

# 中华纸业

# 2

China Pulp & Paper Industry



第45卷 总第570期

2024年2月 / 月刊



## 热烈祝贺 第三代全自动复卷机

国内外业绩超 **100** 台 净纸宽度: 2640~8800mm  
工作速度: 1500~2500m/min

### 高速复卷机



国内某纸厂7600mm/2800m/Min高速分切复卷机



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

地址: 山东省潍坊市高新区银通街6677号(261061)  
电话: 0536-2966966/13678669266 / 135116368270  
传真: 0536-2966999

网址: [www.hicredit.net.cn](http://www.hicredit.net.cn) Email: [hc@hicredit.net.cn](mailto:hc@hicredit.net.cn)





# 山东圣普特节能环保科技有限公司

山东圣普特节能环保科技有限公司是专业从事蒸发设备研发和生产的高新技术企业，致力于为国内外客户提供蒸发浓缩和余热综合利用相关的技术咨询、产品研发、设备制造及工程总承包服务。行业涉及制浆造纸、纺织、发酵、化工、污水处理等多个行业。

**主要产品：板式降膜、管式降膜、强制循环蒸发器、MVR蒸发器、TVR蒸发器、余热回收设备。**



## 部分业绩（排名不分先后）

### 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

### 莱赛尔纤维行业：

江苏金荣泰、德州鸿泰鼎、山东新英利、新加坡金鹰集团赛得利（常州、南通）



山东圣普特节能环保科技有限公司

山东省寿光市东环路3369号

湖北圣普特节能环保科技有限公司

湖北省咸宁市赤壁市高新技术产业园中伙产业园横二路与纵三路交叉口处  
联系人：武金龙 13563623363



# 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



SK型、SGZ型无堵塞无泄漏纸浆泵

## 万吨纸浆穿泵过 优选好泵尚宝罗



SVP型涡流式浆泵



SJ型低脉冲浆泵



SLP型螺旋式纸浆泵



SM型浆池推进器（搅拌器）



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

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

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

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

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

**期刊名称** 中华纸业 (Zhonghua Zhiye)  
**出版单位** 《中华纸业》编辑部  
**名誉社长** 钱桂敬  
**总编** 张洪成  
**副总编** 李玉峰 李嘉伟  
**社长助理** 张玉环 赵琬青  
**技术总监** 郝永涛  
**美术总监** 陈新泰  
**地址** 山东省济南市历城区工业南路101号(250100)  
**邮箱** zbs@cppl.cn (总编室)  
**网站** 中华纸业网www.cppl.cn  
**微博、博客** “中华纸业杂志社” <http://weibo.com/cppl>  
**微信公众号** 中华纸业传媒 (cpplnet) 浆纸技术 (pulp-paper)  
**采编部** 电话:0531-88935343 邮箱:cbb@cppl.cn  
**新媒体部** 电话:0531-88935343 邮箱:cpplnet@cppl.cn  
**市场运营部** 电话:0531-88522949 邮箱:adv@cppl.cn  
QQ: 609352141(广告) 940438201(综合)  
**国外广告代理** 法国RNP公司  
邮箱: rep.nicolas.pelletier@gmail.com  
**国外合作媒体** 印度Paper Mart杂志 邮箱: pj@papermart.in  
**国外总发行** 中国出版对外贸易总公司  
地址: 北京782信箱 邮编: 100011  
**印刷单位** 济南继东彩艺印刷有限公司

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

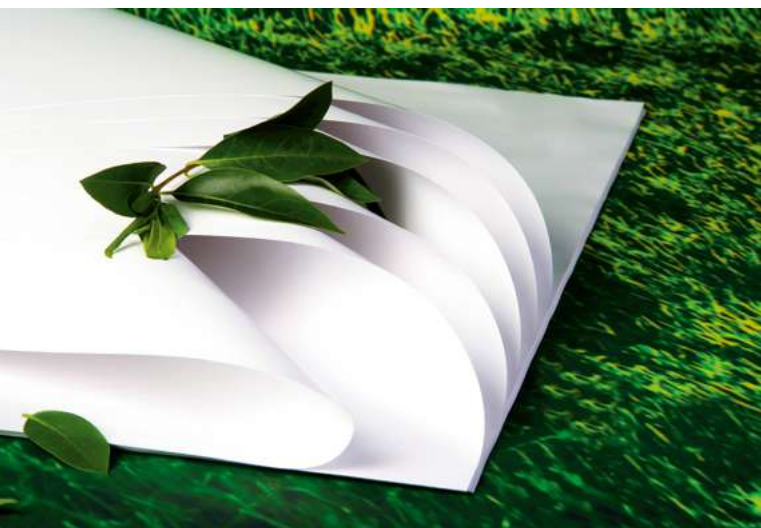
无网袋圆盘过滤机 Bagless Disc Filter



江苏金田纸业  
Jiangsu Jintian Paper

汶瑞机械(山东)有限公司





## P16-36 | Special

盘点+预测

### 浆与纸：2023年总结 2024年展望

受到造纸产能阶段性过剩和全球经济低迷的持续叠加影响，2023年全部纸类品种均经历了不同程度的挑战，几乎各种纸及纸板均在供应增加、需求恢复不及预期等多因素影响下出现价格下调。也正是在这样的大市场背景下，全行业在2023年出现主营业务收入和利润总额双明显下滑的局面，但在国内外经济逐步复苏的拉动下，作为配套众多产业的造纸工业，2024年生产和消费也将会受到拉动，预计造纸行业整体运行会企稳回升。

为了更好地盘点2023年各纸种的不同运行情况及预测2024年发展趋势，特组织了“盘点+预测”专题。敬请关注。

## 关注·Focus

**焦点** 符合《废纸加工行业规范条件》企业名单（第二批）公布 废纸加工行业展现高质量发展作为，等（1-3）

**声音** 理文造纸李经纬：“内地是港人耕耘事业的沃土”，等（4）

**项目** 2024年1月公布的国内制浆造纸项目情况，等（5-7）

**数据** 49.2%，等（8）

## 特稿·Feature

9 中国回收纸行业运行情况/唐艳菊

13 中国回收纸回收体系发展现状/唐艳菊

## 专题·Special

16-36 盘点+预测 浆与纸 2023年总结 2024年展望

17 纸浆：2023市场震荡收官，供应宽松将延续2024全年/常俊婷

20 废黄板纸：供增需减预期偏强，2024年价格或惯性下跌/刘健

23 非木浆：2023年挑战重重，2024年谨慎乐观/马尚民

26 箱板纸：2023年重心下移，2024年缓慢复苏/徐玲

29 白板纸：2023年市场疲软下滑，2024年或继续承压/潘静雯

32 白卡纸：2023年价格跌至历史低位，2024年有望小幅回升/孔祥芬

35 生活用纸：2023年市场下行整理，2024年或前低后高/牛伟娜

## 技术·Technology

研究开发

37 微观测试方法在纸质材料保护中的应用研究综述/姚



# 潍坊市石辊厂

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。25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，其他设备及配件。国内使用厂家有：晨鸣、华泰、太阳，岳纸等。现有先进的大型险峰数控轧辊磨床，设备先进，技术力量雄厚，检测手段完善。

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>

雨圻 张悦

44 黑液循环蒸煮木片制浆技术研究/陈萌萌 农光再 朱添 等

47 干化造纸污泥与生物质共热解特性及成炭机制研究/尉明杰 卢荟 郭云 等

51 成形网滤水性能探析/王国东 张艳妮

57 IC厌氧反应器内上升流速对钙离子截留量的影响/曹夕文 刘术梅

## 生产实践

60 纸板机施胶改造案例/张东生

64 助力纸机烘干部改造的几项关键技术/焦宁

68 棉秆制浆下脚料制造有机肥技术/王庆涛 滕铁生 李暄

## 专利技术

71 一种绝缘浆及其制备方法

73 一种纯质纸及其制备方法

76 一种银卡纸及其制备方法

79 全合成机油过滤材料及其制备方法

80 湿强擦拭纸损纸回用制浆方法

## 纵横·Survey

83 纸与纸板产品质量检验的重点与优化/齐君君

86 基于人工智能的电力系统故障诊断与恢复策略研究/郭佳强

89 自动化技术在配电网架空线路故障诊断中的应用探究/潘成杰 屈冬豪

## 荟萃·Opinions

92 轻印刷技术与纸史融合: 创新印刷与纸张发展的研究/周环玲

95 基于产学研合作模式下纸业与艺术设计结合的探索与

实践/区穗玲

98 纸文化元素在现代展览馆设计中的应用与实践/贺静

101 非物质文化遗产元素在当代纸艺术创作中的应用研究/白舒天

104 纸张在保存历史文化遗产中的作用/曹雪梅

107 高职院校图书馆纸质图书利用现状及优化对策分析——以山东经贸职业学院图书馆为例/李筱翔

110 纸艺在美术教育中的应用探析/郝春玉

113 基于版面设计的纸质出版物未来发展研究/郑显凡

116 剪纸艺术与街道景观艺术设计研究/原宇

119 剪纸艺术在高校美术课堂中的应用/陈林

122 宣纸制作技艺文创设计研究/梁朋飞

125 文创旅游产品中纸质文创产品艺术设计研究/刘思璐

128 数字媒介与纸质媒介对比分析/隋赢莹

131 宣纸在国画中的意境构造/武淑宁

134 纸艺术融入高校动画专业课程教学中的改革研究/辛志远

137 高校图书馆纸质期刊管理分析/赵方

140 食品纸质包装艺术设计/周怡君 王梦影 闫一梁

143 再生纸材料在艺术与设计教育中的创新应用/张才

■ 《中华纸业》征订及更改刊期说明(25)

■ 记者证核验公示(50)

■ 《中华纸业》2024年广告预订全面启动(146)



中华纸业传媒(cppinet)



浆纸技术(pulp-paper)



订阅《中华纸业》





# 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

英文目录

Summary

- 9 Analysis on the Operation of China's Recovered Paper Industry
- 13 The Development Status of China's Waste Paper Recycling System
- 17 Pulp Market: 2023 Ended With Price Fluctuations, Followed by a Sufficient Supply throughout 2024
- 20 Waste Yellow Paperboard: Rising Supply and Declining Demand Likely to Trim the Price of 2024
- 23 Non-Wood Pulp: 2024 Features a Cautious but Optimistic Market, Following a Challenging 2023
- 26 Containerboard: 2024 Features a Slow Recovery, Following a Downward Market in 2023
- 29 White Paperboard: The Sluggish Market Likely to Linger in 2024
- 32 White Cardboard: 2024 Market Prices Expected to Recover Slightly from Historical Lows
- 35 Household Paper: Market Likely to Recover after a Initial Drop in 2024
- 37 Research on the Application of Microscopic Testing Methods in Paper Materials Conservation
- 44 Research on the Black Liquor Circular Cooking in the Wood Pulping Process
- 47 Study on the Characteristics of Dried Papermaking Sludge and Biomass Co-Pyrolysis and Its Charring Mechanism
- 51 Analysis on Water Filtration Performance of Forming Fabrics
- 57 Effect of Upflow Velocity on Calcium Ion Interception in the IC Anaerobic Reactor
- 60 A Sizer Rebuilding Case of the Paperboard Machine
- 64 Introduction of Some Key Technologies for Drying Section Upgrading of Paper Machines
- 68 Production of Organic Fertilizer from Cotton Stalk Residues after Pulping Process





山东信和

服务造纸

中意合作

服务一流

证券简称：山东信和 股票代码：831338



## 山东信和造纸工程股份有限公司

山东信和已为国内外客户制造百余台幅宽2800~5600mm、车速1000~1800米/分的新月型及其他卫生纸机，信和出品的擦手纸机、文化纸机、箱板纸机已经稳定运行在包括恒安集团、泰盛集团等国内外多家造纸厂。公司出口的产品畅销于欧洲、东南亚、西亚、中东、非洲和南美等国家和地区。信和纸机的经济性、节能性、可靠性和稳定性已经得到大量实际项目验证，性能和能耗表现优秀。

山东信和与欧洲造纸机械制造商合作，运用世界先进技术，对造纸领域节能、低碳、环保、高产、高质量等诸多方面进行改善，是目前国内拥有多项自主研发技术的钢质扬克烘缸生产基地。公司生产的钢质扬克烘缸尚属于国内自主研制生产，目前运行在百余台造纸机上的信和钢制烘缸，作为高效、节能、安全的纸页干燥解决方案，在实际生产中为客户带来优秀的使用体验。



[www.sdxinhe.cn](http://www.sdxinhe.cn)

山东信和造纸工程股份有限公司

地址：山东省聊城市高新区黄河路26号

电话：0635-2933333 13375606888

传真：0635-2936777

邮箱：[lcxinhe@126.com](mailto:lcxinhe@126.com)

广告目录  
advertising

### ■ 本期广告 (2024年第2期)

山东凯信重机有限公司 /封1、彩广27  
山东圣普特节能环保科技有限公司 /封2  
诸城市利丰机械有限公司 /封3  
山东鸿源环保科技有限公司 /封4  
广西绿晨环境工程有限公司 /拉页1  
尚宝罗江苏节能科技股份有限公司 /封2邻  
汶瑞机械(山东)有限公司 /目邻广1  
潍坊市石辊厂 /目邻广2  
山东海天造纸机械有限公司 /目邻广3  
山东信和造纸工程股份有限公司 /目邻广4  
上海神农节能环保科技股份有限公司 /目邻广5

#### 〉造纸、纸加工设备及其配件

维美德(中国)有限公司 /厚纸中插正面  
潍坊德瑞生物科技有限公司 /彩广7  
山东明源智能装备科技有限公司 /彩广15  
苏州市乾丰造纸机械制造有限公司 /彩广16

#### 〉制浆及辅助设备

山东晨钟机械股份有限公司 /彩广6  
湖南三匠人科技有限公司 /彩广9  
株洲新时代输送机械有限公司 /彩广23  
江苏正伟造纸机械有限公司 /彩广26

#### 〉专用器材及泵阀等

河南晶鑫网业科技有限公司 /彩广10  
东莞市友邦网毯有限公司 /彩广12  
溧阳市江南烘缸制造有限公司 /彩广14  
济南赢创动力机械有限公司 /彩广17

滨州东瑞机械有限公司 /彩广19  
山东奥凯机电设备有限公司 /彩广20、21  
上海克徕特机械有限公司 /彩广22  
瑞安市金邦喷林技术有限公司/浙江金砖机械科  
技有限公司 /彩广24、25  
丹东鸭绿江磨片有限公司 /彩广28  
杭州潮龙泵业机械有限公司 /彩广30  
杭州品享科技有限公司 /单广5  
江苏兴洲工矿设备有限公司 /单广5

#### 〉造纸化学品

廊坊开发区大明化工有限公司 /彩广11  
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  
温岭市南方粉体设备制造厂 /单广3  
安徽碭山金兄弟实业科技有限公司 /单广4  
江门市南化实业有限公司 /单广6

#### 〉环保节能设备及技术

山东绿泉环保科技股份有限公司 /彩广8  
航天国华生态环境有限公司 /彩广18  
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

第19届山东(国际)制浆造纸技术及装备展览会  
暨第8届山东(国际)生活用纸及卫生用品展览会  
/彩广29



## 上海神农 节能环保科技股份有限公司



021-58039245



www.senonsh.com



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。

公司已通过质量管理体系认证、CE认证，具备A2、ASME压力容器制造资质、A2压力容器设计资质、机电设备安装三级资质。拥有“专用于易燃易爆物料蒸发的安全型MVR蒸发器”等20多项国家专利，具有自营进出口贸易权，享有上海市名牌、上海市著名商标等荣誉，是上海市高新技术企业。

上海神农专业提供蒸发浓缩、结晶分离的整体解决方案，核心产品为各种类型管式蒸发器、板式蒸发器、板式降膜蒸发器（MVR、TVR、多效、废热蒸发）等各类型成套蒸发结晶系统。上海神农作为国内较早进入蒸发器领域的大型企业，设计制造并稳定运行的成套设备已超千套，并成功出口德国、美国、加拿大、日本、阿根廷、墨西哥、埃及、新加坡、马来西亚、菲律宾、泰国、中国台湾等20多个国家和地区，在大型蒸发器设计制造领域的市场占有率遥遥领先。

公司自有工厂建筑面积5.5万m<sup>2</sup>、厂区占地面积200余亩，单层高10米以上的重型车间3.6万m<sup>2</sup>，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生产线（年产能50万m<sup>2</sup>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20000m<sup>2</sup>；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。

# 选择晨钟 选择成功

## 专业 专注 诚信 共赢

CHOOSE CHENZHONG CHOOSE SUCCESS  
 PROFESSIONAL FOCUS INTEGRITY WIN-WIN

公司制浆设备有十几大系列200余种产品，可承接年产10万吨未漂白商品浆、40万吨废纸浆、10万吨废纸脱墨浆、年产7万吨非木纤维原料浆整条制浆生产线项目工程。可提供单机日处理量2-70绝干吨污泥脱水深度干化系统设备及污水处理项目工程。

## NDR双盘磨浆机

- 机体、机盖分别为整体焊接结构，强度高、刚性好；
- 主轴采用渐开线花键，滑动灵活，稳定可靠；
- 进、退刀装置采用标准化模块化设计，进退刀控制更精准；
- 多方位的监控：退刀限位、磨损限位、设备振动、轴承温度等等。
- 主轴轴承结构紧凑，维修维护方便；
- 转盘芯上带有浆压平衡浆孔，使两侧浆压自动平衡；
- 磨片齿型多样化，使用寿命进一步提高；

NDR系列双盘磨浆机主要技术参数

型号	NDR1	NDR2	NDR3	NDR4	NDR5
磨盘直径 (inch)	18-22	24-26	28-32	34-40	42-48
磨盘直径 (mm)	460-560	610-660	710-810	860-1010	1060-1220
额定流量 (LPM)	600-2000	1000-3000	1200-4500	1500-6000	2500-9000
生产能力 (t/d)	30-120	50-200	60-300	90-400	120-600
主轴转速 (RPM)	1200-1000	1000-750	750-600	600-500	530-420
电机功率 (kW)	90-250	160-500	355-630	450-1000	800-1700
进浆口规格	2-DN100	2-DN125	2-DN125	2-DN150	2-DN200
出浆口规格	DN125	DN150	DN175	DN200	DN250
主机重量 (Kg)	1500	2100	2700	4100	6300
主机外形 (mm)	1750*820*850	2100*930*950	2170*1120*1200	2450*1320*1400	2800*1680*1700





# 潍坊德瑞生物科技有限公司



## 制浆关键在于——软化



本公司专业生产：化学浆生产线、化机浆生产线、机械浆生产线、生物浆生产线、秸秆纤维提取、生物质固态发酵生产线

地址：山东省诸城市枳沟镇乔庄工业园  
网址：<http://zhengzhuguan.cn/>

电话：13906361625 0536-6212125  
邮箱：13906361625@163.com



LV QUAN

# 绿泉环保：关注每一滴水！

山东绿泉环保科技股份有限公司（证券简称：绿泉环保；股票代码：872171）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资质、市政公用工程总承包贰级资质和安全生产许可证，是国家商务部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。目前，公司拥有十多项国家发明专利和实用新型专利。自成立以来，公司已经在处理中高浓度制浆造纸、医药化工、食品发酵等行业废水处理领域承揽了二百项环保工程。

四十年技术积淀 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！

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

## 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）——2011年度国家重点环境保护实用技术

- COD去除率高达85%以上，造纸行业达70%以上
- 采用专有布水装置，保证了布水的均匀性和可靠性
- 反应器内部件全钢结构，坚固耐用，寿命长
- 可有效防止颗粒污泥钙化
- 占地面积小，工程投资少

### 制浆造纸中段废水低成本处理技术

根据水质和排放标准的不同，采取针对性措施，将我公司自主研发的高效厌氧装置分别与氧化沟、深层射流曝气、生物选择器生化处理技术等好氧处理单元组合，后辅以高级氧化深度处理，效果稳定，可靠达标，投资省，运行经济。

#### 典型工程

山东世纪阳光纸业	山东华泰纸业	汇胜集团纸业	江苏利民纸业
山东森森纸业	秦皇岛金茂源纸业	内蒙古华章纸业	山东天和纸业
山东德派克纸业	东明勇越纸业	平原汇胜纸业	山东银河纸业 ...
山东天阳纸业	辽宁荣耀纸业	山东省寿光市鲁丽纸业	



汇胜集团1万m<sup>3</sup>/d污水处理工程



山东世纪阳光纸业2.5万m<sup>3</sup>/d污水处理工程

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/ 83531398 传真：0531-83530922 手机：15864782866  
网址：www.lvquan.cn Email：sdlqhb@126.com





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：

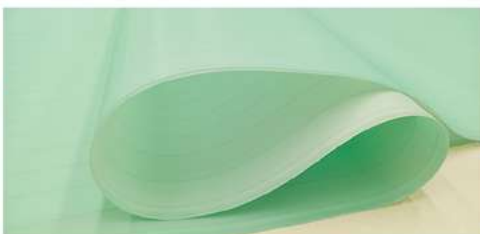
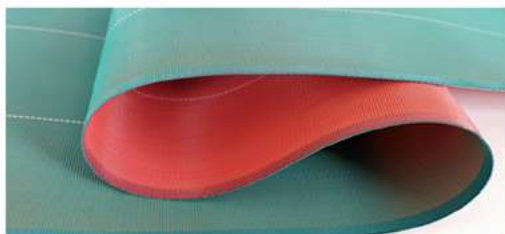
- SJR4000型高速宽幅纸机纸幅稳定器
- 空气转向器
- 双网叠式热风干燥浆板机
- 烟草薄片热风干燥成套装备
- TAD穿透式热风干燥系统
- 闪急干燥系统
- 扬克气罩以及通风系统



湖南三匠人科技有限公司

匠心打造 精益求精

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



河南晶鑫科技股份有限公司是一家集造纸用网和造纸用化学品研发、生产、销售、服务为一体的国家级高新技术企业。我公司立足于造纸用三层成型网、双经扁丝干网、环保用网、无纺布用网、平织干网等五大系列上百个品种和型号，以及造纸用化学品的研发和生产。企业先后通过ISO9001质量管理体系，ISO14001环境管理体系，ISO45001职业安全管理体系认证，现拥有全球先进的德国尤根JURGENS16米织机，瑞典TEXO全自动剑杆织机，及奥地利WIS全自动插接机及WIS全自动开槽机，德国苏莱特Schlatter Jagar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](http://www.jingxincorp.com)

邮箱：[info@jingxincorp.com](mailto:info@jingxincorp.com)

地址：中国河南沈丘北城产业集聚区

SHENQIU NORTH INDUSTRY ZONE, HENAN, CHINA



天津大明环保技术开发有限公司  
廊坊开发区大明化工有限公司  
廊坊明晟环保科技有限公司

贺新年  
迎新春  
2024



**招聘**

造纸化学品技术服务及销售人員，有工作经验者优先  
简历请投：[zhengyandm@163.com](mailto:zhengyandm@163.com)

## 更好的纸需要更好的化学品

公司主要生产：

消泡剂 | 杀菌剂 | 助留助滤剂 | 絮凝剂 | 清洗剂 | 干强剂  
漂白促进剂 | 损纸分散剂 | 树脂控制剂 | 树脂包裹剂 | 抑垢剂

大明集团为您提供造纸专用的化学品，  
同时提供完善的处理方案以及周到的售后服务。

工厂：天津大明环保技术开发有限公司  
地址：天津京滨工业园晋元道8号  
电话：022-22190555  
传真：022-22190333  
网址：[www.dm-hb.com](http://www.dm-hb.com)

公司：廊坊开发区大明化工有限公司  
地址：廊坊开发区四海路35号  
电话：0316-6085568  
传真：0316-6080068  
网址：[www.dm-ch.com](http://www.dm-ch.com)



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

## 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

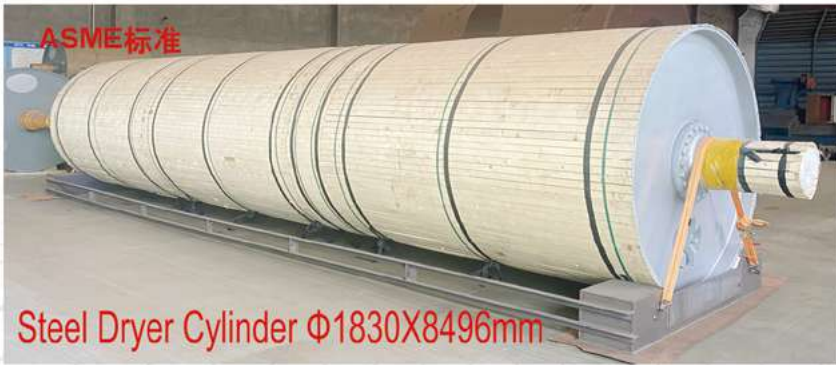
纸浆模塑 无氟防油剂 无氯防水剂



**热烈祝贺**

**30年钢制烘缸投入市场2.6万余台/套**

**江南制造 亚洲领先**  
**全球钢制烘缸、MG缸专业制造商**



主要规格及参数 Main Specification

型号 Model	直径 Dia.	设计车速 Design speed	净纸幅宽 Trim width	最大线压力 Max linear pressure	最大蒸汽压力 Max steam pressure
10FT	3000mm	1200mpm	5600mm	120KN/m	1.0MPa
12FT	3660mm	1500mpm	5600mm	120KN/m	1.0MPa
15FT	4572mm	2200mpm	5600mm	120KN/m	1.0MPa
16FT	4877mm	2200mpm	5600mm	120KN/m	1.0MPa
18FT	5486mm	2200mpm	5600mm	120KN/m	1.0MPa
22FT	6706mm	2200mpm	5600mm	170KN/m	1.0MPa
24FT	7315mm	2200mpm	5600mm	170KN/m	1.0MPa

溧阳市江南烘缸制造有限公司

电话: +86 519 87913588 13901497888  
 邮编: 213331 邮箱: hgxpj@weimeijx.com  
 地址: 江苏省溧阳市戴埠镇南工业区竹海大道88号

传真: +86 519 87913588  
 jnhg@jndryercn.com  
 网址: www.jndryercn.com



# 山东明源智能装备股份有限公司

Shandong Mingyuan Intelligent Equipment Co., Ltd.



中德合资 | 品质铸就



## 无冲击高频摇网器 (胸辊高频摇振)

国家发明专利号:

ZL201410079638.9

适用纸机: 长网、叠网

适用车速: 150—1000m/min

振动频率: 最高550rpm

振动幅度: 最大25mm



## 可控中高压光机

线压力	380N/mm
热辊温度	260°C
纸幅宽度	6.5m
操作车速	1500m/min



牡丹江恒丰2800/500



岳阳林纸3300/800



仙鹤股份3800/600



齐峰新材料4500/300



浙江兴舟5250/700

自2014年合资以来可控中高压光机销量突破70台/套

明源无冲击高频摇网器销量突破90台/套

衷心感谢新老客户长期以来信任与支持!

山东明源智能装备股份有限公司  
Shandong Mingyuan Intelligent Co., Ltd  
地址: 山东省枣庄市台儿庄经济开发区  
联系人: 0086-13869458966  
电话/传真: 0086-632-6715888  
E-mail: mingyuan\_jx@163.com  
<http://www.mingyuansd.com/>

中德合资·普瑞米尔(常州)机械制造有限公司  
Premier (Changzhou) Machinery Manufacturing Co., Ltd  
地址: 江苏省常州市新北区井岗山路51号  
联系人: 0086-13869459768  
电话: 0086-519-85787688  
传真: 0086-519-85782188  
E-mail: info@premiermachinery.cn

造纸关键设备专业供应商, 为造纸企业提供完善的高性能产品和高品质服务。



# 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



SCHAEFFLER



NKE BEARINGS

直线导轨系统

带测量系统的转台轴承

磁悬浮轴承

关节轴承

带圆盘保持架的圆柱滚子轴承

外球面球轴承

带保持架的圆柱滚子轴承

支撑型和螺拴型滚轮

轴承座

主轴轴承

直接驱动电机

发动机轴承

滚针轴承

调心滚子轴承

圆锥滚子轴承

外径达4,250毫米的轴向/径向圆柱滚子轴承  
(如有特殊需求外径可做到12,000毫米)

最小的球轴承  
内径1毫米

## 做中国专业的制浆造纸行业 高端品牌轴承服务供应商!

济南赢创动力机械有限公司成立于2013年08月01日，坐落于美丽的“泉城”济南。公司拥有自营进出口权，主要经营制浆造纸机械设备轴承及配件、密封件等进出口业务。专业经营国外知名品牌产品：是德国舍弗勒集团 FAG/INA 轴承大中华区制浆造纸行业服务商、奥地利 NKE 轴承中国原材料行业经销商、中国洛阳 LYC 轴承有限公司授权商。公司制浆造纸轴承及服务产品现货率达 95%，是目前中国制浆造纸行业高端专业轴承和服务优质供应商!



YCHB  
赢创动力机械

### 济南赢创动力机械有限公司

地址：山东省济南市槐荫区恒大财富中心2栋1307室  
联系人：贾先生 18853117999 邮箱：yingchuang668@163.com





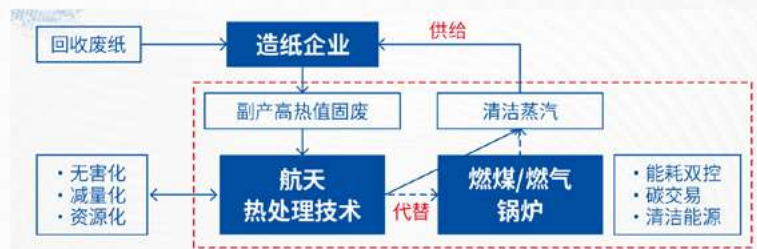
# 中国航天科技集团航天国华生态环境有限公司

航天国华生态环境有限公司(简称“航天生态”)是由中国航天科技集团投资控股有限公司、航天推进技术研究院和西安市国资委共同组建的节能环保产业投资建设-运营平台。公司成立于2021年10月,注册资金14.7亿元。公司立足于国家生态文明建设战略,充分发挥企业站位优势,聚合环保领域技术、资金等关键资源,以技术和资本双轮驱动,促进环保业务的规模化发展,致力于打造航天技术产业应用与服务民生的综合服务平台。

航天生态自成立以来,以节能环保领域资源化为导向,先后在工业固废、工业危废、烟气治理等领域投资建设了近10个项目,总投资逾15亿元,形成了废塑料资源化利用、废活性炭再生、锂电有机溶剂回收等三大核心业务。公司凭借航天先进技术在节能环保领域的延伸,实现了快速发展。

## 应用场景

针对造纸企业在上料拣选、碎浆工序产生的造纸废渣以及污水处理产生的脱水污泥,采用来自航天液体火箭发动机技术的航天固废热处理技术进行转化利用,产生高品质清洁蒸汽供给造纸企业,代替或部分代替企业燃煤/燃气蒸汽,在无害化处理固废的同时,通过低价格的清洁蒸汽,大幅降低造纸企业的生产成本。



## TECHNOLOGY 立式旋转热解气化技术

采用二段式处理工艺,先在立式旋转热解气化炉(一燃室)将固废进行热解气化,气化后的小分子可燃气体在二燃室进行充分燃烧。二燃室燃烧温度控制在950~1200℃,停留时间大于2s,可迅速分解二噁英类物质,高温烟气经热能回收、烟气处理后达标排放。

### 技术特点

- 两段式处理工艺,理念先进  
先气化、后燃烧,固废燃烧彻底,环保性能优异。
- 烟气量少,污染物含量低  
烟气量少,烟气中NO<sub>x</sub>等污染物含量少,飞灰量低。
- 二噁英产生少  
低氧或无氧条件反应,减少二噁英前驱体的生成,二燃室1100℃,迅速分解二噁英类物质。
- 独特结构设计,解决进料和排渣难题  
利用炉体与炉篦的相对转动克服进料均匀性和连续排渣两大难题,工况稳定。
- 炉排低温操作,寿命高  
炉排工作在低温区域,使用寿命高。

## TECHNOLOGY 湍动流化床气化焚烧技术

采用先气化后焚烧的设计理念,实现“中温热解气化+高温焚烧”,利用湍动流态叠加、物料内循环的设计,变截面炉膛和气化焚烧一体化炉型,二噁英等有害物质彻底分解,解决了多元有机废物同炉集中处理的问题。

### 技术特点

- 多元废物集中处理,原料范围宽  
可实现造纸废渣、造纸污泥、废液、沼气等不同形态多元废物的同炉集中处理。
- 气化室变截面,物料内循环,飞灰量少  
气化室变截面积,下端气速高,利于物料传热、传质,上端气速低,实现物料循环反应,飞灰带出炉量少。
- 环保性能优异,超低排放  
气化室还原性气氛,源头上降低二噁英的初始生成;分级燃烧结合低氧燃烧有效降低NO<sub>x</sub>的初始生成。
- 传动部件少、变工况能力强、故障率低  
湍动气化焚烧炉具有传动部件少、变工况能力强、故障率低等优点。



地址: 陕西省西安市国家民用航天产业基地  
东长安街666号航天城中心广场5号楼  
电话: 029-89696576, 15202922485, 17782989976  
邮箱: hangtian.shengtai@hanraum.com

# 雄鹰展翅 节能先锋

**新技术、高质量、优服务**  
New technique High quality Excellent service

**专注于浆料搅拌和输送的技术专家**  
The technical experts focus on pulp mixing and conveying

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  
国家高新技术企业，获得多项国家专利、国家星火计划和优秀民营科技企业  
东瑞愿与您携手共创辉煌

*Dongrui got well reputation in industry stand-by its energy-efficient performance, durable quality and perfect service*  
*Dongrui won several national patents, 'National Spark Program' and 'Outstanding Private Technology Enterprises'*  
*Dongrui is willing to work with you to create brilliant*

**主营产品：纸浆泵、搅拌机、中浓度磨浆机（150-200t/d）、搓丝机等**



DSW系列低脉冲泵（稀浆泵）  
DSW Series Low Pulse Pump (Dilute Pump)



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



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



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



# 质造高效 智在节能

专为纸机量身定制

## AK-SteamHeater 横幅水分控制系统



山东奥凯机电设备有限公司

Shandong Aokai Mechanical and Electrical Co., LTD

电话: +86 4000531262 16653182585 13605315845

邮箱: akpaper@aokaijidian.com

地址: 山东济南天桥区中南高科中德产业园3期5栋



节能环保



专业团队



品质保证

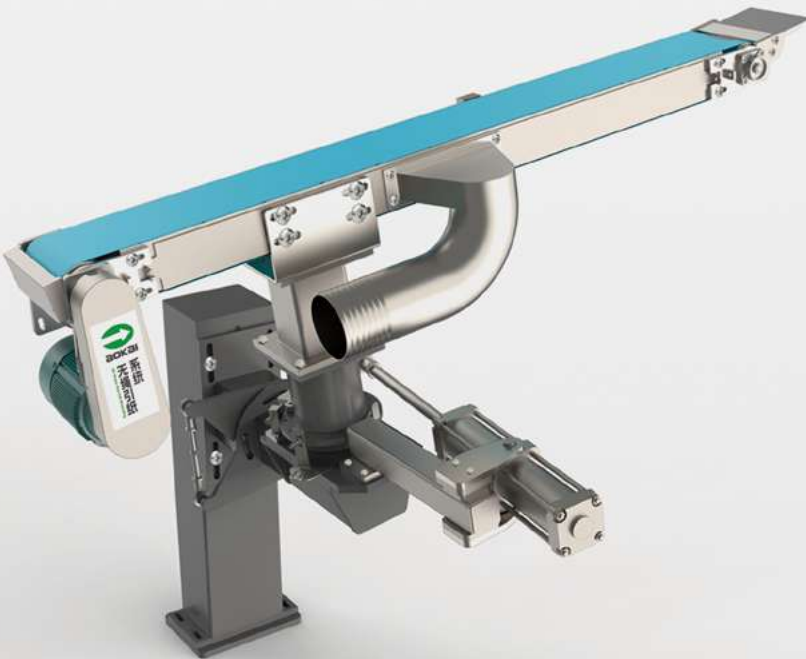


安全耐用

## AK-SteamHeater 智能蒸汽箱系统



## AK-Rope-less tail threading 无绳引纸系统



### aokai 系列产品

高压网毯清洗系统

干网在线清洗系统

水针自动换卷系统

无绳引纸系统

横幅水分控制系统

智能蒸汽箱系统

波纹微滤机

烘缸剥离剂喷涂系统

空气辅助刮刀装置

真空辊内部清洗系统

纸带换卷系统

自动引纸水针

干燥部引纸割刀\水刀

高质量断纸刀

新型摆动器

挡边板装置



节能环保



专业团队



品质保证



安全耐用



山东奥凯机电设备有限公司

Shandong Aokai Mechanical and Electrical Co., LTD

电话: +86 4000531262 16653182585 13605315845

邮箱: akpaper@eokaijidian.com

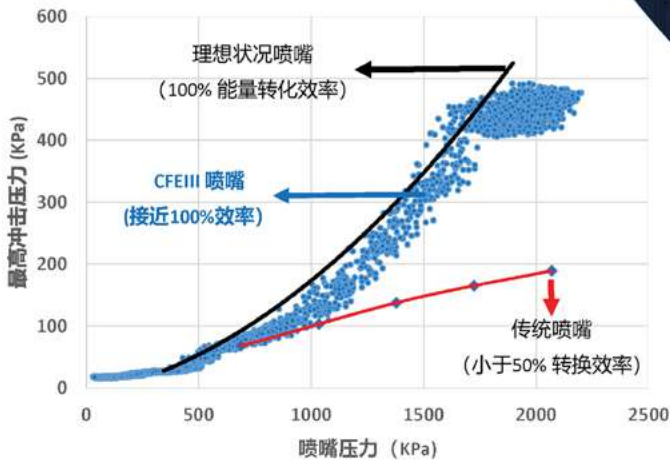
地址: 山东济南天桥区中南高科中德产业园3期5栋



# 全球领先的碱回收炉吹灰解决方案

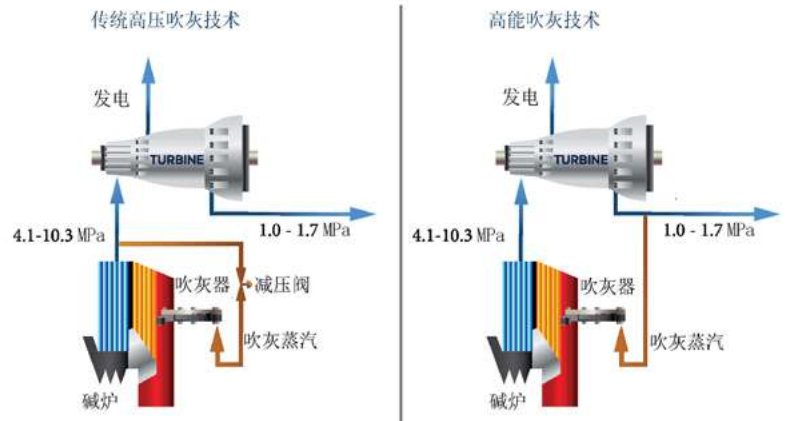


解决堵灰停炉风险，提升企业降耗盈利能力



吹灰成本的估算是基于从一个2300TDS/D碱炉收集的数据

高能吹灰与传统高压吹灰技术流程对比



美国总部联系方式:

Clyde Industries Inc.  
4015 Presidential Parkway | Atlanta | GA | 30340  
+1 800 241 5996 | clyde-industries.com

中国公司联系方式:

上海克徕特机械有限公司  
上海市铭德路158号铭德国际广场21楼 200071  
电话: +86 21 56537269-11  
微信二维码:



公司通过  
=ISO 9001=  
质量认证



## 符合《废纸加工行业规范条件》企业名单（第二批）公布 废纸加工行业展现高质量发展作为

本刊讯（中再生协会 消息）近日，工业和信息化部公告发布符合《废纸加工行业规范条件》（以下简称《条件》）的企业名单（第二批），共有5家企业入围，分别是安庆市联丰再生资源有限公司、淄博青合再生资源有限公司、武汉宝哲再生资源有限公司、广东海阳物资回收有限公司和陕西东方环保产业集团东鹏再生资源利用有限公司。

为了引导废纸加工行业高质量发展，提升废纸集约化加工水平，2022年1月1日起，工业和信息化部发布实施《条件》。据中国再生资源回收利用协会相关负责人介绍，两年来，废纸加工行业规范工作有序开展，在规范化、规模化建设上取得显著进展，自2022年开始首批申报以来，全国已有符合《条件》的企业达14家，覆盖广东、山东、江苏、湖北、陕西、安徽、天津、黑龙江、甘肃等省份，经营业务覆盖全国。这些企业坚持按照《条件》的要求，不断强化能力建设，在企业总体生产经营、资源利用水平、环保安全合规、产品质量提升、绿色低碳发展、员工职业教育、安全生产与职业健康管理方面均有较好的提升改善，有力推动企业自身水平升级，并带动了废纸加工行业的健康发展，为进一步推进行业高质量发展打下基础。

### 创新驱动企业穿越行业下行周期

2022年以来，受多重因素影响，包括中国在内的全球主要经济体对包装纸需求减弱，导致我国回收纸价格指数不断下降，创出了2018年以来的最低值。据中再生协会废纸分会统计，2022年我国回收纸回收量为6496万吨，同比下降3.4%，出现了近六年来的首次回撤。面对行业下行的压力，公告企业主动调整，创新

发展模式，通过转型变革穿越下行周期，实现逆势增长。2022年，第一批9家公告企业合计回收废纸量同比大幅增长54.62%，产品销售量同比增长13.31%，部分企业增速超过70%。

面对行业外部环境变化带来的新挑战，近年来，废纸回收行业不等不靠、主动出击，在创新中谋出路。全行业积极探索传统回收模式与互联网、物联网等先进技术的结合，倾力打造从废弃物产生源头到资源循环利用者之间的完整供应链，利用现代信息技术手段，建立或整合再生资源信息服务平台。在湖北武汉，“互联网+回收”模式已经深入街头巷尾，废纸回收企业运用手机APP、小程序等移动互联网媒介，实现线上预约，上门回收，推动线上线下协同发展，回收渠道覆盖公共机构、金融机构、工业企业、商业企业等各类单位，并与全国知名连锁超市、零食专卖店等进行深度合作。因公告企业具备完善的信息管理溯源系统和生产管理系统，越来越多末端造纸龙头企业倾向于与公告企业建立长期稳定的合作关系。如湖北最大的包装纸企业金凤凰纸业在武汉地区一半以上的废纸来源就由公告企业供应。

工欲善其事，必先利其器。近年来，我国废纸回收企业不断提升装备的智能化水平，废纸分拣加工生产线升级换代，引进国内外先进生产设备，积极采用“机械智能分选+人工干预+归类打包”的智能化生产线进行精准分拣，将不同种类的废纸分开，并借助切胶机、除渣器等专用设备去除废纸中的金属、塑料、玻璃等杂质，提高废纸综合利用率。

公告企业不断提升加工能力、管理能力和专业领域竞争能力，开拓新业务，尤其在商业秘密载体销毁

领域积极探索,为商业秘密保护提供了重要保障。在两批公告企业中,有3家企业均开展了商业秘密载体销毁工作。

### 龙头企业引领作用进一步发挥

《条件》的发布对废纸企业的加工规模、质量管理和环保消防安全都提出了严格要求,将引领产业架构进入新一轮的调整期。废纸加工行业在关注产量提升的同时,提高废纸回收利用效率和产品质量将成为行业发展趋势。

在废纸加工行业规范条件企业的引领下,我国废纸的回收数量和质量得到进一步提升,机械化、智能化分拣设备的引入极大地提高了回收纸分拣效率和质量,推动行业技术装备水平提升,提高回收纸供应链交易效率,实现回收纸回收利用行业的绿色发展、环保发展。

### 政策红利“组合拳”激发企业高质量发展活力

党的二十大报告中指出,要加快发展方式绿色转型,实施全面节约战略,推进各类资源节约集约利用,加快构建废弃物循环利用体系。据报道,国家持续推动构建再生资源回收体系与垃圾分类收运体系“两网融合”模式。一年多来,从中央到地方,一系列支持再生资源利用行业发展的政策相继出台,激发了回收企业高质量发展的活力。

据中国再生资源回收利用协会介绍,相关政策在落地实施过程中,各地方行业主管部门对企业的审核是有严格要求的,而达到了《条件》的第一批公告企业,得到了地方行业主管部门按照相关规定在回收体系建设项目运营权以及税收征管绿色通道等方面给予的针对性扶持政策,促进优势资源向企业集聚。首批企业中已有多家企业取得了所在地区的再生资源分拣中心运营商资格,开辟了企业新的价值增长点。

2023年底,工业和信息化部等八部门发布了关于加快传统制造业转型升级的指导意见,再次提到了支

持再生资源的高值化循环利用,无疑对废纸回收行业的发展又是一大利好。据中再生协会相关负责人介绍,从其他品类的政策经验看,当企业数量达到一定规模时,其政策的累加效应会进一步显现。2024年,回收企业将积极争取各项政策,让红利转化为企业发展的新动能。

### 减污降碳协同增效显著

废纸造纸目前主要产品为瓦楞纸、箱板纸等包装用纸,包装用纸是利用频率较高的可再生资源,同时具有可快速自然降解的优点。如瓦楞纸以废纸为原料,可进行多次回收、生产、消费,即使丢弃进入环境后也可快速自然降解。废纸回收加工行业的发展对减少碳排放具有积极作用。以本次公告企业经核实的数据为例,通过与末端造纸企业的合作,按照客户定制质量要求进行前端精细分拣加工,一家年回收废纸近60万吨的企业,可减少碳排放超过70万吨。

此外,部分回收企业为实现进一步节能减排,对污水处理设施进行升级改造,将废水处理过程中产生的污泥全部回收,作为原材料投入合作的水泥企业,实现从废纸回收、分拣到加工整个生产过程无废渣外排,原材料及固废综合利用率超过95%。

随着行业规范管理的深入实施,规范条件企业示范作用将进一步加强,引领造纸工业绿色发展、促进行业碳减排,为碳达峰碳中和目标实现做出更大贡献。





## 2023年中国纸及纸板产量14405.5万吨，利润总额508.4亿元

本刊讯（国家统计局 消息）国家统计局最新数据显示，2023年1-12月，全国机制纸及纸板产量14405.5万吨，同比增长6.6%。2023年12月，全国机制纸及纸板产量1358.8万吨，同比增长14.5%。

2023年，全国机制纸及纸板产量先抑后扬，除1-3月份之外，全年其他月份的单月产量同比均高于2022年。尤其是从8月份开始，单月产量同比增长均超过

10%，环比也一直是正向增速，自9月份以后，连续第三个月单月产量和累计产量创历史新高！全年总产量首次突破1.4亿吨大关。

另外，2024年1月27日，国家统计局发布2023年全年全国规模以上工业企业利润情况。其中造纸和纸制品业实现利润总额508.4亿元，同比增长4.4%；营业收入13926.2亿元，同比下降2.4%。

## 韩国对涉华涂布印刷纸作出反倾销日落复审终裁

本刊讯（钟华 报道）2023年12月21日，韩国贸易委员会发布第2023-18号公告（案件号23-2023-2），对原产于中国、日本和芬兰的每平方米重量介于55克~110克之间的涂布印刷纸（Coated Printing Paper）作出反倾销第一次日落复审肯定性终裁，建议韩国企划财政部继续对涉案产品征收为期五年反倾销税，其中，中国和日本涉案产品的税率均为16.23%、芬兰税率为8.22%和12.94%，对涉华涂布印刷纸反倾销案第一次日落复审终裁建议征税表详见附表。涉

案产品的韩国税号为4810.13.1000、4810.14.1000、4810.19.1000、4810.19.9000、4810.22.0000和4810.29.0000。

2017年7月10日，韩国对原产于中国、日本和芬兰的每平方米重量介于55克~110克之间的涂布印刷纸进行反倾销调查。依据韩国企划财政部第684号令，韩国决定自2018年7月22日起对中国、日本和芬兰的涂布印刷纸征收反倾销税，措施有效期至2023年7月21日。2023年3月21日，韩国对该案启动第一次日落复审调查。

生产商/出口商参考中文名（英文名）	建议反倾销税
1. 寿光美伦纸业有限责任公司 (Shouguang Meilun Paper Co., Ltd)、Nanchang Chenming Paper Co., Ltd及其关联企业	16.23%
2. 芬欧汇川(中国)有限公司 [UPM (China) Co., Ltd]及其关联企业	16.23%
3. 金东纸业(江苏)股份有限公司 [Gold East Paper (Jiangsu) Co., Ltd]及其关联企业	16.23%
其他	16.23%

## 理文造纸李经纬：“内地是港人耕耘事业的沃土”

据中国新闻网报道 “内地是港人耕耘事业的沃土。”重庆市政协委员、香港理文造纸有限公司(下称理文造纸)董事李经纬1月21日向中新社记者表示,由港入渝投资兴业10余年,已把熟悉、热爱的重庆当作“第二故乡”。

理文造纸是全球较大的造纸企业之一,于1994年正式成立、2003年在香港联交所上市。理文造纸在重庆永川、广东东莞、江苏常熟、江西瑞昌,以及马来西亚、越南等地均有生产基地。

“理文造纸正是看中了近20年至30年来,内地制造业对包装纸的庞大需求,把公司拓展到目前的产能。”李经纬说,内地蓬勃发展的电商,进一步加大了对包装箱的需求,给理文造纸发展带来利好。

川渝地区是竹子的重要产区,重庆永川拥有丰富的竹林资源,可给造纸企业提供竹浆原料。2006年,理文造纸在重庆永川设立重庆理文造纸有限公司(下称重庆理文)。这些年来,理文造纸累计投资120亿元人民币,将重庆理文从一家生产包装纸的造纸厂,发展为拥有员工6000余名、覆盖造纸全产业链的大型企业。

重庆地处内陆,不沿边不靠海,在加强内陆开放高地建设中,大力推进西部陆海新通道建设。2023年,西部陆海新通道已通达全球120个国家和地区的490个港口。

“西部陆海新通道给我们带来了物流效率,对我们而言,这就是竞争力、财富和机遇。”李经纬认为,西部陆海新通道有效破解中国西部地区国际物流难

题,为企业降本增效提供了新路径。

他表示,重庆理文长期从东南亚、南美等地进口再生纸浆,与重庆永川等地的竹浆互补,都是重要造纸原料。经重庆理文测算,西部陆海新通道实际物流成本与江海联运基本持平,节约运输时间15天以上,可为其每年节约财务成本100万元人民币。

正因如此,重庆理文成为西部陆海新通道建设的坚定参与者。据统计,从2017年到2023年,重庆理文经西部陆海新通道运输的货运量增长113倍,货值金额增长90倍,是西部陆海新通道发货量最大的企业之一。

李经纬曾组织西部陆海新通道交流会,通过现身说法等方式,带动更多企业经西部陆海新通道发运进出口货物。据介绍,2019年以来,在重庆理文带动下,其所在园区企业通过西部陆海新通道出口货物到美国、英国、澳大利亚等地。

李经纬向记者表示,在渝落户以来,重庆理文得到各方面的大力支持,包括当地政府的支持、西部陆海新通道的降本增效等,切实感到了良好的营商环境。他透露,经董事会授权,2024年,理文造纸拟在重庆追加投资16亿美元,进一步扩大产值、规模,更好地反哺当地,并共享发展机遇。

除重庆市政协委员外,李经纬还担任了香港重庆总会常务副会长兼经贸合作委员会主席等职,希望在推动渝港两地经贸合作方面,贡献自身的力量。近年来,他也感受到,渝港两地均在认真增加合作交流,“令我很鼓舞”,他希望,自己可以为渝港长远互利合作做见证,并一步一步认真参与其中。

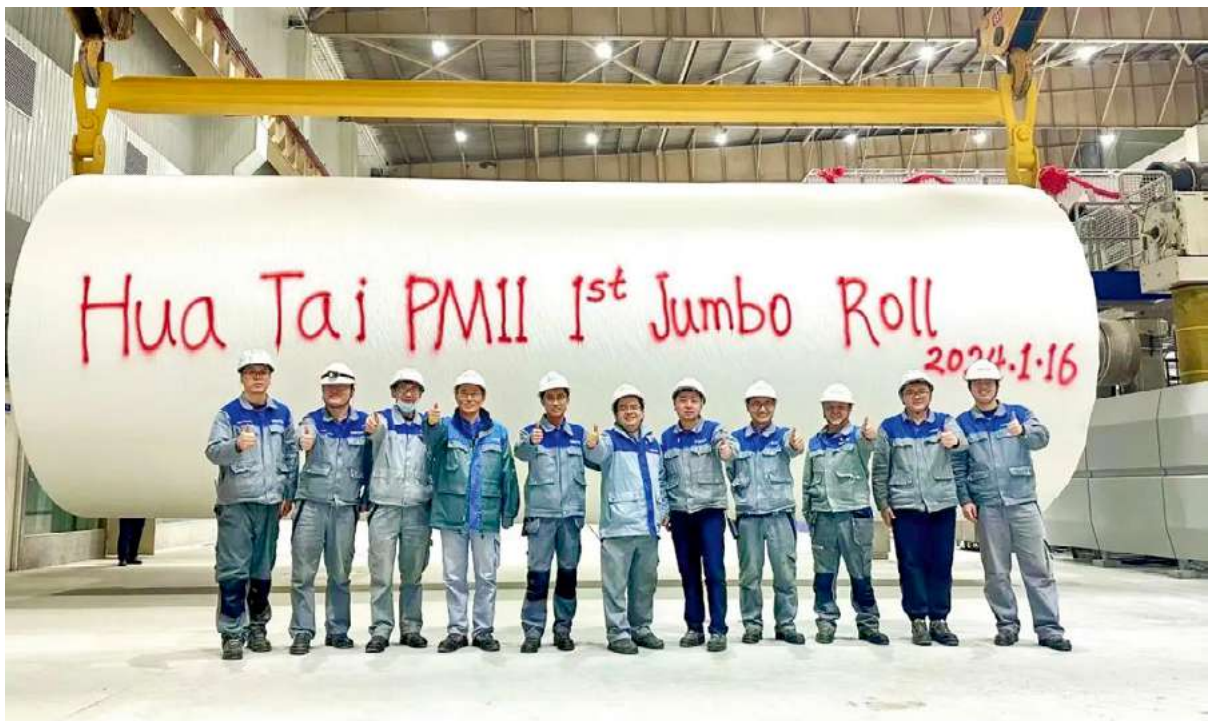
项目

2024年1月公布的国内制浆造纸项目情况

类别	企业	项目	进度
开机			
	湖北仙鹤纸基新材料有限公司	1月3日上午,湖北仙鹤公司一期项目投产启动仪式在东升仙鹤工业园举行,标志着公司一期项目正式投产。	HBPM2造纸线开机
	山东华泰纸业股份有限公司	1月16日,华泰纸业与福伊特造纸携手改造的华泰PM11成功开机。改造后,PM11转产书写纸,网宽10.2m,设计车速1800m/min,年产能由40万吨提升至52万吨。供货范围包括流浆箱升级改造、网部升级为TQvII、前干燥部升级安装ProRelease HighEnd高效稳纸器、全新的SpeedSizer膜转移施胶机、CombiDuoRun后烘干部和后烘干部气罩。同时,通过福伊特造纸4.0数字化技术,PM11的QCS、MCS系统升级至最新一代,提升操作便利性和控制稳定性。	已开机
	山东仁丰特种材料股份有限公司	1月18日,年产30万吨高强瓦楞原纸项目成功开机。该纸机由上海轻良提供,幅宽6600mm,工作车速1000m/min,主要生产定量范围为60-120g/m <sup>2</sup> 的高强瓦楞原纸。	已开机
	永丰余消费品实业股份有限公司	由安德里茨全新供货的PrimeLine COMPACT M1600卫生纸生产线在中国台湾永丰余消费品实业股份有限公司清水基地成功开机。纸机幅宽为3.65m,最高车速可达1650m/min,用于生产高质量的生活用纸,包括厕纸、餐巾纸、手帕纸和面巾纸。	已开机
	玖龙纸业(北海)有限公司	1月25日,玖龙纸业广西北海基地PM50成功出纸,新增未涂布文化纸产能55万吨/年。据了解,该纸机由福伊特提供,幅宽9850mm,设计车速1800m/min,生产克重范围在60-120g/m <sup>2</sup> 的全木浆未涂布文化纸。该基地近日还投产了一条20万吨/年的化学机械浆线,为PM50提供配套原料。	已开机
	辽宁雨森卫生用品有限公司	1月22日,辽宁雨森卫生用品有限公司TM6成功开机。TM6幅宽3500mm,设计车速为1600m/min,年产3万吨/台,生产定量范围10-25g/m <sup>2</sup> 的高质量生活用纸。其供货范围主要包括Intelli-Jet V水力式流浆箱、Intelli-Former新月成形器、Intelli-Press压榨部、带Intelli-Cap超节能气罩的钢制扬克缸,以及机械传动系统、蒸汽和冷凝水系统、液压及润滑系统等辅助系统。供货商还提供设计、安装和开机指导等服务。	已开机
	广东恒安纸业有限公司	近日,两台由安德里茨供货的PrimeLine紧凑型卫生纸机在广东恒安纸业的云浮工厂顺利开机。这两台PrimeLine COMPACT M1600纸机的设计车速为1700m/min,幅宽为3.65m,利用原生商品浆生产高品质的面巾纸、卫生纸、手帕纸和餐巾纸。	已开机
	广西植护云商实业有限公司	1月24日,广西植护云商实业有限公司8号高速生活用纸纸机成功开机。该纸机为新月型纸机,由西安维亚公司提供,幅宽2850mm,设计车速1500m/min,单台设计产能约2万吨/年。	已开机

类别	企业	项目	进度
	临猗县源泰热能有限公司	1月17日, 山西省运城市临猗县源泰热能有限公司(原山西力达纸业)PM12顺利开机出纸。该生产线纸机是由上海轻良提供的新月型, 幅宽3600mm, 设计车速1400m/min, 年产能2.5万吨。	已开机
	湖北真诚纸业有限公司	1月3日, 维拓机械向湖北真诚纸业交付改造一台纸机(TM35), 顺利开机。该改造项目包括主机传动系统、白水流送系统、换热系统等关键技术。维拓机械提供完整的服务, 包括工程设计、指导安装、纸机调试、培训和开机支持等。	已开机
在建			
	山鹰纸业(宿州)有限公司	第一阶段年产90万吨包装纸热电联产项目	目前处于土建施工阶段, 部分设备开始初期安装。
	洪江市骏达纸业有限公司	年产10万吨再生纸生产线项目	计划新建两条再生纸生产线, 截至目前, 厂房主体建设基本完工, 设备基坑正在开挖, 五层办公楼已封顶。
	福建省青山纸业股份有限公司	碱回收技改项目	1月17日, 青山纸业碱回收技改项目碱炉烟气脱硫洗涤系统的喷淋烟塔, 吊装顺利完成。目前正在进行塔体焊接工作, 该烟气脱硫洗涤系统烟囷和洗涤塔采用烟塔合一结构, 烟塔高度共计100m。
新建			
	赛得利(常州)有限公司	该项目设计产能15万吨, 是全球单线设计产能最大的莱赛尔生产线, 将于2025年上半年投产。	开工
	浙江荣晟环保纸业股份有限公司	该项目建设4000吨/年高性能纸基新材料产品, 包括1000吨/年航空级蜂窝基材、1000吨/年H级绝缘材料、2000吨/年复合防护绝缘材料。	公告
	重庆理文造纸有限公司	新建140万吨/年浆纸产能, 其中包括50万吨/年漂白化学浆、60万吨/年食品级包装用纸以及30万吨/年生活用纸。	环评阶段
	广东冠豪高新技术股份有限公司	湛江中纸业业有限公司中国纸业南方基地高端包装新材项目一期(40万吨化机浆项目)。建设行业领先的40万吨/年高松厚高品质化机浆生产线一条; 新建木片圆堆、生产厂房、湿浆库等; 配套建设碱回收系统、给水处理站、废水处理站、中水回用等公用工程; 项目配套智能制造等。	公告

类别	企业	项目	进度
	恒安(重庆)纸制品有限公司	近日,恒安集团与宝索企业集团旗下宝拓纸机再次签约订购了4台高速新月型纸机,将于2024年度投放在重庆恒安纸业基地。本次签约的纸机型号为BC1800-3650,设计车速1800m/min,设计幅宽3650mm。	已签约
	南宁太阳纸业有限公司	项目位于南宁太阳纸业有限公司厂区内,利用阔叶木浆、外购针叶木浆按照一定配比生产生活用纸30万吨/年。项目分两期实施,其中一期建设4条生活用纸生产线,生产高档生活用纸15万吨/年,其中2.5万吨产能为高档本色生活用纸,其余为高档漂白生活用纸;建设内容包括生产车间、后加工设施、仓储及其他生产辅助设施等。	环评已批复
	五粮液集团	年产20万吨特种竹纤维材料项目位于纳溪区西部国际高新林竹产业园,主要建设制浆造纸、碱电、公辅设备设施及办公生活设施等,建成投产后将提供就业岗位约800个。	已签约
	奎屯金亿达工贸有限责任公司	拟建设高档纱管纸浆、造纸生产线各两条,设计年产11万吨高档纱管纸;建设造纸施胶剂生产线一条,设计年产1万吨造纸施胶剂。同时配套建设相应的污水处理设施及公用工程等。项目总投资1.2亿元。	环评阶段



数据

## 49.2%

国家统计局发布数据显示,2024年1月份,制造业采购经理指数(PMI)、非制造业商务活动指数和综合PMI产出指数分别为49.2%、50.7%和50.9%,比上月上升0.2、0.3和0.6个百分点,我国经济景气水平有所回升。

从分类指数看,生产指数为51.3%,比上月上升1.1个百分点,升至近4个月以来的高点。新订单指数为49.0%,比上月上升0.3个百分点,其中反映外部需求的新出口订单指数比上月上升1.4个百分点,市场内外需求景气度有所改善。

## 175.3万吨

根据中国造纸协会生活用纸专业委员会秘书处最新调研汇总,2023年1-12月,行业新投产生活用纸现代化产能约175.3万吨/年,共68台纸机,包括国产纸机53台、进口纸机15台。其中,第一季度投产30.9万吨/年,第二季度投产50.1万吨/年,第三季度投产35.7万吨/年,第四季度投产58.6万吨/年。

## 111.31万吨

根据海关统计数据,2023年,我国生活用纸出口总量约为111.31万吨,同比大增41.67%,出口金额为23.73亿美元,同比增长16.71%。出口量同比增幅最大的为生活用纸原纸。

## 3666万吨

据海关总署公布的数据显示,2023年12月我国纸浆进口量为355万吨,环比上涨10.0%,同比增涨50.3%。全年累计进口量3666万吨,累计同比增加25.7%。

## 53家

近日,广东省生态环境厅发布《广东省2023年碳排放配额分配方案》,2023年度纳入碳排放管理和交易范围的行业企业分别是水泥、钢铁、石化、造纸等八个行业企业。其中,53家造纸企业纳入2023年度广东碳排放管理和交易范围。

