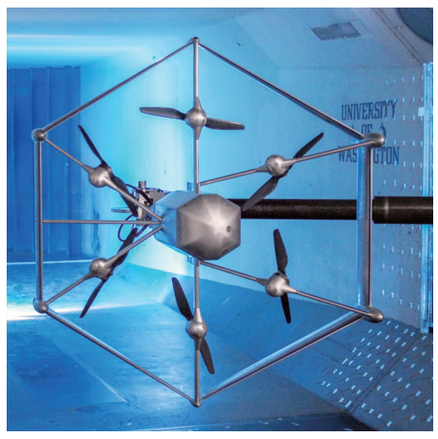
亚马逊发布其最新送货无人机MK30

继 Sparrow 拣货机器人亮相之后，亚马逊又发布了 MK30 无人机，这是其送货无人机的最新迭代产品。该系统是 MK27-2 的继任者，MK27-2 将首次向加利福尼亚州洛克菲德和德克萨斯州大学站的居民进行有限的交付。

MK30 定于 2024 年首次亮相，比早期版本更小、更轻，能够承受更恶劣的温度和更广泛的天气条件。另一个关键因素是使飞行更安静。无人机的噪音一直是人们对将这些系统引入住宅环境的抱怨之一。

该系统保持了与其前几代相同的基本六旋翼基础——与 Wing 等公司部署的固定翼系统的策略不同。

亚马逊宣称："减少无人机的噪音特征是我们团队正在努力解决的一个重要工程挑战。我们的无人机在数百英尺的空中飞行，远远高于人和建筑物。即使当它们下降运送包裹时，我们的无人机通常也比



你在一个典型的社区中通常听到的一系列声音要安静。Prime Air 的飞行科学团队已经创建了新的定制设计的螺旋桨，将 MK30 的感知噪音进一步降低 25%。这是一个改变游戏规则的举措，我们对此感到非常兴奋。"

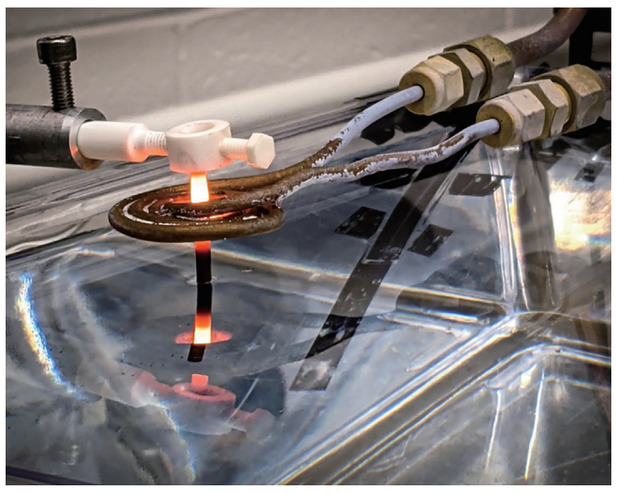
"机上还有新的安全系统，旨在避开各种不同的障碍物，从同伴的无人机到树木到人和宠物。"该公司在新闻稿写道："虽然不可能消除飞行中的所有风险，但我们采取了成熟的航空技术，在我们的系统中设计安全。一如既往，我们最新的无人机将经过联邦航空管理局等国家航空航天机构的严格评估，以证明其安全性和可靠性。"

对风险的承认是很重要的。事实是，随着这些交付工具变得越来越普遍，事故报告也会越来越多。亚马逊的送货无人机已经经历了他们的起伏（可以这么说），但该项目似乎已经从首席执行官安迪·贾西的一些大范围项目削减中幸存下来。

亚马逊还在新闻稿中写道："要想在一小时内，并最终在 30 分钟内，可持续地大规模运送大量的物品，无人机是通往成功的最有效途径。"

当然，很多人对此类项目的有效性持怀疑态度。然而，亚马逊并不是唯一一个在无人机送货方面做出成绩的公司——每次都是一个小步骤。Alphabet 的 Wing 项目最近宣布与 Door Dash 达成协议，在澳大利亚洛根市进行食品运送。

