

我们的左手和右手能重合吗？答案是否定的。我们的左手与右手互为实物与镜像的关系，外形一致，但无法重合。有趣的是，在自然界的其他物质中，手的这种特征也广泛存在。

手性异构衍生而来的手性药品

□ 莫尊理 成青松



国际著名期刊《纳米学报》最新在线发表题为《手性斯格明子与手性花相互作用》的论文，指出活性物质的手性性质在活性物质与手性结构相互作用的动力学中起着重要作用。国际著名期刊《自然》杂志也公布了125个最具挑战性的科学问题，“为什么生命需要手性”这一问题位列其中，足见手性的重要性。

手性是什么

人有两件宝，双手和大脑。手是身体的一部分，我们对它是否有足够的了解，是否考虑过这样一个简单的问题：我们的左手和右手能重合吗？答案是否定的。我们的左手与右手互为实物与镜像的关系，外形一致，但是无法重合。有趣的是，在自然界的其他物质中，手的这种特征也广泛存在。因此，我们形象地将某种物质与它的镜像无法重合的特征称为手性征或手性。

从微观的分子到宏观的宇宙，手性存在于每一个物质层次。简单地说，具有手性特征的分子被称为手性分子。手性分子有一个最基本的性质，那就是

旋光性，而不具有手性的分子称为非手性分子，非手性分子无旋光性。

如果一个分子由于它的原子或基团围绕某一点的非对称排列而产生手性，那么我们就将这个点称为手性中心，比如，将甲烷分子中的三个氢原子分别替换为烷基、羟基和羧基，就得到了一个表现出旋光性的乳酸分子。在这里，我们可以将4个不同基团相连的碳原子称为不对称碳原子或手性碳原子。

孪生兄弟：对映异构体

每个手性分子都具有两种不同的空间构型，这两种具有不同空间构型的分子互为对映异构体。对映异构体的原子和官能团都是一致的，仅在空间排列上有差异。因此，它们在非手性环境中的物理性质和化学性质基本上也是相同的，例如熔点、沸点、溶解度等。我们在这里将高度相似的对映异构体比喻为孪生兄弟。对映异构体之间互为实物与镜像，但是不能重合。

手性药物疗效大不同

需要注意的是，对映异构体在手性环境中所表现出的性质是不同的。在生物体内，各种酶和底物都具有手性，因此对映异构体在生理作用和药理活

性方面表现出很大的差异。在20世纪60年代，欧洲各地出生了大量手脚异常的畸形婴儿，通过调查发现是母亲在怀孕期间服用了一种手性药物——反应停。

如果将一对对映异构体等量地混合在一起，就可以获得一种旋光度为零的组成物，我们称之为外消旋体。反应停就是手性药物沙利度胺的外消旋体。R-沙利度胺具有缓解妊娠反应、止吐和镇静等作用，而S-沙利度胺具有强烈的致畸性。因此，R-沙利度胺和S-沙利度胺混合后形成的药物反应停，会使婴儿畸形。

在化学领域，手性分子具有许多重要的应用，特别是在药物领域。药物分子通常是手性的。手性药物的对映异构体在生物体内的生物利用度和代谢速率可能会不同，药物的治疗效果和毒性可能会因手性异构体的不同而产生显著的差异。目前市售超过50%的药物是手性药物。

手性相关研究的最新进展

当前，关于手性研究的国际前沿主要分为这几方面：首先是手性物质的合成和分离技术。由于手性药物的药效和毒性不同，因此对于药物的合成和分离技术有着很高的要求。目前，研究人



手和一个手性分子模型。

视觉中国供图

员主要依靠手性分离技术和不对称合成技术来解决这个问题。2001年和2021年诺贝尔化学奖均出在手性不对称合成领域。其次，手性启发了我们对地球生命，甚至宇宙起源的重新认识。生命为什么需要手性？手性化合物在生命体中的作用机理一直是研究人员追逐的热点问题。

作为一项重要的自然属性，手性已渗透到化学、生命科学、材料科学等多个领域，其研究也在不断深入发展。掌握手性的一些基本知识，有助于我们在生活中正确认识和看待手性药品，深入理解自然界中的手性现象。

