

蝙蝠为什么喜欢倒挂着睡觉

□动物志

蝙蝠可以说是最具特色的一类哺乳动物了,它们不仅是哺乳动物中唯一会飞的,也是唯一朝下倒着睡觉的。有些猴子偶尔也会倒挂在树枝上伸手够吃的,但倒挂着睡觉的,还真只有蝙蝠这一家。人倒立几分钟就会头疼难受,而蝙蝠却倒挂着睡一整个白天,甚至整个冬天。那么,蝙蝠为什么要这样睡觉呢?它们不怕睡着了掉下来吗?不怕脑袋充血吗?



倒挂睡眠的苦衷

尽管都会飞,但蝙蝠与鸟类、飞行昆虫不同,它缺乏从地面上起飞的升力。蝙蝠的飞行器官是由前肢支撑起的一层薄而多毛的皮膜,称之为翼手,其力量远无法和鸟类充满肌肉和羽毛的翅膀相比。另一方面,蝙蝠的相对负重也大于鸟类,鸟类骨骼是中空的,而作为兽类的蝙蝠不是。

一些飞虫具有发达的后腿,能从地面上跳老高,这也是起飞的一种方法。而蝙蝠的后腿非常细小,无法通过跳跃或奔跑获得足够飞起来的提速。

当我们靠近地面上的鸟类或飞虫,它们能立即飞上天逃走,但蝙蝠就非常费劲了,它只能手脚并用地在地上爬行,好不容易才能飞起来。

因此,对蝙蝠来说,最好的办法就是在高处休息,通过下落获得飞行的初始动力。但栖身在高处的蝙蝠又面临着另一个问题。

在这里我先给大家科普一下抓握的基本原理。我们的手部有屈肌、有伸肌,肌肉通过腱膜与骨骼相连,拉动骨骼运动。当我们双手紧紧抓握东西的时候,屈肌收缩,伸肌舒张;当我们放手时则相反,伸肌收缩,屈肌舒张。

动物的脚爪也是一样。当鸟类蹲在树上,其脚爪的屈肌收缩,将其牢牢锁在树枝上。但蝙蝠的后腿肌肉很不发达,做不到这一点。

于是,蝙蝠脚爪的屈肌干脆退化了,相应的腱膜一端连接在趾骨上,另一端直接连接其上半身。当蝙蝠倒挂着,重力就代替了肌肉拉力,将肌腱拉紧,蝙蝠的爪子就紧紧抓在高处了。当蝙蝠想要飞行,需要做的仅仅是“松手”,就能自然坠入飞行状态。

蝙蝠脚爪的伸肌平时是舒张状态,因此它的脚爪日常就是握着的。当它想附着在高处,只需用伸肌打开脚爪,抓住附着点就可以了。

所以,当蝙蝠倒挂着的时候,它浑身肌肉都处在放松状态,就像我们躺在床上一样舒服。它不需要费一点力气就能挂住,当然不怕掉下来。甚至,就算蝙蝠在睡觉过程中死了,它也会一直挂着,直到外力将它取下来。

这种重力辅助设计,比鸟类的反重力设计更省力。没办法,蝙蝠在飞行方面的先天条件远不如鸟类,只好在设计上多下点功夫了。倒挂在高处,使蝙蝠处在起飞的理想位置,随时可以展翅飞走。

很多作品把蝙蝠描绘为白天成群倒挂在山洞里睡觉,实际上它可以倒挂在阁楼、屋檐、桥洞和空心树等任何能抓住的地方。它不仅倒挂着睡觉,还倒挂着给幼仔喂奶。更奇的是,它连排便都是倒挂着完成的,其粪便只有米粒大小,直接拉出来落到地上,不会弄脏自己的身子。

蝙蝠在隐蔽场所倒挂着休息,也是躲避敌害的一种方式。蝙蝠的主要天敌是猛禽,当它白天休息的时候,鸟类正在活跃,因此它需要找个猛禽难以到达的地方睡觉。此举也减少了与鸟类的竞争,蝙蝠选择的休息地都是鸟类不太可能筑巢的地方。

脑袋不充血的秘密

人体如果倒立,大量血液会滞留在头部而无法回到心脏,从而引发不适。而当我们正常站立和行走,血液不会滞留在四肢,这是因为我们在四肢的静脉血管(负责将血液运回心脏)中有静脉瓣,只允许血液从下往上流,从而防止血液倒流。

蝙蝠血管中没有类似静脉瓣的结构,但它的静脉壁肌肉很强劲,能节律性收缩。大多数哺乳动物

包括我们人类的静脉血都以被动流淌为主,但蝙蝠却可以主动收缩血管,促进血液流回心脏。

此外,为了支持飞行中所需的大量氧气,蝙蝠的心脏特别发达,比相同大小的其他哺乳动物大三倍,而且运送血液的能力更强。它的右心房很大,当右心房舒张,能将大量静脉血泵入。

