

中华纸业



4

China Pulp & Paper Industry

第46卷 总第584期

2025年4月 / 月刊



鸿源智能高效曝气生化系统

节能30%-60% 荣获国家8项发明等专利

合作方式：●合同能源管理方式 ●营销

技术服务

- 污水处理工程设计、总包
- 提供土建设计优化方案，
可节省10%-40%（拥有甲级设计资质）
- 为客户提供污水处理运营服务
- 污水臭气处理 工程设计、总包

鸿源环保系列核心设备

- 鸿源SIC厌氧反应器等
- 鸿源可提升式微孔曝气器
- 鸿源射流曝气器
- 鸿源旋流曝气器
- 鸿源芬顿反应器
- 鸿源高效混凝机械澄清器
- 鸿源高效活性沙过滤器
- 鸿源高效气浮
- 鸿源刮吸泥机



案例：1、中冶纸业银河智能高效曝气生化系统建造

年节约电费：392.39万元

节能率(改造后比改造前)：45.96%

2、中冶纸业银河SIC厌氧系统：

● $\phi \times H$: 13.5m $\times$ 28m ●拥有多项专有技术

山东鸿源环保科技有限公司 ——造纸污水处理专业公司

地址：山东省济南市高新区 联系人：庞先生 电话：18660395518 微信：18660395518

公司简介 »»

Company profile

领先的专业制浆设备制造商

济宁华隆机械制造有限公司始建于2006年，专业生产制浆造纸及制浆固废处理全套设备。企业占地面积6.7万平方米，建筑面积3.5万余平方米，公司刚刚兴建1.1万平米智能化厂房。

公司始终专注于废纸制浆系统的研发制造，为客户提供从工艺设计、产品研发、设备加工制造，现场安装调试，系统优化改造和备件供应等全方位的服务。

针对造纸企业产生的各种固体废弃物，公司研发了系统的清洗、造粒等多种资源化解方案，可以完善解决困扰纸厂的固废处理问题。

公司产品畅销全国各地，并出口越南、印度尼西亚、俄罗斯、马来西亚、泰国、菲律宾、印度、乌拉圭、老挝、缅甸等多个国家。

公司陆续被评为省级高新技术企业，专精特新企业，优秀攀登企业，瞪羚企业，济宁市优秀发展企业，创新创优企业等。公司拥有各类技术专利60余项，软件著作权15项，ISO9001质量体系认证企业。

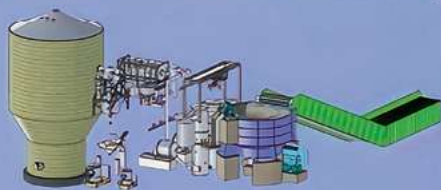
热诚欢迎莅临华隆机械考察、指导。



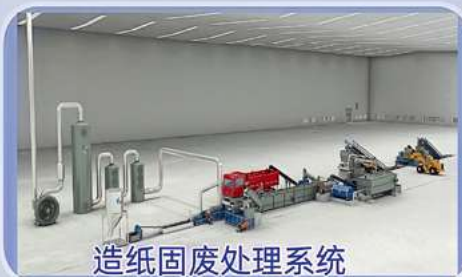
公司产品 »»

Company products

华隆机械专注于废纸制浆



高效连续碎解系统



造纸固废处理系统



浮选脱墨系统



浆渣浓缩机



机下损纸系统



盘式热分散系统

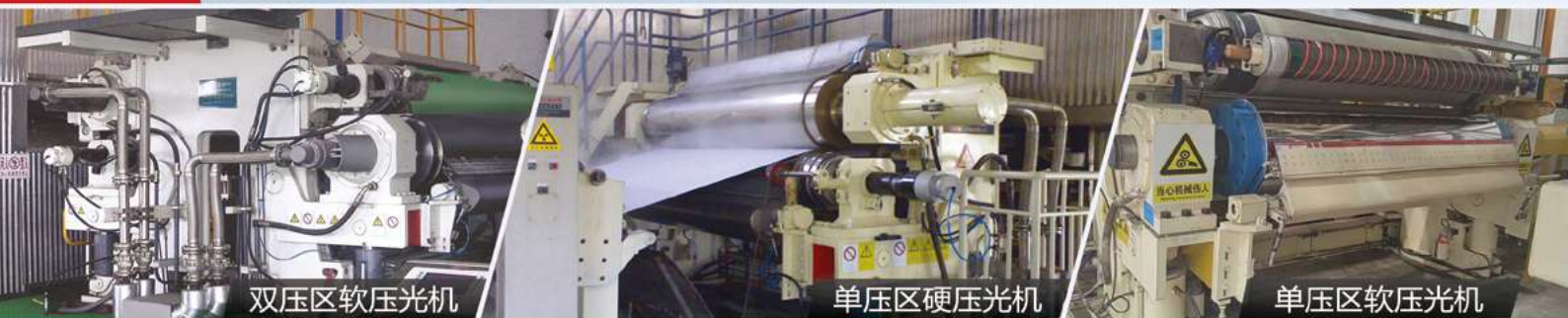


轻渣挤压机



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

柬埔寨泰邦纸业公司
4400/600单压区硬压光机

土耳其PARTEKS KAGIT ENDÜSTRISI 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



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: cppi9@cppi.cn paperchina@cppi.cn
Web: www.cppi.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@cppi.cn (总编室)
网站 中华纸业网www.cppi.cn
微博、博客 “中华纸业杂志社” <http://weibo.com/cppi>
微信公众号 中华纸业传媒 (cppinet) 浆纸技术 (pulp-paper)
采编部 电话:0531-88935343 投稿邮箱:cbb@cppi.cn
新媒体部 电话:0531-88935343 邮箱:cppinet@cppi.cn
市场运营部 电话:0531-88522949 邮箱:adv@cppi.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.

机械驱动双辊洗浆机 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 JARAUGUA 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





P9-42 | Special

2024年度盘点 企业篇

关注 • Focus

政策 国务院部署快递包装绿色化、减量化、可循环 (1)

焦点 印度对华装饰纸作出反倾销期间复审终裁 (2)

声音 金光集团APP (中国) 副总裁翟京丽: 谈大变局下企业的应对之道 (3)

现场 中国轻工机械协会第七次会员大会在北京召开, 等 (4-5)

项目 2025年3月公布的国内制浆造纸项目情况 (6-8)

专题 • Special

9-42 2024年度盘点 • 企业篇/本刊采编部 李嘉伟

10 太阳控股: 循新出发 向质而行/赵德鑫

13 博汇纸业: 创新赋能, 传统产业焕新领航/孙建晓

16 亚太森博 (山东) 浆纸: 向高攀登 向远前行/贺锡田

20 景兴纸业: 四十载春秋风华, 铸就“一张纸”的辉煌蜕变/李燕

22 民丰特纸: 历经百年 再启新程/严水明

24 青山纸业: 创新驱动绿色发展 书写高质量发展新篇章/林枕雨

26 贵糖集团: 盘点2024, 继续书写新篇章/李献丽

29 华泰集团: 实干笃行 迎难而上 勇攀行业新高峰/华泰集团

31 岳阳林纸: 加快重大项目建设 有效稳定发展基本盘/本刊综合报道

33 冠豪高新: 加速构建浆纸一体化发展格局/本刊综合报道

35 荣晟环保: “六驾马车”形成强大合力/本刊综合报道

37 玖龙纸业: 产品销量创历史新高/本刊综合报道

38 理文造纸: 营收、盈利均实现增长/本刊综合报道

39 恒安国际: 实现营收226.69亿元, 高端产品销售表现亮眼/《每日经济新闻》

40 建发新胜: 盈利2460万港元, 同比扭亏为盈/本刊综合报道

41 凯丰新材: 营收与利润, 同比均下降明显/本刊综合报道

42 民士达: 聚焦黄金赛道, 营收与利润增长明显/本刊综合报道

特写 • Interview

43 迈向新维度: 安德里茨为欧洲领先纸板生产商MM Frohnleiten公司成功实施纸板机项目改造/安德里茨

技术 • Technology

研究开发

47 热定型对成形网干网性能影响探析/王国东 张艳妮

57 高压电性纳米纤维素复合膜的制备及应用/葛成雷 朱文乐 黄浩存 等

62 聚酰胺环氧氯丙烷湿强剂在浸渍胶膜纸中的应用/王金



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

霞 许慧敏 陈晓燕 等

67 不同发泡转速对植物纤维基发泡材料的性能影响/朱旺平 苟青 贺磊 等

生产实践

72 喷淋淀粉增效剂在纸管原纸生产中的应用/范志华 罗志强 唐铸峰 等

76 基于Profibus-DP现场总线的复卷机电控系统设计与祝建荣

86 解决瓦楞纸箱纵向爆线的方法/黎润清

90 冷却塔在造纸废水降温冷却处理中的应用/庞宗强 张晓晓 毛连鑫

纵横·Survey

92 光催化处理有机物及重金属废水研究进展/王文玲 殷增杰 马君帮

95 “双碳”目标下造纸企业的财务风险评价与控制探究/吴燕媚 田密

98 大数据技术在智能环保监测中的应用/刘凯月 周云蕾 李婕

101 制浆造纸废水深度处理技术探析/张婷婷 刘雅静 徐静

荟萃·Opinions

104 AIGC技术赋能非遗传承创新的推广设计应用——以河北蔚县剪纸为例/杨轶然

107 纸质档案与电子档案规范统一管理途径分析/林萍

110 纸质档案与电子档案的比较研究/周建秋

113 人工智能技术在剪纸艺术品创作中的应用探索/崔栋

116 客家传统元素与现代纸质文创图案设计的融合/罗靖 黄海添 李嘉欣

119 宣纸制作技艺文创产品设计研究/孙卫祥

122 室内设计中纸质材料的选择应用/王齐

125 纸质材料与儿童家具设计/张娜

128 水浸纸质档案的霉变防治研究/关松

131 纸质档案保管存在的问题及对策分析/王海沙

134 优化纸质档案管理的对策研究/谢国英

137 纸妆造型艺术的视觉设计与表现/周子婷

140 数字化时代下纸质媒介在视觉传达中的新角色/孙培健

143 传统纸艺与现代设计理念的碰撞与融合——以视觉传达设计为例/王楠

146 AI与纸质资源图书馆学视角下的资源转型与文化变迁/叶嘉辉

149 非遗文化助力乡村振兴的路径分析——以河北蔚县剪纸文化为例/李群 陈逸莹 程文婷 等

153 非遗趣味纸艺在幼儿课程中的实践探索/殷寒菁

■ 2025中国纸业高质量发展论坛暨第十五届中华纸业浆纸技术论坛将于2025年11月中旬在重庆召开 (71)

■ 中华纸业融媒体平台之一——视频号、抖音号 (94)

■ “向‘新’求‘质’，赋能发展” 中华纸业万里行活动 (156)



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

英文摘要

Summary

P9- P42 Special

P13 Bohui Paper: Empowering through Innovation, Leading the Way in Renewing Traditional Industries

P16 Asia Symbol (Shandong) Pulp & Paper: Climbing Towards the Heights, Marching Forward into the Distance

P20 Jingxing Paper: Forty Years of Glorious Years, Forging the Brilliant Transformation of “One Sheet of Paper”

.....

P43 Interview

Stepping into a New Dimension:

Andritz Successfully Implements the Reconstruction of the Paperboard Machine Project for MM Frohnleiten, a Leading European Paperboard Manufacturer

P47-91 Technology

P47 Analysis on the Influence of Heat Formation on the Properties of Formation Dryer Fabric

P57 Preparation and Application of Nanocellulose Composite Films with High Piezoelectricity

P62 Application of PAE Wet Strength Agent in Impregnated Film Paper Production

P72 Experimental Application of Spray Starch Enhancer in the Production of Tube Base Paper

.....





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。

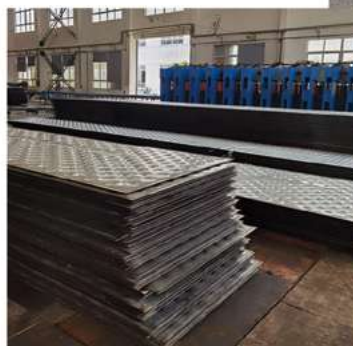
我公司造纸制浆行业主要客户：玖龙纸业、太阳纸业、山鹰纸业、博汇纸业、建晖纸业、泉林纸业、世纪阳光纸业、华泰集团、南华糖业、泰盛集团、赤天化纸业、APP加拿大纸业等，从工程设计到设备设计、安装、调试、验收、交付均由我司技术人员完成。



MVR蒸发站



多效蒸发器



鼓压工装



车间



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

广告目录

Advertising

山东鸿源环保科技有限公司 /封1、彩广25

山东信和造纸工程有限公司/ 拉页1

尚宝罗江苏节能科技股份有限公司/ 拉页2

济宁华隆机械制造有限公司 /封2

诸城市利丰机械有限公司 /封3

西尔伍德机械贸易有限公司 /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

湖南三匠人科技有限公司 /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

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23

〉制浆及辅助设备

维美德(中国)有限公司 /彩广8

株洲新时代输送机械有限公司 /彩广14

江苏吉尔吉智能机械有限公司 /彩广18

江苏正伟造纸机械有限公司 /彩广20

山东晨钟机械股份有限公司 /彩广21

丹东鸭绿江磨片有限公司 /彩广22

郑州磊展科技造纸机械有限公司 /彩广26

〉专用器材及泵阀等

东莞市友邦网毯有限公司 /彩广12

安德里茨(中国)有限公司 /彩广15

苏州市乾丰造纸机械制造有限公司 /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19

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6

乾坤环保股份有限公司 /彩广9

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

中国国际造纸展览展览会及会议 /彩广24

公益广告/单色6



浙江力诺
LENOR

瑞诺

RENCOR

10

年技术研发成果

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



地址：浙江省温州市瑞安市上望街道望海路2899号 电话：0577-65099770

邮箱：linuo@linuovalve.com 网站：www.zj-lenor.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



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流浆箱漂片是一种高技术含量的柔韧碳纤聚合材料, 专为流浆箱的漂片而设计。

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

从木片到纸板 与维美德共创未来



充分浸渍的木片和一体化的制浆方案，是生产用于高品质纸板所需的高强浆料的关键，同时能够将成本降至最低。采用维美德的技术，能够降低木材和电力消耗，减少碳足迹，同时获得更强浆料的灵活性，可用于生产更轻量的纸板，或者减少原生浆的比例。

无论您是想改进现有的生产线，还是计划新建一条生产线，维美德的从木片到纸板的一体化方案都适合您。

我们采用一体化方案来帮助客户获得高品质纸板性能，借助维美德工业互联网解决方案来稳定和优化从木片到纸板的整个过程变量，以实现最具成本竞争力的纸板生产。

欲了解更多详情，请访问 valmet.com/chiptoboard





► 乾坤环保 · 简介

乾坤环保股份有限公司立足中原，根植新乡，南临黄河，北倚太行。企业在做大做强的同时，始终不忘回报社会，乾坤环保心怀兼济，再接再厉，参与更多社会公益事业，传递“奉献、友爱、互助、进步”的志愿服务精神。

经过数年的稳步发展，公司融合了国内外先进的环保技术和装备，拥有丰富的实践经验、水处理技术运用型人才组成的科研团队，形成了完善的设计、制造、工程服务体系，能够为不同行业的广大客户提供各种性质的废水、废气、监测等治理一站式服务，公司拥有科技成果及计算机软著多项，专利证书七十余项；在造纸、印染、化工、化纤、皮革、制药、食品、养殖等各类工业废水及市政生活污水处理工程有超过2000家以上的业绩用户。



70⁺
拥有70多项国家专利



70⁺
与70多个国家深入合作



28⁺
全国28个省份



2000⁺
2000多个项目应用

- 国家高新技术企业
- 国家科技型中小企业
- 河南省专精特新中小企业
- 出口商品品牌认证企业

- 全国抗击疫情先进民营企业
- 中国民营科技发展贡献奖企业
- 河南省博士后创新实践基地企业
- 高效节能污水处理成套设备领军企业

- CGS欧盟认证企业
- 信用AAA级认证企业
- 知识产权管理体系认证企业
- 环保产业十大品牌认证企业

- SGS认证企业
- ISO9001认证企业
- ISO14001认证企业
- ISO45001认证企业

扫码了解更多



抖音号
Tik Tok



视频号
Channel Account



微信号
WeChat



服务号
Service Account



订阅号
Subscription Account

地址：新乡市红旗区新东大道与科隆大道交汇处中德产业园7-B栋

手机：+86 17637388888 邮箱：363905555@qq.com 网址：www.qiankunhb.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



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、山东）、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：常州海林、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、四川冕稀再生资源、江西万弘高新材料、赣州稀土龙南冶炼分离有限公司。

www.shengpute.com

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路口处





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

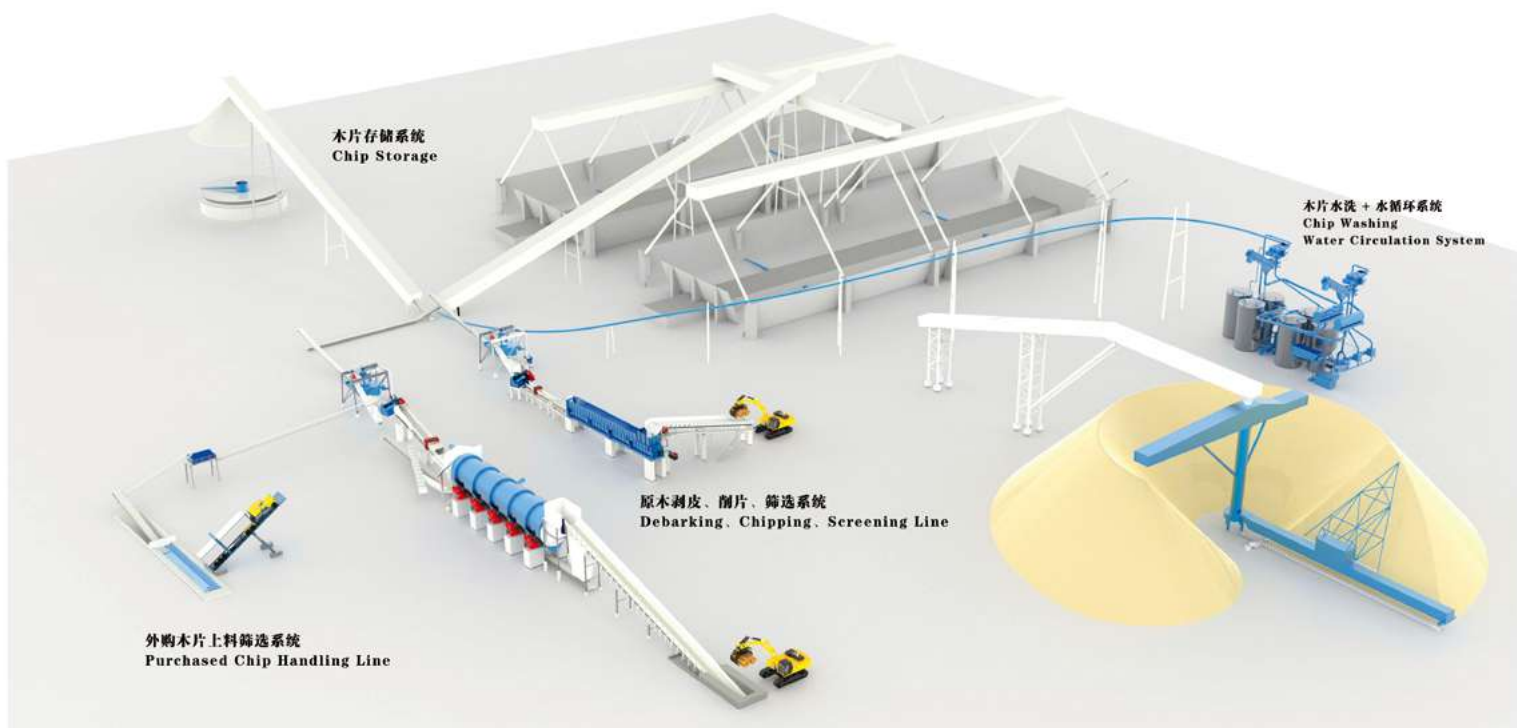
GB9685 食品级产品：食品级干强剂 食品级湿强剂 食品级松香胶

▶ 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



木片圆堆 ($\phi 110m$, $\phi 160m$)



木片方堆 (5万 m^3 , 10万 m^3 , 15万 m^3)



木片筛 (1000 m^3/h , 700 m^3/h) + 再碎机 (110 m^3/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,
.....



制浆造纸行业中 卓越的泵送技术

为客户提供专业的技术支持与服务

作为制浆造纸行业的设备供应商，安德里茨在多个行业工艺和技术上有着丰富的专业知识，能为制浆造纸行业提供完整的泵送方案。我们的产品具有使用寿命长、经济效益高、良好的汽蚀余量和效率高等特点，在模块化设计的使用便利性上也受到

客户的认可。优质和高效的产品以及对客户需求的了解，使我们成为全球泵送解决方案的首选合作伙伴。从研发、模型试验、设计、制造、项目管理、售后服务到培训，安德里茨将竭尽所能为客户提供全方位的技术与服务。

如需了解更多的信息，
请扫描右侧二维码。





乾丰造纸机械

永不止尽的创新 / 严把产品的质量



ZWQ 纠偏系列分切机

ZWQ-B 纠偏系列分切机，该机主要应用于印刷后的水松纸、电解电容器纸等的分切。适用于包装印刷行业。

GZWQ 高速分切机

该机主要应用于烟纸、电解电容器纸、水松纸、糖果纸等薄页纸的分切，车速可达到1000M/min。



上海乾丰轻工机械厂

Shanghai Qianfeng Light Industrial Machinery Factory

地址：上海嘉定江桥丰华公路1580号

电话：021-59143443 手机：139 1692 9563

苏州市乾丰造纸机械制造有限公司

Suzhou Qianfeng Paper Machinery Manufacturing Co., Ltd.

地址：中国新加坡苏州工业园区平胜路45号

电话：0512-62723812 手机：187 6289 7066

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

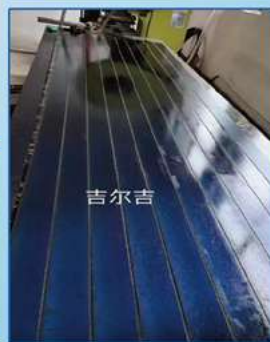
官网: www.gzleaho.com www.leahoheat.com



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



国务院部署快递包装绿色化、减量化、可循环

本刊讯（新华社 消息） 3月12日召开的国务院常务会议审议通过《国务院关于修改〈快递暂行条例〉的决定（草案）》（以下简称《条例》），将推动快递包装绿色化、减量化、可循环，加快形成绿色生产和生活方式。

会议指出，要坚持系统治理、协同治理，夯实快递企业主体责任，对上游生产企业、商家和下游消费者加强引导规范，推进全链条治理。要完善快递包装绿色转型的综合性支持政策，有效降低包装、回收、清洗、调拨等运营成本，充分调动各方面积极性，营造绿色发展的良好社会氛围。

中国物流与采购联合会研究室主任周志成表示，《条例》增加“快递包装”一章，加大力度推动快递包装绿色转型，符合“美丽中国”建设要求，有利于推动快递包装标准化、循环化、减量化、无害化发展。

《条例》要求快递企业建立健全快递包装管理制度和操作规程，并明确了相关监管制度和法律责任，要求快递行业组织将快递包装纳入行业自律，为快递包装绿色化转型奠定了良好的制度基础。

“《条例》修改标志着我国快递包装进入全链条绿色转型发展新阶段。”北京邮电大学邮政发展研究中心主任赵国君表示，推动建立快递包装全生命周期监管体系，从制度上设计了生产者与消费者的共治与共担，特别是电商平台同为责任主体，使此项制度

具有切实可行性。这也是我国循环经济立法体系的重要突破，其示范效应将不断延伸至其他相关领域，推动更多主体从被动合规到主动创新，为我国经济社会的可持续发展注入源源不断的活力。

国家邮政局新闻发言人、办公室主任侯延波此前表示，2025年国家邮政局将制定并实施一系列强制性国家标准，包括限制快递过度包装的要求、重金属与特定物质限量等。同时，还将印发快递包装绿色转型任务清单，明确38项具体措施。此外，将深入推进快递包装绿色转型，开展“七项行动”，坚持“三个一批”，强化行业塑料污染治理，组织全国邮件快件包装的抽查和抽样检测，推进循环包装规模化应用试点，并丰富同城快递循环包装的应用场景。

快递企业也在积极响应绿色转型的号召。极兔速递生态环保专项负责人黄加伟表示，极兔正在不断完善绿色物流举措，运用创新技术手段提升资源使用率。公司提升了包装操作规范，要求一线人员严格遵守《快件包装操作规范》，该规范涵盖了包装材料的选择、包装方法、包装尺寸等多个方面，以确保快递包装的合理性。

国家邮政局数据显示，2024年，我国快递中转环节循环包装实现全覆盖，同城快递使用可循环包装比例达到9%，电商快件原装直发比例稳步提升。248个产品通过快递包装绿色产品认证。

印度对华装饰纸作出反倾销期间复审终裁

本刊讯(钟华 报道) 3月25日,印度商工部发布公告,对原产于或进口自中国的装饰纸(Decor Paper)作出反倾销期间复审肯定性终裁,建议取消生产商浙江夏王纸业有限公司(Kingdecor (Zhejiang) Co., Ltd.)的反倾销税;同时建议继续对以下其他生产商征收反倾销税:山东省博兴县欧华特种纸业有限公司(Shandong Boxing Ouhua Special Paper Co., Ltd.)和淄博欧木特种纸业有限公司(Zibo OU-MU Special Paper Co., Ltd.)均为110美元/吨,杭州华旺新材料科技股份有限公司(Hangzhou Huawang New Material Technology Co., Ltd.)为297美元/吨,其他生产商为542美元/吨。本案涉及印度海关编码48059100和48022090项下的产品。印度海关编码4811项下的装饰纸不在本案征税范围内。措施自2021年12月27日起生效,有效期为5年。

2020年9月30日,印度商工部发布公告称,应印度企业ITC Limited Paperboards and Specialty Papers Division提交的申请,对原产于或进口自中国的装饰纸启动反倾销调查。2021年9月28日,印度商工部对该案作出肯定性终裁。2021年12月27日,印度财政部税收局发布第77/2021-Customs(ADD)号通报,决定对中国涉案产品征收110美元/吨-542美元/吨的反倾销税。

2022年4月10日,印度商工部发布公告称,应

印度古吉拉特邦高等法院的要求,对原产于或进口自中国的装饰纸反倾销终裁结果进行审查并作出修改,建议对中国企业杭州华旺新材料科技股份有限公司征收的反倾销税以单独税率计算。2022年5月24日,印度财政部税收局发布第15/2022-Customs(ADD)号通报,决定将中国出口商杭州华旺新材料科技股份有限公司的税率由542美元/公吨调整为297美元/公吨。即用型装饰纸不在征税范围内。

2024年3月28日,印度商工部发布公告称,应中国生产商杭州华旺新材料科技股份有限公司、印度进口商Fakirsons Papchem Pvt. Ltd.、印度层压板制造商协会[Indian Laminates Manufacturers Association(ILMA)]及其成员(进口商/用户),即Century Plyboards (India) Ltd.、Merino Industries Ltd.、JKS Décor Paper LLP和Thansau Decors Pvt Ltd.提交的申请,对原产于或进口自中国的装饰纸启动反倾销期间复审调查,审查涉案产品的范围以及重新确定倾销幅度。此次调查是对现行反倾销措施(财政部发布的2021年12月27日第77/2021-Customs(ADD)号通报和2022年5月24日第15/2022-Customs(ADD)号通报)的全面审查,审查范围涵盖印度商工部于2021年9月28日发布的最终调查结果和2022年4月10日发布的补充最终调查结果的所有方面。

金光集团 APP (中国) 副总裁翟京丽： 谈大变局下企业的应对之道

本刊讯（钟华 报道）3月27日，博鳌亚洲论坛2025年年会开幕式在海南博鳌举行，中共中央政治局常委、国务院副总理丁薛祥出席开幕式并发表主旨演讲。金光集团APP（中国）副总裁翟京丽受邀出席，与多国政要、国际组织代表、企业代表聚焦“在世界变局中共创亚洲未来”的年会主题，凝聚“博鳌共识”，汇集“博鳌方案”。

当日，翟京丽受邀出席“大变局下企业的应对之道”圆桌论坛，与北京大学光华管理学院院长刘俏、长江商学院院长李海涛、罗兰贝格全球管理委员会联席总裁戴璞、伊利集团执行总裁王维等嘉宾，为企业应对全球变局之“危”，寻求发展之“机”建言献策。

谈及“企业如何利用新兴技术，实现降本增效、提升核心竞争力”时，翟京丽结合企业经营实践指出，企业部署新兴技术是夯实自身市场竞争力的必要举措，具体可从三个方面着手：

首先，从强调效率走向创新，驱动产品与服务的全面升级。“AI+数字化”创新可有效助力企业敏锐捕捉消费者趋势，精准调整产品与服务策略，加快研发周期。其次，从强调降本走向增值，打造可持续的价值增长引擎。降本增效不仅是为了降低成本，更是为了为客户创造更大的价值，从而赢得市场的信任和忠诚。再次，从强调竞争走向协同，增强制造业整体发展动力。企业可借助数字化平台打破信息孤岛，实现核心数据的高效共享与应用，推动“企业竞争”向“产业共赢”转变。



在“企业如何应对能源转型，实现可持续发展”的议题中，翟京丽表示，制造业作为能源转型的生力军，不仅要主动顺应趋势，更要化挑战为机遇，打造能源竞争力。一是企业要坚持系统观念，推动传统能源消费向“多能互补、融合发展”转型。能源供给侧和消费侧双向发力，构建“产销一体化”绿色能源发展模式。二是坚持目标导向，建立“战略-技术-要素”三位一体应对体系。三是坚持全局思维，构建绿色能源“生态圈”体系，推动上下游协同转型。龙头企业可主导制定行业绿色标准，通过产业联盟或平台共享节能技术，提升产业链整体能效，实现共赢。

由此，企业可因业制宜用好政策工具、用活市场机制，以更高“含绿量”的能源结构和更具韧性的能源供应，打造弯道超车的新优势。

中国轻工机械协会第七次会员大会在北京召开

本刊讯(李玉峰 报道) 3月21日,中国轻工机械协会第七次会员大会在北京召开。中央编办原副主任、中国轻工业联合会党委书记、会长张崇和,中国轻工业联合会副秘书长、党建人事部主任杨曙光出席大会。

中国轻工机械协会第六届理事会理事长卢党军,中国轻工机械协会第六届理事会副理事长兼秘书长王欣,中国轻工机械协会第六届理事会副理事长:山东金塔董事长张继生、昆明克林董事长刘长战、中辰轻机董事长查正旺、山东凯信董事长贾克勤、杭州机电院总经理于宏、汶瑞机械总经理尹华、山东三金总经理于海军、山东轻机协会秘书长刘德新;第七届理事会拟任副理事长兼秘书长杨孝民,第一届监事会监事李刚;行业骨干企业领导江苏新美星总经理何建锋、山东晨钟董事长牛江廷、中国联合装备集团总会计师宣辰、江苏海狮董事总经理鄧士新、天瑞重工总经理郑铁民、杭州永创副总经理范建林、楚大智能副总经理邓霖云、百威亚太酒厂支持总裁李新刚、合肥欧力杰总经理陈国军;轻机协会七届理事会理事、常务理事和领导机构候选人及来自全国各地的会员代表近300人参加会议,共同见证协会发展重要时刻,并审议通过多项重要议案。中华纸业杂志社应邀出席会议。

张崇和发表重要讲话,他代表中国轻工业联合会会议的召开表示热烈的祝贺!向为轻工机械行业发展做出积极贡献的各位企业家,致以诚挚的问候!向一直长期关心、支持轻工机械行业发展的有关部门领导和社会各界人士,表示衷心的感谢!

张崇和表示,轻工机械在轻工业高质量发展中具有重要作用,为造纸、食品、洗涤、制糖、玻璃、皮革等轻工行业提供技术支撑和装备支持。多年来,轻工机械行业攻坚克难,努力前行,发展良好。目前,规上轻工机械企业超过1700家,年主营收入近2000亿元,

利润近170亿元,出口超过125亿美元。轻工机械行业的稳定发展,为我国轻工业持续健康发展作出了重要贡献。

张崇和指出,过去六年,中国轻工机械协会在推动行业科技创新、互鉴交流和市场拓展等方面,做了大量富有成效的工作。一是配合政府工作。配合工信部对《产业转移指导目录》《重大技术装备指导目录》提出意见建议;配合发改委等国家机关部门,对行业经济运行和重点产品研发组织调研和指导;组织企业申报制造业单项冠军、专精特新“小巨人”、中国专利奖等国家荣誉。二是搭建交流平台。组织搭建高等院校、科研机构和轻机企业交流平台,组织技术论坛、校企座谈会、政策宣讲会、标准培训会和技术对接会,推动行业协同创新发展。三是弘扬先进示范。组织轻机企业参加轻工二百强、轻工科技百强、轻工装备五十强、液态食品机械十强、制浆造纸机械十强、洗涤机械十强等推荐活动,引领行业做优做强。四是强化标准工作。组织和参与制修订行业标准、团体标准,为行业发展提供了标准支撑。五是加强国际交流。组织行业企业出访学习,组团参观慕尼黑国际液体食品技术博览会、汉诺威工业博览会等,开展国际交流、促进国际合作。



现场

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)生活用纸及纸卫品展览会成功召开

本刊讯(鲁纸协 消息) 3月12-14日,由山东出版集团主管,山东省造纸行业协会(下称“山东协会”)、山东省印刷物资有限公司主办承办的“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)生活用纸及纸卫品展览会”在济南成功召开。

本届展会是山东省工业和信息化厅2025年“新轻工享生活”现代轻工纺织系列活动。出席开幕式的主要领导嘉宾有:中共山东省委宣传部二级巡视员盛利,中国造纸协会副理事长兼秘书长钱毅,齐鲁工业大学(山东省科学院)党委副书记、山东造纸学会理事长刘玉,山东出版集团有限公司党委委员、董事,山东出版传媒股份有限公司党委副书记、董事、总经理申维龙,中共济南市委宣传部副部长、济南市新闻出版局局长曹湧,中共山东省委宣传部印刷发行管理处处长刘洪河,山东省工业和信息化厅轻工纺织产业处主任科员高雷,山东省印刷协会理事长、山东出版传媒股份有限公司监事会主席王长春,山东协会会长、华泰集团董事局主席李晓亮,齐鲁工业大学(山东省科学院)轻工学部党委书记、山东造纸学会秘书长孔凡功,中国造纸协会副理事长、山东协会专职副会长赵振东,山东太阳控股集团有限公司副总经理陈昭军,山东协会副会长、德州泰鼎新材料科技有限公司董事长王连水,山东协会监事长、山东恒联投资集团有限公司总裁特别顾问赵学杰,河南江河纸业股份有限公司董事长姜博恩和APP(中国)博汇山东基地、亚太森博(山东)浆纸有限公司、中冶纸业银河有限公司、山东天和纸业有限公司、山东金蔡伦集团、东顺(山东)浆纸集团有限公司主要负责人,以及江苏、浙江、福建、湖北、河南、广西、河北、四川、山西等省(区)造纸协会负责人和部分参展商出席开幕式。王长春理事长、李晓亮会长分别代表主办单位致辞盛利巡视员钱毅秘书长、刘玉书记、申维龙总经理、曹湧部长、刘洪河处长、高雷主任、王长春理事长、李晓亮会长共同启动开幕,山东出版传媒

股份有限公司副总经理薛严丽主持开幕式。

产业展会对于促进发展新质生产力、实现技术共享与资源整合、构建经贸合作关系发挥着重要的助推力和引领导向作用,对保障产业链供应链稳定与韧性、满足经济社会发展和人民美好生活对优质浆纸产品的需要具有重要意义。截至本届展会,已成功举办20届山东(国际)制浆造纸技术及装备展览会和9届山东(国际)生活用纸及纸卫品展览会。展会在济南市新旧动能转换区黄河国际会展中心举办,展出面积2万余平方米,参展商超过300家,专业观众预计超过2万人。主办方通过不断改进创新,打造造纸、印刷、包装产业链资源共享、协同创新发展的展示展销平台,致力提高办展水平和服务质量,吸引更多展商客户、专业观众参观,倾力打造更具影响力的产业交流合作平台。



2025年3月公布的国内制浆造纸项目情况

类别	企业	项目	进度
开机			
	广西中晟纸业有 限公司	3月6日，广西中晟纸业有限公司2 [#] 卫生纸机顺利开机出纸。该纸机为新月型纸机，由西安维亚提供，幅宽3600mm，设计车速1500m/min，年产能约1.5万t。	已开机
	新疆东盛祥纸业 有限责任公司	3月10日，新疆东盛祥纸业有限责任公司PM2高强瓦楞纸机升级技改项目成功开机。PM2纸机幅宽4400mm，设计车速700m/min，专注于产出高质量瓦楞原纸。	已开机
	浙江吉鼎新材料 科技有限公司	3月13日，浙江吉鼎新材料科技有限公司PM3装饰原纸生产线成功开机。PM3纸机幅宽3860mm，设计车速700m/min。	已开机
	贵港龙派纸业有 限公司	3月18日，贵港龙派纸业有限公司PM6擦手纸生产线成功上卷。该纸机幅宽5600mm，设计车速800m/min，刷新国内擦手纸机行业的新纪录。	已开机
	五洲特种纸业 (湖北)有限公司	3月18日，五洲特纸湖北基地PM18制浆车间正式投料运行。其纸机宽幅达8600mm，专注于生产T纸，每日产量不低于1500t。	已开机
	云南汉光纸业有 限公司	3月19日，云南汉光集团幅宽2.85m的卫生纸机顺利开机。该项目为真空圆网纸机改造成新月型卫生纸机，其中包括毛毯洗涤部、成形部、换热通风系统、网前流送系统等关键技术。	已开机
	新乡化纤股份有 限公司	3月28日，新乡化纤股份有限公司年产5000t菌草生物质纤维项目正式投产。	已开机
	兰溪华圣纸业有 限公司	3月20日，兰溪华圣纸业有限公司新项目成功上卷。纸机净纸幅宽3600mm，设计车速500m/min，主要生产白板纸。	已开机
	邢台盛源新材料 科技有限公司	近日，邢台盛源新材料科技有限公司年产22万t包装新材料项目高强瓦楞原纸机成功出纸。纸机幅宽5600mm，车速为800m/min。	已开机
	民丰特种纸股份 有限公司	公司投资建设的“新8号机和新20号机升级技改项目”于2025年3月底正式投产。新8号机技改项目将具备年产1.5万t描图纸（半透明纸）产品，新20号机技改项目将具备年产2.1万t卷烟纸、普通成型纸、高透成型纸、非热封茶叶袋纸产品的能力。	已开机
	新疆木灵纸业有 限公司	3月29日，新疆木灵纸业有限公司年产10万t包装纸项目举行投产仪式。选用4200mm、400m/min三叠超成型生产线一条，形成以T纸、挂面箱板纸、高强瓦楞原纸3个品种的主导产品。	已开机
	辽宁振兴生态造 纸有限公司	近日，辽宁振兴生态造纸有限公司PM1纸机流浆箱更新改造项目一次开机即成功上卷。	已开机

类别	企业	项目	进度
在建			
	广西植护元创纸业有限公司	植护元创生活用纸全产业链项目。	截至3月6日，项目土方工程进展顺利。一期项目总面积1003亩，目前已经完成700亩的整地任务，占总亩数的69%。已经完成土方开挖94万m ³ ，占到总方量的74%左右。
新建			
	海南金海浆纸业有限公司	3月3日，海南金海浆纸业有限公司PM3和PM4两台特种纸机总包给华章科技的签约仪式在海南金海举行。两台特种纸机均幅宽4920mm、设计车速900m/min，旨在提升高附加值特种纸占比。	已签约
	崇左理文纸浆制品有限公司	厂区总用地面积约为1241亩，本项目占地面积约为11565m ² ，属于理文崇左基地预留用地，未新增厂区用地。项目利用外购竹浆、木浆按照一定配比生产生活用纸，建设一个年产8万t高档生活用纸车间，包括4条3800高档生活用纸生产线及配套的备浆、抄纸等系统，储运工程、公用工程、辅助工程和热电能源等依托现有理文崇左基地厂区内已建设施。	环评阶段
	隆尧县贝淼纸制品制造厂	项目分两期建设，其中一期新建成品库及加工车间、生产车间、浆料加工车间及原材料库等附属及其他配套设施，安装6条生产线，分别购置6套生产设备，一期工程建成后年产9万t高端生活用纸；二期工程安装4条生产线，分别购置4套生产设备，二期工程建成后年产6万t高端包装纸及生活用纸。	环评阶段
	恒安（中国）纸业有限公司	恒安公司为给集团公司卫生用品生产项目提供高端优质的核心原材料、降低生产成本、提高市场竞争力，拟投资12280万元，在厂区用地范围内建设2条湿法吸水纸生产线和1条吸水衬纸生产线，设计生产规模为年产1.1万t湿法吸水纸原纸、1.5万t吸水衬纸原纸。	已公示
	四川简岑竹纤维科技有限公司	项目总投资10亿元，将在天全县工业（农业）园区新建年产10万t竹纤维材料生产线和2万t竹纤维模塑制品生产系统。预计项目建成后总产值达7亿元，年缴税不低于2500万元。	已签约
	湖南顺方函环保科技有限公司	项目拟建设3条普通废纸浆生产线、6条造纸生产线（鞭炮用纸4条，新型瓦楞原纸、文化纸生产线各1条）。利用旧书本、纸壳等废纸为原料年产新型瓦楞原纸2万t、鞭炮用纸7万t、文化纸（宗教用纸）1万t。无蒸煮、洗涤、蒸发、碱回收、脱墨、漂白等工艺。	环评阶段

类别	企业	项目	进度
	广西舜韬特种纸业有限公司	年产30万t特种包装材料项目计划投资13.1亿元，主要建设现代化厂房、研发综合楼、职工公寓，同时配套建设供配电、给排水、供热、消防和绿化等基础设施工程。项目分为两期建设，一期计划2025年5月开工建设，2026年9月建成投产；二期计划2026年12月开工建设，2027年12月建成投产。	节能报告批复
	美家欣纸业（湖北）有限公司	近日，孝感市孝南区人民政府与美家欣纸业（湖北）有限公司在浙江宁波签署投资合作协议。根据协议，美家欣高端保湿纸原纸生产及智慧仓储项目落户孝南区毛陈镇，计划投资20亿元，建设6条高端原纸生产线，年产能达12万t。	已签约
	云南云景林纸股份有限公司	3月31日，云投林纸与景谷春林造林有限责任公司签订年产76万t化学浆技改扩建项目原料林基地建设合作协议，推动项目原料保障工作迈出重要一步。	已签约
	欧米亚环保科技（淄博）有限公司	3月18日，欧米亚环保科技（淄博）有限公司工业废弃资源化综合利用项目举行开工仪式。该项目聚焦山东博汇碱回收白泥固废处置与碳减排需求，通过欧米亚全球领先的工艺技术，建设两条特色生产线：一条利用天源热电锅炉烟气生产造纸用轻质碳酸钙，另一条将浆厂白泥固废转化为高价值原料。项目总规模年产13万t碳酸钙产品，分两期建设，全部投产后预计年减少二氧化碳排放5.5万t，彻底解决山东博汇依赖外购碳酸钙导致的品质波动、成本高等问题，预计每年可为企业节降成本超2亿元。	正式开工
	福建省青山纸业股份有限公司	3月25日，青山纸业20万t竹浆技改项目开工。项目采用国际前沿技术并配套先进环保设施，将有助于青山纸业实现系统平衡、增产减污、节能降耗，能更好地发挥龙头企业示范引领作用，带动区域绿色循环经济产业协同发展，提升经济发展韧性和新动能。	正式开工
	广州楹鼎生物科技有限公司	该项目是全球首条万吨级绿色集成生物炼制生产线，项目位于阳江市阳东区，总投资6.8亿元，年处理秸秆、竹子等原料6万t。项目分两期建设，其中第一期占地面积40亩，投资2.3亿元，年处理原料量为1万t，一期建成后将实现年产值1.6亿元，贡献税收超过1700万元，解决就业70人。	正式开工

2024 年度盘点

企业篇

◎ 专题策划：本刊采编部 李嘉伟

2024年，中国造纸行业在复杂多变的国内外经济环境中展现出强劲的韧性与结构性调整的深度。全球供应链重构、低碳转型加速以及消费市场复苏乏力等多重因素交织，倒逼行业从规模扩张向质量效益转型。据国家统计局及工信部数据显示，全年国内机制纸及纸板产量达15846.9万吨，同比大幅增长8.6%，创历史新高；规模以上企业营业收入1.46万亿元，同比增长3.9%，利润总额519.7亿元，同比提升5.2%。这一增长背后，是行业加速向“效率驱动”与“价值创造”转型的缩影：一方面，头部企业如太阳、玖龙、联盛等通过浆纸一体化布局、数字化改造对冲木浆、能源价格波动风险；另一方面，白卡纸、生活用纸等细分领域因产能过剩陷入惨烈竞争，吨纸亏损严重，倒逼企业转产高毛利产品或退出。

展望2025年，行业将步入“存量优化”与“增量创新”并行的新阶段。一方面，“双碳”目标下，头部企业加速布局生物质能源替代和碳足迹认证，通过建设大型浆纸一体化项目，进一步巩固循环经济“护城河”；另一方面，消费升级推动差异化产品需求，特种纸等细分领域或成新增长极。

从本期开始，我们将推出每年的固定栏目“年度盘点”，从企业、区域、全局等多个角度盘点回顾2024年我国造纸行业的发展。本期我们挑选了国内有影响力的制浆造纸及相关行业企业，他们的发展既塑造了自身，也勾勒了行业年度发展的脉络。我们期待中国造纸企业以技术迭代打破资源约束，以全球化视野重构价值链——毕竟，从“制造大国”迈向“智造强国”的征程中，每一张纸都承载着可持续发展的时代命题。



太阳控股：循新出发 向质而行

◎ 特邀通讯员 赵德鑫

2024年是山东太阳控股集团加力培育发展新质生产力、高质量创建千亿强企的关键之年。面对严峻复杂形势和多重困难挑战，全体太阳人坚定信念、团结奋斗、上下同欲、通力协作，全力为客户创造价值，实现了“稳增长、提效益、优结构”的有力提升，太阳纸业品牌的知名度、美誉度、影响力全面增强，全面交出了一份质量高、亮点多的优异答卷。

发展质量效益进一步增强

过去一年，太阳集团在产销两端紧密协同、发力市

场攻坚，整体实现产销平衡，集团主要经营指标全面飘红，运营质效持续提升，产品结构持续优化。

三大基地协同效应持续增强，集团立足山东总部的坚实基础，2024年6月13日上午，太阳新材料产业园二期项目现场推进会召开，标志公司全面发力特种纸新赛道；4月10日，公司发布《关于投资建设广西南宁林浆纸一体化技改及配套产业园（二期）项目的公告》，借助公司良好的产业布局，高标准、高效率、高质量地推进南宁二期项目建设。南宁园区生活用纸一期项目PM5、PM6、PM7、PM8四条生活用纸纸机在2024年三季度陆续

顺利投产,进一步丰富生活用纸产品类型,完善产品结构,提升公司在生活用纸领域的综合实力和核心竞争力。广西基地北海、南宁园区全面提质增效,充分发挥原料优势,为开拓南方市场给予坚实保障,广西太阳纸业有限公司上榜广西第二批链主型龙头企业;老挝基地攻坚克难,全年营林面积创历史新高,全面构筑公司未来发展的护城河。

2024年5月11日,在“2024中国品牌价值评价信息”中,公司品牌价值为108.05亿元,品牌强度为915,品牌强度与品牌价值双双再创新高。公司幸福阳光“无添加”系列生活用纸凭借产品质量、科技创新、品牌影响等方面的优异表现,成功入选2024年“山东制造·齐鲁精品”名单。

集团位列“2024中国企业500强”第336位,“2024中国民营企业500强”第152位,荣列“2024中国制造业民营企业500强”第105位,位列2024山东省综合百强企业第35位,2024山东省工业百强企业第30位,彰显了太阳控股培育和发展新质生产力、推进绿色低碳高质量发展的杰出成效。

创新创效活力进一步激发

集团强化创新引领,聚焦数智赋能,让科技创新“关键变量”成为高质量发展“最大增量”。全国工商联发布的年度民营企业研发投入和发明专利榜单中,集团位列“2024民营企业研发投入500家”榜单第161位;位列“2024民营企业发明专利500家”榜单第231位;集团技术创新成果荣获中国轻工联科技进步奖一等奖,山东省科技进步奖一等奖;公司检测中心获得国字号认证,获评国家档案局纸质档案持续保护重点实验室。

在中国轻工业联合会组织召开的科技成果鉴定会上,公司“高纯莱赛尔级溶解浆生产关键技术研发及产业化应用”“高档扑克牌卡纸研制及产业化”“药品说明书专用纸研究及应用”和控股股东下属企业的“高档彩色卡纸关键技术研发与产业化”项目得到专家组的权威肯定。鉴定委员会一致认为:“高档彩色卡纸关键技术研发与产业化”项目整体技术达到国际领先水平,另外三个项目达到国际先进水平,一致同意通过鉴定。

集团坚定不移推进数智赋能战略,公司全要素数字化产业平台完成上线,太阳纸业“全要素产业平台”成果荣获2024年度轻工企业管理现代化创新成果一等奖,入选山东省产业大脑建设试点,获评广西智能工厂示范企业。

绿色低碳转型进一步推进

集团坚定不移打造林浆纸一体化绿色低碳循环产业链条,坚定践行“双碳”战略目标,不断扩大老挝营林基地,打造林浆纸一体化循环经济模式。2024年,公司获评国家绿色供应链管理企业,山东太阳生活用纸有限公司获评“国家绿色工厂”,广西太阳纸业有限公司荣获广西绿色工厂,入选首批山东省减污降碳协同创新试点企业,荣获“2024年度行业影响力品牌”“双碳典范企业奖”。集团顺利通过了二级安全生产标准化企业复评。

人才强企内生动力进一步提升

公司人才建设成果丰硕,公司董事、总经理刘泽华同志荣获山东省五一劳动奖章,副总经理、总工程师应广东荣获第五届“中国造纸学会蔡伦科技奖”,副总经理曹衍军同志荣获山东省特殊津贴,员工白海峰荣获山东省技术技能大师,李广东同志荣获济宁市五一劳动奖章,李智同志荣获北海市产业科技研发人才,吴玥入选山东省“齐鲁巾帼工匠”培育对象名单。山东省轻工纺织工会三届四次全委会上,山东太阳纸业股份有限公司工会委员会荣获山东省轻纺系统产业工人队伍建设改革先进单位。山东太阳纸业股份有限公司财务中心获得“山东省会计工作先进集体”荣誉称号。

10月18日至20日,山东省“技能兴鲁”职业技能大赛——第六届山东省造纸行业职业技能竞赛成功举办。在本次大赛中,公司派出的10名参赛选手全部获奖,其中,公司选手苏国平荣获综合成绩第一名,公司选手牛培胜、孔德利、杜传林跻身综合成绩前十名,公司荣获“优秀团队奖”“特别贡献奖”“优秀组织奖”,公司领队钟洪霞荣获“优秀领队奖”,充分展现了太阳纸业技能人才精湛的技术实力和精益求精的工匠精神。



党建引领文化软实力进一步提高

732名党员全面发挥先锋模范作用,通过不断做活做优企业文化活动,提振干事创业的精气神,凝聚昂扬奋进的正能量。广西太阳纸业有限公司党支部获自治区党委组织部、自治区“两新”组织党工委确定为第五批自治区“两新”组织党建工作示范点。2024年6月18日,《人民日报》头版以《太阳纸业坚持科技创新、绿色发展,让造纸产业焕发新活力》为题对公司加快高端化、智能化、绿色化发展步伐,走好绿色低碳的高质量发展之路的发展成效进行重点报道,展示了造纸行业焕新升级的发展成绩。

坚定践行文化强企战略,把广大干部职工作为企业文化建设的主力军,把太阳人与企业共成长的向往作为激发奋发向上的动力所在,讲好太阳故事、展示太阳形

象,不断提升文化引导力、感召力、影响力。在“信于心创于行”核心价值观的引领下,公司秉承“崇信尚品守正出新”的企业精神,坚持“承载万家信任创享幸福太阳”的发展使命,锚定“打造可持续发展、受人尊重的全球卓越企业”的发展愿景,将企业文化建设融于企业生产、经营和管理的各个环节,以文化软实力提升企业核心竞争力,全面助力公司推进绿色低碳高质量发展。

路虽远,行则将至;事虽难,做则必成。新的一年,太阳集团将继续全面贯彻落实党的二十大、二十届三中全会精神,紧紧围绕高质量发展首要任务,坚定不移加快推进新型工业化,踏踏实实办好主业、心无旁骛改革创新,提振敢为人先的精气神,弘扬真抓实干的好作风,跑出分秒必争的加速度,为中国式现代化造纸产业高质量发展新篇章贡献更多太阳智慧和力量! 



博汇纸业： 创新赋能，传统产业焕新领航

◎ 特邀通讯员 孙建晓

在全球产业格局深度调整、可持续发展理念深入人心的当下，传统产业正站在转型升级的关键十字路口。造纸行业作为与人们生活息息相关的基础性产业，同样面临着前所未有的挑战与机遇。在这片波澜壮阔的行业变革浪潮中，博汇纸业凭借其坚定不移的创新决心、矢志不渝的绿色追求，成功脱颖而出，成为引领行业发展新方向的中流砥柱。

创新驱动，引领产品升级

在当今时代，创新如同强大的引擎，驱动着传统产业不断突破，焕发出蓬勃新活力。博汇纸业坚定不移地秉

持绿色发展理念，持续投入提升研发创新能力，凭借技术创新的力量，全力推动零塑产品创新，加速零塑产品的迭代升级进程。

博汇纸业以建设高新技术企业以及省级企业技术中心为指引，在全公司范围内大力推动全员创新。在原始创新领域，公司集中力量攻坚克难；在企业创新方面，积极激发内在动能；在制度创新层面，勇于突破传统束缚。通过多维度发力，着力提升创新体系的整体效能，矢志不渝地追求高水平科技自立自强。与此同时，面对消费升级以及轻量化包装变革的趋势，公司以技术为导向，坚定地 向生物质材料、纤维深加工方向转型发展。公司持续加

大在轻量化产品、“以纸代塑”“碳中和”产品等环境友好型产品上的研发投入，为客户和消费者提供更为丰富的绿色产品选择，助力实现绿色环保、安全卫生的包装升级。

多元创新，拓展产品版图

公司始终坚持持续加大创新力度，致力于提升纸及纸板的质量并推进产品创新，以此提高产品附加值，实现从普通造纸品种向高附加值的特种纸和新型纸板的转变。在2024年度，公司针对特定市场需求，成功开发出多种功能性纸张。例如，高档游戏卡纸，其品质卓越，满足了高端游戏市场的需求；高档免打水纸杯原纸，为纸杯生产提供了更优质的原材料；不含氟高防油等级防油卡，在防油性能上达到了较高水平；本色纸杯纸，体现了环保与实用的结合；护眼纸，关注消费者健康需求；食品卡，严格符合食品包装安全标准。此外，公司自主研发种子胶乳，成功打破了技术壁垒。公司积极响应国家“零塑”政策，加快推进“以纸代塑”工作，开发出符合禁塑要求的环保涂布白卡纸技术，打造出兼具高价值和环保特性的产品。尤为值得一提的是，公司开发的“零塑纸杯纸”，在全球范围内首次实现了在线涂布水性涂料生产，有效降低了“零塑纸杯纸”的生产成本，这对于进一步

扩大“零塑产品”的使用范围，降低对环境的影响具有重大意义。

在研发工作方面，公司积极开展行动，申请了一系列专利。其技术内容广泛涵盖浆纸的工艺技术研发、产品生产的配方研制、工艺改进以及设备改造等多个方面，实现了对公司研发成果的全方位保护。截至2024年末，公司已累计获得授权专利182件，其中发明专利53件，实用新型专利116件，受让发明专利11件；处于申请中的专利有61件，应用于主营业务的发明专利达53件。

数智赋能，提升运营效能

博汇纸业高度聚焦数智化转型，借助科技的力量赋能生产流程和业务流程，从而实现产品质量、生产效率和管理水平的全面提升。2024年，公司的数智化建设围绕基地化管理模式平台搭建、基于文山会海背景下的数据分析与综合应用、承载数智化项目的推动与落地以及数智化人才培养等方面有序展开。公司成功上线了多个系统类、看板展示类、报表展示类及消息推送类数智化项目，覆盖生产、成品、物流、安全等多个场景。这些项目的实施，极大地优化了信息流和决策效率，显著提高了生产和运营效率。



绿色发展, 践行双碳目标

在“双碳”目标的引领下, 公司将“践行绿色生态可持续发展, 打造绿色花园式工厂”作为重要任务, 把绿色发展理念贯穿于生产经营的每一个环节。公司不断优化生产流程, 全力以赴降低能源资源消耗、减少温室气体排放; 通过积极引进和培育节能环保技术, 推动节能环保项目的落地实施, 致力于构建一个技术先进、生产清洁、持续增长且循环高效的现代化环保企业。博汇纸业积极响应国家“碳达峰、碳中和”和低碳绿色发展要求, 主动应对气候变化, 完善碳管理体系, 开展碳管理实践, 推动产品碳足迹认证, 努力减少产业链碳足迹。

博汇纸业建立了完善的碳管理体系, 该体系覆盖碳排放、碳资产、碳交易和碳中和管理体系, 并通过了碳管理体系认证。在2024年, 公司的铜版卡、白卡纸、食品级涂布白卡、食品级未涂布白卡、涂布白卡IBP、涂布食品卡GCU、未涂白卡纸PCM七款产品成功通过产品碳足迹认证。

清洁生产, 强化节能减排

博汇纸业大力推动清洁生产, 采取了一系列行之有效的措施来节能减排。在降低水资源消耗方面, 公司通过一系列举措取得了显著成效; 在减少污染排放方面, 严格把控各个环节; 在开展噪声治理方面, 营造了良好的生产环境, 实现了生产效能与环境效益的同步提升。公司高度重视节能降耗工作, 及时识别并更新能源方面相关的法律法规, 不断完善法律法规清单。

此外, 公司制定了各项能耗指标, 进行日常监控并详细记录。公司通过日常监督检查、考核能耗目标指标完成情况、奖励节能降耗优先表现等方式, 持续提高员工的节能意识, 激励员工积极采取节能行为。在2024年度, 公司在生产过程中实施多项节能技改, 切实做到节能降耗、降低碳排放量。

以人为本, 构建和谐企业

博汇纸业始终秉持“奋斗者为本”的核心理念, 高度重视员工权益的保障, 确保每位员工都能在公平、公正、包容的环境中工作。公司大力推动多元化与平等文化, 为团队协作与创新注入源源不断的动力。同时, 博汇纸业积极搭建员工参与企业管理的平台, 鼓励全员建言



献策, 推动企业治理的透明化与民主化, 使员工在共同奋斗中实现个人价值, 与企业携手共创可持续发展的未来。

企业文化建设是推动公司发展的重要动力, 博汇纸业强大的企业文化不仅能提升组织凝聚力, 更能为公司长远发展提供坚实基础。为了打造积极向上的企业氛围, 博汇纸业不断搭建文化平台, 积极传播企业文化, 通过一系列丰富多彩的文体活动, 推动员工深刻理解和践行企业的核心价值观。同时, 公司大力推进奥林匹克管理体系(MBOS)的建设, 结合自身发展需求, 打造充满活力与创新精神的企业文化。通过这些举措, 博汇纸业营造了一个积极进取、健康向上的工作环境, 激励员工不仅在工作中追求卓越, 更在文化认同中实现个人与集体的共同成长。为确保文化价值观真正融入员工的日常工作, 公司将继续深化文化培训与传播, 使每一位员工都能在工作中贯彻文化理念, 推动公司整体发展迈向新高度。

博汇纸业在创新驱动、绿色发展、数智赋能、以人为本的战略引领下, 取得了令人瞩目的成绩。从产品创新打破技术壁垒, 到数智化转型提升运营效率; 从践行双碳目标推动绿色发展, 到以员工为核心构建和谐企业, 博汇纸业全方位塑造了行业发展的新范式。展望未来, 博汇纸业将继续坚守初心, 不断探索创新, 在绿色发展的道路上稳步前行, 以卓越的企业担当, 为行业发展贡献更多力量, 引领传统产业持续迈向高质量发展的新征程, 创造更加辉煌的未来。 



亚太森博（山东）浆纸： 向高登攀 向远前行

◎ 特邀通讯员 贺锡田

岁月的华章，总在奋楫笃行的征程中书写。

历史的鼓点，总在鼎故革新的关键处敲响。

转眼间，历史的脚步来到2025年，站在新的起点，回首2024年的亚太森博，一幅攀高逐新、奋勇争先的绿色低碳高质量发展新画卷跃然眼前。

技改新突破，产能创新高

2024年，亚太森博克服宏观经济带来的困难和挑战，浆线突破了瓶颈，蒸煮塔一年只停一次，木浆产量超过235万吨，在历史最好基础上再破纪录；生产白卡纸板超过60万吨，尤其是附加值高的烟卡、液包产量高；生

产文化纸超过46万吨，已站稳北方市场并出口至东亚市场；生活纸马力全开，全年实现产量突破14万吨；莱赛尔纤维产量同比增长6.6%，再创新高。这样，亚太森博（山东）浆纸有限公司全年园区内各产品产量首次突破360万吨，综合实力进一步增强，作为金鹰集团中国区业务板块最综合的工业园实至名归。

值得一提的是，亚太森博浆线在2024年经过几次大规模技术改造，为公司木浆产量再破纪录创造了必备条件。

2024年4月15日晚20时，亚太森博开始对PL12（二期制浆生产线）计划检修。从停止取料的那一刻，公司蒸煮

塔288天连续运行纪录就这样诞生了!蒸煮塔一年只停一次的背后充满着不平凡的努力。浆技术部的工程师们加班加点,通过六西格玛的方法,对以往蒸煮塔运行参数进行数据上深入分析,对筛板压差上升的原因进行汇总比较、多元回归分析,锁定主要影响因素——木片结构。

木片供应部得知消息后立即动身,与众多供应商一一进行交流,协调集团木片供应方面的专家资源,一同帮助供应商调整切片设备,从而保证稳定的木片规格。既然木片供应部已经完成第二步,生产计划的第三步也紧锣密鼓的开始。合理平衡船期、销售、料堆分配、浆系列、调配木片配比,既保证生产条件的满足,又保证按照计划卸料不产生滞期。

外部问题全部解决,剩下的就要看浆运行团队了。从蒸煮塔筛板结垢的原理再到结合蒸煮塔筛板的设计图纸进行一一的展开讨论,对每一个设计进行详细的计算与论证。除了对二期蒸煮塔进行分析之外,还进行横向的对比,收集国内外各浆厂蒸煮塔的设计数据,同时寻求集团内相关的蒸煮专家的建议,经过多次讨论,最终找到

可行性方案,为生产运行奠定基调。

更长的运行周期需要更高的操作要求。进一步提高DCS(集散控制系统)操作员的技能是保证我们达成目标的基石,制浆车间、碱回收车间的工程师制订了详细的操作员培训计划,固定周期对操作员进行强化操作。

停机检修从过去的一年两次,到两年三次,再到现在的一年一次。蒸煮塔运行周期的延长,对全厂的稳定运行至关重要,也就标志着制浆产能提高,纸板、文化纸、生活纸等部门的停机时间也会相应减少。

2024年,公司成功对浆线两个预水解塔(PHV塔)进行升级改造,实现单预浸塔供双塔运行,这创造了世界纪录,在行业内树立了新标杆。

把PHV塔改造为蒸煮塔,此举能够有效降低制浆运行成本,延长大修周期。经过多轮对工作量与清单的细化及10轮以上的新旧系统逻辑连锁检查,新DCS成功覆盖了旧的DCS,确保万无一失。11月18日是一个值得铭记的日子。工艺人员仅仅30分钟内把各项参数调整到合理运行范围内,一次并塔成功,实现了全球首套单预浸塔供双塔



运行模式，创造了世界纪录。

升级改造后的制浆生产线，无论从硬件设施还是软件管理上，都实现了质的飞跃。双塔运行不仅大幅度提高了生产效率，更在产品质量上实现跨越式提高。此次升级改造，不仅是对自身实力的一次全面展示，更是对行业发展趋势的一次精准把握。此次升级改造提升了公司的综合竞争力。

亚太森博文化纸、生活纸项目自开机投产以来也备受关注。随着公司文化纸、生活纸项目投产放量，这些项目已全面达产。这是亚太森博由“浆”向“纸”延链、补链、强链的重要标志。截至目前，公司累计投资近300亿元，建成世界领先、中国最大的商品木浆生产基地，具备年产235万吨木浆、60万吨白卡纸板、50万吨文化纸、15万吨生活用纸、3万吨纤维素纤维的产能。

技能改造突破带来的产能释放，展现了亚太森博高效的发展速度和强大的执行力。这是亚太森博践行绿色低碳高质量发展的又一次生动写照。

新质生产力加力延伸

2024年，亚太森博实现固定资产投资13.7亿元。9

月20日，公司文化纸自动立体仓及后加工项目开工。公司年产50万吨文化用纸项目（PM14）自2023年8月开机以来，所产的复印纸凭借着色度好、不易卡纸等高品质，一经上市便备受青睐，产量不断攀升，已成为北方文化纸市场的生力军。公司根据市场需求，拟扩大复印纸产品比率，计划增加复印纸切纸机（Cut size）等配套设备，相应新增配套仓储能力。同时，目前的白卡纸板仓储能力不足。因此，结合文化纸和白卡纸板的需求，建设该项目。项目总投资约为2亿元，主要设备配置有14个巷道，其中文化纸平板区10巷道，板纸卷筒区4巷道。该项目计划于2025年年内投用。

11月28日，公司15兆瓦分布式光伏电站顺利并网发电，这是企业在低碳发展方面的又一大成就。该项目是亚太森博积极响应国家“双碳”目标，助力节能减碳、降本增效，加快实现绿色、低碳、可持续发展的绿色环保项目。项目总投资6000万元，分两期建设，一期项目已于2022年11月25日并网发电，此次并网发电的是二期项目。公司二期屋顶分布式光伏项目于6月25日开工建设，项目建设期为5个月，该项目充分利用亚太森博去年投产的文化纸、生活纸区域9栋厂房约13万平方米屋顶面积建设。

二期项目全部并网发电后，平均每年可为企业提供约2100万千瓦时的绿电，并全部自主消纳，可有效降低企业用电成本。与此同时，与同等发电量煤电相比，该项目投运后每年可节约标煤约7200吨，减少二氧化碳排放约1.7万吨。该项目是日照市第一座大型工商业分布式光伏项目，采用“全部自发自用”模式，所发电量全部由亚太森博工厂消纳使用，具有非常显著的节能减碳、绿色环保效应。

可持续发展更加坚实

2024年，公司完成了54个能耗改造项目，减碳量20多万吨，单位产品碳排放持续下降。

6月28日，亚太森博发布了《2023可持续发展报告》，全



面展示了在可持续发展方面的实践成果。这是亚太森博自2013年以来发布的第七份可持续发展报告。报告详细阐述了企业的可持续发展战略、可持续发展管理体系、利益相关方沟通、实质性分析,围绕“创新与发展”“气候与环境”“平等与包容”三个方面,以丰富的案例详细展示了亚太森博绿色低碳高质量发展之路。

11月,在第二十九届联合国气候变化大会(COP29)期间,生态环境部等部门共同发布了《2024“美丽中国,我是行动者”企业气候行动案例集》。公司凭借“行业首创——烟气深度治理及余热暖民一体化项目”成功入选。11月28日,在2024“金钥匙——面向SDG的中国行动”发布典礼上,该项目以“无废世界”赛道路演第一名的成绩荣获“金钥匙·贡献SDG的卓越解决方案”。

公司“烟气深度治理及余热暖民一体化项目”是造纸行业第一个烟气余热综合利用项目。项目总投资近4亿元,通过在碱炉等设备上创新应用“真空相变热能采集专利技术”,攻克了行业余热回收难的技术壁垒。针对回收余热温度低、综合利用效益低的问题,企业积极探索与当地政府、供热公司进行跨领域合作,将工厂余热转化为民生供暖资源,有效替代了化石能源的使用,每年可减少碳排放38.3万吨,最终实现企业、政府、供热公司、社区居民等多方共同受益。该项目的技术创新应用及跨领域合作模式得到了广泛认可,获评全国轻工业企业社会责任优秀案例和山东省首批减污降碳协同创新试点,被作为节能降碳的示范项目大力推广。

11月22日,在国际金融论坛(IFF)21周年全球年会上,亚太森博荣获第五届“IFF全球绿色金融奖-年度奖”,也是该奖项设立以来唯一一家获奖的浆纸企业。

12月2日,公司卫生纸原纸、纸巾原纸(木浆)顺利获评2024年度省级重点行业能效“领跑者”称号。

12月10日,工业和信息化部发布了《关于公布2024年工业废水循环利用典型案例名单的通知》,公司提报的造纸废水和市政污水联合处理再利用案例成功入选。

逐绿而行,除了向循环经济发力,亚太森博还通过“请进来”方式,主动开放工厂,设立了专门的环保科普展馆、研学线路,建立志愿者讲解员队伍,邀请社会各界到公司参观。目前公司已上百所大、中、小学的社会实践基地,每年接待上万人次参观。

同时,亚太森博坚持“走出去”,联合社会各界开展

各类环保宣教活动。专门为青少年设计打造了“我是小小造纸家”环保实践课,先后走进30余所学校,超过1万名青少年受益。联合政府相关部门,连续17年举办“亚太森博杯”日照市少年儿童环保绘画大赛,超过50万少年儿童直接受益,成为日照市持续时间最长、影响范围最广、参与人数最多的由企业发起的环保公益活动。

品牌支撑,客户导向

8月1日,亚太森博生活纸四大品类(纸巾纸、卫生纸、厨房用纸、擦手纸)获得中国质量认证中心“原生态产品认证”证书。

9月11日,在2024年烟草包装最新发展趋势研讨会暨2023年度烟草包装系列评选活动颁奖庆典上,公司荣获2023年度烟包供应商“材料类——质量卓越奖”。

9月19日,亚太森博顺利通过中规(北京)认证有限公司知识产权管理体系监督审核。

12月4日,山东省工信厅公布了第八批山东省制造业单项冠军企业名单,亚太森博“白底(屋顶型)液体包装纸板”榜上有名。这是继2022年8月公司“漂白硫酸盐木浆”获得山东省单项冠军产品后又一重要突破。

12月24日,公司“食品级高性能液体包装纤维素纸基材料的制备关键技术创新与应用”项目荣获2024年度山东省轻工业联合会科技进步奖一等奖。

公司将继续扎实推进绿色制造体系建设,多措并举发挥品牌产品带动效应,持续绿色低碳技术、装备与产业等方面上质量、上台阶,着力推动企业在绿色发展快车道上高质量运行。

回望亚太森博2024年的绿色发展征途,每一步都是脚踏实地、不懈奋斗换来的结果,从技术创新到产业升级,从环保节能减排到资源循环利用,从抓好品牌建设到勇担社会责任,公司不仅实现了经济效益与生态效益的双赢,更为行业树立了绿色转型的典范。目前,亚太森博后续延链项目正在进行相关能评、环评手续办理。未来,亚太森博将继续以实际行动践行“保护环境,为客户创造价值,实现利民、利国、利业”理念,一路逐“绿”,踏歌而行。

崭新的2025已经到来,让我们与业界同仁一起奋进新征程、建功新时代! 



