中国科学报

CHINA SCIENCE DAILY

主办：中国科学院　中国工程院　国家自然科学基金委员会　中国科学技术协会

扫二维码 看科学报　扫二维码 看科学网

国内统一连续出版物号 CN 11－0084　代号 1－82

总第 7775 期　2021 年 5 月 17 日　星期一　今日 4 版

新浪微博 http://weibo.com/kexuebao　科学网 www.sciencenet.cn

天问一号探测器成功着陆火星

习近平代表党中央、国务院和中央军委致电祝贺

韩正在北京观看着陆情况

据新华社电 5 月 15 日 7 时 18 分，天问一号探测器成功着陆于火星乌托邦平原南部预选着陆区，我国首次火星探测任务着陆火星取得成功。中共中央总书记、国家主席、中央军委主席习近平致贺电，代表党中央、国务院和中央军委，向首次火星探测任务指挥部并参加任务的全体同志致以热烈的祝贺和诚挚的问候。

习近平在贺电中指出，天问一号探测器着陆火星，迈出了我国星际探测征程的重要一步，实现了从地月系到行星际的跨越，在火星上首次留下中国人的印迹，这是我国航天事业发展的又一具有里程碑意义的进展。你们勇于挑战、追求卓越，使我国在行星探测领域进入世界先进行列，祖国和人民将永远铭记你们的卓越功勋！

习近平强调，希望你们再接再厉，精心组织实施好火星巡视科学探测，坚持科技自立自强，精心推进行星探测等航天重大工程，加快建设航天强国，为探索宇宙奥秘、促进人类和平与发展的崇高事业作出新的更大贡献！

中共中央政治局常委、国务院副总理韩正在北京航天飞行控制中心观看天问一号探测器实施火星着陆情况。

中共中央政治局委员、国务院副总理刘鹤在现场宣读了习近平的贺电。

我国首次火星探测任务于 2016 年立项，计划通过一次任务实现火星环绕、着陆和巡视探测。天问一号探测器于 2020 年 7 月 23 日在海南文昌由长征五号运载火箭成功发射，2021 年 2 月 10 日成功实施火星捕获，成为我国第一颗人造火星卫星，2 月 24 日探测器进入火星停泊轨道，开展了为期约 3 个月的环绕探测，为顺利着陆火星奠定了基础。天问一号探测器成功着陆火星，是我国首次实现地外行星着陆，使我国成为第二个成功着陆火星的国家。中国国家航天局与欧空局、阿根廷、法国、奥地利等国际航天组织和国家航天机构开展了有关项目合作，将共同为探索宇宙奥秘、增进对火星演化的认知、了解生命起源等贡献智慧和力量。

火星探测器天问一号着陆火星表面模拟图。　国家航天局供图

祝融着陆火星：中国人走出『摇篮』第一步

■本报记者 甘晓

《中国科学报》从国家航天局获悉，科研团队根据祝融号火星车发回遥测信号确认，5 月 15 日 7 时 18 分，由祝融号火星车及进入舱组成的天问一号着陆巡视器成功着陆于火星乌托邦平原南部预选着陆区，我国首次火星探测任务着陆火星成功。

当日凌晨 1 时许，天问一号探测器在停泊轨道实施降轨，机动至火星进入轨道。4 时许，着陆巡视器与环绕器分离，历经约 3 小时飞行后，进入火星大气，经过约 9 分钟的减速、悬停避障和缓冲，成功软着陆于预选着陆区。两器分离约 30 分钟后，环绕器进行升轨，返回停泊轨道，为着陆巡视器提供中继通信。后续，祝融号火星车将依次开展对着陆点全局成像、自检、驶离着陆平台并开展巡视探测。

天问一号任务突破了第二宇宙速度发射、行星际飞行及测控通信、地外行星软着陆等关键技术，实现了我国首次地外行星着陆。如何看待我国航天事业发展中这一具有里程碑意义的事件？《中国科学报》采访了相关专家，对火星着陆相关情况进行解读。

走出“摇篮”

