



粉色玫瑰（资料图片）

在自然系统里发现的唯一适用于“MCP阻挫塑形”几何原理的案例

玫瑰花“卷边”之美，首次有了数学解答

□克莉斯汀

锥状“尖点”的别具一格

长期以来，科学界普遍认为，植物叶片和花瓣等自然薄膜在生长过程中会呈现卷曲形状的主要原因，源自“高斯不相容性”这一几何应力机制。然而，研究团队在对玫瑰花瓣的研究中发现，玫瑰花瓣卷曲并不符合这一传统解释，但又一直找不到合理的解释。

最近，以色列耶路撒冷希伯来大学研究人员在新一期美国《科学》杂志上发表文章，终于揭示了玫瑰花瓣边缘卷曲的几何成因——“MCP阻挫塑形”(Mainardi-Codazzi-Peterson)的几何原理。令人难以相信的是，玫瑰的这一独特卷边造型，竟是科学界目前在自然系统中发现的唯一适用于这一几何原理的案例——当然，科学家们认为应该还会有更多类似的适用案例，只是目前还未被发现。

该研究论文的唯一作者、以色列耶路撒冷希伯来大学博士后张亚飞在接受媒体采访时说：“很长时间以来，人们认为常见植物的生长力学已经被研究得很清楚了，然而却没有注意到玫瑰花是一个别具一格的系统。”

在区别月季花与玫瑰的时候，除了茎刺、叶片软硬度等，人们有时还会提到一个明显的区别，就是玫瑰的花瓣常常会呈现出一种边缘卷曲并形成尖锐锥状“尖点”的现象。这些锥状“尖点”是如何形成的呢？

研究人员发现，大多数花瓣的生长状态大致是符合一个叫“高斯不相容性”的几何机制的，比如边缘比内部生长得更快的植物叶子，叶片会呈现出“既偏好弯曲又想要平坦”的阻挫状态，形成

一种弧度——即所谓的“高斯不相容性”。自然界生物形态形成和生长调控的基本原理，通常被认为都是由“高斯不相容性”引发的一种力学失稳所引导的。人们普遍认为，“高斯不相容性”是生物自然生长中，纤维细胞组织演化失去稳定性的根源。

然而，玫瑰花瓣的生长却与众不同，在花瓣边缘卷曲的时候，最终并没有顺利地向外弯曲，而是在边缘涌现高度局部、奇异的尖点。科学家们一度无法用当前已知的某种几何机制来解释。



该研究登上《科学》杂志封面

可为软体机器人等前沿技术提供借鉴

本次研究对玫瑰这一特别之处作出了合理解释，并指出“据我们所知，玫瑰是目前唯一一个由MCP非相容塑造形状的自然系统，但它可能不会是最后的。”

“MCP阻挫塑形”的原理基于一种名为Mainardi-Codazzi-Peterson(MCP)的约束。它是指玫瑰花的象征性“尖点”形态是一种“几何力学-生物学”的复杂反馈回路的结果，即“尖点”

处产生的集中应力与纤维组织生长相互影响，使玫瑰的花瓣的生长模式变得并不均衡，会出现一些不规则的“畸变”——所以我们经常在花店里看到的花型完美对称的“玫瑰”大多数都是月季而非真正的玫瑰，真正的玫瑰通常的开花形态都是不完美对称并出现一些奇怪的“尖点”的。

有趣的是，研究者发现，目前在自然界中仅发现玫瑰这一种自然系统是符合“MCP阻挫塑形”的几何原理的。

他们进而研究了“尖点”轮廓演化过程中的几何力学以及其局部的距离破缺等情况。发现形成玫瑰花瓣造型的这一机制可媲美于其他自然界经典的“奇点产生及钝化”机理，比如开裂、折痕、d-锥和最小脊现象等。接着，他们将研究拓展到微分几何、力学、软物质物理、发育生物学、材料、机器人和艺术美学等交叉学科，发现通过阐明“MCP阻挫塑形”这一几何机制，不仅为自然界形态形成和生长调控的基本原理提供了新元素，增强了对自然形态美学和功能的理解，还为复杂的艺术设计以及工程材料的开发开辟了崭新途径。

