

绿色低碳

自立自强 纸业注入科技创新力量

□徐峻 陈克复

展望2024年,在国家“双碳”战略的指引下,造纸工业仍要切实加强科技创新,加快高新技术的研发与产业化,构建自主可控、安全高效的产业链供应链,增强竞争优势,推动行业绿色低碳高质量发展。

2023全年造纸产量将创历史新高

当前,造纸业营收规模已超过1.5万亿元,为国民经济发展、社会建设和满足人民对美好生活的向往作出了无可替代的贡献。纵观全球,发达国家或工业强国都建设强大的造纸工业,纸和纸板的消费水平成为衡量一个国家综合经济实力的重要指标。国家统计局发布的最新数据显示,2023年1—11月,全国机制纸及纸板产量13042.6万吨,同比增长5.8%,预计2023年全年将突破14000万吨,创历史新高,人均消费量首次达到100千克/年,提前两年实现《造纸行业“十四五”及中长期高质量发展纲要》的发展目标,但仍低于发达国家人均150—300千克/年的消费水平。可以预见,我国造纸产业的发展前景依然广阔。

现代造纸工业早已脱胎换骨,成为技术、资金、资源密集型的产业,规模效益显著。根据中国造纸协会统计数据,我国前十大纸及纸板生产企业年产量已占行业总产量的近50%,平均规模达600万吨/年,已从“小而散”变身“高大上”。走进现代大型造纸企业,生产厂区环境优美、车间光明明亮;质量控制标准(QCS)、集散控制系统(DCS)、智能电动机控制中心(MCC)、可编程控制器(PLC)等自动控制与机械故障诊断系统在生产线上得到广泛应用,自动化程度高,生产现场基本实现无人化,颠覆了人们对传统造纸的认知。

现代造纸工业产业链供应链很长,上游涉及林业、农业、机械制造、化工等产业,中游涉及不同类型制浆、不同类型纸和纸板的生产和下游纸制品涉及印刷、包装、工农业等多个领域。经过几十年的高速发展,我国造纸工业从规模、产品品种、到产品质量和技术水平都得到了大幅提升,目前总产量约占全球的26%,多年位列第一,是名副其实的造纸大国,但在资源供给与利用、大型装备制造、智能化等方面

与造纸强国仍有不小差距。

推进绿色制造 打造国产化强劲引擎

总的来看,我国造纸工业要由大变强,仍需要在4个方面继续努力。

一是毫不动摇地推动节能减排。2023年1月发布的《2021年中国生态环境统计年报》显示,在统计调查的42个工业行业中,造纸和纸制品业的化学需氧量(COD)排放总量仅为5.27万吨,较3年前的9.59万吨下降了45%,但行业排放占比却从11.8%增加到14.0%。由此可见,造纸行业污染减排任务的任重道远。相关企业需要对照国家环境标准(HJ 2302-2018 制浆造纸工业污染防治可行技术指南),加快节能减排先进技术的实施应用,推动绿色发展。按《制浆造纸行业清洁生产评价指标体系》的标准测算,到2030年,如果造纸行业的综合能耗从II级国内先进水平提升到I级国际领先水平,相比2019年可节约耗煤9.15×10⁶吨标煤,按计算可减少二氧化碳排放量6×10⁶吨。

二是加快大型制浆造纸装备的国产化。超大型宽度高速文化纸机、大型塔式连续蒸煮器、大型高浓磨浆机等高端装备,仍被国外垄断。我国制造的制浆造纸装备在档次上、适配规模上还需要继续提升,联合上下游着力解决材料、控制等基础性共性领域的瓶颈问题,加快装备数控化、智能化、高端化进程,持续推动重大造纸装备的自主化和国产化。

三是积极拓展纤维原料来源。造纸发达国家主要以木材为原料,而我国森林资源较为匮乏且主要用于生产家具,可用于造纸的成熟木材较少,国产木浆在纸浆消耗中的占比仅为18%。因此,造纸工业每年都需要进口大量的木浆或木片,原料对外依存度高达60%,行业内大多数企业原材料自给能力普遍偏弱。因此,在巨大的原料缺口下,各企业要充分挖掘国内资源和国外资源,拓展纤维原料来源,保

障纤维供应链安全。在国内资源方面,一方面要结合国家战略,加快营造人工林、竹林,深入推进“林/竹—浆—纸”一体化发展;另一方面要研发面向农业秸秆、湿地芦苇等废弃纤维资源新型绿色低碳制浆技术,提高资源利用效率。在国外资源方面,有条件的大型造纸企业要积极走出去,在“一带一路”沿线、东南亚、东非等拥有气候和地理条件、适合森林种植的地区,建设原料林基地,为我国造纸工业提供优质的林木资源。

