

中国科学报

CHINA SCIENCE DAILY

中国科学院主管 中国科学报社出版 国内统一连续出版物号 CN 11-0084 代号 1-82

主办：中国科学院 中国工程院 国家自然科学基金委员会 中国科学技术协会

总第 8019 期 2022 年 5 月 18 日 星期三 今日 4 版

科学网 www.sciencenet.cn



扫描二维码 看科学报 扫描二维码 看科学网

新浪微博 http://weibo.com/kexuebao

150 年历史告诉你，基础科学如何推动人类进步

青蒿素、中子、海洋科考……

■本报记者 张文静

目前以化石燃料为主的能源体系越来越无法满足环境保护的需要。发展利用新的清洁能源成为必然趋势。其中，核能成为人类应对能源挑战的选择之一。

而人类之所以能够进入核能时代，得益于 90 年前一项基础科学研究——中子的发现。

1932 年，查德威克设计了一个实验，用 α 粒子轰击铍，再用铍产生的射线轰击氢、氮，打出了一个质子。他测量了被打出的氢核与氮核的速度，由此推算出了这种新粒子的质量。

查德威克认为，只有假定从铍中放出的射线是一种质量跟质子差不多的中性粒子才能解释，这种粒子不带电，因此被称为“中子”。凭借对中子的发现，查德威克获得了 1935 年的诺贝尔物理学奖。

中子被发现后，原子核由质子和中子构成的理论假设被科学界普遍接受。中子不带电荷，很容易接近原子核并被吸收，科学家由此想到可以用中子作为“炮弹”来轰击各种元素的原子核，由此产生了一系列重要发现。

比如，物理学家费米和同用中子轰击了周期表中的几乎所有元素，并辨认了因此产生的具有放射性的元素。费米发现的由“慢中子”引起的反应，为后来研究重核裂变的链式反应和原子核反应堆的理论设计奠定了基础。

这些发现为人类利用核能打下了基础。可以说，“中子”敲开了人类进入核能时代的大门。核电站利用原子核内部蕴藏的能量大规模生产电力。一座 100 万千瓦的核电站每年只需要补充 30 吨左右的核燃料，而同样规模的火电厂每年需要烧煤 300 万吨。

(下转第 2 版)

国家最高科学技术奖得主曾庆存：科研无“小事”，过则勿惮改

■本报记者 甘晓

开栏语

近日，中国科学院科研道德委员会再度发布“诚信提醒”，倡导在科技奖励申报过程中诚实守信。这也是自 2018 年以来中国科学院科研道德委员会第五次以“提醒”的方式倡导诚实守信。作为国家战略科技力量主力军，中国科学院始终将科研诚信建设当作一项长期任务，持之以恒的决心、行之有效的坚持，筑牢科研诚信的基石。

为在全国科技界倡导风清气正的环境，《中国科学报》自今日起推出“防微杜渐 培育优良学风”专栏，发动科研人员广泛参与讨论，强化科研人员“严谨表述、虚心求学”的良好学风，引导科研人员从小事做起，恪守科研道德，倡导青年科研人员在科研生涯初期就养成严谨求实的习惯。

真实价值给予报酬。但不能反过来，以追求名利、报酬为目的去搞科学研究。”曾庆存说。

因此，为真理而奋斗，是做科研应当端正的基本态度。要实现追求真理的目标，就必须以严谨的学风和遵守科学道德为基础，练就“真本领”。“一言以蔽之，就是求真，实事求是，不作的、不浮夸；为了共同的事业通力合作，相互支持。”曾庆存强调，“如果有人不是这样，就是混入科学界的‘害群之马’，为科学界所不容！”

指导研究生时，曾庆存常把“勇敢、严谨、坚韧”这六字箴言挂在嘴边。他这样告诉学生：“不勇敢就不能创新；不严谨就会根据不足，为错误开了门；不坚韧就可能到不了循此路本来可达到的正确的地方。”

同时，在曾庆存看来，科学研究追求真理必须严谨，容不得半点造假，片面、错误或含糊不清。“‘严谨’二字最重要，建立‘献身真理’即‘献身科学事业’的献身精神是最基本的，否则没有大出息。”他强调。

导师以身作则

日常科研工作中，青年科研人员容易忽视一些细节，包括如何取舍数据、如何进行重复实验、如何进行文献标注、如何对文章进行署名等。

曾庆存认为，只要为学的态度端正，这些“小错误”即使犯了，也很容易自己发现、改正。“错误不分大小，有则改之，不能马马虎虎。”

