

南方科技大学物理系讲席教授柳卫平当选中国科学院院士：

在深地宇宙叩问“圣杯”

四川大凉山深处，锦屏山迢峤陡峻。垂直岩石覆盖之下的 2400 米，藏着世界上最深的地下实验室——锦屏深地核天体物理实验室。

柳卫平每次去锦屏实验室，都要穿过约 17 千米长的隧道，微弱的灯光在眼前闪过又飞快流走，直到地下最深处。这里的宇宙线通量只有地面水平的千万分之一至亿分之一，隔绝了地上的一切喧嚣。“就像穿过时间隧道，回到了宇宙诞生之初。一切都特别宁静、纯净，人也变得特别纯粹、透彻。”他说：“到那里，你会相信宇宙中真正的真理就在这个加速器里，只要你认真去挖掘，就会把它找出来。”

对于南方科技大学（以下简称“南科大”）物理系讲席教授、中国原子能科学研究院研究员、锦屏深地核天体物理实验室首席科学家柳卫平而言，他一直寻觅的“真理”就是核天体物理界的“圣杯反应”。作为最接近“圣杯”的物理学家，柳卫平凭借在核天体物理实验领域多年的突出成就，于 2025 年 11 月当选为中国科学院院士。而他更期待的，是自己对“圣杯”的下一冲击。



地下 2400 米，追寻核天体物理的“圣杯”

从碳到氧的反应决定了宇宙中的碳氧含量比，关系到对恒星演化、大质量恒星最终归宿、宇宙元素丰度甚至生命起源的理解，然而这一关键反应机制，至今仍是未解之谜，被誉为核天体物理界的“圣杯反应”。

自 2014 年起，由柳卫平担任首席科学家的锦屏深地核天体物理实验项目（JUNA）团队正式启动建设，向核天体物理的这一制高点发起冲击。

“我们相当于利用加速器创建一个迷你宇宙，研究复杂的天体现象。”柳卫平介绍，这是国际上首次在深地实验室开展“圣杯反应”的直接测量，同时开启了一系列关键天体核反应的实验探索。经过地下深处数年的艰苦建设与技术攻关，2020 年，加速器成功出束；2021 年 12 月底，基于该装置的首批实验成果正式发布，标志着我国核天体物理

实验研究迈入世界先进行列，使中国成为全球第三个具备开展深地核天体物理研究能力的国家。

至今，JUNA 团队已完成了若干个关键核天体物理反应测量：其中伽马射线天文学反应得到了最高精度，氟丰度反应到达伽莫夫窗口并解释早期恒星重元素产生、中子源反应全面覆盖天体物理 i 过程、圣杯反应达到了最高灵敏度。这是 70 年来，人类离揭开“圣杯”谜底最近的一次。

“明年年初，我们会用改进过的静电加速器和更加先进的探测设备，再一次向‘圣杯反应’发起冲击，如果实验成功的话，那就在世界上第一次拿到天体环境下的‘圣杯反应’数据，那一定将是一个非常激动人心的时刻。”柳卫平眼神中充满期待。

敢闯敢试，从“大院”到“大学”的再出发

2022 年 10 月 11 日，柳卫平刚来到南科大，就赶上了自己的 60 岁生日。为了欢迎他，物理系专门组织了一个生日会。对于他而言，这也是自己从工作了三十多年的原子能院退休之后的一次“再创业”。

“大院大所研究资源集中容易开展科研，但在大学里专注做科研和带学生的环境也非常优越。”柳卫平说，南科大“敢闯敢试”的创新机制吸引了他，这里没有僵化的条条框框，能给科研足够的自由度，还有一群充满活力的学生。

来到南科大的第一个月，柳卫平就带领团队发表了核物理领域国内少有的 Nature 亮点文章，揭示古老恒星钙丰度之谜。

三年来，在学校支持下，他主导成立了理学院核物理与天体物理研究中心（CNAP），组建起了一支国际化团队。主持国家自然科学基金重点项目，参与创建“南科大—中广核联合实验室”并担任学术委员会主任。

在南科大，他第一次站上讲台，为本科生开设《亚原子物理前沿》课程，讲授核物理和天



柳卫平（右二）在指导学生

体物理知识。谈起其中体会，他开玩笑道：“要给本科生上好课，花费的心血，不亚于评上院士。”核物理、高能物理内容比较艰深，要让本科生听懂，得花很多心思把内容讲通俗。每次课前他都会认真备课，课堂上用分组讨论、让学生上台讲解课件等方式调动积极性。在他看来，科研的价值，不仅在于推动学术进步，更在于能否转化为培养人的养分。“科学研究最关键的还是培养人才，特别是从大学本科开始培养起。”

