

中国制造新观察

发展具有中国特色的服务型制造

工业和信息化部等7部门日前印发《深入推动服务型制造创新发展实施方案(2025—2028年)》(以下简称《方案》),提出到2028年,服务型制造在制造业高质量发展中的作用进一步增强。《方案》将打造服务型制造升级版,推动先进制造业与现代服务业深度融合,壮大新质生产力,塑造制造业发展新动能新优势。

服务型制造并非简单的“制造+服务”。顾名思义,服务型制造是制造与服务深度融合的新型产业形态。核心在于把服务深度融入制造业产品全生命周期和各环节,延伸产业链,重塑价值链,构建新生态。以制造为服务提供载体,以服务为制造创造新的价值增长点,不仅卖产品,还要卖服务,关注点从造得好转向用得好、价值高。当今世界,制造业的竞争已不再是单一产品的竞争,而是整个价值链和再生系统的竞争,服务型制造正是其中的重要抓手。

服务型制造的典型特点是以客户需求为导向。与传统制造先造产品再找市场不同,

服务型制造从需求端反向驱动设计、生产与服务的协同。比如,前期通过调研甚至与消费者共同合作,挖掘潜在需求,根据用户喜好设计产品、方案;中期围绕用户使用痛点提供配套服务,动态调整服务;后期基于用户反馈持续优化服务,把一次性买卖变成长期服务。这种需求牵引模式,既让产品更好用,又能通过定制化服务提升客户黏性,有助于制造业突破同质化竞争,提升附加值。

怎样算具有中国特色的服务型制造体系?最突出的是以数智技术为支撑。中国制造业具有规模大、门类全但发展水平不均衡的鲜明特点,传统制造模式中存在供需错配、效率偏低、服务滞后等问题,而数智技术恰恰能破解这些痛点。中国在5G、工业互联网、大数据等数智领域已形成先发优势,为服务型制造提供了强大的技术基础,并且已实现全链条、多领域融合应用。要把数智技术作为服务型制造的发展底座,加强新型信息基础设施建设,深化“5G+工业互联网”融合应用,按需布局算力基础设施,推动人工智能技

术与服务型制造融合创新。

共享制造是典型模式之一。共享制造是基于共享经济的制造模式,通过互联网平台整合制造业闲置资源。显然,这正是数智技术与制造业融合的产物,具备有力的技术支撑。中国是制造大国,存在大量的生产设备、产能等,有可以共享的资源。在我国制造业中,中小企业占比很大,面临资金、技术、设备等方面限制。共享制造平台为其提供了一个低成本获取资源、技术的途径,让更多中小企业能参与到高端制造业中来,分享行业发展红利。中国还拥有超大规模市场,消费者需求多样化、个性化,共享制造能更好满足这些需求,并增强产业链供应链韧性和柔性。

关键在于立足本土需求与特色。发展服务型制造,核心是锚定本土市场需求、用好基础优势,脱离这一根本容易陷入水土不服。我国幅员辽阔,不同区域产业基础、市场需求差异显著。比如,长三角可聚焦高端装备的全生命周期服务,适配智能制造升级需求;珠

三角可依托电子信息产业优势,拓展定制化研发;中西部则可围绕传统制造业,发力数字化改造。鼓励各地聚焦特色优势产业,发挥自主创新优势,打造出更多服务型制造创新发展高地。

具有中国特色的服务型制造,也应是具有世界水平的服务型制造。扎根于中国完善的工业体系,借助庞大的国内市场,着眼于全球价值链上游竞争,服务型制造将重塑中国制造新优势。



□ 本报记者 吉亚娇 杨忠阳

重点行业稳增长③

量质齐升构建汽车产业良性生态

汽车产业是国民经济的支柱产业,产业链长、涉及面广、带动性强,发挥着工业经济稳增长的“压舱石”作用。工业和信息化部等8部门近期联合印发《汽车行业稳增长工作方案(2025—2026年)》(以下简称《方案》)。工信部有关负责人表示,《方案》从扩大国内消费、提升供给质量、优化发展环境、深化开放合作4个维度,推动汽车行业实现质的有效提升和量的合理增长。

全方位支撑稳增长

《方案》提出,2025年,力争实现全年汽车销量3230万辆左右,同比增长约3%,其中新能源汽车销量1550万辆左右,同比增长约20%。2026年,行业运行保持稳中向好发展态势,产业规模和质量效益进一步提升。

中国汽车工业协会常务副会长兼秘书长付炳锋表示,这一组指标的设定,是基于对国内外经济形势与产业趋势的精准把握,是“稳”与高质量运行的整体考量。

今年汽车市场“金九”成色十足。中汽协最新数据显示,9月份,汽车产销分别完成327.6万辆和322.6万辆,同比分别增长17.1%和14.9%,是我国汽车产销历史同期首次超过300万辆。前9个月,汽车产销量分别完成2433.3万辆和2436.3万辆,同比分别增长13.3%和12.9%。其中,新能源汽车产销量均超过1100万辆,同比增长均超过30%,新能源汽车新车销量占汽车新车总销量的46.1%。

