

我心目中的于敏

胡仁宇

(中国工程物理研究院 绵阳 621900)

人到老年,经常回忆起往事。岁月流逝,世事纷繁,绝大部分经历过的事情都已逐渐淡去,甚至烟消云散了。只留下一些对自己来说印象最深、影响最大的人和事。我从大学毕业以后,一直从事科研工作。工作单位虽然变化不多,却遇到了不少老师、同事和朋友,得到了他们的很多鼓励、指点和帮助。对此我都记忆犹新,往事历历在目,我一直从内心深处感谢他们。在他们当中,于敏同志是对我帮助最大、影响最深的人之一,是我的良师益友。大学毕业后,刚走向社会,我就认识了于敏同志,随后我们又长期为了一个共同目标,有了相当频繁的交往,一起讨论工作。这是我一生中有幸碰到的“机遇”之一。

第一次见到于敏同志是1952年秋天,那时我刚从学校毕业,分配到中国科学院近代物理研究所(中国原子能科学研究所和中国科学院高能物理研究所的前身)任研究实习员。这个所的研究方向是核科学和技术。解放初,我国的核科学技术研究几乎是一片空白。1950年,中国科学院着手筹建近代物理研究所时,吴有训、钱三强等所领导做的第一件事就是招募人才。除了从国外动员一批从事核科学研究的科学家回国创业外,还从国内各高等院校和有关单位挑选一批受过良好系统教育,对物理科学基础知识有比较系统、深入的理解,又有一定科学研究训练,并对科研有浓厚兴趣的业务尖子到所里来,参加各项筹建工作。其中国内20世纪40年代后期大学毕业的年轻人,就有黄祖洽、李德平、叶铭汉、陆祖荫、于敏等,当时他们的年龄虽然都还不到30岁,却都是研究所科研工作的中坚力量。当我们到研究所时,所里还没有一台加速器,探测元件和仪器设备也刚开始研制,研究所正处在创业初期。

当时,我们这批新进研究所的大学生,一方面为有幸参加这门新兴热门领域的研究感到兴奋,另一方面也存在相当大的畏难心理。因为解放前夕的动荡和解放初期各种频繁的政治运动的影响,我们在校期间,专业基础知识学得不够,更谈不上系统完整,融会贯通了。我们对于敏他们这些基础知识坚

实,又有相当实际经验,做起科研工作来得心应手的“老同志”非常仰慕,把他们看成自己学习的“偶像”。当时,我就曾暗暗想过,如果有朝一日能像他们那样独立地进行科学研究工作就好了。

于敏同志为人随和,勤恳敬业,严于律己,淡泊名利。虽然他平时讲话不多,但思维敏捷,思考深刻,对一些重大问题总能多方深入思考,往往具有独到的见解,当时所里有不少包括我在内的年轻人都喜欢和他聊天,讨论问题。与他讨论,如沐春风,有时真有“与君一席话,胜读十年书”的感觉,获益匪浅。1954年,在开展有关《红楼梦》问题的批判讨论时,大家还发现他对古典文学的兴趣也颇为浓厚,对《红楼梦》相当熟悉,甚至连章回题目都能背得出来。业余时间还能在乒乓球台旁常常看到他的身影,他的球艺当时在所里也还是名列前茅的。

1955年,他在原子核理论研究中做出了突出的成就,老科学家都称赞他熟悉国际上该领域前沿的文献资料,很快就真正站到了该领域的前沿,并做出了开创性的科研成果,经过层层推荐,他被推选为“青年社会主义建设积极分子”,参加了全国向科学进军的积极分子大会。在所里,于敏同志成了“又红又专”的典范。有些回忆文章说,于敏由于钻研业务,被当成“只专不红”或走“粉红色”道路的典型来批判。据我记忆,在1957年以前并无此事。也许是在1957年的反“右”之后,由于“左”倾思想不断抬头导致的悲剧。

从参加工作以来,我一直把于敏看成老师,不断地向他学习怎样从事科研工作,在实际工作中,他也经常给我诸多指点和帮助。我还听过他讲的课。1953年,由于当时环境的影响,我们这批刚出校门的学生,在校里学的专业知识少,也缺乏必要的基本功训练,难以适应所里当时的科研工作。为了尽快弥补这个差距,所里为我们开了电动力学、统计物理、量子力学和原子核物理等几门专业基础课,这几门课都由所里有高级职称的科学家任教。可惜的是我们这批年轻人当时对理论学习的重要性认识不足,以为

“远水解不了近渴”，只满足于上班忙于“干活”。上课时不好好用心听讲，课余也不花时间复习，因此学习效果并不好。为了改变这种状态，组织上就请于敏同志利用业余时间为大家“补习”和“答疑”。于敏同志了解大家的情况以后，针对大家最搞不明白的地方不厌其烦地进行讲解。我记得特别清楚的是统计物理，他从这门课研究的对象、方法、基本概念到重要的原理和应用等，几乎是重讲了一遍，使大家对这个领域的基本知识都有了比较清晰的理解。

