

中国制造业的高质量发展：“五维一体”求解

李海舰, 李真真

摘要:新时代新征程,基于新的形势变化,要从经济、政治、文化、社会、生态五个维度统筹谋划中国制造业的高质量发展。本文提出,应将中国制造业高质量发展从单一维度求解拓展至“五维一体”综合求解,构建“五维一体”的制造业发展新格局。在制造业高质量发展“五维一体”求解框架下,经济维度要实现完整性发展,包括产业序列、产业组织、产融结合、四链融合;政治维度要实现安全性发展,包括高水平自立自强、高水平国内循环、高水平对外开放;文化维度要实现高端化发展,包括产品层面文化融入、企业层面文化融入、产业层面文化融入;社会维度要实现智能化发展,包括智能研发、智能制造、智能营销、智能营运;生态维度要实现绿色化发展,包括生产方式绿色化、生活方式绿色化。本文探讨了中国制造业“五维一体”发展的世界观方法论,旨在推动中国制造业的高质量发展,加快建设制造强国。

关键词:中国制造业;高质量发展;“五维一体”;综合求解

中图分类号:F420 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-462X(2024)09-0094-12

制造业是国民经济的主体,是立国之本、兴国之器、强国之基。制造业高质量发展是推动新型工业化、建设现代化产业体系、厚植实体经济发展根基、实现中国式现代化的必然要求,对于中国实现高质量发展具有根本性、全局性、长远性的指导意义。党的二十大报告指出,坚持把发展经济的着力点放在实体经济上,推进新型工业化,加快建设制造强国。近年来,中国制造业增加值比重和从业人员比重均呈现下降趋势,制造业增加值占GDP比重从2013年的30.7%下降至2022年的27.7%;制造业法人单位从业人员数量由2013年的占比35.2%下降至2018年的27.3%^①。虽然中国制造业增加值占全球比重已连续14年位居全

球首位,但是中国制造业大而不强、快而不优,缺乏国际竞争力、影响力、控制力^[1]。在此背景下,我们必须坚决扛牢建设制造强国这个关键任务,推动制造业高质量发展。《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》(以下简称国家“十四五”规划)的说明中指出,经济、政治、文化、社会、生态各领域都要体现高质量发展的要求^[2]。鉴于此,制造业高质量发展必须从经济、政治、文化、社会、生态五个维度统筹规划、综合求解。

关于如何实现中国制造业高质量发展,过去的研究大多基于经济维度思考,虽然也有部分研究基于政治、文化、社会、生态的维度考虑,但这样的研究比较少。而且,这些研究大都从单一维度思考制造业发展,鲜有研究从多个维度统筹思考中国制造业的高质量发展。新时代新征程,基于新的形势变化,加快构建“五维一体”的制造业发展格局既是中国发展的内在要求,也是时代发展的必然要求。从国内看,党的二十大报告指出,到本世纪中叶把我国建设成富强、民主、文明、和谐、美丽的社会主义现代化强国^[3],该目标体现了经

① 数据来源于国家统计局。

基金项目:中国社会科学院重大创新项目“数字文明与中华民族现代文明关系研究”(2023YZD057);中国社会科学院学科建设“登峰战略”新兴学科和交叉学科“数字经济”资助计划(DF2023XXJC04);中国社会科学院经济大数据与政策评估实验室(2024SYZH004)。

作者简介:李海舰,中国社会科学院数量经济与技术经济研究所研究员、博士生导师;李真真,通讯作者,中国社会科学院大学商学院博士研究生。

济、政治、文化、社会、生态五个维度的要求。制造业作为实现全面建成社会主义现代化强国的重要环节,其发展也不应局限于单一维度,而应涵盖经济、政治、文化、社会、生态五个维度。从国际看,世界百年未有之大变局加速演变,新一轮科技革命和产业变革深入发展,逆全球化思潮抬头,保护主义明显上升,局部冲突动荡频发,全球气候变暖,经济问题、政治问题、文化问题、社会问题、生态问题相互交织叠加共振。如果制造业发展仅仅关注某一维度,则难以应对当前的世界之变、时代之变、历史之变。因此,制造业发展应从单一维度向经济、政治、文化、社会、生态领域全面拓展。

在制造业高质量发展“五维一体”求解框架下:经济维度需要实现制造业的完整性发展,政治维度需要实现制造业的安全性发展,文化维度需要实现制造业的高端化发展,社会维度需要实现制造业的智能化发展,生态维度需要实现制造业的绿色化发展。这里,将五个维度综合起来形成一个体系进行研究,是本文的创新之处。具体而言,本文的边际贡献是:区别于已有文献,本文不是分析单纯的完整性、单纯的安全性、单纯的高端化、单纯的智能化、单纯的绿色化,而是通过系统的、全面的论证,把制造业高质量发展置于一个体系中去考量,并对其进行归纳总结,形成一个整体框架,把碎片化的认识上升到体系化的认识,把单一维度的认识上升到多重维度的认识,探讨中国制造业高质量发展的综合解、系统解,为加快建设制造强国、质量强国提供重要启示和政策建议。

一、基于经济维度的制造业发展

国家“十四五”规划指出,坚持自主可控、安全高效,推进产业基础高级化、产业链现代化,保持制造业比重基本稳定^[2]。今后一个时期,保持制造业比重基本稳定是增强制造业竞争优势、推动制造业高质量发展的必然要求。习近平总书记在二十届中央财经委员会第一次会议上强调,推进产业智能化、绿色化、融合化,建设具有完整性、先进性、安全性的现代化产业体系^[4]。这里,制

造业完整性发展是保持制造业比重基本稳定的重要路径。需要指出的是,促进制造业完整性发展,并不只是追求制造业规模上的增长,而是更加注重制造业质量上的提升。只有实现制造业高质量发展,促进制造业的完整性发展,保持制造业比重基本稳定才具有实质性意义。

