

人类为何要直立行走

在动物界中,直立行走是人类独有的特殊行为之一。按理说,用四肢支撑身体更为稳当,人类为何要用两个下肢进行直立行走?千百年来,不少科学家研究这个问题,然而没有得出明确的结论。有关人类为何要直立行走的假说有很多,目前比较靠谱的假说有两个:觅食假说和节能假说。其实,这两个假说都与早期人类食物的匮乏有关。



■ 直立行走是人类特有的行为



■ 一些动物经过培训后可以短时间直立行走

觅食假说 直立行走有利觅食

对于直立行走的好处,许多教科书上都是这样论述的:直立行走解放了人类的双手,令人可以制造工具和使用工具。可以说,直立行走是从类人猿进化成人类最为重要的一步。但是,人类直立行走的最初动力不大可能是制造工具,人类是在直立行走的数百万年后才知道制造工具。最近,日本和英国的研究人员根据猩猩的行为进行分析后推测,人类直立行走的最初动力可能是觅食。

我们小的时候都学过这样的寓言故事:猴子下山掰玉米,掰一个扔一个,结果还是两手空空。其实,这不能怪猴子不知道积累,因为猴子虽然和人类一样是灵长类动物,但是猴子大多数时间还是靠四肢行走,它们要是前肢握着玉米,行动起来就会困难许多。不过,日本和英国的研究人员研究了比猴子更高等一些的黑猩猩的行为,发现它们在食物丰盛的时候,也会使用前肢来抓取更多的食物,然后用后肢来步行,而不是像一般动物那样靠嘴巴叼一点就走。

研究还发现,黑猩猩更喜欢用上肢来抓取那些平时不大容易获得的食物。研究人员在西非几内亚的野外实验基地做实验,把常见的坚果与稀有坚果以不同的量进行组合后发给数只黑猩猩,然后观察它们的行为。结果发现,和仅得到常见坚果时相比较,黑猩猩在得到掺有稀有坚果的食物时的直立行走频率高出约3倍。此外,研究人员通过观察还发现,黑猩猩在从田里偷取木瓜时直立行走的频率也达35%。

该小组成员、京都大学教授松泽哲郎表示:“我们根据实验推测,人类直立行走与觅食竞争有关。在食物丰盛的远古时代,动物随随便便就可以获得食物,缺乏进化的动力。然而,近几百万年来,气候不断发生变化,森林面积越来越少,类人猿获得食物尤其是珍稀美食的机会逐渐减少。一些类人猿为了增加自己获得珍贵食物的机会,逐渐发现了前肢可以比嘴巴获取更多食物的秘密,它们在与其它动物的竞争中的优势越来越明显,这就强化了它们腾出前肢的行为,最终令它们进化出直立行走的行为,渐渐进化为人类。”



■ 早期人类从爬行进化到直立行走的过程

节能假说 直立行走效率更高

2007年,美国亚利桑那大学等机构的人类学家通过实验推测,直立行走比四肢行走更节能。研究人员选取了4名人类志愿者以及5只黑猩猩作为研究对象。通过测量他们在跑步机上行进过程中消耗的氧气和运用的力量,计算他们各自所消耗的能量。结果发现人靠两足行走的步法比黑猩猩四肢行走的步法要节省75%的能量。

科学家还对采用不同步态的黑猩猩的耗能情况进行了研究和对比。就总体而言,黑猩猩靠两条后肢走路或四肢着地行走所消耗的能量几乎没有差别,然而就个体而言,有的黑猩猩用两条后肢走路比四肢着地更节能,有的能耗相当,有的则耗能更多,而这又与它们的步幅大小有关,步伐越大越节能。显然,步伐大的黑猩猩具有更强的竞争优势,步伐大而且能耗小的竞争优势就更明显了。

人类祖先为何要节能?美国研究人员也认为和食物有很大的关系。上面已经论述了由于森林的减少,类人猿所能获得的食物越来越少,体内的热量供应也就相应减少。为了减少不必要的能量损耗,于是一部分类人猿意外发现直立行走更耐饿。这部分类人猿以更节能的方式运动和狩猎,并省下更多的食物,最终在生存竞争中占据优势,有更强大的能力抢占地盘、繁育后代和发展智力,最终进化为人类。

无论是在觅食假说还是节能假说的研究中,我们都可以发现黑猩猩也可以直立行走。其实,许多灵长类动物都可以直立行走,一些猴子甚至黑熊、狗等动物经过训练后直立行走还像模像样。为什么这些动物没有进化成智慧生命呢?这是因为它们的这些行为只是偶尔为之,并没有强化成终身行为,也没有因此而改变基因并传递给下一代。无论哪种动物群体性独特特征行为的形成并非一时之功,至少是数万年自然选择的结果。人之所以为人,有其偶然性,也有其合理性。

安娜

利用自己体温给iPod充电

最近,美国维克森林大学和其他的研究机构共同研究出一种新型有机热电纤维,他们把这种材料取名为“电毡”,该材料不但能大幅度地降低制造成本,而且能提高电输出功率。如果这种材料能够得到充分应用,就能够利用自己的体温和户外温度的差别,轻而易举地给iPod等电子产品充电。有关的研究论文已发表在最新一期的《纳米快报》上。

