

■ 海外工业4.0巡礼之欧洲篇

# 工业4.0:德国国家战略 欧洲复兴法宝

## 【编者按】

“工业4.0”概念产生于新一轮制造业革命的大背景下,尽管各大工业强国对此的提法不同,本质上都是将信息化与自动化技术与制造技术相结合以控制产业制高点,从而形成新的竞争优势。此次,我们向读者介绍欧、美、日等工业强国搭建“工业4.0”体系的步骤与部分案例。尽管“工业4.0”距离真正的产业化大规模应用还有较长的路要走,但没有一方敢于在这一条路上掉队。作为制造业大国,中国必须对此高度重视并积极应对,努力以最快的速度赶上世界先进水平,一旦成为落伍者,将面临来自先行者的全方位抑制。

□本报记者 陈听雨

“工业4.0”概念最初在德国学界和产业界的建议与推动下形成,并上升为德国的国家战略。如今,“工业4.0”已风靡全球,成为投资者耳熟能详的热词。

“工业4.0”概念诞生于德国并非偶然。德国是全球制造业最具竞争力的国家之一,拥有强大的机械和装备制造业、占据全球信息技术的显著地位。德国提出并推动“工业4.0”战略,旨在通过打造智能制造的新标准,稳固全球制造业的龙头地位。包括西门子、菲尼克斯电气、倍福和库卡机器人等多家德国企业都在“工业4.0”时代全速前进。而遭受金融危机和债务危机重创的欧洲,也希望“工业4.0”能为欧洲经济的重新崛起带来新的动力。

## 智能制造主导产业升级

2013年4月,德国在汉诺威工业博览会上首次发布了《实施“工业4.0”战略建议书》;德国电气电子和信息技术协会同年12月发布了“工业4.0”标准化路线图。2014年汉诺威工业博览会的主题“融合的工业——下一步”很好地契合了“工业4.0”概念。德国学界和产业界认为,“工业4.0”概念即是以智能制造为主导的第四次工业革命,或革命性的生产方法。该战略旨在通过充分利用信息通讯技术和网络空间虚拟系统-信息物理系统(Cyber-Physical System,简称CPS)相结合的手段,将制造业向智能化转型。

“工业4.0”战略主要分为三大主题,一是“智能工厂”,重点研究智能化生产系统和过程,以及网络化分布式生产设施的实现;二是“智能生产”,主要涉及整个企业的生产物流管理、人机互动及3D技术在工业生产过程中的应用;三是“智能物流”,主要通过互联网、物联网、务联网,整合物流资源,充分发挥现有物流资源供应方的效率,而需求方能够快速获得服务,得到物流支持。

简言之,虚拟网络-实体物理系统就是将互联网技术运用于各行业,其核心是通过应用信息通讯技术和互联网,将虚拟系统信息与物理系统相结合的手段,完成各行各业的产业升级。

德国《明镜》周刊指出,“工业4.0”发出了革命性讯号。首先,工业生产的出发点将发生变化。未来工业制胜的秘诀在于如何在提高生产率的同时尽量缩短产品从创意到上市的周期,及如何满足更复杂、个性化的产品需求。其次,虚拟与实际的界限将被消除。工厂中所有生产程序均可提前在计算机中仿真模拟,可在虚拟世界中完成生产的分析与优化。其三,人工将被机器智能取代。德国弗劳恩霍夫就业经济研究院院长威廉·鲍尔认为,未来人力将集中于创新与决策领域。此外,“工业4.0”将产生大量数据,而这些数据将创造崭新的商业模式。

回顾前三次工业革命,实际上是应用机



IC图片

械、电气和信息技术等越来越先进的工具逐步将人力从生产中解放,从而提高生产效率、降低生产成本的过程。而对于即将到来的第四次工业革命,更伟大的工具——互联网将深度参与生产过程,从而将制造业对劳动力的依赖和生产成本的优化带到一个新高度。

