

高端数控机床亟待破局

■本报记者 原诗萌

连日来,中国首架自主研发的大飞机C919吸引了众多关注。据中国工程院院士、国家大飞机专家委员会主任张彦仲透露,C919将于2015年底首飞,未来还将比肩波音737、空客320,并在经济性、环保性、安全性、舒适性方面更为领先。

无疑,近年来我国在装备制造方面取得一定进展。然而,和世界先进水平相比,我国装备制造的能力仍须进一步提高。比如,有着“装备制造之母”之称的数控机床,在高端产品方面仍面临着竞争力不强的局面,亟待取得突破。

助力中国制造转型升级

数控机床的水平、品种和生产能力,直接反映了国家综合实力。

“很多关键工业领域产品的发展,都取决于高端数控机床的发展水平。”同济大学教授、现代制造技术研究所所长张曙在接受《中国科学报》记者采访时说。

近年来,随着国防、航空、高铁、汽车和模具等重要装备制造行业需求量的大幅增长,我国数控机床也取得了快速发展。

据前瞻产业研究院数据监测中心统计,过去5年,中国数控机床产量的年均复合增长率为37.39%。前瞻产业研究院数控机床行业研究员贺丹阳指出,在相关产业带动下,未来我国数控机床的年均增速将超过10%,到2015年,全国数控系统需求将达40万台套,年销售额将达8500亿元。

同时,当前正值我国经济转型和产业结构调整的重要时期。前瞻产业研究院数控机床行业分析师李佩娟在接受《中国科学报》记者采访时表示,制造业在向数字化和智能化转型过程中,对于设备组成部件的性能有了更高的要求,包括精密性、表面质量等。尤其是在一些高新技术产业领域,如航天、通信等。

“下游市场技术需求的转变,对数控机床行业的发展提出了新的挑战。如果数控机床的技术发展能够适应制造业转型升级的需要,则能够起到推进作用,反之则会制约其发展。”李佩娟说。

高端产品待突破

经过多年的发展,我国数控机床技术在高速化、复合化、精密化、多轴化等方面取得了显著进步和一系列突破。

例如,2011年4月在北京举行的第12届中国国际机床展览会上,泰川机床工具集团展出的QMK009数控圆弧齿轮磨齿机,弃用了传统的圆柱形砂轮磨成磨削法,采用指状砂轮或小直径盘状砂轮,通过多轴联动沿齿廓磨削大型曲线齿锥齿轮。

“这台新产品颠覆了传统曲线锥齿轮加工的原理和机床设计的理念,以软制硬,有所突破,是原始创新的范例,不仅成为企业的核心竞争力之一,还使我国进入了大型硬齿面曲线锥齿轮加工的世界先进行列。”张曙说。

但从总体发展情况来看,我国高端数控机床技术和国外仍有较大差距。李佩娟表示,由于国内数控系统的体系结构、高速高精控制算法、伺服驱动等的综



数控机床的水平、品种和生产能力,直接反映了国家综合实力。

图片来源:www.shipol.com.cn

合差距,使得国内数控系统在高速、高精、五轴加工和智能化功能方面,相对世界先进水平有明显差距。

此外,电主轴、双摆头、转台、纳米精度光栅等功能部件,及整机设计制造的核心技术,也是中国制造高端数控机床的关键制约因素。

张曙告诉记者,我国的高端数控机床,大都是购买国外的功能部件,再加上自己的结构件组装而成的。但是装配起来之后,在精度、可靠性方面和国外的数控机床还有很大差距。因此造成了这样一种尴尬的情况:在很多关键的工业领域不太敢用国产的数控机床。

比如汽车工业,如果单台机床出了问题,会对整个生产系统产生影响。再比如航空航天领域,往往一个零件就要上万元,如果加工报废,也是一笔不小的损失。

“要替代进口,取得用户的信任,不是一年两年就能实现的,而是要经过很多年的积累。”张曙说。

竞争机制须转变

对于我国高端数控机床竞争力不强的局面,张曙认为,一方面是基础研究不够。“很多企业只关心制造机床,却没有研发能力。”另一方面则是人才的问题。“我国现在工程教育的非工程化,使得我们培养出来的人才,工程实践知识较少,创新能力较弱。”