(一)产业序列

产业序列,即在某一时点上一个国家或地区的经济体系内各产业按照一定的规则进行排列形成有序组合^[5]。产业序列既体现了产业结构的状态,也体现了不同产业在经济体系中的地位和作用^[6]。2023年9月7日,习近平总书记在主持召开新时代推动东北全面振兴座谈会时指出,积极培育新能源、新材料、先进制造、电子信息等战略性新兴产业,积极培育未来产业,加快形成新质生产力,增强发展新动能^[7]。2023年9月8日,习近平总书记在听取黑龙江省委和省政府工作汇报时强调,整合科技创新资源,引领发展战略性新兴产业和未来产业,加快形成新质生产力。我们要围绕发展新质生产力布局现代化产业序列,及时将科技创新成果应用到具体产业中,改造升级传统产业,巩固提升优势产业,培育壮大新兴产业,前瞻谋划建设未来产业,形成传统产业、优势产业、新兴产业、未来产业四类产业协调布局的产业序列,促进制造业完整性发展。具体而言,传统制造业是现代化产业体系的基底,例如石化、钢铁、有色金属、建材、轻工、纺织、化工、造纸,要广泛应用数智技术、绿色技术,加快传统制造业数字化、网络化、智能化改造,让传统产业“老树发新芽”^[8]。优势产业是提高我国产业整体水平的关键,例如高铁、电力装备、通信设备、移动支付、“新三样”等,应当加强新技术新产品创新迭代,完善产业生态,打造更多“中国制造”名片。新兴产业对经济社会全局和长远发展具有重大引领带动作用,例如新一代信息技术、新能源、新材料、高端装备、新能源汽车、绿色环保、民用航空(低空经济)、船舶与海洋工程装备,要加快关键核心技术创新应用,培育壮大产业发展新动能。未来产业代表未来科技和产业发展方向,对经济社会具有引领作用,例如元宇宙、脑机接口、量子信息、人

形机器人、生成式人工智能、生物制造、未来显示、未来网络、新型储能等,要组织实施未来产业孵化与加速计划,构筑未来发展新优势。

(二) 产业组织

随着数字技术的发展,信息传递的效率更快、范围更广。这便利了企业间的交流沟通,降低了外部交易成本,促进了专业化分工和市场化整合^[9]。在此背景下,单个企业之间的竞争转变为多个企业间的价值网络竞争,价值网络内的企业可分为规则设计商、系统集成商和模块供应商三类。在此价值网络中,规则设计商位于中心位置,一个或少数几个系统集成商居于核心层,大量模块供应商位于外围层。在实践中,规则设计商、系统集成商往往合二为一,称为网主企业,模块供应商则称为节点企业^[10]。作为网主企业,其定位不是制造产品而是打造平台,然后凭借平台“织网”,吸纳节点企业进入,进入的节点企业越多,其形成的产业生态、产业网络就越大。最终,网主企业要向“四链”方向发展,力争成为产业链的链长、供应链的链主、价值链的枢纽、创新链的翘楚。作为节点企业,其定位不是做大做强而是做强核心能力,然后基于核心能力融入网主企业之中,核心能力越强,融入的网主企业越多。节点企业要尽可能做到“专精特新”且不可替代,以此深度融入价值网络。网主企业和节点企业相互协作,依靠专业化分工和系统化整合完成最终产品价值创造。这样一来,通过对产业组织进行重构,最终形成小规模大网络、小实体大虚拟、小核心大外围、小脑袋大躯体“四小四大”的制造业新型产业组织。这样的制造业产业组织可以实现快速响应、无边界发展,创造更多价值。需要指出的是,制造业的完整性体现在两个层面:一是量的层面,即部门齐全、规模增长;二是质的层面,即具备竞争力、影响力、抗风险能力和控制力,其中控制力是最根本的。现阶段实现制造业的完整性发展,并不只是追求制造业的部门齐全、规模增长,而是更加注重增强制造业的控制力。只有增强制造业的控制力,制造业的完整性才具有实质性意义。对此,我们不能只做模块供应商,只做节点企业,更要做系统集成商、规则设计商,要成为网主企业,从而增

强控制力,维护制造业的完整性发展。

(三) 产融结合

当今时代,融合化发展是大势所趋、根本方向。例如数字技术与实体经济的融合、文化与科技的融合、文化与经济的融合。而在经济内部,需要推动实体产业和金融产业的融合。“产”指实体产业,其中制造业是实体产业的核心;“融”指金融产业。根据美国、德国、日本等国外发达国家的经验,许多实力雄厚的产业集团都是产融结合的,像美国的通用电气集团、德国的西门子集团、日本的综合商社,产融结合是制造业发展的必然趋势。例如,美国通用电气起步阶段先是围绕制造业发展金融业,利用金融手段推动制造业发展,后来随着金融能力的提高,逐步从对内服务走向对外服务,使金融业务成为产业体系的有机构成。为此,我们不能就制造业发展制造业,要跳出制造业发展制造业,把金融深度融入制造业中,使金融业和制造业相互支撑、相互协同。当前,尽管中国很多大型产业集团也都有制造业和金融业两个板块,但二者独立发展,金融更多是被当作一种策略性投资,制造业还是依靠自身力量发展,并未实现真正意义上的产融结合。其原因在于,金融投资的回报率显著高于实业投资的回报率,资本基于逐利动机更多地流向金融业。产融结合应使金融资本有效支撑制造业发展,产生真正的产业效益。为此,国家层面,需要推动金融反哺制造、金融让利制造,以此使制造业发展起来。具体而言,金融机构的各项产品要从制造业的经营活动出发,解决制造业实际经营中出现的问题,实现二者协同发展;金融机构还要突破产品的界限,满足制造业在不同阶段的综合金融需求,同时识别管理风险、优化财务结构,带动制造业实现良性发展,推动产融结合迈向新高度。

(四) 四链融合

党的二十大报告指出,推动创新链产业链资金链人才链深度融合。这里,产业链和资金链深度融合可表现为产融结合,在这“两链”融合的基础上要进一步推动“四链”融合。首先,以创新链推动产业链。习近平总书记在2023年中央经济工作会议指出,要以科技创新推动产业创新,特别

是以颠覆性技术和前沿技术催生新产业、新模式、新动能,发展新质生产力^[11]。其次,以产业链完善资金链。制造业发展需要资金投入并借助金融力量。很多国家都用金融来“加杠杆”,金融“加杠杆”后,制造业就“活”起来了。但是,金融有风险,而且金融不能脱离实业。为此,要遵循“金融服务实体”的理念,为制造业发展提供更接地气的金融服务。再次,以资金链汇聚人才链。制造业发展最需要的就是高素质人才,而吸引人才最重要的就是资金,资金是助力人才发挥创新引领作用的催化剂。最后,以人才链支撑创新链。人才是创新的源头和根本。为此,需要加快建设制造业战略人才力量,努力培养造就更多战略科学家、一流科技领军人才和创新团队、青年科技人才、卓越工程师、大国工匠、高技能人才,加快建设教育强国、科技强国、人才强国,着力造就拔尖创新人才,以人才驱动创新发展。由此,形成“创新链推动产业链、产业链吸引资金链、资金链汇聚人才链、人才链支撑创新链”的“四链”环环相扣、深度融合的局面。从这个角度看,“四链”融合有助于建设具有完整性的制造业体系。