当然，导师的作用不可忽视。曾庆存表示，导师要引导青年人在科研生涯初期就有端正的态度，养成良好的习惯。一旦发现学生犯错误，就应严肃指出，实事求是，不能娇情，但也要循循善诱，勉之向道，使之日后能通过自觉检查，发现问题。

以身作则，用实际行动为青年人树立严谨治学的榜样，也是导师的责任。曾庆存回忆起我国气象学泰斗叶笃正先生的一件小事。“当时我和叶先生去参加一次国际学术会议，叶

生要做一次报告，给他规定的时间是 15 分钟。他在房间里一遍遍试讲，可以做到 10 分钟讲完，留 5 分钟提问。”曾庆存说。让他没有想到的是，第二天，叶笃正告诉他，经过一夜反复思考，演讲时间可以控制在 8 分钟。“严济慈先生曾经要求我们讲课时要烂熟于心，从讲讲到结束句句连贯，没有一句废话。叶先生做到了。”曾庆存说，“前辈们的这种刻苦、认真精神，非常值得我们后辈学习和继承。”

坚持“为国为民为科学”

科技界建立严谨求实的学风，离不开对科学研究价值导向的坚持。“希望有志从事科学研究的年轻人，一定要在思想上认识到、行动上做到‘为国为民为科学’，使自己的研究能阐发真实、可靠的道理(理论或方法)，对国家、对人民有用。”曾庆存这样寄语青年。

“具黄牛风格，如塞马奔腾”，是他对青年科研人的期待。“具黄牛风格”指的是要像黄牛那样吃苦耐劳、埋头苦干，又能大量吃草、咀嚼反刍消化、积聚营养，意即有极强求知欲、多读博览、思考揣摩、融会贯通。“如塞马奔腾”指的是像边塞秋高气爽时的骏马、冲入敌阵、攻而取之、意即勇敢地创新、攻克目标。

此外，管理者为营造风清气正的科研环境，也应坚持“为国为民为科学”的价值导向。

曾庆存看到，这些年来许多单位的科研成果评价和晋升规则有一些“跑偏”，“唯帽子论”“唯国外期刊论文”“唯影响因子(SCI)”的现象严重影响了人才的成长和选拔任用，也严重影响了科研选题的导向及科研成果的真实水平。“必须从观念到规定条文彻底打破！”他强调。

防微 杜渐 培育优良学风

当英国物理学家查德威克通过实验发现一种新粒子——中子时，他一定想不到，90 年后的人们会受益于他的发现，用上核能发电。

2022 年是联合国确定的“基础科学促进可持续发展国际年”，联合国教科文组织将于 2022 年 7 月至 2023 年 6 月底举办相关活动。“基础科学是实现可持续发展的必要条件。”该项目官网上写道，“基础科学为我们应对食品、能源、健康、通信技术等方面的关键挑战提供了必要手段。”

除了中子发现 90 年，今年还是青蒿素首次提取 50 年、首次环球海洋科考 150 年。这些教科书级别的基础科学重大突破，都是科学研究促进可持续发展的生动案例。它们始终提醒我们，基础科学对于人类发展具有重要意义。

50 年前：青蒿素的发现减轻了人类疟疾之苦

屠呦呦因发现青蒿素，为疟疾治疗作出突出贡献，获得 2015 年诺贝尔生理学或医学奖。青蒿素的发现造福了全人类。而今年正是青蒿素首次提取 50 年。

疟疾是严重危害人类健康的传染病。20 世纪 60 年代，氯喹抗疟失效，人类饱受疟疾之苦。在这一背景下，1967 年 5 月 23 日，中国政府正式启动了“523”国家项目，以加强抗疟药物的研究。1969 年，屠呦呦被选为该项目组副组长。

开启抗疟研究后，屠呦呦和同事广泛收集历代医籍、查阅群众献方，向老中医专家请教。仅 3 个月的时间，他们就收集了 2000 多种草药，并从中精选 640 种可能有效的草药，形成《疟疾单秘验方集》。

在最初的药物筛选与实验中，屠呦呦团队对 380 多种提取物进行了测试。然而，大多数结果都不令人满意。他们没有放弃。终于，1971 年，转机出现了——青蒿提取物产生了理想但不稳定的抑制率。

那么，该如何解决青蒿提取物药效不稳定的问题呢？“重新埋下头去，看医书！”屠呦呦的坚持带动了整个团队。这时，东晋葛洪《肘后备急方》中治寒热诸症的药方进入了屠呦呦的视线。“青蒿一握，以水二升渍，绞取汁，尽服之”，她陷入沉思，为什么古人用“绞取汁”，而非中药常用的煎煮法？经过周密的思考，屠呦呦重新设计了在低温条件下提取青蒿有效成分的方案。

