

中国机器狗的“山东造” 可在山地行走,负重能力达300斤

周末
知了
揭秘山东“机器狗”

本报记者 郭立伟

历时近十年 造出山东版“机器狗”

2006年左右,美国波士顿动力发布四足机器人BigDog视频,视频中美国大兵一脚踢向机器狗,机器狗通过几个灵活的交叉步调节,很快保持住了平衡。“看到交叉步时,视觉冲击很大,而当我知道BigDog是由液压驱动时,受到的冲击更大,液压系统怎么可能响应这么快?”当年刚研究生毕业的柴汇,想起美国波士顿动力发布的BigDog视频,还难以掩饰当时的震惊。

据悉,平常大家司空见惯的挖掘机或者大型工程机械,都是使用液压系统,动作慢,反应迟钝。但是“大狗”反应却非常灵活,这让包括柴汇在内的山大机器人研究中心团队,对液压系统的认知概念全都颠覆了。“原来液压系统也可以做这么精密灵巧的事情,高速发展的伺服液压系统给驱动和机器人技术带来革命性的变化,这是负重型的四足机器人的核心技术。”山东大学博士柴汇介绍。

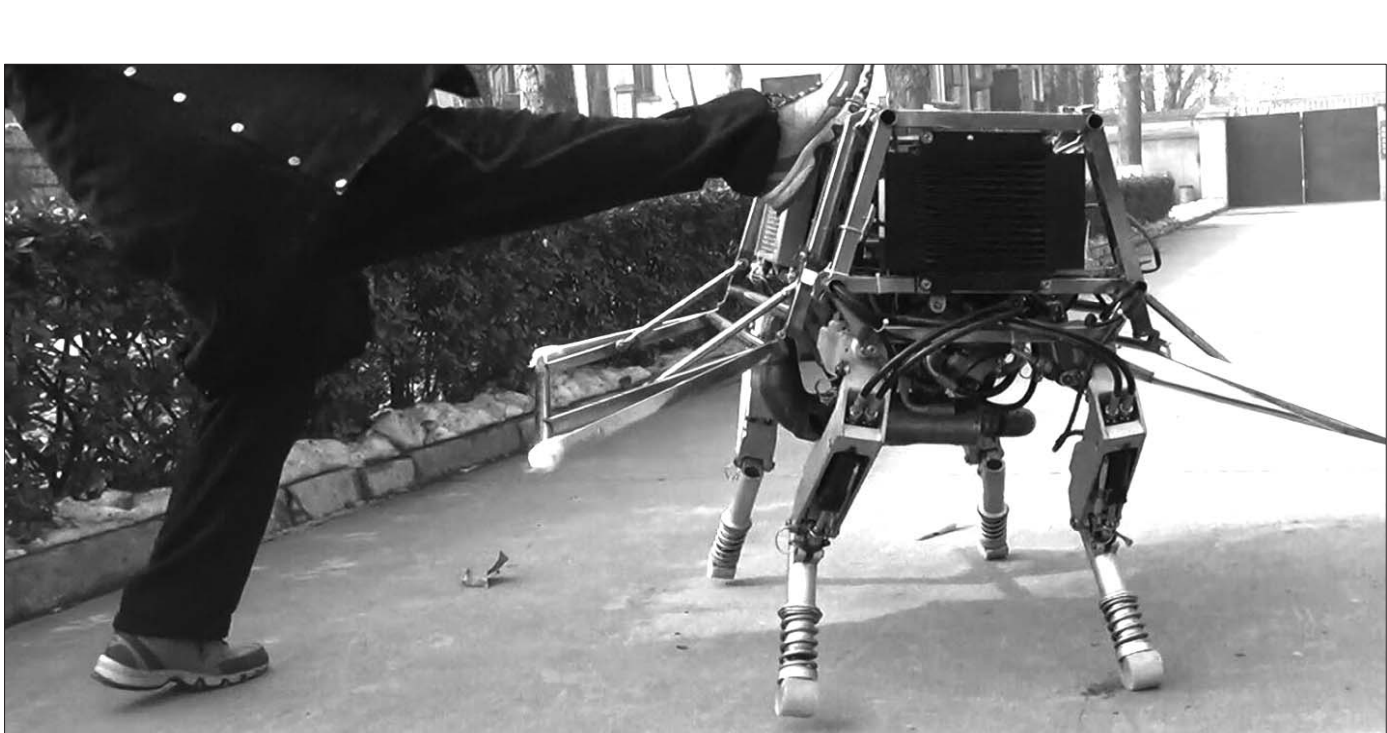
2007年,山大机器人研究中心开始对伺服液压系统进行理论需求分析,设计论证等,涉足四足机器人研究领域。2010年,团队做出第一台室内样机。近10年的时间,该团队持续研究四足机器人,国内已属领先水平。“目前,从技术评价上来讲国内领先,在国际上也享有一定的知名度和地位。”柴汇说。

