

批准立项年份	2005
通过验收年份	2005

教育部重点实验室 2020 年度报告

实验室名称：**热科学与动力工程教育部重点实验室**

实验室主任：**姜培学**

实验室联系人/联系电话：**田宇/62785874**

E-mail 地址：**ndky@tsinghua.edu.cn**

依托单位名称：**清华大学**

依托单位联系人/联系电话：**许文迪 /62770216**

2020 年 11 月 1 日填报

填写说明

一、年度报告中各项指标只统计当年产生的数据，起止时间为1月1日至12月31日。年度报告的表格行数可据实调整，不设附件，请做好相关成果支撑材料的存档工作。年度报告经依托高校考核通过后，于次年3月31日前在实验室网站公开。

二、“研究水平与贡献”栏中，各项统计数据均为本年度由实验室人员在本实验室完成的重大科研成果，以及通过国内外合作研究取得的重要成果。其中：

1.“论文与专著”栏中，成果署名须有实验室。专著指正式出版的学术著作，不包括译著、论文集等。未正式发表的论文、专著不得统计。

2.“奖励”栏中，取奖项排名最靠前的实验室人员，按照其排名计算系数。系数计算方式为： $1/\text{实验室最靠前人员排名}$ 。例如：在某奖项的获奖人员中，排名最靠前的实验室人员为第一完成人，则系数为1；若排名最靠前的为第二完成人，则系数为 $1/2=0.5$ 。实验室在年度内获某项奖励多次的，系数累加计算。部委（省）级奖指部委（省）级对应国家科学技术奖相应系列奖。一个成果若获两级奖励，填报最高级者。未正式批准的奖励不统计。

3.“承担任务研究经费”指本年度内实验室实际到账的研究经费、运行补助费和设备更新费。

4.“发明专利与成果转化”栏中，某些行业批准的具有知识产权意义的国家级证书（如：新医药、新农药、新软件证书等）视同发明专利填报。国内外同内容专利不得重复统计。

5.“标准与规范”指参与制定国家标准、行业/地方标准的数量。

三、“研究队伍建设”栏中：

1.除特别说明统计年度数据外，均统计相关类型人员总数。固定人员指高等学校聘用的聘期2年以上的全职人员；流动人员指访问学者、博士后研究人员等。

2.“40岁以下”是指截至当年年底，不超过40周岁。

3.“科技人才”和“国际学术机构任职”栏，只统计固定人员。

4.“国际学术机构任职”指在国际学术组织和学术刊物任职情况。

四、“开放与运行管理”栏中：

1.“承办学术会议”包括国际学术会议和国内学术会议。其中，国内学术会议是指由主管部门或全国性一级学会批准的学术会议。

2.“国际合作项目”包括实验室承担的自然科学基金委、科技部、外专局等部门主管的国际科技合作项目，参与的国际重大科技合作计划/工程（如：ITER、CERN等）项目研究，以及双方单位之间正式签订协议书的国际合作项目。

一、简表

实验室名称		热科学与动力工程教育部重点实验室				
研究方向 (据实增删)		研究方向 1	热流科学与高效节能技术			
		研究方向 2	燃烧科学与低碳能源技术			
		研究方向 3	气动热力学与先进动力技术			
实验室主任	姓名	姜培学	研究方向	工程热物理		
	出生日期	1964.9	职称	教授	任职时间	2013.04
实验室副主任 (据实增删)	姓名	蔡宁生	研究方向	热能工程		
	出生日期	1956.7	职称	教授	任职时间	2006.08
	姓名	张兴	研究方向	工程热物理		
	出生日期	1961.11	职称	教授	任职时间	2006.08
	姓名	朱民	研究方向	动力机械及工程		
	出生日期	1965.3	职称	教授	任职时间	2013.04
	姓名	嵯玉群	研究方向	热能工程		
	出生日期	1969.3	职称	教授	任职时间	2016.12
学术委员会主任	姓名	金红光	研究方向	能源动力系统和 CO ₂ 控制		
	出生日期	1957.5	职称	院士	任职时间	2020.10
研究水平 与贡献	论文与专著	发表论文	SCI	232 篇	EI	110 篇
		科技专著	国内出版	3 部	国外出版	0 部
	奖励	国家自然科学奖	一等奖	0 项	二等奖	0 项
		国家技术发明奖	一等奖	0 项	二等奖	1 项
		国家科学技术进步奖	一等奖	0 项	二等奖	0 项
		省、部级及行业协会科技奖励	一等奖	7 项	二等奖	3 项

	项目到账总经费	13590 万元	纵向经费	8301 万元	横向经费	5290 万元	
	发明专利与成果转化	发明专利	申请数	77 项	授权数	41 项	
		成果转化	转化数	2 项	转化总经费	720 万元	
	标准与规范	国家标准	2 项		行业/地方标准	0 项	
研究队伍建设	科技人才	实验室固定人员		61 人	实验室流动人员		94 人
		院士		2 人	千人计划		长期 1 人 短期 0 人
		长江学者		特聘 3 人 讲座 0 人	国家杰出青年基金		4 人
		青年长江		2 人	国家优秀青年基金		3 人
		青年千人计划		9 人	其他国家、省部级人才计划		34 人
		自然科学基金委创新群体		0 个	科技部重点领域创新团队		0 个
	国际学术机构任职 (据实增删)	姓名	任职机构或组织			职务	
		过增元	ASME (American Society of Mechanical Engineers)			Fellow	
		蔡宁生	Greenhouse Gases: Science and Technology			Consultant Editor	
		姚强	Combustion Science and Technology			Honorary Editor	
		张兴	ICHMT (International Centre for Heat and Mass Transfer)			Scientific Council and Executive Committee Member	
		张兴	IHTC16 (The 16th International Heat Transfer Conference)			Co-chair; Chair of Organization Committee	
		张兴	AUTSE (Asian Union of Thermal Science and Engineering)			Executive Board Members	
		张兴	ATPC (Asian Thermophysical Properties Conference)			International Organizing Committee Member	
		张兴	ISMNT-6 (The 6th International Symposium on Micro and Nano Technology)			Conference Co-Chairs	
		张兴	Int. J. of Heat and Mass Transfer			Associate Editor	
梁新刚		ASME (Int. Conf. on Nanochannels, Microchannels and Minichannels)			Conference Scientific Committee Members		
梁新刚		ICFD (International Conference on Flow Dynamics)			International Scientific Committee Members		

	姜培学	National Research University - Moscow Power Engineering Institute, Russia	Honorary Professor
	姜培学	Nottingham University, UK	Honorary Professor
	姜培学	Journal of Enhanced Heat Transfer	Associate Editor
	姜培学	International Communications in Heat and Mass Transfer	Associate Editor
	史琳	International Institute of Refrigeration	Committee Members
	吕俊复	FBC TCP	chairman of IEA
	于溯源	International Society on Magnetic Bearing	International Advisory Committee Member Of AMB
	于溯源	International Association on Structure Mechanics in Reactor Technology	Chairman, Vice Chairman, Board Member
	张海	The International Energy Agency Implementing Agreement for Cooperation in the Field of Fluidized Bed Conversion of Fuels Applied to Clean Energy Production (IEA FBC-IA)	Deputy Representative
	李水清	American Society of Civil Engineers, Emi Granular Materials Committee	Committee Member
	李水清	The Combustion Institute	Member
	李水清	American Association for Aerosol Research	Member
	曹炳阳	AUTSE (Asian Union of Thermal Science and Engineering)	Executive Board Members
	任静	ASME Turbo Expo	Heat Transfer Committee Member
	孙超	American Physical Society, APS	Fellow
	孙超	International Journal of Multiphase Flow	Associate Editor
	孙超	Journal of Hydrodynamics	Executive Member of Editorial Board
	孙超	International Conference on Multiphase Flow	Governing board member
	杨斌	The Combustion Institute	Member of the Board of Director Nominations Committee
	杨斌	Combustion Science & Technology	Associate Editors

