



“率先行动”计划
院所长访谈

沈阳自动化所

成果转化: 实现所企互利双赢

本报记者 沈春蕾 通讯员 戴天娇

“如果技术只是停留在实验室,而不能应用到实际生产中,那不是我们想要看到的。”中国科学院沈阳自动化研究所所长于海斌在接受《中国科学报》记者采访时这样说。这些年来,沈阳自动化所孵化了一批上市公司,分布在工业自动化与控制、工业信息

化、机器人装备、半导体装备及精密零部件加工、医疗服务、节能环保装备等领域。近日,《中国科学报》记者走进由沈阳自动化所发起创建的沈阳中科博微科技股份有限公司(以下简称中科博微),探访他们从实验室到实际生产的转化之路。



于海斌



所企合作自主研发的控制系统应用于市政行业



所企合作自主研发的控制系统应用于污水处理

将现场总线推向市场

现场总线发源于20世纪90年代,是工业仪表和自动化系统领域的变革性技术。沈阳自动化所在国家“九五”科技攻关项目支持下,于1997年开始实施基于现场总线技术的新一代全分布式控制系统的开发。

沈阳自动化所成功开发出了我国第一个基金会现场总线主栈协议,率先通过国际权威机构测试,协助多家仪表企业通过国际产品认

证,打破了我国不掌握智能自动化仪表产品核心技术

的局面。于海斌告诉《中国科学报》记者,“我们研发了我国唯一的具有自主知识产权的FF和Profibus总线芯片,不仅促使芯片价格大幅下降,也改变了我国自动化仪表产业‘无芯’的局面。”

2003年12月,当时沈阳自动化所第三研究室从事现场总线技术的十多名科研骨干,利用外

部注入的资金成立了中科博微。当年的实验室主任王宏也是现任中科博微总经理。他指出:“中科博微创立之初的使命,就是要将沈阳自动化所现场总线控制技术打造成产品推向市场。”

除了自身业务外,中科博微同时承担着多个国家科技攻关、高技术产业化示范和“863”项目,是网络化控制系统国家工程研究中心依托单位。

进展

王宏表示,中科博微在技术创新方面与沈阳自动化所积极配合、取长补短,更程度地发挥市场在资源配置中的基础作用,一方面沈阳自动化所持股公司呈现出良好的发展态势,另一方面也实现了企业的经济效益最

新疆理化所

传感器“鼻子”能嗅万亿分之一爆炸物

爆炸相关的恐怖袭击对全球安全和稳定造成了巨大的威胁,探索可靠的痕量爆炸物气氛检测方法是遏制恐怖袭击的有效手段之一。中国科学院新疆理化技术研究所环境科学与技术研究室科研人员开发了基于氧化锌插层调节的高灵敏度爆炸物气氛肖特基结,能够实现TNT、DNT、PNT、PA、RDX及尿素等爆炸物在十亿分之一甚至万亿分之一浓度范围的检测。

目前,用于痕量爆炸物检测的方法主要有离子迁移谱、荧光、拉曼光谱和气敏传感。其中,基于电化学传感器的气敏检测方法以非接触、采样简单、可靠性高等优势而备受关注。然而,在实际场景中,爆炸物蒸气浓度会低于十亿分之一甚至千万亿分之一级别,这就需要传感器在实际检测时具有极高的灵敏度。此款基于氧化锌插层调节的高灵敏度爆炸物气氛肖特基结就是针对此问题而开发。

不过,单个电化学传感器只能检测但不能识别爆炸物,需要传感器阵列才能使爆炸物的识别成为可能。因为自然嗅觉系统在气体检测方面具有超高的灵敏度,可达到0.1飞摩尔,对设计和构建痕量气氛传感器具有十分重要的借鉴作用。所以传感器阵列的构建类似于人工嗅觉系统,将有利于爆炸物蒸气的识别检测。按照这个逻辑,传感器阵列可以通过一组实体传感器协同工作来实现。然而,传统意义上的传感器阵列其

中的一个传感器如果不能工作,整个传感器阵列的识别能力都会受到影响。因此,如何简化传感器阵列的结构,并在此基础上实现对爆炸物气氛的高灵敏度识别检测,具有十分重要的现实意义,而且颇具挑战。