部分四足机器人 已经实现产业化

柴汇不否认当时自己对于四足机器人研究的悲观态度。“10年前,李贻斌老师提出,‘我们要搞出具备高动态平衡能力的面向野外应用的四足平台’,但当时我们都认为这是不可能完成的事情,最初团队里也只有包括李老师在内的两个老师咬紧牙关坚持开展这方面的研究。”柴汇介绍,李贻斌是山东大学机器人研究中心的主任、教授和博士生导师,在四足机器人研发的过程中,他推动团队潜质进行最大程度的发挥,面对世界性的技术难题也从不退步。

“后来,团队成员越来越多,连续10年,我们一直在努力改进。虽然跟美国相比有一定差

距,但我们做到了当年认为不可能,至少我自己认为是不可能的事情。”柴汇说。



在正常行走的状态下,一个成年人用力对山大的这款四足机器人进行侧踹,它依然能够保持平衡。(视频截图)

距,但我们做到了当年认为不可能,至少我自己认为是不可能的事情。”柴汇说。

山大机器人研究中心的四足机器人中,小型的面向科研教育的平台Billy已经实现产业化生产。Billy的运动能力是国内同级别同尺寸机器人所无法比拟的,无论是平衡性、坡度训练,还是适应能力方面。但由于成本较高,主要是面向科研教育,儿童可以跟它对话、讲故事,实现简单的陪伴功能。机械狗上的高动态伺服液压作动技术,已在其他一些领域得到应用。

野外施工建设时 可代替车辆搞运输

说到四足机械,中国历史上并非没有类似装置。传说三国时期的木牛流马,是蜀汉丞相诸葛亮发明的运输工具,分为木牛与流马。由于出蜀多山地,艰险难行,常规车马运输不便,而前线大军消耗极大,粮草多赖汉中供给,诸葛亮因此发明木牛流马。柴汇分析,虽然古时的木牛流马是用车轮行走还是腿行走至今没有统一的观点,但是山地运输的困难与重要性,以及人们对机械腿足运载工具的渴望,可见一斑。

而现代的四足机器人,最初的功能也是车辆功能。在人力改造过的环境,比如城市,由于道路平坦,四足机器人很难派上用场。但是,在野外进行施工建设

时,需要工程机械进入。这时,为提高运输物资的效率,需要机器人在崎岖恶劣没有路的条件下,代替车辆进行运输。比如,特殊情况下,工程机械在进行作业时,需要烧油,燃料的运输是大问题,三班倒,不眠不休。而现在研发的四足机器人,一次性可以打载150多公斤,而一桶燃料也就20公斤左右,在崎岖恶劣的条件下,一个机器人就相当于四五个人的运力。

四足机器人在进行运输时,本身自己也要克服恶劣的环境,具备避障、识别不同地面软硬度和起伏度的功能,以及保持运动中的平衡,包括在摔倒后运动的自我恢复,所以,又需要具备一定的智能性。“大型的四足机器人实际上是一种特殊的车辆,不过是以机器人的形式出现,但又不同于以往概念中的机器人。它某种程度上代替的是车辆功能,而非人的功能。”柴汇说。

