

“老科学家学术成长资料采集工程”系列报道 (298)



王乃彦

王乃彦 把最美好的时光献给祖国核事业

田宝贤 谢翔 王钊 郭冰

王乃彦,核物理学家,中国科学院院士,1935年出生于福建省福州市。他在我国开辟和发展了粒子束惯性约束聚变研究并取得突出成就,是第一位获得“世界核科学理事会全球奖”的中国人。

自1956年从北京大学技术物理系毕业分配至中国原子能科学研究院起,王乃彦便踏上与“核”共舞的征程。60多年来,他奋力前行,为国奉献,将毕生心血融在辉煌成果中,在中华民族复兴史上烙下最赤诚的报国印记。

土改中的少年

1935年11月21日,王乃彦出身于福州的一个知识分子家庭。在那个动乱年代,王乃彦的父母始终坚持着“唯有读书高”的信念,含辛茹苦地供王乃彦兄妹四人读书学习。王乃彦也十分努力刻苦,在学校成绩一直名列前茅。

1950年,年仅15岁的王乃彦迎来了他人生中的难忘时刻——福州土地改革。

新中国成立后,追求进步的王乃彦很快加入中国新民主主义青年团(中国共产主义青年团前身),并与随军南下的青年工作团一起参加了团员干部培训班,系统学习了马克思主义思想与方法论。这是王乃彦的第一次政治思想启蒙。



①王乃彦(左一)参与物理实验。②王乃彦(前排左四)参加核物理与等离子体物理发展战略研讨会。③青年王乃彦在苏联的工作照。



读万卷书行万里路,思想的学习很快迎来了实践的机会。培训后不久,王乃彦被组织安排进入土改训练班,作为福州市土改工作组组员开始了为期一年多的福州市郊土改的工作。

为了深入了解百姓的疾苦,拉近与百姓的距离,王乃彦作为翻译陪同山东籍的土改工作组组长孙卓青吃住最苦的贫农家里,与他们促膝长谈,宣传党的政策和路线,唤醒他们的阶级觉悟,发动他们参与土改。

其间的生活条件特别艰苦,王乃彦每天睡在门板、秸秆搭成的简易床上,一日三餐仅能吃到一点番薯饭和稀米汤,床上、衣服、行李到处是臭虫和卵。这些让王乃彦深深地体验和感受到了农民的疾苦。看到那么多老百姓没有土地,吃不上饭,他的心里不是滋味,渴望能够为他们做一些事情。而土改,正是为贫苦百姓争取一份自己的土地,使耕者有其田。

王乃彦白天陪工作组丈量土地,晚上分析土地数据与分配方案,经常打算盘到深夜,没有半点马虎。长期的劳累与饥饿,使得正值身体发育期的王乃彦体重降到90斤。一年多的时间里,这位少年天天和百姓吃住在一起,斗过地主,抓过恶霸,在万人大会现场用福州话给领导翻译讲话。因成绩突出,他在福州市郊土改中被评为“一等奖”,成为近千名工作组组员中获此殊荣的五人之一。

参与土改的这段经历,不仅磨练了王乃彦吃苦耐劳的意志,也极大提高了他的政治思想觉悟。土改后,王乃彦曾先后获得福州市委工作、中央团校学习的机会,但他毅然选择报考大学,因为亦师亦友的孙卓青曾经对他说:“毛主席提出向科学进军,国家最缺乏的是科技人员,你去学校学习可以为国家作出更大贡献。”

1952年,王乃彦不负所望,考入北京大学。

杜布纳联合所的“副博士”

1956年,王乃彦从北京大学技术物理系毕业后被分配到中国原子能科学研究院(以下简称原子院),从此与“核”结缘。他和同事们在钱三强的指导下研制并建立了我国第一台在原子反应堆上的中子飞行时间谱仪,成功获得

