

中华纸业

2

China Pulp & Paper Industry



第46卷 总第582期

2025年2月 / 月刊



专业造纸设备及服务供应商



**恭祝大家：
新春快乐，生意兴隆！**

欢迎莅临山东凯信重机参观指导。

山东凯信重机有限公司
SHANDONG HICREDIT HEAVY MACHINERY CO.,LTD.

地址：山东省潍坊市高新区银通街6677号
电话：05362966966





山西榆次远大线材制品有限公司

远大线材 中国智造

全球值得信赖的纸浆打包钢丝供应商

产品：纸浆打包钢丝

规格：1.8mm-5mm

用途：浆板打包及废纸打包

产品优势及特点：

- 精准的线径控制，为用户提供了尽可能低的使用成本
- 均匀一致的力学性能及独特的圈经控制，使钢丝在使用过程中连续顺滑运行，不打结，不乱线，保证浆板线实现高产出
- 超强附着力的热镀锌层，使钢丝具有优秀的防腐能力
- 特别设计的涂蜡工艺，使钢丝表面更加润滑，减少了钢丝在运行中对打包线传送轨道及打包头的磨损，降低了设备的维护费用
- 出厂前，对每一卷钢丝均进行包括打结实验的性能检测，确保浆包在后续的吊装及运输中安全
- 科学先进的工艺设计，严格的质量管控，实现了远大打包钢丝在国内外良好口碑及出色的业绩



营销理念：

远大线材，专注线材制造70年。我们的营销理念是做服务好浆纸行业用户的线材制造商，为用户提供优质的打包钢丝及全方位的浆线优化解决方案

合作伙伴：



HOTLINE
订购热线

0354-3996233

电话：13834801058
邮箱：broadwire@shanxibroadwire.com
地址：中国·山西省晋中市榆次区修文工业园区338号



沙市涂布·与世界同步

压光机



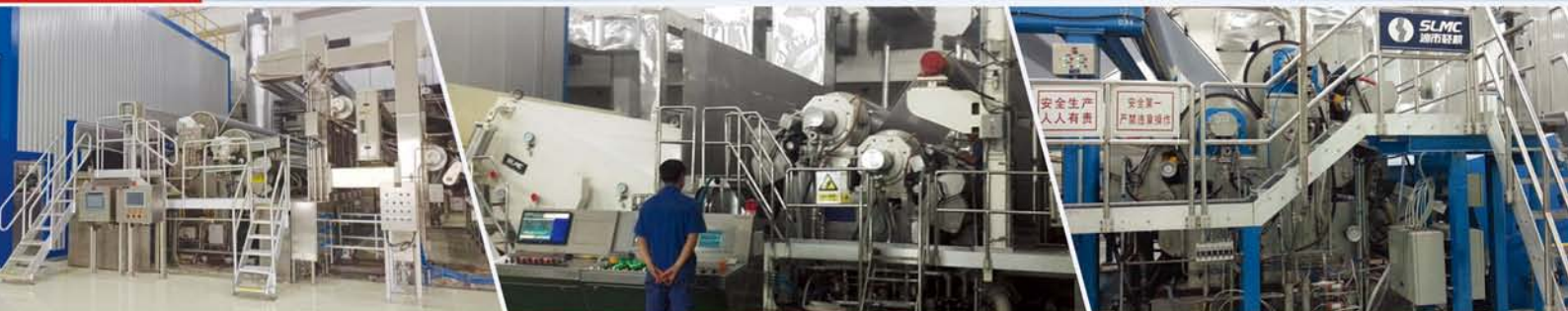
产品数据

最大幅宽: **8000mm** 最高车速: **1500m/min**

成功案例

印尼APP集团Tjiwi公司 3450/650单压区硬压光机	广东德润新材料有限公司 4860/650单压区硬压光机	柬埔寨兴邦纸业有限公司 4400/600单压区硬压光机	土耳其PARTEKS KAĞIT ENDÜSTRİSİ A.Ş. 5400/700单压区硬压光机
-----------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	---

膜转移



产品数据

最大幅宽: **8000mm** 最高车速: **1500m/min**

成功案例

印尼APP PT INDAH KIAT PULP & PAPER TBK 4550/700 膜转移施胶机	印度 BINDAL PAPERS MILL LIMITED 5000/800 膜转移施胶机	中山联合鸿兴造纸有限公司 5500/700膜转移施胶机	山东泉林纸业有限责任公司 6100/1200 膜转移施胶机
---	--	--------------------------------	----------------------------------

涂布机



产品数据

最大幅宽: **8000mm** 最高车速: **1500m/min**

成功案例

浙江仙鹤特种纸有限公司 2460/600 特种纸涂布机	广东冠豪高新技术股份有限公司 2640/600 热敏纸涂布机	印尼 APP PT PABRIK KERTAS TJIWI KIMIA TBK 3450/1100 铜版纸涂布机	世纪阳光乐新迈纸业有限公司 6600/1000 白面牛卡纸涂布机
--------------------------------	-----------------------------------	---	-------------------------------------

地址: 湖北省荆州市沙市区北湖路21号

邮箱: info@slmc.com.cn

公司网址: www.slmc.com.cn

商务热线: 李帮松 (总经理) 138-7230-0254

技术热线: 张晓磊 (总工程师) 138-8657-3695



天牛智能
官方公众号



沙市轻机
官方公众号

主管单位 中国轻工业联合会
主办单位 中国造纸协会
山东省造纸工业研究设计院
协办单位 广东省造纸行业协会
广西林业产业行业协会
浙江省造纸行业协会
江苏省造纸行业协会
河南省造纸工业协会
河北省造纸协会
云南省造纸工业协会
湖北省造纸协会
福建省纸业协会
四川省造纸行业协会
江西省造纸印刷工业协会
山西省造纸行业协会
山东省造纸行业协会
山东造纸学会
山东省轻工机械协会

Published by
China Pulp & Paper Industry Publishing House
Add: No.101, Gongyenan Road, Jinan 250100,
Shandong, China
Tel: 0086 531 88522949 88935343
E-mail: cppl9@cppl.cn paperchina@cppl.cn
Web: www.cppl.cn

Distributed Abroad by
China Publication Corporation for Foreign Trade
P. O. Box782, Beijing 100011, China

The Representative of adv. for CPPI: RNP
Phone: +33 682251206
E-mail: rep.nicolas.pelletier@gmail.com
The territory: Europe

Price Per Copy: US \$30
ISSN 1007-9211 SM 5809

期刊名称 中华纸业 (Zhonghua Zhiye)
出版单位 《中华纸业》编辑部
名誉社长 钱桂敬
总编 张洪成
执行总编 李玉峰
副总编·首席记者 李嘉伟
社长助理 张玉环 赵琬青
技术总监 郝永涛
美术总监 陈新泰
地址 山东省济南市历城区工业南路101号(250100)
邮箱 zbs@cppl.cn (总编室)
网站 中华纸业网www.cppl.cn
微博、博客 “中华纸业杂志社” <http://weibo.com/cppl>
微信公众号 中华纸业传媒 (cpplnet) 浆纸技术 (pulp-paper)
采编部 电话:0531-88935343 投稿邮箱:cbb@cppl.cn
新媒体部 电话:0531-88935343 邮箱:cpplnet@cppl.cn
市场运营部 电话:0531-88522949 邮箱:adv@cppl.cn
QQ: 609352141(广告) 940438201(综合)

国外广告代理 法国RNP公司
邮箱: rep.nicolas.pelletier@gmail.com
国外合作媒体 印度Paper Mart杂志 邮箱: pj@papermart.in
国外总发行 中国出版对外贸易总公司
地址: 北京782信箱 邮编: 100011
印刷单位 济南继东彩艺印刷有限公司

市场运营/广告/发行 张玉环 赵琬青
编辑 李玉峰 李嘉伟 郝永涛 陈新泰 邵珠峰 常春

版权所有, 未经书面授权, 不得转载使用。

国际标准 本土优势 汶瑞智造

——制浆洗选漂碱回收装备研发基地

汶瑞机械(山东)有限公司现服务全球 1000 余家造纸企业。各类洗浆设备在国内有较高的市场占有率, 并且出口到加拿大、美国、印度、印尼、俄罗斯、泰国、缅甸、越南、巴西、孟加拉、巴基斯坦等国家。

公司于 1999 年在行业内通过了 ISO9001 质量体系认证, 2013 年通过了美国地区压力容器制造 ASME “U” 钢印认证。

Presently, Wenrui has serviced for more than 1000 pulp & paper mills all over the world, pulp washing equipment has a higher domestic market share. Our equipment was export to Canada, Brazil, India, Indonesia, Russia, Thailand, Myanmar, Vietnam, Bangladesh and Pakistan etc.

Wenrui was certified with ISO9001 quality system authentication in 1999, and was also certified with American ASME “U” stamp authentication for pressure vessel in 2013.

机械驱动双轴洗浆机 Wash Press by Mechanical drive



竹浆 500T/D 配套项目
For 500T/D bamboo pulp project

JSJA1557 机械布浆压榨洗浆机 Screw Pulp Distribution Wash Press



海南金海浆纸
Hainan Jinhai Pulp & Paper

GSJA1540 机械布浆高效压榨洗浆机 Motor-gearbox Upgrade Wash Press



广西金桂浆纸
Guangxi Jingui Pulp & Paper

鼓式真空洗浆机 Vacuum Drum Washer



四川宜宾纸业
Sichuan Yibin Paper

板式降膜蒸发器 Plate Falling Film Evaporator



加拿大 HSPP 浆厂
Canada HSPP Pulp Mill

压力盘式过滤机 Pressure Disc Filter



巴西 JARAUGUA 公司
Brazilian JARAGUA Company

圆盘过滤机 Multi-Disc Filter



浙江荣成纸业
Zhejiang Rongcheng Paper

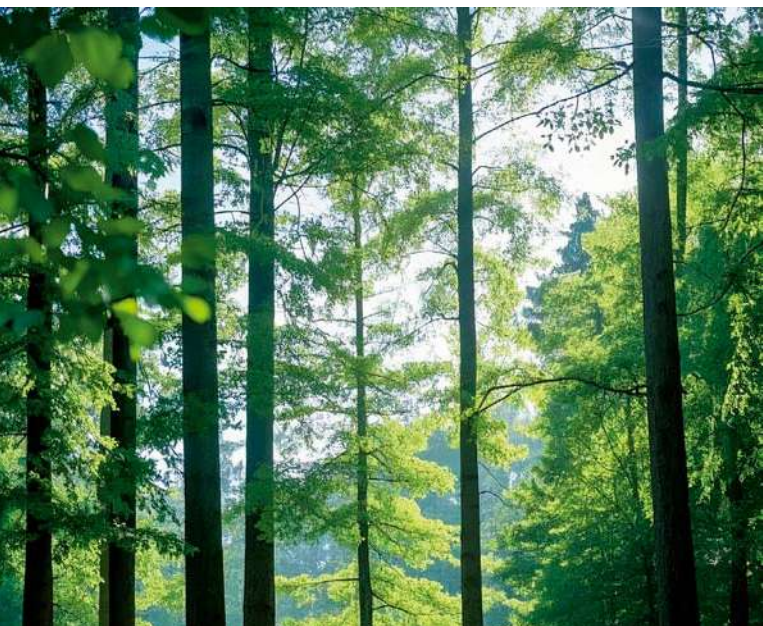
无网袋圆盘过滤机 Bagless Disc Filter



江苏金田纸业
Jiangsu Jintian Paper

汶瑞机械(山东)有限公司





P11 | Feature

2023 全球纸业发展报告

全球造纸行业在历经挑战与机遇交织中稳步发展,市场格局在经济波动、政策调控、环保约束等多重因素下重塑,行业发展方向也面临新的抉择。今年,中华纸业杂志社携手全球造纸知名企业金光集团(中国),发布这份“2023全球纸业发展报告”,基于海量的数据,精准呈现行业的起伏变迁,从产能产量的波动,到市场供需的微妙变化,为行业参与者提供决策依据,助力企业在复杂多变的市场浪潮中找准方向。

金光集团(中国)作为我国制浆造纸业的龙头,在技术创新、可持续发展等方面有着卓越成就,其丰富的行业经验与中华纸业杂志社的专业研究力量碰撞交融,为报告注入了更前沿的视角与更详实的内容。

关注 • Focus

政策 中国加力扩围 支持消费品以旧换新 (1)

数据 2024中国纸及纸板产量15846.9万吨 创历史新高,等 (2-3)

焦点 工信部发布2024年度绿色制造名单 多家造纸企业及工厂入选,等 (4-5)

声音 华泰集团董事局主席李晓亮:加速传统产业转型升级与新兴产业扩量提质,等 (6-7)

项目 2025年1月公布的国内制浆造纸项目情况,等 (8-10)

特稿 • Feature

11 2023全球纸业发展报告/全球纸业发展报告课题组

专题 • Special

17-46 盘点与预测 市场篇/李玉峰

18 美国对中国加征关税 增加中国进口木浆成本面压力/常俊婷

22 浆市观察:2024年价格先扬后抑 2025年金融属性持续增强/常俊婷

26 瓦楞纸:2024年市场先跌后涨 2025年机遇与挑战并存/李莉

29 双胶纸:2024年价格前高后低 2025年随季节性调整为主/李爽

32 生活用纸:受成本波动影响 市场价格先涨后跌/牛伟娜

35 白卡纸:2024年市场震荡下滑 2025年价格重心仍有下探压力/孔祥芬

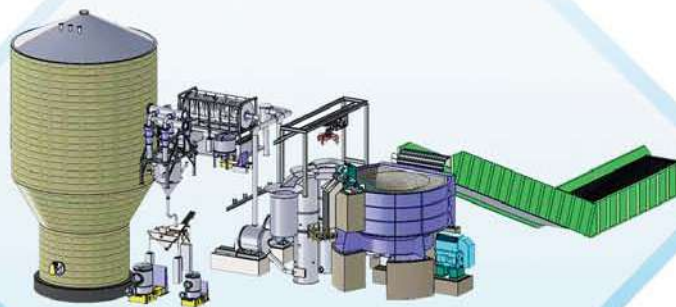
37 废黄板纸:价格先跌后涨 市场信心恢复有限/刘健

41 白板纸:2024年市场疲软下滑 2025年或继续承压/潘静雯

44 箱板纸:2024年呈“U”字型走势 2025年先跌后缓慢上行/徐玲

管理 • Management

47 造纸行业新形势下对后备管理人才的再思考/李修访 高恩虎



高效连续碎解系统，
让碎浆更智能！



筛选分级系统，
不仅仅节能！

全新升级控制系统，
让分散效果持续稳定！



盘式热分散主机
NOBEL阀控制系统

FOCUS ON PULPING

专注于废纸制浆

济宁华隆机械制造有限公司

JINING HUALONG MACHINERY MANUFACTURE CO., LTD

地址：中国·山东·济宁·经济开发区嘉诚路6号

ADD: JIACHENG ROAD OF JINING ECONOMIC
DEVELOPMENT ZONE, SHANDONG PROVINCE, CHINA

18653736268

E-MAIL: JNHLHZY@163.COM



技术·Technology

研究开发

- 50 特种纤维干湿双层复合技术在热电池引燃剂载体纸上的应用研究/姚华 孙其忠 胡晓东 等
- 55 松香胶添加量对食品接触用纸松香总迁移量的影响/姜新颖 李欢 马林 等
- 59 污水处理中生化剩余污泥的减量化研究/秦军 郑德超 舒孝喜 等
- 63 擦手纸在不同介质(空气和水)中气味成分的研究/武丽荣 郭丽芳 马玉芹 等

生产实践

- 69 大型盘式白泥洗涤机的研发与应用/葛成雷 李建波 辛华
- 74 涂布机退纸辊自动换卷和高速飞接的应用实践/汤峰
- 82 废水厌氧颗粒污泥钙化问题的分析与预防措施/张晓晓 庞宗强

专利技术

- 85 一种瓦楞纸表面施胶剂的制备方法
- 86 溶解浆的制备方法以及溶解浆
- 91 一种用于纱管纸生产的纸浆杂质分离机
- 93 一种湿部纤维定型压花造纸设备

纵横·Survey

- 95 杨树种植特征与种植技术要点分析/吴迪
- 98 制浆造纸行业大气环境影响评价方法与建议/姜会敏

荟萃·Opinions

- 101 纸质档案数字化进程中纸张类型适配性修复策略/周建秋
- 104 新时代纸质档案信息数字化管理方法创新/张立
- 107 环境监测应急体系在纸品印刷企业中的应用与优化——以遵义市为例/陈珊
- 110 纸质档案修复加固中的负面影响及防治对策/代兄

- 113 纸质档案管理中的安全风险与防范措施/刘美玲
- 116 民间艺术元素在纸媒体广告设计中的创新/李欣
- 119 数字化背景下纸质教材的新形态研究/王明芳
- 122 数字化时代图书馆纸质资源服务创新研究/吕东梅
- 125 纸艺与妆容结合的跨界设计——从视觉效果到文化符号/蒋帆
- 128 甘肃地区民间剪纸纹样在文创产品设计中的应用研究/陈凡
- 131 纸质文创产品艺术创意设计研究/陈照国
- 134 剪纸元素在文创产品设计中的应用/冀勉 马中岳
- 137 民间剪纸艺术在艺术设计中的应用/李若晗
- 140 传统纸艺在现代老年居住空间设计中的创新运用/彭鸿坤 宋文超 王艺
- 143 公共艺术设计中纸质材料的应用/朱君妍
- 146 剪纸艺术在海报设计中的应用/朱香瑾

■ 《中华纸业》2025年征订启事(62)

招展: 泛亚地区规模最大的制浆造纸展会, 中国企业不容错过(73)

中华纸业融媒体平台之一——视频号、抖音号(81)

“2025纤维资源绿色高效利用暨第五届浆纸新技术研讨交流会”将在河南沁阳举办(3.26-3.28)(单广6)



中华纸业传媒(cppinet)



浆纸技术(pulp-paper)



中华纸业微博



中华纸业抖音号



订阅《中华纸业》



中华纸业快手号



山东海天造纸机械有限公司

纸机专业生产制造供应服务商

卓越品质 无限追求



包装纸机



文化纸机



特种纸机



四辊三压复合压榨



单层斜网



双层斜网



穿透缸



复卷机

山东海天造纸机械有限公司

SHANDONG HAITIAN PAPER MACHINERY CO., LTD

总经理：郭东雷
地址：山东淄博市王村兴华路320号(255311)
电话：0533-6682999 / 0533-6682000
传真：0533-6680898 E-mail: haitianjx@126.com

纸机联系人：尚贞玺/13589536936
毕研凯/13953324900
复卷机联系人：李伟东/13335129266
网址：www.haitianjx.com



P11 Feature

Global Paper Industry Development Report 2023

P17- P46 Special

P17 Summary and Forecast: From the Perspective of Market Development

P18 US tariffs on China Increased Costs for China's Wood Pulp Imports

P22 Pulp Market Observation: 2024 witnessed Price Decline After Initial Rise, Followed by 2025 With Strengthened Financial Attributes

P26 Corrugated Paper: 2024 witnessed Market Rise After Initial Decline, Followed by 2025 With Both Opportunities and Challenges

P29 Offset Paper: 2024 witnessed Price Decline After Initial Rise, Followed by A Seasonal Adjusted Market in 2025

P32 Household Paper: Cost Variations Caused the Market Price to Rise First and Decline Afterwards

P35 White Cardboard: 2024 Saw A Fluctuated Downward Market, Followed by A Downward Pressure in 2025

P37 Waste Yellow Paperboard: The Market Price Declined First and Rose Afterwards, Causing A Lack of Confidence in Market Recovery

P41 Whiteboard Paperboard: 2024 Saw A Slack Market, Leaving Remaining Pressure in 2025

P44 Containerboard: 2024 Saw A "U"-Shaped Market Trend, Followed by Market 2025 Expected to Decline First and Then Go Upward Slowly

P32 Management

P47 Rethinking of Reserve Management Talents in the New Situation of the Paper Industry



上海神农节能环保科技股份有限公司总部位于中国上海自贸区临港新片区，是专业从事过程生产领域中的蒸发结晶和传热等技术及装备研发与制造、高盐废水治理、项目节能改造的企业，主要服务于造纸制浆（化机浆、化学浆、半化浆等各类浆种黑液蒸发）、纤维素纤维（粘胶、莱赛尔）、电池正极材料（锂、镍、钴、锰）及原材料、稀土、聚乳酸、长链二元酸材料、飞灰、PTA、石油炼化、环保、化工、发酵、食品、制药等行业。

公司自有工厂建筑面积5.5万m²、厂区占地面积200余亩，单层高10米以上的重型车间3.6万m²，其中总装车间单层高达28米，最大起吊能力200吨，极大地提高了大型蒸发浓缩结晶设备国内设计加工制造的能力。上海神农是国内较早采用激光焊接技术生产换热板片的专业厂家，目前拥有六条国际一流的激光焊接换热板片生产线（年产能50万m²以上），另有无尘洁净车间专门用于钛材等特材产品的制造。公司目前设计制造已产的最大规格多效蒸发结晶系统的蒸发量超过750t/h；设计制造的最大单台加热器的换热面积约20000m²；设计制造的最大单套MVR蒸发结晶系统蒸发量为396t/h；设计制造的最大蒸发站水蒸发量为2136t/h。

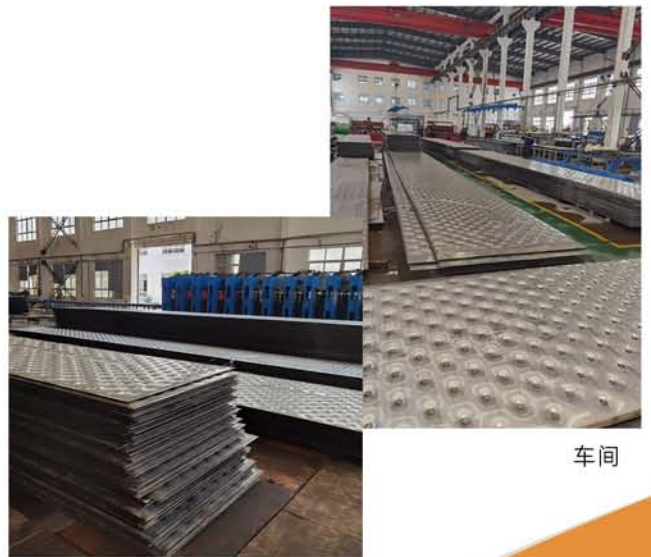
我公司造纸制浆行业主要客户：玖龙纸业、太阳纸业、山鹰纸业、博汇纸业、建晖纸业、泉林纸业、世纪阳光纸业、华泰集团、南华糖业、泰盛集团、赤天化纸业、APP加拿大纸业等，从工程设计到设备设计、安装、调试、验收、交付均由我司技术人员完成。



MVR蒸发站



多效蒸发器



车间

鼓压工装



板片生产激光焊接机



板片组

上海神农节能环保科技股份有限公司

上海总部地址：上海市浦东新区临港海基六路218弄5号楼 启东生产基地（启东神农机械有限公司）：启东滨海工业园黄海路29号
 联系人：龚建东/13601673973/13306248829 王一峰/13611918376 唐裕新/13472501793 网址：www.senonsh.com



山东凯信重机有限公司 /封1、彩广30
山西榆次远大线材制品有限公司 /封2
诸城市利丰机械有限公司 /封3
山东鸿源环保科技有限公司 /封4
沙市轻工机械有限公司 /封2邻
汶瑞机械(山东)有限公司 /目邻广1
济宁华隆机械制造有限公司 /目邻广2
山东海天造纸机械有限公司 /目邻广3
上海神农节能环保科技股份有限公司 /目邻广4
瑞恪智能装备(绵阳)有限公司 /目邻广5

〉造纸、纸加工设备及其配件

尚宝罗江苏节能科技股份有限公司/彩广6
河北亚圣实业股份有限公司 /彩广7
河南晶鑫网业科技有限公司 /彩广10
潍坊市石辊厂 /彩广15
山东造纸机械厂有限公司 /彩广26、彩广27

〉制浆及辅助设备

湖南三匠人科技有限公司 /彩广9
山东晨钟机械股份有限公司 /彩广14
江苏正伟造纸机械有限公司 /彩广18
丹东鸭绿江磨片有限公司 /彩广19
株洲新时代输送机械有限公司 /彩广20
江苏吉尔吉智能机械有限公司 /彩广22

〉专用器材及泵阀等

东莞市友邦网毯有限公司 /彩广12

山东硅元新型材料股份有限公司 /彩广16
广州力和海得换热设备有限公司 /彩广17
滨州东瑞机械有限公司 /彩广21
济南赢创动力机械有限公司 /彩广23
瑞安市金邦喷林技术有限公司/浙江金砖机械科
技有限公司 /彩广24、25
杭州品享科技有限公司 /单广3
江苏兴洲工矿设备有限公司 /单广3

〉造纸化学品

济南圣泉集团 /厚纸中插正面
山东奥赛实业股份有限公司 /彩广13
淄博津利精细化工厂 /单广1
上海申伦科技发展有限公司 /单广2
潍坊华普化学股份有限公司 /单广4
江门市南化实业有限公司 /单广5

〉环保节能设备及技术

山东绿泉环保科技股份有限公司 /彩广8
山东圣普特节能环保科技有限公司 /彩广11
山东环发科技开发有限公司 /厚纸中插背面

■招聘启事、展会消息及其他

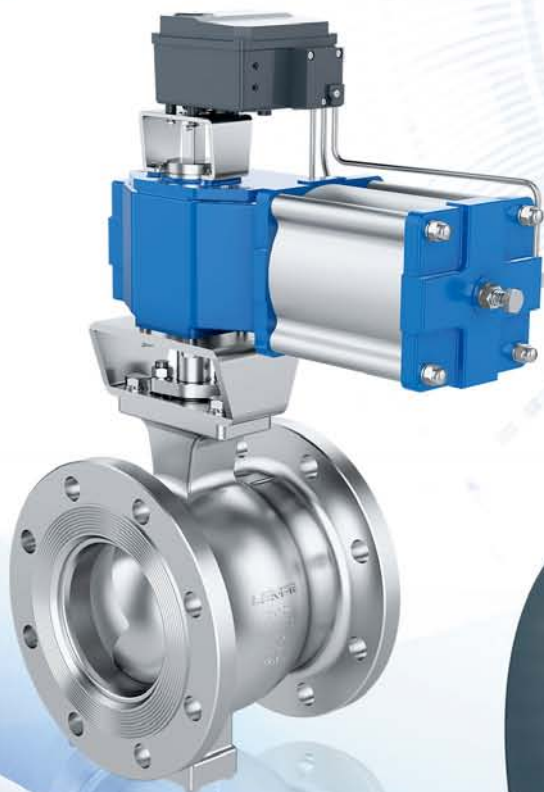
2025第二十届广州国际纸展 /彩广28
第20届山东(国际)制浆造纸技术及装备展览会
暨第9届山东(国际)生活用纸及卫生用品展览会
/彩广29

BENCHMARKING BREAKTHROUGH SURPASSING

对标 | 突破 | 超越

中国浆纸不再受人所控

拥抱主流路线，精益求精，全面创新
采用喷嘴挡板滑阀技术，军技民用





尚宝罗江苏节能科技股份有限公司

咨询热线: 13901440177 证券代码: 834018



纸浆泵节能证



尚宝罗公司座落于扬州市的北大门素有“中国荷藕之乡”、“中国生态示范县”——宝应。这里环境优美，气候宜人，交通十分便利。

尚宝罗是专业从事泵类产品及给排水设备研发制造的企业，具有丰富的生产经验和良好的市场信誉。能够承接各类造纸、制糖、冶金、环保、电力、制药、印染、化工、市政工程泵类产品的配套生产和安装能力。公司拥有先进的大型加工设备60台套，在职技术人员120多人。

公司一贯坚持技术创新，致力于新产品开发和新技术、新工艺的发展应用，先后与江苏大学、清华大学等高校建立长期技术合作关系，已建立“江苏省制浆用泵工程技术中心”，“江苏省企业研究生工作站”，并拥有国内测试技术领先的水泵性能检测中心，为新产品的开发研制创造了良好的基础条件。

公司主要产品有：纸浆泵、化工泵、排污泵、多级高压泵、自控自吸泵、清水离心泵等系列泵类产品，成功应用于国内及东南亚多项重点工程项目中，深得用户一致好评！

万吨纸浆穿泵过 优选好泵尚宝罗



SK型、SGZ型无堵塞无泄漏纸浆泵



SVP型涡流式浆泵



SJ型低脉冲浆泵



SLP型螺旋式纸浆泵



SM型浆池推进器（搅拌器）



地址: 江苏宝应城西工业园尚宝罗路1号
网址: www.sblpump.com
E-mail: sblpump@163.com



河北亚圣实业股份有限公司

河北欧复铂复合材料有限公司

亚圣 (Asian Sage) 全球制浆造纸行业刮刀片及刮刀装置系统顶级供应商和全球主要制造刮除解决方案提供商之一。专业向全球造纸、钢铁、纺织工业提供设备全部的各类材质和各种用途刮刀片 (UHMW-PE、玻璃纤维、碳纤维、特种金属、金属喷涂陶瓷)、刮刀装置及夹具 (专利产品: 高弹碳纤维夹具, 抽拉式夹具); 流浆箱扩散件及漂片; 真空伏辊密封元件、密封条支座、加压气胎; 陶瓷脱水元件; 专利产品 循环重复使用CFRP周转纸芯管; 专利产品 碳纤维织物导杆。

Asian Sage is a top supplier of doctor blades and doctoring systems in the global pulp and paper industry, and also is one of the world's leading manufacturers of doctoring solutions. We specialize in providing products and equipment to the global paper, steel, and textile industries. The main products include doctor blades (UHMW-PE, glass fiber, carbon fiber, special metals, metal with ceramics), doctor devices and blade holder (patented products: high elasticity carbon fiber holder, drawer holder), as well as diffusion components and head box sheets; vacuum couch roll sealing element, sealing strip holder, and seal strip load tube; ceramic dewatering element; The latest patented products include GFP core tubes and Carbon fiber telescopic fabric guiding pole.

Asian Sage®-Carbon Bleach流浆箱飘片是一种高技术含量的柔韧碳纤聚合材料, 专为流浆箱的飘片而设计。
Asian Sage®-Carbon Headbox sheet is a high-tech flexible carbon fiber composite material designed specifically for the headbox.

整体成型

Integral Molding

采用层压成型技术, 漂片至末端平整一致

Laminated molding technology with high flatness

机械加工性能高

High Mechanical Processing Performance

具有高抗疲劳强度和更好的弯曲强度

High Fatigue Resistance and Better Bending Strength



产品细节



刮刀片 Doctor blades



ASTE-(DST)刮刀夹具 Blade holders



真空伏辊密封元件, 密封条支座, 加压气胎

TEL: +86 0318-8222222

www.hbyasheng.com sale@hbyasheng.com



LV QUAN

绿色匠心，洁净源泉

山东绿泉环保科技股份有限公司是一家以水处理、环保节能技术和装备为核心集研发设计、施工制造、环保设施运营、技术服务于一体的高科技企业。拥有国家环境工程甲级设计资质、环保工程专业承包壹级、市政公用工程总承包贰级资质和安全生产许可证，通过了ISO9001/14001/45001管理体系认证，是AAA级信用等级企业、中国环保产业协会理事单位、中国环境科学学会会员单位。

山东省高新技术企业

山东省专精特新企业

ISO9001/14001/45001管理体系认证单位

四十多年技术积淀 二十多年工程实践
高层次专业技术团队 教授级高工技术把关
为您提供先进、专业、节能、高效的造纸废水治理系统解决方案！

专业 专心 专注 匠心打造精品环保工程

高效厌氧生物处理技术 (发明专利：ZL201110248372.2)

——国家重点环境保护实用技术、被收录到环保部《“十三五”水污染治理实用技术》

- COD去除率高达85%以上，造纸废水达70%以上；
- 颗粒污泥钙化率降低10%以上；
- 寿命长达30年；
- 占地面积小，节省投资30%以上；



制浆造纸中段废水低成本处理技术

绿泉科技，创新引领。针对性的采用可提升高效微孔曝气技术、高效旋流曝气器及射流曝气等好氧处理技术，氧利用率高达36%，节能30%以上，不堵塞，水力搅拌能力强，维护方便，高污泥浓度，生物脱盐效率高；后辅以臭氧高效催化氧化、紫外芬顿协同氧化等深度处理技术，效果稳定，保证出水可靠达标，投资省，成本低，助力制浆造纸废水提标改造，实现节能降碳减污，共创绿色未来！



典型工程

山东世纪阳光纸业	山东华泰纸业	汇胜集团	辽宁荣耀纸业
寿光鲁丽纸业	湖南鲁丽纸业	平原汇胜纸业	秦皇岛金茂源纸业
内蒙古华章纸业	山东天阳纸业	山东天和纸业	江苏利民纸业
山东德派克纸业 ...			

责任诚信 创新发展 合作共赢

山东绿泉环保科技股份有限公司



地址：济南市高新区舜华路2000号舜泰广场6#16F 邮编：250101
 电话：0531-83530711/ 88986838 手机：15864782866
 Email: sdlqhb@126.com 网址: www.lvquan.cn



因为可靠 所以稳定

热烈祝贺 湖南三匠人科技有限公司签约

- 中国轻工业长沙工程有限公司EPC总承包贵州鹏昇PM5/PM6纸机（5860/850）密闭气罩以及通风系统项目！
- 印尼APP金光集团旗下的PT. INDAH KIAT PULP & PAPER SERANG MILL的PM1纸机（6550/1000）密闭气罩以及通风系统项目！



公司其它主导产品：

- SJR4000型高速宽幅纸机纸幅稳定器
- 空气转向器
- 双网叠式热风干燥浆板机
- 烟草薄片热风干燥成套装备
- TAD穿透式热风干燥系统
- 闪急干燥系统
- 扬克气罩以及通风系统
- 厂房通风系统



湖南三匠人科技有限公司

匠心打造 精益求精

公司地址：湖南长沙雨花区喜盈门国际大厦1204室
 生产基地：湖南省雨花经开区（韶山）智能制造产业园11栋、13栋
 联系人：吴震波 13607318509 刘庭波 13974881396
 传真：0731-85783481 网址：www.hnsjrtech.com



河南晶鑫科技股份有限公司是一家集造纸用网和造纸用化学品研发、生产、销售、服务为一体的国家级高新技术企业。我公司立足于造纸用三层成型网、双经扁丝干网、环保用网、无纺布用网、平织干网等五大系列上百个品种和型号，以及造纸用化学品的研发和生产。企业先后通过ISO9001质量管理体系，ISO14001环境管理体系，ISO45001职业安全管理体系认证，现拥有全球先进的德国尤根JURGENS16米织机，瑞典TEXO全自动剑杆织机，及奥地利WIS全自动插接机及WIS全自动开槽机，德国苏莱特Schlatter Jaguar整经机及15米热风定型机等设备，形成年产造纸工业用网100万平方米，年产值3亿元的生产能力。

河南晶鑫科技股份有限公司

HENAN JINGXIN FABRIC TECHNOLOGY CO., LTD

电话：+86 394 5228866

传真：+86 394 5106388

网址：www.jingxincorp.com

邮箱：info@jingxincorp.com

地址：中国河南沈丘北城产业集聚区

SHENQIU NORTH INDUSTRY ZONE, HENAN, CHINA



圣普特科技
Shengpute Technology

蒸发器供应商



www.shengpute.com

公司简介

圣普特是专业从事蒸发器研发、设计、生产、调试、技术服务为一体的高新技术企业，公司主要产品是板式降膜蒸发器、管式降膜蒸发器、强制循环蒸发器等蒸发设备及配套的甲醇液化设备、臭气处理设备和碱炉碱灰除氯除钾设备，圣普特基于自己独特的蒸发设备开发的MVR蒸发工艺、多效蒸发工艺广泛应用于制浆造纸、莱赛尔纤维、高盐废水及食品发酵行业。

圣普特拥有山东寿光和湖北赤壁两个生产基地，占地约60000m²，年产蒸发器和换热器能力超过50万平方米（以换热面积计）。

在制浆造纸行业，圣普特拥有多个出浓85%DS的化学浆黑液蒸发案例，是唯一能够将硫酸盐化学浆黑液浓缩到85%DS的中国供应商。

在莱赛尔纤维行业，圣普特拥有多个年产5万吨以上的溶剂回收蒸发案例，是市场占有率最高的蒸发供应商。

在高盐废水行业，圣普特承包的项目具有一次开机成功率高、设备运行稳定等优点，具有超高的性价比。

圣普特在蒸发器大型化方面具有丰富的工程经验，拥有多条蒸发量400-2000t/h的的蒸发案例，是国际先进的蒸发器供应商。

主要客户(排名不分先后)

制浆造纸行业：太阳纸业、华泰纸业、博汇纸业、联盛纸业、仙鹤纸业、新亚纸业、四川永丰浆纸、驻马店白云纸业、云南云景纸业、五洲特纸、泰中特纸、建晖纸业。

莱赛尔纤维行业：新加坡金鹰集团赛得利(常州、南通)、江苏金荣泰、山东金英利、山东鸿泰鼎、江苏华赛尔。

高盐废水行业：盛和(全南)新材料、西骏环保、中凯稀土、常州海林稀土、山东银河稀土、四川蜀稀再生资源、江西万弘高新技术材料。



山东圣普特节能环保科技有限公司

山东生产基地：山东省寿光市东环路3369号 联系人：武金龙 电话：13563623363

湖北生产基地：湖北省咸宁市赤壁市高新技术产业园中伙产业园横二路与纵三路交叉口水



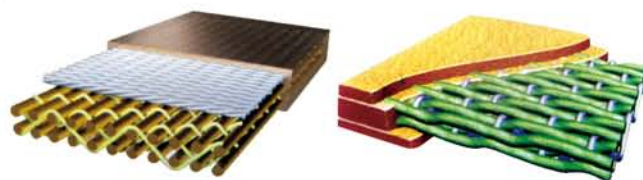


东莞市友邦网毯有限公司

专业生产研发宽幅门、高车速、高线压造纸高端毛毯

专业技术 | 标准生产 | 诚信经营 | 共同发展

多挤一滴水
多一片蓝天



公司常年诚招造纸毛毯销售代理商

联系人：吴先生 手机：13802378962 电话：0769-88886333 传真：0769-88896618 地址：广东省东莞市中堂镇下芦开发区



山东奥赛实业股份

用技术赋予产品新活力 用创新达到环保新高度

山东奥赛集系统研发、生产制造、技术服务和推广销售一体，解决制浆造纸和浆纸塑膜“环保和成本”之基本问题，提供专业解决方案。

所有产品均有自主知识产权专利

▶ 主营

传统造纸助剂：干强剂 湿强剂 表面施胶剂 分散剂 松香胶

GB9685 食品级产品：食品级干强剂 食品级湿强剂 食品级松香胶

▶ 特色

纸浆模塑 无氟防油剂 无氯防水剂



联系我们 总部 0531-83531203
南方区域 韩经理 18053108835 / 北方区域 王经理 18053108836

AX SERIES PRESSURE SCREEN

AX系列压力筛

AX系列压力筛采用顶部进浆、降流式筛选结构，整机结构紧凑、运行稳定。

据应用工艺可分为ACX粗筛、AFX分级筛、AJX精筛、AMX中浓筛。



TS SERIES PRESSURE SCREEN

TS系列压力筛

TS系列升流式压力筛采用底部进浆、升流式筛选结构，整机结构新颖、性能可靠。

据应用工艺可分为TCS粗筛、TFS分级筛、TJS精筛、TMS中浓筛。

共同特点/ Common feature

- AX系列压力筛秉承传统的降流式设计，结构紧凑、运行稳定。
- TS系列压力筛独具匠心的采用升流式设计，结构新颖、性能可靠。
- AX与TS系列压力筛均系列化、模块化、标准化设计，其筛鼓、机封、传动装置具有良好的互换性。



潍坊市石辊厂

Weifang Stone Roll Factory



公司简介

潍坊市石辊厂位于潍坊市安丘市凌河街道红沙河街驻地,是全国生产天然花岗岩压榨石辊的骨干厂家之一,成立于1998年8月。27年的思考与实践,潍坊市石辊厂高歌猛进,始终与时代同步,已为100多家知名企业制订加工,产品出口俄罗斯、日本、韩国、东南亚、中东等国家和地区,主导产品有特种高线压天然花岗岩石



辊、橡胶辊等各种造纸机用辊类以及成套造纸机械,其他设备及配件。国内使用厂家有:晨鸣、华泰、潍坊恒联、华东造纸机械、讯信重工等。现有最先进的大型险峰数控轧辊磨床,设备先进,技术力量雄厚,检测手段完备。

公司本着质量优先,诚信为本的企业宗旨,原用一流的产品,完善的售后服务与广大用户共创辉煌。



公司地址: 山东省安丘市凌河镇红沙河

联系人: 赵浩然

电话: 13793613148

网址: <http://www.wfsgc.com>



中国·淄博



热交换 系统集成 余热回收

3 大核心技术

广州力和海得换热设备有限公司是国内较为领先的集研发、生产、销售、服务于一体的大型热交换设备、换热系统专业厂商,有着丰富的产品设计、技术、制造和运行经验,可快速地为客户提供工艺设计、产品选型、运行指导等多种支持和方案。

湖南力和海得热能技术有限公司于 2015年正式入驻湖南韶山高新技术产业开发区,是国家高新技术企业、科技型中小企业、规模企业、专精特新中小企业。拥有多项发明专利及实用新型专利。

公司核心产品为板式换热器、气气板式换热器、空散器、列管式换热器、容积式换热器、智能换热机组等,广泛应用于医药、食品、污水处理、石油、化工、冶金、电力、机电、造纸等行业领域,运行稳定性经受了时间及业主检验。

公司通过了ISO9001质量管理体系认证,中国船级社CCS型式认证,质量信誉AAA等级认证。获得“中国热交换器十大品牌”、“板式换热器十大品牌”、“板式换热器行业优选成员单位”、“调味品行业优秀设备供应商”、“大中华酒店最佳合作单位”、“泳池温泉SPA行业影响力品牌”等荣誉。

公司产品依托热交换、系统集成和余热回收等核心技术为 100 多个行业用户提供了高品质的换热设备和解决方案,有近 10 万台(套)设备正良好应用于多个行业领域。



刘工微信



赵工微信

技术电话/微信:

刘工: 13760690787

赵工: 13826190917

地址: 广州市白云区民营科技园敏捷科创中心
湖南省湘潭市韶山高新技术开发区

官网: www.gzleaho.com www.leahoheat.com



真空压榨辊/真空伏辊/真空吸移辊/复合辊
真空托辊/真空网笼
压榨辊/卷纸辊/导辊等各种辊类产品



真空压榨辊

5600纸机, 车速: 1000m/min



真空伏辊

5600纸机, 车速: 1000m/min



真空吸移辊

5600纸机, 车速: 1000m/min



真空托辊

高速卫生纸机, 车速: 1300m/min



真空托辊

高速卫生纸机, 车速: 1600m/min



真空托辊

高速卫生纸机, 车速: 2000m/min

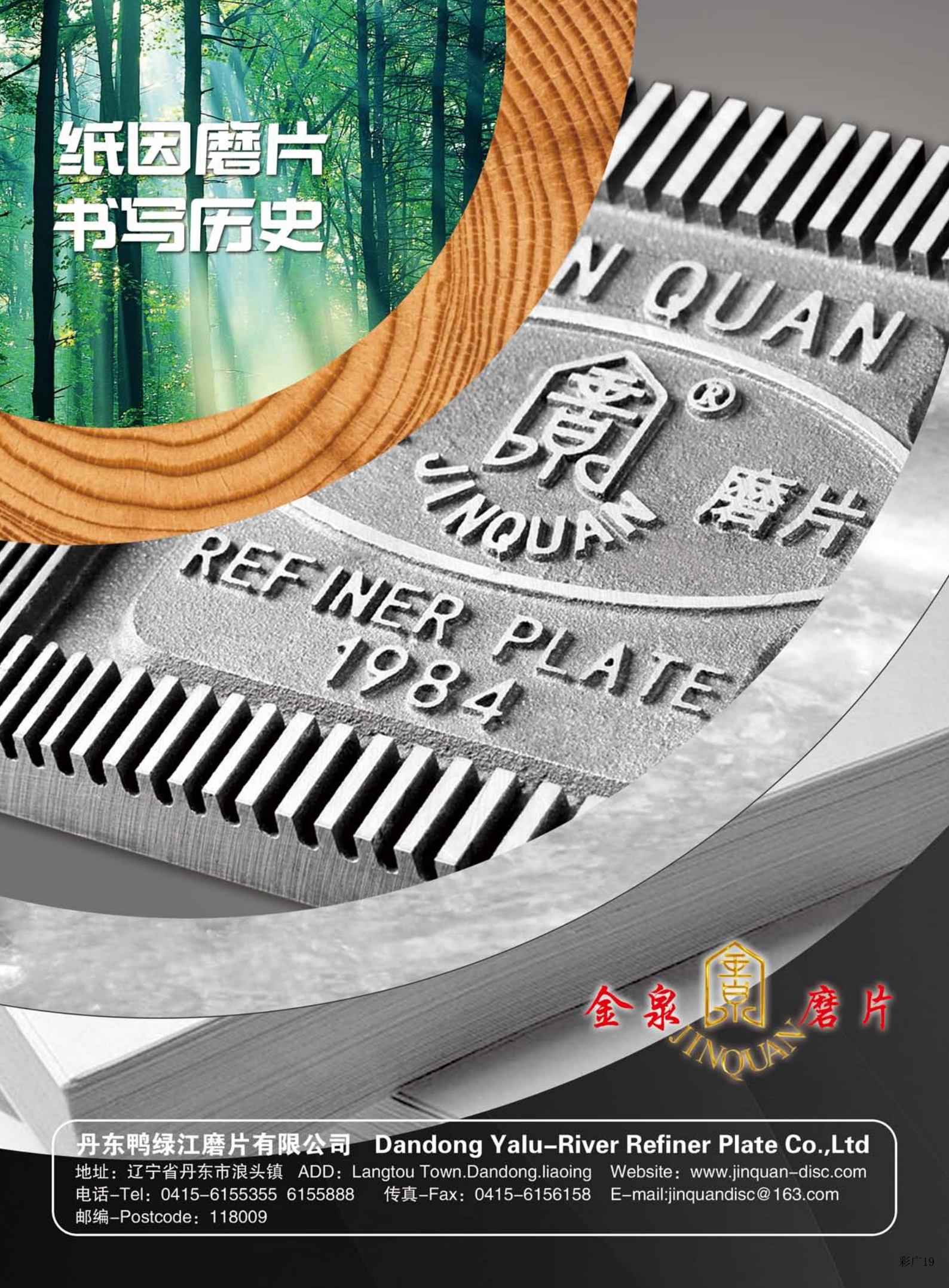
真空辊技术开拓先锋



国际先进技术深孔枪钻

车速1000m/min、1300m/min、1600m/min、2000m/min的高车速大规格真空辊产品逐渐投放市场并顺利开机运行, 巩固了江苏正伟机械有限公司真空辊技术开拓先锋地位, 真正实现了高速大型真空辊国产化的梦想, 为“中国制造”增色添彩。

纸因磨片
书写历史



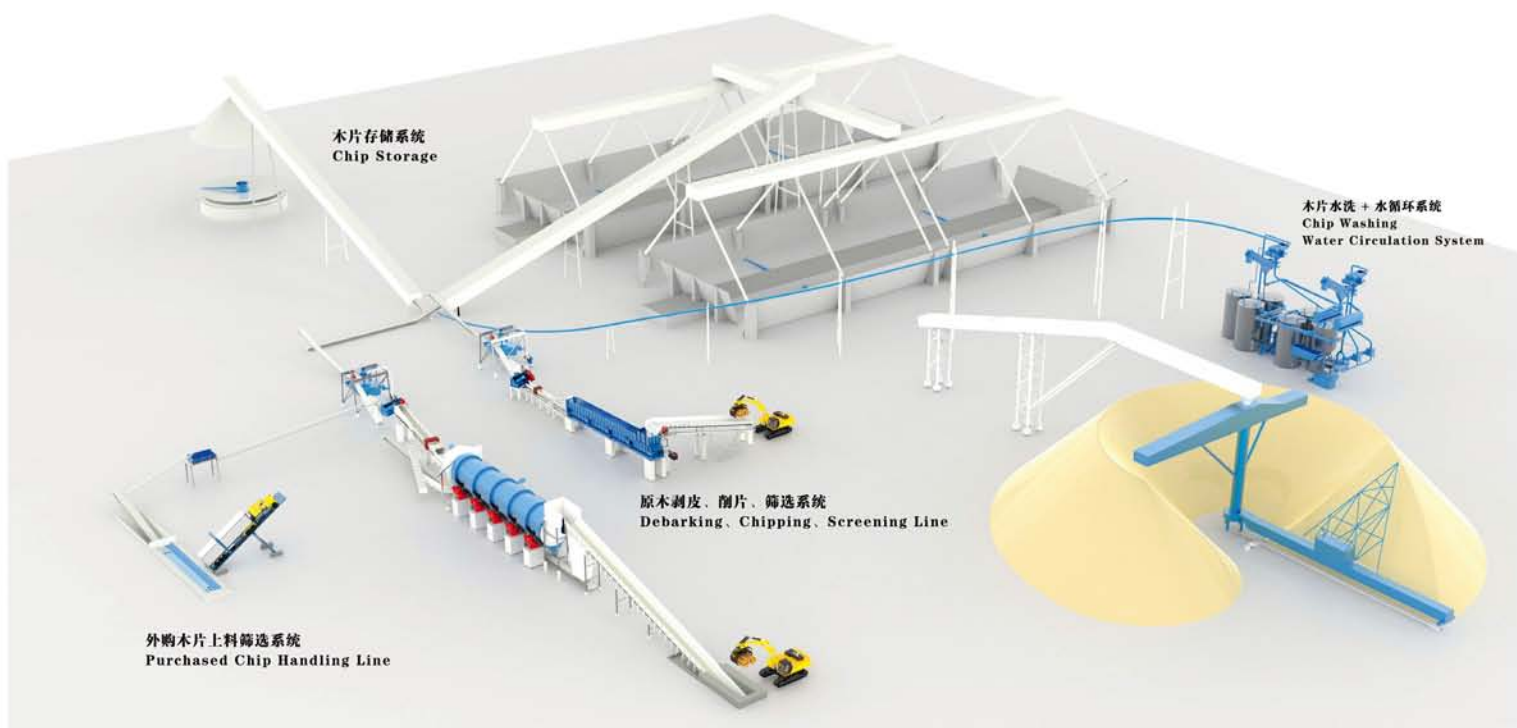
金泉磨片
JINQUAN

丹东鸭绿江磨片有限公司 Dandong Yalu-River Refiner Plate Co.,Ltd

地址：辽宁省丹东市浪头镇 ADD: Langtou Town.Dandong.liaoning Website: www.jinquan-disc.com

电话-Tel: 0415-6155355 6155888 传真-Fax: 0415-6156158 E-mail:jinquandisc@163.com

邮编-Postcode: 118009



木片圆堆 (φ110m, φ160m)



木片方堆 (5万m³, 10万m³, 15万m³.....)



木片筛 (1000m³/h, 700m³/h) + 再碎机 (110m³/h)

宁波APP, 太阳纸业,
玖龙纸业, 泰国SCG,
德州泰鼎, 广西仙鹤,
江西五星, 岳阳纸业,
泰盛集团, 宜宾纸业,
东莞建群, 华泰纸业,
.....



行走出料螺旋

德州泰鼎,
山东华泰,
广西仙鹤,
江西五星,
岳阳纸业,
山东鲁丽,
广西丰林,
湖北宁丰,
广西乐林,
.....

国家高新技术企业，省专精特新企业，隐形冠军企业和优秀民营科技企业，东瑞愿与您携手共创辉煌



专业品质 节能先锋

新技术 高质量 优服务

◆东瑞始终以其高效节能的性能，持久耐用的质量和优质的服务享誉业界
纸浆泵、搅拌机、中浓度磨浆机(150-200t/d)、搓丝机等

主营产品

DSW系列低脉冲泵 (稀释泵)
DSW Series Low Pulse Pump (Dilute Pump)



DSA系列无堵塞粗浆泵
DSA Series Non-Clog Thick Pulp Pump



DTJ系列全调安全
节能浆池(塔)搅拌机
DTJ Series Adjustment Safety Mixer



DWFFP系列低脉冲泵
DWFFP Series Low Pulse Pump



DS系列纸浆泵
DS Series Pulp Pump



DZM中浓度磨浆机
DZM medium concentration refiner

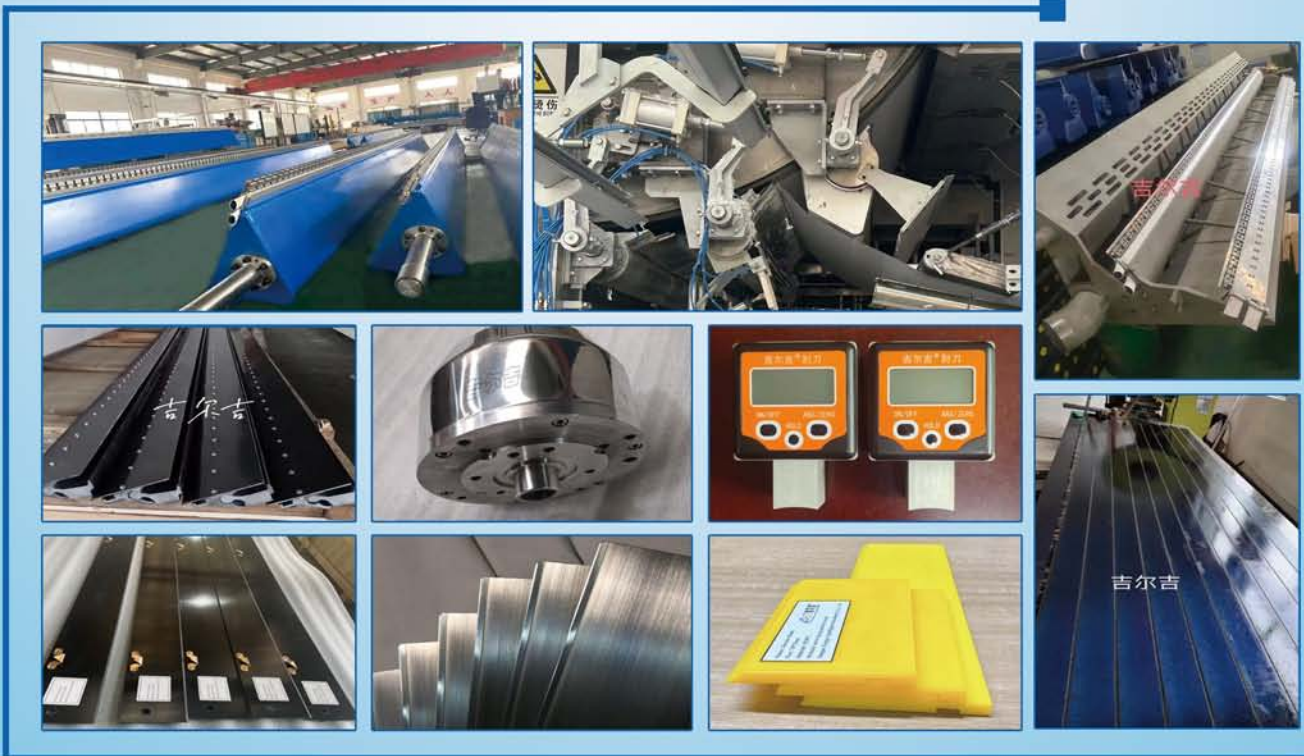




吉尔吉智能机械

江苏吉尔吉智能机械有限公司是一家集研发;生产制造;销售为一体的高新技术型企业, 公司通过ISO9001: 体系认证, 现拥有自有技术19项, 10项刮刀标准著作权, 现如今在核心技术上不断实现突破, 掌握更多具有自主知识产权的关键技术。掌控未来行业发展的主导权, 不断完善企业技术创新。公司产品主要以造纸、钢铁、皮革、印刷、纺织等领域的刮刀设计制造、为各行业提供10万+刮刀系统解决方案。

公司主营产品有DST抽拉式刮刀系统、DST移动单刮刀双刮刀系统、DST水槽双刮刀系统、DST起皱刮刀系统、DST油压起皱刮刀系统等, 刮刀夹具有双气囊夹具、自重式夹具、抽拉式夹具等, 刮刀片有环氧树脂玻璃纤维刮刀片、碳纤维刮刀片、合金陶瓷刮刀片、磷铜刮刀片、不锈钢刮刀片、蓝钢刮刀片、高分子刮刀片以及各种刮刀配件等。



江苏吉尔吉智能机械有限公司

地址:江苏省太仓市陆渡镇江南路68号
电话:0512-53838746

手机:18360884650
网址:www.jierji.com.cn



中国加力扩围 支持消费品以旧换新

本刊综合报道 1月8日,国家发改委、财政部发布关于2025年加力扩围实施大规模设备更新和消费品以旧换新政策的通知,涉及27条政策措施。

在扩围支持消费品以旧换新方面,通知提出优化消费品以旧换新资金分配、扩大汽车报废更新支持范围、完善汽车置换更新补贴标准、加力支持家电产品以旧换新、实施手机等数码产品购新补贴、积极支持家装消费品换新、加快推进电动自行车以旧换新7条措施。

在国新办举行的国务院政策例行吹风会上,商务部市场运行和消费促进司司长李刚表示,下一步,商务部将重点抓好消费品以旧换新政策落地见效,会同有关部门加紧出台实施方案,坚持全国一盘棋,统一标准、统一行动,按照能早则早原则,指导地方加快工作进度,让中央政策红利尽快惠及广大消费者。

上述通知细则呈现诸多亮点:将符合条件的国四排放标准的燃油车纳入报废更新补贴范围,统一规范全国汽车置换更新最高补贴限额;享受以旧换新补贴的家电产品由8类增加到2025年的12类,将微波炉、净水器、洗碗机、电饭煲4类家电产品纳入补贴范围,单件最高可享受销售价格20%的补贴;考虑到居民家庭的实际需求,将每位消费者购买空调产品最多补贴1件增加到3件;特别是顺应群众的期待,实施手机等数码产品购新补贴;此外,继续大力支持家装消费品换新和电动自行车以旧换新……

在优化补贴流程方面,将以操作简便、好用快捷为目标,合理优化补贴申请流程,在确保资金安全的前提下,尽可能减少消费者的操作环节,同时丰富支付渠道,更好满足消费者多样化、便利化的支付需

求,提升群众消费体验。

在坚持公平公正方面,支持符合条件的不同品牌、不同型号产品参加补贴。李刚强调,不论是内资、外资企业还是国有、民营企业,不论是大型企业还是中小企业,不论是线上平台企业还是线下实体企业,都能够公开、公平等地参与补贴政策。各地将合理确定并及时更新参与的主体名单,严重失信及出现严重违法违规情形的将被列入负面清单,不得参与补贴。

在加强资金管理方面,由于手机等商品体积小、单价高、流通性强,补贴资金的风险防控难度较大,为此相关部门将加强数据赋能,对消费者的有关信息和交易的真实性、唯一性进行核验,依法严厉打击一机多卖、虚假交易等骗补套补行为。

推动“两新”工作具体落实是一项系统性工程。李刚表示,商务部将重点抓好消费品以旧换新政策落地见效。一是出台细化措施,确保政策可操作、可实施。将会同有关部门尽快出台汽车、家电、家装厨卫、电动自行车、手机等数码产品五个领域的实施细则,明确具体补贴标准、操作流程;同时充分考虑与2024年政策的衔接,确保平稳有序过渡。二是完善工作机制,推动政策更便民、更高效。在总结2024年以旧换新工作经验的基础上,进一步优化补贴申请审核和资金拨付流程,完善相关信息平台功能,提升数据核查比对效率,让补贴资金更快、更便捷直达消费者。三是加强宣传解读,提高政策的知晓度和扩大覆盖面。政策发布后,将同步配套发布各领域以旧换新政策的一图读懂、问答手册,结合群众关心关切的问题,做好政策解读,让群众更清楚地了解政策、享受政策。

2024 中国纸及纸板产量 15846.9 万吨 创历史新高

本刊讯 国家统计局最新数据显示，2024年1~12月，全国机制纸及纸板产量15846.9万吨，同比增长8.6%。这是有统计数据以来，中国纸及纸板产量首次突破1.5亿吨大关，创历史新高！

2024年12月，全国机制纸及纸板产量1440.9万

吨，同比增长4.9%，月度产量环比11月增长约64万吨。单月产量也创历史新高。

山东、广东、浙江、江苏和福建五省产量均突破1000万吨，其中山东省以2670.95万吨的纸及纸板产量排名第一。

2024 年规上造纸和纸制品业实现利润 519.7 亿元 同比增长 5.2%

本刊讯 1月27日，国家统计局公布数据，2024年，全国规模以上工业企业实现利润总额74310.5亿元，比上年下降3.3%。2024年，规模以上工业企业实现营业收入137.77万亿元，比上年增长2.1%；发生营业成本117.31万亿元，增长2.5%；营业收入利润率为

5.39%，比上年下降0.30个百分点。

中国造纸和纸制品业实现营业收入14566.2亿元，同比增长3.9%；实现营业成本12814.5亿元，同比增加4.0%；实现利润总额519.7亿元，同比增长5.2%。

2024 中国纸浆全年累计进口 3434.9 万吨

本刊讯 据中国海关统计数据显示，2024年12月我国纸浆进口量为323.7万吨，环比+15.6%，同比-8.8%；全年累计进口量3434.9万吨，累计同比-6.3%。

中国2024年12月漂白针叶浆进口量为73.8万吨，环比+12.1%，同比-10.4%。全年累计进口量832.9万吨，累计同比-9.6%。

受国内纸浆现货持续走强影响，进口利润修复，纸浆及漂白针叶浆12月进口量环比增长明显，其中纸浆单月进口量创2024年新高，漂白针叶浆进口量连续第三个月正增长。考虑到纸浆进口的持续增长，而期间纸浆库存增减幅度不大，且1月以来纸浆港口库存持续处于去库周期，侧面反映了国内纸浆需求相对较好。

2024 年全年新投产 164.8 万吨生活用纸产能 超 60 万吨原计划 2024 年开机产能推迟

本刊讯（中国造纸协会生活用纸专业委员会 消息） 根据中国造纸协会生活用纸专业委员会秘书处调研汇总，2024年1~12月，生活用纸行业新投产现代化产能约164.8万吨/年，共70台纸机，包括国产纸机66台，进口纸机4台。其中，第一季度投产42.8万吨/年，第二季度投产26.5万吨/年，第三季度投产67.5万吨/年，第四季度投产28万吨/年。

2024年第四季度新投产产能中，大中型企业主要项目包括：

- 恒安在广东云浮投产1台轻良的新月型纸机，产能3万吨/年；
- 金博士在湖北孝感投产7台轻良的新月型纸机，合计产能14万吨/年；
- 联盛在福建漳州投产2台凯信的新月型纸机，合计产能5万吨/年。

2024年初，行业企业公开宣布的项目原计划全年投产现代化产能226.3万吨/年。2024年实际投产164.8万吨/年，超60万吨/年产能推迟投产。

目前，2024年的延期投产项目及行业公布2025年及之后计划投产的项目合计产能超1000万吨/年。目前，整个行业产能充足，竞争激烈，未来投资应更加谨慎。

表1 2024年1~12月生活用纸行业投产现代化产能地区排序

序号	项目省份	年产能/万吨	数量/台	投产厂数/家
1	山西	39.5	16	3
2	广西	35.5	14	5
3	湖北	27	13	3
4	河北	25	11	10
5	安徽	9.8	5	2
6	广东	6	2	1
7	辽宁	5	2	2
8	四川	5	2	1
9	福建	5	2	1
10	河南	4	2	1
11	浙江	3	1	1
	合计	164.8	70	30

工信部发布 2024 年度绿色制造名单

多家造纸企业及工厂入选

本刊讯（工信部 消息）工业和信息化部近日发布2024年度绿色制造名单，新培育国家层面绿色工厂1382家、绿色工业园区123家、绿色供应链管理企业126家。2024年，工业和信息化部印发《绿色工厂梯度培育及管理暂行办法》，加快建立规范化、长效化的绿色工厂梯度培育机制，带动地方累计梯度培育省市层面绿色工厂1.6万余家，绿色制造体系不断完善，推动更多主体实施绿色低碳转型，为行业及区域层面的绿色化发展筑牢根基，取得积极成效。

造纸行业中，有11家造纸工厂入选绿色工厂名单，3家造纸企业入选绿色供应链管理企业名单，名单如表。

绿色工厂名单（造纸行业）

序号	工厂名称
1	维达纸业（浙江）有限公司
2	湖北金庄科技再生资源有限公司
3	福建省青山纸业股份有限公司
4	江西省芦林纸业股份有限公司
5	山东华泰纸业股份有限公司
6	山东太阳生活用纸有限公司
7	威海龙港纸业有限公司
8	韶能集团耒阳蔡伦纸品有限公司
9	德州泰鼎新材料科技有限公司
10	恒安（孝感）家庭用品有限公司
11	河北金博士卫生用品有限公司

绿色供应链管理企业名单（造纸行业）

序号	企业名称
1	山东太阳纸业股份有限公司
2	山鹰国际控股股份公司
3	山东仁丰特种材料股份有限公司

2024 年“数字三品”应用场景典型案例名单发布

造纸行业 4 家企业入选

本刊讯（工信部 消息）近日，工业和信息化部发布2024年“数字三品”应用场景典型案例名单，全国共有213个案例上榜。其中，造纸行业中山鹰国际控股股份公司、浙江景兴纸业股份有限公司、海南金海浆纸业有限公司、福建恒安集团有限公司等企业的案

例入选“数字三品”应用场景典型案例名单。

此次入选，是对企业在数字化转型方面努力的肯定，这些企业通过不断探索和实践，不仅推动了自身的发展，也为整个行业的数字化转型与发展树立了标杆。

山东公布 2025 年重大（点）建设项目名单

多项大型浆纸和装备项目入围，涉及浆纸产能逾 500 万吨

本刊讯 2025年是“十四五”规划的收官之年，也是谋划“十五五”的关键之年，山东大力推进重大产业项目和重点项目建设。多家大型浆纸、技术装备项目入围省政府发布的2025年山东省重大项目名单和省发改委发布的2025年省绿色低碳高质量发展重点项目名单，涉及浆纸产能逾500万吨。

山东省重大项目：2025年1月10日，山东省人民政府发布《关于下达2025年省重大项目名单的通知》（鲁政字〔2025〕5号），名单包括562个省重大实施类项目和38个重大准备类项目，多家浆纸、技术装备等项目入选。其中世纪阳光年产265万吨以纸代塑项目，亚太森博（山东）浆纸有限公司扩建年产50万吨生活用纸项目、扩建年产50万吨高档文化纸项目，山东显华新材料科技有限公司年产36万吨特种纸项目，泰安市远望能源投资有限公司30万吨功能纸基及辅助材料建设项目和日照华泰纸业有限公司浆纸升级改造项目入选

省重大实施类项目；景津装备股份有限公司过滤成套装备产业化三期项目入选省重大准备类项目。

山东省绿色低碳高质量发展重点项目：2025年1月10日，山东省发展和改革委员会发布《关于印发2025年省绿色低碳高质量发展重点项目名单的通知》（鲁发改动能办〔2025〕3号），确定2025年度山东省绿色低碳高质量发展重点项目1400项。其中山东博汇纸业股份有限公司年产9.5万吨纸浆扩建项目、烟台市大展纸业有限公司特种纸生产线智能化改扩建项目、山东晨鸣纸业集团股份有限公司年产30万吨针叶木漂白化学浆项目、山东天和纸业有限公司年产10万吨装饰原纸项目、亚太森博（山东）浆纸有限公司浆线增效提产技改项目、山东鲁南新材料股份有限公司年产12万吨高档特种纸项目和山东金蔡伦纸业有限公司年产10万吨杨木化机木纤维节能升级改造项入选。

晨鸣集团寿光基地逐步恢复生产

本刊讯（晨鸣集团 消息） 2025年1月15日11时6分，伴随着寿光晨鸣二厂车间内重达20吨的纸辊在卷取架上极速旋转，宽幅4.55米的巨型黄纸宛如蛟龙破茧而出，正式拉开了晨鸣集团寿光基地复工复产的序幕。

为确保厂区顺利复产，晨鸣二厂对设备进行全面检修、调试，对生产工艺流程进行优化，机械浆线、

水处理厂及浆钙厂等配套单位同步启动，原材料供应充足。目前，二厂已迅速进入高效生产状态，关键指标稳定，市场订单突破万吨。

此前，晨鸣集团江西生产基地已全面恢复运营，寿光基地厂区的逐步复产为企业稳健发展注入了强劲动力。下一步，晨鸣集团将持续提升生产效率，优化管理模式，助推全国各生产基地实现全面复工复产。

华泰集团董事局主席李晓亮： 加速传统产业转型升级与新兴产业扩量提质

本刊讯(钟华 报道) 1月20日,山东省第十四届人民代表大会第三次会议开幕。作为山东省人大代表,华泰集团董事局主席李晓亮在两会上提出,在产业升级方面,山东应加速传统产业转型升级与新兴产业扩量提质。

当前,国内造纸全行业经受了需求收缩、供给冲击、预期转弱等多重压力,叠加原辅材料和能源价格上涨,以及外贸出口不畅等因素的冲击,使得造纸企业成本频频上升,经济效益大幅下降。面对严峻形势,华泰集团不断加大投资力度,稳步推动产业提档升级、提质增效,深入推进企业高质量发展。

目前,华泰集团投资102亿元的300万吨浆纸及生态环保综合治理项目稳步推进。70万吨化学浆项目正在开机调试,2025年上半年全面达产后,公司浆纸产能将大幅提升,全产业链布局进一步完善,彻底破除对进口木浆的依赖。在高端海洋化工新材料领域,2024年华泰化工投资建设了10万吨/年甘油法环氧氯丙烷、20万吨电子级环氧树脂及特种树脂新材料一期等产业链项目,与比利时索尔维集团签约建设年产1.5万吨高纯电子清洗剂项目。这些新材料项目预计2025年内将进行大规模工业化生产,对于拉长完善化工产业链条、提升产品附加值、增强市场竞争力具有重要意义。

与此同时,华泰集团加快布局智能工厂建设,投资1600万元的5G造纸工业云平台顺利启用,成为全省造纸行业首个省级工业互联网平台。

李晓亮表示,下一步,华泰集团将加快投资两个



百亿元项目,加快建设集团总部林浆纸一体化产业园,通过技术改造与产品创新,满足市场多元化需求,稳固浆纸板块;海洋新材料板块,以强链、延链为核心,进一步拓展氯碱及下游产业,全力打造海洋新材料产业园,提升产业附加值与市场竞争力。按照规划,力争“十四五”收官之年,华泰集团将建设成为国际化综合型千亿元大企业集团。

作为山东省人大代表,李晓亮建议,首先,在产业升级方面,山东应加速传统产业转型升级与新兴产业扩量提质。深入实施“千项技改、千企转型”行动,推动石化、化工、橡胶轮胎等传统产业升级,带动产业链上下游协同发展,提高规上工业企业数实融合覆盖率。发挥“链主”企业带动作用,打造智能制造产业集群,促进区域协同,推动中小企业数字化转型。

其次,技术创新上,要加速提升技术创新与转化应用能力。山东应构建以企业为主体、市场为导向、产学研用深度融合的技术创新体系,推动组建协同创新联合体,采用“揭榜挂帅”“赛马制”等机制开展关键核心技术攻关。强化龙头企业创新主体地位,通过资本支持和优惠政策激发其创新活力,鼓励企业家与科研机构合作,促进科技成果转化应用。

在绿色发展层面,应加速推动工业绿色化发展。山东落实“双碳”战略,应推动产业链和产品全生命周期绿色发展,推进重点领域节能减排和工业固废循环利用,研发推广节能降碳技术,改善用能结构。构建绿色制造和服务体系,打造绿色工业园区、供应链和工厂,推行循环生产方式,完善资源回收利用体系。

环龙集团董事长沈根莲：“提升竞争力、拓展新赛道”

本刊讯 作为造纸行业的深度实践者，环龙集团董事长沈根莲深刻洞察到所面临的复杂挑战和不确定性。“目前造纸行业在国内需求不足压力下，市场和盈利遭遇了巨大挑战。外部环境的复杂性也日益增加，尤其是欧盟最新的森林保护法等带来新的贸易壁垒，给行业发展带来更多不确定性。”



但沈根莲并未因此而悲观，她坚定地表示，我国经济发展的基本面依然稳固，展现出积极的韧性和潜力，这为造纸行业的发展提供了广阔空间。“我们的行业企业正奋力而为，通过优化原料和产品结构、降低成本、创新产品、开发新兴产业和细分市场等方式，提升竞争力，拓展新赛道，为生存和发展创造更多机遇。”

沈根莲认为，夯实纤维原料供应是关键之举。“我们必须充分利用国家林改和储备林政策红利，在广西等地大力推进林浆纸一体化建设，增加国产原料的供应。同时，积极推进高得率制浆技术，最大限度利用林木剩余物，挖掘国产原料潜力，扩大国产原料供应。还要利用‘一带一路’倡议的政策优势，拓展东南亚纤维用林基地建设，挖掘丰富的竹材等非木纤维资源潜力，扩大非木浆原料的应用。”

在这个背景下，环龙集团更是先行一步。沈根莲表示，2025年环龙集团将持续扩大竹纤维产能。

“2024年，环龙启动了年产50万吨竹纤维项目，后续将按照总书记提出的‘以竹代塑’指示，开发竹浆模塑、生活护理用品、竹浆生活用纸和包装纸等后端产品。预计到2026年，斑布竹浆纸的综合产能将达到60万吨，市场占比将达35%，实现综合总产值70亿元，打

造全国最大的竹纤维全价利用基地，进一步填补国产纤维和产品的不足。”

面对国际贸易挑战，沈根莲提出，要把不利因素转化为行业转型升级和提升竞争力的动力。“一方面，通过国家‘一带一路’倡议，拓展东南亚等沿线市场；另一方面，在欧美等市场采取差异化战略，通过高质量、高价值的细分产品参与国际竞争。”

探索新兴增长点同样是行业发展的重要方向。沈根莲介绍，将充分利用广阔的森林资源和竹浆等非木纤维，积极发展CTO生物燃料等生物质经济，推动产品多元化和盈利，寻求多功能特种纸细分领域的增长活力。环龙集团将紧紧围绕国家“以竹代塑”行动计划，充分利用竹纤维的可再生、可循环和可降解特性，开展基础性和前瞻性研发。“在基础性研发方面，要在竹纤维纸浆模塑、超高吸水竹纤维材料及竹溶解纺丝技术等领域取得新的突破；在前瞻性研发方面，进一步开发多功能纳米改性竹纤维材料、精制竹浆、绝缘竹浆及竹材三素分离产品，开拓竹纤维材料的性能和应用范围，增强环龙在全球竹纤维产业中的竞争力。”

在可持续发展环节，环龙集团也有诸多规划。

“深化百万吨竹材生物质精炼产业园运营，加大首创生物质精炼技术应用，保持COD排放优势，实现固废全利用，推动全产业链减碳30%。2025年将依托新成立的环龙碳足迹办公室，系统化、标准化地开展产品全生命周期的核算碳排放；将积极发展数字物流，建立可视化物流运输管理系统，有效提升运营效率；将继续参与全球气候大会等国际会议，展示竹浆资源的环保优势和可持续发展潜力，为应对气候变化作出贡献。”

2025年1月公布的国内制浆造纸项目情况

类别	企业	项目	进度
开机			
	牡丹江恒丰纸业股份有限公司	年产4万吨绿色低碳定量特种涂布纸项目PM22 5600/750纸机成功开机。恒丰纸业的年产4万吨绿色低碳定量特种涂布纸主体项目，包含2万吨低定量不透明印刷纸、2万吨低定量特种涂布食品包装纸、厂房、智能仓库及配套设备。	已开机
	安徽省绩溪县向阳纸业有限公司	1月9日，公司PM2高档包装纸生产线成功开机出纸。该生产线引进美国KBC废纸制浆生产线，江苏华东造纸机械生产的6300/850造纸机，德国VOITH的流送筛及白水回收多盘、美国凯登约翰逊蒸汽冷凝水系统、芬兰维美德水份定量扫描架、河南大指流浆箱及膜转移等世界和国内一流的制浆造纸设备。	已开机
	广东恒安纸业有限公司	1月22日，恒安国际位于广东云浮的基地新增一台3万吨/a卫生纸机。该纸机PM37与2024年12月投产的PM36均由上海轻良提供，幅宽3650mm，设计车速1600m/min。除了这两台纸机，恒安纸业云浮基地目前还有两台3万吨/a的安德里茨纸机。	已开机
	广西中晟纸业有限公司	1月15日，公司1号卫生纸机顺利开机出纸。该机为新月型纸机，由西安维亚提供，幅宽3600mm，设计车速1500m/min，年产能约1.5万~2万吨。	已开机
在建			
	云南新平南恩糖纸有限责任公司	年产10.2万吨的浆纸生产线和日处理甘蔗高达6000吨的制糖生产线。	按照设计要求，施工方需建设16个平台、17段挡土墙。目前，已顺利完成13个平台、13段挡土墙施工，预计场地平整施工将于今年5月完工。
	桂平市桥裕纸业公司	年产110万吨包装纸建设项目及能源科技热电联产项目。	截至目前，已经完成能评、环评以及平整土地、地勘等前期工作，目前已订购设备3亿元，力争2025年中试产。

类别	企业	项目	进度
新建			
	山东金檀林纸业 有限公司	拟建项目总投资600万元，租赁厂房占地面积约4000m ² ，总占地面积约为5000m ² ；主要建设内容为将东厂区未建设的2条工艺编织纸在西厂区新租赁厂房内建设，并更改抄纸机型号及工艺参数，以成品纸浆为主要原料，设置两条生产线，用于生产特种包装纸，主要用于礼品、快递等包装使用。生产产能与未建设项目产能一致，仍为1.4万t/a。	环评阶段
	蚌埠星河秸秆生 物科技有限公司	项目以农作物秸秆为主要原料，建成后可形成年产4万t综纤维素和2万t黄腐酸的生产能力。综纤维素用于纺织和复合材料领域、食品和医药领域；黄腐酸作为植物生长调节剂、土壤改良剂、饲料添加剂、肥料增效剂和微肥增效剂，还可以用于医疗和工业领域。	环评阶段
	广西龙州曙辉纸 业有限公司	项目位于崇左市龙州县工业集中区新旺循环经济产业园区，在现有厂区范围内进行建设，不新增用地。项目总投资34530.22万元，其中环保投资259万元，占总投资的0.75%。改扩建项目完成后新增7台纸机，原有低速纸机不再使用。经核算，项目7台纸机理论合计产能可达13.60万t/a，满足本项目设计年产10万t/a生活用纸的生产需求。	环评阶段
	山东博汇纸业股 份有限公司	年产32万t化学木浆扩建项目。该项目计划由原本的年产9.5万t化学木浆生产线改扩建为年产32万t生产线，产能大幅提升。扩建过程中，公司将采用先进的制浆工艺和技术设备，确保提供更高品质的木浆产品，为公司开发更多样化、更高端的纸张产品提供有力支持。	计划启动
	金东纸业（江 苏）股份有限公 司	28万t/a特种纸技术改造项目（一期PM6项目）。该项目建筑面积2.23万m ² ，新建一条特种纸机生产线。	已开工
	广西植护元创纸 业有限公司	1月8日，植护元创生活用纸全产业链项目在贵港江南工业园区滨江片区开工建设。该项目占地面积约2106亩，总投资137亿元，分两期建设，其中一期建设年产33万t漂白化学浆、30万t生活用纸及后加工生产线；二期建设年产33万t漂白化学浆、30万t生活用纸及后加工生产线。项目全部建成达产后，可年生产浆纸总规模126万t，年产值176亿元，年税收超3亿元，将提供4000多个就业岗位。项目一期预计2026年6月建成投产。	已开工
	广西舜韬特种纸 业有限公司	年产30万t特种包装材料项目。项目拟投资130978.47万元，原料为漂白针叶木浆、漂白阔叶木浆、蔗渣浆以及废纸。项目分两期进行建设，一期建设2条特种转移印花原纸生产线，可兼顾生产食品包装纸，特种转移印花原纸产能为3.5万t/a，食品包装纸产能为3.5万t/a；建设2条半透明纸生产线，可兼顾生产格拉辛纸，特种半透明纸产能为2万t/a，格拉辛纸产能为8万t/a，并建设供水设施和污水处理设施等配套设施。二期建设1条特种包装纸生产线，设计产能13万t，其中包括1条产量为7万t/a的以废纸为原料的OCC制浆线和污水处理设施等配套设施。	环评阶段

类别	企业	项目	进度
	浙江景兴纸业股份有限公司	年产5万t再生环保生活用纸技改项目。该项目位于曹桥街道浙江景兴纸业股份有限公司厂区内，购置备浆系统、上浆系统、流浆箱、成形器等设备，建造16697m ² 厂房，建设二条幅宽2850mm、车速1200m/min生活用纸生产线，形成年产5万t再生环保生活用纸生产能力。	环评阶段
	日照华泰纸业有限公司	年产50万t绒毛浆项目。建设地点为拟在现有厂区外北侧新增用地，绒毛浆年产能为50万t，配套建设制浆生产线、回收生产线、白泥再生石灰生产线、浆板生产线、二氧化氯制备生产线等各1条，新建污水处理站、木片堆场、木片原料输送系统、成品库等工程，配套供热系统、供排水系统、办公区等公用辅助设施。	环评阶段
	广西伟创植物纤维科技有限公司	年产15万t植物粗纤维综合利用项目。项目建设规模为年产15万t植物粗纤维（以绝干计），其中年生产竹子纤维5万t、木纤维10万t。项目主要建设内容为拟建1条年产15万t植物粗纤维生产线，配套建设纤维生产车间、木素生产车间、木片仓、蒸发站、综合楼及给排水等公辅设施。项目拟于2025年10月投产。	节能审查通过
	秦皇岛福泽纸业 有限公司	秦皇岛福泽纸业与山东晨钟机械股份有限公司再度携手，签署日产1100t高强瓦楞原纸制浆及流送系统项目合同。福泽纸业新上纸机幅宽5400mm、工作车速900m/min，主要产品为高强瓦楞原纸。一条制浆线满足两台纸机生产能力。	已签约



2023 全球纸业发展报告

◎ 全球纸业发展报告课题组

全球造纸行业在历经挑战与机遇交织中稳步发展，市场格局在经济波动、政策调控、环保约束等多重因素下重塑，行业发展方向也面临新的抉择。今年，中华纸业杂志社携手全球造纸知名企业金光集团APP（中国），发布这份2023全球纸业发展报告，基于海量的数据，精准呈现行业的起伏变迁，从产能产量的波动，到市场供需的微妙变化，为行业参与者提供决策依据，助力企业在复杂多变的市场浪潮中找准方向。

金光集团APP（中国）作为我国制浆造纸业的龙头，在技术创新、可持续发展等方面有着卓越成就，其丰富的行业经验与中华纸业杂志社的专业研究力量碰撞交融，为报告注入了更前沿的视角与更详实的内容。



□ 编者注：(1) 本报告基础数据来自联合国、世界银行等相关国际组织，部分数据是估计数据；(2) 本报告中，中国的相关数据均包括中国大陆和港澳台地区；(3) 统计2023年数据时，同时也对2022年全球纸业数据做了部分调整和更新，因此，本报告中涉及的2022年纸业数据与本刊曾发布的《2022全球纸业发展报告》可能存在小部分数据不一致之处，这属于正常情况。

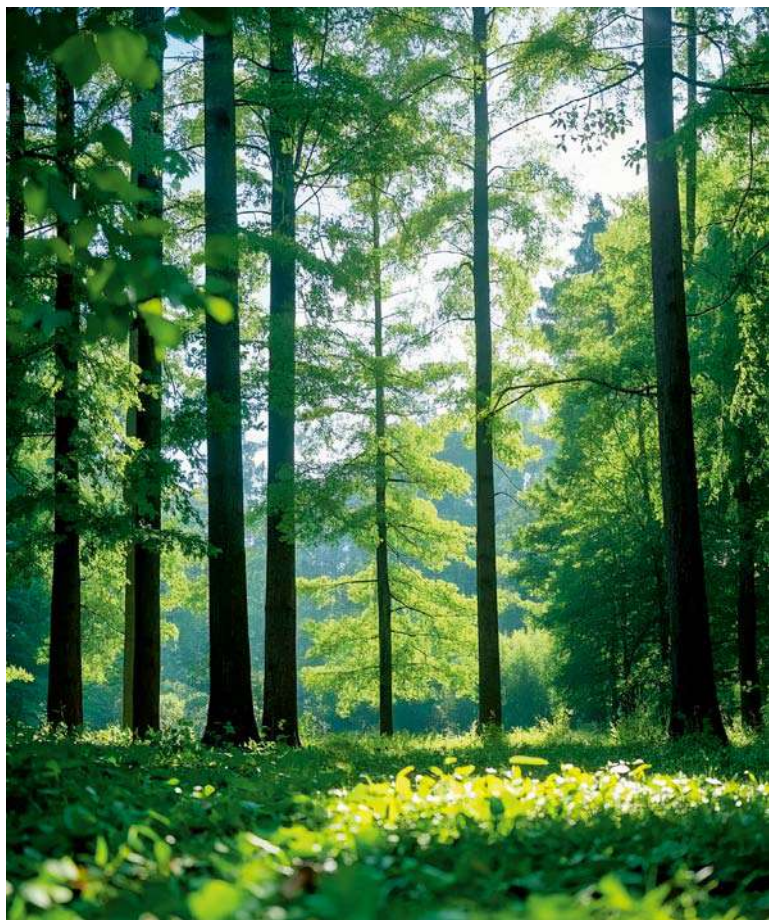
1 概述

回首2023年，在新冠大流行爆发三年多以后，世界经济仍然步履蹒跚。全球经济发展前景受到下行风险的笼罩，包括地缘政治紧张局势、粮食和能源不安全、金融不稳定风险增加以及高额外债等因素，都给全球领域的消费和投资造成了压力。2023年全球经济增速进一步放缓，GDP增长2.8%，增速比2022年降低了0.4个百分点。

