

《科学》杂志刊登我国“0到1原创性突破”，告别“看天吃饭”，梦想更近一步

世界首次！二氧化碳到淀粉人工全合成

■本报记者 许琦敏

告别“看天吃饭”，梦想更近一步！大口“吞”进二氧化碳，大批产出淀粉粮食——除了植物，或许在不久的将来，人类的工厂车间也能做到，且效率比植物高出数倍。

今天凌晨，国际权威学术期刊《科学》发表中国科学院天津工业生物技术研究所（以下简称“天津工业生物所”）的重大突破性进展，在实验室里，他们在国际上首次实现了二氧化碳到淀粉的人工全合成，其淀粉人工合成效率是玉米作物的8.5倍。未来技术若可实现工业化应用，将可节省超过90%的耕地与淡水资源。

国内外专家高度评价该成果是“典型的0到1原创性突破”，不仅对未来的农业生产、特别是粮食生产具有革命性影响，而且对全球生物制造产业的发展具有里程碑式的意义。

突破自然进化局限，淀粉合成效率倍增

清代美食家袁枚在《随园食单》中写道：“粥饭本也，余菜末也。”淀粉就是“粥饭”中最主要的碳水化合物，是面粉、大米、玉米等粮食的主要成分，也是全球几十亿人口最重要的食物原料之一。同时，它还是重要的工业原料。

目前，淀粉主要由玉米等农作物通过自然光合作用固定二氧化碳生产，其合成与积累涉及60余步代谢反应和复杂的生理调控，理论能量转化效率约为2%。

早在我国“十三五”规划起步阶段，天津工业生物所就开始组织实施中国科学院重点项目“二氧化碳的人

生物转化”。研发团队采用了一种类似“搭积木”的方式，联合中国科学院大连化学物理研究所，利用化学催化剂将高浓度二氧化碳在高压氢气作用下，还原成甲醇。接下来，他们利用合成生物学的思想，从海量的生物化学反应数据中设计出了一条仅包含10步主反应的从甲醇到淀粉的人工合成路线ASAP。

为将设计蓝图变为现实，科研人员挖掘、改造了来自动物、植物、微生物等31个不同物种的62个生物酶催化剂，最终优选出，使用10个生物酶逐步将甲醇转化为淀粉。据该项目科研人员介绍，整个过程可在一个生物反应器中进行，在能量供给充足的条件下，理论上1立方米生物反应器年产淀粉量相当于种植5亩玉米的淀粉平均年产量。值得一提的是，ASAP不仅能合成易消化的支链淀粉，还能合成消化慢、升糖慢的直链淀粉。

起初，“诞生”不久的人工合成途径，其系统兼容性无法与经过数十亿年选择而进化获得的自然途径相比。通过研究团队不断优化，目前ASAP的淀粉生产率较初期途径提高了约150倍，其淀粉合成速率已达到玉米淀粉合成速率的8.5倍，为创建新功能的生物系统提供了新的科学基础。

农业生产有望由碳“源”向碳“汇”转变

粮食危机、气候变化是人类面临的重大挑战，粮食淀粉可持续供给、二氧化碳转化利用是当今世界科技创新的战略方向。不依赖植物光合作用，设计人工生物系统固定二氧化碳合成淀粉，将是影响世界的重大颠覆性技术。

天津工业生物所的这项成果使淀粉生产的传统农业种植模式向工业车间生产模式转变成为可能，并为二氧化碳原料合成复杂分子开辟了新的技术路线。

该成果得到国内外专家的高度评价，认为该工作是“扩展并提升人工光合作用能力前沿研究领域的重大突破，是一项具有‘顶天立地’重大意义的科研成果”，将在下一代生物制造和农业生产中带来变革性影响。

农作物的种植通常需要较长周期，还需要使用大量土地、淡水等资源，以及肥料、农药等农业生产资料。因此，农业生产本身既是碳“源”，又是碳“汇”。如果把节约的大量土地通过土地利用的变化、土地整治等增加碳汇，那么就可使农业生产由碳“源”变成碳“汇”。

