

附件 4:

机构编号: BZ0224

所属领域: 新能源

# 北京市重点实验室三年绩效考评报告

## (大 纲)

实验室名称: 非能动核能安全技术北京市重点实验室

依托单位: 华北电力大学

联系人: 臧启勇

联系电话: 010-61771678

手机: 18911517205

电子邮箱: zangqiyong@ncepu.edu.cn

依托单位科技主管部门联系人: 乔开文

联系电话: 010-61771008

手机: 13370188855

电子邮箱: 23102286@ncepu.edu.cn

北京市科学技术委员会

二〇二〇年制

## 报告说明

1. 本报告是为北京市重点实验室（以下简称“重点实验室”）绩效考评而设计。各重点实验室确保所写内容真实、客观、准确。
2. 本报告中的相关数据统计时间为自2017年1月1日起至2019年12月31日止。各年份相关数据必须和当年提交的年度报告保持一致，与年度报告相关数据不符均视为无效数据。
3. 在确认本报告编写准确无误后，应在依托单位内部进行公示（不少于5个工作日），并出具公示结果。依托单位应在承诺函的相应位置签字盖章，否则本报告无效。
4. 本报告中不得出现《国家科学技术保密规定》中列举的属于国家科学技术涉密范围的内容。

## 北京市重点实验室绩效考评承诺函

根据北京市重点实验室绩效考评有关文件要求，依托华北电力大学单位组建的非能动核能安全技术北京市重点实验室参加本次绩效考评。并承诺如下：

- 1、所提供的报表数据、文字资料及有关附件材料真实、准确、完整；
- 2、对所提供的资料真实性负责；
- 3、不干预绩效考评工作。

实验室主任（签字）：

年 月 日

实验室依托单位（盖章）：

年 月 日

## 一、重点实验室基本情况统计表

基本信息	实验室名称	非能动核能安全技术北京市重点实验室		依托单位		华北电力大学		共建单位	无
	目前实验室主任	陆道纲	职称	教授	手机	13910902425	电子邮箱	ludaogang@ncepu.edu.cn	
	认定时实验室主任	陆道纲		目前学术委员会主任		欧阳晓平		认定时学术委员会主任	刘吉臻
	主要运行地址	华北电力大学综合教学楼G座地下一/二层，地上一、二、三层							
	认定时研究方向	(1) 非能动冷却技术的基础研究；(2) 非能动反应性控制技术的基础研究；(3) 非能动技术在小型堆中的应用研究；(4) 非能动技术在其他先进核能系统中的应用研究							
目前研究方向	研究方向							负责人	
	非能动冷却技术的基础研究；							陆道纲，牛风雷	
	非能动反应性控制技术的基础研究；							陆道纲，陈义学	
	非能动技术在小型堆中的应用研究；							陆道纲，牛风雷	
	非能动技术在其他先进核能系统中的应用研究							陆道纲，张小东	
		年份	国家科技计划项目（科技部项目）、 国家自然科学基金委员会项目			省部级科技计划项目			
			数量	财政经费（万元）	北京市科委 科技计划项目		其他省部级 科技计划项目		
					数量	财政经费 （万元）	数量	财政经费 （万元）	

研究成果水平

承担科技计划项目	2017	4	337.52		1	20	2	2
	2018	9	519.52		1	35	4	72.5
	2019	12	655		2	40	1	150
	总计	25	1512.04		4	95	7	224.5
发明专利申请(项)	年份	国内	PCT申请		发明专利授权(项)	年份	国内	国际
	2017	0	0			2017	9	0
	2018	2	0			2018	12	0
	2019	0	0			2019	8	0
	总计	2	0			总计	29	0
研究论文(篇)	年份	国内(中文核心)		国外(仅限SCI(SSCI)、EI收录)		著作(部)		
	2017	29		81		0		
	2018	15		70		0		
	2019	27		50		0		
	总计	71		201		0		

研究水平与贡献

制(修)订技术标准(项)	年份	国际标准	国家标准	行业标准	地方标准				
	2017	0	0	0	0				
	2018	0	0	0	0				
	2019	0	0	0	0				
	总计	0	0	0	0				
其他	年份	(主要填写等同于发明专利的成果数量,如新药证书、动/植物新品种、临床新批件等)							
	2017	0							
	2018	0							
	2019	0							
	总计	0							
获奖(项)	年份	国家级奖项			省部级奖项				行业协会等其他奖项
		特等	一等	二等	特等	一等	二等	三等	
	2017	0	0	0	0	0	0	0	0
	2018	0	0	0	0	0	0	0	2

		2019	0	0	0	0	0	1	0	0
		总计	0	0	0	0	0	1	0	2
技术创新 的贡献度	年份	技术合同 (项)		技术性收入 (万元)		其中委托单位 为在京单位 (项)		技术性收入 (万元)		
	2017	12		482.0		5		217.0		
	2018	25		1543.5		18		1252.8		
	2019	39		2145.0		25		1130.0		
	总计	76		4170.5		48		2599.8		
	新技术/新产品 (项)		0		直接经济效益 (万元)		0.0			
	成果转化 (项)	1	金额 (万元)	60.0	其中在京转化 (项)	0	金额 (万元)	0.0		

队伍建设与人才培养	队伍结构情况	认定时专职人员数量	16	现有专职人员数量	39	副高级(含)以上职称数量及所占比例	21 53.8%	副高级(含)以上职称中40岁(含)以下数量及所占比例	12 57.1%	博士数量及所占比例	37 94.9%
	青年骨干人才培养情况	年份	引进数量		四类人才				其他		
		2017	3		1				2		
		2018	1		1				0		
		2019	0		0				0		
		总计	4		2				2		
		年份	培养数量		科技北京领军人才		科技新星		其他		
		2017	31		0		0		0		
		2018	41		0		0		0		
		2019	40		0		0		0		
		总计	112		0		0		0		
		年份	博士(人)				硕士(人)			职称晋升(人/次)	
		2017	5				24			2	
		2018	5				31			5	

		2019	6	31	3
		总计	16	86	10

开放交流与运行管理	开放交流	年份	开放课题 (项)	总金额 (万元)		访问学者 (人次)	
		2017	0	\$0		0	
		2018	0	0		0	
		2019	0	0		0	
		总计	0	0		0	
		年份	学术委员会 召开次数	主/承办国际会议 (次)	在国际会议 做特邀报告 (人/次)	主/承办全国性会议 (次)	
		2017	1	0	0	2	
		2018	1	0	0	1	
		2019	1	0	2	1	
		总计	3	0	2	4	
		年份	仪器设备纳入首都科 技条件平台数量 (台/套)	纳入条件平台仪器设 备原值总金额 (万元)	纳入条件平台仪器设 备对外提供有偿服务 次数	纳入条件平台仪器设备对外 提供有偿服务总金额 (万元)	
		2017	75	1112.0	0	0	
		2018	80	1213.0	0	0	
		2019	0	0	0	0	

	总计		155		2325		0		0		
	国际科技合作基地		否		北京市科普基地		否				
依托单位支持	实验室现有科研面积 (m <sup>2</sup> )	考评期内新增科研面积 (m <sup>2</sup> )	实验室现有仪器设备数量 (台/套)	现有仪器设备原值 (万元)	考评期内新增仪器设备数量 (台/套)	新增仪器设备原值 (万元)	经费投入 (万元)	2017年	238	年报提交 (次)	3
								2018年	240		
	3563	8484	1522	3900	331	1348		2019年	1000		
问题补充	2017年	青年骨干人才培养：刘洋在2017年入选北京市科技新星支持计划；									
	2018年										
	2019年	<p>学术委员会主任：于2019年变更为欧阳晓平院士</p> <p>获奖情况：</p> <p>(1) 重点实验室陆道纲教授团队主持的研究成果“大型先进压水堆非能动水箱和乏燃料水池关键热工特性研究及应用”获2019年北京市科学技术进步奖二等奖。主要创新有：国际上，首创了一套C-型热交换器专用换热公式和多孔蒸汽喷放冷凝换热专用计算模型及公式；首次开展了乏燃料水池沸腾、乏燃料棒裸露、烧干及喷淋冷却全工况实验，获得了一套乏燃料水池全工况下的换热公式及最佳喷淋流量。成果已应用于我国第三代核电工程及我国首套自主核电软件COSINE的验证。成果获多项专利及软件著作权，发表多篇高水平论文，有力促进了我国核电高效、安全和创新的发展。</p> <p>(2) 2019年11月16日，第七届中国快堆论坛暨快堆产业联盟第七次成员大会在南京召开，大会宣布了第三届快堆联盟“凤凰奖”的获奖名单。陆道纲教授领衔的中国示范快堆关键工艺理论分析和实验研究团队</p>									

荣获快堆联盟杰出团队奖。该团队承担了我国示范快堆本体热工水力学和结构力学的科技攻关任务，其研究成果为我国示范快堆的设计与制造提供了强大支撑。

填表说明：

- 1、国家科技计划项目仅指科技部项目，其他部委级项目均在省部级项目中计数。跨年度项目以立项年度为统计依据，财政经费以任务书中约定的经费为统计依据，不能重复计算。例：某项目2017年立项，财政经费300万，但在2018年下拨。该项目统计时纳入2017年，财政经费300万元。
- 2、PCT为Patent Cooperation Treaty（专利合作协定）的简写，是专利领域的一项国际合作条约，即在一个专利局（受理局）提出的一件专利申请（国际申请），申请人在其申请中（指定）的每一个PCT成员国都有效，从而避免了在几个国家申请专利，在每一个国家都要重复申请和审查。
- 3、研究论文无重点实验室署名的不予统计，国内仅统计中文核心期刊已发表的论文数量，国外仅统计SCI(SSCI)、EI检索收录的论文数量。
- 4、国家级奖项仅指国家最高科学技术奖、国家自然科学奖、国家技术发明奖、国家科学技术进步奖和国际科学技术合作奖5类。
- 5、技术合同是指由重点实验室专职人员为主完成的技术开发、技术转让、技术服务和技术咨询四类活动，技术性收入是指由上述四类活动产生的总金额。
- 6、研究人员培养数量中博士、硕士指研究方向与实验室方向吻合，且在考评期内毕业的学生数量。
- 7、经费投入指依托单位为促进实验室建设的各项投入。
- 8、新技术新产品、成果转化一栏填写2017-2019年总项目数量和金额。

