



扫二维码 看科学报 扫二维码 看科学网

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 8364 期 2023 年 10 月 17 日 星期二 今日 4 版

新浪微博 <http://weibo.com/kexuebao>

科学网 www.sciencenet.cn

心怀“国之大者”，勇攀科技高峰

——学术界隆重纪念钱三强诞辰一百一十周年

■本报记者 冯丽妃

10月16日，是“两弹一星”功勋奖章获得者钱三强先生诞辰110周年纪念日，也是中国第一颗原子弹成功爆炸59周年纪念日。

当天，钱三强诞辰110周年纪念大会暨学术思想研讨会在京召开。“中国科学院院长周光召曾对我讲过一句话：‘钱三强是一个从国家高度考虑问题的人。’”中国工程院院士杜祥琬在会上说，“今天我们学习钱先生的学术思想，最重要的一点就是从国家利益、国家全局出发考虑问题。”

此次会议由中核集团中国原子能科学研究院主办。

“科学没有国界，科学家却是有祖国的”

1936年，钱三强从清华大学毕业后，抱着科学救国的思想留学法国，师从诺贝尔奖得主伊蕾娜·居里。1947年，在物理学领域的卓越成绩让34岁的钱三强成为法国国家科学研究中心最年轻的研究导师之一，他也是第一个获得该职位的中国人。

在科学研究的高光时刻，钱三强毅然放弃国外的优渥待遇，回到贫穷落后的祖国。“虽然科学没有国界，科学家却是有祖国的。”他说。

新中国成立后，从组建中国科学院近代物理研究所，到主持建成“一堆一器”（第一座重水反应堆和第一台回旋加速器），再到组织“两弹”攻关，他为我国原子能事业发展作出了巨大的历史贡献。

杜祥琬说，钱三强是改变了他人人生道路的人。杜祥琬最初想学天文学。上世纪50年代，时任第二机械工业部副部长的钱三强抽调他和一些学生去莫斯科工程物理学院学习，这让杜祥琬走上了物理学的道路。

后来，在上世纪80年代举行的一次中国物理学会会议上，杜祥琬跟钱三强提及此事。钱三强马上追问他：“你后悔吗？”

“追随您的事业，我很荣幸。”杜祥琬如是



钱三强 图片来源:中国原子能科学研究院

回答。

“核研究领域与国家的战略发展息息相关，至今仍能够感受到这项工作的重要性以及它的无穷趣味。”杜祥琬说。

“早作科学储备，总比临渴挖井好”

回国伊始，钱三强就以一个战略科学家的洞察力认识到原子能科学技术在国家发展中的重要性。同时，他认为“只有进行基础研究才能根深叶茂”。

1950年，钱三强主持成立中国科学院近代物理研究所。担任所长期间，他与副所长王淦昌、彭桓武等一起，提出发展我国核科学的第一个五年计划，明确了以原子核物理研究为中心，同时进行放射化学、宇宙线、理论物理等领域的研究，取得了一批既有相当学术水平又有高实用价值的科研成果，培养了我国第一代核科学技术人才。

1959年6月，中苏关系破裂，苏联专家全部撤走。此时，众多物理学家所做的工作在我国自力更生研制原子弹的过程中发挥了巨大作用。

“早作科学储备，总比临渴挖井好。”钱三强曾这么说。

氢弹研制更能体现钱三强的科学预见性和

战略思维。1960年，在原子弹攻关最紧张的时候，他先行一步组织创建轻核反应理论组和实验组，让黄祖洽、于敏等一批理论物理学家研究热核反应机理，为氢弹研制做了理论准备。1967年6月17日，我国第一颗氢弹空爆试验成功。从原子弹到氢弹，我国仅用了两年零八个月的时间，速度之快创造了世界奇迹。

“钱三强先生不仅是一位科学家，更是一位当之无愧的战略科学家。”中国科学院院士孙昌璞说。

中国科学院院士、中国科学院高能物理研究所所长王贻芳表示，钱三强先生对高能物理基础研究的支持极具远见卓识。上世纪50年代，除了研究原子弹，钱三强在当时十分有限的科学条件下，没有忘记基础研究，在云南布局了宇宙线方面的基础科学研究；上世纪70年代，他担任中国科学院副院长时又支持建设北京正负电子对撞机，为中国高能物理发展和人才队伍建设奠定了基础。

“国家的重大科研和工程项目，都要有自己的研究基础”

钱三强曾说：“国家的重大科研和工程项目，都要有自己的研究基础，靠别人终究是靠不住的。”

为了让原子能科学在中国生根，在组建近代物理研究所之初极其艰难的情况下，他提倡全所上下学习“自己动手、丰衣足食”的延安精神，“吃面包从小麦开始”，自力更生建立起一批仪器设备，使我国的核物理领域各项研究工作得以开展。

