

新型减震材料可以阻止超声速级别的撞击

科学家们创造了一种突破性的新型减震材料并申请了专利，这种材料可以彻底改变国防和航天科学领域。这一突破是由肯特大学的一个团队完成的，该团队由 Ben Goult 教授和 Jen Hiscock 教授领导。

这种被命名为 TSAM (Talin Shock Absorbing Materials) 的新型蛋白质系列材料代表了第一个已知的能够吸收超声速弹丸冲击的 SynBio (合成生物学) 材料的例子。它为开发下一代防弹装甲和弹丸捕捉材料打开了大门，使人们能够研究太空和高层大气 (天体物理学) 中的超声速冲击。

Ben Goult 教授解释说：“我们对作为细胞天然减震器的蛋白质滑石蛋白的研究表明，这种分子包含一系列的二元开关域，在张力下打开，一旦张力下降就重新折叠。这种对力的反应使滑石蛋白具有分子冲击吸收的特性，保护我们的细胞不受巨大力变

化的影响。当我们把滑石蛋白聚合成为 TSAM 时，我们发现滑石蛋白单体的减震能力使该材料具有不可思议的特性。”

该团队继续展示了 TSAM 的实际应用，使这种水凝胶材料受到 1.5 千米/秒 (3400 英里/时) 的超声速冲击——这一速度相比太空中的粒子冲击自然和人造物体 (通常 >1 千米/秒) 和枪支的枪口速度——0.4-1.0 千米/秒 (900-2200 英里/时)，位于两者之间。此外，研究小组发现，TSAM 不仅可以吸收玄武岩颗粒 (直径约 60 微米) 和较大的铝弹片的冲击，而且还可以在冲击后完好地保存这些弹丸。

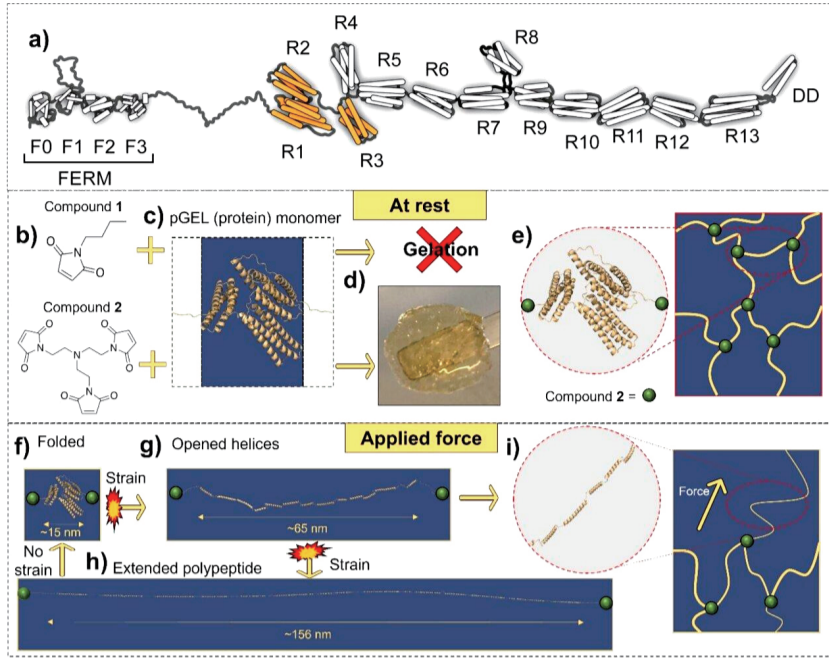
目前的防弹衣往往是由陶瓷面和纤维增强的复合材料组成，既重又累赘。另外，虽然这种装甲能有效地阻挡子弹和弹片，但它不能阻挡动能，而动能会导致装甲后面依然发生钝器创伤。此外，这种形式的装甲在撞击

后往往会因为结构的完整性受到影响而造成不可逆转的损坏，从而无法继续使用。这使得在新的装甲设计中加入 TSAM 成为这些传统技术的潜在替代方案，提供一种更轻、更持久的装甲，还能保护穿戴者免受更广泛的伤害，包括由冲击引起的伤害。

此外，TSAM 在撞击后捕获和

昂贵的航空航天设备的寿命。在这里，TSAM 可以作为行业标准气凝胶的替代品——气凝胶很容易因射弹撞击导致的温度升高而熔化。

Jen Hiscock 教授说：“这个项目产生于基础生物学、化学和材料科学之间的跨学科合作，其结果是生产出了这种令人惊叹的新材料。我们对



保存射弹的能力使其适用于航空航天领域，该领域需要能量耗散材料，以便有效收集空间碎片、空间尘埃和微流星体，用于进一步的科学研究。此外，这些被捕获的射弹有助于航空航天设备的设计，改善宇航员的安全和

