奇趣生物

莲为何出淤泥而不染？并不是你想的那样

□陈莹婷

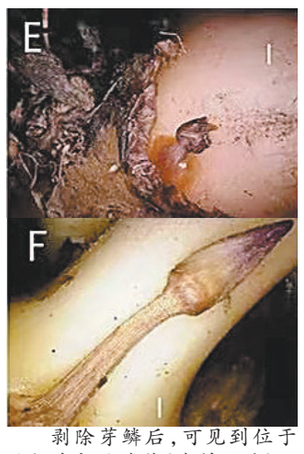
“予独爱莲之出淤泥而不染，濯清涟而不妖，中通外直，不蔓不枝，香远益清，亭亭净植，可远观而不可亵玩焉。”一提起莲，我们脑海里总会条件反射般地跳出北宋文官周敦颐的千古名篇《爱莲说》。

只是，背得那么熟，记了这么久，你有没有想过莲之出淤泥而不染的原因呢？

有人会不屑一顾，老生常谈啦，多少科普文早已说明，原因是莲叶具有“自洁效应”。听起来真是“不明觉厉”，可惜，这样回答的人都答错了。

莲出淤泥而不染的原因，并不是你想的那样。

濯清涟而不妖　图/视觉中国



剥除芽鳞后，可见到位于叶柄基部的花芽（资料图片）

莲的幼叶与芽鳞（资料图片）

莲叶的“自洁效应”

在电子显微镜下，我们会发现莲叶的上表皮由一个个特殊的表皮细胞组成。细胞的表面布满了高10–20μm（微米）、宽10–15μm的突起（参照物：一根亚洲人头发的直径是80–120μm），同时被覆一层疏水的蜡。

正是如此特殊的微米结构，使得水滴落在莲叶上时，会被这些突起和蜡质层隔离开表皮细胞，进而滚动形成“玉盆琼珠”，同时把叶表面的脏东西黏住、带走，最终实现自洁。

也就是说，莲叶的确有自洁的本领。但用它来解释“出淤泥而不染”却“牛头不对马嘴”。

稍微分析一下，我们便能发现这个解释无法站稳脚跟：假设莲叶发挥了自洁效应而使莲免受淤泥污染，那莲叶刚从水底的淤泥里钻出来时，是不是应该呈现展开的盾形叶模样？否则，如何通过叶表面特殊的结构来排水除污呢？但你见过在泥土里就展开的莲叶吗？没有。

初出水面的荷叶　图/视觉中国

“不染”的真相

看懂了上述以讹传讹的逻辑漏洞，我们再来分析莲出淤泥而不染的真正秘诀——

其实很简单，看一张实拍照片即可解谜：刚钻出淤泥的莲叶，其实是长这样——幼叶被芽鳞（片）严严实实地包裹着，直至它钻出淤泥。这意味着，幼叶不管出土还是在土里，都根本接触不到淤泥。

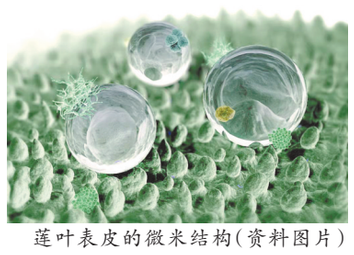
不仅莲的叶，莲的花也差不多如此——在出淤泥之前，花也是被芽鳞包裹着的。

既然根本接触不到，又谈何不染？所以，“出淤泥而不染”和“自洁效应”完全风马牛不相及。唯一能沾上边的句子其实是“亭亭净植”的“净植”。出泥后不久，花叶就迅速生长壮大，撑开了芽鳞（片）。显然芽鳞的作用正是保护花蕾和幼叶。

