

一滴树脂打印一颗牙

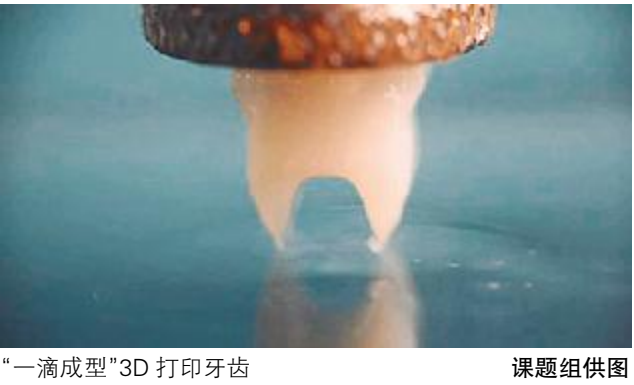
■本报记者 甘晓

在最先进的 3D 打印中，一滴树脂滴在被称作“固化界面”的透明板上，准备接收已输入好设计参数的紫外光。随着紫外光的投影，树脂一层一层变成固态，一颗牙齿逐渐在成型平台上显现，光滑、洁白。

中国科学院化学研究所研究员宋延林和副研究员吴磊共同完成了这一令人惊叹的 3D 打印，他们提出单墨滴 3D 打印策略，通过引入可退湿润的“三相接触线”，显著提高了 3D 打印的精度和稳定性，实现一滴成型。日前，这项研究在《自然—通讯》上发表，论文第一作者为博士生张虞。

神奇的“三相接触线”

作为 3D 打印领域的前沿技术，单墨滴 3D 打印的实现仍需突破许多科学问题。“在对树脂这一类光固化材料进行 3D 打印时，我们发现其表面往往不光滑。”宋延林告诉《中国科学报》，液体树脂不仅会在固化结构的表面残留，还会产生凸起或者台阶结构。他带领研究人员从光固化界面的科学问题入手，尝试破解这一难题。“三相接触线”是一个核心概念，指的是滴上液滴的固化界面、液体树脂及空气的固—液—气三相的接触线，与浸润、黏附和润滑等现象紧密相关。而实现单墨滴 3D 打印的关键是三相



“一滴成型”3D 打印牙齿

课题组供图

接触线的可控回缩。

2018 年，受猪草表面被束缚的液体可以降低对物质的黏附的启发，他们利用超润滑界面来减少固态树脂与固化界面之间的黏附，使液滴接触这类表面时很容易滑移。

在最新的这项研究中，他们进一步对氟化石英、超双疏和超润滑等三种固化界面与液体树脂、固态树脂之间的黏附规律进行总结。最后发现，只有液体树脂与固态树脂的黏附力大于固化界面与液体树脂的黏附力，同时后者还要大于固化界面与固态树脂的黏附力时，才能实现单墨滴 3D 打印。

精准打印不费墨滴

基于光固化的连续 3D 打印技术已成为构造 3D 结构最有前途的方法之一，但是其精度和材料利用率在连续快速打印过程中受到限制。在高速打印时，树脂紫外固化过程的放热会让打印过程变得不稳定，导致树脂残留，降低 3D 打印的分辨率。

最新发表的论文中，单墨滴 3D 打印技术能够克服这一问题，实现精准的按需打印。实验中，研究人员使用 3 个单独的树脂液滴成功实现了臼齿、门齿以及犬齿的打印，证实新方法具有结构可控性。

吴磊向《中国科学报》介绍：“我们看到，单墨滴可完全转化为所设计的牙齿结构，并且具有边缘完整性。”

精准打印带来的另一个好处则是材料利用率的提高。实验中，在打印 24 毫米长的圆柱形网格结构时，液态树脂利用率达 99.6%，仅有 0.4%的液态树脂残留。这远高于传统光固化连续 3D 打印技术 50%左右的利用率。

在业内专家看来，这项研究实现了最高材料利用率的高精度 3D 打印。

应用前景可期

多年来，宋延林课题组一直在应用需求牵引下开展基础研究。“我们围绕应用中常见的几类 3D 打印材料进行了基础研究，包括导电的金属材料、光固化的高分子材料以及无机纳米材料等。”宋延林表示，“我们在喷墨打印墨滴控制和功能界面操控液体行为领域取得了系列进展。”

