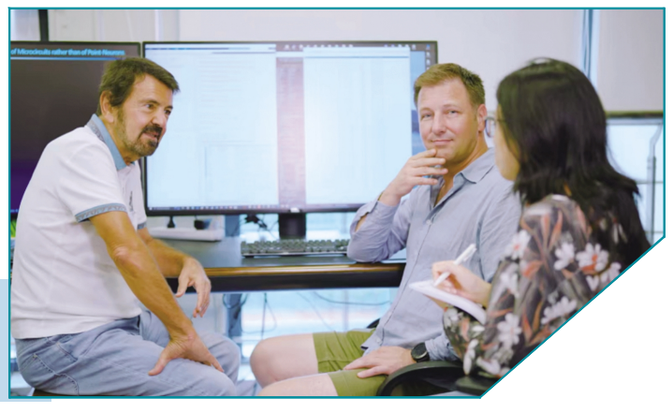
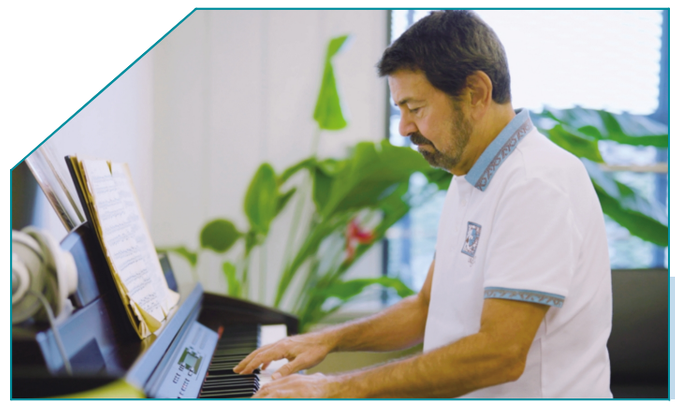
## 中国政府友谊奖获得者、脑科学专家尼克劳斯·罗戈塞提斯：

# 我怀着一腔热忱来到中国，收获远多于付出

■本报见习记者 郑浩威



罗戈塞提斯（左一）与团队成员交流。



罗戈塞提斯弹钢琴。 受访者供图

9月30日，非人灵长类脑科学领域全球公认的领军人物尼克劳斯·罗戈塞提斯（Nikolaos Logothetis）在北京人民大会堂获颁中国政府友谊奖——这是授予在华外国专家的最高荣誉奖项。

“这是我职业生涯至高的荣誉之一，它印证了‘科学没有国界’。”近日，罗戈塞提斯接受《中国科学报》专访说，“我怀着一腔热忱来到中国，希望贡献力量，但是收获远远多于我的付出。”

罗戈塞提斯是同步电生理－功能性磁共振成像（fMRI）技术开创者。2021年，这位曾担任德国马克斯·普朗克生物控制论研究所所长25年的科学家全职来到上海，在中国科学院脑科学与智能技术卓越创新中心（以下简称脑智卓越中心）牵头组建国际灵长类脑研究中心。

在接受《中国科学报》专访时，罗戈塞提斯畅谈了自己投身科研的初心，以及对中国基础研究环境、跨国科研协作与青年人才培养的所思所感。

### 从摇滚青年到脑科学开拓者

**《中国科学报》：你大学时期学的是数学，为什么会走上神经科学研究的道路？**

**罗戈塞提斯：**我的学术起点是希腊雅典大学数学系，但我感兴趣的并非纯粹数学，而是数学与等离子体物理的交叉方向。本科毕业后，我站在人生选择的十字路口，那时母亲正住院治疗，我在医院陪护的间隙读到法国分子生物学家雅克·莫诺的著作《偶然性和必然性》。书中关于微观控制论的章节深深吸引了我，作者在书中讲述了神经系统、内分泌系统细胞通信的内容。这本书点燃了我的兴趣，我开始大量研读控制论相关著作。1977年，我考入希腊塞萨洛尼基亚里士多德大学生物学系，1980年拿到第二个理学学士学位。之后我前往德国慕尼黑，在恩斯特·波佩尔教授实验室攻读博士。

