取得可喜的成绩。示范中心成员的“力学多元化精准需求人才培养模式及课程体系构想”等 3 篇论文入选《力学课程报告论坛百篇优秀论文》（高等教育出版社，2019.11）。示范中心的虚实结合实验教学模式具有较高的理论价值和实践指导意义，起到了积极的示范作用，如图 4 所示。（链接地址为：<https://2d.hep.com.cn/1256721/106?from=groupmessage&isappinstalled=0>）

《中国科学报》报道了对示范中心航模团队采用 3D 打印技术制作的 4000 年前的埃及木鸟于 2019 年 5 月 4 日上午放飞成功的事件进行了报道。团队按照原始图纸制作出 1.5: 1 的版本，对其气动特性进行仿真计算和风洞实验，并开展弹射滑翔实验，如图 4 所示。

（链接地址为：<http://news.sciencenet.cn/sbhtmlnews/2019/5/345656.shtml>）



图 4 入选《力学课程报告论坛百篇优秀论文》和埃及木鸟放飞报道

（二）省部级以上领导同志视察虚拟中心的图片及说明等

省部级领导非常关心示范中心的建设和发展，同济大学陈杰校长、顾祥林副校长和吕培明副校长及学校职能部门负责人来学院调研学科及中心发展，并指导示范中心建设。



图 5 陈杰校长一行考察示范中心建设等情况

（三）其它对虚拟中心发展有重大影响的活动等

示范中心积极开展校企合作，开创企业和学校共建虚拟仿真实验教学新模式，拓宽示范中心的辐射范围，包括与中国商飞合作共同建设“商用大飞机校企联合人才培养模式创新实验班”。2019 年 9 月 10 日，在逸夫楼 113 会议室举办了 2019 级实验班的开班仪式。



(链接地址: <https://aero-mech.tongji.edu.cn/1b/e7/c3354a138215/page.htm>)

图 6 “商用大飞机校企联合人才培养模式创新实验班” 开班仪式

六、示范中心存在的主要问题

实验管理云平台 (LabCom) 及力学虚拟仿真实验训练平台都是基于 Windows 系统开发的, 用户端是基于互联网的 PC 机。基于手机版的云平台及其系列力学虚拟仿真实验还有待进一步探索开发。

需要开发高质量的虚拟仿真实验项目, 提升力学虚拟示范中心的实验教学水平和面向全国的服务水平。

七、所在学校与学校上级主管部门的支持

同济大学对力学虚拟仿真实验中心的建设及正常运行给予了大力支持和指导。2019 年示范中心从教育部一流大学建设经费中获得了近 50 万元的经费资助, 对力学虚拟仿真实验平台、在线实验教学管理平台和网络服务器进行了维护和升级, 全面优化了示范中心的在线运行环境, 有效保证了基础力学实验和材料力学等在线开放课程对虚拟仿真实验环节的基本需求。

八、下一年发展思路

1. 建设高水平虚拟仿真实验项目

示范中心着重进行“高维全场结构化流固虚拟实验教学平台与云

管理”虚拟仿真项目的申报与建设。自 2017 年以来，示范中心从解决标准测试中无法全场测量与多轴复合载荷加载测试困难等问题出发，开发了可以进行全场虚拟仿真实验的训练平台，实现了从简单试件到复杂结构的仿真内容的进阶，将高维问题仿真引入实验教学内容，迄今已取得了较为丰富的成果，主要包括虚拟实验平台搭建设计和云管理体系、教学方法设计和评价体系设计三方面内容。组织申报 2020 年度力学国家级虚拟仿真项目的认定工作，提升力学虚拟仿真实验的高度和深度，提高实验教学水平。

2. 不断提升虚拟仿真实验教学资源的能力和水平

拟新增流体力学虚拟仿真实验项目 4-5 项，对原有虚拟仿真实验训练平台及实验教学管理云平台进行维护和升级，以满足不断增加学习者的在线学习和远程教育的需要。

3. 进一步拓展虚拟仿真实验教学资源的共享能力

不断提升力学虚拟仿真实验项目在力学在线课程中的多维度嵌入水平，拓展示范中心的共享范围。

注意事项及说明：

1. 文中内容与后面虚拟中心数据相对应，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带有虚拟实验教学中心成员的署名。
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 虚拟中心数据

(数据采集时间为 2019 年 1 月 1 日至 12 月 31 日)

一、中心基本情况

中心名称		国家级力学虚拟仿真实验教学示范中心			
所在学校名称		同济大学			
主管部门名称		教育部			
中心共享网址		https://lx-lab.tongji.edu.cn/			
中心详细地址		上海市杨浦区四平路 1239 号 同济大学力学实验中心		邮政编码	200092
固定资产情况		3206 万元			
建筑面积	3012 m²	设备总值	3206 万元	设备台数	1933 台
经费投入情况		50 万元			
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		50 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、教学资源情况

(一) 实验教学情况

序号	课程名称	上课年级专业	实验项目名称	学时数	实验人数	是否为虚拟仿真项目	项目级别	级别认定文件名及文号
1	材料力学实验	2018 工程力学, 飞行器制造工程, 工程力学 (创新实验区)	材料力学实验绪论	2	66	否	校级	0
2	材料力学实验	2018 工程力学, 飞行器制造工程, 工程力学	拉伸、压缩	2	66	是	校级	0

		(创新实验区)						
3	材料力学实验	2018 工程力学, 飞行器 制造工程, 工程力学 (创新实验区)	扭转	2	66	是	校级	0
4	材料力学实验	2018 工程力学, 飞行器 制造工程, 工程力学 (创新实验区)	梁弯曲	2	66	是	校级	0
5	材料力学实验	2018 工程力学, 飞行器 制造工程, 工程力学 (创新实验区)	弯扭组合变形	2	66	是	校级	0
6	材料力学实验	2018 工程力学, 飞行器 制造工程, 工程力学 (创新实验区)	压杆稳定	1	66	是	校级	0
7	材料力学实验	2018 工程力学, 飞行器 制造工程, 工程力学 (创新实验区)	疲劳演示和冲击实验	1	66	否	校级	0
8	材料力学实验	2018 工程力学, 飞行器 制造工程, 工程力学 (创新实验区)	应变电测原理介绍	2	66	否	校级	0
9	材料力学实验	2018 工程力学, 飞行器 制造工程, 工程力学 (创新实验区)	应变片接桥方法	2	66	是	校级	0
10	理学开放实验	2019 面向全校多专业	电子秤制作实验	4	257	否	校级	0
11	材料力学实验	2018 测绘工程, 环境工程, 给排水科学与工程	拉伸压缩	2	105	是	校级	0
12	材料力学实验	2018 测绘工程, 环境工程, 给排水科学与工程	扭转	1	105	是	校级	0
13	材料力学实验	2018 测绘工程, 环境工程, 给排水科学与工程	梁弯曲	1	105	是	校级	0
14	材料力学实验	2018 材料科学与工程, 建筑电气与智能化	拉伸压缩	2	92	是	校级	0
15	材料力学实验	2018 材料科学与工程, 建筑电气与智能化	扭转	1	92	是	校级	0
16	材料力学实验	2018 材料科学与工程, 建筑电气与智能化	压杆稳定	1	92	是	校级	0
17	材料力学实验	2018 材料科学与工程, 建筑电气与智能化	梁弯曲	1	92	是	校级	0
18	材料力学实验	2018 材料科学与工程, 建筑电气与智能化	弯扭组合变形	1	92	是	校级	0
19	材料力学实验	2018 机械设计制造及	拉伸压缩	2	170	是	校级	0

	学实验	其自动化, 车辆工程						
20	材料力学实验	2018 机械设计制造及其自动化, 车辆工程	扭转	1	170	是	校级	0
21	材料力学实验	2018 机械设计制造及其自动化, 车辆工程	梁弯曲	1	170	是	校级	0
22	材料力学实验	2018 港口航道与海岸工程	拉伸压缩	2	55	是	校级	0
23	材料力学实验	2018 港口航道与海岸工程	扭转	1	55	是	校级	0
24	材料力学实验	2018 港口航道与海岸工程	压杆稳定	1	55	是	校级	0
25	材料力学实验	2018 港口航道与海岸工程	梁弯曲	1	55	是	校级	0
26	材料力学实验	2018 港口航道与海岸工程	弯扭组合变形	1	55	是	校级	0
27	材料力学实验	2018 工程(土木)-法学(创新实验区), 工科试验班(地质与水利工程类), 智能建造, 土木工程, 地质工程, 港口航道与海岸工程	拉伸压缩	2	59	是	校级	0
28	材料力学实验	2018 工程(土木)-法学(创新实验区), 工科试验班(地质与水利工程类), 智能建造, 土木工程, 地质工程, 港口航道与海岸工程	扭转	1	59	是	校级	0
29	材料力学实验	2018 工程(土木)-法学(创新实验区), 工科试验班(地质与水利工程类), 智能建造, 土木工程, 地质工程, 港口航道与海岸工程	压杆稳定	1	59	是	校级	0
30	材料力学实验	2018 工程(土木)-法学(创新实验区), 工科试验班(地质与水利工程类), 智能建造, 土木工程, 地质工程, 港口航道与海岸工程	梁弯曲	1	59	是	校级	0
31	材料力学实验	2018 工程(土木)-法学(创新实验区), 工科试	弯扭组合变形	1	59	是	校级	0

