

科技人文

于敏科学家精神与高水平科技自立自强 ——纪念于敏院士诞辰 100 周年

李建强¹, 杜祥琬^{1,2*}, 崔磊磊¹

摘要 2026 年适逢“两弹一星”功勋科学家、共和国勋章获得者于敏百年诞辰。基于公开出版的亲历者访谈录、口述历史及回忆录等文献,系统梳理于敏的科学生涯历程,重点聚焦其在氢弹原理突破和自主核武器发展道路中的关键贡献。在此基础上,进一步凝练并阐释于敏科学家精神的六大核心维度,逐一剖析其生成的历史逻辑、具体的行为表征及当代实践价值。研究表明,于敏精神兼具哲学思辨深度与人格感召力量;在党的二十大提出“实现高水平科技自立自强、建成世界科技强国”的战略背景下,弘扬这一精神对激励科技工作者胸怀“国之大事”、勇探创新“无人区”、坚守求真务实、甘于无私奉献、提升协同效能及培育战略科学家梯队,具有紧迫而深远的时代启示。

关键词 于敏;诞辰 100 周年;科学家精神;高水平科技自立自强;战略科学家;新型举国体制

历史的天空,总有一些星辰闪耀着跨越时空的光芒。2026 年 8 月,即将迎来“两弹一星”功勋、国家最高科技奖获得者、共和国勋章获得者(图 1)于敏先生诞辰 100 周年。这位被诺贝尔物理学奖得主阿格·玻尔(Aage Niels Bohr)赞誉为“出类拔萃的人”^[1],被战友们亲切唤作“老于”^[2],被历史铭记为共和国核盾牌铸造者的科学大师,以其纯粹的一生,将个人命运与国家安危紧密相连,将深邃智慧与赤子丹心熔于一炉,铸就



图 1 于敏被授予的“共和国勋章”(于辛供图)

了一座融合东方哲思、现代科学理性与深沉家国情怀的精神丰碑。

于敏先生的科学功勋早已彪炳史册。他是提出独特“于敏构型”^[3],助力中国仅用 2 年 8 个月

便从原子弹跨越至氢弹(创下世界最快记录速度)的首功之臣^[4];他是带领团队以仅 45 次核试验(远少于美苏上千次)便使中国核武器技术跻身世界先进水平的战略规

1. 中国工程物理研究院,绵阳 621900

2. 中国工程院,北京 100088

收稿日期:2026-02-23;修回日期:2026-07-04

基金项目:国家社科基金一般项目(22BDJ066)

作者简介:李建强,教授,研究方向为科学家精神、科技政策与科研管理,电子信箱:42310181@qq.com;杜祥琬(通信作者),研究员,中国工程院院士,研究方向为应用物理、强激光技术和能源战略,电子信箱:duxw@cae.cn

引用格式:李建强,杜祥琬,崔磊磊.于敏科学家精神与高水平科技自立自强——纪念于敏院士诞辰 100 周年[J].科技导报,2026,44(14):182-192;

doi:10.3981/j.issn.1000-7857.2026.02.00059

划者；他也是在惯性约束聚变、X 光激光等前沿国防高技术领域做出前瞻性布局的远见者^[5]。然而，更为珍贵、更具永恒价值的，是他在创造这些奇迹过程中所完整展现的科学家精神。这种精神，在中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《关于进一步弘扬科学家精神加强作风和学风建设的意见》中，被凝练为“爱国、创新、求实、奉献、协同、育人”^[6]，而于敏先生，正是这 6 个方面最生动、最深刻的诠释者之一。

当前，世界百年未有之大变局加速演进，科技创新成为国际战略博弈的主战场，深刻影响国家前途命运。中国共产党第二十届中央委员会第四次全体会议（以下简称党的二十届四中全会）对“加快高水平科技自立自强，引领发展新质生产力，统筹推进教育、科技、人才一体化建设”作出了新的战略部署，提出了更高要求^[7]。在此关键历史节点，我们纪念于敏先生诞辰百年，绝非简单的历史怀旧，而是带着鲜明的时代问题意识，进行一次深度的精神回溯与价值重估。我们需要追问：在资源极度匮乏、技术全面封锁的昨日，是什么精神力量支撑于敏及其同辈人创造了“两弹一星”的奇迹？这种诞生于特定历史条件下的精神特质，在资源条件大为改善但创新挑战更为复杂的今天，何以能继续迸发引领时代的磅礴力量？

近年来，何祚庥、胡仁宇、杜祥琬、胡思得等与于敏先生并肩奋战多年的科学家，以及杨琳等学者，从不同侧面对其精神世界进行了深入挖掘与阐述。这些亲历者

的多维透视，提供了理解于敏精神的宝贵原始素材。本文旨在已有研究基础上，结合《中国当代著名科学家丛书——于敏》等传记文献^[8]，进行一次集成性的深化与时代性阐释。我们将于敏精神置于其具体的生命历程与宏大的国家叙事中，深入剖析其六大内涵之间相互交织、彼此强化的内在逻辑，并着重探讨这种精神如何回应党的二十届四中全会提出的新要求，为新时代实现高水平科技自立自强提供不可或缺的精神坐标与实践智慧。

1 爱国：从朴素情感到历史使命的精神升华与终身践履

“于敏是一位忠于祖国、无私奉献的科学家。他自幼立下了科学救国的远大志向，数十年如一日，将自己的全部身心和才华奉献给祖国的科学技术事业和国防建

设。^[9]”朱光亚在《于敏院士八十八华诞文集》序中这样评价。于敏先生的爱国精神，是一条清晰可辨、从内心深处自然生发，最终升华为理性自觉的历史使命感，并外化为贯穿一生、无怨无悔实践路径的生命主线。这条主线，由两次关键的人生转折所标定。

