



听《中国科学报》《中国科学报》官微



科学网 App



科学网官微

新浪微博 <http://weibo.com/kexuebao>

科学网 www.sciencenet.cn

科学人生·光耀百年

于敏：最“沉默”的科学家，用一生铸就“大国重器”

■本报记者 赵宇彤

“一句嘱托，许下了一生；一声巨响，惊诧了世界；一个名字，荡漾了人心。”这句 2014 年“感动中国十大人物”颁奖词里提到的名字，便是于敏。

这是个响亮名字。中国科学院院士、“两弹一星”元勋、“共和国勋章”获得者、国家最高科学技术奖获得者、著名核物理学家……这些耀眼的前缀，见证了于敏为中国核工业鞠躬尽瘁的一生。

这也是个沉默的名字，为国防建设隐姓埋名 28 年，即便是家人至亲，都无从知晓他的工作。但在于敏心里，“一个人的名字，早晚是要没有的。能把微薄的力量融到祖国的强盛中，便足以自慰了”。

2026 年 8 月 16 日，是于敏百岁诞辰，跨越百年时光，这个名字所承载的“两弹一星”精神，仍在鼓舞更多人砥砺前行。

“从未见过于敏这么好的学生”

少年的求学经历，是于敏难以忘怀的回忆。

1926 年 8 月 16 日，于敏出生于河北省宁河县芦台镇（现属天津市）一个普通家庭。亲历军阀混战、社会动荡的乱局，年少的于敏暗下决心，要用知识改变中国积贫积弱的现状。

耀华中学的两位老师影响了于敏的一生。一位是语文老师王守惠——讲解古诗词时，不拘泥于字句本身，还将诗人身世、时代风云融入其中；一位是数学老师赵伯炎——每道题都追本溯源，将不同解法的定理、逻辑逐一拆解。

“他们教会了我父亲做事，做学问要有高屋建瓴的宏观视角，也要夯实基础，不仅知其然，还要知其所以然。”近日，在中国科学院大学中关村校区，追忆已于 2019 年去世的父亲时，于敏之子、中国科学家精神宣讲团成员于辛告诉记者，这奠定了于敏求真务实的治学底色。

1944 年，于敏考入北京大学数学



于敏

于辛供图

院，1946 年转入北京大学理学院。有天赋又爱下苦功的他，学习成绩始终名列第一，尤其喜爱物理、数学等学科。他喜欢刨根问底，因此打下了扎实基础，成了大家口中“北大多年未见过的‘好学生’”。

1949 年，于敏以全系第一、88.46 分的总成绩从物理系毕业，考取北京大学理学院研究生，进行量子场论的研究。他先后师从中国科学院院士张宗燧、胡宁，并完成第一篇论文《核子非正常磁矩》。

“我教学了一辈子，从未见过于敏这么好的学生！”提起于敏，张宗燧生前总是毫不吝啬赞美之词。

然而，命运的转折往往来得猝不及防。就连当时的于敏也无法预见，自己将踏上另一条道路。

1951 年，从北京大学研究生毕业的于敏，应著名物理学家钱三强、彭桓武邀请，到中国科学院近代物理研究所从事原子核理论研究。

这是于敏人生的第一次重大转向。当时，在严峻的国际形势和迫切的国防

需求驱动下，原子核理论亟待突破。

在国内研究几乎一片空白的情况下，于敏迎难而上，坚定迈出了探索的步伐并取得了卓越的成绩。他在《物理学报》上发表了 20 多篇论文，与合作者提出了原子核相干结构模型。与中国科学院院士杨立铭编著出版了我国第一部原子核理论专著《原子核理论讲义》……

1957 年，后来荣获诺贝尔物理学奖的日本物理学家朝永振一郎访华，交谈中问于敏毕业于国外哪所大学。于敏笑着回答：“我毕业于中国的北京大学！”

虽从未踏出国门，也未曾受过国外名师的直接指导，于敏依旧凭借刻苦钻研，填补了我国原子核理论研究的空白。

隐姓埋名，只为氢弹

出人意料的是，在原子核理论研究领域崭露头角的于敏“消失”了。

1961 年 1 月，钱三强将于敏叫到办公室，郑重地交给他一项重任——作为副组长领导“轻核理论组”，参与氢弹理论的预先研究。

这不是一个简单的决定。氢弹理论研究是一项极复杂的系统工程，涉及理论物理、原子物理、核物理、中子物理、辐射输运、辐射流体力学、等离子体物理等多个学科，并且当时所有国家都对氢弹技术严格保密。美国甚至公开表示，决不能让中国搞氢弹。