这只“鼻子”的高灵敏度材料由石墨烯/氧化锌/硅纳米线三元肖特基结组成。在此基础上,巧妙地通过调节单色LED光源的光强调制传感器性能。因此,对于同一种爆炸物气氛,在8种不同光强下,肖特基结会产生8个不同的响应值。另外,由于不同的爆炸物分子得到电子和失去电子的能力不同,因而,对于不同的爆炸物,肖特基结即使在同一种光强下呈现出不同的响应大小也不一样。最后,通过主成分分析方法对响应数据进行分析处理,实现了对TNT、DNT、PNT、PA、RDX、Urea、BP(黑火药)和AN(硝酸)等8种制式及非制式爆炸物的高灵敏、快速识别检测。

与传统的传感器阵列相比,该传感器阵列基于单个传感器即可实现阵列检测的功能,同时,大大节约了传感器阵列的制备工序,并从原理上显著提升了阵列的稳定性。不仅如此,利用该光电肖特基结传感器阵列检测未知的爆炸物,不仅能够实现爆炸物的识别,而且可以实现半定量分析。

该研究中的基于一个传感器构建传感器阵列,亦即人工嗅觉系统的方案为简化传感器阵列构建步骤,开发具有识别功能的爆炸物气氛传感器提供了新的思路。同时,该研究思路亦可为其它痕量气氛传感器的设计提供借鉴。(王晨维)

保持畅通的合作关系

王宏告诉记者,利用沈阳自动化所的科研成果,中科博微先后开发了面向大规模、高可靠性工业控制应用的NCS3000、NCS4000网络化控制系统及现场总线仪表等产品,形成了从组态、监控软件、嵌入式软件、控制系统、仪表芯片到OEM板卡的系列化产品。

这些产品广泛应用于石油、化工、冶金、建材、水处理等行业,并在2005年完成了德州晶华集团大坝有限公司水泥生产过程综合自动化系统高技术产业化示范工程项目,这也是国内第一个基于现场总线技术的应用项目。

初战告捷之后,局面逐渐打开,沈阳自动化所与中科博微在技术攻关和技术转化方面一直保持着畅通的合作关系。双方共同承担了多个国家科技重大专项、国家高技术产业发展计划、智能制造装备发展专项等国家科技计划项目。

王宏介绍了双方合作的代表性成果包括:国内第一个、国际第三个通过国际认证的FF H1现场总线协议栈,国内第一套工业以太网协议(HSE),国内第一个经过国家级安防爆认证的现场总线仪表及安全栅,参与制定

了国内第一个基于以太网的工厂自动化协议标准(EPA)和第一个工业无线通信标准WIA-PA……

此外,中科博微自身积累的市场资源和行业口碑也为技术和产品走向市场发挥了巨大的作用。据中科博微技术总监林跃介绍,公司销售区域遍布我国大部分地区,应用领域覆盖冶金、石化、热电、水务、环保、制药等。公司还拥有百余国际客户,产品遍布21个国家和地区,包括美国、加拿大、巴西、玻利维亚、墨西哥、智利、阿根廷等。

技术转化互惠互利

“在我们自身发展过程中,沈阳自动化所现场总线领域的技术储备也为中科博微的产品提供了良好的技术保障,我们通过利用沈阳自动化所的技术优势,对遇到的技术难题进行科研攻关,节省了大量的时间和成本,

为企业提供了高效快捷的解决途径。”林跃说。

作为一家从事现场总线技术为核心的先进工业控制装置、仪表、系统、芯片及软件的研究、开发、生产及工程应用的高新技术企业,中

科博微核心业务包括智能制造产品、工业通讯产品开发及系统集成与工程服务。

目前,在国内,中科博微主要服务于水处理、精细化工等行业用户;在国际上,中科博微已经成为包括艾默生、GE在内的国际顶尖企

现场



活动现场



西藏南山色季拉山高山杜鹃花

“午餐三客”议花题

一年之计在于春,一春之计在于“花”。2月14日,中科院青藏高原所近30名科研及管理人员,在所北京部参加了以“花”为主题的“午餐三客”活动。大家在共进午餐的同时,如赏花,绽放迎春。