		验班(地质与水利工程类), 智能建造, 土木工程, 地质工程, 港口航道与海岸工程						
32	理论力学实验	2018 土木工程	刚体转动惯量实验	2	620	否	校级	0
33	材料力学实验	2018 材料科学与工程	拉伸压缩	2	65	是	校级	0
34	材料力学实验	2017 中德机械与能源工程(创新实验区)	材料力学实验绪论	2	34	否	校级	0
35	材料力学实验	2017 中德机械与能源工程(创新实验区)	拉伸、压缩	2	34	是	校级	0
36	材料力学实验	2017 中德机械与能源工程(创新实验区)	梁弯曲	2	34	是	校级	0
37	材料力学实验	2017 中德机械与能源工程(创新实验区)	弯扭组合变形	2	34	是	校级	0
38	材料力学实验	2017 中德机械与能源工程(创新实验区)	压杆稳定	1	34	是	校级	0
39	材料力学实验	2017 中德机械与能源工程(创新实验区)	疲劳演示和冲击实验	1	34	否	校级	0
40	材料力学实验	2017 中德机械与能源工程(创新实验区)	应变电测原理介绍	2	34	否	校级	0
41	材料力学实验	2017 中德机械与能源工程(创新实验区)	应变片接桥方法	2	34	是	校级	0
42	材料力学实验	2017 中德机械与能源工程(创新实验区)	扭转	2	34	是	校级	0
43	实验力学实验	2017 工程力学	电磁式振动台的认识实验	2	45	否	校级	0
44	实验力学实验	2017 工程力学	模态分析建模	2	45	否	校级	0
45	实验力学实验	2017 工程力学	利用环境随机激振法进行结构模型的模态分析	2	45	否	校级	0
46	实验力学实验	2017 工程力学	用瞬态激振法测定小型结构的动力特性参数	2	45	否	校级	0
47	实验力学实验	2017 工程力学	光弹性仪的认识实验	2	45	否	校级	0
48	实验力学实验	2017 工程力学	材料条纹值测定	2	45	否	校级	0

49	实验力学实验	2017 工程力学	描绘等色线	2	45	否	校级	0
50	实验力学实验	2017 工程力学	钉压法及特点认识	2	45	否	校级	0
51	实验力学实验	2017 工程力学	剪应力差法	2	45	否	校级	0
52	实验力学实验	2017 工程力学	电阻应变计的粘贴技术	2	45	否	校级	0
53	实验力学实验	2017 工程力学	应变计灵敏系数测定	2	45	否	校级	0
54	实验力学实验	2017 工程力学	电阻应变计横向效应系数的测定	2	45	否	校级	0
55	实验力学实验	2017 工程力学	长导线电阻对应变测量值的影响和修正	2	45	否	校级	0
56	实验力学实验	2017 工程力学	静态、动态电阻应变仪、大应变仪的介绍和使用	2	45	否	校级	0
57	实验力学实验	2017 工程力学	低频速度型传感器的使用	2	45	否	校级	0
58	实验力学实验	2017 工程力学	钢悬臂梁自振频率、阻尼及振型测定	2	45	否	校级	0
59	水力学实验	2017 环境工程	水泵特性曲线测定实验	2	68	否	校级	0
60	流体力学实验	2017 工程力学	静水压力实验	0.5	42	是	校级	0
61	流体力学实验	2017 工程力学	自循环流谱流线显示实验	1	42	否	校级	0
62	流体力学实验	2017 工程力学	伯努利方程实验	1	42	是	校级	0
63	流体力学实验	2017 工程力学	动量定律实验	1	42	是	校级	0
64	流体力学实验	2017 工程力学	自循环流动演示实验	0.5	42	否	校级	0
65	流体力学实验	2017 工程力学	局部阻力实验	1	42	是	校级	0
66	流体力学实验	2017 工程力学	水击综合演示实验	0.5	42	否	校级	0

67	流体力学实验	2017 工程力学	自循环空化及机理实验	0.5	42	否	校级	0
68	流体力学实验	能源与动力工程	静水压力实验	1	41	是	校级	0
69	流体力学实验	2017 中德机械与能源工程(创新实验区)	静水压力实验	1	33	是	校级	0
70	流体力学实验	2017 建筑环境与能源应用工程	静水压力实验	1	50	是	校级	0
71	流体力学实验	2017 能源与动力工程	局部阻力实验	1	41	是	校级	0
72	流体力学实验	2017 中德机械与能源工程(创新实验区)	局部阻力实验	1	33	是	校级	0
73	流体力学实验	2017 建筑环境与能源应用工程	局部阻力实验	1	50	是	校级	0
74	流体力学实验	2017 能源与动力工程	伯努利方程实验	1	41	是	校级	0
75	流体力学实验	2017 中德机械与能源工程(创新实验区)	伯努利方程实验	1	33	是	校级	0
76	流体力学实验	2017 建筑环境与能源应用工程	伯努利方程实验	1	50	是	校级	0
77	流体力学实验	2017 能源与动力工程	动量定律实验	1	41	是	校级	0
78	流体力学实验	2017 中德机械与能源工程(创新实验区)	动量定律实验	1	33	是	校级	0
79	流体力学实验	2017 建筑环境与能源应用工程	动量定律实验	1	50	是	校级	0
80	流体力学实验	2017 能源与动力工程	雷诺实验	0.5	41	是	校级	0
81	流体力学实验	2017 中德机械与能源工程(创新实验区)	雷诺实验	0.5	33	是	校级	0
82	流体力学实验	2017 建筑环境与能源应用工程	雷诺实验	0.5	50	是	校级	0
83	流体力学实验	2017 能源与动力工程	管路沿程阻力实验	1	41	是	校级	0
84	流体力学实验	2017 中德机械与能源工程(创新实验区)	管路沿程阻力实验	1	33	是	校级	0
85	流体力学实验	2017 建筑环境与能源应用工程	管路沿程阻力实验	1	50	是	校级	0
86	流体力学实验	2017 能源与动力工程	自循环流动演示实验	0.5	41	否	校级	0
87	流体力学实验	2017 中德机械与能源工程(创新实验区)	自循环流动演示实验	0.5	33	否	校级	0

88	流体力学实验	2017 建筑环境与能源应用工程	自循环流动演示实验	0.5	50	否	校级	0
89	流体力学实验	2017 能源与动力工程	水击演示实验	0.5	41	否	校级	0
90	流体力学实验	2017 中德机械与能源工程(创新实验区)	水击演示实验	0.5	33	否	校级	0
91	流体力学实验	2017 建筑环境与能源应用工程	水击演示实验	0.5	50	否	校级	0
92	流体力学实验	2017 能源与动力工程	平板附面层实验	0.5	41	否	校级	0
93	流体力学实验	2017 中德机械与能源工程(创新实验区)	平板附面层实验	0.5	33	否	校级	0
94	流体力学实验	2017 建筑环境与能源应用工程	平板附面层实验	0.5	50	否	校级	0
95	流体力学实验	2017 能源与动力工程	自循环流谱流线显示实验	0.5	41	否	校级	0
96	流体力学实验	2017 中德机械与能源工程(创新实验区)	自循环流谱流线显示实验	0.5	33	否	校级	0
97	流体力学实验	2017 建筑环境与能源应用工程	自循环流谱流线显示实验	0.5	50	否	校级	0
98	流体力学实验	2017 能源与动力工程	紊流射流实验	0.5	41	否	校级	0
99	流体力学实验	2017 中德机械与能源工程(创新实验区)	紊流射流实验	0.5	33	否	校级	0
100	流体力学实验	2017 建筑环境与能源应用工程	紊流射流实验	0.5	50	否	校级	0
101	流体力学实验	2017 能源与动力工程	紊动机理演示实验	0.5	41	否	校级	0
102	流体力学实验	2017 中德机械与能源工程(创新实验区)	紊动机理演示实验	0.5	33	否	校级	0
103	流体力学实验	2017 建筑环境与能源应用工程	紊动机理演示实验	0.5	50	否	校级	0
104	流体力学实验	2017 能源与动力工程	自循环空化机理实验	0.5	41	否	校级	0
105	流体力学实验	2017 中德机械与能源工程(创新实验区)	自循环空化机理实验	0.5	33	否	校级	0
106	流体力学实验	2017 建筑环境与能源应用工程	自循环空化机理实验	0.5	50	否	校级	0
107	流体力学实验	2017 能源与动力工程	离心式风机性能曲线实验	2	41	否	校级	0
108	流体力学实验	2017 中德机械与能源工程(创新实验区)	离心式风机性能曲线实验	2	33	否	校级	0

109	流体力学实验	2017 建筑环境与能源应用工程	离心式风机性能曲线实验	2	50	否	校级	0
110	流体力学实验	2017 能源与动力工程	孔口、管嘴实验	1	41	否	校级	0
111	流体力学实验	2017 中德机械与能源工程(创新实验区)	孔口、管嘴实验	1	33	否	校级	0
112	流体力学实验	2017 建筑环境与能源应用工程	孔口、管嘴实验	1	50	否	校级	0
113	流体力学实验	2017 能源与动力工程	水泵特性曲线测定实验	2	41	否	校级	0
114	流体力学实验	2017 中德机械与能源工程(创新实验区)	水泵特性曲线测定实验	2	33	否	校级	0
115	流体力学实验	2017 建筑环境与能源应用工程	水泵特性曲线测定实验	2	50	否	校级	0
116	流体力学实验	2017 能源与动力工程	流体横向绕流圆柱体实验	0.5	41	否	校级	0
117	流体力学实验	2017 中德机械与能源工程(创新实验区)	流体横向绕流圆柱体实验	0.5	33	否	校级	0
118	流体力学实验	2017 建筑环境与能源应用工程	流体横向绕流圆柱体实验	0.5	50	否	校级	0
119	流体力学实验	2017 港口航道与海岸工程	静水压力实验	1	13	是	校级	0
120	流体力学实验	2017 港口航道与海岸工程	局部阻力实验	1	13	是	校级	0
121	流体力学实验	2017 港口航道与海岸工程	伯努利方程实验	1	13	是	校级	0
122	流体力学实验	2017 港口航道与海岸工程	动量定律实验	1	13	是	校级	0
123	流体力学实验	2017 港口航道与海岸工程	雷诺实验	0.5	13	是	校级	0
124	流体力学实验	2017 港口航道与海岸工程	管路沿程阻力实验	1	13	是	校级	0
125	流体力学实验	2017 港口航道与海岸工程	自循环流动演示实验	0.5	13	否	校级	0
126	流体力学实验	2017 港口航道与海岸工程	水击演示实验	0.5	13	否	校级	0
127	流体力学实验	2017 港口航道与海岸工程	自循环流谱流线显示实验	0.5	13	否	校级	0
128	流体力学实验	2017 港口航道与海岸工程	液体相对平衡实验	0.5	13	否	校级	0
129	流体力学实验	2017 港口航道与海岸工程	紊动机理演示实验	0.5	13	否	校级	0