在自力更生研制原子弹期间，钱三强负责组织重大任务，他坚持各项工作是一个有机整体，在党中央的支持下，调集全国力量，将合适的人推荐到合适的岗位上。在他的带领下，老一辈核人以惊人的毅力和必胜的决心，战胜了难以想象的艰难险阻，实现了一系列重大突破。

(下转第2版)

在小白鼠“养老院” 寻找高龄生育良方

■本报记者 李晨

在南京农业大学实验动物中心，熊波教授的课题组有一间特殊的小白鼠饲养室。里面放着100多个笼子，每个笼子里养着5只小白鼠，3个研究生每人负责200多只。他们悉心照料着这些小白鼠，每隔两三天就要换垫料、饮用水、鼠粮，在饲养室里一待就是半天。

和别人养的实验鼠不同，这些小白鼠都是一岁多的老年雌鼠。

为什么搭建这样一座小白鼠的“养老院”？熊波告诉《中国科学报》，近年来，他的团队一直在研究高龄如何影响女性生育率下降。“现代社会高龄产妇越来越多。我的学生有的博士毕业时就30多岁了，等工作稳定下来再考虑生孩子，就成了超过35岁的高龄产妇。”

10月16日，《自然-衰老》在线发表了熊波团队对老年小白鼠的最新研究成果。他们发现，通过添加一种名为亚精胺的物质，可以抑制母体衰老诱导的过量活性氧的产生和细胞凋亡，从而提高卵子减数分裂成熟的比例、受精能力和胚胎发育潜能，最终增加产崽数量。

等待小白鼠变老

“专门出售老年小白鼠的公司不多，而且价格比较贵。我们用的是繁殖退役的实验小白鼠，都是经过正常生育的。接收这些小白鼠以后还要饲养4到6个月，让它们进入生殖老年期。”熊波向《中国科学报》解释，这样的小白鼠是正常衰老的，有的甚至体弱、有老年病，更加接近生物的正常生理周期变化，有利于他们获得更准确的实验数据。

论文第一作者、南京农业大学博士生张玉从硕士阶段就进入熊波实验室，到如今已有六七年，她熟练掌握了研究所需的实验技能。

张玉说，他们必须获得小白鼠的卵母细胞，老年鼠的卵母细胞必须在12到13个月的时候提取，再晚两个月可能就取不到了。小白鼠和人类一样，上了年纪后卵母细胞就会减少，一只小白鼠有时候只能提取出几个卵母细胞，不像6到8周的年轻小白鼠那样可以取20到30多个卵母细胞。这些都大大增加了实验难度。

2022年底，受新冠疫情影响，熊波团队师生都不能及时来照顾老年小白鼠。而那时候正是他们修改论文的关键时刻。

“三四百只小白鼠过了实验节点，全部浪费了。”熊波说，他们不得不更新换代，重新等待小白鼠变老。

从延缓衰老到延长生育期

在这座小白鼠“养老院”里，熊波团队找寻着高龄生育的良方。

“人类的生育能力随着年龄的增长而急剧下降，尤其是在35岁之后。”熊波告诉《中国科学报》，34岁以下的女性大约10%无法实现自然生育，而45岁以上女性则有87%无法自然生育。

高龄妇女的不孕、自然流产、围产期死亡、胎儿先天性异常的风险都会增加。虽然当代辅助生殖技术可以在一定程度上弥补高龄生育的缺陷，但随着年龄的增长，辅助生殖技术，如人工授

精、试管婴儿的成功率会骤然下降。“就好像一片肥沃的土地如果没有好的种子就不可能种出好庄稼一样。”熊波说，这种趋势主要和卵巢储备、卵母细胞质量与年龄相关的退化，以及较高的非整倍体率有关。

有没有可能改善卵母细胞的发育环境，从而延缓人类生育年龄？

从2009年以来，科学家就注意到亚精胺这种多胺化合物有很好的延缓机体衰老过程的作用。

张玉介绍，亚精胺最初是从精液分离出来的，也存在干于卵泡在在的大多数细胞和组织中。由于其具有抗炎活性、抗氧化性、强化线粒体功能和增强蛋白稳态等特性，可参与多种细胞事件。

据报道，通过诱导自噬，亚精胺可延长酵母、果蝇、线虫以及人类免疫细胞的寿命。“尽管有关亚精胺对体细胞衰老恢复作用的研究报道越来越多，但亚精胺对生殖细胞衰老的影响尚未明确。”熊波说，这是他们关注亚精胺的原因。

