



清华大学工程物理系
Department of Engineering Physics, Tsinghua University

系友通讯

ALUMNI EXPRESS

2022/第4期

(总第18期)



刘凯：耕读不止，步履益坚

王大中：为了祖国的核能事业

系友邓海啸获中国青年科技奖

范维澄唯贤奖学金捐赠仪式举行

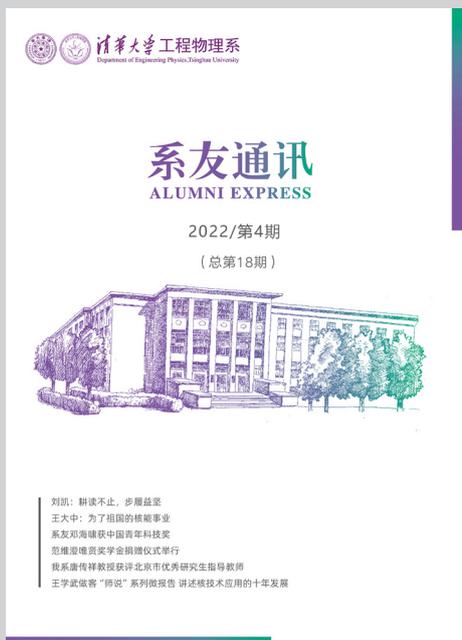
我系唐传祥教授获评北京市优秀研究生指导教师

王学武做客“师说”系列微报告 讲述核技术应用的十年发展

工物系历届“良师益友”当选教师名单

届次	年度	人数	导师姓名
第一届	1998	4	包成玉
			林郁正
			康克军
			贾宝山
第二届	1999	2	曾实
			唐传祥
第三届	2000	3	庄人遴
			林郁正
			赵鸿宾
第四届	2001	2	李泉凤
			包成玉
第五届	2002	2	唐传祥
			林郁正
第六届	2003	2	李政
			包成玉
第七届	2004	2	唐传祥
			包成玉
第八届	2005	2	杜彦从
			唐传祥
第九届	2006	2	杜彦从
			李玉兰
第十届	2008	1	周明胜
第十一届	2009	1	曾实
第十二届	2010	1	王侃
第十三届	2012	1	李君利
第十四届	2014	1	唐传祥
第十五届	2016	1	唐传祥
第十六届	2018	1	张辉
第十七届	2020	1	黄文会
第十八届	2022	1	钟茂华

清华大学“良师益友”评选是研究生会于1998年发起的活动，由广大研究生同学投票选出心目中“立德为首，学高为师，教益为友，育人为本”的优秀教师代表。



主 编: 姜东君
副 主 编: 曾 志、李 亮
责任编辑: 王 勇
编 辑: 付艳杰

主 管: 清华大学工程物理系
主 办: 清华大学工程物理系校友办公室
地 址: 清华大学刘卿楼 205 室

电 话: 62784571 62789645
传 真: 62782658
邮 箱: gwdwb@tsinghua.edu.cn

2022 年

第 4 期 (总第 18 期)

目 录

■ 专题报道

范维澄唯贤奖学金捐赠仪式举行..... 03

■ 系友风采

刘凯: 耕读不止, 步履益坚..... 06

程道喜: “梦开马兰, 在 401 回答青春问卷”..... 09

■ 系友活动

王学武做客“师说”系列微报告
讲述核技术应用的十年发展..... 12



■ 系友文苑

- 王大中：为了祖国的核能事业..... 13
清华核反应实验堆的“200号”精神：正奋斗、正青春..... 15

■ 师生荣耀

- 工物系牵头的 CDEX 合作组首次实现基于高纯锗探测器的
暗物质 - 电子相互作用的直接测量..... 17
工物系牵头的 CDEX 合作组取得轻质量奇异暗物质搜寻新进展..... 19
我系唐传祥教授获评北京市优秀研究生指导教师..... 21
系友邓海啸获中国青年科技奖..... 22
我系王哲课题组在液体物理和胶体流变学领域取得重要成果..... 23
工物系博士生在本领域顶级国际学术会议上获得最佳学生论文奖..... 24
我系博士毕业生王梦臻获 LHCb 国际合作组 2022 年度优秀博士学位论文奖..... 25

■ 系讯简报

- 工物系组织师生观看党的二十大开幕式师生热议党的二十大报告..... 27
工物系系领导接待日暨青年沙龙成功举办..... 27
工物系举办博士生导师研修沙龙..... 27
工物系副教授张黎明同志入党发展会举行..... 28
工物系系领导接待日暨国家自然科学基金申请交流会成功举办..... 28
工物系系领导接待日暨新闻宣传培训与交流会举办..... 29

范维澄唯贤奖学金捐赠仪式举行

10月24日，“范维澄唯贤奖学金”捐赠仪式在工程物理系刘卿楼102会议室举行。中国工程院院士、清华大学公共安全研究院院长范维澄，夫人肖贤琦，清华大学副校长杨斌，教育基金会秘书长袁桅，工程物理系系主任王学武，副系主任陈涛、曾志，公共安全研究院副院长、工物系安全所所长袁宏永等出席仪式，捐赠仪式由工物系党委副书记李亮主持。



范维澄发言

范维澄院士感谢学校、教育基金会、工物系对奖学金设立给予了大力支持，感谢安全所对奖学金筹备的辛苦付出。他表示公共安全和国家安全是安邦定国的重要基石，当今世界正经历百年未有之大变局，中国的公共安全和国家安全面临错综复杂的国内外形势和来自多方面的挑战。要维护好公共安全和国家安全，迫切需要大批具有全球视野、科学思维、专业知识和创新能力的公共安全和国家安全人才。他说，自己在大学校园出生、学习和工作。大学生活和学术生涯起于中国科学技术大学，并在清华大学得以延续和提升。设立奖学金是自己和家人一直想做的事情。这次同时在清华大学和中国科学技术大学等额设立“清华大学范维澄唯贤奖学金”和“中国科学技术大学范维澄奖

励基金”，希望奖励两所高校安全领域的学子，鼓励他们不断创新和突破，为安全学科的建设与发展添砖加瓦，为国家的安全保障贡献力量。

杨斌代表清华大学，向范维澄院士和肖贤琦女士捐资设立“范维澄唯贤奖学金”致以衷心的感谢和崇高的敬意。他指出，安全学科是清华大学创建世界一流大学发展的重要方向。党的二十大报告中特别强调“要完善国家应急管理体系，提高防灾减灾救灾和急难险重突发公共事件处置保障能力”，国务院也印发了《“十四五”国家应急体系规划》，这是范院士等一批为安全学科开山、开路的前辈多年来在安全领域辛勤的理论实践工作所带来的重要政策影响，体现了我国要建立与基本实现现代化相适应的中国特色大国应急体系的决心。相信在党的二十大精神指引下，清华大学将继续服务国家战略需求，持续推进安全学科建设，打造中国特色新型安全领域智库，不断提升我国公共安全领域的核心竞争力。2004年以来，在范维澄院士的带领下，学校安全学科团队在学科建设、人才培养、科学研究和成果转化等方面成果显著，在国内外产生了重要影响。范维澄院士作为“安全科学与工程”“国家安全学”两个国家一级学科的评议组



杨斌发言

召集人和清华大学安全学科的领路人，为国家培养了一大批基础性、跨行业的安全与应急复合型人才，是学生为学、为事、为人的示范，是一位“大先生”。范维澄院士捐资设立“唯贤奖学金”，旨在鼓励在安全科学领域做出重大创新和突出贡献的同学投身安全学科、立志成才报国，希望未来每一次的奖学金颁奖仪式都能传承范老师的师德风范，让清华人的优良传统和美好品质薪火相传。



王学武发言

王学武代表工程物理系，感谢范维澄肖贤琦夫妇慷慨捐资，设立奖学金，支持工物系人才培养，感谢学校和教育基金会一直以来对工物系人才培养的支持与关心。他指出，范维澄院士是我国火灾科学和公共安全应急科技的先驱者，是获得全球安全领域埃蒙斯奖的首位中国学者，几十年来，范院士孜孜不倦，开拓创新，带领清华大学公共安全团队始终聚焦公共安全核心的问题，为国家和社会安全保驾护航，为健全我国公共安全体系作出了重大贡献；清华大学安全团队立足两个大局，把握四个面向，依托坚实基础，集中精锐力量，围绕公共安全科技、学科、标准、产业、智库、国内和国际学会等方面开展了大量工作，得到广泛的认可。范院士捐赠出资设立唯贤奖学金，必将激励安全领域青年学子努力学习，成为国家栋梁之才。

袁宏永介绍捐赠背景时表示，2023年是范维澄院士的80岁寿辰，由范维澄、肖贤琦伉俪出资，在中国科学技术大学和清华大学分别设立奖学金，旨在



袁宏永介绍背景

鼓励安全科学领域青年学子努力学习，成才报国，奖励在安全科学做出重大创新和突出贡献的学生，为我国公共安全人才培养和科学研究贡献力量。



吴家麟发言

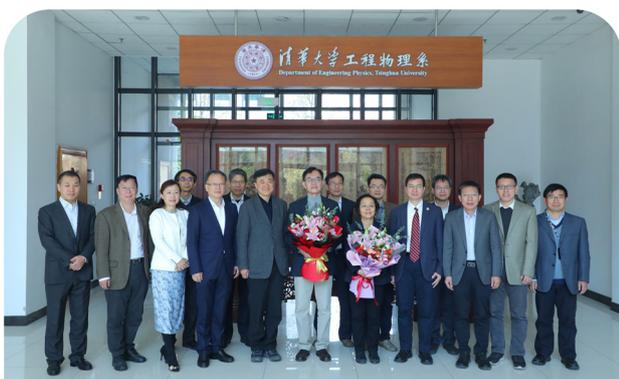
工程物理系安全所2018级直博生吴家麟作为学生代表发言，感谢范老师对同学们的培养和教导，并从“选择”、“坚持”和“传承”三个关键词讲述了自己感受范老师的优秀品质以及在这个过程中自己的收获和感悟，表示将在唯贤奖学金的激励下，努力争取做好一名传承者，让更多的人了解安全科学，助力安全学科建设与发展。



范维澄、肖贤琦伉俪与袁槐签署捐赠协议



杨斌向范维澄、肖贤琦伉俪颁发捐赠纪念牌



合影

公共安全研究院副院长、工程物理系安全所副所长张辉、申世飞，公共安全研究院院长助理、工程物理系安全所常务副所长翁文国，公共安全研究院院长助理、工程物理系安全所首席研究员苏国锋，工程物理系安全所党支部书记、首席研究员钟茂华，工程物理系安全所研究员黄全义，工程物理系安全所教授黄弘，教育基金会相关老师，工程物理系安全所同学代表等 20 余人参加捐赠仪式。