近两年，他们通过图案化浸润性表面实现了对液滴撞击过程的精准调控，为液体表面能的利用和液滴碰撞行为的精确调控提供了全新的思路；提出微结构浸润性和几何结构的设计原则，实现流体间界面的可编程图案化，对发展微型器件的制备新方法具有重要意义；创造了利用模板控制液体限域控制颗粒组装图案化的新方法，实现纳米印刷技术在先进制造领域的突破。

最新发表论文中的单墨滴 3D 打印技术则有望为可控、按需制备 3D 结构开辟新途径。“除了牙齿之外，这项技术还可以用在隐形眼镜等精细产品的制造上。”宋延林说。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41467-020-18518-1>

简讯

青岛航空技术研究院二期园区启用

本报讯 9 月 28 日，青岛航空技术研究院二期园区启用仪式在西海岸新区古镇口核心区举行，共建方代表出席了园区启用仪式。

青岛航空技术研究院由青岛市科技局、青岛西海岸新区和中国科学院工程热物理研究所合作共建，项目于 2014 年底落地古镇口核心区，一期投资 5.5 亿元，已投入使用。

2018 年 9 月，三方扩大合作，投资 15 亿元共建二期“青岛航空技术产业创新基地”，包括青岛航空技术研究院和青岛航空产业园两大板块。青岛航空技术研究院重点建设航空发动机高空试验基地、中国科学院无人机系统总体部等高水平研发平台。园区总建筑面积约 5.9 万平方米，已建成高性能无人机总装调试实验室、结构强度实验室、试制快反中心实验室和科研中心，以及轻型涡扇发动机地面试验台及试制快反中心、无人机模拟训练实验台、电磁兼容实验台等一批研发设施。

（廖洋 王雨君）

中乌材料连接与先进制造“一带一路”联合实验室启动建设

本报讯 日前，后疫情时期国际科技合作的机遇与发展论坛暨中国—乌克兰材料连接与先进制造“一带一路”联合实验室（以下简称联合实验室）启动仪式在广州举行。

近日，科技部批准建设的第二批 19 家“一带一路”联合实验室名单发布，这是参照国家重点实验室建设的国家对外科技合作创新最高级别平台。以广东省科学院中乌焊接研究所作为依托单位，哈尔滨工业大学和乌克兰国家科学院巴顿焊接研究所作为参建单位联合申报建设的中乌焊接联合实验室正式获得批准。

据悉，联合实验室以中乌国际科技合作为背景，将针对中乌在材料连接及先进制造领域的重大需求，开展航空航天、海洋工程、能源、交通等应用领域重大科技攻关工作，同时聚焦前沿基础领域，开展基础研究和科学理论创新，促进合作成果在“一带一路”重大工程建设领域的应用。

（朱汉斌）

中国核工业科普开放周活动启动

本报讯 近日，中国核工业“核你在一起”科普开放周活动在北京启动。由此，中国核工业全产业链数百家单位同期向公众开放，开展相关科普活动。

与会专家表示，核工业高质量发展离不开公众的理解、支持和参与，要以更加开放的心态、更加有效的方式持续做好公众沟通这项工作，让社会公众更多了解核电发展的过去、现在和未来，为促进核电发展发出更多理性、客观的声音。

在活动仪式上，第二届核科幻小说征集活动也正式启动。本届大赛提出构建一个以核科幻为主题的超级宇宙——N 宇宙的宏大梦想，激发大家对核科技与核科普未来产生无限憧憬。

（陆琦）

第五届中国数据新闻大赛在西安交大举行

本报讯 近日，第五届中国数据新闻大赛决赛暨大数据时代的新闻教育研讨会在西安交通大学举行。本届大赛共吸引了来自清华大学、北京大学等近百所高校以及数十家媒体机构的 800 多支队伍参赛，其中 98 个团队的参赛作品入围决赛。最终产生了 10 个一等奖作品、20 个二等奖作品、30 个三等奖作品、38 个优秀奖作品。大赛还评选出最具传播力奖、最佳数据驱动奖、最佳可视化奖、最佳创意奖、杰出贡献奖、优秀指导教师等奖项。

（张行勇）



程琳摄

2020 中国创新创业成果交易会日前在广州举行。中国科学院广州生物医药与健康研究院参展项目“人源化小鼠及其临床前评估平台的建立及应用”在线上展示了为人类健康“试药”的“鼠小弟”。

所谓人源化小鼠，就是在小鼠体内生成人类的某些细胞、组织、器官，从而构建人源化器官或疾病小鼠模型，以用于研究人体的致病机理，开发新型药物。据悉，研究团队已成功构建出多种基础人源化小鼠模型以及肿瘤人源化小鼠，建立了我国目前肿瘤覆盖范围最广、学术影响力最大的人源化小鼠平台。

