



筑“银河”、造“天河” 国际超算大会首位女主席不贴性别标签

爱国情 奋斗者

本报记者 叶青

“常有记者问我，有没有什么故事可以讲一讲？我回答他们，这个故事很难讲，因为我的研究工作本身比较枯燥。可我觉得，枯燥并没有什么，研究要看真功夫，需要硬实力，就不会那么有趣嘛。”眼前的卢宇彤，脸上带着浅浅的笑容，讲起话来温文尔雅。

这位国家超级计算广州中心主任可是有“真功夫”的。她先后参与了“天河”系统及“天

河”系统的研制工作，在业内提到卢宇彤，同行都要竖起大拇指。

同时在推广应用上，卢宇彤也很有一套。她把“天河二号”发展成为世界上用户量最多、应用范围最广的超级计算机(以下简称超算)系统之一。前不久，她担任了第34届国际超级计算大会主席，也成为担任此职务的首位中国学者、首位女性科学家。

对于“首位女主席”的称号，“技术控”卢宇彤看得很淡。她说，相比获得的各种荣誉和职位，她更希望自己能做出世界上最好用的超算系统。

缘起“银河—1”

卢宇彤的父母都是大学老师，家里学习氛围十分浓郁。“小时候，爸爸每天晚上都要看书，我也静静坐在他旁边看书。”想起这一幕，卢宇彤脸上洋溢着幸福的笑容，“我尤其喜欢看科幻书”。

因此，当同龄女孩子都在玩洋娃娃、过家家时，年幼的卢宇彤却喜欢观察大自然的各种变化，至今仍保持着这个爱好。

“哇，‘银河—1’足足有一个小型会议室那么大，它的表面密密麻麻地布满了各种电子管。”上高一时，卢宇彤去参观“银河—1”，被眼前的庞然大物深深迷住了，她心中的“科研种子”就此种下。

高考报志愿时，她毫不犹豫地填报了国防科技大学计算机学院，并顺利入学。随后，她过关斩将，从本科、硕士读到博士。

“本科毕业前，做毕业设计，是我与超算缘分开始。”卢宇彤回忆道，彼时她的导师负责“银河—1”编译器的开发工作，于是她跟随导师，进行“银河—1”相关系统的软件测试与验证，这项工作也成为她毕业设计作业。

“不同于现在的操作，那时所有程序都要在字符界面上完成，必须按顺序输入，稍有差错就

提笔护“天河”

卢宇彤是“天河二号”的主任设计师，主要负责互联网通信协议的设计。超算系统中各个层面的信息交换，都要通过连接节点之间的高速互联网和通信协议来完成。因此，高效的通信协议设计，对实现超算速度，起着关键的作用。

得从头来过。所以，输入程序时必须打起十二分精神，耐心、谨慎地完成每个步骤。”卢宇彤说，正是靠着这种认真、谨慎的工作态度，老一代“银河人”独立完成了所有的硬件和软件设计，并将这种精神一路传承下去。

1983年“银河—1”亿次巨型机研制成功，使我国成为继美国、日本之后第三个具备研制巨型机能力的国家；1992年“银河—2”十亿次通用并行巨型机研制成功，使我国成为当时世界上少数几个能进行5到7天中长期天气预报的国家之一；“银河—3”等系列巨型机相继研制成功；2009年我国首台千万亿次超级计算机系统“天河一号”问世，2010年该系统以峰值速度4700万亿次的高性能排名同期世界超级计算机500强榜单的榜首……

从“银河”到“天河”，卢宇彤跟随“超算国家队”共同成长，也见证了国产超算从“跟跑”到“并跑”再到连续多年夺取“世界第一”的发展全过程。对此，她感到十分幸运。

“我很幸运，赶上了国产超算发展的好时候，一毕业就能和团队多次承担国家重大科研项目的攻关任务，这对一个刚参加工作的年轻人来讲，非常难得。”卢宇彤说。

“高性能计算的每一个计算节点，都需通过高速互联网并行地联结在一起，才能实现超算速度。犹如两个和尚抬水喝，三个和尚没水喝一样。我和团队要解决的问题是，通过高效的通信协议，让众多处理器一起工作时形成合力，让它们一起‘抬水喝’，而不是‘没水喝’。”

王坤：死磕误差率，让放疗事故少点再少点

第二看台

实习记者 于紫月

“竟然得了一等奖，我完全没有想到。”

说这话的，是中国计量科学研究院电离辐射计量科学研究所(以下简称电离所)医用加速器实验室副主任王坤。前不久，39岁的他刚刚摘得2018年度中国计量测试学会科学技术进步奖应用研究类一等奖的桂冠。