130	流体力学实验	2017 港口航道与海岸工程	自循环空化机 理实验	0.5	13	否	校级	0
131	流体力学实验	2017 港口航道与海岸工程	达西渗流实验	0.5	13	否	校级	0
132	流体力学实验	2017 港口航道与海岸工程	孔口、管嘴 实验	1	13	否	校级	0
133	流体力学实验	2017 港口航道与海岸工程	明渠多功能水 力学实验	1	13	是	校级	0
134	流体力学实验	2017 港口航道与海岸工程	水面曲线实验	0.5	13	是	校级	0
135	流体力学实验	2017 港口航道与海岸工程	流体横向绕流 圆柱体实验	0.5	13	否	校级	0
136	计算机 辅助飞 机制造	2018 飞行器制造工程	样条曲线插补	2	43	是	校级	0
137	计算机 辅助飞 机制造	2018 飞行器制造工程	数控车编程	4	43	是	校级	0
138	计算机 辅助飞 机制造	2018 飞行器制造工程	数控自动编程	6	43	是	校级	0
139	复合材 料与结 构轻量 化	2018 面向全校	单向复合材料 拉伸性能实验	2	51	否	校级	0
140	复合材 料与结 构轻量 化	2018 面向全校	液体模塑成型 工艺	2	51	否	校级	0
141	复合材 料与结 构轻量 化	2018 面向全校	模压与缠绕成 型工艺	2	51	否	校级	0
142	复合材 料与结 构轻量 化	2018 面向全校	单向复合材料 压缩性能实验	2	51	否	校级	0
143	复合材 料与结 构轻量 化	2018 面向全校	复合材料超声 无损检测实验	2	51	否	校级	0

144	复合材料力学	2017 飞行器制造工程	单向复合材料拉伸性能实验	3	32	否	校级	0
145	复合材料力学	2017 飞行器制造工程	单向复合材料压缩性能实验	3	32	否	校级	0
146	复合材料力学	2017 飞行器制造工程	面内剪切性能实验	2	32	否	校级	0
147	复合材料力学	2017 飞行器制造工程	弯曲性能实验	2	32	否	校级	0
148	飞行器结构力学	2017 飞行器制造工程	各种结构的有限元分析	8	45	否	校级	0
149	飞行器结构力学	2017 飞行器制造工程	飞机结构静力实验	2	45	是	校级	0
150	复合材料工艺	2017 飞行器制造工程	基体树脂性能实验	2	32	否	校级	0
151	复合材料工艺	2017 飞行器制造工程	无损检测实验	2	32	否	校级	0
152	复合材料工艺	2017 飞行器制造工程	层压成型工艺实验	4	32	否	校级	0
153	复合材料工艺	2017 飞行器制造工程	模压成型工艺实验	2	32	否	校级	0
154	复合材料工艺	2017 飞行器制造工程	缠绕成型工艺实验	2	32	否	校级	0
155	复合材料工艺	2017 飞行器制造工程	液体模塑成型工艺实验	2	32	否	校级	0
156	航空维修技术	2017 飞行器制造工程	航空无损检测基础实验	6	50	否	校级	0
157	流体力学实验	2017 工程（土木）-法学（创新实验区），土木工程	伯努利方程实验	1	40	是	校级	0
158	流体力学实验	2017 工程（土木）-法学（创新实验区），土木工程	动量定律实验	1	40	是	校级	0
159	流体力学实验	2017 工程（土木）-法学（创新实验区），土木工程	自循环流动演示实验	0.5	40	否	校级	0
160	流体力学实验	2017 工程（土木）-法学（创新实验区），土木工程	自循环流谱流线显示实验	0.5	40	否	校级	0
161	材料力学实验	2018 工程（土木）-法学（创新实验区），土	拉伸压缩	2	461	是	校级	0

		木工程, 数理强化班 (创新实验区)						
162	材料力学实验	2018 工程(土木)-法 学(创新实验区), 土 木工程, 数理强化班 (创新实验区)	梁弯曲 1	1	461	是	校级	0
163	材料力学实验	2018 工程(土木)-法 学(创新实验区), 土 木工程, 数理强化班 (创新实验区)	扭转 1	1	461	是	校级	0
164	材料力学实验	2018 工程(土木)-法 学(创新实验区), 土 木工程, 数理强化班 (创新实验区)	弯扭组合 变形 1	1	461	是	校级	0
165	材料力学实验	2018 工程(土木)-法 学(创新实验区), 土 木工程, 数理强化班 (创新实验区)	压杆稳定	1	461	是	校级	0
166	理论力学实验	2018 机械类, 车辆工 程, 工程力学(创新实 验区)	刚体转动惯量 实验	2	258	否	校级	0
167	材料力学实验	2017 建筑环境与能源 应用工程, 能源与动力 工程	材料力学实验 绪论	2	90	否	校级	0
168	材料力学实验	2017 建筑环境与能源 应用工程, 能源与动力 工程	拉伸、压缩	2	90	是	校级	0
169	材料力学实验	2017 建筑环境与能源 应用工程, 能源与动力 工程	梁弯曲 2	2	90	是	校级	0
170	材料力学实验	2017 建筑环境与能源 应用工程, 能源与动力 工程	扭转 2	2	90	是	校级	0
171	材料力学实验	2017 建筑环境与能源 应用工程, 能源与动力 工程	疲劳演示和冲 击实验	1	90	否	校级	0
172	材料力学实验	2017 建筑环境与能源 应用工程, 能源与动力 工程	弯扭组合 变形 2	2	90	是	校级	0
173	材料力学实验	2017 建筑环境与能源 应用工程, 能源与动力 工程	压杆稳定	1	90	是	校级	0

174	材料力学实验	2017 建筑环境与能源应用工程, 能源与动力工程	应变电测原理介绍	2	90	否	校级	0
175	材料力学实验	2017 建筑环境与能源应用工程, 能源与动力工程	应变片接桥方法	2	90	是	校级	0
176	流体力学实验	2017 环境工程	伯努利方程实验	1	35	是	校级	0
177	流体力学实验	2017 环境工程	动量定律实验	1	35	是	校级	0
178	流体力学实验	2017 环境工程	管路沿程阻力实验	1	35	是	校级	0
179	流体力学实验	2017 环境工程	静水压力实验	1	35	是	校级	0
180	流体力学实验	2017 环境工程	局部阻力实验	1	35	是	校级	0
181	流体力学实验	2017 环境工程	雷诺实验	0.5	35	是	校级	0
182	流体力学实验	2017 环境工程	明渠多功能水力学实验	1	35	是	校级	0
183	流体力学实验	2017 环境工程	水击演示实验	0.5	35	否	校级	0
184	流体力学实验	2017 环境工程	水面曲线实验	0.5	35	是	校级	0
185	流体力学实验	2017 环境工程	自循环空化及机理实验	0.5	35	否	校级	0
186	流体力学实验	2017 环境工程	自循环流动演示实验	0.5	35	否	校级	0
187	流体力学实验	2017 环境工程	自循环流谱流线显示实验	0.5	35	否	校级	0
188	流体力学实验	2017 给排水科学与工程	伯努利方程实验	1	38	是	校级	0
189	流体力学实验	2017 给排水科学与工程	动量定律实验	1	38	是	校级	0
190	流体力学实验	2017 给排水科学与工程	管路沿程阻力实验	1	38	是	校级	0
191	流体力学实验	2017 给排水科学与工程	静水压力实验	1	38	是	校级	0
192	流体力学实验	2017 给排水科学与工程	局部阻力实验	1	38	是	校级	0
193	流体力学实验	2017 给排水科学与工程	雷诺实验	0.5	38	是	校级	0

194	流体力学实验	2017 给排水科学与工程	明渠水力学多功能实验	2	38	是	校级	0
195	流体力学实验	2017 给排水科学与工程	水击综合演示实验	0.5	38	否	校级	0
196	流体力学实验	2017 给排水科学与工程	水面曲线演示实验	0.5	38	否	校级	0
197	流体力学实验	2017 给排水科学与工程	自循环空化及机理实验	0.5	38	否	校级	0
198	流体力学实验	2017 给排水科学与工程	自循环流动演示实验	0.5	38	否	校级	0
199	流体力学实验	2017 给排水科学与工程	自循环流谱流线显示实验	0.5	38	否	校级	0
200	理论力学实验	2018 数理强化班(创新实验区), 交通运输, 海洋资源开发技术	刚体转动惯量实验	2	248	否	校级	0
201	流体力学实验	2017 交通工程	伯努利方程实验	1	39	是	校级	0
202	流体力学实验	2017 交通工程	动量定律实验	1	39	是	校级	0
203	流体力学实验	2017 交通工程	静水压力实验	1	39	是	校级	0
204	流体力学实验	2017 交通工程	自循环空化及机理实验	0.5	39	否	校级	0
205	流体力学实验	2017 交通工程	自循环流动演示实验	0.5	39	否	校级	0
206	流体力学实验	2017 交通工程	自循环流谱流线显示实验	0.5	39	否	校级	0
207	材料力学实验	2017 交通工程	材料力学实验绪论	2	45	否	校级	0
208	材料力学实验	2017 交通工程	拉伸、压缩	2	45	是	校级	0
209	材料力学实验	2017 交通工程	梁弯曲 2	2	45	是	校级	0
210	材料力学实验	2017 交通工程	扭转 2	2	45	是	校级	0
211	材料力学实验	2017 交通工程	疲劳演示和冲击实验	1	45	否	校级	0
212	材料力学实验	2017 交通工程	弯扭组合变形 2	2	45	是	校级	0
213	材料力学实验	2017 交通工程	压杆稳定	1	45	是	校级	0