作为全球经济的一部分，在2023年，造纸行业受宏观经济形势的影响，除了纸浆贸易量有所增长之外，纸和纸板、回收纸的产量和贸易量均下滑。而纸浆贸易量虽实现正增长，但其增速比上年降低了2.4个百分点（表1）。

国际货币基金组织（IMF）近期数据显示，预计2024年和2025年全球GDP将分别增长3.2%和3.3%左右。贸易是支持全球各国经济复苏的强大力量，世界银行有关研究表明，持续的外部需求有助于抵消国内需求的下降，使融入全球价值链程度最高的国家复苏速度比融入程度最低的国家甚至快多达两年的时间。而全球造纸行业如果也能抓住此契机，撬动内外部杠杆，乘势而上，也有机会在未来几年实现新的突破。

2 纸浆



2.1 纸浆生产

2023年，全球纸浆产量约为1.95亿t，相比2022年下降1.9%。从纸浆类型来看，化学木浆产量最高，为1.58亿t，占总量的81.0%；机械和半化学木浆产量2,530万t；非木浆1,125万t。分区域来看，北美洲的纸浆产量最高，为5,962万t，其次是亚洲5,489万t，欧洲4,261万t，拉美3,431万t，大洋洲202万t，非洲130万t（表2）。

纸浆产量前十强的国家排名与上年相同，分别为：美国4,702万t，中国2,924万t，巴西2,430万t，加拿大1,260万t，瑞典1,090万t，芬兰923万t，印度尼西亚898万t，俄罗斯865万t，日本721万t，印度613万t。前十强国家纸浆总产量为1.64亿t，同比下降1.6%。头部国家产量集中度高，十强国家纸浆总产量约占全球的84.3%（表3）。

2.2 纸浆贸易

2023年，全球纸浆贸易量（此处指出口量）为6,564万t，同比增长1.6%。分区域看，拉美、北美洲、欧洲、大洋洲是纸浆净出口地区。其中，拉美是纸浆净出口量最大的地区，净出口量为2,423万t，与上年基本持平；北美洲的净出口量为767

万t,下降2.2%,连续六年下滑;欧洲由上年的净进口转为净出口地区,净出口量171万t;大洋洲净出口33万t。此外,亚洲、非洲是纸浆净进口地区,其中,亚洲是最大的纸浆净进口地区,净进口量为3,286万t,比上年提高了13.9%;非洲净进口量为77万t,与上年基本持平(表4)。

全球最大的纸浆出口国为巴西,出口量为1,806万t,比上年略有下降,其次为加拿大、美国、印尼等。拉丁美洲凭借天然的地理和资源优势,除巴西之外,位于该洲的智利和乌拉圭均上榜纸浆出口十强国家(表5)。

全球最大的纸浆进口国仍然是中国,进口量为2,887万t,增长了22.3%,其次为美国、德国、意大利和韩国等,波兰取代日本进入纸浆进口十强榜单(表6)。

3 废纸/回收纸

3.1 回收量

2023年,全球废纸回收量(recovered paper production)为2.32亿t,延续了此前的下滑态势,回收量比2022年下降了3%。

分区域来看,亚洲废纸回收量最高,达到11,433万t,与上年基本持平;欧洲5,686万t,下降3.4%;北美洲4,391万t,下降3.4%;拉美1,204万t,下降8.4%;大洋洲304万t;非洲222万t(表7)。

作为纸张生产和消费大国,中国仍然是废纸回收量最高的国家,美国和日本紧随其后。废纸回收十强国家与上年相同,其回收量分别为:中国7,090万t,美国4,115万t,日本1,713万t,德国1,281万t,韩国770万t,法国649万t,英国640万t,意大利502万t,墨西哥452万t,巴西430万t(表8)。相比2022年,十强国家废纸回收量均有不同程度的下滑。

3.2 废纸贸易

2023年,全球废纸贸易量(出口)为4,550万t,比2022年略有下降,下降了0.7%。分区域来看,北美洲、欧洲、大洋洲、非洲是废纸的净出口地区,亚洲和拉美是废纸净进口地区。其中,北美洲的净出口量为1,354万t;欧洲812万t,猛增47.6%,实现了连续两年快速增长;大洋洲和非洲分别为141万t和27万t。亚洲是最大的废纸净进口地区,净进口量为2,238万t,增长26.8%;拉美净进口量为238万t(表9)。

全球废纸出口国前三名仍然是美

表1 全球经济和纸业增长率

	2023/ %	2022/ %	2021/ %
GDP	2.8	3.2	6.4
制造业增加值	2.3	5.8	16.6
商品和服务贸易	-2%	13	22
纸浆产量	-1.8	1.3	1.6
回收纸产量	-3.0	-1.1	7.0
纸和纸板产量	-3.0	-1.3	4.0
纸浆贸易量	1.6	4.0	0.5
回收纸贸易量	-0.7	-3.7	5.7
纸和纸板贸易量	-7.3	-4.0	4.6

表2 分大洲纸浆产量

地区	2023年 /万t	2022年 /万t	2021年 /万t
北美洲	5,962	6,153	6,290
亚洲	5,489	5,301	4,992
欧洲	4,261	4,638	4,772
拉丁美洲	3,431	3,347	3,133
大洋洲	202	268	272
非洲	130	130	130
全球	19,475	19,837	19,589

国、英国、法国。其中，美国废纸出口量为1,347万t，是唯一出口量超过1,000万t的国家。废纸进口国前三名为印度、德国和越南，印度废纸进口量为784万t，增长17%（表10、表11）。自2021年初中国固体废物进口禁令实施之后，效果明显，中国的废纸进口量已大幅降低，而印度此后已连续三年蝉联最大的废纸进口国，此外，越南、泰国、马来西亚、印尼等东南亚国家均成为了废纸进口的主力军。

表3 主要国家纸浆产量

2023年			2022年		
排名	国家	纸浆产量/万t	排名	国家	纸浆产量/万t
1	美国	4,702	1	美国	4,791
2	中国	2,924	2	中国	2,710
3	巴西	2,430	3	巴西	2,502
4	加拿大	1,260	4	加拿大	1,362
5	瑞典	1,090	5	瑞典	1,132
6	芬兰	923	6	芬兰	1,052
7	印尼	898	7	印尼	898
8	俄罗斯	865	8	俄罗斯	887
9	日本	721	9	日本	757
10	印度	613	10	印度	613
总计		16,426	总计		16,704

表4 分大洲纸浆贸易

地区	出口/万t		进口/万t		净出口/万t	
	2023年	2022年	2023年	2022年	2023年	2022年
北美洲	1,393	1,499	626	715	767	784
拉丁美洲	2,582	2,581	159	160	2,423	2,421
大洋洲	64	88	31	42	33	46
亚洲	686	577	3,972	3,461	-3,286	-2,884
欧洲	1,822	1,694	1,651	1,803	171	-109
非洲	15	18	92	89	-77	-71

表5 主要国家纸浆出口量

2023年			2022年		
排名	国家	纸浆出口量/万t	排名	国家	纸浆出口量/万t
1	巴西	1,806	1	巴西	1,915
2	加拿大	729	2	加拿大	784
3	美国	664	3	美国	716
4	印尼	547	4	印尼	446
5	芬兰	442	5	芬兰	396
6	智利	414	6	智利	380
7	瑞典	385	7	瑞典	346
8	乌拉圭	350	8	乌拉圭	270
9	俄罗斯	219	9	俄罗斯	234
10	荷兰	160	10	荷兰	132

表6 主要国家纸浆进口量

2023年			2022年		
排名	国家	纸浆进口量/万t	排名	国家	纸浆进口量/万t
1	中国	2,887	1	中国	2,361
2	美国	576	2	美国	671
3	德国	366	3	德国	379
4	意大利	328	4	意大利	354
5	韩国	196	5	韩国	214
6	荷兰	171	6	荷兰	174
7	印度	164	7	法国	172
8	土耳其	160	8	土耳其	168
9	法国	144	9	印度	148
10	波兰	108	10	日本	146

表7 分大洲废纸回收量

地区	2023年 /万t	2022年 /万t	2021年 /万t
亚洲	11,433	11,467	11,475
欧洲	5,686	5,884	6,191
北美洲	4,391	4,758	4,775
拉丁美洲	1,204	1,315	1,254
大洋洲	304	307	306
非洲	222	229	215
全球	23,240	23,960	24,216

表8 主要国家废纸回收量

2023年			2022年		
排名	国家	回收量/万t	排名	国家	回收量/万t
1	中国	7,090	1	中国	6,991
2	美国	4,115	2	美国	4,483
3	日本	1,713	3	日本	1,776
4	德国	1,281	4	德国	1,320
5	韩国	770	5	韩国	832
6	法国	649	6	英国	668
7	英国	640	7	法国	658
8	意大利	502	8	意大利	539
9	墨西哥	452	9	巴西	508
10	巴西	430	10	墨西哥	469

4 纸和纸板

4.1 纸和纸板产量

2023年,全球纸和纸板产量4.01亿t,在经历了2021年的产量反弹后已连续两年下降,下滑了3.1%。从种类看,包装纸和纸板产量最高,为25,874万t,下降2.1%;印刷用纸是产量下滑最大的纸种,产量为8,425万t,下降8.7%(其中,新闻纸产量1,143万t;其他印刷书写纸产量7,282万t);卫生和生活用纸3,910万t,增长3.6%,是唯一实现产量增长的纸种;其他纸和纸板产量1,880万t。

分区域看,亚洲和拉美实现了纸和纸板产量的正增长,而其他地区产量均下滑。亚洲纸和纸板产量继2021年首次突破2亿t门槛之后,连续两年保持在2亿t以上,2023年达到约2.14亿t,比上年增长略有增长;欧洲约8,820万t,下降了10.9%,是产量降幅最大的地区;北美洲6,881万t,下降了7.6%;拉美2,323万t;大洋洲345万t;非洲327万t(表12)。

从国家来看,2023年全球纸和纸板产量十强国家与上年相同,中国、美国、日本位居全球造纸产量前三甲,其中,中国是至今为止纸和纸板产量唯一突破1亿t的国家。

十强国家纸和纸板产量分别为:中国1.34亿t,美国6,067万t,日本2,199万t,德国1,864万t,印度1,680万t,印度尼西亚1,195万t,巴西1,084万t,韩国1,025万t,俄罗斯917万t,加拿大814万t。前十强纸和纸板总产量3.02亿t,占全球的75.4%(表13)。

4.2 纸和纸板贸易

表9 分大洲废纸贸易

地区	出口/万t		进口/万t		净出口/万t	
	2023年	2022年	2023年	2022年	2023年	2022年
北美洲	1,501	1,731	147	156	1,354	1,575
拉丁美洲	64	57	302	274	-238	-217
大洋洲	141	131	0.1	2	141	129
亚洲	554	514	2,792	2,279	-2,238	-1,765
欧洲	2,243	2,105	1,431	1,555	812	550
非洲	47	45	20	30	27	15

表10 主要国家废纸出口量

排名	2023年		排名	2022年	
	国家	出口量/万t		国家	出口量/万t
1	美国	1,347	1	美国	1,557
2	英国	396	2	英国	408
3	法国	263	3	法国	251
4	荷兰	225	4	荷兰	198
5	日本	222	5	日本	183
6	意大利	215	6	加拿大	174
7	德国	172	7	德国	161
8	加拿大	154	8	意大利	148
9	比利时	132	9	比利时	123
10	波兰	123	10	波兰	122

表11 主要国家废纸进口量

排名	2023年			排名	2022年	
	国家	进口量/万t			国家	进口量/万t
1	印度	784		1	印度	670
2	德国	454		2	德国	546
3	越南	406		3	印尼	306
4	泰国	366		4	越南	296
5	马来西亚	337		5	泰国	232
6	印尼	325		6	荷兰	231
7	墨西哥	253		7	墨西哥	213
8	荷兰	224		8	马来西亚	184
9	中国	194		9	中国	182
10	西班牙	148		10	西班牙	149

表12 分大洲纸和纸板产量

地区	2023年 /万t	2022年 /万t	2021年 /万t
亚洲	21,393	21,028	20,805
欧洲	8,820	9,903	10,427
北美洲	6,881	7,450	7,670
拉丁美洲	2,323	2,282	2,303
大洋洲	345	365	372
非洲	327	328	329
全球	40,089	41,357	41,906

表13 主要国家纸和纸板产量

2023年			2022年		
排名	国家	产量/万t	排名	国家	产量/万t
1	中国	13,370	1	中国	12,837
2	美国	6,067	2	美国	6,551
3	日本	2,199	3	日本	2,348
4	德国	1,864	4	德国	2,161
5	印度	1,680	5	印度	1,680
6	印尼	1,195	6	印尼	1,195
7	巴西	1,084	7	韩国	1,073
8	韩国	1,025	8	巴西	1,008
9	俄罗斯	917	9	俄罗斯	929
10	加拿大	814	10	加拿大	899
合计		30,215	合计		30,681

表14 分大洲纸和纸板贸易

地区	出口/万t		进口/万t		净出口/万t	
	2023年	2022年	2023年	2022年	2023年	2022年
北美洲	1,458	1,627	916	1,129	542	498
拉丁美洲	309	349	815	962	-506	-613
大洋洲	115	117	118	134	-3	-17
亚洲	2,883	2,780	3,383	3,170	-500	-390
欧洲	5,518	6,228	4,629	5,156	889	1,072
非洲	86	89	557	613	-471	-524

2023年,全球纸和纸板贸易量(出口量)为1.04亿t,连续两年下滑,比上年下降了7.3%。分区域看,欧洲和北美洲是纸和纸板的净出口地区。其中,欧洲是最大的纸和纸板的净出口地区,净出口量为889万t,下降17.1%;北美净出口量为542万t,提高8.8%。亚洲、拉美、非洲、大洋洲为净进口地区。其中,亚洲的净进口量为500万t,提高了28.2%,拉美为506万t,下降了17.4%,非洲为471万t,大洋洲为3万t(表14)。

全球主要的纸和纸板出口国仍是德国,出口量为1,212万t,其次为美国、中国、瑞典、芬兰等。除了中国和加拿大实现了出口量增长之外,其他国家出口量均有所下降。前十强出口总量为6,403万t,下降了7.3%,十强国家出口量占全球出口总量的61.8%(表15)。

中国是全球最大的纸和纸板进口国,进口量为1,294万t,比上年提高了26.9%,其次为德国、美国、意大利、波兰等,前十强进口总量为5,423万t,下降6.4%,十强国家进口量占全球进口总量的52.1%,占比提高了0.2个百分点(表16)。

表15 主要国家纸和纸板出口量

2023年			2022年		
排名	国家	出口量/万t	排名	国家	出口量/万t
1	德国	1,212	1	德国	1,308
2	美国	919	2	美国	1,016
3	中国	911	3	中国	860
4	瑞典	769	4	瑞典	859
5	芬兰	594	5	芬兰	703
6	印尼	546	6	加拿大	610
7	加拿大	539	7	印尼	495
8	法国	330	8	奥地利	373
9	奥地利	315	9	法国	367
10	意大利	268	10	比利时	316
以上合计		6,403	以上合计		6,907
全球合计		10,368	全球合计		11,191

表16 主要国家纸和纸板进口量

2023年			2022年		
排名	国家	进口量/万t	排名	国家	进口量/万t
1	中国	1,294	1	中国	1,020
2	德国	834	2	德国	930
3	美国	684	3	美国	872
4	意大利	470	4	意大利	548
5	波兰	458	5	波兰	487
6	法国	422	6	法国	485
7	英国	399	7	英国	473
8	墨西哥	335	8	墨西哥	356
9	印度	264	9	比利时	321
10	比利时	263	10	西班牙	299
以上合计		5,423	以上合计		5,791
全球合计		10,417	全球合计		11,164

盘点与预测

市场篇

◎ 专题编辑 李玉峰

转型升级加速，韧性中孕育新机。2024年，中国造纸行业在多重挑战与机遇交织中展现出强劲的产业韧性。受全球经济复苏放缓、消费结构变革等影响，行业全年呈现“总量趋稳、结构优化、创新突围”的显著特征，这或许也是中国造纸业迈入高质量发展新阶段必不可少的阶段。

从市场方面来看，所谓“供需结构深度调整 价格涨跌起伏显著”。纸浆市场供需均增，供应增幅大于需求增幅，浆价承压运行；因新增产能持续释放与有效需求不及预期的矛盾，导致供过于求的情况愈发突出，最终导致瓦楞纸全年市场呈现先跌后涨“U”型走势；双胶纸价格前高后低运行，整体价格水平低于2023年，波幅有所收窄；生活用纸价格先涨后跌，与供需变动有限、原料价格先涨后跌有关；白卡纸市场走势震荡下行为主，国内产能继续扩张，供应过剩，需求则整体恢复偏缓，供需矛盾是影响价格重心整体下滑的主要因素；白板纸市场价格延续2023年的下滑趋势；……

在这样的市场背景下，为了更好地盘点2024年市场情况并预测2025年市场发展特征，本刊特别邀请了卓创资讯浆纸产品分析师，对纸浆原料、文化用纸、生活用纸、包装用纸等各类产品做出了目前市场运行的情况总结和新的一年市场的变化趋势分析，供行业同仁参考。

美国对中国加征关税 增加中国进口木浆成本面压力

◎ 卓创资讯纸浆资深分析师 常俊婷

美国对中国、加拿大加征关税，2月4日中国反制政策发布，虽木浆未在反制政策的商品关税清单中，但美国这次关税政策将会直接影响中国浆市心态面，而美国同样对加拿大加征关税，加拿大出口到中国木浆意愿增加，则会成为间接影响中国浆市心态面的另外一个影响因素。具体展开来看，一方面，增加进口木浆成本面压力，提高中国进口木浆价格；一方面，加拿大出口到中国木浆意愿增强，掣肘中国进口木浆价格涨势；另外一方面，加拿大考量自身成本面压力而低价惜售，同时针叶浆为期货品目，存在金融属性，最终导致浆价高位运行，助推浆价在2月份维持涨势。

1 美国对来自于中国的商品加征10%关税，或增加中国进口木浆成本面压力

美国对来自于中国的商品加征10%关税，在市场价格上行时对中国买方接受价格不会造成很大的影响，但

在市场价格下行时来自于美国的进口木浆市场竞争力会有所下降。由于美国木浆出口暂无数据展示，在此用中国海关总署数据进行分析说明。据中国海关总署数据显示，2020~2024年中国木浆出口量在3.39万~16.64万t，与中国2000余万t木浆进口量相比微乎其微，同时从2024年木浆出口量数据可以看出，仅阔叶浆有0.15万t出口至美国，占阔叶浆出口量的1.92%，占木浆出口量的0.90%，因此此次事件对中国木浆出口影响微弱，更多的影响体现在中国进口木浆方面。

美国的加征关税相对较多的影响在中国进口针叶浆方面。据中国海关总署数据显示，2020~2024年中国进口木浆的4.66%~7.02%来源于美国，2024年来源于美国的针叶浆占中国针叶浆进口总量的12.51%，阔叶浆占中国阔叶浆进口总量的0.85%，本色浆占中国本色浆进口总量的1.72%，化机浆占中国化机浆进口总量的2.01%。

另外，美国当地时间2月1日起对来自于加拿大的

商品加征关税（当地时间2月3日，特朗普将加拿大加征关税实施时间推迟至3月4日执行，但影响犹存），幅度为25%。而据中国海关总署数据显示，2020~2024年，中国进口木浆的12.06%~17.12%来自于加拿大。具体到分浆种贸易伙伴来看，2024年来自于加拿大的针叶浆占24.64%，阔叶浆占1.80%，本色浆占14.09%，化机浆占77.07%。加拿大是中国针叶浆、化机浆的主要贸易伙伴，美国对中国、加拿大商品加征关税，对于中国市场的影响首先聚焦于针叶浆方面，其次为化机浆方面。

卓创资讯分析，美国对中国、加拿大加征关税，2月4日中国反制政策发布，虽木浆未在反制政策的商品关税清单中，但美国这次关税政策将会直接影响中国浆市心态面，而美国同样对加拿大加征关税，加拿大出口到中国木浆意愿增加，则会成为间接影响中国浆市心态面的另外一个影响因素。那么单从木浆品种具体展开来看，一方面会相应提高中国针叶浆成本面压力，主要体现为关税增加进口针叶浆成本面压力；一方面美国针叶浆在中国针叶浆市场竞争力下降，主要体现为加拿大出口到中国针叶浆意愿增强，进而牵制美国针叶浆市场份额。当然，对于其他浆种的影响亦存，但中国处于浆纸一体化快速发展时期，造纸产能多配套本色浆、阔叶浆、化机浆生产线，因此对本色浆、阔叶浆、化机浆的影响较为间接。

下面我们从中国进口木浆结构占比、主要贸易伙伴占比，通过数据更加详细地展示具体浆种的进口增量及占比情况，来详细看对中国进口木浆市场的影响程度。

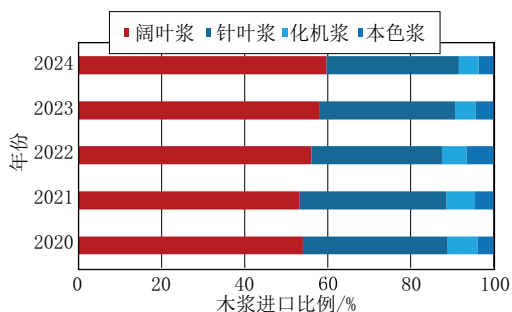
2 中国木浆进口依存度高，关税调整对针叶浆影响最为明显

中国木浆高度依赖进口，2024年中国木浆进口依存度在50.34%。从2020~2024年木浆的进口结构来看（见图1），阔叶浆、针叶浆为中国进口木浆的主力浆种，化机浆、本色浆次之。据中国海关总署数据显示，阔叶浆占到木浆进口量的53.15%~59.72%，针叶浆占到木浆进口量的31.44%~35.54%，化机浆占到木浆进口量的4.69%~7.25%，本色浆占到木浆进口量的3.68%~6.55%。由于森林资源匮乏，针叶浆、本色浆进口依存度较高，而阔叶浆、化机浆的进口依存度较低，通过图2~图5中国海关总署数据显示，美国、加拿大是中国进口针叶浆主要贸易伙伴，加拿大是中国进口化机浆的主要贸易伙伴；而针

叶浆、本色浆进口贸易伙伴相对分散，阔叶浆、化机浆进口贸易伙伴相对较为集中。

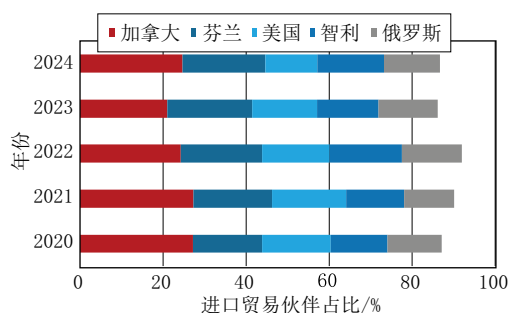
3 美国、加拿大是中国针叶浆主要进口贸易伙伴，而加拿大进口量及占比双增

从进口针叶浆贸易伙伴统计来看（见图2），2020~2024年针叶浆TOP5进口贸易伙伴主要分布于加拿大、芬兰、美国、智利及俄罗斯，占针叶浆总进口量的86.14%~91.96%。具体到2024年来看，除加拿大、智利进口量占比较2023年增加以外，其余贸易伙伴占比较2023年均下滑，



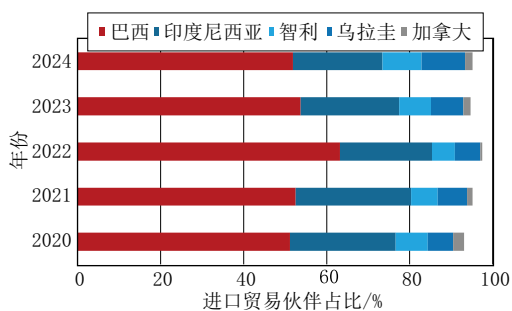
数据来源：中华人民共和国海关总署、卓创资讯

图1 2020~2024年中国木浆进口结构



数据来源：中华人民共和国海关总署、卓创资讯

图2 2020~2024年中国针叶浆主要进口贸易伙伴占比



数据来源：中华人民共和国海关总署、卓创资讯

图3 2020~2024年中国阔叶浆主要进口贸易伙伴占比

其中美国占比下滑3.09个百分点。从累计进口量的绝对值来看,进口贸易伙伴的进口量除加拿大较2023年增加12.07万t以外,其余贸易伙伴进口量较2023年下滑3.05万~39.43万t,其中来自于美国进口量下滑39.43万t。

卓创资讯分析,2024年美国、加拿大是中国针叶浆主要进口贸易伙伴,来自于加拿大的针叶浆量及占比均有增加,而来自于美国的进口量及占比均下滑,与加拿大品牌繁多、整体供货稳定且部分牌号价格优势明显,而美国针叶浆排产不稳、价格高位有关。预计此次关税政策因美国同时对中国、加拿大加征关税,一方面抬高中国针叶浆市场价格,一方面迫使加拿大出口到中国针叶浆量增加,进而压制中国浆价涨势,但同样需考量加拿大浆厂对外表示的成本高位问题,或导致中国针叶浆价格呈高位运行态势。

4 巴西、印度尼西亚、智利、乌拉圭是中国进口阔叶浆的主要贸易伙伴,加拿大、美国影响微乎其微

从进口阔叶浆贸易伙伴统计来看(见图3),2020~2024年阔叶浆TOP5进口贸易伙伴主要分布于巴西、印度尼西亚、智利、乌拉圭及加拿大,占阔叶浆总进口量的93.12%~97.48%,进口贸易伙伴高度集中。具体到2024年来看,除智利、乌拉圭、加拿大进口量占比较2023年上升之外,巴西、印度尼西亚进口量占比较2023年窄幅下滑。从累计进口量的绝对值来看,TOP5进口贸易伙伴的进口量中仅智利、乌拉圭较2023年增加,巴西、印度尼西亚、加拿大进口量较2023年下降,其中加拿大进口量较2023年下降0.19万t。

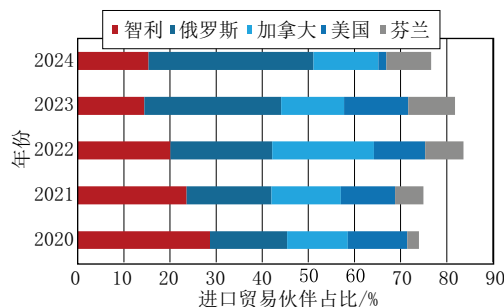
卓创资讯分析,2024年巴西、印度尼西亚、智利、乌拉圭是中国进口阔叶浆的主要贸易伙伴,占阔叶浆进口量的93.36%,这四个贸易伙伴的产销对中国进口阔叶浆市场影响明显;2024年来自于加拿大的进口量占比虽位列第五名,但占比仅有1.80%(进口量28.01万t),来自于美国的进口量占比0.85%(进口量13.22万t),加拿大、美国在阔叶浆方面影响微乎其微。

5 本色浆主要进口贸易伙伴来源相对分散,加拿大、美国影响有限

从进口本色浆贸易伙伴统计来看(见图4),2020~2024年本色浆主要进口贸易伙伴主要分布于智利、俄罗

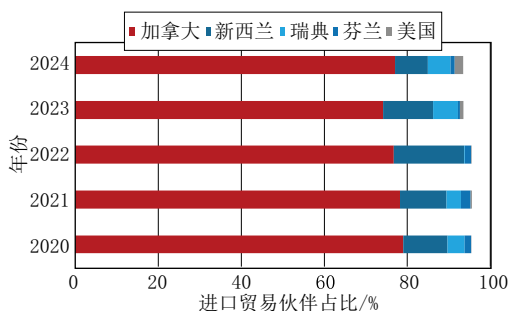
斯、加拿大、美国及芬兰,占本色浆总进口量的74.00%~83.63%。具体到2024年来看,除智利、俄罗斯及加拿大占比较2023年上升以外,美国、芬兰占比较2023年下降。从累计进口量的绝对值来看,主要进口贸易伙伴的进口量较2023年均下滑,其中来自于加拿大、美国的进口量较2023年分别下滑2.96万t、15.17万t。

卓创资讯分析,2024年本色浆主要进口贸易伙伴来源相对分散,加拿大、美国虽位列前五,但进口量仅在13.54万t、1.65万t,交付固定客户出货为主,同时中国造纸产能逐步配套本色浆产能,预计此次关税调整对本色



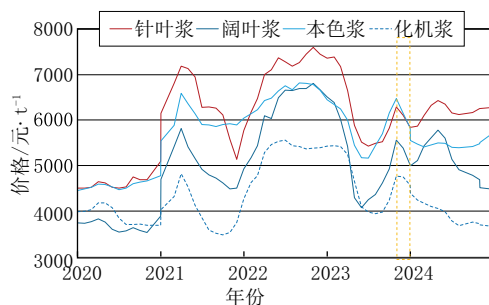
数据来源:中华人民共和国海关总署、卓创资讯

图4 2020~2024年中国本色浆主要进口贸易伙伴占比



数据来源:中华人民共和国海关总署、卓创资讯

图5 2020~2024年中国化机浆主要进口贸易伙伴占比



数据来源:卓创资讯

图6 2020~2024年中国进口木浆价格走势

浆的影响或有限。

6 化机浆主要进口贸易伙伴来源相对集中, 加拿大影响相对明显, 美国影响微弱

从进口化机浆贸易伙伴统计来看(见图5), 2020~2024年化机浆进口贸易伙伴主要分布于加拿大、新西兰、瑞典、芬兰及美国, 占化机浆总进口量的93.47%~95.57%。具体到2024年来看, 除加拿大、芬兰及美国占比较2023年上升以外, 新西兰、瑞典占比较2023年下降。从累计进口量的绝对值来看, 主要进口贸易伙伴的进口量中, 除了芬兰、美国较2023年分别上升0.68万t、1.28万t, 加拿大、新西兰、瑞典分别较2023年下降7.12万t、6.84万t、1.51万t。

卓创资讯分析, 2024年化机浆主要进口贸易伙伴来源相对集中, 加拿大长期居于首位, 来自于美国的进口量仅占2.01%; 如果加拿大对中国化机浆出口意向增强, 同时在中国浆纸一体化布局下, 或加速中国进口化机浆现货市场价格中枢下移, 但同样需考虑加拿大浆厂因考量成本面问题低价惜售可能, 进而对化机浆价格下移起到限制作用, 预计此次关税调整对化机浆的影响呈现为中性。

回顾历史来看, 2023年10月欧洲某国曾对其出口商品加征关税(中国6.35%的木浆来自于欧洲某国, 13%的针叶浆来自于欧洲某国, 且乌针、布针为上海期货交易所主要交割品牌), 在政策调整之后, (通过图6可以看出) 进口木浆现货市场并未因成本面而上涨, 而是主要遵循基本面逻辑运行。同时, 通过前期市场运行情况来看, 关税调整由卖方主动承担大部分关税的情况居多。因此从这方面来看, 美国对中国加征关税对市场的影响更多的是在心态方面, 主要体现为市场博弈中被提及的一个影响因素, 进而引发一系列的连锁反应, 同时配合其他因素出现一定周期内的行情走势。预计此次关税调整或成为2025年2月开始, 进口木浆现货价格的其中一个驱动因素, 去助力进口木浆市场延续2025年1月以来的价格涨势。

7 美国关税调整进一步支撑短期中国进口浆价走势, 2月浆价或延续涨势

从美国关税调整政策的假设情况来看, 美国对中国、加拿大加征关税, 2月4日中国反制政策发布, 虽木浆未在反制政策的商品关税清单中, 但美国这次关税政策

将会直接影响中国浆市心态面, 而美国同样对加拿大加征关税, 加拿大出口到中国木浆意愿增加, 则会成为间接影响中国浆市心态面的另外一个影响因素。具体展开来看, 一方面, 增加进口木浆成本面压力, 提高中国进口木浆价格; 一方面, 加拿大出口到中国木浆意愿增强, 掣肘中国进口木浆价格涨势; 一方面, 加拿大考量自身成本面压力而低价惜售, 抑制中国进口木浆跌势。从分浆种的情况来看, 针叶浆为期货品目, 存在金融属性, 恰逢春节前期货价格上涨, 结合此次事件, 或最终导致浆价高位运行, 助推浆价在2月份维持涨势。阔叶浆与针叶浆作为造纸行业的主要生产原料, 针叶浆提涨必将带动阔叶浆价格上行; 化机浆作为造纸行业生产的另外一种生产原料, 在主力浆种上涨的带动下, 或利于减缓浆价跌势; 本色浆作为造纸行业的小众生产原料, 在多数浆种价格向上的趋势下, 存顺势上涨可能。

从木浆的基本面来看, 春节后进口木浆到货量存窄幅收窄预期、国内外纸浆新产能2月正常放量、乐观预期停机产能的恢复下, 浆市总供应环比增加2.79%; 需求端2月文化纸、白卡纸无新产能放量, 主要为前期投产产能的释放, 但春节期间现有原纸产能开工存压低预期以及新产能放量不足情况下, 预计总需求量环比下降3.24%, 浆市供需改善动力不足, 从基本面来看, 供需差环比扩大6.51%, 浆价存在下滑预期。

从市场预期来看, 浆纸市场涨价函及国外浆厂一季度检修消息发酵, 影响业者心态面, 同时在外盘成本面支撑及业者改善盈利诉求下, 恰逢年后纸厂原料适当采买阶段, 预计业者在2月中下旬仍存试探性拉涨浆价预期, 实单跟进或受下游原纸行业低盈利制约而有限。

从其他方面来看, 随着国内稳经济政策的落地实施, 国内经济处于边际修复过程中, 市场对纸浆需求预期转好。另外, 浆纸一体化进程加快, 中国木浆自给量逐步增加, 来自于进口贸易伙伴的关税调整政策影响在更长一段时期或逐步减弱。

综上所述, 2月中国浆市自身供需改善受限, 不利于浆价高位运行; 春节前, 浆纸市场涨价函及浆厂检修消息发酵, 春节期间美国加征关税消息再起, 业者心态面影响进一步凸显, 同时在外盘成本面支撑及业者改善盈利诉求下, 恰逢年后纸厂原料适当采买阶段, 预计业者低价惜售心态加重, 仍存试探性拉涨预期。☞

浆市观察：

2024年价格先扬后抑 2025年金融属性持续增强

◎ 卓创资讯纸浆资深分析师 常俊婷

2024年中国纸浆市场供需均增，供应增幅大于需求增幅，浆价承压运行，但上半年供应端不确定性带动进口木浆现货市场浆价上涨，下半年回归需求端下游低毛利率掣肘浆价走势，最终针叶浆、阔叶浆年均价窄幅上扬，本色浆、化机浆年均价同比下跌。

2025年浆市供需持续博弈，需求增速进一步放缓，浆价仍存承压预期，但长周期来看，宏观环境改善提振市场预期作用犹存，全球设备投资周期进入尾声，纸浆期货服务实体经济功能依旧存在，产业链内双胶纸期货、纸浆期权存相继上市预期，浆纸产业链价格联动有望提速，造纸行业健康发展有望加速。

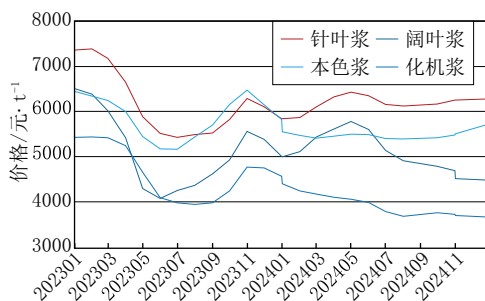
1 驱动因素轮换，2024年浆价先扬后抑

2024年进口木浆现货市场价格走势分为两个阶段，第一个阶段是从春节之后到5月中旬现货价格的连续震荡上扬，主要的驱动因素为芬兰、智利、加拿大工会罢工及浆厂检修消息带来的供应端的不确定性、巴西规模浆厂产能投产时间的更新以及欧洲需求变化等对国际浆市供应压力的减轻，从而带动了针叶浆、阔叶浆外盘价格的连续上涨，最终直接推动或间接带动各主要进口浆种现货价格上升。随着国际企业检修逐步恢复、欧洲集中补库需求的结束，市场供应量增加，而下游原纸市场盈利表现欠佳，导致浆市交投氛围转淡，5月下旬到12月为第二个阶段，浆价总体呈震荡下行态势，其中针叶浆价格窄幅回升与产品金融属性关联性大，本色浆价格

回升与货少、业者低价惜售有关。

卓创资讯监测数据显示，截至12月31日，2024年针叶浆均价为6179.02元/t，同比上涨1.40%；阔叶浆均价为5088.43元/t，同比上涨1.27%；本色浆均价为5483.17元/t，同比下跌6.15%；化机浆均价为3937.27元/t，同比下跌14.19%（如图1）。2024年纸浆市场价格变化主要受产品金融属性凸显、下游低毛利率、到货成本压力增加以及供需改善不足等因素共同作用。

以进口针叶浆月均价为例，2024年进口针叶浆现货市场价格与2023年价格走势的不同点在于，2024年为冲高回落再回升，2023年为先抑后扬。上涨驱动因素的不同点在于，2023年下半年浆价上行主要受中国下游纸厂低位补库带动浆价自2023年底部上行；2024年2~5月浆价上涨以及8月下旬到12月浆价上涨均受供应端因



数据来源：卓创资讯

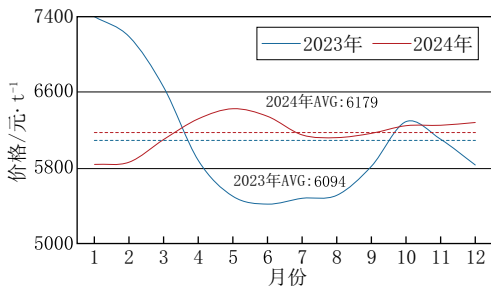
图1 进口木浆2023~2024年价格波动趋势

素主导，2~5月浆价上涨受供应突发歇工与产品金融属性相互作用带动，8~12月浆价上涨则因供应端外盘价格坚挺支撑成本面以及基差走扩有关。下跌的驱动因素相同点均在于下游原纸行业竞争激烈，业者改善盈利诉求明确，向上传导拖累浆价下跌。

以进口针叶浆现货市场均价为例，从长周期趋势看，2024年针叶浆价格冲高回落后进入横盘整理阶段，波动幅度较2023年收窄，2023年最大波动幅度为1957.59元/t；从两年对比均价水平看，2024年均价为6179.02元/t，较2023年均价上涨85.33元/t；从历史五年价格相对水平上看，2024年每个月的均价均高于历史五年最低价、低于历史五年最高价，除1~3月均价低于平均水平线运行以外，其余月份高于平均水平线运行。如图2、图3。

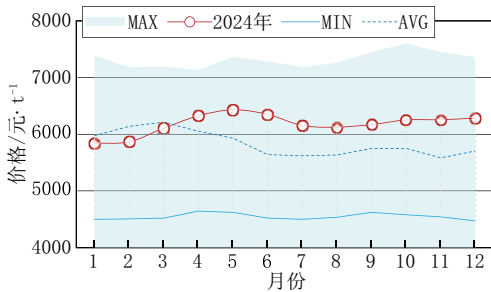
2 2024年进口木浆价格走势，与产品金融属性凸显、下游低毛利率、到货成本压力增加以及供需改善不足等因素有关

产品金融属性凸显，基差均值扩大，带动针叶浆现货价格走势。进口针叶浆现货市场业者习惯参考上海



数据来源：卓创资讯

图2 进口针叶浆2023~2024年均价走势对比



数据来源：卓创资讯

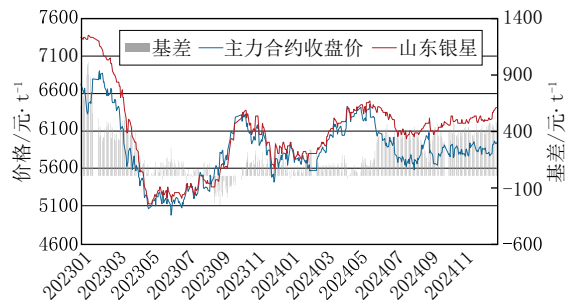
图3 进口针叶浆价格季节性波动特点

期货交易所以纸浆期货主力合约价格进行基差报价的价格机制，因此上海期货交易所纸浆期货主力合约价格的波动一定程度上影响现货价格走势。

2024年上海期货交易所纸浆期货主力合约价格总体呈冲高回落后震荡运行态势，业者考量上半年进口针叶浆外盘上行导致成本面压力增加、针叶浆无新增产能、供应端浆厂低价惜售等三方因素导致期现基差在5月之后逐步走扩，产品金融属性及供应端因素主导中国进口针叶浆现货市场价格走势。1月震荡下行，2~5月连续上行至年内高位，5月下旬开始冲高回落至8月中旬，8月下旬至12月震荡上行为主。

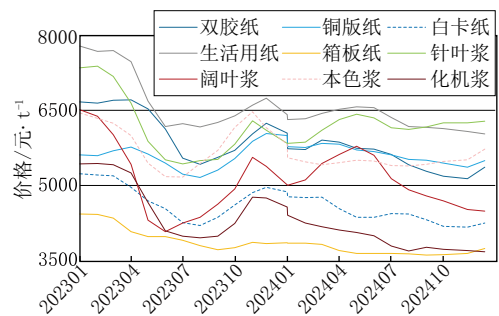
整体来看，2024年纸浆期现货价格走势较为一致，年度基差均值253.10元/t，同比扩大50.39%。从基差波动范围来看，2024年多数时间在-30元/t至484元/t之间，基差波动较2023年明显收敛。期现联动性犹存，叠加下游纸厂对高价原料接受度偏低，制约现货价格涨幅，2024年中国进口针叶浆现货均价同比仅上涨1.40%。如图4。

3 浆纸年均价走势偏离，低毛利率抑制浆价走势



数据来源：卓创资讯

图4 2023~2024年进口针叶浆期、现价格走势



数据来源：卓创资讯

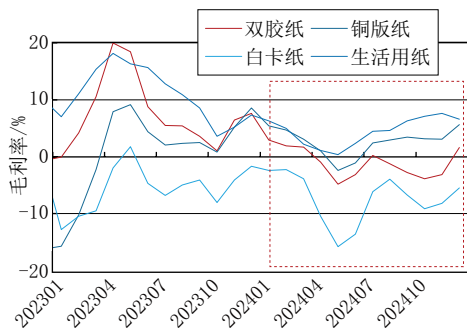
图5 2023~2024年浆、纸价格走势

浆纸年均价走势偏离，原纸行业盈利空间改善乏力。2024 年来看，进口木浆均价涨跌不一，进口针叶浆、进口阔叶浆、进口化机浆年均价较 2023 年分别调整 85.33 元 /t、65.03 元 /t 和 -651.17 元 /t。下游原纸价格除铜版纸价格较 2023 年均价上涨 21.07 元 /t 以外，其余原纸年均价较 2023 年下跌 282.22 ~ 551.55 元 /t。如图 5。

下游低毛利率掣肘浆价上涨空间，拖累浆价走势。2024 年下游原纸受需求牵制跌多涨少，同时浆市下半年驱动因素转换为需求后，浆价呈现冲高回落态势，下游原纸行业毛利润除生活用纸以外，均在盈亏线以下运行，其中白卡纸因行业内部竞争加剧，行业毛利润下降至其近五年低位，2024 年均值在 -320.19 元 /t，产业价值链向国外纸浆生产方转移。具体到原纸行业毛利率水平来看，据卓创资讯监测数据显示，2024 年下游原纸毛利率在 -7.32% 至 4.49%，除铜版纸较 2023 年微幅回升以外，其余原纸毛利率较 2023 年下滑 1.72 ~ 8.57 个百分点。下游原纸行业毛利率水平降低，纸厂对于高价原料采买积极性减弱，市场交投活跃度提升不足，因此进口针叶浆、阔叶浆年均价涨幅不足 2%，化机浆年均价同比跌幅超过 10%。如图 6。

4 2024年进口纸浆到货成本压力增加，支撑浆价窄幅上扬

成本压力增加对浆市底部价格支撑力度增强，贸易环节改善盈利诉求明确，进一步支撑现货浆价窄幅上扬。由于进口木浆运输至中国存在 45 ~ 60 天的船期，因此理论成本需要参考 2 个月之前的外盘计算。以针叶浆银星为例，2024 年针叶浆成本需参考 2023 年



数据来源: 卓创资讯

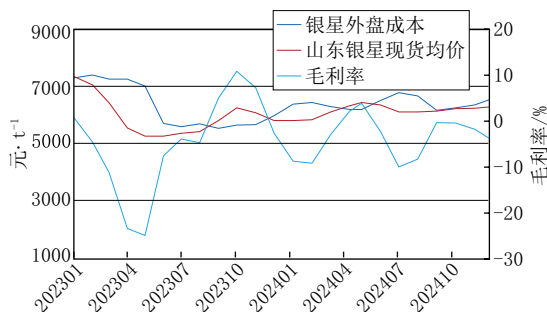
图6 2023~2024年下游原纸毛利率走势

11月~2024年10月外盘，外盘均价下跌 10.84 美元 /t，但受人民币兑美元贬值波动影响，到货成本均值 6402.35 元 /t，较 2023 年上升 66.19 元 /t；针叶浆山东银星现货均价因产品金融属性及业者考量成本面压力低价惜售，2024 年均价 6164.10 元 /t，较 2023 年上涨 196.65 元 /t，进口针叶浆银星毛利率改善 1.44 个百分点。如图 7。

5 2024年供应增速大于需求增速，不利于浆价过高运行

2024 年浆市供应继续增量，不利于浆价过高运行。中国纸浆总供应量在 6143.45 万 t，同比增加 4.40%。其中 2024 年中国纸浆产量在 3126.49 万 t，同比上升 8.30%；2024 年中国木浆进口量在 2610.29 万 t，同比下降 7.22%。从结构上看，中国产量增加是中国供应量增加的主要原因，与国产浆新增产能放量有关；进口量下降与外盘高位上涨后下降幅度有限、下游原纸企业降低采购量及节奏，同时与主产浆国发往其他大洲等多种因素有关。卓创资讯分析，浆市总供应延续宽松格局，不利于浆价过高运行。

2024 年浆市需求增量放缓，不利于支撑浆价高位运行。2024 年中国纸浆总需求量 5735.39 万 t，同比增加 4.70%。其中 2024 年下游消费量在 5718.75 万 t，同比增加 4.66%，与中国原纸新增产能相继投放进而支撑消费量的稳定增长有关。出口量 16.64 万 t，同比增加 20.84%，与从中国转港或者贸易情况增加有关。最终导致纸浆期末库存 408.06 万 t，同比增加 0.34%，供需矛盾缓解有限，不利于支撑浆价高位运行。



数据来源: 卓创资讯

图7 2023~2024年进口针叶浆银星毛利率走势

6 2025年纸浆市场供需分析预测

2025年中国纸浆供需矛盾改善力度不足，多数浆种价格中枢存下移可能。2025年全球新增纸浆产能持续释放，加上2024年新增产能的爬坡，预计中国纸浆供应量持续增加。中国需求方面，2025年处于中国造纸行业产能扩张周期，中国新增原纸产能771万t，且浆纸一体化特征明显，行业集中度持续提升，叠加国际国内局势带来的不确定性，预计2025年期末库存扩大。2025年进口木浆现货市场价格走势差异仍存，针叶浆、阔叶浆价格上半年可能先经历一轮上涨后转而下跌，而下半年随着市场环境的改善，价格有望迎来修复性反弹；但本色浆、阔叶浆供需两弱，上半年随针叶浆、阔叶浆价格冲高回落之后，下半年价格以震荡下滑为主。预计2025年针叶浆、阔叶浆之间的价差较2024年走扩，与阔叶浆新产能不断释放增加价格下行压力，而针叶浆受产品金融属性影响阶段性脱离基本面运行有关。

从供应角度来看，2025年中国纸浆供应面相对宽松。2025年中国纸浆市场供应量将延续增长态势，总供应量有望较2024年增加6.17%。据不完全统计，2025年国内外新增纸浆产能将达到1240万t，中国新增产能约800万t，大部分为配套浆纸一体化产能。同时在2024年国内外纸浆已投产产能的逐步达产下，预计中国纸浆产量较2024年增加8.73%，木浆进口量较2024年增加4.01%。中国纸浆产量继续主导纸浆总供应量增长，一方面利于保证自身纸品原料的稳定供应、成本控制和改善企业自身盈利，另外一方面可间接制约进口木浆外盘涨幅。总体来看，供应面宽松，2025年多数浆种年均价或低于2024年。

从需求角度来看，2025年中国纸浆总需求增速放缓。2025年中国纸浆市场总需求量维持增长，但受制于原纸行业产能过剩因素，对纸浆需求量贡献力度有限，预计2025年纸浆总需求量较2024年仅增加3.19%，较2024年增速下滑1.51个百分点。据不完全统计，中国纸浆需求端有700余万t原纸新增产能（除箱板纸以外有超过500万t新增产能主要以原生纸浆为生产原料）投放，结合现有经济及市场运行情况，2025年中国纸浆消费量或提升3.17%。消费量提升的原因主要是2025年下游原纸行业产能扩张及浆纸一体化优势下带来的消费增量，但由于下游原纸行业产能在充分竞争的情况下，

导致行业产能利用率偏低，同时纸浆话语权竞争短期难有定论、成本面优化难有效实现的情况下，造纸企业原纸排产积极性下降拖累纸浆消费增速迟缓。总体来看，需求面增速放缓，或不利于2025年浆价较大幅度上涨。

从成本角度来看，2025年中国进口纸浆理论成本面或有降低。伴随着浆纸一体化进程的推进，中国木浆进口依存度有望降低。在纸浆市场供需改善力度不足的情况下，下游原纸行业低毛利率态势存向上转移预期，预计主产浆国存让利出货可能，成本面对浆价支撑力度减弱。

从心态角度来看，业者对上海期货交易所后期走势仍存差异。上海期货交易所纸浆期货主力合约价格波动对现货市场心态影响较为明显。期现市场联动性的强弱改变，短周期内期货价格波动影响现货市场心态，现货市场心态面变化进而对期货盘面进行影响。

从其他方面来看，突发不确定性因素的发生及其产生的蝴蝶效应不可小觑。供需端突发检修、行业洗牌、双胶纸预上期货、海运变化等对于具有产品金融属性的纸浆来说，会产生一系列的连锁反应，出现阶段性脱离基本面运行的情况。

综合来看，2025年中国纸浆市场供需均维持正增长，中国纸浆产量主导供应量增幅明显，但中国纸浆消费量拖累需求量增速下滑，供需矛盾凸现，浆价承压运行可能。从更长周期来看，中国纸浆行业在未来五年内将持续扩张，总供应量、总需求量将分别保持5.27%和5.35%的复合增长率。供应端的增长主要来源于2024~2027年新建纸浆产能的相继投产，带动浆市供应面相对宽松，不利于浆价的过高运行。反观需求端，增长步伐受限于行业整体盈利能力的挑战，导致现有原纸行业开工负荷率不足，新增产能释放节奏偏缓。因此，浆市未来五年供需矛盾在2027年尤为显著，2028~2029年伴随着全球设备投资周期的收尾，供需矛盾逐步改善。另外，纸浆期货服务实体经济功能依旧存在，产业链内双胶纸期货、纸浆期权存相继上市预期，浆纸产业链价格联动有望提速，造纸行业健康发展有望加速。

风险提示：需要关注新增产能投产进度、业者改善盈利诉求、国际国内局势的发展及国内外宏观面变化的相互影响等对浆价的影响。☞

瓦楞纸： 2024年市场先跌后涨 2025年机遇与挑战并存

◎ 卓创资讯瓦楞箱板纸高级分析师 李莉

2024年瓦楞纸市场呈现先跌后涨“U”型走势，主因在于新增产能持续释放与有效需求不及预期的矛盾，导致供过于求的情况愈发突出，市场信心受挫，行业景气度低迷。展望2025年，瓦楞纸价格走势将主要取决于供需基本面的变化，同时受到原料成本波动和宏观经济环境的影响。预计市场或震荡下跌后逐步回升趋势。

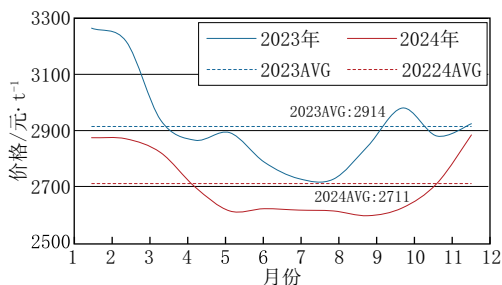
2024年的瓦楞纸价格呈现震荡下滑-低位震荡-触底反弹走势。前三季度，受新增产能释放所带来的供应压力以及有效需求低于预期的影响，市场呈现出低迷状态，价格持续震荡下跌。然而，四季度随着节日订单和“抢出口”订单的增加，市场需求显著提升，供需关系持续改善背景下，推动瓦楞纸价格触底反弹，且反弹幅度逐月扩大。

据卓创资讯监测数据显示，2024年中国AA级120g/

m²瓦楞纸市场均价2711元/t，同比跌幅6.97%。其中最高点出现在12月底，达到2938元/t，低点出现在9月底，在2588元/t，波幅在350元/t。整体而言，2024年瓦楞纸月均价处于近五年来的低位水平，反映出行业景气度仍处于低迷周期。如图1、图2。

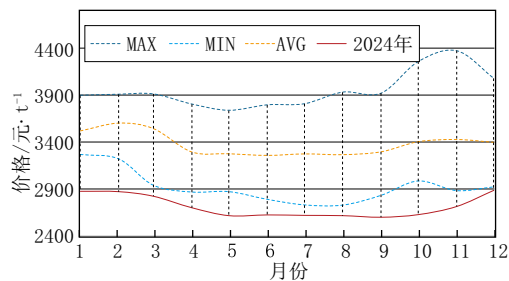
1 产能继续扩张，供应压力增大

2024年瓦楞纸产能处于优化阶段，但整体仍保持正增长趋势。据卓创资讯数据统计，2024年瓦楞纸累计新增产能183万t。随着新产能陆续投放，供过于求的格局进一步加剧，企业间竞争压力加大，年内长期停产或转产的产能达到143万t，净新增产能为40万t。新增产能带动了产量的增加，2024年瓦楞纸产量为2285万t，同比增长5.69%（如图3）。进口是瓦楞纸市场总供应的重要组



数据来源: 卓创资讯

图1 2023~2024年瓦楞纸价格走势



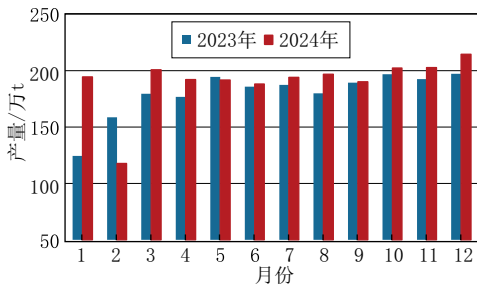
数据来源: 卓创资讯

图2 瓦楞纸产品2024年与历史价格走势对比

成部分，作为国内供应的补充，对市场供需格局产生一定影响。尽管2024年继续执行零关税政策，但由于国内需求恢复不及预期、纸价下跌频繁及海运成本上升，瓦楞纸进口量同比下降25.07%。零关税政策的利好效应因此有所削弱，2024年累计进口量为269万t。综合来看，2024年瓦楞纸总供应量为2729万t，同比增长0.89%。

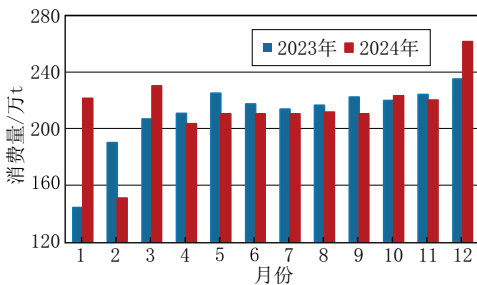
2 需求先弱后强，是影响市场走势最重要的因素

2024年中国瓦楞及箱板纸下游消费结构基本保持稳定，主要集中在食品、饮料、家电电子、服装鞋类及箱包、日化产品、车业及零部件、家居家具、快递、医药等包装领域。上述行业包装需求量较大，整体占比可达95%。2024年前三季度，由于国内经济刺激政策落地节奏未达预期，有效需求不足，导致瓦楞纸消费量虽有所增长，但增速较2023年下滑了6.70个百分点。进入四季度，出口订单阶段性提升，出口量达到9万t，同比增长80%。同时，国内消费补贴刺激耐用品需求，拉动瓦楞纸需求量增加，供需关系得到一定程度缓和。总体来看，2024年瓦楞纸总需求量为2575万t，同比增长1.78%。其中，国内消费量为2566万t，同比增长1.62%。如图4。



数据来源: 卓创资讯

图3 2023~2024年瓦楞纸月度产量对比



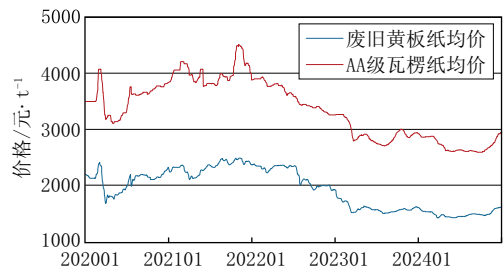
数据来源: 卓创资讯

图4 2023~2024年瓦楞纸月度消费量对比

3 纸价与成本相关性下滑，行业利润同比下滑供

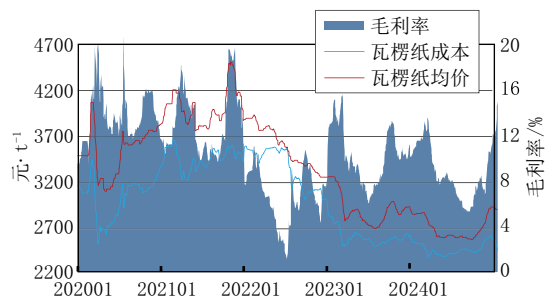
近五年内，废旧黄板纸与瓦楞纸价格走势的相关系数维持在较高水平，平均值为0.85，体现了两者的紧密关联（如图5）。2024年数据显示，废旧黄板纸与瓦楞纸的相关系数降至0.77，较上一年下滑了0.11。作为主要原料，废旧黄板纸在瓦楞纸生产中的贡献占比达到85%，对生产至关重要。在2024年，废旧黄板纸和瓦楞纸市场中，两者之间的相关性较上一年有所下滑，并低于近五年平均水平。作为产业链上下游产品，废纸是瓦楞纸最主要的生产原料，两者的价格均受到自身供需和成本的影响。然而，从2024年瓦楞纸市场运行情况来看，废旧黄板纸对瓦楞纸价格的影响趋弱。主要原因在于，废旧黄板纸的定价话语权主要集中在上游纸厂，在市场供大于求的背景下，需求变化成为影响价格更重要的因素。尽管废旧黄板纸是瓦楞纸生产的核心原料，但市场需求疲软和新增产能带来的供应压力，使得瓦楞纸价格更多受到需求端的影响，从而导致废纸和瓦楞纸之间的相关性下降。

进入2024年，市场呈现供过于求的态势，导致瓦楞纸与废旧黄板纸价格承压，行业毛利处在低位水平，年内利润率水平维持在5.80%~14.79%之间，年度行业毛利水平约为260元/t左右。在分析瓦楞纸行业的利润水



数据来源: 卓创资讯

图5 2020~2024年废纸与瓦楞纸价格关系对比



数据来源: 卓创资讯

图6 2024年瓦楞纸成本、利润变化

平时,需综合考量多重因素的影响。首先,上游废旧黄板纸市场价格直接关联着瓦楞纸行业的成本,进而影响其利润;其次,下游市场需求状况对于行业利润的波动亦具有显著的决定作用;再者,市场竞争格局也对瓦楞纸行业利润水平有着重要影响。

2024年,瓦楞纸行业的毛利率较上一年有所收窄(如图6)。主要原因在于国内供大于求的格局延续,叠加上游纸厂新产能投放后对原料需求量的增加,导致原料废纸供应趋紧,废纸价格跌幅小于瓦楞纸价格变化,使得瓦楞纸毛利持续收窄。具体来看,2024年1月至3月,瓦楞纸行业毛利延续了上年度的修复趋势,月度毛利水平稳定在330~392元/t之间。然而,从4月份开始,行业毛利水平逐渐下滑,尤其在9月份,毛利水平显著下滑至155元/t左右,部分中小纸厂的装置接近盈亏平衡线。10月至12月份随着需求增量,纸价持续上涨,行业利润有所修复,月度毛利水平在203~308元/t。这一波动反映出行业在原料供应及市场需求的双重压力下,盈利能力受到了较大影响。

4 2025年瓦楞纸市场展望

展望2025年,瓦楞纸产品价格趋势主要因素将集中在供需基本面变动,辅以原料成本波动及宏观经济环境的变化。预计市场呈现震荡下跌后缓慢上行走势。

从供应角度分析,2025年瓦楞纸产能将保持正增长趋势。根据目前公布的数据显示,2025年瓦楞纸拟新建项目产能约为229万t,主要集中于华东、华南、华中、华北和西南地区。然而,相较于前一年,新增产能项目有所减少,且多为中小企业规模的产能扩建,规模纸厂的扩

产步伐放缓。特别是华东和华南作为国内最大的产销市场,新产能的增加将进一步加剧当地的市场竞争格局,需警惕这些地区的市场竞争变化对其他区域的联动影响。

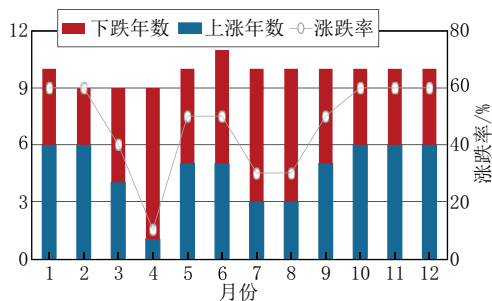
从需求角度分析,随着国内宏观政策逐步落地,尤其是《推动大规模设备更新和消费品以旧换新行动方案》的实施,或将提升瓦楞纸产品的市场需求,为价格提供一定支撑。然而,“特朗普”2.0时代的到来将再次增加中美贸易的不确定性,短期内美国进口贸易商可能采取提前囤货的策略,短期内支撑国内出口。但总体而言,2025年出口仍面临外需偏弱和贸易摩擦不确定性的挑战。综合来看,2025年瓦楞纸市场需求将缓慢回升。综上所述,2024年瓦楞及箱板纸市场供需失衡的局面可能仍将持续,预计2025年上半年市场压力将大于下半年。

从成本角度分析,主要原料废旧黄板纸价格将经历先高位震荡后下跌再反弹走势。其影响因素仍然是下游生产企业对原料的需求量变化,以及下游产品利润变化情况。但考虑到国内废纸供应偏紧格局,价格同比或微涨,导致成本端压力提升,它将为瓦楞纸价格提供一定的底部支撑。

从季节性角度来看,瓦楞纸价格波动具有一定的季节性特征。从图7可以看出,一年中价格上涨概率超过50%的月份有6个月,分别为1~2月和9~12月;而3~8月则处于传统消费淡季,市场出现下跌的概率较大。瓦楞纸下游行业应用广泛,覆盖食品饮料、家居家电、服装鞋帽、医药、快递等众多领域。由于涉及多个终端行业,市场走势更多跟随需求端的变化,因此淡旺季的季节性特征有所减弱。

综上所述,2025年的市场或将呈现震荡下跌-后缓慢上涨的走势,受到主要原料废纸供应偏紧格局支撑,均价环比小幅上涨。预计该年度的月均价将在2640~2940元/t区间波动,全年高点预计出现在2月份,主要由于春节后下游包装厂的复工复产促使短期补库,从而推动纸价上升。而全年月度低点可能出现在7月份,受需求淡季和供应宽松的共同影响,导致市场供过于求,价格承压下行。

风险提示:海外经济政策的不确定性、关税政策落地变化、国内政策刺激落地效果情况等。 [P]



数据来源:卓创资讯

图7 瓦楞纸价格季节性分析走势图



双胶纸：

2024年价格前高后低 2025年随季节性调整为主

◎ 卓创资讯文化印刷纸市场分析师 李爽

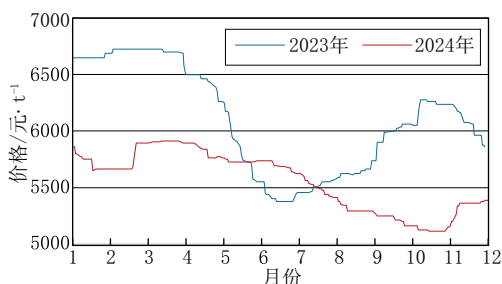
2024年双胶纸价格前高后低运行，整体价格水平低于2023年，波幅有所收窄。上半年市场基本符合季节性运行规律，下半年有所背离，主要受到需求提振有限、成本端阶段性偏空及年末大型产线停机等因素影响。从基本面来看，2025年双胶纸市场仍存130万t待投放产能，下游教辅教材类订单将继续从刚需层面支撑市场，社会面需求预计恢复有限，多数业者预期偏谨慎，预计2025年双胶纸市场延续供强需弱局面，纸价仍偏于跟随传统淡旺季调整，由于年初基价较低，预计2025年均价同比下跌。

近五年双胶纸价格总体呈震荡下行走势，2024年纸价跌多涨少，基本在历史五年平均水平偏下运行。据卓创资讯监测数据显示，2024年国内70g/m²木浆双胶纸市场均价为5556.85元/t，较2023年均价下跌8.91%。年内价格高点出现在3月份，为5912.50元/t；低点出现在11月中旬，为5112.50元/t，高点较低点振幅15.65%（如图1、图2）。整体来看，2024年双胶纸市场震荡下行，与供需端缩减和成本面阶段性偏弱存在较大关系。

1 需求端提振不足，业者心态偏悲观

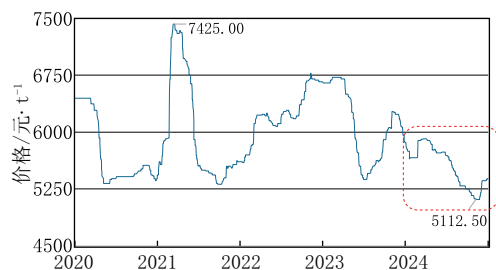
国内双胶纸下游应用主要分为教辅教材用纸和社会图书需求，其中教辅教材部分消费占比可达四成左右。终端企业一般在每年的3~5月、8~10月进行秋季、春季学期书籍纸张招标，此类用纸

对双胶纸市场需求存在刚性支撑。与2023年不同,2024年虽刚需支撑仍存,但党政报刊需求方面无利好信号释放。且从社会需求来看,读者阅读方式有所改变,根据国民阅读率监测情况,电子书在阅读中的占比由2020年的32.9%增高至2023年的34%,新媒体对传统图书印刷行业的冲击仍在继续。另外,根据市场反馈,由于国民经济总体恢复步伐较缓,终端消费环境好转有限,读者在图书购入上更为理性,一定程度上制约双胶纸需求。另外,从出口方面来看,受国际局势影响,上半年海运费攀升,出口成本增加,2024年双胶纸累计出口96.76万t,同比减少12.03%。多重因素作用下,2024年业者心态谨慎,双胶纸需求略有缩减,同比减少1.09%。



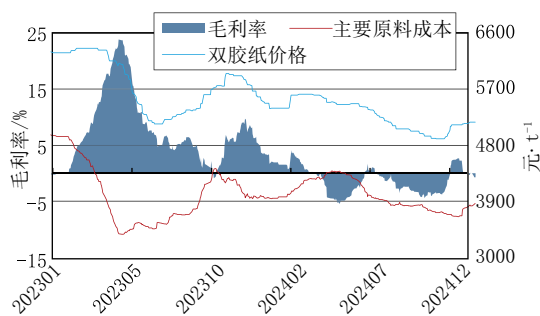
数据来源:卓创资讯

图1 2023~2024年双胶纸均价走势对比



数据来源:卓创资讯

图2 2020~2024年双胶纸均价走势

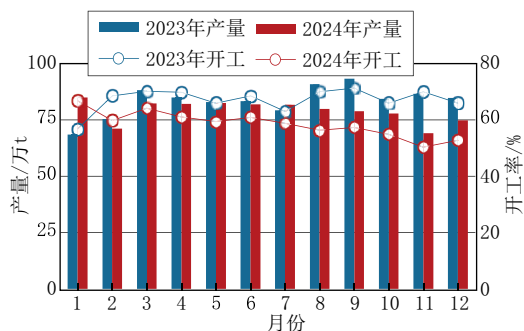


数据来源:卓创资讯

图3 2023~2024年双胶纸毛利走势

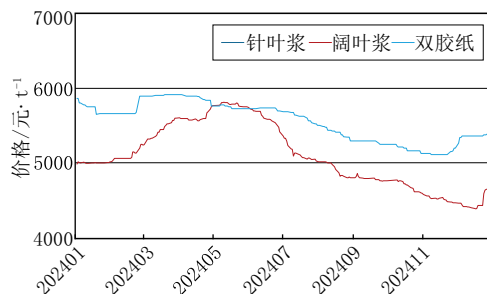
2 行业盈利承压,开工积极性下挫

2024年双胶纸市场仍保持扩张态势,年内净新增产能112万t,但由于行业盈利长期处于低位,纸厂开工积极性下挫。上半年除2月份正值春节,部分纸厂停机检修,产量及开工相对较低,其他月份开工均保持在6成左右水平,也存在少量需求疲软、盈利压力下的停机;下半年市场开



数据来源:卓创资讯

图4 2023~2024年双胶纸月度产量及开工对比



数据来源:卓创资讯

图5 2024年双胶纸价格与主要原料价格对比

工一路下滑，其中11月份个别大型产线出现计划外停机检修情况，且持续时间较长，行业开工降至年内低位。此阶段市场供应对纸价存在利好指引，11~12月纸厂和经销商挺市意愿偏强，行业盈利有所修复，12月开工积极性出现小幅回升。总体来看，受盈利承压、需求疲软影响，2024年双胶纸产能利用率同比下降7.75个百分点，但市场停机对纸价存在阶段性支撑，11~12月出现“翘尾”行情。如图3、图4。

3 上游木浆价格先攀升后下跌，对双胶纸支撑有限

双胶纸的上游原料主要是针叶浆、阔叶浆和化机浆，其中阔叶浆在双胶纸生产过程中用量占比最大，化机浆略少。木浆对双胶纸存在成本面影响，一般情况下，两者在价格上具有较强联动性。2024年木浆价格先涨后跌，上半年总体呈现上行走势，在国际海运费上涨、国外浆厂报盘快速提涨影响下，3~5月份木浆价格快速攀升，带动双胶纸价格上行至4月上旬。后续随着需求偏弱，以及新产能正常供应，双胶纸市场竞争压力增大，成本端利好难以兑现，纸价疲软下滑。下半年针叶浆报盘仍较坚挺，价格跌幅有限，总体不及上半年涨幅。阔叶浆价格下跌明显，主要受到海运费下调、国内浆厂扩产影响，成本端利空双胶纸运行。从全年数据来看，2024年针叶浆、阔叶浆和化机浆均价分别为6179.02元/t，5088.43元/t，3937.27元/t，较2023年分别变化1.40%，1.27%，-14.19%，年内双胶纸成本面支撑有限。如图5。

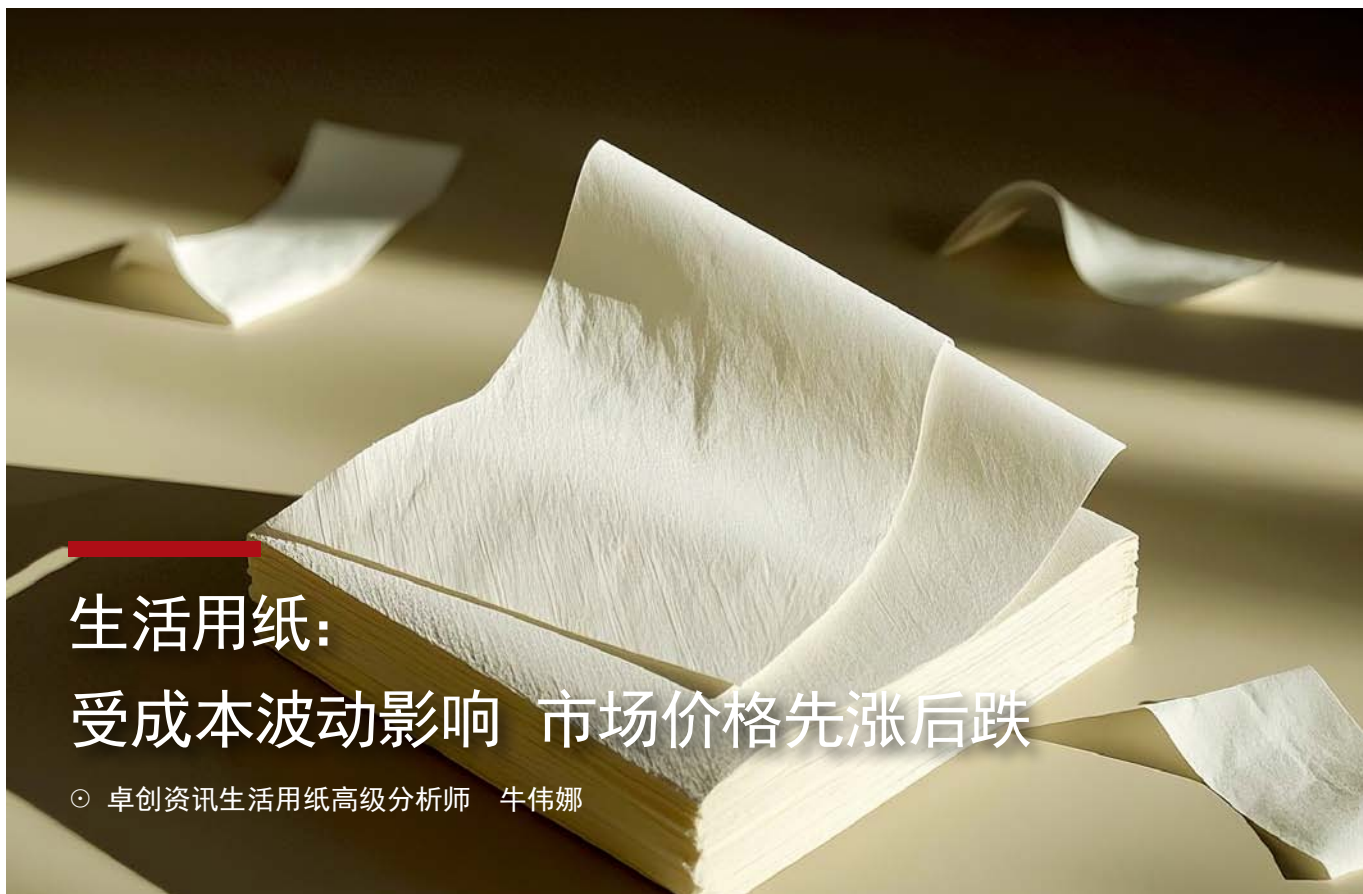
4 2025年双胶纸价格跟随季节性调整为主

2025年教材教辅用纸或将继续从刚需层面对双胶纸形成支撑，在传统招标季对纸价存在利好指引。但考虑到2017年后人口出生率逐年递减，2025年新入学学生数量或有所减少，或对双胶纸需求增量形成一定制约。社会面来看，在电子阅读的持续冲击下，2025年社会图书需求或存在小幅缩减预期。预计2025年双胶纸国内消费量略减，同比降幅4.60%左右。

2025年市场仍存130万t新产能待投放，华南和华中区域供应能力增强，且随着2024年末投产的45万t新产能对市场的影响逐渐显现，双胶纸供应压力进一步增加，行业竞争加剧。但由于目前纸价位于历史低位，行业盈利长期承压，不排除存在个别中小产能出清的可能。预计2025年纸厂排产相对灵活，在行业竞争和需求弱预期的双重压力下，产能利用率或继续下滑，预计2025年双胶纸总供应同比减少3.41%。

原料方面来看，2025年针叶浆新增产能稀疏，供应端整体偏稳，且针叶浆金融属性较强，或阶段性脱离基本面运行，预计2025年价格表现相对坚挺；阔叶浆方面，随着国内外新产能投产，阔叶浆供应压力增加，价格存在下跌预期。预计2025年上游木浆和双胶纸价格联动性仍存，但从浆价走势来看，整体对双胶纸成本面支撑有限，行业盈利或难有明显改善。

卓创资讯预测，2025年双胶纸市场供需存微降预期，价格仍偏于跟随传统淡旺季调整。预计2025年度均价为5528元/t，同比微降0.52%。年内高点出现在10月，受次年春季教材招标利好影响；低点出现在1月，主要受春节假期市场交投停滞影响。☞



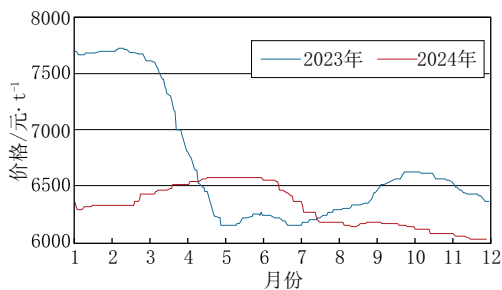
生活用纸： 受成本波动影响 市场价格先涨后跌

◎ 卓创资讯生活用纸高级分析师 牛伟娜

2024年生活用纸价格先涨后跌，与供需变动有限、原料价格先涨后跌有关。2025年生活用纸新增产能继续释放，需求延续稳健走势，供需关系或继续改善，加之受成本波动影响，呈现“先涨-后跌-再涨-再跌”趋势。

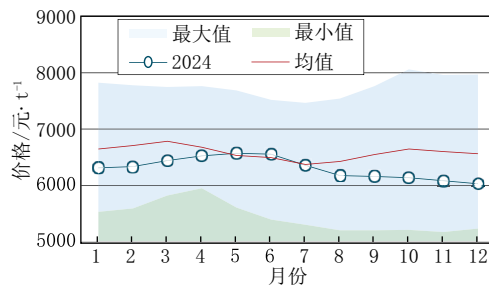
1 2024年生活用纸价格先涨后跌，波动幅度有限

2024年生活用纸价格呈现先涨后跌趋势。上半年，因国际原料供应端消息扰动，以及春节前后纸企开工偏低影响，生活用纸价格呈现上涨趋势；下半年，随着上游原料价格下跌，国内产能释放、供应压力仍存情况下，纸价呈现下跌趋势。2024年生活用纸均价6307元/t，同比下滑5.63%。年



数据来源：卓创资讯

图1 2023~2024年生活用纸市场走势对比



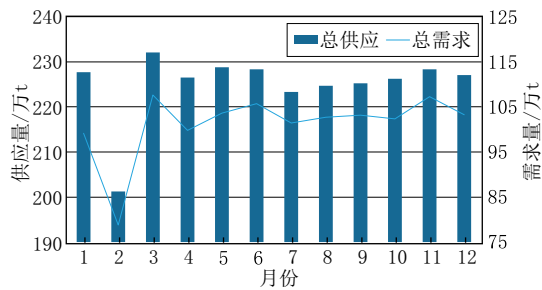
数据来源：卓创资讯

图2 近十年生活用纸价格波动水平

内最高点是5月的6575元/t，最低点为12月的6025元/t，年内最大波幅为550元/t，较2023年明显收窄。如图1。

2024年价格具体走势来看，1~3月因供应偏低影响，价格跟随季节性变化呈现先稳后涨趋势；4~5月因国际纸浆供应收紧消息以及进口木浆价格上涨影响，带动生活用纸价格上涨，背离价格季节性变化；6月随着市场需求逐步下降，生活用纸价格开启下行通道，6~7月呈现季节性下跌。但8~12月由于国内纸浆新增产能释放预期及投产影响，原料价格持续下跌，在生活用纸供需有所改善情况下，仍拉动生活用纸价格呈现下跌趋势。

从月均价变化水平来看，除5~7月生活用纸价格在均值附近波动外，其他月份生活用纸价格均在近十年来价格均值以下（如图2）。较低的价格水平，对生活用纸需求存在一定刺激作用。

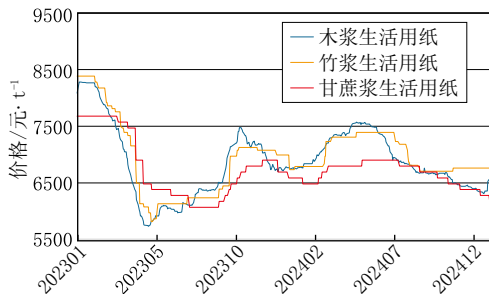


数据来源：卓创资讯

图3 2024年生活用纸总供应与总需求变化

2 2024年生活用纸市场供需总体呈现增加趋势

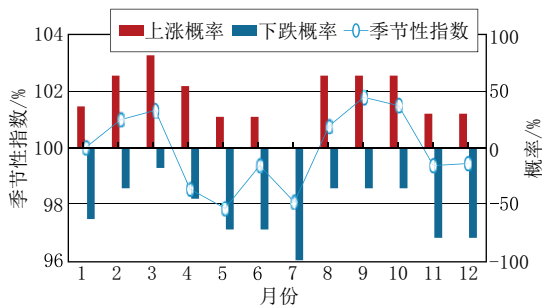
总供应：2024年生活用纸总供应同比增长5.60%。由于2023年年底社会库存较高，以及2024年国内新增产能投放增加，生活用纸市场供应继续呈现增长趋势，市场供应压力仍存。月度变化呈现震荡整理，2月因处于春节假期前后，市场供应处于较低水平；4~5月随着市场恢复，总供应有所增加；6月开始，供应有所下降；7月继续回落；8~11月呈现微幅增加趋势；12月略有下降。如图3。



数据来源：卓创资讯

图4 2023~2024年不同生活用纸成本变化

总需求：2024年生活用纸总需求亦同比有所增加（6.95%）。2024年生活用纸市场需求呈现稳健发展状态，但较2023年增幅有所收窄。需求变化基本跟随季节性变动，少数月份则略有差异。3月总需求有所增加，主要得益于春节后市场的恢复和“3·8”促销节的推动；5



数据来源：卓创资讯

图5 生活用纸价格季节性规律

~6月呈现增长趋势，主要与年中促销节有关；11月总需求增加，与“双11”促销节带动有关。如图3。

从供需关系来看，生活用纸市场供需关系略有改善，其中总需求增幅大于总供应增幅，但其幅度偏低，对生活用纸价格支撑力度不足。

3 生活用纸成本先涨后跌，主导生活用纸价格先涨后跌

生活用纸主要成本中，浆料成本占总成本的80%以上，因此浆料价格变化是直接影响生活用纸成本变化的重要因素。卓创资讯监测数据显示，2024年针叶浆均价为6179元/t，同比上涨1.40%；阔叶浆均价为5088元/t，同比上涨1.27%；漂白竹浆板年均价5417元/t，同比增加1.38%；漂白甘蔗湿浆年均价4555元/t，同比下滑3.46%。上游原料价格走势呈现先涨后跌趋势。

原料价格变化引起生活用纸成本变化。2024年木浆生活用纸含税成本均值6912元/t，同比增加1.46%；竹浆生活用纸成本均值为6991元/t，同比增加1.45%；甘蔗浆生活用纸成本均值为6658元/t，同比下跌1.82%。但从价格走势变化趋势来看，不同生活用纸成本变化亦呈现先涨后跌趋势。如图4。


4 2025年生活用纸市场或延续稳健发展趋势，纸价跟随季节性波动

上游浆价承压情况或仍存，成本支撑不足。2025年进口木浆现货市场价格走势差异仍存，针叶浆、阔叶浆价格将经历宽幅调整，上半年可能先经历一轮上涨后转而下落，而下半年随着市场环境的改善，价格有望迎来修复性反弹。针叶浆、阔叶浆之间的价差较2024年走扩，与阔叶浆新产能不断释放增加价格下行压力而针叶浆受产品金融属性影响阶段性脱离基本面运行有关。但从总成本情况来看，针叶浆比例相对有限，主要是受到阔叶浆价格波动影响较大，总成本仍有窄幅下探空间。

