

附件 2

批准立项年份	2009 年
通过验收年份	2012 年

重点实验室年度考核报告

(2019 年 1 月——2019 年 12 月)

实验室名称：理论及计算光化学

实验室主任：方维海

实验室联系人/联系电话：方维海

E-mail 地址：Fangwh@bnu.edu.cn

依托单位名称：北京师范大学

依托单位联系人/联系电话：戴杰/010-58807921

2020 年 4 月 20 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						
研究方向 (据实增删)		研究方向 1	光诱导化学及生物过程的多尺度动力学模拟			
		研究方向 2	光化学反应及光生物过程的电子结构计算			
		研究方向 3	计算模拟辅助的发光材料设计和性能探测			
		研究方向 4				
		研究方向 5				
实验室主任	姓名	方维海	研究方向	理论与计算化学		
	出生日期	1955 年 12 月 22 日	职称	教授	任职时间	2009 年 1 月
实验室副主任 (据实增删)	姓名	崔刚龙	研究方向	理论与计算化学		
	出生日期	1981 年 12 月	职称	教授	任职时间	2015 年 1 月
学术委员会主任	姓名	姚建年	研究方向	材料光化学		
	出生日期	1953 年 11 月	职称	教授	任职时间	2009 年 1 月
研究水平与贡献	论文与专著	发表论文	SCI	120 篇	EI	篇
		科技专著	国内出版	部	国外出版	部
	奖励	国家自然科学奖	一等奖	项	二等奖	项
		国家技术发明奖	一等奖	项	二等奖	项
		国家科学技术进步奖	一等奖	项	二等奖	项
		省、部级科技奖励	一等奖	项	二等奖	项
	项目到账总经费	1200 万元	纵向经费	1000 万元	横向经费	200 万元
	发明专利与成果转化	发明专利	申请数	项	授权数	项
		成果转化	转化数	项	转化总经费	万元
	标准与规范	国家标准		项	行业/地方标准	项

研究队伍 建设	科技人才	实验室固定人员	35 人	实验室流动人员	16 人	
		院士	1 人	千人计划	长期人 短期人	
		长江学者	1 特聘人 讲座人	国家杰出青年基金	7 人	
		青年长江	人	国家优秀青年基金	1 人	
		青年千人计划	5 人	其他国家、省部级 人才计划	2 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	个	
	国际学术 机构任职 (据实增删)	姓名	任职机构或组织			职务
		陈玲	美国化学会 Crystal Growth and Design			副主编
		苏红梅	J.Phys.Chem.A/B/C/Lett			编委
	访问学者	国内	3 人	国外	4 人	
博士后	本年度进站博士后	3 人	本年度出站博士后	4 人		
学科发展 与人才培 养	依托学科 (据实增删)	学科 1	化学	学科 2	学科 3	
	研究生培养	在读博士生		70 人	在读硕士生 105 人	
	承担本科课程	2000 学时		承担研究生课程	1000 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)	1 次	
	年度新增国际合作项目			项		
	实验室面积	800 M ²	实验室网址	http://www.chem.bnu.edu.cn/zdsys/llyjsghxjybzdsys/		
	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	1050 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。

围绕理论及计算光化学的核心科学问题：激发态电子结构和非绝热效应，一方面发展了电子结构理论和多尺度动力学方法，另一方面用以解决光催化、光生物和材料发光等过程的关键科学问题，在基础研究方面，取得了系列创新性成果，2019 年共发表实验室标注的 SCI 论文 120 篇，论文主要发表在理论和物理化学的主流刊物上（75 篇），但以应用为主的研究工作也发表在化学领域的国际顶级期刊。实验室的工作一方面聚焦科学前沿，建立切实可行的研究方法；另一方面与实验研究紧密结合，解决材料和相关学科的基础和应用问题。以实验室的基础研究为支撑，2018 年与烟台显华有限公司合作开发有机电致发光材料，并签订了 300 万元横向经费的合作协议。在此基础上，2019 年烟台开发区和显华有限公司联合出资 1 亿元，与北京师范大学共建“烟台京师材料基因组工程研究院”。主要工作包括：建立高精度、大容量的材料数据库，发展基于深度学习的数据挖掘技术，OLED 材料理性设计和精准制备。实验室的工作为国家需求、地方经济发展和行业科技创新做出了贡献。