TSAM 解决现实世界问题的潜在转化可能性感到非常兴奋。这是我们在国防和航空航天部门的新合作者的支持下积极开展研究的事情。”

(航柯)



欧盟资助AvAUNT项目 研发发动机自适应尾喷管

据清洁航空网站 12 月 8 日公告，欧盟资助的“超高涵道比短舱技术自适应面积尾喷管”项目 (AvAUNT) 将计算流体力学方法与跨声速风洞中的模拟相结合，设计、开发和测试了一种新型自适应面积尾喷管 (AAN)，以提高喷气发动机的性能。

航空推进的趋势是使用较高涵道比的发动机，以利于降低二氧化碳和氮氧化物排放并降低噪声，而具有 15 : 1 及以上的超高涵道比 (UHBR) 发动机则可实现高达 10% 的燃油效率和高达 35% 的降噪。然而，由于涵道比的增加而降低风扇压比，可能会导致发动机风扇系统在不同飞行阶段 (起飞、爬升、巡航、下降等) 出现兼容性问题，从而导致飞行性能效率下降。

最近结束的欧盟“洁净天空”2 计划“超高涵道比短舱技术自适应面积尾喷管”项目是解决这些问题的工具，因为它设计了一种修改发动机尾喷管出口面积的创新方法，可以针对飞行的每个阶段进行优化。该项目方法使用计算流体力学模拟的协同组合来指导新技术的设计和开发，并辅以跨声速风洞测试来验证数据。

该项目的成果是设计和制造了一种创新的双流喷气推进试验台，用于评估自适应面积的喷气发动机尾喷管。该试验台能够在 2.7 米 x 2.4

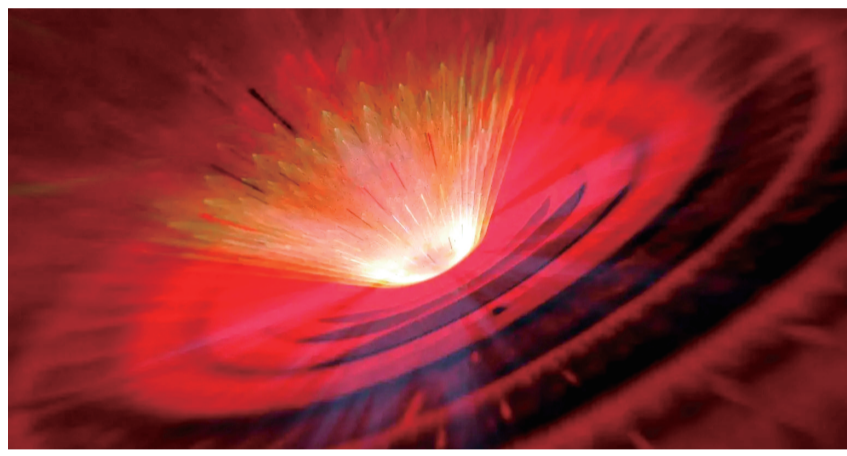
米跨声速风洞中对大型尾喷管模型进行从静态到跨声速条件的测试。该试验台可以独立控制各种尾喷管压比的风扇和核心射流，并准确测量关键的尾喷管性能指标，如推力和排放系数。

由于试验台和模型的空气动力学和机械复杂性，该项目的挑战包括：宽测试范围；所需的测量精度和制造公差；以及在实现风洞跨声速的同时操作双流射流的复杂性。

AvAUNT 具备独特的测试能力，由实验数据以及来自测试的计算流体力学模拟数据产生了一个数据库，该数据库可以对预测方法进行基准测试和校准，从而提高对 AAN 性能的理解。除了 AvAUNT 计划之外，未来的发展计划是在低质量流量/压比下提高试验台精度，并实现未来的声学测试能力。事实上，该数据库已经在正在进行的“洁净天空”2 计划 ODIN 项目中获得了应用，该项目旨在表征紧凑型 UHBR 发动机模型中各种飞行条件下的空气动力学流动特性。

AvAUNT 项目从 2017 年 4 月进行到 2022 年 8 月，由英国飞机研究协会 (ARA) 协调，贝尔法斯特女王大学和柯林斯航空公司提供支持。欧盟对该项目的资助金额为 173 万欧元。罗罗公司是项目负责方。

(何鹏)



Wi-Fi无线电信号可被用来检测有问题的呼吸模式

对于许多人来说，Wi-Fi 是一个形象的“续命稻草”。现在，美国国家标准与技术研究所 (NIST) 的新研究可能也能把它变成字面意义上的救星。通过用固件更新修改一个现成的 Wi-Fi 路由器，并使用一种深度学习算法，科学家们能够检测到用于医学的表明呼吸困难的模型。