国内第一批中子核数据,与日内瓦国际会议公布的数据基本一致。

凭借三年的努力与取得的优秀成果,王乃彦得到了钱三强的赞赏,被推荐到苏联杜布纳联合核子研究所(以下简称杜布纳联合所)工作。

杜布纳联合所以苏联为首的社会主义国家联合兴办的核物理研究基地,王淦昌、赵忠尧、张文裕、胡宁、周光召、吕敏等先后在这里工作、学习过。

1959年,只有本科学历的王乃彦被推荐至杜布纳联合所,没想到他的资料被苏方退了回来,并附言:“请你们派一位副博士学位以上的人来。”但钱三强坚持把王乃彦的资料再次寄回去,并回复:“王乃彦就是具备副博士以上水平的人。”

王乃彦到杜布纳联合所后,在王淦昌的带领下参加了中子物理实验室主任、诺贝尔奖获得者弗兰克院士,并在组长面试时回答如流,业务水平得到了对方的认可。

在该所王乃彦主要从事脉冲中子反应堆中子物理实验。1960年,他研制裂变变电离室,完成了中子时间波形的测量。次年,王乃彦开始负责脉冲堆100米测量站的中子能谱测量,并研制了大面积含硼液体闪烁探测器。在Tb、Yb等稀土元素的核反应研究中,世界首次得到Yb¹⁷、Yb¹⁹的中子能谱数据,发现

了一些新的中子共振结构。

王乃彦用实际行动证明了自己,无愧于钱三强的信任与支持。后来钱三强再次访问杜布纳联合所时,弗兰克院士笑着说:“王(乃彦)得到了实验室年终奖,我和我的组长对他很满意。至于他的科研水平到底怎么样,等他回国后你们就知道了。”

1965年,随着中苏关系破裂,王乃彦等人回到国内。六年的时光让王乃彦成为中子物理与能谱测量的专家,并被迅速调派至核武器研究基地,开始了长达13年的氢弹试验工作,成为“两弹一星”辉煌伟业的重要一员。

金银滩上的测试组长

回国后,王乃彦被调往原二机部第九研究设计院(简称九院,现为工程物理研究院)221厂实验部31室,任核测试组长。

221厂位于青海省海晏县西海镇海拔3000多米的金银滩草原,是我国第一个核武器研制基地,我国第一颗原子弹、氢弹均诞生于此,又被称为“原子城”。王乃彦的核测试组主要负责核武器试验中近区物理测试和中子测量。

在高海拔的青海高原上,王乃彦等人在做试验准备时住的都是帐篷,恶劣的天气下风沙经常把整个帐篷给掀掉,工作条件非常艰苦。

核试验测试需要在高辐射场区工作,需要搬运大量铅砖搭建各种中子探测设备屏蔽室,测试人员全程穿着很厚的防护服,戴着“猪鼻子”一样的防化头盔。为了确保万无一失,试验前需进行多次演练——穿着笨重的防护装备从卡车上爬上下下,王乃彦常常累得满头大汗。

1966年12月28日,我国成功完成氢弹原理试验,当量30万吨,这是我国突破氢弹技术最重要的一次核试验。王乃彦主要负责核试验近区物理测试,而测试数据能直接决定“试验到底算不算氢弹”。

试验前,邓稼先明确地对王乃彦说:“小王,如果成功,你要说出来为什么成功;如果失败,那是更艰巨的任务,你要说明失败的原因。”

为了在核试验现场测量热核反应数据,他们在铁塔爆心场区附近500米、1000米、1500米的地方分别建造了

三个工号,王乃彦负责离爆心最近的500米的663工号测试站。

测试站需要做成坚固的、屏蔽非常好的地下工号,层层沙袋、铅砖覆盖,探测器放在工号外面,用电缆将信号传输到工号里面的记录设备上。

冬天的青海,天气异常寒冷,工号的铁门、窗口上都结满了冰霜,影响测试数据的精度。因此,在爆炸前王乃彦等人要把测试窗口擦拭干净,与负责雷管爆炸的同志最后一批撤离现场。

氢弹原理试验非常成功,爆炸当量高于理论预估。但现场放射性剂量很大,200米的铁塔化为乌有,工号也被严重破坏,顶部受损、铁门变形。而工号屏蔽损坏很有可能造成放射性泄漏,严重影响测试数据,王乃彦等人很着急,希望能在第一时间赶到抢救数据。

