

人的大脑重约 2 斤 8 两，功率相当于一个 20 瓦的小灯泡。但它足以让你痛苦，也足以让你幸福。

作为北京脑科学与类脑研究所所长，罗敏敏“出圈”的两个研究方向分别是脑机接口和抑郁症，都恰好戳中现代人的兴趣或痛点。

这是一个精彩又矛盾的时代：一方面，“北脑一号”这样的“黑科技”已经能够帮助瘫痪人群重建运动功能；另一方面，我们在面对诸如情绪、欲望、幸福这些古老命题时，依然显得那么无能为力。

在心理学、神经生物学深耕已久，做过很多调研，“编”过很多故事后，罗敏敏现在相信，“幸福其实是一种幻觉”。

这并不是对幸福的“解构”。这位已过“知天命”之年的所长、博士生导师，在受访中最频繁提到的词是“开心”“快乐”“幸福”。他从不向年轻人兜售成功学，反而常常劝他们，“不要这么辛苦，不要这么累”“很多事情并不需要那么努力去争取”。

破译幸福或抑郁的幻觉

有时候，罗敏敏会问自己：如果人生能够重来，想不想在某个关键节点做不一样的选择？想来想去，他的答案是：哪怕再来一次，还想这么活。

1973 年，罗敏敏出生于江西的一个小山村，家境清贫，“一年能吃两顿饭就满足了”。他从小成绩很好，为了“追随李政道的脚步”报考北京大学物理系。北大是考上了，却被调剂到心理学系——这个结果，对他来说算“考砸了”。

20 世纪 90 年代，国内学术界比西方慢几拍。人工智能在国际上第二次热潮降温后，才在北大热起来。罗敏敏的本科课题是用反向传播算法(Back Propagation)训练人工神经网络，年轻的他觉得“这好酷啊！”

对那时的罗敏敏来说，“酷”的东西可太多了。他在北大各个院系间到处蹭课，从生物学、电子学，到计算机学。

大学毕业后，罗敏敏远赴美国宾夕法尼亚大学求学。他依然不安分，连续轮转了 5 个不同方向的实验室，其间还生育了一儿一女。最终，他对研究生导师 Peter Sterling 说：“我决定留下来做科研、做博士后。”这位一直对他关怀备至的老爷爷苦笑着说：“你可不能再这么轮转下去了。”

罗敏敏秒懂：虽然 Peter 平时嘴上不说什么，心里对他还是不大放心的。

出国、回国，辗转多个科研机构，罗敏敏最终选定的科学问题是“奖赏”。这个命题关乎人与动物所有行为选择背后的终极驱动力：怎么用最小的代价拿到最大的奖赏？

“为了活下去，我们每天都在做无数个趋利避害的选择。”罗敏敏说，“这背后最核心的，是一种神经系统的运算。”

那是 2014 年左右，主流观点几乎把“奖赏”和大名鼎鼎的多巴胺画了等号。但罗敏敏不想做“所有人都在做的东西”，最终决定做五羟色胺研究。

关于五羟色胺和奖赏的关系，学术界存在较大争议：当大脑中多巴胺水平升高时，动物追逐奖励的行动力与急切度都会大幅提升；而当五羟色胺水平升高时，动物似乎对什么都提不起兴趣了。因此有人认为，五羟色胺系统不是奖赏系统，而是“反奖赏”系统。

但罗敏敏不这么想。“你怎么定义奖赏呢？”他对《中国科学报》说，如果奖赏仅仅关乎动机，那么五羟色胺确实抑制了动机，但奖赏同时也关乎快感和满足，比如吃饱喝足了，动物就不会想着再去找新的食物。

多巴胺挑起我们的“欲望”，五羟色胺则赋予我们“满足”——它们其实是奖赏的一体两面。从某种程度上讲，人类追求的幸福，不就是既能有所欲求，又能有所满足吗？

罗敏敏提出的五羟色胺与多巴胺相平行的奖赏理论，冲击了神经科学领域 30 多年的传统认知。在撰写这些关于“奖赏”的论文时，他需要“编”一些好听的故事，比如和抑郁症有密切联系云云。“编”着“编”着，他开始问自己：我的工作能不能真的治愈抑郁症？

