



## 交通噪音对人体带来严重损害

交通噪音会让人感到烦恼和压力，促使身体分泌应激激素，包括皮质醇、肾上腺素和血管紧张素。这种应激反应，尤其是慢性应激反应，会导致血液化学变化，并影响血管功能具有破坏性的氧化剂和被称为黏附分子的蛋白质数量增加，可以重塑或激活血管内壁细胞。这种活动和伴随的炎症会导致或加剧一些心血管问题。

近年来，科学家正在研究关于人们听到的噪音是如何对心血管系统造成压力的新细节。

2011年，德国航班最繁忙的法兰克福机场开通了造价15亿欧元的第四跑道。新跑道的建成开通，引起了当地居民大规模抗议活动，部分示威者表示，新的跑道开通完全破坏了居民的生活节奏。一年之后，一位抗议者告诉媒体记者称，开通新的飞机跑道，意味着扩大机场跑道就增加了航班数量，“每次我走入自己家的花园，就能听到和看到上空盘旋的航班飞机，它们发出轰隆隆的声音。”

新跑道还引导数十个航班直接飞过托马斯·穆泽尔的家，穆泽尔是美国茨大学医学中心的心脏病专家，他说：“我的家距离德国高速公路很近，距离市中心的火车轨道也很近，但相比之下，每天都有航班从空中飞过，产生巨大的噪音是最令人烦躁的。”穆泽尔曾读过2009年世界卫生组织的一份报告，该报告将噪音与心脏问题联系起来，但当时的相关证据不足，2011年，鉴于当时自己生活在“噪音世界”中，穆泽尔在一定程度上出于对自己健康的担忧，开始重点研究噪音对人体产生的影响。

长期以来，人们一直认为暴露在噪音环境中与听力丧失有关，但是飞机和汽车的噪音带来的危害远不止听力丧失，交通噪音被认为是一种重要的生理压力源，仅次于空气污染，与暴露在二手烟和氡气中大致相当。在过去10年里，越来越多的研究机构直接将空气质量和道路交通噪音，与一系列心血管疾病的高风险联系起来，科学家开始查明该机制的运行情况。

美国宾夕法尼亚大学精神病学家、流行病学专家马塞厄斯·巴斯恩说：“噪音产生的生理效应证据，无论是细胞和器官，或者整个人群，都会产生一定的影响，然而，目前很少有人意识到这种‘沉默杀手’的重要性。”

### 道路噪音对心脏的危害

相关数据表明，大约三分之一的欧洲居民和美国居民经常暴露在比不健康的噪音水平下，该环境通常达到70~80分贝音量，相比之下，人类正常谈话音量一般在60分贝之间，汽车和卡车的音量在70~90分贝之间，警报器和飞机噪音量可达到120分贝，甚至更高。

大量研究表明，长期暴露在环境噪音中会增加心脏相关疾病的风险，例如：2018年《噪音与健康》杂志对100多万居民的健康数据进行了调查，结果显示，生活在法兰克福机场附近的居民比生活在更安静社区的居民患中风的风险高7%。2020年，一支研究小组在《欧洲心脏杂志》上报道称，他们对2000~2015年间居住在瑞士苏黎世机场附近的2.5万名因心血管疾病死亡的居民进行了分析，发现夜间航班飞过生活区，会导致当地居民死亡率显著上升，尤其是女性。

在研究人类探索噪音对心血管潜在影响的生理学过程中，他们将注意力集中在“罪魁祸首”——动脉和血管内壁的内皮细胞发生的剧烈变化，这层内壁可能会从健康状态变成“激活”状态，并引发炎症，从而产生潜在的严重后果。

从噪音到影响血管的路径大体是这样的：当声音传导至大脑时，会激活两个重要的区域——负责解释噪音

的听觉皮层，以及负责管理对噪音的情绪反应的杏仁核，随着噪音越来越大，尤其是在睡觉的时候，杏仁核将激活身体“战争或逃跑反应”，即使这个人没有意识到该反应。

一旦开始，这种应激反应就会向体内释放肾上腺素和皮质醇等激素，导致部分动脉收缩，部分则扩张，血压升高，消化减缓，体内糖和脂肪会涌入血液，供肌肉快速消耗（如果噪音等级较大，超出人们的控制范围，该应激反应可能会增强）。此外，级联应激反应还会促使有害分子生成，导致血管内壁氧化应激，并产生炎症。功能失调的血管内壁会影响血液流动，并影响其他进程，当血管内壁受损时，会导致一系列心血管疾病，其中包括：高血压、动脉斑块堆积、肥胖和糖尿病。