蝙蝠冬季进入蛰伏状态,体温和代谢率皆下降,体温从活跃状态下的40℃以上下降到6℃~30℃,能量消耗减少50%~99%。在这种休眠状态下,其身体对氧气需求也不大,心跳率从飞行时的1100次/分钟下降到4次/分钟。

最后,与人类相比,蝙蝠体型太小。最小的蝙蝠凹脸蝠仅重2~2.6克,最大的蝙蝠几种狐蝠也才1.6千克重,它们的重力不足以影响血液循环,其心脏、静脉血管的泵送能力足以对抗血液的重力。

背后的进化故事

蝙蝠和鸟类虽然同样会飞,但差异颇大。大部分差异我们好理解,蝙蝠毕竟属于兽类,所以它有着实心的骨骼,体表是毛而不是羽毛,有牙齿、有外耳,这些都与其他哺乳动物一样。

唯独倒挂着睡觉这一项,常人难以理解,既然同样是进化出飞行能力,蝙蝠为什么要进化得这么怪异?为什么它就不能像鸟类一样保留强健的后肢和站立能力,并进化出原地起飞的升力呢?

这是因为蝙蝠和鸟类的进化路线不同,同样是会飞,但它们学飞的方法不同。简而言之,鸟类是从地面上飞起来的,而蝙蝠是从树上落下来的。

鸟类起源于距今1.6亿年前的侏罗纪晚期,它的祖先是小型兽脚类恐龙。古生物学家已经发现了很多介于鸟类和恐龙之间的过渡种化石,它们长着翅膀和羽毛,但仍保留了牙齿和爪子,身后要么是尾羽,要么是长长的蜥蜴尾巴。这些化石是鸟类起源于恐龙的铁证,同时也使早期鸟类和兽脚类恐龙之间的界限越来越模糊。

兽脚类恐龙是后腿直立行走的,它们本就后腿发达,具有很强的活动能力。鸟类的飞行就源自兽脚类恐龙的奔跑和跳跃。兽脚类恐龙越跑越快,越跳越高,渐渐地长出了翅膀和羽毛,学会了滑翔,最后飞上天,就成为鸟类。

在北美出土的距今5220万年的伊神蝠,为食虫蝙蝠的原始种类,它总体上与现代食虫蝙蝠非常相似,但后肢较长、翼手较短、有较长的尾巴。从解剖结构看,这种蝙蝠擅长在树上攀爬,而且是倒挂着睡觉的。就是说,蝙蝠至少已倒挂了5000万~6000万年了。

科学家由此推测,蝙蝠的祖先本是树栖动物。为了捕食飞虫,蝙蝠经常在树与树之间跳跃,它的翼手越来越发达,后肢和尾巴却渐渐退化,终于,它学会了滑翔,最后飞了起来。蝙蝠飞行的进化始于从树上下落,自然不需要升力,也不需要发达的后腿。

蝙蝠因其怪异的习性而饱受人们误解,而且由于移动能力强、寿命长、分布广等特点,它是“飞行的病毒库”,体内携带有大量的人畜共患病病毒,我国2020年年初流行的新冠肺炎据说就与蝙蝠有关,这东西是吃不得的。实际上,蝙蝠捕杀大量的蚊子、蝗虫,是一种益兽,我们不应该伤害它。

近代以来,人类活动已经导致多种蝙蝠灭绝,最近灭绝的一种是2009年宣布灭绝的莫氏侏伏翼。蝙蝠在英、美、马来西亚等多国都是受到保护的,许多人筑起“蝙蝠屋”,为蝙蝠提供栖所。加拿大为居民提供免费驱赶蝙蝠的服务,使人们既能远离它携带的病毒,又不会伤害到它。

戴着口罩不影响“刷脸”

□卜叶

担心新冠肺炎病毒感染,不敢摘口罩?现在,戴着口罩也能“刷脸”。近日,全国不少工厂、企业、社区出现这样的场景,用户戴着口罩刷脸打卡,短短几秒就完成了身份识别、体温检测,大大降低了人员密集场所感染新冠病毒的风险。

为保障全国复工复产,以百度、商汤科技、云从科技等为代表的企业开发出诸多戴口罩人脸识别产品。这些产品近日已被陆续投入使用。

实际上,2月下旬,国务院应对新型冠状病毒肺炎疫情联防联控机制印发的《企事业单位复工复产疫情防控措施指南》就提出,各单位应暂时停用指纹考勤机,改用其他方式对进出人员进行登记。未来,戴口罩人脸识别有望进一步扩大应用。

老技术“玩”出新花样

人脸识别技术包括图像采集、人脸定位、身份确认等多种学科。早在20世纪60年代,科学家就开始了对人脸识别技术的研究。他们发现,人类的面部信息,如眼角点位与鼻翼点位的距离比值是固定不变的,利用这一规律可以确定每个人的身份。目前,人脸识别技术成熟度较高,识别准确率和速度高于肉眼。

