



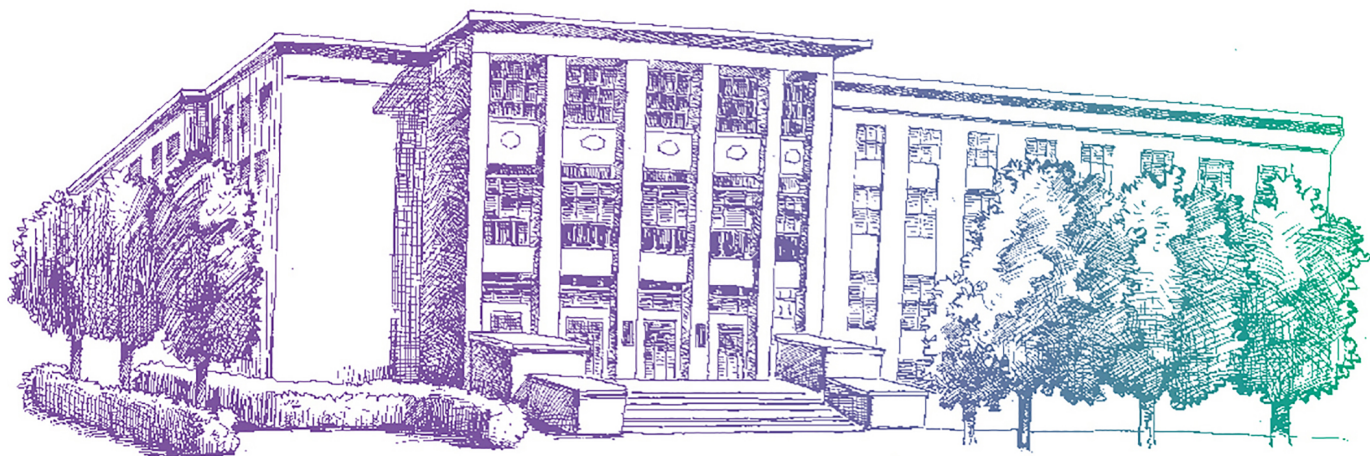
清华大学工程物理系
Department of Engineering Physics, Tsinghua University

系友通讯

ALUMNI EXPRESS

2024/第3期

(总第25期)



首席科学家×5

几代清华人接力传承，热血铸核梦

祖国不会忘记他，我们永远怀念他！

回忆参加我国第一颗原子弹试验记实

我系唐传祥教授被评为“教书育人榜样”

清华大学工程物理系纪念中国第一颗原子弹爆炸成功60周年

祖国不会忘记他，我们永远怀念他！

10月15日下午，在纪念中国第一颗原子弹爆炸成功60周年前夕，清华大学在主楼接待厅举行纪念邓稼先诞辰100周年座谈会，深切缅怀他为党和人民、为伟大祖国和中华民族作出的卓越贡献，学习他无私奉献、以身许国的崇高风范，激励全校师生员工和广大校友接续奋斗，传承弘扬“两弹一星”精神和学校光荣革命传统，为强国建设、民族复兴伟业贡献力量。

清华大学校长李路明出席会议并讲话。学校老领导康克军、史宗恺，邓稼先亲属，工程物理系、化学工程系、核能与新能源技术研究院师生和校友代表，相关部门负责人代表，新入职教职工代表和学生代表等80余人参加座谈。校党委常务副书记向波涛主持会议。



座谈会现场



发言

原国防科工委核试验基地研究员、工程物理系1959级校友张利兴少将，工程物理系1966届校友朱凤蓉少将和中国工程物理研究院总工程师、副院长赖新春三位校友以视频形式发言。工程物理系教授曾鸣，工程物理系2012级校友、中国核工业集团北方核燃料元件有限公司靶件重点实验室副主任孙启明，校团委副书记傅宇杰，笃实书院本科生李芷嫣和邓稼先之孙邓昱友现场先后发言。大家共同回顾了邓稼先为祖国核事业呕心沥血、忘我奋斗的感人事迹，分享了邓稼先精神对他们为人做事、成长成才的影响，纷纷表示要传承发扬老一辈科学家的高尚精神，踔厉奋发、勇毅前行，为书写中国式现代化时代新篇作出更大贡献。

受邀参加本次座谈会的工程物理系系友还有：1993级校友、青岛金融科技研究院院长王晓辉，2000级校友、中科院上海高等研究院党委副书记、副院长邓海啸，2005级校友、中核四〇四有限公司董事长、党委书记瞿定荣，2017级博士校友、我校电子系博士冯翰祺。

与会人员还参观了由清华大学档案馆、校史馆和中国工程物理研究院档案馆联合主办的纪念邓稼先诞辰100周年专题展。

邓稼先简介：

邓稼先（1924—1986），安徽省怀宁县人，核物理学家。1941年考入西南联大物理系，1948年赴美国普渡大学留学并获得物理学博士学位。1950年回国，历任中科院近代物理所副研究员，二机部九院理论部主任、院长，国防科工委科技委副主任，核工业部科技委副主任等。邓稼先是我国核武器理论研究工作的奠基者和开拓者之一，也是我国研制和发展核武器在技术上的主要组织领导者之一。他兢兢业业、呕心沥血，立下卓越功勋，被誉为“两弹元勋”。



主 编：姜东君
 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：清华大学刘脚楼 205 室

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

2024 年

第 3 期 (总第 25 期)

目 录

■ 专题报道

清华大学工程物理系纪念中国第一颗原子弹爆炸成功 60 周年. 03
 纪念中国第一颗原子弹爆炸成功 60 周年主题展览
 在工物系展出..... 06

■ 系友风采

首席科学家 × 5 ! 07
 几代清华人接力传承，热血铸核梦..... 10

■ 系友活动

工物系组织系友师生观看话剧《马兰花》第 100 场公演... 13

■ 系友文苑

回忆参加我国第一颗原子弹试验记实 15
 对执行首次核试验效率分析任务的回忆 17



CONTENTS

■ 师生荣耀

- 我系唐传祥教授被评为“教书育人榜样” 21
- 我系高河伟副教授课题组在锥束CT能谱成像方面取得重要进展，
研究成果获 Wiley 中国开放科学高贡献作者奖..... 22
- 大亚湾实验利用氢俘获方法刷新中微子混合角 θ_{13} 的
测量精度..... 24
- 工物系博士生刘卓轅在相干辐射理论研究中取得进展..... 25
- 锦屏中微子实验一吨原型机一阶段升级圆满成功..... 26

■ 系讯简报

- 工物系举行 2024 级本科生、研究生开学典礼..... 27
- 工物系举办 2024 年地球中微子暑期学校..... 27
- 工物系组织庆祝教师节座谈会..... 28
- 中广核研究院与清华大学科研合作与人才培养
交流座谈会举行..... 28
- 工物系 2025 届毕业生就业动员会顺利举行..... 29
- 工物系举办 2024 年重阳节祝寿会活动..... 29

清华大学工程物理系纪念中国第一颗原子弹 爆炸成功 60 周年

六十年前的今天，1964年10月16日，一朵耀眼的蘑菇云，在中国新疆罗布泊的沙漠中腾空升起，“东方巨响”震惊了世界，中国成功爆炸了第一颗原子弹，这一壮举标志着我国在原子能科技领域迈出了历史性的一步。这是值得全体中国人骄傲与铭记的历史时刻，更铸就了中国核事业发展的不朽丰碑。



一脉相承 相生相伴

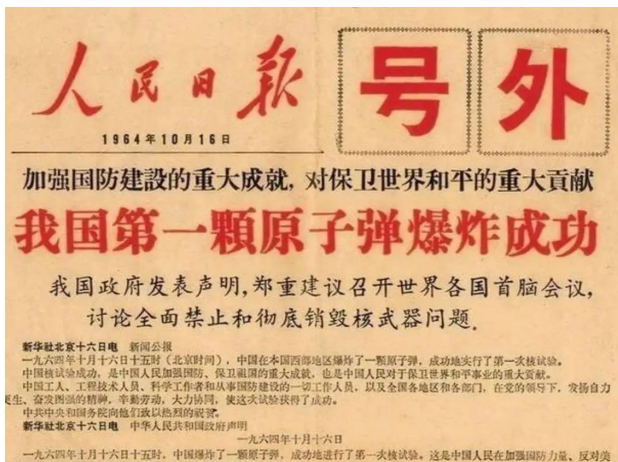
抗美援朝战争中，美国就扬言对中国使用核武器。面对帝国主义的核威胁，为了保卫国家安全和世界和平，1955年1月15日，毛泽东主席主持召开了中共中央书记处扩大会议，决定我国要搞原子弹、建立核工业，由周恩来总理亲自组织实施。首要的是培养大批急需的原子能科技人才，成立了刘杰同志等人组成的培养核科技人才领导小组。1955年初，高教部成立了核教育领导小组。时任清华大学校长的蒋南翔同志向上级部门主动请缨、自告奋勇在清华大学建立原子能专业。1956年10月，清华大学工程物理系应运而生，肩负起了为中国的原子能事业发展培育人才的重任。

1956—1957年度 校務行政会第二次會議紀錄

時間：十月廿七日下午二時半
 地點：工字廳會議室
 出席：蔣南翔 劉仙洲 劉冰 胡維 陳士驊 張維 陳雲瑞 何東謨 史國蔚 高景福 張敬
 解沛基 周壽昌 艾知生
 主席：蔣南翔 記錄：周耀清
 一、劉仙洲副校長報告赴意大利參加第八屆國際科學史會議經過（略）。
 二、討論事項：
 1. 成立工程物理系問題：
 議決：成立工程物理系，由何東昂同志擔任系主任。

1956-1957 年度校務會記錄

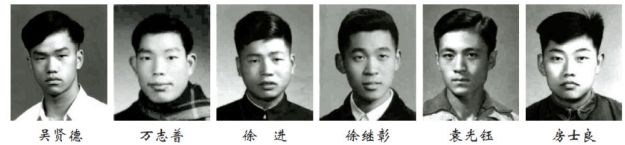
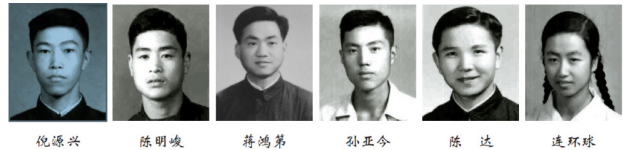
建系六十八年来，工程物理系建成为我国高层次核科技人才的摇篮，秉承“自强不息，厚德载物”之清华校训，坚持“理工结合，又红又专”之工程物理系人才培养理念，生动书写了“以身许国、人才强国、创新报国”的辉煌发展历史，为国家培养了一万多名博士、硕士、学士毕业生，系友中包括35位两院院士、20位共和国将军、21位省部级及以上领导干部、10位全国劳模。在核工业和国防科技以及国民经济各条战线上，广大工物人为我国核事业发展，为国家富强和社会进步做出了突出贡献。



