

# 人类语言从哪里来

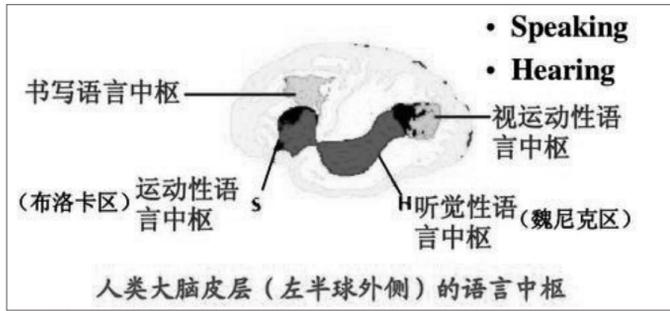
□ 王欣

在谈到人类语言之前，先看看到动物的“语言”。许多动物可以通过发声进行交流，但是比起人类语言要简单得多，一般称之为“声通讯”。

雀形目鸚科小型鸟白头翁，能发出至少5种不同的叫声：求偶时婉转花俏，宣布领地时清脆悠远，抗议时粗糙嘈杂，嬉耍时轻松活泼，联络同类时叫声短促。蝙蝠、海豚、大象也都有着独特的“声通讯”技能，且只能在同物种间进行。

人类语言的诞生则可以追溯到30万年前，当然我们不可能听到原始人的对话，只能寻找与语言相关的大脑痕迹——人类语言相关脑区是左右不对称，并且这些脑区的沟回常常在颅骨内侧面留下压迹。在尼安德特人（距今3万至5万年前）和北京人（距今30万至50万年前）的颅骨化石都发现了颅骨内侧面不对称的压迹。

关于语言的起源有手势假说和发音假说两种学说。手势假说认为，人类最初使用的是手语，随后开始用声语言，这使得手可以解放出来做其他的事。由于大多数人使用右手，右手由大脑左半球支配，因此语言的优势位于左半球。发音假说认为，语言由种类繁多本能叫演变成模糊、不确定的音节，并逐渐固定下来。由于地域阻隔，导致了不同语言系统的发生，形成过5600多种语言。不同地域的语言具有差异，也具有相似性，比如表达正面情绪的语音多为比较响亮的开口音，表达负面情绪的语音多为比较低沉的闭口音。



人类也尝试过教其他动物说话。1967年，美国内华达大学雷诺分校的心理学家加德纳夫妇，领养了两岁的雌性黑猩猩瓦舒。加德纳夫妇把它当成一个聋哑孩子对待，和研究小组的其他成员使用手语与它交流。黑猩猩瓦舒学会了大约350个手语词汇，并用这些词汇与人交流。加德纳夫妇也曾尝试教它使用声音来交流，但是很快发现这对于黑猩猩而言太困难了。大猩猩科科和齐姆斯基也在心理学家和语言学家的带领下学习人类的语言，它们都只会手语，不会发声，看来要像《猿猴崛起》中的凯撒那样说“人话”是一件很不容易的事。

鸟类中的鹦鹉、鹩哥、八哥是极少数

会说“人话”的动物。曾经有一只名叫亚历克斯的非洲灰鹦鹉，被誉为“全世界最聪明的鹦鹉”。它是美国马萨诸塞州布兰德斯大学副教授艾琳·佩普伯格，在1977年从一家宠物商店中随意买来的。此后30年里，艾琳经常教亚历克斯“学知识”。虽然亚历克斯的大脑只有胡桃般大小，但它的智力却相当于一名5岁儿童，情商则和两岁儿童相似！亚历克斯至少能说150个人类的单词，不但能够理解英语，还能用英语表达自己的愿望，譬如会说“我想要某某东西”，或“我想去某某地方”。

