

批准立项年份	2000
通过验收年份	2004

教育部重点实验室年度报告

(2019 年 1 月—— 2019 年 12 月)

实验室名称：先进反应堆工程与安全教育部重点实验室

实验室主任：姜胜耀

实验室联系人/联系电话：桂南/13439283362

E-mail 地址：jiangshy@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/13552053023

2020 年 3 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		先进反应堆工程与安全教育部重点实验室				
研究方向		研究方向 1	先进反应堆概念与安全及其基本理论			
		研究方向 2	极端条件下热流体力学与多相流理论与应用			
		研究方向 3	核事故及其基本物理过程			
		研究方向 4	核环境安全及其新方法、新工艺			
		研究方向 5	现代实验技术与理论			
实验室主任	姓名	姜胜耀	研究方向	反应堆热工水力学		
	出生日期	1959 年 10 月	职称	教授	任职时间	2012 年
实验室副主任	姓名	王建龙	研究方向	核相关的水污染控制、环境微生物学以及环境和生物技术		
	出生日期	1964 年 1 月	职称	教授	任职时间	2012 年
实验室副主任	姓名	张佑杰	研究方向	反应堆工程与安全、反应堆热工水力学、热工测量与控制		
	出生日期	1965 年 12 月	职称	教授	任职时间	2012 年
实验室副主任	姓名	薄涵亮	研究方向	工程热物理、流固耦合振动、反应堆热工水力学和反应堆装备		
	出生日期	1964 年 9 月	职称	教授	任职时间	2012 年
学术委员会主任	姓名	张作义	研究方向	高温堆与低温堆相关的热工水力学基础研究		
	出生日期	1962 年 11 月	职称	教授	任职时间	2012 年
研究水平与贡献	论文与专著	发表论文	SCI	148 篇	EI	119 篇
		科技专著	国内出版	0 部	国外出版	1 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	0 项
		国家科学技术进步奖	一等奖	0 项	二等奖	0 项
		省、部级科技奖励	一等奖	0 项	二等奖	0 项

	项目到账总经费	38230 万元	纵向经费	31850 万元	横向经费	6380 万元	
	发明专利与成果转化	发明专利	申请数	42 项	授权数	14 项	
		成果转化	转化数	0 项	转化总经费	0 万元	
	标准与规范	国家标准	0 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	56 人	实验室流动人员	39 人		
		院士	1 人	千人计划	长期	1 人	
					短期	0 人	
		长江学者	特聘 2 人 讲座 0 人	国家杰出青年基金	2 人		
		青年长江	0 人	国家优秀青年基金	0 人		
		青年千人计划	0 人	其他国家、省部级人才计划	0 人		
		自然科学基金委创新群体	1 个	科技部重点领域创新团队	1 个		
	国际学术机构任职 (据实增删)	姓名	任职机构或组织			职务	
		姜胜耀	中国核学会			副理事长	
			核动力学会热工分会			副主任	
			工程热物理学会多相流专委会			常务理事	
			国际实验与计算多相流			主编	
		张作义	中国核学会			常务理事	
			北京核学会			副理事长	
			核动力学会			理事	
		王大中	国家中长期科技规划组			组长	
		于溯源	国际核工力学学会			理事	
		孙玉良	国际原子能机构			干事	
屠基元		国际实验与计算多相流			共同主编		
	国际原子能机构、ASME			编委			

			气溶胶科学		编委
		王建龙		国际期刊	编委
	访问学者	国内	0 人	国外	0 人
	博士后	本年度进站博士后	17 人	本年度出站博士后	3 人
学科发展与人才培养	依托学科 (据实增删)	学科 1	核能科学与工程	学科 2	学科 3
	研究生培养	在读博士生		128 人	在读硕士生
	承担本科课程	学时		承担研究生课程	432 学时
	大专院校教材	部			
开放与运行管理	承办学术会议	国际	1 次	国内 (含港澳台)	0 次
	年度新增国际合作项目			0 项	
	实验室面积	20000M ²	实验室网址	http://www.ares.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	100 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。

2019 年度，实验室共承担国家国防重大科研任务 1 项，获批“先进核能技术集成攻关大平台”一项，科技部国家重点研发计划、科学技术交流中心项目\国家重大专项、中核集团等企业委托项目等多项，总经费 3.823 亿，其中纵向经费 3.185 亿，横向经费 0.63 亿。经费构成以国家重大专项、国防纵向及工程纵向项目为主，基础研究及横向经费为辅。

在实验室承担国家重大专项和国防重大科研任务的同时，抽象出其中的科学问题加以研究，在复杂条件下多相流及多场耦合研究、非惯性系热工水力学研究、高温堆新概念及基本理论与关键技术研究、放射性废物环境无害化技术研究等方面取得了比较突出的进展，完成了预期科学研究计划。

2019 年度实验室共发表论文 267 篇均标注“先进反应堆工程与安全教育部重点实验室”，其中 SCI 收录 148 篇，EI 收录 119 篇，授权发明专利 14 项。

人才培养方面，实验室目前固定人员 56 人，流动人员 39 人，2019 年度，担任硕士和博士生研究生课程 20 余门，完成约 432 学时教学任务。实验室目前在读博士生 128 人，在读硕士生 89 人。借助实验室的学术研究平台，多名学生在课题研究中取得了出色的研究成果，并参加国际会议，做口头报告，发表会议论文。若干学生获得国家留学基金委的资质，参与国际交换生项目或双边联合培养项目。招收博士后科研人员 17 名，出站 3 名。

国际学术合作及交流方面，实验室成员参加核工程顶级国际核工程大会、第 9 届国际小型模块化堆和先进堆峰会、参加第四代核能系统高温气冷堆计算方法与验证项目管理委员会会议(GIF CMVB PMB)等国际学术会议 250 余人次，举办了第四代核能论坛超高温气冷堆材料组第 20 届会议，同时接待了美国普渡大学 Takashi Hibiki 教授、德国德国马格德堡大学 Martin Sommerfeld 教授等领域内著名专家的来访和交流。