214	材料力学实验	2017 交通工程	应变电测原理介绍	2	45	否	校级	0
215	材料力学实验	2017 交通工程	应变片接桥方法	2	45	是	校级	0
216	材料力学实验	2017 交通工程, 交通运输	材料力学实验绪论	2	104	否	校级	0
217	材料力学实验	2017 交通工程, 交通运输	弹性模量实验	1	104	否	校级	0
218	材料力学实验	2017 交通工程, 交通运输	拉伸、压缩	2	104	是	校级	0
219	材料力学实验	2017 交通工程, 交通运输	梁弯曲 2	2	104	是	校级	0
220	材料力学实验	2017 交通工程, 交通运输	扭转 2	2	104	是	校级	0
221	材料力学实验	2017 交通工程, 交通运输	疲劳演示和冲击实验	1	104	否	校级	0
222	材料力学实验	2017 交通工程, 交通运输	弯扭组合变形 2	2	104	是	校级	0
223	材料力学实验	2017 交通工程, 交通运输	压杆稳定	1	104	是	校级	0
224	材料力学实验	2017 交通工程, 交通运输	应变电测原理介绍	2	104	否	校级	0
225	材料力学实验	2017 交通工程, 交通运输	应变片接桥方法	2	104	是	校级	0
226	材料力学实验	2017 交通工程, 物流工程	材料力学实验绪论	2	52	否	校级	0
227	材料力学实验	2017 交通工程, 物流工程	拉伸、压缩	2	52	是	校级	0
228	材料力学实验	2017 交通工程, 物流工程	梁弯曲 2	2	52	是	校级	0
229	材料力学实验	2017 交通工程, 物流工程	扭转 2	2	52	是	校级	0
230	材料力学实验	2017 交通工程, 物流工程	疲劳演示和冲击实验	1	52	否	校级	0
231	材料力学实验	2017 交通工程, 物流工程	弯扭组合变形 2	2	52	是	校级	0
232	材料力学实验	2017 交通工程, 物流工程	压杆稳定	1	52	是	校级	0
233	材料力学实验	2017 交通工程, 物流工程	应变电测原理介绍	2	52	否	校级	0
234	材料力学实验	2017 交通工程, 物流工程	应变片接桥方法	2	52	是	校级	0

235	实验力学	2016 工程力学(创新实验区), 工程力学	工程结构实物或模型的应变测试(动载)实验	4	50	否	校级	0
236	实验力学	2016 工程力学(创新实验区), 工程力学	工程结构实物或模型的应变测试(静载)实验	4	50	否	校级	0
237	实验力学实验	2017 工程力学(创新实验区)	材料条纹值测定	2	24	否	校级	0
238	实验力学实验	2017 工程力学(创新实验区)	长导线电阻对应变测量值的影响和修正	2	24	否	校级	0
239	实验力学实验	2017 工程力学(创新实验区)	低频速度型传感器的使用	2	24	否	校级	0
240	实验力学实验	2017 工程力学(创新实验区)	电磁式振动台的认识实验	2	24	否	校级	0
241	实验力学实验	2017 工程力学(创新实验区)	电阻应变计的粘贴技术	2	24	否	校级	0
242	实验力学实验	2017 工程力学(创新实验区)	钉压法及特点认识	2	24	否	校级	0
243	实验力学实验	2017 工程力学(创新实验区)	钢悬臂梁自振频率、阻尼及振型测定	2	24	否	校级	0
244	实验力学实验	2017 工程力学(创新实验区)	光弹性仪的认识实验	2	24	否	校级	0
245	实验力学实验	2017 工程力学(创新实验区)	剪应力差法	2	24	否	校级	0
246	实验力学实验	2017 工程力学(创新实验区)	静态、动态电阻应变仪、大应变仪的介绍和使用	2	24	否	校级	0
247	实验力学实验	2017 工程力学(创新实验区)	利用环境随机激振法进行结构模型的模态分析	2	24	否	校级	0
248	实验力学实验	2017 工程力学(创新实验区)	模态分析建模	2	24	否	校级	0
249	实验力学实验	2017 工程力学(创新实验区)	应变计灵敏系数测定	2	24	否	校级	0
250	流体力学实验	2017 工程力学(创新实验区)	伯努利方程实验	1	27	否	校级	0

251	流体力学实验	2017 工程力学(创新实验区)	静水压力实验	1	27	是	校级	0
252	流体力学实验	2017 工程力学(创新实验区)	动量定律实验	1	27	是	校级	0
253	流体力学实验	2017 工程力学(创新实验区)	局部阻力实验	1	27	是	校级	0
254	流体力学实验	2017 工程力学(创新实验区)	雷诺实验	0.5	27	是	校级	0
255	流体力学实验	2017 工程力学(创新实验区)	水击综合演示实验	0.5	27	否	校级	0
256	流体力学实验	2017 工程力学(创新实验区)	自循环空化及机理实验	0.5	27	否	校级	0
257	流体力学实验	2017 工程力学(创新实验区)	自循环流动演示实验	0.5	27	否	校级	0
258	流体力学实验	2017 工程力学(创新实验区)	自循环流谱流线显示实验	0.5	27	否	校级	0
259	材料力学实验	2017 机械电子工程, 汽车服务工程	材料力学实验绪论	2	63	否	校级	0
260	材料力学实验	2017 机械电子工程, 汽车服务工程	拉伸、压缩	2	63	是	校级	0
261	材料力学实验	2017 机械电子工程, 汽车服务工程	梁弯曲 2	2	63	是	校级	0
262	材料力学实验	2017 机械电子工程, 汽车服务工程	扭转 2	2	63	是	校级	0
263	材料力学实验	2017 机械电子工程, 汽车服务工程	疲劳演示和冲击实验	1	63	否	校级	0
264	材料力学实验	2017 机械电子工程, 汽车服务工程	弯扭组合变形 2	2	63	是	校级	0
265	材料力学实验	2017 机械电子工程, 汽车服务工程	压杆稳定	1	63	是	校级	0
266	材料力学实验	2017 机械电子工程, 汽车服务工程	应变电测原理介绍	2	63	否	校级	0
267	材料力学实验	2017 机械电子工程, 汽车服务工程	应变片接桥方法	2	63	是	校级	0
268	流体力学实验	2017 建筑电气与智能化	伯努利方程实验	1	33	是	校级	0
269	流体力学实验	2017 建筑电气与智能化	动量定律实验	1	33	是	校级	0
270	流体力学实验	2017 建筑电气与智能化	管路沿程阻力实验	1	33	是	校级	0
271	流体力学实验	2017 建筑电气与智能化	静水压力实验	1	33	是	校级	0

272	流体力学实验	2017 建筑电气与智能化	孔口、管嘴实验	1	33	否	校级	0
273	流体力学实验	2017 建筑电气与智能化	雷诺实验	0.5	33	是	校级	0
274	流体力学实验	2017 建筑电气与智能化	水击演示实验	0.5	33	否	校级	0
275	流体力学实验	2017 建筑电气与智能化	紊流射流实验	0.5	33	否	校级	0
276	流体力学实验	2017 建筑电气与智能化	自循环空化及机理实验	0.5	33	否	校级	0
277	流体力学实验	2017 建筑电气与智能化	自循环流动演示实验	0.5	33	否	校级	0
278	流体力学实验	2017 建筑电气与智能化	自循环流谱流线显示实验	0.5	33	否	校级	0
279	工程测试技术	2018 面向全校	动态数据采集原理	2	16	否	校级	0
280	工程测试技术	2018 面向全校	桁架结构、高耸结构动态实验	4	16	否	校级	0
281	工程测试技术	2018 面向全校	桁架结构、高耸结构静力实验	6	16	否	校级	0
282	复合材料试验技术	2016 飞行器制造工程	$\pm 45^\circ$ 拉伸实验	2	18	否	校级	0
283	复合材料试验技术	2016 飞行器制造工程	冲击和冲击后压缩实验	4	18	否	校级	0
284	复合材料试验技术	2016 飞行器制造工程	复合材料比重组分含量实验	2	18	否	校级	0
285	复合材料试验技术	2016 飞行器制造工程	热变形温度实验	2	18	否	校级	0
286	复合材料试验技术	2016 飞行器制造工程	热膨胀系数	2	18	否	校级	0
287	复合材料结构设计	2016 飞行器制造工程	薄壁箱形梁弯曲性能实验	2	23	否	校级	0
288	飞机装配工艺	2016 飞行器制造工程	飞机装配型架安装	2	43	否	校级	0

289	飞机装配工艺	2016 飞行器制造工程	复合材料层合板的钻孔加工	2	43	否	校级	0
290	复合材料结构 CAE	2016 飞行器制造工程	复合材料层合板受压分析	2	14	否	校级	0
291	复合材料结构 CAE	2016 飞行器制造工程	复合材料结构的参数化分析	2	14	否	校级	0
292	复合材料结构 CAE	2016 飞行器制造工程	复合材料梁弯曲分析	2	14	否	校级	0
293	复合材料结构 CAE	2016 飞行器制造工程	结构强度、刚度、振动、稳定及动力响应问题分析	8	14	否	校级	0
294	复合材料结构 CAE	2016 飞行器制造工程	软件界面操作	2	14	否	校级	0
295	航空材料	2017 飞行器制造工程	高性能复合材料综合性实验	8	48	否	校级	0
296	航空材料	2017 飞行器制造工程	金属材料的金相制备及微观性能表征	4	48	否	校级	0
297	复合材料与结构轻量化	2017 面向全校	单向复合材料拉伸性能实验	2	13	否	校级	0
298	复合材料与结构轻量化	2017 面向全校	单向复合材料压缩性能实验	2	13	否	校级	0
299	复合材料与结构轻量化	2017 面向全校	复合材料超声无损检测实验	2	13	否	校级	0
300	复合材料与结构轻量化	2017 面向全校	模压与缠绕成型工艺	2	13	否	校级	0
301	复合材料与结构轻量化	2017 面向全校	液体模塑成型工艺	2	13	否	校级	0

