

钱三强的科学实践和科学思想 ——三强先生诞辰100周年纪念

文 / 赵文彦*

北京智密辐射技术研究所 北京 100037

【关键词】 科学实践,科学思想,诞辰,百周年,纪念,钱三强

2013年10月16日是钱三强先生诞辰100周年。我受一些曾在钱先生身边工作过的同志和朋友之托,写一篇有关他科学实践和科学思想的文章,以表达我们对三强先生的深切怀念之情。

20世纪70年代中后期到1980年,钱先生从曾工作了20年的二机部调回中科院,先后任副秘书长和副院长。任职期间,他非常珍惜改革开放所带来的难得的新气象、新环境,尽全力为中科院的重建努力工作,同时将积累几十年的科学实践经验和体会进行认真总结。通过接受专访、会议演讲、即席谈话等形式,将他的一些想法和认识在报刊或杂志上发表,其中一部分已收入《钱三强文选》中。

至今,三强先生过世已经21年,他奋斗的一



钱三强先生

生,为中国科学技术事业留下了许多宝贵的历史业绩,其中最具闪光点的是他的科学思想,集中反应了他对我国科技发展中一些重要问题的见解和论述。重读这些文章,结合我们平时的了解和汇集的材料,其科学思想主要反映在以下方面。

1 从战略的高度,重视科学技术储备

1978年,钱先生在接受《自然》杂志记者采访时引用邓小平的一句名言:科学技术现代化是四个现代化建设的关键。钱先生总结自己一生经历,对小平同志这一思想有其极为全面深刻的理解。他认为,在这一新的重要历史时期,我国的科学技术研究、研究机构肩负着重要的历史使命。既要推进传统产业技术改造,又要迎头赶上世界新技术革命的浪潮;既要解决好经济建设主战场的需要,又要为长期发展打好基础,增加科学技术储备。

钱先生认为,各行各业都要有储备,但是科技

* 北京智密辐射技术研究所所长,研究员,曾任中科院学部办公室学术秘书,数理学部核科学处处长。E-mail:88rpc@163.com

收稿日期:2013年8月17日

储备往往不被重视。科学研究、科研机构特别是国家的研究院所,其中一个重要功能就是为国家长远发展提供科学技术储备,包括知识储备、人才储备、技术储备。有了储备就有了主动权,在关键的时候就不会受制于人。有了储备就能将风险降到最低。他说,50年代末苏联撤走专家时,连一张图纸资料都没留下。我国核工业瞬间面临极大的困难,但是从1950—1959年经过10年努力,我国的科学技术有了一定储备,中科院已经发展成为多学科综合性研究机构,原子能所拥有了30多个专业研究室(组)和数百名骨干支撑的高水平的研究团队,各类实验仪器装备较为完备。因为有储备,遇事心不慌。我们仅用不到两年的时间,依靠自己的人才顶替了苏联专家,依靠自己的科学技术基础,使核武器研制、核燃料生产,核基地建设等走上自主发展的轨道。

钱先生在多篇文章中、在许多场合的谈话中都着重强调,科学技术研究、科学研究机构在承担国家重大攻关任务、面向经济社会发展需要的同时,要部署一定的力量开展基础性研究。所谓基础研究就是探讨最基本、一时还不能马上应用的自然规律。现代科学技术特点之一,就是在一些重要的基础科学领域投入力量,率先掌握更多的基本规律。如果多掌握一些规律并善于运用,有更多的科学储备,国家的四个现代化就有了可靠的保证。

钱先生还不止一次地提到,有基础有储备,才可能创新。创新是“储备”、“积累”的必然结果;没有储备,没有积累是创不了新的。他还认为储备和创新要很好地结合。我们不能老是跟在别人后边照搬照抄,搞翻版,翻来覆去总是落在别人后边。1979年他在“浅谈学习与创新”一文中说:要“走在世界的前列,我们的科学研究必须有一定的比例:一部分科学家要侧重摸应用研究的规

