

双腿机器人步入市场

上一期我们介绍了机器人滑轮包,能陪你去超市,提货随你回家。现在又要遐想,不久的将来,自驾送货车可能会停在你家门口,只见双足机器人下车急行,将包裹送上台阶。

这个长得像无头鸵鸟般的家伙名叫“凯西”(Cassie),由美国俄勒冈州立大学工程学院机器人系的衍生公司敏捷机器人创建。

双腿机器人能自如地站起、蹲下、行走、停步,有良好的平衡能力(尽管研制阶段没少摔跤),更不会因此破损。而其他大多数的两足机器人,往往只能勉强走个直线,受到一点点干扰就跌倒。

凯西是名副其实的长腿一族。独特的腿部设计可以彻底改变机器人的移动性,使其能到人能去的任何地方,并以大致相当数量的能量运行。而腿的设计灵感则来自自动动物形态和行为,双腿都有三自由度的髋关节和灵活的踝关节,就像人的腿。

设计凯西时,团队起步于俄勒冈州立大学先前的双足机器人 ATRIAS。赫斯特说,“ATRIAS 的多个电机有时相互影响,导致效率降低。我们在凯西身上解决了这个问题,又加上了方向盘和双脚。还有封闭系统,它让我们在测试控制器时能在雨、雪中工作。”研制工作花了 16 个月,现在的凯西体重只是前辈的一半,而功能则强得多,也更加稳定。

“我们不想简单地拷贝动物的模样,而是要实现它的技能和灵活性,以及运动过程的有效性,”首席技术官乔纳森·赫斯特副教授说。

不久的将来,双腿机器人可能帮忙送货,照顾家人,协助灾难恢复。当然也能帮助战场上的士兵,用于搜索救援等应急服务,为此其还得到了美国国防高级研究计划部的 100 万美元资助。

按计划,凯西将在俄勒冈州奥尔巴尼的敏捷公司工厂试生产,不过团队并不打算以目前的版本出售。这一批将作为开发平台,提供给其他机器人公司和研究机构,以此来武装新一代工程师,推动此领域的研究。换句话说,今后在你面前走过的很可能是凯西的后代,从它衍生的机器人。

据称已经有好几个买家排队订购凯西机器人。赫斯特还表示,很快会添加如手臂,配备更先进的传感器系统,使它更加自主;团队也希望实现虚拟现实临场感的遥控方式;希望以更好的用户控制系统和人工智能使其充分发挥潜力。

赫斯特信心十足,“这项技术一定会亮点突显的。我们造就了如此自动化的交通工具、如此高效的机器人,会使交付和运输几乎无成本。有腿机器人能去到轮式机器人去不了的很多地方;这是 365 天/24 小时送货



■ 凯西上路

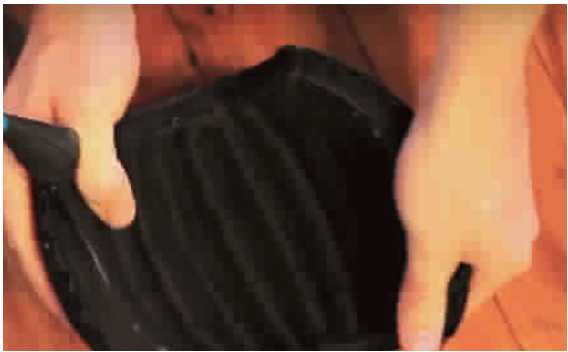
服务的关键。自主的车队送货上您家的台阶。它将让人从周末购物等琐事中解脱,减少能源消耗,给消费者更多时间来做想做的事情。它带来从最先进仓库到任何地方的高效自动化物流。”

凌启渝



▲ 站立的凯西像鸵鸟

▼ 蹲下的凯西像小鸡



充气袋构成外骨骼

说起蒂姆·斯威夫特,在机器人外骨骼领域可谓人人皆知。这位机械工程博士在美国加州大学伯克利分校参与开发了今天许多商业应用外骨骼的基础技术;他是发明 Ekso 的三人小组成员,这种外骨骼帮助下肢瘫痪者克服步态僵硬,颇为成功。

不过,斯威夫特注意到,“人们并不希望在身上穿戴太重的东西。那看上去很可怕。但研究外骨骼的群体一直

在研制强健却又庞大、笨重的装置,然后再设法让它变轻,从来没有人想要变一变自己的工具。”

2013 年他加盟 The Otherlab,帮助开发新型的机器人平台,希望不牺牲功能而大大降低重量和成本,使机器人在日常生活中更方便和实用。后来他给自己创建的启动公司取名 ROAM,英文里是漫游的意思,旨在制造“买得起”的轻型外骨骼,目标是运行快、走得远、费力少而提得多。

斯威夫特的解决方案,是用织物构建一系列结构化的空气腔,外裹住使用者相应的关节。由连接的压缩机推动空气,通过相应的阀门进入腔体,产生所需的外力矩,增添能量,帮助佩戴者完成某种动作。他说,这截然不同的工具是团队“从机器人零件垃圾堆里拣出来的”。这种轻量化设计背后的理念,直指外骨骼几十年开发中的核心难题。

现在他们的装置以塑料和高强度织物取代笨重得多的机电外骨骼,十分轻巧。它包括裹在关节处的箍,肢体上的压缩带;收纳电池和电子板的小腰包(重 2.3 公斤,还会更轻)。而空气腔部件则