担任国际学术机构职务方面，李富教授为第四代核能系统国际论坛超高温气冷堆系统指导委员会成员，《Nuclear Engineering and Design》编委，周扬平副教授为《International Journal of Nuclear Safety and Simulation》编委，桂南副教授为《Journal of Hydrodynamics》编委，《水动力学研究与进展》编委。

创办新国际期刊《Experimental and Computational Multiphase Flow》，姜胜耀、屠基元教授为主编和共同主编，杨星团教授和桂南副教授为执行编辑和助理编辑。该期刊已在 Springer 官方网站上线，网址：<https://link.springer.com/journal/42757>。期刊稿源充足，完成 2019 及 2020 年度的期刊出版任务，2021 年度的第一期也已经出版。

先进反应堆工程与安全教育部重点实验室充分利用自身的科研、人才和资源优势，发挥其传播科学前沿的科普作用，与广大科研工作者充分交流学习。2019 年度实验室重开放交流共接待参观 67 次，共 1600 余人，包括国际原子能机构 IAEA 专家、装备部、国家能源局、中核工业总公司官员及专家等。

2、承担科研任务

概述实验室本年度科研任务总体情况。

2019 年度，实验室承担国家国防重大科研任务 1 项，获批“先进核能技术集成攻关大平台”一项，科技部国家重点研发计划、国家重大专项、中核集团等企业委托项目等多项，新增总经费 3.823 亿，其中纵向经费新增 3.185 亿，横向经费新增 0.63 亿。

实验室共发表论文 267 篇均标注“先进反应堆工程与安全教育部重点实验室”，其中 SCI 收录 148 篇，EI 收录 119 篇，出版英文科技专著 1 部(Elsevier 出版)，授权发明专利 14 项。

请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	XXX	XXX	张亚军	2019-2022	16000	/
2	先进核能技术集成攻关大平台	20191080539	张作义	2019-2021	15000	/
3	兆瓦级中间换热器工程样机研制及热态验证考核	20191230350	王捷	2019-2023	5775	科技部
4	氢能系统评价与经济前景分析预测	20193240011	唐亚平	2019-2022	618	中国科学技术交流中心
5	高温气冷堆超高温运行堆芯设计关键技术研究	20191240352	解衡	2019-2023	510	科技部

6	超高温气冷堆堆芯设计关键技术及兆瓦级中间换热器实验平台和样机研制	20191240351	原鲲	2019-2023	2812	科技部
7	我国重点行业温室气体排放监测及质量控制关键技术	20191250077	段茂盛	2018-2021	230	科技部
8	海上放射性事件跟踪监测与应急处置技术和装备研究	2016YFC1402500	王建龙	2016-2020	2850	重点研发计划
9	河北热电堆项目可行性研究、初步设计及初步安全分析	20192009055	杨星团	2018-2020	1500	中核能源
10	核能供热示范项目工程验证试验项目	20192009058	杨星团	2019-2022	4608	中广核
11	中核集团科创科研项目合作研究	20192009049	张勇	2019-2021	3119	中核
12	中印尼高温气冷堆联合实验室	20183240002	孙玉良	2018-2020	488	重点研发计划
13	高温气冷堆串列管系边界层内石墨粉尘关键起尘机理研究	51676112	彭威	2016-2020	60	面上项目
14	牛顿流体和纯粘性非牛顿流体在微结构表面上的“多重接触线”移动机理	51676113	闵琪	2016-2020	60	面上项目
15	核事故放射性释放源项的正反演耦合估计方法研究	11475100	方晟	2015-2018	90	面上项目
16	固体裂变产物吸附沉积行为实验研究	11575099	谢锋	2016-2020	88.6	面上项目
17	高温堆用碳素材料中水分迁移行为研究	20181300875	银华强	2018-2022	66	面上项目
18	核事故源项反演中多重不确定性的矫正方法研究	20181300966	方晟	2018-2022	66	面上项目
19	多模块高温堆	20184821065	童节娟	2018-2019	353	科技部
20	高温堆堆芯设计	20184821063	郑艳华	2018-2019	2258	科技部
24	高温堆专项-中间换热器	20184821061	李晓伟	2018-2019	6815	科技部

25	乏燃料后处理工艺低放废液处理技术研究	20184821007	赵璇	2018-2020	1380	科技部
26	高温堆专项（参加）一回路设备	20184821028	张海泉	2018-2019	2348	科技部
27	大流比泵轮式混合澄清槽性能研究	20184821010	李少伟	2018-2020	464	科技部
28	多模块高温堆核电站	20184821066	董哲	2018-2019	907	科技部
29	高性能高可靠磁悬浮轴承关键部件设计与评价技术	20191240641	时振刚	2019-2022	290	工业和信息化部产业发展促进中心
30	电子束无害化处理抗生素菌渣的实验室研究和工程示范合同	20182009052	王建龙	2018-2020	200	企事业单位委托
31	江南造船涉核取证模拟活动技术服务	20182009047	张亚军	2018-2019	510	企事业单位委托
32	《山东省核电中长期发展规划》专题编制与评审服务	20182009050	曲静原	2018-2019	100	企事业单位委托

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. 先进反应堆概念与安全及其基本理论	张作义	董玉杰，李富，杨星团
2. 极端条件下热流体力学与多相流理论与应用	屠基元	桂南，段日强，朱宏晔
3. 核事故及其基本物理过程	孙玉良	张佑杰，周志伟，童节娟
4. 核环境安全及其新方法、新工艺	王建龙	曲静原，赵璇，张振中
5. 现代实验技术与理论	张亚军	贾海军，薄涵亮，银华强