律,如工业、农业、医学方面的规律;还有一部分科学家则要侧重摸更基本的规律,也就是一时还不能完全看到它应用效果的规律。这种规律摸清之后,就能发挥出重要作用,就能走在别人前面”。钱先生早在80年代初就提出,当务之急、刻不容缓要鼓励、促进中青年科学家成长。中青年科学家要沉下心来,在本专业领域勤奋钻研,在深度与广度上下工夫,筑好学术根基;不能只顾写一两篇论文,要有不满足现状的创造精神,要有新想法、新见解,要不怕失败。

2 重视理论研究在科研中的地位

钱三强先生是一位有成就的实验核物理学家。他集一生研究与工作的经历认为,实验研究与理论研究是推动科技进步、实现科技创新的相互关联的两大基本要素。1978年,钱先生在“迎接科学的春天”一文中说:“实验工作是基础,是根本的环节。自觉地把加强理论研究作为一项战略措施来考虑,把理论现代化作为科学技术现代化的一个重要方面来对待,才能更好地促进科学技术现代化的进程。”

钱先生重视理论研究是出于理性的思考,贯穿于他工作的始终。建国初期,中科院近代物理所(原子能所的前身)开始才有几十人,4个研究室,其中一个研究室才3—4人,搞理论研究。当时有人就持不同意见说,理论研究没有用,作为所长的钱三强,顶住压力坚持下来,后来这支理论队伍逐步壮大、发展成为我国原子能事业理论研究的骨干。在“两弹”研制过程中,原子弹研制先由苏联人帮了一把,使我国少走一些弯路,而氢弹研制是完全依靠自己的力量自主完成的。由钱先生亲自领导和组织的理论组先行一步,从基本原理出发,研究氢核材料组成的热核聚变反应条件,分析各种物理进程,进而开展数值计算。由于有理论物理的



中国科学院

储备、理论的设计和计算,理论研究不仅没有拖后腿,还走在事业发展的最前列,为氢弹成功试验赢得了宝贵的时间。

70年代后期,钱先生主持中科院核科学科研工作以后,把工作重点放在了组织理论队伍、开展粒子物理和高能物理的理论研究上。他亲自领导的层子模型理论研究,成为80年代初我国科研工作的一大亮点,并为此后广泛开展国际合作提供了契机。我们曾听到钱先生这样说:目前在科学实验装备和条件方面,我们一时还达不到发达国家水平,但是中国人很聪明,可以在理论研究方面提出我们的物理思想,利用别国的实验条件,开展高水平的研究工作,这是完全可能的,是提高我国科技水平的重要途径之一。

钱先生重视理论研究,突出表现在他对理论人才的珍惜和爱护上。在老一辈科学家中,他与彭桓武、朱洪元等交往甚深。我们在钱先生身边的人很能感受到,钱先生在这些“理论家”面前,谈到学术问题时,对他们表现的尤为尊敬,在日常生活中,对他们更是非常之关心;对于敏、周光召等当时属于年轻的中坚力量,钱先生很像是一颗大树,为他们遮风挡雨。

3 实现科学技术现代化,人才是根本

钱先生对我国“两弹”,特别是氢弹成功试验以及中国原子能科技事业发展,最突出的贡献是什么?不管是当时的领导人、一般管理者,还是广大科技人员都会一致地认为是“人才保障”。钱先生以原子能所为基地,集聚培养了一批高水平的专业人才,为我国“两弹”技术攻关提供了人才储备。他还善于识别人才,用其所长,把好钢用在刀刃上。邓稼先、朱光亚、彭桓武、程开甲、于敏、胡仁宇、周光召等……都是经钱先生推荐并亲自一个个谈话,然后将他们送到“两弹”研发的第一线岗位上。历史已经证明,当初从原子能所走出来的百名精英绝大多数都成为国家的功臣、关键岗位上的领导者、国内外知名的学者专家。

钱先生既是居里实验室培养出来的“千里马”,又是引领我国核科学技术事业发展的伯乐。他将国外培养科技人才成功的经验与中国国情结合,探索出全新的人才观。他的人才观主要反映在以下几个方面。

