



喜欢熬夜的人通常并不会把牺牲睡眠时间当做一回事，但没有想过，如果一个人永远都不睡觉会发生什么？

狂丸科学微信公众号介绍，Kill'em 就曾经为此发出了一个挑战，目标是连续整整100小时不睡觉，也就是4天4夜。

实验正式开始，当日 Kill'em 极为兴奋，购买了大量功能饮料、提神饮品。活动内容也相对丰富，玩《使命召唤》，看电视，吃晚餐，和女友打保龄球。当天深夜，除了眼睛布满血丝外基本都在开心中度过。

第二天，Kill'em 开始语无伦次，到了晚上，头痛欲裂，焦躁不安。

第三天，Kill'em 头晕，眼睛开始有强烈的灼烧感，几乎不能正常睁眼。

第四天，Kill'em 只要平躺就可能立刻陷入沉睡，言不搭后语，连走路都在不停点头，站一会儿都有可能睡着，最严重的是出现了幻觉，听到电话在响，而且感觉很清晰，犹如在耳边。

在最后挑战即将成功的时刻，他甚至已经无法估算挑战的剩余时间——不是数学不好，而是无法使用数学。最终，Kill'em 在极度痛苦中熬过了100小时。

其实，每个健康的人都离不开大量睡眠，如果你能活到90岁，那么可能有30年是在睡梦中度过的。当然，目前科学家对于睡眠的机制并没有明确定论，同时对人类为什么要睡觉也存在多种说法。其中丹麦神经学家 Nedergaard 经过研究认为，大脑需要通过睡眠来清除垃圾。

研究人员推测，大脑在日常生活中会积累各种“杂物”，它们的出现让人们感到困倦。对此，大脑会通过一种名为 glymphatic system 的自我清理系统来处理掉这些杂物。而当我们进入睡眠状态时，这种系统会更加活跃，也就是我们需要通过睡眠恢复精神的原因。

实际上，科学家同样也很好奇“人类到底可以多久不睡觉”这个问题，同时将这类行为或实验称为“睡眠剥夺”。早在1965年，人类就做过比 Kill'em 的100小时不睡觉更长时间的睡眠剥夺实验。参与者是加利福尼亚州圣地亚哥的17岁高中生 Randy Cardner，他维持了整整264小时的清醒状态，也就是11天的时间。

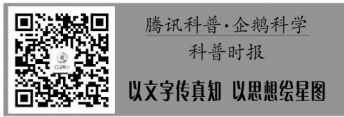
不难看出人类在长期睡眠剥夺后的一些反应。科普主播 BRIGHT SIDE 认为，第一夜很多人并不会感觉到明显的身体疲惫，甚至还会有点小兴奋，原因很可能是在各种娱乐的刺激下，让人快乐的多巴胺将这种负担掩盖掉了。

不过到了第二天，身体存储的能量会越来越来少，脸色逐渐变得苍白。最糟糕的是免疫力大幅下滑，这意味着更容易生病，像是感冒、皮肤病、恶心想都会找上门来，甚至语言表达力开始出问题，状态很像是喝醉了，接着记忆力、视力开始下滑，甚至双眼无法接触任何较为明亮的颜色，否则会有明显的刺痛感。

最可怕的是产生幻觉，包括听觉、视觉。这种幻觉很像是MR效果，也就是混合现实。很多网友表示感觉自己明明清醒，但眼前的事物却像是在梦中。

持续不睡觉有这么多种不良反应，那如果坚持足够久，人会死么？答案是长期睡眠不足，会导致死亡的提前到来，但死因不是缺乏睡眠，而是由于缺乏睡眠引发的其他身体疾病。

当然，你也不要以为熬夜的时间短一点就不会带来身体损伤，除了变胖、变丑、脱发、长痘外，因睡眠不足而引发的 Microsleep 同样是容易引起死亡的情况。这种状态也称为微睡眠，是一种短暂睡眠或者睡意，通常只持续几分之一秒或者30秒。人们往往认为熬夜几个小时无伤大雅，但事实上，如果你不想主动提供睡眠，大脑可能会通过各种方式偷偷弥补。大脑停机的意志很有可能让你不由自主陷入到了微睡眠状态，而短暂的思维空白正是导致各种交通事故的罪魁祸首。



