

微拟球藻 吃的是一氧化碳 挤出的是一氧化碳 挤出的是一氧化碳 挤出的是一氧化碳

面对能源短缺和环境污染两大严峻问题，寻找可再生且对环境友好的新型能源迫在眉睫。而作为生物质能一员的生物柴油，不仅可以消纳各种有机废弃物，减轻环境压力，还可替代化石燃料，缓解能源危机。

生物柴油是指生物油脂与醇通过酯交换反应生成的一种生物燃料。相比石化柴油，生物柴油具有优良的环保性能和再生性能，较好的燃烧性能，良好的低温发动机启动性能和润滑性能，较高的经济性、可降解性和安全性能。

自20世纪70年代以来，生物柴油的发展已经经过三代更迭。第一代生物柴油的原材料主要来自油菜、大豆、向日葵等可食用性的油类作物；第二代生物柴油的原材料主要来自麻疯树、烟草种子等非粮油类植物，以及地沟油、动物脂肪等；第三代生物柴油以微藻作为生产原料，因光合效率高、生长速率快、占地面积小、油脂含量高优点，当之无愧成为第三代生物柴油原料的首选。

微藻，即微体藻类，大小从几微米到几百微米不等，光合效率较高，能高效生产脂类、蛋白质、多糖等有机物，其中脂质可通过酯交换反应转化为生物柴油。

在20世纪70年代，美国能源部以发展可持续能源为目的，对微藻开展了大规模搜集、筛选和鉴定工作，最终获得了300多种产油微藻，即脂类占细胞干重比例超过20%的微藻，其中微拟球藻的脂类比例更是高达68%。

微拟球藻为什么能有这么高的脂类比例？答案在于它独特的固碳能力。光合作用是自然界生物固碳的基础。地球上每分钟通过光合作用大约可以将300万吨CO2和110万吨H2O转化为200万吨有机物质，同时放出210万吨O2。

与陆生高等植物不同，微拟球藻生长在海水里。水中溶解性无机碳的主要存在形式有HCO3-、CO32-、CO2、H2CO3等。为了应对复杂的水体碳环境，微拟球藻具备了独特的CO2浓缩机制。

CO2是造成温室效应的罪魁祸首之一。微拟球藻强大的固碳能力不但可以生产更多的生物柴油，还可能用于减少大气中的CO2。

目前微藻生物柴油的生产成本依然较高，这是限制其商业化生产的瓶颈。除继续开发产油性能优良的藻种以外，需要实现微藻生产的综合利用，可有效解决这一问题。例如从微藻中获得DHA、类胡萝卜素、活性多糖等高附加值产品，将废弃的藻渣作为水产饲料的饵料等。（作者单位：中国科学院青岛生物能源与过程研究所）

### 微藻生物柴油如何造

首先在开放塘中大规模培养微藻。在微藻细胞内，光合作用合成的糖类物质经过一系列的代谢反应转化为油脂。

当藻细胞密度达到最大时，根据微藻的特性，可选用离心法、超滤法、气浮法、絮凝法等方法进行收集。收集后的微藻需要进一步提取其中的油脂。藻类油脂的提取过程繁琐，目前最常用的油脂提取方法有机械压榨法、有机溶剂法、加速溶剂提取法、超临界流体萃取法和酶提取法等。

提取出来的藻油成分复杂，主要由游离脂肪酸、三酰甘油酯、磷脂、糖脂和硫脂组成。其中游离脂肪酸容易和碱性催化剂发生皂化反应，通过对原料干燥和预酯化可减少脂肪酸对酯交换反应带来的不利影响。

酯交换反应是酯与醇在酸或碱的催化下生成一个新酯和一个醇的反应。在微藻生物柴油生产中，利用短链醇和藻类油脂在催化剂、高温环境下进行酯交换反应，最终合成脂肪酸单酯，即生物柴油。

据估计，每公顷养殖面积藻类年产量可达1.5万至8万升，相比之下，玉米、大豆的年产量分别只有120升和440升。



中国科学院·科学大院 科普时报 从此爱上科学



新华社电（周舟）一个国际科研团队8月6日说，把全球气温控制在《巴黎协定》目标内比预想更难实现，原因是气温升高有可能产生多米诺骨牌效应，引发多个地球系统发生突变，进一步加剧全球变暖。