四是提升造纸工业的智能制造水平。面对造纸行业绿色低碳高质量发展的新业态、新形势下的造纸智能制造模式,不仅能够提高造纸工业产品和装备技术含量,还可以整合并共享各车间、基地间的生产资源,做到互通有无,统筹优化多车间、多条生产线的生产管理水平,促进资源高效利用。此外,智能制造还能延伸产业链,形成集生产、管理、销售、服务为一体的“互联网+”融合模式,提高企业运营效率、管理水平及服务质量。因此,加快实现造纸企业全面智能化升级,将有力推动整个造纸工业的转型升级。

(作者分别系华南理工大学教授级高级工程师,中国工程院院士、华南理工大学教授)



文化传承

传统古老技艺 焕发蓬勃生机

□艾俊川

这是对中国国家版本馆工作提出的要求,也是对中华印刷文化传承的要求。保护好古籍实物,是传承印刷文化的重要内容。

对典籍版本实物的保护,近年来取得很多创新成果和有益经验。根据国家古籍保护中心的统计,截至2023年,203家全国古籍保护单位库房保存环境达标,超2000万册古籍得到妥善保护,全国建立了12家国家级古籍修复中心,完成400万叶古籍修复。在此过程中,还研制出版20部国家、行业和地方标准,建立起“四位一体”的古籍保护人才培养机制,有效缓解了长期存在的古籍保护人才严重短缺的情况。未来的古籍保护工作,将在此基础上继续推进。

技艺传承重在应用

传统雕版印刷、活字印刷技艺作为非遗项目在小范围内应用,并无失传之虞,但不应仅满足于现状。要通过各种方法,让传统技术、产品融入现代生活,使越来越多的读者爱上并使用传统技术印刷的图书,营造市场化的传承环境,扩大传承范围。只有得到广泛应用,传统印刷技艺才能活起来、活得好,才能拥有长久生命力。

近年来,雕版印刷的市场化应用已初现扩大趋势,每年都有采用雕版方式出版印制的图书推出,其中一些品种上市后广受欢迎,一册难求。传统印刷技艺的传承要把握好这一趋势,创作出更多好作品、好产品,通过为后世留下当代善本的方式,将技艺和文化延续下去。

知识传承重在推广

传统印刷虽然留下重要文化成果,但由于技术迭代,已退出日常生活,离现代人越来越远。中华印刷文化传承的一个重要目的,是让全社会更多了解这一优

秀文化,并得到它的滋养,助力创造现代文明。

当前各地、各界在宣传推广印刷文化方面做了大量工作,许多创新性的做法令人耳目一新。如各博物馆、图书馆举办多场珍贵古籍、印版文物等展览活动,吸引了众多观众。仅国家古籍保护中心倡导支持的“中华传统晒书大会”,举办5届即惠及2700万人,有效宣传了古籍知识和印刷文化。很多展览设计了应用环节,通过现场演示、互动参与、开发文创产品,让观众体验传统印刷的魅力。这些活动,在新的一年里有望光大。

同时,得年轻人者得未来。目前全国各中等院校已建立4个古籍保护研究院、30多个专业,系统传授古籍保护和传统印刷知识。南京大学图书馆利用丰富的馆藏和专业的科研力量,在学校开设“传统印刷装帧体验与文化传播”课程,让大学生了解中华古籍的过去与未来,近距离接触中国古代传统印刷工艺。这门课在南京大学成为现象级的焦点,同学们争相抢课,且在社会上产生外溢影响。期待更多此类主题课程和活动出现在校园,逐步扩大中华印刷文化的“朋友圈”。

学术传承重在研究

新的一年,对中华印刷文化的研究也将更加深入。通过学术研究,可以充分揭示中华印刷文化的丰富内涵,厘清印刷术的发展脉络,阐述印刷在赓续历史文脉、保护民族凝聚力和创造力、推动世界文明进步等方面的作用,弘扬中华印刷文化鲜明的创新创造精神。

作为影响世界的四大发明之一,印刷将持续为中华文明建设作出贡献。在雕版印刷发明之后,古代中国的印刷业坚持创新,在提高印刷质量、效率和覆盖面等方面不断改进、完善。至现代,中国科学家在中文激光照排等领域率先实现技术革命,为印刷文化增添了新色彩。可以说,印刷文化包含着中华优秀传统文化拥有的连续性、创新性、统一性、包容性、和平性等诸多特性,其中创新性尤为令人瞩目。在中华印刷文化传承中,以创新行动赓续创新精神,也是一条必经之路。