## 560万吨

2023年,常熟港进口纸浆超560万吨,同比增长24.5%,创历史新高,总量继续位列全国第二。

## 38.36万吨

2023年,河南雅都再生资源有限公司全年生产瓦楞原纸达到38.36万吨,产量位居河南省第一位,瓦楞原纸销售38万吨,实现产品无积压。

## 742.86亿元

东莞市出版印刷业协会近日透露,2023年,东莞印刷业呈现多维并进的稳健发展态势,企业数量3408家,工业产值742.86亿元,蝉联全国地级市首位。

# 中国回收纸行业运行情况分析

◎ 中国再生资源回收利用协会秘书长 唐艳菊



## 1 回收纸价格指数创近年新低

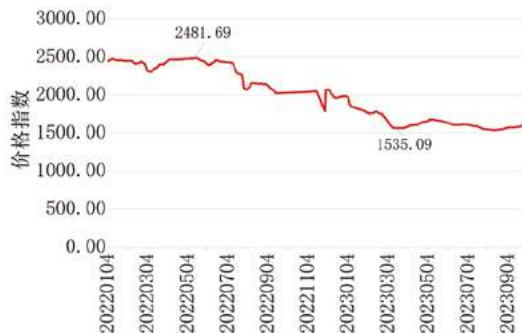
2022年以来,欧美等国家本土回收纸需求减弱,大幅出口至东南亚地区,致使东南亚地区的进口回收纸价格不断下跌,进而传到至国内。加之受国内疫情影响、出口用包装纸数量减少、预期减弱等多维度影响,导致我国回收纸价格指数不断下降,创出了2018年以来的最低值。2022年1月至2023年9月,回收纸价格指数持续下跌,至2023年3月下降至最低点后在低位徘徊。期间,最高价2481.69元/t,最低价1535.09元/t。见图1。

2022年1~2月,回收纸价格整体处于平稳状态。3

月,回收纸价格出现下降,一是受雨雪天气影响,部分纸厂避免货物受潮减少国废采购量;二是由于新政实施,打包站出货积极,导致供应量偏多。3月下旬至5月初,国内疫情日益严峻,防控举措升级,交通运输受阻,回收纸到货量不足,回收价格上升。5月中下旬至7月,回收纸价格持续大稳小动的状态。7~9月,一方面国内多地阴雨天气不断,纸厂对回收纸需求不断下降;另一方面疫情反复冲击、消费表现疲弱、人工能源成本压力大幅增加,使得回收纸价格持续走低。11月受电商购物节影响,回收纸价格略微上升后又快速跌落。总体来看,2022年回收纸价格呈现波动下跌态势。

## 2 国内回收纸回收量小幅回调

据中国再生资源回收利用协会废纸分会统计数据显示,回收纸价格的大幅下降严重影响了回收行业回收的

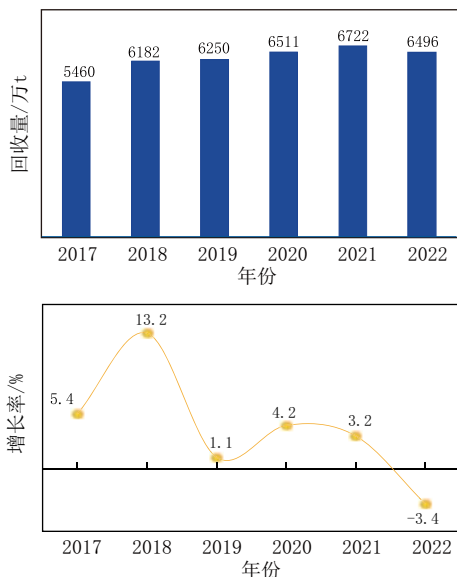


资料来源:中国再生资源回收利用协会废纸分会

图1 2022~2023年9月我国回收纸价格指数

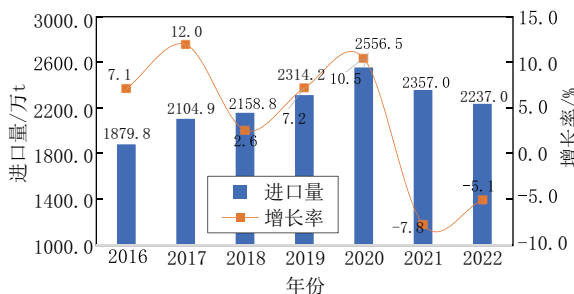
积极性,加之加工行业认为回收纸价格已经见底,加大了回收纸囤积力度,导致市场上的回收纸回收量较上年度有所回调。2022年我国回收纸回收量为6496万t,同比下降3.4%,出现了近六年来的首次回撤。2022年,回收纸行业市场交易额为1325.8亿元,下降19.5%。见图2、表1。

### 3 回收纸相关行业变化



资料来源:中国再生资源回收利用协会废纸分会

图2 2017~2022年我国回收纸回收量及其增长速度



资料来源:RISI,中国再生资源回收利用协会废纸分会整理

图3 2016~2022年我国纸浆进口总量

表1 2017~2022年我国回收纸行业交易金额变化

	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年
回收量/万t	5460	6182	6250	6511	6722	6496
平均价格/元·t <sup>-1</sup>	1982.68	2595.5	2076.41	2075.11	2451	2040.88
交易金额/亿元	1082.5	1604.5	1297.8	1351.1	1647.6	1325.8
增长率/%	66.0	48.2	-19.1	4.1	21.9	-19.5

### 3.1 纸浆进口量变化

2022年,受国内疫情影响造成的生产限制、对外进口物流阻塞等因素的共同影响,国内造纸企业普遍降低了对纸浆的进口规模,造成使用进口纸浆的数量出现了较大幅度的下降。2022年,我国共使用进口纸浆2237万t,下降5.1%。见图3。

国外回收纸不再允许进口至国内,国内造纸企业纷纷在海外建立回收纸纸浆厂,将回收纸加工为再生纸浆,再经海关进口至国内造纸厂。该举大幅提高了再生纸浆进口规模,2022年我国再生纸浆进口达336万t,再次创造历史新高。见图4。

### 3.2 成品纸进口量变化

2022年,受国内疫情影响造成的生产限制、对外进口物流阻塞等因素的共同影响,国内纸及纸板进口量持续回落,数量为842.9万t,较2021年下降了28.3%。见图5。

## 4 行业发展新态势

### 4.1 造纸产能供过于求,导致回收纸需求不足

由于对造纸行业发展前景看好的考虑,近年来造纸企业纷纷在重要节点城市布局新的造纸项目,推动造纸产能较快增长。2022年,我国纸及纸板产能达到了1.57亿t,较2020年增长了14%。其中,箱板瓦楞纸为7054万t,较2020年增长了16.4%。在所有省份(含直辖市、自治区)中,湖北、广西两地的产能增长最为明显。2022年以来,新增产能的释放和中小厂家开机率的提升,遇上造纸行业下游需求偏弱、市场恢复节奏缓慢的宏观背景,造成造纸产能供过于求。据统计数据显示,2022年全国造纸厂的平均产能利用率仅为60%,远低于最佳运营水平。造纸企业开工率降低、产能利用率不足,直接导致造纸厂对回收纸的需求下降。如山鹰国际在2021年用于生产的回收纸原材料中,国产回收纸的占比在80%以上,部分产品达到90%或更高。供过于求的宏观形势导致造纸厂

对回收纸需求低于原市场预期,助推回收纸回收价格在低位徘徊。

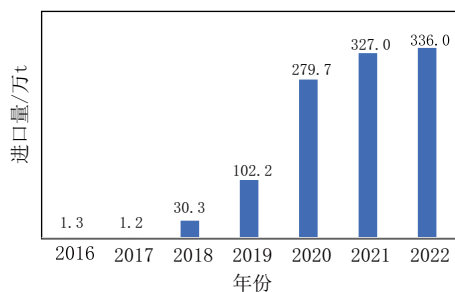
### 4.2 生产源回收纸供给下降,回收量下降明显

近年来,我国出口产品类型发生了重大变化。2021年排名前五的出口



产品为广播设备、计算机、集成电路、办公机器零件和电话；2022年排名前五的出口产品为电力机械、器具及其电气零件，电信及声音的录制及重放装置设备，杂项制品，办公用机械及自动数据处理设备，服装及衣着附件；2023年电动载人汽车、锂电池、太阳能电池为代表的“新三样”成为出口的最大亮点。出口产品类型的变化导致其对包装用纸大幅减少。此外，2022年交通运输、仓储和邮政业增加值下降0.8%，住宿和餐饮业增加值下降2.3%，房地产业增加值下降5.1%。出口及消费用相关的纸及纸制品的大幅下降，导致相关的生产企业停工率增加，据估计生产源回收纸回收量下降20%~40%左右。

#### 4.3 造纸原料结构更多元，对回收纸浆形成替代

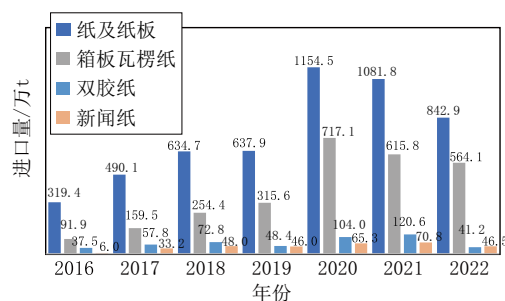


资料来源: RISI, 中国再生资源回收利用协会废纸分会整理

图4 2016~2022年我国再生纸浆进口情况

造纸企业使用优质进口回收纸原料替代木浆的时代渐行渐远。这一背景下，进口再生纤维浆、竹浆、木屑浆等质量好、价值相对较低的纸浆种类开始进入中国造纸厂的视野中。2017年，进口回收纸浆的数量仅为1万t，到2022年这一数据飙升至336万t；竹浆的产量则由2017年的165万t增长至2022年的242万t，累计增长了46.7%；太阳纸业在山东邹城投产的10万t木屑浆生产线，已经进入稳定生产期。进口再生纤维浆、竹浆、木屑浆等纸浆的使用，使造纸原料结构更加多元化，也在一定程度上对回收纸浆形成了替代。

#### 4.4 造纸企业区域原料采购竞争激烈，不断扩大采购半径



资料来源: RISI, 中国再生资源回收利用协会废纸分会整理

图5 2016~2022年我国成品纸进口情况



以上造纸和纸制品业生产企业营业收入6523.9亿元，同比下降5.5%；利润总额120.4亿元，同比下降44.6%。在消费不足、需求疲软的情况下，纸厂产能仍然在大幅增加，产能扩增直接导致废纸原料采购在局部区域竞争激烈。如湖北、广西由于适宜造纸产能布局的自然和区位优势，导致近几年多个造纸龙头落户湖北和广西，造成周边市场废纸原料供给不足，出现全国范围内跨区域采购的情况，很多湖北造纸企业远赴甘肃、宁夏、内蒙等地采购废纸。东北地区废纸也通过水运调往华东、华南沿海。

#### 4.5 竞合关系复杂多变，纸厂自营中转库逐渐转回合作采购模式

2017年以来，为了应对国家禁废令带来的进口回收纸短缺，国内主要纸厂开始在重要区域节点城市自建回收纸分拣中心和中转库，为造纸企业稳定回收纸供应和质量起到了重要作用。但随着国内外市场形势的新变化，成品纸市场产能过剩、需求不足，加之废纸浆、木屑浆等补充纤维的增加，导致废纸供求发生较大变化。由于纸厂自营中转库的成本较高，在进口废纸供应危机解除后，发生了中转库逐步转回合作仓或大合同采购的趋势。

#### 4.6 废旧物资体系建设要求下，规模企业合规意识强烈，向高标准回收领域延伸

建立健全废旧物资循环利用体系，是国家在“十四五”时期推动的重大工程，是循环经济领域唯一在城市层面支持的国家专项。当前，国家发展改革委等部

委联合确定的60家废旧物资循环利用体系建设重点城市已经基本全部印发建设方案，重点城市建设进入以点带面的实施阶段。在参与废旧物资循环利用体系建设过程中，规模回收纸回收加工企业从发展的长远角度考虑，主动按照《再生资源绿色分拣中心建设标准》要求进行建设管理。在中国再生资源回收利用协会的指导下，全国已经有近50家绿色分拣中心通过认证，其中废纸经营为主的专业及综合分拣中心为26家。但规范建设运营导致企业生产经营成本大幅提高，为此，规模回收纸回收加工企业在做好回收纸业务的同时，积极向废塑料、废钢铁、工业源再生资源以及商业秘密载体销毁等利润较高的品类和领域拓展，以获得价值增值，如天津拾起卖、万绿达集团、兰州金泰公司等；或者由原来的坐等收货向上门回收转变，通过延伸业务链获得更多收益，如湖北长平兴盛。

#### 4.7 税收政策调整利于企业税法遵从，但执行标准尚未明确统一

《关于完善资源综合利用增值税政策的公告》（简称40号公告）发布以来，通过严格退税企业进项凭证管理，从根本上杜绝了资源综合利用退税企业恶意拒绝供应商销售发票行为，倒逼长期游离在行业管理和合规纳税范围之外的个体经营者必须带票销售，为解决困扰行业全链条合规纳税的“第一张发票”问题提供了前提条件。但是再生资源企业最为迫切的企业所得税税前扣除凭证问题没有得到彻底解决，主要原因是个体工商户注册和带票销售的意愿不足，个体工商户所得税税负地区间差异较大，执行尺度不一，使回收企业取得个体工商户发票的难度和成本巨大。为解决这一难题，2023年6月中旬部分地区税务主管部门开始试行对选择简易征收的回收企业采取所得税核定征收的办法，从根本上解决了长期困扰再生资源行业“第一张发票”缺失的问题。但由于近几年再生资源行业平均利润率不足3.5%，按照试行的应税所得率征收导致企业税负过重而无法执行，且不同地区目前对此办法执行标准仍然有差异，政策效果的显现仍需要一定时间。☞



# 中国回收纸回收体系发展现状

◎ 中国再生资源回收利用协会秘书长 唐艳菊

## 1 国内回收纸分省市回收规模

根据中国再生资源回收利用协会废纸分会对全国进行的调研显示,2022年全国回收纸回收量为6496万t,相较于2021年下降3%。其中,山东省回收纸回收规模达到720万t,位列第一,是我国回收纸回收量最大的省份;河南、广东、江西、浙江、江苏回收量均在500万t以上,位列第二梯队;四川、山西、广西、福建、北京、安徽、贵州的年回收量在200万t至500万t之间,位列第三梯队。除了上述省市之外,重庆、湖北、陕西、上海的年回收量在100万~200万t,其余省市年回收量较少。见表1。

表1 2022年国内回收纸分省市回收量

序号	省份	回收量 /万t	序号	省份	回收量 /万t
1	山东	720	17	上海	131
2	河南	610	18	海南	91
3	广东	540	19	河北	80
4	江西	520	20	天津	80
5	浙江	500	21	云南	73
6	江苏	500	22	辽宁	65
7	四川	320	23	吉林	50
8	山西	281	24	内蒙	46
9	广西	272	25	湖南	44
10	福建	270	26	黑龙江	41
11	北京	250	27	新疆	26
12	安徽	240	28	甘肃	18
13	贵州	200	29	宁夏	16
14	重庆	180	30	青海	15
15	湖北	180	31	西藏	4
16	陕西	135		合计	6496

## 2 规模打包厂区域分布

### 2.1 经营量100t/d以上单体回收纸打包厂分布

打包厂数量方面,2022年国内经营量100t/d以上单体回收纸打包厂共计138个,较2021年减少56个,同比下降28.9%。究其原因,主要是随着国内行业愈发规范化以及市场价格波动影响等,加之回收纸市场需求趋于稳定,以及部分地区回收纸总量有限,致使中大型打包厂数量有所减少。

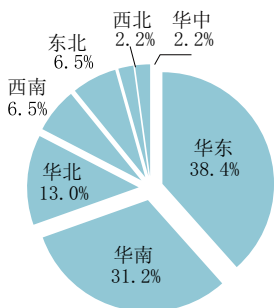
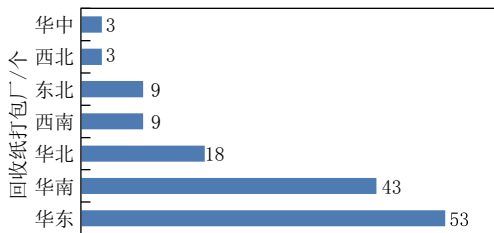
2022年,从省份(含直辖市、自治区)看,广东省拥有100t/d以上打包厂数量最多,共40个;江苏、北京的回收纸打包厂数量均在10个以上;浙江、安

注:统计数据不包含港澳台地区

资料来源:中国再生资源回收利用协会废纸分会

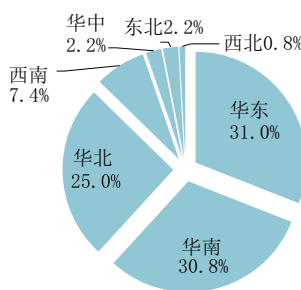
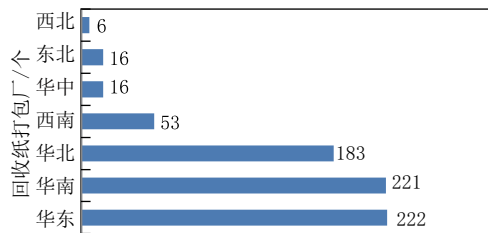
徽、山东、江西、天津、四川在5个及以上；其余省份的数量较少。见表2。

区域分布方面，华东、华南是主要分布区域，分别拥有53个、43个，占全国总数的38.4%、31.2%；华北区域拥有18个，占全国总数的13.0%；西南、东北、西北、华中数量较少，分别为9个、9个、3个和3个，占比6.5%、6.5%、2.2%和2.2%。见图1。



资料来源：中国再生资源回收利用协会废纸分会

图1 2022年经营量100t/d以上回收纸打包厂区域分布



资料来源：中国再生资源回收利用协会废纸分会

图2 2022年国内50~100t/d打包厂区域分布

表2 经营量100t/d以上单体回收纸打包厂数量分布

序号	省份	2021年	2022年	序号	省份	2021年	2022年
1	广东	31	40	17	山西	11	2
2	江苏	27	20	18	黑龙江	2	2
3	北京	10	10	19	广西	2	0
4	浙江	10	8	20	贵州	0	0
5	安徽	22	8	21	湖北	7	0
6	山东	18	7	22	上海	5	0
7	江西	5	6	23	河北	5	0
8	天津	0	6	24	云南	1	0
9	四川	7	5	25	内蒙	0	0
10	福建	6	4	26	湖南	3	0
11	重庆	3	4	27	新疆	0	0
12	辽宁	4	4	28	甘肃	0	0
13	河南	2	3	29	宁夏	0	0
14	陕西	5	3	30	青海	0	0
15	海南	5	3	31	西藏	0	0
16	吉林	3	3		合计	194	138

注：统计数据不包含港澳台地区

资料来源：中国再生资源回收利用协会废纸分会

表3 经营量50~100t/d单体回收纸打包厂数量分布

序号	省份	2021年	2022年	序号	省份	2021年	2022年
1	广东	225	200	17	湖北	45	9
2	浙江	100	85	18	辽宁	7	6
3	河北	50	80	19	河南	5	5
4	山西	12	40	20	吉林	6	5
5	安徽	35	38	21	黑龙江	5	5
6	天津	15	33	22	广西	28	5
7	江苏	40	30	23	陕西	25	3
8	北京	50	30	24	新疆	4	3
9	江西	30	30	25	湖南	10	2
10	福建	26	22	26	上海	5	1
11	四川	18	20	27	内蒙	2	0
12	山东	30	16	28	甘肃	2	0
13	海南	16	16	29	宁夏	2	0
14	云南	6	13	30	青海	0	0
15	重庆	7	10	31	西藏	0	0
16	贵州	18	10		合计	824	717

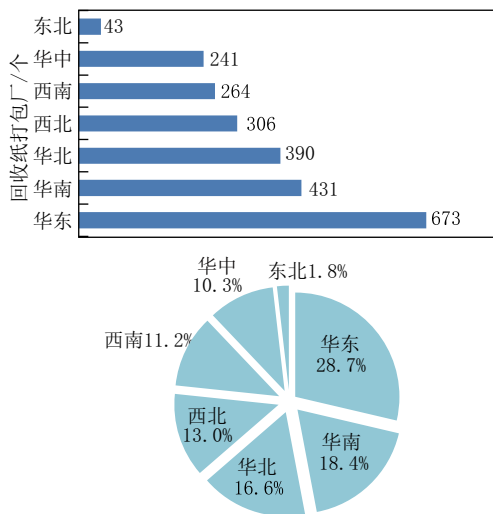
注：统计数据不包含港澳台地区

资料来源：中国再生资源回收利用协会废纸分会

## 2.2 经营量50~100t/d单体回收纸打包厂分布

打包厂数量方面,2022年经营量50~100t/d单体回收纸打包厂数量为717个,较上年减少107个,同比下降13.0%。其原因主要是随着国内回收纸回收管理日益规范化、回收纸价格波动等影响,同时回收纸市场采购需求趋稳以及区域回收纸回收总量有限,致使中型回收纸打包厂减少。

从省份(含直辖市、自治区)看,广东打包厂数量最多,达200个;浙江、河北、山西、安徽、天津、江苏、北京、江西打包厂数量在30~100个之间;福建、四川、山东、海南、云南、重庆、贵州打包厂数量在10~30个之间;其余省份的数量较少。见表3。



资料来源:中国再生资源回收利用协会废纸分会

图3 2022年国内30~50t/d打包厂分区域分布

表4 经营量30~50t/d单体回收纸打包厂数量分布

序号	省份	2021年	2022年	序号	省份	2021年	2022年
1	广东	255	300	17	湖北	70	42
2	浙江	280	275	18	天津	28	40
3	陕西	80	259	19	河南	30	39
4	河北	100	200	20	山东	280	22
5	江苏	265	200	21	辽宁	16	17
6	湖南	20	160	22	新疆	15	16
7	四川	60	150	23	吉林	14	15
8	广西	140	85	24	云南	17	14
9	北京	50	80	25	甘肃	12	14
10	山西	28	70	26	黑龙江	11	11
11	江西	100	70	27	宁夏	5	9
12	福建	65	54	28	青海	6	8
13	安徽	38	50	29	上海	10	2
14	重庆	90	50	30	内蒙	6	0
15	贵州	80	50	31	西藏	3	0
16	海南	30	46		合计	2194	2348

注:统计数据不包含港澳台地区

资料来源:中国再生资源回收利用协会废纸分会

区域分布方面,2022年华东、华南50~100t/d打包厂数量较多,分别拥有222个、221个,对应全国占比分别为31.0%、30.8%;其次为华北地区,拥有183个,对应占比为25.5%;西南拥有53个,对应占比为7.4%;华中、东北、西北数量最少,分别为16个、16个、6个,对应占比为2.2%、2.2%和0.8%。见图2。

## 2.3 经营量30~50t/d单体回收纸打包厂分布

打包厂数量方面,2022年经营量30~50t/d单体回收纸打包厂数量为2348个,相较于2021年数量基本持平,其数量远多于50~100t/d、100t/d及以上单体打包的和,体量小的回收纸打包厂居多。

从省份(含直辖市、自治区)看,2022年广东、浙江、陕西、河北、江苏数量位居前列,分别为300个、275个、259个、200个、200个;湖南、四川、广西、北京、山西、江西、福建、安徽、重庆、贵州经营量30~50t/d单体回收纸打包厂数量在50~200之间;其余省份分布的数量相对较少。见表4。

区域分布方面,2022年华东区域30~50t/d打包厂数量最多,拥有673个,对应全国占比为28.7%;华南、华北、西北区域分别拥有431个、390个、306个,对应全国占比分别为18.4%、16.6%、13.0%;西南、华中区域分别拥有264个、241个,对应全国占比分别为11.2%、10.3%;东北区域数量最少,仅拥有43个,对应全国占比1.8%

(图3)。

## 盘点+预测

# 浆与纸

## 2023年总结 2024年展望

受到造纸产能阶段性过剩和全球经济低迷的持续叠加影响，2023年全部纸类品种均经历了不同程度的挑战，几乎各种纸及纸板均在供应增加、需求恢复不及预期等多因素影响下出现价格下调。也正是在这样的大市场背景下，全行业在2023年出现主营业务收入和利润总额双明显下滑的局面，但在国内外经济逐步复苏的拉动下，作为配套众多产业的造纸工业，2024年生产和消费也将会受到拉动，预计造纸行业整体运行会企稳回升。

为了更好地盘点2023年各纸种的不同运行情况及预测2024年发展趋势，特组织了“盘点+预测”专题。本专题收集了卓创资讯分析师盘点和预测文章，从浆到纸，分析师们从2023年的总结讲到了2024年的市场展望。在经历了2023年的市场低迷后，几乎整个行业都在期盼着2024年复苏。2024年国内外经济的回暖、出口的拉动等，这些都将成为2024年造纸行业的发展利好。但作为经济产业链下游的纸及纸板市场，依然存在供需矛盾，或许2024年依然是极富挑战的一年。

# 纸浆:

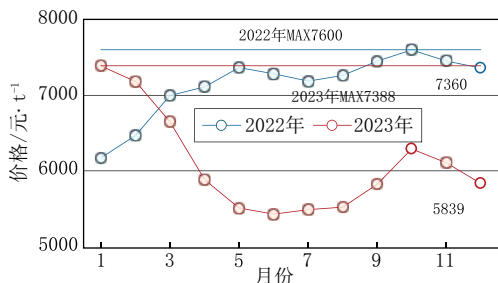
## 2023市场震荡收官, 供应宽松将延续2024全年

卓创资讯纸浆行业资深分析师 常俊婷

**导语:** 2023年进口木浆现货市场价格震荡下行, 与盘面震荡运行、成本端下移及供需改善有限等有关。2024年浆市供需持续博弈, 浆价仍存承压预期, 但长周期来看, 在全球浆纸设备投资周期下, 宏观环境改善提振市场预期作用犹存, 以及产品金融属性服务实体经济的作用下, 造纸行业健康发展有望加速。

### 1 多因素影响, 2023年浆价震荡运行

2023年进口木浆现货市场价格呈现“M”字型走势, 主要因年内上海期货交易所纸浆期货主力合约价格震荡运行, 外盘先抑后扬, 供应面持续增量, 虽需求面温和复苏, 但总体恢复情况未及预期等多方因素相互作用而成。



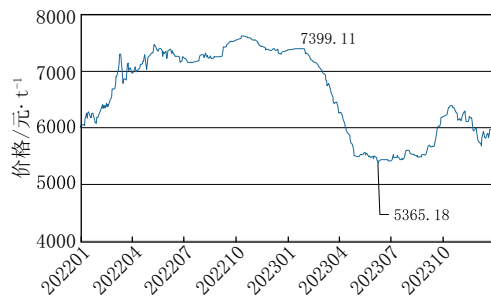
数据来源: 卓创资讯

图1 2022~2023年进口针叶浆价格走势

以进口针叶浆月均价为例, 1-6月均价连续下行, 7月均价开始攀升, 10月均价攀升至下半年高位, 11-12月均价冲高回落。据卓创资讯监测数据显示, 2023年进口针叶浆年均价6094元/t, 同比下跌14.67%; 其中2023年最高月均价较2022年最高月均价低2.79%; 2023年最高点价格出现在1月中旬的7399.11元/t, 最低点价格出现在6月上旬5365.18元/t, 高低价差在2033.93元/t, 波幅在27.49%。如图1、图2。

2023年进口木浆价格走势, 与产品金融属性、下游毛利率偏低波动、成本下跌以及供需改善有限等因素有关。

进口针叶浆现货市场业者习惯参考上海期货交易所纸浆期货主力合约价格进行基差报价的价格机制, 因此



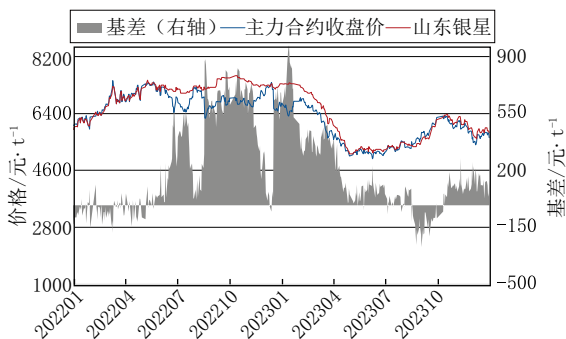
数据来源: 卓创资讯

图2 2022~2023年进口针叶浆价格波动特点

上海期货交易所纸浆期货主力合约价格的波动一定程度上影响现货价格走势。2023年上半年上海期货交易所纸浆期货主力合约遵循产品金融属性运行,但现货市场则因2022年下半年外盘价格高位导致2023年上半年到货成本偏高位整理,业者低价惜售,因此基差扩大,现货升水期货盘面运行;下半年随着现货成本压力的下降及浆市供需改善有限情况下,现货阶段性贴水盘面运行,基差收窄。整体来看,2023年基差较2022年收窄38.08%。期现联动性犹存,叠加下游纸厂对高价原料接受度偏低,不利于现货市场价格高位运行。如图3。

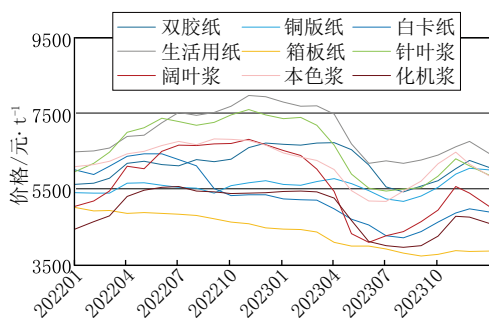
## 2 下游原纸行业毛利率低位运行,拖累浆价下滑

2023年来看,进口木浆均价呈下行态势,各浆种价格较上年下跌718~1302元/t,跌幅11.08%~20.58%。下游原纸价格除铜版纸价格较上年均价上涨52元/t(同比涨幅0.94%)以外,其余原纸价格较上年均价下跌125~1132元/t,跌幅2.01%~19.34%,原纸行业盈利空间改善有限。如图4。



数据来源:卓创资讯

图3 2022~2023年进口针叶浆期货、现货价格走势



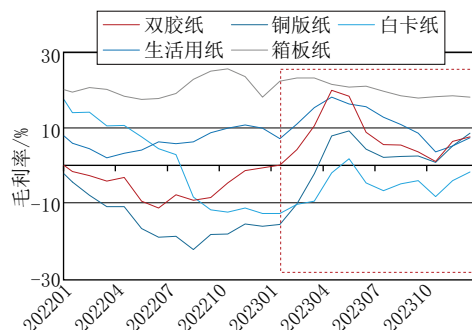
数据来源:卓创资讯

图4 2022~2023年浆、纸价格走势

具体到原纸行业毛利率水平来看,浆纸均价多数时间维持一致走势,进口木浆均价的下跌未能有效传导至原纸行业盈利方面,下游原纸行业理论毛利率偏低运行,2023年下游原纸毛利率在-5.62%至20.27%(各个原纸毛利率略存差异,最高为箱板纸毛利率,但其木浆用量较少,对下游原纸毛利率代表性不强),其中除白卡纸、箱板纸毛利率较2022年回落以外,铜版纸、双胶纸、生活用纸毛利率较上年均有4.55~16.22个百分点的回升(如图5)。但11%及以内的原纸行业毛利率处于低位水平,而低位波动的原纸毛利率不利于业者原料采购积极性的提升,下游原纸行业毛利率低位运行成为拖累浆市均价同比下跌的主要因素。

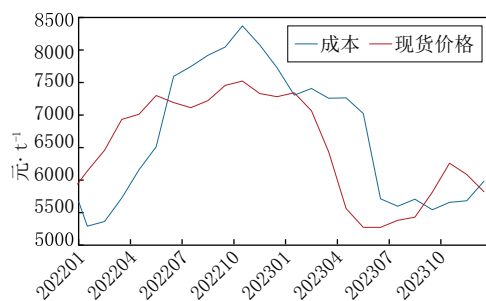
## 3 成本端下滑,加重浆价下滑幅度

由于进口木浆运输至中国存在45~60天的船期,因此理论成本需要参考2个月之前的外盘计算。以针叶浆银星为例,2023年针叶浆成本需参考2022年11月~2023年10月外盘,外盘均价下跌121.66美元/t,但受汇率升值波



数据来源:卓创资讯

图5 下游原纸毛利率走势



数据来源:卓创资讯

图6 2022~2023年进口针叶浆成本、现货价格走势



动影响,成本6411.43元/t,环比下降10.73%;现货均价因供需改善有限,均价6336.16元/t,环比下跌10.00%(如图6)。成本价格的下降对于浆市底部价格支撑力度减弱,且多数时间处于倒挂态势,进一步加重浆价下滑幅度。

#### 4 供应端、需求端平稳增量,供需改善有限,不利于浆价坚挺运行

2023年浆市供应平稳增量,不利于浆价坚挺运行。2023年中国纸浆总供应量5659.18万t,同比增加11.70%,最主要的增量来自于中国木浆进口量。据中华人民共和国海关总署数据统计,2023年中国木浆进口量2813.47万t,同比增加23.39%。卓创资讯分析,伴随着国外新增产能的相继投产及原有产能的稳定释放,中国木浆进口增量明显,因此浆市总供应延续宽松格局,不利于浆价坚挺运行。

2023年浆市需求增量平缓,难有效支撑浆价高位运行。2023年中国纸浆总需求量5206.50万t,同比增加6.74%,下游原纸对纸浆需求增量均有贡献,而需求的增量主要集中在双胶纸、生活用纸方面,与其新增产能较多及耗浆量等因素有关。据卓创资讯不完全统计,下游双胶纸、生活用纸合计新增产能300.60万t,按照理论原纸新增产能投产后的行业开工负荷率计算,仅这两种纸的木浆理论消费增量可达200余万t,但实际纸浆消费量增长不及预期,与原有样本企业原纸生产线突发检修、成本面压力缓解有限、新产能开工延迟等多重因素有关,最终影响业者采浆积极性。卓创资讯分析,需求增量平缓,但不及预期,进而不利于支撑浆价高位运行。

2024年来看,中国纸浆供需格局优化相对有限,浆价仍存承压运行可能。国内外仍有阔叶浆、化机浆新增产能释放,供应面持续充裕,同时中国浆纸一体化进程加快,中国进口木浆对外依存度有望降低。中国需求方面,2024年处于中国造纸行业产能扩张周期,浆纸一体化特征明显,行业集中度持续提升,叠加国际国内局势带来的不确定性,预计供需差或持续扩大,进口木浆外盘或承压运行,进而对现货市场底部价格的支撑力度减弱。

从供应角度来看,2024年中国纸浆供应面相对宽松。据不完全统计,2024年国内外纸浆新增产能预计在1000余万t,其中国外纸浆新增产能基本分布在南美洲、

欧洲地区,其出口目的地主要为中国,因此预计进口量增加5.94%,进而导致总供应量同比增加8.29%。总体来看,中国纸浆供应压力的增量,利空于浆价高位运行。

从需求角度来看,2024年中国纸浆总需求增速平稳。据不完全统计,2024年中国纸浆下游原纸新增产能接近1000万t,但受制于产能兑现速度及时间问题,总需求量同比增加7.61%。总需求的增量利好于浆市放量,但由于需求增速低于供应增速,浆市供需失衡情况依旧明显,因此对浆价支撑力度减弱。

从成本角度来看,2024年中国进口纸浆理论成本面或有下滑。伴随着浆纸一体化进程的推进,中国木浆进口依存度有望降低,而由于中国纸浆供需失衡改善有限,进口木浆外盘承压运行可能,利好于中国造纸行业盈利情况的改善,但对中国进口木浆现货底部价格支撑力度降低。

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

从其他方面来看,突发不确定性因素的发生及其产生的蝴蝶效应不可小觑。国外浆厂的突发检修、海运情况变动带来的海运费及海运供需格局变化对外盘及中国市场心态面的影响,浆厂发运格局的变动对全球浆纸市场的影响等,均会阶段性影响中国浆市。

综合来看,2024年国内外仍有阔叶浆、化机浆新增产能释放,供应面持续充裕,同时中国浆纸一体化进程加快,对外依存度有望降低,预计进口木浆外盘或承压运行,进而对现货支撑力度减弱。但从另外一个角度来看,中国纸浆供需均呈现正增长态势,从更长周期来看,未来几年国内外仍有超千万吨浆、纸产能投放,后期产业链利润传导速度或加快,行业利润情况或有均衡可能。而纸浆期货服务实体经济功能凸显,产业链内双胶纸、瓦楞纸期货及纸浆期权相继上市后,造纸行业健康发展有望加速。

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

# 废黄板纸： 供增需减预期偏强，2024年价格或惯性下跌

◎ 卓创资讯废纸分析师 刘健

2023年废黄板纸价格呈现下跌后低位震荡趋势，其中一季度废黄板纸价格跌幅较大，二、三、四季度废黄板纸价格呈现区间震荡走势。2023年废黄板纸市场均价为1589元/t，较上年末下跌330元/t。最高价出现在1月上旬，最高价1904元/t，最低价出现在8月上旬，最低价1497元/t，价格最大波动幅度407元/t。如图1、图2。

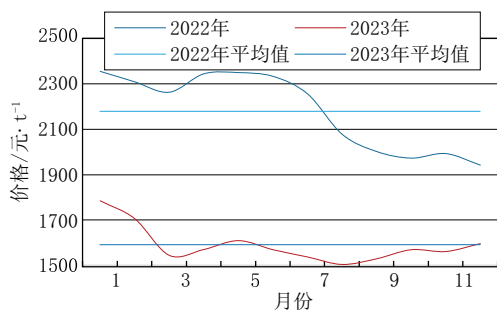
回顾市场来看：年内废黄板纸市场共出现两次明显的下跌过程：(1) 1~3月下旬，主要受到成品纸市场价格下跌，纸厂为规避高价原料风险而积极下调废黄板纸采购价格，并带动废黄板纸市场价格明显下跌。除此之外，打包站集中出货，市场供应高位运行，对价格跌势也有促进作用。截至3月下旬，废黄板纸市场价格跌至近年低位。

(2) 5月中下旬~8月上旬，主要下游成品纸销售不畅，多

数纸厂成品纸库存升高，部分纸厂开工负荷率下降，导致废黄板纸需求减少，并催生市场看空气氛，影响废黄板纸市场价格下跌。

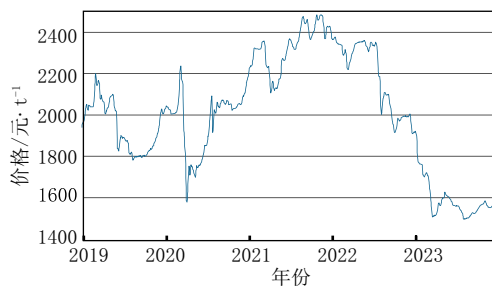
年内废黄板纸市场共经历两次上涨过程：(1) 4月上旬~5月中旬，在一季度废黄板纸价格明显下跌后，打包站和废黄板纸库存有所下降，市场出现超跌反弹走势。此阶段废黄板纸市场价格反弹较为谨慎，市场看空气氛并未完全化解。(2) 8月中旬~12月底，在四季度成品纸需求旺季的带动下，纸厂开工负荷率有所恢复，废黄板纸需求表现转强，废黄板纸市场矛盾转向供略小于求格局，利于废黄板纸市场价格缓慢上涨。

2023年废黄板纸市场均价同比下跌，主要受到了再生纤维浆进口增量。下游成品纸价格下跌等方面的



数据来源：卓创资讯

图1 2022年与2023年废黄板纸市场走势对比



数据来源：卓创资讯

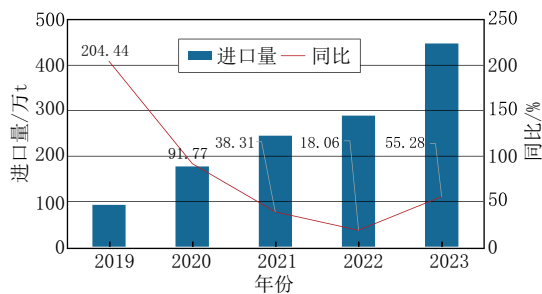
图2 2019年以来废黄板纸市场价格走势

影响。

### 1 再生纤维浆进口增量，国内造纸纤维供应宽松

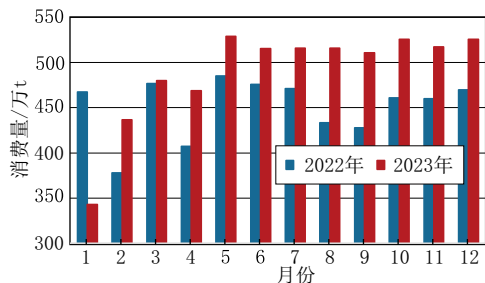
根据海关总署公布的数据显示，2023年中国再生纤维浆累计进口量在447.60万t，较2022年同比增加55.28%。2023年中国再生纤维浆进口量继续增加，且进口增速提升（如图3）。2023年再生纤维浆进口量增加的原因主要有以下几个方面：（1）2022年末，国务院关税税则委员会发布2023年关税调整方案，部分造纸类商品，包括再生箱板纸和瓦楞原纸实施零关税。由于此前部分海关对卷筒再生纤维浆按照原纸报关，在关税取消后，这部分再生纤维浆则按进口再生纤维浆报关；（2）进入2023年以来，东南亚地区进口美废价格整体下行（2022年美废12#东南亚地区年度均价在258美元/t，2023年美废12#年度均价在183美元/t），东南亚地区再生纤维浆生产成本下降；（3）全球航运恢复，中国与东南亚的航运费用持续下调（CFFI中国至东南亚货代运价指数由年初1769附近，降至12月底965附近），航运价格持续下降，也降低了再生纤维浆的运输成本。

据卓创资讯监测数据显示，2023年废纸流通量为



数据来源：中华人民共和国海关总署

图3 2019~2023年再生纤维浆年度进口量及同比走势



数据来源：卓创资讯

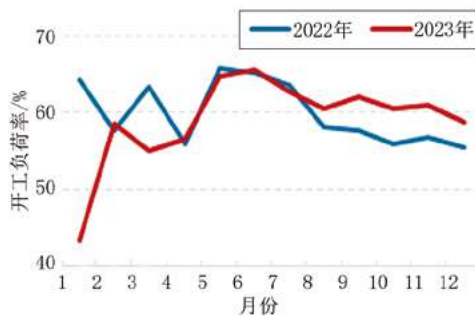
图4 2022年与2023年废黄板纸月度消费量对比

6400万t，同比减少2.88%，但由于再生纤维浆的加入，2023年国内造纸纤维供应量（废纸当量）约为6960万t，较2022年增加10万t，整体供应较为宽松。

### 2 废黄板纸需求增加，但纸厂采购兴趣下降

需求方面，废黄板纸消费量同比有所增加，主要得益于下游成品纸新产能投产。据卓创资讯监测数据显示，2023年瓦楞纸产能为3588万t，同比增长3.58%，箱板纸产能为4526万t，同比增长7.71%。但因为成品纸销售表现疲软，2023年瓦楞纸、箱板纸产量同比增幅仅为3.59%、4.23%。特别是箱板纸市场新产能投放后，导致市场开工负荷率有所下降，箱板纸产量增幅比产能增幅低3.48个百分点，由此多数纸厂对废黄板纸采购兴趣下降，对废黄板纸市场价格走势不利。

从2023年废黄板纸月度消费量来看，1~4月废黄板纸消费量低位运行，因为下游成品纸销售疲软，纸厂成品纸库存高位运行，多数纸厂对废黄板纸需求下降。5~12月废黄板纸消费量运行区间有所升高，但由于新产能投放后，纸厂开工负荷率有所下降，纸厂对废黄板纸采购兴趣持续疲软，并影响废黄板纸市场价格运行。如图4、图5。



数据来源：卓创资讯

图5 2022~2023年箱板纸开工负荷率趋势对比



数据来源：卓创资讯

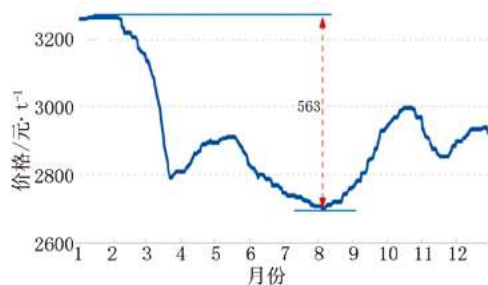
图6 废黄板纸与瓦楞纸价格走势对比



### 3 下游成品纸价格下跌为废黄板纸价格走势主要指引

废纸市场定价话语权仍由超大型纸厂控制，从造纸企业角度来看，成品纸价格的波动必然影响其废黄板纸采购价格，继而影响废黄板纸市场价格走势。由图6可见，近五年，废黄板纸与下游瓦楞纸价格走势相近。从近两年价差角度看，2023年瓦楞纸与废黄板纸最小价差为1177元/t，较2022年最小价差减少51元/t，二者之间价格联动性更加密切。

2023年废黄板纸与瓦楞纸市场价格均呈现强下跌—弱反弹—区间震荡走势。从价格变动来看，2023年瓦楞纸市场走势变化受到全球经济环境、进口关税政策和国内经济状况等因素的影响。上半年瓦楞纸市场利空因素占主导，瓦楞纸市场呈现供应过剩的现象，导致瓦楞纸价格



数据来源：卓创资讯

图7 2023年瓦楞纸市场价格走势

持续下跌，而废黄板纸则同步跟跌。下半年随着国家政策效果的逐步显现，以及国庆节和中秋节等重要节日的订单刺激，瓦楞纸市场需求逐渐回暖，供需失衡的状况得到缓解，供应与需求的差距逐渐缩小，利于瓦楞纸价格止跌回升，市场开始逐步恢复季节性波动特征。同期废黄板纸市场价格反弹后进入区间震荡走势。如图7。

### 4 展望2024年，废黄板纸价格或惯性下跌

从供应角度看，由于国内消费有所恢复，打包站经营稳定，加之各地垃圾分拣中心陆续上线，国内废黄板纸回收量或有所增长。

从需求角度看，相关替代品再生纤维浆进口量将持续增加，而包装用纸生产中木片使用量也将增加，均对废黄板纸消费带来一定竞争压力。

从利润角度看，2023年打包站经营压力较大，废黄板纸出货利润率表现中低位运行，此或导致2024年打包站降低回收价格水平以提高盈利。废黄板纸回收价格的降低将影响纸厂废黄板纸市场价格走势。

综上所述，2024年废黄板纸市场或呈现供增需减格局。卓创资讯预计，2024年中国废黄板纸市场价呈现先跌后涨走势，市场价运行区间在1400~1800元/t，市场均价预计为1538元/t，同比下跌3.21%。2024年废黄板纸月均价高点或出现在11月，预计为1800元/t，低点或出现在7月，预计为1400元/t。☞

# 非木浆： 2023年挑战重重，2024年谨慎乐观

卓创资讯分析师 马尚民

导语：2023年非木浆市场上半年触顶回落，下半年重新启航。部分浆种供应虽有缩减，但随着2023年木浆价格回落，与非木浆价差逐渐收窄，非木浆市场需求受到一定制约，年均价较2022年下滑11.90%~19.25%。2024年随着原料资源优化，供应存在提升预期。同时，下游原纸产能释放以及纸塑行业的快速发展，将带给非木浆市场更多机遇与挑战。

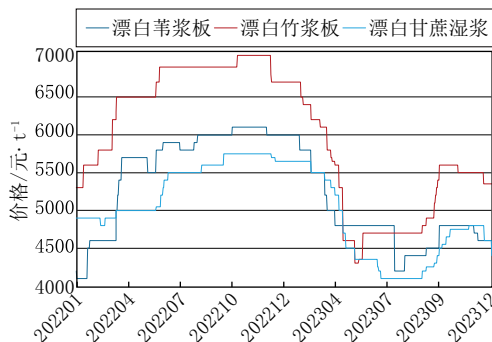
## 1 2023年非木浆市场价格先抑后扬

2023年非木浆市场呈现先抑后扬走势。2022年底，受到木浆价格上涨带动以及原料供应紧张等因素利好，价格呈现震荡上行走势，并上涨至近年来高点。随着浆价上行至高位，下游原纸成本压力较大，导致2023年开年非木浆需求跟进不畅，抑制非木浆价格，开启下滑通道。三季度末，随着需求旺季来临，市场交投逐渐好转，非木浆价格出现反弹。如图1。

2023年非木浆价格呈现先抑后扬走势，但均价较上年下滑。据卓创资讯数据监测，2023年漂白苇浆板年均价在4896.00元/t，漂白竹浆板年均价为5332.00元/t，漂白甘蔗湿浆年均价为4713.00元/t，同比分别下滑13.04%、19.25%以及11.90%。最高价均出现在1月初，最

高价分别是6000.00元/t、6700.00元/t以及5650.00元/t。最低价均出现在5月初，最低价分别为4200.00元/t、4300.00元/t以及4350.00元/t。价格最大波动幅度分别为1800.00元/t、2400.00元/t以及1300.00元/t。

影响2023年非木浆均价低于2022年的因素主要为：第一，2023年物流运输以及人力均有恢复，供应链压力缓解；第二年，随着2022年价格上涨至近年高点，2023年下游原纸生产成本压力放大，抑制采浆需求；第三，随着2023年上半年木浆价格回落，与非木浆价差逐渐接近，且年内出现过非木浆价格高于阔叶木浆情况。非木浆阶段性丢失竞争优势，下游原纸企业使用非木浆占比相应



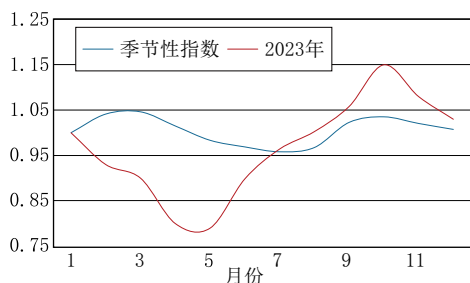
数据来源：卓创资讯

图1 2022~2023年中国非木浆价格走势

减少；第四，下游纸塑行业出口有所缩减，抑制部分非木浆市场需求。

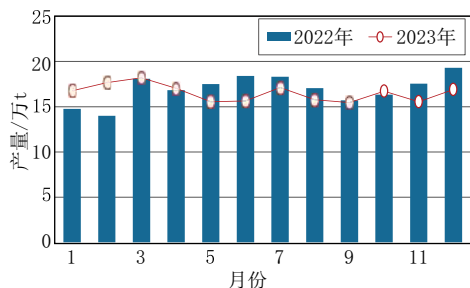
非木浆市场传统淡旺季与木浆基本一致，旺季一般为每年的1~3月和9~12月，淡季主要集中在每年4~7月。由于非木浆产品众多，此章节主要以竹浆价格为例分析季节性波动特点。2023年竹浆市场价格与季节性指数走势阶段性背离，主要分布在1~3月以及5~8月。如图2。

第一个阶段为1~3月，由于处于下游传统备货阶段，从历史季节性指数来看，价格趋于上涨。但与2023年1~3



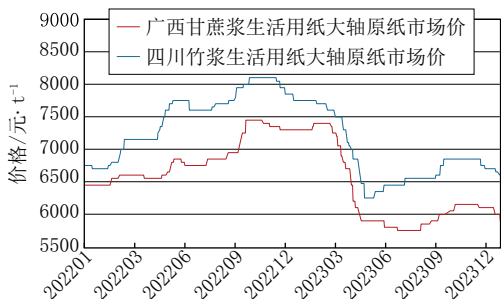
数据来源：卓创资讯

图2 中国漂白竹浆板季节性波动特点



数据来源：卓创资讯

图3 2022~2023年非木浆产量走势



资料来源：中国再生资源回收利用协会废纸分会

图4 2022~2023年甘蔗浆生活用纸原纸大轴以及竹浆原纸大轴价格对比

月季节性指数走势相悖，从1.00点下滑至0.90点。主要为由于2022年价格已上涨至近年高位，延续至2023年初，下游对高价接受能力减弱，故2023年1~3月浆市业者以降价出货为主。

第二个阶段为5~8月，正处于行业传统淡季。但从2023年5~7月指数走势来看，由0.79点上涨至0.96点，与历史季节性指数走势相反。原因为由于随着前期价格下滑，下游原纸企业集中低价收货，该阶段竹浆市场整体订单充足，支撑价格上扬。

## 2 2023年部分浆种供应缩减

2023年非木浆产量较2022年有所缩减。据卓创资讯样本数据统计，2023年非木浆产量为198.00万t，较上年缩减3.00%；产能利用率平均66.00%，较2022年下滑1.00个百分点。主要原因：第一，由于2023年进口木浆价格下滑，与非木浆价差缩减，原纸企业采购非木浆替代进口木浆稍有缩减；第二，蔗渣等原料供应较上年有所缩减，企业灵活转产情况增加，导致开工微幅下滑；第三，下游生活用纸行业以及纸塑行业的稳定持续发展，非木浆市场整体交投温和，对于非木浆市场需求面有进一步的支撑，故产量缩减较为有限。


如图3，从月度产量情况看，除3月生产量高于上年同期外，其余月产量均低于上年同期，下半年之后与上年同期差距明显增大，随着上半年非木浆价格逐渐回落，开工积极性陆续下滑，下半年整体产量较上年同期缩减3.35%；从月度开工负荷上看，2023年随着非木浆价格先抑后扬，非木浆开工负荷率呈现先增后减趋势。其中，高点位于3月，开年企业订单充足，多稳定排产，供应订单为主，开工负荷率在77.00%；低点出现在5月，随着上半年进口木浆价格下滑，非木浆出货减弱，部分企业适当降产保价，非木浆开工负荷率仅有50.00%；从产品生产的对比看，2023年竹浆产能利用率仍位于非木浆首位，在需求稳定跟进以及原料合理供应情况下，生产相对稳定。据卓创资讯样本数据统计，2023年竹浆产能利用率在74.00%，较上年下滑3.00个百分点。

## 3 2023年非木浆市场需求放量不足

2023年非木浆下游主要消费领域生活用纸市场偏弱震荡。由于2023年木浆价格同比回落，与非木浆价差

逐渐收窄，非木浆竞争优势略有减弱。特别是纯甘蔗浆生活用纸大轴生产积极性明显下滑，纸厂采购木浆比例增多，导致2023年非木浆市场需求略低于2022年。同时，生活用纸原纸大轴价格下滑，利空非木浆市场心态。据卓创资讯数据统计，2023年广西甘蔗浆生活用纸原纸大轴均价在6317元/t，较2022年下滑7.69%，四川竹浆生活用纸原纸大轴均价在6897元/t，同比下滑8.06%。如图4。

#### 4 2024年非木浆价格或先抑后扬

预计2024年非木浆市场或呈现先抑后扬走势。甘蔗扩产带动下，蔗渣供应趋于增加，产量趋于提升。同时竹浆市场在以竹代塑政策带动下，纸塑需求的增加，将带动整体非木浆生产积极性，预计2024年非木浆市场供应或有提升。2024年非木浆市场需求提振或相对温和，下游原纸新增产能陆续释放，但多以浆纸一体化企业为主，采购非木浆需求或难有大幅增加。故预计2024年非木浆市场供需格局存在同增预期，但均价或略低于2023年，市场多持谨慎乐观态度。 

## 中华纸业 征订及更改刊期说明

自2024年1月起，刊期由半月刊改为月刊

《中华纸业》杂志，是中国造纸协会会刊，是我国造纸行业唯一定位于产业经济的综合指导类权威性期刊。

经主管单位中国轻工业联合会和主办单位中国造纸协会、山东省造纸工业研究设计院同意，山东省新闻出版局以“鲁新出函[2023]196号”文批复，自2024年1月起，《中华纸业》的刊期由半月刊改为月刊，办刊宗旨、国内统一连续出版物号、国际标准刊号、邮发代号等其他登记项目不变。内容仍以深度、权威、专业作为特色，突出导向、前瞻、创新、实用，将传统纸质媒体稳健发展与新媒体快速发展作为中华纸业杂志社新时期融合发展的战略选择。

#### 订阅须知：

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

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

#### 订阅方法：

##### ● 银行汇款：

开户银行：中国工商银行济南市高新支行

户名：山东中华纸业传媒有限公司 帐号：1602 0236 0920 0002 165

请将“订阅回执”（从中华纸业网<http://www.cppi.cn/uploads/soft/231207/1-23120FZ258.doc>下载）填写后连同汇款底单一起通过

QQ、微信等形式传回本社。

##### ● 邮局汇款：

请注明订阅单位名称、地址、邮编、电话和收件人姓名。

联系方式：电话：0531-88522949, 88935343, 15725121168

E-mail: 270304364@qq.com QQ: 270304364 联系人：赵琬青





## 箱板纸：

# 2023年重心下移，2024年缓慢复苏

◎ 卓创资讯瓦楞及箱板纸高级分析师 徐玲

**导语：**2023年箱板纸市场均价同比下调，主要受到了进口关税调整、供应增加、需求恢复不及预期及成本下滑等多方面压力的影响。2024年市场仍将面临供应持续增加、需求恢复不确定性及进口零关税等多方面的考验，但在稳增长政策持续支撑下，预计市场或呈现缓慢复苏趋势。

2023年箱板纸市场整体呈现先跌后小幅反弹的趋势，成交重心同比下调。截止到12月29日，中国箱板纸产品基准价格为3853元/t，较上年末下调562元/t；年均价为3947元/t，同比下滑16.47%。最高价出现在年初，为4425元/t，最低价出现在8月中上旬，为3701元/t，价格最大波动幅度724元/t。如图1、图2。

回顾市场来看：年内箱板纸市场共经历两次比较明显的下跌过程：（1）1~3月下旬，主要受到进口关税调整、国内供应压力逐步增大、需求面恢复不及预期、市场供需矛盾凸显的影响。除此之外，市场看空气氛浓厚，价格震荡下移。截至3月下旬，进口纸与国产原纸价差收窄至相对稳定的水平，第一次下滑阶段结束。（2）5月中下旬~8月中旬，主要受到了供需矛盾及成本下滑的影响。需求偏弱，纸厂库存逐步增加，叠加上游主要原料废纸价格弱势下调，成本面支撑减弱。

年内箱板纸市场共经历两次上涨过程：（1）8月下旬~10月中旬，主要受到供需关系略有缓和的支撑。在经历了7、8月份纸厂主动停机去库之后，8月下旬企业库存处于偏低位置，叠加传统旺季来临，终端消费存有增



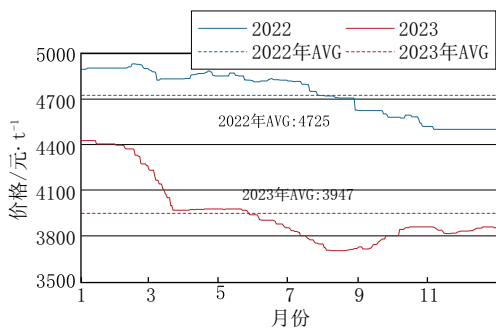
量,需求向好。(2)12月份,主要受到情绪驱动市场的支撑。规模纸厂多次发布涨价计划,对于市场存一定拉涨作用。

### 1 进口关税调整,新增产能释放,供应面宽松

2023年箱板纸市场供应量同比呈现增加趋势,在3662万t左右,同比增幅8.28%。供应量的增加主要受到进口量及产量增加的影响。根据国务院关税税则委员会公告,2023年1月1日起,我国将对1020项商品实施低于最惠国税率的进口暂定税率,其中再生箱板纸将实施零关

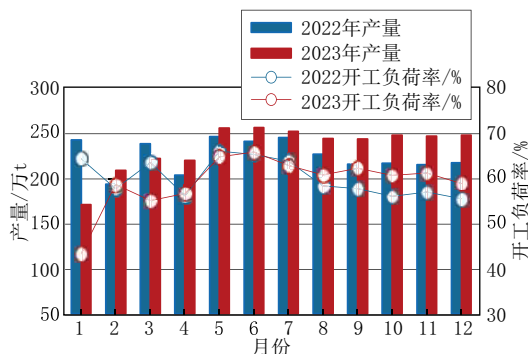
税。据海关总署数据显示,2023年箱板纸累计进口数量532万t,同比增加48%(如图3)。虽然进口量在供应量中占比并不大,但是占比提升幅度较大。据卓创数据监测显示,2023年进口量占总供应量比重在14.53%,较2022年提升3.91个百分点,对于供应量影响程度增强。除此之外,国内纸厂纷纷于海外布局,箱板纸产能较大,多数货源回流至国内,此亦为影响进口量增加的因素。

从产量角度看,2023年箱板纸产能依旧延续增加趋势,新增产能522万t,淘汰产能198万t,净新增产能达到324万t,新增产能主要集中在华东、华南、东北地区。据



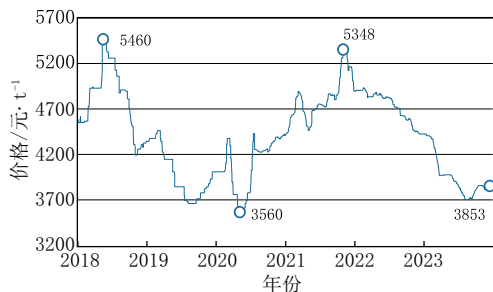
数据来源:卓创资讯

图1 2022年与2023年箱板纸市场走势对比



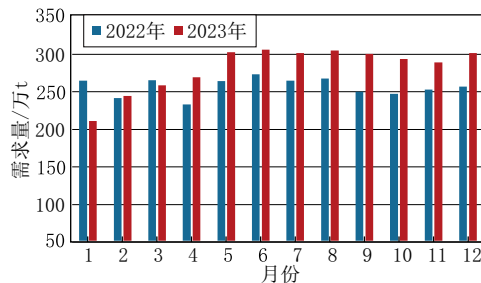
数据来源:卓创资讯

图4 2022~2023年箱板纸产量及开工负荷率对比



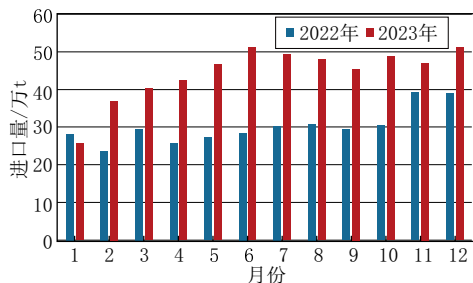
数据来源:卓创资讯

图2 2018年以来中国箱板纸市场价格走势



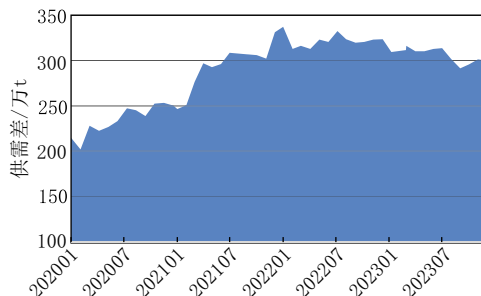
数据来源:卓创资讯

图5 2022年与2023年箱板纸需求量对比



数据来源:卓创资讯

图3 2022年与2023年月度箱板纸进口量对比



数据来源:卓创资讯

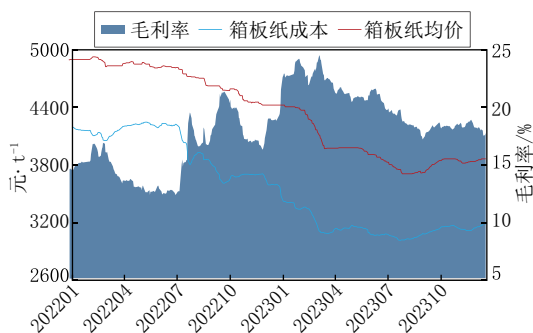
图6 2020~2023年箱板纸供需差变化

卓创资讯监测数据显示,2023年箱板纸行业产能利用率为62%,同比下滑2个百分点,但在产能进一步扩大的情况下,产量依旧呈现同比增加趋势,增幅在4.23%。综合来看,进口量及产量增加,箱板纸市场供应面表现宽松,供应量同比增幅在8%左右。如图4。