腾讯科普·金鹏科学
科普时报
以文字传真知 以思想绘蓝图

此“光”为彼“光”而生

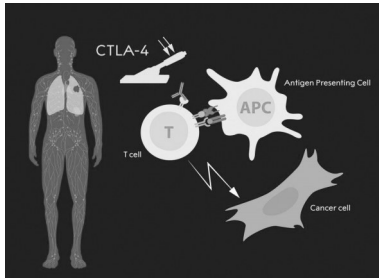
——神奇的激光制备技术为深紫外光探测打开一扇窗

□ 熊云海 曾海波

新材料、新能源和现代信息是现代文明的三大支柱。作为21世纪三大支柱产业之一的新材料是技术进步的关键，也是人类文明发展进程中的里程碑。而导电能力介于导体与绝缘体之间的第三代半导体新材料，将引领21世纪材料的发展方向，尤其是宽禁带半导体材料，正在成为材料领域冉冉升起的“新星”。

“逝者如斯夫，不舍昼夜”。将近70多年过去了，半导体材料从20世纪50年代“萌芽”到21世纪初蓬勃发展，先后经历了第一代、第二代、第三代的发展变革。在科学快速发展的今天，第三代半导体材料无时无刻不影响着发光、通讯、光探测等应用领域。其中，以氮化物、碳化物、金刚石为代表的宽禁带半导体材料，是第三代半导体材料的奠基之石，而延伸发展出越来越多的宽禁带金属氧化物材料，无疑又将成为最前沿“光”探测领域的“宠儿”。

作为构筑“光”探测器的新材料“宽禁带金属氧化物”，通过一道“光”来辅助就能完成一次华丽的蜕变。而这道“光”，就是被誉为“最快的刀、最准的尺和最亮的光”的“激光”。激光也被视为20世纪继原子能（核能）、电脑、半导体之后，又一项重大的发明。今天，激光作为新时代加工的“利器”，已广泛应用于激光切割、激光光刻、激光封装、激光雷达、激光热处理等领域，而这道神奇的“光”还在不断地书写自己的“传奇”。



随着人类的研发和技术应用走入更高阶段，我们往往要不断地“钻牛角尖”，比如在实验室中观测并分析极其微小的病毒、丝毫不差地在眼球上进行微创手术等。要实现这些难度极高的操作，我们需要驾驭光，让光成为奇迹工具。

美国科学家阿瑟·阿什金、法国科学家热拉尔·穆鲁以及加拿大科学家唐娜·斯特里克兰正是通过开创性发明和研究为我们提供了这方面的强大工具。他们于10月2日共同获得了2018年诺贝尔物理学奖。

阿什金发明了一种光镊工具，它能够用一束高度汇聚的激光形成三维势阱来捕获、操纵极其微小的粒子，让激光将小粒子推向光束中心，并将它们固定在那里，从而更好地操纵它们。1987年，阿什金在这方面取得了实质突破。他在不伤害活细菌的情况

下，成功地用光镊捕获了它们。穆鲁和斯特里克兰发明了一种叫作“啁啾脉冲放大”的技术，将短激光脉冲拉伸以减少峰值功率，然后放大它，并最终把它彻底压缩，这能让更多的光被压缩在一个极小空间内，从而大幅提高脉冲的强度。

美国科学家弗朗西丝·阿诺德、乔治·史密斯以及英国科学家格雷戈里·温特正是基于相同理念，在实验室模拟自然进化，通过不同途径释放进化的力量，获得了瞩目成果，他们也因此被授予了2018年诺贝尔化学奖。阿诺德的实验室生成的酶已经能够催化那些自然界中都不存在的化学反应，从而制造出全新材料。她的这些“量身定制”酶如今已是包括药物在内的许多材料制作的重要工具，它在生产过程中能避免产生许多污染环境的副产物。

