

在18微米发丝粗细的光纤末端「冰上起舞」

(上接第1版)

仇旻实验室访问学生洪宇和其他团队成员发现,不费“吹灰之力”就可以清除加工废料。他们利用冰刻技术,不仅在光纤端面(光纤“头部”的横截面),而且在光纤曲面(光纤“身体”表面)上加工制作出各种精巧的微纳结构。尤其在最后清除废料环节,他们发现样品在真空中从低温回升室温后,多余的金属材料自然卷曲并与样品分离,可被轻易地吹除。

除此之外,利用冰在电子作用下与材料发生的独特反应,“我们可以将只有一个原子层厚度的二维材料‘冰刻’成任意形状,通过人工构造的方式使材料产生奇特的性质”。仇旻实验室2019级博士研究生姚光南目前正在开展这方面的研究。

“Wafer in, device out.”短短四个单词,形象地描绘出他们为冰刻2.0制定的远大目标——一进一出,送进去的是原材料,拿出来的是成品器件。

复旦大学物理系主任、超构材料与超构表面专家周磊表示,这项工作对于研发集成度更高、功能性更强的光电器件具有重要现实意义。

寂寞的冰上舞者

这是一群寂寞的冰上舞者。仇旻团队已在“冰刻”这块试验田深耕了8年。

最初,他了解到哈佛大学的一支研究团队演示了面向生命科学领域的“冰刻”加工雏形,这给了他灵感,让他看到了这项技术在微纳加工领域的巨大潜力。

这是一个无人区。仇旻用梦想的力量,吸引了他回国后招收的第一批博士研究生之一赵鼎,他们决定一起来挑战这个课题。“不做康庄大道上的跟随者,而是独辟蹊径闯出一条新路,我想这是多数科研工作更愿意选择的。”赵鼎说。

“冰刻”原理简单明了,但是仪器的实现则异常艰辛。团队需要对原有的电子束光刻设备进行大量改造。赵鼎为之奋斗了5年。“很多工作都是从零开始,比如注入水蒸气,说起来很简单,实际上经过了一次次实验,温度要多低、注入量和样品的距离要多远、注入量和速率要多大……都得一一验证。”

赵鼎毕业之后,师弟洪宇接力,为冰刻系统的研发绘制了几十稿设计图稿。因为没有现成的可以购买,多数情况下必须自己动手,他恶补了很多真空技术和热学方面的知识。

而今,在国外完成两年博士后研究之后,赵鼎又回到仇旻实验室,继续这场“冰刻”长跑。

事实上,全世界做冰刻的实验室,目前满打满算只有两个,一个在中国,一个在丹麦。显然,这不是一个热门的研究方向,且研发周期很长,想在这个课题上很快发文章并获得高引用很难。

“但这是一项令人激动的新技术,对以微纳加工为代表的超精密加工的探索和创新,正是中国制造指向的未来。”仇旻说。

在仇旻团队最新发表的文章结尾,他们用一种非常科幻的方式展望了“冰刻”的未来。毫无疑问,未来围绕“冰刻”的研究,将聚焦于传统“光刻”能力无法企及的领域。受益于水这种物质得天独厚的生物相容性,在生物样本上“冰刻”光子波导或电子电路有望得以实现。而这将史无前例地提高人为干预生物样本的能力,同时开辟出全新的学科交叉和研究方向。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1039/D0NR05948J><https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2020.148265><https://doi.org/10.1021/acs.nanolett.0c03809>

培育健康土壤 支撑健康中国

(上接第1版)

同时,农业绿色革命以来,以追求产量为主要目标的育种和农艺措施带来了农产品中矿物质元素含量普遍下降的问题,造成了世界上相当多人口的“隐性饥饿”——虽然吃饱了但是某些矿物质营养元素摄入量仍然达不到健康要求。研究表明,在模拟未来全球气候变化空气中二氧化碳浓度增加的情景下,农产品中人体必需矿物质含量显著降低,可能加剧人体矿物质营养元素的缺乏。因此,未来土壤质量的研究必须要兼顾质和量,协调土壤矿物质营养元素的平衡和有效供给。