捐赠仪式现场



李亮主持会议

刘凯：耕读不止，步履益坚

【人物简介】

刘凯，山东章丘人，1986年生，高级工程师，现就职于中核集团中国中原对外工程有限公司，任施工管理部副经理。2007年本科毕业于清华大学工程物理系核工程与核技术专业，同年8月到中国中原工作至今。

一元复始，万象更新

能来清华读书，总觉得有一些运气的成分。2003年，在战胜了非典疫情后，高考忽地来临，让人措手不及。在经历了千军万马过独木桥的竞争后，我来到了梦想中的校园：清华大学，来到工程物理系核工程与核技术专业读书。

来北京读书是我第一次出济南市，也打开了我认识世界的一扇大门。有太多的知识和信息，极大地扩大了我的眼界，但也让我有些无所适从。在茫然中，班主任王忠老师和王男、姚波、马豪辅导员为我指明了前进的方向，这也感谢清华的政治辅导员制度，“从学生中来，到学生中去”。由于辅导员跟我们住在一起，对我们生活、学习的想法和状态能够第一时间掌握，对我们的心路历程和心态变化能够第一时间感知，



刘凯所在的班级合影

让我们少走了不少弯路。

在逐渐适应了大学生活的节奏后，我们逐渐进入各自的赛道，在清华这个全国乃至全球顶级舞台上施展自己的才艺。众所周知，清华优秀的同学、校友太多了，在台下看惯了台上优秀的老师、同学们激情飞扬、成就梦想，除了羡慕，我的内心也生出了“Great people to learn with”的想法。在自己的平凡的位置上奋勇向前，每个人都能做出不一样的成绩。

大二暑假，我参加了系里组织的去延安安塞的社会实践。在不到一周的实践中，我亲身感受了老区人们在革命战争年代的无私奉献、勇于献身的精神。在艰苦的条件下，在贫瘠荒凉的黄土地上自力更生，既为当时红军补充了大量新鲜血液，也为当时党的发展与壮大创造了条件。建国以来，在党和国家领导人的多次关心和帮助下，老区人民逐渐过上了现代化的生活，长庆油田的建立、高速公路的贯通、宽敞明亮现代化的教学设施以及老乡们不断增长的收入，都是国家独立自主、发展壮大后才可以想象的。同样，远离祖国心脏的大漠高原，也正是半个世纪前我们核工业人起步和发展的地方。怀着一颗对祖国的热血赤诚之心，一批批科研骨干从全国各地汇聚而来，扎根当地，在风沙中谱写出一篇篇壮美华章。

临近毕业那段时间，根据学校安排和个人选择，我来到了中国原子能科学研究院，在燃料所参与生产实习。我主要从事MOX燃料燃耗计算等工作。印象中，盛夏斑驳的疏影挂在已有近半个世纪的建筑物外墙上，仿佛带有一种自信的沉淀。令我印象最深的是，



刘凯在当地的社会实践留影

当时带我的老师是一位 59 级的师姐，她慢慢从柜子里拿出半个世纪前的学习笔记，言传身教，把我这个新人也带进核工业的大门。

本科毕业后我走上工作岗位，通过工程进一步锻炼自己，并将所学所悟应用于工程实际，解决具体遇到的困难和问题。我最终选择了中核集团中国中原对外工程有限公司，入职后，经过国内工作短暂的适应和培训，我前往巴基斯坦工程现场，开展 3 次近 8 年的驻外工作。

读万卷书，行万里路

刚出国的时候，一切都是新鲜的，但新鲜劲很快就被工作上的忙碌取代。我主要从事工程建造工作，需要积极主动熟悉海外陌生环境，将专业知识与思维方法应用于现场实际工作中，快速跨过办公室工作与现场一线建设工作的隔阂。



刘凯在巴基斯坦开展工作

条件艰苦、物资缺乏，在这样的环境下，我努力工作，完成使命。记得第一个工作的项目：恰希玛二期工程临时验收时，当亲眼看到巴基斯坦总理走进主



恰希玛工程验收仪式

控室的一刻，我突然感到，我们是代表祖国站在这里，自豪感和荣誉感油然而生，身旁与巴基斯坦国旗并排摆放的五星红旗正是我们用日日夜夜的辛苦与汗水换来的，是我们一直以来取之不尽的精神力量，这种感觉是在国内从没有过的。半个世纪前的两弹一星精神“热爱祖国、无私奉献，自力更生、艰苦奋斗，大力协同、勇于登攀”仿佛在这篇异域热土中再次绽放。



刘凯的旅游留影

在工作之余，我也坚持着自己在旅游方面的兴趣。从祖国东北的乌苏里浅滩，到三亚亚龙湾；从东极抚远黑瞎子岛，到新疆边陲的阿拉山口；从南半球的新西兰，到北极圈里的斯瓦尔巴；从印度洋珍珠桑吉巴尔，到北美辽阔的山地与雪山；从西伯利亚的贝尔加湖畔，到波罗的海的小美人鱼……工作之余的乐趣给了我多一个角度认识祖国、了解世界的机会。领略当地的风土人情与自然风貌，也为在外封闭式工作、生活之余做一个小小的调剂，每当工作不顺心的时候，看看自己公众号里面记录的诗与远方，仿佛为目标的奋斗又充满“电量”。

回想这 15 年的海外工作，我们形成了一套可以成功用于指导项目的建设的管理思路，积极践行着“不推诿，不扯皮”的工作理念。遇到困难时，主动出击，形成冲锋在前、24 小时响应、敢想敢干、主动担当的工作作风，也锻炼出一支召之能来、来之能战的工程队伍，团结带领各单位向最终目标共同努力。

清华之风，山高水长

回想在母校四年的求学时间，我在各位前辈的指导下畅游学海，既开阔了眼界，又为后续工作打下了坚实的思考与实践基础。在工作中，每一步的走出，仿佛都有大学时的影子，又是也会有身边学长时刻的提醒。在拼搏之路上，会有艰辛，会有汗水，会有苦涩，但清华教会了我坚定理想信念，始终将学以致用放在第一位，让我前进的脚步更加铿锵。

此外，清华还教会了我系统看问题、整体看问题的能力，不只局限于工作中我所负责的部分进行思考与总结，更多地站在大局或者全局的角度，从而充分去认识自己的定位，在更宽广的维度发挥作用，系统的提升组织效率。

对学弟、学妹们的嘱托

时光飞逝。从毕业时的核电 300MW 压水堆，到去年参与建设的华龙一号，从恰希玛 2、3、4 号内陆核

电机组到卡拉奇 2、3 号滨海核电机组，毕业十五年一路走来，弹指一挥间。见证了一座座核电站在巴基斯坦这片中巴合作的热土上开花结果，我也在这一次次的项目建设中发挥自我、找寻自我，逐步发挥自己的价值，投入到祖国建设大业。

长风破浪会有时，直挂云帆济沧海。从清华的平台起步，你会迎来事业发展比较有优势的起点，但走的高与远，取决于一个人的世界观、人生观、价值观，以及逐渐打下的基础：认知、判断、执行力。无论何时何地，请牢记时刻践行自强不息的理念，厚德载物的作风，将个人的聪明才智与公司，乃至时代的发展相融合，才会走到更高更大更宽广的舞台，是金子到哪里都会发光，真正地把发展的主动性掌握在自己手中。踔厉奋发，勇毅前行，在新时代祖国的大好画卷上，一起擘画新的蓝图。正如近一个世纪前的炮火纷飞里，《毕业歌》里所唱出的：

“同学们，同学们，快拿出力量，担负起天下的兴亡！”（来源：公众号“清华职业辅导”）



程道喜：“梦开马兰，在 401 回答青春问卷”

【人物简介】

程道喜，湖南常德人，1987 年出生，副研究员，现就职于中国原子能科学研究院，任反应堆热工水力研究室副主任，原子能院青年岗位能手。2009 年本科毕业于清华大学工程物理系核工程与核技术专业，同年 8 月进入到中国原子能科学研究院工作，2022 年博士毕业于中国原子能科学研究院。

高中毕业，怀揣着“学物理，搞科研”的梦想，清华大学工程物理系中核定向班成为了他的高考唯一志愿。

本科毕业，他如愿来到向往已久的“401 所”，从此，他将自己的青春与祖国的核事业发展紧密相连。

他说，只要始终怀揣不忘科研的初心，始终保持干出一番事业的热情，一定能够找到属于自己的舞台。

今天，我们一起来听工程物理系核工程与核技术专业 2009 届校友程道喜的故事。

广泛学习，夯实基础

在清华本科学习的四年里，程道喜不仅掌握了坚实的基础知识、过硬的科研基本技能和强大的自学能力，也拥有了强健的体魄。他认为，这些在学校里获得的宝贵财富，在如今的科研一线工作、国家重大专

项的攻坚克难中发挥了重要的作用。

为了筑牢专业基础、增加认识广度，进入大学以后，程道喜选择了大量的专业课程，包括流体力学、量子力学、电动力学等各个方向。为了尽可能地获取更多知识，延展认知的广度，他还和同宿舍的同学跑到物理系去选修理论力学。他说，“我并不会为了提高学分绩，而去一味地选择能得高分的课程，而是跟着自己的兴趣爱好来。”

在校期间自然少不了各类科研活动。大三时，程道喜参加了李和平老师的 SRT 项目，第一次独立设计了实验装置；大四毕设时，他加入了程诚老师的项目，充分体验了晨兴夜寐的科研生活，切实培养了动手能力。

清华对于体育锻炼的要求较高，“为祖国健康工作五十年”是同学们一入学就牢记的口号。秋季学期的三千米、春季学期的引体向上，对一直以来体育不



程道喜在近春园



程道喜在工物馆

好的程道喜来说产生了比较大压力。那时，晚上十一点从自习教室出来，他就会去操场跑圈、练杠铃。日复一日，彼时吃力的体育项目，他也逐渐得心应手。

他说，“清华对我们的高标准严要求，确实确实使我们各方面的能力和素质都有了较大的成长，这些收获和积淀直接为我们后续的工作和生活打下了良好的基础。”

兴趣遇上硬“核”技术

作为一名中核集团的定向生，在刚入学的时候，程道喜其实就有了一个大致的择业范围。因此，从某种意义上来说，他的择业经历可以追溯到高考阶段。回想起高中时代，那时候他最坚定的信念就是“我要学物理、搞科研”。

曾经有很多学生来向程道喜咨询高考经验，当被问及他未来想学什么专业的时候，他认为，自己的这一选择是最合适的选择。从小就立志从事科研的他，不管是高中文理分科还是最后高考的专业选择，都是