与阿诺德分享今年诺贝尔化学奖的史密斯则研发了一种名为噬菌体展示的新技术。他利用了一种能感染细菌的病毒噬菌体，将外源蛋白或多肽的DNA序列插入到噬菌体外壳蛋白结构基因的适当位置，使外源蛋白随外壳蛋白的表达而表达，同时，外源蛋白随噬菌体的重新组装而展示于噬菌体表面。这种技术可应用于研究与蛋白质相互作用的配体，以及进行蛋白质纯化等。

温特将史密斯的这项技术用于抗体的定向演化，以便提升它们在疾病治疗方面的一些特性。基于这种新技术开发的药物已在2002年获得相关批准，可用于类风湿性关节炎等疾病的

治疗。瑞典卡罗琳医学院10月1日宣布，将2018年诺贝尔生理学或医学奖授予美国科学家詹姆斯·艾利森和日本科学家本庶佑，表彰他们在癌症免疫治疗方面所作出的开创性贡献。艾利森的主要工作就是在实验室里对一种名为CTLA-4的蛋白进行了深入分析，当时他和多名科学家都观察到CTLA-4能对与人体免疫T

细胞起到“刹车”作用。2010年公布的一项临床试验结果表明，接受CTLA-4抗体治疗的黑色素瘤患者平均存活了10个月，比没有接受这一治疗的患者延长了4个月。这是一个可以延长黑色素瘤患者生存期的疗法，医学界为之震惊。几乎与艾利森同时期，本庶佑发现了T细胞上的另一个“刹车”分子PD-1。在2012年进行的一项临床试验中，基于抑制PD-1的新方法被用于不同类型癌症患者的治疗，效果非常好，好几名转移性癌症患者的病情获得长期缓解甚至治愈迹象，而转移性癌症此前被认为基本无法治疗。

从累积的临床试验结果来看，PD-1抑制剂已被证明更为有效，尤其是在治疗肺癌、胃癌和黑色素瘤方面。一些新研究进一步指出，针对CTLA-4与PD-1的联合治疗或许能够带来更好的效果，这在黑色素瘤患者身上有所体现。相关临床试验目前正在开展中。（科普时报综合报道）

里对一种名为CTLA-4的蛋白进行了深入分析，当时他和多名科学家都观察到CTLA-4能对与人体免疫T

越细微越精确越神奇

——2018年诺贝尔科学奖成果综述

菌的病毒噬菌体，将外源蛋白或多肽的DNA序列插入到噬菌体外壳蛋白结构基因的适当位置，使外源蛋白随外壳蛋白的表达而表达，同时，外源蛋白随噬菌体的重新组装而展示于噬菌体表面。这种技术可应用于研究与蛋白质相互作用的配体，以及进行蛋白质纯化等。

温特将史密斯的这项技术用于抗体的定向演化，以便提升它们在疾病治疗方面的一些特性。基于这种新技术开发的药物已在2002年获得相关批准，可用于类风湿性关节炎等疾病的

治疗。瑞典卡罗琳医学院10月1日宣布，将2018年诺贝尔生理学或医学奖授予美国科学家詹姆斯·艾利森和日本科学家本庶佑，表彰他们在癌症免疫治疗方面所作出的开创性贡献。艾利森的主要工作就是在实验室里对一种名为CTLA-4的蛋白进行了深入分析，当时他和多名科学家都观察到CTLA-4能对与人体免疫T

细胞起到“刹车”作用。2010年公布的一项临床试验结果表明，接受CTLA-4抗体治疗的黑色素瘤患者平均存活了10个月，比没有接受这一治疗的患者延长了4个月。这是一个可以延长黑色素瘤患者生存期的疗法，医学界为之震惊。几乎与艾利森同时期，本庶佑发现了T细胞上的另一个“刹车”分子PD-1。在2012年进行的一项临床试验中，基于抑制PD-1的新方法被用于不同类型癌症患者的治疗，效果非常好，好几名转移性癌症患者的病情获得长期缓解甚至治愈迹象，而转移性癌症此前被认为基本无法治疗。

