

# 无人机的“电量焦虑”可解了



航拍、物流配送、电力巡检……无人机越来越火，但“飞不远、留不久”的续航难题，一直限制着它的脚步。

好消息是，清华大学深圳国际研究院的科研团队设计出一种新型电池分子，让锂硫电池的能量密度实现重大突破，有望破解低空飞行器普遍存在的续航短板。相关研究成果已发表于国际期刊《自然》。

一架无人机能飞多远、悬停多久，全看电池能带多少电。专业上有个词叫能量密度，单位是Wh/kg。

通俗来说，就是1公斤重的电池，能携带多少“电量干粮”。这个数值越高，同等重量下电池带的电就越多，无人机就能实现更远航程、更长滞空时间，不用频繁降落充电。

目前，消费级和工业级无人机使用的，基本上都是常规的锂离子电池，能量密度普遍低于300Wh/kg。对于能耗偏高的低空飞行器来说，锂离子电池的储能能力完全不够用，飞不了一会儿电量就会告急，严重限制了其作业效率和应用场景。

虽然，科学家们已经通过优化材料、改进结构，把锂离子电池的性能压榨到了极致，但受限于固有化学体系，其理论上限已经触顶，很难再有跨越式提升。



前些天，国家植物园发布消息称：园内的无油樟首次人工栽培条件下自然开花。消息一传开，立刻在植物学界引起了一阵不小的轰动。“无油樟”——我们普通人或许对这个名字感到陌生，但在植物学家眼里，它可是个“香饽饽”，有着无与伦比的独特魅力。

无油樟好像植物界的“鸭嘴兽”，和鸭嘴兽一样，都是古老谱系里孤独存活的“异类”，自成一目、一科、一属，是典型的孑遗植物（起源久远，历经地质气候变迁，大多灭绝，仅存少数物种在特定区域幸存的古老植物），在植物进化树上占据着极其特殊的位置。

无油樟的老家在南太平洋的法属小岛——新喀里多尼亚。早在1.6亿年前，它就已出现在地球上，是一种灌木或小乔

木，叶子两列互生，雌雄异株，米白色的小花结构简单，没有花瓣和萼片的明显分化，雄蕊上花药和花丝的分化都不明显。可正是这副“寒酸”的模样，让植物学家们如获至宝。

为研究被子植物（开花植物）的起源，科学家通过比对大量植物的DNA，绘制出一棵被子植物的“生命之树”。这一绘不要紧，竟有了惊人发现：在所有现存的被子植物中，无油樟所在的“枝条”，最早在约1.3亿年-1.6亿年前就和其他所有现存被子植物分道扬镳——它居然与所有现存被子植物都不是近亲，是典型的孑遗植物。也正因此，分类学家不得不为它单独设立一个“目”，让其“自成一派”，孤独地繁衍至今，成为植物界珍贵的“活化石”。

这个“孤独的活化石”为什么叫“无油樟”？其实这背后藏着一场“认错亲”的乌龙。早年，植物学家观察到它的雄花跟樟科植物的花相似，便把它归入了樟目；后来

想从根源上解决问题，需要跳出锂离子电池的框架，更换一种新电池。而在众多备选方案里，锂硫电池凭着绝对优势，成了下一代高能电池的头号种子。

锂硫电池的理论能量密度远超锂电池，且核心原料硫元素在地壳中储量极大，成本低廉，是公认的下一代高比能电池方案。

## 锂硫电池为啥难普及

锂硫电池能量密度优势突出，可至今并没有大范围普及，核心原因是它在工作时遇到了“路况复杂”的难题。

我们把锂硫电池放电过程，比作一条从“硫”出发，驶向“硫化锂”终点的货物运输专线。理想状态下，直达的速度快、损耗小，能最大化发挥电池性能。但实际上，硫的电化学转化无法一步完成，必须经过多个中间环节，生成一系列名为“多硫化物”的中间产物，就像运输路线上被迫增设了大量临时中转站。

这些中转站一旦管控失效，问题就大了：中间产物会不受控制地在电池正负极之间来回穿梭，也就是业内棘手的“多硫化物穿梭效应”，相当于货物偏离既定路线、无端流失；中间环节过多、反应路径杂

乱，还会造成电子传递严重拥堵，大幅拖慢放电反应速度。

简单来说，传统锂硫电池的能量“运输路线”站点杂乱、路径混乱，既容易跑偏损耗，又频繁拥堵卡顿，最终导致电池效率低下、循环寿命缩短。

长期以来，科学家们大多专注于用物理或化学手段，阻拦乱跑的中间产物，可始终治标不治本。“锂硫电池稳定循环的难点不只是‘把硫留住’，而是要让整个硫转化路线更加有序、高效。”成果论文共同第一作者、清华大学深圳国际研究生院2023级博士生高润华说。