东方证券研究报告指出,与前三次工业革命相比,第四次工业革命的进步在于利用互联网激活了传统工业过程,使工厂设备“能说话、能思考”,同时实现三大功能:降低制造业对劳动力的依赖、满足用户个性化需求,并降低流通成本降到较低。从长期看,“工业4.0”时代,对于智能工厂的投入将远超过一般工业,但项目盈利能力也将显著提高。无论在何种经济体,“工业4.0”都将是制造业发展的必由之路,是未来制造业较大的一波“浪潮”。

## 德国企业抢占先机

在推动“工业4.0”战略的过程中,德国人创建了新的生产环境,提供了新的智能生产装备和新的技术手段。这些推动着德国的机器人、成套装备、信息技术、控制技术等核心产业的变革,确保了德国制造业的未来。

德国国家科学与工程学院、通信行业科学发起人集团发言人、研究联盟和工业4.0工作组联合主席孔翰宁称:“工业4.0为德国提供了一个机会,进一步巩固其作为全球生产制造基地、生产设备供应商和信息业务解决方案供应商的地位。”

在德国企业中,西门子已凭借全集成自动化(TIA)和“数字化企业平台”抢占先机。西门子的“工业4.0”行动计划包括,首先,持续推进数字化企业平台的开发。其次,进一步开发可无缝连接、企业资源规划和自动化生产环节的制造运行管理系统。第三,继续在所有生产制造设备上推行即插即用的灵活组合理念,为实现高水平的自动化及驱动解决方案提供支持。

在今年4月举行的汉诺威工业博览会上,西门子展示的新一代汽车生产线吸引眼球无数。在该生产线上,车体与机器人边“对话”边组装。其工作原理为在车体内嵌入集成电路标签,记录汽车型号、必要零部件及组装顺序等信息。车体接近机器人时会发出指示,机器人会按照指示进行作业。

被誉为德国“工业4.0”模范工厂的西门子安贝格电子制造厂,只有三座外观简朴的厂房,但却拥有欧洲最先进的数字化生产平台。

工厂主要生产可编程逻辑控制器和其他工业自动化产品。在生产过程中,无论元件、半成品还是待交付产品,均有各自编码,在电路板安装上生产线后,可全程自动确定每道工序;生产的每个流程、数据都记录在案可供追溯;更重要的是,在一条流水线上,可通过预先设置控制程序,自动装配不同元件,流水生产出各具特性的产品。由于产品与机器间进行了通

信,生产过程为实现信息控制进行了优化,生产效率大大提高,只有不到四分之一的工作量需人工处理,主要是数据检测和记录;工厂每年生产元件30亿个,每秒钟可生产一个产品,可做到24小时内为客户供货。由于实时监测并分析质量数据,次品率大大降低,该厂产品质量合格率高达99.9988%。

此外,德国还有多家企业在推动“工业4.0”浪潮。菲尼克斯电气正开发Profinet工业以太网项目。倍福公司正实施“科技自动化-系统化工程”与“极速控制-标准加工设备效能提升”两个项目。

## 欧洲欲借“工业4.0”东风

欧洲多国计划通过对“工业4.0”战略的持续投入,在2030年前将制造业占GDP之比从目前的约15%提升到20%以上,重拾竞争优势。

从德国放眼整个欧洲,欧洲新一轮工业革命具有鲜明特点。首先,“工业4.0”的兴起是技术推动与应用带动并举的产物,且应用带动的作用更突出。围绕经济复苏、提升竞争力、维护能源安全等需求,欧洲多国正通过信息、可再生能源、新材料等技术的广泛融合和深度应用,培育新产业、新业态、新模式,实现经济发展方式的转变和产业结构调整。

其次,欧洲强调合作创新,重视提供系统性解决方案,欧洲各政府、企业、消费者间的关系紧密,扁平化结构、分散合作式商业模式普遍。例如,围绕法国智能社区建设,法国电力集团、施耐德电气、阿尔斯通、布依格集团等企业发挥各自优势,紧密合作。巴黎充电基础设施建设由法国电力、施耐德、雷诺汽车、勒克莱克超市、万喜集团、威立雅环保集团等共同推进。西班牙巴塞罗那在智慧城市建设中,采用公私合作伙伴方式,充分调动政府、企业、非营利组织的积极性。