虽然室外春寒料峭,乍暖还寒,室内却一派春意盎然,“花团锦簇”。正午时分,大家一边品尝特别准备的鲜花饼,一边聆听副研究员张林作“待到山花烂漫时”的主题

“佐餐”报告,享受来自西藏南山色季拉山的高山花卉视觉盛宴。

短短一个小时内,与会者提问和讨论不断,大家感叹高山四季轮转和杜鹃之美,分享了各自的野外见闻和对花的理解,并引发了高山植物和气候变化研究等相关领域的学术交流和碰撞。

2月14日恰逢西方的情人节,“花”的主题也很应景,参与人员共同度过了一个

有花有品的特别节日。

“午餐三客”由青藏高原所青促会小组发起,其谐音为“午时三刻”,旨在利用简短的午餐时间,针对某一既定主题边吃边聊,这一形式在摒除了口头报告繁琐冗准备的同时,也营造了自由交流的轻松氛围。青藏高原所青促会小组欢迎全所人员参与策划主题,并将继续做好“午餐三客”的“服务生”。(沈春蕾)

不用电池点亮小手电

近日,中国科学院合肥智能机械研究所智能微纳器件研究室研究员王振洋团队在太阳能光热转换与热能存储利用方面取得系列新进展,相关研究成果发表在《太阳能材料与技术》一区期刊《太阳能材料与太阳能发电》上。

太阳能光热应用是利用太阳能最简单、最直接、最有效的途径之一。然而,由于其到达地球后能量密度较小又不连续,很难进行大规模的开发利用。长期以来,如何将低品位的太阳能转换成高品位的热能,并对太阳能进行富集,以便最大限度地利用太阳能,成为研究者关心的问题,也一直是国际上十分关注的研究课题。

日前,王振洋团队制备出高透光率的薄膜材料。王振洋介绍,该薄膜材料既具有高效光热转换能力,同时又具有定温、热存储与释放功能。该材料优异的光热转换性能,可以广泛应用于光热发电器件、农业蔬菜大棚的保温等相关领域,目前已申请相关国家专利。

近年来,王振洋团队一直致力于太阳能光热转换与热能存储利用方面的研究。例如,在可控储热研究方面,为了确保储热放热的实现,王振洋团队提出了纳米界面限域的策略,这种纳米限域复合体系具有良好的循环使用性能,即使循环100次以上也不会出现储热性能的衰减。

在实现储热功能的基础上,还必须控制其何时储热、何时放热。因此,王振洋团队设计了芯

壳结构的纳米复合相变体系,通过调节界面相互作用,实现了棕榈酸相变温度的大幅度调节,最高降低温度可达50℃,这是迄今为止所报道的最大降低幅度。

王振洋团队还将相变材料聚乙二醇(PEG)限域在氧化石墨烯的层间,通过改变层间距,实现了其凝固温度的连续调节。对相变材料而言,凝固对应于放热,这为实现可控的放热提供了可能。针对可控热存储实际应用时的储热能力问题,王振洋团队设计纳米芯壳结构复合相变体系,通过在界面引入氢键网络,在相变过程引入了氢键的形成与断裂,进而提高了相变热焓值,与纯相变材料相比,有效热焓值从273J/g增加至374J/g,增加幅度为36.9%,有效提高了储热能力。

此外,王振洋团队以废热富集、高效转换利用为导向,通过器件的系统集成,研制了基于废热发电的热电转换器件。科研人员通过高温蒸发和室温下空气中干燥的方法合成了一种新穎石墨烯和相变材料的复合材料,其中的石墨烯以三维网络状结构被组装在相变材料聚乙二醇(PEG)基质中,为材料进行快速热传导提供了良好的通路。另外,该团队首次证明G-PEGs的热收集和存储并为热设备提供热源的能力。G-PEGs提供热流通过热设备快速发电,可以点亮LED灯珠。该工作被Atlas of Science网站以“不用电池点亮小手电”为题进行了相关报道,引起了同行们关注。(沈春蕾)