## 二、重点实验室在考评期内的运行绩效

### (一) 发展规划及目标完成

1. 2017-2019年绩效考评期内规划目标完成情况。

原定于考评期内争取获得国家重大科技项目支持1项、国家自然科学基金2-3项，引进专家级人才学者2-3名，录用国内外知名高校博士毕业生4-6名。

考评期内实验室取得了远超预定目标的成绩，其中获批包括“核电关键设计软件应用研究与补充验证实验课题”、“大型压水堆破损燃料检测及性状分析技术研究”、“多组分熔池瞬态行为机理模型研究”等在内的国家科技重大专项子课题共9项，国家重点研发计划“液态金属锂基础物性研究”1项，包括“铅冷快堆SGTR工况下蒸汽泡在堆内的迁移行为及其对堆芯物理特性影响”等在内的国家自然科学基金13项，省部级及其他项目5项，科研经费总额达1700万元。同中国原子能科学研究院、中国核动力研究设计院等单位开展交流合作，签订企业技术委托合同76项，技术性收入4170万元。其中委托单位为在京单位的项目有48项，技术性收入2600万元。

考评期内引进了“千人计划”专家张小东教授、“科技领军人才”佟振峰教授，并组建了2支科研团队，进一步拓展了队伍结构与规模。录用国内外知名高校毕业博士生9名。

考评期内发表SCI/EI以上论文201篇，国内（中文核心）71篇，授权发明专利29项。

考评期内主持开展的“大型先进压水堆非能动水箱和乏燃料水池关键热工特性研究及应用”获2019年度北京市科学技术进步奖二等奖，“先进核辐射探测材料及反腐蚀技术研究及应用”获2018年度河北省科学技术发明二等奖、“大型先进压水堆非能动冷却水箱关键传热模型及其应用”获2018年度中国能源研究会能源创新奖一等奖、“事故工况下乏燃料贮存水池冷却技术研究及应用”获2018年度中国核能行业协会科学技术奖二等奖。

考评期内重点实验室从原址迁到了华北电力大学主楼G座，面积更大，规划更为合理，设备总数及总量金额进一步提高，搭建了包括乏燃料冷却、蒸汽发生器二次侧冷却、铅笔实验回路等在内的多类实验项目平台，进一步提高了实验室整体水平。

非能动核能安全技术北京市重点实验室圆满完成预定目标！

## 2. 未来三年发展规划

### (1) 三年主要工作规划与预期目标

结合当前国内外核工程技术发展实际需求、国际学术前沿动态，实验室未来3年将在铅冷快堆、智能核电、先进辐射探测等方面开展工作，拟与国内核电单位及其下属企业院所进行深入交流，并争取获得国家重大科技项目支持2-3项，国家自然科学基金3-5项，发表SCI/EI以上高水平学术论文至少30篇，申请省部级以上科技奖励1项。

### (2) 队伍建设与人才培养

实验室目前高端人才相对缺乏，未来三年拟引进核能研究方向国家级人才2-3名，培养北京市优秀人才1名，录用知名院校毕业博士生6-8名，以进一步完善实验室人员结构和规模。

### (3) 科研条件和配套设施改善计划

依托华北电力大学继续建设，未来三年拟在实验室软硬件投入3000万元以上，建设2-3个大型实验项目平台。并在安全、环境等方面大力整治，提高实验室整体外貌水平。

## (二) 研究水平与贡献

### 1. 定位与研究方向情况

自认定以来，重点实验室一直以“满足国家经济社会发展的需求，推动我国核能产业更安全、更高效地发展”为目标，为中国核能企业的总部基地、尖端核电技术研发基地的首都北京提供非能动核能安全技术方面的全力支持。实验室主要研究方向：

(1) 非能动冷却技术的基础研究，研究工作集中在非能动堆芯冷却技术，非能动安全壳冷却技术，堆芯熔融物压力容器内容器内滞留或捕集技术，消氢技术，以及严重事故下的其他非能动冷却技术。研究工作涉及实验、建模、程序验证、全比例或相似性试验验证等。

(2) 非能动反应性控制技术的基础研究。研究对象主要是非电力驱动的控制棒驱动技术、非能动安全落棒技术、以及利用氢化铀为燃料的无需控制棒的非能动反应性控制技术。

(3) 非能动技术在小型堆中的应用研究。研究对象主要针对小型、模块化的先进反应堆。涉及小型堆中非能动技术的概念性设计、机理研究，如热管传热技术，热电转换技术，空间动力堆及核电池，地下核电站等。

(4) 非能动技术在其他先进核能系统中的应用研究。研究对象主要针对快堆、超临界水堆、熔盐堆、高温气冷堆等第四代反应堆中的非能动技术，以及聚变堆、聚变裂变混合堆、加速器驱动的嬗变系统中的非能动技术。

## 2. 研究成果水平与技术创新贡献度

实验室绩效考评三年期间在快堆、先进压水堆、辐射探测等方面开展了大量的工作，重点关注先进压水堆在非能动传热、快堆热工流体与抗震分析、辐射探测材料及防腐技术等方面内容，并取得了一些具有一定水平的研究成果，主要包括：

(1) “大型先进压水堆非能动水箱和乏燃料水池关键热工特性研究及应用”获2019年度北京市科学技术进步奖二等奖。主要创新有：国际上，首创了一套C型热交换器专用换热公式和多孔蒸汽喷放冷凝换热专用计算模型及公式；首次开展了乏燃料水池沸腾、乏燃料棒裸露、烧干及喷淋冷却全工况实验，获得了一套乏燃料水池全工况下的换热公式及最佳喷淋流量。成果已应用于我国第三代核电工程及我国首套自主核电软件COSINE的验证。成果获多项专利及软件著作权，发表多篇高水平论文，有力促进了我国核电高效、安全和创新发

(2) “先进核辐射探测材料及防腐技术研究及应用”获2018年度河北省科学技术发明二等奖。研究采用微波烧结方法优化了氧化铅陶瓷颗粒的加工，从而大大提高了氧化铅颗粒的微观和强度性能，并将其用于铅铋回路的实验研究。

(3) “大型先进压水堆非能动冷却水箱关键传热模型及其应用”获2018年度中国能源研究会能源创新奖一等奖。该成果进行非能动余热排出热交换器缩比实验研究，建立了一套适用于非能动余热排出热交换器的传热关系式，精确反映了C型热交换器的实际运行情况，优于国外的实验和计算。该套关联式直接应用于我国第三代先进压水堆AP1000、CAP1400、华龙一号非能动余热排出系统C型热交换器的设计评价。针对第三代先进压水堆自动降压系统(ADS1-3)喷射器，建立了集总蒸汽喷放直接接触式冷凝换热模型，更精确地实现了异形、多孔复杂喷放条件下集总换热系数计算，具有很高的学术创新和工程应用价值。

(4) “事故工况下乏燃料贮存水池冷却技术研究及应用”获2018年度中国核能行业协会科学技术奖二等奖。该成果针对全高度乏燃料从淹没到部分裸露过程中的

传热行为开展模拟实验研究，采用自主研发的温度传感器内壁多点布置型电加热原件和适用于窄缝通道两相流测量的光纤探针，获得了乏燃料从淹没状态下的沸腾到部分裸露状态下的干烧过程中的关键热工参数及其传热特性与机理，为事故工况下乏燃料热工水力学行为的安全评估提供宝贵的实验数据，该成果属于国际首次，已经应用到COSINE软件低流速燃料传热模型的验证。其次，针对全高度及全裸露状态下乏燃料喷淋冷却的过程开展模拟实验研究，建立了包壳壁面最大温度、衰变热及乏燃料组件所需的最小喷淋流量密度之间的关系式，属于国内外首创，已经应用于C AP1400核电工程设计。

实验室在上述研究成果的基础上，与国内三大核电力集团下属单位与院所开展了各类项目合作，承担了包括国家科技重大专项“核电关键设计软件应用研究与补充验证实验课题-ADS1-3喷放及PRHR换热相关模型评估补充实验研究”、“大型压水堆破损燃料检测及性状分析技术研究”、核电关键设计软件应用研究与补充验证实验课题”，国家自然科学基金“铅冷快堆SGTR工况下蒸汽泡在堆内的迁移行为及其对堆芯物理特性影响”、“朝下多尺度结构表面的临界沸腾换热研究”等在内的多个热点研究项目，与中国核电工程公司、中国原子能科学研究院签署战略合作协议。进一步加强了与京内核企业公司，高校院所的联系，为北京市的核科技创新与发展提供的全面支撑，进一步凸显北京作为科技中心的地位。进一步推进国家新一代核动力技术型号立项、推动人工智能技术在核电工程领域的研究与应用，支持国家以高标准建设核电项目的政策规划，为我国安全高效的发展核电贡献力量。