基于国家统计局相关数据推算，我国农地（耕地、园地）平均碳排放量约为每公顷500吨。如果一个3吨发酵罐



二氧化碳到淀粉全合成项目的部分实验装置。

(中科院天津工业生物所供图)

与1公顷土地淀粉产量相当，那么同等替代就可实现相当比例的减排，对“碳中和”将起到显著促进作用。

合成生物技术的应用，颠覆了农业

传统产业模式，为社会经济问题提供解决方案，创造价值链高端的新经济增长点。未来，人类可进一步优化种植业结构，减少资源高消耗、化学品大投入的

农作物种植，使农业生产由区域性单一作物向农林牧渔的多元化转变，由单一农产品供给功能向增加碳汇、保护生态环境的功能转变。

残奥会首批上海运动员载誉返沪

本报讯（记者何勇 刘力源）昨天，出征东京残奥会的第一批上海运动员、教练员、工作人员共计10人载誉返沪。上海市残疾人联合会在市残疾人文体促进中心举行简短欢送仪式，并向载誉归来的残奥运动员送上鲜花。

第一批返沪运动员全部来自中国轮椅击剑队，他们在本届残奥会上共赢得8金1银2铜，其中李豪更是摘得中国残奥代表团首金。自8月31日结束全部赛程后回国，首

批归国队员在北京结束集中隔离观察后返沪。田径队、坐式排球队等第二批返沪人员24人将于9月29日抵沪。

本届东京残奥会，上海共有22名运动员、4名教练员、8名工作人员入选中国体育代表团，参加田径、轮椅击剑、坐式排球3个大项的比赛，共获得9金、3银、4铜，打破1项世界纪录，金牌数和奖牌数位居全国各省市前列，为中国体育代表团实现残奥会金牌榜和奖牌榜“五连胜”作出重要贡

献。

8月25日东京残奥会首个比赛日，上海运动员李豪在男子佩剑比赛中勇夺中国体育代表团首金，取得“开门红”。在之后的比赛中，全体参赛运动员更是戒骄戒躁、沉着应战、捷报频传，击剑队一举拿下8枚轮椅击剑金牌——占据本届残奥会轮椅击剑项目金牌总数的一半，成为名副其实的“梦之队”。

上海田径运动员张亮敏曾连续在上两届

残奥会上夺得金牌。此次她不惧压力，在女子铅球铁饼比赛中再夺金牌，实现了她个人在残奥会该项目的“三连冠”，打破了她自己创造的世界纪录。

中国女子坐式排球队主力队员中，有5名来自上海。经过五年磨炼，中国队在本届残奥会女子坐排预赛、半决赛中不输一局；在决赛中迎战劲旅美国队，虽以1:3惜败，获得银牌，但打出了精气神，展现出良好的精神风貌。

35.1℃ 申城昨现最热秋分日

本报讯（记者张天弛）昨天是二十四节气中的秋分。根据上海中心气象台的数据，徐家汇站昨天最高气温达到35.1℃，刷新了1949年以来上海出现高温的最晚时间纪录，同时还是最热的秋分日。

记者从市气象局了解到，常年9月下旬副热带高压已逐渐“隐退”到海上，但今年副高异常突起，逆势而行，上海正处于副高控制之下。另外，近期海上还有两个躲在副高东侧的台风胚胎，它们也是让副高加剧北抬的幕后推手之一。

据预测，今天虽然天空状况佳，但风力增大，不利于升温。预计未来一周，本市最低气温将在25℃附近徘徊，最高气温稳定在30℃出头。虽然最高气温居高不下，但早晚还算舒适，昼夜温差明显。

外交部：

坚决反对台湾地区加入任何官方性质的协议和组织

新华社北京9月23日电（记者成欣 孙楠）针对台湾当局宣布申请加入《全面与进步跨太平洋伙伴关系协定》，外交部发言人赵立坚23日在例行记者会上回答提问时表示，坚决反对台湾地区加入任何官方性质的协议和组织。中方的这一立场是明确的。