景兴纸业： 四十载春秋风华，铸就“一张纸”的辉煌蜕变

◎ 特邀通讯员 李燕

1984年，景兴纸业以一张看似简单的纸为起点，四十年的风雨兼程，始终坚守初心，不断追求卓越，书写关于创新、坚持与超越的动人篇章。这“一张纸”的背后，是技术的革新、是品质的坚守、是市场的洞察，更是对未来的无限憧憬。2024年，景兴纸业继续在数字化转型、智能制造、科研创新、环保节能、人才培养、社会责任等多个领域，不断推动产业升级和技术进步，取得令人瞩目的成就。

数字化转型：深度融合工业互联网，打造智能制造新典范

在数字化转型的浪潮中，景兴纸业勇立潮头，积极拥抱变革。公司围绕“融合+绿色”的主题，全面融合工业互联网模式，精心构建了“一链五平台”的工业互联网绿色共享平台模式，实现从原材料供应到产品回收的全链条数字化管理。在智能制造方面，景兴纸业通过“智造”与“绿色”的深度融合，为“减碳”赋予新的内涵。公司建立数字化运营平台，显著提升工厂的智能制造水平。通过整合全

流程的工艺数据，实现设备的集中监控和生产异常的快速响应。同时，借助工艺AI模型优化关键工序管控，有效降低能效成本，提升产品质量，为企业的高质量发展注入强劲动力。

2024年，景兴纸业成功入围“省级重点工业互联网平台项目计划”，并荣登浙江省“未来工厂”试点名单和浙江省第三批“先进制造业和现代服务业融合发展”试点企业，被誉为“嘉兴市数字化改造示范企业”，彰显公司在数字化转型方面的卓越成就。

科研创新：技术驱动降本增效，引领行业技术进步

景兴纸业始终将科技创新视为企业发展的核心驱动力。公司依托绿色低碳造纸技术研究院等平台，建立磨浆工艺数据库和原料纤维数据库，通过稳定优化打浆质量和提升产品品质，以及对原料的精准分析和选择，实现原料配比的优化，为采购高性价比的原料提供坚实数据支撑。

此外，景兴纸业充分利用全资子公司景兴控股（马来

西亚)有限公司的再生浆资源优势,改善现有原料处理技术,降低对商品木浆原料的依赖,进一步优化原料成本。随着原材料结构的大幅调整,公司对生产流程进行全面梳理和效率评估,通过流程再创新设计,消除工序设备的瓶颈和浪费现象,提高流程生产效率和灵活性。这一系列举措不仅实现降本增效目标,更引领造纸行业的技术进步。

2024年,景兴纸业成功入选“浙江省高新技术企业创新能力500强”榜单,位列第113名。这一荣誉的获得,不仅彰显景兴纸业在科技创新方面的非凡实力,也为其在造纸行业的领先地位再添一枚重要的勋章。

环保创新:绿色生产引潮流,践行可持续发展理念

环保创新始终是景兴纸业发展的核心动力。公司秉持提高生产质量、降低能源消耗的理念,从完善环境、能源管理体系入手,逐步提升水资源利用率,积极推动高效的标准操作流程管理。在绿色生产、环境保护等方面发挥着引领示范作用。

通过采用废水多级循环利用、高效节水冲洗、白水分质回收、制浆“零清水”水循环和抄纸废水“零排放”等先进技术,景兴纸业实现单位产品取水量更低、水重复利用率更高的环保目标。公司的各类产品水耗已达到国内领先水平。此外,公司还设有三个配套完善的中水处理车间,采用先进的多介质过滤器+超滤+反渗透处理工艺,确保产出水水质满足高标准要求。

2024年,景兴纸业再度荣登全国“重点用水企业水效领跑者”榜单,成为以废纸为原料生产白纸板、箱纸板和瓦楞原纸等产品的佼佼者之一,为同行树立良好的榜样。

人才培养:创新驱动人才强企,打造高素质团队

景兴纸业深知人才是企业发展的核心竞争力,始终将人才培养放在重要位置。公司通过设立技能大师工作室、举办技能竞赛、开展创新项目(微创新)评选等多种方式培养人才,激发员工的创新热情,形成“人人有创新意识、人人有创新行为”的良好创新风尚。

2024年,景兴纸业成功举办第四届科技创新大会,对科技创新工作进行全面总结和规划。公司通过设立博士后工作站、院士专家工作站、外国专家工作站、省级重点企业研究院等平台,以及引进孙燕萍博士、朱威震博士等高

端人才,推动新技术和新工艺的应用与开发。截至目前,公司已自主研发并授权国家专利90余项,其中发明专利近30项,参与起草国家、地方、行业标准10项,彰显公司在科技创新方面的非凡实力。

此外,景兴纸业还通过校企合作、政企合作等形式大力引进国内外人才,不断为公司注入新鲜血液。2024年,公司与嘉兴南洋职业技术学院、马来西亚优理国际大学成功举行中马“丝路学院”现代学徒制联合培养班线上签约仪式,标志着三方将携手共进,为景兴纸业海外生产基地的人才需求提供有力支撑。

社会责任:绿色包装助力可持续发展,彰显企业担当

景兴纸业不仅在技术创新和环保方面取得显著成就,还积极履行社会责任,推动绿色包装和可持续发展。2024年,公司全资子公司平湖市景兴包装材料有限公司获得全国首张快递包装制造企业绿色低碳供应链管理评价证书。这一证书的获得不仅提升平湖景包的绿色低碳供应链管理意识,还提高资源能源利用率,增强企业自身及上下游供应链产品的绿色低碳属性。

此外,平湖景包还牵头起草长三角区域团体标准《快递包装制造企业绿色低碳供应链管理评价规范》,填补国内快递包装制造企业绿色低碳评价方面标准的空白。这一标准的制定进一步落实国务院“3060”双碳战略目标和国家邮政局快递绿色包装治理相关要求,为快递包装制造企业建立绿色供应链管理体系提供全面指引。

未来,景兴纸业将继续秉承创新引领的发展理念,不断提升科技创新能力,为行业持续健康发展贡献智慧和力量。公司将继续围绕“融合+绿色”的主题推动数字化转型和智能制造,进一步提升生产效率和产品质量。景兴纸业将继续深化环保创新积极响应国家“双碳”政策,推动绿色生产和可持续发展。公司将继续坚持“人才强企”战略,通过校企合作、政企合作等形式大力引进和培养高素质人才,为公司可持续发展提供强有力的支撑。此外,公司还将继续履行社会责任推动绿色包装和可持续发展,为行业和社会做出更大贡献。

四十载春秋,见证景兴纸业的辉煌蜕变。而这张“纸”,也将继续承载着他们的梦想与希望,向着更加辉煌的未来迈进。 



民丰特纸： 历经百年 再启新程

◎ 特邀通讯员 严水明

民丰始创于1923年，是一家具有百年悠久历史的造纸企业。1930年注册“船牌”商标，商标名沿用至今。2000年，“民丰特纸”股票在上交所上市。公司专注特种纸领域，拥有多条现代化造纸生产线，产品主要包括烟草行业用纸、涂布类用纸以及透明纸等数百种规格用纸，其中卷烟纸、描图纸在国内均由民丰首创。

从1923至2023，民丰走过了第一个百年。2024年，是民丰开启新征程之年。回顾2024年的主要工作，公司以市场需求为导向，以科技创新为核心，以项目建设为重点，优化产业布局，加强内部管理，努力打造可持续发展的民丰。

对接客户需求，加快新品开发增强竞争能力

公司卷烟纸被用于国内大部分知名卷烟品牌，在行业内居于领先地位。2024年，公司卷烟纸新品主要配套一类卷烟品牌产品，部分已得到用户认可并成功批量应用于多款卷烟产品中，具有较好的增长潜力。

针对卷烟市场新需求，公司依托多年深耕积累的技术优势加强应用研究，在烟气指标、感官质量以及上机适用性等方面，获得客户的评价通过。2024年，公司还与客户在技术研发上携手共进，并凭借功能特色纸领域的突破和成果，荣获了客户颁发的技术创新联盟证书，夯实市场地位。

描图纸在原有功能外，公司于近年成功开发新品，大批量用于高档电子类产品包装。根据该产品特征和市场需求信息，公司在2024年重点开展防渗透性能、纸张

挺度性能、外观匀度等方面攻关，并已开展多款新产品的试制开发工作。涂布纸方面，重点做好防油标签纸以及重要3C电子产品用衬纸的试制开发。

推进项目建设，抢抓作业时间保障产品供应

公司在建的一期新8号机和新20号机升级技改项目、二期年产7万吨特种涂布纸项目，在全体参建人员日夜兼程辛勤付出下，克服了一项项技术难题，顺利推进完成预期目标。截止2024年底，一期项目三条生产线均按计划提前完成设备安装和土建项目施工建设；二期项目，也已完成土建施工和设备安装，具备单体设备调试条件。两大项目投资额、产品结构都将对公司产生重大影响。预期实现建设目标，是民丰特纸发展的坚实基础。

确保在建工程进度的同时，公司在人员、技术、管理上采取针对性措施，集聚民丰之力，做到项目和生产两手抓。各级人员和职能部门，克服生产运行跨区域的困难，在工作数量增加、工作要求提高情况下，抢抓作业时间，持续提升纸机运行效率和成品率，实现了生产经营总体平稳、目标任务超额完成的良好成绩。以其中两台纸机为例，在全年作业时间分别减少11天、17天的不利情况下，产量同比分别得到不同幅度增加；公司重要产品卷烟纸生产机台，也克服了作业时间减少的不利影响，有效完成了销售旺季的保供任务，为实现企业效益最大化做出积极贡献。

健全制度规范，完善体系建设增强管理水平

根据国有资产管理规范以及上市公司监管要求，公司在全面梳理内部流程的基础上，组织对重大事项报告、工程建设项目管理、招投标管理、采购管理、技术创新推动管理等制度规定进行修订完善。同时为了提高员工绩效，通过新订、修订相应的人事管理制度，提高津贴，实施“操作技能人才”评聘管理办法，开展“师傅带徒”活动等措施，推动公司技能人才队伍规范化建设和完善技能人才的晋升机制，特别是鼓励生产一线员工提高操作技能水平和基层管理能力。

公司因市场拓展、对外投标需要，还完成了企业诚信管理体系、商品售后服务评价体系、社会责任管理体系、

能源管理体系等四项管理体系的资料准备和现场审核，为强化企业内控管理和后续拓展市场奠定基础。

目前，公司已通过了质量/环境/职业健康安全（QES）三体系认证、测量管理体系认证、企业诚信管理体系认证、商品售后服务评价体系认证、社会责任管理体系认证、反贿赂管理体系认证、森林认证，共9大体系认证，以及FSC、CNAS、PEFC/CFCC认可资质。

提升综合能力，实现健康和可持续发展目标

公司秉持“生态优先、绿色发展”的信念，全力推动节能减排、清洁生产，积极投身公益事业，回馈社会，赢得了“绿色示范引领企业”“嘉兴市绿色工厂”的美誉；在ESG领域取得了令人瞩目的成就。公司ESG评级荣膺“BBB”级，在轻工制造业中脱颖而出，治理维度更是达到A-级别，成功登榜2024全球浙商ESG经典100，还斩获了第十四届公益节暨2024ESG影响力“ESG上市公司典范”奖；在安全生产与标准化管理的征程上，公司坚守“生命至上、安全第一”的理念，精耕细作每一个安全环节，被浙江省安全生产标准化技术委员会授予“安全生产标准化二级企业”证书；在新华社上海证券报发布年度金质量评选榜单上，民丰特纸荣膺上证金质量优秀党建奖。这一奖项涵盖了上市公司规范运作、可持续发展、党组织建设、党员教育管理、党建与企业发展融合等多个维度。

2024年，公司积极应对各种风险与挑战，取得较好的经营业绩，全年实现归属于上市公司股东的净利润7201万元，同比增加54.09%。年中，公司首次进行了中期分红，上半年度公司现金分红数额占公司2024年上半年度归属于上市公司股东的净利润比例为32.64%；年度分红方案也将在今年4月份经股东大会审议通过后实施。2024年度公司分红（包括中期已分配的现金红利）总额2178万元。2024年11月，公司公告了控股股东增持公司股份计划。

2025年，面对各种挑战和不确定性，民丰需要抓住生产经营、转型升级不放松，围绕项目建设这一重点工作，集中精力把各项工作做好，使百年企业再绘新篇章。📄



青山纸业： 创新驱动绿色发展 书写高质量发展新篇章

◎ 特邀通讯员 林枕雨

2024年，青山纸业紧扣时代脉搏，以新碱炉投运为重要契机，秉持创新精神，追求卓越品质，通过强化技术研发、优化产品结构、提升服务质量等举措，全方位增强企业市场竞争力，在转方式、调结构、提质量、增效益的道路上稳步前行。这一年，青山纸业不仅在生产经营领域斩获佳绩，更在企业管理、技术创新、绿色发展等多个维度实现突破，彰显了企业的综合实力与可持续发展潜力。

贯彻新发展理念，生产经营实现新跨越

新碱炉项目投运，革新生产运行模式。2024年，新碱炉正式投入运行，标志着公司生产系统从“三炉带四条线”成功过渡到“一炉带四条线”的高效运行模式。得

益于“一炉一机”（一台新5号碱炉，一台新7号汽轮发电机）的运行模式，公司汽、电生产成本大幅下降，各机台毛利水平均有不同程度提高。这一生产模式的革新，不仅提高了生产效率，还显著降低能源消耗，为企业经济效益和市场竞争力提升注入强大动力。

加速推进新型林浆纸一体化发展战略。青山纸业成立福建省青山林业发展有限公司，整合中竹林业股权，把握林业产业高质量发展的时代机遇，实现林业各板块的协同发展，提升整体竞争力。通过整合林业资源，青山纸业确保了原材料的稳定供应，实现了林业产业链上的高效资源配置，为企业的可持续发展奠定坚实基础。

推动绿色发展，铺就未来发展道路。2024年青山纸

业凭借在绿色制造和可持续发展方面的卓越表现，被工业和信息化部确定为年度新培育国家层面绿色工厂。这一荣誉的获得，是对青山纸业环保和绿色发展努力的高度肯定，也为企业未来的可持续发展铺就了坚实道路。

深入实施综合改革试点工作，进一步提高管理效率。公司优化管理结构，成立采购中心、仓储物流中心、技术研发中心、质量检测中心等“四大中心”。以“中心制”扁平化改革为切入点，加强方案统筹、进度统筹、效果统筹，不断提升改革综合效能。通过优化公司组织机构和人员设置，青山纸业进一步提高了管理效率，增强了企业的市场竞争力。

全面推进合规管理体系建设，优化内控管理。2024年，青山纸业通过合规管理体系认证审核，获得方圆标志认证集团颁发的合规管理体系国家标准和国际标准认证证书。公司以“强内控、促合规、防风险”为核心，全面推进合规管理体系建设，有效堵塞了管理漏洞，防范了经营风险，在完善现代化企业管理体系、优化内控管理方面取得又一阶段性成果。

稳步推进重点专项工作，整合优势提升管理质效

加大产品创新研发力度，拓宽销售渠道。2024年，青山纸业在创新研发方面取得了显著成果。公司成功研发出透气度达到 $20\mu\text{m}/\text{Pa}\cdot\text{s}$ 的高透全木浆伸性纸袋纸、透气度达到 $8\mu\text{m}/\text{Pa}\cdot\text{s}$ 的高透漂白伸性纸袋纸、重袋半伸纸种、淋膜包装纸、 $65\text{g}/\text{m}^2$ 全木浆伸性纸袋纸等一系列产品，拓宽销售渠道的同时，显著提高了公司的市场竞争力。同时，公司新增获授权实用新型专利1项（一种石灰粉气力输送装置），并向国家知识产权局专利申报受理5项（其中发明4项，实用新型1项），充分展现了青山纸业在技术研发方面的强大实力和创新能力。

大力推进智转数改，提升生产效率。公司完成热电厂上水净化无人值守改造及继续提升项目，完成2号纸机包装智能改造项目的安装和调试，实现了产业园区计量数字化无人值守，达到了以机代人、提质增效的目的。此外，青山纸业还稳步推进ERP系统管理平台升级与流程优化，推进生产MES系统（二期）项目建设，建立质量全过程监管体系，实行24小时产品质量监管，实现线上数

据共享。这些举措为及时分析质量问题产生原因、寻找解决方案提供了信息支持，进一步提升了企业的生产效率和产品质量。

加强品牌建设，推动多元发展。权属子公司漳州水仙药业获批首批“漳州老字号”。漳州市商务局等三部门公布了首批“漳州老字号”名单，青山纸业权属子公司漳州水仙药业股份有限公司获得认定，字号名称为“水仙”，核心商品为“风油精”。这一荣誉的获得，不仅是对漳州水仙药业在传统医药领域所做贡献的肯定，也为青山纸业在多元化发展方面增添了新的亮点。

夯实内控管理基础，奋力走好稳健发展之路

强化企业法治建设，健全保密机制是稳健发展的重要保障。公司以防范法律风险为出发点，以保障公司资产安全为核心目标，重新修订印发《合同管理制度》《法人授权管理制度》，大力开展《中华人民共和国民法典》等法律法规普及宣传，多方式开展各项法治培训活动，提高全体员工的法律意识，推进依法治企，提升公司整体法律、风险防控意识。严格落实《公司保密制度》，履行保密工作责任制，做好电子信息系统及存储介质的安全保密防范工作。

落实安全环保责任，严抓安全环保工作。青山纸业通过全面开展大排查大整治工作，结合安全生产月、消防日、节前检查等安排，组织开展公司领导带队、安全专业组、安全“吹哨人”、防台防汛防火专项、分厂互查互纠等一系列安全检查，开展针对性预案演练，有效提高了公司员工及外来施工队伍对安全的认识。此外，公司加强废水、废气、固废治理，2024年在污水处理厂进水总口安装COD在线检测仪，有效保证公司污水处理厂的正常运行和污水达标排放。

未来，青山纸业将继续坚持创新驱动、绿色发展，加快数字化、智能化、绿色化步伐，进一步优化产业结构，提升产品质量，增强企业核心竞争力。公司将秉承“把握机遇，锐意进取，守正创新，乘势而上”的企业精神，积极应对市场挑战，把握发展机遇，推动企业实现高质量发展，为行业的可持续发展做出更大贡献。 



贵糖集团： 盘点 2024，继续书写新篇章

◎ 特邀通讯员 李献丽

2024年，贵糖集团以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，学习贯彻党的二十大和二十届二中、三中全会精神，面对原材料价格波动、市场需求变化等多重考验，坚持“稳中求进、以进促稳、先立后破”工作总基调，以“统筹产供销，盯紧人财物、压实责权利”为抓手，推进经营管理和绩效改革，落实公司年度工作计划，创新经营模式，努力实现全年生产经营目标。

2024年，贵糖荣获“贵港市2023年度优秀工业企业”奖，“2023年广西智能工厂示范企业”认定，“首批广西产业工人队伍建设改革示范企业”认定，2023/2024榨季生产的“桂花牌”赤砂糖在全国糖业质量评比中荣获第一名，“桂花牌”白砂糖在全国糖业质量评比中连续三年获质量名列前茅奖（第七名），“2024年广西智能制

造标杆企业”认定，制糖厂工分会荣获“全国模范职工小家”称号。

学讲话如沐春风，谋振兴开拓前行

2024年，贵糖集团坚决把习近平总书记对广西糖业发展殷切期望转化为奋进力量，在严峻的经济形势下，聚焦主责主业，深耕糖、浆、纸循环经济产业，深挖内潜，持续对标对表，找差距，补短板，强弱项，不断提升企业管理水平，推进科技创新、管理创新，广泛凝聚全体干部职工干事创业力量，创新发展，不断增强企业的核心竞争力，让老国企焕发新活力。贵糖集团高度重视“第一车间”建设，破解糖蔗生产成本低、全程机械化水平低、精深加工能力不足等瓶颈问题，大力推进甘蔗种植

“双高”策略，积极培育和推广良种良法，努力提高数字化、机械化、智能化作业水平，建立更加紧密的新型企农利益共同体。

2024/2025榨季于2024年11月15日开榨，2025年2月23日停榨，整个榨季历时103天，实际榨蔗88.4天，创下三个新高：一是榨蔗量创新高：入榨量89.57万吨，同比上个榨季增加3.46万吨，是11个榨季以来的最高榨蔗纪录；二是产糖量创新高：产糖量11.10万吨，同比上个榨季增加1.6万吨，创17个榨季以来的新高；三是混合产糖率创新高：混合产糖率12.4%，同比上个榨季增加1.39%，为20个榨季以来最好成绩。

发挥智能工厂作用，不断刷新产浆记录

贵糖集团制浆厂是“数字化、可视化、模型化、集成化和自动化”的工厂，自动化程度高、智能化生产设备先进、生产标准化规范、专业化水平高，在行业起到示范带动作用。通过智能工厂建设，进一步提升工厂运营管理水平，推动企业生产方式和管控模式变革，提高安全环保、节能减排水平，促进劳动效率和生产效益提升，全面提升企业竞争力。2024年制浆厂继续深挖内生动力，向管理要效益，配合市场营销中心利用区内市场供需关系的变化，开足马力，满产满销，不断刷新产量记录。全年有3个月产浆量突破万吨，其中8月份再次刷新13年以来产浆量最高记录。2024年度累计产浆量达到11.399万吨，完成年度预算目标的115.93%，同比增长11.84%。

加强人效管理，突出业绩导向



贵糖集团以精干、高效为原则，优化人力资源配置，重新定岗定编定员，方案实施后实际配置减幅12.15%；制定《干部职工工作岗位双向选择实施方案》，管理人员全体起立竞争上岗，基层员工实行双向选择，对于在竞争上岗、双向选择中落选的100多人，通过培训转岗、协商灵活用工等方式妥善安置，充实到基层一线紧缺岗位和新开发项目的关键岗位；摒弃陈旧用人框架，构建起一套科学、透明的全新绩效考核体系，针对不同岗位设定详尽的考核指标，将考核结果与薪酬紧密挂钩，将各单位效能与负责人考核挂钩，加大“底薪+提成”的分配力度，强化绩效考核，合理拉开差距，以业绩论英雄，进一步明确激励导向，确保权责对等、履职到位。

针对人员结构不合理和人工成本高等问题，贵糖集团创新推出生产厂区“人员共享”模式，灵活应对生产高峰和突发任务，减少不必要的外包和储备，显著降低人工成本，实现“人员零冗余”。针对人才储备不足和新员工成长缓慢的难题，积极创新模式，通过“师带徒”技能人才培养，帮助新员工快速掌握岗位技术要领、全面成长。通过一系列人效管理改革，有效打破管理层的“铁饭碗”，激发全体员工危机意识和进取心，营造企业内部能者上、庸者下的良性竞争环境，进一步优化人才流动机制，畅通晋升渠道。公司领导班子成员人数由13人调减为7人，中层管理人员减幅8.33%，职能管理人员减幅25.54%，大大提高了劳动生产率。

以技术创新为先导，不断提质降本增效

贵糖集团围绕公司生存发展以及生产经营技术重点、难点开展多项科研创新和技术研发攻关、技术改造，达到节能降耗、降低生产成本的目的。2024年，引进2位博士研发企业关键课题；与广东省科学院、华南理工大学的教授、博士团队合作，开展创新创效技改课题。以建设劳模和工匠人才创新工作室为抓手引领发展新质生产力，研发甘蔗多酚、低聚木糖等多个高附加值产品，布局糖浆纸主业延链补链强链。全年获得5项实用新型专利授权，并有3项专利项目通过2023年度广西科技成果转化项目认定，科研综合实力不断提升，步入企业加速发展的快车道，努力实现一年一个样，三年大变样，再创贵糖新辉煌。

统筹好安全与发展, 实现安全生产目标

贵糖集团深入学习贯彻习近平总书记关于安全生产重要论述精神, 认真履行安全生产主体责任, 持续开展安全生产治本攻坚三年行动, 积极推进二级标准化达标建设工作。2024年11月通过工贸行业二级安全生产标准化评审, 并以创建二级安全生产标准化为契机, 严格落实安全生产法律法规和行业标准规范要求, 进一步提升公司安全管理水平。

在制糖厂、造纸厂、制浆厂、轻机厂、农林开发中心、安全生产部等单位创建10个安全生产党员先锋岗。通过对党员先锋岗的设立、考核、表彰, 党员先锋岗党员带头开展隐患排查, 及时发现、处置身边的事故隐患。大力开展安全宣传、教育培训, 提高全员安全素质, 有效防范生产安全事故。

2024年公司安全生产控制指标实现六个“零”目标, 主要亮点: 一是持续开展全员“安全隐患随手拍”活动, 共发现隐患问题276项, 此举不仅及时排查安全隐患, 为公司挽回损失, 在全公司党员中营造比学赶超的浓厚氛围, 确保安全生产; 二是积极推进二级安全生产标准化达标建设, 自年初确定开展二级安全生产标准化建设以来, 2024年度安全生产费用投入超过300万元, 共完成118项现场问题的整改工作, 以及307项台账资料清单的完善工作。

强化红色引领, 焕发企业“新”活力

贵糖集团创建党建创新基地, 全过程再现贵糖集团

发展历史, 全景式展示党建阵地功能建设的创新成效, 为企业的党建工作和文化建设发挥重要作用。该基地自2024年11月建成启用以来, 共接待参观人员超500人, 为公司树立良好的对外形象。

农林开发中心党支部与贵港市港北区武乐镇吉斗村委“共建红旗党组织”, 联合党建形成合力, 重点发展糖料蔗产业助力贫困群众, 出台产业奖补政策和技术支持, 通过“公司+基地+农户”产业化程度较高的生产经营模式, 先后在蔗区打造数个糖料蔗产业扶贫示范点, 将蔗区打造成为“贯彻新发展理念, 助力糖业高质量生产基地”, 带动公司全蔗区积极推动“双高”策略, 共建共享, 打造互利合作共赢发展平台。

参与粤桂产业园区党工委组建纸业产业链党组织, 原军副总经理担任贵港市现代纸业产业链党委委员、党委副书记, 推动产业链企业互融共通、互促共进, 构建政企高效沟通、企业优势互补、融通协同发展的纸业产业链发展新格局。以党建为引领, 以产业链为纽带, 携手努力为纸业产业发展注入“红色动能”, 推动现代纸业集群加快发展。

公司相继成立安全生产党支部“安全二级标准化达标创建攻坚克难党小组”, 制浆厂党支部“制氧站建设攻坚克难党小组”, 技术发展党支部“优化电网结构、节能降耗、降低系统基本电费以及消纳榨季期间富余电量问题攻坚克难党小组”, 制糖厂党支部“成糖工序攻坚克难党小组”, 着力解决阻碍公司发展的痛点难点堵点问题, 促进生产经营目标落实, 加快各项目进度。成立“党旗在2024/2025榨季高高飘扬”党工团突击队11个, 重点围绕生产经营、创新创效、产量质量、市场开拓、巡查监督、安全生产、后勤服务等工作完成攻坚任务。

2025年, 贵糖集团将坚持党建引领、创新驱动、科技赋能、安全保障, 为“十四五”规划收好官, “十五五”谋好篇开好局。进一步深化企业改革, 以苦练内功的确定性积极应对各种风险挑战的不确定性, 铲除制约企业高质量发展的“绊脚石”, 加快传统产业转型升级, 加大市场开发力度, 加强人才队伍建设, 为企业高质量发展培育新动能, 激发新活力。坚持深耕糖浆纸循环经济产业, 不断巩固存量、做大增量、做优质量、对标对表, 争做国内一流甘蔗糖业绿色发展标杆企业。 





华泰集团： 实干笃行 迎难而上 勇攀行业新高峰

◎ 华泰集团

2024年华泰集团逆势发展，成绩喜人！这一年，我们团结拼搏，迎难而上，真抓实干；这一年，我们健康持续，稳步发展，夯基筑梦；这一年，我们践行新理念，推动新发展。这一年，重大项目建设如火如荼，再次夯实产业根基；智改数转硕果累累，传统造纸焕发新活力；科技创新再添新兵，树立行业发展标杆……

2024年是关键的一年，艰巨的一年，也注定是不平凡的一年，华泰集团一路走来，步伐铿锵，行稳致远！

项目建设有序推进，夯实发展基础

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。70万吨化学浆项目目前正在调试中，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。省绿色低碳高质量发展项目——日照华泰30万吨特种浆纸项目进展迅

速，其中年产15万吨高透伸性纸是当前国内外最具发展潜力的“以纸代塑”产品，具有生物质可降解的独特优势。通过不断扩大纸浆产能和产业链延伸，力争将日照华泰打造成为全国大型特种浆纸产业基地。

围绕高端海洋化工新材料领域，公司在东营经济技术开发区投资建设了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。新材料项目今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。

科研创新驱动发展，引领行业进步

博士后工作站、国家级企业技术中心等高能级科研平台在公司创新之路上发挥着越来越重要的作用。

2024年一次性引进博士后6人，目前在站博士后达25人。积极加强与中国林科院林产化学工业研究所、芬兰奥博大学等国内外高校院所的沟通对接，建成林木生物质低碳高效利用国家工程研究中心，联合开展科研项目，先后承担国家重点研发计划6项、省部级科技计划项目30余项。2024年，公司在绿色造纸化学品等前沿领域取得重大进展，自主研发的新型造纸助剂在部分生产线推广应用。通过产学研深度融合，实现了资源共享、优势互补，加速了科研成果转化，为企业发展注入强劲动力。

截至目前，公司累计获得国家科技进步奖7项，申请专利211项，授权专利133项，主导或参与制定国家行业标准28项，大大提升了行业话语权和影响力，成为行业创新的引领者，推动行业技术进步和规范化发展。

智改数转赋能升级，开启 5G 时代

公司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。云平台应用范围广泛，覆盖集团旗下所有造纸、化工基地和主要生产环节，实现生产数据实时采集、高速传输和深度共享，为生产管理决策提供准确依据，帮助管理层精准把握生产动态，调整生产策略，确保生产运营最佳状态。

在不断完善5G造纸工业云平台的基础上，公司积极

探索大模型应用，加快推进山东省造纸（新闻纸）产业大脑项目建设，积极打造造纸数字化、智能化产业新生态，项目成功入选2024年度省级示范型“产业大脑”名单。另外，公司联合省科学院筹备申报省科技厅重大研发计划，利用人工智能大模型技术赋能造纸行业工艺优化和科技创新，将对工业大模型应用落地和企业数智转型发展具有重要意义。

绿色低碳促动转型，引领环保潮流

公司贯彻新发展理念，助力实现“双碳”目标。增上的300万吨浆纸及生态环保综合治理项目，其中2023年投产的30万吨机械浆项目采用国际最先进的封闭式连续蒸煮筛选、全无氯漂白等一流工艺与设备，基本实现零污染；70万吨化学浆项目正在加紧安装，建成后将进一步健全公司的原料体系，在环保节能方面也将达到行业领先水平。

“十四五”期间，公司顺利完成了5条国际先进大型造纸机的改造升级，实现“机器换人”。2024年初投运的40万吨新闻纸改产52万吨文化纸项目，全部采用QCS质量自动控制系统、在线纸病分析监测系统等智能控制方式，实时动态链接5G造纸工业云平台，全面提升产品平滑度、松厚度、挺度、不透明度等关键指标，吨纸耗水低至6立方米，电耗降低20%，使产品在市场上更具竞争力。

目前华泰文化纸年产能达到160万吨，成为国内大型高档文化纸基地，项目的成功实施为公司带来了新的效益增长点，同时也推动了公司产品结构的优化升级。

2024年，华泰集团全体员工众志成城，成功战胜各种风险和挑战，预计全年营收将突破800亿元，实现逆势增长。2025年，华泰集团将深入学习贯彻党的二十大和二十届三中全会精神，锚定打造全球纸业领军企业的目标定位，积极延伸拓宽产业链，构建发展新格局，培育发展新质生产力，奋力开创高质量发展新局面！





岳阳林纸： 加快重大项目建设 有效稳定发展基本盘

◎ 本刊综合报道（据岳阳林纸年报整理）

2024年，岳阳林纸深入学习贯彻党的二十届三中全会精神，以“三整一提升”为抓手，积极应对需求复苏缓慢、市场价格下行等复杂形势，扎实开展党纪学习教育，紧扣战略目标和经营任务，深化改革，加快推进重大项目建设，持续苦练内功，着力化解风险挑战，企业发展迈出坚实步伐。回顾2024年，所做的工作主要有：

坚持稳中求进，夯实发展基础

紧盯预算，稳定经营基本盘。骏泰科技乘势而上，产销协同、抢抓机遇，实现利润总额超5亿元，创历史最高水平，形成良好发展态势。岳阳基地生产系统稳健运行，抓好生产调度，并扎实推进安全环保整改，实现纸品产量超105万吨。茂源林业挖潜增效，立足功能定位，积极搭建纤维资源布局与供应平台，持续深耕FSC（森林管理委员会）森林认证品牌，进一步提升了经营能力。诚

通凯胜砥砺前行，着力降本增效，并积极开拓系统内外市场，保障了经营收益。中纸宏泰奋发有为，按期保质完成内部维修和建安项目，开发PTS工业循环水处理法生态处理装置并实现外部市场开拓，提升了服务主业的能力。诚通碳汇巩固先发优势，把握全国温室气体自愿减排交易市场启动的政策机遇，打造与地方政府合作开发碳汇项目新范式，持续提升市场影响力。

立足长远，推动可持续发展。加快重大战略项目建设，推动生产基地提质升级，积极培育战略性新兴产业，增强发展动能。一是45万吨文化纸项目提前试生产。通过“穿透式”“矩阵式”管理，在保障质量和安全的前提下，45万吨文化纸项目较可研进度提前80天，为打造国内一流浆纸基地奠定了坚实基础。二是战略性新兴产业梯次培育。坚持有限相关多元，搭建战略性新兴产业培育体系，加强与高校交流合作，生物固碳技术、高性能纤

维(特种浆)、生物基碳材料、绒毛浆项目、功能性纸基材料等战新项目按计划推进。三是收购骏泰科技股权。取得股东支持,推动骏泰科技股权收购,提升公司抗风险能力。四是重点项目高效实施。高质量完成化学浆置换蒸煮项目、碱回收蒸发等重大项目建设,进一步提升了岳阳基地节能降碳水平和成本优势。

推动改革攻坚,激发内生动力

一是组织机构扁平化。推动管理下沉,合并同类项,通过机构改革充实一线业务人员力量,精简组织机构,实现机构扁平化、协同高效化、管理专业化。二是人员队伍精简化。扎实开展“三定”工作,在保障重大项目建设用工的前提下,减少全级次管理人员及从业人员。按照“规模化、规范化、专业化”的原则,整合岳阳基地生产系统业务外包队伍。三是薪酬体系规范化。建立和完善四条通道、职级晋升体系,完成中层管理人员、职能部门、营销中心等薪酬套改,优化各级人员薪酬固浮比。四是任期制与契约化管理扩大化。任期制契约化管理提质扩面,下沉至中层管理人员,签订“两书一协议”,持续深化“干部能上能下、员工能进能出、收入能增能减”改革。

聚焦创造价值,提升效益效率

一是科研成果有效转化。持续推进“揭榜挂帅”科技攻关,搭建“林、浆、纸”三级研发体系,开发试制涂布系列等新产品,为产品转型提供了技术支撑。新创建2个省级科创平台,进一步强化了技术积累。二是闲置资产整合盘活。建立和完善资产管理办法,加快处置低效无效和闲置资产。三是产供销协同发力。优化机台订单结构,探索大机台向包装纸转型,为产品结构调整积累了经验;采购端发挥集采优势,保障纤维原材料供应,通过多种措施节降采购成本;销售端加大市场开拓力度,积极推广铜版纸、礼品包装纸、离型纸等产品,做好包装纸等品牌推广,巩固市场地位。

持续苦练内功,抓实精益管理

一是优化决策流程。结合公司机构改革,完善“三重一大”决策清单,进一步明确权责边界,强化前期论证与把关,提升决策效率。二是强化运营管控。制定和实施《精益管理提升工作方案》,建立流程管理办法,开展

流程“废改立”,编制流程操作手册,流程审批效率提升39%。三是推动数字化转型。成立数字化管理部,全年推进信息化项目13个,成品库智能出入库系统、无人计量系统以及45万吨项目设备管理系统的试点建设成效显著,公司荣获“中国轻工业数字化转型先进企业”,获得中国纸业“党建+数智化”大赛第一名。四是严格费用管控。制定并落实费用压降方案,全年财务费用、管理费用同比减少。五是完善招采机制。优化《招标决策委员会议事规则》,制定《非招标采购管理办法(试行)》,加强对采用非招标采购方式业务的管理,推动招标采购工作高效化。六是加强合规管理。完善风险合规管理体系,推行合同全生命周期管理和营销、采购等重点板块制度的梳理与诊断,强化重大决策合规审查,提升法治建设和普法教育的效能。发挥法务专业优势,进一步提升了风险防范能力。七是深化安环管理。成立环保节能部,岳阳基地给排水管网、锅炉改造等环保整改项目稳步推进;积极推进安全生产治本攻坚三年行动,发布岗位安全责任履职清单,落实安全环保责任制,进一步提升了安全环保管理水平。

落实党建责任,强化融合引领

一是扎实开展党纪学习教育。制定和落实党纪学习教育工作方案,落实集中学习、专题党课、警示教育等规定动作,全体党员职工学纪、知纪、明纪、守纪的意识不断增强。二是加强组织建设。召开公司第三次党代会,选举产生了新一届党委委员和纪律检查委员会委员,进一步健全了班子建设。结合公司组织机构改革,调整党组织设置,加强子公司班子建设,助力事业部队伍建设。三是严格执纪监督问责。把“严的基调、严的措施、严的氛围”落实到经营管理全过程,深入开展违反中央八项规定精神问题专项治理,充分运用“四种形态”惩治极少数、教育大多数。四是完善党建制度。五是持续打造党建品牌。以党建带工建、带团建、带班建,加强产业工人队伍建设,文化纸事业部9、10号机丁班荣获“全国工人先锋号”,公司荣获“全国财贸轻纺烟草系统产业工人队伍建设改革示范单位”,包装纸事业部获“全国模范职工小家”,《融机制、破壁垒“群策工程”促创新》入选全国工会重点工作创新案例,45万吨项目部土建组获省重点项目劳动竞赛先进班组。



冠豪高新： 加速构建浆纸一体化发展格局

◎ 本刊综合报道（据冠豪高新年报整理）

2024年，环保政策的持续加码、市场需求的动态变化和技术创新的有力推动，驱动造纸行业坚定地向绿色化、高端化和智能化方向转型。尽管面临供需失衡和市场竞争激烈等挑战，但行业整体依然呈现稳中向好的发展态势。在冠豪高新公司董事会带领下，管理层深入学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想 and 二十大、二十届三中全会精神，全面实施“十四五”发展战略规划，一方面强链补链打造高端绿色特种纸产业，另一方面自主培育孵化相关多元战略性新兴产业，通过浆纸一体化、数智化转型升级、科技创新、差异营销、精益管理、强化党建等多项举措推动公司高质量可持续发展，2024年实现良好的经营业绩。

报告期内，公司实现营业收入75.88亿元，同比增长2.50%；利润总额1.76亿元；归属于上市公司股东净利润1.84亿元；报告期末，公司资产总额112.27亿元，归属于上市公司股东所有者权益46.41亿元。

稳步推进“十四五”战略规划，加速构建浆纸一体化发展格局

2024年是实现“十四五”战略规划的关键一年，公司坚持立足特种纸基本盘，通过强链补链，建设具备核心竞争力的高端绿色特种纸产业基地。报告期内，湛江东海岛产业基地的浆纸一体化项目正逐步从蓝图变为现实。30万吨高档涂布白卡纸项目和6万吨特种纸项目

已成功开机并顺利投产；湛江中纸40万吨化机浆项目正在实施基础与主体施工；9号涂布机提质增效技改项目已完成土建施工和合同签订等工作。未来，公司将在强链补链上加大马力，扩大特种纸产能，论证化学浆生产线建设可行性，加速构建浆纸一体化发展格局。

加快数智化转型升级，推进精益管理提质增效

公司全面推动运营管理数智化升级。一是搭建统一的ERP管理平台，实现“三大管理层”和“八大管理体系”的协同运营管控，有效支撑公司运营和管理决策。二是通过优化MES系统，实现订单下达、计划、生产执行、质量管控、库存管理、发货、开票的全流程在线管控，贯穿产品制造各个关键环节的协同管理。三是借助OA网络协同办公系统，公司实现无纸化电子系统管理模式，降本增效同时为信息化智能制造提供坚实的数据基础。

公司持续深化精益管理。一是通过CI项目实现创效超2000万元，并获得8项专利授权。二是成功推进MES、TMS、WMS、无人地磅、精益设备数字化、安全信息化系统、安全智能平台、费控系统及RPA订单录入等9项信息化项目建设，为公司的数智化转型升级以及AI技术的介入奠定坚实基础。

强化科技创新蓄势赋能，加速培育新质生产力

一是持续推进绿色环保包装材料的研发工作，率先在国内推出环保强阻隔纸基包装材料系列产品，助力国家实现“减塑”“降塑”目标。二是聚焦特种新材料领域，深耕特种纤维复合材料、精密涂布和特种化工新材料等战略性新兴产业，加速培育新质生产力，自主研发的热敏医疗胶片涂料和数码烫画膜销量持续增长；特种纤维复合材料中试线已于12月启动工程建设，多功能湿法抄造中试机和涂布中试机预计2025年第二季度可实现设备试运行。三是公司持续深化“自主创新+产学研合作+产业链协同+引进吸收”的技术创新模式，通过加深与高等院校、科研院所及新材料产业龙头企业的合作，联合攻关“卡脖子技术”，加速培育新质生产力。

报告期内，公司新增自主授权专利49件，其中发明专利15项。新增公布技术标准16项，其中国家标准8项，

新增获得省部级以上科技奖3项，2项材料关键技术鉴定分别达到国际领先水平和国际先进水平。

优化营销策略布局，提升经营管理水平

公司进一步优化产品结构，实施灵活的营销策略。一是高端市场多点开花。2024年，公司推出高端食品卡，加深与全球餐饮巨头合作，提高市场份额；依托无塑涂布和无氟涂布技术，成功打破海外垄断，推动产品向绿色高端转型。二是差异化布局成效显著。2024年，公司研发的耐高温标签在大型咖啡连锁店实现良好推广；公司独创的“唯一性芯层防伪标识码”技术，不仅巩固了市场主导地位，还拓展了环保用纸新领域；公司成功推出低克重热升华转印纸，促进销量大幅增长，进一步巩固了市场领导地位。

公司进一步优化管理模式。一是优化组织架构，成立项目管理中心，提升固定资产投资项目管理水平；成立财务管理中心，提升公司稳健经营能力、资源利用效率。二是优化采购模式，固定渠道，上下协同和以量换价；拓宽品种使用，引入优质供应商；加强市场研判，提升采购时效；推进替代，包括国产替代进口和二类替代。2024年采购金额同比下降4500万元，采购时效同比提升18%。

积极履行社会责任，推动公司可持续发展

公司坚持将“履行社会责任”作为企业发展的核心使命。一是系统地制定2030可持续发展战略——“2030卓越计划”，致力于推动利益相关方、社会和环境可持续发展。二是聚焦绿色低碳、求真务实、创新引领、开放共赢、成果共享五大支柱，编制并披露《2023年度可持续发展报告》，获得“2024上海证券报金质量奖——ESG奖”。三是首次参与全球权威碳排放评级机构——CDP（全球环境信息研究中心）评级，在气候变化、森林和水安全三个领域均获得“B”评级，处于国内领先地位。四是响应欧盟对可持续发展供应链的要求，开展了EUDR法规和尽职调查体系搭建培训。报告期内，公司在万得上市公司ESG评级中获得A等级。同时，公司积极践行央企减碳责任，加大清洁电力能源消纳，2024年使用绿色电力11189.16MWh。 



荣晟环保： “六驾马车”形成强大合力

◎ 本刊综合报道（据荣晟环保财报整理）

2024年，是新中国成立75周年，是实施“十四五”规划的关键之年，也是荣晟环保开展“三学、三比、三争当”行动的攻坚之年、实施“创新+落地”活动的开局之年。面对复杂多变的国际国内形势以及多重挑战与机遇的经济环境，全司上下牢牢把握稳中求进工作总基调，围绕全员创效增收目标，以推动高质量发展为主线，以造纸、热电、包装、市场、财务、行政“六驾马车”并驾齐驱形成强大合力，综合施策、真抓实干、匠心耕耘，朝着高质量发展迈出了新的坚实步伐。

截至本报告期末，公司总资产为47.06亿元，净资产

为23.29亿元，资产负债率为50.52%。2024年公司实现营业收入22.35亿元，同比下降2.45%；实现归属于上市公司股东的净利润2.86亿元，同比增长5.79%；归属于上市公司股东的扣除非经常性损益后的净利润2.36亿元，同比减少11.42%。

2024年，原纸销售价格下降导致公司营业收入同比下降；原材料废纸、原煤采购价格下降幅度大于产品销售价格下降幅度，导致毛利率增加，净利润增加；理财产品收益增加、银行存款利息收入减少导致归属上市公司股东扣除非经常性损益后的净利润同比下降。

锚定夯基提效发展航向，战略引领奋力攻坚

面对外部严峻复杂形势，公司坚持稳中求进工作总基调，坚定打赢“全员升级战、平台协作站、效能提升战、荣晟品牌战”四大战役的信心，聚焦主责主业，深挖内部潜能，有效扩大规模效益，紧紧围绕“十四五”规划和生产经营计划目标，推动在建项目齐头并进，不断厚植发展后劲。公司以“1+2+3+N”发展战略为核心，聚焦高端化、智能化、绿色化理念，通过延链补链强链优化产业布局，塑造发展新优势。2024年初，公司启动总部经济项目，作为实施“1+2+3+N”发展战略的关键一步，计划建设新总部大楼，创建研发、孵化两大中心，并重点发展再生环保纸、绿色包装箱、芳纶新材料三大产业。截至2024年12月底，新总部大楼主体建设基本完成，正陆续进行装修、水电、消防等配套工程建设。该大楼建成后将作为公司在长三角制造业基地统一的管理和决策中心以及新的研发中心，有助于提升公司整体研发水平与集中办公效率，进一步提升综合管理能力和整体形象。工业纸管项目已完成主体厂房建设并实现结构封顶，项目建成后可满足纺织、造纸、塑料、建筑、食品和其他许多行业的运输和包装的市场需求，进一步提高产品附加值，丰富公司产品线和业务结构。公司稳步推进绿色智能化零土地技改项目，通过建设厌氧塔系统、中水回用系统，引进废气异味治理系统，扩大光伏发电规模，对造纸车间进行靴压改造并配备智能输送系统等方式促进公司降本增效，推动产品品质齐升，增强公司竞争优势和盈利能力。

在深耕主业的同时，公司不断精细化管理方针、精益生产质效、精进工艺水平，筑牢发展支撑。公司还通过精细化管理、全员创新、达标降本、扩能提速等务实举措，强化生产要素管控，紧盯能耗、成本、工艺等关键指标，提升全要素生产效率，实现规模效益最大化。同时通过实时跟踪成本管理和市场数据，研判价格趋势，优化预算管理和营销模式，不断拓展客户群体，满足客户个性化需求，做好售前售后服务，并对原材料、产品

等均进行严格质量检测及管控，进一步提升经营效益。公司定期召开经营分析会议，研判经济形势，根据市场变化及时调整经营策略，推动战略优化升级，以加快构建更稳健的生产模式、更均衡的业务结构、更全面的营销矩阵、更高效的运营机制、更高质量的协同体系，以及更多元化的产业布局，为高质量发展夯基垒台。

坚定绿色数智融合路径，创新引领升级转型

公司坚持将绿色发展作为高质量发展的内在要求，深入践行“两山”理念，进一步深化循环经济产业园建设，加大技术改造投入，2024年共实施绿色化改造32项，其中29项已完工，在节能减碳等方面取得了良好成效。从“制造”走向“智造”，是高质量发展的必经之路，公司积极促进高新技术和实体产业的深度融合，推进企业数字化建设，不断完善造纸数据化生产运营平台功能，同时积极开展企业数据管理国家标准贯标，公司凭借卓越的综合实力和出色的数据管理能力，通过数据管理能力成熟度稳健级（3级）认证，入选浙江省企业数据管理国家标准贯标第二批试点企业。同时，公司“荣晟环保纸基新材料智能工厂”被认定为浙江省智能工厂，“荣晟环保纸基新材料工业互联网平台”入选省级工业互联网平台名单。

创新是第一动力，人才是第一资源。2024年公司研发投入1.22亿元，主要在复合生物酶控胶、纳米增强、复合抗水、资源高回收利用等方面开展研究，1项浙江省新产品通过鉴定。全年获授权专利16项，其中国内发明专利3项，国外发明专利1项，入选2024年度浙江省高新技术企业创新能力500强，通过企业知识产权管理体系换证审核。公司积极与浙江清华长三角研究院、浙江大学、浙江科技大学等科研院所、高校进行深度合作，不断在加强新产品、新工艺的研发中，提高技术工艺和产品标准的国际化水平，提升产业发展层次。公司及子公司嘉兴市荣晟包装材料有限公司再次被认定为国家高新技术企业，子公司安徽荣晟包装新材料科技有限公司首次被认定为国家高新技术企业。 

玖龙纸业：产品销量创历史新高

◎ 本刊综合报道（据玖龙纸业财报整理）

3月25日，玖龙纸业发布2025财年上半年（截至2024年12月31日6个月）业绩报告，期内公司收入约334.65亿元人民币，同比增加9.3%。公司权益持有人应占盈利约4.7亿元，同比增加60.6%，每股基本盈利约0.1元，同比增加66.7%。

营运回顾

回顾本期间，全球经济增长动能趋缓，地缘格局复杂演变，但中国经济在稳增长政策托底与结构性改革深化的双重驱动下，呈现弱复苏的态势，内需消费温和回暖。此外，受益于旺季催化叠加终端客户出口增加，包装纸需求温和改善，推动包装纸行业景气度从底部渐进回升，但市场整体消费信心尚未完全恢复，有效消费需求仍然不足。

面对复杂多变的市场环境，本集团秉持“以质促量、以效争先”的理念，积极应对各种挑战，及时优化调整经营策略，把握行业复苏窗口。本集团凭借卓越稳定的质量及多元化的产品组合，实现向高档产品进军的目标及销售量价齐升。本期间，本集团销量同比增长14.0%至1140万吨，再创历史新高，推动销售收入同比增加9.3%至人民币334.65亿元。

本集团持续优化原料布局，并逐步运用大数据驱动

科学创新管理，全面践行提质增效措施，有效提升成本控制能力及运行效率。同时，本集团紧密追踪原料及成品纸市场动态，迅速调整生产及销售策略，实现盈利最大化。本集团的基本面持续改善，盈利状况跨步攀升。本期间毛利润同比增长18.1%，除税后净利润亦同比大幅上升124.9%。此外，我们持续完善风险管理体系建设，将营运资金、现金流及汇率波动风险控制在最低区间，为集团的稳健发展提供有力保障。

本期间内，本集团广西壮族自治区北海基地的造纸及原料配置扩产项目如期投产，进一步扩大本集团的市场覆盖范围。截至2024年12月31日止，本集团之纤维原料总设计年产能可为684万吨（木浆408万吨、再生浆70万吨、木纤维206万吨）；造纸总设计年产能可为2287万吨；下游包装厂总设计年产能逾28.6亿平方米。

业务展望

展望下半财年，我们将面临机遇与挑战并存的局面。中国政府提振消费专项行动将持续释放消费潜力，进而支撑包装纸行业需求。然而，新产能的持续释放、经济及消费回温的渐进性，以及日趋紧张的国际关系，均会影响市场的供需关系。但我们坚信“以纸代塑”的环保趋势和“以新换旧”的需求刺激会给造纸行业带来机遇。同时，本集团坚定深化浆纸一体化战略，这将进一步增强本集团的成本控制力和品牌竞争力，筑牢本集团的盈利根基及稳固行业龙头市场地位。

本集团会有序稳步推进原料布局及做好产销平衡，加强技术创新和资源整合，进一步推动浆纸生产品质的标准化与统一化，持续打造一张长期稳定具有玖龙特色的好纸，并提高高附加值产品的比例。同时，本集团将运用大数据驱动提质增效、贯彻审慎的财务策略、加强绿色合规运营，实现高质量可持续发展。🔒



理文造纸： 营收、盈利均实现增长

◎ 本刊综合报道（据理文造纸财报整理）

概述

2024年，理文造纸总收入比上年上升4.2%至260亿港元，年度盈利较上年上升17.6%至14亿港元。年内每股盈利30.56港仙（2023年：24.39港仙）。董事会建议2024年派发末期股息每股4.5港仙（2023年：6.1港仙）。

行业及业务回顾

回顾2024年，国内新增纸浆产能释放，纸浆价格整体维持震荡走势。造纸行业方面，虽然年内纸企去库存速度加快，然而市场需求依然疲弱，加上年内美国大选带来许多不明朗因素，影响整体行业表现。

面对市场的供需变化，本集团坚持积极推动产业链一体化，以确保原材料供应，控制成本以改善毛利，同时灵活调节制浆及造纸业务之间的生产和销售，提升营运效益，有效推动整体盈利稳步增长。

本集团自2023年于重庆、江西和广西投产的木浆生产线于年内运作畅顺。垂直整合的业务模式让本集团发挥规模效益，进一步减低成本，带动年内盈利及利润率提升。而越南和马来西亚的海外基地则继续体现成本优势，并录得可观盈利。年内整体毛利率按年提升2个百分点至12.0%。

业务前景

展望2025年，中美贸易战持续紧张为企业的发展前景蒙上阴霾，而中国政府强调“出口转内销”政策则带来新的机遇。中国此前明确提出大力提振消费、提高投资效益，以全方位扩大国内需求为战略目标。预计相关刺激政策将促进消费支出，持续改善消费环境，带动纸品需求的上升，加上造纸业将进入新增产能周期尾声，供应预期

将逐渐平稳，行业有望迎来供需平衡修复及温和增长。

本集团将把握利好政策带来的机遇，积极推动内销业务发展。本集团将透过加强技术改造、提升造纸设备的生产效率，进一步减低成本、改善利润率，亦会加强产品研发，配合客户对产品的不同需求，增加产品的市场竞争力。

海外市场方面，本集团将继续开拓“一带一路”沿线国家和城市的业务发展机遇，加强出口销售，利用马来西亚和越南生产设施的成本优势，提升整体运营效率。

包装纸业务是本集团的核心业务。此前，国务院相继发布一系列利好纸质包装业务政策，包括《关于进一步加强商品过度包装治理的通知》和《国务院办公厅关于印发“十四五”现代物流发展规划的通知》等，强化对塑料包装的管控，此等策略持续促进包装纸业务的发展。随着国内经济及消费意欲逐渐回暖，包装纸需求将稳步提升。

卫生纸业务方面，本集团秉持高端和绿色环保理念，为市场提供天然竹纤维原色卫生纸，并持续推出更柔软的新产品，以迎合市场对环保、高质和健康用纸的需求。预期内地经济环境逐渐改善，卫生纸需求将稳步增加。本集团将继续积极因应消费者需求，挖掘卫生纸业务的发展潜力，进一步提高本集团在卫生纸业务的市场份额。

纸浆业务是本集团垂直整合生产的重要一环。将继续投入资源于技术改造，持续优化纸浆生产设备，致力增加纸浆业务销售的同时，亦为卫生纸业务提供稳定的原材料供应，提高整体生产效率，实现利润最大化。

展望未来，本集团将坚持审慎经营策略，积极寻找造纸业的发展机遇，持续拓展和优化各业务在产业链一体化下的布局，加强盈利基础，提升营运效率，保持在市场上的竞争力。 

恒安国际： 实现营收 226.69 亿元，高端产品销售表现亮眼

◎ 《每日经济新闻》

3月25日，恒安国际在香港召开2024年业绩说明会。2024年实现营收226.69亿元（人民币，下同），同比下跌4.6%；净利润为22.99亿元，同比下跌17.93%。董事会宣布派发末期股息每股0.70元，连同已派发的中期股息每股0.70元，全年股息为每股1.40元。

恒安国际执行董事兼行政总裁许清流表示，去年在卫生巾及纸巾业务有并购机会，但并不完全符合公司发展战略。今年公司会继续寻求并购机会，主要关注海外并购，倾向于收购相关业务的不同产品品类。此外，海外业务亦是今年发展重点之一。

2024年，恒安国际紧抓高品质个人护理产品需求增加及消费渠道碎片化带来的增长机遇，通过稳定价格策略及产品持续升级及高端化，深入拓展电商平台及新零售渠道，同时促进传统渠道的销售及拓展其新的增长点，公司的全渠道销售策略持续发展，其市占率持续居于行业领导地位。

纸巾业务方面，纸巾业务销售占公司整体收入约59.2%。国民卫生意识提升和消费升级趋势的驱动下，公司的升级及高端纸巾产品销售表现斐然。2024年3月，公司“心相印”品牌携手业界发布“100%原生木浆”标识，旨在规范好纸巾辨别标准，推动生活用纸行业品质化升级，同时推出“绒立方系列”的各类型纸巾（包括抽纸及厨房纸）。“绒立方”是公司引入国内首台TAD纸机设备所生产的全新系列，亦是国内首款采用TAD空气流干燥技术的纸巾。TAD为目前世界公认的高品质生活用纸生产技术，舒适性和实用性皆具颠覆式提升。

其中，湿纸巾业务保持强劲的增长势头。公司的“心相印”品牌湿巾采用优质水刺无纺布加液制成，质感柔软厚实，坐拥“国内湿巾行业的第一品牌”之美誉。2024

年湿纸巾业务录得突破性增长，销售收入首超10.0亿元，大幅攀升30.7%至约12.17亿元，占纸巾业务销售比例约9.1%。

年内，虽然公司产品高端化成果显著，但受原材料价格波动及促销费用增加影响，纸巾业务毛利承压。纸巾原材料木浆价格于第二季度上涨，第三季度回落，但木浆价格的3个月滞后及促销费用增加，导致公司第三季度木浆库存成本上升，而第四季度则略有改善。

许清流表示，木浆价格近年波动较大，但预计今年将处于稳定期。其预计，纸巾业务分部亏损不会持续，但要录得较好的利润表现可能依然需要一定时间。

“在各地木浆供应及需求维持稳定的情况下，预计木浆价格将于2025年保持相对平稳，公司将透过控制促销费用，持续提升高端产品占比及提高销售表现，推动毛利率进一步改善，致力提升盈利能力。公司将密切留意周边因素对进口木浆、石化原料等原材料价格的影响。”恒安国际主席施文博说。

值得一提的是，2024年公司电商及新零售渠道保持强劲发展势头，年内销售收入增长约8.0%至超过约77.3亿元，而且占公司整体销售比例亦上升至约34.1%，2023年为30.1%。2024年新零售渠道对纸巾业务、卫生巾业务及纸尿裤业务的销售贡献，分别约39.7%、约27.9%及约53.9%，未来新零售渠道的销售比重可望进一步上升。

施文博透露，为持续巩固在纸巾及卫生用品的市场龙头地位及满足国内消费者对优质产品的需求，公司计划于未来进行不同的产能扩充及技术升级计划，包括于福建内坑建立新的升级卫品综合基地及于湖南及广东云浮等地区扩充纸巾产能，预期部分新产能将于2025年陆续投产。 

建发新胜： 盈利 2460 万港元，同比扭亏为盈

◎ 本刊综合报道（据建发新胜财报整理）

环境回顾

2024年中国经济虽然仍面临困难和挑战，但整体运行稳中有进。环顾外部，国际环境错综复杂，世界经济增长动能偏弱，地缘政治冲突此起彼伏，贸易保护主义愈演愈烈。著眼内部，国内有效需求不足，包装纸行情不振，公司经营仍有较大压力。建发新胜管理层积极应对，调整经营思路，秉持“以技术革新驱动效率跃升，以管理变革重塑发展韧性”的战略方向。内部努力推动降本增效、激励赋能；外部积极开拓市场，提高市场认可度。

财务回顾

收益。于本年度内，制造及销售纸品产生的收益约为13.31亿港元（上年度：13.72亿港元），同比下降2.96%。

销售成本及毛损。于本年度内，销售成本约为13.44亿港元（上年度：13.92亿港元）。毛损减少约680万港元，乃主要由于本集团严控生产成本及大力进行市场推广以增加销量，单位生产成本有所改善。

销售开支。于本年度内，销售开支约为250万港元（上年度：230万港元），乃主要由于员工成本开支由上年度的180万港元增至本年度的210万港元。

行政开支。于本年度内，行政开支约为1.02亿港元（上年度：1.09亿港元），乃主要由于员工成本开支约为2560万港元、折旧及摊销约为2180万港元及研发开支约为4150万港元（上年度：分别为2770万港元、2340万港元及4230万港元）所致。

年内盈利／（亏损）。本集团录得本年度盈利约为2460万港元，而上年度之亏损约为1.28亿港元。

前景展望

展望2025年，中国造纸行业周期波动未止，本集团仍需奋力应对，本公司控股股东主要业务涵盖各行业供应链运营等领域，本集团希望能充分利用控股股东集团的资源与支持，进行整体战略调整并积极拓展其他新业务增长点。本集团将秉持“以技术革新驱动效率跃升，以管理变革重塑发展韧性”的战略方向，进一步优化周转效率，提升公司竞争力，外部加大市场开拓力度，抓住中国产业链调整的机遇，充分利用海外市场业务机会及控股股东资源优势，围绕浆纸主业产业链与其他具潜力产业发展相关贸易，并视发展机遇开拓及创造其他新的营收和利润增长点，并逐步做大做强，为公司谋求更大发展，为股东创造更多利益。 



凯丰新材： 营收与利润，同比均下降明显

◎ 本刊综合报道（据凯丰新材年报整理）

凯丰新材管理层及全体员工在董事会的带领下，坚持年初既定经营计划的基础上，结合实时发生的新变化，及时调整生产和采购计划部署、加速推进信息化智造、深度提升技术改造、积极寻找销售渠道等方式，确保公司良好的经营韧性和业绩稳定。报告期内，公司实现营业总收入5.91亿元，较上年同期下降28.51%，归属于上市公司股东的净利润为574.08万元，较上年同期下降87.91%，主要因上年同期资产处置导致本年度合并范围减少，同时上年同期公司因处置子公司股权等形成了较多投资收益，导致上年同期净利润基数较大所致。

推动高质量发展，稳固核心竞争力

2024年度，凯丰新材新增试验机1台，目前共拥有3条原纸生产线、2条加工纸生产线及试验机2台。凯丰新材在技术改造方面：利用成浆工段技术改造提高产能，利用企业管理数字化、生产智能化改造挖掘潜力，从而进一步降低生产消耗的成本，提高产品生产效率和企业竞争力；在新机测试方面：凯丰新材报告期内完成立项、备案、能评、环评以及项目设计、订货、安装实施等工作，新增试验机一台，起到了进一步控制产品质量、优化生产工艺的作用；在智能管理方面：公司数字化智能工厂项目工作稳步推进，建立起“AI（智慧脑）+MOM（运营云）+IoT（工艺桥）”多层次全覆盖的智慧信息管理系统，迈入“AI+T（Technology）”的新质生产工艺时代。凯丰新材新旧动能转换进一步加快，各部门坚持科技创新引领现代化产业体系建设，扎实推进向高端化、

智能化、绿色化方向转型，构建形成“智慧精细化管理”，助力企业可持续发展。

深耕现有国内市场，开拓广阔海外市场

公司注重维护现有客户，在长期的业务往来中建立了稳定的合作关系。在保持现有的产品品类和市场的基础上，加速研发新的产品和拓展新的国内外市场。报告期内，公司共有7项在研发项目，研发工作稳步有序地开展。自2023年起，为进一步抢抓市场机遇，我们应邀走出国门，连续参加泰国、德国、印尼和阿联酋纸浆及造纸、生活用纸展览会等境外大型纸品展会，尝试根据不同国家不同客户的需求研发定制对应产品。未来，我们将持续拓宽国际市场、挖掘国际特种纸产业潜力、积累提升外销实力。

加强采购管理，成本质量双控制

由于纸浆成本占产品总成本的比重较大，公司时刻关注纸浆市场的价格变化。受国际市场、汇率变化等综合影响，木浆价格起伏波动较大，全年先扬后抑整体保持高位状态，加剧了木浆采购节奏和成本控制的难度。公司密切跟踪市场行情结合公司生产需求，及时对市场进行分析和预判，优化原料结构，拓展原材料的供应渠道，制定灵活的采购策略，坚决有效地管控木浆采购成本，确保公司良好的经营韧性和业绩稳定。2024年公司采购工作总体平稳，有序进行，各种原辅材料品质良好，原辅材料交期正常。📦

民士达： 聚焦黄金赛道，营收与利润增长明显

◎ 本刊综合报道（据民士达年报整理）

2024年民士达实现营业收入4.08亿元，同比增长19.82%；净利润1.01亿元，同比增长23.14%；基本每股收益0.69元。公司拟每10股派发现金红利2元（含税）。报告期内，航天航空、轨道交通领域快速发展带来的芳纶纸蜂窝芯材用量激增，叠加新能源汽车产业崛起、欧美电网升级及算力需求增长带动的变压器需求扩张，推动蜂窝用芳纶纸及电气绝缘用芳纶纸销量显著提升，销量增长带动公司营业收入和营业成本同步增长。

经营情况

2024年，公司遵循年初的战略部署，聚焦市场布局、技术创新与团队建设等核心任务，各项经营指标均实现了不同程度的增长，较好地完成年度考核指标。

精准聚焦重点领域，新能源汽车领域同比增长约26%，蜂窝芯材领域同比增长超过50%；纵深推进核心区域，欧洲市场同比增长超过40%。

平台生态构建与产品创新矩阵助力双向赋能，2024年授权发明专利7项，实用新型专利2项，荣获国家级专精特新“小巨人”称号（重新认定），募投“研发中心项目”按节点实施，闪蒸无纺布中试产品在新型建筑防水透气层实现批量应用。

部门经理及以上人员100%完成LMI领导力培训，团队的执行力、凝聚力都得到明显提升。

经营计划与目标

2025年公司将继续秉持公司的发展战略，深挖客户需求，充分发挥差别化、柔性化生产能力优势，为客户提供更具竞争力的产品，进一步提升市场占有率，夯实

行业地位。

市场攻坚：构建“三位一体”立体作战体系

精准锚定赛道，聚焦新能源、低空经济、航空航天三大黄金赛道，推进大飞机项目按进度逐步落地，拓展低空飞行器等新型领域，构筑超薄芳纶纸应用场景的技术壁垒。

建立“需求漏斗”机制：通过30余场全球行业峰会（含柏林线圈展、法国复材展、圣彼得堡电力展、迪拜电力展、北美线圈展、意大利线圈展等）、100家头部客户深度走访，进一步提升商机转化率。

铁三角效能革命，重构“销售-交付-市场支持”铁三角协同机制：销售端：导入CRM系统实现客户画像数字化（覆盖90%以上的核心客户）；交付端：构建柔性排产模型（订单交付周期压缩至10天）；技术端：设立快速响应团队（对客户问题24小时响应反馈）。

产品进化：打造“技术护城河+创新孵化器”双平台

通过原料处理、优化工艺等措施，进一步提升芳纶纸产品性能、质量稳定性、应用适应性，满足市场个性化定制需求和客户的特殊生产要求；通过加速中试验证、整合外部资源等措施，加快闪蒸无纺布、碳纤维发热纸等新产品的开发力度，同时确保R0膜基材、湿法无纺布等产品的产业化进度。

紧跟绿色发展趋势，持续推进碳足迹工作

深入推进“组织碳足迹（14064）”和“产品碳足迹（14067）”工作，通过光伏等绿电减少能源消耗，持续降低二氧化碳排放，满足国内外客户绿色低碳发展需要。关注ESG体系建设。 



迈向新维度： 安德里茨为欧洲领先纸板生产商MM Frohnleiten公司 成功实施纸板机项目改造

◎ 安德里茨

在一个开创性的项目中，安德里茨对欧洲领先纸板生产商MM Frohnleiten公司的KM3纸板机实施了现代化改造。仅一个半月后，该纸板机于2023年3月重新投入运行，并已取得显著成果：蒸汽消耗降低了10%，碳足迹显著减少，且由于采用了新的双靴压榨概念，产品质量

也有所提升。

安德里茨和MM Frohnleiten公司在各自行业均处于全球领先地位。两家公司相距仅20公里，拥有长达十年的合作历史。这种地理上的邻近性和共同的合作经验为成功实施需要广泛专业知识的高要求项目奠定了信任基础。



KM3项目PrimeFlow AT流浆箱

2015年，两家公司启动了一项雄心勃勃的计划：进一步优化已高效生产的KM3纸板机。这台纸板机生产定量 230g/m^2 至 450g/m^2 的单面涂布与双面涂布白卡纸，幅宽为5m，车速可达 800m/min 。目标是降低单位能耗、提高最终产品质量并提升整个产品系列的生产效率。

直面挑战，提供创新解决方案

其中一项特别挑战是在不大幅延长网案长度的情况下提高芯层的脱水能力，以及在限定空间内另外增加一层网案并配有全新的PrimeFlow AT双层流浆箱。安德里茨再次证明了其解决方案的专业

性：对已使用约30年的其他三层的现有流浆箱在安德里茨车间进行了大修，使其适应未来需求。安德里茨造纸与纸板业务部大客户总监Georg-Michael Sautter对通过创新方法克服这一挑战充满信心，他表示：“在此之前，我们从未在多层纸机中安装过任何双层流浆箱。但得益于良好合作，我们能够取得MM公司的信任，我们的顶网成型器能够实现这样的改造，且无需延长芯层网案的长度。我们还在厂房一楼为新增的一层网案相应配备了第五套流送系统，安装效果非常理想。”

从长远来看，MM公司还将受益于首次安装由安德里茨开发的“VIB

TriStream”蒸汽箱。采用蒸汽并在背面配备三个连续逐渐增高抽吸力的真空室，提高了纸板纸幅的温度，从而显著提高了压榨后的干度。因此，干燥部的整体蒸汽消耗得以降低，既节约了能源，又减少了碳足迹。

经验与灵活性：成功的关键因素

项目之前有一个漫长而全面的规划阶段。MM公司项目经理Johannes Holzer回忆道：“尽管如此，对于如此大规模的任务而言这不可避免出现了计划外偏差。尽管我们对压榨部基础板锚固孔的规划和讨论细致入微，甚至制作了钻孔

模板，但不幸的是，最初孔的位置仍不匹配。”在这种情况下，所有人必须齐心协力确保长期成功。

K M3的改造是MM公司在资源节约和能源效率提升道路上的一个里程碑。MM公司技术部负责人Adrian Kaiser描述道：“此次改造是一个大型开发项目的关键部分，总投资额为1亿欧元。改造前，备浆系统必须在不到两年时间内逐步适应新要求。此外，当纸机再次开机，设备方面的所有工作都必须完成。”由此可见，规划不仅全面，而且改造工作本身也极其精确。“我真的必须称赞安德里茨，他们与我们紧密合作组织了这次改造，一切几乎精确到每一天。”

Georg-Michael Sautter回应了这种赞赏：“在规划讨论中，项目不断发展。我们的合作伙伴MM始终对创新持开放态度。当然，我们也一直在努力创新。因为只有那些愿意接受新事物的人最终才能成功。但

这需要客户的信任，以及与我们对未来的成功有同样坚定的信念。”

紧密合作与解决方案导向相结合

当问题意外出现时，项目合作伙伴和员工之间的合作效果就显得尤为重要。Holzer说：“在项目管理团队中，项目成员如此迅速且轻松地克服了意想不到的挑战，这令我们感到惊喜。在团队会议提出问题前就找到了解决方案。这非常了不起。”

Sautter说：“这样的问题不可避免。在这种情况下，我们受益于员工以解决方案为导向的方式——例如一位同事将一个零件带到格拉茨的车间进行维修，然后立即带回。”

灵活的解决方案与未来潜力

对于安德里茨造纸机服务副总裁Ernst Kerschhofer而言，灵活的方法是流浆箱现代化改造

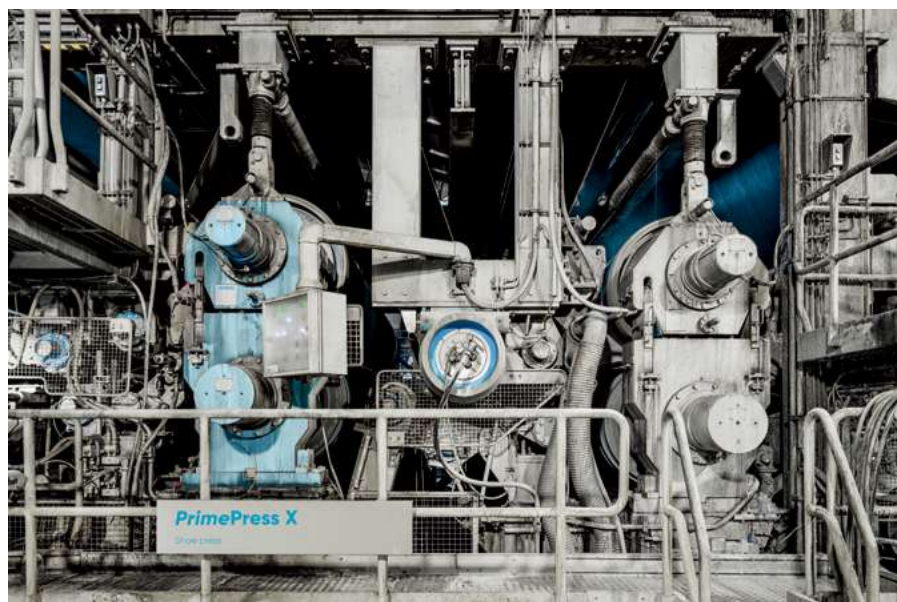
的一个重要因素。“只有通过优化物流，才能在如此紧迫的期限内完成任务。在改造如此复杂的系统部件时，总会遇到意想不到的挑战，不过我们最终成功按时完成了任务。”Kerschhofer强调。

安德里茨始终致力于为客户寻找灵活解决方案，这种工作导向尤其在最后一刻需要做出变动时得到了回报。Holzer补充道：“我们仍能够在改造过程的相对较晚阶段将新技术整合进来。”不仅安德里茨和MM公司从克服所有这些挑战中受益，安德里茨的所有其他客户也从中受益。“每天都是学习的机会，”安德里茨造纸与纸板高级项目经理Andreas Pfennich强调。“每个项目都是复杂且具有挑战性的。无论你已有多少经验，总能从未来项目中获得新收获。”

可持续性 & 效率：成功的关键

K M3现代化改造的目标是使纸机更加节能。Kaiser解释说：“我们一直关注的主要方面是节约能源和水资源，改善工艺循环，同时持续提高产品质量。”生产瓶颈也得到了消除。成功已显而易见：干燥部的蒸汽消耗降低了10%。“与其他工业工厂相比，这台纸机在该领域已经处于非常好的水平。”Kerschhofer说。“但现在我们已取得创纪录的运行效果，甚至达到世界市场领先水平！”

对于像MM这样的公司来说，可持续性变得越来越重要。一方面，可持续性从长远来看可降低成本；另一方面，它在全球市场上正成为一个越来越重要的卖点。MM



KM3项目VIB TriStream蒸汽箱



KM3项目PrimePress

X靴压

Frohnleiten生产部负责人Georg Hammer解释说：“客户也越来越多地要求提供可持续发展报告。作为纸板生产商，回收是我们主要业务的一部分，也是我们的目标之一。朝着这个方向发展的一切在市场上都被接受和期望。在欧洲，这种情况已经存在了相当长时间，但我们现在也看到了海外的趋势。特别是在美国市场，需求正在增长，而在过去这几乎是难以想象的。那里的环境和回收意识也越来越普及。”

进展与展望

尽管改造后的KM3成功开机，但很明显，整个开发项目尚未完成。Kaiser满意地说：“蒸汽消耗降低10%是相当大的成功。”但仍有提升空间。“现在，在将KM3重新投入运行后，我们将核定技术性的质量相关数据。在得出确切参考值之前，我们需要一些耐心。但我们已经可以看到有进一步优化的潜力。而这

正是我们再次需要安德里茨的地方。”Kaiser总结道。

KM3改造范畴广泛：

- 网部改造：对输送系统进行大规模改造，包括安装新泵、对三个现有流浆箱和PrimeForm HB顶网成型器进行现代化改造以改善纸页成型，以及安装带有最新稀释水横幅定量控制系统的新型双层PrimeFlow AT流浆箱。

- 新压榨部：两台PrimePress X靴压，实现温和、节能脱水，在保持松厚度的同时提高干度。

- 前干燥部改造：安装PrimeRun纸幅稳定器以改善纸页运行。

- ◆ 压榨部和前干燥部区域的机下碎浆机升级。

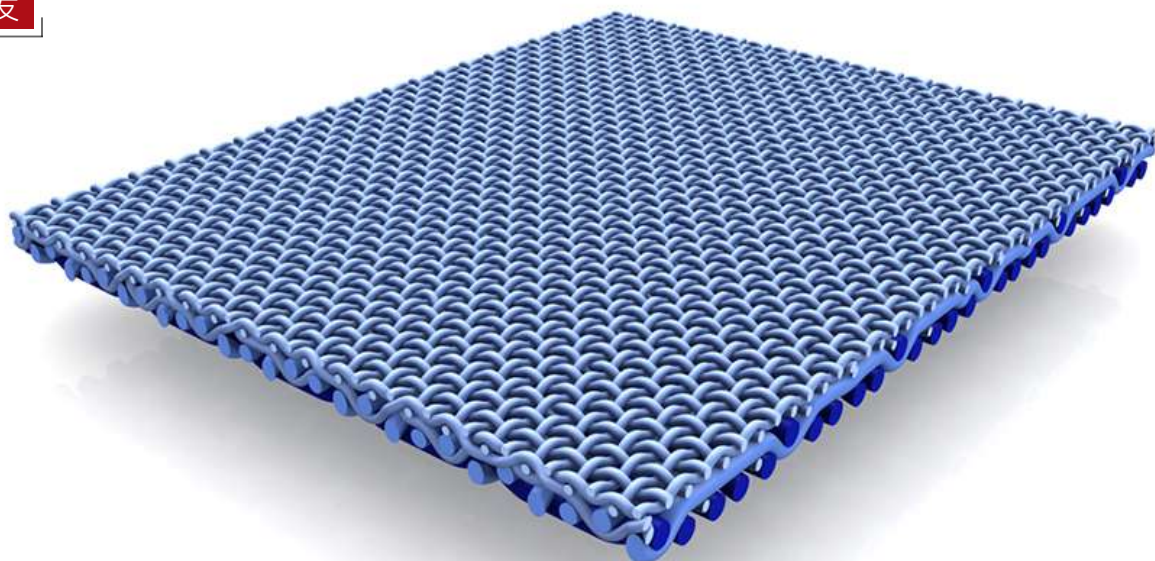
- ◆ 对整个交付范围的自动化系统进行全面调整。

- ◆ 整个交付范围的造纸织物、安装、调试和生产支持。

关于MM Frohnleiten公司

“MM Frohnleiten”工厂年产能57万吨再生纸板，是欧洲纸板行业中产能最高的工厂，它也是世界上最大的纸板行业研发中心所在地。在这里，在使用替代纤维和优化纸板物理性能等方面取得了显著进展。几年前，FOODBOARD™自有品牌在食品包装领域树立了一个里程碑。这种纸板是一种安全的食品包装纸盒，具有终端功能性保护层。包装食品可免受特定的不良物质（如矿物油）的影响，并保持其原有风味。

MM Frohnleiten是Mayr-Melnhof集团“纸板与纸张”部门的一部分，该集团是欧洲最大的纸板生产商（不包括液体包装纸板）。除了弗龙莱滕工厂外，该集团还在波兰、芬兰、挪威、德国和斯洛文尼亚运营着另外7个工厂。生产的纸板和纸张等级主要用于包装（食品、家居、卫生、制药）以及办公和淋膜纸。该部门的特点是运输距离短、服务灵活且供应可靠性高。 



热定型对成形网干网性能影响探析

◎ 王国东 张艳妮

Analysis on the Influence of Heat Formation on the Properties of Formation Dryer Fabric

◎ Wang Guodong, Zhang Yanni



王国东 先生

工程师, 20多年来一直从事造纸产业用纺织品的工艺设计、过程控制和质量提升。

摘要: 成形网和干网作为现代造纸设备专用纺织品, 分别在纸机湿部和干部广泛使用, 热定型是将其性能稳定的重要工序。本文从原料热变化、网体应用性能、使用价值反馈等方面来探讨热定型与现代纸机用成形网和干网性能的关系。

关键词: 热定型; 成形网; 干网; 网体性能

Abstract: Formation fabric and dryer fabric, as special textiles for modern papermaking equipment, are widely used in the wet end and dry end of paper machines respectively. Heat formation is an important process to stabilize their performance. This paper discusses the relationship between heat formation and the performance of formation fabric and dryer fabric for modern paper machines from the aspects of raw material thermal changes, fabric application performance, and their value feedback.

