

### “十三五”产业透视之智能制造

# 智能转型提升中国制造业

■本报记者 李惠钰

当前,制造业已经成为全球经济竞争的制高点,在国际国内形势的双重挑战下,“十三五”将成为我国制造业提质增效、由大变强的关键期。

5月11日,由工业和信息化部、中国工程院共同主办的2016智能制造国际会议在京召开。工信部部长苗圩在会上指出,制造业发展数字化、网络化、智能化趋势明显,智能化更是其突出鲜明的特征,我国已将智能制造作为推动新一代信息技术与制造技术深度融合发展的主攻方向。

据悉,工信部目前正在加紧编制智能制造“十三五”发展规划,研究中国未来五年智能制造发展的思路和目标,有序实现制造业的数字化、网络化、智能化。

### 制造业已到换挡期

过去30多年,制造业一直是我国经济快速增长的引擎,然而近年来我国制造业却呈现增速放缓的态势,经济进入中高速增长的新常态,制造业面临前所未有的挑战。

与此同时,国际金融危机促使发达国家重新反思制造业在国民经济中的战略作用,各国竞相发展、改造和提升制造业,纷纷制定以重振制造业为核心的“再工业化”战略。如美国提出《先进制造业伙伴计划》、德国提出“工业4.0计划”以及法国的《新工业法国计划》、英国的《英国制造2025》等。

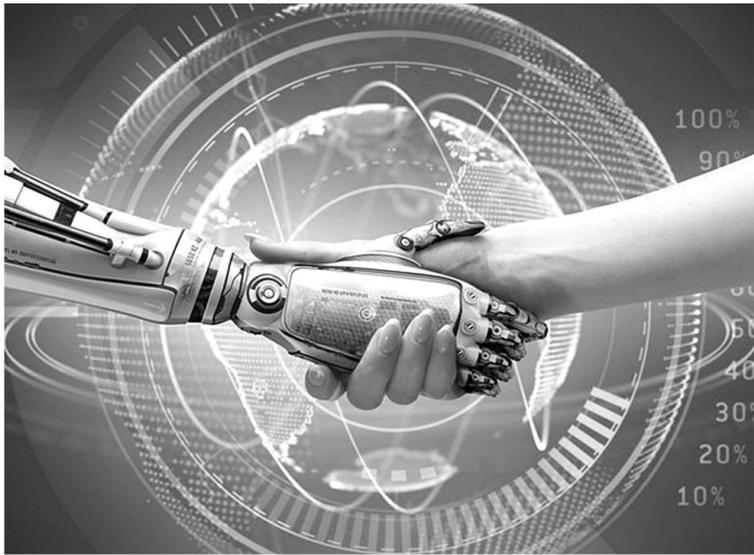
在这一趋势下,生产制造的自动化、智能化对简单劳动的替代,将对我国制造业传统的劳动力成本优势形成重大冲击,我国制造业亟须在“双重挤压”下寻找出路。

苗圩指出,随着发达国家“再工业化”战略的实施,一方面,高端制造业出现向发达国家回流的态势;另一方面,发展中国家利用资源、劳动力等比较优势,也开始在中低端制造业上发力,以更低的成本承接劳动密集型制造业的转移。

“从中国来看,随着经济发展进入新常态,增长速度换挡、经济结构调整和发展动力转移,制造业发展站到了爬坡过坎、由大变强的新的历史起点上,如何做到换挡不失速,推动产业结构向中高端迈进,重点、难点和出路都在制造业。”苗圩分析道。

对于智能制造,德国的“工业4.0”就为我们展现了一幅全新的工业蓝图:在一个智能、网络化的世界里,物联网和服务互联网技术将渗透到所有的关键领域,产业链分工将被重组,传统的行业界限将消失,并会产生各种新的活动领域和合作形式。