高龄生育的希望

“我们采用了最近比较热门的组学方法来研究年轻小白鼠和老年小白鼠的卵巢代谢物。”张玉说，通过质谱分析技术，他们非靶向性地研究了小白鼠卵巢中的代谢组图谱。结果发现，和其他代谢物相比，亚精胺在老年小白鼠的卵巢中明显减少。

为了探究亚精胺是否是维持雌性生殖寿命的关键代谢物，他们对老年小白鼠进行体内注射补充亚精胺。结果发现，腹腔注射补充亚精胺可以显著提高老年小白鼠卵巢中的亚精胺水平，并且促进卵母细胞成熟，提高受孕率和囊胚发育率。

为了深入了解亚精胺改善老年卵母细胞质量的潜在机制，他们进行了微量转录组研究，发现补充亚精胺能够挽救线粒体自噬。线粒体自噬是线粒体自我更新的一种机制，它通过自噬作用消除损伤的线粒体，进而提高细胞内线粒体功能，降低老年卵母细胞内活性氧的积累和DNA损伤水平，从而改善卵子质量。

在研究论文投稿后，审稿人向他们提出了通过饮食补充亚精胺的建议。于是熊波团队补充了相关实验。他们发现，在小白鼠的饮用水中补充亚精胺，也能够改善关键的生殖能力指标。“不过，直接注射和饮食补充的效果有区别，注射见效比较快，饮食补充大概需要一个月时间才有效果。”张玉说。

亚精胺是一种在食物中存在的物质，例如豆类、全麦中的亚精胺含量较高。但熊波提醒，尽管这些食物中含有亚精胺，但如果要达到有效剂量必须大量摄入，所以通过食物补充亚精胺目前还不是很有效。

他们进一步在猪的卵母细胞中验证了亚精胺的功能。“现在生猪养殖面临着能繁母猪老龄化的问题。一般母猪产崽到第6至第7胎，数量就会大幅度下降。如果能延长它们的生育期，将会大大提高养殖业的经济效益。”熊波说，他们将会推进相关领域的应用研究。

不过，他们的研究发现，亚精胺的添加剂量比较敏感，过多会给小白鼠的卵子质量带来负面影响。这也是下一步需要深入研究的问题。

该研究基于卵巢代谢组学数据和大量体内和体外实验证明，亚精胺是维持母体衰老过程中卵母细胞质量的关键代谢物。该研究或对应用亚精胺改善高龄妇女自然妊娠或辅助生殖技术的生殖结局具有潜在的临床意义。

“总体而言，这是一项非常有趣且技术上做得很好的工作。它将产生巨大的转化影响。”论文审稿人如此评价该研究。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s43587-023-00498-8>



实验室里的老年小白鼠。

受访者供图

中子探测器关键技术和器件实现国产化

本报讯(记者朱汉斌)记者从中国科学院高能物理研究所东莞研究部获悉，近日，中国散裂中子源探测器团队利用自主研制的磁控溅射大面积镀膜专用装置，成功制备出满足中子探测器需求的高性能大面积碳化硼薄膜样品。该样品单片面积达1500毫米×500毫米，薄膜厚度1微米，全尺寸范围内厚度均匀性优于±1.32%。这是目前国际上用于中子探测的最大面积的碳化硼薄膜。

基于硼转换的中子探测器因其性能优异，已成为当前国际研究的热点。随着中国散裂中子源二期工程即将启动，拟建的中子谱仪对大面积、高效率、位置灵敏的新型中子探测器需求紧迫。制备出高性能中子转换碳化硼薄膜是其中最核心的需求，目前，只有美国、欧洲等少数几个发达国家和地区掌握了相关制备技术。

据悉，2016年，在核探测与核电子学国家重点实验室的支持下，中国散裂中子源探测器团队与同济大学教授朱京涛合作，开始研制一台磁控溅射大面积镀膜专用装置，镀膜厚度范围为0.01微米至5微米，同时支持单、双面镀膜，支持射频和直流镀膜。2021年6月，该装置

高性能大面积碳化硼薄膜样品。中国散裂中子源供图



通过了重点实验室验收并投入使用。

经过多年技术攻关和工艺试制，中国散裂中子源探测器团队攻克了溅射靶材制作、过渡层选择、基材表面处理等对镀膜质量影响大的关键技术，利用该装置制备了多种规格的碳化

硼薄膜，并成功应用于中国散裂中子源多台中子谱仪上的陶瓷GEM(气体电子倍增器)中子探测器，实现了中子探测器关键技术和器件的国产化，为接下来研制更大面积的高性能新型中子探测器提供了强有力的技术支持。

研究人员发现阿秒脉冲相干辐射新机制

本报讯(记者刁雯蕙)深圳技术大学教授阮双琛、周沧涛团队提出了基于超光速等离子体尾波场产生阿秒脉冲、亚周期相干光波辐射的物理方案，并阐释了一种由电子集体作用主导的全新相干辐射产生机制。相关研究成果近日发表于《物理评论快报》。