这正是：绿荷生微突，滚珠清泥污。秽不染幼叶，何处谈自洁？

周敦颐的《爱莲说》中，有一句形容莲“出淤泥而不染，濯清涟而不妖”，这一句在时间和空间上从画面上描述了莲之花、叶生长过程的递进变化：先出泥，再出水。出泥的姿态刚讲过了，那莲出水的姿态又如何呢？其实也很简单——正如古诗“小荷才露尖尖角，早有蜻蜓立上头”这句中形容的，莲叶伸出水面之前，在水里一直保持着像一把镐头歪掉的十字镐的模样。直至出水后它接触到阳光，莲才快速展开叶片，呈现盾形叶之貌。盾形叶是指叶柄的一头与叶片的中心相联结，整片叶好像美国队长的神器“圆盾”。

试问：这样内卷的造型，怎么沾染淤泥？



莲叶表皮的微米结构（资料图片）

莲叶有“自洁”构造　图/视觉中国

“莲”与“荷”的称谓谁更正宗？

我国古人对莲的观察、欣赏和利用可谓登峰造极，仅从他们给莲各部位都取了专属的称呼，即能体会一二：果期膨大的海绵质花托特称为“莲蓬”，莲子又叫“泽芝”；叶特称为“荷”或“蕸”，立叶之柄叫“茄”，柄细长，却高举大叶片立于水中，“荷”字由此产生“负荷”之意；花的昵称更多，有“荷花/华”“（水）芙蓉”“菡萏”“水华”“水芸”“水芝”“藕花”，等等。其中，菡萏表示待放之花蕾，芙蓉表示绽放之花貌，莲、芙蕖、芰荷则指整个植株……

追本溯源，荷与芙蕖是古代中国最为“正宗”的叫法，而“莲”是随佛教文化传入中国后兴起的俗名。不过，明代的中药专著《本草纲目》中解释道：“莲者连也，花实相连而出也。”非常符合这种独一无二的水生开花植物的外观形态和生长习性。所以《中国植物志》选用了“莲”作为它的正式中文名。

莲的“妖”与“不妖”

周敦颐自言“予独爱莲”，可他的传世作品中仅有两篇专门“咏莲”，一篇为《爱莲说》，另一篇叫《赞莲》：陆上百花竞芬芳，碧水潭泮默默香。不与桃李争春风，七月流火送清凉。“默默香”与“七月”说明该诗中的莲花处于盛放状态。似乎爱莲爱到“盲目”的周敦颐，是坚持盛莲依旧有“不妖”的气质的。

认真品味，“濯清涟而不妖”这句诗其实很值得玩味。这句话也许脱胎于唐代诗人李白的“清水出芙蓉，天然去雕饰。”但三国时期的曹植也曾在《洛神赋》中形容“灼若芙蕖出渌波”，南朝梁国之钟嵘在《诗品》卷中更直言：“谢诗如芙蓉出水，颜诗如错彩镂金。”但莲只有不妖的气质吗？

李白还写过不少莲的其他姿态，如“碧荷生幽泉，朝日艳且鲜。秋花冒绿水，密叶罗青烟。”“镜湖三百里，菡萏发荷花。五月西施采，人看隘若耶。”“若耶溪傍采莲女，笑隔荷花共人语。日照新妆水底明，风飘香袂空中举。”从这些诗句中看起来，莲都充满了“妖气”。李白笔下的莲形象实在要比周敦颐的丰富太多。

再细想想，“濯清涟”和妖或不妖有逻辑关系吗？也没有。不管在“清水”还是无毒的浊水，莲的生长过程和状态都大同小异；即使生于浊水，莲的花骨朵照样“不妖”；即使生于“清水”，莲的盛花照样“妖艳”。

更为有趣的是，莲并不能茁壮生长在没有泥沙的纯粹的清水之中，反而扎根淤泥中的莲才可以长得更好。

养过水生花卉、插过鲜切花的朋友都知道，植物长期身处纯水，将造成清水变浊、植物营养不良而病死。而许多荷塘的水不清，甚至浑不见底，但不代表其水质差、没营养、有毒害。事实证明，出淤泥的莲总比不染泥的清水芙蓉要长得好；纯水培的莲光长叶、不开花，其浸水部分的表面容易滋生细菌，代谢后留存水中还会污染纯水。