国际社会2015年达成《巴黎协定》，提出把全球平均气温较工业化前水平升高控制在2摄氏度之内，并为把升温控制在1.5摄氏度之内而努力。

## 遏制全球变暖难度超过预想

澳大利亚、瑞典和丹麦等国研究人员在新一期美国《国家科学院学报》上发表论文说，即便各国实现《巴黎协定》中确定的减排目标，地球也有成为“温室地球”的风险。“温室地球”指全球平均气温较工业化前水平升高4到5摄氏度，海平面比今天升高10到60米。

论文第一作者、澳大利亚国立大学的威尔·斯蒂芬在一份声明中说，人类排放的温室气体不是全球气温的唯一决定因素。他们的研究表明，全球气温升幅达到2摄氏度有可能会诱发其他地球系统发生变化，届时就算人类不再排放温室气体，全球变暖也会进一步加剧。

研究人员提出了10个可能加剧全球变暖的地球系统变化，包括永冻土融化释放甲烷和二氧化碳、海底甲烷水合物中的甲烷逸出、陆地和海洋储存碳能力削弱、海洋微生物呼吸增强、亚马孙雨林退化、北方针叶林退化、北半球雪盖减少、北半球夏季海冰减少、南极海冰减少和极地冰盖消退。

研究人员指出，有一些地球系统处于临界点，一旦跨越临界点，就可能发生突变，引发很难或根本不可能停下来的多米诺骨牌效应，“如果‘温室地球’变为现实，那么地球上许多地方将不再宜居”。

研究人员认为，要避免“温室地球”发生，不仅要靠减少碳排放，还需通过改善对森林、农业和土壤的管理以及加强生物多样性保护，增强自然界储存碳的能力。另外，还要开发捕获和储藏碳的新技术。

据有关统计，目前全球气温已较工业化前水平升高了约1摄氏度，并仍在以每10年约0.17摄氏度的速度提升。

你在考场是否经历过苦思冥想，在草稿纸上不停地运算，尝试不同的方法，最终放弃并开始画起了小人儿。现在，来自旧金山州立大学的一项新研究告诉你，想要打破这样的僵局，你只需要改变自己的学习姿势。

研究人员对125名大学生进行了测试。首先这些学生填写了一份匿名调查问卷。在问卷中，他们填写了对考试的焦虑程度，和考试期间由于压力造成的身体上的变化。然后研究人员让他们以瘫坐在椅子上，和挺直背部放松肩膀这两种姿势进行简单的数学计算。最后有56%的学生报告说，他们在坐直的时候计算起来更快更准确。

健康教育教授 Erik Peper 表示，如果你看见数学就头疼，换个姿势可能会让你产生巨大的变化。瘫坐的姿势会让人的大脑宕机，宛如变成了一块木头。

健康教育副教授 Richard Harvey 表示，瘫坐是一种防御性的姿势，会唤醒你身体中沉睡的负面记忆，即使是对于那些数学好到不用担心考试的学生来说，改变姿势对他们考试虽然没有明显的好处，但是他们发现在学习的时候，瘫坐会更加困难。

Peper 和 Harvey 表示，这是因为改变身体姿势在很多压力情境下都适用。运动员、音乐家和演讲者都可以通过改变姿势来缓解自己的紧张情绪。这实际上是将人们的注意力转移到了身体的姿势上。

这篇论文的作者 Lauren Mason 说，一种简单的方法可以改善生活中的许多事情，尤其是在涉及压力的时候。（编译/ bakako）

## 换种学习姿势或许能表现更好



## 面对美国和北约咄咄逼人的威胁，俄罗斯大力发展从S-300到S-400，再到S-500一系列的防空反导系统

# 俄罗斯构筑“空天盾牌”（上）

——从S-500“普罗米修斯”防空反导系统说起

□ 李大光

### 帐中说兵

近年来，针对美国积极发展导弹防御系统，俄罗斯全面提升导弹防御能力，着力打造一体化国家防空系统。由于美国加紧在东北欧和远东部署陆基宙斯盾和反导拦截武器系统，严重影响俄战略核打击力量的有效性，俄罗斯针锋相对，在S-300“雷鸣”和S-400“凯旋”基础上，大力研发第五代远程防空兼中段反导综合武器系统S-500“普罗米修斯”防空反导系统。

S-500“普罗米修斯”防空反导系统是对先进的S-400防空系统的一次重大升级。这一系统的最大优势在于可以在近太空直接对目标实施拦截，也就是可以精确拦截洲际弹道导弹。该系统的装备组件具有系列化、通用化、模块化、标准化的特点，既可以构成弹族化的大系统，也可根据防空、反导、防天、反卫等多样化作战需求，灵活配置为各种专用/混合作战系统。