但核试验现场必须严格遵循试验安全流程,第一梯队(防化兵部队)率先进行剂量测量,第二梯队(工程兵部队)负责打开铁门、搬运沙袋,王乃彦和他的同事则作为第三梯队抢救测试数据。他们用最快的速度驱车冲到工号,又以最快的速度把底片取出放进铅罐里面,一切都要在没有灯光的条件下完成,操作必须精确、快速、连贯,这些都在试验前演练过多遍。

令人欣慰的是,近场物理测试数据表明此次核试验就是氢弹,而且通过数据解释了威力比预估大的原因。

王淦昌、朱光亚、邓稼先等听到结果后非常高兴,负责理论的于敏激动地拉着王乃彦的手说:“老王,试验前我心里真的有点拿不准,敢不敢做都是个问题。现在拿到你们这个数据,我更有信心了。你们的数据太重要、太好了。”此次试验,表明我国真正掌握了氢弹研制技术,标志着我国核武器发展进入了一个崭新时代。

此后,王乃彦在九院长期从事核武器试验研究,先后参加核试验10余次,攻克了强辐射、高本底环境下中子、γ射线能谱测量的关键技术。他把一生最美好的时光都奉献给了祖国的核事业,为我国核武器器的设计、试验和改进作出了重要贡献。

“天光一号”的引领者

1978年,王乃彦随王淦昌调回原子能院工作,从核试验工作转为惯性约束聚变研究。

在王淦昌的倡议下,以王乃彦为首的18名志愿者组建了粒子束惯性约束聚变研究组,用不到两年的时间设计并建造了国内首台低阻抗流脉冲中子加速器。该装置采用了诸多国际先进技术,并做出了很多独创设计,确保了加速器的性能稳定。1982年,1MeV/80kA加速器调试达到设计指标,其建设速度与稳定性得到了美、日、苏等国际同行的高度赞扬。

1979年,日本科学家Yamahaka等发表文章指出,利用双流不稳定性反常吸收现象可以实现电子束能量沉积增强100倍,一度引起国际轰动,但随后美、苏重复实验后发现与日本的数据分歧很大。

王乃彦等人采用X射线能谱、带电粒子能谱与等离子体线光谱三种方法,澄清了双流不稳定性反常吸收问题,结果表明只有3~5倍的增强。该成果得到了国际同行的一致认可,同时也肯定了电子束聚变的路径。

在王淦昌的指导下,王乃彦带领团队果断地转变技术路线,从电子束聚变转移到电子束驱动的KrF激光聚变研究。此时,国内的KrF准分子激光技术研究几乎空白,王乃彦带领团队从零开始攻关。

自1987年起,王乃彦团队改造了80GW电子加速器,调整了变阻抗线和开关系统,研制了大面积二极管,设计加工了激光腔体。1992年,成功研制了完全自主化设计的100焦耳KrF准分子激光装置。1995年,该装置正式命名为“天光一号”。

1996年,“天光一号”主放大器输出能量达到400焦耳,达到国际中等规模装置水平,能量传输效率、电子束泵浦技术达到世界先进水平。王乃彦第一时间向王淦昌汇报实验结果,王老深感欣慰,并嘱托抓紧解决脉宽压缩、光束质量问题,尽快开展物理实验。

1998年底,作为“天光一号”团队总指导与精神支柱的王淦昌先生逝世,弥留之际仍关心着“天光一号”的进展。在医院探望时,王老拉着王乃彦的手叮嘱:“我们的科研工作就全拜托你了,你们要好好干啊。”

王乃彦牢记王老的嘱托,带领团队奋力拼搏,攻坚克难。2000年,完成了“天光一号”脉冲压缩、光束传输、聚焦等工作。六束百焦耳KrF准分子激光系统正式建成并开展物理实验,先后获得国防科学技术进步奖一等奖、三等奖。

在王淦昌的指导下,王乃彦带领团队开辟并发展了我国电子束与准分子

激光惯性约束聚变研究,从无到有,在两个完全不同的领域攻坚克难、永攀高峰,取得了优异成绩。

“麦田”里的守望者

多年来,王乃彦不仅奋斗在科研一线,而且热衷于青少年科普和科技创新等公益活动。在他心中,科学家不仅要好好做研究,还要培养年轻一代,从青少年时期就培养他们的科研兴趣,播下科学的种子。“就像刚播下的小苗,需要优良的空气、土壤、养分等,才能使它茁壮成长”,这是传承的社会责任感。