“地球是人类的摇篮，人类终将长大，离开自己的摇篮。”在中国科学院院士欧阳自远的科研生涯中，宇宙航行之父康斯坦丁·齐奥尔科夫斯基的这句话最令他振奋和动容。

近年来，从嫦娥一号到嫦娥五号，我国在月球探测方面已取得优异成绩。“从科学上理解‘地月系’这个概念，就是月球是地球的卫星，地球和月球构成了一个天体系统。”中国地质大学（武汉）地球科学学院行星科学研究所教授肖龙表示。因此，可以理解为，仍未摆脱地球引力的月球探测，还是在地球“摇篮”中。

行星际探测则是面向太阳系的其他七大行星。2020 年 12 月，国家航天局在介绍嫦娥五号任务相关情况时表示，“十四五”期间，除了正在进行的火星探测任务天问一号外，我国还规划了 3 次行星探测任务，包括一次小行星探测和取样、一次火星采样返回，还有一次木星系环绕探测和行星穿越探测。一系列探测任务构成我国“天问”系列任务，有别于针对月球的“嫦娥”探测任务。

在肖龙看来，只有行星际探测才是真正意义上地走出地球“摇篮”。“此次天问一号探测器成功着陆火星，正是我们中国人走出‘摇篮’的第一步。”

着陆区选择：安全第一

5 月 14 日 23 时，“天问一号火星车祝融”微博推送了一条消息，称“登陆火星最大的难点在于全自动软着陆”，过程中没有地面信号，跟地球完全“失联”。

火星探测风险高、难度大，探测任务面临行星际空间环境、火星稀薄大气、火面地形地貌等挑战，同时受远距离、长时延的影响，着陆阶段存在环境不确定、着陆程序复杂、地面无法干预等难点。看到国家航天局公布的详细过程，肖龙的第一反应是，“着陆达到了这么高的准确程度，十分不容易”。

作为地球科学家，肖龙参与了天问一号着陆区的研究工作。他介绍，和不久前完成任务的嫦娥五号的着陆点选址一样，他们也是依靠已经公开的数据开展地形地貌研究。

乌托邦所在的火星北部是被火星熔岩填平的低矮平原，地形平缓，地壳较薄，陨石坑较少，且地质年龄较为年轻。“此次选址首先考虑的是着陆的安全问题，确保工程安全第一。”肖龙强调。同时，据“天问一号火星车祝融”微博，乌托邦平原可能是远古火星海洋所在地，也是探测火星生命的绝佳地点。

肖龙指出，未来，工程方面的技术验证工作得到完善和提升后，火星探测的科学问题将会更加聚焦，“指哪儿打哪儿，直捣黄龙”。

柴达木盆地“破题”

“为了更加准确地凝练火星探测的科学问题，科学家一直试图在地球上寻找类火星环境进行研究工作。全世界的科学家已经在地球上选择了几十个这样的环境，用于开展火星类比研究。”肖龙告诉《中国科学报》。

中国科学家也不甘落后，自 2013 年起，肖龙团队便开始在我国柴达木盆地中开展野外考察。他介绍，太阳系中，火星与地球环境最相似。火星是沙漠星球，和地球上的一些戈壁、沙漠地区非常类似。综合考虑多项因素后，柴达木盆地是最合适开展火星类比研究的区域之一。

柴达木盆地曾经是高原湖泊，后来逐步干旱，形成以干盐滩和风沙地貌为主的特殊地貌景观区。它经历了从湿润的宜居之地到极度干旱的荒漠的过程，存在许多雅丹、沙丘等地形地貌。“火星过去同样有水、大气层，后来才变化成现在的干旱沙漠，过程是类似的。”肖龙说。

科学家相信，在地球上弄清楚柴达木盆地气候变化和地质演化的过程，对了解火星的“前世今生”将有较大帮助。

不仅在地质方面，柴达木盆地的其他条件也将对探测火星生命提供帮助。肖龙解释说，过去的生命往往会以化石或者微生物的形式保留在沉积物中。在柴达木盆地中的干盐湖区域，由地表向下的盐度、辐射和含水条件不一样，可能存在不同的微生物。通过探测这些环境中的微生物特征，也有可能为火星生命探测提供启示。