具体而言，就是理解“MCP阻挫塑形”原理，有望促进响应型材料、自形变结构、智慧器件以及软体机器人等领域的发展，为柔性电子、软体机器人和仿生材料等前沿技术提供借鉴。

新视角：声乐训练能赶走疼痛症状

视角。

六周在线课程改善疼痛症状

这项试验主要内容是通过六周的声乐在线课程，帮助慢性疼痛患者改善疼痛症状。参加试验的大部分学员都对这个项目作出高度评价，很多学员甚至以“重获新生”来形容这个项目给自己带来的影响。后续调查还显示，结束课程后仍有95%的学员坚持使用从课程中学到的方法来缓解疼痛。在一年的试验周期结束后，评估结果显示，学员的疼痛和不适感减轻67%；焦虑和抑郁情绪减轻67%；健康方面的生活质量

提高69%。

六周的课程主要是由声乐老师教学员如何放松身体，如何正确地呼吸，同时学员还要结合内观练习，学习拉伸以及不同的身体姿势的肢体训练以及心理辅导来进行疼痛管理。研究人员指出，呼吸是声乐的基础，正确的呼吸方法恰恰能够缓解疼痛。研究人员还精选出有利于改善患者心理状态的曲目，让学员跟唱。在课程中，学员们跟着老师开怀放歌，上课过程使用“对外静音”的模式，即使学员五音不全也无须尴尬。当然，声乐老师也会通过游戏对学员进行声乐训练。

声乐训练与疾病治疗结合的新尝试

项目相关负责人称，使用声乐训练进行疼痛管理，是一次全新的医学尝试，但从目前的测试结果来看，这个医学试验相当成功。很多慢性疼痛患者因长期受病痛折磨，一度断绝了与外界的交流，而这个课程为这类学员重新开通与人交流的渠道，帮助他们走出孤独与阴霾。

其实在此之前，威尔士国家歌剧院已经有一次成功将声乐训练与疾病治疗结合的经验。2021年，他们与当地国民保健署的医学专家合作设计了“歌唱和

呼吸”在线课程，帮助部分新冠病毒感染患者改善呼吸困难问题，走上康复之路。

研究者认为，使用声乐训练减缓疼痛还能为当地的医疗系统节省大笔费用。这个课程收费标准为人均12英镑(约115元人民币)一小时，而传统的理疗为每小时34.30英镑(约330元人民币)。

当地保健署也表示，希望大力推广声乐训练课程，并开发更多项目。目前，他们已经有三个项目设计，包括针对中学生焦虑症症状设计的项目，为改善癌症病人呼吸困难而设计的项目以及为减轻癌症治疗时出现的副作用所设计的项目。

○人类的舌头是如何感知甜味的



AI制图

2025年5月7日，美国哥伦比亚大学一实验室在专业期刊《细胞》(Cell)上发表研究论文，首次解析了人类甜味受体的结构，并详细揭示了地球的各个圈层。它可能直接影响到人类在通信、导航、气候监测等领域的依赖，影响航天器轨道预报。火山喷发的后续影响还有待进一步研究。

“甜味”是人类最具代表性且

(江海 整理)

2025年5月9日/星期五/经济新闻部主编/责编 李卉 / 美编 郭子君 / 校对 谢忠志

财经·视野 A10

羊城晚报记者 王丹阳

关税阴影下，“鞋业帝国”何以“解压”

斯凯奇退市“以退为守”！全球鞋业最大一笔收购

B 私有化从“透明鱼缸”移出 美国鞋企“生存难”后的“解题思路”

这次交易之所以备受外界瞩目，不仅因为这将是全球鞋类行业迄今为止最大的一笔收购，更重要的是在关税风波中，斯凯奇作为行业“夹缝生存者”表现出的“解题思路”。

要知道，在三十多年的时间里成长为全球第5大运动品牌的斯凯奇，不仅是在耐克、安德玛等本土巨头身旁主打休闲、舒适、实用来“杀”出重围，当下更感受到安踏等中国运动品牌的竞争“围剿”。