二、基于政治维度的制造业发展

当前,新一轮科技革命和产业变革蓬勃发展,大国竞争和博弈日益加剧,逆全球化思潮抬头,美国筑“小院高墙”,遏制中国的高科技项目,打压中国的科技进步,破坏中国与其他国家在科技研发领域的国际合作。中国制造业在关键核心技术上仍受制于人,初级产品供应、重要资源能源、产业链供应链风险隐患增多。鉴此,我们必须增强忧患意识、坚持底线思维,贯彻总体国家安全观,推动中国制造业实现更为安全化的发展,切实保障关键核心技术安全、初级产品供应安全、重要资源能源安全、产业链供应链安全。

(一)高水平自立自强

国家“十四五”规划强调“坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位,把科技自立自强作为国家发展的战略支撑”^[2]。推动制造业安全化发展必须尽快实现高水平科技自立自强,为此需

要加强关键核心技术攻关。

1.“卡脖子”技术

“卡脖子”技术是指制约中国制造业发展的现实技术。2018年美国制裁中兴事件暴露了中国在关键核心技术领域的短板和弱项,也显示了美国在全球科技领域的霸权地位和强权手段。此后,中国科技界掀起了“卡脖子”技术的攻坚浪潮,在制约中国制造业发展的35项“卡脖子”技术中,目前我国至少已经攻破了21项关键技术,尚未被攻克的关键技术包括光刻机、航空发动机短舱、iCLIP技术、适航标准、高端电容电阻、核心工业软件、核心算法、铣刀、航空设计软件、光刻胶、透射式电镜、医学影像设备元器件、环氧树脂、高强度不锈钢。解决“卡脖子”技术短板问题需要从基础研究上下功夫,大力提升自主创新能力。

2.“捅破天”技术

“捅破天”技术是指领先的原创性、颠覆性、前瞻性的技术,能够推动科技发展的重大突破,例如卫星通信技术、量子信息技术。华为Mate 60 Pro“捅破天”技术支持卫星通信,相对于传统的移动通信,具有更广的覆盖范围,可以克服海洋、沙漠、高山等自然地理障碍;长安汽车“捅破天”的混动技术,通过一套硬件实现增程、插混两种动力系统的自由切换。对于“捅破天”技术,我们需要超前布局,把握未来发展的主动权。

3.“杀手锏”技术

“杀手锏”技术是指具有自主可控性、技术威慑力以及相当长时期的领先性和垄断性的技术。当前,我国“杀手锏”技术亟须扩充。工信部党组指出“聚焦稀土、光伏、新能源汽车、5G等优势产业链,锻造一批‘杀手锏’技术,提升产业质量”^[12]。“杀手锏”技术的锻造既要考虑解决实际问题,帮助突破部分“卡脖子”技术问题,又要从战略高度引领整体发展,形成具有战略威慑性质的技术储备,为中国制造业安全化发展提供保障。

以上三类技术形成一个相对完整的技术体系,在此基础上还需加快技术产业化进程。对此,需要搭建技术转化平台,深化产学研用合作,实现

科技成果有效转化,补齐产业链基础能力短板,提升产业链现代化水平,不断增强产业链韧性和竞争力,形成自主可控、安全可靠的产业体系,把发展主导权牢牢掌握在自己手中。

(二)高水平国内循环

中国制造业发展需要强大而有韧性的国内经济循环体系。未来需要畅通经济大循环,立足国内大市场,以自身发展的确定性应对外部环境的不确定性,在经济血脉的循环畅通中,推动中国制造业安全化发展。

1.保障关键循环流动畅通

促进要素资源流动畅通,建设全国统一大市场,打造统一的要素和资源市场,包括土地市场、劳动力市场、资本市场、技术和数据市场、能源市场、生态环境市场,促进要素资源在更大范围内畅通流动等。促进生产消费流通分配循环,利用“新技术群”打通生产分配交换消费四个环节内部的堵点,使四个环节之间精准连接,通过生产分配交换消费的内在联动关系,形成强有力的大循环。促进一二三产业循环、产业融合是产业转型升级的发展方向,不仅要实现制造业内部循环,而且要促进三次产业之间的循环,从“两业融合”,即先进制造业和现代服务业融合、制造经济与服务经济融合,到“三业融合”,即现代服务业同先进制造业、现代农业深度融合。

2.实现供需体系动态平衡

推动经济发展质量变革、效率变革、动力变革,发挥创新主导作用,提高生产效率和供给质量,以高质量的供给适应满足现有需求,创造引领新的需求。需要指出的是,数字经济时代的创新不同于工业经济时代的创新,数字经济时代的创新以人工智能和数据要素为主,必须发挥这两种要素在提升效率、支撑增长方面的积极作用。需求侧方面,持续扩大内需,满足人民日益增长的美好生活需要,培育壮大新型消费,稳定扩大传统消费,建立完善扩大居民消费的长效机制,使居民有稳定收入能消费、没有后顾之忧敢消费,优化消费环境。供给侧和需求侧之间,可利用“新技术群”,实现供需精准链接、即时链接,形成需求牵引供给、供给创造需求的更高水平动态平衡,实现

国民经济良性循环。

3.促进城乡区域良性循环

促进城乡经济循环,要破除城乡要素流动体制机制障碍,推动城乡资源要素平等交换、双向流动,释放农村需求潜力。要促进东西部经济循环,通过打破区域行政壁垒,打造东西部资源要素市场一体化,促进东西经济联动发展,推动制造业在东西部有序转移,推动形成优势互补、高质量发展的区域经济布局。要促进南北方经济循环,从制度环境、科教资源等方面加强交流与合作,促进营商环境一体化、科技创新一体化。南方营商环境整体强于北方,加强南北方城市营商环境建设交流,强化市场基础制度规则统一。北方科教资源丰富,基础研究实力较强,南方应用研究能力更为突出,因此应加强南北方高校、科研院所和企业的交流与合作,形成科研创新合力。

