

合成生物技术颠覆传统产业模式 帮人类实现“造物自由”

如果我们食用的粮食、肉类、油脂,不需要土地种植和畜牧养殖,就可以摆脱靠天吃饭和土地资源紧张的命运;如果我们使用的汽油、制造各种化工产品的原料,不需要石油、天然气等碳基能源,就不会再担心能源枯竭和环境污染的问题;如果很多珍稀的药物成分,不需要再从植物和动物中提取,就不会担心物种灭绝和过多杀戮……这些看似天方夜谭的事情,正随着合成生物学技术的迅猛发展被逐步实现,未来我们所需的各种产品可能像酿啤酒一样,在工厂车间就能制造出来。日前科技部批准建设国家合成生物技术创新中心,这将为提升我国合成生物领域企业和产业创新能力提供有力支撑。

创建“人工生物”

合成生物学作为新兴前沿交叉学科之一,早在2004年就被美国《麻省理工·技术评论》选为改变世界的未来十大技术之一。中国科学院天津工业生物技术研究所副所长王钦宏介绍说,合成生物学就是采用工程化设计理念,对生物体进行有目标的设计、改造乃至重新合成,创建出能完成特定功能或被赋予非自然功能的“人工生物”。它是继DNA双螺旋结构发现和基因组测序之后的“第三次生物科学革命”,促进了人类对生命密码从“读”到“写”的质变,使人类克服自然进化的局限,让设计自然为人类服务成为可能。

“合成生物学是在分子水平上对生命系统的重

新设计和改造。”王钦宏解释说,这个过程很像IT技术,如果让计算机实现某种功能,需要很多元器件集成起来。基因就相当于具有各种功能的元器件,我们把所需要合成的目标物质的各种基因以工程化的方式设计集成,被重新设计的细胞就是合成生物。以生物合成番茄红素为例,我们可以先从番茄中提取番茄红素合成所需要的所有基因,然后把把这些基因重新设计组合,再装入“底盘细胞”——大肠杆菌或酿酒酵母中获得合成生物,再以葡萄糖作为原料,通过类似酿造啤酒一样的过程,生产出的番茄红素,与从番茄中提取的番茄红素完全一样。

“从2010年首个细胞

生命被成功合成,到2019年实现功能性定制细胞器的合成,合成生物学不断取得重大科学突破。”王钦宏介绍说,目前合成生物技术主要应用于信号传导、能量转化、物质合成和分子识别等领域。信号传导可应用于癌症、糖尿病的智能诊疗,灵敏检测出体内的疾病;能量转化可用于人工光合作用,通过重新设计植物中光合作用系统,提高光合作用中植物对能量的吸收转化,使作物生长周期缩短,增加产量;物质合成是通过构建合成细胞工厂,实现化工、材料、能源的绿色制造;分子识别主要应用于环境检测,通过增强分子信号识别能力,提高检测的灵敏度。

颠覆传统产业模式

“传统的化学合成,主要以石油、天然气等碳基能源作为原料,在生产过程中,可能会产生大量二氧化碳和有毒有害物质。而采用合成生物技术,只需要酵母、细菌等做‘底盘’,用来自玉米淀粉的葡萄糖等做原料,就可以合成我们所需的各种物质。”王钦宏进一步介绍,此外还可以使用秸秆等植物纤维作为原料,甚至目前正在研究跳过植物光合作用合成物质的步骤,直接使用二氧化碳作为原料,完成各种生物合成。

“因此,合成生物学技术的应用,颠覆了工业、农业、食品、医药等领域传统

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。”王钦宏说,“目前合成生物技术正快速向实用化、产业化方向发展。”

在农产品方面,使用微生物细胞作为细胞工厂,我国已实现人参皂苷、番茄红素、灯盏花素、天麻素等众多天然产物的人工合成,形成了新的制造模式,减少了对土地的依赖和污染。王钦宏介绍说:“还有像红景天里面的主要成分红景天苷,这种成分只有在生长于海拔4000米以上的红景天中才能提取到。而通过生物合成的方式,在工厂里就可以生产了。”

在石油化工产品方面,我国目前创建了丁二酸、丙氨酸、苹果酸等一批化学品合成的生物制造路线,颠覆了对石油、天然气等传统资源的依赖与高污染的传统化工过程。“以丙氨酸为例,我国在国际上率先建成万吨级L-丙氨酸生物合成路线,相比化工合成路线,生产成本降低50%,废水排放和能耗分别降低90%、40%。”王钦宏介绍说。