3.1 红与专的统一观

我在原子能所工作期间,经常听到钱所长给全所科研人员做报告。他报告的内容广泛,有传达中央精神,如传达广州会议关于落实知识分子问题会议精神,有出国考察报告,也有关于科研人员如何做研究工作,如何成才方面的内容。我们对他提出的人才成长的宝塔式规律和红专矢量说,至今记忆犹新。他认为,攀登科学高峰是一个宝塔式的规律,真正能到达宝塔顶端、成为高水平的人才是少数,多数人在宝塔的中间和以下就攀不上去了。没有登上塔顶的人是宝塔的根基,分布在不同的工作岗位上,做出自己的贡献;登上塔顶者,则是科技人员中的佼佼者,但是没有许多人的支持和配合也是成不了事的。

钱先生说,新中国对科技人员的要求必须是又红又专的。他用数学中矢量的概念比喻红与专的关系,矢量中的箭头为前进的方向,是代表“红”,箭头长度比喻为专,长度越长表示专业水平越高。在我们国家,每一位科技工作者必须有爱国、敬业、奉献的精神。在这一正确方向的指导下,科研水平和专业技术才能够发挥到最大值。钱先生说,我们不需要那些只红不专者,那些专业水平高而弄不清前进方向的科技人员不是我们培养的目标。钱先生的“红专矢量说”是从辨证的观点将人才的“才”和“德”统一起来。这一思想在原子能科学领域影响了好几代人。

3.2 关于“中老虎”论

钱先生在1979年发表的“浅谈学习与创新”一文中提出,现在40岁左右的人应成为“中老虎”。这批人已经有了10—15年研究工作经验,对我们的事业是非常宝贵的,他们起着承前启后的重要作用,现在的“小老虎”能不能培养出来关键在于

他们。

所谓“中老虎”，钱先生指的是学术带头人或技术带头人。1983年5月12日他在《人民日报》“科技队伍建设的一个重要问题”一文中明确提出，科学技术要开创新局面，一个很重要的问题是努力培养、选拔“带头人”。所谓“带头人”应该是有本事的人。本事就是：在学术上或技术上有一定造诣；有运用知识解决问题的能力；有干劲和创新精神；善于识人、用人、团结人。这样的带头人，研究所需要，工厂企业需要，大的科技攻关项目中同样需要。一个单位，人多、钱多、设备条件好，不一定出的成果就多，科研水平就高，关键要看有没有一批有本事的“中老虎”，还要看人员的组合和使用是否合理。

有本事的带头人从哪里来呢？靠培养，靠发现，靠实际锻炼。培养选拔人才不是一件轻而易举的事，往往会遇到传统观念和习惯势力的阻碍。只有坚持培养，突破禁锢，人才才能成长起来。钱先生在文章中谈到他亲身经历的一件事。1979年下半年，苏联专家撤走后，为了使原子弹设计能尽快接上，急需选派一位科学技术“带头人”，时任二机部部长的宋任穷让钱先生推荐一位合适的人选。钱先生经过酝酿，选中了当时任原子能所中子物理研究室副主任的朱光亚同志，年仅36岁，属于“中老虎”，论资历并不深，论名气也没那么大。为什么会选他呢？钱先生很了解此人，第一，有较高的业务水平和较强的科学判断能力；第二，有较强的组织观念和学术组织能力；第三，能团结人；第四，年富力强，精力旺盛。实践证明，朱光亚选对了，他不仅挑起了核武器制造的重担，顺利地完成了任务，后来还成长为国家国防科技事业的重要领导者。

1981年上半年，我当时在中科院学部办公室工作，钱先生找我个别征求意见，说他

已年近古稀，身体也不好，想物色一位合适的人选接任中科院数学部主任并能逐步接替他的工作。我当时提了几个人选，他对我提的第一人选周光召较为满意，当即表示周光召较合适，学术水平高，在苏联杜柏勒联合核子所担任过党支部书记，有一定的组织能力。我还记得，钱先生立即向中科院党组书记李昌汇报并得到支持。不久，周光召从二机部九所调入中科院，先担任理论物理所所长，后任院数学部副主任、主任、副院长、院长。这又是一个“中老虎”成为国家科学领军人的例子。

3.3 依靠自己的力量，培养高水平的人才

钱先生经常谈起旧中国没有像样的科学事业，也没有能力培养高水平的科技人才。当时在大学任教的教授、副教授、研究院所的所长、副所长绝大多数是从国外留学回来的。这就很自然地形成一种意识，留学获得博士学位回国者，一般都是教授、研究员，起码也是副教授。而国内培养的人，不管你工作做得多好，讲了多少年课，建立了多少个实验室，多数只能是讲师，连升副教授的都很少。

