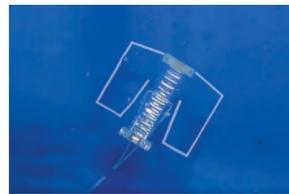


科技云

科技连着你我他

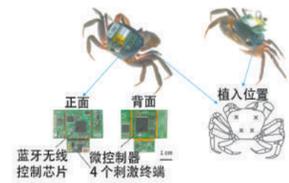
■本期观察:胡世坚 宋美洋 李欣行

软体两栖机器人



近日,北京大学某研究团队研制出了一款具有多种运动模式的软体两栖机器人,相关成果已发表于《IEEE 机器人学汇刊》杂志。据悉,除了高机动性外,该机器人对多种地形的适应能力也较为出色,可以完成攀登斜坡、跨越障碍物、爬升台阶等高难度动作,同时能采用端动方式在狭窄的缝隙中穿行。先后受到果蝇幼虫和海蛞蝓独特的运动模式启发,研究人员采用了一种由4层薄型气动执行器组成的驱动系统,使该机器人能在陆地和水生环境中执行前进、后退、转弯、自翻等丰富动作。研究人员称,该机器人在生态敏感区域应用中表现出高潜力,是在非结构化场景下执行信息监测、资源勘探和灾难救援等多元化任务的理想选择。

螃蟹仿生机器人



近日,《软体机器人》杂志刊文称,新加坡南洋理工大学研究人员研制出一款螃蟹仿生机器人。传统机器人往往依靠轮胎或履带与地面接触及摩擦产生向前的推进力,这大大限制了其在水中或其他低重力环境下的机动性。面对这一问题,研究者们想到,借鉴生物自身的推进机制,与微机电系统组成“生物-机械混合系统”或许能成为一种解决方案。在广泛的生物载体中,螃蟹具有独特的步态,同时,螃蟹在水中使用腮进行气体交换,可以在水下长期停留而不需要浮到水面上。这些特性使螃蟹成为构建仿生水陆两栖机器人的良好载体。基于此,研究团队构建的螃蟹仿生机器人实现了从陆地到水中的平稳过渡。据介绍,该机器人在海洋环境中的狭窄区域具有广泛应用潜力,未来可用于执行管道探测、侦察和救灾等任务。

自组织模块化机器人



前不久,美国芝加哥大学研究团队研制出一款自组织模块化机器人,该机器人拥有出色的分裂、重组能力,可根据环境变化灵活调整自身形态。该项成果刊登在《科学机器人》杂志上。该机器人由一组简洁的圆柱形齿轮装置构成,装有2块可绕圆柱轴旋转的磁铁,通过磁力实现各单元间的连接,并在各单元相互耦合时,推动邻近单元的旋转。此外,研究人员利用该机器人可灵活调整自身形态的特性,制造了一种柔软的机器人抓手,这种抓手可以抓取和固定任意形状的物体。据介绍,该机器人可以爬进“犄角旮旯”,或者深入其他不确定的地形结构,在执行搜救任务等领域展现出广阔的应用前景。

在运行时有较长的加速和减速过程,因此一般只有在长距离运输时,高速飞车才具有优势。运行时,高速飞车必须要依托运输管道,而这其中巨大的建设耗资和征地成本,无疑是横亘在高速飞车面前的现实障碍。2023年12月,曾经因为埃隆·马斯克的倡议而风光无限的高速飞车明星公司 Hyperloop One,宣布即将倒闭。根据其之前曝光的一份文件显示,其高昂的建设成本,是该公司无法继续运营下去的重要原因之一。

——技术水平的制约。首先,如何保证上百甚至上千公里的管道长期密封完好是需要解决的第一个技术难题。当列车投入实际运营时,如何建造站台以及如何使乘客正常上下车而依然保持管道处于真空状态?有关数据显示,对于一段直径4米、长度200公里的管道来说,想要维持这段管道内的真空状态,需要配备真空泵系统对管道进行快速抽真空。这个真空泵系统需要具备安全可靠、经济高效、易于维护、节能等优势,并且在偏远和恶劣的环境中也能运行,其难度可想而知。

其次,假使管道内能一直保持真空状态,可是许多在常规空气环境下正常工作的设备在真空环境中或将难以运行。同时,管道内没有空气,如果列车出现了制动难题,如何安全疏散旅客,也是一个极为复杂的问题。