深入探究中枢神经系统的功能以及大脑网络的自组织过程，在我看来是能想象到的最佳研究目标。随着阅读量的增加，这一信念愈发坚定。在阅读比利时物理化学家普里戈金的《从存在到演化》之后，我的科研理想进一步清晰：把大脑当成完整的复杂系统，采用跨学科手段，记录多时空尺度脑活动，解析大脑系统动力学，破译神经状态转换规律。

我的第一篇神经科学成果论文完成于美国麻省理工学院脑与认知科学系彼得·席勒实验室，围绕多稳态知觉开展研究。1990年我入职美国贝勒医学院神经科学系；1996年赴德国图宾根，担任马克斯·普朗克生物控制论研究所所长，一干就是25年。

**《中国科学报》：你在大学期间还是一支摇滚乐队的创始成员，能分享一下这方面的经历吗？**

**罗戈塞提斯：**本科期间，我同时在雅典希腊音乐学院跟随作曲家、希腊国家歌剧院首席钢琴家乔治·普拉顿学习钢琴。那段时期，我还是雅典传奇摇滚乐队“Peloma Bokiou”的创始成员，乐队名字取自几位创始成员的姓氏首字母，我们推出的单曲《康乃馨，康乃馨》，时至今日依旧是经典作品。

### 欧美基础研究的环境变得愈发艰难，而中国高度重视基础研究

**《中国科学报》：2021年，你选择全职来到上海，牵头建设国际灵长类脑研究中心，作出这个选择，最核心的考量是什么？**

**罗戈塞提斯：**长期以来，我看到中国脑科学领域的持续快速发展，上海、北京、深圳等多个科研平台都展现出强劲的发展势头。欧美当下基础研究的生存环境正变得愈发艰难，而中国高度重视基础研究，把基础研究摆在科技工作的突出位置，强调基础研究的根本在于高水平人才，统筹推进人才的培养、引进、使用，构建规模充足、结构优良的人才队伍。这是非常契合我们领域的发展需求。

**《中国科学报》：来华之后，你带领团队从零起步，搭建起全球独有的立式高场磁共振成像系统，建成整套符合国际规范的非人灵长类动物研究平台。你们是如何从零搭建这套科研体系的，未来还有哪些计划？**

**罗戈塞提斯：**在上海市和脑智卓越中心的支持下，这套磁共振系统成功落地。依托我和德国布鲁克公司长达30年的深度协作，他们十分清楚电生理－成像同步实验的特殊硬件需求。在磁体内部进行电生理记录的整套方案包含特制电极、微操纵器、磁场干扰补偿系统，最早是马普生物控制论研究所机械加工和电子车间自主开发，专门适配强梯度磁场环境下神经信号采集。

来到上海之后，我把整套核心技术从德国转移过来，联合布鲁克公司的工程师，共同完成高场磁共振系统的设计与落地。现在这套设备可以实现不间断同步成像与皮层内电生理记录，用来解析非人灵长类、大鼠脑网络功能、连接模式、神经化学特征，厘清神经活动与fMRI血流动力学信号之间的对应关系。

长远来看，我们还需要吸纳海内外电子工程师，持续迭代高分辨率磁共振硬件，依托多模态技术解析全脑与局部神经微环路。我们还有合成化学、配位化学团队，开发磁共振“智能对比剂”，这类试剂会跟随神经活动相关离子、分子浓度改变磁学性质，未来有望测绘全脑神经活动，摆脱对血氧信号的依赖。

不过硬件只是其中一环，真正的核心挑战，是搭建跨学科团队。我们需要更多熟悉磁共振软件体系的工程师与专家，也期待和设备厂商深度协作，既包括布鲁克公司，也期待和中国企业开展基础研究层面的合作。