这是一个全新的挑战。对于敏而言，接下这一任务，意味着他要放下过往在原子核理论研究领域的诸多成就，他的名字也将与氢弹研究一起，成为国家的最高机密。

于敏没有犹豫，“国家需要”这 4 个字，胜过一切个人得失。自此，于敏将全部心血倾注到氢弹研究中，从“零”开始钻研。

氢弹理论预研时期，简陋的工作条件成了摆在研究人员面前的一道难题。原子弹和氢弹研究都依赖唯一的一台晶体管计算机，而留给氢弹研究的时间每周只有 10 个小时左右，且大多是在深夜。

“当时我们自己开玩笑说，比起美国、苏联我们是穷人，穷人就要有穷办法，动用最古老的工具——算盘跟计算机。不得已的时候，在（面对）非常复杂的问题时，再由计算机来进行计算。”于敏曾回忆道。

靠着算盘、计算机，在数以万计的演算纸上，于敏带领团队从原理到材料再到构型，破解了一道又一道氢弹研究的难题。

在没日没夜的攻关过程中，于敏扎实的物理功底得到充分展现。经过 3 年多的基础研究，他们解决了大量的基础理论问题，为日后氢弹的突破打下了良好的基础。

1965 年 9 月，于敏带领团队前往当时的上海华东计算技术研究所，开启氢弹原理突破的“百日会战”。

“大家算题时发现计算结果不合理，又不知毛病出在哪里，于先生便到机房来跟大家一起分析。”中国工程院院士杜祥琬回忆道，在浩如烟海的数据中，于敏敏锐地发现，一个物理量从某个时刻起的变化不正常，于是检查计算程序，逐渐缩小范围，“最后终于发现是计算机上的一个加法计算元件坏了，更换后，问题迎刃而解”。

1967 年 6 月 17 日上午 8 时 20 分，新疆罗布泊上空的一声巨响和腾空而起的蘑菇云，正式向世界宣告：中国的第一颗氢弹在中国西部地区上空爆炸成功！

自此，中国成为第四个掌握氢弹技术的国家。从第一颗原子弹到第一颗氢弹，美国用时 7 年零 3 个月、英国用时 4 年零 7 个月、法国用时 8 年零 6 个月，而中国只用了 2 年零 8 个月。（下转第 2 版）

中外科研人员合作观测到核子内部奇特结构

本报讯（记者王敏）中国科学技术大学与美国肯特州立大学、布鲁克海文国家实验室等机构研究人员在 STAR 国际实验组中发挥主导作用，通过高能原子核—原子核碰撞实验中净重子数和净电荷数的精确测量，发现核子内部存在一种奇特结构。该研究可能颠覆人们对核子内部结构的根本认识。近日，相关研究结果发表于《科学》。

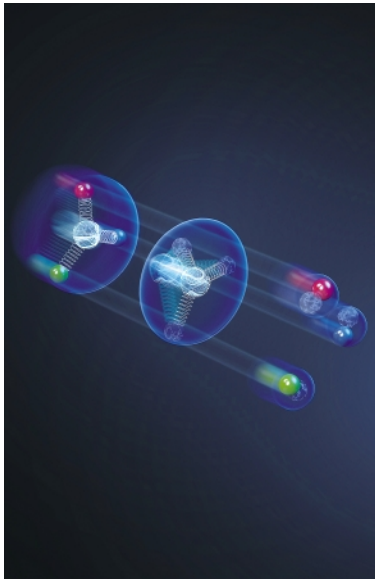
核子是组成物质世界的基本粒子，宇宙中可见物质世界 99% 以上的质量由核子携带。理解核子内部结构对理解物质世界的基本组成和基本相互作用具有极其重要的意义。人们普遍认为核子由夸克（含反夸克）和胶子组成。夸克携带 +2/3 或 -1/3 电子电荷和 1/3 重子数，反夸克携带的电荷和重子数与夸克相反，而胶子既不携带电荷也不携带重子数。中国科学技术大学教授唐泽波与合作者通过精确的实验测量，发现核子内部需要一种携带重子数但不携带电荷和色荷的基本结构，向上述用于描述核子内部结构的朴素夸克模型提出了重大挑战。

这项研究从两个方面得到了自洽的结果。实验组首先测量了高速运动的原子核中核子被减速的程度。高速运动的核子被减速的程度与核子内部的基本结构及其相互作用密切相关。实验组对高能原子核—原子核碰撞中核子被减速的程度进行了精确测量，并进一步开展了光子—原子核碰撞中核子被减速程度的测量。实验结果与基于朴素夸克模型核子内部结构的理论计算结果存在很大差异，而与基于 3 个胶子相连组成的“Y”形胶子结的理论计算吻合。这种胶子结与单个胶子最大的差异是它携带一个单位的重子数，可以运输重子数，有利于重子的减速。