1.1 精神底色：苦难记忆与“献宏谋”的初心誓言

于敏的青少年时期在抗日战争烽火中度过，身处沦陷区，“亡国奴的屈辱生活给我留下深刻惨痛的印象”^[10]。这种切肤之痛，与“天下兴亡，匹夫有责”的传统文化基因相结合，铸造了他最原初、最炽热的爱国情感。他曾以诗明志：“亲历新旧两时代，愿将一生献宏谋。”^[11]这“宏谋”，便是他矢志追求的民族复兴与国家富强之伟业。早年在北京大学求学期间（图 2），他便深受岳飞、文天祥等民族英雄气节的熏陶，家国情怀早已深植骨髓。

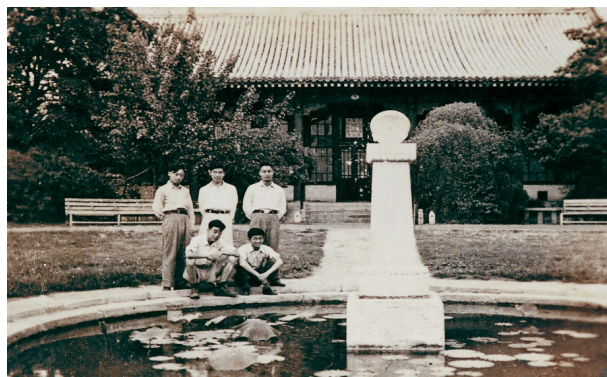


图 2 于敏（左一）和同学在北京大学，20 世纪 50 年代摄于北京（于辛供图）

1.2 第一次转折：从个人志趣到国家需要（基础研究的转向）

1951 年，已在量子场论前沿崭露头角并对此深怀热爱的于敏，面对国家将原子核物理列为重点发展学科的迫切需求，做出了第一

次重大抉择。尽管他的兴趣在量子场论，还是欣然服从了国家需要，调入中国科学院近代物理研究所（今中国原子能科学研究院）。凭借过人的天赋与勤奋，他很快在原子核理论领域取得国际水平的

成果,发表了20多篇论文,在“原子核相干结构”“原子核平均场的独立粒子运动”等方面取得了较高的学术成果。被钱三强先生称赞为“填补了我国原子核理论的空白”^[1]。这次转向,标志着他将爱国情怀转化为服务于国家具体战略需求的扎实学术行动。

1.3 第二次转折:从学术坦途到绝密征程(应用研究的转向)

1961年,于敏在原子核理论研究领域正值有可能取得更大成果的关键时刻,且自认性格“喜欢宁静”,适合基础研究^[1]。当钱三强先生代表组织希望他转向氢弹这一完全陌生、高度机密的领域时,他的人生轨迹再次发生根本性改变。正如于敏在“两弹一星”荣誉奖章颁奖大会上代表获奖者发言所说(图3),强烈的爱国主义情感,促使他下决心从基础研究转向氢弹研制工作。“这次变化,改变、决定了我的一生。”他后来回忆道,“三十年中,我一直深入实际,昼夜思虑,全力以赴。”^[1]支撑这一决绝选择的,是那份早已融入血脉的信念。中华民族不欺侮旁人,也决不受旁人欺侮,核武器是一种保障手段。这种朴素民族感



图3 1999年9月18日,于敏出席在北京人民大会堂举行的表彰为研制“两弹一星”作出突出贡献的科技专家大会,并代表获奖者发言(于辛供图)

情、爱国思想一直是于敏的精神动力。胡仁宇院士深刻指出,这种选择背后是强烈的历史使命感和高度的责任感,他始终自觉地将个人工作与国家、民族赋予的使命紧密地联系在一起。

1.4 战略维度:爱国情怀的远见卓识与主动担当

于敏的爱国精神不仅体现为个人的服从与奉献,更升华为对国家长远发展的战略忧思与主动作为。20世纪80年代中期,他与病重的邓稼先高瞻远瞩,敏锐预见到全面禁止核试验的国际趋势,深感中国核武器事业正处于十分关键、十分敏感的爬坡阶段,若应对不当,可能导致“为山九仞,功亏一篑”^[12]。他们毅然联名以个人名

义上书中央,提出加速核试验步伐的战略建议。这一建议被采纳,为中国核武器事业的持续发展抢得了至关重要的时间窗口,是其爱国精神在宏大历史视野和卓越战略判断力上的集中体现。

1.5 境界升华:功成不居与“淡泊宁静”

与彪炳史册的贡献形成鲜明对比的,是于敏对待功名的极度淡泊。他多次婉拒“氢弹之父”的称谓,坚信成就是集体智慧的结晶。他客厅悬挂的“淡泊以明志,宁静以致远”(图4),是其一生恪守的座右铭^[13]。这种将“小我”完全融入“大我”,功成不必在我、功成必定有我的境界,是其爱国精神最纯粹、最圆满的形态。

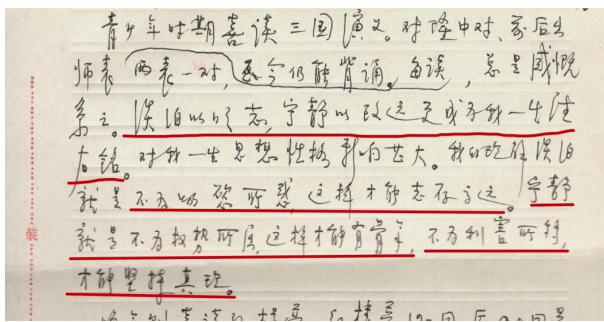


图4 于敏手书“淡泊以明志,宁静以致远”,是其一生的座右铭”(于辛供图)

党的二十届四中全会强调,要“强化国家战略科技力量”,引导广大科技工作者把论文写在祖国大地上。于敏先生“愿将一生献宏谋”的抉择,正是“心怀国之大者”最生动的写照。新时代的科技工作者,尤需传承这种将个人理想与国家命运紧密结合的元价值,自觉将科研方向锚定国家最紧迫的战略需求,在服务中国式现代化建设的伟大实践中实现人生价值。