因此,不少业内专家认为,高速飞车还有很多技术问题需要验证,关于高速飞车的安全测试耗时将会非常漫长。然而,也有不少持乐观态度:高速飞车涉及的技术领域门槛很高,但科技的进步以及人类对更快、更完美的交通工具的渴求,会促使研发者加紧工作。作为交通领域内一项融合性、颠覆性技术,高速飞车未来的进一步发展值得期待。

自时速进一步突破。如今,试验中的高速飞车能达到时速1000公里。但这还远远不是高速飞车速度的极限,随着关键技术的不断进步,气动阻力的限制或将进一步突破,时速2000公里、4000公里甚至更高的速度都有可能成为现实。

技术应用进一步革新。高速飞车的技术发展也将给与之相关联的技术领域带来启发,包括航空航天领域在内的一系列相关新兴领域都将在未来成熟的高速飞车技术加持下,呈现出更具生机的发状态。

自古时代的骏马到如今的飞机,上下五千年,人们从未停止过对速度的追求。尽管高速飞车还有诸多难题亟待解决,但全球交通技术发展的大势不会逆转,技术革新的步伐不会停滞。我们期待着,高速飞车这颗蓄势待发的“银色子弹”,能在不久的将来自由穿梭在世界各个角落,带领人们体验陆上飞行的神奇。

科学的历程

发现其元素性质与自己推测的并不一致,于是便给布瓦德朗写了一封信:“先生您发现的镓应该就是我预测的类铝,但是这个元素所占的比重应该是5.9,与您测得的并不一致,我想是物质纯度不够的原因吧,请您再做一次实验。”随后,布瓦德朗又重新做了一次实验,新的实验结果与门捷列夫的预测惊人的一致。自此之后,先后又有许多元素被发现,元素周期表也随之不断更新。到目前为止,元素周期表中正式命名的元素已有114种。时至今日,人们还在用元素周期律来推测已发现和未发现的放射性元素的性质。门捷列夫与世长辞已有一百多年,但是他的元素周期表将随着人类文明的发展永存于世。

去年底,我国首条具有自主知识产权的超高速低真空管道磁浮交通系统试验线——山西大同(阳高)试验线一期主体工程完工。该线全长2公里,是全球在建距离最长、规模最大的全尺寸超高速飞行列车试验线。

高速飞行列车,简称“高速飞车”,又名“超级高铁”。之所以取名

高速飞行列车,是因为其运行时的速度之快已经超乎了人们的想象,宛如在轨道上“飞行”。据了解,在投入运营后,高速飞车的运行速度将达到1000公里/小时,是全球目前速度最快列车的2倍。

那么,高速飞车的速度为何如此之快?其未来将在交通领域掀起怎样的浪潮?今天,我们就来共同关注——

“超级高铁”:蓄势待发的“银色子弹”

■文兆阳 宋可暘 杨润鑫



“超级高铁”示意图。资料图片

生的气动阻力才是其速度难以再上一台阶的最大掣肘因素。

既然消除轨道摩擦力的最好办法是不让列车和轨道接触,那么同理,消除空气阻力的最好办法自然是将列车与空气相隔绝。

科学家们的理想是让列车在真空管道中运行,这是一种将管道内的空气抽离,从而使管道内保持真空的密闭装置。

如今,现有已经展开试验高速飞车的国家,都只具备使管道内达到低真空状态的技术。但即使是这样的低真空状态,管道内的空气阻力也仅为常压状态下下的千分之一。

由此可见,基于磁悬浮与低真空管道运输这两项关键技术,足以颠覆现有交通运输方式格局的高速飞车被人类寄予厚望,正从想象驶向现实。

集铁路技术之大成,聚各方优势于一身

如果远远地望向超高速低真空管道磁浮交通系统山西大同(阳高)试验线,会觉得置于运输管道内的“胶囊”舱,仿佛一颗蓄势待发的“银色子弹”,在管道中间不断来回地飞速穿梭。风驰电掣,地上飞车。高速飞车每小时行驶1000公里的速度,让相距上百公里之远的两个地方变得仿佛近在咫尺。