德意志联邦共和国驻华大使馆大使柯慕贤表示,目前,德国已经完成传统工业的转型升级,工业制造向着生产高效、可持续和以客户为中心转变,工业产值保持在GDP最大份额。他同时表示,中国也将迎接工业制造的挑战,面对工业化需求,实现最大产能,完成创新成果将是工业现代化面临的挑战之一。



智能制造成为推动信息技术与制造技术融合的主攻方向。

图片来源:百度图片

### 智能制造呈现新特点

随着新一代信息通信技术与先进制造技术的深度融合,全球兴起了以智能制造为代表的新一轮产业变革。苗圩指出,从生产方式看,作为“制造业+互联网”的最高表现形式,智能制造已成为制造业变革的核心;从发展模式看,绿色化、服务化日渐成为制造业发展新趋势;从创新方式看,网络协同创新将重构传统制造业创新体系。

中国机械工程学会荣誉理事长、两院院士路甬祥表示,当前,工业文明已向知识网络文明进化,正在形成以数字化、网络化、绿色化、个性化、定制式、注重用户体验和价值创造的网络智能制造文明,而绿色低碳、网络智能、融合创新、共创分享正成为全球网络智能制造服务的新特点。

“基于知识网络和大数据,绿色智能设计制造将从注重单个产品、全生命周期的物耗能耗最低、排放和有害废弃物最少、对生态环境压力最小,进化到注重实现整体系统的绿色化。”路甬祥指出,绿色低碳、精准高效是智能制造的特点。

在日前召开的德国汉诺威工业博览会上,绿色智能设计制造随处可见。在一个装有控制室的造纸厂模型中可以看到,通过监控需水量、原料成分、热能消耗等各项数据,并调节生产流程,生产的新型纤维产品可替代石油、木材等原料消耗。而在国内,不少企业也已经加入了绿色智能设计制造,例如华中科技大学开

发的具有智能学习功能的智能注塑机,能量可按需供应,节能超过60%。

除了向绿色化迈进,制造业也正在向服务化转型。在国内,越来越多的企业开始关注以客户为中心,一些企业逐步把标准化的批量生产转化为为客户定制的个性化生产,从生产制造型向整个生命周期的服务型转变。

中国工程院院士、中国机械工程学会副理事长李培根就以国内几家代表企业举例称,小米手机的更新4/5来源于网民意见,1/3直接由用户开发,这实际上就是在利用群体智慧;在青岛红领服装公司,客户只须提供身体18个部位的22个数据,企业就可以把电子标签下发到工位上,7天可以提供产品。

“新的定制生产只比传统的批量生产成本增加百分之十,但是回报超过一倍。这也给中小制造企业提供了借鉴。”李培根说。

路甬祥表示,未来,设计制造服务全过程将处于全球CPS环境之中。全球网络、知识云、工业大数据、云计算和智慧软件将成为最重要的创新资源和网络平台,可实现全球知识信息的智能应用,人才智力、资本等全球自由流动,实现全球智能设计制造服务创新。网络智能设计制造、运行监控、数据分析、经营服务等也将成为制造服务创新的新方式、新产业。

除此之外,网络信息、物流、商务、金融等也为智能制造服务提供了前所未有的自由、快捷、透明、多样的共创分享环境,知识信息、开放数据等成为可近零成本分享利用,并无限增

值的创新资源。另外,智能制造还将呈现跨学科交叉、跨界融合创新的特点,资源能源、空天海洋、生物医药、微纳系统等超常环境、超常功能、超常尺度、超常精准智能装备,成为科技与制造融合创新的新高地。

“信息网络、大数据、云计算、智慧物流、人工智能等为智能制造服务提供了新的技术基础和产业生态;生态环境友好材料、超级结构和功能材料、高端复合材料以及3D打印等绿色低碳、精准高效工艺成为智能制造创新的物质和工艺技术基础。”路甬祥补充道。