## 2 需求同比改善,下游采购心态谨慎

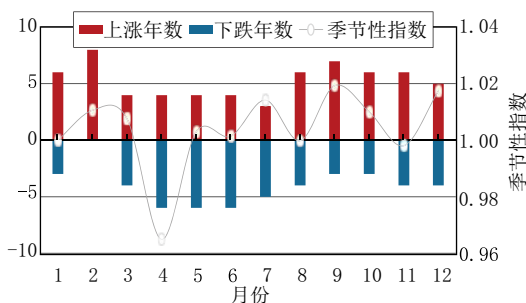
需求方面,箱板纸需求同比有所改善,主要得益于内需逐步恢复的支撑(图5)。从终端行业来看,软饮料、四大家电、快递、家居等行业同比均有增量,对于箱板纸需求存一定利好影响。考虑到箱板纸近年来行情偏弱,终端订单相对分散,下游包装厂之间竞争较为激烈,对于原纸采购心态较为谨慎。综合来看,2023年箱板纸市场供应及需求皆有所增加,从供需差的角度看,同比上年有所收窄,供需关系略有缓和。由图6可见,2023年供需差依旧处在近两年来的偏高位置,市场供大于求的格局不变,供需矛盾依旧较为突出。

## 3 废纸价格持续下滑,毛利略有回升



数据来源:卓创资讯

图7 2022~2023年箱板纸毛利率走势



数据来源:卓创资讯

图8 箱板纸价格季节性分析走势

2023年毛利率先增后降再小幅上调。上半年虽然成本及箱板纸价格同步下滑,且成本跌幅大于箱板纸跌幅,但是由于开工负荷率下滑对行业盈利水平形成的利空影响较大。下半年随着行情向好,箱板纸毛利水平有所修复。2023年箱板纸行业平均毛利同比增加4.26个百分点,其中综合成本同比下调20.83%,而箱板纸均价下调16.47%。如图7。

## 4 展望2024年,影响箱板纸市场运行的因素将集中在行业供需状况、成本和市场政策等


从供应角度看,新增产能仍有释放。据统计,2024年新增产能将达到460万t,虽然较2023年增速有所放缓,但是在市场本就供大于求的基础上对于供应面产生的压力依旧较大。进口纸方面竞争依旧较为激烈,随着国内规模纸厂于海外布局的进一步完善,叠加进口纸的成本优势,预期2024年进口量整体依旧处于偏高位置。整体看供应面压力仍存。

从需求角度看,全球贸易可能会继续保持增长,有利于国内出口贸易的恢复,从而刺激出口商品对于箱板纸的需求增量。此外,随着国内扩大内需政策的贯彻落实,预期国内消费环境有所改善。箱板纸价格变动与国内经济以及大宗商品价格调整相关性较高,宏观环境向好,有利于箱板纸需求增加。

从成本角度看,上游主要原料废纸价格区间震荡整理为主,价格水平不高,成本均价同比下滑,成本面支撑有限。

从季节性角度来看,箱板纸价格波动具有一定的季节性特征,下半年行业景气度高于上半年,主要在节假日、电商节等消费向好,需求面存一定利好支撑。其中2月、3月、5~7月、9月、10月、12月上涨概率较大,尤其是9月份受到消费旺季的加持上涨概率达到70%。如图8。

综上所述,2024年箱板纸市场供大于求的格局不变,供需面仍以博弈为主。卓创资讯预计,2024年中国箱板纸区间先跌后涨,受基点偏低影响,均价同比下滑,出厂价均价震荡区间在3760~3950元/t。其中最高点预计出现在12月份,最低点预计在4月。

风险提示:海外经济下滑超预期、进口量超预期、需求恢复不及预期,新增产能释放加快。 



# 白板纸： 2023年市场疲软下滑，2024年或继续承压

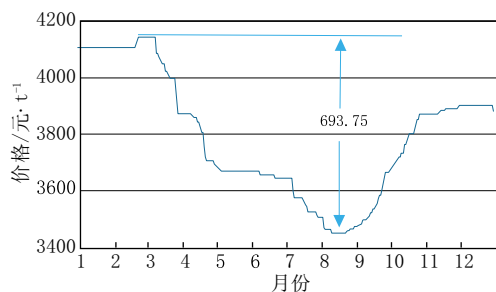
卓创资讯白板纸高级分析师 潘静雯

**导语：**2023年白板纸市场价格呈现“V”字型走势，价格重心较2022年下移明显。市场供需矛盾突出是引起价格下滑的主要原因。预计2024年白板纸市场继续承压运行，整体走势波动幅度不大，重心略有下移。

## 1 2023年白板纸市场走势先降后涨

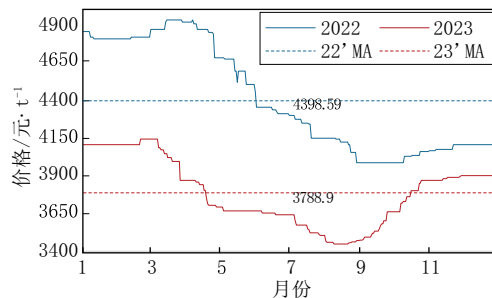
2023年白板纸市场价格延续2022年的下滑趋势，市场整体呈“V”字型走势，价格重心较2022年有所下移，

见图1。由于2023年经济内生恢复动力不强，对白板纸市场整体带动性不强，供需矛盾突出仍是影响价格走势的主导因素。2023年A级250g/m<sup>2</sup>白板纸全国均价3788.90元/t，较上年同期下滑13.86%。最高点在2月末4143.75元/t，最低点出现在8月上旬3450.00元/t，年内高低价差693.75元/t，降幅16.74%。从两年对比均价水平看，2023年上半年走势与2022年基本一致，但市场于3月提前进入淡季，纸价一路下行，8月市场开始进入上行通道，与



数据来源：卓创资讯

图1 白板纸2023年价格走势



数据来源：卓创资讯

图2 白板纸2022~2023年月均价走势对比

2022年走势相悖。见图2。

## 2 纸厂整体开工积极性偏低 市场供应压力仍存

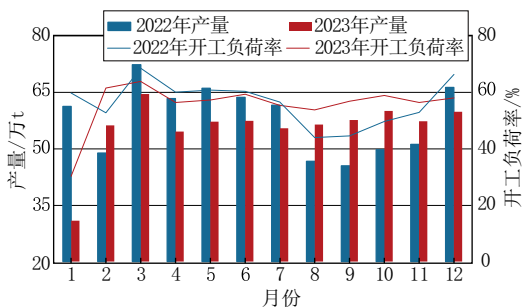
2023年,市场需求恢复不及预期,部分新增产能取消,纸厂整体开工积极性不高,新增产能释放的同时,部分产线陆续退出。另外规模纸厂个别产线月内交叉排产其他纸种(涂布牛卡、白面牛卡、金银卡、食品卡及白卡纸),因此2023年白板纸产量及产能利用率下滑。据卓创资讯统计,2023年白板纸产量为667.53万t,较上年下滑4.16%;开工负荷率录得57.27%,较上年减少2.56个百分点。具体分月来看,2023年上半年月度白板纸产量及开工负荷率较上年整体有所下降,下半年开始小幅提升。一季度正处于春节假期,纸厂陆续进入春节停机检修,节后市场需求恢复不及预期,3月中下旬纸厂停机检修增多;二季度处于传统淡季,行业利润下滑,纸厂整体开工水平维持低位,停机检修情况仍存;三季度市场需求持续低迷,纸厂为缓解库存压力,多维持低负荷开工,部分产线多转产至高附加值产品来提高自身利润;四季度江苏有30万t新增产能释放,产量同步

有所增加,但纸厂开工水平或仍维持低位,部分纸厂多执行接单排产,四季度产量及开工负荷率呈小幅上涨趋势。见图3。

2023年白板纸社会库存整体维持高位,呈小幅攀升趋势,9月开始库存下降,其中企业库存增幅明显,流通库存变化不大。2023年下游需求恢复力较弱,下游采购积极性不高,整体备货心态更显谨慎,纸厂出货缓慢,库存压力持续增加,因此1~8月在市场供应压力较大情况下,纸价持续下滑。8月底开始,纸厂拉涨意向较强,在纸厂积极促涨下,下游备货积极性提高,纸厂库存压力得到缓解,纸价开始进入上行通道。10~12月市场需求释放不及预期,订单增量有限,下游拿货意向不高,纸厂库存呈小幅增加趋势,因此纸价涨势放缓,涨幅持续收窄。截至2023年12月,白板纸社会库存共计100.10万t,其中企业库存59.09万t,流通库存41.01万t。见图4。

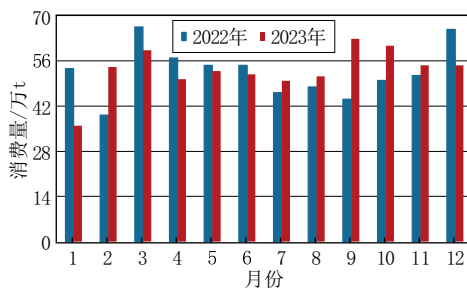
## 3 市场需求恢复不及预期 消费量增幅有限

2023年市场消费环境缓慢恢复,但经济内生恢复动力不强,消费量增幅有限,2023年消费量638万t左右,



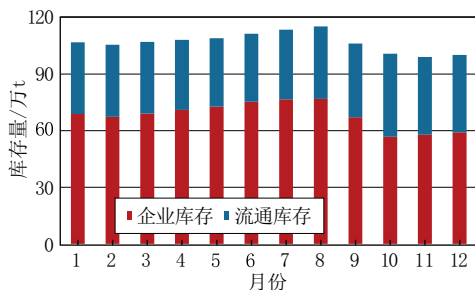
数据来源:卓创资讯

图3 2022~2023年白板纸月度产量及开工负荷率走势



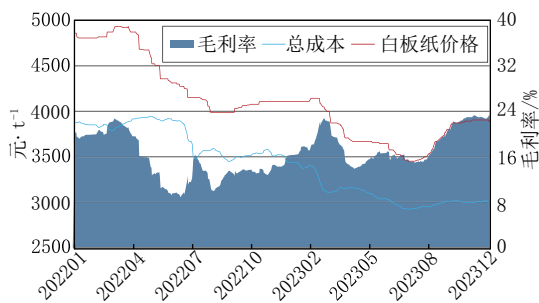
数据来源:卓创资讯

图5 2022~2023年白板纸消费量走势



数据来源:卓创资讯

图4 2023年国内白板纸社会库存变化



数据来源:卓创资讯

图6 2023年白板纸毛利率走势

较2022年增加1.27%。从2022~2023年月度消费量对比来看,2月消费量增长较为明显,7~8月消费量开始缓慢恢复,其中9月达到年内最高点62.80万t,较上年同期上涨42.34%,与2022年走势基本一致。2月春节过后,市场现货供应量不高,纸厂拉涨意向较强,下游开始陆续补库,因此消费量增幅较为明显。但由于需求恢复不及预期,市场于3月提前进入淡季,消费量增幅有所收窄。二季度正值传统淡季,市场需求持续低迷,消费量同比下滑。随着“金九银十”及国庆、中秋双节的到来,8月纸厂开始进行试探性拉涨,下游备货积极性提升,消费量逐步回升。9月,纸厂促涨心态不减,叠加市场部分货源紧缺的影响,下游补库积极性较高,消费量仍呈上涨趋势。10月国庆及中秋假期结束后,市场需求恢复缓慢,下游订单较节前有所减少,纸厂虽仍存调涨意向,但经销商补库心态趋于谨慎,10~11月消费量呈小幅下滑趋势。12月春节订单释放不及预期,较往年下滑较为明显,下游多维持刚需补库为主,消费量增幅有限,较11月涨幅不大。见图5。

#### 4 2023年原料废纸市场下行 行业毛利率小幅提升

2023年白板纸毛利率整体波动不大,其中白板纸价格与总成本价格走势基本一致,个别月份出现相反走势。截至2023年12月31日,毛利率年内最高点在3月份达到22.73%,主要因白板纸价格3月开始小幅下滑,但仍处于年内高位,然废纸价格出现明显下滑,降幅大于白板纸降幅。4月份开始废纸价格小幅上移,但白板纸价格持续下滑,因此毛利率不断收窄,并于5月初达到年内最低点13.87%。5~8月总成本价格开始下滑,白板纸价格多稳定运行,因此毛利率略有回升。在毛利率不断改善下,纸厂开始进行试探性拉涨,纸价于8月底逐步进入上行通道,

但废纸价格仍维持低位震荡,因此毛利率持续上涨。2023年白板纸年度毛利率在18.16%,同比上年增加2.99个百分点。

#### 5 2024年市场走势或先跌后涨

从需求面来看,随着国内经济持续恢复,市场消费能力或继续增强,带动包装需求同步增加,但在我国经济绿色转型持续深入及居民生活水平的日益提升,对高档包装纸的需求有所增强,另外白卡纸产能扩张迅速,部分白板纸需求量也有所替代。因此2024年白板纸消费量或小幅下滑,卓创资讯预计2024年白板纸需求量或在683万t左右,较2023年下滑1.16%。

从供应面来看,据卓创资讯调研,目前明确公布白板纸新增产能投放仅华东地区一条产线,约60万t,计划于2024年9月投产,其余新增产能投产时间均未确定。另外因规模纸厂天津及重庆基地白板纸产线均可交叉排产其他纸种,对白板纸产量下滑趋势起到一定影响。卓创资讯预计2024年白板纸总供应量在783万t,较2023年下滑1.08%。

从成本面来看,2024年中国废黄板纸市场或呈现先跌后涨走势,均价同比2023年或有下移。随着市场供给能力不断优化提升以及品质生活与绿色环保理念增强,居民升级类和绿色商品消费需求持续释放,未来林浆纸一体化优势更加凸显,因此白板纸市场需求有限,对废纸需求量同步下滑,废纸价格或继续承压,对白板纸支撑较为无力。

从替代品来看,在环保政策、消费升级、包装绿色化发展等因素下,小盒包装趋势由低端向高端转换,白卡纸的应用规模呈扩大趋势,挤占部分白板纸需求。由于白卡纸产能扩张快于白板纸,价格竞争更激烈,随着白卡纸与白板纸阶段性价差缩小,对白板纸的替代亦有阶段性增加。见表1。

综合以上分析,2024年白板纸市场仍呈现供大于求的格局,市场利好支撑不足,整体或继续承压运行,卓创资讯预计1月份A级250g/m<sup>2</sup>白板纸市场价均价运行区间或在3650~3700元/t。

表1 2024年主要影响因素分析

关键因素	重点关注	影响力
供需层面	供大于求格局仍存	★★★★
相关产品价格联动性	纸浆、废纸价格变动;白板与白卡纸间的替代	★★★
竞争形势	规模企业竞争优势更加凸显	★★
价值链	化工原辅料价格趋势、浆纸一体化	★★
宏观环境	进口关税、通货膨胀、汇率波动	★

数据来源:卓创资讯

# 白卡纸： 2023年价格跌至历史低位，2024年有望小幅回升

◎ 卓创资讯白卡纸高级分析师 孔祥芬

**导语：**2023年白卡纸市场走势先跌后涨，年均价跌至历史底部，市场产能持续扩张行情下，需求恢复略低于预期，行业一度处于负盈利状态，业者市场信心整体不足，是贯穿2023年的主要影响因素。2024年市场扩张以及需求恢复将同步进行，预计市场供大于求格局难以改变，但受低盈利、高成本支撑，市场或将存在小幅上涨可能。

## 1 2023年市场价格整体下滑，刷新2015年以来低点

如图1所示，2023年国内白卡纸市场价格先跌后涨，整体呈现出“V”字走势。上半年由于经济修复进度偏缓，白卡纸需求不增反降与供应偏强形成明显反差，市场供需矛盾加深，叠加原料纸浆在自身供应宽松以及原纸用浆需求偏弱等因素影响下震荡下行，为白卡纸市场以价换量提供空间，多空因素交织影响纸价一路下跌，并于6月底跌至4180元/t，刷新2015年以来的价格新低。下半年，纸厂在盈利亏损压力下开启了持续拉涨模式，伴随着国内消费恢复、出口增加，市场供需压力稍有缓和，纸价于7月开始触底反弹，涨势持续至11月。12月在年末促量回款压力影响下出现小幅回落。

2023年白卡纸市场均价4713元/t，较2022年的5850元/t下跌1137元/t，跌幅19.44%。年内价格高点出现在1月的5210元/t，低点在6月底至7月初的4180元/t，年内最高点与最低点价差1030元/t。如图2所示，2023年均价整体处于2015年以来的底部水平，且两年多的时间，白卡纸价格从2021年的最高点9875元/t，下跌57.67%至2023年的最低点4180元/t。

## 2 产能继续扩张，供应过剩更加明显

2023年白卡纸产能继续增加，供应整体保持增长趋势。据卓创资讯数据统计，2023年白卡纸累计新增200万t普通白卡纸产能，42万t食品卡产能。由于市场竞争加剧，随着上半年纸价持续下跌，中小企业存在停机或转产情况，累计退出40万t产能，但新增产能整体大于退出产能，2023年国内总产能较2022年净增加160万t。随着市场进入者增加，白卡纸市场产能集中度有所下滑，传统规模企业的话语权受到一定冲击，对纸价的稳定性存在利空影响。同时，新进入者以低价抢占市场，增加市场竞争以及价格下滑压力。受产能增加影响，2023白卡纸产量较上年增长2.52%至1060.28万t，但市场供应过剩，行业开工负荷率整体下滑。据卓创资讯数据统计，2023年

白卡纸年度开工负荷率66.81%，较去年下滑5.67个百分点。见图3。

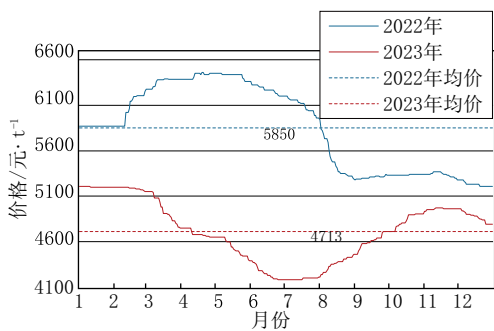
### 3 市场需求恢复偏缓，增量整体有限

白卡纸市场需求以内需占主导，因其终端领域涉及日化、医药、食品烟酒等领域，白卡纸需求变化与国民消费息息相关。2023年随着国内经济全面恢复常态化运行，市场对于消费改善存乐观预期，但从上半年市场情况来看，由于经济恢复基础尚不稳固，白卡纸终端订单表现低于预期，消费量较上年同期不增反降，市场产销压力较大，影响业者市场信心整体不足，纸价开启下跌模式。下半年，中秋、国庆等节日订单回升，因下游客户库存不多，拿货积极性增加，同时食品卡亦进入消费旺季，纸厂产销整体好转。另外，在国内纸厂积极拓展出口渠道，以及东南亚等地区市场需求增加情况下，企业出口订单出现同步回升。多重因素影响下，白卡纸消费量自7月开始出现探底回升趋势，8~12月整体较上半年

有较明显改善，并带动2023年消费量实现同比13.57%的增长。从消费量增幅来看，整体高于产量增幅，主要由于2022年消费量处于近五年的低点，基数较低（见图4）。据卓创资讯统计，2023年白卡纸消费量在812.17万吨左右，尚不及2021年的879.54万吨。白卡纸市场消费尚处于恢复进程中，总量虽有增加，但未改变市场供大于求的现状。

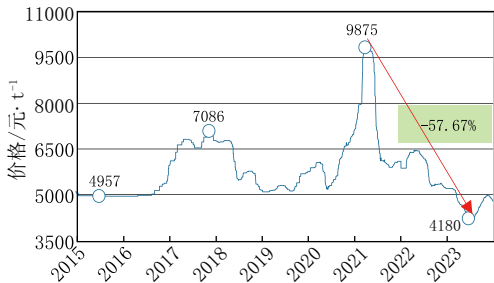
### 4 纸价与成本倒挂，行业盈利整体偏弱

2023年白卡纸行业盈利整体偏弱，年度平均毛利率为-5.51%，较上年同期减少5.90个百分点。主要原料纸浆价格受产品金融属性、自身供需，以及外盘等因素交织影响，年内各浆种均价同比有不同程度下滑，受其影响，白卡纸年均成本较2022年下降13.54%，但整体降幅不及白卡纸价格下跌幅度，纸价多数时间与成本形成倒挂，行业盈利承压。据卓创资讯数据显示，上半年随着纸价持续下跌至近五年低位，白卡纸平均毛利率较2022



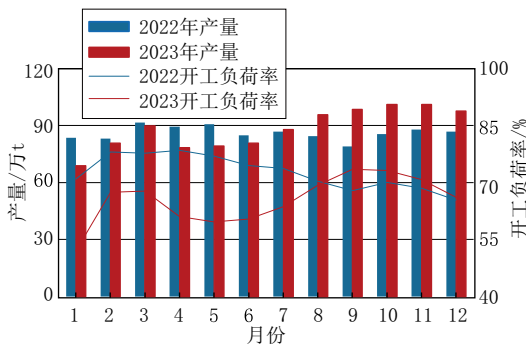
数据来源：卓创资讯

图1 2022年与2023年白卡纸市场走势对比



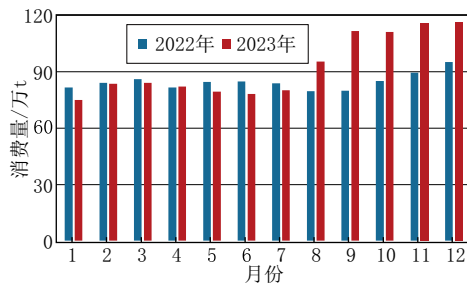
数据来源：卓创资讯

图2 2015年以来白卡纸市场价格走势



数据来源：卓创资讯

图3 2022~2023年白卡纸产量及开工负荷率走势



数据来源：卓创资讯

图4 2022~2023年白卡纸消费量变化

年上半年下滑16.21个百分点至-6.15%。由于行业整体亏损，纸厂盼涨心切，在下半年需求回升背景下，企业开启逐月拉涨模式，带动市场价格自7月下旬开始触底反弹。因此低盈利、高成本为下半年纸价持续回升提供有效支撑。但四季度产能持续投放，供应整体宽松，在年末市场年度任务完成及回款压力较大等因素影响下，纸价呈现下滑趋势，市场走势受供需、心态等因素驱动为主，成本对市场的支撑力度有所减弱。

## 5 成本及需求双支撑，2024年市场有望整体上涨

成本来看，主要原料木浆在国外新产能投放，国内浆纸一体化进程加快背景下，供应面持续充裕，整体浆价或有下跌可能，但需考虑其金融属性、政策等因素影响，浆价整体降幅或有限，成本端对市场尚存支撑。由于2023年纸价整体处于历史底部位置，行业盈利较差，价格与产品价值倒挂情况下，2024年市场将以盈利修复为主线，纸价底部反弹预期增强。

需求来看，国内经济持续恢复，社会消费稳步提升，

有望带动白卡纸需求保持增长。从宏观驱动因素上看，国内货币政策或将呈宽松格局，降息等货币手段将刺激实体经济融资需求，促进经济稳定增长。行业政策来看，继“以纸代塑”之后，国家发展改革委等部门发布“以竹代塑”三年行动计划，为白卡纸订单的释放带来一定的利好刺激。预计2024年白卡纸需求将保持增长趋势，实际增幅还需视经济恢复以及政策落地情况。

供应来看，白卡纸市场仍处于产能扩张阶段，2024年预计新增包含食品卡在內约150万t产能，供应压力不减。新产能主要集中于华南地区，且东南亚地区年产120万t产能于2024年1月投产后或陆续向国内输入，无论是对华南市场货源消化还是企业外贸出口订单均有一定冲击作用，进而对其他区域形成联动影响。

综合来看，经历了2023年的底部磨合期，2024年白卡纸市场在成本以及需求的支撑下，市场或将存在整体上涨预期。但因市场供应将大概率保持增长趋势，市场供应过剩情况尚难改变，纸价跟随市场季节性变化或有阶段性上涨，整体上涨空间预计偏小。📄





# 生活用纸： 2023年市场下行整理，2024年或前低后高

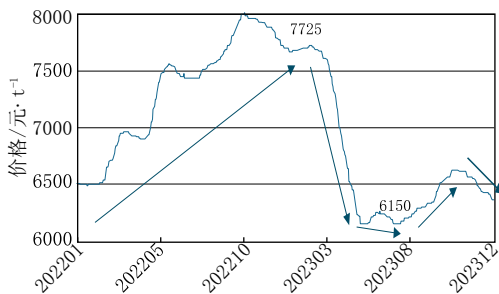
卓创资讯生活用纸高级分析师 牛伟娜

**导语：**2023年生活用纸价格震荡下行，与成本跌幅较大、供需差扩大等因素有关。2024年生活用纸新增产能继续释放，终端前期库存逐步消化，供需微幅改善，纸价或呈现先低后高趋势，但因上半年价格偏低，预计2024年均价略低于2023年。

## 1 2023年生活用纸价格震荡下行，呈现前高后低状态

2023年生活用纸价格震荡下行，呈现前高后低状态。上半年受纸浆价格持续下行影响，生活用纸价格跌幅较大，下半年受生活用纸供需差持续扩大影响，价格处于低位震荡运行。

2023年生活用纸均价为6683元/t，较2022年下滑

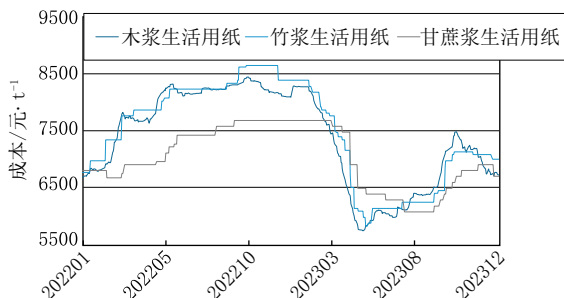


数据来源：卓创资讯

图1 2022~2023年生活用纸价格走势

9.05%，最高点在7725元/t，出现在2月中旬，最低点6150元/t，出现在7月中旬。具体来看，如图1所示，1~2月价格呈现微幅上行趋势，主因是春节前后，下游备货以及纸企检修情况存在影响；3月开始价格持续下跌，且跌幅较大，由3月初的7765元/t下跌至5月下旬的6167元/t，主因是上游纸浆价格持续下跌拖累；5~7月生活用纸价格处于底部震荡，主因是供应端宽松及纸浆价格底部运行所致；8~10月，生活用纸价格震荡上行，主因是上游纸浆价格拉涨影响，但因供需差有所扩大，导致纸价涨幅不及成本增幅；11~12月开始 市场由旺季向淡季转变，需求面下滑拖累纸价出现下跌情况。

## 2 成本面下行，是导致2023年生活用纸价格整



数据来源：卓创资讯

图2 2022~2023年不同生活用纸成本变化

## 体下跌的重要因素

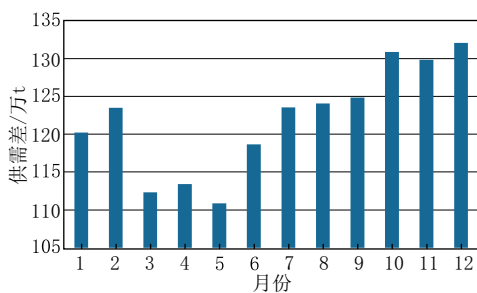
生活用纸主要成本中，浆料成本占总成本的80%以上，因此浆料价格变化是直接影响生活用纸成本变化的重要因素。

2023年中国进口针叶浆年均价6094元/t，同比下跌14.68%；进口阔叶浆年均价5024元/t，同比下跌20.57%；漂白竹浆板年均价5335元/t，同比下跌19.21%；漂白甘蔗浆年均价7419元/t，同比下滑11.81%。上游浆料价格导致生活用纸成本下行。2023年木浆生活用纸含税成本均值为6813元/t，同比下跌14.04%，竹浆生活用纸含税成本均值为8046元/t，同比下滑14.37%，甘蔗浆生活用纸含税成本均值为6781元/t，同比下跌6.69%。因此成本跌幅较大拖累纸价呈现下行趋势。见图2。

### 3 2023年生活用纸供需均有恢复，但供应增加仍略大于需求恢复

供应面宽松。2023年因生活用纸成本下滑，纸企利润不断修复过程中，纸企开工积极提升，导致生活用纸产量同比增长16.92%。叠加进口量增加，总供应量较去年同期增幅达13.94%左右，总体供应面表现较为宽松。

需求恢复不及供应增幅。2023年业者对生活用纸市场需求改善存较强预期，但进入复苏由预期走向现实的验证期后，市场发现终端需求改善的程度未能达到心理预期，导致供应增量大于需求增量，供需差有所拉大。从供需数据来看，上半年需求端增幅略微大于供应端，截至5月，社会库存达到最低点，较2023年底下滑5.63%。随着纸企产量的持续增加，下游加工厂库存的快速补充，市



数据来源: 卓创资讯

图3 2023年生活用纸供需差变动情况

表1 主要影响因素分析

影响因素	描述	影响力	驱动方向
成本	2024年中国纸浆供应面相对宽松，中国纸浆供应压力的增量，利空于浆价高位运行，生活用纸成本弱势盘整。	★★★★	利空
供应	新增产能释放，2024年供应增幅放缓	★★★	利好
需求	生活用纸需求由快速提升转为稳健增长	★★★	中性

制表: 卓创资讯

场需求逐渐放缓，并在第四季度出现明显供需差拉升情况，截至12月，社会库存较2023年提升11.86%。见图3。

### 4 2024年生活用纸供需转为稳健发展，纸价先跌后涨

上游浆价承压，成本支撑不足。据不完全统计，2024年国内外纸浆新增产能预计在1000余万t，其中国外纸浆新增产能基本分布在南美洲、欧洲地区，其出口目的地主要为中国，因此预计进口量增长5.94%，进而导致总供应量同比增长8.42%。总体来看，中国纸浆供应压力的增长，对浆价运行将有所压制。上游纸浆价格承压，生活用纸成本弱势运行情况下，对生活用纸价格难有利好支撑。

新增产能继续释放，供应保持增加。据卓创资讯统计，预计2024年新增产能170万t以上，还是以部分头部企业及浆纸一体化企业产能投放为主。随着新增产能规划，生活用纸产能或保持增加趋势，且产量或将因产能增加而继续增长，但因市场竞争激烈，中小纸企利润收窄，总产量增幅或收窄，2024年或增长3.74%，对生活用纸价格或存利好影响。

生活用纸消费量稳中有升。随着全国居民人均可支配收入增加、使用习惯的养成、使用场景的增多等因素影响，生活用纸作为刚需用品，需求仍存在一定增加空间。卓创资讯预计2024年生活用纸下游消费量或增长6.03%。

综合以上，生活用纸保持供需双增的趋势，但因市场竞争比较激烈，纸企利润收窄，供应增幅或略窄于需求增幅，供需矛盾微幅改善。卓创资讯预计，2024年生活用纸呈现前低后高趋势，但年度均价受上半年价格偏低影响，或微幅低于2024年，生活用纸年均价或跌至6421元/t，价格在6150~6700元/t波动。 [PD]

# 微观测试方法在纸质材料保护中的应用研究综述

◎ 姚雨圻<sup>1</sup> 张悦<sup>2</sup>

(1.南京工业大学图书馆, 南京 211816; 2.南京市莫愁中等专业学校, 南京 210017)

## Research on the Application of Microscopic Testing Methods in Paper Materials Conservation

◎ Yao yuqi<sup>1</sup>, Zhang yue<sup>2</sup>

(1.Library of Nanjing Tech. University, Nanjing, Jiangsu 211816, China; 2.Nanjing Mochou Vocational School, Nanjing, Jiangsu 210017, China)



### 姚雨圻 先生

四川南充人, 三级文献修复师, 助理馆员, 2011年毕业于江苏联合职业技术学院文物古籍修复专业, 2018年毕业于南京大学成教学院文物鉴定与文化遗产专业。主要从事纸质档案的修复保护工作。

中图分类号: TS766; TS71\*2; 0657.3

文献标志码: A

文章编号: 1007-9211(2024)02-0037-07

**摘要:** 纸质材料保护和修复领域中, 纸张的抗老化机制一直是研究热点。纸质材料的性能变化(老化)取决于其主体材料(纤维)微观结构的演变, 科学合理的微观测试方法将成为纸质材料保护研究中强有力的工具。本文对现代测试方法用于纸质材料微观结构研究进行了综述。重点涉及光谱技术、扫描电子显微镜、能量色散谱技术、热分析技术、X射线表征技术和压汞法在纸质材料老化和修复研究中原理、适用性和应用结果, 以期为揭示纸质材料宏观性能及老化机理提供帮助。

**关键词:** 纸质材料; 微观结构; 植物纤维; 微观测试方法; 老化

**Abstract:** In the protection and restoration of paper materials, the anti-aging mechanism of paper is a research hotspot. The performance change (aging) of paper materials depends on the evolution of the microstructure of its main material (fiber). Therefore, scientific microscopic testing methods are very important for the protection of paper materials. This article analyzes the modern testing methods used to study the microstructure of paper materials, including spectroscopy technology, scanning electron microscopy, energy dispersive spectroscopy technology, thermal analysis technology, X-ray characterization technology and mercury-pressure method, etc., so as to reveal the mechanisms of macroscopic property changes in paper materials.

**Key words:** paper materials; micro structure; plant fiber; microscopic testing methods; ageing

文化遗产藏品是由雕刻、版画、水彩画、珍本书籍、文献、手稿、地图等纸质文物组成的<sup>[1-3]</sup>。目前全世界图书馆和档案馆储存了大约250万公里的纸质作品。纸质材料的力学、物理和化学性能的劣化给纸质文化遗产造成巨大损失。氧化和水解反应致使纸张老化是其综合性能大幅度降低的主要原因,最终会导致纸张结构损坏,脆性增加,直至完全粉化。在纸质材料保护和修复领域中,纸张材料微观结构表征分析一直是本行业研究的热点<sup>[4]</sup>。

纸张老化后的性能是纸质材料保护研究中重要的评价方式之一,而纸张微观结构的演变是其宏观性能变化的主要原因<sup>[5]</sup>。纸质微观结构演变表征方法已成为纸质材料保护研究的有力工具。因此,本文对国内外纸质材料研究中常用的微观结构表征测试方法进行了归纳和评析,对纸质材料的保护和修复工作具有重要借鉴作用。

## 1 光谱法

光谱是电磁辐射按照波长的有序排列,不同辐射波长都具有各自的特征强度。光谱学的最大优势之一是针对不可接触和无损研究对象,当常规仪器和有损方法无能为力时,可以用光谱方法解决问题<sup>[6]</sup>。

### 1.1 拉曼光谱(LRS)

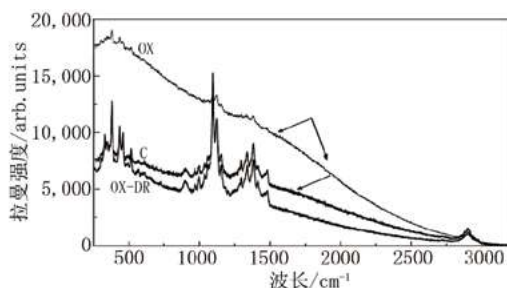
拉曼光谱是一种旨在揭示物质分子信息的无损分析技术,可应用于无机物和有机物的常规定性和定量分析。拉曼光谱常被应用于研究纸张的老化降解程度。与所有振动光谱一样,拉曼光谱对被分析物质的分子结构十分敏感。植物纤维水解只会产生纤维素链的断裂,不会改变纤维的固有结构,因此从纸张水解样品中收集到的光谱与原纸没有区别。相反,纸张的氧化反应会引起纤维素结构的剧烈变化,形成的羰基、羧基或碳-碳双键可以被拉曼光谱捕获。在氧化纤维素光谱中,氧化反应会在 $1577\text{ cm}^{-1}$ 左右呈现较大的宽频带。因而,拉曼光谱是判断酸性纸张加速老化后其氧化程度的常用方法。

Bicchieri等人利用拉曼光谱研究了脱酸-还原联合处理沃特曼纸张

的有效性(见图1)。由图1可以看出,原纸(C)呈现典型的氧化宽频带,证实氧化降解自然发生;而氧化样品(OX)显现出更为严重的降解。相反,氧化脱酸样品(OX-DR)没有显示任何氧化过程,即光谱在约 $1577\text{ cm}^{-1}$ 处没有出现任何波段,证实了还原处理的长期有效性。

### 1.2 荧光光谱(FRS)

Tang等人<sup>[8]</sup>研究了不同产地纸张经过紫外线照射后的纤维素结构变化,发现荧光种类变化和可见光区吸收的发色团水解,导致纸张的光漂白。同时,不同纸张的光变色程度与其产生活性氧(包括过氧化氢、超氧阴离子和羟基自由基)的相对速率有关。在荧光光谱中(图2),所



注: C和OX光谱上的箭头证明了氧化特征的区域。

图1 沃特曼纸张原纸(C)及其氧化(OX)或氧化脱酸还原(OX-DR)样品处理后自然陈化15年的拉曼光谱<sup>[7]</sup>

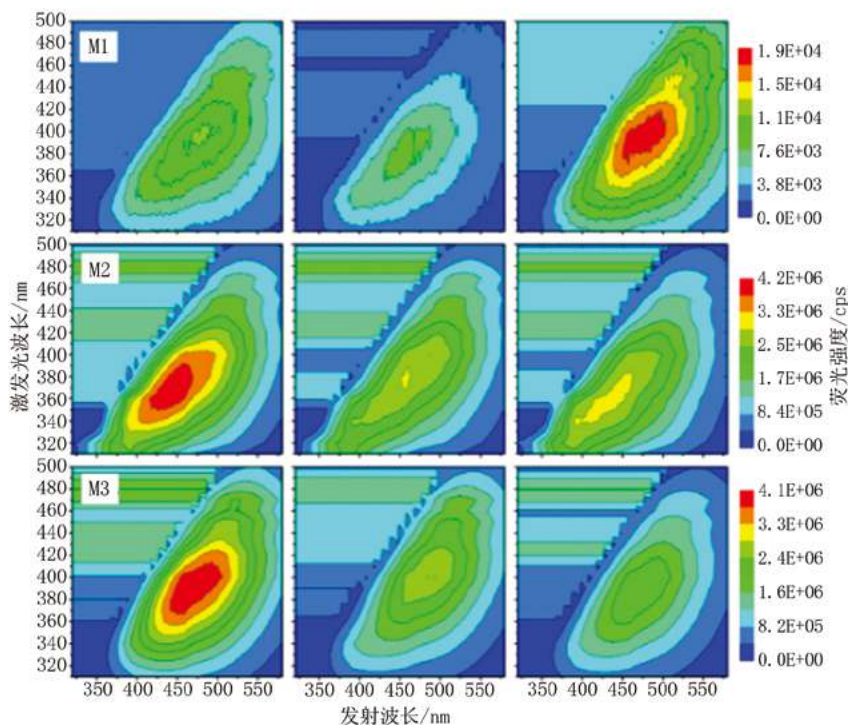
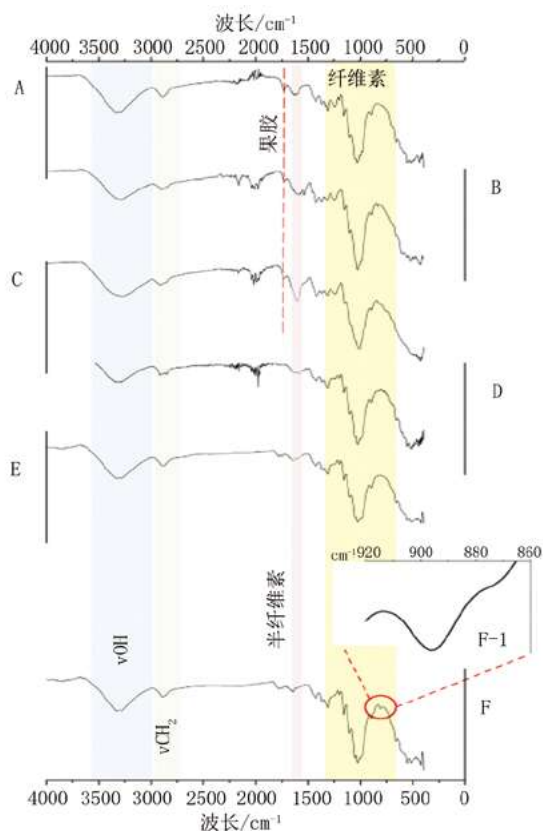


图2 桑树纸在紫外光照射前(左)和干燥照射2d(中)及湿润照射3d(右)的荧光光谱<sup>[8]</sup>

有纸张样品都表现出自发荧光，其发射最大值在450~480 nm之间，激发最大值在340~400 nm之间。已有研究表明，新西兰亚麻木质纤维素的自动荧光来自其天然羟基香豆素。在干燥状态下，暴露于紫外光下导致所有纸张的蓝色荧光( $\lambda_{em}=450\sim 480\text{ nm}$ )逐渐消失。然而，不同来源的纸张在潮湿条件下，表现出不同的光化学行为。2014年新疆墨玉县本色纸M1(纯桑树皮制成)和2008年温州优质桑皮纸M2(由70%桑树皮和30%针叶木混合纸浆制成)在湿法照射下的荧光强度比干法照射要高。对M1纸进行紫外线照射后荧光率显著提高，说明有助于加速湿润状态下纸张的光漂白。此外，M1和M2样品荧光激发最大值的位置分别向较长或较短的波长移动，表明光反应产物生成。而2008年泾县优质桑树皮纸M3(纯桑树皮制成)的荧光光谱分布保持不变。

### 1.3 红外光谱 (IRS)

红外光谱是分子选择性吸收某些波长的红外线,引



注: 样品上标数字为目录, 下标数字为纸张生产年份。F-1为: V5231986V-523A在860~920  $\text{cm}^{-1}$ 区域的放大图<sup>[9]</sup>

图3 构树(A)、悬铃木(B)、纤维素(C)、Y-Mit2015自制纸(D)、V5001986薄工业纸(E)、V5231986厚工业纸(F)的红外光谱

起分子振动能级和转动能级的跃迁,通过检测红外线被吸收程度得到物质的红外吸收光谱(分子振动光谱)。红外光谱分析可以用于鉴别纸张原料和填料。

图3为日本纤维以及自制纸和工业纸的红外光谱<sup>[9]</sup>。纤维素的指纹区域位于850~1500  $\text{cm}^{-1}$ 间,与醇羟基分子内和分子间的拉伸振动相关的宽峰( $\nu_{OH}$ ; 3650~3100  $\text{cm}^{-1}$ 间,中心位于3300  $\text{cm}^{-1}$ )和 $\nu_{CH_2}$ 拉伸区域峰(3000~2850  $\text{cm}^{-1}$ 间)在所有样品中都很明显。由于含有半纤维素,其1650~1600  $\text{cm}^{-1}$ 处的吸收带在日本纤维中比在工业或自制纸张中更明显。

Ochocin'ska等人<sup>[10]</sup>采用红外光谱研究了老化纸样品在激光清洗前后的性能变化(图4)。经激光清洗后,所有样品的光谱都显示出明显的差异。在3200~3600  $\text{cm}^{-1}$ 处强-OH振荡带和纤维素分子之间的断裂键处可以观察到显著的变化。 $CH$ 基团(2850~2960  $\text{cm}^{-1}$ )的拉伸模振荡增加,表明分子内键的形成。样品G在清洗后由于 $C=O$ 键(1700~1640  $\text{cm}^{-1}$ )的移动,强度在1600~1700  $\text{cm}^{-1}$ 之间存在最小和最大值,证实了这一结论。此外,还发现与纤维素键- $COC-$ (1080~1300  $\text{cm}^{-1}$ )和- $CO-$ (1000~1200  $\text{cm}^{-1}$ )相对应的能带强度增加,表明纤维素结构在激光清洗后变得更为疏松。

## 2 扫描电子显微镜 (SEM) 和能量色散谱 (EDS)

扫描电子显微镜可以直接观察到微米(甚至纳米级)微观结构。能谱仪属于电子显微镜的附件,它与电镜联合试验可以满足微区形貌、组织结构和化学组三位一体同位分析的需求<sup>[11-13]</sup>。而成分衬度更高的背散射电子成像扫描电子显微镜更是国内外纸质材料相关研究的常用手段之一。但该方法不属于无损分析法。

为了更好地了解桑树纸的传统生产工艺和影响因

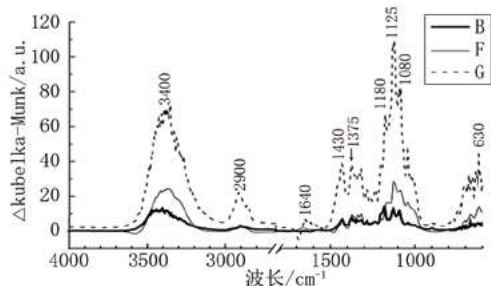


图4 样品B、F和G的红外漫反射光谱

素,利用SEM研究了桑树皮在不同加工阶段的结构和形态变化(图5)。未经处理的桑树皮表面(图5A)显示出一种复杂的蜂巢状形态,在煮沸树皮和手工剥去外壳后,这种结构发生了改变,呈现出紧密捆微纤维状态(图5B)。虽然经过处理的树皮表面保留了一些蜂巢结构,但大部分已经被侵蚀和剥离(图5C)。通过用木锤连续敲击纤维束并在制浆槽中分离,可获得直径为20~30 μm的单个光滑的木浆纤维。在筛网模具上抄纸、滤水并在阳光下干燥2~3个月后,纸浆纤维交联形成网状结构,增加了纤维之间的附着力(图5D)。在三种纸张样品中,M1和M3由100%桑树纤维制成,显示出相似的纸张形貌特征(图5D和5F)。M2由混合纤维制成,显示存在另一种直径为40~60 μm的针叶木纤维,其纤维表面上有小孔(图5E)<sup>[8]</sup>。

SEM-EDS分析表明,所有纸质样品中钙和磷的含量相对较高。M3中硅含量较高,氯、硫、铜、钾和铁的含量较低。钙、氯、硅、钾、磷、硫、铜和铁的EDS谱图(图6)显示,这些元素分布不均匀,意味着它们以沉淀形式存在于纸张表面,而没有浸渍到纸浆纤维中。与传统宣纸和竹纸一样,含钙颗粒广泛分布在纸张纤维表面(在“煮石灰”过程中形成),可能在中和水解纸张酸性产物中起作用。钾、铁、铜、硫等微量元素的沉淀可能与传统制浆工艺使用的木灰残留物有关。

### 3 热分析(TG-DSC)法

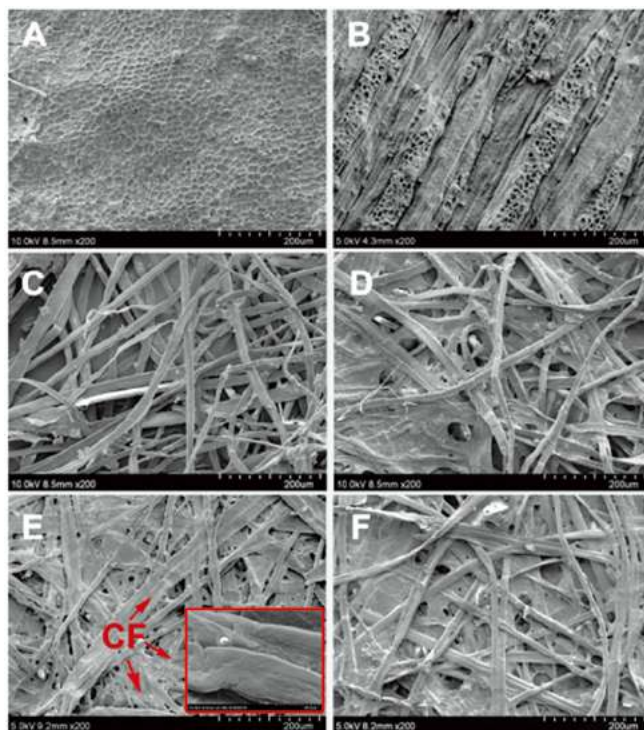
纸质材料的热行为<sup>[14]</sup>主要分为:(1)330~335 °C下纤维素形成左旋葡聚糖(1,6无氢β-D-葡萄糖吡糖)和挥发性有机化合物;(2)340~348 °C下热分解副产物的氧化放热;(3)420~450 °C下残留物的氧化放热。Battistel等人<sup>[9]</sup>考虑到与热行为相对应的峰强度和形状,确定了三个特征TG-DSC曲线(见图7)。

由图7可以看出,现代纸和自然老化工业纸中形成了左旋葡聚糖(1,6无氢β-D-葡萄糖吡糖)和挥发性有机物[图7c中的(c)],只有在自然老化纸张中观察到弱左旋葡聚糖的氧化峰。此外,厚纸不同于薄纸,后者的TG-DSC曲线与悬铃木纤维相似,左旋葡聚糖氧化更明显(图7A)。现代纸和自然老化自制纸张都表现出类似于悬铃木纤维中残留物的氧化放热,而Y-Mit(由100%三桉纤维制成)在现代纸和自然老化纸张之间表现出相同的差异。工业纸和Y-Mit2005纸的TG-DSC曲线与Kraft纸非

常相似,其中Kraft工艺减少了木质素数量,避免了纤维素的降解。因此,与Kraft纸相似的TG-DSC曲线表明纸张在加工过程中获得了较高的弹性阻力。

## 4 X射线法

### 4.1 X射线光电子能谱(XPS)



原桑树皮(A);煮沸并用碱处理后(B);桑树浆纤维(C);纸张样品M1(D);M2(E);M3(F)

注:A-C从M1制造过程中采集,图5E中CF为针叶树皮纤维<sup>[8]</sup>

图5 桑树纸不同生产阶段纤维的微观形貌(SEM)图

表1 老化纸增强前的X射线光电子能谱分析结果

Peak	结合能 /eV	半峰宽 /eV	峰面积/ cps eV	原子质量	原子含量 占比/%	质量占比/%
O 1s*	529.1	1.751	51,716.0	15.999	29.51	35.76
N 1s	395.7	1.570	899.4	14.007	0.87	0.92
C 1s	282.5	3.066	37,020.8	12.011	69.62	63.32

\*注:O 1s为氧原子中1s轨道电子被激发所测光电子能量。

表2 老化纸增强后的X射线光电子能谱分析结果

Peak	结合能 /eV	半峰宽 /eV	峰面积/ cps eV	原子质量	原子含量 占比/%	质量占比/%
O 1s*	528.8	2.164	44,480.7	15.999	23.07	28.44
N 1s	395.8	1.258	2,614.7	14.007	2.32	2.51
C 1s	280.8	2.377	43,625.8	12.011	74.61	69.05

纸张的表面化学特性将影响其综合力学性能和劣化机理。X射线光电子能谱是一种测试材料表面1~10 nm内电子动能的分析方法,主要用来鉴定样品表面的化学性质及组成,属于直接提供材料表面化学信息的非破坏性分析手段。XPS谱峰中的结合能和强度值可用于定性和定量分析材料表面元素。

利用XPS扫描纸张中的氧元素和碳元素,可分析纸张中不同价态的氧和碳原子含量,确定纸张化学结构和

木质素组成变化。根据纸张中碳原子氧化程度不同可将其分为C1至C4: C1为未氧化的碳原子(C-C); C2含有碳氧键(即C-O), C3含有两个碳氧键(即O-C-O或C=O), C4含有三个碳氧键(即O-C=O)。

Koljonen等人<sup>[15]</sup>使用XPS研究了不同处理方法对纸张(木浆纸)表面木质素的影响。图8为不同方法处理后的高分辨率XPS图谱(打谱前已用DCM除去萃取物)。结果表明:相比水洗(PGW-w),连二亚硫酸盐漂白

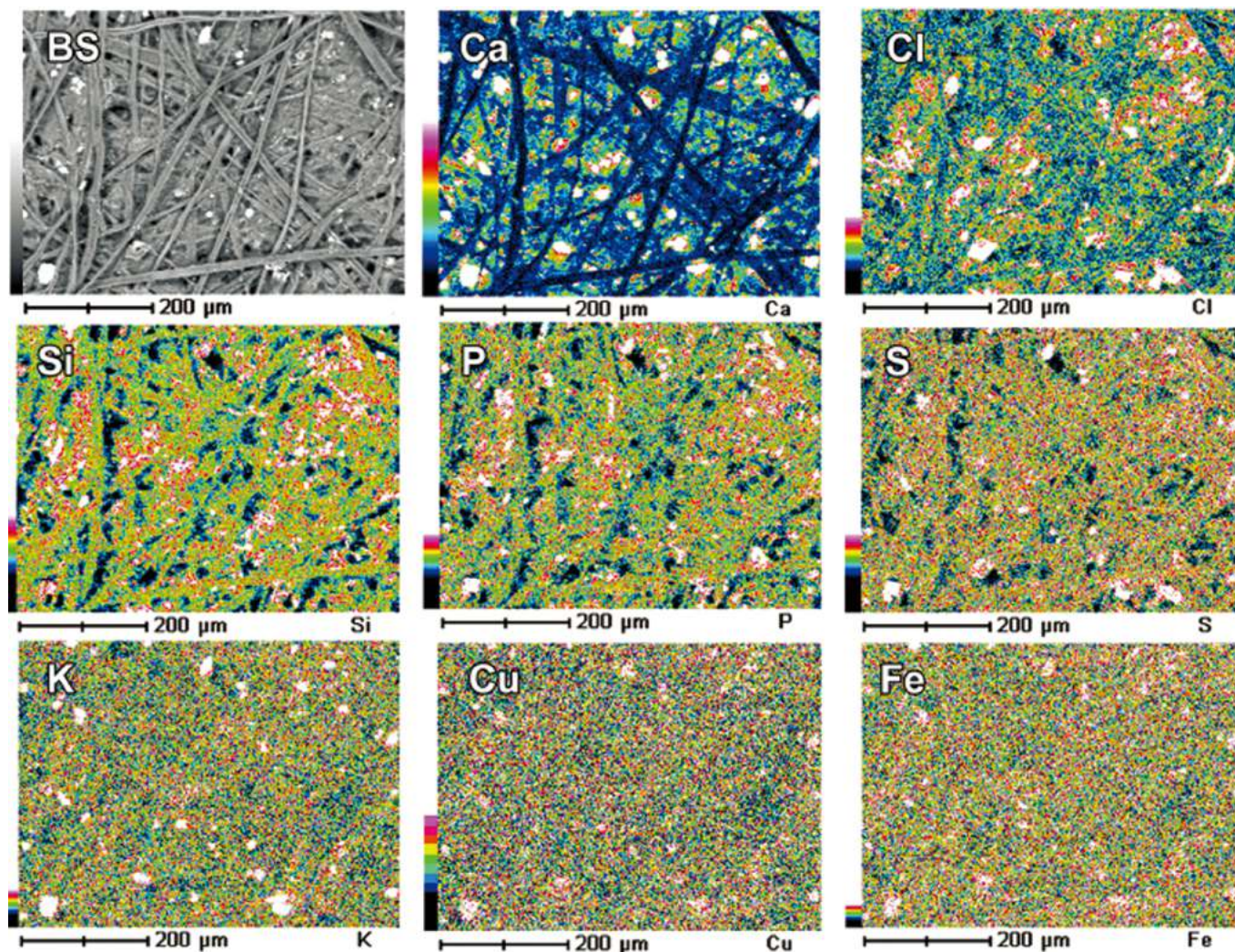


图6 样品M3的背散射电镜(BS)图及面扫元素分布图

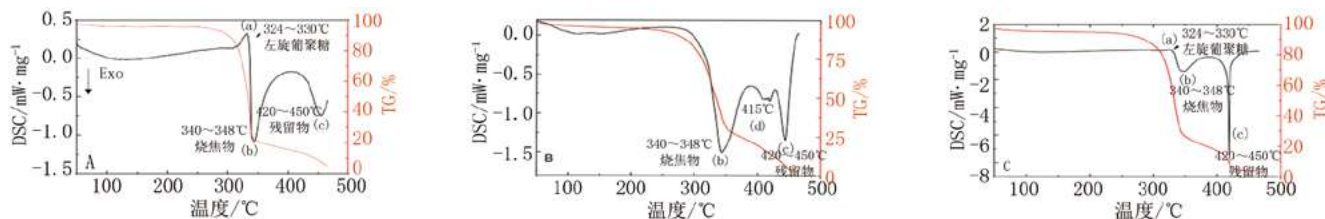


图7 纤维素(A)、自制纸张(B)和工业纸张(C)的TG-DSC曲线<sup>[9]</sup>

(PGW-Y)和过氧化氢漂白(PGW-P)对纸张表面木质素含量没有显著影响。而臭氧处理(PGW-Z)降低了C1相对含量且C4相对含量增加,表明臭氧处理的主要作用机制为氧化作用减少了纤维表面木质素含量。

XPS也被用于N-羟甲基丙烯酰胺增强纸张前后的表面元素分布(见表1和表2)<sup>[16]</sup>。结果表明:老化纸空白样中N含量仅占0.87%。经过雾化N-羟甲基丙烯酰胺对老化纸增强后,纸张表面N元素含量增长至2.32%,表明有较多N-羟甲基丙烯酰胺被老化纸附着于纸张表面。

尽管XPS可分析纸张表面元素组成和含量、化学状态以及化学键等信息,用于判断纸张的老化机理,但由于测试成本昂贵,目前在纸张老化机制研究中较少使用。

#### 4.2 X射线衍射(XRD)

X射线衍射技术是通过材料进行X射线衍射扫描,通过分析其衍射图谱获得材料的成分、内部原子或分子的结构或形态等信息。在植物纤维素超微特性研究中XRD是一种重要手段,是测定纤维素结晶度以及取向度的最直接方法。该方法需要采样,不属于无损分析法。

马晓娟等人<sup>[17]</sup>总结了XRD测定天然纤维素的三种方法:(1)经验结晶指数 $C_r I$ ,即通过XRD图谱快速判断纤维素结晶度大小,但误差较大;(2)积分法:假设样品具有两相结构(无定形相-结晶相),对峰强进行积分,结晶度为结晶相面积占总相的比值;(3)分峰法,利用适当方

法进行分峰,以竹浆的XRD图谱为例(见图9),除了结晶峰(101)、(101)、(002),无定形峰的最大值对应于(101)和(002)晶面之间的波谷。

#### 5 压汞法(MIP)

压汞法(汞孔隙率法),通过将汞压入多孔材料的孔隙中从而测定其孔径、比表面积和孔隙率等孔隙结构参数。基本原理:汞对于一般固体具有非润湿性,欲使汞进入孔隙需施加外压力,外压力越大,汞可进入的孔半径就越小。测量不同外压下进入微孔中的汞体积即获得相应孔的尺寸和体积。该方法需要采样,不属于无损分析法。

张美云等人<sup>[18]</sup>利用压汞法研究了芳纶纸孔结构和性能之间的关系。通过制备出不同纤维含量的芳纶纸,测定其孔结构参数及力学性能,结果见表3。

由表3可见,平均孔径及孔隙率与纸张的撕裂指数和耐压强度的相关性良好,表明孔结构能够反映芳纶纸的力学强度相对优劣。

#### 6 结束语

本文综述了纸质材料研究中使用的微观表征手段,归纳了常见的五种纸张微观结构表征技术。光谱技术因其无损性质,在纸张研究中应用最为广泛。X射线技术对纸张表面组成结构的定性定量表征在纸张研究中起着重

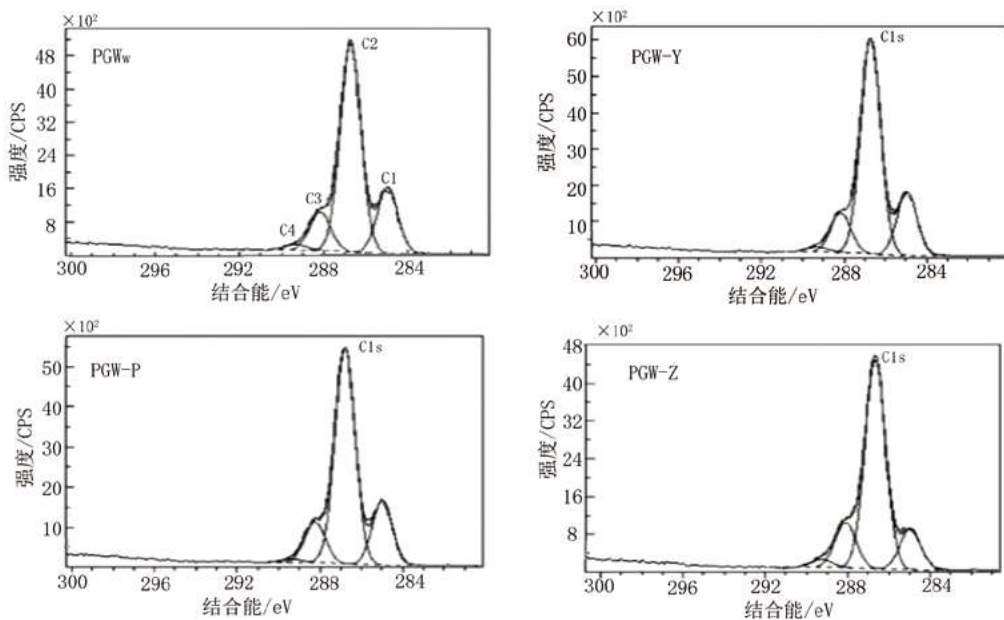


图8 不同方法[水洗(PGW-w)、连二亚硫酸盐漂白(PGW-Y)、过氧化物漂白(PGW-P)和臭氧(PGW-Z)]处理后纸张的高分辨率C1s-XPS图谱<sup>[15]</sup>。



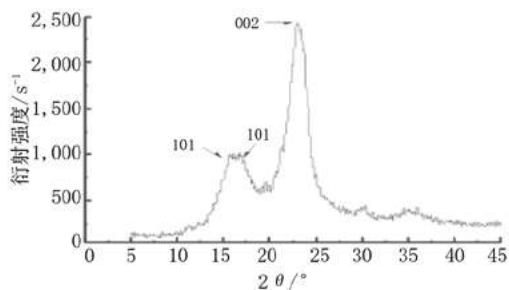


图9 竹浆的X-射线衍射图谱<sup>[17]</sup>

表3 芳纶纸结构参数与力学性能

纤维含量/%	平均孔径/ $\mu\text{m}$	孔隙度/%	比表面积/ $\text{m}^2\cdot\text{g}^{-1}$	撕裂指数/ $\text{mN}\cdot\text{m}^2\cdot\text{g}^{-1}$	耐压强度/ $\text{kV}\cdot\text{mm}^{-1}$
50	17.82	39.07	0.196	10.52	7.73
70	17.69	36.09	0.192	13.94	8.58
90	17.01	32.14	0.186	12.82	11.13
50	17.38	35.37	0.189	14.54	9.85
70	16.74	30.71	0.182	16.69	12.03
90	16.04	24.56	0.162	16.09	13.76
50	16.33	27.07	0.178	17.84	12.51
70	15.96	22.14	0.154	19.46	14.50
90	14.63	18.32	0.145	18.01	15.78

要的作用。X射线、热分析、扫描电子显微镜和压汞技术需取样，不属于无损分析。

单一微观表征技术存在缺陷，充分发挥不同微观测试方法的优势将有助于建立更为完善的无损分析体系。尽管微观表征方法在纸张研究中已经较为成熟，但少见关于纸张老化性能与微观结构演变的定量关系研究。为了探究纸张老化作用机理，需要结合纸张微观表征结果及其力学性能进行综合分析，并提出修复保护措施。[18]

参考文献

[1] 姚晶晶, 闫玥儿, 章若红, 等. 传统手工纸老化进程中微观结构的光谱检测与分析[J]. 光谱学与光谱分析, 2021, 41(5): 1559-1565.  
 [2] 樊慧明, 李逢雨, 廖芸菲, 等. 基于干热/湿热老化国家测试标准的文化用纸耐久性研究[J]. 中国造纸, 2023, 42(1): 59-64.  
 [3] 吕淑贤. 中国古籍纸张老化特性研究[J]. 古籍保护研究, 2020(2): 73-88.  
 [4] 闫智培, 易晓辉, 田周玲, 等. 影响纸张老化的因素及缓解措施初探[J]. 文物保护与考古科学, 2018, 30(2): 110-120.  
 [5] I S Borges, M H Casimiro, M F Macedo, et al. Adhesives

used in paper conservation: Chemical stability and fungal bioreceptivity[J]. J. Cult. Herit, 2017(34):53-60.  
 [6] 李涛, 施继龙, 方晓阳, 等. 拉曼光谱、植硅体和淀粉粒分析在纸质文物研究中的应用[J]. 北京印刷学院学报, 2009, 17(6): 6-10.  
 [7] M Bicchieri, A Sodo. Alcoholic deacidification and simultaneous deacidification-reduction of paper evaluated after artificial and natural aging[J]. J. Cult. Herit, 2016(20):599-606.  
 [8] Y Tang, G J Smith, R J Weston, et al. Chinese handmade mulberry paper: Generation of reactive oxygen species and sensitivity to photodegradation[J]. J. Cult. Herit, 2017(28):82-89.  
 [9] D Battistel, I Padovani, F Dallo, et al. Evaluation of the volatile organic compound emissions in modern and naturally aged Japanese paper[J]. J. Cult. Herit., 2018(33):18-29.  
 [10] K Ochocin'ska, A Kamin'ska, G Gerard S'liwin'ski. Experimental investigations of stained paper documents cleaned by the Nd:YAG laser pulses[J]. J. Cult. Herit., 2003(4):188-193.  
 [11] 陈凯, 张英春, 赵关芳. 延展显微镜成像技术及其应用[J]. 分析化学, 2019, 47(5): 643-651.  
 [12] 陈港泉, 胡红岩, 李燕飞, 等. 莫高窟壁画疱疹病害的微观形貌和成分研究[J]. 表面技术, 2016, 45(10): 162-167.  
 [13] D Li. Study on preparation and application of Archaize Mulberry Paper (Master Thesis)[M]. Beijing Institute of Graphic Communication, 2015.  
 [14] 鲁钢, 周永璋, 王薇. 改性石蜡加固保护纸质文物的研究[J]. 中国造纸, 2007(11): 80-81.  
 [15] K Koljonen, M Österberg, L S Johansson, et al. Surface chemistry and morphology of different mechanical pulps determined by ESCA and AFM[J]. Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects, 2003, 228:143-158.  
 [16] 郭鸣凤. 超声雾化N-羟甲基丙烯酰胺用于老化纸张的增强修复研究[D]. 华南理工大学, 2020.  
 [17] 马晓娟, 黄六莲, 陈礼辉, 等. 纤维素结晶度的测定方法[J]. 造纸科学与技术, 2012, 31(2): 75-78.  
 [18] 张美云, 江明, 陆赵情, 等. 分形维数对芳纶纸基材料结构和性能表征[J]. 高分子材料科学与工程, 2015, 31(4): 96-101.