人类能够说话来源于两大得天独厚的优势：灵活的口腔肌肉和发达的大脑。类人猿的口、颌、声道等解剖结构上的变

化，使有意识地控制各种发声成为可能，位于左半球的语言中枢为语言发育提供了专门的“指挥部”。颞平面的解剖不对称性（左半球颞叶较右半球颞叶大）在胚胎31周即已存在，更说明语言中枢由先天决定，而非后天经验发展而来。

婴儿对各样语言的学习有广泛的适应性，他们成长到一定阶段，学会了某一种语言，对其他语言中的一些细微差异就不再敏感（例如听不出ru和lu的区别）。全世界的儿童在语言学习过程中发展阶段非常相似，半岁开始咿呀学语，1岁开始理解语言及使用单词，两岁可以理解语法，3岁达到1000个左右的单词量，能完整表达意思，4岁接近成人的语言能力。

自从人类学会了语言，知识可以传承、技术可以迭代，文明就进入了突飞猛进的快车道，只要用心思量就会发现，语言深刻地改变着历史、谱写着人生，作用之大值得我们一生修德。当然，“好好说话”的前提是“好好思考”，远不只是一个个跳动的音节。

（作者为华中师范大学副教授，中国神经科学学会会员）



全世界70亿人中约有10亿人患有癫痫、阿尔兹海默症、帕金森病等脑部障碍疾病，脑机接口研究能帮助他们提高生活质量——

## 脑机接口技术，你无法想象的未来

□ 科普时报记者 项铮

脑机接口技术是近些年的研究热点，有些人甚至认为，脑机接口技术是“意念控制，无所不能”。无疑，脑机接口技术已经取得了一些突破，但并非无所不能。

在日前召开的腾讯WE大会上，杜克大学医学院神经科学教授米格尔·尼科莱斯（Miguel Nicolelis）表示，脑机接口技术尚处于早期研发阶段，目前主要应用于医学领域，未来几年要想进一步发展，需要更多突破与创新。

### 最早应用在医学领域

最早，脑机接口技术在医学领域运用，科学家们希望脑机接口技术帮助脊髓损伤患者，让这些患者用意念控制机械，比如用机械手完成简单的移动、抓握动作。21年前，尼科莱斯实验室就开始脑机接口方面的研究，并取得了突破。

大脑非常复杂，有运动皮层、感觉皮层和视觉皮层，视觉皮层和感觉皮层的研究相对较难。因为神经元对运动的编码相对简单，运动有直接对应的量化输出，所以运动皮层的技术发展很快。脑机接口可

以控制机械手的运动，控制手腕方向、手指握力等。2014年，在巴西世界杯开幕式上，尼科莱斯曾用脑机接口技术帮助一名截瘫青年为世界杯开球。

脑机接口是一个交叉学科，需要多学科的进展。比如，更精确的电极、更明确的神经科学认识、更强大的机器学习算法等。尼科莱斯透露，现在的第三代脑机接口技术已经能够接收、解读来自大脑的信号，未来5年他的实验室将会有重大突破：适用于脑机接口更好的无线技术、更好算法，未来的研究方向是把传感器采集的信号，以大脑能够理解的方式传输给大脑，装在从类似机械臂的人造装置上，实现机械臂与大脑互动。

### 安全至关重要

目前，脑机接口的研究分为植入式和非植入式两类，植入式更精确，非植入式更安全，接受程度更高。

尼科莱斯既是脑机接口专家也是一位医生。他反对植入式脑机接口研究，认为患者安全至关重要，“如果用实验动物做

研究，在它们的大脑和身体里植入物没有问题，但对于大部分患者而言，包括截瘫患者，最好采取非侵入性方式，即不植入外来物到人的身体里面”。尼科莱斯表示，侵入式方式仅仅适用于别无选择、特别严重的神经系统受损患者。

尼科莱斯说，在目前的技术阶段，采用非侵入的脑机接口就能记录大脑信号，可以在帕金森病患者头顶上贴一个脑机接口的器械，新一代脑机接口技术即能实现机器和人脑互动，对患者有很大帮助。