这使得我国高端数控机床大量依赖进口,并在技术上受制于人。比如,有些国外高端五轴联动机床的关键软件就限制出口到中国,甚至连使用部门和安装地点也是有所限制的。

李佩娟认为,要想取得核心技术的突破,应该增加研发经费的投入,并推动企业和学校、研究院等展开合作。

张曙则认为,应该确立新的竞争机制,促使企业转变发展理念。

“国内的机床企业大都关心如何做大。动辄是几千人、上万人的规模。而国外企业则更追求技术的领先,即让自己的产品在其他产品的生产制造中不可或缺。”张曙说。

在他看来,目前中国机床企业的竞争机制主要是靠价格和数量取胜,缺乏核心技术。随着劳动力、原材料等成本的提高,企业的利润会越来越薄。因此竞争机制亟待转变。

此外,国家政策对于数控机床行业的技术发展也有着重要影响。李佩娟向记者表示,虽然国家分别在2005年和2011年就数控机床行业发展出台了专项规划,但支持力度仍明显不足,因此,国家政策的扶持力度还有待进一步加强。

“只要在教学方面取得突破,凭借着价格和本土化的优势,国产设备还是有较大竞争优势的。”李佩娟说。

公司故事

轨道装备转型“绿色制造”

■本报记者 高长安 通讯员 吴可超



绿色、智能、人文是现代轨道装备的设计理念。

前不久,中国北车唐山轨道客车有限责任公司(以下简称“唐车”)自主创新研制的两款一体化交通新产品——时速250公里城际动车组和100%低地板现代有轨电车,首次与公众见面。

绿色、智能、人文的现代轨道装备的设计理念,是这两款车的最大特点。

“21世纪是绿色经济迅速发展的新时代,轨道交通装备制造行业将围绕‘绿色制造’确定发展主题,在未来的发展中将更加注重绿色、低碳、环保等生产要素,从产品制造到一体化解决方案的提供都追求绿色环保理念,从车辆运营到用户体验都将注重低碳生态出行。”唐车董事长余卫平在接受《中国科学报》记者采访时如是说。

避免同质化的“法宝”

随着城市轨道交通的深入发展,同质化现象日益严重,这也使得行业内最后只能打“价格战”,利润越来越低,影响了行业和企业的长远发展。

余卫平介绍,唐车在避免同质化竞争方面有三大“法宝”。一是产品突出绿色、智能、人文一体化的理念;二是提供优质的产品与服务;三是持续创新。

“三大法宝避免了行业内的同质化竞争,也带给城市更加适合未来发展的交通解决方案。”余卫平告诉记者,目前,唐车已形成了高速动车组、城轨车、普通客车、特种车4个产品系列,先后为长春轻轨、北京地铁13号线、天津地铁1号线批量提供了新型城轨车辆。

“城镇化是未来20年的大背景,我们会推出更加适合小运力、机动灵活的城轨车辆来满足城镇化发展的需要。”余卫平说。

锁定“绿色制造”

随着铁路现代化建设和城市化进程的不断加快,我国轨道交通装备制造行业步入了快速发展时期,产品制造技术越来越成熟,装备水平更加现代化和智能化,产品及服务也更加体现时代的特色。

“未来,整个产业链将呈现更加专业化、规模化、智能化、全球化的发展趋势。”余卫平说,21世纪,轨道交通装备制造行业将向“绿色制造”转型。唐车对此也在不断地推陈出新。据了解,唐车自主创新研制的时速250公里城际动车组,是安全、舒适、经济、环保的新一代动车组。采用智能化设计,“鲨鱼”形车头,轻量化车体和环保材料,大幅降低了运行阻力和噪音,无污染、无排放、能耗低、免维护周期长。具有时速160-250公里不同速度等级,4-8辆不同编组,具有启动加速快、制动距离短、快速乘降等特点。

100%低地板现代有轨电车则采用“无弓受流”、“超级电容”等尖端技术,地板距轨面仅35厘米,无须站台,最大运量是公交车的6-8倍。车辆可采用蓄电池和超级电容并联混合动力,提供全线无接触网解决方案,爬坡能力强,最小转弯半径仅19米,利用城市现有道路即可铺设线路,绿色环保、低噪音,满足现代城市大运力、低成本、零排放的公交需求。

