



5TH

第五届世界顶尖科学家论坛

世界顶尖科学家论坛

本届顶科论坛最后一场科学讨论“偏题”开出一份心愿清单

顶尖科学家未来想做哪些“难而正确的事”

■本报记者 许琦敏

“让我们聊聊未来。”在昨天举行的第五届世界顶尖科学家论坛的最后一场活动“世界顶尖科学家科学圆桌π：科技共筑人类生命健康共同体”上，与会科学家们放下令他们着迷的专业话题，聊起了全球可持续发展和人类美好的未来，以及为此要做哪些“难而正确的事”。

无论从哪个角度切入，必须要做的事情都可以列出一张长长的清单。最终，“最强大脑”们聚焦到了三个问题上：让科学沿着正确的道路前行，拉近公众与科学的距离、激励更多年轻人投身科学。

把科学遴选权交到科学家手中

科学家对于“纯粹的学术”有着一种近乎信仰的执着。科学奖项的“马太效应”、商业科学期刊“有毒的影响因子”，以及对基础研究的忽视，都让与会科学家忍不住发出“把科学交到科学家手中”的呼吁。

今年首度颁发的世界顶尖科学家协会奖，旨在发现那些“科研领域的遗珠”。世界顶尖科学家协会(WLA)副主席、2013年诺贝尔生理学或医学奖得主兰迪·谢克曼希望顶科协奖能拓宽人们对于“伟大发现”的视野。“在获得诺奖前，这些科学家已经无数大奖加身，它们就好像‘诺奖催化剂’。”但在诺奖未曾覆盖到的领域，同样富有才华、具有杰出贡献的科学家往往会被忽视。顶科协奖就是希望让这些做出“真正科学发现”的同行，得到国际层面的“真正认可”。

提到“真正的科学发现”，刚刚获得首届顶科协奖“生命科学或医学奖”的德国科学家迪尔克·格利希认为，人类应以一种谦卑的态度来对待大自然，“真正的科学发现很难被定义，更难以去分类。对于一项研究，不应该



第五届世界顶尖科学家论坛的最后一场活动“世界顶尖科学家科学圆桌π：科技共筑人类生命健康共同体”昨天举行。

太看重它的实际影响力，从而忽视了很多未被我们发现的部分，实际上那些地方可能蕴藏着更大的价值”。

实际上，商业科学期刊对于论文“引流效应”的看重，已经引发了科学界的质疑和不满。“科学界为何要把遴选权交给商业期刊？”兰迪·谢克曼说，他的一位同行朋友曾请他帮忙向《自然》杂志推荐自己的论文，尽管无论发表在什么杂志上，都无损成果本身的优秀，但如果期刊本身影响力不够高，那会导致他很难评上教授。

“我觉得这种环境是有毒的，必须要挣脱它。”谢克曼说，顶科协创办的系列期刊就是希望对此“纠偏”，把科学遴选权交回到科学

家手中，“目前的学术发表仍以西方为主导，亚洲和中国在这方面有着更多潜力和发挥空间”。

让公众觉得科学有趣为之兴奋

俗话说，内行看门道，外行看热闹，科学家对于“外行看热闹”相当期盼。与会科学家认为，公众对于科学的认知在下降，顶科协应该在将来承担起更多责任，将科学更好地推向大众。

2014年诺贝尔生理学或医学奖得主梅-布莱特·莫索尔就津津乐道地回忆起她与2002年诺贝尔化学奖得主库尔特·维特里希一起在挪威和瑞士参加科普活动的情景：现场有成千上

万的年轻人，在摇滚乐队的背景音乐下，他们做了科普演讲——这些年轻人最初想听摇滚乐，顺便听了科学讲座，“主办方真应该把视频放到网上，让更多人看到”。

谢克曼颇感遗憾地说，科学家一般总是彼此交流，但很少与大众交流。其实，与公众对话并不是一件容易的事。“要让普通人明白所有科学都很重要，需要将高深的内容变得简单易懂。”中科院院士高福说。复旦大学公共卫生学院特聘教授高翔补充道：“还要让人们觉得科学有趣，并不无聊，最好为之感到兴奋。”

