華興時報

种植太空蔬菜、3D打印人体组织、用火星二氧化碳制造氧气……

如果太空制造有边界，那只能是想象力

近日，美国探索技术公司（SpaceX）的载人龙飞船完成了其首次载人飞行，两位宇航员在国际空间站停留了63天后成功返回地球。这不仅是商业航天新时代的“开幕秀”，也意味着更多人距离“上天”探索太空更进一步。

随着人类探索深空的脚步加快，如何将太空独特的环境为我所用，成了科学家们关注的焦点，“太空制造”就是其一。

此前有报道称，月球土壤可作为材料3D打印出火箭零部件。近日，刊发在《科学进展》期刊上的一项研究成果让饱受关注的国际空间站又刷了一波存在感，起因是一名宇航员在国际空间站中，利用磁悬浮装置制造出人工人类软骨。

“厂址”不同生产需求和目的也不同

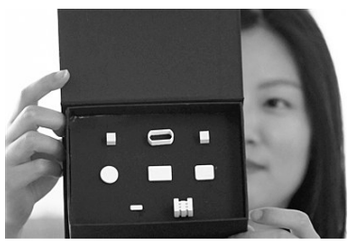
提及太空制造，大多数人可能会联想到这样的场景：无重力的飞船舱内，宇航员艰难地挪动着被厚重宇航服包围着的手臂，将一滴金属液体从仪器中挤出，然后看着这颗漂浮在空中的液体凝固成完美的球形，或许还会发出一声“哇”的感叹。

然而，太空制造可没有想象得这么简单。想要建造一个“太空工厂”，第一步“选址”非常重要。

中国科学院国家空间科学中心空间天气学国家重点实验室研究员刘勇在接受记者采访时表示：“太空生产主要包括两种类型，一种是空间站、飞船舱内无重力环境下的生产，还有一种是在其他行星上，比如火星或者小行星上微弱重力环境下进行的生产。确切地说，虽然都是处于太空环境，但这两种类型的生产需求和目的各不相同。”

刘勇进一步解释，无重力环境是很多科学实验的理想条件，因为重力会对各类科学实验有不同程度的影响。例如，科学家曾在空间站开展过碳氢化合物、混合燃料的低温燃烧实验研究，并在研究过程中发现了“冷焰”现象，即火焰熄灭以后物质仍然在燃烧。这一发现可在地面提高燃油机的效率并减小污染排放，具有很大应用潜力。但是无重力环境是一种非常特殊的环境，在地面上很难模拟。

另一种太空生产对应的是行星和小行星开发，即利用小天体或者火星上的矿产资源进行生产。早在2015年，美国就立法允许个人和私营企业探索小行星矿产，为商业开发外太空资源铺路，被业内认为将催生“太空淘金热”。



中国新一代载人飞船试验船在轨运行期间利用立体光刻3D打印技术成功制造的8件样品。

原材料众多产品五花八门

除了矿产，太空制造可原位利用的原料还有很多，堪称“只有想不到，没有做不到”。甚至于，连大气都能作为生产原料。

刘勇举例，火星上存在大量的甲烷，将来可能用来作为火箭发动机的燃料，现在SpaceX正在研发以甲烷为燃料的发动机。

以往探测数据还显示，火星大气中95.9%成分为二氧化碳。经过多年研究，美国国家航空航天局（NASA）已经开发出将火星的二氧化碳转化为氧气的技术。今年美国发射的火星探测器搭载了7个有效载荷，其中就包括名为“火星氧气原位资源利用实验”（MOXIE）的设备，它将从火星大气中收集二氧化碳，然后将二氧化碳分子分解成氧气和一氧化碳。

刘勇表示，MOXIE这一实验对火星之旅具有重要意义。因为氧气是火箭发动机的主要推进剂，在返回地球时，更大规模的“大气处理器”可以让宇航员轻松离开火星表面。这些“太空造”氧气还可以用来供宇航员呼吸使用，从而进一步节省原定携带氧气所占用的宝贵空间。

原料众多，“太空工厂”生产出的产品自然也五花八门。除了就地取材、原位生产产出的矿物质产品、能源燃料等，科学家们还在很多领域探索出了不一样的“生产线”。

例如，已经走进百姓“菜篮子”的“太空辣椒”“太空土豆”等食品，就是利用太空宇宙射线、高真空、微重力等特殊条件，诱发种子染色体畸变，进而导致生物遗传性状的变异，这些“太空造”农产品一方面可被带回地球供科学研究，另一方面，在太空环境下直接生产农产品，也可解决太空人员的食物来源问题。

