

---

# 这架无人机有“脚”！科学家开发出机器鸟

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/16817.html>

*本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！*

这架无人机有“脚”！科学家开发出机器鸟。世界上没有两片相同的雪花，树枝亦然。树枝的大小、形状和纹理各不相同，有些可能是湿的，有的布满苔藓，有的长满枝丫。然而，鸟类几乎可以在任何一种树枝上停落。这种能力引起了美国斯坦福大学工程师Mark Cutkosky和David Lentink的极大兴趣。

要模仿鸟类如何飞翔和栖息并不容易。这两个实验室的博士研究生William Roderick说，经过数百万年的进化，鸟类让起飞和降落看起来如此容易，即便在森林中那些复杂和多变的树枝上也是如此。

Cutkosky实验室、Lentink实验室多年来对动物特别是鸟类仿生的研究，使得制造一个栖息机器人成为可能。近日，发表于《科学—机器人》的一篇论文详细介绍了这一成果。

当被安装在四轴无人机上时，受自然启发的空中抓取器（SNAG）就会变成一个机器人。它可以四处飞行、抓握和携带物体，并栖息在各种表面上。为显示这项工作的潜在多样性，研究人员用它来比较不同类型的鸟类脚趾排列，并测量俄勒冈州偏远森林的小气候。

此前，研究人员曾对体型第二小的鸚鵡物种进行过研究。这种小巧的鸟在特殊的栖木之间来回飞行，并被5台高速摄像机记录下来。这些栖木代表了各种形状和材料——木材、泡沫、砂纸和聚四氟乙烯，它们同时还安装了传感器，用以捕捉与鸟类着陆、栖息和起飞相关的物理量。

让我们惊讶的是，不管降落于什么表面，鸚鵡的空中动作都是一样的。论文主要作者Roderick说，它们的脚能够处理表面纹理的多样性和复杂性。

就像鸚鵡一样，SNAG每次降落的方式都是一样的。但是，考虑到四轴无人机的尺寸，SNAG参考了游隼的腿。代替骨头的是3D打印的结构——它经过20次迭代才变得如此完美，此外，马达和钓鱼线代替了肌肉和肌腱。

受鸟类踝关节周围肌腱运动方式的启发，机器人腿部的一个类似装置吸收着陆冲击能量，并将其转化为抓取力。具体来说，机器人拥有一个高速离合器，可以在20毫秒内触发关闭。一旦缠绕在树枝上，SNAG的脚踝就会锁定，右脚上的加速度计同时会报告机器人已经着陆，并触发平衡算法来稳定它。

新冠疫情期间，Roderick将设备从实验室搬到了俄勒冈州的农村，他在那里建立了一个地下实验室，进行受控测试。他以预定的速度和方向将SNAG送到不同的表面，观察其在不同场景下的表

---

现。Roderick也证实了机器人捕捉物体（比如网球）的能力。最后，Roderick还带着SNAG进入了森林，在现实世界中进行了一些试运行。

总体来说，SNAG表现得非常好，因此下一步的开发可能会集中在着陆前，改进机器人的态势感知和飞行控制。

这个机器人有无数可能的应用，比如搜索、救援以及野火监测，它还可以用于无人机以外的其他技术。SNAG对鸟类的仿生也让人们对鸟类生物学有了新了解。例如，研究人员用两种不同的脚趾排列方式来运行机器人，一种是像游隼一样，3个脚趾在前，1个脚趾在后；另一种是像鸚鵡一样，两个脚趾在前，两个脚趾在后。令人惊讶的是，这两种方式的性能差别很小。

Roderick的父母都是生物学家，对他来说，SNAG最令人兴奋的潜在应用之一是环境研究。研究人员在机器人身上安装了一个温度和湿度传感器，用它记录俄勒冈州的小气候。

这项工作的部分潜在动机是创造用于研究自然的工具。Roderick说，如果我们有一个能像鸟一样行动的机器人，就可能解锁研究环境的全新方式。（来源：中国科学报文乐乐）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1126/scirobotics.abj7562>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：William Roderick 来源：《科学—机器人》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发