

美国“毅力”号登陆火星，与“天问一号”有何不同

□ 科普时报记者 付毅飞



北京时间2021年2月19日，美国的第五台火星车“毅力”号抵达火星，直接登陆，于4时55分成功降落在杰泽罗陨石坑。许多人此时想到的却是我国“天问一号”火星探测器。它于2月10日进入环火轨道，将围绕火星飞行3个月左右，计划于2021年5月至6月择机实施火星着陆。

两台探测器从地球飞到火星所用的时间几乎一样，为何在降落环节区别这么大？

全国空间探测技术首席科学传播专家庞之浩向科普时报记者表示，中美火星探测的任务目标和技术方案均不相同。“毅力”号的任务目标是寻找生命，而且美国通过此前的探测，对着陆点比较熟悉，因此他们选择“直奔主题”。我国首次火星探测任务则是将“绕、落、巡”三步并作一步，在环绕过程中对着陆区进行详细勘测。

中国航天科工集团二院研究员杨宇光认为，从技术角度来讲，“毅力”号所用着陆方案难度更大。

19日凌晨，“毅力”号探测器到达火星后与巡航平台分离，以每秒5.3公里的相对速度进入火星大气，在距离火星表面11公里高度打开超音速降落伞。降至2公里高度时，探测器抛掉降落伞，改用“空中吊车”方式，利用发动机反推减缓降落速度。距离地面20米时，探测器下落速度降至每小时2.5公里，火星车被一根7.6米长的绳索悬吊下来。4点55分，“毅力”号火星车安全着陆，整个降落过程约为17分钟。杨宇光表示，这一技术方案与美国此

前发射的“好奇”号火星车类似，有好处，也带来许多困难和挑战。

“毅力”号探测器总重超过4吨，相比重约5吨的“天问一号”要轻一些。不过，“天问一号”的总质量中，有大约一半是燃料。杨宇光介绍说，“天问一号”在实施近火制动过程中，消耗了将近1吨燃料，将速度降低了大约每秒1公里。而“毅力”号是直接进入火星大气，利用大气摩擦阻力进行减速，这样可以节省大量燃料。

因此，“毅力”号火星车可以设计得又大又复杂，其重达1043公斤，超过“好奇”号火星车成为世界最大的行星漫游车。而“天问一号”除去推进剂的重量以后，环绕器大约1.2吨，着陆器、火星车加起来重约1.3吨，其中火星车的重量约为240公斤。

要满足直接降落方案的需求，对轨道要求极高。杨宇光说，当“毅力”号飞到火星时，所在位置必须刚好在目标落点的前进方向上，才能保证它进入火星大气后，能按照规划的弹道准确落杰泽罗陨石坑，这就要求它在整个飞往火星过程的轨道都非常精密。而“天问一号”在环绕火星过程中，则可以更从容地调整轨道，为降落做准备。

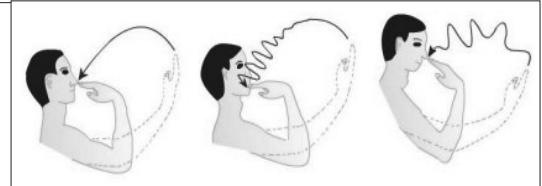
庞之浩认为，美国采用直接降落方案的一个重要前提，是他们对着陆点十分熟悉。他介绍说，美国为选择此次任务的着陆点花费了几年时间，通过火星勘测轨道飞行器、“奥德赛”号以及“马文”号火星探测器进行了详细的勘察。而我国是首次实施火星探测任务，对着陆区需要进一步了解，因而需要在环绕过程中进行详细勘察。

此外，“毅力”号在降落过程中采用的“空中吊车”方式，也与“天问一号”计划采用的“降落伞+反推发动机”方式不同。庞之浩表示，这是美国继“好奇”号之后第二次采用“空中吊车”方式登陆火星，该技术的先进性和复杂程度极高，但能满足着陆质量较大的任务需求。

杨宇光说，“空中吊车”从本质上还是采用反推发动机技术。不过，“天问一号”以及美国早期火星车如“凤凰”号、“洞察”号等，反推发动机在探测器下方，“空中吊车”方式则是火星车在下方，反推发动机从上面牵引。他表示，该技术具备两个优点：一是可以避免因发动机推力过大溅起火星表面的尘土，对探测器造成影响；二是将悬吊着的火星车“放”到地面，对落点的平整度和坡度要求不高。