于敏同志从事科学研究50多年，其20世纪80年代中期以前，主要是从事原子核物理的理论研究。当初我国原子核物理理论的基础非常薄弱，他从调研文献入手，做出了有自身特色、可与当时国际水平媲美的开创性的科研成果，并且带出一批优秀的人才。以后他又全身心地投入到核武器的理论研究中，为突破氢弹原理做出了巨大贡献。20世纪70年代末期，当时九院的科技领导人有的上调就任更重要的工作，有的因各种原因调离九院，科技骨干严重流失，学科领导人匮乏。核武器的研究又正处于新的重要的关键时刻，国家要求我院务必确保我国核威慑能力的有效性，迅速赶上先进核国家的水平。那时核武器的研究远非像圈外有些人认为的那样：两弹突破标志着武器物理的基本问题都已认识，剩下的只是技术上的进步了。为了完成国家交付的这项任务，我们必须更加深入地研究核武器物理，了解核爆过程每个阶段的物理现象、规律和产生机理。做到不但知其然，而且知其所以然。他深刻理解任务艰巨，毅然再次放弃突破氢弹后回到基础研究的夙愿。20世纪80年代初，承担起了我院副院长兼理论所所长的重任，成为了核武器理论研究领域的带路人。

于敏同志深刻地认识到与先进核国家相比，我国当时核武器的设计水平还存在相当大的差距。为了确保我国自卫核威慑力量的有效性，必须在科学、技术、工程等各方面解决一系列的关键问题。此后近20年，他重任在肩，更加兢兢业业地工作，食不甘味，日夜操劳，殚心竭虑，带领大家走出了一条具有中国特色的核武器研究道路，以最少次数的核试验取得了最大的科技进步，迅速提高了我国核武器理论设计的水平，我国核武器研制6次突破性进展有4次是在这段期间完成的。

我和于敏长期相处，对他的为人、治学、工作有所了解。他所以能在工作上取得如此突出的成就，绝不是偶然的。我认为，他身上有很多非常突出的优点，最主要的有：

(1) 他具有强烈的历史使命感和高度的责任感。他总是把自己所从事的工作与国家、民族赋予的使命紧密地联系在一起。他经常对大家讲，我们所从事的事业关系到国家的安危，无论我们是考虑宏观的发展战略还是每个项目的具体技术细节，都必须为人民负责，要经得起历史的考验。

1986年4月，我院的事业正处于发展的关键时期。他与当时病危的邓稼先院长一起，分析了当时的国际形势和先进核国家核武器发展的水平，预料可能在不久的将来要全面禁止核试验。根据我国当时核武器发展的实际情况，他们认为，如果不及及时做好应对准备，不抓紧完成必要的核试验，使我国的核武器达到新的水平，一旦签订全面禁止核试验条约，就可能使我们处于极为不利的被动局面。为此，他和邓院长一起上书国防科工委，汇报了我国核武器研制的情况，陈述了自己的意见。他们的报告很快就得到上级的认可，后来成了我院相当长一段时间内的奋斗目标，促使我院在全面禁止核试验条约签订前的10年时间内，取得了重大的科技进步。

1986年后，他担任院科技委副主任，始终从战略高度出发，审视我院今后的发展方向，提出主攻目标，确定技术途径。在每次科技委召开的重大会议上，老于都会语重心长地根据新的形势，讲述他对我院事业下一步的发展战略，并同时提出需要解决的相关的主要课题。在1989年、1992年和1994年，院里多次召开科技委扩大会议，对今后的发展战略进行研讨。他都在会前做了精心准备，会上作了重要发言，不但讲了应该做些什么？怎么去做？还指出以往工作的不足之处。每次报告或发言时，他都从强烈的历史使命感出发，对形势、任务和科学技术问题进行精辟透彻的分析，使每个与会者都感到是一次难得的享受，也受到一次极好的教育，对自己也很有启发。老于一系列的讲话对今后制定比较符合客观实际的发展战略起了很重要的指导作用。

1996年，全面禁核试条约签订以后，老于虽然早已退出领导岗位，但他仍然心系我院的事业，多次找主要院领导谈自己对今后主战场主要任务和工作重点的看法，并整理成文交给院里。

(2) 他始终坚持走有中国特色的核武器发展道路。他认为，中国是一个发展中国家，在核武器中的投入无法与其他先进核国家相比。我们必须用较少的投入，取得更大的科技进步。为此，我们必须根据战略方针，首先选准目标，选准主攻方向，然后分析需要解决的科学技术问题，多方比较，选好技术途