对人类和老鼠的研究表明，在接触飞机夜间噪音几天之后，血液内壁细胞就会停止工作，暗示着噪音不仅对那些存在心脏和代谢疾病患者产生影响，2019年，穆泽尔和同事在《心脏病学基础研究》杂志上发表一项研究显示，健康成年人在睡眠期间接触到火车轨道噪音，血管功能几乎会立即受损。

穆泽尔说：“我们很惊讶，年轻人仅一个晚上听到火车噪音，就会出现血管内皮功能障碍，之前我们一直认为这需要多年不利因素积累才会形成。”

### 研究挑战

理清因果关系可能会很棘手，如果研究人员需要进行实验，就需要对相关测试者进行长期睡眠监测，同时要区分白天和夜晚噪音产生的不同影响，还要考虑到噪音和空气污染的综合影响（往往两者同时出现）之间的区别，这都不是一件容易的事情。

英国伦敦国王学院健康服务科学家安德烈亚斯·西里奇斯称，由于噪音存在不同个体的主观性质，环境噪音产生的后果也很难评估分析。据悉，他重点研究的是医院重症监护室，依据患者的身体状况不同，在监护室里电话铃声和盘子的叮当响声可能会起到一定安慰作用，但也可能对患者康复起到反作用，他说：“我们一直在努力地区分分贝水平和噪音感知，但两者区分太难了。”

尽管当前还有很多问题，但人们越来越认识到噪音污染与身体健康下降之间的联系，2018年，世界卫生组织一份报告指出，平均每年由于交通噪音，欧洲西部居民减少了累积160万年的健康寿命，这一计算是依据直接因接触噪音而过早死亡的人数，以及因噪音而致残或者患者的年数统计的。

事实上，交通噪音对人类危害更大，而且居民因噪音而减少的健康寿命可能还会增长，据联合国统计数据，2018年，55%居民居住在城市，预计到2050年将有70%居民居住在城市。

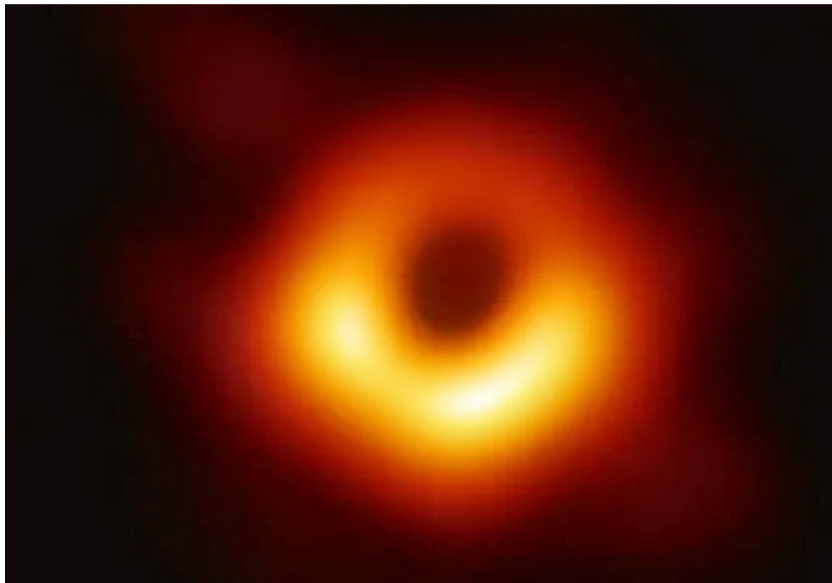
一些政府十分关注公众对环境噪音的抗议，通过实施夜间飞行禁令、鼓励居民房屋内安装静音装置，并对噪音投诉进行罚款，试图来息城市中的喧嚣和吵闹，个人可以通过加装降噪窗户或者悬挂降噪窗帘来确保卧室尽可能安静，如果经济方面可以承担的话，也可以搬到更安静的社区居住。巴斯恩称，更经济的解决方案是晚上戴耳塞睡觉，或者将卧室换到室内比较安静的房间，我认为即使人们发现自己没有被噪音干扰，也应该采取这些措施。如果你住在繁华的曼哈顿，过一段时间你就不会注意到这里有多吵闹，因为这是正常的，但如果你在心里上已经习惯，这并不意味着它不会对健康产生负面影响。