	化							
302	复合材料机翼桥梁设计与制备	2017 面向全校	简易模具制作工艺	4	30	否	校级	0
303	复合材料机翼桥梁设计与制备	2017 面向全校	热压罐成型工艺	4	30	否	校级	0
304	复合材料机翼桥梁设计与制备	2017 面向全校	水溶砂芯模制作工艺	4	30	否	校级	0
305	复合材料机翼桥梁设计与制备	2017 面向全校	液体模塑成型工艺	4	30	否	校级	0
306	复合材料机翼桥梁设计与制备	2017 面向全校	预浸料制作工艺	4	30	否	校级	0
307	复合材料机翼桥梁设计与制备	2017 面向全校	真空袋压成型工艺	4	30	否	校级	0

注：（1）项目级别：是否为国家级、省级、校级虚拟仿真实验项目。

（二）科研成果转化为实验教学内容

序号	科研成果名称	完成人	转化方式	实验教学内容	网络访问地址
1	复合材料加筋壁板剖面参数	袁国青	实验案例	内容：复合材料加筋壁板的特征值屈曲分析 目的：培养学生复合材料结构分析的建模能力和后处理能力。包括：考虑基于层合壳单元的建模方法、边界条件的设定方法及求解	https://lx-lab.tongji.edu.cn/category47/

	选型方法			步骤、特征值屈曲临界载荷、屈曲模态分析方法。 面向专业：飞行器制造工程专业复合材料结构设计与制造专业方向学生。 人数：每届学生 20 人左右；课内学时 2。	
2	悬臂复合材料工字梁根部结合面法向应力产生机制	袁国青	实验案例	内容：悬臂复合材料工字梁的静强度分析。 目的：培养学生复合材料结构分析的建模能力和后处理能力。包括：考虑基于层合单元、层合实体单元等的建模方法、边界条件的设定方法及求解步骤、安全裕度分析和初始失效载荷的预测。 面向专业：飞行器制造工程专业复合材料结构设计与制造专业方向学生。 人数：每届学生 20 人左右；课内学时 2。	https://lx-lab.tongji.edu.cn/category47/
3	飞机结构静力实验方法	李军	实验案例	实验课程：飞行器结构力学课内实验 内容：飞机机翼静力实验方法。 目的：培养学生飞机结构静力实验方案设计和实验过程控制能力。知识点包括：结构载荷计算，分布式载荷分配和加载方案，实验工装，实验过程控制方法。 面向专业：飞行器制造工程、工程力学。 人数：每届学生 60 人左右；课内学时 2。	https://lx-lab.tongji.edu.cn/category47/
4	中国示范快堆堆内组件模拟件跌落冲击实验分析计算	胡振东	实验案例	实验知识点：结构冲击动力学响应及其测试方法 实验目的：了解和熟悉结构冲击实验的测试方法、测试仪器和测试数据分析；理解和掌握结构动力学理论在实际工程中的应用 面向专业：工程力学； 人数：55；课内学时 2	https://lx-lab.tongji.edu.cn/category47/
5	便携式反射透射两用光弹仪研制	曾伟明 郑宏浩	实验案例	实验名称：光弹仪原理与应力观察实验 内容：应力集中观察、梁弯曲应力条纹观察、弯扭组合主应力方向观察。 目的：学生可以直观的观察应力分布情况，有助于学生理解应力集中、梁弯曲、弯扭组合等教学内容。 面向专业：工程力学等多专业 人数：3000 人/学期；课内学时 6。	https://lx-lab.tongji.edu.cn/category47/

注：（1）转化方式：实验软件、实验案例、实验项目、其他。（2）实验教学内容：详细填写对应的转化后的实验教学项目面向本科专业开展虚拟仿真实验具体教学内容，包括实验知识点，实验目的、面向专业、人数、学时数等相关内容。

（三）合作企业参与程度和成果

序号	企业名称	参与程度	参与方式	合作成果	访问网络地址
1	上海哲涛网络科技有限公司	共建	技术服务	其他	https://lx-lab.tongji.edu.cn/
2	苏州真实软件开发公司	共建	联合共建	虚拟仿真实验项目	http://www.truetable.com/MWeb/iLab/tj_zxh_flow.html
3	北京世纪超星技术信息技术发展有限责任公司	共建	技术服务	在线课程	https://www.icourse163.org/learn/TONGJI-1206310818#/learn/announce
4	北京世纪超星技术信息技术发展有限责任公司	共建	技术服务	在线课程	https://www.icourse163.org/learn/TONGJI-1205778806?tid=1207002219#/learn/announce
5	上海卓越睿新数码科技有限公司	共建	技术服务	在线课程	https://www.icourse163.org/course/TONGJI-1003467015

注：（1）参与程度：共建、共享、其他方式。（2）参与方式：联合开发、联合共建、技术服务、其他。（3）合作成果：专利、著作权、虚拟仿真实验项目、在线课程、其他。

（四）教学资源共享的范围和效果

序号	教学资源名称	共享单位名称	共享方式	参与人数	效果
1	力学虚拟仿真实验	高校及社会学习者	在线直接访问	13048	良好
2	材料力学（MOOC）	高校及社会学习者	在线使用账户访问	12101	优秀
3	材料力学B（学堂在线）	高校及社会学习者	在线使用账户访问	285	良好
4	基础力学实验（MOOC）	高校及社会学习者	在线使用账户访问	947	良好
5	理论力学（MOOC）	高校及社会学习者	在线使用账户访问	6836	优秀

注：（1）共享方式：在线直接访问、在线使用账户访问、校内访问、其他。（2）参与人数：除本校学生使用之外的共享资源使用人数。（3）效果：优秀、良好、一般。

三、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	李岩	女	1971	正高级	主任	技术	博士	杰出青年基金获得者（2017年），博士生导师
2	朱立明	男	1960	副高级	副主任	教学	硕士	
3	仲政	男	1964	正高级		技术	博士	杰出青年基金获得者（2001年），博士生导师
4	徐鉴	男	1961	正高级		教学	博士	杰出青年基金获得者（2007年），博士生导师
5	黄争鸣	男	1957	正高级		技术	博士	长江学者，博士生导师
6	郑百林	男	1966	正高级		技术	博士	博士生导师
7	沈海军	男	1971	正高级		技术	博士	博士生导师
8	于涛	男	1980	正高级		技术	博士	博士生导师
9	聂国隽	女	1969	正高级		技术	博士	博士生导师
10	王华宁	女	1975	正高级		教学	博士	博士生导师
11	胡振东	男	1964	正高级		技术	博士	博士生导师
12	姜建华	男	1961	正高级		教学	博士	博士生导师
13	陈硕	男	1969	正高级		技术	博士	博士生导师
14	韦萍	女	1986	正高级		技术	博士	国家海外高层次人才（2018年）博士生导师
15	李军	男	1971	副高级		技术	博士	博士生导师
16	吴昊	男	1979	副高级		教学	博士	博士生导师
17	袁国青	男	1967	副高级		技术	博士	博士生导师
18	赵金峰	男	1985	副高级		技术	博士	
19	刘五祥	男	1976	副高级		技术	博士	
20	汤可可	男	1981	副高级		教学	博士	
21	赵红晓	女	1972	副高级		教学	博士	
22	鲁书浓	女	1970	副高级		教学	硕士	
23	朱金龙	男	1962	副高级		教学	学士	
24	曾伟明	男	1966	中级		教学	其它	
25	张伦伟	男	1976	中级		教学	博士	

26	俞永辉	男	1968	中级		教学	其它	
27	郑宏浩	男	1990	其它		教学	硕士	

注：(1) 固定人员：指经过核定的属于中心编制的人员。(2) 中心职务：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、杰出青年基金获得者、长江学者等，获得时间。

(二) 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	米耀荣	男	1946	正高级		技术	博士	院士
2	钱跃竑	男	1964	正高级		技术	博士	博士生导师、杰出青年基金获得者、长江学者
3	岳珠峰	男	1965	正高级	其他	技术	博士	博士生导师、长江学者
4	胡寿丰	男	1961	正高级	其他	技术	博士	中航发商发首席科学家
5	张家声	男	1965	正高级	其他	技术	硕士	波音公司技术院士

注：(1) 兼职人员：指在中心内承担教学、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、杰出青年基金获得者、长江学者等，获得时间。

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	复合材料结构 CAE	沪教委高[2017]40 号	袁国青	周仕刚、肖雁、张匆	2017.1-2019.4	5	a
2	材料力学	沪教委高(2019)39 号	姜建华	聂国隽,陶伟忠,吴艾辉等	2019.1-2019.12	6	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：指虚拟中心本年度实际到账的研究经费。(6) 类别：分为 a、b 两类，a 类课题指以虚拟中心为主的课题；b 类课题指本虚拟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	参加 人员	起止时间	经费 (万元)	类别
1	植物纤维增强复合材料力学	11625210	李岩		201701-202112	350	a
2	仿蠕虫移动机器人结构-驱动-协同非线性动力学与实验	11932015	徐鉴		202001-202412	340	a
3	桥联模型发展的若干基本问题研究	11832014	黄争鸣		201901-202312	310	a
4	粒子扩散反应过程与介质应变率耦合关系及其在电池中应用研究	11672210	郑百林		201701-202012	82	a
5	超低频或低频时滞吸振器和隔振器的基础理论和实验	11772229	徐鉴		201801-202112	66	a
6	原子布朗运动引发膜振动与镜面屈曲和突跳机理及新型电池技术	11872280	郑百林		201901-202212	65	a
7	介观尺度液滴热毛细作用的耗散粒子动力学方法	11872283	陈硕		201901-202212	63	a
8	钛合金疲劳小裂纹扩展的多尺度分段模型与原位试验研究	11872278	汤可可		201901-202212	63	a
9	增材制造材料多轴疲劳损伤分析及实验测试	11972255	吴昊		202001-202312	62	a
10	全降解复合材料在湿热环境下的长期力学行为及作用机理研究	11872279	于涛		201901-202212	60	a
11	丝束变角度复合材料板壳的热力耦合屈曲分析及材料剪裁	11772232	聂国隽		201801-202112	60	a
12	多层次碳纤维增强环氧树脂基复合材料层间增韧和阻尼减振实验及理论研究	51873153	李岩		201901-202212	59	a
13	深海水合物钻采井壁安全多场耦合机理研究	11872281	王华宁		201901-202212	55	a
14	从对流斑图、混沌结构到湍流流场,低Pr数热对流体系大尺度环流的演化与动力学特性	11702196	韦萍		201801-202012	27	a
15	局部共振声子晶体的超分辨率成像和聚焦研究	11602174	赵金峰		201701-201912	26	a