新增产能仍有释放，但供应增幅或有收窄。据卓创资讯统计，已经公布的2024年及未来累计共计划新增900万t附近。随着新增产能规划实施，生活用纸产能或保持增加趋势，且产量或将因产能增加而继续增长，但市场竞争压力不断增大，中小纸企利润收窄，总供应增幅或继续收窄，2025年或增长1.79%，主要是期初库存有所下降，对生活用纸价格或存利好影响。

生活用纸消费量稳中有升。生活用纸作为刚需用品，随着居民生活水平不断提升，需求仍存在一定增加空间。卓创资讯预计2025年生活用纸总需求增幅2.55%。

价格季节性变化规律：通过近十年生活用纸季节性特点来看，1~3月生活用纸价格上涨概率逐渐增加，4~7月生活用纸下跌概率逐渐增加，其中7月近十年来价格全部处于下跌状态；而8~10月传统市场需求旺季情况下，生活用纸价格上涨概率较大；11~12月市场需求转淡，价格呈现下跌的概率较大。如图5。

综合以上，生活用纸保持供需双增的趋势，供需关系或继续改善。卓创资讯预计，2025年价格或呈现“先涨-后跌-再涨-再跌”趋势，跟随季节性变化。 

白卡纸:

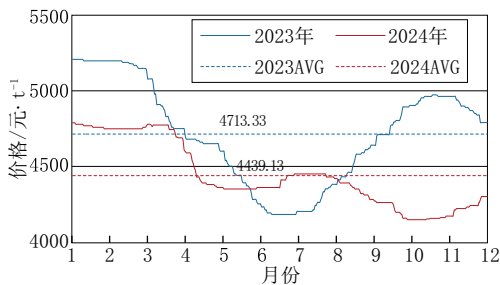
2024年市场震荡下滑 2025年价格重心仍有下探压力

卓创资讯白卡纸高级分析师 孔祥芬

2024年白卡纸市场走势震荡下行为主，国内产能继续扩张，供应过剩，需求则整体恢复偏缓，供需矛盾是影响价格重心整体下滑的主要因素。2025年白卡纸产能持续释放，市场供需错配格局难有明显改善，市场整体承压运行，预计价格重心仍有下探可能。

1 2024年白卡纸市场价格走势震荡下行，重心较2023年下移

2024年白卡纸年均价为4439.13元/t，同比下跌5.82%。年内价格最高点出现在1月初4790元/t，最低点出现在10月底4146元/t，价格最大波动幅度644元/t（如图1）。从价格波动的驱动因素来看，产能持续扩张带来的供应过剩，与需求释放不足造成的供需错配是影响市场走势的主导因素；纸厂生产调整、成本波动以及新产能投放进度所带来的心理预期等因素交织影响市场阶段性走势。白卡纸市场竞争较充分，各区域价差较小。规模企业以多区域布局为主，随着市场竞争加剧，货源流通半径有所收窄。贸易商通常以维护本地客户为主，从市场贸易



数据来源: 卓创资讯

图1 2023年与2024年白卡纸市场走势对比

环节来看跨区域货源流通较少。

从长周期趋势看，2020~2024年白卡纸市场走势先扬后抑，大致分为两个阶段：第一阶段，2020~2021年4月，市场震荡上涨至历史高位水平；第二阶段，2021年5月至2024年，市场震荡下跌至低位。2020年下半年开始，在需求回升、成本上涨、行业集中度提升以及最严限塑令施行、市场预期好转等多重利好因素共振影响下，纸价持续上涨至2021年4月。但高纸价、高盈利刺激市场进入新一轮产能扩张周期，2021年以来产能不断增长，与终端需求恢复相对缓慢形成对比，供需错配是影响第二阶段价格下跌的主导因素。2020~2024年，白卡纸市场价格最低点出现在2024年10月4146元/t，较2021年4月的五年最高点9875元/t，下跌58.02%。如图2。

2 产能继续扩张，供应维持过剩格局

2024年白卡纸产能继续增加，新增产能均为现有企业规模扩张，暂无淘汰产能。年内累计新增2条产线，共计150万t，其中30万t为食品卡产线，120万t为社会卡



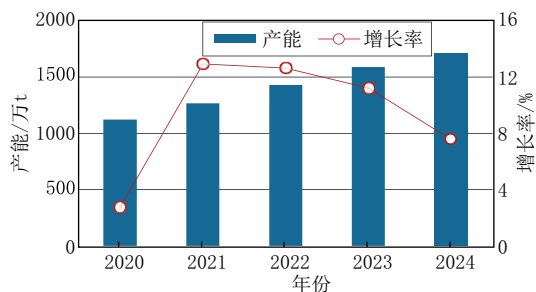
数据来源: 卓创资讯

图2 2020年以来白卡纸市场价格走势

及食品卡均可生产产线。2024年随着传统白板纸龙头企业加大白卡纸市场布局,市场竞争格局发生一定变化,国内CR4企业产能占比达到77.33%,较2023年下滑0.62个百分点。产量来看,2024年白卡纸产量继续增长3.97%到1102.41万t,主要受2023年下半年以来新产能开工不断爬坡所带动,年内普通白卡纸新产能释放有限,对产量增长贡献不大。另外,由于市场竞争压力有增无减,且盈利持续较弱,纸厂转产口杯纸等食品卡成为主要趋势,且伴随着纸厂阶段性限产、停机等情况,2024年产能利用率同比下滑2.23个百分点至64.58%,市场产能过剩趋势有所加深。如图3。

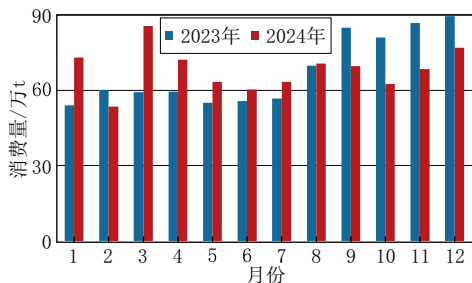
3 市场需求恢复偏缓,增量整体有限

白卡纸市场作为高端包装用纸,受国内经济总量不断增长以及限塑令、禁废令等因素的影响,2024年白卡纸市场需求仍有增长趋势。但同时面临经济内生动力不足、制造业转型升级等问题,居民消费的信心及意愿亦有待加强,这些因素对消费的恢复存在一定制约影响,因此2024年白卡纸国内消费虽处于逐步恢复阶段,但增量有限。据卓创资讯数据显示,2024年白卡纸消费量同比增加0.84%至818.97万t,尚未达到2021年的高点879.54万t。



数据来源:卓创资讯

图3 白卡纸产能及开工负荷率走势



数据来源:卓创资讯

图4 2023~2024年白卡纸消费量变化

从近五年同期水平来看,2024年1~4月消费量整体在五年平均水平偏上位置,仅2月受假期因素影响,低于五年平均水平。3月消费量高于近五年最高值,这与开年后市场集中补货以及纸厂产量整体增长背景下进行以价换量有关;5~12月消费量则多数时间处于近五年平均水平以下运行,反映出市场需求恢复动力不足,与产量处于近五年高点的水平进行比较,供需错配问题较突出。如图4。

4 2025年白卡纸市场展望

展望2025年,供需基本面仍是影响白卡纸价格趋势的主要驱动因素,原料成本波动及宏观经济环境变化等为辅助因素。规模企业产能的持续扩张,将形成供应不断增加与需求增幅有限的供需错配局面,市场整体承压运行,预计价格重心仍有下探可能。

从供需来看,市场将维持供大于求格局。2025年白卡纸市场仍有300万t产能计划投放,供应保持确定性增长趋势。从需求来看,在一系列经济刺激政策引导下,乐观预计市场订单跟随国内经济修复存在同步增长趋势,但宏观经济的恢复进度存在一定不确定性,国民消费意愿的改善程度仍有待观察,均将对市场心态以及价格走势存在一定传导影响。预计2025年市场供应增量将整体大于需求增量,市场竞争压力依然较大。

从原料来看,浆价承压运行,利于白卡纸成本压力缓解,但对纸价的底部稳定性支撑一般。国内浆纸一体化进程加快,国外木浆产能陆续爬坡,对中国输出量增加,在供应宽松预期下浆价或有下行可能,但不同浆种受自身供需关系调整或呈现差异化走势,其中针叶浆受供应、外盘及金融属性等因素,影响价格走势相对挺坚。

综合来看,2025年白卡纸市场供需或维持同步增长趋势,但市场供大于求的格局并未改变,对市场走势向下驱动影响。但因纸价整体处于历史底部水平,行业盈利较差,不排除纸厂将阶段性限产拉涨对市场走势的影响。具体到价格走势,预计2025年白卡纸价格走势或呈现波浪状,市场供需博弈明显,纸价涨跌波动空间整体收窄,年内高点或将出现在3月份,主要是因为春节后需求季节性增加,个别规模企业年产200万t停机产能复产时间尚不明确,在低盈利背景下纸厂拉涨预期偏强。全年低点或会出现在7月,主要是因为随着需求淡季的逐步深入,以及新产能逐步释放,市场供需矛盾呈加深趋势。☞

废黄板纸： 价格先跌后涨 市场信心恢复有限

卓创资讯高级分析师 刘健

2020~2024年，废黄板纸价格呈现涨-跌-底部震荡走势。其中，2020年一季度价格上涨后，在2020年4月至2021年11月价格快速攀升，主要因为废纸交投不畅，加之市场投机心态较浓所致。2021年12月至2023年3月价格快速下跌，此阶段废黄板纸供应有所恢复，但下游需求有所放缓。2023年4月至2024年12月，废黄板纸价格底部震荡运行，价格跌幅有所收窄，在此周期内，废黄板纸需求有所回升，但因下游成品纸利润承压，纸厂主动下调废黄板纸采购价格，拖累废黄板纸市场价格走势，其中2024年废黄板纸价格更是创出新低。综合而言，目前废黄板纸价格走势或处于筑底的关键阶段。如图1。

1 价格篇

近五年，废黄板纸市场价格呈现涨-跌-底部震荡走势，上涨阶段中供需矛盾是指引价格运行的主要因素，而下跌阶段中，下游成品纸市场景气度又成为左右价格运行主要因素。

1.1 第一阶段（2020年4月~2021年11月）：价格快速攀升

此阶段，国内废黄板纸市场价格出现易涨难跌走势。首先，此阶段内废纸交投不畅，纸厂采购废黄板纸意向整体较高，加之市场炒作心态较浓，共同推动了废纸价格的攀升，最终2021年废黄板纸价格创出近五年的高点，市场看涨情绪达到峰值。

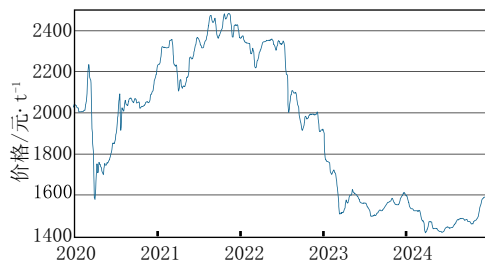
1.2 第二阶段（2021年12月~2023年3月）：价格快速

下跌

此阶段内废黄板纸价格趋势急转直下。2021年末，废纸回收已经基本恢复常态，加之市场囤积货源较多，整体废黄板纸供应达到阶段高点，而整个四季度下游成品纸销量表现不及往年，首次体现了“旺季不旺”的特点，加之12月份属于成品纸季节性需求旺季的收尾阶段，纸厂看涨心态受到冲击，部分纸厂下调废黄板纸采购价格，导致打包站恐慌性出货，由此废黄板纸市场价格转入下跌趋势。最终，在经济恢复预期和市场超跌心态的支撑下，2023年3月废黄板纸市场价格跌势转入新阶段。

1.3 第三阶段（2023年4月~2024年12月）：底部震荡，屡创新低

此阶段内废黄板纸市场价格表现以区间震荡为主。2023年4月以来，纸包装市场经历了需求下降的局面，市场信心低迷，行业景气度持续降低，在此期间，废黄板



数据来源：卓创资讯

图1 2020~2024年废黄板纸价格趋势

纸市场价格趋势以区间震荡为主。此外下游成品纸新产能投放导致成品纸市场竞争更加激烈，纸厂成品纸库存水平持续上升，最终在阶段性降价促销成为此阶段内成品纸价格走势的主流。受此影响，纸厂为维护成品纸利润，多次利用对废纸定价的话语权，降低废黄板纸采购价格，使得废黄板纸市场价格屡创新低。

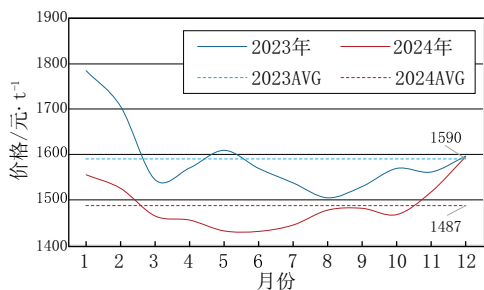
从两年对比均价水平看，2024年废黄板纸均价1487元/t，较2023年同期均价下跌99元/t，跌幅为6.24%。2024年全年废黄板纸市场月均价运行区间低于2023年，主要原因是下游纸厂利润承压运行，纸厂对废黄板纸采购意向较低，市场看空气氛主导走势（如图2）；从近五年价格波动水平上看，2024年废黄板纸价格低于近五年最低值水平，表明价格运行压力仍然较大。其中2024年8月和12月均价两次向上触及近五年同期低点，表现较强的价格修复动能，与该时段内废纸消费量短暂增加有关，而1月和5月均价与近五年同期低点相差最大，与该时段内纸厂成品纸库存压力加大有关，同时废纸供应阶段性增加也是价格低于历史同期的原因之一（如图3）。

2024年废黄板纸价格呈现先下跌后反弹走势。其中上半年废黄板纸市场价格持续下跌，下半年废黄板纸

市场价格有所反弹（如图4）。2024年废黄板纸最高价出现在12月下旬，最高价1608元/t，最低价出现在3月下旬，最低价1416元/t，高低价差为192元/t，波动幅度为13.56%。2024年全年废黄板纸均价为1487元/t，较2023年均价下跌99元/t，同比下降6.24%。

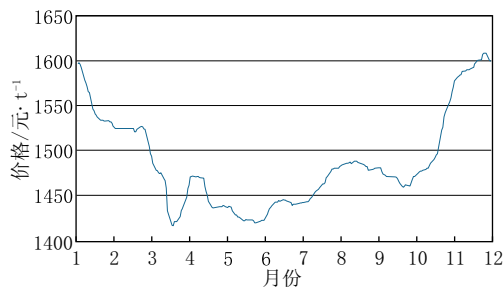
驱动2024年上半年废黄板纸价格下跌的主要因素是成品纸价格下跌、废黄板纸消费放缓以及纸厂采购意向处于低位。其中，1~2月处于春节假期行情，下游纸厂采购意向下降，打包站出货意向偏高，废黄板纸市场呈现供略过于求格局，导致废黄板纸市场价格下跌。3~6月下游成品纸价格震荡下滑，纸厂成品纸利润受到挤压，多数纸厂适当下调废黄板纸采购价格以缓解利润压力，但同时因降雨逐步增多，局部废黄板纸供应偏少，废黄板纸市场供需呈现供需弱平衡格局，市场价格整体呈现震荡偏下走势。

驱动2024年下半年废黄板纸价格反弹的主要因素是成品纸库存加速下降、废黄板纸消费增加以及纸厂采购意向回升。7~9月处于中秋备货季行情，下游纸厂开工负荷率小幅上升，纸厂对废黄板纸采购意向提升，加之打包站存在惜售情况，废黄板纸市场价格呈小幅反弹趋



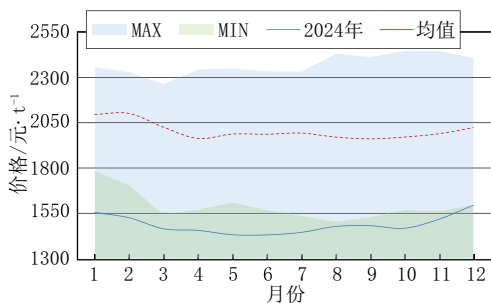
数据来源: 卓创资讯

图2 2023~2024年废黄板纸月均价走势对比



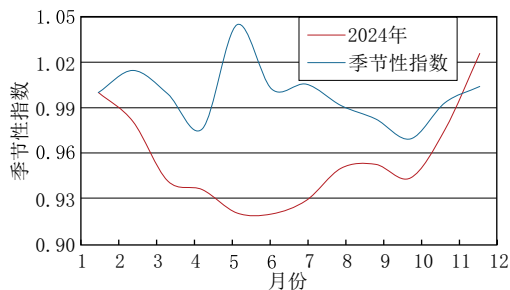
数据来源: 卓创资讯

图4 2024年废黄板纸价格波动趋势



数据来源: 卓创资讯

图3 2024年与近五年废黄板纸均价波动水平对比



数据来源: 卓创资讯

图5 2024年废黄板纸价格与季节性指数走势对比

势。10~12月，特朗普胜选概率逐步增加且最终在11月初确定当选，由此其对中国输美商品加征关税预期增强，出口商品订单增加，带动成品纸销售转旺，纸厂成品纸库存加速下降，而同时废黄板纸消费量增加，废黄板纸价格录得年内最大涨幅。

1.4 季节性特点方面，2024年废黄板纸价格与季节性指数差别较大

分阶段来看，2024年1~5月废黄板纸价格运行符合季节性特点，呈现下跌趋势。2024年春节假期后，废黄板纸市场供需矛盾未能如期缓解，在成品纸销售疲软背景下，纸厂主动下调废黄板纸价格所致。2024年6~9月废黄板纸价格与季节性走势有较大不同，因此阶段废黄板纸价格呈现超跌状态，打包站回收量有所减少且惜售看涨情绪略微升温，导致废黄板纸供需矛盾转向供略小于求格局，此与往年有所不同。2024年10~12月废黄板纸价格走势重拾季节性特点，呈现上涨趋势。9月中秋备货季开始，成品纸销售进入旺季，纸厂采购废黄板纸意向有所恢复，废纸市场看涨气氛逐步升温；11~12月纸厂成品纸库存快速下降，纸厂购买废纸意向更高，废纸价格持续上涨。整体而言，2024年废黄板纸价格季节性特点与往年不同，同时也表明价格驱动因素有所转换。

2 供应篇

近五年来，国内废纸供应呈现先增后减再增趋势（如图6）。2020年进口废纸大幅减少，至2021年废纸进口清零，促使国内废纸流通加速，废纸流通量增加并弥补进口缺口，使得2020~2022年废纸供应量小幅增加。2023年废纸需求放缓，打包站回收意向下降，废纸流通速度放缓，当年废纸供应量小幅下降。2024年随着经济的恢复以及废纸流通速度的加快，国内废纸供应量

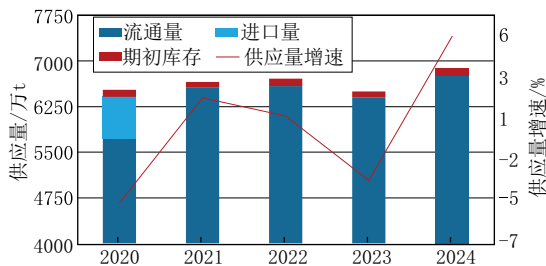
再次增长。从区域对比来看，废纸流通仍主要集中于华东、华南区域，2024年两大区域流通量在全国占比可达52.08%，因沿海省份GDP占比高、废纸回收基数大所致。

近五年中国废纸供应量发展趋势分析：

废纸的供应量主要有市场流通量、进口量和库存三部分组成，其中流通量占比可达87%以上，近五年供应量走势整体呈现先增后减再增趋势，历史五年平均增长率为0.16%。其中2020~2022年中国废纸供应量呈上升趋势，2020年废纸总供应量在6529万t，至2022年总供应量达到6710万t。2023年造纸行业进入下行周期，终端需求恢复不及预期，下游成品纸出货压力加大，开工负荷率下降，废纸需求跟随缩减，打包站出货利润持续下滑，最终影响打包站回收意向与废纸回收效率，加之打包站惜售情绪偏强，导致废纸供应量下滑。2024年国内经济与消费恢复尚可，国内消费的回升促使废纸回收基数反弹，而打包站出货意向较高，废纸流通速度加快，助力废纸供应量增长。

在近五年废纸供应变化中，2021年与2020年废纸供应结构有较大变化。自2021年1月1日起，《关于全面禁止进口固体废物有关事项的公告》实施，禁止任何形式的固体废物进口，2021年开始废纸进口量清零，导致供应结构出现变化，废纸进口量降至零。但由于社会回收意识与打包站回收意向同步上升，废纸回收效率持续增长，在废纸产生基数稳步恢复的背景下，废纸流通量上升明显。2021年开始，国内废纸流通量填补进口量清零的缺口并占据废纸供应的主导位置。

2024年中国废纸总供应量为6871万t，同比增长5.71%。2024年废纸总供应量的增加，主要是因为以下因素：(1)需求增量明显。2024年主要下游成品纸瓦楞及箱板纸净新增产能为291万t，有效促进了废纸的供应量增长；(2)供应量增加。经济缓慢复苏，沿海及华中、西南地区废纸回收基数增加；同时因2023年年底打包站出货意向降低，导致2024年年初库存较2023年增加约20万t，整体供应量增加；(3)打包站运营策略调整。下游纸厂积极调整政策促进废纸到货量增长，助力废纸流通速度加快。而受利润下降影响，打包站囤货意向降低，经营上以快进快出、以量换价为主，因此废纸供应量有所增加。



数据来源：卓创资讯

图6 2020~2024年中国废纸供应量趋势

3 需求篇

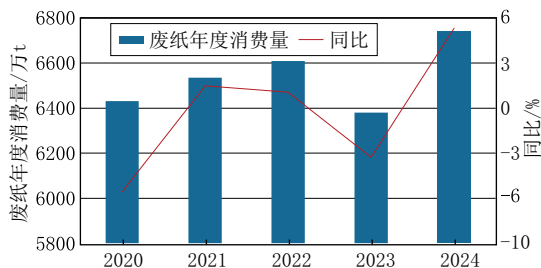
2020~2024年国内废纸消费量走势波动较大，疫情因素对国内废纸需求形成较大扰动。2020年爆发的疫情对国内的包装纸生产和需求形成一定抑制。2022年国内包装纸产能扩张开始加速，但受疫情影响对废纸供需端形成较大限制，废纸消费量继续走低。2023年以来，随着疫情的结束，废纸供应限制解除，且国内包装纸产能扩张周期持续，2024年废纸消费量呈现出较大的增幅。

近五年中国废纸消费量变化趋势分析：

从近五年国内废纸年度消费量趋势看，2020年国内受疫情影响，废纸消费量下降。2021~2022年随着疫情影响减弱及国内造纸产能扩张支撑，废纸消费量增加。2023年由于成品纸需求偏弱，对废纸消费形成一定抑制。2024年在国内新增产能扩张及纸企开工负荷提升的支撑下，废纸消费量再度增加。2020~2024年废纸消费量复合增长率为-0.28%。如图7。

2020~2022年国内废纸消费增速整体偏低，主要原因是2020年爆发的全球性疫情对国内包装纸行业发展形成较大冲击，在该事件的影响下，加剧了包装纸需求预期的不确定性，进而抑制了国内纸企对包装纸的生产和投资。

2020~2022年废纸的消费量波动主要还是疫情影响。2020年全球疫情爆发后，由于中国对该事件防控得当，国内制造业得到了较快的恢复。中国完善的商品产业链体系，且稳定的供应链和较强的竞争力，使得中国商品在2020~2021年出口出现较大幅度的增长。在商品出口拉动下，国内包装纸需求改善，废纸消费量增长。2022年，全球疫情影响减弱，商品供应链恢复，中国商品出口增速回落；同时中国疫情控制措施加大，对国内包装纸供应和需求都形成一定冲击，纸企开工受限，包装纸需



数据来源：卓创资讯

图7 2020~2024年废纸年度消费量及同比走势

求减弱，废纸消费量增速继续回落。2023年，由于国内包装纸需求恢复不及预期，纸企开工负荷率降低（2023年箱板纸开工率较2022年下降2%），废纸消费量也出现一定下滑。

2024年，国内废纸消费量出现较大幅度的增长。一方面是2023年初国内疫情结束，国内经济恢复常态化发展，此前因管控措施抑制的消费得到释放；另一方面是在疫情期间受到限制的包装纸产能自2023年以来陆续恢复投放。根据卓创资讯统计近五年来国内瓦楞纸和箱板纸产能数据看，2020~2022年国内瓦楞纸和箱板纸产能复合增长率分别为1.01%、3.76%；2023~2024年产能复合增长率分别为2.34%、6.62%，这两年产能扩张加快。2024年废纸消费量在6742万吨，较2023年增长5.67%，2023~2024年废纸消费量复合增长率为0.99%，与瓦楞纸和箱板纸产能复合增长率同期增长。

可以看出，2023~2024年国内瓦楞纸和箱板纸产能较疫情期间增长显著，随着包装纸新增产能的落地，2024年废纸消费量也相应增长。

4 预测篇：2025年废黄板纸市场价格预测

综合考虑下游成品纸市场动态、再生资源行业政策导向，长期视角下，废黄板纸价格或呈现稳步下滑趋势。但值得注意的是短期内价格波动或呈现更为复杂的特点：预计2025年废黄板纸价格将经历先高位震荡后下跌再反弹走势。其中1~3月废黄板纸价格趋势或呈现高位震荡，价格运行区间或在1550~1580元/t，此时段内特朗普政府对中国输美商品加征关税预期或逐步明朗，出口美国商品或存在增加预期，利于纸包装市场刚需兑现，继而维持废黄板纸消费量偏强运行，将支撑废黄板纸价格高位运行。4~7月价格趋势或呈现持续下跌，价格运行区间或在1420~1550元/t，此时段内关于特朗普政府对中国输美商品加征关税预期将落地，出口需求在一季度提前透支，加之进入成品纸消费淡季，废黄板纸需求量或有缩减，废纸价格或将随之下跌。8~12月废黄板纸价格或呈现反弹趋势，价格运行区间或在1430~1490元/t，该时段内主要是成品纸刚需旺季，废黄板纸消费量或缓慢上升，支撑价格上涨。

整体来看，2025年废黄板纸月均价或在1420~1580元/t之间波动，价格或呈现V型走势。☞

白板纸： 2024年市场疲软下滑 2025年或继续承压

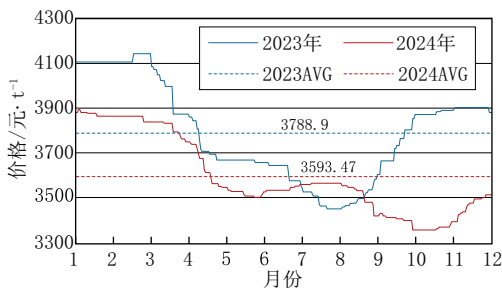
卓创资讯白板纸高级分析师 潘静雯

2024年白板纸市场价格延续2023年的下滑趋势，从价格运行逻辑上看，供需关系仍占据主导因素。预计2025年白板纸市场继续承压运行，整体走势波动幅度不大，重心略有下移。

2024年白板纸市场价格走势自高位震荡下滑，价格重心较2023年继续下移。2024年市场整体需求放量不足，叠加相关白卡纸价格的低位运行，对白板纸价格形成一定冲击，年内白板纸市场走势多次反季节性规律。从两年对比均价水平看，2024年白板纸市场价格继续延续2023年的下滑趋势，但降幅有所收窄。卓创资讯数据显示，2024年A级250g/m²灰底白板纸出厂含税全年均价为3593.47元/t，较2023年下滑5.16%，年内最高点在1月初3893.75元/t，最低点出现在10月下旬3355元/t，年内高

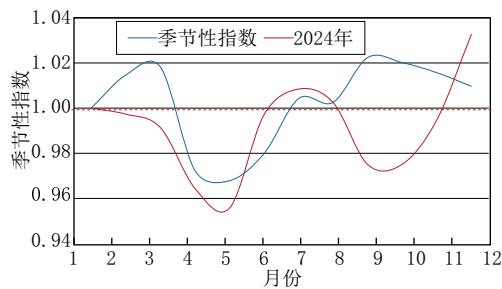
低价差538.75元/t，降幅13.84%。如图1。

从季节性特点上看，2024年价格的季节性特点与近五年表现略有差异（如图2）。从历史走势来看，2~3月纸价上涨较为明显，并在3月达到年内最高点。但2024年1月开始，也就是春节刚刚结束，下游需求恢复不及市场预期，纸价开始下行，市场提前进入淡季；6~7月正处于市场淡季，纸厂控产降库情况增多，部分纸厂开始出现探涨意向，在纸厂积极促涨的影响下，经销商开始进行少量补库，纸价小幅上行。从季节性规律来看，通常市场于中秋节前一个月上行，但2024年“金九银十”行情表现较弱，市场在旺季下进入下行通道，与历史五年走势有所相悖。



数据来源：卓创资讯

图1 白板纸2023~2024年均价走势对比



数据来源：卓创资讯

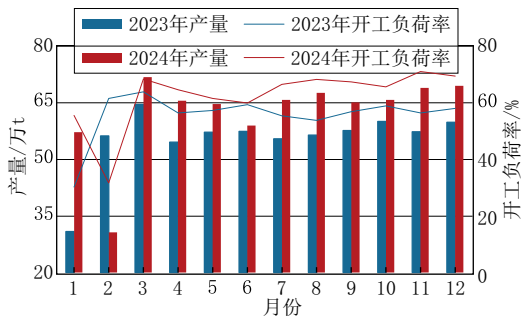
图2 白板纸季节性波动特点

1 纸厂开工效率提升, 市场供应压力偏大

2024年白板纸产量及开工负荷率较2023年整体有所增加。具体来看: 2024年一季度纸厂整体开工积极性不高。刚刚步入2024年, 个别纸厂已于1月2日进入春节停机检修状态, 并长达47天左右, 较往年来看, 2024年纸厂春节停机检修开始时间提前, 停机时长增加, 但由于春节错位, 1月产量仍较2023年实现明显增长; 2月份正值传统生产淡季, 多数纸厂进入春节停机检修状态, 市场整体开工水平和产量明显下滑, 且不及2023年同期, 检修损失量达到42万t左右; 3月随着纸厂的复工复产, 市场供应量陆续增加, 月增幅明显。二季度正处于传统淡季, 市场供应压力偏大, 纸厂停机检修情况陆续增加, 产量环比呈下滑趋势, 但由于新增产能的释放及纸厂的技改升级, 生产效率有所提升, 整体产量较2023年同期仍呈增长趋势。三季度多数纸厂陆续恢复正常生产, 规模纸厂重庆基地自7月开始以排产白板纸为主, 暂不排产白卡纸, 因此带动市场整体产量有所增加。进入四季度, 由于纸厂库存压力偏大, 国庆期间停机检修较多, 10月产量及开工负荷率有所下滑, 检修损失量达到7万t左右; 11~12

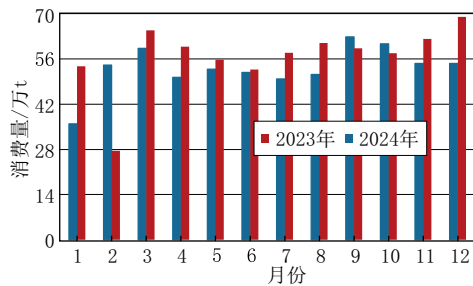
月随着春节订单的释放, 纸厂开工积极性有所提升, 因此四季度产量及开工负荷率呈上涨趋势。如图3。

2024年白板纸社会库存整体维持高位, 呈小幅攀升趋势。其中企业库存增幅明显, 整体处于高位运行; 流通库存整体变化不大, 6~7月占比有所增加。具体来看, 2024年市场整体需求不足, 下游采购积极性不高, 经销商备货心态谨慎, 因此纸厂出货缓慢, 企业库存压力持续增加。6月开始, 纸厂利润承压, 开始出现小幅探涨意向, 在纸厂积极促涨下, 经销商开始陆续补库, 因此流通库存占比增加。进入8月后, 下游订单释放不足, 经销商以消化自身库存为主, 拿货积极性有所减弱, 纸厂出货承压, 库存呈攀升趋势, 纸价开始逐步下滑。为缓解库存压力, 纸厂于国庆期间陆续停机检修, 并执行价格优惠政策来刺激下游拿货, 对库存增长起到一定的抑制作用。11~12月受传统消费旺季及纸厂积极促涨的影响, 下游采购积极性提升, 纸厂库存压力略有缓解, 但经销商在第一轮补库后, 后续补库心态趋于谨慎, 因此纸厂库存降幅不大。整体来看, 社会库存的变化与市场价格走势呈负相关关系, 当纸厂库存压力较大



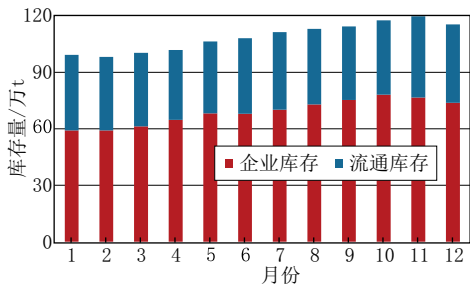
数据来源: 卓创资讯

图3 2023~2024年白板纸月度产量及开工负荷率走势



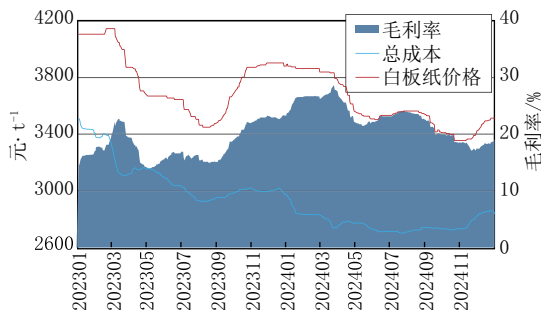
数据来源: 卓创资讯

图5 2023~2024年白板纸消费量走势



数据来源: 卓创资讯

图4 2024年国内白板纸社会库存变化



数据来源: 卓创资讯

图6 2023~2024年白板纸毛利率走势

时,纸厂多执行降价促销来刺激下游拿货;当纸厂库存呈下滑趋势时,纸厂促涨心态较强。截至2024年12月,白板纸社会库存共计115.30万t,其中企业库存73.80万t,较上年增加24.89%;流通库存41.50万t,较上年增加1.19%。如图4。

2 市场需求改善有限,消费量增幅不大

2024年市场仍处于持续恢复中,但由于国内市场有效需求不足,消费量增幅有限。卓创资讯数据显示,2024年消费量在681万t左右,较2023年增加6.74%左右。从白板纸月度消费量对比来看,2024年消费量走势与历史走势基本一致,个别月份出现差异。具体来看:2月消费量下滑较为明显,通常为年内最低点;3~6月消费量逐步下滑,7~8月消费量开始缓慢恢复,其中3月达到年内最高点64.86万t,较2023年同期上涨9.46%,与2023年走势略有差异。因2024年春节正值2月,市场多处于休市状态,消费量下滑较为明显。春节过后,市场需求缓慢恢复,因此3月消费量增长较为明显。4~6月正处于传统消费淡季,市场需求持续低迷,消费量呈下滑趋势,但在市场经济持续恢复影响下,消费量整体较2023年同期略有上升。7~8月,在纸厂积极促涨下,下游备货积极性小幅提升,消费量呈增加趋势,但2024年中秋订单释放未达预期,经销商补库意向较低,8月市场整体消费增量有限。9月随着中秋订单的结束,下游采购积极性偏低,消费量同环比或均有所下滑。10月终端需求释放不足,下游拿货意向降低,10月消费量继续下滑。随着2025年春节的临近,部分礼盒订单陆续释放,11~12月整体订单较前期有所增加,消费量呈上涨趋势。如图5。

3 2024年原料废纸市场下滑为主,成本面支撑减弱

2024年白板纸毛利率走势呈震荡下滑趋势,其中白板纸价格与总成本价格走势基本一致,个别月份出现相反走势。截至2024年12月31日,毛利率年内最高点在3月份达到28.58%,主因主要原料废纸价格于1~5月持续下滑,且年内最低点于3月出现,而白板纸价格于3月仍处于年内高位,因此行业毛利率在3月呈现上涨趋势。4月份开始废纸价格小幅上移,但白板纸价格持续下滑,因此毛利率不断收窄,纸厂成品纸利润受到挤压,多数纸

厂适当调整废黄板纸采购价格以缓解利润压力,行业毛利率呈下滑趋势。6~8月纸厂开始小幅拉涨,但由于市场需求不足,涨幅有限,而总成本价格波动不大,因此毛利率回升有限。9~10月下游纸厂开工负荷率小幅上升,纸厂对废黄板纸采购兴趣短暂回升,加之打包站存在惜售情况,废纸市场价格呈小幅上涨趋势,但白板纸价格开始下滑,行业毛利率逐步收窄。11~12月,废纸及白板纸价格同步上涨,尤其是11月,废纸价格涨幅较为明显,主要因国内纸企在成品纸库存有效去化后,纸企开工负荷维持高位,对废纸采购需求较强,废黄板纸和废书页纸消费量持续上升,废纸总成本涨幅大于白板纸涨幅,因此11月行业毛利率收窄,并于11月底达到年内最低点17.08%。12月白板纸价格维持上涨趋势,其涨幅大于总成本涨幅,因此行业毛利率持续增加。卓创资讯数据显示,2024年白板纸年度毛利率在22.71%,同比2023年增加4.55个百分点。

4 2025年市场走势或先跌后涨

2025年市场走势或呈现宽幅震荡的“W”型走势,价格重心先降后升。预计年内月均价在3281~3442元/t之间波动,全年高点或将出现在3月份,主要是因为一季度纸厂春节停机检修较多,市场供应预期减少,节后纸厂或存探涨意向,加上需求也存在春节后增加的支持,因此最高点或出现在3月。全年低点或会出现在7月,主要是因为4~7月需求处于淡季,8月随着中秋节的临近,下游或陆续备货,纸价或开始筑底回升。

综合来看,未来影响白板纸市场价格趋势的首要驱动力仍然是供需关系,辅之以原料成本的波动及宏观经济环境的变迁。展望未来三年,供需基本面将继续作为主导价格趋势的核心力量,主要体现在供应压力偏大与需求预期下滑,叠加白卡纸对白板纸的替代性或进一步增强,因此市场供需关系改善有限,长期视角下,白板纸市场价格或将延续一种趋弱的态势,价格中枢逐渐下移。但值得注意的是,短期内价格波动或呈现更为复杂的特点:预计2025年白板纸市场成交重心继续下移,全年走势维持震荡整理态势,上半年可能先经历一轮上涨后转而下跌,而下半年随着市场消费旺季的到来,需求预期有所改善,价格或小幅上移,但上涨空间有限。☞

箱板纸： 2024年呈“U”字型走势 2025年先跌后缓慢上行

◎ 卓创资讯瓦楞及箱板纸高级分析师 徐玲



2024年的箱板纸价格重心较上一年有所下移。供需双增，但需求增幅大于供应增幅，市场供需关系略有缓和，但是由于年初基点较低，叠加成本面支撑有限，2024年均价同比有所下调。2025年箱板纸市场供需面仍面临较大压力，预计市场呈现震荡下跌后缓慢上行走势。

2024年的箱板纸价格重心较上一年有所下移，整体呈现“U”字型走势。据卓创资讯统计数据显示，2024年中国箱板纸市场全年均价3690元/t，同比跌幅6.51%。最高点出现在3月上旬，达到3859元/t，随后步入震荡下行通道；低点出现在9月底，为3595元/t，波幅264元/t。如图1、图2。

回顾市场来看，年内出现一次较为明显的下调阶段及上涨阶段。其中下调主要集中在3~4月，春节过后，包装厂开机时间晚于纸厂8~10天，市场供需矛盾逐步显现，终端需求恢复不及预期，下游包装厂订单未见明显改观，纸厂库存压力增加，叠加进口量增多、废纸价格下调

明显、成本支撑减弱等多方面影响，箱板纸市场弱势下行。上涨阶段主要集中在10~12月份。10月初现涨势，主要得益于国庆节期间，部分厂家停机检修较多，叠加纸厂涨价气氛的渲染下，纸厂去库存较为顺利，带动市场价格上移；11月、12月份规模纸厂多次拉涨，中小厂家积极跟涨，下游包装厂订单尚可，局部地区出口订单增加，原纸采购积极性有所提升，供需关系有所缓和。上游主要原料废纸价格上涨，为保证自身利润，纸厂原纸上漲意向较为强烈。

1 新增产能释放，进口增加，供应面延续宽松

2024年箱板纸市场供应量同比呈现增加趋势，总供应量在3847万t左右，同比增幅5.02%。供应量的增加主要受到产量及进口量增加的影响。从产量角度看，2023年箱板纸产能依旧延续增加趋势，新增产能366万t，淘汰产能115万t，净新增产能达到251万t，新增产能主要集中在华中、华北等地区。2024年纸厂规模厂家

停机检修减少，产能利用率有所提升。据卓创资讯监测数据统计，箱板纸2024年产量为2987万t，较上年增加6.45%；产能利用率为63%，较2023年提升1个百分点。如图3。

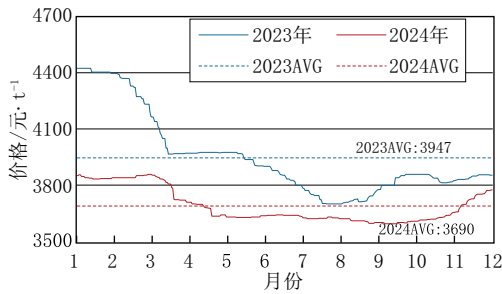
2024年箱板纸进口量延续增势，主要受到“零关税”政策和内需恢复的利好，另外，受成本优势带动，国内部分纸厂选择在东南亚地区建厂，部分货源回流，也对箱板纸的进口量存在一定支撑。据海关数据统计，2024年箱板纸累计进口数量560万t，同比增加5.07%。综合来看，进口量及产量增加，箱板纸市场供应面表现宽松，供

应量同比增幅在5.02%左右。如图4。

2 需求同比改善，供需关系略有缓和

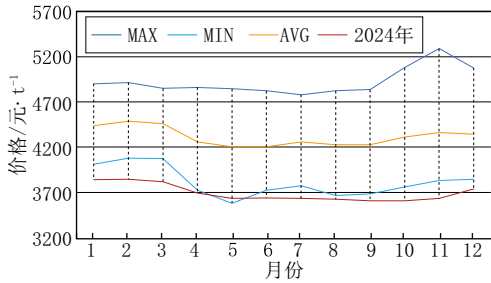
2024年经济继续向好发展，市场终端需求有所恢复，因此箱板纸总需求较上年增加。2024年箱板纸总需求3575万t，同比增长6.30%（如图5）。需求量的增加，为市场产能的进一步释放提供底层支撑，也为年内价格运行提供一定助力，但考虑到需求增幅同比放缓，整体需求量为价格带来的支撑相对有限。

综合来看，2024年箱板纸市场供应及需求皆有所增



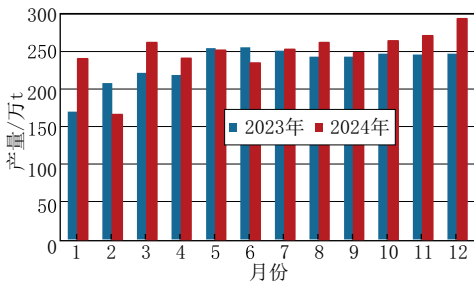
数据来源: 卓创资讯

图1 箱板纸2023年与2024年均价走势对比



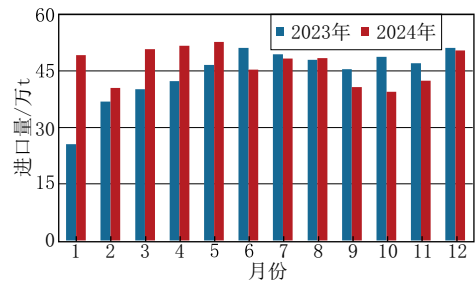
数据来源: 卓创资讯

图2 箱板纸2024年与历史价格走势对比



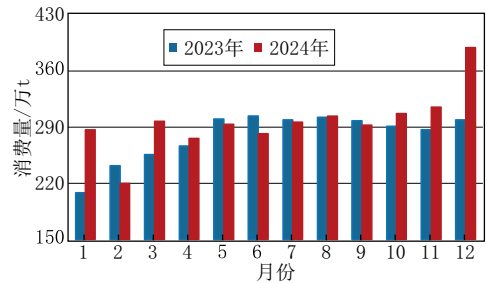
数据来源: 卓创资讯

图3 2023~2024年箱板纸月度产量对比



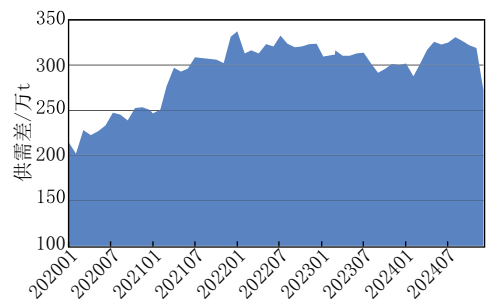
数据来源: 卓创资讯

图4 2023年与2024年月度箱板纸进口量对比



数据来源: 卓创资讯

图5 2023年与2024年箱板纸消费量对比



数据来源: 卓创资讯

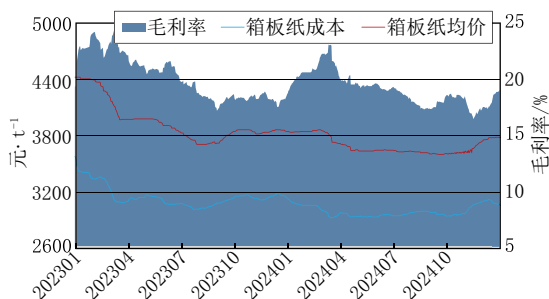
图6 2020~2024年箱板纸供需差变化

加,从供需差的角度看,同比上年有所收窄,供需关系略有缓和。由图6可见,2024年供需差依旧处在近两年来的偏高位置,市场供大于求的格局不变。

3 成本跌幅大于箱板纸跌幅,毛利略有下滑

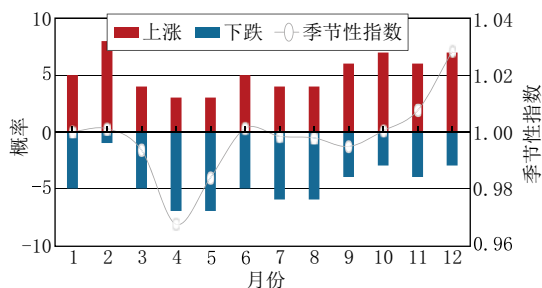
2024年箱板纸毛利率先增后降。1~3月份纸厂的盈利呈现增加的趋势,主要原因为春节前后成本尤其是上游主要原料废旧黄板纸在回收量增加的影响下,价格出现下调,而箱板纸价格则相对坚挺。4月份之后箱板纸市场产能持续扩张,导致产量及供给端的压力增加,价格震荡下行。而产量的增加提升了原料的需求,促使原料跌幅不及原纸跌幅,最终导致箱板纸毛利率的下调。2024年箱板纸行业平均毛利率同比下滑1.16个百分点,其中综合成本同比下调5.05%,而箱板纸均价下调6.50%。如图7。

4 展望2025年,影响箱板纸市场运行的因素将集



数据来源:卓创资讯

图7 2023~2024年箱板纸毛利率走势



数据来源:卓创资讯

图8 箱板纸价格季节性分析走势

中在行业供需状况、成本和市场政策等

从供应角度看,2025年市场仍有253万t新增产能释放,考虑到部分产能延期、落后产能淘汰等各方面因素,预计2025年箱板纸总产能在4977万t,同比增加4.19%,虽然增速有所放缓,但是对于供大于求的箱板纸市场来说,产能的增加对于产量及供应端形成了较大的压力。进口纸方面竞争依旧较为激烈,随着国内规模纸厂于海外布局的进一步完善,叠加进口纸的成本优势,预期2025年进口量整体依旧处于偏高位置。整体看供应面压力仍存。

从需求角度看,随着国内扩大内需政策的贯彻落实,预期国内消费环境有所改善。但是考虑到中美贸易的不确定性,关税调整实际落地幅度变化,均不利于国内产品出口,因此2025年出口订单存在下滑风险。综合来看,2025年需求端不确定因素依旧较多,外需收窄,内需持续扩张,国内需求增速相对放缓,预计同比增加1.34%。

从成本角度看,上游主要原料废纸价格走势预期先强后弱。一季度出口商品包装需求预期较强,加之春节假期影响废纸供应,利于废黄板纸价格高位运行;二、三季度废黄板纸需求或减弱,加之处于消费淡季,废黄板纸价格将下跌;四季度旺季回归,价格或小幅反弹。价格区间震荡整理为主,成本均价同比略有上调,成本面支撑提升,但幅度有限。

从季节性角度来看,箱板纸价格波动具有一定的季节性特征,下半年行业景气度高于上半年,主要在节假日、电商节等消费向好,需求面存一定利好支撑。其中2月、9~12月上涨概率较大,尤其是2月份受到需求恢复的加持上涨概率达到80%。如图8。

综上所述,考虑到市场供需面仍面临较大压力,叠加目前市场价格处于低位,企业盈利压力较大,预计2025年价格调整幅度收窄,纸厂调价或将更加灵活。具体来看:春节过后,纸厂或仍将拉涨报价,但是考虑到下游需求恢复较慢,价格小幅上调后步入下行通道。下半年来看,传统旺季支撑,需求略好,价格略有上行。卓创资讯预计,2024年中国箱板纸区间先跌后涨,出厂价均价震荡区间在3580~3785元/t。其中最高点预计出现在2月份,最低点预计在7月。☞



造纸行业新形势下对后备管理人才的再思考

◎ 李修访 高恩虎（广西太阳纸业有限公司，广西北海 536017）

近几年来，外部经济环境日趋复杂、市场竞争激烈、运营风险加剧……在这一背景下，太阳纸业积极响应国家“一带一路”战略布局，全面优化产业结构，加快新能源布局，拓展多元化产业。在迎来新一轮五年计划之际，我们更多谈论的主题是如何应对民营企业深化改革的挑战、如何建立成本费用控制体系等，却忽视了企业实现可持续发展最重要的因素之一——人才。企业之间的竞争归根结底是人才的竞争，人才是企业的第一资源，是科技进步和经管发展最重要的资源和主要推动力。如何才能更有效地识别人才、培养人才、发挥人才的作用，毫无疑问是企业，尤其是国有企业

生存发展之根本。

1 新形势下的人才博弈

2024年，全国造纸行业进入了寒冬，企业生产计划在变、策略在变、思路在变。挑战的背后，我们要更加注重的是培养扎实的作风、昂扬的斗志、后备管理人才的培育，以适应新形势、新常态下的变革和发展。

对这个主题的思考 and 切入源于一篇关于后备管理人才培养的文章。文章讲述某上级部门针对某岗位管理干部人选问作者，“为什么要推荐某某某？实际上被推荐人在后备期间业绩并不是最突出的，而且从专业结

构来看也并不合理。”整个谈话过程没有框架、没有量值、没有维度。文章告诉我们，“和谐”不代表没有要求，它也需要有公式，否则企业管理就会存在较多无解。其实很多央企、国企在人才培养上都有全面、完善的机制，关键问题是过程的可持续性谁来抓、怎么抓。

笔者前几年做过类似的课题，总结中谈到在后备管理人才培养链中存在的共性问题等，现总结如下：

持续性不好。确定了人选，后续没有列入培养日程，浮于形式，有名无实。即使有，也非系统性地开展，存在一定的随意性。

缺乏岗位锻炼。作为佼佼者，但又缺乏某些特质，应该施以针对性的轮岗锻炼。但由于安排时方式单一，要求不严格，致使一些后备管理人才走上领导岗位后全面性和前瞻性不够。

目的不明确。没有给予足够的重视，缺乏有效的评价和安排，过程无计划、无逻辑，尤其是对现状管理中没有要求去发现问题、应该如何强化管理效果等，引导不够。后备管理人才存在任其自然成长的现象。

动力不足。在一定考察期内，不同培养方向的后备管理人才，没有及时考察和评价，没有及时了解动态，使之工作主动性产生一定的懈怠。另外一种刚好相反，凡事瞻前顾后，不敢“闯”，有些甚至抱着善结人缘的心态，一味地充当“老好人”，绕着矛盾走。

2 撬动后备人才培养的杠杆

这支后备管理人才培养的杠杆如何去撬动？笔者觉得有以下两条线：

其一，静态的，是态度。制度框架平台是有的，问题是后备管理人才确定后的效果是递进的前进过程，还是仅是一个形式呢？这里想用“用心”来释义，即用心去感悟这项工作的内涵：什么样的人是企业最需要的？什么样的人能在本职岗位上迸发出惊人的力量？

有个小和尚每天都必须要按时撞钟，但半年下来主持却很不满意。小和尚不服气：“我撞钟难道不准时吗？”主持告诉他：“你撞的钟虽然很准时，但钟声空泛、疲软，没有感召力，你没有用心在撞钟。”小和尚虽然每天认真工作，但他没有真正用心在工作。

认真和用心是两种截然不同的工作态度。认真是机械被动的，用心是在于发现、在于思考、在于突破。只有用心才会享受和感悟。既然培养制度没有问题，那是否更应该从企业持续发展的层面去考虑呢？可以试想，培养人、激励人、成就人的规律，就是你、我、他的“合”与“和”，这才是对工作的最高追求。用心，就会多谋实效，不断提升执行的能力，就会多做实事，持续增强企业的凝聚力。把一点一滴的变化积累为扎扎实实的成效，实现顶层意图和团队梯次进步，实现量到质的转变。一旦这些后备管理人才大量走上不同的岗位，在这种新形势下，就会承上启下，用自我加压的精神去创新、去超越、去思考今后的发展道路。

其二，动态的，是过程。笔者认为培养后备管理人才，既要重视选拔培养，更要重视过程管理，不能搞形式主义。因此，要综合考虑一个大周期的人才队伍梯次配备，具备一套合理的培养、考核、监督、任用管理体系。比如遵循“5P模型”原则，这里不多阐述，但有几点是要注意的：

首先，识别人才是企业人力资源管理的起点，通过明确对后备管理人才的期望与要求，使其能够正确地选择自身的行为。这个环节还可以引进外部咨询企业对人选进行综合测试、情景模拟，以对其专业知识、综合素质和胜任能力进行综合评价，其评价结果作为选拔的参考。

其次，后备管理人才的选用要注重形成合理的专业结构和知识结构，要真正与人才的考评相结合，尤其是结合年终领导班子和领导人才考察工作，对后备管理人才进行同步考评，考评结果要作为后备管理人才选用的依据。该环节的着眼点在于让后备人员的行为和工作方向始终处于帮助企业发展的轨道之中，而不发生偏离，让后备人员能够持续性地处于激活状态。

再次，要建立多维度的评价体系，即参照任职资格标准去评价任职者的行为是否符合本企业的期望和要求，是否能够支撑企业的目标。对后备管理人才要“备”“用”结合，在使用中锻炼和培养，这也是价值链管理重心所在。

然后，要把后备管理人才放在关键岗位进行培养，



使之正确理解“懂理明道、互动整合”的互动关键要素，引导做正确的事，培养“做在前面”的工作方法，使之通过认识和处理种种矛盾来正确认识自己，扬长弃短，不断增长才干，提高综合分析问题以及正确处理问题的能力。这样后备管理人才队伍就会始终保持较高的素质和合理的结构，同时也形成推动后备管理人才向上的激励机制。

最后，要对后备管理人才提出每年开展课题的要求，并作为日常考核的一项重要内容量化打分，让后备管理人才有荣誉感和归属感。同时建立后备管理人才培养管理工作责任机制。把后备管理人才队伍建设作为领导班子建设的重要组成部分，纳入单位年度目标考评，并与优秀领导班子评比工作同步检查、验收。只有在建立了基于素质的绩效管理之后，企业才可转向可持续的价值创造能力，这也为后备人员关注未来发展与潜在价值提

供了“落脚点”，并在一定程度上缓解了“管理独木桥”的现象。所以，在这个环节是整个管理链的落地。

3 充分发挥人力资源管理作用

通过扎实推进后备管理人才管理体系建设，逐步完善高级、中级专业技术人员有层次的“阶梯式”后备管理人才管理模式，可以打造一支综合素质高、战斗力强的后备管理人才队伍，为企业可持续发展储备人才。但随着人力资源信息技术的不断创新，如果没有一种高效的信息管理系统，或聚集富有专业经验的专业人员，将不能积极地推动提升人力资源效率。而且，基层人力资源职能主要纠缠于事务性活动，无法发挥战略作用，也就不能充当变革的推动者。适度利用第三方资源，将可以把低成本、高效率、高质量的人力资源服务转化为企业的一种竞争优势。☞

特种纤维干湿双层复合技术 在热电池引燃剂载体纸上的应用研究

◎ 姚华 孙其忠 胡晓东 李海洋

[浙江鹏辰造纸研究所有限公司(浙江省造纸研究所), 特种纤维纸基功能材料技术研究重点实验室, 杭州 311215]

Research of the Application of Special Fiber Dry-wet Dual-layer Laminating Technology on the Ignition Carrier Paper for Thermal Battery

◎ Yao Hua, Sun Qizhong, Hu Xiaodong, Li Haiyang

[Key Laboratory of Special Fiber Paper-based Functional Materials Technology Research, Zhejiang Pengchen Paper Research Institute Co., Ltd. (Zhejiang Paper Research Institute), Hangzhou, Zhejiang 311215, China]



姚华 先生

工程师; 从事特种纸的研究开发工作。

中图分类号: TS727.2; TS761.2; TQ437.2

文献标志码: A

文章编号: 1007-9211(2025)02-0050-05

摘要: 研究了以有机特种纤维为主的支撑层和以无机特种纤维为主的截留层, 利用干湿双层复合技术抄造热电池引燃剂载体纸的工艺要点。结果表明: 当选用水溶温度为70℃的水溶性聚乙烯醇纤维(PVAF), 其用量为10%时, 抄造30g/m²定量的支撑层抗张强度为1.837kN/m, 湿抗张强度为0.237kN/m; 当矿物纤维打浆度为75°SR, 添加9%硅溶胶时, 抄造30g/m²定量的截留层抗张强度为0.185kN/m, 滤水时间为95min; 在支撑层和截留层工艺一定的情况下, 利用干湿双层复合技术抄造定量为60g/m²的引燃剂载体纸, 支撑层和截留层定量比为35:25时, 其抗张强度为2.268kN/m, 湿抗张强度为0.289kN/m, 平均孔径为6.23μm, 透气度为2.12μm/Pa·s。引燃剂载体纸的各项指标均能较好地满足客户使用需求。

关键词: 有机特种纤维; 无机特种纤维; 干湿双层复合技术; 热电池; 引燃剂载体纸

Abstract: The manufacturing process of thermal battery ignition carrier paper was studied. The paper is made of an organic special fiber-based strength layer and an inorganic special fiber-based retention layer, and produced with dry-wet dual-layer laminating technology. The results showed that: when water-soluble polyvinyl alcohol fiber (PVAF) with a dissolution temperature of 70°C is used at a dosage of 10%, the tensile strength of strength layer with a basis weight of 30 g/m² is 1.837 kN/m, and the wet tensile strength is 0.237 kN/m; when the refine degree of mineral fiber is 75°SR and 9% silica sol is added, the retention layer with a basis weight of 30 g/m² has a tensile strength of 0.185 kN/m and a filtration time of 95 minutes. When the quantitative ratio of the

strength layer to the retention layer is 35: 25, the tensile strength of 60 gsm thermal battery ignition carrier paper is 2.268 kN/m, wet tensile strength is 0.289 kN/m, average pore size is 6.23 μm , air permeability is 2.12 $\mu\text{m}/\text{Pa}\cdot\text{s}$. The parameters of thermal battery ignition carrier paper are proved to meet customer needs well.

Key words: organic specialty fibers; inorganic specialty fibers; dry-wet dual-layer laminating technology; thermal battery; ignition carrier paper

特种纤维是指具有特殊物理化学结构、性能和用途的一类纤维, 细分为有机特种纤维和无机特种纤维^[1-2]。

其中无机纤维在造纸上的应用越来越广泛, 其具有尺寸稳定、耐热性、耐腐蚀性以及电绝缘性的特点^[3-4]; 有机特种纤维具有强度高、耐腐蚀、尺寸稳定等特点, 而且纤维长度普遍较长, 部分纤维能够原纤化, 原纤化后结合强度较高, 是湿法造纸性能上比较接近传统造纸纤维, 但同时兼具有有机特种纤维特点的理想湿法造纸原料。

热电池全称为热激活储备电池, 是一种高温一次性电池, 其具有比能量大、储存寿命长、无需维护等优点, 是现代武器(导弹、核武器以及火炮等)的理想电源^[5-6]。热电池工作时, 火源通过引燃条迅速使电池内部升温达到其工作温度, 将常温不导电的固态无机电解质加热熔融呈离子型导体, 电池正负极之间发生电化学反应, 电池开始正常工作, 由此可见引燃条是热电池稳定快速激活, 使得武器稳定快速响应的关键材料。传统引燃条的制备方法是以前无机纤维材料为载体, 将高活性的氧化剂和还原剂等粉末状引燃剂加入到含有无机纤维的浆料中, 采用湿法抄造工艺方法, 经金属滤网脱水、抽滤、干燥等工序制成^[7-8], 传统方法制造引燃条过程中氧化剂和还原剂流失大, 环境污染大, 引燃时燃烧速度慢, 影响热电池激发速度^[9]。

为提高引燃条燃烧速度, 同时提高氧化剂和还原剂的留着, 本文设计了有机特种纤维和无机特种纤维干湿双层复合技术抄造出热电池用引燃剂载体纸的技术方案。在制作引燃条时, 将引燃剂加入到水中混合均匀制成引燃剂浆料后, 将引燃剂载体纸置于纸样抄取器的滤网上, 后将引燃剂浆料倒入抄取器中脱水, 引燃剂颗粒沉积在引燃剂载体纸上, 而后干燥分切制成引燃条。此时, 引燃剂载体纸有机纤维层作为支撑层(以下简称“支

撑层”), 既能起到助燃作用, 保证引燃剂混合浆顺利过滤脱水, 同时又能提高引燃条的强度, 满足后续加工运输要求, 是引燃条的骨架物质; 无机纤维层作为截留层(以下简称“截留层”), 提高引燃剂的留着, 同时利用无机纤维耐高温的特性保持燃烧条燃烧时的连续性。本文利用单一变量法, 探究了支撑层的纤维种类、纤维配比, 截留层的打浆工艺、硅溶胶添加量以及两层的定量比对引燃剂载体纸抗张强度、湿抗张强度、孔径和透气度的影响。

1 实验

1.1 原料与试剂

黏胶纤维(市售), 维纶纤维(市售), 水溶性聚乙烯醇纤维(市售, 简称“PVAF”, 水溶温度分别为50℃、60℃、70℃、80℃), 矿物纤维(市售), 硅溶胶(市售)。

1.2 仪器

高速组织捣碎机, 上海标本模型厂; 23L标准瓦利打浆机; 纸样抄取器, 陕西科技大学机械厂; 纸张干燥设备(自制); 电脑测控抗张试验机, 四川长江造纸仪器有限责任公司; 孔径测定仪, 德国Topas公司; 透气度测定仪, 瑞典L&W公司。

1.3 方法

1.3.1 引燃剂载体纸支撑层抄造方法

取充分疏解后的黏胶纤维、维纶纤维以及PVAF按照一定比例, 根据标准^[10], 利用纸样抄取器, 抄造定量为30g/m²的纸片, 利用自制干燥器烘干, 备用。

1.3.2 引燃剂载体纸截留层抄造方法

取经过标准瓦利打浆机打浆至一定打浆度后的矿物纤维以及一定添加量的硅溶胶, 根据标准^[10], 利用纸样抄取器, 抄造定量为30g/m²的纸片, 利用自制干燥器烘干。

1.3.3 双层复合引燃剂载体纸抄造方法

在截留层按照方法1.3.2抄造的过程中, 取按照方法1.3.1抄造好的支撑层纸片, 将其贴在截留层湿纸幅上, 后利用自制干燥器烘干, 制成引燃剂载体纸成品。

1.3.4 抗张强度和湿抗张强度测定

根据《制浆造纸分析与检测》^[11]中的方法, 利用电脑测控抗张试验机测定纸片的抗张强度和湿抗张强度。

1.3.5 平均孔径以及透气度测定

根据《制浆造纸分析与检测》^[11]中的方法,利用孔径测定仪以及透气度测定仪测定纸片的平均孔径以及透气度。

2 结果与讨论

2.1 PVAF水溶温度对引燃剂载体纸支撑层抗张强度和湿抗张强度的影响

PVAF作为一种成熟的有机特种纤维,常用于和其他纤维混抄干燥后增加纸张纤维黏结强度^[12]。其性能特征指标主要体现在水溶温度、纤度以及长度三个方面^[13],其中,水溶温度对纸张黏结强度影响最为明显。本文选用了市售的水溶温度分别为50℃、60℃、70℃以及80℃,纤度1.4D,长度3mm的四种PVAF,利用单一变量法,选用维纶纤维和黏胶纤维为主体纤维,PVAF为黏结纤维,其用量为7%,抄造定量为30g/m²的支撑层,优选出可用于引燃剂载体纸支撑层的PVAF。实验结果如图1所示。

由图1可知,随着PVAF水溶温度的升高,支撑层的抗张强度和湿抗张强度都随之下降,这是因为PVAF的水溶温度越低,其在和其他纤维混合时开始部分水溶,因此和其他纤维混合地更加均匀,并且在相同的干燥条件下干燥时更容易变成熔融状态与其他纤维结合。由此表现出的结果就是PVAF的水溶温度越低,抗张强度和湿抗张强度都更高。但同时考虑到水溶温度太低会更容易水溶流失,且实际生产干燥时容易出现黏缸现象,因此本文选用水溶温度为70℃的PVAF。

2.2 PVAF用量对引燃剂载体纸支撑层抗张强度和湿抗张强度的影响

引燃剂载体纸的支撑层中的维纶纤维和黏胶纤维主要起骨架作用,控制纸张的孔径,两种纤维均不能通过打浆提高结合强度,因此PVAF作为支撑层中主要提

供黏结强度的物质,其用量直接影响纸张的抗张强度,本文选用优选出的水溶温度为70℃的PVAF,抄造定量为30g/m²的支撑层,通过对比PVAF用量(对主体纤维比例)分别为3%、5%、7%以及10%下的支撑层抗张强度,分析PVAF用量对纸张抗张强度的影响,从而选择合适的PVAF用量。结果如图2所示。

从图2可以看出,随着PVAF用量的增加,抗张强度逐渐增加,在用量为7%之后,抗张强度增加幅度逐渐平缓。在未添加PVAF时,支撑层的抗张强度也较小,而用量随之增加到10%之后抗张强度由0.613kN/m增加到了1.837kN/m;湿抗张强度由0.085kN/m增加到了0.237kN/m,说明PVAF能明显增加支撑层的干\湿抗张强度。为获得足够的抗张强度,本例选用PVAF用量为10%。

2.3 硅溶胶添加量对引燃剂载体纸截留层抗张强度和滤水时间的影响

截留层主要起到截留引燃剂颗粒的作用,其孔径越小,过滤精度就越高,截留效果越好。采用的纤维原料较细且容易打浆帚化,抄成的纸页孔径就比较小。同时,引燃剂载体纸的氧化剂和还原剂均留在截留层上,考虑到引燃时燃烧连续性,需要选用耐高温的无机特种纤维。矿物纤维作为一种环保型^[14]无机纤维,既能耐高温、绝缘性好同时能打浆分丝帚化。其作为截留层的主体纤维抄成的纸张具有耐高温孔径小的特点,但是低定量时强度较差,抄造性能不好。硅溶胶具有黏接性、易分散性、水溶可逆性、成膜性、耐热性等特性,广泛用作玻璃纤维、石棉、硅酸铝纤维等耐高温无机特种纤维材料的黏结剂^[15]。

本文选用矿物纤维为主体纤维,将其打浆至75°SR,通过使用添加量(对主体纤维绝干浆)分别为0%、6%、9%以及12%的硅溶胶,抄造定量为30g/m²的截留层,探究

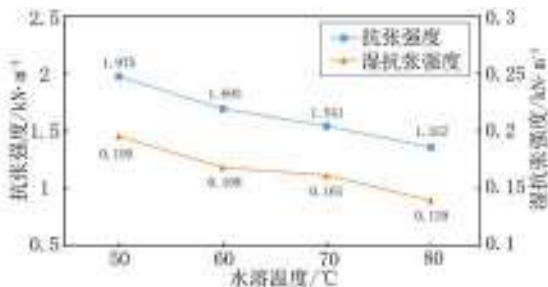


图1 PVAF水溶温度对引燃剂载体纸支撑层抗张强度和湿抗张强度的影响

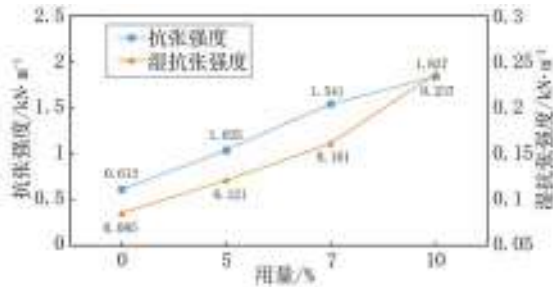


图2 PVAF用量对引燃剂载体纸支撑层抗张强度和湿抗张强度的影响

了其引燃剂载体纸截留层抗张强度和滤水时间的影响,结果如图3。

从图3可知,随着硅溶胶用量的增加,截留层的抗张强度随之增加,在添加量为12%时,抗张强度为0.205kN/m,但同时纤维滤水时间也增加到105min。考虑到在尽量提高截留层的抗张强度的同时兼顾滤水时间保持较好的抄造性能,本例选用硅溶胶添加量为9%。

2.4 打浆度对引燃剂载体纸截留层抗张强度和滤水时间的影响

矿物纤维本身在经过打浆后就具有一定的抄造强度,本文利用标准瓦利打浆机将矿物纤维打浆分别至55°SR、65°SR、75°SR以及85°SR,添加9%的硅溶胶,探究其对截留层抗张强度和滤水时间的影响,结果如图4所示。

由图4可知,滤水时间随着打浆度的升高而增加,抗张强度随着打浆度的升高先上升后下降,在75°SR时抗张强度最大为0.185kN/m。这可能是因为打浆前期纤维分丝帚化增加了纤维的结合强度,而在打浆后期纤维被过度地切断导致抗张强度反而下降。综合考虑抗张强度和滤水时间,本例选用打浆度为75°SR。

2.5 支撑层和截留层定量比对引燃剂载体纸性能的影响

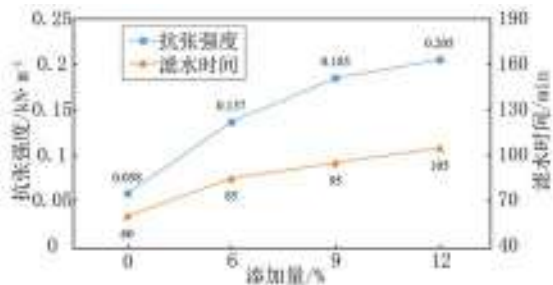


图3 硅溶胶添加量对引燃剂载体纸截留层抗张强度和滤水时间的影响

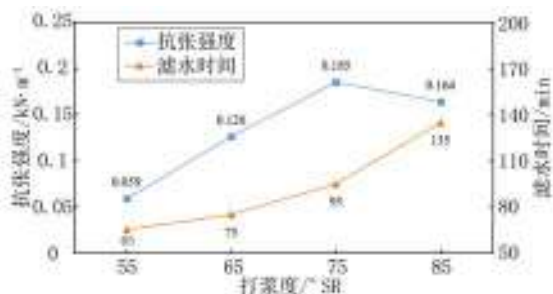


图4 打浆度对引燃剂载体纸截留层抗张强度和滤水时间的影响

引燃剂载体纸的支撑层以维纶和黏胶纤维为主,起骨架支撑作用,保证引燃剂载体纸在生产制造、分切运输以及过滤引燃剂浆料过程中的强度要求。截留层提高引燃剂的留着,同时利用无机纤维耐高温的特性保持燃烧条燃烧时的连续性。两层利用干湿复合技术制成引燃剂载体纸,既要截留引燃剂浆料、又要有较好的脱水效果保证引燃剂浆料顺利脱水成型,同时又要要有较好的干强度和湿强度保证湿引燃条顺利干燥。采用上文优选出的支撑层工艺,水溶温度为70℃的PVAF,添加量为10%;优选出的截留层工艺,矿物纤维打浆度75°SR,硅溶胶添加量9%。通过引入干湿双层复合技术^[16]将有机特种纤维和无机特种纤维的特性有效地结合到一个产品上,在支撑层和截留层工艺一定的情况下,支撑层和截留层的定量比对复合引燃剂载体纸的抗张强度、湿抗张强度、孔径以及透气度有直接影响,因此需要通过试验确定两者的最佳定量比。

2.5.1 支撑层和截留层定量比对引燃剂载体纸抗张强度和湿抗张强度的影响

在支撑层和截留层工艺一定的情况下,复合引燃剂载体纸的抗张强度和湿抗张强度主要受支撑层定量的影响。本文选择在复合引燃剂载体纸总定量为60g/m²时,

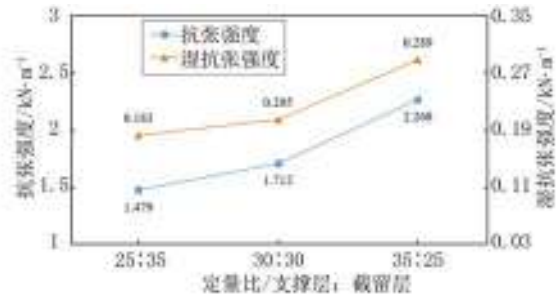


图5 支撑层和截留层定量比对引燃剂载体纸抗张强度和湿抗张强度的影响

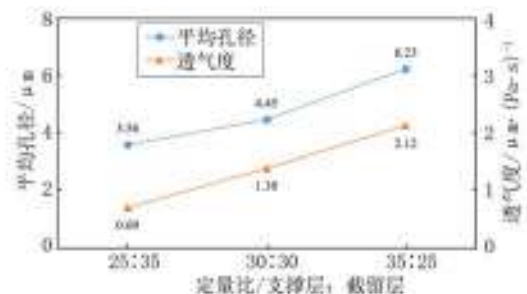


图6 支撑层和截留层定量比对引燃剂载体纸孔径和透气度的影响

支撑层和截留层定量比分别为25:35、30:30以及35:25三个比例,探究定量比对复合引燃剂载体纸的抗张强度和湿抗张强度的影响。结果如图5所示。

由图5可知,引燃剂载体纸的抗张强度随着支撑层占比的增加而随之增加,支撑层和截留层在定量比为35:25时,抗张强度达到2.268kN/m。这是因为支撑层的纤维长度、纤维交织以及PVAF的综合作用下,其在增加了支撑层的抗张强度同时增加了引燃剂载体纸整体的强度。湿抗张强度也随着支撑层占比的增加而升高,支撑层和截留层在定量比为35:25时,湿抗张强度达到0.289kN/m。这是因为支撑层不仅能为引燃剂载体纸提供干抗张强度同时也能增加湿抗张强度,其定量增加时同时增加了干湿抗张强度。

2.5.2 支撑层和截留层定量比对引燃剂载体纸孔径和透气度的影响

在支撑层和截留层工艺一定的情况下,复合引燃剂载体纸的孔径和透气度主要受截留层定量的影响,而孔径和透气度能够直观地反映引燃剂载体纸对引燃剂浆料的滤水速度和截留效果。本文选择支撑层和截留层定量比分别为25:35、30:30以及35:25三个比例,探究定量比对复合引燃剂载体纸的孔径和透气度的影响。结果如图6所示。

从图6可知,随着截留层占比的降低,引燃剂载体纸的孔径和透气度随之增加,在截留层定量为25g/m²时平均孔径为6.23μm,仍能够有效地截留引燃剂颗粒。此时透气度为2.12μm/Pa·s,相比截留层定量为35g/m²和30g/m²时的透气度,25g/m²定量的截留层能更好地将引燃剂浆料中的水顺利脱出。

综合考虑引燃剂载体纸的强度要求和截留效果,本例选择引燃剂载体纸的支撑层和截留层定量比为35:25。

3 结论

3.1 支撑层以维纶纤维和黏胶纤维为主体纤维,PVAF为主要的黏结纤维,选择水溶温度为70℃的PVAF,用量为10%时,30g/m²定量的支撑层的抗张强度为1.837kN/m,湿抗张强度为0.237kN/m。

3.2 截留层以矿物纤维为主体纤维,将其打浆至75°SR,添加9%硅溶胶时,截留层的抗张强度为0.185kN/m,滤水

时间为95min。

3.3 在优选后的支撑层和截留层工艺一定的情况下,引燃剂载体纸的支撑层和截留层定量比为35:25时,定量为60g/m²的引燃剂载体纸的抗张强度为2.268kN/m,湿抗张强度为0.289kN/m,平均孔径为6.23μm,透气度为2.12μm/Pa·s。引燃剂载体纸的各项指标均能较好地满足客户使用需求。☑

参考文献

- [1] 王少春.合成纤维[M].北京:中国石化出版社,2000.
- [2] 刘克杰,杨琴,朱华兰,等.有机特种纤维介绍(一)[J].合成纤维,2013(1):5.
- [3] 王军利,陈夫山,刘忠.无机纤维纸[J].湖北造纸,2002(2):2.
- [4] 左勤勇,高玉杰.无机纤维造纸的分散和增强问题[J].天津造纸,2005,27(2):4.
- [5] 管德民.锂系低温熔盐热电池放电性能的研究[D].沈阳理工大学,2018.
- [6] 王传东.热电池发展综述[J].电源技术,2013,37(11):2077-2079.
- [7] 董静,刘仕伟.错粉加热纸性能表征方法研究[J].电源技术,2008,32(10):693-695.
- [8] 李海君,陈祥华,万伟华,等.一种热电池复合型引燃剂载体纸及其制备方法:CN202110586025.4[P].
- [9] 余福山,白银祥,王军平,等.热电池激活时间影响因素浅析[J].电源技术,2018,42(12):1885-1888.
- [10] GB/T 24324-2009.纸浆物理试验用实验室纸页的制备常规纸页成型器法[S].
- [11] 石淑兰,何福望.制浆造纸分析与检测[M].北京:中国轻工业出版社,2003.
- [12] 严维博,王志杰,王建.水溶性聚乙烯醇纤维作纸张增强剂的研究[J].中华纸业,2014,35(22):31-33.
- [13] 汪丹好,徐冬球,应建明.水溶性聚乙烯醇纤维用于纸张增强剂的研究[J].西南造纸,2004,33(3):2.
- [14] 夏凡,李伟平.环保型无石棉硅酸盐复合纤维毡及制备工艺:CN201610232930.9[P].
- [15] 王中山,翟志强,陈唐建,等.无机黏结剂基防腐涂层的制备及性能研究现状[J].材料保护,2024,57(03):137-156.
- [16] 王建业,吴琼华,王雷,等.合成纤维复合玻纤滤纸关键技术开发与产业化应用[J].中华纸业,2022(18):43.

[收稿日期:2024-08-23]

研究开发

松香胶添加量对食品接触用纸松香总迁移量的影响

姜新颖 李欢 马林 范腾腾 孙守昌 夏雯雯
(万国纸业太阳白卡纸有限公司, 山东济宁 272100)

Effect of Rosin Size Addition on Total Rosin Migration in Food Packaging Paper

Jiang Xinying, Li Huan, Ma Lin, Fan Tengting, Sun Shouchang, Xia Wenwen
(International Paper & Sun Cartonboard Co., Ltd., Jining, Shandong 272100, China)



姜新颖 女士

研发工程师; 主要从事白卡纸技术的研究开发。

中图分类号: TS727^{*}.5

文献标志码: A

文章编号: 1007-9211(2025)02-0055-04

摘要: 通过研究不同食品模拟物对未涂布食品包装纸的总迁移量的影响, 发现50%乙醇作为食品模拟物所测结果相对较高。进一步的研究发现, 松香胶添加量对纸张的松香总迁移量有重要影响。纸张的松香总迁移量随着松香胶添加量的增加而增加, 且松香胶添加量的增加对提升纸张憎液性能有显著影响; 在保证纸张质量和性能的前提下兼具成本考虑, 添加量在20~30kg/t之间, 既保证了纸张较低的松香总迁移量, 又提升了纸张的憎液性能, 为实际造纸生产时选择合适的松香胶添加量并赋予纸张优良憎液性能提供参考依据。

关键词: 松香胶; 食品接触用纸; 松香总迁移量; 憎液性能

Abstract: In this paper, the influence of different food simulants on the total migration of uncoated food packaging paper was studied. It was found that the migration level was relatively high when 50% ethanol was used as a food simulant. Further research proved that the amount of rosin size added has an important influence on the total rosin migration of paper. The total rosin migration increases with the addition of rosin size, and adding more rosin size is conducive to improving the liquid repellency of paper. Considering the quality of paper, the addition of rosin size between 20 and 30 kg/t can not only ensure a low rosin migration of paper, but also improve the liquid repellency, providing a reference for actual production.