中国信息通信研究院泰尔终端实验室副主任杨正军表示,以前的人脸识别主要是针对全脸进行扫描。疫情暴发后,研发人员考虑到居民戴口罩的情况,加强了对眼睛、眉毛等重点区域的识别。

疫情期间应运而生的戴口罩人脸识别能否仍保持高精度?北京邮电大学模式识别实验室教授邓伟洪坦言,戴口罩人脸识别技术其实是一项“老”技术。此前,研究人员在解决军事问题时就曾长期研究过该技术,并发展出诸多成熟应用。因此,该技术的稳定性和准确率是有一定基础的。

以往的技术基础并没有完全打消人们对戴口罩人脸识别“先天不足”的顾虑。相较于以往,口罩遮挡住面部,这使得人脸识别系统收集到的面部信息大量减少。邓伟洪表示,人脸识别的关键信息集中于眉毛和眼睛,只要模型训练得当,戴口罩人脸识别的准确率并不会大幅下降。

此次疫情让这项小众应用走入大众生活。随着该技术的普及,其应用场景将向个人消费、交通领域、教育行业等方面延伸。

技术实现方式不尽相同

尽管戴口罩人脸识别产品五花八门,但这些产品大多基于人工智能(AI)神经网络卷积技术。各研发机构在此基础上进行了一些调整。以三维人脸识别技术为例,该技术利用人脸未遮挡部位的三维几何信息进行三维人脸识别研究,通过增加有限区域的面部信息采集数量,构建精细的用户面部立体结构信息,从而实现面部识别。

为了提高识别准确率,局部特征与人脸全局特征相结合的方法也备受青睐。“该方法对训练数据的规模有要求,通常要求数十万到百万级别的样本量,投入巨大,往往只有资金雄厚的开发者才能实现。”邓伟洪说,不可否认的是,在图像质量有保障的前提下,训练数据规模越大,识别准确率越高。

此外,为了尽可能获得个体信息,一些人脸识别技术还采集着装、体态、发型等人体信息,以提高识别准确率。还有一些技术另辟蹊径,通过图像重构网络,将佩戴物件如眼镜、口罩、帽子等的人脸图像重构为未佩戴物件的人脸图像,进而通过比对实现人脸识别。

邓伟洪表示,有些实现方式可能“看起来很美”,但实现难度非常大,识别稳定性也难以保持,使得技术走向应用步履维艰。不过,从研究角度看,这种“百花齐放”更有益于学科发展。

按需打造个性化应用

戴口罩人脸识别的应用并不难。杨正军介绍称,目前,大多数人脸识别APP和硬件设备直接采购上述研发公司提供的戴口罩人脸识别的软件包/工具包,经过调试后就能使用。“常规的软件包/工具包基本能满足现实应用,并且省去了开发时间。”杨正军说。

为了赋予应用方更多自主性,目前部分研发企业也开放了软件包/工具包,应用方可在短时间内获取到口罩识别佩戴模型。

日前,百度通过飞桨PaddleHub对外开源了口罩人脸检测及分类模型。该模型可以有效检测密集人流区域中的所有人脸,并判断其是否佩戴口罩。中国石油集团下属信息技术公司中油瑞飞上线的一款AI口罩检测应用就基于该开源模型。据了解,该应用可对工作区域内未佩戴口罩的人员进行识别并语音报警,识别准确率达96.5%以上。

百度该项目一位研发工程师告诉《中国科学报》,与常规用户不同,中油瑞飞使用内部局域网办公,因此研发人员按需定制,将飞桨主框架、预训练模型管理及迁移学习工具PaddleHub等模块以镜像形式打包后部署到中油瑞飞局域网中,解决了视频数据的处理、模型测试优化等问题。

云从科技将戴口罩人脸识别技术集成在其开发的AI智慧防疫检测系统之中。云从科技新产品负责人何红路向《中国科学报》介绍称,结合视频智能分析、热成像AI测温、疫情数据挖掘分析等技术手段,该AI智慧防疫检测系统具备体温异常人员筛选、佩戴口罩人脸识别、人员未佩戴口罩识别预警、体温异常人员轨迹还原、佩戴口罩路人库检索、数据导出等功能。各类技术的综合应用使得疫情防控的“事中防控、事后溯源”得以实现。

值得一提的是,戴口罩人脸识别系统并非只能用于疫情期间。邓伟洪介绍,疫情之后,相关应用系统可调试成常规的人脸识别模式,最大限度降低应用方的投入成本。此外,在公安抓逃(犯罪嫌疑人的反侦察手段常遮挡面部)等安防场景中,面部遮挡的人脸识别技术也有很大施展空间。