丹心撒热血 铁骨铸忠魂

工程物理系毕业生奉献核试验的人和事不胜枚举。尤其1966年文革前的毕业生中，很多人分配到祖国的大西北地区，他们承受了难以想象的恶劣环境和工作压力，迅速成长为核国防事业的生力军，为铸造中国的核脊梁做出了自己的贡献。1958年工程物理系诞生了第一届毕业生。1958-1966年期间，工物系毕业生数量1229人，其中约60%分配到核国防建设部门。特别是1962-1964年第一颗原子弹研制的关键时期，工程物理系这三年的毕业生531人中有近70%分配到中核504厂、404厂、202厂与九院、核试验基地等单位。据504厂2006年统计：1970年前在该厂工作的工物系毕业生47人，其中1964年10月16日第一颗原子弹爆炸前就有33人。

值得骄傲与自豪的是，工程物理系毕业生中有许多人直接参与了我国第一次核爆炸试验，为我国的核试验伟大事业做出了无私的奉献。据不完全统计，工物系有12位系友直接参与了我国第一次核爆炸试验，人员分别是：倪源兴（61届）、陈明峻（62届）、蒋鸿第（62届）、孙亚今（63届）、陈达（63届）、连环球（63届）、吴贤德（63届）、万志普（57级）、徐进（57级）、徐继彰（57级）、袁光钰（57级）、房士良（64届）。



直接参与了我国第一次核爆炸试验的12位工物系系友



参加第一次核爆的袁光钰系友受邀参加求索论坛并作报告
(拍摄于2024年5月16日)

其中，直接参与我国第一次核爆炸试验工作的系友陈达，毕业分配时毅然选择了核试验基地，在那里一干就是30年。他所在的研究室负责采集核爆炸蘑菇云中烟云生成的微粒样品，进行分析研究。捕捉足够的烟云微粒是一大难题，经过日夜攻坚，他们终于设计出了一套采样方案。取样前的准备工作是在1964年夏季进行的，42度的气温，72度的地表温度，热浪滚滚，没有人烟、没有房舍、没有绿树和鲜花，有的只是孔雀河的苦咸水，令人窒息的高温和风沙。即便这样，陈达与参加采样的科技人员仍然豪情不减，克服各种困难，顺利完成了取样任务。马兰基地是陈达系友长期生活、工作、战斗的地方，如今，他安息在马兰的烈士陵园，与那些曾经并肩作战的战友们一起，守护着这片他们深爱的土地。



工物系牵头举办“两弹一星”精神主题巡回展
(拍摄于2024年9月)

在工程物理系事业发展中，广大师生始终在践行“热爱祖国、无私奉献，自力更生、艰苦奋斗，大力协同、勇于登攀”的“两弹一星”精神。比如，在我国第一座自行设计、施工的屏蔽反应堆建设中，工程物理系全系师生积极参加建堆工作，凭着“用我们的



工物系师生向长眠于新疆马兰基地革命烈士陵园的烈士们敬献花圈（拍摄于2021年8月）

双手开创祖国原子能事业的春天”的热忱，解放思想、知难而进，经过四年的奋斗，这支二十三岁半的年轻建设队伍，在1964年初步建成了200号核学科科研与教学基地，现已成为我国重要的核能与新能源科研教学基地。在二十世纪六十年代的这支风华正茂的建设队伍中，就有后来担任清华大学校长的王大中，10兆瓦高温气冷堆技术总负责人吴宗鑫、项目总负责人



参与200号建设的清华师生

徐元辉……

星辰大海 扬帆起航

新时代，在各领域的工物系毕业生继续发扬前辈的光荣传统和优良作风，他们在国家的科技、教育、工业、国防等多个领域中发挥着重要作用。他们秉承“自强不息，厚德载物”的校训，不断追求科技创新，致力于解决国家面临的重大科技问题，推动我国科技进步和产业升级。

今天，我们纪念中国第一颗原子弹爆炸成功60周年，不仅是为了缅怀那段艰苦奋斗的历史，更是为了传承和发扬那种“以身许国、人才强国、创新报国”的优良传统。这种传统是我们不断前进的强大动力。站在历史新起点，培养更多有理想、有本领、有担当的核科技人才，为我国的核能事业和国防建设做出新的更大的贡献，这是工程物理系始终承载的历史使命，工程物理系将不忘初心，与社会各届人士携手并进，共同开创我国原子能事业更加辉煌的明天，为推进教育强国战略作出应有的贡献！



工物系系友返校参加邓稼先诞辰100周年座谈会，传承“两弹一星”精神（拍摄于2024年10月15日）

纪念中国第一颗原子弹爆炸成功 60 周年 主题展览在工物系展出

10月16日，是中国第一颗原子弹爆炸成功60周年的纪念日，为纪念这一伟大的历史时刻，工物系党委在工物馆隆重推出了“继往开来 以核兴邦—纪念中国第一颗原子弹爆炸成功60周年”主题展览。系党委理论学习中心组成员、师生支部书记、教职工入党积极分子、系机关工作人员等40名师生共同参观了主题展览。



以及新一代核科技工作者继承和发扬老一辈科学家精神，继续推动我国核科技事业发展取得的新成就。

“继往开来 以核兴邦”主题展览不仅是一次生动的爱国主义教育活动的，也成为了工物系师生共同学习、交流和成长的重要平台。师生参观者表示，通过这次展览，更加深刻地理解了核科技对国家和经济社会发展的重要意义，也更加坚定了为实现中华民族伟大复兴的中国梦贡献力量的信心和决心。

系党委书记曾志在观看展览现场指出，60年前的今天，中国第一颗原子弹爆炸成功，为中华民族进步和国家强盛奠定了坚实的安全保障，清华大学工物系的建立与中国核事业发展一脉相承、相生相伴，希望广大师生通过参观本次主题展览，进一步学习和发扬“两弹一星”精神，传承工物系“理工结合、又红又专”优良传统，在新时代新征程再次做出新的历史贡献。

展览现场，一幅幅生动的图片资料、一段段详实的文字解说，将参观者带回了那个激情燃烧的岁月，让大家深刻感受到了我国核工业从无到有、从小到大、从弱到强的艰辛历程和辉煌成就。展览生动再现了我国核装备研制的艰辛历程和辉煌成就，展现了我国科学家和工程师们不畏艰难、勇于创新的精神风貌，



七年前的初夏，一颗叫作“慧眼”的天文卫星发射成功，成为惊艳世界的国之重器，也让时任项目的首席科学家、清华大学工物系 1979 级校友张双南为人所知。七年过去，各项性能依旧良好的“慧眼”卫星仍在太空中服役，而 62 岁的张双南先后作为五个空间天文项目的首席科学家，依然在钟爱的事业上全身心投入。探索茫茫未知宇宙的奥秘，是无数科学家的梦想与追求。“宇宙特别钟爱我们给我们不同的‘礼物’”，对于“寻找”与“拆开”这些“礼物”，张双南始终保持热情。让我们一起走近“大国重器中的清华人”系列报道，为你讲述改革开放以来新一代清华人为铸就国之重器默默耕耘的奋斗故事。

首席科学家 × 5 !



归来，为了那声召唤

走进张双南中国科学院高能物理研究所的办公室，桌上的“慧眼”卫星模型闪闪发光，记录着他最为人所知的一段故事。

2017 年 6 月 15 日，当“慧眼”卫星从酒泉卫星发射中心起飞奔向茫茫宇宙，时任项目首席科学家的张双南内心激动万分，那是梦想实现的感觉。

那一刻，张双南不禁回忆起多年前来自导师李惕碫的来信。

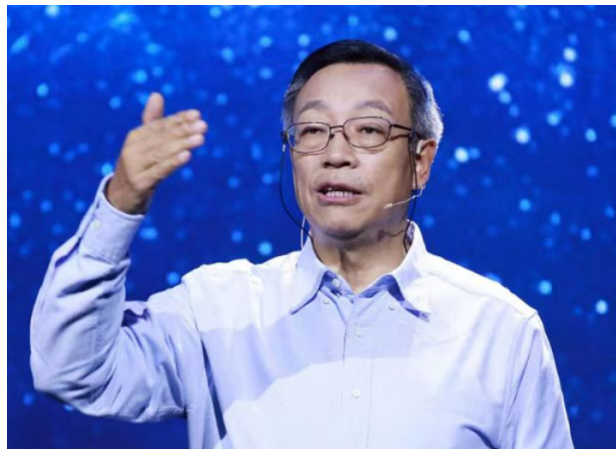
2001 年底，正在美国阿拉巴马大学任教的张双南接到李惕碫的来信，希望他能够回国帮助研制中国第一台空间 X 射线望远镜，即“慧眼”卫星。

几乎没有犹豫，张双南便作出选择，源于对导师的信任，更是对梦想的执着。

从小学到中学，张双南的成绩一直非常优秀，高考考入清华大学工程物理系。1984 年本科毕业后，张双南进入中国科学院高能物理研究所读硕士，师从被誉为“中国居里夫人”的著名物理学家何泽慧院士和中国高能天体物理开创者之一李惕碫院士——他们都是清华毕业的校友。随后张双南留学英国，博士毕业后到美国工作，在国外从事科研与教学的过程中，领导一个空间科学卫星项目的想法像一颗种子，不断在他心中向下扎根，直到迎来大洋彼岸的召唤，仿佛春风化雨。



张双南在阿拉巴马大学的实验室给学生讲解



张双南在演讲中



2004年毕业20周年之际，张双南（前排左一）和班主任赵岚老师（前排左二）一起在清华的办公室

来之不易的“慧眼”

“慧眼”卫星是一台来之不易的太空望远镜。从李惕碛和吴枚等科学家于1993年提出，到2011年立项，再到2017年发射，前后整整用了24年，凝聚了几代科学家的智慧和心血，过程中的漫长科研与各种困难不言而喻。

然而这些，张双南却不太愿意回忆，他笑称自己是个“好了伤疤忘了疼”“永远向前看”的人。“每一个新的科学研究项目，所做的事情都是以前没做过的，必然会遇到很多困难，我们最擅长的就是解决问题。”作为项目团队主要带头人，他的原则是不管遇到多少困难，解决了便是，这个原则也潜移默化地影响着团队中每一个人。

2014年前后，“慧眼”团队在美国找到一家供货商，对方是做这种探测器和望远镜的商业公司中水平最高的，“已经按照中国的设计研制出来，但要发货时被

美国商务部拦下了，说是在地面实验室用没问题，但放到太空中不行。”

面对这种情况，中国的科学家们选择自己干！他们与北京一家公司联合，开发研制出所需要的技术和材料，卫星的发射因此延迟一年。但也正因为此，团队在探测器及空间X射线、伽马射线、望远镜方面的研发能力有了相当大的提升。