新中国的情况大不一样，科学技术事业有了很大发展，教育已形成较完整的体系。根据我国国情，依靠现有的条件，吸收国外成功的经验，依靠自己的力量培养高水平的人才，是完全有条件的。从20世纪70年代末到80年代中，钱先生走访了十几个国家，重点观察世界最新科技发展和高端科技人才的培养。

1983年3月，他兼任国务院学位委员会副主任委员，为中国学位制建设提出了一些想法。钱先生在1982年《科技报》第479期发表的“依靠我国自己的力量培养人才”一文，系统地阐述了实行学位制的意义；我国学位制的特点；关于研究生的培养方式。他



中国科学院

认为,建立学位制标志着我国能够自己培养在国际上被承认、有相当水平的科学人才,我们授予博士学位的学术水平应和美英法德的平均水平相当。但是刚开始要严格一些好,低了会受到人家的轻视;学位制一定要把握好质量,博士国际上都有公认的标准,即要有严格的做研究工作全过程的训练,具备做研究工作的能力。研究生培养不能采取老师讲、学生听,“喂奶式”的教育方式,要培养自学的能力,既能动脑又能动手解决问题的能力;研究生的水平与所在单位的学术气氛有很大关系,参加感兴趣的学术研讨会,开阔眼界,从交叉学科中汲取营养。

4 和平利用原子能是历史的必然

在特定的历史条件下,钱三强先生为发展“两弹”尽了自己最大的努力,但作为一个科学家的理念,他在居里实验室攻读学位时就已经确立,就是科学要“为人类谋幸福”。所以钱先生十分关注原子能的和平利用。

70年代中期,钱先生就提出我国核事业应该由军用为主转向军民结合,为民所用。这不仅世界有核国家的共同发展之路,更是我国经济社会发展的必然需求。他认为当务之急是在已有的核工业的基础上,建立核电自主研发体系,进而能够独立设计建造成套的核电装置。他曾非常关切地和我们说起,与原子弹相比可控核裂变技术难度更大,对安全要求更高,我国的核事业只有走与民用结合的路子才能越走越宽。

1980年2月,钱先生当选为第一届核学会名誉理事长,他在闭幕式上的讲话,着重提的是军民结合的问题。他说,过去讲军民结合是以军为主的军民结合,也就是以民支军。这是非常必要的。但是,在军用已有了一定基础的今天,民用方面显得落后了。今后一个时期内,在继续抓好军用研究的同时,要把相当一部分的力量转到直接为国民经济服务上来。持久的正常的军民结合应是互利的。我们要加快发展我们的核动力,建立核电站;要普及核技术在工、农、医等领域的应用;

要注意基础研究,特别要注意核科学和其他学科的结合,开辟新的研究领域。

他在主持中科院核科学工作期间,将核技术应用重点放在上海原子核所(现上海应用物理所),要求该所为社会不断提供可推广的技术成果,高能物理所、兰州近代物理所等都要拿出一部分力量做应用研究。他有时还半开玩笑地说:“政治家们关注核武器,科学家更关心民用,核技术为民造福是科学家们的天职。”在钱先生安排部署下,中科院核应用技术有了很好的发展,核技术产业化曾处于全国前列,特别在辐射化学材料、电子加速器技术等方面取得了较好的经济效益。

1992年3月15日,我去钱先生家探望他的病情,他还主动问起有关核技术应用方面的进展,我向他报告说,中科院研制的电子加速器已走出了实验室,第一次用在烟台电缆厂的生产线上。他听了非常之高兴,甚至兴奋,并提笔为中科院核科学有关研究所与烟台电缆厂合作建成电子辐照加速器生产线题词:“辐照技术走上产业化的新起点”。万万没有想到这竟成了我与钱先生的最后一面,他的题词也成为对核技术应用最后的期盼。

