

传感器研发成果亟待产业化

■本报记者 原诗萌

手机里的光线感应器、汽车里的里程表传感器、医疗领域用于检测患者各项生理指标的传感器,以及航空航天领域用于监测飞行器运行状态的传感器……可以说,传感器已广泛应用于人们的生活、工业和国防等领域。

与此同时,我国在传感器发展方面的问题也日益突出。记者从3月30日-31日召开的首届全国传感技术应用大会上了解到,目前我国虽然传感器企业众多,但大都面向中低端领域,在高端领域几乎没有市场份额。此外,科研院所传感器技术的研究方面已与国际接轨,但产业化瓶颈迟迟未能突破。

针对这些问题,此次会议上有专家建议,中国应该把握传感器发展的重要机遇期,加速传感器技术的产业化,并通过整体解决方案模式,让传感器企业得到良性的发展。

政策助力

传感器与通信、计算机被称为现代信息系统的三大支柱。因其技术含量高、渗透能力强,以及市场前景广阔等特点,引起了世界各国的广泛重视。

据北京理工大学首席教授李科杰介绍,目前已有多个发达国家把传感器特别是军用传感器列为国家重点发展计划。比如,美国提出了对国家长期安全和发展至关重要的22项技术,其中第六项即为传感器与信号处理技术。

目前,传感器已经在诸多关键领域扮演着不可或缺的角色。

比如,美国已为自己的F-22战机装备了新型的多谱传感器,实现了全被探测搜索与跟踪,可在诸如有雾、烟或雨等各种恶劣天气情况下使用,不仅可以全天候作战,还提高了隐身能力。

英国航天飞机上使用的传感器约有100多种,总数达到4000多个,用于监测航天器的信息,验证设计的正确性,并可以在遇到问题时作出诊断。日本则在“雷达4号”卫星上安装了传感器,可全天候对地面目标进行拍摄。

“传感器是高端装备获得信息的重要环节,影响和决定了装备的功能。唯有计算机和传感器协调发展,才能决定技术的未来。”李科杰说。

近年来,我国也不断提高对传感器产业的重视,并出台了一系列政策推进其发展。2011年7月出台的《中国电子元件“十二五”规划》指出,“十二五”期间将投资5000亿元,主要集中在新型电子元件的研发和产业化领域。而在今年2月由工信部等四部委联合印发的《加快推进传感器及智能化仪器仪表产业发展行动计划》中,还制定了具体

目前,我国从事传感器技术研发的主要是高校、中科院和相关部委的研究机构,企业的技术实力较弱,很多是与国外合作,或是进行二次封装。而在发达国家,传感器的研发和产业化更多由企业来主导。



中国应该把握传感器发展的重要机遇期,加速传感器技术的产业化。图片来源:www.newsxdz.com

的产业发展目标,并给出了2013年-2025年的发展路线图。

新的趋势

新技术的层出不穷,也让传感器的发展呈现出新的特点。在此次会议上记者了解到,传感器与MEMS(微机电系统)的结合,已成为当前传感器领域关注的新趋势。

据清华大学精密仪器与机械学系主任尤政介绍,目前美国相关机构已经开发出了名为“智能灰尘”的MEMS传感器。这种传感器的大小只有1.5立方毫米,重量只有5毫克,但是却装有激光通信、CPU、电池等组件,以及速度、加速度、温度等多个传感器。

“以往做这样一个系统,尺寸会非常大,智能灰尘尺寸如此之小,却可以自带电源、通信,并可以进行信号处理,可见传感器技术进步速度之快。”尤政说。

据尤政介绍,MEMS传感器目前已在多个领域有所应用。比如,很多人使用的iPhone手机中就装有陀螺仪、麦克风、电子快门等多个MEMS传感器;耐克公司推出的一款“智能鞋垫”也内置了MEMS传感器,可以记录用户运动的数据,并与手机连接将数据上传。

此外,MEMS传感器在医疗领域也发挥着重要的作用。比如患者在测量眼压时可能因过于紧张,导致眼压很难测准的情况出现。而利用MEMS传感器技术,将眼压计内

嵌到隐形眼镜中,这样就可以更方便地对患者进行监测,测量出来的数据也更为准确。

除了与微机电系统结合,传感器还与仿生信息学结合,并产生了诸多新的应用。据李科杰介绍,法国已研制出了模仿人类眼睛的视觉晶片,可以模仿人类眼睛的能力,分辨不同颜色,并观测动作。

“奔腾处理器每秒能处理数百万项指令,这种视觉晶片每秒能处理大约两百亿项指令。这种仿生视觉晶片将会引起感测与成像的革命,并在国防领域得到广泛的应用。”李科杰说。

走整体解决方案之路

不过,与许多高新技术一样,我国在传感器方面也面临着偏重技术研发,产业化薄弱的问题。

据尤政介绍,目前我国从事传感器技术研发的主要是高校、中科院和相关部委的研究机构,企业的技术实力较弱,很多是与国外合作,或是进行二次封装。而在发达国家,传感器的研发和产业化更多由企业来主导。

那么,我国的传感器产业该如何突破当前的发展瓶颈?