近年来，太空3D打印的人体骨骼等生物制品也是学界的热门课题。2018年底，俄罗斯宇航员利用俄罗斯Invitro医疗公司研制的生物3D打印机在国际空间站首次在轨打印了人类软骨组织和啮齿动物的甲状腺组织。美国Allevi公司等也计划在微重力环境下打印生物材料甚至器官。

当然，诸如高分子材料、金属材料、陶瓷材料等产品都可以在太空中生产，未来还会有更多领域“下海”。就如同浩瀚宇宙藏匿着无数未知一样，未来太空制造的边界或许只能是想象力。

仍处于起步探索阶段任重道远

毋庸置疑的是，人们对于太空制造的探索热情十分高涨。

记者查阅文献了解到，NASA最早开展太空制造技术研究，也是目前取得研究成果最多的机构，其已在国际空间站部署了多台太空制造设备。而我国作为航天大国，也后续成为了世界上第二个完成微重力环境下制造相关技术试验验证的国家，如使用碳纤维复合材料、陶瓷材料及金属材料完成微重力下的制造实验。

此外，欧洲航天局、俄罗斯联邦航天局也在该领域投入了大量人力和财力，利用抛物线飞机试验、国际空间站等开展了多项太空制造技术试验，积累了较多的经验。

那么，为什么各国始终倾心于花费大量人力财力的“太空制造”？

刘勇表示，除了好奇心和探索欲的驱动外，更重要的是产品性能更优异、更特殊。

例如，在地面进行的蛋白质分子晶体培养实验中，重力导致的对流和沉积可能抑制晶体的生长。在微重力条件下，对流和沉积作用显著减少，从而可以形成结构更好、体积更大的晶体。一旦这种实验成功，将来也可以进行推广，利用太空的微重力环境生产出具有特殊性能的晶体材料。

“目前，太空制造和太空生产还处于以探索和试验为主的初级阶段。未来若想真正形成产业化、规模化的‘太空工厂’，恐怕还有很长的路要走。”刘勇表示，如何利用好高真空、低重力和强辐照等复杂使用环境将会是一个长期的重要课题，太空中各类材料的成型机理、特殊现象背后的物理规律也需更为深入地探索。下一步还要在太空生产标准规范、产品质控保障方面下功夫。在做好这些工作的基础上我们可以大胆地设想，在更遥远的未来，我们可以探索建设智能化、无人化太空工厂，甚至移民太空。

（据《科技日报》）

秸秆资源化利用！宁夏构建现代循环农业模式

本报讯（记者 **赵婵莉**）8月10日，记者获悉，日前，自治区科技厅组织区内外专家对东西部合作重点项目“秸秆资源化利用关键技术与装备研发”项目进行了中期现场验收。

为解决我区秸秆资源化利用中的关键瓶颈问题，提升秸秆资源化综合利用产业发展水平，构建现代循环农业模式，2018年以来，在自治区重点研发计划支持下，宁夏大学、浙江大学联合中科院微生物研究所和区内外相关企业共同实施了东西部合作重点项目“秸秆资源化利用关键技术与装备研发”。

项目以作物秸杆、瓜菜尾菜、果树枝条等各类农林废弃物为原料，探索了秸秆发酵和酶解新技术，创制了秸秆复合快速降解新装备与新工艺，开发了秸秆基系列新产品，构建了以秸秆生物质土壤改良、高效种植、生态养殖为一体的现代循环农业科技支撑体系。据了解，截至目前，项目研发了全封闭滚动式智能发酵一体机等秸秆资源化利用装备7套，研制秸秆降解复合酶制剂3种、复合微生物菌剂5种，构建了秸秆酶解技术3套、秸秆肥料化发酵技术4套、秸秆饲料化发酵技术1套；研发了秸秆基肥料环保新产品6种、生物饲料4种、秸秆基燃料2种、秸秆基无土栽培基质1种，构建了秸秆基质化利用技术1套。在银川市和青铜峡市建立了秸秆资源化利用示范中心3个，对项目研发的装备、工艺、产品进行了高效集成与示范，核心示范区的秸秆资源化利用率达95%以上，年处理各类秸秆达18万吨。