在传统产业改造方面,应用生物纺织、生物造纸、生物脱胶等绿色生物工艺,实现了二氧化碳减排,减少污水排放,促进传统产业走出资源环境制约。

发展迅猛但存瓶颈

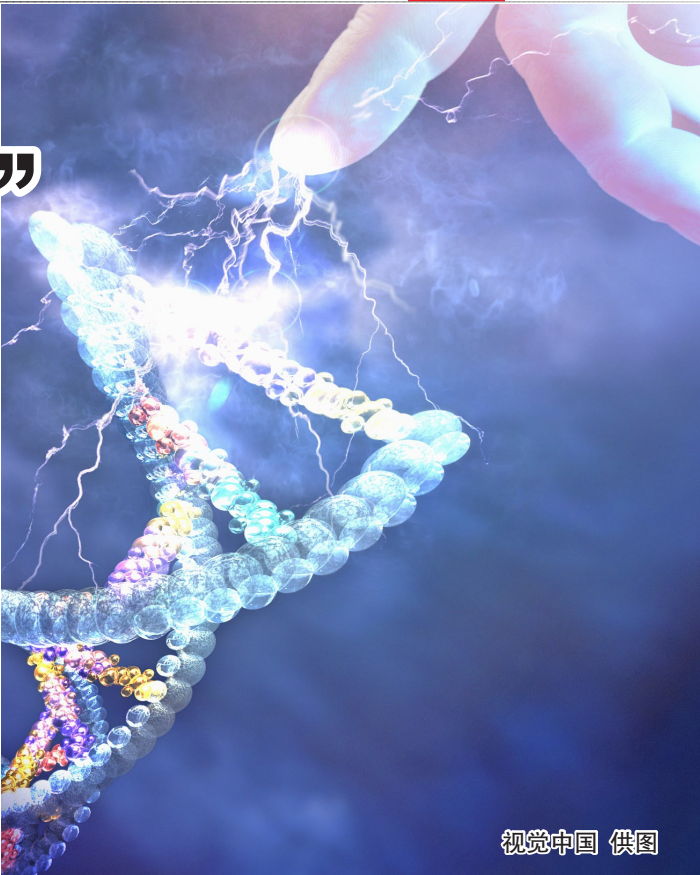
虽然目前国际合成生物学研究飞速发展,合成生物学的底层技术、生物体系构建、实用性技术已经发生了革命性变化,但是合成生物技术要想实现产业化,降低成本、提高与传统生产模式的竞争力非常重要。“比如美国合成生物学家设计构建了能够生产抗疟药物青蒿素的人工酵母细胞,其技术能力可实现100立方米工业发酵

罐的生产量与5万亩农业种植获得的产量相当,使抗疟疾药物成本下降90%,堪称合成生物技术的重大应用典范。”王钦宏说。

“与美国相比,我国在基础理论、核心体系、产业技术等方面尚存在不小的差距。”王钦宏坦言,这主要表现在原创标志性工作较少,还没有出现类似于“人造生命”、青蒿素合成

式的重大突破;合成生物设计创制的技术方法体系不完善,元件标准化、通用性方面有差距,导致核心技术和关键设备对国外依存度高;从基础研究到应用技术创新方面,需要更好地衔接,需要从需求出发凝练核心科学问题,推进合成生物学技术颠覆式创新与工程化应用,支撑生物产业发展。

(科技日报)



视觉中国 供图

中科院院士构想太空运输： 1小时全球到达

地球上任意两点之间,只需要一个小时就能到达。近日,“2019太空技术和平应用(健康)国际研讨会”(简称“珠海国际太空大会”)在珠海召开。在大会上,中科院院士包为民发布“1小时全球到达”的太空运输构想。

包为民介绍,“1小时全球到达”将通过宇航技术把人或货物送上亚轨道空间,再通过亚轨道飞行回到地面,实现从地球上任何地方出发到任意地点,都可在1小时内完成。

他说,要建立高可靠低成本的航天运输系统有很多基础问题需要攻克,同时它还有很多运营问题要解决。航班化的运输系统是发展高可靠低成本航天运输系统的一个目标;目前,航班化的系统课题组通过研究聚焦了三个方向,一是1小时的全球到达的运输系统,二是天地往返的运输系统,三是空间

转移的运输系统。

“国内太空技术的探索集中在进出空间、利用空间、开发空间三大领域的攻关,为实现2045年航天强国的伟大愿景,中国正在形成地月空间‘航班化’的运输能力,高效推动空间资源的开发和利用,全面形成地月空间经济区。”包为民表示,根据地月经济带的构想,地月经济总产值在2030年、2040年、2050年将分别达到5万亿元人民币、19万亿元人民币、93万亿元人民币的体量,而高可靠、低成本的航班化的运输系统是开发地月空间的基础。

美国高盛银行预测,未来20年,全球太空经济的总量在数万亿美元。国际宇航科学院的一份研究报告指出,到2045年,全球进入空间轨道的任务规模达17万吨,其中97%集中在地月空间。

(羊城晚报)

新型马桶涂料 可省一半用水

美国宾夕法尼亚州立大学一个研究团队最新开发出一种新型液态涂料,将其喷涂在普通陶瓷马桶上,可节约至少50%的用水。

发表在新一期英国《自然·可持续发展》杂志上的研究显示,这种涂料需经过两步喷涂。第一步,先将一种经过分子修饰的聚合物喷在马桶内壁上“打底”,干燥后的聚合物会生长出像毛发一样的分子,但直径只有人体毛发的约100万分之一;然后使用第二种涂料,在这些“毛发”表面注入一层润滑薄膜,形成非常“滑溜”且防水

的表面。

研究显示,经过两步喷涂后,只用少量水冲洗人造排泄物时,后者会完全滑下去,不会出现任何粘连,还增强了马桶抗菌和除臭功能。研究人员说,整个喷涂过程只需要不到5分钟,且冲水500次才需要再次喷涂第二种涂料。

论文通讯作者、宾夕法尼亚州立大学生物医学工程副教授黄得胜对记者说,这种方法在实验室测试中可节省90%的用水;当被用于未经改造的传统马桶,至少可节省50%的用水。

(据新华社)