但“天问一号”的着陆方式，对地面平整度要求很高，因此它将沿用我国探月工程中“嫦娥”落月所用的悬停避障技术，确保落在比较平坦的地方。

庞之浩介绍说，“毅力”号是在“好奇”号基础上改进而成，继承了“好奇”号的一些重要技术，如核动力电源、“空中吊车”等。同时它也采用了一些新技术。例如，在着陆过程中使用的“距离触发装置”技术，能帮助它在合适的时机释放降落伞，提高着陆精度；“地形相对导航”技术则是将实现拍摄的着陆区地图存在电脑里，并标出危险位置，“毅力”号降落时将“所见”地形与地图对照，避开有风险的地方。



指鼻试验示意图（睁眼、闭眼各试一次），左为正常，中、右为异常。

并非一介武夫

□ 王欣

小脑如何调控人体运动

纳米驱油可有效提高采收率

□ 田鹏

在夏天，我们经常可以看到荷叶上挂着许多小水滴，水却不会打湿荷叶，这是因为荷叶表面布满了一个挨着一个的“山包”，小“山包”之间的凹陷部分可有效地吸附游离空气，从而使荷叶的表面形成一层薄薄的空气层，将水隔开来。

21世纪以来，纳米技术已逐渐应用于各个行业中，在方方面面改变着人们的生活，在油气勘探开发领域也成为“新贵”，有望引发产业变革。

我国油气资源需求量持续增加且对外依存度逐年增高，使得国家能源安全形势更加严峻。随着油气勘探不断深入，未来油气资源的潜力主要集中在低、特低、超低渗油藏。由于目前全球没有成熟的低渗油藏提高采收率技术，因此如何把低渗透油藏常规水驱无法驱替的纳、微米孔隙中的原油有效驱替出来，亟需开发新的颠覆性技术。纳米技术的兴起，为进一步提高低渗油藏采收率带来了曙光。实际上，纳米代表的并不仅

仅是一种尺寸，更重要的是体现纳米级材料性能的功能巨大突变与智能特性。对纳米材料进行创新性的分子设计与改性研究，赋予纳米材料特殊功能与智能特性，制成纳米智能驱油剂，从而最终实现提高采收率的目标。基于此，中国工程院院士、油气田开发工程专家袁士义创新提出了纳米智能驱油的战略思想，指出纳米智能驱油剂必须具备三大特性和功能：实现全油藏波及，使纳米智能驱油剂可以达到油藏的任意角落；实现智能找油，遇水就跑，遇油亲合，赋予纳米智能驱油剂自驱动能力；实现残存油全驱替，纳米智能驱油剂可以捕集、拱大分散油，形成油滴。

那么，纳米驱油剂是如何发挥作用的，使困难油藏“束手就擒”的呢？一般来说，纳米驱油剂注入地层之后主要通过降低油水界面张力、改变岩石润湿性、堵塞大孔道，以及预防沥青质沉积等作用来提高采收率。

降低界面张力则是提高采收率的常见

手段。纳米颗粒对水相中水分子的吸引力，大于表面上水分子对内部水分子的吸引力，使得表面不平衡受力减小，最终降低界面张力，并能够有效稳定乳状液。储层岩石一般会被原油牢牢吸附，改变岩石润湿性也是提高采收率的重要手段之一。纳米颗粒在与油相接触时可以形成组装的楔形膜，起到将油滴从岩石表面分离出来的作用。由于特殊的油藏条件，一些提高采收率的技术可能会使沥青质大量沉积，从而导致润湿性改变、渗透率降低等严重后果。当纳米颗粒接触到沥青质时，会因为偶极相互作用、电荷转移作用和氢键作用等的存在而自发吸附沥青质，从而使沥青质无法发生自缔合和聚集，难以沉积。

由于原材料、成本和产率方面还受局限，目前对智能纳化学驱油剂的研究尚处于起步阶段，未来有望成为低渗透油田开发的新利器。

（作者系中国科协培训和人才服务中心工程师）

人工智能与你我生活形影相伴

□ 郑彩婷



人工智能是计算机科学的一个分支，是通过普通计算机程序来呈现人类智能的技术。在过去，遇到复杂的任务，我们可以通过智慧来完成，而现在，人工智能可以帮助我们解决一些复杂问题，完成一些复杂的任务。