他关注到一种能快速缓解抑郁症的药物——氯胺酮。这是个明星药物，每年不少顶刊论文致力于解析它的作用机制。但罗敏敏从中嗅出了一些反直觉的东西。

人们通常认为氯胺酮通过阻断天冬氨酸(NMDA)受体来发挥作用。可是多年来，多家知名药企开发了各种各样的 NMDA 受体抑制剂，在临床上都没有表现出抗抑郁效果。

也许氯胺酮还有什么被忽略的靶点——顺着这个猜想，罗敏敏有了新发现。2025 年，罗敏敏团队在《自然》杂志发表的论文中首次提出，腺苷通路是氯胺酮药物和抑郁症休克疗法背后的共同机制。这一发现，有可能为近 1/3 对传统药物不敏感的“难治性抑郁症”患者带来新的希望。

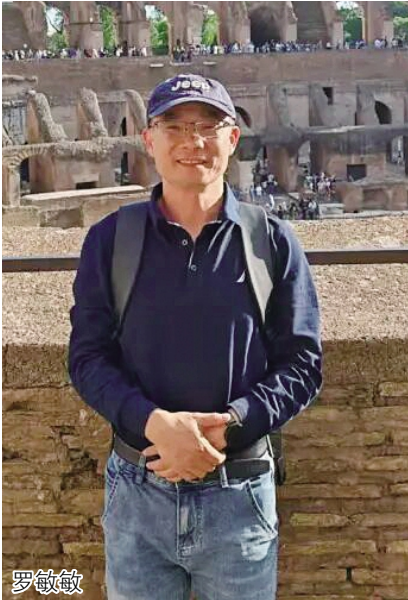
今年 5 月，罗敏敏受邀在《神经元》

罗敏敏 不向年轻人灌输成功学

■本报记者 李晨阳

杂志上发表长篇综述，提出了关于抑郁症的“病理吸引子”假说：抑郁症患者陷在一个不断自我强化的“情绪盆地”里，病理性地吸引着负面情绪、低奖赏和低动机的神经网络状态。

可见，从脑科学的视角看，不光幸福是一种幻觉，抑郁带来的痛苦也是一种幻觉。它们并不必然与客观世界的得失荣辱相关，却毫无例外地源自大脑神经细胞上电信号的涨落与流动。而脑科



受访者供图

学家正试图直接干预大脑的电活动。

你愿意放弃痛苦的自由吗？

“脑机接口有什么用？简单来说，就是给大脑加一个‘外挂’。”近日举办的 2026 未来科学论坛上，罗敏敏在主旨报告中这样解释，“它能监测我们的生理和疾病状态，替代已经丧失的感觉与运动功能，辅助康复，甚至增强或改善人的能力。”

脑机接口无疑是当下最火爆的科技领域之一。马斯克的 Neuralink 主打侵入式技术路线；欧洲的 WIMAGINE 主攻非侵入式技术路线。而罗敏敏团队研发的“北脑一号”和“北脑二号”则同时在上述两条技术路线上做出了世界级水平的工作。

曾有外媒以“北脑一号”为例，评价中国在脑机接口竞赛中“踩下油门”。但罗敏敏对这种赛车比赛中的术语不是特别感冒，他更关心自己的技术能不能真正帮助别人。

如今，半侵入式的“北脑一号”已经完成超过 30 例人体植入，让那些饱受肢体失能之苦的患者通过意念操控外挂机械，进而重建运动和语言功能。

首都医科大学宣武医院有一位患者，因车祸导致胸腰段脊髓完全损伤，已经瘫痪卧床五六年。在植入“北脑一号”并安装配套装置后，他逐步可以动腿、翻身、踢腿，进而拄拐杖上街行走几百米。而最令他高兴的，是重新获得了

西双版纳热带雨林里的“同行者”