亚马逊 Prime Air 副总裁 David Carbon 在活动中这样讨论了该公司的雄心：已证明的、有针对性的无人机安全标准，得到了监管机构的验证，比开车去商店要安全得多。到本十年末，每年用无人机运送 5 亿个包裹。为数百万客户提供服务，在人口密集的郊区，如西雅图、波士顿和亚特兰大等地运营。在一个不受控制的空间里自主飞行。（杭科）



新工艺帮助3D打印的金属部件承受高温环境

虽然 3D 打印技术确实可以有效生产复杂的金属部件，但这些物品在受力和加热时往往会变形。由于麻省理工学院开发的一项新技术，这种尴尬可能很快就不会再出现了。现有的 3D 打印金属部件的问题在于一种被称为"蠕变"的现象，其中持续的机械应力和高热导致金属永久变形。当金属是由细小的晶粒组成时，蠕变尤其容易发生，而 3D 打印的金属就属于这种情况。

在 Zachary Cordero 教授的领导下，麻省理工学院的一个团队已经开发出一种热处理工艺，使这些晶粒变大，从而不容易发生蠕变。这是一种被称为定向再结晶的现有技术的变种。

在实验室测试中，3D 打印的镍合金棒最初被放置在一个感应线圈正下方的室温水盆中，然后以不同的速度缓慢地通过线圈向上拉。这样做将每根棒的一部分加热到 1200℃至 1245℃的温度，从而在线圈和水之间的金属内产生一个陡峭的热梯度。

这种梯度反过来导致金属的微观晶粒转变为大得多的"柱状"晶粒。正如这个词所暗示的那样，新的晶粒采取了柱子的形式，与金属内最大应力轴对齐。

最佳效果发生在 1235℃的温度和每小时 2.5 毫米的拉伸速度下，并且科学家正在努力提高这一速度，其他组合可能对其他金属有更好的效果。事实上，根据 3D 打印部件的预期用途，通过在处理过程中改变温度和速度，可以在单个项目中改变晶粒结构。

研究人员现在计划在类似于燃气轮机或喷气发动机叶片的结构上测试该技术，这些叶片必须承受持续的机械应力和高热。如果它们确实被证明不容易发生蠕变，它可能为更好、更有效的设计铺平道路。

Cordero 说："新的叶片的几何形状将使陆基燃气涡轮机以及最终的航空发动机更加节能。从基线的角度来看，这可能会带来更低的二氧化碳排放并提高这些设备的效率。"

关于这项研究的论文最近发表在《增材制造》杂志上。

研究人员在聚变燃烧的等离子体中发现奇怪的高能量行为

模仿太阳内部发生的极端反应是核聚变研究人员的目标，让它们产生热量以保持反应的进行并产生清洁、无限的能量是科学界皇冠上的明珠。研究人员最近向这一目标迈出了重要一步，实现了自我加热的"燃烧等离子体"，而现在，他们在对该等离子体的仔细审视的时候发现了其中离子的奇怪的、无法解释的行为。

自 2009 年以来，美国国家点火设施（NIF）的科学家们一直在追求核聚变，使用 192 个激光器阵列向一个约为球形轴承大小的燃料囊发射高能脉冲。这粒燃料是由氘和氚组成的，用突如其来的强热将其湮灭，使独立的原子融合成氦，在此过程中释放出巨大的能量。

在一个理想的世界里，核聚变研究人员将让这些核聚变反应作为热源，摒弃激光，让他们相遇为自己提供能量，成为一个自我维持的能源。今年 1 月，NIF 的科学家们发表了研究报告，其中他们详细介绍了实现这一梦想的重要步骤，调整了他们的技术以创造一个自我持续的"燃烧等离子体"。

尽管燃烧的等离子体只存在了几纳秒，但这项研究是该领域的首创，也是核聚变研究这一分支——即惯性约束聚变（ICF）的重要进展。对这种燃烧的等离子体的新分析现在显示出它以一种意想不到的方式表现出来，其中的离子显示出比模型预测的能量更高。