16	第十四批国家“千人计划”青年项目--韦萍		韦萍		201805-202304	200	a
17	燃料电池动力系统多目标优化能量管理（二级课题）	2018YFB0105501	郑百林		201805-202101	100	a
18	老年运动系统疾病生物力学智能矫治机制与关键技术研究（二级课题）	2018YFC2001501-2	徐鉴		201812-202108	63	a
19	桥联模型发展的若干基本问题研究(上海市 10%匹配)	198014405	黄争鸣		202001-202412	50	a
20	3D 打印纳米纤维素复合材料工艺与性能研究	19520713000	李岩		201904-202203	50	a
21	植物纤维增强复合材料高性能化的多层次基础理论研究	16XD1402900	李岩		201605-201904	40	a
22	增材制造 Ti-6Al-4V 多轴疲劳载荷下寿命预测与实验研究	19ZR1459000	吴昊		201907-202206	20	a
23	阻燃植物纤维增强热固性聚乳酸生物质复合材料的设计	18ZR1440700	于涛		201806-202105	20	a
24	第三批“万人计划”科技创新领军人才--李岩		李岩		201801-202212	80	a

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	专利授权号	获准国别	完成人	类型	类别
1	一种飞机用波纹翼型的优化设计方法	ZL 201610231176.7	中国	李军, 朱若愚, 卢博威	发明专利	合作完成-第一人

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。如果成果全部由虚拟中心固定人员完成的则为独立完成。如果成果由虚拟中心与其他单位合作完成，第一完成人是虚拟中心固定人员则为合作完成-第一人；第二完成人是虚拟中心固定人员则为合作完成-第二人，第三及以后完成人是虚拟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	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	On micromechanics approach to stiffness and strength of unidirectional composites	Huang, Zheng Ming	JOURNAL OF REINFORCED PLASTICS AND COMPOSITES	38(4): 167-196	SCI(E)	独立完成
2	A chemo-mechanically coupled model for capsule-based self-healing polymer materials	Tian, Fang; Zhong, Zheng; Pan, Yihui	INTERNATIONAL JOURNAL OF DAMAGE MECHANICS	28(7): 1075-1094	SCI(E)	合作完成—第一人
3	A modified energy-based model for low-cycle fatigue life prediction under multiaxial irregular loading	Lu, Yingya; Wu, Hao; Zhong, Zheng	INTERNATIONAL JOURNAL OF FATIGUE	128	SCI(E)	合作完成—第一人
4	A novel energy-based equivalent damage parameter for multiaxial fatigue life prediction	Zhu, Haipeng; Wu, Hao; Lu, Yingya; et al.	INTERNATIONAL JOURNAL OF FATIGUE	121:1-8	SCI(E)	合作完成—第一人
5	Acoustic energy harvesting with irradiated cross-linked polypropylene piezoelectret films	Xue, Yuan; Zhao, Jinfeng; Zhang, Xiaoqing; et al.	PHYSICA SCRIPTA	94(9)	SCI(E)	合作完成—第一人
6	Analysis and experiment of time-delayed optimal control for vehicle suspension system	Yan, Gai; Fang, Mingxia; Xu, Jian	JOURNAL OF SOUND AND VIBRATION	446: 144-158	SCI(E)	合作完成—其它
7	Analysis of large-deformed electrode of lithium-ion battery: Effects of defect	Li, Yong; Mao, Wenya; Zhang, Kai; et al.	INTERNATIONAL JOURNAL OF SOLIDS AND STRUCTURES	170: 1-10	SCI(E)	合作完成—其它

	evolution and solid reaction					
8	Analytical investigation of wellbore stability during drilling in marine methane hydrate-bearing sediments	H.N. Wang,X.P. Chen,M.J. Jiang,Z.Y. Guo	JOURNAL OF NATURAL GAS SCIENCE AND ENGINEERING	68	SCI(E)	合作完成—第一人
9	Analytical prediction of electrowetting-induced jumping motion for droplets on hydrophobic substrate	Zhang, Kaixuan; Li, Zhen; Chen, Shuo	PHYSICS OF FLUIDS	31(8)	SCI(E)	合作完成—其它
10	Analytical study of ground responses induced by the excavation of quasirectangular tunnels at shallow depths	Guangshang Zeng, Huaning Wang, Mingjing Jiang	INTERNATIONAL JOURNAL FOR NUMERICAL AND ANALYTICAL METHODS IN GEOMECHANICS	2	SCI(E)	合作完成—第二人
11	Assessing delamination initiation of angle-ply laminates from fiber and matrix properties	Gu, Jia-Jie; Huang, Zheng-Ming	JOURNAL OF THERMOPLASTIC COMPOSITE MATERIALS	32(12): 1601-1621	SCI(E)	合作完成—第二人
12	Asymptotic analysis to free-convective boundary-layer problem by homotopy renormalization method	Kai, Yue; Zheng, Bailin	MODERN PHYSICS LETTERS B	33(7)	SCI(E)	合作完成—第二人
13	Ballistic performance and energy absorption characteristics of thin nickel based alloy	Liu Jiao; Zheng Bailin; Zhang Kai;	INTERNATIONAL JOURNAL OF IMPACT	126: 160-171	SCI(E)	合作完成—第二人

	plates at elevated temperatures	et al.	ENGINEERING			
14	Curvature-Driven Forces Based on Natural Exponential Pair Potential at Micro/Nanoscales	Wang, Dan; Yin, Yajun; Zhong, Zheng; et al.	ACTA MECHANICA SOLIDAE SINICA	32(2): 133-147	SCI(E)	合作完成—其它
15	Design and experiment of nonlinear absorber for equal-peak and de-nonlinearity	Sun, Xiuting; Xu, Jian; Wang, Feng; et al.	JOURNAL OF SOUND AND VIBRATION	449: 274-299	SCI(E)	合作完成—第二人
16	Dynamics and Realization of a Feedback-Controlled Nonlinear Isolator With Variable Time Delay	Sun, Xiuting; Wang, Feng; Xu, Jian	JOURNAL OF VIBRATION AND ACOUSTICS-TRANSACTIONS OF THE ASME	141(2)	SCI(E)	合作完成—其它
17	Effect of stress-dependent activation enthalpy on electrochemical reaction and diffusion-reaction-induced stress in spherical electrodes	Lyu, Liangxinbu; Zheng, Bailin; Zhang, Kai; et al.	RESULTS IN PHYSICS	14:1-8	SCI(E)	合作完成—第二人
18	Effect of combining local velocity and chemical reaction on the interaction between diffusion and stresses in large deformed electrodes	Xu, Yongchuan; Zheng, Bailin; Zhang, Kai; et al.	AIP ADVANCES	9(10)	SCI(E)	合作完成—第二人
19	Effect of electrospun polysulfone/cellulose nanocrystals interleaves on the interlaminar fracture toughness of carbon fiber/epoxy	Cai, Shenming; Li, Yan; Liu, Hongyuan; et al.	COMPOSITES SCIENCE AND TECHNOLOGY	181	SCI(E)	合作完成—第二人

	composites.					
20	Effect of high loading rate and low temperature on mode I fracture toughness of ductile polyurethane adhesive	Jia, Zhemin; Yuan, Guoqing; Hui, David; et al.	JOURNAL OF ADHESION SCIENCE AND TECHNOLOGY	33(1): 79-92	SCI(E)	合作完成—第二人
21	Effect of sidewall on heat transfer and flow structure in Rayleigh-Bénard convection	Wei,Ping	JOURNAL OF FLUID MECHANICS	881: 218-243	SCI(E)	独立完成
22	Effects of a chemically heterogeneous island on the dynamic contact angles of droplets	Zhang, Kaixuan; Zhao, Jiayi; Chen, Shuo; et al.	APPLIED SURFACE SCIENCE	486: 337-343	SCI(E)	合作完成—其它
23	Effects of water and hydrogen content on the interaction mechanism between particles and the mechanical properties of a Nafion-based catalyst layer	Li, Y.; Feng, C.; Qu, K. N.; et al.	MATERIALS RESEARCH EXPRESS	6(8)	SCI(E)	合作完成—第一人
24	Event-Triggered Adaptive Neural Network Control of Manipulators with Model-Based Weights Initialization Method	Jiang, Naijing;Xu, Jian;Zhang, Shu	INTERNATIONAL JOURNAL OF PRECISION ENGINEERING AND MANUFACTURING-GREEN TECHNOLOGY	:1-12	SCI(E)	合作完成—第二人
25	Exact and asymptotic solutions to magnetohydrodynamics	Kai, Yue; Zheng, Bailin;	PHYSICS OF FLUIDS	31(6)	SCI(E)	合作完成—第二人

	c flow over a nonlinear stretching sheet with a power-law velocity by the homotopy renormalization method	Zhang, Kai; et al.				
26	Exact traveling and non-traveling wave solutions of the time fractional reaction – diffusion equation	Zheng, Bailin; Kai, Yue; Xu, Wenlong; et al.	PHYSICAL STATISTICAL MECHANICS AND ITS APPLICATIONS	532	SCI(E)	合作完成—第一人
27	Experimental and micromechanical investigation of T300/7901 unidirectional composite strength	Y Q Zhao, Y Zhou, Z M Huang, R C Batra	POLYMER COMPOSITES	40(7)	SCI(E)	合作完成—其它
28	Experimental evidence of quadrupolar whispering-gallery modes in phononic crystal based waveguides	Zhao, Jinfeng; Yuan, Weitao; Boyko, Olga; et al.	AIP ADVANCES	9(8)	SCI(E)	合作完成—第一人
29	Failure of fiber-reinforced composite laminates under longitudinal compression	Zhou, Yi; Huang, Zheng-Ming	JOURNAL OF COMPOSITE MATERIALS	53(24): 3395-3411	SCI(E)	合作完成—第二人
30	Functionalization of graphene and its influence on mechanical properties and flame retardancy of jute/poly(lactic acid) composite	Yu Tao; Hu Changqing; Li Yan	JOURNAL OF NANOSCIENCE AND NANOTECHNOLOGY	19(11): 7074-7082	SCI(E)	合作完成—第一人
31	Hierarchical design, manufacture and crushing behaviors of	Li, Wanxin; An, Xiyue;	THIN-WALLED STRUCTURES	140: 416-425	SCI(E)	合作完成—其它