那为什么古人常写芙蓉出自清水呢？因为清水之下有淤泥——给养花的水加入土壤，由于土壤中的微生物可以分解水里的大分子化合物，大颗粒杂质也能沉淀至底，被土壤稳固，久而久之水便变得清澈，植物也活得更健康，而人们通常只看到变清澈的水，并没有看到沉淀了杂质的淤泥。但简单粗暴地讲：净化污水的是泥，污染清水的还是莲。这里头的曲径通幽之味，就留待各位细细品了。

（科学大院 公众号 授权转载）

女性比男性更易罹患阿尔兹海默症？

卵泡刺激素增高是重要原因

□建平

中国科学院深圳理工大学（筹）生命健康学院叶克强教授团队近日在《自然》（Nature）杂志上发表文章，首次揭示卵泡刺激素增高是女性比男性更容易罹患阿尔兹海默症（AD）的重要原因。

阿尔兹海默症是一种年龄依赖性的神经退行性疾病，主要在老年人中引起痴呆，伴随认知障碍、记忆失衡和行为异常等症状。目前全球已确诊的患者超过5000万人，随着老龄化社会的到来，预计2050年这一数字将大幅增加到1.52亿人。甚至有统计数据显示，全世界大概每3秒就有1人被诊断为AD。而且流行病学调查显示，女性阿尔兹海默病患者数量为男性患者的两倍。此前，人们对造成该现象的原因一直不明确，如今叶克强教授的研究清晰解答了困扰人类多年的疑团。

AD病理现象极其复杂，大脑组织检查结果表明，AD患者普遍存在脑神经细胞外大量β-淀粉样蛋白沉积形成的老年斑、Tau蛋白异常磷酸化形成的细胞内神经原纤维缠结、神经元丢失、神经营养不良、突触丢失等病理现象，但相关发病机制尚不明确。叶教授团队多年来一直致力于神经退行性疾病发病机制、早期诊断与药物开发的研究，在系统总结了团队上百篇前沿学术论文成果基础上，提出原创性理论：C/EBPβ/AEP神经信号通路的激活，是导致神经退行性疾病的核心推动因素。

基于该理论，叶教授团队对绝经前后女性体内浓度差异急剧变化的荷尔蒙物质进行研究，并试验了何种荷尔蒙可选择性地激活C/EBPβ/AEP通路。最终，他们发现了卵泡刺激素增高这一重要的致病性因素——绝经期女性体内的卵泡刺激素含量会急剧升高至10倍以上，而老年男性体内相应水平可能只增高3倍左右。急剧增高的卵泡刺激素与大脑中神经元表面的受体相结合后，会激活大脑中的上述通路，从而导致阿尔兹海默症的产生。

卵泡刺激素是女性体内的一种激素，这种激素可以促进卵泡生长，如果这种激素在体内的分泌过高，会影响女性的正常生育，它的产生也受卵巢雌性激素的反向调控。研究人员表示，女性月经期间，雌性激素升高，大脑调控会抑制卵泡刺激素的增高，女性绝经后，雌性激素减少，卵泡刺激素便不再受到抑制，因此更容易导致女性患阿尔兹海默症。

但目前，仍没有更理想的办法降低阿尔兹海默症的患病风险。临床上干预阿尔兹海默症的传统方法包括药物干预、基因干预、康复训练等，然而都只能改善症状，却不能阻止疾病发展。叶教授的研究或给预防阿尔兹海默症提供了新的研究方向，研究团队下一步也将针对特定风险基因与卵泡刺激素的关系，进行机制层面的深入研究。

叶克强教授表示，均衡饮食，保持乐观心态，避免压力过大，合理锻炼，保障充足睡眠时间和质量，这些方法都有助于降低女性体内炎症发生概率，适当延缓绝经期的到来，在一定程度上便可延后阿尔兹海默症的发生。