### 处于早期研发阶段

有人称脑机接口技术是“意念控制”，而且在传播中被夸大。马斯克曾对脑机接口技术有过超现代的断言——“心灵感应”“数字永生”等。

对此，尼科莱斯表示，不会有“心灵感应”，也不会有“数字永生”，像科幻电影或小说那样，通过脑机接口控制意念是不可能的，没有科学依据。在尼科莱斯看来，马斯克的说法更像是一种用来吸引眼球的营销手段，无助于脑机接口领域

的科学工作。

尼科莱斯认为，脑机接口技术要真正为患者服务，也就是说，如何安全地帮助患者，满足患者需要，而不是“炫技”。

目前，脑机接口的研发处于早期阶段，其应用也仅在帮助瘫痪病人等医学领域。

尼科莱斯认为，脑机接口技术也涉及一些医学领域之外的其他应用，但这些尚在初级阶段。医学以外的应用，不都是谎言，但是未来的发展需要更多突破与创新。脑机接口应用前景广阔，未来可能理疗师、医生能够利用脑机接口技术照顾不同地点的病人，在北京的理疗师可以通过脑机接口技术与中国偏远地区的截瘫病人交流，而且可以和多人进行交流，帮助他们康复训练。

尼科莱斯表示，脑机接口技术是一场彻底变革，它将在未来发挥极大的作用，如果走向脑机接口成功需要1000步，目前只是走了前250步，未来还有很大的发展和改进的空间。

## 新冠病毒冬季是否会更加活跃

□ 张忠霞

## 第一个在地球以外发现的元素

□ 宋丹

氦，元素周期表的第2号元素。

可是为什么要叫它氦，是一种能让人害怕的元素吗？不是，氦气比氢气还要温柔。举个最简单的例子，当氢气遇到明火时，会发生强烈的爆炸。但氦气却非常稳定，不仅遇明火不会发生爆炸，还与其他物质不发生化学反应，是个彻底的居家寡人，就连形成气体分子都是单原子。这也是所有惰性气体的特征——“懒”得与其他原子发生反应。究其原因，主要还是氦原子内部结构所决定的，因为它已经达到了核外电子数为2的稳定排布，已经能够自给自足、自得其乐了，根本不需要再与其他原子或原子团纠缠，自己就能独立稳定地存在，何乐而不为呢。

看来，氦气一点也不可怕还有点可爱，那为什么叫做“氦气”呢？

氦气的英文为Helium，来源于希腊文，原意是“太阳”。1868年，法国的詹森利用分光镜观察太阳表面时，发现一种新的黄色谱线，通过众多科学家的研究和观察，才找到的一种属于太阳上的未知元素，于是把它命名为Helium，元素符号定为He。它是第一个在地球以外、在宇宙中发现的元素。为了纪念这件事，当时还铸造了一块金质纪念牌，一面刻着驾着四匹马战车的太阳神阿波罗像，另一面雕刻着它的发现者们，下面还写着1868年8月18日太阳突出物分析。过了若干年以后，人们在分析研究铀矿的时候，也发现了这种神秘气体，就是氦气，从那以后，氦气在地球上被发现了。

但氦气在地球上的含量真的很少，虽然氢元素和氦元素都是宇宙大爆炸的产物，按质量算，氦在整个宇宙中的含量约占23%，仅次于氢。但是因为氦元素比较活泼，能与氧元素化合生成水，从而氢元素能在地球上落脚。而氦原子很稳定，很难与其他元素化合，质量又轻，其密度只有空气七分之一，是除了氢气以外密度最小的气体，于是，飘着飘着就逃出了地球的引力。所以，在地球大气层中氦气的含量很少，其浓度只有5.2万分之一，也就是说，在每立方米空气中只含有4.6立方厘米氦气，大约占整个体积的0.0005%，所以，它又被称作稀有气体。