(三)高水平对外开放

中国制造业的安全化发展,不仅要实现高水平国内经济循环,也要扩大高水平对外开放。需要指出的是,封闭经济条件下虽然不存在由外部冲击引发的制造业安全问题,但会因此导致巨大的资源配置效率损失;开放条件下虽然可能会引发制造业安全问题,但能更有效地实现资源的优化配置,提高资源配置效率^[13]。鉴于此,与“发展中的问题要靠发展来解决”的逻辑一致,“开放中的问题要靠开放来解决”,即实施更高水平的开放。

1.从节点型开放到网主型开放

过去中国制造业的开放主要是节点企业开放,节点企业是模块供应商,处于产业链低端,在面临外部冲击时,要想在相对高端的环节和阶段实现替代相对较难,产业链供应链的抗压能力相对脆弱、恢复难度相应较高、恢复速度相对较慢;现在,中国制造业的开放转为网主企业开放,网主企业作为系统集成商和规则设计商,处于产业链高端,在面临外部冲击时,更容易在相对低端的环节和阶段实现替代,提升产业链供应链的抗压能力、恢复程度和恢复速度。也就是说,通过迈向全球产业链供应链中高端,提升产业链供应链韧性和安全水平。

2.从流动型开放到制度型开放

全球化 1.0 为商品全球化,全球化 2.0 为要素全球化,全球化 3.0 为资源配置全球化,全球化 4.0 为营商环境全球化,全球化 5.0 为经济治理全球化。从全球化 1.0 到全球化 5.0,对外开放更多地是从商品、要素转为规则制度、经济治理。高水平对外开放,不仅要持续深化商品、服务、资金、人才等要素流动型开放,而且要稳步拓展规则、规制、管理、标准等制度型开放。为此,需要持续建设市场化、法治化、国际化一流营商环境;深化重点领域改革,发挥自贸试验区先行先试示范作用;拓展数字贸易、解决数据跨境流动问题,提升中国在新兴领域制度建设方面的话语权;在促进国内规则制度与国际对接的同时,也要力争进行国际引领,推动完善国际经贸和全球经济治理体系^[14]。

3.从倾斜式开放到平衡式开放

促进中国平衡式开放,主要从以下方面入手。开放地区平衡,从东南沿海为主要开放地区延伸到中西部地区全面开放;开放国别平衡,从发达国家向“一带一路”沿线国家拓展;开放流向平衡,从“引进来”开放到“走出去”开放,实现“引进来”开放与“走出去”开放平衡;开放客体平衡,从商品开放到资金、技术、劳动等各要素开放,商品开放与要素开放平衡;开放形式平衡,从国家级新区、经济开发区、高新技术开发区向自由贸易试验区、自由贸易港、综合保税区、边境经济合作区、跨境经济合作区开放;开放产业平衡,从传统的劳动密集型产业到资本密集型、知识密集型、数据密集型产业全面开放;开放领域平衡,从经济领域开放到非经济领域开放,非经济领域开放包括政治、文化、社会、生态领域的开放,经济领域与非经济领域开放平衡。

三、基于文化维度的制造业发展

制造业高端化发展是走向制造强国的必由之路,高端化发展意味着重心从数量转向质量,注重质量品牌。目前,中国高端制造业与西方发达国家相比差距较大,其根源在于缺乏背后的文化支撑。放眼世界上的一些制造强国、质量强国、品牌

大国,如德国、美国、日本,这些国家无一不是将文化融入到制造业。习近平在《之江新语》中指出,所谓文化经济是对文化经济化和经济文化化的统称,其实质是文化与经济的交融互动、融合发展^[14]。进入新时代,既需要经济科技力量,也需要文化文明力量,这就要求以文化“激活”经济,为产品和服务注入更多文化元素。经济学对文化与经济的关系研究,经历了由分离到融合再到文化引领经济发展的过程。质量是品牌的基础,品牌是文化的载体,质量强国、品牌大国建设不仅需要资金、技术、人才的“刚性推动”,也需要文化力量的“柔性支撑”。

(一)产品层面文化融入

产品价值是使用价值和美学价值的统一体。过去,制造业发展比较注重产品的使用价值。使用价值满足的是用户的客观需求,而客观需求是有限的,因而制造业的发展空间也是有限的。此外,使用价值是同质化的,产品市场竞争激烈、利润较低,处于价值链条低端。现在,制造业发展更需注重产品的美学价值。美学价值满足的是用户的主观需求,而主观需求是无限的,因而制造业的发展空间也是无限的。此外,美学价值是异质化的,产品市场竞争较小、利润较高,处于价值链条高端。也就是说,同质化的使用价值+异质化的美学价值,客观需求的有限性+主观需求的无限性,决定了制造美学的巨大市场空间和运行规则差异。因此,亟须将美学融入产品,推动制造业高端化发展。

产品不仅是产品,更是对艺术与品味的追求。把美学元素、美学成分、美学理念、美学思维融入产品,国内外有不少先例。国外的苹果公司非常注重产品美学,在智能手机迅速发展的那个年代,iPhone 以其独特的产品设计在众多手机品牌中脱颖而出。当国内的手机制造商还在注重手机的硬件配置和功能时,iPhone 就已将美学性与功能性有机融合,生产出既美观又实用的高科技产品,成为受欢迎程度最高的手机产品。国内的海尔集团致力于功能与美学的平衡,卡萨帝作为海尔集团旗下的高端品牌,深耕高端用户的居住需求,相继推出银河、光年、星云、致境等高端套系,升级居住

体验,引领家居美学。其中,致境套系将 18 项原创平嵌、26 项原创智慧融入 5 大场景空间,呈现出“致大成、隐于境”的极隐美学理念。总而言之,美学价值、美学理念是文化的一种表现形式,是人的一种精神文化活动。美学理念不仅是对美的理解和追求,也是对文化活动的一种深入理解和表达。过去,注重产品的使用价值;现在,注重产品的美学价值,即文化内涵。尽管文化无形,但高于有形,统治有形,最后化为有形。今后,产品如果没有文化内涵,将会和没有核心技术一样被动,要实现品牌进阶和高端发展,就必须挖掘其中的文化内涵。