第三,各国政府大力支持新技术的应用、新产业的发展和新商业模式的形成。法国政府把发展电动车视为重中之重,出台了一系列鼓励措施。如每购买一辆电动车最多可得7000欧元奖励。政府拨专款用于12个大中城市及周边电动车配套设施建设。巴黎推出电动车租赁公共服务项目,电动车租赁系统遍及巴黎,电动车总数超过1750台,充电装置超过4000个。在巴黎西南的IssyGrid智能社区,电动车的电源来自屋顶的太阳能发电。德国政府为鼓励创新型中小企业发展,2013年仅针对创新型中小企业的创业投资基金达5亿欧元。

第四,跨国公司主动适应发展趋势,加快转型。诞生于1937年的德国大众是第二次工业革命的产物,为适应“工业4.0”时代汽车生产模块化、消费需求个性化的趋势,大众力推模块化建设和3D打印应用。2012年大众开始实施全新研发的模块化MQB战略,目前该公司主要将3D打印技术应用在试制阶段外形设计检验等工序,以缩短研发流程,降低研发成本。

## 机器人工业4.0的主体

□本报记者 陈听雨

随着“工业4.0”进程的推进,机器人产业获得长足发展。包括瑞士ABB集团、德国库卡机器人集团在内的欧洲多家企业豪掷重金参与机器人产业。业内人士认为,第四次工业革命的主体就是工业机器人。

## 机器人将改变世界

在“工业4.0”概念中,机器人是最热门的话题之一。世界上第一台工业机器人于1959年诞生至今仅55年,如今机器人与人们的生活越来越密切。

机器人是自动执行工作的机器装置。目前国际上对机器人的概念逐渐趋于一致,即靠自身动力和控制能力来实现各种功能的机器。联合国标准化组织采纳了美国机器人协会的定义:“机器人是一种可编程和多功能的操作机器;为执行不同任务而具有可用电脑改变和可编程动作的专门系统。”机器人是高级整合控制论、机械电子、计算机、材料和仿生学的产物,既可接受人类指挥,又可运行预先编排的程序,也可根据用人工智能技术制定的原则行动。它的任务是在特定岗位协助或取代人工,当前在工业、医学、农业、建筑业、军事等众多领域均有广泛而重要应用。

英国经济学家保罗麦基里认为,第四次工业革命浪潮的主体就是工业机器人。德国人工智能研究中心首席执行官、工业科学研究所通信促进组成员沃尔夫冈·瓦尔斯泰尔称:“通过工业4.0,我们能建立一种人与技术互动的崭新变化,就是机器适应人的需求而不是相反的情况。具有多通道用户界面的智能工业辅助系统,能将数字学习技术直接搬到生产车间。”

## ABB成机器人行业翘首

ABB致力于研发、生产机器人已有40多年历史,提供机器人产品、模块化制造单元及服务,目前该集团已在全球安装了20多万台机器人。1994年ABB机器人进入中国市场,成为最早一批进驻中国的国际机器人制造商之一。2005年,ABB在上海成立了机器人全球研发中心,并于同年开始本地化生产,成为唯一一家在中国研发、制造机器人并且生产规模最大的工业机器人供应商。

根据国际机器人联盟(IFR)的研究报告,ABB机器人的优势主要在于能帮助制造业用户扩大产量、降低运营成本、提高产品质量、增强工作场所健康安全性、增强生产柔性、帮助企业减少原料浪费、提高成品率、减少人员流动、缓解招工压力、节省生产空间、降低投资成本、提高员工工作质量。