升空气球因为氦气易燃易爆，不得不改用氢气，虽说氢气效果好，地球上的含量却很稀少，只能通过天然气分离法、空气分馏法和铀矿石法三种方法制得，所以价格会比氢气要贵很多。我们国家对氢气的使用和研究也略显不足，很多氢气还需要从国外进口，所以，升空气球广泛使用氢气还是很难做到的。

（作者系武汉市第二十中学化学教师、武汉市科普团成员）

随着北半球冬季来临、气温不断下降，研究人员提示，新冠病毒的传播可能进一步恶化，这与病毒本身特性、人群社交特点等多个因素有关。

很多呼吸道病毒都易于在冬季传播并在夏季消退。英国《自然》杂志网站日前在一篇分析文章中援引多名研究人员的观点说，就目前掌握的信息，判断新冠病毒会演变为像流感病毒一样的季节性传播病毒仍为时过早，但冬季气温下降仍然会推波助澜，使未来几个月北半球的疫情防控变得更为艰难。

美国斯坦福大学微生物学家戴维·雷尔曼认为，新冠病毒接下来几个月将进入“全盛期”。越来越多种

证据显示，冬季气温下降很可能助推新冠疫情出现更大规模暴发。

首先，目前实验室研究表明，新冠病毒更喜干、冷环境，尤其在没有阳光直接照射的环境中更易存活。美国普林斯顿大学生物学家迪伦·莫里斯分析说，在北半球冬季，室内采暖等会使室温维持在20摄氏度左右、室内空气干燥、通风条件不佳，“冬季的室内条件对病毒的稳定性非常有利”。

其次，冬季人们更常在通风条件不佳的室内空间进行社交等各种活动，会增加病毒传播风险。

新华社报道称，尽管季节变动因素会助推新冠病毒传播，但专家们也指出，未来一段时间新冠疫情

走势最主要的“推手”，仍然是易感人群。普林斯顿大学流行病学专家雷切尔·贝克说，目前仍有数量巨大的人群对于新冠病毒易感。这也意味着，即使是在将要进入夏季的南半球国家，人们也不能放松警惕。

贝克认为，到目前为止，疫情影响暴发规模的最大因素就是防控措施，包括保持社交距离和戴口罩等。贝克研究团队建议，北半球国家在冬季应采取更为严格的新冠防控措施，才能遏制疫情向纵深发展。

美国康涅狄格大学专家科里·梅罗也认为，天气只是影响新冠疫情的一个因素，尽管冬季新冠传播风险增大，人们仍然可以通过良好的个人防护措施大大降低感染风险。

## 嫦娥五号奔月采样面临四大考验

(上接第1版)

### 嫦娥五号的四个考验

在月面上采集样品时，着陆器上的采样装置要在月球低重力环境下具备研磨、钻孔、抓取月壤和输送月壤、岩石的能力。在月面取样完成后要封装，要求不能有任何污染。尽管地球上的机械手，能在模拟月球重力环境的试验条件下做得很好，但真实的月球重力环境与模拟环境也存在误差。机械手在地球上做出的精确动作，在月球上能否重复完成，这是关键的挑战。

采集的样品封装到上升器后，上升器要从着陆器上起飞。这将是我国飞行器第一次在地外天体起飞，难度很大。因为上升器的火焰喷射之后会碰到着陆器，可能产生干扰上升器的力。另外，着陆器不可能很平稳，无法像地球发射塔架那样配置火箭导流槽，所以要克服月面起飞轨道设计、月面起飞测控、发动机羽流导流等困难。

携带月球样品的上升器起飞后，要在38万公里以外的月球轨道与返回器-轨道器组合体进行无人交会对接，把采集的样品转移到返回器中，这在世界上是

第一次。我国在地球轨道上有着比较成熟的航天器交会对接经验，多次采用“小追大”的模式，即小质量飞船追大质量“天宫”。但在月球轨道上进行交会对接要“大追小”，即大质量返回器-轨道器组合体追小质量上升器，而且距离地球几十万公里，稍微控制不好就会偏离到太空中，对接精度要求更高。