2 创新:根植“中国道路”的战略智慧与“庖丁解牛”的方法革命

于敏曾说,他最得意的是在科学研究道路上,在几个大的阶段,都参加了开创性工作。开创性工作当然艰难,风险大,但这也是科学工作者难得的机遇。经历过废寝忘食的艰苦奋斗,经历过山穷水尽疑无路的彷徨,经历过如临深渊、如履薄冰的重任在肩,也经历过偶有所得欣然忘食的乐趣。他

在科学道路上应说是幸运的(图5)。彭桓武院士曾这样高度评价于敏先生:“于敏的工作完全靠自己,没有名师,因为当时国内没有人会原子核理论,他是开创性的,是出类拔萃的人,是国际一流科学家。”^[14]于敏先生的创新精神,是一个植根中国国情、具有清晰哲学方法论支撑,并能在战略、原理、方法不同层面实现系统性突破的完整体系。其创新成果,不仅是一个“于敏构型”,更是一条高效、经济的“中国式”核武器创新发展路径。

2.1 战略层创新:开创“中国特色”的自主发展道路

面对中国作为后发国家,在资金、技术和工业基础等方面的客观限制,于敏从一开始就摒弃了盲目跟踪模仿的发展模式,自觉探索一条符合国情、高效集约的自主创新之路。胡仁宇院士明确指出,于敏始终坚持“走有中国特色的核武器发展道路”,其核心是必须用较少的投入,取得更大的科技进步。在这一思想指导下,他强调目标选择的精准性和技术途径的优化,努力做到少走弯路,用较少的投入和花较短的时间,尽量争取做到大跨度的科技进步。这正是中国能以最少核试验次数达到国际

先进水平的内在逻辑之一。对于惯性约束聚变等新兴领域,他同样提出了“目标明确、规模经济、物理精密、道路创新”的十六字指导方针^[14],和“质上相同,量上逼近”物理分解的技术路线,确保了高技术研究既立足前沿又契合国情。

2.2 原理层创新:“于敏构型”与“临门一脚”的卓越贡献

在氢弹原理这一核心科学难题上,于敏的创新能力得到了极致展现。何祚庥院士以足球为喻,形象地指出:“于敏正是这支足球队的教练兼前锋。关键时刻,临门一脚、应声入网的总是他。”^[3]精准概括了于敏兼具战略谋划与一线攻坚的双重卓越才能。每当氢弹原理探索陷入困境时,他凭借敏锐的科学洞察力,总能在关键的时刻对关键的问题做出关键的判断和决策,创造性地提出了利用原子弹爆炸产生的X射线辐射(辐射内爆),而非冲击波,来压缩和点燃热核材料的新物理思想。这一原创性方案成为后来“于敏构型”的重要核心,是那决定胜负的“临门一脚”。

2.3 方法层创新:“略去方程”的巧思与“庖丁解牛”的哲学

于敏的创新,还深刻体现在解决复杂科学问题的方法论革命上。面对氢弹中子输运计算的巨

大困难,他创造性地提出“完全略去介质的运动”,先构造静态模型计算中子增殖特性,从而绕开了求解复杂辐射流体力学方程的难题,使研究豁然开朗。这体现了他“善于抓住主要矛盾”的思维特质^[10]。胡仁宇院士将他的科研方法精妙地概括为犹如庖丁解牛。其精髓在于,面对复杂巨系统时,首先进行精细的“物理分解”:“看看到底有哪些因素影响它的运动变化”,去伪存真,抓住要害;在厘清各局部物理规律后,再进行“综合”,构建出清晰的整体物理图像,从而在根本上解决问题。得到于敏多次指导的杜祥琬院士深有体会说:“于先生多次强调既善于分解又善于综合的重要性。”(图6)他将于敏这种“分解—综合”的辩证思维视为核武器物理研究的“基本环节”^[15]。



图6 1998年4月,于敏(左)与杜祥琬(右)在863计划激光专家组会上交流(杜祥琬供图,霍晓峰摄)

2.4 持续创新:贯穿核武器发展全过程

于敏的创新活力贯穿其整个科学生涯。在核武器小型化、中子弹、新一代核武器原理探索等后续重大攻关中,他继续发挥着方向选择、原理突破与技术把关的关键作用。他坚决反对两弹突破后仅剩技术改进的简单认识,强调

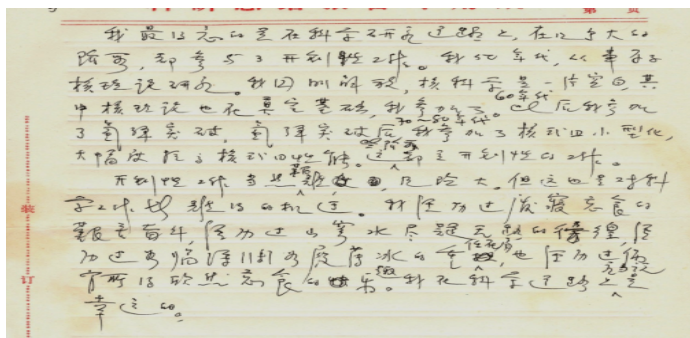


图5 于敏手书“我在科学道路上应说是幸运的”(于辛供图)

必须不断深化物理认识,“做到不但知其然,而且知其所以然”^[9],确保了中国核武器事业持续拥有强大的内生创新能力(图7)。

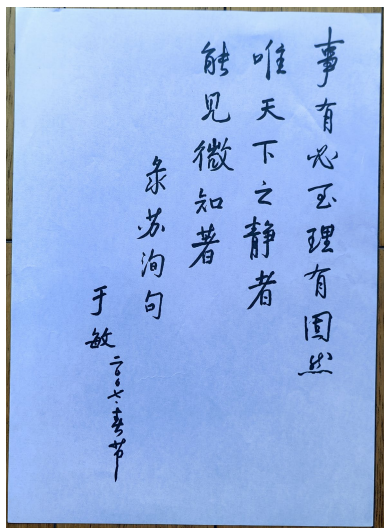


图7 于敏手书苏洵诗词(于辛供图)