最后,除了“吃”的问题,还应关注土壤对于支撑健康的生态系统的作用。土壤物理化学和生物过程介导的物质转化可以在一定范围内消除污染物,净化环境。越来越多的研究表明,土壤生物多样性与功能多样性密切相关,较高的土壤生物多样性对维持生态系统功能的稳定性和韧性起着重要作用。土壤生物多样性对抑制土传植物病原菌和人类共患病原菌极为重要。健康土壤(环境)微生物组对保障人体健康十分重要,最近一项来自芬兰的研究发现,利用自然土壤微生物组接种幼儿园土壤可以提升儿童免疫力。随着城市化进程的快速推进,未来需要特别关注城市—城郊区域土壤质量的改善,通过城乡共生有效优化生产、生活和生态环境,为城市居民提供健康的农产品,并创造良好的生活环境,包括居住环境和室外运动的生态环境,如城市绿色空间和生态旅游空间等。

土壤是富有生命的历史自然体,为了土壤的健康,我们必须珍视爱踩在我们脚下的生物多样性。正是我们脚下土壤中无数的生命在默默地支撑着地球生态系统的健康和可持续发展,只有健康的土壤,才有健康的人们!

(作者单位分别为中国科学院城市环境研究所、南京农业大学,本报记者甘晓整理)

全球首架可发射卫星无人机亮相

本报讯 这是一架无人机,可在没有飞行员或发射台的情况下将小型卫星送入轨道。近日,美国航空航天初创公司 Aevum 发布了世界上第一架名为 RAVN-X 的卫星发射无人机,飞行测试后,预计第一次使用 RAVN-X 的将是美国空间部队于 2021 年进行的 ASLON-45 小型卫星发射任务。

Aevum 已经签署了约 10 亿美元的军事合同,但创始人兼首席执行官 Jay Skylus 认为,RAVN-X 系统对那些有兴趣将小型卫星快速送入定制轨道的遥感科学家来说很有帮助。

RAVN-X 大约有两辆校车那么长,看上去像是一只鸟和一枚导弹的结合体。无人机从常规跑道起飞,升至大气层,会释放一枚附着在机身上的小型火箭。火箭会继续向太空飞行,最终发射出重达 100 至 500 公斤的卫星。该系统是自主的,不需要任何昂贵的基础设施与

发射台。

这些特征引起了美国空间部队的注意,他们与 Aevum 签订了合同,执行其 ASLON-45 任务。该机构表示,这套小型卫星将改善“实时威胁预警”。

ASLON-45 是美国军方发射的第一颗小型卫星,将从佛罗里达州杰克逊维尔的塞西尔太空港发射升空。美国空军太空与导弹系统中心小型发射和目标部门负责人 Ryan Rose 说:“美国工业提供的快速响应发射能力,是确保美国空间部队能够应对未来威胁的关键。”

RAVN-X 并不是第一款面向“小型卫星”市场的空中发射火箭。美国诺斯罗普·格鲁曼公司的飞马系统自 20 世纪 90 年代以来已经飞行了几十次。英国维珍轨道公司的“发射器一号”在今年早些时候的首次发射中失败,并将

于本月晚些时候再次尝试发射 10 颗由美国宇航局资助的“立方体卫星”,这些小型卫星通常每个重量不到 10 公斤。美国布莱斯太空与技术咨询公司高级分析师 Phil Smith 表示,飞马系统和发射器一号均使用传统的有人驾驶的喷气式飞机,而 Aevum 的无人机是独一无二的。

不过,Smith 表示,RAVN-X 正在进入一个竞争激烈的市场,有超过 100 个小型运载火箭正在开发中。这在很大程度上取决于 Aevum 通过重复使用计划中的无人机系统来降低成本的能力。

Aevum 表示,他们的目标是将成本控制在每公斤几千美元,相当于乘坐 SpaceX 公司猎鹰 9 号火箭的成本。有了 RAVN-X,研究人员将对发射时间表和精确轨道有更多的控制权。如今,在小型地面发射火箭——“火箭实验室电子”上,其发射成本超过每公斤 2 万美元。不



Aevum 公司的 RAVN-X 卫星发射无人机
图片来源:Aevum

过,一个很大的区别是:火箭实验室已经发射了十几次,而 RAVN-X 根本就没有飞行过。(辛雨)

