

市场前沿



▲纸厂通过数字化平台实时追踪化学浆生产。
▲中国纸企寻求降本增效和供应安全保障。
本报记者 祝小霖 摄

我国浆纸产业格局加速重塑

□李战

结合近两年全球和中国浆纸市场出现的新变化、利多和利空因素以及全球市场的不确定因素，可以看到，全球浆纸产业格局正在加速重塑，中国造纸产量和出口量持续增长，其作为世界造纸中心的地位日益显现。从挑战来看，近期商品浆市场积极因素较多，但也存在新产能投放和需求季节性变化带来的潜在风险。中国造纸木浆的产量和消费量会增加，但木片原料的供应安全和成本控制问题，是行业共同面临的挑战。浆纸价格下游利润不均衡，会对产业链的健康发展造成不利影响。从机遇来看，随着产业集中度和浆纸一体化程度的提高，中国造纸行业强者愈强，致力于创新变革和精益管理的企业将获得更大的发展机遇。

纸张产量创新高
商品浆需求引领全球

2023年，全球商品浆对中国的发运比例大幅上升至42%，一改前两年颓势，创历史新高。中国以单一市场拉动全球化学浆增长289万吨，其中，中国增加581万吨，欧洲减少251万吨。阔叶浆和针叶浆两种主要品种均大幅增长，总量、阔叶浆进口量和针叶浆进口量均创历史新高。中国单一市场能够承接如此大的商品浆增量，主要原因是中国造纸产量增加。2023年，中国造纸产量创历史新高，首次突破1.4亿吨，达到1.44亿吨。随着产量的增加，行业竞争进一步加剧。有三种现象更加明显，可归纳为三个字。第一个字是“卷”，大厂“卷”小厂，优胜劣汰。纸机规模越来越大，在过去三年乃至未来两年，全球将投产的规模化先进纸机中，中国占70%。行业集中度越来越高，产业整合越来越快。第二个关键

字是“挑”，指的是新进入者挑战传统参与者。细分纸种出现非传统参与者，可能重塑产业生态。全纸种延链、补链的趋势非常明显，以前主要集中在白卡纸和文化纸，现在生活用纸和特种纸也开始向上游延链、补链。第三个关键字是“拓”，指的是内拓和外拓寻找平衡。一方面，国内造纸产量增加，竞争力进一步增强。另一方面，随着欧美产量的减少，出口成为平衡产能的重要渠道。

随着国内纸浆产量的增加，国内市场竞争日趋激烈，中国纸企开始寻求降本增效和供应安全保障。这使得国产浆发展速度突飞猛进。根据中国纸业的统计，截至2023年，中国已投产的国产浆产能约为2000万吨，预计到2026年将投产1136万吨。按照以往经验，国产浆和进口浆的发展并非此消彼长、相互矛盾的关系，而是总量增长、相互促进的关系。从2011年至今的发展来看，国产浆和进口浆保持同向增长态势，两者并非存量博弈，而是协同共生。为什么会出现增长？这组数据更有说服力：2023年，中国造纸人均消费量首次突破100公斤/年/人，达到102公斤/年/人。对比发达国家，例如美国人均消费量约211公斤/年/人、欧盟约182公斤/年/人、德国242公斤/年/人，中国仍有较大差距。这说明中国造纸的产量潜能还很大，对应的国产浆和进口浆尚有较大的增长空间。

供应安全成焦点
传统产业迎来新挑战

2023年，中国整个自产浆按照预估和2022年产量相差不大，自产木浆为2100万吨，但是进口木片从2022年的1845万吨下降到1463万吨，大部分被国产木片替代补充。这些木片从哪

里来？因为中国纸业的自产浆全部使用国产片，所以对市场进行了分析调研。调研结果显示，2023年的国产木片增加来自于退林还耕政策、广西清林行动、疫木的处理，以及国家相关措施的强化，但是可持续性值得考量。进口木片主要来自东南亚、澳洲，产地相对集中。未来2—3年，我国将有1136万吨新的国产浆投产，需要1900万绝干吨的木片。这些木片从何而来，东南亚原料增量能否满足需求，国内供应弹性是否可持续……木片原料的供应安全和成本控制将成为未来关注的焦点。

