

宇航员在地球空间站内可以和地面通电话，而美国早在阿波罗登月时代就能做到将宇航员在月球上的活动实况直播到全世界了。那么——

人类登陆火星后怎么和地球通电话

□ 王颖昕

大家都知道，宇航员在地球空间站内不仅可以和地面通电话，还可以直播教学。而早在阿波罗登月时代，美国就能做到将登月宇航员在月球上的活动实况直播到全世界了。

近年来，美国“钢铁侠”马斯克提出火星移民计划引发热议，并提出了在2024年将人类送上火星。那么，人类登陆火星后怎么和地球联系呢？

简单地说，地火通信只能依靠微波通信、激光通信这类无线通信方式。通信模式包括点对点直接对地通信和中继通信两种模式。直接对地通信模式指火星探测器直接与地球建立无线通信链路。阿波罗登月采用的就是这种方式。但地火通信距离太远会导致通信数据率太低，很难满足用户对“流量”的需求，再加上天体相对运动导致测控覆盖通信时间太短，会造成“您拨打的用户

不在服务区”的困境。为增强数据传输的有效性和通信覆盖时间，地火通信大多采用中继通信模式。嫦娥四号就采用了“鹊桥”月球中继卫星中转信号，因为嫦娥四号着陆点位于月球背面。因月球潮汐锁定的原因，该面永远背向地球，为此，登陆火星一般先发射火星环绕中继卫星。

我国计划于2020年发射的火星探测器包括火星环绕器和火星登陆器两部分。火星表面发射信号至环火中继卫星，待环火中继卫星进入与地球通信区域后，马上将之前记录下来的信息通过无线电或激光的形式发送至地球接收系统。地球接收系统可以是环地卫星和深空地面站，这样火星探测器就可以将所需要传输的数据、图片、语音等信息传输至地球，反之亦然。

有人会问，人类登陆火星后能像登

月一样视频直播插国旗、种土豆吗？答案是否定的。地月单向通信延时只有1.3秒，做视频直播还可以容忍。但火星与地球的最远单程距离就相当于往返月球地球之间500次，通信信号即使以光速速率也要22.3分钟的时间才能送达。可以想象，在地球上说一声“喂”，要等至少45分钟才能得到回复，而且由于火星和地球都绕着太阳转动并自转的原因，通信会时断时续，也就是等45分钟还不一定能收到回复。很显然，直播这类即时通信形式是不现实的，但选择邮件、短信、录短视频、录音等非即时通信方式还是可行的。

(作者单位：中国运载火箭技术研究院研发部)

前沿探索



空气中确实弥漫着多种气息

《饥饿游戏》放映时，一群愤怒的佛佛亮出獠牙，包围男女主角，坐在左边的男孩使劲儿啃着指甲，右边的女孩用手捂住眼睛，而你也局促不安。

一个德国科研小组研究发现：观众观看冒险片、警匪片或喜剧片时，能够改变观众呼出气体的成分，并在空气中留下极易识别的化学信号。

新发现杂志公众号的一篇文章说，化学家乔纳森·威廉在现场观看一场足球比赛时，突然灵光一闪：有没有可能在空气中捕捉到进球时引起激动的情绪呢？

人一旦欢欣雀跃，例如，支持的球队进球时，球迷的机体内就会发生化学反应。因此，完全有可能在我们呼吸吐纳的气体中发现其痕迹。乔纳森·威廉猜测，我们所有的情绪都会在周围空气的成分中有所体现。

乔纳森·威廉想要验证自己的直觉，但是足球场可能并不是最佳的实验场所，在封闭的场所更容易捕捉到环境中细微的化学变化。所以，为什么不找一间影院放映厅呢？

观看一场电影时，人们会恐惧、大笑、颤抖。数十人规矩地坐在座位上，新鲜的空气从座位底下的通风格栅进入，而所有观众呼出的浊气则向上经天花板进入专门的排气管道。因此，要在管道出口处设置一台与计算机相连的机器，每30秒收集一次公众呼出的空气并分析其化学成分是很容易实现的。

2013、2014年之交的那个冬天，乔纳森·威廉和他的同事一起开展了这场探索之旅，于圣诞、新年假期前后在德国美因茨市的一家电影院里安置了相关设备。

研究人员在科幻、冒险、恐怖、惊悚、浪漫喜剧等不同类别的影片放映期间，收集并分析了9500人次的呼吸。每场电影至片尾字幕时会出现一次二氧化碳峰值。这没什么好惊讶的，毕竟此刻观众集中站立，活动筋骨并依次离席。他们的肌肉一下子消耗更多氧气，因此也排放更多二氧化碳。

