

失去触觉会怎么样？

□ 王欣

(她)感受到这个世界的多样与丰富。

触觉是一种悠久的历史。想象一下远古的大海中，花朵一样的海葵(刺胞动物)伸出柔软的触须在海水里摇摆，如果触碰到小鱼小虾，就一把抓住它吃掉，如果触碰到的是大鱼或者坚硬的海螺，就若无其事地继续等待。昆虫和鱼类的触觉也很敏锐，靠触角或侧线感受器来获得触觉，进而捕捉猎物或防御天敌。哺乳动物的触觉来自皮肤，人类的手指指尖放两毫米的物体就可以察觉出来，只要用手指轻轻一摸，就能知道接触的是纸张、纺织品、塑料、木头还是钢铁，有经验的人可以分出真丝和仿真丝，甚至混纺物中各种成分的比例。

英国历史学家泰勒认为，“触觉是一种伟大的感觉”。人类之所以会爱、会恨、会感动和被人感动，乃是经由皮肤的触觉而来。

人与人的接触伴随着情感交流，母亲对婴儿的爱抚、伴侣之间的拥抱，朋友之间的嬉笑打闹、陌生人之间的握手等无不传递出爱的信息。反之，对于不喜欢的人，我们不愿意与其发生身体接触，因为那会带来不被接纳，甚至被冒犯的感觉。

触觉如此奇妙，在大脑皮层占据着一个专属的区域，这个区域被称为皮层的躯体感觉投射区，接受来自身体各个部位的触觉信号。躯体感觉区由加拿大神经外科医生彭菲尔德绘出。他在给癫痫病人做手术时顺带刺激大脑皮层的某个部位，并要求病人汇报有什么感觉。病人报告了身体不同部分的接触感或刺痛感，譬如，刺激A区会产生嘴唇的感觉，刺激B区会产生手指的感觉，刺激C区会产生腿部的感觉。通过单个病人的手术可获得局部的对应关系，通过多位病人的手术可获得整个躯体的皮层感觉投射区的“拼图”。触觉越敏感的部位对应的感觉投射区也越大，人的嘴唇、舌头、眼睛、手指都是触觉非常敏感之处。

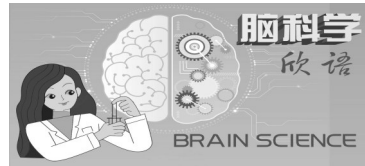
日常生活中，我们很少丧失触觉，除非出现皮肤病、烧伤、神经损伤等疾病。新冠肺炎疫情期间，抢救病人的医护人员要穿戴一次性工作帽、防护眼镜、医用防护用品、工作服外套、一次性防护服、一次性乳胶手套、一次性鞋套，甚至佩戴全面型呼吸防护器或正压式头套。下班之后，医护人员要继续隔离，无法与家人接触。这种体验与失去触觉相似，容易引起

情绪异常。心理学家给出的建议是：预先让医护人员知道可能出现的情绪波动、做好心理准备；让医护人员轮班休息，休息期间进行一些补偿，比如，洗一个舒服的热水澡。

如果，我们也面临着类似的触觉受限的难题，不妨多给自己一些心理宽慰，给自己换一件舒适的睡衣或者一双轻便的拖鞋，也能在精致生活的同时感受到触觉的美妙。

借用张嘉佳的诗句“这个世界美好无比。晴时满树开花，雨天一池涟漪，阳光席卷城市，微风穿越指尖……”拥有如此美妙的感觉已经是上天的恩赐，无论疫情如何风云变幻，此时此刻的我们依旧生活在奇迹之中，感受着微风拂过的清澈怡人。

(作者系华中师范大学副教授、中国神经科学学会会员)



我们对这场灾难的理解和需要的东西完全不同，因此每个人最终走出风暴的结局各不相同，能看到超越表面之上的东西是很重要的。在这场风暴中，我们都在不同的船上经历着不同的旅程。

隧道尽头的光亮越来越远……

□ 刘晓军

转眼已是5月，“阳光之州”佛罗里达夏花绚烂。佛州5月4日开始“解封”——“在保证安全的前提下”初步开放公园、海滩、餐馆和医疗机构。FOX NEWS报道这条新闻时，顺便赞扬了佛州州长在合适的时间做了正确的事：“赶工”Tampa公路建设项目，没有白白浪费居家隔离期间的交通淡季。