程道喜在大礼堂前

想要去学物理。

程道喜最早了解到现在的工作单位——中国原子能科学研究院（以下简称原子能院或401所），是在大二暑期的小学期，学校组织同学们来原子能院进行参观学习。在这里，干净整洁的反应堆大厅和中央花园内静静立着的钱三强、王淦昌等老一辈专家的雕像给程道喜留下了深刻的印象；老一辈核工业人的付出和奉献精神使他的心灵受到了极大的震撼。来到电影《横空出世》里面的401所，来到以前只有在书本上才能见到的伟大核科学家奋斗过的地方，回顾中国核工业筚路蓝缕的发展，程道喜感到热血沸腾。也许就是在这时，他跟原子能院结下缘分。

大四上学期毕业去向的选择，对程道喜接下来的人生尤为关键。双选会前的原子能院招聘宣讲会上，清华材料系校友，现任原子能院堆工所总工程师杨文讲述了自己从毕业到留学再回到原子能院工作的经历。杨文儒雅的学者气质深深吸引了他，他也想成为这样的科学家。同时，原子能院作为核工业的“老母鸡”，孕育了一大批的核科研单位，也为我国的“两弹一艇”事业作出了巨大贡献，有着深厚的科研底蕴和浓厚的学术氛围，“正好适合我这种能够坐得住板凳的人”。

现在想来，程道喜觉得最后来到原子能院，既有机缘巧合，也有个人兴趣爱好和对科研事业的向往，在其他的方面反而考虑的相对较少。他始终觉得，人活一辈子，实现自己的人生价值更有意义。

迎难而上的精神传承

2009年的8月，程道喜来到了原子能院，进入到堆工所反应堆热工水力研究室工作。经过一周的适应，他被分配到了室里面的水力组工作。初来乍到，最让他印象深刻的就是，尽管他自认为已经把书本上的知识掌握得比较透彻，但是实际工作中的应用，往往能够使他得到更深入甚至是恍然大悟的体会。最让他感到亲切的是，这里的老专家们都很和蔼可亲，在知识和工作经验上都毫无保留、倾囊相授。

坐在上世纪50年代兴建、墙上写着“毛主席万岁”标语口号的办公楼里，翻看着以前老专家们手写的科研文稿和手绘的图纸，他仿佛真是穿越到了那个迎难



程道喜在实验室

而上、为国家安全无私奉献的年代。

程道喜刚参加工作的时候，正值中国实验快堆和核电厂核级设备国产化相关科研工作的关键时期。在丁振鑫研究员和齐晓光研究员等老师的指导下，他得到了迅速的成长，从2013年开始担任研究室专业组组长。随着“十三五”重大专项的实施，他开始在示范快堆工程以及其他重要任务中担任课题负责人。



程道喜在实验控制室

2015年，在28岁的年纪，程道喜承担了国家重大工程任务中的重要任务，其中的很多工作在国内都属于首次开展。对他来说，这无疑是一个严峻的挑战。不论是专业技能上，还是整体项目的组织协调等各个方面，都对他提出了更高的要求。由于时间紧任务重，他和他团队的年轻同事们，在老一辈专家的指导下，采取“5+2”，“白+黑”的工作模式，牺牲了春节等一系列的节假日，顺利地完成了各项任务。

一系列的重要科研活动，使程道喜的专业知识水平、带领科研团队攻坚克难的能力都有了较大提升，也提供给他更多的深造学习的机会。在工作的同时，他还完成了博士阶段的学习，顺利获得博士学位，并入选了原子能院首批赴海外研修计划。

来到原子能院工作的十三年岁月里，程道喜的第一个感受是：“在我们单位里面有一种传承，不仅是知识和技能的传承，也有着核工业精神的继承”。“以身许国、敢为人先、严谨求实”的401精神，是他们的院训，也是老一辈核工业人留下来的光荣传统。程道喜表示：“正是有了老同志、老专家的‘传、帮、带’，我们这些年轻人才能够快速地成长起来”，才有了如今在一线科研岗位上独挑大梁的能力和迎难而上、百折不挠的精神面貌。

国家对核工业等事业单位的投入加大，给年轻人带来了机遇和挑战，而院里、所里以及研究室也给了年轻人充分展示自己能力的机会和舞台。程道喜认为，“我们这一辈人正处于大有可为之际。在我们单位，重要项目、关键岗位的负责人或骨干，大部分都是二三十岁的年轻人。只要你始终怀揣着一颗不忘科研的初心，始终保持着想要在科研岗位干出一番事业的热情，一定能够在这里找到属于你的平台。”



王学武做客“师说”系列微报告

讲述核技术应用的十年发展

清华新闻网 10 月 13 日电（通讯员 李书帆）10 月 6 日下午，第 5 期“师说”系列微报告暨第 52 期西阶论坛在西阶梯教室成功举办。清华大学工程物理系教授、系主任王学武作题为“核技术应用的十年发展”的讲座。100 余名校内师生现场参与讲座，讲座开通线上雨课堂渠道，共计 2600 余名师生线上参与讲座。

王学武以清华大学工程物理系的发展历史与重要贡献为引，详细介绍了辐射成像技术和医疗影像技术的新突破，粒子治疗技术、新型激光尾场加速技术、中国锦屏极深地下实验室的暗物质探测实验等核前沿技术，展示了清华大学工程物理系核技术应用在守卫人民健康、保障国家安全、促进科学探测等方面十年来的发展历程。核技术应用是基础性、通用性、前沿性的科学研究和先进制造工具，工程物理系在此学科基础上，始终秉承“理工结合，又红又专”的系训，以“高层次核科技人才培养基地”为定位，坚持“四个面向”的科技创新方向，力求解决科学技术问题，努力建设学科制高点，为中国的核能、核技术应用事业作出了重要贡献。



王学武讲述核技术应用的十年发展



讲座现场师生互动

活动现场气氛热烈，王学武与现场师生进行了积极的互动，就可控核聚变技术的研究现状、技术难点及未来前景展开深入交流。生命学院 2022 级博士生吕艺青表示，王学武教授梳理了以清华工物系为代表的中国核技术应用相关研究十年来的发展，娓娓道来，深入浅出，让观众对此有了直观认识。工物系 2022 级博士生尹政鑫表示，中国锦屏极深地下实验室等实例充分展现出我国在核技术应用领域的强大实力，粒子诊断与粒子治疗等技术在医学方面的应用还体现出技术的人文关怀。法学院 2021 级硕士生阮嘉禾表示，王学武教授展示了许多优秀博士论文，其中不乏依托国家重大战略需求的研究。作为清华学子，我们要将国家需要与个人发展相结合，将研究成果谱写在祖国的大地上。



王大中：为了祖国的核能事业

文 | 王大中

1955年清华大学成立了工程物理系，这是国家为培养原子能科学技术人才而成立的第一个核工程系。就在那年暑假，我刚在机械系读完二年级，被调入了这个新的系。虽然在南开中学时代我就偏爱物理，放学回家的路上，总要弯道去逛逛旧货摊，买些便宜的小电器，回家自己安装电机、电话、收音机之类小玩意，但这次转读工物系却是“身不由己”的。就这样，我们46位由各系抽调出来的同学组成了工程物理系的第一班，我们怀着一种探索微观世界的神秘感开始了新课程的学习。

到高年级，要分专门化了，当时班上不少学习好的同学都选上核物理专业，而我却选了核反应堆专业。其实，那时我对核反应堆一点都不了解。当时有一件事对我有深刻影响，那是一次看了介绍前苏联第一个原子能发电站的记录片，尽管那座核电站功率只有5000千瓦，但原子核裂变释放出的巨大能量，以及那厚厚的混凝土墙和自动开启铁门后面的原子炉，却给自己留下了强烈而深刻的印象。链式裂变是怎样

发生的，又是怎样被控制的，能量又是怎样传出和利用的？正是这种好奇心驱动着自己选择了核反应堆专业。从那以后至今近40年了，我一直在这个领域工作着。

1958年国家批准在清华大学建设一座2兆瓦屏蔽试验反应堆及核技术与人才培养基地。那年，我刚大学毕业就留校参加筹建反应堆的工作。一批年轻人在总工程师吕应中同志带领下，开赴到一片荒野的燕山脚下，开始了为期六年的建堆过程。当时，我们这批年轻人不要说建造反应堆了，对这种“尖端”的设施连看也没看见过。我了解反应堆还是从做模型开始的。当时，交给我的任务是带领一批同学制作反应堆工程的模型，我们从马粪纸模型开始做起，接着是三合板模型，一直到有机玻璃模型。一个个系统，一个个设备，边摸索，边学习，边制作，大家没日没夜地工作，模型终于制作成功了。虽然它只是一个反应堆的模型，却给了我们巨大的鼓舞和信心。

反应堆研究与设计开始了，为了进行反应堆中子

物理计算设计，需要进行大量复杂的数值计算，当时没有电子计算机，20几个年轻人用手摇和电动计算器一连几天几夜计算，就这样依靠群体的智慧和力量，掌握和完成了复杂的堆芯中子物理设计。反应堆零功率实验是另一个“攻坚战”，为了掌握反应堆链式裂变反应规律和验证反应堆中子物理设计，需要建造一座反应堆临界实验装置（称为零功率反应堆）。尽管这种反应堆功率很小，但要人们在它旁边直接操作，因此在安全上与实验技术上要求十分高。又是我们这批年轻人，从查阅文献开始，边摸索，边实验，边改进，终于建成了一座零功率反应堆，而且实现了远距离自动加水临界技术。

建堆过程不是一帆风顺的，工程开工后不久，就遇上60年代初国家经济困难时期，当时大家住在帐篷里，肚子吃不饱，有时一连几天没水洗脸，生活是十分艰苦的。工程中途又遇到资金困难，缺乏材料，面临停工威胁。就在工程的关键时刻，由于施工单位工人错误操作，又出了技术事故，使已安装完毕的反应堆铝池壳出现严重损坏。建设者心急如焚，局外人议论纷纷。是坚持干下去还是停工下马？当时，我们这批年轻的反应堆建设者没有被困难吓住，而是知难而进，通过自己的实干去克服一个个困难，终于在1964年9月底建成了清华大学屏蔽试验反应堆。而当时这批反应堆建设者们的平均年龄仅为23岁半。

参加第一座屏蔽反应堆建堆那六年的奋斗历程，使我终身受益。从做反应堆模型，到建成零功率反应堆；从跑材料、搞加工，到参加土建与安装；从系统调试，到反应堆一次启动运行成功，在这长期的实践过程中，使我对反应堆由浅入深，从理论到实践有了全面的了解。同时，通过建堆实践使自己体会到，只