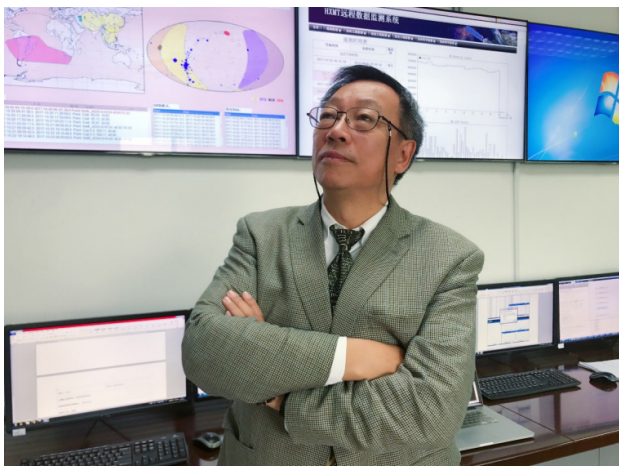
“活捉”黑洞喷流、给中子星“把脉”、测量“宇宙最强磁场”、精确探测迄今最亮伽马暴、开展X射线脉冲星导航实验……“慧眼”卫星在轨运行期间积累了丰富的科学数据，也产出了一系列重大科学成果。

如今，设计使用寿命只有四年的“慧眼”卫星，由于各项性能依旧良好，仍然在太空中服役，寻找并拆开各种来自宇宙的“礼物”。

中国加速度

作为中国科学院高能物理研究所研究员、中国科学院高能物理研究所粒子天体物理中心主任、中国科学院粒子天体物理重点实验室原主任，张双南除了担任“慧眼”卫星首席科学家之外，还担任“天宫二号”空间实验室伽马暴偏振实验、新一代“慧眼”——增强型X射线时变与偏振（eXTP）空间天文台、中国空间站伽马暴偏振实验2号和旗舰级实验“高能宇宙辐射探测”项目、中国载人航天工程空间天文与天体物理领域专家组的首席科学家，为中国宇宙探测领域的加速前进贡献力量。

朋友的一个玩笑话至今令张双南记忆深刻：多年



张双南在“慧眼”卫星数据中心

前当他在一个国际会议上侃侃而谈中国宇宙探测领域的规划时，底下有外国同行笑称张双南“疯了”，他们完全没有想到的是，那些规划如今很多都已实现，这在张双南看来，是无数国内同行满负荷甚至超负荷工作和付出换来的。

张双南坦言，目前中国和美国在宇宙探测领域的差距仍然很大，但中国正在加速前进，甚至在一些细分领域实现反超。他举例说，如果“慧眼”卫星是个小型天文台，那么新一代“慧眼”就是一个旗舰级的空间天文台。“新一代‘慧眼’发射后，我们可以说在这一领域就拥有足够的话语权了。”

把机会留给年轻人

满负荷工作了20多年，张双南开始给自己做减法。

今年春节，张双南卸任了他担任20年的中国科学院粒子天体物理重点实验室主任的职务。接棒的，是来自清华大学天文系的冯骅（本科和博士都毕业于清华），而实验室也正在步入全国重点实验室的序列。对于继任者，张双南毫不吝啬赞美之词，相信他会比自己做得更好。

虽然张双南仍然在不断推进很多新项目，但是他决定不再担任首席科学家，而是将机会更多留给年轻人，让他们独立承担，挑起大梁，并鼓励他们“做事要稍微有一点理想主义”，比如担任“怀柔一号”极目卫星首席科学家的熊少林（本科也毕业于清华），在当时成为全世界最年轻的空间科学项目首席科学

家。

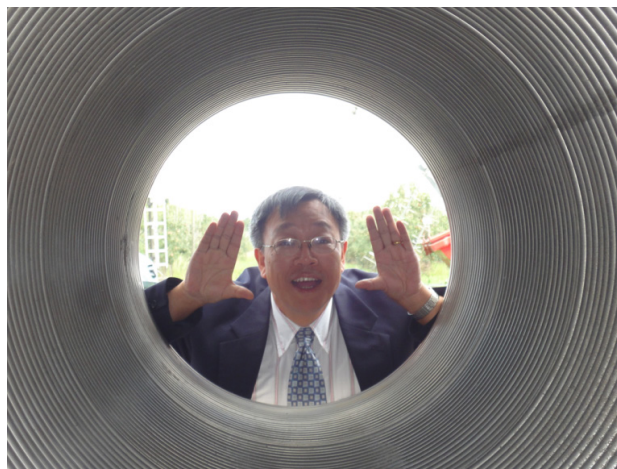
张双南2010年兼职在中国科学院国家天文台建立了X射线成像实验室，带着从清华招来的几位“弟子”，再次创业，从无到有、十年磨一剑研发了国际领先的龙虾眼X射线望远镜技术，成功地应用到了2024年1月发射的“爱因斯坦探针”X射线天文卫星（注：卫星的名字是张双南起的），该卫星已经取得了很多重要科学发现。2024年4月初，他也辞去了该实验室团组的首席科学家，接棒的是2010年从清华招来的实验室第一位成员张臣，年轻的张臣已经是这个领域的国际知名专家。

工作之外，他又在给自己做加法。

他登上讲台，在中国科学院大学为本科生讲授通识课，火爆程度一座难求；他热爱科普，不仅参加各种活动，还出版了《极简天文课》和《科学方法与美学》等科普书籍，坦言“作为科学家我们只能以此回馈公众”。

这一切源于他曾经的经历，“我受的教育虽然已是国内最好的，但出国后就明显会感觉到差距。这也是我花时间带团队、在学校开课、做科普的目的，希望帮助年轻人开阔眼界、了解世界，帮助他们将来做得比我们更好。”

张双南回忆起多年前的一次采访。对方问到“什么时候中国能够赶上欧美”，他的回答是“我的学生的学生成长起来，能够在国际前沿发挥作用，就差不多了”。每当看到身边年轻人的成长与成绩，张双南内心都会充满欣喜，仿佛看到那个曾经的自己。



张双南喜欢的一张照片，他称之为“时间机器”

毕业后，他在一个单位一个领域工作了整整四十年，很多人问他为什么能坚守？他说：“回归简单就是我热爱这个专业，坚守对于我来说也是自然而然的事情。”他就是清华大学1979级工程物理系校友王黎明，一代代清华人接力传承，保障了我国国防安全和核能发展对核材料的需求，他希望未来越来越多的清华人可以投身核工业，投入到祖国需要的事业中来。

几代清华人接力传承，热血铸核梦

清华园里收获法宝

我1979年考入清华大学，就读于工程物理系同位素分离专业。2004年，又在职到母校攻读博士学位，算起来我在清华园做了十年学生。清华留下了我青春的汗水，也教给了我学习、工作、思考的能力，感恩母校、感恩我的老师们。

我们上学的年代条件比较艰苦，和学校现在的条件、环境相比确实有很大差别，单就每天晚上找自习

教室和下午去操场找个打半场的篮球场或者踢足球的地方，都需要费很大劲。实在找不到学习的地方只能回宿舍自习，找不到锻炼的场地只能沿着北门-圆明园-西门-南门跑步。清华对学生的要求十分严格，老师不仅教我们知识，更注重对能力的培养，教我们思考如何考虑去解决问题。

我们是幸运的一代，当时称大学生为“天之骄子”，但是我们的老师们更厉害，学问大、能力强、人品好。老教授们大名鼎鼎、学富五车，又谦逊细心。我清楚的记得在一教上自习时被张光斗副校长喊出来听他讲三峡大坝的设计思路，也在三院（已拆）看见张维副校长一个一个教室查看电灯泡是不是坏了。青年教师们也是意气风发，在讲课时一定会把世界上最新的科研进展结合进课程，让学生们了解这个领域最新的知识，也会把尚未解决的问题进行介绍，讲课后再次归纳、整理、修正，形成教材，我们经常惊喜地发现上课时老师们自己刻蜡版油印的资料，不久以后就成了全国在这个专业通用的教材，在高等教育中发挥了重要的作用，比如张三慧老师的《普通物理》、谭浩强老师的《BASIC语言》。老师们才高八斗，受教于这样一批好老师，我们何等幸运。

清华追求卓越的精神影响了我一生。我一直记得张三慧老师摘桃子的比喻：“假如把做事情比喻成在一棵树上摘桃子，伸手可及的桃子，但凡像点样儿的，已经都被别人摘完了；要想摘到好桃子，你必须跳一跳，去更高处摘取。”这个比喻通俗易懂，却很深刻。人生的很多方面都是如此，追求卓越就是要





孙超凡, 张双南, 周国强, 周施真, 陈捷, 郑强, 汪峰, 徐光辉, 许怡班, 文涛, 白天江, 王赵李翎翔, 糜东林, 向涛, 王永奇, 梅林, 刘浩洁, 王晓明, 王黎明, 包军平, 李国庆, (阿燕)

工物92班毕业留念

“跳一跳”，去摘取高处而不是伸手就能够到的“桃子”。我也常常以此要求自己，在大家都努力的情况下比别人跳得“再高”一点，再向前走一步，也因此才能在工作中做出一些成绩。

另一个让我受益的是清华的严谨求实与细致。无论是在学习中还是工作中，我所接触到的清华人常常都具有这样的精神。有一次做激光分离实验，当时我和老师在讨论，不自觉就靠在实验桌上，老师拽了我一把，但当时我还没有意识到。过了一会儿，我又不自觉靠在实验桌上，老师又拽了我一下，说：“你要是再多靠一下桌子，整个光路系统就要重新调整了。”这个小细节让我感触颇深。自那以后，我也非常在意细节，虽然有时需要多花时间，严谨细致却对工作非常有益。

从学校毕业后，我被分配到天津的核工业理化工程研究院（当时叫核工业部第三研究院），总工程师就是清华同位素分离专业的创始人刘广均院士，我的主任、组长和组里的同事都是清华工物系六十年代的学长，清华的教育在我参加工作后又得到了延续。我有一次做完试验后要马上汇报，就把数据直接用直尺连了线。汇报时刘院士指着幻灯片上的折线问我：“物理过程是平缓过渡的，为什么试验曲线这样画？”我非常惭愧，从此以后所有的报告都要用云规板认真拟合。院士和老师们审阅报告时，除了审查论点、论据和结论，还会认真把推导过程自己推一遍，为了核实一个观点，经常要再查阅其他参考资料，还会严格区分“试验”和“实验”，甚至将逗号分号以及“的”“地”“得”等小地方一一修改。严谨细致如

此，我很佩服。与众多严谨求实的清华人一起工作，我又是何其幸运。

“如果我们不做这项试验，咱们国家就没有人做这项试验！”

我毕业后，至今在这一个单位、一个领域工作了整整四十年。很多人问我为什么能坚守？说来简单又不简单。简单的是，我学习了这个专业，国家需要这个专业来保证我国的国防安全和能源发展，清华教育我要为祖国健康工作五十年，所以我必须是为祖国需要而工作，而不是哪儿挣钱多往哪儿跑，并且我才工作了四十年，后边还有至少十年呢（即使将来退休了，也可以通过不同方式参与工作），我认为这是自然而然的简单事情。不简单的事说起来就太多了：个人的发展、出国的诱惑、父母需要照顾、经济负担等等，不说也罢，回归简单就是我热爱这个专业，坚守对于我来说也是自然而然的事情。