河南汉威电子股份有限公司董事长任红军是此次会议上来自企业界的代表,他以自己的切身体会,对我国传感器产业的发展提出了建议。

根据国家规划,未来将在传感器领域建立超百亿元的创新产业集群,以及产值超过10亿元的行业龙头和产值超过5000万元的小而精的企业。

对于上述目标的实现,任红军认为,应该从两方面入手,一是要走产业化的道路,二是要采取整体解决方案的模式。

在传感器技术的产业化方面,任红军认为,除了需要成熟的市场和产品,以及充足的资本和人才,志在长远的经营理念,也是传感器产业化成功的基础。

“传感器研发和推广的周期比较长,想短期见到效果往往比较难。比如汉威,从创业到上市,一共走过了10年的历程。”任红军说。

而整体解决方案的模式,也是任红军实践后的一条行之有效的路径。

任红军表示,传感器虽然是关键器件,技术含量很高,但需要依存于其他的系统和具体的应用,本身很难形成很大的产值和规模。因此,他建议从核心元器件入手,向下游产业链进行延伸,并为客户提供整体的解决方案。

“通过这种整体解决方案的模式,我们能够得到第一手的用户体验信息,并根据这些信息对传感器进行完善和改进。同时,由于末端应用的利润比较高,企业可以把在末端应用赚来的钱,投入到前端的核心技术研发上,这样研发也有了后续的力量。”任红军说。

业界资讯

大基医疗电子直线加速器治癌获重大突破

本报讯 3月28日,2013年国际医疗器械设备展览会在北京举行。受邀参展的大基医疗展出了PET-CT、PET-MRI和医用电子直线加速器(LA45)等先进的医疗设备。其中大基医疗美国公司生产的医用电子直线加速器,采用大基医疗自主研发的放射动力治疗这一国际前沿技术,在治疗癌症、血管斑块、血液病等疾病方面获得

重大突破,这项技术在国际展会受到了与会中外专家高度关注。

大基医疗临床专家孙启银介绍,病人口服氨基酸4小时,给予心脏造影一半的X线放射剂量,全身放射剂量治疗两次;服氨基酸后,再增加常规放疗剂量局部治疗4次。经过120名广泛转移的晚期癌症病人的治疗,绝大多数病人收到良好效果。(王璐)

去年银行业用户满意度结果揭晓

本报讯 近日,由中国质量协会、全国用户委员会组织开展的2012年度全国商业银行服务满意度测评结果出炉。招商银行、交通银行与光大银行分列用户满意度前三名。

据了解,测评的主要内容为银行业对个人客户(对私业务)的服务,包括营业厅服务、网上银行服务和银行卡服务。测评对象为15家在全国开展业务活动

的商业银行。调查选取北京、上海、广州等11个城市为样本城市,采用电话随机拨号访问银行用户的形式进行,调查时间为2012年12月至2013年1月。

测评结果显示,2012年度银行业服务满意度指数为76.73分,比上年度略有下降。用户对银行服务的不满意主要为:办理业务等候时间长、服务收费不合理、缺乏安全性、银行不充分履行告知义务等。(贺春霖)

承钢首次承担国家“973”计划项目课题

本报讯 记者近日从承钢集团了解到,该公司首次成功承担了国家重点基础研究发展计划(“973”计划)项目课题研究。项目名称为“共伴生难处理两性金属资源高效清洁转化综合利用基础研究”,计划从2013年开始,在5年内完成。

据了解,此次承钢是与中国科学院过程工程研究所承担该计划第5个子课题“高铬钒渣亚熔盐法钒铬高效提取分离与污染控制”。该阶段分为钒系和钼系两个部

分,每一系列试验都要进行几十个循环。

目前,该实验已经取得了初步进展,在提高钒系助剂的循环利用率上,实现了由最初重复利用率相对较低到90%高效回收利用;为了进一步提高钒、钼的回收率和实现尾渣的再利用,工作人员还将综合脱硅优化为过程脱硅。另外,由于两个系列原料差异,检测项目众多,为此研究人员还成功解决了分析过程中因多组分化学干扰带来的系列检测问题。(李惠钰)

