

# 第二届世界顶尖科学家论坛

中国 | 上海 | 临港

# 未来之问 无限 作答

第二届世界顶尖科学家论坛最重磅的活动——“莫比乌斯”论坛(全球科学家未来论坛),今天上午9时正式开启。与会的全体顶尖科学家巅峰对话、未来畅想、联合倡议,近70位WLA顶尖科学家精炼阐述,近200位全球科学家的思想火花激情碰撞,纵论科学发展与人类命运的紧密关系,探讨科技的巅峰与未来的极限。

本报记者 曹刚 郜阳 马亚宁 杨欢 郭文才

## 如果没有记忆? 我们将会怎样

梅·布莱特·莫索尔(2014年诺贝尔生理学或医学奖得主)

随着年龄增长,大脑当中可能会丧失编码新的记忆的能力,我和爱德华·莫索尔一起做的研究就有关这方面。我们研究了人类的海马体,发现如果没有相关机制,就无法导航和记忆。我们发现了那些帮助我们分辨空间位置的细

胞,如果这些细胞凋亡的话,脑部的相关部位就会萎缩。阿尔兹海默症的预后就会比较差。所以我们接下来希望进一步了解,这些细胞为何凋亡,并且阻止它们凋亡,帮助阿尔茨海默症的早期患者,延缓它们细胞凋亡的过程。

## 数学门槛变高? 人类将被超越

蒂莫西·高尔斯(1998年菲尔兹奖得主)

我想思考的问题是,2100年数学会是什么样子?这很难回答,我们也很难搞清那时的文明是什么样子,或许文明会崩塌,威胁到数学的发展,也可能存在其他的问题,让人们觉得没有精力来纯粹地搞数学了。如果现有纯粹搞数学的研究机构那时还存活的话,我相信我们现在所做的数学研究应该也不会存在了。

越来越困难,进入数学界的门槛越来越高,年轻人也就不愿意学了,我不知道未来还会有不会有人像我一样疯狂钻研数学的研究。另一个威胁来自于人工智能,不只是深度学习,尽管现在深度学习还没得到重大的突破,但我做过相关的研究,觉得计算机可以自己证明公式、定理,它自成体系。人类逐渐会被机器超越,这样数学的门槛就变高了,等机器的深度学习发展到一定的程度,我们想证明定理、公式直接输入到电脑里就可以,这种现象会很普遍。因此人类各方面都会面临着人工智能的威胁,我们需要重新找到新的方式。

有一个原因,虽然可能性很小,但我想说数学涵盖的范围越来越广了,每解决一个问题就会产生10个新的问题。人们工作越努力,成果就越容易被窃取,你可以看到现在的论文很长,引用了很多的文献,所以原创内容的形成变得

## 基础研究反哺? 需要一定时间

阿夫拉姆·赫什科(2004年诺贝尔化学奖得主)

政府和社会应支持基础研究,应用研究需要产业来支撑。现在很多投资者只会在转化研究上花钱,然而应用研究也很重要。应用研究的前提则是基础研究。在我熟知的医学领域就是如此。没有基础研究,就不会有应用研究。

基础研究会反哺社会,当然这需要一定的时间。但毫无疑问,基础研究会让社会受益。希望投资者能更关注基础研究,让好奇心来推动年轻科学家的基础研究,当然所收获的效益总会回到社会。

## 新药持续作用? 人工智能帮忙

亚利耶·瓦谢尔(2013年诺贝尔化学奖得主)

众所周知,当致病体突变,科学家们研发的药就没用了。当体系里一个因素有变化了,

整个体系就需要适应它。那么我们如何让新药发挥更长时间的作用,并减缓耐药性产生的时间?对于已知药物,我们可以结合人工智能和基本的计算机模拟来提高。我们也要用机器学习对致病体的生命活力开展计算,我相信未来30年,计算机能够有这样的能力。

## 知识如何获取? 创造新的理论

约瑟夫·斯发基斯(2007年图灵奖得主)

我想说问题是知识以及知识的重要性,大家都知道人类的文明是基于知识的积累、生产和使用。人类有两种体系的思维,慢速和快速的,因此我们意识层面就分为两种,基于经验和基于推理能力的。尽管这两种知识类型不同,但我想解释,内在的知识基于事实和经历;推理的知识用来解决问题时,需要用到意识层面的知识和工具。

很重要,以经验为基础的知识可以用来测验,科学知识可以使用数学模型。但随着计算机的到来,传统计算机更倾向于使用模型知识,现在我们有AI和神经网络,这就带来了两个重要的问题:第一,人类和计算机之间如何分工,我认为应该把人类包括进来;第二个问题就是,我们应该提出能够解释机器学习的理论,不然它永远都是黑箱操作,所以我们应当创造新的理论。