径,确定每个阶段的目标.在实施过程中,应严格遵守周总理生前对我们事业提出的十六字方针.努力做到少走弯路,用较少的投入和较短的时间,尽量争取做到大跨度的科技进步.正是基于这种指导思想,他对每次核试验都全身心地投入,对理论设计、工程设计、加工装配、工程实施、测试方案和核试验的最后实施等各个环节都十分重视,甚至不放过任何一个重要的技术细节.1984年,在某项新的突破的攻关过程中,一度出现了不同技术途径的争论.为了确保该次试验能做到“万无一失”,老于花了两天时间,向邓稼先院长和其他科技骨干详细比较了这两种方案,分析了各自的依据,指出了我们现在认识的局限性,估计了可能遇到的风险.最后经过反复讨论,决定对原来的技术做一定的修改,对当时还认识不清楚的科学问题加大余量,减少总体试验的风险,确保了该次试验的圆满成功.

对于我国的惯性约束聚变研究,老于也提出了“目标明确,规模经济,物理精密,道路创新”的方针.20多年来,我们一直按照这方针去做,用比较少的经费投入取得了较大的科技进步,同样走出了一条有中国特色的发展道路.

(3)他治学严谨,工作一丝不苟,从事科研,犹如“庖丁解牛”.他对物理科学各个分支的知识都有极为深刻的理解,不但“知其然”而且“知其所以然”.他对物理科学各个领域的基本规律都非常明白,不但了解其应用范围和条件,而且还能融会贯通,用来娴熟地解决实际问题.

他经常讲到,面对一个有待研究的复杂物理问题,首先要进行分解,看看到底有哪些因素影响它的运动变化.对于所观察到的现象要来一番“去伪存真,去粗取精”的功夫.要搞清影响它运动变化的因素中,哪些是主要的,哪些是次要的,也要搞清楚哪些规律是我们已经了解的,哪些还不清楚.所以他往往能把很复杂的物理问题,勾画出一幅清晰的物理图像,提出不同阶段应该研究的科学问题,并按问题的难易程度,分别处理,逐步解决.旁人看来,真有点像“庖丁解牛”那样得心应手.

当人们听老于做学术报告时,更能感受到他治学的这个特点.1978年,科学院学部在科学大会堂组织了一次有关惯性约束聚变研究的学术研讨会,由于敏做主报告.这次研讨会来了很多老一辈的科学家.如严济慈、王淦昌、钱三强、彭桓武、王大珩等等.老于把十分复杂的惯性约束聚变研究勾画出一幅非常清晰的图像.从研究的目的、可能的技术途

径、有关的关键科学技术问题(包括激光与物质的相互作用、能量运输、内爆到聚心点火等),到国际上最新研究成果,目前已认识的规律,以及尚待进一步解决的问题,无不讲得清清楚楚,引人入胜,使老先生们很快就了解惯性约束聚变这门当时国际上还开展不久的新的分支学科极为复杂的物理问题的概貌,对我国开展惯性约束聚变研究的迅速决策起到决定性的作用.

(4)他始终注重“理论联系实际”,密切关心科学实验.他深刻理解物理科学是一门“实验科学”的含义.理论的正确与否最终必须由实验来检验.他十分重视实验的结果,一直要求实验工作者在设计实验方案时要尽可能做到正确巧妙,把想研究的问题敏感地凸现出来,对各种可能产生干扰的因素不但要严格控制,而且要有定量的数据.所用的参数必须记录完整,得到的结果要准确、精密.

在面对一些极为复杂的物理现象时,他能从不同角度提出多个实验课题,要求一次实验能同时测量多个物理量,进行综合研究,从中找出该现象的内在规律和形成机理.对核爆过程的研究就是一个很好的例子.核爆炸是一个极为复杂的过程,它是在极短的时间内一个子过程接着另一个子过程,每个子过程都为下一个子过程创造条件,而每个子过程又有其本身的特征物理量和反应产物.但从外面看,它的效应(发出的射线状态等)却往往在时间和空间上都重叠在一起,很难分辨出它是由哪一个子过程发生的.核爆过程的实验诊断研究包括近区物理测试和回收样品的放化分析等手段,有时一次核爆要进行多达几十项的实验测量,实验测量的结果,要结合理论模拟进行综合分析.于敏同志一直十分重视这项工作,认为它是检验核武器理论设计正确性的标准,同时也是深化核武器物理规律认识的依据.为此,他始终要求理论和实验两方面的专家能紧密结合,巧妙地设计每个实验方案,尽可能多测量核爆过程各种射线(中子、 γ 射线及X射线)的强度、能谱及时空行为,测量出有特征意义的反应产物,并通过这些数据的综合分析,得出核爆过程各个不同阶段的特征物理量,与原来的理论数值模拟结果进行比较,考核武器理论设计的正确程度,发现计算程序和方法以及物理参数等方面存在的问题.