### “十三五”转型在即

目前,中国制造业增加值全球占比超过20%,为世界提供了大量高性价比的商品和装备;进口商品装备和服务需求快速增长,已成为全球第二进口大国。而面对智能制造这一全球制造业发展的主要方向,中国也将在“十三五”期间全力推进我国制造业智能升级。

苗圩表示,一方面,中国将依托自身产业基础,以智能制造工程为抓手,在研发和应用两端共同发展,努力在数控机床与机器人、智能传感与控制等领域突破一批关键技术装备,大力推广网络协同制造、个性化定制等智能制造新模式;另一方面,充分发挥中国互联网规模和应用优势,开展工业云、大数据、物联网创新应用试点,支持基于互联网的众包设计、云制造等新型制造模式发展。

苗圩表示,“十三五”期间,中国将同步实施数字化制造普及、智能化制造示范,重点聚焦“五三五十”重点任务,即:攻克五类关键技术装备(高档数控机床与工业机器人、增材制造装备、智能传感与控制装备、智能检测与装配装备、智能物流与仓储装备),夯实智能制造三大基础(构建基本完善的智能制造标准体系,开发智能制造核心支撑软件,建立高效可靠的工业互联网基础和信息安全系统),培育推广五种智能制造新模式(高效型智能制造、流程型智能制造、网络协同制造、大规模个性化定制、远程运维服务),推进十大重点领域智能制造成套装备集成应用(电子信息、高档数控机床和机器人、航空航天装备、海洋工程装备及高技术船舶、先进轨道交通装备、节能与新能源汽车、电力装备、农业装备、新材料、生物医药及高性能医疗器械),持续推动传统制造业智能转型。

据悉,为加强智能制造的顶层设计,工信部正在加紧研究制定智能制造发展“十三五”规划,将针对我国制造业机械化、电气化、自动化、信息化并存,不同地区、行业、企业发展不平衡的局面,以及关键技术装备创新能力不足、标准/软件/网络/信息安全薄弱、新模式推广尚未起步等问题,明确中国未来五年智能制造发展的思路和目标,提出不同行业的推进重点和路径,指导地方、行业有序实现制造业的数字化、网络化、智能化。

# 以开放合作的姿态推进制造强国建设

■苗圩

大开放大发展,小开放小发展,不开放不发展,这是中国改革开放三十多年来得出的一条重要经验,瞄准建设制造强国主攻方向,工信部积极搭建智能制造国际合作平台。比如,参加第六次中美商贸联合会产业和竞争力对话,开展“中美工业互联网”专题研讨,交流促进工业互联网发展的政策和做法,与德国经济能源部签署《中德企业开展智能制造及生产过程网络化合作的谅解备忘录》,成立了工作组并已召开第一次会议。与韩国产业通商资源部签署了《中国工业和信息化部与韩国产业通商资源部推进“中国制造2025”与“制造业革新3.0战略”交流合作谅解备忘录》等。

中、德、美三国同为制造业大国,制造业在各自经济社会发展中都具有十分重要的地位和作用,共同面对来自新一轮科技革命与产业变革的机遇与挑战,经过长期的交流合作,中德、中美之间在制造业领域已经形成了良好的合作态势,中国市场已成为德国、美国企业重要的市场和利润来源地。面向未来,中德、中美之间制造业仍然具有很强的互补性,我们应进一步加强联系,建立双边或多边合作机制,深化合作,共同促进制造业发展。为此,提出五项具体建议:

一是加强现有对话机制下的交流合作。在现有交流合作平台基础上,促进中、德、美等各有其国家的企业、研究机构和社会团体采取多种形式开展深入务实合作,共同探讨全球制造业未来发展趋势,开展技术创新、工业政策和工业项目方面的合作研究,寻求在先进制造业发展、传统产业改造、智能制造以及绿色制造等领域的合作机会,共同应对新一轮科技革命与产业变革带来的挑战。