Key words: heat formation; formation fabric; dryer fabric; fabric performance

中图分类号: TS737*.5

文献标志码: A

文章编号: 1007-9211(2025)04-0047-10

成形网和干网是现代造纸工业中广泛使用的纸机专用纺织品，相对于原来的金属网和干毯，其原材料的独特回复性，导致编织不能直接决定其质量，加上无端插接工艺的应用，凸显了定型的重要性。从实践中系统探析热定型与网体性能的关系并找出其关联性，对改善网体的品质控制和产品研发起到重要作用。这里的成形网包括制浆过程和抄纸过程中涉及到成形作用的纤维织成物。

本文旨在探讨现代纸机用化学纤维成形网、干网性能与定型的关系。

1 热定型

1.1 基本定义

现代造纸用成形网和干网主要采用合成纤维编织成网体，有聚酯（PET）、尼龙（PA6/PA66）、聚醚砜（PES）、聚苯硫醚（PPS）、聚醚醚酮（PEEK）等纤维。均是具有热塑性的纤维。为了提高编织织物的尺寸稳定性、克服应力收缩变形、保证使用网面的平整性，需要通过热处理，而成形网和干网的热处理整个过程我们称为热定型。

热定型我们采用的是干态，即在干热状态下，织物在一恒定温度下吸热转变成稳定新分子状态，并且这些状态被固定下来，从而保证在以后的使用中能持续保持。

1.2 热定型对网体性能的影响（见表1）

表1 热定型对网体性能的影响

性能	参数或指标	效果	备注
基本网体	经线	密度增加，浮长和卷曲度固定，接点增粗	
	纬线	密度降低，浮长和卷曲度固定，接点增粗	
	厚度	一般降低	
滤水性	透气度	成形网增加，干网降低	
	滤水度	模拟纸机脱水恒定压差下测试，单位为秒，s	仅定型后检测
	脱水指数	与透气度相关	成品方才计算
运转性	经线断裂强度	增加，经线有所变形	
	经线定力延伸率	采用50，80，98等定力检测，单位为kg/cm或kN/m	仅定型后检测，无比对
	横向刚度或挺度	增加，经纬线形成稳定绑定结构	
成型性	厚度均匀性	增加，成型结构稳定	平整度
	纤维支撑指数		
	纤维支撑长度	增加，形成稳定数值	

1.3 防皱作用

经过定型处理后的网体，经纬转化形成有效的扣锁结构，网体平整度和稳定性明显提高，起到防皱作用，并降低打折性。

定型温度越高，网防皱性能越好；经过定型后的成品，为增加其平整性或修复网病，需要比之前定型更高的温度和更慢的网速。

1.4 与前端质量的关系

与原材料的干热收缩性能直接相关。经线采用不同材质、不同批次、同种材质干热收缩不同，经过热定型后会放大这些差异，导致网体不平整、局部波浪等，这些都是不利的问题，需要降低或克服。纬线采用不同材质和不同干热收缩，定型后会放大差异，而这些差异发生在多层结构间，则在编织结构设计中已经考虑到是有利于网体质量的，如果这些差异发生在网体的同一层则是需要克服的不利因素。

对网体成形最重要的编织，热定型能克服掉一些问题。网体两侧的长度差通过定型后依靠高性能纤维的塑性能降低；编织导致的网体平整度和松紧差，通过定型能降低，甚至消除；缩经过大导致的网体强度低，通过定型能提高，但是厚度会降低；缩经过小导致的网体翘边，通过定型直接消除；编织纬向张力差异导致的问题通常会降低，但是非常严重的纬线张力导致的松纬、断纬、拉伸细、棱道等是不能消除的。

对网体的平整度，原材料性能因素的会放大，而编织生产导致的问题会降低。因此，设计中应充分考虑不同原材料热性能 and 不同组织结构的影响而进行，可以形成不同性能和结构的特殊产品，如波浪形制浆滤网、多层耐磨成形网、高接触平整干网等。

2 定型的基础和依据

纤维的热性能和受力形体转化是定型处理的基础和依据，从定型效果看，纤维的性能和编织结构直接与定型效果相关。

2.1 常用纤维性能（见表2）

2.2 纤维变化性能

2.2.1 耐热性(见表3)

200℃下性能稳定为PEEK, 180℃下性能稳定为PES。
高温强缩时PA6和PA66易横向收缩张力和量过大, 拉断针板; 网子两侧长度差异大, 也易形成超差断针板。

利用玻璃化温度和熔点温度之间的温度来破坏部分分子链间的作用力, 形成新的稳定平衡状态。

表3为早期化学纤维的参数值, 仅作参考, 非现行实际值。最新的数值请自行查找专业书籍汇总整理或原料供应商提供。

2.2.2 热性能应用

此处仅涉及纤维热定型及影响因素, 采用纤维从玻璃化温度与软化点温度间的高分子运动, 从而实现部分新的结晶, 在玻璃化转变区和高弹区实现网体的稳定性。

几种常用纤维常用网干态的热定形温度: 涤纶为190~210℃; 锦纶66为170~190℃; 丙纶为130~140℃。吸热时间和热传导与网体的热转化过程尚未找到确定的有效计算公式, 通常根据达到产品性能热定形过程形成的经验数据来确定。

尼龙在100℃高温潮湿环境下强度会很快降低, 因此很少用于干网的编织加工。涤纶在100℃高温潮湿环境下80天强度还剩余达97%左右, 为了更进一步提高耐热性, 开发出了各种抗水解聚酯纤维, 广泛用于成形网和干网的加工, 是干网中性价比高、应用最广泛的纤维。丙纶因为其易燃性, 耐热性差, 强度较低, 现在已很少使用

了。
在定型中需要考虑到同种材质也会出现热性能不同, 成形网和干网中是要求所有经线的热性能尽量一致, 纬线同一层的热性能也尽量一致。这也是产品设计和生产加工过程中要关注的, 否则会导致很多不可逆的问题, 将在后续详细讨论。

2.2.3 主要定型方法

机织验修后或穿纬线后的网子连接成环状在定型机上, 有辊面接触式加热和红外、热风等非接触式加热。横向采用针板或重物加砣方式控制收缩量, 应保证在定型过程中网体横向通幅的平整性。

主要作用: 消除前面生产加工过程中导致的折皱、波浪纹; 提高网体稳定性, 在之后的插接和后处理过程中不易变形; 提高网体的平整性; 形成网体在预定温度下的热稳定性。

2.2.4 实践差异

从很长时间的实践经验看, 成形网配置采用德国单丝的编织网体相对松软, 而定型后却是网体更平整、经纬向硬度明显增高, 经纬转化明显。而国产单丝通常编织网体硬挺, 定型后硬度无明显增加, 经纬线的转化也相对较差。

2.3 编织结构

2.3.1 原料配比

采用不同材质和尺寸的经纬线配比, 如果编织的平整性差或好不一定表示定型后就是优质的平整性。因为定型时是整幅控制施力, 如果考虑单根经线或纬线受力

表2 成形网和干网常用纤维性能

序号	归类	名称	性能	应用
1	普通合成纤维	涤纶, PET, 聚酯纤维	产量居化学纤维之首, 断裂强度和弹性模量高, 回弹性适中, 热定形性能优异, 耐热性高, 一定耐光性, 吸湿性差	除耐光性外所有特性
2		锦纶(尼龙), PA, 聚酰胺纤维	耐磨性居纺织纤维之冠, 断裂强度高, 伸展大, 回弹性和耐疲劳性优良, 吸湿性较高, 染色性能较好	耐磨性, 回弹性和耐疲劳性优良
3		丙纶, PP, 聚丙烯纤维	质地特别轻, 是合成纤维中最轻的, 强度较高, 良好的耐化学腐蚀性, 耐热性、耐光性、染色性较差	耐化学腐蚀性好
4	功能性纤维	抗静电和导电纤维	纤维表面炭涂层实现导电功能。	导电性
5	高性能纤维	聚醚醚酮, PEEK	耐各种化学腐蚀, 性能稳定, 高极限氧指数, 耐较高的温度(200~300℃), 高分子聚合物, 耐磨性好	所有特性
6		聚四氟纤维, PTFE	耐化学腐蚀, 性能稳定, 耐较高的温度(200~300℃), 高分子聚合物	所有特性
7		聚醚砜, PES	耐各种化学腐蚀, 性能稳定, 高极限氧指数, 耐较高的温度(200~300℃)	所有特性
8		聚苯硫醚, PPS	耐热性较高, 耐化学腐蚀, 耐磨性好	所有特性

是均匀的,则尺寸偏小或负公差的线受力强度增大,更容易出现伸长变形,导致局部的厚度和透气的差异性,即整体网幅的平整性、透气性匀度降低。

2.3.2 网纹结构

平纹、斜纹、缎纹不同,定型的结果通常不同。

2.3.3 织机编织

织机编织过程经线张力差和纬线的张力差波动大会导致网体匀度降低,而经过定型通常是放大这种效果。主要依靠纤维的热塑性和弹性恢复力进行补偿或降低。

编织钢筘形成的筘痕或张力差,如果定型时不从横向张力上进行补偿,定型后会放大这种问题。

3 控制因素

表3 几种纤维的玻璃转化温度和熔点温度

序号	名称	代号	玻璃化温度 $t_g/^\circ\text{C}$	软化点温度 $t_m/^\circ\text{C}$	长期耐热 温度/ $^\circ\text{C}$
1	聚丙烯	PP-R	-35~50	145	80
2		PP-H		150	90
3	聚酯	PET	79	225~240	120
4	聚酯砜	PES	160	285	180
5	聚苯硫醚	PPS	150	260	160
6	聚醚醚酮	PEEK	143	334	250
7	尼龙6	PA6	50~59	180	85
8	尼龙66	PA66	82	220~235	110

表4 自由收缩率与定型高温的关系

项目	聚酯单丝纤维(包括改性)		尼龙单丝纤维(PA6和PA66)	
	定型温度/ $^\circ\text{C}$	自由收缩率 (175 $^\circ\text{C}$)/%	定型温度/ $^\circ\text{C}$	自由收缩率 (175 $^\circ\text{C}$)/%
1	常温(未定型)	15	常温(未定型)	18.2
2	120	10	170	14.1
3	170	5.5	180	4
4	220	1	210	1

表5 聚酯纤维弹力损失与高温和时间的关系

定型温度/ $^\circ\text{C}$	受热弹力损失百分率/%			备注
	30s	60s	90s	
160	6.4	6.8	8.1	
170	6.8	8.5	9.7	
180	8.4	9.5	10.0	
190	8.7	11.2	12.0	
205	9.3	13.9	15.3	

常说的三大控制因素为温度、时间和张力。高性能化学纤维在一定温度下的使用稳定性,需要在高于其40 $^\circ\text{C}$ 以上进行热定型,且高分子重排带来的单丝性能的稳定性来自于阶梯恒温热和张力,即通过阶梯温度和张力定型后的网体性能才稳定。因此温度、时间和张力的设定都是阶梯式的,通常根据高温的参数来进行各个阶梯的设定。

3.1 温度

温度是首先要考虑的因素,没有一定的温度,高分子纤维根本不会形成新的状态。也就是说想改变网体的尺寸稳定性、表面平整度是不可能的。

定型中的最高温度必须低于熔点温度。同时因为温度越高,传导热量越大,所需时间也越短,所以为了加快定型的效率,高温定型的温度应高些。

聚酯和尼龙纤维编织网的定型与纤维的热稳定性成正相关,即经过一个温度定型后,该网再经过更高温度定型处理次数越多,则网体获得更高的尺寸稳定性和平整度。因此为了获得更好的热稳定性,可采用增加升温阶梯数和高温转圈数来获得。

自由收缩率:网体在设定温度下,松弛处理一段时间后经、纬向收缩百分率,跟单丝的干热收缩率测试类似。而在收缩过程,会产生自由收缩应力,定型过程中的张力设定应超越自由收缩应力值。通常网体的热收缩率跟单丝的干热收缩率有直接关系。

成形网的设计中经常会将尼龙和聚酯配合,而干网中也会配改性纤维,为了消除不同种类纤维在热处理过程中产生的翘边、起皱、波浪纹,不同种类配合的纤维应选择干热收缩率接近的。当然同一种干热收缩的单丝,因为批次、生产厂商不同也会不同,因此非同一批次的单丝需要根据测试干热收缩值分次使用。

成形网和干网采用聚酯和尼龙纤维更广泛,下面我们以这两种纤维为主进行探讨。如表4。

聚酯纤维的自由收缩率在170 $^\circ\text{C}$ 以下低于尼龙纤维,尼龙纤维在170~180 $^\circ\text{C}$ 间自由收缩率变化大,这是单丝已经定型老化的标识。纯尼龙纤维编织网体在高于170 $^\circ\text{C}$ 定型中,因为线材性能的急剧变化导致收缩力和收缩率大,容易导致横向张力控制针板或拉幅器的损坏;如果是与聚酯纤维配合,这种冲击会小些,但尼龙的吸热性

和吸水膨胀性仍然是高于聚酯的。

从单丝性能考虑,如果需要该单丝编织网的热稳定温度,则定型的高温=热稳定温度+($\geq$)40℃即可达到,具体的高温确定还需要与定型张力、吸热时间、设备效率、能耗利用率、使用环境等来综合考虑确定。

定型温度越高,高性能纤维的塑性弹力越低,网体的弹性也越低,容易老化、发脆和泛黄,超过一定温度,网体的耐磨性降低。如某聚酯单丝编织干网,需要在意外130℃温度下具有热稳定性,则该网的定型高温可选择170~190℃之间,如果需要网体老些、生产效率高些,定型的高温就偏高选择,如果要求弹性强些(生些)则定型高温选低一些。

3.2 时间

在一定温度下,受热时间足够纤维才能发生足够的变形高度,不同温度区纤维会形成一定分子量变形数量,从试验的结果测试看,纤维定型时间30~60s之间是高分子变化导致性能网弹性变化明显区域,同时纤维又无明显老化现象。如表5。

3.2.1 高温加热方式

如图1,加热定型网体完全独立于各运动辊,高温定型时实际效果主要用于成形网的定型。恒温吸热区可通过红外辐射、热空气等方式进行,在整个区域完成网体

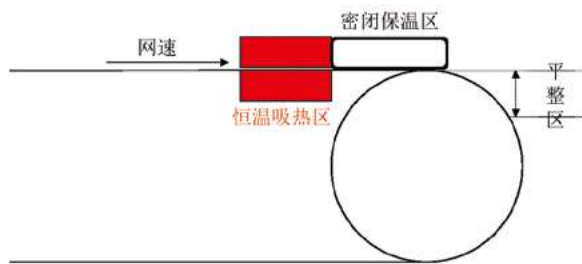


图1 完全独立加热区

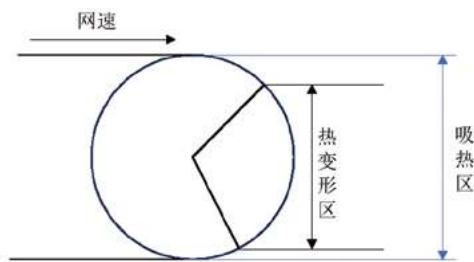


图2 热辊加热区

中单丝表面吸热、传导和分子变形时间;密闭保温区没有加热仅是避免网体猛然剧烈降温导致的很多问题(温度低于恒温吸热区);平整区是网体完全贴缸运转,依靠网体余热和辊面的支撑力来提高表面经线的平整度,通常会提高经线的贴缸接触面积。

图2中为采用热辊贴网加热方式,主要用于干网和尼龙材质网体的定型,特别是螺旋干网要采用这种定型方式。热辊加热方式通常外部配保温罩和温度传感器,热辊中添加传热介质。

加热区设计还有采用两种基本方式的改进或结合结构。不管哪种方式都需要确定网体中纤维吸热足够并实现有效转化的时间。

3.2.2 高温定型时间的计算

考虑到网体与设备的配合,可以根据公式进行计算:

$$\text{加热时间 } t = l/v \times 60 \quad (1)$$

式中:

t —网加热需要的时间, s

l —恒温吸热区或热变形区长度, m

v —网体运行速度, m/min

根据热定型设备的设计,红外加热区长度经常分组区,而热风或加热介质的为整体一组,不管是分组区还是一体设备投入使用后就是固定值,因此对定型机的购置应将相同加热区长度的集中安放和使用,避免数据频繁变更导致的定型网体质量问题。

3.3 张力

3.3.1 纵向张力

定型张力的选择,在单层成形网主导的年代主要是根据单丝的定力热缩性来设计和确定最大张力。伴随造纸机的发展和造纸工艺的调整,现代的高速造纸机成形网的定型最大张力是先考虑成形网在机承受力再结合单丝定力热缩性来确定。

干网的张力选择原则跟初期一样,一直没有明显变动。但是干网的定力回缩却出现很大变化,而这种变化开始主要是考虑干网的性能,后边也演化出弥补生产过程错误的效果。

纵向张力是定型中的主控张力,将在“4 定型工艺的确定”中探讨。

3.3.2 横向张力

横向张力有两个关键作用，一是保证受热变形区网面平整，二是热变形时产生有效的热力变形。

因此这个参数的确定经验性更重，需要在实践中总结。当然如果为了控制经线的密度和横向收缩，则直接采用横向百分率来进行控制，可记录实际张力值，为以后同类产品定型工艺作参考。

张力单位，psi为磅每平方英寸，1英寸=2.54cm，1kg=2.2046磅，PEEK拉伸强度25000~30000psi。

3.4 定型效果

热定型过程通过各种因素综合作用，对成形网和干网的性能产生效果。它们之间的定向关联性如表6。

当采用图表来直观看定型与网体性能的相关性，提高表示为+1，降低表示为-1。如图3。

成形网定型后翘边，主要是因为纬线材质干热收缩率匹配问题；纸纤维保留和定量分布均匀性与定型后网体的透气均匀性、平整度相关。

3.5 定型掌控

仔细观察受热定型时的网体，采用的是固定层面热吸收和转化过程的效果，因此在加热区，网体的运行速

度、拉伸张力、横向展幅张力、入口位置、平稳性（波动非常小）、变形状态需要关注；传热介质，传热温度、距离，网体吸热波动平面位置和厚度，材质吸热性能、吸热进程，这些一般通过整体的加热温度和时间（与速度直接相关）控制。也就是说，网体的速度是由定型总控的多种因素叠加影响，根据不同的定型设备或方式及单丝热性能变化结合网体结构来确定主要控制因素的数据最终形成工艺。

干网定型后网面不平，这种不平主要是关注接触纸面，对整个网体看，网面两面的平整性优，则接触面积大、热传递效率相对高。干网接触面积和接触点数越多，越不容易出现网痕，而扁丝接触比圆丝接触纸面更不容易出现网痕；接缝处会因为透气差异产生环印，接缝的强度低则出现断网，因此有端干网在接口处会采用高抗水解聚酯或PEEK等高性能纤维做螺旋环和接口穿线，从而提高接口的耐磨性、耐热性和耐腐蚀性。

成形网和干网摆动大，高速使用中易出现跑偏现象，原因可能为：一是编织的毛网存在两侧长度不一，需要定型机上低温低张力时检查网体两侧松紧或长度差，并尽量纠正；二是定型过程中拉伸网体的两侧电机同步性差，甚至两侧错位不同步，最终导致定型网体两侧出现明显的差异。

定型后的网体，在定型机上以张力3kg/cm和速度2.5m/min运转时采用悬空画线（笔端不接触网面），如果两侧最终基本重合或成一条直线，则认为网体运行中摆动小、不会产生跑偏，如果还有跑偏应考虑是纸机设备的辊间距有问题。

3.6 环境影响

定型周边大环境对定型效果有影响，如果是开放环境，空气热循环快，散热快，则成形网和干网的透气度会发生明显变化；如果是封闭环境，则影响较小，甚至可忽略。

冬天开放或半开放环境下，周围环境较干燥、温度低、静电容易发生，网吸湿率低，网体冷却时间短，透气度会比较大；夏天较潮湿，环境温度较高，尼龙吸湿率较高，不易产生静电，透气度会比较小。

3.7 其他因素

定型机接触网体表面是非平面，而接触辊的直径

表6 成形网和干网性能受定型因素的主要影响

序号	网性能	温度越高	时间越长	张力越大
1	稳定性	提高	提高	提高
2	自由收缩率	降低	降低	降低
3	平整度	提高	提高	提高
4	经向打卷	降低	降低	降低
5	纬向卷边	降低	降低	降低
6	弹力	降低	降低	降低
7	纬向挺度(刚度)	提高	提高	提高
8	纤维均匀性	降低	降低	降低

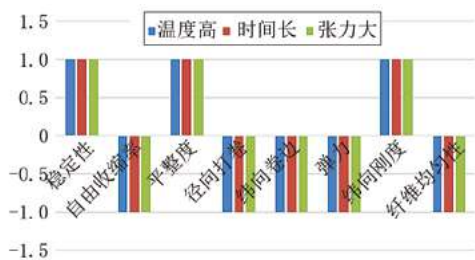


图3 成形网、干网性能受定型因素影响关系

也是各不相同的,从 $\phi 20\text{cm}$ 到 $\phi 300\text{cm}$ 不等。而干网在烘干部的接触辊直径主要有 $\phi 1.2\text{m}$ 、 $\phi 1.5\text{m}$ 和 $\phi 1.8\text{m}$,采用上下网为一组的烘缸通常认为 $\phi 1.5\text{m}$ 为最佳,而伴随纸机车速的提高、单烘缸的普遍化,高速纸机烘缸以直径 1.8m 为主。

如果采用辊加热网体的方式进行定型,网高温和高张力状态下的弧度应该是与辊直径密切相关,也就是说定型加热辊的直径如果与烘缸的直径相同,我们认为网体接触纸面的面积、张力传递是最好的。薄页纸用杨氏烘缸通常是不用干网的。

4 定型工艺确定

定型工艺针对不同结构的成形网和干网会有不同选择,各个厂家根据自己的设备和仿抄经验会采用不同的参数。此处仅针对设计原理进行探讨,不涉及企业的生产秘密,如有雷同也仅是因为对单丝性能的应用理解相近。

4.1 成形网

纸厂评价成形网主要指标:成形质量,脱水能力,纤维留着率,使用寿命。成形质量跟经纬密度、网体平整度相关;脱水能力跟经纬密度、网体孔隙率、经纬线空间走势、网厚度相关;纤维留着率跟经纬密度、表面经纬浮长、表面经纬转化相关;使用寿命仅从成形网质量方面看,跟网体稳定性(挺度、横向硬度、经向紧度)、平整度、耐磨性和耐高压冲击性相关。而与成形网直接相关的这些性能指标或多或少都跟热定型有关联,甚至有些参数直接由热定型起决定性作用。

成形网根据结构和原料尺寸的差异,会存在吸热传递过程的不同,因为定型是整体考虑,不进行深入的单丝各种状态下吸热的变形过程研究,下面以经验为主进行整体的分析和参数确定的探讨。

4.1.1 一次定型

根据教材中的建议纤维织物常用热定型干热温度:涤纶为 $190\sim 210^{\circ}\text{C}$,锦纶66为 $170\sim 190^{\circ}\text{C}$,为了更好保证尼龙的变形达到提高寿命的目的,实践数据选择定型温度为 $180\sim 190^{\circ}\text{C}$ 。从实践看,我们对成形网的定型并不是让整体的所有单丝都完全实现热效应,也就是说网体并不是全熟式定型,具

体的定型成熟度各个企业会有自己的数据。

表7中的纵向张力值是两侧电机张力值,如果采用总控再分向的控制,则表中的纵向张力值需要乘以2。因为定型过程控制和横向收缩的变化是波动过程,因此我们根据编织设计密度来计算高温拉伸力强度:

$$\text{纵向拉伸力强度 } N=F/(S\times Pj) \quad (3)$$

式中:

N —网体高温的纵向拉伸力强度计算值(非实际值), kg/mm^2

F —高温区纵向张力设定值, kgf/cm

S —经线的截面面积, mm^2

Pj —经线的密度,根/ cm

根据公式(3)、表7中纵向张力和56188成形网经线为圆柱形,直径 0.18mm ,经密为56根/ cm ,数据可计算:

$$N=F/(S\times Pj)=(4\times 7)/(\pi\times 0.18\times 0.18\times 56)=4.912$$

纵向拉伸力强度不作定型纵向拉力的依据,可以协助评价成形网的定型纵向张力基值,可在定型工艺调整中考虑其纵向张力值调整中作参考。纵向张力值的确定主要是单丝的热应力变形和纸厂使用中的最大张力值。纵向拉伸力强度也是实践性很强的数值,如果选用不同的成形网做比对,不同产品高温温度值,计算结果值也不同,应根据优势、价值凸显的产品来计算。该指标可结合定型成熟度考虑,如该成形网定型成熟度为75%,当考虑定型需要成熟度60%时,该成形网的定型拉伸力强度应低于该数值,然后考虑温度和速度的调整。

成形网定型过程中不倒方向,运转方向逆织网方向,在纸机上的该方向与一次热定型高温运行方向相同。定型过程通常采用纵向张力值控制;在需要的时候也采用纵向拉伸率和横向收缩率的控制方式进行定型。

表7 某56188成形网一次参数选择

加热方式	圈数	温度/ $^{\circ}\text{C}$ PET	网速/ $\text{m}\cdot\text{min}^{-1}$	纵向伸 长率/%	横向收 缩率/%	纵向张力/ $\text{kgf}\cdot\text{cm}^{-1}$	横向张 力/ kgf
远红 外, 热循 环风	1	150	3	1.0	0.5	5	130
	2	165	2.5	1.0	0.5	6	130
	3	175	2.5	1.0	0.5	7	130
	4	$180\sim 190$	$1.5\sim 2$	0.5	0.5	7	130
	5	$180\sim 190$	$1.5\sim 2$	0.5	0.5	7	130
	6	$180\sim 190$	$1.5\sim 2$	空转	空转	7	130
	7	80	2	空转	空转	3	130

表8 某56188成形网二次定型参数选择

圈数	温度/ ℃	网速/ m·min ⁻¹	纵向张力/ kgf·cm ⁻¹	网伸长量 /%	横向张力 /kgf
1	150	2	5	0.6~0.8	100
2	80	2	保持	保持	保持

表7中数据非唯一性，是根据实际检测成形网使用性能比较理想时的数据值范围，不作任何实际定型参数使用，各厂应自行验证并确定实际采用的定型工艺数据。

4.1.2 二次定型（后整理）

表8中定型为远红外或热循环风加热，纵向张力为参考值，根据正常运行张力值来确定；网伸长量的控制也可作为客户成形网长度的验证值；横向张力主要保持网体平整的基础上确定，此处仅作参考探讨用。

如果成形网无端接口采用弧形罩或油辊局部加热匀整定型，则温度可采用120~140℃；张力拉伸网体0.3%~0.4%的情况下定型处理，能极大地降低能耗。

需要注意的是如果插接好的无端成形网接口出现鼓包、起沟等问题时，需要采用一次定型的高温处理方式（纵向张力仅微微调大），而且通常采用油辊加热加张力辊挤压能更快速、高效处理好。

4.1.3 其他

成形网的一次热定型网体运转方向通常是逆编织卷取方向的，在1.5层、2.5层、3.5层成形网的定型时，会因为编织纬线取线方式、张力、卷曲配合等出现局部结构变异，最终导致插接问题。因此在定型过程中需要用放大镜在线观察网面情况，快速测量经纬密度进行经纬转化的初步估计，在线通幅检测透气度的均匀性，测量网体厚度便于放置后的比较。

4.2 干网

根据聚酯材质的热性能，我们知道在温度低于150℃时热性能变化很少，因此低于此温度的圈数选择主要根据自己生产工艺和设备情况确定，此处也就不进行讨论。

4.2.1 一次定型

如表9，此处我们考虑的是独立封闭加热系统，通常对网体进行吸热变形后再贴辊运行，因为采用独立的

横向拉幅器，能有效控制网横向收缩、保持网体平整性。横向张力的数值是需要根据定型过程网体的平整度进行调整的，不同品种和编织参数都会产生不同的情况，当达到设备横向拉幅控制极限的90%时，应即刻降低高温的设定数值并考虑提高车速。根据单丝的热性能，我们知道达到高温后才开始发生有效变形，而温度越高吸热传递时间也短，因此高温和速度必须要相应匹配，此处全为聚酯单丝，因此高温区的温度尽量围绕聚酯材质干热定型温度190℃进行调整。

有时也采用加热辊定型方式，特别是螺旋网常采用。为了保证网体的经纬转换和平整度问题，经常需要定型过程更改运转方向，机织干网的运转方向调整一般选择在140~160℃之间，螺旋网的转向应根据拉伸率合理分配进行1~3次转向。表9中的圈数“3和7”可不用，因为发现改性颜色重单丝吸热转化快，在网体平整状态下快速进入高温吸热转化，可实现高效转化和高弹力保持。为了防止干网在纸机上高温高湿连续运转下的强回缩导致的其他问题，一般需要在高温区降低张力运行一圈。

当经线采用热性能不同材质配比生产特种网体：聚酯和化纤抗静电单丝应考虑热性能接近，温度可高些快速定型；化学纤维与金属丝配比，采用稍低高温快速大张力，实现化纤单丝经纬转化，降低金属快速吸热程度，出口采用急速冷却方式，避免金属持续高热度导致网体大面积起包不平。热性能差异大经线需要起皱时，需要考虑哪一种是变异体，并根据其有效变异的吸热温度和时间来确定参数，再观察其配合品种是否能形成有效的转化差异。

一次定型中干网圈数一般比成形网少，多采用红色等吸热明显单丝，温度也较高，因此定型的速度也相应

表9 某22504干网一次定型参数选择

加热方式	圈数	温度/℃		网速/ m·min ⁻¹	纵向伸 长率/%	横向收 缩率/%	纵向张力/ kgf·cm ⁻¹	横向张 力/kgf
		PET	PA					
远红 外， 热循 环风	1	150	130	3~4	1.0	1.0	5	130
	2	175	150	3	1.0	1.0	5.5	130
	3	180	160	3	1.0	0.5	6	130
	4	185~195	170~175	2.5~3	0.5	0.5	6~6.5	130
	5	185~195	170~175	2.5~3	0.5	0.5	6~6.5	130
	6	185~195	170~175	2.5~3	空转	空转	3~4.5	130
	7	140	120	3	空转	空转	3	130

快些。根据该网参数经密22根/cm, 经线直径0.50mm, 计算该干网纵向拉伸力强度值有:

$$N=F/(S \times P_f)=(4 \times 6)/(\pi \times 0.5 \times 0.5 \times 22)=1.388$$

纵向拉伸力强度是实践性很强的数值, 干网品种结构, 单丝形态, 产品颜色、厚度, 高温温度等, 都会导致结果不同, 应根据优势、价值凸显的产品来计算作参考。

4.2.2 二次定型

表10中数据为红外、循环热气等整体加热方式的参考数值。现在为了尽量降低能耗, 已经大量采用各种附属的接口局部热处理工艺和设备, 仅对插接后网口进行低温热压和平整即可。当接口穿线后出现鼓包、起沟等严重问题时, 通常需要采用整体加热方式来进行熨整处理。

4.2.3 其他

干网定型过程主要有两种控制方式, 一种是张力控制方式, 一种是百分率控制方式。张力控制方式是在定型设备中设定基本拉伸和横缩张力值和误差值, 通过设备自动调节和生产。这个需要注意观察网面在160℃以上温度时网体的网面情况, 需要累计一定的经验数据; 百分率控制方式则是在定型设备中设定纵向拉伸百分率和横向收缩百分率和误差值, 设备根据参数进行自动调整, 定型过程也需要注意观察网面情况。

干网的定型方向也是逆织造卷取方向, 在一次定型高温区后会有争议的是, 纵向张力是否要降低, 高温是否要降低? 有些客户认为需要保持或增大拉伸张力来减少干网使用中的变形。

4.3 影响网体平整性的因素

4.3.1 经向不平出沟

横向拉幅器进出口张力不合适, 注意调整进出口拉幅张力, 或者根据产品的工艺直接采用横向收缩率控制方式运转。

加热区温度不均匀, 整个加热区宽度超过5m, 采用多组温控加热方式, 因此加热区温度差异会导致此问题。需要分析并检查, 各加热区的部件安装位置是否都在同一水平面内, 各区温控偏差不得超过±2℃, 加热区温

表10 某22504干网二次定型参数选择

圈数	温度/ ℃	网速/ m·min ⁻¹	纵向张力/ kgf·cm ⁻¹	横向张力 /kgf
1	150	2	6~6.5	100
2	80	2	保持	保持

控系统是否出现异常。

当主动辊与拉伸辊运行不平行, 如果拉伸辊有采用挂钩等方式时很容易出现, 而现在的定型机采用地面锯齿轨道步进, 如果不出现两侧电机不同步则不会出现此问题。可以直接测量两辊之间的多处周长来确定, 通常周长误差不超过±2mm; 也可以采用定长带张力仪测量, 同一条张力带配上张力测试仪测量同步运行定长距离后辊2~5处张力的实际值, 如果基本相同, 则两辊和机架控制等工作都很稳定, 完全没有问题。

定型过程中网体受热横向收缩剧烈甚至超过拉幅器开角极限, 特别是在高温运行时, 同时纵向张力过大。应针对原因采用降温降速方式, 必要时再结合降低纵向张力来进行控制。

定型环境温度波动, 如冬天冷风吹向加热区, 或加热区局部封闭不严导致剧烈散热而形成区域温度低等问题。这就需要保证各密封部件在加热过程中工作正常, 定型环境的室温保持均匀, 避免温控附近区域出现明显的冷风冷气。

定型机突然停机, 不管什么原因导致突然停机, 应果断断开热源, 并作好定型过程记录便于后期采取相应工艺措施保证网体质量; 当然具备一定智能的定型机会及时采取相应的断开热源措施, 并自动保存原始记录, 可以最后采用手动输入工艺参数来进行后期定型补救。

4.3.2 纵向局部起皱不平

编织中纬线张力差异大, 应检查引纬系统并调整纬线张力。如果是自动纬线张力控制系统, 应检查张力设置和传感器工作状态。

编织中将干热收缩不一致的纬线编织到同一张网体中。有时是同批次纬线不够, 采用陈旧批次代用; 更换纬线批次相同是未仔细检查, 用错不同热缩的纬线; 粗心大意或故意不同干热档次或厂家的纬线部分混用。总之, 需要内部严格管理, 按照干热收缩值严格分档使用纬线, 避免自以为是。

编织网体经纬密度不匀, 经纬线密度不匀通常伴随经纬线张力不匀、设备卷曲配合问题、织机异常停机等。这需要加强织机在机经纬密度的测量、控制, 熟悉各种异常问题的质量校正措施。当然采用性能控制最佳, 生产稳定性和质量控制系统更健全的织机, 才能有效地从根本上杜绝此类问题。

4.3.3 个别线高出网面

局部松线、缠线或个别经线张力过松或过紧。应保证各经线张力的均匀性和层线的平整性；编织时，对相应的松线或紧线去掉，采用上单络子法或更改经线法消除问题。

经线方向出现通长的不平，特别是标志色线定型后突出，主要因为尺寸和干热性能不同。很多时候是不同批次相同性能参数单丝因为时间或放置而有所改变，做正常编织使用无问题，但经定型后将线材的差异性明晰化后形成明显的经线不平。

不同干热性能的纬线或批次线混用导致，而纬线张力的巨大差异也会造成一定的定型后不平整，通常在经纬向都能发现。因此不同干热收缩值的纬线要严格分档使用。

5 网体性能反馈于热定型

5.1 弹性和塑性

聚酯纤维单丝在拉伸率低于5%，无张力下可完全回复初始状态；而成形网和干网是在一定张力下运行，采用定力延伸百分率来体现和表示其弹性。每台纸机的可控长度动程是不同的，特别是动程特别低时，网体的弹性就需要重视，这也是网供应商需要纸机实地测量的意义。

从定型的效果看，不同的温度、网速、张力和环境下，网体的弹性和塑性是不同的。从使用效果反馈看：

网弹性越强，如果实际长度过大，套网容易，开机张力运行后一定时间后容易打滑，使用经济寿命降低；如果实际长度过短，套网难，运行张力较大，网运行一段时间后回缩力大，容易拉伤接触辊，如果辊面有凸点会加剧磨损，整体导致使用经济寿命下降。

网塑性强，网体发硬，变形小，浆料湍流小，震动回复性低。

而定型是根据纤维和编织后弹性和塑性成型的最终可控因素，也是根据客户使用能直接简单有效调整的因素。这就要求成形网和干网的定型工艺中留有可处理余地，并对应建立工艺指导书。

5.2 成形网的糊网和漏浆

成形网的两种实际使用问题，一是糊网，二是漏浆。

糊网主要因为纸张干度不够，不管是单长网纸机、

叠网纸机还是夹网纸机，都可以从成形网和纸机两个方面进行同步考虑和调整。应加强清洁保证成形网干净运转，同时适当增加张力，必要时让供应商增加其脱水能力。纸机方面则是考虑增加哪些部位真空度，同时调整加填或浆料浓度，调整速度和速差也有效，但是考虑到产量和效率通常不采用。

漏浆则主要是成形网的脱水孔尺寸和脱水能力过强所致。从纸机方面调整真空度、加填、浆种、打浆度都有一些效果，当然如果留着率高提高车速是最有效，需要综合考虑纸机的其他各元件的性能。

不管是糊网还是漏浆，如果确定了成形网的调整方向，如果仅仅是微调，则可以通过定型工艺的调整来实现；如果涉及编织结构等的调整时，应将定型工艺一并考虑在内。

5.3 扁丝干网接触面积

平常说扁丝干网是平面接触，实际上造纸烘缸和定型辊面都不是平面的，扁丝干网的实际接触面积肯定不是平面的。定型辊直径的不同，对扁丝干网有直接影响，特别是辊面加热定型方式时。每条固定的扁丝干网结构的弯曲不随加热辊面变动，即设定其结构弯曲长度（考虑纬线间经线的最大有效浮长）为常数 b ，根据弧长与辊直径的数学关系，可知定型辊直径越小，扁丝干网的弧度弯曲凹陷越大。当这种弧度弯曲与纸机烘缸的弯曲接近时，扁丝干网的接触面积是100%的有效接触，然而纸机烘缸尺寸有很大不同，而扁丝干网定型过程不可能完全根据客户纸机情况去采用不同的定型辊面。

5.4 局部高点

干网定型也会反馈网体结构设计是否合理。定型后经纬线为相同材质，因此不容易出现翘边，纬线和经线必需形成足够的弯曲变形，也就是用手撕经纬线应感觉明显的阻力和坡度波动，这样插接或后整理时都不容易出现局部接口面突出和起包现象。如果仅因为定型后出现局部高点，在排除其他原因后就需要考虑产品结构设计和单丝配置有问题，应进行调整。

参考文献

- [1] 于东伟. 纺织材料学(第2版)[M]. 中国纺织出版社, 2018:147—157.

[收稿日期: 2024-09-10]

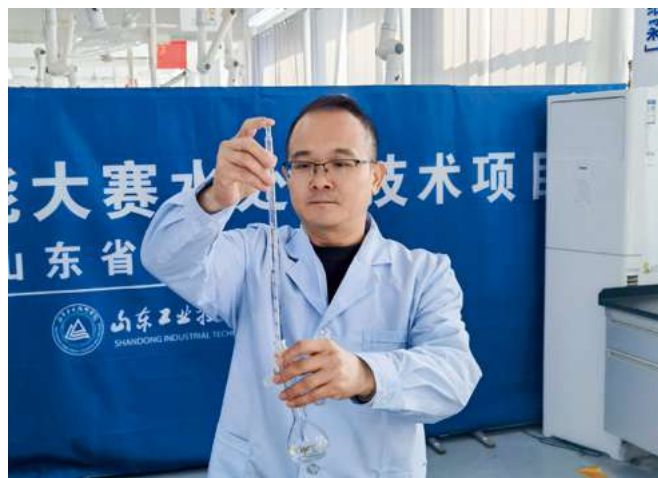
高压电性纳米纤维素复合膜的制备及应用

葛成雷¹ 朱文乐² 黄浩存² 李国栋²

[1. 山东工业技师学院, 山东潍坊 261053; 2. 齐鲁工业大学(山东省科学院)生物基材料与绿色造纸国家重点实验室/制浆造纸科学与技术教育部重点实验室, 济南 250353]

Preparation and Application of Nanocellulose Composite Films with High Piezoelectricity

Ge Chenglei¹, Zhu Wenle², Huang Haocun², Li Guodong² (1. Shandong Industrial Technician College, Weifang, Shandong 261053, China; 2. State Key Laboratory of Biobased Material and Green Papermaking/Key Lab of Pulp & Paper Science and Technology of Education Ministry of China, Qilu University of Technology (Shandong Academy of Sciences), Jinan, Shandong 250353, China)



葛成雷 先生

高级讲师, 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: TS71*2

文献标志码: A

文章编号: 1007-9211(2025)04-0057-05

摘要: 利用可再生的纳米纤维素晶资源, 以纳米纤维素薄膜为基材, 添加聚偏氟乙烯(PVDF)制备复合薄膜, 并对其压电性能和微观结构进行深入探究。通过抽滤成膜、极化处理以及一系列测试分析手段, 揭示了该复合薄膜在压电和传感效果上的显著优势, 为高性能压电材料的开发提供了有价值的参考。

关键词: 纤维素纳米晶; PVDF; 压电材料; 传感器

Abstract: This study focuses on the utilization of renewable nanocellulose crystal resources. Taking nanocellulose films as the base materials, composite films are prepared by adding polyvinylidene fluoride (PVDF). In-depth investigations are then conducted on their piezoelectric properties and microscopic structures. Through film formation by suction filtration, polarization treatment and a series of testing and analysis methods, the remarkable advantages of these composite films in piezoelectric and sensing effects are revealed, which provides valuable references for the development of high-performance piezoelectric materials.

Key words: cellulose nanocrystals; PVDF; piezoelectric materials; sensors

基金项目: 山东省自然科学基金面上项目(ZR2021MB035), 山东省重点研发计划-科技型中小企业创新能力提升工程(2024TSGC0600)。

纳米纤维素复合膜作为功能材料领域的一颗新星,正受到越来越广泛的关注。纳米纤维素本身是一种绿色无污染的生物质材料,具备高模量、高比表面积、特殊的光学性质以及良好的生物相容性等诸多优点,为其在多领域的应用奠定了良好基础^[1-3]。

近年来,国内外针对纳米纤维素复合膜的研究日益增多,在制备方法以及应用拓展等方面均取得了显著成果^[4-6]。在制备方法方面,常采用复合的方式将纳米纤维素与其他具有导电、压电等性能的材料相结合。例如,通过静电纺丝的方法将纳米纤维素与氟化石墨烯和聚乙撑二氧噻吩(PEDOT)复合,不仅可以进一步提高纤维素膜的导电性,同时还能提高其机械性能和耐热性。在应用拓展方面,其在电子、能源等领域的应用不断被挖掘^[7-9]。在电子领域,可作为柔性电子器件的基底或衬底材料,像在柔性显示屏、可穿戴设备以及电子皮肤等方面发挥重要作用,能够在器件发生弯曲、拉伸、扭曲等变形情况下维持正常功能。同时,制成的导电纸可用于电子器件中的电路制备、传感器、电磁屏蔽等,并且能通过调控复合膜中纳米纤维素的结构以及导电材料的含量灵活调节导电性能。在能源领域,作为超级电容器电极材料,凭借其多孔结构提供更大的表面积,增强电荷储存性能,利用高电导率和低电阻等优势提升超级电容器的功率密度以及循环寿命;用于锂离子电池时,可充当电极材料,借助高度多孔结构和大比表面积来促进锂离子的嵌入和释放,使电池具备高能量密度、良好的循环稳定性以及柔性形变能力。

然而,当前的研究也存在一些不足之处^[10]。在制备方面,不同制备方法存在各自局限,例如物理法成本问题、化学法的试剂残留问题以及生物法的效率问题等,导致难以大规模、高效率且低成本地制备出高质量的高压电性纳米纤维素复合膜。在应用方面,虽然应用场景不断拓展,但在一些复杂环境下的长期稳定性和耐久性还有待进一步提高,且与其他材料的协同作用机制研究还不够深入,一定程度上限制了其性能的最大发挥。

本文的研究重点正是针对现有研究的不足,探索更为优化的制备方法,减少制备过程中的不利影响,提高复合膜的质量和产量;同时深入研究其不同应用场景下的性能提升机制,增强其稳定性和耐久性,进一步拓展其多领域的应用潜力,为高压电性纳米纤维素复合膜的发展提供更多的理论和实践支持。

1 实验部分

1.1 实验仪器

纤维素纳米晶(TOCNC-PL20,天津市木精灵生物科技有限公司)、聚偏氟乙烯(PVDF,分析纯,30万分子量,法国阿科玛化工公司)、N,N-二甲基甲酰胺(分析纯,天津市富宇精细化工有限公司)、硅烷偶联剂(分析纯,曲阜市万达化工有限公司)、PEDOT(电导率800S/cm,上海欧依有机光电材料有限公司)。

1.2 实验仪器

扫描电子显微镜(Regulus8220,日立集团)、红外光谱仪(ALPHA,德国布鲁克)、X射线衍射仪(D8-ADVANCE,布鲁克AXS公司)、压电极化仪(PZT-JH10/4,北京精科智创科技发展有限公司)、细胞粉碎机(LC-JY92-IIN,力辰科技)、恒温加热磁力搅拌器(DF-101S,巩义市予华仪器有限责任公司)、准静态d33测量仪(ZJ-6A,中国科学院声学研究所)、电子拉力试验机(ZQ-990A,江苏天源设备有限公司)、数字源表(2450,吉时利)。

1.3 实验方法

1.3.1 纳米纤维素复合膜的制备

首先称取10g固含量为1.2%的纤维素纳米晶分散液、一定量的PVDF、20mL N,N-二甲基甲酰胺(DMF)和0.1g硅烷偶联剂放入温度为70℃的磁力搅拌器中混合20min,然后使用细胞粉碎仪对混合物进行超声分散。再将混合后的样品转移到真空成形器中,抽滤成形,接着将已成形的复合膜放入真空烘箱进行干燥处理得到柔性致密的纤维素膜,后续再对其进行高压极化得到高压电性能的复合材料。

1.3.2 纳米纤维素复合膜的表征

将纳米纤维素复合膜喷金后,使用扫描电子显微镜观察其微观形貌。利用傅里叶变换红外光谱仪对样品的化学组分进行测试,测试范围4000~500cm⁻¹。利用X射线衍射仪对样品的晶体结构进行表征与测试。通过动态接触角分析仪测试样品的亲水性能。利用压电极化仪对样品进行高压极化,提高材料的压电性能。利用万能力学试验机对样品的力学性能进行测试。利用准静态D33测量仪测量样品的压电常数。

1.3.3 纳米纤维素复合膜的极化

采用压电极化仪对上述制备的纳米纤维素复合膜在5kV/m的电场强度下、60℃油浴中极化15min。

1.3.4 复合压电传感器的组装和应用

选用两片直径为3.0cm的铜箔粘贴在薄膜的两面作为电极,选用银线作为导线,以导电银浆作为焊点将银线焊接在铜箔两端。将其与数字万用电表的电线连接进行测试,并用电脑实时记录不同传感响应信号的数据。

2 结果与讨论

2.1 PVDF用量对复合膜接触角的影响

纳米纤维素表面存在大量的羟基,这些羟基能够与水分子形成氢键,从而使纳米纤维素膜具有天然的亲水性。对于直接接触皮肤的可穿戴器件,膜的疏水性可以提高其生物相容性和舒适性。如果膜是亲水性的,可能会吸收皮肤分泌的汗液,长时间佩戴可能会引起皮肤过敏、不适等。具有一定疏水性的复合膜则可以减少这种情况的发生。PVDF是一种具有一定疏水性的聚合物,其分子链结构和化学组成决定了它对水的亲和力较弱。由图1可以看出,当在纳米纤维素复合膜中PVDF的用量逐渐增多时,其在整体结构中所占的比例也相应提高,使得膜整体表现出更强的疏水性特征,进而导致接触角增大。

随着PVDF用量的增加,有可能会改变复合膜的孔隙结构。PVDF可能会填充到纳米纤维素形成的部分孔隙中,或者影响复合膜在制备过程中的成膜机理,使得膜表面变得更加致密、平整。这样以来,液体在膜表面的铺展就会受到抑制,更倾向于以液滴的形式存在,从而使得接触角增大。此外,由于纳米纤维素原本赋予膜一定的表面活性和相对较高的表面能以利于液体铺展,而PVDF的增多会降低这种表面能,导致液体与膜表面之间的相互作用力减弱,接触角也就随之增大。

2.2 PVDF用量对复合膜强度的影响

可穿戴器件在使用过程中会经历各种机械变形,如拉伸、弯曲等。疏水性复合膜需要具备良好的机械性能,以保証在这些变形过程中疏水性不会丧失。例如,在智能服装

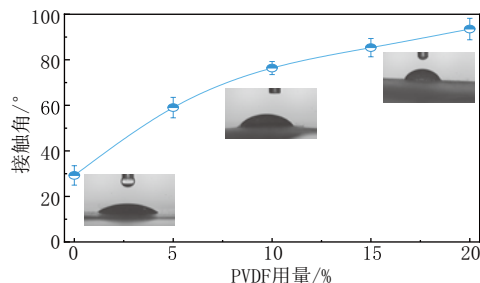


图1 PVDF用量对纳米纤维素复合膜接触角的影响

中,织物在穿着过程中会不断地拉伸和弯曲,复合膜需要能够承受这些变形而不会出现裂缝或破损,从而确保其疏水性的持续性。

纳米纤维素表面含有丰富的羟基,PVDF分子链中存在氟原子和氢原子等,理论上两者之间可形成氢键,从而增加复合膜的强度。但是,由于PVDF表面能较低,呈现出较强的疏水性,而纳米纤维素具有较强的亲水性和化学反应活性,两者化学结构的差异导致它们之间的亲和性较差。硅烷偶联剂的加入改善了两者的界面相容性,使复合材料的力学性能得到显著提高。硅烷偶联剂在水解后会形成具有一定黏性的硅醇,这些硅醇可以在PVDF和纳米纤维素表面发生物理吸附。同时,纳米纤维素本身具有较高的比表面积和丰富的表面官能团,能够与PVDF分子链以及硅烷偶联剂产生物理缠结,进一步增强两者之间的结合力。

由图2可以看出,随着PVDF用量的增加,纳米纤维素复合膜的强度逐渐变大。这可能是由于当PVDF用量增加时,分子链之间的缠结和相互作用更加显著,形成了更为紧密和稳定的网络结构,从而能够更有效地传递和分散应力,提高复合膜的机械强度。此外,在复合膜中,PVDF可以填充到纳米纤维素的孔隙或间隙中,起到填充和支撑的作用。随着PVDF用量的增加,这种填充效果更加明显,能够减少复合膜中的缺陷和孔隙,使复合膜的结构更加致密均匀,从而提高其抵抗外力破坏的能力,增强机械强度。

2.3 PVDF用量对复合膜压电性能的影响

由图3可以看出,纯纤维素纳米晶膜的压电性较差,其d33仅为4pC/N。随着PVDF用量的增加,复合膜的压电性能逐渐增强,当PVDF用量为20%时,复合膜的d33值达到120pC/N左右,这远高于当前报道的纤维素复合膜的压电性能^[11-12]。

PVDF本身具有一定的压电性能,其压电效应主要源于分子链中存在的电偶极矩。纳米纤维素具有高比表面积和

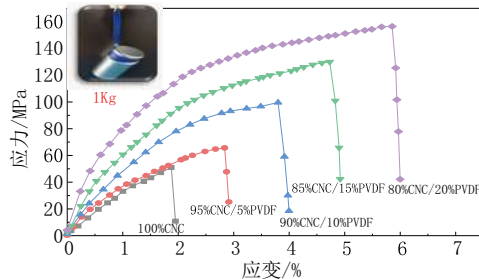


图2 PVDF用量对纳米纤维素复合膜强度的影响

独特的纳米结构,当与PVDF复合时,一方面纳米纤维素可以作为成核剂,促进PVDF中 β 相的形成,而 β 相是PVDF具有压电性能的关键相态,其含量增加有利于提高压电性能;另一方面,纳米纤维素与PVDF之间的界面相互作用可以有效地传递应力和电荷,从而提高复合膜的整体压电性能。较多的PVDF能够提供更多的分子链,在极化过程中可以形成更多的电偶极矩,进而增强压电效应。

2.4 极化强度对复合膜压电性能的影响

由图4可以看出,在 720cm^{-1} 处所观测到的振动峰是由PVDF的 α 相所导致的。而在 1407cm^{-1} 、 1270cm^{-1} 以及 878cm^{-1} 处的峰,则与PVDF的 β 相对应^[13]。在复合膜体系里,鉴于纳米纤维素中 β -1,4-糖苷键在 798cm^{-1} 处产生较强振动活性的特征峰,致使其对PVDF中的 β 相在 840cm^{-1} 处的特征峰产

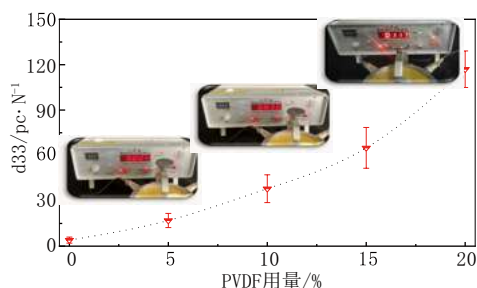


图3 PVDF用量对纳米纤维素复合膜压电性能的影响

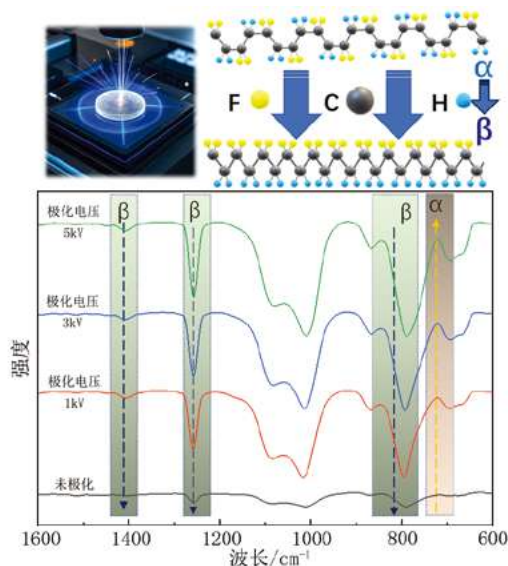


图4 不同极化电压下,复合膜的傅里叶红外谱图

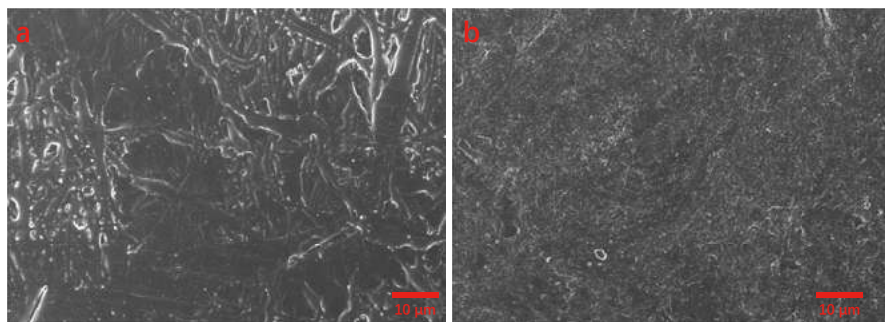


图5 纯纳米纤维素膜(a)和纳米纤维素/PVDF复合膜(b)的扫描电镜图

生了重叠干扰,造成后者的特征峰难以清晰地分辨出来。

PVDF具有多种晶型,其中 α 相是最常见的无极性相,而 β 相由于其全反式构象和最大的电偶极矩而表现出优异的压电性能^[14]。在极化电压作用下,PVDF分子链会沿电场方向重新排列,从无极化状态的非极性 α 相向具有极性的 β 相转变,从而使 β 相含量增加。由图4可以看出,随着极化电压的增加,PVDF复合膜中的 β 相含量增大。 β 相含量的增加意味着更多的分子链能够参与到压电效应的产生过程中,同时有序分子链排列也有利于电荷的传输和积累,使得复合膜在受到相同外力时能够产生更大的压电电压和电流,即提高了压电性能。

2.5 纳米纤维素复合膜的形貌表征

由图5可以看出,纯纳米纤维素膜(a)仍呈现出一定的纤维状形貌,多根纳米纤维素纤维相互交织、缠绕,形成复杂且连续的网络结构。这些纤维宽度大多处于纳米级别,约为几十纳米到几百纳米不等。在成膜过程中,纳米纤维素纤维会随机地相互交织、彼此缠绕,呈现出纵横交错的状态,形成二维网络结构,这种网络结构赋予了膜一定的机械强度以及柔韧性,使其能够维持稳定的膜形态。不过可能由于纳米纤维素自身的一些特性或者制备过程中的因素,存在一些微小的褶皱、凸起等。此外,还可以看出纤维之间形成的不规则且随机分布的孔隙,使得纳米纤维素膜具有一定的透气性。在纳米纤维素/PVDF复合膜(b)的扫描电镜中,纳米纤维素与PVDF之间存在较为紧密的界面结合,纤维和基体之间过渡相对自然,没有明显的缝隙或者分离现象。这应该是由PVDF的填充作用,使得复合膜更加致密,表面粗糙度降低,整体的平滑度提高。

2.6 纳米纤维素复合膜在人体运动监测中的应用

利用纳米纤维素复合膜与导电贴片相结合的方式,对人体肘关节和膝关节在不同运动状态下产生的信号进行实

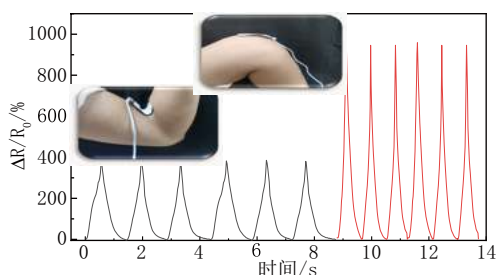


图6 纳米纤维素复合膜对不同关节部位运动的监测

时监测与采集,通过分析这些信号变化,探究纳米纤维素复合膜在关节运动监测领域的应用潜力。由图6中的插图可以看出,制备的纳米纤维素复合膜能够紧密贴合在关节皮肤表面,不影响关节的正常活动范围,提高了佩戴的舒适性和监测的准确性。

实验结果表明,纳米纤维素复合膜传感器在人体运动监测过程中表现出良好的响应特性。在关节屈伸运动过程中,传感器能够迅速感知到外力的变化并产生相应的电信号输出。肘关节在手臂弯曲时的变形程度相对较小,较小的变形会导致产生的电信号较弱。相比之下,膝关节在腿部弯曲动作时的大幅度屈伸会使纳米纤维素复合膜产生较大的拉伸或压缩变形,从而产生较强的电学信号。此外,肘关节在小角度曲臂动作中的运动频率相对较高,膝关节在大幅度的曲腿动作中的频率较低。通过呈现动作的周期性间隔,直观地印证了肘关节曲臂和膝关节曲腿这两种动作在运动频率上的不同表现,为进一步分析两者在运动学方面的差异提供了可视化的依据。在连续进行6组相同的运动动作测试后,传感器的输出信号幅值和相位基本保持一致,测量误差的波动范围较小,表明传感器在实际应用中能够可靠地工作,不受环境因素和长时间使用的影响,具有良好的稳定性和耐久性,为其在可穿戴设备中的长期应用提供了有力保障。

基于本实验的结果,柔性膜传感器在人体运动监测领域展现出了广阔的应用前景。其良好的柔韧性使得传感器能够紧密贴合人体皮肤表面,实现对人体运动状态的实时、准确监测,可广泛应用于智能康复训练系统、运动健康监测手环、虚拟现实(VR)/增强现实(AR)交互设备等领域,为用户提供个性化的运动指导、康复评估和健康管理服务。

3 结论

本研究成功制备了以纳米纤维素薄膜为基材添加PVDF

的复合薄膜。通过实验发现,PVDF用量对复合膜的接触角、强度和压电性能有显著影响,合适的PVDF用量可提高复合膜的疏水性、机械强度和压电性能。极化处理能有效提高复合膜的压电性能,增加 β 相含量。复合膜的微观形貌显示其结构致密,纳米纤维素与PVDF结合良好。在人体运动监测应用中,该复合膜传感器能准确感知关节运动,具有良好的响应特性、稳定性和耐久性,在柔性电子器件、可穿戴设备等领域具有广阔的应用潜力,为高性能压电材料的开发和应用提供了重要的参考依据。

参考文献

- [1] 陈嘉川,张凯.基于造纸平台的纤维资源高效利用研究进展[J].中华纸业,2024,45(10):9-13.
- [2] 姚献平.纸基功能材料发展新方向[J].中华纸业,2024,45(07):35-43.
- [3] 孙欣然,李梦艳,刘柯,等.纳米纤维素在造纸中的应用研究进展[J].中国造纸,2024,43(09):13-19.
- [4] 庄雲棠,杨正棒,胡亚茹,等.纤维素基摩擦纳米发电机的应用研究进展[J].中国造纸,2023,42(05):7-21.
- [5] 张冬妍,杜珂珂,吴晓峰,等.纳米纤维素基功能性复合电极材料的研究进展[J].复合材料学报,2023,40(08):4318-4326.
- [6] 王天旭,张永康,郑聪敏,等.基于纤维素的纳米发电机材料研究进展[J].陕西科技大学学报,2022,40(05):18-30+37.
- [7] 武世豪,李程龙,李刚,等.基于纤维素纳米纤维的摩擦纳米发电机[J].中国造纸学报,2021,36(04):105-110.
- [8] 刘帅彪,阳剑恒,吴朝军,等.超级电容器中纳米纤维素基电极的研究进展[J].中国造纸,2022,41(05):98-107.
- [9] 王雅君,白秋红,伍根成,等.纳米纤维素基复合材料及其用于柔性储能器件的研究进展[J].材料导报,2022,36(23):161-167.
- [10] 栾云浩,曹慧,刘婉嫒,等.纤维素基纳米复合材料在储能领域的应用研究进展[J].中国造纸,2021,40(10):100-107.
- [11] 金泽浩,王丽丽,侯芮,等.二氧化锰纳米棒掺杂纤维素复合膜用于压电纳米发电机[J].应用化学,2024,41(06):851-860.
- [12] 宗延,张润,王瑞琦,等.天然高分子基压电复合材料的研究进展[J].陕西科技大学学报,2023,41(05):128-138.
- [13] 杜丽君,孟庆华,金鑫.含聚偏氟乙烯互穿网络凝胶的合成及其压电性能[J/OL].功能高分子学报,1-9[2024-12-23].
- [14] 张博,张婕.基于溶液法制备的PVDF及PVDF-TrFE柔性压电传感器阵列[J].微纳电子技术,2022,59(07):672-680+717.

[收稿日期:2025-01-02(修改稿)]

聚酰胺环氧氯丙烷湿强剂在浸渍胶膜纸中的应用

王金霞 许慧敏 陈晓燕 刘敏 辛富成

[阳光王子(寿光)特种纸有限公司, 山东寿光 262700]

Application of PAE Wet Strength Agent in Impregnated Film Paper Production

Wang Jinxia, Xu Huimin, Chen Xiaoyan, Liu Min, Xin Fucheng

(Sunshine Oji (Shouguang) Specialty Paper Co., Ltd., Shouguang, Shandong 262700, China)



王金霞 女士

高级工程师, 实验室主管; 主要负责原材料小试试验和原材料工艺优化。

中图分类号: TS727*.2; TS7262.7

文献标志码: A

文章编号: 1007-9211(2025)04-0062-05

摘要: 在实验室条件下探究环氧氯丙烷湿强剂对浸渍胶膜原纸生产过程中湿部参数、生产指标的影响。通过实验发现湿强剂在pH值6.1~6.5之间, 用量在7%以下时对浆料留着率, 成纸的干、湿强度以及印刷效果都有显著的提升。

关键词: 聚酰胺环氧氯丙烷; 浸渍胶膜纸; 填料留着

Abstract: Under laboratory conditions, the effects of PAE on wet-end parameters and production indexes in the production process of impregnated film base paper were investigated. Through experiments, it is found that when the pH value is between 6.1 and 6.5, the amount of wet strength agent is less than 7%, the pulp retention, dry and wet strength of the finished paper and the printing effect are significantly improved.

Key words: polyamide epichlorohydrin; impregnated film paper; filler retention

浸渍胶膜纸全称是三聚氰胺浸渍胶膜纸, 是一种素色原纸或印刷装饰原纸通过浸渍氨基树脂并干燥到一定程度, 经热压可相互黏合或覆贴在人造板表面的浸胶纸。因为在浸胶的过程中纸张需要在胶液中浸泡一定时间, 这就需要纸张具有一定的湿强度来保证纸页在完成浸胶并转移到下一道工序的过程中不会断纸, 一旦在浸胶过程中断纸会给原纸、印刷油墨、浸渍树脂以及人工造成较大浪费。所以为了保证后续工序的稳定, 在原纸的生产过程中就需要加入足量的湿强剂来提高原纸的湿

强度。

20世纪60年代,PAE树脂开始应用于造纸工业,目前已成为应用最为广泛的湿强剂^[1]。PAE湿强剂的作用机理^[2]:其作用有两种解释,一种为均交联机理,这种机理认为,加入PAE树脂后,PAE树脂部分沉积于纤维之间或吸附于纤维的表面,PAE分子间产生交联作用,当纸页干燥时,这些树脂相互交联成网状结构;另一种为共交联机理,PAE湿强剂是一种低分子量能溶于水的树脂,将其加入到纸浆中后,它会渗入纤维的表面和内部,并与纤维发生有效的交联。

装饰原纸因其特殊应用,除对湿强度有严格的要求,还对遮盖力和印刷适性有严格的要求,且考虑到钛白粉的使用效率问题,湿部系统化学品应用和一般普通纸种的差异较大。在装饰原纸的生产过程中,湿强剂的添加在提高纸张湿强度的同时还对钛白粉有一定的保留作用,但湿强剂用量提高和填料留着提升并不是成正比趋势的,用量过高时湿部系统就会偏阳性,系统浆料保留率就会下降,钛白粉流失增多,从而恶性循环,导致系统紊乱,不利于钛白粉的有效利用及生产成本控制。

1 实验

1.1 试剂及原料

漂白针叶木浆(加拿大某品牌)、漂白阔叶木浆(智利某品牌)、PAE湿强剂(国内某厂家生产,固含量12.5%)、高岭土(国内某厂家生产,煅烧型)、钛白粉(国内某厂家生产,硫酸法成品)等。

1.2 实验仪器

PTI凯塞法快速成型抄片器(S95854 0007, Frank-PTI GmbH, 德国)、PFI磨浆机(B86-1177A, PFI Instruments AS, 挪威);电脑测控抗张试验机(DCP-KZ300, 长江造纸仪器, 四川);WSD动态润湿膨胀测定仪(B0919, EMTEC, 德国);纸与纸板吸收性测定仪(J-CBY100, 长江造纸仪器, 四川);透气度测定仪(978297, Lorentzen & Wettre, 瑞典);Zeta电位仪(SZP-10, BTG, 瑞典);光学表面粗糙度仪(Opti PPS, UMT, 加拿大);印刷适性仪(K PRINTING PROOFER, RK, 英国);扫描电子显微镜(TM4000Plus, Hitachi, 日

本)等。

1.3 实验方法

(1)磨浆:针叶木浆与阔叶木浆分别取30g绝干浆料,分别碎解后加水使用纤维解离器疏解20min,疏解完成后,进行过滤浓缩至10%浓度,然后使用PFI磨浆机磨浆,将磨好的针叶木浆和阔叶木浆按照1:4比例混合备用。

(2)将PAE湿强剂使用自来水稀释至固含量为1%,钛白粉使用高速分散器分散成固含量为40%,高岭土使用高速分散器分散成固含量为30%。

(3)在实验室条件下,将混合备用的浆料与钛白粉、高岭土按一定比例混合,使用疏解器疏解5min左右,然后将浆料转移到配料桶内,加水配成纤维浓度为1%的料,在搅拌状态下加入一定量的硫酸铝调节pH值,然后再将稀释好的PAE湿强剂和膨润土加入,搅拌15min后抄片。

(4)抄取的纸张放入烘箱中105℃温度下熟化30min,完全熟化后在恒温恒湿条件下平衡24h,检测指标。

2 结果与讨论

2.1 不同浆料pH值条件下数据分析

2.1.1 不同浆料pH值对湿强剂使用的影响

从图1可以看出,在一定的湿强剂浆内添加量下,随着浆料pH值的增大,成纸干抗张、湿抗张和湿强保留率都呈现先上升后下降的趋势,在浆料pH值7.0~7.5范围处达到最佳,较5.0~5.5范围湿强保留率上升比率9.19%,其中在6.0~6.5到7.0~7.5区域上升趋于平缓,该区域上升比率0.58%;随着浆料pH值由7.0~7.5继续增大到8.0~8.5,强度指标开始下降,湿强保留率下降比率4.23%。

2.1.2 不同浆料pH值对湿部系统的影响

如图2,浆料pH值<6.0时浆料的Zeta电位呈现正电性,随着浆料pH值的增大,浆料Zeta电位逐步降低,在浆料pH值6.0附近时Zeta电位到零,此时的浆料和填料留着率也达到最高值,继续增大浆料pH值浆料Zeta电位负电性增大,浆料和填料留着率也开始出现下降,说明此

时负电性过剩,影响了填料的再絮聚,降低了在浆料间的截留率,从而浆料的留着率与填料的留着率都受到了影响,出现了下降。

当浆料呈现较强酸性时,浆料纤维表面的羟基与填料所带的负电荷,都被酸的 H^+ 占位,使PAE树脂中的叔胺、季胺功能基和氮杂环丁烷功能基无法与纤维和填料产生交联结合,降低了PAE湿强剂的利用效率。当浆料调整到强碱性时,可破坏湿强剂的抗水结合键,影响了PAE湿强剂使用效果。

通过浆料不同pH值下的强度指标和系统留着数据对比,整体看在浆料pH值6.0~6.5范围时,PAE湿强剂的应用效果最佳。

2.2 不同湿强剂用量下数据分析

根据不同pH值范围对比情况,固定浆料pH值在6.0~6.5范围内,调整湿强剂用量进行实验对比。

2.2.1 不同湿强剂用量对成纸指标的影响

由图3可以看出随湿强剂用量的增大,纸张的松厚度以及伸缩性能都呈现稍有下降趋势,用量在7%以内时

整体变化不明显。

由图4可以看出湿强保留率随着湿强剂用量上升而上升,但在5%湿强剂用量时上升幅度较大,上升了15.63%,5%~10%湿强剂用量之间的上升趋势明显放缓,仅上升了4.25%。随着湿强剂用量提高,纸张的抗张强度也在上升,在用量提高至5%以上时纸张的抗张强度趋于平稳。

在图5中吸水高度指标与湿强剂的用量呈明显的负相关关系。透气度也随着湿强剂的用量增加而有所降低。

由于PAE湿强剂具有较强的阳离子性,在未加入PAE湿强剂时浆料中纤维表面的羟基与填料都带有负电荷,此时的浆料系统Zeta电位为负值。在浆内加入PAE湿强剂时,由于电中和作用,PAE树脂中的叔胺、季胺功能基和氮杂环丁烷功能基,可以与纤维表面的醛基、羧基和羟基发生反应,产生交联。其中部分PAE树脂发生自交联,另一部分在纤维表面发生吸附,如此产生的PAE-纤维网络结构能保护纤维间的结合,提高抄造过程中湿纸的强度^[3]。由于纤维表面的亲水基与PAE的功能基反应交

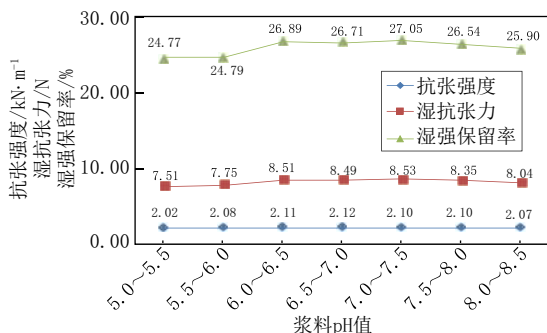


图1 强度指标与浆料pH值的关系

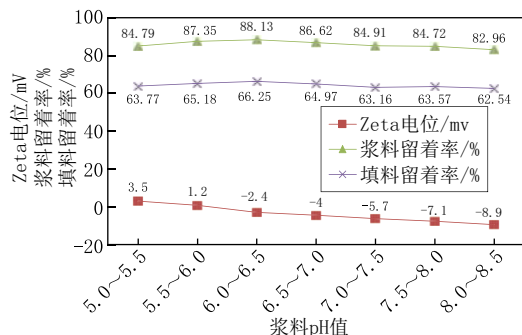


图2 Zeta电位、留着率与浆料pH值的关系

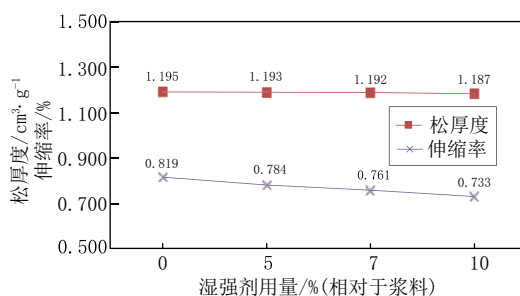


图3 松厚度及伸缩率与湿强剂用量的关系

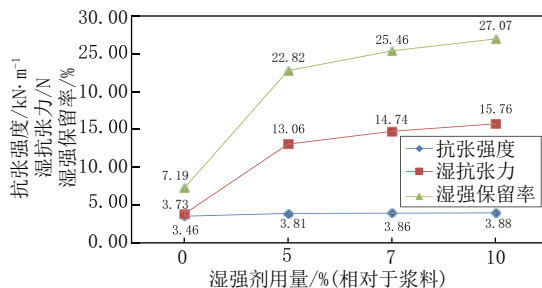


图4 强度指标与湿强剂用量的关系

联,以及PAE树脂在纤维表面的吸附,从而降低了纸页的亲水性能,使得吸水高度降低。

2.2.2 不同湿强剂用量对湿部系统的影响

如图6,在湿强剂用量5%时浆料的Zeta电位明显上升,在湿强剂用量7%时浆料的Zeta电位将接近于零,此时的浆料和填料留着率也达到最高值,继续增加PAE湿强剂的用量至10%后浆料系统的Zeta电位转为正值,说明此时湿强剂的用量过剩,系统浆料电性呈现正电性,影响了浆料与浆料间、浆料与填料间的吸附结合,从而浆料的留着率与填料的留着率都受到了影响,出现了下降。

表1 不同湿强剂用量下纸张光学粗糙度值

湿强剂用量 %(对浆料)	OSD/ μm	Carter -0.5 $\mu\text{m}/\%$	Carter -1 $\mu\text{m}/\%$	Carter -1.5 $\mu\text{m}/\%$
0	3.16	39.2	31.7	25
5	1.87	39	30.2	22.5
7	1.39	36.3	25.5	16.9
10	2.81	41.2	35.2	29.6

备注: OSD数值是代表纸张表面三种凹坑(SV3、SV4、SV5)的凹凸不平的偏差值平方和开根,数值越小,说明纸面越平整均匀。Crater凹坑值是表面不同深度的凹坑,占测试面积的比例。测试面积=32mm×32mm。

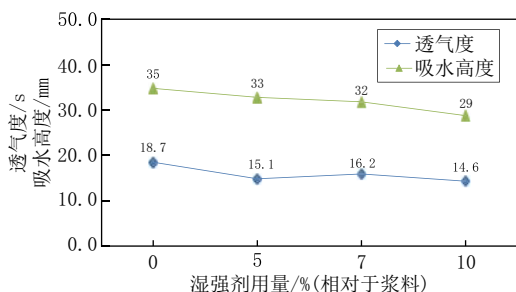


图5 透气度及吸水性与湿强剂用量的关系

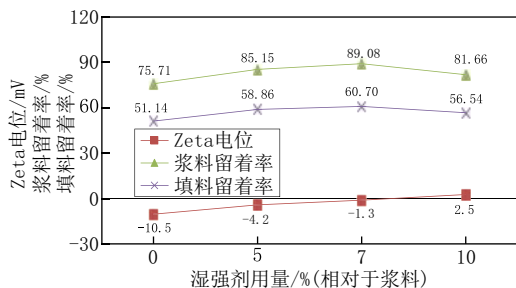


图6 Zeta电位、留着率与湿强剂用量的关系

2.2.3 不同湿强剂用量对印刷性能的影响

由图7、图8来看,湿强剂用量为5%、7%时的纸印刷效果明显要优于不添加湿强剂的纸张,印刷白点更少,印刷图像清晰、更具有层次感。而湿强剂用量为10%时因为吸水性变化较大印刷时的吸墨量下降,图像较模糊。

对不同湿强剂用量的各组纸样使用L&W OptiTopo光学粗糙度仪检测粗糙度看,如表1,湿强剂用量7%时OSD数据最小,设定的凹坑值占比例也是最小的,说明纸

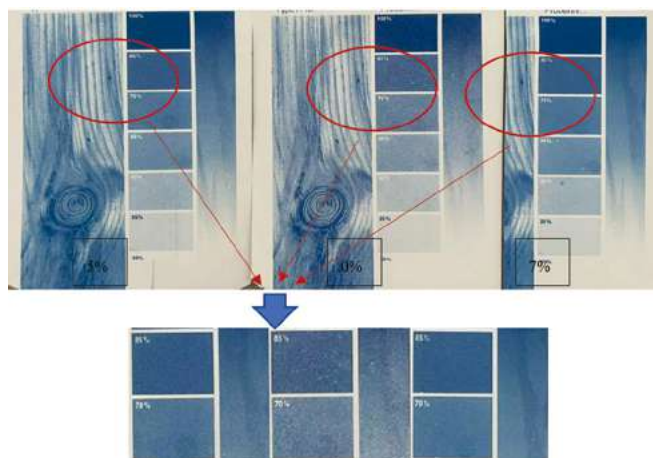


图7 不同湿强剂用量(0、5%与7%)的印刷效果

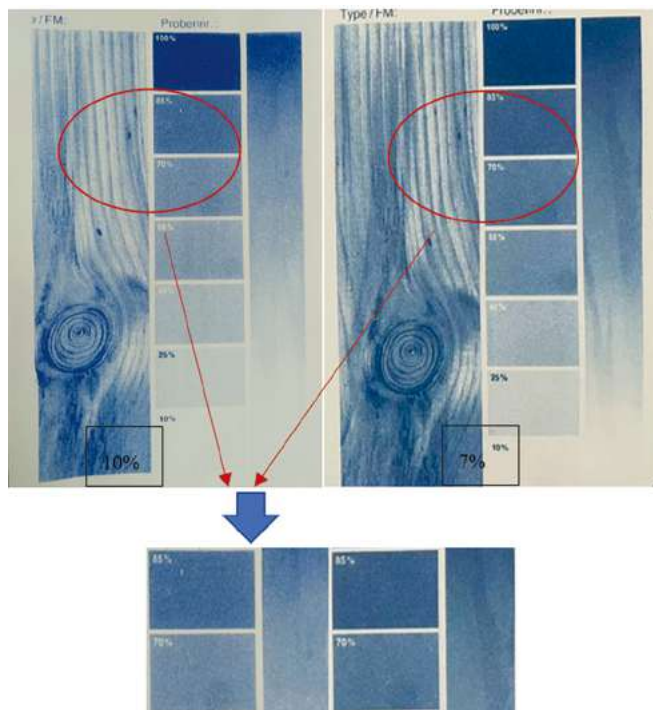


图8 不同湿强剂用量(10%与7%)的印刷效果

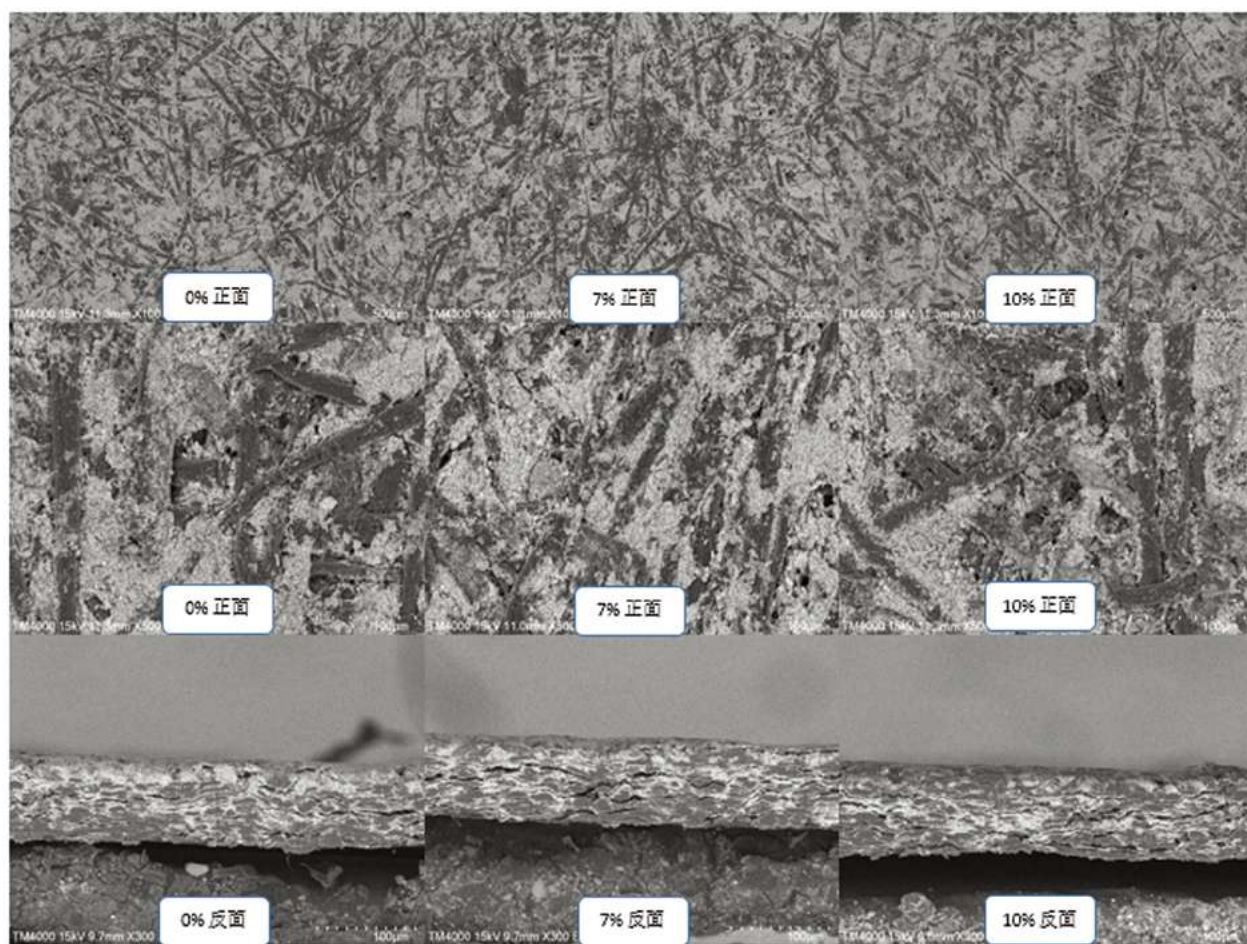


图9 不同湿强剂用量(0、7%与10%)的扫描电镜图片

面是最平整均匀的,这与印刷效果图结果是相符的。

对湿强剂用量0、7%和10%的纸样进行了扫描电子显微镜正面和截面观察,如图9,湿强剂用量7%时,填料与纤维的结合及在纸页内的分布比较均匀,纸页上的纤维孔隙相对小且均匀;湿强剂用量0时,填料主要以堆积截留在纸面上,与纤维的结合不均,纤维间孔隙比较大;湿强剂用量10%时,填料与纤维也有较好的结合,但能发现填料有部分大絮聚现象,从而导致填料在纸面上分布地不够均匀,存在纤维间孔隙较大的地方。从电镜的纸面观察情况看,填料在纸面分布均匀、与纤维结合好的,纸面孔隙小且均匀,印刷效果会好。

3 结论

在浸渍胶膜纸原纸的生产过程中浆内加入湿强剂可以有效提高纸张的干、湿抗张强度,对于抄造过程中的浆料、填料留着也有较好的提升效果,并可以有效地

降低后续工序的浪费,对于节能降耗以及产品品质提升都有积极意义。结合浸渍胶膜纸原纸的生产湿部数据和成纸相关印刷性能分析,浆内湿强剂使用的适宜pH值范围为6.0~6.5,且用量不宜超过7%,否则对浆料留着和成纸印刷效果会产生不利影响。对于湿强度方面有更高要求的产品则应从其他方面入手来提高湿强度。 

参考文献

- [1] David I, Nancy S C lungeon, Stephen A Fischer. Reducing organic chloride contaminants in polyaminoamide-epichlorhydrin wet-strength resins[J]. TAPPI, 1991,74(12):135.
- [2] Johang Tjilich San, Carl - Johan Fogelholm. The finish paper engineers a sociation[J]. TAPPI, 2000,83(3):146.
- [3] 柯吉熊,苗庆显,陈礼辉,等. 湿强剂在二次纤维配抄薄页包装纸中的应用研究 [J]. 华东纸业, 2016,47(3):36-42.