除了发动机外 全都自主研发

据柴汇介绍,山大机器人研究中心自主研发设计的四足机器人延续了中国制造比较典型的特点,针对实际问题去解决,路线和方法跟国外研究有所不同。跟美国等发达国家相比,还存在一定的差距,这也是中国制造面临的通病和短板。

中国以仿制和逆向工程起

家,通过对别人零部件的参考进行研究,但是其中原理性、定量性的要求,一些国产的零部件较难具备。尤其是大的机器人,随着技术的发展,伺服液压系统对液压的控制更加精密,响应也更加灵活。但是,包括零部件技术、伺服液压缸、伺服阀等,国内的技术跟发达国家相比还比较落后。“国产的机器人基本功能可以达到,但是响应速度和精密上要差一些。”柴汇分析。

山大机器人研究中心研发制造的四足机器人,除发动机外,都属自主研发。核心技术的零部件性能,基本能实现发达国家性能的60%-80%。“基于这样的零部件水平,通过我的结构设计及控制方法,把它们整合在一起后,能够取长补短,使整机性能达到指标要求,是一个很大的技术难题。”柴汇说,想要在指标上和性能上满足要求,是很困难的事情,需要反复不断的尝试,“我们遇到的最大困难,就是不断实验时,那种失败的挫折感。”尤其是挫败感袭来时,美国等一些发达国家恰巧又把最新的研究视频放出来,“那种感觉,真是难以形容,没有对比就没有伤害。”柴汇说。

作为新生事物 还有很长的路要走

2015年底,美国海军陆战队决定弃用波士顿动力的四足机器人LS3平台。该平台最初是由

美国军方和波士顿动力合作研发,波士顿动力将其研发出之后,进行了一系列测试,比如用于2014年的环太平洋军事演习。但之后,美国海军陆战队话锋一转,称由于噪音太大决定弃用,引发质疑。

后来,山大机器人研究中心开始深入研究此事,才发现噪音仅是部分原因,更重要的是,这种机器人与步兵的协调性及战场上的维护性都存在困难。这一点柴汇和团队也深有体会,山大机器人研究中心目前的大型四足机器人,光净重便达131公斤,加上燃油、测试系统等,重量便高达150公斤以上。

“一旦出问题,尤其是在室外的山坡上,烂泥里测试,直接让人抓狂。机器与人之间协同和沟通的能力,体现出来的这类技术,即使是在美国,它目前也是不成熟的,作为一个新生事物,它需要克服重重困难。”柴汇介绍,四足机器人在应用时,与人类的磨合期也是刚刚开始。而四足机器人的保养和维护也非常重要。柴汇说,山大机器人研究中心的四足机器人,在野外频繁进行测试的情况下使用四五个小时后就需保养,最长十个小时也得保养一次,而保养一次就需要四五个人用四五个小时才能完成。

“火车刚发明出来时也跑不过马车,作为新生事物,四足机器人有很长的路要走,人们对它的认知也有一个过程。”柴汇说。

省国土资源厅:房产库存压力大或暂停供地 严禁向过剩产能企业供地

本报济南1月21日讯(记者刘帅) 21日,山东省国土资源厅在济南召开全省国土资源工作会议。会议称,我省将严格执行去产能政策,严禁向过剩产能企业供地。

会上发布了《2017年全省国土资源工作要点(征求意见稿)》(以下简称《征求意见稿》)。根据《征求意见稿》,我省将严格执行去产能政策,继续严把新增产能用地、用矿关口,

推动化解过剩产能。加强工地、矿产执法监督,严禁向过剩产能企业供地,及时处理关停矿山企业的采矿权证,防止已经化解的过剩产能恢复生产。加大退出企业、兼并重组、转产企

业、停建项目等涉及的土地资产处置力度,继续推进部分省属企业集团土地资产处置工作,完善和落实支持政策。

根据《征求意见稿》,我省将标本兼治去库存。支持房地产

存量大的城市对未开发房地产用地依法进行合理调整,用以发展社会民生项目或国家支持的产业项目。据介绍,我省对去库存压力大的三四线城市要减少以至于暂停住宅用地供应。