新论文的主要作者阿拉斯泰尔·摩尔说："这意味着经历核聚变的离子在最高性能的轰击中带来了比预期更多的能量，这是用于模拟 ICF 内爆的正常辐射流体力学代码所不能预测的。"

科学家们将离子出乎意料的高能行为比作多普勒效应，就像你可能听到警笛在汽车接近、经过，然后驶向远方时的变化一样。该团队说，需要更先进的模拟来正

确地充实起作用的过程，这样做可以为今后的聚变设施设计提供关键的见解。

该团队写道："了解这种偏离流体力学行为的原因可能对实现稳健和可重复的点火很重要。"

这项研究发表在《自然 – 物理》杂志上。（杭科）

科学家造出动态可重新编程表面　有望用于柔性微波通讯和飞行器等

在可重构材料和结构领域，长期存在这样一个挑战性问题：一般称之为"反演问题"。生命体能够适应环境，并主动改变自身形态，这是其高效、有序活动实现的关键。

相比之下，人造物质和人造结构的功能以及性能，往往要逊色很多，尤其是在时间尺度发挥关键作用的场景中。

例如，鸟类、昆虫等飞行生物能够扇动翅膀主动产生空气动力，或者调整姿态利用空气动力，表现出优雅的飞行姿态；而人造的扑翼机等变体飞行器，大多只能实现简单的运动模式，无法像生物那样优雅地飞行，在能量利用效率、环境适应性等方面也存在明显不足。

赋予人造物质"时间尺度"，使其在制造完成后，仍能根据需要来改变形状，是可重构材料和结构希望实现的目标。

之前，领域内已有大量的研究工作，通过引入可驱动组分，让人造物质能在磁场、电场、光、温度等驱动源的作用下发生形状变化。

但是，其中一个关键问题在于：如何精准控制以及重构结构的变形，使其成为人们需要的指定形状，或满足某一种功能需求。而这种需求往往是随着时间变化的。

以常用的打印机为例，打印时我们希望机器能够准确输出指定的图案，而不是任由打印机输出自身内置的图案。

而先前的可重构物质技术，要么只能输出一种特定图案，要么虽然内置了大量图案，但是无法将需要的图案找出来。

对于随时间连续变化的结构来说，找出人们需要的目标图案，则需解决上述"反演问题"。

近日，清华大学王禾翎副研究员联合美国杜克大学助理教授倪小越，在一项合作工作中通过发展两种策略解决了这一问题。

对于结构较为简单、物理环境也比较理想的情况，他们发展了固体力学理论，针对目标形状所需的结构变形，该理论能直接预测出结构变形的电磁驱动力分布。通过数字控制，还可以快速改变电磁力的分布，驱动结构进行连续的变形，从而生成一系列目标形状。

对于结构较为复杂、物理环境不太理想的情况，课题组发展了基于三维成像、反馈控制以及优化算法结合的数据驱动方法，可让结构自发演化成为目标形状。

通过这两种策略，能让结构在一定范围内实现指定的任意变形过程。近日，相关论文以《具有自我进化形状变形的动态可重新编程表面》（A dynamically reprogrammable surface with self-evolving shape morphing）为题发表在 Nature 上，白云担任第一作者，王禾翎、倪小越、美国西北大学约翰·罗杰斯（John A. Rogers）教授、美国西北大学黄永刚教授担任共同通讯作者。

本文审稿人之一南洋理工大学机械与航空航天工程学院 Guo Zhan Lum 教授（论文发表后公开了审稿人身份）认为，该工作展现了形状可重编程软物质的重要进展。对于这种超表面来说，它非常值得关注的特征便是可以精确、快速产生大量三维形状，并具有很好的鲁棒性。

即使出现内部或外部扰动时，这一超表面仍能变形成需要的形状。在软体机器人、可穿戴技术、先进材料的大量应用中，非常需要这种超表面。

本文另一位匿名审稿人认为，"反演问题"的难题借此得到了深入研究，该工作具备令人信服的理论 / 算法结果以及一些有趣的展示。而通过大多数形状重构的方法，确实难以实现同样的动态变形。