## 给电池修条“超级高速”

清华大学的科研团队借助量子化学和机器学习，设计出一种硫电化学“预分子介体”——4-三氟甲基-2-氯嘧啶，可以重塑复杂硫转化路径，极大提升锂硫电池能量密度。

“一个功能分子的构筑过程，就像搭积木。”高润华打比方说，分子骨架就像积木拼搭的基础底板，侧链官能团作为功能分子的组成部分，就像一块块“积木”。不同积木的种类、大小，以及放在底板上的哪个位置，都会影响最终拼搭出的分子具有什么功能。

科研团队最终从196种分子组合中筛选出4-三氟甲基-2-氯嘧啶——它平时在电解液里“沉睡”，一进入电池内部的反应现场，立刻被“唤醒”变成活性分子，既能牢牢锁住多硫化物、防止电量流失，又能理顺反应路径，相当于给电池修了一条笔直顺畅的超级高速公路。

实验证明，新锂硫电池性能足够惊艳：电阻比普通锂硫电池下降了75%；快充条件下稳定充放电循环800次，容量保持率仍高达81.7%。

更厉害的是，科研团队制造出的软包电池样品，能量密度达到惊人的549Wh/kg。这意味着，以前只能飞30分钟的无人机装配上新电池后，能飞一个小时甚至更久。

目前，该技术尚处于实验室阶段，距量产还有相当长的距离。不过行业人士认为，这项技术的价值远不止于为无人机提供强劲的续航能源，未来更有望被应用到液流电池、锂金属电池、合成电池回收等领域，为新能源产业的高质量发展提供强大的底层技术支撑。据《科技日报》

# 灰霉菌的狡猾或可识破

如果你意外捏到一颗长毛的蓝莓，或是发现阳台上的兰花莫名枯萎，大概率是遭遇了灰霉菌。这种学名叫作 *Botrytis cinerea* 的真菌，是全球农业生产中极具破坏力的顽敌。从葡萄、生菜到大豆和鲜切花，它几乎无所不侵，每年导致全球多种水果和蔬菜减产5%—10%。

数十年来，科学家和育种家试图培育出能够抵御这种真菌的作物品种，却始终收效甚微。如今，美国加州大学戴维斯分校的一项新研究揭示了失败背后的根源：我们对植物与病原体之间战争的认知，从一开始便存在偏差。

长期以来，科学界普遍认为，不同植物在面对真菌侵袭时，采取的防御措施大体相似，不过是细节上的微调。但发表在《美国国家科学院院刊》上的最新研究中，科学家推翻了这一假设。他们发现，不同植物物种间的防御机制存在着本质差异，绝非像此前比喻的那样，只不过是“圣诞树上的装饰不同”，而是有着“圣诞树与巨人柱仙人掌”那样的根本区别。这种巨大的分子层面的鸿沟，解释了为何跨物种的抗病育种总以失败告终：一种植物的防御策略，对另一种植物而言可能完全无效。

同时，灰霉菌并非依靠单一的“万能钥匙”来入侵植物，而是一种极其狡猾的“战术大师”。它能够敏锐感知所处的环境，明确分辨自己正在攻击的是草莓还是番茄，并据此实时调整攻击策略。这种真菌就像一位精明的食客，能够通过解读植物释放的化学防御信号，“品尝”出宿主的差异，进而制定不同的进攻方案。

这一发现彻底改变了对抗灰霉菌的思路。既然真菌具备根据宿主调整攻击的能力，那么单纯依赖增强植物防御的传统路径，必然举步维艰。

我们现在知道，正是感知能力让灰霉菌成了几乎所有作物的噩梦，这就让科学家们找到了翻盘的机会。既然这堵墙怎么撞也撞不破，那不如换个思路，不再死磕植物本身的防御，而是去干扰真菌的判断。如果能找到并切断灰霉菌用来识别宿主的基因，我们就能让这狡猾的真菌失去目标。一旦这个“隐形杀手”迷失了方向，植物们自身的天然防御系统就能重新上岗。

我们以前一直在死胡同里撞墙，现在才发现，只要向右走两步，绕过这堵墙，或许就能找到一条同时保护多种作物的新出路。据《科技日报》

# 无油樟自然开花了！

又有人觉得它的叶子是互生，和蜡梅科似乎沾点边，给它取了个别名“互叶梅”。可实际上，它既不是梅，也不是樟。

直到DNA技术出现，这一切才被重新厘清：无油樟不仅和樟目亲缘甚远，和绝大多数现存被子植物亲缘关系都不近。中国学者在翻译它的名字时，保留了一个“樟”字，又加上“无油”二字来区分——因为樟科植物富含芳香精油，而无油樟则一点精油的痕迹都没有。可见，光靠“看脸”认植物不可行，要想摸清它的“真实身份”，最终还得靠DNA说了算。

这么稀有的远古物种，如今的生存现状如何？由于野生种群稀少且对生长环境极为苛刻，无油樟的生存始终面临威胁。近年来，南京中山植物园、国家植物园等多家单位，都在围绕无油樟的迁地保育开展系统工作，且各有进展。这意味着，这个物种多了一份生存保障，也为它的后续保护和研究，带来了新的希望。

据《科普时报》



灰霉菌概述图