[收稿日期: 2023-11-22]

# 黑液循环蒸煮木片制浆技术研究

陈萌萌<sup>a</sup> 农光再<sup>a, b\*</sup> 朱添<sup>b</sup> 李怡静<sup>b</sup> 覃世佳<sup>a</sup>

(广西大学 a.资源环境与材料学院, b.轻工与食品工程学院, 南宁 530024)

## Research on the Black Liquor Circular Cooking in the Wood Pulping Process

Chen Mengmeng<sup>a</sup>, Nong Guangzai<sup>a, b\*</sup>, Zhu Tian<sup>b</sup>, Li Yijing<sup>b</sup>, Qin Shijia<sup>a</sup>

(a.School of Resources, Environment and Materials, Guangxi University; b.College of Light Industry and Food Engineering, Guangxi University, Nanning, Guangxi 530024, China)

**摘要:** 为了提高化学浆得率, 提出黑液循环蒸煮木片制浆方法。通过基础实验和工业生产试验研究, 得到结果: 黑液循环制备化学浆的基础实验用碱量为木片的26%, 浆得率为63.6%, 比传统碱法制浆工艺得率50.0%提高13.6%; 在工业生产试验中, 用碱量为木片的18%, 结合蒸煮压力波动变化, 纸浆平均得率为63.9%, 比传统蒸煮制浆工艺得率50%提高13.9%。此外, 循环蒸煮获得的纸浆性能良好, 从而证明黑液循环蒸煮木片的制浆方法是可行的。

**关键词:** 桉木; 制浆; 纸浆; 黑液; 循环蒸煮

**Abstract:** In order to improve the chemical pulp yield, a pulping method of black liquor circular cooking was proposed. The results showed that the amount of alkali used in the basic experiment of black liquor circular cooking is 26% of that of traditional pulping, and the pulp yield is 63.6%, 13.6% higher than the traditional alkali pulping process. In the industrial production test, the amount of alkali used was 18% of the traditional pulping method, and the average pulp yield was 63.9%, 13.9% higher than the traditional pulping process. In addition, the pulp obtained by the circulating cooking method has good performance, proving that the pulping method of black liquor circular cooking is feasible.

**Key words:** eucalyptus wood; pulping; pulp; black liquor; circular cooking

中图分类号: TS79; TS721<sup>1</sup>.1 文献标志码: A 文章编号: 1007-9211(2024)02-0044-03

**基金项目:** 2023年度国家自然科学基金《A-D-E-RC法废液循环制浆工艺的化学反应机理及其节能减排效应研究》(202301685)。

**作者简介:** 陈萌萌, 在读硕士研究生; 研究方向: 制浆造纸及黑液循环蒸煮。

**通讯作者:** 农光再 (1966.-), 男, 汉族, 广西百色人, 博士, 广西大学资源环境与材料学院研究员, 研究方向: 可再生资源利用和环境保护。

制浆造纸工业已成为支撑国民经济发展的基础产业，纸与纸板的生产和消费水平是衡量一个国家经济发展水平和社会进步的重要标志<sup>[1-2]</sup>。化学纸浆是生产纸与纸板的重要原料。

为了提高企业的生产效率和经济效益，国内外科学工作者和工程技术人员进行了化学浆得率改善的研究。韩绍中等<sup>[3]</sup>以生长周期为1.5a的山黄麻展开研究，采用硫酸盐法制浆，研究结果表明在蒸煮温度为160℃、升温90min、保温90min、液比为1:4、氢氧化钠用量为21%、硫化度为12%的制浆条件下，纸浆得率为52.7%、卡伯值为16.8、黏度为1241mL/g，是一种比较好的本色浆，该浆抗张指数为88.2N·m/g、耐破指数为6.10kPa·m<sup>2</sup>/g。Bhardwaj N K等人<sup>[4]</sup>采用烧碱法蒸煮蔗渣制浆，结果表明在14%的氢氧化钠用量、液比1:4、升温时间90min、最高蒸煮温度162℃、保温15min的工艺条件下，纸浆得率为46.2%、卡伯值为20.8。还有研究在烧碱法制浆过程中适当加入蒽醌及其衍生物化学助剂时，在一定程度上可以提高木素溶出速率，有效保护植物纤维原料中的碳水化合物，从而实现浆得率的提高<sup>[5-6]</sup>。

为了提高化学浆得率，并减少废液处理能耗，本文提出黑液循环蒸煮木片制浆方法。该生产工艺的核心内容是：利用一部分黑液循环蒸煮木片，使黑液中残留的半纤维素和细小纤维，通过聚合反应嫁接到纸浆纤维素表面，从而提高纸浆得率。

## 1 实验和方法

### 1.1 基础实验

以桉木片为原料，用碱量为26%，液比1:3.6（其中黑液占反应液的40%），蒸煮温度165℃，保温时间180min。

### 1.2 工业生产试验

在基础实验研究获得成功的基础上，在广西春盛纸业有限公司进行

生产试验研究。结合该企业的生产条件和工艺优化经验，采用40m<sup>3</sup>的蒸球作为蒸煮反应器，蒸煮过程采用适当排气措施而产生升压-降压-升压的蒸煮压力波动方法，强化木质纤维素的膨胀开裂。试验的工艺参数为：以桉木为原料，用碱量为18%，液比1:3.6（其中黑液占反应液的40%），蒸煮温度165℃，保温时间180min。

### 1.3 纸张物理性能测定

取制备好的桉木浆样品，用PFI打浆机在10%的浆浓条件下进行打浆操作，得到打浆度为30°SR的浆样，平衡水分24h后，用凯塞式快速纸页成形器抄造定量为60g/m<sup>2</sup>瓦楞芯纸，在恒温恒湿条件下48h后，按照相关国家标准测定其各项物理指标。

## 2 研究结果

### 2.1 基础实验结果

#### 2.1.1 化学浆参数分析

按照1:3.6的液比进行蒸煮1.5kg的绝干木片，用碱量26%，循环黑液用量占反应液的40%。化学浆的得率为63.6%，与传统碱法制浆的得率50.0%相比提高13.6%；化

表1 基础实验获得的纸张物理性能分析结果

达到指标	新闻纸 <sup>[a]</sup>	书写纸 <sup>[b]</sup>	轻型印刷纸 <sup>[c]</sup>	瓦楞芯(原)纸 <sup>[d]</sup>
纸张白度/%ISO	57.39	48.0~53.0	70.0~85.0	68.0~80.0
抗张指数/N·m·g <sup>-1</sup>	59.2	40(优等品)		40(优等品) 49(优等品AAA)
环压指数/N·m·g <sup>-1</sup>	7.591			5.0(一等品)
耐折度/次	22(1.0kgf)		12(1.0kgf)	25(1.0kgf)
撕裂指数/mN·m <sup>2</sup> ·g <sup>-1</sup>	2.629	5.00(合格品)		3.80(合格品)

注：[a]GB/T 1910-2015，新闻纸[S]；[b]GB/T 12654-2018，书写用纸[S]；[c]GB/T 26705-2011，轻型印刷纸[S]；[d]GB/T 13023-2008，瓦楞芯(原)纸[S]。

表2 生产试验获得的纸张物理性能分析结果

达到指标	新闻纸 <sup>[a]</sup>	书写纸 <sup>[b]</sup>	轻型印刷纸 <sup>[c]</sup>	瓦楞芯(原)纸 <sup>[d]</sup>
纸张白度/%ISO	55.79	48.0~53.0	70.0~85.0	68.0~80.0
抗张指数/N·m·g <sup>-1</sup>	58.3	40(优等品)		40(优等品) 49(优等品AAA)
环压指数/N·m·g <sup>-1</sup>	7.75			5.0(一等品)
耐折度/次	23(1.0kgf)		12(1.0kgf)	25(1.0kgf)
撕裂指数/mN·m <sup>2</sup> ·g <sup>-1</sup>	2.73	5.00(合格品)		3.80(合格品)

注：[a]GB/T 1910-2015，新闻纸[S]；[b]GB/T 12654-2018，书写用纸[S]；[c]GB/T 26705-2011，轻型印刷纸[S]；[d]GB/T 13023-2008，瓦楞芯(原)纸[S]。

学浆的灰分为1.7%，与传统碱法制浆得到的纸浆灰分相当<sup>[7]</sup>。

### 2.1.2 纸张物理性能分析

在打浆度达到30°SR的条件下，纸张性能如表1。其中白度达到生产新闻纸和瓦楞芯纸的指标，经漂白后，能够满足生产书写纸和轻型印刷纸的要求<sup>[8]</sup>；抗张指数达到生产新闻纸、书写纸、轻型印刷纸和瓦楞芯纸的指标要求；环压指数超过生产瓦楞芯纸的指标要求；耐折度为22次，达到书写纸的生产指标，但是需要补充一部分分化机浆或者半化学浆来提高耐折度，才能够满足生产轻型印刷纸的指标要求；撕裂指数为2.629mN·m<sup>2</sup>/g，需要与长纤维纸浆结合，才能满足生产新闻纸和轻型印刷纸的要求<sup>[9]</sup>。可见，该纸浆满足制备瓦楞原纸的指标要求；通过必要的漂白和补充长纤维纸浆，该化学浆能够应用于制备新闻纸、书写纸、轻型印刷纸，纸浆质量好。

### 2.2 工业生产试验结果

工业生产试验获得的化学浆，得率63.9%。经过高温消解分析，灰分为1.6%，与基础实验的黑液循环蒸煮木片的纸浆灰分含量相当。

在打浆度达到30°SR的条件下，纸张性能如表2所示。其中，纸浆白度达到生产新闻纸的指标要求，经过漂白以后能够满足书写纸和轻型印刷纸的指标要求；抗张指数达到生产新闻纸、轻型印刷纸和瓦楞芯纸的指标要求；环压指数超过生产瓦楞芯纸的指标要求；耐折度为23次，基本达到书写纸和轻型印刷纸的指标要求；撕裂指数为2.73mN·m<sup>2</sup>/g，需要与长纤维纸浆结合，才能满足生产新闻纸和轻型印刷纸的要求。可见，该纸浆满足制备瓦楞芯纸指标要求；通过必要的漂白和补充长纤维纸浆，该化学浆能够用于制备新闻纸、书写纸、轻型印刷纸。生产试验得到的化学浆的各项参数与基础实验制备的化学浆相当，纸浆质量好。

## 3 结论

通过基础实验和工业生产试验，得出以下结论：黑液循环制备化学浆的基础实验的用碱量为木片的

26%，浆得率为63.6%，比传统碱法制浆工艺得率50.0%提高13.6%；在工业生产试验中，通过工艺参数优化，用碱量为木片的18%，得率平均63.9%，比传统蒸煮制浆工艺得率50.0%提高13.9%。此外，循环蒸煮得到的纸浆性能良好，从而论证了黑液循环蒸煮木片制浆方法的可行性。

致谢：本研究获得国家自然科学基金项目的资助（项目编号202301685）。

### 参考文献

- [1]中国造纸工业2022年度报告[J].中华纸业,2023,44(Z2):21-30+6.
- [2]曹春昱,樊永明.制浆造纸科学技术学科发展现状与展望[C].2010-2011制浆造纸科学技术学科发展研讨会,2010.
- [3]韩绍中,陈克利,尹玉冬,等.山黄麻作为造纸原料的基础评价[J].中国造纸,2019,38(11):32-36.
- [4]Bhardwaj N K, Kaur D, Chaudhry S, et al. Approaches for converting sugarcane trash, a promising agro residue, into pulp and paper using soda pulping and elemental chlorine-free bleaching[J]. Journal of Cleaner Production, Volume 217,2019:225-233.
- [5]MasroliSR, IbrahimMHI, AdnanS,et al.Effects of soda-anthraquinone pulping variables on the durian rind pulp and paper characteristics: A preliminary test[C]. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2017:012175.
- [6]Sharma A K, Anupam K,SwaroopV,etal.Pilotscale soda-anthraquinone pulping of palm oil empty fruit bunches and elemental chlorine free bleaching of resulting pulp[J]. Journal of Cleaner Production,2015,106:422-429.
- [7]许向阳.桉木碱法制浆新工艺的研究[D].天津科技大学,2021.
- [8]孙伟.漂白木纸浆生产玻璃纸的探讨[C].中国造纸学会.中国造纸学会第八届学术年会论文集(下).[出版者不详],1997:5.
- [9]熊建华,程昊,王双飞.几种竹子原料的化学组成与纤维形态及其CMP制浆性能的研究[J].造纸科学与技术,2010,29(01):1-5.

[收稿日期:2024-01-20]

# 成形网滤水性能探析

◎ 王国东 张艳妮 (安徽太平洋特种网业有限公司, 安徽太和 236600)

## Analysis on Water Filtration Performance of Forming Fabrics

◎ Wang Guodong, Zhang Yanni (Anhui Taipingyang Special Fabric Co., Ltd., Taihe County, Anhui 236600, China)



### 王国东 先生

工程师; 一直从事产业用纺织品的研发、生产和服务, 20年来参与或主持造纸成形网和干网的设计和生, 熟悉工艺设计、过程质量控制及技术服务。

**摘要:** 为了更准确理解、认识和掌握成形网的滤水性能, 本文从成形网滤水性能的设计、控制和使用等多方面进行探析。

**关键词:** 成形网; 伯努利; 滤水; 脱水

**Abstract:** In order to understand the water filtration performance of the forming fabric more accurately, this paper analyzes the design, control and application of water filtration performance.

**Key words:** forming fabric; Bernoulli's principle; water filtration; dewatering

中图分类号: TS737.5

文献标志码: A

文章编号: 1007-9211(2024)02-0051-06

造纸网为产业用纺织品, 主要有成形网、毛毯和干网。从脱水的形态看, 成形网和压榨毛毯是液体脱水; 而干网则是气态脱水。

根据物理学知识, 我们知道伯努利方程为理想液体或气态的定量分析公式。此处引入并与成形网的设计和使用结合起来整体全面认知成形网的滤水性能。

## 1 理论探讨与设计

### 1.1 伯努利原理

伯努利基本内容: 在水流或气流中, 如果速度小, 压强就大, 如果速度大, 压强就小。是根据机械能守恒推导出, 适用于黏度可以忽略、不可被压缩的理想液体。即动能+重力势能+压力势能=常数。

$$P+1/2\rho v^2+\rho gh=C \quad (1)$$

式(1)被称为伯努利方程。式中:

$P$ —流体中某点的压强;

$v$ —流体该点的流速;

$\rho$ —流体密度;

$g$ —重力加速度;

$h$ —该点所在高度;

$C$ —常量。

#### 1.1.1 前提条件

使用伯努利方程必须符合以下假设方可使用；如没完全符合以下假设，所求的解也是近似值。

**定常流动**（或称稳定流，Steady flow）：在流动系统中，流体在任何一点的性质不随时间改变。

**不可压缩流**（Incompressible flow）：密度为常数，在流体为气体适用于马赫数 $M < 0.3$ 的情况。

**无摩擦流**（Frictionless flow）：摩擦效应可忽略，忽略黏滞性效应。

**流体沿着流线流动**（Flow along a streamline）：流体元素（element）沿着流线而流动，流线间彼此是不相交的。

### 1.1.2 特例：托里切利定律

当液体因受到地心吸力的作用而流出时，其速度等于 $\sqrt{2gh}$ ，其中 $g$ 为重力加速度， $h$ 为开口的中心和液体最高点的距离。这个速度刚好等于液体从离地 $h$ 的地点以自由落体的方式下落时，着地前的速度（但实际上因为有空气阻力，所以实际情形一般不会以自由落体的方式下落）。

## 1.2 脱水面积

流体流量与脱水孔的关系：

$$Q = v \times A \quad (2)$$

式中：

$Q$ —流体的体积流量， $\text{m}^3/\text{min}$ ；

$v$ —流体的平均速度， $\text{m}/\text{min}$ ；

$A$ —流体通过通道的截面积， $\text{m}^2$ 。

需要注意公式计算过程单位的统一。

从公式（2）中可以看到，在流速相同的情况下，开孔面积越大，流体的流量也就越大。用到造纸脱水过程，则是脱水面积越大，脱水越快。以上可以用于单孔的脱水流量计算。实际上造纸网的脱水孔是不同尺寸的多孔形状，而且其形状不是固定的，这也是造纸网中此参数很难完全适用的原因。不过对于相同设计结构的造纸网，我们可以用这个公式进行计算比较。

将成形网在纸机上整体看，脱水有效平面为网案长和横向幅宽，成形网需要在此平面内经纬线编织的网孔脱去水，最大化有效脱水口面积才能实现有效地最大化脱水。我们采用理论分析法，根据编织原理和方式考虑为仅一种开口类型时，这种开孔为矩形，因为设计和生产的稳定性，这种孔的经纬线围长为特定固定值。我们

设定孔径长为变数 $x$ ，孔径宽为变数 $y$ ，经纬线孔径围长为常数 $k$ ，则有公式：

$$A = a \times b = a \times (k/2 - a) \quad (3)$$

式中：

$A$ —开孔面积， $\text{mm}^2$ ；

$a$ —开孔长度， $\text{mm}$ ；

$b$ —开孔宽度， $\text{mm}$ ；

$k$ —开孔经纬线围长（周长）， $\text{mm}$ 。

根据公式（3）进行计算，我们知道当 $a = b = k/4$ 时，脱水口孔径面积为最大，能实现最大化有效脱水。这也是为什么很多单层网（如不锈钢网）在固液分离时常常采用方孔网（最初为经纬线径、密度相同，平纹编织）的原因。在斜纹、缎纹及多层复杂结构成形网中，脱水表面层的开孔形状是多样的，3~5种开孔形状是常见的，这个时候需要考虑经纬线直径、开孔尺寸和数量来进行整体计算开孔面积才能得到准确的开孔率数值。因为结构的多元化和复杂性，此处不再做深入探析。

简单讲成形网有三大主要性能：脱水、成形和传输。脱水和成形息息相关，大部分时候又都是相互制约的，即脱水越快成形越差，两者的协调统一直接影响成形网的性能。

通常设计中将成形网的整体脱水孔面积计算后与网体面积的百分比表示为网面开孔面积率，又称开孔率，在此我们不展开讨论<sup>[3]</sup>。在计算的过程中我们可以根据单元循环结构内的各种开孔形状、尺寸和面积来计算。根据实际经验看，单层成形网的开孔率是非常重要的参数，其数值与成形网的滤水性能成正比，也就是开孔率越高，该单层成形网的滤水性能越好。虽然开孔率不能完全描述成形网造纸过程的脱水性能，但是与透气度或滤水度也有直接的关系。不同的纸种抄造，一般会设计不同的开孔率。对双层和三层成形网，通常是计算表层的开孔率来判断其脱水性能。

需要综合考虑的是，纸页成形过程类似鸟巢的建成，纸纤维的搭接和留存首先在成形网的经纬线交织点上形成，纸纤维的不同尺寸和比例对成形网接触纸面的线间的距离有直接关系，通常采用纤维支撑指数来进行一定的表达。纤维支撑指数与经纬线的密度直接相关，一般是经纬线数量越多，纤维支撑指数越高；同时开孔率越高，成形网的脱水能力越强。因此为了更好地兼顾

成形性能和脱水性能，线材的直径或形状选择很关键，也是现实中的控制要素。

### 1.3 网体厚度

根据流量与流速的关系公式：

$$Q=v \cdot t \tag{4}$$

式中： $Q$ —流体的流量体积数量；

$v$ —流体的平均速度；

$t$ —流体连续通过通道的时间。

需要注意公式计算过程单位的统一。水在通过成形网的厚度方向后在刮水板等其他部件的作用下被有效移除成形网底面。我们根据伯努利方程看，使用过程的恒压状态下，成形网的厚度越大，则水通过成形网的速度越小。根据公式(4)，我们发现水的流失量相应降低，也就是该成形网的脱水能力降低。而同时水通过的路径长度(成形网厚度)又增加了脱水流动时间，是不利于脱水的。

纸机车速越快，要求成形网单位时间、单位面积内的脱水量越大，也就是成形网的脱水性能越好。而从SSB三层成形网的使用数据我们可以看到，随车速的提高，成形网的厚度是呈现降低的趋势。因为成形网的厚度是直接影响其脱水性能的。如表1、图1所示。

### 1.4 脱水通道

成形网中的孔道立体形状会影响其脱水性能。因为很难观察且不能有效地建立相互关系，我们通常会用宏观地整体指标来进行比较和分析。一种是采用计算网体

表1 SSB成形网厚度与纸机车速的关系

成形网	SSB52	SSB56/60	SSB70/72	SSB76
车速/ $\text{km} \cdot \text{min}^{-1}$	0.85	1.15	1.35	1.6
面网厚/mm	0.89	0.80	0.75	0.70
底网厚/mm	1.1	0.98	0.90	0.70

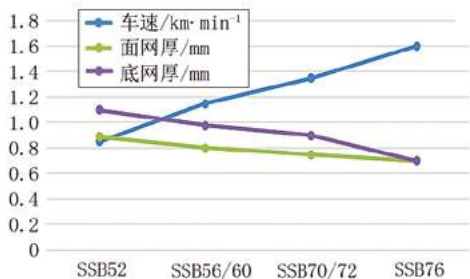


图1 SSB网厚与纸机车速

的实际容积率来比较；另外一种是根据在线或实验室测试的滤水相关参数来综合评价。

伴随现代信息技术的发展，也开始逐渐进行精细观察，以便找到成形网结构和脱水性能的直接关系，用于产品的设计、生产和使用控制。

## 2 成形网使用因素

造纸成形部的脱水，在前端的初次脱水，伯努利方程能够适用。伴随真空形成的压力脱水、纤维的絮集成形，伯努利方程就不能适用了。特别是在造成湍流和真空箱的脱水段，成形网的脱水形成复杂的工作过程，很难进行定量地测定和评价。也就是说成形网的整个工作过程都是动态的，经过每一个脱水原件都是产生不同的压力、网轻微变形、纤维垫层变化等，不能与伯努利方程完全匹配。

为了更好地量化和整体分析，我们常常使用负载(或负荷分布)、成形网张力、在线滤水测定等方法来研判成形网的脱水过程并进行控制。

### 2.1 负载

纸厂车间经常谈到负载问题，也就是电机能量分配到各驱动或拖动部件上的能耗值。从单长网纸机看，成形网通过案板上的成形板、案辊和真空箱等处时，因为脱水原理和方式的不同导致成形网的性能要求有差异，整体看成形网的脱水性能和成形性能应协调，传输性能对网体的横向刚度、纵向低延伸率、斜向高稳定性等提出要求。同时纸机各成形部原件的配置和负载分布也直接影响成形网的使用效果。

#### 2.1.1 负载的计算

在纸机的使用中，我们需要先确定总计需要多少功率(马力)来带动，同时要考虑一定的能量使用损失。通常先确定电机总马力，然后再考虑各主要驱动件的马力分布。

标准的马力公式为：

$$P=A \cdot V / 746 \tag{5}$$

式中：

$P$ —电机的总功率，马力；

$A$ —电流值，A；

$V$ —电压值，V。

因为1马力=746 W，故上面的公式直接计算并表示为

马力值。根据马力的公式计算出总的需要分配的驱动总马力。

电机总功率=伏辊处驱动+网接触转动辊处驱动+回程辊处驱动。同时功率等于力乘以速度，因此可以直接将成形网张力与总功率联系起来。

考虑负载转化为对成形网的拖动力时，公式如下：

$$P=Fvw/746=P_0 \times 80\% \quad (6)$$

式中：

$P$ —施予成形网功率值(有效功率值)，马力；

$F$ —成形网张力值，N；

$v$ —成形网的速度，m/s；

$w$ —成形网的宽度，m；

$P_0$ —总负载，马力。

计算中使用80%的效率，因为考虑到马力传输过程的机械损失，即整体考虑成形部的所有能耗损失为20%。1 m=3.333 foot, 1 pli=0.175 kN/m=0.175 kg/cm, 1 min=60 s。

### 2.1.2 负载与成形网脱水的关系

真空度、真空槽开孔尺寸和真空箱面板等设计和配置都会直接影响负载。过宽的真空槽和过大的真空度都会造成成形网的下陷过度，形成额外的阻力从而增加负载，导致成形网的快速磨损、寿命缩短等问题。磨损加剧的成形网通常其脱水性能也会快速降低，而这种变化非固定的，因此成为纸机调整和控制的不稳定因素。

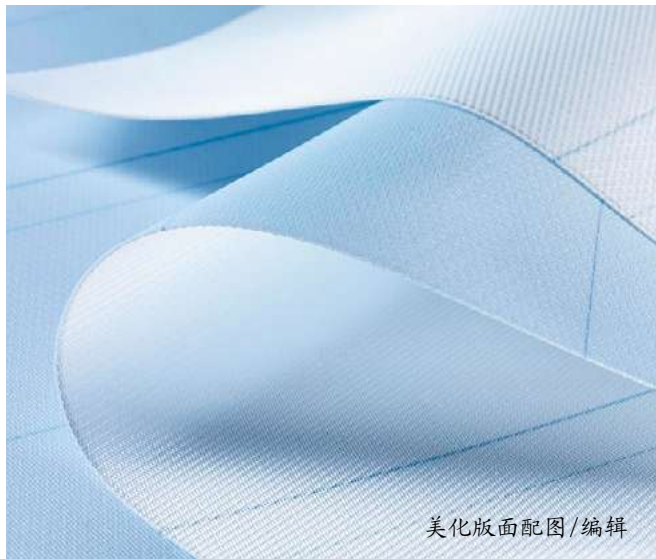
### 2.2 成形网运行张力的影响

过低的张力设置会降低成形网的稳定性，引起褶皱或无法预料的网体变形。过高的张力会拉伸改变网孔形状，进而影响脱水性能，严重时会增加辊子和轴承的负载，导致成形网撕裂、辊子变形。随之而来的是事故的发生和产能下降。如果整个成形网横向的张力不平均，会导致导向辊侧偏，引起严重的磨损和成形网滤水性不均匀。

不合适的成形网结构设计，会形成成形网的变形和滤水性能的变化，因此成形网的使用环境必须给予关注。我们通常用张力测试仪(图2)直接测试在机时成形网的张力，通过一定的数学公式计算与负载和分配综合考虑。

### 2.3 在线滤水测试

纸机在线滤水测试的目的是明确特定时刻湿部特定



美化版面配图/编辑

位置脱水量和脱水分布情况。在测试数据的帮助下，可以发现纸机上因为上浆、元器件位置等导致的成形网的脱水性和匀度等问题，同时可以比较不同成形网脱水性能，以及评价特定位置成形网的适应性。测试数据也能帮助优化部分湿部参数，以便取得最佳运行性能和湿部的脱水量。

通常讲，开机后成形网测试数据提供了湿部操作的有用信息。当运行中纸机或纸质量出现问题时，在线滤水测试可帮助查找产生问题的可能原因。在线滤水测试包括许多参数，所有参数共同提供了湿部功能的全景图像。如图3。

各成形网生产商会提供不同的测试服务，并出具报告给客户。而从测试的数据和纸机使用经验，我们明显看到顶网成形器和夹网成形器都可称为双网成形器且两网间的脱水量非常大且接近，而单长网成形器和多叠网成形器的单层网脱水量仅为双网成形器的三分之一左右。这也说明双网成形器的提速潜



图2 在机网张力测试仪



图3 纸机在线滤水测试仪



能是比较好的。

### 3 脱水性能量化指标

#### 3.1 测量数据

造纸成形网为湿法或干法造纸、纸板及干浆板用网，主要起成形、滤水、输送和传递纸页作用。浆料到成形网上时是液体状态。填料及细小纤维等在成形网上随水流失并通过成形网，一定长度的纤维、加填等在成形网表面沉积并形成纸胎。

也就是在成形网上是实现固液的分离，成形网生产过程主要采用量化控制，即需要进行定量测试和分析。一般进行透气度和滤水度的测量。

##### 3.1.1 透气度(图4)

根据广义透气量定义，可以实际测量单位面积单位时间内通过的纯水的体积，单位 $\text{m}^3/(\text{cm}^2 \cdot \text{h})$ ，表示每平方米厘米面积上每小时通过纯水的毫升数。

根据中华人民共和国行业标准，我们常用公称单位 $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 表示。它是在标准100 Pa恒压下，空气通过直径1 cm圆形区域织物的流量计算而得到，表示为1小时内通过1  $\text{m}^2$ 织物的空气立方米数。根据测试不同网情况，也可用50 Pa、150 Pa等恒压进行测量，但是非100 Pa标准测量时，必须注明测量压力值，如在右上角标明150或1.5来表示150 Pa压力值下测量所得透气值。我国的成形网以



图4 FX3360便携式透气度测试仪



图5 动态滤水测试仪

此指标为主，也称公制透气单位或欧洲透气单位。

另一个国标中采用的指标为脱水指数，它是综合考虑成形网透气度与纬线的纤维支撑性能而出现的指标。需要注意的是这个指标的两个基准（透气度和纬线支撑数）都存在局限性。这个指标在SSB等三层成形网的发展过程中越来越脱离实际，因此其价值也大打折扣，在此不作赘述。

##### 3.1.2 滤水度

因造纸成形过程中大量脱水，故设备控制过程通常要知道通过一定量的水所需时间，这与纸机速度和效率直接相关。针对此情况，我们国家标准中通常采用，定压1200 Pa下5 L纯水通过单位 $\text{cm}^2$ 试样的时间来表示，单位 $\text{s}/5\text{L}$ 。具体的测量详见国家标准：造纸用成形网、干网测量方法。

也可以采用简单的测试仪，采用纯水，在一定温度（20  $^{\circ}\text{C}$ ）500 ml的水注入圆筒内，让水在490 Pa（50 mm水柱）压力下逐渐透过成形网试样，测量并记录下500 ml水完全透过试样的时间，可表示为s或min。

##### 3.1.3 拟态测量

还可以采用纸浆动态滤水测试仪（图5）进行模拟造纸成形的滤水测量，需要注意仪器是否带有定压和计数功能。

这种测试是在实验室中模拟成形网脱水进行的测试，因为采用的设备为专门针对纸浆研发，因此更多地显示浆料留着率、脱水速度等。而我们借助这种专业仪器进行不同成形网脱水性能测试，可以获取第一手资料。

#### 3.2 不同结构与脱水

成形网一方面在脱水的过程中真空部抽吸作用下，形成一定的水封效果。如果透气度过大，会导致水分及细微填料的快速流失，水封效果降低；降低真空度，会出现纸张湿度高，进而形成频繁断纸。因为成形网是多结构成形网：单层成形网直接跟开孔率相关，设计、编织和定型参数控制可以根据开孔率来形成有效的理论指导数据；而2.5层成形网，则不能通过开孔率来进行有效评价和控制，需要考虑各层、层间、脱水路径（常用容积率来表示）来进行综合考虑；而双经线及以上成形网，根据设计结构有垂直脱水和斜向脱水的不同，需要综

合考虑。以下是使用纸厂的反馈经验。

### 3.2.1 单层网

单层网适于生产复合纸及质量要求低的纸，同时车速也比较低，一般为250 m/min以下纸机使用，性价比高。从成形网的生产上看，线材材质及配比、直径等综合影响寿命。材质配比是指纬线采用的聚酯和尼龙的编织配比，尼龙耐磨性能最优，聚酯挺度较高，同时尼龙存在一个吸水膨胀的现象，其干燥状态和湿态下的透气也是有差距的。生产设计中应作一定的考虑。

### 3.2.2 两层半成形网

两层半成形网在精品牛卡纸、包装纸等纸机上使用，留着率高于单层成形网，且寿命较长，性价比高。通常车速低于800 m/min的新闻纸、印刷纸及特种纸上使用。但是要注意控制透气度，过大的透气度会导致纸病和留着率降低。而常说的包装纸及纸板机上，车速750 m/min以下使用两层半网，性价比高；薄页纸或卫生纸机用成形网900 m/min左右是分界线。

该种类型的成形网因为设计采用单经线系统的原因，从网体结构上采用缎纹来最大化降低斜向脱水，但是并不能完全克服这种弊端，因此在实际的成形网上会表现出某种方向的偏斜，导致脱水能力的偏向性和高速运行中跑偏导致脱水不匀现象。

### 3.2.3 双经系成形网（常用为SSB三层成形网）

SSB三层成形网最大的优势在于横向挺度和脱水路径的控制，在夹网纸机中，负载水和浆料的成形网会有一段是悬空持续运行，使用两层半成形网抖动明显，与脱水元件出现撞击产生不可控的生产因素。而SSB三层成形网能有效地降低此类问题，特别是在车速越高的情况下，效果越好。

该类成形网表面通过多根经线或纬线的相邻绑结，形成类似平纹的表面结构，而从实践经验知道，充足平纹编织结构相对于斜纹和缎纹而言，是最稳定、最有效化方孔脱水结构，垂直式脱水、挺度（或刚度）最佳的。上下层绑接紧密，形成有效的垂直脱水方式，能够在有效的时间和面积内脱掉水分。

当然这种结构设计也不能完全避免其双层脱层的弊端，在无滑动磨损、异常撕裂等情况下该成形网能体现其独特的优势。如果纸机的成形部之间存在明显的速差或顶网成形器与底网成形器之间存在明显压力偏差，

以及叠网成形器重叠部分的不匹配等问题时，就会放大这种成形网的弊端，经常在未达到使用寿命前便发生分层（脱层）现象，导致成形网的脱水性能出现明显异常。为了避免这种情况，纸厂需要熟悉自己的设备与成形网的使用经验，做好提前预防或定期计划检查或下机。

从实践经验看，这种结构的成形网的使用寿命是优于单经线系统的两层及多层成形网的。

## 4 量化意义

从上面的理论探讨中，我们可以直接看到开孔率将是一个最直接的指标，与之相关的指标有：开孔形状、尺寸和数量，经纬线材质（考虑吸湿膨胀性）、尺寸和数量，经纬线交织方式，成形网孔隙体积率等。

更进一步的理论参数会涉及磨损过程中后期材质的变形、强度与脱水等。从上面的讨论也知道：在成形网的设计和生产过程中，既要考虑成形网结构，又需要考虑织机、定型机对成形网的处理过程和效果。要求经纬线发生足够的经纬转换，降低网体的厚度，同时应提高成形网的横向刚度。

专业做得好的，都具有高“数商”，从国内学习欧洲的先进技术和设备看，数字和公式真的是诠释了产品的标准和基础。生产工艺的改进，与设备、原料等息息相关，需要以强大的数据作为支撑。所有的实验结果应形成成套而独立的数据库资源。要重视客观规则和数据，没有标准的企业最终只能采纳别人的标准，即使明知这个标准对你不利。☹️

## 参考文献

- [1] 王国东, 张艳妮. 现代纸机用成形网[J]. 中华纸业, 2022, 43(22): 12-28.
- [2] 王国东, 张艳妮. 造纸用织物透气度指标的应用探讨[J]. 中华纸业, 2020, 41(24): 60-65.
- [3] 王国东. 成形网表面开孔率的探讨[J]. 上海造纸, 2009, 40(3): 68-69+74.
- [4] 王国东, 张艳妮. 薄页纸成形网纤维支撑指标探析[J]. 中华纸业, 2022, 43(6): 1-7.
- [5] 胡博能, 韩静芬, 周积学, 等. GB/T 24290-2009, 造纸用成形网、干燥网测量方法[S].

[收稿日期: 2023-09-04]

# IC厌氧反应器内上升流速对钙离子截留量的影响

曹夕文 刘术梅 (汇胜集团股份有限公司, 山东潍坊 261201)

## Effect of Upflow Velocity on Calcium Ion Interception in the IC Anaerobic Reactor

Cao Xiwen, Liu Shumei (Huisheng Group Co., Ltd., Weifang, Shandong 261201, China)



曹夕文 先生

工程师, 公司动力部废水处理技术员; 主要从事废水处理工艺运行、系统改造和生产管理工作。

**摘要:** IC反应器钙化问题是造纸废水处理中面临的重大问题, 钙离子截留量的高低是判断污泥钙化快慢的主要依据。本文针对某造纸企业3个IC反应器的进出水各项指标及进水量、循环量、上升流速等工艺指标进行分析, 探讨了上升流速的高低对钙离子截留量的影响。

**关键词:** 上升流速; IC反应器; 钙离子截留量

**Abstract:** The calcification of IC reactor is a big challenge in the treatment of papermaking wastewater. The level of calcium ion interception is the main indicator to judge the speed of sludge calcification. In this paper, the effect of upflow velocity on calcium ion interception was studied based on the influent and effluent indexes and some other technique indicators of three IC reactors in a paper mill.

**Key words:** upflow velocity; IC reactor; calcium ion interception

中图分类号: TS7; X793 文献标志码: B

文章编号: 1007-9211(2024)02-0057-03

IC反应器是新一代的高效厌氧反应器, 主要用于造纸、柠檬酸及化工废水等高浓度废水处理工艺中。主要组成部分包括进水配水系统、反应区、三相分离器、气室、气液分离器、出水系统等, 其中反应区是整个反应器生化反应的主要场所, 集中了大量的厌氧颗粒污泥。在高速水流的冲击下, 污泥处于膨胀和流化状态, 加强了泥水接触面积, 使厌氧系统达到较高的污染物去除率。

上升流速也叫表面速度或表面负荷, 是IC厌氧反应

器中单位时间向上流动的进液流量。一方面, 较高的上升流速可以提高IC反应器中反应区的扰动性, 增加颗粒污泥与水中污染物的接触, 提高有机物的去除率; 另一方面, 上升流速过大, 可能导致反应器内颗粒污泥的流失。因此, 上升流速是IC反应器重点控制的工艺参数。

进口废纸曾是中国造纸工业的主要原料, 高峰时进口量达3000多万t。我国禁止废纸进口后, 纤维质量差、灰分高的国产废纸在造纸工艺中占比增加, 导致成纸生

产产生的废水中钙离子含量增加,造纸废水IC反应器中的污泥活性低,反应器中钙离子截留量高。本文以山东某造纸企业3个IC反应器的运行工艺为例,探讨上升流速对反应器钙离子截留量的影响。

## 1 基本概况

该造纸企业拥有两条纸管原纸生产线,年产量25万t,配套建设10,000 m<sup>3</sup>/d的污水处理系统,采用预处理+IC厌氧+好氧处理工艺。厌氧系统建设有3座φ11 m×24 m的IC厌氧反应器,均由同一家环保公司设计建造,内部布水、三相分离器、内循环等结构件完全相同。

### 1.1 IC厌氧反应器建设及改造情况

1<sup>#</sup>IC厌氧反应器于2012年建设完成,设计为两侧进水,进水系统与外循环系统分别进入罐内不同区域,进水系统进入罐内四个布水器中,外循环系统进入罐内布水器之间区域。因反应器沼气上升管、内循环管等出现结垢堵塞现象,2017年对反应器进行第一次检修,更换结垢管道,并对外循环系统进行了改造,原外循环进水系统罐内部分拆除,罐外部分接至两侧进水系统分水包,外循环进水与厌氧进水在分水包混合后一同进入反应器布水器内,管径采用DN100管道,并在两侧分别安装电磁流量计。

2<sup>#</sup>IC厌氧反应器于2017年底建设完成,建设过程中与设计建造单位进行了技术交流沟通,参照1<sup>#</sup>IC厌氧反应器进水及外循环系统进行了改造。外循环水与进水在分水包混合后进入罐内布水器中。外循环泵改用立式管道泵,额定功率与额定流量同1<sup>#</sup>IC反应器(功率11 kW,额定流量200 m<sup>3</sup>/h),但将外循环管径改为DN150,并分别安装电磁流量计,提高反应器的上

升流速。

3<sup>#</sup>IC厌氧反应器于2023年初建设完成,建设过程中参照2<sup>#</sup>IC厌氧反应器进水及外循环系统进行了设计建造。同样是外循环水与进水在分水包混合后进入罐内底部布水器中。外循环管主管道改用DN250管道,分管管径为DN200,并安装DN150电磁流量计两台。外循环泵改用额定功率15 kW,额定流量300 m<sup>3</sup>/h的卧式泵,以进一步

表1 IC厌氧反应器进水指标对比

IC反应器	进水水量/ m <sup>3</sup> ·h <sup>-1</sup>	进水COD/ mg·l <sup>-1</sup>	循环水量/ m <sup>3</sup> ·h <sup>-1</sup>	总水量/ m <sup>3</sup> ·h <sup>-1</sup>	上升流速/ m·h <sup>-1</sup>	出水SS/ mg·l <sup>-1</sup>	备注
1 <sup>#</sup>	85	4,800	135	220	2.32	422	
2 <sup>#</sup>	90	4,800	220	310	3.26	321	
3 <sup>#</sup>	80	4,800	440	520	5.47	308	

表2 IC反应器进出水钙离子测定

日期	进水钙离子浓度/mg·l <sup>-1</sup>	出水钙离子浓度/mg·l <sup>-1</sup>			钙离子截留量/mg·l <sup>-1</sup>		
	1 <sup>#</sup> 、2 <sup>#</sup> 、3 <sup>#</sup> IC反应器	1 <sup>#</sup> 反 应器	2 <sup>#</sup> 反 应器	3 <sup>#</sup> 反 应器	1 <sup>#</sup> 反 应器	2 <sup>#</sup> 反 应器	3 <sup>#</sup> 反 应器
7月1日	682	416	541	580	266	141	102
7月3日	659	494	588	596	165	71	63
7月5日	737	588	635	619	149	102	118
7月7日	729	635	651	627	94	78	102
7月9日	690	604	619	635	86	71	55
7月11日	808	674	682	635	134	126	173
7月13日	831	643	659	690	188	172	141
7月15日	760	627	612	604	133	148	156
7月17日	913	671	810	727	242	103	186
7月19日	889	614	646	638	275	243	251
7月21日	854	533	651	558	321	203	296
7月23日	881	679	654	663	202	227	218
7月25日	986	614	695	663	372	291	323
7月27日	808	469	485	517	339	323	291
7月29日	541	485	533	582	56	8	-41
7月31日	832	566	622	679	266	210	153
8月1日	905	679	719	689	226	186	216
8月3日	711	558	646	671	153	65	40
8月5日	646	614	598	606	32	48	40
8月7日	711	541	566	590	170	145	121
8月9日	627	588	596	604	39	31	23
8月11日	776	604	643	666	172	133	110
8月13日	870	596	690	737	274	180	133
8月15日	745	478	619	674	267	126	71
8月17日	941	643	674	690	298	267	251
8月19日	862	478	627	690	384	235	172
8月21日	917	564	698	745	353	219	172
8月23日	792	557	643	682	235	149	110
平均值	789	579	636	645	210	154	141

提高反应器的上升流速。

### 1.2 IC反应器运行情况

目前3个IC反应器分别运行一台提升泵和一台外循环泵，外循环泵均安装有变频器，运行频率50 Hz，满负荷运行。1<sup>#</sup>IC反应器因外循环管道结垢及淤堵，未能达到额定循环流量。具体运行情况如下：

3个IC反应器进水量相差不大，进水COD指标相同，外循环量1<sup>#</sup>系统最低，3<sup>#</sup>系统最高。根据进水量及罐体直

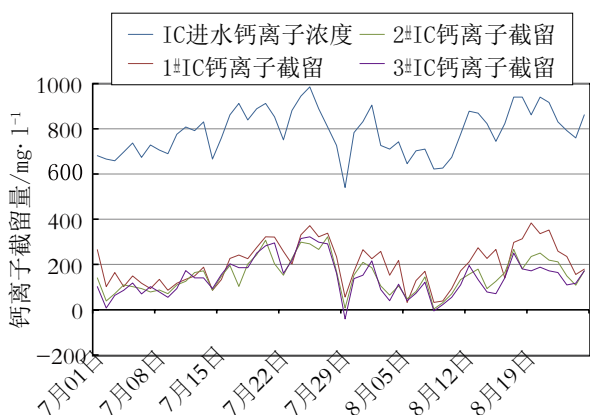


图1 IC反应器进出水钙离子截留量趋势



径计算上升流速分别为2.32 m/h、3.26 m/h、5.47 m/h，1<sup>#</sup>系统最低，3<sup>#</sup>系统最高。反应器出水SS变化不大，上升流速的增加并未引起出水悬浮物的升高，造成颗粒污泥流失。

### 2 IC反应器钙离子截留量分析

钙的测定采用EDTA滴定法(GB/T 7476-1987)每天对IC反应器进出水中的钙离子含量进行测定。并根据IC反应器的进出水钙离子浓度，测算反应器中钙离子的截留量。

表2统计7月1日至8月23日IC反应器的进出钙离子浓度，IC反应器进出水钙离子浓度的差值即为反应器钙离子截留量。由此表中可以看出，3个IC反应器的钙离子截留量相差较大，其中1<sup>#</sup>IC反应器的钙离子截留量最高，3<sup>#</sup>IC反应器的钙离子截留量最低。说明1<sup>#</sup>IC反应器中的钙离子累积量最大。

由图1可以看出，3个IC反应器的钙离子截留量随着反应器进水钙离子浓度的高低，钙离子截留也有高有低，并不稳定。但1<sup>#</sup>IC反应器钙离子截留明显高于2<sup>#</sup>IC反应器，2<sup>#</sup>IC反应器钙离子截留明显高于3<sup>#</sup>IC反应器。

### 3 结论

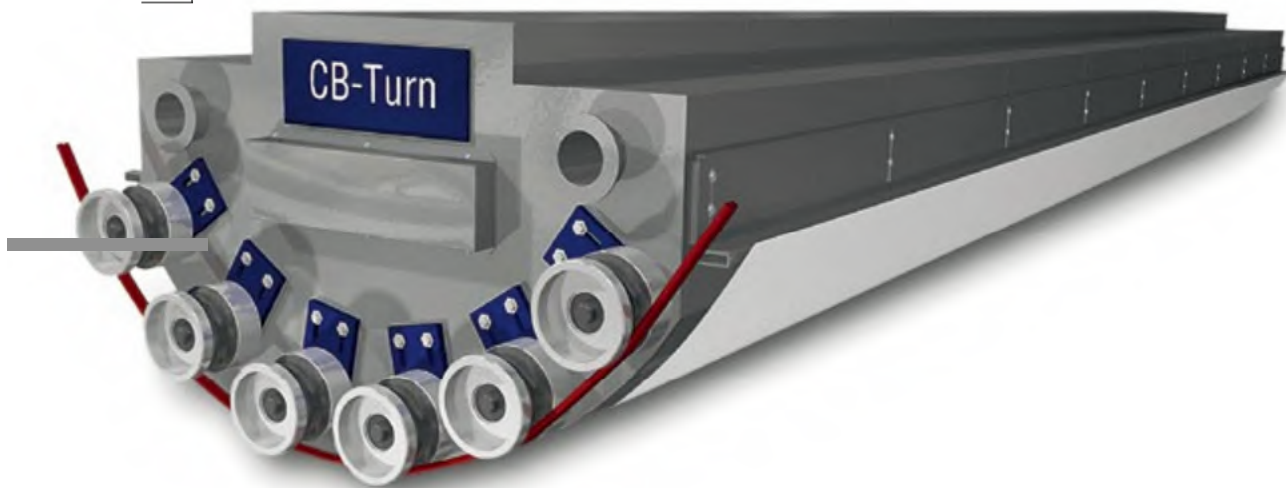
3.1 上述3个相同构造的IC反应器的进出水指标的分析说明，由于造纸废水颗粒污泥的密度较大，上升流速的升高并没有引起出水SS(悬浮物)的升高，亦即未造成颗粒污泥的流失。

3.2 3个IC反应器的进出水钙离子浓度及钙离子截留量的数据分析表明，反应器内上升流速的增加，降低了造纸废水在IC反应器的停留时间，可以有效降低钙离子截留量，从而减缓反应器内颗粒污泥的钙化速度。

#### 参考文献

- [1] 吴开丽, 韩晨晓. 造纸废水处理中厌氧颗粒污泥钙化的案例分析[J]. 中华纸业, 2020, 41(24): 42-46.
- [2] 聂勤. 再谈中国造纸工业原料问题: 加速开发韧皮纤维的全树综合利用[J]. 中华纸业, 2021, 42(12): 1-5.
- [3] 岳盈. 上升流速对EGSB反应器处理效能及微生物特性的影响[D]. 哈尔滨工业大学, 2011.

[收稿日期: 2023-08-28]



## 纸板机施胶改造案例

◎ 张东生 [福伊特造纸(中国)有限公司, 江苏昆山 215300]

### A Sizer Rebuilding Case of the Paperboard Machine

◎ Zhang Dongsheng (Voith Paper China Co., Ltd., Kunshan, Jiangsu 215300, China)



#### 张东生 先生

工程师; 研究方向: 纸机干部改造优化、干部系统方案设计。参与了公司大中型纸机施胶段、涂布段、DuoCleaner Express干网易清洗、MasterJet流浆箱等改造项目若干, 期间担任项目设计负责人或承担关键部件设计。

**摘要:** 由于市场需求的变化, 客户想更改某台纸机的纸张定量, 纸张定量范围从 $100\sim 170\text{ g/m}^2$ 更改为 $70\sim 170\text{ g/m}^2$ 。我们推荐了福伊特SpeedSizer膜转移施胶机进行设备改造升级, 替代原纸机上的浸泡式施胶机, SpeedSizer能在施胶过程中均匀无缺陷地涂覆薄膜, 从而能明显提高纸张特性、渗透性和表面覆盖率。

**关键词:** 纸机; 施胶; 改造; SpeedSizer

**Abstract:** In order to meet the market demand, a paper mill plans to rebuild the paper machine to lower their basic weight from  $100\text{-}170\text{ g/m}^2$  to  $70\text{-}170\text{ g/m}^2$ . Voith SpeedSizer film transfer sizer is recommended to replace its traditional immersion sizer. Voith SpeedSizer enables uniform and defect-free sizing, resulting in significantly improved paper properties, permeability and surface sizing coverage.

**Key words:** paper machine; sizing; rebuilding; SpeedSizer

中图分类号: TS753.9; TS727<sup>+</sup>.5; TS764

文献标志码: B

文章编号: 1007-9211(2024)02-0060-04

纸张施胶分为机内施胶和机外施胶，本论文主要阐述的是机内施胶改造。SpeedSizer膜转移施胶机是一种倾斜辊式纸面施胶设备，主要部件是施胶横梁。它由喷嘴施胶器、刮刀固定装置和胶料循环系统构成。温度控制的加热系统可确保尺寸稳定性，而不受外部因素的影响。在进行施胶和涂布操作时SpeedSizer施胶机能以出色的横向和纵向施胶量分布，实现最佳的薄膜施胶。沿刮刀固定装置的整个宽度手动调节横轴可修正横幅施胶曲线。SpeedSizer施胶机适用于高速运行的印刷纸和包装纸纸机，以及特种纸的各种功能性涂布和不含磨木浆纸张的施胶。

## 1 纸机参数

改造后纸机车速、纸种、定量如表1。

SpeedSizer施胶机设计参数如表2。

## 2 现场检查及部件修复

### 2.1 SpeedSizer施胶机

客户仓库有一台SpeedSizer施胶机和CB-Turn气浮转向器，购买了近十年一直放在仓库中，没有安装到位，希望通过本次改造用到纸机上。我们在仓库现场开箱检查了SpeedSizer施胶机，并提供以下几点建议：

(1) 施胶辊涂层有老化现象，施胶辊需要重新包胶；根据新的纸张定量生产工艺要求，推荐施胶辊包胶材料为LunaFilm E,20 P&J,且包覆完成后需要做动平衡校正；现有施胶辊轴承需要进行保养后才能使用，且需要一套新的轴承作为备件。

(2) 油缸和气缸的密封件需要换新的，且需要额外一套密封件作为备件。

### 2.2 CB-Turn气浮转向器

CB-turn气浮转向器现场开箱检查外观良好，需要根据改造后的布局重新设计安装支架。CB-turn气浮转向器本体不需要修改。

### 2.3 基础板校核

表1 纸机设计参数

纸种	定量/ g·m <sup>-2</sup>	参考定量 /g·m <sup>-2</sup>	原料	卷取部纸 宽/mm	设计车速/ m·min <sup>-1</sup>	操作车速 /m·min <sup>-1</sup>	纸机 布置
灰底白	改造前100~170	140	OCC	6750	1200	1000	右手机
卡纸	改造后70~170						

表2 施胶机设计参数

施胶辊 布置	设备	设计车速/ m·min <sup>-1</sup>	施胶量/ g·m <sup>-2</sup>	固含量/ %
45°	SpeedSizer	1200	1.0~4.0	10~12

表3 基础板沉降数据

测量 位置	FS操作侧/ m	DS传动侧/ m	偏差/ mm	结论
1-1	-1.2425	-1.2430	0.5	传动
1-2	-1.2423	-1.2429	0.6	侧基
1-3	-1.2223	-1.2231	0.8	础最
1-4	-1.2224	-1.2233	0.9	大下沉
2-1	-1.2423	-1.2435	1.2	1.4mm
2-2	-1.2430	-1.2441	1.1	
2-3	-1.2428	-1.2442	1.4	
2-4	-1.2434	-1.2440	0.6	
3-1	-1.2321	-1.2428	0.7	
3-2	-1.2431	-1.2436	0.5	
3-3	-1.2426	-1.2433	0.7	
3-4	-1.2223	-1.2230	0.7	

整个施胶机改造纸幅运行区域有6块基础板（操作侧和传动侧各3块），我们对6块基础板进行沉降检测，每块基础板上取4个点，操作侧和传动侧取测绘点沿纸机中心线对称，数据测绘如表3。

由表3可以看出，传动侧基础板最大下沉为1.4mm，施胶机本体设备高度方向上没有这么大的调节余量，在设计时需要考虑使用调节垫片来校正平基础板的沉降偏差。我们提供新的设备的载荷图(表4)给厂房设计部门进行载荷校核，得出结论现场基础板可以承载新的设备，不需要重新设计制作基础板。

### 2.4 传动基础

在这次纸机改造纸幅走向布置中，我们重新定义了施胶辊的位置，对比现场的施胶辊有一定的距离，厂房现有的传动基础不能满足新的传动电机的安装。安装时需要拆掉现场的传动基础，重新制作新的电机基础，因敲掉旧基础和新做基础时间比较长，且混凝土凝固需要时间，宜在停机的开始阶段就首先开始电机基础的施工。

### 2.5 扫描架

现场纸机上的扫描架运行情况良好，可以回用在本次施胶段改造中。

### 2.6 弧形辊

现场纸机上的弧形辊运行情况良好，可以回用在本次施胶段改造中。

### 2.7 张力检测和导纸辊

张力检测和导纸辊在现有纸机上运行良好，可以回用到本次设备改造中，我们建议布置张力检测的导纸辊轴承更改为Carb轴承，为了张力检测更加灵敏、准确。

### 2.8 引纸绳轮

因为本次改造只涉及基础板上方的引纸绳轮走向，基础板下方的引纸绳轮布置不变，基础板下方回用现场绳轮实际布置，根据新的纸幅布置，重新设计绳轮入口夹角。现场检测大部分绳轮可以回用到本次改造中，

仅形成绳轮夹区的绳轮和支架需重新设计制作。

## 3 施胶段纸幅运行布置(图1)

### 3.1 SpeedSizer施胶机

在纸幅运行布置中我们优先定义施胶定辊的位置，距离前烘最后一个缸6045 mm，高度1850 mm。施胶动辊和施胶定辊成45°倾斜。纸幅从上方保持7~10°左右进入施胶压区，出口角度保持5°左右出压区，根据纸种不同，SpeedSizer施胶机角度有不同的定义(表5)。施胶梁分布在施胶辊的两侧。胶料通过上料梁喷射在施胶辊面上，由计量棒来调节胶料的厚度，通过施胶辊转动送到施胶压区，黏附在纸面上，大约由10%~40%的胶料穿过压区回到回料盘中(图2)。两根施胶梁为碳纤维制作，对比传动的钢制材料具有更好的挠度。

### 3.2 CB-turn气浮转向器

CB-turn气浮转向器布置在施胶机出口后方，它的主要功能是接住从施胶机压区出来的纸幅，并把纸幅转个方向送到下一组烘干。这次改造使用的CB-turn气浮转向器回转半径为800 mm。标准CB-turn气浮转向器回转半径有三个型号，分别是600 mm、800 mm、1000 mm。对比传统

的Airturn所需要的空气，CB-turn可以减少大约30%的空气消耗，这也意味着能源的节省，空气冲击喷嘴和卷材出口的扩散器翼减少了空气扩散量，从而形成稳定的气垫运行，CB-turn的CB1型喷嘴对比传统缝式喷嘴，它的维护少以及清洁便利。

### 3.3 弧形辊

弧形辊在施胶段的Webrun布置中通常会布置在CB-turn气浮转向器和烘缸之间，保持纸幅包角在弧形辊上30~35°，入口自由纸幅对比出口自由纸幅大约在2:1左右，弧形辊的作用是为了让纸张能很好地舒展开来。它带有单独的电机和皮带作为动力源。

### 3.4 断纸刀

每个施胶段纸幅运行布置都需要配备一把断纸刀，

表4 载荷分布

纸幅运行				所有载荷不考虑其它额外动载影响和地震因子影响																				
载荷	额外动态系数	符号	单位	负载系数																				
				5.01	5.02	5.03	5.04	5.05	5.06	5.07	5.08	5.09	5.10	5.11	5.12	5.13								
运行	100%	Fx	kN																					
		Fy	kN								250	250												
		Fz	kN																					
运行	50%	Fx	kN																					
		Fy	kN	现有设备不变					90	110									30	30	35			
		Fz	kN																					
运行	0%	Fx	kN															45	25					
		Fy	kN	现有设备不变																				
		Fz	kN																					

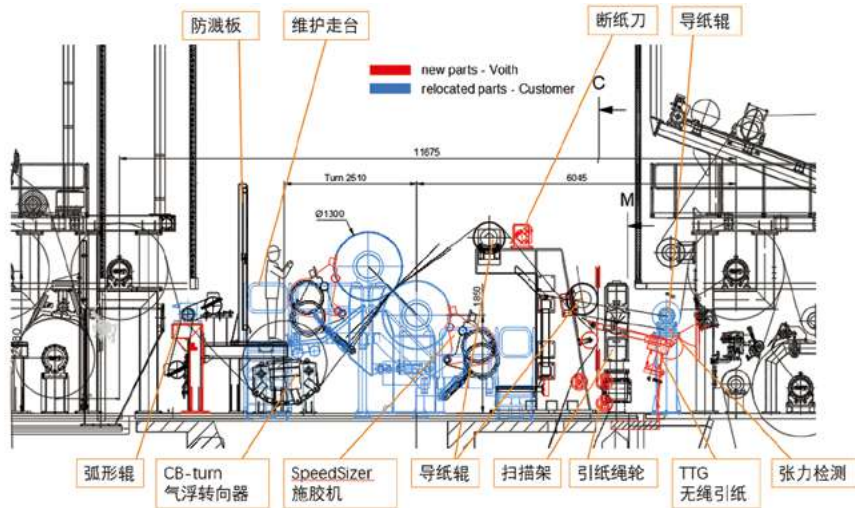


图1 纸幅运行布置



为了保护施胶机本体设备，纸幅在断纸的时候，容易在施胶辊夹区堆积，现在的纸机车速都很高，断纸时很快就能在夹区堆积很多纸张，容易破坏施胶辊和施胶梁，所以在纸幅出现断纸时在施胶机前必须要把纸断开。断纸刀布置在施胶入口导辊的前方，断纸后把纸从前烘最后一个烘缸引导进损纸槽中。刀片设计成垂直于纸幅走向，横跨在整个纸幅的上方。

### 3.5 引纸绳轮

本次改造设计车速为1200 m/min，所以需要3绳引纸。通常在车速大于800 m/min的时候，施胶段就需要3绳引纸，低于800 m/min可以用2绳引纸。3绳引纸指的是2根绳子走在纸幅的下方，中间1根绳子走纸幅的上方，3根绳子把纸条夹住向前引纸的一种方式。

### 3.6 张力检测

施胶段张力检测通常布置在施胶段第一根导纸辊，这根导纸辊上的纸幅包角比较大，也适合布置张力检测传感器，张力传感器操作侧和传动侧各布置一个。张力

传感器原理见图3。

### 3.7 TTG无绳引纸

本次改造中加装了一台TTG无绳引纸，保证了纸幅出烘缸引导到绳轮夹区的顺畅，TTG无绳引纸功能区部件主要有两个，分别为踢纸板和引纸皮带，踢纸板接住烘缸出来的纸边引导进引纸皮带上，引纸皮带负真空吸附纸边并把纸边引导至绳轮夹区里面，从而实现从烘干部到施胶段的无绳引纸。

### 3.8 维护走台

施胶机的两个施胶梁均需布置横走台，操作侧和传动侧纵向也需要维护走台。纸幅上方的横走台建议通热风，防止蒸汽在横走台的下面凝结成水珠掉落到纸幅上形成纸病。两个横走台的布置是为了更换计量棒方便。设计横走台时需要注意施胶梁摆动的维护位置，留出施胶梁维护空间。

## 4 总结

本次施胶段改造中，我们优化了施胶段的布置，并把客户仓库中闲置了近十年的SpeedSizer施胶机和CB-turn气浮转向器重新利用，减少了客户总体改造的成本。同时让纸机施胶段达到国内一流水平，开机后引纸顺畅，运行稳定。本次改造不仅给客户带来运行车速的提高，还降低了蒸汽消耗，降低了施胶段纸幅断纸频率，降低了施胶段后期维护成本，达到了项目改造的预期效果。

福伊特SpeedSizer膜转移施胶机作为一种先进的施胶设备，在纸机施胶段改造中具有广泛的应用前景。它的高效性、精确性、灵活性、可靠性、环保性和人性化设计等优点可以为企业提升生产效率、降低成本、提高产品质量和竞争力提供有力支持。在实际应用案例中，SpeedSizer已经取得了显著的经济效益。

表5 SpeedSizer施胶机纸幅包角

	入口包角/°	出口包角/°
文化纸	7~10	0~5
包装纸	7~10	5~10

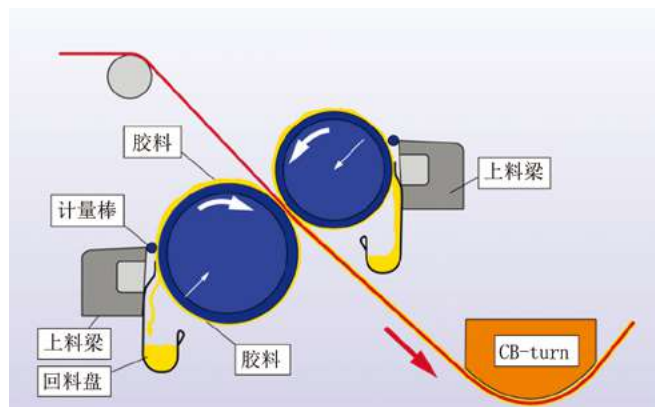


图2 SpeedSizer施胶机工作原理

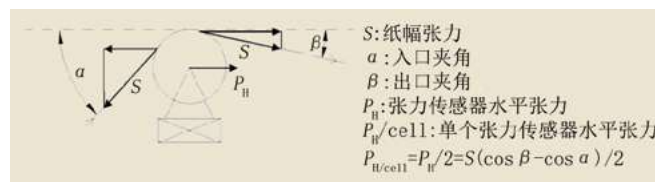


图3 张力检测原理

S: 纸幅张力  
 $\alpha$ : 入口夹角  
 $\beta$ : 出口夹角  
 $P_H$ : 张力传感器水平张力  
 $P_{H/cell}$ : 单个张力传感器水平张力  
 $P_{H/cell} = P_H / 2 = S(\cos \beta - \cos \alpha) / 2$

### 参考文献

- [1] 福伊特. Product & service[Z]. 2009.
- [2] 福伊特. SpeedSizer\_Webrun\_R01\_data[Z]. 2019.
- [3] 福伊特. Sizer and Coater[Z]. 2020.
- [4] 徐红霞. 一种施胶/涂布器及其施胶/涂布方法[J]. 中华纸业, 2014, 35(24): 002.