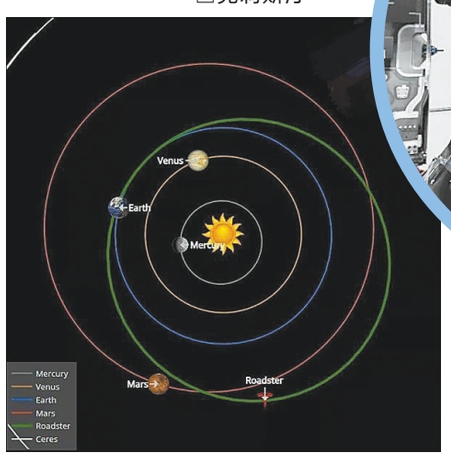
图/视觉中国

马斯克发射到太空的红色跑车咋样了？

□克莉斯汀

四年前，也就是2018年的2月份，SpaceX首席执行官埃隆·马斯克用猎鹰重型火箭将一部特斯拉跑车Roadster送入环日轨道，当时消息发出，轰动一时。这一举措，一方面当然是马斯克在给特斯拉跑车大卖广告，另一方面，自然也是测试FH火星转移轨道和直送GEO（即对地同步轨道）的能力。

你或许会好奇，如今这辆跑车在太空里漂浮到哪里去了？它还在正常工作吗？是否按事先的设定，继续循环播放着那首英国传奇摇滚歌手大卫·鲍伊的经典曲目《太空怪人》？车上坐着的那位假人斯塔曼可还安好？



▲被送往太空的特斯拉红色超跑　（资料图片）

◀绿色轨迹是这辆太空超跑的轨迹预测　（资料图片）

摄像头已停止工作

很可惜的是，这辆太空超跑车上搭载的摄像头早已经停止工作，目前已没人能知道它的具体位置，只能根据估算轨道，设想它到底在哪里。

根据计算，早在两年前，这辆太空超跑就应该已经飞行了16亿公里，进入绕日第二轨道。当然，前提是它在飞行途中没有撞击到太空碎片或者被外星人“劫持”。

现在又是两年过去，根据NASA的相关数据来推算，该车绕行太阳应该已超过2.62圈，其覆盖里程已达到32亿公里。也就是说，这车可能已成为现在“里程数最多”的一辆特斯拉跑车。

但太空飞行专家预计，在环境恶劣的外太空进行四年的漂浮，可能会使这辆太空超跑发生巨大变化。比如受到太空无重力环境影响以及太空中的温度变化影响，车上的一些紧固件可能会因热胀冷缩而松动，车身油漆和橡胶材料会老化脱落，皮革内饰也可能会开裂和分解，这些物质最终可能形成一层微小碎片漂浮在汽车周围。基于摄像头等设备已停止工作，或许可以猜想，车身上的电池组也可能因暴露在太阳辐射下而早就坏掉。倒是车上搭载的假人斯塔曼，因为穿着宇航服，可能状况会要好一些，但也不确定“他”一定还固定在车里的座椅上。

若一切顺利，它或能回收

美国密歇根大学航空航天工程项目主席安东尼·沃斯教授早前对此发表了看法，他认为太空中有四种主要的危险会影响这辆太空超跑的状态，它们分别是温度、星球引力、太空辐射以及各种压力。尤其是“太空中的温度变化相当大，从零下101℃到零下219℃都有可能”，这种极端变化会导致汽车零部件更容易受到热胀冷缩的影响。沃斯还预测说，这辆特斯拉跑车如果真的有任何严重损坏，可能都是由陨石撞击造成的。

其实这辆太空超跑早在设计之初，是考虑过太空旅行的恶劣环境，并做过很多优化设计的，通常情况下，设计者认为它在太空中长期待命并不成问题。但太空环境中什么都有可能发生，而自从2018年发射这台车后，几乎没有大型望远镜认真观察过这辆太空超跑的情况。大多数天体学家都认为它只是“一块昂贵的太空垃圾”，甚至有人预测，在未来1500万年内，这辆车有22%的机会与地球相撞。

但沃斯教授仍希望这辆车能得到合理回收，因为这将是一种宝贵的资源，“科学家可以用来研究各种材料在外太空环境下如何变化”。按原计划，一切顺利的话，这辆超跑将于2091年近地，如果真能如此，也许马斯特的公司届时会派出一艘飞船将它接回地球。