然而，大多数科学家都体会到了“科普的苦恼”，毕竟，并非人人具备将深奥科学内容“解码”转述给大众的能力。他们不约而同地提到

了合作，与大众媒体合作、与艺术家合作。

“我们需要培养像卡尔·萨根这样的科普创作者，向公众传递科学的热情。”梅·莫索尔说，通过接受采访、参加科普节目，“他们把我在科学上做了些什么，写成了全世界孩子都能理解的语言，还配上了漂亮的图画”。

“应该让更多孩子了解科学家的故事。”上海交通大学教授董佳表示，科普的意义在于鼓励好奇心，让科学家成为孩子心中的英雄，“要让他们明白，得100分都不如有好奇心”。

用“科研中的失败”启迪年轻人

顶尖科学家的影响力如何体现？最首要的就是激励年轻人投身到科研中来。

不少诺奖得主觉得，历届顶科论坛“最带感”的环节就是与青年科学家以及博士后、博士生一起讨论。库尔特·维特里希认为，这些环节让顶尖科学家们受到很大启发，“一个开放的中国，可以为世界培育出更多优秀的年轻科学家。WLA应与青年科学家携手，应对人类面临的挑战”。谢克曼也提议，明年的论坛可让年轻科学家来组织一些分论坛，“或许他们会带来我们极少涉猎关注的新领域”。

来自美国斯克里普斯研究所的年轻教授吴鹏建议，论坛可以关注“科研中的失败”话题——如何从失败走向成功，如何反思失败，或许是年轻科学家更需要学习的。

对此，格利希深表认同。在他看来，虽然很多重大科学发现看上去很像“机缘巧合”，但这些巧合总是给到“有准备的人”，这就要求年轻科学家始终“有慧眼去发现这些机会”——失败的实验往往暗示了某些尚不为人所知的科学秘密。

此外，鼓励年轻人进行团队合作也十分重要。为此，格利希在获得顶科协奖后，在推特上发了一段视频，向课题组的每位成员致谢，并一一介绍了他们的贡献。

从一场科学圆桌π看学科交叉与学术交流之于AI发展的意义

人工智能就像人类智慧的“集合器”

■本报记者 沈淑莎

π是无尽的圆周率，当现实空间的圆桌面遇到π，代表对人类对科学的无尽探索。在昨天举行的“数智未来新突破”世界顶尖科学家科学圆桌π上，不同国籍、不同研究领域的科学家在这个时空里链接成了一个圆。“圆桌”上，他们的灵感时不时被另一位科学家的发言“点亮”；“圆桌”外，他们早已是相互认识的“同路人”。一场热烈的讨论背后，是一个方兴未艾的数字时代徐徐启幕的信号。

AI仿佛能和任何东西结合在一起

“AI仿佛可以和任何东西结合在一起。”2004年美国图灵奖得主、数学和工程指导卓越奖得主兰迪·布魯姆的感受正在变成现实。在她看来，人工智能好像是一个智慧的“集合器”，除了把视觉、语言、图像等加入人工智能，神经网络、认知科学、脑科学也在逐渐与人工智能相融合。这些学科交叉，能互相给予启发。

首届世界顶尖科学家协会奖得主、美国计算机科学与统计学专家迈克尔·I·乔丹认为，未来20年，人工智能(AI)的进化和发展可能会进一步

聚焦在与人的结合上。在医药领域，通过对数据的智能分析，AI将辅助医生进行诊断决策和治疗，而这一尝试已经在癌症治疗方面有所进展。

在商业领域，AI能够帮助消费者更便捷地找到商品和服务，也能使商家更精准地瞄准需求和消费者。据此，AI能够产生长尾效应，更平等地满足每个人的个性化需求。

清华大学软件学院院长聘副教授、机器学习研究组负责人龙明盛正在研究如何让AI更准确地预测天气，目前他仍在为如何获得一个精准的AI模型而苦恼。

“现在的AI是不可解读的，我尝试把人类的知识引入AI，比如逻辑学，我的目标是让AI获得更大的应用场景。”浙江大学求是特聘教授、浙江大学上海高等研究院常务副院长吴飞说。