有将“开拓创新”与“科学求实”很好地结合起来，才能事业有成。

六年建堆的奋斗史也告诉我们，科技攻关的过程决不是一帆风顺，而是充满着困难、挫折和风险的，只有“知难而进”，执着追求，才能到达成功的彼岸。

当年平均年龄只有23岁半的一批年轻人之所以能建成反应堆，靠的是群体的力量和集体的智慧。它使我认识到：现代大型高科技项目往往是多学科的综合体，是科学与技术、工程与科学的综合体。只有参加这种项目的每个人都充分发挥出自己的聪明才智，同时又把所有人的聪明才智充分地集中起来，形成群体的优势，才能在高科技领域作出对国家、对人民有益的贡献。

如今30年过去了，在当年屏蔽试验反应堆的基础上发展起来的清华大学核能技术设计研究院，已成为我国重要的核科学技术研究和人才培养基地。在这个基地上培育和锻炼了一大批核科技领域的技术骨干和专家。在这个基础上取得了一系列高水平研究成果。我和同事们一起，在1989年成功地建成了世界上第一座投入运行的一体化壳式5兆瓦核供热堆，使我国在核能供热领域进入世界先进行列。目前，由核研院研究开发的核供热堆，已经国家批准将在大庆建设一座200兆瓦核供热工程示范堆。同时，经国家批准立项的863高技术项目——10兆瓦高温气冷堆的设计和建造工作，也在核研院进行。

30多年来，建设第一座反应堆过程中形成的好的传统精神，一直在鼓舞着我为祖国的核能事业努力工作。（节选自中国科学院院士自述·上海教育出版社·1996年）



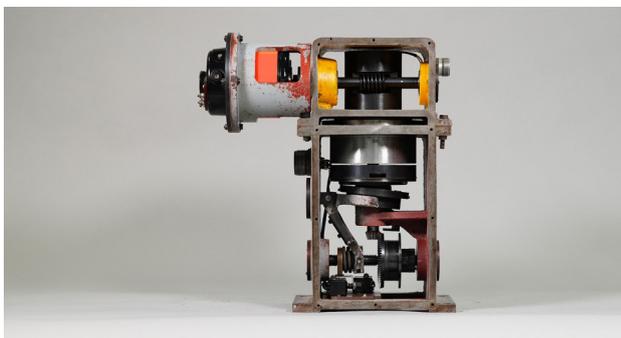
清华核反应实验堆的“200号”精神： 正奋斗、正青春

谨以此文纪念吕应中先生

清华大学科学博物馆收藏了一件安全棒驱动机构，由清华大学核能与新能源技术研究院捐赠。这个部件个头不大，金属构造，是清华大学设备制造厂于1964年4月生产的。它安装在中国第一座自主设计、建设的核反应试验堆上，在反应堆事故发生时起到紧急停堆、防止核泄漏的作用。这个小小的部件不仅是1964年9月核反应试验堆成功启动的重要安全保障，更是二十世纪五六十年代清华师生“建堆报国、建堆育人”激情岁月的历史见证。



1964年刚建成的屏蔽试验反应堆外景



安全棒驱动机构（清华大学科学博物馆馆藏）

20世纪50年代，国际安全形势日益严峻，党中央作出战略决策，一定要发展新中国的原子能事业。

然而，当时的新中国正处于百废待兴的阶段，缺钱、缺人、缺技术。苏联专家对技术的援助是“有条件的”，如果不自行研制的话，从长久来看，中国依然是原子能事业的“门外汉”，既无法掌握核心技术，也培养不出专业人才。

1955年9月，时任清华大学校长的蒋南翔到苏联考察，回国后便开始部署成立清华大学工程物理系，并负责核反应堆的相关教研组工作。

经过两年筹备，清华大学工程物理系的师生们决定着手建立我国首座自行研究设计、调试运行的核反应试验堆。

在技术资料 and 物质条件都极为匮乏的条件下，物理系副主任吕应中挂帅，带领100多位青年成立了清华大学原子反应试验堆与相关实验室的建设团队和研究团队。

因为当时基建项目编号为“200号”，所以“200号”便成为清华大学当年核反应堆基地的代称，也特指清华大学核研院。

“200号”团队成员的平均年龄仅为二十三岁半，包括青年讲师、助教、学生、复转军人、基建和行政人员。

然而，这些年轻人中很多连反应堆是什么样子都没见过，更谈不上搞过什么科学研究工作了。可供参考的资料也仅有一套苏联的规模更小的核反应堆建造草图，还缺少关键部分的计算与工艺说明书。

此时，正值而立之年的吕应中临困授命，带着必



年轻建设者们的合影（清华大学核研院历史资料照片）

胜的信念投入建设工作。为了让大家在基地安心，他选择了离反应堆最近的宿舍居住。

“200号”基地选址在当时的北京市昌平区虎峪村，位于北京远郊的荒原之上，那里几乎没有基础设施。

然而，兴建原子反应堆的工程又相当复杂：涉及十几个专业领域，其中有37项关键技术需要及时突破，还有67种专用仪器设备需要自行研制。同时需要兴建8幢主要建筑物，安装几百台仪器设备、几千套电气与机械部件和20余万米管线。

原子反应堆对工程质量要求甚高。例如，自动控制系统要求在不同室温环境下连续运行几百小时，精确地控制原子核分裂反应，要使每一批新增加的中子数额，与前一批相同，千分之七的误差就可能引发难以挽回的核事故。

在建设初期，科研与基建并重，技术人员、师生和工人一起干活，师生想要进城只能靠每周一次的大卡车。

据当事人回忆说，“大家夜以继日地干，经常晚上一直干到天亮，东方发白，大家就到操场上跑步。从这时就形成了师生共同战斗的战友之情，也形成了核研院难能可贵的传统精神。”

面对一个个建设与技术难题，吕应中在相关的总结报告中提到，当时，大家有一个战术原则“尖端分解一般，一般综合成尖端”，就是从最简单最低级的办法做起，将复杂的反应堆分解为一般的专业技术问题，利用扎实的专业基础逐一攻克。然后再将这些已经解决的专业技术问题进行整合，从而完成复杂的科学实验工作。

就这样，原子反应堆技术攻坚任务一一落实，极大振奋了人心。

与此同时，社会各界也纷纷伸出援手。据统计，在建堆过程中，清华大学前后得到了校内外200多个单位的协作和支援。

经过六年不懈奋斗，“200号”人排除万难，边学边干，在实践中成长，游泳池式屏蔽试验反应堆终于在1964年9月建成。9月27日，屏蔽试验反应堆手动启动一次成功，10月1日自动启动又一次成功。

屏蔽试验反应堆在反应堆多用途设计、自动化程度和安全性能方面超过了国外原参考设计的水平。

当年建堆炼就的“知难而进、众志成城”的“200号”精神，构成了清华大学核研院的精神文化基础，激励着一代又一代的清华人。

对于“200号”人来说，爱国情是炽烈的，更是具体的，那就是为了国家的需要、人民的事业，敢于做前人未做之事，成就前人未成就之大业。（撰稿：清华大学科学博物馆 尹菱 谷霖）

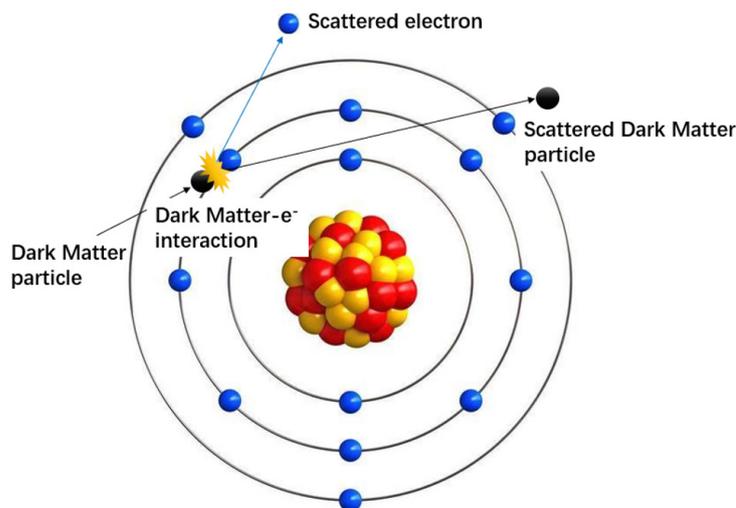


工物系牵头的 CDEX 合作组首次实现基于高纯锗探测器的暗物质 - 电子相互作用的直接测量

11月21日，清华大学工程物理系牵头的中国暗物质实验（China Dark matter EXperiment, CDEX）合作组在国际物理学顶级期刊《物理评论快报》（Physical Review Letters）上在线发表题为《基于 CDEX-10 实验的对 sub-GeV 质量的暗物质与电子相互作用的限制》（Constraints on Sub-GeV Dark Matter - Electron Scattering from the CDEX-10 Experiment）的研究论文。论文分析了 CDEX-10 实验系统总曝光量为 205.4 公斤天的实验数据，没有观测到暗物质与电子的相互作用，并在质量大于 100 兆电子伏特（MeV）的暗物质质量区间内，给出了国际上主流的基于固体探测器的暗物质 - 电子直接相互作用实验中，对暗物质 - 电子相互作用截面最灵敏的限制。

近年来天文学和宇宙学的观测结果强烈暗示着暗物质的存在，同时暗物质这一理论模型也对我们理解物质的起源及宇宙的演化具有重要意义，因此，对暗物质的直接探测是当前物理学界一个炙手可热的课题。近几十年来，对暗物质的直接探测实验，包括基于液态稀有气体的实验 XENON、PandaX、DarkSide 等，以及基于固体探测器的实验包括 SENSEI、DAMIC、EDEIWEISS 和 CDMS 等都在如火如荼的展开。

