

压扁了还能够快走 机器人学蟑螂绝招

蟑螂的生存能力令人惊叹,其中一个绝招就是在狭缝中穿行,只要你的橱柜有一丝缝隙,它们就不请自来。蟑螂的这种技能激发研究人员研制了一种机器人,未来可能在废墟中搜寻,帮助人们救援幸存者。

为了解蟑螂这种钻缝能力的机制,美国加州大学伯克利分校综合生物学系教授罗伯特·富尔和博士生考希克·贾亚拉姆构筑了障碍通道,对美洲大蠊进行测试,他们还不改变参数,探索蟑螂这种能力的极限。

他们发现,蟑螂被压扁到身高的四分之一,压迫解除后仍能存活;而即使在小于身体高度三分之一的空间,它们仍能以每秒20个身长的速度通过。

这些能力的关键,在于蟑螂的身体结构,它们的甲壳尽管相当坚硬,保持一定的刚性,但采用绞接式的连接,受压时以外骨骼变形来应对。以美洲大蠊为例,平常身高为12毫米,匍匐前进时降低到9毫米,压缩外骨骼就能矮至6毫米,而被缝隙挤压到4毫米时,还是能自如地前进。

身体被压扁时,蟑螂的腿会转向两侧伸出,但仍有爬行的功能。研究人员还发现它们在障碍通道中借用了身体与天花板、地面之间的摩擦力。所以说,蟑螂是用科学家称为“身体摩擦腿爬行”的独特方法在狭窄空间中快速行进的。

有了这位“老师”,科学家着手研制美国蟑螂的人造版。他们用激光切割、覆膜等工艺,以折叠式板块构建外骨骼,制造了“采用铰接机制的可压缩机器人”(CRAM)。这个机器人体型比老师大,有手掌大小,外骨骼坚固而带柔性,算上板载电子器件和电池,体重为46克。两侧是6条长相奇特的腿,身体被压扁时会向外翻转而着地。

CRAM是完全自治的机器人,在实验中它改变身体形状,自主驱动,快速通过狭窄通道。当然,用的就是蟑螂老师的绝招:身体



■ 可压缩机器人是美国蟑螂的人造版



■ 可压缩机器人压扁了还能够快走

压扁、六腿外伸爬行、巧借摩擦力。

研制者表示,“这种仿生软体机器人原型,只是搜寻和救援机器人的第一步,希望以后的模型能钻入密闭空间的缝隙,迅速找到幸存者。”

伯克利的机器蟑螂并不是第一个瞄准救援任务的。2年前,北卡罗来纳州立大学助理教授阿尔珀研制过配备微型拾音器

的电子昆虫,来检测倒塌建筑物中的微弱声音。高分辨率拾音器能在杂乱噪音(如水管滴漏)中区分出人呼救等关键声音;一些版本还能将废墟中接收到的声音无线传送给救援人员。阿尔珀表示,“在倒塌的建筑物中,捕捉声音是找到幸存者的最佳方式。”

凌启渝

传粉小精灵 蜜蜂有高招



为消灭有害真菌等病原体,农民经常需要给作物喷洒化学药品。美国旧金山湾区的农民也不例外。比如,为保苹果园不被火疫病所摧毁,农民给每英亩(相当于我们的6.075亩)喷洒约590克的链霉素。当然,得兑水,还得用上大型的喷洒器。

一家名为蜜蜂传粉技术(BVT)的公司开发出环保的替代方案,让蜜蜂为作物传递生物粉剂。这堪称是世界上最小的喷粉器了。

系统再简单不过了:蜂巢门口必经之地放了个托盘(上图,BVT),盛放着约18克的粉料,这是称为BVT-CR7的有机菌,在许多植株和土壤中都有发现。在作物体内起到生物刺激素的作用,激活植物的自然过程,帮助抵御入侵的病原体。而作为一种内生真菌,它对所生长的植株无害。

系统选用的蜜蜂则是体型较大的熊蜂(下图)。它们出窝的时候,毛茸茸的腿上就裹满了粉状的真菌,以后在觅食花蜜和花粉的过程中,传给一朵朵花。熊蜂的勤劳令人惊叹,一趟飞抵数百朵花,一群蜂每天可光顾花朵10万次。

目前这项技术较多用于草莓、西红柿、蓝莓、向日葵,还有苹果。农田需要群蜂的数量与作物品种相关。每3英亩的向日葵需要配备1群蜂(200-300只蜂);而草莓地所需是其3倍。