[收稿日期: 2024-11-01]

不同发泡转速对植物纤维基发泡材料的性能影响

◎ 朱旺平 苟青 贺磊* 唐婷婷

(中国海诚工程科技股份有限公司上海本部企业技术中心, 上海 200031)

The Experimental Study on the Influence of Different Foaming Speeds on Plant Fiber Foams

◎ Zhu Wangping, Gou Qing, He Lei*, Tang Tingting

(Shanghai Enterprise Technology Center, China Haisum Engineering Co., Ltd., Shanghai 200031, China)



朱旺平 先生

硕士, 企业技术中心研发工程师; 从事新型绿色纤维基材料开发及应用方面研究。

中图分类号: TS71

文献标志码: A

文章编号: 1007-9211(2025)04-0067-05

摘要: 探讨了通过调整发泡机转速来控制植物纤维泡沫的密度, 以优化其对发泡进程的精准控制。实验采用木浆纤维与发泡剂混合进行化学发泡, 通过改变发泡转速, 评估了其对纤维泡沫密度和纤维泡沫稳定性的影响。研究发现, 较高转速下制备的纤维泡沫密度更低, 排水速率更小, 稳定性更佳。通过精确控制发泡转速, 有效避免了发泡不足或过度发泡的问题, 确保了产品的质量。该方法便于自动化检测, 不受原料量变化限制, 有助于延长泡沫形态的维持时间, 提高最终产品的质量, 为植物纤维基发泡材料的连续化工业生产提供了一种可行的控制方法。

关键词: 植物纤维泡沫; 发泡转速; 泡沫密度; 稳定性

Abstract: The paper discusses controlling the density of plant fiber foam by adjusting the speed of the foaming machine to optimize the precise control of the foaming process. The experiment involved mixing wood pulp fibers with a foaming agent to carry out chemical foaming, and by changing the foaming speed, the impact on the density and stability of the fiber foam was evaluated. The study found that fiber foams prepared at higher speeds had lower densities, smaller drainage rates, and better stability. By precisely controlling the foaming speed, the problems of insufficient or excessive foaming were effectively avoided, ensuring the quality of the product. This method is convenient for automated detection, not limited by changes in the amount of raw materials, and helps to extend the time that the foam maintains its shape, thereby improving the quality of the final product. It provides a feasible control strategy for the industrial continuous production of plant fiber foam materials.

Key words: plant fiber foam; foaming machine speed; foam density; stability

□ 基金项目: 中国海诚科技研发基金项目: 绿色环保纤维基减震包材关键设备及中试线研发 (HSJS2022YY11)。

通讯作者: 贺磊, 博士, 正高级工程师, 企业技术中心主任, 从事新材料、新产品的开发及其应用等方面研究。helei@haisum.com。

近年来,在环保政策的推动下,传统石油基塑料被限制使用,市场对环境友好型材料的需求日益增长^[1]。在这一背景下,植物纤维基材因其可再生和可降解的特性,逐渐成为替代传统塑料的热门研究领域^[2-3]。植物纤维基材是由植物纤维通过物理或化学方法加工而成,具有特定泡孔结构和优异力学性能,可应用于包装材料^[4-5]、吸声材料^[6-7]、保温隔热材料^[8]以及抗菌过滤材料^[9]等多个领域。

在植物纤维基材的制备工艺中,水蒸气发泡和化学剂发泡是两种主要的方法^[3]。相较于水蒸气发泡,化学剂发泡工艺在条件控制、温度和压力要求以及设备投资方面具有明显优势,因此成为主流的制备工艺。目前,化学剂发泡工艺的研究主要集中在纤维材料^[10]、发泡剂类型^[11]和成型工艺等方面^[12],而对发泡过程中纤维泡沫的稳定性研究相对较少。纤维泡沫的稳定性对最终产品的材料密度和产品性能均有较大的影响^[13]。泡沫半衰期是衡量泡沫稳定性的常用方法。一般而言,纤维泡沫半衰期时间较短^[14],这要求在极短的时间内完成装模和干燥成型,以确保最终产品的质量。尽管已有研究通过控制发泡率(发泡比)来调控发泡进程,但这种方法较为粗放,难以保证泡沫的稳定性,且易受原料和生产参数变化的影响,导致发泡不足或过度,不利于连续性工业化生产。泡沫密度作为发泡过程中可实时检测的参数,为精准调控提供了可能。本文通过研究不同发泡转速对泡沫密度和稳定性的影响,提出了一种通过控制发泡转速来实现所需泡沫密度的方法,并在纤维泡沫稳定阶段进行填模干燥,为工业化连续生产提供了一种可行的控制方法。

1 材料与方法

1.1 材料与设备

实验材料:漂白针叶木浆板,上海凯昌国际贸易有限公司;十二烷基硫酸钠(SDS),分析纯,国药集团化学试剂有限公司;自来水。

实验设备:发泡机(SFJ-400砂磨、分散、搅拌多用机),上海现代环境工程技术有限公司;脱水机X0G80-A8,广东格兰仕集团有限公司;高精度电子秤,东阳市英衡智能设备有限公司;分散桶、发泡桶、1L标准量杯以及托盘均为定制。

1.2 实验方法

1.2.1 原料准备

湿浆料准备。第一步:将漂白针叶木浆板用自来水浸湿后撕成小块并置于自来水中浸泡2h;第二步:将碎浆块放入分散桶中,加入适量自来水,用SFJ-400搅拌器破碎浆块,控制搅拌器转速3000r/min,破碎20min;第三步:将破碎后的湿浆置于500目网袋内,放入脱水机中按脱水程序进行脱水处理;将脱水后的碎浆团手动分散成小碎末,并随机取3个试样测量其含水量(如表1),并将剩余的脱水碎浆用密封袋装好并放入冰箱中冷藏保存。

1.2.2 实验方法

称取湿浆料490g于发泡桶中,加入2290g自来水,开启发泡机分散浆料,控制搅拌转速1500r/min,搅拌15min;随后,加入230g质量浓度为6%的SDS溶液,控制发泡机转速分别为300r/min、500r/min、700r/min和900r/min,每隔一定时间取样测量其纤维泡沫密度。

1.2.3 指标测试

(1) 泡沫密度

自制1L标准体积的烧杯,记 V ,置于电子秤上称量其重量,记 m_1 ;向空烧杯内加入发泡后的纤维泡沫,并将烧杯顶部和表面多出的泡沫用刮板去除,再用电子秤称其重量,记 m_2 ;则纤维泡沫密度 ρ 计算如下:

$$\rho = (m_2 - m_1) / V = (m_2 - m_1) \text{ g/L}$$

(2) 泡沫稳定性

纤维泡沫半衰期是评价泡沫稳定性的重要方式,半

表1 湿浆含水量测定

样品编号	湿样品质量/ g	干重/ g	含水量/ %
1	28.4	8.1	28.5
2	20.4	5.8	28.4
3	25.2	7.3	29.0
平均含水量/%			28.6

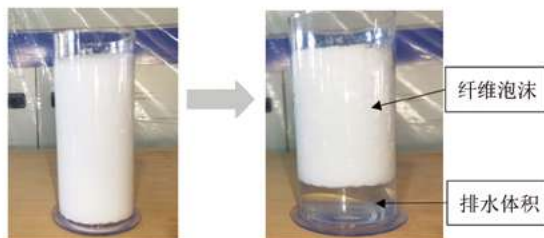


图1 泡沫稳定性测试

衰期时间越长,说明泡沫稳定性越好^[14],有利于后续装模和干燥成型。半衰期测量方法:准确加入1L体积的植物纤维泡沫,在室温(25℃)下静止放置,观察记录其底部排水体积占初始总体积一半时的时间,半衰期记t,单位min。因本实验中的纤维泡沫半衰期时间较长,为方便实验统计,采用记录排水时间与排水量体积来评价泡沫稳定性(图1为测试纤维泡沫稳定性实验照片)。

2 结果与讨论

2.1 发泡转速对泡沫密度的影响

图2给出了发泡转速分别在300r/min、500r/min、700r/min和900r/min下,不同发泡时间下发泡体系内纤维泡沫密度的变化情况。结果表明,在相同转速下,随着发泡时间的增加纤维泡沫密度呈现逐渐减低后趋于稳定的变化趋势,且纤维泡沫密度下降速率在开始的1min内下降最快,随后逐渐降低并趋于稳定。

以发泡时间为横轴,每种发泡搅拌转速下3组平行实验的纤维泡沫密度平均值为纵轴作图,得到不同转速下纤维泡沫密度随发泡时间的变化曲线,如图3所示。结果表明,在纤维发泡前几分钟内,随着发泡转速增大,纤维泡沫密度下降速度加快,说明纤维发泡效果显著。

在相同的实验条件下,增加发泡机的转速会增强搅拌器对发泡体系的混合作用。这一增强作用对泡沫体系产生双重效应:一方面,搅拌过程中带入的气体量增

多,这些气体在纤维混合体系中被细小纤维捕获,形成分散的气泡,导致纤维泡沫体积扩张,从而急剧降低纤维泡沫密度;另一方面,较高的转速产生的剪切力更大,这有助于将纤维泡沫中的大气泡进一步破碎成更细小的气泡,进而促进纤维泡沫密度在发泡过程的后期达到一个相对稳定的状态,此时泡沫内部的气泡平均尺寸达到最小值。Al-Qararah等人^[15]也证实了在稳定的流动区域(低于5500r/min),随着旋转速度的增加,泡沫的气泡尺寸减小这一规律。

2.2 发泡转速对泡沫稳定性的影响

在泡沫形成过程中,泡沫的排水速度是影响泡沫稳定性和最终产品性能的关键因素。对4种不同转速下泡沫密度趋于稳定的纤维泡沫进行稳定性测试,以排水时间为横轴,排水量为纵轴,将实验结果统计如图4所示。结果表明,在本测试范围内,高转速发泡制备的稳态纤维泡沫排水速度要慢于低转速制备的稳态泡沫,说明高转速制备的稳态纤维泡沫的稳定性更好。Madani等人^[13]研究发现,稳态的泡沫结构有助于在干燥过程中保持材料的体积和形状,减少收缩和变形。因此,在植物纤维基发泡材料的制备过程中,选择稳定性能良好的泡沫,将有助于提高最终植物纤维泡沫基材的产品性能。

泡沫的排水速度与泡沫中气泡尺寸有关,高转速制备的纤维泡沫气泡尺寸较小。Koponen等人^[14]在实验中观察到,泡沫的排水速度随泡沫中气泡尺寸减小而降

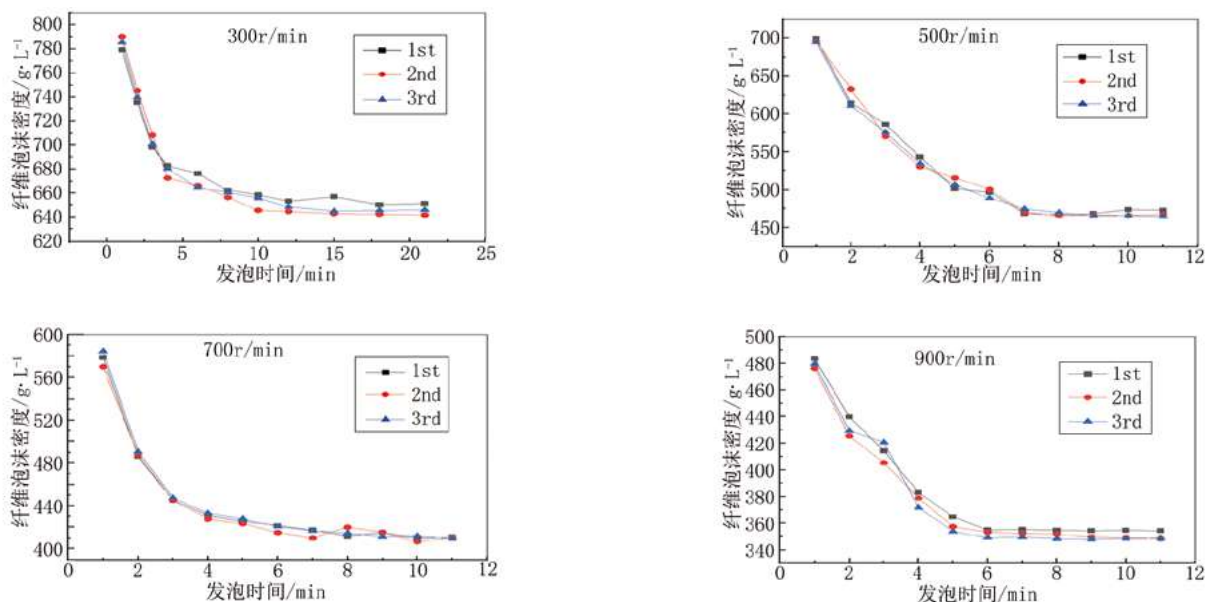


图2 相同转速下发泡纤维泡沫密度随时间变化

低。图5给出了木浆纤维泡沫在显微镜下的微观照片,在植物纤维泡沫体系中,植物纤维和气泡被液体层隔开,形成一个复杂的多相系统。根据Plateau平衡条件,泡沫中的液体主要通过Plateau边界(连接相邻气泡的薄液膜)和节点(气泡相遇的顶点)流动,泡沫的排水速度取决于液体在这些结构中的流动阻力。较小的气泡尺寸增加了总的气液界面面积,泡沫中的液体须通过更多的边界和节点排出,这些地方的流动阻力较大,导致整体的排水速度减慢。因此,采用较高发泡转速制备的稳态纤维泡沫,其气泡尺寸更小,泡沫的稳定性更好。这将对最终纤维基泡沫材料的产品外观和性能方面产生更有利的影响。

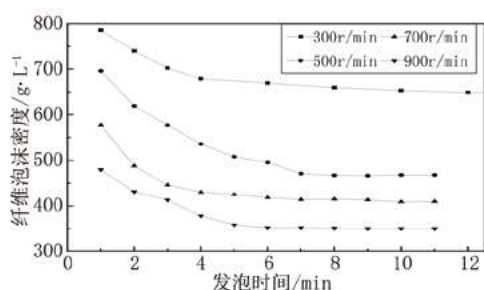


图3 不同转速下发泡纤维泡沫密度随时间变化

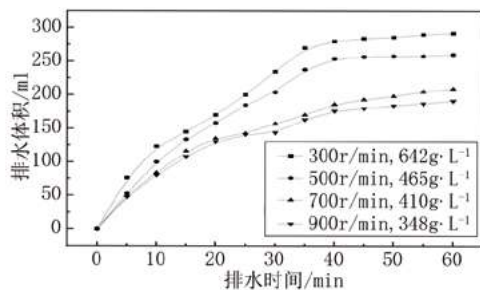


图4 不同转速下稳态纤维泡沫排水情况

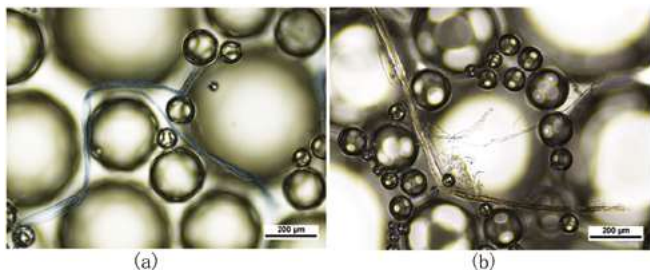


图5 木浆纤维泡沫形态^[14]

3 结论

探讨了植物纤维发泡过程中发泡机转速与纤维泡沫密度之间的规律,通过调整化学发泡过程中的发泡机转速,可实现对植物纤维泡沫密度的精确控制。实验结果表明,较高转速下制备的纤维泡沫具有更低的密度和更小的排水速率,从而提高了纤维泡沫体的稳定性。基于此,本文提出了一种以纤维泡沫密度为控制目标,优化发泡转速的方法,以制备相对稳定的泡沫。该方法不仅易于在线自动化检测,而且不受发泡原料投入量变化的限制,有效减缓了纤维泡沫的排水速率,从而在较长时间内维持了泡沫中纤维的形态。这对于提高植物纤维泡沫基材的生产效率和产品质量具有重要的实际意义。通过精确控制发泡转速以实现预设的发泡状态,成功避免了发泡不足或过度发泡的问题,确保了最终产品满足预定的质量标准。这一发现不仅为植物纤维泡沫基材的连续化生产提供了理论依据,而且为提升其在包装、建筑和其他相关领域的应用潜力奠定了基础。

参考文献

- [1] 侯磊磊,张红杰,赵涛,等. 生物质基发泡材料的研究进展 [J]. 中国造纸, 2023, 42(12):118-128.
- [2] 曹绍文,吴其叶. 发泡型植物纤维缓冲包装材料 [J]. 中国包装工业, 2002(9):8-11.
- [3] 周盛华. 植物纤维发泡材料的研究背景、现状及工艺探讨 [J]. 包装工程, 2007,11: 239-242.
- [4] 熊丽珍,张效林,杨紫怡,等. 混合废纸纤维对发泡缓冲包装材料性能的影响 [J]. 包装工程, 2022,43(23):71-79.
- [5] 李博,张新昌,曹景山,等. 混合植物纤维微波发泡缓冲材料的制备工艺研究 [J]. 轻工机械, 2018,36(4):1005-2895.
- [6] ECHEVERRIA C A, PAHLEVANI F, HANDOKO W, et al. Engineered hybrid fibre reinforced composites for sound absorption building applications[J]. Resources, Conservation and Recycling, 2019,143:1-14.
- [7] PÖHLER T, JETSU P, ISOMOISIO H. Benchmarking new wood fibre-based sound absorbing material made with a foam-forming technique[J]. Building Acoustics, 2016,23(3):131-143.
- [8] Hou Y, Liao J, Huang L, et al. Plant bio-inspired laminar cellulose-based foam with flame retardant, thermal insulation and excellent mechanical properties[J]. Journal of Materials

- Chemistry A,2023,11(3):1138-1147.
- [9] Nazhad,Mousa M, et al. Water-resistant cellulosic filter containing non-leaching antimicrobial starch for water purification and disinfection[J].Carbohydrate Polymers: Scientific and Technological Aspects of Industrially Important Polysaccharides,2017,163:146-152.
- [10] 杨洪秀,王哲,李琛,等.纤维改性方法对植物纤维发泡缓冲材料性能影响的研究进展[J].中国造纸,2023,42(6):103-111.
- [11] 王哲,杨洪秀,李琛,等.不同种类发泡剂对植物纤维多孔材料泡孔结构及缓冲性能的影响[J].中南林业科技大学学报,2023,43(5):158-168.
- [12] 王哲,李琛.植物纤维多孔材料泡孔分布影响因素[J].包装工程,2022(01):26-34.
- [13] Madani A,Zeinoddini S,Varahmi S,et al. Ultra-lightweight paper foams: processing and properties[J].Cellulose,2014,21(3):2023-2031.
- [14] Koponen A,Ari Jäsberg,Lappalainen T,et al.The effect of in-line foam generation on foam quality and sheet formation in foam forming[J].Nordic Pulp & Paper Research Journal,2018,33:482-495.
- [15] Al-Qararah A M,Hjelt T,Koponen A, et al. Bubble size and air content of wet fibre foams in axial mixing with macro-instabilities[J]. Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 2013,436:1130-1139.

[收稿日期: 2024-10-23]

2025中国纸业高质量发展论坛 暨第十五届中华纸业浆纸技术论坛 将于2025年11月中旬在重庆召开

会议合作、招商正在进行中

主办单位: 中国造纸协会 **承办单位:** 中华纸业杂志社

时间地点: 2025年11月, 重庆

会议形式: 专家报告、现场答疑、案例分析、互动讨论、参观考察

本届论坛将延续以往的高端专业、先进实用、开放互动的风格,广邀国内外权威专家学者、知名企业家、经验丰富的企业技术负责人以及业内各界技术人士共同交流探讨。会议期间还将组织企业新技术、新产品成果宣传展示。

会议合作联系人:

赵琬青 (15725121168微信同号) 张玉环 (13964195135微信同号)

电话: 0531-88522949 邮箱: 270304364@qq.com, adv@cppi.cn

会议进展,请关注中华纸业网(www.cppi.cn)、中华纸业传媒微信公众号(cppinet)、浆纸技术微信公众号(pulp-paper)

喷淋淀粉增效剂在纸管原纸生产中的应用

范志华 罗志强 唐铸峰 刘霞 王大伟 (汇胜集团股份有限公司, 山东潍坊 261201)

Experimental Application of Spray Starch Enhancer in the Production of Tube Base Paper

Fan Zhihua, Luo Zhiqiang, Tang Zhufeng, Liu Xia, Wang Dawei
(Huisheng Group, Weifang, Shandong 261201, China)



范志华 先生

助理工程师, 公司制造部工艺技术员。

中图分类号: TS727*.5; TS761.2

文献标志码: B

文章编号: 1007-9211(2025)04-0072-04

摘要: 淀粉作为纸管原纸生产中的重要助剂, 对于增强纸管原纸的强度指标起到了关键作用。然而, 在实际操作中, 喷淋淀粉可能会随着水分从纸张的层间向层内迁移, 甚至发生流失, 这不仅造成了成本上的浪费, 还加重了后续水处理的负担。为此, 引入性价比高的喷淋淀粉增效剂, 旨在通过优化生产工艺, 达到降低生产成本并稳定纸张成品指标的目的。

关键词: 喷淋淀粉; 增效剂; 纸管原纸; 留着率; 应用

Abstract: As an essential component in paper tube base paper production, starch plays a crucial role in enhancing the performance of the finished paper. However, in actual operations, sprayed starch may migrate from the interlayer to the inner layers of the paper and even be lost, which not only results in cost waste but also increases the burden on subsequent water treatment. Therefore, high cost-performance spray starch enhancers are introduced to optimize the production process, thereby reducing production costs and stabilizing the quality indicators of the finished paper.

Key words: spray starch; enhancers; tube base paper; retention rate; application

纸管原纸是一种利用废旧箱纸板等二次纤维为原料的工业用纸。随着废旧纸箱的回用次数增多, 箱纸板和瓦楞纸等原材料的强度性能也越来越低, 甚至难以达到使用要求^[1]。面对这一现状, 常用的方法是利用喷淋未糊化的淀粉或者变性淀粉浆内施胶压榨弥补回用纤维损失的强度。多层纸复合后, 经过脱水、压榨等过程, 喷淋淀粉会和水分一起从层间移动到纸层内, 有一部分还会从纸张流失出去, 导致层间强度达不到预期效果, 并加重排水负荷^[2-4]。

针对喷淋淀粉在纸管原纸生产过程中过度迁移的问题, 本文在不破坏原有喷淋淀粉功效的前提下, 通过引

进喷淋淀粉增效剂，提高淀粉粒子之间适度的凝集，增大粒子直径的方式，探讨提高喷淋淀粉在纸层间定着，降低喷淋淀粉流失的效果。

1 喷淋淀粉增效剂

1.1 物理性质

喷淋淀粉增效剂的物理性质见表1。

1.2 技术说明

(1) 喷淋在湿纸层间的变性淀粉颗粒通过被纸浆纤维吸附、纤维网状交织层阻挡、分子间吸引结合、多层淀粉包覆纸浆纤维等方式留着在湿纸层内。留着在湿纸内的变性淀粉颗粒在纸机烘缸干燥部内随温度逐渐升高依次完成润胀、胶化(熟化)等过程，通过分子交联、羧基等改性基团与纸浆纤维键合、氢键键合等提高纸板各层间的结合强度。

(2) 淀粉在浆料中多表现为阴离子性，利用这种性质，通过向喷淋淀粉浆中添加喷淋淀粉定着助剂，使得淀粉粒子得以凝集，粒子直径得以增大，提高喷淋淀粉在纸层间的定着，以达到提高纸浆强度性能的目的。

表1 喷淋淀粉增效剂的物理性能

序号	项目	性能指标
1	外观	微浑浊淡褐色液体
2	浓度/%	20~21
3	pH	2.1~4.0
4	黏度(25℃)/mPa·s	500~3000

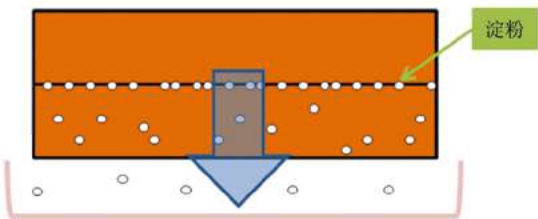


图1 未加入喷淋淀粉增效剂的淀粉粒子

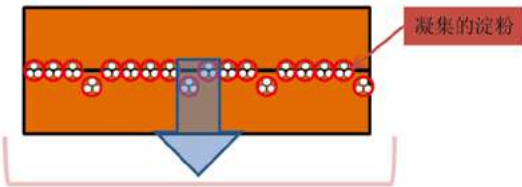


图2 加入喷淋淀粉增效剂的淀粉粒子

喷淋淀粉增效剂的作用原理如图1、图2所示。图1为未加入喷淋淀粉增效剂的淀粉颗粒呈分散状，在脱水过程中，部分淀粉颗粒会随着脱水方向穿过下层纸幅流入到白水中。图2为添加喷淋淀粉增效剂的淀粉形态，由于淀粉增效剂的絮凝作用，使淀粉颗粒聚集，通过控制加入量，控制絮凝颗粒大小，由湿纸幅的截流作用，提高了淀粉的留着。

2 实验

2.1 原料与试剂

原料：抄造浆料源于汇胜集团7#机磨后浆池。

实验药品：干强剂来自星光精细化工有限公司；玉米原淀粉来自山东寿光巨能金玉米开发有限公司；碘-碘化钾溶液来自上海银碘化工有限公司；喷淋淀粉增效剂来自杭州杭化哈利玛化工有限公司。

2.2 仪器与设备

实验仪器：电子天平、水浴锅、分光光度计、烧杯、量筒、搅拌器、分析天平、纸样抄取器、移液管、电脑测控压缩试验仪、层间结合仪等。

2.3 实验方法

实验室用具有真空脱水系统的纸页成形器抄造定量为100g/m²的手抄片，后经真空脱水控制其干度为15% (干度差别间隔大约为1%)，为尽量符合实际生产情况，抄纸前纸浆中加入了30kg/t纸的干强剂及60kg/t纸浓度为12%的玉米淀粉浆。

按照不同加入量将浓度为5%的喷淋淀粉增效剂加入到浓度为8%的玉米淀粉浆中，再将浓度为8%的淀粉浆液分别喷淋到纸页成形器抄造的湿纸页上，为控制喷淋淀粉的量而设计的淀粉喷淋设备安装在纸页成形器的支架上，喷淋淀粉的加入量控制在30kg/t纸，加入量的误差在控制在0.03g/m²以内。具体流程如图3所示。

将2张手抄片反面向外，在1.8MPa的压力下压榨1min，复合在一起形成双层复合纸页，在压榨之前双层纸页的两面放上压榨毛毯衬垫。通过这样处理，经压榨的双层纸页的干度保持在45%±1%，压榨后的纸页用抄纸器在100℃的真空干燥，平衡水分后检测层间结合强度与环压强度。

2.4 检测方法

淀粉留着率检测方法：淀粉的含量与吸光度基本呈

线性关系,测定淀粉糊液的吸光度可以计算出淀粉的含量^[5]。

按照不同加入量将浓度为5%的喷淋淀粉增效剂加入到浓度为1%的玉米淀粉浆中,再将加入了玉米淀粉浆的F400磨后浆料在80目的筛网上过滤模拟抄纸,在滤液中加入一定量的碘-碘化钾溶液,使用分光光度计检测吸光度,计算淀粉留着情况。

环压强度的检测:按照《GB/T 2679.8纸和纸板环压强度的测定》测量。

层间结合强度的检测:按照《GB/T 26203-2023纸和纸板内结合强度的测定(Scott型)》测量。

3 结果与讨论

3.1 喷淋淀粉增效剂对淀粉留着率的影响

分别对加入不同比例喷淋淀粉增效剂后淀粉留着率进行测定,其变化趋势如图4所示。

由图4可知,喷淋淀粉增效剂能有效提高喷淋淀粉留着率,但其加入量与淀粉留着率并不呈线性关系。未

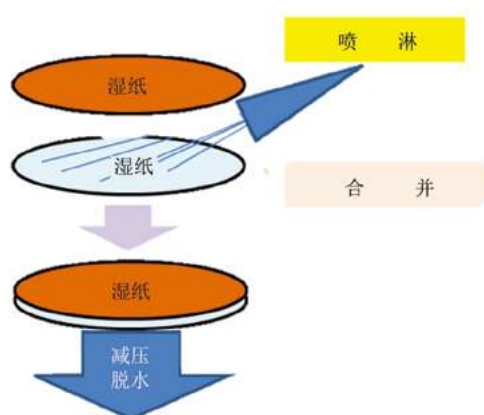


图3 多层抄造流程示意图

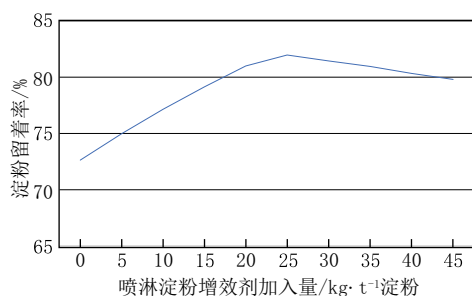


图4 喷淋淀粉增效剂对淀粉留着率的影响

添加喷淋淀粉增效剂时,淀粉的留着率为72.64%,随着喷淋淀粉增效剂用量增加,其淀粉留着率逐步上升,当淀粉增效剂添加量增至25%时,淀粉留着率达到最大值81.93%。再增加喷淋淀粉增效剂,其留着效果不明显,甚至还有略微的下降。根据喷淋淀粉增效剂的作用原理可知,其作用途径是通过絮凝淀粉颗粒,提高机械截留来增大淀粉留着的机会,过量的喷淋淀粉增效剂会导致淀粉的过度絮聚,影响滤水,导致湿纸幅水分含量的增加,在强力压榨脱水过程中,过量的水分会将絮聚的淀粉团冲走,最终导致淀粉留着率的降低。

3.2 喷淋淀粉增效剂对成纸指标的影响

层间结合强度和环压强度是纸管原纸的重要指标,在相同纸机和原料配比前提下,这两个强度指标主要取决于淀粉的增强作用。通过加入不同喷淋淀粉增效剂后,纸管原纸的强度指标如图5、图6所示。

由图5可知,随着喷淋淀粉增效剂的添加,纸管原纸的层间结合强度变化趋势与淀粉留着率的趋势基本相同。未添加喷淋淀粉增效剂时层间结合强度为317J/m²,随着喷淋淀粉增效剂用量的增加,当喷淋淀粉增效剂的用量达到25kg/t时,层间结合强度达到最大值371J/m²,与未添加喷淋淀粉增效剂相比,层间结合强度提高了

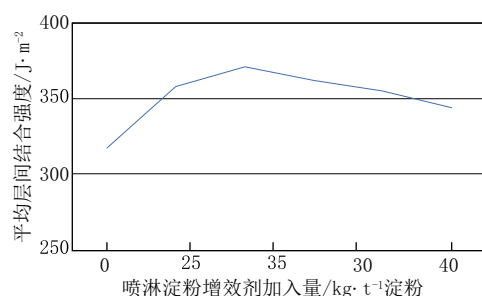


图5 喷淋淀粉增效剂对层间结合强度的影响

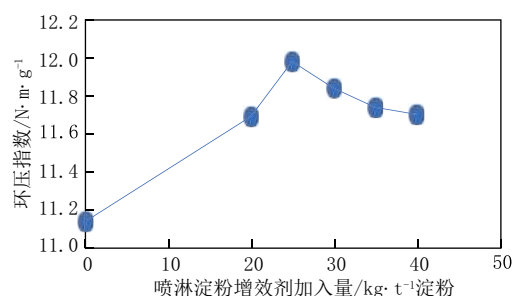


图6 喷淋淀粉增效剂对环压强度的影响

17.03%。当继续增加喷淋淀粉增效剂的用量，层间结合强度呈现略微下降的趋势，当喷淋淀粉增效剂提高到40 kg/t时，层间结合强度降到344J/m²。

由图6可知，环压强度的变化趋势与层间结合强度的变化趋势相近，但是变化幅度相对较小。未加喷淋淀粉增效剂其环压指数为11.13N·m/g，当喷淋淀粉增效剂为25kg/t时，环压指数最高为11.98N·m/g，提高了7.63%。并且继续提升喷淋淀粉增效剂的用量，环压指数出现略微下降的趋势，当喷淋淀粉增效剂的用量达到40 kg/t时，环压指数降到11.70N·m/g。

由此可见，在其他条件不变的情况下，喷淋淀粉增效剂在加入量小于25kg/t淀粉时，随着增效剂加入量的增加，淀粉粒子聚集效果逐渐明显，层间结合强度随之增强。当增强剂加入量达到25kg/t淀粉时，淀粉聚集效果达到最佳，层间结合强度增强效果最明显。当增强剂加入量大于25kg/t淀粉时，逐渐转变为阳离子条件，聚集逐渐减弱，对层间结合强度的增强效果也逐渐降低。相对于对层间结合强度的提升效果比较明显，喷淋淀粉增效剂对环压强度的提高相对较小。

3.3 喷淋淀粉增效剂上机应用探讨

3.3.1 生产应用工艺条件

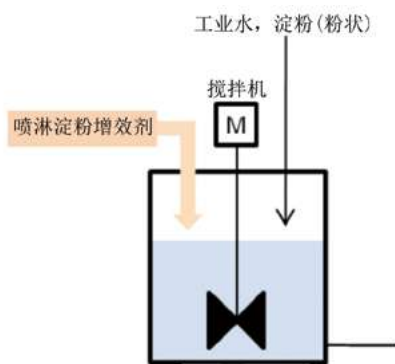


图7 喷淋淀粉溶解罐

表2 生产应用效果

喷淋淀粉增效剂 加入量/kg·t ⁻¹	淀粉加入量/kg·t纸 ⁻¹		层间结合强度/ J·m ⁻²
	浆内	喷淋	
0	65	32	525
0	67	32	534
25	67	32	582
25	58	29	529

产品：F400-420g/m²纸管原纸

喷淋淀粉增效剂加入点：喷淋淀粉溶解罐，加入量：25kg/t淀粉。加入流程：先向喷淋淀粉溶解罐中加入适量水，再加入淀粉，将淀粉溶液稀释到8%浓度，搅拌均匀后，加入5%浓度的喷淋淀粉增效剂溶液，如图7所示。

3.3.2 应用流程

按照实验得出的结论，结合实际生产情况，在正常生产F400-420g/m²纸管原纸生产线上，按照25kg/t淀粉加入喷淋淀粉增效剂，其他工艺条件不变，将加入增强剂后的成纸强度指标与加入前形成对比，得出增强剂的实际应用效果。

3.3.3 生产应用效果

在实际生产中，由表2可以看出，在按照25kg/t喷淋淀粉加入增效剂后，在浆内淀粉和喷淋淀粉用量相同的前提下，层间结合强度由534J/m²提升到582J/m²，提升了8.99%。在基本保持成纸指标不变的情况下，吨纸淀粉加入量较增效剂加入前降低10.31%，效果明显。

4 结束语

淀粉是纸管原纸原料中的第二大组分，起到提高成纸强度的作用。虽然在实际生产中，受到设备、环境和其他工艺条件的影响，添加喷淋淀粉增效剂的实际增强效果虽与实验时相差较大，但对层间结合强度仍具有较好的增强作用。生产实践表明，该增强剂适合用于纸管原纸的生产，实际增强效果明显。

参考文献

- [1] 程正柏, 孙浩. 浅谈增强纱管纸层间结合强度的措施 [J]. 造纸装备及材料, 2016(03), 32-33.
- [2] 姜兆宏, 胡鸿达, 朱复跃. 厚纸板生产中使用喷淋淀粉的探讨 [J]. 纸和造纸, 2015, 34(02): 3-5. DOI: 10.13472/j.ppm.2015.02.002.
- [3] 倪书振. 纸表面施胶酶改性淀粉交联性能及其增强机理研究 [D]. 南京林业大学, 2020.
- [4] 姚志伟, 张小龙, 白秋美, 等. 聚乙烯醇增强纤维提高美纹纸原纸物理性能的研究 [J]. 中国造纸, 2021, 40(8): 101-105.
- [5] 邢明霞. 淀粉在造纸过程中的留着及其留着率检测 [J]. 造纸化学品, 2011, 23(03): 34-35.

[收稿日期: 2024-11-15]

基于Profibus-DP现场总线的复卷机电控系统设计

◎ 祝建荣（上海临港产业区经济发展有限公司，上海 201306）

The Design and Application of Rewinder Electrical Control System Based on Profibus-DP Fieldbus

◎ Zhu Jianrong (Shanghai Lingang Industrial Area Economic Development Co., Ltd., Shanghai 201306, China)



祝建荣 先生

工程师；研究方向：电气自动化。

中图分类号：TS736；TS734⁺.7

文献标志码：B

文章编号：1007-9211(2025)04-0076-10

摘要：介绍了基于西门子S7-300 PLC与SSD590调速器的Profibus-DP通讯技术在复卷机电控系统中的应用。采用Profibus-DP现场总线实现了PLC与调速器之间的通讯，满足了复卷机电控系统的要求，整个系统控制精度高，实时性好，使用效果好。

关键词：复卷机；PLC；Profibus-DP通讯；SSD590调速器

Abstract: This paper presents the design and application of the electric control system for a rewinder, which is based on the communication technology of Siemens S7-300 PLC and SSD590 speed governor with Profibus-DP communication. The Profibus-DP fieldbus is employed to facilitate communication between the PLC and the speed governor, satisfying the requirements of the rewinder electric control system. The entire system boasts high control precision, good real-time performance and satisfactory usability.

Key words: rewinder; PLC; Profibus-DP communication; SSD590 speed governor

复卷机是将造纸机所生产的原纸卷进行重卷，并按适当的宽度加以分切。复卷机一般由退纸辊、导纸辊、纵切装置、卷取底辊等构成，各组成部分都有独立的电动机传动。复卷机电控系统主要用于在复卷过程中维持纸的张力恒定，使纸卷的紧度内外均匀。为了提高纸卷质量，对于高速复卷机除了控制纸的张力恒定外，还要控制压纸辊的压力和前后底辊之间的转矩差。图1为复卷机运行示意图。

1 电控系统

某台3150mm/1500m/min复卷机共有前底辊、后底辊、导纸辊、退纸辊四个传动点。第一级控制采用SSD590调速器，其执行对直流电动机的速度、电流、张力等参数的控制，速度反馈采用光电编码器，形成速度闭环控制。第二级控制采用西门子S7-300 PLC控制系统，PLC与调速器之间采用Profibus-DP现场总线通讯，通讯速率设置为500kbps。PLC发送给调速器的控制信号主要有：前底辊、后底辊、导纸辊的停止/准备、点动、引纸、停止，退纸辊的停止/准备、引纸、停止，前底辊、后底辊、导纸辊、退纸辊的快停、运行、停止。PLC接受调速器的速度反馈值、正常标志值作为零速检测及故障检测。PLC对系统的辅助操作和指示信号的控制。图2为PLC与调速器之间通讯网络控制框图。

为了保证PLC与调速器的Profibus-DP通讯板之间的通讯，需对调速器的三个通讯参数进行设置。调速器通讯参数设置见图3。

图3中红线框起来的PORTOCOL需要设置为OPTION，设置后BAUD RATE参数将被忽略，波特率自适应；

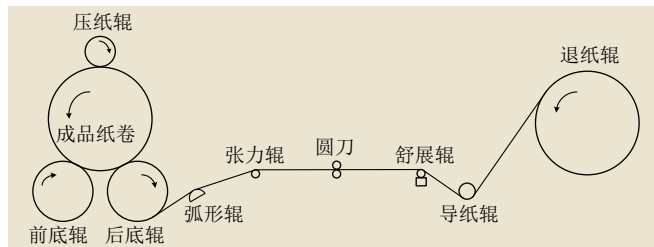


图1 复卷机运行示意图

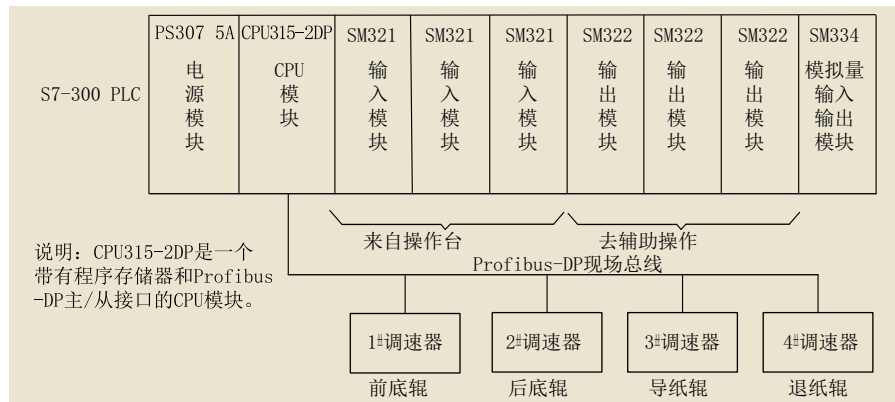


图2 PLC与调速器之间通讯网络控制框

OPTION ADDRESS为选择调速器地址，设置需要的地址；OPTION VERSION为通讯技术卡版本号，可以作为通讯技术卡诊断用，若为0.00的话表示无通讯技术卡连接。

2 PLC控制系统

2.1 PLC硬件配置

PLC选用西门子S7-300系列PLC，包括PS307-5A电源模块1块，CPU315-2DP中央处理单元1块，16点SM321数字量输入模块3块，16点SM322数字量输出模块3块，4路模拟量输入和2路模拟量输出精度为8位的SM334模块1块等。

2.2 PLC硬件组态

在STEP7中附加一个用于SSD590调速器通讯的euro3425.gsd文件。加载方法：（1）将gsd文件拷贝到C:\Siemens\Step7\S7data\gsd中。（2）打开SIMATIC Manager，在硬件组态中打开Options\Update Catalog，对新添加的gsd文件进行刷新，然后新添加的硬件就可以在View\Catalog\PROFIBUS DP\Additional Field Devices\Drives找到Eurotherm 590/3。

将Eurotherm 590/3添加到DP网络上，硬件组态及通讯地址见图4。

在图4中Profibus-DP从站地址分别设置为“5”、“6”、“7”、“8”，与1#至4#调速器地址设置相一致。

下面以PLC控制1#调速器的EuroTherm 590模块读/写参数设置为例：

首先，双击通讯地址为“5”的EuroTherm 590模块，弹出590特性对话框，选择Hex Parameter assignment选项卡。1#调速器读/写参数设置见图5。

在图5中Value一栏内，用红色框

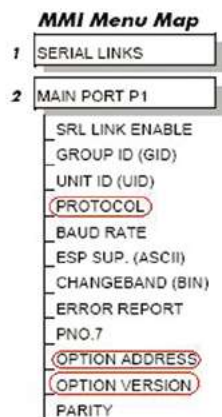


图3 调速器Profibus-DP通讯参数设置

起来的前三组是系统保留的,不能改动。后面的为需要读取或写入的调速器参数标记号的十六进制值,每二组对应调速器中的一个参数,设置与调速器所需对应的读/写参数标记号。1[#]调速器读/写参数设置如图5所示:

003E为速度反馈,标记号为62; 007A为正常标志,标记号122; 00A1为辅助启动,标记号161; 00A8为辅助启动,标记号168; 0029为给定值Setpoint4,标记号41; 0080为模拟输出1,标记号128, 005E为辅助数字输出1,标记号94。组态完所数据后,点击OK关闭对话框。

其次,添加用红色框起来的Process_Data_Read(过程数据读取)输入模块或Process_Data_Write(过程数据写入)输出模块(图6),按照上述1[#]调速器设置的读/写参数标记号,需添加2个输入模块、5个输出模块。实际上1[#]调速器的读/写参数标记号被映射到PLC自动分配的不同模拟量输入/输出模块地址上。图6为过程数据输入输出模块。

然后,S7-300的模拟量模块默认起始地址从256开始,每个模拟量输入/输出占2B(1个字),同类模块的地

址按顺序连续排列。对1[#]调速器加入的2个EuroTherm 590/3输入模块,PLC自动分配模拟量输入地址与1[#]调速器的读取参数标记号对应,即003E对应PIW256, 007A对应PIW258。对1[#]调速器加入的5个EuroTherm 590/3输模块,同样PLC自动分配模拟量输出地址与1[#]调速器的写入参数标记号对应,即00A1对应PQW256, 00A8对应PQW258, 0029对应PQW260, 0080对应PQW262, 005E对应PQW264。PLC与1[#]调速器的读/写参数标记号对应输入/输出模块地址组态见图7。

总之,由于调速器的数值都是以单字节的形式存放,所以接受此值的数据块也必须以字节的形式设置。调速器与PLC的Profibus-DP通讯是按照字的形式通讯,所有要交换的数据都以一个字为单位。主站与从站间采用循环查询方式,按照顺序依次读取/写入数据,完成PLC对每台调速器的读/写操作。

3[#]调速器(导纸辊)的读/写参数设置: 003E、007A, 00A1、00A8、0029、0080, 需添加2个输入模块、4个输出模块。

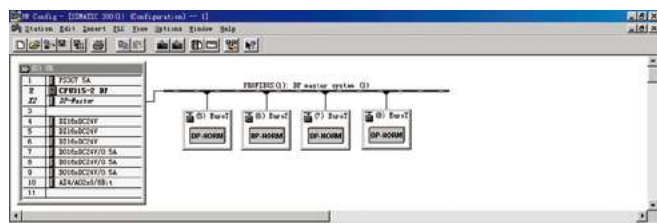


图4 硬件组态及通讯地址

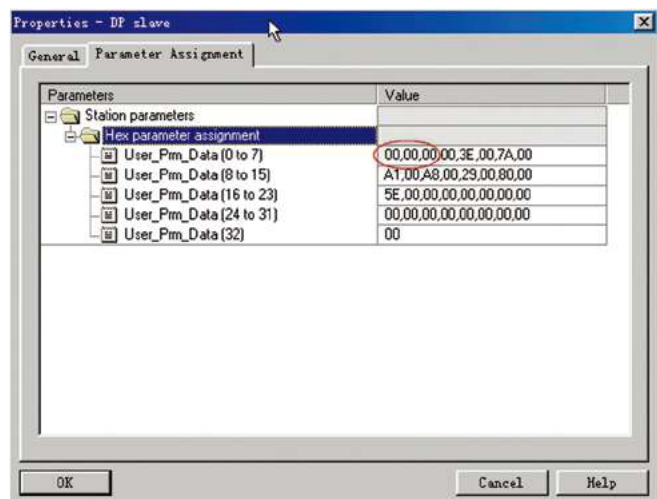


图5 1[#]调速器读/写参数设置

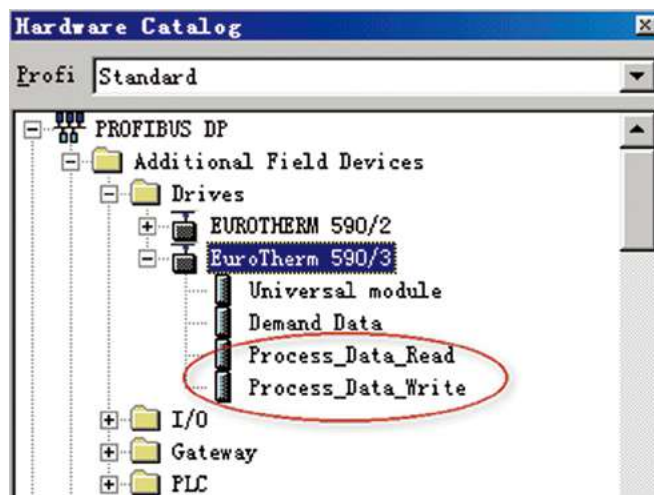


图6 过程数据输入输出模块

Slot	Order Number	Description	X Address	Y Address	Comment
1	6ES7 311-1CG02-0AB0	140 Process_Data_Read	256	256	
2	6ES7 311-1CG02-0AB0	140 Process_Data_Write	258	258	
3	6ES7 311-1CG02-0AB0	140 Process_Data_Write	260	260	
4	6ES7 311-1CG02-0AB0	140 Process_Data_Write	262	262	
5	6ES7 311-1CG02-0AB0	140 Process_Data_Write	264	264	

图7 PLC与1[#]调速器的读/写参数标记号对应输入/输出模块地址组态

4[#]调速器（退纸辊）的读/写参数设置：003E、007A、00A1、00A8、00E3、00E4、005E，需添加2个输入模块、5个输出模块。

2[#]调速器（后底辊）与1[#]调速器（前底辊）的读/写参数标记号是一样的，需添加2个输入模块、5个输出模块。在PLC中2[#]至4[#]调速器加入的EuroTherm 590/3输入/输出模块的组态方法与1[#]调速器相同，不再赘述。

总而言之，在PLC组态时先在参数里添加调速器所需的读/写参数标记号，然后添加对应标记号的输入/输出模块，这样就将输入/输出模块对应到调速器的读/写参数上。

2.3 PLC软件编程

2.3.1 建立数据块DB

1[#]~4[#]调速器的读/写数据需在PLC程序中建立各自对应的共享数据块DB1~DB4，便于功能FC10、FC20与每台调速器的读/写数据建立对应关系和管理。功能FC10、FC20与共享数据块DB数据交换关系见图8。1[#]调速器共享数据块DB1的变量见图9。

图9中红线框起来的DB1.DBW4.0、DB1.DBW6.0地址内的数值为读取数据，DB1.DBW10.0~DBW18.0地址内的数值为写入数据。通过PLC通讯程序处理完成数据块DB1与1[#]调速器之间的读/写数据，即：PIW256地址内的读取速度反馈值放置到DB1.DBW4.0地址内，PIW258地址内的读取正常状态值放置到DB1.DBW6.0地址内；把1[#]调速器的数据块DB1.DBW10.0地址内的写入辅助启动数值存放到PQW256地址内，把数据块DB1.DBW12.0地址内的

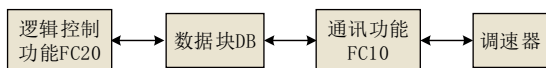


图8 功能FC10、FC20与共享数据块DB数据交换关系

Address	Name	Type	Initial value	Actual value	Comment
0.0	Var1	INT	0	0	
2.0	Var2	INT	0	0	
4.0	Speed_FBR	INT	0	0	
6.0	Health_Word	INT	0	0	
8.0	Reserve	INT	0	0	
10.0	Output1	INT	0	0	
12.0	Output2	INT	0	0	
14.0	Output3	INT	0	0	
16.0	Output4	INT	200	0	
18.0	Output5	INT	0	0	
20.0	Output6	INT	0	0	

图9 1[#]调速器共享数据块DB1的变量

写入辅助启动数值存放到PQW258地址内，把数据块DB1.DBW14.0地址内的写入给定值Setpoint4存放到PQW260地址内，把数据块DB1.DBW16.0地址内的写入模拟输出1的数值（初始值200）存放到PQW262地址内，把数据块DB1.DBW18.0地址内的写入辅助数字输出1的数值存放到PQW264地址内。

数据块DB1~DB4设置变量地址、变量、变量类型的方法是一样的。

2.3.2 PLC应用程序

操作系统循环调用组织块OB1，并用OB1调用启动用户程序的循环执行。OB1中调用功能FC10、FC20、FC30。FC10为通讯程序，其功能完成PLC与调速器之间发送与接受数据的通讯，反复调用子程序功能块FC3。通讯程序执行到写命令后，根据不同的操作信号确定相应数据块DB的地址内数值发送到某从站参数标记号中。通讯程序执行到读命令后，把某从站读参数标记号的速度反馈值、正常标志值读到对应数据块DB的地址内。FC20为系统逻辑控制程序和模拟量输入/输出端口处理程序，系统逻辑控制程序主要对系统的启动、停止、引纸、运行、点动、准备/停止、故障等信号的控制及连锁，模拟量输入/输出端口的处理控制程序主要是底辊速度给定电压信号送入SM334模块的AI输入端口CH0，经程序处理后，从A0输出端口CH0输出电压信号分别送到前底辊、后底辊及导纸辊调速器的模拟输入端ANIN3(A4)。AI输入端口CH1为压力调整输入信号，AI输入端口CH2为检测到成品纸卷的直径输入信号，A0输出端口CH1输出相应的调整压力信号，由气电比例阀执行。FC30为辅助操作及指示控制程序：对系统的辅助操作响应输出信号进行控制连锁以及运行、故障等指示信号的控制输出。

在OB1中的主程序如下：

CALL FC10//通讯程序

CALL FC20//逻辑控制程序和模拟量输入/输出端口的处理控制程序

CALL FC30//辅助操作及指示程序

2.3.3 应用程序FC20

2.3.3.1 系统控制信号

PLC控制调速器的信号主要为：

TAG161—Aux Start (辅助启动)
TAG168—Aux Enable (辅助使能)
TAG41—Setpoint4 (给定点4)
TAG128—Anout1 (模拟输出1)
TAG94—Aux Digout1 (辅助数字输出1)
TAG227—Aux Jog (辅助点动)
TAG228—Mode (方式)
TAG122—Health Flag (正常标志)
TAG62—Speed Feedback (速度反馈)
操作台信号对应PLC的I/O数字量输入点功能见表1。

2.3.3.2 系统控制逻辑

对于上述的输入控制信号，其系统控制逻辑为：

- (1) 停止/准备 (底辊)=1 (准备)：点动、引纸、快停信号有效。
- (2) 停止/准备 (退纸辊)=1 (准备)：引纸、快停信号有效。
- (3) 停止/准备 (底辊&退纸辊)=1 (准备)：底辊点动、引纸、快停信号有效，退纸辊引纸、快停信号有效，

底辊和退纸辊运行信号有效。

- (4) 底辊引纸控制须在停止/准备 (底辊)=1 (准备)、释张、点动、底辊和退纸辊运行控制停止的条件下。
- (5) 底辊点动控制须在停止/准备 (底辊)=1 (准备)、释张、引纸、底辊和退纸辊运行控制运行停止的条件下。
- (6) 退纸辊引纸控制须在停止/准备 (退纸辊)=1 (准备)、释张、底辊和退纸辊运行控制运行停止的条件下。
- (7) 底辊和退纸辊运行控制须在停止/准备 (底辊&退纸辊)=1 (准备)、投张、底辊点动和引纸都停止、退纸辊引纸停止的条件下。
- (8) 底辊快停1控制使底辊速度给定信号为零，投张转换为释张状态，底辊和退纸辊运行快速停止。
- (9) 退纸辊快停2和投张/释张开关拨到释张位置这二者同时控制，使得底辊速度给定信号为零，投张转换为释张状态，底辊和退纸辊运行快速停止。

表1 I/O数字量输入点功能

操作台信号	I/O数字量输入点	控制对象
底辊停止/准备 (开关S11)	I0.0	前底辊、后底辊、导纸辊
退纸辊停止/准备 (开关S21)	I0.6	退纸辊
底辊点动 (按钮S12)	I0.1	前底辊、后底辊、导纸辊
退纸辊开 (按钮S22)	I0.7	退纸辊
退纸辊停 (按钮S23)	I1.0	退纸辊
快停1 (按钮S16)	I0.5	前底辊、后底辊、导纸辊
快停2 (按钮S24)	I1.1	退纸辊
引纸 (按钮S13)	I0.2	前底辊、后底辊、导纸辊
运行 (按钮S14)	I0.3	前底辊、后底辊、导纸辊、退纸辊
停止 (按钮S15)	I0.4	前底辊、后底辊、导纸辊、退纸辊
投张 (开关S31)	I1.2	退纸辊投张
释张 (开关S32)	I1.3	退纸辊释张
直径投入 (按钮S33)	I1.4	退纸辊直径投入继电器常开触点闭合
底辊速度给定 (R11)	PIW352	前底辊、后底辊、导纸辊速度给定
前底辊紧度调整 (R12)	×	紧度调整信号直接至前底辊调速器A2端
压纸辊压力调整 (R13)	PIW354	压纸辊压力调整输出信号至气电比例阀
导纸辊速度调整 (O3R11)	×	速度调整信号直接至导纸辊调速器A2端
退纸辊引纸速度调整 (O4R11)	×	引纸速度调整直接至退纸辊调速器A3端
退纸辊张力给定信号 (O4R12)	×	张力给定信号直接至退纸辊调速器A5端
退纸辊纸卷直径设定 (O4R13)	×	直径设定信号直接至退纸辊调速器A6端

*操作台上的其他信号略

系统控制逻辑均由应用程序FC20功能来完成。

2.3.3.3 应用程序FC20的说明

(1) 引用数据块的速度反馈值和正常标志值

在FC20程序中引用DB1~DB4数据块DB1.DBW4.0~DB4.DBW4.0中的速度反馈值和DB1.DBW4.0~DB4.DBW4.0中的正常标志值，在程序中对数据块中的数值进行数据处理和逻辑控制，一旦速度反馈值<1%，即作出零速信号标志，同时检测调速器的正常标志数值为0 (故障) 或为1 (正常)，作为故障连锁信号。

(2) 参数的设定值传送至数据块

在FC20程序中引用DB1~DB4数据块，参数的设定值传送到DB1~DB4数据块中。

底辊和退纸辊停止/准备控制：

底辊停止/准备 (开关S11) 拨

到准备位置(I0.0=1):底辊传动Aux Start=1,DB1.DBW10.0~DB3.DBW10.0赋值1,主接触器吸合,但Aux Enalbe=0,DB1.DBW12.0~DB3.DBW12.0赋值0,处于停止状态。

退纸辊停止/准备(开关S21)拨到准备位置(I0.6=1):退纸辊传动Aux Start=1,DB4.DBW10.0赋值1,主接触器吸合,但Aux Enalbe=0,DB4.DBW12.0赋值0,处于停止状态。

底辊点动控制:

在投张/释张选择开关(S31/S32)拨到释张位置(I1.2=0&I1.3=1)的条件下,按下底辊点动按钮S12(I0.1=1),底辊传动Aux Enalbe=1,DB1.DBW12.0~DB3.DBW12.0赋值1;前后底辊Aux Digout1[94]=0,DB1.DBW18.0、DB2.DBW18.0赋值0,通过对前后底辊两台调速器的内部组态:连接11/源标记号[390]=94[Aux Digout1],连接11/目的标记号[391]=202[速度环积分失效],由于连接11模式设置为反向,高级设置=0N,目的=源的逻辑非,这样当Aux Digout1[94]=0时,速度环积分失效[202]=0N,禁止速度环PI调节的积分部分,速度环为比例调节;底辊Setpoint4=200,对应速度给定信号为2%,DB1.DBW14.0~DB3.DBW14.0赋值200。松开底辊点动按钮S12(I0.1=0)时,前后底辊传动Aux Digout1[94]=1,DB1.DBW18.0、DB2.DBW18.0赋值1,此时速度环由比例调节转换为比例积分调节;底辊Setpoint4=0,对应速度给定信号为0,DB1.DBW14.0~DB3.DBW14.0赋值0;检测到底辊传动速度反馈值<1%时,Aux Enalbe=0,DB1.DBW12.0~DB3.DBW12.0赋值0,底辊传动恢复到停止状态。

底辊引纸控制:

在投张/释张选择开关(S31/S32)拨到释张位置(I1.2=0&I1.3=1)的条件下,按下底辊引纸带灯按钮S13(I0.2=1),M0.7=1(M0.7为I0.2底辊引纸信号的保持信号),底辊传动Aux Enalbe=1,DB1.DBW12.0~DB3.DBW12.0赋值1;前后底辊传动Aux Digout1[94]=0,DB1.DBW18.0、DB2.DBW18.0赋值0,速度环为比例调节;底辊Setpoint4=200,对应速度给定信号为2%,DB1.DBW14.0~DB3.DBW14.0赋值200。按下停止按钮S15(I0.4=1),M1.5=1(M1.6为M1.5停止信号的保持信号),前后底辊传

动Aux Digout1[94]=1,DB1.DBW18.0、DB2.DBW18.0赋值1,此时速度环由比例调节转换为比例积分调节;底辊Setpoint4=0,对应速度给定信号为0,DB1.DBW14.0~DB3.DBW14.0赋值0,检测到底辊传动速度反馈值<1%时,Aux Enalbe=0,DB1.DBW12.0~DB3.DBW12.0赋值0,底辊传动恢复到停止状态。

底辊快停控制:

按下底辊快停1按钮S16(I0.5=1),M1.6=1(M1.6为I0.5底辊快停信号的保持信号),底辊传动快速停止。底辊Anout1=50,DB1.DBW16.0~DB3.DBW16.0赋值50,通过对底辊三台调速器的内部组态,连接1/源标记号[364]=128[Anout1],连接1/目的标记号[365]=3[斜坡减速时间],经组态连接使得Ramp Decel Time=5(设置斜坡减速时间5s);SM334模块的A0输出端口CH0(PQW352)速度给定输出信号为0V,其信号同时送入底辊三台调速器的模拟输入端ANIN3(A4),使调速器的运行速度给定信号为0V;前后底辊传动Aux Digout1[94]=1,DB1.DBW18.0、DB2.DBW18.0赋值1,速度环为比例积分调节;底辊Setpoint4=0,DB1.DBW14.0~DB3.DBW14.0赋值0;检测到底辊传动速度反馈值<1%时,Aux Enalbe=0,DB1.DBW12.0~DB3.DBW12.0赋值0,底辊传动恢复到停止状态。快停控制与停止控制基本相同,只是快停控制由运行/停止控制的斜坡减速时间20s转换为5s,斜坡下降的时间很短。

退纸辊引纸控制:

在投张/释张选择开关(S31/S32)拨到释张位置(I1.2=0&I1.3=1)的条件下,按下退纸辊开按钮S22(I0.7=1),M1.7=1(M1.7为I0.7退纸辊开信号的保持信号),使退纸辊传动Aux Enalbe=1,DB4.DBW12.0赋值1;退纸辊传动Aux Digout1[94]=1,DB4.DBW18.0赋值1,通过对退纸辊调速器的内部组态:连接1/源标记号[364]=94[Aux Digout1],连接1/目的标记号[365]=202[速度环积分失效],这样当Aux Digout1[94]=1时,速度环积分失效[202]=0N,禁止速度环PI调节的积分部分,速度环为比例调节。数字输出端DIGOUT1(B5)/源标记号[97]=94[Aux Digout1],DIGOUT1(B5)端通过导线连接数字输入端DIGIN1(C6),C6/“真”的值[106]=10.00%,C6/“虚”的值

[107]=0.00%, C6/目的标记号[102]=233[模拟输入ANIN2 (A3)校正], 当Aux Digout1[94]=1时, ANIN2 (A3)/校正[233]=0.1, 由于引纸速度调整电位器 (04R11)中心抽头直接至退纸辊调速器A3端, 电位器的上下端分别接调速器的B3端 (DC+10V) 和B4端 (DC-10V), 退纸辊引纸速度给定信号为±1V范围内调节, 直接加入速度环的输入端, 退纸辊处于引纸状态且可正反转。按下退纸辊停止按钮S23 (I1.0), M1.7=0, 退纸辊传动Aux Enalbe=0, DB4.DBW12.0赋值0; Aux Digout1[94]=0, DB4.DBW18.0赋值0, 速度环积分失效[202]=OFF, 速度环由比例调节转换为比例积分调节, 同时ANIN2 (A3)/校正[233]=0, 退纸辊引纸速度给定信号为零, 恢复到停止状态。

退纸辊快停控制:

按下退纸辊快停2按钮S24 (I1.1=1), 退纸辊Aux Jog[227]=0&方式 (Mode[228]=0), DB4.DBW14.0和DB4.DBW16.0赋值0, 使爬行速度 (Crawl Speed[225]=0.00%), 加到速度环的给定信号为零, 检测到退纸辊传动速度反馈值<1%时, 延时2s后, Aux Enalbe=0, DB4.DBW12.0赋值0, 退纸辊传动恢复到停止状态。

底辊和退纸辊运行控制:

在底辊停止/准备 (开关S11) 拨到准备位置 (I0.0=1) 和退纸辊停止/准备 (开关S21) 拨到准备位置 (I0.6=1) 以及投张/释张选择开关 (S31/S32) 拨到投张位置 (I1.2=1&I1.3=0) 的条件下, 所有传动Aux Start=1, DB1.DBW10.0~DB4.DBW10.0赋值1, 主接触器吸合。

按下运行按钮S14 (I0.3=1), M0.6=1 (M0.6为I0.3底辊和退纸辊运行信号的保持信号), 所有传动处于Aux Enalbe=1, DB1.DBW12.0~DB4.DBW12.0赋值1; 底辊Anout1=200, DB1.DBW16.0~DB3.DBW16.0赋值200, 运行/停止控制的斜坡减速时间恢复为20s, 同时SM334模块的AI输入端口CH0 (PIW352) 为速度给定输入信号DC (0~10V), 经程序处理后, 从AO输出端口CH0 (PQW352) 速度给定输出信号为0~10V, 其信号同时送入底辊三台调速器的模拟输入端ANIN3 (A4), 使调速器的运行速度给定信号可在0~10V之间范围调节; 退纸辊的辅助点动 (Aux Jog[227]=1)&方式 (Mode[228]=1), DB4.

DBW14.0和DB4.DBW16.0赋值1, 使爬行速度信号 (Crawl Speed[225]=1.00%) 直接加到速度环输入端, 在正常运行时给速度环的速度给定设置一个反方向的值, 使得退纸辊的速度环输出达到正饱和值作为电流环的给定, 这时电流给定值的大小由电流限幅值所决定。

按下停止按钮S15 (I0.4=1), M1.5=1 (M1.6为M1.5停止信号的保持信号), 所有传动处于停止状态 (Aux Enalbe=0) SM334模块的AO输出端口CH0 (PQW352) 速度给定输出信号为0V, 底辊三台调速器的运行速度给定信号为0V, 检测到底辊传动速度反馈值<1%时, Aux Enalbe=0, DB1.DBW12.0~DB3.DBW12.0赋值0, 底辊传动恢复到停止状态。退纸辊的辅助点动 (Aux Jog[227]=0)&方式 (Mode[228]=0), 使Crawl Speed[225]=0.00%, 加到速度环的给定信号为零, 检测到退纸辊传动速度反馈值<1%时, 延时2s后, Aux Enalbe=0, DB4.DBW12.0赋值0, 退纸辊传动恢复到停止状态。

2.3.4 通讯程序FC10

在OB1中调用通讯程序FC10功能, FC10反复调用子程序FC3。

FC10程序 (部分) 如下:

程序段1: PLC与1#调速器之间读取和写入数据

CALL FC 3//调用子程序功能块FC3

PIW_Address:=256//256为PIW读取起始地址

PQW_Address:=256//256为PQW写入起始地址

in_Data_Len:=2//读数据长度, 读取1#调速器2个参数的数据

Out_Data_Len:=5//写数据长度, 写入1#调速器5个参数的数据

IN_Area_start:=4//读取1#调速器参数数值的数
据块DB1起始地址

Out_Area_start:=10//写入1#调速器参数数值的
数据块DB1起始地址

Dest_BLOCK:=DB1//1#调速器数据块DB1

FC3子程序如下:

程序段1: PLC读取调速器参数的数据

OPN #Dest_BLOCK//使用打开数据块指令, 可以打
开一个数据块作为共享数据块

L P#0.0//指针偏移量#0.0装入累加器1

```

L #PIW_Address//累加器1的内容装入累加器2,
#PIW的地址装入累加器1
SLD 3//累加器1的内容左移3位(双字左移)
+D//累加器2中的内容和累加器1中的内容相加,结果保存在累加器1中
T #PTR1//累加器1的内容(结果)被传送到#PTR1为地址指针值
L P#0.0//指针偏移量#0.0装入累加器1
L #IN_Area_start//累加器1的内容装入累加器2,数据块读入数据的起始地址装入累加器1
SLD 3//累加器1的内容左移3位(双字左移)
+D//累加器2中的内容和累加器1中的内容相加,结果保存在累加器1中
T #PTR2//累加器1的内容(结果)被传送到#PTR2为地址指针值
L #in_Data_Len//读数据长度装入累加器1
LAB1:T #IN_NUMBER//累加器1的内容被传送到#IN_NUMBER,其内容为循环次数,LAB1为跳转标号
L PIW[#PTR1]//#PTR1地址指针值指向PIW所在存储单元内的数据装入累加器1低字中
T DBW[#PTR2]//累加器1低字中的数据传送到#PTR2为地址指针值指向DBW所在存储单元内
L P#2.0//指针偏移量#2.0装入累加器1
L #PTR1//#PTR1地址指针值装入累加器2
+D//累加器2中的内容和累加器1中的内容相加,结果保存在累加器1中
T #PTR1//累加器1的内容(结果)被传送到#PTR1为地址指针值
L P#2.0//指针偏移量#2.0装入累加器1
L #PTR2//#PTR2地址指针值装入累加器2
+D//累加器2中的内容和累加器1中的内容相加,结果保存在累加器1中
T #PTR2//累加器1的内容(结果)被传送到#PTR2为地址指针值
L #IN_NUMBER//#IN_NUMBER中的循环次数装入累加器1
LOOP LAB1//如果累加器1低字中的内容大于“0”,则累加器1的内容减“1”,并跳转到LAB1

```

```

程序段2: PLC写入调速器参数的数据
OPN #Dest_BLOCK//使用打开数据块指令,可以打开一个数据块作为共享数据块
L P#0.0//指针偏移量#0.0装入累加器1
L #Out_Area_start//累加器1的内容装入累加器2,数据块写入数据的起始地址装入累加器1
SLD 3//累加器1的内容左移3位(双字左移)
+D//累加器2中的内容和累加器1中的内容相加,结果保存在累加器1中
T #PTR1//累加器1的内容(结果)被传送到#PTR1为地址指针值
L P#0.0//指针偏移量#0.0装入累加器1
L #PQW_Address//累加器1的内容装入累加器2,#PQW的地址装入累加器1
SLD 3//累加器1的内容左移3位(双字左移)
+D//累加器2中的内容和累加器1中的内容相加,结果保存在累加器1中
T #PTR2//累加器1的内容(结果)被传送到#PTR2为地址指针值
L #Out_Data_Len//写数据长度装入累加器1
LAB2:T #OUT_NUMBER//累加器1的内容被传送到#OUT_NUMBER,其内容为循环次数,LAB2为跳转标号
L DBW[#PTR1]//#PTR1地址指针值指向DBW所在存储单元内数据装入累加器1低字中
T PQW[#PTR2]//累加器1低字中的数据传送到#PTR2地址指针值指向PQW所在存储单元内
L P#2.0//指针偏移量#2.0装入累加器1
L #PTR1//#PTR1地址指针值装入累加器2
+D//累加器2中的内容和累加器1中的内容相加,结果保存在累加器1中
T #PTR1//累加器1的内容(结果)被传送到#PTR1为地址指针值
L P#2.0//指针偏移量#2.0装入累加器1
L #PTR2//#PTR2地址指针值装入累加器2
+D//累加器2中的内容和累加器1中的内容相加,结果保存在累加器1中
T #PTR2//累加器1的内容(结果)被传送到#PTR2为地址指针值

```

L #OUT_NUMBER//#Out_NUMBER中的循环次数装入累加器1

LOOP LAB2//如果累加器1低字中的内容大于“0”，则累加器1的内容减“1”，并跳转到LAB2

3 底辊、退纸辊传动点的调速器内部功能组态

3.1 压纸辊压力的自动程序控制

压力 P 与成品纸卷直径 D 关系曲线的斜率可通过对操作台上的电位器(R13)电压信号进行调节,其信号送入SM334模块的AI输入端口CH1(PIW354),同时检测到成品纸卷的直径信号(由直径检测装置得到)送入SM334模块的AI输入端口CH2(PIW356),在PLC运行中,执行存贮在FC20程序中的压力曲线计算公式程序后,从SM334模块的A0输出端口CH1(PQW354)输出相应的调整压力信号,由气电比例阀执行。在成品纸卷直径小时,压纸辊的提升气压低,向下重力增加;反之,在成品纸卷直径大时,压纸辊的提升气压高,向下重力减轻。

3.2 前后底辊转矩控制

前后底辊转矩控制原理:以后底辊为主传动,后底辊的速度决定着复卷机的总车速,前底辊速度跟随后底辊速度。在启动时使前后底辊有正速差,随着成品纸卷直径增大,前支撑辊的转矩逐渐减小,后支撑辊的转矩大于前支撑辊的转矩,希望有负速差,从而得到内紧外松的成品纸卷。底辊在引纸或点动控制时,速度环为比例调节,引纸或点动的速度给定信号直接加入速度环输入端为阶跃量,比例调节响应速度快。引纸及压纸辊压好以后,复卷机正常运行,速度环为比例积分调节,前后底辊共同带着负荷运行且要进行负荷分配控制,负荷分配关系影响成品纸卷的紧度,负荷分配系数可以根据成品纸卷的大小而作适当调整,即在操作台上旋转紧度调整

电位器(R12)信号大小控制前后底辊负荷分配。图10为前后底辊调速器内部功能组态图。

3.3 导纸辊的速度调整

导纸辊带传动的目的主要是为了纸幅经过导纸辊时减少摩擦力的影响,使纸幅更加平稳地通过。由SM334模块的A0输出端口CH0(PQW352)速度给定输出信号0~10V送入调速器的模拟输入端ANIN3(A4),通过操作台上旋转电位器(03R11)调节电压信号大小送入调速器内置的设定值合计2功能块,经组态运算后输出值在90%~110%调节,设定值合计2目的标记号[450]=6。这样设定值合计1功能块中的比率1标记号[6]=0.9~1.1之间变化,导纸辊的调整速度给定量=导纸辊速度给定量 $\times$ (0.9~1.1),

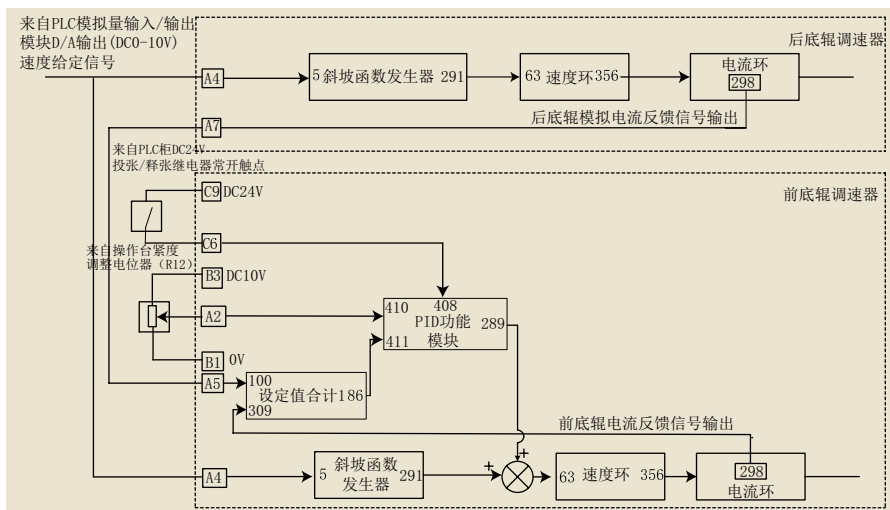


图10 前后底辊调速器内部功能组态

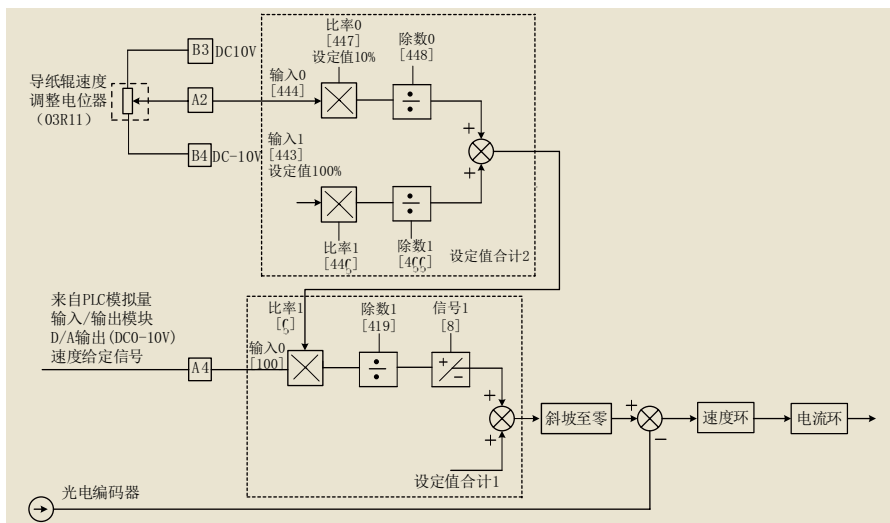
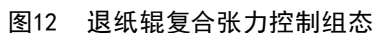


图11 导纸辊运行速度调整组态



3.4 退纸辊张力控制

退纸辊传动在复卷机运行中产生制动力保持纸幅张力,应具有卷径计算、转矩计算、张力制动电流控制、动态过程中张力补偿等功能。复卷机在正常运行时,退纸辊电机电枢电流应满足张力给定值需要,经过计算出的电流值作为电流环的限幅值。退纸辊运行控制时辅助点动(Aux Jog[227]=1)&方式(Mode[228]=1),使Crawl Speed[225]=1.00%直接加到速度环,给速度环的速度给定设置一个反方向的值,保证速度环输出达到正饱和值。退纸辊实际运行时,由于前后底辊通过纸幅的拉力作用,使得退纸辊实际是作正方向运行,退纸辊的速度

4 结语

基于西门子S7-300 PLC与SSD590调速器的Profibus-DP通讯控制系统的设计与应用。采用Profibus-DP总线技术,实现了PLC与调速器之间的通讯,满足了复卷机对调速器的控制要求。生产实际应用表明,整个系统控制稳定,使用效果好。

参考文献

- [1] 陈祥光,孙玉梅,吴磊,等.自动控制原理及应用(第3版)[M].北京:清华大学出版社,2018.
- [2] 廖常初.S7-300/400 PLC 应用技术 [M].北京:机械工业出版社,2005-01.
- [3] 孟彦京.造纸机变频传动的原理与设计 [M].西安:陕西人民出版社,2002.
- [4] Siemens SIMATIC S7-300 和 S7-400 语句表编程手册 [S].
- [5] Siemens SIMATIC S7-300 和 S7-400 梯形逻辑编程手册 [S].
- [6] 590 系列 3 相调速装置产品手册 (第 1 版) [S]. HA387240.