在工作中，我逐步地由纯专业技术领域也走向管理岗位，我也得把清华的精神传承下去，对我的学生和年轻同事，我常常挂在嘴边的话就是：“首先要认真的对待我们所从事工作，严、紧、细、实应该是我们做事的基本态度，同时要认识到我们所从事的是一项事业而不能单单把它看成一个工作，因为工作有时是养家糊口的手段，或是个人发展的平台，可事业是一份责任，需要付出与担当，不管收入多与少，有没有功名，我们都应该愿意为之奋斗！因为核理化院是国家在这个领域惟一的研究院所，我们就应该承担起这份国家交给我们的责任，如果我们不做这项实验，咱们国家就没有人做这个实验！这就是事业和责任！”



王黎明在做医用同位素相关讲座

如今，核工业不仅具备国家国防安全“压舱石”的作用，核能的广泛应用，更有利于国计民生。人们需要正确地认识核能，消除恐惧。就我们专业来说，分离的同位素在科学研究、工业、农业、医疗等各个领域的都有着广泛的应用。比如暗物质探测、工业探伤、新材料、育种、考古年代断定、放射性诊断和治疗等等，所以同位素分离专业需要更多优秀的年轻人加入到队伍中来。

清华人的传承接力

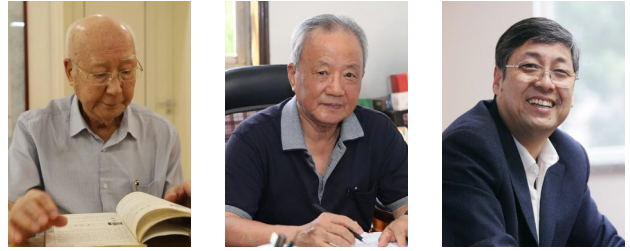
事业需要不止一代人的接续奋斗。我已经工作了40年，特别感恩和荣幸的是我与一群优秀的清华人一起为这项事业奋斗：我们的前辈是清华人，我们的后来人还有一批清华人。

在核理化院的发展历程中，清华人起到了极其重要的作用。

在“两弹一艇”的创业时期，以清华工物系同位



王黎明在二校门前留影



从左到右为：刘广均院士、陈念念院士、雷增光院长

素分离专业的创始人之一刘广均院士（1951届物理）为代表老一代科学家，艰苦创业、发奋图强，发展了气体扩散法，为原子弹、氢弹和核潜艇提供了合格的核材料，挺起了中国的脊梁；以陈念念院士（1964届工物）为首的第二代核理化院人，独立自主发展了我国新一代分离技术，为和平利用核能贡献了清华智慧；以雷增光院长（1978级工物）为代表的清华学子，接过老一辈的接力棒，在巨人的肩膀上继续攀登，使我国同位素分离技术走到了世界前列。从建院初期至今，在核理化院工作的清华校友最多时达100多人，众多清华人在各自的岗位和专业领域默默奉献，做出了重要的贡献。

现在，核理化院众多新生代的清华学子依然在科研和管理管理岗位发挥着重要作用，保障了我国国防安全和核能发展对核材料的需求。未来，会有更多的清华人投身核工业，投入到祖国需要的事业中来。希望在中华民族伟大复兴的道路上，新一代清华学子不辜负清华的教诲，自强不息、拼搏奉献，把清华精神一代一代传承下去。

人物简介



王黎明，1979年考入清华大学工程物理系，1984年、2009年先后获学士和博士学位。曾任核工业理化工程研究院院长，现任中国核工业集团有限公司首席科学家、战略与管理咨询委委员、科技委常委，中国核学会常务理事、同位素分离分会理事长。获第二届全国创新争先奖状、国家卓越工程师团队奖及多项国家科学技术奖、部级科技进步奖，国防科技有突出贡献中青年专家、劳动模范，享受国务院特殊津贴。



校领导与主创人员合影

工物系组织系友师生观看话剧《马兰花开》第100场公演

蘑菇云腾六十载，两弹元勋正百年。2024年9月18日，为纪念中国第一颗原子弹爆炸60周年、两弹元勋邓稼先先生诞辰100周年、“两弹一星”功勋奖章颁发25周年，清华大学原创话剧《马兰花开》百场纪念演出在国家大剧院进行公演。

工物系党委组织系友师生观看了演出。北师大党委书记程建平（工物系1981级系友），中国科协原党组副书记、副主席张勤（工物系1977级系友），中核集团原总工程师雷增光（工物系1978级系友），工物系党委书记曾志，系主任黄文会，副书记姜东君、黄善仿、教师代表曾鸣，学生代表杨一宁、张恺南及工作人员到场观演。



系领导与系友合影

在纪念演出的现场，工物系系友代表、在校学生代表接受采访，分享了他们对“两弹一星”精神的理解以及对工物系人才培养理念的思考。系友代表张勤、雷增光在接受采访中表示作为工物系的毕业生，“两弹一星”精神一直激励着他们对科学事业的不懈追求，能够现场来观看《马兰花开》的百场纪念演出非常高兴。工物系“‘理工结合、又红又专’的教育理念，不仅让他们掌握了扎实的科学技术知识，更培养了他们对国家和民族的责任感。



系友张勤（左）、雷增光（右）接受采访

工物系学生组副组长、2021级博士生杨一宁，工物系团委副书记、2021级中核集团定向本科生张恺南在接受采访中表示，很荣幸能来到现场观看《马兰花开》百场纪念演出，结合在工物系的学习经历，更真切地感受到“两弹一星”英雄们不惧牺牲、以身许国的伟大精神，在未来，会更努力地投入到学习当中去，更好地传承和发扬他们的精神。



张恺南（左）、杨一宁（右）接受采访

《马兰花开》的百场纪念演出，不仅是对历史的致敬，更是对未来的期许。“两弹一星”精神是中华民族自强不息、勇于创新的体现，新时代将激励着更多青年学子投身于国家的科技事业，为实现中华民族的伟大复兴贡献力量。

回忆参加我国第一颗原子弹试验纪实

文 | 孙亚今（1963 届工物）



孙亚今：工物系 1963 届系友，参加了我国首次和多次核武器试验工作，曾任核爆炸链式反应动力学项目测量组大组长，并多次担任核试验现场测量站的站长兼指导员。

1963 年我毕业于清华大学工程物理系，被分配到核试验基地研究所工作，不到一年即奉命与部分战友一起奔赴新疆核试验场，参加了我国第一颗原子弹爆炸试验。我们从北京出发，乘火车至新疆大河沿站，换坐大卡车过天山到马兰基地，休整数天后，再坐卡车经甘草泉、孔雀河抵达罗布泊核试验场。自启程至凯旋返回北京，跨时半年多，历经现代年轻人难以体验到的路途之艰辛、环境之恶劣、生活之困难、工作之重负和成功之喜悦。

我国第一颗原子弹爆炸是塔爆试验，塔高 100 米。现场总指挥部设在 720 站，它也是主控站的所在地，距爆心 20 公里远。研究所（即 21 所）的进场人员全部住在其东边不远的“黄羊沟”地区，男同志住“向阳村”（帐篷群名）；女同志住“木兰村”（它由张爱萍将军现场定名）。每天大家各自带上一壶孔雀河的水，同坐一辆敞篷卡车去“工号”上班。所谓“工号”是深埋 2-3 米、用钢筋水泥浇注而成的地下室，长约 30 米、宽 2 米多，外表看像是一座大碉堡；里

面不见天日，却冬暖夏凉，温度适宜。从地面入工号，走过约 20 米的斜坡长廊，迎面正对着一排配电盘柜，柜上装有显示各种电压和电流的仪表。走廊左右两侧分别是测试仪器室和蓄电池间。在场区我们不分节假日，一心埋头安装仪器和调试设备，经过大约 2 个月的奋战，顺利通过了多次全场联动试验，于 9 月中旬进入待命状态。此时“万事俱备，只欠东风。”就等中央令下。

待命期间，我们一边休整，一边认真对测试系统的每个环节进行“查漏补缺”；同时还安排一定时间穿上防护服，作零后回收的模拟训练。防护服由类似猪拱嘴的防毒面具和橡胶做的高统靴，长袖手套以及连体上、下衣组成。穿上后全身密不透风，唯有鼻子和嘴可通过过滤器呼吸。9 月的戈壁滩，晴空万里，白天依然燥热，每次练走半小时，就会气喘吁吁、汗流浹背，脱下防护服，高统靴里满是一汪汗水。

首次核试验的现场，初始阶段没有淋浴设施，加之水资源缺乏，大家无法洗澡，不得已时只能用盆水

擦擦身子，男女同志皆是如此。到后期，从北京调来一台放化洗消车，全场同志才有机会轮流痛痛快快冲个澡。

1964年10月15日下午，我们正在议论如何在戈壁滩过冬时，突然传来上级命令，核爆零时锁定于第二天，即10月16日15点整。黄昏时分，工作人员齐聚帐篷外，聆听场区总指挥部首长（张震环）作政治动员。当时群情激动、士气高昂，仿佛即将奔赴杀敌前线，誓为祖国立功的时刻来到。那天晚上，人人辗转反侧、久久难以入眠。16日天未亮，我们便起身整装出发。一路上，只见各种军车来往穿梭，忙个不停。进入工号，所有人员立刻各就各位，全神贯注地投入设备的调试和标定。上午10点全场完成最后一次联试，所有仪器皆处于零前正式待命状态。接着工作人员依序退出工号，站长在检查记录本上签字并锁门。随之工兵前来封门，他们先是在铁门外码上工字钢，然后再用沙袋将门和走廊堵得严严实实，正可谓：水泼不进，火烧不入。

工号封死，意味着辛辛苦苦奋战多月的核试验测量准备工作结束。此时，全站人员满怀依依不舍的心情，乘坐一辆大卡车徐徐往西回撤，大家以惜别的目光仰望着渐渐远去的工号和铁塔，内心感到既兴奋、又沉重。兴奋的是，全国人民期盼已久的我国第一颗原子弹即将炸响；沉重的是，爆炸和测量结果如何？真正的考验还在后面。

当天下午2点，全场工作人员和外来参观者都汇集到距爆心60公里的“白云岗”观摩区。瞬间，这里红旗招展，人山人海，显得热闹非凡。时值天空晴朗，刮着一丝丝西北风，气象条件完全符合试验要求。正乃是：事欲成、天帮忙。

午后2点半，指挥部报告零前30分，全场肃静。2点40分，主控站发出k1指令，启动电源；高音喇叭里传来的答、的答、……仪器声，所有测试设备开始加电预热。零前30秒，发出k2指令，测控系统处于自动控制状态。这时现场指挥要求所有人员戴上目镜、低头并紧闭双眼；紧接着进入倒计时：十、九、八、……、三、二、一，启爆！随即，人们感到一股热浪掠过，它是火球的光辐射；继之是冲击波伴随着一阵隆隆声扑面而来。胆大的已经睁开眼观看，并高声喊叫：“蘑菇云！蘑菇云！”于是大家抬头向前望