中汽协副秘书长陈士华表示,近期,汽车以旧换新政策继续显效,行业综合治理“内卷”工作取得积极进展,地方车展火热进行,企业新品密集上市,汽车市场整体延续良好态势,产销月度同比增速已连续5个月保持10%以上。同时,《方案》提出15条工作举措,为汽车市场持续向好提供了措施保障。

《方案》强调进一步加大力度促进汽车消费,打出政策“组合拳”。付炳锋分析,有三方面协同措施尤为关键。一是打通关键堵点,通过优化限购政策、落实二手车“反



在江苏省连云港港东方港务分公司码头,滚装轮停在泊位装载汽车外运。
王春振(中经视觉)



动的全新阶段,未来的智驾系统会以视觉感知为核心,以大模型的基础框架作为底层逻辑。

向开票”等便利措施,让汽车全生命周期流通更高效;二是激发消费需求,以补贴支持、税收优惠、消费改革试点等政策激活市场活力;三是改善消费环境,通过完善充换电设施网络、推进“乡乡全覆盖”,破解新能源汽车用户“里程焦虑”。

“这一系列措施不是孤立的,而是通过协同发力的模式形成合力,为汽车行业稳增长提供全方位支撑。”付炳锋说。

技术创新引领发展

随着大数据、人工智能、5G等新一代信息技术的迅猛发展,汽车产业迎来新一轮科技革命和产业变革。《方案》提出,持续提升供给质量。加快突破汽车芯片、操作系统、人工智能、固态电池等关键技术,持续提升产品经济性、耐久性、舒适性等性能,开发更多适应消费者需求的智能交互、智能驾驶等新功能。

工信部有关负责人表示,《方案》在着力扩大需求的同时,注重以高质量供给引领需求、创造需求,并提出以技术创新激活潜在消费需求、以标准升级引领产品质量提升、加快汽车行业数字化智能化转型等工作举措。

智能网联技术产业化应用的推进,尤其是L3级车型生产准入的突破,将以更优质供给创造需求,为产业转型升级注入新活力。千里科技董事长印奇表示,智能辅助驾驶系统将进入以AI大模型能力驱

对比以往政策,《方案》针对当前行业面临的准入机制滞后、“内卷式”恶性竞争等新问题,以监管创新为核心,形成了系统性解决方案。“《方案》创新地构建了一整套精准化监管体系。”付炳锋表示,在准入机制改革上,通过制定新能源汽车产品同一型式判定技术条件和开展产品自我检验,加快新产品上市速度。

长远考量行业健康

当前,我国汽车产业发展面临的内外部环境日趋严峻复杂。工信部有关负责人表示,汽车产业海外竞争加剧、有效需求不足、无序竞争等问题仍然存在,行业稳增长任务依然艰巨。出台《方案》,是为了在良好工作基础上,坚持问题导向、目标导向,远近结合、综合施策,努力实现汽车行业经济发展主要预期目标。

低价恶性竞争、虚假夸大宣传、拖欠账期等乱象制约汽车产业的健康发展。《方案》特别强调规范产业竞争秩序,通过加强成本调

查和价格监测,强化产品生产一致性监督检查。“这些针对性治理举措,体现出对行业健康发展的长远考量,既能解决当下突出问题,也为汽车产业可持续发展和市场秩序优化奠定了制度基础。”瞿国春说。

产能优化方面,付炳锋表示,《方案》推动汽车生产企业集约化管理与机动车生产准入管理条例立法,从根源上优化产业结构,提升资源配置效率,缓解“内卷式”恶性竞争。

汽车产业高度国际化。今年前9个月,我国汽车出口495万辆,同比增长14.8%。其中,新能源汽车出口表现亮眼,出口175.8万辆,同比增长89.4%。陈士华预计,今年我国汽车出口有望超650万辆。

为进一步提升国际开放合作水平,持续巩固汽车出口良好势头,《方案》提出,深化中外多层次合作。加快制定新能源汽车、动力电池碳足迹标准,推动核算方法、核算结果国际互认。

越来越多的中国企业选择拓展海外市场,并积极尝试产业链协同出海新模式。例如,蘑菇车联近日与比亚迪等合作伙伴组成联合体,中标新加坡自动驾驶巴士服务试点项目。蘑菇车联副总裁吕斌介绍,这是新加坡首个L4级自动驾驶巴士官方项目,标志着蘑菇车联自动驾驶全栈技术方案迈出服务全球的关键一步。