肖龙期待，天问一号探测器相关数据经地面应用系统处理、分发后，能够尽快“抵达”科学家，开展后续研究，揭开更多火星之谜。

软 X 射线自由电子激光装置实现水窗波段放大出光

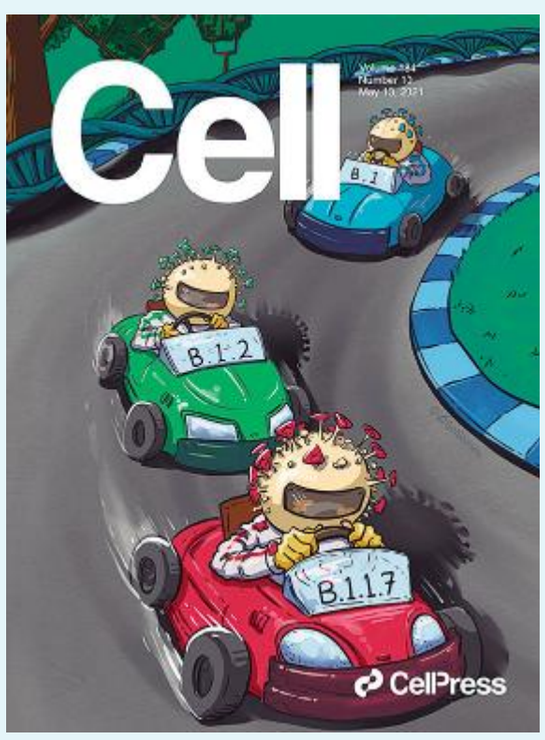
本报讯 近日，我国首台 X 射线自由电子激光用户装置——上海软 X 射线自由电子激光装置（SXFEL）调试工作连续取得突破性进展，先后在 5.6 纳米、3.5 纳米、2.4 纳米和 2.0 纳米波长实现自由电子激光放大出光，实现了水窗波段全覆盖；并在 3.5 纳米实现饱和，输出峰值功率超过 500 兆瓦，X 射线贯通光束线传输到达实验站。这一进展表明我国在软 X 射线自由电子激光研制方面已步入国际先进行列。

该装置项目首席科学家、中国工程院院士赵振堂告诉《中国科学报》，“水窗”是指波长在 2.3~4.4 纳米范围的软 X 射线波段。在此波段内，水对 X 射线是透明的，但其他构成生命的重要元素，如碳和氧等，仍会与 X 射线相互作用，因而水窗波段的 X 射线可用于活体生物细胞显微成像等，具有极其重要的科学应用价值。

据介绍，SXFEL 装置是我国第一台 X 射线相干光源，将与上海同步辐射光源、硬 X 射线自由电子激光装置和超强超短激光装置等一起，在上海张江构建具有全球影响力的光子科学设施集群和光子科学研究中心。

上海光源中心副主任、SXFEL 装置项目常务副经理刘波表示，在目前调试工作的基础上，SXFEL 团队正在进一步优化装置参数和性能，将在年内全面实现装置性能达标，为我国光子科学研究和应用提供利器。（黄辛）

看封面



图片来源：SciStories LLC/Cell Press

新老病毒进化之争

自英国于 2020 年 12 月首次发现新冠病毒变种 B.1.1.7 以来，新冠病毒变异话题一直是公众讨论的热点。

在最新一期《细胞》封面文章中，两支研究团队分别使用新冠病毒基因组序列的独立和互补数据集，就美国出现 B.1.1.7 得出了平行结论。由该病毒引发的疫情导致其在美国社区内持续传播，感染者数量呈指数级增长。封面图片通过描绘在一条赛道上开着赛车的病毒，暗喻较老的新冠病毒谱系（如 B.1.2 和 B.1）与新兴变种 B.1.1.7 之间的进化竞争。（徐锐）

性别平衡是人口长期均衡核心维度

穆光宗

近日，第七次全国人口普查（以下简称七普）结果发布。数据显示，我国总人口性别比（以女性为 100，男性对女性的比例）为 105.07，与 2010 年基本持平，略有降低。出生人口性别比为 111.3，较 2010 年下降 6.8。我国现有男性人口为 72334 万人，女性人口为 68844 万人，男性比女性多 3490 万人。

