



世界顶尖科学家论坛

中国 | 上海 | 滴水湖

跨界，让科学更精彩

■本报首席记者 张懿

为期三天的世界顶尖科学家论坛昨天落幕。几十位世界级科学家的齐聚，不仅增添了这场科学盛宴的星光与关注度，也实实在在地在科学层面营造出一个跨界交流、碰撞、合作的“头脑特区”。

正如大会主要发起人、世界顶尖科学家协会主席、诺贝尔奖得主罗杰·科恩伯格所言，在上海的这几天或许是他首次有机会参与如此高级别的跨学科交流，所有与会科学家对此都非常享受。

没人能比大师更懂跨界

2013年诺贝尔化学奖得主亚利耶·瓦谢尔目前的主要课题，是利用计算机模拟细胞的变换。比如，为了了解酶在催化过程中扮演的角色，了解它如何加速化学反应，他利用计算机建模的方式，模拟了这个过程。瓦谢尔说，他非常期待量子计算能早日有所突破，因为到那个时候，他就可以用计算机来模拟整个生命体。

这是本次世界顶尖科学论坛中的一幕。在这项前沿研究中，计算机科学、量子科学、生命科学、化学形成了美妙的纠缠。当瓦谢尔通过视频展示模拟画面时，观众席上的许多诺贝尔物理学、化学、生理学或医学奖得主都端起手机开始拍摄。

谈起跨界的价值，罗杰·科恩伯格说，他本人刚进入学界时，物理学、化学或是医药专业都还在发展初期；然而，几十年来不同学科之间的屏障已经被打破了，物理学家对生物学会有兴趣，光子科学研究结果反过来可以回答生命科学领域的重要问题。

事实上，参与本次世界顶尖科学论坛的许多大师都是跨界的受益者。1997年诺贝尔物理学奖得主朱棣文介绍了他正在研究的一种新型纳米材料，主要应用方向是生物学研究。2014年诺贝尔生理学或医学奖得主爱德华·莫索尔表示，他的课题组拥有许多跨学科的同事，“我们必须把各自的知识结合起来。”因为发现了脉冲双星而获得1993年诺贝尔物理学奖的约瑟夫·泰勒在演讲中坦言，自己大学的专业是数学，后来才转的方向。

AI为跨界播撒下更多种子

在许多科学看来，学术的“跨界”正越来越成为常态。但当下更值得关注的是，可能会深刻改变人类历史和科技进程的人工智能(AI)技术，正在科学领域播撒下更多跨界的种子。

2013年诺贝尔化学奖得主迈克尔·莱维特现在把大量精力，投入到人工智能方向，但却是一种特别的方式。莱维特说，地球上存在三种形态的智能：生物智能、人类智能、机器智能。“到目前为止，最强大的依然是生物智能。”正如人工智能通过学习海量数据可以优化算法，莱维特认为，生物的进化就是一种学习，最

“最强大脑”的预言：这六个方向或涵盖人类的未来

世界顶尖科学家论坛昨天发布了未来科技的前沿趋势和热点领域。这些趋势和领域犹如“最强大脑”的预言，六大方向或涵盖人类的未来——

■宇宙是人类探索未知永恒的话题

■天体物理的国际合作成果让我们可以看得更远

■量子技术，包括量子力学、计算、通信技术，正在不断进步

■人工智能和传统理论的有机结合，有望帮助人类提升科学研究的效率，并拓展相关的领域

■现代分析方法和工程技术，如多模多维的高精度测量，丰富了人类对于微观世界的认识和再创造的维度和手段

■基础科研、青年人才和科技教育也非常重要，对此应形成高度共识



论坛茶歇时间，三位诺贝尔化学奖得主罗杰·科恩伯格(左一)、阿达·约纳特(左二)、罗伯特·胡贝尔(左三)与诺贝尔经济学奖得主埃里克·马斯金继续讨论。

终在分子层面通过DNA把这种智能保留给了下一代。他期待能把三种智能结合起来，最终解决人类面临的最重大问题，包括气候变化、贫困和疾病。

科学与AI的碰撞，并不意味着简单利用AI程序或超级计算机。对医学基础研究来说，与AI融合、碰撞，有助于全面打开思路。美国麻省理工学院教授冯国平说，几乎所有神经退行性精神疾病目前都很难治愈，因为我们并不了解大脑是如何工作的。然而最新的研究方向，是借鉴AI的大数据分析方法，将神经紊乱的数据进行建模，从中寻找疫病的相关性。