	杨 斌	Fuel		International Editorial Board			
	张 纁	ASME Standards Committee		Committee Member			
	史翊翔	The International Academy of Electrochemical Energy Science		Board Committee Member, Secaraty in General			
	游小清	The Combustion Institute		Media and Outreach Committee Member			
	游小清	American Society of Mechanical Engineers		Member			
访问学者	国内		6 人	国外		0 人	
博士后	本年度进站博士后		25 人	本年度出站博士后		10 人	
学科发展与人才培养	依托学科 (据实增删)	学科 1	工程热物理二级学科	学科 2	热能工程二级学科	学科 3	动力机械及工程二级学科
	研究生培养	在读博士生		417 人	在读硕士生		135 人
	承担本科课程	2912 学时			承担研究生课程		1888 学时
	大专院校教材	4 部					
开放与运行管理	承办学术会议	国际	2 次		国内 (含港澳台)	0 次	
	年度新增国际合作项目				3 项		
	实验室面积	7589m ²		实验室网址	http://tspe.tsinghua.edu.cn/		
	主管部门年度经费投入	(直属高校不填)万元		依托单位年度经费投入	150 万元		

二、研究水平与贡献

1、主要研究成果与贡献

结合研究方向，简要概述本年度实验室取得的重要研究成果与进展，包括论文和专著、标准和规范、发明专利、仪器研发方法创新、政策咨询、基础性工作等。总结实验室对国家战略需求、地方经济社会发展、行业产业科技创新的贡献，以及产生的社会影响和效益。

实验室面向能源动力领域国家重大需求和国际学术前沿，开展清洁能源和先进动力领域基础科学研究和关键技术开发。2020年发表学术论文500余篇（其中SCI检索论文232篇，EI检索论文110篇），获授权发明专利41项，新申请专利77项，获科技奖励10项。

热流科学与高效节能技术方向：在微/纳尺度热传递机理、复杂条件与复杂结构热传递、热学新理论和热力系统优化方法等方面不断取得重要研究进展。为了解决大规模数据中心能耗过高的问题，研究团队利用过增元院士提出的场协同优化理论和火积耗散极值原理，依托国家重点研发计划“数据中心节能关键技术研发与示范项目”，建立了数据中心冷却的全局能效优化理论和技术方案，提出了高功率密度电源新的热电协同一体化设计方案和复杂工况下数据中心节能效果的新评价指标体系，取得了良好的经济效益。为了解决高功率电子芯片局部高温热点导致器件失效的关键难题，张兴教授团队提供了半导体材料的基础热物性数据，提出了“时-空-频”一体化测量原理，搭建了双波长闪光拉曼测量系统，实现了半导体纳米材料的热物性原位综合表征。针对清洁能源与先进动力领域中与物性表征、热质传递、热力过程及系统设计等方面相关的关键热流科学问题开展研究，姜培学教授团队发展了微纳尺度多孔与管道中流动与热质传递的实验测量方法，揭示了极端条件下多尺度、多相和多组分耦合热质传递机理；段远源教授团队提出了流体工质热物性及热物理参数测量方法，阐明了非共沸工质液滴蒸发规律并发展了理论预测模型。孙超教授团队搭建了超重力热湍流实验台，研究了湍流输运规律和湍流结构。孙超教授2020年入选美国物理学会会士（APS Fellow）。

燃烧科学与低碳能源技术：在燃烧动力学、循环流化床（CFB）燃烧理论与技术、先进燃烧理论与技术、污染物排放控制理论与技术、煤气化理论与技术、氢能与燃料电池、二氧化碳捕集/封存/利用、能源生态学等方面取得重要成果。

吕俊复获得第十三届光华工程科技奖；岳光溪院士团队完成的“循环流化床燃烧气固流态设计理论及其应用”获得中国颗粒学会科技进步一等奖；张建胜教授“水煤浆水冷壁废锅气化炉”获得第十届中国技术市场协会金桥奖项目一等奖；蔡宁生团队完成的“中温变压吸附 H₂/CO₂ 分离技术”项目获中国发明协会发明创新一等奖；张缙副教授“高蒸汽参数生物质循环流化床锅炉技术”获锅炉科学技术一等奖；吴玉新副教授参与的“煤粉锅炉动力用煤全性能评价体系与关键燃烧技术的研究及应用”获中国电力科学技术二等奖。姚强教授任国家“煤炭清洁高效利用和新型节能技术”重点专项总体专家组组长，姜培学教授任国家重点研发计划“可再生能源与氢能技术”重点专项总体专家组组长。史翊翔副教授教授授任中央 JWKJW 的 xxxxx 专家组成员。

气动热力学与先进动力技术：顾春伟教授团队围绕航空发动机及燃气轮机开展了二维叶型自动优化设计方法研究，提出了控制叶型前尾缘和最大厚度的叶型优化策略，对某三级跨音压气机和七级压气机进行了优化设计，使其性能提升 0.5%并进行了试验验证；开展了一维热声振荡预测工具、模化试验件火焰传递函数测量和燃烧室热声性能设计研究，形成了有效的热声振荡预测技术；发展了透平气热固多物理场耦合设计理论和工程实用的设计方法及软件。姜培学教授团队针对极端热环境与冷却流体和结构耦合约束问题，提出了基于飞行器燃料物性与热防护结构协同调控的主动冷却方法；通过多光谱成像测量技术，获得了强干扰条件下飞行器热部件的非定常温度场和热流分布；发明了自抽吸相变发汗冷却方法，构建了基于相变蒸发与被动复合的大面积热防护结构方案。上述研究成果已经在“两机”重大专项、长征五号火箭发动机、超高速飞行器等领域应用、并支撑了“两机”产品研制和技术验证机攻关，为我国自主的航空发动机及燃气轮机研发提供技术支撑，获批 3 项航空发动机与燃气轮机（“两机”）重大专项基础研究专项项目，具有重要的社会影响和效益。顾春伟教授担任“两机”专项燃气轮机总设计师；姜培学教授团队完成的“航天飞行器极端条件下主动热防护关键技术及应用”通过了 2020 年度国家技术发明二等奖。

综上所述，实验室在应用基础研究和新技术研发方面取得了创新性科研成果，突破了行业中的瓶颈问题，在服务国家战略、满足重大需求、促进地方经济发展等方面发挥了重要作用，取得了良好经济效益，并带来广泛的社会影响。

2、承担科研任务

概述实验室本年度科研任务总体情况。

本实验室 2020 年承担科研项目 331 项，到账总经费 13590 万元，其中纵向经费 8301 万元，人均科研经费 222 万元。

2020 年承担的国家科研任务主要包括：重大科技专项计划项目 1 项，重点研发计划项目 3 项、牵头课题 19 项，自然科学基金科学中心 1 项，自然科学基金国家重大科研仪器设备研制专项 1 项，重点项目 5 项，自然科学基金杰青项目 2 项、优青项目 2 项，自然科学基金重点国际合作项目 2 项，面上 33 项，重大项目 2030-两机专项牵头项目 6 项，牵头任务 5 项。