■本报记者 杜珊妮

重返西双版纳，重建森林未来

30 年前，在印度尼西亚加里曼丹的雨林，刚刚结束一天灵长类野外研究作业的 Chuck Cannon 正匆忙收工，寻找避雨处。

就在这时，夕阳穿透厚重的乌云，一束金光完整地打在河边的一棵参天古木上。“那一刻，我觉得那棵树像活了一样。”Chuck 回忆说，“在我的脑海中，我似乎能‘看见’它的树苗在那片土地上慢慢长大。它像进驻了我的身体——我能感受到它，那种感觉在我心里。”

也是在那一刻，站在林间的他下定决心，放弃哈佛大学人类学专业，转而深耕树木与雨林研究。

30 年后，曾经站在雨林中望着那棵古树愣神的年轻人，成为东南亚树木与森林研究领域最具影响力的研究者之一。在 30 年的科研生涯中，Chuck 综合运用生态理论、生物地理学、基因组学、遥感监测与长期样地数据，系统解析了热带树种多样性形成及其对环境变化的响应机制。

与树结缘，以林为志

在此次与会的外籍学者中，本来应有一位特殊的嘉宾出席——他不是慕名而来的科研学者，而是从这片雨林“走出去”的非洲生态学家 Peter Alele。

Peter 的研究生涯始于一个“未能实现的梦想”。

少年时代，他一心想着未来与父亲一样从事临床医学研究。然而，高中毕业时，一纸“林学”奖学金通知书让他满心失落。父亲劝他接受，但他始终放不下行医的梦想。

这份执念，直到他去乌干达布东戈森林野外实习，抬头望见那巍然矗立的亚力山大李叶苏木时，彻底松动了。

“当地人叫它铁木。那些树巨大无比，树干直径足有 3 米，树冠 60 米高，把天空都吞没了。我从未见过如此古老、如此不可撼动的东西。”Peter 说，“我站在树下忽然明白，林业不是退而求其次的选择，而是我注定的使命。”正是古树身上生生不息的韧性，让他放下学医执念，决心终生投入森林保护。

控制大小便的能力。

近年来，罗敏敏正在以越来越密集的频率，目睹一个又一个这样的生命奇迹发生。

与此同时，走侵入式路线的“北脑二号”也已进入动物实验阶段，如果一切顺利，今年或将进入人体临床试验。“根据‘北脑二号’在动物实验中的表现，我想它在人体上的表现，基本可以达到 Neuralink 的水平。”罗敏敏自信地说。

在罗敏敏看来，脑机接口之所以如此备受关注，除了能切实改变植入者的生活外，因为它满足了人们天马行空的幻想：未来通过脑机接口，甚至脑—脑接口，是否有可能实现类似科幻小说中“三体人”那样透明的共享思维？那时，人类又该如何维护自己内心的隐私？我们还能做到“论迹不论心”吗？其中，最尖锐的问题是：脑机接口是否会威胁人类的自由意志？

罗敏敏说：“我觉得这是一个很好玩的事情——当你知道所谓的自由意志，就是你脑子里一堆神经细胞的电活动，你还觉得它那么神圣不可侵犯吗？你愿不愿意做出改变呢？”

“人们天天都在做一些会改变大脑神经电活动的事情，比如抽烟、喝酒、喝咖啡，却对此不以为意。而与此同时，中国大约有 9500 万抑郁症患者、5000 万焦虑症患者、3.5 亿慢性疼痛患者，他们的痛苦都是自由意志的一部分。显然我们看到，很多人是愿意接受治疗，放弃这种‘自由’的。”

新说领域、创新前沿——罗敏敏看起来是个时代弄潮儿。但他说，今天我们感受到的很多痛苦，正是古老的大脑面对日新月异的世界时的“适应不良”。

社交媒体把人们圈在各自的信息茧房中，每天推送铺天盖地的信息，其中大多是负面信息。一场悲惨事件发生后，短短几个小时内，全球几亿人都会陷入悲伤和无助。这对人类大脑的影响究竟有多大，很难评估。

“我们应该为自己和后代创造什么样的精神环境？”罗敏敏说，“这对全世界的人来说都是一个巨大的课题。”