在本次论坛发布的六大未来科技趋势中AI被寄予厚望：与热力学结合，有助于高温超导；通过对基本粒子的重新组合，可以拓展元素周期表，并预测化学物质的可能存在；通过和量子力学结合，可促进经典物理学的突破……而说起AI与人脑研究的结合，前景就更不可限量了。

■记者手记

“上海之会”影响不可估量

顶级科学家们对于跨界合作推崇备至，但要真正实现这一目标，还需要更多环境配合。

首先就是开放的国际合作。罗杰·科恩伯格说，科学家的成就是建立在彼此的成就之上的，而今科学越来越需要开放，通过全世界的思想和信息交流来体现集体的力量。朱棣文说，科学是各个国家间的“终极外交官”，他非常希望科学的国际精神能在未来数百年内不断传承。

此外，自由探索也非常重要。在2012年诺贝尔物理学奖得主塞萨尔·阿罗看来，自由的氛围和被信任的环境是进行研究的基础：“科研人员必须在一个自由创新的体制下，通过自我激励，才可

以培养出创新力。外界对此要抱有足够的耐心，给予长期的支持。”

2016年麦克阿瑟天才奖得主余金权是生物学出身，但他主要精力已经投入到了化学领域并由此获奖。他告诉记者，今天的上海，与他当年在国内求学时已经发生翻天覆地的变化：“上世纪90年代，科学信息的流动非常缓慢；而现在，上海的年轻科学家可以面对面与这么多顶级科学家交流，这让我非常嫉妒。”

余金权说，上海提供的这次跨界交流的机会，将对科学产生不可估量的影响，估计在五年之后，大家就能见证论坛所催生的令人骄傲的成果：“上海已经是做科学非常理想的地方。”

认识大脑，我们才刚刚站上起点

——访2014年诺贝尔生理学或医学奖得主莫索尔夫妇

■本报首席记者 许琦敏

“发现了人类大脑中的GPS”，这是爱德华·莫索尔和梅·布莱特·莫索尔获得2014年诺贝尔生理学或医学奖的理由。在昨天举行的世界顶尖科学家论坛上，这对科学家夫妇先后作了关于大脑空间位置细胞的演讲。

在演讲的后半部分，爱德华·莫索尔抛出了一个有趣的问题：机器大脑(或者说人工智能)何时能像人脑那样进行空间导航？他表示，目前看来，这还需要很长的时间来实现，而且尚有许多伦理问题有待解决。

要让机器导航学会情感记忆，必须先“读懂”人脑

人类大脑是如何进行导航的？比起手机里的导航软件，人脑的导航系统更加复杂；比如，当你回想起某个地点，不仅想到的是去那里的路径，还有沿途的风景，更有那个地方留给你的酸甜苦辣的记忆。

这是因为人脑中有一个海马体，里面有各种各样的位置细胞，它们负责编码方位、时间、路径等各种信息。而且，加入

了情感的信息，记忆会更加鲜活，信号也更容易被传递出去——这在实验室中已经被证明。

“我们观察到，小鼠闻到巧克力的气味就会去一个位置，而闻到香蕉气味就会去另一个位置，它们在那里会获得不同的奖励。由此，我们记录到海马体内不同细胞活跃的信号。”莫索尔夫人说，这些位置细胞即使在动物静息状态，比如睡眠时，也会进行环境信息的编码。当然，对于一些更复杂的信息编码机制，科学家还在研究中。

如此复杂的导航信息，显然不是现在的卫星导航系统可以做到的。倘若要求手机导航根据你曾经的经历，挑选一条让你走起来更心情愉快的路线，它一定会“晕菜”。

那么，人工智能何时才能达到人脑的导航水准呢？爱德华·莫索尔认为，这还要等科学家搞懂大脑的机制之后，才能开发出更高效的算法来。“我们现在不是很了解大脑中的导航机制是否与计算机上的一样，因此只能先进行比较性探索。”爱德华透露，英国伦敦有一个人工智能团队正在进行这方面的尝试，“未来也许会做到，但前路还有许多障碍需要跨越。”

牢记伦理界线，不能用脑科学技术去“读心”

要让机器学会感知情绪和情感的确很难。因为人的经验独一无二，由其引发的感情情绪也因人而异。“与基因类似，即使用我的基因复制出了另一个‘我’，但她却不具备我的经验和体验。”莫索尔夫人说，我们可以给予机器所有大脑细胞的功能，但经验还是无法完全复制。