2、承担科研任务

概述实验室本年度科研任务总体情况。

2019 年实验室成员正在共承担的纵向和横向项目 50 余项，其中包括，主持的基金委重点项目、重大项目课题和重点国际合作项目 6 项，主持的面上和培育以及参与的重点项目 15 项，主持的“杰青”人才类项目 2 项，主持基金委“理论及计算光化学”创新研究群体 1 项，作为 4 个单位之一，实验室参与主持了基金委“动态化学前沿研究”科学中心项目，2019 年资助经费为 400 万元。尤其重要的是，烟台开发区、显华有限公司和北京师范大学共建了“烟台京师材料基因组工程研究院”，一期经费为 1 亿元，按照协议其中的 15% 将划拨到我校，支持实验室的相关基础研究。

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	动态化学前沿研究	21688102	方维海	2017.01 -2021.12	2000	科学中心项目
2	单线态氧的产生机理和动力学	21590801	方维海	2016.01 -2020.12	395.6	重大项目
3	分子模拟导向的光电化学水解研究: 掺杂和表面缺陷在提升廉价光吸收金属氧化物效率的机理性角色	51861135 101	龙闰	2018.01 -2021.12	476.56	国际合作与交流项目
4	飞秒时间分辨红外吸收光谱装置(紫外激发-宽带红外探测)研制	21727803	苏红梅	2018.01 -2022.12	450	国家重大科研仪器研制项目
5	挥发性有机物形成光化学烟雾的分子机理(青年项目)	2016YFC 0202600	崔刚龙	2016.07 -2020.06	265	国家重点研发计划

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. 光诱导化学及生物过程的多尺度动力学模拟	邵久书	崔刚龙, 高靛辉, 刘丽虹
2. 光化学反应及光生物过程的电子结构计算	陈雪波	刘亚军, 申林, 李振东
3. 计算模拟辅助的发光材料设计和性能探测	方维海	龙闰, 吴立明, 陈玲
4		
5		

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	方维海	研究人员	男	博士	教授	64	5年
2	邵久书	研究人员	男	博士	教授	54	5年
3	范楼珍	研究人员	女	博士	教授	55	5年
4	方德彩	研究人员	男	博士	教授	55	5年
5	欧阳津	研究人员	女	博士	教授	62	5年
6	陈光巨	研究人员	男	博士	教授	62	5年
7	宛岩	研究人员	男	博士	教授	38	5年
8	杨清正	研究人员	男	博士	教授	43	5年
9	欧阳津	研究人员	男	博士	教授	62	5年
10	胡少伟	研究人员	男	博士	教授	35	5年
11	成莹	研究人员	女	博士	教授	58	5年
12	祖莉莉	研究人员	女	博士	教授	52	5年
13	申林	研究人员	男	博士	教授	35	5年
14	卢忠林	研究人员	男	博士	教授	51	5年
15	侯国华	研究人员	男	博士	副教授	41	5年
16	刘亚军	研究人员	男	博士	教授	50	5年
17	自国甫	研究人员	男	博士	教授	47	5年
18	高靓辉	研究人员	女	博士	教授	47	5年
19	李振东	研究人员	男	博士	教授	32	5年
20	陈雪波	研究人员	男	博士	教授	46	5年
21	刘楠	研究人员	女	博士	教授	35	5年
22	谭宏伟	研究人员	男	博士	副教授	42	5年
23	朱嘉	研究人员	男	博士	副教授	43	5年
24	那娜	研究人员	女	博士	教授	38	5年
25	崔刚龙	研究人员	男	博士	教授	37	5年
26	苏红梅	研究人员	女	博士	教授	48	5年
27	龙闰	研究人员	男	博士	教授	39	5年

序号	姓名	类型	性别	学位	职称	年龄	在实验室工作年限
28	陈玲	研究人员	女	博士	教授	47	5年
29	吴立明	研究人员	男	博士	教授	45	5年
30	方遒	研究人员	男	博士	副教授	35	5年
31	刘颖	研究人员	女	博士	教授	45	5年
32	韩娟	技术人员	女	博士	工程师	32	5年

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	王浩斌	访问学者	男	54	教授	美国	University of Colorado Denver	2019.11-2019.12
2	Roberto Marquardt	其他	男	59	教授	瑞士	University of Strasbourg	2019.4-2019.5
3	张婷	访问学者	女	38	教授	中国	山西师范大学	2019.1-2019.12
4	Micheal Dolg	访问学者	男	61	教授	德国	Institute of theoretical chemistry, Koln University	2019.7-2019.8

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。

长期以来，理论及计算光化学是北京师范大学化学学科的优势和特色方向，在化学学科的发展中起到了关键作用。首先重点实验室汇集了一批以“院士”、“长江”、“杰青”、“优青”和“青千”为核心的研究队伍，为教学和科研提供了保障，提升化学学科的整体实力，确保了北京师范大学化学学科在全国高校的地位和国际上的影响力。其次是实验室的研究成果辐射到化学学院很多研究方向。以电子结构计算和动力学模拟为基础，诸多的化学和材料实验开始之前，都做了理性设计工作，不仅提高了实验效率，而且节约了实验成本；也有许多实验观察到了新奇的现象，但不清楚这些现象的微观本质，重点实验室的理论计算模拟，常常帮助解