	CFRP tubular energy absorbers	Zheng, Qing; et al.				
32	Hygrothermal aging and structural damage of a jute/poly (lactic acid) (PLA) composite observed by X-ray tomography	Jiang, Ning; Yu, Tao; Li, Yan; et al.	COMPOSITES SCIENCE AND TECHNOLOGY	173: 15-23	SCI(E)	合作完成—第二人
33	Measurement of slip and separation in jointed structures with non-flat interfaces	Chen, Wei; Jin, Mengshi; Lawal, Iyabo; et al.	MECHANICAL SYSTEMS AND SIGNAL PROCESSING	134	SCI(E)	合作完成—其它
34	Mechanical anisotropy of two-dimensional metamaterials: a computational study	Liu, Ning; Becton, Mathew; Zhang, Liuyang; et al.	NANOSCALE ADVANCES	1(8): 2891-2900	SCI(E)	合作完成—其它
35	Mechanical behavior of a hydrated perfluorosulfonic acid membrane at meso and nano scales	Feng, Cong; Li, Yan; Qu, Kunan; et al.	RSC ADVANCES	9(17): 9594-9603	SCI(E)	合作完成—第二人
36	Microscopic Multiple Fatigue Crack Simulation and Macroscopic Damage Evolution of Concrete Beam	Wu, Baijian; Li, Zhaoxia; Tang, Keke; et al.	APPLIED SCIENCES-BASEL	9(21)	SCI(E)	合作完成—其它
37	Microstructure dissimilitude factor for multiscale short fatigue crack growth model	Tang Keke	MATERIAL DESIGN & PROCESSING COMMUNICATIONS	73	EI Compendex	独立完成
38	Mixed-coexistence of periodic orbits and chaotic attractors in an inertial neural system with a nonmonotonic activation function	Song, Zigen; Xu, Jian; Zhen, Bin	MATHEMATICAL BIOSCIENCES AND ENGINEERING	16(6): 6406-6425	SCI(E)	合作完成—第二人

39	Modeling the longitudinal tensile behavior of unidirectional twisted plant fiber yarns-reinforced composites	Li, Yong-Ping; Li, Yan	ADVANCED COMPOSITE MATERIALS	28: 53-64	SCI(E)	合作完成—第二人
40	Modelling of regenerative and frictional cutting dynamics	Yan, Yao; Xu, Jian; Wiercigroch, Marian	INTERNATIONAL JOURNAL OF MECHANICAL SCIENCES	156: 86-93	SCI(E)	合作完成—第二人
41	Modelling on crack propagation behaviours at concrete matrix - aggregate interface	Wu, Baijian; Tang, Keke	FATIGUE & FRACTURE OF ENGINEERING MATERIALS & STRUCTURES	42(8): 1803-1814	SCI(E)	合作完成—第二人
42	Multi-branch subwavelength focusing of the lowest-order antisymmetric Lamb mode in a gradient-index phononic crystal	Cui, Xiaodong; Zhao, Jinfeng; Boyko, Olga; et al.	INTERNATIONAL JOURNAL OF MECHANICAL SCIENCES	157: 677-683	SCI(E)	合作完成—第二人
43	Numerical simulation of derusting treatment of steel parts by shot blast	Li, Zhe; Yang, Fan; Liu, Yaping; et al.	CMES-COMPUTER MODELING IN ENGINEERING & SCIENCES	120(1): 157-175	SCI(E)	合作完成—第二人
44	Numerical study on the mechanical behavior of a polyurethane adhesive under high strain rate	Jia, Zhemin; Yuan, Guoqing; Feng, Xiaoping; et al.	COMPOSITES PART B-ENGINEERING	158: 131-140	SCI(E)	合作完成—第二人

45	Origin of Non-Gaussian Velocity Distribution Found in Freestanding Graphene Membranes	Kai, Yue; Xu, Wenlong; Zheng, Bailin; et al.	COMPLEXITY	1-7	SCI(E)	合作完成—其它
46	Parameter design for a vibration absorber with time-delayed feedback control	Wang, Feng; Xu, Jian	ACTA MECHANICA SINICA	35(3): 624-640	SCI(E)	合作完成—第二人
47	Planar Locomotion of Earthworm-like Metameric Robots	Zhan, Xiong; Fang, Hongbin; Xu, Jian; et al.	INTERNATIONAL JOURNAL OF ROBOTICS RESEARCH	38(14): 1751-1774	SCI(E)	合作完成—其它
48	Rainbow guiding of the lowest-order antisymmetric Lamb mode in phononic crystal plate	Zhao JinFeng; Yuan WeiTao; Bonello, Bernard; et al.	SCIENCE CHINA-TECHNOLOGICAL SCIENCES	62(3): 458-463	SCI(E)	合作完成—第一人
49	Readily recyclable, high-performance thermosetting materials based on a lignin-derived spiro diacetal trigger	Ma, Songqi; Wei, Jingjing; Jia, Zhen; et al.	JOURNAL OF MATERIALS CHEMISTRY A	7(3): 1233-1243	SCI(E)	合作完成—其它
50	Real-Time Surface EMG Pattern Recognition for Hand Gestures Based on an Artificial Neural Network	Zhang, Zhen; Yang, Kuo; Qian, Jinwu; et al.	SENSORS	19(14)	SCI(E)	合作完成—其它
51	Reducing stress concentration factor by strengthening circular hole with functionally graded incompressible material layer	Nie, G.J. Batra, R.C.	THIN-WALLED STRUCTURES	144	SCI(E)	合作完成—第一人

52	Scale Effect on Impact Performance of Unidirectional Glass Fiber Reinforced Epoxy Composite Laminate	Shen Yiou,Jiang Bing,Li Yan	MATERIALS (BASEL, SWITZERLAND)	12(8): 1319	SCI(E)	合作完成—其它
53	Self-Cleaning of Hydrophobic Rough Surfaces by Coalescence-Induced Wetting Transition.	Zhang, Kaixuan; Li, Zhen; Maxey, Martin; et al.	LANGMUIR	35(6): 2431-2442	SCI(E)	合作完成—其它
54	Semi-analytical solution of lithiation-induced stress in a finite cylindrical electrode	Peng, Yingzha; Zhang, Kai; Zheng, Bailin; et al.	JOURNAL OF ENERGY STORAGE	25	SCI(E)	合作完成—其它
55	Shear properties of polyurethane ductile adhesive at low temperatures under high strain rate conditions	Jia, Zhemin; Yuan, Guoqing; Feng, Xiaoping; et al.	COMPOSITES PART B-ENGINEERING	156: 292-302	SCI(E)	合作完成—第二人
56	Short review on multiscale short fatigue crack growth model	Tang Keke	MATERIAL DESIGN & PROCESSING COMMUNICATIONS	2(1)	SCI(E)	独立完成
57	Stiffness prediction of short fiber reinforced composites	Zheng-Ming Huang, Chun-Chun Zhang, Yuan-De Xue	INTERNATIONAL JOURNAL OF MECHANICAL SCIENCES	161	SCI(E)	合作完成—第一人
58	Structural deformation performance of glass fiber reinforced polymer composite beam actuated by embedded indented SMA wires	Yuan, Guoqing; Bai, Yanjie; Jia, Zhemin; et al.	COMPOSITES PART B-ENGINEERING	159: 284-291	SCI(E)	合作完成—第一人

59	Suppression of oscillatory congestion via trunk link bandwidth and control gain in star network	Wang, Sainan; Zhang, Shu; Xu, Jian	APPLIED MATHEMATICS AND MECHANICS-ENGLISH EDITION	40(1): 25-48	SCI(E)	合作完成—其它
60	Surface evolution caused by curvature driven forces based on natural exponential pair potential	Wang, Dan; Yin, Yajun; Zhong, Zheng; et al.	ACTA MECHANICA SINICA	35(2): 445-456	SCI(E)	合作完成—其它
61	Symplectic Analysis of Wrinkles in Elastic Layers With Graded Stiffnesses	Sui, Jianjun; Chen, Junbo; Zhang, Xiaoxiao; et al.	JOURNAL OF APPLIED MECHANICS-TRANSACTIONS OF THE ASME	86(1)	SCI(E)	合作完成—其它
62	Thermo-mechanical buckling analysis of symmetric VAT composite laminates with temperature-dependent material properties	Li, Fei; Nie, G.J.	THIN-WALLED STRUCTURES	140: 263-271.	SCI(E)	合作完成—第一人
63	Use of an energy-based/critical plane model to assess fatigue life under low-cycle multiaxial cycles	Gan, Lei; Wu, Hao; Zhong, Zheng	FATIGUE & FRACTURE OF ENGINEERING MATERIALS & STRUCTURES	42(12): 2694-2708	SCI(E)	合作完成—第二人
64	Viscoelastic solutions for stresses and displacements around non-circular tunnels sequentially excavated at great depths	H. N. Wang, M. J. Jiang, T. Zhao & G. S. Zeng	ACTA GEOTECHNICA	1(14): 111-139.	SCI(E)	合作完成—第一人