佛州由于人口较多，确诊人数在全美一直名列前茅，大部分病例集中在棕榈滩迈阿密重灾区。海军出身、拥有执业律师资格的州长Ron DeSantis相对“佛州”，几乎是全美最迟宣布Stay at Home的州，而且说“高尔夫球可以打”(球场照常开放，仅停用了俱乐部会所、加强消毒每辆球车，家里人每周3次下场地打球，平常还好说，周末回来则抱怨人多耗时影响心情)。虽然“佛州”，但不影响Ron DeSantis勤勤恳恳，每天发布会通报本州疫情状况及抗疫举措，具体而不厌其烦，比如签署了4月2日生效、有效期45天的“COVID-19抵押贷款止损和驱逐禁令”，暂停所有驱逐房客和房屋止赎的行为；比如宣布佛州“免费接餐计划”，为全州所有学生每天提供至少两顿便餐(早餐和午餐)。不仅修路，盖房种树修剪草等工作亦从未停止。同时，佛州的病毒检测已经相当普及，不需要预约，电话查询最方便的检测地点，任何人都可以免费检测……最近几次我们出去采购，路上明显感觉到来往车辆日渐增多，上高速的路口甚至出现了小拥堵。

病毒检测是全盘部署应对的重要依据。从3月中旬开始，美国用几天时间将病毒检测能力从一天5万提高到一天10万；5月之后更是突破到每天检测30万人。到当地时间5月5日，全美已检测712万人。加速的检测能力和下降的确诊率，以及日趋成熟的防疫技术保障，释放了美国疫情趋缓的信号。

4月16日，特朗普发布复工指南，建议感染率呈下降趋势、有能力做广泛病毒检测的地区，可以从“三步走”逐步重新开放商业活动和学校，并把何时取消“居家令”等限制措施的决定权交与各州州长。到4月30日，全美陆续有20多个州



图1: UPS和CVS从5月开始启用无人机向美国最大的退休社区——佛罗里达州的The Village提供处方药送货上门服务。该社区共有居民13.5万人。

图2: 看起来像是乘务员推着提供食物和饮料的餐车，实际上是一个强大的机器——利用紫外线强光源杀死各种物品表面的病毒和细菌，对飞机内部全面消毒。该设备的发明人Elliot Kreitenberg说，每分钟可以消毒30排座椅，可以在不到5分钟的时间里消毒一架737客机。

图3: 加州的Nuro机器人在使用无人驾驶技术向医疗机构运送医疗用品。另外它还可以与自动机器人配合，帮助人们在尽可能减少接触的情况下运送食物。

的飙升令人喘不过气来。另一组数据的累计也相当吓人。根据劳工部最新数据，42天内，3000万人失业。平均每6个人就有1人丢饭碗。有经济学家警告说，美国经济将陷入1930年代大萧条以来最大衰退。眼见着这么庞大的人群及其家庭面临困境，因此也就不难理解为什么有人急于复工。虽然3月下旬发布的2.2万亿美元救济法案中，有2600亿用于失业救济，联邦政府为因疫情影响失业者每周发放600美元救济金(相当于时薪15元，是联邦最低工资的两倍还多)。除了这笔钱，失业的人还能领取自己州的失业保险金。当然每个州执行金额不太相同，比如，麻州最多可领1192美元/周，加州可领450美元/周……

上周五，FDA批准了Gilead公司的Remdesivir紧急使用授权。在随后的新闻发布会上，Gilead CEO Daniel O' Day说，我们不希望浪费任何时间。公司将捐赠全部现货供应：150万剂Remdesivir，让住院的病人尽早使用。目前Remdesivir以静脉给药形式用于治疗重症患者，正在探索通

过注射甚至口腔吸入剂的方式来治疗较早期的患者。

4月28日，美国国立卫生所首席病毒学家Fauci表示，他几乎可以肯定新冠肺炎疫情还会再来第二波。“我们如何应对它……将会决定我们的命运”。这与中国感染病学专家张文宏多次表示的“明年春天疫情可能还有一个小高峰，持续一两年也属正常”的判断“英雄所见略同”。第一波疫情席卷全球时，大家都措手不及，不同国家和文化的人们以各自方式应对，在试错中不断纠错，付出沉重代价之后惨胜，假若第二波疫情真的出现，借助治疗药物和治疗经验以及抗疫物资储备，我们的应对是否会从容一些。

(发自美国佛罗里达)



AI未来之窗

东方汇通教育科技协办

脑波科技与教育方式转变

□ 孙宝凤

本世纪初，脑波仪的应用越来越广泛，从传统的医学领域延伸到各个行业。在教育领域，通过解读脑波信号，帮助学生提高专注度、记忆力，舒缓精神压力，辅助大脑休息等应用越来越多。