1971 年 10 月 4 日，中国中医研究院中药研究所的一间实验室里，研究员们屏住呼吸等待着青蒿乙醚中提取物样品抗疟实验的最后结果。结果显示，提取物对疟原虫的抑制率达到 100%。实验室沸腾了。1972 年，屠呦呦和同事提炼出了抗疟有效成分青蒿素。

从此，青蒿素及其衍生物成为世界上治疗疟疾最有效的药物，挽救了数百万人的生命。

2015 年，联合国提出了 17 个可持续发展目标，其中一项便是“确保健康的生活方式，促进各年龄段人群的福祉”，并提出到 2030 年，要“消除艾滋病、结核病、疟疾和被忽视的热带疾病等流行病，抗击肝炎、水传播疾病和其他传染病”。

无疑，在对抗疟疾这个威胁人类生命健康的重大公共卫生挑战中，关于青蒿素的基础科学研究发挥了至关重要的作用。

90 年前：中子的发现揭开核能时代大门

充足的能源是人类可持续发展的必要条件

“金属迁移”策略推动环己烷合成

本报道(记者温才妃 见习记者荆淮桥)武汉大学高等研究院教授阴国印课题组等利用“金属迁移”策略，解决了环己烷合成领域长期存在的难题，打开了热力学不稳定的取代环己烷模式化合成的大门，让复杂药物分子的合成变得更加简单、高效。相关研究成果近日在线发表于《科学》。

与平面的生物同位体相比，具有三维复杂的几何形状的分子通常具备更好的生物活性和物理特征。因此，创建高效合成方法，以立体定向的方式构建饱和和环状化合物一直是合成化学领域的研究热点。环己烷的一个取代基在平伏键，另一个在直立键，这种取代模式广泛存在于药物分子中。此外，它们往往表现出比其热力学上更有利的同分异构体更好的生物活性。自从 1928 年相关研究人员发现了环戊二烯与顺丁烯二酸酐的环加成反应后，人们一直没有停止对环己烷合成的探索，然

关注基础科学国际年

而到目前为止仍没有一种高效的、模式化合成动力学控制的取代环己烷的方法。

阴国印课题组在前期烯烃 1,1-碳硼烷工作的基础上，利用“金属迁移”策略，以简单易得的环外烯烃为原料，开创了一种简单、高效合成 1,2-顺式、1,3-反式，以及 1,4-顺式取代环己烷的方法，并且该方法具有优异的立体选择性以及底物兼容性。机理实验以及 DFT 理论计算研究表明，大位阻硼基的引入对于反应的立体控制至关重要。

该研究不仅是环己烷合成的重大突破，也是“金属迁移”策略在合成中应用的重要进展，并将为药物化学的研究及重要生物活性分子的发现提供物质基础。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/science.aba9124>

“吉祥鸟”AC313A 大型民用直升机成功首飞

据新华社电 5 月 17 日，由中国航空工业集团有限公司自主研发的大型多用途民用直升机“吉祥鸟”AC313A 在江西景德镇昌黎机场成功首飞，标志着我国航空应急救援装备体系建设取得新进展，再添新利器。首飞后，AC313A 直升机研制工作从试制阶段转入试飞阶段，按计划将在“十四五”期间完成适航取证，并交付用户。

AC313A 直升机是在 AC313 直升机基础上研制的一款 13 吨级大型多用途民用直升机。该机型最大外挂起飞重量 13.8 吨，洒水能力为 5

吨，可运输 28 名乘员。

AC313A 直升机瞄准我国当前航空应急救援装备中的薄弱环节，通过加装搜索灯、消防吊桶、电动绞车等任务设备，具备执行消防灭火、搜索救援等任务的能力；通过改进设计，可以有效地弥补我国西藏等高原地区应急救援和物资运输需求的缺口。该机型具备执行紧急医疗救护、应急指挥、综合执法等任务能力，在加装应急漂浮系统后，还可以执行海上救援任务，可满足我国全疆域、全天候、多用途的需求。(贾伊宁 姚子云)



5 月 17 日，AC313A 直升机首飞完成后成功落地。新华社记者胡晨欢摄

9.4T 超高场人体磁共振成像超导磁体研制成功

本报道(记者郑金武)日前，中国科学院院士、中科院电工研究所研究员王秋良团队成功研制出 9.4 特斯拉(T)超高场人体全身磁共振成像超导磁体。在近日召开的技术成果鉴定会上，与会专家一致认为，这项成果达到国际领先水平，打破了国外对该技术的垄断。