党的二十届四中全会将“加快高水平科技自立自强”置于突出位置,要求“打赢关键核心技术攻坚战”。于敏先生开创“中国特色”发展道路的实践及其“庖丁解牛”的方法论智慧,为今天突破“卡脖子”技术难题提供了宝贵启示,真正的自立自强,必须基于国情进行自主的顶层设计,善于抓住主要矛盾,敢于提出原创理论,走出一条适合自己的创新道路,而非被动跟随。

3 求实:“知其所以然”的理性执念与“不说违心话”的人格丰碑

与于敏深交并共事30余年的邓稼先曾说:“于敏是很有骨气的人,他坚持真理,从不说假话。”^[16]于敏先生的求实精神,由双重基石构筑:一是对科学真理“穷究其理”的极致理性追求;二是在任何

环境下,尤其是逆境中,坚守“不说违心话”的道德与人格底线。这二者共同铸就了他作为科学家的铮铮铁骨与坚实根基。

3.1 理性基石:追求“知其所以然”的深度与极致严谨

于敏的求实,首先体现为对物理规律本源的深邃追问和极端严谨。他认为,高水平、可靠的设计必须建立在透彻的物理理解之上,不但知其然,而且力求做到知其所以然。他极端重视实验的检验作用,认为理论的正确与否最终必须由实验来检验,因此对实验方案设计、数据获取质量和分析精度提出了极高要求。他的记忆力与洞察力惊人:“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”^[5],并据此要求深化物理研究。他能从计算机输出的海量数据纸带中(图8),敏锐指认出某个物理量的细微异常,并最终追溯到计算机的硬件故障,能从众多的晶体管里发现一个加法器的原件坏了。这种基于深刻物理图像的数据洞察力,已成为科技界传颂的佳话。

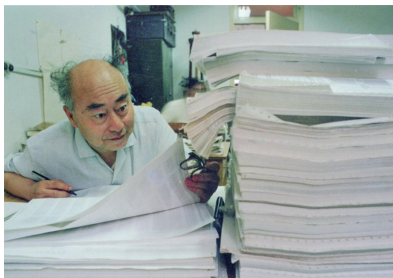


图8 于敏在办公室仔细审看计算机纸带数据(侯艺兵摄)

3.2 人格基石:特殊年代下的真理捍卫与凛然风骨

“文革”时期,于敏的求实精

神经历了最严峻的考验,迸发出最为璀璨的人格光辉。在第二机械工业部国营二二一厂(青海221基地),一次技术上的挫折被军管会领导歪曲为政治路线问题。于敏被卷入“学习班”,面临巨大政治压力。当他被要求分析技术原因时,他坚持实事求是地指出问题的物理本质在于“应该是二维的问题”。这立刻招致军管领导的严厉施压,要他注意影响,要他按军管领导意图说话。面对威胁,于敏的回答斩钉截铁,他向同事坦言:“如果我说假话,我现在可以轻松过关,但我经受不了历史和真理的考验。我宁愿现在挨整,决不说对不起历史的话,不说违背真理的话。”^[12]邓稼先院士说他:“老于是很有骨气的人,他坚持真理从不说假话。”胡思得院士感慨道:“这种大义凛然的态度,在当时的政治环境下,确实难能可贵。”^[12,17]这不仅保护了科研工作的科学性,更以巨大的人格力量捍卫了科学的尊严,教育了整整一代人。

3.3 实践体现:深入一线、掌握实情的扎实作风

于敏的求实精神贯穿于日常工作的每个细节。即便后来担任领导职务,他也“经常一个人来到室里、组里,甚至找某个具体工作的同志,讨论一个具体问题、推敲一个数据”^[14]。在高原基地,他强忍严重的高原反应和身体不适,坚持深入实验现场观察分析,累了就披上一件棉大衣,倒卧在地板上,只为掌握最真实的一手情况。这种深入实际、昼夜思虑的作风,是其一切科学成就最坚实的基础。

当前,科技界在一定程度上仍

存在急功近利、浮躁浮夸等现象。于敏先生“不说违心话”的人格底线和追求“知其所以然”的严谨态度,是治愈这些痼疾的良药。它警示我们,科学事业的生命线在于求真,必须大力倡导坐冷板凳、下苦功夫的扎实学风,营造鼓励探索、宽容失败、崇尚真理的科研环境,让科学回归科学本身。

4 奉献:“隐身”的承诺与“燃烧”的生命

周光召院士所赞的“毕生奉献、学界楷模”与陈能宽院士所誉的“敬业奉献、风高范远”,正是对于敏先生一生恪守的奉献精神最为生动而崇高的注解^[18]。于敏先生的奉献精神,是一种彻底的、无条件的、将生命完全融入国家宏图伟业的最高形式的奉献。它由3个层层递进、感人至深的维度构成:名利的牺牲、健康的透支,乃至终身志趣的完全融入。

4.1 名的奉献:二十八载“隐身”的沉默坚守

1961年,于敏先生毅然投身氢弹研制事业,从此便从公众视野与学术圈中“消失”了。这份刻意的“隐身”,持续了整整28年。在此期间,他不能发表一篇公开论文,也无法与国外同行进行任何学术交流,所有智慧与心血的结晶,都只能封存于最高机密的档案之中。对于一个正处于创造力鼎盛时期的杰出科学家来说,这无疑是主动放弃了在学术界积累声誉、赢得名望的所有可能。直到多年以后,随着国家最高科学技术奖的颁发和相关历史的逐步公开,这位