## 科学塑造未来? 我们终将知道

让-马里·莱恩(1987年诺贝尔化学奖得主)

科学对人类产生了哪些影响?首先让我们看一看科学的三个重要“支架”:物理,探究宇宙定律;生物,追寻生命规则;而化学,则是两者的桥梁。我想提醒大家,今年有两个对人类发展十分重要的纪念日:500年前,达·芬奇去世了,他是科学家、艺术家和工程师,将科学与艺术做

了非常好的结合;另一个纪念日是,门捷列夫在150年前发表了元素周期表,囊括了我们所有可见的物质,人体和宇宙一样,都由这些元素构成。最后,我想引用德国数学家大卫·希尔伯特的名言:“我们必须知道,我们终将知道。”科学会塑造我们的未来,我对此充满信心。

## 追求无用之事? 科研必需营养

吉罗·麦森伯克(2019年沃伦·阿尔珀特奖得主)

大众对科学通常有很大的误解。公众政府,资助机构,都会有误解。希望我们做的研究能够充满未来价值。实际上,未来价值很难预测。有的时候,有价值的科学研究是无法有清晰的路线图或者宏大的目标。可能有些十分分散的个人研究资助,产生

的结果,却让人类如获至宝。曾经有过一篇十分知名的科学文章提到,我们不应该阻碍对于无用之事的追求。这篇文章十分重要,我们在追求无用知识的时候,可能会有很多阻碍,但是这是人类科学研究所必需的营养元素。

## 认识斑斓世界? 不断更新仪器

罗伯特·胡贝尔(1988年诺贝尔化学奖得主)

我带来的幻灯片,是一张开普勒天文望远镜,它极大地扩展了我们人类的视觉。笛卡尔的一句话,清晰地描述了这种扩展:望远镜这一奇妙的仪器,让我们的视觉超越了祖先,为我们创造更好地了解世界和自然的工具。如果为这句话写上续笔,那就是望远镜包括电子显微镜和计算机,可以帮助我们仰望星空,并细察生命本身。例如,电子显微镜呈现出来我们现

在对生命的深入理解,人类的生命和健康在分子层的斑斓世界里,逐一展开,加深着我们对当下和未来的理解。正因为透彻地理解了这一点,所以我们要帮助年轻的科学家,延展他们扩大宏阔的视野,缩小微观视界。我认为,我们需要更多支持中国科学家们,用不断更新的先进仪器,充满智慧的思想碰撞,助力他们完成科学理想和目标。

## 推进社会进步? 还需科学共识

厄温·内尔(1991年诺贝尔生理学或医学奖得主)

我想问的是一个基础的问题,科学和社会之间的关系,科学究竟能否真正地推进社会的进步?客观讲是的,在这个论坛中我们已经看到了,有相关的数据。但是很大程度上,尤其是在欧洲社会,人们接受科技的优势,但同时觉得科技带来了不方便。很多人觉得发展得太快了,反

而不开心,这是为什么呢?其实,人的认知是基于算法和逻辑,我们习惯和周围的人比、和最近的情况比等。但我想做的事情就是,神经科学要研究人们的情绪障碍,包括抑郁、上瘾和病理、害怕等,最后能否给别人带来幸福感,能否对科学达成共识。

## 什么才是幸福? 你的心智决定

考切尔·比尔卡尔(2018年菲尔兹奖得主)

我想和大家讲讲科学和幸福的关系。什么是幸福,人类几千年来都在讨论,但始终没找到答案。其实,人是否开心,通过扫描其大脑就可以确认。你的心智决定了你的幸福状态。现代心理学在诊断心理问题方面很有用,但心理学能帮我们治疗心理问题吗?仅仅与心理医生交流显然不行。我们与身边人的交流很重要,他人和你的聊天方式会影响你的情绪。

我是文化多样性的坚定支持者,这和生物多样性一样重要。发达国家的人不一定比发展中国家的幸福。每个国家都无需模仿其他国家的文化。当然,身体健康也会影响心智健康。营养和饮食、医药化学会帮我们维持身体健康。现在人口爆炸式增长,但资源是有限的,气候变化也会让资源变少,这可能影响幸福感。

## 大脑如何运作? 要从细胞观察

爱德华·莫索尔(2014年诺贝尔生理学或医学奖得主)

我想来讲一讲大脑。首先我想说,我原本背景是心理学家。认知是更加高层面的大脑行为和功能。之后我开始研究神经科学,大多是研究单个细胞。单个细胞能对环境做出反应,很多细胞在一起如何反应?尤其对认知产生什么影响?现在的研究会主宰21世纪神经科学。我们需要