5 建立交叉科学体系,发展软实力

从70年代末开始,通过开放的窗口,国外一些与科技社会发展有关的新学术思想和理论传播到了国内。中科院和大学里的一部分中青年学者如李秀果、赵洪洲、陈益升等先行学习了有关理论著作,并结合中国国情在小范围内开展了研讨,诸如科学学理论、新技术革命理论以及管理科学、决策科学等理论。钱先生所主管的学部办公室,在李昌同志(时任中科院党组书记兼副院长)和于光远的支持下,是一个比较开放、学术思想比较活跃的地方。钱先生以一种敏锐的眼光不仅支持这一“民间”学术的活动,还亲自参与研讨,他结合中国国情和长期科技工作的实践,通过理性思考,提出并倡导建立具有中国特色的交叉科学体系,以增强国家发展的软实力。

在几次重要的会议上,钱先生发表的主旨演讲,比较系统地反映了他的学术思想。1981年8月17日,中科院举行建院以来的第一次科研管理学术讨论会,钱先生在会上做了题为“建立中国特色的管理科学”的长篇演讲。他希望研究管理科学的学者要有一种创新精神,建立起中国特色的管理科学体系。

1985年4月17日,全国17个一级学会在北京召开第一次全国交叉学学术讨论会。钱三强、钱学森、钱伟长(国人称为“三钱”)非常难得地同时到会,并分别在同一天发表了演讲,钱三强演讲的题目是“迎接交叉科学的新时代”,钱学森和钱伟长的演讲题目分别是“交叉科学的理论和研究的展望”和“交叉科学与科学家的社会责任”。

三强先生在分析交叉科学产生的动因时,引用了科学学中的有关理论,即科学的突破点往往发生社会需要和科学内在逻辑的交叉点上,他以核物理学为例解释其内在的逻辑的作用。钱先生从我国“四化”需要出发,提出交叉科学分为两类:一类是“大交叉”的综合科学,诸如城市科学、海洋科学、能源科学、空间科学、生物技术与营养科学、农业系统工程科学等;另一类是与指导国家经济社会发展有关的战略、规划、管理、领导工作的科学,诸如科学管理学、系统工程学、决策科学、领导科学、思维科学等。钱先生还预言:随着许许多多交叉科学的纷至沓来,必然使存在于自然科学与社会科学之间的鸿沟渐渐缩小。由于钱先生的演讲提出了许多新颖而独到的见解,被学术界称之为经典性的著名讲演,对我国交叉科学的发展产生了重要影响。

1986年9月,钱先生作为中国科协副主席兼任中国科协促进自然科学与社会科学

联盟工作委员会主任,他以极大的热情,推动科学与文化的交融,亲自主持“科学与文化论坛”。他在“论坛”上说:“在深化改革的新时期里,迫切需要建设有利于改革开放的新观念和新理论,以促进社会主义商品经济的蓬勃发展和物质文明建设提供精神动力和智力支持,并为物质文明建设的正确发展方向提供科学的理论指南。”

钱先生对科学技术的两重性的论述具有重要的理论意义和现实意义。他非常拥护小平同志关于科技是第一生产力的论断。他说,科学技术是物质文明建设的强大动力。社会生产力的发展、劳动生产率的提高,国家的富强,人民物质文化生活水平的改善,都离不开现代化科学技术,都有赖于科学技术进步;但是科学技术又是人类现代文化的重要组成部分,是代表一个民族文化水平的重要标志。作为一种观念形式和知识体系,科学技术对人们的精神生活,包括价值观念、行为准则、道德伦理、文化形式和理论思维都有深刻的影响。因此,现代科学技术也是精神文明建设的重要基石,这一点还需要引起全社会的高度重视。

三强先生是中国原子能科学技术的奠基人,是新中国科技界一个时代的代表人物之一。他为我国“两弹”事业的突破和国家核工业体系的建设发挥了“不可替代”的作用。他一生致力于中国的科技发展事业,为国家科技事业发展规划的制定、科学发展布局、重点学科建设以及人才培养等做出了重要贡献,他是我们学习的榜样。在纪念三强先生诞辰100周年的日子里,我写这篇纪念文章旨在真实地反映钱先生为中国科技事业奋斗的一个侧面,希望后来人对钱先生有进一步了解,期待他的科学思想在新时期得到进一步发扬光大。



中国科学院