本实验室通过联合开发、技术服务和专利转让等形式与行业内重点企业开展了广泛、深入的合作，承担企事业单位合作项目 254 项，到账经费总计 4046 万元。有效地促进了实验室的科研成果转化和企业科技创新能力的提高，以循环流化床技术、煤气化技术和脱硫石膏盐碱地改良技术为代表的一大批成果转化显著提升了本实验室的行业影响力，为我国实现国民经济快速可持续发展、提高能源生产利用水平做出了重要的贡献。

本实验室始终瞄准国际学术前沿，2020 年承担国际合作项目 41 项（其中重点研发计划海外课题 1 项，重点国际（地区）合作研究项目 2 项），科研经费到账 269 万元，与三菱重工、力拓、壳牌、大金等全球能源动力领域著名企业和研究机构开展了长期的实质性合作，并积极参与欧盟、IEA 等国际机构组织的科研项目，进一步扩大了实验室的国际学术影响力。

选择本年度内主要重点任务填写以下信息：

序号	项目/课题名称	编号	负责人	起止时间	经费(万元)	类别
1	CO ₂ 低能耗捕集与地质封存利用的关键基础科学问题	20161230493	姜培学	2016-2020	3500	重点研发计划（项目）
2	数据中心节能关键技术研究与示范	20161230389	张兴	2016-2020	1380	重点研发计划（项目）
3	新型冷却与发电一体化	20204242048	姜培学	2020-2025	3000	重点研发计划-基础加强项目

4	村镇级微型分布式供能技术研究	20191250030	朱民	2019-2022	868	重点研发计划（课题）
5	中欧污染物减排技术研究	20183240003	李振山	2018-2021	828	重点研发计划（课题）
6	超低排放 350MW 超临界循环流化床锅炉技术	20203240007	张纛	2020-2022	305	重点研发计划（课题）
7	非线性力学的多尺度问题研究	20191381502	孙超	2020-2024	1500	国家基金委（科学中心）
8	双波长闪光拉曼热扩散率测试仪器的研制	20181311101	张兴	2019-2021	743	国家自然科学基金（重大仪器）
9	超临界压力流体在多因素作用下的流动与热质传递机理研究	20151310933	姜培学	2016-2020	337	国家自然科学基金（重点）
10	纳米尺度固体材料热传递特性的实验和理论研究	20161311005	张兴	2017-2021	310	国家自然科学基金（重点）
11	极端条件下发动机燃烧能源中心不稳定性的电场及等离子体控制基础研究	20161311288	李水清	2017-2021	300	国家自然科学基金（重点）
12	中低温热能高效利用非共沸工质朗肯循环基础研究	20171311688	段远源	2018-2022	310	国家自然科学基金（重点）
13	分布式综合能源系统中多能运输和转换的耦合机理与整体调控原理研究	20181311052	陈群	2019-2023	300	国家自然科学基金（重点）
14	基于激光测量和高保真数值模拟的低氧稀释-氧煤燃烧	20171311700	吴玉新	2018-2021	299.76	国家自然科学基金（重点国际合作）

15	先进低碳燃烧过程中超细颗粒物的形成机理研究	20171311550	由长福	2018-2021	299.8	国家自然科学基金（重点国际合作）
16	气固反应流	20171331978	李水清	2018-2022	350	国家自然科学基金（杰青）
17	微纳尺度导热	20181371465	曹炳阳	2019-2023	350	国家自然科学基金（杰青）
18	多孔结构中流动与热质传递机理研究	20171331803	胥蕊娜	2018-2020	130	国家自然科学基金（优青）
19	低品位热能和余热的综合利用与转化	20191330650	祝银海	2019-2021	130	国家自然科学基金（优青）
20	****化学反应机理研究	20114822013	姜培学	2011-2020	3720	国家重大专项（基础研究项目）
21	重型燃气轮机高压比大流量单轴压气机设计理论与方法研究	20191830167	顾春伟	2018-2023	3770	重大专项2030（两机专项项目）
22	大尺寸透平封严泄漏流与主流气热耦合机理	20191830246	任静	2018-2023	588	重大专项2030（两机专项项目）
23	****条件建设	20204601005	顾春伟	2020-2023	1800	国防重大
24	循环流化床锅炉及系统的技术服务	20142001667	吕俊复	2014-2024	2000	重大横向

注：请依次以国家重大科技专项、“973”计划（973）、“863”计划（863）、国家自然科学基金（面上、重点和重大、创新研究群体计划、杰出青年基金、重大科研计划）、国家科技（攻关）、国防重大、国际合作、省部重大科技计划、重大横向合作等为序填写，并在类别栏中注明。只统计项目/课题负责人是实验室人员的任务信息。只填写所牵头负责的项目或课题。若该项目或课题为某项目的子课题或子任务，请在名称后加*号标注。

三、研究队伍建设

1、各研究方向及研究队伍

研究方向	学术带头人	主要骨干
1. 热流科学与高效节能技术	过增元、姜培学、张兴、段远源、孙超、曹炳阳	梁新刚、吴晓敏、孟继安、史琳、于溯源、陈民、曹炳阳、李震、王沫然、符泰然、杨震、陈群、胥蕊娜、祝银海、曹海山、马维刚、王海东
2. 燃烧科学与低碳能源技术	岳光溪、罗忠敬、姚强、蔡宁生、吕俊复、李水清	刘青、张海、张衍国、嵯玉群、由长福、张缦、宋蕾、王淑娟、张建胜、李振山、卓建坤、许雪飞、游小清、杨斌、吴玉新、史翊翔、张扬、龚迎莉、VALIEV DAMIR、刘有晟
3. 气动热力学与先进动力技术	顾春伟、袁新、朱民、任静、祁海鹰	李雪松、李苏辉、苏欣荣、任晓栋、李雪英、刘超、肖耀兵

2.本年度固定人员情况

注：（1）固定人员包括研究人员、技术人员、管理人员三种类型，应为所在高等学校聘用的聘期2年以上的全职人员。（2）“在实验室工作年限”栏中填写实验室工作的聘期。

序号	姓名	类型	性别	学位	职称	年龄	在实验室工作年限
1	过增元	研究人员	男	本科	教授	84	200508-至今
2	岳光溪	研究人员	男	本科	教授	75	200508-至今
3	DAVID MICHAEL CHRISTOPHER	研究人员	男	博士	教授	67	200508-至今
4	袁新	研究人员	男	博士	教授	64	200508-至今
5	李俊明	研究人员	男	博士	教授	64	200508-至今
6	蔡宁生	研究人员	男	博士	教授	64	200508-至今
7	祁海鹰	研究人员	男	博士	教授	60	200508-至今
8	张兴	研究人员	男	博士	教授	59	200512-至今
9	梁新刚	研究人员	男	博士	教授	58	200508-至今
10	姚强	研究人员	男	博士	教授	58	200508-至今
11	顾春伟	研究人员	男	博士	教授	57	200508-至今
12	吴晓敏	研究人员	女	博士	教授	57	2000508-至今