**《中国科学报》：你在中国工作5年了，如何评价中国的科研环境？**

**罗戈塞提斯：**我接触过的绝大多数中国学生、博士后，他们聪慧又勤奋，拥有巨大的科研潜力。脑智卓越中心的技术支撑团队同样十分出色，不管是磁共振平台、动物实验设施负责人，还是机械加工和电子车间工作人员，都为科研开展提供坚实保障。我由衷地看好这里的科研生态。在这里，我能够延续、拓展我深耕30余年的技术路线与研究方向。

**《中国科学报》：你如何看待中国基础研究融入全球创新网络？**

**罗戈塞提斯：**中国基础研究融入全球创新网络，是理所应当的发展方向。基础科学本身就适合全世界科学家携手攻坚，产出全人类共享的成果。做好这件事的关键，是长期稳定的经费支持。人才评价以科研人员本身的能力产出为准，而不是仅看国家产业实力。

### 读懂大脑系统，绝非神经科学家单打独斗可以完成

**《中国科学报》：作为同步电生理－fMRI技术开创者，你阐明BOLD信号的神经基础，重塑全球脑成像研究格局。请用通俗的语言讲讲，这项基础科学发现有何价值，它怎样支撑今天意识、感知领域的科学探索？**

**罗戈塞提斯：**大脑拥有海量神经元以及极度复杂的连接网络，会随后天经验持续演化。各类感官信息以并行、分层且具有反馈的方式处理，脑区间双向连接持续受到神经调节系统调控。脑活动通常具有概率性，其演化依赖于初始条件，在物理学上，我们把这类对象叫自适应复杂动力系统（CDS）。

“复杂”不是指繁琐，而是说系统会涌现出不能靠拆解单个组分来解释的整体行为。大脑很可能就是宇宙当中最典型、最复杂的CDS。这类系统会交替出现稳定状态和自组织临界态，地震、气候演化、流行病传播等现象，也长期采用这种复杂系统方法进行研究，这套分析框架已经广泛用在诸多领域。

但在系统神经科学领域，复杂系统思维应用得还远远不够。人类脑研究大量依靠fMRI，而fMRI观测到的BOLD信号是间接指标，反映的是代谢需求变化。它很难区分输入输出处理、神经调制，也难以分辨自上而下、自下而上的信号，有时甚至可能混淆兴奋和抑制过程。想要理解大脑功能和脑疾病，多模态融合是必由之路。我们团队是全球最早落地同步电生理－fMRI多模态方案的队伍，率先为理解BOLD信号的神经生理学基础，以及磁共振成像信号与局部神经微环路的关系提供了重要线索。

想要揭示意识、知觉、记忆的神经机制，必须彻底搞清楚fMRI各类信号和不同类型神经活动的对应关系。即便是对fMRI信号做反卷积还原底层神经活动，难度也远超想象。神经、胶质、血管构成高度耦合复合体，部分脑区还存在强反馈回路的非因果系统，脉冲响应函数在负时滞处具有非零值，传统系统辨识方法存在局限。我们团队正在开发多输入多输出（MIMO）技术，尝试攻克信号反卷积难题。

**《中国科学报》：意识认知是科学界的终极难题之一。站在当下，请判断未来5到10年，研究具备哪些潜在应用前景？**

**罗戈塞提斯：**今天人工智能飞速发展，倒逼科学界要搞懂意识的生物学基础，用来评估机器智能会不会产生感知体验。动物意识、人类婴幼儿意识，既是充满争议的科学议题，也深刻影响公共政策制定。

面向未来，想要真正读懂大脑系统，必须把皮层多电极记录、活体结构与功能成像结合起来，构建神经子系统及其动态连接的计算模型。这绝非神经科学家单打独斗可以完成，合成化学家、微生物学家、系统神经科学家、人工智能研究者必须深度协同。