本报记者朱汉斌 通讯员黄博纯报道

《中国科技期刊发展蓝皮书（2020）》发布 我国科技期刊国内外影响力显著提升

本报讯（见习记者辛雨）日前，《中国科技期刊发展蓝皮书（2020）》（以下简称《蓝皮书》）在第十六届中国科技期刊发展论坛上正式发布。

《蓝皮书》显示，截至 2019 年底，我国科技期刊总量为 4958 种，仅次于美国（12274 种）和英国（6214 种）。其中，中文科技期刊占 89.33%，英文科技期刊占 7.24%，中英文科技期刊占 3.43%。学科分布中，基础科学类期刊占 31.38%，技术科学类期刊占 45.72%，医药卫生类期刊占 22.89%。

根据《中国学术期刊影响因子年报》2015—2019 版数据，中文科技期刊均总被引频次呈上升趋势，这表明总体中文科技期刊在国内影响力逐步

提升。《中国学术期刊国际引证年报》2019 版数据显示，中文科技期刊在 2018 年被国际论文引用频次不低于 10 次，且国际他引影响因子大于 0 的有 2913 种，国际他引总被引频次呈上升趋势，5 年平均年增长率为 13.81%，这表明中国科技期刊正在逐步得到国际学术界关注。

近年来，我国英文科技期刊在数量规模上增速平稳。国际学术影响力方面，英文科技期刊国际他引总被引频次呈上升趋势，年均增长率达 20.66%，年被引频次同时呈上升趋势。这表明在国际学术交流中，我国英文学术期刊的地位和作用日益显现，得到国际知名数据库的关注并收录。

数据库检索显示，2010—2019 年，中国 SCI 收录期刊发表论文数占全球 SCI 论文总数的 1.72%，同期中国作者发表的 SCI 论文数占全球 SCI 论文总数的比例达 18.06%。2009—2018 年，中国被 Scopus 收录期刊发表论文数占全球论文总数的 5.86%，同期中国作者发文数占全球论文总数的 17.47%。

值得一提的是，Scopus 数据库收录了大量的中国中文期刊，2009—2018 年的中文科技期刊总发文量为负增长态势（-2.64%），英文期刊发文量增幅为 70.10%。中国期刊协会副会长李军指出，在我国科技论文产出稳居世界第二位的背景下，我国中文科技期刊总体发文量的下降趋势值得各方关注。

第九届全国生物信息学与系统生物学学术大会在沪举行

陈润生等获颁中国生物信息学终身成就奖

本报讯（记者黄辛）9 月 27 日，第九届全国生物信息学与系统生物学学术大会在上海开幕。本次大会设立了首届中国生物信息学终身成就奖，获奖人为我国生物信息学研究领域的开创者陈润生院士、郝柏林院士、李衍达院士、罗江夏教授、张春霆院士和孙之荣教授，以表彰他们取得的重要学术成就和为我国生物信息学发展作出的巨大贡献。

陈润生获奖后表示，生物信息学在

我国起步于上世纪 80 年代初，是一门整合数学、物理、计算机等理工学科和生命科学、医学、药学等学科的新兴交叉学科。在各位同行的努力下，生物信息学在中国蓬勃发展，已经产生了大量重要研究成果，其在生物医药等研究领域的引领作用日益凸显；生物信息学的发展前景非常好，希望领域内的研究人员能够不断创新，坚持初心，传承精神。

陈润生指出，精准医学研究已成

为新一轮国家科技竞争和引领国际发展潮流的战略制高点。近年来大数据的发展为医学带来了巨大的变革。生物信息学研究者还需要着眼于未来，综合考虑电子病历、可穿戴设备提供的生理生化指标、影像学、组学、病人的动态数据和相关环境数据，抽提这些多尺度、异质化、时序的数据进行分析，为医学的精准化发展和人类的身体健康作出贡献。

发现·进展

洛阳师范学院等

证实枣树起源于山西—陕西地区



各种种质的枣果实 郭明欣供图

本报讯（记者李晨）近日，《植物生物技术》在线发表了洛阳师范学院教授赵旭升课题组与合作者的研究成果。他们通过对分布广泛的 493 份枣种质进行基因组重测序，结合群体基因组进化分析、全基因组关联分析系统揭示了枣树的起源、驯化历史，解析了枣树重要园艺性状变异的遗传基础，为后续其他重要性状的研究奠定了基础。