他对南科大本科学生的自驱力印象很深，课题组有个本科生曾主动找他寻求实习机会，他便推荐其前往江门中微子实验室，实习也取得了很好的成果。“这些孩子只要有强烈的研究兴趣，就会自己制定详细计划去推进。他们比想象中更有规划，也比上一代人更敢表达。”

他还获得了 2024 年南方科技大学研究生教学成果奖特等奖，这张奖状被他珍重地放在了办公室的展示柜中。

一脉传承，跨越时代的科学情怀

最近柳卫平主持了一项国家自然科学基金的重点基金项目，项目依托锦屏地下实验室，深入探究一个产生 Be 元素核反应问题，用以解答太阳的金属性和宇宙中锂元素的起源之谜。“这个问题其实是李政道先生在他 1950 年博士论文中提出的。”他说：“我们今天的研究工作，正是建立在前辈杰出学者打下的坚实基础之上。”

这也让他深深感受到了中国物理学家的根脉与传承。柳卫平回忆：“我以前在几次学术会议上，有幸见过李先生和杨振宁先生，还曾和李先生一起吃过饭。后来在‘求是科学奖’的颁奖晚会上，也有机会和杨先生同桌交流，对我确实是难忘的经历。更早之前，我在北大念书的时候还报考过李政道先生推动的‘CUSPEA 计划’，可惜差了几分，没考上。南科大与他们两位大师都很有渊源。我们这一代科技工作者，一路走来，受到老一辈华人科学家的影响非常深远。”

在柳卫平看来，这个物理学家群体还包括他的硕士导师黄胜年院士、博士生导师丁大钊院士，以及学术上的引路人白希祥老师，他们不仅在物理上有极深的造诣，更有着深厚的家国情怀。“我自己的成长，正是得益于他们在学术和精神上的传承。”

也正因此，他也希望能将这种情怀在南科大传承下去。作为亚洲核物理联合会前任主席、中国核天体物理协会 CINA 主席，他在深圳组织中国核天体物理联合会 INAC 会议、首届全国核天体会议等高水平学术会议，加深核天体物理同行对深圳、对南科大的了解，并引进了多名海内外一流人才和青年科学家来深工作。平时工作中，他也毫无保留地献出自己的经验，指导学校的青年教师，使他们获得国家杰青、科学探索奖等荣誉。

这几年来，他对这所年轻的学校已经建立了深厚感情：“15 年里，这片土地从几座村庄发展成为一流大学，是一场高等教育的奇迹。南科大天然就带着深圳‘敢为天下先’的拓荒牛基因，从招生模式、本科生书院制培养到不拘一格引人才的方式，用不断探索创新的方式走出了自己的路。”他说，站在 15 年的跨越式成就之上，希望南科大保持“空杯”心态，保持当年的冲劲和闯劲，培养出更多大师，产出更多原创性成果。

这份“空杯”心态也同样贯穿在他自己的规划中。当选院士后，柳卫平并没有放慢脚步，而是规划了更为清晰的科研蓝图：继续开展锦屏深地实验室天体物理实验装置（JUNA）的二期建设，使 JUNA 成为在中

国深地实验室的核心装置之一，向“圣杯反应”继续发起冲击；积极推进筹建先进能源中心，整合学校在物理、工程、人工智能等学科上的优势，对接广东作为核电大省的需求，专注于小型核反应堆等前沿技术的研究，助力大湾区先进能源的科技创新与发展规划。

在校内，他则将进一步开展交叉研究，积极申请打造小型加速器和卫星搭载伽马射线探测器，直接测量宇宙中的核反应射线；同时继续推动加强学校与中核集团的合作，共同开展前沿和应用科学问题研究，促进科技创新成果与核工业合作和转化。

此外，对于教学育人，他希望通过引进天文学人才，推动核物理与天体物理的深度融合。

从宇宙创生的玄思，到科研报国的情怀，最终落回到一位物理系教授平凡而具体的日常。他始终怀抱更高远的梦想：“我相信中国在基础研究领域会不断带来惊喜，例如找到原子核稳定的边界和发现新的超重元素；在应用层面，我们也将实现更高效、更清洁的核能利用方式，我们会一步一个台阶，在人类的星际探索和地球上的清洁能源发展上留下自己的印记。”仰望星空而又脚踏实地，正是他们这批中国科学家群体最真实的写照。