(二)企业层面文化融入

企业是产品和人品的统一体。过去,卖方经济占主导,“能产即能卖”;现在,买方经济占主导,“有需才有产”。这样一来,企业必须围绕用户痛点,打造极致体验,才能在一片“红海”中打造一片高质量、高品牌、高端化的“蓝海”。进言之,过去,企业的产品与人品分离;现在,要做到产品与人品统一。在从产品与人品分离到产品与人品统一的转变过程中,企业要把产品做到极致,通过产品这一媒介,让用户感受到“心灵震撼”。此时,企业表面上卖的是产品,实际上卖的是人品。这是因为,产品是人品的物化,卖企业的产品实质上就是卖企业成员的人品,打磨产品的过程就是打磨自己内心的过程,个人内心升华的过程就是产品质量提升的过程,个人身心合一、心灵合一、知行合一、天人合一的过程就是产品走向完美的过程。

所谓企业,就是用员工的“良心”去换取顾客的“忠心”,由此实现“以心换心”。中国并不缺乏这样的企业,同仁堂和海尔都是企业产品和人品统一的优秀典范。历代同仁堂人格守“同修仁德,济世养生”的药德,在制药过程中严格选料、精心炮制,严把质量关。制药的过程就如同做人,人做好了,药也就做好了。海尔自始至终秉持“真诚到永远”的信念,用信念、技术、品质、设计感动自己、打动别人,让人品融入产品,让品牌植根文化。海尔集团董事局主席、首席执行官周云杰曾用“三品”定义品牌,即品质、品味、品格。这

里,品牌的背后是“人”,高质量的产品是由高素质的员工制造的,高素质的员工首先是高品格的员工。海尔不仅制造产品,更是制造思想;不仅输出产品,更是输出人品、输出思想。因此,海尔不仅是一座先进“产品库”,更是一座先进“人品库”、先进“思想库”。

(三)产业层面文化融入

工业文明是工业物质文明和工业精神文明的统一体。目前,工业精神文明属于短板,为实现制造业的高端化发展,急需补齐短板弱项,使工业物质文明与工业精神文明齐头并进。这里,工匠精神是工业精神文明的核心组成部分,在工业发展中具有重要历史地位,是工业进步最直接、最根本的思想源泉,是建设制造强国的强大精神动力。弘扬工匠精神是推动中国高端制造业发展的重大举措。

工匠精神的内涵可由专注、标准、精准、创新、完美、人本六个维度界定。因此,弘扬工匠精神也可以从这六方面着手。一是专注,专注是工匠精神的关键。要引导企业围绕某一产业、某一行业、某一产品、某一部件,做专做精、做深做透、做遍做广、做强做大、做久做远。创业之初,企业应针对自身核心优势,深耕细作、精雕细琢;兴业之中,应针对产品痛点、难点,踏踏实实,一以贯之。二是标准,标准是工匠精神的基石。产品质量和体验的竞争,背后即是标准的竞争。过去,中国因标准受制于人;现在,我们需要推进国际标准的前沿探索,力争在国际标准上掌握一定话语权。三是精准,精准是工匠精神的宗旨。精准包括精准研发、精准制造、精准营销、精准物流、精准服务。就每一区段而言,要做到研发零距离、制造零缺陷、营销零库存、物流零时间、服务零抱怨。四是创新,创新是工匠精神的灵魂。美国企业擅长科技与制度的颠覆式创新,德国企业擅长工艺和产品的原始性创新,日本企业擅长细节改进的追随式创新和模仿式跟进。这里,我们可以借鉴国外制造强国的经验,博采众长,取长补短。五是完美,完美是工匠精神的境界。完美意味着极致的科技和精致的设计,每一件产品都像艺术品一样精雕细琢,生产的每道工序和产品的每个细节都精益求精、

力求完美。六是人本,人本是工匠精神的核心。做产品就如同做人,要培育一批尊崇工匠精神的高素质产业工人,引导企业建立高技能人才奖励机制,树立“大国工匠”标杆,发挥模范带动作用。

四、基于社会维度的制造业发展

社会因素对制造业发展有着非常重要的影响。其中,人口是最重要的因素。当前,中国面临人口总量减少、人口结构老化、人口流向变化、人员状态变化等问题。一是人口总量减少。国家统计局数据显示,2022年中国人口自然增长率为-0.60%,60年来首次出现负增长。二是人口结构老化。根据第七次全国人口普查数据,2020年中国65岁以上人口占比为13.5%,呈现出老龄化特征。三是人口流向变化。从一线城市到二三线城市、从发达地区到不发达地区、从东部到中西部、从城市到农村,人口逆向流动。四是人员状态变化。现代年轻人热衷躺平、不愿干活,这些因素都加剧了制造业劳动力短缺问题,依靠“人海战术”发展制造业的道路已经走不通了。过去,我们谈数字化智能化,就技术谈技术;现在,我们谈数字化智能化,要与解决社会人口问题结合起来。随着数字化智能化技术的快速发展和广泛应用,及其对劳动力的替代,推动制造业智能化发展,成为应对当前社会问题的新思路^[15]。从传统机器人到智能机器人、数字虚拟人,意味着“机器换人”已经从资本替代劳动、技术替代劳动转向智能替代劳动,更意味着新型劳动力的无限供给。不仅如此,生产领域的机器人通常可从事“三高”工作,即高危险性、高重复性、高精密性,与人类劳动相比较,它们一般不会犯错也无须休息,生产率和安全性得到极大提升。总的来说,劳动层面“机器换人”,从真实员工转向虚拟员工;土地层面“网络换地”,从物理空间转向虚拟空间;资本层面“数据换资”,从资本投入转向数据投入。这样一来,制造业将发生根本性的重构。

(一)智能研发

智能研发是指利用大数据、云计算、物联网等先进技术,实现产品研发体系的智能化。具体而言,一是数据驱动,即利用用户数据进行研发,例

如某运动品牌通过手机APP了解用户的运动习惯、频率、时间等数据,设计出更加符合用户需求的产品。二是算法决策,即应用机器学习和深度学习技术,通过训练模型来识别情境、预测趋势、做出决策,从而提高实时响应和决策能力,满足快速变化的用户需求。三是人机交互,即进入“消费者主权时代”,重要的是把创作的权利交给消费者。数字仿真、虚拟现实、增强现实等技术的发展,可以加强企业与用户的互动,通过可视化技术即时展示、即时调整,吸纳用户的创意设计。例如,某牛仔裤品牌建立在线网店,用户可以在网上进行改造配色、铆钉改造、破洞磨边、添加补丁等一系列个性设计,提高了用户在研发过程中的参与度。相较于传统研发过程,智能研发具有以下优势:一是更高的研发效率。智能研发可以自动化处理大量数据和信息,减少人工干预,从而缩短研发周期,提高研发效率。二是更高的产品质量。通过智能算法和数据分析,智能研发可以实现对产品设计的精准优化,提升产品质量。三是更低的研发成本。智能研发可以减少人工操作,降低研发过程中的错误率,从而节省研发成本。