王坤所在的医用加速器研究领域，是个交叉学科，他已在这个领域耕耘了11年。“计量是我的本行，同时我从小就对医学感兴趣。从事医用加速器相关工作，既符合我的兴趣，又能让我一展所学。”他说。

把误差率控制在0.5%以内

上学时，王坤是班里为数不多的“小眼镜”。因此，他懂憬着当一名眼科医生，治愈近视，一直希望自己能考上临床医学专业。

可阴差阳错，他最终被辽宁大学物理学专

业录取。本着“学一行、爱一行”的原则，他深入学习本专业，后考入北京大学攻读核物理博士学位。2008年，他从北京大学毕业后，来到电离所工作。

入职后，王坤了解到，90%的放射治疗需要医用加速器产生的射线，而全球近4成的放射治疗事故都是由错误的射线剂量量值导致的。“人命关天，射线剂量不准可不行。”他说。

王坤意识到，要解决这一问题，须建立一套标准的、全国通用的量值体系。“要做一个国家标准，让全国上下用一把尺子去丈量放射剂量。”他说，“做基准很难，但再难也要啃下这块硬骨头。”

0.5%是个刻在王坤骨子里的数字。临床要求，患者所接受的射线剂量误差率要低于5%，但王坤给自己设定的目标是一——把误差率控制在0.5%以内。

此后4年，王坤带领团队研制出了一套符合0.5%误差率要求的水量热计，解决了构建国家基准的核心问题。

喜讯传来，人们把“年轻”“能干”等赞美之词送给他，但只有他的学生和同事知道他一路

人物档案

卢宇彤，生于1969年，现任国家超级计算广州中心主任、中山大学数据科学与计算机学院教授、国防科技大学计算机学院教授、国家重点研发计划高性能计算专项专家组成员。

卢宇彤说。

然而，当时相关技术都掌握在美国、日本等发达国家手中。“所以我们只能靠自己，从零开始搞研发。”卢宇彤回忆道。

经过无数次试验，卢宇彤提出了基于虚端口精简通信协议的用户级通信技术，其带队研制的“天河”高速自主定制互连通信软件系统性能，是国际同期最快商用互连系统的2倍，该系统也成为国际上一种主流技术。同时，她还提出并实现了高效可靠的大规模资源管理系统，为连续6次问鼎世界第一的“天河二号”超级计算机大规模并行系统软件的创新研究作出了突出贡献。

然而，事情的进展并非一帆风顺。

2014年年中，指责“天河”系列超级计算机耗电量大、闲置率高的声音频出，社会上甚至出现了要求相关技术研发工作“慢下来”的呼声。

卢宇彤忍不住站了出来，写了一篇广为流传

看淡外界评价

在世界超级计算机500强排行榜上，“天河二号”是世界超算史上第一台连续6次夺冠的超级计算机。每次从领奖台走下，常有人问卢宇彤：站在台上，是不是特别激动、感慨？她总说：“感慨是有点，但激动没有。”

对这些外界的评价，卢宇彤看得很淡。她更在意内心的感受，希望自己能做出实实在在的事，帮助各领域的科学家产出更多成果、造福民生。

这几年，卢宇彤负责的管理性事务越来越多，肩上的责任也越来越重。为给科研挤时间，她有个“法宝”——“时间专注法”。“在一个时间段内，只专注做一件事。比如，现在这一个小时我只接受采访，下一个小时可能会分给学生。晚上、周末、假期，这些没人打扰的时间，都用来做科研、改文章。”她说。

卢宇彤曾发过一条朋友圈：这个世界比你牛的人还这么勤奋、敬业，你还有什么理由花3个小时吃晚饭。“看完卢老师发的这条朋友圈，吓得我赶紧检查自己有没有浪费时间。”她的学生余伟对记者说。

走来的不易。

“王坤刚参加工作时，电离所从事加速器放射治疗研究的，只有他一个人。”王坤的一位同事向记者回忆道，他常能在实验室里看到王坤独自一人查资料、做实验，有时实验室快关门了，王坤还在查数据。

率队接受国际“大考”

后续，王坤又带队自主研发出高精度辐射场扫描装置，克服了商用设备在空间分辨和剂量分辨测量中的技术缺陷；建设加速器参考辐射场，将射线源的稳定性提升10倍，逐渐搭建起了以水量热计为“心脏”、辅助体系为“血肉”的一套完整的放疗量值体系。