### 真正卓越的科学，诞生于不同思维方式间互相尊重的碰撞

**《中国科学报》：你的团队中非中国籍成员占比接近1/4，来自7个不同国家，是一支高度国际化的科研队伍。你怎么看待跨国科研团队协作？在人才培养方面，秉持什么样的理念？**

**罗戈塞提斯：**对我来说，多国人员组成的团队不是管理负担，而是值得用心培育的优势。真正卓越的科学，往往诞生于不同思维方式之间互相尊重的碰撞。认知神经科学、理论神经科学、系统神经科学的交叉融合，会极大推进我们对大脑的理解，但跨学科协作并不轻松。实验研究者会对晦涩的数学方程产生抵触，理论研究者也常常沉浸在公式当中，脱离真实实验现实，这是全球实验室普遍存在的困境。

我认为，本科教育阶段就应当打造国际化、多学科的培养环境。不同教育背景、科研传统、人生经历的人汇聚在一起，才更容易迸发创新的火花。

**《中国科学报》：中国政府友谊奖是我国给予外国专家的最高荣誉。获得这份荣誉，你的第一感受是什么？这个奖项，对你个人和团队意味着什么？**

**罗戈塞提斯：**获得中国政府友谊奖，是我职业生涯至高的荣誉之一。我满怀感激、谦卑地接受这份嘉奖。它印证“科学没有国界”，代表不同国家的人为共同理想并肩奋斗，结下友谊与互相尊重。

这份荣誉会激励我继续搭建中国科学界与全球科学界沟通的桥梁，指导青年学者，深化已经建立起来的各类合作。我怀着一腔热忱来到中国，希望贡献力量，但是收获的远远多于我的付出。这份荣誉并不只属于我个人，还属于我所有中国同事、学生、合作者，每一项成果都离不开他们的才华与付出。

# 周洪：跳出舒适区，主动寻找“不确定”

■本报记者 韩扬眉



2025年1月，周洪在试验场。 受访者供图

周洪带着一支20多人、平均年龄30岁的年轻队伍，开着装备车又进村了。他们住进内蒙古戈壁滩的一户农家，每次一待就是一个月。农家老板不知道他们具体做什么，只知道这群从北京来的小伙子，要在村头的戈壁滩上干一件“大事”。

这件“大事”就是发展无人智能装备。早出晚归、披星戴月地干上几十天后，老板多半会接到这群小伙子“吃便饭”的邀请。他知道，这件“大事”又推进了一步。

《中国科学报》记者在中国科学院工程热物理研究所（以下简称工程热物理所）见到了刚从村里回来的周洪，皮肤黝黑、身材精悍，浑身透着力量。他语速很慢，每一句都像在心里思忖过。

周洪曾是一家航天企业的高级工程师，在他过往执行的任务中每一步都需要指向可预期的成功。2022年，他加入工程热物理所，选择了一条充满未知与不确定性的道路。因为在这里，既要有“别出心裁”的想法，也要有不惧试错的勇气，更要有无论寒冬酷暑与风沙烈日为伴的定力。

可周洪觉得这不是冒险，而是一个难得的机遇。他常常为找到一个“更好的试验方案”感到兴奋。他希望，让构想中的无人智能飞行系统变成真正的“智慧”装备。

### 成功前夕

2024年，周洪负责的无人智能飞行演示验证进入最后冲刺阶段，问题仍频频发生。有时是因为工程经验不足，有时则因为还没有摸到最底层、最核心的技术卡点。

“困难的是复盘数据查找问题、复现问题；更困难的是数据不完整，需要多手段复现，甚至要归零重来。”接受采访中，周洪仿佛又回到了试验场地的戈壁上。

那是内蒙古包头附近的一处戈壁边缘，风沙大得让人睁不开眼，刮在脸上像无数针刺一样。松软的沙土，一步一个坑。冬天最低零下20℃，寒风刺骨；夏天地表温度高达50℃、热浪蒸人。无论冬夏，一天下来，每个人都脸蛋黑红、嘴唇干裂。