长期隐于幕后的卓越功勋,他的贡献才渐渐被国人所知晓和铭记。这种对个人之“名”的彻底舍弃与无声坚守,正是其奉献精神最为直观的诠释,也是最令人震撼的精神丰碑。

4.2 身体的奉献:艰苦卓绝中的健康透支

奉献远不止于名的牺牲,更在于身的付出。核武器研制基地条件异常艰苦,于敏长期处于超负荷、高压力的工作状态。在海拔超过3000m的221基地,由于巨大的心理压力、繁重的工作和高原反应,他的健康状况很差。每天吃的很少,不时还呕吐不止,从车间步行回宿舍都会呕吐,但仍坚持工作。那个因过度劳累而和衣而卧在地板上的身影,是其奉献精神最具象、最感人的定格。长期的殚精竭虑导致他严重失眠,不得不靠安眠药维持一定的睡眠。胡思得院士将其概括为“对国家任务殚精竭虑、不懈求索、热诚奉献”^[12],这正是燃烧生命式的投入。

4.3 志的奉献:一生融入“宏谋”的生命重塑

最深层次的奉献,在于将个人毕生的学术志趣与理想,完全而自愿地融入国家“宏谋”之中。他两次放弃自己热爱且已卓有建树的研究方向即量子场论和原子核理论,尤其是第二次,彻底转向一个完全陌生、充满挑战的国防工程领域,这本身就是对个人学术生命轨迹的根本性重塑。胡仁宇院士指出,20世纪80年代初,在核武器事业发展的又一个关键时期,面对骨干流失等困难,于敏毅然再次放弃突破氢弹后回到基础研究的

夙愿,勇挑领导重任,确保了事业的持续发展。即便晚年退居二线,他仍心系国防科技,积极建言献策。他的生命,已与国家的核盾牌事业浑然一体,奉献不再是外在的要求,而是内在的生命状态与存在方式。正如其诗所云:“身为一叶无轻重,众志成城镇贼酋”^[17],他将自己视为宏伟事业中一片无足轻重的叶子,而这正是其奉献精神最崇高的境界。

建设世界科技强国是一场艰苦卓绝的接力赛,需要无数甘坐冷板凳、甘当铺路石的默默奉献者。于敏先生“隐身”奉献、甘当无名英雄的品格,是科学家精神的核心内核。在完善科技评价和激励机制的同时,必须大力讴歌和传承这种“功成不必在我”的境界和“以身许国”的赤诚,激励更多科技工作者为国家长远发展埋首耕耘、无私奉献。

5 协同:对“大科学工程”本质的深刻认知与民主氛围的营造艺术

于敏先生深谙核武器研制作作为“庞大、复杂、精密的‘大科学工程’”的本质,其成功是集体智慧的结晶(图9)。他的协同精神,



图9 20世纪90年代,朱光亚(左一)、于敏(左二)、彭桓武(右二)和王淦昌(右一)(霍晓峰摄)

建立在两个坚实支点上:一是对集体力量的本质性尊重;二是通过营造“学术民主”的浓厚氛围,将集体智慧激发到极致的卓越领导艺术。

5.1 思想基石:“成千上万人事业”的集体主义认知

于敏始终强调,“核武器是成千上万人的事业”^[16]。他清醒认识到个人力量的有限性,坚决反对个人英雄主义,始终将荣誉归于集体。他认为“核武器的研制是集科学、技术、工程于一体的大科学系统,需要多种学科、多方面的力量才能取得现在的成绩”,任何重大突破都是集体辛劳和智慧的结晶,而个人在其中只是起了一定的作用。这种深刻的集体主义认知,是大力协同的思想根基。

5.2 实践核心:营造“学术民主”与勇于担当的学术氛围

于敏协同精神最精彩的实践,在于他在第二机械工业部第九研究设计院(九院)理论部亲手培育了空前活跃、平等自由的学术民主氛围。杜祥琬院士回忆,那时“学术民主气氛是非常好的”,无论你是资深专家还是刚毕业的大学生,“人人都有发言权”^[2]。每周都举行“鸣放会”,鼓励大家畅所欲言,思想碰撞极为热烈。于敏作为领导,不仅是倡导者,更是积极的参与者。他与邓稼先、周光召等分别带领团队进行多路探索,交流频繁,会议室常常爆满,门口都站满了人(图10)。胡仁宇院士也提到,于敏十分重视学术民主,鼓励大家提出自己的想法,平等地同大家讨论。这一被称为“鸣放会”



图10 于敏(左)与邓稼先(右)参加学术会议

的学术讨论机制,确保了不同思路、不同观点的充分交锋与融合,是氢弹原理能在多条路径探索后实现突破的重要制度保障。

于敏强调民主,但他也强调每个层级学术带头人的重要性。在充分发扬学术民主的同时,于敏认为“在九所这支学科广泛,集体性强,环节繁杂的核武器理论研究队伍中,作为理论设计的主要决策人,必须具有敢于担当的魄力,扎实的理论功底,谦虚谨慎的品德,深入实际,深入群众的工作作风,才能组织开展协同攻关。”

5.3 组织艺术:推动“强强联合”与跨领域协同

在组织层面,于敏善于整合优势力量,形成攻关合力。1965年,他带领原子能研究所轻核理论组,携多年预研成果,整体并入九院理论部,与原子弹突破团队实现“强强联合,一起攻关”,极大地加速了氢弹研制的进程。他还以敏锐的眼光,推动九院与中国科学院上海光学精密机械研究所等单位在激光惯性约束聚变领域开展合作,为这一重要方向在中国的起步与发展奠定了基础。他积极倡导并开辟了惯性约束聚变、X光激光等多个前沿方向,通过亲自做学术报告、组建联合研究体、担任学术委员会主任等方式,有效协同了国内