（叶倾城）

## 虫洞真的存在吗？新方法或让我们更快找到它们

爱因斯坦的广义相对论极大地改变了一些基本物理学的概念，比如对时空的认知。但它同样给我们留下了诸多深刻的谜团。其中一个正是黑洞，但在过去几年中，我们已证实它的存在。另一个谜团则是“虫洞”的存在，它是连接时空中不同点的桥梁，理论

拉伸或者弯曲，而我们可以想象所有可能的结构形式。1935年，爱因斯坦和物理学家纳森·罗森（Nathan Rosen）描述了两处时空是如何能连接在一起，并在它们之间创建一个桥梁。这是虫洞的一种，而由此也能够想象出很多其他类型的虫洞。



上能为太空旅行者提供捷径。

目前，我们对虫洞的了解仍停留在想象阶段。有些科学家认为，在不久的将来我们或能发现虫洞。近几个月来，一些新的研究提出了一些有趣的方法，或能推动有关虫洞的研究。黑洞和虫洞是爱因斯坦方程中的特殊解，只有当时空结构由于引力作用强烈弯曲时才会出现。例如，当物质极其致密时，时空的构造可能会变得十分扭曲，以至于光都无法从中逃脱——这就是黑洞。

由于这一理论允许时空结构被

一些虫洞也许是可通行的，也就是说，人类或许能在其中穿梭。然而，这些虫洞必须足够大，能抵抗关闭虫洞的引力作用，并保持开放状态。当以这种方式将时空向外推，会耗费大量的“负能量”。听起来像是科幻小说中的情节？但是，负能量是切实存在的，科学家们已经在实验室中制造出了少量负能量。而且负能量是宇宙加速膨胀的原因，因此大自然或已经掌握了创造虫洞的方法。

我们该如何证明虫洞存在呢？近期，一篇发表于《皇家天文学会月刊》

## 麻省理工学院团队打造“人造肌肉”：每米成本约6美分，有望量产

“人造肌肉”研究获得重大突破。来自麻省理工学院（MIT）的研究团队利用“热胀冷缩”的原理，制造出了一种人造肌肉纤维，其单根纤维可承受自身重量650倍的载荷，而且大概成本是每米6美分，已经具备工业化规模量产的条件。

该研究由MIT博士后 Mehmet Kanik 和研究生 Sirma Orguc 联合其他9人共同完成，同时也登上了 Science 最新一期的封面。

“热胀冷缩”是人们耳熟能详的自然现象，火车道上每段铁轨之间留有的空隙就是为了应对冬夏长度的变化，而每种材料都有各自不同的热膨胀系数（即温度平均每升高1个单位，长度的相对变化量）。

生活中的许多场景都应用到此，“跳闸”大家应该都很熟悉，而热继电器过载保护的原理就是依靠拥有不同热膨胀系数的“双金属片”在电路过载时感受温度的变化，进而改变两片金属的弯曲程度以达到控制接触断开的效果。

MIT 团队发现，使用两种不同的聚合物粘合成一种纤维，随着温度的升高，膨胀更快的那种材料就会被对面绑定的“伙伴”阻止，这样就导致粘合材料会朝向膨胀较慢的一侧弯曲。这种不对称的收缩会引起纤维向相反的方向卷曲，这就形成了一个类似弹簧的结构，而研究人员发现其可以提供非常强大的拉力。

这将对机器人、智能假肢等机械装置，以及生物医疗等应用场景提供极大帮助，开创了一种新模式“人造肌肉”。

Mehmet 团队的灵感来源于黄瓜卷须。早在1865年，达尔文就根据对黄瓜卷须的观察，推测黄瓜卷须的盘旋运动能够形成一个弹簧状物，而且他注意到，这种弹簧不像一个典型的弹簧只朝一个方向盘旋，黄瓜的卷须会从系链的末端开始朝着相反的方向开始盘旋。这样当受到来自另一边的牵引力时，黄瓜卷须