什么才是最好的时光

从江西小村落的寒门少年，到北京新型研发机构的掌门人，一路率性而行的罗敏敏，竟然活出了世俗意义上如此成功的模样。这或许是他身上最矛盾，也最具吸引力的地方。

“在我的一生中，见识过太多比我聪明能干的人，所以我知道，我能坐在

今天这个位置上，不是因为我多么聪明和努力，而是机遇和运气让我走到了这一步；同样的，我一生中认识过很多非常成功的人，但我不觉得他们的开心与事业高度相当。”罗敏敏说，“总体而言，我觉得开心更重要。”

无论对孩子、课题组的学生，还是所里的青年职工，罗敏敏都一个原则：不要给年轻人灌输太多成功学。在他看来，很多人心心念念想要达到的目标，几年之后再看，就会觉得很微小。很少有人目标能在几十年后仍然有意义。

他说：“如果你从整个人类历史来看，活得开心就好。做一个开心的人，做自己喜欢做的事情，关心自己和周围的世界，就很好。”

但一坐到所长办公室的椅子上，人生信条轻盈如罗敏敏，也需要思考一些沉甸甸的问题，比如科技评价体系。

他还是习惯性地“从整个历史来看”：人们总结一个时代的科学贡献时，只会记录偶然出现的一两个天才；在评价一家科研机构是否成功时，看的也不是 50 篇、100 篇 CNS 论文，而是那一两项不一定发在哪里，却真正改变了世界的研究。

“对研究来说，要建立一种体制，确保真正重要的工作能在其中生长出来，不会被打击掉，同时要保证这个体制本身可以持续，而不是把所有资源押注在一个不确定的天才身上——这是很难的平衡。”罗敏敏说。

“归根到底，做创新的工作，最重要的是给人尊重、给人自由。”这是 he 最终给出的答案。

罗敏敏对自己的人生很满意，如果重来一次，他还想这样活。但如果人生能定格在某一个时刻，某一个最幸福的时刻，他会怎么选呢？

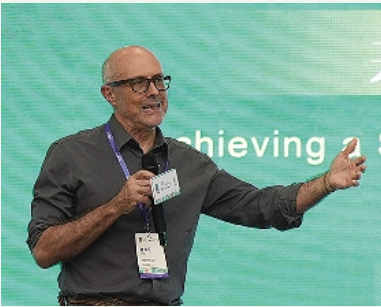
他说，最想回到自己孩子两三岁的时候。那时候他还很年轻，经济上捉襟见肘，“如果今天不出门打工，下周冰箱里可能就没有食物”，一度险些放弃科研找别的工作。多亏妻子的坚定支持，还有那位操碎心的研究生导师 Peter 借给他 5000 美元，才让他在科学这条路上走下去。

现实的空间如此逼仄，但当他做完一天的实验回到家时，看着孩子懵懂的眼睛和清澈的笑容，又觉得浑身充满活力——既感到世界充满了不确定，又感到无处不在的可能和尚未兑现的潜力。

“总觉得可以做得很多事情。”罗敏敏说，如果说幸福是一种幻觉，它也是一生最好的时光。



Ahimsa Campos-Arceiz



Chuck Cannon



Peter Alele

版纳植物园供图

6 月底，走进云南西双版纳，一场夏雨将热带植被冲刷得浓绿发亮，空气中带着独属于热带的湿润。

近日，第 62 届热带生物学与保护协会(ATBC)年会时隔近 20 年再度落地中国，并首次“落脚”于西双版纳，由中国科学院西双版纳热带植物园(以下简称版纳植物园)承办。西双版纳热带雨林因此迎来了一群远道而来的客人——来自全球 60 多个国家和地区的 700 多名科研学者、保护实践者和

青年学者。

在此次参会的人员中，有深耕此地多年的常驻教授，有曾在此求学、归国后守护本土雨林的青年学者，也有跨越山海二度奔赴的，都只为投身全新的植物保护事业。他们的人生轨迹与西双版纳的森林紧紧相连，他们的故事照见中国热带生物科研的崛起，也见证这片雨林如何成为全球生物多样性研究者与保护者心中共同的精神“归属地”。