说起脑电波起源，可以追溯到19世纪50年代，英国科学家理查德·卡通在兔子和猴子身上发现脑电的活动，并发表了《脑灰质电现象的研究》论文，从此，人类开始关注脑电波的研究。直到1924年德国生理学家汉斯·柏格看到电鳗发出电气现象，并认为人类身上必然有相同的现象，而发现了人脑中电气性的振动，后来用图表来捕捉脑波，才得知振动存在，这才真正记录到了人脑的脑电波。

通过研究，人类大脑在接受外界影响产生意识的过程中会引发不同的磁场运动，并产生不同的脑电波。人们在注意力和思考集中的过程中，脑电波的强弱会发生明显的变化，思维越集中，思考越频繁，大脑就会越疲劳。

通常研究脑电波便是研究0.5~35Hz内的四个波段，分别叫做α波、β波、θ波和δ波。当人处在清醒但又完全放松状态时，α波出现，频率为8-12Hz；当人处在比较紧张，注意力比较集中的状态时，脑中电波则是β波，频率为14-30Hz；当即将进入睡眠，脑电波则又变成了θ波，频率为4-8Hz；而进入深度睡眠阶段，脑电波则为δ波，这时候大脑也休息了，频率为0.5-4Hz。

脑电生物反馈技术将个体觉察不到的脑电信号转换成直观的信号，可以帮助学校和家长分析学生的注意力、记忆力、反应能力、情绪压力等情况，使学校的教育可以更具有针对性。特别是随着教育改革的不断深化，脑电波技术的应用可以为校园提供新的教育方式选择，不但可以完善教育体系，也可以体现在可视化教育成果上，还可以在传统的教学提供更有实践性的课程资源。

完善教学系统 脑波仪可以利用反应注意力专注程度这一特性，收录并分析学生的大脑兴奋程度和注意力程度，从而分析出学生的专注度和学生对课程的接受度，通过实际数据反馈帮助教师和学校更好地完善教学体系，改变教学方式，提供数据支持。

可视化教育 可视化脑波检测系统，可以通过不同颜色的明暗变化显示出学生的注意力程度、脑力状况等信息。教师可以根据这些可视信息在课程中改变教学方法，吸引学生注意力，也可以知道学生的脑疲劳情况，安排学生适当休息或娱乐来恢复脑力。

实践课程资源 有很多脑波科技可以应用到教育课程中去，既可以提高学生的科普素养，也增加了学生的学习兴趣。通过生物电现象(在不同的思维状态下，尤其是在注意力集中和不集中的情况下，大脑神经网络的电活动是不一样的，放电情况也是不一样的)原理设计出脑波赛车，学生戴上意念脑波仪盯着眼前的赛车，不用动手，甚至不用说话，只要集中注意力，面前的赛车便行驶起来。而随着专注力的不同，赛车的速度也会不同，看起来非常神奇。通过这样的课程不仅丰富了课程内容，也锻炼了学生提高注意力的能力，为提高学生学习成绩和学习效率起到了积极的作用。

(作者单位：中国医学科学院信息研究所)

科技动态

中国科协“海智基地”工作站落户保定

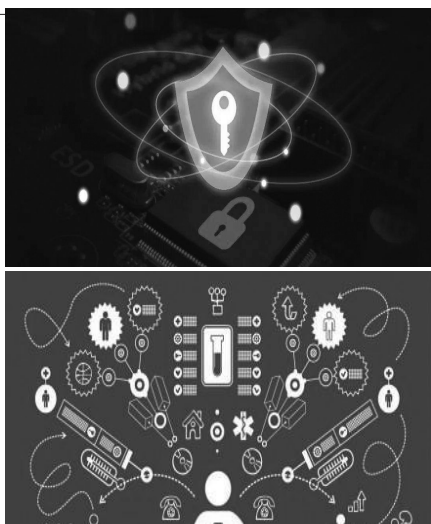
中国科协海智计划河北(保定)工作基地授牌仪式暨保定海归创业联盟成立大会，近日在保定市大学科技园举行。保定3S双创社区、保定迈拓港湾科技发展股份有限公司、河北天启通宇航空器材科技发展有限公司获批成立中国科协海智计划河北(保定)基地工作站。2019年9月，中国科协批准保定经济开发区为“海外智力为服务行动计划工作基地”，这是河北省首个海智工作基地。