去，只见壮观的蘑菇云正逐渐展开并徐徐升起，一股暗红的气体和火烟在其中上下翻滚，它是铀-235核裂变瞬间释放出的巨大能量所产生的效应。我国第一颗原子弹爆炸成功了！观摩区的人员个个兴高采烈、欢呼雀跃，有的脱帽挥舞、有的含泪拥抱。有诗曰：

春雷巨响冲天霄，
大地震动群山摇。
欲问何人敢作为，
华夏儿女逞英豪。

第一颗原子弹爆炸试验成功，打破了美苏核垄断，大长了中国人民的志气。1964年底国务院特地在人民大会堂，安排了一场刚刚上演的大型歌舞剧《东方红》，招待从核试验场凯旋归来的三军战士，我也有幸被邀前往观赏。

光阴荏苒，一晃六十年过去了，如今国家经济建设蒸蒸日上，人民生活幸福安康，而我国第一颗原子弹爆炸的蘑菇云早已消失在浩瀚太空中，其爆心地区的放射性污染也被狂风刮得无影无踪，再回想起当年红红火火的战斗场景，不免令人心潮澎湃、感慨万千。



对执行首次核试验效率分析任务的回忆

文 | 袁光钰（1963 届工物）

今年是我国第一颗原子弹爆炸成功 60 周年，能够亲身参与这项伟大的国防事业，是我一生的骄傲。

1963 年夏，我从清华大学毕业后被分配到国防科委 21 研究所。经过半年集训后，我们开始介入业务工作。当张爱萍将军亲自来研究所向我们宣布：国防科委 21 研究所的任务是为我国的核试验服务时，大家的心情异常振奋。

我所在的三室主任陆祖荫（1946 届联大物理）宣布了分组名单，专门负责我们组的杨裕生副主任解释了我所在的一组的具体任务。他说，一组的任务是用放射化学方法测定原子弹的燃耗。所谓燃耗测定，就是测定在原子弹的全部装料中究竟有多大量参加了裂变链的爆炸，还有多少白白“崩散”了。原子弹的效率出奇的低，美国在 1945 年扔在广岛的那颗“小男孩”，效率只有 0.9%，也就是说，99% 以上宝贵的核燃料都白白浪费了。燃耗可以用很多方式测定，例如从爆炸的声、光、引起的地震大小等，但最终效率还需要由最精确的放射化学分析结果判定。具体来说，我们组的任务就是要从蘑菇云里取样，测定样品中残留的铀量和裂变产物的量，再根据裂变产额由后者换算为已经发生爆炸的铀量，最后计算已经爆炸的铀占总铀量的比例，从而得到燃耗值。这个数值在很大程度上说明了中国核弹的设计和制造水平。在向全世界发布的公报上如何措辞，也基本上取决于核弹燃耗的高低。

燃耗的大多数测试必须在现场进行，由于放射化学分析方法需要对样品进行精确的分离纯化、化学处理和测定，必须在要求很高的专门实验室中进行。当时新疆的红山还没有这样的工作条件，必须和其他单位协作，我们组就失去了到现场参观惊天动地的核爆炸的机会，而是悄悄地到了位于房山的原子能研究所

二部的第十研究室。

十室是研究放射化学的，我们的燃耗小组在那里被编为第九组，该组在行政、后勤方面由十室负责，十室派了郭景儒为组长，后来 21 所又派了陆兆达来负责九组的业务工作。根据燃耗测定的需要，九组又分为几个课题小组，包括铀组、裂变产物组和活化组。我和万志普（1963 届工物）、徐继璋（1963 届工物）都是学核燃料处理的，被分在铀组，铀组由高才生负责。同组的还有原子能所的魏启慧、邓惠芬、黎荫铭以及后来的唐泳清；活化组由原子能所的刘玉英负责，组员有李贤翼、李兆龙，防化兵的朱中梅，后来又来了钱瑞生、郭玉金；裂片组的工作包括钼 - 99、锆 - 95、锶 - 90 和钡 - 140 等四个裂变产物的分析，所以人比较多，有冒广根、丁德钦、周成束、欧阳文治、季延安、丁玉珍、易楚芬、蒋俭，还有九院的赵鹏骥和郝琏。除了 9 组，还有一个专门负责放射性测量的 11 组。11 组由钱绍钧负责，成员大多都比我们年长一些，分布在好几个研究室甚至别的所中，包括



1963 年入伍后在天安门合影。其中有 5 位清华校友，他们是：前排，左 2 为作者袁光钰，左 4 为博金海，右 1 为孙亚今；后排，左 4 为顾庆忠，右 2 为万志普

陈贤能、王淑琴、周佩珍、盖书琛、基夫、周凤盈，后来又来了周新嵩（1964届工物）和王树金。

当时由于保密的规定，各组之间不许进行交流，就是同组的人之间，也不许互相传看笔记本和试验数据。每个人下班时要将自己的保密笔记本装好，加盖自己的密封章，交到保密室。次日上班时，先到保密室取出自己的文件袋，检查密封是否完好才能开始工作。所以，直到目前为止，我们对于当时各小组的具体任务，在我的记忆中互相之间在私下里从没有打听过业务内容。

领导给我的任务是测定蘑菇云中取得样品中的铀含量，也就是计算燃耗时所用的分母。实际样品是在爆炸后用飞机携带过滤器穿云取得的。我的任务就是要测定在10厘米见方的一块过滤材料上的铀量。由于当时谁也不知道爆炸后蘑菇云的大小和铀的扩散参数，只能大致估计在那块滤布上有5~10微克的铀。在当时的条件下，这已经算是高难度的超微量分析了。

当时的仪器远没有现在那样强大的功能，样品中的含铀量是靠测定样品的 α 放射性计算的。由于样品的分离流程十分复杂，要经过灰化、溶解、沉淀分离各种裂变产物、介质调整、萃取和反萃取、电沉积制样以后才能进行放射性测定。在这个过程中究竟会损失多少铀是没法估计的，但不知道化学回收率，就无法确定样品中的实际含铀量。学放射化学的人都知道，测定样品中的裂变产物，其回收率可以用加入常量稳定同位素载体来示踪，但铀的测定却无法使用示踪方法。确定化学回收率的唯一办法就是在事先经过大量模拟样品分析，测定微克级样品的平均化学回收率。我们工作的主要难度就在于要保证整个分析流程的高回收率。

完成这个流程采用流水线操作，我和黎荫铭负责样品前处理和裂变产物分离，万志普负责萃取，邓惠芬则负责电沉积。将一个样品从头到底做下来，大约需要48小时。为尽量提高回收率，减小测定偏差，全组真可说是想尽了办法。整个实验不断改进操作，大家对每一步都十分谨慎，样品绝对不许有任何可感知的损失。可以说，那是用修理钟表的精细手法进行操作的。

终年面对放射性样品，为了提高操作的精度，除去在样品的放射性确实太强的时候以外，很少有人使用铅玻璃屏防护自己。由于整年操作盐酸、硝酸、氟氢酸的混合酸，我的手背经常会脱皮，我的鼻粘膜和气管也经常很不舒服。直到现在，医生说 I 仍然有萎缩性鼻炎，大概也是那时候腐蚀的吧。不过那个时候，似乎从来没有人考虑过这些问题。在“一不怕苦，二不怕死”的精神号召下，原子能所甚至有人提出，为节省时间，不必使用专用吊车和铅罐来运输高放射性样品，而只要一个人提着飞跑就成了！

在大约一年时间里，我们进行了各种条件实验，操作了150个左右用反应堆照射模拟的样品。在第一颗原子弹爆炸前夕，全组精心做完了最后一组12个样品，铀组就用这12个样品确定了分析流程的总回收率。在我的记忆中，这个回收率是 $92.7\% \pm 1.1\%$ 。

好几个人日日夜夜辛勤工作一年所得到的结果，就是这一个数据。考虑到冗长的分离流程、滤布背景值的波动、弱放射性计数的随机性等因素，这个已经是令人很满意的数据了。

即使是尖端的科学研究，也仍然意味着大量的、重复的和艰苦的普通劳动。这就是我参加工作的第一年中得到的最深刻体会。不过，最可贵的还是在于这些人的脑子里没有名利要求，终日努力工作的目的只有一个，就是完成国家托付给我们的任务，让第一颗原子弹顺利炸响，让中国人在世界上能真正挺起腰杆。

根据上级指示，在1964年国庆节以前我们就进入了“一级战备”状态，那气氛和奥运会的前夕有点相似。不同的是，对这个消息当然要绝对保密，而且直到最后一刻，上面也没有提前告知我们准确的起爆时间。

那时的心情，与其说是很兴奋，还不如说是很紧张。实验室里早就做好了一切准备，为防止样品的放射性过强，新购置了极厚的高含铅防护玻璃，配好了足够用的各种试剂和标准溶液，灰化用磁坩锅、熔融样品用的铂坩锅和溶解样品用的铂蒸发皿、样品电沉积用的铂片早就洗得干干净净，写好了编

号，组里发了专用的新记录本。一句话，凡是想到的事情，都做到了最好。到最后，实在想不出来还有什么该做，大家就在办公室聊天。记得国庆节后第一天上班的时候小组学习，易楚芬就说，要是真的那位按起爆电钮的同志使劲按了半天，外面就是不响，他会儿是什么心情呢？这个问题很有代表性，那会我们这个小组最担心的问题，就是万一我们准备的分析流程不适用于真实样品，做出来的数据不能用，那该怎么办？

对于活化和裂变产物分析，成功的把握是比较大的。前者的分析精度，可以通过调整样品在反应堆中的照射时间控制；而由于所分析的裂变产物都是产额高、半衰期短的核素，分析下限极低，原子弹中铀装料的裂变效率也必定可以满足样品中裂变产物分析的丰度要求。对我们铀分析组可就不一样了，万一滤布样品上载带的总铀量不足 1 微克的话，该流程的化学回收率可能明显降低。而且，即便流程的化学回收率还可以用， α -能谱测定结果的精确度也会大大降低。铀量测不准，就等于是计算能耗的分母不准，你把分子测得再准也没有意义。