高速飞车未来可用于超大城市群之间的交通运输。我国工程和铁路方面的有关专家称,在上海和杭州之间建造第一条高速飞车线路最有可能性。未来如能建成通车,只需要15分钟就能穿梭两地,比目前最快的高铁列车用时可节省3倍以上时间。基于此,高速飞车的运输效率与时间灵活性也水涨船高。根据现有理论来看,高速飞车可以达到每隔40秒发送一列的发车频率,这就意味着,乘客不论何时入站,几乎无需等待就能上车。

集铁路技术之大成,聚各方优势于一身。实际上,仅凭飞快的速度还不足以令高速飞车博得社会各界的眼球,真正让世界瞩目相看的,是其聚各方优势于一身,“一加一大于二”所带来的聚变效应。

平稳无声,优化乘客乘车体验。基于磁悬浮与真空管道的双重技术加持,高速飞车拥有运行平稳、噪声低、震动小、加速度小等特点,能给乘客带来更加舒适的乘坐体验。此外,由于运行时间短,乘客不会因为长时间久坐而感到疲劳,就像是走人一家咖啡厅小憩了一会儿,从列车中出来时已在始发地的千里之外。

安全稳固,杜绝各种潜在风险。真空管道的存在不仅仅能够加快高速飞车的运行速度,还能像一层环绕在“胶囊”座舱周围的护盾一样,为座舱进行“全方位无死角”的保驾护航。首先,在磁悬浮技术“抱轨”运行的基础上增加真空管道,可在更大程度上减小列车出轨和翻车的概率;其次,高速飞车被真

空管道所包围,可使其免受天气、地形等外界不良因素的影响,更不会发生与其他交通工具碰撞的事故;第三,由于靠电磁驱动前进,列车不再需要燃料来维持运行,也无需润滑油来减少车轨间的摩擦阻力,这直接从源头上杜绝了火灾发生的隐患。

节能降耗,经济环保两不误。高速飞车的“低耗”体现在两个方面。其一是“能量低耗”。由于高速飞车所受摩擦阻力和空气阻力很低,无需消耗过多能量克服阻力做功,同时在真空管道中长时间保持惯性运行,也使其能源利用率要大大高于其他交通工具。其二是“材料低耗”。传统高铁车轮每行驶120万千米就需要返厂检修,每行驶240万千米就要强制报废。而高速飞车则没有类似的摩擦损耗,维护成本更低,运行寿命也比一般高铁要长很多。

是挑战更是机遇,高速飞车未来值得期待

高速飞车展开试验的消息传出后,不少网友纷纷表达盼望其相关工程早点“上马”“落地”的愿望。然而,从当前现实情况来看,尽管高速飞车试验取得阶段性成果,但想要真正投入使用,还需要闯过几道必经的“关口”。——建设费用和成本。高速飞车

元素周期表的诞生

■丛士杰 李芮

在经过了无数次的尝试和失败后,他成功地排列出了自己的元素周期表:在表格里,他把元素按照原子量的递增关系分成了若干个周期,排在同一列的元素又分成性质相似的一个个族。1869年,门捷列夫向俄罗斯化学会提交了一份名叫《元素的性质与其原子量的关系》的报告,报告中发表了他所创制的元素周期表并阐述了元素周期变化的规律。

值得注意的是,门捷列夫不顾当时已经公认的“完全按照原子量的大小排列”这一准则,而是严格遵守了“同族元素性质相近”这一规律进行排列。此外,他还在表格上留下了4个空位,认为这是还没有被发现的元素,并参考他预测到的元素性质提前进行了命名。

他的预言应验了。1875年,法国化学家布瓦德朗发现了一种新元素——镓。门捷列夫知道这个消息后很兴奋,但详细了解后,

俄罗斯科学家门捷列夫制作出了世界上第一张真正意义上的元素周期表。元素周期表的发现,是近代化学史上的一个创举,对于促进化学的发展,起到了重要作用。

事实上,第一个发现元素规律的人并不是门捷列夫。

1789年,科学家拉瓦锡通过实验发现33种元素并为其命名,同时对元素的性质进行了一系列的检验,并提出了历史

上第一个化学元素表。不过要注意的是,这张表还不能称为化学元素周期表,这张表上并没有体现出元素周期性的规律。到了1829年,德国化学家德贝莱那提出了“三素组”学说。在当时人类一共发现的54种元素中,德贝莱那发现,钙、锶、钡这3种元素的化学性质非常相似,而且其原子量的数值呈等差数列,也就是说,这些元素的排列是有规律可循的。但遗憾的是,在当时化学家都热衷于探寻新元素的背景下,这些发现并没有得到足够的重视。