纵观当前印刷文化传承的成功案例,处处离不开创新的推动。古籍保护工作采用科技创新手段收藏、修复传世古书;雕版技艺传承引进数字化雕刻设备,既提高了雕版效率,也很好地保持了传统技术的审美特征;宣传推广采用最新科技手段和传播平台,使古老传统活起来,将年轻朋友拉进来。在传承过程中,创新需要充满细节,贯穿始终。

(作者系中国印刷技术协会印刷文化研究委员会委员)

本版图片均为资料图片

数字智能

串珠成链 产业新动能加速形成

□齐元胜

2024年,印刷行业将继续以数字化智能化技术为牵引,在协同创新、技术创新等方面取得进展,进一步提高印刷企业的生产效率和产品质量,满足消费者个性化需求,推动实现高质量发展。

协同创新 形成更为紧密的产业链

随着数字化技术的不断演进,印刷企业将更加依赖分布式资源协同,实现国内与国际范围内的高效合作。从设计到生产,各个环节的协同将更加紧密,通过云计算、大数据和物联网等技术手段,实现生产过程的实时监控和管理。

异地协同模式也将成为印刷行业的关键趋势之一。通过远程协同,印刷企业能够更好地利用全球范围内的专业资源,实现生产流程优化和成本降低。跨地域的合作将促使创新和技术共享,推动印刷行业在全球范围内形成更加紧密的产业链。

书刊印刷行业要实现分布式资源协同和异地协同模式,可以通过充分利用数字技术和信息化手段来构建更为灵活、高效的生产和合作体系。数字化出版智能平台和智能在线协作工具可以使编辑、设计、印刷等各个环节实现远程协同。采用云计算、大数据、人工智能等技术建立分布式的出版资源库和大模型,让各个环节的从业者能够方便地获取和共享所需资源,包括文字、图片、音频、视频等多媒体元素。通过数字化平台进行集中管理,可以实现对销售数据、读者反馈等信息的实时分析,建立全球范围的数字化合作网络。

在这个过程中,企业还需要在特色差异化上下功夫。国内印刷企业中,大量的中小企业存在趋同性,业务模式、业务结构、制造工艺和模式趋同。从长远发展来看,要实现印刷大国向印刷强国转变,必须改变这种高度趋同的产业结构,坚持差异化发展、特色发展和互补性发展。

技术创新 加快迈向价值链中高端

创新是企业发展的灵魂,是迈向价值链中高端的关键。据测算,我国已成为研发投入大国,2022年我国全社会研发(R&D)经费投入达到3.09万亿元,稳居世界第二。我国企业创新主体地位进一步显现,企业R&D经费占全社会R&D经费的比重达76.9%,创新主体地位进一步巩固。在此创新环境的大背景下,2024年,印刷行业将在数字化智能化创新方面取得长足进步,越来越多的企业将采用数字化和智能化技术。

数字化和网络化是印刷智能制造的核心。在管理方面,基于精益管理理念,普遍采用企业资源管理计划(ERP)、高级排程计划(APS);在生产方面,采用工艺参数采集、形成数据智慧空间,运用制造执行系统(MES)对生产进行管控;在物料管理和产品端,采用智能仓储管理系统,运用无线射频技术(RFID)、机器人、自动运输平台(AGV)、立体仓库等数字化技术,印刷企业可以实现从设计到生产的无缝衔接,提高生产效率和印刷品

的质量。同时,通过数字化技术,印刷企业可以更好地实现远程监控和管理,提高企业的运营效率。通过智能化技术,如人工智能和大数据分析,进一步优化生产流程,提高生产效率和产品质量。

但由于印刷行业的个性化、变批量、工艺变化快、客户要求高等特点,印刷数字化智能化进程不会一帆风顺。需要进一步开展关键共性技术研究和产业化应用示范,如适用于印刷行业的高端传感器及数据采集技术、数字印刷设备关键喷头及控制技术、印刷色彩管理及质量智能控制技术

等。在数字化智能化过程中,不少企业经历了多次阵痛,主要原因在于数字化是系统性工程,有多种干扰因素,且具有时变性。因此,建设数字化智能化技术集成、熟化和工程化的中试和应用验证平台非常必要。同时,为迎接人工智能带来的机遇,印刷行业需要建设人工智能数据处理中心,搭建印刷行业大模型,提供智能分析、决策支持、生成式人工智能工具开发等服务,促进人工智能赋能印刷行业。随着行业的转型升级,急需印刷数字化智能化方面的人才,需要高等院校和企业共同携手,培养具有智能制造理论和应用能力,能够在企业一线承担数字化智能化实施的高级复合人才。

(作者系北京印刷学院印刷与包装工程学院院长)