短短两个小时的讨论，提到的AI应用不下数十个。正如1986年图灵奖得主约翰·霍普克洛夫特所说：“现在，一个欣欣向荣的信息时代启幕了。”

多学科背景是AI研究的“引线”

“噢，这是个想法。”在听到乔丹说到一群人的活动也可以当作一个智能体来研究时，布魯姆立刻回应了

他。在她看来，科学最理想的状态就是一群不同背景的人围绕着一个主题展开研究，并乐在其中。

科学队伍永远欢迎年轻人，但科学不仅是年轻人的运动。年近80的布魯姆已退休多年，五年前，她开始涉足一个从未涉足过的全新领域。“如果有人来叫我去打高尔夫，我根本没工夫去，我每天都有做不完的课题。”她说。

敖毕业于北京大学物理系，做过拓扑学和量子科学研究，20多年前他把目光投向了量子生物学。他说：“乔丹教授点燃了我，我想将进化生物学的相关变量放到一个简单优美的公式集中，然后我就去做了。”

乔丹说，AI正在向复杂系统发展，多学科背景的科学家正是这个领域所需要的。他将自己的成功一部分归功于自身“丰富多彩”的经历：30岁之前，他参加过分子生物学、统计物理学、经济学、控制理论、语言学和运筹学的项目，最终决定深耕智能科学和统计研究领域。他还喜欢从世界各地观察值得研究的现象，许多研究灵感就来自真实世界。

科学家之间的交流汇成一个圆

“约翰，你还记得我吗，我们在

上海交大有过几次碰面。”上海交通大学特聘教授、上海大学特聘教授敖平一开口，就和主持人约翰·霍普克洛夫特打起了招呼。83岁的约翰立即回应：“当然，我们的办公室在同一幢大楼。”

布魯姆和乔丹早就相识，今年乔丹获得首届顶科协奖“智能科学或数学奖”时，布魯姆特意送上了祝福。1979年，布魯姆首次来到上海交大学和清华大学，看到的是只有寥寥数台电脑的机房，学生中也几乎没人学过计算机。现在她的学生里有不少中国人，家中摆着一堆来自中国的“伴手礼”。

龙明盛在美国加州大学伯克利分校求学时，乔丹正是他的导师，在那里他学习了怎样解读大数据。2016年入职清华大学后，因为乔丹是清华大学卓越访问学者的关系，他每年仍能听到大学课堂里“导师”的讲课，其中包括一门概率发现的课程。

“当我和一些企业家聊天，发现他们对预测体系中的错误率很感兴趣，我想这个可能是人工智能研究中缺失的一环。”龙明盛说，从此，他“很幸运”地找到了持续至今的研究方向，即如何在动态环境中利用机器学习。

■本报记者 许琦敏

今后，我们的衣食住行是否会主要来源于合成生命的“生物制造”？人工智能在蛋白质预测领域的成功，会使它在合成细胞上大放异彩吗？日前举行的世界顶尖科学家国际联合实验室论坛聚焦近年来大热的合成生物学，中外专家带来了设计疫苗、人工细胞、细胞体内编程等前沿进展，并对该领域的未来发展提出前瞻性思考。

能否在实验室外生存是“合成细胞”面临的第一关

在实验室里设计并合成出一种抗原受体，并将它嵌入细胞，通过CAR-T疗法使癌症小鼠体内的肿瘤得到抑制。2012年拉斯克基础医学研究奖得主、美国艺术与科学学院与美国国家科学院院士罗纳·维尔饶饶有兴致地介绍着这项由他领衔的基础研究成果，“我们还尝试在体内对骨髓细胞进行‘编程’，希望可以在体内生成一些因子，杀死癌细胞”。

自合成生物学兴起，人工设计蛋白质、合成基因，为人类了解生命本质推开了一扇新大门。论坛上，2013年诺贝尔生理学或医学奖得主詹姆斯·罗斯曼讲述了神经突触囊泡上的一个蛋白是如何抓住并释放分子的，这个蛋白是他利用冷冻电镜发现的。2014年诺贝尔化学奖得主斯特凡·赫尔则展示了由他创建的一套精准“追踪”生命分子的体系——时间可短至毫秒级，空间分辨率可高达纳米级。