[收稿日期: 2023-10-27]

# 助力纸机烘干部改造的几项关键技术

◎ 焦宁 [金顺重机(江苏)有限公司, 江苏镇江 212000]

## Introduction of Some Key Technologies for Drying Section Upgrading of Paper Machines

◎ Jiao Ning (Goldsun Machinery Jiangsu Co., Ltd., Zhenjiang, Jiangsu 212000, China)



### 焦宁 先生

高级工程师, 历年来担任过诸多造纸装备项目技术负责人; 专业领域: 造纸装备项目方案设计、造纸机改造、造纸机械开发与设计。

**摘要:** 随着能源和环境问题的日益凸显, 在国家提出的“碳达峰”、“碳中和”政策指引下, 节能减排、绿色低碳发展是造纸行业未来发展的趋势。对于造纸机而言, 烘干部是能耗最大的部分, 通过纸机技术改造升级和产品创新来实现提速增产、节能降耗和品质提升, 进而实现绿色转型和高质量发展, 是顺应时代发展需求的有力举措。

**关键词:** 烘干部改造; 导辊传动; 干网清洗; 无绳引纸

**Abstract:** As energy and environmental issues become increasingly prominent, energy conservation, emission reduction, and green and low-carbon development are the future development trends of the paper industry. The drying section is the most energy-consuming part of the paper machine. Thus, in order to boost production efficiency, conserve energy, cut down on consumption, and enhance product quality, technical innovation is required. This is an effective way to accomplish both high-quality development and green transformation.

**Key words:** drying section rebuilding; guiding roll driving; dry fabric cleaning; cordless paper threading

中图分类号: TS755; TS734\*.4

文献标志码: B

文章编号: 1007-9211(2024)02-0064-04

今年,金顺重机公司为本集团内某大型纸厂的一台3,650 mm特种纸机搬迁项目进行了提速技改,改造后产品定量为30~60 g/m<sup>2</sup>,设计车速为1,200 m/min。改造后纸机流程为:流浆箱→底网+顶网成形器→真空吸移辊→四辊三压区复合靴压→前烘干部→膜转移施胶机→气浮转向器→干燥箱→后烘干部→双区软压光→辊库式卷纸机→固定搁纸架。改造主要包括以下部分:整机基础更新,网部将油脂润滑改造为稀油润滑系统;压榨部进行了浮泳辊液压系统和稀油润滑系统改造;烘干部为重点改造部分,包括干网圈路改造、导辊传动改造、增加干网清洗装置、增加无绳引纸系统、烘缸刮刀改造及稀油润滑系统改造等。本文将重点阐述烘干部改造的几项关键技术。

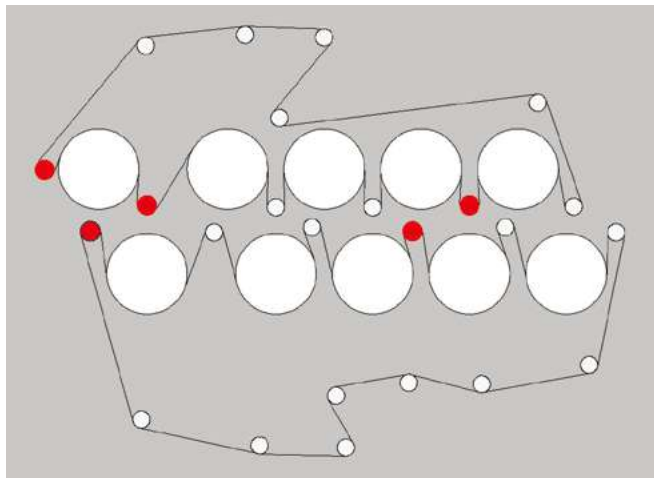


图1 导辊传动改造

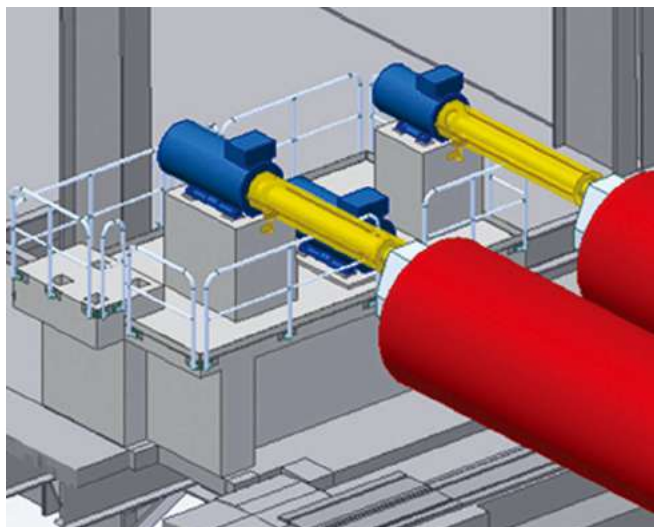


图2 导辊传动结构形式

## 1 烘干部导辊传动改造

原纸机为20世纪70年代日本产机器,原设计车速只有700 m/min,传动侧采用烘缸大齿轮加中间惰轮传动,每组烘缸有一个传动点。操作侧机架是立柱与横梁组合的层级式结构,是典型的老式纸机。大齿轮传动具有噪音大、振动大、高车速运行下齿轮易损坏,维护成本高等缺点,也就有必要将原来的大齿轮传动改为导辊传动(见图1),为了节约改造成本,操作侧机架利旧,传动侧齿箱拆掉大齿轮后保留作为机架使用。因此,在传动导辊安装空间受限(导辊轴承座需要做专门的异型设计),并在干网圈路维持不变、机架结构形式不变的前提下进行导辊传动改造也是一次具有突破性的尝试和挑战。

导辊传动是利用交流变频电机控制导辊(结构形式如图2),由传动导辊驱动干网,再由干网带动烘缸和导辊运转的传动方式,改造后具有以下特点:

- 其中主传动导辊的电机控制速度,其它电机按照分配负荷进行控制。
- 运行平稳,减少机架振动,能有效减少纸机纸病及断纸现象,提高纸机运行性能。
- 能够有效地控制每个传动缸组之间的速度差。
- 能够有效降低噪音污染。
- 运行可靠,有效降低维护成本。

## 2 烘干部增加干网清洗装置

干网良好的清洁度是获得纸页高品质和纸机高效运行的重要条件。在烘干部第一组缸和施胶后第一组缸,纸页湿度大,干网容易脏。在这样的工况条件下,想要进行纸页品质持续的优化,微调纸机的运行参数是非常有必要的,而纸机干网在这方面起着重要作用,因此在这两组缸的上下干网处增加干网清洗装置是正确的选择。在纸机运行期间,较好的清洁能确保干网的特性不变,而稳定可靠的干网状态才能保证纸机具备良好的运行性能。

干网清洗装置(见图3)包括:清洗盒及高压清洗喷头、清洗盒移动装置、坦克链、横梁、清洗站、接水盘、阀站、气水分离器、密封水槽、过滤站、高压泵站、电气控制柜及控制面板等组成。

从泵站接入清洗盒的高压水作为具有高压力的工作介质水,通过喷嘴向吸入室高速喷出,将水的压力能

变换为动能，形成高速射流，吸入干网表面污垢后被高速射流强制携带与之混合，形成气液混合流，进入吸入管的扩压段，从而使吸入室压力降低，形成真空效应，接着在吸入管的扩张段内，气液混合流的动能转变为压力能，速度降低压力升高，气体被进一步压缩，确保夹带污垢的气液混合流通过清洗横梁的废水管成功地送入到与之连接的气水分离器中，气水分离器的顶部连接真空系统将废气排出，底部连接密封水槽将废水排出。再由清洗盒另有一路高压水喷射出的少量水穿透干网进行清洗，清洁干网的内部结构，通过布置在干网下部的接水盘进行收集和排放。此外，安装在清洗盒上的吹气排嘴还能将干网中残留的水分吹出，确保吹干干网，以防止在纸页上形成湿条纹。

干网清洗装置在纸机运行期间能够连续不断地对干网进行清洗，通过调节运行参数，在20~35 MPa的工作压力下，能够对干网在线清洗，以此来提高干网的透气性，而干网透气性对纸张质量和生产效率起着非常重要的作用。增加干网清洗器后具有以下特点：

- 干网表面洁净，减少了断纸频率，提高了运行性能。
- 清洁的干网保证了透气性，提高了纸页的品质。
- 纸幅运行稳定、便于引纸，提高了可操作性。
- 纸幅蒸发条件得到改善，有利于纸幅的均匀干燥。
- 能够降低烘干部蒸汽消耗。

### 3 烘干部增加无绳引纸系统

原干燥部采用的是传统的引纸绳引纸，引纸时通过引纸绳的运行带动引纸条通过整个烘干部，生产过程中，引纸绳和烘缸一起转动，造成引纸绳磨损频繁，更换引纸绳又费工费时，并且有引纸效率低、操作存在安全隐患等诸多弊端，制约了生产效率和产能的提高，无法满足改造后的高速运行。因此非常有必要进行无绳引纸系统的改造。

改造后的无绳引纸系统包括引纸吹风剥离风管、吹风断纸管、整副吹断装置、多个真空引纸吹风导向板（见图4）、翻转引纸装置及纸尾断纸刀装置、真空履带传送装置（见图5）、控制柜、气控箱及操作箱等组成。

当引纸时，由于真空引纸吹风导向板上有特别的翼

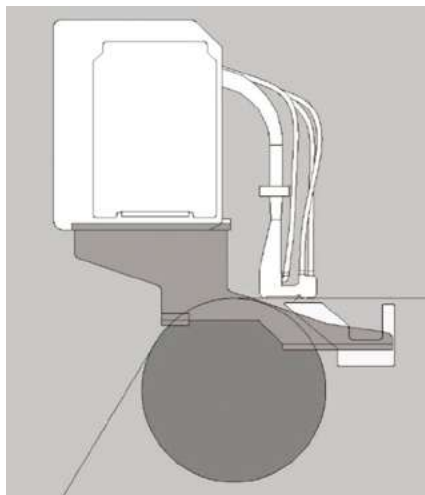


图3 干网清洗装置



图4 真空引纸吹风导向板



图5 真空履带传送装置

板设计,依靠接入的压缩空气高速气流可产生真空,最大真空度能达到-5 kPa,因此能够可靠地完成引纸条的传递。而在出前烘或后烘的末端开放处有专门布置的翻转引纸装置及纸尾断纸刀装置,能够将引纸条有效地剪断,被剪断的纸尾通过压缩空气导管传递到真空引纸导向板上,继而引纸条再被真空履带下的高速气流产生的真空引领随着履带传递到下一个真空引纸吹风导向板或引纸绳的夹区入口。

引纸系统根据PLC程序设置并按设定步骤进行引纸,通过更改控制柜上触摸屏的相关参数,可调整引纸动作时间和顺序。为了方便操作,引纸操作箱(见图6)通常布置在纸机现场的操作侧,引纸操作步骤如下:首先,按下真空履带准备按钮,这时候真空履带自动计算速度并开始运行,同时履带准备指示灯开始闪烁,当达到设定的加速时间时,履带准备指示灯停止闪烁,保持长亮状态。这时,按下引纸准备按钮,纸尾断纸刀装置抬起并旋转,进入引纸工作状态,此时引纸准备指示灯保持长亮状态。接下来,按下引纸按钮开始引纸,完成整个引纸循环需要几秒钟的时间。如果引纸不成功,再次进入新的引纸循环过程,直至引纸成功后按下完成按钮,真空履带停止工作。

无绳引纸系统能够快速、有效地实现整个烘干部内的自动引纸,具有如下特点:

- 可根据不同纸种、定量、湿度、纸页匀度及引纸距离和纸机车速等来调整引纸程序。
- 可通过电磁阀处的球阀来调整单个引纸板的真空度大小。
- 可通过节流阀来调整真空履带每个真空单元的真空度大小。



图6 引纸操作箱

- 可通过调整气刀起落气缸上的截止阀,调节气刀的移动速度。
- 断纸刀装置的压力在0.2~0.6 MPa范围内可调,确保快速切断引纸条。
- 真空履带的速度可以根据纸机车速来匹配。
- 电磁阀的开关可实现自动控制。

## 4 烘干部干网圈路改造

### 4.1 烘干部第一组、第二组缸及施胶后第一组缸的干网辊改为圈内辊设计

原纸机每个干网圈路内都有几支导辊是布置在干网圈路以外的,由于纸页进入烘干部的前两组烘缸及施胶后第一组缸时,湿度大,纸页上的纸毛、填料、碎屑等会转移到干网的外表面(即与纸页的接触面),然后又转移干网圈路外布置的导辊上面,继而在干网外表面和干网辊之间形成反复的污染物转移现象,也就造成了纸页的污染,因此非常有必要对这三组缸圈路进行改造,导辊全部改为圈内辊设计。

### 4.2 施胶后第一只烘缸改为无干网包覆设计

当生产低定量纸种时,施胶后第一只烘缸如果有干网包覆,纸页易产生死纹、褶皱等纸病;因此,本次改造中,通过优化圈路设计,异型的拱型门机架设计,在有限的空间内实现干网辊的叠加布置,巧妙地改造成了施胶后第一烘缸的无干网包覆设计。可以有效地减少纸病,提高纸页成品合格率,值得借鉴和推广。

## 5 结语

通过导辊传动改造,纸机振动和噪音得到了明显的改善,纸机运行的平稳性得到了提升;通过无绳引纸系统的改造,实现了封闭式的自动引纸、有效地提高了生产效率;通过增加干网清洗器,提高了干网的透气性和清洁度,延长了干网的使用寿命,提高了纸机的运行性能。项目改造完成后,达到了节能降耗、提速增产、提高产品品质的目的。

## 参考文献

- [1] 陈克复. 制浆造纸机械与设备(下册) [M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2003.

[收稿日期: 2023-09-14]

# 棉秆制浆下脚料制造有机肥技术

王庆涛 滕铁生 李暄 王海生 华廷魁

## Production of Organic Fertilizer from Cotton Stalk Residues After Pulping Process

Wang Qingtao, Teng Tiesheng, Li Xuan, Wang Haisheng, Hua Tingkui



### 王庆涛 先生

公司副总工程师；主要从事制浆造纸设备及工艺研究。

**摘要：**棉秆制浆备料除尘工序的下脚料含有多种营养元素，利用简单易行的传统制浆设备及方式配以一定的工艺路线，可以将其生产为富含黄腐酸的液态肥和掺混肥，废物利用、将秸秆吃干榨尽，创造更高的经济价值和社会价值。

**关键词：**棉秆；下脚料；黄腐酸肥料；废物利用

**Abstract:** The residue from the dust removal process of cotton stalk pulping contains various nutrients. Through simple and feasible traditional pulping equipment and methods, it can be turned into liquid fertilizer and mixed fertilizer rich in fulvic acid. Making full use of cotton stalk residues will help create higher economic and social value.

**Key words:** cotton stalk; residue; fulvic acid fertilizer; waste utilization

中图分类号: X793; TS721\*.4

文献标志码: B

文章编号: 1007-9211(2024)02-0068-03

棉秆制浆备料除尘工序会产生15%左右的下脚料，现阶段此种物料的主要处理方式发酵腐熟做堆肥或挤压成颗粒作为生物质锅炉的燃料，虽然也得到有效利用但创造的附加值不高。棉秆中含有粗蛋白、半纤维素、纤维素、木素、钙、磷、钾等多种营养元素，取料新疆石河子市国力源环保制浆有限公司的棉秆下脚料进行分析研究发现棉秆的制浆下脚料中秆料碎屑占比40%，皮、髓及棉壳碎屑占比30%，尘土占比24%。冲洗掉尘土后进行成分分析发现：纤维素占比30%，半纤维素占比18%，木素占比20%，无机盐占比8%，其他有机物占比24%，完全可以

作为生产优质有机肥的原料。为积极响应国家提倡的将秸秆原料高值化综合利用的要求、实现变废为宝创造更高的经济价值，研究出一种以制浆的方式用棉秆下脚料生产优质液态肥和复混肥的工艺路线，本文以石河子市国力源环保制浆有限公司为例进行论述。

## 1 技术可行性

公司棉秆化机浆产能10万t/a，每天产生棉秆下脚料约65 t，可间歇使用半化学浆生产线的蒸煮设备进行生产制肥。根据半化学浆线的生产能力和蒸煮肥料的周

期计算,每天调给用于生产肥料的时间为5 h。本工艺使用亚硫酸铵法蒸煮物料,黑液进一步蒸发浓缩生产黄腐酸液态肥,浆料经磨料后复配生物质锅炉车间的草木灰和其他富含氮磷钾的无机原料生产富含黄腐酸和有机质的复混肥。

棉秆下脚料经亚硫酸铵法蒸煮后,木素断裂为较小分子并被磺化生成极易溶解的木素磺酸铵,其他盐类与非纤维类有机质等也一起溶入黑液中。木素磺酸铵是黄腐酸的一种,黄腐酸是腐殖酸中分子量最小、活性最大的组分,是全水溶的有机芳香族类物质,是土壤中最好的腐植酸成分,是形成土壤团粒结构的核心物质,是腐殖酸中有效成分的精华,被称为有机质的贵族,经科学检测验证植物源黄腐酸平均分子量比矿源黄腐酸低,更易被植物吸收,肥效优于矿源黄腐酸。由于分子量小,酸性基团多、溶解好、用途广泛。可以用作抗逆性材料,如植物抗旱、抗寒、抗涝、抗病虫害等功效肥料;可以用作络合、螯合材料,在土壤中能通过络合、螯合、吸附作用增强土壤的缓冲能力,提高土壤的保肥、保水能力,提高土壤的透气性和土壤微生物的活性,增加有效菌群数量来达到改良土壤的效果。植物源黄腐酸肥料是木素分子上引入氨基磺化剂,使得FA中含有N和S更利于植物生长。因此,使用制浆下脚料生产富含黄腐酸的肥料无论对国家战略、对农业发展还是对企业经济效益都意义重大。

## 2 工艺过程

图1为棉秆下脚料生产肥料的工艺流程及物料平衡简图,平衡计算是按照公司每天产生的此种物料量为基准即65 t/d,生产时间为5 h。物料经小孔径圆筒筛和水洗机去除含量占比24%的沙尘杂质,干净的物料经脱水和计量进入连蒸器,亚硫酸铵按照18%

配入、蒸汽按照吨蒸煮后绝干浆料1.5 t进入、蒸煮液比1:4,物料在连蒸器内迅速升温到150 °C保温90 min热喷放,热喷放的闪蒸汽接至预蒸螺旋给冷物料进行初步升温和软化,闪蒸完成的浆料经挤浆机挤压到35%的干度进入复配环节,滤出的黑液进入蒸发环节。

挤后浆料含有65%的黑液和35%的纤维素及半纤维素,在此干度下无法适应造粒的要求,需要添加干物料来提升物料的干度,生物质锅炉车间的草木灰正好适合这一要求。草木灰的主要成分是碳酸钾,它含有植物秸秆所具有的所有矿物元素,是一种优质肥料。再混合其他提高肥效的元素物质以1/2的比例掺加到磨后浆料中使混合物料的干度提高到67.5%,此干度适应搅齿造粒机的工作要求。造粒后经筛选和烘干达到颗粒肥的产品要求。

因浆料无需洗涤且蒸煮液比较小,挤浆机滤出的黑

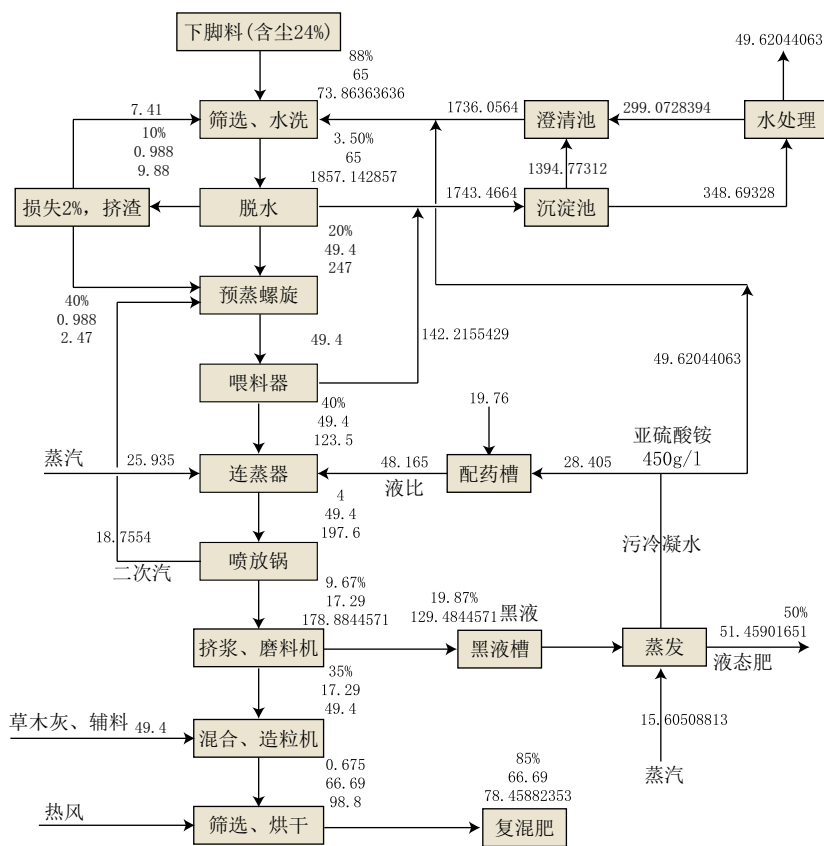


图1 工艺流程及物料平衡简图

表1 生产成本

序号	成本项目	每天耗量	含税单价	去税单价	每天消耗/元
1	棉秆下脚料/t	65	100.00	100.00	6,500.00
2	草木灰/t	49.4	100.00	100.00	4,940.00
3	工艺备品: 筛网、磨片等/元	691.6	691.6	612.04	612.04
4	亚硫酸铵(450g/l)/t	19.76	800	707.96	13,989.38
5	水处理费用/t	349	12	12.00	4,188.00
6	蒸汽/t	41.5	260	238.53	9,899.08
7	消泡剂/t	0.034	2,800	2,477.88	84.25
8	柴油/公升	325	9	7.96	2,588.50
9	电费/度	7,780	0.85	0.75	5,852.21
10	清水/t	17.29	6	5.31	91.81
11	机电维修费用/元	518.70	518.7	459.03	459.03
12	工资/元	3,600.00			3,600.00
13	其他费用(包装、存储、公摊等)/元	3,025.75			3,025.75
14	成本合计/元				52,804.29

注: 每天的消耗: 按照每天65吨原料, 生产5小时计。

表2 经济效益分析

序号	项目	价格/元·t <sup>-1</sup>	产能/t·d <sup>-1</sup>	销售收入/元
1	液态肥原液	1,500	51.46	77,190
2	掺混肥	700	78.5	54,950
3	每天消耗总计			52,804.29
4	毛利润/天			79,335.71
5	毛利润/年			26,974,141.4



液固形物含量较高, 约为19%~20%。

进入蒸发器浓缩到50%的固含量, 完成液态肥原液制备。此过程由于原黑液温度较高且固形物含量较高所以蒸汽消耗量不大。液态肥原液具备直接出售的条件, 或是根据不同农作物不同生长时期的肥效需求复配多种精制液态肥, 经济价值较高。

整个工艺过程中闪蒸汽二次热能和黑液蒸发产生的污冷凝水全部实现回用, 无需新鲜水源加入, 仅洗料部位产生极少量的含泥废水, 环保压力极低。原料为制浆废料属于废物再利用, 成本极低。

### 3 生产成本分析

根据每天65 t/d的原料量计算, 每天约生产5 h。棉秆下脚料和草木灰按照100元/t的成本计算, 筛网、磨片等工艺备品按照吨浆40元的成本计算; 机电维修费用按照吨浆30元计算; 包装、存储、公摊等其他费用按照吨浆175元计算; 人员工资计算方法为: 合计20人每工作5小时3,600元, 即每人5小时工资180元; 其他各消耗均基本按照市场价格执行。每天的消耗成本见表1。

### 4 经济效益分析

根据图1的物料平衡数据显示: 液态肥原液每天产能51.46 t, 掺混肥每天产能78.5 t。液态肥原液暂按照低于市场价格的1,500元/t, 因掺混肥成品还需添加氮磷钾等元素, 先仅按照基础肥700元/t计算; 保守计算的经济效益分析如表2。

综上所述: 此棉秆制浆下脚料综合利用的方法工艺过程简单, 经济价值较高; 同样的工艺也可适用于稻草、麦草、芦苇等多种秸秆下脚料的高值化处理, 具有高度的可复制性, 加以推广可创造较高的经济价值和社会价值。☞

[收稿日期: 2023-09-18]



## 一种绝缘浆及其制备方法

申请公布号: CN 114808508 A

发明人: 李海龙 李盛世 刘梦茹

申请人: 华南理工大学

植物纤维绝缘纸因其成本低廉、性能优良和环保等优点,广泛应用于电气设备中。纸浆的纯度很大程度上决定了绝缘纸的电气性能和使用寿命,并进一步影响到电气产品的性能。近年来,电气产品的快速发展迭代对绝缘浆的灰分、电导率及金属离子含量等指标提出了更高的要求。然而,绝缘浆的基础理论研究和应用研发均滞后于发展需要,且在绝缘浆的制备方面存在一些问题。其一,森林资源匮乏,没有足量的针叶木用于生产绝缘浆;其二,国产绝缘浆在灰分、铁离子含量、纸浆强度等方面与进口绝缘浆相比略显不足,导致我国所需高纯度绝缘浆主要依赖进口。

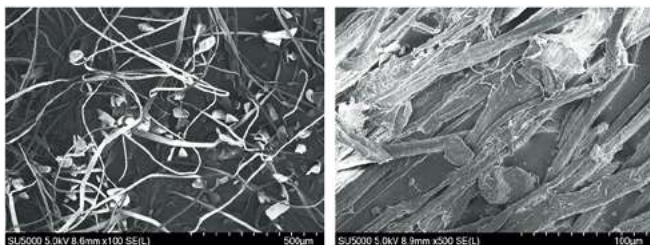
传统绝缘浆大多以针叶木浆、麻浆或者棉浆为原料,本发明首次以竹材为原料制备绝缘浆。竹材有很多优点,如产量大、速生、成材期短,且竹纤维的强度好。但是其制备绝缘浆也存在一些难点:不同竹龄、竹种的竹浆性能上有很大差异,如木素、杂细胞、灰分含量等,这些都会影响绝缘浆的纯度,进而影响电气性能。因此,要解决原料来源问题并生产出符合要求的绝缘竹浆,必须根据竹材的性质,细化制备方法,完善生产工艺,进而提高竹浆的利用率和纯度,达到绝缘浆的质量要求。

为满足电气行业发展的需要,在绝缘浆的制备领域实现国产替代,本发明提供了一种绝缘浆的制备方法。该方法以竹材为原料,将碱法蒸煮得到的竹浆进行物理纯化、化学纯化和超声协同处理,所得绝缘竹浆的灰分、电导率与铁离子含量很低、聚合度高。抄纸后,纸张的物理强度好,可用于生产各种电气绝缘用纸。相比于传统制备工艺,本方法的适应性更广、效率更高、针对性更强,较为系统地解决了竹材制备绝缘浆中存在的问题。

该种绝缘浆的制备方法及步骤:(1)物理纯化:以竹浆为原料,通过筛选去除竹浆中的粗渣和杂细胞;(2)化学纯化:当竹龄<1年时,将得到的竹浆通过酸处理去除金属离子,降低卡伯值和灰分含量;当竹龄≥1年时,酸处理后还进行碱处理和/或螯合处理;(3)超声协同处理:将竹浆用超声波协同碱土金属盐溶液进行处理,最后用超纯水洗涤得到绝缘浆。

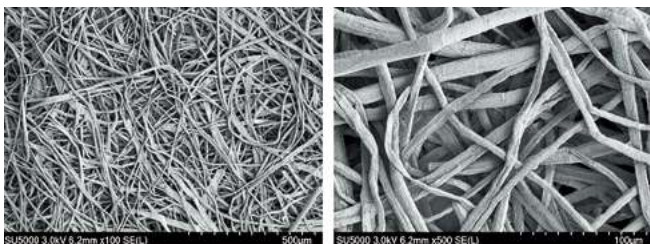
酸处理所用酸为硫酸、乙酸、草酸、柠檬酸、酒石酸、葡萄糖酸中的至少一种;酸处理过程中,浆浓为2%~10%、酸用量为0.2%~6.0%(相对于绝干浆的质量分数)、温度为25~100℃、时间为20~360min。

碱处理所用碱为氢氧化钠、氢氧化钾中的至少



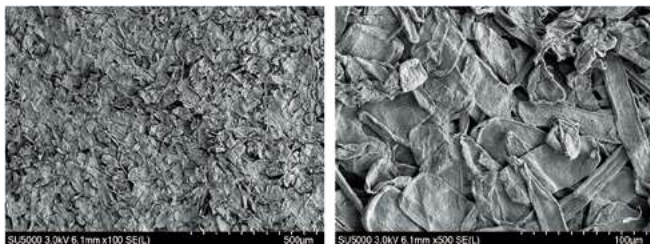
左图放大倍数为100×,右图放大倍数为500×。

图1 慈竹(1.5年)未经孔筛处理的纤维



左图放大倍数为100×,右图放大倍数为500×。

图2 慈竹(1.5年)经孔筛(0.1mm)处理后的纤维



左图放大倍数为100×,右图放大倍数为500×。

图3 慈竹(1.5年)经孔筛(0.07mm)筛选出的杂细胞

一种；碱处理过程中，浆浓为5%~15%、碱用量为0.5%~10%（相对于绝干浆的质量分数）、温度为25~120℃、时间为30~360min。

螯合处理所用螯合剂为三聚磷酸钠、六偏磷酸钠、乙二胺四乙酸、氨基三乙酸、二亚乙基三胺五乙酸及其盐中的至少一种；螯合处理过程中，浆浓为2%~10%、螯合剂用量为0.1%~3%（相对于绝干浆的质量分数）、温度为40~90℃、时间为30~180min。

超声的频率为20~60kHz、温度30~90℃、时间20~300min、浆浓为0.1%~3%。

碱土金属盐溶液为碳酸氢钙、醋酸钙、氢氧化钙、碳酸镁、氢氧化镁、碳酸氢镁、甲酸镁、氧化镁、醋酸镁溶液中的至少一种，其用量为0.5%~5%（相对于绝干浆的质量分数）。

筛选为先用缝宽为0.08~0.5mm的缝筛去除粗渣，再用筛孔直径为 $\phi 0.025\sim 2.5\text{mm}$ 的孔筛去除杂细胞。缝筛的缝宽为 $0.2\pm 0.12\text{mm}$ ；孔筛的直径为 $\phi 0.1\pm 0.06\text{mm}$ 。

竹浆所用的竹子为毛竹、慈竹、粉单竹、麻竹、绿竹、龙竹、青皮竹、撑篙竹、大叶龙竹、细叶龙竹等中的一种或几种；竹龄为0.5~2年；竹浆的制浆方式为碱法制浆。

本发明对现有的制备方法进行了改进，如木素含量高的竹浆可针对性地添加碱处理；杂细胞含量高的竹浆可在物理纯化部分进行精准筛选，并添加螯合剂去除杂细胞中含量高的铁离子；灰分含量少的竹浆可采用有机酸（如柠檬酸）、含量高的竹浆采用硫酸进行酸处理。

绝缘竹浆可用于生产各种电气绝缘用纸。

实施例1：原料为毛竹（竹龄0.5年），用烧碱法进行蒸煮，蒸煮条件为：用碱量25%、最高温度160℃、升温时间120min、保温时间120min。将竹浆经0.2mm缝筛除去纤维束及杂质后，采用孔筛处理的方法收集截留在直径为 $\phi 0.1\text{mm}$ 筛孔上的竹浆，用柠檬酸对其进行酸处理。酸处理条件为：浆浓3%、温度70℃、时间60min、酸用量3%。到达反应时间后，对竹浆用超声波协同碳酸氢镁溶液进行处

理。超声洗涤条件为：频率40kHz、温度60℃、时间30min、碳酸氢镁用量1%、浆浓2%。最后，所得浆料用超纯水洗涤1次便得到绝缘竹浆，记为产品1。

实施例2：原料为慈竹（竹龄1.5年），用硫酸盐法进行蒸煮，条件为：用碱量25%、硫化度25%、最高温度150℃、升温时间120min、保温时间120min。将竹浆经0.15mm缝筛除去纤维束及杂质后，采用孔筛处理的方法收集截留在直径为 $\phi 0.1\text{mm}$ 筛孔上的竹浆。由于竹龄大，木质化程度高，因此，用氢氧化钠溶液对其进行碱处理以降低木素、聚戊糖及糖醛酸等极性大分子物质的含量。碱处理条件为：浆浓5%、温度80℃、时间90min、用碱量5%。到达反应时间后，用硫酸对竹浆进行酸处理进一步降低灰分及金属离子含量。酸处理条件为：浆浓4%、温度80℃、时间60min、酸用量1%。然后用螯合处理的方法降低铁离子等极难去除金属离子的含量，所用螯合剂为DTPA，工艺条件为：浆浓为2%、螯合剂用量为0.5%、温度为50℃、时间为60min。所得竹浆进行超声处理，频率40kHz、温度60℃、时间30min、醋酸镁用量1%、浆浓3%。最后，所得浆料用超纯水洗涤1次便得到绝缘竹浆，记为产品2。

实施例3：与实施例1不同之处在于：未采用孔筛处理。得到绝缘竹浆，记为产品3。

实施例4：与实施例2不同之处在于：未进行碱处理、螯合处理及超声处理。所得竹浆用超纯水洗涤6次，记为产品4。

实施例5：与实施例2不同之处在于：原料为慈竹（竹龄1年），未进行碱处理、螯合处理及超声处理。所得竹浆用超纯水洗涤6次，记为产品5。

实施例6：与实施例2不同之处在于：原料为大叶龙竹（竹龄1年），蒸煮最高温度160℃，缝筛0.1mm，酸处理时间90min。未进行碱处理、螯合处理及超声处理。所得竹浆用超纯水洗涤6次，记为产品6。

制得6种产品的检测数据如表1所示。

与国标GB/T 13505-2007中高纯度绝缘木浆的关键指标相比较，产品1和产品2的各项指标均优于标准产品的规定值。产品1所用竹子为毛竹且竹龄较小，与产品2相比，较温和的处理条件便可达到绝缘

表1 6种产品的检测数据

检测指标	标准	产品1	产品2	产品3	产品4	产品5	产品6
电导率/ $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$	$\leq 40$	9	15	11	53	62	45
抗张指数/ $\text{N}\cdot\text{m}\cdot\text{g}^{-1}$	$\geq 80$	85	82	86	81	85	88
撕裂指数/ $\text{mN}\cdot\text{m}^2\cdot\text{g}^{-1}$	$\geq 9$	15.4	16.4	12.3	18.3	11.5	10.7
pH值	$6.5\pm 0.5$	6.5	6.6	6.4	6.1	6.0	6.1
灰分/%	$\leq 0.3$	0.12	0.08	0.25	0.36	0.27	0.32
卡伯值	-	10	9	12	15	14	13
铁离子含量/ $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$	$\leq 40$	14	9	36	44	51	49
黏度/ $\text{mL}\cdot\text{g}^{-1}$	$\geq 750$	1375	1243	1075	1156	908	946

浆的质量要求。产品3与产品1的原料一致，但是竹浆没有经过孔筛处理的方式去除杂细胞，导致其灰分及铁离子含量偏高。产品4与产品2的原料一致，在制备过程中省去碱处理、螯合处理和超声洗涤等步骤，其电导率、卡伯值、灰分及铁离子含量都比产品2高，pH值偏低，在关键性能指标上不能达到绝缘浆的标准。产品5及产品6未经筛选和超声协同处理，其撕裂指数和聚合度明显下降，卡伯值、灰分及铁离子含量偏高。

由此可见，根据竹材性能的差异，用碱、酸、螯合处理相结合的方式降低卡伯值，去除灰分及铁离子，可以有效地提高竹浆纯度，满足绝缘浆的质量要求。

有益效果：(1) 本发明使用竹材作为原材料制备绝缘浆，其性能可与针叶木、棉、麻等材料生产的绝缘浆相媲美，在绝缘浆制备领域实现国产替代，极大降低了生产成本。(2) 本发明针对竹浆的特点，对不同竹龄、竹种的浆料通过精准筛选工艺进行处理，提高了竹浆的纯度。(3) 本发明结合浆料性质，使用酸、碱、螯合处理相结合的方式去除金属离子，降低卡伯值和灰分含量，经超声波协同处理后，所得竹浆可满足绝缘浆的质量要求。

## 一种纯质纸及其制备方法

申请公布号：CN 114808534 A

发明人：刘志军 於旺盛 闫培养 朱叶峰  
芦海

申请人：金东纸业（江苏）股份有限公司

纯质纸是胶版印刷纸的一种，精品图书、高档画册、挂历等大多采用纯质纸印刷。具有较高的厚挺度和不透明度，其印刷图案清晰、色泽柔和、淳朴自然、富有天然特性，可保护视力，表面细腻而无光泽。高品质纯质纸表面平整、清洁，对油墨的吸收性均匀、平滑度好，色泽温和而自然，阅之健

视、清新，采用的色调可以保护用户视力。

胶版印刷是利用油、水不相混合的原理对纯质纸进行印刷。在印刷前，先向印版涂布润湿液，使印版上的空白部分形成亲水薄膜，再向印版涂布油墨，使印版上的图文部分形成亲油薄膜。印刷时，经过橡皮滚筒上橡皮布的转印，从而完成印刷。但因胶版印刷时纯质纸被润版液润湿的区域表面抗湿拉毛强度变差，在多色彩印工艺中，容易在后续的印刷工序中造成掉粉掉块。

提供一种纯质纸及其制备方法，以解决纯质纸

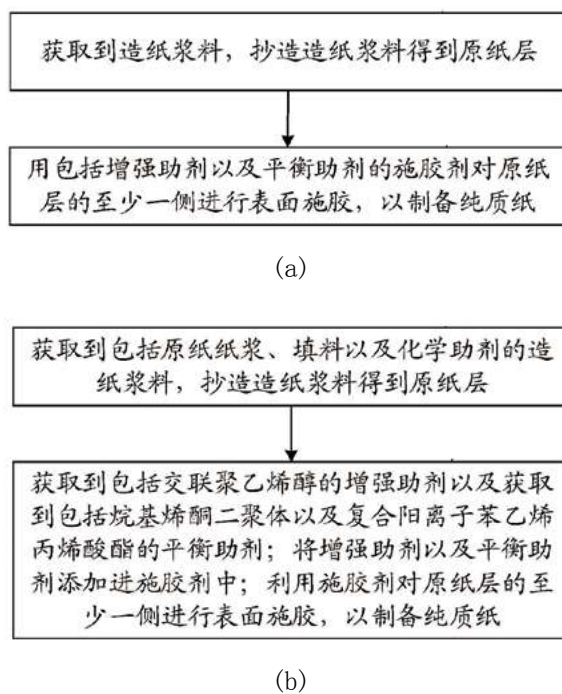


图1 纯质纸的制备流程

的表面强度较低,难以支撑胶版印刷和其他操作的问题。

纯质纸的制备流程如图1所示。

如图1a,获取到造纸浆料,对造纸浆料进行抄造,得到原纸层。其中,造纸浆料是将造纸原料按抄造纸张品种、性质和要求进行打浆处理,然后加入胶料、填料、色料及其他助剂调制可供造纸用的纤维悬浮液。

利用包括增强助剂以及平衡助剂的施胶剂对原纸层的至少一侧进行表面施胶,以制备纯质纸。施胶剂主要采用氧化淀粉或者酶转化淀粉进行表面施胶,添加增强助剂以及平衡助剂,得到施胶剂。其中,增强助剂用于增强原纸层的表面强度,而平衡助剂用于改善纸面对水性油墨的适应能力,平衡油墨吸收性,提升纸面抗水性能,改善纸张表面湿拉毛强度,并使其能够支撑胶版印刷和其他操作,提高纯质纸的适用范围。

如图1b,获取到包括原纸纸浆、填料以及化学助剂的造纸浆料,抄造造纸浆料得到原纸层。其中,原纸纸浆可以包括化学机械浆、针叶木化学浆、阔叶木化学浆以及涂布损纸浆或其他纸浆,填料可以包括轻质碳酸钙、重质碳酸钙、滑石粉、二氧化钛等填料中的一种或多种,化学助剂可以包括染料、干强剂、内部施胶剂、二元或三元助留/助滤剂(阳离子聚丙烯酰胺+微粒硅溶胶/膨润土+阴离子聚丙烯酰胺)等化学助剂中的一种或多种。

化学机械浆可以包括漂白热磨化学机械浆(BCTMP)、碱性过氧化氢漂白化学机械浆(APMP)、热磨化学机械浆(CTMP)等。

填料与原纸纸浆之间的重量范围比为:(20~30):100,而化学助剂与原纸纸浆之间的重量范围比为:(0.02~1.20):100。

化学机械浆在原纸纸浆中的质量分数范围为20%~25%,磨浆游离度范围为在200~350mL。针叶木化学浆在原纸纸浆中的质量分数范围为15%~25%,磨浆游离度范围为在300~400mL。涂布损纸浆在原纸纸浆中的质量分数范围为0~20%。阔叶木化学浆在原纸纸浆中的质量分数范围为30%~55%。

化学机械浆的使用量较高,从而在后续进行高的填料配比时,纸张仍具有较高的松厚度,且化学机械浆的成本较低,采用较多的化学机械浆能够降低其他纸浆的成本,进而降低纯质纸的生产成本。

其中,涂布损纸浆的获取步骤可以为:获取到涂布损纸,依次对涂布损纸进行水力碎浆、筛分/除渣以及浓缩,并添加聚合氯化铝,以涂布损纸进行电荷控制,得到涂布损纸浆,其中,涂布损纸浆的浓度为3%~5%。涂布损纸可以为常规铜版纸或其他纸张生产中的产生的涂布损纸。且为了改善涂损浆回抄的使用效果,在浓缩后的涂损浆中加入200~2000mg/L的聚合氯化铝进行电荷控制,并对涂损浆中的颜料起到微絮凝效果,以减少其配浆后对浆料整体滤水/保留/强度的不利影响,抄纸时以实际浓度按绝干和配浆比例计算。

通过回用涂布损纸的方式制备涂布损纸浆,并用于纯质纸的制备,能够进一步降低原纸纸浆中其他浆液以及填料的使用量,从而进一步降低纯质纸的生产成本。

填料可以采用轻质碳酸钙(PCC)作为填料,且填料与原纸纸浆之间的重量范围比为:(20~30):100,即使用较高的填料配比,从而在提高纸张不透明度的同时,确保纸种具有较好的纸面微观结构,对平滑度和油墨吸收性有正向帮助。

干强剂可以采用阳离子淀粉、中低分子量阳离子聚丙烯酰胺构成。且作为干强剂的阳离子淀粉用量为0.8%~1.4%,作为干强剂的阳离子聚丙烯酰胺用量为0.8%~2.0%,用量均为相应物质相对于原纸纸浆的绝干量。

内部施胶剂可以采用烷基烯酮二聚体(AKD)和/或烯基琥珀酸苷(ASA)施胶,烷基烯酮二聚体(AKD)的用量可以为8~15kg/t原纸,烯基琥珀酸苷(ASA)的用量可以为0.8~2.0kg/t原纸。其中,原纸指的是原纸层,即造纸浆料抄造后的成品原纸。

染料可以采用黄色染料,加红色染料调色方案,以使得纯质纸达到所要求的纸色,对用户视力进行保护。

获取到包括交联聚乙烯醇的增强助剂以及获

取到包括烷基烯酮二聚体以及复合阳离子苯乙烯丙烯酸酯的平衡助剂；并将增强助剂以及平衡助剂添加进施胶剂中；最后利用施胶剂对原纸层的至少一侧进行表面施胶，以制备纯质纸。

施胶剂主要采用氧化淀粉或者酶转化淀粉进行表面施胶，在氧化淀粉或者酶转化淀粉中添加增强助剂以及平衡助剂，得到施胶剂。其中，表面施胶淀粉量，单面为1.5~2.0g/m<sup>2</sup>。

施胶剂的添加量为1%~3%，平衡助剂的添加量为0.5~1.5kg/t原纸。

增强助剂的获取方式可以为对聚乙烯醇与乙二醛进行交联改性，得到交联聚乙烯醇，基于交联聚乙烯醇获取到增强助剂，其中，交联聚乙烯醇中乙二醛与聚乙烯醇之间的摩尔比为3:10。改性后的聚

乙烯醇对纸张的表面强度有明显的改善。且由于通过增强助剂对纸张的表面强度进行改善，使得化学机械浆中碱性过氧化氢漂白化学机械浆(APMP)的使用量可以增加，从而提高成本较低的碱性过氧化氢漂白化学机械浆的使用量，减少其他成本较高的机械浆的使用量，并利用增强助剂保障纯质纸的表面强度。在保障纯质纸的品质的情况下降低纯质纸的生产成本。

平衡助剂的获取方式可以通过将烷基烯酮二聚体和复合阳离子苯乙烯丙烯酸酯按照重量比为7:3的比例进行混合得到。在施胶剂中添加一定量的烷基烯酮二聚体(AKD)复合阳离子苯乙烯丙烯酸酯(SAE)添加剂，能够改善纸面对水性油墨的适应能力，平衡油墨吸收性，提升纸面湿强度，降低彩色胶版印刷(多色彩印)过程中因纸张湿拉毛强度降低造成的掉粉/掉块问题，从而使得纯质纸能够支撑胶版印刷或其他操作，提高纯质纸的适用范围。

纸张经软压光两面适当整饰后，进一步提升纸张的平滑度和微观细腻程度。

通过上述步骤，采用包括化学机械浆、针叶木化学浆、阔叶木化学浆以及涂布损纸浆的原纸纸浆抄造原纸。并提高化学机械浆的比例、提高了灰分，回用一定量涂布损纸浆，以此达到节约原料、节降能耗，优化生产成本的目的。且采用特殊的表胶增强技术，在施胶剂中添加包括交联聚乙烯醇的增强助剂以及包括烷基烯酮二聚体以及复合阳离子苯乙烯丙烯酸酯的平衡助剂，提高和改善纸张表面的干强和RI湿强，且增强了纸张油墨吸收的平衡性，提升纸面抗水性能，改善纸张表面湿拉毛强度，弥补了纯质纸在高机械浆、高灰分的情况下表面强度不足，容易在多色胶版印刷过程中产生的掉粉/掉块问题，使得制备得到的纯质纸的表面强度得到明显提

表1 实施例的性能检测结果

检测指标	空白对照组1	空白对照组2	空白对照组3	对比实施例1	对比实施例2	对比实施例3
APMP/%	15	15	15	20	23	25
NBKP/%	20	20	20	25	25	25
LBKP/%	65	65	65	55	42	30
涂损浆/%	0	0	0	0	10	20
表胶量/g·m <sup>-2</sup>	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0	2.0
灰分/%	20	20	20	22	25	27
AKD/%	0	1.5	0	0	0	0
SAE/%	0	0	1.5	0	0	0
增强助剂对淀粉的比例%	0	0	0	1.0	2.0	3.0
平衡助剂(AKD+SAE)/kg·t <sup>-1</sup> 纸	0	0	0	0.5	1.0	1.5
定量/g·m <sup>-2</sup>	70.3	70.5	70.4	70.6	70.4	70.8
厚度/μm	93.6	92.8	93.0	92.7	92.5	92.6
松厚度/cm <sup>3</sup> ·g <sup>-1</sup>	1.33	1.32	1.32	1.31	1.31	1.31
粗糙度/μm	7.3	6.8	6.5	5.8	5.6	5.2
Bekk平滑度/s·(100mL) <sup>-1</sup>	22	28	30	38	43	48
不透明度/%	85.8	85.6	86.2	87.8	88.2	88.5
耐折(1.0)度/次	12	13	13	10	10	9
抗张指数/N·m·g <sup>-1</sup>	26.8	25.7	26.0	24.3	24.0	23.2
撕裂指数/mN·m <sup>2</sup> ·g <sup>-1</sup>	5.36	5.26	5.18	4.98	4.82	4.73
内聚力/kg·m	1.21	1.19	1.20	1.18	1.15	1.10
Cobb值/g·m <sup>-2</sup>	23	23	24	24	24	26
拔蜡级别/级	12~14	14	14	18	16	16
RI湿强	3	5	5	6	7	7
KN油墨吸收性/%	26.3	27.0	26.8	33.2	33.5	33.7
光斑等级/级	3~4	3~4	3~4	3	2~3	2~3
ASH/%	19.2	19.4	19.5	21.2	23.9	26.8

升,纸张面感细腻性得到提高,平滑度高,且纸张两面差可以控制在较小范围内,此外,纯质纸的不透明度得到明显提升,彩色印刷色彩饱和度、印刷均匀性得到明显提升,且生产成本有较明显下降。

下面将通过多个具体的实施例对本发明的上述配比的纯质纸的制备方法及性能进行检测。其中,以定量70g/m<sup>2</sup>的纯质纸的制备方法为例进行检测。利用RI湿强检测方法评估纸张的抗湿拉毛强度。该检测方法模拟胶版印刷时,预先在纸张表面上润版液,再使用黑色油墨(东洋15#)进行印刷和转移剥离,来评估印刷过程中纸面可能出现的掉毛掉粉情况,并制作标准对照版,进行打分评级,来判断纸张的抗湿拉毛性能以及表面强度。

空白对照组1:原纸抄造,采用APMP(过氧化氢漂白化学机械浆):NBKP(针叶木化学浆):LBKP(阔叶木化学浆):回抄损纸浆(涂布损纸)=15%:20%:65%:0%,制备混合纸浆,加入20%(相对于纸浆的重量)的轻质碳酸钙作为填料,再加入化学添加剂,电荷控制剂PAC200mg/L,阳离子淀粉0.9%,AKD施胶剂1.0%,阳离子聚丙烯酰胺类保留助剂200mg/L,硅胶类阴离子保留助剂4000mg/L,经过抄纸成形,再经过压榨、烘干,制备成水分在3%~4%的63g/m<sup>2</sup>原纸;再经过表面施胶1.5g/m<sup>2</sup>/面,制备成水分在6%的70g/m<sup>2</sup>的成纸,经软压光机30℃/25kN·m轻压后,得到纯质纸。

空白对照组2:与空白对照组1不同处在于:AKD类型表面施胶剂添加量为1.5kg/t纸。

空白对照组3:与空白对照组1不同处在于:ASE类型表面施胶剂添加量为1.5kg/t纸。

对比实施例1:与空白对照组1不同处在于:APMP:NBKP:LBKP:回抄涂布损纸浆=20%:25%:55%:0%,轻质碳酸钙加入量22%(相对于纸浆的重量),电荷控制剂PAC250mg/L,阳离子淀粉1.0%,阳离子聚丙烯酰胺类保留助剂250mg/L,硅胶类阴离子保留助剂4500mg/L,表面施胶2.0g/m<sup>2</sup>/面,其中交联PVA相对于淀粉添加量为1%,复合表胶添加剂添加量为0.5kg/t纸。

对比实施例2:与空白对照组1不同处在

于:APMP:NBKP:LBKP:回抄涂布损纸浆=23%:25%:42%:10%,轻质碳酸钙加入量25%,电荷控制剂PAC280mg/L,阳离子淀粉1.0%,阳离子聚丙烯酰胺类保留助剂280mg/L,硅胶类阴离子保留助剂4800mg/L,表面施胶2.0g/m<sup>2</sup>/面,其中交联PVA相对于淀粉添加量为2%,复合表胶添加剂添加量为1.0kg/t纸。

对比实施例3:与空白对照组1不同处在于:APMP:NBKP:LBKP:回抄涂布损纸浆=25%:25%:30%:20%,轻质碳酸钙加入量27%,电荷控制剂PAC300mg/L,阳离子淀粉1.0%,阳离子聚丙烯酰胺类保留助剂300mg/L,硅胶类阴离子保留助剂5000mg/L,表面施胶2.0g/m<sup>2</sup>/面,其中交联PVA相对于淀粉添加量为3%,复合表胶添加剂添加量为1.5kg/t纸。

由表1知,空白实施例的粗糙度在7.0μm以上、平滑度为15~25s/100mL、不透明度为85%~86%、表强强度为14#蜡棒强度、RI湿强为3级,松厚度范围为1.30~1.40cm<sup>3</sup>/g以及KN油墨吸收性范围为25~30。

实施例的轻质纸指标:粗糙度控制在6.0μm以下;Bekk平滑度范围为35~50s/100mL;不透明度范围为87.5%~88%;表强强度为16#蜡棒强度;RI湿强为6~7级;松厚度范围为1.30~1.35cm<sup>3</sup>/g;KN油墨吸收性范围为30~35。

因此,采用上述实施例的轻质纸的制备方法能够在APMP的用量增大的情况下,通过增强助剂和平衡助剂提高轻质纸的表面强度,平衡油墨吸收性,并使得轻质纸纸面细腻,平滑度高以及湿拉毛强度好,且表面强度能够达到16#蜡棒强度,印刷不起毛、不掉粉;不透明度高,70g/m<sup>2</sup>纯质纸不透明度达到87%以上,很好地解决了印刷透印问题,且匀度好,吸墨均匀,色彩还原性好,适于印刷高档精美彩色图文。

## 一种银卡纸及其制备方法

申请公布号:CN 114808523 A

发明人:徐天平 王朝晖 王银磊 闫继芳 周

甜

申请人: 北京金印联国际供应链管理有限公司

银卡纸是利用转印技术在纸张表面涂上黏结层, 再通过辊筒将镀铝膜或特定图案转移到印刷纸张上面。银卡纸广泛应用于彩印包装, 适用于酒类、化妆品、牙膏盒、医药和礼品的包装等行业。

目前, 银卡纸大多用于包装物品, 需要保证包装物品的完好性, 但是银卡纸在遇到水或在潮湿的环境下时, 容易使包装的物品受潮, 影响物品的使用。

为了提高银卡纸的防水防潮性能, 提供一种银卡纸及其制备方法。

原料: 水性聚氨酯乳液黏度为1500~2000, 玻璃化温度为-20℃, 总固物含量为48±1%, pH值为7~9; 纳米二氧化硅型号为CW-SiO<sub>2</sub>-2001, 平均粒径为20nm, 比表面积为80m<sup>2</sup>/g, 体积密度为0.23g/cm<sup>3</sup>; 聚二甲基硅氧烷CAS号为9006-65-9, 熔点为-35℃, 密度为1g/mL, 黏度为25ccp; 成膜助剂为十二碳醇酯, 型号为TEXANOL; 石蜡微乳液CAS号为62, 固含量为30±2%, pH值为6~8; 针叶木浆白度为60%, 纤维长度为2.3mm; 阔叶木浆白度为86%, 货号为YKDHFL, 纤维长度为2.5mm; 玉米秸秆平均长度为2.5mm; UV光油型号为PP-09; VAE乳液为707乳液, 且为工业级; 镀铝膜厚度为1mm。

制备例1: 该种改性纳米二氧化硅采用以下方法制备: 将10kg纳米二氧化硅放入0.3L甲苯中, 超声分散35min, 加入8kg聚二甲基硅氧烷, 升温至80℃, 搅拌3h, 然后过滤, 用质量分数为80%的乙醇溶液洗涤固体物4次, 烘干后得到改性纳米二氧化硅。

制备例2: 与制备例1的区别之处在于, 聚二甲基硅氧烷的添加量为9kg。

制备例3: 与制备例1的区别之处在于, 聚二甲基硅氧烷的添加量为10kg。

实施例1: 银卡纸原料配比如表1所示。

该种银卡纸采用以下方法制备: (1) 将针叶木浆、阔叶木浆、玉米秸秆混合, 搅拌15min, 进行打浆, 打浆时间为1.5h, 再进行抄浆、造纸, 得到基纸

层; (2) 将制备得到的改性纳米二氧化硅、成膜助剂加入水性聚氨酯乳液中, 搅拌45min, 得到混合物, 将混合物均匀涂覆在基纸层下面, 且混合物的涂覆量为50g/m<sup>2</sup>, 在120℃干燥2.5h, 再冷却至26℃后得到防水层; (3) 向基纸层远离防水层的一面均匀涂覆VAE乳液, 且VAE乳液的涂覆量为16g/m<sup>2</sup>, 将镀铝膜与基纸层对齐并贴附, 在85℃的温度下干燥30min, 冷却至26℃, 得到银卡纸。

实施例2~5: 与实施例1的区别之处在于, 银卡纸的原料配比不同, 如表1所示。

实施例6~9: 与实施例5的区别之处在于, 银卡纸的原料配比不同, 如表2所示。

实施例10: 与实施例7的区别之处在于, 银卡纸防水层中的改性纳米二氧化硅的来源不同, 采用制备例2制备得到。

实施例11: 与实施例7的区别之处在于, 银卡纸防水层中的改性纳米二氧化硅的来源不同, 采用制备例3制备得到。

实施例12~14: 原料配比: 基纸层: 针叶木浆30kg, 阔叶木浆40kg, 玉米秸秆25kg; 防水层: 水性聚氨酯乳液80kg, 改性纳米二氧化硅30kg, 成膜助剂6kg。与实施例10的区别之处在于, 银卡纸防水

表1 实施例1~5银卡纸防水层各原料掺量

原料	实施 例1	实施 例2	实施 例3	实施 例4	实施 例5
水性聚氨酯乳液/kg	60	60	60	60	60
改性纳米二氧化硅/kg	15	18	20	25	30
成膜助剂/kg	2	2	2	2	2

备注: 基纸层的原料配比为针叶木浆20kg, 阔叶木浆30kg, 玉米秸秆30kg。

表2 实施例6~9银卡纸各原料掺量

原料	实施 例6	实施 例7	实施 例8	实施 例9
基纸层				
针叶木浆/kg	25	30	35	40
阔叶木浆/kg	35	40	42	45
玉米秸秆/kg	22	25	28	30
防水层				
水性聚氨酯乳液/kg	70	80	85	90
改性纳米二氧化硅/kg	30	30	30	30
成膜助剂/kg	4	6	7	8

层的原料中还包括石蜡微乳液,分别为8kg、10kg、12kg。

对比例1:与实施例1的区别之处在于,银卡纸防水层的原料中用纳米二氧化硅等量替换改性纳米二氧化硅。

对比例2:与实施例1的区别之处在于,银卡纸防水层的原料中的改性纳米二氧化硅采用以下方法进行制备:将10kg纳米二氧化硅放入0.3L甲苯中,超声分散35min,加入9kg十八烷基三氯硅烷,升温至80℃,搅拌3h,然后过滤,用质量分数为80%的乙醇溶液洗涤固体物4次,烘干后得到改性纳米二氧化硅。

对比例3:与实施例1的区别之处在于,银卡纸防水层的原料中未添加改性纳米二氧化硅。

对比例4:与实施例1的区别之处在于,银卡纸基层层的原料中用针叶木浆等量替换阔叶木浆。

对比例5:与实施例1的区别之处在于,银卡纸基层层的原料中用阔叶木浆等量替换针叶木浆。

对比例6:与实施例1的区别之处在于,银卡纸基层层的原料中未添加玉米秸秆。

性能检测试验:对实施例1~14和对比例1~6中的银卡纸裁剪为50mm×50mm的矩形,并进行下述性能检测:依据GB/T 1540-2002《纸和纸板吸水性的测定可勃法》对银卡纸的吸水量进行测定,依据GB/T 22897-2008《纸和纸板抗透水性的测定》对银卡纸的抗透水性进行测定,依据GB/T 22364-2008《纸和纸板弯曲挺度的测定》对银卡纸的挺度进行测定,检测结果如表3所示。

从表3中可以看出,通过各原料之间的协同作用,不仅使银卡纸保持良好的挺度,还能够减少银卡纸的吸水量,提高银卡纸的防水防潮性能,其中,吸水量为0.43~0.93g/m<sup>2</sup>,渗透时间为15~42min,挺度为5.37~5.56mN·m。

结合实施例1和对比例1~3可以看出,实施例1优于对比例1~3,表明银卡纸的原料中采用改性纳米二氧化硅更为合适,且采用聚二甲基硅氧烷对纳米二氧化硅进行改性更为合适,不仅能够使银卡纸保持良好的挺度,还提高了银卡纸的防水防潮性能。

结合实施例1和对比例4~6可以看出,实施例1优于对比例4~6,表明银卡纸的原料中采用针叶木浆、阔叶木浆、玉米秸秆共同作为基纸层更为合适,通过三者之间的协同作用,能够使银卡纸保持优良的挺度。