相关领域的研究力量。

5.4 管理智慧:“从宏观驾驭微观”的辩证思维

杜祥琬院士特别提到于敏曾嘱咐他“要善于从宏观驾驭微观”^[15]。这句充满哲理的话,揭示了于敏协同理念的高层境界:作为科技领导者,必须在把握国家战略需求和整体科技布局(宏观)的前提下,去指导和组织具体的科学研究活动(微观);同时,又必须通过深入微观、洞悉关键物理细节,来把握突破方向、解决核心难题,从而动态地、辩证地协调整体与局部、战略与战术的关系,最终服务于国家总体目标。这是将东方辩证思维创造性运用于大科学工程管理的卓越智慧。

党的二十届四中全会要求“健全新型举国体制”,强化国家战略科技力量,优化配置创新资源。于敏先生营造“学术民主”氛围,推动“强强联合”的实践,以及“从宏观驾驭微观”的领导智慧,对今天我们完善关键核心技术攻关的新型举国体制具有直接指导意义。新型举国体制不仅要实现资源的集中调配,更要注重营造激发个体创造力、促进思想自由碰撞的协同文化,实现“集中力量办大事”与“激发微观活力”的有机统一。

6 育人:超越授业的“人格榜样”与“老于”凝聚的文化遗产

于敏先生的育人,远远超越了传统的知识传授与课题指导。其最深远的成效在于,他以自身完整的人格作为榜样所产生的强大感召力,以及由此在科研集体中孕育

出的、具有强大凝聚力和传承性的独特文化氛围。

6.1 亦师亦友的学术引领与启蒙

早在 20 世纪 50 年代初,于敏就曾为研究所新来的大学生系统补习理论物理基础课,不厌其烦地进行讲解,使年轻同事受益匪浅。在氢弹攻关最紧张的上海“百日会战”期间,面对一群热情高涨但缺乏经验的年轻人,他选择典型计算结果进行系统分析,结合理论做了一系列深入浅出的学术报告,那些年轻同志从纸带里看不出来的东西,经过于敏一分析就变成了活的知识。他的报告往往能够勾画出清晰的物理图像,引人入胜,使听者迅速把握复杂领域的全貌与精髓,这是一种高层次的学术熏陶与思维训练。

6.2 人格榜样的无形感召:“处世立业的榜样”

于敏育人最强大的力量,源于其以身作则、润物无声的人格魅力。胡思得院士在与他共同度过那段艰难岁月后由衷地说:“我们从此把于敏当作自己处世立业的学习榜样。”^[12]他“为人随和,勤恳敬业,严于律己,淡泊名利”^[5],讨论问题时总是耐心倾听,令人如沐春风。而在涉及科学真理和国家利益等重大原则问题上,他“坚持真理不唯上”的铮铮铁骨,又给所有亲历者以震撼心灵的精神洗礼。他的学生回忆,从未见他使用激烈言辞或高声表达,总是以温和而坚定的方式阐述观点(图 11)。这种将超凡智慧、卓越成就与谦和、坚韧、正直品格融于一体的完整人格,产生了无可替代的榜样效应。



图 11 20 世纪 80 年代初,于敏和同事讨论高技术工作(于辛供图)

6.3 “三不论”课堂与无处不在的答疑

于敏形成了独特的“三不论”育人原则:一是不论时间场合,随时随地可以提问;二是不论范围,物理、力学乃至其他相关学科都可以问;三是不论问题大小难易,一样耐心解答。于敏总是将自己的知识、方法、诀窍乃至最重要的想法和盘托出,毫无保留地告诉大家。于敏经常深入科研室与科研人员讨论问题(图 12),在办公室、图书馆甚至家中接待请教者。桃李不言,下自成蹊。很多从事核武器工作的人,都敬称于敏为“先生”,自称是于敏的“学生”^[19]。



图 12 于敏(中)深入科研室与科研人员讨论问题(侯艺兵摄)

6.4 设立“于敏数理科学奖”与精神激励

于敏先生不仅在科研上贡献卓著,更以实际行动为后来者铺路架桥。1994 年,他荣获求是科技基金会的“杰出科学家奖”,这笔奖金在当时堪称巨款。然而,面对

当时核武器研究院所普遍待遇不高、青年人才流失严重的困境,于敏先生毅然捐出 40 万元,倡议设立了“于敏数理科学奖”。这项奖励专门面向 45 岁以下的青年科技工作者,其初衷非常朴实而深切,就是为了“培养人、留住人”。他在写给单位的信中,真挚地表达了自己的期望:“我衷心祝愿我院科技人员继续发扬奉献、求实、团结的优良传统,希望在鼓励创新、深入、求实,促进年青科技人才成长方面能有所助益。”^[19]这一举措,早已超越了奖项本身,成为他甘为人梯、倾心育人的精神写照,激励着一代代青年学者以他为榜样,将个人追求融入国家需要。

6.5 文化符号的凝聚:“老于”称谓的温度与力量

在中国工程物理研究院,有一个沿用了半个多世纪的亲切称呼——“老于”。这一称呼源于于敏先生平易近人的为人,也凝聚了同事对他发自内心的爱戴。杜祥琬院士曾动情地说:“50 多年来,我们一直称呼他‘老于’。我感到,这不仅是一种称呼,也是一种温度。”^[19]他进一步解释道,这声“老于”背后,是一种消除了职务隔阂、可以直言不讳的战友般的情谊。的确,“老于”早已超脱了一个简单的代号,它演化成一种独特的组织文化符号,象征着平等、尊重与绝对的信任。这种由人格魅力自然滋养出的文化,拥有无形却强大的力量,它像一种黏合剂,凝聚着团队,更如同一座精神的灯塔,让于敏先生的治学态度与价值观念在集体中悄然传递、深深扎根。这种通过日常称呼实现的文