与此同时，纸浆期货运行愈发成熟，迎来新的挑战。近年来，针叶浆期货和美金外盘的倒挂成为常态，期货套利空间缩小。2023年，全年纸浆交割量累计为108万吨，同比增长74%，交割积极性显著提升，行情已经回归基本面定价，这些都说明纸浆期货的运行日趋成熟。2024年，将面临新品种带来的新挑战。双胶纸、瓦楞纸期货上市已在筹备过程中，成品纸期货品种的上市将为从业者提供从采购两端管控市场、平滑产业利润、完善浆纸市场风险控制体系的新工具。这将促使纸企的经营理念 and 模式发生改变，传统产业也将迎来新的玩法。

新产能集中释放
纸厂利润仍处恢复期

从目前纸业的形势看，有几个行业趋势需要重点关注。一是新投产产能的集中释放。根据统计，2022年投产的浆板产能将在今年逐步爬坡、兑现。目前，MAPA（智利阿拉库公司新建纸浆厂）的达产率已达100%，UPM（芬欧汇川集团）乌拉圭项目达产率超过80%。今年值得关注的是，书赞按诺255万吨Cerrado（塞拉多）

项目和联盛170万吨项目。需要说明的是，玖龙和华泰等其他项目主要用于配套自用，因此未将其纳入统计范围。书赞按诺新项目是全商品浆，联盛项目则是一半产能自用，一半产能外销。新投产产能的集中释放可能会在短期内打破供需平衡，导致市场供需矛盾加剧。

二是中国纸厂利润下降，尚处于恢复期。根据对中国造纸上市公司年报的统计，2022年中国造纸行业利润大幅下降，中国纸厂利润仍处于恢复期。根据中国轻工业联合会发布的统计公报，2022年中国规模以上造纸企业共有7688家，实现营业收入1.4万亿元，排名轻工业行业第六位；利润总额排名第七位；营业利润率为3.7%，低于轻工行业平均利润率6.3个百分点。这表明，中国造纸行业盈利能力较弱，难以支撑浆价过快过大的反弹。

三是国产浆对进口浆价格的抑制。如果进口浆、商品浆价格过快过猛上行，将会导致以下几个变化：国产浆新项目加速推进。高浆价将刺激国内浆企加快投资步伐，新建产能投放后将增加市场供应，对进口浆价格形成压制。自产浆全力生产。国产浆生产企业会充分利用其产能，确保生产线的满负荷运行，最大化地利用资源，迅速响应市场，提供足够产品。替代品需求激增。成本及供应链考量推动市场寻求替代方案，如加大废浆、非木浆等替代原料的使用，从而平衡市场上的供需关系。以上变化表明，进口浆价格过快上涨会触发市场内部的调节机制，最终导致价格回落。因此，进口浆供应商需谨慎把握价格上涨的节奏，避免过度刺激市场的供需矛盾。

（作者系中国纸业投资有限公司纸浆决策委员会主任，岳阳林纸股份有限公司董事、总经理）

行业标准

油墨标准引领行业
向更高环保水平迈进

□尚玉梅

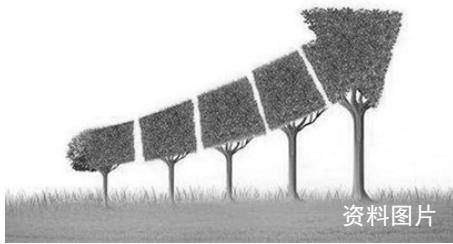
中国日用化工协会油墨分会迎来了两项创新的团体标准发布——《可降解包装印刷用水性油墨》和《低挥发性有机化合物（VOCs）排放溶剂型凹版油墨》标准。两项标准均于今年3月25日开始实施，这是油墨行业对环境保护和可持续发展承诺的践行。