13	孟继安	研究人员	男	博士	高级工程师	56	200508-至今
14	史琳	研究人员	女	博士	教授	56	200508-至今
15	姜培学	研究人员	男	博士	教授	56	200508-至今
16	朱民	研究人员	男	博士	教授	55	200508-至今
17	于溯源	研究人员	男	博士	教授	55	200508-至今
18	刘青	研究人员	女	硕士	研究员	55	200508-至今
19	陈民	研究人员	男	博士	教授	54	200612-至今
20	吕俊复	研究人员	男	博士	教授	53	200512-至今
21	张海	研究人员	男	博士	教授	53	201012-至今
22	张衍国	研究人员	男	博士	教授	52	200508-至今
23	糕玉群	研究人员	男	博士	教授	51	200912-至今
24	由长福	研究人员	男	博士	教授	51	200612-至今
25	任静	研究人员	女	博士	教授	50	200803-至今
26	段远源	研究人员	男	博士	教授	49	200508-至今
27	张纆	研究人员	女	博士	副研究员	49	201210-至今
28	宋蕾	研究人员	女	博士	副教授	49	200508-至今
29	王淑娟	研究人员	女	博士	教授	48	200508-至今
30	张建胜	研究人员	男	博士	教授	48	200508-至今
31	曹炳阳	研究人员	男	博士	教授	45	200508-至今
32	李震	研究人员	男	博士	副教授	45	200912-至今
33	李振山	研究人员	男	博士	副教授	45	200912-至今
34	卓建坤	研究人员	男	博士	副研究员	45	201012-至今
35	李水清	研究人员	男	博士	教授	45	200508-至今
36	王沫然	研究人员	男	博士	教授	43	201103-至今
37	李雪松	研究人员	男	博士	副教授	42	200808-至今
38	孙超	研究人员	男	博士	教授	42	201501-至今
39	许雪飞	研究人员	女	博士	副教授	42	201507-至今
40	符泰然	研究人员	男	博士	副教授	42	200812-至今
41	杨斌	研究人员	男	博士	教授	41	201212-至今
42	游小清	研究人员	女	博士	副教授	41	201111-至今

43	杨震	研究人员	男	博士	副教授	41	201004-至今
44	吴玉新	研究人员	男	博士	副教授	41	201212-至今
45	陈群	研究人员	男	博士	教授	39	201512-至今
46	李苏辉	研究人员	男	博士	副教授	39	201509-至今
47	VALIEV DAMIR	研究人员	男	博士	副教授	39	201607-至今
48	胥蕊娜	研究人员	女	博士	副教授	39	201012-至今
49	祝银海	研究人员	男	博士	副教授	39	201012-至今
50	曹海山	研究人员	男	博士	副研究员	39	201711-至今
51	史翊翔	研究人员	男	博士	副教授	38	201112-至今
52	苏欣荣	研究人员	男	博士	助理研究员	37	201405-至今
53	刘有晟	研究人员	男	博士	副教授	37	201609-至今
54	马维刚	研究人员	男	博士	副教授	36	201412-至今
55	任晓栋	研究人员	男	博士	副研究员	35	201612-至今
56	李雪英	研究人员	女	博士	助理研究员	35	201612-至今
57	张扬	研究人员	男	博士	助理教授	34	201701-至今
58	王海东	研究人员	男	博士	副教授	37	201808-至今
59	肖耀兵	技术人员	男	研究生	高级工程师	44	201009-至今
60	龚迎莉	技术人员	女	研究生	工程师	44	200608-至今
61	田宇	管理人员	男	研究生	职员	31	202001-至今

3、本年度流动人员情况

序号	姓名	类型	性别	年龄	职称	国别	工作单位	在实验室 工作期限
1	李端乐	博士后	男	32	助理研究员	中国	清华大学	20180912 至今
2	贺婷	博士后	女	28	助理研究员	中国	清华大学	20190911 至今
3	李家州	博士后	男	31	助理研究员	中国	清华大学	20190313 至今
4	毛歆博	博士后	男	31	助理研究员	中国	清华大学	20190415 至今
5	黄振卫	博士后	男	34	助理研究员	中国	清华大学	20200708 至今
6	陈阵	博士后	男	32	助理研究员	中国	清华大学	20190117 至今
7	张纬	博士后	女	28	助理研究员	中国	清华大学	20191216 至今

序号	姓名	类型	性别	年龄	职称	国别	工作单位	在实验室 工作期限
8	田善君	博士后	男	31	助理研究员	中国	清华大学	20181015 至今
9	张渝	博士后	女	31	助理研究员	中国	清华大学	20190712 至今
10	钟隆春	博士后	男	30	助理研究员	中国	清华大学	20180713 至今
11	严晓云	博士后	女	30	助理研究员	中国	清华大学	20200713 至今
12	张家骏	博士后	男	30	助理研究员	中国	清华大学	20200608 至今
13	冯牧野	博士后	男	29	助理研究员	中国	清华大学	20200817 至今
14	耿利红	博士后	女	34	助理研究员	中国	清华大学	20191115 至今
15	张旋	博士后	男	29	助理研究员	中国	清华大学	20190912 至今
16	张文超	博士后	男	30	助理研究员	中国	清华大学	20190712 至今
17	厉明波	博士后	男	30	助理研究员	中国	清华大学	20191010 至今
18	刘爽	博士后	男	30	助理研究员	中国	清华大学	20190510 至今
19	许强辉	博士后	男	30	助理研究员	中国	清华大学	20201016 至今
20	任重	博士后	男	35	助理研究员	中国	清华大学	20190514 至今
21	程通锐	博士后	男	36	助理研究员	中国	清华大学	20200527 至今
22	莫晃锐	博士后	男	31	助理研究员	中国	清华大学	20190411 至今
23	刘畅	博士后	女	31	助理研究员	中国	清华大学	20180717 至今
24	孙晓莉	博士后	女	31	助理研究员	中国	清华大学	20190704 至今
25	王淼	博士后	女	32	助理研究员	中国	清华大学	20190307 至今
26	杨远平	博士后	男	30	助理研究员	中国	清华大学	20191008 至今
27	曹文广	博士后	男	34	助理研究员	中国	清华大学	20200914 至今
28	程志龙	博士后	男	30	助理研究员	中国	清华大学	20190613 至今
29	贾梦达	博士后	男	31	助理研究员	中国	清华大学	20190712 至今
30	吕发	博士后	男	34	助理研究员	中国	清华大学	20190428 至今
31	王沛	博士后	男	34	助理研究员	中国	清华大学	20181213 至今
32	张娜	博士后	女	31	助理研究员	中国	清华大学	20191211 至今
33	孔少奇	博士后	男	31	助理研究员	中国	清华大学	20200609 至今
34	陈富强	博士后	男	30	助理研究员	中国	清华大学	20190509 至今
35	胡博	博士后	男	33	助理研究员	中国	清华大学	20181017 至今

序号	姓名	类型	性别	年龄	职称	国别	工作单位	在实验室 工作期限
36	李健	博士后	男	27	助理研究员	中国	清华大学	20200703 至今
37	金迪	博士后	男	34	助理研究员	中国	清华大学	201709-202002
38	张璜	博士后	男	33	助理研究员	中国	清华大学	201710-202002
39	时宇	博士后	女	29	助理研究员	中国	清华大学	201807-202008
40	宋民航	博士后	男	34	助理研究员	中国	清华大学	201806-202006
41	陶然	博士后	男	30	助理研究员	中国	清华大学	201807-202007
42	王翔	博士后	男	31	助理研究员	中国	清华大学	201807-202007
43	王岳武	博士后	男	34	助理研究员	中国	清华大学	201707-202007
44	杨富斌	博士后	男	32	助理研究员	中国	清华大学	201807-202008
45	杨燕梅	博士后	女	32	助理研究员	中国	清华大学	201801-202004
46	张帆	博士后	男	34	助理研究员	中国	清华大学	201803-202003
47	张凯	博士后	男	34	助理研究员	中国	清华大学	201707-202007
48	孔慧	博士后	女	29	助理研究员	中国	清华大学	201812-202011
49	李爽	博士后	男	31	助理研究员	中国	清华大学	201607-202008
50	张玉龙	博士后	男	32	助理研究员	中国	清华大学	201807-202008
51	罗忠敬	其他	男	73	教授	美国	清华大学	201009-至今
52	罗开红	其他	男	56	教授	英国	清华大学	201107-至今
53	郭印诚	其他	男	54	副教授	中国	清华大学	200508-至今
54	闵敬春	其他	男	57	副教授	中国	清华大学	200510-至今
55	徐向华	其他	男	44	副研究员	中国	清华大学	201112-至今
56	张健	其他	男	57	教授	中国	清华大学	200509-至今
57	陈泽敬	其他	男	52	高级工程师	中国	清华大学	200509-至今
58	刘尚明	其他	男	56	副教授	中国	清华大学	200509-至今
59	李宇红	其他	女	57	副教授	中国	清华大学	200509-至今
60	张志军	其他	男	56	高级工程师	中国	清华大学	200509-至今
61	裴胜利	其他	男	63	高级实验师	中国	清华大学	200509-至今
62	高扬	其他	男	38	助理研究员	中国	清华大学	201305-至今
63	超星	其他	女	37	讲师	中国	清华大学	201512-至今