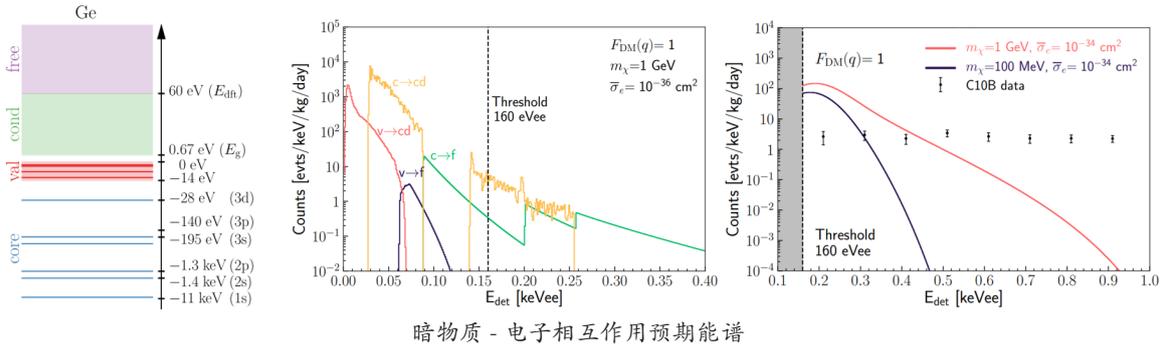
暗物质质量依据不同的理论分布在一个十分宽广的范围内，从极重的原初黑洞到极轻的中微子都是暗物质可能的候选者。此前，暗物质直接探测实验所针对的质量范围多集中在 GeV 到 TeV 量级，也就是弱相互作用重粒子（WIMP）所在的质量范围。近些年来，为了扩宽实验的灵敏区域，对更轻质量的暗物质进行探测，暗物质 - 电子相互作用这一物理道也被重视起来，并被应用在各大实验中。



暗物质 - 电子相互作用示意图

对于固体探测器中暗物质 - 电子相互作用事例率的计算，最棘手的是晶体形状因子的计算。传统的计算手段，主要包括半解析的近似方法，以及基于第一性原理进行的密度泛函理论（DFT）计算。这些方法只能计算极低能区的预期能谱，其能量范围被限制在 ~ 50 eV 的水平，低于高纯锗探测器的典型阈值（几百个 eV）。最近，Tanner Trickle 等人发展了一套新的计算方法，在 DFT 计算的基础上，利用全电子重建的方法恢复 DFT 计算

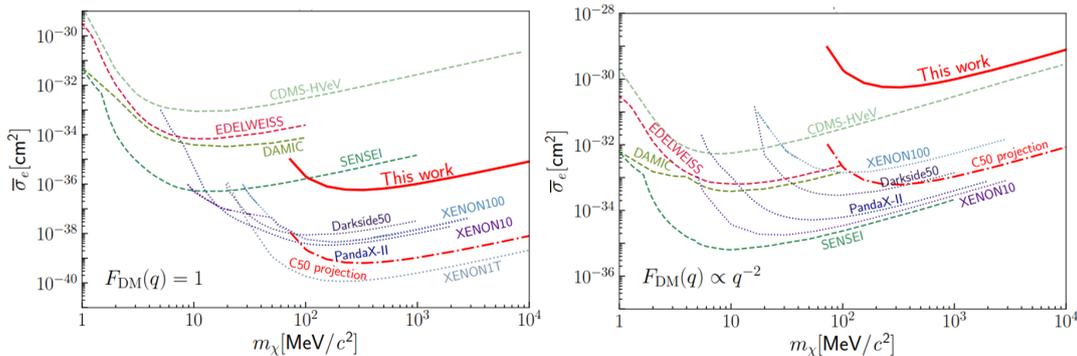
波函数内的高动量成分，并结合半解析方法对远离禁带的电子能态进行分析，使得暗物质 - 电子相互作用能谱的计算范围延伸到了 \sim keV 的水平。基于 CDEX 实验的高曝光量及低本底的优势，我们成功地对暗物质 - 电子相互作用进行了分析，并给出了有竞争力的结果。



暗物质 - 电子相互作用预期能谱

左图：锗探测器内部电子能态示意图，不同能态被分为核电子（“core, c”），价带（“valence, v”），导带（“conduction, cd”）与自由电子（“free, f”）。中图：不同跃迁过程贡献的预期能谱，能量范围扩展到高纯锗探测器能量阈值以上。右图：卷积能量分辨率后的预期能谱以及 CDEX-10 实验能谱。

CDEX 合作组基于 CDEX-10 的 205.4 公斤天的数据，建立了基于高纯锗探测器的暗物质 - 电子相互作用的分析方法，首次给出了基于高纯锗探测器的暗物质 - 电子相互作用直接探测结果。在世界主流的基于固体探测器的暗物质 - 电子相互作用直接探测实验中，本工作给出了在 >100 MeV 的质量范围内国际领先的限制结果，证实了高纯锗探测器对暗物质 - 电子相互作用进行直接探测的可行性，也展示了高纯锗探测器这一技术路线在暗物质 - 电子的物理道方面所具有的巨大潜力。



CDEX-10 给出的暗物质 - 电子相互作用灵敏度限制

左图：重媒介子情况下 CDEX-10 给出的排除线，在质量大于 100 MeV 的暗物质质量区间内，给出了国际上主流的基于固体探测器的暗物质 - 电子相互作用直接探测实验中，对暗物质 - 电子相互作用截面最灵敏的限制；右图：轻媒介子情况下 CDEX-10 给出的排除线。

工程物理系博士生张震宇为论文第一作者，工程物理系岳骞研究员和杨丽桃助理研究员为论文共同通讯作者。该研究工作得到了国家重点研发计划“大科学装置前沿研究”重点专项、国家杰出青年科学基金等项目经费资助，以及清华大学暗物质实验平台和自主科研计划经费支持。

论文链接：<https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.129.221301>

工物系牵头的 CDEX 合作组取得 轻质量奇异暗物质搜寻新进展

11月23日，清华大学工程物理系牵头的中国暗物质实验（China Dark matter EXperiment, CDEX）合作组在国际物理学顶级期刊《物理评论快报》（Physical Review Letters）上发表了对 MeV/c² 量级奇异暗物质的搜寻结果（Exotic Dark Matter Search with CDEX-10 Experiment at China's Jinping Underground Laboratory）。论文利用 CDEX-10 实验系统 205 kg·day 曝光量数据，研究费米子暗物质中性流吸收以及暗物质-核子 3 → 2 非弹性散射等两种暗物质-核子反应过程，将反应截面的限制下推到了 -10 MeV/c² 质量区间，刷新了目前暗物质直接探测实验对这两种反应截面限制的质量下限。

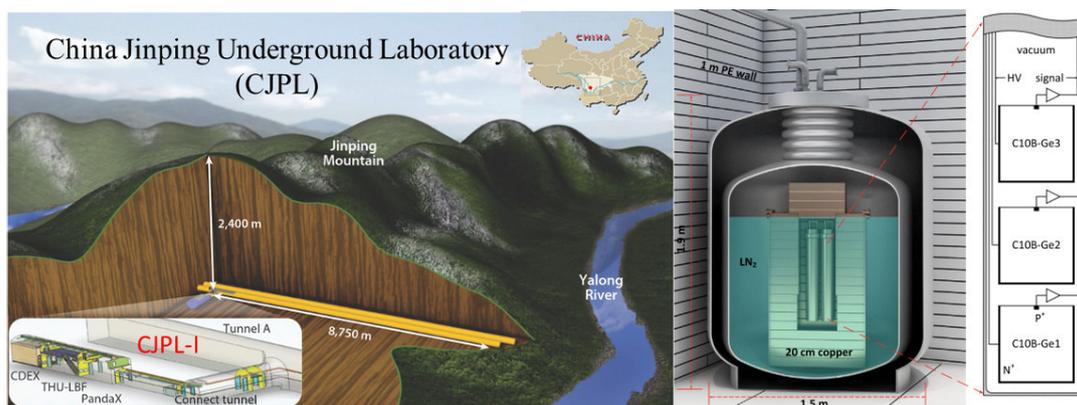


图 1. 中国锦屏地下实验室（左）与 CDEX-10 实验探测器系统示意图（右）

大量的天文学观测支持暗物质的存在，在深地实验室中对暗物质进行直接探测是证明暗物质存在、了解暗物质性质的重要手段。对暗物质与核子弹性散射信号的探测受限于探测器的阈值而难以对轻质量（MeV/c² 量级）的暗物质进行搜寻。轻质量暗物质与核子的吸收或非弹性散射反应可以产生足够明显的信号而被直接探测实验观测，其中费米子暗物质与核子的中性流吸收反应以及暗物质与核子的 3 → 2 非弹性散射反应是理论上新提出的两种吸收和非弹性散射反应。

在费米子暗物质中性流吸收反应中，费米子暗物质(χ)通过玻色子媒介子在汤川相互作用机制下与核子(A)发生中性流吸收反应($\chi + A \rightarrow \nu + A$)，暗物质被核子吸收并放出一个中微子，该反应在探测器中会产生一个准单能的信号。在暗物质与核子 3 → 2 非弹性散射反应中，两个暗物质粒子(χ)同时与核子(A)发生相互作用($\chi + \chi + A \rightarrow \phi + A$)，其中两个暗物质粒子反应后合并为一个粒子(ϕ)， ϕ 可能是束缚态的暗物质粒子，也可能是暗光子等暗辐射。该反应在探测器中同样会产生准单能信号，信号的能量与暗物质的质量、发生作用的核子以及暗物质初态(χ)与末态(ϕ)的质量比(ξ)有关。

本项工作使用 CDEX-10 实验系统中 C10-B1 探测器 205 kg·day 的数据对费米子暗物质-核子中性流吸收反应和暗物质-核子 3 → 2 非弹性散射反应进行搜寻。CDEX-10 实验在中国锦屏地下实验室一期聚乙烯屏蔽室中通过液氮直冷方式运行 10 公斤 P 型点电极高纯锗探测器阵列，其中 C10-B1 探测器达到了最低的分析阈值(160 eVee) 被用于轻质量暗物质的分析。

本项工作首先分析了两种反应机制下暗物质与高纯锗探测器的相互作用，给出了两种暗物质反应机制对应

的预期能谱（图 2）。然后，利用 C10-B1 探测器低阈值的测量数据对两种暗物质反应的截面进行限制，通过卡方分析方法对探测器能谱与暗物质信号进行分析，由 Feldman-Cousins 方法给出 90% 置信度的截面上限。得益于 C10-B1 探测器低阈值的特点，本研究将对费米子暗物质中性流吸收反应的截面限制下推到了 $\sim 10 \text{ MeV}/c^2$ 暗物质质量区间，将暗物质 - 核子 $3 \rightarrow 2$ 非弹性散射反应截面的限制下推到了 $\sim 5 \text{ MeV}/c^2$ （暗光子暗物质末态）和 $\sim 14 \text{ MeV}/c^2$ （束缚态暗物质末态），如图 3 所示。