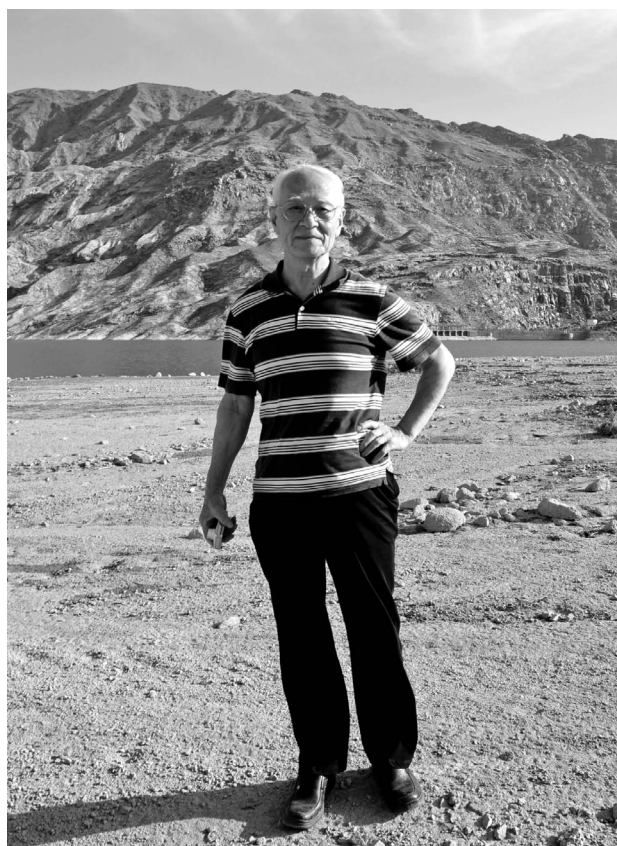
10 月 16 日下午，杨裕生副主任告诉大家，基地传来喜讯，第一颗原子弹爆炸成功了！因为媒体还没有公布，我们在听到消息以后虽然十分高兴，却只能在办公室里窃窃私语。忘了是谁提议：“我们学着苏联电影《列宁在十月》里面的办法，偷偷喊几声‘乌拉’吧。”大家果然一起小声喊了三次。

起爆时间是在下午 3 点，记得取样飞机是在起爆后 45 分钟左右进入烟云，虽然在降落以后立即着手将样品运往北京，但到达时已经是次日深夜。分析工作是在样品到达实验室以后于凌晨开始的，因为时间的推延就意味着样品放射性的减弱。终于看到了真实样品，由于过滤材料在取样时也截留了大量飘尘，过滤表面呈棕色。与模拟样品相比，杂质含量要大很多。对其放射性强度作初步检测的结果说明，滤布样品上载带的烟云组分的浓度明显大于模拟浓度，这就意味着每个样品所需的滤布面积将会小于预计数值。两个因素的影响互相抵消，最终可以认为，实际样品的分析条件基本与模拟样品相同。由于在制订分离流程的时候，已经充分考虑存在大量杂质的可能，即使样品成分更复杂一些，也仍不会对分析结果产生什么影响。

到了这个时候，已经可以说对得到满意结果我们有了充分的信心。

不过最终还是出现了一些意外情况。平时做的模拟样品是只有 α 放射性的弱样品，可以在外面操作；而真实样品的放射性极强，必须全程在手套箱中操作。我在将灰化好的样品转移到手套箱里以后，坩埚盖竟然被吹翻，部分样品灰分落到托盘上。要回收散落的那些灰分，必须停止通风打开手套箱，放入适用工具。就是在这开箱的一两秒钟，会有少量高放射性气溶胶进入实验室。幸亏，由于我做的是样品前处理，别人还没有进实验室！我只好停止了工作，花了大概两小时对实验室进行放射性监测和去污。

那些样品的放射性真的太强了，就这么一点点气溶胶，几乎污染了整个实验室的大部分墙壁和设备。所幸都是表面吸附污染，大约两小时以后，室内放射性基本上达到了背景值。我脱下手套，将高性能口罩内层揭下来到仪器上测了测，那块口罩内层的放射性强度竟然达到 4000 计数/分！谁知道在这两小时里自己吸进去了多少放射物质？不过那会儿对这个数据



2014 年袁光钰学长重访新疆马兰基地

虽然惊讶，可既然实验室已经去污，不会妨碍任务，也就不去多想这些了。

后面的操作就比较顺利了，一切正常。全组人员连续作战，至少 60 小时没有合眼，及时完成了 6 个样品的分析工作。有些遗憾的是，所有样品的测试最终结果如何，即使对我们这些分析人员，也仍然是保密的。由于样品测量的时间并没有延长，估计滤布上的铀含量至少与模拟样品相当。至于最后一批样品数据的平行性是好还是坏，我们自然也不得而知。不过从领导的情绪看，结果还算满意吧。

在参加了第一次核试验工作以后，我又陆续参加了多次核弹的地面、上空和地下核爆炸的放射化学分析工作。到了 1967 年，我国第一次氢弹试验成功进行，由于位于红山的放射性分析实验室已经建成，我们的分析工作也从原子能研究所迁回了新疆。

在 1969 年，为了让核基地的研究人员体验核基地工兵的艰苦工作条件，21 所约一半的研究人员参加了我国第一次平洞核试验爆炸甬道的修建工作。我的工作是为甬道中的石块运输装车，因为劳动量太大，将全队分为两个班，每一个半小时轮换一次，每天工作 12 小时。因为戈壁水源仅够饮用，汗湿的军服一周仅能洗一次。这个阶段的生活十分艰苦，但确

实大大提高了自己对于艰苦生活的耐力。在 1970 年，我由部队退伍来到工厂做了工人。由于经过前期在部队艰苦生活的体验，对于当时的 8 小时体力劳动，自己已经也能够习以为常了。直到现在，对于以往生活在我的脑海里印象最深刻的时段，仍然是参加第一次核试验的分析工作和地下核试验平洞工程的不平常经历。

1979 年初，在“文革”过去以后，我有幸从工厂回到了清华大学的工程化学系从事核工业环境工程教学和科研工作。1984 年该教研室转入清华环境工程系，我的专业也逐渐从核废物治理扩大到核环境治理、危险废物治理与全面的固体废物治理。在 2014 年，我荣幸地收到新疆核试验基地的邀请，回到基地与那里的同行进行了一次交流，并有机会回到位于红山的核试验基地研究所旧址故地重游。

时代进步已经使得原来的研究所远远不能满足需要，早已迁到了西安的新址，其规模和水平也已经远远超出了以往。这次马兰核基地重游，让我十分感动。

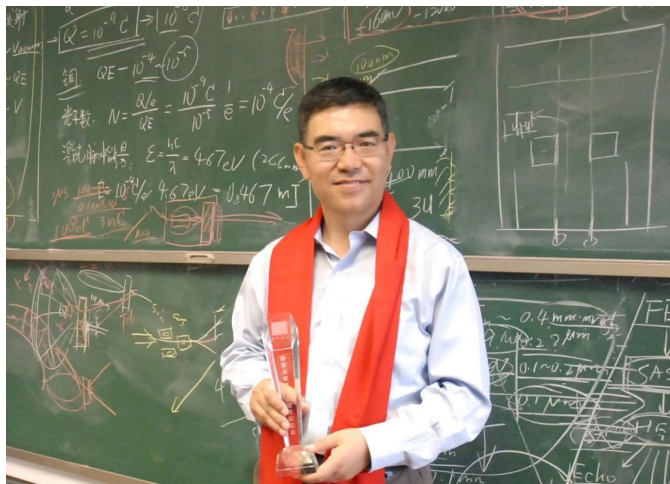
从 2000 年退休，又已匆匆度过了 24 年，但我仍然经常会回忆起上述这些难忘的岁月和往事。



我系唐传祥教授被评为“教书育人榜样”

近日，2024年北京市教育系统“育人榜样（先锋）”推荐结果公布。清华大学12人荣获北京市教育系统“育人榜样（先锋）”称号。

我系唐传祥老师被评为“教书育人榜样”，祝贺唐老师！



唐传祥

先进事迹介绍

唐传祥，清华大学工程物理系教授。从事核科学与技术领域的教书育人及科学研究近30年，现任教育部高等学校核工程专业教学指导委员会副主任委员，国务院核科学与技术学科评议组秘书长，清华大学核科学与技术学位分委员会主席。现主讲本科生基础课程《电动力学》，曾经担任2门本科生及1门研究生专业课程的主讲，并获清华大学青年教师教学优秀奖。培养了40多名博士。曾获评北京市优秀教师、教育创新标兵、优秀研究生指导教师等；曾六次获清华大学研究生“良师益友”称号，并入选名人堂。曾获国家科技进步一等奖、国家科技进步（创新团队）奖、自然科学二等奖、北京市科技进步一等奖等。

由中共北京市委教育工委、北京市教育委员会、北京市教育工会联合开展的北京市教育系统“育人榜样（先锋）”推荐和宣传活动，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指引，全面贯彻落实党的二十大精神，大力弘扬社会主义核心价值观，引导广大教职工牢固树立正确的政治方向，坚持立德树人根本任务，争做“四有”好老师和“四个引路人”，在践行“全员育人、全程育人、全方位育人”的过程中，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。2024年共评出教书育人榜样22名，教书育人先锋361名，管理育人先锋244名，服务育人先锋240名。

我系高河伟副教授课题组在锥束 CT 能谱成像方面取得重要进展，研究成果获 Wiley 中国开放科学高贡献作者奖

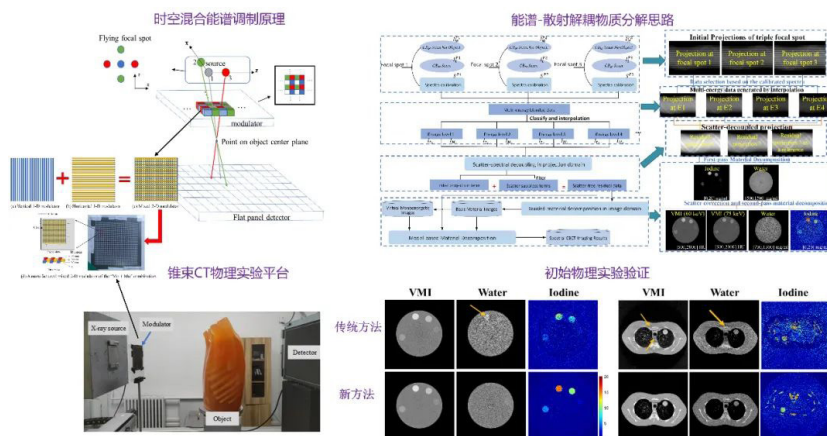
近日，我系 2020 级研究生邓一凡发表于 *Medical Physics* 的论文“使用能谱调制器和飞焦点技术实现多能交织锥束 CT 能谱成像与散射解耦物质分解”【“Multi-energy blended CBCT spectral imaging and scatter-decoupled material decomposition using a spectral modulator with flying focal spot (SMFFS)”】，受到了全球学者们的广泛关注，发表后三个月内获得了 232 次下载量，在中国作者发表文章中位列前茅，获得 2024 年第一季度 Wiley 中国开放科学高贡献作者奖。Wiley 开放科学高贡献作者奖统计了较受中国作者认可的 Wiley 开放获取期刊中由中国作者（通讯作者所在机构为中国大陆机构）在一个季度发表的所有文章，根据文章发表后 3 个月内的全文阅读下载量，从每本期刊选出下载量最高的若干篇中国作者发表的论文授予“Wiley 威立中国高贡献作者”奖以感谢作者为科技进步做出的贡献。