序号	姓名	类型	性别	年龄	职称	国别	工作单位	在实验室 工作期限
64	罗锐	其他	男	59	研究员	中国	清华大学	200509-至今
65	宋昱	其他	女	38	讲师	中国	清华大学	201405-至今
66	李辉	其他	女	49	高级工程师	中国	清华大学	201012-至今
67	何榕	其他	男	59	教授	中国	清华大学	200509-至今
68	吕子安	其他	男	60	副教授	中国	清华大学	200509-至今
69	佟会玲	其他	女	52	副研究员	中国	清华大学	200509-至今
70	李清海	其他	男	48	副研究员	中国	清华大学	200912-至今
71	赵永敢	其他	男	36	助理研究员	中国	清华大学	201702-至今
72	常东武	其他	男	50	高级实验师	中国	清华大学	200712-至今
73	杨锐明	其他	男	50	高级工程师	中国	清华大学	200812-至今
74	周托	其他	男	41	副研究员	中国	清华大学	201104 至今
75	黄骞	其他	男	29	助理研究员	中国	清华大学	201707 至今
76	王海名	其他	男	31	助理研究员	中国	清华大学	202008 至今
77	刘超	其他	男	34	助理研究员	中国	清华大学	201307 至今
78	戴晓业	其他	男	31	助理研究员	中国	清华大学	201707 至今
79	李爽	其他	男	31	助理研究员	中国	清华大学	202007 至今
80	王超	其他	男	36	助理研究员	中国	清华大学	201903 至今
81	赵甜	博士后	男	28	助理研究员	中国	清华大学	202009 至今
82	何智光	博士后	男	31	助理研究员	中国	清华大学	201909 至今
83	徐圣知	博士后	男	28	助理研究员	中国	清华大学	201907 至今
84	黄俊	博士后	男	28	助理研究员	中国	清华大学	201907 至今
85	魏炯	博士后	男	30	助理研究员	中国	清华大学	201907 至今
86	安盟	博士后	男	31	助理研究员	中国	清华大学	201910 至今
87	赤骋	博士后	男	29	助理研究员	中国	清华大学	202001 至今
88	刘志宏	博士后	男	27	助理研究员	中国	清华大学	202001 至今
89	蒲亮	访问学者	男	44	教授	中国	西安交通大学	202001 至今
90	殷阁媛	访问学者	女	28	讲师	中国	西安交通大学	202001 至今

序号	姓名	类型	性别	年龄	职称	国别	工作单位	在实验室工作期限
91	冯乐乐	访问学者	男	26	副研究员	中国	中国矿业大学	202001 至今
92	毕大鹏	访问学者	男	34	中级工程师	中国	清华大学山西清洁能源研究院	202001 至今
93	栾一刚	访问学者	男	39	教授	中国	哈尔滨工程大学	202001 至今
94	鞠生宏	访问学者	男	34	副教授	中国	上海交通大学	202001 至今
95	银了飞	访问学者	男	32	副教授	中国	北京交通大学	202001 至今

注：（1）流动人员包括“博士后研究人员、访问学者、其他”三种类型，请按照以上三种类型进行人员排序。（2）在“实验室工作期限”在实验室工作的协议起止时间。

四、学科发展与人才培养

1、学科发展

简述实验室所依托学科的年度发展情况,包括科学研究对学科建设的支撑作用,以及推动学科交叉与新兴学科建设的情况。

本实验室依托清华大学动力工程及工程热物理一级学科,已形成了高水平的基础研究、技术开发和成果转化平台,充分发挥学科分布均衡、基础与应用并重的优势,立足国家重大需求,面向国际学术前沿,注重科技成果的转化,在热流科学与高效节能技术、燃烧科学与低碳能源技术、气动热力学与先进动力技术三个重点研究方向的基础科学研究、先进技术开发和成果转化应用方面发挥了重要作用。

本实验室拥有一支杰出人才汇聚、具有重要国内外学术影响的高水平师资队伍,包括中国科学院院士过增元,中国工程院院士岳光溪,美国人文与科学院及美国工程院院士罗忠敬3位院士,长江学者、杰青、千人计划、国家百千万人才、优青、青年千人、北京市教学名师和教育部新世纪人才等各类人才40余位,以及一批迅速成长的新生代青年学术骨干。

本实验室坚持“科研引领与创新实践并举”的工程教育理念和“强基础、重实践、开放式、国际化”的人才培养模式,致力于将学生培养成为爱国敬业、志存高远、思想独立、人格健全、基础扎实的高层次创新拔尖人才。王补宣、过增元两位院士分别出资设立中国工程热物理学会传热传质学术年会优秀论文奖,鼓励年轻人成长。2020年共培养博士研究生42名,硕士研究生43名,1人获得清华大学毕业生启航奖金奖,2020届毕业生的毕业论文3篇获评优秀博士论文、3篇获评优秀硕士论文。

本实验室与相关的国家重点实验室和工程研究中心、省部级重点实验室和工程技术研究中心等密切合作,相互支持,并参与建设了清华大学山西清洁能源研究院、燃烧能源中心等8个校级交叉创新中心,有力地推动了学科交叉与新兴学科建设。为更好地促进学科交叉、组织科研力量、争取重大项目,2020年,成立了三个创新研究中心,能动工程数字信息化中心、空天动力中心、燃料电池与储能中心。

本实验室所在的动力工程及工程热物理一级学科实力持续增强,在2017年底全国高校第四轮学科评估中,学科被评为A+;所在的机械工程学科(Engineering-Mechanical)在QS 2020排名中位列世界第14位,所在的能源科学与工程学科在2019年度软科世界一流学科排名世界第3位,所在的工程学科(Engineering)在US News 2019排名中位列世界第1位。

2、科教融合推动教学发展

简要介绍实验室人员承担依托单位教学任务情况，主要包括开设主讲课程、编写教材、教改项目、教学成果等，以及将本领域前沿研究情况、实验室科研成果转化为教学资源的情况。

本实验室依托所属一级学科，建设有“工程热物理、力学及机械设计类”、“动力机械及系统控制类”、“交叉学科类”等课程组。实验室教师 2020 年承担本科生课程 57 门，其中全英文授课 11 门。本科课程包括国家级精品课程《工程热力学》、《传热学》、《燃烧理论》等，其中燃烧理论和工程热力学已通过“学堂在线”MOOC 平台正式对外开课，燃烧理论 2020 年秋学堂在线选课人数 45204 人，工程热力学选课人数 49430 人。实验室 2020 年研究生专业课程开课 32 门，其中英文课程 12 门。2020 年，基于科研项目培养博士研究生 42 人，硕士研究生 43 人，研究成果写入 2 本教材中。