2.本年度固定人员情况

序号	姓名	类型	性别	学位	职称	年龄	在实验室工作年限
1	姜胜耀	研究人员	男	博士	教授	60	18
2	王建龙	研究人员	男	博士	教授	54	6
3	张佑杰	研究人员	男	博士	教授	55	18
4	薄涵亮	研究人员	男	博士	教授	56	18
5	贾海军	研究人员	男	博士	教授	58	18
6	王大中	研究人员	男	博士	教授	85	18
7	张作义	研究人员	男	博士	教授	59	18
8	张亚军	研究人员	男	硕士	教授	57	18
9	孙玉良	研究人员	男	博士	教授	57	18
10	屠基元	研究人员	男	博士	教授	61	6
11	李富	研究人员	男	博士	教授	48	18
12	杨星团	研究人员	男	博士	教授	50	13
13	赵璇	研究人员	男	博士	教授	49	6
14	童节娟	研究人员	女	博士	教授	43	9
15	曲静原	研究人员	男	博士	研究员	60	18
16	王捷	研究人员	男	博士	研究员	56	18
17	周志伟	研究人员	男	博士	研究员	59	18
18	孙俊	研究人员	男	博士	副教授	36	6
19	桂南	研究人员	男	博士	副教授	38	4
20	朱宏晔	研究人员	男	博士	副教授	39	9
21	房超	研究人员	男	博士	副教授	38	6
22	方晟	研究人员	男	博士	副教授	38	6
23	彭威	研究人员	男	博士	副教授	40	6
24	方向	研究人员	男	博士	副教授	38	7
25	李晓伟	研究人员	男	博士	副教授	38	9
26	周杨平	研究人员	男	博士	副教授	44	6
27	谢锋	研究人员	男	博士	副教授	39	6
28	张震	研究人员	女	博士	副教授	33	6
29	张易阳	研究人员	男	博士	副教授	34	6

序号	姓名	类型	性别	学位	职称	年龄	在实验室工作年限
30	银华强	研究人员	男	博士	副研究员	41	9
31	刘志宏	研究人员	男	博士	副研究员	43	9
32	刘洋	研究人员	男	博士	副研究员	38	6
33	任成	研究人员	男	博士	副研究员	36	7
34	时振刚	研究人员	男	博士	副研究员	43	9
35	郑艳华	研究人员	女	博士	副研究员	43	9
36	雒晓卫	研究人员	男	博士	副研究员	42	9
37	段日强	研究人员	男	博士	副研究员	49	13
38	王宏	研究人员	男	博士	副研究员	45	9
39	王金华	研究人员	男	博士	副研究员	42	9
40	李少伟	研究人员	男	博士	副研究员	42	6
41	董哲	研究人员	男	博士	副研究员	42	6
42	张振中	研究人员	男	博士	副研究员	43	6
43	吴彬	研究人员	男	博士	副研究员	38	6
44	闫贺	研究人员	男	博士	副研究员	38	6
45	常华	研究人员	女	博士	副研究员	41	9
46	赵陈儒	研究人员	女	博士	副研究员	36	6
47	张海泉	研究人员	男	博士	高工	44	9
48	王洪涛	研究人员	男	博士	高工	41	6
49	封贝贝	研究人员	男	博士	助理教授	38	7
50	余顶	研究人员	男	博士	助研	34	5
51	赵晶	研究人员	女	博士	助研	39	6
52	贾倩倩	研究人员	女	博士	助研	39	6
53	孙艳飞	研究人员	男	硕士	高工	40	7
54	陈凤	研究人员	女	博士	高工	40	9
55	何学东	技术人员	男	学士	工程师	48	18
56	李军	技术人员	女	学士	工程师	50	18

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。

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	吴浩	博士后	男	29	中级	中国	清华大学	2018.7-2020.6
2	阴亚楠	博士后	女	30	中级	中国	清华大学	2018.7-2020.6
3	王超	博士后	男	31	中级	中国	清华大学	2018.7-2020.6
4	赵卿	博士后	男	33	中级	中国	清华大学	2017.7-2019.6
5	曲新鹤	博士后	男	31	中级	中国	清华大学	2018.7-2020.6
6	陈海	博士后	男	31	中级	中国	清华大学	2018.7-2020.6
7	姜頔	博士后	男	31	中级	中国	清华大学	2018.7-2020.6
8	霍江波	博士后	男	28	中级	中国	清华大学	2019.7-2021.6
9	刘鸿瑞	博士后	男	29	中级	中国	清华大学	2019.7-2021.6
10	张立龙	博士后	男	30	中级	中国	清华大学	2019.7-2021.6
11	周玲玲	博士后	女	32	中级	中国	清华大学	2019.7-2021.6
12	徐伟	博士后	女	28	中级	中国	清华大学	2019.7-2021.6
13	叶高阳	博士后	男	29	中级	中国	清华大学	2019.7-2021.6
14	王志鹏	博士后	男	30	中级	中国	清华大学	2019.7-2021.6
15	庞韵梦	博士后	女	32	中级	中国	清华大学	2019.7-2021.6
16	于素萍	博士后	女	28	中级	中国	清华大学	2019.7-2021.6
17	严强	博士后	男	29	中级	中国	清华大学	2019.7-2021.6
18	邱堃	博士后	男	30	中级	中国	清华大学	2019.7-2021.6
19	王倩倩	博士后	女	32	中级	中国	清华大学	2019.7-2021.6
20	李宗龙	博士后	男	28	中级	中国	清华大学	2019.7-2021.6
21	喻文昊	博士后	男	28	中级	中国	清华大学	2019.7-2021.6
22	宋有志	博士后	男	29	中级	中国	清华大学	2019.7-2021.6
23	卢建文	博士后	男	30	中级	中国	清华大学	2019.7-2021.6
24	房勇汉	博士后	男	32	中级	中国	清华大学	2019.7-2021.6
25	杨春丽	其他	女	26	初级	中国	清华大学	2013.1-
26	王连吉	其他	男	32	初级	中国	清华大学	2013.1-
27	段临志	其他	男	31	初级	中国	清华大学	2013.1-
28	赵文娟	其他	女	33	初级	中国	清华大学	2013.1-
29	张乾	其他	男	32	初级	中国	清华大学	2013.1-