从累积的临床试验结果来看，PD-1抑制剂已被证明更为有效，尤其是在治疗肺癌、胃癌和黑色素瘤方面。一些新研究进一步指出，针对CTLA-4与PD-1的联合治疗或许能够带来更好的效果，这在黑色素瘤患者身上有所体现。相关临床试验目前正在开展中。（科普时报综合报道）

里对一种名为CTLA-4的蛋白进行了深入分析，当时他和多名科学家都观察到CTLA-4能对与人体免疫T

细胞起到“刹车”作用。2010年公布的一项临床试验结果表明，接受CTLA-4抗体治疗的黑色素瘤患者平均存活了10个月，比没有接受这一治疗的患者延长了4个月。这是一个可以延长黑色素瘤患者生存期的疗法，医学界为之震惊。几乎与艾利森同时期，本庶佑发现了T细胞上的另一个“刹车”分子PD-1。在2012年进行的一项临床试验中，基于抑制PD-1的新方法被用于不同类型癌症患者的治疗，效果非常好，好几名转移性癌症患者的病情获得长期缓解甚至治愈迹象，而转移性癌症此前被认为基本无法治疗。

从累积的临床试验结果来看，PD-1抑制剂已被证明更为有效，尤其是在治疗肺癌、胃癌和黑色素瘤方面。一些新研究进一步指出，针对CTLA-4与PD-1的联合治疗或许能够带来更好的效果，这在黑色素瘤患者身上有所体现。相关临床试验目前正在开展中。（科普时报综合报道）

里对一种名为CTLA-4的蛋白进行了深入分析，当时他和多名科学家都观察到CTLA-4能对与人体免疫T

细胞起到“刹车”作用。2010年公布的一项临床试验结果表明，接受CTLA-4抗体治疗的黑色素瘤患者平均存活了10个月，比没有接受这一治疗的患者延长了4个月。这是一个可以延长黑色素瘤患者生存期的疗法，医学界为之震惊。几乎与艾利森同时期，本庶佑发现了T细胞上的另一个“刹车”分子PD-1。在2012年进行的一项临床试验中，基于抑制PD-1的新方法被用于不同类型癌症患者的治疗，效果非常好，好几名转移性癌症患者的病情获得长期缓解甚至治愈迹象，而转移性癌症此前被认为基本无法治疗。

从累积的临床试验结果来看，PD-1抑制剂已被证明更为有效，尤其是在治疗肺癌、胃癌和黑色素瘤方面。一些新研究进一步指出，针对CTLA-4与PD-1的联合治疗或许能够带来更好的效果，这在黑色素瘤患者身上有所体现。相关临床试验目前正在开展中。（科普时报综合报道）

橙子提取物巧解乳糖不耐受难题

科普时报讯（记者 马爱平）10月8日，记者从厦门华普高新技术产业有限公司获悉，该公司推出的一款橙维液饮品，可以帮助人体解决乳糖吸收不良、乳糖不耐受问题。

乳糖不耐受是由于乳糖酶分泌少，不能完全消化分解母乳或牛乳中的乳糖所引起的非感染性腹泻，又称乳糖酶缺乏症。

该公司董事长吴银清介绍，南方流传一种民间偏方，用橙子果实串挂在出生婴儿脖子或手腕上，大部分婴儿黄疸都会消失，但是用水冲泡橙子服用，虽有一定效果却不明显。此法神奇之处是少量的橙子有效成分渗入皮肤毛孔或触