同时,跨国车企与中国企业的合作也在不断加深。“中国的供应链体系、工程能力和数字化进程,为宝马全球研发和制造注入了活力。”新世代”车型没有中国供应商的支持是无法完成的。”谈及“新世代”首款量产车型BMW iX3,宝马集团董事长齐普策称,这是迄今为止中国化程度最高的宝马车型。在宝马的全球战略中,中国已从单纯的“销售市场”转变为“研发与创新的重要支点”。

《方案》还提出,鼓励汽车及供应链企业研发生产适用目的国市场的产品,引导整车企业稳妥有序开展海外布局,全面提高合规经营能力。中汽协副秘书长柳燕认为,这些举措对于中国汽车品牌国际化运营能力提升,促进与当地社会实现文化认同与价值共生具有重要意义。

在“双碳”目标与能源转型加速背景下,天然气增产成为行业发展的核心关切。据统计,我国天然气产量已从2000年的300亿立方米增至2024年的2400亿立方米,跃居世界第四位。与此同时,非常规气开发仍处于突破认知的路上。其中,煤层气有望成为填补煤层气开发瓶颈的天然气“新蓝海”。

“煤层气的发现其实是煤层气开发陷入瓶颈后的‘意外之喜’,本质上都源于煤层、储于煤层,但核心差异是资源地质特征不同。”石油地质专家、中国科学院院士贾承造介绍,我国天然气产量快速增长,基本上靠的是常规气、致密气和页岩气,煤层气贡献很小。而深层未受构造抬升破坏的煤层里,保留了大量游离气,无需排水降压就能开采,单井产量和储量丰度都远高于浅层。

“这种资源我们最终命名为煤层气,它的发现填补了煤层气之外的资源空白,仅我国石炭—二叠纪、侏罗纪两套含煤地层中,预设资源量就可能达30万亿立方米,堪称天然气领域的新希望。”贾承造说。

从20世纪90年代以来,我国石油勘探科技工作者就开始攻关煤层气开发技术。“当时,从国外引进水平井技术,在山西等煤矿集中区开采,通过抽排水降压让吸附在煤基质纳米孔隙里的气释放出来。”中国石油勘探开发研究院一位参与过当年煤层气勘探的技术人员回忆道。不过,由于浅层煤层里游离气少,主要靠吸附气解吸,单井日产量往往很低,远低于常规气,经济效益很差,煤层气始终没能成为天然气增长的主力。

近年来,煤层气逐渐进入公众视野。从石油天然气地质学角度看,煤层气与煤层气的根本区别源于地质演化过程差异,在储集状态、开发特征上差异显著,用地质剖面图能清晰加以区分:连续分布的一个煤层存在一个明确的深度界限,界限以上是煤层气,以下是煤层气。

“命名为‘煤层气’,既有科学依据,也有现实考量。”贾承造说,煤层气以煤炭为烃源岩和储层,属于“自生自储”的全油气藏类型,虽然和页岩气有相似性,但煤层以碳质为主,割理发育的双重介质储层特征与砂岩、碳酸盐岩完全不同,是独立的气藏类型。

基于多年理论与实践探索,贾承造创立了“全油气系统”理论,把常规与非常规油气纳入统一体系,就像看清月亮的正反两面一样,把含油气盆地常规和非常规作为一个完整体系来认识油气资源。这一理论打破了以往打油气探井找高部位的做法,不仅可以在勘探部位找,还会有惊人的发现。比如全国最大的苏里格气田,天然气年产量近500亿立方米,占全国天然气产量近五分之一,其气源就是它下部200米处的煤系,属于近源致密气,而煤层气就是这个系统里最核心的新增资源。

“按照这个理论,准噶尔盆地改变了只打浅层的思路,在接近煤系的深层发现了新资源。我国天然气探明储量和产量中煤型气均占57%,这印证了煤系全油气系统的重要性、有效性。”贾承造说,全油气系统理论不是完全颠覆传统理论,而是认识到它的缺陷,补上了“非常规”的另一半,从而对油气资源的认识更完整、更科学,也更接近大自然的真相。

截至2024年底,我国累计实施煤层气专层水平井超过300口,全国累计探明地质储量5968亿立方米,2024年产量27亿立方米,预计2025年可达40亿立方米。

目前,国内初步评价地质资源量达38万亿立方米。按照当前勘探开发节奏和生产规律,到2035年我国具备300亿立方米以上生产潜力,约占天然气规划产量增量的60%,将是天然气的重要战略接替。

尽管煤层气生产成本低、产量高,具备经济开发价值,但要实现规模化开发,还面临工程技术适配性、资源评价深化、矿权协调等现实问题,需要进一步凝聚行业共识,为煤层气规模化勘探开发、加快发展提供重要支撑。

“在推进煤层气开发思路,应综合勘探、分步开发,依托全油气系统理论,统筹规划煤层气、煤层气、致密气开发布局。随着技术突破与政策完善,煤层气将成为我国天然气增产的核心力量。”贾承造说。