为了检验该体系的精准度，王坤申请了国际比对，即由国际权威机构国际计量局对体系的科学性进行评判。2016年11月，国际计量局一行人员来到中国计量科学研究院，开始了为期一个月的测试。

“当时，我有点紧张，也有点兴奋。就像十年寒窗苦读的学生，终于迎来高考一样，既期待

的《以“天河二号”为代表的中国超级计算机之吾问吾答(五问五答)》，语言严谨而不失幽默。

“‘天河’之前，‘银河’系统几乎没有宣传，也没有参与国际排名，比较神秘。正因如此，公众对超算并不了解，容易产生各种猜疑声。”卢宇彤回忆道，“我写这篇文章的目的在于，让公众更多地了解超算，多些鼓励、少些拍砖。”

“其实我们研发系统的目的，是为了更好地支持各个领域的应用。”在担任“天河二号”主任设计师后，卢宇彤花了大量时间去调研用户需求，和团队一起搭建了面向不同领域的应用平台，同各领域的专家和应用专家共同开发软件，通过多学科交叉融合解决行业应用问题。目前，“天河二号”的直接用户达3500多家，应用领域涉及天文、物理、大气、生物等。同时，“天河二号”提供的精准气象预测、生态监测服务，有力地支撑了粤港澳大湾区的经济建设。

卢宇彤强调团队合作，也很注重个人创新思维。“创新思维是教不出来的，老师能教的仅是方法。”她说，有感于自己的成长经历，她尽量为学生创造更多的实践动手机会，让他们从本科阶段就能接触到计算机、超算等学科的实际应用。

在计算机，这一男性研究者占多数的领域中，卢宇彤常被问：你如何看待女科学家？

对此，她直言：“我很少给自己贴性别标签。在团队里，我和男研究人员做一样的事，根本没有差别。当然，我也有不自信的时候，但不明显，因为根本没有时间去考虑。当出现问题时，唯一要做的就是寻找解决方法，不断往前走。”在她看来，女性科研工作者更要把重点聚焦到工作上，让大家看到你的成绩，“工作态度、科研成果远比性别重要”。

让超算跟人工智能、大数据等前沿技术更好地结合，是卢宇彤眼下的研究重点。“未来，我们要做的，一方面是要让超算更好地支持人工智能技术的发展，另一方面是要通过人工智能技术让传统科学计算更精确。”她说。

自己的研究成果得到检验，又怕考不及格。”王坤回忆道。

第一周，是检测最重要的阶段。为配合测试，王坤直接住进了实验室旁的公寓里。除白天测试外，王坤团队晚上也要严格按照国际计量局提出的测试流程加班加点，团队4人中有2人整整一个月都住在实验室里。

以往第一周测试结束，就能得到一些初步的结论。但国际计量局相关工作人员告诉王坤，此次国际计量局团队使用的是一套全新的计算系统，具体结果要等他们回国后再行计算。

“那就等！我有信心。”王坤说。

直到2017年春节，早该拿到“成绩单”的王坤，终于收到回复：经过国际官方测算，我国放疗量值体系与国际体系完全等效、一致。这也标志着，我国成为第八个完成该项国际比对的国家和地区；同时在该技术领域，我国也终于实现了从“跟跑”到“并跑”的跨越。

“对我来说，这是最好的新年礼物，但这并非终点。”王坤对记者说，“在电子、质子和重离子等粒子放疗剂量学领域，还有大片的‘草原’，等着我们去驰骋。”

周一有约

你厌恶的蚊子 他却“爱”了68年

严勇 何春好 秦晴

“蚊子很毒，靠叮人传播疾病；蚊子又很可爱，画出来真得很美！”对于这个打了60多年交道的“老伙计”，云南省寄生虫病防治所专家董学书如此评价。

世界上有3000多种蚊子，我国就有400余种。云南因其独特的地理气候环境，成了它们“理想”的滋生地，种类达300多种。在这数百种蚊子中，有8种是云南疟疾传播的主要媒介。

从蚊种调查、标本采集、饲养蚊子、画蚊子……上世纪60年代以来，董学书就一直从事蚊虫分类研究事业；83岁高龄的他，在退休后的23年时间里，依然坚守工作岗位，对蚊子“不离不弃”。

亲友曾多次喊他出去旅游，董学书却放不下手头的工作。近年来，为了防治登革热，他又把主要精力放在研究覆蚊上，相关成果《中国覆蚊属》将于今年国庆节前后出版。

画蚊子，专著惊到国外同行

放好玻片、调准焦距，一边瞄着显微镜，一边握笔作画……当记者进入办公室时，董学书正埋头画蚊子。

落笔前，董学书对着显微镜反复比对本。为了减少偏差，他特意挪开风扇，整间办公室里只听得见笔落在纸上沙沙的声音。

1996年，董学书退休。可办理完退休手续的第二天，办公室又出现了他瘦小而忙碌的身影，查找文献资料、制作蚊虫标本、讲解蚊虫分类鉴别……“跟蚊子打了一辈子交道，停下来反而不习惯。”董学书说。