二是积极推动重点领域合作。本着互利、共享、优势互补的原则,积极推进在新一代智能机器人、3D打印、工业互联网与CPS、动力电池、智能网联汽车以及工业软件等制造业领域的务实合作。

三是加强标准化合作。建立完善中、德、美三国标准组织的合作机制,在智能制造领域组织行业协会、科研院所和企业开展交流合作,共同推动智能制造标准化工作,制定一批通用标准并向更多的国家和地区推广,推动第三方服务机构在评测、认证方面的互通、交流与合作。

四是开展试点示范及经验交流。积极推动信息共享和机会分享,为开展双边智能制造合作创造良好的条件。发挥各自优势,推动在智能工厂、智能车间等领域的示范推广。同时,积极鼓励有关国家企业参与现有政策框架下的试点示范项目,开展经验交流。

五是加强人员交流和教育培训。利用政府互访、行业对接、学术交流、展会论坛等机会,推动中德智能制造领域相关政策制定者、企业管理者和科技人员加强交流。探索在智能制造、工业软件、绿色制造、新型服务等领域的人才交流培训模式,鼓励大学、职业院校及培训机构与企业之间加强交流合作。

(本报记者李惠钰根据工业和信息化部副部长苗圩在“2016智能制造国际会议”上的发言整理)

### 按图索“技”



- ① VeloUP!威履!智能动力系统
- ② 佳明腕表 Forerunner 735XT

图片来源:天极网

## 消费也智能

备受业界关注的2016年亚洲消费电子展(CES Asia 2016)于5月11-13日在上海举行。今年展会的规模是去年的两倍,各家参展商均使出浑身解数来吸引消费者和投资者的注意。

展会上,全球著名穿戴设备厂商佳明(Garmin)带来了众多新品,包括智能腕表、健身手环、户外腕表、骑行显示器、摩托车导航仪等,引得众多消费者驻足体验。其中佳明全球首款光电心率铁三腕表 Forerunner 735XT 更是让人爱不释手。

在功能方面,735XT加入了先进的光学心率监测技术,用户可以在比赛时无需佩戴心率带就能监测心率变化。另外,该款腕表不仅限于专业的铁人三项(自行车、跑步和游泳),而且还加入了划船、徒步、滑雪、浆板冲浪等运动模式。用户也可以通过以上功能来丰富自己的业余生活,挖掘其它的运动天赋。

至于上市日期,佳明官方表示735XT将在5月底到6月底之间进入国内市场。(贡晓丽整理)

### 专家视点

# 中国IT企业如何实现核心技术突破

■本报记者 赵广立

“同世界先进水平相比,同建设网络强国战略目标相比,我们在互联网创新能力、基础设施建设、信息资源共享、产业实力等方面还存在不小差距,其中最大的差距在核心技术上。”

4月19日,习近平总书记主持召开了网络安全和信息化工作座谈会并发表重要讲话。座谈会上,习近平提出:“互联网核心技术是我们最大的‘命门’,核心技术受制于人是我们最大的隐患。”他号召科技界和企业界“尽快在核心技术上取得突破”。

业界普遍认为,总书记此次座谈会和讲话意义深远。“核心技术突破这个问题的解决事关我国信息产业发展的前景和后劲。”中科曙光董事总裁厉军作为企业代表在现场聆听了总书记的重要讲话,他在接受《中国科学报》记者专访时说:“总书记谈得很全面,不仅有战略上的部署,也有战术上的安排,给当前我国科技创新进程中存在的几个重大问题定了调,非常有启发意义。”

### 创新:自主+开放

在信息产业领域,要实现核心技术自主可控,是关起门来“另起炉灶”,还是站在巨人肩膀上,引进吸收再创新?这个问题曾在业界引发广泛讨论。特别是“引进—吸收—再创新”的模式,在舆论中处于下风,“遇到了巨大阻力”。