### （三）队伍建设与人才培养

#### 1. 实验室主任与学术带头人作用

陆道纲教授自重点实验室成立以来一直担任着实验室主任一职，他在新型核反应堆系统设计、设备研制、安全分析，反应堆复杂流动与传热过程的实验研究与数值模拟，核反应堆结构与设备的流固耦合、流致振动等非线性问题的研究及抗震设计等方面开展了大量卓有成效的研究工作，并带领团队在“大型先进压水堆非能动冷却水箱关键传热模型及其应用”、“事故工况下乏燃料贮存水池冷却技术研究及应用”等方面取得关键突破，主持的研究成果“大型先进压水堆非能动水箱和乏燃料水池关键热工特性研究及应用”获2019年度北京市科学技术进步奖二等奖，并获得2018年度中国能源研究会能源创新奖一等奖1项，2018年度中国核能行业协会科学

技术奖二等奖1项。

作为实验室主任，陆道纲教授紧扣重点实验室在非能动方面的研究主题，紧跟国际热点研究领域，紧密结合国内科研与工程现状开展研究计划，努力把握研究方向，在具体研究、人力物力供应上，全力支持重点实验室的发展。实验室其他学术带头人在实验室主任带领下，进一步凝练实验室研究方向，并在在对外交流合作中，充分发挥纽带作用，加强与国内核电集团及研究机构的合作，邀请国内外专家开展学术交流活动，进一步提高了实验室在国内外影响力。

## 2. 队伍结构与创新团队建设

实验室拥有一支高素质科研队伍，专职科研人员全部具有博士学位，近半数具有国外博士学位或国外一年以上的工作经历，有相当一部分人员直接从科研院所及企业引进，具有丰富的科学研究与工程经验。实验室邀请中国工程院樊明武院士、周永茂院士、欧阳晓平院士任参与实验室科研体系的建设，引进国家“千人计划”学者张小东教授，“科技领军人才”佟振峰教授，形成了由中国工程院院士、国防科技工业有突出贡献中青年专家、国家“其他计划”学者、教育部新世纪人才计划入选者、科技领军人才入选者等领衔的科研队伍，研究方向覆盖核工程与技术各个方面，年龄和职称结构合理。为了提高实验室工程实践水平，聘请了包括国家核电软件中心主任杨燕华教授、国家核与辐射安全中心柴国早高工等在内的16名社会知名学者导师参与科研人员的培养。

## 3. 青年骨干人才培养

为了不断提高非能动核能安全技术北京市重点实验室的科研能力和研究水平，非能动核能安全技术北京市重点实验室人员聘用及流动的具体思路是：强调“一个重点”、注重“两个结合”、完善“三个建立”。阐述如下：

(1) 一个重点：重点引进中青年拔尖人才；

(2) 两个结合：坚持人员的外部引进与内部培养相结合，坚持人员聘用与工作任务、岗位要求相结合；

(3) 三个建立：建立拓宽人才引进渠道的“猎头”式管理机制，建立科学合理的人才遴选机制，建立引进人才的相关服务保障机制。

实验室绩效考评期内，成功引进国家“千人计划”学者张小东教授，“科技领军人才”佟振峰教授，录用国内外著名核高校核工程相关专业青年优秀人才9名，进

一步扩充了科研人才队伍，稳定了队伍结构。40岁以下部分研究骨干人员及其水平列述如下：

(1) 刘洋，女，1982年1月生。2003年在山东大学物理学专业获学士学位，2008年在清华大学物理学专业获博士学位。2015年被聘为副教授，2018年被聘为博士生导师。北京市科技新星获得者（2017年）。2018年-2019年美国俄亥俄州立大学访问学者。兼任中国辐射防护学会理事、北京市核学会理事。

主要从事先进辐射探测、核技术应用领域科研工作，面向脉冲辐射探测、航天应用，在宽禁带半导体探测技术、先进闪烁体探测技术、中子探测及成像等多个方向取得了杰出研究成果。作为第一负责人主持了包括国家自然科学基金面上项目、国家自然科学基金青年项目、北京市科技新星资助计划、国防纵向项目、国家重点实验室开放课题、优青培育资助项目、创新人才支持计划资助项目、中科院战略先导项目、航天五院重大预研课题等科研项目近30项。迄今已在高水平期刊上发表SCI论文50余篇，获得国家发明专利授权5项。2017年入选北京市科技新星支持计划，2018年入选华北电力大学优青培育计划，2013年入选华北电力大学创新人才支持计划；曾获华北电力大学科技工作先进个人、巾帼之星、三育人先进个人、十佳班主任、我爱我师最美班主任等荣誉称号；获北京市教学成果一等奖1项、河北省技术发明二等奖1项、华北电力大学教学成果特等奖1项、华北电力大学教学成果二等奖1项。

(2) 张钰浩，男，1990年生。主要从事反应堆热工流体实验，数值模拟CFD，非能动余热排出系统传热分析，蒸汽直接接触式冷凝传热传质，整体/分离效应实验比例分析，两相流实验与测量技术，快堆热工计算及安全分析等。作为课题负责人主持国家科技重大专项子课题任务1项，主持国家自然科学基金青年项目1项，主持中央高校基本科研业务面上项目1项，作为课题副组长或骨干成员参与完成国家重大科技项目及关键工程研发任务多项。发表论文30余篇，其中以第一作者或通讯作者发表SCI论文9篇，EI论文12篇，相关研究成果通过中国核能行业协会成果鉴定，作为第二完成人，获得中国能源研究会能源创新奖一等奖1项、中国核能行业协会科学技术奖二等奖1项，获得华北电力大学2019年度青年教师教学基本功比赛二等奖。

(3) 曹琼，主要研究核反应堆热工水力，包括热工实验测量及CFD分析技术研究，核电站运行、维修及事故情况的热工流体问题，沸腾传热与多相流的实验与理论研究，单相流体的传热实验与理论研究，计算流体力学与复杂系统的数值模拟，与核能领域相关的热工流体新课题等；核反应堆结构流体方向，包括反应堆关键部件流固热耦合研究，热应力计算，反应堆堆内构件及蒸汽发生器流致振动实验测量和理论分析研究，流体激振力测量及数值分析研究，结构件低周和高周疲劳评价方

法研究等。主持科研课题13项，包括国家自然科学基金1项，北京市自然科学基金1项，教育部科技项目1项，中央高校科研基金4项，企事业单位委托课题6项。参与国家科技重大专项5项，863课题1项，北京市科技计划课题1项，企事业单位委托项目5项。发表科技论文十余篇，作为第二完成人获得科技奖励1项。

(4) 王汉，男，1986年生。主要从事燃料组件棒束内湍流流动特性研究、超临界流体的流动与传热研究、气液两相流、沸腾传热与临界热流密度等研究工作。主持国家自然科学基金1项、中央高校基本科研业务基金2项、横向课题1项，参与国家科技重大专项2项。发表SCI论文20余篇，其中第一作者SCI论文14篇、EI论文3篇，会议论文8篇，授权实用新型及发明专利6项。获2018年中国能源研究会能源创新奖一等奖，2018年中国核能行业协会科学技术二等奖，2015年第七届超临界水冷堆国际会议（ISSCWR-7）最佳论文奖，2019年全国反应堆热工流体学术会议优秀论文奖。

(5) 钟达文，男，1989年生。主要从事核反应堆严重事故堆内熔融物滞留技术研究，钠冷快堆堆芯组件水力特性和一回路节流件水力特性研究，电厂冷端凝汽器管束布置研究等，负责国家自然科学基金1项、北京市自然科学基金1项，以及多项横向课题。发表SCI和EI收录论文十余篇。参与完成“大型电站冷源节能新技术创新及产业化示范工程”，获中国能源协会能源创新奖三等奖，并获中国华电集团有限公司科学技术进步奖二等奖。

## （四）开放交流与运行管理

### 1. 学术委员会作用

实验室学术委员会由西北核技术研究所欧阳晓平院士任学术委员会主任、委员包括中广核集团、中核集团、国核集团在内的多名国内知名专家，有着很高的学术水平及丰富的工程实践经验，在国际核行业有一定的影响力。

学术委员会绩效考评期内每年定期召开，参会人员主要由学术委员会成员、国内科研院所不同研究方向的学术专家、北京市科委人员、华北电力大学人员等组成。受邀成员来重点实验室做学术交流与现场考察，认真细致了解实验室每年发展情况。在现有学术水平与成果的基础上，为实验室发展提供指导性、建设性意见，进一步凝练后续工作重点，推动实验室向更高水平迈进。

## 2. 开放交流

考评期内，实验室对外开放交流主要包括以下两个方面：

(1) 加强与国内三大核电单位及其下属科研院所的项目合作。

独立或联合其他单位与包括中国原子能科学技术研究院、中核北方核燃料元件有限公司、国核电力规划研究院、中国核动力研究设计院等在内的知名核工程技术公司院所签订包括技术开发、服务、咨询类共计76项企业技术委托合同，合同金额达4170万元。其中，委托单位为在京单位的项目共计48项，合同金额达2600万元。

(2) 邀请国内外核能领域专家学者进行技术交流与讲座

不定期邀请国内外知名研究机构、企业院所来重点实验室进行技术交流，结合重点实验室研究方向和专家学者的研究方向确立讲座主题，培养实验人员思维，拓展实验人员知识面。

实验室内超过40万/单件的设备或装置依据《高等学校仪器设备管理办法》，根据科技部、教育部等主管部门关于大型仪器设备共享服务器要求，按照《华北电力大学大型贵重仪器设备开放共享管理暂行办法》和《华北电力大学收费管理办法》实现共享服务。