同时，实验组精确测量了被减速的重子数与电荷数的比值。在朴素夸克模型中，只有夸克携带重子数，通过测量被减速的重子总数可以得到被减速的夸克总数，进而得到预期的电荷数。实验测得的电荷数只有预期的一半，表明核子中除了夸克和胶子，还需要一种携带重子数（但是不携带电荷）的基本结构。传统核子基本组分夸克和胶子均不具备上述特征，而上述“Y”形胶子结具备这一特征。

上述两类实验研究结果均不支持朴素夸克模型的核子内部结构图像，表明核子中存在一种奇特结构。目前胶子结是唯一可以自洽地描述上述系统实验研究结果的理论。研究人员认为，该研究可能开启粒子物理的新篇章。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1126/science.ads5962>



核子内部奇特结构示意图。陈磊制图



8 月 16 日，海南文昌，我国在海南商业航天发射场使用长征十二号运载火箭，成功将卫星互联网低轨 24 组卫星发射升空，卫星顺利进入预定轨道，发射任务获得圆满成功。

图片来源：视觉中国

张宗燧追忆于敏：“这些事我一辈子都不会忘”

■本报记者 倪思洁

8 月 16 日，是我国“两弹一星”元勋、著名核物理学家于敏百岁诞辰。近日，中国科学院院士张宗燧在接受《中国科学报》采访时，深情回忆了与于敏共事的点点滴滴。

从初入研究所“开夜车”苦练基本功，到接替于敏站上讲台讲授中国第一本原子核物理教材，再到被于敏主动探望，年逾九旬的张宗燧感叹：“这些事我一辈子都不会忘。”

“于敏先生是非常认真的”

1952 年，张宗燧高中毕业，考入北京大学。那一年恰逢高校院系调整，清华大学侧重工科，北京大学汇聚了文理学科。张宗燧自认是幸运的，大学里的老师都是当时国内最好的学者：黄昆教普通物理，周光召教电动力学。

由于于敏当时在中国科学院工作，大学期间的张宗燧并未直接接触过他。但张宗燧的哥哥张宗燧院士是于敏的老师，哥哥曾告诉她，“于敏非常棒”。幸运的是，张宗燧那一届约 80% 的毕业生都进入了高校或中国科学院。张宗燧及爱人被分配到中国科学院物理研究所（后更名为中国科学院原子能研究所），进入于敏的研究组。

“刚开始，所里的条件很好，吃住都不错。不过，很快就到了困难时期，粮食供应紧张，大家到菜地里挖菜交给食堂，按交的数量换取窝窝头。于先生也得跟着去挖。”张宗燧回忆。

所里条件好的时期，有不少外地的理论物理人员和实验物理人员在所里进修。在于敏的指导下，张宗燧及爱人带着五六名外地来的同事开展工作。

“进修人员对工作非常有热情，但他们没有接受过系统的学术训练，计算中容易出错。而于先生是非常认真的，要求极为严格。”张宗燧说，于是那段时间，她和她爱人白天负责指导进修人员，晚上就“开夜车”加班，重新核算。

那段日子虽然辛苦，却让张宗燧练就了扎实的基本功。“我从中学会了很多，特别是在处理计算可靠性方面非常敏感，我觉得还是很有意义的。”张宗燧说，“虽然花了很多力气，也耽误了很多时间，但这段日子对我的成长来说很重要，起码后来我做的工作，我都能认真对待。”

站上讲台讲授“夏蓉”讲义

后来，于敏和核物理学家邓稼先等人因任务需要不得不离开研究组。于敏舍不得这个研究团队，便每周抽出一天回来，与张宗燧等人讨论工作，这样的状态持续了将近两年。

彼时，全国兴办科技大学，要求所有授课老师由各研究所的研究员担任。因为参与任务，于敏无法亲自给中国科学技术大学的学员授课，便将这项任务交给了张宗燧，破格推荐她去讲课。

这份信任与提携，却让张宗燧紧张极了。“我从来没教过课，这又是门新课，我真的很紧张。”张宗燧坦言，上第一堂课，她站在讲台上不知该说什么开场白，好在随着时间推移，她逐渐熟练起来。

当时使用的教材正是于敏和理论物理学家杨立铭编著出版的《原子核理论讲义》，这是中国第一本原子核物理教材，也是于敏唯一公开出版的著作。这本教材由于敏和杨立铭在成都办讲习班时撰写，因为当时于敏即将参与氢