获奖论文通讯作者为我系长聘副教授高河伟老师。高河伟课题组长期致力于锥束 CT 能谱成像方面的基础理论与关键技术创新。基于平板探测器的锥束 CT 具有集成度高、空间分辨率高、便捷灵活等优势，近 20 年来蓬勃发展，在专科诊断与图像引导等医疗健康领域已有广泛应用。能谱成像可获得物质成分信息，定量性能好、图像伪影小，是锥束 CT 实现精准成像的必经之路。然而，普遍存在的 X 射线散射和大锥角效应等基础物理挑战，严重制约锥束 CT 能谱成像性能。为突破当前锥束 CT 能谱成像的关键技术瓶颈，课题组创新性提出了基于射线源能谱滤波器和飞焦点技术的“时空混合能谱调制”锥束 CT 成像新方法，结合“能谱-散射”解耦物质分解新思路，旨在统一物理模型下同时高效去除射线散射并实现能谱成像，有望为锥束 CT 进一步发展和临床应用提供创新解决方案。

这是一项具有挑战性的长期高效研究。2019 年，在美国医学物理学家协会（AAPM）年会上首次提出了创新想法；同年 [*Physics in Medicine & Biology* 64(12):125006]，提出了一套全影像链自适应物理建模与校正新机制，以解决长期困扰人们的 CT 非均匀滤波及探测器单元个体差异等造成 CT 系统能谱响应不一致性的基础物理难题。2021 年 [*Medical Physics* 48(4):1557-70]，关于“时空混合能谱调制”新型成像原理的期刊论文发表，并物理实验验证“散射去除+能谱校正”的可行性；同年 [*Physics in Medicine & Biology* 66(7):075003]，理论推导射线散射新特性，打破了散射校正须先于多色校正的传统认知，为“时空混合能谱

调制” 奠定了重要的方法学基础。2023年，在 Fully3D 国际会议口头报告展示基于“残差能谱”的能散解耦物质分解关键性突破，获得了会议旅行奖资助。2024年，获奖论文基于多年创新成果积累，利用自主设计研制的三维金属钨能谱调制器，在国际上首次物理实验验证了统一物理模型下的“散射去除+能谱成像”的可行性：较散射估计与双能成像分离的传统方法，新方法可显著提升锥束 CT 的定量成像性能，多能模体虚拟单能图像感兴趣区的均方误差从 19 HU 降至 8 HU，胸腔模型感兴趣区的不均匀度从 59 HU 降至 14 HU。



基于射线源能谱滤波器和飞焦点技术的“时空混合能谱调制”成像原理示意、能谱-散射解耦方法框架、实验平台以及首次物理实验验证统一物理模型下的“散射去除+能谱成像”

近年来，高河伟课题组在双层平板探测器、快速千伏切换等其他锥束 CT 能谱成像技术方向上也积极开展深入研究。特别地，针对了双层平板探测器锥束能谱 CT 中，能量分离度和底层探测器接收信号弱造成的物质分解不稳定的难题，2023年 [Medical Physics 50(11):6762-78]，提出了融入物理先验知识的“投影域-图像域”双域混合物质分解和能谱重建新方法，并在国际上首次验证了基于双层平板探测器的双能头颅锥束 CT 的可行性。研建了世界首台融合快速千伏切换和双层平板探测器的锥束能谱 CT 桌面系统，2024年 [Physics in Medicine and Biology 69(11):115005]，国际上首次物理实验展示探源融合锥束能谱 CT 的优越成像性能。值得一提的是，多模式融合能谱成像前景广阔，“时空混合能谱调制”方法本身天然兼容于双层平板探测器、快速千伏切换等能谱成像技术。

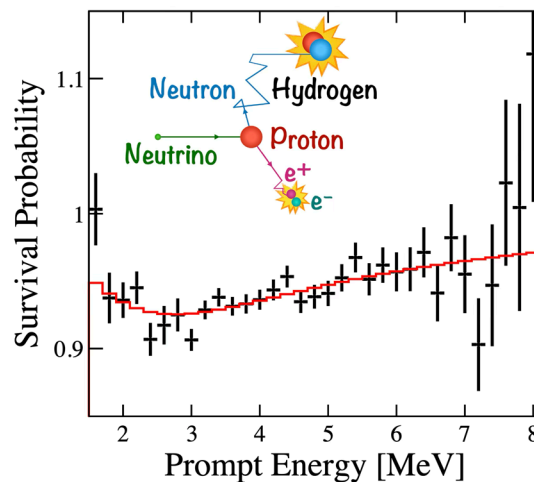
这些相关研究工作，立足于锥束 CT 能谱成像物理和关键技术，以全面提升锥束 CT 图像质量和成像性能为导向，将有助于推动和发展锥束 CT 在便携式快速诊断、精准诊疗图像引导及小型化专科 CT 等临床应用。

获奖论文重要合作者还包括美国斯坦福大学放射学系 Adam Wang 教授，工程物理系 2019 级博士生周浩、2021 级博士生王志磊。研究工作得到国家自然科学基金（12075130，U20A20169）和国家重点研发计划（2022YFE0131100）的资助。Medical Physics 是美国医学物理学家协会（AAPM）会刊、医学物理领域权威国际期刊，提供有开放获取选项，但获奖论文为非开放获取文章。

相关文献：<https://doi.org/10.1002/mp.17022>

大亚湾实验利用氢俘获方法 刷新中微子混合角 θ_{13} 的测量精度

我系近代物理研究所博士后李进京、王喆副教授和陈少敏教授，在大亚湾实验首次基于氢俘获样本开发了事例率和能谱的联合分析方法，同时给出中微子混合角 θ_{13} 和质量平方差 Δm_{32}^2 的高精度测量结果。这项研究是李进京在清华大学攻读博士学位和博士后工作期间的重要工作，受到国家重点研发计划和国自然青年科学基金的资助，耗时多年完成。其中，单独利用氢俘获样本给出的 θ_{13} 测量值为 $\sin^2 2\theta_{13} = 0.0759 \pm 0.0050$ ，与钷俘获样本联合测量的结果为 $\sin^2 2\theta_{13} = 0.0833 \pm 0.0022$ ，较之前的钷俘获结果精度再次提高了 8%，为世界第一精确 θ_{13} 结果。 θ_{13} 是重要基本物理参数，对其进行精确测量对探索目前尚未知的中微子性质，比如 θ_{23} 的卦限、中微子质量排序、轻子 CP 破坏和混合矩阵的幺正性都具有重要价值。此外，这项研究针对氢俘获样本存在的诸多难点开发出的精确测量方法对于未来同样依赖氢俘获信号开展精确测量的实验具有极其重要的参考价值，比如国内即将开始采数的江门中微子实验。相关成果于 2024 年 10 月 8 日发表在《物理评论快报》(Phys. Rev. Lett. 133 (2024) 151801)。



在大亚湾实验远厅四个探测器搜集到的氢俘获样本中观测到的中微子振荡效应对测量能谱造成的变形。其中黑色点，为数据中对不同能量区间中微子存活概率的测量值，红色线为三代中微子混合模型的最佳拟合结果。

大亚湾反应堆中微子实验位于广东省深圳市大亚湾核电站内，是国际知名的反应堆中微子实验，其研究成果斩获了美国《科学》杂志 2012 年度十大科学突破、2014 年美国物理学会潘诺夫斯基奖、2016 年“国家自然科学一等奖”、2016 年“基础物理学突破奖”、2023 年“欧洲物理学会高能粒子物理奖”，等等。实验设计的主要物理目标便是测量当时最后一个未知的中微子混合角 θ_{13} 。不同于大亚湾实验在设计时主要考虑的钷俘获信号，氢俘获信号在实验之初未被考虑，以避免诸多困难。李进京博士将在国自然青年科学基金的资助下，使用实验全部数据就这一课题展开更为深入的研究，攻克更为困难和重要的分析难点，将为大亚湾实验的主要物理目标画上圆满的句号。

论文链接：<https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevLett.133.151801>

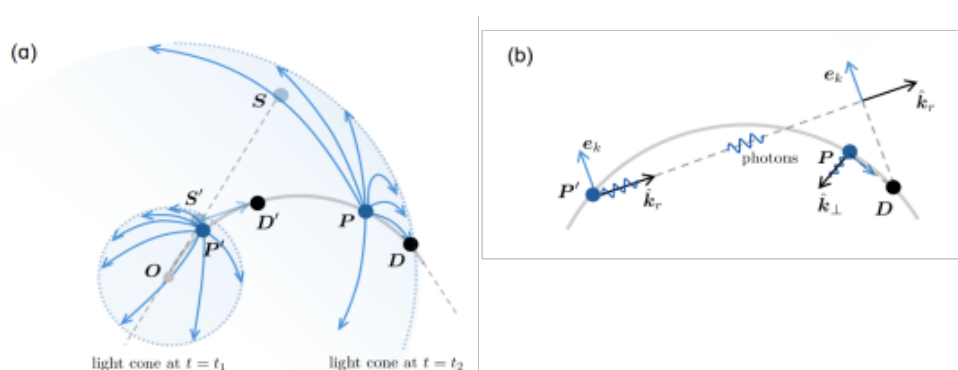
工物系博士生刘卓轅在相干辐射理论研究中取得进展

经典电动力学中，做偏转运动的带电粒子会产生辐射，称为同步辐射。如果带电粒子束团的空间尺寸小于辐射波长，其中不同电荷产生的辐射就会相干叠加，形成与束团电荷量平方成正比的高强度相干同步辐射。利用相干同步辐射效应，最先进的自由电子激光加速器可以在 X 射线波段产生比传统同步辐射光源峰值亮度高十个数量级的 X 射线激光。另一方面，相干同步辐射效应也是环形和直线加速器中限制束流强度等参数进一步提升的关键效应。如何理解并准确描述相干同步辐射及其影响下的束流动力学，是提升未来加速器光源辐射亮度的关键。

近期，清华大学工物系博士生刘卓轅在相干同步辐射理论的研究中取得进展。他提出了一种新的点电荷电磁场的计算框架，将点电荷产生的场分解为瞬时的空间电荷场和“推迟”的辐射反冲场，进而从理论上分离了空间电荷效应和相干同步辐射效应，并展示了瞬时作用、推迟作用、库仑力和辐射这些经典电动力学概念之间的深层次联系。

在经典相干同步辐射的理论框架中，点电荷的推迟解（Lienerd-Wiechert 势）被用来描述点电荷在空间中产生的电磁场。由于空间电荷力的存在，空间电荷力的奇点会使得相干同步辐射理论不可积或者数值计算精度下降。为了描述相干同步辐射效应，之前的研究工作采用了各种不同的重整化方法。然而，这些重整化方法给出的结果并不一致。并且，通过各种重整化方法给出的结果的物理含义也不明确。

受经典点电荷模型启发，博士生刘卓轅在理论上将点电荷产生的电磁场进行频域和角向分解，并进一步将观察点的场分解为瞬时场和推迟场（如图 1 所示）。其中，瞬时场贡献了库仑力和相互作用导致的质量重整化，而推迟场则是光速有限这一物理限制的直接结果。在此基础上，该理论将电磁场分解成三项，分别为瞬时空间电荷力场、瞬时“压缩”场和辐射反冲场。可以证明分解的辐射反冲场给出了正确的相干辐射反冲，排除了因为空间电荷效应导致的奇点，并且该理论在一维极限下与经典相干同步辐射理论的结果符合。