研究人员已经掌握两种情绪的升点：紧张使异戊二烯的含量迅速上升，而大笑则可能有苯乙酮或丙基苯喹。

对于异戊二烯，研究人员有一个假说：这种分子可能储存在我们的肌肉中。当我们观看扣人心弦的镜头时，肌肉会发生些微收缩，致使异戊二烯被释放到血液里。异戊二烯由此进入肺部，然后被呼出。

观众被电影搞得紧张，肌肉不自觉地颤抖表现出不安。肌肉颤抖会释放出二氧化碳和异戊二烯。二氧化碳和异戊二烯分子通过血液循环送至心脏和肺，然后经呼出的气体排出体外，并扩散至放映厅的空气中。

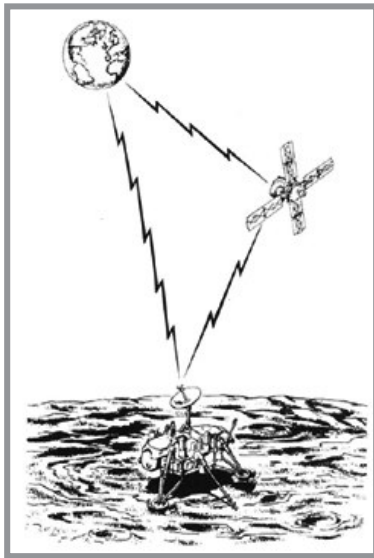
很难知道为什么当我们沉浸在引人入胜的电影中时，肌肉会颤抖。不过脑科专家倒是有一个思路：当我们完成一个动作时，大脑支配运动的前运动皮层中的一些神经元会活跃起来。令人吃惊的是，当我们看到有人完成上述动作时，这些神经元也会活跃起来。

20多年前，意大利科学家发现了这些神经元，并将它们命名为“镜像神经元”。影院中，当你看到主角奋战逃命时，你在想象些什么呢？你会代入其角色，在一定程度上把自己置身于主角的位置：你的镜像神经元被激活，就好像是你自己完成了相同的动作。由于镜像神经元的作用是使肌肉活动，它们就会发出这样的指令。

2010年，研究人员曾让女性吸入男性在紧张的体育比赛中放在腋下下的纱布的味道。当女性吸入这种味道以后，她们也变得焦虑紧张。

制片人或在放映厅里扩散多种化学分子的混合物，来放大观众的恐惧或快乐。你认为没有人能够接受自己的情绪被操纵？然而，很久以前电视里的肥皂剧就懂得借助预示的捧场笑声来博得观众一笑了。

撰文 Marie-Catherine M érat 编译/陈雯



“意识、脑与人工智能”十大科学问题

2018年9月，浙江大学发布“双脑计划”，布局脑科学与人工智能的会聚研究，聚集全校生命科学、信息科学、物质科学和哲学社会科学众多领域的专家学者，开启探索脑认知、意识与智能的本质和规律。2019年4月，浙江大学召开“意识、脑与人工智能”圆桌论坛，吴朝晖院士、段军民院士与倪梁康教授，分别围绕“意识”问题，从计算机科学、脑科学、哲学角度作主旨报告，提出了一系列具有挑战性的跨学科问题。

在上述基础上，浙江大学“双脑计划”相关团队组织哲学、计算机科学、神经与脑科学、心理学、社会学等领域专家，聚焦意识与脑、意识与人工智能方面的重大问题，经过反复讨论，最终提出了十大具有前沿性、挑战性的科学问题，旨在引领国内外学术界的思考，推动意识、脑与人工智能交叉领域的研究。

意识的生物学基础是什么？

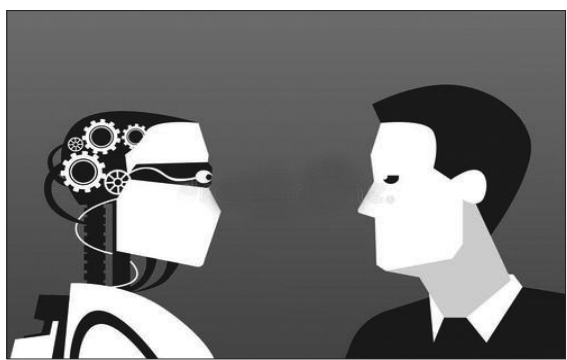
目前大部分观点认为，意识产生的物质基础是神经元，其生物学基础是脑中多个神经网络间的相互作用；也有研究认为意识的产生由相对独立的脑结构来主导。意识的生物学基础是什么，及其产生出来的一系列问题有待进一步探究。例如，意识产生的物质基础是否唯一，能否在神经元以外的物质载体上制造出意识等。