人们在上世纪就已经开始研究热电材料,并致力于商业化发展,但传统上大多是无机材料,例如用碲化铋等来制造。不过有新的研究表明,用有机材料可能有更多的优点,它们有成本低、容易制造、更加柔韧和灵活应用等特点。但令人遗憾的是,以前使用的有机材料,其性能仍不如无机材料,比如用柔性热电材料做成腕表,通过体温和外界环境温度差来充电,如果用碳纳米管/聚合物复合材料制造的话,那需要500平方厘米的纤维,普通的腕表要大50倍。但使用新材料后,用以做腕表的话,使用这种纤维只要10平方厘米就够了。

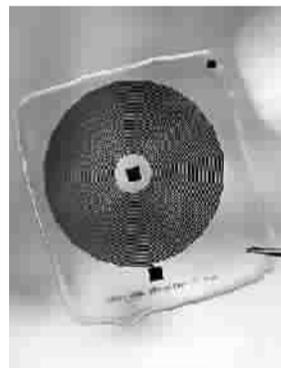
高性能热电纤维的关键问题是在材料两面产生大的温差,由于碳纳米管/聚合物复合材料非常薄,其表面垂直温差就很有限;称为“电毡”的新材料,是一种多层碳纳米管/聚合物复合材料,电输出功率比以前大大提高。“电毡”由几百层导热和绝热薄膜交替构成,导热材料中含有碳纳米管,绝热材料由聚合物构成,每层的厚度仅25微米到40微米。层与层之间平行排列,使温差呈梯度渐变。由于塞贝克效应,电子或空穴会从热的一边迁移到冷的一边,这就将温差转化为电压。总电压等于每层电压的和,所以增加层数就相当于串联电源增加电压,而层数只受到热源所能产生的总体温差的限制。在新研究中,热源的温度限制在117℃,达到或超过这一温度,聚合物会变形。一块由72层纤维制作的“电毡”,在温差为50℃时,能产生137纳瓦的最大功率。理论上功率还能再提高,如用300层纤维产生100℃温差,输出功率将达到5毫瓦。而且薄膜层数越多(它们可以极薄),小面积内的功率就越高。

维克森林大学纳米技术中心大卫·卡洛说,如果大规模地生产多层碳纳米管/聚合物复合材料,它们的发电成本可以降低到每瓦1美元,而且很容易生产。相比之下,碲化铋等热电材料的发电成本为每瓦7美元。大规模生产这种材料就能以较低成本大量发电,在收集能量方面比其他方法更有竞争力。这种材料的用途很广,且电流输出功率很容易调节。如果需要更高功率,只需简单地换个更大面积的。

科学家预测,除了制作腕表,低成本有机热电纤维还可用于服装,比如做冬天穿的夹克内衬,此外,这种“电毡”还能用于回收和利用汽车废热,提高燃料里程,作为座椅内衬,以及辅助给交通工具充电、安装在屋顶板下面帮助减少房屋耗电量等。

赵泳根

可食用传感器 为你检视食物



▲ 黄金天线嵌在蚕丝膜上构成柔性传感器

◀ 贴在香蕉上的柔性传感器

你是否有过这样的经历:意识到牛奶变酸的时候,已经吞下一大口了?

一项新技术将帮助你,只需挥一下手机,就能知晓将入口的食物是否能食用。而附在食物上面作出报告的传感器,是用蚕丝制成的,完全可以吞进肚子。

蚕丝的确是奇妙的多功能材料,除做成豪华内衣之外,还有令人难以置信的广泛用途:手术缝合线、柔性电子产品,以及其他巧用其生物亲和性的应用。现在,又用于食品了。

美国塔夫茨大学的博士后胡涛(音)和同事们将这种多用途材料制成了完全能食用的传感器,将它贴到鸡蛋,印记到水果,或浮在牛奶中,为你站岗,看果实是否成熟,或牛奶是否已变味。

当水果成熟或腐烂时,其内部发生化学变化。水果刚度的这些变化和差异,可以用称为介电性能参数反映出来。丝质传感器感知这些变化,发出对应的电磁信号,用带有阅读器的监测设备就能识别。

柔性传感器由蚕丝膜上嵌入黄金天线所构成,天线就像花式甜点上点缀的金箔那样薄。而蚕丝膜的成分纯粹是

蛋白质,即使吃进肚子里也易于消化。膜的柔性使它可随所黏附水果的形状而变形。蚕丝膜接触到水时会带有粘性,因此它也兼作为固定胶。传感器直接粘到需要跟踪的食物,不需要另备胶水保持它到位。

传感器可以调整,以调节它对介电性能变化的敏感度,适配不同的对象。尺寸也有多种,如香蕉上用的就比牛奶中用的大一些。

团队还发现,让贴膜吸收微量激素,还能延长水果和蔬菜的保鲜时间。他们已测试了传感器在香蕉、鸡蛋、苹果、奶酪和牛奶上的应用,并在《先进材料》杂志上发表了论文。

“我们看到了巨大的食品市场,”胡博士说,“大家一直期待着有一种很容易使用的传感器,来提供有关食物腐败的信息。”

2011年8月,胡涛作为伊利诺伊大学约翰·罗杰斯为首的协作组成员,在《科学》杂志发表论文,介绍了柔性电子形式的“电子皮肤”,可以粘到皮肤上,无线跟踪重要的健康标志。他说,当时并不是用蚕丝做的,不过他相信采用丝质材料做电子皮肤也能成功的。凌启渝