(二)智能制造

新一代人工智能技术与制造业融合,推动智能化变革,能够实现“机在干,网在看,数在转”的自主化、高效率的智能化制造。“机在干”指“机器换人”的“灯塔工厂”生产模式,区别于传统机器人对脑力劳动的替代,智能机器人在越来越多的领域实现了对人的脑力劳动和体力劳动的双重替代。“网在看”指网络成为“云监工”,从下单、备料、生产到检测的全部环节都被即时记录在云端,以此实现整个生产过程的数字化、可视化及透明化。“数在转”指通过数字化平台打通订单预测、物料采购、工厂生产、物流发运等“端到端”的全流程数据共享,对“分散”的生产信息进行实时集合、转化、分析与优化。智能制造可以大大提高生产的效率和质量。以海尔青岛洗衣机互联工厂生产线为例,利用机械臂,短短3分钟时间就可以完成裁切、冲孔、激光焊接等18道工序,制成一个个洗衣机内筒,这些内筒进入悬挂式空中轨道滑

向另一个生产车间,与一个个洗衣机外壳精准对接。在出厂前,智慧检测台将信号链接到洗衣机上,智能检测使洗衣机外观检测效率提高了56%,并且实现了零漏检。整个过程中,洗衣机从下单、备料、生产到检测的全部环节都被订单系统即时记录在云端。与传统工厂相比,海尔青岛洗衣机互联工厂生产成本降低了30%,产品质量提升了90%。

(三) 智能营销

营销 1.0 以产品为中心,卖方市场权利大于买方;营销 2.0 从以产品为中心转移到以用户为中心,市场权利从卖方转移向买方;营销 3.0 主要是道德化的情感营销,以媒体创新、内容创新、传播沟通方式创新去征服用户;营销 4.0 是智能营销阶段,以消费者的个性化、碎片化需求为中心,满足消费者动态需求。建立在工业4.0、柔性生产和数据供应链基础上的全新营销模式,将消费者纳入企业生产营销环节,实现全面的商业整合。智能营销是以人为中心,以网络技术为基础,将体验、场景、感知、美学等消费者主观认知建立在文化传承、科技迭代、商业利益等之上,最终整合虚拟与现实的当代创新营销理念与技术。例如,海尔打造全场景无感式智能营销体验,建立数字化体验云平台,将客服定位为用户代言人,代表用户发声,并联合全流程紧贴用户需求,从研发创新和服务升级上,多维度用户带来全方位的体验迭代。用户的青睐、市场的认可,不单单是某个节点的成功,而是全链路都“以用户为中心”。伴随无感式体验,用户需求发生即时感知,真正实现了以用户为中心。

(四) 智能营运

营运管理是指为了实现企业战略和营运目标,各级管理者通过计划、组织、指挥、协调、控制、激励等活动,实现对企业生产经营过程中的物料供应、产品生产和销售等环节的价值增值管理。过去,企业通过非智能化体系来完成包括物料供应、产品生产、库存、销售、售后等活动在内的整个营运管理,成本极高、效率极低。现在,基于“数据+算力+算法”的人工智能技术具有赋权、赋值、赋能、赋智作用,推动营运过程智能化,形成了

“字节取代实物、机器代替人工、数据驱动决策、软件取代职能”的智能营运模式。这样一来,生产经营信息反馈是即时的,生产经营重大决策是即时的,可以实现精准生产、精准决策,成本极低、效率极高。以海尔为例,海尔智家全面推行智能营运管理,从智能制造、物流管理、线上线下一体化销售到售后服务,进行了全流程的数智化转型。工厂构建了供应链算法模型,通过数字化平台打通订单预测、物料采购和供应、工厂生产、物流发运等“端到端”的全流程链条。生产线上的每一台产品都有对应的订单。因此,在每天满负荷生产的情况下,海尔青岛洗衣机互联工厂的成品暂存区没有库存,整个工厂的产品不入库率达85%。此外,海尔客服从传统的客服运营模式转变为基于数字化和人工智能技术的平台化服务,以统一的数智化客服平台+全场景的AI能力,提升全流程闭环效率,减少用户费力度和等待时间。

五、基于生态维度的制造业发展

绿色是高质量发展的底色,制造业的绿色化发展,需要紧紧围绕“减污、降碳、扩绿、增长”这个总目标。一是减污,污染物排放强度明显下降,针对新污染物治理等新需求,加强关键核心技术攻关;二是降碳,首先是能源结构改变,从化石能源到风光水核等清洁能源,然后是能源技术效率提高,推动能耗双控向碳排放双控转变,降低碳排放总量和碳排放强度,最终使得制造业发展从“高碳”转向“低碳、零碳、负碳”;三是扩绿,扩绿可以增强碳汇能力,进一步扩大环境容量;四是增长,增长是最终目的,制造业增长只有建立在生态环境高水平保护的基础上,才能推动更高质量、更可持续发展,在落实碳达峰碳中和目标任务过程中锻造新的产业竞争优势。

(一) 生产方式绿色化

1. 加快传统产业绿色低碳转型升级

要推进传统产业绿色低碳优化重构,加快传统产业产品结构、用能结构、原料结构优化调整和工艺流程再造,推动产品向高端、智能、绿色、融合方向升级换代,提升在全球分工中的地位 and 竞争力。加快传统产业绿色低碳技术改造,定期更

新发布制造业绿色低碳技术导向目录,遴选推广成熟度高、经济性好、绿色成效显著的关键共性技术,推动企业、园区、重点行业全面实施绿色低碳技术改造升级。引导区域绿色低碳优化布局,落实京津冀协同发展、长江经济带发展、粤港澳大湾区建设、长三角一体化发展、黄河流域生态保护和高质量发展等区域重大战略定位,加强跨区域产业分工合作、科技协同创新、要素优化配置。