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
30	马健	其他	男	33	初级	中国	清华大学	2017.1-
31	樊华	其他	男	32	初级	中国	清华大学	2013.1-
32	康伟鹏	其他	男	28	初级	中国	清华大学	2015.1-
33	赵冬芳	其他	男	26	初级	中国	清华大学	2016.1-
34	吕留旭	其他	男	29	初级	中国	清华大学	2017.1-
35	宁娟娟	其他	女	40	初级	中国	清华大学	2018.1-
36	陈丽梅	其他	女	44	初级	中国	清华大学	2018.1-
37	樊利文	其他	男	21	初级	中国	清华大学	2018.1-
38	郝刚	其他	男	23	初级	中国	清华大学	2018.1-
39	刘健辉	其他	男	21	初级	中国	清华大学	2018.1-

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。

实验室依托核能科学与工程学科，在承担国家重大专项和国防重大科研任务中，抽象出其中的科学问题加以研究，开展基础与应用基础研究工作。延续此前的研究工作，2019年度继续得到若干项经费的支持，在先进反应堆概念与安全及其基本理论、极端条件下热流体力学与多相流理论与应用、现代实验技术与理论、核环境安全及其新方法和新工艺等方面取得了较大进展，完成了预期科学研究计划。

I、先进反应堆概念与安全及其基本理论

(1). 高温堆中的燃料元件的运动规律研究对高温堆安全可靠运行具有重要的意义。2019年度，实验室在球流运动、球床细尺度辐射过程方面开展了大量的实验研究与基础理论研究：①.球床堆型的热工计算和分析：包括采用自开发两相模型计算了两种功率和三种几何设计堆芯内不同入口工况下的两相流动和换热，给出了压降、两相温度的三维分布和进出口参数；②.堆型 X 的

热工安全分析，计算了在失冷失压工况下的堆芯温度分布及随时间的变化曲线；③.基于机器学习的球床角系数高效计算网络的开发，初步完成了大量工况(100多万组)的网络训练，显著加快球床整床高温辐射角系数的计算效率。④.采用连续介质方法进行了球床等效导热系数的数学模型开发及验证，给出了球床内导热等效和辐射等效导热系数的统一表达；对双组份双区堆芯球床、球团流和球流混合流动进行了三维模拟和分析、提出了球床两相流动模拟的 LB-IB-DEM 混合格式，并进行了模拟计算。在 Elsevier 出版英文专著一本《Gas-Particle and Granular Flow Systems: Coupled Numerical Methods and Applications》。这些研究工作得到的国家重大专项和自然科学基金的支持。

(2). 在重大专项课题《球床堆球流运动规律的实验研究与理论模型研究》的支持下，建设基于螺旋 CT 检测技术的大型三维球流实验台架，完成 CT 射线源、探测器、机械结构、屏蔽机构、循环与单列系统的设计和制造，撰写《球流实验及模型研究分析报告》，包括理论计算、计算程序及基于 HTR-PM 的研究和验证，并接受并通过了核安全局对球流实验台建设和开展情况的现场检查。这些研究为进一步验证燃料循环方案的合理性、提高堆物理计算的准确性提供理论依据和实验数据。

(3). 完成了《高温气冷堆示范电站 HTR-PM 重大专项》的子课题《高温气冷堆球床等效导热系数实验》。球床等效导热系数实验成功进行了多轮正式实验测量，包括真空及氦气微正压两种工况，完成了 1200°以内的真空及氦气工况下球床等效导热系数曲线的测量。实验方法及结果较为稳定可靠，可重复性较好，准确度较高，而测量温度范围较之更高，达到课题任务合同书上的指标要求，满足了课题验收需求。

II、极端条件下热流体力学与多相流理论与应用

(1). 螺旋管式蒸汽发生器是高温气冷堆核电站发展中的一个重要关键设备。2018 年度，在自然科学基金的支持下，通过实验和理论研究，探索螺旋管内气液两相流流型转换机理：①. 开展了低温堆大螺旋管蒸发器兆瓦级两相流稳定性试验系统的设计与建设工作，设计出大功率一体化反应堆蒸发器的详细结构参数，对计算过程进行了充分的说明，也研究了螺旋管全程总换热系数、一二次侧和管壁的温度和温差以及总热流密度的变化过程，绘制了不同功率下二回路的动力特性曲线，给出了不同功率调节方式下一二次侧流体的具体参数，计算了螺旋管内两相流流动的不稳定边界。②. 结合流体的动力特性曲线

和不稳定无量纲图谱,分析了静态不稳定现象和动态不稳定现象的相互影响关系,并在不稳定曲谱中区分了静态和动态不稳定现象的区域。随后研究了管道轴向热流密度不均匀分布、平行管径向不均匀加热以及不均匀入口节流系数等参数对沸腾通道内密度波不稳定的影响。在两相流领域期刊上发表多篇 SCI 论文。

III、现代实验技术与理论

(1). 在高温气冷堆超高温度的测量技术研发方面 :采用 He 国际标准状态方程分析计算了 He 声速随温度、压力变化关系,从理论上分析了采用 He 声速的热力学关系测量高温气冷堆堆芯温度的可行性。进一步,进行了多层次的实验验证。采用 1 米长的两根声波导管,测量得到了无氧铜圆柱共鸣腔空气中的声学共振频率,验证了 1 米长声波导管内声学衰减仍能获得共振频率信号。采用 He 气,测量了 He 常温常压下的声学共振频率,证明了在密度很小、声学共振频率较高的 He 内,仍然能够获得声学共振频率信号。制作了石墨材质的声学共鸣腔,在石墨腔体中测量了 He 常温常压的声学共振频率,证明了石墨腔的腔体自振基本不会影响 He 低模式的声学共振频率的测量,进而证明了采用 He 气、长声波导管、结合石墨腔测量获得声学共振频率信号是可行的,从实验上证实了声学共鸣法测量高温气冷堆堆芯温度方案的可行性。