如今，人工智能的细分领域，如自然语言处理、规划决策、计算机视觉等已有了比较大的发展，很多产品都应用到生活中。

人工智能作为一门学术学科，在1956年创立，之后经历多次高潮。人工智能传统问题的研究有推理、规划、学习、感知。在人工智能中运用了许多工具，包括数学优化、概率和经济学的方法。人工智能领域包括计算机科学、信息工程、数学、心理

学、语言学、哲学，以及许多其他领域。所以人工智能与生活的各个领域息息相关，而且生活中无处不在。

人工智能其实是作为辅助人类工作的机器工具出现的，在生活中有扫地人、医疗机器人、服务员机器人等常见的人工智能。随着社会发展，科技手段也在不断进步，餐饮行业也在不断更新系统。我们去餐厅吃饭，之前是人工点餐，餐厅里需要大量的服务员，而现在有的餐厅开始逐步智能化，每个餐桌上的点餐系统（即手机扫码点餐），使用起来就更方便、更节省人员成本，甚至有的餐厅已有机器人送餐员，可以通过程序送到指定的餐桌。为了防止碰撞到客人，送餐机器人里面都装有超声波探测装置。走进这样一个有机器人的环境中，可以让客人感受到机器人的世界。

人工智能在逐渐地改变着我们的生活方式，以及人类的思维方式，从而影响了经济的发展和社会进步。我们通过多媒体互动式学习，可以充分利用多媒体的

信息来补充知识能量，通过人工智能与多学科融合式项目制学习，可以提高学习的综合素养，打破固化的思维，提高创新能力，培养创新人才。

人工智能并不是只有机器人一种形式，还有智能语音、图像识别、语言处理等多方面的形式。人工智能实质上是“赋予机器人类智能”。

人工智能的目标是在某方面使机器具备相当于人类的智能，需要人去操控，比如程序输入、程序算法等。随着社会发展，社交媒体网站已经代替了电视成为了21世纪年轻人的新闻来源，家喻户晓的新闻越来越靠近社会媒体平台发布，而且现在的出版商也会选择使用人工智能的先进技术来发布新闻，产生的效果流量很可观。

人类的进化，不能只是计算机在进化，人类停滞进化，而是需要共同进化。

可见，人工智能存在于生活，生活依附于人工智能。

（作者系大视野教育集团科技创新教育事业部课程研发专员）

神秘的金星文明是否存在

□ 赵新伟

切夫博士在比利时布鲁塞尔的一个科学研讨会上，首次披露了在金星上发现城市遗迹的消息。当时，苏联发射的探测器，穿过金星的大气层，用雷达对金星表面进行扫描，并将照片传回地球。科学家们收到照片后感到万分惊奇，因为照片上竟然有两万座城市的遗迹。在大洋彼岸，美国航天部门的手中，也同样有这样一组图片。

刚开始，人们还不敢断定这就是城市遗迹，认为可能是探测器出了问题，或者是大气层干扰而形成的海市蜃楼，但是经过科学家深入的探讨，人们开始逐渐确信，这些就是城市的遗迹，并推测是某种智能生物遗留下来的，不过可惜的是这些智能生物早已绝迹了。首次披露金星的城市遗迹的苏联科学家介绍说，那些城市以马车

轮的形状散布在金星表面，中间的巨大金字塔就是大都会之所在。他还估计，在城墟中还有一个庞大的公路网，将所有的城市连接起来，一直通向中心。

科学家通过对金星表面残存的城市遗迹进行分析后认为，金星由盛转衰的变化，并不是由于自然环境发生巨大变化造成的，因为无论是多么强烈的自然灾害、多么恶劣的自然环境，总会有能够适应环境的生物存活下来，这也符合达尔文《进化论》中“物竞天择，适者生存”，而不是整个星球所有物种都走向灭亡。因为星球的自我调节功能是非常强大的，即使在一定的时间内发生大的灾难和变化，也会在这段时间后按照变化后的生态环境产生新的生态系统，并孕育符合这个生态系统的新的生