性别构成是人口自然结构的重要维度。从七普数据来看，中国的性别状况有所改善，但依旧失衡。总人口性别比是个平均数表象，它稀释掉了出生人口性别比的偏高问题、可婚适婚人口性别比的畸高问题以及老年人口性别比的偏低问题。总体来看，我国人口性别比问题主要表现为“两高一低”。两高是指出生人口性别比偏高，适婚人口性别比偏高；一低是指老年人口性别比偏低。

在学理上，我们要区分总人口性别比、出生人口性别比、可婚或者适婚人口性别比、年龄性别比（如老年人口性别比）、区域人口性别比和行职业人口性别比等，不能混淆。我们要重视亚人口、分人口和小人口的性别状况，失衡问题往往出现在相互分割抑或相对封闭的小区域系统。譬如，在七普的 31 个省份中，广东省户籍人口性别比最高，为 113.08；其次是海南 112.86；西藏也高，是 110.32。

我国出生人口性别比失衡已经有 40 年，后果正在逐渐显现。出生性别比是指一定时期内一国或者某一地区每出生 100 个女婴，同时出生了多少个男婴。正常的出生性别比数值应该落在 103~107 区间内。低于 103，偏低；103~107，正常；超过 107，偏高；如果超过 130，极度偏高。

性别失衡存在着连锁反应。出生性别比会发挥基础性影响，如果失衡会累积产生若干年后的“婚姻挤压”。出生人口性别比长期偏高失衡会积累起巨大的系统性偏差，从而挤压出庞大的男性单身群体。这一问题长期被人关注，但积重难返、难以治理。原国家计生委曾经在 20 世纪 90 年代后期开展婚育新风进万家和关爱女孩行动，在一定程度上改变了性别歧视，促进了性别平等。

可婚或者适婚人口性别比是法定可以婚配年龄以上人口的性别比（如 20 至 49 岁男女人口的性别比），总体上有男性化趋势，同时产生了男性婚姻挤压。但这里有重要的也是显而易见的城乡差别，大城市可婚人口性别比有女性化趋势，广大农村特别是边远地区可婚人口性别比有男性化趋势。

可婚人口性别比失衡导致男性婚配挤压，提高了男性之间的婚配竞争烈度。严重的婚姻挤压也会导致婚姻形态发生多元变化，婚姻不稳定性增加。大量的单身现象特别是女性单身现象提升了不婚率、晚婚率，最后降低了已婚生育率，大多选择 0~1 个孩子。这是目前普遍的婚育现状。

纵观过往 40 年，我国性别失衡问题的治理，已经从源头治理为主的模式过渡到末端治理为主的模式。但因为存在刚性的婚姻挤压，所以千万数量级的男性可婚人口过剩已经构成一个基本的人口学事实。至于谁被挤压出婚姻市场那是概率事件，如果考虑到颜值、住房、收入、性格、人品等个人条件和缘分等社会条件，以及“男高女低”的婚配梯度模式，落单的单身人数会更多。

面对复杂的性别失衡现象，当下要聚焦和缓解的是可婚人口的婚姻挤压问题。建议通过婚配人口的有序流动来调剂余缺，最大限度达成小区域可婚人口婚姻市场的供求平衡，以求实现人口均衡发展。国家和社会可以努力的是，设法打破剩男剩女城乡二元分布格局，打通农村男性城市化、市民化和向上阶层社会流动的渠道，增加与城市女性婚配成功的概率。

老年人口性别比有女性化趋势。一般女性比男性平均预期寿命更长，这是一个人口规律，所以社会亦应该多关心女性孤老养老现象。

总之，人口性别失衡问题由来已久、根深蒂固，是一个很难解决的问题。只能仰仗时间的力量，使其自然消解。同时，国家应千方百计杜绝性别歧视和性别选择性干预，促使出生人口性别比恢复到 103~107 的正常值域范围。一言以蔽之，促进性别平衡是实现人口长期均衡的核心维度，这方面中国还任重道远。