(2). 开展高温气冷堆中氦气杂质对镍铬高温合金材料腐蚀机理研究。该研究对于高温气冷堆超高温运行,以及高温气冷堆中氦气杂质含量的控制具有重要意义。用于研究碳素材料水分扩散系数的试验台架已开始安装搭建。本年度主要采用不同的研究方法,对碳素材料内部的微观孔隙结构形态进行分析,获得了比较丰富的结果。持续对高温堆一回路石墨粉尘气相沉积过程进行研究,本年度主要对不同的高温合金材料表面的沉积进行研究。课题得到了国家自然科学基金、北京市自然科学基金的支持,在学科领域高质量期刊上发表多篇学术论文。

IV、核环境安全及其新方法、新工艺

2019 年度,实验室承担十三五“多模块高温气冷堆设计优化与标准化研究”课题中的子任务 1 项“氦净化氦辅助系统多模块共享设计”。承担十三五“高温堆示范工程调试关键技术研究”课题中的子任务 2 项“反应堆一回路加热除湿最优方案研究”和“氦净化系统调试技术研究”。自主研发用于 HTR-PM 调试阶

段的多通道杂质注入装置 1 台。用于研究调试中断管事故工况的堆外试验台架也开始安装搭建。处理完成 HTR-PM 氦净化及氦辅助系统安分报告、系统手册、设计图册、技术规格书、调试大纲、调试程序等文件一致性审查等，专项课题工作均按照任务书要求进度按时完成。

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。

依托核能科学与工程学科，实验室研究人员，2019 年度开设的研究生课程 17 门，具体如下：

课程名	学时	学分
电离辐射探测学	48	3
核燃料后处理过程与设备概论	32	2
核反应堆物理设计	32	2
辐射信息处理	48	3
辐射分子生物学	32	2
核能与新能源导论	16	1
核反应堆理论基础	48	3
核工程中的分析技术	32	2
核反应堆材料	48	3
核安全与辐射安全	48	3
先进型动力反应堆	32	2
核燃料循环战略	32	2
应用核技术	48	3
辐射技术在环境保护中的应用	32	2
先进核燃料与材料	32	2
核反应堆热工设计	32	2
高温气冷堆技术	32	2

2019 年度，实验室研究人员共完成研究生课时总计 432 课时。

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。

实验室通过各类人才计划、承担的科研课题以及相应的人才政策，吸引高水平国际化人才，通过走出去和引进来两条途径，提升研究队伍的层次和水平。在一系列人才政策的实施下收到了良好的效果。

(1) 以重大科研项目为纽带组织创新型研究团队

根据本实验室的研究方向和研究内容，除已承担的国家重大专项和国防重大科研外，积极申报教育部、科技部、总装备部和国家重大研究计划课题，承担国际合作研究项目，通过开放性研究，将国内外核科学领域的专家学者汇聚起来，提高实验室整体科研水平。以实验室作为创新平台，根据发展规划，以“学科带头人 + 研究骨干 + 研究生”为组织形式，面向国家战略需求，顺应核能科学技术的国际发展趋势，开展国际前沿研究，提升学科专业研究水平和为国家和社会的科学服务能力。实验室目前一共 9 个研究团队，分布在 5 个主要研究方向。除了承担国家重大专项和国防重大科研外，鼓励各研究团队，针对核能领域重要科学问题和关键技术问题积极开展国际前沿研究。2019 度，各研究团队成员共计申请获得了先进核能技术集成公关大平台、重点研发计划牵头项目、科技部、自然科学基金委、企事业委托项目等项，合计新增经费 3.8 亿。

(2) 制度上鼓励团队开展基础研究

2019 年度及近两年来，实验室通过设立开放基金促进人才队伍成长。通过两年的持续运转，使得本实验室在国际期刊上的发表论文数量有了较大提升，达到历史最高水平。虽然核工程学科是比较难发表文章的重工科，高温气冷堆等国际前沿的工程应用研究在国际上牢牢占据着领先者的位置。以球床为例，球流研究方向上近 10 年国际发表的 SCI 论文数量最高的前 4 名学者均出自本实验室，一定意义上说明了本实验室在球流研究方面的国际地位。

(3) 以特殊岗位吸引杰出人才，实行人才激励政策

设立终身教授岗位，延聘在国内外享有盛誉的核能科学领域杰出专家学者；设立特聘教授岗位，聘任该学科领域内国内外同行公认的知名专家学者。利用相对完善的基础设施与科研条件，吸收国外留学人员和国内优秀博士毕业人员，招收博士后研究人员、国内外访问学者等，来实验室从事研究工作。2019

年度，招收博士后科研人员 17 名，接受美国普渡大学 Takashi Hibiki 教授、德国德国马格德堡大学 Martin Sommerfeld 教授的学术访问和交流等。

(4) 多渠道培养青年学术新秀

在培养年轻人才方面，为优秀年轻人才的成长创造条件。设立青年学者奖励基金、“屠基元优秀论文奖”等不同方式多渠道积极鼓励和奖励实验室团队及其合作者开展核工程领域的前沿基础研究，2019 年 4 月，第一届“屠基元优秀论文奖”颁发给 7 位在核反应堆热工水力学基础及应用研究领域做出突出贡献的青年学者。

建立了青年教师培养计划，鼓励青年教师从事高水平的学术研究和交流，并有计划地选派青年学术骨干到国外知名研究机构进行学术访问和合作研究。在青年人才成长过程中，给他们压担子，挑大梁，让年轻科研人员独当一面开展工作，鼓励并创造条件让年轻科研人员参加国内外的各种学术交流及专业会议。实验室开放基金，鼓励实验室青年学者与国内外高水平大学院校、研究机构联合申请，开展前沿研究，促进青年教师成长。同时，已派出青年教师出国考察及技术交流。