命，而金星却一直没有出现新的生态系统和生命。

科学家经过对金星城市遗迹的综合分析推断出金星文明的灭亡，有可能是星际战争所致的，战争不仅灭亡了金星的文明，给金星表面带来了巨大的伤害，也给金星的生态系统带来了不可逆转的伤害。因此，多年来，金星的星球环境一直都处于十分恶劣的状况，迟迟无法恢复，也无法再孕育生命。

金星过去如何？为何会有两万座之多的建筑？也许只有在人类登陆金星之后，才能回答这个疑问！随着航天科技的发展，我们相信这一天会很快到来。

（作者系北京东方汇通教育科技有限公司项目部经理）

钠
食盐
里的元素

十元素家族

钠，元素周期表第11号元素，是碱金属族的代表元素。

钠是一种金属元素，质地柔软，能与水发生反应生成氢氧化钠，并放出氢气，化学性质比较活泼。很多学生非常喜欢观看钠在水中反应的实验：钠会浮在水面，并溶成一个银白色的金属小球，在水面无规则地四处游动，还伴有嘶嘶的响声，如果向水中滴入酚酞试液，还能看到溶液变红的现象。

遗憾的是自然界里并没有金属钠，因为它太活泼了，会与氧气和水发生反应，生成氧化物或氢氧化物。直到19世纪初，意大利物理学家伏打发明了原电池以后，各国化学家纷纷利用电池成功地电解了水。英国化学家汉弗里·戴维从中受到启发，开始不停地利用电池分解各种物质，在电解苛性钾（氢氧化钾）的饱和溶液时也得到了与电解水一样的结果——氢气和氧气。是不是水对电解的结果有影响呢？于是他改变实验方法，开始电解熔融苛性钾（无水的液体状态），结果在阴极得到了具有金属光泽、类似于水银的金属钾。几天以后，他又用同样的方法从电解熔融碳酸钠的阴极上找到了金属钠。

钠是人体中一种重要无机元素。一般情况下，成年人体内含钠量大约为3200mmol（女）~4170mmol（男）(mmol中文意思是毫摩尔，表示物质的量的单位)，约占体重0.15%。是细胞外液中带正电的主要离子，参与水的代谢，保证体内水、酸、碱的平衡，调节体内外水分与渗透压，是维持生命不可或缺的元素。在我们的细胞内，需要维持高钾低钠，而细胞外部的溶液则需要维持高钠低钾的浓度平衡。这一平衡几乎是每一个生命活动的基础。细胞壁上的蛋白质可形成钠的通道，用于调节细胞内外液体的浓度。钠元素过量和缺乏都会让人感到不适：缺乏时，容易倦怠、淡漠、无神，严重时还会恶心、呕吐、血压下降，所以在高温、重体力劳动、大量出汗后，由于钠过量排出则必须适当饮用淡盐水来补充钠；钠过量时，则容易出现水肿、血压上升、血浆胆固醇升高等症状，因此医生经常会建议人们清淡饮食，少盐少油，防止钠摄入量过多造成血压升高，而钠元素就藏在我们吃的食盐（氯化钠）里。

1957年，钠被用来冷却美国第一台商用核反应堆，但由于随后几年的堆芯损坏和放射性泄露等事故，使人们不得不放弃使用钠作为冷却剂，因为一旦钠失火，是不能用水来灭的。钠与水会发生反应产生氢气，如遇明火会造成更大的爆炸。但是这个实验，让人们发现钠可以用来制作冷却剂，钠在工业上还有很多其他的应用，如制备钠汞齐、过氧化钠、钠灯、光电池等。

化学家对钠本身的性质还有一个惊人的发现。吉林大学物理学院院长马琰铭和他的团队，证实了压缩可以极大地改变金属钠的光学性质。他们首次发现，将金属钠暴露在逐渐增高的压强下，会使它逐渐失去对可见光的反射，从而在200万个大气压时转变为“透明”的宽带隙绝缘体。透明已经很让人惊讶了，更神奇的是，在这样的高压下，金属钠居然还有绝缘体的一面。这项研究成果已发表在国际权威期刊《自然》上，并被入选2009年中国基础研究十大新闻，它确实让人们对金属钠的性质有了不一样的认识。

（作者系武汉市第二十中学化学教师、武汉市科学家科普团成员）