4月25日，斯凯奇发布的2025年第一季度财报显示，销售额达24.1亿美元，同比增长7.1%，创下新的季度销售纪录。但营业利润则同比下滑11.3%。

分区域来看，斯凯奇2025年一季度在欧洲、中东和非洲地区销售额增长14%，美洲地区增长8%，而中国市场销售额同比下降16%。公司警告称，若关税政策持续，鞋类产品价格可能上涨15%~20%。

同时，受全球贸易政策不确定性影响，斯凯奇撤回2025财年全年业绩指引，称是由于当前环境变动过于频繁，他们无法作出足够可靠的业绩规划。当前美国的高关税政策会让其产品在美国售价高得令人无法承受。

但外界普遍认为，斯凯奇选择此时私有化，实为规避上市公司监管压

报发布后，斯凯奇股价单日跌4.6%。

此外，斯凯奇2024年财报披露，其约90%的产能位于亚洲(越南为主)。特朗普对中国及亚洲商品加征的关税，直接导致其生产成本攀升。财报显示，斯凯奇2024年净利润率同比下降0.5个百分点至7.1%，正是在新关税政策下，让主打“高性价比”的斯凯奇陷入两难境地。

4月29日，斯凯奇与耐克、阿迪达斯、安德玛等在内的美国76个鞋类品牌联名致信白宫，呼吁在征收“对等关税”中对鞋类产品予以豁免。

这封联名署信写道：“美国鞋类企业因成本大幅上升面临生存威胁，在新政策之下，将面临150%~220%的关税，数百家企业面临倒闭风险。”信件中强调，目前许多订单已被搁置，美国消费者的鞋类库存很可能快就会用完。

而在这些联名信发出后6天，斯凯奇就“官宣”了私有化决定。斯凯奇管理层强调，此次合作将聚焦“内部扩张”而非行业整合，目标是提升供应链效率及国际市场份额。

但外界普遍认为，斯凯奇选择此

力，以便在关税风波中掌握更大的经营自主权。

作为纽交所上市公司，斯凯奇需按季度披露财务数据、战略调整等信息。在关税政策剧烈波动时，利润率下滑、成本激增等负面数据会直接暴露于市场，导致股价震荡。例如，2025年第一季度财报后单日下跌4.6%。而私有化后，斯凯奇相当于从“透明鱼缸”移出，无须公开详细财务数据，也为关税谈判保留更多筹码。