(5) 完成准聘长聘制度改革

在清华大学准聘长聘制度人事改革框架内，本实验室也于 2019 年度清华大学执行准聘长聘制度过渡期改革。改革突出岗位职责导向，建立教师队伍分系列管理制度；科学制定选聘标准，实施教研系列教师岗位准聘长聘制度；完善激励保障机制，全面深化薪酬福利制度改革，引导教师从项目导向转向学术导向；根据学科特点，探索相应的团队建设模式。改革方案将激发每个人的活力，在本领域达到国内领先、世界一流的水平。

(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) 高温气冷堆是第四代核能系统的重要候选堆型，而球床堆是目前主流的高温气冷堆技术路线。其中的球流运动对于反应堆的设计和运行至关重要。博士吴浩等提出连续体框架的球床堆内颗粒之间辐射换热等效导热系数的计算，计算结果与实验结果一致；也提出了基于 CFD-DEM 的改进型的不同尺度球床辐射计算的模型，可适用于球床堆内球流与氦气两相流动和换热耦合过程，论文发表在传热学领域的最好国际 SCI 刊物上；

[1]. Hao Wu, Nan Gui, Xingtuan Yang, Jiyuan Tu, Shengyao Jiang*. A new uniform continuum modelling of conductive and radiative heat transfer in nuclear pebble bed. *Journal of Heat Transfer - Transactions of the ASME*, 2019, 141(8): 082001. (SCI, JCR Q3, IF=1.602)

[2]. Hao Wu, Nan Gui, Xingtuan Yang, Jiyuan Tu, Shengyao Jiang*, An approximation function model for solving effective radiative heat transfer in packed bed. *Annals of Nuclear Energy*, 2020, 135, 107000. (SCI, IF=1.174)

[3]. Hao Wu, Nan Gui, Xingtuan Yang, Jiyuan Tu, Shengyao Jiang*, Analysis of clumped-pebble shape on thermal radiation and conduction in nuclear beds by sub-cell radiation model. *Journal of Heat Transfer - Transactions of the ASME*, 2020, 142, 032101. (SCI, JCR Q3, IF=1.602).

(2) 博士生葛良对球床内卸料过程的球团问题进行了研究，分析了球团行为对球床卸料的影响

[4]. Liang Ge, Nan Gui, Xingtuan Yang, Jiyuan Tu, Shengyao Jiang*, Effects of aspect ratio and component ratio on binary-mixed discharging pebble flow in hoppers. *Powder Technology*, 2019, 355, 320–332. (SCI, JCR Q1, IF=3.230)

[5]. Liang Ge, Nan Gui, Xingtuan Yang, Jiyuan Tu, Shengyao Jiang*, Effects of volumetric fraction and included angle of entangled particles on discharge of a binary mixture in hoppers. *Particuology*, 2019. (SCI, JCR Q2, IF=2.785)

(3) 博士生吴梦奇对双区堆进行了模拟研究，分析了球密度差对球流的影响因素的影响。

[6]. Mengqi Wu, Nan Gui, Hao Wu, Xingtuan Yang, Jiyuan Tu, Shengyao Jiang*. Effects of density difference and loading ratio on pebble flow in a three-dimensional two-region-designed pebble bed. *Annals of Nuclear Energy*, 2019, 133, 924–936, (SCI, JCR Q2, IF=1.476)

[7]. Mengqi Wu, Nan Gui, Hao Wu, Xingtuan Yang, Ji Yuan Tu, Shengyao Jiang*. Numerical study of mixing particle flow with different density in circulating packed bed. *Annals of Nuclear Energy*, 2019, 130, 483–492, (SCI, JCR Q2, IF=1.476).

(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、发表会议论文	程鹏鑫	博士	第 27 届国际核工程大会 美国机械工程师学会	贾海军
2	口头报告、发表会议论文	马胜超	硕士	第 27 届国际核工程大会 美国机械工程师学会	银华强
3	口头报告、发表会议论文	刘萌萌	博士	第 27 届国际核工程大会 美国机械工程师学会	张震
4	口头报告、发表会议论文	杨谢	博士	美国空间堆会议	石磊
5	口头报告、发表会议论文	吉宇	博士	空间核与新兴技术会议	石磊

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。

2017-2019 连续设立先进反应堆工程与安全教育部重点实验室开放基金继续执行，每个基金支持 2 年，到目前共支持了 28 位申请者的项目，支持经费 30 万元，当年一次性拨付。

目前来看，通过开放基金设立，实验室与相关单位的合作和联系得到加强。实验室将进一步总结开放基金课题开展以来的成果以及相关经验，为开展 2019 年度的实验室开放基金提供有利的指导。

先进反应堆工程及安全教育部重点实验室 2019 年度开放基金资助名单：

序号	课题名称	经费额度	承担人	职称	承担人单位	课题起止时间
1	氙的化学形态及其能级结构研究	1	付佳	教授	西华大学	2019.1-2020.12
2	一种新型冷却工质在微小通道内的冷凝特性研究	1	文健	教授	西安交通大学	2019.1-2020.12
3	多层次高效智能优化算法在反应堆堆芯及屏蔽设计中的应用研究	1	刘仕昌	副教授	华北电力大学	2019.1-2020.12
4	气溶胶颗粒动力学演变的快速、高精度矩-分布耦合求解模型研究	1	彭威	副教授	清华大学	2019.1-2020.12
5	一体化小型反应堆小破口安全壳瞬态响应因素研究	1	王岩	副研究员	清华大学	2019.1-2020.12
6	多孔碳基析氢电极性能特性研究	1	杨伟	讲师	四川大学	2019.1-2020.12
7	表面活性剂溶液微通道内流动沸腾气泡行为研究	1	李小斌	副教授	中山大学	2019.1-2020.12
8	导电细颗粒与陶瓷壁面的碰撞力学特性	1	李天津	副教授/	清华大学	2019.1-2020.12
9	低温气液两相段塞流传热与流动机理研究	1	董传帅	副教授	华南理工大学	2019.1-2020.12
10	携带颗粒湍流热对流的数值模拟研究	1	刘爽	讲师	清华大学	2019.1-2020.12