决了这些实验难题。重点实验室和化学学院的工作相互依赖、相互促进，有力地推动了化学学科快速发展。

理论及计算化学重点实验室不仅开展了理论化学领域的基础研究，还布局了化学、材料和放射性药物数据库。借助于深度机器学习，发展了大数据挖掘技术，与功能材料和药物研发交叉融合，产生了能源材料和放射性设计等新的研究方向，衍生出一些新的学科增长点。

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。

按照学校的要求，实验室每位老师必须承担本科或研究生的课程教学，主讲的主要课程包括《物理化学》、《结构化学》、《材料化学》、《化学信息学》、《化学综合设计实验》、《高等量子化学》、《高等物理化学》、《数学物理方法》、《现代谱学原理与应用》和《现代化学研究方法学》等。

以实验室研究工作为基础，开设了“计算化学实验”课程，编写了《计算化学实验》教材，且获得了北京市教改项目立项。同时开发了多个计算化学虚拟仿真实验，使真实情况下不能完成的实验，可通过虚拟仿真技术得到了实现，弥补了常规实验教学的不足。

祖莉莉教授主编了《化学测量实验》教材，多位老师参与教改项目，将科研成果转化为教学内容。例如苏红梅和陈玲老师基于各自课题组的研究成果，编制了实验内容，为研究生和本科生开设了“时间分辨荧光光谱方法”和“非线性光学晶体生长”综合实验。

范楼珍和高靓辉等 6 位重点实验室的老师一起录制了《物理化学》MOOC 课程，已在中国大学 MOOC 和学堂在线网站开课多期，选课人数超过 2 万人次。在范楼珍负责的免费师范生化学教学体系建设项目获得 2014 年国家级教学成果二等奖之后，方维海和范楼珍分别作为第一完成人，2017 年又获得了 2 项北京市高等教育教学一等奖。

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。

人才培养的关键是师资队伍，充分利用实验室的人才优势，并与校内外专家结合，组建了一支精干的教师队伍，从而确保了课程教学的水平和质量；其次是教学内容，我们将理论及计算化学和化学前沿以及科学研究方法作为核心课程内容，既注重理论基础知识，又聚焦学科前沿和挑战性问题，确保了课程内容的基础性、前沿性和系统性；一方面课程教学提升了研究生的实验技能和科研能力；另一方面以科研带动教学，将科研成果转化为课程教学的内容，将科研中遇到的问题作为实例，进行课程教学；教学和科研双向互动、深度融合，研究生的教学和科研融为一个整体。

例如，在研究生和本科生课程“理论和计算化学”的教学过程中，一方面采用传统的课堂教学模式，讲授电子结构理论和计算模拟的基本步骤；另一方面，绝大多数博士生结合自己的研究课题，课后登录理论和计算光化学教育部重点实验室的计算机群，利用商业软件开展电子结构计算和动力学模拟。在计算模拟时遇到问题，可随时与相关的老师交流。课堂学习的理论知识和计算模拟技术与实际科研问题紧密结合，产生了出人意料的效果。很多博士生经过一到两年的学习和实践，都能结合课题独立开展计算模拟工作，既强化了理论化学基础，又促进高水平科研成果的产出。

与国际知名高水平大学和科研机构联合培养是一条提高研究生科研能力和综合素质的有效途径。除了联合培养博士研究生，根据实验室工作的需要，随时选派合适的博士生到国外合适的研究所或大学学习和工作，例如 2019 年汤典东博士生被选送到美国弗吉利亚大学，就是要学习如何开展拓扑材料的性能计算。

(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。

刘向阳和何瑾露两位博士 2019 年都在美国化学会志上发表高水平研究论文：

1. Jinlu He, Wei-Hai Fang, Run Long, and Oleg V. Prezhdo, *J. Am. Chem. Soc.* 2019, 141, 5798;

2. Xiang Yang Liu, Ganglong Cui, Xiaoqing Zeng, *J. Am. Chem. Soc.* 2019, 141, 3361.

(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

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。

本年度重点设置了两项开放课题，主要开展团簇结构和性质以及有机气溶胶的成核机理的理论研究。一方面 B 团簇具有独特的电子结构，决定其新奇的性质，开展着方面的理论研究，有望发现新化学成键方式，丰富化学键的基本理论、另一方面，在大气污染的形成机理中，最不清楚的有机气溶胶的成核问题。对于这个过程实验上难以观察，而理论计算模拟有其独特的优势，可发挥实验无法替代的作用。以理论计算模拟为基础，同时和实验紧密结合，解决成核过程的微观本质问题，为大气污染的治理提供有意义的理论基础。