结合实施例1~5可以看出,实施例5优于其他实施例,表明实施例5中的改性纳米二氧化硅的添加量更为合适,更能够提高银卡纸的防水防潮性能。

结合实施例7、实施例10~11可以看出,实施例10优于其他实施例,表明采用制备例2的制备方法对改性纳米二氧化硅进行制备更为合适,能够进一步提高银卡纸的防水防潮性能。

结合实施例10、实施例12~14可以看出,实施例14优于其他实施例,表明银卡纸防水层的原料中加入石蜡微乳液更为合适,且实施例14中的石蜡微乳液的添加量更为合适,能够进一步提高银卡纸的防水防潮性能。

有益技术效果:(1)由于采用改性纳米二氧化硅,由于粒子的聚集作用,能够形成粗糙的表面,便于防水防潮,利用聚二甲基硅氧烷对纳米二氧化硅

表3 银卡纸性能检测结果

	吸水量/g·m <sup>-2</sup>	渗透时间/min	挺度/mN·m
实施例1	0.93	15	5.37
实施例2	0.89	19	5.38
实施例3	0.84	21	5.38
实施例4	0.76	24	5.39
实施例5	0.72	27	5.40
实施例6	0.68	30	5.42
实施例7	0.61	32	5.56
实施例8	0.63	31	5.54
实施例9	0.62	32	5.55
实施例10	0.57	35	5.56
实施例11	0.59	36	5.55
实施例12	0.51	38	5.55
实施例13	0.47	40	5.54
实施例14	0.43	42	5.55
对比例1	4.18	4	5.36
对比例2	1.35	10	5.36
对比例3	3.76	8	5.35
对比例4	0.94	14	4.12
对比例5	0.93	13	4.23
对比例6	0.94	14	3.07



进行改性，能够消耗掉纳米二氧化硅上的羟基，使其具有超疏水性，进一步提高防水防潮性能，可使吸水量达到 $0.43\text{g}/\text{m}^2$ ，渗透时间达到 $42\text{min}$ ，挺度达到 $5.56\text{mN}\cdot\text{m}$ 。(2)石蜡微乳液不仅能够降低纸张的吸湿性，还能够分散在防水层各原料之间的空隙中，增强防水层的致密性，从而进一步提高银卡纸的防水防潮性能。

(3)干燥：将原纸进行干燥处理，干燥处理温度为 $100\sim 120^\circ\text{C}$ ，使得双组份纤维自反应。

(4)涂胶：采用丙烯酸树脂胶浸渍式涂胶。树脂胶玻璃化温度要求为 $40\sim 50^\circ\text{C}$ 。涂胶时，纸张定量为 $140\text{g}/\text{m}^2$ ，透气度为 $350\sim 400\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ 。

(5)再干燥：涂胶后再进行干燥后，干燥温度为 $100\sim 120^\circ\text{C}$ ，即得。

双组份纤维为日本帝人生产的皮芯层结构复合纤维，利用两种组份性质差异，经过烘缸干燥热处

## 全合成机油过滤材料及其制备方法

申请公布号：CN 114808542 A

发明人：宋佃凤 孟凯 徐汝义 胡新 李亚丽 葛龙 翟明双

申请人：山东仁丰特种材料股份有限公司

机油滤纸是机油滤清器的关键材料，机油滤清器的正常工作温度在 $110\sim 150^\circ\text{C}$ ；目前国内外主流的机油滤纸由木浆纤维+合成纤维为主要原材料进行抄造；但是目前随着高端客户的长寿命需求，这种组合方式已经无法满足 $10\text{万km}$ 的耐热油老化要求。

提供一种全合成机油过滤材料的制备方法。

如图1所示，全合成机油过滤材料的制备方法，包括以下步骤：

(1)制浆：先将质量份数为 $12\sim 17$ 份的1.67D聚酯纤维和 $35\sim 42$ 份0.6D聚酯纤维分散 $6\sim 10\text{min}$ ，加入 $11\sim 15$ 份双组份纤维分散 $0.5\sim 1.5\text{min}$ ，加入 $18\sim 22$ 份0.3D聚酯纤维分散 $1\sim 3\text{min}$ ，加入 $1\sim 2$ 份 $1\sim 5\mu\text{m}$ 打浆度 $>50^\circ\text{SR}$ 的玻璃纤维分散 $1\sim 3\text{min}$ ，最后加入 $3\sim 5$ 份碳纤维短切丝分散 $2\sim 4\text{min}$ ；分散后进入配浆罐。

分散过程通过水力碎浆机进行分散，纤维在水中的质量浓度控制在 $6\%\sim 10\%$ ；分散用水为 $80\%$ 清水+ $20\%$ 纯水；分散后统一经过高频疏解机，不对刀，进入配浆罐；分散后进入配浆罐后加入原料总质量 $0.1\%\sim 0.3\%$ 的分散剂，分散剂为分子量在 $1800\text{万}\sim 2000\text{万}$ 的聚丙烯酰胺分散剂。

(2)上网成形：将制得的混合浆料单层布浆，一体成形，得到原纸。

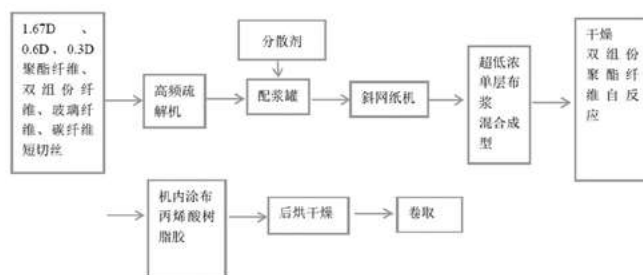


图1 全合成机油过滤材料的制备工艺流程

表1 实施例的性能检测结果

检测指标	实施 例1	实施 例2	对比 例1	对比 例2	对比 例3
1.67D聚酯纤维质量份数/份	15	12	15	15	15
0.6D聚酯纤维质量份数/份	38	35	38	38	38
分散时间/min	8	8	8	8	8
双组份纤维质量份数/份	13	15	13	13	-
分散时间/min	1	1	1	1	-
0.3D聚酯纤维质量份数/份	20	18	20	20	20
分散时间/min	2	2	2	2	2
玻璃纤维质量份数/份	1.5	2	-	1.5	1.5
玻璃纤维粗度/ $\mu\text{m}$	3	3	-	3	3
玻璃纤维打浆度/ $^\circ\text{SR}$	55	55	-	55	55
分散时间/min	2	2	-	2	2
碳纤维短切丝质量份数/份	4	5	4	-	4
分散时间/min	3	3	3	-	3
纤维在水中的质量浓度/%	8	8	8	8	8
聚丙烯酰胺分散剂/%	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
干燥处理温度/ $^\circ\text{C}$	110	110	110	110	110
树脂胶玻璃化温度/ $^\circ\text{C}$	45	45	45	45	45
透气度/ $\text{L}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-1}$	380	380	380	380	380
再干燥温度/ $^\circ\text{C}$	110	110	110	110	110
$20\mu\text{m}$ 过滤效率/%	85	70	80	86	86
纳污能力/ $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$	155	135	149	145	145
耐热油老化能力/h	$\geq 1000$	$\geq 1000$	$\geq 1000$	$\geq 1000$	$\geq 1000$
耐破度/kPa(150 $^\circ\text{C}$ 长城润滑油)	170	170	100	75	75

理后,产生收缩差,使纤维永久性热黏合。

实施例及对比例的制备方法及性能如表1所示。

有益效果:(1)通过双组分聚酯纤维、碳纤维短切丝的加入,结合表面涂布,保证了全合成纤维材料的耐破强度。(2)能达到 $20\mu\text{m}$ 过滤效率 $>80\%$ (ISO 4548-12标准测试),纳污能力 $150\text{g}/\text{m}^2$ ;耐热油老化能力满足 $1000\text{h}$ ,耐破度 $>150\text{kPa}$ ( $150^\circ\text{C}$ 长城润滑油)。

## 湿强擦拭纸损纸回用制浆方法

申请公布号: CN 114808504 A

发明人: 张云 何廷龙 张美云 吴养育

申请人: 重庆龙璟纸业有限公司

通常情况下,湿强擦拭纸在用水完全润湿后仍能维持原干强度的30%以上,可保持纸张完整度,而无湿强剂处理的普通纸仅能维持2%~7%的原干强度。因此,湿强擦拭纸损纸回收利用很困难。很多湿强擦拭纸损纸作为固体废弃物被填埋,或作为垃圾焚烧,这既造成了环境的污染,也浪费了可用于造纸的损纸资源。

目前,湿强擦拭纸损纸主要采用化学解离剂,破坏湿强剂分子间以及湿强剂与纸浆纤维之间的化学结合,解离得到浆料后再回收使用。但采用化学解离剂处理湿强擦拭纸损纸,需要消耗大量化学试剂,会提高造纸企业成本;且解离剂的使用,对环境不友好。

提供一种湿强擦拭纸损纸回用制浆方法,用以解决湿强擦拭纸损纸回用制浆过程中,添加湿强解离剂造成化学试剂消耗量大、生产成本低、污染环境的问题。

该种湿强擦拭纸损纸回用制浆方法包括:

(1)将回收的湿强擦拭纸损纸置于传输带上,均匀喷洒喷淋水,用于使回收的湿强擦拭纸损纸吸水均匀。

在实际生产中,将回收的湿强擦拭纸损纸置于

传输带上,松散投放,并均匀平铺在传输带上,去掉铁丝或捆扎绳或包装袋等,利用喷洒装置从回收的湿强擦拭纸损纸上方或者左方或者右方均匀喷洒喷淋水,从而使回收的湿强擦拭纸损纸充分接触喷淋水并吸水,变得柔软,避免在后续破碎处理过程中出现粉尘而污染工作环境。

传输带上均匀设置有小网孔,同时传输带下方设置有集水槽,便于多余的喷淋水漏下而被收集,利于喷淋水的再回收利用,节约资源,减少工厂的生产成本。同时传输带上设置网孔,便于喷淋水将回收的湿强擦拭纸损纸上的部分污物比如泥沙等冲洗掉,从而减轻下一工序的处理压力,并能一定程度上保护下一工序所使用的装置。

在对湿强擦拭纸损纸喷水软化过程中,喷淋水的喷淋量为回收的湿强擦拭纸损纸质量的20%~80%。喷淋水的喷淋量不易过少,过少会影响湿强擦拭纸损纸的吸水润湿效果,影响下一步破碎处理的效果,并且水量过少,会导致湿强擦拭纸损纸上的污物难以被除去,影响最终制得的成品纸浆的品质;水量过多则会造成水资源的浪费,同时也会增加软化处理工序的工作量,不利于软化处理的进行。喷洒的喷淋水的温度适宜( $20\sim 100^\circ\text{C}$ )能加快湿强擦拭纸损纸的软化速率,缩短软化处理时间,节约时间成本,

(2)将传输带上均匀吸水的湿强擦拭纸损纸,输送至破碎机中进行破碎。

(3)将破碎后的湿强擦拭纸损纸输送至储浆池,同时加入水,混合均匀制成第一浆料。

破碎处理是将湿强擦拭纸损纸回收制备纸浆的必经工序,破碎机是悬片式连续转动设备,在软化处理过程中,充分吸水的湿强擦拭纸损纸,经过传输带输送至破碎机中,经润湿的湿强擦拭纸损纸在转动的悬片打击作用下被撕裂或打断,通过破碎机的破碎,将湿强擦拭纸损纸打碎成能通过孔径为 $5\sim 30\text{mm}$ 网筛的碎片,经离心作用,碎片穿过筛孔被送出,而过大的纸片则被挡回继续破碎至合适大小再被输出。通过破碎机破碎得到的碎片不易过小,以免在后续搓磨分丝处理过程中,将纤维破碎的更

细小而影响最终成品纸张的强度。

破碎后的碎片被送到储浆池中，储浆池内部设有螺旋送料器，加入水，调节第一浆料的浓度为15wt%~30wt%，经送料器将储浆池中第一浆料送至搓磨分丝机。先进行初步破碎，能减少后续设备的处理压力。

(4) 将制得的第一浆料加入搓磨分丝机中，分离第一浆料中纤维之间的胶黏树脂，得到分散后的纸浆絮团。

搓磨分丝机进料量为400~1000kg/h，转速为160~240r/min；第一浆料进入搓磨分丝机中的温度为10~20℃，出料温度为40~70℃；搓磨分丝机为可变距的同向旋转的双螺杆搓磨分丝机，两个螺杆的直径为60~120mm。

双螺旋搓磨分丝机主要由磨浆室、底座、进料装置、传动装置、主电机等组成。磨浆室中设置两个由传动装置带动的螺杆，可根据日产量更换不同

大小的螺杆，螺杆越大日产量越高，比如螺杆的直径为60~120mm，则日产量为6~200t。螺杆起到搓磨分丝的作用，两个螺杆之间的间隙，从浆料输入端到浆料输出端依次缩小，比如浆料输入端两个螺杆之间的距离为10mm，浆料输出端两个螺杆之间的距离为0.5mm。将第一浆料推进磨浆室，在螺杆的强力搓磨下以及在转动的双螺旋杆中被挤压、摩擦而受热，使得湿强剂与纤维之间的结合键被打开，附加机械撕裂剪切等作用力将纸浆纤维表面附着的湿强剂与纸浆纤维分离。使用搓磨分丝机，用于对回收的湿强擦拭纸损纸进行搓磨分丝处理，通过搓磨分丝机的机械分离作用，将第一浆料的纤维中的胶黏树脂分离并除去，其中胶黏树脂包括脲醛树脂、三聚氰胺甲醛树脂、酚醛树脂、聚乙烯亚胺树脂、聚酰胺、聚胺、聚胺基酰胺、环氧氯丙烷、双醛淀粉中的一种或多种。在实际使用中，第一浆料的浓度可以根据需求进行调整，进料的温度为实际

室温，由于搓磨分丝机的搓磨，会使得出料的温度升高，比如出料温度为40~70℃，这也有利于纤维之间的胶黏树脂软化从而利于除去。

利用搓磨分丝机的机械搓磨，将回收的湿强擦拭纸损纸中的湿强剂如胶黏树脂等除掉，无需加入湿强解离剂，杜绝了使用湿强解离剂所造成的污染，并且避免了使用湿强解离剂造成的污染，简化了湿强擦拭纸损纸的回收制浆的工艺，同时也节约了工厂的资源、能源以及处理成本，而且搓磨分丝对纤维不会产生新的破坏作用，同时对原有的、已与湿强剂发生结合的细小纤维也没有产生破坏。

(5) 将制得的纸浆絮团加水输送至消潜浆池内进行消潜处理，同时进行机械搅拌，得到第二浆料。

消潜处理包括将消潜池中纸浆絮团的浓度调节至预设浓度2wt%~7wt%，温度为65~85℃。

表1 湿强擦拭纸损纸回用制浆方法

检测指标	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	实施例6	实施例6
喷淋水温/℃	25	30	50	60	100	85	95
喷洒量/%	40	50	60	70	55	60	55
筛网孔径/mm	5	10	20	30	35	40	5
第一浆料浓度/wt%	15	20	20	30	22	35	20
加入时温度/℃	10	15	10	20	18	12	14
出料温度/℃	40	70	60	65	68	50	55
搓磨分丝机螺杆直径/mm	60	120		70	100	90	110
进料量/kg·h <sup>-1</sup>	400	1000	450	800	600	700	500
转速/r·min <sup>-1</sup>	160	240	180	200	220	190	230
消潜池纸浆絮团浓度/wt%	3	4	5	6	7	3.5	5.5
温度/℃	65	75	85	80	73	78	82
搅拌速度/r·min <sup>-1</sup>	60	100	200	200	260	60	300
搅拌时间/min	30	35	40	60	20	30	25
第二浆料打浆度/°SR	15	18	18	25	15	25	23
聚氧化乙烯/%	0.1	0.35	0.2	0.23	0.32	0.28	-
硬脂酸甘油酯/%	0.2	-	-	-	-	-	-
透明质酸/%		0.4	-	-	-	-	-
海藻酸钠/%			0.3	-	-	-	-
二乙烯三胺/%				0.25	-	-	-
十五烷基硫酸钠/%					0.35	-	-
十六烷基磺酸钠/%						0.38	-
聚丙烯酰胺/%							0.18
十六烷基硫酸钠/%							0.36

经过搓磨分丝后的纸浆絮团中纤维缠绕成团,部分纤维因受力发生卷曲,所以通过消潜处理使纸浆絮团中的纤维充分分散和舒展,在消潜处理中,加入水使消潜池中纸浆絮团的浓度控制在3wt%~6wt%。较低的浓度能使得纸浆絮团中的纤维能有充足的空间进行分散和舒展,有利于提高制得的第二浆料的品质,也有利于下一步操作。

在消潜处理过程中进行机械搅拌,搅拌的转速为60~200r/min,搅拌时长为20~60min。适中的搅拌速度有利于纸浆纤维的分散和舒展,并且能够避免在消潜过程中由于搅拌不足导致纸浆沉淀的现象产生,而且合适的搅拌速度能够使得纸浆絮团分散均一,使得纸浆絮团的出料稳定。

(6)将得到的第二浆料进行调料处理,得到成品纸浆。

调料处理为向第二浆料中加入分散剂和柔软剂,混合均匀;分散剂的加入量为第二浆料质量的0.1%~0.35%;柔软剂的加入量为第二浆料质量的0.2%~0.4%。

在抄造纸张的过程中,纸浆中的纸纤维和填料等具有疏水性,有絮凝成团的趋势,往往难以制得性能均匀、强度符合要求的纸张。需要加入造纸分散剂增加纸浆的黏度,以利于纤维和填料的均匀分散,使抄出的纸均匀平滑又柔性无洞眼,使抄纸性能稳定,抄纸时不易断纸和起粉末,同时能提高纸品的拉力及干湿强度并节约纸浆,分散剂为聚氧化乙烯,能提高制得纸张的轻度和质量。

纸张纤维柔软平滑问题也是纤维间的摩擦问

题,纤维的摩擦主要通过摩擦因数来评价,添加柔软剂能降低纸张纤维的摩擦因数,使得纸张柔软顺滑,所使用的纸张柔软剂为十五烷基磷酸甲酯、十五烷基磷酸钠、十五烷基硫酸甲酯、十七烷基硫酸钠、十六烷基磺酸钠、硬脂酸甘油酯、透明质酸、海藻酸钠、二乙烯三胺和硫酸二甲酯中的一种或多种,这些物质具有价廉易得的优点。

成品纸浆的打浆度为15~25°SR。打浆度能综合反映纤维被切断、润胀、分丝帚化、细纤维化程度。

回收的湿强擦拭纸损纸包括汽车擦拭专用纸或者厨房用湿强擦拭纸损纸,还包括但不限于机械设备擦拭纸、玻璃擦拭纸、油墨擦拭纸、电子仪器擦拭纸等。

回收的湿强擦拭纸损纸来源丰富,主要是造纸厂在生产成品湿强擦拭纸损纸过程中所产生的边角料,或者是收购的湿强擦拭纸损纸废料。这些边角料和废料的产量大,对其进行回收能节约资源,降低造纸成本,并且将这些湿强擦拭纸损纸回用再次制成纸浆,不仅实现了资源节约以及资源合理配置,同时也能为工厂创收。

结合具体实施例,湿强擦拭纸损纸回用制浆方法如表1所示。

将实施例1~7所制得的纸浆按照相同的步骤和操作参数进行抄造,形成纸张,纸张定量为26.3~26.6g/m<sup>2</sup>,厚度120μm。

对比例1中的纸张为制造相同类型纸张的原生纸浆所抄造成的纸张,纸张定量为26.6g/m<sup>2</sup>,厚度120μm。

将实施例1~7所制得的纸浆抄造成的纸张,和对比例1中的纸张进行强度测试,结果如表2所示。

从表2的实验数据可以看出,以擦拭纸损纸作为原料,采用本申请技术制备的湿强擦拭纸的技术指标与原擦拭纸相比,各项指标满足产品质量要求,尤其纸张的柔软度,纵向拉力还略有改善,说明经过搓磨分丝处理对纤维不会产生新的破坏作用,同时对原有的、已与湿强剂发生结合的细小纤维也没有产生破坏,这为产品的质量优化提供了技术保障。

(以上专利技术信息,由徐红霞提供)

表2 实施例和对比例的纸张强度测试结果

实施例	横向拉力/N	纵向拉力/N	伸长率/%	柔软度(两层)/mN	湿抗张强度/N·m <sup>-1</sup>	吸液高度/mm
实施例1	3330	7140	13.4	280	142	68.5
实施例2	3319	7256	12.9	281	144	69.7
实施例3	3316	7253	13.5	276	140	70.2
实施例4	3325	7274	14	284	145	71.3
实施例5	3317	7277	13.6	283	143	69.3
实施例6	3324	7269	12.8	281	138	67.5
实施例7	3326	7260	13	280	145	68.2
对比例1	3319	7285	14	283	146	70.0

# 纸与纸板产品质量检验的重点与优化

◎ 齐君君 (枣庄市产品质量监督检验所, 山东枣庄 277100)

**摘要:** 深入研究纸与纸板在工业产品质量检验中的应用与优化策略, 成为提升产品质量、保障用户安全的关键。本研究围绕纸与纸板的工业质量检验, 从原材料的检测与控制、质量检验方法优化、数据分析在质量控制中的应用以及检测流程和质量控制的全面优化等方面展开, 从而为纸与纸板质量的持续改进提供科学依据和实践指南。

**关键词:** 纸与纸板; 质量检验; 检测优化

随着工业化进程的加速和环保意识的提升, 纸与纸板在多个行业中的应用变得日益广泛。这不仅要求纸与纸板的质量达到更高标准, 也对质量检验提出了新的挑战和要求。因此, 本研究提出了一系列创新的优化策略。通过实施这些策略, 旨在提升纸与纸板的质量检验效率和精确度, 确保产品能满足不断提升的工业标准和消费者需求。

## 1 原材料检测与控制

纸与纸板原材料主要包括木浆、回收纸浆、填料、化学添加剂等。为确保产品质量, 依据GB/T 450标准, 原材料的检测与控制显得尤为重要。木浆检测: 根据GB/T 2677.8标准, 木浆作为主要原料, 其纤维长度、纯度和亮度是关键参数。例如, 硬木浆的平均纤维长度为1.0~1.5 mm, 软木浆为2.5~3.5 mm, 符合GB/T 1548规定; 纯度检测中, 木浆中的杂质含量通常不应超过0.1%, 遵循GB/T 2677.10标准; 亮度检测中, 通常要求硬木浆的亮度在85%以上, 软木浆在80%以上, 按照GB/T 7974规定。回收纸浆检测: 依据GB/T 1545标准, 回收纸浆中的杂质和纤维强度是关键。杂质检测中, 杂质含量通常需控制在0.5%以内; 纤维强度检测中, 断裂长应在3,000 m至5,000 m之间, 遵循GB/T 12914规定。填料和化学添加剂检测: 常用的填料如碳酸钙, 其纯度应在96%以上, 粒

径在0.5 μm至2.0 μm之间, 按照GB/T 15229规定; 化学添加剂如施胶剂, 其浓度需精确控制, 如在0.5%至1.5%范围内, 符合GB/T 14074标准。此外, 纸与纸板原材料的湿度和pH值也是重要的检测指标。一般而言, 原材料的湿度应控制在6%至10%之间, pH值应在7至8之间, 以保证加工过程的稳定性, 遵循GB/T 1541和GB/T 11927标准。

## 2 质量检验方法

### 2.1 光谱分析

在纸与纸板工业质量检验中, 光谱分析技术是核心的检测方法之一, 利用物质对特定波长光的吸收或反射特性来确定纸张的化学组成和质量参数。此方法在检测成品纸张的原材料含量和质量控制中起着至关重要的作用。技术原理: 光谱分析的核心原理基于比尔-朗伯定律, 该定律表述为 $A = \epsilon \cdot L \cdot C$ , 其中 $A$ 是吸光度,  $\epsilon$ 是摩尔吸光系数(L/(mol·cm)),  $L$ 是光程长度(cm),  $C$ 是溶液中待测物质的浓度(mol/L)。此定律描述了吸光度与物质浓度之间的直接关系。

光谱分析通常包括以下步骤。样品准备: 对纸张样本进行适当的预处理, 以确保其均匀性和代表性; 光谱采集: 使用光谱仪, 如紫外-可见光谱仪, 对样品进行扫描, 记录其在不同波长下的吸收或反射强度; 数据分析:

□ 作者简介: 齐君君 (1982.6.-), 女, 汉族, 山东枣庄人, 本科, 助力工程师, 研究方向: 质量检验。

根据光谱数据和比尔-朗伯定律计算样品中特定化合物的浓度。

具体实例：假设在检测纸张中的某种化学添加剂时，通过实验确定该化合物在450 nm波长下的摩尔吸光系数为15.5 L/(mol·cm)。在光谱分析中，测得纸张样本在该波长的吸光度为0.75，光程长度为1 cm。根据比尔-朗伯定律，化合物的浓度 $C$ 可计算为：

$$C=A/(\epsilon \cdot L) \approx 0.0484 \text{ mol/L}$$

通过此方法，可以准确检测纸与纸板中的化学添加剂、色素、漂白剂等化学成分的含量，从而确保产品的质量和安全性。光谱分析为纸与纸板质量检验提供了一种高效、精确且非破坏性的检测手段。

## 2.2 纳米技术

在纸与纸板工业的质量检验领域中，纳米技术的应用日益增多，为检测和控制原材料及成品提供了一种新的高效途径。纳米技术在纸与纸板检测中主要涉及纳米粒子的使用和纳米尺度的检测方法，这些技术能够提供更高的敏感性和精确度。纳米技术的应用原理：基于纳米粒子独特的光学、电化学和磁性特性。例如，纳米金粒子和量子点因其尺寸依赖的光学特性被广泛应用于化学和生物标志物的检测中。

纳米技术检测通常包括以下步骤。样品处理：首先对纸与纸板样本进行适当的预处理，以确保其与纳米粒子的有效接触；纳米粒子标记：将特定的纳米粒子与纸与纸板中待检测的化合物结合，例如，使用纳米金粒子标记纸张中的某些化学成分；检测与分析：通过特定的仪器（如扫描电子显微镜、荧光光谱仪等）检测纳米粒子与化合物的结合情况，进而确定原材料中的成分含量。

具体实例：假设在检测纸与纸板中的某种化学添加剂时，采用了直径为30 nm的金纳米粒子。这些纳米粒子在与化学添加剂结合后会使其表面等离子体共振频率的变化，从而改变其吸收光谱。通过测量吸收峰的位移，

可以推断出添加剂的浓度。例如，如果吸收峰从520 nm位移至540 nm，则表明添加剂的浓度约为0.05 mol/L。具体数据表1所示。

纳米技术在纸与纸板质量检测中的应用不仅提高了检测的灵敏度和准确性，而且大大缩短了检测时间。此外，由于纳米粒子的小尺寸和高反应活性，它们可以检测到极微量的化学成分，有助于及时发现生产过程中的微小偏差，确保产品质量的一致性和安全性。通过综合应用纳米技术，纸与纸板工业的质量检测和控制可以实现更高层次的自动化和智能化。

## 3 数据分析与质量控制

数据分析与质量控制的过程涉及收集、处理和解释多种质量指标数据，以便实现有效的质量管理。

(1) 数据收集与预处理：首先，从各种质量检测步骤中收集数据。这些数据包括但不限于纸张厚度、密度、抗张强度、撕裂度、白度等。例如，一批纸张的平均厚度可能被记录为0.1 mm，抗张强度为30 N/m<sup>2</sup>。在数据预处理阶段，对收集到的数据进行清洗和标准化，以确保数据的准确性和可比性。

(2) 统计分析：采用统计分析方法来解释数据。例如，使用均值、标准差和变异系数来评估产品质量的一致性。假设一批纸张的平均厚度为0.1 mm，标准差为0.005 mm，表明这批纸张的厚度分布较为集中，质量相对稳定。

(3) 过程控制图：引入过程控制图（如 $\bar{X}$ -R图）来监控生产过程中的质量变化。例如，绘制纸张厚度控制图，设定控制限，当连续几个样本点落在控制限之外时，即可识别出潜在的生产过程问题。

(4) 相关性分析：对不同的质量指标进行相关性分析，以识别潜在的因果关系。例如，分析纸张密度与抗张强度之间的关系，如果发现两者有显著相关性，可以进一步调整生产参数以优化纸张的强度。

(5) 质量控制策略：基于数据分析结果，制定相应的质量控制策略。例如，如果发现某个生产批次的白度低于标准值，可以调整漂白工艺或检查原材料的质量。通过全面的数据分析与质量控

表1 纳米技术计算参数

样本编号	纳米粒子类型	纳米粒子直径/nm	吸收峰原始位置/nm	吸收峰位移后位置/nm	推断浓度/mol·L <sup>-1</sup>
A001	金纳米粒子	30	520	530	0.03
A002	金纳米粒子	30	520	540	0.05
A003	金纳米粒子	30	520	550	0.07

制,不仅可以确保纸与纸板的质量符合标准,还可以持续优化生产过程,提高效率和降低成本。这种方法还有助于预测和预防潜在的质量问题,从而提高产品的整体质量和市场竞争力。

## 4 流程优化对策

### 4.1 检测过程优化

检测过程优化在纸与纸板产品质量检验中占据了核心地位。特别是在纤维长度测量这一关键步骤上,通过实施一系列创新和精细化管理措施,显著提升了整个检测过程的效率和准确性。纤维长度测量是评定纸张强度和质量的重要指标,因此,对此环节的优化具有重大意义。

(1) 引入先进的自动化纤维长度测量仪器,该设备采用高精度成像技术和智能算法,能够快速准确地测量纤维长度。在引入这项技术之前,纤维长度的测量依赖于半自动设备,平均每批样品的测量时间约为30 min。而新技术的应用将平均测量时间缩短至10 min,效率提升了200%。

(2) 对测量流程进行优化。通过对测量步骤的重新排列和整合,减少了样品在各检测阶段的转移和等待时间。例如,将样品准备和初步检测合并为一个连续的流程,这一调整降低了操作时间和潜在的样品损坏风险。

(3) 实施数据管理和分析系统优化。通过使用先进的数据分析软件,可以快速分析测量结果,准确识别出不符合标准的样品。此外,这一系统还能有效地追踪和记录检测数据,为后续的质量控制和生产过程优化提供可靠的数据支持。

实践证明,这些优化措施对于提升最终产品的一致性和质量具有重要影响,是纸与纸板产品质量检验中的一个关键环节。

### 4.2 质量控制优化

质量控制优化对于纸板产品的性能和市场竞争力至关重要。特别是在水分含量控制这一关键因素上,通过实施一系列创新措施,显著提高了产品的一致性和性能。在纸板生产中,水分含量的精确控制对于保证产品强度和印刷适应性具有决定性影响。实施的主要措施是采用高精度的在线水分监测系统。系统能够实时监测纸板在


生产线上的水分含量,确保其在理想范围内。在此系统应用前,水分含量的平均波动范围为5%至8%,而新技术的应用将这一波动范围缩小至2%至3%,显著提升了水分控制的准确性。

此外,对纸板干燥过程进行优化。通过调整干燥部的温度和速度,可以更加精确地控制纸板的水分蒸发。这一调整基于对过去一年的生产数据分析,发现通过降低干燥线温度5℃并相应增加干燥时间10%,可以更均匀地干燥纸板,减少局部过干或未干的问题。这一改进后,产品不合格率由原先的4.5%降低至2.1%,显著提升了产品质量。

同时,优化了生产后期的质量检验流程。引入了自动化的质量检测系统,该系统能够快速识别尺寸偏差、厚度不均或表面瑕疵等问题。这一措施不仅提高了检测效率,还减少了因人工检测导致的误差。

经过这一系列的优化措施,纸板产品的整体合格率从之前的92%提升至97%,有效提高了生产效率和产品质量。

## 5 结束语

综上所述,通过本研究,不仅探讨了原材料检测的重要性,还详细分析了当前质量检验方法的优缺点,并提出了针对数据分析与质量控制的先进策略。此外,检测过程的优化和质量控制的优化策略,为纸与纸板质量管理提供了更高效、更精确的解决方案。总体而言,本研究为纸与纸板工业提供了全面的质量检验框架和优化路径。未来,随着技术的不断进步和市场需求的变化,纸与纸板质量检验领域将持续发展和创新,以适应新的挑战。 

## 参考文献

- [1] 戴茗烁,尚杨,张晶晶,等.纸制品白亮的“秘密”——几种不同日用纸制品中荧光增白剂的检测[J].发明与创新:高中生,2021.
- [2] 王俊凤.食品及食品接触用纸制品中氯丙醇的危害与检测方法[J].食品安全导刊,2022(18):184-186.
- [3] 张彩宏,陆锦莹,关春燕.纸和纸制品绿色产品认证绿色属性评价的实施[J].轻工标准与质量,2022(1):3.
- [4] 张怡然.造纸行业现状与纸制品检验[J].前卫,2021(25):0190-0192.

# 基于人工智能的电力系统故障诊断与恢复策略研究

◎ 郭佳强 (中国电建集团重庆工程有限公司, 重庆 400050)

**摘要:** 为深入研究电力系统的故障诊断与恢复策略, 本文构建了一种基于人工智能(深度置信网络)的电力系统故障诊断系统, 旨在实现故障的快速定位。首先, 介绍了 DBN 在电力系统故障诊断中的工作流程; 其次, 通过与传统人工神经网络(ANN)模型进行性能对比, 验证了 DBN 模型在参数优化和模型准确度上的优势; 最后, 探讨了基于人工智能的电力系统故障恢复策略。

**关键词:** 深度置信网络; 电力系统; 故障诊断; 人工智能; 恢复策略

由于电力系统复杂的系统结构、多变的外部环境以及潜在的故障风险, 其面临着各种潜在的故障隐患, 如线路故障、设备损坏、负荷失衡等, 这些故障不仅会影响电网的正常运行, 还可能导致停电事故和安全隐患。在这样的背景下, 通过引入人工智能技术对电力系统故障诊断与恢复策略进行研究, 具有重要的理论意义和实际应用价值。因此, 本文旨在通过对人工智能技术在电力系统故障诊断与恢复策略方面的研究, 探讨其在提高电力系统运行可靠性、安全性和经济性方面的潜在作用, 为电力系统的智能化运维和管理提供理论支持和实践指导。

## 1 基于人工智能的电力系统故障诊断设计<sup>[1]</sup>

在现代的故障诊断系统中, 人工智能方法特别是深度置信网络(DBN), 已成为故障识别与分类的核心技术。此类系统通常包含两个主要子系统: 故障信息采集子系统和故障类型诊断子系统。故障信息采集子系统的职责是根据不同类型的电力设备收集相关数据, 并对这些数据进行分类处理。该过程包括创建多个分类中心站, 每个中心站专门负责收集某一类设备的信息, 并将这些信息汇总后转发至总中心站。这有助于组织和筛选大量的设备数据, 为进一步的故障分析提供结构化的输入<sup>[2]</sup>。在故障信息经过初步处理和汇总之后, 故障类型诊断子系统接管这些数据。这一阶段涉及到利用深度置信网络的结构调整传入的数据和参数。通过建立系统约束的 DBN 模型, 并将其融入到整个故障诊断流程中, 系统能够根据输入的设备数据确定电

力系统中发生的具体故障类型, 并为解决问题提供依据。

## 2 模型构建及实际验证

### 2.1 深度置信网络结构

深度置信网络(Deep Belief Networks, DBNs)是一种表达学习的模型, 因模型结构简洁、透明度高、特征提取能力强及快速收敛等特性, 在复杂函数的表达学习领域中得到了广泛应用<sup>[3]</sup>。在电力系统领域, 由于系统本身的特性与深度置信网络的应用前提相契合, DBNs 在电力系统的故障诊断过程中被频繁采用。深度置信网络的核心组成部分是限制波尔兹曼机(Restricted Boltzmann Machine, RBM), 其结构主要包括一个可见的输入层和一个隐含层, 两层之间通过双向随机连接实现信息交换, 如图 1 所示。不同于传统判别式模型(discriminative models), 限制波尔兹曼机是一种基于概率的生成模型(probabilistic generative model), 能够有效对观测数据和其标签之间的联合概率分布进行建模。通过学习输入层与隐含层之间的复杂关系, RBMs 能够对系统的能量分布进行描述, 并据此生成或重构观测数据<sup>[4]</sup>。在电力系统故障诊断中, 通过对数据进行深层特征学习, 深度置信网络能够揭示故障和正常状态之间的复杂非线性关联, 从而提高故障检测和分类的准确率, 其表达式具体如式(1)。

$$E(x, h|\theta) = -a^T x - b^T h - h^T W x \quad (1)$$

从式(1)可以看到, 在考虑限制波尔兹曼机 RBM 的架构时, 关键参数可表示为  $\theta = \{a_i, b_j, W_{ij}\}$  集合, 其中  $a_i$  和

□ **作者简介:** 郭佳强(1983.2.-), 四川安岳人, 本科, 中级工程师, 研究方向: 电力工程、电网、发电厂、新能源。



$b_j$  分别代表输入层神经元和隐含层神经元的偏置项，而矩阵元素  $W_{ij}$  描述了输入层神经元  $i$  与隐含层神经元  $j$  之间的权重连接。对于给定的数据集，通过将观测数据输入至模型后，可以运用最大似然估计法来优化这些参数，同时也能够提取出 RBM 关键的特征表示。具体而言，最大似然准则旨在找到参数配置，以使得模型对观测数据出现的概率最大化，进而允许对 RBM 进行有效的学习和分析。数学表达式 (2) 具体地描述了这一过程。

$$\max P(x|h, \theta) = \sum e^{-E(x,h|\theta)} \quad (2)$$

深度置信网络 (DBNs) 构建于多个分层次的神经网络中，其中核心组件是一个前馈的反向传播 (Backpropagation, BP) 网络以及多个限制性玻尔兹曼 RBMs。深度置信网络的层级结构是通过成对的 RBMs 层进行组织的，这些层依照从下至上的顺序执行特征抽象。在每一层级中，相邻的 RBMs 输出被作为上一层 RBMs 的输入数据。这一过程的迭代实现了深层次的特征抽取与表述学习。通过这个循环的运作模式，网络能够将原始输入数据转化为高阶的特征表示，并最终用于标签预测或分类任务的输出决策。

### 2.2 深度置信网络的训练方法

深度置信网络 (DBN) 是一种由多层隐含单元构成的生成性模型，其训练过程主要涉及两个阶段：预训练 (pre-training) 和微调 (fine-tuning)，这两个阶段共同作用以提升网络的特征提取能力和泛化性能。

预训练阶段的目标是为网络的每一层独立无监督学习数据分布的一种高效表示。这通过逐层训练限制性玻尔兹曼机 (RBM) 来实现，其中每个 RBM 负责学习输入数据的特征并将这些特征传递到下一层。通过这种方式，DBN 可以有效初始化权重，避免在后续的训练过程中陷入局部最小值。预训练不需要标签数据，这使得 DBN 能够利用未标记的数据来学习有用的特征表示。在预训练完成之后，DBN 会进入微调阶段。

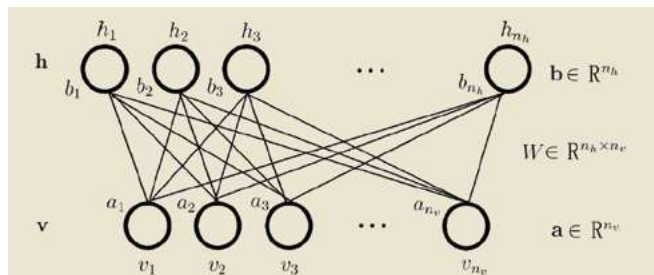


图1 限制玻尔兹曼机结构示意图

这时，通常会采用反向传播算法或类似监督学习技术来微调网络权重。微调使用标记数据来调整和优化网络的参数，使得模型更好地适应特定任务。在这个阶段，模型使用梯度下降或其变体来最小化一个目标函数，通常是交叉熵损失或平方误差损失。此时，整个网络被视为一个整体，而预训练所学到的特征表示会被微调以更好地反映监督信号。通过结合预训练和微调，DBN 可以学习到更为深层和抽象的数据表示。但进入微调阶段后，由于预训练算法的局限性，无法确保结果的准确性 [5]。因此，需要采用全局学习算法，对预训练计算出的结果进行标注、调整和优化，主要采用从上到下的方式进行。公式如式 (3)。

$$\begin{aligned} X &= [x^1, \dots, x^L, \dots, x^{L+U}] \\ &= x^1 \dots x^L \dots x^{L+U_1} \\ &= x^1_2 \dots x^L_2 \dots x^{L+U_2} \\ &= x^1_n \dots x^L_n \dots x^{L+U_n} \end{aligned} \quad (3)$$

式 (3) 中，训练样本数据集常用符号  $L$  表示；对应地，未标注样本数据集的数量用符号  $U$  表示。在特定的实验设定中，如果所有参与模型训练的样本数据均已标注，则  $U=0$ 。在此前提下，一旦采纳全局优化算法，理论上任何包含  $n$  个特征的样本数据可以被视为  $n$  维空间  $R_n$  中的向量。在这样的框架下，结合深度置信网络 (DBN) 技术实施电力系统故障诊断的工作流程大致可划分为以下几个步骤：

首先，从采集的数据中按照 9:1 的比例划分出训练集和测试集。在此基础上，对可能引入噪音的数据进行适当处理以保证数据质量。其次，采用无监督学习方式对模型的初步训练。这一阶段，主要通过预训练过程建立参数空间，为后续的精细化调整提供基础。最后，对模型预训练完成后得到的样本数据进行人工标注，采用有监督学习的策略进行微调，最终输出诊断结果。通过上述步骤，深度置信网络技术在电力系统故障诊断中的应用能够实现更准确的故障检测与定位。

### 2.3 实际验证

为验证上述研究方案的有效性，采用传统人工神经网络 (ANN) 模型与本研究所提出的深度置信网络 (DBN) 系统进行性能评估 (如图 2 所示)。结果显示，相较于传统模型，本研究提出的深度置信网络系统在参数优化和模型准确度上展现出显著优势。具体而言，深度置信网络通过结合无监督的预训练和有监督的微调步骤，能够显著降低电力系统故障诊断在实际应用中的误差率，表明其对于复

杂故障诊断任务有着更好的性能表现。

### 3 基于人工智能的电力系统故障恢复策略

#### 3.1 故障检测与自动隔离

随着深度置信网络在电力系统故障诊断中的广泛应用，故障检测与隔离过程正在变得更加高效和自动化。DBN 在故障的早期预测中显示出其优越的非线性特征提取能力，这可以大大减少因故障造成的损失。通过实时监测电力系统的状态，DBN 可以迅速识别出与正常设备运行模式有显著差异的异常数据模式。在检测到这类异常数据后，系统可以立即启动预设的隔离协议，以自动隔离受影响的电力线路或设备，最小化故障影响范围和持续时间。其次，采用人工智能的故障响应系统，可实现对重要基础设施的实时保护。同时，这种自动化的隔离可以防止故障扩散到电网的其他部分，避免产生系统性的大面积停电。此外，实时数据监控还可以加快事故处理流程，为后续的恢复准备提供可靠的数据支持。

#### 3.2 故障原因分析与评估

故障诊断完成后的第二个重要步骤是故障原因的分析与评估。基于故障类型诊断的具体结果，可进一步分析相关故障原因，并对设备的运行状态、故障发生的环境因素及历史维护记录进行综合评估。基于人工智能的电力系统故障诊断系统，不仅可以通过识别与故障相关的模式来揭示故障起因，还能评估故障的潜在风险和影响程度，从而为制定恢复策略提供支撑。例如，如果故障与过载有关，诊断系统可以提出增加线路容量或升级设备等策略；若故障为外在因素导致，比如自然灾害，诊断系统则可以提出提高基础设施抵抗自然灾害能力的改进措施。

#### 3.3 优先级划分与资源调配

在电力系统故障恢复过程中，资源的有效调配对于迅速恢复供电至关重要。借助人工智能，可以实现对故障的优

先级进行智能划分，并据此调配修复人员和设备。深度置信网络除了能够诊断故障类型，还可以为每个故障案例评估影响程度，并根据影响的严重性、修复的紧急性、资源的可用性以及社会经济价值等多维度因素，自动化地制定故障处理的优先级。基于这样的优先级评估，电力公司可以更加科学地调度紧急抢修团队和必要的维修设备，将资源优先投入到对社会影响最大或最迫切需要恢复的区域。

#### 3.4 自动化修复与系统重构

电力系统的自动化修复与重构是恢复策略的最后阶段。在此阶段，人工智能尤其是深度置信网络可以发挥关键作用。依靠人工智能技术，在自动化修复过程中，系统可以根据故障发生的类型和原因，提出针对性的修复建议，并辅助技术人员进行故障排除。例如，对于线路故障，可指导控制系统重新配置路径，绕过故障区域，暂时恢复电力供应；对于设备损坏，可以远程诊断，指导地面维修团队更快地定位问题并实施修复。在某些场景中，经过适当的训练，能够自动控制机器人或无人机执行一些简单的修复任务，进一步提速复电过程。

## 4 结语

综上所述，本研究提出了一种基于深度置信网络的电力系统故障诊断与恢复策略，通过构建和优化 DBN 模型，以自动化和智能化手段提升故障诊断的准确率和效率。实验结果证明了该系统在电力系统故障检测、定位和恢复方面的显著优势，并展示了其在实际应用中的可行性。此外，还提出了基于人工智能的故障响应机制，包括智能化的故障隔离、评估、优先级排序和自动化修复。

## 参考文献

- [1] 宁剑, 任怡睿, 林济铿, 等. 基于人工智能及信息融合的电力系统故障诊断方法 [J]. 电网技术, 2021, 45(08): 2925-2936.
- [2] 杨子腾, 王立志, 张亮, 等. 人工智能技术在电力系统故障诊断中的应用研究 [J]. 科学技术创新, 2021, (30): 12-14.
- [3] 苑立民. 基于人工智能的电力系统自动化控制策略研究 [J]. 大众标准化, 2023(20): 147-149.
- [4] 史雪涛, 孙浩南, 肖文飏, 等. 人工智能技术在电力系统故障诊断中的应用 [J]. 电子技术与软件工程, 2021(000-007).
- [5] 王继业, 赵俊华. 基于人工智能技术的新型电力系统优化运行与控制 [J]. 全球能源互联网, 2023, 6(3): 238-239.

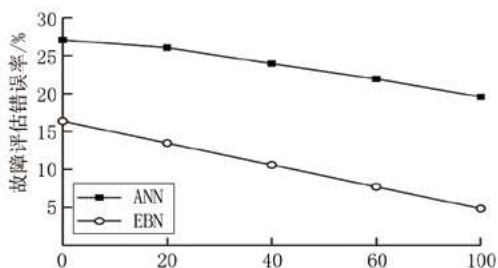


图2 对比结果图示

# 自动化技术在配电网架空线路故障诊断中的应用探究

◎ 潘成杰 屈冬豪 (国网上海市电力公司嘉定供电公司, 上海 201800)

**摘要:** 随着能源需求不断增长和电力供应的日益紧张, 配电网的可靠性和安全性成为人们关注的焦点。在配电网中, 架空线路故障是常见问题, 可能导致供电中断、电压波动甚至火灾等严重后果。如何及时准确地诊断架空线路故障, 成为提升配电网运行效率和安全性关键环节。基于此, 本文简单讨论自动化技术在配电网架空线路故障诊断中的应用价值, 并深入探讨应用要点。

**关键词:** 自动化技术; 配电网; 架空线路; 故障诊断

自动化技术作为一种创新的解决方案, 为配电网架空线路故障诊断带来了新的可能性。借助先进的传感器技术、智能化设备和大数据分析, 自动化技术能够实时监测和分析配电网中的电流、电压、温度等参数, 从而实现线路故障的早期发现和精确定位。

## 1 应用价值

自动化技术在配电网架空线路故障诊断中具有重要的应用价值。

首先, 自动化技术可以提高故障诊断的速度和精度。传统的架空线路故障诊断需要人工巡视和排查, 耗费时间和人力资源。而自动化技术可以通过安装传感器和监测设备, 实时监测架空线路的运行状态和电气参数, 对异常情况进行实时的故障诊断和定位。通过自动化技术, 可以大幅缩短故障诊断时间, 减少人工巡视工作量, 提高故障诊断的准确性和精度。

其次, 自动化技术可以降低人身安全风险。配电网架空线路故障往往伴随着高电压和高温等危险因素, 对

人身安全构成威胁。通过引入自动化技术, 可以避免人工巡视和排查时的人身安全风险, 降低事故和伤害发生的概率。自动化设备可以通过远程操作和控制系统进行故障隔离和修复。

最后, 自动化技术可以提高配电网的可靠性和稳定性。通过自动化技术, 可以快速诊断和定位故障点, 及时采取措施进行修复, 缩短供电中断时间, 提高系统的可靠性和稳定性。自动化设备可以实现故障隔离和自动切换, 使功率恢复到正常状态, 保障用户的用电需求。

## 2 应用要点

### 2.1 数据采集与存储

通过传感器、监测装置以及智能电表等设备, 配电网架空线路上的各种数据可以得到准确采集。传感器和监测装置可以监测电流、电压、功率、温度等重要参数, 而智能电表可以实时采集配电网各个节点的用电情况, 这些数据对于故障诊断至关重要。自动化技术使得这些

□ **作者简介:** 潘成杰先生 (1989.11.-), 上海人, 本科, 工程师。

设备可以自动采集、存储和传输数据，大大提高了数据的采集效率和准确性。通过对这些数据的及时采集，可以实现对配电网架空线路运行状态的实时监测，从而有效地发现潜在的故障隐患，为故障诊断提供重要的数据支持。

自动化技术使得大量的实时数据得以高效而稳定地存储，数据存储包括建立数据库、云存储、服务器存储等多种方式。自动化技术还使得数据存储变得智能化，例如可以基于大数据技术进行故障数据的分析与挖掘，发现其中的规律和特征，为提高故障诊断的准确性和效率提供重要支持。自动化技术还可以对历史数据进行分析 and 比对，及时发现故障的周期性、规律性，为配电网的维护运营提供更为准确的数据支持。通过数据采集与存储的自动化技术应用，配电网架空线路故障诊断可以变得更加准确和高效。实时数据采集可以及时感知和监测配电网的状态和参数变化；可靠的数据存储和管理系统可以保证数据的完整性和可用性。

随着自动化技术的不断发展，数据采集与存储将进一步提高，为配电网故障预测和维护提供更全面的支持。

## 2.2 数据处理与特征提取

原始数据采集到的时序信号中可能存在噪声和干扰，需要通过信号处理技术进行预处理，以提高数据的质量和可用性。常见的信号处理技术包括滤波、去噪、平滑等。滤波技术可以去除电网中的高频噪声或干扰，提取出有用的信号成分。去噪技术可以通过滤波、小波变换等方法，剔除噪声对信号的干扰，提高信号的清晰度。平滑技术可以使信号变得更加平稳，并去除数据中的异常点，以便于后续的故障诊断和特征提取。通过信号处理技术的应用，可以优化数据质量，为后续的故障诊断提供更准确和可靠的数据基础。配电网架空线路故障会在采集到的数据中留下一些特征，如电流波形、电压波动、功率变化等，这些特征可以通过特征提取技术进行提取和分析。

特征提取技术包括时域特征提取、频域特征提取、小波变换、经验模态分解等方法。时域特征提取主要

是通过统计量、时序分析等方法，提取信号的均值、方差、峰值等特征。频域特征提取则通过傅里叶变换或其他频域分析方法，提取信号的频率、谱形等特征。小波变换和经验模态分解则可以将信号分解成不同频率的成分，以获取更丰富的特征信息。通过这些特征提取技术的应用，可以从复杂的原始数据中提取出与故障有关的特征，为故障诊断提供更准确的依据。

通过数据处理与特征提取的自动化技术应用，配电网架空线路的故障诊断变得更加准确和高效。

## 2.3 故障诊断算法

通过合理的算法应用，能够对数据进行快速准确地分析，从而实现配电网架空线路故障的及时诊断和定位。配电网架空线路故障通常表现为电压异常、电流波动、功率损失等特征，数据挖掘和机器学习算法可以对这些数据进行分析，发现其中的规律和特征。例如，可以利用聚类分析方法将历史数据按照特征进行聚类，发现不同类型故障的数据模式；通过监督学习算法，可以建立故障诊断模型，对不同类型故障进行分类和识别；可以利用异常检测算法识别数据中的异常情况，帮助工程师找出潜在的故障因素。这些算法的应用，可以从海量的数据中找出故障的规律和特征，为故障诊断提供更为准确的依据。

人工智能技术如深度学习、神经网络等具有强大的数据处理和分析能力，可以处理配电网架空线路的大规模复杂数据。通过深度学习算法，可以建立复杂的故障诊断模型，从而实现配电网架空线路故障的智能识别和定位。例如，可以利用卷积神经网络（CNN）对电流、电压波形进行分析以及提取特征，并进行故障诊断。另外，基于强化学习的智能算法也可以实现对配电网架空线路故障的实时监测和诊断，根据不同的故障情况制定相应的应对策略。这些基于人工智能的算法应用，可以利用大量历史数据进行深度学习和模式识别，为故障诊断提供更为智能和准确的支持。通过故障诊断算法的自动化技术应用，配电网架空线路的故障诊断变得更加准确和高效。基于数据挖掘和机器学习的算法可以发现数据中的规律和特征，提高故障诊断的准确性；基于人工

智能的算法则可以对大规模、复杂的数据进行处理和分析，实现更为智能化的故障诊断。

#### 2.4 人机交互界面

通过使用可视化界面，操作人员可以直观地了解配电网的状态和故障信息。在故障诊断过程中，可视化界面可以显示配电网的拓扑结构，标明各个线路、开关和设备的位置和状态。通过动态显示实时的数据，如电流、电压、功率等，操作人员可以直接观察配电网的运行情况，并发现异常和故障。通过图形、图表、颜色等形式的数据展示，可以提供直观的故障诊断信息，使操作人员更加容易理解和判断故障的位置和类型。可视化界面还可以实现对配电网的远程监控和控制，通过交互界面进行操作和指令下发，提高对故障的快速响应能力。

随着人工智能技术的不断发展，智能化界面在配电网故障诊断中发挥着越来越重要的作用。智能化界面可以根据这些模型和算法自动给出故障诊断的建议和推荐。例如，在操作人员对故障进行描述之后，智能化界面可以根据历史数据和故障模型，自动生成可能的故障类型和可能的解决方案。通过智能化界面的辅助，操作人员可以更加迅速地定位故障的根本原因和解决办法。智能化界面还可以通过自然语言处理和语音识别技术，实现与操作人员的自然交流，从而更加人性化地进行故障诊断操作。通过人机交互界面的自动化技术应用，可以提高配电网架空线路故障诊断的准确性和效率。


#### 2.5 远程运维

远程运维作为自动化技术在配电网架空线路故障诊断中的重要应用，具有重要意义。远程运维通过远程监控、诊断和操作，可以大大提高配电网架空线路故障诊断的效率和准确性。通过自动化技术的应用，配电网可以实现远程监测整个架空线路系统的运行状态和参数。在配电网的各个关键节点上设置传感器和监测装置，可以实时采集架空线路的电流、电压、温度、湿度等数据。这些实时数据将通过网络传输到远程监控中心，操作人员可以通过远程监控系统实时查看配电网的运行状态。通过远程监控，操作人员可以及时发

现和诊断潜在的故障隐患，如过载、短路、断线等问题，为故障诊断提供重要数据支持。远程监控还可以实现对配电网环境的监测，如局部天气、风力等，从而及时调整配电设备的运行参数，预防可能发生的故障。在配电网发生故障时，远程运维系统可以通过自动化技术实现远程诊断。通过远程监控系统收集的数据和信息，配合故障诊断系统分析，可以迅速定位故障位置和类型。操作人员可以通过远程运维系统远程下发指令，实现对配电网的开关操作、设备切换和参数调整。在一些简单的故障情况下，甚至可以远程实施故障排除，恢复配电网的正常运行。通过远程诊断和操作，可以避免人为干预和现场操作的必要性，提高了故障处理的效率和安全性。

远程运维系统还可以对配电网进行预防性维护，根据设备运行状态和故障预测，提前进行检修和更换。远程监控系统的实施使得可以随时随地了解配电网的运行状态，快速响应任何异常情况。远程诊断和操作的实施，实现了发生故障时能够迅速做出准确定位和处理，保障了配电网的稳定和安全运行。

### 3 结束语

自动化技术在配电网架空线路故障诊断方面的应用为提高配电网的智能化和可靠性做出了重要贡献。在未来，通过持续创新和技术优化，我们有信心能够进一步提升故障诊断的准确度和效率，为配电网的可持续发展和稳定供电做出更大的贡献。 

#### 参考文献

- [1] 郭亮, 杜欢, 王晓卫. 基于磁场检测与多判据融合的架空线路接地故障定位方法 [J]. 电力系统保护与控制, 2022, 50(17): 24-34.
- [2] 司鹏飞, 闫志宏. 平朔煤矿配电网架空线路故障定位系统设计 [J]. 电气防爆, 2022, (03): 39-42.
- [3] 孙洪波. 基于数据挖掘的配电网架空线路故障检修技术 [J]. 设备管理与维修, 2022, (06): 56-57.
- [4] 俞小勇, 秦丽文, 桂海涛. 新一代人工智能在配电网智能感知与故障诊断中的应用 [J]. 南方电网技术, 2022, 16(05): 34-43.

# 轻印刷技术与纸史融合： 创新印刷与纸张发展的研究

◎ 周环玲（滨州市委机关文印中心，山东滨州 256601）

**摘要：**轻印刷技术与纸张的紧密融合正在引领印刷行业的创新浪潮，展现出独特的发展潜力。这种融合不仅实现了高效率 and 低成本印刷，也推动了纸张材料的革新，特别是在环保和功能性方面的进步。通过结合数字化技术，轻印刷正在重塑信息处理和视觉传达的范畴，同时为各种行业应用开辟新路径，如智能包装和艺术复制。

**关键词：**轻印刷技术；纸张创新；融合；数字化技术；环保发展

在技术迅速发展的当代，轻印刷技术与纸张的创新正成为推动众多行业发展的关键。轻印刷技术不只是印刷方法的革新，更是文化与技术的结合，利用数字化工具实现精确、高效的印刷。这一技术的发展激发了对纸张材料创新的需求，开启了多种应用领域的新可能，如艺术复制、个性化商业印刷和持久存档材料。纸张的历史跨越数千年，从手工纸到高技术纸张，其质量和适用性的提升在很大程度上得益于印刷技术的进步。轻印刷技术对纸张的需求不仅关注物理属性，还涉及环境影响和可持续性。

## 1 轻印刷技术与纸张的历史融合概述

### 1.1 轻印刷技术的原理与纸张的传统角色

轻印刷技术，作为一种现代印刷方法，是在传统印刷技术的基础上演化而来。这种技术主要特点在于它的高效率、节能性及其对细节的极致追求。轻印刷通过使用先进的数字控制系统和精密的喷墨技术，实现了在多种纸张上的精确打印，这不仅提升了印刷品的质量，也显著减少了材料和能源的浪费。如图 1。

相比之下，传统纸张在历史上一直扮演着信息记录和传播的关键角色。从最初的手工制作到工业化生产，纸张的演变反映了人类对信息处理能力的不断追求。如图 2。

轻印刷技术的兴起，进一步扩展了纸张的使用范围和提升了性能要求，为纸张的发展注入了新的活力。

### 1.2 轻印刷技术与纸张历史的交汇

轻印刷技术与纸张的历史交汇点是在数字化时代的到来。当数字技术遇上印刷行业，它彻底改变了传统印刷



图1 现代印刷机

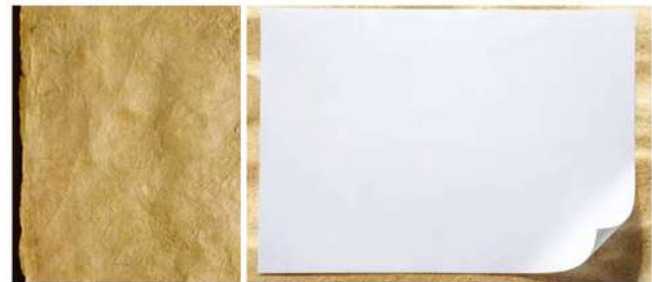


图2 传统与现代纸张对比

□ **作者简介：**周环玲（1970.12.-），女，汉族，山东惠民人，大专，工程师，主要工作：办公文稿和期刊编辑、平面彩色设计。

和纸张的使用方式。传统印刷技术受限于版型和印刷过程的复杂性，而轻印刷技术则打破了这些限制，使得小批量、高定制化的印刷成为可能。此外，随着环保意识的提升，纸张的生产也开始向着更可持续的方向发展。轻印刷技术与环保纸张的结合，不仅优化了印刷过程，也推动了纸张材料创新，比如发展更轻薄、更耐用或者可回收的纸张。

### 1.3 技术与材料融合对创新的推动作用

轻印刷技术与纸张的融合不仅是技术上的结合，更是一场创新的革命。这种融合推动了印刷品质的提升，同时也激发了对纸张新功能的探索。例如，智能包装和电子纸是在轻印刷技术推动下的创新产品，它们利用特殊的纸张材料来实现更多功能，如可变信息显示和传感器集成。此外，这种融合还促进了纸张生产工艺的革新，使其更加环保和高效。通过不断探索纸张的新用途和改进印刷技术，轻印刷与纸张的历史融合已成为推动行业向前发展的关键动力。

## 2 创新印刷技术的发展动态

### 2.1 近年轻印刷技术的创新进展

近年来，轻印刷技术的一大创新亮点是数字化和个性化的结合。数字化印刷，尤其是高分辨率和高速度的喷墨技术，已经彻底改变了传统的印刷概念。这种技术使得印刷更加精确，颜色更鲜明，细节处理得更为细腻。数字化印刷的另一个重要方面是其能够实现个性化和按需印刷。传统的印刷方式通常需要制版，这在小批量或个性化印刷时成本较高。数字化印刷则允许每一份打印物都有所不同，无需额外成本或时间，从而大大扩展了印刷产品的多样性和可定制性。这些技术进步不仅提高了印刷品质，也为用户提供了更多选择和灵活性。

### 2.2 纸张质量演变对印刷技术影响

从最初的粗糙手工纸到现代高质量纸张，纸张的质量提升使印刷技术得以适应更复杂、精细的印刷需求。高质量纸张的平滑度、均匀度和墨水吸收性的改进，直接影响了印刷品的清晰度和色彩的饱和度。随着纸张质量的提升，印刷机械也得以设计得更为精密和高效，以适应纸张的物理特性。例如，较厚的纸张要求印刷机有更强的压力控制能力，而高光泽纸张则需要特殊的墨水和干燥技术。此外，环保和可持续性的追求也促使印刷技术朝

着更环保的方向发展，如使用低挥发性有机化合物（VOC）墨水。

### 2.3 创新技术的实际应用

轻印刷技术的实际应用领域中，3D 打印和可变数据印刷（VDP）是两个值得关注的亮点。3D 打印技术，尤其是在产品设计和原型制造中的应用，已经开辟了印刷技术的新领域。这种技术允许设计师和制造商快速、低成本地打印复杂的三维模型，大大加快了产品开发的速度。另一方面，可变数据印刷技术则在个性化营销和定制服务中发挥着重要作用。利用这项技术，每一份印刷品都可以根据客户的特定需求进行个性化，从个人化的邮件到定制的广告，VDP 为营销和客户沟通提供了前所未有的灵活性和效率。这些应用不仅展示了轻印刷技术的多样性，也证明了其在不同行业中的巨大潜力和影响力。

## 3 纸张发展的新趋势与技术融合

### 3.1 纸张材料的革新趋势

纸张材料的最新发展趋势着重于增强功能性和可持续性。在功能性方面，现代纸张不仅仅是印刷的载体，更是集成了多种技术和功能的平台。例如，通过扫描印刷品上的二维码，用户可以访问更多数字内容，如视频或网站链接。如图 3。

此外，对环境友好的纸张材料也成为一个重要的研究方向。这包括使用可再生或回收的材料制造纸张，以及开发新的制纸过程以减少能源消耗和环境污染。这些进展不仅提升了纸张的应用范围和效能，也响应了全球可持续发展的趋势。

### 3.2 纸张创新与轻印刷技术的协同进步

纸张创新在适应和促进轻印刷技术的发展方面发挥着至关重要的作用。随着轻印刷技术对印刷质量和效率的



图3 二维码可变数据印刷

不断追求，对纸张的要求也越来越高。例如，为了适应更高速度的数字印刷，新型纸张需要具有更好的墨水吸收性和更快的干燥时间。此外，轻印刷技术的发展也推动了纸张向更高强度和更好稳定性的方向发展，以确保印刷过程中的高质量输出。纸张材料的这些创新不仅满足了轻印刷技术的需求，也进一步推动了印刷技术的创新和发展。

### 3.3 纸张创新在轻印刷中的应用实例

纸张材料的创新在轻印刷技术的应用中体现得淋漓尽致。一个突出的例子是在包装行业中的应用。为了提高产品吸引力和消费者体验，许多包装正在采用具有特殊效果的纸张，如具有高光泽度、特殊质感或增强功能的纸张。这些特殊纸张不仅改善了产品的外观，也提升了包装的功能性和持久性。另一个例子是在艺术复制品领域。为了复制高质量的艺术作品，采用了具有高色彩保真度和优异耐久性的特殊纸张，这种高级纸张能够精确地呈现原作的色彩和细节，使得艺术复制品更接近于原作。

## 4 轻印刷与纸张创新的成功实践

### 4.1 案例背景

华光印刷公司最初专注于传统书籍和杂志印刷。随着数字化和环保趋势的兴起，近年启动了一项重大战略转型，目标是成为高端包装印刷行业的领导者。转型的核心在于引入先进的轻印刷技术和开发环保纸张。华光引入了先进的数字化印刷设备，特别是高速喷墨印刷机，能够在不同种类的纸张上实现快速、高效、高质量的印刷，支持了更细腻的色彩表达和更精确的图像重现，极大提高了印刷品的整体视觉效果。华光还与科研机构合作，创新开发了一系列环保且高质量的纸张产品。这一转型策略使华光成功拓宽了业务范围，从本地市场迈向国际，尤其在化妆品和奢侈品包装领域取得了显著成就。通过这一系列的创新和技术升级，华光印刷公司不仅提升了产品质量

表1 华光轻印刷技术和纸张创新实施效果

项目	升级前	升级后	变化/%
印刷速度/页·min <sup>-1</sup>	85	195	+129
月能源消耗/kWh	1200	950	-20.83
月墨水使用量/L	48	38.5	-19.79
纸张废弃率/%	4.7	2.1	-55.32
客户满意度/%	82	96	+14

资料来源：中国再生资源回收利用协会废纸分会

和生产效率，也大大增强了市场竞争力，成为行业内的一个典范。

### 4.2 案例效果

在华光印刷公司的转型过程中，进行了一系列的量化评估，以衡量技术创新和纸张融合对生产效率、资源消耗和客户满意度的影响。表1数据集中于比较技术升级前后的关键性能指标。

华光印刷公司通过引入高速数字化轻印刷技术，实现了显著的生产效率提升，印刷速度增长了129%。同时，该技术与环保纸张的结合导致能源消耗降低20.83%，墨水使用量减少19.79%，体现了节能和成本降低的双重优势。此外，纸张废弃率的大幅降低（55.32%）归因于印刷精度的提高和纸张质量的改进。这些技术和材料上的创新，不仅提高了印刷品质，也使得客户满意度从82%提升至96%，突显了华光印刷公司在市场竞争中的优势提升。

## 5 结论

本文深入探讨了轻印刷技术与纸张发展的紧密融合如何共同推动印刷行业的创新发展。轻印刷技术的高效率、低成本特性，结合数字化进程，不仅提升了印刷品质，也拓展了印刷的应用领域，如智能包装和艺术复制。同时，纸张材料的创新，尤其是在环保和功能性方面的进步，显示了其在适应和推动轻印刷技术发展中的关键作用。华光印刷公司的案例进一步证明了轻印刷技术与纸张融合在提高生产效率、节约资源及提升客户满意度方面的实际成效。这一融合不仅标志着技术和材料创新的成就，也指明了印刷行业未来发展的方向：更高效、多元化且可持续。总体而言，轻印刷技术与纸张的结合是推动当前及未来印刷行业革新的重要力量。

### 参考文献

- [1] 尹丽华. 绿色理念助推印刷纸张行业标准化基地建设与发展 [J]. 中国印刷, 2015, (12): 38-39.
- [2] 新型轻印刷胶印版材生产技术 [M]. 北京: 北京化工大学, 2007-01-01.
- [3] 牛贵彬. 谈轻印刷技术管理 [J]. 印刷技术, 1998, (05): 49-50.
- [4] 马智勇. 印刷技术——印刷品和印刷用纸张的测试——视觉光泽度的测定 [J]. 印刷标准化, 1997, (06): 31-34.
- [5] 肯尼思 J. 哈尔特曼, 余洋. 高岭土和纸张产品质量因更高级印刷技术的发展而亟需提高 [J]. 非金属矿, 1988, (06): 63-65.