开放交流给实验室带来了多个方向领域的项目支持，提供了源源不断的发展动力，邀请专家学者开展技术交流给实验室注入了新鲜的活力。有助于实验室把握国内外核能企业院所在科学研究、工程建造、维修维护等方面存在的问题和需要，紧跟国际发展前沿，着力解决存在于过去、现在和未来的多类问题。

## 3. 协同创新

(1) 综述实验室与其他实验室合作、组建或加入产业技术创新联盟等产学研合作情况等；

与其他重点实验室联合申请国家级、省部级科研项目，共同开展先进压水堆、快堆等方面的研究合作。

与中国核电工程公司、中国原子能科学研究院签署战略合作协议，与东京大学签订正式合作协议、与国核示范电站新签实习基地协议。

积极为学生搭建国家及行业内顶尖舞台，以国家安全日、中国国际核工业展览

会、中国核电周、全国高校“核+X”大赛、成立华北电力大学核机器人研究中心等为契机，推动产学研的建设。

(2) 实验室设立分中心（在京外设置的机构）建设情况、开展“京津冀协同创新”等区域合作情况等；

无

(3) 实验室支撑/保障北京行政副中心、雄安新区、冬奥会建设情况等；

无

(4) 实验室开展“一带一路”合作、国际合作情况等。

在“一带一路”合作协议的指导下，为巴基斯坦、苏丹等国培养硕士研究生，目前61名研究生已完成培养，在培21名研究生。与东京大学签订正式合作协议。

#### 4. 运行管理与机制创新

非能动核能安全技术北京市重点实验室是从事非能动核能安全基础理论和应用研究以及人才培养的重要基地，也是华北电力大学核科学与工程学院对外交流、促进科学技术进步的重要窗口。实验室实行“开放、流动、联合、竞争”的运行机制，实行主任负责制，实验室主任对实验室的发展和管理全面负责，并在民主集中制的原则下负责实验室重大事项的决策。具体运行管理机制如下：

##### (1) 新型的实验室管理模式

①学校成立以校长为组长的实验室管理委员会，对北京市重点实验室进行综合管理，将北京市重点实验室建设列为校长任期的考核目标之一。

②实验室主任、副主任实行聘任制，并赋予独立的人权、财权，学校科研处协助管理，以保证政令畅通。

③实验室学术委员会负责学术研究的重大问题，其成员实行兼任制，由实验室聘请国内非能动安全研究领域知名专家参加。

④建立健全实验室各项规章制度，制订实验室工作人员指南、岗外职责、任务指标，对外开放细则，仪器设备的使用管理办法等相关文件。

⑤强化对实验室的监督和检查评估，实验室实行目标责任制管理，根据签订的任务书，每年度对实验室任务目标检查、评估一次，并将评估结果公示，以激发实验室建设与管理的活力。

## （2）科学的人员管理体制

①组建实验室行政管理机构，实行实验室主任负责制。研究室主任实行聘任制和目标考核制。

②实验室人员采取竞争上岗、择优录用的制度，对科学研究做出重大贡献的人员给予奖励，对不合格人员调离实验室。

③实验室各研究方向密切配合，做到分工不分家，单项研究与系统研究相结合，与实验室总目标相结合，达到协调有序发展。

④实行与依托单位人员对接制度，保证实验室科研人员的流动和更新。

## （3）实验室安全管理办法

为了加强实验室安全监督管理，防止发生安全事故，保障师生员工的生命和国家财产安全，本着“以人为本、安全第一、预防为主、综合治理”的管理方针，根据《中华人民共和国安全生产法》、《高等学校实验室工作规程》（原国家教委令第20号）、《高等学校消防安全管理规定》（教育部、公安部令第28号）、《危险化学品安全管理条例》（国务院令第591号）等有关法律法规，制定相关安全管理规定与办法。

为促进成果转化，激励创新，重点实验室依托的华北电力大学发布了最新的绩效管理辦法，并已于2019年实施，效果良好。

## 5. 依托单位支持

华北电力大学“双一流”科学研究类项目将重点围绕化石能源高效转化利用、新能源与核能开发利用、智能电网与电力变换传输、智慧能源与综合能源系统、能源环境治理与生态修复等五大领域开展。非能动核能安全技术北京市重点实验室参与了华北电力大学“双一流”科学研究类六大项目中的两项：“新能源与核能开发利用”及“科研基地战略规划与开放运行”，提供未来3年项目经费支持，预计3000万元。

华北电力大学在基础设备购置、房屋修缮等方面为非能动核能安全技术北京市重点实验室提供了大量支持，将实验室原址从第三教学楼迁至综合教学楼G座，进一步改善了实验室场地布局与科研环境，实验室面积达3600平方米，可同时进行多项各类型实验。

批准了重点实验室关于核物理、热工流体相关多个中央高校科研项目，项目支持金额达500万元。

### 三、重点实验室自评表

评价内容		自评分
发展规划及目标完成 (10分)	2017-2019年绩效考评期内规划目标完成情况。	10
	未来三年发展规划	
研究水平与贡献 (50分)	定位与研究方向情况	45
	研究成果水平	
	技术创新的贡献度	
队伍建设与人才培养 (25分)	实验室主任与学术带头人作用	25
	队伍结构与创新团队建设	
	青年骨干人才培养	
开放交流与运行管理 (15分)	学术委员会作用	15
	开放交流	
	协同创新	
	运行管理与机制创新	
	依托单位支持	
总评		95

#### 四、依托单位内部公示情况

依托单位（盖章）： 年 月 日
--------------------

## 五、学术委员会意见

学术委员会主任（签字）（盖章）：

年 月 日

## 六、依托单位意见

依托单位（盖章）：

年 月 日

## 七、附件目录

序号	附件名称
1	研究成果情况明细表
2	队伍建设情况明细表
3	学术委员会召开情况表
4	开放交流情况明细表
5	绩效报告公示照片

## 附件1、研究成果情况明细表

### 1、科技计划项目

①承担国家科技计划项目（仅限科技部项目）、国家自然科学基金委员会项目（课题）

序号	项目（课题）名称	主持人	年度	财政经费（万元）	项目类型	项目类别
1	核电关键设计软件应用研究与补充验证实验课题	张钰浩	2017	265.52	国家科技重大专项	A
2	铅冷快堆SGTR工况下蒸汽泡在堆内的迁移行为及其对堆芯物理特性影响	隋丹婷	2017	22.0	国家自然科学基金	A
3	朝下多尺度结构表面的临界沸腾换热研究	钟达文	2017	25.0	国家自然科学基金	A
4	铅冷快堆固态氧控系统中氧化铅陶瓷的中毒行为研究	朱卉平	2017	25.0	国家自然科学基金	A
5	核电关键设计软件应用研究与补充验证实验课题-ADS1-3喷放及PRHR换热相关模型评估补充实验研究	张钰浩	2018	265.52	国家科技重大专项	A
6	大面积、电流型GaN辐射探测器件制备及性能研究	刘洋	2018	65.0	国家自然科学基金	A
	高精度快能谱反应					

7	堆核数据库处理及不确定性和敏感性分析方法研究	马续波	2018	62.0	国家自然科学基金	A
8	基于毛细管阵列和径迹重建的高空间分辨快中子成像方法研究	孙世峰	2018	25.0	国家自然科学基金	A
9	基于两流体模型的两相流自然循环水力学相似特性研究	于新国	2018	27.0	国家自然科学基金	A
10	基于非局部本构关系的沙漏流运动机理研究	周益娴	2018	23.0	国家自然科学基金	A
11	喷淋冷却条件下稠密乏燃料棒束间孤波粘连流动特性及其对传热性能的影响研究	曹琼	2018	24.0	国家自然科学基金	A
12	小型抑压式安全壳抑压特性及相变传热和压力、不可凝气体相互	王升飞	2018	25.0	国家自然科学基金	A
13	周向非均匀热流便捷条件下对流传热/传质协同原理和优化方法研究	钟达文	2018	3.0	国家自然科学基金	A
14	热工水力与事故分析类软件数据需求分析	隋丹婷	2019	37.9	国家科技重大专项	A
15	大型压水堆破损燃料检测及性状分析	马雁	2019	131.36	国家科技重大专项	A

	技术研究					
16	基于国际通用基准数据的源项软件评估基准题开发	张竞宇	2019	52.94	国家科技重大专项	A
17	源项和屏蔽类软件数据标准规范开发	张斌	2019	50.25	国家科技重大专项	A
18	基于国际通用基准数据的屏蔽软件评估基准题开发	张斌	2019	74.68	国家科技重大专项	A
19	多组分熔池瞬态行为机理模型研究	隋丹婷	2019	36.0	国家科技重大专项	A
20	液态金属锂基础物性研究	郝祖龙	2019	90.87	国家重点研发计划	A
21	极端和复杂物性对近壁区湍流标量场影响研究	赵后剑	2019	22.0	国家自然科学基金	A
22	多孔蒸汽射流冷凝传热与压力振荡的机理及模型研究	张钰浩	2019	25.0	国家自然科学基金	A
23	强非均匀性复杂几何的深穿透中子输运模拟方法研究	张斌	2019	60.0	国家自然科学基金	A
24	基于连续变化介质中子输运与统计的蒙卡热工耦合方法研究	刘仕倡	2019	24.0	国家自然科学基金	A
25	超临界二氧化碳作为先进核能系统工质的热工流体力学关键基础问题研究	郭张鹏	2019	50.0	国家自然科学基金	A

备注:

- (1) 项目类型指: 国家科技重大专项、国家重点研发计划、技术创新引导计划、国家自然科学基金等。
- (2) 项目类别有A、B两类, A是指重点实验室牵头主持的课题, B是指重点实验室参与的课题。
- (3) 如承担国家科技计划项目子课题, 可填写子课题名称, 任务书约定的财政经费, 类别为A。
- (4) 跨年度项目以立项年度为统计依据, 财政经费以任务书中约定的经费为统计依据, 不包括依托单位配套经费。例: 某项目2017年立项, 财政经费300万, 但在2018年下拨。该项目统计时纳入2017年, 财政经费300万元。

②承担省部级科技计划项目（课题）

(1)北京市科委科技计划项目项目

序号	项目（课题）名称	主持人	年度	财政经费（万元）	项目类型	项目类别
1	超临界水中细颗粒物运动沉积规律研究	周涛	2017	20.0	北京市自然科学基金项目	A
2	基于GaN材料的核辐射探测技术研究	刘洋	2018	35.0	北京市科技新星计划	A
3	再淹没过程碳化硅燃料包壳的热-力耦合行为与失效评价研究	郝祖龙	2019	20.0	北京市自然科学基金项目	A
4	基于三维增材技术的跨尺度结构表面临界沸腾换热机理研究	钟达文	2019	20.0	北京市自然科学基金项目	A

备注：

- (1) 项目类型指：教育部创新团队发展计划、北京市科技计划项目等。
- (2) 项目类别有A、B两类，A是指重点实验室牵头主持的课题，B是指重点实验室参与的课题。
- (3) 如承担省部级项目子课题，可填写子课题名称，任务书约定的财政经费，类别为A。
- (4) 跨年度项目以立项年度为统计依据，财政经费以任务书中约定的经费为统计依据，不包括依托单位配套经费。例：某项目2017年立项，财政经费300万，但在2018年下拨。该项目统计时纳入2017年，财政经费300万元。

(2) 其它省部级科技计划项目

序号	项目（课题）名称	主持人	年度	财政经费（万元）	项目类型	项目类别
1	反应堆活化腐蚀产物源项计算的敏感性和不确定性分析	张竞宇	2017	1.0	国家重点实验室开发课题	B
2	压力容器外部冷却汽液两相流数值模拟研究	钟达文	2017	1.0	国家重点实验室开发课题	B
3	高速XXXX器	刘洋	2018	30.0	JG项目-省部级	A
4	基于蚀刻与扩散连接技术的微孔薄片形燃料概念研究	黄美	2018	35.0	JG项目-省部级	A
5	应急监测中 $\gamma$ 核素分析方法	吴英	2018	3.0	其它部委项目	A
6	就地 $\gamma$ 能谱测量技术规范	吴英	2018	4.5	其它部委项目	A
7	XX不确定性研究	郭张鹏	2019	150.0000	JG项目	A

备注：

- (1) 项目类型指：教育部创新团队发展计划、北京市科技计划项目等。
- (2) 项目类别有A、B两类，A是指重点实验室牵头主持的课题，B是指重点实验室参与的课题。
- (3) 如承担省部级项目子课题，可填写子课题名称，任务书约定的财政经费，类别为A。
- (4) 跨年度项目以立项年度为统计依据，财政经费以任务书中约定的经费为统计依据，不包括依托单位配套经费。例：某项目2017年立项，财政经费300万，但在2018年下拨。该项目统计时纳入2017年，财政经费300万元。

2、研究论文（无重点实验室署名的不予填写）、专著

①研究论文（无重点实验室署名的不予填写）

序号	论文题目	作者	发表年度	刊物名称	国内/国际	SCI影响因子
1	Experimental research on heat transfer characteristics of the unstable multi-hole steam jets and development of the lumped condensation model	张钰浩, 丰立, 刘丽芳, 傅孝良, 陆道纲, 杨燕华, 袁永龙, 王忠毅, 欧阳斌	2019	International Journal of Heat and Mass Transfer	国际	4.9
2	Experimental investigation on boiling heat transfer characteristics of the spent fuel bundle under flooded condition	陆道纲, 于宗玉, 钟宇航, 王汉, 张钰浩, 曹琼, 高尚	2019	Nuclear Engineering and Design	国际	1.6
3	Experimental and numerical investigation for the geometrical parameters effect on the labyrinth-seal flow characteristics of fast reactor fuel assembly	秦亥琦, 陆道纲, 钟达文, 王雨, 宋怡	2019	Annals of Nuclear Energy	国际	1.5
	Contact model analysis on cladding					

4	designs against thermal shock for the lower head of central measuring shroud in a fast reactor	郑澍, 陆道纲, 曹琼, 丁云龙, 刘超	2019	Nuclear Engineering and Design	国际	1.6
5	Application of the modified heat transfer formulas for the C-type Heat Exchanger in Passive Heat Removal System of CAP1400	Application of the modified heat transfer formulas for the C-type Heat Exchanger in Passive Heat Removal System of CAP1400	2019	Applied Thermal Engineering	国际	4.7
6	A review on recent heat transfer studies to supercritical pressure water in channels	Han Wang, Laurence K.H. Leung, Weishu Wang, Qincheng Bi	2018	Applied Thermal Engineering	国际	4.7
7	Experimental and numerical investigation of sloshing behavior in annular region separated by several cylinders related to fast reactor design	陆道纲, 殷亭茹, 刘宏达	2018	Nuclear Engineering and Design	国际	1.6
8	Development of three-dimensional thermal-hydraulic analysis code for steam generator with two-fluid model	陆道纲, 王雨, 袁博, 隋丹婷, 张帆, 郭超, 王聪, 张曙明	2017	Applied Thermal Engineering	国际	4.7

	el and porous media approach					
9	Experimental investigation on pool-boiling of C-shape heat exchanger bundle used in PRHR HX	张钰浩, 陆道纲, 王忠毅, 傅孝良, 曹琼, 杨燕华	2017	Applied Thermal Engineering	国际	4.7
10	大型先进压水堆非能动冷却水箱关键热工水力特性研究综述	陆道纲, 张钰浩, 李向宾, 周世梁, 曹琼, 隋丹婷, 王汉	2017	原子能科学技术	国内	0.0

备注：只需列举10篇水平高、影响力大的学术论文。

②专著

序号	专著名称	作者	出版年度
----	------	----	------

3、专利、动/植物新品种、新药证书、临床批件、数据库等

序号	名称	编号	申请/授权	获得年度	国内/国际	类型	PCT申请
1	一种以超临界二氧化碳为工质的颗粒脱除器	2015-F167	授权	2017	国内	发明专利	否
2	一种具有石墨烯层的U型管	2015-F325	授权	2017	国内	发明专利	否
3	一种管壳式换热器多孔介质系数计算方法	2015-F007	授权	2017	国内	发明专利	否
4	一种具有热管导液装置的非能动安全壳冷却系统	2015-F007	授权	2017	国内	发明专利	否
5	一种喷淋式第一液态壁发生装置	2015-F257	授权	2017	国内	发明专利	否
6	核反应堆冷却剂中颗粒物的脱除装置及颗粒物脱除方法	2015-F252	授权	2017	国内	发明专利	否
7	向ADS反应堆铅铋共晶合金中加锌的装置及方法	2015-F256	授权	2017	国内	发明专利	否
8	一种基于叠层橡胶的电磁阻尼隔震支座	2015-F190	授权	2017	国内	发明专利	否
	研究聚变堆腐蚀产物沉积的热工						

9	水力实验系统及方法	2014-F243	授权	2017	国内	发明专利	否
10	一种考虑流固耦合效应的快堆堆本体抗震试验相似模化分析方法	201810009892.X	申请	2018	国内	发明专利	否
11	一种用于核电站乏燃料水池喷嘴敏感性的试验装置和方法	201810529981.7	申请	2018	国内	发明专利	否
12	一种乏燃料贮存格架流固耦合参数振动台测量装置	201810529981.8	授权	2018	国内	发明专利	否
13	一种铅铋环境下反应堆一回路的防颗粒物沉积装置2	CN106875986B	授权	2018	国内	发明专利	否
14	一种反应堆用嵌入式安全网装置及安装该装置的方法	CN106898398B	授权	2018	国内	发明专利	否
15	一种防止反应堆发生弹棒事故的装置2	CN106898388B	授权	2018	国内	发明专利	否
16	一种防止核电站放射性颗粒产物扩散的系统	CN106816184B	授权	2018	国内	发明专利	否
17	一种核燃料元件2	CN106601311B	授权	2018	国内	发明专利	否
	一种铅基反应堆						

18	控制棒配重组件	CN106601311B	授权	2018	国内	发明专利	否
19	一种流固耦合参数的测量系统及其测量方法	201610351473.5	授权	2018	国内	发明专利	否
20	一种金属铅增韧的氧化铅陶瓷及其制备方法	201610232592.9	授权	2018	国内	发明专利	否
21	用于液态铅或液态铅铋合金回路系统的氧控装置及其方法	201610076804.9	授权	2018	国内	发明专利	否
22	铅铋共晶合金流体物性参数的测算方法及采用其的模拟系统	CN105045990B	授权	2018	国内	发明专利	否
23	使用石墨烯层的反应堆控制棒	CN105448355B	授权	2018	国内	发明专利	否
24	核电厂线源面源组合的复合辐射源强逆推方法及系统	201610037532.1	授权	2019	国内	发明专利	否
25	核电厂点源面源组合的复合辐射源强逆推方法及系统	201610038853.3	授权	2019	国内	发明专利	否
26	一种压力容器外部冷却试验系统和方法	201710675976.2	授权	2019	国内	发明专利	否
27	核电厂线源辐射源强逆推方法及线源辐射源强逆	201510848833.8	授权	2019	国内	发明专利	否