及某个穴位就能起到与中华针灸有异曲同工的作用。

经过十几年来努力，吴银清团队研究出以水和食品级橙子提取物，内含几十种有机成分和多种微量元素的橙子黄和橙子苷，经特种工艺破壁重组成含更小的水分子团橙子分散体的功能性饮品，能够解决乳糖吸收不良的问题。

吴银清说，将这种橙子分散体叫做食物营养引导识别认知吸收辅助因子，能够引导消化系统更精准识别认知食物的部分营养成分信息。消化系统有了这些更精准的信息就可以分泌相对应的消化酶进行消化吸收，改善食物部分营养成分不能被精准识别而导致该部分营养

成分消化吸收不良的情况，提升食物整体营养成分，特别是一些维生素、矿物质等微量元素的消化吸收，促进食物发挥原有功效，并且对此种营养成分信息具有短暂记忆能力。经过多次识别认知和记忆，当此种营养成分再次摄入，消化系统就会快速反应，分泌相应的消化酶进行消化吸收。

此款橙维液饮品还能使消化系统自行纠正因部分营养成分识别错误，甚至误以为是有害成分而产生的过敏反应，不仅避免了食物资源的浪费，还能缓解或消除因为部分营养成分消化不良引起的非感染性胃肠功能紊乱问题。

政策一号指令”，要求NASA重启登月计划。他认为经过几位前任的努力，重返月球道路已经铺平，迎来了最好的时机。

虎之浩认为确有道理：虽然美国载人航天计划不断变更，但NASA始终注重发展共性技术，打造了SLS重型火箭和猎户座多用途载人飞船等核心装备，完成了月球极区勘探任务，有望大幅降低载人月球探测成本。深入研究月球有利于实现登陆火星的最终目标，月球资源也能为深空探测提供燃料，这都将为该计划增添砝码。

同时，载人登月活动虽由政府主导，但商业部门对月球开发也有浓厚兴趣。商业航天参与该计划，或将创造规模高达万亿美元的空天经济，并刺激创新和就业，对多个领域发展产生重要影响。此外，目前主要航天国家及组织都是以月球为主要探索目标，如果率先重返月球，美国可以发挥主体作用，成为“国际登月联盟”之首，树立其在载人航天领域的领导地位。

但虎之浩表示，这些计划看上去很美好，却未必能实现。耗资庞大以及方案持续性的老问题仍很难解决，会不会重蹈前任总统计划的覆辙，谁也不准。

展望未来，杨宇光认为，从目前人类的技术储备来看，要建立永久性月球基地，还有很多技术难题要解决，耗费也会十分惊人，需要通过多国合作的模式才能实现。

载人登月停滞多年 人类何时重返月球

（上接第一版）

由于这是一项为了目标不惜代价的工程，且技术难度极大，因而除了性价比低，其可靠性也不高，承担着很大风险。杨宇光说，该工程技术途径比较激进，一些设备冗余做得很少，从安全性角度来看十分冒险。

于是，从1976年至1994年，全世界进入了深入研究探月意义的冷静思考阶段，其间只有日本开展过一次探月活动。已经探月的国家开始进行探月资料的消化、分析与综合，将月球探测技术向各领域转化、推广和应用，并加速研制新的空间往返运输系统和高效探测装备。计划探月的国家或组织也在总结探月活动消耗大、效率低的经验教训，寻找新的探测思路和战略。

这一时期美国萌发过重返月球的念头。1989年，其总统老布什表示美国将重返月球，建立永久性月球基地，并以此作为出发点向火星进发，随后提出成本高达5000亿美元的计划，但因预算规模过大遭到国会否决。

新一轮探月高潮更务实

经过十多年的“冷静思考”，世界各国普遍认识到探月活动具有政治、社会、

技术、科学和经济等多方面意义。特别是通过对月壤的研究发现，月球上含有大量安全、高效的核聚变发电燃料——氦-3，让人们大为心动。此外，美国于1994年和1998年先后发射的克莱门汀号、月球勘探者号探测器，发现月球两极存在大量水冰，进一步激发了人类的探月热情。