ABB集团机器人部中国区负责人、ABB(中国)有限公司副总裁李刚介绍,机器人在多个行业具有广泛应用。首先,ABB机器人在全球汽车行业市场销售位居首位,服务于包括通用、大众、戴姆勒·克莱斯勒、标致和本田等跨国车企,而且与上海汽车、吉利、长城汽车等中国车企建立了密切的合作伙伴关系。今年11月,ABB机器人IRB6600和IRB7600FX所构成的全套冲压和喷涂自动化生产艺生产线,帮助沃尔沃打造了新款豪华SUV XC60。长安福特通过ABB为其提供的全自动焊装车间解决方案,将生产效率提高了30%,在这条生产线上,六种不同车型共线生产,可以做到每分钟一台车下线。

其次,机器人在家电行业蓬勃发展。ABB与格力电器集团建立了战略合作伙伴关系,有几十台机器人应用于格力的珠海工厂。此外,在计算机、通信和消费类电子产品三者结合的信息家电产业(3C产业),机器人应用非常广泛,典型的有装配、打磨、涂胶、贴标、机床上下料等。

## 欧元区12月制造业PMI50.8

□本报记者 陈听雨

16日,数据研究机构Markit公布最新数据称,欧元区12月制造业采购经理人指数(PMI)初值为50.8,高于预期值50.5以及前值50.1,创5个月新高;服务业PMI初值为51.9,好于预期值和前值51.5;综合PMI初值为51.7,好于预期值和前值51.5,两项数据同创2个月新高。

Markit首席经济学家克里斯·威廉姆森称,欧元区12月商业活动增长略有加速,但德国和法国的表现仍然堪忧,增长主要受其他国家表现提振。一方面,PMI的回升表明欧洲央行刺激措施开始奏效,而衡量现行措施的作用仍需更多时间。另一方面,PMI回升幅度不尽如人意,德法两国又都表现疲弱,可能促使欧洲央行尽快实施进一步的刺激措施。

作为欧元区“火车头”,德国12月制造业PMI初值为51.2,好于预期值50.3以及前值49.5,创2个月新高。服务业PMI初值为51.4,不及预期和前值,创17个月新低。德国12月综合PMI初值为51.4,不及预期,并创18个月新低。

Markit经济学家奥利弗·克洛德塞克表示,数据显示,德国私营部门产出增长12月进一步减速,经济活动扩张速度创一年半来最弱水平,远低于今年早些时候该国GDP增长0.8%的水平。今年最后三个月德国的平均PMI表现为2013年第二季度以来最差,明年年初该国经济重现衰退的可能性正越来越大。

## 未随A股升势 港股下跌1.55%

□本报记者 张枕河

由于油价继续大跌,加之汇丰中国12月制造业PMI表现不佳,港股16日并未追随A股升势,恒生指数收跌1.55%至22671点,全日成交额912亿港元。国企指数收跌0.68%至11137点。

板块方面,彭博统计的恒生指数成分股十大板块均收跌,表现相对较好的基础材料和消费品产品板块分别下跌0.66%和0.86%,跌幅最大的为科技板块以及石油天然气板块,二者分别收跌3.34%和2.47%。

个股方面,几大蓝筹股跌幅明显,腾讯跌3.48%至108港元,汇丰控股跌2.02%至72.6港元,中移动跌1.35%至87.75港元,港交所跌1.33%至171.1港元。香港几只本地地产股同样表现疲软,恒基地产跌1.46%至50.6港元,新鸿基跌1.42%至110.9港元,长实跌1.32%至127.5港元。

业内人士指出,尽管A股市场火爆,但是海外资金近期并未跟风,使得港股持续疲弱。而随着海外市场在油价打压下进入调整,港股也有所难免,近期或仍处于波动之中。

## 美破产法庭批准 GTAT与苹果和解协议

□本报记者 杨博

美国破产法庭15日宣布批准蓝宝石玻璃供应商GTAT与苹果之间的和解协议,允许GTAT在未来四年内通过出售蓝宝石玻璃生产设备来偿还苹果的债务,同时苹果同意免费将梅萨工厂租用给GTAT用于存放未销售出去的设备。