东软 2012 年营收增长 21.02%

本报讯 东软集团日前发布的2012年年报显示,2012年公司实现营业收入69.6亿元,同比增长21.02%;归属于上市公司股东的净利润4.56亿元,同比增长9.41%。

东软集团总裁王勇峰表示:“近年来全球经济低迷,中国经济增速放缓,在这样的外部环境和内部成本压力下,

2012年能够实现这样的业绩,得益于几年来东软坚持商业模式创新与全球化发展策略。同时,公司内部也进一步推进了卓越运营改善计划,加强支撑业务发展的组织服务体系,提高整体运营效率。正是这些策略的持续贯彻,得以推动公司的可持续发展。”(李准)

前沿

可监测海洋环境的“水母机器人”



“水母机器人”可以执行监测海洋环境,开展水生生物研究以及绘制海底地图等任务。图片来源: http://phys.org

■本报见习记者 邱捷

近日,美国弗吉尼亚理工学院肖申克·普利亚团队研发了一款仿生水母机器人。这台代号为“Cyro”的机器人全长约5.58英尺,净重170磅,其具体仿制对象是水母(Cyanea),Cyro代号的由来是Cyanea和单词robot(机器人)前两个字母的组合。

普利亚说,之所以选择水母作为仿生对象,是因为该研究在美国海军水下作战中心和美国海军研究办公室的资助下,希望研制一款耗能低、在水下可以自动运行的机器人,用以执行监测海洋环境,开展水生生物研究以及绘制海底地图等任务。

水母则是这款机器人最好的模仿对象,它们广泛分布于世界的各大洋,是海洋中代谢速率最低的物种之一。同时,它们之间的外貌、大小差别很大,使得工程师可以设计出不同用途的水母机器人。

那么,这种机器人在水中是如何运动的呢?研究人员介绍说,其内部有一个碗状刚性支架。刚性支架上安装了直流电动机,可以控制刚性支架外部包裹的人造硅胶层进行有规律摆动,以此来产生动力。“Cyro”的运动方式与真正的水母已经很相似了。“普利亚说。

此外,机器人内部的直流电动机以及信息处理系统由安装在刚性支架上的镍氢电池来

驱动。普利亚表示,目前,Cyro可以收集、分析、处理以及传送到感应的数据信息,这对实现今后将其用于浅海海域情况监测的目标来说是一个巨大的进步。

不过,按照设计要求,这种机器人必须能够在数月或者更长的时间里自动运行,工程师无法在此期间对它进行修理或更换电池。所以,研究人员正在设法将镍氢电池替换为氢燃料电池。

另据了解,2012年,该团队曾研发出这种机器人的原型机——一款只有手掌大小、代号为“RoboJelly”的水母机器人。“因为大型机器人意味着更大的装载量和更长的航程。”该团队成员、博士生亚历克斯·维兰纽瓦表示,“此外,生物学和工程学实验结果显示,大型机器人的能源利用率也更高,所以我们研制了尺寸更大的Cyro。”

不过,这两款水母机器人目前只是用于研究和测试,数年内还不能投入实际运行。“我们当前的目标是,Cyro可以帮助我们理解与其大小相当的水生生物的运动机制。”维兰纽瓦说。

维兰纽瓦表示,该校的科研团队还在研制另一款水母机器人。“我们将对新机器人继续进行改进,减少其能源消耗,完善其动力系统、控制系统,同时,还将使其外形更像一只真正的水母。”

技术评论

本期话题:石墨烯与超级电容器

话题背景

据国外媒体报道,美国科学家最近研发出了一种以石墨烯材料为基础的超级电容器,其充电速率远远高于普通电池。用这种超级电容器为一部iPhone手机充满电仅仅需要5秒钟。由于使用石墨烯材料,该超级电容器体积小且整合性强,被认为将带来手机、新能源汽车等行业的革命。

石墨烯助力 超级电容器发展

■阎兴斌

随着微机电系统(MEMS)的快速发展以及便携式电子设备和无线传感网络的广泛应用,设备微型化已成为一个重要发展方向,这就要求与之配套的供能器件必须兼具小的体积和高的效率。

目前为设备供能的微型发电机存在不能持续供能且功率较低的缺陷,而传统的微型电池则存在充放电效率低、循环次数有限、不具备大功率充放电能力且安全性较差等缺点,因此迫切需要发展一种体积小、效率高、能量密度和功率密度大、使用寿命长的储能装置。

神奇的“超级电容器”