先进反应堆工程及安全教育部重点实验室 2018 年度开放基金资助名单

序号	课题名称	经费额度	承担人	职称	承担人单位	课题起止时间
----	------	------	-----	----	-------	--------

1	表面活性剂对脉动热管内气液两相流影响机理的研究	1	张红娜 /屠基元	副教授/ 教授	中山大学	2019.1- 2020.12
2	空间堆液滴式辐射换热器换热特性研究	1	赵富龙 /刘潜峰	副教授/ 副教授	哈尔滨工程大学	2019.1- 2020.12
3	气-液-固三相流动的欧拉-拉格朗日耦合数值	1	张新育 / 桂南	教授/ 副教授	宁波诺丁汉大学	2019.1- 2020.12
4	石墨材料中典型裂变产物行为的多尺度研究	1	段献宝 /谢锋	副教授/ 副教授	武汉工程大学	2019.1- 2020.12
5	小型安全壳内射流引发的混合对流传热研究	1	王升飞 /刘洋	副教授/ 副研究员	华北电力大学	2019.1- 2020.12
6	大型压水堆事故后惰化方案研究	1	吕雪峰 /方向	副教授/ 副教授	华北电力大学	2019.1- 2020.12
7	球床堆物理热工耦合系统的全横向积分节块展开方法研究	1	周夏峰 /孙俊	副教授/ 副教授	华中科技大学	2019.1- 2020.12
8	中放废物容器的蒙卡设计与试验研究	1	李文茜	副教授	清华核研院	2019.1- 2020.12
9	基于 MOFs 的核电厂的消氢催化剂的制备及消氢催化性能研究	1	银凤翔 /银华强	教授/ 副研究员	常州大学	2019.1- 2020.12
10	多孔介质内气液界面稳定性数值分析	1	Khan Zafar Hayat/ 屠基元	讲师/ 教授	四川大学	2019.1- 2020.12

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	第四代核能论坛超高温气冷堆材料组第20届会议	核研院	童节娟	2019.4.2	22	国际

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。

一、国内合作

(1) 实验室开放基金持续对申请者进行资助，完成开放基金剩余经费的拨付工作。申请者将年度的研究进展情况进行了反馈，开放基金课题执行情况良好。

(2) 实验室成员参加国内学术会议并做报告，国内连续非连续介质力学会议，青年多相流会议、涡与湍流会议等，并作邀请报告、口头报告等，加强了对外的学术交流，实时掌握学科前沿与动态信息。

二、国际合作

(1) 国际学术合作及交流方面，李富教授为第四代核能系统国际论坛超高温气冷堆系统指导委员会成员，《Nuclear Engineering and Design》编委，周扬平副教授为《International Journal of Nuclear Safety and Simulation》编委，屠基元教授为《Journal of Aerosol Science》期刊编委，桂南副教授为《Journal of Hydrodynamics》编委。

(2) 姜胜耀、屠基元、杨星团教授为新创办的国际期刊《Experimental and Computational Multiphase Flow》杂志主编、共同主编和执行编辑。并邀请美国 Clarkson University 大学、德国 M. Sommerfeld 教授等国际多相流领域的顶级学者为副主编，27 名编委成员中有 15 人为海外学者，包括美国 Texas A&M University 大学核工程系主任 Yassin Hassan 等。

(3) 2019 年度，继续承担国际合作项目 2 项，“带碳化硅包覆的石墨腐蚀及扩散特性研究”和“第四代国际论坛框架下超高温气冷堆技术合作”，继续与国际知名机构和高校开展国际合作研究。

(4) 邀请澳大利亚联邦科学与工业研究组织高级研究员 William Yang 访问清华大学核研院，开设短期课程，并对学术进行实验技术指导；邀请美国德州大学阿灵顿分校刘超群教授访问，并做《DNS Study on Relation between Vorticity

and Vortex》的学术报告等。实验室邀请并接待了美国普渡大学 Takashi Hibiki 教授、德国马格德堡大学 Martin Sommerfeld 教授等领域内著名专家的来访和交流，并分别作了《Recent R & D Progress of Constitutive Equations for Two-Phase Flow in Rod Bundle》和《Advanced Modeling of Dispersed Multiphase Flow by the Eulerian/Lagrangian Approach》的学术报告。

(5) 实验室成员参加国际学术会议并做大会报告，如第 27 届世界核工程大会 ICONE27 会议等，第十八届反应堆热工水力国际会议、第 9 届国际小型模块化堆和先进堆峰会、美国空间堆会议等，总参会人次超过 250 余人次。

(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。

(1). 建立并运行实验室网站，网址为 <http://www.ares.tsinghua.edu.cn/>，内容包括实验室概况，动态，科学研究等内容。设置专门的人员负责发布实验室研究成果、科研项目、开放基金、访问交流等相关的信息，取得了良好的效果。

(2). 先进反应堆工程与安全教育部重点实验室充分利用自身的科研、人才和资源优势，发挥其传播科学前沿的科普作用，与广大科研工作者充分交流学习。2019 年度实验室重开放交流共接待参观 67 次，共 1800 余人，包括中核集团总经理、IAEA 国际原子能机构的专家团、军方高层领导等的参观活动等。