有了这些尖端手段，人类是否离“合成细胞”不远了？罗斯曼认为，真正的合成细胞一时还无法实现，或者说为时尚早。尽管现在科学家已经能够合成DNA片段，对微生物的基因组进行编辑，但细胞如同一个复杂社会，除了房舍道路，还有各司其职的“打工者”。因此，人工合成细胞要过的第一关就是，是否具有足够的稳定性与自然细胞竞争并存活下来，尤其是要面对实验室外严苛的环境。在德国工程院院士、西湖大学教授曾安平看来，“这在目前还做不到，因为我们对细胞运行的规律还需更深入的了解”。

1/3的衣食住行需求或可通过“生物制造”来满足

虽然离合成细胞路途尚远，但合成生物学引发的“生物制造”探索热潮已在路上。罗斯曼认为，合成生物学对于人类应对目前的生存困境大有可为。

曾安平表示，未来百年，人类社会1/3的衣食住行需求将可能通过“生物制造”来满足。“我们最新的探索是想用二氧化碳来取代糖，作为生物制造的原料。”他说，这是一条雄心勃勃的“从一碳到三碳”的合成之路，因为二氧化碳很稳定，要让它“变身”需要注入能量，而且要充分利用其产物，这需要系统性的解决方案。

通过合成生物学手段来设计蛋白质，已在工业、农业、环保等领域得到大量应用，成为目前炙手可热的研究领域。而“阿尔法折叠2”在预测蛋白质结构上的巨大成功，使得大量人工智能人才涌入蛋白质设计领域。清华大学和北京大学访问教授许锦波认为，人工智能在蛋白质设计上的作用不容小觑。他的研究团队已经设计出超过200个氨基酸的蛋白质，这种蛋白可在极端高温下保持功能不丧失，“人工智能设计出的蛋白更稳定、亲和力更强”。

不过，尽管人工智能改变了微生物学家的工作方法，但蛋白质科学本身的问题并不能依赖人工智能来解决。许锦波指出，一些“孤儿蛋白”的结构就很难预测，多个蛋白结合的构象也超出了“阿尔法折叠2”的预测能力，“尤其当我们需要构建大自然中不存在的蛋白质时，就会面临更多挑战”。

在顶科国际联合实验室论坛上，中外科学家热议合成生物学
合成细胞为时尚早，生物制造已在路上

在观察世界中思考AI

沈淑莎



迈克尔·I·乔丹。

(均主办方供图)

记者手记

首届世界顶尖科学家协会奖得主、美国计算机科学与统计学专家迈克尔·I·乔丹不是一个埋头做研究的人，他有许多灵感来自我们生活的真实世界。他坦言：“我喜欢周游世界，当我看到有意思的现象时，我会思考它发生的逻辑，并从数学、统计学、博弈论等角度寻找更好的解决办法。”

10多年前，乔丹在中国注意到了支付宝的二维码支付方式，于是和阿里巴巴有了一些接触，并进行了研究。他觉得这背后不是纯计算机科学或经济学的问题，而是一个学科交叉的新的计算方式。“这不仅仅是支付的事，它将创造两个群体——支付方群体和收费方群体，如果你把他们当成一个整体研究，那会是一件很有意思的事。”

乔丹思考问题的方式里透露着浓厚的博弈论色彩，这或许与他从事了15年以上的数学研究有关。在寻找解决方案时，他的第一选择不是“最优”，而是“平衡”。当看到美国食品药

品监督管理局(FDA)和药厂在数据披露方面的“囚徒困境”时，他提出应设计更好的激励方式让药厂自愿提供更多数据，“未来，让用户愿意提供更多数据是企业的必修课”。

我们要AI更像人类，还是让AI更好地辅助人类？在乔丹眼中，所有人工智能领域的科学家都应回头思考AI的定义，从而决定自己要走哪条路。AI有其擅长的领域，比如人类不可能预测几百万个蛋白质折叠结构；但AI也有它不擅长的地方，比如人与人的链接永远不可能被两个数学意义上的点给取代。

乔丹喜欢读很多书，非常健谈。他喜欢抬头观察这个世界，看别人怎么做。他一直在思考如何让AI成为人类最好的工具，而不是取代人。