赵立坚表示，世界上只有一个中国，台湾地区是中国不可分割的一部分，一个中国原则是公认的国际关系准则和国际社会普遍共识。中方坚决反对任何国家与台湾进行官方往来，坚决反对台湾地区加入任何官方性质的协议和组织。中方的这一立场是明确的。

乌克兰“政治暗杀”事件频发 总统助理遭枪击未遂，乌政客“甩锅”俄罗斯

■本报记者 刘畅

乌克兰政府22日称，总统泽连斯基的首席助理舍费尔所乘汽车当日遭到不明枪击，舍费尔没有生命危险，他的司机身中三枪，情况严重。乌政府中多名官员将矛头指向俄罗斯。俄方反驳了相关指责。

据乌通社报道，乌克兰内政部22日发表声明称，当天上午10点左右，载有总统首席助理的汽车在基辅附近的郊区遭受枪击，有十多颗子弹击中汽车，司机被三颗子弹击中后送往医院重症监护室，情况严重，舍费尔本人没有受伤。

据悉，舍费尔是泽连斯基的多年好友，在泽连斯基当选总统之前，舍费尔在其所在的媒体公司Kvartal 95担任编剧和制片人。舍费尔事后发表声明称，凶手对他实施刺杀是为了恐吓最高决策者，“但他必须明白，泽连斯基是一个意志坚强、果断的人，任何人都不能恐吓他。”事发时，泽连斯基在纽约参加联合国大会一般性会议并发表演讲。在袭击事件后不久，他发表声明谴责枪手并立即飞回基辅。

据报道，乌克兰警方在事件发生后已经开展行动，不过目前尚未确认袭击者的身份。尽管如此，乌方一些官员还是推测了事件的可能性。乌克兰执政党人民公仆党议会党团主席阿拉哈称，一种解释是莫斯科可能是幕后黑手，舍费尔可能因犯罪团伙或寡头报复而遭遇刺杀，可能是莫斯科发出的警告。第二种可能是与俄罗斯有某种联系——“因为最近乌克兰的反俄言论非常活跃，我们不能排除这种可能。”

乌克兰内政部长莫纳斯提尔斯基则称，虽然指责谁是罪魁祸首还为时尚早，但“正在考虑外国情报部门的参与”。他表示，所谓刺杀可能是“向高层领导人施加压力，以破坏政局稳定”。

泽连斯基当天在联大发表演讲时一度对俄罗斯进行抨击，他在克里米亚问题、“北溪-2”和人权问题上，以及欧俄关系方面对俄罗斯展开批评。俄罗斯联邦委员会（议会上院）副主席科萨切夫说，乌方政界人士在调查尚未启动时便下定论，恰恰说明乌政界人士“素质低下”。

据“今日俄罗斯”网站报道，最近几周，乌克兰发生了多起据称是“政治刺杀”的事件。8月15日，乌克兰克里沃罗格市市长、泽连斯基的反对者巴甫洛夫被发现开枪自杀。不过同属于“反对派平台——为了生活”党成员的马尔切夫斯基称，巴甫洛夫并非自杀，而是遭刺杀并被伪造出自杀的假象。

东盟忧心美英澳刺激地区军备竞赛

■本报驻马尼拉记者 张松

美国、英国和澳大利亚15日宣布建立三边安全伙伴关系，美英将帮助澳大利亚建造核动力潜艇。美国总统拜登称，此举旨在深化三国合作，确保“印度-太平洋地区长期和平与稳定”。

连日来，法国对于潜艇大单被抢做出的激烈反应占据了全球媒体的焦点，但没有多少人注意到，受美英澳协议冲击最大的是东盟。在他们看来，这场即将到来的大国对抗将以东盟为中心，却与东盟没有任何关系。

美国、英国和澳大利亚都认为自己是协议的赢家。美英不仅抢了法国数百亿美元的军售订单，还将澳大利亚绑上了对付中国的战车，而澳大利亚装备了核潜艇后，未来将更成为美国遏华的前沿基地。