记录几百几千细胞组成在一起的行动。我实验室里的项目想得到更多大脑系统如何运作的理论。脑科学还是处于婴儿阶段,我们要看细胞组合在一起如何运作。希望年轻人考虑进入神经科学领域,这不仅可以帮我们了解认知,也能帮我们更好应对精神疾病。

## 生命诞生之谜? 我们力图破解

米歇尔·马约尔(2019年诺贝尔物理学奖得主)

对天文学家来说,会越来越开心,两年后将有更强大的太空望远镜诞生在地球上。它的直径甚至超过了“莫比乌斯论坛”所在的这间大会议厅。依靠强大的望远镜,太空新发现不断被发表出来。目前,科学奖已经检测到了4000个行星系,越来越多的新行星也不断被找到——

它们有的运行周期只有一天,有的质量是地球的1倍或10倍。通过观察这些“天外飞仙”,我们力图破解他们不同亮度背后的成因,寻找它们的星球上是否存在甲烷、氧气甚至水分子的蛛丝马迹,通过仰望星空,我们盼着能够破解生命诞生之谜。

## 坚持探索科学? 靠好奇心驱动

巴里·巴里什(2017年诺贝尔物理学奖得主)

关于引力波探测器的研究,完全由好奇心驱动,也是大科学成功的一个绝佳案例。大家早已达成共识:科学研究必须由好奇心驱动。但是好奇心和想象力往往伴随着风险。我一直想问:应当如何包容好奇心和风险,克服各种障碍,来支持人们坚持科学探索?

不会得到类似的足够资金?一些投资机构不想为失败负责,如果他们只支持20%的项目,那么很多科学研究将无法展开。在现代科学中,仅靠个人力量是很困难的。事实上,一些非常重要的研究,现在可能暂时失败,并不等于以后也会失败。我们应该怎么去追求那些出于好奇心的高风险项目呢?目前遇到了很大障碍,期待未来能找到答案。

引力波探测器研究,我们做了20年,背后有很多支持者。但是,比较小型的科研项目,会

## 超人即将产生? 快要接近起点

乔治·斯穆特三世(2006年诺贝尔物理学奖得主)

我想聊一聊“超人”。科学将对人类造成哪些影响?可能会产生所谓的“超人”。现在已经快要接近起点了。这样的生物可以做人类80%-90%的工作,未来可能做更多。

让人获得新的能力。第三种,就是电子化、IT化的人类,具备更快的信息处理速度和生活节奏。我们世界顶尖科学家协会有一句口号:协会由人类“最强大脑”组成。今年可能是最后一次这么说了。不久的将来会出现一些“超级大脑”,可能不是人类;到本世纪末,还会出现一些真正的“超级大脑”,就像我们发现了外星人一样。

超人类有3种:一是转基因。我问学生,愿不愿意给自己孩子做转基因,让他们更聪明。现在已有科技手段可以做到,大家还是有所迟疑。二是在医学领域,产生了新的关节或

## 理解量子物理? 学做竞猜游戏

弗兰克·维尔泽克(2004年诺贝尔物理学奖得主)

我想讲的是一些具体的内容。在量子学中,我们想要理解事情发生的可能性,就需要一个量子模拟系统。在这个模拟器中,我们可以控制状态,可以进行复杂的运算,以达到最终的目标。其中也会用到波函数,它有一个特性,每次只能进行一次衡量。所以想要理解量子物理的体系在做什么,这很有

挑战性。如果我们想知道量子计算机是否在做我们想让它做的事情,就需要很多计算和监测,涉及的函数也很复杂,所以需要一种智能的方式。最后我想说,当我们需要组织和探索未知的事物时,有不同的方向可以着手,但你不知道从哪里开始,这就像竞猜游戏一样,很有乐趣。

## 5亿人类患病? 预防未知病毒

谢尔顿·李·格拉肖(1979年诺贝尔物理学奖得主)

人类生存面临一系列挑战和威胁,比如说,最亲爱的太阳,可能在5亿年后会变得特别炙热,让人类无法再在地球上生存。还有一些短期问题,也可以必须解决,特别需要我们的年轻人来应对。

第一,是核威胁。冷战早已结束,但核武器仍然存在,有时还显得剑拔弩张,一些国家和地区受到了核威胁。我们必须想办法来降低危险发生的几率。第二,是流行病。100多年前的全球流感,造成了5亿人患病。将来可能还会重演,会出现一些变异的、未知的病毒,造成全球大范围传染。第三,是气候变化。我们已经做了一些事情,我15年前在波士顿大学就讲授了一门能源科学的课程。15年后的今天,二氧化碳在大气当中的浓度仍在不断增长。



本版制图 戴佳嘉