因此，进入21世纪后全球再次掀起探月高潮，更多国家、更多新技术参与其中。当然，探月目标也不再像美苏竞赛时那样以政治和科学需要为主，而转变为将科学探索和经济利益相结合，以探测月球资源为主，为未来月球资源开发、利用打基础。

2004年，时任美国总统小布什宣布了“太空探索新构想”，再次提出重返月球并以此作为跳板，为载人登陆火星以及其他深空探测活动做准备。他吸取了父亲因经费问题导致计划破灭的教训，提出了航天飞机退役等举措以节约经费，初步预算为1040亿美元，得到了国会认可。2009年，NASA将该计划命名为“星座计划”，研发了战神火箭、猎户座载人探索飞行器及牵牛星载人登月着陆器。同年，为载人登月选址做准备的月球勘测轨道器和月球坑观测与感知卫星

发射，标志着该计划启动。

不过，随着星座计划的推进，最初的预算不断被突破，新的评估结果表明该计划要耗资2300亿美元。奥巴马上任后，以耗资太大和美国曾经登月为由将该计划终止。

“由此可见，美国之所以一直没能重返月球，最重要的原因是载人登月耗资太大。”虎之浩说，另外美国政府的更迭，也使载人登月方案多次更改甚至下马，没有像“阿波罗时代”那样几届政府延续一个方案。这些都对重返月球带来了不利影响。

人类重返月球将以驻月为目标

十多年来，随着包括中国在内的多个国家多次成功实施探月活动，可以预见人类重新踏上月球的日子不会太遥远。当然，未来的载人登月既不会沿用阿波罗计划的陈旧技术，也不会满足于在月面踩个脚印、学学羚羊。

虎之浩说，人类探月的总步骤分为“探、登、驻”三步。美国已走完前两步，后续登月活动势必以驻月为目标，包括建造能源基地、科研基地等，让航天员在月球上长期工作和生活。

2017年底，特朗普正式签署“太空

科协动态

中国科协召开绿色发展科技创新大会

中国科协等单位主办的2018绿色发展科技创新大会，9月26日在四川省遂宁市开幕。大会包括清洁能源与储能论坛、新能源汽车论坛、绿色金融论坛、“一带一路”绿色城市合作论坛、乡村振兴与创新发展战略论坛、生态环境高峰论坛、2018国际绿色发展博览会、投资洽谈会和科技成果发布会等系列活动。大会期间签署了发布了“一带一路”绿色城市合作遂宁共识和“一带一路”绿色城市合作备忘录。

吉林省科协宣讲科学道德学风

吉林省科协等单位承办的吉林省科学道德和学风建设宣讲报告会，9月25日在长春工业大学举办。参加报告会的科技工作者和师生代表纷纷表示，这次报告会弘扬了科学家精神，弘扬了科学道德和学风，践行新时代科技工作者的新使命，必将产生激励和推动作用。今年是吉林省科协成立60周年，吉林省科协还将组织各领域优秀科技工作者代表，深入基层一线科技工作者中开展宣讲活动。

重庆市科协搭建学术交流平台

重庆市科学技术协会等单位主办的2018国际前沿科技创新大会，9月21日在重庆举行。大会设两场报告会、2018中英（重庆）智能制造及可持续能源产学研合作及标准化论坛和16个专题论坛。重庆与英国举办如此大规模、高层次的学术交流实属首次。这次大会，成功搭建了重庆产学研机构与英国相关领域机构的交流平台在推动中英科技交流、成果转化、标准合作等方面取得了丰硕成果。

安徽省科协推进系统深化改革

安徽省科协系统深化改革工作推进会，9月21日在合肥召开。会议指出，要通过深化改革，真正解决科协与科技工作者“不亲”“不紧”问题，增强“四服务”能力，克服存在的“四化”倾向，激发科协组织的内在活力，增强创造力、凝聚力、战斗力、影响力。会议还通报了市县科协和省科协深化改革试点工作情况，并进行了分组交流研讨。