Key words: rosin size; food packaging paper; total rosin migration; liquid repellency

近年来,人们对于入口食品的安全性越来越关注。

其中食品包装材料作为入口食品的包装容器,不可避免与食品进行直接接触,而食品包装用纸作为现行主要的食品包装材料,其安全性也与食品的安全性息息相关^[1-3]。GB 4806.8-2022《食品安全国家标准食品接触用纸和纸板材料及制品》中规定了食品接触用纸的相关安全性指标,旨在限制和规范食品接触用纸,约束造纸企业严格把控产品质量及相关检测水平。

总迁移量,指的是食品包装中不挥发物质迁移到食品或食品模拟物中的总量,在GB 4806.8-2022中也规定了其上限值为 $10\text{mg}/\text{dm}^2$ 。作为食品接触用纸安全性指标之一,近年来食品接触用纸总迁移量的测定也备受关注。食品包装用纸作为常见的包装用纸纸种之一,其生产工艺与传统工艺大致相同,因此无可避免地添加各类造纸化学品以确保产品质量的稳定性,对于这些化学物质是否会迁移到食品中影响食品的安全性,以及针对不同添加量的化学品对食品接触用纸总迁移量的影响,目前并未有过多的探究。通过探究发现,造纸化学品中的松香胶对纸张的总迁移量有重要影响,并进一步探究了不同松香胶含量的纸张通过50%乙醇的食品模拟物迁移预处理后,对总迁移量的检测结果的影响,为实际造纸生产时选择合适的松香胶添加量赋予纸张优良的憎液性能提供参考。

1 实验

1.1 仪器与材料

主要仪器:电子天平,沈阳龙腾电子仪器有限公司;电热恒温鼓风干燥箱,上海跃进医疗器械有限公司;电热恒温水浴锅,北京科伟永兴仪器有限公司;傅里叶红外光谱谱仪,美国尼高力公司。

主要材料:乙酸,分析纯,国药集团化学试剂有限公司;乙醇,分析纯,国药集团化学试剂有限公司;异辛烷,分析纯,国药集团化学试剂有限公司;三氯甲烷,分析纯,烟台远东精细化工有限公司;未涂布食品包装用纸、木浆和松香胶由万国纸业太阳白卡纸有限公司提供。

1.2 实验方法

1.2.1 造纸工艺流程

将松香胶稀释50倍后,按照不同比例加入到浆料中,通过疏解、抄造、压榨、干燥后得到施胶纸张,之后将成纸放于密封袋中储存备用,纸张定量为 $100\text{g}/\text{m}^2$ 。

1.2.2 总迁移量的测定

随机选取五份未涂布食品包装用纸样品,每份样品裁剪成 $6\text{cm}\times 10\text{cm}$ 大小各四份,对折剪开后分别放入广口瓶中,然后分别倒入 100mL 的4%乙酸、50%乙醇、95%乙醇、异辛烷,使样品完全浸泡在模拟物中。浸泡条件为4%乙酸(100°C , 1h)、50%乙醇(回流温度, 1h)、95%乙醇(60°C , 3h)、异辛烷(60°C , 1h)。按照GB 5009.156-2016和GB 31604.1-2023的要求进行迁移实验。

首先将干净的蒸发皿在 $100\pm 5^\circ\text{C}$ 电热恒温干燥箱中烘干至恒重,并记录其初始重量,之后放于干燥器中备用。取备用空蒸发皿,向其中加入迁移试验所得浸泡液 100mL ,置于不高于浸泡液沸点温度 10°C 的水浴中蒸干(蒸发皿底不得残留纸纤维),再将蒸发皿置于 $100\pm 5^\circ\text{C}$ 电热恒温干燥箱中烘干至恒重,并记录其重量作为带有试样蒸发残渣的蒸发皿重量。蒸发皿前后重量之差即为试样测定用浸泡液残渣的重量。重复上述步骤进行空白实验。

当食品模拟物总迁移量超过规定限量时,再向残渣中加入 20mL 三氯甲烷进行提取过滤并烘干,测定残渣含量,重复提取两次,最终得到三氯甲烷提取物残渣。

1.2.3 数据处理

试样中总迁移量按下式计算:

$$X_1 = [(m_1 - m_2) \times V] / (V_1 \times S) \quad (1)$$

式中: X_1 —试样的总迁移量, mg/L ; m_1 —试样测定用浸泡液残渣质量, mg ; m_2 —空白浸泡液的残渣质量, mg ; V —试样浸泡液总体积, mL ; V_1 —测定用浸泡液体积, mL ; S —试样与浸泡液接触的面积, dm^2 。

试样中经三氯甲烷提取的总迁移量按式(2)计算:

$$X_2 = [(m_3 - m_4) \times V] / (V_1 \times S) \quad (2)$$

式中: X_2 —试样的总迁移量, mg/L ; m_3 —试样测定用经三氯甲烷提取的残渣质量, mg ; m_4 —空白浸泡液经三氯甲烷提取的质量, mg ; V —试样浸泡液总体积, mL ; V_1 —测定用浸泡液体积, mL ; S —试样与浸泡液接触的面积, dm^2 。

1.3 性能检测

依据GB/T 31905-2015《纸和纸板边渗透的测定》检测手抄片的边渗透质量;依据可勃法GB/T 1540-2002《纸和纸板吸水性的测定》检测手抄片的Cobb吸收值。

2 结果与讨论

2.1 不同食品模拟物对纸张中总迁移量的影响

由表1可知,未涂布食品包装用纸在不同食品模拟物中总迁移量数据差别较大。可以看出,迁移量结果大小为50%乙醇(回流温度,1h) > 4%乙酸(100℃,1h) > 异辛烷(60℃,1h) > 95%乙醇(60℃,3h)。3[#]样品总迁移量数值高于其他四组,3[#]样品在50%乙醇实验条件下经三氯甲烷(化学式为CHCl₃)提取后得到提取残渣数值最高。为进一步探究原因,对残渣进行傅里叶红外光谱分析,图1为残渣与松香红外光谱分析比对。

如图1所示,在500~4000cm⁻¹范围内的同步光谱中,样品3提取物残渣红外光谱图(图1a)上形成明显的吸收峰,这些峰出现在大约1461cm⁻¹和1385cm⁻¹的位置,且在1461cm⁻¹和1385cm⁻¹的位置是羧酸键的吸收峰^[4]。

松香作为一种天然的树脂,具有良好的黏接性能和化学稳定性。在工业上,松香可以通过与马来酸酐反应生成松香胶,可以用作造纸施胶剂,改善纸张印刷性能^[5]。其主要成分是松香酸,具有多个不同的官能团,如羧基、羟基、双键等。松香的红外光谱图(图1b)通常会显示出一些特定的吸收峰,这些峰是由松香分子中的特定官能团引起的。通过比较样品的光谱图与已知的松香标准光谱图的吸收峰的位置、强度和峰形,该样品的光谱图显示出与松香相似的吸收峰模式,可以确定样品主要成分为松香。

2.2 不同松香胶添加量对纸张总迁移量的影响

采用50%乙醇的食品模拟物迁移不同松香胶添加量的手抄片通过总迁移量的测定,检测结果如图2所示。

表1 未涂布食品包装用纸在不同食品模拟物中的实验结果

样品编号	总迁移量/mg·dm ⁻²			
	4%乙酸 (CHCl ₃ 提取物)	50%乙醇 (CHCl ₃ 提取物)	95%乙醇	异辛烷
1 [#]	2.67	2.87	1.32	2.01
2 [#]	1.28	1.88	1.02	1.18
3 [#]	2.88	3.34	2.32	2.64
4 [#]	1.02	2.24	0.82	0.93
5 [#]	0.86	1.32	0.51	0.76

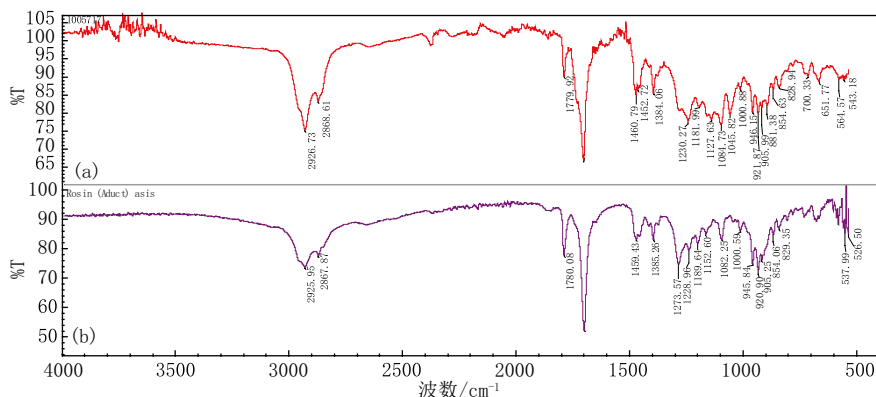


图1 样品3提取物与松香红外光谱分析比对

由图2可知,随着松香胶添加量的不断增加,总迁移量也随之增加。当改变松香胶添加量时,食品模拟物中总迁移量与纸张中松香胶的添加量呈正相关关系。

综上所述,松香胶是影响未涂布食品包装纸总迁移量的重要因素,总迁移量随着松香胶添加量的增加而增加。

2.3 松香胶用量对纸张憎液性能的影响

2.3.1 松香胶用量对手抄片边渗透的影响

对不同松香胶添加量的手抄片进行边渗透性能检测,检测条件分别为:(a) (23±1)℃,1%乳酸,60min;(b) (70±1)℃,30%双氧水,10min。检测结果如图3所示。

由图3可以看出,乳酸条件下,在0~20kg/t之间,随着松香胶用量的不断增加,边渗透质量呈下降趋势,下降幅度较大,在20~60kg/t之间增加松香胶的添加量对边渗透质量没有明显影响;双氧水条件下,在0~30kg/t之间,随着松香胶添加量的不断增加,边渗透质量也呈下降趋势,在30~60kg/t之间,增加松香胶的添加量对边渗透质量没有明显影响。

纸张边渗透是指液体通过纸张边缘的能力,是衡量

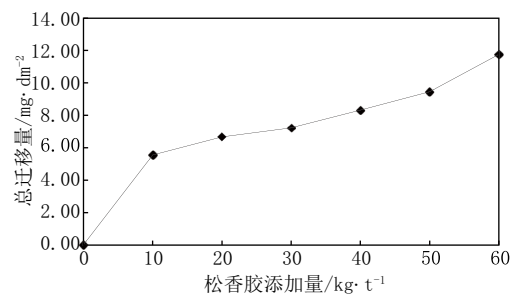


图2 松香胶添加量对纸张总迁移量的影响

纸张物理性能的一个重要指标。它反映了纸张在包装液体产品时的密封性能,对于食品、药品等敏感物品的包装尤其重要^[6]。结果显示,松香胶添加量对边渗透性能有明显影响。随着松香胶添加量的增加,边渗透质量逐渐减小。这是由于纸张表面施胶度逐渐增强,扩散渗透能力减弱,边渗透性能得到提升。在保证纸张质量和性能的前提下,兼具成本考虑,在20~30kg/t之间,既保证了纸张较低的总迁移量,又提升了纸张的边渗透性能。

2.3.2 松香胶用量对手抄片Cobb吸收值的影响

由图4可以看出,随着松香胶用量的增加,手抄片的Cobb值呈现出逐渐减小后趋于平缓的趋势。松香胶在纸张表面和纤维之间形成一层防水层,阻止水分渗透进入纸张内部。这种防水层是由松香树脂共聚体溶液构成的,它具有超强的分散性能,可以均匀地渗透入纸制品纤维毛孔内,对其他物体的渗透具有抵抗能力^[7]。松香胶的添加可以提高纸张的抗水性。

表面吸水量又称Cobb吸收值,指单位面积的纸和纸板在一定压力和温度下,在规定时间内单面所吸收的水量,以 g/m^2 为单位表示。该方法也是检测纸和纸板施胶度的一种方法,适于防潮防渗透型纸袋纸、包装纸和纸板的施胶度测量^[8]。由于纸张纤维含有大量的羟基,与水能形成氢键,因此具有很强的亲水倾向。松香胶通过

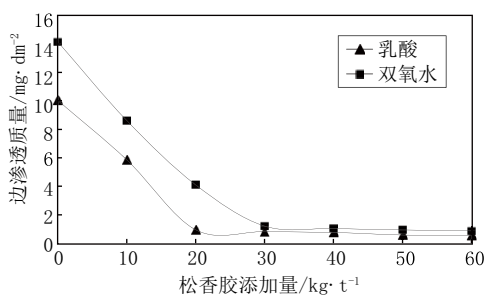


图3 松香胶添加量对纸张边渗透质量的影响

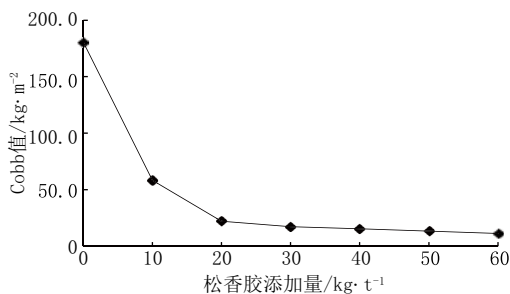



图4 松香胶添加量对纸张Cobb值的影响

与纤维形成氢键,减少了纤维与水分子之间的相互作用,从而提高了纸张的抗水性^[9]。

综上所述,通过增加松香胶添加量的方式,纸张的边渗透质量和Cobb吸收值呈降低趋势,提升了其憎液性能。通过增加松香胶添加量的方式,纸张憎液性能不能呈比例地提升,还会大大增加食品模拟物中的总迁移量。当松香胶添加量为20~30kg/t之间,既保证了纸张较低的松香总迁移量,又提升了纸张的憎液性能。

3 结论

对于未涂布食品包装纸的总迁移量的测定中的四种不同浸泡条件,50%乙醇的食品模拟物所测结果相对较高,且通过对提取物残渣进行红外定性分析初步确定,松香胶的添加量对纸张的松香总迁移量有重要影响。

随着松香胶添加量的增加,松香总迁移量呈现明显的上升趋势;纸张边渗透质量和Cobb值呈现逐渐减小后趋于平缓的趋势。当松香胶添加量为20~30kg/t之间,既保证了纸张较低的松香总迁移量,又提升了纸张的憎液性能。 

参考文献

- [1] 黄香丽. 食品接触材料及制品总迁移量的测定方法探讨 [J]. 酿酒, 2019,46(3):88-90.
- [2] 李颖,姜浩,陈茹,等. 一次性塑料餐饮具总迁移量的检测及行业现状 [J]. 当代化工, 2021,50(03):753-756.
- [3] 张晓莉. 纸包装容器中总迁移量的测定 [J]. 中国包装, 2021,41(02):29-31.
- [4] 陈夫山,晏永祥,王高升,等. PAC改性阳离子分散松香胶的研究 [J]. 中国造纸学报, 2007, (02):43-45.
- [5] 柳海燕. 松香施胶剂的应用 [J]. 黑龙江造纸, 2015,43(04):25-26
- [6] 史海真,刘文,季剑锋,等. 纸杯原纸边渗性能的影响因素研究 [J]. 黑龙江造纸, 2018,46(04):1-3.
- [7] 徐媚,徐梦蝶,戴红旗,等. 造纸浆内施胶剂研究的进展 [J]. 造纸化学品, 2013,25(02):6-13.
- [8] 刘存芬,谭宁华,蔡宽挡. 纸张吸液或憎液性能测试方法探讨 [J]. 中华纸业, 2010,31(08):74-76.
- [9] 谭细生. 阳离子分散松香胶的制备及其应用 [D]. 广州:华南理工大学, 2011.

[收稿日期: 2024-08-15]

研究开发



污水处理中生化剩余污泥的减量化研究

秦军¹ 郑德超¹ 舒孝喜² 马盛楠² 胡成龙¹ 马文豪¹

(1. 山东太阳纸业股份有限公司, 山东济宁 272100; 2. 北京赛富威环境工程技术有限公司, 北京丰台 100070)

Study on the Reduction of Residual Sludge During Sewage Treatment

Qin Jun¹, Zheng Dechao¹, Shu Xiaoxi², Ma Shengnan², Hu Chenglong¹, Ma Wenhao¹

(1. Shandong Sun Paper Industry Joint Stock Co., Ltd., Jining, Shandong 272100, China; 2. Beijing Selfway Environmental Engineering Technology Co., Ltd., Beijing 100070, China)



秦军 先生

太阳纸业水处理公司总监, 工程师, 济宁技术能手; 研究方向: 环境工程; 主要从事污水处理、臭氧氧化等新工艺研究。

摘要: 生化剩余污泥作为活性污泥法不可避免的副产物, 具有体积大、含有大量有机物和微生物的特性。本文重点针对生物减量进行试验研究, 通过特定的酶及微生物分解和氧化其生化剩余污泥中的有机基质等, 转化为生物极容易利用的碳源营养, 最终大幅降低生化剩余污泥的产量。

关键词: 生化剩余污泥; 减量化; 消减菌; 酶促剂

Abstract: As an inevitable by-product of activated sludge process, residual sludge features large volume, containing a lot of organic matter and microorganisms. This paper focuses on the experimental study of biological decrement. Specific enzymes and microorganisms can be used to decompose and oxidize the organic matrix in the biochemical residual sludge, and transform it into carbon source nutrients that are easily utilized by organisms, thus significantly reducing the generation of biochemical residual sludge.

Key words: biochemical residual sludge; sludge reduction; sludge eliminating bacteria; enzyme promoters

中图分类号: TS734⁺.9

文献标志码: A

文章编号: 1007-9211(2025)02-0059-04

污泥减量化是在20世纪90年代提出的对剩余污泥处置的新概念,是在剩余污泥资源化基础上进一步提出的要求。污泥减量是指通过物理、化学、生物等手段使整个污水处理系统向外排放的微生物固体量达到最少。主要是依靠降低微生物产率以及利用微生物内源呼吸进行氧化分解等,所以减量化是从根本上和实质上减少污泥量。现有污泥减量技术主要有机械化减量、化学减量和生物减量等减量化技术。

机械化减量是一种将污泥进行机械处理,从而降低污泥体积和重量的方法。例如,采用离心沉淀等机械性分离方法,将污泥中的固体物质和水分分离,降低污泥的体积。此外,还可以采用压滤、浓缩、压榨等方法,将污泥中的水分和固体物质分离,以此减少污泥量。化学减量是利用化学物质降解、分解、氧化或还原污泥中的有机物质,从而降低污泥量的一种方法。例如,采用氧化剂、光催化剂等方法,可将污泥中的有机物质分解成二氧化碳和水。此外,可以采用酸碱中和、金属离子沉淀等方法,将污泥中的无机物质分离出来,从而降低污泥重量和体积。但同时需要注意的是,化学减量技术的应用需要根据场景和情况进行调整和使用。北京赛富威环境的生物减量是利用微生物对污泥中有机物质进行降解和分解,从而降低污泥量的一种方法。相比于机械化减量和化学减量,生物减量有着更加优越的特性。

本文重点针对赛富威环境生物减量的优越性进行试验研究,采用的污泥减量技术是通过特定的酶及微生物分解和氧化其生化剩余污泥中的有机基质,在特定的环境和装置中进行反应,通过复合微生物的作用将系统老化微生物及死亡污泥中的菌体进行残食作用,转化为生物极容易利用的碳源营养被利用,使得系统中总生物数量减少,而且朝着食物链中更高的营养发生转变,此时部分微生物和潜在的能量以热量和排泄物的形式流失,最终大幅降低生化剩余污泥的产量;同时在一定程度上还可使污泥的脱水效率和污泥脱水之后的含水量降低。

1 试验介绍

1.1 污泥减量技术产品选择

根据废水水质和污泥性能的系统分析,同时参照制浆造纸行业污泥的普遍性能,在现场污泥减量试验中选

用赛富威环境提供的以下产品:Bio-SludgeRE300(污泥消减菌)、Bio-SludgeREAC(酶促剂)。

1.2 污泥减量产品投加说明

(1)污泥消减菌的投加点选在好氧池进水和回流污泥混合布水渠进口端(图1)。

(2)污泥减量菌的激活方法:污泥减量菌Bio-SludgeRE300与酶促剂按1:1比例投加到定向生物驯化反应器内,温度控制在25~30℃,溶解氧控制在2.0mg/l以上,连续驯化培养16~20h完成激活。

2 数据分析

2.1 系统进水量变化趋势

通过图2可看出,系统在污泥减量前和污泥减量期间日均进水量波动不大。从数据分析污泥减量前日均进水量18526m³,污泥减量期间平均值为18801m³,污泥减量后系统平均每日进水量略升高。

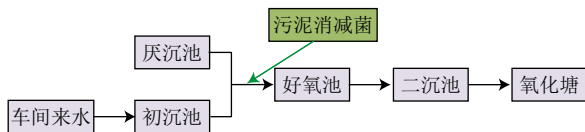


图1 污泥消减菌的投加位置



图2 减量前后进水量变化趋势



图3 减量前后进水COD变化趋势

2.2 系统进水COD变化趋势

通过图3可看出,系统在污泥减量期间日平均进水COD较污泥减量前略有下降。从数据分析污泥减量前进水COD日平均值为834mg/l,污泥减量期间平均值为787mg/l,污泥减量后较污泥减量前系统日平均进水COD下降5.6%。

2.3 好氧系统污泥浓度变化趋势

通过图4可看出:(1)污泥减量8天后即3月28日至4月29日(系统未进行补泥),好氧系统污泥浓度保持相对稳定;(2)从数据分析,污泥减量前好氧池日平均污泥浓度为3246mg/l,污泥减量期间日平均值为3534mg/l,污泥减量后好氧池平均污泥浓度升高8.9%。

2.4 系统二沉池出水COD变化趋势



图4 减量前后好氧池污泥浓度变化趋势

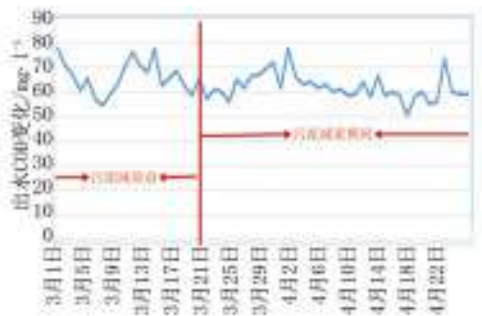


图5 减量前后二沉池出水COD变化趋势



图6 减量前后COD去除率变化趋势

通过图5可看出:(1)污泥减量期间(特别是后期)好氧系统二沉池出水COD较污泥减量前波动明显减小;

(2)从数据分析污泥减量前二沉池日平均出水COD为66mg/l,污泥减量期间日平均值为62mg/l,污泥减量期间较污泥减量前系统二沉池出水COD下降6.1%。

2.5 系统COD去除率变化趋势

通过图6可看出:(1)污泥减量期间好氧系统COD去除率较污泥减量前波动减小;(2)系统在污泥减量前和污泥减量期间COD去除率日平均值波动不大,从数据分析污泥减量前系统COD日平均去除率为92%,污泥减量期间日平均值为92%,污泥减量前后系统COD去除率基本相当。

2.6 剩余污泥排放量变化趋势



图7 减量前后剩余污泥排量变化趋势

表1 投加污泥减量菌前和期间,系统运行指标对比

对比指标	参照期间	污泥减量期间	对比结果
进水量/m ³ ·d ⁻¹	18526	18801	略升高
进水COD/mg·l ⁻¹	834	787	下降5.6%
污泥浓度/mg·l ⁻¹	3246	3534	升高8.9%
二沉池出水COD/mg·l ⁻¹	66	62	下降6.1%
系统COD去除率/%	92	92	保持稳定
COD、SS去除总量/kg·d ⁻¹	16857	15426	略下降
剩余污泥排量/kg·d ⁻¹	1041	518	污泥消减量50.2%

效果分析 系统进行污泥减量后,剩余污泥排量明显下降
污泥减量技术运行40d,总消减污泥104.6t(含水80%)

说明:(1)3月19日开始驯化培养污泥减量菌种,3月20日开始投加菌种;(2)系统进水、二沉池出水SS每天检测3次,检测数值作为日平均参考值;(3)3月26日至27日补泥1907m³,合绝干泥22025kg,好氧池污泥浓度达到3500mg/l左右;(4)系统投加污泥减量菌5~40d,系统剩余污泥排放量大幅度下降;(5)系统投加污泥减量期间系统出水各项指标均正常。



通过图7可看出,系统污泥减量后和污泥减量前对比,剩余污泥排放量明显减少。从数据分析,污泥减量前剩余污泥排放量日平均值1041m³,污泥减量期间平均值518m³,剩余污泥排量减少50.2%。

3 效果摘要

通过对投加污泥减量菌前的3月1日~3月19日作为参照和污泥减量期间3月20日~4月29日系统运行各项指标日平均值进行对比分析,污泥减量效果如表1。

4 总结

通过投加污泥减量菌在现场系统试验,主要结论如下:

(1) 好氧池剩余污泥排放量大幅度减少50%; (2) 投加污泥减量菌期间,系统出水各项指标均正常; (3) 活性污泥性能略有改善,微生物虫属种类增多,且活性好; (4) 污泥减量化技术可以有效降低污泥处理经济成本,防止污水处理二次污染,是污泥处理的重要研究方向。以污泥减量菌剂为主体的生物减量技术有着十分优越的特性,在污水处理剩余污泥的减量化中具有良好的发展前景。

参考文献

- [1] 杨波,陈季华,奚旦立. 剩余污泥的处理与处置技术 [J]. 东华大学学报(自然科学版),2005,31(2):126-130.
- [2] 张艳萍,彭永臻,王淑莹,等. 污泥好氧消化的研究现状及发展趋势 [J]. 环境工程学报,2004,5(10):9-13.
- [3] 张立峰,吕荣湖. 剩余活性污泥的热化学处理技术 [J]. 化工环保,2003,23(3):146-149.
- [4] 李立欣,赵乾身,马放,等. 废水处理中污泥减量技术现状及发展趋势 [J]. 水处理技术,2015(1).

[收稿日期:2024-10-30]

中华纸业 2025年征订启事

国内统一刊号: CN 37-1281/TS 国际标准刊号: ISSN 1007-9211 邮发代号: 24-136

订阅须知:

全年定价: 内地 : 30元/期, 全年12期共计订费360元人民币(含普通邮寄费), 全年460元人民币(含快递邮寄费)。

港澳台及国外: 30美元/期, 全年12期共计360美元(不含国际快递费, 根据不同地区国际运输收费标准另行加收)

订阅方法:

● 银行汇款: 开户银行: 中国工商银行济南市高新支行, 户名: 山东中华纸业传媒有限公司, 帐号: 1602 0236 0920 0002 165。

请将“订阅回执”填写后连同汇款底单一起通过QQ、微信等形式传回本社。

● 邮局汇款: 请注明订阅单位名称、地址、邮编、电话和收件人姓名。

联系方式: 电话: 0531-88522949, 15725121168, E-mail: 270304364@qq.com, QQ: 270304364 联系人: 赵琬青



中华纸业传媒



浆纸技术

擦手纸在不同介质（空气和水）中气味成分的研究

◎ 武丽荣¹ 郭丽芳^{1*} 马玉芹¹ 唐瑞² 黄军¹ 马朴¹

(1. 济宁南天农科化工有限公司, 山东济宁 372200; 2. 深圳市展华实验学校国际部, 广东深圳 518131)

Research on the Odor Components of Paper Towels in Different Media of Air and Water

◎ Wu Lirong¹, Guo Lifang^{1*}, Ma Yuqing¹, Tang Rui², Huang Jun¹, Ma Pu¹

(1. Jining Nantian Nongke Chemical Co., Ltd., Jining, Shandong 372200, China; 2. International Department of Shenzhen Zhanhua Experimental School, Shenzhen, Guangdong 518131, China)



武丽荣 女士

硕士, 工程师; 从事高等仪器分析与检验技术研究。

中图分类号: TS761.6; TS77

文献标志码: A

文章编号: 1007-9211(2025)02-0063-06

摘要: 为提高擦手纸的气味品质, 研究其在不同介质(空气和水)中气味成分及气味贡献。采用静态顶空固相微萃取-气相色谱-质谱联用技术(Static Headspace Solid-phase Microextraction - Gas Chromatography - Mass Spectrometry, HS-SPME-GC-MS)测试擦手纸在两种介质(空气、水)中的气味成分, 结合相对气味活度值(Relative Odor Activity Value, ROAV)和感官评估分析擦手纸在不同介质的关键贡献成分及成分来源。结果表明, 擦手纸从空气介质转变到水中气味感受变差, 空气中关键气味贡献成分为壬醛、(E)-壬烯醛和(E,E)-2,4-壬二烯醛, 水中为E-2-癸烯醛和1-辛烯-3-酮。工艺中应严格控制醛酮类物质的引入和产生, 提高擦手纸的气味品质。

关键词: 擦手纸; 气味成分; 相对气味活度; 气相色谱-质谱法; 固相微萃取

Abstract: To improve the odor quality of Hand towel, the odor components and contributions of Hand towels in different media for air and water were studied. The static headspace solidphase microextraction-gas chromatography-mass spectrometry (HS-SPME-GC-MS) technique was adopted to test the odor components of Hand towel in the media of air and water. Combined with the relative odor activity value (ROAV) and sensory evaluation, the major contributing components and sources of Hand towel in different media were analyzed. The results showed that the odor perception of Hand towel deteriorated

□ 通讯作者: 郭丽芳, 女, 高级工程师; 从事制造造纸化学品与造纸工艺研究及化学品生产管理等。E-mail: guolf@nt-chemical.com, Tel.: +86 18260093116。

when they changed from the air medium to the water medium. The major odor-contributing components of paper towels in the air were nonanal, (E)-nonenal and (E, E)-2,4-nonadienal, while those of Hand towel in the water were E-2-decenal and 1-octen-3-one. To improve the odor quality of Hand towel, the introduction and generation of aldehydes and ketones should be strictly controlled in the production process.

Key words: hand towel; odor components; ROVA; GCMS; SPME

擦手纸(hand towel)材料表面具有大表面积和小孔隙特征结构,通常由湿强木浆纸加工而成,具有柔软和吸水性强特点,使其在保持双手干燥和清洁方面表现出色。擦手纸处于空气中,纸样呈现干态,应用时吸水处于水中,纸样呈现湿水态,两种状态介质不同,其气味呈现的感官存在明显差异。吸水能力是表征擦手纸的品质指标之一,国家标准《擦手纸》(GB/T 24455-2022)中对其吸水性能有明确规定,优等品吸水能力 $>5.5\text{g/g}$;合格品吸水能力 $>4.5\text{g/g}$ ^[1-3]。擦手纸的感官气味也是评价其品质的重要指标,但感官气味评估一般要求进行干态纸感官评估。伴随着干态纸接触或浸湿水成为湿态,感官气味也会发生变化,且擦手纸干态和湿态气味存在明显差异。因此,研究擦手纸在不同介质中的气味成分及其变化,对提高其气味感受、改善气味提供理论依据是非常必要的。

擦手纸吸水性能强,但其应用吸水后感官气味发生变化,国内外公开资源目前尚无报道。因此,本研究选取5款具有代表性的擦手纸,这些纸样分别来自5个厂家,生产使用同种工艺技术,且为常见商场售卖的擦手纸。采用HS-SPME-GC-MS法检测擦手纸在两种介质(空气和水)中的气味成分,运用相对气味活度法分析两种介质中气味成分差异及其气味来源,探究消除或降低气味的方法^[4]。该研究可为生产擦手纸的气味品质控制提供理论支持,为进一步优化生产工艺提供方向。

1 实验部分

1.1 材料与仪器

材料:不同厂家的5款常规擦手纸(编号为H1~H5)。

仪器:QP2020NX气相色谱-质谱仪(日本岛津公司);SECURA125-1CN SQP电子天平(精度为0.01mg,北京赛多利斯科学仪器公司);固相萃取装置、50/30 DVB/CAR/PDMS萃取头和50mL顶空瓶(美国默克公司)。

1.2 纸样制备

纸样前处理:取干态1g的擦手纸置于50mL顶空瓶中密封,备用。取擦手纸干态纸1g平铺于托盘中,迅速均匀喷洒2g水,吸水后转移至50mL顶空瓶中密封,备用。避免气味损失,该过程应快速进行。

气味提取:设置平衡温度60℃,将萃取纤维穿插进入顶空瓶中,纤维头处于纸样上方约1cm,平衡时间30min,结束后取出萃取头,置于气相进样口进行气化解析,解析时间3min。每个纸样制备3组平行样品,并做空白对照样品。

1.3 气相色谱-质谱条件

气相条件:Agilent Inno-WAX MS色谱柱(30m×0.25mm,0.25μm),进样口温度250℃,进样模式为不分流进样,载气高纯氦气,色谱柱初始柱温50℃,初始柱温保持5min,后以4℃/min速率升高至250℃,250℃保持10min。该条件参考标准文件《T/GZTPA 0001-2021 贵州茶叶中风味挥发性物质的测定 气相色谱质谱法》。

质谱条件:EI源电离;电离能量70eV;230℃离子源温度;SCAN采集模式,质谱扫描范围改为:m/z 40~m/z 450。

1.4 相对气味活度分析法

采用NIST17数据库对质谱扫描的总离子流图峰进行检索,选取检索匹配度高于或等于90以上物质成分,后通过人工解析、标准品和空白对照确定擦手纸的气味成分。采用成分的总离子峰峰面积响应值表示成分含量,后根据气味成分阈值和成分含量计算气味活度值(OAV)和相对气味活度值(ROAV),计算公式如下^[2,4]:

$$\text{OAV}_i = C_i / D_i \times 100 \quad (1)$$

式中, OAV_i 表示成分的气味活度值; C_i 表示成分含量; D_i 空气气味阈值和水中气味阈值,单位分别为 mg/m^3 和 mg/kg 。

$$\text{ROAV}_i = \text{OAV}_i / \text{OAV}_{\max} \times 100 \quad (2)$$

ROAV_i 表示成分的相对气味活度值; OAV_{\max} 表示样品中具有的最高气味活度值,设置为相对气味活度100,

表1 5种不同擦手纸干态纸和湿态纸相对气味活度

序号	CAS	化合物名称 (分类)	干态纸ROAV值					湿态纸ROAV值					觉察阈值 ^[4]		化合物 气味描述	
			H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5	空气/ mg·m ⁻³	水中/ mg·kg ⁻¹		
醛类																
1	110-62-3	戊醛	<0.1	—	—	<0.1	—	0.2	—	<0.1	0.2	<0.1	0.85	0.012	清香、辛辣	
2	66-25-1	己醛	1.3	0.1	0.1	<0.1	<0.1	2.6	0.9	1.2	3.5	0.6	0.23	0.0050	草本味	
3	111-71-7	庚醛	0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.8	0.3	1.1	4.3	0.4	0.26	0.0028	油脂味	
4	124-13-0	辛醛	0.5	<0.1	0.1	—	<0.1	5.3	8.3	11.9	39.2	4.6	0.17	0.00059	脂肪香	
5	124-19-6	壬醛	100	65.5	100	100	100	12.8	34.0	41.2	100	7.4	0.0031	0.0011	柑橘香	
6	90-02-8	2-羟基苯甲醛	—	0.8	—	—	—	—	—	—	—	—	0.014	ND*	灼烧和苦杏仁气味	
7	112-54-9	十二醛	0.5	—	<0.1	—	—	0.5	0.5	0.5	—	—	0.033	0.01	蜡味	
8	112-31-2	癸醛	48.6	15.3	22.0	—	3.7	1.9	4.9	3.3	—	0.3	0.0026	0.0030	肥皂味	
9	100-52-7	苯甲醛	—	—	—	—	—	<0.1	—	—	—	<0.1	0.54	0.75	甜味	
10	18829-56-6	E-2-壬醛	—	100.0	—	86.3	37.6	7.8	—	—	—	4.8	0.00039	0.00019	特殊味	
11	124-25-4	肉豆蔻醛	—	—	—	—	—	<0.1	<0.1	—	—	—	ND*	0.11	呈油脂、鸮尾似味	
12	18829-55-5	E-2-庚烯醛	<0.1	—	—	—	—	<0.1	—	—	—	—	2.4	0.051	辛辣、脂肪气味	
13	4313-03-5	(E,E)-2,4-庚二烯醛	<0.1	—	—	—	—	<0.1	—	—	—	—	0.057	0.0154	清香、脂香味	
14	5910-87-2	(E,E)-2,4-壬二烯醛	91.4	—	—	—	—	15.8	—	—	—	—	0.00040	0.00010	花果、油脂气、鸡汤味	
15	2548-87-0	E-2-辛烯醛	0.1	—	—	—	—	0.7	—	0.4	—	0.2	0.25	0.003	脂肪、肉类、鸡肉味	
16	25152-84-5	E-2,4-癸二烯醛	4.2	—	—	—	—	17.2	—	—	—	—	0.0023	0.000027	呈鸡、家禽和橙子似香味	
17	3913-81-3	E-2-癸烯醛	0.7	—	—	—	—	55	100	100	—	100	0.077	0.00005	脂肪、油腻气味	
酯类																
18	109-60-4	乙酸丙酯	—	—	<0.1	—	<0.1	—	—	—	<0.1	<0.1	1.0	2.0	柔和的水果香味	
19	123-86-4	乙酸丁酯	0.7	—	1.2	—	0.5	<0.1	—	—	<0.1	<0.1	0.01	0.058	浓烈水果香味	
20	109-21-7	丁酸丁酯	0.2	—	—	—	—	<0.1	—	—	—	—	0.028	0.40	苹果香味	
21	111-15-9	乙二醇乙醚醋酸酯	—	—	—	<0.1	<0.1	—	—	—	<0.1	—	0.26	28	愉快的酯类香	
22	6846-50-0	十六碳醇酯	1.4	0.1	0.2	9.3	12.4	—	—	—	—	—	0.014	ND*	ND*	
23	108-65-6	丙二醇甲醚醋酸酯	0.3	—	0.4	0.3	—	—	—	—	—	—	0.016	ND*	特殊味	
酸类																
24	64-19-7	乙酸	3.8	1.0	1.2	—	1.3	—	—	—	<0.1	—	0.013	99	刺激性酸臭、汗臭味	
25	334-48-5	癸酸	—	—	0.2	—	—	—	<0.1	—	—	—	0.05	10	难闻的气味	
26	142-62-1	己酸	3.2	0.7	0.9	—	2.4	—	<0.1	<0.1	—	—	0.0048	0.89	汗臭味	
27	112-05-0	壬酸	<0.1	<0.1	<0.1	—	—	—	<0.1	<0.1	—	<0.1	0.12	2.2	青草味	
酮类																
28	78-93-3	2-丁酮	<0.1	—	—	<0.1	<0.1	—	—	—	—	—	1.3	35.4002	类似丙酮的气味	
29	78-94-4	丁烯酮	<0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.50	ND*	辛辣味	
30	600-14-6	2,3-戊二酮	<0.1	—	—	—	—	<0.1	—	—	—	<0.1	0.063	0.02	甜白脱、奶油、焦糖香气	
31	106-35-4	3-庚酮	—	—	—	—	—	<0.1	—	—	—	<0.1	ND*	0.04	类似水果、青草、油脂气味	
32	110-43-0	甲基戊基酮	—	—	—	—	—	<0.1	—	—	—	<0.1	0.023	0.14	类似梨的水果气味	
33	928-68-7	6-甲基-2庚酮	—	—	—	—	—	<0.1	—	—	—	—	ND*	0.00795	樟脑味	
34	111-13-7	仲辛酮	—	—	—	—	—	<0.1	—	—	—	<0.1	0.23	0.0502	呈苹果似香气	
35	821-55-6	2-壬酮	0.3	—	—	—	—	<0.1	—	—	—	—	0.032	0.0205	青香、皂香、热奶香	
36	4312-99-6	1-辛烯-3-酮	—	—	—	—	—	100	—	—	—	61.8	0.000045	0.000003	蘑菇香气	
37	110-93-0	甲基庚烯酮	<0.1	—	<0.1	—	—	<0.1	<0.1	<0.1	0.2	—	0.30	0.068	水果香气和新鲜清香气	
38	693-54-9	2-癸酮	<0.1	—	—	—	—	<0.1	—	—	—	—	0.11	0.01635	橙色花香	
39	112-12-9	甲基壬基甲酮	<0.1	—	—	—	—	0.3	—	—	—	—	3	0.0055	柑橘类油脂和芸香油似香气	
40	110-12-3	5-甲基-2-己酮	—	—	—	—	—	—	—	<0.1	—	<0.1	0.0099	0.0135	水果香味	
醇类																
41	71-36-3	丁醇	<0.1	<0.1	<0.1	—	—	<0.1	—	<0.1	—	—	0.48	0.46	酒气味	
42	71-41-0	戊醇	0.1	—	<0.1	—	<0.1	<0.1	—	—	—	—	0.36	0.15	清香、果香	
43	123-42-2	二丙酮醇	—	<0.1	<0.1	—	—	—	<0.1	—	—	—	37.42	44.12	宜人的气味	
44	3391-86-4	1-辛烯-3-醇	0.4	—	—	—	—	0.3	—	—	—	—	0.048	0.0015	类似蘑菇、薰衣草、玫瑰、干草香气	

表1 5种不同擦手纸干态纸和湿态纸相对气味活度

序号	CAS	化合物名称 (分类)	干态纸ROAV值					湿态纸ROAV值					觉察阈值 ^[4]		化合物 气味描述
			H1	H2	H3	H4	H5	H1	H2	H3	H4	H5	空气/ mg·m ⁻³	水中/ mg·kg ⁻¹	
45	112-30-1	癸醇	12.9	—	—	—	—	<0.1	—	—	—	—	0.0050	1.0	类似脂肪的气味、甜花香气
46	111-70-6	庚醇	4.9	—	—	—	—	0.5	—	—	—	0.2	0.023	0.0054	油脂、辛辣香气、柑橘香气
47	60-12-8	苯乙醇	4.7	—	—	—	—	<0.1	—	—	—	—	0.0045	0.56	玫瑰香
48	104-76-7	异辛醇	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.8	25.4822	甜淡的花香气味
49	111-87-5	辛醇	4.9	0.6	1.1	1.5	1.1	0.04	—	0.03	—	—	0.023	0.13	脂蜡香气、药草味
50	143-08-8	壬醇	—	—	—	—	—	<0.1	—	<0.1	—	—	0.018	0.046	玫瑰和橙的愉快香气
51	112-53-8	十二醇	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.2	2.7	1.2	4.6	0.4	1.2	0.016	油脂气味
烷烃类															
52	1120-21-4	十一烷	<0.1	<0.1	<0.1	—	<0.1	—	—	—	—	—	5.6	ND*	ND*
53	124-18-5	癸烷	—	—	<0.1	—	—	—	—	—	—	—	3.6	10	ND*
54	112-40-3	十二烷	<0.1	—	<0.1	<0.1	<0.1	—	—	<0.1	<0.1	—	0.77	10	ND*
55	629-50-5	十三烷	—	<0.1	—	—	<0.1	—	—	—	—	—	42	ND*	ND*
56	544-76-3	十六烷	—	<0.1	—	<0.1	—	—	—	—	—	—	0.5	ND*	ND*
57	629-59-4	十四烷	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	—	—	—	—	—	5	ND*	温和的蜡味
58	593-45-3	十八烷	3.0	1.2	—	—	—	—	—	—	—	—	0.02	ND*	ND*
59	75-52-5	硝基甲烷	—	—	—	<0.1	<0.1	—	—	—	—	—	124	ND*	ND*
其他类别															
60	107-98-2	丙二醇甲醚	—	—	<0.1	—	—	—	<0.1	—	—	—	31	4	微弱的醚味
61	111-76-2	乙二醇单丁醚	0.2	—	0.2	—	—	—	<0.1	—	—	—	0.21	0.88	温和、甜味
62	108-95-2	苯酚	4.3	1.1	1.2	0.8	0.5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	—	0.021	59	臭味、燃烧味、甜味
63	108-88-3	甲苯	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.3	0.53	类似苯的芳香气味

注：“ND*”，表示阈值数据或气味描述未查询到；“—”，表示物质成分无检出。

用来计算其他成分的相对活度值。ROAV对比分析各物质在样品中的气味成分贡献程度。气味贡献度通常以 $100 \leq ROAV < 1$ 为主要气味成分，成分在样品中的气味起到关键作用； $1 \leq ROAV < 0.1$ 为次要气味成分，成分在样品气味起到修饰作用； $ROAV < 0.1$ 对样品气味可忽略。综合而言，ROAV越大，则气味影响越大^[4-6]。

1.5 感官评估法

根据GB/T 16291.1-2012《感官分析 选拔、培训与管理评价员一般导则》要求选择5名感官评价员，评价员参照GB/T 10220-2012和SN/T 3179-2012《食品接触材料检测方法 纸和纸板 感官分析 气味》要求，在同等条件下进行干态纸和湿态纸的感官评估。

擦手纸干态纸直接嗅闻；湿态纸感官测试前先进行吸水处理，干态纸平铺于托盘中，均匀喷洒水约2g，水吸收呈现湿态纸后由评价员进行嗅闻。

2 结果与讨论

2.1 气味活度分析

纸样呈现的气味来源于纸样挥发性气味成分，通常

认为成分含量越高气味则越强。但据报道^[2-3]，挥发性成分部分无法被人体感官感知或嗅闻，或化合物含量达到一定量能被人体感官嗅闻到，用气味阈值来定义最低能被感官察觉的含量值。气味阈值和含量共同来描述气味贡献程度，含量越大，阈值越小，气味贡献程度越大。气味成分在不同的介质（空气和水）中，能被嗅闻的含量有所不同，不同介质中气味阈值有差异，其气味贡献程度也有所差别。本文通过查阅空气和水中气味阈值，结合气味成分含量，得到H1~H5擦手纸空气和水中成分气味活度值，如表1^[6-7]。

由表1可知，擦手纸H1~H5干态纸和湿态纸共检出63种化合物，包括醛类、酯类、酸类、酮类、醇类、烷烃类等，气味成分来自原材料自身所携带的成分，与生产加工过程中的各类化学反应和物质添加也密切相关，同时存储环境中的温度、湿度、通风条件等因素也可能对其产生影响。分析数据可知，擦手纸在不同介质中所检测出的气味成分存在一定的差异和相似性。这些成分和含量共同塑造了擦手纸在空气和水中的独特气味特性。

在干态纸中，共检出54种气味成分，主要气味成分

(ROAV>1) 多达16种, 分布于醛类、酯类、酸类、烷烃及其他类别, 包括己醛、壬醛、癸醛、(E,E)-2,4-壬二烯醛、E-2,4-癸二烯醛、十六碳醇酯、乙酸、己酸、癸醇、庚醇、苯乙醇、辛醇、十八烷、苯酚等, 尤其是壬醛、(E)-壬烯醛、癸醛、(E,E)-2,4-壬二烯醛和癸醇具有相对较高的相对活度值 (ROAV>10), 对整体所散发的气味特征产生较大的影响。醛类化合物主要成分种类最多, 是纸样中常见的成分, 通常来自物质热裂解和氧化。壬醛具有强烈且鲜明的油脂气味, 在所有纸样中均具有较高气味贡献度。(E)-壬烯醛具有类似于柑橘的清新和黄瓜的独特气味, 空气中具有较强的挥发性, 散发出刺激性气味;

(E,E)-2,4-壬二烯醛在H1纸样中气味贡献显著, 空气中可散发清新宜人的香气, 类似于油脂的气味。醇类中, 癸醇、庚醇、苯乙醇和辛醇化合物气味特征相似, 在擦手纸中呈现出油脂和蜡香气, 气味相对柔和, 常用于香料成分和消泡剂等化学品^[8-9]。酸类为微生物系统腐败产物, 乙酸和己酸在多款擦手纸中具有较高相对气味活度, 这些小分子脂肪酸类物质大多携带着酸臭以及刺激气味, 即使是次要成分 (ROAV<1) 也可能引起人体感官的排斥。烷类化合物具有烷烃特殊气味, 十八烷在H1和H2纸样中有贡献度, 其他多是次要成分, 对感官的贡献相对较小, 这些烷烃常见于剥离剂和润滑剂。苯酚具有臭味、燃烧气味和甜味, 呈现的气味感受取决于活度大小和浓度, 可能是来源于纸张前加工工艺中木质素的残留产物^[9]。十六碳醇酯虽然在H5干态纸中气味活度达到了12, 但该物质几乎无气味, 常见于塑料外包装成分。

在湿态纸中, 5款擦手纸共检测出51种气味成分, 主要气味成分有10种, 分别是己醛、庚醛、辛醛、壬醛、

癸醛、(E)-壬烯醛、E-2,4-癸二烯醛、E-2-癸烯醛、1-辛烯-3-酮和十二醇, 主要分布在醛类、酮类和醇类化合物中。其中, E-2-癸烯醛、1-辛烯-3-酮、壬醛和辛醛在湿态纸为最关键气味成分。E-2-癸烯醛为H2、H3、H5最高气味活度成分, 有脂蜡、油脂和皂香气味, 在纸中呈现脂肪油脂气味。1-辛烯-3-酮在H1和H5中气味贡献占主导地位, 在水中几乎没有溶解性, 当擦手纸吸水后气味分子迅速释放到空气中, 呈现出较为强烈的类似土壤香、蘑菇和金属的特殊气味; 壬醛在H4纸样中气味活度值最高, 辛醛、己醛、庚醛和十二醇为主要气味成分, 散发脂肪气味、草本气味、油脂气。

研究表明, 气味成分之间存在复杂的相互协同和抑制作用, 气味变化规律复杂, 通过气味活度值的判断可以得到粗略的结果, 对气味全面的解析还需要结合实际生产做更多的研究获得^[6,8-9]。醛类在干态和湿水态这两种状态下都对气味的贡献有着极大的作用, 但介质发生变化后, 检测的化合物种类和主要气味成分也发生显著变化。因此, 相同的化合物在不同的介质环境中, 因其阈值不同, 对整体气味的影响程度也会有所不同^[10]。

2.2 感官气味分析

通过仪器检测准确测定干态纸和湿态纸气味成分及其含量, 后通过相对气味活度计算各物质的气味贡献度, 但很难判断人体感官的气味, 因此纸样的气味成分研究不仅需要仪器测试, 还需要模拟日常使用纸样的环境和方式的感官评估数据, 进行综合分析。

由表2可知, 干态纸气味强度的范围处于2.0至3.5之间, 散发出的气味包含了木头、木材、腥味、油脂以及酸味等多种类型, 5种擦手纸的人均接受率约72%, 这表明

干态纸虽然气味类型广泛, 且干态纸气味尚能够被大多数评价员接受。湿态纸的气味强度范围则在3.0至4.0之间, 其气味呈现出竹浆、臭味、油脂和腥味等类型, 人均接受率仅为12%, 这一数据与干态纸的接受率形成了鲜明的对比。数据表明擦手纸从干态转变为湿态气味强度均有显著增强, 气味描述也变得令人不愉快, 从原本的木

表2 不同介质状态的擦手纸感官评估

擦手纸	干态纸			湿态纸		
	气味强度*	气味描述	接受率/%	气味强度*	气味描述	接受率/%
H1	3.5	类似木头味	60	4	竹浆味, 腥臭味	0
H2	2.5	类似木材味	60	3.5	类似米饭、臭气味	0
H3	2	类似腥味、油脂味	100	3	类似臭浆、米粥味	20
H4	3	类似油墨味、酸味	100	3.5	类似臭浆、油脂味	40
H5	2.5	类似油墨味、腥味	40	3.5	类似臭浆、油脂味	0

注: *气味强度: 1-没有可察觉气味; 2-气味刚可察觉; 3-中度气味; 4-中度强烈的气味; 5-强烈气味。

头、木材、腥味、油脂、油墨和酸味等,转变为腥臭味、臭浆气味等,这种变化直接导致了接受率的显著降低^[11]。

结合相对气味活度可知,特定的气味成分在空气中由于各种原因不易被人体感官所感知到,而在水中这些成分气味阈值相对较低,更容易被人体感官所捕捉到,进而引发了湿态纸气味给人的不愉快感受,可能也是导致湿态纸气味强度在人们感知中增强的原因之一。也有文献^[4,11]报道,吸水后的擦手纸可能会发生化学反应,一些物质与水发生反应产生具有强烈难闻气味的化学物质;在生产中残留的微生物代谢产物,这些产物在干态下气味感官轻微或不显著,在湿态下显现出不愉快的气味感受;吸水使原本不溶性或难溶性的有气味物质溶解或加速扩散,从而使气味更容易被感知到,并且显得更加难闻^[12]。

结果表明,擦手纸在吸水后气味强度和气味感受变差,且接受率也有所下降,给人的感受相对较差。综合气味活度分析,擦手纸从空气中转变至水中醛类和酮类物质成分和活度增加,因此醛酮类物质可能是导致气味变差的气味成分。

3 结论

采用HS-SPME-GCMS方法检测擦手纸干态纸和湿态纸气味成分,共检测出63种气味成分,干湿态擦手纸成分和感官有一定的差异和相似性。擦手纸干态纸主要气味成分分布较为广泛,包括醛类、酯类、酸类和醇类;湿态纸主要气味成分为醛类和酮类。干态纸中壬醛、(E)-壬烯醛和(E,E)-2,4-壬二烯醛为主要气味成分,湿态纸中1-辛烯-3-酮、E-2-癸烯醛和壬醛气味贡献最为显著,其中1-辛烯-3-酮和E-2-癸烯醛可能导致了湿态纸气味变差。综上所述,酮类和醛类物质的产生可能是湿态纸的气味成分。为了降低或减弱擦手纸湿纸气味,工艺环节中应该减少醛类和酮类物质的产生,如原材料选用低醛和低酮材料,药剂的选择减少醛酮物质,严格控制工艺以减少醛酮的产生,同时周期性检测工艺涉及材料中醛酮类物质的含量等。☞

参考文献

- [1] 伍宇豪,朱培武. GB/T24455《擦手纸》新旧标准差异分析[J]. 轻工标准与质量, 2024,1(01): 49-56.
- [2] 汪修意,徐文决,陈同强,等. 气相色谱-质谱联用与相对气味活度值法分析坛子肉风味物质的研究[J]. 食品安全质量检测学报, 2019, 10(24): 8450-8455.
- [3] 施友志,潘勇,杜甫,等. 基于SHS/GC-IMS、OAV值结合多元统计学的不同品种雪茄烟叶特征香气构成差异解析[J]. 分析测试学报, 2023, 42(06): 674-683.
- [4] 里奥·范海默特. 化合物香味阈值汇编[M]. 荷兰:科学出版社, 2015:1-522.
- [5] 商杰,彭嘉玉,郑郁清,等. 基于电子鼻和HS-GC-MS技术结合相对气味活度值分析甘草不同炮制品气味差异及其物质基础[J]. 中国中药杂志, 2024:1-16.
- [6] 张珍红,林勤保,景波,等. 静态顶空/气相色谱-质谱联用法测定食品接触用纸中的挥发性气味物质及其贡献度分析[J]. 分析测试学报, 2021, 40(11): 1561-1570.
- [7] 刘登勇,周光宏,徐幸莲. 确定食品关键风味化合物的一种新方法:“ROAV”法[J]. 食品科学, 2008(7):370-374.
- [8] 钟其顶,刘明,熊正河,等. 红葡萄酒中2,4,6-三氯苯甲醚(TCA)感官阈值的研究[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2010(09): 13-16.
- [9] 张宜彩,林勤保,黄湛艳,等. 顶空-气相色谱-质谱法结合保留指数分析食品包装用纸中挥发性气味成分[J]. 食品与发酵工业, 2021, 47(13): 268-273.
- [10] 许戈文. 合成香料产品技术手册[M]. 中国商业出版社, 1996: 13-64.
- [11] 张宗举,武丽荣,郭丽芳,等. HS-SPME-GCMS在生活用纸气味组成分析中的应用[J]. 中国造纸, 2023,42(07):94-101.
- [12] Czerny M, Buettner A. Odor-active compounds in cardboard[J]. Journal of Agricultural & Food Chemistry, 2009, 57(21):9979-9984.
- [13] Hwang Y S, Lee H W, Chang J Y, et al. Characterization of kimchi flavor with preconcentration by head space solid-phase microextraction and stir bar sorptive extraction and analysis by gas chromatography-mass spectrometry[J]. Analytical Letters, 2019.

[收稿日期: 2025-01-20]

大型盘式白泥洗涤机的研发与应用

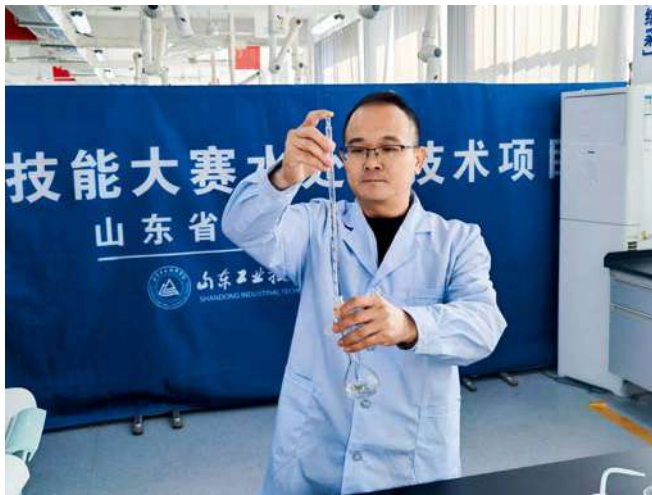
葛成雷¹ 李建波² 辛华²

[1. 山东工业技师学院, 山东潍坊 261053; 2. 汶瑞机械(山东)有限公司, 山东安丘 262100]

Research, Development and Application of the Large-Scale Disc White Mud Washing Filter

Ge Chenglei¹, Li Jianbo², Xin Hua²

[1. Shandong Industrial Technician College, Weifang, Shandong 261053, China; 2. Weirui Machinery (Shandong) Co., Ltd., Anqiu, Shandong 262100, China]



葛成雷 先生

高级讲师, 山东工业技师学院海洋生化系党支部书记; 主要从事造纸化学品及制浆造纸机械研发设计。

中图分类号: TS733⁺.4

文献标志码: B

文章编号: 1007-9211(2025)02-0069-05

摘要: 论述了白泥洗涤过滤机的发展历程, 新研发的大型白泥洗涤过滤机的结构原理、使用工艺及应用效果。

关键词: 制浆造纸; 碱回收; 苛化; 白泥; 洗涤; 过滤

Abstract: The development of white mud washing filter was discussed, and the structure principle and application technology of the newly developed large-scale white mud washing filter was introduced.

Key words: pulp and papermaking; alkali recovery; causticization; white mud; washing; filtration

近年来制浆造纸设备发展越来越走向大型集约化, 因为单线生产规模的扩大可以显著降低生产成本, 提高市场竞争力, 碱回收苛化白泥洗涤设备的发展趋势也正是这一发展大趋势的反映。白泥洗涤过滤设备经历了从预挂过滤机到盘式过滤机的发展过程, 白泥预挂过滤机受限于转鼓式结构型式, 最大规格一般限于120m²以下。盘式过滤机能够设计制作出更大的过滤面积, 原来直径Φ3.7m的盘式过滤机最大过滤面积可达280m², 目前看来仍然无法满足超大规模苛化生产线要求。因此我们新设计研发了新型的直径Φ4.4m的大型白泥洗涤机, 其最大过滤面积可达416m², 白泥洗涤生产能力可达2000~3000t/d, 白泥出料干度可达70%以上, 是目前已知市场上

单机产能最大的先进白泥洗涤过滤设备。

1 白泥洗涤过滤机发展历程

盘式白泥洗涤机的研发原理起源于预挂式过滤机，由鼓式向盘式演化而来。预挂式过滤机主要用于小型苛化线，结构较为简单，其核心过滤单元是转鼓，主要由转鼓、槽体、分配阀、机罩、传动装置、刮刀装置、搅拌装置、喷淋洗涤管、CPR连续更换预挂层装置（选配）等部件组成。预挂式过滤机与盘式白泥洗涤机的外形比较如图1。

2 盘式白泥洗涤机的结构原理

盘式白泥洗涤机其工作原理与预挂过滤机相同，主要改进之处是过滤元件从一个转鼓表面演进为多个盘片表面，从而实现了过滤面积的大大增加。

盘式白泥洗涤机的工作原理：首先向槽体内送入白泥，真空泵通过滤液收集槽与扇形板内流道连通，抽吸力使白泥吸附在扇形板表面滤网上，称为预挂层，真空

系统负压作用持续将白泥吸附在预挂层上，形成白泥过滤层，依靠刮刀装置将多余的白泥刮掉，利用预挂层连续更新系统更新预挂层。当滤网过滤性能显著下降时，真空系统停止，滤盘表面上剩余的较薄一层泥层被喷淋水冲到槽内，排空槽体，再向槽体内送入白泥制作新预挂层，开始下一个工作循环。在整个过滤过程中，随真空系统抽入空心轴内的滤液经滤液收集槽收集，其中含有稀碱液，可被回用。喷淋洗涤水可对过滤层进行洗涤，置换出其中碱液。

盘式白泥洗涤过滤机的核心过滤单元是滤盘，设备结构主要由多个滤盘、空心轴、分配阀、槽体、机罩、传动装置、刮刀装置、进料搅拌装置、泥饼洗涤管、CPR连续更换预挂层系统等部件组成。其结构如图2。

滤盘和空心轴组成的过滤单元作为设备的关键部件（图3），空心轴作为滤液的大流道，内部设有分区，可确保滤液的流动性。新研发的大型白泥洗涤机由22个扇形滤板组成1个圆形滤盘，滤盘沿着轴向分布，滤盘数量的变化组成不同的过滤面积。扇形滤板采用开孔率很高的长孔型不锈钢滤板制作，外套专用的聚丙烯滤袋，保证了扇形滤板的使用性能和可靠性。

为确保每组滤盘表面的预挂层具有相同的厚度，使过滤效果和受力状态均匀一致，扇形板设计制造采用专用工装来保证其平面度公差和跳动量，中心轴上各孔利用大型数控落地镗铣床一次性装夹完成加工，保证设

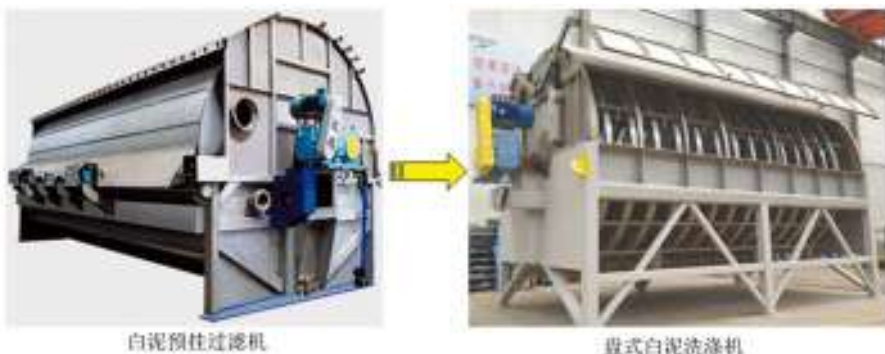


图1 预挂式过滤机与盘式白泥洗涤机外形

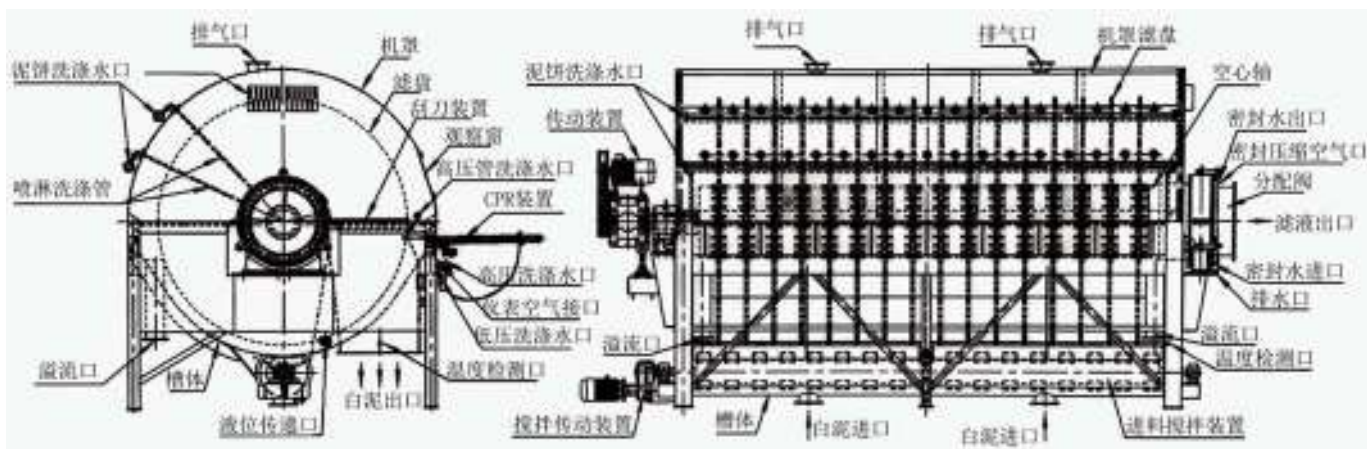


图2 盘式白泥洗涤机结构

备精度。传动侧轴头由调心滚子轴承支撑固定，非传动侧由滚圈和托轮支撑，允许有一定的轴向伸缩滑动量。

分配阀的作用是将转动的空心轴与非转动的滤液管道密封连接起来，这一功能主要由空心轴端部的平面动盘与分配阀静盘上的内、外密封环之间的滑动摩擦实现（图4）。内、外密封环为聚四氟乙烯加耐磨填料材质制作，密封环镶嵌在静盘上的密封沟槽里，内部有密封圈密封，通入压缩空气将密封圈和密封环向外推，使密封环与动盘压紧。内、外密封环之间的空腔内通入密封水，对密封面起到润滑和冷却作用。

槽体是整个设备的承装主体（图5），传动侧端板支撑着传动轴承座和传动装置，非传动侧端板支撑着托轮装置和分配阀。每个盘片两侧都有一套固定式机械刮刀装置，高硬度合金刮刀片与泥层的夹角设计为 11° ，刀刃距滤盘表面设定为 $15\sim 20\text{mm}$ ，刀片有锋利的切削角，可刮掉超过设定厚度的白泥，避免把预挂层的微孔堵塞。新研发的大型白泥洗涤机的槽体底部白泥进料口内部有

一个进料搅拌装置，以约 60r/min 转速转动的搅拌轴上焊接有多排搅拌叶片，通过快速搅拌作用使进料白泥均匀分布到各个滤盘，并防止白泥沉淀沉积在槽底。

CPR系统用于预挂层的清洗和更新、滤网的清洗（图6）。CPR系统由多个CPR单元组成，每个CPR单元有多组喷管，每根喷管上有两个面向滤盘的喷嘴和一个向上的喷嘴。CPR喷管可通低压水（约 0.6MPa ）用于更换预挂层，或通高压水（约 4MPa ）用于清洗滤网。滤盘由位于盘片两侧的喷管进行清洗，喷管由传动装置驱动，洗涤时进给速度慢，返回时动作快（进给速度 $20\sim 150\text{mm/min}$ ）。在自动运行时，每个单元有一个盘片通高压水进行清洗，其他盘片通低压水进行清洗，各盘片逐个轮换进行高、低压洗涤。滤盘表面被切掉预挂层的那部分白泥，随着滤盘的转动进入液面以下时重新附着上白泥，从而实现了预挂层的连续更新。盘式白泥洗涤机配备CPR系统后会持续保持高的产量和干度，有利于本设备以及后续石灰窑的稳定运行。

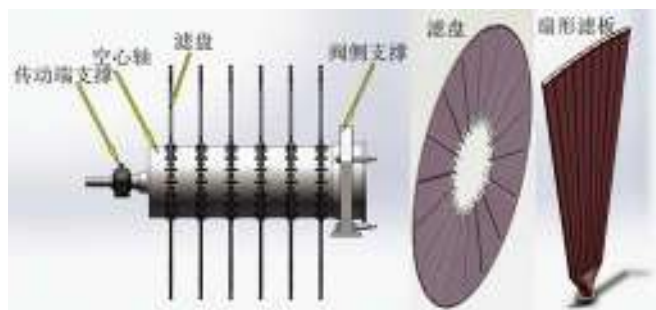


图3 扇形板、滤盘和空心轴结构

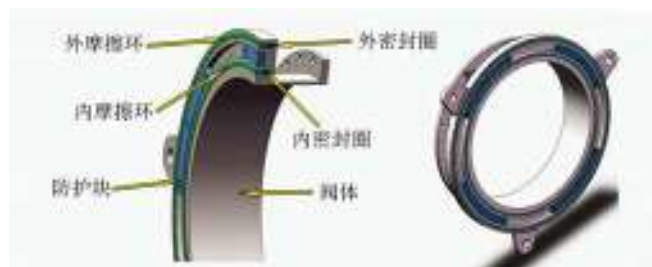


图4 分配阀结构

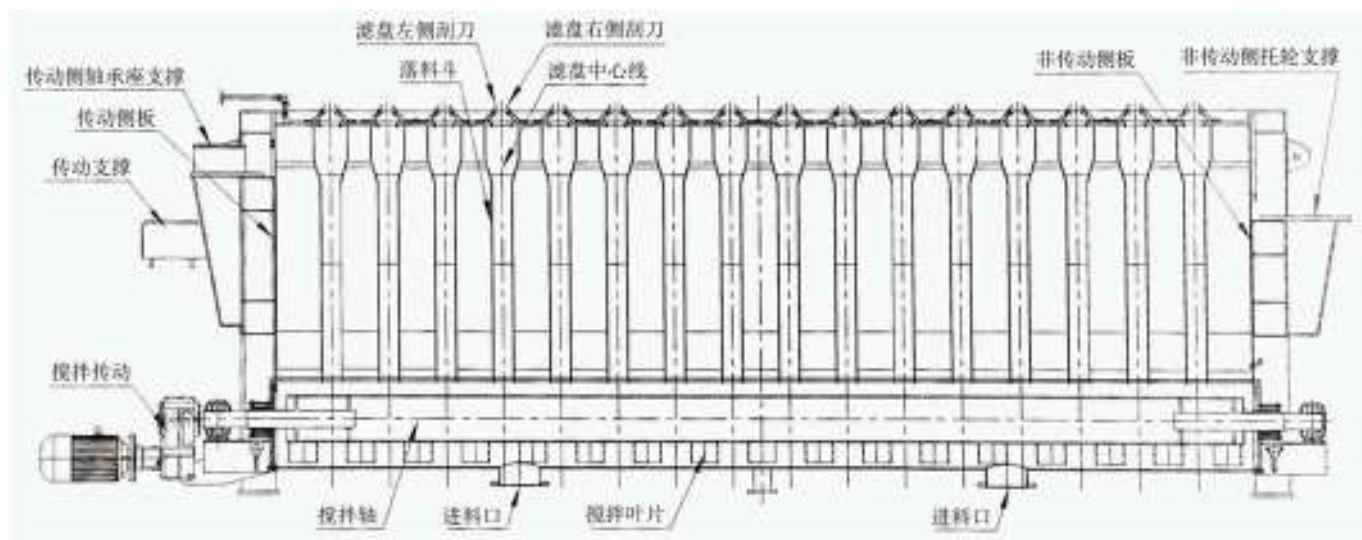


图5 槽体结构

盘式白泥洗涤机规格系列如表1所示。

3 盘式白泥洗涤机工艺简述

在大型封闭苛化生产线中,从白液压力盘式过滤机来的白泥经过白泥搅拌槽稀释后,由密度计控制白泥浓度在30%~35%,然后泵送入白泥贮存槽贮存,贮存能力控制在12h左右,以备盘式白泥洗涤机检修或换网时缓冲整条线的生产需要。白泥密度通过在线控制稀释调整浓度至25%左右后泵送至白泥盘式过滤机进行洗涤浓缩,进一步提取出白泥中的残碱,白泥最终达到75%以上的干度(木浆)送至石灰窑;滤液送至稀白液贮存槽,然后泵送碱炉工段溶解槽溶解熔融物产生绿液。大型封闭苛化生产线一般不建议使用重力沉降澄清器型式的白泥洗涤器,因为其投资大、洗涤效果差。因为系统中的白液压力盘式过滤机本身对白泥有一次洗涤作用,白泥经过白液压力盘式过滤机进行第一次洗涤后,再经过一段盘式白泥洗涤机进行第二次洗涤,一般工况下可使白泥中的残碱减少到0.3%(木浆,氧化钠计)以下。如果要求进一步降低白泥中的残碱值,则需要配置第二段盘式白泥洗涤机,可使白泥残碱降低至0.2%(木浆,氧化钠计)以下。如图7所示。

如果前段使用的是白液澄清器代替白液压力盘式过滤机,因为白液澄清器洗涤作用较低,白泥中残碱较高,所以一般配置两段盘式白泥洗涤机,可将白泥残碱含量减少至0.3%(木浆,氧化钠计)以下。

在使用两段盘式白泥洗涤机时,如果对两段出白液浓度没有严格要求,且盘式白泥洗涤机的规格足够大,可以使用一台大规格的盘式白泥洗涤机代替两台小规格的进行两段洗涤,大洗涤机的过滤面积等于小洗涤机面积的两倍。这种情况下需要在槽体中间做隔板将一段和二段进料分隔开来,一段底部出料白泥用斜管冲洗稀释后进入二段,从而实现一台设备进行二段洗涤,减少一台设备使现场布置简洁紧凑。如图8所示。

4 应用实践

艾瑞机械(山东)有限公司自20世纪90年代进入制浆造纸及碱回收苛

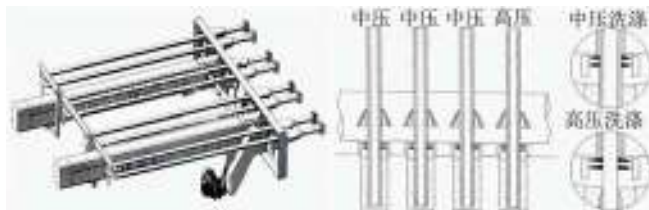


图6 CPR系统结构原理



图7 盘式白泥洗涤机工艺流程

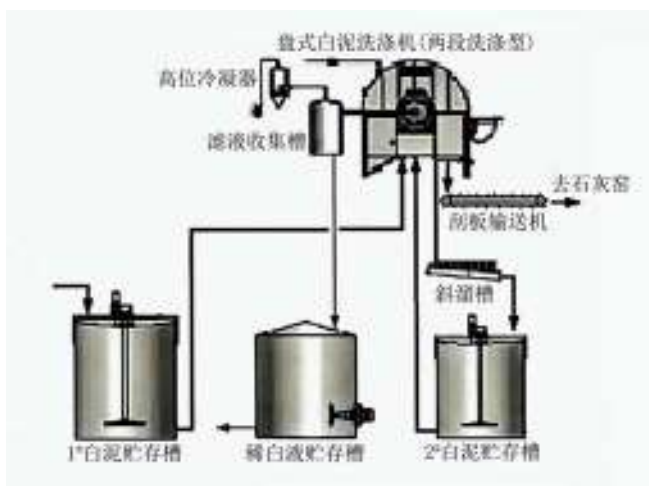


图8 盘式白泥洗涤机单台两段洗涤型流程

表1 盘式白泥洗涤机规格系列

滤盘直径/mm	Φ3700						
滤盘扇形板数量/个	18						
每个滤盘面积/m ²	17.5						
滤盘数量/个	4	6	8	10	12	14	16
过滤面积/m ²	70	105	140	175	210	245	280
滤盘直径/mm	Φ4400 (新研发大型白泥洗涤机)						
滤盘扇形板数量/个	22						
每个滤盘面积/m ²	26						
滤盘数量/个	4	6	8	10	12	14	16
过滤面积/m ²	104	156	208	260	312	364	416

表2 盘式白泥洗涤机工艺技术参数

	Φ3700×(4~16)	Φ4400×(4~16)
滤盘直径×数量		
过滤面积/m ²	70~280	104~416
滤盘转速/r·min ⁻¹		1~5
进料浓度/%		23~25
进料残碱/%		≤2.5
过量灰/%		≤1
真空度/MPa		0.06~0.085
出料干度/%		≥70(化学木浆)
生产能力/t·d ⁻¹ ·m ⁻²		5~7(化学木浆)
出料残碱/%		≤0.5

化设备工程领域,自2007年开始研发盘式白泥洗涤机,至今已应用20余台,取得了丰富的使用经验,设备结构也不断改进完善。新研发的直径4.4m大型白泥洗涤机已推向市场,应用情况良好,完全符合设计预期技术指标。

白泥盘式洗涤机的工艺技术参数如表2。

5 结论

盘式白泥洗涤机代表了白泥洗涤和过滤脱水的最新技术,以较小的过滤面积和紧凑的设备空间提供大的白泥过滤能力。汶瑞机械(山东)有限公司新研发的大型盘式白泥洗涤机系列产品,结构紧凑,占地面积小,过滤面积及生产能力大,经应用实践证明性能可靠、性价比高,可广泛应用于大规模制浆造纸碱回收苛化生产线,与同类进口设备性能技术指标相近,为制浆造纸装备国产化做出了成功范例。

参考文献

- [1] 王海涛,陈全兵,李明芹,等.一种新型白泥洗涤过滤设备——预挂多盘式过滤器[J].中华纸业,2008,27(7):70-72.
- [2] 李春梅,李卫芹,李成福,等.国产白泥盘式过滤机的开发与应用[J].中华纸业,2014,35(10):20-24.
- [3] 徐怡萍,马焕星,李进鹏.白泥盘式过滤器BYG3714的研发及自动化控制[J].中华纸业,2019,40(2):37-42.

[收稿日期:2024-11-19]

泛亚地区规模最大造纸展会,中国企业不容错过

招展

随着全球对可持续发展需求的不断增长,消费产品的环保性和可回收性受到持续关注。作为东南亚第二大经济体的泰国,制浆、造纸和印刷业是泰国经济发展的重要推动部分之一。据衡量行业市场竞争力HHI指标数据显示,泰国制浆造纸市场竞争力在过去6年间有了大幅提高,代表着泰国制浆造纸市场行业集中度在逐渐提升。

作为东南亚纸和纸板增长最快的市场之一,据预测,2026年泰国纸和纸板市场规模将达到146.2亿美元,而这个增长主要归因于泰国经济的稳定增长预期、城市人口增加、人均收入增加、消费者生活方式改善和偏好改变以及科技进步等,以上因素共同作用,使泰国市场对纸和纸板的需求将不断提高。为了进一步开拓泰国及周边市场,2025年,中华纸业杂志社将继续以“中国制浆造纸装备国家展团”的形式,组织国内优秀的造纸装备及相关企业赴泰国参加“2025 Asean Paper-Bangkok亚洲纸展-曼谷展览会(2025年6月11日-13日)”,集中展示中国企业风采。现中国护照赴泰已免签,出行和交通十分便利。2025年的展会将更具有针对性、更专业、更权威。如您对东南亚市场感兴趣,请联系我们。

参展联系:赵琬青(手机号:15725121168,微信同号,邮箱:cppl8@cppl.cn)

涂布机退纸辊自动换卷和高速飞接的应用实践

◎ 汤峰（西门子能源有限公司，上海 200082）

Application of the Automatic Changing of Paper Rolls and High-Speed Splicing of the Unwinding Roller for the Coater

◎ Tang Feng (Siemens Energy, Shanghai 200082, China)



汤峰 先生

系统专家，现为西门子能源有限公司造纸工程部专家；主要从事造纸行业自动化与驱动产品的设计和调试。

中图分类号：TS734⁺.7；TS735⁺.1

文献标志码：B

文章编号：1007-9211(2025)02-0074-08

摘要： 主要介绍涂布机在高速运行的环境下如何实现退纸架自动换卷和高速飞接，以及退纸辊传动张力控制和优化。

关键词： 涂布机；自动换卷；速度与负载控制；飞接；顺序控制

Abstract: This paper mainly introduces how to realize automatic roll changing and high-speed splicing of the unwinding rack, and how to advance the transmission tension control of the unwinding roller when the coater is running at high speed.