（作者系北京大学人口研究所教授）

科观中国

哺乳动物可通过肠道“吸氧”

寰球眼

本报讯 近日，美国辛辛那提儿童医院研究人员证明，通过直肠提供氧气或含氧液体，能够帮助小鼠等实验动物在低氧条件下存活。研究人员认为，该方法有望提供挽救呼吸衰竭的危重患者的新范式。相关研究结果 5 月 14 日发表于《医学》。

大多数哺乳动物通过口鼻呼吸，经过肺将氧气输送到体内；有一些水生动物则会通过肠道呼吸，如海参。已知人类的肠道组织可以很容易地吸收药物，但尚不知氧气能否通过肠道进入血液。

为找到答案，美国辛辛那提儿童医院胃肠病学家 Takanori Takebe 及其同事对短暂缺氧的小鼠和猪的肠道进行了几种通气方法测试。首先，4 只小鼠的肠道被擦洗，以使黏膜变薄，并改善氧的吸收。接下来，他们向这 4 只擦洗过肠道的小鼠和 4 只未擦洗肠道的小鼠的直肠内注射了纯压氧，另外 3 只未经以上处理的小鼠为对照组。随后从这 11 只小鼠体内抽取氧气，使其处于缺氧状态。

结果发现，3 只对照组小鼠平均存活了 11 分钟，4 只未经肠道擦洗但接受了氧气的小鼠存活时间为 18 分钟，4 只经过肠道擦洗且接受氧气的小鼠活过了约 1 小时，存活率为 75%。

肠道擦洗这一过程繁琐而危险，因此 Takebe 团队用全氟化碳液体代替了加压氧气。这种液体不仅携带大量氧气，还可帮助冲洗黏液出肠。研究人员将其注入 3 只缺氧小鼠和 7 只缺氧猪的肠道。作为对照，他们将盐水注入 2 只缺氧小鼠和 5 只缺氧猪的肠道。

研究人员发现，对照组的血氧水平直线下降，而实验小鼠的血氧水平可稳定到正常水平，实验猪的血氧饱和度提高约 15%。几分钟后，它们的皮肤和四肢又恢复了颜色和温度。

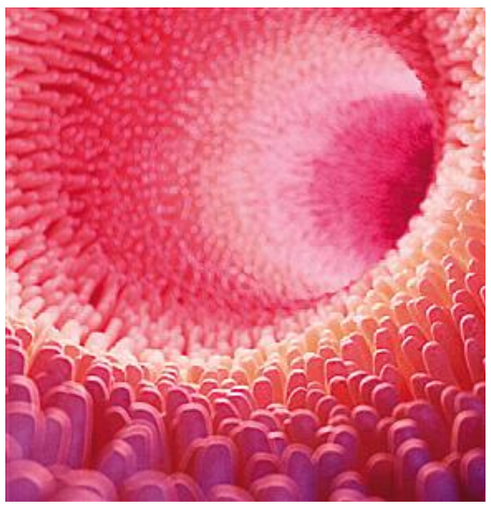
Takabe 说，这两个发现证明了哺乳动物可以通过肠道吸收氧气，而且这种“奇怪的方法”是安全的，但在人体上需要进行安全测试。

未参与该研究的波士顿大学医学院肺病学家 Markus Bosmann 认为，即使该方法被证明是安全的，通过肛门的氧气也可能不是特别有效。他希望科学家将这项技术与传统的呼吸治疗方法进行比较。

未参与该研究的科罗拉多大学胃肠病学家 Sean Colgan 表示：“这看起来是一个疯狂的想法。但如果看看数据，这其实是一个非常令人信服的研究。”他同时指出，肠道通氧的效果可能是短暂的，因为将氧气引入肠道可能会杀死参与消化的微生物，希望未来进行更多测试。（辛雨）

相关论文信息：

https://doi.org/10.1016/j.medj.2021.04.004



哺乳动物可以通过肠道吸收氧气。

图片来源：SCIEPRO/SCIENCE SOURCE