与S-400相比，S-500未来防空导弹系统装备新型超功率雷达，发现敌方来袭目标的距离可增加150—200公里。S-500将使用新型超功率发射管配置，在传统4管发射装置上补充两管，成为一种6管发射系统。按照设计计划，在S-500弹族化系统中，既有超近程/近程、中程（中近程/中远程）、远程/超远程防空武器系统，也有反导武器系统、反航天器武器系统，以及支援这些武器系统有效作战的各种传感器系



统、指挥自动化系统和保障系统等。

在防空性能上，S-500的射程可达600公里（370多英里），反隐身探测能力也大大加强。在美军五代战机与俄军地空导弹的“矛与盾”对决中，俄军将凭借S-500取得“先手”；在防天反导能力上，S-500在拦截高度和目标速度上均较S-400增加了一倍以上，具备拦截洲际导弹的能力，真正实现空天一体防御。1个S-500作战单元最多可同时拦截10个速度达7千米/秒的弹道导弹和高超声速导弹，并能够在高达200千米（超过120英里）的高空拦截目标。

按俄国防部长绍伊古的说法，S-500将有效遏制敌方的全球快速打击。2016年，S-500多次打靶实验顺利。2018年5月，S-500进行了一次“秘密试射”，射程达到481公里。俄媒体称该导弹全球独一无二，大幅领先美国“萨德”反导系统。据报道，S-500命中了约481公里以外的目标，比之前的公开测试几乎远了80公里。2017年10月23日，俄罗斯空军副司令古辛内说，俄空军将于2020年前部署最新式S-500远程地对空导弹系统。按照俄国防部计划，俄军未来要装备10个营的S-500，包括120套基本作战单元和480枚拦截弹。

S-500具备全新的作战能力。作为一种陆基机动防空反导系统，S-500主要由两部分组成，分别是“情报、指挥、控制系统”和拦截弹发射系统，前者包括各种预警探测传感器（雷达）、指挥控制系统、通信中继系统等，后者包括多种拦截弹和运输发射车。

按照俄军提出的战技指标，S-500必须能拦截射程为3500—4000千米、飞行速度5000—7000米/秒的弹道导弹，雷达跟踪探测目标的距

离达到600千米，实际上兼具远程防空、非战略反导、战略反导、拦截高超音速目标、打击航天目标的能力，未来将在空天防御作战中发挥核心作用。

与俄军现役的防空系统相比，S-500具备了一些新的作战能力：首先，S-500具备真正可靠的空天防御能力。传统防空导弹依靠与飞机相似的原理控制飞行方向，无法在大气层外有效拦截弹道导弹和高超音速飞行器目标。S-500系统的77N6-N拦截弹采用延迟时间短、响应速度快的复合控制技术，可以在大气层外有效拦截各种弹道导弹和高超音速飞行器。其次，S-500系统采用分布式有源相控阵雷达系统，探测距离为600—1000千米。通过多个雷达系统分布式组网，S-500系统不仅可有效对雷达反射面较小的隐身飞行器，还可提高整个系统的信息化程度和生存能力。

此外，命中精度得到极大提高。为提高命中精度，S-500系统的拦截弹不仅配备破片战斗部，还配备“微型侧向矢量推力燃气舵控制发动机”。这种“空气动力舵燃气舵矢量推力”的控制方式，能使拦截弹的飞行方向控制变得极为灵敏和精确。通过应用上述技术，S-500系统理论上具有极高的末段命中精度，最大“偏移误差”小于3米（接近动能碰撞杀伤方式的水平）。

（作者系国防大学教授，著名军事专家，多所知名大学兼职教授，中国科普作家协会会员，中国海洋发展研究会理事）



小土豆种出大产业

8月15日，在位于岚县普明镇大贤村的山西康农农业有限公司内，技术员魏红在观察土豆苗的生长情况。

山西省吕梁市岚县地处吕梁山北麓，全县土豆种植面积达到30万亩，年产量超过40万吨。近年来，岚县将土豆产业与土豆文化深度融合，打造了岚县土豆花、土豆宴、土豆种等多个品牌，闯出了一条特色土豆产业发展之路。