论文共同通讯作者赵旭升介绍说，该研究首次根据大规模基因组重测序，结合群体进化分析，认为山西—陕西地区是栽培枣树的起源地，且山西地区早于陕西地区。该研究提出，枣树从主要的起源地传播到我国东部地区，再传播到我国南部。

在野生酸枣驯化为枣树的过程中，其生殖系统发生了改变：由有性生殖演化为无性生殖。野生种一般含有种子，而多数栽培种没有种子或具有较低的含仁率。为了揭示这种演化的分子机理，该研究利用重测序的数据进行了选择消除和全基因组关联分析，筛选到部分调控含仁率的重要候选基因。

同时，该研究在第一号染色体中发现了一个编码泛素特异蛋白酶基因 ZjDA3，其控制着枣的果单重和果实大小。

该研究还对栽培种中制干种和鲜食种两大类进行了比较群体基因组分析，筛选到部分调控果实甜度和脆度的基因。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1111/pbi.13480>

中科院广州生物医药与健康研究院

新疗法有望 5 个月内治愈耐多药结核病

本报讯（记者张思玮）记者从中科院广州生物医药与健康研究院呼吸疾病国家重点实验室张天宇课题组获悉，该团队最新研究成果证实，靶向分枝杆菌呼吸链细胞色素 bc1 氧化酶复合物的抗结核新药 TB47 与氯法齐明可形成独特的协同杀菌作用，且可能将之前治疗耐多药结核病的 9 个月以上疗程缩短到 5 个月以内。相关研究近日在线发表于《生物医学与药物治疗》。

氯法齐明之前被用于治疗麻风病，而后科学家发现其对一线药物利福平耐药的结核病有治疗效果（孟加拉疗法）。最近有动物研究证实，氯法齐明对结核分枝杆菌具有持续的杀灭作用，与其他老药组合使用，在治疗 8~9 个月后，可治愈 90%左右被感染的小鼠，并且没有复发。

利用独有的无抗性标记自主发光结核分枝杆菌，张天宇团队在啮齿水平、巨噬细胞感染水平证明，TB47 与氯法齐明可形成独特的协同杀菌作用。随后，他们在动物模型中与孟加拉疗法进行了平行的对比实验，结果发现，添加 TB47 的疗法治疗 3 个月后有 43.75%被治愈，治疗 4 个月后有 84.2%~87.5%被治愈，治疗 5 个月无一复发。

“因此，我们推断添加 TB47 的孟加拉疗法可能将之前治疗耐多药结核病的 9 个月以上疗程缩短至 5 个月以内，这与目前使用 4 种一线药物治疗普通结核病需要的 6 个月疗程接近。”张天宇说。

张天宇表示，近些年，我国有些抗结核新药已经完成临床 I 期研究。这些新药 + 老药的组合有可能形成加速治愈耐药结核病的“中国疗法”，提升我国在国际结核病防控领域的影响力。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.biopha.2020.110782>

中科院华南植物园等

喀斯特洞口高等植物多样性与微生物境相关

本报讯（记者朱汉斌 通讯员周飞）中科院华南植物园研究员任海与多个研究团队合作，发现受干扰的喀斯特洞口的高等植物（苔藓与维管束植物）多样性和微生物境相关。相关研究近日发表于《生态指标》。

研究人员以广东连州的 4 个用于旅游或养鸡，以及 2 个基本未受干扰的洞穴为对象，系统调查其植物多样性和生境因子。结果发现，这 6 个洞口共有 43 种种子植物、20 种蕨类植物和 20 种苔藓植物，洞口的植物多样性远小于洞口外的植物多样性。受干扰洞口的植物多样性明显小于未受干扰洞口，而且其苔藓多为耐旱和耐贫瘠的种类，未受干扰洞口多为喜湿的苔类。受干扰洞口的光环境、相对湿度、土壤养分等生境因子明显差于未受干扰洞口。喀斯特洞口的植物多样性与洞口的光、水分和土壤养分的异质性紧密相关。

据介绍，旅游和家禽养殖导致了一些洞口的植物多样性丧失和退化。保护和恢复苔藓可以促进维管束植物（种子植物 + 蕨类）的定居、生长和演替，同时，苔藓植物的多样性可以作为喀斯特洞口植物多样性的指示性指标。该研究可为我国喀斯特地区洞穴的旅游开发和保护提供科学指导。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106947>