“人工意识”是否可能？

从人工智能向人工意识的发展，必须考虑将人工情感和人工意识的因素纳入人工意识和人工心灵系统的可能性。可尝试通过对神经网络复杂性的把控来解决所有类型的意识涌现（表象、情感、意志）的复杂性，并在神经网络中找到作为意识之自身觉知的对应项。

机器如何理解人类的情感表达？

在人机共生社会，需要解决机器人与人类的自然



交互问题，以使得机器人可以真正融入人们的生活，产生共情、共鸣和自然的社会行为。其中一个重要的挑战是机器如何理解人类的情感表达。

强人工智能的心理机制是什么？

弱人工智能在解决特定领域问题中，展现出了强大到可以比肩甚至超越人类的能力，但也暴露出通用性弱、学习效率低等一系列问题。解决这些问题需要研究人类智能的心理机制是什么，探索人类为何能利用有限的算力实现通用智能、如何在大数据条件下完成高效学习等问题。

意识的信息机制是什么？

意识是指一个人体验自身存在的能力，而不仅仅是记录或者像机器人那样对刺激做出反应。研究意识的信息处理机制，需要重点关注信息处理的主观性、结构性、特异性、统一性和确定性等问题。

脑机融合能否实现超级智能？

脑机融合是基于脑机接口技术，实现脑与机的双向交互、相互适应及协同工作，最终达到生物智能和

机器智能的融合，其目标是实现更强大的智能形态。鉴于机器智能与人类智能的互补性，如何实现生物智能和机器智能的互联互通，融合各自所长，创造出性能更强的智能形态是核心问题。

情绪情感的脑机制是什么？

情绪情感的产生涉及感觉、知觉、动机、奖赏、评估、感觉-行为转换等多种脑功能，并参与修饰和调控记忆及相关认知过程。人类智慧的形成和复杂社会体系的建立，均与情绪情感程序的进化与固化有关。情绪情感相关精神疾病也在持续和广泛地困扰人类社会。其研究成果也将为相关精神疾病的诊断和治疗提供新的策略和手段。

学习的生物学基础是什么？

动物需要适应环境变化，而学习就是神经系统把环境信息转变成经验的编码过程，与学习密切相关的记忆则是神经系统对这些经验的存储和提取的过程。研究学习记忆的神经生物学机制是神经科学领域至关重要的研究方向，也是阐明认知功能障碍的关键。

潜意识的脑科学机制是什么？

潜意识指“已然发生但未达到意识水平的心理活动过程或内容”，被认为是最复杂的心理现象，可能成为阐明人类意识大脑机制的突破口。随着认知神经科学和脑科学等交叉学科研究的发展，以及脑图谱技术、基因技术的进步，对潜意识的脑科学机制研究可能会有更大的突破。

人类决策的脑处理机制是什么？

决策脑机制的研究日益受到重视，但决策偏好的神经机制还远未被揭开。系统探究决策脑机制，不仅有助于揭示决策者价值权衡过程的神经基础，还能为基于神经信号预测人的决策倾向，以及诊治决策异常相关脑疾病提供科学研究依据。

科协动态

中国科协第四季度组织多项活动

中国科协9月4日在第四季度新闻发布会上介绍，中国科协将于第四季度组织多项活动。首届世界科技与发展论坛将于10月16日至17日在京举办。2019世界公众科学素质促进大会10月16日至17日在京举办。2019中国科幻大会将于11月2日至3日举办。2019科学道德和学风建设报告会将于11月中旬在京举办。从9月26日到10月中旬，将举办2019科学大师名校宣传工程演出季活动。

甘肃省科协获年度脱贫攻坚帮扶优秀等次

甘肃省脱贫攻坚帮扶工作协调领导小组，近日下发《关于2018年全省脱贫攻坚帮扶工作考核情况的通报》，甘肃省科协2018年度脱贫攻坚帮扶工作被评为优秀等次。2018年全省脱贫攻坚帮扶工作考核，共对10530个帮扶单位、6222个驻村帮扶工作队和6222名工作队队长、21155名工作队成员进行了考核。其中，291个省直和中央在甘帮扶单位中，有127个被评为优秀等次，占43.64%，其余164个均为良好等次，占56.36%。

内蒙古科协举办科普报告进企业活动

内蒙古科协日前组织开展的主题为“礼赞共和国，建功新时代”的科普报告进企业、助力青工强技能首场活动，在呼和浩特市举办。本次报告是“科普报告进企业、助力青工强技能”系列活动之一。8月16日至9月15日，内蒙古科协联合自治区大厂矿企业，组织9名专家先后在中国航天科工六院、包钢(集团)公司等6家企业开展15场报告，围绕企业青工关注的理想信念、心理关怀、卫生健康、安全生产、应急避险、食品安全、生态环境、低碳生活等热点问题，大力普及科学知识。