科学此刻

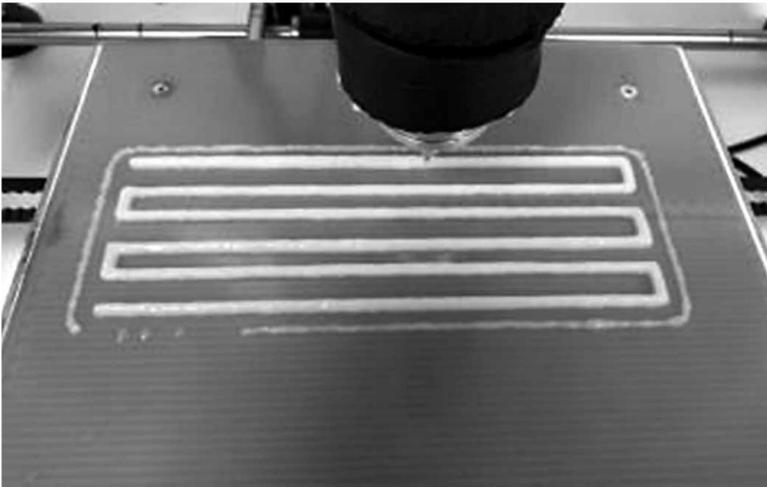
食物原料 实现 3D 打印

用 3D 打印机生产食物已经成为可能,有望提供符合消费者口味和营养偏好的产品。

巴西圣保罗大学路易斯·德·奎罗斯学院(ESALQ-USP)研究人员与合作者,开发了以变性淀粉为基础的水凝胶,用作 3D 打印食品的“墨水”。相关成果近日发表于《国际食品研究》。

“在过去的几年里,我们开发了不同的技术来修改淀粉,以获得具有理想特性的凝胶,作为 3D 打印食品生产的‘墨水’。”该项目负责人,ESALQ-USP 教授 Pedro Esteves Duarte Augusto 说。

研究人员生产的第一批凝胶是以木薯淀粉为基础的。在之前的一个项目中,他们开发了用臭氧修改淀粉结构和性质的方法,他们通过对氧气进行放电产生臭氧,将气体与水



研究人员以变性淀粉为“墨水”,通过添加剂制造食品和新材料。 图片来源:Bianca C. Maniglia / USP

和木薯淀粉混合液放在一个容器中使之冒泡,然后除去水分使混合物变干,结果就产生了变性淀粉。

通过改变臭氧浓度、温度和时间,研究人员能够获得具有不同性质的凝胶用于 3D 打印。

“对条件的控制使我们能够获得用于其他目的的较软凝胶,以及用于 3D 打印的较硬凝胶,后者能保持打印的形状,而不会流动或失去水分。”Augusto 说。

利用这种新方法,研究人员还能够获得以变性淀粉为基础的凝胶,这种凝胶具有最佳的打印性,并在打印后保持其结构。干燥热处理也扩展了以小麦淀粉凝胶为基础的打印样品的结构可能性。

“这些方法取得了良好的效果。它们简单、廉价,易于在工业规模上实施。”Augusto 说。(唐一尘)

相关论文信息:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109731>

免疫细胞会“打洞”

及它们在 ECM 中的搜索策略,目前物理学和生物学领域对此有较大兴趣。”德国萨尔州大学高级研究作者 Heiko Rieger 说,“我们的发现表明,组织 ECM 的调节特性将对免疫反应的效率产生影响,并可能带来癌症治疗新策略。”

CTL 在清除病原体感染细胞和肿瘤细胞中发挥关键作用。为了找到目标,它们必须在复杂的生物微环境中导航和迁移,这些环境是由 ECM 塑造的。ECM 主要由胶原蛋白组成,在几乎所有细胞功能中都发挥着重要作用。

萨尔州大学研究人员使用 3D 网络模拟了不同浓度的牛胶原蛋白的 ECM,并使用薄片显微镜的 3D 活细胞成像分析了人体 CTL 在基质中的迁移轨迹。CTL 显示了 3 种不同类型的运动:慢、快和混合。由论文第一作者 Zeinab Sadjadi 建立的数学模型表明,细胞移动在快、慢状态之间切换。