Key words: coater; automatic roll changing; speed and load control; high-speed splicing; sequence control

机外涂布与机内涂布相比生产的产品质量更高，可以根据客户需求有选择地进行涂布或者不涂布。退纸系统是机外涂布机的主要设备，退纸辊的高速飞接功能是指纸幅在高速运行的时候将后卷的接头自动粘贴到前一卷纸尾上的功能。一次臂和二次臂控制的自动交换是高速生产的纸卷在起始阶段由一次臂的传动控制、直径减小到一定值后二次臂自动启动去与一次臂对接、张力自动由一次臂控制转换到二次臂控制。高速飞接和一次臂二次臂的自动切换、实现了退纸系统在高速生产过程中的自动换卷。高精度的自动控制和高精度的速度和张力控制，提高了设备的生产效率，降低了人工换卷过程中纸张的浪费，也降低了工人的劳动强度。

1 涂布机退纸机设备运行工艺简介

涂布机的退纸系统主要由一次臂、二次臂、挤压辊、导辊、张力传感器、飞接辊和飞接切刀、检测飞接初始位置的传感器，以及飞接辊移动的液压系统和设备等组成。

从原纸卷运到涂布机后，一次臂的电机开始点动插入离合器。这时纸卷由一次臂的电机控制，操作人员单独启动一次臂，用操作台上的电位计控制退纸辊的转速快慢，开始制作纸边以及把引纸风筝粘贴在纸头上，把风筝的绳子连接到引纸绳上，然后启动整机和引纸绳开始引纸。当纸过了第一组烘缸后的有纸信号的光电开关，退纸辊进入张力控制，张力给定值为引纸设定张力。当纸引到卷取后，整机开始加速到固定的速度然后背辊开始合刮刀上涂料。背辊合完后开始加速到生产速度。当退纸辊的直径小于 $\phi 1.5\text{m}$ 后，二次臂的电机开始启动，当二次臂电机的速度与一次臂同步后二次臂的电机开始插入离合器。当二次臂的电机完全插入离合器后，一次臂电机的转矩开始完全地转移到二次臂的电机上。一次臂的转矩传送完成后，开始拔出离合器，然后快速停下来。一次臂开始点动插入新大纸卷的离合器中，接下来由二次臂的电机带着纸卷运转。

当系统计算时间离飞接还有120s的时候自动启动一次臂，一次臂和二次臂开始同步。当直径小于 $\phi 0.68\text{m}$ 时程序中飞接的功能块开始工作。一次臂和二次臂开始同步后，从检测到Splice Mark Sense(Spindle的光电)

光电传感器开始计算脉冲值。根据飞接的设定数据，进行飞接。飞接完成后，纸卷开始由一次臂带着纸卷运转，二次臂开始快速停止。涂布机退纸部分传动总览如图1。

2 系统的硬件设计

退纸辊系统包含一次臂M01，二次臂M02，挤压辊H01，导辊H02、H03、H04，飞接系统起始位置高速光电检测传感器。编码器脉冲信号采集计算的FM450，410H的CPU，传动通讯的CP443-5。CPU型号：6ES7410-5HX08-0AB0；FM450型号：6ES7450-1AP00-0AE0；CP443-5型号：6GK443-5DX05-0XE0。

传动采用西门子S120的系统。进线是交流电通过整流器整流成直流，然后逆变器连接在直流母线上，逆变器驱动电机的硬件结构。传动控制器CU320通过DRIVE-CLIQ通讯的方式连接逆变器。CU320本身再通过DP与S7-400的CP443-5的通讯卡进行连接通讯。直流母线到逆变器中间有预充电的开关相连。现场操作设计有安全开关以便于现场操作人员和维修人员使用，现场还设计有K P操作屏用于现场操作。控制器采用的是410-5H。逆变器挂在由SLM整流器并联的12脉冲母线上。

电机和逆变器选的型号如下：

一次臂电机：1LA8403-6PM80；逆变器：6SL3320-1TG33-3ACX。

二次臂电机：1LA8355-6PM80；逆变器：6SL3320-

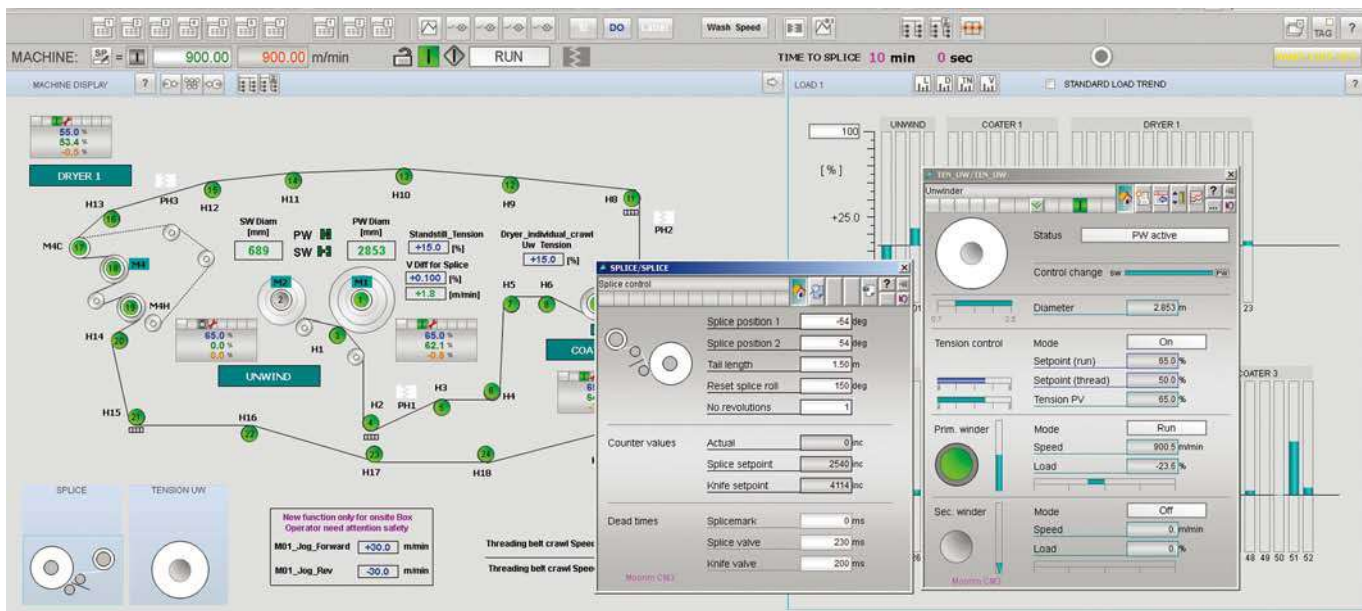


图1 涂布机退纸部分传动总览

1TG32-2ACX。

飞接挤压辊电机：1LG6316-6PM80；逆变器：6SL3320-1TG28-5ACX。

导辊电机1：1LG6280-8AB60；逆变器：6SL3320-1TE26-0AXX。

导辊电机2：1LG6280-8AB60；逆变器：6SL3320-1TE26-0AXX。

导辊电机3：1LG6280-8AB60；逆变器：6SL3320-1TE26-0AXX。

硬件设计的单线图和网络图见图2。

整流器与逆变器之间连接即在直流母线与逆变器直流侧连接处有预充电回路，当任何一个逆变器有问题需要处理的时候随时可以从整个系统中断开，维修好后再通过预充电把逆变器连到系统上。这样就实现了在其他设备不用停机便可对故障设备进行检修更换，提高了

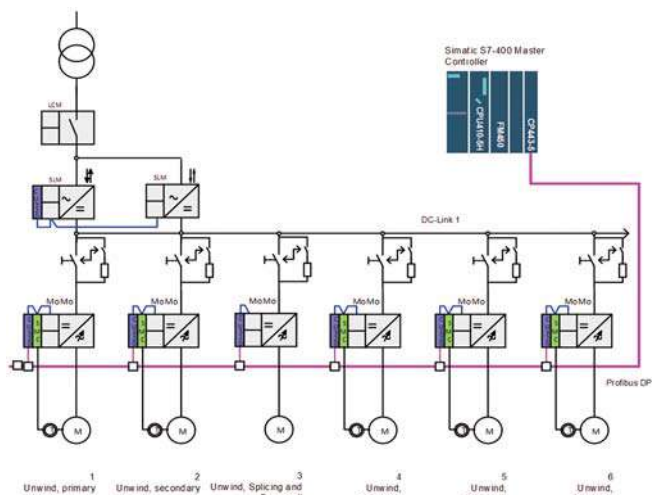


图2 单线图和网络图

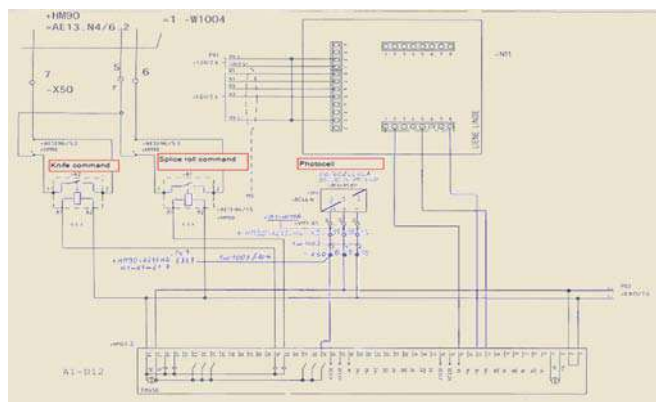


图3 FM450飞接的电气连接

设备维护特性和可利用率。

FM450实现飞接功能的电气硬件连接见图3。

从图3中可以看到传感器连接到FM450的高速的数字量输入端子29, LIENELINDE的编码器脉冲连接到1A、1B、1M端子上, FM450的高速输出端子33DQ1控制飞接辊的动作, 端子34DQ2控制飞接的切刀。

3 高速飞接的系统结构

飞接部分主要包含: 飞接辊、切刀以及控制飞接辊移动和切刀移动的液压控制系统、贴好飞接胶带的一次臂大母卷、二次臂带着纸卷运行、以及与胶带位置对应的光电检测传感器。飞接系统的结构示意图见图4, 现场实际结构见图5。

4 高速飞接的实现

4.1 高速飞接工作原理与功能块编写

工作基本原理就是根据实际的母卷旋转一周所产生的编码器的脉冲数转换成母卷一周360°的角度数。当胶带对应的位置和高速检测的传感器的位置重合时定义为0° (传感器的检测位置操作人员可以根据现场情况进行调整)。那么飞接挤压辊会在零度之前 (本项目设定为

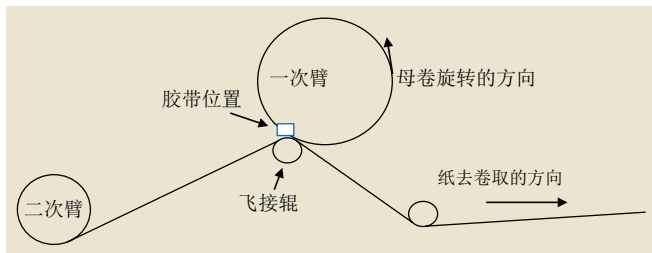


图4 飞接结构示意图

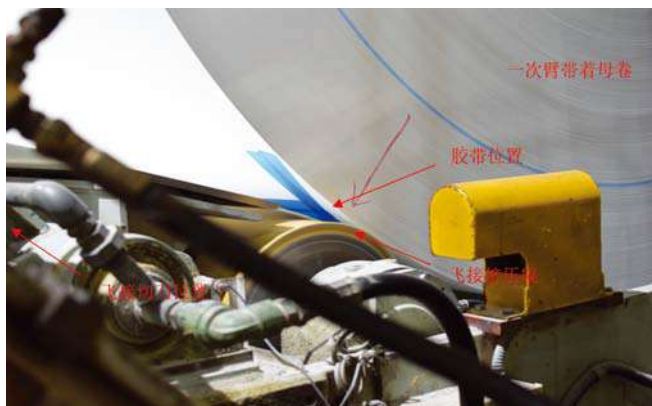


图5 飞接部分现场实物照片

零度之前的负54°)开始挤压上母卷。胶带通过挤压就会粘贴到一次臂的母卷上。纸尾的长度为过胶带的位置到切刀切断纸之间的长度(本项目设定为1.5m)。当然还要考虑光电检测的信号输入延迟以及飞接辊移动的机械液压动作滞后时间,以及切刀动作的机械液压时间等。以及要考虑脉冲开始计算起始条件和脉冲需要复位的条件。也要考虑当前的实际直径和齿轮箱的速比、编码器的脉冲数以及母卷的角速度。程序中编写了用于飞接控制的功能块Splice control。飞接功能块见图6,飞接功能块的时序图见图7。

4.2 高速飞接功能现场操作设定参数

为了便于操作人员现场使用,现场操作屏上根据Splice control功能编写KP屏操作画面。现场KP操作屏的飞接功能的设定参数如图8所示。

如图8,飞接的操作屏画面上参数的含义以及功能介绍如下:

SP1-Splice Roll Contact:飞接辊提前胶带位置多少度接触到纸卷,如果这个值变大画面中Splice Setpoint和Knife Setpoint都会变大。本系统中设置为-54°。

SP2-Glue Position:SP1-Splice Roll Contact到胶带位置的角度。Splice Mark(Spindle sense)

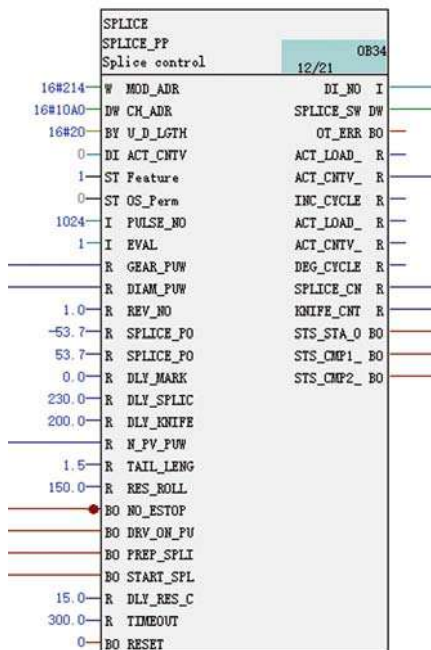


图6 飞接功能块

检测的起始角度为0°。当胶带的位置和Splice Mark(Spindle sense)对着即胶带的位置也为0°。本系统中现场胶带的位置和Splice Mark(Spindle sense)与胶带的位置重合即都为0°。即Spindle sense检测到信号,实际的胶带的位置和飞接辊对着。飞接辊设定提前-54°,那么这个值应该设定为54°。如果SP1-Splice Roll Contact的定义为Deg1, SP2-Glue Position定义为Deg2,现场实际的光电信号起始位和胶带的位置之间的角度定义为Deg3。那么Deg2等于Deg1的绝对值加上Deg3等于零时, Deg2等于Deg1的绝对值。

Tail Length: 切刀切纸的位置到胶带位置的长度。当Tail Length设定为零、那么切刀的位置就是胶带的位置。

Counter values: 根据角度转化到编码器的脉冲的增量值。

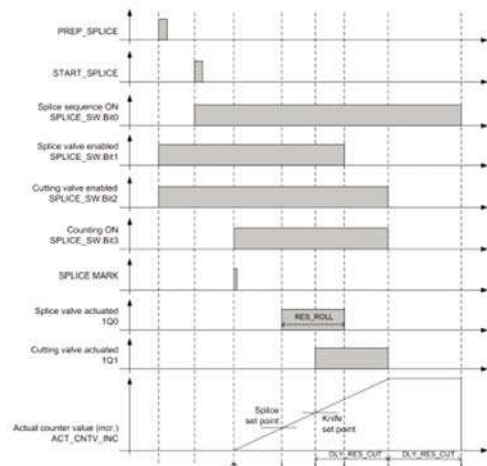


图7 飞接功能块时序图

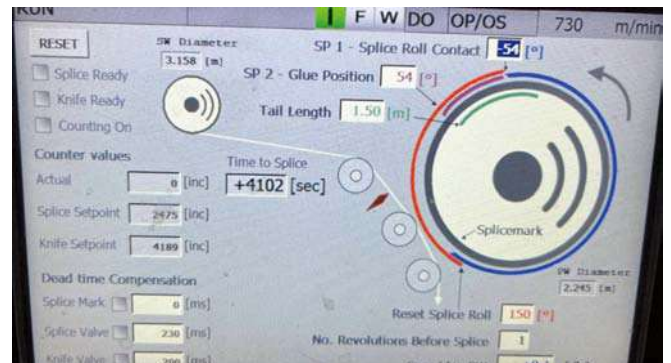


图8 飞接功能参数设置

Reset Splice Roll: 从0° 开始计算按照设定的角度后, 计算数据复位。本系统中设定为150°, 即过了150° 后内部计算飞接数据复位。

Dead time Compensation: 任何的阀门动作都有机械动作的时间, 这些设定就是去除阀门动作的机械偏差时间、以及光电检测的延迟偏差时间。当这些设定时间后飞接设定值会随着变化。

本系统中Splice Mark信号延迟设定为0ms, Splice Valve动作延迟设定为230ms, knife valve动作延迟设定为200ms。

No. Revolutions Before Splice: 提前多少圈开始计算。当由于机械的飞接辊和切刀的阀动作的时间产生的长度总和大于一圈的长度时, 那么就需要设定两圈的长度。本系统中设置为1圈。

Speed lag PW: 一次臂在飞接的时候速度偏差调节值。本系统中设定为0.1%。

4.3 高速飞接功能时序的实现

时序控制的实现如下:

(1) 当二次臂的直径小于1.4m时, 开始计算到飞接的剩余时间。

(2) 当到飞接时间小于120s时自动启动一次臂。一次臂启动时间90s加上一次臂同步准备好时间25s, 即95+25=120(s)。这时也会发个信号到卷取的MCS, 即RW PCD RUN REQUEST。

(3) 当离飞接时间小于270s时飞接辊开始向上移动到飞接位。即120s的一次臂启动时间加上150s的飞接辊向上移动时间, 即270s。

(4) 当直径小于 $\phi 0.68\text{m}$ 时(这个值可以从面板设定)程序中飞接的功能块SPLICE_PP开始工作。一次臂和二次臂同步后, 从检测到Splice Mark Sense(Spindle 的光电)光电传感器开始计算脉冲值。

(5) 根据设定的飞接参数, 进行飞接。

(6) 飞接完成后纸卷在一次臂上运行, 二次臂进入Fast stop模式快速停止下来。

(7) 飞接过程完成、换卷完成。

现场飞接完成的Wincc曲线记录如图9。PCD是一次臂, SCD是二次臂, CC1表示一次臂张力和二次臂张力切换过程(蓝色曲线), 当CC1=1时张力控制在一次臂, 当CC1=0时张力控制在二次臂, 当CC1从1到零逐渐变化的时候, 代表张力从一次臂逐渐地传送到二次臂, 当CC1从零瞬间跳到1时, 说明张力瞬间全部到一次臂上控制。

图中蓝色曲线代表CC1, 可以看到当飞接完成的瞬间, CC1由零瞬间到1, 说明张力瞬间由一次臂控制。一次臂转矩实际值(PCD torque act)瞬间切换到张力控制的转矩, 实际张力(Tension act)没有明显跌落, 张力

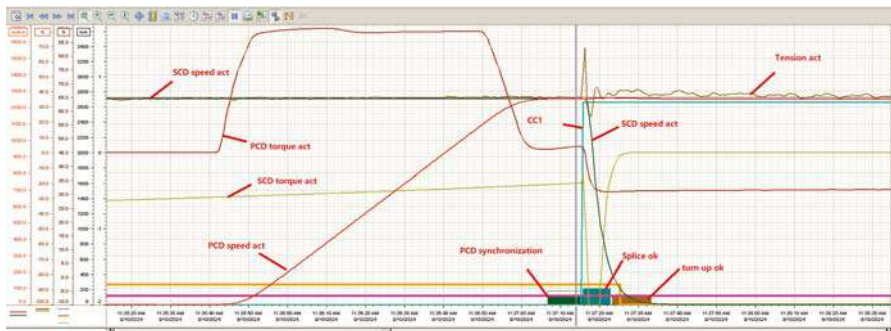


图9 飞接运行曲线

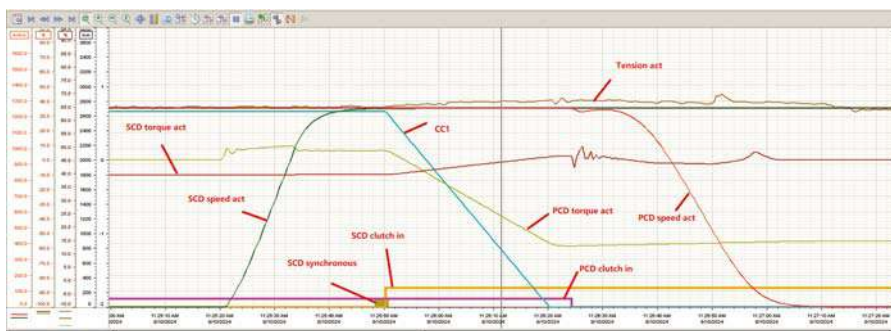


图10 一次臂与二次臂现场转换曲线图

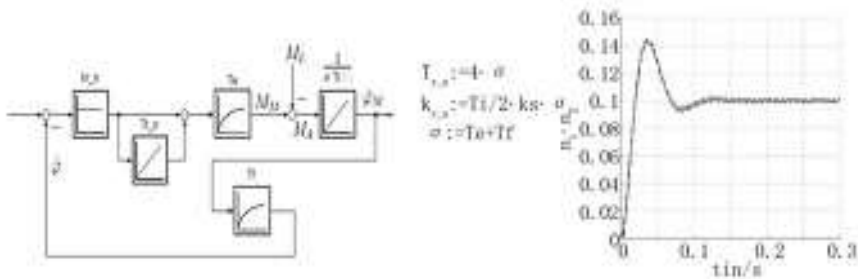


图11 系统方框图和响应图

稳定切换到一次臂控制。

PCD speed act一次臂速度实际值, PCD torque act一次臂转矩实际值, SCD speed act二次臂速度实际值, SCD torque act二次臂转矩实际值, PCD synchronization一次臂与二次臂同步信号, Splice ok飞接完成, turn up ok整个换卷完成, CC1=0张力控制在二次臂, CC1=1张力控制在一次臂。

本系统中牵扯到利用剩余时间进行自动控制, 剩余时间的计算公式为

$$T_{\text{remain}} = L \cdot V (D_{\text{actual}}^2 - D_{\text{end}}^2) / (D_{\text{start}}^2 - D_{\text{actual}}^2) / 60$$

T_{remain} —剩余时间; L —当前计算实际长度; D_{actual}^2 —当前实际直径的平方; D_{end}^2 —结束时候的直径平方; D_{start}^2 —当前开始计算时的直径平方。

长度计算公式为 $L = f \cdot v_{\text{machine}} dt$

L —实际长度、 v_{machine} —线速度。

本系统中同时也牵扯到直径的计算, 实际直径的计算公式为 $D = i \cdot f \cdot v_{\text{machine}} dt / \pi \cdot f \cdot n_{\text{unwinder}} dt$

其中: D —直径的实际值; i —齿轮箱速比; v_{machine} —线速度; n_{unwinder} —退纸辊的角速度。

5 退纸辊一次臂传动M01和二次臂传动M02的自动切换的实现和传动工作状态

退纸辊一次臂点动插入离合器、制作引纸风筝到二次臂启动与一次臂进行交换自动换卷控制顺序如下:

(1) 纸卷小车运送母卷到一次臂的位置, 一次臂电机开始点动插入离合器, 操作人员单独启动退纸辊, 利用电动电位计调节速度, 制作纸头连接引纸风筝。退纸辊M01速度控制, 速度给定由电位计调节。

(2) 引纸风筝线固定在引纸绳上, 整机开始引纸。当纸引到卷取后取下风筝, 纸开始卷到卷取的一次臂上。在纸过第一组烘缸之前退纸辊M01是速度控制, 速度给定时引纸速度给定值加上电动电位计给定值。当纸头过了第一组烘缸, 退纸辊M01转化成张力控制, 张力设定值为引纸张力给定值。

(3) 整机开始切换到低速运行的模式, 涂布头开始逐步地闭合。然后加速到正常生产的车速。退纸辊M01一直处于张力控制的模式。

(4) 当退纸辊的直径小于1.5m后, 二次臂开始启动。二次臂M02传动是带有摩擦力补偿的速度控制。

(5) 二次臂与一次臂开始同步后, 二次臂开始插入离合器。二次臂M02只有摩擦力的转矩控制, 一次臂M01有张力控制。

(6) 二次臂的离合器插入后, 一次臂M01的转矩开始传送到二次臂M02, 张力由二次臂M02控制。一次臂M01带自身电机摩擦力的转矩控制, 二次臂M02张力控制。

(7) 一次臂M01的转矩传送完成后, 开始拔出离合器。然后快速停止。一次臂M01转矩控制转化成速度控制然后快速停止。

一次臂传动M01和二次臂传动M02现场实际转换过程如图10。PCD是一次臂, SCD是二次臂, CC1表示一次臂张力和二次臂张力切换过程。当CC1=1时张力控制在一次臂, 当CC1=0时张力控制在二次臂, 当CC1从1到零逐渐变化的时候, 代表张力从一次臂逐渐地传送到二次臂, 当CC1从零瞬间跳到1时, 说明张力瞬间全部到一次臂上控制。图10中蓝色曲线代表CC1, 可以看到CC1由1逐渐地降到0, 说明一次臂M01的转矩逐渐地传送给二次臂M02, 也即张力控制逐渐转移到二次臂上控制。这从曲线上也能看出来。

二次臂转矩(SCD torque act)实际转矩平稳增加, 一次臂转矩(PCD torque act)的实际转矩平稳减小, 整个过程实际张力(Tension act)很平稳几乎没有

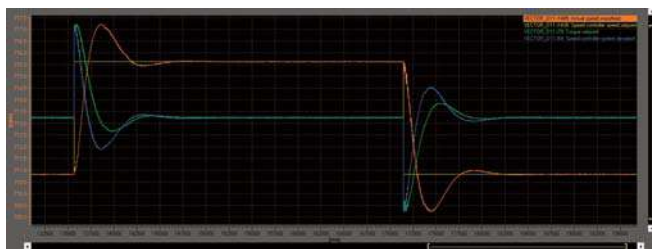


图12 速度环优化曲线

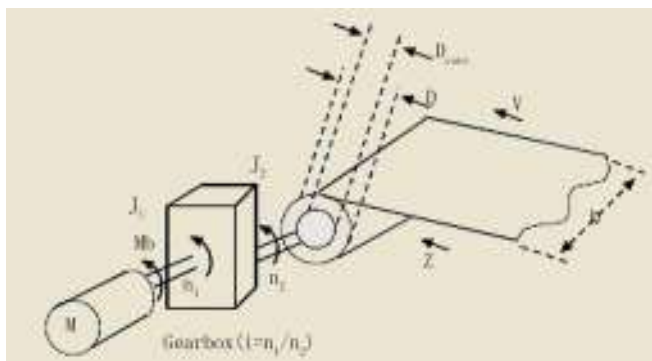


图13 计算公式示意图

波动。

PCD speed act: 一次臂速度实际值, PCD torque act: 一次臂转矩实际值, SCD speed act: 二次臂速度实际值, SCD torque act: 二次臂转矩实际值, SCD synchronization: 二次臂与一次臂同步信号, SCD clutch in: 二次臂离合器插入, PCD clutch in: 一次臂离合器插入, CC1=0张力控制在二次臂, CC1=1张力控制在一次臂。

(8) 二次臂带着母卷开始移动到二次臂的运行位置。二次臂M02张力控制模式。

(9) 一次臂开始去接新的母卷, 一次臂M01速度控制。

(10) 当计算时间离飞接还剩270s时飞接辊开始向上移动到飞接位。

(11) 当计算时间离飞接还剩120s时一次臂自动启动。一次臂速度控制。

(12) 当直径小于0.68m时程序中飞接的功能块开始工作。即从检测到Splice Mark Sense(Spindle的光电)

光电传感器开始计算脉冲值。根据飞接的设定数据, 进行飞接。

(13) 当飞接完成后进入二次臂M02进入Fast stop 模式快速停止下来。一次臂M01瞬间转换成张力控制模式。

(14) 整个换卷过程完成。

6 退纸辊传动电机调试和补偿方法以及张力控制实现和优化

6.1 退纸辊传动电机速度优化分析和实现

一般来讲速度的设定是不会摆动的, 但是给定要通过斜坡函数发生器。通过电机的发力去实现速度的跟踪, 因此速度环是转矩环的外环。合适的负载响应是指电机和机械的很好的同步 (Symmetric Optimum) 简称S0, 速度环的阶跃响应的超调量一般在43%, 如图11系统方框图和响应图。

K_{r_n} —控制器的比例分量, T_{r_n} —速度环的积分

速度环的实际优化方法如下。将设备运行到设计车速的80%, 然后在速度给定上面增加0.5%的速度突变量

作为扰动。这个速度扰动要加在速度环的前沿、谐波函数发生器的后面, 然后观察速度环的响应情况, 调整PI参数直到速度环的超调量在43%左右, 并且速度超调的回调在一个周期内完成稳定回调。若编码器的反馈有很多的高频的密集杂波, 也可通过变频器的滤波参数进行相应的反馈信号的滤波处理。

优化后辊的速度调节器的响应曲线如图12。

6.2 摩擦力和转动惯量的补偿

离线涂布机是会频繁加减速的设备, 为了使张力控制更加精准, 传动不仅要速度环进行优化同时还要对设备的摩擦力和转动惯量进行补偿。对于一次臂和二次臂电机分别进行空载只带电机的摩擦力的补偿, 然后分别让一次臂和二次臂带着空轴进行摩擦力的补偿。分别对一次臂和二次臂加减速的时候进行惯量的计算补偿。惯量的计算公

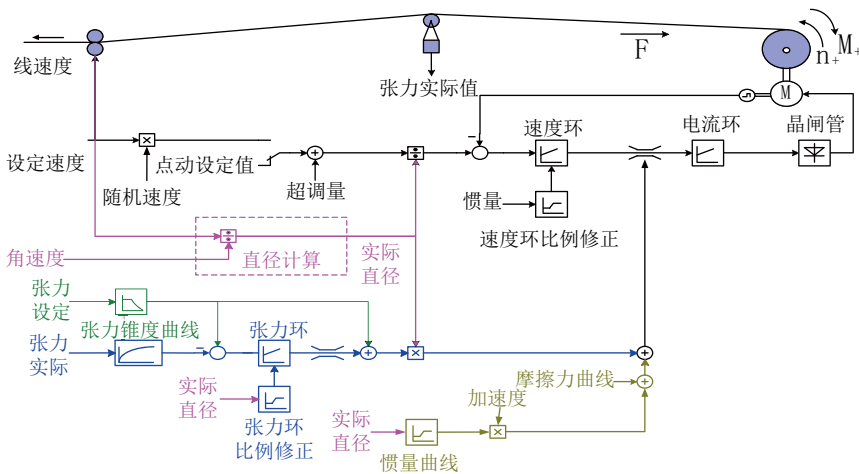


图14 退纸辊张力控制功能

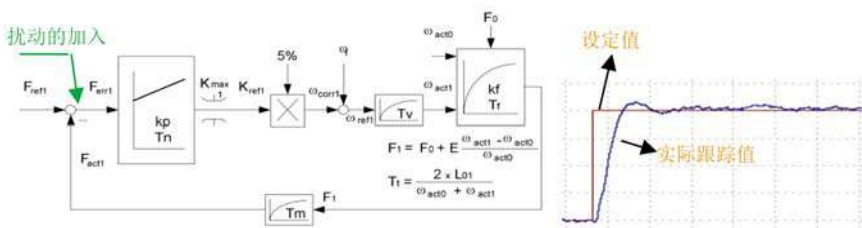


图15 张力调节器的方框图和张力控制响应

式按照如下公式进行计算(图13)。

$$M=Z \cdot b \cdot r, J=(D_a^4 - D_{core}^4) \cdot b \cdot \rho \cdot \pi / 32$$

$$M_p = 2aJ/D_a, F_p = 2M_p/D_a$$

M —张力的预控转矩; Z —张力设定值; r —半径、 J —纸辊转动惯量、 D_a —实际直径、 D_{core} —空轴直径、 b —实际的纸的幅宽、 ρ —纸的密度、 a —加速度、 M_p —加速转矩、 F_p —加速张力。

6.3 退纸辊传动张力控制的实现

通过张力环的输出然后叠加到预控转矩上, 这样传动会根据纸张实际的张力来调整实际的转矩来达到恒定张力控制的目的。当纸引过了一组烘缸后退纸辊自动地跟踪当前的张力实际值作为设定值, 自动投入张力控制, 当张力投上后设定值马上跟随实际的设定值。退纸辊是中心电机控制, 中心电机在引纸后进入转矩控制, 同时根据张力传感器的反馈值进行张力控制的PID调整, 实现了张力的实时控制。当断纸的时候张力控制自动切掉电机转换到速度控制模式, 断纸后退纸辊电机将进行快停, 这样避免了由于停止时间过长损纸比较多的问题。


退纸辊的张力控制功能见图14。

6.4 张力控制的优化

在设备引上纸运行的时候为了能够让张力控制器有

最好的响应, 需要对张力控制器的PI进行参数的优化。在张力调节器的前沿张力给定上增加3%的张力设定值作为扰动信号, 然后观察张力调节器的响应曲线。根据张力的实际值的曲线进行张力PI的参数调整优化。当实际值有少许的超调, 这个时候的PI参数认为是最优的参数。见图15。

7 总结

涂布机退纸辊的高速飞接以及一次臂和二次臂电机的自动交换大大地提高了生产效率。用户在不需要太多操作的情况下实现了高速运行下的自动换卷过程。减小了纸张的浪费并降低了工人的劳动强度, 提高了工作效率, 减少了故障率。退纸辊设计了张力闭环自动控制, 这有助于减少因张力不稳定导致的断纸等。通过精确的张力控制, 可以避免因张力过大或过小而导致退纸辊出现的各种问题, 减少了维修次数, 提高了产品质量。涂布机退纸辊的高速飞接和传动电机的自动切换以及精确的张力控制具有显著的技术优势。 

参考文献

[1] 汤峰 .S120 在施胶机上的应用和优化 [J]. 中国造纸, 2016,64.

[收稿日期: 2024-10-27]

中华纸业融媒体平台——视频号、抖音号

中华纸业杂志社官方设立的“中华纸业传媒”视频号、“中华纸业CPPI”抖音号致力于为广大粉丝展现造纸行业的魅力与风采, 通过深度挖掘行业内的创新技术、先进设备、优质产品以及市场趋势, 力求为各平台的粉丝带来新颖、全面的国内外造纸行业资讯。

在视频平台中, 您将了解到从植树造林、制浆造纸、纸制品加工和纸张应用的各个环节, 我们还将邀请业内专家、学者、企业家和一线从业者, 为大家分享造纸行业的发展历程、市场现状以及未来趋势, 助您更好地把握行业脉搏。

此外, 我们还关注造纸行业的新质生产力、绿色可持续发展, 积极传播环保理念, 推动行业转型升级。我们希望通过短视频平台, 让更多的人了解造纸行业, 关注造纸行业的发展, 共同推动行业的繁荣与进步。

废水厌氧颗粒污泥钙化问题的分析与预防措施

◎ 张晓晓¹ 庞宗强²

(1.山东世纪阳光纸业集团有限公司, 山东昌乐 262400; 2.中秉(山东)环境工程有限公司, 山东临沂 276000)

Analysis on the Calcification of Anaerobic Granular Sludge in Papermaking Wastewater and its Preventive Measures

◎ Zhang Xiaoxiao¹, Pang Zongqiang²

(1.Shandong Century Sunshine Paper Co., Ltd., Changle, Shandong 262400, China; 2.Zhongbing (Shandong) Environmental Engineering Co., Ltd., Linyi, Shandong 276000, China)



张晓晓 女士

工程师, 主要从事制浆造纸行业水处理运行及车间管理工作。

中图分类号: X793; TS734⁺.9

文献标志码: B

文章编号: 1007-9211(2025)02-0082-03

摘要: 制浆造纸采用厌氧颗粒污泥的IC(内循环)厌氧反应器工艺是重要的处理技术,产生的厌氧颗粒污泥对资源循环利用等方面有良好作用。但由于造纸行业废水中普遍含有 Ca^{2+} ,颗粒污泥容易发生钙化,影响反应器的运行效果。因此,本文基于厌氧颗粒污泥钙化问题展开研究,并结合实际应用案例,采取降低厌氧进水 Ca^{2+} 浓度和在厌氧反应器投加抑垢剂等措施,可以有效控

制厌氧颗粒污泥钙化,对制浆造纸废水的处理系统设计和运行具有重要指导意义。

关键词: 颗粒污泥; 钙化; 造纸废水; 厌氧处理

Abstract: The IC anaerobic reactor used in the pulp and papermaking process is an important treatment technology, and the anaerobic granular sludge produced is beneficial to resource recycling. However, since calcium ions are commonly found in papermaking wastewater, granular sludge is prone to calcification, which affects the operation of the reactor. Therefore, this paper studies the calcification problem of anaerobic granular sludge, and combined with actual cases, it is concluded that reducing the calcium ion concentration of anaerobic influent and adding scale inhibitors can control the calcification of anaerobic granular sludge. This provides guidance for the design and operation of wastewater treatment systems.

Key words: granular sludge; calcification; papermaking wastewater; anaerobic treatment

造纸废水处理过程中厌氧塔 Ca^{2+} 浓度高,无机成分在厌氧颗粒污泥中多,则会沉淀为碳酸钙($CaCO_3$)、羟基磷灰石 $[Ca_5(PO_4)_3(OH)_2]$ 等,导致IC厌氧反应器的有效微生物越来越少,致使造纸污水处理效率、厌氧系统稳定性和安全性降低^[1]。因此必须有效防止造纸废水的厌氧污泥钙化,才能提高造纸废水处理的稳定性和高效率,保障造纸行业的可持续发展。

1 造纸废水厌氧颗粒污泥钙化特征

1.1 厌氧颗粒污泥

厌氧颗粒污泥外表光滑, 普遍呈球形或椭球形, 结构密实, 平均密度为 $1.036 \pm 0.005 \text{ kg/L}$ 。颗粒污泥处于IC厌氧反应器的内部, 是在高水力的冲击下, 形成包括有机物、无机物、微生物等多种类型物质聚集形成的一种结构紧密、成分复杂的污泥聚集体, IC厌氧反应器的处理效能与颗粒污泥的性能有直接关系, 高活性的颗粒污泥能够维持反应器处于高处理效能状态运行。

1.2 厌氧颗粒污泥的钙化

近年来, 我国对造纸行业节能节水和排放要求的政策愈发严格, 造纸行业产生的有机废水中普遍含有高浓度的 Ca^{2+} 。尤其是近年来, 普遍采用国内废纸进行制浆, 其无机物含量更高, 加上企业节水, 吨纸的外排水量持续下降, 导致目前国内造纸行业废水中的 Ca^{2+} 浓度显著增加。含有过高含量的 Ca^{2+} 废水进入IC厌氧反应器后, 远远超出了颗粒污泥自身生长所需要的 Ca^{2+} , 并在颗粒污泥内部形成了以 CaCO_3 为主的内核。该内核会不断长大, 直至占据整个颗粒污泥, 导致的结果就是颗粒污泥内部的甲烷菌最终全部死亡。

1.3 颗粒污泥钙化的影响

颗粒污泥表面被碳酸钙(CaCO_3)等晶体包裹甚至进入颗粒污泥内部, 单位体积质量和硬度增加, 累积后形成钙盐沉淀。厌氧颗粒污泥钙化不仅会导致厌氧菌失去活性, 下降管、布水器等堵塞导致IC反应器处理系统崩溃, 处理效率、稳定性和安全性均会降低, 运行成本增加。钙化的颗粒污泥相互之间产生摩擦后容易粉碎化形成细小污泥, 无法被三相分离器捕捉, 流速加快从厌氧塔大量流失^[2]。厌氧颗粒污泥内部沉积大量钙盐, 功能微生物可利用空间被占据, 外部沉积钙盐则会导致颗粒污泥的大孔体积减小, 孔隙率变低, 产甲烷(CH_4)菌活性下降甚至全部死亡。当钙化严重到一定程度, 废水中的有机物无法在厌氧反应器环境被有效处理转变为沼气, 而是大量进入后续处理工艺, 给后续工艺带来严重的负荷超标, 并引发环保风险。

2 造纸废水厌氧颗粒污泥钙化的控制措施

针对制浆造纸IC厌氧反应器颗粒污泥发生钙化的

负面影响, 企业的污水处理系统技术人员, 整理出了一系列的优化应对措施以改善颗粒污泥钙化问题, 包括: 投加颗粒污泥抑垢剂、增加污水的循环稀释(采用大循环)、控制厌氧进水pH值和定期排放厌氧反应器底部的污泥等措施, 以保障通过减少颗粒污泥摩擦形成的细小颗粒污泥流失, 影响均匀传质的问题^[3]。经过上述措施, 每年可产出优质颗粒污泥3000t左右, 效益增加。

2.1 投加颗粒污泥抑垢剂

IC厌氧反应器进水口抑垢剂的投放能够降低厌氧反应器的 Ca^{2+} 截流量, 当厌氧反应器的 Ca^{2+} 截流量降低, 则能够说明该措施的可操作性和有效性^[4]。

2.1.1 产品机理

抑垢剂是通过厌氧颗粒污泥钙化进行原理分析、实验验证和数据分析, 研发的一类由含有螯合剂、污泥生长促进剂等形成的专用于厌氧颗粒污泥钙化的复合配方水溶液。其缓解厌氧颗粒污泥钙化的作用机理是基于能和水中 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 等金属离子发生化学配位键结合反应, 并把这些金属离子均匀分散在污水中, 阻止其与成垢阴离子(如 CO_3^{2-} 、 SO_3^{2-} 和 PO_4^{3-} 等)的接触, 使得沉淀钙盐的产生几率大大下降。

2.1.2 产品作用

一是有效缓解厌氧颗粒污泥钙化问题。通过其有效减缓颗粒污泥钙化问题, 根本上扭转颗粒污泥V/T迅速下降的问题, 从而能取得良好的经济效益; 二是减缓系统设备结垢问题。经过与钙、镁离子等金属离子发生作用, 并改变沉淀钙盐等晶格生长, 能减少厌氧反应设备的结垢问题。

2.1.3 实验结果

2018年以后, 废纸质量变差(无机物成分显著增加), 废水中 Ca^{2+} 浓度越来越高。本公司在对厌氧颗粒污泥钙化问题进行控制时, 添加颗粒污泥抑垢剂以控制钙截流量。重点在于使用化学助剂方面, 在厌氧塔进水中投入颗粒污泥抑垢剂, 金属盐晶格被抑制形成, 在厌氧处理过程中, Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 沉淀不容易析出, 可以更多地在厌氧反应器环节随出水流出, 表明厌氧颗粒污泥的钙化被抑制。重点关注使用抑垢剂后, 厌氧污泥钙化问题是否被实际抑制和实现涨泥, 图1为使用抑垢剂后, 各厌氧反应器 Ca^{2+} 截留量的变化趋势。

从图1看到, 加入抑垢剂后, 通常1天后其对应的厌

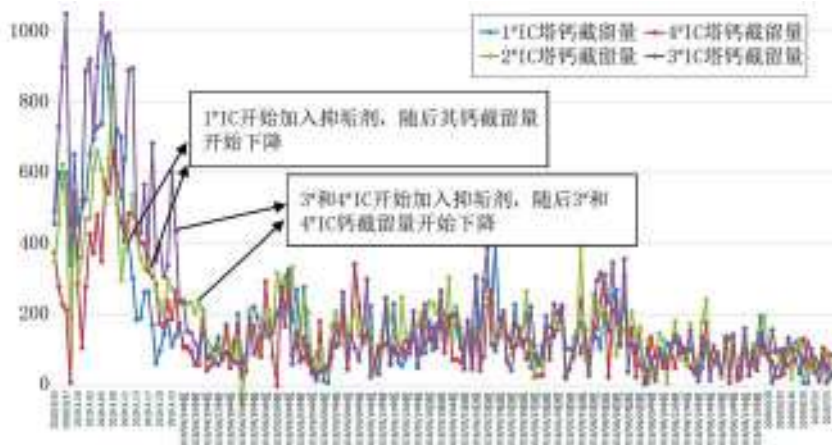


图1 各厌氧反应器钙离子截留量变化趋势

表1 增加大循环后进水Ca²⁺浓度变化趋势

	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
集水池水量/m ³	23271	28910	29339	32640	37978	37070	37640	37076	36428	35454
Ca ²⁺ 浓度/mg·L ⁻¹	1058	1050	906	737	560	553	595	550	525	518

表2 厌氧反应器内污泥钙化情况改善

	统计日期			
	2020年 5月28日	2020年 6月28日	2020年 10月22日	2020年 11月10日
污泥TSS总量/kg	132444.0	137478.8	142540	150491.8
污泥VSS总量/kg	78928.2	81910.0	98637.0	109070.9
VSS/TSS/%	59.59	60.81	69.20	72.48

备注: VSS为可溶性悬浮物,用来表示颗粒污泥中有机物(有效微生物)的浓度; TSS为总悬浮物浓度,用来表示颗粒污泥的总浓度。

氧反应器Ca²⁺截留量就开始下降。截留量从最初的600~800mg/L逐渐降低至200mg/L左右,并且大多数情况下维持在200mg/L以下,尤其是自6月下旬之后,随着入口Ca²⁺浓度降低,截留量进一步稳定在100mg/L以内,证明抑垢剂具有较好抑制厌氧颗粒污泥钙化的效果。

2.2 增加大循环

降低废水中Ca²⁺的浓度也是解决颗粒污泥钙化的重要措施办法。企业为了预防和控制厌氧颗粒污泥钙化,并在最大化节约用水的前提下,首先选择增加废水处理系统的大循环,即把二沉池的废水回流至制浆造纸车间,从而实现降低厌氧反应器进水Ca²⁺浓度,避免在碱性条件下形成大量Ca²⁺沉淀,减缓颗粒污泥钙化。另外,也可以减少颗粒污泥钙化形成硬壳导致传质通道堵塞,减少传质阻力,提高厌氧反应器的处理效率。从

表1中看出, Ca²⁺浓度从1058mg/L降低至518mg/L左右,集水池水量则从23271m³上升至35000m³左右,证明增加大循环可以有效降低循环后进水Ca²⁺浓度。

2.3 控制进水pH值

在对厌氧颗粒污泥钙化问题进行控制时,选择预酸化池添加盐酸,控制厌氧进水pH值在6.0~6.5,每吨外排水的盐酸投加量不宜超过0.5~1kg,否则会导致氯离子累积。配合添加颗粒污泥抑垢剂,可以控制厌氧反应器钙离子截流量在50~100mg/L以内。

2.4 定期排放IC反应器底部的污泥

对于底部已经产生的严重钙化污泥,需要定期排放,排放周期为每周一次,排放前需要先进行大流量反冲,

防止未钙化的污泥被排出。表2为某厌氧反应器,在持续排放底部钙化污泥后的污泥改善情况。

3 结语

通过成功控制和改善颗粒污泥钙化问题的案例发现,在充分考虑运行成本、易操作性、可借鉴性等基础问题,增加大循环确实能够有效降低厌氧反应器进水的Ca²⁺浓度,配合盐酸的使用和投加颗粒污泥抑垢剂,能有效地抑制颗粒污泥钙化的速度。并通过定期排放厌氧反应器底部的钙化污泥,最终实现了优质厌氧颗粒污泥的产出,最终保证IC厌氧反应器的长久高效运行。☑

参考文献

- [1] 赵党阳,郭徽,王耀,等.厌氧颗粒污泥钙化的研究进展[J].河南化工,2021,38(10):8-10+22.
- [2] 冯东望.制浆造纸废水处理中IC反应器酸化与污泥钙化问题的分析及对策[J].纸和造纸,2020,39(04):21-23.
- [3] 郭徽,赵党阳,王耀,等.钙化颗粒污泥特征及其对造纸废水处理效能的影响[J].东北水利水电,2018,36(11):58-60.
- [4] 牛颖.造纸废水厌氧颗粒污泥钙化控制的研究[D].郑州大学,2020.

[收稿日期:2024-11-15]

一种瓦楞纸表面施胶剂的制备方法

申请公布号: CN 115010861 A

发明人: 王彦华 章圣苗

申请人: 华东理工大学

提供一种瓦楞纸表面施胶剂的制备方法。

制备方法: 往反应釜中加入去离子水1000份, 开启搅拌, 再往去离子水中加入100份马铃薯淀粉, 搅拌至完全分散状态, 加入3~5份固体氢氧化钠, 升温至70℃, 并保温30~40min; 加入10~15份3-氧-2-羟丙基-三甲基氯化铵, 升温至85℃, 保温2~3h; 在85℃条件下, 同时缓慢加入混合单体(组成为: 丙烯酸10~15份、丙烯酸丁酯50~60份、甲基丙烯酸甲酯20~30份、苯乙烯100~120份)和浓度为1%过硫酸钾引发剂水溶液, 加入量为120~150份, 加入时间3~4h; 滴加结束后升温至90℃并保温1h, 在90℃条件下, 缓慢加入200份液体AKD, 加入时间2~3h; 然后冷却至25℃, 用20%硫酸调pH至7~8, 得到瓦楞纸表面施胶剂。

实施例1

配制混合单体: 将丙烯酸10kg、丙烯酸丁酯50kg、甲基丙烯酸甲酯20kg、苯乙烯100kg混合均匀。

配制浓度为1%过硫酸钾引发剂水溶液120kg。

往3 m³的不锈钢反应釜中加入去离子水1000kg, 开启搅拌, 再往去离子水中加入100kg马铃薯淀粉, 搅拌至完全分散状态, 加入3kg固体氢氧化钠, 升温至70℃, 并保温30min; 加入10kg3-氧-2-羟丙基-三甲基氯化铵, 升温至85℃, 保温2h; 在85℃条件下, 同时缓慢加入混合单体和浓度为1%过硫酸钾引发剂水溶液, 加入时间3h; 滴加结束后升温至90℃, 并保温1h, 在90℃条件下, 缓慢加入200kg液体AKD, 加入时间2h; 然后冷却至25℃, 用20%硫酸调pH至7, 得到瓦楞纸表面施胶剂。

实施例2

配制混合单体: 将丙烯酸15kg、丙烯酸丁酯60kg、甲基丙烯酸甲酯30kg、苯乙烯120kg混合均匀。

配制浓度为1%过硫酸钾引发剂水溶液150kg。

往3 m³的不锈钢反应釜中加入去离子水1000kg, 开启搅拌, 再往去离子水中加入100kg马铃薯淀粉, 搅拌至完全分散状态, 加入5kg固体氢氧化钠, 升温至70℃, 并保温40min; 加入15kg3-氧-2-羟丙基-三甲基氯化铵, 升温至85℃, 保温3h; 在85℃条件下, 同时缓慢加入混合单体和浓度为1%过硫酸钾引发剂水溶液, 加入时间4h; 滴加结束后升温至90℃, 并保温1h, 在90℃条件下, 缓慢加入200kg液体AKD, 加入时间3h; 然后冷却至25℃, 用20%硫酸调pH至8, 得到瓦楞纸表面施胶剂。

实施例3

配制混合单体: 将丙烯酸12kg、丙烯酸丁酯55kg、甲基丙烯酸甲酯25kg、苯乙烯110kg混合均匀。

配制浓度为1%过硫酸钾引发剂水溶液135kg。

往3 m³的不锈钢反应釜中加入去离子水1000kg, 开启搅拌, 再往去离子水中加入100kg马铃薯淀粉, 搅拌至完全分散状态, 加入4kg固体氢氧化钠, 升温至70℃, 并保温35min; 加入13kg3-氧-2-羟丙基-三甲基氯化铵, 升温至85℃, 保温2.5h; 在85℃条件下, 同时缓慢加入混合单体和浓度为1%过硫酸钾引发剂水溶液, 加入时间3.5h; 滴加结束后升温至90℃, 并保温1h, 在90℃条件下, 缓慢加入200kg液体AKD, 加入时间2.5h; 然后冷却至25℃, 用20%硫酸调pH至7.5, 得到瓦楞纸表面施胶剂。

实施例4

配制混合单体: 将丙烯酸13kg、丙烯酸丁酯58kg、甲基丙烯酸甲酯28kg、苯乙烯115kg混合均匀。

配制浓度为1%过硫酸钾引发剂水溶液130kg。

往3 m³的不锈钢反应釜中加入去离子水1000kg, 开启搅拌, 再往去离子水中加入100kg马铃薯淀粉, 搅拌至完全分散状态, 加入4.5kg固体氢氧化钠, 升温至70℃, 并保温36min; 加入14kg3-氧-2-羟丙基-三甲基氯化铵, 升温至85℃, 保温2h; 在85℃条件下, 同时缓慢加入混合单体和浓度为1%过硫酸钾引发剂水溶液, 加入时间4h; 滴加结束后升温至90℃, 并保温1h, 在90℃条件下, 缓慢加入

200kg液体AKD,加入时间2h;然后冷却至25℃,用20%硫酸调pH至8,得到瓦楞纸表面施胶剂。

实施例5

配制混合单体:将丙烯酸14kg、丙烯酸丁酯57kg、甲基丙烯酸甲酯22kg、苯乙烯116kg混合均匀。

配制浓度为1%过硫酸钾引发剂水溶液145kg。

往3m³的不锈钢反应釜中加入去离子水1000kg,开启搅拌,再往去离子水中加入100kg马铃薯淀粉,搅拌至完全分散状态,加入4.6kg固体氢氧化钠,升温至70℃,并保温34min;加入13kg3-氧-2-羟丙基-三甲基氯化铵,升温至85℃,保温3h;在85℃条件下,同时缓慢加入混合单体和浓度为1%过硫酸钾引发剂水溶液,加入时间4h;滴加结束后升温至90℃,并保温1h,在90℃条件下,缓慢加入200kg液体AKD,加入时间3h;然后冷却至25℃,用20%硫酸调pH至8,得到瓦楞纸表面施胶剂。

实施例6

配制混合单体:将丙烯酸13kg、丙烯酸丁酯59kg、甲基丙烯酸甲酯22kg、苯乙烯120kg混合均匀。

配制浓度为1%过硫酸钾引发剂水溶液110kg。

往3m³的不锈钢反应釜中加入去离子水1000kg,开启搅拌,再往去离子水中加入100kg马铃薯淀粉,搅拌至完全分散状态,加入4.1kg固体氢氧化钠,升温至70℃,并保温33min;加入12kg3-氧-2-羟丙基-三甲基氯化铵,升温至85℃,保温3h;在85℃条件下,同时缓慢加入混合单体和浓度为1%过硫酸钾引发剂水溶液,加入时间4h;滴加结束后升温至90℃,并保温1h,在90℃条件下,缓慢加入200kg液体AKD,加入时间2h;然后冷却至25℃,用20%硫酸调pH至7.7,得到瓦楞纸表面施胶剂。

溶解浆是生产黏胶纤维、莱赛尔纤维等再生纤维素纤维的重要原料。溶解浆的反应性能是评估溶解浆质量的综合指标,反应性能通常指的是溶解浆与主要溶剂CS₂(二硫化碳)的反应能力,若溶解浆的反应性能低下,会存在不同程度的未溶解/半溶解的物质,这些物质对纺丝液的过滤性能有较大影响,会堵塞喷丝孔,导致纺丝困难,还会消耗较多CS₂,带来不必要的成本消耗和环境污染。溶解浆中纤维素的纯度较低(半纤维素与木质素的含量较高)、细纤维化程度较低、聚合度范围不合理均会导致溶解浆的反应性能不佳。

现有的制备溶解浆的方法,通常会在制浆过程去除半纤维素和木素,常规的工艺流程为对木片进行蒸汽预水解后,再进行稀酸盐法蒸煮、氧脱木素以及漂白。又或者,在漂白处理且浆料成型后,对浆料进行打浆,以改变纤维形态。

然而,蒸汽预水解以及表面喷洒纤维素酶均存在反应均匀性问题,无法较好地使木片中的纤维润胀,无法较好地去除木素和半纤维素,也不利于纤维在蒸煮和漂白段对药品的吸收,会消耗较多的药剂。而漂白之后对浆料进行打浆,对蒸煮与漂白段也无助力。上述方法均无法有效提升溶解浆的反应性能,也无法降低成本。

提供一种溶解浆的制备方法以及溶解浆,可以有效提升溶解浆的反应性能,降低成本。

溶解浆的制备方法:对木浆进行热水预水解后,再进行蒸煮,对粗浆进行氧脱木素处理,对漂白后的浆料进行抄造,以获得溶解浆。其中,制备方法还包括在进行漂白处理前,对粗浆或对氧脱木素后的浆料进行磨浆处理,以获得打浆度在设定范围内的浆料;另外,进行磨浆处理前的浆料温度不小于设定温度。

热水预水解的P因子为500~1000;热水预水解的温度为140~180℃;蒸煮在白液中进行;白液为氢氧化钠与硫化钠的混合溶液;白液的硫化度为20%~25%,用碱量为绝干浆料重量的15%~20%;蒸煮的H因子为600~1200。

溶解浆的制备方法以及溶解浆

申请公布号: CN 114753178 A

发明人: 陈龙平 刘翔飞 蒋鹏

申请人: 金光纸业(中国)投资有限公司

对粗浆进行磨浆处理,以获得打浆度在设定范围内的浆料。其步骤具体包括:对粗浆进行磨浆处理,控制打浆度为25~40° SR;其中,粗浆的含水率为55%~65%;粗浆的温度不小于70℃。对氧脱木素后的浆料进行磨浆处理,以获得打浆度在设定范围内的浆料。其步骤具体包括:对氧脱木素后的浆料进行磨浆处理,控制打浆度为25~40° SR,浆料的温度不小于70℃。

氧脱木素处理分为两段。其中,一段氧脱木素中,控制用碱量为绝干浆料重量的3%~5%,控制氧气压力为0.6~0.8MPa,控制反应温度为60~80℃;二段氧脱木素中,控制用碱量为绝干浆料重量的3%~5%,控制氧气压力为0.8~1.2MPa,控制温度为90~100℃。

漂白处理依次包括酸处理段、臭氧漂白段以及加压过氧化物漂白段。

酸处理段包括酸化处理和螯合处理。其中,酸化处理包括:对氧脱木素后的浆料进行洗涤,以获取到浓度为第一设定区间的浆料;第一设定区间为10%~15%;利用稀酸对浓度为第一设定区间浆料的pH值进行调节,以获得pH值在4~4.5的浆料。螯合处理包括:在酸化处理后的浆料中添加螯合剂溶液,并将添加有螯合剂溶液的浆料pH值调节为3,在pH值为3条件下螯合20~40min;螯合剂溶液包括硫酸镁、乙二胺四乙酸与硅酸钠;硫酸镁的用量为绝干浆料重量的0.1%~0.3%,乙二胺四乙酸的用量为绝干浆料重量的0.1%~0.3%,硅酸钠的用量为绝干浆料重量的2%~3%。

臭氧漂白段包括:将螯合处理后的浆料进行洗涤,以获取到浓度为第二设定区间的浆料;第二设定区间为25%~35%;将浓度为第二设定区间的浆料送入臭氧发生器中,在臭氧发生器中通入臭氧,利用臭氧对浓度为第二设定区间的浆料进行漂白;控制臭氧的浓度为2%~5%,控制反应温度为25~30℃,控制反应时间为20~30min。

加压过氧化物漂白段包括过氧化物漂白段和氧强化段。过氧化物漂白段包括:在臭氧漂白后的浆

料中添加过氧化氢,控制过氧化氢的添加量为绝干浆料重量的1.5%~2.5%,控制用碱量为绝干浆料重量的3%~5%,控制反应温度为80~90℃,控制反应时间为60~100min。氧强化段包括:在添加有过氧化氢的浆料中通入氧气,利用氧气加压,以提升过氧化氢的漂白效率;控制氧气压力为0.6~0.8MPa,控制反应温度为80~100℃,控制反应时间为15~60min。

溶解浆的制备流程一:

(1) 获取到木浆,对木浆进行热水预水解后,再进行蒸煮,以获得粗浆。

木浆为绝干阔叶木浆,包括桉木、相思以及杨木等常见阔叶木。

将木浆与水的混合物进行自预水解处理。热水预水解的P因子(各水解温度下相对反应速率常数对水解时间的定积分)为500~1000,热水预水解的温度为140~180℃。其中,控制保温时间为30~60min。

热水预水解能够在蒸煮前有效脱除原料中的部分半纤维素和木素,提升 α 纤维素的含量,使得浆料的反应性能提高。同时相较于蒸汽预水解,热水对木浆的渗透性更好,更有利于纤维润胀,有助于纤维在后续蒸煮和漂白段对药品的吸收,提高药品的反应效率。

将经过热水预水解处理后的木浆放入蒸煮锅中进行蒸煮,以得到粗浆。

蒸煮在白液中进行,白液为氢氧化钠与硫化钠的混合溶液。以氢氧化钠计,白液的硫化度为20%~25%,用碱量为绝干浆料重量的15%~20%。

控制蒸煮的时间为50~80min。

蒸煮的H因子(各蒸煮温度下相对反应速率常数对蒸煮时间的定积分)为600~1200。

蒸煮段可以中和预水解产生的酸性物质,其主要反应为木素的磺化,磺酸基取代木素结构中的羟基后,在木素分子中引入强亲水基团,使木素软化及脱除。

(2) 对粗浆进行磨浆处理,以获得打浆度在设

定范围内的浆料；其中，粗浆的温度不小于设定温度。

经过高温蒸煮获得粗浆的温度不小于70℃，且粗浆的含水率为55%~65%。

在常压下利用精磨机对粗浆进行磨浆处理，控制打浆度为25~40° SR，可以避免打浆度过低导致的成纸强度低的问题，以及避免打浆度过高导致的无法较好地与漂白化学药品混合的问题。

纤维在高温湿态下膨润松软且易离解，此时对粗浆进行磨浆处理，一方面，能够增加浆料的洗涤效果，降低浆料中的树脂含量、半纤维素含量以及木素含量，提高成浆率。另一方面，还能够通过机械外力对浆料中的纤维进行撕裂与横向切断，使细胞壁劈裂以产生更多细小纤维，提高整体纤维的比表面积与细纤维化程度，以便于后续浆料与漂白药剂的反应性能，同时由于细胞壁的破裂，还有利于细胞腔以及细胞壁内的残余木素的反应与脱除，从而进一步提升浆料的反应性能。

(3) 对磨浆的浆料进行氧脱木素处理，以获得氧脱木素后的浆料。

利用氧脱木素反应器对磨浆后的浆料进行氧脱木素处理，氧脱木素处理包括一段氧脱木素与二段氧脱木素。其中，一段氧脱木素中，控制用碱量为绝干浆料重量的3%~5%，控制氧气压力为0.6~0.8MPa，控制反应温度为60~80℃。二段氧脱木素中，控制用碱量为绝干浆料重量的3%~5%，控制氧气压力为0.8~1.2MPa，控制温度为90~100℃。

控制一段氧脱木素的反应时间为30~40min，控制二段氧脱木素的反应时间为30~60min。

其中，添加的碱为氢氧化钠。采用两段氧脱木素工艺，能够使木素发生降解、氧化、脱甲氧基反应，从而实现木素的软化及脱除，同时还能促进纤维离解。

(4) 对氧脱木素后的浆料进行漂白处理，以获得漂白后的浆料。

漂白处理依次包括酸处理段(AQ)、臭氧漂白段

(Ze)以及加压过氧化物漂白段(P0)，即AQ-Ze-P0漂白工艺。

酸处理段包括酸化处理和螯合处理，目的是去除包括碱土金属在内的多种金属离子和某些碱不溶带色物质。酸化处理包括：对氧脱木素后的浆料进行洗涤，以获取到浓度为第一设定区间的浆料，其中，第一设定区间为10%~15%。利用稀酸对浓度为第一设定区间的浆料的pH值进行调节，以获得pH值在4~4.5的浆料。

稀酸为硫酸或盐酸。

螯合处理包括：在酸化处理后的浆料中添加螯合剂溶液，并将添加有螯合剂溶液的浆料pH值调节为3，以在pH值为3的条件下螯合20~40min。

螯合剂溶液包括硫酸镁、乙二胺四乙酸(EDTA)与硅酸钠。硫酸镁的用量为绝干浆料重量的0.1%~0.3%，EDTA的用量为绝干浆料重量的0.1%~0.3%，硅酸钠的用量为绝干浆料重量的2%~3%。

臭氧漂白段包括：将螯合处理后的浆料进行洗涤，以获取到浓度为第二设定区间(25%~35%)的浆料。将浓度为第二设定区间的浆料送入臭氧发生器中，在臭氧发生器中通入臭氧，利用臭氧对浓度为第二设定区间的浆料进行漂白。其中，控制臭氧的浓度为2%~5%，控制反应温度为25~30℃，控制反应时间为20~30min。

臭氧是一种强氧化剂，对木素有很强的反应性，能够有效脱除残余木素。

对经历臭氧氧化的浆料进行洗涤后，送入加压过氧化物漂白段。

加压过氧化物漂白段包括过氧化物漂白段(P段)和氧强化段(O段)。

过氧化物漂白段包括：在臭氧漂白后的浆料中添加过氧化氢，控制过氧化氢的添加量为绝干浆料重量的1.5%~2.5%，控制用碱量为绝干浆料重量的3%~5%，控制反应温度为80~90℃，控制反应时间为60~100min。

在过氧化物漂白段，会同时发生脱木素和漂白

作用。待过氧化物漂白段的反应结束后，对浆料进行洗涤并送入氧强化段。

氧强化段包括：在添加有过氧化氢的浆料中通入氧气，利用氧气加压，以提升过氧化氢的漂白效率。其中，控制氧气压力为0.6~0.8MPa，控制反应温度为80~100℃，控制反应时间为15~60min。

在过氧化物漂白段后采用氧加强和更高的漂白温度，能够进一步促进残余木素的脱除和纸浆白度的提高。

相较于含氯漂白工艺，所使用的过氧化物为过氧化氢，其分解产物对环境无污染，不会对环境造成影响。

由于在漂白前对木浆进行了热水预水解、蒸煮以及磨浆处理，提升了纤维的反应性能，因而能够降低漂白的化学药品浓度和反应剧烈程度，以在较温和的反应条件下获得较高的反应性能，不仅能够降低制备成本，还能够降低药剂对环境的污染。

(5) 对漂白后的浆料进行抄造，以获得溶解浆。

将漂白后的浆料洗涤至中性后，对浆料进行烘干抄造，以获得干浆板。

溶解浆的制备流程二：

(1) 获取到木浆，对木浆进行热水预水解后，再进行蒸煮，以获得粗浆。

(2) 对粗浆进行氧脱木素处理，以获得氧脱木素后的浆料。

将粗浆进行洗涤后，对洗涤后的粗浆进行氧脱木素处理。

(3) 对氧脱木素后的浆料进行磨浆处理，以获得打浆度在设定范围内的浆料；其中，氧脱木素后的浆料温度不小于设定温度70℃。

在常压下利用精磨机对氧脱木素后的浆料进行磨浆处理，控制打浆度为25~40° SR。

纤维在高温湿态下膨润松软且易离解，此时对氧脱木素后的浆料进行磨浆处理，一方面，能够增加浆料的洗涤效果，降低浆料中的树脂含量、半纤维素含量以及木素含量，提高成浆率。另一方面，

还能够通过机械外力对浆料中的纤维进行撕裂与横向切断，使细胞壁劈裂以产生更多细小纤维，提高整体纤维的比表面积与细纤维化程度，以便于后续浆料与漂白药剂的反应性能，同时由于细胞壁的破裂，还有利于细胞腔以及细胞壁内的残余木素的反应与脱除，从而进一步提升浆料的反应性能。

(4) 对磨浆后的浆料进行漂白处理，以获得漂白后的浆料。

(5) 对漂白后的浆料进行抄造，以获得溶解浆。

将漂白后的浆料洗涤至中性后，对浆料进行烘干抄造，以获得干浆板。

区别于现有技术，利用Fock法对溶解浆进行测试，Fock反应性能较高，且溶解浆中的 α 纤维素纯度也较高。

实施例1：获取到木浆（澳洲蓝桉），对木浆进行热水预水解后，再进行蒸煮。其中，热水预水解的P因子为500，热水预水解的温度为150℃，控制保温时间为40min；蒸煮的H因子为590，蒸煮液的硫化度为20%，用碱量为18%，控制蒸煮的时间为60min。蒸煮完成后，获取到温度为80℃且含水率约为55%的粗浆。利用精磨机对粗浆进行磨浆处理，控制打浆度为30° SR。对磨浆后的浆料进行氧脱木素处理；氧脱木素处理包括一段氧脱木素与二段氧脱木素，一段氧脱木素中，控制用碱量为3%，控制氧气压力为0.8MPa，控制反应温度为80℃，控制反应时间为30min；二段氧脱木素中，控制用碱量为3%，控制氧气压力为1.0MPa，控制反应温度为90℃，控制反应时间为60min。对氧脱木素后的浆料进行洗涤，洗涤后浆料的浓度为10%，利用硫酸对洗涤后浆料的pH值进行调节，以获得pH值在4.5的浆料。在酸化处理后的浆料中添加螯合剂溶液，并将添加有螯合剂溶液的浆料pH值调节为3，以在pH值为3的条件下螯合30min，其中，螯合剂溶液包括硫酸镁(用量为0.3%)与EDTA(用量为0.1%)。将螯合处理后的浆料进行洗涤，获取到浓度为30%的浆料。将浓度为30%的浆料送入臭氧发生器中，在臭

氧发生器中通入臭氧，利用臭氧对浓度为30%的浆料进行漂白。控制臭氧的浓度为2%，控制反应温度为25℃，控制反应时间为30min。对经历臭氧氧化的浆料进行洗涤后，送入加压过氧化物漂白段。在P段添加过氧化氢，控制过氧化氢的添加量为1.5%，控制用碱量为3%，控制反应温度为80℃，控制反应时间为60min。待过氧化物漂白段的反应结束后，对浆料进行洗涤并送入O段，其中，控制氧气压力为0.7MPa，控制反应温度为80℃，控制反应时间为15min。对漂白后的浆料洗涤至中性后，对浆料进行烘干抄造，以获得溶解浆。

实施例2：获取到木浆（越南相思），对木浆进行热水预水解后，再进行蒸煮，以获得粗浆。其中，热水预水解的P因子为700，热水预水解的温度为170℃，控制保温时间为60min；蒸煮的H因子为900，蒸煮液的硫化度为20%，用碱量为20%，控制蒸煮的时间为60min。对粗浆进行氧脱木素处理，以获得氧脱木素后的浆料。氧脱木素处理包括一段氧脱木素与二段氧脱木素，一段氧脱木素中，控制用碱量为5%，控制氧气压力为0.8MPa，控制反应温度为80℃，控制反应时间为30min；二段氧脱木素中，控制用碱量为3%，控制氧气压力为1.0MPa，控制反应温度为100℃，控制反应时间为60min。氧脱木素处理后，获取到温度为100℃的浆料。利用精磨机对氧脱木素后的浆料进行磨浆处理，控制打浆度为30° SR。对磨浆后的浆料进行洗涤，洗涤后的浆料浓度为10%，利用硫酸对洗涤后浆料的pH值进行调节，以获得pH值在4的浆料。在酸化处理后的浆料中添加螯合剂溶液，并将添加有螯合剂溶液的浆料pH值调节为3，以在pH值为3的条件下螯合30min，其中，螯合剂溶液包括硫酸镁（用量为0.3%）与EDTA（用量为0.1%）。将螯合处理后的浆料进行洗涤，获取到浓度为30%的浆料。

将浓度为30%的浆料送入臭氧发生器中，在臭氧发生器中通入臭氧，利用臭氧对浓度为30%的浆料进行漂白。其中，控制臭氧的浓度为2%，控制反应温度为25℃，控制反应时间为30min。对经历臭氧氧化的浆料进行洗涤后，送入加压过氧化物漂白段。在P段添加过氧化氢，控制过氧化氢的添加量为1.5%，控制用碱量为3%，控制反应温度为100℃，控制反应时间为60min。待过

氧氧化的浆料进行洗涤后，送入加压过氧化物漂白段。其中，在P段添加过氧化氢，控制过氧化氢的添加量为1.5%，控制用碱量为3%，控制反应温度为100℃，控制反应时间为60min。待过氧化物漂白段的反应结束后，对浆料进行洗涤并送入O段，其中，控制氧气压力为0.8MPa，控制反应温度为80℃，控制反应时间为15min。将漂白后的浆料洗涤至中性后，对浆料进行烘干抄造，以获得溶解浆。

实施例3：获取到木浆（云南桉木），对木浆进行热水预水解后，再进行蒸煮，以获得粗浆。其中，热水预水解的P因子为790，热水预水解的温度为170℃，控制保温时间为60min；蒸煮的H因子为1050，蒸煮液的硫化度为20%，用碱量为20%，控制蒸煮的时间为60min。对粗浆进行氧脱木素处理，以获得氧脱木素后的浆料。氧脱木素处理包括一段氧脱木素与二段氧脱木素，一段氧脱木素中，控制用碱量为5%，控制氧气压力为0.8MPa，控制反应温度为80℃，控制反应时间为30min；二段氧脱木素中，控制用碱量为3%，控制氧气压力为1.0MPa，控制反应温度为100℃，控制反应时间为60min。氧脱木素处理后，获取到温度为100℃的浆料。利用精磨机对氧脱木素后的浆料进行磨浆处理，控制打浆度为30° SR。对磨浆后的浆料进行洗涤，洗涤后浆料浓度为10%，利用硫酸对洗涤后的浆料pH值进行调节，以获得pH值在4的浆料。在酸化处理后的浆料中添加螯合剂溶液，并将添加有螯合剂溶液的浆料的pH值调节为3，以在pH值为3的条件下螯合30min，其中，螯合剂溶液包括硫酸镁（用量为0.3%）与EDTA（用量为0.1%）。将螯合处理后的浆料进行洗涤，获取到浓度为30%的浆料。将浓度为30%的浆料送入臭氧发生器中，在臭氧发生器中通入臭氧，利用臭氧对浓度为30%的浆料进行漂白。其中，控制臭氧的浓度为2%，控制反应温度为25℃，控制反应时间为30min。对经历臭氧氧化的浆料进行洗涤后，送入加压过氧化物漂白段。在P段添加过氧化氢，控制过氧化氢的添加量为1.5%，控制用碱量为3%，控制反应温度为100℃，控制反应时间为60min。待过

氧化物漂白段的反应结束后，对浆料进行洗涤并送入O段，其中，控制氧气压力为0.8MPa，控制反应温度为80℃，控制反应时间为15min。对漂白后的浆料洗涤至中性后，将浆料进行烘干抄造，以获得溶解浆。

分别对实施例溶解浆的α纤维素含量以及Fock反应性能进行测试，测试结果如表1所示。

表1 溶解浆α纤维素含量及Fock反应性能测试结果

测试项目	实施例1	实施例2	实施例3
α纤维素/%	94.6	93.5	93.8
灰分/%	0.11	0.19	0.18
白度/%ISO	89.6	88.6	85.6
R18/%	96.1	93.2	93.3
R10/%	89.3	88.3	88.1
Fock反应性能/%	90.5	88.9	88.3

由表1可知，实施例中溶解浆的α纤维素含量均达到93%以上，且Fock反应性能也达到88%以上。

有益效果：区别于现有技术，通过在蒸煮前对木浆进行热水预水解处理，能够使纤维均匀润胀，不仅可脱除原料中的部分半纤维素和木质素，提升纤维素的纯度与浆料的反应性能，还有助于纤维在后续蒸煮和漂白段对药品的吸收，提高药品的反应效率。基于纤维在高温湿态下膨润松软且易离解的特性，通过对蒸煮后的具有一定温度的浆料进行磨浆，既能够降低浆料中的树脂含量，提高成浆率，还能够将更多细小纤维暴露出来，以提高整体纤维的比表面积以及促进纤维内部木素的脱除，从而提升纤维的反应性能。由于在漂白前对木浆进行了热水预水解、蒸煮以及磨浆处理，提升了纤维的反应性能，因而能够降低漂白的化学药品浓度和反应剧烈程度，以在较温和的反应条件下获得较高的反应性能，不仅能够降低制备成本，还能够降低药剂对环境的污染。通过上述工艺的协同作用，不仅能够有效提升溶解浆的反应性能，还能够降低制备成本。

一种用于纱管纸生产的纸浆杂质分离机

申请公布号：CN 114753179 A

发明人：杨亚清 何子言 王智斌

申请人：安徽永利纸业有限公司

纱管纸主要应用于内核和管道的制作，工业管、地膜管、花炮管、纺织管、螺旋管、宝塔管、平行管、各种纸护角、纸箱、蜂窝纸板等。纱管纸在生产制造时通常需要以废纸作为原料来制造纸浆，其制造过程中需要将纸浆内的固体杂质过滤出来，以制造出良浆，但现有的杂质分离机通常只能通过过滤板粗略地分离纸浆内的固体杂质，其分离效果较差，不能制出优质的良浆，从而影响纱管纸的制作效果。

提供一种用于纱管纸生产的纸浆杂质分离机。

如图1、图2所示，该种用于纱管纸生产的纸浆杂质分离机包括分离筒和收料箱，分离筒对应设置于收料箱上方中部对应位置。分离筒为上下贯穿结构，即该分离筒的顶部和底部均开口。分离筒的内部上端对应安装有过滤板，该过滤板上对应开设有多个均匀分布的第一滤孔，且该过滤板的直径与分离筒的内径尺寸相匹配；分离筒的内侧壁上部对应设有安装块，过滤板通过安装块支撑固定，通过在分离筒内上部对应设置过滤板，便可利用过滤板上的第一滤孔对纸浆内颗粒较大的固体杂质进行初步过滤分离。过滤板的下方对应设有料斗，该料斗为锥形漏斗结构，料斗的顶部四周最大外径与分离筒的内径尺寸相匹配。料斗的底端中部对应连接有支撑柱，支撑柱上对应安装有第一螺旋板和第二螺旋板，第一螺旋板与第二螺旋板竖向相隔一定的距离，且第一螺旋板对应位于第二螺旋板上方，即第一螺旋板与第二螺旋板在支撑柱上上下螺旋交错分布。第一螺旋板和第二螺旋板均对应位于分离筒内，第一螺旋板以及第二螺旋板的最大直径与分离

筒的内径尺寸相匹配,且第一螺旋板上还对应开设有多个均匀分布的第二滤孔。

收料箱为四周封闭、顶部开口结构,收料箱内分别对应设有纸浆收集槽和杂质收集槽,纸浆收集槽和杂质收集槽通过分隔板隔开。纸浆收集槽与杂质收集槽围成的收集槽槽径大于分离筒的内径,第一螺旋板和第二螺旋板的顶部均与料斗底部相连,第一螺旋板的底部出料口对应指向杂质收集槽,第二螺旋板的底部出料口对应指向纸浆收集槽,料斗上与第一螺旋板对应位置开设有下列口。

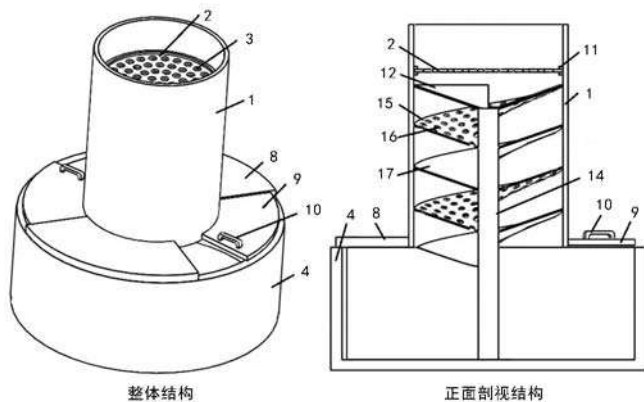
支撑柱的上部对应位于分离筒内,支撑柱的底端对应固定于收料箱的底端中部,分隔板包括两块并对称分布于支撑柱,第一螺旋板和第二螺旋板的底端分别与两块分隔板对应相连,且第一螺旋板和第二螺旋板的底部出料口分别对应指向杂质收集槽以及纸浆收集槽。第一螺旋板及第二螺旋板的底端不一定非要与两块分隔板对应连接,只要第一螺旋板及第二螺旋板的底部出料口分别对应指向杂质收集槽及纸浆收集槽即可。料斗的下料口一侧对应位于第一螺旋板与料斗的连接处,该下料口的另一侧对应位于第一螺旋板上方,即该下料口位置与第一螺旋板对应,使得经过滤板过滤后的纸浆能够从料斗直接流入第一螺旋板上。

通过在过滤板下方对应设置第一螺旋板和第二螺旋板,利用第一螺旋板上的第二滤孔对已经过初步分离的纸浆进行再次分离。由于第一螺旋板的螺旋结构,使得纸浆能够在第一螺旋板上流动较长时间,从而使得纸浆内的固体杂质能够被充分过滤分离出来。最后分离出的良浆落在第二螺旋板上,沿第二螺旋板输送至收料箱的纸浆收集槽内,而被过滤出的固体杂质则沿着第一螺旋板输送至收料箱的杂质收集槽内,从而能够将纸浆中的固体杂质进行充分分离,有效提高了其分离效果。这样能够得到优质的良浆,保证纱管纸成品的制作效果。

第一螺旋板上第二滤孔的孔径小于过滤板上第一滤孔的孔径,从而能够实现分级过滤,以便能够将纸浆中的固体杂质充分过滤。第一螺旋板上的第

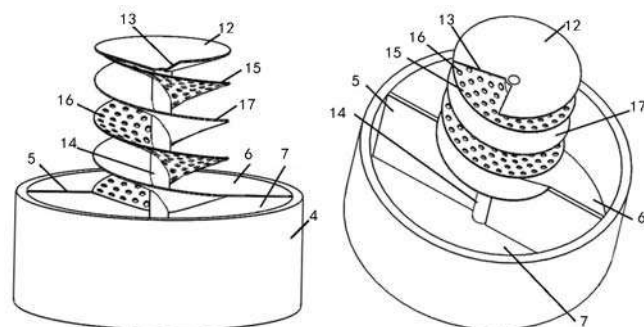
二滤孔从上往下孔径依次减小,从而能够进一步实现分级过滤,以便能够更好地将纸浆中的固体杂质充分过滤掉。

杂质收集槽和纸浆收集槽的槽顶一侧均对应设有弧形的固定盖板,两个固定盖板关于支撑柱两侧对称设置,且两个固定盖板的一侧分别与两个分隔板顶部对应连接。分离筒的底部与收料箱的顶部高度相对应,固定盖板的内侧边缘与分离筒的外壁连接,固定盖板的外侧边缘与收料箱的壁顶连接。分离筒、收料箱以及两个固定盖板固定安装在一起,其也可采用一体成型结构。固定盖板远离分隔板的一侧侧壁均对应开设有弧形的滑槽,滑槽内滑动安装有与其匹配的活动盖板,活动盖板也为弧形



1—分离筒 2—过滤板 3—第一滤孔 4—收料箱 8—固定盖板
9—活动盖板 10—把手 11—安装块 12—料斗 15—第一螺旋板
16—第二滤孔 17—第二螺旋板

图1 纸浆杂质分离机的结构



5—分隔板 6—纸浆收集槽 7—杂质收集槽 12—料斗 13—下料口
14—支撑柱 15—第一螺旋板 16—第二滤孔 17—第二螺旋板

图2 支撑柱上第一螺旋板及第二螺旋板分布结构

结构；活动盖板位于滑槽外部的一侧上方对应设有把手，握住把手将活动盖板从固定盖板的滑槽内抽出，通过固定盖板和活动盖板便可将杂质收集槽和/或纸浆收集槽的槽顶封闭，从而能够较好地避免收料箱的两个收集槽内进灰，也可避免收料箱的两个收集槽内的良浆或杂质飞溅出来。纸浆收集槽的一侧可对应开设有出浆口，出浆口上对应安装有控制阀，通过设置出浆口，以便能够将纸浆收集槽内的良浆抽出。

一种湿部纤维定型压花造纸设备

申请公布号：CN 114750463 A

发明人：陈连岳 廖畅 汤润湛 吕培植 谭永原 谢观妥

申请人：维达护理用品(广东)有限公司

生活用纸在日常生活中的应用非常广泛，如面纸、卫生纸、擦拭纸等都是公众所熟知的。为了提升生活用纸的某些物理特性，如松厚性、吸水性等以及增加生活用纸的美观程度，通常会对纸张进行压花处理。

为了保证压花的压力充足，使压出的花纹图案有较为合适的凹凸深度，通常需要使用单独的设备对纸张进行压花。这种设备一般由两辊形成的压花辊隙来达到在纸张表面形成图案的目的，其中的一个辊或两个辊表面设置有凸起或凹陷的压花图案。

但是现有的压花造纸设备内部构造较为简单，压花造纸设备上缺少对纸浆进行过滤的机构，同时压花机构无法根据实际的情况进行自由地调节，从而影响压花造纸设备的使用效果。

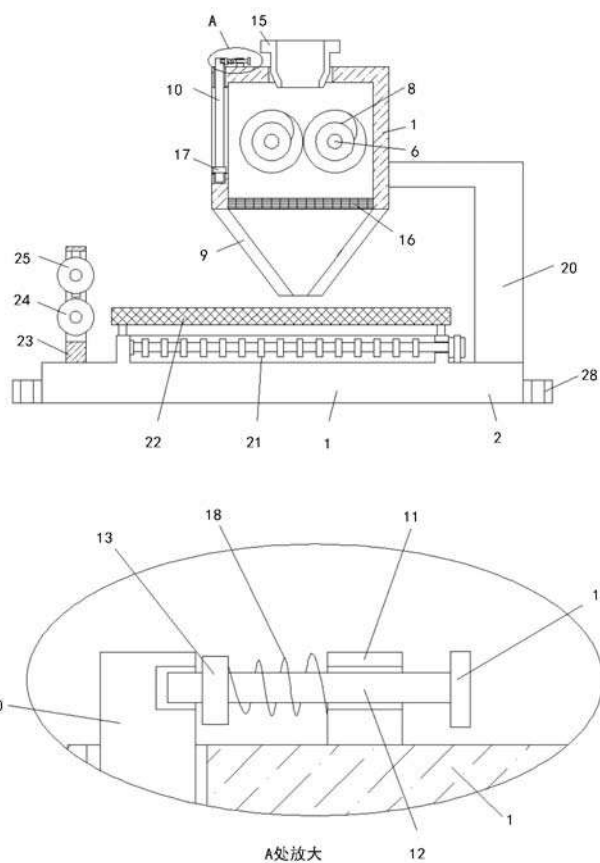
提出一种湿部纤维定型压花造纸设备。

如图1至图3所示，该种湿部纤维定型压花造纸设备包括主箱体和安装座，安装座的底部固定连接有多个锁紧块，锁紧块上设有锁紧口，方便固定安装座，主箱体与安装座的顶部通过支撑架固定

连接，安装座的顶部设有安装槽，安装槽内固定连接烘干模块，用于对纸浆进行烘干；安装槽的槽口处固定连接成型网板，用于对纸张进行烘干定型。

安装座的一端固定连接安装架，安装架内转动连接有对称设置的驱动辊和压花辊，压花辊的两端均转动连接有连接杆，用于支撑压花辊；安装架上设有与连接杆对应的滑口，安装架的顶部固定连接有对称设置的两个气缸，气缸的输出端与连接杆固定连接，用于调节压花辊与驱动辊之间的距离；滑口内固定连接有导杆，连接杆上设有与导杆对应的贯穿口。

主箱体的一侧固定连接装置箱，用于设置电



1—主箱体 2—安装座 6—转杆 8—搅拌辊 9—出料斗 10—挡板 11—卡块 12—卡杆 13—卡套 14—拉杆 15—进料漏斗 16—过滤网 17—限位套 18—弹簧 20—支撑架 21—烘干模块 22—成型网板 23—安装架 24—驱动辊 25—压花辊 28—锁紧块

图1 湿部纤维定型压花造纸设备的结构

机；装置箱内固定连接有对称设置的两个电机，电机的输出端固定套接有第一齿轮，用于带动转杆转动；装置箱内转动连接有转杆，用于带动搅拌辊转动，转杆上固定套接有与第一齿轮相啮合的第二齿轮，用于带动转杆转动；转杆的一端依次贯穿装置箱的内壁和主箱体的外壁并向内延伸。

转杆延伸的一端固定套接有搅拌辊，用于对物料进行搅拌；主箱体的顶部设有进料口，用于导入物料；主箱体的内底部固定连接有与安装座位置对应的出料斗，用于导出物料；主箱体一侧的内壁上

设有清理口，清理口内滑动插设有挡板，防止物料漏出。

挡板的一端贯穿清理口的内顶部并向上延伸，主箱体顶部固定连接有限位套，限位套上滑动插设有卡杆，用于固定挡板；挡板上设有与卡杆对应的卡槽，卡杆靠近挡板的一端固定套接有卡套，防止卡杆从挡板上脱落；卡杆远离卡套的一端固定连接有拉杆，方便拉动卡杆。

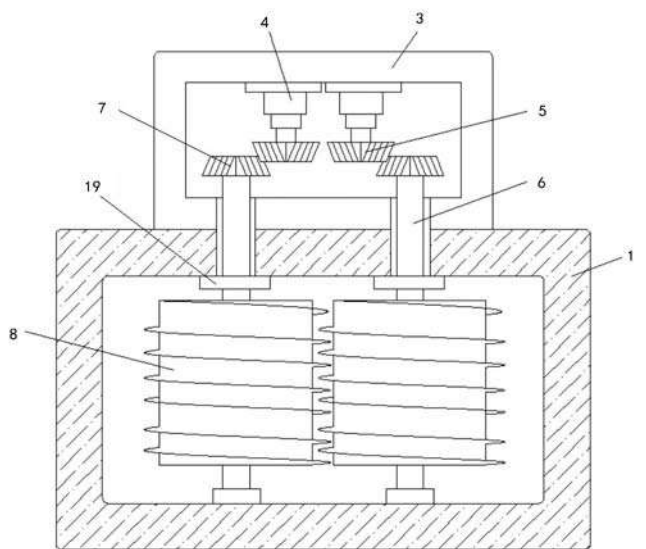
进料口内固定插入有进料漏斗，方便导入物料；主箱体的内底部固定插设有过滤网，对大颗粒物料进行过滤；挡板位于清理口内的一端固定套接有限位套，防止挡板从清理口内脱落；卡杆上套设有弹簧，弹簧的两端分别与卡套和卡块固定连接，对卡杆起到一定的弹性支撑；转杆靠近第二齿轮的一端固定套接有密封圈，密封圈的一侧与主箱体的内壁相抵，防止物料漏出。

有益效果：先将物料通过进料漏斗导入主箱体内，然后打开电机，同时第一齿轮和第二齿轮之间的啮合作用带动转杆转动，从而带动搅拌辊对物料进行搅拌，同时过滤网可以对搅拌后的物料进行过滤，大颗粒物料将继续留在主箱体内进行搅拌。然后，搅拌后的物料通过出料斗导入安装座上输送走，同时当需要对主箱体内进行清理时，先抽出卡杆，然后抽出挡板，对主箱体内进行清理，同时弹簧可以对卡杆起到一定的弹性支撑作用；进料漏斗的设置，更加方便物料的导入。

通过启动气缸带动压花辊上下移动，可以调节压花辊与驱动辊之间的距离，同时导杆的设置，可以防止连接杆的晃动，锁紧块可以方便对安装座进行固定。

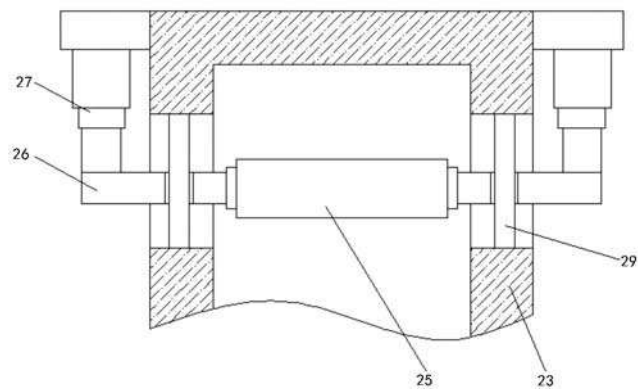
通过过滤网和搅拌辊的设置，可以使物料进行充分的搅拌，同时调节机构的设置，可以对压花机构进行调节，从而提升了设备的使用效果。

(以上专利技术信息，由徐红霞提供)



1—主箱体 3—装置箱 4—电机 5—第一齿轮 6—转杆 7—第二齿轮 8—搅拌辊 19—密封圈

图2 湿部纤维定型压花造纸设备装置箱处俯视结构



23—安装架 25—压花辊 26—连接杆 27—气缸 29—导杆

图3 湿部纤维定型压花造纸设备安装架处侧视结构

杨树种植特征与种植技术要点分析

吴迪 (东明县大屯镇便民服务中心, 山东东明 274500)

摘要: 杨树具有生长速度快、适应能力强的优势, 市场对其需求量越来越大; 种植杨树能够创造较高的经济效益和一定的生态效益和社会效益。但是, 杨树在种植过程中容易受到病虫害的侵扰。本文就杨树的种植特征和栽培技术进行了系统讨论。

关键词: 杨树; 种植特征; 种植技术; 方法要点

杨树作为一种速生树种, 在全球范围内广泛应用于林业生产和生态环境建设中, 其快速生长、适应性强和经济价值高等特点, 使其成为许多国家和地区植树造林、木材生产和生态修复的首选树种。但是杨树种植过程中也面临一些挑战, 如病虫害危害、土壤适应性和种植技术优化等。因此, 深入研究杨树的种植特征和种植技术, 对于提高杨树的生长效率、木材产量以及生态环境效益具有重要意义。

1 杨树种植特征

1.1 生物学特性

杨树以其速生特性著称, 尤其是在幼龄期, 年生长量可达 1~2m, 这种快速生长的特性使其成为木材生产的理想树种。杨树适应性广泛, 能够在多种土壤和气候条件下生长, 无论是酸性土壤、碱性土壤还是盐碱地, 杨树都能够表现出较强的适应能力^[1]。此外, 杨树的根系较为发达, 尤其是侧根和须根较多, 能够有效固定土壤, 防止水土流失, 根系发达的特性使其在防风固沙和水土保持中发挥重要作用。

1.2 适应性

杨树适宜生长在温暖湿润的气候条件下, 年平均气温在 10~20℃, 年降水量在 500~1000mm。虽然杨树对寒冷和干旱有一定的耐受性, 但过于极端的气候条件仍会影响其生长效率。杨树对土壤的适应性较强, 能够在酸性、碱性和中性土壤中生长。无论是沙质土壤、粘质土

壤还是壤土, 杨树都能够正常生长。然而, 在盐碱地种植杨树时, 需要进行土壤改良, 以提高土壤的肥力和改善排水条件。杨树喜光, 需要充足的阳光照射才能正常生长, 光照不足会导致杨树生长缓慢, 树干弯曲, 木材质量下降。因此, 种植杨树时应选择光照充足的地方^[2]。

1.3 生态价值

杨树的根系发达, 能够有效固定土壤, 防止风沙侵蚀, 在荒漠化和沙化严重的地区种植杨树, 能够显著改善生态环境。杨树能够有效拦截降水, 减少地表径流, 防止水土流失。在水土流失严重的地区种植杨树, 能够显著改善土壤结构, 提高土地肥力。杨树能够吸收大量的二氧化碳, 释放氧气, 净化空气^[3]。杨树能够为多种动植物提供栖息地和食物来源, 促进生物多样性的保护。

2 杨树种植技术要点

2.1 地点选择与土壤准备

理想的种植地点应具备良好的日照条件, 杨树对光照的需求较高, 光照不足会导致生长缓慢、枝条疏松。同时, 地点还应拥有良好的排水系统, 避免水分积聚造成根部腐烂。土壤类型的选择也至关重要, 杨树适宜在疏松、排水良好的土壤中生长, 如沙壤土或轻壤土, 这类土壤有助于根系的深入和广泛扩展, 提高水分和养分的利用效率。进行土壤质地和养分水平的测试是必要的, 理想的土壤 pH 值应在 5.5~7.5 之间, 这个 pH 范围有利于杨树根系健康发展和营养吸收, 如果土壤过酸或过碱, 需

作者简介: 吴迪 (1984.4.17.-), 男, 汉族, 籍贯: 山东东明, 大专, 助理工程师, 研究方向: 林业工程。

要通过施加石灰或硫黄来调节 pH 值。此外,分析土壤中的营养成分,如氮、磷、钾含量,对于确定施肥策略至关重要,在土壤养分不足的情况下,需施加适量的复合肥料,如每公顷施用氮:磷:钾比例为 15:15:15 的复合肥料 200kg,以提供必要的营养^[4]。

土壤准备工作包括深翻松土和施肥,土壤深翻应达到 30~40cm,以改善土壤结构、增加土壤的透气性和水分保持能力。在种植前一年进行土壤深翻有助于土壤中有益微生物的活动,提升土壤的自然肥力。

2.2 筛选树种

在选择树苗的时候,要观察幼苗的完整度,如果幼苗的根部出现了损坏,那么要重新选择幼苗。优先选择苗龄在 1 年以上、不超过 2 年的幼苗;苗木胸径控制在 2.2~2.6cm,苗木高度控制在 3.5~3.85m,根幅控制在 40~60cm。然后,要观察幼苗的吸水能力,幼苗出现了病虫害和损伤一定要放弃,避免影响杨树后期的存活率^[5]。此外,杨树栽培普遍使用“无性繁殖”方式,将苗木选择好以后截取 20cm 长度,将其浸泡在生根粉中 1h 左右,此后将其栽培到 40cm×50cm 规格的土地里。现阶段这种方式操作简单,也能提高枝节的可再生能力。

2.3 种植技术

种植前需对苗木进行严格的检验,确保其规格和栽植深度符合标准,如不满足要求,需进行更换或重新栽植。栽植过程中应坚持“四大一深”原则,即大塘容积、大苗株高、大株行距、大水浇足,并确保栽植深度,因此其具体规格依次为 1m³、3.5m、8m×8m、80cm。科学的栽植方法是在苗木栽植之前向种植坑中填入表层土壤约 20cm,再将苗木栽入,然后填入土壤至 50cm 深,并压实土壤直至与地面平齐。之后用脚轻轻压实土壤,轻轻拔起幼苗,从而确保根部充分伸展,接着进行充分浇水。特别注意,苗干必须深入坑底,确保埋入深度达到 80cm,并立即填充表层土壤与苗木紧密贴合,随后逐层填充土壤至坑满,如遇土壤干燥,应在栽种后适量灌溉,以保证幼苗成活率^[6]。

2.4 生长期管理

杨树的生长期管理是一个复杂而精细的过程,涉及到养分供给、水分管理环节。在这个阶段,养分的供应对杨树的生长至关重要,通常情况下在杨树的前三年生长期,每年春季需要施用平衡的复合肥,秋季则需要施

用有机肥,如堆肥或牛粪,以改善土壤结构并提供丰富的有机养分,每公顷的施用量约为 30~40t。除了养分供给,水分管理也是杨树生长管理中不可或缺的一环。杨树对水分的需求较高,特别是在干旱季节,定期灌溉以保持土壤湿润是必要的。在干旱季节,建议每周至少进行 1 次灌溉,每次灌溉量根据树龄和气候条件来调整,通常每棵树需要 30~50L 水;而在雨季,为防止积水导致根系腐烂,必须重视排水系统的建设和维护^[7]。

2.5 养护和疏林

养护工作包括定期的修剪、疏枝和控制杂草。修剪主要在冬季休眠期进行,目的是去除病弱枝、断枝和交叉生长的枝条,以提高树体通风透光条件,减少病虫害的发生,修剪时应确保剪口平滑且尽可能接近枝干,避免留下过长的枝桩,减少疾病侵入的风险,修剪的枝条数量一般控制在总枝条的 15%~20% 之间。疏林操作通常在杨树生长的第 3 年~第 5 年进行,其目的是通过减少树木密度来优化生长空间,从而提升整体林分的生长质量和木材产量。疏林时应优先移除生长迟缓、形态不良或病虫害严重的树木,一般建议的疏林强度为每公顷移除 300~500 株树木,具体数字根据林分密度和树木生长情况适当调整,疏林后剩余的树木将获得更多的光照和养分,从而促进健康生长和木材质量的提升^[8]。除此之外,养护工作还包括定期的杂草控制和土壤管理,杂草竞争水分和养分,对杨树幼苗的生长尤其不利,在生长季节应进行至少 2 次杂草清除,以保持树木周围的土壤清洁。土壤管理则包括保持适当的土壤湿度和 pH 值,以及定期补充所需养分。通过这些综合管理措施,杨树能够在适宜的环境中健康成长。

2.6 种植注意事项

(1) 避免失水。对于刚栽下的杨树,保湿尤为关键,以防止因缺水导致的苗木枯死。在播种前,应将杨树幼苗的干茎浸泡在水中至少 2d,确保充分吸水后再进行播种。栽植后,初期不宜过度施肥,以免肥料浓度过高导致苗木烧根或腐烂,进而引发幼苗脱水死亡。(2) 挖坑深浅。沙质土地虽有利于杨树种植,但常面临地下水埋深大、土层薄等问题,导致水分大量流失,最终会有一定几率使杨树脱水而死。因此,在栽种时需适当加深土坑,从而更好地吸收土壤中的水分;对于粘性土壤或高水位地区,则应避免坑挖过深,以防根系腐烂。(3) 苗木修剪。

用于栽种的杨树幼苗需仔细检查,对过长或受损的部分应及时修剪并去除,防止在成长过程中受到感染或腐烂,影响整株树的生长^[9]。(4)科学移植合理灌溉。在移栽苗木时若苗木较大,可适当修剪以减少蒸腾作用,避免水分过快流失,虽然修剪对苗木的生长发育影响有限,但仍需根据苗木的实际情况判断是否需要修剪。春季是种植杨树的最佳时期,需根据当地实际情况进行适度灌溉,至少应保证一次充分的浇水,使水分渗入土壤,防止苗木脱水。

3 杨树病虫害防治措施

3.1 病害防治

3.1.1 锈病防治

在春季展开的杨树叶片上,有时会出现一种长满黄色粉末的畸形幼苗,这是由杨树叶锈菌引起的病害,受害严重的病芽会在3周内枯萎。病害初期,叶片先出现少量黄叶,随后产生夏孢子,表现为散生的淡黄色粉末,受害叶片过早脱落,形成大片焦斑,严重时会导致植株死亡。早春时发病叶片上可见褐黄色、近圆或多边形小泡,这是锈病菌冬季孢子堆,病菌在气温上升至15~16℃时开始萌发,而到10月末,随着气温下降,病情逐渐减轻。在早春发病初期,可根据病芽色泽颜色、形态特异等特点进行检测,并及时拔除病芽,用塑料袋包装好,防止夏孢子传播,同时在发病初期,可使用800倍液进行喷雾防治,并结合拔除病芽或进行喷雾防治。

3.1.2 黑斑病

黑斑病菌是杨树面临的一种严重病害,其表现为在叶片上出现棕色斑点,斑点周围随后出现白色小点并逐渐变黑,最后叶片脱落。为了预防该病害,在日常管理中应注意合理施肥,及时清理杨树周边的积水和落叶,以减少病菌的滋生和扩散。在发病早期,可使用70%的代森锰锌600倍液进行喷雾防治,连续喷雾3次;若是在潮湿季节使用药剂,需加入0.3%的凝胶以增强药剂的附着性,防止被雨水冲刷^[10]。

3.2 虫害防治

3.2.1 白潜叶蛾

杨树白潜叶蛾以树叶为食,受害叶片上会出现明显的黑色斑点,若不及时控制会导致大量杨树枯死。因此,在虫害大规模暴发前应选用有效的防治方法,如喷洒50%杀

螟松乳油2000~3000倍液、2.5%溴氰菊酯5000~8000倍液,这些方法都能有效杀灭杨树白潜叶蛾。

3.2.2 杨树扁舟蛾

首先要在杨树还是幼苗的时候就将虫苞全部清理掉;如果已经是成熟的杨树患上了此种疾病,可以使用40%的氧化乐果2倍液进行防治。此外,还可以引进杨树扁舟蛾的天敌进行生物防治。在防治的时候,一般1种害虫需要引进几种天敌,针对杨树扁舟蛾的防治,可以引进瓢虫、赤眼蜂等进行防治,其具有较好的效果。

4 结语

综上所述,杨树栽培技术及病虫害的防治措施具有重要作用。所以,在具体的种植过程中,种植人员要在栽培的每个环节都规范操作,确保其具有科学性和合理性。工作人员要多学习和病虫害防治有关的知识,不断地提高自身的技术水平,提高杨树栽培质量,以促进杨树经济效益、社会效益、生态效益的提升。

参考文献

- [1] 苗忠. 杨树种植阶段注意事项和技术措施及主要病虫害防治策略[J]. 种子世界, 2024(10):165-167.
- [2] 胡晓迎. 杨树种植技术及主要病虫害防治策略分析[J]. 当代农机, 2024(09):68-70.
- [3] 胡翠华. 杨树种植及管理技术要点[J]. 园艺与种苗, 2024,44(08):55-56.
- [4] 罗维凯. 甘肃地区杨树栽植技术及病虫害防控措施[J]. 乡村科技, 2024,15(04):135-138.
- [5] 王建军. 杨树种植技术及主要病虫害防治措施[J]. 世界热带农业信息, 2023(04):84-85.
- [6] 刘磊. 杨树种植技术要点[J]. 特种经济动植物, 2022,25(09):156-158.
- [7] 边晓飞. 杨树种植技术及其病虫害防治研究[J]. 农家参谋, 2022(05):144-146.
- [8] 王守龙, 刘大海. 秋季杨树种植技术要点[J]. 广东蚕业, 2022,56(01):94-96.
- [9] 王洪伟. 杨树种植技术及其病虫害防治研究[J]. 新农业, 2021(24):46-47.
- [10] 汪雨娟. 杨树常见病害及防治措施[J]. 种子科技, 2021,39(19):95-96.