最困扰人的不是环境，是每一次飞行的不顺利。尤其是临近项目验收，一旦错过演练“窗口期”，时间上几乎不可能有补救的机会。

在这样的高压之下，一些团队成员的情绪几近崩溃。无论内心再焦灼，作为项目负责人，周洪始终让自己表现得平静而稳重，以积极的心态影响和鼓励队伍，从一个个细小的环节做起，模拟推演、反复论证，排除试飞中可能出现的问题。

无人智能飞行演示验证项目开展最后一次多机协同飞行时，已临近春节。大家暗下决心，一定要在年前完成任务，“无负担”地回家过年。戈壁滩上，每个人都“铆”着一股劲不放松。

白天大家带着面包、泡面在外场监测设备状态，晚上回到农家，周洪就带着团队进行完整流程演练。他们把步骤写在纸上，从开机自检到数据回传，每一个动作、每一句对答，整个流程和每个步骤都推演了3遍以上。

“所有人上场都会紧张、会忘事，只有反复、固化才是最有效果的方法。”周洪说。

2025年1月21日下午，除夕前6天，当“确认成功”的通报传来，现场所有人击掌、欢呼、拥抱，将近3年的付出在这一刻化作泪水和笑声。这次成功意味着团队突破了智能算法关键技术，实现了人不在环的多机组网飞行验证，标志着巡飞无人机从单机走向集群，从自控走向自主。

紧张艰苦的工作之余，也有许多温情时刻。有时在外场工作到半夜才回来，农家老板做好面饼和饺子放在灶上，填一填这群年轻人空空的肚子。试验成功那天，他们再次围坐在一起，吃了几百天里最安心的一顿饭。

### “不要怕失败”

加入工程热物理所之前，周洪已在航天企业工作10余年。那时，他以客户需求为导向，客户需要什么，他就研发什么。

“工程化产品非常有价值，但是研发的论证周期漫长又严格，结果往往倾向沿用成熟技术。相对来说，比较束缚人的创新思维。”周洪笑言，客户满意是他获得感的来源，但久而久之，几乎可以预见到退休前的工作状态。他渴望获得更多的成长。

自人工智能大模型出现后，低成本、智能化成为无人装备应用的重要趋势，行业面临集群协同中需要攻克多节点自组网延迟高、抗干扰弱等诸多“卡脖子”难题。为集中攻关、抢占先机，2022年初，工程热物理所进入无人智能装备从单机向集群协同转型的关键期。

工程热物理所智能无人飞行技术实验室主任郑会龙找到周洪，邀请他参与这项全新事业。时至今日，周洪都记得郑会龙那句触动他内心的话，“中国科学院注重创新，不局限于客户当下提出的现实需求，而是立足长远战略，站在更高视角思考科学问题”。

加入工程热物理所后，周洪不止一次听到“不要怕失败”。“时任所长朱俊强经常说，就算科研最后没有得到理想的结果，整个探索过程本身也是在为国家作贡献。”周洪回忆，郑会龙也鼓励他“思路打开，创新失败不怕，怕用一成不变的思维解决问题”。这与他过去的工作思路完全不同。

周洪用“天马行空”来形容朱俊强和郑会龙两位前辈思想的开阔。起初，他申报任务时，性能、功能指标，都是针对某一个特定应用场景制定的，用途定义比较局限。但在论证和实践过程中，两位专家会一步步引导他，拓宽产品的使用场景，让产品实现质的突破。周洪以造车举例解释这种“质的变化”，“我们追求的不仅是加强车的性能，而且要开发更多功能，例如，既可以在路上行驶，还可以在海上航行，甚至成为潜航器”。

从确定到不确定，从一定成功到可能失败，周洪不觉得这是冒险，而是将其看作人生跨越的又一个新台阶。“我现在不断寻找更好的答案，希望有机会做出更好的产品，为国家发展贡献力量。”