化传承与精神浸润,或许是最润物无声、却也最为深远的教育。

6.6 价值观的传承:教孙儿《满江红》的深长意味

于敏先生的育人,不仅面向同事学生,也融入家风传承。晚年时,他曾一句一句地教孙儿诵读岳飞的《满江红》,尤其是那句“三十功名尘与土,八千里路云和月”^[20]。这看似是普通的诗词启蒙,实则蕴含着他一生价值观的凝练与托付。在“功名尘与土”的淡然中,是他看淡个人荣辱的豁达;在“八千里路云和月”的壮阔里,是他为国立志、驰骋不息的毕生追求。这首词,成为了他对“愿将一生献宏谋”誓言最诗意的诠释,也是留给后辈最珍贵的精神遗嘱。他将爱国奉献的宏大叙事,化为了家庭中可感可诵的脉脉温情,完成了价值观从理念到情感的最后传递。

于敏先生的实践深刻揭示,战略科学家的培养,远不止于知识和技能传授,更关键的是精神、品格与文化的熏陶与承接。他以身作则成为“处世立业的榜样”,又以“老于”这样充满生命力的文化符号凝聚人心,树立了“大先生”的典范。在新时代建设科技强国的征程上,尤为需要这种学养与人格并重的大师,通过其言传身教,凝聚团队、传承薪火,为国家培育源源不断的栋梁之材。

7 结论:于敏精神的当代价值重估与永恒启示

在于敏先生诞辰 100 周年之际,重温并解读他的科学家精神,绝非一次简单的怀旧。其实质是

在新时代背景下,对一种曾支撑起民族伟业的精神富矿进行再挖掘、再认识,并思考如何将其精髓传承下去、发扬光大。于敏精神并非几个品质的简单叠加,而是一个鲜活有力的整体。爱国是他一切行动的初心与灯塔,为其毕生追求赋予了至高无上的意义;创新是他攻坚克难的思维利器,在看似无路处开辟通途;求实是他立足的基石,确保事业的每一步都稳扎于科学的土壤;奉献是他生命能量的燃烧方式,将小我完全融入国家宏图;协同是他凝聚集体智慧的纽带,构筑起成就伟业的坚固体系;而育人,则是他远见卓识的体现,将精神化为可传承的基因,确保事业薪火相传。这 6 个维度在于敏先生的生命实践中交织融合,浑然一体,共同诠释了一位战略科学家所能抵达的精神境界。

党的二十大明确到 2035 年建成世界科技强国的远景目标,党的二十届四中全会立足“十五五”阶段,作出加快高水平科技自立自强,引领发展新质生产力的阶段性战略部署,这正是时代赋予中国科技界的光荣使命与艰巨挑战。在这一关键的历史奋进期,于敏精神跨越时空,为我们指明了清晰而有力的方向。

第一,必须将“心怀国之大者”确立为科技创新的元价值与根本遵循。科技创新的根本动力,源于将“国之大者”植于心、践于行。于敏先生“愿将一生献宏谋”的抉择,以其一生证明了最磅礴、最持久的创新力量,必然来自个人理想与国家命运的紧密交织。对于今天的科技工作者,自觉传承这

份赤诚,意味着主动将研究方向锚定国家最紧迫的战略需求,让科研论文真正写在祖国大地上,在服务民族复兴的伟大事业中实现个人价值的升华。

第二,必须坚定走“中国特色自主创新道路”的战略自信与方法自觉。作为“当之无愧的重要引领者与设计师”^[14],于敏先生带领团队开创的核武器发展路径及其“庖丁解牛”般的方法论,生动地表明:立足本国实际、强调原始创新的科技道路,不仅能走得通,更能实现跨越甚至引领。面对错综复杂的国际竞争与诸多“卡脖子”难题,我们比以往任何时候都更需要这种“不盲从、敢拓荒”的战略定力,以及“抓主要矛盾、化繁为简”的实践智慧,从而在新一轮科技革命中开辟属于自己的赛道。

第三,必须坚守“求实求真”作为科学事业的不可动摇的生命线与人格底线。于敏先生“不说违心话”的凛然风骨与追求“知其所以然”的极致严谨,是科学精神最纯粹的体现。在科技评价体系仍需完善、急功近利思想偶有泛起的当下,必须大力倡导和营造崇尚真理、严谨踏实、鼓励潜心钻研、“十年磨一剑”的科研生态,让科学家能够心无旁骛地探索自然奥秘,勇攀科学高峰。

第四,必须大力弘扬“淡泊名利、无私奉献”的崇高品格与价值取向。于敏先生“隐身”二十八载、甘当无名英雄的默默奉献^[21],是“两弹一星”精神感人至深的内核。建设世界科技强国是一场接力长跑,需要无数不计个人得失、埋头苦干的奋斗者。在完善物质

激励与荣誉体系的同时,必须更加注重精神引领,讴歌和传承这种“功成不必在我,功成必定有我”的崇高境界和“以身许国”的深沉情怀。

第五,必须不断提升组织“大科学工程”与重大科技攻关的协同效能与领导艺术。于敏先生营造“学术民主”氛围、推动“强强联合”的成功实践,以及“从宏观驾驭微观”的辩证领导智慧,对今天健全关键核心技术攻关的新型举国体制具有直接的借鉴意义。我们需要探索既能有效整合国家战略科技力量,又能充分激发每一个创新单元和个体科学家内生动力的协同机制,形成“众志成城”攻克科技难关的强大合力。

第六,必须高度重视“科学家精神”的人格化传承与文化滋养。于敏先生作为“处世立业的榜样”和“老于”文化符号的创造者,生动表明,精神的传承最有效的方式是通过具体、鲜活、可感的人格榜样与文化浸润。要善于发现和宣传当代科技界中于敏式的楷模,让科学家精神在新时代有新的、生动的载体,通过榜样示范和文化建设,形成薪火相传、生生不息的创新文化氛围。