由此，他们引出了另一个涉及伦理的话题：假如在培养皿中培育出一个大脑，它是否会拥有自己的记忆？如何判断它是否拥有意识？这是一个极具争议的话题。“无论科学发展到何种阶段，我们都不能越过伦理和道德的界线。”爱德华·莫索尔说，我们不能利用一些脑科学技术去“读心”，窥探他人的意图，虽然目前科技还无法做到这一点，但有时候，“当你特别想做成一件事的时候，就会忘记界线。”莫索尔夫人接过话茬说，人工智能的运用一定要小心，比如，用人脸识别追捕罪犯当然是好事，可万一识别错误抓错了人该怎么办？“尽管脑科学发展的速度非常快，我们对大脑有了越来越多的了解，可我们只是刚刚站在了起点上。”

屠呦呦致信世界顶尖科学家论坛 全球科技精英齐聚 碰撞灿烂思想火花

本报讯(记者沈竹士)第一位获得诺贝尔科学奖的中国本土科学家屠呦呦，日前特地为世界顶尖科学家论坛发来贺信。她认为，全球科技精英齐聚上海滴水湖畔展开头脑风暴殊为难得。她期待，如此多跨领域、跨学科的科学家聚首，能碰撞出灿烂的思想火花。

屠呦呦在贺信中表示，人类正处在生存关键期，面临诸多全球性问题，例如疾病威胁、气候变化、环境污染、能源短缺、可持续发展，等等。这些问题与每一位地球人都息息相关。她希望，在“科技，为了人类共同命运”的主题下，论坛能为解决这些人类难题探索出有效答案。

同时，屠呦呦也对因身体状况原因无法亲临盛会而感到遗憾。

滴水湖对话

“哦，原来这件事我错了”

上海中学生对话世界顶尖科学家，感悟科学智慧、启迪研究思路

■本报记者 沈竹士

作为世界顶尖科学家论坛的一个特别环节，昨天下午，一场顶尖科学家与青年科学家之间的对话，以小组讨论形式在滴水湖畔展开。对话以1至2位顶尖科学家和8至10位青年科学家为一组，每组讨论最终形成要点、关键词或漫画，并由一位代表归纳发言。

上海交通大学附属中学高二年级学生杨鸿嘉和华东师范大学第二附属中学高三年级学生樊悦阳，在参与了这场特别对话之后接受了记者采访。

记者：这次论坛的内容相当专业，能听懂吗？

杨：的确有些深奥，但从另一方面来说，亲耳聆听这些顶尖科学家对待科研的态度，才是最大的收获。

樊：我所在的这组，有位同学提问，如果一项研究做不下去了，即使咨询了辅导员也得不到答案，应该就此放弃吗？维尔切克(2004年诺贝尔物理学奖得主、李政道研究所所)让她坚持下去，他鼓励我们要勇于向最困难的课题进军。同时他也给出了建议：如果研究遇到了困难，不妨转身去做几个相对容易的课题，等到重拾了信心再回头攻坚。困难课题和简单课题可以穿插进行。

记者：怎么看待这样的对话交流？

杨：这里的科学家来自不同的领域。他们建议说，在科研上，对本领域之外的事情也要保持好奇心，这是我以前没想到的。我以前觉得，尽早确定自己的专业方向就行了。我之前的研究主要是在生物领域，其实我对计算机也很感兴趣。现在计算机的“算力”不断提高，也许以后我可以利用计算机来帮助生物学研究。

樊：对话交流很重要。你得经常和很多很多研究者进行交流，这样有助于你明白“哦，原来这件事我错了”，或者得到新的启发。

记者：未来的学习之路有方向了吗？

杨：我会出国学习，至于哪里还没有定，我感兴趣的还是生物这块。今天我也向陈赛娟院士提了问题，她告诉我，在她年轻时中国在血液研究上是很薄弱的，但今天的情况已经有了很大改观，这也是一个非常基础的研究方向。如果未来能在我所从事的研究领域，进一步发出“中国声音”，我想这就是我梦想中的目标了。

■院士点评

中国工程院院士、上海市科协主席陈赛娟：

今天参加论坛的两位中学生，都曾获得过上海市青少年科技创新大赛的奖项，还获得过一些国际竞赛的奖项。他们都是有科研天赋的。我观察了他们在小组讨论中的表现，他们能够向顶尖科学家提出问题，准确提炼并记录科学家们话语中的闪光点，说明他们一直在积极主动地思考，也体现出他们对科学的向往。上海将会持之以恒地在青少年中培养对科学的热爱和向往。

本版照片均本报记者 叶展亮摄
视觉设计：冯晓瑜

科技 为了人类共同命运