四川省科协与重庆市科协签署合作协议

为提升川渝科协一体化、协同化、科学化发展水平，近日，四川省科协与重庆市科协在成都签署川渝科协全面战略合作框架协议。双方将结合科协“四服务”职能定位，重点围绕顶层设计、智慧服务平台、创新发展、全域科普、决策咨询、人才队伍等方面开展深度合作，积极打造全国具有重要影响力的科技创新中心，为推动成渝地区双城经济圈建设集聚科技力量。

陕西省科协推进科普场馆共享项目

为充分发挥科普场馆、科普教育基地在公民科学素质建设中的重要作用，推进陕西省科普公共服务均等化，实现科普发展成果全民共享，陕西省科协近日组织实施了“陕西省科普场馆、科普教育基地开放共享”项目，通过申报、推荐、专家评审三个环节，在全省范围内资助西安交大西迁博物馆等18个科普场馆和省级科普教育基地，实施开放共享，周期时长1年。



信息安全也能有一面攻不破的“盾”

浅析“一次一密”与内生安全

□ 邓哲远 金良

密码，这让窃听的内容变得不准确，同时可产生我们想要的随机序列；二是测量行为本身会改变光子的状态，窃听者想要窃听密钥分发过程，就要对光子进行测量，而一旦产生测量就会改变光子状态。合法接收者处的数据会因此变得混乱，窃听者就会“原形暴露”。密钥分发问题得到了解决，同时“一次一密”又是理论上不可破译的。因此，可以认为量子密钥技术是一种绝对安全的技术。但是，量子密钥技术在现实应用中存在许多问题。

首先，其晦涩难懂的量子物理特性较难被普通大众所理解，入门门槛过高。其次，量子卫星是光通信，易受其他光源的影响。通常量子卫星只能在夜空晴朗且月光较暗的情况下与地面通信，通信条件过于苛刻，在那些实时不间断的通信场景中较难得到应用。最后，量子卫星在与地面观测站通信后，需要借助一条地面专用的光纤网传输到目的通信地点，而铺设大规模的光纤传输线路成本过高，实现存在较大困难。

对量子密钥技术进行深入探究，不难发现量子虽然可生成想要的随机数，但中间的密钥分发因为有人工参与仍然过于复杂，难以实际应用。那么，是否存在一种由自然环境内生的“一次一

密”密码技术，其从密钥产生到密钥分发都来自于环境本身呢？基于无线物理层信道密钥(简称信道密钥)生成，是近年来兴起的一种密码技术，因其信道密钥生成和分发只借助无线通信环境内生属性，不需要第三方的帮助，受到学者们的广泛关注。

众所周知，无线通信是通过电磁波进行信息传输的。电磁波从发送方到接收方的传播路径，被称为无线信道。电磁波在传播过程中，由于受传播路径上障碍物等环境条件影响，会发生反射、折射、漫射等现象，因此无线信道状态信息是时刻在变的(时变性)。同时，由于收发双方观测到的无线信道特征是相同的(互易性)，所以收发双方的信道状态信息是相同的。

至此，我们考虑一下，窃听者能否获得与收发双方相同的信道状态信息呢？经过刚刚的介绍，可以知道无线信道状态与电磁波传播路径有关。那么只要窃听者与接收者不在同一位置，显然发送者对二者的传播路径是不同的，也就是说窃听者与收发双方的信道状态信息是不同的(不相关性)。

基于以上三点特性，“一次一密”以无线信道状态信息为密钥是可行的。

首先，时变性保证了每次加密时的密钥是不同的；其次，互易性保证了收发双方用相同的密钥进行加解密；最后，不相关性保证了窃听者无法获得需要的无线信道状态信息，使得密钥分发是安全的。

信道密钥由无线通信环境内生，又因无线通信环境特性无需添加人工的密钥分发过程，是一种真正意义上环境内生的“一次一密”技术。同时，经过各国科学家对电磁波的多年研究，其理论完整且清晰，易于常人理解。最后，信道密钥技术无需改变现有的通信协议，也无需额外增加硬件资源，是一种轻量级的密码技术，因此，可以在无线通信设备中大规模应用。

无线物理层信道密钥是一种环境内生的“一次一密”密码技术，其理论上不可攻破，可谓是一面坚不可破的“盾”。随着5G技术的普及，万物互联时代的到来，无线通信安全迫切需要这样一面“盾”。相信这种环境内生安全技术会在未来大放异彩。

(作者任职于信息工程大学)

科技进展