相比之下，这种表面重构的方法相当独特。论文所采用的模型和控制方法也非常强大，并且展现了优秀的性能。

据悉，课题组在先前工作里，通过分布式电磁力驱动、或温度驱动，使结构在制备完成后，仍能产生丰富变形的能力。

随后，他们遇到了第一个挑战，即前面提到的"反演问题"：也就是如何控制结构变形，以让其成为需要的目标形状。

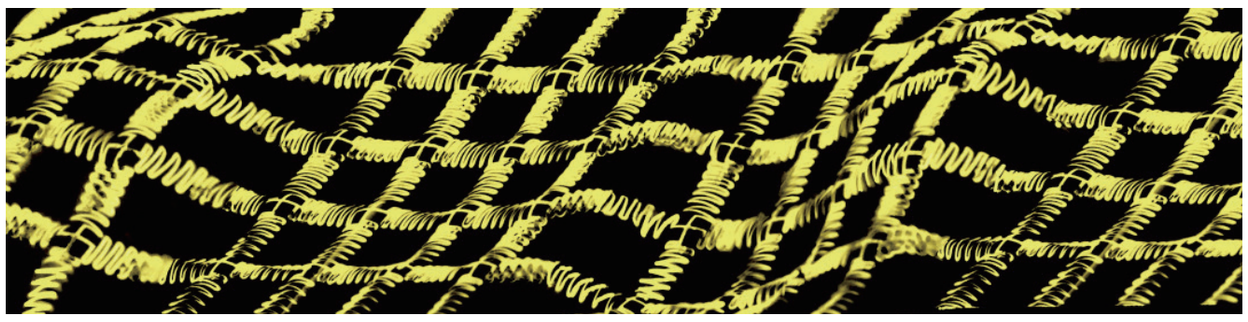
研究人员先从固体力学理论模型出发，设计了具有超常规力学行为的柔性结构，建立了理论模型，实现了"反演问题"的求解，借此得以找到针对第一个挑战的解决方案。

然而，该团队从未在实验上制备出过这种超柔性、又能自由变形的结构。经过大量探索，他们终于制备出所需要的结构，并在结构电磁力驱动下，实现了基于指定形状的变形重构。

在这个阶段，针对"反演问题"的求解策略，只能用于课题组构造的特殊柔性表面。而在实际应用中，则要求柔性结构具有更好的一般性和普适性。这时，要想继续发展理论模型会十分困难，这也是课题组遇到的第二个挑战。

为克服这一难题，他们发展了基于数据驱动的方法，通过搭建三维成像系统以及学习相关算法，实现了不依赖理论模型的"反演问题"求解策略，让柔性结构得以自发演化成目标的形状。