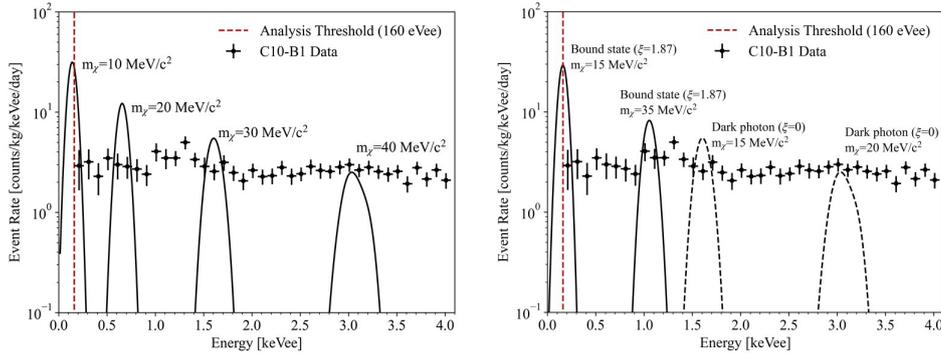


图 2. 不同质量费米子暗物质中性流吸收反应在高纯锗探测器中的预期能谱（左）。暗物质核子 $3 \rightarrow 2$ 非弹性散射反应在高纯锗探测器中的预期能谱（右），其中初末态质量比 $\xi=0$ 对应末态为暗光子， $\xi=1.87$ 对应末态为束缚态暗物质。两幅图中暗物质与核子的耦合截面均设置为 $10\text{-}45 \text{ cm}^2$

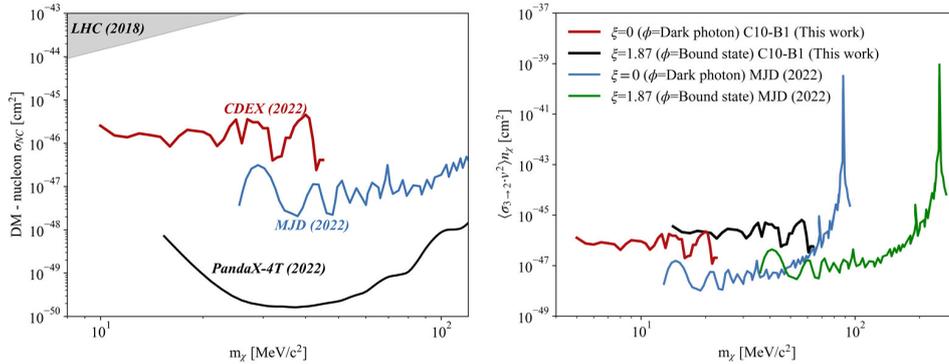


图 3. （左）费米子暗物质中性流吸收反应截面的排除线；（右）暗物质核子 $3 \rightarrow 2$ 非弹性散射反应截面的排除

工程物理系博士生代文翰为本文第一作者，工程物理系岳骞首席研究员、马豪副教授为本文通讯作者。该研究工作得到了国家重点研发计划“大科学装置前沿研究”重点专项、国家自然科学基金、清华大学暗物质实验平台等项目经费资助和中国锦屏地下实验室的大力支持。

CDEX 合作组正式成立于 2009 年，由清华大学（工程物理系）牵头，联合四川大学、南开大学、中国原子能科学研究院、北京师范大学、北京大学、中山大学、雅砻江流域水电开发有限公司等多家单位组成，使用高纯锗探测器进行暗物质直接探测研究，未来计划使用吨量级高纯锗探测器阵列开展暗物质直接探测和无中微子双贝塔衰变等多物理目标的实验研究。

论文链接：<https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.129.221802>

我系唐传祥教授 获评北京市优秀研究生指导教师

日前，北京市教育委员会、北京市学位委员会公布了2022年北京市优秀研究生指导教师及团队名单。我系唐传祥老师被评为北京市优秀研究生指导教师。

祝贺唐传祥老师！

清华大学被评为2022年北京市优秀研究生指导教师名单

(按姓氏笔画排序)

姓名	院系	学科
冯西桥	航天航空学院	力学
张林琦	医学院	基础医学
金 峰	水利水电工程系	水利工程
胡事民	计算机科学与技术系	计算机科学与技术
段远源	能源与动力工程系	动力工程及工程热物理
唐传祥	工程物理系	核科学与技术
黄翊东	电子工程系	电子科学与技术
阎学通	社会科学学院	政治学
戴琼海	自动化系	控制科学与工程

系友邓海啸获中国青年科技奖

11月12日，2022世界青年科学家峰会开幕式上，第十七届中国青年科技奖揭晓并举行颁奖仪式。工物系2000级系友邓海啸入选，祝贺他！

获奖人简介：



邓海啸 研究员

邓海啸，中国科学院上海高等研究院研究员，国家杰出青年科学基金获得者。长期从事 X 射线自由电子激光研究，提出并演示了电子束团相干能量调制的自放大等机制，为外种子自由电子激光的性能提升和控制提供了新途径；提出了相位汇聚自由电子激光等原创理论，为自由电子激光物理开辟了新方向；先后担任我国多台自由电子激光重大科技基础设施的系统负责人、分总体负责人，出色完成了大科学装置的建设任务。

先后获得：The Young Investigator FEL Prize、国家科技进步一等奖（集体奖）、中国青年科技奖、中国青年五四奖章集体、中国光学十大进展、上海市自然科学一等奖、中国粒子加速器学会希望杯一等奖、中国科学院优秀导师奖、中国科学院朱李月华优秀教师奖、中国科学院卢嘉锡青年人才奖、杨福家核科技科学普及奖。

先后入选：国家高层次人才特殊支持计划青年拔尖人才、中国科协青年人才托举工程、上海青年科技英才、上海市优秀学术带头人、上海市青年拔尖人才、中国科学院卓越青年科学家，中国科学院上海分院杰出青年创新人才。

中国青年科技奖介绍：

中国青年科技奖于1987年设立，是面向全国广大青年科技工作者的奖项。该奖项由钱学森等老一辈科学家提议设立，由中央组织部、人力资源和社会保障部、中国科协共同设立并组织实施，旨在造就一批进入世界科技前沿的青年学术和技术带头人；表彰奖励在国家经济发展、社会进步和科技创新中作出突出成就的青年科技人才。

中国青年科技奖每两年评选一届，每届表彰不超过100名，由当届获奖者中产生的中国青年科技奖特别奖获得者不超过10名。30多年来，已有约1500位青年科学家获奖。

我系王哲课题组在液体物理和胶体流变学领域取得重要成果

黏度是最常用的描述流体物性的物理量。如何从微观理论出发定量的解释黏度，不仅在化工、医药等工业领域具有重要实用价值，同时也是软凝聚态物理研究的核心问题之一。当流体处于过冷状态时，流体的黏度呈现出非常显著的非线性特征。例如，随着流速的增加，黏度呈现出明显衰减，见图1。这一现象称为“剪切变稀”。剪切变稀是最常见的液体非线性流变现象。

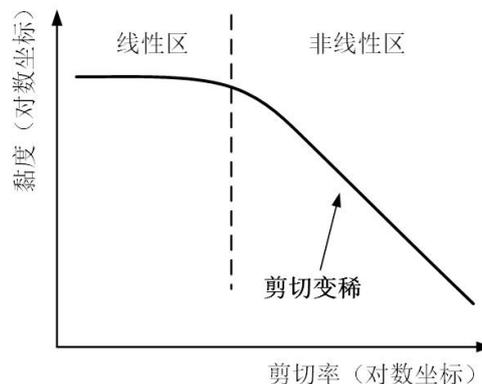


图1. 过冷液体的剪切变稀

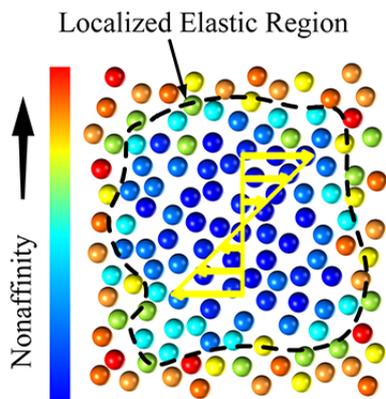


图2. 局域弹性区 (localized elastic region) 示意图

清华大学工程物理系王哲课题组选取在实验室和工业生产中均非常常见的胶体体系作为研究过冷液体流动性质的模型系统。通过理论分析和布朗动力学模拟，建立了“局域弹性区 (localized elastic region)”理论模型。图2给出了该模型的示意图。局域弹性区是流体中的瞬态微观单元。它的弹性形变和屈服是过冷液体的黏弹性的微观物理基础。基于该模型，剪切变稀现象和液体的微观结构变形以及弹性性质之间得以建立定量的标度律关系。在理论和模拟研究的基础上，课题组利用小角中子散射技术对该模型进行了实验验证，实验结果支持了理论模型的合理性。

该理论模型的提出是对传统观点的挑战：从宏观的角度来看，黏度属于一种耗散特征；而该工作表明，其背后的微观物理机制是弹性的。这一思路被匿名审稿专家一致高度评价，被认为是“研究范式的改变 (paradigmatic change)”和“具有开创性 (groundbreaking)”。

该工作以“Localized elasticity governs the nonlinear rheology of colloidal supercooled liquids”为题发表于物理领域顶刊 Physical Review X。本文第一作者为2018级博士生孔德嘉，通讯作者为王哲。该工作得到了国家自然科学基金面上项目（批准号：11975136）以及国家级青年人才项目的资助。

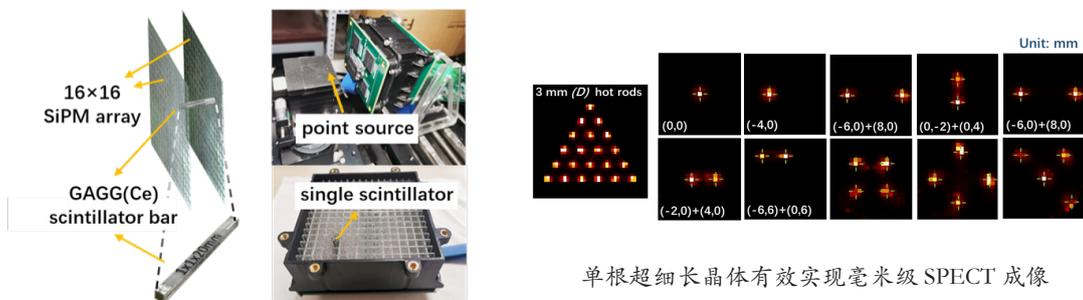
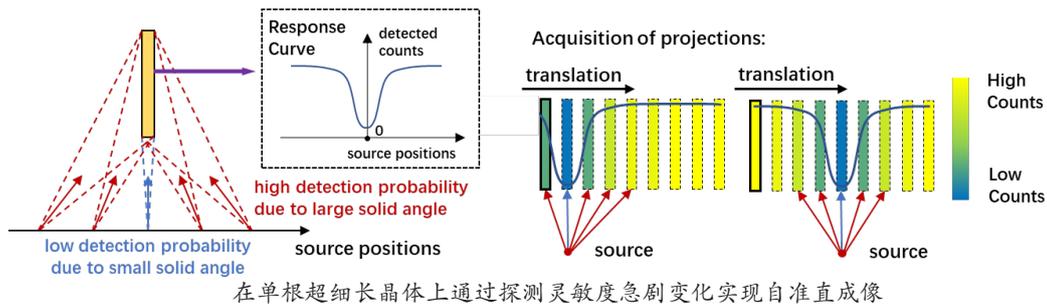
论文链接：<https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevX.12.041006>