澳大利亚离南海很远，中间隔着东盟十国。全球战略界和媒体都警告，随着美英澳三边安全协议的签署，新一轮军备竞赛即将开始。而东盟，则是这场军备竞赛的练武场。

东盟各国连日来对三方协议表态不一。东盟的龙头老大印度尼西亚反应最为

激烈。有媒体报道称，在美英澳三方协议达成后，印尼政府宣布，由于佐科总统的行程有变，澳大利亚总理莫里森近日访问印尼的安排被取消。对此，澳大利亚政府澄清，莫里森行程有变与美英澳协议无关。

印尼方面还对澳大利亚决定建造核动力潜艇表示严重担忧，认为此举将导致区域内持续性军备竞赛及势力范围争夺。印尼敦促澳大利亚根据《东南亚友好合作条约》，继续致力于地区和平、稳定与安全，和其他各方“推进对话，和平解决任何分歧”。

马来西亚新任总理伊斯迈尔警告称，美英澳联盟的成立将成为“印太地区核军备竞赛的催化剂”，导致其他大国在该地区采取更激进的行动。马来西亚国防部长侯赛因则提议东盟立即与中国进行对话，寻求中国对协议的立场。马来西亚称，东盟必须平衡中美两个大国在东南亚的影响。

只有菲律宾外交部的声明令人意外。在9月21日发表的声明中，菲律宾外交部称澳大利亚作为东盟的近邻提升军事实力，有利于区域恢复势力平衡而不是破坏稳定。对于澳大利亚可能得到核动力潜艇，菲律宾外交部声明称，只要本区域没有真正部署核武器，美英澳防务联盟就没有违反

1995年签订的《东南亚无核武器条约》。这一声明随即遭到菲律宾专家学者的批评。菲律宾和平、暴力与恐怖主义研究所所长罗梅尔·班劳伊指出，美英澳的做法将加剧地区紧张局势，并对东盟无核区的原则形成挑战。

1967年成立的东盟目前拥有十个成员国，人口超过6亿，GDP超过3万亿美元。几十年来，东盟的经济、军事和地理价值都得到超级大国的垂青，也向来是大国竞争的焦点。那么，东盟究竟为什么担心和批评美英澳三边安全协议？

一是担心地区军备竞赛升级。美媒认为，东盟担心美英澳防务联盟协议的签署会引发连锁反应，导致地区军备竞赛升级。澳大利亚将得到八艘核动力潜艇，这些潜艇将主要部署在南海。南海相关各国为应对地区威胁，肯定将加快军备升级，有可能研发应对潜艇的武器。已经有消息说，韩国和印度也想得到美国的核潜艇技术。而东南亚则因此成为各国军事竞赛的演武场，而东盟国家则因为实力所限，只能成为这场军备竞赛的看客。

二是担心东盟将被迫在大国之间选边站。无论是美英澳防务联盟、美日印澳四边

协议，还是美国的印太战略，都将东南亚视为主要投射目标。换句话说，美国认为中美竞争甚至对抗的舞台中心就是东南亚。这与东盟多年来的独立自主政策与中立原则是相悖的。从战略利益上看，东盟国家普遍视中国为最重要经贸伙伴，同时得益于美国印太战略。

但美英澳防务联盟，以及美日印澳四边机制都将提升东南亚地缘政治竞争热度，迫使东盟在中美之间选边站。新加坡总理李显龙多次表示，新加坡无法在中美之间选择任何一方。而其他东盟国家的立场也大体如此。

三是担心东南亚无核区被破局。多年来，东盟为避免东南亚成为大国核竞赛的受害者，积极推动东南亚无核区的原则。1987年，第三届东盟首脑会议提出“东南亚无核区”的概念。1995年，东盟十国经过多年磋商，签署了《东南亚无核区条约》，宣布禁止在东南亚生产、试验、使用和拥有核武器。东盟国家普遍担心澳大利亚建造核动力潜艇的决定，将导致地区核竞赛，使东南亚无核区原则受损，甚至给地区带来核战争。