最后，携带月球样品的返回器，将以11公里/秒的近第二宇宙速度再入大气层，所以摩擦力比返回式卫星或者宇宙飞船再入地球大气层时更大，为此需要有一个既安全又稳妥的返回路线，并对返回器的气动外形、防热材料，以及控制都将是一个新挑战。为了减消耗，返回器将采用高速半弹道跳跃式返回轨道，就像“打水漂”一样使其速度降低后再进入大气层坠向地面。

### 嫦娥五号落在哪儿？

由于月球没有大气层的保护，所以月球表面的月壤是月球岩石在受地外星球的撞击，以及受到宇宙射线辐射和太阳风轰击等空间风化作用后形成，基本上是一些细碎的砾石。通过嫦娥五号采样返回探测，能进一步了解月球的状态、物质含量、地质演化历史，深化对月壤、月亮和月球形成与演化的认识；也可以为了解太阳活动等提供必要的信息，并突破一系列关键技术，为以后的载人登月和月球基地的选址提供有关数据。

此次选择月球上的采样地点主要综合考虑四个方面的因素：第一是安全性，采样着陆点要相对开阔平坦，躲开月岩或月坑，便于平稳着陆；第二是科学性，采样着陆点的地质构造，以及月岩、月壤的物质元素要丰富，具有科学探测价值；第三是可测控，采样着陆点要在月球的对地面，并且光照比较充足；最后是创新性，采样着陆点要选择其他国家没有探测过的地方。

此次嫦娥五号将在月球正面最大的月海风暴洋北部吕姆克山脉附近着陆，此地从未有其他国家的探测器到访过。风暴洋相对较年轻，富集铀、钍、钾等放射性元素，存在大约13亿至20亿年前的玄武岩，获得这些年轻玄武岩的同位素年龄，将有助于推进对月球火山活动和演化历史的认识。它可以填补科学家对月球火山活动研究的一个重要空白。

此次嫦娥五号将在月球正面最大的月海风暴洋北部吕姆克山脉附近着陆，此地从未有其他国家的探测器到访过。风暴洋相对较年轻，富集铀、钍、钾等放射性元素，存在大约13亿至20亿年前的玄武岩，获得这些年轻玄武岩的同位素年龄，将有助于推进对月球火山活动和演化历史的认识。它可以填补科学家对月球火山活动研究的一个重要空白。

此次嫦娥五号将在月球正面最大的月海风暴洋北部吕姆克山脉附近着陆，此地从未有其他国家的探测器到访过。风暴洋相对较年轻，富集铀、钍、钾等放射性元素，存在大约13亿至20亿年前的玄武岩，获得这些年轻玄武岩的同位素年龄，将有助于推进对月球火山活动和演化历史的认识。它可以填补科学家对月球火山活动研究的一个重要空白。

此次嫦娥五号将在月球正面最大的月海风暴洋北部吕姆克山脉附近着陆，此地从未有其他国家的探测器到访过。风暴洋相对较年轻，富集铀、钍、钾等放射性元素，存在大约13亿至20亿年前的玄武岩，获得这些年轻玄武岩的同位素年龄，将有助于推进对月球火山活动和演化历史的认识。它可以填补科学家对月球火山活动研究的一个重要空白。



### AI未来之窗

东方汇通教育科技协办

目前，世界已进入以数据为中心的时代，人工智能的发展加速了世界变革，这是人类发展的必经之路。人工智能到底指的是什么，弱人工智能又能带给我们什么技术变革？

人工智能是个很宽泛的话题，从手机上的计算器到无人驾驶的汽车，甚至到未来可以改变世界的伟大变革，都可以用人工智能来描述。我们也总是把人工智能和科幻电影联系起来，那些虚构的世界和虚构的角色，一度让我们觉得人工智能缺乏真实感，非常缥缈，但其实就在我们身边：互联网、搜索引擎、智能手机、汽车等。