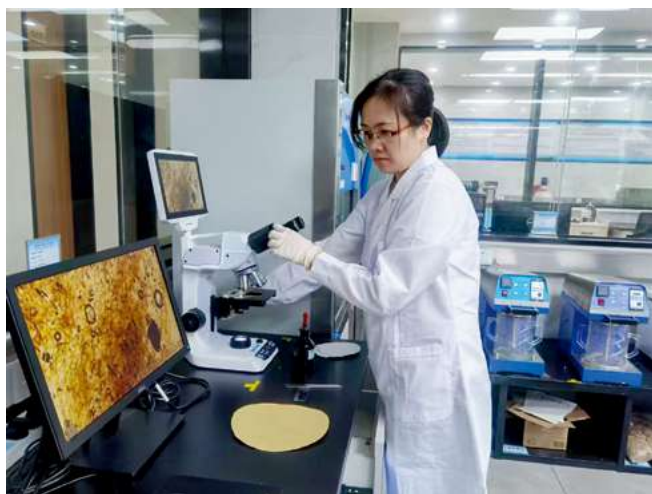
[收稿日期: 2024-11-04]

解决瓦楞纸箱纵向爆线的方法

黎润清（东莞金洲纸业有限公司，广东东莞 523000）

Introduction of the Countermeasures to Deal with Vertical Cracking Problem at the Folding Line of Corrugated Boxes

Li Runqing (Dongguan Jinzhou Paper Co., Ltd., Dongguan, Guangdong 523000, China)



黎润清 女士

工程师，质检部部长，研发中心负责人；从事公司产品质量标准制定、质量管理，检验、产品研发与产品售后技术服务。

中图分类号：TS761.7

文献标志码：B

文章编号：1007-9211(2025)04-0086-04

摘要：针对瓦楞纸箱在高度线的压线处（折叠处）出现爆线问题，采取了数据对比分析、实验室试验、车间工艺跟踪等技术措施。总结分析得出，提高原纸纵横向耐折度、提高耐折度稳定性、调整耐折度纵横比是解决瓦楞纸箱纵向爆线问题的有效方法。

关键词：瓦楞纸；纵向爆线；优质纤维；表面施胶；耐折度纵横比

Abstract: In order to solve the problem of corrugated paperboard cracking at the folding line, this paper adopts technical measures such as data comparison and analysis, laboratory small-scale experiments, and workshop process tracking. The analysis shows that improving the longitudinal and transverse folding resistance of base paper, improving the stability of folding resistance, and adjusting the aspect ratio of folding resistance are effective ways to solve the problem of vertical cracking at the folding line of corrugated paperboard.

Key words: corrugated paper; vertical cracking at the folding line; high-quality fiber; surface sizing; folding endurance aspect ratio

瓦楞纸箱以质轻、价廉、环保、易加工，便于运输和储存等优点，广泛用于包装行业中，成为最重要的运输包装容器。其中，瓦楞纸箱在加工、折叠、装箱及堆垛时出现的面里纸爆裂现象称为爆线，爆线现象是一种严重的纸箱质量缺陷，影响纸箱的使用性能，使企业造成经济损失^[1]。据统计，一般在天气干燥时，瓦楞纸箱的摇盖处会发生爆线现象^[3-4]，我们称为“原纸方向的横向爆线”。我司曾在秋冬季也出现爆线问题，主要是纸箱的高度线的压线处或折叠处，我们则称之为“原纸方向的纵向爆线”。我们经过深入细致的数据对比，实验室试验、车间工艺跟踪等环节，总结分析出解决瓦楞纸箱纵向爆线的方法，从而提高产品质量，减少客户投诉。

1 提高原纸中优质纤维的配比，提高原纸耐折

度,可解决爆线问题

自从2021年实施“禁废令”以来,优质纤维短缺,国内废纸成为主导原料。废纸因反复回收抄造后纤维长度变短和原纸裂断长持续下降(如表1),国废纤维质量下降,从而导致原纸耐折度稳定性差,爆线问题有所增加^[3]。

耐折度决定于纤维长度、强度、柔韧性和纤维之间的结合力^[2]。纤维越短,柔软性越差,纤维间的交织力减弱使纤维间结合力降低,耐折度越小。实验数据来自短、中、长纤维浆料进行抄片测试耐折度(如图1)和生产现场试验跟踪(如表2),可证明增加优质纤维可明显提高耐折度,能解决爆线问题(参考表1中爆线投诉统计)。

2 表面施胶、添加干强剂/增效剂,有助于提高原纸耐折度,从而解决爆线问题

表面施胶可提高纸的物理强度,施胶淀粉液可以渗入到纸页内的纤维间隙中,从而提高纤维间的结合强度、抗张强度和耐折度等性质。通过采集纸机施胶前后的纸样检测其耐折度,可知表面施胶后,原纸耐折度增加20次左右(见表3)。

表面施胶浓度越大,施胶量越多,耐折度并不是越高。通过实验室试验,探索纸张的施胶浓度从16%下降到8%后,纸张耐折度的变化。当施胶浓度达到9.0%时,纸张

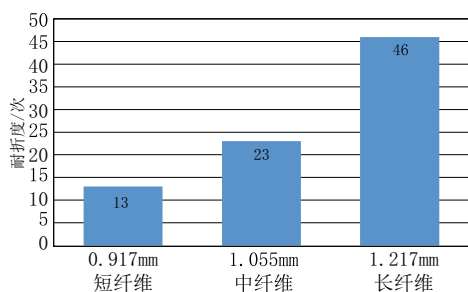


图1 长、中、短纤维的抄片耐折度(抄片定量160g/m²)

表1 国废原料挂面牛皮箱纸板爆线投诉统计

	车间国废线 ISO纤维长度 (长度加权)/mm	纵向 裂断长/ km	挂面牛皮箱纸板 纵/横向耐折度/ 次	爆线/耐折度 低投诉统计
2021全年平均	0.976	5.16	35/40	0次/3次
2022全年平均	0.953	4.88	27/36	4次/18次
2023全年平均	0.962	4.70	69/43	0次/1次
2024全年平均	0.950	4.68	46/31	0次/0次 (市场偏向中低端产品)

表2 生产现场试验跟踪情况

	100%国废 纵/横向耐折度 /次	20%再生浆+80% 国废 纵/横向 耐折度/次	80%再生浆+20% 国废 纵/横向耐 折度/次
1	35/19	65/38	141/109
2	22/31	45/25	204/108
3	25/15	86/42	50/68
4	63/34	48/30	175/219
平均值	36/25	61/34	143/126

表3 表面施胶前后纸的耐折度变化

定量/ g·m ⁻²		横向耐折度/ 次	增幅/ 次
130	施胶后	37	20
	施胶前	17	
140	施胶后	35	21
	施胶前	14	
160	施胶后	38	24
	施胶前	14	
170	施胶后	42	19
	施胶前	23	

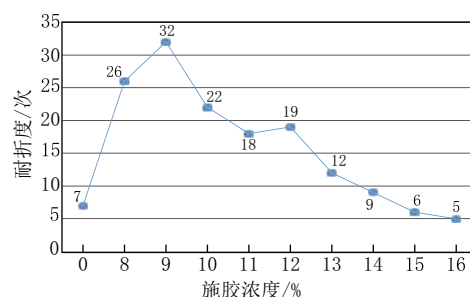


图2 施胶浓度对耐折度的影响

耐折次数达到最高,施胶量为7.5g左右(见图2)。可见有效适度的表面施胶才能提高耐折度。但也应注意,当施胶淀粉加有PVA时,若原纸含水量过低时,PVA在纸页上形成的膜层会失水变脆,反而会促进原纸爆线的产生^[6]。

大家熟知,造纸厂往往会在成浆池出口添加增效剂和冲浆泵出口添加干强剂来提高原纸耐折度,原因是其化学助剂结构单元中含有酰胺基和羟基,能够参与纤维表面纤维素分子的氢键结合,增加纤维间在结合区域自然形成的氢键数目。纤维间结合点多了,结合力强,从而提高纸张的干强度(表4)。实验表明添加干强剂和增

效剂都可以提高原纸耐折度^[5]。

3 减少原纸水分散失, 稳定原纸纵向耐折度, 从而减少纵向爆线问题

纸张具有亲水性, 当纸张的水分增加时, 纸张的柔软性增加, 其耐折度会增加, 当在空气湿度较低时, 水分散失过大, 纸张脆性上升, 纵横向耐折度都有下降, 尤其纵向耐折度下降率最大(如表5), 这是导致纵向爆线的原因之一^[3]。

因此, 造纸厂可根据季节制定原纸水分控制标准, 保证原纸强度的前提下, 以提高原纸水分来保持耐折度, 但也要防止水分过大造成纸卷松边或瓦楞纸板翘曲等问题。通过复卷分切后, 立即表面覆膜, 也可以减少水分散失^[5]。

另外, 提高原纸抗水保湿性, 减少原纸受环境湿度

影响造成水分散失而导致耐折度不稳定^[7], 如表6。采集同行业同等产品进行纵横向耐折度、水分和抗水性的检测与对比分析, 结果表明, 抗水性能好的原纸, 在干燥后, 水分下降率低, 耐折度下降率也低^[7]。

4 调整耐折度纵横比, 解决纵向爆线问题

结合下游客户采取同行业同等产品试机使用后的数据(如表7), 从经验值可得出, 耐折纵横比最佳达到1.50以上。我公司也根据客户意见, 通过调整浆网速比后, 纵向爆线问题得到了解决。

5 结论

5.1 从原纸角度分析, 提高原纸纵横向耐折度是解决瓦楞纸箱爆线的关键, 为防止瓦楞纸箱纵向爆线可把原纸耐折度纵横比调整到1.50以上, 可有效解决纵向爆线问题。

5.2 提高原纸耐折度的方法包括: 提高优质纤维的比例、适当提高表面施胶量、添加干强剂和增效剂。其中, 纤维原料是提高质量的关键; 表面施胶对提高原纸强度的效果好于干强剂和增效剂。

5.3 除了保证原辅料的稳定性外, 减少原纸水分散失可提高原纸耐折度稳定

表4 添加干强剂和增效剂后的增强效果

取长纤塔浆料进行试验 (抄片定量: 160g/m ²)	耐折度/ 次	增幅/ %	耐破指数/ kPa·m ² ·g ⁻¹	增幅/ %
空白	30	0.00	1.76	0.00
干强剂(35kg/t)+增效剂(10kg/t)	33	9.09	2.00	12.00
表面施胶(施胶量6~8g/m ²)	42	28.57	3.43	48.69
干强剂(35kg/t)+增效剂(10kg/t)+ 表面施胶(施胶量6~8g/m ²)	44	31.82	3.78	52.91

表5 生产与存放中的环境湿度对耐折度的影响

样品 编号	卷取下纸时环境湿度:46%~57%RH			存放期间的环境湿度:27%~32%RH			纵向耐 折度下 降率/%	横向耐 折度下 降率/%	水分下 降率/%	纵横比	客户反馈
	纵向耐折度 /次	横向耐折度 /次	水分 /%	纵向耐折度 /次	横向耐折度 /次	水分 /%					
1	43	48	8.2	14	24	6.2	67.40	50.00	24.40	0.58	纵向爆线
2	40	36	8.9	11	31	6.1	72.50	13.90	31.50	0.35	纵向爆线
3	42	33	9.3	7	26	6.3	83.30	21.20	32.30	0.27	纵向爆线
4	31	32	9.4	11	18	6.3	64.50	43.80	33.00	0.61	纵向爆线
5	48	42	10	7	18	6.7	85.40	57.10	33.00	0.39	纵向爆线
6	40	46	9.6	9	24	6.7	77.50	47.80	30.20	0.38	纵向爆线
7	45	29	9.4	10	16	6.4	77.80	44.80	31.90	0.63	纵向爆线
8	33	36	8.9	12	23	6.8	63.60	36.10	23.60	0.52	纵向爆线
9	38	39	9.6	9	18	6.4	76.30	53.80	33.30	0.5	纵向爆线
10	34	35	9	7	16	6.4	79.40	54.30	28.90	0.44	纵向爆线
11	37	37	9.3	8	20	6.4	78.40	45.90	31.20	0.4	纵向爆线
12	37	38	8.8	7	18	6.4	81.10	52.60	27.30	0.39	纵向爆线
	39	38	9.2	9	21	6.4	75.60	43.50	30.00	0.45	

表6 原纸的湿度稳定性对耐折度的影响

样品	横向耐折度/次			纵向耐折度/次			水分数据/%			
	恒温 恒湿 后	纸页放入烘箱 烘烤1min, 再恒 温恒湿平衡后	横向耐折 下降率 /%	恒温 恒湿 后	纸页放入烘箱 烘烤1min, 再恒 温恒湿平衡后	纵向耐折 下降率 /%	恒温 恒湿 后	纸页放入烘箱烘 烤1min, 再恒温 恒湿平衡后	水分下 降率/%	抗水性/ s
A产品1	31	10	67.74	22	2	90.91	8.7	7.3	16.09	30
A产品2	29	9	68.97	25	9	64.00	9.9	8.3	16.16	90
A产品3	33	12	63.64	19	5	73.68	8.9	7.2	19.10	67
平均值	31	10	66.78	22	5	76.20	9.2	7.6	17.12	
B产品1	39	30	23.08	53	30	43.40	8.8	7.4	15.91	225
B产品2	35	25	28.57	76	20	73.68	8.6	7.3	15.12	231
B产品3	41	34	17.07	62	54	12.90	8.3	7.1	14.46	>240
平均值	38	30	22.91	64	35	43.33	8.6	7.3	15.16	
C产品1	39	27	30.77	67	35	47.76	9.1	7.9	13.19	>240
C产品2	43	37	13.95	56	48	14.29	8.4	7.2	14.29	>240
C产品3	36	33	8.33	51	43	15.69	8.1	7.0	13.60	>240
平均值	39	32	17.69	58	42	25.91	8.5	7.3	13.66	

表7 纵横向耐折度之比对产品质量的影响

定量/ g·m ⁻²	纵向耐 折度/次	横向耐 折度/次	纵横 比	客户反应(是 否出现爆线)	抗水性 /s
200	41	20	2.05	否	>240
200	36	27	1.33	否	>240
200	23	25	0.92	轻微纵向爆线	62
200	16	17	0.94	纵向爆线	42
200	17	34	0.50	纵向爆线	48
200	18	24	0.75	纵向爆线	37
170	40	23	1.74	否	>240
170	34	25	1.36	否	>240
170	28	26	1.08	否	62
170	18	17	1.06	纵向爆线	31
170	10	28	0.36	纵向爆线	50
160	35	21	1.67	否	>240
160	22	20	1.10	否	184
140	35	40	0.88	否	>240
140	39	26	1.50	否	>240
140	32	26	1.23	否	>240
130	51	30	1.70	否	>240
130g	37	23	1.61	否	193
130g	35	35	1.00	否	>240

性。造纸厂可根据季节制定原纸水分控制标准,保证原纸强度的前提下,以提高原纸水分来提高耐折度。通过复卷分切后,立即表面覆膜,也可以减少水分散失。另外,水分下降率越大,耐折度下降率越大,尤其是纵向耐折度下降率。可提高原纸保湿性能,降低原纸受环境影响而造成纵向耐

折度下降过大,也可以解决纵向爆线问题。☞

参考文献

[1] 关国平. 瓦楞纸箱爆线的改善办法 [J]. 中国包装, 2005(03):89-92.

[2] 石淑兰, 何福望. 制浆造纸分析与检测 (第一版) [M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2006.

[3] 蒋钊睿. 瓦楞纸箱爆线的分析及模拟加湿通道的改善方案 [J]. 绿色包装, 2021(08):37-41.

[4] 陈满儒, 左维凌, 张文明. 瓦楞纸箱摇盖耐折度的研究 [J]. 包装工程, 2009,30(03):36-38.

[5] 朱春欣, 马晓东. 箱纸板爆线的防控措施 [J]. 中华纸业, 2021,42(06):49-50.

[6] 柴晓宇, 严家驹, 张新昌. 瓦楞纸箱的“爆线”及局部 PVA 涂覆处理技术 [J]. 包装工程, 2012,33(19):89-93.

[7] 杨福馨, 瞿建武. 瓦楞纸板抗水保湿性能的实现 [J]. 农业机械学报, 2006(03):62-65.

[8] GB/T 10739-2023, 纸浆纸和纸板试样处理和试验的标准大气 [S].

[9] GB/T 24324-2009, 纸浆物理试验用实验室纸页的制备常规纸页成形器法 [S].

[10] GB/T 12914-2008, 纸和纸板抗张强度的测定 [S].

[11] GB/T 454-2002, 纸耐破度的测定 [S].

[12] GBT 457-2008, 纸和纸板耐折度的测定 [S].

[收稿日期: 2024-11-23]

冷却塔在造纸废水降温冷却处理中的应用

◎ 庞宗强¹ 张晓晓² 毛连鑫²

[1.中秉(山东)环境工程有限公司, 山东临沂 276002; 2.山东世纪阳光纸业集团有限公司, 山东昌乐 262400]

中图分类号: X739; TS734^{+.9}

文献标志码: B

文章编号: 1007-9211(2025)04-0090-02

Application of Cooling Tower in Cooling Treatment of Papermaking Wastewater

◎ Pang Zongqiang¹, Zhang Xiaoxiao², Mao Lianxin²

(1.Zhongbing (Shandong) Environmental Engineering Co., Ltd., Linyi, Shandong 276002, China; 2.Shandong Century Sunshine Paper Group Co., Ltd., Changle, Shandong 262400, China)

制浆造纸生产过程中,受工艺影响会产生具有较高热量的废水,影响废水处理时微生物活性和降解处理等相关工序的正常运行,因此需要进行高温废水的降温冷却处理。

1 冷却塔废水的降温

造纸废水处理中,冷却塔是常见的高温废水冷却系统,降低废水出水温度,无二次污染的环保风险。根据管内冷却水是否直接与外部空气接触,可以将冷却塔分为开式和闭式两类。闭式冷却塔运行时,冷却水不直接与空气接触,闭式循环能够保证冷却水水质更优,运行效率更加高效,使用寿命有效延长,同时不容易对大气环境造成污染。较高温度的造纸废水经过闭式冷却塔后,温度可以控制在更适宜微生物生存的38℃以下,微生物活性更优,有利于后续造纸废水处理。开式冷却塔更为传统,但存在一定弊端,循环水与空气接触过程中,更容易形成杂质和沉淀滋生细菌、藻类等物质,影响冷却系统运行效果,甚至会损坏冷却塔设备,降低处理效率。综合上述因素,某造纸企业选择了更具有优势、更先进的闭式冷却塔。

2 造纸废水降温的实践应用

笔者从事造纸行业相关企业的废水降温工艺实施,运用闭式冷却塔进行降温,以企业实际情况作为参考,发现闭式冷却塔废水降温具有高效率、高环保的优点,

更有助于废水达标排放、设备使用寿命延长、资源循环使用。另外该企业新上板式换热器,利用清水和废水的热交换进行降温,出水温度可达到38℃。

2.1 对废水降温冷却处理的原因

该企业对造纸废水进行降温冷却处理的主要原因是夏季时车间进水温度超高,车间其他的降温设备对高温废水降温冷却效果不佳,无法为厌氧好氧提供适宜的生存条件。笔者记录了7月份以来的多日进水温度,发现温度均保持在41~44℃范围之间,该温度并不适合中温菌生存。中温菌的生长代谢受温度影响较大,较高或较低温度时都会影响中温菌的生长甚至使其失活,最适宜



图1 闭式冷却塔

□ 作者简介: 庞宗强先生, 硕士, 工程师, 中秉(山东)环境工程有限公司区域经理; 主要从事环境工程水污染防治工作。

中温菌生长代谢的温度与人体体温接近,普遍情况下温度超过42℃中温菌会大量死亡。因此,未进行废水降温冷却处理前,中温菌生存条件恶劣,无法保障造纸废水后续处理效果,环保风险较大。

2.2 闭式冷却塔的设计

如图1所示,该企业使用的BMS系列闭式冷却塔主体框架结构采用方形逆流形式,考虑新风流向、出风导向问题,最大程度上增加了进风口和出风口的空间距离,避免出风口湿热空气回流至进风口问题,换热率得到保障,更加节约能源。塔体材料和结构保证了较高的喷淋、风机、换热管组的使用效率,同时防腐工艺也进一步保证闭式冷却塔的长期高效、稳定、安全运行。

该企业根据不同季节、不同工况负荷需要,选择使用单台或多台模块投入运行,所有换热盘管组、风机、喷淋泵等均可独立运行,冷却模块可任意组合,不锈钢板进风百叶有效阻挡风沙异物进入、阳光照射,防止藻类滋生,同时利用PVC耐腐蚀、耐高低温、不变形等优点,制作高效多维PVC收水器,闭式冷却塔不会受到夏天太阳直射或循环水温度高等情况影响。在运行维护成本上,也低于传统开式循环系统。

2.3 降温改造效果

2.3.1 污控车间板式换热器改造验收

如表1所示,该企业选用板式换热器S8-150-470.3DD和2个闭式冷却塔SX200-380.3DD进行造纸废水的冷却降温。板式换热器设计压力为1.0MPa,换热面积367.2m²,板片厚度0.8mm,外形尺寸为3649mm×825mm×3230mm;每个闭式冷却塔处理量为300m³/h,外形尺寸为9600mm×3200mm×4400mm。

表1 板式换热器和闭式冷却塔对比

	板式换热器	闭式冷却塔
型号	S8-150-470.3DD	SX200-380.3DD
流量/m ³ ·h ⁻¹	350	600
扬程/m	65	32
泵壳材质	不锈钢	不锈钢
叶轮直径/mm	470	370
密封形式	机械密封	机械密封
进口直径/mm	200	250
出口直径/mm	150	200
转速/r·min ⁻¹	1450	1450
电机功率/kW	90	75

该企业新增的板式换热器利用清水和废水的热交换进行降温,8月份在夜班、白班、中班进行多次检测,清水进水温度均值33.6℃,废水进水温度均值41.4℃,降温后废水出水温度均值38.9℃。

2.3.2 污控车间闭式冷却塔改造验收

该企业造纸废水经过闭式冷却塔降温冷却处理后,没有水和异味飘散。7月份在夜班、白班、中班进行多次检测,冷却塔平均进水温度42.4℃,平均出水温度33.9℃。从全年看,平均出水温度保持在32~35.5℃之间,较平均进水温度降低9℃左右,为中温菌生存提供了更加适宜的温度条件。该闭式冷却塔的废水处理量为600m³/h,清水循环量为500m³/h,清水消耗量为3m³/h。整体来看,该企业选用的闭式冷却塔冷却降温效果较好。

3 总结

经过实践发现,板式换热器和冷却塔在冷却过程中各有优势。板式换热器利用清水和废水的热交换进行降温,废水温度45℃左右,经板式换热器降温后可达到38℃。但可能会因清水循环量跟不上,而废水和换热水要求水量相当,夏季温度较高时换热后的清水温度会达到40℃,可能影响后续处理和车间使用。另外,清洗时需要5名工人,人力消耗较多。而冷却塔所需清水循环量相对较低,进水量更大,清洗时只需3名工人,人力消耗更少,缺点则是需要每日消耗清水。

综上所述,如果仅从降温效果上进行对比,冷却塔降温效果更好,且更易清洗,冷却塔作为一种高效的水冷设备,在造纸废水处理过程中起到了关键的降温作用。从造纸企业的实际效果看,选用闭式冷却塔可以将废水温度降低9℃左右,后续该企业将针对闭式冷却塔的运行成本和维护费用方面进行更深入分析研究。

参考文献

- [1] 任超,王远洋,张振焱,等.运行方式对闭式冷却塔换热性能影响研究[J].节能,2024,43(07):44-46.
- [2] 庄乾伟.循环冷却水采用闭式和开式冷却塔方式分析[J].能源科技,2020,18(10):58-59+63.
- [3] 杨文忠,尹晓爽,陈云,等.我国工业冷却水处理技术发展回顾与展望[J].工业水处理,2021,41(09):1-10.DOI:10.19965/j.cnki.iwt.2021-0620.

[收稿日期:2025-02-10(修改稿)]

光催化处理有机物及重金属废水研究进展

◎ 王文玲 殷增杰* 马君帮 (山东省德州生态环境监测中心, 山东德州 253000)

摘要: 水污染对人类健康和生态系统构成严重威胁, 传统废水处理技术存在局限性。光催化技术利用光能降解水中污染物, 具有绿色、环保、可持续等优点, 成为解决水污染的理想选择。本文综述了光催化技术在废水处理中的应用, 包括有机物、重金属的降解, 同时分析了影响光催化效率的因素, 如反应条件、反应器设计等。最后, 探讨了光催化技术在废水处理中的挑战和机遇, 并展望了未来的发展方向。

关键词: 光催化; 废水处理; 有机物; 重金属; 光催化反应器

快速的工业化和人口增长加剧了淡水资源的短缺, 一项研究表明, 由于有机污染物以及重金属离子等大量排放到水源中, 全球有 40 亿人无法获得清洁和无毒的水。目前, 对废水中有机物的降解和重金属离子的去除多采用絮凝沉淀技术以及吸附、膜分离, 虽然操作简单但是却存在着对某些有机物的去除效果有限以及需要较高的维护成本等问题^[1]。

光催化技术是在光照条件下, 光催化剂吸收光能后产生电子-空穴对, 这些电子-空穴对在催化剂表面发生反应生成自由基, 自由基与污染物反应将水体中的大分子难降解有机物转化为低毒或无毒的小分子, 或直接分解为二氧化碳和水^[2,3]。本文综述了有机物与重金属离子的降解、影响光催化处理性能的因素以及光催化反应器的设计三个方面的研究进展。最后探讨了光催化反应过程中可能存在的问题并对光催化技术进行了展望。

1 光催化降解废水研究现状

1.1 染料

目前, 大多数现有的染料, 如亚甲基蓝、甲基橙等, 都是水溶性的、不可降解的, 会对水生生物或生态系统造成潜在的伤害。因此, 光催化已被广泛用于降解水中的各种染料和其他有机污染物。

Senthil 等^[4]利用 1wt% 的 BiFWO₆ 和 α-AgVO₃ 复

合物实现了 90% 以上的罗丹明 B (RhB) 染料去除。同样, SnO₂-MoS₂ 得益于单晶结构对可见光的吸收和自身的高表面积, 对 RhB 和亚甲基蓝 (MB) 的降解也有了极大提高。当光催化剂吸收的光子能量大于或等于带隙时, 电子会从价带激发到导带, 从而产生空穴 (h⁺) 和电子 (e⁻)。一旦电子与氧结合, 就会形成阴离子超氧自由基 (·O₂⁻) 和价带空穴, ·O₂⁻ 的质子化会产生 ·OH, 同时, 这些空穴也可以通过吸收水分子产生 ·OH。这些自由基能使被吸附的有机分子氧化, 中间化合物被分子氧和 ·OH 氧化生成 CO₂ 和 H₂O。

1.2 酚类化合物

酚类化合物的产生主要来源于炼油厂、油漆厂、制药业以及石油生产设施, 该类化合物有毒且极易溶于水, 采用生物法降解是很困难的。

Gonçalves 等^[5]制备了 Fe₃O₄ 磁性纳米颗粒, 并在其表面涂上不同浓度的腐植酸。纳米颗粒表面上的铁促进了芬顿和光类芬顿过程 (图 1)。此外, 通过研究酚类化合物取代基的位置对光催化降解的影响, 揭示了酚类化合物的分子形状对光催化活性的影响。同样, Xiao 等^[6]提出了另一种合理的方法, 即利用 MOF 材料作为光催化剂来降解酚类化合物, 此外还观察到, 污染物表面存在的电子受体加速了纳米级 MIL-125-NH₂ 对污染物的降解, 而电子给体的存在则降低了催化降解。

□ 作者简介: 王文玲 (1972.-), 女, 本科, 工程师, 研究方向: 环境监测。

通讯作者: 殷增杰 (1990.-), 男, 硕士研究生, 工程师, 研究方向: 环境监测。E-mail: yinzengjie@163.com。

1.3 铅金属的去除

化学工业(如矿业、铅酸电池制造业)活动是导致铅(II)污染的主要来源。因其具有毒性、累积性和不可生物降解性,铅极易造成人体中毒甚至可能致命。目前,对于铅(II)的处理可以采用非均相光催化来实现,Thomas等^[7]成功创建了超顺磁性 $\text{NiFe}_2\text{O}_4\text{-Pd}$ 纳米杂化材料,这种材料对铅(II)离子和镉(II)离子的去除效率分别达到了98%和97%,显示出比单独的 NiFe_2O_4 更好的光催化活性。根据Bi等^[8]人的研究,磁性 $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{@C@TiO}_2$ 异质结构在3h内捕获并去除铅(II)的效率达到了92%,图2详细说明了在光催化去除铅(II)和罗丹明B(RhB)的过程中发生的各种类型的反应。

2 影响光催化处理性能的因素

2.1 pH

pH在光催化降解有机物的过程中起到决定性作用,因为它影响电荷、电离、溶解度和分配系数。当pH值超过光催化剂的等电点时,负电荷进入光催化剂表面,此时吸收阳离子污染物时会发生静电相互作用,污染物和光催化剂之间会进行电子转移实现光降解。当pH值低于光催化剂的等电点时,质子化光催化剂中的官能团会诱导正电荷,这有助于吸附阴离子污染物。

随着pH值的增加,溶液中的 $\cdot\text{OH}$ 也会增加, OH^- 与正空穴的反应提高了降解效率。pH较高时,额外的 OH^- 会促进自由基反应降解污染物;pH较低时会导致光催化剂表面质子化,进而抑制阳离子的吸附。因此,考虑到许多污染物在不同pH下的形态变化以及吸附剂的吸附能力的零点电荷效应,优化pH是一个重要步骤。

2.2 催化剂用量

催化剂的用量也会影响光催化降解的效率,催化剂用量的增加会使 $\cdot\text{OH}$ 的生成量增加,进而提高了有机化合物的降解效率。此外,随着光催化剂用量的增加,水中污染物的光矿化量也随之增加。这是因为光催化剂上的活性位点数量较多,在光照存在的条件下会吸附更多的光子并产生 $\cdot\text{OH}$ 和正空穴。这些 $\cdot\text{OH}$ 和正空穴参与光催化反应,提高了污染物降解的速率。但是,当催化剂用量超过一定限度时,溶液的浊度会增加,对紫外线的阻挡也会增强,这会导致降解效率降低^[9]。同时,高剂量的催化剂也会导致纳米颗粒的团聚,减少了可暴露的活性位

点数量。

3 光催化反应器的设计

3.1 双层板反应器

图3(a)展示了双层板反应器的设计,它是由一种新型亚克力板(PEXIGLAS®)制成的透明的扁平盒子。该亚克力板的透射率从400nm以下开始,这在紫外线A段的波长范围内。该种反应器的内部结构显示了允许悬浮液和污染物流动的通道,可以利用直射和漫射的阳光。

3.2 圆柱形光催化反应器

在图3(b)圆柱形光催化反应器中,照射是由中央灯泡或圆形排列的灯泡实现的,光催化剂可以分散在液体中也可以固定在物体的表面。存有混合气和进行曝气的储

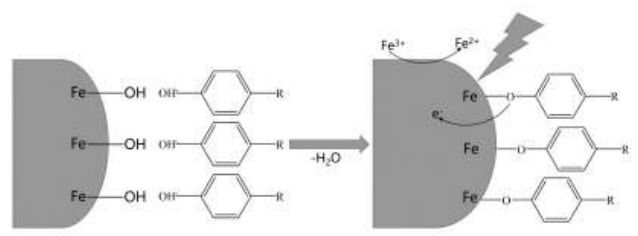


图1 Fe_3O_4 纳米颗粒降解酚类化合物的配体到金属的电荷转移过程

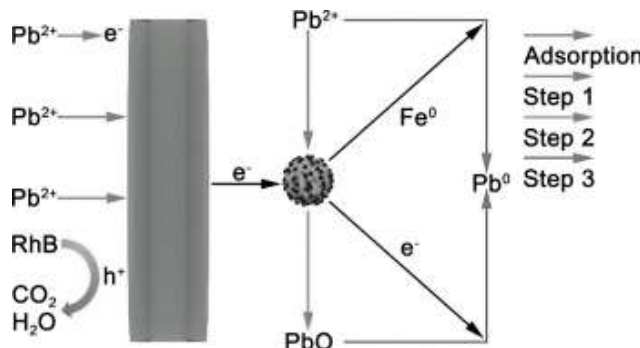


图2 $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{@C@TiO}_2$ 基光催化剂同时去除铅(II)和RhB反应

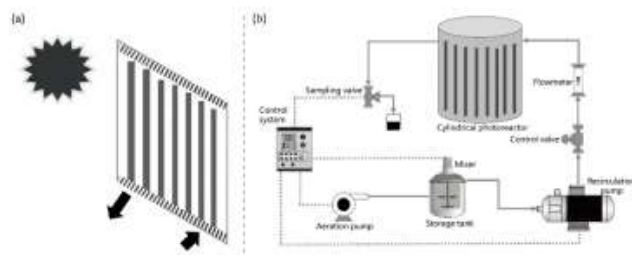


图3 双层板反应器原理(a)和圆柱形光催化反应器反应(b)

罐、流量计、阀门、泵和能够管理整个系统的控制系统,储罐的曝气是必须的,因为它必须保持氧的饱和以确保超氧根自由基的形成,同时径向流量分布也有利于光催化剂的扩散。在辐照、污染物特性、工艺等方面的几何优化,与圆柱形光反应器相结合,可组成大型废水处理系统。

4 总结与展望

综述了光催化处理有机物和重金属废水的相关研究,其中着重分析了影响光催化降解的关键因素,尤其是pH在降解有机物过程中的决定性作用,最后讨论了部分光催化反应器的结构以及优势。

虽然光催化技术在降解有机化合物和重金属离子方面表现出了优异的性能,但是也有各种问题存在。首先,光催化的稳定性和光催化过程效率远不能令人满意,希望未来通过降低光催化剂活性表面的电子/空穴对结合等方法来解决;此外,在纳米尺度上混合不同的材料改善其尺寸和形状,以及必要的接触界面以实现有效的电荷级联也是光催化降解过程中的一个重要发展方向。

参考文献

- [1] H D, Magdhalena, TWLC P, et al. Telescope snail (telescopium sp) and mangrove crab (scylla sp) as adsorbent for the removal of Pb^{2+} from aqueous solutions[J]. Rasayan Journal of Chemistry, 2016,9(4):680-685.
- [2] 严凡. 光催化技术在水处理领域的应用进展与挑战 [J]. 黑龙江环境通报, 2024,37(06):7-9.
- [3] 于江波, 于婧, 刘杰, 等. 光催化去除水体中的抗生素 [J]. 化学进展, 2024,36(01):95-105.
- [4] Senthil R A, Sun M, Pan J, et al. Facile fabrication of a new $BiFeWO_6/\alpha-AgVO_3$ composite with efficient visible-light photocatalytic activity for dye-degradation[J]. Optical Materials, 2019,92:284-293.
- [5] Gonçalves N P F, Minella M, Fabbri D, et al. Humic acid coated magnetic particles as highly efficient heterogeneous photo-Fenton materials for wastewater treatments[J]. Chemical Engineering Journal, 2020,390:124619.
- [6] Xiao J, Xie Y, Han Q, et al. Superoxide radical-mediated photocatalytic oxidation of phenolic compounds over Ag^+/TiO_2 : Influence of electron donating and withdrawing substituents[J]. Journal of Hazardous Materials, 2016,304:126-133.
- [7] Thomas B, Alexander L K. Removal of Pb^{2+} and Cd^{2+} toxic heavy metal ions driven by fermi level modification in $NiFe_2O_4 - Pd$ nano hybrids[J]. Journal of Solid State Chemistry, 2020,288: 121417.
- [8] Bi J, Huang X, Wang J, et al. Oil-phase cyclic magnetic adsorption to synthesize $Fe_3O_4@C@TiO_2$ -nanotube composites for simultaneous removal of $Pb(II)$ and Rhodamine B[J]. Chemical Engineering Journal, 2019,366:50-61.
- [9] Jamali A, Vanraes R, Hanslaer P, et al. A batch LED reactor for the photocatalytic degradation of phenol[J]. Chemical Engineering and Processing: Process Intensification, 2013,71: 43-50.

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最新、最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。

“双碳”目标下造纸企业的财务风险评价与控制探究

◎ 吴燕媚 田密 (广东创新科技职业学院经济管理学院, 广东东莞 523960)

摘要: 随着全球气候变化的日益严峻, 低碳发展已成为各国共同的目标。中国在“双碳”目标的指引下, 对造纸企业提出了更高的环保要求。而财务风险评价与控制对于造纸企业实现绿色低碳转型具有重要意义, 所以本文从“双碳”目标下造纸企业财务风险的影响因素分析出发, 探讨造纸企业财务风险的评价及控制策略, 以期为造纸企业在“双碳”目标下实现财务稳健与可持续发展提供有益参考。

关键词: “双碳”目标; 造纸企业; 财务风险评价; 财务风险控制

造纸行业作为碳排放的重要来源之一, 其财务风险管理在绿色低碳转型过程中显得尤为重要。但目前造纸企业在“双碳”目标下仍面临诸多财务风险, 如政策变动带来的融资风险、市场需求变化导致的销售风险、技术升级转型的成本压力风险以及供应链调整带来的运营风险等, 影响了企业的财务稳健性, 也制约了企业的可持续发展。因此, 需要深入研究“双碳”目标下造纸企业的财务风险评价与控制策略, 为企业提供有效的风险管理和应对措施。

1 “双碳”目标下造纸企业财务风险影响因素

“双碳”目标下, 造纸企业的财务风险受到多方面因素的影响。为了响应更严格的环保要求, 企业需增加投资于清洁生产的技术和设备, 提高初期资本支出, 也增加了长期运营成本。与此同时, 原材料价格波动加剧成本控制难度, 尤其是木材和化学品等关键原料的价格上涨直接影响利润空间。市场对绿色产品需求的增长促使传统纸品市场份额逐渐缩小, 迫使企业转型以适应新的消费趋势, 此过程中的不确定性同样构成财务风险的一部分^[1]。

2 “双碳”目标下造纸企业财务风险的评价策略

2.1 建立财务风险评价指标体系

“双碳”目标背景下, 造纸企业面临的财务风险呈

现出新的特点和复杂性。为了有效识别、评估并管理这些风险, 构建一个科学合理的财务风险评价指标体系显得尤为重要。此评价体系应涵盖多个维度, 涵盖盈利能力、偿债能力、运营效率、环境绩效以及社会责任等方面, 以全面反映企业在低碳转型过程中的健康状况和发展潜力。

在盈利能力方面, 考虑到“双碳”政策的影响, 传统的净利润率等指标可能不再足够, 企业应当引入如绿色收入占比、低碳产品毛利率等新型指标来衡量其在环保业务上的收益情况, 以帮助评估当前的盈利水平, 更能为未来的增长提供指引。在偿债能力方面, 由于节能减排项目通常需要较大的前期投资, 因此企业的负债结构和现金流稳定性变得尤为关键。除了常规的资产负债比率外, 还应该关注长期债务与短期债务的比例, 确保有足够的流动性支持日常运营及突发的资金需求。同时, 引入碳资产价值作为一项正向因素, 鼓励企业积极参与碳交易市场, 从而优化资本结构。在运营效率方面, 可以设置诸如能源消耗强度、水资源利用效率、废弃物回收利用率等一系列具体可量化的指标, 促使管理层持续改进生产工艺和技术, 实现资源的最大化利用^[2]。

此外, 鉴于“双碳”目标对企业环境绩效提出了更高要求, 必须将温室气体排放量、污染物处理达标率、生态修复投入等纳入评价体系之中。定期监测和公开披

□ 作者简介: 吴燕媚(1990.9.-), 女, 广东东莞人, 博士, 讲师、审计师, 主要研究方向: 会计理论与实务。

通信作者: 田密(1984.2.-), 男, 湖北大悟人, 讲师、审计师, 主要研究方向: 会计理论与实务。

露上述信息，既能够满足监管机构的要求，也有助于树立良好的社会形象。在社会责任维度上，考量员工福利、社区贡献以及供应链可持续性等内容同样不可或缺。例如，设立员工培训计划完成度、公益捐赠金额、供应商环境合规比例等指标，展现企业在推动社会进步方面的努力，进而赢得更多利益相关者的认可和支持。

2.2 强化环境和社会风险的量化分析

随着全球对气候变化问题的关注日益加深，“双碳”目标已经成为中国乃至全世界范围内企业发展的重要指导原则。对于造纸行业来说，如何准确地量化环境和社会风险（ESG），成为一个亟待解决的问题。强化环境和社会风险的量化分析，对于造纸企业在“双碳”目标下的生存与发展具有不可忽视的意义。一方面，从环境风险的角度来看，企业需建立起一套完整的碳足迹追踪系统，用以记录和计算生产过程中产生的所有温室气体排放。基于此，进一步开发出针对不同生产线或产品的碳排放强度指标，以便更精确地了解哪些环节是减排的重点领域。此外，还需要考虑自然资源的使用效率，比如水耗、电耗等，以及废物管理和处置的成本效益。引入先进的数据分析方法，如生命周期评估（LCA）、情景模拟等，可以使企业更加清晰地认识到自身经营活动对生态环境造成的潜在影响，从而采取相应的预防和控制措施。

另一方面，社会风险涵盖劳工权益保护、职业健康安全管理体系的有效运行、产品安全性保障等多个方面。特别是随着公众环保意识的不断提高，消费者越来越倾向于选择那些具有良好社会责任表现的品牌。因此，企业要重视客户满意度调查结果、投诉处理机制的有效性等指标，确保自身的生产经营活动不会损害公共利益。与此同时，积极履行社会责任，如参与公益活动、支持当地经济发展等，也能为企业赢得更好的声誉和市场份额。为了使环境和社会风险的量化分析真正发挥效用，还需要加强跨部门协作和外部合作。内部各部门之间应形成紧密的工作联系，共同推进数据收集、分析模型构建等工作；而与高校、科研机构等第三方组织的合作，则有助于获取最新的研究成果和技术支持，保证分析框架的科学性和前瞻性。此外，借助数字化手段，如物联网、云计算等技术的应用，可以极大地提高数据处理的速度和准确性，为决策提供强有力的支持。

2.3 提升信息披露透明度以增强投资者信心

高质量的信息披露不仅能帮助企业展示其在环境保护和社会责任方面的实际行动，还可以有效缓解市场参与者之间的信息不对称问题，促进资本市场的健康发展。企业应根据国内外相关法律法规的要求，结合自身行业特点，制定详细且具操作性的信息披露指南。该指南应明确规定各类信息的披露范围、频率、方式等细节内容，确保所有重要事项都能得到及时、充分地公开。特别是在涉及重大环境事件、政策变动影响、技术创新进展等方面时，更应当做到第一时间回应关切，避免因信息滞后而导致不必要的误解或恐慌情绪蔓延。除了传统的财务报表之外，企业还应该主动增加关于环境绩效、社会责任履行情况等方面的非财务信息。例如，定期发布可持续发展报告，详细介绍企业在节能减排、资源循环利用、生态保护等方面的最新成果；或者开设专门网页，实时更新公司在绿色技术研发、低碳产品推广等方面的具体举措，让投资者及其他利益相关方更加直观地感受到企业在践行“双碳”目标过程中的诚意和决心^[3]。

采用多元化的信息披露渠道，除了传统的年报、季报等形式外，企业还可以充分利用新媒体平台的优势，如社交媒体账号、官方微博客等，进行即时互动交流。这不仅能够扩大信息传播的覆盖面，还能增强与广大用户的黏性，建立起更为稳固的信任关系。与此同时，积极参与国际国内各类环保论坛、研讨会等活动，现场分享成功案例和经验教训，也有利于塑造良好的品牌形象，吸引更多志同道合的合作伙伴。

3 “双碳”目标下造纸企业财务风险的控制策略

3.1 优化能源结构降低运营成本

造纸行业作为能源密集型产业，传统上依赖煤炭等化石燃料进行供热供电，但随着环保要求日益严格，这种模式显然难以为继。因此，企业应积极探索太阳能、风能、生物质能等多种清洁能源的利用途径。例如，建设分布式光伏电站或与当地风电项目合作，不仅可以满足部分电力需求，还能享受政府提供的绿色补贴政策，进一步降低成本。对于拥有丰富林业资源的企业来说，开发生物质发电项目既符合循环经济理念，又能在一定程度上解决废料处理问题。在此基础上，引入先进的节能技术和设备，如高效锅炉、智能控制系统等，可以显著减少能源浪费现象。例如，采用热电联产技术（CHP），

将发电过程中的余热回收再利用于纸浆干燥环节，能够大幅提高整体能源利用率；而安装实时能耗监测系统，则有助于管理人员及时发现并纠正异常耗能情况，确保每个生产环节都处于最佳运行状态。此外，定期开展能源审计，评估现有设施的性能表现，并据此制定针对性改进计划，也是保持长期高效运作的有效手段^[4]。

根据全国统一碳市场的规则，控排企业可以通过购买或出售配额来完成减排任务。因此，合理规划自身的碳资产配置，灵活运用市场机制，不仅有助于缓解短期内的资金压力，还能为企业带来新的盈利增长点。与此同时，参与碳交易也有助于树立良好的社会形象，吸引更多绿色资本的关注和支持。

3.2 加强技术研发投入推动产业升级

在全球经济向低碳转型的大背景下，“双碳”目标为造纸企业带来了前所未有的挑战和发展机遇。为了应对这些变化，企业必须加大对技术研发的投入力度，加速产业升级步伐，以实现可持续发展的长远目标。一方面，研发新型环保材料和技术是推动产业升级的关键突破口。企业应集中力量攻克关键核心技术难题，如开发高强度、低定量的特种纸张，研制无氯漂白剂以及探索纤维素基复合材料等。这些创新成果不仅能改善产品的物理性能、降低生产过程中的环境负荷，还能为企业开辟全新的市场空间。例如，一些领先的造纸公司已经开始涉足生物降解塑料领域，利用木质纤维素制造可替代传统塑料制品的环保包装材料。另一方面，构建智能化生产和管理系统是提升企业核心竞争力的重要支撑。随着信息技术的飞速发展，工业4.0的概念逐渐深入人心。造纸企业应当紧跟时代潮流，加快数字化转型进程，建立起覆盖全生命周期的智能制造体系。

3.3 建立灵活的资金管理体系应对市场变化

面对“双碳”目标带来的深刻变革，造纸企业要想在复杂多变的市场环境中稳健前行，就必须建立健全一套灵活高效的资金管理体系。此管理体系不仅要具备强大的融资功能，还要能够迅速响应各种不确定性因素，确保企业在任何情况下都能维持正常的经营活动，并抓住发展机遇。传统上，造纸企业主要依靠银行贷款和自有资金来满足日常运营和投资项目所需的资金。但随着金融市场的不断发展，越来越多的新融资方式开始涌现，为企业提供了更加广阔的选择空间。例如，发行绿

色债券成为一种备受青睐的融资工具。这类债券专门用于支持符合条件的环保项目，由于其较高的社会责任属性，往往能够吸引大量投资者的兴趣，帮助企业筹集到低成本的资金。此外，股权融资也是一种值得考虑的方式，特别是当企业面临较大的资金缺口时，可以运用增资扩股或引入战略投资者来获取必要的资本注入。与此同时，积极开展供应链金融业务，如应收账款质押、存货抵押等，也可以有效盘活存量资产，增加现金流来源^[5]。

准确的资金预算是企业财务管理的基础，企业应建立一套完善的预算编制流程，明确各部门的责任分工，确保每一笔开支都有据可依。在此基础上，还需要加强对预算执行情况的监控，及时发现偏差并采取相应措施加以调整。另一方面，建立健全的风险预警体系同样至关重要。对宏观经济形势、行业发展趋势、原材料价格波动等因素进行动态监测，提前识别潜在的风险信号，为企业制定应急预案提供参考。同时，针对汇率变动、利率调整等外部因素，也应做好充分准备，必要时通过金融衍生品交易等方式进行套期保值操作。

4 结束语

“双碳”目标对造纸企业的财务风险管理与控制提出了更高要求。企业通过优化能源结构、加强技术研发投入、建立灵活的资金管理体系等策略，不仅能够有效降低运营成本，推动产业升级，还能增强应对市场变化的能力。未来，造纸企业应继续坚持绿色低碳的发展理念，不断完善财务风险评价机制，加强风险控制措施，以实现财务稳健与可持续发展的双重目标。□□

参考文献

- [1] 李洁, 马菁悦. “双碳”目标下造纸企业环境成本管理体系改进研究 [J]. 造纸科学与技术, 2024, 43(04): 129-132.
- [2] 王姣姣, 王静. “双碳”目标下A煤炭企业财务风险评价 [J]. 现代营销 (下旬刊), 2024, (09): 152-154.
- [3] 刘瞳. 双碳目标下造纸企业财务风险评价与控制研究 [D]. 江西师范大学, 2024.
- [4] 王文堂. “双碳”目标对造纸企业的影响及措施建议 [J]. 中华纸业, 2023, 44(Z2): 45-49.
- [5] 冯云鹤. 碳中和背景下造纸企业低碳转型的财务风险评价与管控研究 [D]. 吉首大学, 2023.

大数据技术在智能环保监测中的应用

◎ 刘凯月¹ 周云蕾² 李婕³

(1.青岛新纪元检测评价有限公司, 山东青岛 266000; 2.赛飞特工程技术集团有限公司, 山东青岛 266000; 3.青岛十方生物能源有限公司, 山东青岛 266000)

摘要: 随着信息技术的飞速发展, 数据生成和收集的速度显著加快, 数据量呈现出爆炸式增长的趋势。而大数据技术能够处理和分析海量数据, 从中提取有价值的信息和知识, 使得实时监测、预测分析和智能决策成为可能, 这为环保监测提供了全新的技术手段, 并极大地提升了环保监测的效率和准确性。基于此, 本文就大数据技术在智能环保监测中的应用进行了分析, 期望能够为国内的生态环境保护工作提供科学的技术参考依据。

关键词: 大数据技术; 智能环保监测; 应用

工业化、城镇化和农业现代化的快速推进带来了较大的环境压力, 传统的环保监测方法往往依赖于人工采样和实验室分析, 既耗时又费力, 且难以实现对环境变化的实时监控, 已经无法满足当前复杂多变的环境管理需求。因此, 借助大数据技术提升环保监测能力, 实现对环境问题的精准监控和科学治理, 已成为迫切需要解决的问题。

1 大数据技术在智能环保监测中的优势

1.1 提高环保监测的效率

传统的环保监测方法往往依赖于人工采样和实验室分析, 这一过程耗时长且成本高, 难以实现对环境变化的实时监控, 而大数据技术结合物联网(IoT)和传感器网络, 实现环境数据的实时采集和传输。通过部署大量的环境传感器, 如空气质量传感器、水质监测仪等, 这些设备可以持续不断地收集环境数据, 并通过网络将数据传输到数据中心进行处理和分析。这种实时监控的能力使得环保部门能够及时获取环境状况的变化, 迅速识别污染源和异常情况, 从而采取相应的措施进行应对。此外, 大数据技术还可以通过自动化数据处理和分析流

程, 减少人工干预的需求, 降低人力成本, 提高监测效率^[1]。

1.2 有助于提升环保监测的准确性

环境问题通常涉及多种因素的相互作用, 单一的数据源往往难以全面反映环境状况。大数据技术能够整合来自不同传感器、卫星遥感、气象数据、社会经济数据等多种来源的数据, 实现多源数据的融合。通过对这些数据的综合分析, 可以更准确地评估环境质量, 识别污染模式和趋势。此外, 大数据技术还支持使用机器学习和人工智能算法, 对历史数据进行学习和建模, 从而进行环境质量的预测和模拟。这些模型可以帮助预测未来的环境状况, 为环境污染的预防和治理提供科学依据。通过模型预测与实际监测数据的校正, 进一步提高监测的准确性。

1.3 促进科学决策

基于大数据的环境监测系统提供全面、准确和实时的环境数据, 为环境管理和决策提供有力支持。通过对大量数据的分析, 可以揭示环境问题的根本原因, 评估不同政策和措施的有效性, 从而制定更加科学和精准的环保政策。例如, 通过对空气质量数据的分析, 识别

□ 作者简介: 刘凯月(1995.6.-), 女, 汉族, 山东济南人, 大学本科, 研究方向: 环保工程。

出主要的污染源和污染扩散路径，从而有针对性地实施减排措施。此外，大数据技术支持环境影响评估，为企业和政府提供关于项目开发对环境可能产生的影响的预测和评估，有助于推动可持续发展。

1.4 增强环保监测的透明度和公众参与度

随着社会对环境问题的关注日益增加，公众对于环境信息的获取和参与环境治理的需求也日益增长。通过大数据平台，环保部门可以实时发布环境监测数据，使公众能够及时了解自己所处环境的质量状况。此外，一些地区已经开始尝试建立公众参与平台，鼓励公众上传自己的环境观测数据，如通过手机应用程序报告环境污染事件等。这种公众参与的方式不仅能够补充官方监测数据，还能够提高公众的环保意识和参与度，形成全社会共同关注和保护环境的良好氛围^[2]。

2 大数据技术在智能环保监测中的应用

2.1 建立环境污染变化监控系统

建立环境污染变化监控系统主要是通过大数据技术的应用，提高对环境污染变化的监测能力，实现对污染源的实时监控和精准治理。例如，在造纸厂的关键环节，包括废水排放口、污水处理设施以及周边水体中部署水质传感器，这些传感器实时监测水体中的关键指标，如 pH 值、化学需氧量 (COD)、悬浮物 (SS)、总氮 (TN)、总磷 (TP) 等，传感器采集的数据通过物联网技术实时传输到数据中心，形成一个高频次、多维度的环境数据流，这些数据不仅仅是简单的数值，而是包含环境变化的动态信息，为后续的分析 and 决策提供基础；在数据传输到数据中心后，大数据技术开始发挥作用。

首先，通过分布式存储系统对海量数据进行高效存储和管理，确保数据的完整性和可靠性。之后利用大数据分析技术对这些数据进行处理和分析，例如通过机器学习算法识别出水质变化的规律和趋势，预测未来可能出现的环境问题。比如，如果传感器数据显示某一时段废水中的 COD 浓度突然升高，系统通过历史数据的分析，判断出可能是由于生产工艺的某个环节出现了问题，进而提前发出预警，提醒企业采取措施避免污染物超标

排放。这种基于大数据的预测性分析，大大提高了环境监控的主动性和前瞻性。

环境污染变化监控系统还可以与企业的生产管理系统进行集成，实现污染治理与生产过程的协同优化。例如，在造纸生产过程中，系统根据传感器实时监测的数据，动态调整生产工艺参数，减少污染物的产生和排放。通过这种方式，企业不仅能够降低环境风险，还能够提高资源利用效率，实现经济效益和环境效益的双赢。

在大数据的支撑下，环境污染变化监控系统还能够为政府部门的监管提供有力支持。通过将企业的污染排放数据实时上传到政府的环保监测平台，政府部门可以实时监控企业的排放情况，及时发现并处理超标排放行为。这种透明化的监管模式不仅能够提高企业的环保意识，还能够增强公众对环境治理的信任^[3]。

2.2 构建一体化碳监测评估体系

通过科学合理地运用大数据技术，建立完善的碳监测评估体系，不仅有助于强化相关规范的执行效果，还能促进企业和社会各界积极参与到减碳行动中来。构建一体化碳监测评估体系需要整合多源数据，包括企业排放数据、卫星遥感数据、地面监测站数据等，大数据技术能够高效地处理和分析这些海量、多样的数据，为碳排放的监测和评估提供全面、准确的信息基础。例如，通过收集企业的能耗数据、生产数据以及排放数据，结合行业标准和计算模型，计算出企业层面的温室气体排放量，而且借助卫星遥感技术，可以对大范围的植被覆盖、土地利用变化等进行监测，评估其对碳汇的影响。传统的碳排放核算往往基于年度统计报表，时效性较差，难以满足实时监管的需求，而通过建立实时监测系统，利用传感器网络和物联网技术，可以对重点排放源进行连续监测，及时发现异常排放情况，提高监管效率。再就是通过对历史排放数据的分析，可以识别出排放的重点领域和关键因素，为制定针对性的减排措施提供依据。

同时，基于机器学习和人工智能算法，建立碳排放预测模型，预测未来排放趋势，有助于提前规划减排

策略。例如,通过对气象数据、经济活动数据和排放数据的综合分析,可以预测不同情景下的碳排放量,辅助政府部门制定更为精准的碳减排目标 and 政策。但是需要注意的是,当前不同地区、不同行业在碳排放监测和核算方面可能存在差异,需要制定统一的技术标准和规范,以确保数据的可比性和兼容性^[4]。

2.3 实施环境分类监测

通过对不同污染物的针对性监测,可以实现对环境质量的全面评估和精准治理。在大数据技术的支持下,分类监测能够更加高效、精准地识别和控制各种环境污染。在颗粒物监测方面,大数据技术为空气质量监测提供了新的解决方案。颗粒物(PM_{2.5}和PM₁₀)是空气污染中的主要污染物之一,对人体健康和环境质量具有显著影响。传统的颗粒物监测方法通常依赖于地面监测站,覆盖范围有限且数据获取频率较低。而通过大数据技术的应用,利用分布广泛的传感器网络实时采集颗粒物的浓度数据,并通过数据分析技术对这些数据进行处理和分析。例如,通过在城市中部署大量的空气质量传感器,实时监测不同区域的颗粒物浓度,并将数据上传至云端进行统一分析。这些数据不仅可以用于评估空气质量,还可以通过机器学习算法预测颗粒物的扩散趋势。在二氧化硫(SO₂)监测方面,大数据技术的应用同样展现出显著优势。二氧化硫是燃煤和工业生产过程中产生的主要污染物之一,对大气环境和人体健康具有重要影响。通过在工业排放源和城市关键区域部署二氧化硫传感器,实时监测二氧化硫的排放浓度和扩散情况,这些传感器采集的数据通过物联网技术传输到数据中心,形成高频次的数据流,为环境管理部门提供实时监控依据,还可以通过与其他环境数据的结合,如气象数据和地理信息系统(GIS),更全面地评估二氧化硫的扩散路径和对环境的影响。在氮氧化物(NO_x)监测方面,大数据技术为机动车辆和工业排放源的监测提供了新的思路。氮氧化物是机动车尾气和工业生产过程中产生的主要污染物之一,是形成光化学烟雾和酸雨的重要物质。传统的氮氧化物监测方法通常依赖于定期抽样检测,无法满

足实时监控的需求,而通过大数据技术的应用,在城市交通要道和工业园区部署氮氧化物传感器实时监测氮氧化物的排放情况,在城市主要交通路口安装氮氧化物传感器实时监测车辆尾气的排放浓度,并通过大数据分析技术识别高排放车辆和拥堵时段,为交通管理部门提供优化建议^[5]。

2.4 形成统一化数据信息收集标准

环境监测数据通常具有高维度、高复杂性的特点,如果数据标准不统一,会导致数据清洗和预处理的难度大大增加,影响分析结果的准确性。通过统一标准,可以减少数据处理的工作量,提高分析效率。而且统一化数据信息收集标准的建立,能够使不同来源的数据具有可比性和兼容性。例如,在空气质量监测中,不同地区的监测站点可能采用不同的设备和方法进行数据采集,导致数据的单位、精度、频率等存在差异。统一的监测标准可以规范这些数据,使其能够在同一平台上进行整合和分析,从而提高数据的利用率。

3 结语

综上所述,大数据技术的应用使得环保监测工作更加智能化、自动化,企业也可以以此来优化生产过程,降低污染物排放。因此,还需要相关技术人员进一步完善环境监测系统,优化内部技术,实现技术集成,从而可以最大程度上提高智能环保监测工作的开展水平。□

参考文献

- [1] 韩志彬. 环境监测中大数据技术的应用[J]. 信息系统工程, 2024(07): 40-43.
- [2] 叶巧璇. 大数据技术在生态环境监测中的应用研究[J]. 皮革制作与环保科技, 2023, 4(24): 84-86.
- [3] 刘伟. 大数据技术在生态环境领域的应用[J]. 皮革制作与环保科技, 2023, 4(19): 71-73.
- [4] 寇常兰. 基于大数据技术的智能环保监测领域实践探究[J]. 皮革制作与环保科技, 2023, 4(04): 42-44.
- [5] 孙迪. 智能安防技术在生态环保中的应用现状与未来趋势[J]. 电子元器件与信息技术, 2024, 8(06): 69-71.

制浆造纸废水深度处理技术探析

张婷婷 刘雅静 徐静 (山东省青岛生态环境监测中心, 山东青岛 266000)

摘要: 随着全球对环境保护要求的不断提高, 如何有效处理制浆造纸过程中产生的大量废水, 已成为社会重点关注内容。本文对制浆造纸废水的来源展开分析, 接着分析了最新的深度处理技术, 提升造纸行业废水处理效果。

关键词: 制浆造纸; 废水; 深度处理技术

废水深度处理技术能对制浆造纸废水进行全面、有效的处理, 使得达到合格的排放标准或实现废水的零排放, 不仅可以缓解环境负担, 还能节约水资源, 推动制浆造纸行业的绿色转型。每一种废水深度处理技术, 都有其独特的优势和适用场景, 需重点关注技术的优化与创新, 进一步提升废水处理效果。

1 制浆造纸废水的来源

制浆造纸过程中产生的废水主要分为黑液、中段废水和白水, 每种废水成分有所不同。黑液是制浆过程中产生的废水, 一般含有大量的木质素、有机物、无机盐和碱性物质, 具有高污染性和高 pH 值的特点; 中段废水是漂白和洗涤过程中产生的废水, 通常含有较多的有机氯化物、木质素降解产物和其他漂白剂残留物; 白水是抄纸过程中产生的低浓度废水, 主要含有纤维、填料和少量有机物^[1]。

2 制浆造纸废水深度处理技术

2.1 高级氧化技术

高级氧化技术是利用强氧化剂, 将难降解有机物逐渐氧化成小分子物质, 进而实现污染物的高效去除。将其应用在制浆造纸废水的深度处理中, 可显示出强大的有机物去除能力。

2.1.1 臭氧氧化技术

主要是利用制氧机或液态氧制备臭氧, 通过底部的布气装置以微小气泡的形式释放到封闭的臭氧反应池中, 让臭氧与水的接触面积得到增加, 进一步提升反应效率, 让部分有机物被直接氧化为二氧化碳和水, 使其彻底去除。大部分有机物被转化为较小分子量的有机物, 使其更易于生物降解。为了提高臭氧的利用率, 在臭氧反应池中添加催化剂, 借助催化剂增强臭氧的氧化能力, 降低臭氧的消耗量, 从而降低成本。制浆造纸废水通常含有大量的木质素和染料, 导致废水色度较高, 臭氧可有效降解发色物质, 让废水色度得到显著降低。同时, 臭氧氧化可将废水中含有的木质素、纤维素等难降解有机物分解为小分子有机物。此外, 臭氧氧化可以将大分子有机物分解为小分子有机物, 提高废水的可生化性, 为后续生物处理创造条件^[2]。

2.1.2 芬顿氧化技术

通常在酸性条件下进行, 主要是对反应效率较高的双氧水和硫酸亚铁进行有效利用, 进而生成羟基自由基和铁离子。羟基自由基会与有机物产生反应, 将其氧化为二氧化碳和水, 让水中的化学需氧量得到有效降低。铁离子在水中形成氢氧化铁絮体, 对水中的悬浮物和部分有机物进行有效吸附, 形成较大的絮凝体, 为后续的固液分离提供便利。最后, 通过气浮或沉淀的方式将絮

作者简介: 张婷婷 (1981.4.-), 女, 汉族, 山东肥城人, 研究生学历, 副高级工程师, 研究方向: 环境监测技术。

凝体与水分离，产生的污泥再经脱水处理。制浆造纸废水中含有的木质素、半纤维素等，会对常规的生物处理方法产生较强抗性，使用芬顿氧化技术可高效去除此类有机污染物。芬顿氧化对反应条件要求相对宽松，在综合考虑氧化效果、成本和污泥产生量的基础上，对双氧水和硫酸亚铁的比例进行合理调整。同时，芬顿反应通常需要30min以上，最佳pH范围为2~4，对氧化与絮凝效果进行保证。

以某纸业公司的废水处理为例，主要是采用氧气源臭氧发生器将臭氧出水的pH控制在3.5，然后将3.00mg/L硫酸亚铁、2.24mg/L的30%双氧水加入其中进行芬顿氧化，通过“臭氧+芬顿”组合工艺深度处理废水，让最终出水的重铬酸盐需氧量 $< 50\text{mg/L}$ ^[3]。

2.1.3 光催化氧化技术

主要是对光催化剂在光照条件下的强氧化作用进行有效利用，通过吸收光能的方式，激发电子从价带跃迁到导带，形成电子-空穴对，并且生成强氧化性的羟基自由基，进而发挥出氧化降解废水中有机污染物的作用，将其转化为无害的物质，如二氧化碳和水。对于光催化氧化来说，通常需选择二氧化钛、氧化锌等半导体材料作为催化剂，使其在紫外光或可见光的照射下产生电子-空穴对，进而引发氧化还原反应。制浆造纸废水通常具有化学需氧量高、颜色深等特点，使用光催化氧化技术可对废水中的化学需氧量、色度、毒性物质进行有效降低，并且不需添加化学药剂，有效避免二次污染。

以某造纸厂为例，采用负载型光催化氧化技术对废水进行深度处理，处理后废水的化学需氧量能够降低80%以上，色度也出现明显降低，并且达到国家排放标准。

2.1.4 过硫酸盐氧化技术

该氧化技术对含有难降解有机物的废水进行有效处理，让废水达到更严格的排放标准。过硫酸盐产生的自由基具有非常高的氧化电位，能够降解大多数有机污染物，并且具有反应速度快、处理时间短的特点，适用于高浓度有机废水的处理，不容易产生有毒副产物，处理过程中也不会引入新的污染物。具体来说，过硫酸

盐氧化需按照一定步骤开展。过硫酸盐作为主要的氧化剂，其用量需要根据废水中有机污染物的浓度来确定，相应的计算通常是基于理论需氧量进行，让氧化剂能够完全氧化掉水中的有机污染物。铁离子或铜离子作为催化剂，可以显著提高过硫酸盐产生自由基的能力，加速氧化过程。虽然过硫酸盐的氧化作用对大部分有机物进行有效去除，但此过程中容易形成一些胶体状物质，可加入絮凝剂促进絮体形成，使其更容易从水中分离出来。经过絮凝后的废水进入沉淀池，通过静置使较大的絮凝体下沉，从而进一步去除水中的悬浮物、色度等。

2.2 膜分离技术

该分离技术属于高效、环保且操作简便的处理方法，主要以半透膜的选择性、通透性为基础，利用物理或化学手段实现污染物质与水的分离。半透膜是一种具有特定孔径的膜材料，选择性地允许某些物质通过，将其他物质截留在膜的一侧。半透膜的孔径能够对物质大小的通过情况进行控制，较小分子量的物质能够通过，而较大分子量的物质则被截留。某些膜对特定的化学物质具有选择性，可选择性地让一些物质通过，让其他物质得到有效阻止，进而达到净化水质的目的。具体来说，废水在进入膜分离系统之前，需要经过预处理对大颗粒杂质、调节pH值、调整水质等进行预处理，让膜系统得以高效运行。经过预处理的废水进入到不同类型的膜组件中，并根据不同膜的孔径和选择性从水中分离污染物。比如，超滤借助物理筛分原理对废水中的大分子有机物、悬浮颗粒和胶体物质进行有效去除；纳滤能够对较小分子量的有机物和部分无机盐进行有效去除，常见二价离子等；反渗透主要是对溶解性无机盐和有机物进行去除，可完全去除水中离子。总之，膜分离技术能够对制浆造纸废水中的有机物、固体颗粒、无机盐等各种污染物进行高效去除，让水质得到显著提升^[4]。同时，膜分离技术可以实现水的回收再利用，减少新鲜水的使用，降低企业的用水成本，让水资源短缺的压力得到有效缓解。

膜分离技术具有设备布置灵活、系统运行稳定、操作维护方便等优点，对不同规模的生产需求进行有效适

应,让生产效率得到有效提升。

以某造纸厂排放的废水为例,采用超滤和反渗透膜集成处理工艺进行有效处理。其中超滤膜作为预处理单元,对废水中的大分子有机物、胶体和悬浮物等进行有效处理,为反渗透膜提供良好的进水条件。反渗透膜对废水中的溶解性有机物、重金属离子和盐分等进行处理,让出水水质达到较高的标准,使其回用于造纸生产过程中的制浆、抄纸等环节,实现废水的高效回用和零排放目标。

2.3 生物强化技术

生物强化技术是通过向传统生物处理系统中引入特定功能的微生物,使有效微生物的浓度得到提升,进而增强对难降解有机物的降解能力,提高其降解速率,适合应用在制浆造纸废水的深度处理中。

2.3.1 微生物复合菌剂强化技术

该技术主要是对特定微生物的代谢活动进行利用,让废水中的有机物得到降解,将其转化为无害物质,从而实现废水的净化。具体来说,废水进入生物处理系统前需进行必要的预处理,比如格栅过滤、混凝沉淀等,让废水中的大颗粒悬浮物和部分有机物得到有效去除;然后将预处理后的废水引入生物反应池,加入微生物复合菌剂,使其在适宜的条件下进行代谢活动,让废水中的有机物得到降解;对反应池中的pH值、温度、溶解氧等参数进行控制,让微生物降解效率得到优化。完成生物处理后,废水中的有机物浓度已显著降低,但依旧含有部分难降解物质和色度较高,可继续采用高级氧化、膜分离等深度处理技术,让污染物得到进一步处理。

微生物复合菌剂强化技术具有高效、环保、经济等优点,利用菌剂中的微生物针对性降解制浆造纸废水中的难降解有机物,提高处理效率。与传统处理方法相比,该技术不会产生二次污染,且运行成本较低^[5]。

2.3.2 生物膜反应器技术

该技术主要通过微生物在固态载体上形成生物膜来处理水质中的污染物。将生物膜反应器技术应用在制浆造纸废水处理中,通过优化生物膜反应器水力停留时

间、有机负荷等参数,进一步提高有机物的去除效率。同时,生物膜反应器中的硝化细菌和反硝化细菌能够分别进行硝化和反硝化作用,将氨氮转化为硝酸盐,再通过反硝化作用将硝酸盐还原为氮气,实现氮的去除。生物膜反应器中的聚磷菌能够在厌氧条件下释放磷,在好氧条件下吸收磷,通过排放富磷污泥实现磷的去除^[6]。此外,制浆造纸废水的水质波动较大,生物膜反应器对水质变化具有较强适应性,更好地应对不同水质条件下的废水处理需求。

3 结语

由于传统的废水处理方法在处理效率、资源利用率和环境友好性方面存在诸多不足,需对深度处理技术的应用进行关注,为制浆造纸行业提供更加高效、环保的解决方案。通过对多种深度处理技术的分析,包括生物处理技术、高级氧化技术、膜分离技术等,认识到这些技术在去除有机物、减少毒性物质等方面具有重要价值,不仅可以提高废水的处理效果,还为废水的资源化利用提供可能。未来,制浆造纸废水深度处理技术的发展将更加注重技术创新和系统集成,以实现更高效、更经济、更环保的废水处理,推动人与自然的和谐共生。

参考文献

- [1] 管真真,荣颖慧,宋博文.浅谈生物技术在造纸废水深度处理中的运用[J].华东纸业,2024,54(09):34-36.
- [2] 刘楠,刘彬,黄兴海.制浆造纸废水深度处理技术分析[J].华东纸业,2024,54(08):13-15.
- [3] 李奔杰,马乐凡,罗秋霞.造纸废水的特性及其处理工艺[J].造纸装备及材料,2024,53(07):3-7+182.
- [4] 李林宝.制浆造纸废水处理的试验研究[J].造纸技术与应用,2024,52(02):43-46.
- [5] 孙广松.PS无酸高级氧化工艺深度处理制浆造纸废水的工程应用分析[J].现代盐化工,2024,51(03):6-7+5.
- [6] 余坚.制浆造纸废水联合深度处理技术应用及运行研究[J].造纸装备及材料,2024,53(05):1-3.