制浆造纸行业大气环境影响评价方法与建议

姜会敏 (山东省环境保护科学研究设计院有限公司, 济南 250013)

摘要: 制浆造纸行业在生产过程中所产生的大气污染物对周围环境造成一定影响, 尤其是有害气体、挥发性有机物和粉尘等的排放。本文主要分析了制浆造纸行业的主要污染源, 探讨了现有的大气环境影响评价方法, 并提出多项改进建议, 目的是帮助企业识别污染源、评估环境影响并优化生产工艺。

关键词: 制浆造纸行业; 大气环境影响; 评价方法; 建议

过去传统的制浆造纸行业, 能源消耗较大、污染物排放较高, 生产过程所产生的废气、粉尘和有机挥发性物质对大气造成一定的污染。因此全面评价制浆造纸行业的大气环境影响并采取有效的改进措施, 对于减少大气污染、保护生态环境意义重大。

1 制浆造纸行业大气污染物的来源

制浆造纸行业的大气污染物主要集中在制浆、漂白、干燥等生产环节。其中, 化学制浆过程中木材经过蒸煮处理, 采用的氢氧化钠、硫化钠等化学试剂蒸煮过程中会挥发释放出二氧化硫(SO_2)、氨气(NH_3)等气体; 纸浆漂白所采用的氯气、过氧化氢等漂白剂会与原料发生反应, 进而生成氯化物等有害物质; 纸张干燥过程中热空气带走水分的同时, 也会释放有机挥发性物质(VOCs)和粉尘^[1]。

2 制浆造纸行业大气环境影响评价方法

2.1 识别污染源并收集数据

识别污染源并收集数据是制浆造纸行业大气环境影响评价的第一步。相关人员要详细分析并调查生产过程中的每个环节, 找出哪些环节产生了大气污染物并识别污染物的具体来源。此外, 工作人员要收集全面的污

染源排放数据, 特别是污染物种类、浓度、排放量以及排放方式等。工作人员可以采用现场监测、历史数据分析、企业自报数据等方式以此获得综合且真实的污染物排放信息。与此同时, 工作人员还要了解气象条件、地理位置、季节变化等影响因素, 结合以上信息评估污染物扩散模式。

2.2 采用空气质量模型加以预测

污染源识别和数据收集工作完成后, 工作人员就需要采用空气质量模型预测污染物扩散情况。空气质量模型是基于大气物理和化学原理的数学工具模拟污染物从排放源到周围环境的传播、扩散过程。该模型考虑了风速、气温、湿度、地形等多个变量, 模拟污染物的浓度变化及分布情况。高斯扩散模型、美国 EPA 的 ISCST3 模型以及 CAMS (空气质量监测系统) 模型等都是常用的空气质量模型, 这些模型均可以帮助工作人员预测污染物在特定环境下的浓度并绘制出污染物的空间分布图。工作人员使用这些模型时需要输入污染源的排放数据和气象条件, 借助模型模拟计算污染物在不同时间段、不同地点的浓度。最终工作人员根据这些预测结果评估污染物对周围大气环境、空气质量以及居民健康带来的潜在影响, 为环境管理部门制定减排措施提供依据。

2.3 评估环境影响

作者简介: 姜会敏 (1984.11.3.-), 女, 白族, 本科, 高级工程师, 研究方向: 环境影响评价、环境工程。

环境影响评估是整个大气环境影响评价过程中非常重要的一环。该环节工作人员深入分析预测结果衡量污染物对生态环境、人类健康的具体影响。工作人员要结合空气质量模型的输出结果评估污染物浓度是否超过国家、地方的空气质量标准。工作人员评估时除了考虑单一污染物的影响，还要综合考虑不同污染物之间所产生的协同效应和叠加效应。比如，氮氧化物和挥发性有机物结合在一起则会在大气中生成臭氧，臭氧会对周围环境的空气质量产生严重影响。此外，针对长期暴露在污染物中的居民群体则要评估其呼吸系统、心血管系统等潜在的健康问题，特别是针对老年人、儿童等易感人群要重点评估。环境影响评估的最终目的是揭示制浆造纸行业所排放的污染物对大气质量、生态系统、人类健康造成的潜在威胁，帮助企业制定可操作性较强的减排措施。

2.4 评估风险，进行敏感性分析

环境影响评估后进入风险评估环节，该环节主要是了解污染物排放对公众健康及生态环境的潜在危害。风险评估并非只是简单地比较污染物浓度，还要评估不同情景下最大污染程度及其对环境、人类的影响。敏感性分析是风险评估中的重要环节之一，此种分析方式系统分析不同气象条件、排放量、地理环境等因素变化对污染物扩散及环境敏感度的影响，进而帮助识别出环境风险的主要驱动因素。工作人员针对污染源、污染物浓度、气象条件等变量的不同组合进行模拟推演确定极端条件下污染物对环境、健康造成的最大影响。此外，敏感性分析还可以评估不同减排措施的效果，以便在政策执行之前预判不同减排措施的有效性、可行性^[2]。

2.5 选择评价指标

进行大气环境评价时选择合适的评价指标至关重要。评价指标不仅要反映污染物的排放量及浓度变化，还要考虑到环境承载能力及生态效应。空气质量指数(AQI)、PM_{2.5}浓度、臭氧浓度、二氧化硫(SO₂)、氮氧化物(NO_x)、挥发性有机化合物(VOCs)等都是常用的评价指标。空气质量指数是反映大气污染程度的综合性指标，简洁明了地描述空气质量的好坏，大多被用于向公众传播环境质量状况。PM_{2.5}浓度反映细颗粒物的

污染情况，此种污染物对人体健康危害大，特别是容易引发人群的呼吸道和心血管系统疾病。除了直接的污染物指标外，还要选择一些反映空气中污染物长期积累效应的大气沉降、酸雨发生频率等指标，这些指标能够帮助工作人员评估造纸行业所产生污染物对环境的长期影响。工作人员依靠所选择的科学合理的评价指标，全面、系统反映污染物对大气环境、生态系统以及人类健康的影响，进而为制定相应的污染防治措施提供有价值的量化依据。

2.6 大气环境影响评价模型分类

不同的大气环境影响评价模型，其适用性和精确度也不一样。制浆造纸行业常采用高斯扩散模型、气象学模型以及多源污染物扩散模型等。其中，高斯扩散模型广泛应用于点源和线源污染物的扩散模拟，基于大气层的扩散特性，适用于单一污染源的排放情况。该模型展开对污染物空间分布特征加以预测，帮助工作人员判断污染物的扩散范围。气象学模型则侧重于分析大气边界层，综合考虑风速、温度、湿度等气象因素的影响，为工作人员提供精确度更高的污染物扩散预测。在污染源多样、地形复杂的情况下，多源污染物扩散模型综合考虑多个污染源的共同作用，以此提供全面的评价结果。除了扩散模型，在某些情况下也可以采用生命周期评估(LCA)方法，评估污染物排放的全生命周期对大气环



境带来的综合性影响，进而为企业控制并治理污染源提供长期策略层面上的支持^[3]。

3 制浆造纸行业大气环境影响的改进建议

3.1 提高能源利用效率，减少污染物排放

提高能源利用效率除了可以减少能源消耗，还可以显著降低污染物的排放。对此，制浆造纸行业要积极优化生产过程中的能源管理系统，引入先进的能效监控技术，合理分配并高效使用各类能源。比如，在生产环节引入热能回收和余热利用技术，利用锅炉和热交换设备回收再利用生产中所产生的废热。积极推广高效能设备和节能工艺，采用低能耗的干燥技术和高效热电联产系统。此外，采用智能化的能源管理系统并实施动态调节机制，以此满足不同生产需求的能源供应变化。

3.2 采用清洁生产技术

清洁生产技术在源头上减少生产中污染物的排放并提高资源循环利用率。比如，企业在制浆过程中使用更加环保的化学品，有效降低氯化物等有害气体的排放；臭氧漂白和过氧化氢漂白等绿色纸浆漂白技术，替代传统含氯漂白工艺，显著减少二恶英等有毒有害物质的生成。干燥、涂布等环节采用先进的无溶剂涂布技术和低温干燥设备，以此减少有机溶剂挥发的同时，进一步减少挥发性有机化合物（VOCs）的排放。除此之外，积极发展废气回收再利用技术，实现资源循环利用目标，进而促使行业从源头上减少了对环境的压力^[4]。

3.3 加强污染源监测及数据管理

企业要引入完整的污染物排放监测系统，连续且精确检测所有可能排放污染物的生产环节。比如，在化学制浆、纸浆漂白以及纸张干燥过程中依靠所安装的高精度监测仪器可以实时跟踪二氧化硫、氮氧化物、VOCs等污染物的浓度变化，确保上述污染物排放量符合环保标准。此外，制浆造纸行业也要建立完善的环境数据平台，将监测数据实时传输到中央数据库，结合大数据分析技术动态评估并预测污染源。同时，透明化、公开化的数据也进一步增强了社会群众的监督，促使企业严格遵守环境保护法规，以此提高环境治理的整体效能。

3.4 优化工艺流程和设备布局

生产中所采取的工艺流程要尽量精简高效，减少不必要环节所引起的能源消耗。比如，在生产过程中合理安排各环节的衔接，起到避免能源、原料的浪费并有效减少污染物排放。此外，科学规划生产设备的布局方案，以此减少污染物的扩散路径，将污染源和空气流通区域隔离开来，以此最大程度降低大气污染物的扩散速度。再比如，将污染源集中设置在通风条件良好的区域并安装必要的废气处理设施，从源头上有效捕集并处理污染物^[5]。

3.5 加强政策引导，强化企业责任

针对制浆造纸行业制定污染物排放标准，积极倡导企业广泛应用清洁生产技术，并实施绿色认证等措施加快行业绿色转型的步伐。同时，政府部门还要严格监管企业的环保行为并建立完善的监督体系，严格惩罚不达标、不符合环保要求的企业，确保环境保护法规的全面落实。与此同时，企业也要认识到自身在环保中的责任，主动采取减少污染物排放的措施。

4 结语

通过深入分析制浆造纸行业对大气环境的影响，可以发现该行业在污染物排放方面仍面临较大挑战，企业应积极提高能源利用效率、采用清洁生产技术、加强污染源监测等措施。只有在政府、企业和社会多方合作下，才能推动制浆造纸行业的可持续发展，进而减轻该行业对大气环境的负面影响。☞

参考文献

- [1] 刘华, 孟震, 董洪胜. 制浆造纸行业大气环境影响评价方法与建议 [J]. 造纸信息, 2024(2):110-111.
- [2] 杜红波. 新导则下制浆造纸行业大气环境影响评价 [J]. 华东纸业, 2023, 53(9):1-4.
- [3] 万宪庆, 朱彦锋. 某制浆造纸项目水环境影响预测与验证分析 [J]. 河南科技, 2021, 40(24):110-112.
- [4] 王菲凤, 刘文伟. 生态效率分析在制浆造纸工业项目环境影响评价中的应用 [J]. 安全与环境工程, 2008, 15(1):10-13.
- [5] 白晶晶. 废纸制浆造纸业环境影响评价的清洁生产研究 [J]. 造纸装备及材料, 2020, 49(5):91-93.

纸质档案数字化进程中纸张类型适配性修复策略

◎ 周建秋(中央财经大学,北京 100081)

摘要: 纸质档案作为历史记忆与文化遗产的重要载体,其数字化进程已成为档案管理现代化的必然趋势。在纸质档案数字化过程中,纸张类型的多样性和复杂性给数字化工作带来了诸多挑战,不同类型的纸张对数字化设备的适应性、数字化过程中的稳定性以及数字化后的保存效果有着不同的影响。本文分析了纸质档案纸张类型的多样性及损坏因素及不同纸质类型对档案数字化的影响,阐述了一系列传统与现代修复技术,为纸质档案的保护和修复提供了新的思路和方法。

关键词: 纸质档案; 纸张类型; 保护; 修复

纸质档案作为历史记忆与文化遗产的重要载体,其数字化进程已成为档案管理现代化的必然趋势^[1]。在纸质档案数字化过程中,纸张类型的多样性和复杂性给数字化工作带来诸多挑战。不同类型的纸张为档案承载提供丰富的历史文化底蕴,但对数字化设备的适应性、数字化过程中的稳定性以及数字化后的保存效果都有着不同的影响^[2]。因此,深入研究纸质档案数字化过程中的纸张类型及对应修复方法,具有重要的现实意义。

1 常见纸质类型

在纸质档案数字化过程中,不同的纸质类型的档案对其数字化和修复的要求各有差异。纸张类型通常分为手工纸和机制纸两类,纸质档案纸张大致可分为几类:一是普通纸张,质地较为均匀,强度适中,复印纸是机制纸常见的纸张之一,质地均匀、表面光滑,具有良好的挺度和白度,与扫描设备兼容性好,不易反光,能快速准确生成清晰图像;通常用于文书档案,在数字化过程中这类纸张的扫描和处理相对简单,一般采用300 DPI的分辨率即可满足要求。二是薄纸,质地轻薄,容易破损和褶皱,常见于一些老报纸、信件等;在扫描时,由于其质薄,容易出现透光和重影现象,影响扫描质量。三是厚纸,质地较厚,强度较高,但可能由于长时间保存而出现脆化、断裂等问题;常见于一些重要的

报告、合同等文档。四是彩色纸张,不仅有文字,还包含丰富的色彩和插图,色彩的褪变和污渍会影响其视觉效果和信息传达;在数字化时,需要采用彩色扫描模式,以保留其色彩信息。五是照片纸,质地和普通纸张不同,通常较为光滑,容易反光,且对光照和湿度较为敏感,容易出现褪色、泛黄等问题。六是特殊纸张,如宣纸、手工纸等,具有独特的质地和文化价值,比如宣纸是最常见的手工纸,以青檀皮和沙田稻草为原料,具有耐久性强、不易褪色变脆的特点,保存寿命长,适用于书画作品和古籍文献等珍贵档案。

随着时间的推移和保存环境的影响,不同类型纸张的纸质档案出现不同程度损坏。除纸张本身物理特性如酸性、厚度、油墨等自然降解外,在环境因素中温湿度变化使纸张含水量失衡,导致变形、起皱、变脆;光照辐射加速纸张老化、褪色,使纸张泛黄、字迹模糊;微生物侵蚀分解纸张成分,改变酸碱度,使纸张脆弱易碎。在人为因素中,日常翻阅造成纸张磨损、撕裂;不当保存与处理使纸张受潮、霉变、褪色、变形,装订不当也损害纸张,造成撕裂、孔洞、折叠痕迹等机械性损伤,还包括化学性损伤如酸化、脆化、变色,生物性损伤如霉变、虫蛀,这些破损影响了档案的完整性和可读性,针对不同纸张特性及损伤程度,对纸质档案数字化和修复的要求也有所不同^[3]。

□ **作者简介:** 周建秋(1990.-),女,汉族,硕士研究生,工程师,研究方向:档案信息化。

2 不同纸张类型对档案数字化的影响

2.1 对扫描效果的影响

在纸质档案数字化过程中，不同纸张类型在色彩还原、反光和透光等方面存在显著差异，在一定程度上影响扫描图像质量。宣纸因其独特的纤维结构，对光线的吸收和散射较为均匀，在扫描时能较好地还原纸张色彩，使扫描图像色彩丰富、细节清晰。彩色纸张在长期保存过程中容易发生氧化反应，导致纸张变黄，影响扫描图像的色彩还原效果，与原始档案的色彩存在一定偏差，且纸质松轻、表面不光滑，在扫描时容易出现光线散射不均匀的情况，进一步降低图像的清晰度和色彩准确性。照片纸光泽度较高，扫描时易反光，形成亮斑，这些亮斑会掩盖纸张上的文字和图像信息，严重影响图像的清晰度和可读性，在扫描过程中需调整扫描设备的光源角度或使用偏振滤镜来减少反光现象。薄纸如单宣或部分特种薄纸，由于纸张较薄，在扫描时容易出现透光现象，扫描时纸张背面的内容也被扫描进去，导致图像出现重影或模糊不清的情况，影响档案信息的准确识别，可通过在背面放置深色卡纸或调整扫描参数来优化扫描效果。

2.2 对数字化处理的挑战

纸张的厚度、平整度、脆弱性等特性对纸质档案数字化流程及设备提出了特殊要求。对于不同厚度的纸张，需选择合适的扫描设备和参数，厚纸需用大扫描厚度范围的平板扫描仪，以确保纸张能够完全平整地放置在扫描平台上，避免因纸张过厚而导致扫描不完整或图像变形。薄纸则适用于高速扫描仪的平板扫描模式，减少纸张在扫描过程中的褶皱和损坏风险，并注意调整压力参数。纸张的平整度也是影响数字化的重要因素。不平整的纸张，如存在褶皱、折痕或卷曲的纸张，在扫描过程中会导致图像出现变形、模糊或部分内容缺失的情况。不平整纸张在扫描前需进行预处理，如手工抚平、压平或使用专业设备，扫描过程中通过调整扫描设备的自动纠偏功能，尽量减少因纸张不平整而导致的图像变形问题。年代久远的纸质档案，由于纸张老化、脆化，其脆弱性增加，在数字化过程中极易受损。对于这类脆弱纸张，需要采用特殊的数字化方法和设备，可以采用非接触式扫描技术，如3D激光扫描或摄影测量技术，

避免直接接触纸张，减少对纸张的物理损伤。在数字化过程中要特别小心谨慎，尽量减少对纸张的翻动次数，最大限度地保护档案的完整性。

3 不同纸张类型的针对性修复技术

3.1 传统修复技术在不同纸张上的应用

3.1.1 修裱技术

修裱技术是纸质档案修复的重要手段，针对常见纸质类型的特性，需选用不同的修裱材料与方法。对于手工纸通常使用宣纸、棉纸作为修裱用纸，修复后能最大程度保持档案的原貌，通常以小麦淀粉浆糊为粘结剂，不会对纸张造成化学损伤，也可添加防腐剂，防止纸张霉变；机制纸修复则选用薄卡纸、复印纸作为修裱用纸，增强其强度，使用羧甲基纤维素（CMC）等化学粘结剂，适应机制纸的特性，使修复后的纸张更加牢固，修复后纸张的平整度和强度都得到了有效恢复。修裱方法依破损情况而定，小面积破损用局部修补法，大面积破损或纸张严重老化情况采用整裱法，修复时需注意纸张平整度和湿度控制，避免出现褶皱和变形。

3.1.2 去污技术

在纸质档案修复中，去污技术需根据纸张类型和污渍特性进行合理运用。机械去污适用于纸张强度较好、污渍较厚的情况，手工纸档案需小心操作，避免损伤纸张纤维，防止对纸张造成不可逆的损伤。溶剂去污法需根据纸张的耐溶性和污渍的化学性质选择合适溶剂，同时及时晾干防止纸张发霉，水溶性污渍可用温水清洗，但仍需严格控制水温、浸泡时间和清洗力度，避免纸张变形、褪色；非水溶性污渍如油斑、蜡斑可用有机溶剂，在去污前需先在纸张边角处测试，确保溶剂不会对纸张造成损害。氧化去污法利用氧化性物质分解污渍色素，在使用时要充分考虑纸张的耐久性和字迹的稳定性，手工纸需谨慎选择氧化剂，机制纸根据污渍的严重程度选择合适的氧化剂，可选择平缓的氧化剂如氯胺T溶液。操作过程中要注意保护纸张和字迹，避免造成进一步损害。

3.1.3 加固技术

针对脆弱纸张，加固技术能够有效增强纸张强度，延长纸质档案寿命，包括丝网加固技术和涂膜加固技术。丝网加固技术适用于两面有文字的脆弱纸质档案，

通过在丝网上喷涂热熔胶并用电熨斗熨烫，使丝网与纸张粘连，增强纸张强度，使用时需注意控制熨烫温度和时间。涂膜加固技术通过在纸张表面涂抹保护膜，增强纸张强度和耐久性，手工纸可选用天然树脂或水性涂料，机制纸可选用合成树脂或纳米材料。根据纸张类型和需求选择合适的材料和方法。

3.2 现代修复技术的创新与应用

3.2.1 数字修复技术

数字修复技术在纸质档案数字化中发挥着关键作用，通过先进的图像修复软件，能够对数字化图像进行精准破损修复。Adobe Photoshop 软件的仿制图章工具通过复制样本源像素修复破损区域，修复画笔工具则自动分析并填充像素使修复区域自然融合。此外，基于深度学习的算法如 GAN 和 CNN 也被用于图像修复软件，GAN 通过生成器和判别器的互动优化修复图像，CNN 通过多层卷积和池化层提取特征并进行修复，这些技术显著提升了图像的清晰度和可读性。将传统修复技艺与现代先进技术相结合，在修复严重破损的纸质档案时，先运用传统的丝网加固技术对纸张进行初步支撑，再结合现代的 3D 打印技术，精准复制缺失部分，实现纸张的完整修复。这种集成创新的修复方法，既保证修复效果的稳定性，又提高修复效率。

3.2.2 纳米修复技术

纳米材料在纸张纤维修复与增强方面具有独特优势。纳米纤维素通过与纸张纤维形成氢键结合，增强纸张强度和柔韧性；纳米二氧化钛涂层利用光催化抗菌作用抑制微生物生长，防止纸张霉变和虫蛀；纳米材料还能改善纸张光学性能，提高白度和不透明度，提升视觉效果。这些应用处于发展阶段，未来在纸质档案修复领域有广阔前景。

3.3 修复材料的选择与适配

3.3.1 纸张材料的匹配性

修复用纸与原纸张在纤维成分、厚度、色泽等方面的匹配至关重要，直接关系到修复效果的自然性与档案的耐久性。对于手工纸如宣纸，应选用纤维成分相近的仿宣纸进行修复，以确保修复后的纸张与原纸张完美融合。对于机制纸如复印纸，修复用纸需纤维成分相近且厚度适中，以保证修复后的纸张平整度和强度。

3.3.2 胶粘剂的选择

不同胶粘剂对不同纸张的粘结性能、耐久性及可逆性存在显著差异，需根据纸张特性谨慎选择。小麦淀粉浆糊适合手工纸修复，具有良好的粘结性、可逆性和耐久性，但易滋生微生物；羧甲基纤维素 (CMC) 适用于机制纸，粘性强、稳定性好，但可逆性差；聚乙烯醇缩丁醛 (PVB) 耐水性和耐候性佳，适用于潮湿环境下的纸质档案修复，但使用复杂且需注意安全。

4 建立长效的纸质档案保护机制

建立长效的纸质档案保护机制，既有效保护档案原件，确保修复后的纸质档案不再次受损，又有效保障数字化档案的安全性、完整性和可用性。一方面，档案保存环境的温湿度、光照等因素对纸张的耐久性有着至关重要的影响，通过专业设备将库房温湿度维持在适宜范围，精准控制温湿度，实时监测及及时预警，减缓纸张老化；光照控制避免档案暴露在强光下，减少紫外线损害。另一方面，建立完善的档案定期检查、维护计划是确保档案长期安全保存的重要保障，包括检查档案完整性、清洁档案、维护装订和保养库房设备，以确保档案的长期安全保存。

5 结语

通过了解不同纸张类型，采用科学合理的修复技术、材料选择和长效保护机制，可以有效提高档案的扫描质量，延长档案寿命，为档案数字化保存和利用提供有力保障。修复后的纸张在数字化过程中能够更好地与设备配合，减少数字化过程中的问题，提高数字化的质量和速度。在实际工作中，应根据档案的具体情况，灵活运用各种修复技术，制定个性化的修复方案，以达到最佳的修复效果。同时，随着科技的不断进步，数字修复技术和人工智能修复技术将为纸质档案修复带来更多的可能性和发展空间。

参考文献

- [1] 马小惠. 信息化背景下, 纸质档案数字化建设探析 [J]. 兰台内外, 2023,(11):19-21.
- [2] 郭宇雄. 浅谈信息化背景下纸质档案数字化建设 [J]. 黑龙江档案, 2022,(05):119-121.
- [3] 阴明超. 纸质档案保护策略研究 [J]. 中华纸业, 2024,45(07):146-148.

新时代纸质档案信息数字化管理方法创新

◎ 张立(湖北省引江济汉工程管理局, 武汉 430000)

摘要: 数字化作为一种以创新为支撑的发展趋势, 当前正在推动各行各业实现新的发展, 档案管理亦是如此。本文以纸质档案信息数字化管理为研究对象, 在分析纸质档案信息数字化管理方法创新的基础上, 提出了纸质档案信息数字化管理方法创新策略, 旨在为纸质档案信息数字化管理实现进一步发展提供更多支持。

关键词: 数字技术; 纸质档案信息; 数字化管理

随着信息技术的迅猛发展, 档案工作作为记录历史、传承文明的重要载体, 需要在数字信息时代实现进一步提升。传统的纸质档案管理方式已难以满足现代社会对信息快速获取和高效利用的需求, 因此纸质档案信息数字化管理方法需要实现创新, 这不仅意味着将纸质档案转化为数字形式, 更重要的是通过数字化手段实现档案的高效、安全、便捷管理。因此探索和实践纸质档案信息数字化管理方法的创新具有重要意义。

1 纸质档案信息数字化管理方法创新的意义

1.1 提升档案管理效率与信息检索速度

纸质档案信息数字化管理方法的创新意义在于能够提升档案管理效率与信息检索速度。在数字信息时代, 传统纸质档案管理面临诸多挑战, 如档案易受损、占用大量物理空间、检索耗时费力等。通过数字化技术, 纸质档案可转化为电子格式, 实现信息的快速存储、分类与检索。具体而言, 纸质档案信息数字化管理方法创新, 档案管理人员不再需要手动翻阅大量纸质文件, 而是能够通过关键词、日期、档案类型等多种维度, 迅速定位所需信息, 从而提高工作效率^[1]。同时, 数字化档案支持远程访问与共享, 不同地点的用户可同步获取档

案资源, 因此可以进一步促进信息流通与协作, 这对于跨地域、跨机构的档案管理尤为重要。因此, 数字化管理方法创新不仅可以优化档案管理流程, 还能够加速档案信息价值的挖掘与利用, 为决策支持、学术研究等活动提供更为便捷高效的信息基础。

1.2 增强档案保存安全性与可靠性

纸质档案因其物理属性, 易受环境因素如湿度、温度、虫害影响, 长期保存面临风险。数字化管理方法创新可以有效增强档案保存的安全性 with 可靠性。一方面, 数字化档案以电子形式存在, 能够摆脱物理环境的限制, 避免自然灾害、人为破坏等潜在威胁, 确保档案信息的长期可读性。比如通过冗余存储、数据备份及云存储技术, 即使发生硬件故障或数据丢失, 也能迅速恢复, 从而保障档案信息的完整性。另一方面, 数字化管理便于实施严格的访问控制与加密措施, 只有授权用户才能访问特定档案, 有效防止信息泄露与非法篡改, 提升档案信息的保密安全性。另外, 数字化档案还便于进行定期的质量检查与格式迁移, 以此来适应技术发展, 防止因技术过时导致的“数字黑洞”现象, 确保档案信息的长期可访问性与真实性^[2]。因此, 数字化管理不仅能够保护珍贵的档案遗产, 也可以为后世留下可靠的历史记

□ 作者简介: 张立(1990.4.-), 湖北荆州人, 汉族, 湖北省引江济汉工程管理局, 档案馆员, 本科, 主要研究方向或从事工作: 档案管理。

录。

1.3 促进档案资源的深度开发与利用

纸质档案信息数字化管理的意义还在于促进档案资源的深度开发与利用，为文化遗产、知识创新和社会服务开辟新路径。数字化档案可以为大数据分析、人工智能等技术应用提供可能，使得档案信息的挖掘不再局限于传统的手工方式，而是能够通过算法自动分析档案内容，揭示隐藏的知识关联与趋势，为历史研究、政策制定提供科学依据。比如，利用文本挖掘技术，可以从大量历史档案中提取关键信息，构建知识图谱，帮助学者快速把握特定领域的发展历程与研究热点。同时，数字化档案易于在网络上发布与传播，可以为公众教育、文化普及提供丰富素材，增强社会文化的可及性与互动性。另外，通过数字化平台，档案机构可以与其他文化机构、教育机构及科研机构开展合作，共同开发档案资源，促进文化产业的创新与发展，实现档案价值的最大化。因此，数字化管理方法创新不仅能够拓展档案的应用领域，也能够促进社会文化的传承与创新，是信息时代档案管理发展的必然趋势。

2 纸质档案信息数字化管理方法的创新策略

2.1 应用集成化技术，提升数字化效率

纸质档案信息的数字化管理方法创新需依托集成化技术的深度应用，实现高效、精准的数字化转换。具体而言，应充分集成光学字符识别(OCR)技术、深度学习算法等技术提升数字化效率。第一，可以应用光学字符识别技术作为数字化基础，通过其准确性保障纸质档案信息的数字化质量。在应用该技术的过程中可以通过引入深度学习算法，特别是卷积神经网络(CNN)和循环神经网络(RNN)，有效提高OCR对复杂文本、手写体及特殊格式的认识能力。同时，这些算法能够自动学习文本特征，适应不同字体、大小和排列方式，从而准确还原纸质档案中的文字信息^[3]。第二，可以融入自然语言处理(NLP)技术，使得数字化档案不仅仅是文字的简单复制，而是实现内容的深度解析与智能处理。自然语言处理技术可以通过语义分析、情感识别等，自动对档案内容进行分类、摘要提取和关键词标注，为后续的检索与利用提供更多便利。比如，利用主题模型(如

LDA)可以自动识别档案的主题分布，帮助用户快速定位所需要的内容；情感分析技术则能够揭示档案中的情感倾向，为历史研究、社会分析等提供新的视角。第三，针对纸质档案中常见的褪色、污渍、褶皱等问题，可以采用图像去噪、增强、修复等技术，有效提升档案的视觉质量与可读性。特别是基于深度学习的图像超分辨率技术，能够在不损失细节的情况下，将低分辨率的档案图像放大至高清，可以为档案的精细化管理与利用提供可能。

2.2 应用云原生架构，实现档案存储与共享

面对纸质档案信息数字化后产生的海量数据，传统的存储与管理方式已难以满足高效、可扩展的需求。而云原生架构能够以其微服务、容器化、持续交付等特性，为档案管理提供全新的解决方案。首先，档案管理主体需要在云原生架构下，充分应用分布式存储系统，即采用对象存储或分布式文件系统，如Ceph、GlusterFS等，实现数据的高效存储、备份与恢复，确保数据的可靠性与可用性^[4]。同时，由于云原生架构具有弹性扩展能力，所以存储资源能够根据档案数据的增长动态调整，避免出现资源浪费与扩容难题。其次，应用容器化技术，将档案管理应用及其依赖打包为轻量级、可移植的容器，使得应用能够在不同环境中快速部署与运行。比如通过容器编排工具(如Kubernetes)，可以实现容器的自动化管理、调度与监控，从而提高系统的灵活性与可维护性。最后，可以充分应用云原生架构中的多租户模式，帮助不同机构或部门能够共享同一平台资源，实现档案信息的跨组织共享与协作。这种共享模式不仅可以降低档案管理成本，还能够促进档案资源的优化配置与高效利用。

2.3 以区块链技术为支撑，保障档案数据的真实性与完整性

区块链技术具有独特的去中心化、不可篡改、透明可追溯的特性，能够为纸质档案信息数字化管理提供全新的安全保障机制。因此在档案管理中，将区块链技术应用于数据完整性验证、访问权限管理与数据溯源等方面。第一，可以通过将档案数据的哈希值或摘要信息记录在区块链上，确保数据在传输与存储过程中的完整性与真实性。这样可以保障任何对数据的篡改都将被迅速

检测并记录在链上,从而有效防止数据造假与篡改,保护档案信息的原始性与可信度。第二,可以通过区块链的智能合约功能为档案访问权限的管理提供新支撑。在实际操作中,通过编写智能合约,定义档案访问的规则与条件,如访问时间、访问者身份等。只有当满足特定条件时,智能合约才会自动执行,允许用户访问相应档案。这种基于智能合约的访问控制机制,不仅能够提高档案管理的自动化程度,还可以确保访问权限的精准控制与执行^[5]。第三,利用区块链的分布式特性促使档案数据在多个节点上存储,形成天然的冗余备份机制。这样即使部分节点发生故障或遭受攻击,也能确保数据的完整恢复与访问。这种分布式存储方式可以提高数据的容错性与可用性,因此提升档案管理的连续性与稳定性。

2.4 融入大数据分析 with 人工智能,实现管理优化与决策支持

纸质档案信息数字化管理方法创新应充分利用大数据分析 with 人工智能技术,实现管理的优化与决策的支持。首先,档案管理者可以利用大数据分析技术收集并分析档案利用数据、用户行为数据、系统日志等多源数据,揭示档案利用的规律与趋势。比如通过关联规则挖掘技术,发现档案之间的关联关系,为档案分类、推荐与聚类提供依据;通过时间序列分析技术,预测档案利用的高峰期与低谷期,优化资源配置与服务质量;通过聚类分析技术,对用户群体进行细分,了解不同群体的需求偏好与行为特征,为个性化服务提供数据支持。其次,通过人工智能技术则在大数据分析的基础上,提升档案管理的智能化水平。比如通过机器学习算法,构建智能预测模型与决策支持系统,为档案管理的决策过程提供科学、精准的辅助;利用分类算法预测档案的利用价值与保存期限,为档案的鉴定与处置提供依据;利用回归算法预测档案利用的需求量与服务成本,为预算制定与资源配置提供参考;利用强化学习算法优化档案检索策略与推荐算法,提高用户的满意度与检索效率^[6]。最后,将大数据分析 with 人工智能技术应用于档案管理的风险评估与预警,有效监测档案利用过程中的异常行为、数据泄露风险等,及时发出预警并采取相应措施,确保档案管理的 with 安全与稳定。

2.5 通过元数据标准 with 互操作框架,促进档案资源互

联互通

为了实现纸质档案信息数字化后的广泛共享与高效利用,必须建立统一的元数据标准 with 互操作框架。其中,元数据作为描述档案内容 with 属性的关键信息,是实现档案资源互操作 with 互联互通的基础。因此必须制定完善的元数据标准体系,明确元数据的结构、语义 with 编码规则,确保不同系统之间能够准确理解 with 交换档案信息。同时,要构建互操作框架,定义档案资源的访问接口、数据交换协议 with 服务流程,使得不同机构 or 系统能够无缝集成 with 协同工作。这样通过元数据标准 with 互操作框架的建立,可以打破信息孤岛,促进档案资源的跨系统、跨平台共享 with 整合,实现档案信息的最大化利用 with 价值挖掘。

3 结语

综上所述,纸质档案信息数字化管理方法创新,不仅是档案工作适应信息化时代发展的必然选择,也是提升档案管理效率、保障信息安全、促进资源共享的重要途径。通过引入先进的信息技术,如云计算、大数据、人工智能等,不仅能够实现纸质档案的高效数字化转换,还能够构建更加智能、灵活、安全的档案管理体系。展望未来,随着数字技术的不断发展,纸质档案信息数字化管理方法需要不断进行创新与实践,从而促进档案工作更好地服务于社会各行各业,为历史传承、文化发展和国家建设贡献更多力量。☞

参考文献

- [1] 刘丽英. 水土保持事业单位纸质档案数字化意义 with 实现途径探讨 [J]. 亚热带水土保持, 2024, 36(01): 52-54.
- [2] 石晶. 纸质档案的管理 with 数字化保护策略 [J]. 造纸信息, 2023, (12): 109-110.
- [3] 贾艳妮. 纸质档案数字化加工管理存在的风险及防范对策 [J]. 黑龙江档案, 2023, (01): 89-91.
- [4] 楚天舒. 纸质档案数字化建设安全管理分析 [J]. 黑龙江档案, 2022, (05): 222-224.
- [5] 高丽. 新形势下文书档案数字化管理的策略分析 [J]. 兰台内外, 2021, (24): 35-36.
- [6] 刘卉. 纸质档案数字化质量控制 with 管理研究 [J]. 兰台内外, 2021, (21): 31-32.

环境监测应急体系在纸品印刷企业中的应用与优化 ——以遵义市为例

◎ 陈珊 (遵义生态环境监测中心, 贵州遵义 563000)

摘要: 纸品印刷企业在生产过程中产生的挥发性有机物 (VOCs) 和颗粒物对环境造成较大影响, 但其环境监测应急体系普遍存在监测指标覆盖不足、设备技术落后、应急机制不完善等问题。本研究以遵义市某纸品印刷企业为案例, 分析其现状并提出优化措施, 包括扩展监测指标范围、引入智能化设备和建立区域联动机制等。优化实践表明, 这些措施显著提升了企业的监测覆盖率和数据精准性, 污染事件响应时间由 2 小时缩短至 20 分钟, 运行成本降低约 15%。研究表明, 智能化监测与区域协作的结合对提升中小型企业环保能力具有重要作用, 为行业绿色发展提供了科学参考。

关键词: 纸品印刷企业; 环境监测; 应急体系; 智能化设备; 区域联动

纸品印刷企业在生产过程中产生大量挥发性有机物 (VOCs) 和少量颗粒物 (PM_{2.5}/PM₁₀), 对环境质量和人体健康构成潜在威胁。随着国家和地方对大气污染治理要求的提高, 印刷企业的环境监测和应急管理需求日益增长, 但部分中小型企业仍存在监测覆盖不足、设备落后和应急响应迟缓等问题^[1]。国内外研究多集中于 VOCs 治理技术和智能化监测体系, 表明通过扩展监测指标和引入智能化技术可显著提升环保能力, 但针对中小型印刷企业的实践研究相对较少。本研究以遵义市纸品印刷企业为例, 分析其监测体系现状, 提出扩展监测指标、引入智能化设备和构建区域联动机制的优化措施, 并验证其实用性, 为中小型企业的环保治理提供可行路径。

1 纸品印刷行业的污染排放及政策分析

1.1 纸品印刷行业污染排放特性

纸品印刷企业的污染主要来源于印刷油墨和溶剂中含有的挥发性有机物 (VOCs), 这些物质在印刷和干燥过程中被释放到空气中, 是大气污染的重要来源。印刷过程中使用的有机溶剂如乙酸乙酯、甲苯等, 对空气

质量和人体健康均有潜在威胁^[2]。虽然印刷过程不会直接产生颗粒物 (PM_{2.5}/PM₁₀), 但干燥工艺可能间接形成少量颗粒物。与造纸行业相比, 纸品印刷企业的排放集中在 VOCs, 排放具有短时高强度和区域集中的特点, 因此更需要精准监测和科学治理。

1.2 国家与地方相关政策标准

在国家层面,《挥发性有机物综合治理方案》和《印刷行业挥发性有机物排放标准》(HJ/T 431-2008) 对印刷行业的 VOCs 排放限值、治理措施及监测要求提出了明确规定。例如, 要求使用低 VOCs 含量油墨和溶剂, 并配置相应的废气处理装置。在地方层面, 贵州省的《贵州省“十四五”挥发性有机物污染防治实施方案》进一步细化了印刷行业的排放要求, 明确提出企业需安装在线监测设备并加强污染源数据管理^[3]。这些政策在标准和执行层面为纸品印刷企业的污染控制提供了法律依据, 但中小型企业因设备投入和技术水平有限, 政策实施的效果受到一定限制。

1.3 当前政策对企业环境监测的要求

现行政策对印刷企业环境监测提出了较高要求, 规

□ 作者简介: 陈珊 (1989.7.23.-), 女, 本科, 助理工程师, 研究方向: 环境监测。

定企业需对 VOCs 进行实时在线监测，并配置废气收集与处理装置，如吸附、冷凝或燃烧处理设备。同时，政策要求企业完善应急预案，确保突发性污染事件的快速响应和处置^[4]。然而，实际情况中，部分中小型企业存在设备投入、技术升级和数据管理方面存在困难，导致监测指标覆盖不全、数据采集滞后、治理设施运行不规范等问题。这些现状表明，需要结合企业特点和区域政策，设计技术适配性高、经济可行的监测优化方案，为政策的有效实施提供技术支撑。

2 遵义纸品印刷企业环境监测应急体系现状分析

2.1 当前体系的组成与运行现状

遵义市纸品印刷企业的环境监测应急体系由企业自建监测设施、区域环境监测中心和地方监管部门协同构成。企业通常安装废气在线监测设备，用于检测 VOCs 的浓度和排放量，但多数设备技术水平较低，难以实现多指标实时监控。区域监测中心负责整合企业数据，但因设备差异和传输效率限制，难以形成高效的动态联动机制，整体运行模式仍以被动监管为主。

2.2 监测指标覆盖与技术能力不足

企业监测指标主要集中在非甲烷总烃（NMHC），而对苯系物等高活性 VOCs 和颗粒物（PM_{2.5}、PM₁₀）缺乏覆盖。同时，部分设备老化，数据实时性和精准性不足，尤其在高强度生产时难以捕捉排放异常。监测体系普遍缺少自动报警功能，导致突发污染事件无法快速响应。

2.3 应急响应机制的滞后与协作不足

纸品印刷企业的应急响应机制整体较为滞后。部分中小型企业缺乏完备的环境应急预案，未能配备专业技术人员，难以快速处置突发污染事件。区域监测中心的协调能力受限，企业与地方监管部门之间信息反馈渠道不畅，导致污染事件响应时间长，控制不力。多方协作不足，使得污染问题难以及时遏制，进一步加剧了环境风险。

2.4 管理与制度层面的缺陷

在管理与制度设计方面，企业和政府的执行标准和职责划分尚不明确。一些企业未能严格按照《印刷行业挥发性有机物排放标准》等相关政策要求对数据进行管理，监测数据质量存在问题，数据上报不及时，审查机制缺失。地方政府在指导和监督方面也缺乏有效的强

制性措施和统一标准，难以保障政策的全面落地。这种管理上的漏洞削弱了监测和应急体系的整体效能。

3 环境监测应急体系优化措施

3.1 优化原则

优化纸品印刷企业环境监测应急体系需要以科学性、可操作性和经济性为原则。科学性要求优化措施基于企业排放特性和法规要求，确保技术路径合理；可操作性要求方案适应中小型企业的实际条件，易于实施和维护；经济性则强调优化措施在提升监测效率的同时，兼顾成本控制，确保企业有能力长期执行^[5]。

3.2 扩展监测指标范围

目前，纸品印刷企业监测指标局限于非甲烷总烃（NMHC），未涵盖 VOCs 中的高活性物质和颗粒物排放特性。优化应新增对苯系物（如苯、甲苯、二甲苯）的监测，同时在有干燥工序的区域布设颗粒物（PM_{2.5}、PM₁₀）监测点^[6]。建议结合印刷工艺特点优化监测点布局，建立全过程覆盖的监测网络，以动态捕捉污染物排放规律，为应急管理提供数据支撑。

3.3 引入智能化监测设备与技术

传统监测设备的数据采集和分析能力不足，优化应引入智能化设备和技术，如配备物联网传感器、在线监测平台和异常排放自动报警系统^[7]。物联网传感器能够实时采集 VOCs 和颗粒物排放数据，结合大数据分析实现高精度监控。实时报警功能能够快速识别超标排放，为突发事件提供预警支持^[8]。这种智能化系统不仅提高了监测效率，还减少了企业在人工监测中的长期投入。

3.4 建立区域联动应急机制

单一企业的监测和应急能力有限，建立区域联动机制能够显著提升响应效率。建议构建区域性环境监测信息共享平台，实现企业、区域监测中心和政府监管部门间的数据实时互通^[9]。通过明确污染事件中各方的职责分工，优化协调流程，确保污染发生时能够快速响应并联合处置。此外，应定期组织跨部门应急演练，提升各主体协同作战能力。

3.5 强化管理与政策执行

管理与政策执行是优化监测应急体系的保障。企业需明确环境管理职责，严格按照国家和地方法规定

期上报监测数据，并接受质量审查。地方政府应推动建立统一的管理标准，确保监测数据的可比性和透明性^[10]。同时，建议通过政策激励措施，推动企业投资环保设备，例如补贴智能化监测设备的安装费用或减免环保绩效优秀企业的部分税费，以提高企业参与环保治理的积极性。

4 案例研究：遵义某纸品印刷企业的优化实践

4.1 企业概况

本研究选取遵义市一家典型中型纸品印刷企业作为案例分析对象，该企业主要从事包装印刷，年产量约为8000吨。其主要污染物为挥发性有机物（VOCs），包括非甲烷总烃（NMHC）和苯系物，以及少量干燥过程可能释放的颗粒物（PM_{2.5}）。企业原有监测设备主要集中于基础的NMHC在线监测，设备技术落后，监测范围较窄，未覆盖高活性污染物。同时，企业的应急管理体系存在不足，污染事件多依赖人工处置，响应效率较低。

4.2 优化措施的实施过程

基于企业现状，优化方案从监测指标扩展、智能化设备部署和区域联动机制建立三方面实施。首先，新增对苯、甲苯、二甲苯等高活性VOCs的监测点，并布设PM_{2.5}和PM₁₀监测设备，覆盖从印刷到干燥的全过程排放环节。其次，引入智能化监测设备，包括物联网传感器、实时数据分析平台和异常报警系统，实现高频次数据采集与自动化分析。最后，与遵义市区域监测中心合作，建立污染监测数据共享平台和联动响应机制，制定污染事件快速响应流程，确保企业与地方政府间的协调和高效处理。

4.3 优化后的实际效果

优化措施显著提升了企业的环境监测和管理水平。新增的监测指标覆盖率提高至95%，实现了对VOCs和颗粒物的全过程动态监控；数据实时性和精确性较优化前提升30%。污染事件的平均响应时间由原先的2小时缩短至20分钟，减少了污染扩散的风险。智能化系统的引入降低了人工干预频率和维护成本，整体运行成本下降约15%，为企业带来了显著的经济和环境效益。

4.4 对其他企业的借鉴意义

该案例证明，通过优化环境监测应急体系，中小型纸品印刷企业可有效提升污染治理能力和应急管理效

率。智能化设备与区域联动机制的结合，为企业节约成本的同时实现了环保合规目标。优化模式特别适合资源有限的中小型企业，具有较高的适用性和推广价值，为行业整体环境治理提供了科学借鉴。

5 结论与建议

以遵义市某纸品印刷企业为案例，提出扩展监测指标、引入智能化设备和建立区域联动机制的优化措施。优化后，企业监测覆盖率显著提高，响应时间缩短至20分钟，运行成本降低15%，有效提升了环保管理能力和效率。优化实践表明，中小型纸品印刷企业通过智能化设备和区域协作，可实现资源高效利用和环境治理能力提升，为行业绿色转型提供可推广的实践模式。未来研究应探索低成本监测技术，优化区域联动机制，并加强长期数据分析，以提升行业整体治理水平。

参考文献

- [1] 李利, 刘云. 新环保标准下印刷企业的环保工作重点及要求[J]. 印刷技术, 2023,(03):1-3.
- [2] 齐元胜, 邵丽蓉, 程前, 等. 印刷行业VOCs深度综合治理及监测技术探讨[J]. 印刷工业, 2021,(02):68-71.
- [3] 李建军. “十四五”印刷行业VOCs深度治理之我见[J]. 印刷工业, 2022,(03):20-24.
- [4] 郑洁仪. 印刷行业的环保政策解读及应对策略[J]. 中国环保产业, 2021,(06):26-31.
- [5] 康苏花, 李占广, 冯锐. 河北省印刷行业清洁生产改造方向研究[J]. 丝网印刷, 2023,(22):35-37. DOI:10.20084/j.cnki.1002-4867.2023.22.010.
- [6] 汪世宁, 崔江水, 罗弘宇, 等. 印刷行业典型挥发性有机物的排放特征与管控措施综述[J]. 环境工程, 2023,41(S1):306-313+319.
- [7] 成祥玉. 面向智能印刷工厂的设备监测系统研究与开发[D]. 西安理工大学, 2021. DOI:10.27398/d.cnki.gxalu.2021.001328.
- [8] 齐元胜, 邵丽蓉, 程前, 等. 印刷行业VOCs深度综合治理及监测技术探讨[J]. 印刷工业, 2021,(02):68-71.
- [9] 谢果, 谢亚莉, 陈巧, 等. 环境应急监测体系建设的思考和建议——以湖南省为例[J]. 环境保护与循环经济, 2024,44(09):71-75.
- [10] 席英伟, 李贵芝, 吴虹霖, 等. 对开展突发生态环境事件应急监测的建议[J]. 资源节约与环保, 2023,(03):65-68. DOI:10.16317/j.cnki.12-1377/x.2023.03.012.

纸质档案修复加固中的负面影响及防治对策

代兄（扎赉特旗巴达尔胡镇人民政府，内蒙古兴安盟 137619）

摘要：纸质档案的材质较为脆弱，需要定期得到有效的修复与加固，方可保持相对良好的状态。期间，修复加固工作具备较为突出的复杂性，一方面需要根据纸质档案的保存状态选取有效的修复加固材料及工艺，另一方面也会在选择材料工艺的情况下难以确保实际的效果。受此影响，修复加固在部分情况下会对纸质档案带来较为显著的负面影响，应当对此引起关注和重视，采取有效措施把控修复加固的过程，增强过程管理力度。预防修复加固反而影响纸质档案保存状态的问题状况。为此，应当从多方面出发，更加全面地分析纸质档案修复加固中可能出现的各类负面影响，据实分析负面影响的具体成因，以便从理论层面出发，指导后续采取有效策略防治各类负面影响的实践过程。

关键词：纸质档案；档案修复；档案加固；档案管理

对于纸质档案的管理与保护而言，修复加固工作可以发挥的作用较为可观，为纸质档案的保存状态提供坚实的保障。一般而言，可以采用清洗去污、去酸、修裱以及加固等手段，针对纸质档案开展有效的修复加固。而在具体的修复加固实践中，上述手段均会受到修复材料和修复工艺的影响，有可能反而对纸质档案保存状态产生负面影响，无法有效发挥修复加固工作的积极作用。由此得知，在修复加固工作具备不确定性的前提下，工作期间可能对纸质档案造成的负面影响同样较为多样。因而在防治纸质档案修复加固负面影响的过程中，应当优先分析实际出现的负面影响，以便采取与之相对应的策略予以防治，在发挥修复加固工作的积极作用之余，规避可能对纸质档案带来的负面影响。

1 纸质档案修复加固中的负面影响

1.1 纸质档案材料外观形态改变

在面向纸质档案开展修复加固工作时，修复加固的过程有可能为纸质档案产生一定的负面影响，诸如纸质档案材料外观形态改变、内部形态改变，纸张字迹材料结构成分改变，档案修复加固过程引入风险等，需要明确把握各类负面影响的表现形式。其中，材料外观形态改变较为常见。在针对纸质档案去污时，通过机械方法

清除泥迹、霉斑或是顽固污渍有可能对其周边的正常部分造成破坏。同时，在未能及时处理清理过程中产生污渍的情况下，同样会引发纸质材料外观的形态改变。此外，在除酸过程中，脆弱的纸张在受潮后更容易破碎，同时干燥后也难免出现不均匀的膨胀，之后形成褶皱。在污渍严重难以处理的情况下，使用强氧化剂也会引发纸张的外观形变。

1.2 纸质档案材料内部形态改变

纸质档案对保护与管理提出了较高的要求，需要深化档案保护技术研究，确保修复加固工作的顺利开展^[1]。在针对档案清洗时，需要使用去酸溶液和水溶性清洗溶液，使得纸张遭受时间较短的水害。在此过程中，纸张中的纤维有可能吸收溶液中的游离水，使得纸张内部纤维的间距和交织情况出现位移，诱发档案材料内部形态改变，对纸张强度带来较为不利的影响。期间，游离水既会带来内部纤维疏松膨胀的问题，也会对纤维素分子之间的氢键造成破坏，降低纤维之间的结合力，同时扩大非结晶区域的空间，严重影响纸张整体的强度。此外，在使用塑料薄膜加固档案时，薄膜可以渗入纸张和用于加固的棉纸内，在一定程度上增强纸张的机械强度。而薄膜质量影响较大，同时几乎难以实现老化后的更换。

作者简介：代兄（1977.11.-），女，蒙古族，内蒙古兴安盟扎赉特旗，本科，档案类中级馆员，研究方向：档案。

1.3 纸张字迹材料结构成分改变

在纸质档案修复过程中，液相去酸法以及溶液去污法较为常见，同时不适用于各类水溶性字迹材料的修复，诸如红墨水、蓝墨水等。在水溶性字迹长时接触水的情况下，形成字迹的材料将会随之扩散，使得字迹变得模糊不清。有机溶剂在纸质档案修复中相对常见，也会对纸张字迹材料的结构成分带来改变，尤其是对水溶性字迹材料而言。不仅仅是字迹，有机溶剂还会引发印鉴印章等的褪变。在湿法托裱档案或是档案污斑清洗均需要使用水，使用自来水有可能与字迹显色成分发生氧化反应，通过分解显色物质降低字迹颜色的亮度，同时会在自来水包含的盐分作用下造成纸张破损风险。

1.4 档案修复加固过程引入风险

在具体的档案管理工作实践中，档案纸张的保护工作尤为重要，以至于修复加固工作占据了较为关键的基础性地位^[2]。在修复加固过程中，操作流程也会引入一定的风险，对纸张产生负面影响。如裱糊操作需要使用小麦面粉浆糊，而在制作过程中有可能残留蛋白质或是纤维，有可能在修复完成后成为孕育微生物的养料，促进微生物的滋生与繁殖，为档案纸张引入不必要的风险。再如涂料加固需要使用树脂，而树脂将会在多方因素的作用下降解，伴生的小分子化合物会对纸张整体的耐久度产生不利的影响。再如去污除酸过后，所用试剂难免残留于纸张材料内，很难彻底予以清除。

2 纸质档案修复加固中负面影响成因分析

2.1 修复加固所用材料质量待提升

纸质档案修复加固工作较为复杂，使得工作中出现的负面影响同样源于不同的成因。一般而言，负面影响的成因集中表现在修复加固所用材料质量待提升，所选修复加固工艺完善性欠佳，修复加固环境管理未达到预期，修复加固人员的操作不够规范等方面。

其中，修复加固所用材料质量较为关键，在有待提升的前提下更容易产生负面影响。如修复加固使用的清洗剂、加固涂料以及去酸试剂等，均会凭借其质量性表现决定修复加固效果，在浓度、纯度和杂质含量不达标的环境下将会严重威胁纸张强度。再如苯、酒精、丙酮以及蒸馏水，均是修复加固所需的材料，同样会在配比

浓度和杂质含量的作用下产生负面影响。

2.2 所选修复加固工艺完善性欠佳

除去修复加固所用材料的质量，修复加固工艺是否完善也会影响到修复加固的实际效果，决定修复加固是否会产生负面影响。而当前，所选修复加固工艺完善性欠佳属于较为常见的问题，相对容易使得修复加固过程产生负面影响。例如在使用修复材料开展修复加固时，应当优先针对档案纸张和字迹试验试用，经确认不会对其产生直观的负面影响后，方可真正应用于修复加固作业中。而很多工作人员对此缺乏正确的认知，使得修复加固工艺流程完善性不足，有可能对纸质档案产生难以弥补的严重损伤。

2.3 修复加固环境管理未达到预期

在针对纸质档案开展修复加固时，修复加固过程所处环境也会对作业过程产生影响，需要增强修复加固环境的管理力度，为修复加固作业的顺利推进过程赋能。而当前，修复加固环境管理效果未能达到预期也是对纸质档案产生负面影响的诱因之一。例如档案修裱作业，需要确保环境湿度处在60%上下，方可确保裱件平整性。在湿度偏高时，需要更长的时间方可完成干燥；在湿度偏低时，纤维收缩使得纸张机械性能出现降低，更有可能在干燥期间过快失水，出现卷曲起翘的问题。

2.4 修复加固人员的操作不够规范

在针对纸质档案修复加固时，修复加固人员是最终的作业落实主体，也是各类修复加固工艺及材料的应用主体。受此影响，修复加固人员凭借其工作意识和工作能力，决定工艺材料是否可以正确地应用修复加固作业，进而决定修复加固是否会为纸质档案产生负面影响。而分析纸质档案的修复加固实践可以得知，修复加固人员操作规范性不足也是负面影响产生的重要原因之一。一方面是并未围绕修复加固作业制定明确的操作规范，无法指导作业过程；另一方面有可能是修复加固人员能力有限，难以从严按照标准完成作业。

3 纸质档案修复加固中负面影响的有效防治对策

3.1 严选材料完成纸质档案的修复加固

分析影响纸质档案修复加固工作的主要因素可以得知，修复加固所用材料是在修复加固工作中负面影响的

重要成因之一，因而在防治负面影响时优先严选材料^[3]。通过严选材料增强管理，确保应用于纸质档案修复加固的材料均具备良好的质量，预防材料质量不佳对修复加固过程的不利影响，实现有效的负面影响防治。例如修裱用纸，应当以轻薄、柔软、高强度和杂质少为基准把控其质量，确保更好地针对纸质档案完成修裱，同时预防修裱作业可能对其产生的负面影响。

3.2 据纸质档案实情选取适配工艺

不同纸质档案采用的纸张材料存在差异，难免在修复加固中提出不同的需求，需要根据纸质档案纸张的实际情况深入分析，以便选取适配纸张材质的工艺，在增强修复加固效果之余，预防修复加固可能引发的负面影响。分析上述负面影响可以得知，材料工艺试验缺失可能引发负面影响，因而在完成适配工艺选取后，还应分别从材料和工艺两个方面出发，对档案纸张进行试验，确认所选工艺及材料是否会产生肉眼可见的负面影响，经确认无误后方可开展后续的修复加固。

3.3 确保修复加固环境条件的控制成效

环境条件对于纸质档案修复加固工作的影响同样可观，因而需要重视环境条件控制，以实现良好的加固保护效果^[4]。在管理修复加固环境时，首先可以配合季节气候分析，选取相对稳定适宜的时段开展修复加固，预防较大的季节气候变化增加环境条件管理方面的压力。借此，同时还可以确保档案纸张在修复加固后可以缓慢恢复，预防恢复过程可能对其产生的负面影响。在外部气候季节变化较大的地区，还应在档案纸张出入库期间设置有效的缓冲空间，削弱外部变化的程度，在一定程度上实现环境条件的有效管理。

3.4 以修复加固为准制定规范操作标准

纸质档案较为脆弱，需要修复加固人员随机应变，根据纸张状态把控修复加固作业过程。而经由上述负面影响分析可以得知，修复加固人员操作不规范是很多修复加固负面影响的成因之一，因而需要整合既往的修复加固记录，总结得出规范的修复加固操作标准，分情况指导修复加固人员据实规范选取适配的工艺和材料开展修复加固作业。与此同时，还应在明确制定规范操作标准后面向修复加固人员增强宣教，同时设置有利于修复加固人员执行规范操作标准的能力培训。通过实现修复

加固规范化的形式，预防各类负面影响。

3.5 确保修复加固可回退至修复前状态

在针对纸质档案修复加固中的负面影响开展防治时，应当从兼容性好、可逆性好及符合最小介入原则等角度出发，采取更为有效的防治策略^[5]。一般而言，制成档案的材料成份相对复杂，同时具备不同的性能表现，可能出现的损坏问题也会各有不同。因而在预防修复加固可能产生的负面影响时，不仅需要事先试验确认，还应确保修复加固过程具备可逆性，以便在修复加固产生负面影响的情况下及时补救处理。

4 结语

综上所述，纸质档案所采用的材质较为脆弱，需要定期开展修复加固工作，以便确保纸质档案处在良好的状态。而修复加固工作较为复杂，在具体操作中难免为纸质档案带来负面影响，需要对各类负面影响引起重视，采取行之有效的针对性策略防治。在此过程中，一方面需要明确把握纸质档案修复加固中可能出现的负面影响，更加深入地分别分析各类负面影响的形成原因。另一方面，可以采取包含严选材料完成纸质档案的修复加固，根据纸质档案实情选取适配的工艺，确保修复加固环境条件的控制成效，以修复加固为准制定规范操作标准，确保修复加固可回退至修复前状态在内的诸多有效策略，更加科学地防治纸质档案修复加固中可能出现的负面影响，提升最终的修复加固效果。

参考文献

- [1] 詹雨竹.区域性国家重点档案保护中心(辽宁省档案馆)运行探索——以档案保护和修复工作为例[J].兰台世界,2022,(10):15-17.
- [2] 郑丽新,陈炳铨,施文正.纸质档案去酸引起纸张色变问题浅析——以浙江省档案馆馆藏民国档案修复项目纸张样本为例[J].浙江档案,2021,(09):63-65.
- [3] 张羽,吴晓红,李媚.综合档案馆纸质档案酸化问题研究——以某综合档案馆为例[J].档案管理,2021,(02):66-68.
- [4] 刘姝姝,李玉虎,邢惠萍.脆弱纸质档案多功能纸浆加固新技术[J].陕西师范大学学报(自然科学版),2018,46(04):64-70+90.
- [5] 刘姝姝,贾晓燕,李玉虎,等.纸质档案亲水性棉网加固新技术[J].陕西师范大学学报(自然科学版),2018,46(03):74-79.

纸质档案管理中的安全风险与防范措施

◎ 刘美玲（鄂尔多斯市准格尔旗总工会职工服务中心，内蒙古鄂尔多斯 010300）

摘要：随着当前单位档案存储规模的不断提升，做好对纸质档案的管理，保障档案安全，是单位档案管理工作的重要目标。由于纸质档案的特殊性，在管理过程中容易面临着自然因素、环境因素、人为因素带来的损坏，采取针对性的管理措施、规范化的管理制度，对于增强单位纸质档案管理水平尤为重要。基于此，本文分析了纸质档案安全风险管理与防范的重要性，并且探讨了纸质档案管理中面临的安全风险问题，进而提出了纸质档案管理中安全防范措施。

关键词：纸质档案；安全风险；防范措施

纸质档案是单位档案管理工作中的重要组成部分，虽然目前很多单位正在积极推动档案管理信息化改革，不过对于部分老旧档案、重要档案来说，大多数单位依然在采用纸质档案的方式进行记录和保存。而在对纸质档案进行管理的过程中，单位必须要重视纸质档案安全管理工作的重要性，通过更加全面、细致的风险防范策略，解决纸质档案特性所造成的安全风险，为满足档案管理工作需求打好坚实的基础。

1 纸质档案安全风险管理与防范的重要性

1.1 保障档案的完整性

纸质档案安全风险管理与防范是保障档案完整性的重要工作，为了能够减少自然、环境、人为因素造成的档案损失、破坏，档案管理部门必须实施有效的安全风险管理与防范措施，通过全面性、针对性的档案管理工作，有效消除档案安全隐患，避免档案受到严重破坏，以此保障档案的完整性。

1.2 保障档案管理规范

在保障档案规范化管理方面，纸质档案风险管理与防范工作能够进一步优化档案管理制度，并且帮助档案管理部门制定更加规范化、标准化的档案保护、安全防范流程，以确保工作人员能够在制度的约束下更加规范地展开管理工作，以此提高档案管理效果。

2 纸质档案管理中面临的安全风险问题

2.1 自然灾害对档案的损毁

自然灾害问题具有突发性的特点，而且破坏力较大，一旦发生洪水、地震、火灾等自然灾害则很容易导致档案面临着严重的丢失散落甚至损坏风险。比如暴雨、洪水会导致档案室进水的风险，进而造成档案被水浸泡，并出现纸张变形、字迹模糊、加速档案腐坏的情况；地震则会导致档案装具损坏甚至档案室损坏，档案也会面临严重破坏。

2.2 人为因素导致档案损坏

人为因素导致的档案损坏大多由管理人员造成，作为最长接触档案的人员，部分档案管理部门存在培训力度不足、档案管理人员缺乏足够责任心等问题，而且还存在档案管理流程不规范、责任不到位等情况，进而导致档案在管理过程中容易受到严重破坏。比如部分管理人员在修复档案时采用的材料、方式不合适，导致档案会受到老化；而在档案搬运时则会出现操作不规范、过于用力的情况，进而造成档案损失。除了管理人员外，档案的使用过程中也会造成人为损坏，比如借用者缺乏档案保护意识和责任，导致在使用过程中出现随意翻阅、涂改的情况，甚至会造成严重破坏或者档案丢失问题。

2.3 管理制度和技术问题造成的影响

制度和技术所带来的影响也不容忽视，目前部分单位的档案管理制度相对来说并不完善，容易存在多头管理、职责模糊的问题，导致监管松散、处罚不力，违规行为频发，为档案管理埋下安全隐患。而且部分档案管理部门依然采用传统管理模式，并没有意识到数字化管理的重要性，导致纸质档案持续面临潜在的安全风险。

2.4 纸质档案本身存在的风险

纸质档案本身的特性便是造成风险的关键因素，由于纸张相对来说较为脆弱，因此容易受到环境等因素的影响，而且纸质档案也会因为时间推移出现老化迹象。目前有的档案管理部门并没有重视对纸质档案的维护工作，缺乏对档案的检验和分析，导致档案老化问题难以得到有效解决，无法进行长时间存储，而部分老旧档案也面临着易损坏的风险^[1]。

2.5 环境因素对档案的影响

存储环境因素对于纸质档案的影响也非常显著，比如在湿度和温度方面，过高的温度会加速纸张老化并导致纸张变脆、易碎，而高湿度环境则会导致纸张变形、发霉，甚至出现粘连，此外像是过于干燥的环境则会导致纸张收缩、卷曲，档案更加容易受到损坏。光照也是影响纸质档案安全的重要因素。长时间暴露在强光下的档案会受到紫外线的影响，导致纸张中的纤维素受到破坏，进而出现纸张褪色、变脆问题。在空气传播方面，空气中的酸性物质、氧化剂等会加速纸张的氧化过程，导致纸张变质，而空气中的灰尘和微生物也会附着在纸张上并造成一定破坏。

3 纸质档案管理中安全防范措施

3.1 做好自然灾害预防工作

自然灾害容易造成档案面临大规模的损失与破坏，档案管理部门必须要提前分析可能对档案造成破坏的自然灾害，并且确保档案存储环境、方式能够有效抵御潜在的破坏。比如在档案管理库房选择和建设方面，应当远离洪水易发区和地震断裂带，而建筑设计也需要具备较高的抗震、防洪能力，比如采用抗震结构，墙体、屋顶采用防火、防水材料等，确保在面对自然灾害、突发状况时，能够最大限度地保障档案安全。在此基础上，档案管理部门还需要定期做好安全检查工作，对库房建筑结构、设施设备、档案装具以及档案本身的状况进行

全方位排查，有效解决潜在安全隐患，而对于发现的破损、潮湿、霉变等问题的档案则需要及时修复，避免问题严重。除此之外，档案管理部门还需要制定详细的应急预案，明确自然灾害发生时的应急响应流程、人员分工、物资准备等制度，确保发生突发事件后能够第一时间做好处置防护工作，最大限度减少对档案的破坏^[2]。

3.2 防范人为因素损坏

为减少人为因素对档案造成的破坏，档案管理部门必须要增强档案管理人员的专业水平和职业素养，确保能够避免档案管理、处置不当造成的损坏问题。首先，档案管理部门应当打造完善的管理人员培训体系，定期组织档案管理人员参加系统性的教育培训，其中要包含档案管理、保护、修复等方面的专业知识与实践技能，以确保每一位档案管理人员都能够掌握专业的档案管理能力。在培训过程中，档案管理部门还需要增强管理人员的安全意识，通过案例分析、情景模拟、问题分享等措施，让档案管理人员了解日常工作中潜在的不规范管理行为，进而增强档案管理人员的安全防范意识，并能够自觉履行档案安全防范责任。

而在档案调用、使用方面，档案管理部门也需要优化管理流程，打造严格的档案调用和使用审批制度，并且对使用方的身份、使用目的和时限进行全面调查与审核，以确保能够满足档案使用需求。而在档案调用后，管理人员还需要通过登记造册、跟踪督办等方式，对使用过程进行全程管理，有效控制纸质档案在使用过程中出现损毁、遗失等风险^[3]。

3.3 完善管理制度和管理技术

完善的制度和先进技术的应用，在提高纸质档案安全防范效果方面的作用同样非常明显，为此，档案管理部门必须要进一步优化档案管理制度体系，让档案管理工作能够高效率运行。该体系应当深入贯彻档案收集、整理、保管、鉴定、利用等所有关键环节，每个环节必须要制定详细的工作规范和操作流程，确保每一步操作都有明确的指导原则，实现“有章可循、有据可查”。在落实方面，管理制度必须要深度应用到各个岗位当中，明确各岗位的工作内容、指标以及标准，同时还需要明确相关责任人，为实现管理工作的规范化、精细化打好重要的制度基础。

而在技术优化层面，档案管理部门则需要根据档案的存量和预期增量，科学合理地规划库房空间，优化库房布局，确保档案存储环境能够得到有效优化。同时，在硬件层面还需要加强设备购置，利用空气调节设备、除尘设备、防火防盗设备，为档案提供全方位的保护。在利用新技术进行保护的过程中，档案管理部门还需要意识到档案管理数字化转型的重要性，通过采用先进的扫描、拍摄等技术，将纸质档案转化为高清数字图像或电子文本，并存储到信息化管理系统、信息化数据库当中，以此增强档案检索、利用和存储的便捷性。在数字化转型的道路上，单位还需要探索数字档案与纸质档案的协同管理机制，明确两者在档案管理中的定位，比如纸质档案作为原始记录，重点用于永久保存以及保障档案的权威性；而数字档案则需要满足共享、服务和利用方面的需求，确保纸质档案和数字档案能够相辅相成，共同打造完整、全面、高效的档案管理体系。

3.4 打造档案维护体系

纸张理化指标是衡量纸质档案保存状况以及预估档案寿命的重要指标，为了能够保障纸质档案得到长期、安全保存，档案管理部门必须要打造全方位的纸质档案维护体系，并且定期邀请业内权威的专业检测机构对馆藏纸质档案进行针对性监测，分析纸质档案的 pH 值、耐折度、撕裂度等重要指标，同时还需要记录档案的纸张类型、厚度、定量等基础信息，形成完善的“纸质档案健康档案”，并以档案为基础满足后期维护工作的需求。一旦在检测中出现酸化、脆化等严重老化迹象，档案管理部门必须要迅速采取应对方案，通过脱酸处理、物理补强等针对性修复措施做好修复工作，还需要优化存储环境进一步延缓档案老化进程。而对于价值较高、极为重要且存储时间较长的档案，档案管理部门需要给予更高层次的关注，通过设立专门的库房满足档案环境需求，同时还可以依靠数字化方式将重要的纸质档案转化为电子档案及做好档案备份等工作，确保重要信息能够得到长时间存储。

3.5 做好档案室环境控制

在解决档案存储环境对档案安全造成的影响时，档案管理人员必须要深度分析档案室环境情况，选择合适的环境调节和控制措施，确保档案能够在适宜的环境下得到有效存储。

比如在控制档案室的温度环境时，工作人员应当保障档案室温度保持在 15℃至 19℃区间，以此减缓纸张老化速度，保护档案内容不受温度波动影响。为实现对温度的合理控制，档案室可以安装专门的中央空调或者温度调节设备，工作人员需要每日监测并记录档案室的温度数据，根据存储环境需求及时调整温度，以此保障档案保存环境的稳定性。而在湿度控制的过程中，档案管理工作人员通过空气调节设备对环境湿度进行准确控制，若是环境湿度较高，则需要采用硅胶包、石灰石干燥剂等专业的干燥材料吸收多余湿度并保持环境干燥。在光照控制方面，档案管理人员需要将档案存放于光线较弱的区域，并且采用遮光窗帘、安装防紫外线灯具等措施隔绝强光和紫外线，保护纸质档案免受光害。而在珍贵古籍、历史文献等特殊档案防护的过程中，则需要采用专用保护盒、防虫防霉处理等更加精细的方式，让珍贵档案得到有效存储。除此之外，档案管理人员还需要意识到防尘工作的重要性，做好档案室清理计划，并使用专业的设备进行清理，在清理过程中也需要做到小心谨慎避免损坏档案。在清理完成后，工作人员还应当重视除虫等工作，通过专业设备、药剂等减少昆虫或者微生物造成的档案损坏问题，让档案存储环境得到更深层次的优化管理。

4 结语

总的来说，为了能够保障纸质档案管理工作的有效性，减少各方面因素对纸质档案安全方面造成的影响，档案管理部门应当结合管理需求，提前做好灾害预防工作，同时也需要防范人为因素造成的损坏，以及通过制度技术优化、打造档案维护体系、加强环境控制等措施，让纸质档案管理更加细致，从多方面起到有效的风险防范作用。☞

参考文献

- [1] 杨静. 档案室纸质档案保护工作优化策略研究 [J]. 黑龙江档案, 2021,(03):146-147.
- [2] 尹璐. 档案管理工作发展趋势及转变策略 [J]. 计算机与网络, 2021,47(19):48.
- [3] 胡春锐, 马洪生. 谈纸质档案与电子档案的安全管理 [J]. 黑龙江档案, 2018,(06):99.