	推系统						
28	核电厂点源辐射源强逆推方法及点源辐射源强逆推系统	201510848627.7	授权	2019	国内	发明专利	否
29	一种基于微流体惯性冲击器原理的气溶胶过滤器	201710167723.4	授权	2019	国内	发明专利	否
30	超临界水窄通道自然循环实验装置及方法	201610428743.8	授权	2019	国内	发明专利	否
31	模拟启堆时堆芯流道内冷却剂温度变化的新型计算方法	201610001360.2	授权	2019	国内	发明专利	否

备注：

- (1) 国内外内容相同的不得重复统计。
- (2) 类型：分为专利（仅包括发明专利）、新药证书、数据库、动/植物新品种、临床批件等。
- (3) PCT为Patent Cooperation Treaty（专利合作协定）的简写，是专利领域的一项国际合作条约，即在一个专利局（受理局）提出的一件专利申请（国际申请），申请人在其申请中（指定）的每一个PCT成员国都有效，从而避免了在几个国家申请专利，在每一个国家都要重复申请和审查。
- (4) PCT申请填写是、否即可。

#### 4、制（修）订技术标准

序号	名称	编号	类型	类别
----	----	----	----	----

备注：

(1) 类型分别为国际标准、国家标准、行业标准、地方标准四类。

(2) 类别有A、B两类，A是指重点实验室牵头制（修）订的技术标准，B是指重点实验室参与制（修）订的技术标准。

## 5、获奖成果

序号	项目名称	奖项名称	奖项等级	奖项类别	评奖单位	主要完成人	主要完成人排名	获奖年度
1	大型先进压水堆非能动冷却水箱关键传热模型及其应用	中国能源研究会能源创新奖	一等	行业协会	中国能源研究会	陆道纲、张钰浩、傅孝良、刘丽芳、李向宾、王忠毅、周世梁、杨燕华、隋丹婷、董博、曹琼、杨宇、周益娴、姚艺、钟达文	陆道纲、张钰浩、傅孝良、刘丽芳、李向宾、王忠毅、周世梁、杨燕华、隋丹婷、董博、曹琼、杨宇、周益娴、姚艺、钟达文	2018
2	事故工况下乏燃料贮存水池冷却技术研究及应用	中国核能行业协会科学技术奖	二等	行业协会	中国核能行业协会	陆道纲，曹琼，陈丽，苏夏，王汉，桂璐廷，隋丹婷，程会方，张钰浩，黄若涛，周世梁，施伟，李向宾，邱健，于新国	陆道纲，曹琼，陈丽，苏夏，王汉，桂璐廷，隋丹婷，程会方，张钰浩，黄若涛，周世梁，施伟，李向宾，邱健，于新国	2018
3	先进核辐射探测材料及反腐蚀技术研究及应用	河北省技术发明奖	二等	省部级	河北省科技部	牛风雷，刘芳，丁海民，马雁，陆道纲，刘洋	牛风雷，刘芳，丁海民，马雁，陆道纲，刘洋	2019

备注：

- (1) 奖项名称指国家自然科学奖、北京市科学技术奖等。
- (2) 奖项等级指特等、一等、二等、三等四类。
- (3) 奖项类别指国家级、省部级、行业协会三类。其中国家级仅限“国家最高科技技术奖、国家自然科学奖、国家技术发明奖、国家科学技术进步奖和国际科学技术合作奖”5类。
- (4) 评奖单位指科技部、教育部、北京市科委等单位。

## 6、技术创新的贡献度

### ①新技术、新产品

序号	新技术、新产品名称	产业化地点	直接经济效益（万元）	技术水平
----	-----------	-------	------------	------

备注：

- (1) 新技术\新产品需要有《国家战略性创新产品证书》、《中关村国家自主创新示范区新技术新产品（服务）证书》等证明文件。
- (2) 技术水平：国际领先、国际先进、国内领先、国内先进等。
- (3) 同一新技术、新产品只统计一次。

② 技术合同

序号	技术合同名称	主持人	委托单位	委托省份	年度	技术合同类型	合同额（万元）
1	蒸汽发生器技术设计及试验验证技术开发合同	陆道纲	西安交大思源科技股份有限公司	陕西省	2017	技术开发	126.0
2	温度整定值计算分析	周涛	中国原子能科学研究院	北京市	2017	技术服务	110.0
3	堆外水力考验组件模拟件堆外实验	曹琼	北京航天普霖科技有限公司	北京市	2017	技术服务	69.0
4	氢气安全3D分析程序混合模型评估技术	吕雪峰	中广核研究院有限公司	广东省	2017	技术服务	48.0
5	一带一路中亚地区能源化工产业投资机会研究	吕雪峰	陕西延长石油矿业有限责任公司	陕西省	2017	技术咨询	38.0
6	压水堆燃料元件破损在线监测分析算法研究	黄美	中国船舶重工集团公司第七一九研究所	湖北省	2017	技术服务	25.0
7	核电站地震PSA关键问题研究	玉宇	中国核动力研究设计院	四川省	2017	技术服务	25.0
8	严重事故分析技术研究气溶胶管道迁移计算	周涛	中国原子能科学研究院	北京市	2017	技术服务	18.0
9	一体化小型反应堆事故分析程序开发	周涛	国家电投集团科学技术研究院有限公司	北京市	2017	技术开发	18.0

10	分层多尺度弹塑性模型及其原位实验验证	蔡军	北京科技大学	北京市	2017	技术服务	2.0
11	某土壤对关键元素吸附分配系数的测定	陈涛	山东大学	山东省	2017	技术服务	2.0
12	地热岩石样品放射性元素丰度测试	刘滨	中国地质科学院水文地质环境地质研究所	河北省	2017	技术服务	1.0
13	示范快堆堆容器及堆内构件三维热工流体瞬态计算	陆道纲	中国原子能科学研究院	北京市	2018	技术服务	845.2
14	用于Windows 64位操作系统的辐射计算程序采购	张竞宇	清华大学	北京市	2018	技术服务	9.8
15	燃料专业软件设计验证	王汉	中国核动力研究设计院	四川省	2018	技术开发	88.5
16	CEFR MOX堆芯第三方校算	马续波	中国原子能科学研究院	北京市	2018	技术开发	53.0
17	1704电磁原理样机水力特性实验	王升飞	中国原子能科学研究院	北京市	2018	技术服务	49.0
18	西安脉冲堆深穿透屏蔽计算分析软件	张斌	中国人民解放军63672部队	陕西省	2018	技术开发	47.0
19	事故后辐射防护源项分析研究程序开发	张竞宇	中国核电工程有限公司	北京市	2018	技术服务	43.4
	电力设备热传导问题及反问题快		国网湖南省电力有限公司防灾减				

20	速数值计算方法研究	黄美	灾中心	湖南省	2018	技术开发	43.2
21	辐照/LBE腐蚀协同作用下MAX相材料性能演化研究	朱卉平	中国核动力研究院设计院	四川省	2018	技术服务	42.0
22	复杂空间内由射流引发的混合对流传热研究	王升飞	中国核动力研究院设计院	四川省	2018	技术开发	40.0
23	严重事故国际基准题实验确认研究	郭张鹏	国家电投集团科学技术研究院有限公司	北京市	2018	技术服务	40.0
24	拉格朗日粒子模式对于网格和湍流的敏感性分析	张竞宇	清华大学	北京市	2018	技术服务	4.9
25	COSINE多群数据库的验证及优化	吴军	国家电投集团科学技术研究院有限公司	北京市	2018	技术服务	37.4
26	COSINE 热工程序关键实验建模计算与技术分析	王升飞	国家电投集团科学技术研究院有限公司	北京市	2018	技术服务	36.0
27	基于国际基准题的COSINE软件核安全分析相关功能确认	张斌	国家电投集团科学技术研究院有限公司	北京市	2018	技术服务	35.8
28	1000MW燃煤电站凝汽器管束优化布置	钟达文	清华大学	北京市	2018	技术开发	30.0
29	液体悬浮式非能动停堆组件流致振动试验	曹琼	成都瑞奇石化工程股份有限公司	四川省	2018	技术服务	30.0

30	多尺度模拟辐照损伤效应	蔡军	北京科技大学	北京市	2018	技术服务	2.8
31	池式常压低温供热堆全堆芯流量分配数值模拟	曹琼	中国原子能科学研究院	北京市	2018	技术服务	19.0
32	NPTS程序考核验证	张竞宇	北京应用物理与计算数学研究所	北京市	2018	技术服务	18.5
33	铀棒栅临界实验装置结构力学与抗震性能分析	陆道纲	中国原子能科学研究院	北京市	2018	技术服务	18.0
34	高温环境下金属焊接件疲劳失效机理与寿命预测方法的研究	黄美	北京卫星环境工程研究所	北京市	2018	技术服务	10.0
35	压水堆沉积源项计算程序开发	张竞宇	中国核电工程有限公司	北京市	2018	技术开发	0.0
36	辐屏源项分析CPDS软件和CPGale软件第三方验证	张竞宇	中广核工程有限公司	广东省	2018	技术服务	0.0
37	核设施厂房内气载放射性源项分析程序开发	张竞宇	中国核电工程有限公司	北京市	2018	技术开发	0.0
38	蒙卡软件ACE连续能量在线多普勒截面处理功能采购	刘仕倡	国家电投集团科学技术研究院有限公司	北京市	2019	技术转让	28.0
39	高温气冷堆热工和事故分析软件验证数据库研究	钟达文	清华大学	北京市	2019	技术服务	30.0
	高温堆中间换热						