# 基于产学研合作模式下 纸业与艺术设计结合的探索与实践

区穗玲 (广东工商职业技术大学, 广东肇庆 526060)

**摘要**旨在探讨产学研合作模式下纸业与艺术设计的结合以及这种跨领域合作如何促进创新和可持续发展。首先,介绍了产学研合作的理论框架,阐述了该模式在其他行业中的成功应用以及对创新发展的潜在影响。接着,研究分析了纸业的当前发展现状和面临的挑战,以及纸张在艺术设计领域中的传统和现代应用。此外,还深入分析了市场趋势和消费者行为,探讨了这些因素如何影响产学研合作策略。揭示了技术创新和市场趋势对纸业与艺术设计融合的重要作用,提出了针对这种跨领域合作的策略建议。

**关键词:** 产学研合作; 纸业; 艺术设计; 跨领域

## 1 产学研合作模式理论框架

### 1.1 产学研合作模式的定义与特点

产学研合作模式是一种将产业界、学术界和研究机构结合在一起的协作机制。这种模式的核心特点是通过跨界合作实现资源共享、优势互补和协同创新。产业界提供市场导向和实际应用场景,学术界贡献理论支撑和创新思维,而研究机构则作为连接两者的桥梁,促进知识和技术的转化。此模式的特点在于其开放性、互动性和目标导向性,旨在通过合作解决复杂问题,推动技术进步和产业升级<sup>[1]</sup>。

### 1.2 产学研模式在不同行业的应用分析

产学研合作模式已在多个行业得到成功应用,例如在生物技术、信息技术和新能源领域。信息技术领域中,知名大学与企业合作,共同研究人工智能算法,推动了智能技术的快速发展。这些案例表明,产学研合作能够汇聚不同领域的专业知识,实现资源优化配置,从而加速创新过程。

### 1.3 产学研模式对创新发展的推动作用

首先,通过集聚多方力量,提供了一个多元化的创新环境,有助于生成更多创意和解决方案。其次,此模

式促进了知识和技术的快速流动与转化,加速了研究成果的应用。再者,合作模式鼓励风险分担与投资,为长期和高风险的研究项目提供了支持,从而推动了更具挑战性的创新活动。最后,产学研合作促进了参与各方的学习与能力建设,特别是帮助学术机构和研究人员更好地了解市场需求和应用场景,同时也使企业能够接触到最前沿的科学研究和技术<sup>[2]</sup>。因此,这种模式不仅推动了技术创新,还促进了产业升级和经济发展,为社会进步提供了重要的动力。

## 2 纸业的发展现状与挑战

### 2.1 纸业行业的全球与本地市场分析

纸业作为一个传统行业,其市场在全球和本地层面呈现出不同的发展态势。全球层面上,纸业面临着数字化的挑战,特别是在发达国家,数字媒体的普及导致传统纸质产品需求下降。然而,在许多发展中国家,纸张的需求仍在增长,尤其是在包装和卫生用纸方面。本地市场上,纸业的发展受到国家经济政策、资源可用性和消费者习惯的影响。不同地区对纸张的需求多样化,如办公用纸、教育用纸和艺术用纸等。

□ **基金项目:** 广东省高等职业院校艺术设计类专业教学指导委员会2022年度教育教学改革项目:“1+X”背景下艺术设计专业课证融合模式研究(2022YSSJ46)。

**作者简介:** 区穗玲(1982.1.-),女,汉族,广东广州人,博士,副教授,研究方向:设计应用、设计教育。

## 2.2 纸业面临的环境与技术挑战

环境保护是纸业面临的主要挑战之一。生产过程中的水和能源消耗、废弃物产生以及对森林资源的依赖，都对环境造成了压力。此外，技术挑战也不容忽视。随着数字化和自动化技术的发展，纸业需要适应新技术，提高生产效率，同时降低对环境的影响。技术创新，如提高回收纸的使用率、开发更环保的生产工艺，已成为行业发展的关键。

## 2.3 纸业的可持续发展路径

为了应对这些挑战，纸业必须探索可持续发展的路径。这包括采用更环保的原料，如非木质或再生纸浆，改善生产过程以降低能源消耗和废物排放，以及提高产品的可回收性和可降解性。此外，通过增强供应链管理，确保原料来源的可持续性也至关重要。纸业还需通过研发新技术和新产品来适应市场需求的变化，例如开发高性能的轻量化包装材料，或是创新的艺术用纸，以满足特定市场需求。除了技术和产品创新，纸业企业还应加强与政府、消费者和其他利益相关者的沟通合作，共同促进环保意识和可持续消费行为，以实现整个行业的绿色转型。

## 3 艺术与纸业的结合

### 3.1 纸张在艺术设计中的传统与现代应用

纸张作为艺术创作的媒介，其应用历史悠久。传统上，纸张被用于书籍、绘画、版画等多种形式的艺术作品。现代艺术设计中，纸张的应用更加多样化和创新。纸张不仅作为绘画和印刷的基础材料，也成为立体艺术、装置艺术以及多媒体艺术中的重要元素。现代设计师利用纸张的可塑性和多样性，创造出具有新颖造型和结构的艺术品，如纸制雕塑、灯饰和时尚配饰等。这些创新应用展示了纸张在现代艺术设计领域的无限可能性。

### 3.2 纸张材料的创新与艺术设计的融合案例

随着材料科学和制造技术的进步，纸张材料本身也在不断创新。例如，使用可持续资源制造的生态友好纸张、具有特殊质感和色彩的设计用纸，甚至是集成了电子技术的互动纸张，这些都为艺术设计提供了新的可能性。艺术设计师利用这些创新材料开发了一系列引人注目的作品。比如，一些设计师利用特殊处理的纸张创作出可以与观众互动的展览装置，或是利用纸张的轻盈和

透明特性设计独特的灯饰和装饰品，这些都是纸张材料创新与艺术设计结合的生动案例。

### 3.3 艺术设计对纸业创新的推动作用

艺术设计对纸业的创新发展起到了重要的推动作用。艺术家和设计师对纸张新用途的探索和实践，激发了纸业对新材料和新技术的研发投入。这种需求驱动型的创新不仅促进了纸张质量和功能的改进，也推动了生产过程的环境友好型转型。例如，艺术家对于色彩鲜明、纹理丰富或者能承受特殊处理的纸张需求促使纸业开发新型的印刷和涂层技术。此外，艺术设计对于可持续和再生材料的偏好，也促使纸业更加重视环保和可持续性，如开发由废纸或非木质材料制成的纸张。这些互动不仅提高了纸张产品的市场价值，也加强了纸业在文化和艺术领域的影响力。

## 4 纸业与艺术设计融合的技术创新

### 4.1 纸张材料的最新技术进展

近年来，纸业技术的创新已经显著改变了纸张的性能和应用范围。新技术使得纸张更加坚韧、耐用，甚至拥有智能功能。例如，纳米纤维技术的应用使得纸张具有更高的强度和更好的耐水性能。另外，通过添加特殊涂层或处理，纸张能具备防水、抗菌或变色的特性。此外，电子纸和智能纸张的发展为纸张赋予了交互功能，如能够通过触摸改变图像或信息的智能海报和包装材料。

### 4.2 创新技术在艺术设计中的应用实例

这些技术进展为艺术设计开辟了新的领域。艺术家和设计师利用这些创新材料创作出独特的作品，不仅在视觉上给人以新鲜感，还提供了与观众互动的新方式。例如，使用变色纸张制作的艺术品可以随环境光线或观众触摸改变颜色，增加了艺术作品的互动性和参与感。智能纸张在展览设计中的应用，例如触摸反应式的展板，使得信息的展示更加生动和互动。这些创新技术的应用不仅丰富了艺术表现形式，也为艺术作品提供了新的功能和体验。

### 4.3 技术创新对纸业与艺术设计合作的影响

技术创新在纸业与艺术设计的结合中起到了至关重要的作用。它不仅提升了纸张作为艺术媒介的性能和多样性，也拓展了纸业产品的市场应用范围。艺术设计领域对于新技术和新材料的需求激发了纸业的创新动

力，推动了纸业技术的发展。同时，艺术设计对于纸张创新应用的探索，也为纸业打开了新的市场和应用领域，如艺术展览、创意包装和装饰设计等。这种双向的创新推动力促进了纸业与艺术设计领域的深度融合，创造了更多跨界合作的机会。

## 5 市场趋势对产学研合作策略的影响

### 5.1 市场需求的演变

市场需求的变化直接驱动产学研合作的重点。例如，在纸业领域，随着环保意识的增强和可持续发展目标的提出，市场对于环保纸张的需求日益增长。这一趋势促使企业、学术机构和研究组织共同探索新的纸张生产技术，如利用再生纸浆或非木材料制造纸张，以及开发低能耗、低污染的生产工艺。这样的市场需求变化要求产学研合作方案必须灵活调整，以确保研究方向与市场趋势保持一致。

### 5.2 技术创新的推动

市场趋势对新技术的需求也对产学研合作策略产生影响。在艺术设计领域，随着数字技术的发展，数字化艺术和虚拟现实（VR）艺术逐渐流行。这种趋势促使学术机构和研究组织与企业合作，共同研究和开发新的数字艺术工具和平台。这种技术创新不仅满足了市场的新需求，也推动了艺术设计领域的创新发展。

### 5.3 消费者行为的变化

消费者行为的变化同样是影响产学研合作的重要因素。随着消费者对产品质量和创新设计的需求日益增加，产学研合作需要重视消费者的这些需求。例如，在纸业和艺术设计结合的项目中，消费者对于独特设计和环保材料的偏好驱动了合作项目向高附加值和可持续方向发展。这要求产学研合作不仅要注重技术创新，还要考虑如何满足消费者对于美学和环保的双重需求。

### 5.4 可持续发展的要求

可持续发展是当前市场趋势中的一个重要方面，对产学研合作提出了新的要求。合作项目不仅要追求经济效益，还需要考虑环境保护和社会责任。这要求产学研合作中的技术创新不仅要注重经济效益，还要符合可持续发展的原则。在纸业与艺术设计的结合中，这意味着需要开发和使用更环保的材料，探索节能减排的生产工艺，以及设计可回收或生物降解的产品。

## 6 实践指导与策略建议

### 6.1 基于产学研合作的纸业创新策略

在产学研合作模式下，纸业的创新策略应聚焦于整合学术研究的前沿技术和市场需求。首先，企业应与学术机构合作，研究和开发更环保、更耐用、功能性更强的纸张产品。例如，利用生物降解材料和再生纸浆技术来减少对环境的影响。同时，企业还应与艺术设计师合作，探索纸张在视觉艺术、包装设计等领域的新应用，增加产品的附加值和市场吸引力。此外，纸业公司应积极参与政府主导的研发项目，利用政策和资金支持，推动行业创新和升级。

### 6.2 艺术设计与纸业结合的实践指导

艺术设计与纸业的结合需要重视创意与实用性的平衡。设计师应利用纸张的多样性和可塑性，开发出既具有艺术价值又符合实际使用需求的产品。例如，在包装设计中结合艺术元素，或在艺术作品中采用创新的纸张材料。同时，艺术院校应加强与纸业企业的合作，将实际案例和材料应用纳入教学课程，培养学生的市场意识和实践能力。此外，艺术展览和文化活动可以成为纸业产品创新的展示平台，加强公众对纸张新用途的认识和接受。

### 6.3 政策建议

政府应制定支持性政策，鼓励产学研合作，特别是在纸业和艺术设计领域的创新项目。这包括提供研发资金支持、税收优惠以及简化项目批准流程等措施。同时，政府可以通过建立行业标准和环保规范，促进纸业的可持续发展和艺术设计的创新实践。未来的研究应更深入地探索纸业与艺术设计融合潜力，特别是在环保和技术创新方面。研究可以关注纸张材料的新功能开发，如智能纸张、生物可降解纸张等，以及这些新材料如何在艺术创作和商业应用中发挥作用。此外，未来的研究还应关注产学研合作模式的优化，如何更有效地整合各方资源和优势，推动行业的持续创新和发展。 [8]

## 参考文献

- [1] 梁潇. 民办高校艺术与设计专业产学研融合模式研究 [J]. 中国教育技术装备, 2021(10):76-77.
- [2] 沈婧. 产学研背景下民办高校环境设计人才培养模式研究 [J]. 大众文艺, 2023(04):163-165.

# 纸文化元素在现代展览馆设计中的应用与实践

◎ 贺静 (福建商学院传媒与会展学院, 福州 350500)

**摘要:** 文化艺术展览馆是城市规划中不可或缺的一部分, 具有展示城市形象、促进经济发展、促进文化交流的作用。在当今社会, 由于人们对艺术的要求越来越高, 传统的展览馆空间设计已无法适应现代社会的审美需求。因此, 在文化艺术展览馆空间中引入富有文化底蕴与艺术价值的纸文化元素, 可以极大促进文化艺术展览馆的艺术韵味。本文探索了纸文化元素在文化艺术展览馆空间中的应用策略, 以期提升展览馆视觉美感与人文底蕴, 旨在为设计者及有关单位在展览馆空间设计中进行创新性的设计工作提供启示, 有效促进审美要素与展览馆空间设计的有机结合。

**关键词:** 纸文化; 元素; 现代展览馆; 空间设计

## 1 引言

文化艺术展览馆在推动城市发展方面起到了巨大的推动作用, 而展览馆空间设计对于艺术展览馆至关重要。展览馆的艺术审美既要注意艺术作品的语言, 也要注意形式和意义; 而纸文化元素研究则侧重于通过审美体验和观察思考, 探讨艺术形态和文化遗产的内在联系, 进而提升参观者欣赏艺术的能力。纸文化元素中的艺术审美可以极大推动现代展览馆设计, 增强其艺术吸引力与审美张力, 从而提高城市形象, 为提升城市的竞争力和吸引力打下基础。

将纸文化元素融入到展览馆空间设计中, 不仅可以使城市展览馆空间从单纯的历史遗迹中脱离出来, 而且可以使展览馆成为一种兼具艺术、创意和感性功能的文化艺术中心。参观者可以获得视觉、听觉和触觉等多种感觉, 从而对展览馆活动产生感性的认识, 并与这座城市产生情感上的联系。此外, 以纸文化元素为基础的城市展览馆空间设计, 可以让观众在最短的时间里, 掌握展览馆活动的主题、内容和形式等方面的信息, 并从中提炼出符合自己的价值观和兴趣特征等在内的展览馆活动内容。这不仅可以帮助参观者更好地了解城市的形象,

也可以有效提高参观者对城市展览馆的参与感。基于以上分析, 本文着重对纸文化元素与城市展览馆空间设计相融合的作用进行分析, 并提出相应的实施对策, 为有效提高城市文化艺术展览馆的“艺术性”与“生命力”提供有益的借鉴。

## 2 纸文化元素与展览馆设计的关联性

纸文化, 不仅穿越时空, 穿越古今, 且风靡全球。中国传统的纸文化历史悠久, 剪纸、折纸、纸扎等工艺在世界占有一席之地, 是我们国家一笔宝贵的艺术财富。但长久以来, 纸文化传承正面临着传承停滞的困境, 甚至某些手工造纸技术已经开始失传。因此需要多种宣传途径对纸文化的历史进行传播。而在当今世界, 文化艺术展览馆对于人类社会的发展和文化与艺术的交流起着日益重要的作用。同时, 展览馆空间设计也要符合功能与文化的需要, 而纸文化的传播和展览馆空间设计有着密切的关系。在展览馆空间的整个设计过程中, 设计师可以将纸文化元素融入其中, 从而提升整个展览馆的空间规划层次, 进一步增强展览馆空间的表达能力, 使其成为参观者参观、娱乐和合作交流的良好场所。从本质

□ **基金项目:** 福建省中青年教育科研项目(科技类)“元宇宙会展产品配色研究”(JAT220264)。

**作者简介:** 贺静(1996.11.-), 女, 汉族, 湖南常德人, 硕士, 助教, 研究方向: 元宇宙会展、会展管理。

上讲,纸文化元素与展览馆空间设计有着高度的相合性,将纸文化元素融入到展览馆空间设计中,可以为本来单调的展览馆现场创造出丰富多彩的艺术气氛,特别是毛笔、剪纸、绘画等富有中国民族特色的纸文化艺术作品。且在陈列设计中运用雕塑、剪纸等具有地域特色的元素,可以更好地体现中国5000多年的文明与现代化的城市发展。通过展览馆,参观者能够全方位、深入地体会中国纸文化的精髓,既能让参观者体会到本民族独特的传统文化,又能激发他们的民族自豪感。将纸文化元素融入到展览馆空间、灯光、色彩等各个环节中,可以给参观者带来一个舒适、美观的参观空间,使展览馆主题的信息表达能力得到极大提升。

### 3 纸文化元素融入展览馆空间设计的价值

#### 3.1 丰富与美化展览馆空间

纸文化既有其自身的文化内涵,又有其美学内涵。将纸文化元素应用到展览馆的空间设计中,可以有效减少生硬感,增强人文感和亲切感,可以帮助展览馆打造出一种独特的纸文化,成为都市文化的一部分,进一步弘扬都市文化,塑造都市风貌。与此同时,还可以为枯燥的展览馆增添一抹亮色,提高艺术韵味,满足城市居民不同的心理和文化需求。对于外来旅客来说,观看文化艺术展览馆也是一种认识本地文化的途径,且具有地域特色的展览馆空间可以极大提高当地居民和旅游者对该地区纸文化的认同程度。

#### 3.2 有助于传播纸文化

中国有着悠久的纸文化历史,每个城市都有着自己独特的纸文化资源。而文化需要载体来传播和继承,要让更多的人知道和理解纸文化,才能提高纸文化的软实力。在城市现代展览馆建设中,展览馆的空间规划可以有效提升参观者对展览馆的深层次理解。近几年,我国城市化进程加快,大量人口集聚于城市。文化艺术展览馆作为城市中的制度或非制度的传递和交流信息的群众性社会活动场所,具有较大的参观量。因此,将纸文化通过空间设计与展览馆相融合,可以使参观者体会到这座城市特有的文化象征;加强社会大众对纸文化的爱好,进而促进地方文化产业的持续发展。同时,在展览馆的空间规划中,将纸文化渗透到城市居民的日常生活之中,使其成为一种“润物无声”的文化传播方式,有利于提

升居民对纸文化的认同度。

### 4 纸文化元素赋能展览馆设计的应用策略

#### 4.1 借力技术手段,强化沉浸场景体验

随着科学技术的飞速发展和传统纸文化受到关注度的提升,展览馆空间可以采用“科技+文化”的设计。例如,采用多媒体技术、虚拟现实技术和3D打印技术,来增强展览馆空间的科技感,给参观者以一种身临其境的感觉,同时也能满足参观者的视觉美感。而展览馆空间的总体展示主要由展览馆展品和辅助工具组成,在单个空间的设计中,展览馆设计者可以将多种技术手段有机地结合起来,注重共性和个性共存。因此首先要了解纸文化和展览馆空间的基本概念,以便更好地表达纸文化的特色,并紧紧围绕纸文化主题展开,才能达到最大的宣传效果。其次,展览馆空间场地布置要符合展览馆整体风貌。在展览空间的设计中,可以将当地特有的纸文化元素与VR等数字化技术相结合,使参观者完全沉浸于科技体验的情景之中,使参观者更深入地感受当地的纸文化,并提高其参与互动的积极性。

#### 4.2 运用色彩元素,营造展览馆空间氛围

在任何一种空间设计中,色彩均是重要要素,可以给参观者心理暗示与心灵享受。进入展览馆场地,参观者首先看到的是色彩元素。一个好的设计者应该善于利用色彩元素,为参观者创造一个好的环境氛围,让参观者快速地融入到展览馆现场。首先,在展览馆陈列空间的设计中,要始终贯彻统一的颜色原则。展览馆设计师首先要对整个空间有一个整体的认识,并选择一个主色调作为中心,科学合理地展览馆整个空间进行设计,以增强展览馆空间氛围。

其次,在达到统一色彩的前提下,也要增加色彩的种类,避免展览馆空间色彩太过单调;在运用对比色时,要充分考虑到明度、纯度、色相和面积等因素。且设计者在统筹规划和设计展览馆空间时,应充分考虑到局部和整体的层次关系。例如商代的宣纸绘画,宣纸绘画文化元素不仅色彩丰富而又富有张力,因此在实际的展览馆空间气氛营造中,可以将富有夸张、浪漫色彩用作主要色彩,在空间的色彩搭配上,创造出一种视觉张力的展览馆主题空间。

剪纸文化在民间艺术中的应用非常广泛，在传统的剪纸文化中，红色是吉祥喜庆的象征。因此设计师可以在展览馆空间设计中融合红色剪纸元素，当展览馆使用大量的红色时，往往会产生一种吉祥、热情、喜庆的视觉效果，以达到纸文化的象征意义。且在展览馆空间的视觉设计中，可以将剪纸材料自身的颜色在展览馆的视觉设计中直接使用，从而实现更加简单、优雅的效果。展览馆的视觉设计，应依据展览馆空间及观众的需求而定。色彩的演变与不同的艺术形式、宗教观念有着密不可分的联系，相互依存，这就要求设计师对其进行正确的理解。

#### 4.3 采用多种设计方式

在将纸文化元素引入到现代展览馆空间设计中时，要运用多种设计方法，不同的设计方法会有很大的差别，因此，可以通过各种方法来实现“展览馆设计创新”的效果。

一是拼接。拼接是最常用的一种方法，可以将各种具有地方特色的纸文化元素“拼接”到展览馆空间的外观和结构上。即使是简单的元素拼接，也要按照设计的逻辑和设计思路来进行。例如，可以考虑将相同色彩、材质的元素进行拼接，将具有相同含义、相同文化意象的元素进行拼接，也可以将图案与材质一致的元素进行拼接。“拼接”的目标就是通过对纸文化元素的叠加、融合和对接，使其具有更多的文化特色。

二是嫁接。从展览馆空间的材料、造型和功能上，运用纸文化的设计思想；从文化传播等方面，寻找不同地域性的纸文化元素，并在保持展览馆空间设计美感和功能价值的前提下，重新塑造展品的形态和功能。通过嫁接设计而成的创意展馆，可以进一步增强展览馆空间的创意性，使参观者更好地体验到纸文化的魅力与特征。

三是具体与抽象相结合。在展览馆空间设计中，最困难的一种设计方式就是具体与抽象组合，将纸文化元素和展览馆空间进行融合设计，不仅要利用多媒体技术，还要与展览馆的服务理念相匹配。将展览馆空间设计与纸文化元素相结合，通过设计语言，进一步继承传统的纸文化，并将其作为载体，有效传播传统文化。例如，太极八卦剪纸，寓意着自然界与社会变迁，阴阳二气的互动，显示博大的哲理思想。运用具体与抽象相结合的方法进行空间设计，可以选择自然景物、古文符号和哲

学语言来丰富纸文化内涵。且可以加入情境、抽象元素、语言等设计语言，将纸文化元素与展览馆空间进行有效地融合。

鉴于展览馆具有“临时”“弹性”等特点，在展览馆空间内营造纸文化氛围应区别于常规形式。在展览馆空间设计中，既要展现纸文化的内在思想，又要重视纸文化的传播，通过叙事性的展览馆空间设计，凸显纸文化价值。在设计展览馆时，要使展品具有一定的生命色彩，使参观者在参观的时候有一种亲切感。以纸文化为主体的展览馆空间设计中，利用叙事性设计构建一个以纸文化为中心的叙事空间，将造纸技术、纸文化历史通过故事描述融合到展览馆设计中。通过使用传统的文化要素、新媒体技术手段，使参观者能够对纸文化的理念有一个深刻的认识，将纸文化的精神价值表现得淋漓尽致，这样才能更好地将纸文化进行有效地传承。

## 5 结论

将纸文化要素与现代展览馆空间设计进行有机结合，是提高文化艺术展览馆影响力的一种行之有效的方法。在实际展览馆空间设计中，可以从自然形态、视听传达和意象选取三个方面来进行整合，同时要注意选择自然元素，吸取地域文化，使用色彩元素；在展览馆空间设计中，借助科技力量的同时，不能简单地照搬照抄，而应融入当地的民族和地域特色。在展览馆视觉设计中，既要有传统的纸文化因素，也应有其当地文化自身的特点。展览馆空间设计师要对传统的纸文化元素进行有针对性地提取、组合，与当代的新型材质和饰品相结合；以最具本土特征的古典传统要素来展现展览馆特色，创造出富有地域和民族特征的视觉图案，从而满足现代社会对纸文化多样性发展的新需求，展示中国的魅力。□□

## 参考文献

- [1] 崔丹妮. 地域文化元素在现代展览馆设计中的应用与实践 [J]. 商展经济, 2023, (20): 1-3.
- [2] 刘亚婷. 新媒体时代下视觉传达设计在展览馆设计发展研究 [J]. 中国展览馆 (中国会议), 2023, (16): 77-79.
- [3] 马莉颖. 美学元素赋能展览馆设计的创新路径研究 [J]. 商展经济, 2023, (19): 7-9.

# 非物质文化遗产元素在当代纸艺术创作中的应用研究

◎ 白舒天 (商丘职业技术学院, 河南商丘 476000)

**摘要:** 在当今多元化和全球化的艺术领域中, 非物质文化遗产与当代艺术的融合成为了一种重要的文化现象。纸艺术, 以其独特的质感、形式多样性和表现力, 为非遗元素提供了新的表现和传播途径。本文通过对非遗元素在当代纸艺术中应用的案例分析, 探讨了这一结合的可能性和创新方式。同时探讨了这种艺术实践对于加深公众对非遗的理解和欣赏、促进文化多样性以及推动艺术创新的重要作用。希望能够为非遗的现代传播和可持续发展提供新的视角和策略, 同时也为纸艺术的创新发展贡献新的思考。

**关键词:** 非物质文化遗产; 当代纸艺术; 创作研究; 融合

## 1 引言

随着社会的快速发展, 保护和传承非物质文化遗产(以下简称“非遗”)变得尤为重要。非遗代表着人类社会深厚的历史底蕴和文化多样性, 它不仅包括传统的歌舞、节庆、口头传说等, 还涵盖了众多的手工艺技艺。而纸艺术, 作为一种古老而灵活的媒介, 为现代艺术家提供了一个独特的平台, 使他们能够探索和表达这些传统文化元素。本文旨在探讨如何将非遗元素有效地融入当代纸艺术创作中, 以及这种融合对于促进文化传承与创新的意义。

## 2 非物质文化遗产与当代艺术的融合

### 2.1 非物质文化遗产在当代艺术中的地位

非物质文化遗产在当代艺术领域中占据着不可忽视的地位<sup>[1]</sup>。作为文化多样性的重要组成部分, 非遗元素如传统音乐、舞蹈、戏剧、手工艺等, 不仅承载着深厚的历史和文化价值, 还是当代艺术创作的重要灵感来源。在全球化的背景下, 非遗的保护与传承变得尤为重要, 它们不仅为当代艺术家提供了丰富的素材和创作灵感, 同时也在艺术作品中体现了文化的持久力和变革力。因此, 非遗元素在当代艺术中的运用, 不仅是对传统文化的一种致敬, 更是一种创新和对话, 促进了文化遗产

的活化和当代文化的多元发展。

### 2.2 当代艺术与传统文化的互动

当代艺术与传统文化之间的互动呈现了一种动态的融合与创新过程。在这个过程中, 艺术家不断地从传统文化和非遗中汲取灵感, 将这些元素与现代艺术表现手法相结合, 创作出既具有传统韵味又展现现代审美的作品。这种互动不仅使得传统文化在新的时代背景下焕发新生, 还为当代艺术注入了更加深厚的文化内涵。例如, 通过将传统民间故事、神话、仪式等元素融入现代绘画、雕塑、装置艺术中, 艺术家创造了一种新的艺术语言, 这不仅展现了传统文化的丰富性和多样性, 也展示了当代艺术的包容性和创新性。

### 2.3 纸艺术在当代艺术中的角色

纸艺术在当代艺术创作中扮演着独特而重要的角色<sup>[2]</sup>。作为一种历史悠久的艺术形式, 纸艺术以其轻盈、可塑性强和表现力丰富的特性, 为艺术家提供了广阔的创作空间。当纸艺术与非遗文化相结合时, 它不仅仅是一种物质的媒介, 更是一种文化和艺术表达的载体。在当代艺术家的手中, 纸不再仅仅用于书写和绘画, 而是转化为立体的雕塑、装置艺术甚至是舞台设计的材料。这种创新性使用不仅扩展了纸艺术的边界, 也为非遗元素在当代艺术中的呈现提供了新的可能性, 使之能够以

□ 作者简介: 白舒天 (1986.9.-), 男, 汉族, 河南商丘人, 本科, 助教, 研究方向: 非遗文化、艺术教育。

更加生动和感性的方式与现代观众产生共鸣。

### 3 非物质文化遗产与纸艺术的案例分析

#### 3.1 案例一：剪纸艺术与传统神话故事

这位艺术家利用剪纸这种传统的中国民间艺术形式，将《山海经》中的奇幻生物和神秘故事转化为精美的视觉艺术作品。《山海经》是一部充满神秘色彩的古代中国奇书，记载了大量奇特的地理景观、神秘的生物以及与之相关的传说。这位艺术家对《山海经》中所描述的丰富想象力和文化深度深感着迷，决定通过剪纸这种传统艺术形式来探索和表达这些神话故事。艺术家首先深入研究《山海经》的文本，挑选出一些最具代表性和视觉冲击力的生物和场景。接着利用传统的剪纸技艺，将这些生物和场景精心剪刻成纸上艺术作品。每一件作品都展现了对细节的精湛掌握和对整体构图的深思熟虑。生物的形态、动作和环境被艺术家巧妙地呈现在薄薄的纸张上，创造了一种动静结合、虚实相生的视觉效果。这些剪纸作品不仅仅是对《山海经》故事的再现，更是对中国传统文化的一种现代诠释。它们不只是展示了剪纸艺术的细腻和精巧，也表达了艺术家对古代文化遗产的深刻理解和尊重。这种艺术形式的创新，为传统神话故事提供了一个新的表达平台，让现代观众能够以一种全新的视角去感受和理解这些古老的故事。通过将剪纸艺术与《山海经》的传统神话故事相结合，这位艺术家不仅展示了中华文化的深厚底蕴，还将这种古老的艺术形式推向了现代艺术的舞台。这些作品不仅为传统文化的传承和推广做出了贡献，也为现代艺术创作提供了丰富的灵感和表现手法。通过这样的创新实践，古老的神话故事得以在当代社会中焕发出新的生命力。

#### 3.2 案例二：纸质装置艺术与民间节庆

一位我国艺术家如何通过纸质装置艺术来表达中国最重要的传统节日——春节的精神？这位艺术家通过将纸艺术与春节的传统元素相结合，创造了一系列引人入胜的装置艺术作品，不仅展示了节日的传统美学，还赋予了其现代艺术的新意。春节是我国最重要的传统节日之一，象征着家庭团聚和新的开始。这位艺术家从春节的传统习俗和象征元素中汲取灵感，如红色的灯笼、舞狮和鞭炮等，试图通过现代艺术的手法重新诠释这

些传统符号。艺术家选用了各种颜色和质地的纸张，特别是红色纸张，这种颜色在我国文化中象征着好运和繁荣。通过剪切、折叠和层叠技术，艺术家将这些纸张转化为各种春节符号的立体装置。例如，创造了一系列纸制灯笼，通过现代的几何设计和传统的纸艺结合，呈现了一种既传统又现代的美学风格。同样，对于舞狮和鞭炮等元素的表现，也采用了类似的技术，使得作品既保留了传统的文化内涵，又展现了创新的艺术视角。这些纸质装置作品不仅是对春节传统的一种艺术表达，也是对我国传统纸艺的一种现代演绎和创新。它们不仅吸引了熟悉这些传统的观众，还能够向全球观众传达我国春节的文化精神。此外，这种创新的艺术实践对于年轻一代特别有吸引力，有助于激发他们对传统文化的兴趣和探索。通过将纸质装置艺术与春节的民间节庆相结合，这位艺术家成功地将传统文化与现代艺术相融合，创造了一种新的文化表达方式。这不仅丰富了春节的文化内涵，也为传统节日提供了一个新的、创新的视角。通过这样的艺术创作，春节的传统元素得以在当代社会中以一种新颖而富有生命力的方式得以传承和发展。

#### 3.3 案例三：纸雕与民族音乐的融合

一位我国艺术家将纸艺术与中国传统音乐——古筝元素结合起来，创造了一系列独特的纸雕作品。这些作品不仅展示了古筝的美学特征，还捕捉了音乐演奏时的流动性和节奏感。该艺术家的灵感来源于对中国传统音乐的深刻理解和热爱。古筝，作为一种历史悠久的弹拨乐器，不仅在音乐上有着丰富的表现力，其优雅的外观和精细的工艺也是艺术的象征。艺术家试图通过纸雕艺术捕捉古筝音乐的精髓，将听觉的艺术转化为视觉的盛宴。在创作过程中，艺术家选择了高质量的宣纸，这种纸张既有足够的强度来支撑精细的雕刻，又能展现出柔和的质感。艺术家首先精心设计了古筝的纸雕模型，包括琴弦、音桥甚至是微妙的木纹纹理，然后，通过精细的切割和层叠技术，将这些纸片转化为立体的艺术作品。这些纸雕作品不仅呈现了古筝的外观特征，更通过纸的层次和阴影效果，表达了音乐流动的动感。这些纸雕作品不仅是对中国传统音乐文化的一种致敬，也是对纸艺术创新应用的探索。它们不仅展示了古筝音乐的优雅和复杂性，还将中国传统文化与现代艺术相融合，创造出一种新的艺术语言。此外，这种艺术形式的创新还为传



统音乐文化的传播和教育提供了新的途径，尤其是对年轻一代，这些作品提供了一种新颖的接触和理解中国传统文化的方式。

## 4 非遗元素在当代纸艺术中的创新应用

### 4.1 艺术家如何在纸艺术中创新性地应用非遗元素

在当代纸艺术中，艺术家通过创新性地应用非遗元素，不仅重新诠释了传统文化，而且丰富了纸艺术的表现形式。例如，一些艺术家将传统的剪纸艺术与现代视觉设计相结合，创造出既有传统韵味又具现代风格的作品。艺术家采用非传统的纸张材料，如再生纸或特种纸，以增加作品的纹理和视觉效果。此外，一些艺术家还尝试将纸艺术与数字技术相结合，例如通过增强现实（AR）技术使纸上的图案动起来，为观众提供互动体验。这些创新不仅展示了艺术家对非遗文化的深刻理解和尊重，也证明了他们在保持文化传统的同时，勇于探索和拓展新的艺术表达方式。

### 4.2 促进非遗文化的传承和当代文化发展

当代纸艺术中非遗元素的创新应用对于促进非遗文化的传承和当代文化的发展起着至关重要的作用。首先，这种创新使非遗文化更易于被当代观众理解和欣赏，从而增加了年轻一代对传统文化的兴趣和认同感。其次，通过将非遗元素融入纸艺术，艺术家为传统文化提供了新的生命力和表达空间，使其不再局限于原有的形式和场景。此外，这种艺术实践还促进了跨文化交流和理解，为不同文化背景的观众提供了一种共同的艺术语言。将非遗元素创新性地应用于纸艺术，不仅有助于保护和传承传统文化，还为当代艺术创作和文化交流开辟了新的途径和可能性。

## 5 面临的挑战与机遇

### 5.1 纸艺术中融合非遗元素所面临的技术和材料挑战

在将非遗元素融入纸艺术的过程中，艺术家面临着多种技术和材料方面的挑战。首先，传统纸艺术通常需要精湛的手工技艺，这对艺术家的技术水平提出了高要求。例如，在复杂的剪纸或纸雕艺术中，精确地表达细节和维持作品的结构完整性，需要长时间的练习和研究。此外，材料选择也是一个重要考虑。传统纸张可能不适合所有的创作方式，特别是当作品需要更强的耐久

性或特殊的视觉效果时。艺术家需要在保持传统纸艺术特性的同时，探索更多样化的纸质材料，如特种纸张或再生纸，以适应不同的艺术需求。此外，融合现代技术，如数字印刷或增强现实，以提升艺术表现力，同样需要艺术家在技术掌握和创新应用上不断努力。

### 5.2 保护非遗的同时推动其创新发展的策略

保护非遗的同时推动其创新发展，是一个复杂但至关重要的任务。首先，保护非遗文化的根本在于理解和尊重其原始意义和传统方式。这要求艺术家在创新过程中，深入研究和理解非遗元素的文化背景和传统价值。其次，推广非遗文化的重要途径之一是教育和公众参与。通过举办工作坊、展览和讲座，艺术家和文化机构可以增强公众对非遗文化的认识和兴趣。同时，利用社交媒体和数字平台的力量，可以有效地扩大非遗文化的影响力，吸引更多广泛的观众群体。此外，艺术家还应探索与其他艺术形式的跨界合作，例如将非遗元素与现代舞蹈、音乐或影视作品结合，以创新的方式展现传统文化的魅力。通过这些策略，不仅能保护和传承非遗，还能激发其在当代社会中的新生和发展。

## 6 结语

通过对案例的分析，看到了如何将传统文化元素——无论是古老的神话、传统节庆，还是民族音乐以纸艺术的形式重新诠释和呈现。这些艺术作品不仅展现了艺术家对传统文化的尊重和理解，还体现了他们在保持传统魅力的同时，如何通过创新手段使这些文化元素在现代社会中焕发新生。这些探索和实践不仅对于非遗的保护和传承至关重要，也为当代纸艺术的发展提供了新的方向和灵感。它们强调了文化多样性的重要性，并展示了艺术在跨文化交流和理解中的强大作用。最终，这些研究和创作活动鼓励我们继续探索和创新，以确保这些宝贵的文化遗产能够被更广泛的观众所欣赏，同时在新的时代背景下继续传承和发展。📄

## 参考文献

- [1] 翟天麟. 红色文化在非物质文化遗产剪纸艺术中的传播路径研究 [J]. 天工, 2022, (27): 12-14.
- [2] 常学颖. 从非遗到生活: 剪纸艺术的生活化研究 [J]. 造纸信息, 2022, (07): 77-78.

# 纸张在保存历史文化遗产中的作用

曹雪梅（通化师范学院历史与地理学院，吉林通化 134002）

**摘要：**随着数字化时代的到来，当前面临着一个矛盾的现实：一方面，技术的进步使得信息传播更为便捷和广泛；另一方面，这种进步也带来了对传统纸质文化遗产保存的挑战。纸张，作为记录和传承人类历史、文化和知识的古老媒介，其保存问题在当今社会显得尤为迫切和重要。文章提供了一个关于纸张在文化遗产保存中的全面视角，展示了其在记录和传承人类历史、艺术和知识中的不可替代作用，同时也指出了在这一过程中所面临的现代挑战及其解决方案。文章不仅阐述了纸张在文化遗产保存中的重要性，也提出了一系列实际的解决方案和策略，旨在帮助更好地保护和传承这些不可替代的历史财富。

**关键词：**纸张；历史文化；文化遗产；保存

## 1 历史视角下的纸张使用

### 1.1 纸张的早期使用

据史料记载，蔡伦在公元 105 年发明了造纸技术，使得纸张的生产更为广泛和高效。蔡伦的技术利用了多种原料，如树皮、麻头及敝布、鱼网，开创了一种质量更高、成本更低的纸张制作方法。这一重大发明不仅促进了文献的保存和知识的传播，而且对后世的文化发展产生了深远的影响。随着时间的推移，纸张的使用逐渐从中国传播到其他文化和地区。造纸技术在 8 世纪左右传入阿拉伯世界，并在此后约 4 个世纪传入欧洲。这种新型书写材料的传入，对中世纪欧洲的学术和文化产生了重大影响，特别是在印刷术发明之后，纸张的重要性进一步增强。早期的纸张具有多样的质量和类型，这取决于其制作的原料和工艺<sup>[1]</sup>。在我国，纸张被广泛用于书写和绘画，而在伊斯兰世界，它成为书写艺术和科学文献记录的重要媒介。在欧洲，纸张最初主要用于宗教文献的复制，但随着时间的推移，它的用途变得更加广泛。

### 1.2 纸张在不同文化中的应用

纸张作为一种文化载体，在不同地区和文化中扮演

着多种角色。在我国和日本，纸张不仅用于书写，还用于艺术创作，如水墨画和版画。这些艺术作品展示了纸张作为艺术表达媒介的独特魅力和潜力。在伊斯兰文化中，纸张对于书法和装饰艺术尤为重要。精美的阿拉伯书法作品，往往用于宗教文本和诗歌的记录，展示了纸张在保存文化和宗教遗产方面的重要作用。此外，伊斯兰科学家和学者使用纸张记录他们的研究和发现，为中世纪科学的发展作出了重要贡献。在欧洲，纸张的普及与印刷术的发明密切相关。15 世纪古腾堡印刷机的出现标志着信息传播的新时代，纸张成为印刷书籍的主要载体。这一变革不仅加速了知识的传播，还促进了文艺复兴和启蒙运动的兴起。纸张的广泛使用使得书籍更加普及，知识和思想得以跨越社会阶层和地理界限，广泛传播。

### 1.3 历史文献、艺术作品和重要文件的保存

纸张在保存历史文献和艺术作品方面发挥了不可替代的作用。从古代手稿到中世纪的图书馆收藏，纸张保存了无数的文化遗产。在许多情况下，这些文献和艺术作品是我们了解过去文化、社会和历史的唯一窗口。随着时间的推移，保存纸质文献的技术和方法也不断发

基金项目：（1）吉林省教育科学“十三五”规划课题：通化区域红色历史融入地方高校育人工程路径研究（编号：GH19270）。  
（2）通化师范学院校级项目：红色历史文化育人体系的研究与实践（编号：JY2020010）。

作者简介：曹雪梅（1981.-），女，汉族，吉林通化人，硕士，讲师，研究方向：历史文化遗产传播。

展。早期，书籍和文件主要通过复制来保存，而后随着技术的进步，如酸性纸的处理和环境控制，保存方法变得更为高效和持久<sup>[2]</sup>。当代的文化遗产专家和图书馆员不仅关注物理保存，还致力于数字化保存技术，以确保这些宝贵文献能够抵抗时间的侵蚀，供后世研究和欣赏。纸张的历史和文化应用展示了其在人类文明发展中的核心地位。通过深入了解纸张的历史，我们能更好地欣赏和保护这些珍贵的文化遗产。

## 2 公众参与和教育在纸张保存中的角色

### 2.1 公众意识和参与在文化遗产保存中的重要性

公众的意识和参与在保护和保存纸质文化遗产方面起着至关重要的作用。首先，提升公众对纸质遗产重要性的认识是至关重要的。通过教育活动、媒体报道、展览和社交媒体宣传，可以有效地增强公众对纸质文化遗产的价值和脆弱性的理解。例如，组织专题展览，展示珍贵的手稿、书籍和地图，可以让公众直观地了解到纸质遗产的美丽和重要性。此外，鼓励公众直接参与到文化遗产的保存工作中是非常有益的。这可以通过志愿者项目、捐赠活动或参与文化遗产日等活动来实现。例如，图书馆或博物馆可以组织纸质文献的修复工作坊，让公众参与其中，从而加深他们对保存工作的理解和支持。

### 2.2 教育项目和活动促进纸质遗产的保护

教育在纸质文化遗产保护中扮演着关键角色。通过教育项目和活动，不仅可以提升公众对纸质遗产重要性的认识，还可以培养下一代对文化遗产保护的兴趣和责任感。学校和图书馆可以通过课程和研讨会来教育学生 and 公众关于纸质遗产的重要性。例如，学校可以组织学生参观博物馆和档案馆，让他们亲身体验和学习如何保护和保存纸质文献。此外，通过在线课程和研讨会，也可以让更广泛的人群了解到保护纸质遗产的重要性。

### 2.3 成功的公众参与案例分析

通过分析成功的公众参与案例，可以更好地理解如何有效地动员公众参与文化遗产的保护。某历史协会成功地动员了社区成员参与到一个古老手稿的修复项目中。通过这个案例分析，可以总结出有效的策略和方法，以激发更广泛的公众参与和支持。

教育不仅仅是关于技术和方法的传授，更是一种

文化意识的培养。公众参与则将这种意识转化为实际行动，共同为保护我们宝贵的文化遗产而努力。提升公众对纸质文化遗产重要性的认识，鼓励他们参与保护工作，并通过具体的教育项目和成功案例展示了如何实现这一目标。这不仅有助于当前的保存工作，更对培养未来保护文化遗产的责任感至关重要。通过教育和公众参与，可以确保纸质文化遗产得到有效的保护和传承<sup>[3]</sup>。

## 3 纸张在不同类型文化遗产中的应用

### 3.1 纸张在书籍和手稿中的应用

纸张自古以来一直是记录文字和创作手稿的主要材料。从早期的竹简和木简到后来的纸张，这种转变极大地促进了知识的保存和传播。例如，中世纪的手抄本，不仅是宗教和哲学思想的载体，也是艺术和装饰工艺的精湛展示。对这些手稿的研究不仅揭示了古代文化和社会，也展现了纸张作为文化传承媒介的不朽价值。

### 3.2 纸张在地图和图表制作中的作用

纸张对于地理发现和地图制作的历史至关重要。从早期的航海图到详尽的地理图集，纸质地图在记录和传播地理知识中扮演了重要角色。这些地图不仅是探索和征服的工具，也是文化交流和世界观念形成的关键媒介。

### 3.3 纸张在艺术作品中的应用

纸张在艺术领域中也有着广泛应用，特别是在绘画和版画中。从东方的水墨画到西方的素描和版画，纸张提供了一个灵活和多样的媒介，使艺术家能够捕捉瞬间的情感和复杂的场景。通过分析不同文化和时代的纸质艺术作品，我们可以深入理解纸张在艺术史中的重要地位。

### 3.4 纸张在文化记录和传播中的重要性

无论是书籍、地图还是艺术作品，纸张都是连接过去与现在、个体与社会以及不同文化之间的桥梁。通过保护这些纸质遗产，我们不仅在保存物质文化，更是在维护人类共有的记忆和身份。

## 4 纸质文化遗产的数字化与其挑战

### 4.1 数字化在保存纸质文化遗产中的作用和优势

数字化，作为保存纸质文化遗产的一种现代方法，提供了对这些珍贵资源的额外保护。它不仅帮助保存了物理材料的内容，还提高了对这些内容的访问性和可用

性。例如防止物理损坏和老化，以及提高公共存取性。通过将书籍、手稿、艺术品等转换为数字格式，能够确保这些文化财富得以在全球范围内共享，并为后代所用。

#### 4.2 数字化过程中的技术挑战和伦理问题

虽然数字化提供了显著的优势，但它也伴随着技术和伦理上的挑战。技术挑战包括确保高质量的数字复制，处理大量数据，以及长期数字存储的可靠性。在伦理方面，版权和知识产权的问题，以及数字化过程中原始材料的处理和使用所引发的问题。例如，对于古老或稀有文献的数字化，需要平衡保存原始材料的完整性与提供数字副本的需求。

#### 4.3 数字化与物理保存的平衡和互补

虽然数字化为保存和分享纸质文化遗产提供了新的途径，但它不能完全替代传统的物理保存方法。物理文献的真实性和历史价值是无可替代的。将这两种方法结合起来，以确保纸质文化遗产得到最全面的保护。

### 5 纸张与文化遗产保存的挑战

#### 5.1 环境因素对纸质遗产的影响

环境因素，尤其是湿度、温度和光照，对纸质文化遗产的保存产生显著影响。高湿度环境容易导致纸张发霉或墨迹晕染，而干燥的环境则会使纸张变得脆弱易碎。温度波动可能导致纸张膨胀或收缩，而过度的光照会使纸张褪色或变黄。通过适当的环境控制，如稳定的气候控制系统和避光措施来减少这些因素对纸质遗产的潜在损害。

#### 5.2 纸张保存中的伦理和法律问题

纸张保存不仅是一个技术问题，也涉及伦理和法律层面。保存纸质文化遗产过程中面临的伦理和法律挑战，包括版权问题、原始材料的处置和对受保护作品的访问权。例如，数字化过程中可能涉及版权受限的材料，需要平衡公共存取和版权所有者的权利。此外，对于敏感或珍稀文档的处理，需要考虑到文化尊重和历史真实性的问题。

#### 5.3 保护策略和持续性问题

保护纸质文化遗产的最大挑战之一是如何确保这些努力的持续性。这包括制定长期的保护计划、确保资金和资源的持续供应，以及传承相关的技术和知识。例

如定期的保存评估、投资于新技术和培训专业人员。此外，也需要考虑到应对未来可能的挑战，如技术发展和环境变化，确保纸质文化遗产能够适应不断变化的条件。

### 6 面向未来的纸质文化遗产保护策略

#### 6.1 针对未来潜在威胁的保护策略

面对诸如气候变化、技术变革等未来潜在威胁，纸质文化遗产的保护策略需要不断更新和适应，通过多种措施综合来应对这些挑战。针对气候变化带来的环境风险，改进存储设施、增强灾害应急能力和采用更有效的气候控制系统等。继续更新数字化保存技术和方法，以及开发新的材料科学解决方案以增强物理保存的重要性。

#### 6.2 创新技术在纸质文化遗产保存中的应用前景

随着技术的快速发展，创新技术在纸质文化遗产保存中的应用前景越来越广阔，如人工智能、大数据分析以及高级成像技术等。例如，人工智能可以用于分析和预测纸质材料的老化过程，大数据分析有助于管理和分析大规模的数字化档案，而先进的成像技术则可以在不损害原始材料的情况下，对其进行更深入的分析。

#### 6.3 对政策制定者和从业者的建议

最后，为政策制定者和从业者提供了具体建议，以应对未来的挑战。对政策制定者，建议制定更为全面和灵活的文化遗产保护政策，加大对文化遗产保存项目的资金支持，并推动国际间的合作和知识共享。对于从业者，强调了持续教育和培训的重要性，尤其是在最新的保存技术和方法方面，以及培养面对未来挑战的适应能力和创新思维。此外，还建议建立更多跨学科的合作平台，将科技、艺术史、化学和物理等不同领域的专家联合起来，共同探索更有效的纸质文化遗产保存方法。📄

### 参考文献

- [1] 杨玉良, 凌一鸣. 科学、技术与文化遗产——手工纸张的理化性质[J]. 古籍保护研究, 2020, (01): 83-90.
- [2] 于川. 档案与文物修复对比研究——以纸质档案与古籍为例[J]. 华东纸业, 2020, 50 (02): 1-7.
- [3] 曹明. 适宜性文化典籍收藏关键技术研究[D]. 陕西师范大学, 2012.

# 高职院校图书馆纸质图书利用现状及优化对策分析 ——以山东经贸职业学院图书馆为例

◎ 李筱翔(山东经贸职业学院, 山东潍坊 261011)

**摘要:** 随着互联网、云计算、大数据、元宇宙等网络信息技术的飞速发展, 人类社会进入了数字化新时代, 高新技术的发展使得人类的生活方式、工作方式、交往方式甚至出行方式都发生了翻天覆地的变化。与此同时这些新技术也在影响人们的思维方式, 甚至潜移默化地影响了人们的阅读方式。随着各类通讯设施的越来越普及, 手机、电脑已成为人们查找资料、解决问题甚至是阅读的常用设施, 这就对纸质图书的推广造成了很大冲击。高职院校图书馆迎来了纸质图书与数字图书的互补时代, 如何平衡二者的关系也成为了高职院校图书馆面临的重大难题。

**关键词:** 图书馆; 纸质图书; 优化对策

## 1 引言

高等职业教育, 简称高职。在中国大陆地区, 高等职业教育包括专科和本科两个学历教育层次, 高职学生毕业时颁发国家承认学历的普通高等学校专科和本科毕业证书, 并享受普通高校毕业生的一切待遇<sup>[1]</sup>。

## 2 高职院校图书馆的作用

高职院校图书馆是高职院校办学的重要支柱之一, 肩负着为学校教学和科研服务的重要任务; 高职院校的图书馆也是重要的情报与信息部门, 承担着为学校师生挖掘前沿信息的重要职能; 高职院校的图书馆也是学校的第二课堂, 承担开展学生素质教育、提高大学生信息素养的重要功能。

图书馆是开展大学生素质教育的重要课堂。图书馆以其丰富的馆藏为基础, 是开展读者活动的重要场所, 例如“纸短情长”书信交流活动、最美四“阅”天活动、组队“悦”好书线上阅读打卡活动、“书海寻宝”搜书大赛活动、“一起读书 不负好时光”阅读打卡活动、书香

润乡村·阅读促振兴线上阅读活动、“最美读者”手机摄影大赛活动、反邪教主题征文活动等。这些活动的开展都与育人工作有着密不可分的联系, 对于大学生的文化、思想、道德等方面的修养也进行着全方位的教育, 为世界观、价值观、人生观的塑造, 对思想道德的锤炼、道德情操的熏陶、知识素养的提升都提供了必不可少的条件, 这也是学校课堂无法取代的。

## 3 纸质图书

### 3.1 纸质图书

#### 3.1.1 纸质图书的定义

纸质图书是指主要以纸介质为载体并以印刷方式复制的、可以重印的非连续出版物。图书绝大部分是装订成册的书籍, 也有散装的图片。纸质图书的主要特点是在出版方式上是“非连续出版”, 即不能以一个只用序号相区别的固定名称一种接一种地连续出版下去, 并且篇幅和出版周期都有较大的伸缩性; 在内容上是讲究系统性和稳定性, 即一般要按照一定的主体和结构组成一个

□ 作者简介: 李筱翔(1989.12.-), 汉族, 山东潍坊人, 硕士, 助理馆员。

独立的载体,且有较长的时间效用,可以重印或再版。图书既可以由单独的一篇作品组成,也可以由同一作者的多篇作品组成,还可由众多作者的许多作品汇聚而成,而报纸和期刊是由众多作者的不同作品组成。

### 3.1.2 纸质图书的优势

首先,纸质图书资源是人类长期积累下来的宝贵精神财富,是人类文化艺术的瑰宝,具有较高的权威性、较高的学术价值及研究和收藏价值<sup>[2]</sup>。其次,纸质图书更符合人类的阅读习惯,阅读纸质图书可以细嚼慢咽、细细品味,在书海中尽情畅游、幻想。闻着淡淡的墨香、看着优美的文字、品味着精致的画面,在纸张的沙沙声中给人一种真实有惬意的在书海中畅游的感受,这些都是电子图书不能取代的。

## 4 馆藏结构与利用数据统计分析

### 4.1 纸质图书资源现状

从表1纸质图书学科分类统计可以看出,纸质图书收藏数量前五位的学科依次是I文学类,平均副本4本;

表1 纸质图书学科分类统计

学科类目	种数/ 种	册数/ 册	金额/ 元	平均副本/ 册	平均单价/ 元
A 马、列、毛、邓	155	511	27878.1	3.30	54.56
B 哲学宗教	3876	16264	700210.1	4.20	43.05
C 社科总论	1427	5787	267078	4.06	46.15
D 政治法律	2731	11549	581519	4.23	50.35
E 军事	281	1169	64673.5	4.16	55.32
F 经济	7467	28547	1526248.1	3.82	53.46
G 文教教育	2706	11073	544299.48	4.09	49.16
H 语言文字	1623	6701	283649.4	4.13	42.33
I 文学	7178	28785	1218948.8	4.01	42.35
J 艺术	1759	7922	380453.3	4.50	48.02
K 历史地理	2933	12676	645435.7	4.32	50.92
N 自然科学总论	63	235	11908.7	3.73	50.68
O 数理化学	143	605	26511.4	4.23	43.82
P 天文地球	104	437	20703.2	4.20	47.38
Q 生物科学	131	572	27341.7	4.37	47.80
R 医药卫生	573	2683	113646.4	4.68	42.36
S 农业科学	42	201	8268.5	4.79	41.14
T 工业技术	2162	8656	458912.8	4.00	53.02
U 交通运输	56	257	9162.8	4.59	35.65
V 航空航天	21	91	4379	4.33	48.12
X 环境科学	51	237	9875	4.65	41.67
Z 综合类	198	854	55463.7	4.31	64.95

表2 纸质图书借阅量

时间	流通量/ 册	借阅 人数	借阅 册数	归还 人数	归还 册数
2020年	17538	1413	8820	1429	8663
2021年	33200	2119	16632	2236	16551
2022年	19408	1756	10566	1681	8835
2023年	15787	1279	7452	1510	8335
合计	85933	6567	43470	6856	42384

F 经济类,平均副本3.8本;B 哲学宗教类,平均副本4.2本;K 历史地理类,平均副本4.3本;D 政治法律类,平均副本4.2本。

### 4.2 纸质图书的利用情况

#### 4.2.1 纸质图书借阅量

2020~2023年纸质图书平均外借21483.23册,2020年、2022年和2023年基本保持较为平稳的状态(如表2)。2021年流通量比较多,应该是新冠疫情影响后,学生居家上网课后第一年开学,又面临着在宿舍上网课,课外生活单一且不能离开校园有关,导致阅读兴趣高涨、图书流通量激增,之后因为校园生活趋向于正常运转,流通量也趋向于平缓了。

#### 4.2.2 热门图书借阅排行榜

表3中热门图书借阅排行榜主要统计流通次数超过80次的热门图书,从表中反映出读者的阅读倾向,上榜的超过80次流通量的图书全部是文学类图书,说明高职院校的读者最感兴趣的还是经典文学类,文学类图书包括热门小说、通俗小说、经典小说、古典小说等。因此为了满足读者的阅读需求,图书馆需要继续加大小说类图书的采购力度。

## 5 基于纸质图书的优化对策

### 5.1 制定科学合理的纸质图书采购方案

#### 5.1.1 结合学院专业设置和发展规划

根据学院现有专业开设和专业

(群) 创新建设情况,以学院“十四五”发展规划为导向,新书采选要适应学院现有开设专业需求,又要提前为学院高质量发展规划中的专业调整和新专业设置做准备。

### 5.1.2 结合现有图书馆藏专业结构

掌握图书馆现有馆藏结构,尤其是近三年新书采购各类图书所占比例,做好新书采选,既能充实现有馆藏结构,又能做到在图书采购方向上的连续性。

### 5.1.3 结合师生多元化阅读需求

始终立足“为师生服务”宗旨,师生的需求一直是图书服务的出发点和立足点,新书采选要体现“我为群众办实事”,满足师生多元化阅读需求。

### 5.1.4 结合畅销书、重点书榜单

充分利用好网络荐书资源,尤其是关注当当、京东、豆瓣等互联网畅销书榜单和书评,提高选书覆盖面和权威性,多途径采选年度热点、受读者欢迎的图书。

## 5.2 改善图书馆的阅读环境

环境可以影响人的行为,图书馆不仅是实体的阅读空间,同时还可以潜移默化地影响人的心情和心境。很多高校的图书馆由于建馆时间比较长,存在老化和年久失修等问题,同时一些软装建设也没有引起足够的重视,这就降低了对读者的服务水平。因此图书馆要加强环境建设,建设适合读者阅读的新型智慧图书馆甚至是智能图书馆,从读者需求出发,建设适合读者不同需求的服务区,例如阅读区、讨论区、展示区以及一些休闲娱乐场所等。

## 5.3 做好阅读推广,提高纸质图书的借阅率


学风是学校的灵魂,图书馆要以服务全体师生为宗旨,关注读者服务,做好纸质图书的推广工作。首先可以通过微视频、公共讲座、多媒体教室等形式开展新生入馆教育培训工作,帮助学生快速了解图书馆,掌握借阅读书的技能。其次可以通过积分奖励政策激发读者的

表3 热门图书借阅排行榜(2020~2023年)

正题名	责任者	索取号	出版日期	复本数	流通次数
十宗罪	蜘蛛著	I247.5/2864	2010	5	110
推理世界	王念知著	I247.56/245	2019	5	108
活着	余华[著]	I247.5/837-2	2012	5	107
独宠小青梅	程亦清著	I247.57/2661	2019	5	103
偷窥者	秦明著	I247.56/237	2017.08	5	102
女法医	明菲著	I247.56/250	2018	5	100
白色橄榄树	玖月晞著	I247.57/2893:1	2019.04	3	99
白日梦我	栖见著	I247.57/2734:1	2019	5	97
幸存者	秦明著	I247.56/129	2016	5	96
暗格里的秘密	耳东兔子著	I247.57/2506:1	2019	5	96
心理罪秘档	何阳著	I247.56/208	2017	5	95
甜妻	咬春饼著	I247.57/2663:2	2019	5	95
甜妻	咬春饼著	I247.57/2663:1	2019	5	94
白日梦我	栖见著	I247.57/2734:2	2019	5	94
尸语者	法医秦明著	I247.7/248	2012	5	93
白色橄榄树	玖月晞著	I247.57/2893:2	2019.04	3	90
暗格里的秘密	耳东兔子著	I247.57/2506:2	2019	5	88
哑舍	玄色著	I247.59/169:1	2011	5	87
恰似寒光遇骄阳	囧囧有妖著	I247.57/2449:1	2019	5	87
恰似寒光遇骄阳	囧囧有妖著	I247.57/2449:2	2019	5	87
清道夫	秦明著	I247.56/164	2015.04	5	83
尸案调查科	九滴水著	I247.56/174:2	2016	5	82
偷偷藏不住	竹已著	I247.57/2820:2	2020.04	3	81
无声的证词	法医秦明著	I247.56/293	2019.04	3	81
偷偷藏不住	竹已著	I247.57/2820:1	2020.04	3	80

借阅兴趣。最后可以通过定期举办读者活动,比如“借阅达人”“读者之星”“搜书大神”等比赛活动吸引更多的读者参与到图书馆的活动中来。

## 6 结语

纸质图书具有电子书不可比拟的优势,也具有不可替代性。因此,高职院校的图书馆要勇于面对当前纸质图书的问题,积极采取应对措施,切实提高图书馆纸质图书的借阅量和流通量,更好地发挥高职院校图书馆“第二课堂的重要作用”。

## 参考文献

- [1] 王堉锡. 高职院校校企合作存在的问题及对应策略研究[J]. 智库时代, 2018,(40):99-100.
- [2] 卢克芝. 高校图书馆纸质图书资源利用调查与分析——以山东农业大学图书馆为例[J]. 农业图书情报学刊, 2018,30(06):152-155.