上述协议避免了双方成本巨大的潜在诉讼。据GTAT律师卢克·戴斯平斯表示,GTAT计划以每台50万美元的价格出售蓝宝石玻璃熔炉,苹果将从首批500台的销售中获得每台16.9万美元的补偿款,在接下来的一批500个熔炉销售中获得每台22.4万美元的补偿款,均低于苹果此前提出的首批每台20万美元和第二批每台25万美元的补偿款要求。

GTAT表示,公司将通过出售生产设备来获得运营资金,从而重新专注于核心业务。

根据此前的合作协议,苹果预先向GTAT支付5.78亿美元用于蓝宝石工厂的基础设施建设,而截至GTAT申请破产前,苹果已经为其支付了近4.4亿美元的预付款。

## 谷歌风投重点转向 医疗和生命科学

□本报记者 刘杨

据海外媒体报道,谷歌风投部门正在将投资重点转向医疗和生命科学领域,不再看好消费初创公司领域。

最新数据显示,谷歌风投2014年有三分之一的资金投给了医疗和生命科学公司,此前两年均为9%。过去3年,消费初创公司从谷歌风投的首选领域,变成最不受青睐的领域。而医疗和生命科学公司则从2012年占比最小的投资领域,跃升为首位。

与此相对应的是,谷歌风投减少了对消费互联网初创公司的投入。这类企业2014年在谷歌风投的投资中占比为8%,明显低于2013年的66%。2013年,谷歌曾斥资2.58亿美元入股租车应用Uber。

除了对医疗领域的投资外,谷歌的第二大投资重点是移动领域,占比为27%。谷歌安卓手机是当今全球市场份额中最大的移动操作系统。为企业用户提供网络安全、数据存储和分析软件的企业和数据创业公司,获得的投资占比为24%。

# 800亿美元打水漂 俄罗斯卢布再现暴跌

□本报记者 陈听雨

15日,俄罗斯货币卢布出现自1999年以来的最大单日跌幅(逾10%),并触及历史低点。俄罗斯央行16日意外采取措施支撑卢布汇率,将基准利率大幅上调650基点至17%。卢布虽然短暂走强,不过16日盘中,卢布对美元汇率再度大幅跳水,刷新历史新低。今年至今,俄罗斯央行已斥资800亿美元干预汇市,但仍难以阻止卢布贬值。

受国际油价暴跌拖累,除俄罗斯外,亚洲与拉丁美洲的新兴市场也普遍承压,新兴货币全线下挫。其中,印尼盾汇率触及16年新低,马来西亚林吉特等货币也创多年新低。

## 卢布盘中崩盘

俄罗斯央行加息后,16日开盘卢布汇率一度高开8%,不过很快调头向下,美元对卢布汇

率盘中触及79,逼近80关口,盘中跌幅接近18%。卢布再创历史新低。

据报道,15日盘中,卢布暴跌,在美元对卢布汇率突破61关口后,俄罗斯央行可能卖出了10亿美元,将卢布汇率短暂压制在60关口附近。今年至今,俄罗斯央行已斥资800亿美元干预汇市,但收效甚微。15日,在美元对卢布暴涨超10%后,俄罗斯莫斯科外汇交易中心宣布,根据该国汇率风险管理规则,美元对卢布触及64.4459的汇率风险管理通道上限,高于该上限的报盘不会被接受。

多家机构分析师用“令人惊愕”、“极端”这样的词汇来描述15日卢布的跌势。卢布暴跌促使俄罗斯央行在深夜召开紧急会议,并于在纽约交易时段结束后宣布了加息决定。

这是今年以来俄罗斯一周内的第二次加息。为阻止卢布的快速贬值,俄罗斯央行11日已将基准利率提高100个基点至10.5%。卢布在

15日,彭博追踪20种新兴市场货币关键汇率的指数一度跌至2003年4月以来最低点,该指数今年跌幅达10.2%。

彭博调查报告预测,23种新兴市场货币中明年有15种下跌,其中领跌的将是阿根廷比索和捷克克朗。

15日,印尼盾对美元汇率收于12685印尼盾,创1998年8月以来最低水平。当日印尼盾跌