（本报马尼拉9月23日专电）

“脱欧”后的英国急欲插手印太地区

专家视点

■李冠杰

美国、英国和澳大利亚上周宣布结成三边安全伙伴关系（“AUKUS”）。毋庸置疑，美国是建立这一联盟的推手。为加在印太地区的军事力量，美国通过建立安全伙伴关系与英国和澳大利亚一起打造军事威慑力，为对抗俄中等增添砝码。尤其令人担忧的是，美英承诺将帮助澳大利亚获得核潜艇。这一行动的结果必然是两国向澳大利亚输出相关核技术和武器级核材料，实际上在国际社会大大增加了核扩散的风险。但美英澳在联合声明中却依然宣称，三国坚决致力于维护其在全球核不扩散的领导者地位，其“双标”和虚伪面目昭然若揭。

英国是美国建立三边安全伙伴关系的帮手。自2020年1月底正式“脱欧”后，英国打造“全球化英国”的欲望更加迫切，

行动也在加速进行。后“脱欧”时代，英国首先需要处理好与美国的关系。诚然英美关系本就非常重要，但在“脱欧”之后英国更加重视这一关系。英国不但率先与美国商谈双边贸易协定，还要在安全情报等领域加强合作。摆脱欧盟的束缚，英美步调更加一致，在国际事务上的协同与合作也将更加默契。美国推动建立新防务联盟必然少不了英国的位置，英国必须拿出诚意予以支持。

同时，把军事力量扩展到亚太地区也是未来10年英国既定的全球战略诉求。今年3月，首相约翰逊向议会提交一份题为《竞争时代的“全球化英国”：安全、国防、发展和外交政策整合评估》报告，着重提到英国需要加强在印太地区的力量存在。英国承认印太地区日益重要，承认中国在国际社会上的自信心不断增强，但认为中国崛起给英国及其盟友带来了安全、繁荣和价值观等领域的系统性挑战。报告还指出，“伊丽莎白女王”号航母将到访

地中海、中东及印太地区。到2030年，英国将以最广泛、最整合的方式深度参与印太地区事务，支持互利贸易、共同的安全和价值观。自这份报告提交以来，英国的战略部署逐步付诸实践，“伊丽莎白女王”号航母已开启全球航行，目前仍停留在印太地区，英美澳新防务联盟也正是英国想要的战略平台。

此外，英国积极加盟三方防务也旨在不断提升其高科技水平。约翰逊表示，让澳大利亚获得核潜艇编队是世界上最为复杂、技术要求最高的工程之一，要持续数十年，还要有最先进的技术作为支撑。英国参与其中不仅为其提供了数百个高技术工作岗位，更重要的是为英国提供新的机会以巩固其在科技领域的领导地位，增强其专业知识水平。英国是世界第五大经济体，全球创新指数排名第四，软实力全球第三，航空航天工业每年创收148亿英镑。要想保持这些优势，就要不断寻找新的机会和平台。在英国看来，为澳大利亚

建造核潜艇编队更多是种机遇。

澳大利亚是新防务联盟的主要受益者。澳大利亚一直想提升军事实力，前几年已与法国签署协议，准备建造12艘潜艇，价值900亿澳元。美英承诺为澳提供核潜艇技术后，澳大利亚撕毁了与法国的潜艇合同。有了美英的担保，澳大利亚未来的潜艇编队将从常规动力升至核动力，防务力量可实现跨越式发展。

然而，澳大利亚也应看清，美英各有所图，而非单纯为了增强澳方的防务能力。近年来，澳大利亚放弃了务实外交的传统，逐步成为美国对抗中国的桥头堡，甘愿当美国的马前卒，但这是种战略谈判。中国始终是世界和平的建设者、全球发展的贡献者、国际秩序的维护者。澳大利亚把中国作为其战略对手可能短期内能得到美西方技术或政策支持，但这并非长久之策。或许，澳大利亚决策者认为必须选边站队，积极向美国靠拢才能获得切实利益，尤其是美国的先进技术。然而，且不说建造核潜艇需要数十年光景，费用定然高于此前与法国达成的协定，更何况美英的承诺并非总是有效，政府一换届可能导致合同终止，澳大利亚的核潜艇梦可能随时破灭。

（作者系上海外国语大学英国研究中心助理研究员）