在靶细胞存在的情况下,胶原中的自然杀伤(NK)细胞也有类似的运动类型。NK 细胞具

有与 CTL 相似的免疫功能。“CTL 和 NK 细胞运动轨迹特征的相似性,表明了两种细胞通过胶原网络迁移的共同机制。”Rieger 说。

根据最初的发现,研究人员假设 CTL 移动缓慢,因为它们要推开并撕裂胶原纤维形成通道,从而促进胶原网络中其他 T 细胞的快速移动。实验证据支持这一假设。例如,迁移的 T 细胞在完全相同的轨道上接连移动,它们在胶原基质中的通道状空洞中快速移动。

这项研究的一个重要限制是,它使用的是合成胶原基质。但活组织中含有许多可能影响免疫细胞迁移行为的其他成分。

下一步,研究人员计划分析 T 细胞对 ECM 的长期影响。他们还将研究这些通道是否能增强 CTL 在胶原基质中寻找靶细胞的能力。Rieger 说:“了解 CTL 如何在这些组织中迁移,可能会带来预防癌症早期转移的新治疗策略。”(唐一尘)

相关论文信息:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.bj.2020.10.020>

环球科技参考

中国科学院兰州文献情报中心

世界气象组织签署新协议 改进机载气象监测

近日,世界气象组织(WMO)国际航空运输协会(IATA)签署协议,以增加和改进基于商用飞机的机载气象数据监测。这项名为 WMO-IATA AMDAR 的合作计划旨在扩大 WMO 现有的“飞机气象数据中继(AMDR)”系统,以确保覆盖数据稀疏地区。预计将有更多的航空公司和新的合作伙伴加入该计划,该计划已经得到了约 40 家航空公司的支持,覆盖了数千架客运和货运飞机。

WMO 秘书长 Petteri Taalas 指出,全球新冠肺炎疫情暴发所造成的严重损失之一是自 2020 年 3 月以来基于商用飞机的机载气象监测数据的急剧下降,损失高达 90%。尽管气象服务和其他数据提供商已经试图抵消这种损失,但 AMDAR 数据的减少已经对天气预报的准确性产生了可衡量的负面影响。

IATA 总干事兼首席执行官 Alexandre de Juniac 表示,安全是航空业最优先考虑的问题,要实现这一目标,确保航空公司和其他安全利益相关者获得最全面、最可靠的天气预报数据

至关重要。

AMDR 观测系统每天进行超过 80 万次关于气温、风速和方向的高质量观测,并提供所需的位置和时间信息,同时还开展越来越多的湿度和湍流测量。这些资料会提供给气象机构和天气预报系统,与此同时,这些服务反过来又支持航空预报和天气服务产品开发。

AMDR 系统对于改进天气预报做出了积极的贡献。在航空业努力让飞行更可持续,限制其对气候变化的影响的时代,AMDR 数据对航空公司和航空公司的效率和安全至关重要。(张树良)

美国将进一步开发 地球科学数据可视化和分析软件

近日,美国国家大气研究中心(NCAR)宣布将进一步开发 2 个地球科学数据可视化和分析软件程序——GeoCAT(地球科学通用分析工具包)和 VAPOR(海洋、大气和太阳能可视化与分析平台)。

这些工具将使科学家能够深入了解日益复杂的数据集,并更好地了解关键的地球系统

过程。这一开发开放工具的决定遵循了 NCAR 过去几十年的传统,即使使用开源代码并与研究团体合作,改进世界级的天气、气候、水和地球系统其他方面的模型。

2020 年初推出的 GeoCAT 是 NCAR 命令语言(NCL)的后继产品。自 1995 年首次发布以来,NCL 已成为地球系统科学研究人员的基础工具。其用户已增长到 10 万人,依靠 NCL 进行后处理和创建高质量的自定义可视化文件来帮助解释其数据。2019 年,NCAR 决定停止 NCL 的进一步开发,转而使用 Python 编程工具。因为 Python 语言已越来越广泛地用于各种科学应用中,并且越来越多的早期职业科学家已经熟练使用该语言。Python 可以复制 NCL 的许多功能,并提供 NCL 中不可用的其他关键功能。研究小组正在努力将 NCL 中的专用功能(有数百个)转移到 GeoCAT。(刘燕飞)