本实验室参与建设的“动力工程及工程热物理”国家级实验教学示范中心设有热工学、热测、流机、热能、燃气轮机、航院、汽车 7 个分室，实行“统一规划、统筹管理、分工负责、资源共享”的管理模式。中心自主设计和建设各种课程实验共 75 项，服务于全校 9 个专业的理论课程和实验室探究课，曾获清华大学学生实验室建设贡献奖 40 余项。面向能动、汽车、航院、机械、精仪、建环、工物等 12 个专业，2020 年实验学生 3800 多人次，超过 14 万人时。

3、人才培养

(1) 人才培养总体情况

简述实验室人才培养的代表性举措和效果，包括跨学科、跨院系的人才交流和培养，与国内、国际科研机构或企业联合培养创新人才等。

本实验室以世界一流水平的科研平台为支撑，以研究型学习、多层次实践、多样化国际交流为手段，提高解决基础性、前瞻性和战略性重大科技问题的能力，培养具有一流国际竞争力的复合型拔尖人才。通过选拔、培养、淘汰和就业发展等一系列环节，保障培养目标的达成。

本实验室参与组织每年一度的博士生论坛，要求每位博士生毕业前在论坛上做一次学术报告。2020年疫情情况下，组织了6场云上清华大学博士生学术论坛，报告数超过40个，参与者超过300人次，不仅有本校、本校师生参加，国内兄弟院校的师生也广泛参加，突破了本领域的“五道口学术圈”的地域限制，在国内通广中开展广泛的学术交流。实验室同时鼓励研究生和青年教师积极参加国内外高水平的学术会议和交流，并对实验室下属单位主办、承办的国际会议和双边交流给予经费支持。

本实验室依托院系共同建设与德国亚琛工大和法国巴黎矿校的联合培养硕士项目，同时吸引优秀生源到本实验室攻读博士学位，2020年吸引来自欧美等国的20余名研究生进入我校攻读学位，围绕“发展低碳能源、应对气候变化”的主题积极开展科研工作。同时还依托“清华大学-三菱重工研究开发中心”等多个国际研究中心，吸引本校学生进行国际合作科研项目研究。尽管受到疫情影响，本年度本实验室有40余名研究生参加联合培养、国际合作、国际会议等国际交流活动。

本实验室与能源动力领域内哈电集团、上电集团、东方电气、国家能源集团、航天科技集团、航天科工集团等大型国有骨干企业建立了密切的科研和教学合作关系，使之成为学生实习的核心基地。截至2020年已建成2个国家工程实验教学中心和18个签约实习基地，充分发挥了社会资源服务于人才培养的积极作用。此外也通过开设特色实践课程、实地考察和认识实践等方式，积极发掘其他多种社会资源为学生创造实践条件，拓展了学生的视野、启发了思维、建立了信心，夯实了理论基础，效果显著。

(2) 研究生代表性成果（列举不超过 3 项）

简述研究生在实验室平台的锻炼中，取得的代表性科研成果，包括高水平论文发表、国际学术会议大会发言、挑战杯获奖、国际竞赛获奖等。

1. 唐勇，2020 年博士毕业于清华大学能源与动力工程系，学位论文获评清华大学优秀博士学位论文。2015 年 5 月直博进入热能工程研究所，研究方向为等离子体调控燃烧。攻读博士学位期间，获得博士研究生国家奖学金、工程热物理学会颁发的 2020 年“吴仲华优秀研究生奖”、清华大学优秀博士毕业生等荣誉。以第一、二作者身份在能源领域国际顶级期刊 *Combust. Flame*、*Proc. Combust. Inst.*、*Appl. Phys. Lett.* 和 *Energy* 等发表 SCI 论文 10 篇，EI 工程索引论文 5 篇；在国际燃烧会议、AIAA SciTech 等作口头报告，获得了 2019 年工程热物理学会燃烧学年会优秀论文奖。担任 *Appl. Phys. Lett.* 和 *Energy* 期刊审稿人，并被 *Energy* 期刊授予 Outstanding Reviewer Award。

2. 蒋河川，清华大学能源与动力工程系在读博士研究生，2016 年 8 月直博进入燃烧能源中心，研究方向为超重力湍流和热对流，攻读博士学位期间，获得国家奖学金、清华大学综合优秀二等奖、清华大学优秀学生干部、清华大学“一二九”辅导员奖等奖励。以第一作者身份在能源领域国际顶级期刊 *Science Advances*，*Physical Review Letters*，*Journal of Fluid Mechanics* 等发表 SCI 论文 3 篇，其中超重力湍流研究成果申请了多项专利，并在国际 APS DFD，RBC 会议上报告学术成果。

3. 樊傲然，航院博 15 直博生，2015 年 7 月直博进入航院工程热物理研究所，研究方向为微纳尺度热物性测量。已发表/录用期刊论文 11 篇，其中一作/共同一作 SCI 论文 5 篇，EI 论文 2 篇，另有 2 篇一作/共同一作文章完成一审，研究工作发表于 *ACS Nano*，*International Journal of Heat and Mass Transfer* 等刊物。针对现有非接触式微纳尺度热测量技术测量精度低的问题，开发了双波长闪光拉曼热扩散率测量平台，并围绕此技术申请多项发明专利，已授权国家发明专利 4 项，公开 5 项，申请国际专利 2 项。发表国际会议论文 7 篇，曾获亚洲热物性大会学生海报奖（2016）及最佳论文奖（2019）。2019 年获得中国工程热物理学会传热传质分会“王补宣-过增元青年优秀论文一等奖”（口头报告）。曾获评博士研究生国家奖学金、清华大学未来学者奖学金，清华之友-高田特等奖学金等。

(3) 研究生参加国际会议情况（列举 5 项以内）

序号	参加会议形式	学生姓名	硕士/博士	参加会议名称及会议主办方	导师
1	口头报告	王景玉	博士	Pittsburgh Coal Conference	岳光溪
2	口头报告	丁傲霜	博士	ASME Turbo expo	顾春伟
3	口头报告	周奥铮	博士	ASME Turbo expo	顾春伟
4	口头报告	杨君宇	博士	12th annual InterPore meeting (InterPore2020)	史琳
5	口头报到	刘琦	博士	ASME 2020 Summer Heat Transfer Conference	吴玉新

注：请依次以参加会议形式为大会发言、口头报告、发表会议论文、其他为序分别填报。
所有研究生的导师必须是实验室固定研究人员。

五、开放交流与运行管理

1、开放交流

(1) 开放课题设置情况

简述实验室在本年度内设置开放课题概况。

清华大学给予实验室基本运行经费的支持，2020年共计150万元，用于支持实验室的日常管理以及主任基金项目 and 开放课题的设置。

本实验室设立的主任基金包括新入职青年学者启动基金、青年科研基金、博士后资助基金、分室科研平台建设基金等多种资助形式，用以支持跨学科、探索性、基础性和应用基础性研究。实验室同时设立有开放课题，定期征集课题建议，发布支持的科研方向，供国内相关高校和研究机构的科研人员自由申报，并建立了完善的管理制度，涵盖课题的批准立项、中期检查和结题验收全过程。

本实验室通过主任基金支持开放课题研究，承担人均均为刚取得博士学位的博士后、青年学者和访问学者等科研人员，课题的研究内容均属于学科前沿的基础科学和关键技术问题。2020年，通过主任基金支持新入职青年学者李爽、王海名、王超、黄骞、戴晓业、周托启动基金40万元，面向校外开放课题于2020年开展相关申报工作，投入专项资金15万元/年，共收到校外申请49项，拟立项开放课题6项。希望通过基金和课题的设立，为本实验室凝聚一批优秀的青年学者，对青年学者的快速成长能起到积极的推动作用，以期促进不同学科之间的交叉和不同单位之间的学术交流。