2、运行管理

(1) 学术委员会成员

序号	姓名	性别	职称	所在单位	是否外籍
1	杨燕华	女	教授	上海交通大学	否
2	郭烈锦	男	教授	西安交通大学	否
3	陈炳德	男	研究员	中国核动力研究设计院	否
4	李吉根	男	研究员	中国原子能科学研究院	否
5	王俊	男	高工	国家核电技术公司	否
6	屠基元	男	教授	澳大利亚皇家墨尔本理工大学	是
7	姜胜耀	男	教授	清华大学核研院	否
8	Lohnert	男	教授	德国斯图加特大学	是
9	Jackson	男	教授	英国曼切斯特大学	是
10	张作义	男	教授	清华大学核研院	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。

时间：2020年3月2日上午9:00

地点：视频会议

学术委员会成员：杨燕华、郭烈锦、陈炳德、李吉根、王俊、屠基元、姜胜耀、张作义

其他人员：王建龙、张佑杰、薄涵亮、杨星团、银华强、桂南、刘志勇、孙艳飞、张震、刘洋、方向、任成、封贝贝、李军、何学东、孙俊、张振中、周杨平、段日强、方晟

会议纪要

一、会议主要内容

会议由重点实验室主任姜胜耀主持，会议主要对自上次学术委员会以来的实验室运行情况，开放基金、青年学者基金、屠基元优秀论文奖等的运行情况，学术成果，下一步要落实的工作情况进行讨论与部署安排。

讨论要点与结论

1、杨星团教授对一年来实验室的具体运行情况，进行了较为全面的工作汇报，内容包括高温气冷堆和小型堆国家重大专项和国防专项的进展情况，重点实验室实验的最新进展，基础研究的开展和一年来学术论文的发表情况，国际合作情况，学生培养情况，实验室科研经费及收支情况等。

2019年度实验室共发表标注论文267篇，其中SCI收录148篇，EI收录119篇，授权发明专利14项，科研成果更加注重内涵式提升。依托Springer和清华出版社成功创建了《Experimental and Computational Multiphase Flow》国际期刊，并且成功出版了前8期，从主编、副主编、编委组成、及目前的投稿情况来看，充分体现了国家化办刊的特点。很多学生参加了国内国际会议，开阔了视野，增长了学术水平。继续设立屠基元青年学者优秀论文奖，鼓励青年学者开展前沿性工作，注重科技成果的代表性和原创性。

2、桂南汇报了开放基金自设立以来的具体情况。开放基金总体运行情况良好，2019年设立10项，校内4项，校外6项，以外校申请为主，向年轻学者倾斜，给博士后申请人员以机会。重视鼓励合作研究，重视扩宽开放基金申

请者的来源，并与实验室创建的国际期刊的要求相结合。从中期检查的结果来看，达到预期目标，申请者已经按基金的要求发表相关论文，取得丰富的研究成果，下一步工作要做好本年度开放基金的结题工作。

3、参会的委员讨论后认为，实验室总体运行情况良好，在基础研究、团队发展、青年人才支持和持续性科研成果方面有了继续表现出较明显的进步，但仍需要继续鼓励和重视结合国家重大专项的工程的基础研究的创新，扩大实验室在国际上的学术的影响力。实验室要进一步加强对青年科研人员的培养，为其创造更为宽松的科研环境，多开展基础研究，促进青年人次快速成长。实验室学术委员会还对项目经费，队伍建设，人才引进，人才培养等具体问题进行了讨论，提出了很多良好的建议。

4. 最后清华大学党委常务副书记、重点实验室主任姜胜耀做了总结发言。他表示教育部先进反应堆工程和安全重点实验室过去一年里在基础科研方面继续做出了很好的研究成果，但仍需要再接再厉，争取在原创性研究上下大工夫，实现从 0 到 1 的突破。同时，应紧密结合核研院的工程特色和研究历史，在团队合作框架下发挥个人长处，还可以做得更好，还应继续砥砺前行，争取让重点实验室的学术水平再迈上一个台阶。其次，实验室还应增强引导，修正科研评价体系中的不足，强调成果的代表性。

(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。

为支持教育部重点实验室的建设发展，2019 年度清华大学配套的 100 万元运行经费已经全部到位。实验室利用这些经费对一些陈旧老设备和仪器进行改造升级，并对一些前瞻性的课题给予了一定的支持。该经费为实验室的建设和运行提供重要的技术支撑、后勤保障和国内外合作与交流的条件。

研究生培养指标方面，对实验室的学生大力支持。学生参加国际国内会议，学校有相应的基金来支持。另外还有若干与国际知名大学的国际交换生计划。这些配套支持，为研究生的培养提供了宽厚的基础，提高了他们的学术水平，

拓展了国际视野。

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。

在 2019 年度购置一定数量基础研究仪器设备，并持续相关设备仪器的研制工作，制定了相应的计划，按步骤有序地推进。为研究反应堆非能动安全和余热排出技术、堆芯氦净化技术分别购置和定制多通道杂质注入装置等。下表为 2019 年度新增部分仪器设备。

设备清单

序号	仪器编号	仪器名称	型号	领用人	单价(元)
1	19019985	多通道杂质注入装置	定制	银华强	277702.6
2	19039796	二级分水集水器	DSRC-12-250-100	杨星团	38007
3	19039799	卧式加热固化罐	定做	刘洋	67500
4	19039800	汽分液位控制泵	WPB1-20	方向	96700
5	19039801	SG 凝结给水泵	BRTPP2.2-RIN	刘洋	93000
6	19039802	数据采集系统	NI cDAQ-9189	刘洋	98452.57

六、审核意见

1、实验室负责人意见

实验室承诺所填内容属实，数据准确可靠。

实验室承诺所填内容属实，数据准确可靠。

数据审核人：
实验室主任：
(单位公章)
年 月 日



2、依托高校意见

依托单位年度考核意见：

先进反应堆工程与安全教育部重点实验室通过本年度考核。

依托单位负责人签字：
(单位公章)
年 月 日