40	器横掠管束流场测试	赵后剑	清华大学	北京市	2019	技术服务	34.0
41	COSINE系统程序保守模型评估工作调试及计算	郭张鹏	国家电投集团科学技术研究院有限公司	北京市	2019	技术服务	164.0
42	RELAP5程序与FRAPTRAN程序耦合研究与实现采购合同	郭张鹏	中广核研究院有限公司	广东省	2019	技术转让	70.0
43	COSINE辐射屏蔽优化功能改进	张斌	国家电投集团科学技术研究院有限公司	北京市	2019	技术服务	36.0
44	人工智能（AI）燃料元件外观检测系统	郭张鹏	中核建中核燃料元件有限公司	四川省	2019	技术服务	50.0
45	基于烟团模式的放射性污染物输运并行程序设计	玉宇	清华大学	北京市	2019	技术开发	12.0
46	可燃毒物选型优化算法及燃料利用率影响研究	刘仕倡	中国核动力研究设计院	四川省	2019	技术服务	88.0
47	后处理厂工艺各环节主要系统和设备辐射防护源项分析程序开发外委	张竞宇	中国核电工程有限公司	北京市	2019	技术转让	48.0
48	基于蒙卡的组件计算精度优化研究	刘仕倡	中国核动力研究设计院	四川省	2019	技术服务	88.0
49	基于GEANT4框架的数值计算服务	玉宇	北京巨点未来科技有限公司	北京市	2019	技术服务	8.0

50	COSINE 系统程序非LOCA瞬态试验建模计算与分析	李向宾	国家电投集团科学技术研究院有限公司	北京市	2019	技术服务	25.0
51	快谱及混合谱堆芯物理计算不确定度分析研究	马续波	中国核动力研究院设计院	四川省	2019	技术服务	95.0
52	核反应堆源项精细计算和不确定性分析技术研究	张竞宇	中广核工程有限公司	广东省	2019	技术服务	18.0
53	常规岛第一跨防水淹相关建模及模拟计算	隋丹婷	国核电力规划设计研究院有限公司	北京市	2019	技术服务	172.0
54	多堆厂址安全性评价 (PSA)	玉宇	中广核工程有限公司	广东省	2019	技术服务	18.0
55	概率安全分析 (PSA) 技术在核化工领域应用方法调研	玉宇	中国核电工程有限公司	北京市	2019	技术咨询	20.0
56	小样品测试分析	马雁	北京大学	北京市	2019	技术服务	19.0
57	CPCP程序改进及第三方验证采购合同	张竞宇	中广核工程有限公司	广东省	2019	技术转让	57.0
58	源偏倚蒙卡程序模块测试与验证	张竞宇	北京应用物理与计算数学研究所	北京市	2019	技术开发	10.0
59	BDMP算法验证及相应工具开发	周世梁	核动力运行研究所	湖北省	2019	技术开发	52.0
60	网状镂空结构表面沸腾换热试验	钟达文	清华大学	北京市	2019	技术服务	30.0

	研究						
61	数值模拟分析程序	牛风雷	中国核动力研究设计院	四川省	2019	技术开发	33.0
62	铀溶液临界实验装置厂房屏蔽分析	张斌	中国原子能科学研究院	北京市	2019	技术开发	18.0
63	异型截面柱式复合绝缘子力学性能核算及截面优化服务	黄美	中国电力科学研究院有限公司	北京市	2019	技术服务	20.0
64	国产RPV断裂韧性验证试验	马雁	中国原子能科学研究院	北京市	2019	技术服务	80.0
65	1805、1809电磁泵试样机Ga工质水力特性试验	王升飞	中国原子能科学研究院	北京市	2019	技术服务	80.0
66	风洞设备及速度场、标量场测量仪表调研	赵后剑	清华大学	北京市	2019	技术服务	5.0
67	高温气冷堆堆芯源项计算程序测试和验证	张竞宇	清华大学	北京市	2019	技术开发	30.0
68	cosSN-cosRMC双向接续计算及混合法权窗计算功能改进	张斌	国家电投集团科学技术研究院有限公司	北京市	2019	技术服务	117.0
69	山东核电PSA技术支持服务	玉宇	国家电投集团电站运营技术(北京)有限公司	北京市	2019	技术服务	10.0
70	CFR600堆芯组件模拟件水力性能	陆道纲	中核北方核燃料	内蒙古自治区	2019	技术服务	210.0

	试验		元件有限公司				
71	基于伴随alpha粒子的14MeV快中子成像技术	张小东	西安奥华电子股份有限公司	陕西省	2019	技术开发	200.0
72	中子学基准实验方案校核	陈义学	核工业西南物理研究院	四川省	2019	技术服务	10.0
73	活化剂量基准实验模拟与算法测试	张竞宇	北京应用物理与计算数学研究所	北京市	2019	技术服务	10.0
74	COSINE系统分析程序LOCA分析实验计算与评价	隋丹婷	国家电投集团科学技术研究院有限公司	北京市	2019	技术服务	106.0
75	核电数字化仪控系统异常行为感知与风险评价研究	郝祖龙	国防科技工业核动力技术创新中心	四川省	2019	技术咨询	26.0
76	铀溶液临界实验装置结构力学与抗震性能分析	陆道纲	中国原子能科学研究院	北京市	2019	技术服务	18.0

备注：技术合同类型指技术开发、技术转让、技术服务和技术咨询四类。

③成果转化

序号	成果名称	产业化地点	直接经济效益（万元）	转化形式
1	基于伴随 $\alpha$ 粒子的14MeV快中子成像技术	陕西西安	60.0	技术转让

备注：

- (1) 成果转化是指由工程中心专职人员为主完成的某项技术成果的转化。
- (2) 转化形式没有固定要求，如实填写即可。
- (3) 同一技术成果只统计一次。

附件2 队伍建设情况明细表

1、专职人员

序号	姓名	性别	出生日期	职称	实验室职务	所学专业	最后学位	学术兼职	高端人才情况	
									人才类型	获得时间
1	陆道纲	男	1966-08-17	正高	实验室主任	核能科学与工程	博士	国家核安全与环境专家委员会委员、中国核学会理事、《原子能科学技术》编辑委员会委员	博士生导师	2002-6
2	陈义学	男	1972-06-15	正高	实验室副主任	核能科学与工程	博士	第四代核能系统国际论坛（GIF）先进模拟专家组专家、国家能源局重大专项总体实施方案编写组专家	博士生导师、市科技新星、其他	2013-3、2007-4、2008-5
								武汉大学兼职教授，国家核		

3	牛风雷	男	1971-07-23	正高	实验室副主任	核能科学与工程	博士	电技术研发中心科学技术委员会委员	博士生导师	2014-3
4	黄美	女	1966-06-22	正高	其他	核能科学与工程	博士			
5	蔡军	男	1965-09-24	正高	其他	辐射防护与环境保护	博士			
6	刘滨	男	1964-08-20	正高	其他	核能科学与工程	博士			
7	吴英	女	1970-11-20	正高	其他	辐射防护与环境保护	博士			
8	玉宇	女	1977-07-26	正高	其他	核能科学与工程	博士			
9	马雁	女	1974-06-14	副高	其他	核能科学与工程	博士			
10	马续波	男	1979-07-11	正高	其他	核能科学与工程	博士			
11	吕雪峰	女	1979-06-22	副高	其他	核能科学与工程	博士			
12	刘洋	女	1982-03-17	副高	其他	核技术应用	博士			
13	周世梁	男	1979-06-07	副高	其他	核能科学与工程	博士			
14	王升飞	男	1983-07-21	中级	其他	核能科学与工程	博士			
			19820-04-			核能科学				

15	郝祖龙	男	14	中级	其他	与工程	博士			
16	李向宾	男	1975-08-28	副高	其他	核能科学与工程	博士			
17	刘芳	女	1978-04-17	副高	其他	核技术应用	博士			
18	陈涛	男	1980-02-27	副高	其他	辐射防护与环境保护	博士			
19	赵强	男	1981-12-17	中级	其他	辐射防护与环境保护	博士			
20	张斌	男	1982-06-17	中级	其他	核能科学与工程	博士			
21	张竞宇	男	1984-06-22	副高	其他	核能科学与工程	博士			
22	曹博	男	1981-04-23	副高	其他	核能科学与工程	博士			
23	曹琼	女	1983-08-25	中级	其他	核能科学与工程	博士			
24	隋丹婷	女	1984-04-17	中级	其他	核能科学与工程	博士			
25	王汉	男	1986-12-16	中级	其他	核能科学与工程	博士			
26	吴军	男	1984-03-01	中级	其他	核能科学与工程	硕士			
27	臧启勇	男	1988-10-27	中级	实验室联系人	核能科学与工程	硕士			
			1988-06-1			核能科学				

28	郭张鹏	男	5	副高	其他	与工程	博士			
29	朱卉平	女	1987-04-14	中级	其他	反应堆材料	博士			
30	钟达文	男	1989-02-17	中级	其他	动力工程及工程热物理	博士			
31	于新国	男	1986-06-20	中级	其他	先进核能系统工程	博士			
32	孙世峰	男	1988-10-25	其他	其他	粒子物理与原子核物理	博士			
33	张小东	男	1973-12-23	正高	其他	粒子物理与原子核物理	博士		四类人才	2017-7
34	赵后剑	男	1989-05-13	中级	其他	核工程与核技术	博士			
35	刘雨	男	1990-03-20	中级	其他	核工程与核技术	博士			
36	许祎萍	女	1990-12-12	中级	其他	粒子物理与原子核物理	博士			
37	刘熔	男	1982-02-10	中级	其他	核工程与核技术	博士			
38	王雅迪	女	1984-03-20	中级	其他	原子核物理	博士			
39	佟振峰	男	1977-11-16	正高	其他	核材料	博士			