王乃彦担当“麦田”的守望者,二十年来,他频繁出现在面向全国大学生、中学生及青年科技工作者的核科普、核技术应用与核科学推广等活动现场,在青少年科普、科技创新与推广方面做了大量工作,多次担任“明天小小科学家”“青少年科技大奖赛”等赛事评委主任。

担任评委时,王乃彦非常耐心地与学生们面对面地沟通。虽然孩子们的知识有所欠缺,却有一些非常新奇的想法,这就需要好好引导和培养,激发他们的兴趣。王乃彦希望通过这些活动指引更多的优秀学子,让他们近距离体验科研的乐趣。

在谈及青少年教育时,王乃彦认为孩子们必须在快乐、宽松的环境里才能健康成长,培养的关键在于引导他们的兴趣。老师应该尝试去做孩子们的朋友,通过启发,让他们产生兴趣,他们才能真正地学好、做好。

在培养孩子科学兴趣的同时,王乃彦更注重科技创新精神和科学道德的传承。他认为青少年培养的关键是要保持他们的独立与创新性,做错了不可怕,关键是要有真正属于自己的东西。还有就是一定要讲诚信。抄袭、花钱买别人的创意,即使获奖对孩子也没有意义,甚至会毁了他们的一生。

在一次科技大赛评选中,某家长在孩子的竞赛材料里面塞了3000元,请王乃彦指导一下。这种严重的舞弊行为令王乃彦非常生气。但怎么处理这件事情,他内心有些纠结,毕竟无法判断这是家长的主观行为还是孩子的意愿。其实,最简单的做法就是把信和钱直接交给组委会,但这样做也许会毁掉这个孩子的前程。深思熟虑后,王乃彦决定先静观,亲自旁听了他的答辩,一句话也没讲。孩子的作品很好,答辩也非常顺利,最后被评为一等奖。大赛结束后,王乃彦将3000元钱退还给家长,并严肃地提出批评。他强调,参赛选手要做到诚实守信,评委也要做到公平公正。作为评委老师,要对自己的言行负责,为社会、为孩子们树立道德典范。

如今,已到耄耋之年的王乃彦依然心系下一代科学家的培养,希望能够在青少年科普与教育中发挥余热,默默守望,托举新一代青年科技人才奋发向上、锐意进取、勇攀高峰。

2015年,王乃彦在第30届全国青少年科技创新大赛上获颁“终身成就奖”,同年获得年度“十大科学传播人”荣誉。2016年,荣获中组部、中宣部、中科院等九部委联合颁发的“全民科学素质行动计划纲要——‘十二五’实施工作先进个人”荣誉。2019年,被中宣部授予“2019北京榜样”年度特别奖。

回首往事,王乃彦对家人心怀愧疚,终究无法抽出更多时间陪伴她们,但他从未后悔过自己的选择。而他的妻子、女儿们也从未埋怨过,因为他把一生中最美好的时光都献给了祖国的核事业。

遥想那段激情燃烧的岁月——土改中那个为了贫苦百姓而吃苦耐劳、敢于斗争的少年,杜布纳联合所里那个为了学习苏联先进技术而勤奋好学、敢想敢干的“副博士”,金银滩上那个为了核武器研制而奋力拼搏、无私奉献的测试组长,“天光一号”那个为了粒子束与激光聚变科研而攻坚克难、永攀高峰的引领者,“麦田”里那个为了青少年科普而乐此不疲、诚实守信的守望者,都已经成为了王乃彦生命中浓墨重彩的一页页画卷。

社会在发展,时代在变迁,王乃彦等老一辈科学家为了科学、为了国家奋斗了一生,奉献了一生。我们这一代从事科学研究的后辈,应传承、发扬他们的优秀品质,不忘初心、砥砺前行,像他们一样做“奋斗一生的科研人”。

(作者单位:中国原子能科学研究院)



④王乃彦(右)与王淦昌先生合影。⑤王乃彦生活照。⑥王乃彦与妻子郑守钧早年合影。



本版组稿负责人:张佳静