相干同步辐射效应的两种不同物理图像。
 (a) Lienerd-Wiechert 势对应的推迟解的物理图像。
 (b) 瞬时与推迟作用的物理图像。

该研究成果以《相干辐射中的瞬时和推迟相互作用》(Instantaneous and retarded interactions in coherent radiation) 为题，于 10 月 16 日发表于《物理评论快报》(Physical Review Letters)。论文的第一作者为工物系 2020 级博士生刘卓轅，通讯作者为工物系颜立新副教授，论文合作者包括高等研究院邓秀杰副研究员、工物系博士生李彤。该研究工作得到了北京高校卓越青年科学家计划、国家自然科学基金、科技部重点研发计划、清华大学工物系学科建设探索项目和清华大学笃实专项等支持。

论文链接：<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.133.165001>

锦屏中微子实验一吨原型机一阶段升级圆满成功

9月30日，位于中国锦屏地下实验室、由清华大学主导的中微子实验一吨原型机成功完成了第一阶段的升级工作。



图1 锦屏中微子实验一吨原型机

中微子一吨原型机是未来锦屏中微子实验（JNE，500吨）的预研机型，它与JNE采用了相同的清华大学与北方夜视公司联合开发的新型8英寸光电倍增管（PMT）及清华大学自主研发的数据采集系统（DAQ），并在几何结构上与JNE保持一致。它不仅能够测试和验证PMT和DAQ系统的性能与稳定性，还能研究粒子在其内部能量响应所产生的信号，对JNE的成功建设和信号分析具有极其重要的参考价值。

由于靶物质不同，原型机升级将分为三个阶段进行，一阶段的为纯水，二阶段为高亮切伦科夫液体闪烁体，三阶段为无机盐荧光水溶液。此次升级完成了原型机的旧PMT拆除和新PMT安装，以及一阶段的纯水灌装工作，并顺利调试取数成功。



图2 原型机内部图



图3 一吨原型机的纯水来自于消防供水，并经过纯水机纯化

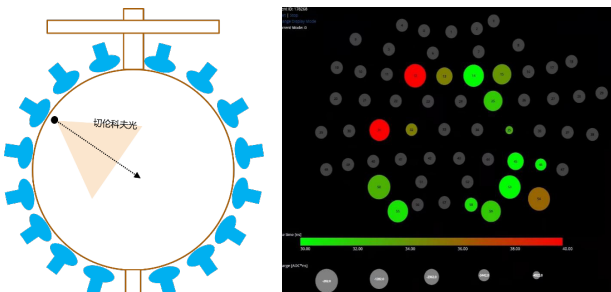


图4 带电粒子在原型机中发出的切伦科夫光，并在PMT平面上形成了光环

此次升级由清华大学高能物理中心的助理研究员杨玉梓博士主持，参与升级的教职工和博士生有张志财，张昕瞬，翁俊，徐闯，孙昊哲，武益阳，付昊阳等。

在此特别感谢锦屏地管局、中国水电五局以及锦屏消防在升级过程中给予的大力支持与协助。

工物系举行 2024 级本科生、研究生开学典礼

8月15日下午，工程物理系2024级本科生开学典礼在大礼堂举行。系主任黄文会，系党委书记曾志，副主任杨祎罡、李亮、赵自然，系党委副书记姜东君、黄善仿，系主任助理施嘉儒，各研究所负责人及2024级本科生班主任、辅导员等出席本次开学典礼。典礼由系党委书记曾志主持。

我系青年教师代表、国家青年人才计划入选者查皓副研究员代表全体教师向新生表示热烈欢迎。他和同学们分享了自己在清华学习、生活的经历和感悟；清华大学优秀学生干部、何东昌奖学金获得者、工程物理系学生会主席工物12班李星明同学代表老生发言。他以“开启新篇章，迎接新征程”为主题与大家分享大学里的学习和成长体会；核42班唐苓茜同学代表新生发言，她与大家分享了对“两弹一星”精神的理解，对工物系历史和核事业传承的认识；在开学典礼后的新生第一课中，黄文会教授以“理工结合，知行合一”为主题为大家介绍了工程物理系，工程物理的涵义，理工结合服务国家战略，知行合一工物人等方面的内容。



8月23日下午，工程物理系2024级研究生新生开学典礼在蒙民伟音乐厅举行。系主任黄文会，系党委书记曾志，清华大学核科学与技术学位评定分委员会主席、工程物理系学术委员会主任唐传祥，副主任杨祎罡、赵自然，系党委副书记姜东君、黄善仿，系

主任助理施嘉儒、王振天，研究生工作组组长倪建平，各研究所负责人等出席典礼。典礼由副系主任杨祎罡主持。

曾志代表工程物理系全体师生欢迎2024级研究生新同学，鼓励大家尽快适应新的学习阶段，迎接新的征程和挑战；唐传祥教授代表全体导师向新生的到来表示欢迎，祝贺同学们开启了学习的新阶段。他分享了自己对研究生学习、科研及成长的一些理解；清华大学学生科学技术协会主席、2023级博士生李沛泽同学代表老生发言，他与大家分享了自己在研究生阶段和科研方面的感悟与体会；清华大学“未来学者奖学金”获得者、2024级博士生曾云海同学代表新生发言；最后，黄文会教授以“理工结合，筑梦工物”为题为同学们讲授了“学术伦理道德与职业人生”第一课，他向大家介绍了工程物理系，工程物理的涵义，理工结合服务国家战略，知行合一筑梦工物等方面的内容。



工物系举办 2024 年地球中微子暑期学校

8月26日至30日期间，“2024年地球中微子暑期学校”在清华大学工程物理系举办，来自中国地质大学（北京）、中国地质科学院水文地质环境地质研究所、中国空间技术研究院北京卫星环境工程研究所、中国科学院大学、中国科学院地质与地球物理研究所、中国科学院高能物理所、华北电力大学等十余家单位的40多名师生参加了该暑期学校。

在暑期学校期间，邀请的院士、教授等知名专家介绍介绍了地球中微子的背景知识，讲授了地球的起源和演化，地球的圈层及物质组成，地球的表生和内部地质作用，粒子物理标准模型，中微子理论，高能物理的实验技术等地学和高能物理基础课程，同时对几个相关前沿课题做了讨论。参与暑校的同学还组队完成了各自的小课题研究报告，对加拿大的萨德伯里实验室、锦屏地下实验室的地球中微子通量做了估算。



工物系组织庆祝教师节座谈会

9月10日上午，工物系庆祝教师节座谈会在刘卿楼105会议室隆重举行，会议旨在向所有教职工致以最崇高的敬意和最真挚的祝福。系党委书记曾志，系主任黄文会，系党委副书记姜东君、黄善仿，副主任杨祎罡，系主任助理施嘉儒，受表彰教职工及教职工代表近30人参加会议。会议由系工会副主席吴朝霞主持。



2024年北京市教育系统“教书育人榜样”获得者唐传祥老师与大家分享了在教书育人过程中的感受，认为成为一位优秀的老师是一件非常幸福的事情；在表彰环节，分别对北京市教育系统“育人榜样（先锋）”、从事教育工作满三十年的教职工、清华大学2023年校级先进工作者，优秀班主任以及校级和系级工会积极分子进行表彰，系领导为他们颁发证书和鲜花，接受来自同事们的热烈掌声和敬意。发言环节中，教职工代表们分享了他们在工作中的心得和对未来的展望。

中广核研究院与清华大学科研合作与人才培养交流座谈会举行

9月12日下午，中广核研究院总经理卢向晖、副总工程师厉井钢一行赴清华大学，与工物系和核研院共同探讨核科学与技术领域科研合作及人才培养新模式。清华大学研究生院培养办主任孙傅、工物系系主任黄文会、党委书记曾志，核研院党委副书记童节娟，以及各方相关领域研究负责人40余人参加会议。会议由工程物理系副主任杨祎罡主持。

工物系、核研院的教师代表分别介绍了各自的研究领域、研究方向和科研特色，介绍中突出了其研究方向与中广核研究院业务的契合点，并提出了希望与中广核研究院合作的领域，为双方未来的合作奠定了基础。

座谈交流环节，双方参会人员就科研合作、人才培养、技术交流等议题进行了深入的讨论。双方一致认为，通过加强交流合作，可以更好地培养核科学技术领域的高层次人才，共同推动我国核科学技术的进步和创新。



工物系 2025 届毕业生就业动员会顺利举行

10月10日下午，工程物理系2024届拟毕业生就业动员会在工物系报告厅顺利举行。清华大学学生职业发展指导中心副主任闵琪，工物系党委副书记黄善仿，工物系党委研工组组长倪建平，工物系就业主管李菲以及100余名工物系2025届拟毕业生参加了本次动员会。

清华大学学生职业发展指导中心副主任闵琪老师首先介绍了清华大学本研毕业生往年就业情况和本年的就业形势；工物系党委副书记黄善仿老师在给学生做就业动员中建议同学们丰富简历内容，针对性地投递简历；工物系党委研工组组长倪建平老师向大家展示了近年来工物系同学在毕业去向、行业选择等方面的分布数据，并结合近些年学校及工物系毕业生就业特点，鼓励同学们面向国家重点领域、面向加速蓬勃发展的核工业，充分发挥个人能力，以坚定的理想信念走出一条适合自己的成长之路；工物系就业主管李菲老师向同学们强调了树立诚信意识、维权意识、法律意识的重要性，并从就业流程、就业手续关键节点和就业重要事项三个方面进行了详细讲解。



工物系举办 2024 年重阳节祝寿会活动

10月11日上午，工物系重阳节祝寿活动在新系馆105会议室举行。系主任黄文会，系党委书记曾志，党委副书记姜东君，系教代会组长刘以农，系工会主席俞冀阳，系工会副主席郝英、吴朝霞，系退休党支部、系退休工作组等相关老师以及系党办相关老师与年龄逢五、逢十的20余名退休老同志欢聚一堂，共庆2024年重阳节。工物系“安老项目”基金捐赠人、1988级系友杨念民作为特邀嘉宾线上参会，活动由系退休工作组组长王勇老师主持。



黄文会老师、曾志老师、姜东君老师、俞冀阳老师分别表达了对退休老同志的节日祝贺；杨念民系友通过线上方式致辞，向离退休老师们致以重阳节的祝福；离退休领导小组成员高宝英代表全体离退休教师，向杨念民系友对老一辈教育工作者的深情关怀表达了诚挚的感谢；老同志们纷纷结合自身经历踊跃畅谈感想，大家衷心感谢工物系对老同志的关怀与帮助，让大家感受到家一般的温暖和亲切。大家表示会积极保重身体、保持良好心态、快乐度过退休生活每一天。同时希望工物系继续坚持和发扬自身特色和优良传统，取得更多丰硕成果、培养出更多品学兼优的合格人才。

欢迎工程物理系 2024 级新同学



自强不息 厚德载物