随着环境保护意识的增强，可降解材料在包装行业的应用日益广泛。《可降解包装印刷用水性油墨》标准的发布，旨在应对生物降解材料如PLA（聚乳酸）、PBAT（热塑性生物降解塑料）等在印刷过程中的特殊需求。这种水性油墨不仅需要具备良好的附着牢度和印刷适应性，还要确保在材料降解后，油墨本身也能随之分解，不留下任何污染痕迹。这一标准的推出，将极大推动可降解材料在更多领域的应用，不仅填补了行业空白，同时引导油墨产业向环境友好型方向发展，响应全球可持续发展的号召。

《低挥发性有机化合物（VOCs）排放溶剂型凹版油墨》标准，则是在响应全球对VOCs排放控制日益严格的大背景下应运而生。VOCs是导致空气污染的主要因素之一。新标准的实施，将有效降低油墨在生产、储存、运输和使用过程中的VOCs排放，对于改善空气质量、保护工人健康以及履行环保责任具有重要意义。

这两项标准的发布，不仅是技术创新的成果展示，更是油墨行业对绿色发展理念的坚定承诺，将引领行业向更高的环保和技术水平迈进。在《可降解包装印刷用水性油墨》和《低挥发性有机化合物（VOCs）排放溶剂型凹版油墨》两项团体标准的引领下，油墨行业将迎来更加绿色、高效、可持续发展的新时代。

（作者系中国日用化工协会油墨分会秘书长）



资料图片

我国特种纸产量
有望保持平稳增长

□程丹妮

目前，全球造纸工业已进入成熟期，结构性分化趋势明显，其中特种纸的表现尤为突出。以国内为例，我国特种纸及纸板产量从2016年的280万吨增长到2022年的425万吨，产量增速维持高水平。虽然近年来我国特种纸产量增速有所回落，但仍与全球特种纸产量增速趋于一致，我国特种纸产量有望保持平稳增长。

我国作为全球最大的纸张生产和消费国之一，特种纸行业市场规模相当可观。随着中国经济的快速发展和人民生活水平的提高，特种纸在各个领域的应用越来越广泛。2023年，特种纸行业市场规模约为600亿元。特别是在食品包装、烟草、装饰原纸等领域，特种纸的需求量大幅增加，市场规模持续扩大。

从需求端看，由于疫情散去和消费复苏，国内医用特种纸需求大幅减少，食品等特种纸小幅增加，同时特种纸海外市场扩张迅速，上游纸浆价格高位回调，优化造纸企业成本，推动造纸企业盈利修复。从消费量看，2023年我国特种纸消费量小幅增长，为370万吨，同比增加5.1%。由此可见，目前国内特种纸市场形势表现良好。

科技的进步和创新也为特种纸行业的发展提供了源源不断的动力。随着新材料、新工艺的不断涌现，特种纸的种类和性能不断丰富和提升。例如，具有防水、防油、耐高温等特性的特种纸在食品包装领域的应用越来越广泛，为食品安全和保鲜提供有力保障。高透气度、高吸收性的特种纸则在医疗卫生领域发挥着重要作用，提高了医疗用品的舒适性和使用效果。这为特种纸的生产和应用提供了更多可能性，能够满足日益专业化的终端需求，从而帮助企业打开长期成长空间，推动市场规模的扩大。

同时，环保意识的提高、以纸代塑等环保政策的发布也推动环保型特种纸市场的发展，为市场规模的增长提供新的动力。国际贸易的扩大也为中国特种纸企业提供更多的发展机遇和空间。总体看来，中国特种纸市场规模具有较大的发展潜力，预计未来将保持稳步增长的趋势，相关企业需密切关注市场动态，把握发展机遇，不断提升自身的竞争力和创新能力，以在激烈的市场竞争中占据优势地位。