借助蜜蜂控制病虫害显然好处多多,不需要水,不需要机械和动力,也没

有合成蛋白质或基因修饰的事。它大大减少化学药品的使用,而减少的确切数量则因作物而异。在佛罗里达州试验新方案的草莓地,原本每季都得喷洒20到30次(成本每英亩30美元)。

蜜蜂传粉技术已研究了几十年,BVT将该技术商业化,用于病害防治并取得效果。据其首席执行官迈克尔·科林森说,经熊蜂传递CR7有机菌后提高产量10至45%,依作物而异。“全世界115个大宗农作物中,87种是需要授粉的,我们将自己的技术掺入作物的授粉过程,拜托熊蜂捎带完成。”他说还想用上更多蜂种,实现对更多种病原菌的控制。“我们还在设法用于控制蚜虫和蓟马。”

这个方案对蜜蜂是否安全,科林森表示这是BVT特别关注的,“没有蜜蜂?我们哪来生意。”他说,这是个全有机的过程,现场试验表明对蜜蜂无害。“而如果你减少了农药的使用,就减轻了对蜜蜂种群的压力,也就是帮助了它们。”

阿肯色大学昆虫学家唐纳德·斯坦克劳斯说,“不伤害蜜蜂、作物和人,生物传粉是个好主意。农药的浪费是久而未决的问题,蜜蜂优雅地传到每朵花,精确得难以置信,是其他手段做不到的。”

当然,蜜蜂传粉也有其局限性。比如,天气可能是个绕不过的因素,天气太热,或者太潮湿,熊蜂都只能呆在窝里。费用也有点高,BVT估计,由其提供微生物菌剂和熊蜂群,一英亩向日葵地的花费在70美元左右。

比尔

人体内部的温度称体温,是物质代谢的产物。体温三大营养物质在氧化过程中释放能量,其中50%左右的能量变为体热以维持体温,并以热能的形式不断散发于体外。另有45%的能量转移到三磷酸腺苷(ATP)的高能磷酸键中,供机体利用,最终仍需转化为热能散出体外,从而产生体温。

正常人的体温是相对恒定的,这是保证新陈代谢和生命活动正常进行的必要条件。它通过大脑和丘脑下部的体温调节中枢,调节和神经体液的作用,使产热和散热保持动态平衡。在正常生理状态下,体温升高时,机体通过减少产热和增加散热来维持体温相对恒定。反之,当体温下降时,则产热增加而散热减少,使体温维持在正常水平。体温是人体最重要的监测指标之一,人一生病到医院首先要用温度计测量体温。

据英国《每日邮报》4月28日报道,加拿大蒙特利尔大学生物化学家亚历克西斯·瓦勒·贝利尔斯教授领导的团队使用DNA最新研制出世界上最小的温度计,只有人类头发直径的两万分之一,能用新的方式对电子设备和人体的温度变化进行监控。它利用DNA的一种固有属性,温度较高时会从折叠状态展开。研究人员通过设计特殊的DNA序列,使新型DNA温度计在特定的温度下折叠和展开。他们改变“分子基对”序列,在30°C-85°C之间的不同温度条件下出现变形,通过DNA分子的折叠和展开测量温度的变化。

“四个分子基对(A,T,C和G)可提供所有生物体的基因序列,同时部分响应DNA的紧密束缚程度。”蒙特利尔大学研究员大卫·加罗表示,“DNA是由叫做核苷酸的4种不同单体分子构成,核苷酸A微弱地与核苷酸T结合,然而核苷酸C较强地与核苷酸G结合。使用这些简单的设计法则,我们能够在特殊设计的温度条件下建立可以折叠和展开的DNA结构。”

近年来,生物化学家发现了蛋白质或者核糖核酸(RNA)等生物分子可作为纳米等级温度计,放置在活体生物体内,并且通过折叠或者展开产生温度变化。“像这样的DNA分子可作为纳米等级热敏开关,或者用于结合产生超灵敏的温度计。”贝利尔斯教授表示,“受分子自然属性的灵感启发,我们能够建立各种DNA结构,在特定温度条件下折叠和展开,设计了这种DNA分子温度计。”

研究人员表示,使用DNA分子设计温度计的一种最大优势在于它能够实现DNA编辑和编程处理。在温度条件发生变化时由于DNA分子改变外形,使它们发光,从而可利用DNA分子监控温度的变化。贝利尔斯教授指出,生物学领域尚有许多未解之谜。例如,大家都知道人体温度恒定在37°C,但是对于人体每个细胞是否存在较大的温差却不清楚。研究团队希望,DNA温度计可以提供研究细胞等级体温变化的新途径。不久的将来能够将DNA纳米温度计植入电子设备中,用于监控纳米等级的局部温度变化情况。

李忠东



世界上最小的DNA温度计