项目技术成果实现了废弃生物质的资源化和高附加值利用，建设了以秸秆综合利用技术为核心的现代循环农业创新基地，构建了以秸秆高值技术转化和高效循环利用为主要内容的现代循环农业模式，为宁夏秸秆资源化利用及现代循环农业水平提升奠定了良好的基础，推广应用前景广阔。

中卫市24家企业获2020年第一批自治区科技金融专项贴息资金348.5万元

本报讯（记者 **赵婵莉**）近日，自治区财政厅下达了2020年第一批科技金融专项资金，中卫市24家企业获得348.5万元利息补贴。

科技金融专项主要用于科技型中小微企业科技成果转化和产业化过程中使用银行贷款所发生的利息补助，重点支持具有自主知识产权或已获得国家、自治区相关科技计划支持的科技成果转化或产业化项目。近年来，中卫市科技局创新服务理念，优化营商环境，积极争取科技金融专项资金，有效拓展了科技型中小微企业融资渠道。自设立科技金融专项项目以来，中卫市共有151家企业获得2176.52万元科技金融专项补贴，有效降低了科技型中小微企业的融资成本，推动了科技型中小微企业快速成长和发展壮大。

“科技金融专项的实施，不仅通过科技创新助力中卫市‘六稳’‘六保’工作任务的落实，而且还进一步提高了企业自主创新的能力，促进了科学技术进步，成为推动科技型企业健康快速发展的‘助推器’。”中卫市科技局相关负责人说。

海原县5万亩小杂粮标准化生产基地实行网格化管理

本报讯（记者 **赵婵莉**）8月10日，记者从中卫市海原县科技局获悉，针对全县5万亩小杂粮标准化生产基地，建立种植网格化管理卡，通过科学划分地块，建立38个地块管理单位，每个单位划分若干个管理片，明确种植作物、品种、面积、播期、田间农艺措施、预计收获期、管理责任人及技术指导人员等。

为进一步提升小杂粮标准化种植基地管理水平，推进小杂粮种植管理与质量追溯有效衔接，为“种好粮、选好粮、卖好粮”和小杂粮产业高质量发展提供科技支撑，海原县以旱作区小杂粮产业高效优质栽培技术集成示范基地为核心，辐射全县5万亩标准化小杂粮标准化生产基地实行网格化管理，通过建立种植网格化管理数据库、加强小杂粮生育期动态监测，推进小杂粮地块管理、生资管理、种植管理、生产管理、销售管理等智慧农业一体化发展。

同时，加强生育期动态监测，全面系统监测小杂粮苗情、生长发育动态、产量等，为生产决策、大田栽培管理、作物生长形势分析等提供决策依据。做好小杂粮全生育期动态监测，全面掌握小杂粮生育期各项指标，适时调整田间农艺措施，提升田间管理水平，促进小杂粮生产标准化。

“湖南院士专家宁夏行”活动启动

21位院士专家“超强智囊团”助力宁夏高质量发展

本报讯（记者 **赵婵莉**）近日，2020年“湖南院士专家宁夏行”活动正式启动。中国工程院印遇龙、廖湘科、罗安、郑健龙、刘少军5位院士，以及来自湖南大学、中南大学、湖南中医药大学、湖南师范大学等单位的16位专家教授深入宁夏各地，开展技术指导、学术交流、洽谈合作。

此次活动主要内容包括，调研宁夏科技创新和产业发展情况，为宁夏实现高质量发展建言献策；通过开展学术交流、技术对接、合作洽谈等，推动湘宁科研机构、企事业之间建立合作关系，促进人才交流与合作；深化湘宁科协系统交流合作。

8月4日开始，5位院士开始奔赴银川、中宁、贺兰等地，深入产业园区、企业车间、医院、田间地头，一路倾囊相授、交流座谈。印遇龙考察指导了湖城万头养殖有限公司和宁夏大北农科技实业有限公司生产建设情况，并针对宁夏畜牧业发展进行座谈交流。廖湘科前往中卫市云计算和大数据发展局，了解云计算和军民融合产业发展情况。在宁夏钢铁（集团）有限责任公司，罗安围绕冶金行业电子控制应用方面开讲授课，并就如何利用电力技术降低企业成本提出了建议。郑健龙调研乌玛高速A10项目部现场，考察中卫沙漠腹地铁路生态屏障的建设情况，并围绕《道路工程的发展与展望》进行了专题讲座。刘少军在宁夏水产研究所（有限公司），帮助解决现代鱼类种业体系建设相关技术难点，以及鲇属鱼类分子育种、杂交育种等关键技术问题。