的纤维不会像一个普通的弹簧那样打开，而是缠绕得更加紧密。

因此 Mehmet 团队推测，由弹性和热塑性聚合物组成的聚合物双晶结构内的热膨胀差异，在低温度条件下刺激下可满足线性驱动。为了控制生产纤维的长度和横向尺寸，他们采用了可伸缩的纤维拉伸技术。

这种技术是通过将一个预制作的大尺寸材料加热到一定温度，让材料变得粘稠，然后就可以像“吹糖人”一样将纤维拉出。这种结构可以保证纤维内部两片不同材料的结构，还可以控制最终成型尺寸。

在综合考虑拉伸温度下两种材料的粘度、能否满足鲁棒驱动等约束条件，经过有限元分析，Mehmet 在实验中选择采用 HDPE 和 COcE 两种聚合物。



Mehmet 展示 1 米长的“人造肌肉”纤维，这段材料的成本大概是 6 美分。

纤维制造好后，如果将其拉伸至原始长度的数倍，它将自然地形成一个类似弹簧的线圈，和座机的电话线十分相似。

与传统机器人等机械设备的驱动方式不同，Mehmet 团队这项研究的目的是要取代传统液压、气动等驱动方式。而使这种新型“人造肌肉”

的论文中，俄罗斯天文学家表示，虫洞或许存在于某些非常明亮的星系中心，同时还提出了一些找到虫洞的观测方法。这些方法基于从虫洞一侧飞出的物质与落入虫洞的物质相撞的可能后果。计算显示，这类碰撞将产生大量伽马射线，而我们可以尝试利用望远镜观测它们。

该辐射或能区分为区分虫洞和黑洞的关键，在此之前的研究认为，无法从外侧对二者进行区分。黑洞产生的伽马射线会更少，并以喷射的方式释放出来。而由虫洞产生的辐射将会被限制在一个巨大的球形中。尽管在这项研究中考虑的是可以穿梭的虫洞，但穿梭的过程并不愉快。因为，这类虫洞距离活跃星系的中心很近，在那里，高温将把一切烤成碎片。不过并不是所有虫洞皆如此，像那些距离星系中心更远的虫洞就不存在这一问题。

星系中心可能存在虫洞的设想并不新奇。以位于银河系中心的超级黑洞为例，科学家们通过长期追踪黑洞附近的恒星轨道变化，才取得了这一重大成就，并于2020年获得诺贝尔物理学奖。不过，最近的一篇文章表示，引力拉扯或许是由虫洞产生的。与黑洞不同，虫洞也许会“泄露”出另一侧的物体的部分引力，而这部分引力会略微改变星系中心的恒星的运动。根据这项研究，在不久的将来，通过提高测量设备的灵敏度，我们应该能够观测这一特定的效应。

巧合的是，在近期发表的另一项研究中，研究人员在星空中发现了“奇怪的无线电”。这些电波非常奇特，因为它们庞大却又无任何可视物体相结合。目前，没有任何传统理论能

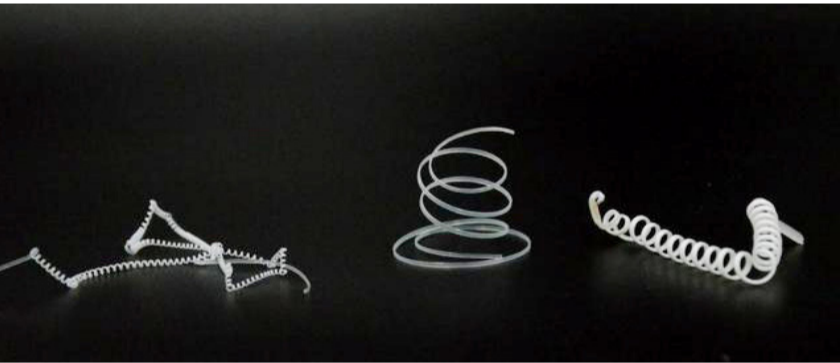
够对此做出解释，而虫洞也被认为是导致这一现象的原因之一。

虫洞牢牢抓住了人类的想象力。在某种程度上，虫洞是一种喜闻乐见的逃避现实的方式。由于黑洞会捕捉任何冒险进入其中的物质，人们对它心存些许畏惧；而虫洞则不同，它或许能让我们以远超光速的速度达到远方。