与象结缘，雨林为家

作为世界著名的亚洲象专家，版纳植物园教授 Ahimsa Campos-Arceiz 的亚洲象研究生涯跨越了亚欧大陆。

2003 年，28 岁的 Ahimsa 得到一个参与斯里兰卡大型考察项目的机会。在踏入这个南亚岛国之前，作为一名欧洲生物学家，他最初研究的大型哺乳动物仅有鹿、野猪等这般大小，而非大象那样。直到一个黄昏，当他站在斯里兰卡的一处湖边与朋友闲聊时，一头成年雄象追逐白色小鸟的画面映入眼帘——这是 Ahimsa 第一次亲眼见到野生亚洲象。

“当时，感觉就像在看《动物世界》纪录片。”他回忆说，“我在西班牙做过很多野外工作，但那是完全不同的环境。那一刻对我来说像一个梦。”

视觉冲击之外，更让 Ahimsa 大开眼界的，是人与大象那种“既撕裂又柔软”的联结。在斯里兰卡南部的一个村庄，他看到，尽管象群摧毁了不少村寨的房子与农田，当地人对此感到生气，但从未滋生赶尽杀绝的念头，甚至在大象毁掉庄稼后，依然能在看到大象后喜极而泣。

“这不是大象的错，它们没有食物，是我们侵占了它们的家园。”村民的一句话，彻底颠覆了 Ahimsa 对欧

洲文化中“掌控自然”的固有认知。

自此，Ahimsa 锚定亚洲象研究。此后的十几年，他辗转斯里兰卡、马来西亚、新加坡等地，始终追逐亚洲象群的足迹。而多年的研究，也让他有了新的思考与认识。

“曾经，我以为只要保护栖息地就能保护大象。但事实上，大象本身也在保护栖息地。它们在雨林中穿行，吃植物、改变植被结构、传播种子、迁移养分。”在 Ahimsa 看来，无论是大象还是其他动植物，生物多样性中孕育生存的权利；而保护大象，不只是一种道德选择，也是一种生态需要。

在深耕亚洲象研究的同时，Ahimsa 也在 2006 年 ATBC 首次落地中国昆明时，与西双版纳结下了不解之缘。彼时，他正在参加 ATBC 的一个培训课程，初次踏足版纳植物园，给他留下了深刻印象。

2019 年，Ahimsa 借学术休假再次来到西双版纳。驻留三个月潜心写论文的过程中，他彻底爱上了这里。次年，他正式加入版纳植物园。

2021 年，云南亚洲象“北上南归”事件引发巨大的社会关注，也成为 Ahimsa 在西双版纳最煎熬的周五。当时，两群象同步移动，一群奔赴昆明，另一群则闯入了版纳植物园。“园内

遍布游客与学生，由于没有适配大象的隔离防护设施，我们紧急搭建电动围栏，划分大象活动区与人类禁区区域，版纳植物园联合政府部门进行多线协同处置。”提及这段经历，Ahimsa 至今记忆犹新，“那时，我始终悬着一颗心，最怕突发人员伤亡。”

最终，经过及时、大量的人力和物资投入，以及全程柔性引导，象群平安回归山林。“当时，真的松了一口气。”Ahimsa 说。这次事件，也让他真切地看到中国式生态保护的审慎与温度。谈及中国热带科研翻天覆地的变化，Ahimsa 感慨地说：“曾经国际学界认为需要帮扶中国，如今双方早已展开平等双向的科研协作。”

现今，作为版纳植物园的一员，Ahimsa 带领着一个由 25 人组成的国际科研团队，在老挝、尼泊尔、斯里兰卡等国家同步推进大象研究与保护的相关项目。当被问及选择版纳植物园的原因时，他坦言，不仅是因为这里顶尖的科研实力与平台、优美的环境和轻松、宁静的氛围，更重要的是其作为热带亚洲“门户”独特的地理位置。

“对我来说，版纳植物园像一颗‘隐藏的宝石’。你必须亲身来体验，否则无法感受它的魅力。”Ahimsa 说。