构筑交通全系列平台

近年来,随着国家“四纵四横”干线高铁网建成通车,唐车制造的CRH3和CRH380BL高速动车组,也使数亿中国人体验了“陆地飞行”的方便快捷。

然而,干线高铁之外的城市之间、城市内部,传统以汽车为主的交通模式,则面临道路拥堵、能源紧张、环境污染等困扰。

现代城市轨道交通以运量大、速度快、能耗低、污染少的优势,成为缓解交通拥堵、转变发展方式、提高政府公共服务水平的主流交通模式,也是我国构建资源节约型、环境友好型社会的战略选择。

针对新型城镇化交通发展的需求,唐车在国内首次提出“绿色智能人文一体化”交通理念,致力于为大型城市和中小城市量身打造一体化交通解决方案。

今年4月,由唐车与清华大学联合创办的国内首家“绿色智能人文一体化交通联合研究中心”在河北省唐山市揭牌成立。双方将整合清华大学相关学科优势资源和唐车产业化平台,积极开展绿色智能交通在国际和国内标准的研究、起草、制订和推广,拓展唐车“绿色智能人文一体化”交通解决方案的技术服务能力,力争建设成为具有国际领先水平的产学研基地。

据悉,唐车和清华大学将共享“联合研究中心”合作形成的知识产权,由单一装备制造向产业链两端延伸,推动城市交通可持续发展,为实现“中国梦”提速。

“我们的长期目标是致力于改善人们的出行环境,将唐车打造成为绿色、智能、人文、一体化公共交通解决方案提供商。”余卫平告诉记者,今后几年,唐车将稳步推进既有产品制造工艺转型升级,推出质量、性能更好的高速动车组和普通客车产品,加大城际车、城轨车、100%低地板现代有轨电车等绿色智能新产品的开发力度,积极拓展一体化、多元化、国际化三大新业务市场。

前沿

智能材料让桥梁更抗震

桥梁是主要的交通基础设施。全美公路桥梁多达57.5万座,在每年的联邦预算中,用于桥梁维修的费用超过50亿美元。过去几十年以来,全球愈发频繁的地震活动已经引起包括美国、日本、中国、智利、土耳其等国家的桥梁损毁。因此,亟须找到能使地震对桥梁的影响最小化的解决方案,既能改进现有桥梁,又能改善未来桥梁的技术参数和施工材料。

大多数桥梁是由钢筋混凝土制造。尽管这种方法方便、经济,但桥梁却不能承受7.0级及以上震级的地震。传统的钢筋混凝土柱在强震中分散地震能量后,会产生永久变形和损坏,使柱子不能再用。在地震荷载下,工程人员允许损坏柱铰来消散能量、避免整个桥梁垮塌。虽然这种方法被广泛采用,然而铰链的损毁会阻碍灾后恢复,也会对社会经济造成影响。

在美国国家自然科学基金会的资助下,内华达大学雷诺分校的土木工程师们已经确定了几种智能材料,来替代桥梁中的钢筋混凝土。

与其他大多数形状记忆合金仅对温度敏感(即需要热源来恢复初始形状)所不同的是,镍钛合金还具有超弹性,其量值达到普通金属(如钢铁)的



图片来源:昵图网

10-30倍。研究人员分析了三组桥梁柱:传统的钢筋混凝土、镍钛合金与混凝土、镍钛合金与水泥基工程复合材料。首先,在加州大学伯克利分校开发的地震模拟程序中进行建模、测试。然后,在本校的地震工程模拟网络振动台开展组装、测试。

结果显示,由镍钛合金与水泥基工程复合材料组成的桥梁柱各方面性能优越,强震条件下桥梁承受的破坏程度得以限制。尽管与常规桥梁相比,用镍钛合金与水泥基工程复合材料造桥的初期成本要高出3%,但寿命周期成本却在下降——不仅维修需求减少,而且在发生中等及以上强度地震后还能继续使用。(李木子整理)

法国公司发明智能纸张

近日,法国Arjowiggins纸业公司研制出一款新式印刷型电子产品——使用纯纤维纸张作为基质的智能纸。这款名为PowerCoat的产品打消了社会上对于印刷型电子产品制造成本、制造效率以及制造可持续性的质疑。

据介绍,通过使用特殊的材料和涂层,这种智能纸张既具有极高的表面平滑度,使得许多精细结构可以印在其上,又具有很好的粘性,适用于多种墨水、糊剂以及染料。

除此之外,这种智能纸张还具有其他的优点:此前,电子器件只能先被印刷到塑料材质上,此后才能将其粘附在其他基质上。而该公司的制造流程则无须塑料,可以直接将电子器件印刷到纸上,所以其具有普通纸品所具有的一切环保特性——可回收、可降解以及可再生。其次,该智能纸张在制造时所需的成本,特别是耗费的导电银胶等化学物质比其他印刷型电子产品的1/5-1/10。