（作者单位：中纸科技文化发展（江苏）有限公司）

科技创新

柔性电子前景广阔 功能印刷大有可为

□吴忠帅 张良柱

我国科学家日前在二维过渡金属碲化物材料的批量制备方向取得新进展，并将研究成果在线发表于《自然》。该项研究为薄膜、丝网印刷器件、3D打印器件等功能印刷定制化应用提供可能。

功能性材料助力柔性电子发展

利用该研究成果制备出的二维过渡金属碲化物纳米片的溶液和粉体具有良好的加工性能，可以作为各种功能性浆料，实现薄膜、丝网印刷器件、3D打印器件、光刻器件等在电化学储能、催化、半导体方向的高效和定制化应用。

二维过渡金属碲化物材料在电化学储能、催化、柔性电子、量子通信上的应用需要将纳米片粉末、溶液加工成各种基底。首先将二维过渡金属碲化物材料纳米片粉末冷冻干燥后，通过与有机高分子、导电炭黑等一起混合加工成各种功能性的浆料，再通过丝网印刷的方法可以在柔性的无纺

布、纸张上制备出各种图案，这在功能性的柔性电子电路具有很大的前景。另外，直接将分散的二维过渡金属碲化物纳米片溶液通过真空抽滤的方法制备出层状有序的二维纳米片膜，由于该类膜具有层间距离可调的优势，这在二氧化碳的分离、盐湖提锂、有机小分子分离等碳中和和新能源重要的分离方向具有重要的应用。

此外，制备的功能性的浆料可以通过商业的3D打印机加工成各种微晶格的器件，这将为二维过渡金属碲化物材料在制备大容量的锂电池负极骨架、生物相容性的骨支架、3D的微型光学超材料方向的应用提供可能性。制备的功能性的浆料还可以通过紫外光刻的方法加工成各种形状的微型超级电容器，这将实现大规模、高密度的器件集成方法，兼容硅基半导体的生产工艺，为二维过渡金属碲化物材料在半导体逻辑器件上的应用奠定基础。例如将碲化铋纳米片粉末加工成平面化交叉微电极，所得微型超级电容器具有优异的电化学性能。该方法

将极大推动我国二维过渡金属碲化物材料在新能源和材料科学领域的应用。

新材料可实现规模化制备

二维过渡金属碲化物材料是一类新兴的二维材料，由碲原子（Te）和过渡金属原子（如钼、钨、铌等）组成，其微观结构类似于“三明治”，过渡金属原子被上下两层的碲原子“夹”住，形成层状二维材料。因具有奇特的超导、磁性、催化活性等物理和化学性质，二维过渡金属碲化物材料在量子通信、催化、储能、光学等领域展现出重要应用潜力，受到国际学术界的广泛关注。

比如，二维过渡金属碲化物具有高导电性和大比表面积，可作为高性能超级电容器和电池的电极材料。同时，二维过渡金属碲化物纳米片表面具有丰富可调的活性位点，可用做制备绿氢和双氧水的电催化剂，提高催化剂的选择性、效率和性能。此外，该材料还展现出特有的量子现象，如超导和巨磁电阻

等，可作为下一代低功耗器件和高密度磁性存储器件的材料。

目前，“自上而下”的方法通常被用来大规模生产纳米片，但该方法制备TMT纳米片存在较大局限。而二维过渡金属碲化物材料的插层剥离涉及到的插层反应能垒高导致插层反应低效，剥离效率低。因此，实现安全、高效的化学剥离成为科学家努力的目标。

为解决上述科学难题，团队开拓固相化学插层剥离方法，通过高温固相反应降低插层反应的活化能、使用硼氢化锂作为安全高效的固相锂插层试剂，从而实现安全、高效、快速的插层剥离。整个插层剥离过程只需10分钟，可宏量制备出百克量级的碲化铋纳米片，与此前研究制备量均小于1克比，提升了两个数量级。团队还利用此方法制备出5种不同过渡金属碲化物纳米片和12种合金化合物纳米片，证明其具有普适性。

（作者单位：中国科学院大连化学物理研究所）