丹心铸就千秋盾,光华永耀星河路。于敏先生虽已化作星辰,但他用生命与智慧熔铸的这座精神丰碑,却比任何物质造物都更为坚固、更为永恒。这精神,是穿透迷雾指引方向的灯塔,是攻坚克难无

坚不摧的利器,是滋养一代代后来者心灵的甘泉。在全面建设社会主义现代化国家、向第二个百年奋斗目标进军的新征程上,于敏精神必将与时代脉搏同频共振,持续激励一代又一代中国科技工作者,以“亦余心之所善兮,虽九死其犹未悔”的执着与坚定,为实现高水平科技自立自强、建成世界科技强国、最终实现中华民族的伟大复兴而鞠躬尽瘁,奋勇前行。

他的光芒,永耀中华科技的璀璨星河;他的精神,永铸民族复兴的不朽丰碑。

参考文献(References)

- [1] 郑绍唐. 为核武器的突破与发展殚精竭虑——祝贺于敏院士七十寿诞[J]. 物理, 1996, 25(8): 1-4.
- [2] 王进萍. 我心目中的于敏先生——对话杜祥琬院士[J]. 物理, 2015, 44(2): 78-85.
- [3] 何祚庥. 于敏: 当之无愧的氢弹构型最主要发明者[J]. 中国经济周刊, 2019(1): 48-53.
- [4] 干惊天动地事 做隐姓埋名人——追记“两弹一星”功勋奖章获得者于敏院士[J]. 国防科技工业, 2019, 31(4): 10-13.
- [5] 胡仁宇. 我心目中的于敏[J]. 物理, 2006, 35(9): 760-763.
- [6] 中共中央办公厅, 国务院办公厅. 关于进一步弘扬科学家精神加强作风和学风建设的意见[N]. 人民日报, 2019-06-12(1).
- [7] 中国共产党第二十届中央委员会第四次全体会议公报[N]. 人民日报, 2024-10-13(1).
- [8] 钱伟长, 朱光亚, 杨福家, 等. 中国当代著名科学家丛书——于敏[M]. 贵阳: 贵州人民出版社, 2005.
- [9] 于敏院士八十华诞文集[M]. 北京: 原子能出版社, 2006.
- [10] 杨琳. 众核物理学者谈于敏[J]. 百年潮, 2015(12): 28-35.
- [11] 沈黎明. 于敏: “愿将一生献宏谋”[J]. 中国政协, 2019(10): 62-64.
- [12] 胡思得. 学习于敏院士的科学精神[J]. 现代物理知识, 2015, 27(1): 10-11.
- [13] 王梦悦. 于敏: 惊天的事业, 沉默的人生[J]. 共产党员, 2015(2): 42-43.
- [14] 应阳君, 蓝可, 李华. 从理论物理到工程物理——于敏先生的学术生涯与杰出贡献[J]. 物理, 2015, 44(2): 79-87.
- [15] 杜祥琬. 于敏的治学风格和哲学智慧[J]. 现代物理知识, 2015, 27(1): 7-9.
- [16] 孟红. 愿将一生献宏谋——记共和国勋章获得者于敏[J]. 党史文汇, 2023(5): 14-21.
- [17] 刘骄. 国防科技事业改革发展的重要推动者 学习于敏院士敬业奉献的崇高品质[J]. 新湘评论, 2019(3): 25-26.
- [18] 魏玉欣, 王燕. 丹青难写是精神——记我国杰出核物理学家于敏[J]. 中国人才, 2015(2): 14-15.
- [19] 中国工程物理研究院. 于家为国铸重器 敏思笃行励后人——再记“两弹一星”功勋获得者于敏院士[J]. 国防科技工业, 2019(3): 64-69.
- [20] 高雅丽. 于敏: 对民族事业满怀热忱[J]. 科学大观园, 2019(5): 38.
- [21] 余晓洁. 于敏: 一个绝密28年的名字[J]. 当代劳模, 2015(3): 26-29.

Yu Min's scientist spirit and Chinese-style technological self-reliance and self-improvement—In commemoration of the 100th anniversary of the birth of Academician Yu Min

LI Jianqiang¹, DU Xiangwan^{1,2*}, CUI Leilei¹

1. China Academy of Engineering Physics, Mianyang 621900, China

2. Chinese Academy of Engineering, Beijing 100088, China

Abstract The year 2026 marks the centenary of the birth of Mr. Yu Min, a distinguished scientist who made outstanding contributions to China's "two bombs and one satellite" program and a recipient of the Medal of the Republic. As one of the leading figures in China's nuclear weapons theoretical research and advanced defense technology development, and as a key contributor to the breakthrough in hydrogen bomb principles, Yu Min, together with Peng Huanwu, Zhu Guangya, Deng Jiaxian, and other scientists, pioneered an independent path for nuclear weapons development under extremely difficult conditions. Drawing on firsthand accounts from those who worked with him, and on the basis of a systematic review of Yu Min's scientific career, this paper further distills and elucidates the generative logic, specific manifestations, and practical value of the six dimensions of his scientific spirit—patriotism, innovation, pragmatism, dedication, collaboration, and education. Yu Min's scientific spirit embodies both philosophical depth and personal inspiration. Against the strategic backdrop of the Fourth Plenary Session of the 20th Central Committee of the Communist Party of China, which set the goal of "achieving high-level scientific and technological self-reliance and building a world leader in science and technology," studying and promoting this spirit holds urgent and profound significance for our times. It inspires scientific and technological workers to keep the country's overall interests at heart, boldly venture into uncharted innovation frontiers, uphold truth-seeking and pragmatism, devote themselves selflessly, enhance collaborative efficiency, and cultivate a contingent of strategic scientists.

Keywords Yu Min; 100th anniversary of birth; scientist spirit; high-level scientific and technological self-reliance and self-improvement; strategic scientist; the new system for mobilizing resources nationwide ●



(责任编辑 傅雪)