在统治着原子和粒子世界的量子物理学中，虫洞也会突然出现。根据量子力学，粒子能够在空无一物的空间中突然出现，在片刻后还能突然消失。无数的实验都已观察到了这一现象。如果粒子能被突然制造出来，为什么虫洞不能呢？物理学家们相信虫洞或许形成于早期宇宙，从一堆突然出现又会消失的量子泡沫中诞生。这些“原始虫洞”中的一部分或许留存至今。

最近关于“量子隐形传态”（quantum teleportation）的实验——一个量子信息在两个位置间进行“无实体”的传递——已初见成效，而它们之间的运作方式竟与通过虫洞连接的两个黑洞惊人地相似。这些实验或能够解决“量子信息悖论”（quantum information paradox），该悖论认为物理信息可能在黑洞中永久消失。而这一实验同样也揭示量子物理中臭名昭著的不相容理论与引力间的重要联系——虫洞与二者的关联或许有助于构建“万物理论”。

虫洞在这些著名的理论的发展中起着不容忽视的作用。我们也许尚未见过虫洞，但它们可能切实存在，甚至可能帮助我们理解一些最深刻的宇宙谜团，比如我们所在的宇宙是否唯一。（耿淑娟）



微观下的“人造肌肉”纤维。

纤维起到拉伸作用的“外力”正是温度，其原理上文已经给予介绍。

Mehmet 团队生产的这种纤维，温度只要在很细微的区间内变化，其结构就会敏感地反应、收缩，同时产生的拉力也十分强大。而在温度下降后，纤维会很快恢复到初始长度。

同时，为了测量单根纤维可以承受的重量载荷，Mehmet 设计了一个专门的测试装置。经过多次试验，他们发现单根纤维可以承受约自身重量650倍的载荷。而且，Mehmet 他们现在已经证明了通过捆绑纤维，可以增加其承载能力。同时，该纤维的收缩并不需要温度有剧烈的变化，对温和温度范围内的起伏就很敏感。

更为有趣的是，当纤维受热收缩时，Mehmet 通过对其长度的变化量与温度升降程度进行建模，初步得出一套相对精确的程序，它可以帮助计算在需要一定力的条件时，应提供多大程度的温度变化。这让该研究在未来应用角度上更具有实用价值。

作为驱动设备，材料的耐久度是必须要考虑的。为了测试更加直观，Mehmet 将纤维和零件拟人化地组装成一个“锻炼肱二头肌的手臂”。通过纤维的拉伸，不断地播放机械手臂上的“哑铃”。经过测试，该纤维

可以满足超过1万次的“锻炼过程”，并且强度没有下降。

关于生产成本和能否量产的问题，Mehmet 团队说“我们团队所使用的纤维拉伸技术目前已经十分成熟，并且经济有效。同时，实验中所选用的聚合物材料的价格也很低廉，目前生产的人造肌肉纤维大概成本是每米6美分（0.06美元，约为人民币4角钱）。”

Mehmet 表示，这项技术已经做好了工业化规模量产的准备。同时，他还表示 Science 的文章只是展示了纤维设计的原理和一些基本应用的证明。但随着团队研究的不断进展，到目前为止，他们已经可以通过捆绑纤维来增加其负重载荷。简而言之，他们对这种“人造肌肉”纤维接受大规模人造假肢和软体机器人设备应用的检验充满了信心。

对于未来的研究方向，Mehmet 说：“在更大规模的应用中，面临的挑战是拓展刺激源（温度以外的条件），这可以通过对肌肉结构的创新来改进。我们将尝试建立一个不同的内部刺激机制，包括电学、光学或电化学等。”

对于这项“人造肌肉”的研究更深刻且长远的意义，Mehmet 认为他们是开发了一个新的平台，目前实验是根据不同热膨胀系数的 HDPE 和 COcE 两种聚合物在设计，但这只是一个基于纤维的“人造肌肉”框架。

“这种制造方法的本质，将使我们（该领域的科研人员）有无限的可能创造出多功能的人造肌肉装置。” Mehmet 说。（麻省）