因检索图的需要，画蚊子成了他的主要工作之一。

“做蚊虫分类鉴别研究，还得靠那一幅幅图。”董学书说，雌蚊尾器作为蚊种的主要鉴别特征，必须一点一点描摹出来，容不得半点马虎。

对于没学过画画的董学书来说，画蚊子的过程极其艰辛。蚊子尾器有很多细微的部分，毛发长短、粗细、斑点大小都需在检索图上清楚呈现。这就要求他必须不断调节焦距，反复比对本。“一横就是一横，一点就是一点，错了就会误导别人。”他说。

遇到复杂的图，董学书要花上3到5天时间完成。当天画不完的部分，他还会一个人来到办公室加班，画好了回家才能睡得踏实。

日复一日，董学书的蚊子越画越顺，也越画越好。不过，因为长期埋头工作，他的颈椎出了问题。一回到家，脖子总是会有些难受。可第二天，他又会准时出现在显微镜前。

2010年，耗费近6年时间的《云南蚊类志(上卷)》正式出版。2400余幅有关蚊虫尾器的“工笔画”如同雕刻一般，过来交流学习的外国专家对此惊讶不已，争着抢着要把书带回去。

有一天，董学书从外国文献上得知了雌蚊尾器也可用来鉴别蚊种，极度兴奋的他又开始了全新的研究工作。



董学书在实验室 图片来源于网络

寻蚊子，斗罢毒蛇遇猛兽

画图前需要有成套的蚊虫标本，包括幼虫和成蚊。没有标本，蚊媒传染病的防治工作也就无从谈起。但大多数蚊子都分布在野外，踪迹难寻。

云南地理气候特殊，生物多样性丰富，是我国蚊类区系和物种分布的核心地带，也是蚊媒传染病较多的省份。每年3月到11月，到了蚊虫出没的季节，董学书会深入到偏远荒僻的村寨，开展蚊种调查，足迹遍布云南12个州市，近60个县。

云南低到70多米的河谷地带，高到2000多米的高寒山区，蚊虫都有可能滋生。这对研究传染病昆虫出身的董学书来说，云南无疑就是一个最大的“矿藏”。每年刚开春，他就和同事们去野外采集标本，一去便是大半年，到蚊子越冬了才回来。

“蚊子它会飞呀，不好抓，但是又想要，急得心痒痒。”董学书说，碰到不太好抓的蚊子，只能再等合适时机。

可有时蚊子没抓着多少，倒遇着了毒蛇猛兽。

上世纪70年代，在西双版纳傣族自治州勐腊县的一个村子，董学书正在一片草从附近采集标本。突然，地上冒出一条眼镜王蛇，和他的个头一般高。董学书吓得一动不动，本想挪动步子往后退，没想到又被一条母蛇堵住了退路，当时前后夹击的距离仅有几米远。

所幸，没过几分钟，母蛇就往草丛下钻了过去。看准了机会，董学书一个箭步往回跑，才躲过了毒蛇的攻击。“当时直冒冷汗，如今想想还是有些后怕。”他说。

采集标本时，蛇是来回途中的“常客”。竹叶青喜欢攀爬在竹子上，最不容易被发现，可每天董学书和同事都要碰上好几次。为了和毒蛇作斗争，董学书还专门去买了一本书。

边境线上丛林密布，人烟稀少，一到晚上常有野兽出没。为了采集标本，他们又不得不冒这个险。在伸手不见五指的黑夜里，董学书和同事还会撞见一双双“发亮”的眼睛，不是下山的黑熊就是围猎的豺狼。

面对一切可能出现的危险，董学书没有后退半步。他告诉记者，标本采集工作很辛苦，但很有意义，需要一直坚持下去。

经过几代人的努力，云南寄生虫病防治所共收集了上万套蚊虫标本，其中有发现的蚊类新种26种，中国新记录种20余种，成为国内最大的蚊类标本馆之一，为蚊媒传染病的防治工作提供了有力支撑。

生命无常，斗罢不止。董学书已与蚊子整整纠缠了68年。“蚊子是一种可以变异的昆虫。蚊虫研究事业绝对不能丢，还要长期做下去。”他说。

(据新华社)