尝试收集 Wi-Fi 信号以监测人们在家中的呼吸模式的想法是在新冠疫情大流行的高峰期产生的。“当每个人的世界被颠覆的时候，我们几个在 NIST 的人都在思考我们能做些什么来帮助他们。” NIST 的研究员 Jason Coder 说，“我们没有时间开发一个新的设备，那么我们如何利用我们已经拥有的东西？”

答案来自于对无线电波的研究，它允许手机或平板电脑等设备与用来连接互联网的路由器之间进行通信。当这些无线电波来回传播时，它们会遇到像家具或人这样的障碍物，使其发生轻微的改变。

通过检查这些变化，程序员、研究助理 Susanna Mosleh 和科学与工程实验室办公室 (位于美国 FDA 的设备和放射健康中心) 的同事认为，他们可以检测到一个人身体的细微变化，这表明检测呼吸困难的 Wi-Fi 信号被用来隔墙计数和监测睡眠模式的方式相同。

为了测试这个想法，该团队

将一个模拟呼吸的人体模型放在一个被称为消声室的无线电波吸收室中。他们还设置了一个常见的家用 Wi-Fi 路由器和一个接收器。当人体模型模仿各种呼吸模式时，包括那些表明哮喘、慢性阻塞性肺病以及异常缓慢和快速呼吸的模式，无线电波的中断被记录下来，数据每秒传输约 10 次。

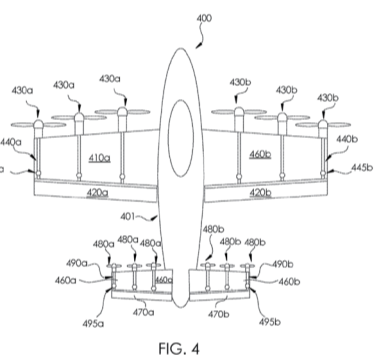
这产生了大量的信息，通过对这些信息进行分析，可以发现哪些电波中断对应于人体模型的模拟呼吸困难。为了筛选这些信息，Mosleh 创建了一个深度学习算法，该团队称之为“BreatheSmart”。方程建立起来，数据被输入其中，就会发现它在正确分类呼吸模式方面有 99.54% 的有效性。

该系统可以与现有的路由器一起工作，这一事实让研究人员希望有一天它可以简单地通过一个智能手机应用程序来提供固件更新而推出。他们在工作当中还创造了一个框架，其他类型的监测算法可以被纳入其中。

当然，在一个密封的房间里用医学模型进行的测试与现实生活中人们在家具、宠物和彼此之间移动的应用有很大不同，但这项研究至少是一个可能有希望的系统的概念证明。

有关这项研究的信息已经发表在《IEEE Access》杂志上。(航柯)

AAC公司为NASA开发独特的自由摆动倾转翼无人机



美国国家航空航天局 (NASA) 已与弗吉尼亚州的 Advanced Air Company (AAC) 公司签订合同，设计和建造一种新型的具有过渡能力的 eVTOL 无人机原型——这是一种倾转翼概念，使用空气动力而不是推力装置来倾转机翼和推进系统。

AAC 公司创始人兼首席执行官比尔·弗雷德里克斯曾在弗吉尼亚州汉普顿的 NASA 兰利研究中心工作过一段时间，他在那里工作时曾研究过这些“空气动力学驱动的推力矢量装置”的早期概念。因此，虽然弗雷德里克斯是 2016 年提交的一项专利的三位发明人之一，但 NASA 拥有该专利知识产权，弗雷德里克斯将在授权下致力于设计和建造原型。

目前，无人机型 VTOL 飞机的推力矢量系统都有一个共同点：计算机决定其推进系统的方向，而某种执行器使之成为现实。

弗雷德里克斯认为过渡飞行不需要那么复杂。一架航空驱动

的倾转翼飞机将有自由倾斜的机翼，并附有螺旋桨，以重量为基准，使机翼和螺旋桨在零空速下垂直指向上方。

它们会像普通的无人机一样起飞和盘旋，然后当它们开始在空中移动时，飞机机翼上的控制面会调整升力，利用周围的空气和通过螺旋桨移动的空气，使机翼完全向前倾转，进入巡航模式，实现高效飞行。

该专利为弹簧留下了空间，以便将机翼推回垂直方向，阻尼器控制旋转速度，以及在必要时将飞机保持在巡航或悬停方向的锁，以及其他功能。通过调整质量中心、升力中心、支点、弹簧和阻尼器的特性以及其他一些因素，AAC 认为有可能创造出一种飞机，它将以一种完全被动的方式简单地处理过渡飞行，而不需要在飞行中进行复杂的计算。