令很多人惊讶的是,事隔十多年或更长的时间,甚至直至今日,老于仍能如数家珍似地说出某些核测试的实验数据,以及它们和理论计算的出入,并要求理论和实验工作人员进行更深入的研究,探求理

论和实验结果歧离背后的物理问题。

(5) 他密切关心物理科学的最新进展,反应极为敏锐,勇于开拓新的研究方向。他具有浓厚的物理科学功底,能及时抓住国际前沿研究的新趋势,准确了解每个项目的目的、意义、存在的问题以及它们与我院事业的关系等等。我院在20世纪七八十年代开辟的一些新的研究方向,很多都是在他的倡导下开始的,由他首先做学术报告,引导大家不仅了解该项目的研究的目的、意义,讨论可能的技术途径和关键的科学技术问题等。如惯性约束聚变、X射线激光、自由电子激光、中子照相和X射线阴影照相等,在他的倡导下,经过十多年到二三十年的努力,在我院都已建成了相关的理论、实验、技术和工程队伍,为我院事业不断向前发展做出了积极贡献。

我院的事业是一项庞大、复杂、精密的“大科学工程”,需要众多学科共同努力才能完成。为此,更需要能够统领众多学科协同作战的领军人才。老于具有知识渊博、专业知识造诣精深、理论与数学功底扎实,又能理论联系实际、不断开拓创新、善于在工作中与他人合作,并能把握全局等一系列突出的优点。在长期的实践中,加上时势需要,事业的特点,他自然而然地成为我院众望所归,得到上下共同信任的科研工作的领军人物。他不但在突破氢弹的过程中做出贡献,而且在随后几十年为我们核武器的不断持续发展建立了不可磨灭的功绩,成为大家公认的不可替代的科研帅才。今年正值他80寿辰,我衷心祝愿他健康长寿。希望他继续为我们的事业做出新的贡献。

记在221基地的日子

胡思得 朱建士

(中国工程物理研究院 绵阳 621900)

我们在认识老于之前,早就听说他的大名了。参加工作不久,从我们的主任老邓(邓稼先)口里,不时听到于敏这个名字,印象之中,他是一位才华出众、令老邓特别佩服的年轻物理学家。

20世纪50年代中期,老于从中国科学院原子能研究所调入我院理论部时,我们还在地处青海的“221厂”工作。“221厂”是核武器研制基地(九院)的对外称呼,地处青海省东部的金银滩草原,“221厂”是基地总部所在地。我们只是偶尔回京向理论部领导汇报,由于老于不主管我们这组工作,所以接触也不多。有时碰巧能听到他所做的学术报告,他那思路清晰、由浅入深的报告,给我们留下了深刻印象。我们也听说过他率领小分队在上海进行氢弹原理攻关战中成功牵住氢弹“牛鼻子”的动人故事。但是真正使我们有机会近距离接触老于,对老于的熟悉直到深刻认知,是在20世纪70年代军管会在221基地办的“学习班”上以及随后令我们能够朝夕相处的实验工作队里。

这段不寻常的缘分和经历,还得从我们的科研工作曾有过一次不小的曲折说起。20世纪60年代末,我们在设计一个小型化型号时,为了提高它的性能,引入了许多重大的改进,由于前几个型号成功的鼓舞,无论是理论和实验人员,都有点“轻敌”,对密

布在我们前进道路上的各种“悬崖”缺乏警惕。从理论到实验改进的步子都过大,以致给内爆过程带来了一定问题,造成一个关键的动作出了毛病。其实,这纯粹是一个技术问题,只要科技人员认真总结经验是不难改进的。但当时处在文化大革命时期,整个221基地笼罩在极不正常的政治气氛之中。有一大批科技人员被关押、被批斗,被戴上“反革命分子”、“修正主义分子”的帽子。军管会领导蓄意要把这次技术问题变为政治问题,说成是阶级斗争的新动向,查询参与实验的人员中是否有“516”分子,为此还搞了“学习班”,要批判修正主义的科研路线。他们把有关的科技人员集中起来,人人检查。最令人气愤的是军管领导逼着人们说假话,引起正直的科学家们的极大反感。

当时,于敏同志也被请进了学习班。由于他在突破氢弹原理中的卓越贡献而受到大家的普遍尊敬。有一天晚上,老邓把理论部的学员召集起来,请老于分析一下几个型号的差异,老于实事求是地得出结论说,这几个模型的一维结果差别不是很大,应该是二维的问题。这几句话很快传到了军管领导的耳里,引起他们的极大不满。他们认为这不能说是什么一维二维技术问题,而应该说是修正主义的科研路线问题。我们的会议还没有结束,军管就找老于谈话,