超级电容器,也称电化学电容器,是基于高比表面积碳电极/电解液界面产生的双电层电容,或者基于过渡金属氧化物或导电聚合物的表面及体相所发生的氧化还原反应来实现能量的存储。其构造和电池类似,主要包括正负电极、电解液、隔膜和集流体。

作为一种新型储能装置,超级电容器具有输出功率高、充电时间短、使用寿命长、工作温度范围宽、安全且无污染等优点,有望成为本世纪新型的绿色电源。传统的超级电容器体积较大,不能适应微型设备对于储能器件体积较小的要求。因此,高性能微型超级电容器的设计与制备,以及在微型系统中作为能量存储单元的应用是当前研究的热点之一。

众所周知,电极材料是超级电容器的关键所在,它决定着电容器的主要性能指标,如能量密度、功率密度和循环稳定性等。截至目前,纳米结构的活性炭、碳化物转化炭、碳纳米管、碳纤维、氧化钨、聚苯胺和聚吡咯等已经被用于微型超级电容器的电极材料,然而,它们的性能指标很难满足不断发展的微型能源系统的实际使用要求。而且,制造微型超级电容器电极需要复杂的光刻工艺,条件苛刻、周期长,因此很难降低产品的成本及价格,从而阻碍了其商业化前景。

由一层碳原子呈蜂窝状有序排列而构成的石墨烯已经被证明是一种新型且高效的超级电容器电极材料。近日,美国加州大学洛杉矶分校工程及应用科学学院理查德·卡奈尔教授研究团队发展了以石墨烯为基础的新型微型超级电容器。

令人非常兴奋的是,该电容器不仅具有小巧的外形,更重要的是可以在极短的时间内完成充电,其充放电的速度比标准电池快数百倍至上千倍。

此外,这种石墨烯基微型超级电容器还具有极佳的柔性,一般的扭曲不会影响电容器的性能。更令人惊奇的是,制造这种体积很小的微型超级电容器并不需要高精尖的设备器械,利用一台普通的家用DVD光雕刻录机就可以完成整个生产过程。该研究团队能在不到30分钟的时间内,在一张光盘上生产出100多个石墨烯微型超级电容器,其工艺过程简单,并且所用材料都很廉价。

除了电极材料,该团队对电极结构也进行了优化和比较。与较为普遍的三明治夹心式石墨烯电极相比,光刻得到的平面石墨烯电极具有更加优越的电容性能。而且,相同面积的石墨烯,手指交叉形状的微型电极数量越多,电容器的性能就越好。

同时,该团队还首次提出了一种由纳米二氧化硅和离子液体混合构成的新型固态电解质。与传统固态电解质相比,该电解质可以数倍提高电容器的容量及耐用时间,该方面的性能甚至可以和薄膜型的锂离子电池媲美。

因此,这种新颖的石墨烯微型超级电容器有望作为MEMS系统、便携式电子设备、无线传感网络、柔性显示器、电子报纸,及其多种生物体内电子设备的储能器件得到应用。

中国积极参与

近些年,随着针对石墨烯这种“万能材料”研究的不断深入和国家对新能源领域的大力支持和投入,一些高校和科研院所,包括清华大学、北京大学、复旦大学、天津大学、中科院物理研究所、金属研究所、宁波材料所以及兰州化物所等,都在积极开展石墨烯基微型超级电容器的研究工作。

例如,清华大学科研人员成功制备了具有高倍率特性的三维石墨烯微型超级电容器,中科院兰州化物所科研人员在国际上首次发现石墨烯量子点具有极好的电容特性,以其为电极材料制备的微型电容器具有极好的倍率特性和频率响应特性。

一个理想的微型超级电容器应该同时包括高性能的电极材料、与之相匹配的电解液以及科学合理的电极结构。电极材料方面,炭电极的导电性及循环稳定性好,而金属氧化物则可以存储更多的电荷,因此,两者的有效结合将会构成非常理想的电极材料。

电解液方面,离子液体可以显著提高电容器器件的工作电压、充放电持续时间以及使用温度范围。微型电极结构方面,将电极做成立体三维结构可获得更大的表面积,有利于负载更多的电极活性物质以及保证活性物质的充分利用,从而有利于改善电容器电荷存储性能。

因此,以石墨烯-纳米金属氧化物复合材料作为电活性材料,辅之以结构合理的三维电极,并选择合适的离子液体电解液,就有可能实现制备兼具传统电容器和锂离子电池双重优势的储能器件,这将会成为未来该领域的一个重要研究发展方向。

此外,继续寻求快速有效且成本低廉的微型电极制造技术、电容器封装和模块化技术,以及微型超级电容器与其他能源器件的耦合技术等也是未来的研发重点。

(作者系中国科学院兰州化学物理研究所研究员)