序号	课题名称	经费额度 (万元)	承担人	职称	承担人单位	课题起止时间
1	多孔介质复合相变材料强化传热的材料-结构-热耦合研究	5	蒲亮	教授	西安交通大学	202001-202112
2	氨组合燃料的NO _x 生成化学反应动力学机理及调控研究	5	殷阁媛	讲师	西安交通大学	202001-202112
3	地下煤气化中焦油沿程分布及其影响因素研究	5	冯乐乐	副研究员	中国矿业大学	202001-202112
4	基于流型控制的水煤浆烧嘴协同雾化机制研究	5	毕大鹏	中级工程师	清华大学山西清洁能源研究院	202001-202112
5	涡轮叶片内部冷却微通道直接数值模拟	5	栾一刚	教授	哈尔滨工程大学	202001-202112

6	基于材料信息学的界面导热结构设计 与优化	5	鞠生宏	副教授	上海交通大学	202001- 202112
7	多孔微通道流动沸腾跨尺度热质传递机理研究	5(自筹)	银了飞	副教授	北京交通大学	202001- 202112

注：职称一栏，请在职人员填写职称，学生填写博士/硕士。

(2) 主办或承办大型学术会议情况

序号	会议名称	主办单位名称	会议主席	召开时间	参加人数	类别
1	清华大学-三菱重工结题会议	清华大学能动系	顾春伟	2020.12.17	50	双边性
2	中国载人空间站国际合作项目 FIAVAW 学术研讨会	清华大学能动系	于溯源	2020.5.11	30	双边性

注：请按全球性、地区性、双边性、全国性等类别排序，并在类别栏中注明。

(3) 国内外学术交流与合作情况

请列出实验室在本年度内参加国内外学术交流与合作的概况，包括与国外研究机构共建实验室、承担重大国际合作项目或机构建设、参与国际重大科研计划、在国际重要学术会议做特邀报告的情况。请按国内合作与国际合作分类填写。

1) 共建联合实验室：与国内中国航天科工三院、中国联合重型燃气轮机技术有限公司、中国航发沈阳发动机研究所、华清农业开发有限公司等研究机构和企业共建联合实验室。与国际一流大学、科研机构和著名企业建立了广泛的联系和高水平、实质性合作，为科研和教学引入更多的优质国际资源。如清华-剑桥-MIT 三校低碳能源大学联盟、清华大学-滑铁卢大学微纳米能源环境联合研究中心、清华大学-哈利法大学清洁能源与先进制造创新联合研究中心等；与国际著名企业三菱重工、力拓、东芝、IHI、大金等建立了联合研究中心。

2) 承担或参与重大国际合作：2020 年新增国际合作项目 3 项，合同金额 56 万；在研国际合作科研项目总计 48 项，合同总额达 6077 万元，2020 年实际到款 269.6 万元。

3) 国际声誉：实验室过增元、蔡宁生、张兴、姜培学、罗先武、李振山、王沫然、陈群 等 8 位学者入选 Elsevier 2019 中国高被引学者榜单。9 月 28 日，美国物理学会公布 2020 年新增会士名单，我校能动系燃烧能源中心教授孙超因在湍流、多相流和液滴碰撞动力学研究方面的杰出贡献而当选。2020 年 9 月 22 日，罗开红教授当选英国皇家工程院院士。

4) 国际获奖：在6月30日-7月2日举行的第113届国际空气与废弃物管理协会年会上，张衍国教授与周会博士凭借2014年在废弃物细分类方面所做的突出贡献被授予“Arthur C. Stern 杰出论文奖”。

5) 国际机构任职：实验室成员40余人次在国际性学术组织任职，在国际组织的重要岗位任职5人次、担任重要国际学术期刊的主编、副主编或编委共23人次，并与国际著名学者合作在顶级学术期刊上发表合作研究成果，扩大了学科的国际学术影响力。吕俊复教授担任2019年-2024年国际能源组织流化床转化执行委员会会长，张兴教授担任2018-2022年国际传热大会常务理事会议主席。

6) 国际合作：5月30日，吕俊复教授主请的Fabrizio Scala被聘为清华大学杰出访问教授，Fabrizio Scala教授就职于意大利那不勒斯费德里克二世大学，为国际能源署-FBC TCP前主席。

5) 国际交流：2020年度，由航院热物理分室主办了X-Reports系列国际网络研讨会，旨在世界范围内邀请热科学和工程领域的顶尖学者报告最前沿和取得重大突破的科学问题，该研讨会由国际传热传质中心（ICHMT）、国际传热大会常务理事会议（AIHTC）、亚洲热科学与工程联合会（AUTSE）协办，至今已经成功举办了四次（每月一次），获得了国内外学者的广泛关注和好评。2020年，在5月7日-6月18日期间，燃烧能源中心分室连续成功的举办了七场线上“烽火台”报告，分别由韩国工程院院士 Suk Ho Chung 教授，法国科学院院士 Thierry Poinsot 研究员，美国工程院院士 Ronald K. Hanson 教授，麻省理工大学 William H. Green 教授，国际燃烧学会会士 Henry J. Curran 教授，国际燃烧学会会士 Moshe Matalon 教授，英国皇家学会院士罗开红教授主讲。“烽火台”系列云讲座吸引了众多的海内外老师、学生、以及业内人士的高度关注，单期 Zoom 内参加报告的人数最高达到了500人左右，总参加人数近3000人次。

(4) 科学传播

简述实验室本年度在科学传播方面的举措和效果。

本实验室主要通过以下几方面开展科学传播：

1) 工科营-能源创新挑战赛

为让中学生走进大学校园近距离感知学术氛围，激发中学生的科研兴趣、提高中学生的创新意识和实践能力，从2018年开始，每年举办一届，“工程科学创新挑战营-能源动力挑战赛”。2020年1月12日-16日吸引来自近30个省份的3000余名优秀学生报名。赛事之余，本次工科营活动举办了十余场讲座，涵盖了学生

培养特色介绍、未来能源发展前景展望、能源动力前沿科技宣讲等主题，加深了营员们对我国能源动力事业的认识。

2) 与新疆大学电气工程学院联合举办暑期班活动

为推进本学科在新疆地区的发展与交流，2020年7月6日~17日，本实验室与新疆大学电气工程学院联合举办为期两周的暑期班活动，采用线上网络授课的形式，由本实验室史琳、李水清、孙超、符泰然主讲，分别讲授课程：

《工程热力学及其前沿进展》、《燃烧学及其前沿进展》、《流体力学及其前沿进展》、《传热学及其前沿进展》。新疆大学、昌吉学院等邻校学生及毕业生等百余人参加了此次活动。

3) 疫情防控期间开设克隆班

在疫情防控期间，清华大学扩大优质教学资源开放程度，推出克隆课程，本实验室姚强教授和李水清教授，利用“雨课堂”为清华大学和新疆大学本科生同时授课“燃烧理论”，两校学生同步上课、同步做题、同步互动，新疆大学选课人数为50人。

4) 撰写发表科普类论文

王海东,过增元. 从热质能到暗能量——暗能量起源的再探索[J]. 科学通报,2020,16:1610-1617.

徐向华等. 火星表面热辐射环境模拟,2020,9:1221-1227.