备注:

(1) 专职人员: 指经过核定的属于实验室编制的人员。

- (2) 职称只限填写正高、副高、中级、其它四类。
- (3) 实验室职务：实验室主任、实验室副主任、学术带头人、实验室联系人、其他。
- (4) 学术兼职：标明兼职机构团体名称、任职情况、任职时间等。
- (5) 高端人才情况：是否院士、享受国务院特殊津贴专家、博士生导师、海外高层次人才、四类人才、国家杰出青年基金获得者、国家优秀青年科学基金获得者、长江学者、百人计划、科技北京领军人才、高聚工程人才、市科技新星。

2、人才引进

序号	类型\年度	2017		2018		2019	
		姓名	数量	姓名	数量	姓名	数量
1	四类人才	张小东}	1	张小东	1	}	0
3	其他		0		0		0

### 3、人才培养

序号	类型\年度	2017		2018		2019	
		姓名	数量	姓名	数量	姓名	数量
1	科技北京领军人才		0		0		0
2	科技新星		0		0		0
3	职称晋升		2		5		3
4	毕业博士		5		5		6
5	毕业硕士		24		31		31

备注：人才培养中博士、硕士指研究方向与实验室方向吻合，且在考评期内毕业的学生数量。

### 附件3 学术委员会召开情况表

#### 1、学术委员会名单

序号	姓名	单位	职称	研究方向	学术委员会职务
1	欧阳晓平	西北核技术研究所	正高	核工程与技术	主任
2	汪小琳	中国工程物理研究院	正高	核工程与技术	委员
3	王彪	中山大学	正高	核工程与技术	委员
4	徐昌华	国家核电技术公司	正高	核工程与技术	委员
5	葛良全	成都理工大学	正高	自动化	委员
6	孙普男	黑龙江大学	正高	核物理	委员
7	潘良明	重庆大学	正高	动力工程	委员
8	陈熙萌	兰州大学	正高	核工程与技术	委员
9	赵广播	哈尔滨工业大学	正高	核工程与技术	委员
10	陈红丽	中国科技大学	正高	核工程与技术	委员
11	沈峰	国家电投集团	正高	核工程与技术	委员

12	陈培培	新奥集团	正高	新能源	委员
13	顾汉洋	上海交通大学	正高	核工程与技术	委员
14	沈皓	复旦大学	正高	核工程与技术	委员
15	华道本	苏州大学	正高	核工程与技术	委员
16	陆道纲	华北电力大学	正高	核工程与技术	委员
17	牛风雷	华北电力大学	正高	核工程与技术	委员

备注：学术委员会职务指主任、副主任和委员三类。

## 2、学术委员会召开情况

序号	时间	地点	学术委员会出席名单	学术委员会主要建议
1	2017-07	北京. 华北电力大学	委员：叶奇蓁、杨勇平、张春明、咸春宇、刘桂民、余红星	<p>叶奇蓁院士：指出在目前三代堆运行经验较为丰富的前提下，如何结合非能动安全技术进一步提高核电站运行的安全性是后续的研究重点。国家核与辐射安全中心核安全所张春明所长：出：1) 后期研究应有效利用学校自身灵活性优势，侧重机理性方面的研究工作，以探索性试验台架建设为撬板，步步为营完成大型试验平台的建设工作，并加强与国内其他单位在大型试验项目领域的合作，进一步提高自身科研水平；2) 重点实验室目前以非能动技术为重点，但考虑到目前核电运行安全性要求，非能动技术与能动技术两种方式的结合及相互影响分析是国内各大企业集团核电建设项较为关注的问题，实验室后期可加强此方面的研究工作，以实现企业与高校的共赢。中广核工程公司“华龙一号”咸春宇总设计师：指出：1) 进一步加大平台基础设施建设投入力度，加强机理性方面研究工作；2) 重点实验室应侧重与企业集团的合作，侧重非能动技术方面的研究，实现优势互补，引</p>

			、陆道纲、牛风雷领导专家： 董齐超、蒲钊、杨星团、周志伟	<p>引领核行业的发展。清华大学核能与新能源技术研究院周志伟教授：指出1) 基于安全性及资源优势，海洋上的浮动/半浮动核电项目建设是未来核电发展的一个方向，后期实验室应考虑在此方面的研究工作；2) 先进反应堆各个方面的研究均在如火如荼地开展，如中科院在嬗变方面的研究，重点实验室可以与各个科研院所合作开展前沿堆型的研究工作。中核集团中国核动力研究设计院余红星副所长：1) 加强与国际科研院所的合作，配合国家核电走出去的战略目标，引领国际间核电企业的合作交流；2) 有效利用学校灵活多变的特点，侧重于非能动技术领域，在先进反应堆及新型核动力的应用等方面进一步加强安全、运行的机理性研究工作；3) 侧重非能动技术领域，进一步凝练重点实验室的研究重点，打造自身特色，引领核行业发展。</p>
2	2018-07	华北电力大学主楼G260	委员名称：中国工程院院士叶奇臻、杨勇平教授、陆道纲教授；专家：中国科学院院士王	<p>叶奇臻院士通过对比中国能源结构，提出了中国核能发展潜力巨大、核电安全稳定高效污染少的观点，建议我们仍要付出大量努力提高在役和未来反应堆的安全性，确保在任何情况下都能阻止放射性物质释放。夏佳文院士希望重点实验室能开展重离子技术研究以能造福人民。王乃彦院士提出目前</p>

			<p>乃彦、中国工程院院士夏佳文、中国工程院院士欧阳晓平</p>	<p>核电发展的主要问题是公众沟通不够和公众接受性不强的观点，建议重点实验室进一步解决核电站热浪费问题，真正让核电为人民带来更多福祉。欧阳晓平院士以中国核军事事业的发展情况作开场，希望重点实验室加强核诊断技术方面的研究工作。</p>
3	2019-10	北京市昌平区华北电力大学	<p>欧阳晓平、汪小琳、王彪、徐昌华、葛良全、孙普男、潘良明、陈熙萌、赵广播、陈红丽、沈峰、陈培培、顾汉洋、沈皓、华道本、孙忠权、陆道纲、牛风雷</p>	<p>欧阳晓平院士在听取实验室工作汇报后，表示实验室汇报工作内容全面、清楚，目前取得相当好的科研成绩，后续工作应在传热传质、铅铋腐蚀等方面开展材料方面的研究工作，并结合国家发展战略，在小型堆技术研发上加大力度。汪小琳、沈皓等专家指出应立足实验室发展规律开展自身评估体系的建设，结合目标完善人才队伍，发挥好学术委员会的作用，保障实验室长期健康发展态势。王彪、葛良全、孙普男、潘良明、赵广播、陈熙萌、华道本、顾汉祥等专家支持实验室应抓住非能动特色，进一步凝练方向，抓住重点发展内容，实现创新性发展。徐昌华、沈峰、陈红丽、陈培培等专家表示重点实验室应发挥自身依托高校的灵活性优势，聚焦国家发展战略，对接国际发展趋势，以需求为牵引、技术做推动，在核燃料、结构材料、小型堆等方面开展与企业的合作。实验室主任陆道</p>

				纲教授作总结发言，强调实验室要对研究方向做进一步的凝练，针对国家和行业发展中的重大问题，找到实验室的定位，发挥特色优势
--	--	--	--	---

附件4 开放交流情况明细表

1、开放课题

序号	开放课题名称	负责人	职称	工作单位	年度	总经费（万元）
----	--------	-----	----	------	----	---------

## 2、访问学者

序号	姓名	国别	单位	访问时间与成效
----	----	----	----	---------

### 3、向社会开放

序号	开放时间	开放方式与成效
----	------	---------

4、学术会议交流：（仅限主/承办会议，参与性会议不予填写）

序号	学术会议名称	会议类别	时间	地点	会议主题
1	非能动核能安全技术北京市重点实验室2017年年会	国内	2017. 7. 26	北京. 华北电力大学	重点实验室未来发展
2	第十五届全国热工流体学术会议	国内	2017-01	山东. 荣成	核反应堆相关热工流体学术会议
3	重点实验室第一届学术委员会第三次会议	国内	2018-07	华北电力大学主楼G260	中国核能发展方向及重要研究领域成果介绍
4	海南高比例核电发展专题启动会及核电与电网协同安全研讨会	国内	2019-11	北京华北电力大学	（1）应与设计方、运营方充分交流，开展核电调峰性能分析；（2）应全面分析海南三、四号核电机组投运之后的电力电量平衡问题；（3）应根据负荷分级分类管理原则，制定各种机组/电网运行异常下的应急预案；（4）应考虑未来储能技术和综合能源技术的发展给高比例核电发展带来的机遇。

备注：会议类别指国际会议和国内会议。

5、在国际会议做特邀报告

序号	学术会议名称	时间	地点	特邀报告主讲人	报告主题
1	第十五届核技术应用学术交流大会	2019-11	贵州省贵阳市	陆道纲	特种核动力技术前沿
2	第十六届全国反应堆热工流体学术会议	2019-11	广东省惠州市	陆道纲	核反应堆热工水力几个热点问题研究进展

6、国际合作

序号	合作项目	合作单位	合作地点（国别）	时间	技术性收入（万元）
----	------	------	----------	----	-----------

附件5、绩效报告公示照片