2020 年全球铂金需求 将下降 7.2%

近日,据 MINING 报道,英国数据分析公

2020 年将挤进有记录以来最热年份前三

据新华社电 世界气象组织 12 月 2 日发布最新报告称,气候变化仍在持续,2020 年将成为有记录以来最热的 3 个年份之一,而 2011 至 2020 年也将成为有记录以来最热的 10 年,其中最热的 6 年都出现在 2015 年及其后。

2 日发布的世界气象组织关于“2020 年全球气候状况”的临时报告显示,2020 年 1 至 10 月,全球平均气温比工业化前水平高出约 1.2 摄氏度。2020 年极有可能成为 1850 年开始现代气温记录以来最热 3 个年份之一。观测到的最显著变暖出现在亚洲北部,特别是西伯利亚北极地带,6 月 20 日西伯利亚的维尔霍扬斯克气温高达 38 摄氏度,这是北极圈以北迄今已知最高气温。

报告说,2020 年海洋热量处于创纪录水平,全球 80%以上海洋均经历过海洋热浪,这使得因吸收二氧化碳而酸化的海洋水域生态系统进一步恶化。近几十年来有明显信号表明,海洋对热量的吸收加快。由于温室气体浓度增加,气候系统积聚的多余能量有 90%以上进入海洋,海洋热浪会影响近表层海洋,对海洋生物和相关群落产生一系列影响。

2020 年,洪水、高温、干旱、火灾、热带气旋等气候灾害影响了全球大量人口。报告称,仅 2020 年上半年记录的流离失所人数就达到约 1000 万,大多因水文气象等灾害所致,主要集中在南亚、东南亚以及非洲之角地区。新冠疫情肆虐更加剧了气候灾害影响,据联合国粮农组织和世界粮食计划署数据,2020 年全球有 5000 多万人遭受了气候灾害和疫情的双重打击。(刘曲)

澳新型望远镜 可助短时间绘制详细星空图

据新华社电 澳大利亚联邦科学与工业研究组织日前发布公报称,其研究者借助一台新型射电望远镜勘测了南部天空,仅用 300 小时绘制了约含 300 万个星系的星空图,其勘测速度和测绘星空图的细节程度均出类拔萃。

澳联邦科学与工业研究组织等单位的研究人员设计了新型射电信号接收器,能够让名为“澳大利亚平方公里阵列探测路者”的这台射电望远镜发挥视野广阔的特点,从而拍摄南部天空的全景图像。随后研究人员合并了 903 张照片,绘制了详细的星空图,大大少于世界上一些主要望远镜过去开展同类射电勘测时所需的数万张照片。

澳联邦科学与工业研究组织首席执行官拉里·马歇尔介绍说,上述新型接收器可使射电望远镜以更快速度生成更多原始数据,然后通过超级计算机来支持后续工作,包括将数据转换为图像等。

公报说,澳研究者所绘星空图上的数百万个形似恒星的点大多是遥远的星系,其中约 100 万个星系是澳大利亚研究人员此前没有见过的。依据此次勘测结果推断,用该望远镜勘测全天空可在几周内完成。(岳东兴 白旭)

司 GlobalData 公布的数据显示,由于新型冠状病毒肺炎疫情导致汽车和珠宝行业的需求大幅下降,2020 年全球铂金需求将下降 7.2%。

据 GlobalData 报道,通常情况下,这两个行业分别占总需求的 34% 和 24%,其余用于工业用途和投资。GlobalData 的高级矿业分析师 Ankita Awasthi 表示,中国和日本是最大的两个铂金消费国,占全球需求的 35.5%。

预计中国和日本的需求将分别下降 9.2% 和 11.8%。在中国,珠宝、工业/投资、汽车和其他用途的金属需求预计将分别下降 14%、4.6% 和 3.9%。同时,在日本,汽车催化器、珠宝和工业用途的金属需求预计将分别下降 14%、12.1% 和 7.5%。

尽管疫情严重影响了汽车行业对铂的需求,但在未来几年中,实施更严格的排放标准有望使需求恢复。根据 GlobalData 的数据,中国拥有世界上最大的汽车工业,汽车催化剂的金属消耗量为 7.1%。2020 年 3 月,疫情导致工业区关闭,使 2 月和 3 月汽车销量分别下降 79.1% 和 43.3%。然而,随着经济放开,4 月的销售额增长了 4.4%,5 月增长了 14.5%,6 月增长了 11.6%。(刘宇)