AIGC技术赋能非遗传承创新的推广设计应用 ——以河北蔚县剪纸为例

◎ 杨轶然（燕山大学，河北秦皇岛 066004）

摘要：聚焦当下蓬勃发展的 AIGC 技术，将非遗蔚县剪纸作为研究重点，依托数字化手段推动传统技艺与文化特色的创新性传播，探索其在数智时代的创新活化与推广路径。旨在通过 AIGC 技术的运用，为设计领域赋予新的生产力，同时为非物质文化遗产（简称“非遗”）的传承、创新与宣传，提供切实可行的 AIGC 赋能策略。

关键词：人工智能；蔚县剪纸；传承发展与推广

1 研究背景

1.1 时代背景

2024 年政府工作报告明确提出：“深化大数据、人工智能等研发应用，开展‘人工智能+’行动，打造具有国际竞争力的数字产业集群”；党的二十大报告亦指出：“推进文化自信自强，铸就社会主义文化新辉煌”。在中华民族伟大复兴加速推进、物质文明与精神文明协调发展的进程中，我国非遗发展正逐步走向与新技术、新传承融合之路。习近平文化思想明确了中国式现代化进程中的文化使命。在坚持文化自信、秉持开放包容、守正创新的原则下，如何有效赓续中华文脉、推动中华优秀传统文化创造性转化和创新性发展，已成为中华民族伟大复兴关键时期理论支撑与路径探索的核心主题。^[1] 将时政方阵与“人工智能+设计”和传统非遗相结合，让人工智能助力文化振兴，成为当下非遗设计智能化、便捷化、有效化的重要途径，为中华优秀传统文化从历史深处走进大众心田，铺设了“新路径”“新形态”“新模式”。

1.2 AIGC 赋能非遗应用

AIGC 即人工智能生成内容 (Artificial Intelligence Generated Content)，是借助人工智能技术生成各类内容的方式，涵盖文本、图像、音频、视频等。其核心

依托深度学习、大模型训练等技术，融合现有数据与识别能力，让机器能够理解、生成并优化内容，实现内容生成过程的自动化与智能化。^[2]

近年来，《国家宝藏》《守护非遗之美》等纪录片在网络走红，彰显出非遗于数字时代所蕴含的巨大潜力。以《非遗里的中国》中《雅韵翩然》栏目为例，其借助 AI 技术搭建场景、制作宣传片，营造出古今对话的独特效果。又如央视网发布的《板扎！云南一组海报带你看看 AI 眼中的彩云之南》，结合地方非遗特色，运用 AIGC 技术提取非遗特征与文化特色，提升图像生成的视觉识别力，发挥宣传效力，为非遗宣传活化及智能化视觉设计开拓了新路径。

2 蔚县剪纸的文化特色及影响

蔚县剪纸起源于明代，是河北省蔚县独有的传统手工技艺，作为风格独特、享誉中外的民间艺术，在中华优秀传统文化中占据重要地位。它融合中国民俗艺术精髓与传统民众个性，从地方特色文化升华为中华民族的象征性符号。2006 年，蔚县剪纸入选首批国家级非物质文化遗产；2009 年，以中国剪纸之首入选世界级《人类非物质文化遗产代表名录》。^[3]

清末蔚县剪纸工具改革，由“剪”变“刻”，使得其具有别具一格的艺术特色与文化特征。蔚县剪纸的工艺流程主要为“画、刻、染”三步骤，其构图饱满、工艺奇特、色彩艳丽、装饰感强，形成了其独特的艺术风格。蔚县剪纸题材广泛，意寓深长，生活气息浓郁，主要分为“花鸟鱼虫、戏曲人物、民俗生活”三大类，无论是反映人们对吉祥幸福的祈祷，还是来源于劳动人民喜闻乐见的历史故事、民间传说及人物，都体现了民间艺人高超的智慧和丰富的想象力。蔚县剪纸具有重要的艺术价值、审美价值、历史价值和社会价值。^[4]

然而，相较于其他非遗文化，蔚县剪纸的热度与传播度较低。作为古老的民俗艺术，其知名度不高，致使保护、推广方式及传播手段受到极大限制。在数字化飞速发展的当下，借助数字化技术赋能等手段是推广蔚县剪纸的有效策略。有助于让更多人了解这一传统艺术瑰宝及其独特技艺，推动传承保护，助力社会主义文化强国建设。^[5]因此，本次推广设计以视频设计为核心，剖析蔚县剪纸的传统技法与经典类别，基于前期调研与分析，将成果应用并反思，力求借助 AIGC 技术探寻推广这一文化瑰宝的新路径。

3 AIGC 赋能蔚县剪纸中的推广应用

3.1 着眼设计需求

随着数字化时代 AI 技术的蓬勃发展，传统非遗迎来了新机遇与新方向。AIGC 对于复杂图案的生成和故事的再创叙述具有重要作用，大大提升创作效率的同时也为传统文化创意产业发展获得新的实践路径。多元文化的巨大浪潮也为传统手工艺带来前所未有的挑战，非遗更需要在这巨大浪潮中站稳脚跟，焕发新的生机。传统的艺术形式和表达也亟需创新化的传播，以在这迅猛的时代浪潮中寻求再生途径，延续中华优秀传统文化的强大生命力，实现非遗文化的创造性转化与创新型发展。

3.2 设计路径分析

非遗设计是当前广大设计师的重要方向之一，设计师应结合好传统非遗技艺，立足非遗特色，融合现代设计理念以创造出富含地域特色又符合现代化传播需求的设计作品。AIGC 技术能够帮助设计师快速获取大量信息灵感，并结合设计师自身能力，利用 Midjourney、Runway、Stable Diffusion 等 AIGC 平台将想法具象

化表现。这也为传统非遗技术数字化、活化发展提供了新的设计方向。

3.2.1 前期框架

脚本是视频创作的基础架构，文案则是精准引导用户感知设计情感的关键工具。创作前期，我们借助 AIGC 技术拓展创作思路。为有效推广蔚县剪纸这一传统技艺及其非遗特色，在脚本创作时着重展现匠人沉稳、谦逊创作传统手工艺品的过程。围绕蔚县剪纸制作技艺的“画”“刻”“染”步骤，以及“花鸟鱼虫”“戏曲人物”“蔚县风俗”创作类别，确定了视频的基本框架，为后续 AIGC 技术应用明确了模态融合和智能应用方向。在深入分析蔚县剪纸的基本特征与工艺特点后，借助 Midjourney、ChatGPT、即梦、可灵、Runway 等 AIGC 工具，对推广视频策略进行分析，主要涵盖九个环节：背景剖析、主题明确、重点划分、关键词提取、图片生成、细节调整、视频生成、细节完善以及剪辑成片。

3.2.2 设计策略

在确定基本框架后，为确保更好推进蔚县剪纸形象推广设计，要把握设计侧重点和策略。

把握蔚县剪纸主要要素和现代化设计理念的结合，在设计中融入蔚县剪纸的主要传统元素（如月牙纹、锯齿纹、花纹），创作类别（花鸟鱼虫、戏曲人物、民俗生活），艺术特色（如色彩浓艳、装饰感强、民间味浓、淳朴华美）和现代设计理念（如时尚、深刻）进行结合把握，确保设计成果达到预期宣传效果，促进蔚县剪纸推广传播的同时符合现代美学理念。^[6]

把握用户审美偏好和群体特征。年青一代是数字化时代传播的主力军，要注重把握好传统和现代的恰当融合，确保在宣传蔚县剪纸的同时，能让这一文化瑰宝受到更多年轻人了解工艺特色，满足传统非遗创造性转化、创新性发展，让更多人感受到中华优秀传统文化之美。

3.3 AI 赋能体现

3.3.1 蔚县剪纸环境图片生成与融合

蔚县剪纸是蔚县人民智慧的结晶，作为中华民族民俗文化的杰出代表，承载着深厚的象征意义，是中国非物质文化遗产的重要组成部分。其起源于窗花，反映了劳动人民对幸福吉祥的美好祝愿。

基于蔚县剪纸的民俗特性，在视频首尾场景生成中，我们选取了劳动人民共同创作蔚县剪纸时其乐融融

的场景，以契合剪纸浓郁的生活气息与悠长寓意。鉴于其民间艺术属性，我们提取剪纸、家庭、其乐融融、纯朴、老人和小孩等关键词，并进行权重分析与排列。通过在 Midjourney 中输入这些关键词，生成符合要求的场景图片，并不断调试与重组，力求在融合传统文化的同时满足现代审美需求。

蔚县剪纸独特的创作技艺是其核心魅力所在，也是视频创作中重点呈现的内容。我们将结合其美轮美奂的艺术形式与质朴纯粹的美学内涵，以充分展现其重要的艺术价值和传承意义。在创作技艺的筛选上，我们着重选取了“画、刻、染”三个关键步骤，结合蔚县剪纸的民俗特色，从匠人的视角展示创作技法与剪纸类别。运用 Midjourney、可灵、即梦等 AI 软件，依据不同场景分别输入相关关键词，生成创作过程画面。同时，根据生成效果持续调整优化，确保画面精准传达信息。

3.3.2 蔚县剪纸创作场景视频生成和调整

基于前期脚本的整体框架，我们从蔚县剪纸的创作题材和工艺过程入手，精心设计了“画（花鸟鱼虫）”“刻（脸谱戏曲）”“染（民俗生活）”三个核心场景，以及与之相适配的衔接转换场景。在每个核心场景中，通过“创作—完稿—活化”三个分镜头，细腻展现蔚县剪纸的创作过程，全方位呈现其精美绝伦的艺术魅力与美学价值。



图1 蔚县剪纸作品的最终呈现

为实现镜头间的动态衔接，我们运用 Runway 软件对素材进行深入筛选与设计，严格把控与蔚县剪纸核心元素的契合度，同时兼顾现代审美需求，确保最终作品在视觉表现力和传播理念上均能达到预期效果，精准传递蔚县剪纸的独特文化内涵。

3.3.3 视频剪辑与调整呈现

数字新媒体的兴起，极大地改变了非遗传播与文化交流的环境。视频作为一种低成本、高效率的传播形式，为中华优秀传统文化的传承与发展注入了新的活力，带来了新的生机。完成前期生成式片段创作后，我们运用 PR (Adobe Premiere) 进行剪辑，同时借助 AI 配音、配乐技术进行整合与调整，确保最终视频作品能以优质的视听效果传播非遗文化。（见图 1）

4 总结展望

“两创”新视界的实现是中国式现代化的文化使命，文章聚焦于基于 AIGC 技术下的蔚县剪纸形象推广视频设计，探讨了人工智能技术和非遗传承在高速发展的数字化时代的结合路径。AIGC 技术的加入，极大拓宽了设计师的思路方向，提升工作效率。AIGC 具有巨大的潜力和能量，广大设计师应革新思维方式，运用该技术，为非遗建立情感连接，让优秀传统文化融入生活，扩大传播，引起共鸣，才能使得其更好地传承和发扬，促进非遗的可持续发展与传播。

参考文献

- [1] 中共中央宣传部发出关于认真组织学习《习近平文化思想学习纲要》的通知.《中国青年报》官方网站.
- [2] 吴海鸣,陈敬玉.基于 AIGC 技术的民族服饰设计研究——以畲族为例 [J]. 丝绸,2025,62(01):20-29.
- [3] 明贵栋.蔚县剪纸:世界非遗的民间艺术瑰宝 [J]. 商业文化,2024(21): 96-99.
- [4] 纪向宏,柳絮.蔚县剪纸艺术元素在包装设计中的应用 [J]. 包装工程,2020,41(22):287-291.DOI:10.19554/j.cnki.1001-3563.2020.22.045.
- [5] 邢嘉琪.数字化时代下蔚县剪纸的艺术特征与传播策略 [J]. 魅力湖南,2024,(04):110-112.
- [6] 侯云鹏,彭涵,刘育晖.基于 LoRA 模型的非遗数字化传承:以楚漆器为例 [J]. 设计艺术研究,2024,14(01):14-18.

纸质档案与电子档案规范统一管理途径分析

◎ 林萍 (东山县社会工作事务中心, 福建东山 363400)

摘要: 在信息化发展背景下, 纸质档案与电子档案的融合管理已成为档案规范化建设的必然趋势。通过建立管理标准、技术平台与操作流程的协同机制, 可推动两类档案的资源整合与信息互补。管理中需兼顾传统载体与数字特性: 一方面对纸质档案进行定期数字化转换, 形成结构化电子备份; 另一方面对电子档案执行统一元数据规范, 确保全流程可追溯。同时, 制定同步更新与差异核验机制, 避免版本冲突。通过科学划分存管方式, 在保留原始档案法律效力的基础上, 发挥电子化在检索、共享方面的技术优势, 最终构建起安全可靠、高效流通的现代化档案管理体系。文章从电子档案管理工作模式的优势入手, 讨论纸质档案及电子档案管理中存在的问题, 最后提出纸质档案与电子档案的融合管理策略, 希望对相关研究带来帮助。

关键词: 纸质档案; 电子档案; 规范统一管理

传统纸质档案是原始信息的物质载体, 具有法律效力强、保存直观等优势, 但易受物理空间限制; 电子档案则突破时空约束, 能快速检索和共享, 但在安全性、长期保存方面仍有短板。两者不是非此即彼的替代关系, 而是通过“转换互通”形成双重保障体系: 纸质档案通过数字化升级为电子形式, 电子档案经备案可转化为纸质凭证。这种协同运作既延续了传统档案的真实性根基, 又借助数字技术提升管理质效。

1 电子档案管理工作模式的优势

相较于传统纸质档案, 电子档案通过数字化技术重构管理流程: 在检索环节, 利用关键词搜索、全文定位等功能, 无需翻找实体库房, 即可在几秒内精准锁定档案, 容错效率提升显著; 应用环节支持多人在线共享、远程调阅, 甚至自动匹配关联资料, 避免反复交接的繁琐流程。存储与维护层面, 电子档案极大节省了物理空间和人力投入——数据压缩技术使海量信息存储在硬盘或云端成为可能, 防潮、防火等实体保护费用大幅缩减; 自动备份机制还能降低档案遗失或损坏的风险^[1]。

2 纸质档案及电子档案管理中存在的问题

2.1 存储空间压力大

对纸质档案而言, 其物理存储需占用大量库房空间, 随着档案逐年累积, 场地扩容压力倍增, 尤其人员流动频繁的单位更易出现“存档追不上产档”的困境。受限于传统存放条件, 纸质档案的长久保存还依赖恒温除湿、防虫防霉等环境维护, 进一步挤占管理资源。而电子档案的存储虽突破物理空间限制, 但数据爆炸式增长同样带来隐忧: 多版本文件的无序堆积、重复备份的冗余储存易导致服务器或云空间超负荷运行, 长期维护仍需持续投入设备升级成本。更值得注意的是, 部分单位尚未厘清两类档案的互补边界, 既保留纸质原件又同步生成电子副本, 造成存储资源的双重消耗^[2]。

2.2 检索及利用效率低

首先是电子档案系统设计待优化。虽然电子档案理论上支持快速检索, 但实际管理中常因系统功能不完善出现“有技术却使不上劲”的困境, 比如检索工具简单粗放, 缺乏智能联想、模糊匹配功能, 搜不准、搜不全频发; 再如电子档案分类混乱、命名不规范, 导致用户“用关键词却搜不到目标文件”。其次是协同管理环节拖累体验。部分单位存在“电子纸上两本账”的割裂现象: 档案内容更新不同步, 电子库查到的信息与纸质版不符, 需反复跨介质确认; 电子档案权限设置刻板, 跨部门共享时仍要走线下审批, 数字化流程被传统规则“倒拖后腿”。

2.3 保存与维护环节成本高

首先是纸质档案。纸质档案需在专用库房存放,恒温、防潮、防火设施的日常运行费用居高不下;定期投放防虫药剂、更换装具等细节性维护进一步消耗人力与物力。与此同时,纸张受潮、字迹褪色等自然损耗问题逐年加剧,修复破损档案需要采购专用修复设备或外包服务,形成持续性开支。其次是电子档案。电子档案依赖服务器、云存储等设备,每隔3~5年即面临设备升级换代与系统兼容性改造,长期投入远超初期预估。随着技术迭代频繁,旧格式文件需多次迁移转换以保持可读性,过程中存在误操作、数据丢失等潜在风险。

2.4 共享利用与协作实现难度大

在档案管理中,纸质档案与电子档案的共享利用及协作存在“先天介质壁垒”与“后天机制隔阂”双重阻隔,具体表现为以下矛盾:首先是纸质档案修订后若未同步更新电子版本,共享时易出现线上线下内容矛盾,需频繁交叉核验,徒增沟通成本。其次是重要决策文件在两类档案中分散存储,缺乏统一关联标识,协作时可能出现“电子库查不全、纸堆里翻漏项”的双重盲区。最后是部分单位仍要求“电子流转看数据,实际操作凭纸质”,双轨交叉确认的冗余步骤削弱了协作效率^[3]。

3 构建纸质档案及电子档案规范化统一管理策略

3.1 拓宽纸质及电子档案规范化统一管理渠道

首先是搭建“双轨联动”管理渠道。将电子档案管理系统与实体档案库房管理流程无缝对接,如在电子检索结果中标注对应纸质档案的存放位置和调阅状态,实现“线上查档—线下取档”闭环管理。设立纸质档案数字化的定期回溯机制,对历史重要文件分批补录电子副本,缩减双轨差异。其次是拓展“智能驱动”技术渠道。部署OCR文字识别、语音检索等工具,支持纸质档案扫描件内容直接转化为可检索文本,打通介质间的信息阻隔。构建统一检索入口,兼容多格式电子文件(如图片、PDF、数据库)的全文检索,支持模糊查询与关联推荐。最后是打通“协同共享”服务渠道。设置电子档案的动态访问权限,支持按项目、部门或紧急程度临时开通协作权限,避免“一刀切”影响跨部门协作效率。还要对高密级纸质档案实施“电子审批预授权—实体文件定向领取”模式,减少非必要的人工干预环节。

3.2 构建纸质及电子档案规范化统一管理机制

首先是打通“流程梗阻”。档案入库时实行“介质互验”:纸质档案编号—电子档案录入—系统自动比对关键字段,确保首次建档无误差。档案调阅后触发“痕迹双写”:电子调阅记录自动生成纸质档案流通登记表的电子日志,纸质档案物理移动轨迹同步回传系统,消除追踪盲区。其次是激活“系统韧性”。电子档案系统故障时,预设的应急流程可自动调取对应纸质档案库房的影像备份数据进行业务接续;纸质档案库房受损时,电子系统的离线存储模块可快速生成应急调阅清单,确保服务不中断。与此同时,为纸质档案库房安装物联网传感设备,实时监测温湿度、虫害风险,异常数据自动触发电子系统的存量档案优先数字化指令;电子存储设备健康度下降至阈值时,系统强制要求关联纸质档案提前制作备份副本^[4]。

3.3 建立纸质及电子档案规范化统一管理制度

首先,建立“全介质标准化”制度。制定档案全周期操作指南,规定纸质档案装订规格与电子文件格式必须同步达标,消除因人而异的执行偏差。还要明确定义“双轨一致性”指标,要求同一档案的纸质版与电子版在分类号、密级标识、保管期限等核心字段上绝对一致。再如建立“双介质联审”流程,档案归档或销毁需同时提交纸质与电子版本的合规性自查报告,业务主管和信息技术人员联合签署确认书,双人双锁保障管理闭环。其次是推行“三定管理”责任制度。设立“电子档案质检员”“纸质档案追溯员”等跨介质岗位,前者负责检查扫描件清晰度、元数据完整性,后者监控纸质档案流向并核对电子记录的真实性。再如每年开展双轨档案专项清理,对电子档案丢失但纸质留存的情况启动紧急数字化补救,反之则按电子记录补制纸质副本^[5]。

4 纸质档案与电子档案的融合管理策略

4.1 建构数据转换流程

首先是加强源头规范。设定纸质档案数字化最低标准:普通文件彩色扫描分辨率 $\geq 300\text{dpi}$,图纸类 $\geq 600\text{dpi}$;页面歪斜度需借助图像纠偏软件自动修正至误差 $\leq 3^\circ$ 。与此同时,每份电子档案嵌入包括纸质原件存放位置、所属年度、原始页码等在内的“身份卡”信息,确保数字副本可随时溯源纸质母本。其次是加强

转换控制。专用扫描设备联网锁定,仅授权账号可调用,扫描进程全程录像存证。与此同时,纸质转电子时,系统自动记录扫描仪器型号、时间戳、操作者生物识别信息,后期查档可一键调阅全部转换轨迹。最后是同步维护。对已数字化的纸质档案加盖“已转码”专用章,章内微缩编码与电子档案ID绑定,人工核对时无需设备即可识别转换状态。当纸质档案因借阅、修补产生变更时,修订内容在24小时内完成电子化补充录入;电子档案内容更新同步打印纸质变更告知单贴附原档^[6]。

4.2 制订长期可靠的数字保存计划

首先是格式与技术防过时策略。电子档案存储使用国际通用开放格式,文本类文档额外保存纯文本副本,进而防止格式兼容性出现问题。其次是动态迁移维护机制。可以每5年对全部电子档案进行全量迁移:原始文件格式转换为新一代存储标准,同步生成迁移校验报告,纸质档案管理员签字确认关联关系未受损。再次是载体冗余与可信备份。建立在线存储、近线存储、离线存储的三层体系,纸质档案库同步划分“活跃区”与“封存区”。与此同时,关键电子档案定期输出为缩微胶片存入防磁防潮库房,与对应纸质档案共同密封保管,形成双物理介质保险。最后是制度性保障措施。为每份档案建立跨介质管理档案,记录从纸质归档到各阶段电子化操作的责任人名单,纸质原始件与电子副本实行“同退休”制度。通过以上策略,纸质档案成为电子数据的“终极验证锚点”,而电子档案则为纸质资源提供动态保护层,两者形成“此时双轨运行,彼时互为兜底”的世代传承机制,实质破解“数字黑洞”与“物理衰变”的双向威胁^[7]。

4.3 建构多层次的信息安全防护

在纸质档案与电子档案融合管理中,构建多层次信息安全防护体系需突破单向防御思维,通过物理层、技术层、制度层的交叉联防来实现。要点如下:首先实体载体防护。纸质档案库门禁系统与电子档案服务器权限联动:同一管理员刷卡进入实体库房时,对应开通其电子系统操作权限。与此同时,借阅纸质档案必须刷身份证生成电子审批记录;下载电子档案时自动打印带有申请人信息的纸质凭证,两套介质操作痕迹互为备份证据。其次是终端操作安全。调阅涉及跨介质的核心档案时,需先验证电子系统口令+纸质档案封面指纹膜,双通道认证通过后生成临时访问密钥。与此同时,纸质档

案扫描设备加装智能印章:扫码启动设备后喷射随机光变油墨标记(每份档案标识唯一),同时触发电子系统自动生成防伪二维码附在文件尾页。通过协同布防,纸质档案的物理不可篡改特性成为电子世界的“信任锚点”,而电子系统的智能监控能力则为纸质管理装上“风险雷达”,最终形成“攻破一层介质防护即触发另一层介质锁定”的共生型安全生态^[8]。

5 结束语

在数字化快速发展的今天,档案管理的核心目标在于实现纸质与电子档案的统筹融合与高效利用。未来管理中,需以统一规范标准为纽带,通过制度完善、技术升级和流程优化的协同推进,搭建“双轨并行、双向联动”的管理框架。既充分尊重纸质档案的原始凭证价值,确保其保存环境与调阅流程的严谨性,也要依托电子档案的便捷优势,健全安全存储、智能检索等环节的技术保障。与此同时,应以人员专业能力培养为支撑,强化跨平台操作与风险防范意识,逐步打破传统档案管理模式中“新旧割裂”的壁垒,最终形成兼容互补、资源共享的档案生态体系,更好地服务于社会信息资源的长期保存与多维应用需求。☞

参考文献

- [1] 赵丽颖. 纸质档案与电子档案的共同管理分析 [J]. 造纸信息, 2024,22(11):122-124.
- [2] 胡冬雪. 电子档案和纸质档案共同发展路径分析 [J]. 黑龙江档案, 2021,13(01):105-106.
- [3] 邹丽娜. 电子档案与纸质档案管理的问题及发展方向 [J]. 华东纸业, 2024,54(07):79-81.
- [4] 张瑶. 关于电子档案与纸质档案并存的思考 [J]. 广播电视网络, 2024,31(05):100-102.
- [5] 赵海明. 纸质档案与电子档案的优缺点及融合管理措施研究 [J]. 造纸装备及材料, 2024,53(04):146-148.
- [6] 张岩. 纸质档案管理与电子档案管理的融合探究 [J]. 赤峰学院学报(自然科学版), 2024,40(01):77-81.
- [7] 张文雅. 纸质档案与电子档案的共同管理研究 [J]. 中华纸业, 2024, 45(01):142-144.
- [8] 王艳婕, 肖丽丽. 新时代高校人事档案纸质档案与电子档案的整合共存 [J]. 吉林化工学院学报, 2022,39(10):86-88.

纸质档案与电子档案的比较研究

◎ 周建秋 (中央财经大学, 北京 100081)

摘要: 随着信息技术的快速发展, 档案管理逐渐从传统的纸质档案向电子档案转型, 纸质档案与电子档案的共生共存成为了档案管理领域的重要研究方向。然而, 纸质档案与电子档案在保存方式、检索效率、安全性、管理模式等方面存在着显著差异, 本文通过对两者进行详细比较分析, 从而提出相应的优化建议, 推动档案管理事业发展。

关键词: 纸质档案; 电子档案; 档案管理; 比较研究

1 引言

传统的纸质档案以纸张为载体, 在原始性、可靠性和文化价值等方面具有不可替代的优势。然而, 随着信息技术的快速发展, 电子档案的出现为档案管理带来了新的机遇, 档案管理逐渐从传统的纸质档案向电子档案转型。电子档案以数字化的形式保存在存储介质中, 凭借存储密度高、占用空间小、检索速度快等显著优势, 脱颖而出。纸质档案与电子档案各有优势与不足, 两者如何共生共存成为了档案管理领域的重要研究方向, 由此可见, 对纸质档案和电子档案进行全面、深入的比较研究具有重要意义。

2 纸质档案与电子档案概述

2.1 纸质档案的定义与特点

纸质档案是以纸张为载体, 通过手写、印刷等方式记录信息的档案形式, 具有原始性、可靠性和文化价值高等优点^[1]。原始性是其显著特点之一, 纸质档案往往是在事件发生的当时或稍后直接形成的原始信息记录, 具有较高的可信度和历史价值; 由于纸质档案具有纸张载体特性, 纸张具有一定的柔韧性和强度, 适应多种书写和印刷方式, 可在适宜条件下保存数百年, 可靠性高, 为信息的记录提供了稳定基础; 纸质档案本身就

是文化的一种载体, 反映了特定时期的文化特征, 具有重要的文化研究价值。然而, 纸质档案也存在明显局限性, 如易受物理、化学和生物因素影响而损坏, 且占用大量物理空间, 增加了档案管理的难度和成本。

2.2 电子档案的定义与特点

电子档案是以数字化形式存储于计算机磁盘、光盘、云存储等设备中的电子文件集合, 与纸质档案相对应。其优势在于存储便捷、占用空间小、易于携带和传播^[2], 其存储容量远远超过相同体积的纸质档案, 借助网络技术实现快速远距离传输和跨地区共享, 打破时空限制; 电子档案存储密度高, 融合了文字、图表、音频、视频等多种形式, 可在有限的存储空间内存储海量信息。然而, 电子档案对计算机系统依赖性强, 其生成、存储、读取和处理都需要依赖计算机硬件和软件系统, 面临着系统故障、软件不兼容、病毒感染、网络攻击、数据泄露等风险, 需采取有效安全措施保障其完整性和安全性。

3 纸质档案与电子档案的比较分析

3.1 保存方式的比较

纸质档案保存占用大量物理空间, 且需要特定的保存环境, 温度、湿度和光照等因素都会对其寿命产生显著影响。温湿度变化使纸张含水量失衡, 导致变形、起

□ 作者简介: 周建秋 (1990.-), 女, 汉族, 天津人, 硕士研究生, 工程师, 研究方向: 档案信息化。

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，严重影响档案的可读性和保存价值^[3]。为延长纸质档案寿命，必须严格控制保存环境的温度、湿度、光照等条件，创造适宜的保存环境，温度应控制在14℃~24℃，相对湿度应控制在45%~60%，在此范围内纸张的物理和化学性质相对稳定，以维持纸张的水分平衡，库房采取遮光措施，避免阳光直射和强光暴露。此外，档案库房应保持清洁卫生，还需定期进行防虫防鼠防尘处理，并安装空气过滤设备。

电子档案保存依靠存储介质，其种类多样，各有优缺点和适用场景，受技术更新影响其存在格式、安全性等方面存在风险。硬盘容量大、读写速度快、价格低，但稳定性差，寿命有限，一般保存5~10年；固态硬盘抗震性强、读写速度快，但价格高，写入次数受限；光盘成本低、便于携带，一般保存10~20年，但容量小，易受划痕和氧化影响；云存储容量大、可扩展性强、便于共享，但存在数据安全风险、依赖网络稳定性，且需付费；磁带适合长期存储，成本低、容量大，但读写速度慢，管理成本高。在选择电子档案存储介质时需综合考虑档案特点、使用需求、预算等因素，以确保安全存储和有效利用。

3.2 检索效率比较

纸质档案的检索依靠人工索引和分类目录等传统方式，简单直观，但效率较低，尤其在档案数量较多的情况下，编制索引和目录的工作量巨大，且容易出现错误。用户在检索时需要花费大量时间翻阅索引和目录，再到库房中查找档案实体，过程繁琐，耗时较长。如果档案的分类不够准确或索引信息不完整，用户可能无法找到所需档案，并受到空间和时间的限制，需在特定时间在指定场所进行。随着信息技术发展，虽有计算机辅助检索，但依然依赖人工整理和录入，难以满足快速、准确获取信息的需求。

电子档案的检索技术相较于纸质档案有了质的飞跃，其依赖电子信息系统，通过关键词搜索、数据库查询、全文检索以及新兴的语义检索和智能推荐技术，快速在海量的电子档案中进行匹配和筛选，将包含该关键词的档案信息呈现给用户，极大地提高了检索效率和用户体验。这些新技术的融合不仅优化了检索流程，还推

动了电子档案管理系统的智能化和现代化发展。

3.3 安全性比较

纸质档案的安全防护是档案管理的重要环节，防火、防水、防盗以及防虫害、鼠害等措施是保障其安全的关键防线。档案库房通过防火建筑材料、配备消防设施和制定防火制度来延缓火势蔓延并及时扑救火灾；防水措施包括选址时避开低洼区域、进行地面和墙壁防水处理、设置排水系统以及存放档案时采取防水措施，以防止档案受潮或水浸；防盗方面则通过安装坚固门窗、监控摄像头和防盗报警系统来防止非法入侵。然而，这些措施仍存在风险，如火灾报警器误报、消防设施失效、防水材料老化、防盗系统技术故障等，需不断完善纸质档案安全管理措施。

电子档案的数据安全依赖于网络安全、加密技术和备份策略等多种手段共同构建的防护体系。网络安全方面，通过部署防火墙、入侵检测系统和入侵防御系统来监控网络流量，阻止未经授权的访问和恶意攻击；加密技术通过数据加密、协议和数字签名，保护电子档案在传输和存储过程中的四性保证；备份策略则通过全量、增量和差异备份，防止因硬件故障、灾害或人为操作导致的数据丢失，并通过定期恢复测试确保备份数据的可用性。然而，电子档案数据安全仍面临复杂网络攻击、内部人员违规操作以及技术更新带来的数据兼容性问题等威胁，需不断强化技术防护和管理措施。

3.4 管理模式比较

纸质档案的传统管理模式经过长期发展已形成一套成熟的流程体系，涵盖档案收集、整理、存储和利用等环节。收集阶段，档案管理人员从各部门接收纸质文件并进行筛选和整理，确保文件完整性和准确性；整理阶段，按分类体系对档案进行分类、编号和编目，编制目录索引；存储阶段，档案需存放在具备防火、防水等功能的库房中，并遵循规则排列以便查找；利用阶段，用户需填写借阅申请表，经审批后由管理人员提供档案，并做好借阅登记。纸质档案的管理模式面临着人力、空间、设备等高成本问题。

电子档案的现代化管理模式借助信息技术实现了高效、便捷的档案管理，其核心是电子档案管理系统。该系统集成了档案收集、整理、存储、检索和利用等功能，支持数字化和自动化操作。收集阶段，电子文件通过网

络传输至系统,自动采集元数据并分类存储;整理阶段,系统利用分类规则和元数据自动分类编目,生成目录索引;存储阶段,电子档案以数字化形式存储于硬盘、光盘或云空间等介质,并支持数据备份和恢复功能;检索和利用阶段,系统提供关键词搜索、全文检索等功能,支持在线预览、下载和打印,极大提高了档案利用效率。电子档案的管理模式过分依赖系统和设备,整体成本较高。

4 优化档案管理的建议

4.1 优化档案保存策略

为制定科学合理的档案保存策略,档案管理机构应综合考虑纸质档案和电子档案的特点,实现优势互补,确保档案的长期安全保存。对于纸质档案,严格控制库房的温湿度、光照等环境条件,配备先进设备和智能传感器进行实时监测与调控,并加强清洁、防虫害和档案装具管理。对于电子档案,综合运用多种存储介质和技术,如硬盘、固态硬盘、光盘和云存储,采用冗余存储、数据加密等手段,并建立定期备份和恢复机制。同时,推行“双轨制”保存模式,对重要档案同时保存纸质和电子版本,建立统一目录和索引,根据用户需求提供不同形式的档案服务。此外,档案管理机构还需建立健全监督和评估机制,定期检查评估保存环境和技术,引入第三方专业机构进行评估,不断提升档案保存水平。

4.2 提升检索效率

提升档案检索效率从以下几方面入手:一是优化电子档案检索系统,引入语义分析和全文检索技术,提高检索准确性和智能化程度;二是建立统一的档案信息数据库,整合纸质和电子档案资源,实现集中管理和标准化编目;三是加强用户培训与指导,针对不同用户群体开展档案检索与利用培训,并设置咨询服务岗位;四是推进档案资源共享,打破信息壁垒,建立跨部门、跨地区的资源共享平台,同时注重数据安全和隐私保护;五是利用人工智能技术,如智能推荐和知识图谱,提升档案检索与利用效率。

4.3 加强安全保障

为确保纸质档案和电子档案的安全,根据其特点制定全面的安全保障措施。对于纸质档案,完善防火措施,包括加强消防培训、定期演练和维护消防设施;强化防

水工作,制定应急预案、设置水位监测装置并与防汛部门协作;提升防盗能力,严格管理库房人员进出、安排24小时值班和升级监控设备。对于电子档案,强化数据安全防护,更新网络安全设备、加强漏洞监测和加密技术应用,确保数据在存储和传输中的安全性;完善备份策略,增加备份频率和异地备份,定期测试备份数据的可恢复性。同时,建立健全档案安全管理制度,明确职责、规范操作流程,并加强档案工作人员的安全培训,以提升档案安全管理的整体水平。

4.4 优化管理模式

结合纸质档案和电子档案的优势,构建高效的档案混合管理模式。收集阶段,建立纸质文件与电子文件同步收集机制,确保文件信息的完整性和准确性;整理阶段,对纸质档案和电子档案进行关联整理,建立数字化索引,实现信息互通;存储阶段,采用“双轨制”存储模式,将重要档案同时保存纸质版本和电子版本,分别采取传统防护措施和数据备份加密技术;利用阶段,根据用户需求提供多样化的服务,加强纸质档案与电子档案的互动利用。同时,建立完善的管理制度和技术支持体系,制定统一标准和规范,加强档案管理系统建设和维护,提升档案管理人员的业务能力,以保障档案混合管理模式的有效运行。

5 结束语

纸质档案与电子档案在不同应用场景中具有显著的优势互补性,不可互相替代,如何共生共存成为了档案管理领域的重要研究方向。本研究通过纸质档案和电子档案在保存方式、检索效率、安全性、管理模式等方面的详细对比分析,提出相应的优化建议,推动档案管理事业发展。随着科技的不断进步,纸质档案与电子档案的共生共存研究会带来更多的可能性和发展空间。

参考文献

- [1] 董小溪. 电子档案与纸质档案的比较分析 [J]. 兰台内外, 2022(22): 4-6.
- [2] 贾月平. 信息化时代纸质档案与电子档案的特点和管理 [J]. 兰台世界, 2023, (S1): 197-199. DOI:10.16565/j.cnki.1006-7744.2023.S1.097.
- [3] 周建秋. 纸质档案数字化进程中纸张类型适配性修复策略 [J]. 中华纸业, 2025, 46(02): 101-103.

人工智能技术在剪纸艺术品创作中的应用探索

◎ 崔栋 (河南牧业经济学院, 郑州 450007)

摘要: 近年来, 随着人工智能技术的迅速发展, 传统艺术创作领域正在迎来前所未有的变革。人工智能技术能够通过其强大的计算与分析能力, 为提升创作效率、推动创新性发展以及解决环保和资源利用问题提供了新的可能性。剪纸艺术是深具文化价值的传统艺术形式, 长期以来依赖于手工技艺进行创作, 尽管此过程具有极高的艺术价值, 但在实际操作中常面临着创作效率低、技术限制以及创新空间受限等问题。因此, 本文将围绕人工智能技术在剪纸艺术创作中的应用展开探讨, 以期在传统艺术创作提供新的技术路径, 推动创作效率的提升, 促进剪纸艺术形式的创新性与多样性。

关键词: 人工智能; 剪纸艺术; 创作效率

基于人工智能技术的崛起, 为诸如剪纸艺术等传统工艺的现代化转型提供了新的契机。人工智能技术中图像处理、深度学习和自然语言处理等领域的突破^[1], 已在多个艺术创作领域得到广泛应用。如 AI 被应用于音乐、绘画、雕塑等领域, 有效推动这些艺术形式的创作效率和表现力的提升^[2]。在此背景下, 人工智能技术能够为纸制品的使用和艺术创作提供全新的解决方案。从图像生成到艺术品创作的智能辅助, AI 能够突破传统手工艺术的局限, 提升创作效率与质量。因此, 本文将深入探索人工智能技术在剪纸艺术品创作中的应用, 以期望为未来的艺术创作和纸制品设计提供更广阔的视野与应用前景。

1 纸制品使用现状

1.1 纸制品的应用现状与传统生产模式

纸制品作为日常生活中不可或缺的材料, 其应用范围广泛, 涵盖了从包装、广告到文化艺术等各个领域^[3]。见表 1。

纸制品的应用现状显示出其在包装、广告、文化艺术等领域的广泛应用, 尤其是在环保和定制化需求的推动下, 市场正在发生变化^[4]。然而, 传统生产模式依旧以人工操作和手工技艺为主, 存在生产效率低、浪费严重以及工艺创新不足等问题。如在剪纸艺术创作中, 传统的手工剪纸虽然具备极高的艺术性和文化价值, 但创作周期长、技巧要求高, 且难以适应现代社会对高效率 and 个性化定制的需求。因此, 传统的生产模式亟需与新兴技术相结合, 以提高生产效率、减少资源消耗, 同时推动创作的多样性和创新性。

1.2 纸制品设计与艺术创作中的局限性

传统纸制品设计和艺术创作的局限性, 源自于技术

表1 纸制品的应用现状与传统生产模式

应用领域	具体示例	发展挑战
包装行业	食品包装、快递包装	包装材料浪费、降解程度问题
文化艺术	手工艺品、书籍印刷、剪纸艺术	创作效率低、创新空间有限
广告印刷	海报、宣传册、广告牌	传统印刷工艺周期长、设计限制大
日常生活	纸巾、卫生纸、办公文具	生产效率低、原材料消耗高

□ 课题项目: 2024 年度河南省社科联课题“人工智能时代的人机共创艺术设计应用研究”(编号: SKL-2024-1313)。

作者简介: 崔栋 (1983.9.-), 女, 汉族, 河南郑州人, 博士, 河南牧业经济学院艺术学院, 讲师, 研究方向: AI 赋能艺术设计及应用。

手段的不足以及创作过程中过度依赖手工技巧的固有缺陷。传统的纸制品设计与制作过程受限于手工操作的精度与效率。在传统手工剪纸艺术中,艺术家的技艺水平和创作经验将直接决定作品的完成度。每张纸的裁剪和组合都依赖细致的手工技法,这不仅消耗大量时间,还容易受到人为因素的影响,导致作品的一致性和精度难以保障^[5]。另外,纸制品设计中的创新性和多样性也受到显著制约。传统剪纸艺术虽然具有深厚的文化底蕴,但其创作过程会局限于既定的技法与形式,难以突破传统框架。尤其是在图案设计和艺术表现形式上,受限于手工创作的技法,艺术家难以快速实现复杂的、富有创意的设计理念。

2 人工智能技术在剪纸艺术创作中的应用

2.1 人工智能对剪纸艺术创作流程的优化

传统剪纸创作过程常常依赖艺术家对图案的反复设计与手工裁剪,这一过程往往繁琐且耗时。在创作初期,艺术家需要先通过手绘或者其他传统方法完成图案设计,这一阶段的灵感来源与构思常常受到技巧和经验的制约。而人工智能技术的引入,通过深度学习算法使AI能够基于已有的艺术样式和图案数据自动生成新设计,甚至可以从艺术家的初步创意中提取要素,形成更具多样性与创造性的图案。该自动化的设计生成将大幅缩短创作时间,还能够为艺术家提供更为丰富的设计灵感。在精细化剪裁环节,人工智能技术能够通过计算机视觉与图像处理技术,实时扫描和分析设计图案,对纸张的裁剪路径进行精确规划,确保每刀的切割都精准无误,有效提高切割精度,同时还能根据不同纸张的材质与厚度自动调节刀具的力度和速度,避免因人工操作带来的不稳定性。

2.2 人工智能提升剪纸艺术的创新性与多样性

人工智能技术在剪纸艺术创作中的引入,极大地提升艺术创作的创新性和多样性。一方面,人工智能可以通过对大量剪纸艺术作品的学习,识别并提炼出不同风格的艺术特征,例如对称、层次和图案组合等,再通过生成对抗网络(GANs)等技术,自动创作出全新的剪纸图案。如AI可以创造出融合抽象艺术、几何图形甚至是自然元素的剪纸设计,这些设计在传统艺术的框架内难以实现,体现了人工智能对剪纸艺术创作的创新推动

力^[6]。另一方面,人工智能通过高效的计算与多维度数据分析,能够提供更多的艺术风格与表达方式。在传统手工创作中,艺术家的创作受限于自身的视觉感知、技艺水平和素材限制;而AI则能够通过对海量数据的深度分析,快速生成不同风格、材质和复杂度的剪纸图案。无论是传统的民间风格,还是现代抽象风格,AI都能够根据用户需求生成符合特定主题和设计要求的作品。该多样化的表现形式可以有效拓宽剪纸艺术的创作边界。

2.3 AI与传统剪纸技法的融合

人工智能技术的融入使得剪纸艺术能够在保持其文化根基和美学价值的同时,迎来新的表现方式和创作可能。一方面,AI能够在剪纸创作中引入对传统技法的精准模仿与创新性改造。传统剪纸技法依赖于熟练的手工剪裁和图案设计,创作过程中的每一刀、每一个细节,都体现着手工艺人的技艺和审美。而AI则能够在此基础上进行变形、扩展和创新,打破传统技法的局限性,创造出更加多样和富有创意的艺术形式。如AI可以结合不同风格的传统剪纸元素,形成全新的图案布局,或者在传统设计中加入更多现代的几何形态和抽象符号,使作品既保留传统艺术的精髓,又具备现代审美的创新性。另一方面,AI与传统剪纸技法的结合还体现在对创作流程的优化和技术支持上。在传统剪纸中,艺术家需要花费大量时间在精确的剪裁和细节处理上,该过程既繁琐又容易出错。而人工智能则能够通过先进的图像处理技术和自动化剪裁设备,有效地模拟传统剪纸的细致工艺,自动化完成设计和剪裁的精确度,极大提高创作效率和精度。因此,人工智能与传统剪纸技法的结合,不仅使传统技法得以更好地保存和传承,还能够为其带来新的创作动力和表现形式。

3 人工智能技术在剪纸艺术中的实践案例

3.1 案例概况

在人工智能技术逐步渗透到传统艺术领域的过程中,剪纸艺术作为具有深厚文化底蕴的手工艺形式,也开始尝试与现代技术结合。以“智剪纸”项目为例,这是一个基于人工智能和自动化技术推动剪纸艺术创作的实践案例,由国内某艺术工作室与科技公司联合开发。在该项目中,AI技术的应用突破了传统手工剪纸的技术壁垒,推动了剪纸艺术的创新与现代化。

“智剪纸”项目的核心在于通过深度学习算法与生成对抗网络（GANs）生成剪纸图案。艺术家通过输入简单的关键词或初步的构思，AI 系统便能基于海量的剪纸艺术数据自动生成符合主题和创意的剪纸设计。与传统手工设计不同，该系统能够在短时间内生成多个风格各异的设计方案，供艺术家选择和进一步优化。在此过程不仅大大缩短创作时间，也能够突破传统剪纸中手工设计与图案创作的局限性，使艺术家能够在更短的时间内实现更多创意的迸发。在技术实现上，该项目结合了自动化剪裁设备。AI 系统通过图像处理与计算机视觉技术，能够精确地扫描和分析剪纸图案，将其转化为被切割机理解的指令，自动完成剪裁。不同于传统的人工剪裁，自动化过程有效减少因人为操作失误而造成的精度偏差，确保每张纸的裁剪都精准无误，保证作品的质量和精细度。

3.2 技术应用

在“智剪纸”项目中，人工智能技术的具体应用体现在图案生成与自动化剪裁的深度融合上。图案生成方面，项目通过深度学习算法，尤其是卷积神经网络（CNN）与生成对抗网络（GANs），对大量的剪纸艺术作品进行训练，使 AI 能够从中提取出不同风格的艺术特征。在图案设计过程中，艺术家只需提供简单的主题或关键词，AI 系统便能够生成符合这些条件的剪纸图案。通过深度学习，AI 能够识别传统剪纸图案中的常见元素，如对称性、层次结构以及常用的文化符号，如龙凤、花卉等。AI 不仅能够模仿这些元素，还能根据输入的要求生成新的创意设计。如在生成一幅具有“自然风格”的剪纸时，AI 系统会从大量的自然元素图案中提取出枝叶、花朵等符号，并根据美学规律进行重新组合与创新，从而产生独具特色的作品。在此过程中，GANs 技术的应用能够使生成的图案更加多样化，能够避免传统艺术创作中可能出现的千篇一律或局限性的设计，使得创作过程不仅更加高效，还带有一定的“意外之美”，使艺术家能够在 AI 的辅助下产生更多灵感。

3.3 案例启示

通过“智剪纸”项目的实施，人工智能技术为传统剪纸艺术的创新提供了深刻的启示。一方面，AI 技术在剪纸创作中的应用展示了技术如何突破传统艺术创作中的时间与精度限制，使得剪纸艺术从单纯依赖手工技能

转向更高效、更精准的创作模式。该转变不仅是工具的更新换代，更是创作过程的根本性变革。通过深度学习与自动化技术的结合，艺术家在短时间内获得更加多样化和创意丰富的设计方案，极大提升创作的效率与质量。另一方面，AI 与传统技艺的结合不仅仅是技术层面的创新，更是对艺术本质的重新定义。传统剪纸依赖艺术家的个体经验与技法，这种以手工艺人为中心的创作方式在传承与创新之间总是存在某种张力。然而，AI 的介入并未使这种张力消失，相反，它为传统技艺提供了新的生命力。通过对传统图案的智能生成与自动化剪裁，AI 不仅能够使作品更精细、更富有表现力，还可以促进技法与风格的多样化和突破。如在传统剪纸的基础上，AI 能够生成融合现代几何艺术或自然抽象的全新风格，该创新将会突破传统技艺的局限，为传统艺术的再创作提供更多可能性。

4 结论

人工智能技术的引入，推动了纸制品行业的技术革新，也为行业的可持续发展开辟了新的路径。在剪纸艺术的创作过程中，AI 通过优化创作流程、提升艺术表现力及多样性，展现了其在传统艺术领域中的巨大潜力。通过智能化制造，纸制品行业不仅能够应对日益复杂的定制化需求，还能够实现小批量生产与大规模生产的有机结合，为行业的发展带来更高的灵活性和市场适应性。

参考文献

- [1] 何晓微. 科技赋能, 建好房子——当代“好房子”绿色科技建造体系 [J]. 城市建筑空间, 2024, 31(08): 1.
- [2] 卢强. 基于赣西民间艺术元素的人工智能动画视频生成技术探讨 [J]. 明日风尚, 2024(21): 154-156.
- [3] 张诗雨, 张伟丽. 剪纸活动对幼儿空间智能发展的作用 [J]. 造纸信息, 2024(09): 136-137.
- [4] 于雷, 冯鑫, 彭文博, 等. 人工智能转译传统美术图案的公众情感认知解构 [J]. 包装工程, 2023, 44(12): 68-76.
- [5] 信玉峰. 三维服装立体裁剪纸样智能设计技术研究 [J]. 南昌师范学院学报, 2022, 43(06): 52-56.
- [6] 王文焕. 基于传统工艺的智能家电 CMF 应用研究 [D]. 沈阳: 沈阳航空航天大学, 2018.

客家传统元素与现代纸质文创图案设计的融合

◎ 罗靖 黄海添 李嘉欣(广州商学院, 广州 511363)

摘要: 客家文化历经数百年的历史积淀, 形成了独具特色的文化体系, 其独特的艺术形式、手工技艺以及丰富的视觉元素, 深刻影响了传统工艺, 还为现代设计提供了源源不断的创作灵感。而在纸质文创产品的设计中, 有效地融入具有历史沉淀的传统文化元素, 既满足了当代审美需求, 又能够保持文化的原貌与精髓。因此, 本文就客家传统元素与现代纸质文创图案设计的融合展开探讨, 以期望为传统文化在现代文创设计中的转化与应用提供理论支持, 并为纸质文创产品的设计创新提供思路与方法。

关键词: 客家元素; 纸质文创; 图案设计

客家文化在语言、民俗、工艺以及美学上都有着鲜明的特点, 而纸质文创设计作为主要的设计领域, 逐渐成为现代社会中文化创意产业的组成部分, 纸质产品能够在日常生活中广泛应用, 更在文化表达和品牌塑造中发挥着关键作用。因此, 本文将研究把客家传统元素与现代纸质文创图案设计相结合, 以构建文化元素的创新表达模式, 为文创设计提供新的发展思路。

1 客家传统元素的设计特点

1.1 客家传统元素的设计特征

客家传统元素的设计特征源于深厚的文化积淀和独特的地域背景, 展现出鲜明的民族风格和艺术美感。在形式语言上, 客家文化具有标志性的几何构图、对称平衡的结构布局, 以及富有韵律感的线条组织。在色彩运用上, 客家传统设计倾向于采用富有象征意义的蓝、黑、白色调组合, 通过对传统颜料和染色技法的合理搭配, 形成极具辨识度的视觉效果。在材质选择上, 客家传统设计注重天然材料的选用和加工手法的精湛工艺, 传统工艺匠师将自然资源与手工技艺相结合, 以达到实用性 with 美观性的有机统一。在装饰手法上, 客家元素展

现出丰富的象征意涵和文化隐喻, 许多装饰图案的形态和组合都蕴含着祈福、吉祥、守护等多重文化意义, 为设计赋予超越表层美感的文化内涵^[1]。

1.2 客家传统元素在视觉艺术中的影响

客家传统元素以其独特的文化符号和艺术表现形式, 在视觉艺术领域展现出不可忽视的影响力。客家建筑装饰中的几何图案和吉祥纹样常被运用在民间工艺美术中, 为视觉设计提供独特的形式语言和符号体系, 这些元素在色彩搭配、形态设计与构图方式上形成鲜明的艺术风格, 成为现代视觉艺术创作的主要灵感来源。在设计领域, 客家传统纹样被赋予新的解读, 成为品牌形象、包装设计和文化宣传中的视觉元素, 而客家文化中的手工技艺与美学理念, 通过现代媒介得以呈现, 为设计作品注入深厚的文化内涵和地域特色。同时, 客家传统元素通过代代传承与当代设计的融合, 不断重塑自身在视觉艺术中的地位, 其影响不只是体现在形式美感的传递上, 更在于其提供了探讨文化身份、历史记忆与艺术创新的多维视角, 推动多样化的艺术实践与跨领域创作^[2]。

2 现代纸质文创图案设计的趋势

□ **课题项目:** 广州商学院 2022 年度校级质量工程高等教育教学改革项目“文化自信理念下中国视觉文化融入高校课堂的探索与实践”(编号: 2022JXGG70); 广州商学院 2024 年度校级质量工程高等教育教学改革项目“成语文化视觉符号化教学探索——以《分镜头故事板绘制》为例”(编号: 2024JXGG35)。

作者简介: 罗靖(1983.9.-), 女, 汉族, 硕士, 广东广州人, 研究生, 广州商学院艺术设计学院, 副教授, 研究方向: 视觉传达设计。

黄海添(1993.6.-), 男, 汉族, 硕士, 广东茂名人, 广州商学院艺术设计学院, 讲师, 研究方向: 展示设计、虚拟仿真设计。

李嘉欣(1993.4.-), 女, 汉族, 硕士, 广东广州人, 研究生, 广州商学院艺术设计学院, 讲师, 研究方向: 视觉传达设计、数字媒体艺术。

2.1 现代文创图案设计的特点

现代文创图案设计在纸质载体上展现出鲜明的艺术风格和独特的创新属性。一方面,现代纸质文创设计通过对传统图案的抽象化处理和形式语言的重新定义,形成了高度概括性的视觉符号和极具辨识度的风格特征。这些图案既传递了设计理念,也赋予纸质材料以文化内涵和情感表达。而纸作为轻便且灵活的载体,提供了丰富的创作可能性,还为设计师在图案表现上探索不同质感和层次提供了契机。如借助激光雕刻、手工印染及数字印刷等先进工艺技术,纸质图案设计得以在平面结构与立体效果之间自由切换,展现出更加丰富的审美价值。另一方面,现代文创图案设计还体现出强烈的跨界整合能力。纸质文创产品在图案设计中融入了品牌文化、地域特色和艺术流派等多重元素,为设计作品注入新的文化意涵。这种跨文化、跨领域的融合使纸质文创图案更具有市场吸引力,也推动了纸质材料在视觉艺术领域中的创新发展^[3]。

2.2 纸质文创设计中的创新性与实用性要求

纸质文创设计的创新性要求集中于对纸材料特性的多层次开发与艺术表现的深度挖掘。纸质文创设计在创新过程中,通过引入染色与纹理处理工艺,为纸质文创设计带来全新的触觉和视觉体验。如在表面纹理上融入高精度压印技术,形成复杂的纹样和细腻的纹理,既增强了设计的质感层次,又赋予了纸材料全新的艺术表现力。这种形式的创新使得纸质文创产品能够在传统平面设计的基础上展现出多样化的材质效果,为高端包装、艺术装置等领域注入更多创意可能性。同时,纸质文创设计的实用性要求体现在功能性、可用性和市场适应性上。设计师必须权衡纸材料的轻便性与耐用性、装饰性与功能性的关系。通过合理的材质选择、复合工艺和涂层技术,纸质文创产品能满足用户的使用需求,还能在保证品质的同时凸显设计感。

3 客家传统元素与现代纸质文创图案设计的融合路径

3.1 设计理念的融合

3.1.1 从客家文化中提取设计元素

在纸质文创产品设计中提取客家文化元素,关键在于如何将客家的传统艺术与现代纸质介质相结合。客家文化中的传统艺术如服饰、刺绣、剪纸、纸扎技术等,均可作为纸质文创产品提供丰富的视觉和文化素材。一方

面,客家传统刺绣和剪纸艺术的精细图案可以直接应用于设计如明信片 and 书签的图案,这些传统图案体现了客家文化的美学特征,也能在纸质产品上展现出独特的艺术魅力。另一方面,客家纸扎技术,这种源自祭祀活动中的纸制品工艺,被创新地应用到更广泛的纸质文创产品中,如笔记本封面的装饰或特殊节日的贺卡设计^[4]。

3.1.2 现代设计中的文化元素融合方法

现代设计领域中融合文化元素,涉及客家传统文化表达的形式,更关乎于文化内涵的深度挖掘与创新,其要求设计师具备高度的文化敏感性和创新能力,以确保设计作品在视觉与文化层面的双重成功。如图1,设计师通过对客家土楼的建筑特点进行深入研究,提取其最具代表性的圆顶形状作为设计元素,土楼的圆顶是其建筑的显著特征,也富含深厚的文化象征意义,代表了客家人的团结与和谐。另外,运用现代的折纸技术,将此传统建筑形态转化为钟表的外围设计。折纸艺术以其精确的几何形状和清晰的线条,非常适合用来表达土楼圆顶的对称美和结构精巧,这种设计方法保留了文化元素的传统美,也赋予其现代感,使产品既具有实用价值,又具有艺术欣赏价值。



图1 圆钟

图片来源: 普象网: 潮州客家土楼文创

<https://www.puxiang.com/galleries/c48c5bd00c928157ad29b0cae6e5989b>

3.2 技术手段的创新应用

3.2.1 使用现代技术改善传统设计

纸质文创产品的设计中,在纸材选择、打印技术以及纸质处理上的技术创新,为传统设计提供了全新的实现方式。具体而言,先进的纸材料科技使得纸张本身的质量与功能性得到提升,如通过纳米纤维技术强化的纸张,具有更高的耐久性和抗撕裂性,还能在保持纸张

轻盈性的同时增加其承载墨水的能力,这使得传统的客家图案能以更加鲜明和持久的颜色呈现于纸质产品上。数字化打印技术如喷墨打印和激光打印,提高了纸质文创产品的图案精细度,能够在不同类型的纸张上精确地复现复杂的客家传统图案和颜色,满足高端市场的需求。另外,纸质表面处理技术,如压花、烫金、UV 涂层等,也为传统设计提供了额外的视觉和触感层次。

3.2.2 纸质材料在现代设计中的新应用

纸质材料在现代设计领域中的新应用体现了材料科学与艺术设计的交叉创新,纸张不只是基本的书写或包装材料,而是变成了具有广泛功能和审美价值的设计元素。如图 2,设计师对客家帽的传统形象进行了现代化的图形简化和重新解释,使用图案化的表现手法将其纳入书签和利是袋的设计之中,使产品具有较强的视觉识别度,还体现了对传统文化的尊重和现代表达的融合。而在材料的选择上,这些设计作品选用了高质量的纸材,经过精细的打印和加工处理,确保图案的颜色鲜明且耐用。同时,这些产品的设计还考虑到了环保因素,采用可回收或环保认证的纸材。

3.3 市场策略的对接

3.3.1 针对特定消费群体的产品设计

纸材的性质会直接影响产品的感官体验和功能实用性。对于追求环保和可持续生活方式的消费者,可以选择使用回收纸或由可再生资源制成的纸材,如竹浆纸或稻草纸。对于年轻和时尚的消费者群体,设计师可以利用光面纸或涂层纸,这些纸张类型具有良好的打印效果和色彩表现力,适合用于展示生动的图案和鲜明的颜色。对于重视文化和传统的消费者,选用手工纸或艺术纸作



图2 书签及利是袋

图片来源:站酷网:客家本土文创品牌

<https://www.zcool.com.cn/work/ZNDA3NzU2NzY=.html>

为材料会更加合适。这些纸张通常具有较好的质感和耐用性,非常适合用于制作那些需要手工装帧或展现复杂工艺的文创产品,如手工书籍、精美卡片或艺术打印品^[5]。

3.3.2 创新产品的市场推广策略

为推广创新纸质文创产品,采用纸材的独特性和可持续性作为市场推广的主要策略。具体而言,强调纸材的环保属性和可持续来源,在所有市场推广材料中明确标注产品使用的纸材来源于可持续林业或回收过程,此策略响应了全球范围内的环保趋势。利用纸材的创新加工技术作为营销点,如采用先进的生物降解处理技术、特殊的防水涂层处理或是增强纸张强度和耐久性的技术,展示这些技术如何提升产品的功能性和美观性,在推广活动中通过视频演示、客户见证或技术白皮书等形式具体展现。另外,通过策划专门的主题活动,如“纸的艺术”展览,将纸质产品与艺术、设计和文化紧密结合,为消费者提供深度的文化^[6]。

4 结论

明确了客家传统元素与现代纸质文创图案设计的融合路径,探讨了如何通过现代技术与传统工艺的结合,在纸质文创产品中再现和创新客家文化的视觉表达。通过对客家传统元素的多维度解读,揭示了其在当代文创设计中的广泛适用性与深远影响。因此,客家传统元素在现代文创设计中的应用应注重跨学科的融合与创新,充分发挥纸质材料的独特优势和可塑性,并重视传统技艺的数字化转型与再创作,从而为文化遗产与设计创新提供动力。□

参考文献

- [1] 李大清,张璐晖. 闽西客家文化的时代价值和创造性转化[J]. 古田干部学院学报,2023,3(02):92-96.
- [2] 陈年. 历史传承视角下客家文化元素的提炼与运用[J]. 居舍,2022(31):176-180.
- [3] 朱香瑾. 纸质旅游文创产品的设计研究[J]. 造纸信息,2024(12):165-166.
- [4] 郭华,郑晨茜. 纸质文创产品设计对传统技艺的传承[J]. 中国造纸,2024,43(10):221-222.
- [5] 胡叶娟. 客家文创产品设计开发研究[J]. 辽宁丝绸,2024(04):70-71.
- [6] 张开春. 工业遗产转型背景下苏州古城文化创意产业园多维体系重构研究[J]. 城市建筑空间,2024,31(12):98-101.

宣纸制作技艺文创产品设计研究

◎ 孙卫祥 (天津职业大学, 天津 300410)

摘要: 宣纸技艺是我国一项重要的传统手工造纸技艺, 其打造出来的纸质材料有着质地绵韧、光而不滑、纹理纯净以及润墨性强等优势特点。通过将该项造纸技艺与现代文创产品设计创新融合在一起, 能够打破市场文创产品设计同质化现象的弊端, 为广大消费者创造出更多新颖的文创产品, 满足个性化消费体验需求, 同时助力优秀民族文化的创新传承发展。文章将围绕宣纸制作技艺在文创产品设计中的应用价值与现状展开分析, 以期为该项民间技艺创新传承发展提供科学借鉴。

关键词: 宣纸制作技艺; 文创产品; 创新设计

宣纸制作技艺是我国民间一项重要手工技艺, 其本身有着独特丰富的价值, 值得人们去大力传承发扬。因此, 现代设计人员需要积极应用该项技艺展开文创产品优化设计, 这样不仅能够实现优秀传统文化的创新传承发展, 还可以赋予文创产品更多设计价值, 满足不同层次受众的消费体验需求。

1 宣纸制作技艺文创产品设计的重要价值

1.1 促进优秀传统文化的弘扬传播

通过将宣纸制作技艺合理应用在文创产品开发设计中, 不仅能够提升文创产品设计的艺术文化性和附加值, 还可以通过将文创产品设计作为载体进行大力弘扬传播宣纸技艺文化, 充分展现出我国古代社会劳动人民的聪明智慧^[1]。设计人员在选择运用宣纸元素的同时, 还需发挥自身的创意设计思维, 合理引进应用现代产品设计与材料, 创新完善宣纸文创产品设计模式, 实现宣纸制作技艺的创新传承发展。

1.2 助力宣纸产业建设的创新发展

在社会发展新时期, 传统产业或多或少都会面临着转型升级发展压力, 传统宣纸产业要想不被市场所淘汰, 就必须有效发挥出宣纸制作技艺在现代文创产品设计中的应用价值, 为广大受众群体创造出更多别具一格

的宣纸文创产品, 助力产业经济效益的持续增长, 满足受众的多样化、个性化艺术审美和文化体验需求。比如, 宣纸制作技艺的传承工作者通过结合市场目标受众的爱好需求与审美观念, 灵活运用宣纸材料和传统文化元素创新设计推出精致美丽造型的宣纸灯, 这样不仅能够提升文创产品设计的艺术美感, 赋予其一定收藏价值, 还可以满足市场消费者的照明实用功能需求。除此之外, 宣纸制作技艺传承者还可以通过创新融合运用宣纸与油漆材料, 开发设计出独特新颖的个性化家居生活用品, 这样能够充分展现出宣纸的艺术文化魅力, 吸引到更多潜在消费者用户。与金属、玻璃以及塑料等材料加工制作而成的家居生活用品相比较, 宣纸的设计应用能够给市场受众传递出自然亲和、温馨惬意的感觉。

2 宣纸制作技艺文创设计发展现状

2.1 宣纸制作技艺文创设计市场日益成熟

为了迎合市场受众对个性文创产品的多样化消费体验需求, 促进我国优秀传统文化的创新传承发展, 设计人员开始深入挖掘宣纸元素展开文创产品创新设计, 并结合时代受众情况与产品性质特点, 合理融入应用宣纸制作技艺, 以此为文创产品设计注入更多新鲜活力, 同时助力我国宣纸制作技艺的创新传承发展^[2]。现如今,

□ **作者简介:** 孙卫祥 (1982.10.-), 男, 汉族, 天津人, 硕士, 天津职业大学艺术工程学院, 讲师, 研究方向: 数字媒体艺术、工艺美术。

我国宣纸制作技艺文创设计市场已经进入了日益成熟的发展阶段,社会民众对个性化文创产品消费体验需求的增加,吸引了更多投资者与设计人员进行开发设计宣纸文创产品,各方主体的加入让该项技艺得到了大力传承发展。

2.2 宣纸制作技艺文创产品创新完善发展

在传统社会发展中,书法绘画艺术的创作离不开对宣纸材料的使用,其能够为广大艺术家提供极佳的表现空间,同时帮助提升画面空间的层次感与笔触感,充分保障书法绘画作品的创作艺术效果。而在社会发展新形势下,宣纸开始被广泛应用在各个行业领域中,创造出众多现实价值。伴随着国家相关政策的扶持激励,越来越多的社会资金与人才涌入到宣纸产业中,相关传承人和设计人员开始创新运用宣纸制作技艺开发设计高质量的文创产品,通过将宣纸与多样化艺术元素有机结合在一起,打造出众多别具一格的文创产品。这些产品不仅有着独特精美的外观造型,还蕴含了深层次的文化寓意,能够同时满足市场受众的艺术审美和精神文化体验需求。如图1所示,为利用宣纸制作技艺与材料加工制作而成的宣纸创意灯具,设计人员通过将宣纸材料与现代艺术设计理念结合在一起,赋予文创产品浓郁的传统文化韵味,同时又能够满足受众照明使用需求。该款宣纸灯的设计灵感来源于传统宣纸制作技艺,是以宣纸为核心材料创造设计出的新型文创产品。



图1 宣纸创意灯具

3 宣纸制作技艺文创产品设计策略

3.1 以市场为主导开发设计宣纸文创产品

在宣纸制作技艺文创产品设计实践工作发展中,设计人员需要主动加强对市场的调研分析工作,及时全面掌握了解到现代文创市场发展趋势要求与目标受众情

况,在创新促进守正的传承与发展理念的基础上,开发设计多样化的宣纸文创产品,确保能够最大程度满足不同受众的消费体验需求。首先,宣纸制作技艺文创产品设计要与市场目标受众产生密切的关联性,能够为受众的物质与精神文化生活所享用^[3]。设计人员要创新利用各种渠道方式加强与受众之间的互动交流,收集了解反馈意见和需求,结合实际情况合理运用宣纸制作技艺文化展开文创产品创新设计,促使能够吸引到更多群体的关注目光,促使他们去体验感受中国传统宣纸制作技艺的魅力;其次,宣纸制作技艺文创产品设计必须符合当代受众的艺术审美和文化体验需求。宣纸文创产品的开发设计不能单单只关注到其实用功能性,设计人员还需充分发挥出宣纸的技艺性文化的审美价值。宣纸制作技艺在文创产品设计中应用的审美性,不仅体现在宣纸文创产品制作技艺的精巧做工上,还体现在宣纸原材料的自然美观和蕴含的人文精神上。在宣纸文创产品优化设计过程中,设计人员要注重提升自我创新实践设计意识,通过综合运用宣纸、书法绘画以及现代艺术创作手法等,促使能够给市场受众带来独有的功能性审美和文化体验满足感;最后,宣纸制作技艺文创产品设计需以宣纸文化为核心内容,注入更多生命活力。设计人员要综合运用各种渠道方式去深入探究学习宣纸的历史发展由来和近现代发展历程,充分掌握了解宣纸的制作技艺流程和特色文化,并以现代化艺术方式去创新设计展示传统宣纸制作技艺,有效发挥出其文化属性价值。在当前我国文创消费市场上,存在着明显的同质化设计现象,各种雷同的文创产品无法激发潜在消费者的了解购买兴趣和欲望。因此,设计人员需要加强产品属性与文化属性的创新融合工作,一方面设计人员要结合产品性质特点和设计要求,合理挖掘利用宣纸文化元素,一方面则需要融入时代潮流要素,凸显宣纸文创产品的特质,区隔市场同质化产品,提升产品的综合竞争力。如图2所示,为杭州有品物流形设计团队开发设计的宣纸椅子。该宣纸椅子的设计过程采用了余杭纸伞的传统工艺与宣纸的纸浆板状态下的制作技艺环节,运用的宣纸材料则是由安徽泾县宣纸作坊加工制作而成,设计人员通过利用天然胶水将宣纸一层一层糊在“骨架”之上,促使宣纸浆板与椅子造型完美结合在一起,最终形成了兼具良好舒适性与安全稳定性的宣纸椅子。与金属、木材、塑



图2 宣纸椅子

料等材料加工制作而成的椅子相比,宣纸椅子会显得更加具有趣味性和文化审美功能性,能够满足不同层次受众对文创产品的个性化消费体验需求。

3.2 科学打造优秀宣纸文创品牌 IP

科学打造优秀宣纸文创品牌 IP,不仅能够帮助产业塑造出独特鲜明的品牌形象,充分展现出我国宣纸文化和文创产品价值,还可以大大提升产业品牌形象的传播效果和产品竞争力。因此,相关企业需要结合自身发展情况与市场发展趋势要求,科学塑造出具有特色的宣纸文创产品,积极构建品牌文化价值。以安徽省泾县红星宣纸为例,其是中国宣纸股份有限公司生产的特色宣纸,该宣纸有着色泽持久、纹理大气以及质地细腻等优势特点,在加工制作该种纸张材料时,主要是采用了当地的天然青檀皮和稻草材料,从原料加工制作到成纸需经 100 多道传统手工工序^[4]。文创产品设计人员根据该种宣纸材料的特性,并结合市场受众的消费爱好需求,优化设计出具有一系列多样造型和功能的文创产品,这样不仅能够有效满足不同受众的消费体验需求,还可以帮助企业打造出优秀宣纸文创品牌 IP,加深市场受众对该品牌系列产品的印象。如图 3 所示,为设计人员利用红星宣纸材料创新设计出来的宣纸花形氛围灯,微黄的灯光透过宣纸纹理散发出柔和的光芒,能够营造出温馨



图3 宣纸花形氛围灯

的氛围,为周围装饰空间增添一份独特的韵味和文化气息。在现代文创产品实践设计工作中,文创设计人员可以通过创新运用独特鲜明的品牌视觉形象塑造方式,借助新工艺与材料将宣纸制作技艺完美展现出来,并以各类文创产品为载体展开融合设计,促使市场消费者能够直观了解宣纸品牌文化与制作技艺,充分感受到宣纸制作技艺的艺术文化魅力。

3.3 宣纸制作技艺传承与设计技术材料的创新应用

在宣纸制作技艺文创产品设计中,设计人员要注重创新传承该项制作技艺文化,通过融入现代艺术设计思维和技术材料,让宣纸制作技艺能够以崭新面貌呈现在文创产品设计中,满足受众的艺术审美需求。比如,文创设计人员创新运用现代 3D 打印技术、绿色环保材料等进行宣纸文创产品设计,在确保宣纸制作技艺核心内容得以传承的基础上,让该项手工技艺能够焕发出新的生机。设计人员要科学发掘传统宣纸制作技艺潜在的优化空间,积极主动寻求新型工艺技术与材料的应用,不断提高宣纸在文创产品设计中的实用性、环保性以及艺术性,这样能够更好满足市场受众的多样化消费体验需求。比如,通过在宣纸文创产品设计中创新应用现代微喷工艺打印涂层,将传统文化元素以现代艺术形式呈现在宣纸文创产品外观设计上,实现现代技术与传统制作技艺的全面融合发展。

4 结束语

宣纸制作技艺有着极高的艺术审美和文化价值。在宣纸制作技艺文创产品开发设计中,要结合时代发展要求与受众情况,科学挖掘应用宣纸文化元素,并创新运用现代工艺技术与材料,提升文创产品设计质量。

参考文献

- [1] 张伽文卉.融合传统文化的景观规划设计探索——以大同市文瀛湖为例[J].城市建筑空间,2024,31(04):82-84.
- [2] 仝自文,谭雅茹,张晶,等.宣纸手工造纸技艺和文创设计的融合研究[J].造纸科学与技术,2024,43(09):143-145+133.
- [3] 梁鹏飞.宣纸制作技艺文创设计研究[J].中华纸业,2024,45(02):122-124.
- [4] 杨扬,沈政.宣纸制作技艺的文创设计探索[J].鞋类工艺与设计,2023,3(13):73-75.