在现行关税政策下，一双出厂价600元的运动鞋因关税成本飙升至900元，迫使斯凯奇加速将产能转移。

作为上市公司，此类重大调整需董事会批准并披露细节。私有化后，管理层则可绕过冗长决策流程，甚至通过非公开谈判与供应商达成成本分摊协议。

此外，作为主打“高性价比”的品

牌，公开涨价会削弱竞争力。私有化后，斯凯奇可灵活实施区域性差异化定价，或在特定市场阶段性降价促销，而无须向投资者解释利润波动原因。

通过私有化，可以规避短期市场波动。斯凯奇的“以退为守”实际是用资本结构的退守换取业务扩张的进攻空间。

C “危”与“机”相伴 坚信在中国市场有巨大潜力

5月7日，斯凯奇中国团队回应媒体表示，针对消费市场，品牌会正常经营。这次退出美国股市，对斯凯奇中国业务没有影响。

除了关税压力，增长瓶颈也是年

过30的斯凯奇要解决的问题。

1992年，49岁的罗伯特·格林伯格在美国加州曼哈顿海滩开启了中年创业之旅：斯凯奇。

消息公布后，斯凯奇股价当日飙升

24.35%，创下2017年以来最大单日涨幅。

不过，受全球贸易不确定性影响，截

至5月2日收盘时，斯凯奇股价年内已累

计下跌了28%。

中国市场也是斯凯奇除美国本土

外最大的海外市场。在过去多年里，中国市场为斯凯奇全球业绩的增长提供支持。截至2024年，斯凯奇在中国已开设近3500家门店。

目前，斯凯奇中国有限公司控制

企业超过20家企业实际控制权，包括

斯凯奇贸易(上海)有限公司、广州市斯凯奇商业有限公司等。

这意味着斯凯奇在中国市场18

年，建立了成熟运营体系和深厚的消

费者基础。

“我们坚信斯凯奇在中国市场拥

有巨大的增长潜力，并将持续在产品

研发、营销推广和基础设施建设等方

面增加投资，巩固和深化中国市场布

局。”斯凯奇首席运营官大卫·温伯格(David Weinberg)在4月财报发布后如是表示。

今年2月，斯凯奇中国合伙人、联泰

集团副主席陈伟利曾对外表示斯凯奇中

国应对经济局势变化的战略的态度。

斯凯奇在本土品牌的崛起和中国消费者需求变化上，更要开拓创新。

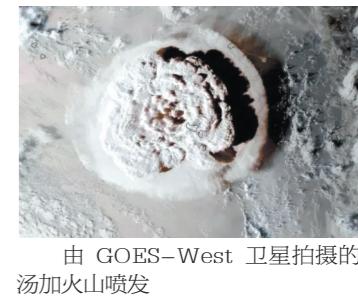
“‘危’‘机’永远相伴相生。”陈伟利说。

截至当地时间5月7日，斯凯奇市

值91.98亿美元，股价较年初跌8.57%。

跨越文化的典型感官体验之一，它能激发人类和动物的食欲反应，促使摄入高能量的食物来源，并促进包含关键宏量营养素的饮食，甚至还可以唤起人类某些愉悦、满足和舒适的感觉。

○火山喷发可能影响人类卫星通信



由 GOES-West 卫星拍摄的汤加火山喷发

图片来源:NOAA/NESDIS/STAR

据美国国家航空航天局(NASA)称，2022年汤加火山喷发的威力是广岛原子弹的数百倍，造成的大气压力波环绕地球4圈，甚至在远至1万公里外的美国阿拉斯加人都听到了轰隆声。它将火山灰与气体喷射到至少57公里高空，是民航客机飞行高度的5倍，成为唯一被观测到能够突破大气对流层和平流层，进入中间层的火山羽流。

科学家们还发现，此次喷发的涟漪效应竟已明显波及距地球500公里的大气热层——已经达到了国际空间站和低轨道卫星的高度。卫星数据清晰显示，喷发后热层大气密度出现了异常波动，这种高层大气响应在火山观测史上尚属首次。

研究人员为此研究了将火山能量从海底到太空的传递的过程，发现这种波动传递机制像“能量接力赛”一样，能造成大规模大气波动，并重塑了全球热层的分布结构。

这种能量传播的复杂性远超人类的想象，却连接着地球的各个圈层。它可能直接影响到人类在通信、导航、气候监测等领域的依赖，影响航天器轨道预报。

火山喷发的后续影响还有待进一步研究。

(江海 整理)

A 溢价30%收购“退市”消息宣布后股价飙升

当地时间5月5日，全球第五大运动品牌、美国第三大鞋类品牌斯凯奇宣布同意以94.2亿美元(约680亿元人民币)被巴西私募巨头3G资本收购，预计2025年第三季度完成交易。

根据协议，3G资本将以每股63美元的现金收购斯凯奇流通股。这一价格较斯凯奇15天成交量加权平均股价溢价30%，较5月2日收盘价溢价28%。交易完成后，斯凯奇将不再在纽约证券交易所上市，转为私人公司。

值得关注的是，此次约合人民币680亿元的交易不仅将是全球鞋类行业迄今为止最大的一笔收购，也被外界视作“关税风波”下巨头企业应对的“另辟蹊径”案例。

此次交易的收购方3G资本在2004

年创立，总部位于美国纽约，以交易数量少但规模大的收购风格闻名。近5年来，因收购汉堡王并促成其与快餐连锁品牌蒂姆·霍顿(Tim Hortons)合并、整合卡夫亨氏等闻名。

3G资本是由“巴西富豪三剑客”豪尔赫·保罗·雷曼、马塞尔·赫尔曼·泰列斯和卡洛斯·阿尔贝托·斯库彼拉于2004年创立。

在《福布斯》杂志今年4月发布的2025年度全球亿万富豪榜单中，雷曼凭借170亿美元的净资产成为巴西第三大富豪，全球排名第119位。斯库彼拉以76亿美元的身份高居巴西富豪榜第五位、全球第418位。

消息公布后，斯凯奇股价当日飙升