“抛弃驱动装置可以消除一个潜在的故障点以及一些重量和复杂性。”弗雷德里克斯在一份新闻稿中说，“与传统配置相比，空气动力的倾转翼配置提供了好处，但也带来了重大的设计挑战。仔细设计翼身的质心位置、翼身的空气动力中心以及与机身的连接点对于建立一个稳定的平衡点以确保安全和可靠的运行至关重要。”

我们目前还不知道这架飞机将如何配置——专利勾勒出了一些不同的选项，但关于正在开发的原型机的细节却很少。人们期待着看到它的首飞。(逸文)



德国MT推进器公司 试飞11叶螺旋桨系统

德国 MT 推进器公司最近对世界首创的 11 叶螺旋桨系统进行了飞行测试。该公司表示，在今年秋天的初始飞行测试中，这种螺旋桨系统安装在派珀公司 PA-31T 双发涡轮螺旋桨式通用飞机右侧，普惠加拿大公司 PT6A-135A 涡轮螺旋桨发动机上，测试显示出“非常有希望的结果”，其静态推力比经过认证的标准 5 叶螺旋桨增加了 15%，这为性能、效率提升和降噪开辟了新的可能性。

2019 年，该公司还在 PA-31T 飞机上对 9 叶螺旋桨系统进行了飞行测试，其主要目标是降低油耗。

(姜曙光)

美国空军研究实验室启动 可穿戴生物分子传感器项目开发

据 Airforce-technology 网站 12 月 15 日报道，美国空军研究实验室 (AFRL) 启动了一个新项目，旨在开发可穿戴生物分子传感器，以测量空军人员的生物标志物。相关工作

将由 AFRL 材料和制造局、第 711 人员效能联队、纳米生物材料联盟 (NBMC) 和凯斯西储大学合作进行。该项目的前身名为“传感器的生物分子结构和集成” (Biosis)，于 2018 年启动。在 NBMC 的资金帮助下，凯斯西储大学后来获得了 AFRL 专利许可，并组建了自己的团队，开始研发军用和商用可穿戴分子传感器。

生物标志物用于监测个人健康的分子或生理信息。该项目开始时

的主要目标是确定要研究的生物标志物。研究人员最终选择了“神经肽 Y”，这是一种在人体汗液中检测到的蛋白质。AFRL 材料和制造局高级材料工程师兼 Biosis 技术负责人 Lawrence Drummy 表示：“我们正在寻求更先进的人类识别能力，以便能够整合这些信息并作出快速决策。”他还指出，这项新技术可用于在关键任务期间跟踪人员的健康状况，以监测他们的身体何时过度紧张或过度刺激。生物分子反应可以及时通知人员返回安全区。此外，Drummy 透露：“这些可穿戴传感器可以采用多种形式，如护齿器、贴在皮肤上的贴片或仅能穿透表皮进入组织液的微针贴片。” (程俊峰)

扑翼仿生飞行器发展出爪子 可以像鸟一样栖息在树枝上

扑翼无人机可能比固定翼无人机更加灵活和节能，但它们中的大多数数仍然不能在一个地方悬停，一个新的模型通过使用爪子机制以鸟类的方式暂时栖息在一个地点来解决这一限制。被命名为 P-Flap 的自主鸟仿生扑翼直升机原型机翼展 1.5 米 (59 英寸)，体重仅 700 克 (25 盎司)。它是由瑞士 EPFL 研究所的博士后 Raphael Zufferey 设计的。

P-Flap 的相关研究最近发表在《自然通讯》杂志上的一篇文章上。作为欧盟 GRIFFIN 项目的一部分，他与西班牙塞维利亚大学的同事合作建造并测试了该设备。GRIFFIN 是指“通用顺应性空中机器人操纵系统，整合固定翼和拍打翼以增加航程和安全性”的缩写。

为了抓取树枝或管道等目标，

P-Flap 配备了一个碳纤维材质的弹簧机械爪。该装置是双稳态的，这意味着它不需要电源就能保持打开和关闭状态。它通过一个电机驱动的腿连接到无人机的底部，可以根据需要移动它。

当 P-Flap 在其目前的室内测试装置中接近一个水平杆时，它由外部运动捕捉系统无线传输的数据引导。这些数据使无人机知道它与杆子的相对位置，因此它的机载飞行控制系统可以调整其俯仰、偏航和高度，以便到达目标。

一旦它的爪子到达杆子的 1 米 (3.3 英尺) 范围内，爪子底部的线性视觉传感器就会提供更精确的位置数据，激活腿部的电机装置，使其精确定位。当爪子内部开放的两个突起随后击中目标时，压力会导致爪子在短

说，在此期间仍然需要做更多的工作。Zufferey 说：“目前，飞行实验是在室内进行的，因为我们需要有一个可控的飞行区域，并通过运动捕捉系统进行精确定位。未来，我们希望增加机器人的自主性，以便在户外更不可预测的环境中执行栖息和操纵任务。” (逸文)