民间艺术元素在纸媒体广告设计中的创新

◎ 李欣(烟台文化旅游职业学院, 山东烟台 264000)

摘要: 随着文化自信的增强,越来越多的设计师将民间艺术元素融入现代设计中,以提升作品的文化品位和美学价值。与此同时,纸媒体广告作为一种重要的信息传播载体,在品牌推广和文化传播中扮演着不可替代的角色。然而,随着数字媒体的快速发展,纸媒体广告设计面临创新不足、视觉吸引力减弱等挑战。在这一背景下,探索如何将民间艺术元素与纸媒体广告设计有机结合,不仅有助于提高广告设计的文化感染力和艺术表现力,还能为传统艺术的传承与发展注入新的活力。

关键词: 纸媒体; 融合; 艺术元素; 广告设计

1 民间艺术与纸媒体广告设计概述

1.1 民间艺术的主要特征

民间艺术具有浓郁的生活化特征。民间艺术大多源于日常生活,服务于节庆仪式、宗教信仰和社会交往,充分展现了人与自然、人与社会的和谐关系。其次,它具有较强的装饰性与象征性,通常通过夸张、寓意化的手法来表现思想感情和价值观念。民间艺术强调创作者的个性化表达,同时注重集体智慧的传承,表现形式灵活多样但内涵一致。民间艺术以其强烈的视觉冲击力和色彩搭配的大胆运用著称,极具艺术感染力。这些特征使得民间艺术不仅是一种传统文化的承载,更成为现代设计灵感的重要来源,尤其在体现地域文化和民族认同方面具有无可替代的价值。

1.2 纸媒体广告设计的特点与发展趋势

纸媒体广告设计是传统广告形式的重要组成部分,以其独特的质感和视觉表现力,长期以来在品牌传播中占据重要地位。纸媒体广告的主要特点体现在其直观性和静态特征使得信息传递更为集中和明确。通过平面设计中的图形、色彩、文字等元素,纸媒体广告能够快速吸引受众的注意力,直观地传递品牌信息。纸媒体广告具有较高的触觉参与感。不同材质的纸张、特殊的印刷工艺(如压印、烫金、UV等)不仅增加了设计的层次感,还能增强受众对品牌的记忆。纸媒体广告形式灵活多样,从海报、折页到杂志内页广告,都可以根据需求进行设计和投放,覆盖不

同的目标受众。

然而,随着数字媒体的快速发展,纸媒体广告逐渐呈现出以下四个方向:一是融合数字技术,实现互动性提升。二是更加强调创意设计,注重视觉冲击和情感共鸣。独特的艺术风格、个性化的内容定制正在成为纸媒体广告的重要竞争力。三是聚焦高端市场,采用精美的印刷技术和独特的材质,打造具有收藏价值的广告形式。四是更注重与品牌文化的深度结合,以纸媒特有的质感和厚重感强化品牌的文化认同和高端形象。

2 民间艺术元素在纸媒体广告设计中的价值体现

2.1 文化传承与认同

民间艺术元素作为传统文化的重要载体,蕴含着特定地域和民族的历史记忆与文化符号。在纸媒体广告设计过程中,融入民间艺术元素能够延续和传承传统文化,同时也可以提升受众对广告内容文化认同感。通过运用剪纸、年画、刺绣等民间艺术符号,广告设计能够激发受众的共同记忆与情感共鸣。例如,在传统节日广告中运用红色剪纸图案,既符合节日氛围,又强化了文化归属感和认同感。此外,将民间艺术元素融入广告设计能够使得广告更具地域特色,从而吸引更多对传统文化感兴趣的人群,并提高广告吸引力。采用此类方法,纸媒体广告成为文化传播的关键载体,既满足商业需求,又促进了文化遗产的传承与传播。

□ 作者简介: 李欣(1984.5.-),女,汉族,山东临沂人,本科,讲师,研究方向: 广告艺术设计。

2.2 视觉冲击与创新

民间艺术以其大胆的色彩运用和夸张的图形表达著称，能够为纸媒体广告设计带来强烈的视觉冲击力。在传统的民间艺术中，纹样和构图通常具备对称性和规律性。通过现代设计理念的重新演绎，可以创作出极具视觉冲击力的视觉效果。例如，将我国传统青花瓷纹样与现代简约风格融合，可以营造出鲜明对比的艺术效果，从而吸引受众的关注。与此同时，在民间艺术领域，具有独特艺术语言的抽象化龙凤图案以及富有象征意义的花卉纹饰等元素，在广告设计中得以运用，能够为创意表达提供丰富的素材和灵感。这种融合方式不仅为传统艺术赋予新鲜活力，还为广告设计赋予更多层次感和创新性，从而在市场中脱颖而出。

2.3 品牌特色塑造

品牌认知是品牌在消费者心中独特的识别，而民间艺术元素的融入有助于提升品牌的文化内涵。借助于将民间艺术符号与品牌理念相结合，广告设计能够为品牌带来更为丰富的文化内涵和情感价值。例如，一种茶叶品牌可以运用纸媒体广告中融入中国传统茶文化相关的民间艺术元素，如茶壶图案、山水画风格等。这种艺术元素既传承了品牌的文化底蕴，又突出了品牌的高端定位。另外，民间艺术的地域性特征对于品牌构建与目标市场情感联系具有重要意义。例如，一种本地特色食品品牌，可以利用本地特有的民间艺术元素，激发消费者对品牌的关联性和熟悉感，进而提高品牌忠诚度。借助民间艺术元素融入品牌视觉表达，广告设计不仅能够增强品牌的识别度，同时还能为品牌内涵赋予更深的文化底蕴和市场竞争能力。

3 民间艺术元素在纸媒体广告设计中的创新实践

3.1 民间艺术元素的提取与转化

3.1.1 图形、纹样的现代化设计处理

民间艺术中图形和纹样以抽象化和符号化的方式，具有较高的艺术吸引力。在现代广告设计中，利用民间艺术中的图案符号进行现代化设计处理，能够实现传统与现代的有机融合。例如，将传统的剪纸图案简化为线条化或几何化的造型，以便与现代设计风格相协调。此外，通过调整传统图案的布局或动态表现，可以提升设计的整体吸引力，使其更适应现代受众审美期望。另外，依据品

牌特质与广告主题，创作者可以对传统的图案进行重构或融合，从而使它们具备独特的意义，使其成为广告设计中至关重要的创新元素。

3.1.2 传统色彩搭配与当代设计的结合

民间艺术中，传统色彩往往蕴含着丰富的情感表达，例如中国传统的红色、黄色和蓝色等色彩具备鲜明的象征意义。在纸张媒介的广告设计中，色彩经过现代技术处理，可以重新激发视觉活力。例如，通过融合当代流行渐变色或对比色的原理，重新阐述传统色彩的层次与转换，使其在保留传统文化的基础上，具备时尚感与前卫气质。另外，设计过程中的创意可以包含增加纹理效果或特定印刷技术，使纸媒广告呈现出质感和吸引力。

3.2 纸媒体广告设计中的应用场景

3.2.1 民间艺术元素在食品包装广告中的应用

纸媒体设计中应用民间艺术元素的典型领域之一，便是食品包装广告。通过融入民间艺术元素，食品包装能够传达产品的地域特征与文化意义。例如，我国传统糕点的包装设计借助剪纸图案、刺绣图案等元素，展现产品的历史工艺和深厚文化底蕴。综合现代字体与图案设计，实现传统与现代之间的平衡，使得包装既能够吸引年轻消费者，又不失其传统韵味。该设计不仅增强了消费者的信任感，同时还加强了品牌文化的认同度。

3.2.2 民间艺术元素在节庆宣传广告中的应用

在节庆宣传广告中，通过运用民间艺术元素，能够凸显节日氛围和文化内涵。例如，春节营销广告中常采用的灯笼、福字、龙凤等形象，经过现代设计后可被用于贺卡、宣传册以及城市海报。借助这些符号化的元素，广告不仅传达了节日的喜庆与热闹氛围，还与消费者产生了文化情感上的共鸣。此外，在创意设计中，巧妙地将传统吉祥图案与节庆主题相融合，如将鞭炮图案与品牌标识相结合，可以提升节日宣传广告的视觉震撼力和文化趣味性。

3.3 技术与艺术结合的创新路径

3.3.1 数字技术辅助下的传统元素创新呈现

现代数字技术的加入为民间艺术元素的创新应用提供了更多可能。例如，通过3D建模技术，可以将传统纹样以立体的形式呈现在广告中，增加画面的层次感和吸引力。AR增强现实技术也为纸媒体广告赋予了互动性，受众可以通过手机扫描广告中的民间艺术元素，体验更多延展信息，如动

态纹样或背后的文化故事。这种结合不仅丰富了广告内容的表现形式，也提升了消费者的参与感和记忆点。

3.3.2 手工艺与印刷技术的融合应用

传统手工艺的引入可以为纸媒体广告注入更多的人文气息和艺术价值。例如，将刺绣、剪纸等手工艺的实际质感以高精度扫描或特殊印刷工艺（如UV印刷、凸版印刷）呈现，可以增强广告设计的触觉体验。此外，采用独特的纸张材质（如宣纸或手工纸）进行印刷，也可以强化民间艺术的质朴感和传统气息。这种技术与艺术的深度融合，不仅提高了广告的艺术品位，还增强了广告的收藏价值和市场吸引力。

4 案例分析

4.1 成功案例——故宫文创产品宣传广告

故宫文创产品的宣传广告以传统民间艺术为核心，通过融合传统图案和现代设计语言打造出具有高辨识度的文化品牌。例如，广告中采用了传统宫廷花纹、窗格图案以及青花瓷纹样等元素，与文创产品本身的功能属性紧密结合。同时，通过现代化的排版和色彩搭配，将传统艺术的优雅与文创产品的时尚感巧妙融合。这种设计不仅成功吸引了年轻消费者的关注，也成为传统文化传承与创新的典范，广告传播效果显著。

4.2 失败案例——地方特产包装广告

某地方特产品牌在广告设计中盲目追求“民间艺术”的概念，但因缺乏对文化内涵的深度理解，导致广告效果不佳。例如，该品牌在食品包装广告中采用了与产品无关的地方戏曲脸谱图案。虽然设计风格上突出了戏曲的民族性，但与特产的实际属性和消费者期待毫无关联，导致消费者感到混乱，无法建立对品牌的认知。此外，配色过于艳丽且没有主次分明的设计重点，使整体视觉效果杂乱无章。该广告不仅未能传递品牌价值，反而削弱了消费者对产品的信任感。

成功的案例表明，民间艺术元素在纸媒体广告设计中应与品牌理念和产品特性紧密结合，通过现代化设计语言呈现出和谐统一的美感。而失败的案例则警示我们：不恰当的元素选用和设计处理不仅无法提升广告的传播效果，还可能对品牌形象造成负面影响。因此，在使用民间艺术元素时，设计师需要深刻理解其文化内涵，注重整体设计的协调性与表达的精准性，以达到较佳广告效果。

5 民间艺术元素应用中的挑战与对策

在纸媒体广告设计中融入民间艺术元素，尽管能够为设计注入独特的文化魅力和艺术价值，但这一过程中也面临诸多挑战。民间艺术元素与现代设计理念可能存在冲突。传统民间艺术的表现形式往往带有强烈的地域性和历史感，而现代广告设计注重简洁、快速传递信息，两者在风格和功能上的差异可能导致设计融合的困难。不同文化背景的受众对民间艺术元素的接受度存在差异。某些具有深厚文化内涵的图案或色彩，可能对于特定区域或文化背景的受众产生共鸣，但在全球化市场或不同文化环境中却难以引发相同的情感共鸣。设计师对民间艺术的认知深度不足也是一大挑战。一些设计师对民间艺术的理解流于表面，容易出现元素滥用或应用不当的情况，导致广告效果事倍功半。

针对上述挑战，提出对策。第一，提升设计师对民间艺术的理解和认知。通过文化研究、实地调研或与民间艺术传承人的合作，设计师可以深入挖掘民间艺术的核心内涵，并以此为基础进行创造性转化。第二，加强现代设计与民间艺术元素的协调性。设计时应结合广告的主题和目标受众，筛选适合的民间艺术元素，并通过简化、几何化或色彩调整等现代化手段，使其更符合当代审美需求。第三，针对不同文化背景受众的接受度，采取本地化和全球化相结合的策略。例如，针对国际市场，可以提取民间艺术中具有普世审美价值的部分，并进行文化中性的再创作。第四，推动民间艺术元素的数字化和技术化发展。通过与AR、3D建模等现代技术的结合，不仅丰富纸媒体广告的表现形式，还能提升广告的互动性和科技感，从而更好地吸引年轻一代消费者。

参考文献

- [1] 江伟. 民间艺术元素在纸媒体广告设计中的创新运用 [J]. 造纸信息, 2024, (03): 120-122.
- [2] 石英. 新媒体艺术的发展与传播研究 [J]. 大众文艺, 2021, (23): 121-123.
- [3] 张艺潇. 文创设计对民间艺术元素的运用分析 [J]. 百花, 2021, (11): 52-54.
- [4] 王俭. 现代文创设计与民间艺术元素融合的有效路径 [J]. 艺术品鉴, 2021, (32): 30-31.

数字化背景下纸质教材的新形态研究

◎ 王明芳 (山东特殊教育职业学院, 济南 250300)

摘要: 随着数字化时代的到来, 纸质教材面临着前所未有的挑战。数字教材、电子学习平台和智能教学设备的普及, 极大地提高了教学效率, 也为知识的获取和传播方式带来新的可能。与此同时, 纸质教材能否在保持其传统教育功能的基础上, 在数字化背景下实现创新, 尤其是在思想政治教育中强化意识形态传播功能, 成为当今教育研究中的一个重要议题。

关键词: 数字化背景; 纸质教材; 形态意识; 传播

1 数字化时代纸质教材的优势

纸质教材之所以能够在教学中长期占据重要地位, 与其固有的稳定性和深度性密不可分。与数字教材相比, 纸质教材不会受到技术和网络环境的限制, 能在没有电子设备的情况下顺利地进行学习。这种稳定性使得纸质教材在一些特定教学场景中, 尤其是对于思想政治教育这样需要深度理解与长期积淀的知识传递学科, 具有优势。此外, 纸质教材的深度性使其能够为学生提供系统、全面的思政教育内容。在一部纸质教材中, 思想政治教育不仅仅是附加的教学内容, 而是整体课程结构的重要组成部分。通过有条理、有深度的理论阐述, 学生能够在纸质教材中充分理解社会、政治、经济、历史等各方面的知识, 并通过这些内容不断强化个人的价值体系和社会责任感。

2 数字化背景下纸质教材的挑战与机遇

2.1 数字化对纸质教材的挑战

以传统纸质教材为主的教学模式逐渐被更为灵活的电子教材和在线平台所取代^[1]。数字化教育资源能够通过多媒体呈现图文、声音和视频, 增强学生的互动性和沉浸感。相比之下, 纸质教材的静态呈现和单一媒介形式, 在丰富性和互动性上处于明显劣势。随着智能化设备的普及, 电子教材和在线学习系统的互动性、个性化和定制化功能, 使得纸质教材面临着学习方式逐步被替代的压力。数字化教育资源为学生提供了随时随地获取学习内容的便利, 而纸质教材则受到物理形态和使用环境的限制。

通过电子平台, 学生不仅可以实时更新学习资料, 还能够获取大量与教材内容相关的拓展信息, 甚至是即时的反馈与互动。这种信息获取的即时性使得纸质教材的“滞后性”成为其面临的一大挑战, 尤其在快节奏的现代教育环境中, 纸质教材显得相对迟缓和不够灵活。电子教材和智能教育系统可以根据学生的学习进度、兴趣爱好和知识掌握情况, 提供量身定制的学习内容与指导。相较而言, 传统的纸质教材内容是固定的, 不具备个性化学习的优势。对于不同学习需求的学生来说, 纸质教材的“一刀切”式设计难以满足个性化学习的需求, 尤其在培养学生批判性思维和自主学习能力方面, 纸质教材的灵活性和适应性较弱。

2.2 数字化背景下纸质教材的机遇

数字化背景下, 纸质教材不仅能够发挥其传统的教育功能, 还能够与数字技术相结合, 实现形式和内容上的创新^[2]。例如, 通过在纸质教材中加入二维码、增强现实(AR)技术等方式, 学生可以通过扫描二维码或使用AR设备, 获取丰富的在线补充内容、互动视频或虚拟现实体验。这种融合方式不仅能够拓展纸质教材的内容和教学形式, 还能增强学生的学习体验和参与感, 实现纸质教材与数字化技术的有机结合。虽然纸质教材在互动性上存在一定局限, 但借助数字化手段, 纸质教材可以通过增强互动性来提升其教育效果。例如, 教师通过电子平台发布与教材内容相关的课后练习、测试和讨论题, 增强学生的学习参与感。此外, 通过将社会热点、文化动态等融入教材内容, 结合数字平台反馈, 纸质教材可以实现

□ 作者简介: 王明芳(1981.1.-), 女, 汉族, 山东枣庄人, 硕士, 讲师, 研究方向: 教学管理、思想政治教育。

内容与思维的双向互动，提升学生对教材的兴趣和思维的深度。虽然纸质教材本身的内容是固定的，但借助大数据和智能分析技术，可以为教材提供个性化的补充内容。例如，基于学生的学习数据，教师可以为每位学生推荐合适的纸质教材学习内容，甚至为不同学习水平的学生提供不同的教材阅读策略。这种结合个性化学习的定制化服务，能够让纸质教材不仅停留在传统的知识传递层面，更具备了现代教育对学生个性化发展的适应性。

3 数字化背景下纸质教材的新形态意识特征

3.1 新形态意识特征的具体表现

3.1.1 多媒体融合的互动性特征

新形态的纸质教材不再局限于传统的印刷形式，而是通过与多媒体技术的融合，加入音频、视频、动画、AR（增强现实）等元素，使教材内容更加丰富和生动。这种形式上的创新使得教材不再是单一的纸张，而是可以激发学生兴趣、帮助学生更好地理解复杂知识的多感官载体。通过与数字平台的互动，学生可以实时获取相关的补充材料和学习资源，进而提升学习效果。

3.1.2 个性化学习的定制化功能

数字化技术使得纸质教材可以根据学生的学习进度、兴趣和需求提供个性化的学习内容。例如，教师通过电子平台为学生提供个性化的学习建议、定制化的学习路径以及差异化的辅导材料，使学生在过程中按照自己的节奏和需求进行自我调整。这种个性化的学习方式使得纸质教材能够更好地适应现代教育理念中的学生中心理论，并能够有效提高学习效率。

3.1.3 跨平台、多维度的学习支持功能

新形态纸质教材不再仅仅是一本纸质书籍，而是能够通过通过网络平台、学习管理系统等其他数字化工具的融合，形成一个跨平台的学习支持体系。学生在使用纸质教材的过程中，通过扫描二维码等方式，链接到在线平台，获取实时更新的知识内容、学习资源和互动环节。这种跨平台的整合性，使得纸质教材能够打破时间和空间的限制，提供一个全方位的学习支持环境。

3.1.4 互动反馈与智能化学习功能

新形态的纸质教材借助数字化技术的应用，能够在实现智能化的互动反馈。例如，教师通过数字化平台对学生的进度进行实时跟踪，并根据学生的学

习情况，提供即时反馈和个性化的学习建议。此外，智能化学习系统还能够通过数据分析，识别学生的薄弱环节，并根据这些数据为学生推荐适合的学习内容和练习题目。这种智能化的学习功能为学生提供了更加精细化、个性化的教育服务。

3.2 新形态意识的教育意义

新形态的纸质教材不仅是技术创新的产物，更是教育理念创新的体现。在传统的纸质教材基础上融入数字化元素，能够增强教材的互动性和参与性，激发学生的学习兴趣 and 主动性。这种转型不仅有助于提高学生的学习效果，更能够培养学生的自主学习能力和批判性思维。此外，新形态教材通过融合多媒体和数字技术，能够更好地适应个性化教育需求，推动教学方式的多样化、灵活化发展。

在思想政治教育领域，数字化背景下的纸质教材通过新的形态意识创新，更能够强化社会主义核心价值观的传播，使学生在知识学习的同时，接受更加深入的思想教育。通过将数字技术与传统教材结合，能够使教材内容更加丰富和贴近学生的现实生活，增强教育的针对性和时效性。

4 数字化背景下纸质教材的新形态意识发展路径

4.1 教学内容的融合

4.1.1 数字化内容的嵌入与补充

数字技术为纸质教材提供了丰富的补充内容。例如，通过插入二维码、AR（增强现实）、音视频等元素，拓展教材内容的深度和维度。学生通过扫描二维码或AR图像，可以直接进入相关的学习资源或互动内容，从而使纸质教材具备更强的动态性和互动性。这种形式能够有效提升学生的学习兴趣 and 参与感，将传统纸质教材的单向知识传递转变为互动式、个性化的学习过程。

4.1.2 内容与平台的互通共享

在数字化时代，纸质教材的内容不应仅限于书本本身，而应与数字化平台进行深度对接。通过线上平台、学习管理系统（LMS）等工具，纸质教材中的知识点可以进一步被扩展、更新或补充。学生通过这些平台获取最新的学习资源、参与在线讨论，甚至与教师和同学进行实时互动。这种线上线下结合的方式能够使纸质教材的内容更加全面、时效，确保其在快速发展的知识更新环境中

保持活力。

4.2 教学方法的创新

4.2.1 问题导向学习 (PBL) 与项目式学习 (PjBL)

在纸质教材的新形态设计中,通过引入问题导向学习(PBL)和项目式学习(PjBL)等教学模式,推动学生的主动探索与合作学习。纸质教材可以通过设计具有挑战性的问题和项目,引导学生通过小组合作、调查研究、数据分析等方式,促进学生的自主学习和深度思考。教材中的案例、活动设计与任务导向内容与线上平台或教学工具相结合,形成一个闭环的学习系统。

4.2.2 反转课堂模式

在反转课堂模式中,纸质教材作为学生自主学习的工具,而课堂时间则用于小组讨论、问题解答与深度探讨。这种教学模式要求学生在课前通过纸质教材和线上资源学习基础知识,在课堂中进行讨论与知识深化。纸质教材在此模式下不仅仅提供理论支持,还能与数字资源结合,为学生提供更为多样的学习内容和方式,从而实现知识的内化和升华。

4.2.3 实时反馈与个性化辅导

随着数字化技术的发展,学生的学习进度和状态通过学习管理系统实时监控,教师可以及时根据学生的反馈调整教学内容和方式。纸质教材中的理论内容和案例与在线平台的测评、作业、互动功能等结合,形成一个反馈和调整机制,帮助学生更好地掌握知识,进行个性化学习。教师还可以通过数据分析,识别学生的薄弱环节并提供针对性的辅导和资源支持。

4.3 思政教育的强化

4.3.1 思政教育内容的及时更新与整合

思政教育是纸质教材不可忽视的重要功能。在数字化时代,教材应当及时吸纳国家政策、时事新闻、社会热点等内容,保证教材内容的时效性和社会相关性。通过数字化平台的辅助,纸质教材可以实现动态更新,使学生能够及时了解社会变革中的重大问题、国家的发展方向和社会的核心价值观,从而增强其思政教育的实效性。

4.3.2 多元文化的融合与传播

在全球化背景下,纸质教材还需要加强多元文化的传播与理解。通过数字化工具的辅助,纸质教材可以更加灵活地呈现不同国家、民族、文化背景下的思想政治教育内容。利用数字化资源,学生更便捷地接触到全球范围

内的思想政治教育案例、国际政治经济分析等内容,帮助学生建立全球视野,并形成多元化的世界观。

4.3.3 思想政治教育与课堂实践的结合

新形态纸质教材的思政功能不仅仅体现在书本知识的传授,还应通过与实际社会生活的结合,增强教材的现实感和教育效果。教材中通过设计案例、调查报告、实践活动等环节,促使学生将所学的理论知识与现实生活中的社会问题结合起来,培养学生的社会责任感和历史使命感。这一过程中的互动与实践,能够让学生在真实的情境中内化和升华思想政治教育内容。

4.4 技术支撑与教师能力提升

4.4.1 教师的数字化教学能力建设

教师在教学中应用数字技术时,必须不断提升自己的信息技术素养。通过专业培训、教学交流和数字化工具的使用,教师可以掌握如何将纸质教材与数字平台有效结合,设计符合学生需求的互动内容和个性化学习任务,从而提升教材的教育效果。同时,教师的反思与创新也能不断推动教材内容和教学方法的改进。

4.4.2 技术平台的支持与开发

教育部门和学术机构应当为纸质教材的新形态发展提供技术平台支持,促进数字化工具与教材内容的无缝对接。通过开放式教育资源平台、虚拟实验室、在线学习社区等平台的建设,为教师和学生提供更为便捷的学习与教学工具,推动纸质教材的数字化转型和教育功能的全面提升。

5 结语

数字化背景下的纸质教材新形态意识是一场教育创新的革命,它要求我们在技术、教育理念、教学模式等多个方面进行大胆探索和实践。随着技术的进步与教育理念的逐步更新,有理由相信,纸质教材将在未来的教育中扮演更加重要和多元的角色,为新时代的教育事业贡献更多的智慧和力量。☑

参考文献

- [1] 高孝书,张彩芬.课程思政系统与新业态立体化教材多元融合探讨[J].现代职业教育,2024(31):105-108.
- [2] 刘蓓.职业教育新业态教材建设的新思路[J].天津职业大学学报,2024,33(05):36-42.

数字化时代图书馆纸质资源服务创新研究

◎ 吕东梅 (山东城市建设职业学院, 济南 250103)

教育部《普通高等学校基本办学条件指标(试行)》中对生均图书册数有明确规定,人才培养是高校的首要任务,而纸质图书是满足人才培养需要的主要文献类型。纸质图书以其持久性和稳定性一直是图书馆收藏的重点,在数字化高速发展的今天,数字资源的便捷搜索功能和纸质资源在高校学习中发挥着互补的作用。本文着重分析总结我院图书馆纸质资源建设方面的研究现状和转化利用实践,总结不足,并提出下一步的对策和建议。

1 我院图书馆纸质资源服务创新研究现状

1.1 以思政教育资源库为契机,扩展高职图书馆专业资源建设目标

(1) 教育部2020年5月印发了《高等学校课程思政建设指导纲要》,要求将思政元素融入学科、专业、课程和课堂教学之中。图书馆拥有丰富的资源、专业化的文献信息服务、优良的学习环境,是广大师生读者获取知识信息的主要场所,也是思政教育育人的重要基地,思政教育的路径更为广阔,有着教室课堂所不能替代的重要作用。我院图书馆充分利用资源和场地优势,开展形式更为灵活、内容更为全面的思政教育模式。我馆是山东省委教工委确定的2019年“山东高校党建工作样板支部培育创建单位”,学院党校设在图书馆的地下一层,学生读者通过了解党的发展历程、学院组织的各种党员活动,竖立起优秀的人生观和价值观。

(2) 我馆围绕“立德树人”的根本任务,系统收藏建党以来出版的马列经典著作,党和国家重要文献以及大量相关学习研究资料。为传承红色基因,在图书馆四楼东厅打造了深受师生喜爱的红色阅读专区——“初心书苑”,为师生提供了“红色精神食粮”,整合伟人著作、

伟人传记、革命历史、党建理论、党史党情、红色文学等经典图书3000余册供党员群众阅读,体现了习总书记“梦想从学习开始”的设计理念,空间的装饰也强化了“初心书苑”的红色阅读场景感,为党员教育管理提供了场地和氛围保障。

1.2 以特色文献资源库为突破口,提升图书馆专业资源维度

我馆资源建设目标之一就是开发、利用特色文献资源,助力学院文化发展。我院图书馆纸质图书110万余册,以建筑文化、鲁班文化为主的“中华优秀传统文化特藏室”、山东省地方志特色“方志书苑”、社会主义先进文化“初心书苑”是本馆的特色馆藏。其中我馆精心打造的中华优秀传统文化特藏室,以中华优秀传统文化精品图书收藏为主,突出收藏建筑类文化精品图书文献,收藏有:①汉画像拓片;②民国及清代的建筑设计图纸,特别是济南津浦火车站设计图纸原图复制品;③济南重大历史事件见证者的珍贵手稿;④上世纪五十年代宗教建筑老照片;⑤名人家训、姓氏家谱;⑥部分博物馆馆藏书画复制品;⑦中式传统家具;⑧榫卯结构展示构件等。特藏室为师生提供一个进行传统文化研究、专业建设、课程研讨的综合性文化空间,也是进行传统文化教育和爱国主义教育基地。

1.3 以专业联络员为桥梁,促进图书馆专业资源利用

对口联络员定期去各个学院对接相关教师,收集、分析、整理相关学院专业信息,为文献资源的购置提供数据支持。定期向对口教师传达信息资源更新情况、征询反馈意见和建议,根据教师的需求优化文献建设,积极配合教师的教学科研需要,及时提供相关的资源服务。定期为师生举办相关培训讲座,包含信息检索、电子资

源进课堂等活动。同时每年开展信息素养培训，带领学生参加比赛，扩展学生知识面，增强学生学习信心。

2 我院图书馆纸质资源服务创新实践

2.1 推介和展示资源

首先图书馆整体都浸润在中华传统文化中，楼中庭一至四层墙壁雕刻烧制传统文化内容，自下向上分别是孔子墨子等“国子”文化、偏旁部首等“国字”文化、梅兰竹菊等“国卉”文化、励志内容的“国语”文化。各层大厅和平台、走廊布满各种大型古代建筑模型、专题文化展、师生艺术作品、文创作品、剪纸作品等展览；利用馆内信息发布机、彩色大屏幕等多媒体宣传设备，播放传统文化主题视频、古建筑专业纪录片、学院师生设计作品、党建标语、校训、文明公德标语、读者活动海报等内容；在“世界读书日”等时间节点举办弘扬中华优秀传统文化的活动，在建军节、国庆节、抗战胜利纪念日等时间节点举办馆藏文献展览，营造以文育人的文化育人环境。

2.2 开展纸质资源阅读推广活动

每年世界读书日举办城建“书香杯”朗读者大赛，大赛主题均为中华经典美文，得到了师生的肯定和赞扬，也深受学生的喜爱；每年组织名为“弘扬民族精神、奏响爱国乐章”、“亲情”、“端午文化”、“鲁班文化”、“中秋节”、“重阳节”、“致冬至”等传统文化沙龙活动；每年12月在图书馆报告厅播放爱国主义教育影片，组织学生集体观看；整理“五三”惨案亲历者手写回忆录，搜集“五三”惨案同时期记录此惨案的照片、期刊、报纸等珍贵历史文献，向师生展示讲述“五三”惨案悲痛的历史。通过以上活动激发学生爱国主义情怀，用生动鲜活的红色文化培育时代新人，发挥图书馆校内红色教育基地育人作用。

2.3 挖掘、拓展纸质资源内容

馆内收藏的画像拓片建筑图纸、老建筑物照片等较为直观地宣扬普及优秀民族传统建筑文化，引起读者对传统建筑文化喜爱，唤起民众对建筑遗产保护与营造技艺传承的文化意识。利用多媒体挖掘这些资源相关的图片、音频、视频等，丰富课堂教学内容，并实地观摩，

增强教学的直观性，提高对学生的吸引力。

充分利用网络平台开发红色资源、思政课相关在线课程，并对优质教学资源进行挖掘、整理、分类，方便师生取用，提高学生学习的自主性和探究性。例如我馆开通试用的中国党建资源总库和新时代中国特色社会主义思想思政课程库。拓宽实践育人渠道，开展实地考察与调研活动。组织学生参观“五三”纪念碑、蔡公时纪念馆，进行现场教学，让学生亲身感受体验红色文化的历史背景和精神内涵，增强学生对社会主义核心价值观的认同。

2.4 文化育人，学生社团

图书馆作为学校的文化地标，在学校全面贯彻落实“立德树人”为本的大背景下，积极发挥文化育人职能，带动更多师生读者深入了解并受惠于特色资源中蕴藏的中华优秀传统文化。以文化人，不断优化文献信息资源，以心交人，探索图书馆文化育人新模式。通过开展“社团共建”活动，不断强化学生社团红色教育，以点带面，促进学生成长成才。充分发挥学生社团活力，培养学生的社会责任感。图书馆有“勤工助学”、“品书协会”、“志愿服务队”、“品物协会”四个学生社团。学生社团辅助老师从事图书馆各项工作，积极参加馆内组织的各种传统文化活动，并定期到参观学习提升学生的文化素养和爱国情怀。

3 图书馆纸质资源建设的不足

3.1 以“藏”为主，推广不足

图书馆纸质资源的收集和整理，数字化开发和推广都需要大量资金支持。我院现阶段发展以提升教学能力为主，对包含图书馆的教学辅助部门资金支持相对欠缺。所以我馆的纸质资源主要来源于每年常规的购书经费，一部分来源于校友和社会各界捐赠，纸质资源的配置缺乏系统和科学规划，这就导致资源更新缓慢，特色不能突出，对学院学科建设的贡献程度低，无法充分发挥纸质资源应有的学术价值。

3.2 纸质资源服务模式落后

图书馆一直以来的服务理念是“以人为本”，但在执行中有着诸多不足。我们馆员服务还停留在借阅、管理等传统服务，无法满足读者的个性化需求，学科建设

方面的能力不足,也导致了纸质图书的利用率偏低,无法对学院的科研创新提供支持。传统的借还书等服务模式已经不能适应现代化的环境,图书馆需要从馆藏结构、空间设计、制度方面体现以人为本的服务理念,将读者需求放在第一位。

3.3 数字化程度低

随着信息技术的普及数字资源在馆藏中的比例逐步增大,师生熟练利用检索技术查找各种资料,来图书馆借阅纸质资料的读者越来越少。以我馆为代表的高职图书馆缺少资金和技术支持,纸质资源的数字化程度明显偏低。纸质资源的数字化可以打破空间和时间的限制,既能使珍贵资料得到妥善保护,又能最大程度发挥它的学术价值,并为实现资源共享搭建一个现代化管理平台,加强资源的数字化是下一步开展创新服务的重点。

4 对策及建议

4.1 主动作为,尽快补充资源数量短板

我们调研了部分高职院校图书馆,得出的结论是电子资源数据库少,明显可以看出经费紧张带来的影响,有50%院校的电子资源数据库不足5个,且多集中在知网、万方、维普、超星等大型数据库资源库中,而更加细化的各类特色资源库拥有率明显较低,80%的院校能提供给读者的数据库不足10个,从侧面折射出高职院校教学、科研对数字资源的使用需求有限,或者说对学校教学科研的发展有一定的影响。下一步的主要措施就是在资金不足的情况下做到纸电资源合理配比,适当降低纸质文献的比例,纸质文献专业图书比例配置合理,提高纸质文献的利用率和提高电子资源比例双管齐下,构建高校图书馆独特的馆藏体系。

4.2 坚持以人为本,打造特色阅读空间

当前,读者阅读习惯阅读方式发生了变化,高校读者更希望图书馆能够提供交流平台、创客空间、休闲场所,满足特色需求。近年来,我们以“开放共享、现代化、数字化”为思路,在满足自习、阅览基本功能的基础上,拓展出文化展览展示、专业研讨和休闲交流等功能。我们现阶段存在问题主要是支持学生提升不够,学生普遍关心的专升本问题各学校图书馆提供的并不尽如

人意,很多的学校没有为学生专升本工作提供任何服务保障,仅有少部分的学校能提供专用自习室和专用学习资料。对我院这类高职院校而言,支持学生专升本是图书馆的重要工作,为学生提供独立的阅读空间也是优化服务的重中之重。

4.3 挖掘特色文献资源价值,促进普及和传播

特色资源的推广一直都有局限性,大部分院校结合本校特色或文化建设特色开展的有针对性的文化活动,一般局限于常规的阅读推广、讲解、参观等活动,缺乏更深入的特色文化挖掘与利用,内容单一,形式老套,质量不高,无吸引力,引不起学生的兴趣。促进特色文献资源的有效利用,首先从资源的收藏方面来说要有系统性、规划性,特色资源要做到内容独特,更新快,有专人维护做到资源共享,这样才能在学院的学科建设中发挥出应有的学术价值。其次要改善特色馆藏以“藏”为主的理念,提高资源利用率,例如将收藏的资料影印或者数字化,或组织专题活动,将这些价值高的资源推广出去,搭建特色资源的交流互动平台,完善资源的管理、传承和发展。

5 结语

以山东城市建设职业学院为例,分析了纸质资源服务创新方面的研究和实践,总结了从资源、空间、核心价值方面全面提升纸质资源服务水平的措施。同时也提示我们,高职院校图书馆纸质资源建设要从资金投入、各方面协作和数字化方面加快建设步伐,抓住机遇,在挑战中赢得新发展。☞

参考文献

- [1] 杨慧. 高校图书馆特色馆藏建设现状问题与建议——山东省高校图书馆为例[J]. 农业图书情报学刊, 2012(2):45-48.
- [2] 艾文慧, 李歌维. 地方高校图书馆特色馆藏建设现状及对策探究——以榆林学院图书馆为例[J]. 榆林学院学报, 2021(3):96-100.
- [3] 周燕妮. 推进特色文献转化利用 助力大学文化建设发展——武汉大学图书馆特色文献资源建设与服务实践[J]. 大学图书馆学报, 2023(6):31-35.

纸艺与妆容结合的跨界设计

——从视觉效果到文化符号

◎ 蒋帆(烟台文化旅游职业学院, 山东烟台 264003)

摘要: 探讨了纸艺与妆容结合的跨界设计,旨在解析这一融合形式在视觉效果及文化符号层面的影响与价值;回顾了纸艺艺术表现形式,揭示其不同文化中的演化及对现代创意产业的影响,妆容作为一种文化内涵深厚的艺术表现,不同历史时期的妆容不仅承载了美的追求,还反映了社会风俗与宗教信仰。通过对纸艺在化妆设计中的具体应用进行实证分析,研究发现纸艺以其独特的材质和表现手法,实现了传统技艺与现代时尚的完美结合,成为一种新兴的视觉艺术形式。具体分析了纸艺妆容中的文化符号,揭示其在跨界设计中所蕴含的艺术价值与创新潜力。通过对文艺复兴到现代创意设计案例的探讨,发现纸艺不仅在视觉效果上产生了深远影响,更在传递文化符号方面展现出多层次的解读空间。提出了纸艺妆容未来的发展方向与应用前景,强调其在当代艺术设计中的重要性,期待能为相关领域的研究与实践提供新的视角与启示。

关键词: 纸艺; 妆容; 跨界设计; 文化符号; 视觉效果; 传统与现代

1 纸艺的艺术表现形式

纸雕与剪纸艺术作为纸艺的两大主要表现形式,具有深厚的历史根基与丰富的文化内涵。纸雕通过细致的切割艺术,往往将纸张变为立体的雕塑,呈现出光影交错与空间层次感,具有极高的视觉吸引力。而剪纸则以其平面的形式,利用简洁的线条与图案,揭示出传统文化符号与民间故事的厚重感。这两种艺术形式不仅在技法上各具特色,更在表现主题与情感传达方面展现出独到的艺术语言。

纸艺作为一种独特的文化艺术形式,其在时尚界的应用逐渐成为近年来跨界设计的一个重要趋势。然而,在将纸艺融入时尚设计的过程中,艺术与商业之间的平衡成为了行业面临的一大挑战。纸艺的独特性质如非持续性和易损性,往往使其在时尚商业化的过程中遭遇限制,例如,如何在确保设计美学的同时,维护产品的市场竞争力。

2 妆容的概念与演变

2.1 妆容的文化内涵

妆容作为一种自我表达的方式,深深植根于古代社会的文化内涵之中,其象征意义不仅仅体现在美学层面,更在于反映了当时社会的阶层分化、文化认同及性别角色的构建。在许多古代文明中,妆容常常是社会地位的标志,例如,在中国古代的周朝,妆容的繁复程度往往与个体的社会等级直接相关,贵族女性不仅会使用珍贵的化妆品,还会采用复杂的化妆技巧,以体现她们的尊贵身份^[1]。这种象征意义使得妆容成为社会阶层的可视化表达,进一步巩固了权力及身份的界限。

在当今设计领域中,纸艺与妆容之间的跨界结合逐渐受到关注^[2]。这一结合不仅体现艺术表现形式的多样性,还展现文化符号的深远意义。在探索这一主题的过程中,我们可以从多个维度分析纸艺与妆容的定义和发展、视觉效果的创新以及文化符号的传达和解读等。

纸艺的发展历史不仅悠久而且丰富。其起源可追溯至古代社会,纸艺以其独特的材质和表现手法,成为人类文化传承的重要载体。例如,日本的折纸艺术和中国

□ 作者简介: 蒋帆(1983.11.-),女,汉族,山东烟台人,本科,助理讲师,研究方向:艺术设计、形象设计。

的剪纸艺术在各自文化中起到了重要的象征和传达功能^[3]。现代纸艺在技术与材料上的创新，如激光切割和数字印刷，极大地拓宽了其应用领域，包括时尚界的设计理念^[4]。

另一方面，妆容作为一种视觉表达形式，其文化内涵在历史的演变中逐渐丰富。古代妆容往往承载着特定的社会和宗教含义，例如，在埃及，妆容不仅是一种美的追求，更是一种宗教信仰的体现^[5]。进入现代，妆容的发展随着化妆品技术的进步而不断演变，尤其是国际化妆风格的融合，使得妆容的表现形式更加多样且富有个性。

在纸艺与妆容的跨界设计中，视觉效果探索尤为重要。纸艺在化妆设计中的应用不仅刷新传统妆容的界限，还创造出一种全新的视觉体验^[6]。同时，纸妆的创意设计案例揭示了这一艺术形式如何应用于当代时尚与表演艺术中。

文化符号的传达与解读在纸艺妆容中占据核心地位。纸艺妆容的构建不仅仅是视觉艺术的展示，更是文化符号传递的重要方式。这种跨界设计的艺术价值在于其能够超越传统界限，创造出全新的审美体验和文化认同。纸艺妆容的未来发展蕴含着丰富的创新潜力，随着技术的进步，其在更广泛艺术领域中的应用将不断扩展。

纸艺与妆容的结合为当代艺术创作提供了新的思路 and 方向。在未来的发展中，科学的研究方法和数据分析将为这一领域的深入探讨提供进一步的支持与指导。

2.2 现代妆容的发展趋势

在当今快速发展的社会背景下，化妆品技术的进步不仅仅推动化妆品行业的演变，同时也对妆容的传统概念产生深远影响。随着“高性能化妆品”的不断涌现，消费者对于妆容的期望已经从简单的遮瑕和修饰，转向更具功能性和科技感的产品使用。例如，近年推出的“智能化妆品”，通过融合传感器技术与生物识别，实现了更个性化的妆容建议和实时的皮肤护理反馈。这种技术革新不仅提高消费者的使用体验，更在一定程度上重塑她们对于化妆的审美标准。

全球化背景下的国际妆容融合现象反映了多元文化交汇所带来的深刻变化。妆容作为一个重要的个人表达形式，其发展过程受到了不同文化元素的影响。在这一

背景中，本土文化特色与外来元素之间的相互作用日渐显著，促成了综合性的妆容风格的形成。然而，这种融合并非简单的叠加，而是体现出一种更为复杂的文化重塑现象。

3 纸艺与妆容的跨界设计

3.1 视觉效果探索

纸艺作为一种具有丰富文化内涵和视觉吸引力的艺术形式，其在化妆设计中的应用为创意产业带来了诸多创新可能性。然而，纸艺与妆容跨界设计的实施面临着一系列障碍与挑战。在材料选择上，纸材的物理特性，如薄弱的韧性和对水分的敏感性，限制了其在化妆品上的直接应用。纸艺作品通常具有一定的脆弱性，难以应对日常活动中的摩擦与碰撞，这就需要设计师在美学与功能性之间找到有效的平衡。

为了克服这些挑战，设计师可以寻求与化妆品行业内的材料科学家及工艺专家的跨学科合作。从实际案例来看，某些品牌已探索通过改良的纸材或新型的环保合成材料个性化打造妆容与纸艺的结合。这种创新不仅保留了纸艺的独特魅力，也提高了其在使用过程中的耐用性。

在纸艺与妆容的跨界设计领域，纸妆的创意设计不仅在视觉效果上提供独特的美学体验，同时也展现了文化符号的丰富内涵。通过具体案例的分析，我们可以观察到纸妆设计的创新性与艺术性的结合，尤其是在实际应用过程中所面临的挑战。

以某时尚杂志的封面纸妆为例，该设计运用了多层次的纸叠加技术与色彩渐变策略，成功地营造出层次分明且富有立体感的视觉效果。这种视觉冲击力不仅提升妆容的艺术性，也为传统妆容设计带来新的灵感，实现了纸艺与妆容设计的有机融合。然而，在此案例中，设计师还需面对艺术性与实用性的冲突。例如，过于夸张的纸艺设计可能导致在实际使用中缺乏舒适性和持久性，从而限制了其普遍应用的可能。

文艺复兴时期作为标志着人类审美理想从中世纪的宗教禁锢中解放的重要历史阶段，其艺术形式和美学思想对后世的影响深远，尤其是在纸艺与妆容的跨界设计中，赋予了现代表达多样性的可能性。在这一历史背景下，

纸艺妆容不仅仅是材质与化妆的结合，更是丰富的文化符号与情感传达的载体。

文艺复兴时期强调人文主义，对自然形态和个体美的探求促成了纸艺材料的运用。这一阶段的艺术家常利用各种纸张和颜料，将其转化为表现个人特色的妆容设计。例如，某些现代纸艺妆容灵感便源自意大利文艺复兴画作中的服饰细节及图案，展现出精致的工艺和大胆的色彩运用，仿佛将历史中的典雅与现代潮流巧妙结合。

3.2 视觉符号的传达与解读

纸艺妆容作为一种创新的艺术形式，不仅在视觉上吸引观众的眼球，更在文化层面上承载着丰富的符号意义。这种跨界设计的实践中，纸艺与妆容的结合将传统纸艺中的造型、色彩以及图案等元素融入美容领域，创造出一种全新的审美体验。依据符号与文化分析的视角，我们可以深入解析这些文化符号如何在不同的文化语境中被解读。


纸艺妆容中的文化符号往往具有多重含义。例如，中国传统纸扇所蕴含的优雅与温婉，能够通过妆容表现出阴柔之美，而日本的折纸艺术则常常传递出精致与简约的美学。因此，设计师在构思纸艺妆容时，需谨慎选择象征特定文化的元素，以防止出现跨文化解读上的误差。通过对这些符号的认知与理解，设计师能够更有效地传达自身意图，使其与目标受众之间的沟通更为顺畅。

在当代艺术设计领域，纸艺与妆容的跨界设计不仅是一种视觉上的革新，更是一种文化符号的交融，其潜在的艺术价值也因此引发了深刻的探讨。然而，在实际实施过程中，艺术价值的缺失可能成为设计师面临的一大挑战。具体而言，不同设计领域之间的艺术价值互动常常面临着文化语境、审美观念及创作手法的差异所引发的困境。

在全球化浪潮与可持续发展的双重驱动下，纸艺妆容的未来发展将面临重要机遇与挑战。从可持续性角度来看，随着消费者对环保意识的不断增强，传统妆容材料的环境负担问题日益突出，这为纸艺作为一种可再生和生物降解材料的应用提供了新的可能性。通过优化生产流程，如采用水性颜料和天然纤维，纸艺妆容不仅能有效降低资源消耗，还能在视觉效果上实现独特的艺术

表现。

4 结论

纸艺作为一种独特的文化艺术形式，其在历史发展中的演变不仅反映了社会、经济与文化的深刻交互影响，更展现了东西方文化在艺术创作上的多样性与包容性。从古代汉朝时期的实用功能到唐宋时期的文化象征，再到现代科技背景下的创新与挑战，纸艺的传承与发展经历了辉煌与困境。尤其在当代，通过对传统技法的现代创造，纸艺不仅在视觉表达上得到了丰富的拓展，更为跨领域设计提供了新的可能性。与妆容的结合，则使得这一过程更显复杂与富有创造性，既有文化符号的深刻传达，又需面对市场适应性及技术整合的挑战。尤其是数字化时代的到来，要求纸艺创作者不断探索和创新，改善纸艺的稚嫩特性及提高其在时尚领域的实用性，进一步推动环保与可持续设计理念的落实。同时，在全球化背景下，纸艺与妆容的跨界设计不仅仅是视觉上的碰撞，更是文化认同与表达的深化，设计师需要在尊重本土文化的基础上，有效融合外来元素，创造出符合时代需求的艺术作品。未来的发展应进一步加强对数字技术的应用，以提升纸艺的表现力及市场竞争力，也要加强对文化符号的研究与解读，通过深度的文化交流与碰撞，让纸艺在新的时代背景中焕发出更加迷人的光彩。在未来，纸艺的持续创新与妆容的文化交融，必将为当代艺术推陈出新、开辟新的发展道路创造出更具韵味与深度的艺术表达形式。 

参考文献

- [1] 沈春蕾. 高中山: 从农学跨界到医学 [N]. 中国科学报, 2022-07-14(004).
- [2] 姜建勋. 从已知到未知——“纸”艺的嬗变 [J]. 中国造纸, 2022, 41(09):149-150.
- [3] 何子旋. 浅议琼剧舞台妆容 [J]. 文化月刊, 2021,(04):80-81.
- [4] 杨不坏. 文创跨界: 从限量款, 到日常款 [J]. 销售与市场 (营销版), 2022,(03):31-33.
- [5] 唐悦. 京剧容妆的“幕后”与“台前” [J]. 剧影月报, 2022,(01):54.
- [6] 张皓文. 纸艺与风景园林设计的创新融合 [J]. 中国造纸, 2023, (12):8-9.

甘肃地区民间剪纸纹样 在文创产品设计中的应用研究

◎ 陈凡（兰州石化职业技术大学，兰州 730060）

摘要：甘肃地区剪纸是中国传统民间艺术的重要组成部分，承载着深厚的历史记忆和文化精神。本文探讨了在甘肃地区剪纸艺术的价值、其融入文创产品的现状，通过深入探索剪纸艺术在文创产品设计中的应用路径，可以创造出更多具有文化内涵和审美价值的文创产品，满足当代消费者的多样化需求。通过提炼甘肃剪纸特有的文化元素，为传统文化的传承与创新提供新的路径。

关键词：甘肃剪纸；文创产品；剪纸纹样

民间剪纸艺术是中国传统民间艺术的重要组成部分，承载着中华民族深厚的历史记忆和文化精神。据考古及文献记载而后被证实，早在纸张被发明之前，民间的剪纸技法已广泛应用于金箔、皮革及绢帛之上。这表明，剪纸艺术萌芽于人类社会活动的初期，并随着人类活动的不断丰富和发展，随后走向了成熟与完善。

如今现代设计的蓬勃发展，将传统元素融入文创产品设计已成为一种趋势。甘肃地区的民间剪纸艺术历史悠久，凭借其别具一格的艺术魅力与深厚的文化底蕴，为文化创意产品的设计注入了饱含地域风情的设计素材与灵感源泉。因此，如何提高甘肃地区民间剪纸纹样的文创产品的文化属性和市场竞争力，将甘肃地区民间剪纸纹样应用于文创产品设计，不仅能够传承和弘扬传统文化，还能为文创产品注入新的创意和活力。

1 甘肃地区民间剪纸艺术的艺术特征

中国各地剪纸历史悠久且风格各异，不同地区的剪纸在题材、技法、色彩等方面都有其独特之处，反映了当地的历史、文化和民俗风情^[1]。

甘肃民间剪纸艺术的起源悠久并在历史的长河中不断发展和演变。作为北方剪纸风格的重要一脉，具有鲜明

的地域性风格，这得益于其独特的地理位置和地貌特征。甘肃省的地貌特征复杂多变，自然风光雄浑壮美，为甘肃的民间剪纸艺术提供了取之不尽的创作素材与无尽的灵感源泉。与陕西民间剪纸相比，甘肃剪纸在保持北方剪纸粗犷豪放的基础上，更加注重线条的流畅与整体的和谐，展现出一种更为古朴、粗犷的艺术魅力。

甘肃剪纸主要分为以兰州、白银、定西、天水为中心的陇中剪纸和以平凉、庆阳为中心的陇东剪纸以及以武威、张掖、敦煌为中心的河西剪纸三大流派。陇东剪纸粗犷豪放、高度概括、天真浪漫，题材主要反映的是中华民族原始文化形态的延续，是对自然的信仰和远古人类图腾的信仰；陇中剪纸内容多样，形式也格外丰富，多数精致华丽，繁杂多彩，反映了世俗文化及儒家思想和文人文化对剪纸艺术风格的影响；河西剪纸，植根于甘肃西陲的河西走廊地带，这里曾是多个游牧民族繁衍生息之地。以其质朴无华而又大气磅礴的风格著称，洋溢着浓厚的装饰美感^[2]。其内容多围绕祈福、求安及憧憬美满生活的主题，折射出人们对幸福生活的无限向往。

1.1 风格古朴且富有图腾意味

甘肃剪纸，特别是庆阳和镇原两地的剪纸艺术作

□ **课题项目：**兰州石化职业技术大学校级项目“民间剪纸艺术融入高职院校艺术教育的研究”（项目编号：2023JY-10）。

□ **作者简介：**陈凡（1989.10.-），女，汉族，甘肃兰州人，硕士，兰州石化职业技术大学数媒与印刷工程学院，讲师，研究方向：美术学、艺术设计。

品，以其风格古朴、简练而著称，蕴含的文化内涵深厚且富有图腾的意味。形象源于古老的传说和信仰，是民众对自然和生命的敬畏与崇拜的体现。如“疗病娃娃”这一形象，便是民众为了抵御疾病灾难的侵袭而创造出来的。它通常被描绘成一个手持草药或神器的娃娃，寓意着能够治愈疾病、带来健康。不仅反映了民众对生命的珍视和对健康的渴望，也体现了他们对神秘力量的信仰和依赖。而“娃娃坐莲”这一形象，则更多地昭示着生命的繁衍和生生不息。在剪纸作品中，娃娃通常被描绘成坐在莲花上的形象，寓意着生命的纯净和神圣。它不仅是对生命的赞美和庆祝，也是对家族繁荣、子孙满堂的期盼和祝愿。

1.2 地域特色鲜明且民俗活动紧密结合

甘肃民间剪纸艺术地域特色鲜明，河西地区剪纸，深受敦煌莫高窟壁画艺术影响，融合其精髓，线条流畅，色彩丰富，图案寓意深远，常以飞天、藻井为灵感，再现敦煌艺术的神秘，让人感受古代丝绸之路的繁荣；陇中地区作品多喜庆吉祥，图案多样，牡丹、莲花寓意富贵，松柏、仙鹤象征长寿，寄托人们对美好生活的向往；陇东地区作品保留丰富原始图腾和古老民俗，图案粗犷豪放，线条简洁明快，充满乡土气息，记录古代先民生活与信仰，通过剪纸艺术将古老民俗与现代生活相连，展现传统文化魅力。

2 甘肃剪纸艺术文创产品设计的发 展现状与挑战

当前市场上，一些文创设计产品存在同质化现象，这是因为设计师未能深入挖掘地域文化与民俗风貌的独特性，导致文创产品缺乏独特性和创新性。对于甘肃地区而言，尽管其拥有丰富的民间剪纸艺术资源，但如何将这一传统艺术形式与现代文创设计相结合，仍然是一个亟待解决的问题。将其与现代设计元素相结合，可以创造出更多具有甘肃地域特色的文创产品。

2.1 文创设计与剪纸艺术融合度待提升

文创产品设计的精髓在于精准捕捉地域符号，巧妙融合产品特色与人文内涵。然而，当前不少剪纸主题的文创产品过分追求外观上的新颖别致，却在一定程度上削弱了其背后文化内涵。它们常常仅是将一些基础的几何图形或简约纹样浅尝辄止地应用于产品表面，

而未深入挖掘并充分利用传统剪纸艺术中蕴含的花鸟意象、人物形象或节日庆典等丰富元素。这种设计取向使得消费者难以透过文创产品深刻体会品牌文化的深厚底蕴，进而减弱了产品维持消费者兴趣与忠诚度的能力。

2.2 拓宽剪纸文创边界，深挖创意与文化内涵

在近年来的文化创意产业浪潮中，各地纷纷借助本土剪纸艺术资源，力图探索出多元化、特色化的文创产品设计新路径。然而，尽管有着丰富的艺术底蕴作为支撑，多数剪纸类文创产品仍然面临着品类单一、创意不足的困境^[3]。

市场化运作的初步尝试并未能充分激发剪纸文创产品的多样性与深度。目前，市面上的剪纸文创产品大多局限于明信片、文具书签、团扇等传统旅游纪念品范畴，仅仅是将剪纸纹样作为装饰元素进行简单移植。这种做法虽然易于被消费者直观接受，但缺乏新颖性和独特性，难以在市场中脱颖而出，更难以形成持续发展的产业动力。

更为关键的是，在设计层面，现有的剪纸文创产品仅仅停留在表面的装饰性图案层面，未能深入挖掘剪纸艺术中蕴含的传统故事、深刻寓意和象征意义等文化精髓。这种浅尝辄止的设计方式不仅削弱了产品的创意性和吸引力，也未能充分发挥剪纸艺术在文化传承和经济发展中的潜力。

因此，设计师需要转变设计思维，通过创新设计手法和跨界合作等方式，将剪纸艺术与现代生活紧密结合，打造出既具有传统韵味又不失时尚感的文创产品。

3 甘肃剪纸艺术在文创产品设计中的运用

3.1 坚守与创新：甘肃剪纸艺术的应用原则

3.1.1 传承文化精髓，融合现代元素

在文创产品设计中，融入甘肃民间剪纸艺术，首要在于守护与传承这片土地上的文化瑰宝^[4]。甘肃剪纸艺术以其丰富的图案和深厚的符号寓意及背后的故事，不仅映射出这片土地独特的民俗风情，还蕴含着民众对美好生活的向往与祈愿。诸如游龙戏凤的灵动、鱼跃龙门的奋进、蛙鸣富贵的吉祥，极大地丰富了“甘肃剪纸”的文化底蕴，使之成为了连接古今的文化纽带。

在文创产品设计中,既要坚守传统精髓,也要勇于探索,巧妙融合时尚设计理念、虚拟现实(VR)技术、新型材料等现代元素,以此拓宽传统文化的受众范围,使其更加贴近现代生活。同时增强互动性体验,比如邀请消费者亲身体验剪纸创作过程,不仅能增进其对甘肃剪纸艺术历史与技艺的深刻理解,还能激发对传统文化的兴趣与尊重。

3.1.2 构建系统体系,精准市场定位

构建一套严谨的设计体系,是确保文创产品统一性与连贯性的基石。在设计之初,必须对市场需求进行透彻分析,这涵盖了目标用户的兴趣偏好、实际需求以及购买力水平,从而精确界定产品的风格定位。在尊重并传承甘肃地区民间剪纸这一独特文化遗产的基础上,我们需要系统地整合并创新这些文化元素,使之巧妙融入各类文创产品之中。此外,打造统一且鲜明的视觉识别系统和品牌形象至关重要。当前市场上,不少文创产品因缺乏明确的品牌意识,导致产品间关联性不强,这极大地削弱了市场宣传的效果。

3.1.3 强调创新设计,引领行业潮流

创意是文创产品设计的核心驱动力,它赋予产品独特性,提升附加价值,是吸引消费者的关键。然而,当下的文创产品市场却陷入了同质化的泥潭,这一现象的背后,是设计师创新意识的淡薄与缺失。不少设计师为了快速获取经济利益,选择盲目跟风,或是直接复制其他热门文创产品的设计理念与方案,这种行为无疑为行业的创新发展蒙上了一层阴影,导致市场上真正富有创意与高质量的文创产品变得凤毛麟角。

因此,地域性文创产品在设计过程中应紧密围绕创意与创新展开,特别是通过融入甘肃地区独具地域特色的剪纸艺术,以及其背后深厚的人文情怀和独特的美学韵味,来探索新的设计方法和思路。也将激发更多的资金与人才涌入文创领域,更能够引领整个行业向更加创新、更加多元的方向发展。

3.2 深度解析:甘肃剪纸艺术的实施路径

3.2.1 提炼题材精髓,实现文化融合

甘肃地区剪纸纹样题材广泛,涵盖动物、植物、传统民俗、神话及神兽等。在文创产品的设计中,应精心提炼这些题材中的文化精髓,巧妙融入产品包装之中,使之

转化为独具一格的文化标识。除了直接应用剪纸纹样,还可以采用彩绘技艺,将甘肃的经典图案与动人故事绘于产品之上,为产品增添浓厚的情感色彩与故事深度。例如,在设计“抓髻娃娃”文创钥匙扣这一产品时,可主图边框部分加入敦煌剪纸的动植物元素纹样,寓意吉祥、繁盛;画面中心为传统纹样——“抓髻娃娃”;背景区域则可以加入庆阳地区的地标性建筑——北石窟寺庙,以达到传承弘扬甘肃地区传统剪纸文化。

3.2.2 形式多样创新,强化视觉冲击

民间剪纸凭借其鲜明的图形语言,能够精准捕捉并传达产品的核心理念,同时释放出强烈的视觉震撼与艺术魅力。在文创产品的设计实践中,可以将剪纸艺术的形态与意境作为设计的灵魂,通过解构与重构、重复与叠加等创意手法,赋予其新的生命。

解构与重组,意味着将传统剪纸纹样或结构进行拆解、再创造的过程,旨在形成更加贴合现代审美与产品特性的新型剪纸图案;而重复与叠加,则是通过部分或整体图案的重复布局,构建出完整且富有深意的图案体系。秉承民间艺术美化生活、寄托美好愿望的理念,文创产品设计在注重视觉形象的同时,应深入挖掘甘肃地域文化的精神内涵,使文创产品更具艺术价值和市场竞争力。

4 结语

甘肃地区民间剪纸纹样在文创产品设计中的应用与研究,不仅有助于传承和弘扬传统文化,还能为文创产品注入新的创意和活力,同样在文创产品设计中的应用是一个充满创意和挑战的领域。通过深度挖掘剪纸艺术的文化底蕴与审美精髓,并巧妙融合现代设计理念与先进技术手段,能够开创性地设计出众多蕴含独特文化内涵与卓越审美价值的文创产品。□

参考文献

- [1] 金少萍,李兴力.中国民间艺术剪纸研究综述[J].西南边疆民族研究,2012(02):264-272.
- [2] 张林燕.论甘肃民间剪纸的艺术风格[J].中国包装工业,2015(18):52.
- [3] 何桃.剪纸艺术的文创品牌构建策略[J].中华纸业,2023,44(Z3):125-127.

纸质文创产品艺术创意设计研究

◎ 陈照国 (山东农业工程学院, 济南 250100)

摘要: 纸质文创产品作为文化创意产业的重要组成部分, 展现了纸张材料的多样性和艺术设计的创新性。本文探讨了纸质文创产品的基本特征, 包括文化性、可塑性和环保性; 分析了环保类和个性类两大设计类型, 以及其在满足消费者需求方面的作用。同时, 提出了重视结构设计、合理选用纸张和创新应用现代工艺等设计策略, 旨在推动纸质文创产品的持续创新与发展, 丰富人们的文化生活, 促进文化创意产业的繁荣。

关键词: 纸质; 文创产品; 创意设计

作为文化创意产业的一颗璀璨明珠, 纸质文创产品不仅承载着文化传承与创新的使命, 更是人们精神生活的重要组成部分。随着消费者审美需求的不断提升和个性化消费的兴起, 纸质文创产品的艺术设计面临着前所未有的挑战与机遇。本文旨在深入探讨纸质文创产品的艺术创意设计, 分析其基本特征、设计类型及创新思路, 以期对纸质文创产业的繁荣发展贡献绵薄之力。

1 纸质文创产品的基本特征

纸质文创产品, 在当今的文化市场中独树一帜, 其独特魅力源于多个基本特征的交织与融合。首先, 文化性是纸质文创产品的灵魂所在, 也是它与其他商品显著区分的标志。纸, 这一古老而传统的媒介, 本身就蕴含着深厚的历史积淀与丰富的人文情怀。它不仅是知识的载体, 更是文化传承的桥梁^[1]。在纸质文创产品的创作中, 纸的选用不仅是对这一传统材料的致敬, 更通过融入独特的文化符号与图案, 赋予产品鲜明的文化属性。这些符号与图案往往取材于悠久的历史或地域特色鲜明的文化传统, 经过设计师的巧妙构思与创意转化, 使得每一件纸质文创产品都成为文化的使者, 讲述着属于它的故事。

其次, 纸质文创产品的可塑性为其增添无限可能。与金属、塑料等硬质材料相比, 纸质材料以其柔软、易折叠、易变形的特性, 为设计师提供广阔的创作空间。这种可塑性不仅使得纸质文创产品在形态上更加多样, 更在功能上实现了便捷与实用性的完美结合。无论是便于携带的折叠式笔记本, 还是富有创意的立体纸雕艺术品, 都充分展示了纸质文创产品的独特魅力。

最后, 环保性是纸质文创产品顺应时代潮流的重要体现。在当下全球倡导绿色、可持续发展的背景下, 纸质文创产品以其环保、可回收的特性, 赢得广泛的认可与青睐。纸由植物纤维制成, 不仅在生产过程中减少了对环境的污染, 而且在废弃后也能得到高效的回收利用。这种绿色环保的属性, 使得纸质文创产品不仅满足消费者的审美与实用需求, 更在无形中传递环保理念, 引领绿色消费的新风尚。

2 纸质文创产品的艺术创意设计类型

2.1 环保类

在中国文创消费市场上, 环保理念已深深植根于各类文创产品的设计之中。无论是高端收藏级文创, 还是亲民薄利多销的日常文创, 设计人员在创意构思时, 都将绿色环保视为不可或缺的设计要素。他们积极选

□ **基金项目:** 2025 年度济南市哲学社会科学规划研究项目“黄河流域旅游文创产品创意设计研究”(项目编号: JNSK2025B056)。

作者简介: 陈照国 (1982.4.-), 男, 汉族, 山东济南人, 博士, 山东农业工程学院艺术学院, 副教授, 研究方向: 视觉艺术与设计。

用再生纸张作为创作材料，这一选择不仅体现对自然资源的尊重与保护，也彰显设计师对可持续发展的深刻理解。

随着国家对生态文明建设的高度重视，以及民众对低碳环保生活方式的日益向往，环保类文创产品正迎来前所未有的发展机遇。消费者在选择文创产品时，越来越倾向于那些能够体现环保理念、传递绿色价值观的作品。这不仅是对产品品质的要求，更是对生活方式的一种选择，一种对美好环境的向往与追求。

2.2 个性类

在纸质文创产品的艺术殿堂里，设计人员以其无限的创意与精湛的设计技艺，将纸张这一传统媒介赋予全新的生命。他们不拘一格，巧妙运用多种纸张类型与设计技术手法，精心雕琢出一件件独具匠心的文创佳作。

其中，现代3D打印技术的运用，无疑是个性类纸质文创产品设计的一大亮点。设计人员借助这一高科技手段，将平凡的纸张转化为生动立体的艺术造型，无论是错落有致的城市天际线，还是细腻入微的自然风光，都能在纸张的翻折与拼接中跃然眼前。更为巧妙的是，他们还在这些立体造型中融入绘画、拼贴等多元艺术手法，使得文创产品不仅具有视觉上的冲击力，更在触感与质感上带给消费者前所未有的体验。

这样的创意设计，不仅极大地提升文创产品的附加值与艺术感染力，更充分展现其个性化创意特色。每一件作品都是独一无二的，以独特的语言诉说着设计师的创意故事，吸引着消费者的目光，激发着他们的共鸣与好奇。在文创产品日益同质化的今天，个性类纸质文创产品以其独特的魅力，成为了市场上的一股清流，引领着文创消费的新风尚。

3 纸质文创产品艺术设计的创新思路

3.1 重视文创产品的结构设计

纸质文创产品的结构设计，可以利用纸质材料的特性，如柔韧性、轻便性等，结合结构力学原理，设计出既美观又实用的文创产品。例如，通过巧妙的折叠技巧，构建出立体几何结构，不仅增强了产品的支

撑力和载荷性能，还赋予其独特的形式美感，使文创产品在满足基本使用功能的同时，成为一件件艺术品。

当前，市场上的纸质文创产品多采用折叠、粘贴等结构设计手法，这些设计不仅丰富了产品的形态变化，还提高其便携性和实用性。设计师通过精准的计算与创意的构思，确保产品的各部分能够紧密连接，形成一个既稳固又美观的整体。这种对结构设计的重视，不仅体现了设计师的专业素养，更满足了消费者对文创产品多元化、个性化的需求。

此外，纸质文创产品的包装设计同样不容忽视。作为连接产品与消费者的桥梁，包装设计不仅关乎产品的第一印象，更直接影响到消费者的购买决策。因此，设计师在包装设计时应充分考虑消费者的需求与审美趋势，采用开窗式结构、展示结构等多种设计手法，从而提升产品的市场竞争力。展示结构设计注重产品的便携性与展示效果，使消费者在携带和使用过程中感受到便捷与舒适；而开窗式结构则通过局部或多面开窗的形式，让消费者能够直观欣赏到产品的内部细节，增强产品的观赏性和互动性^[2]。

3.2 合理使用纸质材料

在文创产品设计的广阔天地里，纸张作为古老而又充满生命力的媒介，以其多变的属性和丰富的质感，为设计师提供了无尽的创意空间。不同类型的纸张，如同自然界的万物，各自拥有独特的韵味与性格，能够激发设计师的灵感，创造出既符合设计风格又满足质量要求的文创佳作。

卡纸，以其亮丽的色彩和坚挺的纸质，成为众多文创产品中的常客。它的鲜艳色彩能够瞬间吸引眼球，而坚挺的质地则赋予产品稳定的形态，使设计作品更加立体、饱满。设计师巧妙地利用卡纸的这些特性，创作出一系列色彩鲜明、结构稳固的文创产品，如色彩丰富的贺卡、立体结构的装饰画等，既满足了视觉上的享受，也保证了产品的耐用性。

牛皮纸，以其稳固性好、硬度较大的特点，成为传递质朴与稳重感的理想选择。它的质地虽不如卡纸那般亮丽，却自有一种沉稳大气之美。设计师往往利用牛皮纸的这一特性，设计出简约而不失格调的文创产品，

如复古风格的笔记本、质感十足的包装纸等，这些产品以其独特的韵味，赢得了追求品质与内涵的消费者青睐。

在中国，宣纸作为传统文化的瑰宝，其色泽稳定、纹理雅观大气的特点，更是为文创产品设计增添了浓厚的文化底蕴。中国宣纸集团公司研发的红星宣纸，以其卓越的品质，成为设计师手中的宠儿。他们巧妙地将红星宣纸应用于文创产品设计中，如宣纸灯，其柔和的光线透过宣纸的纹理，营造出一种温馨而雅致的氛围；宣纸扇，则以其轻盈的质地和独特的艺术效果，成为夏日里的一抹清凉。这些文创产品不仅展现了宣纸的独特魅力，也传承了中华文化的精髓。

而在日本，美浓和纸以其不变色、不老化的手感柔软的特性，同样在文创市场上大放异彩。美浓和纸文化公司充分利用这一特殊纸张，创新设计出一系列生活用品，如和纸摆件、和纸灯以及和纸信封等。这些产品不仅美观实用，更蕴含了深厚的文化底蕴和环保意识，成为了文创市场上的明星产品，吸引了众多忠诚粉丝。

3.3 创新应用现代工艺

随着社会发展的日新月异，人们的审美观念也不断变化，对文创产品有了更高层次的审美标准。为了紧跟时代步伐，设计人员必须勇于革新设计理念，不仅深入挖掘并利用多样化的文化元素，还需积极拥抱现代工艺技术，以创意无限的设计手法，将纸质材料转化为独特新颖的文创产品，赋予其新的生命与意义^[3]。

传统平面工艺技术在文创产品设计中一直扮演着重要角色。其中，剪纸艺术以其独特的魅力，成为纸质文创产品中不可或缺的一部分。设计人员巧妙地运用剪刀或刻刀，在纸张上勾勒出精美的图案，创作出如剪纸团扇、剪纸画框、剪纸拼图等一系列富有特色的文创产品。这些作品不仅丰富了纸质文创产品的形式，更通过细腻的手法与深刻的寓意，传递出浓厚的人文情怀与文化底蕴，让人们耳濡目染中领略传统文化的独特魅力。


然而，面对消费者日益增长的审美需求与对空间立体感的追求，设计人员必须突破传统平面工艺的局限，创新应用现代工艺技术，为纸质文创产品带来全

新的视觉与触觉体验。3D 折叠技术，作为现代工艺技术的杰出代表，为纸质文创产品的设计开辟了新的天地。设计人员通过精密的计算与巧妙的设计，将原本平面的纸张材料，通过折叠、拼接等手法，转化为具有强烈空间立体感的造型形态。这些立体造型不仅形态各异、栩栩如生，更能在各个空间局部中巧妙地融入经典的艺术文化元素，使文创产品的创作主题得以凸显，文化内涵得以深化。

以纸质明信片文创产品设计为例，设计人员可以运用 3D 折叠技术，将明信片设计成一座微缩景观，如古老的桥梁、繁华的市井、静谧的园林等，每一个细节都蕴含着丰富的文化信息与艺术美感。当消费者收到这样一张明信片时，不仅会被其独特的立体造型所吸引，更能在仔细观赏中，感受到明信片所传递的历史故事与文化情感，从而大大提升文创产品的收藏纪念价值。

此外，现代工艺技术还为纸质文创产品的设计提供了更多可能性。例如，利用激光切割技术，可以精确地在纸张上雕刻出细腻复杂的图案；通过 UV 打印技术，则可以在纸张表面呈现出丰富多彩的图像与质感。这些技术的应用，不仅丰富了纸质文创产品的表现形式，更使其在设计上拥有了更多的自由度与创意空间。

4 结束语

纸质文创产品作为文化创意产业的重要组成部分，其艺术创意设计不仅关乎产品的市场竞争力，更是文化传承与创新的重要体现。通过不断探索和实践，结合环保理念、个性化需求、技术创新和结构设计等多方面的考虑，纸质文创产品将展现出更加丰富多彩的面貌，为人们的生活增添更多的文化色彩和艺术享受。 

参考文献

- [1] 程淑萍. 纸质文创产品的设计思路与运用领域 [J]. 造纸信息, 2023(06):130-132.
- [2] 赵婧. 纸质文创产品艺术设计研究 [J]. 中华纸业, 2023, 44(21):67-69.
- [3] 周剑涵. 记忆与归属感: 全球化语境下的纸板画风景创作 [J]. 城市建筑空间, 2022, 29(S1):112-113.

剪纸元素在文创产品设计中的应用

◎ 冀勉 马中岳 (河南质量工程职业学院, 河南平顶山 467000)

摘要: 剪纸艺术作为中国传统文化的重要组成部分, 拥有悠久的历史 and 深厚的文化底蕴。在现代文创产品设计中, 将剪纸元素融入其中, 不仅可以传承和弘扬这一非物质文化遗产, 还能为产品设计增添独特的文化魅力和艺术价值。本文旨在探讨剪纸元素在文创产品设计中的应用策略, 分析如何有效地将传统剪纸艺术与现代设计理念相结合, 创造出既具有传统韵味又符合现代审美的文创产品。

关键词: 剪纸元素; 文创产品设计; 应用; 策略

剪纸蕴含着深厚的文化底蕴和民族特色, 它不仅代表了一种民间艺术形式, 而且构成了中华民族非物质文化遗产的关键组成部分。随着社会的进步, 剪纸艺术逐渐与现代生活相融合, 特别是在文化创意产品设计领域, 它呈现出新的活力和应用潜力。在文化创意产品设计过程中, 剪纸元素的融入并不仅限于装饰层面, 更是一种文化的继承与创新实践。设计师们通过将剪纸艺术与现代设计理念的融合, 创作出既保留传统风格又符合现代审美标准的产品, 这不仅满足了人们对美学的追求, 也让更多人认识并欣赏到剪纸艺术的独特魅力。

1 剪纸元素

剪纸艺术, 凭借其精湛的剪切技艺, 将纸张转化为形态多样的图案和形象。剪纸在中国传统文化中占据着举足轻重的地位, 它不仅美化了人们的生活环境, 还蕴含了深厚的文化意义和历史价值。剪纸的图案多取材于自然界的动植物、神话故事及民间传说, 这些元素不仅丰富了剪纸的表现内容, 亦反映了中华民族之审美情趣与文化信仰。

□ **作者简介:** 冀勉(1984.3.-), 女, 汉族, 河南平顶山人, 硕士, 河南质量工程职业学院信息工程学院, 讲师, 研究方向: 工业设计、产品设计、外观设计。

马中岳(1984.7.-), 男, 汉族, 河南南阳人, 硕士, 河南质量工程职业学院信息工程学院, 助教, 研究方向: 物联网与大数据融合、文创产品开发。

在剪纸艺术的发展历程中, 其不仅为一种装饰艺术, 更是一种传递信息与情感的媒介。在古代, 剪纸常用于节日庆典、婚丧嫁娶等重要场合, 通过剪纸的图案与色彩传达特定的祝福或哀悼之意。例如, 红色剪纸常用于婚礼, 象征着喜庆与吉祥; 而白色剪纸则多用于丧事, 表达对逝者的哀思与缅怀。

随着时间的推移, 剪纸艺术逐渐从民间走向世界, 成为国际文化交流的桥梁。其不仅在中国各地流传, 还影响了亚洲乃至世界其他地区。剪纸的技艺与风格亦随着地域之差异而呈现出多样性, 各具特色。

在现代社会, 剪纸艺术依然受到人们的喜爱与重视。其不仅作为一种传统手工艺被保护与传承, 还被赋予了新的时代意义。剪纸艺术家在继承传统剪纸技艺的基础上, 不断创新, 将现代元素融入剪纸创作中, 使得这一古老艺术形式焕发新的生命力。剪纸艺术的教育与普及亦得到了加强, 越来越多的人开始学习与欣赏剪纸, 这不仅有助于传统文化的传播, 亦促进了民族文化的自信与自豪感。

2 文创产品的特点

文创产品指的是通过创意设计与文化元素的融合，将文化资源转化为具备市场价值的商品。其特征主要体现在以下几个方面：首先，文化性。它们通常以传统文化、历史故事、民族特色等为灵感来源，通过现代设计手法进行重新诠释，使得传统文化得以在现代社会中传承与发扬。其次，创意性。设计师通过对文化元素的创新性融合与再创造，赋予产品独特的个性与风格，使其区别于一般商品。再次，艺术性。它们通常具备较高的审美价值，能够满足人们对美好事物的追求，同时也能够作为艺术品进行欣赏与收藏。最后，市场性。它们不仅具备文化价值，还能够满足市场需求，具备一定的商业潜力与市场竞争力。

3 剪纸元素在文创产品设计中的潜在价值

剪纸艺术，作为中国传统文化的重要组成部分，承载着悠久的历史与深厚的文化底蕴。其不仅为一种传统的民间艺术形式，更是一种具备显著表现力与创造力的视觉语言。将剪纸元素融入现代文创产品设计之中，不仅能够为产品赋予独特的文化韵味，还能有效地增强产品的市场竞争力与文化附加值^[1]。

首先，剪纸作为一种源远流长的民间艺术形式，承载着丰富的历史文化底蕴。它不仅展现了中华民族的审美倾向，还蕴含了深邃的民俗文化及历史传说。将剪纸元素融入文化创意产品设计中，能够有效地实现非物质文化遗产的传承与推广，让更多年轻一代认识并领略剪纸艺术的独特魅力。

其次，剪纸元素的丰富多样性和高度的适应性使其在现代设计领域具有显著的应用潜力。剪纸图案可以表现为抽象的线条组合，亦可呈现为具体的动植物或人物形象，这种多样性确保了剪纸元素能够满足各种不同的设计需求，无论是平面设计、立体造型还是数字媒体，剪纸元素均能以创新的形式展现，为文化创意产品带来独特的视觉体验。

再次，剪纸元素在文化创意产品设计中的应用，能增强产品的市场竞争力。在当前市场环境下，消费者对个性化和文化内涵的产品需求日益增长。剪纸元素的融入，不仅能够提升产品的文化价值，还能满足消费者对个性化和差异化的需求。通过精心的设计，剪纸元素可以与现代审美相结合，创造出既蕴含传统韵

味又符合现代审美的文化创意产品。

最后，剪纸元素在文化创意产品设计中的运用，能激发设计师的创新灵感。设计师通过对剪纸艺术的深入探索，能够挖掘出更多新颖的设计元素和表现技巧，从而推动整个文化创意产业的创新进步。同时，这种跨文化的融合与创新，也有助于提升中国文化创意产品的国际形象，向世界展示中国传统文化与现代设计的和谐统一。

4 剪纸元素在文创产品设计中的创新策略

剪纸艺术，不仅承载着深厚的文化内涵，而且在视觉表现上展现出独特的魅力。通过将剪纸元素融入现代文化创意产品的设计之中，设计师们得以创造出既蕴含传统韵味又贴合现代审美观念的产品，进而吸引更多广泛的消费者群体，特别是年轻一代。

4.1 融合现代设计理念，提升剪纸元素的时尚感

在保留剪纸艺术传统精粹的同时，设计师应巧妙地将现代设计元素融入其中，例如运用简洁的线条、明快的色彩搭配以及现代材质的选择。通过结合现代图案与剪纸元素，创作出既蕴含传统韵味又符合时尚潮流的图案设计^[2]。同时，借助现代色彩理论，如对比色、渐变色等，为剪纸作品赋予更强的视觉冲击力，使其在现代产品中焕发新的生命力。与时尚品牌、家居用品品牌、电子产品品牌等展开合作，将剪纸元素融入其产品设计中。例如，设计具有剪纸特色的服饰、配饰、家居用品或电子产品外壳，既保留了剪纸艺术的传统美感，又赋予了产品新的时尚气息。在文创产品的设计和生产过程中，强调环保理念，采用环保材料和生产工艺，减少对环境的影响。例如，使用可回收或生物降解的材料制作剪纸文创产品，既体现了对环境的尊重，也满足了消费者对环保产品的需求。同时，这种环保理念也是现代设计趋势之一，有助于提升产品的品牌形象和竞争力。

除了传统的装饰、礼品等应用场景外，应积极探索剪纸元素在更多领域的应用。例如，将剪纸元素应用于文具、玩具、餐具等日常生活用品中，或者与旅游、教育等产业相结合，开发出具有地方特色的文创产品。此外，提供定制化服务也是提升产品时尚感的有效手段。根据消费者的需求和喜好，定制具有独特剪纸元

素的文创产品,既满足了消费者的个性化需求,也提升了产品的附加值和竞争力。在融合现代设计理念的同时,也要注重剪纸艺术的传承与创新,可以通过组织专题讲座、工作坊、展览等活动,提升设计师和消费者对剪纸艺术的认识和兴趣^[3]。同时,鼓励设计师在创作过程中不断探索新的表现手法和创意形式,将剪纸艺术的传统精髓与现代设计理念相结合,创造出既具有文化内涵又符合时尚审美的文创产品。

4.2 借助科技手段,拓展剪纸元素的表现形式

在当前文化创意产品设计领域,剪纸元素的创新已超越传统手工技艺的范畴,借助现代科技手段,拓展其表现形式,使之更趋新颖和多样化。首先,设计师应注重于深入探索与实践,将传统与现代、艺术与科技相融合,创作出既蕴含文化内涵又满足现代审美及功能需求的文化创意产品。同时,借助数字技术,设计师可将剪纸艺术与虚拟现实(VR)或增强现实(AR)技术相结合,创造出沉浸式的观赏体验。例如,通过AR技术,消费者可利用手机或平板电脑的摄像头,使平面的剪纸图案在屏幕上呈现立体视觉效果,从而提升产品的互动性和趣味性。

设计师可将剪纸图案转化为三维模型,并通过3D打印技术制作出具有剪纸风格的实体装饰品或实用物品。这种立体化的剪纸产品不仅保留了传统剪纸的美学特征,还赋予了产品新的实用价值和收藏价值。结合现代材料科学,剪纸元素可应用于各种新型材料,如可降解塑料、智能纺织品等,以开发出环保且具有高科技感的文化创意产品。例如,利用智能纺织品,剪纸图案可设计成可变色的服饰,通过温度或光线的变化展现不同的视觉效果,为消费者带来全新的穿着体验^[4]。

通过互联网和社交媒体平台,设计师可将剪纸元素融入数字内容创作,如动态壁纸、表情包、互动游戏等,使剪纸艺术跨越物理界限,触及更广泛的受众群体。这不仅能够提升剪纸艺术的知名度,还能够激发年轻一代对传统艺术的兴趣和热爱。

4.3 挖掘文化内涵,深化剪纸元素在文创产品中的价值

深入探究剪纸艺术的文化底蕴,并进一步提升其在文化创意产品中的价值,要求设计师在保持对传统艺术尊重的同时,积极展现创新精神,通过融合现代

设计技术与科技手段,使剪纸艺术在文化创意产品设计领域焕发新的生机。

剪纸艺术不仅代表了一种传统的民间艺术形式,更承载着丰富的历史文化价值和民族精神。通过对剪纸艺术的历史起源、演变过程以及与民俗生活紧密联系的研究,设计师能够更深刻地理解剪纸的文化意义,从而在设计过程中融入更多富有文化深度的元素。

将剪纸艺术与现代设计理念相融合,创造出既保留传统韵味又符合现代审美标准的产品。例如,剪纸图案可以应用于现代家居装饰、时尚服饰、文具礼品等众多领域,使传统剪纸艺术在新的载体上焕发新的生命力。同时,利用科技手段如数字化技术,对剪纸艺术进行三维建模和虚拟现实展示,拓展剪纸艺术的应用范围,使其更加贴合现代消费者的生活方式。

剪纸作品通常蕴含着人们对美好生活的向往和祝福,设计师应通过产品设计传达这种情感,使消费者在使用过程中体验到文化的温度和设计师的用心。通过故事化的设计手法,将剪纸背后的故事和文化内涵融入产品中,使消费者在享受产品功能的同时,也能深刻体验到文化的魅力。

5 结束语

综上所述,剪纸元素在文化创意产品设计中的应用,不仅要求设计师具备深厚的文化底蕴和创新意识,还要求其对市场趋势具有敏锐的洞察力。通过持续的探索与实践,剪纸艺术定将在现代文化创意产品设计中焕发新的生机,为传统文化的传承与发展贡献新的力量。☞

参考文献

- [1] 宋天凤. 剪纸艺术在文创产品设计中的应用[J]. 大观, 2023(12): 118-120.
- [2] 宋菲菲. 剪纸艺术在文创产品设计中的应用[J]. 中华纸业, 2024, 45(07):140-142.
- [3] 杨一泽. 剪纸在文创产品中的应用研究[J]. 中华纸业, 2024, 45(04): 143-145.
- [4] 郭超, 刘静伟. 剪纸文化在文创产品设计中的应用研究[J]. 工业设计, 2019(02):93-94.