2.推动新兴产业绿色低碳发展壮大

要补齐新兴产业绿色低碳短板弱项,聚焦制约新兴产业绿色发展的瓶颈环节,着力解决新兴产业可持续发展的后顾之忧。目前,新兴产业中,新一代信息技术、新能源汽车领域、新材料、高端装备、环保装备、航空航天、船舶与海洋工程装备领域内都存在各自短板,必须加快补齐。着力锻造绿色低碳产业长板优势,立足经济社会绿色低碳转型带来的巨大市场空间,大力发展绿色低碳产业。目前,新兴产业中,绿色环保、新能源装备、新能源汽车等处于优势,应提高其产业占比。前瞻布局绿色低碳领域未来产业,聚焦绿色化发展目标下能源革命和产业变革需求,谋划布局氢能、储能、生物制造、碳捕集利用与封存等未来能源和未来制造产业发展。

3.促进制造业数字化和绿色化融合

应当发挥数字技术在推动能源结构转型升级、终端用能节能降碳、工业固废处理、碳排放精准管理等方面的赋能作用,加速生产方式数字化绿色化协同转型。能源结构转型升级方面,数字技术可赋能传统燃煤电厂升级智慧电厂、智能电网建设、可再生能源比例提升等;终端用能节能降碳方面,数字技术可优化工艺流程、推动工序协同,实现节能降耗,还可通过工业互联网平台实现产业资源协同节能;工业固废处理方面,可以利用数字技术建立环保管理信息系统,通过对全过程环境数据管理,实现污染物减排;碳排放精准管理方面,可以利用数字技术,建立标识解析体系,进行能耗测量及碳排放核算核查。

4.提升制造业绿色化发展基础能力

要构建绿色低碳技术创新体系,以满足市场

需求为导向,一体部署绿色低碳技术攻关和转化应用,引导各类创新要素向绿色低碳领域集聚,使创新效能转化为产业优势。完善绿色化发展政策体系,完善支持绿色发展的财政、税收、金融、投资、价格等政策,创新政策实施方式,逐步建立促进制造业绿色化发展的长效机制。健全绿色低碳标准体系,加快制定完善碳排放、节能、节水、资源综合利用、环保装备等标准,推动我国绿色低碳标准转化为国际标准。优化绿色低碳标杆培育体系,构建绿色制造“综合标杆”和细分领域“单项标杆”相衔接的标杆培育体系,发挥绿色低碳标杆的引领带动作用。

(二)生活方式绿色化

2019年10月,国家发改委印发《绿色生活创建行动总体方案》,在全社会开展绿色生活创建行动,倡导绿色低碳的生活方式。衣食住行各方面,绿色低碳已然成为人们生活的潮流。在此背景下,制造业绿色化发展可利用消费倒逼机制,利用绿色消费倒逼绿色生产。为此,需要紧紧围绕绿色消费需求,加大绿色产品供给,培育绿色消费和绿色生产深度融合的新模式,实现供需两侧协同发力,支撑制造业绿色化转型。以绿色消费倒逼绿色生产,最重要的是能够扩大绿色消费规模。绿色消费有巨大潜力,但存在传播推广难、使用场景少等发展难题。这里,利用数字技术能够精准高效地驱动绿色消费。

1.利用数字手段创新绿色发展路径

鼓励制造业企业探索全流程、全链条、全生态的绿色发展新路径。全流程绿色方面,将大数据、人工智能等数字技术与绿色产品全生命周期深度融合,如海尔推行的“绿色设计、绿色采购、绿色生产、绿色经营、绿色回收、绿色处置”的“6-Green”战略。全链条绿色方面,通过“数字赋绿”等方式,与上下游企业一同推动全产业链绿色转型,实现绿色要素在全产业链可视化、透明化,有效降低绿色产品信任成本与风险。全生态绿色化方面,利用工业互联网平台打造开放的绿色低碳解决方案赋能平台,推动生态伙伴实现绿色发展。

2.利用数字手段推动绿色消费发展

一方面,利用数字手段推动绿色消费观念传

播。借助大数据、人工智能算法,利用微信、抖音、微博、小红书等社交媒体、短视频和自媒体平台,加大绿色消费的精准化、个性化传播推广。通过虚拟现实、增强现实、元宇宙等技术,打造情境式体验平台,丰富绿色产品的宣传方式^[16]。另一方面,利用数字手段丰富绿色消费场景。企业利用数字技术,在不同场景下针对个性化需求创新绿色消费场景体验。例如,绿色购买领域,鼓励大型商超、电商平台丰富绿色消费场景,优化购买使用环境。绿色回收领域,推广物联网智能循环快递包装箱,促进资源循环利用。

六、结语

本文基于系统求解、综合求解理念,提出形成经济、政治、文化、社会、生态“五维一体”的制造业新发展格局,阐释了经济维度制造业的完整性发展、政治维度制造业的安全性发展、文化维度制造业的高端化发展、社会维度制造业的智能化发展、生态维度制造业的绿色化发展,以此实现制造业的高质量发展。这五个维度相互促进、相互支撑,统一于建设制造强国的目标之中。综上所述,基于新的形势变化,中国制造业高质量发展要求我们用“五维一体”的世界观和方法论进行综合求解。

第一,“五维一体”是相互联系的。联系的客观性要求我们从经济、政治、文化、社会、生态五个维度固有的联系中把握中国制造业的发展,切忌主观随意性。联系的多样性要求我们注意分析和把握“五维一体”发展的各种条件,既要注重客观条件,又要恰当运用主观条件,一切以时间、地点和条件为转移。“五维一体”的联系观要求我们正确认识和处理整体和部分的辩证关系。我们应当围绕制造强国这个整体目标,在经济增长、政治安全、文化内涵、社会发展、环境保护五个维度系统求解。同时,必须重视经济、政治、文化、社会、生态各个单一维度的作用,推动“五维一体”整体发展。系统优化的方法要求我们用综合的思维方式认识中国制造业的发展,从整体出发,把各个维度联系起来考察,统筹考虑,优化组合,形成关于中国制造业发展的完整准确的