65	Weak impositions of Dirichlet boundary conditions in solid mechanics: A critique of current approaches and extension to partially prescribed boundaries	Lu, Kaizhou; Augarde, Charles E.; Coombs, William M.; et al.	COMPUTER METHODS IN APPLIED MECHANICS AND ENGINEERING	348: 632-659	SCI(E)	合作完成—其它
66	不同形式节理的岩质边坡失稳演化离散元分析	蒋明镜, 江华利, 廖优斌, 刘笋, 王华宁	同济大学学报 (自然科学版)	卷:47 期:2 页:167-174	EI Compendex	合作完成—其它
67	振动陀螺仪单向时滞耦合系统的摄动分析	黎丽, 徐鉴.	力学季刊	期:4 页:1-8	北大中核心	合作完成—第二人
68	连续纤维增强热塑性树脂基复合材料自动铺放原位成型技术的航空发展现状	陈吉平, 李岩, 刘卫平, 宋清华, 杨洋, 林紫雄	复合材料学报	卷:36 期:4 页: 784-794	EI Compendex	合作完成—第二人
69	基于断裂韧性预报复合材料层合板的开孔拉伸强度	杨江波, 黄争鸣, 薛元德, 周晔欣	复合材料学报	卷:36 期: 4 页:860-870	EI Compendex	合作完成—第二人
70	声表面波在圆弧处反射及投射的数值研究	张政, 赵金峰, 潘永东	应用声学	卷:38 期:5 页:815-823	北大中核心	合作完成—第二人
71	镍基合金薄板不同温度下的弹道冲击行为	刘焦, 郑百林, 杨彪, 俞晓强, 张锴, 史同承.	航空材料学报	卷:39 期:1 页:79-88	北大中核心	合作完成—第二人
72	基于桥联模型预测层合板分层萌生载荷	顾嘉杰, 黄争鸣	航空材料学报	卷:39 期:1 页:96-101	北大中核心	合作完成—第二人
73	含孔边非均匀材料圆环的无限大薄板的应力集中系数	聂国隽, 李驰弦	力学季刊	卷:40 期:1 页:39-45	北大中核心	合作完成—第一人
74	基于连续丝束剪切技术的变角度复合材料层合板的热屈曲分析	李飞, 聂国隽	力学季刊	卷:40 期:2 页:265-273	北大中核心	合作完成—第二人

75	鸟撞工况下 HCA 动态拓扑优化整级叶片的数值模拟	张一雨,郑百林,吴一帆,张锴.	推进技术	卷:40 期:2 页:431-440	EI Compendex	合作完成—第二人
76	激光扫描混凝土裂缝的超声检测	金谏,周若阳,赵金峰,潘永东,刘学增,桑运龙,顾盛.	激光技术	卷:43 期:4 页:17-23	北大中 核心	合作完成—其它
77	时效对 7901 环氧树脂力学性能的影响	姜峰,赵玉卿,黄争鸣	工程塑料应用	卷:47 期:3 页:81-84	北大中 核心	合作完成—其它
78	斜坡下浅埋偏压隧道地层响应的解析解答	高翔 王华宁	水利水电技术	卷:50 期:1 页:1-9	北大中 核心	合作完成—第二人
79	自主泳动弹性绳的轨迹模拟	王郡,朱永宁,徐鉴.	力学学报	卷:51 期:1 页:198-208	EI Compendex	合作完成—其它
80	多稳态串联折纸结构的非线性动力学特性	邱海,方虹斌,徐鉴.	力学学报	卷:51 期:4 页:1110-1121	EI Compendex	合作完成—其它
81	石墨烯表面的特征水分子排布及其湿润透明特性的分子动力学模拟	史超,林晨森,陈硕,朱军	物理学报	卷:68 期:8 页:198-211	EI Compendex	合作完成—其它
82	适用复杂几何壁面的耗散粒子动力学边界条件	林晨森,陈硕,肖兰兰	物理学报	卷:68 期:14 页:273-281	EI Compendex	合作完成—第二人

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。请将有虚拟仿真实验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	磁浮导轨上的实验	自制	验证动量和动能守恒定理并可以测定重力加速度	发表教改论文一篇, 授权实用新型专利一项	同济大学
2	离心泵性能曲线实验仪	改装	对原有设备中串联和并联管路的管径和连接走向作了优化, 提高了离心泵在串联和并联运行时的工作效率。	发表教改论文一篇, 正在撰写发明专利和实用新型专利	同济大学
3	便携式反射透射两用光弹仪	自制	研制了立式和卧式便携式反射透射两用光弹仪 2 套, 采用手机作为光源, 操作方便。	发表教改论文一篇, 授权实用新型专利一项	同济大学
4	双悬臂梁称重装置	改装	针对双悬臂梁构件采用应变片接桥等操作, 应用于应变电测原理与梁弯曲实验教学	发表教改论文一篇	同济大学
5	飞机机翼振动模态测试系统	自制	自制飞机机翼模型骨架, 并对其动态模态形式进行测量, 同时与有限元方法对照验证。	发表教改论文一篇, 正在撰写发明专利和实用新型专利	同济大学

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	9 篇
国际会议论文数	10 篇
国内一般刊物发表论文数	10 篇
省部委奖数	3 项
其它奖数	6 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、开放运行情况

（一）信息化建设情况

中心资源共享网址	https://lx-lab.tongji.edu.cn/	
中心网址年度访问总量	40000 人次	
信息化资源总量	9868Mb	
信息化资源年度更新量	3212Mb	
虚拟仿真实验教学项目	36 项	
中心信息化工作联系人	姓名	姜建华
	移动电话	13801604960
	电子邮箱	tk985_j@tongji.edu.cn

（二）开放运行情况

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	2019 年第十届 ZwickRoell 科学奖和学术日	同济大学航空 航天与力学学 院	李岩教授 和 Robert Strehle	200	2019.6.13-14	全球性
2	2019 年先进材料技术研讨会 会议	同济大学航空 航天与力学学 院	李岩教授 和叶林教 授	157	2019.4.19-21	全球性
3	2019 年度 “NSFC-RGC 青 年学者论坛：多 尺度力学与学 科交叉”	国家自然科学基金委员会（NSFC）和香港研究资助局（RGC）主办，同济大学航空 航天与力学学 院和中国力学 学会女科技工 作者委员会承 办	郑晓静 院士	50	2019.9.6-8	全国性

注：主办或协办由主管部门、一级学会批准的会议。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	30-year Progress in Advanced Materials	李岩	Plant fiber reinforced composites - start from CAMT	2019.4.19-21	上海
2	ZwickRoell Science Award and Academia Day	李岩	Hierarchical Mechanics of Plant Fiber Reinforced Composites	2019.6.13-14	上海
3	The 1st International Symposium on Advanced Materials Science and Engineering	李岩	Hierarchical Mechanics of Plant Fiber Reinforced Composites	2019.8.21-26	日本
4	先进复合材料成型技术与装备国际研讨会	李岩	Green Composites Research and Applications	2019.9.18-19	南京
5	The 7th International Conference on Smart Materials and Nanotechnology in Engineering	李岩	Hierarchical Mechanics of Plant Fiber Reinforced Composites	2019.9.20-24	哈尔滨
6	数据驱动动力学建模与运动调控	徐鉴	第十一届全国多体动力学与控制暨第六届全国航天动力学与控制 and 第十四届全国分析力学联合学术会议	2019.9.20-23	长沙
7	人工神经网络与数据驱动调控	徐鉴	清华大学应用力学教育部重点实验室《柔性体力学》专题研讨会	2019.12.14-15	北京
8	Hygrothermal aging and structural damage of jute/poly(lactic acid)(PLA) composite	于涛	AMSE-1	2019.8.20-26	日本秋田

9	Stiffness and strength of UD composites by micromechanics approach	黄争鸣	第 10 界先进技术材料国际会议“计算先进材料科学与技术”	2019.6.23-28	新加坡
10	Prediction of Composite Failures	黄争鸣	2019 International Workshop on Intensive Loading and Its Effects	2019.11.29-12.1	北京
11	复合材料的破坏分析与强度预报	黄争鸣	第三届复合材料力学与工程研讨会	2019.10.29-30	大连
12	复合材料结构的破坏与强度分析	黄争鸣	第 14 届 SAMPE 中国年会大会	2019.5.6-8	北京

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)
1	同济大学第九届应用力学创新竞赛	校级	453	曾伟明	工程师	2019.04	2 万

注：竞赛级别按国家级、省级、校级设立排序。

(三) 安全工作情况

安全教育培训情况		17041 人次
是否发生安全责任事故		
伤亡人数 (人)		未发生
伤	亡	
		√

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。

六、审核意见

（一）虚拟中心负责人意见

（虚拟中心承诺所填内容属实，数据准确可靠。）

国家级力学虚拟仿真实验教学示范中心 2019 年度报告所填内容属实，数据准确可靠。

数据审核人：

虚拟中心主任：

（单位公章）

年 月 日

（二）学校评估意见

所在学校年度考核意见：

（需明确是否通过本年度考核，并明确下一步对虚拟中心的支持。）

国家级力学虚拟仿真实验教学示范中心（同济大学），以培养学生实验操作能力和创新拔尖人才为目标，以力学虚拟实验训练平台和管理平台为支撑，面向全校工科专业构建了力学虚拟课程体系，实现优质资源的开放与共享，对结构工程、给排水等专业人才力学能力培养具有良好示范作用，形成了具有同济特色的实验教学模式。2019 年度在力学人才培养、实验教学改革与科学研究等方面取得显著成绩。

同意通过本年度考核。在下一步的建设中，学校将继续对该中心的虚拟实验资源建设与发展、人员队伍的建设及实验教学改革等提供强有力的支持。

所在学校负责人签字：

（单位公章）

年 月 日