因所需功能而异,如附图中自左到右,为助举物的身体套件、助站立的腿套件和助跑动的踝套件。斯威夫特说,检测结果是新装置就特定动作对关节的助力比机电系统大不止一个数量级。

斯威夫特说,“这是物理学第一次在外骨骼领域得到青睐。”他归纳的优点如:重量轻——依靠高强度织物和空气动力,设备轻而不牺牲性能;成本低——不用制造要求高的零件,能采用缝纫和注塑成型等廉价技术制造,有利于大量生产;功率强——重量/功率比很高,可持续水平是前所未有的。

他说,目标成本几千美元,消费者真正能购买的系统,这是外骨骼第一次以适当的重量和适当的成本伴你走世界。ROAM 让工人照顾好膝盖;让士兵在战场上陡增活力;开创病人康复、老年护理的新篇章;更让许多人做回原本理所当然的事情,如重新站起来,在傍晚轻松散步,到更远的地方漫游。

斯威夫特谨慎地强调,ROAM 仍处早期,潜在产品要真正拿出来可能还要几年时间。但很显然他难掩对产品潜力的兴奋。“我们在实验室做的东西订单之多,是任何外骨骼产品都难以企及的。”他希望今年晚些时候能厘清公司的市场路线图。

比尔

(图:ROAM)

动植物“偷基因”

在意大利、俄罗斯、冰岛以及美国黄石国家公园沸腾翻滚的硫磺温泉中,生活着一种温泉红藻(Galdieria sulphuraria)。这些来自地底的温泉有的水温高达 56℃,而且含有大量的砷和重金属,腐蚀性极强。尽管在高达 100℃ 的热液中发现某种细菌的存在,在海底热液出口处高达 110℃ 的环境中也有少数细菌活动,然而大多数植物和动物都无法忍耐如此高温。因为热量会分解蛋白质中的化学键,对酶产生破坏性效果,细胞膜也会变薄破损,进而导致细胞破裂。作为植物的温泉红藻却能够耐 56℃ 的高温,实属难能可贵。

这种红藻生命力强大不仅体现在不惧高温,还表现出超强的耐酸性。一些温泉的 PH 值在 0~1 之间,生物体细胞内的蛋白质和酶因酸性物质的干扰,使一些生命必需的化学反应发生混乱,而它却毫发无损。“其他大多数生命形式都无法忍耐极端的高温 and 酸度。无法在 PH 值如此低的环境中生存”美国俄克拉荷马州立大学生物学家杰拉尔·舍恩克内克特介绍说,“PH 值为 0 相当于稀释后的蓄电池酸液,温泉红藻却能在这种环境里存活下来。”

温泉红藻耐盐性和抗毒性极高,令人惊讶。在盐度极高的环境中,植物细胞因太多的盐而汲取水分困难,造成脱水枯萎。可它却安然无恙。对于大多数生命形式来说,砷和汞等毒性物质往往是致命“杀手”,但它对这些有毒元素很不在意。

为了揭开温泉红藻顽强生命之谜,美国俄克拉荷马州立大学和德国海因里希·海涅大学科学家对它的基因进行了解码分析。使研究人员深感震惊的是,这种红藻的生命秘密可归纳成一个字——“偷”,从其他生命形式那里“偷”来生存的必要基因,而不是从父辈那里遗传。在极端环境中生存的绝大多数生物都是单细胞微生物、细菌或者古生菌。它们的生命形式简

单,不像其他动物具有那么复杂的生物学特征。正是得益于这种简单性,它们能够更好地适应极端条件,藏身于地层深处、海洋底部、永冻土中或沸腾的温泉等最不宜生命存在的环境中。

在温泉红藻身上,研究人员一共发现了来自其它的细菌和古生菌的 75 种基因。虽然并非所有的基因都能给它带来明显的进化优势,但确实有许多可以帮助其在极端环境中生存。一种“偷”自细菌的基因能起到类似“泵”的作用,帮助这种红藻有效地将砷等有毒物质从其细胞中抽走,使其拥有与汞和砷等有毒化学物质共存的能力。还有一种“偷”来的基因功能相当于“金属运输机”,有助于温泉红藻快速排出有毒金属,同时从周围环境中汲取有用的金属元素。有的基因会让它进行解毒应对汞的毒性,还有的基因可以确保其忍耐高盐度环境,逃脱因细胞内所有水分被吸光而死亡的厄运。

这种“偷基因”的生存策略被称之为“水平基因转移”,在自然界中可能比人类想象中的要普遍得多。一些高级生物为了保证自己在极端环境中生存,也会采用“偷基因”手段,雪藻(Chloromonas brevispina)就是其中一例。在极端寒冷气候中,参差不齐的冰晶会刺穿细胞膜,因此必须生成一种可以防止细胞被刺穿的冰结合蛋白。美国内华达大学科学家詹姆斯·雷蒙德绘制了这种雪藻的基因组并发现,它身上的冰结合蛋白的基因与细菌、古生菌和真菌的某些基因极为相似。“这些基因很明显是极端寒冷环境中生存的必要基因,因为到目前为止在所有与冰相关的藻类身上都发现有这种基因,而在较温暖地带任何一种藻类都没有携带这种基因。”他指出,“这表明,雪藻就是通过‘水平基因转移’的方式获取了在极端寒冷环境中生存的能力。”

李忠东