电磁波辐射在生活中随处可见，如可见光波段的太阳光、灯光，微波波段的手机和Wi-Fi信号等。然而，自然界的光大多是相干光，它们具有复杂的频率、很宽的空间指向、混乱的相位。而相干光源包含的各光谱成分具有相干性，各成分的相位差是固定的。

相干光源产生的关键是锁相，即让每个参与辐射的微观粒子之间的相位相同，激光的产生就是基于爱因斯坦提出的受激辐射原理，即

粒子数反转的原子会释放出同入射光子相位一致的出射光子。而自由电子激光这种超大规模装置是基于电子束的受激辐射效应，保证每个电子的运动相位一致。在自然界中，存在着另外一种波的锁相机制——激波。

当超音速飞机的飞行速度超过空气中的音速时就会产生激波。这是因为飞机头部在不同时刻产生的声波以球形波前向外扩散时，沿着一个特殊角度的相位前缘是锁定的。同理，如果让辐射源超过光速，就可以产生一种新的相干电磁波辐射——光激波。然而，让同一辐射源在真空中超光速是不可能的，因为狭义相对论认为任何物体的运动都不可能超光速。

在该研究中，阮双琛、周沧涛团队从相干辐射基本原理出发，提出了一种基于电子集体作用

的全新相干辐射机制：通过相对论电子束与具有缓变上升密度梯度的等离子体相互作用，可以激发一个尺寸逐渐变小的等离子体空泡，不同位置的等离子体电子在空泡尾端反弹并在此辐射。由于空泡纵向尺寸逐渐缩小，其尾端前进的集体速度大于驱动电子束速度，达到超光速条件，因而不同电子在此处产生的辐射沿着契伦科夫角度相干叠加形成光激波。

据介绍，该辐射光源不仅脉冲宽度极短，达到阿秒尺度，并且强度很高，与传播距离的平方成正比，同时具有极佳的指向性、极小的角散、稳定的载波包络相位以及超宽的频率调谐范围。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.131.145003>

1.5万科学家反对转移邱园标本



本报讯 英国皇家植物园邱园的植物标本馆可能拥有世界上最大和最重要的植物收藏，容纳了700多万个标本。但是，邱园今年6月宣布，计划将植物标本馆迁到距离花园和现有研究实验室60公里的地方，这让美国纽约植物园植物标本馆主任Barbara Thiers和其他植物学家感到担忧。包括邱园许多工作人员在内的反对者认为，这一举动没有必要，而且会妨碍工作的开展。因此，1.5万多名来自世界各地的植物学家签署了一份请愿书，要求将植物标本馆保留在目前的建筑中。

邱园的主体建筑始建于18世纪中叶，曾是英国皇室的住所，自1853年建成植物标本馆以来，已经扩建了6次。但邱园的藏品仍在增长，平均每年接收新标本约2万件。

尽管遭到反对，上个月邱园的管理层还是宣布将继续推进这一计划。他们认为，标本馆的搬迁对安置和保护不断增长的植物标本，以及与其他机构的合作至关重要。邱园的领导人还担心发生火灾、洪水，而提高历史建筑安全水平不可行。

因此，邱园管理层开始寻找安置标本馆的地方，并在6月宣布了他们的首选地点——泰晤士河谷科技园。植物标本馆的大部分标本将被转移到专门建造的场地中，配置提取DNA和数字成像的实验室，并为包括植物标本馆工作人员在内的150多名研究人员提供空间。

今年8月，一封匿名的反对搬迁的请愿书指出，目前的建筑可以进行改造，以安全地容纳

不断增长的藏品。而另一封由170名科学家联合署名的信件则认为，将植物标本馆及其分类学家与邱园的其他部门分开会阻碍研究。例如，生物学家有时必须对干燥的标本进行评估，以寻找他们在图像上看不到的特征；分类学家要与分子生物学家密切合作，根据DNA样本识别植物及其进化关系。

但此举的支持者看到了长期好处。英国牛津大学动物学家Charles Godfray是邱园的前理事，他希望邱园植物标本馆搬迁至泰晤士河谷科技园，可以引导其他机构转移它们的植物收藏，创建一个“世界领先的国家植物标本馆”。现邱园植物标本馆腾出的空间有利于建造新的实验室、办公室等。

邱园管理层将基于对场地的进一步风险评估和商业谈判，在12月就搬迁事宜作出最终决定。如果英国政府批准该计划，将需要5到7年的时间来设计和建造新的植物标本馆并转移藏品。



英国皇家植物园邱园的植物标本馆每年接收大约2万件新标本。 图片来源:英国皇家植物园