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	含 B 团簇的结构和性质的理论研究	10 万	李全送	教授	北京理工大学	2019.1-2020.12
2	大气有机污染物形成机理的理论探索	10 万	艾玥洁	教授	华北电力大学	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
01	Workshop on Ultrafast Laser and Electron Source	中科院化学所 北京师范大学	夏安东 方维海	2019.01.10 -2019.01.14	60	全球性

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. 大连化学物理研究所、北京师范大学、中国科技大学和复旦大学作为项目承担单位,共同承担了国家自然科学基金委国家科学中心项目“动态化学前沿研究”项目。以此项目为契机,在 2019 年联合召开了两次研讨会,交流工作进展以及进一步发展方向;
2. 实验室方维海和崔刚龙与德国马普煤炭所 Walter Thiel 教授合作开展蓝光受体的光化学反应机理理论研究,同时承担了基金委国际合作项目“QM/MM 激发态方法及其在蓝光受体光化学中的应用”;
3. 实验室龙闰教授与南加州大学 Oleg Prezhdo 教授以及爱尔兰都柏林大学 Christine Kelly 合作,承担了重大国际合作项目“掺杂和表面缺陷在提升廉价光吸收金属氧化物效率的机理性角色”。

(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。

重点实验室积极探索开展科学传播和化学知识普及的相关举措,通过鼓励高层次人才进行科普讲座、团队成员参加实验展演汇演活动、与电视媒体合作、同学开展化学文化节等丰富多彩的形式开展,得到了社会的认可和好评,有力地宣传了化学,纠正了民众对化学的误解。

2019 年重点实验室组织高中生化学素养夏令营,邵久书和苏红梅等教授分别为参加化夏令营的同学做“手性分子漫谈”、“探微 DNA 光化学反应过程”等科普讲座,效果良好。

2、运行管理

(1) 学术委员会成员

1	姚建年	男	教授		中科院化学所	否
---	-----	---	----	--	--------	---

2	帅志刚	男	教授		清华大学	否
3	刘文剑	男	教授		北京大学	否
4	刘智攀	男	教授		复旦大学	否
5	谢代前	男	教授		南京大学	否
6	黎书华	男	教授		南京大学	否
7	张东辉	男	教授		中科院大化所	否
8	杨金龙	男	教授		中国科技大学	否
9	吴玮	男	教授		厦门大学	否
10	吴骊珠	女	教授		中科院理化所	否
11	邵久书	男	教授		北京师范大学	否
12	成莹	女	教授		北京师范大学	否
13	李新奇	男	教授		北京师范大学	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。

2019年8月12日下午学术委员会全体委员在北京师范大学化学楼举行学术委员会会议。由于2019年是教育部化学类重点实验室的评估年，因此本年度的学术委员会会议，主要按照历年评估的基本内容，重点听取了实验室主任的总结报告，进行了深入细致的交流和讨论，提出了3点具体意见：1、实验室的理论计算模拟尽可能与前沿热点领域紧密关联，如解决生物和材料发光的基本问题；2、进一步凝聚实验室的研究方向，一方面有利于实验室评估总结汇报，另一方面指导实验室的发展；3、加强实验室的机房管理，应该有专人负责，配备专门的计算机技术人员，确保实验室的计算模拟工作高效完成。

(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。

学校高度重视理论及计算化学教育部重点实验室工作，除了每年提供50万

元运行经费，学校将理论及计算光化学作为学科优先发展的特色方向，建立了国家实验室培育基地，投入 1000 万元的经费支持，保证实验室每年更新至少一个计算机群。学校科技处每年对实验室进行考核，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考虑和支持。

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。

实验室的大型仪器设备就是高性能计算集群，由于实验室的计算工作量大，所有计算集群全年运行，但仍有许多计算工作等候和排队，主要用户为本实验室的教师和研究生。学院实验课题组，确需开展计算模拟，也挤出计算机时为他们服务。

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。



数据审核人:

实验室主任:

(单位公章)

2020年4月19日

2、依托高校意见

依托单位年度考核意见:

(需明确是否通过本年度考核，并提及下一步对实验室的支持。)

实验室通过年度考核。我校将继续按照主管部门要求，加大各类资源投入力度，支持重点实验室建设与发展。

依托单位负责人签字:

(单位公章)

2020年4月20日