新华社记者 杨晨光 摄

### 科协动态

## 中国科协推动学会依法依规发展

8月13日，中国科协与中国晶体学会、中国建筑学会等7个学会负责人进行约谈。此次约谈，主要针对科技社团党委反馈的党建问题、民政部反馈的学会违规问题和年检中发现的问题，集中在党建工作不力、学会分支机构管理不规范、常务理事设置不合理和学会存在违规活动等方面。各学会对存在的问题和整改措施分别进行了汇报，并表示将认真研究制定整改方案，按进度落实整改措施，按时提交整改报告。

## 贵州省科协主办新农村建设研讨会

贵州省科协等单位主办的第三届海峡两岸新农村建设研讨会，8月9日在安顺市召开。安顺市科协与台湾神农业科技展协会，安顺市镇宁自治县金瀑农产品开发有限公司与台湾农村专业技术服务协会分别签署合作协议。贵州省农委副书记、副主任杨兴发的主题报告，详细介绍了余庆县“四在农家”的成功经验。台湾桃米社区发展协会理事长钟云霞作了题为《精准扶贫如何借鉴桃米社区发展经验》的主题报告。

## 山东省科协召开人才工作座谈会

山东省科协人才工作座谈会8月9日在济南召开。会议讨论交流了省级学会、全国性学会和市科协对接合作专项工作。各省级学会就加强与各市科协对接合作进行了交流发言。会议要求，各市科协要加强与省级学会、全国性学会的联系合作，探索建立长效工作机制，务实开展合作，确保取得实效。山东省科协人才工作部门要牢固树立服务意识，加强对市科协、省级学会的服务保障，创新服务模式，搭建合作平台，服务地方和学会发展。

## 宁夏科协编印系列科普图书

宁夏科协主席李曉波近日主编的2018年度宁夏科普系列丛书《百姓常用中成药》《药食同源话本草》《谁偷走了我们的健康》3本图书出版发行，已陆续免费发放，部分赠送到家书屋、社区科普书屋、科普惠农服务站、农村科普e站、机关和企事业单位，让公众学习掌握中草药、中成药和健康知识。科普系列丛书具有一定的针对性和普适性，让公众看了能读懂、易接受。

## 智人缘何适应生态环境能力超强

新华社电 德国和美国研究人员分析发现，与其他原始人类相比，现代人类所属的物种——智人适应多种生态环境的能力特别强，包括一些相当严酷的环境。超强的“生态可塑性”可能是智人得以生存并发展至今的原因。

德国马克斯·普朗克人类历史学研究所日前发布新闻公报说，该所研究人员与美国密歇根大学利用古人类学和古环境学数据，分析了智人在30万年前至1.2万年前的扩散历程，并与此前和同期的其他原始人类进行比较，得出了上述结论。人类祖先与黑猩猩“分家”

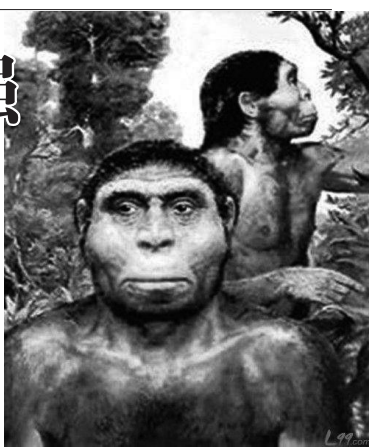
后，在几百万年的进化中曾发展出许多分支，但其他分支都灭绝了，唯有智人这一支存留下来。新研究提出，智人占据了一个全新的独特生态位，即“全能型专才”，不仅能适应不同的环境，还能针对每种环境发展出专门的适应性。

在生态学上，仅在特定环境中生活、食性狭窄的动物属于“专才型”，它们在熟悉的环境中竞争力较强，但遇到环境变化就容易灭绝；与之相反的是“全能型”，这类动物对环境变化耐受性较强，但与“专才型”动物正面竞争时比较吃力。其他原始人类偏向于“专才

型”，例如直立人适应森林与草原交错的环境，弗洛勒斯人则生活在气候潮湿的东南亚雨林中。

研究人员说，智人则兼具“全才”与“专才”的特点。智人在8万年前至5万年前扩散到了其他原始人类未曾涉足的高海拔区域，至少在4.5万年前就迅速占领了亚洲、美洲和西南太平洋岛屿的多种环境区域，包括热带雨林、沙漠、高原和北极地区，而且在各种环境里都高度适应。

此外，智人群体内部非亲族之间存在广泛合作，可能进一步增强了生态可塑性。研究人员希望进一步



步探寻智人在非洲大陆的扩散路线，并在戈壁沙漠、亚马孙热带雨林等以往被忽视的地区进行古人类学考察，寻找更多证据。