我们每天的生活中充斥着人工智能，只是没有意识到，从而以为人工智能是个从未被实现的概念。

1956年，美国计算机科学家、认知科学家约翰·麦卡锡提出“人工智能”概念，被称为“人工智能之父”。他常抱怨，“一旦一样东西用人工智能实现了，人们就不再叫它人工智能了”。

那么，人工智能到底该如何定义呢？一种定义是研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能理论、方法、技术，及应用系统的一门新的技术科学，是计算机科学的一个分支。也有其他定义说法，即人工智能是类人思考，类人行为，其主旨是研究和开发出智能实体，在这一点上它属于工程学，但是在基础学科基础上又包含了哲学、心理学、认知科学、神经科学、仿生学等高精尖的学科，可以说人工智能是一门综合学科。

人工智能又分为弱人工智能和强人工智能，终极形态是超人工智能，而我们现在使用和发展最多的还只是弱人工智能。弱人工智能是擅长某个方面或多个领域的人工智能，如战胜人类围棋世界冠军的AlphaGo（阿尔法狗），它只会下围棋，你让它唱首歌或做行代码都难倒它了。它的主要工作原理就是“深度学习”，通过计算机神经网络算法和蒙特卡洛搜索法来计算出最大概率赢的棋步，以此来一步步地击败对手。弱人工智能就是这种利用“深度学习”来实现某一方面

的成就，在我们的认知范围内实现最优应对。这样的实例有很多，比如，我们手机中使用的搜索引擎、地图中的导航系统、查询未来一周的天气情况，以及语音助手等，还有谷歌翻译软件的翻译下载、上网购物平台的推荐商品、邮箱中垃圾邮件的过滤，这些都是可以通过算法来实现的功能。它们根据我们平时的喜好，通过算法计算出我们大概率的选择，然后推荐给我们。非消费级的例子也有很多，如军事、医学、金融、贸易、制造、农业、餐饮等领域都有广泛而复杂的应用。

现在，弱人工智能并没有威胁我们的生存，反而便捷服务于我们的工作、生活，但是我们仍要怀着警惕的眼光看待这个庞大而复杂的人工智能群体。这是一个巨大的人工智能生态环境，每一个弱人工智能的创新，都在给强人工智能乃至超人工智能的研发再添砖加瓦，这也是我们人类早晚都会经历的技术革命。

而弱人工智能的路还有多远？或者说，这条路有多难？想想人类大脑的复杂程度就知道创造类人的强人工智能有多困难了，毕竟大脑是我们人类迄今为止已知的事物中最复杂的東西了，未来能否实现，就让我们拭目以待吧！

（作者单位：北京东方汇通教育科技有限公司创客教育事业部）

### 未来将建月球科考站

嫦娥五号任务完成后，我国探月工程当初制定的“绕、落、回”三步走战略就大功告成了，但走完了并不是终结。我国已宣布探月四期任务，并把2019年初在月球背面着陆开展工作的嫦娥四号作为探月四期首次任务，后续还有三次任务，主要是探测月球南北极，包括开展以机器人为代表的月球南北极探测、建立无人月球科考站，让着陆器、机器人和地面上的人更好地联合工作等。

嫦娥六号计划在月球南极进行采样返回，到底是月背还是正面，要根据嫦娥五号的采样情况来确定。

嫦娥七号计划在月球南极，对月球的地形地貌、物质成份、空间环境进行一次综合探测任务。

嫦娥八号除了继续进行科学探测任务以外，还要进行一些关键技术的月面试验。

此后，将在月球建立机器人月球科考站，进行较大规模的月球科学研究。（作者系全国空间探测技术首席科学传播专家）