室内设计中纸质材料的选择应用

◎ 王齐 (海南科技职业大学, 海口 571126)

摘要: 伴随可持续发展理念在全球范围的不断推广, 环境保护、可持续发展已转变成如今设计领域的一项重要议题。在此背景下, 作为热门综合材料的纸质材料, 凭借其环境友好性、可持续性 & 多样丰富的表现形式, 在室内设计中得到越来越广泛应用。本文主要阐述了纸质材料的基本内涵, 梳理了室内设计中纸质材料的应用价值体现, 并探讨了室内设计中纸质材料的选择应用路径, 以期 & 为纸质材料在室内设计中的应用提供一些参考。

关键词: 室内设计; 纸质材料; 可塑性; 造型设计

随着室内软装市场规模的不断扩大及社会公众审美水平的逐步提升, 消费者对室内设计提出了越来越严格的要求, 特别是对室内设计中各种软装材料的选择应用所提出的要求。在室内设计中引入各式各样的材料及设计手法, 不仅可实现对室内空间的合理布局, 还可实现理想的室内装饰效果。在现代室内设计中, 设计人员可选用的材料多样丰富, 纸质材料历史悠久, 在长期发展中形成多样化的形式。设计人员通过将纸质材料融入室内设计中, 有效发挥其高度的应用价值, 为人们创设出绿色健康、别具一格的室内空间。因此, 设计人员要加强对纸质材料在室内设计中的合理选用, 切实提升室内设计的表现力、感染力, 为人们带来别样的体验。

1 纸质材料概述

纸质材料, 主要指的是基于植物纤维制成的材料。和其他材料相比, 纸质材料制成工艺相对简单, 特别是随着现代造纸技术及其产业规模的不断发展, 如今纸质材料制作流程变得愈发便捷且制作成本低、制作效率高, 以及可通过各种制成工艺制作出不同特性的产品。就纸质材料的基本属性而言, 主要表现于柔韧性、吸水性、

透光性等方面, 在实际应用中其基本属性表现与采用的制成工艺相关联。与此同时, 纸质材料还表现出轻便、经济实惠、生物降解性等特点, 在空间结构设计、材料综合应用等方面可实现高度的应用价值。此外, 纸质材料还可在其基本属性基础上, 在硬度、抗张强度、防火性能等方面实现全面提升。如今纸质材料在众多行业领域得到推广应用, 包括印刷、书写、包装以及室内设计等。纸质材料种类多样丰富, 依据其用途不同, 将其分成生活用纸、工业用纸以及装饰用纸等, 而室内涉及主要选用的为装饰用纸。

2 室内设计中纸质材料的应用价值体现

2.1 环境友好价值

面对当今时代日趋严峻的环境挑战, 环境保护、可持续发展成为各行各业在发展实践中所必须考虑的一项重要因素^[1]。在此背景下, 纸质材料凭借其突出的环境友好特性, 得以越来越被室内设计所青睐。作为一可回收可再生的材料, 纸质材料不仅生产过程较为环保, 而且对非可再生资源的依赖度相对偏低。同时, 纸质材料还表现出突出的生物降解性, 相较于塑料及其他现代合成材料, 纸质材料在自然环境可实现快速降解, 以此能

□ 作者简介: 王齐 (1985.11.-), 女, 汉族, 海南海口人, 硕士, 海南科技职业大学, 讲师, 研究方向: 环境艺术设计。

够减少对生态环境的破坏。这一特性进一步肯定了纸质材料在室内设计中的应用价值,在满足人们对美的追求的同时,尽量减少由人为因素所以对生态环境带来的影响。纸质材料的环境友好特性让其成为如今室内设计领域的一种理想选择,除促进更好地应对日趋严峻的环境挑战,还与当今时代对可持续发展空间的期望相契合^[2]。

2.2 文化艺术氛围营造价值

纸质材料凭借其一系列优势特性,在室内设计中展现出多样化的应用价值。例如,纸质材料凭借其可塑性,很大程度上拓宽设计人员的创作空间,将纸质材料与室内空间的各环节相融合,包括家具设计、墙面设计、室内装饰设计等。还有纸质材料别具一格的触感、纹理,可为居住者带来独特的感官体验,还可为室内空间营造出浓郁的文化艺术氛围。特别是纸质材料天然具备一种与书籍相关的独特气质,该特性进一步强化室内空间的文化艺术氛围。该种氛围创设可促进提升室内空间的整体设计表现,让其在成为能够满足人们物质需求的居住空间的同时,还可成为具有内涵的文化艺术空间。综上,纸质材料凭借其一系列优势特性,已然转变成如今室内设计领域得到不断推广的一种设计材料。

2.3 效益创造价值

纸质材料在如今室内设计领域得到越来越广泛推崇,还与其效益创造价值密切相关。相较于木材、塑料、金属等材料,纸质材料生产成本更低,由此有效拓宽了其在室内设计中的应用空间。通过对纸质材料的巧妙应用,进一步创造出理想的综合效益。例如,纸质材料借助多样化加工技法,适应各种设计要求,为设计人员开展室内设计提供有效便利。还有纸质材料具备轻便的特性,不仅降低运输成本,还让室内安装过程得到一定精简,缩短设计周期,进一步缩减总体成本,室内设计对纸质材料的选择应用不失为“一举多得”。

3 室内设计中纸质材料的选择应用路径

3.1 基于使用材料视角的选择应用

首先,传统纸质材料的选择应用。相比现代机械纸,传统纸质材料具有独特应用优势,在室内设计中通过将

其与现代设计手法相融合,除可提升室内设计的表现力,还可赋予室内设计以深厚的内涵。以传统纸质材料宣纸为例,宣纸凭借其独特制作流程,让其表现出洁白平滑、细腻匀整、纹理纯净、抗老化久不变色等特点,为人们带来一种自然和谐的感觉。通过将其应用于室内设计中,既能营造出浓郁文化艺术氛围,还可彰显居住者别具一格的审美趣味。如在一款名为“飘”的纸椅设计中,设计人员以余杭油纸伞的糊伞工艺为设计灵感来源,将柔软竹编片用作骨架,借助天然胶水,将宣纸逐层粘合在骨架上,让其可实现与实木相同的牢固性。有别于中国传统座椅的四面平结构,该纸椅由弧面椅背和简约凳脚构成,不仅具有现代简约风格,还不失中国传统特色。

其次,新型纸质材料的选择应用。新型纸质材料依托独特的制作工艺,不仅形成遮光性、耐水性等多样化特点,还实现多样丰富的色彩和富于变化的纹理。例如,我国自主研发品牌“十八纸”,其涉足灯具、坐具、饰品、床具等多种品类,其产品原料大多为基于长纤维特制的牛皮纸,依托植物淀粉黏合制成,同时表现出趣味性、便携性、环保性等特点。在室内设计中,该品牌设计人员依托特制的牛皮纸创设出蜂巢结构,进而设计出一种便捷式的可折叠家具,伴随使用方式的转变,展现出各异的有机纹理,陈列于室内环境中切实提升室内空间的趣味性,满足居住者对室内空间提出的个性化需求^[3]。

3.2 基于造型设计视角的选择应用

造型设计作为室内设计风格的一大重要体现,很大程度上影响着室内空间整体氛围营造。纸质材料凭借其突出的可塑性,与室内设计中的造型设计具有极高的契合度。基于造型设计视角的纸质材料选用,即为从视觉层面为居住者带来别样的感官体验。

首先,在色彩选用上,室内设计的色彩选用会对居住者心理、情绪构成显著影响,以米白、浅灰、原木等色彩为主调简约设计风格颇受居住者的青睐,一些纸质材料固有的色彩、纹理即可称之为艺术品,展现出人与自然和谐相处的理念。例如,在传统家具设计中,主要选用的设计材料包括有木材、金属、玻璃等,这些材料在家具设计中的应用通常会带来材质偏重、甲醛超标

等问题, 以此一定程度上制约了室内设计的有序进行。而伴随如今公众审美趣味的提升及低碳理念的推广, 纸质材料凭借其环境友好性、突出可塑性等特点, 成为近年来家居设计的一个重要方向。有设计人员将某品牌纸质家具与室内设计相融合, 在造型设计上依托原木色来展现材料色彩美感, 通过纸质材料创设出一个立体空间, 借助黄色与黑色的巧妙组合, 让居住者产生自然和谐、温暖明快的心理感受, 进而获得愉悦有趣的空间造型体验。同时, 该纸质家具还为室内整体造型设计提供了有效便利, 且具有易处置、易搬运的功能, 在技术富于变化的造型技法实现了理想的室内设计效果。

其次, 在视觉表现上, 室内造型设计中设计人员往往会引入各种造型的装饰品来美化空间, 其中由纸质材料制成的装饰品不论是在平面空间, 还是在立体空间均可实现独特的美化功能^[4]。例如, 将室内设计根植于中国传统装饰文化土壤, 将剪纸艺术中的各种图案纹样与现代室内设计相融合, 赋予室内设计以丰厚的文化内涵, 除直接应用于窗户、墙壁等表面的二维剪纸艺术品, 还可将剪纸艺术与其他一些室内设计相融合, 如剪纸花朵、剪纸桌面摆件, 以及借鉴剪纸图案纹样用以座椅靠背、屏风等的镂空设计等, 以此强化室内空间的形态美感, 提升室内空间的艺术表现力。

3.3 基于加工生产视角的选择应用

纸质材料采用的加工工艺多种多样, 如剪切、折叠、粘合等, 并且伴随现代加工工艺的发展进步及公众审美趣味的逐步提升, 纸质材料加工工艺进一步革新, 由此让纸质产品的造型结构不断趋于多元化。

首先, 就纸质材料的加工工艺而言, 在室内设计中借鉴藤编、柳编的编制工艺, 将粗细各异的纸绳采用各种编织技法编织出各种兼具实用性和美观性的纸质产品, 如纸编装制品、纸编桌椅、纸编地毯、纸编灯具等。

其次, 就纸质材料的产品造型结构而言, 传统纸质产品的造型结构主要利用折叠、粘合的方式, 达到提升产品牢固性的目的。在此基础上, 还可将纸质材料与其他材料进行融合应用, 创作出一系列新型的造型结构。如将纸质材料与木材进行融合应用, 将纸质材料的可塑性

的固有特性进行继承, 还依托相互作用实现更理想的艺术表现力, 进而营造出兼具自然韵味和现代气息的设计风格。还有将纸质材料与石材进行融合应用, 将纸质材料的柔韧性与石材的厚重相结合, 融入进室内设计可创设出别样的质感及空间造型体验。通过纸质材料的基本属性与现代合成材料的工业特质互为补充, 为居住者带来强有力的视觉冲击和设计表现。

再次, 就纸质材料的新兴技术应用而言, 随着现代技术的不断发展进步, 为纸质材料加工生产带来了有力的创新支持, 并推动纸质产品不断向精细化方向发展^[5]。例如, 通过将数码雕刻技术、3D 打印技术等新兴技术应用于纸雕工艺品、浮雕壁纸等纸质产品设计中, 很大程度上丰富传统工艺创作表现, 让传统精美繁杂图案实现更为直观具象的表现, 使纸质材料优势特征得到进一步展现。

4 结语

将纸质材料应用于室内设计中, 不仅有利于环境保护, 营造浓郁文化艺术氛围, 还可降低总体设计成本, 创造理想的综合效益。但对于纸质材料的选用需要结合居住者的审美需求及经济承受能力来进行具体选择。随着现代生产技术的发展进步, 纸质材料的特性将会得到进一步提升, 再凭借设计人员巧妙构思, 纸质材料在室内空间中应用价值势必也将得到更充分的发挥。

参考文献

- [1] 张德娟, 刘磊, 陈陆洋, 等. 现代公共建筑室外空间景观设计探索 [J]. 城市建筑空间, 2024, 31(12): 37-41.
- [2] 陈刚. 纸材料在室内设计中的艺术表现与应用研究 [J]. 中国林业产业, 2022(01): 48-49.
- [3] 唐仕平. 纸质材料在室内装饰设计中的应用研究 [J]. 造纸装备及材料, 2023, 52(10): 82-84.
- [4] 纪向宏, 王鸿钰. 纸质材料在家具产品设计中的应用研究 [J]. 天津造纸, 2022, 44(01): 38-42.
- [5] 刘雅婷. 绿色设计理念下纸质材料在室内空间中的应用探讨 [J]. 中国造纸, 2023, 42(06): 157-158.

纸质材料与儿童家具设计

张娜 (海南科技职业大学, 海口 570000)

摘要: 在当代儿童家具设计领域, 纸质材料的应用愈发受到重视。纸质家具能够充分满足儿童成长过程中多样化需求的同时, 在安全性方面亦展现出显著的优势。本文旨在深入分析纸质材料在儿童家具设计中的实际应用, 并探讨如何依据纸张的物理特性, 设计出既安全又具有创新性的家具产品。

关键词: 纸质材料; 儿童家具; 设计; 应用

在现代社会, 随着环境保护意识的提升和可持续发展观念的广泛传播, 纸质材料因其可回收利用及可生物降解的属性, 在儿童家具设计领域中日益受到关注。纸质材料不仅具备轻质、易于加工的优势, 其安全无害的特性尤为适宜应用于儿童家具, 为儿童营造健康、安全的成长环境。

1 纸质材料的基本特性

纸质材料, 作为人类历史上最早用于记录和传播信息的媒介之一, 拥有悠久的历史 and 深厚的文化底蕴。它不仅承载着人类文明的记忆, 而且在现代社会中继续发挥着至关重要的作用。纸质材料之所以能够历久弥新, 与其独特的基本属性紧密相关。首先, 纸质材料具有一定的强度和韧性, 能够承受一定程度的折叠和弯曲而不易破损。同时, 纸质材料的表面可以进行多种处理, 如涂布、压光等, 以满足不同的使用需求, 这些物理属性使得纸质材料在书籍、杂志、文件等领域的应用中表现出色^[1]。其次, 纸张的质地、颜色和光泽度可以根据不同的需求进行调整, 从而提供丰富的视觉体验。纸张的触感也是其他材料难以替代的, 它能够给人以温暖、亲切的感觉, 这在广告、包装等领域尤为重要。

2 纸质材料在儿童家具设计中的优势

2.1 环保性

纸质家具一般由可回收的纸板或再生纸构成, 此举显著减少了对原生木材的需求。在家具的使用寿命终结后, 能够被回收并重新利用, 大幅度降低了对环境的负面影响。同时, 纸质家具的生产过程相对更为环保, 因为无需采用复杂的化学粘合剂或涂料, 从而减少了有害物质的排放。

此外, 纸质家具的设计往往更为轻便, 便于组装和拆卸, 这使得运输过程中的碳排放量相对较低。并且, 纸质家具的生产能耗低于传统家具, 进一步减少了其环境足迹。在儿童家具领域, 纸质材料的这些环保特性尤为重要, 因为儿童将成为未来环境的继承者, 从小培养他们对环保的认识和责任感极为关键。

最后, 纸质家具的环保性还体现在其可降解性上。当纸质家具不再需要时, 能够在自然环境中较快地分解, 不会长期占据垃圾填埋场的空间, 也不会对土壤和水源造成污染。因此, 纸质材料在儿童家具设计中的应用, 不仅为儿童提供了一个安全、健康的生活空间, 同时也为我们共同的地球环境做出了积极的贡献。

2.2 安全性

纸质家具普遍具有较轻的重量特性, 显著降低了儿童在使用过程中因家具倾倒导致的意外伤害风险。纸质材料表面的光滑性以及缺乏尖锐边角, 为儿童提供了一个更为安全的使用环境。此外, 纸质家具的组装与拆卸

作者简介: 张娜 (1985.3.-), 女, 汉族, 海南海口人, 博士, 海南科技职业大学设计学院, 副教授, 研究方向: 环境艺术设计、室内设计。

通常无需借助任何工具，这不仅便于家长进行搬运和存储，同时也避免了儿童在使用过程中接触到可能造成危害的工具。

鉴于纸质材料多源自可再生资源，并且在生产过程中相较于其他材料释放的有害物质较少，其对儿童健康的潜在影响相对较小^[1]。纸质家具在使用过程中不会释放甲醛等有害气体，这对于儿童敏感的呼吸系统而言尤为重要。同时，纸质家具在废弃后也更易于回收利用，减轻了对环境的负担。

在设计方面，纸质材料的高可塑性使得设计师创造出各种符合儿童心理和生理需求的家具。例如，纸质家具可以设计成卡通形象，以激发儿童的想象力和创造力；也可以设计成能调节高度的桌椅，随着儿童的成长进行调整，满足不同年龄段的需求。这些设计不仅增加了家具的趣味性，也提高了其使用的安全性。

2.3 轻便性与易加工性

纸质材料所具备的轻便特性极大地简化了家具的搬运与组装流程，尤其对于儿童家具而言，这一点显得尤为重要。鉴于儿童家具需根据孩童的成长进程及需求进行相应的调整或更换，轻便的设计不仅为家长提供了便利，同时也使得孩童能够参与到家具的移动与布局中，从而提升了互动性与趣味性。

纸质材料的易于加工性为设计师提供了无限的创作潜能。纸质家具能够轻松实现切割、折叠与拼接，进而创造出多样化的形状与结构，以满足儿童家具在多样化与个性化方面的需求。设计师借助纸质材料的这一独特属性，设计出既安全又充满创意的家具，例如可折叠的书桌、可变形的储物架等。这些设计不仅能够激发孩童的想象力，还能促进其动手能力的发展。

此外，纸质材料的环保特性在儿童家具设计领域中也是一大显著优势。纸质家具通常具备可回收再利用的特性，有效减轻了对环境的影响。在孩童成长的环境中使用可回收材料尤为重要，因为这有助于培养孩童从小树立环境保护的意识。

2.4 创意性与可塑性

纸质材料展现出卓越的创意潜能，设计师得以借助纸张的轻盈属性与柔韧性，匠心独运地塑造出诸多新颖且独特的家具形态。例如，纸质家具可被设计成动物造型、卡通形象或梦幻城堡等，这些设计不仅能够吸引

儿童的视线，更能激发他们的想象力与创造力。

纸质材料的可塑性极为显著，通过折叠、切割、粘合等基础工艺，能够迅速将平面材料转化为立体家具。这种特性赋予了纸质家具生产过程以更高的灵活性，设计师能够依据儿童的成长需求，设计出可调节高度、可变形的家具，进而延长家具的使用寿命^[2]。例如，一个纸质书桌能够随着孩子的成长调整桌面高度，或是一个纸质玩具柜能够变换不同的存储空间布局，以适应孩子不同成长阶段的收纳需求。此外，纸材料主要来源于可再生的植物纤维，易于回收和降解，对环境的影响相对较小。在儿童家具设计中采用纸质材料，不仅能够降低对自然资源的消耗，还能向儿童传递环保意识，培养他们的环保习惯。

3 纸质材料儿童家具的设计要点

3.1 符合儿童人体工程学

在进行纸质儿童家具设计的过程中，必须严格遵守儿童人体工程学原则。家具设计应充分考虑儿童的身体尺寸、成长速率以及使用习惯。例如，椅子的高度应与儿童的身高相适应，桌面的宽度和深度应与儿童的臂展相匹配，以确保儿童在使用家具时的舒适度与安全性。

此外，纸质儿童家具的设计还需兼顾儿童的活动性与探索性。家具边缘应设计为圆润无锐角，以预防儿童在游戏过程中可能发生的伤害。同时，家具的色彩与图案设计应具备吸引儿童注意力的能力，以激发他们的想象力与创造力。在选择纸质材料时，应特别注重环保与耐用性，确保家具在满足儿童使用需求的同时，对环境亦表现出友好态度。

设计过程中还应考虑家具的多功能性。例如，书桌可设计为具备储物空间的结构，便于儿童整理和存放学习用品^[3]；床铺可设计为带有抽屉的款式，用于存放衣物或玩具。此类设计不仅满足儿童成长过程中的多样化需求，也提升了家具的使用价值。

最后，纸质儿童家具的设计还应融入教育意义。家具可设计为具有启发性的形状或装饰有教育性的图案，如字母、数字或动物图案，使家具在使用过程中对儿童产生潜移默化的教育效果。通过这样的设计，纸质儿童家具不仅成为一件实用的家具，更成为儿童成长道路上

的有益伙伴。

3.2 色彩与图案的设计

在进行纸质儿童家具的设计过程中,色彩的选择必须充分考虑儿童视觉发展的特性。采用明亮且鲜艳的色彩能够有效地吸引儿童的注意力,并有助于激发他们的想象力与创造力。色彩的组合应追求和谐,避免使用过于刺激或杂乱无章的色彩搭配,以免对儿童的视觉健康产生不利影响。

在图案设计方面,应挑选与儿童年龄阶段相适应的图案,例如卡通人物、动物、植物等,这些图案能够激发儿童的兴趣并引起他们的共鸣。图案的尺寸与复杂度应与家具的尺寸及使用环境相协调,以确保图案的美观性与实用性。此外,图案设计还应兼顾儿童的安全,避免使用带有尖锐边角或小部件的设计,以防止儿童在使用过程中发生意外伤害。

在色彩与图案的具体实施上,设计师需紧密配合纸材的物理特性。纸质家具一般具有轻便、易于折叠与组装的优势,因此在图案印刷与色彩处理方面,必须考虑纸张的耐久性与印刷效果。选择适宜于纸张印刷的油墨与图案设计,以确保色彩的鲜艳度与图案的清晰度在长期使用后仍能维持优良状态。

最后,纸质儿童家具的设计还应重视环保与可持续性原则。选用无毒、可回收的纸材与油墨,确保产品在生命周期结束后能够安全地回收利用,从而降低对环境的负面影响。基于此,可以开发出既安全又具有教育意义的纸质儿童家具,为儿童营造一个既美观又安全的成长空间。

3.3 功能性与趣味性相结合

在进行纸质儿童家具设计的过程中,设计师必须将功能性与趣味性有机地融合,以确保家具产品不仅满足儿童的成长需求,而且能够激发他们的想象力和创造力。家具产品应能够适应儿童在不同成长阶段的身体尺寸变化,例如,设计可调节高度的桌椅,使其能够随着孩子的成长而调整,以确保家具的长期使用价值^[1]。此外,纸质家具的结构设计应追求简单而稳固,避免复杂的组装过程,以确保产品的安全性和耐用性。

纸作为一种可再生资源,其使用可以显著减少对环境的影响。设计师应选择经过认证的环保纸材,并确保家具在使用周期结束后能够回收利用。通过这样的设计,

纸质儿童家具不仅为儿童提供了一个安全、有趣的学习和玩耍环境,同时也传递了环保的理念。

3.4 重视安全性能

在现代社会,儿童家具的设计日益受到家长及设计师群体的关注,特别是纸质儿童家具,凭借其环保、轻便及可回收的特性,在市场上脱颖而出,成为显著的焦点。在设计纸质儿童家具的过程中,安全性能的设计不仅关乎产品的使用安全,更是对儿童健康成长所承担的重要责任。

鉴于纸材质地相对较轻,设计师必须通过科学的结构设计,确保家具即便在承受儿童攀爬、跳跃等动作时,也能保持稳定,避免发生倒塌造成意外伤害。此外,稳固的结构设计还能延长家具的使用寿命,减少资源的浪费。

在设计纸质家具时,应尽可能采用圆润的边角处理,或者在边角处添加软性材料的包裹,以防止儿童在玩耍时不小心碰撞到尖锐部分而受伤。这种设计不仅提升了家具的安全性,也增加了家具的美观度。

此外,纸张作为一种可再生资源,其回收再利用的特性使得纸质家具成为一种绿色选择^[4]。设计师应选择无毒、无害的环保油墨和粘合剂,确保家具在使用过程中不会释放出有害物质,为儿童提供一个安全无污染的生活环境。

4 结束语

纸质材料在儿童家具设计领域的应用,不仅彰显了环保理念,而且能够激发儿童的创造力与想象力。通过周密的设计,纸质家具得以成为儿童成长道路上的良师益友,确保安全的同时,亦富含教育价值。

参考文献

- [1] 陈功迟. 纸质儿童家具设计研究 [D]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2023.
- [2] 穆枫. 基于纸质材料的家具设计浅析 [J]. 中国造纸, 2020, 39(02): 92-93.
- [3] 陶红, 史永康, 史志方. 纸质家具的创新设计研究 [J]. 中华纸业, 2024, 45(05): 145-147.
- [4] 谢宇, 刘洪海. 儿童家具的设计元素 [J]. 林业和草原机械, 2021, 2(05): 13-17.

水浸纸质档案的霉变防治研究

◎ 关松 (山东省滨州市工商业联合会, 山东滨州 256600)

摘要: 伴随气候变化和自然灾害的不断频发, 水浸对纸质档案所产生的威胁也日益加剧, 特别是水浸后霉变的发生严重损害了纸质档案的物理结构, 并影响了其历史信息的传承。本文主要针对水浸纸质档案霉变的成因、影响因素及防治措施加以探讨, 重点分析了水分、温湿度、档案材质以及储存环境等因素在霉变过程中的作用。希望档案管理部门通过及时的水浸档案处理、加强温湿度调控、应用防霉技术以及规范档案修复等措施, 进一步降低水浸纸质档案霉变风险, 延长档案的保存期限。

关键词: 水浸纸质档案; 霉变; 防治措施

纸质档案是社会历史发展的见证。然而, 纸质档案在长期保存中, 水浸事件成为影响纸质档案保存的重大风险因素。特别是在潮湿环境中, 水浸后档案如果没有及时处理则很容易发生霉变, 进而损害档案内容。霉菌的滋生不仅破坏了纸质档案的物理形态, 也对纸质档案信息的真实性产生不可逆转的影响。如今受各种因素的影响, 纸质档案因为水浸引发霉变的频率越来越高, 对此, 如何有效防治水浸纸质档案的霉变问题, 被越来越多的档案管理部门所关注。以下就是本文针对水浸纸质档案霉变防治内容的有关分析, 其目的是最大程度确保纸质档案的安全性。

1 加强水浸纸质档案霉变防治的重要性

水浸纸质档案霉变防治工作直接关系档案的长期保存和历史信息传承。档案是历史的载体, 其承载着无数的文化、知识以及记忆, 档案信息的保存不仅是对过去的尊重, 也是对未来责任的承担。受各种因素的影响, 水浸事件已经成为档案保护中不可忽视的风险之一, 而霉变更是进一步加剧了该风险, 直接威胁纸质档案的完整性以及可读性。一旦纸质档案发生霉变, 则档案表面会受到腐蚀, 文字、图像的内容会变得模糊甚至消失。更为严重的是, 所滋生的霉菌不仅损坏了档案的物理形

态, 还会散发有害物质污染空气, 进而严重破坏了档案存储环境, 使得整个档案系统陷入危机。此外, 水浸后如果没有及时处理并进行科学修复, 则损害程度会迅速扩展, 对档案管理部门以及社会造成难以估量的损失, 特别是对一些珍贵的历史档案一旦出现霉变其后果是不可逆转的。可见, 防治水浸纸质档案的霉变不只是对档案的有效保护, 也是对文化遗产的珍视^[1]。

2 水浸纸质档案霉变的成因

2.1 水分的直接影响

水分是水浸纸质档案霉变的直接推动力, 为霉菌提供了生长所需的基础条件。纸质档案一旦吸湿则纸张内部的纤维结构便会发生改变, 滞留的水分促进了霉菌孢子的滋生和扩散。特别是在遭遇暴雨或者管道破裂等突发事件时, 档案中的水分难以在短时间内迅速蒸发, 湿气和霉菌繁殖速度成正比的情况下, 霉菌会快速繁殖。此种情况下, 纸质档案不但变得脆弱易碎, 且表面会逐渐出现霉斑, 严重时甚至致使表面文字模糊不清, 进而降低了档案的历史价值。如果纸质档案水分没有被及时排除, 则档案劣化速度将成倍增加, 甚至在较短时间内就发展到无法修复的程度。可见, 落实纸质档案的水分管理无疑是档案管理部门防治霉变的重要途径之一。

2.2 温度与湿度的交互作用

温度和湿度彼此之间相互作用为霉菌的生长提供了理想条件。研究表明,当环境湿度超过60%,且温度维持在20℃至30℃之间时,霉菌繁殖速度急剧加快。湿气使得纸质档案吸收了大量的水分,为霉菌滋生提供了充分的营养来源,而适宜的温度则为霉菌提供了最佳的生长环境。一旦温湿度共同达到一个临界点时,霉菌生长便呈指数级增长,纸质档案表面将迅速出现霉斑。长期处于高温高湿环境中的纸质档案,其霉变并非局限于表面,霉菌会进一步侵蚀纸质纤维,使得档案内容逐渐变得难以辨认。对此,档案管理部门如何保持适宜的纸质档案管理温湿度,并阻断霉菌的生长链条,是保护纸质档案免受霉变侵害的关键^[2]。

2.3 档案材质和化学成分的影响

纸质档案的材质和化学成分直接影响其对水分的吸收能力以及霉菌的耐受程度。传统机械浆木浆纸为载体的纸质档案含有较多的木质素,而木质素在潮湿条件下易分解并释放出促进霉菌生长的有机物质。相较之下,使用脱木素处理的纸张在一定程度上可以抗霉变,但是被水浸泡后依然存在吸湿的风险。档案中的油墨、染料或者其他化学成分也为霉菌提供额外的营养源,进一步加剧了霉变过程。比如,一些含有糖分或者蛋白质的印刷墨水在纸张受潮后会出现溶解反应,为霉菌生长提供了温床。此外,不同的纸质结构也会影响纸质档案的吸水性和干燥速度,进而决定了霉变发生的时间。对此,档案管理部门在纸质档案保存过程中,需要展开对纸张材质和化学成分的严格分析,做出谨慎的选择^[3]。

2.4 储存环境的影响

水浸纸质档案的霉变过程与存储环境密切相关。特别是在存储条件较差的地方进一步加快了水浸纸质档案霉变的速度。地下室、潮湿的仓库或者温湿度波动较大的环境中,湿气容易渗透到纸质档案中,由此加速了霉菌的生长和繁殖速度。档案存放场所如果没有有效通风设施,则湿气无法及时排出,空气中的水汽也容易被纸质档案吸收,纸质档案长时间存放在潮湿环境中会促进霉变发生。特别是在雨季或者湿气较重的地区,外部气候变化会影响档案库房的内部湿度,促使档案存放场所不知不觉就滋生了霉菌孢子。此外,储存场所空气流

通不畅,湿气也会在纸张内部滞留,导致霉变程度进一步加剧^[4]。

3 水浸纸质档案霉变的防治措施

3.1 加强水浸档案的快速处理

档案管理人员在水浸事故发生后,第一时间要迅速、有效处理纸质档案,任何延误都会加速霉菌繁殖并造成不可逆的损害。档案管理人员发现档案被水浸泡时要立即采取措施进行脱水处理,避免湿气长时间滞留在纸张中。期间,档案管理人员可以轻轻拍打纸质档案,以去除多余的水分,或者将纸质档案平铺在干燥、通风的地方,利用自然风力或者干燥设备加速纸质档案中的水分蒸发。如果条件允许,档案管理人员可采用冷冻干燥机等低温干燥设备,对纸质档案进行低温处理,避免纸张因高温而出现脆化。档案管理人员要注意水浸档案不能直接暴露在阳光下进行干燥,这样会促使纸张出现收缩变形,甚至导致纸质裂痕。档案管理人员及时采取以上快速处理措施,在有效阻止霉菌滋生的同时,也可以为后续的修复工作奠定基础。因此,档案管理部门要建立快速响应机制和处理流程,以此确保纸质档案免受霉变的侵害^[5]。

3.2 加强湿度控制和温度调节

湿度和温度是影响霉菌生长的两个关键因素,因此,档案管理人员在纸质档案储存和管理过程中要尤其注意控制湿度和温度。要根据档案的存储环境要求,保持室内湿度维持在40%~60%,该标准是促使纸质档案长期保存的理想湿度。如果湿度过高,纸质档案则容易吸湿,霉菌也会在短时间内繁殖并蔓延。

档案管理人员要加强库房的湿气处理,确保空气流通。针对纸质档案的存储环境要保持良好的通风,促使湿气及时排出。档案管理部门可采用专业的空气净化设备和通风系统,将库房内空气中的水分及时排出,防止湿气滞留。尤其是针对地下室或者封闭空间的库房,档案管理人员更要保证空气流通,破坏霉菌孢子迅速繁殖的环境。要注意定期检查通风设备运行是否正常,确保空气流动不被阻碍。在处理纸质档案存储环境的湿气时,档案管理人员还可以利用吸湿材料、除湿机、干燥剂等,以此有效降低库房环境湿度,确保纸质档案免受

湿气的侵害。针对高湿度地区要定期检查空气湿度,及时调节湿度水平,防止霉菌的滋生和扩散。为了确保空气循环,档案库房在设计时还要考虑到空气流通的便利性,避免死角和潮湿区,使得整个空间都可以均匀保持适宜的湿度。

档案管理人员在库房温度控制方面也要注意采取有效措施。霉菌在温度较高的环境中,其繁殖速度会显著加快,特别是当温度超过 30℃ 时,霉菌可以在几小时内快速蔓延。纸质档案库房理想的温度要保持在 20 ~ 25℃ 之间,避免温差过大导致纸质档案出现结露问题。

此外,档案管理部门要在库房内安装温湿度自动监测设备,实时记录并调整环境中的温湿度,帮助档案管理人员有效掌控档案存储条件,及时采取针对性的措施加以调整,最大限度避免纸质档案霉变情况。

3.3 使用防霉技术和防霉材料

近年来,伴随科技的快速发展,各种防霉技术和防霉材料也在纸质档案保护中逐渐推广开来,这为水浸纸质档案的防治提供了新的可能。档案管理人员可以喷涂防霉剂,以此有效抑制霉菌孢子的生长繁殖,此种方法尤其适用于档案修复前的预处理工作。防霉剂凭借微量的化学成分改变霉菌的生长环境,直接杀灭霉菌,进而阻止霉菌的蔓延。档案管理人员在使用防霉剂时,必须保证其不会损害纸质档案本身的材质和文字内容。此外,针对纸质档案的存储包装和保护层也可以选择适合的防霉材料。比如,采用防潮、防霉的包装袋或者档案盒可以有效隔绝湿气,避免霉菌侵害纸质档案。以上防霉材料不仅可以在水浸事件后使用,还可以作为日常储存中的预防措施,极大程度降低湿气对纸质档案的危害。防霉技术和防霉材料结合使用可以在不同程度上减缓或阻止水浸纸质档案霉变的发生,为纸质档案的长期保存提供有利条件。

3.4 采用档案修复与修整技术

某些档案管理部门即使采取了有效的防治措施,水浸档案的霉变问题依然无法完全避免。档案管理部门针对已经受到霉变影响的档案,要及时对其进行修复。档案修复具有高度的专业化特点,需要在避免纸质档案进一步损害的前提下,恢复档案的可读性以及保存价值。

纸质档案的修复工作应由专业的档案修复人员负责,档案修复人员一般采用去霉剂和清洗剂,将霉菌从纸张表面清除,同时保留纸张的结构。如果纸张已经受损或者发黄,修复人员采取去除污渍、调整纸张强度、恢复纤维的结构等方法进行修整。此外,档案修复人员也可以使用特定的修复纸对纸质档案进行补充,以进一步增强纸张的耐久性。如果档案的文字已经模糊,此时修复人员可以采用现代化的扫描技术对其进行复制,保证原始档案信息内容的完整性。修复过程中,档案修复人员要特别注意避免过度的清理和处理纸质档案,以免破坏原始档案的历史价值。可见,针对水浸纸质档案所采取的修复与修整技术,不只是对档案损坏后的恢复,也是确保档案信息持久保存的重要措施。

4 结语

综上所述,水浸纸质档案霉变的防治是档案保存管理中的技术难题,也是文化遗产保护中不可缺少的内容。档案管理部门针对纸质档案水浸事件及时响应、加强湿度与温度的控制、采用先进的防霉技术等多重防治措施,可以有效遏制霉变问题。本文所提出的防治措施涉及纸质档案保护的多个层面,既包括对水浸档案的及时处理,也包括长期的储存环境管理。为了确保纸质档案的持久保存,档案管理人员必须采取全方位的措施,建立完善的防霉机制并不断改进技术手段,只有在科学管理和先进技术相结合的基础上,才可以妥善保护纸质档案。

参考文献

- [1] 邱燕. 干燥防皱缩技术在水浸纸质档案中的应用[J]. 华东纸业, 2024, 54(11): 58-60, 72.
- [2] 于晨, 刘伟民.《纸质档案抢救与修复规范第2部分: 档案保存状况的调查方法》解读[J]. 中国档案, 2023(8): 34-35.
- [3] 胡晓娟, 蔡武, 侍炜, 等. 等离子臭氧法与低温冷冻臭氧法档案消毒效能比较研究[J]. 档案与建设, 2023(10): 65-67.
- [4] 杨琴, 李忠庆, 廖源, 等. 纸质防霉包装的研究进展[J]. 天津造纸, 2022, 44(4): 1-7.
- [5] 魏岳. 馆藏纸质文物霉菌病害防治方法探析——以甘肃省博物馆为例[J]. 丝绸之路, 2022(2): 120-123.

纸质档案保管存在的问题及对策分析

◎ 王海沙 (海南省血液中心, 海口 570000)

摘要: 在当前档案室所保存的档案材料中, 纸质档案仍占据主导地位。这些档案一旦遭到破坏或遗失, 会造成严重的损失。因此, 如何有效地保管纸质档案, 防止其受到损害, 成为了档案工作者必须面对并解决的重大课题。本文旨在对纸质档案保管过程中存在的问题进行深入分析, 并提出具体的对策建议。希望能够为纸质档案保护工作的完善提供有益的借鉴与参考。

关键词: 纸质档案; 保管; 问题; 对策

纸质档案曾以其独特的魅力与稳定性, 成为信息传递与保存的首选。然而, 在信息化高速发展的今天, 纸质档案却逐渐暴露出保管难度大、易受损等诸多问题。这些问题不仅威胁着档案的安全与完整, 也制约了档案资源的开发与利用。面对这些挑战, 必须重新审视纸质档案的保管工作, 深入剖析其存在的问题, 并寻求切实可行的解决方案。

1 纸质档案保管的基本要求

第一, 以防为主, 防治结合。不仅要注重预防档案文件的损毁, 还要在档案损毁之后及时地进行相应的处治。预防工作主要包括控制档案库房的环境因素, 为纸质档案创造一个适宜的保存环境; 还需要定期对档案进行检查, 及时发现并处理潜在的问题。

第二, 档案保管工作应与档案工作其他环节密切配合。掌握档案工作各环节对保管工作的促进和制约作用, 并在进行其他各个环节工作中注意保护档案。

第三, 纸质档案保管应确保档案材料的完整与安全。要求在档案的装订、保管和利用过程中, 采取科学合理的措施, 避免档案的损坏、丢失或篡改。

2 纸质档案保管存在的主要问题

2.1 环境因素导致的损害

温度与湿度的控制不当, 是纸质档案保管中最为常见的问题之一。档案库房的温度过高, 会加速纸张的老化过程, 使得纸张变得脆弱易碎, 字迹也可能因高温而褪色或模糊。高温还会为霉菌、虫害等有害生物的生长繁殖提供温床, 进一步威胁纸质档案的安全。而湿度过高, 则会导致纸张吸水膨胀, 容易发生变形、粘连甚至霉变, 严重影响档案的保存质量和可读性。反之, 湿度过低又会使纸张失水干燥, 变得易碎, 同样不利于档案的长期保存。同时, 纸质档案在保管过程中会受到光照和灰尘的影响。长时间或高强度的光照照射, 会加速纸张中纤维素的氧化分解, 导致纸张脆化、褪色, 甚至完全丧失可读性。灰尘中不仅含有各种微生物和有害物质, 还可能携带磨损性颗粒, 这些颗粒在纸张表面摩擦时, 会加速纸张的磨损和老化。此外, 空气中存在的有害气体, 如二氧化硫、氮氧化物等, 不仅对人体健康有害, 更对纸质档案造成了严重的化学损害。这些有害气体与纸张中的纤维发生反应, 导致纸张的酸化、脆化, 甚至加速其老化过程。一旦纸张遭受有害气体的侵蚀, 其上的字迹、图案等记录信息将逐渐模糊, 直至完全丧失可读性。

2.2 自身因素引发的问题

由于历史原因、生产工艺的差异, 以及档案来源的多样性, 纸质档案的纸张质量往往参差不齐。一些档案

因使用了劣质纸张,纤维松散,易受外界环境的影响,导致档案在保管过程中迅速老化、脆化,甚至发生霉变、虫蛀等严重问题。并且,由于书写材料的选择、书写技术的差异,纸质档案上的字迹材料往往呈现出不同的耐久性特征。一些档案因使用了耐久性较差的字迹材料,如普通墨水、铅笔等,这些材料在保管过程中容易褪色、模糊,甚至完全消失,导致档案信息的丢失和不可读。此外,在实际操作中,档案装订与装帧也存在着一定的局限性。传统的装订方式,如线装、铁钉装等,虽然在一定程度上能够固定档案,但长期保存下来,却可能因材料老化、受力不均等原因,导致档案出现破损、变形等问题。装帧材料的选择也至关重要,不当的材料可能会与档案纸张发生化学反应,加速纸张的老化过程,甚至引发霉变、虫蛀等严重问题。

2.3 人为因素造成的破坏

由于制度不健全、责任不明确等原因,一些珍贵的纸质档案在保管过程中不幸遗失,或被疏忽大意地损坏。一些档案在损坏后,由于未能得到及时有效的修复,其上的信息被抹去,成为无法弥补的历史遗憾。同时,在档案的利用过程中,由于使用者的疏忽大意或缺乏专业知识,往往会出现一些不当操作,如随意翻阅、涂写、折叠等,这些行为可能对纸质档案造成难以挽回的损害^[1]。并且,在纸质档案的保管过程中,由于缺乏有效的保护措施,一些珍贵的档案容易遭受损坏,如纸张老化、字迹模糊等。更为严重的是,当灾害发生时,如火灾、水灾等,由于缺乏应急预案,这些档案可能无法得到及时的抢救和修复,从而造成严重的损失。

3 针对纸质档案保管问题的对策分析

3.1 改善保管环境

在档案库房的关键区域,使用高精度的温湿度传感器,并连接至中央监控平台,能够实时监测库房内的温湿度数据,一旦数据超出预设范围,立即发出警报,以便管理人员迅速响应。基于监控系统的数据反馈,设计一套动态的温湿度调节策略。当库房内温度过高时,自动启动空调降温;当湿度过低时,则启动加湿器增加湿度。这种策略根据实际情况灵活调整,确保库房环境

始终处于最适宜的状态。同时,在档案库房的设计之初,就应充分考虑光线的控制。采用遮光窗帘、百叶窗等物理手段,结合防光涂料、反光材料等化学手段,共同构建一个全方位的遮光体系。库房内的照明设备应选用低亮度、无紫外线的灯具,以减少光线对纸质档案的损害。定期清扫库房,使用吸尘器、微湿抹布等工具,确保库房内的清洁度。为了实时监测库房内的光线与尘埃状况,还可引入智能监控系统,通过传感器实时监测库房内的光照强度、尘埃浓度等参数,一旦数据超出预设范围,立即发出警报,提醒管理人员采取相应措施。除此之外,还应注重密闭性与通风性的平衡。通过安装密封门窗、使用密封材料等措施,防止外部有害气体侵入;设置高效的通风系统,定期引入新鲜空气,排出库房内的有害气体。在库房内安装空气净化设备,如空气净化器、新风系统等,能够有效去除空气中的尘埃、细菌、有害气体等杂质,为纸质档案提供一个清洁、健康的保存环境。

3.2 提升档案自身质量

优先选用经过特殊处理,如加入防老化剂、增强纤维强度等,能够抵御时间侵蚀的纸张。这些纸张不仅具有更好的抗撕裂性、耐折性,还能有效减缓纸张的老化速度。选择具有良好耐水性、耐光性、抗氧化性的字迹材料,如碳素墨水、油性墨水等,可以确保字迹在长时间保存后依然清晰可读,避免因字迹褪色而导致的信息丢失。同时,装帧材料的选择应基于档案的保存需求与可读性考虑。优先选用具有耐久性、抗老化性、防虫蛀性的装帧材料,如防酸纸、无酸纸等,不仅能够保护档案免受外界环境的侵蚀,还能保持档案的原始风貌与可读性。再有,摒弃传统的单一装帧方式,探索多元化的装帧设计,如采用活页装帧、线装等多种装帧形式,以适应不同档案的保存需求。还应注重对已受损档案的修复与加固。针对不同程度的受损档案,应采用专业的修复技术与方法。对于纸张老化、字迹模糊的档案,可采用微喷修复、字迹增强等技术进行修复;对于装帧破损、装订松动的档案,可采用重新装帧、加固装订等方法进行加固^[2]。

3.3 强化人为因素管理

明确档案管理的职责与分工,确保每个岗位的人员

都清楚自己的职责范围与工作标准。通过制定详细的岗位说明书与职责清单,确保档案管理工作的有序进行,避免因职责不清而导致的疏漏与错误。建立一套完善的档案管理制度与流程,涵盖档案的收集、整理、分类、编号、装订等各个环节。这些制度与流程应基于档案的保存需求与可读性考虑,确保档案在保管过程中的完整性、真实性与可读性。为了提升档案管理人员的专业素养与操作技能,需要构建一个全面的培训体系,涵盖档案管理的理论知识、实践技能等多个方面。通过系统的培训,使管理人员不仅掌握档案管理的基本知识,还能熟练运用各种档案管理软件与工具,提升工作效率与质量。定期举办与兄弟单位档案工作经验交流,为档案管理人员提供互相学习与交流的机会,帮助他们拓宽视野,促进兄弟单位档案管理员之间的经验分享与知识传递。除此之外,还应强化档案管理人员的安全意识与责任。通过定期开展档案安全教育与宣传活动,提升管理人员对档案安全重要性的认识,增强责任心与使命感。建立健全档案安全责任追究制度,对违反档案管理规定、造成档案损失的行为进行严肃处理。为了减少因频繁查阅而导致的实体损伤,应积极推广档案数字化利用,减少实体接触:构建一个完善的档案数字化平台,将纸质档案转化为数字形式,便于在线查阅与利用,不仅可以减少实体档案的翻阅次数,降低损伤风险,还能提高档案的利用效率与便捷性。不断提升档案数字化的质量与技术水平,确保数字档案的清晰度、完整性与可读性。通过采用先进的扫描技术、图像处理技术等手段,使数字档案能够真实、准确地反映原始档案的内容与风貌。还应建立一套完善的数字档案利用规范与制度,明确数字档案的利用范围、方式、权限等,确保数字档案的合法、合规利用,防止信息泄露与滥用。

3.4 构建应急保护体系

对档案保管工作中可能遇到的各种风险进行全面评估,包括自然灾害、人为破坏等。基于风险评估的结果,制定详细的应急预案,明确应急响应的流程、人员分工、物资准备等关键环节。定期组织档案应急演练活动,模拟各种突发事件场景,让管理人员在实战中熟悉应急流程,掌握应急技能。通过举办培训班、讲座等形式,提

升管理人员对应急管理的认识与理解,增强应急意识与责任感。同时,合理配置应急设备与物资,如防水防潮设备、温湿度控制系统等,以确保在突发事件发生时能够迅速采取应对措施。定期对应急设备进行检查与维修,确保其处于良好的工作状态。对应急物资进行定期清点与更新,确保在需要时能够迅速投入使用。

为了规范应急设备与物资的使用与管理,还应建立一套完善的使用与管理制度。明确应急设备与物资的存放位置、使用条件、操作人员等关键信息,确保在突发事件发生时能够迅速找到并使用这些设备与物资^[3]。为了提升档案保管的安全性、可靠性,还应强化档案安全监测与预警机制,建立一套全面的档案安全监测体系,包括温湿度监测、空气质量监测等多个方面。通过安装先进的传感器与监测设备,实时监测档案库房内的各项环境指标,确保档案处于适宜的保存环境中。在建立监测体系的基础上,加强档案安全预警机制。当监测数据出现异常时,系统能够自动发出预警信号,提醒管理人员及时采取措施进行处理。还要建立应急预案,明确在突发事件发生时的应对措施与流程,确保能够迅速响应并减少损失。

4 结语

纸质档案的安全与完整,不仅关乎历史的传承与文化的积淀,更关乎企事业单位的发展前景。因此,必须认真对待纸质档案的保管工作,不断探索和实践新的方法与手段。然而,纸质档案保管工作需要长期不懈的努力与坚持。未来,将继续秉持科学严谨的态度,不断总结经验、继续谋划纸质档案事业的发展,为纸质档案保管工作注入新的活力与动力。

参考文献

- [1] 刘丹.核工业航测遥感中心纸质档案保护现状、问题及改进措施[J].中小企业管理与科技,2020(21):115-116.
- [2] 宋丹.浅谈数字化档案建设工作存在的问题及对策研究[J].黑龙江档案,2019(6):89-90.
- [3] 凌金霞.浅谈数字化档案建设工作存在的问题及对策研究[J].智库时代,2021(41):60-62.

优化纸质档案管理的对策研究

◎ 谢国英（桂阳县龙潭街道办事处，湖南郴州 424400）

摘要：纸质档案作为原始记录，具有高度真实性和可靠性，便于长期保存和传承历史文化。同时，纸质档案在法律事务中具有不可替代的凭证作用。但是，存在的缺点也不容忽视，例如纸质档案占用空间大，管理成本高，且检索效率低，难以满足快速查询和共享的需求。此外，纸质档案还易受损，维护难度较大，需要专业的保护措施。因此，档案管理工作落实过程中，应在利用纸质档案优势的同时，积极寻求改进和优化的方法。加强纸质档案管理，确保其真实性、完整性和可用性，对于提升单位工作效率和服务水平具有重要意义。

关键词：纸质档案管理；优点；缺点；对策

1 纸质档案管理的定义与特点

1.1 纸质档案管理的定义

纸质档案是以纸张作为信息记录与存储的主要载体的一种档案形式，包括公文、图纸、信札、电报、户籍资料、账册、契约文书、证书、书稿、日记、笔记以及家谱等各类原始文献和资料的原本或原稿。这些档案通常以文字、图表或符号等形式记录着人类社会活动的各类信息，是历史记忆和文化遗产的重要载体。档案管理是指对各类档案进行收集、整理、鉴定、保管、检索、利用以及编研等一系列活动的总称。同时，纸质档案管理要求档案管理人员具备专业的知识和技能，能够科学、系统地管理档案，确保档案的安全与保密，并推动档案资源的有效开发与利用。

1.2 纸质档案管理的特点

纸质档案管理的特点主要体现在以下几个方面：首先，具有原始记录性，是人类社会活动的直接记录，纸质档案承载着丰富的历史信息和社会面貌，是研究历史、了解过去的重要凭证。其次，纸质档案具有真实性与可靠性，记录内容未经篡改或删节，能够真实反映历史事件的原貌，为学术研究、司法调查等提供了可信的依据。最后，纸质档案容易保存与传承，物理形态稳定，不易被篡改，且可以通过复印、影印等方式进行复制和传播，使得珍贵的历史资料得以长期保存和广

泛传承。

2 纸质档案管理的优点分析

2.1 原始记录性强，真实可靠

纸质档案具有原始记录性强、真实可靠的优点。纸质档案是历史记录的凭证，记载的信息具有不可替代的原始性和真实性。在工作中，这一优点得到了充分的应用。例如，在处理居民户籍、房屋产权、土地分配等涉及居民切身利益的事务时，纸质档案成为了重要的参考依据。同时，由于纸质档案具有不可篡改性，记录的信息在法律上具有极高的效力，为居民权益的维护提供了坚实的保障。因此，纸质档案管理发挥着举足轻重的作用，确保了各项工作的顺利开展和居民权益的有效维护。

2.2 易于保存与传承，文化价值高

纸质档案管理具有保存与传承、文化价值高的优点。纸质档案物理稳定性和耐久性强的优势，能够在长时间内保持信息的完整性和可读性。这种特性使得纸质档案成为文化遗产的重要载体。在文化遗产的过程中，纸质档案记录了人类社会的历史变迁、文化发展和思想演进，是连接过去与未来的桥梁。通过纸质档案，可以深入了解历史背景、文化特色和社会风貌，从而增强文化自信和认同感。此外，纸质档案还具有独特的艺术价值和审

美价值，如古籍善本、名人手稿等，不仅是文化遗产的重要组成部分，也是人类智慧和创造力的结晶^[1]。因此，纸质档案管理在文化传承中扮演着至关重要的角色。

2.3 法律凭证作用显著

纸质档案作为法律事务中的原始证据，具有不可替代性。在单位工作中，纸质档案经常作为解决法律问题的关键依据。例如，在处理居民之间的土地纠纷、房屋产权争议等法律问题时，相关单位会调取相关的纸质档案进行核查。这些档案记录了土地分配、房屋产权变更等历史信息，为法律判断提供了有力的支持^[2]。此外，纸质档案的真实性和完整性也使其在法律事务中具有极高的可信度，为单位的依法行政提供了坚实的保障。因此，纸质档案管理在法律事务中发挥着至关重要的作用。

2.4 信息安全与隐私保护

相较于电子档案，纸质档案在信息安全方面具有独特的优势。由于纸质档案主要以实体形式存在，不依赖于网络和电子设备，因此避免了网络攻击、数据泄露等电子信息安全风险。在单位工作中，纸质档案的管理应严格遵守相关法律法规，采取严格的保密措施，确保档案内容的安全性和隐私性。例如，对于涉及个人隐私的档案，相关单位采取了限制查阅、加密存储等措施，有效防止了信息泄露。同时，纸质档案的物理存储方式也便于进行物理隔离和访问控制，进一步增强信息安全和隐私保护的效果。因此，纸质档案管理在信息安全与隐私保护方面具有明显的优势^[3]。

3 纸质档案管理的缺点分析

3.1 空间占用大，管理成本高

纸质档案管理具有空间占用大、管理成本高的缺点。由于纸质档案以实体形式存在，因此，需要大量的存储空间来容纳。随着档案数量的不断增加，存储空间的需求也随之增大，给档案管理带来了不小的挑战。此外，纸质档案的管理成本也相对较高。管理成本不仅包括档案存储、保管、修复等直接费用，还包括人员培训、档案管理系统开发、信息安全防护等间接费用。这些费用构成了纸质档案管理的沉重负担，特别是对于资源有限的机构来说，更是一笔不小的开支。因此，纸质档案管

理在空间占用和管理成本方面存在一定的劣势，需要采取有效的措施来降低这些成本，提高档案管理的效率和质量。

3.2 检索效率低，查找困难

由于纸质档案通常以物理形式存储，缺乏像电子档案那样的索引和搜索功能，因此在查找特定信息时需要耗费大量的时间和精力。工作人员需要手动翻阅大量的档案卷册，才能找到所需的信息。这种繁琐的检索过程，不仅降低了工作效率，还会增加人为错误的风险。为了提高纸质档案的检索效率，虽然可以采取一些措施，如建立档案目录、使用标签和索引卡等，但这些方法仍然存在一定的局限性和挑战。特别是在面对海量档案时，如何快速准确地找到所需信息，成为了一个需要解决的问题^[4]。因此，纸质档案管理在检索效率和查找困难方面存在一定的不足。

3.3 易受损，维护难度大

纸质档案作为实体物品，容易受到环境因素的影响，如潮湿、虫害、火灾等，这些都可能導致档案的物理损坏。一旦档案受损，记录的信息将无法恢复，给档案管理和利用带来极大的困难。此外，纸质档案的维护工作也具有一定的复杂性和专业性。维护人员需要具备一定的档案管理知识和技能，才能有效地进行档案的保管、修复和整理工作。同时，由于纸质档案的种类繁多，不同种类的档案需要采取不同的维护措施，增加了维护工作的难度。因此，纸质档案管理在易受损和维护难度大方面存在一定的劣势，需要采取有效的措施来保障档案的安全和完整。

3.4 难以适应信息化需求

在信息化时代背景下，纸质档案的管理方式相对较为滞后。纸质档案无法像电子档案那样进行快速的信息检索、共享和传输，限制了信息的流通和利用效率。此外，纸质档案与现代档案管理系统之间的兼容性问题逐渐凸显出来。现代档案管理系统通常采用数字化、智能化的管理方式，而纸质档案缺乏与之匹配的数字化接口和智能化处理功能，使得纸质档案在融入现代档案管理系统时面临诸多困难。为了克服这一缺点，虽然可以采取一些技术手段，如将纸质档案数字化，但这一过程需

要投入大量的人力、物力和财力,且存在一定的技术风险。因此,纸质档案管理在适应信息化需求方面存在一定的局限性^[5]。

4 优化纸质档案管理的对策

4.1 加强数字化建设

首先,对纸质档案进行全面的清查和整理,确保档案的完整性和准确性。其次,采用专业的扫描设备和软件,将纸质档案转换为高质量的数字图像,并存储在安全的数字存储介质中。最后,建立数字档案数据库,对数字档案进行分类、索引和标注,便于进行快速检索和查找。此外,可以利用数字化技术提升检索效率。例如,通过关键词搜索、全文检索等功能,用户可以迅速找到所需的信息,大大提高了工作效率。同时,数字档案还可以实现远程访问和共享,打破纸质档案在时间和空间上的限制,使得档案信息的利用更加便捷和高效^[6]。

4.2 改善基础设施建设

纸质档案存储库房应选址于通风顺畅、光线明亮,并配备高效防潮与防火设施的楼层。且必须确保该位置远离所有可能的危害源,防止二氧化碳、尘埃等有害因素以及高温高湿环境侵蚀纸质档案。此外,在选择库房位置时,着重考虑建筑本身的排水性能和防潮构造。鉴于温湿度对纸质档案保存期限的重大影响,严格调控库房内的温湿度条件是保障纸质档案完整性的核心举措。同时,必须采取有效防护措施,最大限度削弱阳光直射的影响。细菌、霉菌等微生物的活跃同样会对纸质档案构成严重威胁。因此,应定期执行除尘与灭菌作业,保持库房环境的洁净度,从而降低霉菌滋生的风险。在档案室的墙面和地面施用防霉涂料,也是遏制霉菌繁衍的有效方法。为了确保档案安全,管理人员进出档案室时应穿着特制工作服。新入库的档案材料也需经过除尘灭菌流程后方可存放。

4.3 掌握必备的去污清洁技术

针对不同污渍类型及纸张、字迹特性,应采取相应的去污措施,确保处理过程中药剂浓度适当,避免污渍扩散,并彻底清除有害物质残留。首先,管理人员需频繁使用软抹布、排笔刷等工具清除灰尘,对于破损严

重的档案,采用装有纱网的吸尘器进行吸尘,同时定期对整个库房进行吸尘清洁,以减轻灰尘对纸张的损害。其次,有害气体对纸张的变色、褪色乃至损坏作用不容忽视,因此,空气污染物防护至关重要。应在换气口安装过滤装置,确保引入库房的空气纯净、清新。对于已受污染的档案,通常先尝试通过吹、吸的方式清除污渍,若效果不佳,再考虑采用擦、扫、刮等方法。最后,在清除污斑时,需格外谨慎,以免误伤字迹。档案去污方法多样,包括干法、湿法、氧化法等,档案管理人员需熟练掌握这些方法,灵活运用,改善受损档案,延长使用寿命。

5 结语

纸质档案管理在拥有易于保存与传承、法律凭证作用显著等优点的同时,也面临着空间占用大、检索效率低、易受损以及难以适应信息化需求等挑战,这些优缺点共同构成了纸质档案管理的复杂面貌。

面对此种现状,应充分认识到纸质档案管理的双重性,既要充分发挥其优势,又要积极应对不足。通过加强数字化建设、完善管理制度、拓展资源开发与利用途径以及提升管理人员专业素养等措施,不断优化纸质档案管理,从而更好地服务于社会发展和文化传承。

参考文献

- [1] 沈洁. 纸质档案管理与电子档案管理融合发展研究[J]. 城建档案, 2021(05):80-81.
- [2] 翟华敏. 铁路人事档案创新管理模式之探析[J]. 陕西档案, 2019(06): 44-45.
- [3] 李宁. 论房产登记纸质档案与电子档案的关系[J]. 居舍, 2019(05): 184.
- [4] 李琦. 科研项目档案管理中纸质档案与电子档案的整合与利用[J]. 办公室业务, 2016(20):126-127.
- [5] 吴新丽, 刘建勇. 电子档案在我国高校档案管理中的应用[J]. 人力资源管理, 2012(12):233.
- [6] 葛丽阳. 浅谈纸质档案管理中的优缺点[J]. 办公室业务, 2012(13): 20.

纸妆造型艺术的视觉设计与表现

◎ 周子婷 (烟台文化旅游职业学院, 山东烟台 264000)

摘 要 纸妆造型艺术作为一种独特的视觉艺术形式,以纸张为主要媒介,通过折叠剪裁、拼贴等工艺手法,展现轻盈、通透、立体与平面的独特美感。本文从纸妆艺术的概念、视觉设计元素、表现手法及应用场景入手,探讨其在舞台、影视、时尚、摄影及装置艺术等领域的广泛应用,同时分析纸妆艺术在传承传统文化、融合现代技术及实现可持续设计方面的创新意义。

关键词: 纸妆造型艺术; 视觉艺术; 传统文化; 工艺手法

1 引言

纸妆造型艺术以纸张为媒介,通过精湛的工艺手法和创新的视觉设计,逐渐发展为一门独特的艺术形式。其起源可以追溯到传统手工艺的折纸和剪纸技艺,但在现代艺术与设计的推动下,纸妆艺术突破了材料与形式的限制,成为视觉表现与文化表达的重要载体。随着舞台艺术、时尚设计和装置艺术等领域的多元化发展,纸妆造型以其独特的美感和表现力,逐渐在现代艺术中占据重要地位。文章旨在探讨纸妆造型艺术的视觉设计与表现形式,并分析其在不同文化语境中的设计应用,通过文献分析与案例研究相结合的方法,揭示传统工艺与现代设计理念融合的创新价值,为纸妆艺术的未来发展提供新的思路与启示。

2 纸妆造型艺术的概念与特点

2.1 纸妆造型的定义

纸妆造型艺术是一种以纸为主要媒介,通过创意加工与精湛工艺实现视觉效果和情感表达的艺术形式。不同于传统化妆艺术的肌肤修饰与颜料装点,纸妆艺术将纸张转化为具有独特美学意义的装饰物,融入视觉造型中。其表现形式包括平面与立体的结合、静态与动态的交融,使之不仅是一种美的装饰手段,更是一种文化符号与艺术语言。纸妆艺术通过材料与设计的创新突破了传统造型的局限,在艺术与设计领域占据重要地位。

2.2 纸妆造型艺术的材料与技术

2.2.1 材料选择

纸妆造型艺术的实现离不开对纸张的精心选择。常用材料包括色纸、纹理纸和特种纸等。色纸以其丰富的颜色和质地为作品增添视觉冲击力,适合表现鲜明主题;纹理纸以其自然纹理提升作品的质感和触感,使作品更富层次;特种纸如金属纸、透光纸则提供了独特的光影效果,为复杂的视觉表现增添可能性。这些纸张的特性赋予了纸妆艺术极大的表现张力,使其在材料上更具多样性和灵活性。

2.2.2 技术应用

纸妆造型艺术的实现需要多样化的技术手段,如折叠、剪裁和拼贴等。折叠技术通过几何折叠创造动态效果和立体感,是许多花卉和建筑造型的基础;剪裁技术利用剪刀或激光切割对纸张进行精细加工,能雕刻出复杂的蕾丝纹样或镂空图案;拼贴技术将不同质感和颜色的纸张巧妙组合,形成富有对比和层次的艺术效果。这些技术不仅延续了传统手工艺的精致特点,还通过现代工具的应用提升了创作效率和艺术表现力^[1]。

2.3 纸妆艺术的美学特征

2.3.1 轻盈与通透感

纸妆艺术以纸张的轻质和柔软特性为基础,赋予作品独特的轻盈感和通透感。透光性强的材料通过灯光或环境光的变化,能够呈现出梦幻般的视觉效果,带给观

□ **作者简介:** 周子婷 (1987.1.-), 女, 汉族, 山东烟台人, 本科, 讲师, 研究方向: 艺术设计、形象设计。

者轻松、灵动的感官体验，这种特质在舞台艺术中尤为突出。

2.3.2 平面与立体的结合

纸妆艺术的另一个核心特征是其平面与立体之间的自由转换。通过工艺与设计的结合，纸妆作品既能展现二维的图案细节，又能通过层叠和折叠形成三维的空间效果。这样的表现形式不仅增强了作品的视觉冲击力，还为艺术创作提供了更多维度的可能性。

2.3.3 色彩与纹理的协调

纸妆艺术对色彩和纹理的运用注重协调与对比，通过纸张的自然属性与人工设计的融合，形成丰富的视觉语言。色彩鲜艳的纸张用于表达活力与现代感，而纹理细腻或粗犷的纸张则带来更为深刻的情感表达。纹理与色彩的交相呼应，使纸妆艺术能够呈现出多层次的艺术效果，满足不同主题和文化的表现需求。

3 纸妆造型艺术的视觉设计

3.1 造型元素的设计原则

3.1.1 形状与比例

形状与比例是纸妆造型设计的核心要素，通过几何形状和自然线条的结合，营造出和谐美感与艺术张力。合理的比例设计不仅能提升作品的视觉平衡，还能增强造型的稳定性和表现力，使纸妆在结构和美观之间达到完美统一。

3.1.2 纹理与色彩

纸张的纹理与色彩为纸妆造型增添了丰富的视觉语言和质感表达。不同纹理的纸张能够传递触感的差异，而色彩的搭配与过渡则使作品更加鲜明、生动。通过纹理与色彩的有机结合，纸妆艺术得以展现独特的情感和主题内涵。

3.1.3 光影效果的表现

光影效果在纸妆艺术中起到增强层次感与动态感的重要作用。通过纸张的折叠、剪裁和透光性设计，灯光投射能够在作品表面形成多变的光影效果，赋予纸妆独特的空间感和立体感，使其在不同光线条件下呈现出丰富的视觉变化。

3.2 视觉表现手法

3.2.1 图案设计与文化符号融合

纸妆艺术中的图案设计常与文化符号相结合，通过

精心剪裁和装饰，将传统文化元素融入现代设计。例如，民族纹样、自然图腾或几何符号等图案的运用，不仅增强了作品的美学价值，还赋予其深刻的文化内涵，使纸妆成为一种具有辨识度的艺术表达形式。

3.2.2 空间层次感的营造

空间层次感是纸妆艺术视觉表现的重要特征，通过折叠、叠加与分层设计，纸妆作品能够在平面和立体之间实现视觉过渡。层次分明的结构设计为作品注入了深度与动感，使其在视觉上更具吸引力，同时增强了观赏的沉浸感。

3.2.3 动态与静态的艺术表达

纸妆艺术在动态与静态之间寻找平衡，通过形态的柔软性与光影的变化，展现出动态之美。例如，纸张的折叠结构可以随风微动，而灯光效果则赋予静态作品动态的视觉表现力，这种设计手法不仅丰富了作品的表现形式，还让观众感受到艺术的流动感和生命力。

3.3 纸妆艺术的情感表达

纸妆造型艺术不仅是视觉的艺术，更是情感的载体。通过造型与设计的表达，纸妆艺术能够传递情感与故事，赋予作品更多的内涵与意义。例如，在表现传统文化主题时，纸妆造型可以通过细腻的纹理和富有象征意义的图案传递怀旧与敬意；在现代设计中，色彩的鲜艳与造型的夸张则传达活力与热情。纸妆艺术还能够通过细节设计引发观众的情感共鸣，比如通过光影与材质的交互营造柔和与温馨的氛围。无论是细腻的情感表达还是宏大的主题呈现，纸妆艺术都以其独特的视觉语言，创造出一种兼具形式美又富含情感价值的艺术体验。

4 纸妆造型艺术的应用场景

4.1 舞台与影视中的纸妆造型

纸妆造型艺术在舞台与影视领域展现了极高的创造性与表现力。在戏剧、电影的角色表现中，纸妆艺术通过独特的材料质感和工艺手法，为角色赋予了与众不同的视觉特征。例如，纸妆造型可以表现出传统服饰的精致纹样，也能通过夸张的立体造型彰显奇幻或未来主题的戏剧效果。纸张的柔软性和多变性能够适应各种角色的需求，从装饰性的头饰到全身覆盖的服饰，都展现出其强大的适应性。纸妆艺术与舞台灯光效果的结合则进一步提升了表现力，纸张的透光性和层次感在灯光的映射下，能

够营造出梦幻、神秘或庄严的氛围,使角色更具感染力,观众也能通过这种视觉震撼获得深刻的审美体验。

4.2 时尚与摄影领域的纸妆艺术

在时尚与摄影领域,纸妆艺术以其创新性和独特的视觉效果成为设计师和摄影师的重要创作工具。在时尚秀的创新表现中,纸妆艺术以其轻盈、灵活的特质,为时尚设计注入了新的元素。例如,通过复杂的纸质剪裁和立体结构,纸妆能够呈现出类似于高定时装的精致效果,赋予服装独特的视觉张力。纸妆艺术还能完美演绎主题性的时尚设计,从自然灵感到未来科技,通过纸张的材质和纹理为服饰增添层次感与表现力^[2]。摄影作品的艺术风格呈现中,纸妆造型以其极具表现力的光影和结构特性,成为摄影艺术中的重要道具。纸妆的立体构造与纹理能通过镜头捕捉到独特的细节美感,而柔软与刚硬的结合则为摄影作品增添了更多维度的视觉冲击力。

4.3 展览与装置艺术中的纸妆应用

纸妆造型艺术在展览与装置艺术中发挥了不可替代的作用,成为空间设计的重要组成部分。作为展览核心视觉元素,纸妆造型以其艺术性和互动性吸引观众的目光。例如,在博物馆或艺术展览中,大型纸妆装置通过独特的造型和主题设计,成为展览的核心视觉焦点,不仅提升了展览的观赏性,还增强了观众对主题的理解与记忆。装置艺术中的互动性设计则通过纸张的可塑性和轻质性,与观众建立互动关系。例如,纸妆作品可以设计成可触摸、可改变形态的互动装置,观众通过触摸或移动作品的一部分,参与到艺术创作中。这种互动性设计不仅增强了观众的参与感,还使纸妆艺术从单纯的视觉作品转化为一种动态的艺术体验,进一步拓展了其在装置艺术中的应用边界。

5 纸妆造型艺术的文化意义与未来发展

5.1 文化传承与创新

纸妆造型艺术以纸为媒介,延续了传统手工艺的精髓,同时通过设计创新赋予其新的文化内涵。在文化传承方面,纸妆艺术常借助折纸、剪纸等传统技艺,通过独特的造型和纹理展现民族文化的符号与审美。例如,许多纸妆作品融入了象征吉祥、和谐的传统图案,彰显了深厚的文化底蕴。而在文化创新方面,纸妆艺术不拘泥于传统形式,而是结合现代设计理念和美学观念,将传统元素与当代审美相融合,形成了兼具历史感与现代感的艺术表

达方式。通过文化传承与创新的双重努力,纸妆艺术成为了一种沟通历史与当代的桥梁,在全球化背景下展现出独特的文化身份与价值。

5.2 技术与艺术的融合

纸妆造型艺术的发展离不开技术与艺术的深度融合。传统手工技艺赋予纸妆作品细腻与温度,而现代技术则为其带来更多的可能性。例如,激光切割技术使得纸张的加工更加精准复杂,能够雕刻出传统手工难以实现的精细图案;3D打印技术则使纸妆造型突破了传统的平面和折叠限制,呈现出更加立体和动态的视觉效果。数字设计软件的使用为纸妆艺术提供了丰富的创意工具,使设计师能够在虚拟空间中快速模拟和优化作品。这种技术与艺术的结合,不仅提高了纸妆艺术的表现力和制作效率,也为其开辟了更广阔的创作空间。

5.3 未来发展趋势

纸妆造型艺术的未来发展呈现出多元化和跨界融合的趋势。随着环保理念的普及,纸妆艺术因其可持续性和低碳特性,受到越来越多的关注,未来可能在绿色设计领域占据重要地位。纸妆艺术与其他艺术形式的跨界合作将成为趋势,例如与装置艺术、数字媒体艺术的结合,打造更加丰富的艺术体验。纸妆艺术的教育和普及也将为其发展注入新动力,通过培养更多的创意设计师,推动这一艺术形式向更多元化、更国际化的方向发展。随着文化与科技的不断进步,纸妆艺术必将在未来继续焕发出新的生命力,成为视觉艺术领域的重要组成部分。

6 结论

纸妆造型艺术作为一种独特的视觉艺术形式,通过材料与技术的多样性和创新性,展现了丰富的美学特征和文化价值。纸妆艺术不仅具备强大的表现力与适应性,还在推动传统与现代艺术融合、促进可持续设计及跨界合作等方面具有广阔的潜力。未来,纸妆造型艺术将在文化传播与视觉创意领域展现更大的价值与影响力。[9]

参考文献

- [1] 闫凤玉. 剪纸形态在视觉设计课程教学中的应用研究[J]. 天工, 2024,(32):88-90.
- [2] 邹满升, 曹一帆. 纸张纹理在视觉设计中的创新应用与审美价值研究[J]. 造纸科学与技术, 2024,43(08):148-151.

数字化时代下纸质媒介在视觉传达中的新角色

◎ 孙培健 (烟台文化旅游职业学院, 山东烟台 264000)

摘要: 数字化时代信息传播方式的变革对传统纸质媒介提出了严峻挑战, 尽管数字媒介以其快速传播和多样性占据主导地位, 纸质媒介仍以其独特的触觉体验、视觉质感和文化沉淀展现出不可替代的价值。文章旨在探讨纸质媒介在数字化语境中的新角色, 分析其在视觉传达中的创新应用和与数字媒介的互补关系, 为纸质媒介的未来发展提供新的思路和实践方向。

关键词: 数字化时代; 纸质媒介; 视觉传达; 角色转型

1 数字化时代下纸质媒介的现状

1.1 数字化对纸质媒介的影响

随着互联网、智能手机和其他数字设备的普及, 信息传播呈现出即时性、便捷性和个性化的特点。用户可以通过新闻网站、社交媒体和电子书等渠道随时随地获取所需信息, 极大削弱了纸质媒介的传播效能。纸质媒介的发行周期和物理限制使其难以与数字媒介的实时更新能力竞争。数字化内容的多样性和互动性 (如视频、动画及社交互动) 更符合现代读者的消费习惯, 这进一步加剧了纸质媒介受众的流失^[1]。

市场层面, 纸质媒介的整体市场份额在数字化时代大幅下降。传统报刊、杂志的发行量持续减少, 广告收入也逐渐向数字平台倾斜。例如, 越来越多的企业选择在搜索引擎、社交媒体和数字视频中投放广告, 而非传统的纸质媒介。这种趋势导致报刊亭和实体书店的数量大幅减少, 同时许多传统出版商不得不通过数字化转型寻求生存。

尽管整体市场呈现萎缩趋势, 纸质媒介在特定领域仍然展现出一定竞争力。其市场定位从以大众传播为主逐步向高端和专业化领域转变。例如, 高端时尚杂志、艺术画册和设计类书籍因其精美的印刷质量和独特的视觉体验, 仍受到特定消费群体的青睐。具有收藏价值的

限量版出版物和专业学术书籍依然在某些受众群体中保持重要地位。这表明, 虽然纸质媒介的主流地位逐渐被数字媒介取代, 但其在特定细分市场中依旧具有不可替代的作用。

1.2 纸质媒介的独特优势

首先, 纸质媒介的触觉与质感为视觉传达带来了独特的感官体验, 在阅读或使用纸质媒介时, 读者不仅能够通过视觉感受其设计和内容, 还能通过触觉体验其纸张的质地、厚薄和重量, 这种多维度的感受是数字媒介无法提供的^[2]。高质量的纸张、精致的印刷工艺以及特定的纹理处理 (如压纹、烫金) 都能增强纸质媒介的感染力, 使其在品牌宣传、艺术设计和文化推广中具有更强的表现力。例如, 高端品牌常使用精美的纸质宣传册或邀请函, 以传递品牌的高端形象和价值理念。触觉和质感的结合使得纸质媒介在传递情感和创意时具备显著优势, 为受众提供更加深刻的体验。

其次, 纸质媒介因其持久性和收藏价值, 成为文化遗产和艺术表达的重要载体。与数字内容的易消失性和依赖技术设备不同, 纸质媒介具有物理形态, 能够长时间保存并成为个人或机构的收藏品。一些限量版书籍、画册或艺术作品, 不仅是内容的载体, 更是一种艺术形式和文化象征, 具有很高的收藏价值。其独特性和稀缺

□ 作者简介: 孙培健 (1985.9.-), 男, 汉族, 山东烟台人, 硕士, 中级职称, 研究方向: 广告艺术设计。

性使得纸质媒介在艺术界和收藏领域备受青睐。

2 纸质媒介在视觉传达中的新角色

2.1 数字与纸质媒介的融合

互动式纸质媒介的兴起极大增强了纸质媒介的动态传播能力。例如，AR（增强现实）技术的应用使纸质媒介不仅是信息的载体，还成为与数字内容交互的入口。用户可以通过智能设备扫描纸质媒介上的特定图像或标记，解锁隐藏的数字内容，如3D模型、动态视频或扩展信息。这种互动形式不仅增强了纸质媒介的趣味性和科技感，还为受众带来了沉浸式的体验，广泛应用于教育、营销和出版领域。例如，某些教育类书籍通过AR技术为学生提供可视化的知识点讲解，极大提升了学习效果^[3]。

在一个完整的跨媒介叙事体系中，纸质媒介通常承担着建立背景、深化情节或传递特定氛围的功能。例如，在电影或游戏的推广中，纸质媒介如海报、地图、画册或设定集，不仅为受众提供了视觉上的愉悦，还通过细腻的设计和-content 延展，加深了受众对整个故事世界的理解和认同。与数字媒介相比，纸质媒介的触感和质感使其更具有收藏价值，成为受众与作品之间重要的情感连接点。

通过互动技术和跨媒介叙事，纸质媒介在视觉传达中不仅增强了传播效能，还拓展了创新应用的可能性，为数字化时代的传播生态提供了丰富的媒介选择。

2.2 品牌与文化的承载者

在品牌形象设计中，纸质媒介以其质感和设计感，成为传递品牌价值和塑造品牌形象的有效工具。例如，高端品牌常通过精美的宣传册、邀请函和包装设计，向消费者传递品牌的专业性和独特气质。这些纸质媒介通常采用高级纸张、特殊印刷工艺（如压纹、烫金）以及巧妙的排版设计，为受众带来强烈的感官体验，同时深化了品牌的高端定位。通过纸质媒介的触觉与视觉结合，品牌不仅能够在众多竞争者中脱颖而出，还能与消费者建立情感联结，增强品牌忠诚度。

作为历史和文化的重要记录载体，纸质媒介具有强烈的持久性和收藏价值，从而成为文化传播的重要工具。从传统书籍到现代文化衍生品，纸质媒介以其物理存在感为文化传承赋予了仪式感和深度。例如，经典文学作

品的精装版、非遗文化的推广画册以及传统艺术的图录，不仅是内容的传播载体，更是文化价值的象征。这些纸质媒介通过精美的设计和细致的制作工艺，将文化的精髓展现给现代受众，在记录与传播文化遗产的同时，也激发了人们对文化的关注和认同。

2.3 艺术创作与表达的载体

纸质媒介在艺术创作中展现出无与伦比的表现力，其独特的物理属性和多样化的设计可能性，使其成为艺术家和设计师重要的创作载体。在艺术设计中，纸质媒介不断推动创新，打破传统二维平面限制，探索多样化的艺术表达形式。例如，立体书籍、折叠式画册、拼接式海报等形式，结合独特的构图和色彩设计，为观者带来丰富的视觉和触觉体验。不同材质的纸张以及各种加工工艺（如镂空、烫金、压纹）被广泛运用，使纸质媒介不仅是一种传播工具，更是一种艺术作品本身。这些创新形式的纸质媒介，既强调了设计与技术的融合，又突出了艺术创作者的个性表达，为视觉艺术注入了新的活力。

与此同时，数字化技术的加入进一步提升了纸质媒介的艺术价值。激光切割、3D打印、数字雕刻等先进工艺，使纸质媒介的制作精度和复杂度得到了极大的提高。艺术家可以通过数字化工具实现传统手工难以完成的细节创作，将复杂的几何设计、细腻的纹理和多层次的结构呈现在纸质媒介上。数字印刷技术使艺术家能够在保证质量一致性的前提下进行大规模复制，扩大了艺术作品的影响范围。例如，通过结合AR技术的纸质艺术作品，观众通过手机或平板与作品互动，探索隐藏的动态内容或多媒体信息，从而为传统艺术创作带来全新的感官体验。

纸质媒介作为艺术创作与表达的载体，凭借其独特的质感与可塑性，在艺术设计中持续创新，并在数字化技术的助力下，实现了艺术价值的进一步提升。其多样化的表现形式和广阔的创作可能性，使其在现代艺术领域中仍然占据着不可替代的重要地位，为视觉传达和艺术表达提供了新的维度和可能性。

3 数字化视觉传达中纸质媒介的实践案例分析

高端品牌广泛运用纸质媒介来强化品牌形象与传递品牌价值。奢侈品牌如香奈儿(Chanel)、路易威登

(Louis Vuitton) 和爱马仕(Hermès)等,常通过精心设计的纸质宣传册、邀请函和包装材料来展现其独特气质。这些纸质媒介通常采用优质材料和复杂的工艺,如压纹、烫金、UV印刷等,不仅在视觉上体现品牌的高端定位,还通过触觉强化消费者的感官体验。例如,某些品牌的限量版宣传册不仅在设计上强调美感,还融入艺术元素,成为具有收藏价值的艺术品。这些纸质媒介通过注重细节的设计与制作,传递品牌的经营理念,强化了消费者对品牌的认知和情感连接。

其次,出版业通过结合数字化技术,实现了纸质媒介的创新应用与升级。例如,某些教育类和艺术类出版物采用增强现实(AR)技术,为纸质书籍注入互动功能。读者通过扫描页面上的特定图案或二维码,可以观看动态视频、3D模型或拓展内容,这种方式极大丰富了传统纸质媒介的传播形式和阅读体验。与此同时,儿童读物中也广泛引入互动元素,如声音模块和动态视觉设计,使纸质书籍更具吸引力。另一成功案例是艺术画册的数字化延展。一些画册通过提供配套的数字化资源,允许用户通过扫描页面进入虚拟展览或欣赏艺术家的创作过程,增强了艺术传播的深度和广度。

纸质媒介通过与高端品牌定位及数字化技术的融合,充分发挥了其在触觉体验、视觉质感和互动功能方面的独特优势^[4]。无论是在奢侈品牌的形象塑造还是出版业的创新应用中,纸质媒介在数字化视觉传达领域依然展现出不可替代的重要作用。

4 纸质媒介未来展望

4.1 数字化时代纸质媒介的多元化发展路径

在数字化时代,纸质媒介的未来发展将呈现出更加多元化的路径,这种多样性主要体现在功能性、市场定位和应用场景的扩展。一方面,纸质媒介将进一步向高端和专业化市场拓展。例如,限量版艺术书籍、奢侈品牌宣传册和收藏性强的精装出版物,将以其优质的设计与制作成为高端市场的核心产品。教育、文化推广和环保领域也为纸质媒介的多元化发展提供了丰富的机会。教育类媒介可以通过结合AR技术或附带操作性内容,提升学习的趣味性和互动性;文化推广方面,纸质媒介可以承担文化记忆和传承的重要角色,例如非遗文化的宣传画册和艺术作品集;而在环保领域,使用可再

生纸张和绿色印刷工艺的纸质媒介不仅满足了市场的需求,还能强化品牌的社会责任形象。通过拓展这些功能与场景,纸质媒介将能够在数字化环境中找到全新的定位与发展方向。

4.2 在视觉传达领域持续创新的可能性

纸质媒介在视觉传达领域的持续创新为其在数字化时代的生命力注入了更多可能性。结合新材料和新工艺,纸质媒介能够超越传统的平面表达形式,实现更加立体和复杂的设计。例如,通过激光雕刻和3D打印技术,纸质媒介呈现细致的纹理和多层次的结构,使其在品牌推广和艺术设计中展现出更强的视觉冲击力。同时,结合增强现实(AR)和虚拟现实(VR)等数字技术,纸质媒介能够突破静态限制,实现动态与静态内容的融合。例如,一本带有AR功能的画册,用户通过智能设备扫描页面,可以看到作品的动态展示或创作过程的视频讲解,从而增加了内容的丰富性和用户的参与感。在互动性方面,纸质媒介可以探索更多创意形式,如立体书、动态卡片和多功能拼接结构,提升其娱乐性和实用性。通过这些创新实践,纸质媒介不仅拓宽其在视觉传达领域的表现形式,还能够提升其在多媒介环境中的竞争力。

5 结论

在数字化时代,纸质媒介通过与数字技术的融合和创新,展现了新的角色与价值。其独特的触觉体验、视觉质感以及持久性,使其在品牌传递、文化承载和艺术表达中依然具有重要地位。未来,纸质媒介需要进一步探索与新兴媒介的协同发展,利用数字化技术增强互动性和体验感,从而适应多元化的传播需求。通过不断创新,纸质媒介将在数字化语境中继续发挥不可替代的作用,为视觉传达注入新的活力和可能性。□

参考文献

- [1] 谢国庆.数字化时代纸质媒体的创新与转型[J].中国报业,2024(14):134-135.
- [2] 葛红霞.数字化时代传统纸质媒体战略转型的路径选择[J].智慧中国,2021(05):74-75.
- [3] 孔莉莉.从平面到界面——数字媒体时代视觉传达设计的转型与升级[J].艺术科技,2018,31(06):59-60.
- [4] 杨赞.数字化时代纸质媒介的生存研究[J].艺术科技,2014,27(06):76.