张宗燧（右）夫妇与于敏（中）合影。

受访者供图

弹研究工程，需隐姓埋名，便署名“夏蓉”，意指“夏日蓉城”。张宗燧反复研读这本书，自己又编了一本笔记，再去给学生讲课。

“一起工作的那些年，特别幸福”

张宗燧在于敏手下工作了将近 10 年。她感慨，遇到于敏是她人生中最幸运的事。“我们在一起工作的那些年，特别幸福。”张宗燧说。

有一件事让张宗燧至今难忘。那是在 1962 年，丹麦物理学家、诺贝尔物理学奖得主阿格·尼尔斯·玻尔来华访问，领导安排于敏、杨立铭等人接待，张宗燧等人随同参加。交流时，玻尔给于敏出了一道题，后来于敏将这道题转交给了张宗燧。

“于先生叫我做，也告诉我该怎么做，还叫我爱人陪着我做。”张宗燧说，最终题目做完后，于敏将结果交给了玻尔。玻尔非常高兴，连连称赞中国年轻人居然能做出如此出色的工作。

“我一辈子没有沾人家的光，唯独于先生，我是沾光了。”张宗燧说。

与于敏共事的那些年，张宗燧发现“于先生的想法跟人家很不一样，有新想法。我们跟他做，都是跟着他的新想法在做”。这种风格直接影响着张宗燧，使她在后来的工作中也喜欢“想点儿新主意”。

还有一件事，让张宗燧至今想起来仍有些哽咽。曾有一段时间，因为某些原因，张宗燧没有主动与于敏联系。一天，她在路上偶遇理论物理学家何祚庥，说起自己很想念于敏。没想到，于敏得知后，独自乘坐公共汽车从工作的地方赶到张宗燧夫妇的住处。张宗燧夫妇当时生活贫苦，未能准备任何招待，他们就窝在一间简陋的小屋里聊天。聊完天，夫妇二人将于敏送到公共汽车站，看着他上车。“他一上车，我就哭了。”张宗燧心里充满感激。

在于敏先生百岁诞辰之际，张宗燧重新谈起这些往事。她说：“这些事我一辈子都不会忘。”

预算削减致数百名阿根廷博士后陷困境



本报讯 据《科学》报道，由于阿根廷长聘研究职位的申请流程出现延误，近 400 名该国从事博士后研究的科研人员失去了工作。近日，这些对科研前途感到迷茫的研究人员在阿根廷各地举行了抗议活动。同时，有些人考虑离开科研领域，或者去国外寻找机会。

此前，这些博士后向阿根廷主要科研机构——国家科学技术研究委员会（CONICET）申请了长聘研究职位，原本预计今年年底会收到回复。但今年 4 月 CONICET 宣布，由于申请积压以及可提供职位数量减少，结果将推迟至 2027 年 8 月公布。换言之，当这些博士后研究人员在阿根廷各地举行了抗议活动。同时，有些人考虑离开科研领域，或者去国外寻找机会。

这是阿根廷政府削减预算所带来的显著后果之一，这些削减措施已导致科学领域数千个工作岗位流失。同时，该国对科学技术的公共投入已降至 54 年来的最低水平。

在阿根廷，CONICET 对博士后研究有为期 3 年的资助，不可延期或重复申请。对于资助即将到期的博士后，该机构会发布长聘职位的招聘。

但近年 CONICET 提供的职位数量已从 850 个减少至 400 个，且 2024 年的招聘暂停，导致申请积压并进一步造成今年录用结果推迟宣布。

受影响的博士后研究人员呼吁 CONICET 将资助期限延长至聘任程序完成为止。据来自阿根廷高教界的代表 Jorge Aliaga 称，由政府任命的 CONICET 的负责人 Daniel Salamone 对此持反对意见。“如果他不同意，那就拿不到这笔资助。”Aliaga 说。

阿根廷圣马丁国立大学的 Diego Hurtado 表示，阿根廷的科研人员数量原本就远低于经济合作与发展组织（OECD）成员国的平均水平。他表示，阿根廷总统米莱的政策正使这一状况进一步恶化。自他 2023 年上台以来，科学领域已减少了超过 6400 个工作岗位，其中包括 CONICET 的 2000 多个岗位。

“认为通过驱逐科学家就能解决财政赤字问题的想法是荒谬的。”Hurtado 说。预计今年阿根廷政府在科技领域的投入将降至国内生产总值（GDP）的 0.14%，相当于 12 亿美元，这是几十年来的最低水平。“阿根廷科学正在被有计划地毁灭。”圣马丁国立大学的生物学家 Rocío Sánchez 说。

Aliaga 表示，阿根廷国会预计于 10 月就预算外拨款进行表决，届时可能会延长 CONICET 资助的期限，延期所需费用约为 200 万美元。（文乐乐）