### 团队“兜底的人”

“周总，这个故障不稳定复现，我们找不到思路，帮我们分析一下。”“周总，这个结构方案设计得是否合理，您帮忙把把关。”“周总，给外协的这条技术指标怎么写？”

入所之初，周洪便被委以重任，作为项目技术总负责人。遇到不懂的问题就找“周总”，几乎成了团队的默契。周洪要求自己：技术上兜底，外场生活上也兜底。

项目刚执行不久，周洪发现进度进展较慢。寻找原因时，他细致地观察到，团队成员遇到技术卡点后总倾向于自己闷头硬扛。周洪意识到，“他们可能觉得找我会显得能力不足，不好意思主动问”。在一次例会上，周洪告诉大家：“我不怕你们来找我，就怕你们不找我。你们卡三天，不如我们相互探讨一小时。别把问题憋成事故再来。”

从那以后，团队讨论的氛围活跃多了。

谈起这支年轻的团队，周洪感到非常骄傲：“敢拼、不怕错、执行力极强，非常团结。”

周洪回忆起冬天在外场试验地排故障的细节，因为用电受限，大家只开一个取暖炉，挤在狭窄空间里围着一个飞机梳理问题排故障，工作紧张内心却十分温暖。不参与试验的人也会主动承担后勤工作，准备好热水、暖宝宝、食物补给等。

外场试验的生活单调、枯燥。没有健身房，周洪带着大家绕村子跑步，小圈3公里，大圈5公里。“我们就像拉练一样。”周洪说，一个月下来，有人瘦了10斤，后来甚至有五六个人一起参加了半程马拉松。

4年前，周洪入所之初，郑会龙郑重地跟他说：“你肩上扛的，是咱们所能不能在这个方向站稳脚跟。”当时，周洪坚定地答道：“我可能经验不足，但不怕啃硬骨头。我一定把这个方向带起来。”

如今，团队已建，成果初显。而这只是周洪实现梦想的第一步，他希望研发的产品、装备，能够实实在在服务国家发展。

科苑星光 一所一人一事

## 看“圈”

栏目主持：雨田

**张广军**
**任北京航空航天大学脑机接口研究院院长**

10月30日，北京航空航天大学脑机接口研究院成立，中国工程院院士张广军任院长。

张广军，1965年3月生，1991年博士毕业后到北京航空航天大学任教。2008年至2015年任北京航空航天大学副校长。此后，他历任东南大学校长、科技部副部长、华中科技大学党委书记。

张广军发展了视觉测量模型与现场校准体系，提出了一系列动态成像和图像信息处理新方法，主持研制成功小型高精度天文导航星载产品、航空装备飞行性能动态测试站、列车运行状况正线动态测试站三类系列测试设备，填补国内空白，主要性能指标达到或超过世界主流产品。

**杨玉雯**
**加入南京大学智慧网络与通信研究院**

近日，南京大学智慧网络与通信研究院官网信息显示，华为技术有限公司无线网络研究部原主任工程师杨玉雯已加入研究院，任助理教授、特聘研究员。

杨玉雯，2018年获西安电子科技大学工学学士学位，2023年获清华大学工学博士学位。毕业后，她通过华为“天才少年”计划加入华为无线网络研究部，担任主任工程师，从事无线网络前沿技术研究。

杨玉雯重点关注面向智能终端的网络优化、多智能体通信与感知优化，致力于探索人工智能与未来通信网络深度融合的新理论与新方法。杨玉雯入职的南京大学智慧网络与通信研究院成立于2025年7月，坐落于苏州太湖之滨，是南京大学在苏州发展新工科的重要布局。

社址：北京市海淀区中关村南一条乙3号 邮政编码：100190 新闻热线：010－62580621 广告热线：010－62580726 发行热线：010－62580707 广告经营许可证：京海工商广登字20170236号 零售价：1.00元 年价：218元 工人日报社印刷厂印刷 印厂地址：北京市东城区安德路甲61号