更为重要的是,这种新型纸张拥有极高的尺寸精度,能够满足制造印刷电路时抗高温的需要——Power-



图片来源:www.pepso-global.com

Coat能够在200摄氏度的温度下,5分钟内不发生形状或颜色改变。这种高超的热稳定性使其制造效率要高于传统聚合物基质印刷型电子产品。

在包装、广告以及制药等行业,上述优点将带来很大的便利:当消费者看到印在这些纸上栩栩如生的图像时,制造商却可以从这些图像中获取制造、库存以及供应链等信息。

目前,PowerCoat已经被用于制造成电阻器、电容、无线射频识别天线、传感器等一系列电子元器件。业内专家认为,该产品的潜力远没有被完全发挥,其应用前景令人充满期待。(邱锐编译)

松下推出耐低温镍镉充电电池

松下公司日前宣布,该公司已开发出可在-40℃低温下充放电的镍镉充电电池“镍镉GT系列”,并计划将其用于信号灯、通信基站、服务器等设备的备用电源,冷冻仓库里的紧急照明以及使用太阳能电池的路灯、蓄电系统等独立电源系统。

以往,充电电池绝大多数只能耐受-20℃的低温,低于此温度将无法获得足够的放电容量。为此,松下采用了负极活性物质的微细化、改进电解液、坚固的正极烧结基体三项技术来使充电电池适应低温条件。

在低温环境下,负极活性物质的反应性会降低,松下通过对负极板表面附近的活性物质进行微细化,使表面积较以往产品增加了1倍,从而使低温特性提高了50%。以往产品在低于-30℃的温度下,电解液就会冻结。因此,技术人员在提高电解液的浓度以降低凝固点的同时,还对电解液进行了改良,使电池的低温特性不会劣化。

另外,在低温下,如果过度充电,正



图片来源:世界工厂

极反应往往不会像通常那样生成β-NiOOH,而是容易生成体积密度为其1.2倍的γ-NiOOH,这种体积的膨胀会导致电池寿命缩短。为解决这个课题,松下采用了利用烧结技术制成的、拥有坚固的镍骨架结构的正极板。

通过采用上述三项技术,镍镉GT系列充电电池在-40℃的低温下,仍能保持容量达60%以上的容量。未来,松下将着重面向日本北海道、美国北部、加拿大、俄罗斯、北欧等冬季难以稳定使用充电电池的寒冷地区以及冷冻仓库等用途扩大销售。(李木子整理)

第四届“创新杯”BIM设计大赛在京揭晓

本报讯9月6日,由中国勘察设计协会与全球二维和三维设计、工程及娱乐软件的领导者欧特克有限公司共同主办的第四届“创新杯”——建筑信息模型(BIM)应用设计大赛颁奖典礼在京举行,包括北京朝阳区CBD核心区Z15地块项目在内的数十个BIM应用项目分获各类共50项应用奖项。

相比前三届BIM大赛,本届大赛从设计阶段延展到施工、运营等阶段,均体现在项目的全生命周期的设计和管理中。BIM的应用也不再局限于少数大型设计院的大型项目,而是广泛普及到各设计单位的不同规模和类型的项目中。

“我国勘察设计行业若实现快速发展,就一定要利用信息技术整合产业链资源,实现全产业链的协同作业,构建基于行业特征的信息模型,实现全产业链的信息集成、共享和协作,而BIM作为

新一代信息技术所特有的作用和价值,正好符合这方面的需求。”中国勘察设计协会秘书长王子牛说。

而2013年恰是住建部明确提出加快BIM等技术在勘察设计、施工和工程项目管理中应用的关键年。在相关政策的大力支持下,BIM应用和覆盖率呈直线上升趋势,并逐步取代原有传统技术。BIM不仅是一个概念,更是设计行业转型升级的重要支撑力量,是推动行业变革的催化剂,也是实现建筑行业可持续发展的不竭动力。

“未来,欧特克将一如既往地与有关主管部门、行业协会、企业用户以及软件研发企业加强协作,使BIM这项新技术充分发挥真正的价值。在推进技术创新、管理创新、加强设计创新工作等方面发挥更大的作用。”欧特克公司全球高级副总裁魏柏德表示。(张思玮)