工物系博士生在本领域顶级国际学术会议上获得 最佳学生论文奖

在 2022 年 11 月 5 日至 11 月 12 日举行的国际电子与电气工程师协会核科学与医学影像 2022 年会 (IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference 2022, IEEE NSS/MIC 2022) 上, 工物系三年级博士生朱艺航报告的论文《Collimator-less Single-Slim-Detector SPECT》(《无准直器的单根超细长晶体 SPECT》) 获得最佳学生论文奖 (Best Student Paper Award) 第三名。IEEE NSS/MIC 年会是工物系学术委员会认定的本领域顶级国际学术会议。本届年会共收到来自 41 个国家的 1250 余篇投稿论文, 其中 NSS 和 MIC 分会各评出 3 篇最佳学生论文。

传统的单光子发射计算机断层成像 (SPECT) 设备通常配备带有重金属准直器的伽马探头来进行放射性药物分布的探测, 其空间分辨率和探测效率被重金属准直器限制, 且设备庞大笨重。课题组近期提出原始创新的自准直成像方法——依靠多个稀疏分布探测器单元对光子的吸收, 实现探测器对光子自准直成像。相关研究成果曾在 SNMMI 2022 会议网站热点新闻报道中被评价为“革命性创新技术 (Revolutionary Technology)”。本研究工作在自准直成像方法上再度突破创新, 提出了一种仅靠单根闪烁晶体对伽马光子实现自准直成像的崭新 SPECT 成像方式。

本研究工作首先提出了对“探测-成像”概念的创新性理解。指出探测器在对某个空间位置的探测灵敏度相对其他位置急剧降低时, 在该位置上可实现与探测灵敏度在该位置显著升高 (例如: 传统的平行孔准直器探测器) 同样有效的成像效果。进一步利用单根超细长晶体对入射光子接收立体角的剧烈变化, 实现探测灵敏度在晶体轴线方向急剧降低的效果。本工作通过蒙特卡模拟和实验验证了: 仅有一根 $1 \times 1 \times 20 \text{mm}^3$ 的闪烁晶体组成的极简单晶体 SPECT 系统, 可以有效实现毫米级 SPECT 成像, 且对复杂形状源有良好的成像能力。这一基于单根晶体的自准直成像方法使得研制适用于移动式便携应用的极简 SPECT 成像设备成为可能。

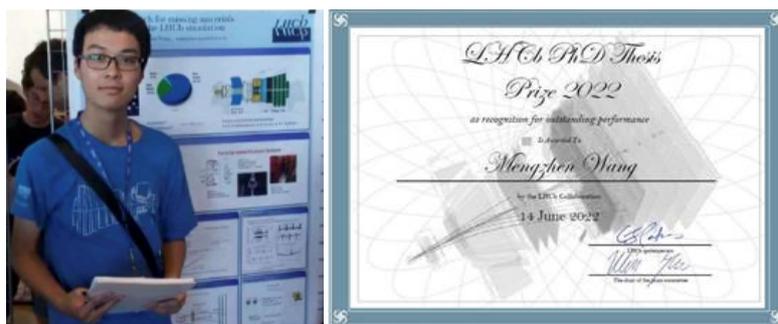


本论文第一作者为博士生朱艺航, 论文通讯作者为工物系长聘副教授马天宇。美国纽约州立大学布法罗分校的姚如涛 (Rutao Yao) 教授对本工作亦有重要贡献。相关工作得到北京市自然科学基金重点研究专题项目、清华大学自主科研计划交叉专项项目和清华大学精准医学研究院探索项目支持。

我系博士毕业生王梦臻获 LHCb 国际合作组 2022 年度优秀博士学位论文奖

在今年早些时候举行的欧洲核子研究中心（CERN）大型强子对撞机底夸克探测器（LHCb）实验国际合作组第 104 次大会上，清华大学工程物理系 2021 届博士毕业生王梦臻被授予 LHCb 合作组 2022 年度优秀博士学位论文奖（LHCb PhD Thesis Prize 2022），成为该奖项自 2016 年设立起首位来自亚洲地区的获奖者。

据论文评审委员会主席 Ulrik Egede 教授介绍，优秀博士学位论文奖用以表彰学生围绕其博士论文主题所完成的高难度、创新性研究工作，以及其对 LHCb 实验运行所做出的突出贡献。



王梦臻与 LHCb 国际合作组颁发的 2022 年度优秀博士学位论文奖证书

王梦臻撰写的论文《 $\Lambda_b^0 \rightarrow J/\psi p K^-$ 衰变的全谱分析和 $\Lambda_b^0 \rightarrow \eta_c(1S) p K^-$ 衰变的首次发现》（Amplitude analysis of the $\Lambda_b^0 \rightarrow J/\psi p K^-$ and first observation of the $\Lambda_b^0 \rightarrow \eta_c(1S) p K^-$ decay）由工程物理系张黎明副教授指导，2021 年 9 月通过论文答辩，10 月被清华大学授予学位。LHCb 合作组论文评审委员会认为，论文中的研究工作展现了王梦臻在奇特强子态的研究中对振幅分析等复杂分析方法的精妙应用，通过图形计算等方式将相关物理分析推进到全新高度；同时，特别表彰了他于 LHCb 实验第三期运行（2022 年启动）的升级准备阶段在粒子鉴别和线上事例筛选等方面作出的突出贡献。

王梦臻于 2012 年考入清华大学工程物理系本科学习，2016 年作为直接攻读博士学位研究生加入张黎明课题组。他在研究生阶段完成 $\Lambda_b^0 \rightarrow \Lambda_c^+ p \bar{p} \pi^-$ 的首次发现、 $\Lambda_b^0 \rightarrow \eta_c(1S) p K^-$ 衰变的首次发现、 $\Xi_b^- \rightarrow J/\psi \Delta K^-$ 衰变中含奇特夸克五夸克态的首次证据三项物理分析，在 LHCb 合作组署名发表的《物理快报 B》（Physics Letter B）、《物理评论 D》（Physics Review D）和《科学通报》（Science Bulletin）论文中均被认定为合作组内通讯作者；先后担任合作组“底强子与夸克偶素”物理组多项工作的联络人和物理组副召集人，展现出较全面的研究能力、组织能力和较强的发展潜力，赢得合作组高度认可。2022 年 5 月，王梦臻赴意大利国家核物理研究院从事博士后研究，近日于 2022 年 12 月当选为 LHCb 合作组“底强子与夸克偶素”物理组召集人，任期两年。

LHCb 是欧洲核子研究中心大型强子对撞机上的粒子物理实验装置，主要用于通过精确测量重味强子（即含粲夸克或底夸克的强子）的性质，探索宇宙中正反物质不对称之谜，寻找超出标准模型的新物理，理解强相互作用等。目前，实验合作组由来自 21 个国家和地区 96 家机构的近 1600 名科研人员组成。

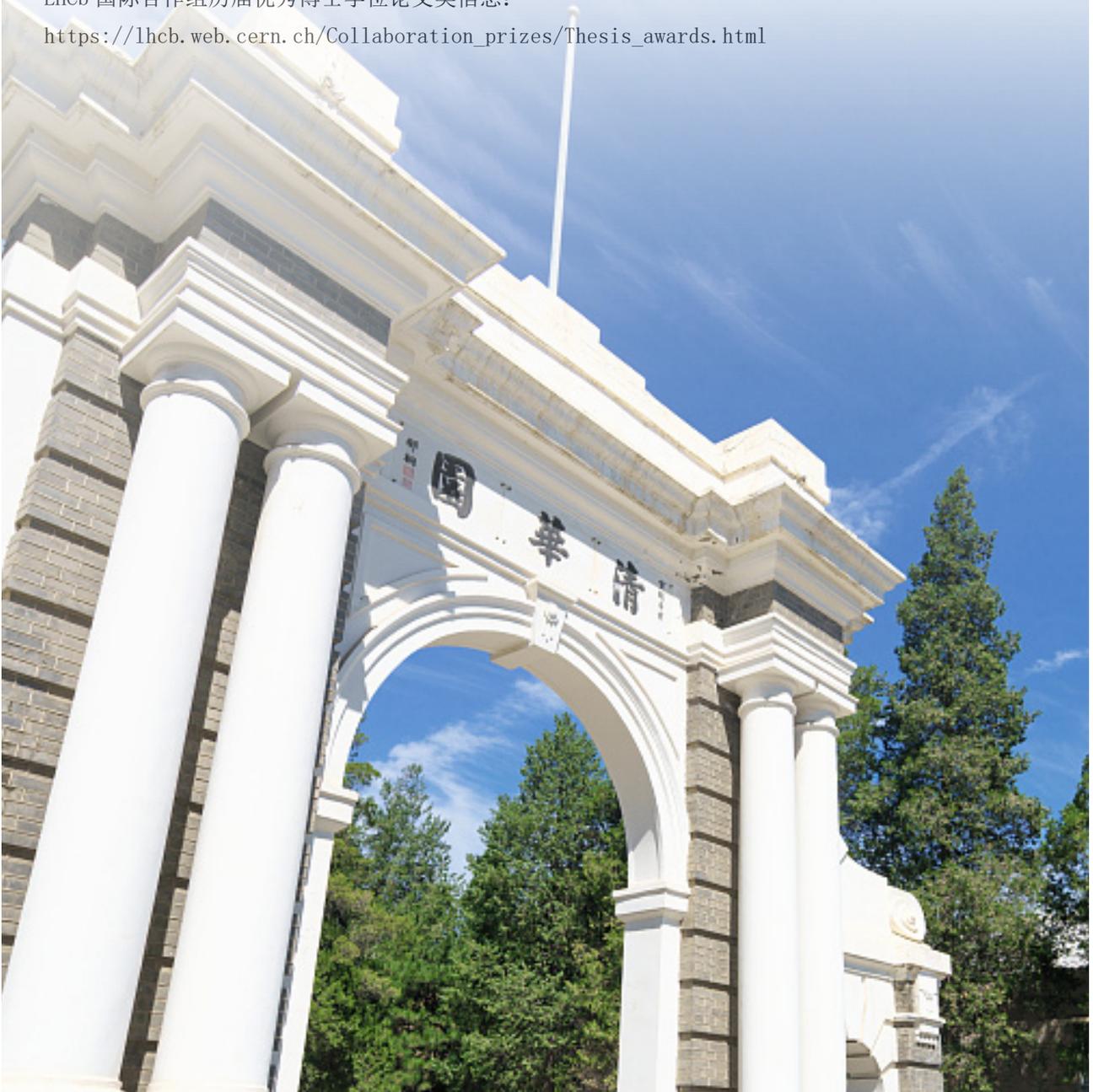
清华大学于 2000 年正式成为 LHCb 合作组成员单位，在强子谱和重夸克偶素产生机制研究、探测器电子学系统研发等方面作出一系列重要贡献和突破性成果，提升了国际影响力。例如，在 LHCb 探测器建造时参与触发电子学系统的研制设计；在当前完成的 LHCb 探测器升级中负责测试、完善闪烁光纤径迹探测器前端电子学读出系统；2015 年首次发现五夸克粒子，入选美国物理学会期刊 *Physics* 发布的年度标志性进展和英国物理学会期刊 *Physics World* 发布的年度重大突破；2017 年首次探测到双粲重子，入选年度中国科学十大进展。教师杨振伟、张黎明，毕业生张艳席、安刘攀、王梦臻、陈晨等在合作组多次担任学术报告委员会成员、物理组召集人、物理组副召集人等多项重要职位；多名毕业生在欧洲核子研究中心获得研究员 (CERN fellow) 职位。