民间剪纸艺术在艺术设计中的应用

◎ 李若晗 (江苏师范大学美术学院, 江苏徐州 221116)

摘要: 在现代社会创新发展浪潮中, 艺术设计人员需要积极推进自身设计理念革新, 同时为满足广大受众不断趋于个性化的审美需求, 设计人员有必要从传统艺术文化中汲取创作营养。通过将民间剪纸艺术融入艺术设计中, 不仅可为艺术设计提供丰富素材, 赋予作品以深厚的文化内涵, 还可助力我国优秀传统文化的传承弘扬。基于此, 本文首先阐述了民间剪纸艺术的内涵及其艺术特征, 然后梳理了民间剪纸艺术在现代艺术设计中的应用方向, 并以此为基础, 探讨了民间剪纸艺术在艺术设计中的应用实践, 以供参考。

关键词: 民间剪纸艺术; 艺术设计; 融合; 创新

民间剪纸艺术作为一种古老的中国民间艺术, 凭借其深厚的生活基础和独特的表现手法, 让民间剪纸艺术得以经久不衰, 深受人民群众的喜爱。新时代背景下, 将民间剪纸艺术融入进现代艺术设计中, 不仅能够使各艺术设计行业得到极大丰富, 还可赋予艺术设计以鲜明的民族特色, 进一步以艺术设计为载体助力我国优秀传统文化的传承传播, 让传统文化焕发出新的时代活力。与此同时, 民间剪纸艺术在长期发展中积淀了广泛的群众基础, 并与劳动人民的生产生活构建起了紧密联系, 依托其富于变化的艺术程式, 可为艺术设计人员带来丰富的设计灵感, 进一步可切实提升艺术设计的表现力、感染力, 推动我国艺术设计行业的创新发展。

1 民间剪纸艺术概述

民间剪纸艺术是一种传统的中国民间艺术, 其最早可追溯至远古时期, 早期剪纸艺术主要采用金、银等材料开展剪裁, 由此让其存在剪裁成本较高的不足, 之后人们引入丝帛开展剪裁, 基于此衍生出诸多剪裁

样式, 伴随造纸术的诞生, 让剪纸艺术的发展空间得到极大拓展。历经时代发展更迭, 民间剪纸艺术不论是其内容形式, 还是表现手法均得到了有效发展, 直至如今仍在人们生产生活中扮演着十分重要的角色, 展现出强大且持久的生命力^[1]。

民间剪纸艺术作为我国优秀传统文化的重要组成部分, 不仅蕴含深厚的历史文化底蕴, 具备高度的艺术价值, 还是中华文化精髓及独特艺术特质的重要体现, 对于其艺术特征而言, 主要表现为以下两个方面: 第一, 平面化特征。民间剪纸艺术作为一种以图案形式通过平面进行呈现的艺术形式, 其需要借助剪刀、刻刀等工具在纸张上剪裁出相应的图案。为确保剪纸图案可在纸张平面上展现出协调、美观的心态, 剪纸人员需要对每次剪裁的方向、部位进行精准把控, 进而剪裁出可赢得人们情感共鸣的图案。例如, 依托各种形态的转变及组合以传达丰富的象征寓意; 依托线条的转变及衔接以凸显节奏和活力。第二, 装饰性特征。作为民间剪纸艺术的又一项艺术特征, 其具体体现于民间剪纸艺术可实现多种不同的表现形式, 如镶嵌、贴画、

□ **作者简介:** 李若晗 (2003.5.-), 女, 汉族, 安徽阜阳人, 2021 级在读, 江苏师范大学美术学院, 研究方向: 美术学。

悬挂等。同时,民间剪纸艺术的图案造型蕴含着深厚的文化内涵和鲜明的民间特色,如鸟兽、虫鱼、人物、山水、花木、人物等,形态各异的图案造型除去可用以空间装饰,还可表达祝福、吉祥、喜庆、纳吉等各种寓意,展现出高度的文化价值、艺术价值。另外,基于应用需求、场景等不同,剪纸还可选用不同的颜色,如红色代表吉祥、喜庆,绿色代表希望,黄色代表荣华、富贵等。如今,民间剪纸艺术在家具、礼仪、商业等诸多领域得到推广应用,在烘托氛围、空间装饰等方面发挥了重要作用。

2 民间剪纸艺术在现代艺术设计中的应用方向

2.1 寓意方向

民间剪纸艺术中蕴含着多样丰富的象征寓意,如因为“鱼”与“余”互为谐音,所以剪纸中的鱼常被用作象征年年有余;龙凤作为吉祥、尊贵的象征,常被用于各种喜庆的场合;鸳鸯则有恩爱的寓意,常被用以表示夫妻恩爱,白头到老。通过对民间剪纸艺术融入进现代艺术设计中,可向人们传达各种美好的象征寓意,如将民间剪纸艺术与平面设计、包装设计等艺术设计相融合,融合各种吉祥如意,可很好地迎合人们对美好生活的期盼。

2.2 造型方向

依托民间剪纸艺术各式各样的造型,可有效推进现代艺术设计创新。民间剪纸艺术讲究通过精简的造型、轮廓来实现对事物的平面化呈现,凭借其视觉化、图式化、抽象化的特质,可启示艺术设计在时空等层面开展创新设计,实现富于变化的展现形式,进一步在传统与现代的融合实现自身的发展革新。

2.3 美学方向

美作为人类永恒的追求,在现代艺术设计中扮演着十分重要的角色,而在民间剪纸艺术中蕴含着高度的美学价值,需要通过艺术设计对其进行传承发扬。通过推进民间剪纸艺术与现代艺术设计的有机融合,可帮助设计人员更好地表达思想情感,让中华优秀传统文化的独特魅力得到有效展现,进一步可提升作品艺术表现力,让传统美学展现出具有时代特色的魅力。

3 民间剪纸艺术在艺术设计中的应用实践

在现代艺术设计中,民间剪纸艺术在众多领域得到推广应用,包括平面广告设计、包装设计、动画艺术作品设计、服装设计等,依托传统与现代的融合,让这一古老民间艺术在新时代焕发出新的活力。

3.1 在平面广告设计中的应用

对于民间剪纸艺术在艺术设计中的应用,设计人员应当深刻认识到民间剪纸艺术作为我国优秀传统文化的重要组成部分,其蕴含着多样丰富的创作题材和造型样式。基于此,将民间剪纸艺术融入进平面广告设计中,可切实提升平面广告作品的创新性及独特性。例如,剪纸艺术内容形式表现出二维关系、三维关系双重特性,如此以来,设计人员除去可革新设计理念,打破传统设计理念的束缚,开展重新建构,还可让剪纸作品很好地契合设计人员的设计意图,进而实现理想的设计效果。在此过程中,设计人员应巧妙利用剪纸艺术的镂空技艺来刻画“得与失”、“虚与实”之间的关系。例如,可口可乐过去在我国春节期间设计推出的平面广告作品,设计人员对可乐瓶口进行专门设计,引入诸如“鱼跃龙门”、“荷花”等剪纸图案造型,不仅表达了美好的寓意,还与春节阖家欢乐的气氛相贴合。另外,基于客观视角,民间剪纸艺术在平面广告设计中的有效应用存在不小难度,设计人员必须要在充分把握民间剪纸艺术内涵特征基础上开展创新设计^[2]。所以,在推进民间剪纸艺术应用实践中,设计人员应加强对民间剪纸艺术相关知识、技艺的学习吸收,并在基于此开展合理应用,进一步提升平面广告设计创意效果,设计出高水平的作品。

3.2 在包装设计中的应用

作为艺术设计的重要组成部分,包装设计讲究将创新思维、艺术审美、实用性等要素进行充分融合,进而让包装除去可实现保护商品、便于运输等实用性功能之外,可为产品品牌、文化宣传提供助力。民间剪纸艺术图案造型多样、象征寓意丰富,将其融入包装设计中,不仅可提升产品艺术表现力、审美趣味,还可更好地展现产品或包装的文化内涵、情感基调。例如,在茶叶、月饼等产品包装设计中,可以引入富有美好象征寓意的剪纸图案,让包装不仅能更好地赢得消费者的关注,还可赢得消费者的内心情感共鸣,激发消费者的购买欲^[3]。如在月饼包装设计中,设计人员可将剪

纸艺术中的“花好月圆”图案融入包装设计中,在中国传统文化中,中秋节是团圆的日子,而“花好月圆”具有团圆、美满的寓意,通过对这一剪纸图案的创意设计,不仅可提升包装的美观度,营造浓郁的节日氛围,还可提升消费者对传统文化的认知与认同。另外,色彩作为民间剪纸艺术的一项重要元素,设计人员还可通过对剪纸色彩的巧妙应用,让剪纸艺术在包装中发挥有效的装饰作用,提升包装艺术表现力。同样以月饼包装为例,设计人员可依托剪纸艺术设计各种月饼形态的整体外观及字型圆润的文字,如“中秋快乐”、“花好月圆”、“阖家欢乐”等,赋予包装独特表现力的同时,向消费者传达美好节日祝福,进一步赢得消费者对包装的有效包装。

3.3 在动画艺术作品设计中的应用

民间剪纸艺术源远流长,在不同时期发展积淀了各不相同的文化艺术特色,并很大程度上承载着各时期社会的思想观念、人文风俗以及审美趣味等内容。在现代动画艺术作品设计中,设计人员可通过对民间剪纸艺术的巧妙应用,设计出各种独特的人物形象、动画场景,让观众透过动画艺术作品领略到别样的文化内涵。另外,设计人员还可利用民间剪纸艺术富于变化的表现手法,提升动画艺术作品的艺术表现力,让动画艺术作品深入人心。例如,在动画艺术作品《老鼠嫁女》设计中,首先其取材于我国民间同名传说故事,然后设计人员结合民间剪纸艺术中存在的“老鼠嫁女”、“老鼠娶亲”等与老鼠婚嫁相关的剪纸造型作品进行的创新创作,进而设计出一系列新型的动画形象,不仅展现出惟妙惟肖的造型样式,还蕴含着丰富的象征寓意,别具一格的剪纸造型,赢得了观众的关注与青睐。尽管伴随现代科技的发展进步,各种人物形象、场景画面不断向多样化方向发展,而基于剪纸艺术设计的动画形象受限于材料,仅限在平面上进行呈现,难以让观众获得沉浸式的观看体验,但通过推进剪纸艺术在动画艺术作品设计中的创新应用,仍能让动画艺术设计的内容、形式得到极大丰富,进而有效满足广大观众对动画艺术作品提出的个性化观看需求。

3.4 在服饰设计中的应用

将民间剪纸艺术融入进服装设计中,不仅可提升服装的视觉表现力,还可推进服装设计创新发展,让

服装展现出别具一格的魅力。首先,在服装设计中,可将民间剪纸艺术用于服装图案设计环节。例如,在女装设计中,可将一些灵巧的剪纸图案与服装的袖口、领口等部位相结合,进而大幅提升服装的层次感及艺术魅力。还有在男装设计中,可引入一些精简的剪纸图案,以塑造服装的立体感、流畅感,进一步赋予服装以独特的魅力。其次,民间剪纸艺术偏向于纯手工制作,同时涉及大量精巧的剪裁技艺,这一特性在服装设计中也具有较高的适用性。例如,在面料制作环节,可借鉴剪纸的剪裁技艺对面料进行切割、拼贴处理,以此制作出别具一格的面料纹路、样式,提升服装的艺术表现力^[4]。还有在一些服装设计中,可依托剪纸技艺对纹路、颜色各异的面料予以拼贴,设计出令人眼前一亮的纹样、图案。再次,还可依托民间剪纸艺术的色彩开展服装搭配设计。例如,在搭配一些传统服饰时,可引入一些红色的剪纸艺术特色配饰,如耳环、丝巾、扇子等,以此提升整体搭配的协调性及美观度。综上,以民间剪纸艺术为依托,推进服装图案设计、面料制作、服饰搭配,不仅可提升服装设计的整体美感度,还可赋予服装以独特的文化内涵。

4 结语

总之,为切实推进民间剪纸艺术的传承弘扬,广大艺术设计人员应基于对民间剪纸艺术内涵特征的深刻认识,不断加大对其的探索研究力度,将其巧妙融入进现代艺术设计中,实现优秀传统文化与现代艺术设计的有机融合,设计出富有内涵和创新性的艺术作品。□□

参考文献

- [1] 高艳蓉. 剪纸民间艺术在当代艺术设计中的应用 [J]. 造纸装备及材料, 2021, 50(07): 141-142.
- [2] 王莞茹, 吴镔. 民间剪纸艺术在平面设计中的实际应用 [J]. 美术教育研究, 2021(23): 74-75.
- [3] 王宇, 张凯. 民间剪纸艺术在包装设计中的现代性转向研究 [J]. 包装工程, 2021, 42(04): 308-311.
- [4] 李建开. 中国传统意匠在当代地域性文化建筑中的应用研究 [J]. 城市建筑空间, 2024, 31(11): 117-119.

传统纸艺在现代老年居住空间设计中的创新运用

◎ 彭鸿坤 宋文超 王艺(东北电力大学,吉林 132011)

摘要:老年居住环境的设计既要满足舒适性要求,还要兼顾老年人的身心健康、生活质量以及社会融入感。在这一背景下,传统纸艺因其美学价值、环保特性和材料的可塑性被视为现代老年居住空间设计的重要元素。因此,本文就传统纸艺在现代老年居住空间中的创新运用展开探讨,结合具体案例分析,旨在为老年居住空间设计提供一种具有创意性和可行性的设计路径,从而提升老年人的居住体验和生

关键词:传统纸艺;老年居住空间;空间设计;家具设计

我国老龄化速度逐年加快,老年人群体日益庞大,这使得对老年居住空间的需求与要求也在不断提高。当前,许多老年居住空间在设计上依旧侧重于功能性和实用性的满足,忽略了对空间美学以及个性化需求的考虑,因此,如何通过创新设计改善老年居住空间的环境,提升其生活质量成为了亟待解决的问题。传统纸艺被广泛应用于现代室内设计,其中,在老年居住空间的设计领域,传统纸艺的运用不仅能增加空间的艺术感染力,还能在一定程度上弥补现代建筑材料的冷硬感,创造出温暖、舒适且富有文化氛围的生活环境。基于此,深入分析如何将传统纸艺创新性地运用到老年居住空间设计具有重要意义。文章旨在探索传统纸艺在现代老年居住空间中的创新运用方法,为老年人提供一个更加人性化、温馨的居住空间,从而助力老

年群体实现更加美好和有尊严的晚年生活。

1 传统纸艺的工艺特点

我国传统纸艺的纸质选择、工艺手法、造型构思各有特点,以剪纸与纸雕为例,剪纸是我国传统纸艺中最具代表性和影响力的艺术形式之一,其工艺特点可以归结为细腻的雕刻技巧与强烈的装饰性。剪纸图案讲究和谐与对称,“福”字、花鸟、龙凤等在民间剪纸中常见,创作手法分为阳刻与阴刻两种形式,阳刻是将纸张的部分剪去形成凸起的图案,阴刻则是将纸面中不需要的部分剪去,留下空白区域,两者的搭配使得剪纸作品更具层次感与空间感。剪纸还常作为传统节日庆中的装饰物,如春节的窗花、节令的饰品等,具有驱邪祈安、增添福气的象征意义。纸雕则是一种立体

□ **基金项目:**吉林省高等教育教学改革研究课题“MOOC背景下高校艺术设计专业混合式教学模式构建与实践”(项目编号:20224BR9V04003Y);东北电力大学教学改革课题“高校PBL教学模式下创新创业教育与艺术设计专业教育融合路径研究”(项目编号:J2402)。

作者简介:彭鸿坤(1981.9.-),女,汉族,吉林吉林人,硕士,东北电力大学艺术学院,副教授,研究方向:环境设计。

宋文超(2000.12.-),女,汉族,河北唐山人,在读硕士研究生,东北电力大学艺术学院,研究方向:艺术设计。

王艺(1999.2.-),女,汉族,山东潍坊人,在读硕士研究生,东北电力大学艺术学院,研究方向:艺术设计。

的纸艺形式，通过反复叠加纸层构成具有透视效果的立体艺术形式。纸雕艺术的造型构思常以自然界的动植物、风景或人物为题材^[1]，作品具有极强的视觉动感和艺术表现力。每一件纸雕作品都需要长时间的手工雕刻和层次叠加完成，要求雕刻师具备卓越的技艺。

2 老年居住空间设计特点分析

2.1 老年居住空间的舒适性与安全性要求

老年人群体在生理和心理上都与年轻人存在显著差异，随着年龄的增长，身体机能逐渐衰退，视觉、听觉、触觉等感官的敏感度下降，因此在空间设计时必须充分考虑到这些生理特点，使空间具有适合老年人需求的舒适性。具体而言，老年人步伐缓慢，反应迟缓，因此居住空间的布局应当简单而清晰。居住空间中的每个功能区域应当一目了然，各功能区之间的通行路径应畅通无阻并设置足够的活动空间；室内环境的温度、湿度及空气质量要保持一个适宜的范围内，避免温差过大而造成老年人身体不适。湿度过高或过低都会影响老年人的健康，因此设计时应配备适当的湿度调节设施。关于安全性要求，老年人由于身体机能的下降易发生跌倒、滑倒等事故，居住空间必须要保证安全性。同时，空间中的家具和装置应尽量避免尖锐或突出的设计，以防老年人在移动过程中发生碰撞伤害。家具的高度、宽度应适应老年人的使用习惯，便于坐卧与站立；床铺、沙发等家具的设计应保证适当的高度，既能够提供舒适的休息体验，又能够避免因下床或起身时的身体不适导致的跌倒。

2.2 老年居住空间的审美需求

老年人对居住环境的审美需求首先体现在对文化认同和情感寄托方面，进入老年期后，许多人面临着空巢、健康衰退等问题，居住空间不仅是其日常生活的场所，更是其情感寄托和精神慰藉的重要载体。基于此，居住空间的设计应注重结合传统文化元素与老年人个人的生活经验，使其感到舒适、亲切且有意义。许多老年人喜欢在温暖、朴素和宁静的氛围中生活，在设计时可选择典雅的传统元素或熟悉的家庭风格，选用传统的家居装饰、民族特色

的布艺、经典的家具造型或是老旧的物品收藏，从而唤起老年人内心的情感共鸣，使他们在日常生活中感受到家与文化的纽带。并且，大多数老年人都更青睐具有温馨、和谐感的设计风格。色调的选择、材质的搭配以及光线的运用都是构建这种舒适环境的关键要素，米色、浅黄、棕色等温暖的色彩应用能够创造出一种安稳、宁静的气氛，使空间显得更加温馨；柔和的自然光照则能够增加空间的舒适感，让老年人感到放松、舒心。设计师应避免使用过于鲜艳的色彩，而应采取柔和、低饱和度的色调，从而为老年人营造出安宁、优雅的视觉体验。

3 传统纸艺在老年居住空间设计中的创新运用

3.1 传统纸艺在空间装饰中的应用

传统剪纸艺术在老年人的居住空间中不仅能够营造出温馨和谐的环境，还能给予老年人一种文化和情感上的滋养。如图1所示，红色的传统剪纸艺术作品用作背景墙的装饰画，图案中密集排列的龙纹极富动感和视觉冲击力，龙作为中国文化中的吉祥物，象征着力量、威严及好运，其在老年人的居住空间中的运用，



图1 剪纸装饰

不仅是对美好愿望的寄托，也是一种心理上的慰藉^[2]。红色在中国传统文化中代表喜庆和活力，能够调动老年人的积极情绪，提升他们的生活质量。在老年人的居住空间中，这样的装饰不仅能够增添节日的气氛，也让日常生活充满温馨和活力，对于老年人来说，这样的艺术品不仅能唤起他们对传统和历史的记忆，还能增强他们的文化自豪感和归属感。

在设计和布置老年人的居住空间时，如何将传统文化艺术融入现代生活，是一个值得考虑的问题。剪纸艺术因其独特的表现形式和深厚的文化内涵成为了一个非常好的选择，设计师可将这样的剪纸作品作为居室的主要艺术装饰、将其设计成墙面艺术、屏风或者可以将剪纸图案应用于窗帘、枕套或其他家居用品上，这样既保持了装饰的统一性，又增加了实用性。这种设计不仅能够美化环境，还能够营造出一种和谐和尊重传统的氛围。除此之外，剪纸艺术也可以引入到老年活动中心这一公共空间作为文化交流和艺术欣赏的媒介，促进老年人之间的社交互动，这种活动有助于打破老年人的孤独感，为他们的日常生活增添更多色彩和活力。



图2 纸质灯具

3.2 传统纸艺在灯具设计中的运用

在现代家居设计中，传统的折纸艺术已被巧妙地融入到各种装饰和实用品中，尤其是在灯具设计上的应用，为老年人的居住空间带来了既实用又具有美感的照明工具。以折纸技术制作的台灯为例(如图2)，这种灯具不仅仅是光源，更是艺术品，能够为室内环境增添一份温馨和雅致。这款折纸灯具采用了精细的折叠技术，使灯罩呈现出优美的几何图案，层叠的纸片结构还能柔和地散发光线营造出了温暖而舒适的光环境，非常适合老年人的居住空间^[3]。折纸灯具的制作材料选择的是易于折叠且具有一定透光性的特殊纸张，这不仅确保了灯具的美观和实用性，还体现了环保和可持续性。在老年人的居住空间中，这样的灯具不仅可以作为光源，还能为老年人创造了一个充满艺术氛围和文化底蕴的居住环境，增加居住的乐趣。此外，折纸灯具的存在也是对老年人心理和情感状态的一种照顾。艺术作品能够激发老年人的回忆，引发情感的共鸣，尤其是对于熟悉传统文化的老年人来说，这样的设计能够唤起他们对于美好旧时光的记忆。

4 结语

传统纸艺的现代运用如折纸艺术灯具、剪纸墙饰等展示了其在增进老年居住环境功能性和美学价值的重要作用，为设计师提供了利用这些技艺创造符合老年人特定需求的生活空间的灵感。未来，随着人们对老年生活质量的日益重视和对可持续材料使用的推广，传统纸艺在老年居住空间设计的应用将进一步扩展。因此，研究可重点探讨传统纸艺术与现代科技的结合，从而开发出更多适应老年人需求的产品。☞

参考文献

- [1] 张静静. 纸艺术在现代室内设计中的应用与美学价值 [J]. 中华纸业, 2024,45(07):149-151.
- [2] 薛楠楠. 纸艺在养老社区公共空间中的设计应用 [J]. 造纸信息, 2024(03):91-93.
- [3] 谢君, 苏欣工业遗产与老年康养社区的共享互为研究 [J]. 城市建筑空间, 2024,31(10):61-63.

公共艺术设计中纸质材料的应用

◎ 朱君妍 (河南职业技术学院, 郑州 450000)

摘要: 在公共艺术设计领域, 纸质材料的应用展现出其独特的魅力与深远的意义。纸张不仅作为一种传统的书写和印刷媒介, 而且在艺术创作过程中亦占据着至关重要的地位。通过对纸张的物理特性、可塑性以及与环境互动性的深入分析, 我们能够更加全面地理解纸张在公共艺术设计中的多维应用。本文旨在探讨纸张作为设计元素在公共艺术中的运用方式, 以及其对视觉体验的影响和丰富程度。

关键词: 公共艺术设计; 纸质材料; 创意应用

在当代社会, 纸张的应用愈发多样化, 从环保纸艺装置到创意纸制家具, 纸张的使用已突破传统范畴, 成为时尚与创新的标志。人们开始探索纸张的新用途, 如可降解的包装材料、互动式的艺术展览, 甚至是智能纸张技术, 这些都展示了纸张在现代社会中的无限潜力和可能性。

1 纸质材料简述

纸质材料的种类繁多, 包括书籍、杂志、报纸、宣传册、包装纸、办公用纸等。每一种纸质材料都有其独特的用途和特点。纸质材料的生产过程涉及复杂的工艺技术, 从选材、制浆、造纸到印刷、装订, 每一个环节都需要精细的操作和严格的质量控制^[1]。随着科技的进步, 纸质材料的生产也在不断地进行创新和改进, 以适应现代社会的需求。

纸质材料作为人类文明进步历程中不可或缺的重要媒介, 具备诸多独特的属性, 这些属性使得纸质材料在众多领域, 尤其是在公共艺术设计领域中, 得到了广泛的应用。

抗撕裂性强、纤维长度较长的纸张具备较大的交叉力, 从而表现出更为卓越的抗撕裂性能, 这一特性确保了纸质材料在承受外力作用时的抗撕裂性, 进而保障了其在生产过程中的稳定性与耐用性。纸张在经历反复折叠的外力作用下, 能够承受一定的次数而不发生破裂, 通常情况下, 纸张的纵向耐折性优于横向, 这一特性使得纸质材料在进行折叠、卷曲等造型变化时表现出色。耐破性亦十分显著, 对于诸如包装纸等需要承受一定拉力的纸质材料而言, 这一特性尤为重要。

2 纸质材料在公共艺术设计中的创意应用方式

在公共艺术设计领域, 纸质材料凭借其独特的质感与可塑性, 成为设计师们青睐的媒介。设计师运用创意手法, 将纸张转化为引人入胜的艺术作品, 为公共空间注入独特的美学价值。

首先, 纸质材料的塑形与结构创新。设计师利用纸张的柔韧性和可折叠性, 创造出多样化的立体结构和形态。例如, 通过精确的切割和折叠技术, 平面的

□ 作者简介: 朱君妍 (1995.4.-), 女, 汉族, 河南郑州人, 硕士, 河南职业技术学院, 助教, 研究方向: 室内设计。

纸张得以转变为复杂的三维结构，如纸雕、纸艺装置等，这些作品不仅展示了纸张的物理特性，还能够传达出丰富的视觉效果和空间感。

其次，纸质材料的色彩与图案设计。设计师通过印刷、手绘、拼贴等多种手法，为纸张赋予丰富的色彩和图案，这些色彩和图案不仅能够吸引观众的注意力，还能够表达特定的主题和情感。例如，使用环保的水性墨水在纸上绘制自然风景，不仅能够美化公共空间，还能够唤起人们对自然环境的保护意识。

最后，纸质材料的质感与表面处理。通过不同的表面处理技术，如压纹、覆膜、烫金等，可以赋予纸张不同的触感和视觉效果。如通过特殊的压纹技术，在纸张表面创造出类似皮革或织物的质感，使得纸张作品更加生动和具有质感。此外，表面处理还可以增强纸张的耐用性和防水性，使其更适合户外公共艺术展示。

因此，纸质材料在公共艺术设计中的应用是多维度的，涵盖了从塑形与结构创新到色彩与图案设计，再到质感与表面处理的各个方面。每一种手法均能够为公共艺术作品赋予独特的魅力。设计师通过持续的探索与创新，使得纸张这一传统材料在现代公共艺术设计领域焕发新的生命力。

3 纸质材料在公共艺术设计中的具体应用

纸质材料在公共艺术设计领域的创新运用，展示了将传统纸质材料转变为现代艺术创作媒介的过程，进而在公共空间内营造出引人入胜的视觉效果与互动体验。

3.1 纸质材料在雕塑创作中的应用

在公共艺术设计领域，设计师巧妙地运用了纸张的可塑性与多样性，创作出形态各异、创意无限的作品。纸张能够被折叠、剪切、卷曲、拼接，甚至与其他材料结合，制作出具有三维效果的雕塑作品。纸张的质地、厚度、颜色和纹理均可以作为设计师表达创意的媒介，通过不同的处理技巧，纸张能够模拟木材、石材乃至金属的质感，为公共艺术作品赋予更为丰富

的表现力。

纸张作为一种可再生资源，易于回收再利用，符合现代社会对可持续发展的追求。设计师通过采用回收纸张或环保纸材，不仅减轻了对环境的负担，同时也传递了环保的理念^[3]。在公共空间中，纸质雕塑作品因其轻便、便于搬运和安装的特性，为城市景观注入了新的活力，这些作品可以是大型的户外装置，也可以是小型的室内装饰，无论是在广场、公园还是在商场、图书馆，均能吸引公众的注意，激发公众对艺术的热爱。

此外，学校和社区中心可以组织工作坊，邀请艺术家教授如何使用纸张进行创作，提高公众的艺术素养，促进社区成员之间的交流与合作。通过亲手制作纸质雕塑，参与者能够更直观地理解艺术创作的过程，同时也能体验到环保材料带来的乐趣和成就感。

3.2 纸质材料在装置艺术中的运用

纸质材料可再生属性显著，符合现代社会对环保及可持续发展的高度重视。在装置艺术领域，采用纸质材料不仅有助于降低环境影响，而且能够有效传达设计师对生态环境的深切关怀与尊重。纸质材料以其轻盈的质地、易于加工和塑形的特性，赋予艺术家极大的创作自由度。无论是通过折叠、剪切、拼接还是雕刻等手法，纸质材料均能应对自如，展现出变化多端的形态。设计师可借助不同纸张类型与色彩搭配，利用纸质材料的这些特质，创作出具有丰富层次感和立体感的装置艺术作品。

在装置艺术创作中，纸质材料常被运用于构建独特的空间形态。设计师通过折叠、卷曲、堆叠等技巧，将平面纸张转化为立体结构，从而创造出令人瞩目的空间效果，利用纸张的半透明性或反射性，可以营造出迷人的光影效果；同时，通过精心的色彩搭配，可以创造出梦幻般的氛围^[4]。在装置艺术中，设计师经常利用纸质材料的这一特性，通过拼接文字、图像或符号等元素，讲述引人入胜的故事或传递深邃的情感，这些作品往往能够触动观众的心灵，引发共鸣。

以蔡国强的《农民达芬奇》作品为例，其巧妙地

运用了纸质材料。该作品邀请了多位中国农民艺术家，使用废旧纸张和竹子等材料制作了一系列飞行装置。这些装置不仅展示了农民们的智慧和创造力，而且象征着对梦想的追求与超越。

3.3 纸质材料在壁画与墙绘中的创新

在壁画与墙绘领域，纸质材料的运用已超越其基本功能，成为一种艺术表达的介质。设计师借助纸质材料的可塑性和多样性，创作出具有强烈视觉冲击力和丰富文化内涵的作品。例如，通过纸张的切割、折叠、拼贴等手法，可以创造出具有立体感和清晰层次的视觉效果，使得壁画和墙绘作品更加生动且具有表现力。

在公共艺术设计中，纸质材料的使用有助于减少对环境的影响，并促进公众对环保材料的认知与应用。设计师通过运用回收纸张、再生纸等环保材料，不仅传达了环保理念，还展示了纸质材料在艺术创作中的无限潜能。此外，纸质材料的轻便性及易于安装的特点，使得艺术家们能够轻松地在各种公共空间中展示他们的作品，从而使艺术更加贴近人们的日常生活。

在壁画与墙绘的创作过程中，纸质材料的使用亦能激发设计师的创意灵感。纸的质地、颜色和纹理均可作为设计师表达情感和主题的工具，通过巧妙地运用这些特性，创作出既具有视觉吸引力又富有深度的作品。例如，运用不同颜色和纹理的纸张进行拼接，形成独特的图案和背景，为壁画和墙绘增添更多的艺术效果和视觉层次。

3.4 纸质材料在公共空间装饰中的实践

纸张，作为一种历史悠久且传统的材料，凭借其卓越的可塑性、轻便性以及环保性，在公共艺术领域中展现出其独特的优势。设计师巧妙地运用纸张的这些特质，创作出既具有审美价值又具备实用功能的公共艺术作品，为城市空间注入了无限的生机与色彩。在公共空间的装饰应用中，纸质材料的使用形式呈现出多样性。例如，通过纸张的折叠特性，可以创作出复杂的几何图案或三维立体结构，这些结构不仅能够

吸引公众的目光，还能在不同的光线和视角下呈现出多样的视觉效果。

此外，纸质材料通过层叠、拼接等技术手段，能够形成丰富的质感和层次感，为公共空间营造出独特的艺术氛围^[5]。鉴于纸张的轻便性，设计师能够便捷地搭建和拆卸作品，这使得纸张成为举办临时展览的理想材料，在这些展览中，纸张可以被塑造成各种形态，从抽象的线条到具象的图像，从简单的平面作品到复杂的立体装置，纸张的灵活性和多样性得到了充分的体现。

在当今社会环保意识日益提升的背景下，纸张作为一种可再生资源，易于回收和再利用，这使得以纸张为媒介的公共艺术作品不仅具有艺术价值，还具有显著的环保价值。设计师在创作过程中，可以考虑采用回收纸张或可降解的纸材料，以进一步降低对环境的影响。

4 结束语

综上所述，纸质材料在公共艺术设计领域的应用，不仅丰富了艺术表现形式的多样性，而且促进了公共空间与公众之间的互动与交流。作为既古老又现代的材料，纸质材料将继续在公共艺术领域发挥其独特的作用，激发更多设计师的创意灵感，为公众带来更加丰富多彩的艺术体验。☞

参考文献

- [1] 袁晓宇. 纸质材料在公共艺术设计中的应用 [J]. 大观, 2024(07):6-8.
- [2] 陶红, 史永康, 史志方. 纸质材料在公共艺术设计中的应用 [J]. 中华纸业, 2024,45(06):119-121.
- [3] 赵亮川. 浅析废纸材料在公共艺术领域中的应用 [J]. 西部皮革, 2021,43(15):114-115.
- [4] 刘刻旻, 黄海波. 公共艺术互动装置中的技术形式应用研究 [J]. 艺术品鉴, 2024(08):121-124.
- [5] 沈宏, 马娟超. 纸质材料在室外公共艺术设计的可行性研究 [J]. 美术观察, 2016(10):131.

剪纸艺术在海报设计中的应用

◎ 朱香瑾(海南科技职业大学,海口 571126)

摘要:在现代社会发展背景下,人们的艺术审美观念发生了巨大变化,传统海报设计模式已经无法适应受众的视觉艺术审美与精神文化体验需求。因此,设计人员需要及时革新自身的海报设计理念,敢于发散自身的创新思维,深入挖掘利用多样化的传统艺术文化,通过将剪纸艺术与海报设计有机结合在一起,丰富完善海报设计表达内容与方式,提升海报设计作品的独特新颖性,从而吸引到更多潜在受众。本文将进一步对剪纸艺术在海报设计中的应用价值与表现展开分析与探讨,旨在提出具体应用策略。

关键词:剪纸艺术;海报设计;创新应用

剪纸艺术是我国一项重要的民间传统艺术,其与人们的日常生活息息相关,能够充分反映出不同时期人民的审美情趣特点和人文内涵。在现代海报设计实践工作中,设计人员要想打造出具有浓郁民族特色的视觉传达作品,充分发挥出海报的宣传推广作用,就必须结合海报设计主题与目标受众群体情况,灵活运用多样化的剪纸艺术元素,以剪纸艺术创新完善海报设计内容,提升海报作品的文化内涵,促使能够更好引发受众的情感共鸣,加深他们对海报作品的记忆。

1 剪纸艺术在海报设计中的应用价值

1.1 创新完善海报设计内容与表现形式

在我国漫长的历史发展进程中,不同时期民间劳动人民所创造出来的剪纸艺术作品会有着各自独特鲜明的艺术风格和造型结构,这也促使传统剪纸艺术形成了多样化的表现形式和创作风格,现代设计人员通过将剪纸艺术创新运用在海报设计中,能够有效丰富完善海报画面设计内容与表现形式,最大程度满足年轻受众的个性化、多样化视觉审美体验需求^[1]。剪纸艺术的创新融合应用,能够为海报设计人员提供更多创作灵感和素材,一幅优秀的剪纸艺术作品不单单只是外观造型的艺术美感,通常还蕴含着深层次的文化寓

意,设计人员要善于利用剪纸艺术展开海报优化设计,并以现代艺术手法展开再次创造,促使剪纸艺术能够在海报创意设计中得到进一步升华,最终获取到理想的艺术设计效果,为受众带来强烈视觉冲击力的同时,还可以满足他们的精神文化体验需求。

1.2 拓展海报设计创作思维

剪纸艺术创作通常会采用展示式的思维方式,这样能够成功打破时间与空间等因素的限制影响,让原本处于平面状态的纸张转变呈现为立体三维的空间表现状态,给人们提供更为强烈的视觉冲击力。因此,在现代海报设计实践工作中,设计通过科学借鉴应用剪纸艺术,能够有效拓展自身的海报设计创作思维,不再局限于通过平面文字、图像等形式进行传达作品主题信息,而是可以灵活转化运用丰富的剪纸艺术元素,提取其精华部分内容,并结合个人创作风格和理念将其合理渗透到海报作品设计中,促使海报设计作品能够兼具艺术美感和文化内涵。

1.3 传承弘扬优秀传统文化

在全球化发展背景下,各国之间的经济文化交流变得日益频繁,为了提升我国软文化实力水平,实现优秀传统文化的弘扬传播,设计人员可以通过在海报设计中创新融入应用剪纸艺术,并借助各种媒体渠道方

□ **作者简介:**朱香瑾(1989.5.-)女,汉族,江苏徐州人,硕士,海南科技职业大学设计学院,讲师、高级技师,研究方向:艺术设计、视觉传达设计。

式进行大力宣传推广,拓宽市场受众范围,让海内外人民都能够领略到剪纸艺术的魅力,实现剪纸艺术文化的创新传承发扬^[2]。在海报创意设计中,设计人员可以发散自身的创新思维,在作品主题构思基础上展开大胆尝试创新,以现代化艺术创作手法对剪纸艺术元素进行优化设计,促使剪纸艺术能够得到创新发展,同时让海报作品兼具传统文化韵味和时代潮流气息,从而吸引到更多受众关注的目光。

2 剪纸艺术在海报设计中的应用表现

2.1 剪纸艺术造型元素的应用表现

剪纸艺术造型有着独特鲜明的特征,其造型创作题材丰富、装饰性强、色彩层次性高,通过将剪纸艺术造型元素与海报设计创新融合在一起,能够大大提升海报设计作品的艺术美感和审美价值,满足受众的多样化审美体验需求。剪纸艺术造型设计呈现多是以不同空间和时间的物象进行优化组合,并灵活运用变形、夸张等艺术处理方法展开对原本物象的改变创造,最终打出生动有趣的剪纸艺术形象。因此,在海报艺术设计实践中,设计人员可以科学借鉴应用剪纸艺术中的造型设计思维和处理手法,将各项设计素材展开优化组合处理。

2.2 剪纸艺术韵律元素的应用表现

在剪纸艺术作品中,常常会出现各式各样的吉祥纹样图案,比如人们所熟悉的花纹、锯齿纹等,这些剪纸艺术吉祥纹样图案都是以重复及其对应的规律展开设计,这样能够形成一定的自然韵律美感,给人带来良好的亲和体验。在现代海报艺术创作设计中,设计人员可以创新运用剪纸艺术的韵律元素,科学结合作品创作主题和要求,合理搭配应用各类纹样图案,明确纹样图案大小的比例、虚实之间的关系,以此保障海报作品形成和谐自然的视觉艺术美感^[3]。比如,在以非遗文化为主题的招贴海报设计中,设计人员可以通过合理使用大量重复的剪纸纹样图案,让动植物、几何纹样以合适的比例呈现在受众视野面前,避免给受众带来任何的视觉突兀之感。

2.3 剪纸艺术构图元素的应用表现

在剪纸艺术创作中,民间艺人会频繁使用到大量均衡与对称的构图,剪纸艺术对称布局手法的应用不只是体现在整体结构的对称平衡,还会表现在内部空间结构的对称设计。在海报艺术设计创作中,设计人员可以灵活运用剪纸艺术构图元素,以此赋予海报作品良好的和谐平衡美感,最大程度提升海报作品的艺术装饰性。比如,在商业产品海报设计中,设计人员可以将产品形象优化设计成对称均衡的纹样符号,并将其合理排列应用在海报平面设计中。

3 剪纸艺术在海报设计中的应用策略

在现代海报艺术作品设计中,剪纸艺术能够为设计人员提供独特而丰富的创作题材,并且剪纸艺术的造型语言、色彩元素以及文化寓意等,都能够成为设计人员进行创意海报设计提供良好借鉴。设计人员要注重提升自身的实践创新意识与能力,结合海报作品设计主题与受众审美需求,合理挖掘利用多样化的剪纸艺术元素,创新丰富海报设计内容与表现形式,提升海报设计水平。

3.1 创新运用剪纸艺术造型语言

在剪纸艺术创作中,创作者会采用各种题材展开造型创意设计,常见的有动植物、人物、生活器物、山水等,通过优化整合利用这些素材资源,并以虚实结合手法展开创新创作,最终打造出独特新颖的剪纸艺术作品^[4]。在现代海报作品创作设计中,设计人员要深入挖掘利用剪纸艺术的多样化造型语言,并融入个人鲜明的艺术创作风格,以现代化艺术手法展开对剪纸艺术造型元素的优化改造设计,促使其能够呈现出崭新的面貌形态,给人眼前一亮的感觉。

3.2 合理运用剪纸艺术人文内涵

传统剪纸艺术不仅有着极高的艺术审美价值,还有着丰富的人文内涵,在优秀的剪纸艺术作品创作中,创作者所塑造出来的不同艺术形象通常会蕴含着一定的文化寓意。比如,剪纸艺术中的鸳鸯戏水造型图案,其寓意着幸福美好的爱情;福禄寿的剪纸艺术造型图案,其寓意着幸福美满、财富地位以及健康长寿;鱼跃龙门的剪纸艺术造型图案,其寓意着飞黄腾达、蒸蒸

日上。因此,在现代海报艺术设计工作中,设计人员还想提升作品的文化内涵,满足社会受众对精神文化生活的体验需求,就必须合理运用剪纸艺术人文内涵。如图1所示,为经典美食纪录片《指尖上的中国》招贴海报设计图,在该招贴海报设计过程中,设计人员是以非遗剪纸技艺为核心主题,深入挖掘利用剪纸艺术中的吉祥纹样图案元素。从海报中人们能够清晰看到龙凤艺术形象,这是剪纸艺术创作的常见题材,它们寓意着美好事物、繁荣和谐、吉祥如意^[5]。设计人员通过将该剪纸艺术元素创新融入到海报设计中,不仅能够实现优秀传统文化的弘扬传播,充分表达作者期盼人民过上幸福美满生活的愿景,还能够提升海报设计作品的艺术文化性,满足市场受众的精神文化体验需求。



图1 《指尖上的中国》的招贴海报设计

3.3 灵活运用剪纸艺术色彩元素

在剪纸艺术创作中,其色彩表现有着简洁明了的特点,常常会运用到红色、蓝色、黄色等颜色,创作者通过灵活搭配运用这些靓丽的色彩,能够形成强烈的视觉效果,凸显出剪纸艺术作品的艺术效果,起到极强的装饰性作用。此外,不同颜色还有着不同的文化寓意,比如剪纸艺术中的红色象征着喜庆、吉祥、幸福美满等;蓝色象征着沉着冷静、清新脱俗;黄色象征着生机活力、温暖宜人。剪纸艺术中色彩元素的具体象征性是我国

传统文化象征的重要体现,通过在现代海报设计中灵活运用剪纸艺术色彩元素,能够更好传递出浓厚的民族情感,引发受众的情感共鸣。值得注意的是,设计人员不能盲目凭借自身的主观意愿和想法而随意使用剪纸艺术色彩元素,设计人员需要深入市场进行调研分析工作,充分掌握了解到目标受众群体的审美观念和爱好需求,从而有针对性地运用剪纸艺术色彩元素。比如,在上海世博会山西馆海报标志优化设计中,设计人员一方面创新运用了剪纸艺术创作手法,一方面则是运用了剪纸艺术中的经典红色,并融合了山西当地具有特色的传统门楼建筑,这样不仅能够向受众展现出山西特色建筑艺术文化的魅力,还可以向受众传递出热情好客的美好情感,吸引到更多受众的关注目光,

4 结束语

综上所述,剪纸艺术不仅是我国重要的非遗文化,同时也是属于全人类的文化瑰宝,其有着极高的艺术审美价值和文化研究价值。在现代海报艺术设计中,设计人员要以海报设计为载体,积极弘扬传播优秀传统文化。设计人员要根据作品创作内容与要求,合理将独特丰富的剪纸艺术元素创新融入应用到海报艺术作品设计中,创新完善海报艺术作品的造型、色彩等表现内容,促使海报艺术作品同时兼具传统文化性、时代潮流性,充分展现出别样的海报艺术设计风格和审美理念。☞

参考文献

- [1] 周兴钰. 剪纸艺术在海报设计中的应用 [J]. 中华纸业, 2024, 45(12): 113-115.
- [2] 袁圣朝. 剪纸艺术在视觉传达设计中的创新融合与应用 [J]. 网印工业, 2024(01): 98-101.
- [3] 张绍蕊, 黄丽燕. 民间剪纸艺术在海报设计中的应用研究 [J]. 天工, 2022(25): 79-81.
- [4] 王尚. 浅析剪纸元素在海报设计中的运用 [J]. 明日风尚, 2022(17): 141-144.
- [5] 周剑涵. 记忆与归属感: 全球化语境下的纸板画风景创作 [J]. 城市建筑空间, 2022, 29(S1): 112-113.

SQ NANOCELULOSE



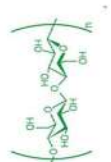
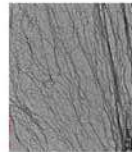
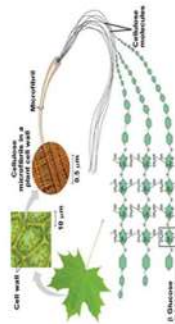
济南圣泉集团股份有限公司始建于1979年，总部坐落于山东济南章丘，占地面积3000亩，现有员工4000名，在德国、波兰、西班牙、俄罗斯、印度、巴西等全球多个国家设有子公司，是一家致力于各类植物秸秆与高分子树脂材料的研究应用，产业覆盖生物质综合利用、高性能树脂及复合材料、铸造辅助材料、健康医药、新能源、卫生防护用品等领域的创新型企业集团。

作为国家技术创新示范企业，首批国家级“绿色工厂”，圣泉集团紧跟“节能减碳，绿色环保”趋势，大力发展生物质精炼产业。将植物秸秆三素分离后进行高性能高价值研发应用，深入创新，成立纳米材料研究所，联合中国科学院理化所、齐鲁工业大学等专注纳米纤维素研发和工业化生产应用，成为绿色功能性新材料领域应用研发的推动者和践行者。

历经五年技术攻关和资源整合积淀，圣泉集团纳米纤维素产业率先实现工业化制备技术工艺突破，完成对本征纳米纤维素的功能化改性，现已衍生出十几类纳米纤维素产品。并已成功年产15000吨纳米纤维素水凝胶生产线。

圣泉纳米纤维素，是以植物纤维为原料，通过预处理、高强度机械剥离等关键技术制备得到的直径 $\leq 80\text{nm}$ ，长径比不小于200的生物质纳米材料。质轻、环境友好、可生物降解、表面存在大量可改性羟基(-OH)，同时具有高强度、高杨氏模量、高长径比、高比表面积等优良性能。

纳米纤维素广泛应用于造纸、涂料、混凝土、可降解复合材料、日化品、油墨印刷、石油、食品等行业，具有广阔的发展前景。



造纸领域



SQ增强型纳米纤维素

产品功能：

- 增加纸张强度，提高柔软度
- 助留、助滤
- 减少掉毛掉粉，减少废水中的细小纤维
- 减少COD排放
- 降低磨浆功率，降耗节能

应用领域：

- 生活用纸，牛皮纸等



SQ助留型纳米纤维素

产品功能：

- 提高钛白粉、碳酸钙等的留着率
- 提高纸张的力学性能
- 提高细小纤维留着率

应用领域：

- 装饰原纸、文化用纸等



SQ防水耐油耐高温型纳米纤维素

产品功能：

- 防水，防油，耐高温
- 防粘，剥离性较好
- 优异的成膜性
- 食品安全，已通过国内外食品检测
- 绿色可降解

应用领域：

- 卫生纸、烧烤纸、蒸笼纸、烘焙纸、食品包装纸、纸浆模塑等



SQ阻隔型纳米纤维素

产品功能：

- 优异的水蒸气($\leq 5\text{g}/\text{m}^2 \cdot 24\text{h}$)、氧气阻隔性能
- 具有良好的力学性能，包装承重性好
- 具有优异的耐油脂、雨水等高溶剂特性
- 环保绿色，具有可降解性能
- 食品安全

应用领域：

- 固体食品包装，阻隔包装等



SQ纳米纤维素高型剂

产品功能：

- 剥离力低
- 优异的成膜性，纸张渗透极低
- 可代替淋膜+涂硅工艺
- 无有机溶剂，安全环保

应用领域：

- 高型纸、高型膜、格拉辛纸等



SQ疏水型纳米纤维素

产品功能：

- 使纸张具有优秀的疏水表面，显著的荷叶效果，疏水角可大于 140° ，滚动角小于 10°
- 保证纸张柔软度
- 绿色可降解
- 食品安全

应用领域：

- 超市纸袋，手提袋，防水防潮包装等



山东环发科技开发有限公司
SHANDONG HUANFA SCIENCE & TECHNOLOGY CO.,LTD.

绿色发展 技术引领

治污 减排 降耗看环发!

山东环发科技开发有限公司
为您提供污水处理全面解决方案



生物脱盐
高效率

回用减排
低成本

绿色造纸
效果好



一体化厌氧系统案例图



◎ 一体化厌氧系统

◎ PACA深度处理系统

◎ 浆纸废水生物脱盐及循环回用技术

◎ 高效旋切曝气器

◎ 制浆造纸用水封闭循环技术

◎ 新型保温材料

——烘缸端面、蒸汽管阀保温



服务热线

联系人: 寇清芬: 137 9317 3926
郑龙琦: 152 6914 5050



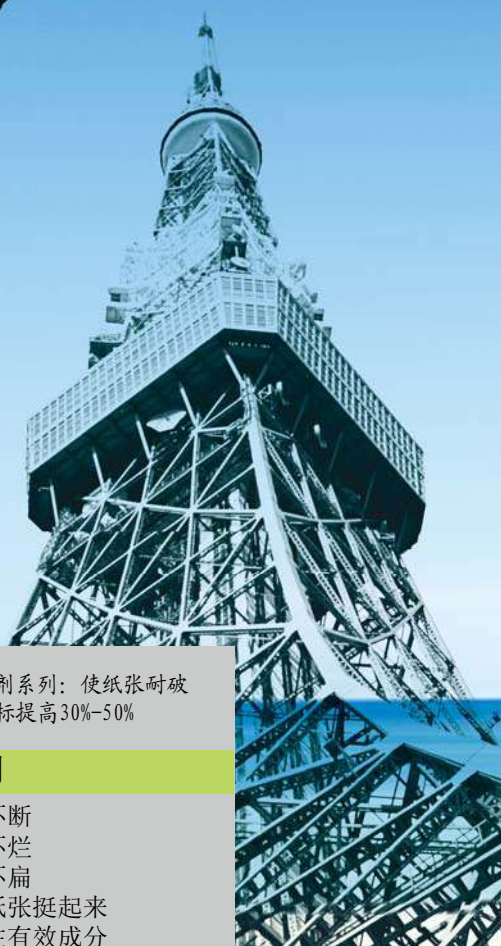
地址: 济南市高新区汉峪山谷A3-1-1602室 电话: 0531-88588896/88588996
传真: 0531-88199756 邮址: sdhf166@126.com 网址: www.hfkjtd.com



中国钞票纸厂造纸化学品供应商——

淄博津利精细化工厂

造纸助剂专业生产厂



高度 源于专业

★板纸、瓦楞纸等包装纸专用特效增强剂系列：使纸张耐破强度、耐折强度、环压强度、挺度等指标提高30%-50%

增强助留系列

干强剂	撕不断
湿强剂 (PAE、MF)	泡不烂
环压增强剂	压不扁
挺硬剂	让纸张挺起来
助留剂	留住有效成分

施胶防水系列

AKD中性施胶剂 (系列)	与酸性造纸说再见
表面施胶剂 (系列)	纸面更精彩
防水防潮剂 (系列)	滴水不漏
蜡乳液 (系列)	提高防水、光滑性能

其它系列

脱墨剂 (系列)	油墨去无踪
烘缸剥离剂 (系列)	光净如初
解胶剂 (系列)	损纸更容易
杀菌剂系列	杀灭细菌微生物

本厂常年寻求技术合作，招聘技术及营销人员
有意者请致电13964319276 贾先生

地址：淄博市周村区南郊镇 联系人：贾先生 13964319276

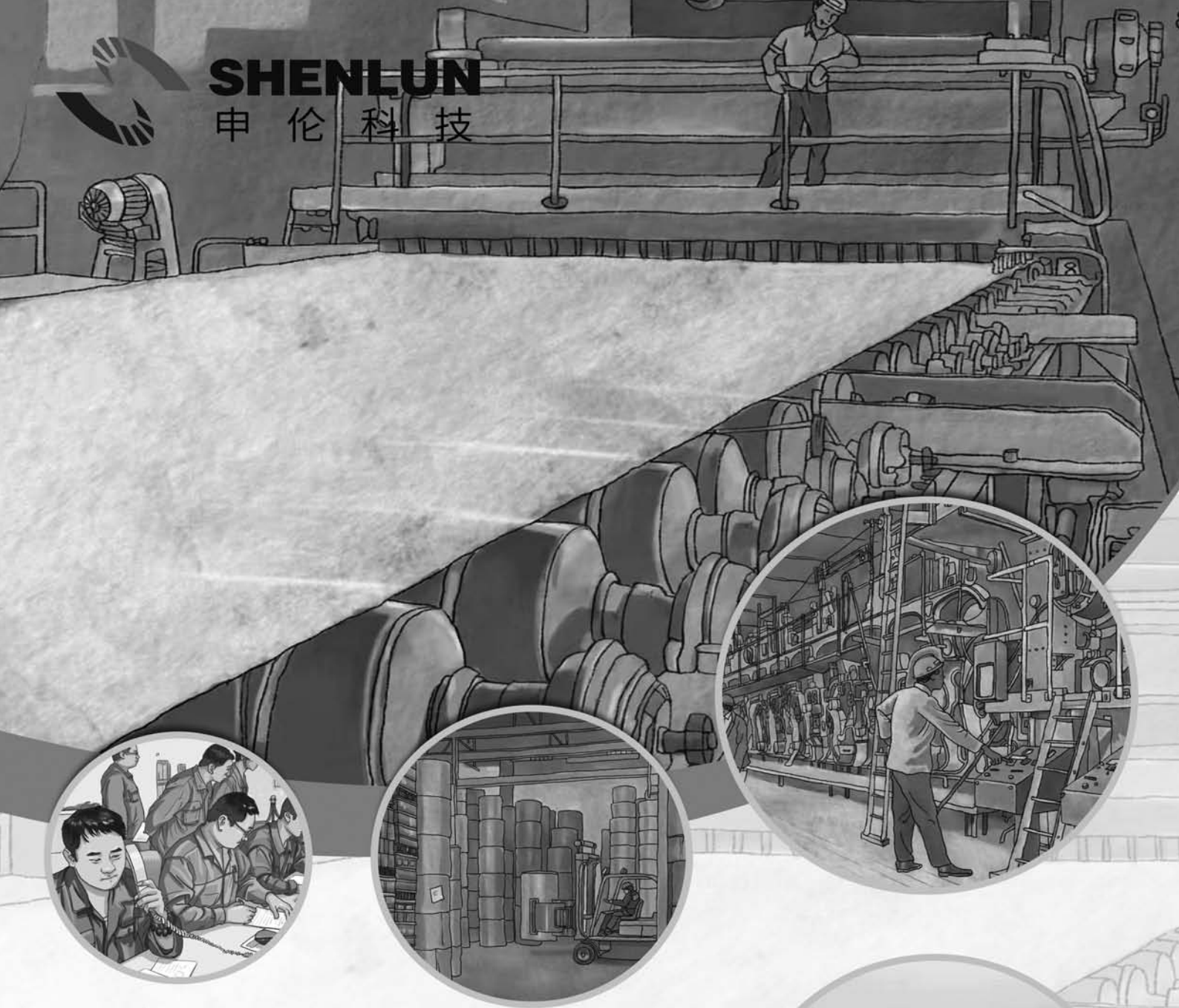
电话：0533-6061262 传真：0533-6062320

http://www.jinlichem.com E-mail:zbjinlijiaxiang@126.com



SHENLUN

申伦科技



纸张染料的研究、生产、应用与服务

Development、 Production and Application & Service for Paper Dyes

- 液体纸张染料 Liquid Paper Dyestuff
- 粒状纸张染料 Granular Dustless Dyestuff
- 水合物型造纸湿部用荧光增白剂
Hydrates of the salts of a specific 4, 4' -di-triazinylamino-2, 2' -di-sulfostilbene compound for paper wet end application
- 乳液合成型造纸水性涂料增白乳液 Dispersion of FAW for paper coating
- 有机染料与颜料分散色浆
Pigment and Dyestuff Dispersion for Special Paper Coating
- 无色染料 (热、压敏隐色体染料) Colorless Dyestuff (Leuco Dyes for Therms-sensitive & Pressure-sensitive Paper)
- 染料应用过程自动计量与添加设备 Metering system and Addition Equipment for Paper Dyes



上海申伦科技发展有限公司
上海智匠工业自动设备有限公司

电话/TEL: 021-65360566 021-691670
传真/FAX: 021-65605707 021-69891669
邮箱/E-mail: paplion2000@163.com
网址/Web: www.sh-shenlun.com.cn

CORRUGATED PAPER TESTER

纸张物理检测

各类包装用纸及其制品性能检测仪器

全品类纸张检测仪器 检测中心建设规划

BOX&CARTON PACKING TESTER

瓦楞纸箱检测

瓦楞纸箱及彩印物理与表面性能检测仪器

深耕包装检测20年 智能检测，数据联网

SMART LAB TESTING SYSTEM

智能检测系统

智能管理系统，高效实时准确，降成本

检测数据实时获取 报表统计大数据分析

LAB TESTER CALIBRATION

仪器计量维护

实验室检测计量校验，保证仪器测试精度

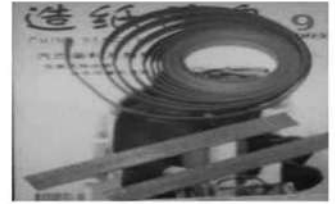
专业的计量工程师 仪器校准报告及维护

为全球6000多家科研院校、造纸、纸包装及纸制品生产企业和终端检测中心提供专业的检测设备及品质管理解决方案



销售热线：139 5816 1794，136 7581 3873

[Http://www.pnshar.com](http://www.pnshar.com)



让用户满意，是兴洲人最大的追求！

- ※ 专业生产造纸系列产品：引纸绳、柔性吊带、纸卷吊梁、断纸带（隔纸带）、打浆绳。
- ※ 引纸绳：用高强度尼龙丝和进口制造设备精制而成的引纸绳，使用周期长，可完全替代进口引纸绳，欢迎使用。
- ※ 柔性吊带 ※可旋转纸卷吊梁：适用于造纸车间的连轴纸卷吊装、纸卷堆放，具有安全系数高、运用灵活等特点，能使您的吊装要求得到最大限度的满足。



握住兴洲手，永远是朋友

江苏兴洲工矿设备有限公司

地址：江苏省泰州市高港科技创业园许庄许南

电话：0523-86112333/86112111 手机：15152991688 15605263338

网址 <http://www.jsxzok.com>

E-mail: jsxzlidq@163.com

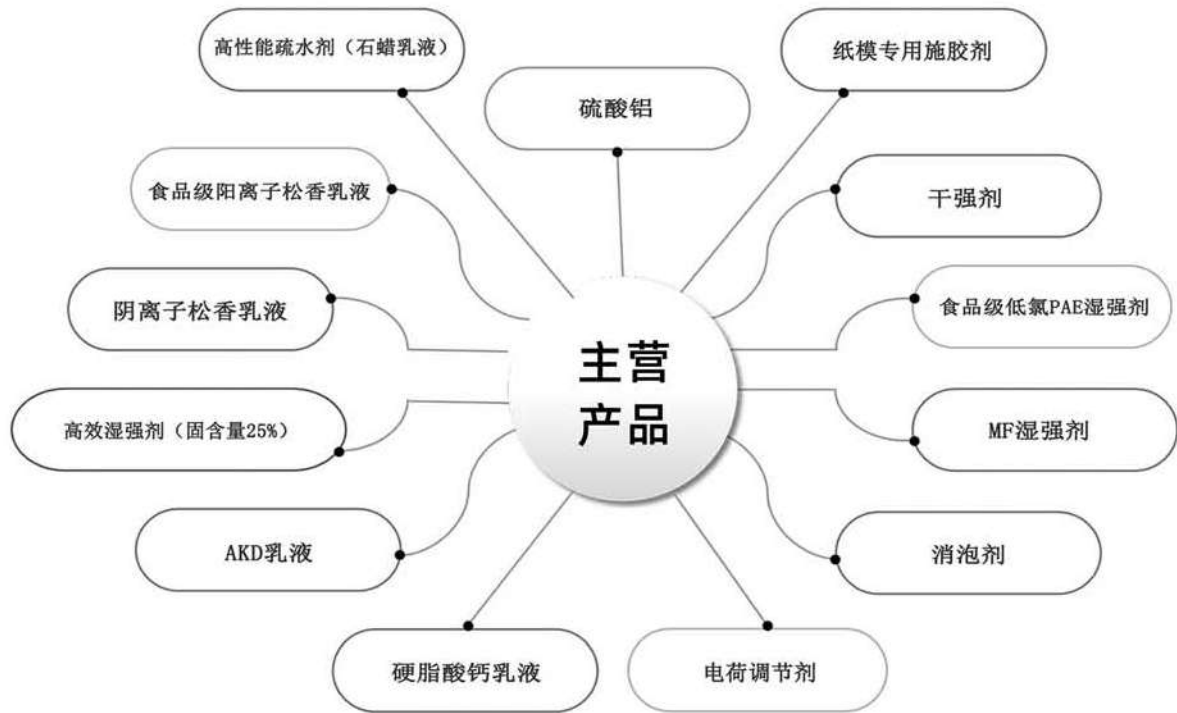


潍坊华普化学股份有限公司

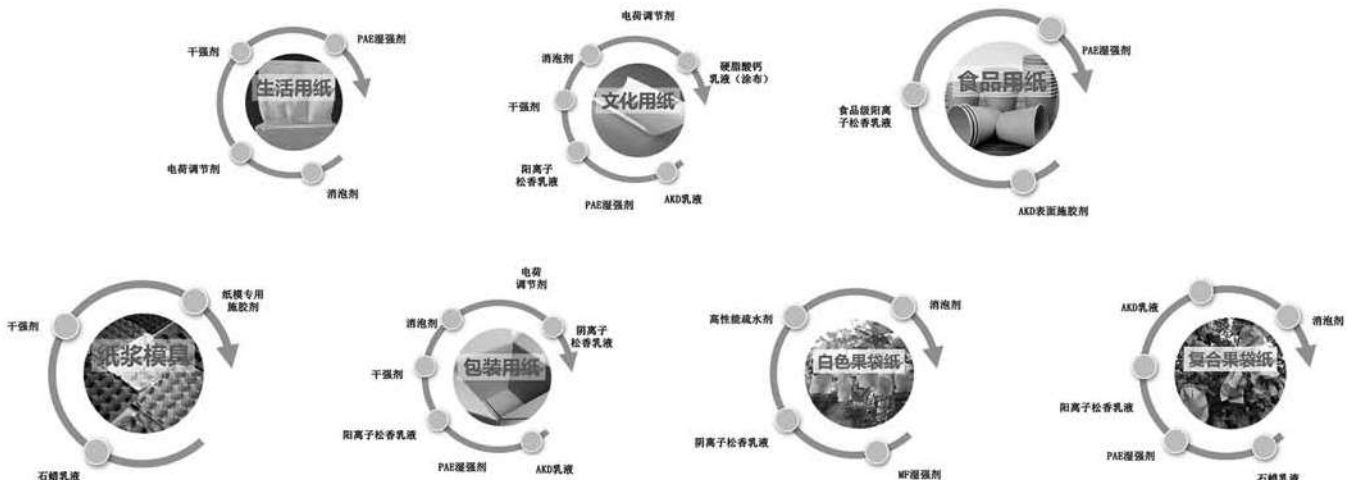
专业生产绿色造纸化学品

潍坊华普化学股份有限公司始建于2001年,已有20余年发展历史。位于山东半岛中部,潍坊安丘市新材料产业园,交通便利,济青高速、青银高速、潍日高速可直达生产工厂。

公司是一家专业生产功能性造纸化学品的国家级高新企业,山东省创新型中小企业,山东省专精特新中小企业,青岛科技大学联合研发中心,通过二十余年的规模化生产,以成熟的产品投放国内造纸市场,部分产品畅销海外市场。



山东安丘工厂占地60000m²,年产能30万吨。广西钦州工厂:占地55000m²,年产能50万吨。四川自贡工厂:占地10000m²,年产能10万吨。



地址: 山东省安丘市新材料产业园锦山街
网址: www.huapuchem.cn

电话: 于经理 15621671086 (山东公司)
高经理 13153678389 (四川公司)

纸为遇见专业的你—



江门市南化实业有限公司

Jiangmen Nanhua Industrial Co.,Ltd

产品	规格	关键性能	推荐应用	备注
湿强剂 PAE 系列	G1	DCP+MCPD: > 7000ppm ECH: < 20ppm	普通纸	含量 12.5% 或 15.0%
	G2	DCP+MCPD: < 1000ppm ECH: ND	食品级	含量 20.0% 或 25.0%
	G3	DCP+MCPD: < 10ppm ECH: ND	医用级	含量 15.0% 或 20.0%
纤维解离系列	DW-135	常温		1. 根据不同纸种或添加不同类型的湿强剂、防水剂等进行选择性使用。 2. 使用前, 需先提供纸样做选型实验。 3. 产品状态均为固体。
	DW-155	常温		
	DW-201	常温		
	DW-300	常温, 调 pH	搭配烧碱使用	
	DW-355	常温		
	DW-366	常温		
污染物物控制系列	DCL2100	分散型	原生浆 / 再生浆 / 制浆	树脂控制
	DCL3029	包裹型	原生浆	树脂控制
	DCL5711	复合型	原生浆 / 再生浆	树脂控制
	ATC-1	非离子	再生浆 / 制浆	胶黏物控制
	ATC-2	两性离子	再生浆 / 制浆	胶黏物控制
	ATC-3	非离子	原生浆 / 再生浆	胶黏物控制
	DCA2042			沉积物控制
	BIOCIDE730			微生物控制
特殊功能化学品	增强剂	AM ≤ 10ppm	食品级	
	增强剂	AM: ND	医用级	
	起绒剂		绒毛浆、棉感纸	
	吸水改善剂	提升吸水性能 (吸水时间或吸水能力)	擦手纸、厨房纸、宣纸、护理衬纸等	
	湿强促进剂	AM: ND	高湿抗纸张或体系过阳环境	跟湿强剂搭配起到协同增效作用

业务负责人: 李先生
 电话: +86-750-6228298
 邮箱: jmzghg@163.com
 地址: 广东省江门市新会区古井镇临港工业区

手机: 18676976330
 传真: +86-750-6709678
 网址: <http://www.jmzghg.com>

“2025纤维资源绿色高效利用暨第五届浆纸新技术研讨交流会”将在河南沁阳举办（3.26-3.28）

主办单位：绿色造纸与资源循环全国重点实验室 中华纸业杂志社

联合主办单位：都氏集团（河南雅都再生资源有限公司）

协办单位：山东省轻工业联合会 河南省造纸工业协会

河北省造纸协会 山西省造纸行业协会 山东造纸学会

承办单位：磊展机械 华东机械 大指装备 沁阳一机

轻工生物基产品绿色技术省部共建协同创新中心 制浆造纸科学与技术教育部重点实验室等

会议时间：2025年3月26-28日（3月26日报到）

会议地点：河南沁阳万都大酒店

日程：3月26日下午报到、欢迎晚宴；3月27日全天专家报告、现场答疑、案例分析、互动讨论、产品展示，深度交流，答谢午宴晚宴；3月28日上午实地参考察河南雅都第四期6600/1100制浆、造纸生产线。

主要内容：聚焦新质生产 赋能绿色发展（暂定）

- 中国造纸工业技术发展方向与行业前景展望
- 实现“碳达峰碳中和”目标的可行技术措施及低碳零碳纸品开发
- “以纸代塑”背景下纸浆模塑行业发展的创新技术及未来发展方向
- 工业互联网与智能控制在原料开发和浆纸生产线上的应用经验分享
- 生物质精炼技术的最新研发成果及国际成功应用案例
- 制浆造纸生产线的节能节水降耗方法与优化提升及系统解决方案
- 提升废纸纤维利用价值和提高原生纤维浆综合效益的技术措施
- 高效节能的制浆造纸设备及附属器材的开发应用
- 新型绿色浆纸化学品的研究开发与应用方案
- 制浆废水废气治理新技术及固体废弃物综合利用

宣传合作

会议现场特设企业产品宣传展示墙，集中展示企业新产品、新设备、新材料等成果，以及现场产品演播展示。会议宣传合作和参会报名已经开启，欢迎您的加入。

会议合作联系人

赵琬青：15725121168（微信同号）

邮箱：270304364@qq.com

张玉环：13964195135（微信同号）

邮箱：adv@cppi.cn

办公电话：0531-88522949

参会联系人

郝永涛（13361008950微信同号）

李玉峰（18678785690微信同号）

电话：0531-88935343

邮箱：cbb@cppi.cn



会议最新进展，请关注中华纸业网（www.cppi.cn）、中华纸业传媒微信公众号（[cppinet](https://mp.weixin.qq.com/s/cppinet)）、浆纸技术微信公众号（[pulp-paper](https://mp.weixin.qq.com/s/pulp-paper)）。



参会扫码报名

SCHAEFFLER



NKE BEARINGS



做中国专业的制浆造纸行业 高端品牌轴承服务供应商！

济南赢创动力机械有限公司成立于 2013 年 08 月 01 日，坐落于美丽的“泉城”济南。公司拥有自营进出口权，主要经营制浆造纸机械设备轴承及配件、密封件等进出口业务。专业经营国外知名品牌产品：是德国舍弗勒集团 FAG/INA 轴承大中华区制浆造纸行业服务商、奥地利 NKE 轴承中国原材料行业经销商、中国洛阳 LYC 轴承有限公司授权商。公司制浆造纸轴承及服务产品现货率达 95%，是目前中国制浆造纸行业高端专业轴承和服务优质供应商！



YCHB
赢创动力机械

济南赢创动力机械有限公司

地址：山东省济南市槐荫区恒大财富中心2栋1307室
联系人：贾先生 18853117999 邮箱：yingchuang668@163.com



GBRICS®
GFSS®

国内首创数控移动、红宝石、合金喷嘴、水针



公司研制开发万种不同型号的喷嘴、零部件、整套装置，以适应工业界的各种需要，是中国喷嘴品种很齐全的研发生产基地。由造纸兼喷淋行家金文平工程师研制开发。2008年通过ISO9001:2008质量管理体系认证。

校正阀（传感器）



报警器



校正器（调偏座）



电动张紧器



提升装置



自旋过滤器



多筒组合式过滤基



过滤器



弧形筛



旋振筛





山东造纸机械厂有限公司

我公司位于泉水之都山东省省会济南，东有小泰山—华山，北有横跨母亲之河—亚洲最大的济南黄河公路大桥，南有气势宏伟的泉城广场。占地6万平方米，固定资产七千多万元，我公司拥有主要生产设备128台。其中精大稀车床16台，精大稀刨床4台，精大稀镗床3台，精大稀大型榨辊磨床2台，钻床2台。软、硬支承平衡机、各类材料材质检测试验机等高精密检测设备。是中国轻工总会，轻工机械总公司造纸机械完成设备定点生产企业，1988年首批山东省级先进企业。并多次被评为省市级先进单位及产品质量信得过企业。目前与台湾历史悠久的造纸机械公司合作，采用世界最先进的技术生产制造高速复卷机等造纸设备。

五十七年的发展建设，我公司已成为国内生产造纸机械中型骨干企业，特别是近几年来，我公司与各大专院校和设计院密切合作，采用新技术、新工艺、新材料改进老产品，开发新产品，形成了产品质量高，技术力量雄厚、工艺水平先进三大优势。其中高速复卷机、高速双刀切纸生产线处于国内领先水平，产品销往俄罗斯、吉尔吉斯、泰国、越南、菲律宾、叙利亚等国家。



ZWJX III 一下引纸高速复卷机系列

本复卷机用于将卷纸机上初步卷成的纸卷进行纵切，复卷成宽度、紧度符合要求的成品纸卷。

该机为三点式传动。在前底辊和后底辊各由一台直流电机拖动，两底辊转速差随复卷直径自动变化。放纸架装置由一台直流发电机拖动，可正、反向低速引纸，能建立静止涨力，复卷时自动提供涨力，本机型的涨力控制为闭环控制即恒涨力控制。为了保证成纸的质量，前后底辊的力矩剪刀差为自动控制，本复卷机通过不同的部件运用不同的控制方法，既保证纸张的机械质量，又保证复卷机可靠稳定继续地高速运行。操作方法科学、简便、直观，同时又为生产和设备管理提供有效的途径，经过三点传动复卷机复卷的成纸进一步提高了纸的紧度和质量要求，深受广大用户的欢迎。



■ 150m/min高速双刀切纸生产线
山东华泰纸业五号机现场

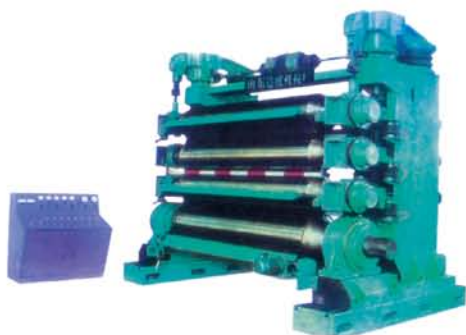
质量铸精品，品牌赢客户



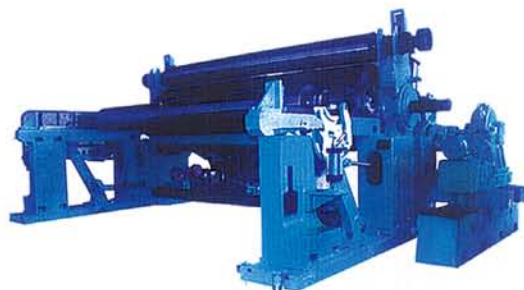
■ ZWSJ-框架式上引纸复卷机系列



■ ZWQ-盘纸机分切机系列



■ ZY-压光机系列



■ ZSJ-水平式气动卷纸机系列



■ ZWQ-单、双刀切纸机

地址：山东省济南市高新技术产业开发区机场路7617号
销售及服务中心：济南市市中区万达广场写字楼A座2315室
销售热线：0531-88263129 88265149 88263157
传真：0531-88261706
E-mail:sdzzjxc@163.com

董事长：郑宗其 13869189222
总经理：李晓红 13869192366
销售副总：原大为 13001708292
网址：www.sdzzjxc.com
网络实名：山东造纸机械厂有限公司



纸贸全球，相聚广州

展会时间：2025年6月5-7日

展会地点：广州琶洲·保利世贸博览馆



扫码关注公众号



2025第二十二届广州国际纸展

The 20th International Pulp & Paper Industry Expo-China

同期举办：广州国际纸展二十周年庆典活动
2025第八届十省（区）纸业交流会

2025亚洲造纸装备、纸张采购对接会
2025亚洲卫生用品及生活用纸博览会

11000 m²

细分六大展区

国际展区、制浆造纸技术展区、造纸化学品展区、
纸业展区、以纸代塑展区、卫生用品和生活用纸展区

200⁺

国内外品牌参展，贯穿全产业链上下游

制浆造纸装备、技术及化学品、纸张（印刷包装用纸、文化用纸、工业用纸
和特种纸等）、卫生用品和生活用纸及其设备、以纸代塑及纸包装等领域

15000⁺

专业买家

来自20多个国家和地区

20%

国际观众

来自东南亚、俄罗斯、印度、中东及非洲

主办单位：广东省造纸行业协会
浙江省造纸行业协会
湖北省造纸协会
山西省造纸行业协会

广东省造纸行业工会联合会
四川省造纸行业协会
福建省纸业协会
云南省造纸行业协会

山东省轻工机械协会
广西造纸行业协会
江苏省造纸行业协会
江西省造纸印刷工业协会

河南省造纸工业协会
湖南省造纸学会
河北省造纸协会

支持单位：俄罗斯“废纸回收商联盟”协会 印度制浆造纸技术协会 巴基斯坦纸商协会
缅甸制浆造纸工业协会 英国造纸工业技术协会

承办单位：广州市奥驰展览服务有限公司



扫码看展品

参展咨询：13543488104（微信同号）

官网：www.paperexpo.com.cn



山印会展



山东纸展

第20届山东(国际)制浆造纸技术及装备展览会

Shandong(International)Technique and Equipment Exhibition of Pulp & Paper Industry

暨第9届山东(国际)生活用纸及纸卫品展览会

Shandong(International)Tissue Paper & Sanitary Paper Products Exhibition

2025年3月12日-14日 济南黄河国际会展中心

主管单位: 山东出版集团

主办单位: 山东省造纸行业协会

协办单位: 山东造纸学会

山东晨鸣纸业集团股份有限公司

山东博汇纸业股份有限公司

山东世纪阳光纸业集团有限公司

山东恒联投资集团有限公司

中冶纸业银河有限公司

山东仁丰特种材料股份有限公司

山东江河纸业有限责任公司

山东天和纸业股份有限公司

山东万豪纸业集团有限公司

山东信和造纸工程股份有限公司

山东晨钟机械股份有限公司

山东天瑞重工有限公司

滕州力华米泰克斯胶辊有限公司

山东省印刷物资有限公司

山东太阳纸业股份有限公司

华泰集团有限公司

亚太森博(山东)浆纸有限公司

齐峰新材料股份有限公司

东顺(山东)浆纸集团有限公司

德州泰鼎新材料科技有限公司

山东金蔡伦集团

淄博永丰环保科技有限公司

汇胜集团股份有限公司

山东丰源中科造纸有限公司

山东冠军纸业股份有限公司

山东杰锋机械制造有限公司

山东海天造纸机械有限公司

欧佩德(山东)造纸机械有限公司

邀請函
Invitation

●山东国际造纸展组委会

电话: 0531-88576736

微信: 13165146136

支持媒体:

《中华纸业》 《中国造纸信息网》 《财富纸业》 《纸和造纸》 中国纸业网
造纸英才网 天天生活用纸网 掌上世博 展酷网

合作媒体:

《中国造纸》 《国际造纸》 《造纸信息》 《造纸装备及材料》 《造纸化学品》
《生活用纸与设备》 中国生活用纸网 母婴视界 纸品世界



热烈祝贺 第三代全自动复卷机

国内外业绩超 **100** 台 净纸宽度: 2640~8800mm
工作速度: 1500~2500m/min

高速复卷机



国内某纸厂7600mm/2800m/Min高速分切复卷机



山东凯信重机有限公司
SHANDONG HICREDIT HEAVY MACHINERY CO.,LTD.

地址: 山东省潍坊市高新区银通街6677号(261061)
电话: 0536-2966966 / 13678669266 / 13516368270
传真: 0536-2966999

网址: www.hicredit.net.cn Email: hc@hicredit.net.cn





化机浆装备和工艺技术的引领者

植物纤维清洁制浆专利技术

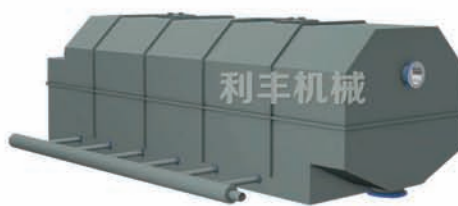
国家发明专利: ZL201510091919.0



多级压力筛/多级分级筛



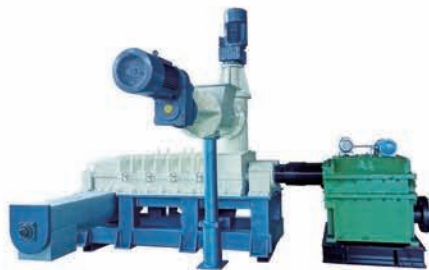
废水微浮选机



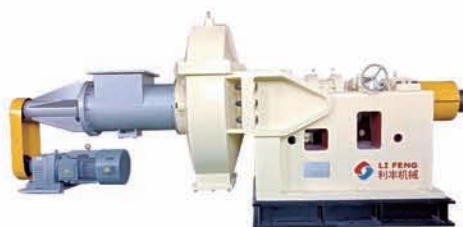
LFT超效浮选脱墨机



超级滤水机



双螺杆多功能搓磨分丝机



高浓磨浆机



中浓磨浆机

热烈祝贺采用我公司全套工艺及装备的 年产10万吨化机浆项目开机成功

山东省壮丰环境工程有限公司
山东省利丰机械有限公司



微信扫一扫

地址: 山东省诸城市兴华东路7218号

电话: 0536-6061832

传真: 0536-6060832

E-mail: lfsyjx@163.com

手机: 13906460995

Http://www.lifengzaozhi.com

Http://www.zhuangfenghuanbao.com

Http://www.lfzjx.com

Http://www.qingjiezhijiang.com

鸿源智能高效曝气生化系统(IEABS)-高效节能

(荣获国家8项专利)

公司成立于2018年，是国家重点环保企业之一，注册资本1000万。公司主要为客户进行工艺方案设计、工程设计、EPC、技术服务和运营服务，鸿源系列核心设备研发、生产、销售；公司目前拥有环境总包三级施工资质。拥有10余项专利（其中有1项发明专利）。

拥有200余个造纸污水处理项目业绩。是国内造纸行业污水处理的先进企业。

是全国造纸行业污水排放新标准制定的推动者。公司下设：运营事业部、设备事业部、工程事业部、设计院。

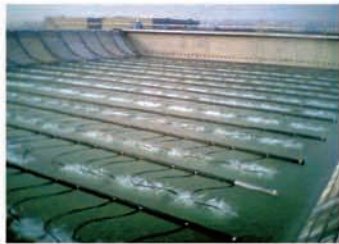
鸿源智能高效曝气生化系统 (IEABS)



专利



- 工程事业部：工程总包施工、调试、服务等
- 设备事业部：水处理系列核心设备的研发、制造、销售
- 运营事业部：污水处理项目的第三方托管运营、技术服务
- 净水科技公司：水处理药剂的研发、生产、销售
- 设计院：工程咨询、设计



悬挂链、可提升微孔曝气



实时传输



磁悬浮

鸿源环保系列核心设备

- 1、鸿源(SW-BZGJ)悬挂链式曝气设备
- 2、鸿源可提升式微孔曝气器
- 3、鸿源固定管式微孔曝气器
- 4、鸿源射流曝气器
- 5、鸿源表面曝气机
- 6、鸿源潜水曝气机
- 7、鸿源旋流式曝气机
- 8、鸿源SIC厌氧反应器
- 9、鸿源(SW-FENTON)芬顿反应器
- 10、鸿源(SW_CJH) 高效混凝机械澄清器
- 11、鸿源(SW-LH)高效活性沙过滤器
- 12、鸿源(SW-QFQ) 高效浅层气浮
- 13、鸿源智能高效曝气生化系统
- 14、鸿源膜处理设备
- 15、鸿源系列刮吸泥机

工程案例

中冶银河纸业集团有限公司，现有一级好氧处理系统由三座氧化沟组成，串联运行，其中两座氧化沟每座沟内安装有两台倒伞型曝气机，一座氧化沟安装了一台倒伞曝气机，一级好氧处理系统共安装六台额定功率160kW的倒伞曝气机，总功率960kW，运行功率752kW。

现有二级好氧处理系统有两座并联的氧化沟组成，每座氧化沟内安装四台倒伞型曝气机，共计八台倒伞曝气机，曝气机单台功率132kW，总功率1056kW，运行功率900kW。

综上，现有14台曝气机实际运行功率为1652kw，年耗电量约1348万度（按340天计算）。

年节约电费：665.0592x0.59元/度=392.39万元

节能率(改造后比改造前)：(1652.00-892.8)

+1652.00x100%=45.96%



山东鸿源环保科技有限公司

联系人：庞先生 电话：13705311170 18660395518 微信：18660395518

ISSN 1007-9211