不过,有一个人注意到了这些规律,这就是当时还是一名普通大学化学教授的门捷列夫。对元素性质痴迷的他,除了上课时间,把所有时间都投入到了元素周期表的寻找中。

他自制了一副纸牌,将已发现的元素名称和性质记录在纸牌上。一有时间,他就把这些纸牌拿出来摆弄,试图让这些元素能够进行有规律地排列。

高技术前沿

“磁浮”“真空”双赋能,助力高速飞车日行万里

“就像是枪管超长的射豆枪,管道里一连串的载客车厢,在强劲的气流吹动下向前行驶……”1888年,法国作家儒勒·凡尔纳在其科幻小说《未来快车》里,想象了一种在钢铁管道中利用高压气流推进列车行驶的工具。

根据凡尔纳的大胆想象,这个长度超过4800公里的管道被3层铁网包裹,外表面涂满树脂使其免受海水活动的侵害,能够将欧洲和北美洲连接起来。在强大的气流吹动下,管道内列车的时速高达1800公里。

1904年,现代火箭技术之父罗伯特·戈达德提出“真空管道运输”的相关设想,这是首个现代意义上的真空管道系统。按照他的想法,列车能够在保持真空状态的管道中滑动。列车运行时,用喷嘴向车轮喷出高压高温液体,液体被喷出后会变成高压蒸汽,列车凭借着流体的压力悬浮于轨道之上。

梦想映照现实。人类之所以会有这些设想,归根结底还是源于对列车运行速度更快的追求和渴望。

一般而言,车轮与轨道间的摩擦力与列车行驶时受到的空气阻力是普通列车“开不快”的主要原因。自列车问世以来,人们就千方百计地在减少摩擦力和阻力上下功夫:将车头设计成流线型、采用轻量化材料制造列车……

然而,这些措施都无法从根源上解决问题,直到磁悬浮技术的出现。

磁悬浮技术,即利用磁体之间的抗磁性,通过同名磁极相斥、异名磁极相吸的原理实现让物体在空中悬浮的效果。该技术应用在列车上后,强大的磁场令超导体和导轨之间产生足以让列车“浮”起来的排斥力,避免了列车与轨道间的接触,消除了运行时的摩擦阻力,实现了列车高速地“近地飞行”。

基于这个优点,许多国家都加大了磁悬浮列车的研发力度,磁悬浮技术理所当然地成为高速飞车的关键核心技术之一。

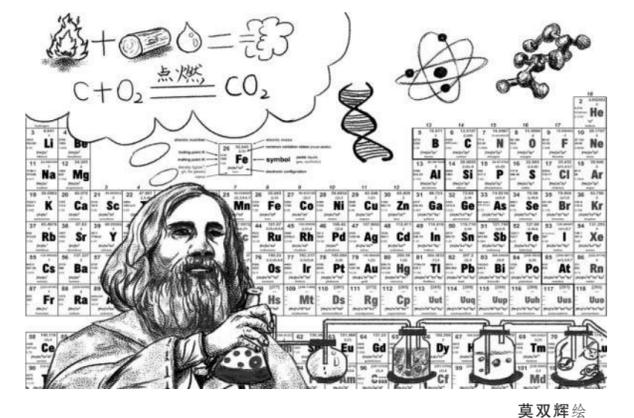
与此同时,为了实现列车行驶速度的进一步突破,人们又将目光聚焦到空气阻力问题上。

实验数据表明,当列车速度超过每小时400千米时,气动阻力至少占据列车所受总阻力的80%。可以说,虽然磁悬浮技术消除了列车所有机械接触时产生的摩擦力,但列车在高速行驶时产

在化学界,元素周期表的重要地位就仿佛是武侠小说中,武林人士手里的武功秘籍。

宏观地讲,我们所接触到的物质都由元素组成。人们在元素周期表的指导下,利用元素之间的一些规律性知识来分类学习物质的性质,了解物质之间的内在联系,使化学研究变得有规律可循。

说起元素周期表,就不得不提到它的创制者——门捷列夫。150多年前,



莫双辉绘