（第一作者系西北师范大学教授、博士生导师，第二作者系西北师范大学硕士研究生）



2023年12月15日21时41分，我国在文昌航天发射场使用长征五号遥六运载火箭，成功将遥感四十一号卫星发射升空。

新华社发 都鑫鑫 摄

传统火箭推进器一顿猛烧，靠的是大力出奇迹，但是做功并不持久，一般只有三四百秒，只够带我们逃离地球，而霍尔推进器可以持续工作上千小时，这就能使航天器一直加速，让星际旅行不再是梦想。

用“毫牛”之力助推航天器

□ 郭寿梅

力。它力气很大，但身形笨重。第三种是电推进，霍尔推进就是最常见的一种。它通过高速喷出离子流获得反作用力来推动航天器。那么问题来了，离子是带电的原子，微观世界的离子，能推动宏观世界的航天器吗，这离子流能给力吗？

霍尔推进的缺点就是推力小，小到什么程度呢？天宫空间站安装的霍尔推进器，每台输出推力仅80毫牛。毫不夸张地说，这只能推动一张纸！但别忘了，太空中基本没有阻力，80毫牛虽是微薄之力，却足以推动数百吨的空间站，也就是说，推力小虽是瑕疵，但瑕不掩瑜。这是因为霍尔推进器具备“三高”优势：高比冲、高速度、高效率。

比冲代表单位质量的推进剂所产生的推力，就像一匹马，吃的草越少，跑得越远，比冲就越高。同样重量的推进器，霍尔推进器可以产生传统火箭发动机的10倍推力。

喷气速度关系到航天器飞行的最终速度。传统火箭推进器最高喷气速

度是每秒三四千米，而霍尔推进器则能达到每秒10千米至80千米。

传统火箭推进器一顿猛烧，靠的是大力出奇迹，但是做功并不持久，一般只有三四百秒，只够带我们逃离地球，而霍尔推进器可以持续工作上千小时，能使航天器一直加速，让星际旅行不再是梦想。

2022年1月，我国最新的霍尔推进器试车成功，最大推力4.6牛，比冲和能效打破了美国创造的最高纪录，达到了世界一流水平。现在你相信了吧，霍尔推进器这“一口气”的力量，不仅吹动了航天器，更吹响了我国进军星辰大海的嘹亮号角。

（作者系战略支援部队航天工程大学助教、第九届全国科普讲解大赛二等奖获得者）



扫码观看
讲解视频

游泳和器械锻炼 更有益精神健康

科普时报讯（记者吴桐）施普林格·自然旗下专业学术期刊《通讯·医学》最新发表一篇公共卫生研究论文称，中国高校科研团队在开展一项逾70万中国人数据的研究中发现，对于年长者、慢性病患者和从不喝酒抽烟的人来说，游泳或使用健身器械锻炼与精神健康相关性更强。这有助于人们认识不同锻炼方式与精神健康在不同人群中的关联。

为进一步认识身体锻炼与精神健康的关系，来自华中科技大学丁烈云院士、王伟教授研究团队，对超过70万名15岁或以上生活在中国各地的个体数据进行分析。这些数据来自2003年、2008年、2013年、2018年进行的卫生服务调查。

他们在研究中发现，每周6次50分钟中等强度锻炼与精神健康负担最低相关。本项研究中，受试者的精神健康负担通过自我报告的调查问卷进行评估，内容包括过去30天内出现过抑郁、焦虑或情绪问题。

研究团队还发现，虽然所有身体锻炼方式都与精神健康负担降低有关，但相比慢跑和球类运动，游泳和使用健身器械与更低的精神健康负担有关。

该研究指出，无论锻炼的频率、时长、方式或强度多少，锻炼都会使60岁或以上成年人的精神健康负担降低程度超过了30—59岁的人群。与此同时，活动程度越高与精神健康负担越低有关联，慢性病患者比没有慢性病患者更显著。



广东科学中心与科普时报社合办

如果我说一口气能把天宫一号吹走，很多人肯定会说这是不是在吹牛？我这口气，只能吹走一张A4纸，但到了太空就能稳稳妥妥地吹走航天器。

根据牛顿第三定律，如果想推动物体运动，就必须给它一个作用力。我们向前走，靠的是脚掌与地面的摩擦力，如果被举在半空便无处发力寸步难行。那么航天器被发射到茫茫太空后又如何获得作用力呢？

原本静止的火箭靠着气体的推力成功升空，航天器的动力来源也是如此。而它喷射气流的方式主要有三种：第一种是物理方式，主要利用压缩气体喷气来推动，结构简单但效率偏低。第二种是化学方式，通过喷射化学燃料燃烧迅速膨胀的气体来获得推