目前，国际上仅有英国特斯拉工程有限公司掌握这项技术，并已在全球装机 5 台。欧洲的科研机构利用该磁体装配的磁共振成像设备，在生物医学研究领域取得了多项突破性进展。

9.4T 超高场人体全身磁共振成像超导磁体为当前高端医疗超高场磁共振成像设备的核心部分。与常规临床应用的 1.5T 和 3.0T 超导磁共振成像设备相比，9.4T 超高场磁共振成像具有显著优势。例如，能获得更高信噪比、更高分辨率的检测图像；成像速度更快；

可对人体内含量较低的钠(^{23}Na)、磷(^{31}P)、碳(^{13}C)、氧(^{17}O)等成分进行成像。该设备可用于开展人体代谢、脑认知科学、神经科学等前沿科学领域的研究，还可用于帕金森病、阿尔茨海默病等神经退行性疾病以及恶性肿瘤的早期诊断。

用于人体全身成像的 9.4T 超高场磁共振成像超导磁体，需要在 800 毫米的大孔径内提供高均匀性和高稳定度的强磁场，研制难度极高。为攻克超高场磁共振成像超导磁体研制技术难关，王秋良团队突破了大尺寸超高场超导磁体极限电磁设计和制造等成套核心技术。经权威机构检测，该磁体的中心磁场强度达到 9.4559T，室温孔径 800.3 毫米，磁场稳定度 0.022 百万分之一/小时，400 毫米球形成像区域内磁场均匀性峰值 3.05 百万分之一，且实现了液氦零挥发的长期稳定运行。



9.4T 超高场人体全身磁共振成像超导磁体。中科院电工研究所供图

团队表示，这项成果在我国超高场人体磁共振成像磁体技术领域具有里程碑意义，将使我国成为首个掌握这项核心技术的亚洲国家。

资金短缺、员工失业、实验室关闭 澳大利亚科学家大选前哀叹现状

当政府在疫情期间关闭边境后，大学(澳大利亚约一半研究人员工作的地方)失去了主要资金来源。2021 年，政府立法削减了科学研究和教育经费，大学再次受到冲击。悉尼大学生物医学科学家 Darren Saunders 说：“资金短缺已经开始蔓延，很多人失去了工作，还有很多实验室被关闭。”

根据澳大利亚科学院的数据，在疫情暴发的第一年，约有 9000 个全日制大学的工作岗位人员流失。这相当于每 14 名员工中就有 1 人失业。

“我们解雇了 10% 的员工。”诺贝尔物理学奖得主、澳大利亚国立大学副校长布萊恩·施密特说。随着政府整体资金和国际学生学费的减少，他所在的大选在未来几年将无法提供足够的科学研究经费。研究密集型大学受到的冲击最大。

澳大利亚科学院在 3 月警告说，该国科学系统在“疫情发生后更为虚弱”。该院呼吁，无论谁赢得选举，都要对科研进行一次全国性评

估，并制定长期投资战略。

反对党工党表示，如果当选，将改革大学经费，并公布了为数不多的计划细节。与此同时，现任政府承诺在未来 10 年为研究成果的商业化提供约 22 亿澳元资金。

澳大利亚科学与技术协会首席执行官 Misha Schubert 表示，22 亿澳元的承诺可能会改变澳大利亚研究成果商业化的“游戏规则”，但仍需要一个支持基础研究的计划。“没有它，我们就没有可以商业化的成果。”她还说，迫切需要为工作人员，特别是职业生涯早期的科学家提供更多保障。

澳大利亚科学院的 Mohammad Taha 说，经济不稳定正导致“人才外流”。

虽然很难确定有多少科学家离开澳大利亚或其从事的专业，但在 2020 年和 2021 年进行的调查发现，约 1/5 受访者希望永久离开科研工作队伍。研究人员“不可持续”的工作，及其在获得研究资助方面面临的挑战，使问题变得更为复杂。(王方)

寰球眼

本报道 在将于 5 月 21 日举行的新一届联邦议会选举前，澳大利亚科学家感到很沮丧。他们称，政府和主要反对党都没有对解决关于科研经费不足、工作不稳定和士气低落等问题作出足够的承诺。

据《自然》报道，到目前为止该国大选的重点是经济和生活成本，科学和环境问题几乎没有受到关注，这让科学家感到失望。墨尔本莫纳什大学天体物理学家 Michael Brown 说，澳大利亚人“需要一个能够采纳证据、制定政策、有效应对危机的政府”。

科学家表示，他们迫切需要增加研究经费。自 2009 年以来，该国政府的科研投入已下降了 16%。