传统纸艺与现代设计理念的碰撞与融合

——以视觉传达设计为例

◎ 王楠 (烟台文化旅游职业学院, 山东烟台 264003)

摘要: 现代设计理念的快速发展和技术的迭代为传统艺术的再造提供了新的可能性。视觉传达设计作为一种以图形语言传递信息的设计形式, 在现代社会中扮演着重要角色。将传统纸艺与现代设计理念相结合, 不仅能够丰富视觉传达设计的表现形式, 还能够通过创新设计推动传统文化的传承与传播。本文旨在探讨传统纸艺与现代设计理念的融合路径及其在视觉传达设计中的应用价值。

关键词: 传统纸艺; 设计理念; 视觉传达; 融合

1 现代设计理念的核心要素与发展趋势

现代设计理念是随着工业革命和现代社会的发展逐渐形成的一套设计思想体系, 它强调功能性、创新性和美学性相结合, 注重人与物之间的互动关系及用户体验的优化。在核心要素方面, 现代设计理念强调“以人为本”的设计原则, 关注产品的实用性与使用者的情感需求。简约而不简单的设计风格是现代设计的重要特征, 通过极简的形式表达丰富的内涵, 体现了对视觉效果和功能性的追求。同时, 现代设计理念注重可持续发展, 将环保意识和资源节约融入设计中, 倡导绿色设计、循环利用和低碳生产, 为应对全球化挑战提供解决方案。

随着科技的不断进步, 现代设计呈现出技术与艺术深度融合的发展趋势。数字化技术、人工智能、虚拟现实(VR)和增强现实(AR)等新兴科技手段, 正在逐步改变设计的创作方式和表达形式。例如, 在视觉传达设计中, 交互式设计和动态媒体正成为新的潮流, 为用户带来更沉浸、更个性化的体验。这种技术驱动的设计创新, 不仅丰富了设计语言, 也突破了传统设计的物理限制, 为设计师提供了更多的可能性。

此外, 现代设计理念还反映了全球化与本土化的相互交融。在全球化背景下, 设计师从多元文化中汲取灵感, 将不同文化符号和审美形式融入设计, 创造出具有普世价值的作品; 而本土化则注重文化根基和地域特色的表

达, 通过对传统元素的再设计, 赋予其新的生命力。例如, 许多现代设计作品在保留传统手工艺质感的同时, 引入当代美学和技术手段, 从而实现文化传承与创新的平衡。

现代设计理念的核心要素是以人为本、功能性与美学性的结合以及可持续发展的理念; 其发展趋势则是技术与艺术的深度融合、设计语言的多元化以及全球化与本土化的协同。现代设计不仅是一种创造行为, 更是一种文化表达和价值引领, 它的不断演进为设计行业注入了无限活力, 也为推动社会进步和文化创新提供了重要支撑。

2 传统纸艺与现代设计理念的碰撞与融合

2.1 传统与现代之间的矛盾与挑战

2.1.1 材料与工艺的对比

传统纸艺以天然纤维制成的纸张为主要材料, 强调手工制作的精细与独特性。手工剪纸、纸雕和纸扎等工艺, 需要工匠以高超的技巧和长期的经验完成, 每件作品都具有不可复制的艺术价值。然而, 这种以手工为核心的创作方式效率较低, 难以满足现代设计中大规模生产的需求。同时, 传统纸艺对材料的依赖性较强, 许多工艺需要特定的纸张质地和特性, 而这些材料在工业化背景下可能无法广泛获取或生产。

现代设计则更多依赖工业材料与数字化技术, 强

□ 作者简介: 王楠 (1981.8.-), 女, 汉族, 山东荣城人, 本科, 副教授, 研究方向: 艺术设计、视觉传达设计。

调高效率、可复制性和创新性。例如,现代设计中常使用塑料、金属、复合材料等新型材料,它们的性能远远超过传统纸张的局限性。这种材料与工艺上的差异,导致传统纸艺在与现代设计理念结合时,面临着如何平衡手工温度与工业标准化之间矛盾的挑战。

2.1.2 审美观念的差异

传统纸艺深受农耕文明的影响,其审美观念体现出浓厚的民俗性与象征性。剪纸中常见的图案如龙凤、花鸟、吉祥文字等,表现出对幸福、美满生活的追求,色彩上偏爱鲜艳的红色、黄色等,传递出热烈而直观的情感表达。这种审美风格虽然具有强烈的文化特色,但与现代设计中追求简约、理性和多元的美学理念存在一定差异。

现代设计更加注重形式与功能的统一,其审美偏向简约的线条、明快的布局和中性化的色彩,强调视觉语言的全球适应性。这种对简约和理性美的追求,与传统纸艺注重细节装饰与符号意义的表达产生了一定的冲突。因此,如何在传统审美和现代美学之间找到平衡点,成为传统纸艺与现代设计理念融合的一大难题。

2.2 传统纸艺与现代设计理念的结合路径

2.2.1 图形语言的重塑:传统纹样的现代化表达

传统纸艺的纹样蕴含着丰富的文化符号,其形式与内容可以通过现代设计语言重新解读与表达。例如,剪纸中的“喜鹊登梅”或“鱼跃龙门”等图案,原本具有较强的象征意义,可以通过抽象化、几何化的设计手法,赋予其现代感,同时保留其文化内涵。现代设计师运用图形设计软件,将传统纹样进行数字化转化,简化线条,优化布局,使其更加适应当代视觉传达需求。

这种重塑并非简单的复制,而是对传统纹样的深度挖掘与创新改造。通过将传统图案融入现代设计中,可以在品牌标识、海报设计、包装设计等多个领域实现文化的传递与传播。例如,在品牌设计中,结合传统剪纸的几何图形,可以为品牌注入独特的文化符号,使其更具辨识度和情感共鸣。

2.2.2 材质与工艺的创新:传统手工艺与数字技术的结合

传统纸艺的制作依赖于纸张的物理特性与手工艺的熟练程度,而现代设计技术则为传统手工艺的革新提供了更多可能性。例如,利用激光切割技术精确地实现传统剪纸的复杂纹样,再现传统纸艺的精致细腻。同时,

3D打印技术可以突破传统纸张的二维限制,创作出更加立体化、多维度的纸艺作品,使其在空间设计和装置艺术中得到更广泛的应用。

材质方面,现代设计可以引入可持续的新材料,如可降解的复合纸、耐久性强的再生纸等,解决传统纸艺材料易损、保存难的问题。这些新型材料不仅保持了纸艺作品的质感,还提升了其实用性和环保性。在工艺层面,通过将手工技法与数字化流程相结合,实现手工艺细腻度与工业生产效率的双重优势。例如,设计师先通过手工制作初稿,再借助数字工具进行优化与批量生产,从而实现传统与现代的有机结合。

传统纸艺与现代设计理念的碰撞是传统文化与现代创新的对话,其矛盾主要体现在材料与工艺、审美观念的差异上。然而,通过对图形语言的重塑和材质与工艺的创新,这种碰撞可以转化为融合的契机。传统纸艺在现代设计中的应用,不仅能够延续传统文化的生命力,还为现代设计注入独特的文化深度和艺术价值。这种融合的过程,不仅是传统与现代的结合,更是传承与创新的共生,为未来设计的发展开辟了新的可能性。

3 视觉传达设计中的纸艺创新应用

传统纸艺与现代设计理念的结合,为视觉传达设计开辟了崭新的应用场景。在品牌设计、互动媒体设计和文化创意产品领域,纸艺不仅以其独特的形式美感和深厚的文化内涵丰富了设计表达,还通过现代技术的赋能,实现了传统技艺的创新应用和再生。

3.1 纸艺在品牌设计中的应用

3.1.1 标识设计中的纸艺元素运用

标识设计是品牌形象的重要组成部分,纸艺的独特形式感和文化韵味为标识设计提供了丰富的灵感来源。通过提取传统纸艺中的纹样、线条和色彩元素,设计师可以打造具有文化底蕴的品牌标识。例如,将剪纸中的对称构图和线条精简化后,应用于标识设计,不仅增强了视觉辨识度,还赋予品牌独特的文化内涵。

以某些传统文化品牌为例,其标识设计采用了剪纸艺术的红色调与喜庆图案,既符合品牌定位,又传递出浓厚的民族情感。在现代商业领域,纸艺风格标识尤其适用于文化旅游、手工艺品、节庆用品等行业,能够吸引消费者的情感共鸣,提升品牌认同感。

3.1.2 包装设计中的纸艺元素运用

包装设计是纸艺应用的另一重要领域。纸艺的手工质感与装饰性特点为包装设计提供了独特的视觉效果。例如,在食品、礼品等商品的包装中,利用纸艺元素制作镂空图案、浮雕纹理或折纸造型,能够让包装更具层次感和艺术性。

设计师还可以借助现代工艺技术,将传统纸艺与可持续材料相结合,打造既美观又环保的包装方案。例如,在高端茶叶包装设计中,通过激光切割工艺重现剪纸艺术的精美细节,同时采用再生纸材质,不仅提升了产品附加值,还体现了品牌的环保理念。

3.2 纸艺在互动媒体设计中的表现

3.2.1 AR 环境下纸艺视觉元素的再现

增强现实(AR)技术为纸艺的数字化表现提供了广阔空间。在AR环境中,传统纸艺以虚拟的形式被动态呈现,例如通过扫描二维码,让剪纸图案“活”起来,变成动态的祝福动画或互动体验。这样的设计既保留了纸艺的艺术美感,又增强了互动性和趣味性,适用于节庆宣传、文化展览和教育活动等场景。

例如,在春节期间,设计师利用AR技术制作虚拟剪纸贺卡,当用户通过手机扫描后,剪纸图案会动态展开,呈现立体的祝福内容。这种结合传统文化与现代技术的方式,不仅丰富了用户体验,还推动了纸艺文化的传播。

3.2.2 VR 环境下纸艺视觉元素的再现

虚拟现实(VR)技术则为纸艺的沉浸式体验带来可能。在VR环境中,用户进入一个完全由纸艺构建的虚拟空间,感受纸艺的三维效果和文化意境。例如,通过VR展览,将纸雕艺术的细节以超现实的形式呈现,让观众身临其境地探索传统手工艺的精美与魅力。

此外,VR环境下的纸艺设计还可以应用于游戏与互动装置。例如,设计师将折纸元素融入游戏场景,玩家通过操作折叠“虚拟纸张”来解锁新的关卡或故事情节。这种方式不仅增加了游戏的文化特色,还提升了其艺术品位。

3.3 纸艺在文化创意产品中的价值

3.3.1 传统文化符号的再造与传播

文化创意产品是传统纸艺走向市场化的重要载体。通过提取传统纸艺的文化符号,设计师可以将其重新设

计并融入到各种创意产品中,例如文具、饰品、家居用品等。这些产品既传承了纸艺的文化内涵,又以现代审美和功能性赢得了年轻消费者的喜爱。

例如,在文创领域,一些剪纸风格的手机壳、记事本、台灯等产品通过现代设计手段实现了传统图案的时尚化表达。这种设计形式不仅让消费者感受到纸艺的文化魅力,还为传统手工艺的传播提供了更广阔的平台。

3.3.2 纸艺与旅游文化的结合

旅游文化是纸艺创意产品的重要应用场景。例如,将地方特色的纸艺图案与旅游纪念品相结合,为游客提供具有文化价值的礼物,如纸雕风格的书签、立体明信片或剪纸主题的壁挂。这些产品通过形式的创新 and 文化的嵌入,不仅增强了地方文化的吸引力,还推动了纸艺文化的现代化传播。

纸艺在视觉传达设计中的创新应用,不仅延续了传统文化的艺术价值,还通过现代技术与设计语言的融合,拓展了其应用场景。在品牌设计、互动媒体设计和文化创意产品中,纸艺通过多种形式实现了文化的传递与创新,为传统技艺的保护与发展提供了新的思路和可能性。未来,随着技术的进一步发展,纸艺在视觉传达设计中的应用前景将更加广阔,为传统文化的现代化表达开辟更为多元的路径。

4 结语

传统纸艺与现代设计理念的融合,不仅为视觉传达设计提供了无限可能,也为文化传承与创新树立了一个典范。在全球化与本土化共存的时代背景下,这种融合将持续成为推动设计与文化发展的重要力量,为人类文明的多样性和可持续发展贡献更多智慧与实践经验。

参考文献

- [1] 冯毅. 传统纸艺的设计美学在现代设计中的应用 [J]. 造纸信息, 2023, (08): 65-68.
- [2] 黄俊杰. 传统漆艺与现代设计的融合——现代漆器设计探新 [J]. 艺术生活 - 福州大学厦门工艺美术学院学报, 2014, (03): 26-28.
- [3] 吴冬原. 试论传统漆艺与现代设计的融合 [D]. 福建师范大学, 2013.
- [4] 赵媛媛. 剪纸艺术中的镂空工艺在现代设计艺术中的应用 [D]. 河北工业大学, 2012.

AI与纸质资源图书馆学视角下的资源转型与文化变迁

◎ 叶嘉辉 (广东工商职业技术大学图书馆, 广东肇庆 526060)

摘要: 在技术飞速发展的今天, 图书馆不仅仅是知识的存储库, 更是文化传递和创新的空间。通过分析 AI 技术在图书馆中的应用, 特别是如何实现纸质资源的数字化、智能化管理, 本文将深入探讨 AI 与纸质资源之间的互动关系及其对文化变迁的作用。

关键词: 人工智能; 纸质资源; 文化传承; 数字化转型; 图书馆

1 人工智能与纸质资源的融合与转型

1.1 人工智能在纸质资源管理中的应用

人工智能通过 OCR 技术, 将纸质图书、档案和手稿等转化为数字化格式, 这一过程中, AI 不仅能识别文字, 还能提取图书中的图片、表格及其他附属信息, 使得纸质资源能够在不丢失原有信息的前提下转化为数字资源。AI 在智能标签和分类上具有独特优势, 能够通过算法自动分析资源的主题、内容和学科, 进行高效的自动分类。这使得图书馆不再依赖人工标注, 而是能通过 AI 自适应地调整和优化资源的分类标准。

1.2 数字化纸质资源的挑战

资源的数字化精度和质量问题是一个不可忽视的挑战。OCR 技术虽然可以有效提取纸质文字, 但在复杂的手写文本、图像或特殊字符识别上仍存在误差。传统纸质文献的物理劣化也增加了数字化的难度, 如纸张泛黄、褶皱、污损等都会影响扫描效果。因此, 如何保证数字化后的资源具有高质量并能准确还原原始信息, 成为数字化转型过程中的一大挑战。

存储与管理问题也是数字化过程中的关键环节。随着纸质资源的逐步数字化, 存储空间的需求急剧增加, 如何在海量数据中进行高效存储、检索与管理, 成为一个迫切需要解决的问题。AI 可以帮助优化资源的存储结构和检索策略, 通过自动化的管理系统提升资源的访问效率。

1.3 AI 在文献检索、分类、数字化等方面的角色

人工智能在文献检索和分类中的应用, 极大提升了图书馆资源的管理效率和用户体验。在传统图书馆中, 文献检索主要依赖人工设置关键词和分类系统, 导致检索效率较低。AI 技术的引入打破了这一局限, 尤其是在自然语言处理技术的应用下, 用户用自然语言进行查询, 系统通过语义理解和语境分析提供更为精准的搜索结果。

智能分类系统是 AI 在图书馆管理中的另一重要应用。通过机器学习算法, AI 能够根据资源的内容、主题、作者、出版时间等多维度信息, 自动进行分类。这一过程不仅提高了分类的精确度, 还能根据不断更新的数据库, 自动调整分类标准, 保证分类体系的动态适应性。

在数字化转型方面, AI 还在资源扫描、图像处理等环节发挥作用。计算机视觉和深度学习技术使得图书馆能够自动识别并提取纸质文献中的图像、表格、地图等多样化内容, 确保资源的完整转化。

1.4 AI 在智能图书馆服务中的创新

智能检索是 AI 在图书馆服务中的核心应用之一, 通过分析用户的检索历史、兴趣偏好以及行为数据, AI 系统能够为用户提供精准的检索结果。此外, 基于大数据分析, AI 还能够提供个性化的书籍推荐。例如, 用户查询某一领域的文献时, 系统会自动推荐相关领域的

□ 作者简介: 叶嘉辉 (1988.9.-) 男, 汉族, 广东肇庆人, 本科, 馆员, 研究方向: 图书资料。

文献,甚至根据用户过去的兴趣,推测出可能感兴趣的资源,从而提高信息检索的效率和精度。

智能推荐系统还能够基于用户的行为分析进行深度学习。AI 可以从大量的用户互动数据中提取特征,精准判断用户的阅读习惯和需求,进而推送更符合个人兴趣的书籍、期刊和研究资料。这种个性化推荐,不仅提高了用户的满意度,也有助于提升图书馆资源的利用率。

用户行为分析与定制化服务:

AI 技术使得图书馆能够对用户的行为进行精准分析。例如,通过 AI 算法对用户的借阅记录、搜索历史、访问频率等数据进行分析,图书馆可以为每位用户制定个性化的服务方案。通过用户画像,图书馆能够实现资源定制和个性化服务,如为特定用户推荐特定学科的资源或提供定期的资源更新。

AI 还能够自动识别用户在使用图书馆资源时遇到的问题,并实时反馈优化建议。比如,在借阅过程中,AI 可以智能识别用户是否存在借阅过期、资源滞留等问题,并自动提醒用户,还能根据用户的借阅记录,提供延迟归还的合理建议。

1.5 AI 对传统图书馆服务模式的冲击与适应

AI 技术的引入对传统图书馆的服务模式带来了深刻的冲击。从服务理念到服务流程,AI 的创新促使图书馆重新审视其运营模式。图书馆是否能够快速适应这种技术转型,并在此过程中保持其文化传承和教育使命,是一个亟需解决的问题。

传统的人工服务模式已不再完全适应现代信息化社会的需求,如何在智能化的背景下保持传统图书馆的核心价值,如资源的开放性、教育性和文化传播功能,成为了图书馆管理者需要考虑的重要问题。因此,图书馆在转型过程中必须注重智能服务与传统服务的结合,平衡技术发展与人文关怀,避免过度依赖技术而忽视人文精神的核心。

通过优化技术与人文的结合,图书馆能够在保持传统服务优势的基础上,有效地拥抱 AI 带来的创新与变革,实现资源管理和文化传播的双重提升。

2 AI与纸质资源文化传承的互动

2.1 文化变迁中的图书馆角色

图书馆作为文化传播的场所,一直以来肩负着知识

保存与文化传承的重要责任。从纸质书籍到数字资源的过渡,不仅仅是技术上的转型,更是文化表达与传递方式的变革。在文化变迁的背景下,图书馆的角色发生了深刻的变化。

传统图书馆主要依赖纸质资源来传播知识与文化,这些资源承载了不同历史时期的思想、信仰和社会价值观。随着信息技术的进步,尤其是数字化与人工智能的发展,图书馆不再仅仅是纸质文献的存储库,而是转型为信息与文化的共享平台。在这一过程中,图书馆的角色变得更加多元,不仅要传承纸质资源中的文化价值,还要以数字化方式扩大其文化影响力。

数字化与智能化使得图书馆在文化传承过程中不仅限于本地资源的管理,它也可以成为全球文化交流的桥梁。通过跨国界、跨语言和跨文化的数字资源共享,图书馆的功能更加多样,成为促进全球文化传播与文化交流的重要工具。

2.2 纸质资源的文化价值与遗产保护

纸质资源承载着丰富的文化和历史价值,尤其是古籍、手稿、文献和艺术作品等,它们记录着特定历史时期的知识、艺术成就、社会结构与人文精神。这些纸质资源不仅具有学术价值,更是文化遗产的组成部分。在许多文化遗产保护的过程中,纸质资源的保存与传承占据着重要地位。然而,纸质资源在长期保存过程中面临着环境、自然老化和人为损坏等问题。湿度、温度、光照、虫害等因素都会对纸质资源造成严重的损害,甚至导致资源的永久性丧失。因此,如何有效保护纸质资源并延续其文化价值,是图书馆和文化机构必须面临的挑战。

数字化技术为纸质资源的保护提供了新的解决方案。通过高精度扫描、三维建模、虚拟重建等技术,纸质资源能够被完整数字化,从而避免因物理损坏而导致的文化遗失。此外,数字化的资源还可以便于全球范围的访问与分享,使得这些珍贵的文化遗产能够跨越时空的限制进行传播,进一步增强其文化传承的意义。

2.3 数字化过程中的文化传承问题

数字化可能导致文化碎片化。数字化虽然可以使资源的获取变得更加高效,但信息的碎片化、简化以及片面化可能会导致原始文化内涵的失真。例如,在对一些古籍、文献进行数字化时,如果不注重内容的完整性和文化的背景,可能会导致其文化价值的削弱。此外,过

度依赖数字化平台,也有可能让用户偏离对资源背后深层次的历史和文化的思考。

数字化缺乏物理感知。纸质资源作为文化遗产的一部分,往往具备触觉、气味、年代感等物理特性,这些物理特性对于文化的传承和体验具有独特意义。而数字化的过程中,这些感官体验被抹去,用户只能通过屏幕与文字或图像进行互动,难以体验到原始资源所承载的“存在感”和“历史感”,这种感知差异可能使得数字化资源的文化价值无法完全还原。

2.4 AI 技术对文化传播的促进作用

AI 技术通过数据分析与智能推荐系统,使得文化资源的传播更加高效。通过对用户行为的分析,AI 能够精准把握用户的兴趣偏好,并根据这些数据提供定制化的文化资源推荐。例如,用户在数字图书馆中搜索某一主题或资源时,AI 会根据其历史行为推送相关的文化作品,从而帮助用户更加便捷地获取自己感兴趣的文化资源。此外,AI 的应用还可以让文化资源的传播不再局限于传统图书馆的物理空间。通过虚拟现实(VR)、增强现实(AR)技术与 AI 结合,用户可以身临其境地体验不同地域、不同文化背景下的资源。这种虚拟化的文化传播形式打破了空间的限制,使得全球用户可以平等地享有文化资源,推动了文化传播的普及与多样性。

AI 技术不仅促进了文化资源的传播,还在全球文化交流中发挥了重要作用。通过 AI 驱动的多语言翻译、文化理解与推荐系统,文化之间的差异不再成为阻碍全球交流的壁垒。AI 的自然语言处理技术能够实现不同语言之间的实时翻译和语境转换,使得来自不同文化背景的资源无缝对接,打破了语言和文化的障碍。这不仅增强了全球文化交流的流畅性,也为文化多样性的展示提供了更广阔的舞台。

AI 还通过大数据分析帮助预测不同地区、不同文化群体对特定资源的需求,从而为文化传播提供更加精准的策略。借助 AI 的算法分析,图书馆和文化机构可以针对全球范围内的用户群体,定制化推送符合当地文化特点和需求的资源,提高文化传播的效果。

2.5 纸质与数字文化的融合

纸质文化与数字文化的融合,为跨媒介文化体验提供了新的可能性。AI 技术的引入,使得传统纸质文化可以通过数字化手段进行创新展示。例如,通过数字化

的方式再现古籍、书法、绘画等纸质艺术作品,不仅能够保护其原貌,还能够通过交互性和多维度呈现为用户提供更加丰富的文化体验。

通过虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术,用户不仅能够阅读纸质书籍中的内容,还能通过沉浸式的方式“走入”这些书中的场景、人物与历史。跨媒介的文化体验不仅提升了文化的传播效果,也使得文化的展示更具多样性与互动性。

尽管数字化技术在文化传承中具有重要的推动作用,但纸质文化的保留仍然至关重要。数字化并不意味着纸质资源的完全替代,反而应是对其文化价值的延续和创新。纸质资源通过数字化,不仅能够被长期保存,还能够通过多维度的表现方式展现其独特的艺术性和历史性。与此同时,数字化文化的创新为传统文化的传承带来了更多可能。借助 AI 技术,数字文化不仅仅是对传统文化的再现,它还能通过深度学习、情感分析等技术,从现代用户的需求出发,为文化创作提供新的灵感和方向。因此,纸质文化和数字文化的融合,既是对传统文化的尊重,也是对未来文化创新的展望。

3 结语

随着 AI 技术的不断发展,纸质资源与数字文化的融合将更加深入,文化传承与创新的边界也将不断扩展。图书馆作为知识和文化的传播者,将在这一过程中继续承担起重要使命,通过智能化、数字化的手段,将文化的灯火传递到世界的每一个角落。在技术日新月异的时代,应当始终坚持文化的多元性、包容性和创新性,确保人类智慧与精神的丰富遗产在数字时代得到更好保存、传承和弘扬。

参考文献

- [1] 向梓嘉. 基于 AI 技术的高校图书馆智慧服务开展分析 [J]. 中国信息界, 2024, (08): 150-152.
- [2] 吕亚霞. AI 时代下的图书馆发展变革及应对策略 [J]. 内蒙古科技与经济, 2024, (21): 143-147.
- [3] 吴玉灵, 闫东芳. 人工智能时代下的图书馆数字安全的风险与应对策略研究 [J]. 图书馆理论与实践, 2024, (06): 123-129.
- [4] 李卫姣, 蔡迎春, 王润凝. AI 驱动下大学图书馆的角色重塑与战略整合 [J]. 图书馆杂志, 2024, 43 (11): 50-60.

非遗文化助力乡村振兴的路径分析 ——以河北蔚县剪纸文化为例

◎ 李群 陈逸萱 程文婷 吴限 (河北金融学院保险与财政学院, 河北保定 071051)

摘要: 以河北蔚县剪纸为例深入探究非遗助力乡村振兴路径。阐述国家与地方政策构建非遗传承发展政策体系, 如国家规划与一号文件及蔚县系列举措。剖析社会现状, 包含民众热情、传承创新、经济带动、教育普及等维度成效。指出存在人才、市场、资金、创新等问题并提出对应策略, 涵盖人才体系构建、市场拓展优化、资金筹集管理、创新驱动融合等方面, 旨在为非遗推动乡村全面振兴提供全面且具创新性的理论与实践参考。

关键词: 非遗; 蔚县剪纸; 乡村振兴; 政策体系; 社会现状

乡村振兴发展战略是习近平总书记于 2017 年中共十九大提出, 其以产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕为总要求, 致力于全面推动乡村产业、人才、文化、生态、组织的振兴。乡村振兴依靠文化引领, 非物质文化遗产是乡村优秀传统文化的重要组成部分, 充分发挥非物质文化遗产的作用是实现乡村文化振兴的重要途径。

本研究以河北省蔚县地方传统手工剪纸技艺——这一国家级非物质文化遗产代表性项目之一为例, 深入剖析蔚县在非遗传承与发展进程中如何实现创造性转化与创新性发展, 如何肩负起文化赋能乡村振兴的神圣使命, 进而推动乡村文化创新, 重塑乡土文化风貌, 涵养优良乡风文明, 繁荣文化产业生态, 为乡村振兴源源不断地注入文化凝聚力、精神推动力与产业振兴力, 以期为其他地区提供可资借鉴的有益经验与模式范例。

1 乡村振兴背景下河北蔚县剪纸发展现状

1.1 政策现状

从十九大提出乡村振兴战略起, 一系列相关政策文件相继出台, 逐步构建起非遗助力乡村振兴较为完善的政策体系。这些政策既从宏观层面规划了非遗在乡村文化传承中的重要角色, 又在微观层面具体指导了非遗与乡村产业融合、保护利用等实践路径。

蔚县于河北省乡村振兴战略布局意义非凡, 凭借文化、区位与生态优势, 以蔚县剪纸这一非遗瑰宝为重要引擎, 积极践行党中央乡村振兴决策部署。在乡村旅游政策推动方面, 当地政府巧施规划, 深度融合蔚县剪纸与乡村游。鼓励设计剪纸文化体验旅游线路, 游客可走进剪纸工坊赏大师创作、亲身体验, 感受剪纸魅力; 同时助力旅游纪念品开发, 将剪纸元素融入文具、服饰、家居饰品等, 丰富产品且提升文化艺术价值。受此政策利好, 2023 年蔚县乡村旅游成绩亮眼, 总收入达 39.89 亿元, 接待游客 544.3 万人次, 剪纸特色旅游项目引流显著。

文物保护政策是蔚县乡村振兴政策体系关键。《蔚县文物保护管理办法》等文件的实施, 在争取多方资金修缮众多传统村落、文物遗存点及古建筑过程中, 重视与剪纸文化传承协同。如剪纸艺人故居、古老作坊经修缮成为剪纸活态博物馆, 展示其历史与技艺演变, 促进剪纸文化在原生空间传承传播。张家口市《公共文化服务达标提质行动方案 2023-2025 年》助力蔚县乡村公共文化设施建设与服务提升。蔚县积极落实, 乡村书吧设剪纸艺术专区, 藏丰富资料供民众研习; 基层辅导基地邀剪纸非遗传承人开班, 系统培育剪纸人才, 营造传承创新氛围, 吸引青年人投身剪纸传承。

1.2 社会现状

□ 基金项目: 河北金融学院大学生创新创业训练计划项目 (项目编号: 202411420066)。

作者简介: 李群, 女, 保险学专业学生。

蔚县剪纸已有二百多年的历史。蔚县剪纸的工艺独特，要经过画样—整理纸张—订纸—浸水—雕刻—染色—装裱—整套流程而形成。不同于全国各地的单色剪纸，它以阴刻为主、阳刻为辅，彩色点染。这种“阴刻为主、阳刻为辅，彩色点染”的精妙技艺在全国独树一帜。其题材广泛展现了丰富的民间文化和生活场景。蔚县剪纸的技术形式、制作方法，彰显着中国特色与中国智慧，蔚县剪纸所展现的文化奇观，凝聚着地域人群的情感、审美与精神品格。蔚县剪纸不仅仅是一种艺术形式，它还蕴含着深厚的文化内涵，已经成为文化交流的重要载体。

目前剪纸已成为蔚县文化产业开发的代表，乡村全面振兴的独特文化产业，是最具特色的产业优势之一。近年来，蔚县蔚州镇南张庄村的焦氏剪纸、周永明世家剪纸、剪纸侯等剪纸龙头企业，已先后吸纳300多名脱贫群众稳定就业，带动本村及周边村上千名村民实现增收。如今，蔚县剪纸已从最初的小作坊生产变成了现在的规模化专业生产，具有完备的产业运营体系。全县陆续形成了28个剪纸专业村，11个剪纸工坊，在蔚县博物馆中汇聚的600余种剪纸作品，均来自各地的剪纸工坊。蔚县16个乡镇96个行政村已有剪纸从业人员3万余人，有国家级非遗传承人3名，省级非遗传承人3名，市级非遗传承人5名，县级非遗传承人2名。剪纸内容涉及花鸟鱼虫、戏曲人物、神话传说、历史故事、戏剧脸谱、古装仕女、名胜古迹、重大节庆八大类6000多个品种，年产量600多万套，畅销美、日、德等100多个国家和地区。全县年生产剪纸600多万套，人均增收6000多元，直接带动364名脱贫群众就地就近就业，剪纸及相关产业产值突破4亿元，已成为全县支柱性产业。

除此之外，蔚县剪纸在社会上的影响力与知名度也在不断提升。剪纸作品“牛娃滑雪”在第二十四届冬奥会测试赛中被选定为馈赠给运动员的纪念品，火炬“飞扬”的设计，融入了剪纸风格的雪图案，开幕式上入场式标兵的服装，采用了蔚县剪纸的经典图案，马兰花合唱团服装的图案，开幕式的“虎虎生威”，闭幕式的“年年有余”，其灵感都来自蔚县剪纸，蔚县剪纸在冬奥会的亮相，惊艳世界，让世界人民了解到蔚县剪纸文化的魅力。其次，通过文化交流、艺术活动展览和工作坊的传播形式，吸引了国内外众多剪纸艺术家与剪纸爱好者。长城脚下话非遗——2024剪纸文化大会暨乡村振兴赋能计划走进蔚县活动的举办，将进一步推动蔚县剪纸的传播和发展，使

蔚县剪纸得到广泛的认知。随着互联网时代的普及和数字媒体的发展，人们可以通过电子商务平台、专业文化和艺术网站、小红书、视频网站等多种网络平台了解蔚县剪纸，尤其是短视频的兴起，更加提高了蔚县剪纸的传播效果与关注度，在网络平台上的播放量数据显示，抖音（全球用户8.42亿）话题“#蔚县剪纸#”已有近500万次播放量。

2 乡村振兴背景下蔚县剪纸面临的问题及分析

2.1 传承人的大量缺失

虽然蔚县剪纸项目已经被国家文物局列入第一批世界物质文化遗产名录，却也同样面临传统技艺大量失传和长期无人继承的关键问题。蔚县剪纸非遗传承人的数量仅为27人。在这些传承人中，基本上是54岁以上的老年人，年轻一辈的传承人寥寥无几。在蔚县剪纸庞大的体系中，这些传承人是远远不够的。

2.1.1 低收入使年轻人不感兴趣

随着经济的快速发展，人们的消费水平也不断提高，但是在当下的社会环境中，传统文化领域普遍存在的低收入现象，正在削弱年轻人的兴趣和热情。对于年轻人而言，他们需要面对生活的各种开支和压力，但在这样的低收入现状下，很难让他们有动力投身于传统文化的传承中。传统民间技艺逐渐被人遗忘，利益成为当代社会沟通的主流。为了利益，更多的年轻人选择离开农村，老一辈剪纸艺人逐渐减少，新一代的剪纸艺人数量不足。剪纸传承人高佃亮在剪纸上有卓越的成就，他所刻制的剪纸巨卷《清明上河图》长54米，高1.8米，开创了我国剪纸历史的新纪录，多幅剪纸作品被博物馆收藏，但是今年68岁的他仍然奋斗在传承的前线，为传承蔚县剪纸做出努力。

2.1.2 新旧文化更替，旧文化受到冷落

随着社会的发展，物质文化生活逐渐丰富，科技不断进步，这就导致了人们的思想更加开阔，每天都在接收着新的文化，新旧文化交替，老旧的传统文化逐渐被新的思想所取代。例如现代生活节奏的加快，使人们接受了快餐式生活的文化，无法将大量的时间和精力放到没有高回报的传统文化上，培养一个优秀的蔚县剪纸传承人所耗费的时间非常长，年轻人在快餐式生活的文化中逐渐对剪纸这种慢工出细活的老旧传统文化失去兴趣，甚至是厌恶。

2.1.3 学习之路荆棘遍布

蔚县剪纸的制作工序十分复杂，包括画、订、浸、刻、

染、包六道工序。其中,“刻”工序最为关键,要求刀工精湛,细致入微。刻制时以阴刻为主,阳刻为辅,讲究流畅的线条和绮丽的构图;且蔚县剪纸是纯手工制作,每一道工序都需要极高的手工技艺。例如,刻制一个直径15厘米左右的窗花至少需要4个小时,染色一个窗花作品至少要6个小时。

蔚县剪纸对材料和工具的要求也比较特殊,蔚县剪纸将宣纸作为原材料,这种纸张极易染色,必须使用毛笔尖点染。刻制时使用的雕刀需要自己打磨,保持锋利,刻制过程中还需要及时清理纸屑,确保刀工的精细。如此,所投入的时间和精力就会非常大。例如,一个京剧脸谱的刻画需要大半天的时间,全程需要集中注意力,确保每刀都精准无误。

培养蔚县剪纸传承人,不仅仅是对中华优秀传统文化蔚县剪纸的继承和发展,更是为蔚县的乡村振兴注入了新的生机和活力。

2.2 知识产权保护的漏洞

知识产权保护力度的不足使传统文化容易被有心之人利用并且牟利,许多企业和个人谎称是蔚县剪纸的非遗传承人,欺骗消费者和大众,这不仅对剪纸艺人的利益造成损害,导致真正的非遗传承人失去应有的经济利益,还会限制传统文化的正常传播,影响到剪纸的文化价值和影响力。

知识产权保护的不到位,让那些传承人的创作心血毫无遮拦的暴露在外界,模糊了知识产权的归属,就会使这些成果被他人窃取滥用,但是法律又很难判定和制裁,让侵权者有可乘之机。同时,仿制品通过机器快速生产,并以低廉的价格快速充斥市场,这不仅损害了非遗传承人的经济利益,更是对非遗形象的严重损害。

2.3 非遗创新止步不前

2.3.1 非遗和现代生活的鸿沟

尽管蔚县剪纸有着悠久的历史 and 独特的艺术风格,但是在现代生活的快速发展中,如何将一个商品的传统艺术和现代形象相结合,创造出更符合当今市场需求的新产品,是一个亟需解决的问题。创新不足导致蔚县剪纸在市场竞争中处于劣势地位,难以获得足够的关注和市场份额。

随着市场对非遗的关注度不断提高,许多非遗作品开始进入商业化运作,进而大批量的机器生产。虽然这样可以扩大蔚县剪纸的传播范围,但是这样大批量的生产会导致蔚县剪纸缺乏独特性。如今批量化生产的手工剪纸呈现同质化、无创意性、表现形式单一的问题,与剪

纸手工技艺自身要求突出的艺术个性、传承创新的文化特质恰恰相反,让传统剪纸艺术产品失去了本身独有的美感与特色,蔚县剪纸的美学特质也逐渐削弱。

2.3.2 旧途难通新受众

在现代科技飞速发展的背景下,蔚县剪纸的技术更新相对滞后,未能充分利用现代技术手段如直播、短视频、AI等进行创新和推广,使得蔚县剪纸逐渐淡出人们的视野。蔚县剪纸原有的传播途径大多是口传心授,缺乏系统的文字和影像记录,这就导致许多人不知道蔚县剪纸的存在,也就不知道蔚县剪纸的购买渠道,而且许多人对非遗保护的重要性认识不足,缺乏参与保护的积极性和主动性,使得非遗项目在传承的过程中缺乏社会支持和关注,进一步加剧了蔚县剪纸失传的风险。

蔚县剪纸的关注度降低,人们接触到传统剪纸的途径非常少,又不知道如何购买蔚县剪纸。现代科技的发展,尤其是数字化技术的普及,对蔚县剪纸的传承产生了影响。越来越多的年轻人倾向于使用数字设备进行创作和表现,对于手工艺术品的兴趣降低,这也阻碍了蔚县剪纸的传承和发展。

3 非遗助力乡村振兴的解决措施

3.1 培育“活态”传承人

3.1.1 政府重视

在政府通过出台相关政策,提供资金支持,鼓励蔚县剪纸传承人和相关企业加大合作力度。设立非遗专项资金,用于支持蔚县剪纸的保护和技艺培训,帮助传承人更好地保存和传承蔚县剪纸,同时奖励优质非遗传承人,提高对传承人的补助标准,减少他们的后顾之忧,帮助他们更专注于技艺的传承与推广,也可以用于非遗传承人与国际交流的资助,助力蔚县剪纸等中国非遗走向世界的舞台,让世界看见中国的美,扩大中国非遗的影响力。

3.1.2 非遗进校园

剪纸艺术的传承,要从娃娃抓起,从小培养孩子们对蔚县剪纸的兴趣,了解家乡的本土文化,认识到剪纸的美和艺术价值。让蔚县剪纸走进校园,成为教育体系中的一部分,将非物质文化遗产内容贯穿国民教育体系,构建非物质文化遗产课程体系和教材体系,支持开设非遗课程,编写青少年普及课本。同时邀请非遗传承人进入校园展示或教学,既传承了剪纸文化,又增加了传承人的收入。不仅要培养学生,还需要加强教师队伍建设。将剪

纸培训纳入教师教育培养计划,让非遗传承人作为师资的有力补充,落实非遗项目的教育体系建设。

3.2 筑牢防线,莫让瑰宝深陷“侵权泥沼”

3.2.1 加大知识产权保护力度

细化知识产权相关法律条款,针对不同类型的知识产权的特点,制定更加精准、具体的规则,明确知识产权归属细则。加强法律的惩处力度,提高侵权行为的违法成本,对恶意侵权者予以重罚。强化执法力度,组建专业的知识产权执法队伍,执法人员需要具备法律、技术等多方面知识,通过加强培训,让他们能够准确识别各种侵权行为,高效地开展执法工作。

开展非遗知识产权普法宣传,提升公众和传承人的知识产权保护意识,利用媒体进行广泛宣传,通过电视、报纸、网络等媒体平台,结合具体案例和实际需求,开展具有针对性的普法宣传活动,帮助传承人和相关机构了解非遗知识产权保护的重要性,明确权利归属和保护范围,让公众认识到侵权行为的危害性。

3.2.2 完善非遗传承人申报制度

明确非遗传承人申报条件,要坚持公开、公平、公正的原则,严格履行申报、审核、评审、公示、审定、公布等程序。文化和旅游部应不断完善非遗代表性传承人认定与管理工作,积极推进本级有关法规文件的修订工作,进一步完善本级非遗代表性传承人的认定标准。建立和完善传承活动评估体系,对传承活动开展评估全面推动协议管理。同时,实施动态管理,落实好国家级非物质文化遗产代表性传承人退出机制。

3.3 打造数字化非遗创新

3.3.1 创建蔚县剪纸的独属品牌和数字化藏品

近年来,数字藏品艺术市场发展迅速,为蔚县剪纸的传承提供了新的方向和契机。到目前为止,数字藏品大多是潮牌、明星等领域作品,但中国传统文化尤其是非遗传统文化的作品少之又少。因此,可以将蔚县剪纸艺术、现代科技和艺术市场三者有机结合,创建属于蔚县剪纸自己的数字化藏品,突破市场和时代的禁锢,让蔚县剪纸活力出圈,创新非遗传承方式,助力乡村振兴。

3.3.2 借助网络平台直播,拓宽传播途径

互联网的快速发展,催生了直播带货,直播经济时代的正式到来,使得电商成为新的销售渠道。部分农民用户成为网络直播的创造者,许多农产品都通过网络直播

带货出售,让千千万万的农民增收脱贫,实现乡村振兴。享受网络直播红利的已经不只是网红美女帅哥,还有许多传统文化的传播者和售卖农产品的农民。网络直播带货同样可以让蔚县剪纸走入大众视野,越来越多的人了解蔚县剪纸。通过进行剪纸产品、文创产品的出售,获得一定的经济利益,让剪纸的传承人增加收入,进而吸引更多的年轻人学习剪纸,继承剪纸,发扬剪纸,形成以蔚县剪纸为中心的经济产业链条,让蔚县人民足不出户的实现增收脱贫。直播经济发展到今天,已经相当完善,借助直播带货,提升非遗影响,打造“非遗+直播”新模式。

4 总结

围绕河北蔚县剪纸这一非遗项目,深入探讨其在乡村振兴中的发展状况、面临的问题及解决措施,为非遗助力乡村振兴提供了全面且具借鉴意义的分析。

在政策层面,自乡村振兴战略提出后,从国家到地方出台诸多政策,构建起非遗助力乡村振兴的政策体系。如中央一号文件对非遗保护利用的强调,蔚县也积极响应,通过融合剪纸与乡村游、落实文物保护政策、推动公共文化服务建设等举措,让剪纸产业发展成绩斐然,成为支柱性产业,带动大量村民就业增收。社会现状方面,蔚县剪纸历史悠久、技艺独特,题材广泛,影响力不断提升。不仅在冬奥会等重大活动中惊艳亮相,还借助网络平台广泛传播,产品畅销国内外,形成完备产业运营体系,吸纳众多脱贫群众就业。然而,蔚县剪纸在发展中 also 面临诸多问题。传承人大量缺失,年轻人因低收入、新旧文化更替及学习难度大等因素,对传承剪纸缺乏兴趣;知识产权保护存在漏洞,仿制品充斥市场,损害传承人的利益与非遗形象;非遗创新也止步不前,难以将传统艺术与现代生活结合,且传播途径更新滞后。针对这些问题,提出相应解决措施。要培育“活态”传承人,政府重视并提供资金支持,推动非遗进校园,从娃娃抓起培养兴趣,加强教师队伍建设;筑牢知识产权保护防线,加大保护力度,完善传承人申报制度;打造数字化非遗创新,创建数字化藏品,借助网络直播拓宽传播途径,形成经济产业链。总之,河北蔚县剪纸在乡村振兴中既有成绩也有挑战,通过完善相关举措,有望进一步发挥非遗文化在乡村振兴中的重要作用。



非遗趣味纸艺在幼儿课程中的实践探索

◎ 殷寒菁（江苏省苏州市工业园区唯亭街道唯锦苑幼儿园，江苏苏州 215000）

摘要：随着学前教育的高质量发展，幼儿园开始将非遗教育作为重要的教学资源融入日常教学。喜爱丰富多彩的艺术创作是幼儿的天性，乐于利用周围环境中的材料探索和创造新鲜的事物。纸和纸制品作为幼儿日常生活中随处可见的材料，成本较低、加工方便，且具有较强的可塑性，故纸艺活动以其独特的优势构成了幼儿园艺术教育活动的重要内容，也为幼儿园的艺术教育活动提供了有效载体。本文以幼儿园纸艺角为例，立足教学实践，以真实教学案例作为支撑，剖析纸艺角对幼儿非遗教育的价值、思考融入路径及探寻传承发展策略。

关键词：非遗教育；幼儿园课程；纸艺角；实践研究

1 纸艺角的内涵及价值

非物质文化遗产，简称“非遗”，是中华优秀传统文化的重要组成部分，承载着民族精神基因与文化记忆。联合国教科文组织《保护非物质文化遗产公约》强调，教育是确保非遗存续力的核心手段。幼儿园非物质文化遗产教育（简称“非遗教育”）是指遵循幼儿认知发展规律，将传统音乐、手工技艺、民俗活动等非遗项目转化为教育资源，通过体验式、游戏化方式开展的启蒙教育。其本质是在幼儿心灵播种文化认同的种子，培养对传统文化的感知力与传承意识。

造纸术是中国古代四大发明之一，宣纸是传统手工纸品中的杰出代表。2006年，宣纸制作技艺经国务院批准，列入第一批国家级非物质文化遗产名录。2009年，

□ 作者简介：殷寒菁（1991.7.-），女，汉族，江苏苏州人，一级教师，本科，研究方向：非遗教育、幼儿教育、美术教育。

宣纸传统制作技艺被联合国教科文组织列入人类非物质文化遗产代表作名录。

从纸艺角出发,开展非遗教育对幼儿成长具有多维价值。认知发展层面,纸艺角蕴含着丰富的传统手工艺、现代科技元素,能有效激发幼儿的探索兴趣。在四川某省级示范园开展的“古法造纸”课程中,幼儿通过捶打构树皮、抄纸晾晒等工序,直观感知传统工艺中的物理变化与化学原理,这种具身体验远胜于抽象概念灌输。从文化传承视角看,非遗教育搭建起代际沟通的桥梁。当幼儿带着亲手工制作的手工纸艺术品回家与长辈交流,或是在园所“非遗小剧场”利用自己的作品进行表演时,实质是在进行跨时空的文化对话。这种早期文化浸润,为培养具有文化自信的新时代公民奠定基础。

2 纸艺角活动的实践路径

2.1 材料收集

纸类手工艺品的材料构成并不局限于工艺用纸,生活中的废旧报纸、瓦楞纸箱、废弃纸芯筒、购物用纸袋、一次性纸杯、纸盘等都可以是工艺品的材料来源,教师应该引导学生挖掘生活中的废弃用纸,对此进行废物利用,因为纸制品的回收再利用也是本次活动的重要内容。在纸



图1 纸艺角活动材料



图2 纸艺角创设环境

艺角活动中,教师要引导幼儿寻找生活中的材料,了解材料的组成及用途,提高幼儿的观察能力和动手能力。在正式开展趣味纸艺活动前,教师可以展示一些已经完成的作品,让幼儿仔细观察,积极探索作品是由什么材料做成的,从而激发幼儿参与趣味纸艺的兴趣。如图1。

2.2 创设环境

首先,教师应为幼儿创设一个丰富多彩的物质环境。教师将幼儿前期收集到的材料根据班级环境的规划和布置,装饰并投放在适宜的位置,从而支持幼儿的自主探索。除此以外,幼儿先前的纸艺作品也应被妥善放置,使作品能与环境和支持幼儿的经验相结合。例如“我的生活”为主题开展纸艺活动,让幼儿尽情发挥自己的创造力,用各种材料随意地撕、贴、折、卷、画等,只要他们有自己的思考、有自己的创造力,教师都要予以肯定。在教师的鼓励下,孩子们制作出生活中常用的背包、椅子等作品。在这样的环境中,孩子们更有成就感,更加喜爱纸艺创作。如图2。

2.3 掌握基础

在纸艺角活动中,幼儿首先应该掌握一定的基础技能,例如剪纸、折纸等,还要具备相关的生活经验,再经过教师的引导和启发,他们才能够真正发挥自己的想象力与创造力。例如“美丽的地球”活动中,孩子们将纸张裁剪成日常生活中常见的大树、花朵、小鸟等物体。幼儿在之前的学习中已经对基础的形状有了了解,在接到任务指令后尽情发挥想象,用基础图形拼接出以上物体(图3)。在引导幼儿学习制作方法的过程中,教师要根据活动的目标、材料的性质和幼儿的兴趣等因素,努力探索符合幼儿认知规律的演示和教学方法,直观地引

引导幼儿掌握纸工艺品制作前的基本技能，充分发挥幼儿的想象力，锻炼幼儿收集材料能力、动手动脑能力，促进幼儿全面发展。

3 纸艺角活动对幼儿积极影响

在学前教育深化改革的大背景下，陶行知先生“教学做合一”的生活教育思想持续焕发时代价值。纸艺角作为幼儿园常见的区角活动形式，通过折纸、剪纸、拼贴等艺术表现形式，将生活材料转化为教育载体。本章节系统分析纸艺角活动对3~6岁幼儿发展的促进作用，数据显示参与系统纸艺活动的幼儿在精细动作发展测试中达标率提升28.6%，创造性思维评估指数增长19.4%。纸艺角活动对幼儿多维发展具有明显的促进作用。

3.1 生理机能提升

纸艺角对幼儿的手指精细动作具有促进作用，折纸过程中的对折、翻折等动作要求精确控制手指力量与协调性。追踪数据显示，持续参与纸艺活动的幼儿，剪刀使用合格率较入园初期提升67.2%。此外，幼儿将平面的纸张折叠拼接成实物，立体折纸活动促进三维空间认知发展，有效促进幼儿对于几何图形的辨识。

3.2 认知能力建构

通过等分折叠感知分数概念，在制作对称图形中理解镜像原理，幼儿的数学思维得到启蒙，班级里的幼儿部分可以自主运用直尺等工具对纸张进行测量，对角度有了初步认识。活动过程中的纸张吸水性实验、承重

结构探索等活动培养初步科学素养。班级开展的“纸张大力士”活动，幼儿通过自主探究找到了最稳定的纸张结构。

3.3 审美创造力培养

该活动极大程度提升幼儿的色彩搭配能力，拼贴画创作中的配色选择提升色彩敏感度。幼儿在活动过程中突破平面局限的纸艺创作，能够激发空间想象力。跟踪调查显示，参与立体纸艺项目的幼儿在托兰斯创造性思维测验中流畅性指标显著提升。

4 教学建议

针对本次纸艺角活动的实施情况，提出如下实施建议：

近年来，随着学前教育的不断发展，跨学科教育逐渐成为幼儿教育工作者关注的重点。幼儿园应将非遗教育融入到幼儿园日常活动中，首先，幼儿园应将纸艺课程纳入幼儿园的核心课程，丰富和完善幼儿园的艺术课程；其次，应组织相应的培训，真正让幼儿教育工作者不断地充实自己，提升自身的专业技能和理解教材与教育的先进理论知识；再次，教师要始终把幼儿放在首位，心中装着孩子，才能在教育过程中引导幼儿以自己的方式去理解和传承符合其年龄特点的文化，让幼儿在观察、体验的过程中不断提高自身的审美素养，提升文化的包容性；最后，民族的就是世界的，通过多种途径让幼儿去体验世界各国的文化，通过艺术这种无国界的特殊文化，幼儿充分体验到各种艺术形式的美，并且在课堂中为孩子呈现这种多样化的内容，让幼儿在多种形式的探索中不断丰富自身的艺术认知，并将各种知识融会贯通，体现知识的完整性。

参考文献

- [1] 陆娟. 谈谈幼儿园纸艺活动的开展途径[J]. 幸福家庭, 2021(20): 131-132.
- [2] 黄银环. 深度学习导向下幼儿园课程对非遗文化资源的合理应用[J]. 亚太教育, 2023(18).
- [3] 谭莉萍. 趣味纸艺开启创造之门[J]. 小学科学(教师版), 2018(07): 159.



图3 纸艺角活动作品

“向‘新’求‘质’，赋能发展” 中华纸业万里行活动

时间：2025年全年

企业数量：约50家

采访对象：企业董事长、总经理、高管

宣传形式：采访文章、短视频拍摄、现场直播 等

据国家统计局数据显示，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%，再创历史新高；规模以上造纸和纸制品业企业实现营业收入14566.2亿元，同比增长3.9%；实现利润总额519.7亿元，同比增长5.2%。在严峻的国内外大环境下，2024年全行业多项指标向好，取得了不俗的业绩，由此折射出的积极趋势，有望在2025年延续。

作为根植中国造纸行业46年的专业媒体，2025年，中华纸业杂志社旗下杂志、网站、微信公众号、短视频、微博多媒体平台联动，将推出年度礼献——“中华纸业万里行”活动。

本次万里行调研活动，中华纸业杂志社将邀请行业专家学者一道深入行业第一线，走访制浆造纸、林业、装备、化学品、工程设计、贸易各大生产厂商及全国经销代理商，将围绕如何加快中国造纸行业发展新质生产力，培育高质量发展的强劲势能，倡导需求导向、问题导向、效果导向，与企业一道共同探讨商业决策，聚焦降本增效和业绩增长，寻求合作与发展，为企业穿越行业发展周期寻找新力量。

“万里行”调研活动是中华纸业杂志社践行开门服务、直达服务、精准服务的理念，助力企业发展，提升市场服务质效的重要探索，活动将通过采访报道、专题纪实、视频直播互动等多元形式，从经营业绩、大项目推进、新业务拓展、科技创新、企业出海、人才培养等多视角，全景呈现企业在“中国制造2025”战略实施十年来和“十四五规划”的五年中取得的发展成就和变革，让全行业“零距离”了解企业，促进提升企业在市场的能见度。



圣泉集团
SQ GROUP

股票代码：605589

绿色·环保·减碳·可降解

√ Green √ Environmental protection √ Carbon reduction √ Degradable

SQ NANOCELLULOSE 圣泉纳米纤维素



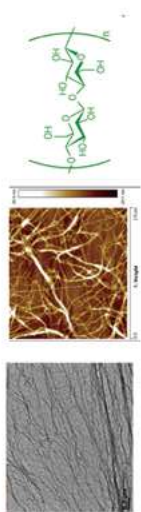
济南圣泉集团股份有限公司始建于1979年，总部坐落于山东济南章丘，占地面积3000亩，现有员工4000名，在德国、波兰、西班牙、俄罗斯、印度、巴西等全球多个国家设有子公司，是一家致力于各类植物秸秆与高分子树脂材料的研究应用，产业覆盖生物基综合应用、高性能树脂及复合材料、铸造辅助材料、健康医药、新能源、卫生防护用品等领域的创新型企业集团。

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附加值研发应用，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2000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：

- 双壁纸、烧碱纸、蒸笼纸、烘培纸、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 ($\leq 5\text{g}/\text{m}^2 \times 24\text{h}$)、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、耐水等耐溶剂特性
- 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



阿里巴巴商

18013501035 地址：山东省济南市章丘区刁镇化工工业园
18766199188 网址：sqnanocellulose.1688.com



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

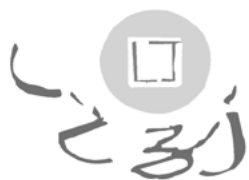
——烘缸端面、蒸汽管阀保温



服务热线

联系人: 寇清芬: 137 9317 3926
郑龙琦: 152 6914 5050

地址: 济南市高新区汉峪金谷A3-1-1602室 电话: 0531-88588896/88588996
传真: 0531-88199756 邮址: sdhf166@126.com 网址: www.hfkjsd.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)	光洁如初
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. cm



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

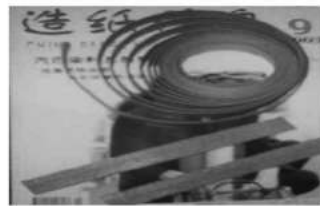
专业的计量工程师 仪器校准报告及维护

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

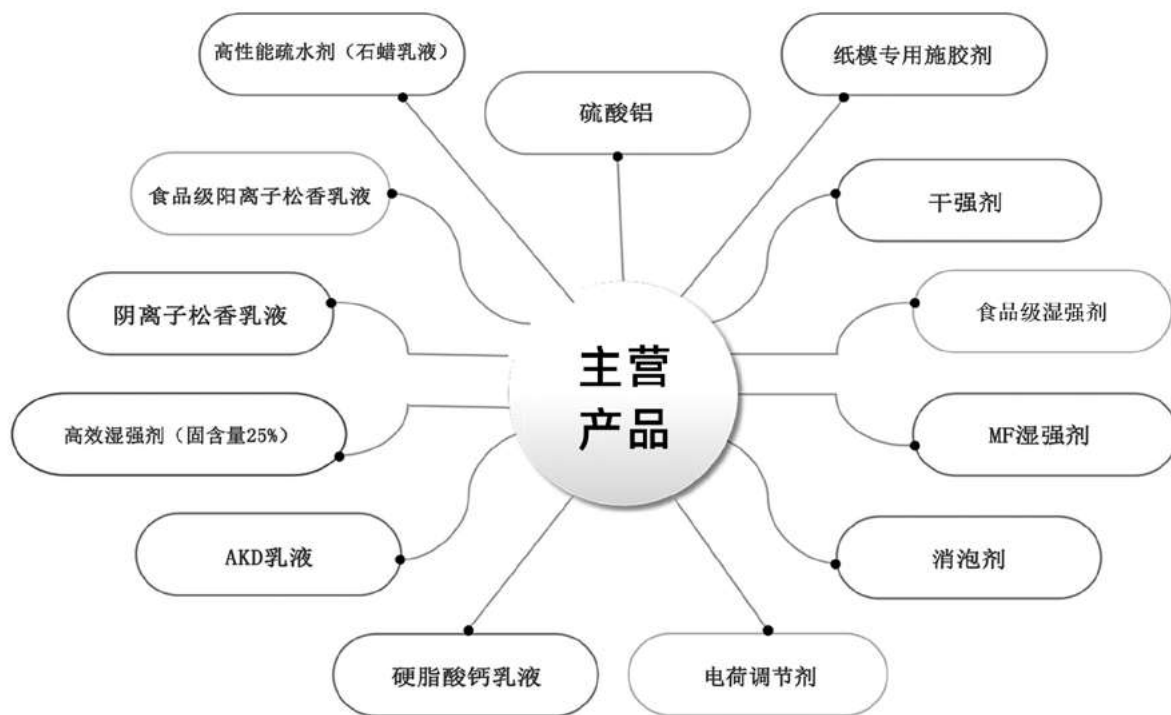


潍坊华普化学股份有限公司

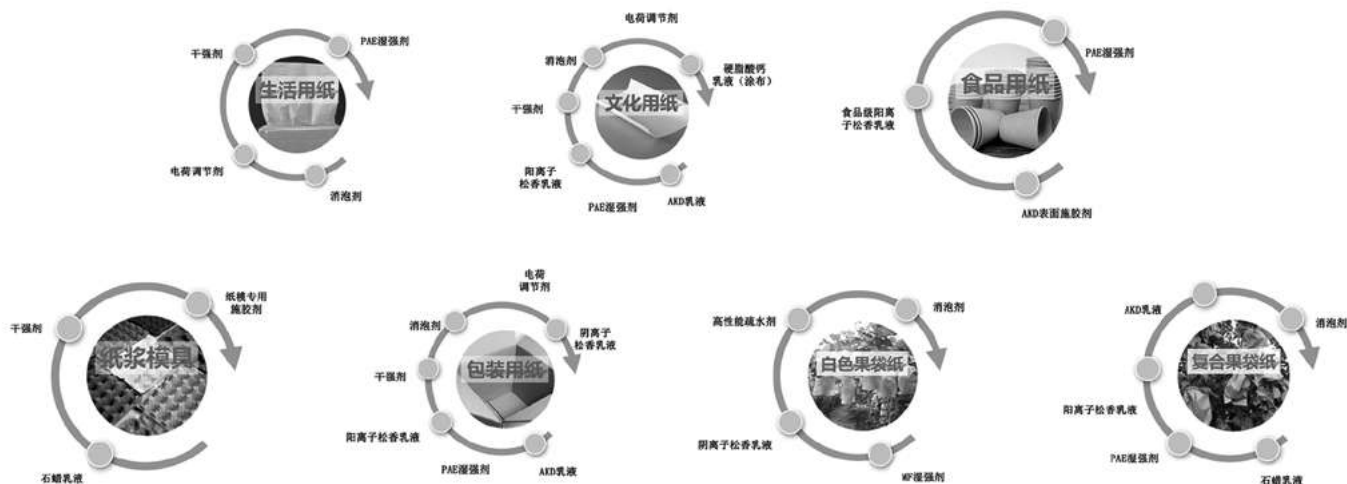
专业生产绿色造纸化学品

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)



江门市南化实业有限公司

Jiangmen Nanhua Industrial Co.,Ltd

——致力于为制浆造纸企业提供系统的化学品解决方案

产品	规格	关键性能	推荐应用	备注
湿强剂 PAE 系列	G1	DCP+MCPD: > 5000ppm Epi: < 20ppm	工业级纸张	含量 12.5%±0.5 或 15.0%±0.5
	G2.5	DCP+MCPD: < 1000ppm Epi: ND	环保级纸张	含量 20.0%±1.0 或 25.0%±1.0
	G3	DCP: ≤ 10ppm MCPD: ≤ 10ppm Epi: ND	食品级、医用级纸张	含量 15.0%±0.5 或 18.0%±0.5
解离剂系列	DW-135	常温	纸浆模塑	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, 需提供纸样先做药品选型实验。 3. 产品形态均为固体。
	DW-155	常温	包装类用纸	
	DW-201	常温	食品接触类用纸	
	DW-300	常温, 调 pH	特种纸	
	DW-355	常温	电子带、硅油纸	
	DW-366	常温	果袋纸	
污染物控制剂系列	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
特色化学品	复合增强剂	AM: ND	食品级、医用级	
	湿强促进剂	AM: ND	高湿强纸或浆水体系严重过阳环境	跟湿强剂搭配起到协同增效作用

诚聘: 销售经理 (2 名)

任职要求:

1. 大专及以上学历, 制浆造纸或轻化工程专业;
2. 熟悉制浆造纸工艺, 有至少 3 年以上从事造纸化学品行业的销售工作经验;

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>

**保护生物多样性
共建万物和谐美丽中国**



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（楼）搅拌机
DTJ Series Adjustment Safety Mixer



DWFP系列低脉冲泵
DWFP 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





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。

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。

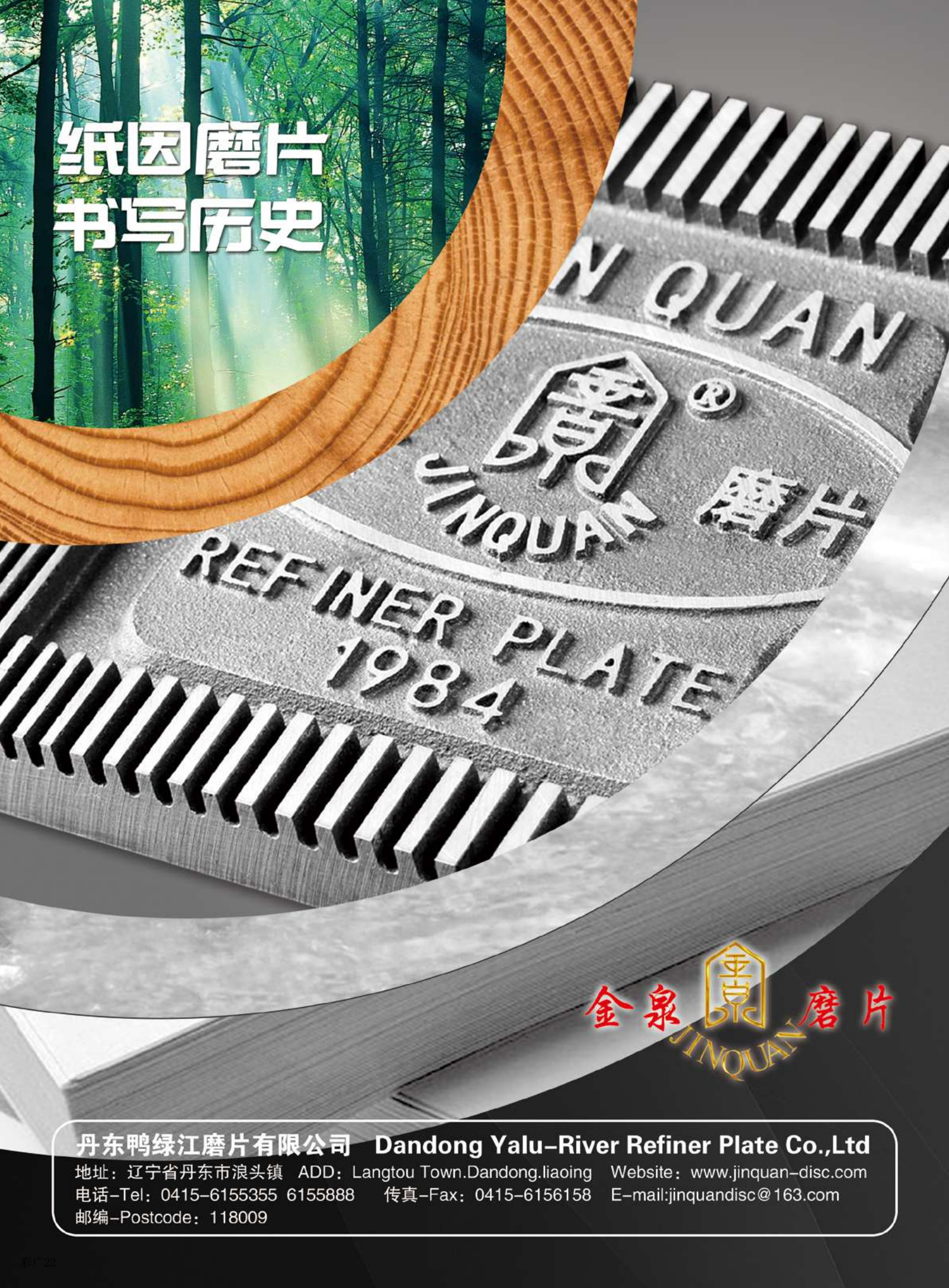
据应用工艺可分为TCS粗筛、TFS分级筛、TJS精筛、TMS中浓筛。



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。





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

潍坊市石辊厂

Weifang Stone Roll Factory



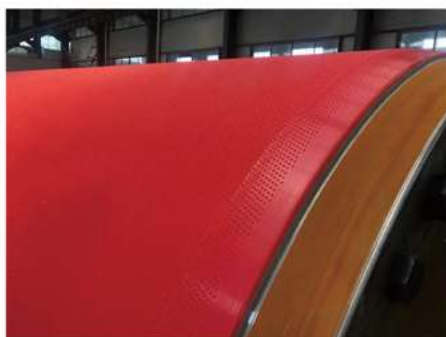
公司简介

潍坊市石辊厂位于潍坊市安丘市凌河街道红沙沟街驻地,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、凯信重工等。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,愿用一流的产品,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沟

联系人: 赵浩然

电话: 13793613148

网址: <http://www.wfsgc.com>

中国国际造纸科技展览会及会议

China International Paper Technology Exhibition and Conference (CIPTE)

始于1987, 第32届

主办单位

中国造纸协会

中国造纸学会

中国制浆造纸研究院有限公司

承办单位

中国制浆造纸研究院有限公司

中国造纸杂志社

同期会议

中国国际造纸创新发展论坛

国际造纸技术报告会

上海世博展览馆

2025 8.13 — 2025 8.15

更多详情, 请联系

张景雯	010-64778167	13521035679	龚凌	010-64778166	13520123792
黄举	010-64778172	18842639733	黄一洋	010-64778105	15726611476
唐意	010-64778169	13681061107	谷冰雪	010-64778174	13621156928

E-mail: zhilinzhan@sina.com; cpg@vip.163.com



微信公众平台



扫码即可查看和下载最新展图

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

中冶银纸业业有限公司，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：665.0592x 0.59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

整套制浆设备优质供应商



联系我们

常务副总经理：孟建喜 13598015189
华南区负责人：刘亚兵 13592588751
华北区负责人：周超杰 13889107951
海外负责人：刘建坡 13598887598

华东区负责人：朱东辉 13733813882
西北区负责人：高晓亮 13598449222
西南区负责人：寇书军 13803851750
售后服务：侯富六 13592466951





山东信和造纸工程股份有限公司

国产第一台幅宽 5600 生活用纸设备在广西龙派投产



山东信和造纸工程股份有限公司专业承包设计，制造，安装，调试，培训，服务于造纸企业。

地址：山东省聊城市经济开发区黄河路26号 电话：0635-2933333 传真：0635-2936777 网址：www.sdxinhe.cn 邮箱：lcxinhe@126.com



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

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!



纸浆泵节能证



SM型浆池推进器 (搅拌机)

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



SJ型低脉冲浆泵



SLP型螺旋式纸浆泵



SVP型涡流式浆泵



地址: 江苏宝应城西工业园尚宝罗路1号

联系人: 董洪广 13901440177

网址: www.sblpump.com

E-mail: sblpump@163.com



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



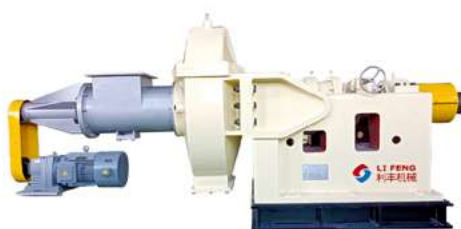
LFT超效浮选脱墨机



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: lfsyjc@163.com 手机: 13906460995

Http://www.lifengzaozhi.com Http://www.zhuangfenghuanbao.com

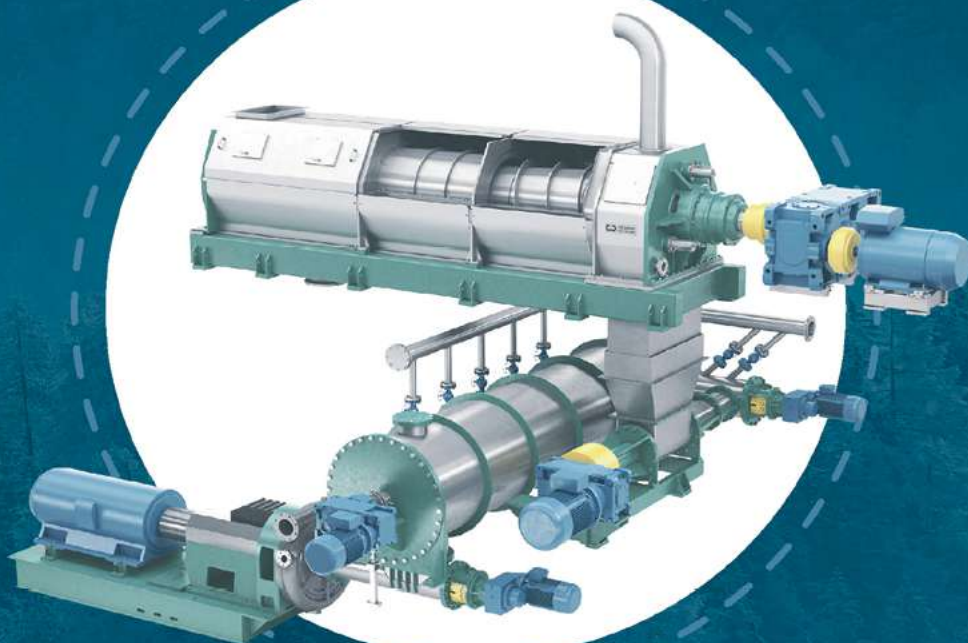
Http://www.lfzjx.com Http://www.qingjiezhijiang.com



西尔伍德机械有限公司

Krima热分散系统

处理废纸最有效的热分散系统



KRIMA

cellwood.se

公司网站: www.cellwood.se 邮箱: frank.jiang@cellwood.se