失重环境下，你还能认出它吗？

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/18571.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

失重环境下，你还能认出它吗？。5月29日，神舟十四号船箭组合体转运至发射区，按计划将有3名航天员搭乘飞船飞往中国空间站，将在轨驻留6个月时间。

现在，中国航天员太空出差的日常生活通过各种报道已为大众所了解。但是，他们肩负的科学实验任务对于公众来说仍很神秘。

《中国科学报》近日获悉，此前，6位中国航天员在太空亲身参与了一项认知科学研究。这项研究由脑与认知科学国家重点实验室、中国科学院心理研究所（以下简称心理所）蒋毅研究团队与中国航天员科研训练中心人因工程国家级重点实验室陈善广研究团队合作，通过天地实验，揭示了地球重力环境在塑造人类视知觉功能中的关键作用。相关论文近期发表于《自然—通讯》。

这篇论文为了解中国航天员的科研使命打开了一个小窗口。

该论文第一作者、心理所副研究员王莹告诉《中国科学报》，这次的实验过程让她和同事心潮澎湃。正是由于我国载人航天工程取得长足进步，我们科研工作者才能获得宝贵的数据。

航天员在太空任务繁重，完成科学实验对他们而言是不小的挑战。王莹向《中国科学报》介绍此次天地结合的实验时说，而参与地面头低位卧床模拟失重实验的志愿者则克服了种种生理上的不适，全部坚持到了最后，他们是航天事业、科学事业的‘无名英雄’。

倒立过来就蒙圈？

想要知道最新发表的这篇论文中航天员作出了怎样的贡献，需要从心理学领域的概念生物运动知觉说起。

人类有一些超能力，比如能从走路姿势中辨认出熟人，或者瞬间认出奔跑的小猫小狗。心理学家把人类敏感捕捉这些视觉运动信息的能力叫做生物运动知觉。

人类对生物运动信息的知觉敏感性究竟从何而来？这一问题一直以来吸引着科学家。为了开展科学研究，科学家于20世纪70年代发展出光点生物运动动画，即把发光的小球贴在人的关节部位，让这些人在黑暗中做动作，并记录下光点的位置，制作出一些运动着的光点小人。

王莹介绍，心理学实验中，科学家会要求作为被试的志愿者观看若干个这样的动画，识别不同动画的动作，或辨别动画中人物的朝向、性别、情绪等信息。最后，科学家会根据被试者识别光点

动画的正确率，判断他们生物运动感知的水平。

如今，光点生物运动已经成为这一领域的经典研究材料。在众多关注生物运动知觉的心理学实验中，科学家曾发现，把光点生物运动的动画倒过来呈现给被试者，他们对其的感知就会显著变差。这意味着，人对生物运动的知觉敏感性是特异于正立朝向的。

换言之，倒立着蹦跳，就不认识了。那是为什么呢？一种假设指向了地球上无处不在的重力——人类对符合重力作用的生物运动具有特殊的敏感性，倒立着运动不符合重力作用的影响，自然就更难辨认。

只对符合重力作用的生物运动敏感，有助于人在地球环境中更有效地探测生命体的存在，具有进化意义。这种敏感性与生俱来，研究者猜测，它可能是人在进化过程中适应地球重力环境的产物。

到底是不是因为重力、这种现象多大程度上依赖于我们身处的地球重力环境、能不能找到神经活动上的依据、工作机制是什么，这些问题长期以来困扰着心理学家。

失重一周后，啥情况？

最新发表的论文中，科学家在中国航天员科研训练中心的大力支持下，获得了中国航天员在轨生物运动知觉的实验数据。在每次测试中，航天员需要观看若干个短暂呈现的光点动画，辨别其中包含的正立或者倒立小人的行走方向。

数据表明，航天员在太空失重环境中待了大约一周之后，对正、倒立光点生物运动的感知差异明显减少了。也就是说，他们在失重环境中对小人行走方向的感知较少受动画倒立影响。

而且，参加实验的每一位航天员都具有这一趋势。这提示，地球重力环境对于维持人类对生物运动信息的朝向特异敏感性至关重要。

这一结论正好实锤了此前的假设。

在此之前，国际上利用航天员数据主要揭示了失重如何影响肌肉、骨骼、心血管等生理系统，而失重对人类认知加工及脑功能的影响研究，则还有很大空白。

要确认航天实验的结论，让论证更加充分、完善，还需要排除一些可能的因素，例如航天实验环境和练习效应。为此，研究人员在地面开展了两个控制实验。

结果发现，在正常的地球重力条件下，无论是在模拟航天任务的幽闭环境中还是在实验室中进行测试，被试者都没有表现出对生物运动感知朝向特异敏感性的降低，从而支持了航天实验得到的结果主要来自于失重的影响的观点。

头低脚高，大脑有什么变化？

为验证航天实验的发现，科研人员在地面采用-6°头低位卧床方法开展了模拟失重实验。作为被试的志愿者以头低脚高的倾斜躺平姿势进行45天的实验，其间人体的体液会向头和胸部转移，腿部骨骼肌肉相应减少了活动和刺激，这与航天员在太空因失重而出现的身体变化很接近。

据了解，在认知和脑科学方面，近期有研究证实，头低位卧床可以诱发类似失重状态下前庭响应的改变。

实验同样以光点生物运动知觉的方法展开。研究人员看到，随着实验时间的推移，志愿者生物运动知觉倒置效应逐渐减弱，最终降至显著低于前测的水平，显示出和航天实验类似的趋势。

为进一步探究模拟失重带来的生物运动知觉变化背后的神经机制，研究人员利用功能磁共振成像技术扫描了志愿者的神经活动。在排除其他因素之后，他们锁定了大脑中特异于生物运动加工的pSTS脑区和前庭系统的核心脑区后脑岛。

一系列实验结果最终表明，正是前庭的重力计算参与了视觉生物运动信息朝向特异性加工。改变身体接受的重力刺激将通过影响前庭重力估计，重塑视觉生物运动知觉敏感性。

在我国太空实验室即将建成之际，科研团队期待，未来能获得更多的航天实验数据，继续开展包含重力线索的视觉运动感知研究，进一步探究不同重力条件下人脑的可塑性，为未来人类探索深空、踏上登月之旅提供帮助。

该论文第一作者为中科院心理所副研究员、中科院青年创新促进会会员王莹，通讯作者为中科院心理所研究员、脑与认知科学国家重点实验室副主任蒋毅和中国载人航天工程副总设计师、中国航天员科研训练中心人因工程国家级重点实验室主任陈善广。(来源：中国科学报甘晓)

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41467-022-30347-y

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：王莹等 来源：《自然—通讯》

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发