认识。

第二,“五维一体”是不断发展的。过去,我们追求制造业在经济维度的发展,忽视了政治、文化、社会、生态对制造业发展的影响,而政治、文化、社会、生态维度的问题又反过来限制了制造业在经济维度的发展。随着认识的不断深化,中国制造业从制造业 1.0 发展到制造业 5.0:制造业 1.0,基于经济维度,追求经济增长;制造业 2.0,+文化维度,把文化融入制造业发展;制造业 3.0,+生态维度,把经济增长和生态环境统一起来求解;制造业 4.0,+社会维度,把解决社会问题融入制造业发展;制造业 5.0,+政治维度,把政治因素融入制造业发展,最终形成“五维一体”的中国制造业发展新格局。过去,我们是单一目标、单一约束求解,关注制造业的经济发展质量;现在,我们是多重目标、多重约束求解,全面关注制造业在五个维度的发展。从“一维”到“五维”,是量变到质变的飞跃,要以更宽广的视野、更长远的眼光来审视和把握中国制造业发展的脉络和趋势。

第三,“五维一体”是对立统一的。从制造业发展的经济维度与其他四个维度之间的关系看:经济维度与政治维度的对立性体现在经济维度追求短期增长,政治维度考虑长期安全;统一性体现在安全水平的提高可为经济增长提供坚实保障。经济维度与文化维度的对立性体现在资源是有限的,若将大量精力用在产业链低端,则会导致文化内涵不足;统一性体现在提升制造业文化内涵上,可以打造知名品牌,促进制造业增长。经济维度与社会维度的对立性体现在过度依赖廉价劳动力会忽视数智化水平的提升;统一性体现在提升数智化水平能够促进制造业经济增长。经济维度与生态维度的对立性体现在制造业发展会消耗资源能源,对生态环境产生压力;统一性体现在良好的生态环境是制造业发展之本,保护好生态环境能够促进制造业的可持续发展。为此,在中国制造业发展的过程中,需将经济、政治、文化、社会、生态五个维度有机统一起来,使其相互贯通、相互促进,推动中国制造业高质量发展。

参考文献:

- [1] 李海舰、杜爽:《“十二个更加突出”:习近平新时代中国特色社会主义思想精髓》,《改革》2022年第5期。
- [2] 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》,《人民日报》2021年3月13日。
- [3] 习近平:《高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗》,《人民日报》2022年10月26日。
- [4] 《习近平主持召开二十届中央财经委员会第一次会议强调 加快建设以实体经济为支撑的现代化产业体系 以人口高质量发展支撑中国式现代化 李强蔡奇丁薛祥出席》,《旗帜》2023年第5期。
- [5] Rostow W. W., “The Stages of Economic Growth: A Non-Communist Manifesto(1960)”, *The Globalization and Development Reader: Perspectives on Development and Global Change*, no.1, 2015.
- [6] 陈勇:《产业序列:形成机制及影响因素的经济学分析》,《江苏社会科学》2011年第4期。
- [7] 《牢牢把握在国家发展大局中的战略定位,奋力开创黑龙江高质量发展新局面》,《人民日报》2023年9月9日。
- [8] 习近平:《当前经济工作的几个重大问题》,《求是》2023年第4期。
- [9] 袁淳、肖土盛、耿春晓等:《数字化转型与企业分工:专业化还是纵向一体化》,《中国工业经济》2021年第9期。
- [10] 李海舰、魏恒:《新型产业组织分析范式构建研究——从SCP到DIM》,《中国工业经济》2007年第7期。
- [11] 《中央经济工作会议在北京举行》,《人民日报》2023年12月13日。
- [12] 中共工业和信息化部党组:《坚决扛牢实现新型工业化这个关键任务》,《求是》2024年第1期。
- [13] 戴翔、张二震:《以高水平开放提升我国产业链韧性与安全水平》,《开放导报》2023年第2期。
- [14] 习近平:《之江新语》,杭州:浙江人民出版社2007年版。
- [15] 陈彦斌、林晨、陈小亮:《人工智能、老龄化与经济增长》,《经济研究》2019年第7期。
- [16] 李海舰、李真真:《数字化转型对企业高质量发展和高速度增长的影响——基于“质量变革、效率变革、动力变革”视角的检验》,《中国农村经济》2024年第4期。

[责任编辑:房宏琳]

Improvement of the Efficiency of Digital Government Services from the Perspective of Value Co-production: Theoretical Logic and Implementation Path

CAO Hai-jun, XIONG Zhi-qiang

Abstract: Entering the digital age, along with the profound changes in the digital transformation of the government, digital government services have reshaped the value system, technical model and institutional framework in the process of promoting the modernization of government governance. The digital transformation of the government services has gone through a development process from technology adoption to efficiency improvement and service optimization, and then to value co-production. The core lies in how to more effectively and better meet the basic needs of the public. To evaluating the effectiveness of digital government services, we have tracked the value co-creation process that drives performance improvement, and understanding its underlying logic adhere to the fundamental value that a “people-centered” approach. From the perspective of value co-production, the pathways for enhancing the effectiveness of digital governance services encompass co-design, co-delivery, and co-production, aim to satisfy public needs, improve service efficiency, highlight public value, and achieve the goals of modernizing government governance.

Key words: Value Co-production; Digital Government Services; Service Effectiveness

The High Quality Development of China's Manufacturing Industry: “Five Dimensional Integration” Solution

LI Hai-jian, LI Zhen-zhen

Abstract: In the new era and new journey, based on the new situation changes, we should plan the high-quality development of China's manufacturing industry from the five dimensions of economy, politics, culture, society and ecology. This paper proposes to expand the high-quality development of China's manufacturing industry from a single dimension to a comprehensive solution of “five dimensional integration”, and build a new pattern of “five dimensional integration” of manufacturing development. Economic dimension needs to achieve integrity development, including industrial sequence, industrial organization, combination of industry and finance, and integration of four chains; Political dimension requires security development, including high-level self-reliance, high-level domestic circulation and high-level opening to the outside world; Cultural dimension requires high-end development, including product level cultural integration, enterprise level cultural integration, and industry level cultural integration; Social dimension requires intelligent development, including intelligent R&D, intelligent manufacturing, intelligent marketing and intelligent operation; Ecological dimension requires green development, including green production mode and green lifestyle. This paper discusses the world outlook methodology of the “five dimensional integration” development of China's manufacturing industry, aiming to promote the high-quality development of China's manufacturing industry and speed up the construction of a manufacturing power.

Key words: Chinese Manufacturing Industry; High Quality Development; Five Dimensional Integration; Comprehensive Solution

[英文编校:宋琳琳]