其应用场景之一，在于提供了一种关于真实物理世界的模拟方法。这



种可重构的柔性结构，能够与环境产生交互作用，可通过改变自身形态，来主动探索设计空间，从而针对某种功能的实现，来寻找优化形态。

以往，这种对于设计空间的探索，通常是在虚拟世界中开展，即基于物理模型的计算模拟。当问题背后的物理机制非常复杂时，由于计算量巨大、故很难完成这种模拟。

如果在真实物理世界中，对结构形态进行优化设计，则需要依次制备和测试不同形态的器件，耗费更加庞大。

而本次的可重构柔性结构只需制备一次，就能在同一个平台上，测试大量的结构形态所对应的性能。在优化设计时，可以显著减少时间、人力、物力。

同时，这种基于真实物理世界的模拟能力，有望用于超材料、柔性飞行器、柔性电子器件等的设计，并能产生前所未有的性能甚至功能。

该团队认为，这项研究有望开创一个新的研究方向，至少值得向该目标做一定的努力。以智能手机为类比，该工作就像是提出了"智能手机"这个概念，并进行了模块化的原理验证。

然而，想要造出像智能手机那样能用的器件，还需要在深度和广度上进行大量研究。

话说回来，从基础理论到应用层面，课题组已经全链条地布局了这一方向。固体力学理论是该方向的基石，就像电磁学理论在通信技术中所起的作用那样。

而现有的固体力学理论多用于解决"正演问题"，无法直接用于其所需要解决的"反演问题"，因而需要发展相应的新理论。

在硬件技术层次上，需将本次技术中的驱动、感知、控制、供能、运算等模块，进行小型化、集成化和高性能化，并像智能手机不断更新性能。

在功能层次上，其将尝试使用本次技术去构筑新型机械超材料、电磁超表面、四维集成器件等。

最后，在应用层次上，该团队打算在柔性微波通讯、变体机器 / 飞行器等时间尺度发挥关键作用的应用场景中，对人造结构的性能予以提高。

这次成果的诞生，也让论文作者们感触颇深。担任论文通讯作者的倪小越表示："我从博士后期开始，就一直梦想能做出可以自行演化的智能材料。项目一开始，我们并没有想过自演化这个方向。

一开始，我们使用三维重构的目的，是想用来定量我们的变形结果。实现动态三维重构之后，很自然想到了基于原位表征和重构材料的自演化可能性，于是有了后面一系列最主要的成果。"

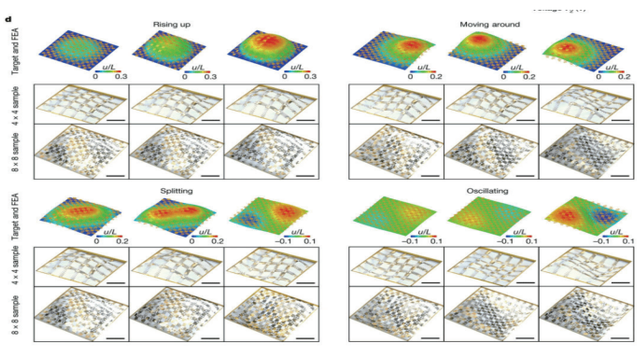
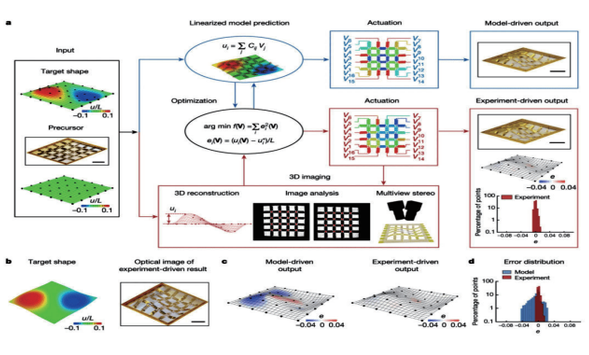
事实上，倪小越的学科背景更偏材料力学。但在本次研究期间，她开始接触到计算机视觉和计算机图形学，并发现计算机科学与材料力学的相通之处。

此外，对于优化和控制问题的研究，也让她开始接触到柔性机器人领域。其表示："对我来说，这个研究为我打开了很多新的科研方向的大门。"

同样担任通讯作者的王禾翎，其学科背景是固体力学。在该专业中人们一般认为，当结构发生显著的形状变化时，所面临的物理规律比较复杂。通常，很难在复杂形状和驱动力之间建立简单的定量关系。

"因此，在项目开展的很长一段时间内，我们并没有去考虑建立理论模型。在其他研究工作中，我们发现一类结构具有超常规的简洁力学行为，从而启发我们在此次项目中尝试这类结构。

结果发现，其形状变化与驱动力之间的关系，遵循非常简单的线性关系，这是我们项目中的一个惊喜。"王禾翎表示。

另据悉，在王禾翎博后临近结束时，恰好清华大学在筹建柔性电子技术国家级重点实验室。相比传统的科研机构，该实验室在运行模式上具备更大创新性，通过承接国家重大任务，推动高校与地方政府、工业部门深度合作，打通原始创新成果到产业应用转化的路径。

王禾翎说道："我们本次工作是基础研究，最终形成应用往往需要很多年的时间。而柔性电子技术国重实验室的这种模式创新，有望显著缩短基础研究形成应用的所需时间。我认为加入柔性电子技术国重实验室对我是一个很好的机会。"（麻省）