“买不到的,学不到的要坚决地关起门来自己创新,但是能够跟人家合作的,一定不要把这扇门关起来,这个特别重要。”厉军说,总书记要求应该辩证地看待这一问题,既要立足自主创新,也要坚持开放创新,原则是根据我们的国情,“具体问题具体分析”。

“在一些领域我们的技术处于第二阵营,难道不要去学习?学习回来以后,难道不要坚决地为我所用?”厉军举例说,英特尔用了50年发展了x86芯片技术,我们不能再用50年搞一个“x87”。如何正确对待国外先进技术?厉军说,在一些

广泛、通用的技术上,还要站在巨人肩膀上,效仿“高铁模式”,走开放创新之路。在“引进—消化—吸收—再创新”的同时,把好安全可控这一关。

“总书记指出我们不会关上门,只要利我、守法的国外先进技术企业,我们也欢迎他们来中国。我认为‘向巨人学习’这条路能够快速缩小我们跟国际先进的企业、国家的差距,是一条实事求是赶超国际先进水平的道路。”厉军对记者说,“站在巨人的肩膀上去实现我们‘开着门的创新’,这也许是未来10年、20年我们最主要的方向和手段。”

### 联盟:融合+协同

习近平指出,实现核心技术突破“不仅要把冲锋号吹起来,而且要把集合号吹起来”。他提出,核心技术的突破涉及到“政产学研用”等多个环节的协同配合,要实现突破,构建协同创新体系是关键。

在“4·19讲话”中,习近平在讲话中对“构建产学研用联盟”的建议“点了赞”。他建议相关单位组建诸如“互联网+”联盟、高端芯片联盟等,以加强战略、技术、标准、市场等的沟通协作,协同创新攻关。

在信息产业领域,产业联盟的现状如何?是否真正串起了创新链和产业链?记者把这一问题抛给了厉军。

“曙光公司是中科院先进计算技术创新与产业化联盟的理事长单位。该联盟是由春礼院长点名要求曙光牵头成立的以中科院先进计算为依托的产业联盟。成立这个联盟的内涵就是,依托中科院强大的综合性科研资源,融合创新,嫁接科研成果产出,破解中国科技和产业两张皮的难题。”

对接,将科学的成果与科学的方法进行融合。”

目前,曙光公司已与中科院大气物理所“融合”出了中科三清,预计在两三年内快速建成中国环保领域的污染预测体系;与电子所“融合”出了中科星图,未来将发力农情监测和灾害预报等领域。

“我们已经有两家合资企业了,未来有可能以每年两家或者三家的速度,全面地对接中科院这些科学成果。”厉军说,产业联盟能够很好地发挥产业链协同创新效应,打破部门利益和行业利益的门户之见,实现强强联合。”

### 决心 恒心 信心

习近平谈到核心技术突破的过程中,“要有决心、恒心、信心”。厉军对此也深有感触。“我们的决心恐怕没问题,这是上下产业界一致的。恒心恐怕真的需要拿出来认真做一些必要的安排。”他在提到经常有人问“龙芯几年能追上英特尔?”时说:“我认为这不是一种有恒心的表现。”

“从晚清一直到今天这么一个时间维度里,我们今天与中华民族伟大复兴的距离如此之短,所以我特别希望在这样的一个进程中,大家要有这样的恒心,坚持10年、15年甚至坚持20年,我们才能在核心技术上面道上,然后跟人家并跑,最终实现领跑——我觉得中国人一定会领跑的,但是大家要有足够的恒心,要和时间往前走。”厉军说。

“有信心就是要有所重点地布局,不能像‘撒芝麻盐’没有重点。”厉军提出,中国是大国,“人多声音也多”,有信心格外重要。

“围绕着核心技术的重点布局,需要国家大力推动,而重心之外的领域是要靠重心带动的。”厉军对记者说,如今社会资本体的布局已经非常大,“什么是有重心?国家围绕重心布局投10亿元,还要看能不能带动社会资源的100亿元,这是一个特别重要的要素。”