此外，16位专家教授也兵分多路，前往中医研究院、宁夏医科大学、银川市口腔医院等单位，进行病例查房、手术及疑难病例讨论，开展专业学术交流。

据悉，自2016年以来，我区连续组织开展了7批“院士专家宁夏行”活动，邀请了27名院士和66名高层次专家来宁，深入135家高等院校、科研院所、规上企业、医疗机构等开展技术指导、学术交流、项目合作，开展技术咨询113场次、座谈交流10场次，举办学术报告32场，签订合作协议16项、意向性协议17项，提出决策咨询意见24条。“院士专家宁夏行”活动的开展，进一步拓展了我区与中东部地区的人才交流合作，为我区高质量发展提供了人才支撑和智力支持。

在四川师范大学附属上东小学，胡馨知在测试太空探测器模型。

智能机器人、太空探测器、智能寻轨器、电子百拼……7月放暑假以来，胡馨知和兴趣班的同学们每天上午都要训练这些项目三个小时以上。

不用十分钟，她就能把一个智能机器人的各个电路和零部件组装完成，并进行竞赛。“看到我自己拼装的模型从一个个小零件到能够整体动起来，是一个非常有乐趣的过程。”胡馨知说。 新华社发

相关

湘宁“联姻”为宁夏渔业产业发展提供科技支撑

本报讯（记者 **赵婵莉**）近日，“湖南院士专家宁夏行”渔业技术合作签约仪式在银川举行。中国工程院院士、湖南师范大学教授刘少军与宁夏旅投集团总经理陶雨芳签订了技术战略合作协议。此次湘宁成功“联姻”，共同提升宁夏渔业产业高质量发展，发挥渔业在黄河流域生态保护与高质量发展先行区建设应有的技术支撑。

据悉，合作协议主要围绕黄河流域生态保护和高质量发展先行区建设，湖南今后将在黄河重点保护鱼类种质资源救护繁育、宁夏特色鱼类良种选育、水域生态环境修复治理等方面，支持宁夏水产研究所开展相关科学研究、成果转化及人才交流培养合作。

在签约仪式之前，刘少军考察了宁夏水产研究所黄河鱼类种质救护繁育与选育科技创新情况、宁夏“稻渔空间”乡村生态观光园三产融合发展模式、宁夏水产所国家大宗体系银川试验站西北核心示范点，以及调研了宁夏新明渔业公司设施生态高效养殖及水资源综合利用技术、宁夏水产研究所实施沙湖水域生态环境修复治理项目。

签约仪式后，刘少军、华中农业大学教授李大鹏分别以《鱼类远缘杂交研究及应用》《池塘工程化绿色生态养殖技术》开展了专题技术培训。

新发现或有助开发抗疟新疗法

据新华社堪培拉8月10日电 一个国际研究团队日前在英国《自然·通讯》杂志上发表论文说，他们有关疟原虫耐药性相关蛋白的新发现，可能有助开发新的抗疟疾疗法，也有可能用于增强现有抗疟药物的疗效。

澳大利亚国立大学日前发表新闻公报说，一种名为PfCRT的蛋白质是疟原虫对多种药物产生耐药性的关键，且对疟原虫的生存至关重要，但多年来科学界对PfCRT如何发挥作用知之甚少。为此，该校研究人员领导的国际团队对PfCRT的功能进行深入研究，并解开不少谜题，例如PfCRT如何通过转运肽来为疟原虫提供氨基酸来源等。

论文作者罗伊娜·马丁介绍说，了解PfCRT的功能有助开发抑制它的药物。这类药物不仅可杀死疟原虫，还能与其他疗法联合使用，消除由PfCRT引起的耐药性，从而恢复现有抗疟药物的疗效。

“以多种方式靶向疟原虫的疗法，对抗击耐多药疟疾至关重要。”马丁说。