本版编辑 祝君壁 潘卓然 美 编 倪梦婷

重庆师范大学数学科学学院

以课程育人为引擎 铸就数学师范教育新高地

重庆师范大学数学科学学院紧扣立德树根本任务,以课程建设为抓手,深入开展数学专业CCME四维一体课程育人改革与实践,形成了具有师范特色、前瞻视野、育人实效的数学专业课程体系,为基础教育领域输送了大批兼具扎实专业素养、深厚教育情怀、创新实践能力的优秀人才。

坚持铸魂育师,构建“学生中心、问题驱动”教学新范式

数学科学学院坚持以“铸魂育师”为引领、以“学生中心”为原则、以“问题驱动”为路径,全面推进课程改革。

一是思政融入,强化价值引领。通过课程组集体研讨,将数学文化、科学精神、家国情怀等思政元素有机融入专业课程,实现价值塑造、能力培养、知识传授的深度融合,有效提升人才培养质量。二是内容更新,突出前沿与交叉。采取集体备课、教研和教培等形式,对课程内容的科学性、创新

性和高阶性开展深入研讨,通过设计系列针对性问题,激发学生的求知欲、提升学生的科学素养。三是立足需求,将专业教育与教师教育深度融合。课程体系既包含数学分析、高等代数等核心理论课程,又融入数学教学论、发展与教育心理学等师范特色课程,形成“学科基础+教育实践”的双轨培养模式。将基础教育改革的全新成果融入到《中学数学课程标准解读》《初等代数研究》《初等几何研究》等桥梁课程之中,助力学生基础教育认知与创新实践。四是资源建设,支撑个性化学习。学院大力推进数字化教学资源建设,通过录制核心知识点微视频、开发典型教学案例、建设课程题库等,形成了一批高质量、可共享的课程资源,为师生提供丰富便捷的学习支持。

通过系列改革,学院课程建设成果丰硕,《高等几何》获批教育部首批课程思政示范课程;《高等几何》《数学分析Ⅱ》获批国家一流本科课程;《常微分方程》《数值分析》《抽象

代数》等12门课程获批市级一流本科课程;《解析几何》等3门课程获批市级课程思政示范课程。学生获各类学科竞赛省部级一等奖及以上1000余人次,参加东芝杯教学技能创新大赛获全国一等奖、参加全国师范院校师范生教学技能竞赛连续3届获全国一等奖,近2届全国大学生数学竞赛蝉联重庆赛区第一名、全国一等奖,教育教学能力显著增强,师范生培养质量得到社会广泛认可。

知识图谱赋能,打造数学专业课程的ADDIE教学新形态

学院创新引入知识图谱技术,结合ADDIE教学设计模型,构建了“分析(A)—设计(D)—开发(D)—实施(I)—评价(E)”五环节闭环的智慧教学新形态。

一是分析A(Analysis):基于学科与人才培养目标,明确课程三维目标,厘清教学重难点。二是设计D(Design):聚焦课程前沿与跨学科内容,设计课程结构与教学流程。三

是开发D(Development):构建微学习单元,形成知识图谱、问题图谱、思政图谱,集成AI助教系统。四是实施I(Implementation):AI助教为学生提供学习督促、资源推送、答疑辅导等服务,教师根据学情数据调整教学策略,实现因材施教。五是评价E(Evaluation):建立多元过程性评价体系,通过数据反馈持续优化教学。

知识图谱与AI技术的融合,不仅拓展了课程内容的深度与广度,更实现了“教”与“学”的双向赋能。教师可借助系统数据精准掌握学情,优化教学设计;学生则可获得个性化学习路径,在“练—学—测”循环中夯实基础、提升能力。这一模式已在多门课程中推广应用,并逐步拓展至理工科相关专业,形成可复制、可推广的智慧教学经验。

展望未来发展,迈向数学师范教育新高地

重庆师范大学数学科学学院以“立

德铸魂”课程文化育人(Culture)、“前沿融入”课程内容育人(Content)、“学生中心”课程教学方法育人(Method)、“过程评价”课程评价育人(Evaluation)的“CCME四维一体课程育人模式”为核心,通过“铸魂育师+智慧教学”双轮驱动,实现了课程建设与人才培养的深度融合与协同提升。

新时代新征程,学院将围绕“一流党建、一流学科、一流专业、一流人才、一流成果、一流管理”目标,以更高标准深化课程改革,以更实举措赋能教师发展,以更优资源服务学生成长,推动CCME模式在更多学科中推广应用。通过多措并举齐发力,着力打造更具适应性、创新性的数学师范教育体系,努力为建设教育强国、培养新时代“大国良师”贡献智慧与力量。

(杨江水 赵克全 刘立汉) ·广告