CERN 网站报道：

<https://home.cern/news/news/experiments/lhcb-2022-phd-thesis-and-early-career-scientist-awards>

LHCb 国际合作组历届优秀博士学位论文奖信息：

https://lhcb.web.cern.ch/Collaboration_prizes/Thesis_awards.html



工物系组织师生观看党的二十大开幕式 师生热议党的二十大报告

10月16日上午，万众瞩目的党的二十大在北京人民大会堂隆重开幕，工物系党委积极组织系党委委员、党员干部、各师生党支部委员90余人，在新工物馆报告厅集中观看大会开幕实况直播，部分党支部及党课学习小组同志在新工物馆一楼104、105教室集中观看，其他党员同志、积极分子及师生员工通过线上形式自行观看了大会开幕盛况。



大会刚刚结束，师生纷纷表达了发自内心的感想和学习体会。大家一致认为报告内容催人奋进，深受鼓舞，倍感振奋。教师们表示要认真学习 and 深入领悟大会报告精神，作为高校教师，要坚持立德树人，为党育人、为国育才，努力做好教学科研工作，为高层次人才培养和坚持“四个面向”开展有组织高水平科研工作而努力奋斗；同学们表示将持续深入学习党的二十大精神，作为新时代有理想有抱负的青年，紧跟党走，不断谱写青春最靓丽的色彩，为中华民族伟大复兴做出自己的贡献。

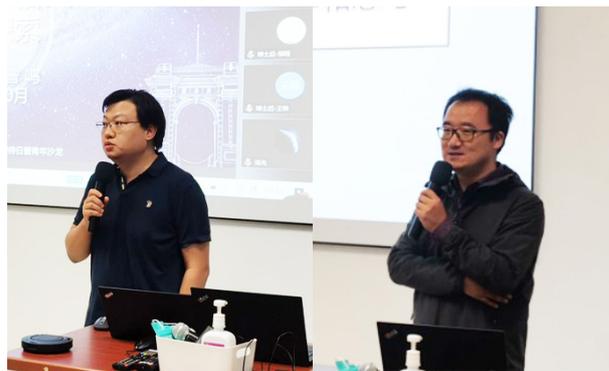
工物系系领导接待日暨青年沙龙成功举办

10月27日中午，由工物系工会、系博士后工作组主办的系领导接待日暨青年沙龙成功举办。沙龙采用线上线下相结合的模式，线下会场设在刘卿楼105。工物系党委书记黄文会，系主任王学武，副主任高喆、曾志，党委副书记姜东君、李亮，系主任助

理张智、杨祎罡、李任恺，系工会、系机关、青年教师代表40余人参与了沙龙。沙龙由系工会主席俞冀阳主持。

北京市青年教学名师获得者、我系副教授曾鸣就“科教融合、教学相长的一些尝试和探索”作了学术报告，分享了教学、科研过程中走过的弯路和经验教训；国家级青年人才项目获得者、我系副教授王振天就“科研成长、国家级青年人才项目申请的一些分享和思考”做了报告，分享了其成长的经历、人才项目申请过程中的经验教训。

研讨交流环节中，与会青年教师交流了感受，并对系教学环节中如何更好培养学生提出了一些建议。大家表示，听完报告，收获很多，并希望系工会多组织类似交流。



工物系举办博士生导师研修沙龙

11月3日，工程物理系在刘卿楼105召开博士生导师研修沙龙，沙龙邀请了资深博士生导师和首次完整指导第一名博士毕业的青年教师进行了



博士生导师研修沙龙现场

分享交流，还特邀研究生院学位办主任杨帆、党委研究生工作部副部长兰旻做报告。工程物理系系主任王学武、党委书记黄文会、学位分委员会主席唐传祥、副主任高喆、党委副书记姜东君和李亮、系主任助理张智和杨祎罡等领导以及博士生导师 70 余人通过线上线下相结合的方式参加了本次沙龙，沙龙由副主任高喆主持。

学分委员会主席、优秀博士论文指导教师唐传祥做了题为“博士生导师-责任与自我修炼”的经验交流报告。两位首次完整指导第一名博士毕业的青年博士生导师分享了他们在指导博士生过程中的成长经验和思考。邢庆子老师从个人研究方向、指导博士生情况、问题与思考三个方面介绍了自己指导博士生过程中的一些思考；朱相雷老师围绕自己的研究方向实验数据的物理分析和理学博士的培养分享了自己指导第一名博士生的经历和体会；研究生院学位办主任杨帆做了题为“导师职责与行为规范”的专题报告；党委研究生工作部副部长兰旻做了题为“了解学生，导学共进”的专题报告。

博导研修沙龙现场，导师们还围绕校外联合导师怎么定位、第一责任人怎么理解、新研究系列导师变化、工程博士如何指导、专业学位研究生学位如何授予、导学空间等议题进行了深入的交流和研讨。系党委书记黄文会总结发言。

工物系副教授张黎明同志入党发展会举行

11月9日，工程物理系近代物理研究所教职工党支部召开张黎明同志入党发展会。经支部大会讨论并投票表决，一致同意接收张黎明同志为中共预备党员。校务委员会副主任李一兵作为张黎明同志校级联系人出席会议。

发展会上，张黎明介绍了自己求学和工作经历以及积极向党组织靠拢的心路历程。近代物理研究所教职工党支部书记续本达、支部党员张凌作为介绍人分别介绍了张黎明的培养情况和综合表现，续本达报告了党支部对张黎明同志的考察审查情况，与会党员同志纷纷就张黎明同志加入党组织发表意

见，希望他再接再厉，在教学、科研岗位上更好地发挥榜样作用。

工程物理系党委书记黄文会对张黎明同志加入党组织表示祝贺。希望张黎明同志立足崭新的起点，全方面按照党员标准严格要求自己，发挥党员先锋模范作用；李一兵代表学校党委向张黎明同志加入党组织表示热烈祝贺，他表示，学校党委始终高度重视党员发展工作，特别是在学术骨干和青年教师中发展党员。希望张黎明同志加入党组织后，以更高标准要求自己，在周围党员同志的帮助下取得更大的进步，在人才培养和科学研究工作中发挥更加重要的作用。



集体合影

工物系系领导接待日暨国家自然科学基金申请交流会成功举办

11月10日中午，由工物系工会、系机关主办的系领导接待日暨国家自然科学基金申请交流会成功举办。工物系党委书记黄文会，系主任王学武，副主任高喆、曾志、陈涛，党委副书记姜东君、李亮，系主任助理张智、杨祎罡、李任恺，系工会、系机关、博士后、青年教师代表 40 余人参加了会议。会议由系工会副主席吴朝霞、系科研副主任陈涛联合主持。

会议聚焦国家自然科学基金项目申报，特邀清华大学科研院项目部主管周锴作专题报告。周锴介绍了基金申请的总体情况、申请书的填写和注意事项，还给大家带来了成功秘笈：认真阅读指南，早动手、下载新模板、多请教同行。报告结束后，对大家关心的问题作了解答。



中科院周锴老师作报告



工物系系领导接待日暨新闻宣传培训与交流会举办

12月9日，由工物系工会、系机关主办的系领导接待日暨新闻宣传工作培训与交流会以线上形式举办，特别邀请校党委宣传部媒体关系办副主任高原、新闻总编室田姬熔为与会教师做工作培训。系主任王学武，系党委书记黄文会，副书记姜东君，副系主任高喆、陈涛、曾志，系特邀信息员、各党支部书记及宣传委员、系工会、系机关等40余人参加活动。会议由系工会主席俞冀阳主持。

田姬熔以《做好“硬核”科研报道》为题，介绍了科研报道的重要性、科研报道的类型、科研新

闻的特点、科研报道写作技巧等。“顶天、立地、树人是清华大学的科研宗旨，要传播好清华优秀科研成果，讲好清华科研故事，展现清华科研形象。”她以典型报道为例，详细讲解了在利用注释性材料、对比性材料、说明性材料等新闻背景材料凸显科研成果的同时，如何做到通俗化传播；高原从互联网舆情的基本态势谈起，结合清华大学实际工作情况，介绍了互联网舆情预防及应对工作要求和舆情处置流程，指出舆情应对工作需要事前防范、及时处置、人人参与。她以丰富生动的案例深入浅出地阐述了高校舆情工作的总体特点，使与会人员对于舆情预判和应对工作有了更为清晰、系统的认识。在交流环节，与会老师们针对舆情处置和科研报道如何开展进行提问，宣传部两位老师逐一解答。



工物系教职工积极投身校园疫情防控

2022年，广大教职工积极响应系党委的号召，积极报名参加疫情防疫志愿者工作。不完全统计，4-5月份68人次教职工参与社区值守与校内核酸检验；7-12月份39名教职服务于校内核酸检测岗位；12月中下旬40人次教职工组成“突击队”深入学生宿舍楼宇，为学生生活起居提供贴心帮助。教职工志愿者以积极的工作态度、不怕困难的决心，践行了伟大抗疫精神，让党旗在疫情防控一线高高飘扬，在教职工中树立了先进典范，形成了积极的志愿工作氛围。向志愿者致敬！



—— 我们一起 共克时艰 ——

自強不息 厚德載物