丛堃林等. 湍动流化床气化焚烧炉的安装[J]. 设备管理与维修,2020,17:115-117.

岳光溪等. 超（超）临界燃煤发电技术与展望[J]. 热力发电,2020.

吕俊复等. 大型燃煤电站锅炉能效评价与节能分析[J]. 中国电力,2020,4:177-185.

2、运行管理

(1) 学术委员会成员

序号	姓名	性别	职称	年龄	所在单位	是否外籍
1	金红光 (主任)	男	中国科学院院士	63	中科院工程热物理 研究所	否
2	岳光溪 (副主任)	男	中国工程院院士	75	清华大学	否
3	陈勇 (副主任)	男	中国工程院院士	63	中科院广州能源所	否
4	李应红 (副主任)	男	中国科学院院士	57	空军工程大学	否
5	宣益民	男	中国科学院院士	64	南京航空航天大学	否
6	郭烈锦	男	中国科学院院士	57	西安交通大学	否
7	赵天寿	男	中国科学院院士	59	香港科技大学	否
8	姚 强	男	教授	58	新疆大学	否
9	严建华	男	教授	58	浙江大学	否
10	孙晓峰	男	教授	58	北京航空航天大学	否
11	宋永臣	男	教授	57	大连理工大学	否
12	姚 洪	男	教授	52	华中科技大学	否
13	尧命发	男	教授	52	天津大学	否
14	李 政	男	教授	55	清华大学	否
15	姜培学	男	教授	56	清华大学	否

(2) 学术委员会工作情况

请简要介绍本年度召开的学术委员会情况，包括召开时间、地点、出席人员、缺席人员，以及会议纪要。

热科学与动力工程教育部重点实验室（简称实验室）学术委员会 2020 年度会议于 2020 年 11 月 19 日下午在北京文津国际酒店召开，本次会议采取线上线下相结合的方式。清华大学常务副书记姜胜耀教授，科研院副院长甄树宁等出席会议。实验室主任姜培学教授主持会议开幕式，姜胜耀常务副书记代表学校致欢迎辞，并为新一届学术委员会委员颁发聘书。

实验室学术委员会主任金红光院士主持学术委员会会议。首先，金红光院士代表新一届学术委员会对实验室后续在国家能源动力领域上的责任与担当提出了期望。其次，学术委员会全体与会人员听取了实验室主任姜培学教授所作的 2020 年工作总结报告。姜培学教授汇报了实验室的各项研究工作进展，总结了实验室在科学研究、队伍建设和人才培养、开放交流和运行管理、基地建设等方面所取得的成绩，并客观分析了实验室面临的挑战、提出了实验室未来发展规划。随后，张兴教授、段远源教授、史翊翔副教授、任晓栋副教授分别代表实验室各个学术特色研究方向作了题为高温高压氢混合物热物性研究、中低温热能高效利用非共沸工质朗肯循环基础研究、二氧化碳中温吸附分离与电化学转化、压气机通流/CFD 一体化优化设计方法研究的学术报告。

各位委员审议了实验室主任工作报告和代表性学术报告，一致认为主任报告高度凝练了实验室三个主要定位方向的工作业绩，并着重体现了实验室在能源与动力领域新研究方向的进展；四个代表性学术报告具有很好的基础性和系统性，体现了基础研究对技术发展的推动作用。委员们充分肯定了实验室在科学研究、平台建设、人才培养等方面所取得的显著进展和突出成绩，并对实验室研究方向、成果总结、人才队伍建设等方面提出了宝贵意见和建议。

建议实验室进一步从能源动力战略发展角度凝练代表性研究方向，重视原创性研究工作，提升对国家能源与动力领域的贡献，在解决国家重大需求方面取得更大的突破。

(3) 主管部门和依托单位支持情况

简述主管部门和依托单位本年度为实验室提供实验室建设和基本运行经费、相对集中的科研场所和仪器设备等条件保障的情况，在学科建设、人才引进、团队建设、研究生培养指标、自主选题研究等方面给予优先支持的情况。

本实验室依托清华大学进行建设，国家教育部对实验室实行归口管理，学校主管部门在国家教育部的指导下管理和领导实验室的日常运行。清华大学在保障实验室建设和运行管理、研究生招生、985/211/世界一流学科建设等重大专项经费方面提供了重点支持，在学生培养、人才引进和团队建设等方面给予了全方位的支撑。2020 年学校共拨付 150 万元经费，用于支持实验室基本运行管理。

清华大学在集中的科研场所和仪器设备等方面给予了有力的条件保障，在李兆基科技大楼提供实验室面积 2000 余平方米，新建了微重力、低场核磁共振实验台等实验平台。清华大学规划建设 5000 平方米昌平燃气轮机实验基地，2020 年已完成了改造设计，预计 2021 年开始施工，完成配套设施建设，2022 年正式入驻；2020 年新规划 1700 平方米昌平实验基地，用于支持热能分室和热工分室科学研究。依托单位与山西省共建 20000 多平方米的清华大学山西清洁能源研究院科研大楼，推进成果应用转化落地。在能动系系馆大修期间，学校提供 800 平方米的过渡用房。2020 年，学校支持实验室 913 万元开展动力工程及工程热物理国家级教学实验中心升级改造。

2020 年引进 3 名青年学者加入实验室科研队伍，支持 140 万元专项支持优秀青年教师发展，着力建设由学科领军人物组成的一流教师队伍。

为强化工科优势，增强理科实力，积极加入清华大学未央书院、行健书院，从 2020 级开始招生，同时在机械航空与动力大类、能源与电气大类招生。鉴于能动系在人才培养、科学研究等方面取得的成绩，学校在研究生招生计划中给与能动系 8 个激励名额，院系可统筹使用。

2020 年学校在学术委员会会议、年度报告审核、实验室管理、人才引进、团队建设等诸多方面，依托单位都给予了大量指导性意见以及一定的政策支持，根据依托单位指导意见，不断做好科研规划与布局。

3、仪器设备

简述本年度实验室大型仪器设备的使用、开放共享情况，研制新设备和升级改造旧设备等方面的情况。

本实验室在国家 211、985、世界一流学科建设等计划的支持下，在承担国家相关科技计划的基础上，购置了一大批先进分析仪器，并设计搭建了一批专业性强、功能齐全的大型试验台架，本年度，仪器设备资产总值 2 亿 2000 万元，40 万元以上大型仪器设备 89 台套，其中 2020 年新增设备 870 万元，新增 40 万元以上大型仪器设备 3 台套。各类实验装置已广泛应用于相关的基础理论研究和关键技术开发，如：热学理论与节能技术方向的定压燃烧试验台和微尺度传热传质测试系统、燃烧科学与洁净煤技术方向的污染物检测系统和化学链燃烧试验台，以及燃气轮机关键技术方向的模拟压气机试验台和燃烧室试验台等，目前实验室的各项基础设施完备，实验能力全面，仪器设备水平处于国际先进地位。

本实验室的主要仪器设备均对国内外开放，价值 10 万元以上的仪器设备已加入了北京市科学仪器设备共享服务平台和清华大学仪器共享服务平台，通过网站向全社会公开仪器设备信息并提供预约服务。近年来，为多个国家的访问人员提供了科研和分析测试服务，国内主要大学、科研院所、企业和本校兄弟院系的相关人员也多次来本实验室进行合作研究并使用仪器设备。2020 年，外单位共有 40 多人次利用本实验室仪器设备开展研究，涉及科研项目 20 余项，累计使用有效近 40000 机时。1000MW 超超临界火电机组燃烧系统虚拟仿真实验教学系统”获第 16 届“清华大学实验技术成果奖”。