重庆市科协考察科普文化产业

重庆市科协领导带队日前到安徽省学习考察科普文化产业。考察组一行先后到合肥安信达科技股份有限公司、安徽省科普产业工程研究中心、合肥探奥自动化有限公司、合肥磐石自动化科技有限公司实地了解科普文化产业发展情况，体验科普文化发展。详细了解公司的背景、生产方式、运营模式、服务内容、投资效益和成果案例等。安徽省科协在全国率先提出发展科普产业的理念，搭建支撑平台、坚持展会引领、培育科普企业。



生态混养

浙江省湖州市东林镇近年来大力推广稻蟹共生、稻虾共生、稻鱼共生、种草养蟹等生态种养模式，保证粮食产量和质量的同时，增加农产品附加值，取得良好生态效益和经济效益。

新华社记者 徐昱 摄

高铁为啥没有“E”座位

坐高铁出行，你比较喜欢靠窗的座位还是靠过道的座位呢？

铁路职工之家微信公众号的一篇文章介绍说，高铁的座位分布是很有规律的，但有没有发现，高铁座位没有“E”。

高铁二等座采取“3+2”座椅排列，分别用A、B、C、D、F表示，靠窗座位：A、F，靠过道座位：C、D，中间座位：B。

高铁二等座5个人一排，没有座位“E”。

一等座采取“2+2”座椅排列，分别用A、C、D、F表示，靠窗座位：A、F，靠过道座位：C、D。

一等座四人一排，不是靠窗就是靠过道，没有中间座位，比二等座宽敞。



大中型哺乳动物是如何灭绝的，一直是动物研究领域的关键问题。日前，东北林业大学教授姜广顺团队与中国科学院动物研究所等科研机构合作，采用定量方法研究发现了人为干扰和气候变化对哺乳动物种群灭绝的作用机制。这一研究论文9月3日在美国国家科学院院刊上发表。

姜广顺介绍，目前全球范围内生物多

商务座采取“2+1”座椅排列，分别用A、C、F表示，靠窗座位：A、F，靠过道座位：C。

商务座三个人一排，座位间距和过道都非常宽敞。

动车/高铁靠窗座位请认准A、F，靠过道座位请认准C、D。

为什么动车座位没有E？

无论是一、二等座还是商务座，你会发现都没有座位“E”。究其原因，就要从飞机舱位说起。

早期的飞机多是单通道的，每排一般有6个座椅，分别是A、B、C、D、E、F，AF表示靠窗的位置，CD表示靠过道的位置，

BE是中间位置。

时间长了，A-F这六个字母就不仅仅单纯表示顺序的意思，从而形成了特定的字母代表靠窗、过道与中间座位的国际惯例，A/F即为靠窗，C/D即为靠过道。

为了和国际接轨，高铁就延续了这种传统。火车车厢座位最宽是3+3布局，从左右编号是“窗、ABC、道、DEF、窗”。

而高铁一排最多5个座位，那么要去掉不影响靠窗或靠走道的特定字母，从大的字母开始减，所以动车就没有“E”的座位。

据说，很多人都喜欢“F”的位置，你呢？

大型哺乳动物减少与气候和人为干扰有关

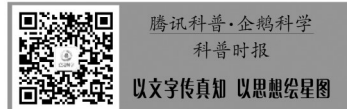
□ 杨思琪

研究表明，在过去两千多年中，大型哺乳动物的种群下降显著早于并快于中小型哺乳动物。自清朝以来，哺乳动物种群呈现急剧下降趋势，其中大型哺乳动物如大象、犀牛、大熊猫下降更为明显。

研究发现，哺乳动物的局地灭绝率与人类活动的干扰强度和极端温度有关。当代人类活动引起的栖息地破碎化，会加速哺乳动物的局地灭绝率。这是因为气候变暖环境下，栖息地破碎化阻碍了它们难以向温度较低的高纬度或高海拔地区迁移。

研究指出，为避免种群的衰退和灭绝，需要约束人为活动对动物及其栖息地的影响，改善现有保护地分布结构，通过建立生态廊道、消除动物迁移障碍，帮助其快速适应气候变化和人为干扰所造成的分布区退缩或扩张，以减小灭绝风险。

中国工程院院士、野生动物学专家马建章认为，本次研究为科学评估哺乳动物种群衰退和区域灭绝的驱动效应提供了定量化工具和新的解释，也为新一轮全球生物多样性保护目标的制定提供了重要参考。



腾讯科普·企鹅科学

科普时报

以文字传真知 以思维绘蓝图