# 纸艺在美术教育中的应用探析

◎ 郝春玉(新疆师范大学美术学院, 乌鲁木齐 830099)

**摘要:** 纸艺作为一种古老的艺术形式, 历史悠久, 是我国传统手工艺之一, 其材料环保、技法丰富, 具有较高的美学价值。随着时代的变迁发展, 纸艺逐渐被应用于美术教育等诸多领域, 纸艺课程凭借自身的材料简单、可塑性强受到美术教学的青睐。本文围绕纸艺的概述、纸艺的美学价值、纸艺在美术教育中的价值意蕴、纸艺在美术教育中的开展策略进行阐述。

**关键词:** 纸艺; 美术教育; 传统文化; 教学

纸艺泛指包括造纸艺术在内的所有与纸有关的工艺。以纸为主要材料, 通过切、剪、折、撕、刻、拼、叠、揉、卷、编织、压印、装帧、装置等一系列手段对其进行艺术加工而形成的艺术品。它是一种非常古老的艺术形式, 随着时间的推移, 纸艺逐渐发展成为一种具有丰富表现形式和深厚文化内涵的艺术形式。在东方, 纸艺作品注重线条的流畅和图案的精美, 常被用于装饰和美化生活。在西方, 纸艺则更加注重立体感和真实感的塑造, 常被用于制作雕塑和装置艺术等。

纸艺从空间形式上分, 常见的平面纸艺有剪纸、刻纸、撕纸等, 立体纸艺有纸雕、纸包装、折纸、衍纸等; 从材料上分, 有纯纸质材料和综合材料; 从制作上分, 有手工纸艺和机制纸艺; 从功用上分, 有观赏类和实用类<sup>[1]</sup>。纸艺的用途十分广泛, 在舞台背景、影视广告、包装设计、书籍装帧、服装设计中有广泛的运用。

纸艺作为一种古老的艺术形式, 一直在不断地发展和创新。随着科技的发展, 纸艺的制作工具和材料也在不断更新和丰富。现代纸艺可以采用各种不同的纸张和材料, 以及各种不同的工具, 这些工具和材料的创新, 为纸艺的发展提供了更多的可能性。此外, 纸艺还与其他艺术形式相互影响和融合, 形成各种创新的艺术形式, 这种跨领域的合作和交流, 也促进了纸艺的发展和进步。

## 1 纸艺中的美学价值

### 1.1 纸艺的意蕴性

纸艺作为传统文化的瑰宝, 具有深厚的文化底蕴和寓意。不仅是视觉上的艺术, 更是文化、历史、情感等多方面的表达, 反映了当地独特的民俗文化风貌, 也传承了历史文化的精髓。在纸艺创作中, 很多作品都会采用特定的符号和形象来表达某种意蕴。例如, 在剪纸作品中, 常使用莲花、鱼、凤凰等形象来表达吉祥、富贵、爱情等寓意。所以剪纸可以表达吉祥如意、福寿康宁等美好愿望; 折纸可以象征生命的起伏和转折; 纸雕可以展现具有民族特色的人物、故事、风景等元素。另外, 纸艺作品还可以通过色彩和构图的运用来表达某种情感和意蕴。例如, 红色常被用来表达喜庆和欢乐, 而黑色则可能代表哀悼和悲伤。通过不同的色彩和构图, 创作者可以营造出不同的氛围和情感, 使作品具有更加深刻的意蕴。

### 1.2 纸艺的审美价值

纸艺是一种具有审美性的艺术形式, 具有独特的艺术风格和审美价值。纸艺作品可以通过色彩、形状、线条、纹理等元素来表现出不同的审美特征, 极具含蓄之美。纸艺的形状、造型、空间及其自身的纹理, 赋予了作品独特的内涵和魅力, 使其展现出不同的美感和艺术风格。不同的纸艺作品会采用不同的创作技巧和表现方式, 从而创作出不同美感的艺术作品。在纸艺创作中, 艺术家将纸单独使用或与其他综合材料一起融合使用, 制作出极具审美价值的艺术作品, 使观者在欣赏中感受到审美的愉悦与和谐。同时还能体现作品中的文化内涵及作者



的创作理念,使其具有特殊的美学价值和艺术价值。

### 1.3 纸艺的艺术性

纸艺作为一门古老而富有艺术性的艺术形式,其艺术性不仅体现在技巧的掌握和运用上,更体现在作者的创造力、对美的追求以及情感的传达等方面。纸艺的作品可以通过剪、折、撕、拼等手法,将普通的纸张转化为富有表现力和艺术感的作品,创造出独特的视觉效果。比如,剪纸的线条流畅、折纸的立体感、撕纸的纹理等,都给人以独特的视觉感受。纸艺作品还可以通过设计、色彩、构图等元素,表现出不同的美感和艺术感。创作者对美的追求和探索,使得纸艺作品具有较高的艺术价值。例如, Yulia Brodskaya 的衍纸作品就充分运用了纸艺的纹理感表现。她的人物肖像作品(图1),利用不同颜色、质地、形状的纸张,通过细致地剪刻和拼贴,营造出丰富的纹理效果。同时,通过运用不同形态的圆形和多边形设计元素进行装饰,使作品呈现出既抽象又具象的视觉效果,增强了画面的张力和艺术表现力。

### 1.4 纸艺的实用性

纸艺以纸为材料,这种材料来源于可再生的树木,是一种环保和可持续的艺术形式。同时,纸艺作品也可以被回收和再利用,符合现代社会的环保理念。将这种环保的材料作为艺术品,不仅可以作为艺术品欣赏,还可以在日常生活中发挥实用作用。例如,纸艺可以用来制作装饰品,如花瓶、挂饰、窗花等,这些装饰品可以增加居室的美感和节日气氛。纸艺也可以用来制作礼品和贺卡,这些作品可以通过折叠、剪裁、拼贴等技巧,形成各种独特的形态和图案,增加礼品的艺术价值和情感色彩。



图1 运用纸艺纹理感表现的人物肖像衍纸作品

## 2 纸艺在美术教育中的价值意蕴

### 2.1 实现文化传承

纸艺作为中华优秀传统文化的重要组成部分,凝聚着我国劳动人民的智慧,是一种富有创意和文化内涵的艺术形式,其作品承载着历史故事和文化内涵。随着时代的发展,纸艺成为喜闻乐见的一种艺术形式,逐渐被应用于艺术设计、美术教育等领域,为社会的创新发展做出了重要贡献。

纸艺中的文化传承对于保护和传承传统文化、弘扬民族文化、提高学生的文化素养和艺术审美能力都具有重要的意义。在纸艺中我们可以接触到民俗生活的作品,例如剪纸中的窗花、门神等。学生通过学习和传承纸艺,可以让学生了解和传承民俗文化,增强其对民族文化的认同感和自豪感。其次纸艺作为一种传统手工艺,其中蕴含了历代匠人的智慧和技艺,教师在教学过程中可以介绍作品的历史背景、文化内涵和制作技巧,使学生了解该文化的特点和传统工艺,学习和掌握传统手工艺的技艺和方法,理解和传承历史文化,增强其对历史文化的认识和理解,为传承和保护传统文化做出贡献。

### 2.2 激发学生的创造性思维

纸艺制作需要学生观察、发现生活中的问题和需求,然后运用纸艺技能去解决问题,通过尝试不同的剪、折、刻、染等技巧,不断探索和发现新的可能性。这个过程可以培养学生的探索和尝试的能力,让他们勇于尝试和创新。纸艺制作还需要学生发挥创造性和想象力,发挥自己的创意和想法,设计和制作独特的纸艺作品。使学生在制作过程中考虑作品的艺术性、实用性、创意性等方面的因素,从而培养学生的综合和整合的能力,更好地理解 and 掌握不同的技能和知识,激发创造性思维。

### 2.3 培养学生的审美

审美能力对于人的情绪、智慧有着重要的作用,能更好地促进学生全面发展。审美能力对培养和发展学生各方面的能力都具有非常重要的作用,它是美术教育中重要环节,因此教师要在教学中培养学生欣赏美的能力。美术本身也是生活的真实写照,所以在培养学生审美能力的同时,要学生在生活中感受美、发现美,丰富审美体验,提升审美情趣,只有对事物本身产生兴趣,才能在最终的作品中融入自己的思想感情。

纸艺作品极具审美性,通过纸艺教学,可以让学生

感知和欣赏纸艺作品的独特美感和艺术价值，培养他们的感知和欣赏美的能力。在纸艺教学中，可以通过让学生欣赏不同风格、不同元素的纸艺作品，培养对比和分析美的能力，更好地理解 and 把握不同作品的美学特点。其次让学生了解和掌握纸艺作品的评价和判断标准，能够根据一定的标准评价和判断纸艺作品的优劣和美感。这个过程既可以培养学生的表达和创造美的能力，又能使学生更好地理解和欣赏美，提高他们的艺术素养和文化修养。

#### 2.4 培养学生的动手能力

纸艺除了作为艺术品欣赏，还可以用于教育领域，纸艺教学是一种富有创造性和实践性的艺术形式。首先，纸艺教学可以锻炼学生的动手能力和思维能力，提高他们的观察力和创造力。在纸艺制作过程中，学生需要用剪刀、刻刀等工具进行裁剪、折叠、黏贴等操作，这些操作需要手眼的协调配合，从而提高学生的手眼协调能力。其次，纸艺制作需要一定的时间和精力，需要学生耐心细致地进行每一步操作，学生在动手操作过程中既要学会如何使用工具和材料，还需要一定的耐心和细心操作，这不仅可以提高手工技能和艺术素养，还可以培养学生的耐心和专注力。最后，纸艺教学可以激发学生的创造力和想象力。通过纸艺制作，学生可以创造出自己喜欢的艺术作品，从而激发他们的创造力和想象力。总之，通过纸艺教学，可以有效地培养学生的动手能力，为未来的学习和生活打下坚实的基础。

### 3 纸艺课程的开展策略

#### 3.1 创设良好课堂情境，提高教学质量

在纸艺课程教学中要提高纸艺教学的效率，首先教师需创设良好的学习氛围，给学生充足的想象空间，使其对纸艺进行深入学习。另外教师要使用多媒体教学手段，以视频、图片等形式，介绍纸艺的基础理论知识，引导学生去了解各类纸艺的艺术风格，增强学生之间的互动，吸引学生注意力，使其深入到课堂情境当中，更加投入地学习相关知识，领悟纸艺作品的美。另外，教师可以采取小组形式教学，引导学生以小组为单位，去探讨纸艺的类型及设计理念，并展示从理论到设计的全过程，使学生形成系统地学习。

#### 3.2 挖掘生活化美术素材，丰富教学内容

艺术来源于生活，美术教育教学也要回归于生活，在教学过程中，教师必须帮助学生通过现实生活中的观察和比较获得艺术知识和有用信息，并培养学生的创新意识和创造力，认识美的独特性和多样性，形成基本的创作思维。

将纸艺课程与生活实践相结合，比如让学生用纸艺制作生活中的物品，这样可以增加课程的实用性，让学生更有学习的动力。如，在八年级《手工书设计》一课中，教师将在之前学习的基础上指导学生，使学生能够从多个角度和多个方面创造和欣赏这种视觉艺术，以生活中的书籍作为创作对象，以了解手工书的制作，培养他们的创造思维。

另外，纸艺作为民间文化的典型代表，与人们的生活日常、民俗文化密切相关。将纸艺与美术教育相结合，可以丰富课程内容，打造特色课程，更好地激发学生的积极性，充分调动其创造力与积极性。

#### 3.3 教学形式多样化

美术学习是以学生为主体，教师积极引导，组织学生参与，提高学生的学习乐趣，作品能够通过形式多样的美术表现手法表现出来。在教学中要做到因材施教，根据学生的年龄和教学目标，可以选择适合的教学形式，充分调动学生的学习热情，使学生大胆进行美术创作。如，示范教学、小组合作、主题创作、互动教学、情境教学等激发学生来提高学习兴趣和积极性，培养学生的创造力和实践能力，从而更好地实现纸艺课程的教学目标。

### 4 结语

纸艺作为一种独特的艺术形式，对美术教育具有深远的意义和广泛的影响。通过纸艺的融入教学，可以使学生对纸艺的艺术形式及表现手法具有更深层次的认识。同时纸艺教学也可以使美术教育可以更加丰富、多元，有助于培养学生的多方面能力，促进学生的全面发展。因此，教师应该在美术教育中充分重视和利用纸艺，加强纸艺在美术教育中的运用，使其发挥出更大的教育价值。

#### 参考文献

[1] 尹全晋春.“纸”为心动——探索现代纸艺的魅力[D].苏州大学,2011.

# 基于版面设计的纸质出版物未来发展研究

◎ 郑昱凡 (南京传媒学院, 南京 210000)

**摘要** 随着数字技术的发展,电子书、博客以及社会化媒介的兴起,人类对信息的获取要求也随之改变。然而,在现代社会中,传统的纸质出版物作为信息传播的载体,依旧是人们获取信息的重要媒介。传统纸质出版物要想在激烈的市场中占有一席之地,就必须寻求新的出路,而其中重要的一个环节就是版面设计。在此背景下,本文对基于版面设计的纸质出版物的未来发展趋势进行了分析。

**关键词**: 纸质出版物; 版面设计; 个性化; 互动性

伴随着数字媒介的迅猛发展,人类对于信息获取方式的需求也随之改变。电子书、博客以及社会化媒介给人们带来了更加方便、交互的阅读体验。然而,由于纸质出版物具有的触觉、嗅觉和视觉等多感觉的特点,再加上长期的阅读习惯,使得其仍然具有一定的独特性。在这样的大环境下,如何对纸质出版物的版面设计进行革新使其更好地满足现代读者的阅读需要,是一个值得思考的问题。纸质出版物的版面设计已不仅仅是图文的编排,它还包括用户体验、品牌形象、信息传达等方面的设计,具有复杂性。基于此,本文从版面设计的角度对纸质出版物的未来发展进行探讨。

## 1 纸质出版物的优势

### 1.1 阅读习惯

纸质图书可以在阅读过程中进行批注,写上自己的想法和感悟。之所以人们还保留着纸质出版物的阅读方式,是因为其能让我们获得视觉、触觉、听觉等多个方面的体验。通过观察古知今,掩卷而思,能够获得对人生的理解和对现实的启发。因此,阅读习惯和阅读体验成了读者选择纸质出版物的一个关键原因<sup>[1]</sup>。

### 1.2 方便性

□ **作者简介**: 郑昱凡(1996.4.-),女,汉族,江苏南京人,英国坎特伯雷教堂大学博士在读,南京传媒学院电竞学院,讲师,研究方向:版式设计、游戏设计、设计教育。

纸质出版物已经存在了很多年,便于随身携带,没有任何的阅读环境约束,读者还可以自由地进行注释,并对文章中的精词句进行反复阅读,而电脑、平板、手机等媒体在购置时都要付出昂贵的费用,而且纸质书籍可以长期保存,可以持续几百年,或者更久。

### 1.3 权威性

读者对纸质出版物的信任程度高,这是因为纸质出版物的权威性与其产生过程息息相关,纸质出版物一旦被印制出来,就无法更改。所以,与那些可以随时进行修改、增减的数字化出版物特别是网络读物来说,纸质出版物的生产必须慎重而又严谨。纸质出版物的严谨、细致、复杂的形成过程,使其具备了权威性的属性。

## 2 版面设计在纸质出版物中的应用

### 2.1 传统版面设计的基本原则

在传统版面设计中,最重要的是保证排版的清晰和简洁。文章中的内容要做到条理清晰、内容清晰,尽量减少不必要的修饰,使读者可以快速地获得所需的内容,从而达到更好的阅读效果。正文字体要醒目、易读。另外,还应注意字体的搭配,保证整个版式的协调。再有,图片在版面布局上也起着很大的作用,图

片要和文字结合起来才能成为一个有机的整体。尽量不要把文字和图片混在一起,要保证图片和文字有很好的呼应,这样才能提高整体的视觉效果。另外,在传统的印刷版式中,颜色的使用要与刊物的题材和格调相适应,并要保证版面的整体协调性,不能过于鲜艳,也不能过于单一。

## 2.2 新技术在版面设计中的运用

一是数字排版技术。数字排版技术的应用,为设计者提供了更多的弹性空间。在传统的字体设计中,字体大小及打印技术会限制排版方式,而数字排版具有即时编辑和无限变化的优势。设计者可以依据内容的需求,对字体大小、行间距、颜色进行调整,达到更加精准的布局效果。二是VR与AR技术。这两种技术的运用,使纸质出版物的版面设计具有更强的互动性。通过对某一图片或一张二维码的扫描,阅读者便能触发三维图形、动画、视频等各种虚拟元素的呈现再现。这种互动不但增加了读者的参与性,而且给纸质媒体带来了更加生动的阅读体验。三是可变数据印刷技术<sup>[2]</sup>。这种技术的运用使每个版面都可以进行个性化的设计。设计者可以针对读者的偏好、地域特点,对其进行个性化的设计,从而保证图书的独特性。

## 2.3 用户体验与版面设计的关系

版面设计会对读者的感受与解读产生很大的影响,一个清晰有序的版面可以吸引读者的注意力,使其更好地抓住重点。标题的突出,段落的分明,行与行之间的合理间隔以及字号的选择,都会对读者的阅读流畅度产生很大的影响。其次,版面设计和读者之间的感情联系紧密。色彩的运用,图片的选择,图片的整体美感,都可以引起读者情感上的共鸣。通过对颜色进行适当的组合,利用具有创意的图片,可以创造出一种与其所要表达的内容相符的情感氛围,从而让读者在阅读过程中获得更多的情感体验。此外,版面设计也直接关系到读者的参与和互动。通过采用可折叠的、可翻转的互动设计要素,可以刺激读者的求知欲与探究欲。

# 3 纸质出版物版面设计存在的问题

## 3.1 版面设计过于拥挤

在有些纸质出版物中,设计者往往会把太多的内

容塞进一个狭小的版面里,造成页面过度的拥挤。通常表现为文字堆积、图片重叠和太多的修饰。如果页面内容太过密集,不但会破坏页面的整体美感,也会使读者产生压抑感,很难集中注意力。由于版面内容太过密集,阅读者很难辨别出重点内容,从而降低了阅读效率。与此同时,版面内容的过度密集也会造成信息层次不清晰,让读者很难分清主次。过多地将文字和图片叠加在一起,会让重要的信息被掩盖,不利于读者对内容的理解,从而影响刊物所传递的信息。

## 3.2 设计风格缺乏一致性

一本纸质出版物中含有大量的设计要素,如字体、色彩、排版风格等,容易造成版面上的不协调。首先,字体的不一致会打破整个版面的视觉统一性,让读者很难形成对特定字体的印象,同时字体大小、粗细、样式等方面的不一致,也会造成整个版面的外观混乱,降低其可读性,从而会对文章的阅读与理解产生不利的影 响。其次,过多地运用各种色彩,或是色彩的不恰当搭配,不仅无法塑造一个统一的品牌形象,反而会让读者觉得出版物混乱不堪<sup>[3]</sup>。在这种情况下,读者会觉得很不舒服,很难集中注意力,影响了刊物的传播效果。另外,设计风格缺乏一致性也会对纸质出版物的品牌形象产生不利影响。如果没有统一的设计风格,就会给读者一种不太专业的印象,这会降低他们对刊物的信任。

## 3.3 读者的阅读习惯被忽略

一些纸质出版物忽视了读者的阅读路径,没有对其进行明确、系统地导读。具体表现为:页面设计缺少引导线索,让读者很难快速地找到文章的开始、文章中心段落或者重要信息。如果没有一个清晰的导读,阅读过程中很可能会产生“迷失”的感觉,从而不利于对全文的了解。其次,一些刊物使用的字号太大、行间距太宽或太紧凑,会让读者产生视觉疲劳,阅读难以集中注意力。与此同时,在各类纸质出版物中,如新闻、学术论文、小说等,要因应读者的不同需要与喜好,而有区别地进行版面设计。比如,对于新闻出版物来说,应该更加重视版面的简洁性,而对于学术性的出版物,版面设计应该更加严格、有条理。

# 4 纸质出版物的版面设计策略

#### 4.1 合理设计纸质出版物的视觉层次与信息结构

在纸质出版物的版面设计中,视觉层次的构建是一个非常重要的环节。设计者要合理安排标题、正文、图片等要素的大小、色彩、位置,来吸引读者的注意。为了抓住读者的注意力,标题应该更加醒目,而正文的内容也应该有一个明确的层次,这样才能让读者更容易看懂。而对于信息结构,则要思考怎样才能将内容整合为一个有机的整体。这其中包含了恰当的段落划分、章节的识别,以及适当的页面转折。使用统一的字体及颜色可以帮助传达整个刊物的专业感,并让读者在视觉上保持一致,便于阅读。

#### 4.2 注重图文搭配的平衡与美感

文字与图片的匹配是版面设计的关键。恰当地使用图片、插图与文字,不仅能增强纸质出版物的感染力,还能让刊物的内容更加形象。图片并不只是一种装饰要素,其应该和文本一起为读者构建出丰富的阅读体验。图片与文字的组合要注意均衡与美观。为了让版面看起来更加协调,设计者需要对文字与图片的位置进行合理地安排。同时,颜色的应用也很重要,要注意整个图案的色调与基调,保证文字与图案结合在一起,使版面看起来赏心悦目、和谐统一。另外,要注重字体的选用和编排,保证内容清楚易看。恰当的字体大小、行间距和字间距,都能帮助读者更轻松地读懂文章,让读者更乐于去深入阅读。

#### 4.3 保持品牌一致性并创新风格

不管是杂志、期刊或图书,都应该与其出版物背后的品牌保持一致。品牌的一致性包括商标、色彩和字体等要素的统一使用,使阅读者可以很快地认出该出版物为某一品牌。设计者要在版面设计中加入一定的创新要素,才能使读者对纸质出版物产生浓厚的兴趣。新颖的版式设计能让刊物与众不同,给读者一种新鲜感,增加阅读的兴趣。在版式设计上,应尽量采用有特色的版式结构、图案元素或色彩搭配。设计者应当打破以往的设计模式,创作出更有个性、更具时尚感的纸质出版物版面风格,以获得更多的受众。

### 5 基于版面设计的纸质出版物未来发展前景

一是个性化与定制化设计。在今后的纸质出版物版面设计中会越来越强调个性化、定制化。随着印刷

科技与生产工艺的进步,出版社有了更多的选择来配合使用者的偏好与要求。通过对文本内容进行个性化的编排,增强了读者的参与性,从而更好地适应了各类受众的阅读需求。二是纸质出版物的版面设计更注重环保和可持续发展。未来,纸质出版物通过使用对环境友好的印刷材料,设计可循环使用的纸张,并推行绿色出版物,版面设计将成为减小对环境影响的一个重要方面。这种环保意识有望吸引越来越关注可持续发展的读者,同时也会为纸质出版物开拓一个更为广阔以及可持续发展的市场。三是跨领域设计和多媒体融合。今后的纸质出版物版面设计将更加注重跨界合作和多媒体融合<sup>[4]</sup>。设计者将与艺术家、摄影师等一起,把美术、声音、影像等元素结合在一起,为读者创造更加丰富多样的阅读体验。基于版面设计的纸质出版物有望以其个性化、环保和跨领域协作的方式,继续在阅读市场占有一席之地。在数字媒介盛行的今天,纸质出版物仍能为读者提供独一无二的实体阅读体验,而版面设计则是其中的核心。

### 6 结语

综上所述,版面设计的革新将是推动纸质出版物变革和发展的一个重要环节,而对个性化定制设计的研究,增强交互设计以及环境友好和可持续性的研究,都将给传统印刷出版业带来全新的活力。在数字媒介对传统的印刷出版造成冲击的同时,纸质出版物以其独特的触觉和收藏价值以及独特的阅读经验,依然具有潜在的吸引力。只有深入了解读者的需要,再加上新颖的版面设计,才能使传统的纸质出版物在数字时代占有一席之地。☞

#### 参考文献

- [1] 张楠. 纸质出版物利用新媒体营销的创新策略 [J]. 中华纸业, 2023, 44(17):98-100.
- [2] 王平. 数字阅读时代纸质出版物的定位 [J]. 中华纸业, 2023, 44(17): 101-103.
- [3] 汪丽. 数字化背景下公共图书馆纸质连续出版物资源库建设研究 [J]. 科技资讯, 2022, 20(24):216-219.
- [4] 徐文涛. 网络数字化阅读时代出版物编辑方向与营销研究 [J]. 现代营销(经营版), 2021(09):180-181.

# 剪纸艺术与街道景观艺术设计研究

◎ 原宇 (郑州工商学院, 郑州 450000)

**摘要:** 剪纸艺术是中国传统文化的重要组成部分, 是一种集艺术、文学、手工技艺于一体的民间艺术。在现代街道景观设计中, 剪纸艺术的应用已经得到广泛认可。本文将从剪纸艺术的特点及其与街道景观设计的关系出发, 探讨其在街道景观设计应用中的重要价值并分析剪纸艺术在街道景观设计中的具体应用。

**关键词:** 剪纸艺术; 街道景观; 景观设计

剪纸艺术是中国传统文化中的一种民间艺术, 它有着悠久的历史和丰富的文化内涵。剪纸艺术在创作中融合了创作者对生活、自然和人文的感悟, 通过形态、色彩、线条等元素, 呈现出独特的审美价值。而景观设计则是通过对空间、形态、色彩、声音等元素的整合, 创造出能够满足人们需求、具有视觉冲击力的景观作品。在街道景观设计中, 剪纸艺术不仅能够美化环境, 还能够传达文化内涵, 丰富人们的审美体验。

## 1 剪纸艺术的发展现状与特点

剪纸, 作为一种古老的传统民间艺术, 历史悠久, 源远流长。它最初起源于人们的祈福和纪念活动, 在漫长的历史长河中, 剪纸艺术逐渐形成了自己独特的审美观念和风格特征。现代剪纸艺术家既传承了传统剪纸的精髓, 又进行了大量的创新, 使剪纸艺术焕发出新的活力。且随着社会的不断发展, 剪纸艺术逐渐从民间走向了高雅, 从乡村走向了城市。现在, 剪纸艺术已经成为中国传统文化的重要组成部分, 被广泛地传承和交流。近年来, 剪纸艺术开始走向世界, 越来越多的人开始喜欢和关注这种独特的艺术形式。在国际化的交流中, 剪纸艺术展示了独特的魅力, 吸引了越来越多的国际友人。

剪纸艺术的创作形式多样, 艺术家通过自己的剪刀和纸张, 剪出各种形态的物体和图案。这种独特的造型和构图使得剪纸艺术充满了想象力和创造力。而剪

纸艺术不仅仅是单纯的剪裁和造型, 还涉及到色彩的运用。艺术家在创作过程中, 通过运用不同的颜色和纹理, 使剪纸作品更加丰富多样。最后, 剪纸艺术常常融入了艺术家的情感和思想, 通过剪纸作品表达自己的心境。这种意境带给人们更多的思考和启示, 使剪纸艺术具有更高的艺术价值。

## 2 剪纸艺术与街道景观设计的关系

### 2.1 剪纸艺术与街道景观设计的共同点

#### 2.1.1 形态构成

剪纸艺术和街道景观设计都需要通过形态构成来表现其审美价值。在剪纸艺术中, 创作者通过对不同形态的物象进行剪裁和拼接, 形成独特的形态。在街道景观设计中, 设计师通过对空间和形态的把握, 营造出具有独特视觉效果的景观。

#### 2.1.2 色彩运用

剪纸艺术和街道景观设计都注重色彩的运用。在剪纸艺术中, 创作者通过对色彩的运用, 使作品具有鲜明的视觉冲击力。在街道景观设计中, 色彩的运用能够表达出景观的情感和氛围, 增加景观的吸引力。

#### 2.1.3 线条表现

剪纸艺术和街道景观设计都运用线条来表现其形态和情感<sup>[1]</sup>。在剪纸艺术中, 创作者通过对线条的运用, 表现出物象的动态和生命力。在街道景观设计中, 线条

□ **作者简介:** 原宇 (1993.10.-), 女, 汉族, 山西运城人, 硕士, 郑州工商学院艺术学院, 中级工程师, 研究方向: 环境设计、景观设计。

的运用能够引导视线、增加景观的空间感。

## 2.2 剪纸艺术对街道景观设计的影响

### 2.2.1 提供创作灵感

剪纸艺术为街道景观设计提供了丰富的创作灵感。剪纸艺术中的形态、色彩、线条等元素，可以被运用到街道景观设计中，创造出具有独特视觉效果的景观。

### 2.2.2 增加设计元素

剪纸艺术中的形态、色彩、线条等元素，可以作为街道景观设计中的设计元素。设计师可以通过运用这些元素，创造出具有鲜明个性的景观。

### 2.2.3 丰富艺术形式

剪纸艺术是一种具有鲜明个性的艺术形式。在街道景观设计中，设计师可以运用剪纸艺术的元素，创造出具有艺术特色的景观。

## 3 剪纸艺术在街道景观设计中的价值

### 3.1 文化价值

剪纸艺术是中国传统文化的重要组成部分，具有较高的文化价值。在街道景观设计中，通过展示剪纸艺术，可以让人们更好地了解和传承中国传统文化。在社区活动中，组织剪纸艺术展览和讲座，可以让居民更加了解和喜爱剪纸艺术，增强社区文化氛围。此外，在街道景观建设中，融入剪纸艺术元素，可以体现中国传统文化的特点和魅力，增强街道的辨识度和文化底蕴。

### 3.2 艺术价值

剪纸艺术具有较高的艺术价值，其创作和表演形式多样，可以通过剪、贴、挂、扎、缝等多种方式表现<sup>[2]</sup>。在街道景观设计中，通过展示剪纸艺术，可以让人们感受到美的力量和艺术的魅力。此外，通过在街道景观设计中大面积使用剪纸艺术，也可以让人们更加关注和喜爱剪纸艺术，促进剪纸艺术的发展。

### 3.3 装饰价值

剪纸艺术在街道景观设计中具有很强的装饰性。通过对街道两旁的建筑、树木、草坪等进行装饰，可以使街道环境变得更加美观和舒适。且剪纸艺术可以通过色彩、形状、线条等形式，表现出不同的装饰效果。创作者通过对生活中的人物、动物、景物等进行表现，可以使街道环境变得更加生动和丰富。

## 4 剪纸艺术在街道景观设计中的具体应用

### 4.1 剪纸镂空艺术

在剪纸的造型中，镂空艺术是一个非常重要的部分，它可以让人们在视觉上产生强烈的印象，同时也可以让作品更加立体和富有层次感<sup>[3]</sup>。剪纸的镂空艺术是指在剪纸作品中，通过留出不同的空隙方式来表现作品的形态和质感。这种艺术形式可以让作品更加立体和富有层次感，同时也能够增加作品的视觉效果。此外，剪纸的造型镂空艺术可以让作品更加真实地表现出其形态和质感。通过镂空艺术，可以表现出作品表面的纹理和质地，使作品更加生动和具有表现力。剪纸的镂空艺术可以增强作品的视觉效果。通过镂空艺术，可以增强作品的光线和阴影效果，使作品更加鲜明和生动。如在街道的立面墙体设计当中，通过镂空的孔洞设计营造光影斑驳的感觉，这不仅能够凸显出设计所具有的艺术性和观赏性，从中也反映出剪纸艺术的镂空设计所蕴含的阴阳观。这种从剪纸艺术当中借鉴而来的自由透视给街道带来一种前所未有的新颖清新之感，在营造空间方面使正面墙体的内外两个空间相对透明，而无秩序的透视又使视觉落脚点更加随意，从多个孔洞多个方面对内外景观进行描述，让整个街道景观的设计更加自由、灵活。此外，剪纸艺术当中的镂空所提倡的是一种意象造型模式，这也是现代许多街道景观设计师所追求的，这种意象方面的造型能够充分展示出设计师独特的思维模式，有效融入设计师个人情感，通过对这种镂空的意象造型进行设计并融入现代创意元素，能够使街道景观设计更符合现代人们的审美需求。例如在许多城市的广场当中，会有由简单线条打造出的人形雕塑。这种雕塑一般在整体的造型上忽略对于人物头部、手部和腿部的细节刻画，都是以一根流线型线勾勒而成，这种在剪纸艺术的镂空技艺当中属于粗犷型技巧。在意象的表达上，设计师亦是通过寥寥几笔将一些动作姿态跃然广场之上，既表达了空间的功能用途，又通过不拘小节的造型带给观看者无限遐想。

### 4.2 剪纸线条艺术

由于剪纸的画面是由线条构成的，线条是剪纸艺术的基础。剪纸注重线条的表现与刻画，线条工整流畅，挺拔流利，注重点、线、面之间的和谐构成。根据经验可以将剪纸艺术的线条总结为五个字“圆、尖、方、缺、

线”，在剪纸过程中要尽可能做到：“圆如秋月、尖如麦芒、方如青砖、缺如锯齿、线如胡须”。剪纸的线条艺术在街道景观设计中也有所应用。如武汉园博园中的长春园就是通过运用剪纸线条艺术来展现其核心——丹顶鹤。长春园，又称鹤舞园，其主要描绘了吉林通榆向海自然保护<sup>[4]</sup>。鹤舞园的核心景观是以丹顶鹤羽毛的抽象图案为主，通过流畅的弧形线条勾勒出丹顶鹤灵动的羽毛与轻盈的身姿，这也是剪纸线条艺术在其景观设计中的应用。长春园中还有一座鹤舞桥，桥面向上微微拱起，横跨水池，两道白色骨架向上跃起，至桥心处突然收窄，与剪纸艺术中流畅变幻的线条相同，婀娜多姿。后两道白色骨架再向前各自伸开，再插入水池之中。在鹤舞桥旁边还有一堵镂空的红墙，鹤影墙。该墙为长方形，沿着园区的走向呈现微弧形。墙体以镂空形式展现，融合了剪纸造型的丹顶鹤与水草，传统剪纸艺术氛围浓厚。水草点缀于觅食、振翅的丹顶鹤之中，远观之呈现出白鹤亮翅、水草依依的写意场面。且从丹顶鹤的镂空处看去，墙后的风景成了鹤影墙的背景，绿树红墙，颇有意境。这一景观设施通过应用剪纸线条艺术将水草、丹顶鹤的形象巧妙地融入红墙之中，且应用了借景手法使得鹤影墙的景观更加多元化，让观看者能够在欣赏剪纸艺术的同时获得与众不同的观看体验。

#### 4.3 剪纸色彩艺术

剪纸色彩艺术是其重要的组成部分，色彩不仅能够表达创作者的情感和主题，同时也能够让观众产生共鸣和情感交流。在剪纸的色彩运用中，对比是非常重要的。在剪纸中，色彩对比可以用来表现事物的轮廓、形态和重心等，使其更加突出和生动。此外，创作者在同一图案中，通过色彩的相似性来营造和谐、统一的效果，表现事物的整体性和和谐性，使其更加美观和易于理解。最后，创作者通过色彩的变化，能够生动表现时间的流逝和事物的演变，使其更加生动和具有表现力。剪纸艺术中的色彩在街道景观设计中的应用所扮演的角色是连接不同空间和景色的纽带。而要采用单一的色彩还是多元丰富的色彩，要根据景观所发挥的功能以及街道景观本身的属性来确定。如剪纸艺术当中最具代表性的红色作为单色使用时，一般用于放在广场中心、繁华的街头或者地标性建筑上，醒目的颜色能够吸引人们前来观赏。和其他颜色搭配

时，一般通过剪纸造型的形象作为装饰与其他街道景观元素配合在一起用来表现热情、活力和张扬的力量，表现节日和庆祝活动的气氛。如图1为江西省乐平市迎宾大道上的“中国红”巨型剪纸艺术造型景观，这是一组长约30米、高约5米，展现传统剪纸艺术与窗花艺术的文化景观，栩栩如生，充分展现着人们对幸福安康、美好生活的祈求。



图1 街道剪纸艺术景观

(图片来源：中国新闻网)

## 5 结束语

综上所述，随着城市化的进程加快，城市景观设计越来越受到人们的关注。街道景观设计作为城市景观设计的重要组成部分，对于城市的整体形象和人们的生活质量有着重要的影响。剪纸艺术作为我国传统文化的重要组成部分，其独特的艺术风格和表现形式使其在街道景观设计中应用具有重要意义。通过展示剪纸艺术，不仅可以美化环境，还能够传达文化内涵，丰富人们的审美体验。在街道景观设计中，应该重视剪纸艺术的应用，通过多种形式展示剪纸艺术，让人们在享受美丽环境的同时，更好地了解和传承中国传统文化。☞

## 参考文献

- [1] 胡静, 吕盼. 剪纸艺术与园林景观设计的融合研究 [J]. 中华纸业, 2023, 44(24):81-83.
- [2] 涂妍嫣. 剪纸艺术在空间艺术设计中的应用方法 [J]. 艺术品鉴, 2022(11): 78-80+158.
- [3] 余玲. 满族剪纸艺术在景观设施小品设计中的运用 [J]. 中国航班, 2022(01):122-124.
- [4] 李晓旭. 现代园林景观设计中传统文化元素应用 [J]. 文化产业, 2021(33): 136-138.



# 剪纸艺术在高校美术课堂中的应用

◎ 陈林 (濮阳职业技术学院, 河南濮阳 457000)

**摘要:** 在素质教育改革背景下, 高校不仅要注重提升学生的专业能力, 确保他们能够学习掌握运用好各项专业知识和技能, 还必须培养他们良好的综合素质, 能够成为社会所需要的复合型人才。通过将传统剪纸艺术创新应用在高校美术课堂教学中, 能够有效发挥出其人文教育价值, 促进学生审美能力、艺术创造能力以及艺术学习兴趣的提升, 从而更好实现美术教育发展目标。本文将进一步对剪纸艺术在高校美术课堂中的应用展开分析与探讨, 旨在为相关教育工作者提供科学借鉴。

**关键词:** 剪纸艺术; 高校美术课堂; 教学应用

在高校教育发展新时期, 美术教师要及时革新自身的教学理念, 不再单一按照课程教材向学生灌输基础理论知识, 这样不利于拓宽学生的艺术学习视野、激发学习兴趣、促进全面发展。因此, 美术教师要善于挖掘利用优秀的传统艺术文化, 将多样化的剪纸艺术元素创新应用在课堂实践中, 丰富完善美术教学内容, 并利用现代多媒体技术展开教学, 向学生直观呈现出剪纸艺术教学内容, 这样能够吸引到学生的课堂学习注意力, 帮助教师高效完成预期制定好的教学任务与目标。

## 1 剪纸艺术在高校美术课堂中的应用价值

剪纸艺术在我国有着悠久的历史, 与社会民众的生活息息相关。每逢佳节, 平民百姓就会使用剪刀将纸剪成各种各样的图案, 如窗花、门笺、墙花、顶棚花、灯笼等, 并将其贴在家里的大门、窗户以及墙壁上, 这样能够发挥出其良好的装饰作用, 同时还可以表达人们的不同内心情感, 赋予艺术作品深层次的文化内涵<sup>[1]</sup>。剪纸艺术在高校美术课堂中的应用价值主要体现在以下几方面内容。

### 1.1 拓宽学生艺术学习视野

在传统高校美术课堂教学中, 美术教师常常会将自己作为课堂的主导地位, 单方面向学生传授讲解课本上的理论知识与绘画技巧, 缺乏合理引进应用其他

教学资源, 从而导致部分学生会产生抵触厌倦的学习心理情绪, 降低课堂教学效果。通过在高校美术课堂实践中创新融入应用多样化的剪纸艺术元素, 将各种主题、各种造型的剪纸作品呈现在学生视野面前, 不仅能够丰富完善美术课堂教学内容, 调动学生美术学习的积极性, 还可以拓宽高校学生美术学习视野, 促使他们能够接触感受到传统艺术文化的魅力, 这对于培养学生良好艺术审美能力具有积极促进作用。比如, 高校美术教师可以将民间艺人加工制作的剪纸作品引入课堂教学中, 现场指导学生进行鉴赏品味, 让学生发表自身的评价观点, 这样有利于提升他们的艺术审美意识与创新实践能力。

### 1.2 促进学生美术学习全面发展

在社会发展新形势下, 市场企业用人单位对专业人才提出了更高的要求, 不仅要具备扎实的专业能力, 还必须有着良好的综合素养。在高校美术课堂教学中穿插应用传统剪纸艺术, 能够充分发挥出它的人文教育价值。剪纸艺术的创作兼具了现实主义与浪漫主义, 使原本纯粹的民俗文化变得更具有创造性, 现实主义的具象外化促进了浪漫主义的意象内化, 反之内化的意象又提升了剪纸具象的艺术价值, 形成可持续的创新循环<sup>[2]</sup>。高校美术教师可以通过引导学生进行创新创作剪纸艺术作品, 将个人艺术设计风格与审美情趣融入创新创作中, 着重培养学生的综合能力, 同时还

□ **作者简介:** 陈林 (1988.2.-), 女, 汉族, 河南开封人, 硕士, 濮阳职业技术学院本科教学部, 助教, 研究方向: 美术教育方向。

可以实现高校人才科学道德品质的身体践行发展。比如,高校美术教师课堂可以根据教材内容,明确本堂课的艺术创作主题,接着指引学生根据主题展开创意设计创作,让学生发散自身的创新思维,这样能够激发每个学生的艺术创作热情,并强化锻炼学生的创新实践能力。

### 1.3 实现传统艺术文化传承发扬目标

在全球化发展背景下,我国要想提高自身的软文化实力水平,就必须注重借用各种载体传播发扬优秀传统文化。在国家相关政策号召下,高校要大力在专业教育中践行推广传统艺术文化,通过将传统剪纸艺术融入高校美术课堂教学实践中,能够让学生切身体验了解到我国优秀的传统艺术文化,并产生民族文化自豪感,真正热爱上传统艺术文化,从而积极主动利用各种途径去传播传统艺术文化,这样能够扩大我国剪纸艺术的受众范围,实现该项传统艺术文化的传承发扬。比如,高校美术教师可以结合课堂教学主题内容与学生审美爱好需求,充分利用信息技术制作出能够达成教学目标的课件,将传统剪纸艺术元素应用在视频制作中,以该种方式让学生去欣赏传统艺术文化,调动起他们对传统艺术文化的学习积极性,促使他们能够利用更多业余时间去学习了解传统艺术文化,挖掘利用剪纸艺术的文化内涵,促进传统艺术的传承弘扬发展。除此之外,高校美术教师还需利用各大社交媒体平台加强与学生的互动交流,推送分享不同地域的特色剪纸艺术文化,发挥出剪纸艺术的历史价值,增强学生的民族文化自信。

## 2 剪纸艺术在高校美术课堂中的应用

### 2.1 创新完善剪纸艺术表现形式,提高美术课堂综合教学水平

为了能够最大程度发挥出剪纸艺术在高校美术课堂的教学价值,全面提升美术教学质量水平,高校美术教师需要创新完善剪纸艺术表现形式,让该项古老民间艺术能够更好适应现代教育发展环境与学生多样化学习体验需求。首先,高校美术教师不能只是单一采用文字+图片的形式向学生介绍讲解剪纸艺术文化,而是需要创新运用数字媒体技术,将现代虚拟现

实技术、3D技术以及增强现实技术等,与传统剪纸艺术创新传承表现有机结合在一起,有效拓宽剪纸艺术在高校美术课堂的可视化、数字化等方面内容,这样有利于在美术课堂教学中形成全面的视角,调动学生学习剪纸艺术的积极性,切实保障美术课堂教学效果;其次,高校美术教师要创新剪纸艺术教学活动形式,以项目式学习法引导学生自主参与到剪纸艺术探究学习活动中<sup>[3]</sup>。比如,美术教师可以在课堂上明确剪纸艺术创作主题,将学生分成不同学习小组,利用事先准备好的相关道具进行剪纸艺术创新创作,在具体项目任务中实践应用各项美术知识与技能,进一步强化学生的动手操作能力与艺术发散思维。在项目任务完成之后,教师可以让小组选择代表来对作品进行讲解,指引学生进行相互点评,鉴赏那些具有创造性、技能高的剪纸艺术作品,这样能够促进学生的相互学习发展,提高他们的审美水平与鉴赏能力;最后,高校美术教师还需强化学生的课堂实践学习,要通过设计比赛、校园展览以及社会服务等多种形式,让每个学生都有充足的机会去将自己创新创作出来的剪纸艺术作品呈现在广泛受众面前,充分发挥出它们的艺术创作才华,这是一种非常有效的文化传播和育人方式。

### 2.2 丰富完善剪纸艺术创作题材内容,促进美术教学特色化输出

在高校美术课堂教学中创新融入应用传统剪纸艺术,美术教师不能只是直接照搬应用传统剪纸艺术元素,而是需要结合时代发展特点与学生实际需求,丰富完善剪纸艺术创作题材内容,科学引导学生展开个性化艺术设计,为艺术设计注入更多新鲜血液和活力。在传统剪纸艺术创作中,民间艺人主要是以动植物、人物以及神话传说等作为核心题材进行造型设计创作,虽然说这些艺术形象具有生动逼真、构思巧妙等特点,但是对于当代大学生来说不具备足够的吸引力,无法发挥出他们的创意思维能力、助力个性化学习发展。针对于此,高校美术教师在课堂上需要在明确剪纸艺术创作主题内容时,科学融合现代社会背景进行主题合理设定。比如,美术教师可以将社会热门事件、网络潮流元素等应用在创作主题设定中,指引学生根据

主题内容展开概括与个性化艺术设计,发散自身的创新思维进行剪纸艺术图案创作设计<sup>[4]</sup>。与此同时,美术教师还需鼓励学生将自身生活中常见的元素、喜爱的艺术文化元素融入到作品创新创作中,促使最终能够设计创作出别具一格的剪纸艺术作品,而不局限于传统剪纸艺术的创作题材内容。美术教师还可以引导学生在课外生活中,利用不同渠道方式去深入挖掘各区域传统剪纸艺术的亮点与特色之处,优化整合利用不同剪纸艺术元素,将其与现代艺术设计有机结合在一起。比如,有的学生将剪纸艺术的镂空设计手法与餐桌围布创新融合在一起,这样一方面提升围布产品设计的艺术美感,吸引到更多受众,另一方面则可以增强剪纸艺术的功能实用性,满足更多受众的使用需求。

高校美术教师在组织引导学生进行剪纸题材创作活动时,还需要让学生去细致观察自己身边的生活,加深对日常生活中各种物质形象的认识,加入自己独特的理解与创作看法,以现代夸张、变形以及重组融合等手法展开剪纸艺术创新创作。在剪纸艺术文化讲解传授过程中,美术教师不能只是向学生介绍其外观形象特点与设计技巧,而是需要深入挖掘传统剪纸的文化内涵,向学生介绍其背景文化特色与亮点内容,以此来吸引学生在美术课堂上的学习注意力,促使他们能够带着强烈的欲望进行剪纸艺术学习和创新创作。此外,高校还可以通过定期邀请剪纸艺术领域的优秀传承人、美术大师进行座谈交流,向师生讲解分享各种具有特色剪纸技巧,并将各种融合了现代元素的剪纸艺术作品展现在学生视野面前,让学生进行鉴赏分析学习,提高学生的艺术学习综合能力与素养。比如,剪纸作品《妙剪古今传薪火》的设计呈现,就是融合了传统剪纸艺术文化与现代元素,将梅花、醒狮、祥云以及党徽图案等巧妙结合在一起,向人们充分展现出了非遗剪纸艺术与现代元素融合的魅力。

### 2.3 健全非遗剪纸艺术传承课堂体系,促进美术教学改革发展

高校美术教师要想让剪纸艺术充分融入到课堂实践教学,就必须有效健全非遗剪纸艺术传承课堂体系,采取全方位、多维度的教学策略<sup>[5]</sup>。首先,高

校不仅要在美术教育中,合理设置专门的剪纸艺术课程,将多元化剪纸艺术内容纳入到课程教学体系中,还必须将其优化整合应用至其他相关课程教学中。比如,在美术设计基础课程中加入剪纸元素,在美术史课程中加入与剪纸艺术发展相关的历史文化等,这样能够拓宽学生的学习视野,促进美术教学的全面发展进步;其次,高校要联合市场优秀企业,共同开展社会实践教学,发挥出双方的美术教育资源优势,让学生能够积极参与课外实践操作活动。比如,高校可以围绕剪纸艺术主题学习,组织引导学生进行外出实地考察学习,接触民间艺人的现场设计创作。亦或者与社区、企业共同开展剪纸艺术设计活动,强化锻炼学生的剪纸艺术实操能力,并由专家学者进行讲解剪纸艺术背后的历史文化与精神内涵,有助于增加学生对剪纸艺术内在文化内涵的了解,进而提高他们的美术学习综合能力。

### 3 结束语

综上所述,在我国历史发展进程中,剪纸艺术是一项特色鲜明的民间艺术形式,其不仅有着丰富的艺术价值,还有着深远的历史文化和深层次的精神文化内涵。因此,高校美术教师要在课堂实践中,合理挖掘利用优秀的剪纸艺术文化,结合教学内容与学生学习需求,融入应用不同剪纸艺术元素,创新完善课堂教学内容,激发学生的学习兴趣,丰富美术课程教学内容,让学生能够全身心地投入到课堂学习中。

### 参考文献

- [1] 乔伟莉,金梅. 非遗剪纸艺术在高校美术教育中的应用[J]. 三角洲,2023(20):143-145.
- [2] 王靖楠. 非遗剪纸艺术在高校美术教育中的应用[J]. 艺术评鉴,2023(07):127-130.
- [3] 佟达,刘琦,张凯鑫. 谈满族剪纸艺术在高校美术教育中的应用——以渤海大学为例[J]. 渤海大学学报(哲学社会科学版),2018,40(03):156-160.
- [4] 高晓燕. 剪纸艺术在美术课堂中的应用[J]. 西部素质教育,2016,2(18):172.
- [5] 暴晓侠. 浅谈剪纸艺术在初中美术课堂中的应用[J]. 中国校外教育,2013(S1):123.

# 宣纸制作技艺文创设计研究

◎ 梁朋飞 (丽水职业技术学院, 浙江丽水 323000)

**摘要:** 在社会发展新时期,我国传统宣纸制作遭遇了产业优化、技艺创新融合等发展问题,为了能够充分宣传宣纸制作技艺,弘扬传播我国优秀传统民间技艺文化,就必须借助文创设计活动开展宣纸制作技艺的保护与传承工作。文创设计人员需要革新自身的设计理念,深入挖掘利用宣纸制作技艺元素,将其与文创设计实践工作有机结合在一起,打造出更多独特新颖的文创产品。本文将进一步对宣纸制作技艺文创设计展开分析与探讨,旨在为宣纸制作技艺文创设计提出可行性路径。

**关键词:** 宣纸; 制作技艺; 文创设计

宣纸制作技艺是安徽泾县的传统手工艺,于2006年入选国家非物质文化遗产目录,该类纸张有着光而不滑、纹理清晰以及绵软坚韧等特点,古代文人骚客极为喜爱利用该种纸进行书法绘画创作。宣纸加工的工艺是传统民间技艺优势的充分表现。随着时代的发展变迁,传统宣纸制作技艺需要进行不断推陈出新,相关工作者要积极创新探索宣纸制作技艺的文创设计,以此来推动该项古老民间技艺的创新传承发展,实现我国宣纸行业的转型升级发展。

## 1 宣纸制作技艺文创设计的重要意义

### 1.1 促进宣纸产业创新发展

在现代社会发展背景下,任何传统产业势必都会面临着转型升级发展问题,传统宣纸产业也不例外。宣纸制作技艺文创设计作为传统手工艺与文化创意设计之间的融合,能够有力推动宣纸制作技艺的传承,为社会民众开发设计出更多高质量的宣纸产品。作为宣纸制作技艺的传承工作者,要通过及时革新自身的工艺设计理念,根据大众消费体验需求与时代发展趋势要求,创新开发设计出更多新型产品,提升宣纸在

民众日常生活中的使用价值<sup>[1]</sup>。比如,宣纸制作技艺的传承工作者可以利用宣纸防腐性强、纹理丰富、绵软坚韧的特点,优化设计制作出精美造型的宣纸灯,这样不仅能够为消费者提供照明功能,还能够满足消费者多元化的审美需求。在古代社会,宣纸的加工制作更多是被文人雅客用来进行书法绘画创作,如今为了能够促进宣传产业的创新传承发展,就必须借助文创设计将其打造出更多独特新颖的宣纸附加产品,拓宽宣纸产品的受众范围。比如,宣纸制作技艺的传承工作者可以将宣纸与漆进行有机结合在一起,创新开发设计出各类家居生活用品,以丰富独特的艺术造型与图案展现出我国优秀传统艺术文化。与金属材料加工制作的家具用品相比,纸质材料能够给人传递出一种自然亲和、温暖宜人的感觉。

### 1.2 传承弘扬民族文化

宣纸制作技艺的传承发展结合了我国传统文化内涵与风俗习惯,并融入了“天时地利人和”理念,能够呈现出我国特有的认知观和价值观。通过加强宣纸制作技艺文创设计工作,有利于传承弘扬我国优秀民族传统文化,让更多人认识了解到我国古代劳动人民的匠

□ **作者简介:** 梁朋飞(1989.7.-),男,汉族,山西运城人,硕士,丽水职业技术学院,讲师,研究方向:文化创意研究。

心精神。北宋诗人在其创作的诗歌作品《再寄满子权·有钱莫买金》中提到：“有钱莫买金，多买江东纸。”现代著名文学家郭沫若曾说过：“中国的书法与绘画离开了宣纸，便无从表达艺术的妙味”。由此可见，宣纸在我国传统文化体系中占据着极为重要的地位，其凭借精湛的手工技艺和复杂的制作工序，已经被我国列入非物质文化遗产目录中，可以称得上是中国典型代表工艺，能够充分展现古代劳动人民的聪明智慧。宣纸制作技艺自唐朝以来，每个时代都获得有序的传承演变发展<sup>[2]</sup>。为了能够让该门技艺文化得到发扬光大，让全世界人民都能够领略到它的艺术文化魅力，则可以通过加强宣纸制作技艺文创设计工作，优化设计开发出更多具有实用价值、审美价值的文创产品，科学构建出崭新的传承关系。

## 2 宣纸制作技艺文创设计发展现状

### 2.1 宣纸制作技艺文创需求持续增长

随着当代社会民众生活水平的不断提升，人们对于文创产品消费体验提出了更高的要求，文创市场呈现出需求量大、高质量文创产品少的特点。市场消费者在选择购买文创产品时，会更多关注到产品的个性化创意设计与文化属性等内容，围绕传统文化的消费体验不仅能够宣传传统文化，还能够让传统文化走进消费者的生活。传统宣传制作技艺主要是以非物质文化遗产形态进行传承，文创工作者可以通过将这种非物质文化遗产有效转换为物态的资源，这样能够催生出宣纸制作技艺传承保护的产业化发展路径，更加适应时代发展趋势要求，提升宣纸文创市场的经济效益。除此之外，传统宣纸制作技艺与现代艺术设计技术的创新融合，能够拓宽宣纸制作技艺文创设计的受众范围，满足不同层次用户的文创消费体验需求，实现科学盘活传统手工技艺，同时将传统宣纸手工技艺的“形、神、质”的内在工匠精神充分发扬。因此，现代文创设计师要革新自身的设计理念，通过以优秀传统宣纸文化以及制作技艺，创新开发设计出多样化的高质量文创产品，促使该项非遗文化能够快速融入现代民众文化生活中，满足人民群众对高质量文化的需求。

### 2.2 宣纸制作技艺文创市场日益成熟

在全球化背景下，国家优秀民族文化传播弘扬发展变得尤为重要，其能够帮助国家有效提升在全球范围的文化影响力。因此，宣纸制作技艺与文创设计的创新融合已经成为广大设计师的新目标。越来越多的文创设计师开始加强与宣纸制作技艺传承人进行合作交流，共同努力拓展非遗文创的文化消费市场，将宣纸文化元素灵活应用在文创产品开发设计中，以此来激活传统宣纸制作技艺的生命活力，推动该项民间工艺技术的创新传承发展。随着时间的推移，我国宣纸制作技艺文创市场的进入时机日益成熟，社会大众对文创产品的消费体验属性和文化属性的需求逐渐加大，这也极大程度扩大了文创市场的供应需求量<sup>[3]</sup>。需求量的增加会吸引到更多的产业投资者和设计师，他们的加入能够促进宣纸制作技艺的活态传承，让宣纸走进全球人民的日常生活中，让更多人能够认识到这一非物质文化遗产。

## 3 宣纸制作技艺文创设计实践

### 3.1 立足设计文化内涵，创新文创设计开发思维

在如今竞争激烈的文创市场上，各大文创企业要想开发设计出独特新颖的高质量文创产品，就必须立足于设计文化内涵，创新文创产品设计开发思维，避免产品设计同质化现象的发生。文创设计师在利用宣纸制作技艺展开文创产品设计前，一方面要深入挖掘利用传统艺术文化元素，凸显出宣纸制作技艺的文化特色，将其合理融入应用到文创产品开发设计中；一方面则需要根据现代民众的审美体验需求与文化消费需求，适当加入各类时尚潮流元素，贴近广大消费者用户的实际生活，这样才能够打造出别具一格的文创产品，充分发挥出宣纸制作技艺在现代文创产品设计中的应用价值。

具备文化属性、趣味功能性的宣纸文创产品能够更加获取到市场消费者的高度认可和支持，设计师在利用传统技艺加工制作的宣纸进行椅子设计时，还可以在其上面设计应用一定的潮流元素，创新应用现代设计手法，这样能够为宣纸文创产品注入更多新鲜活力，赋予其更

多时代潮流生活气息，跟上现代年轻受众的审美。设计师要善于利用各种渠道去学习了解宣纸制作技艺的发展历程和由来背景，在现代宣纸文创产品设计中凸显出其重要的文化属性价值，并利用现代设计技术提升产品的实用功能属性。比如，文创设计师可以采用现代特色材料完成宣纸制作技艺的文创设计，设计出更多轻便实用、精致美观的文创产品，便于消费者进行随时携带使用。

### 3.2 立足市场受众需求，革新宣纸文创设计理念

文化的表现形式大多是伴随着时代环境的发展而变化的。传统宣纸制作技艺的传承演变发展同样遵循着这种规律。随着现代社会民众生活方式的改变，人们对于新型产品提出了更高的要求，传统的宣纸产品已经无法满足市场受众的多样化消费体验需求。针对于此，宣纸制作技艺文创设计师需要革新自身的设计理念，要努力赋予传统宣纸制作技艺更多新的时代文化属性，以创新促进守正的传承发展理念去推广发扬优秀传统文化，优化设计出更多符合受众实际需求的高质量宣纸文创产品<sup>[4]</sup>。设计师要以市场受众需求为核心导向加强宣纸文创产品的创意设计，非遗传承与人们的日常生活相融合，推动我国宣纸制作技艺的创造性转变和延续性发展，促使其能够为民众的物质和精神文化生活所充分享用。文创设计师要利用新媒体渠道加强与受众的互动交流，及时掌握了解到他们的审美与精神文化体验需求，从而合理挖掘运用宣纸元素，优化改进宣纸制作工艺流程，将特色宣纸文化打造成独特新颖的文创产品，这样能够吸引到更多受众群体，让他们全面认识了解到宣纸制作技艺的文化魅力。比如，市面上设计推出的“一日一练”的文创产品，设计师观察市场消费者的日常生活习惯之后，发现大多数的书法绘画学习者在实践训练中并不方便携带整张宣纸，为了能够帮助他们有效解决这些轻便携带问题，避免出现资源浪费现象，设计师对宣纸进行了优化制作，减小了其实际尺寸，并搭配应用了迷你型的书法绘画道具，以此来满足市场用户的书法绘画训练需求，激发消费购买欲望。

### 3.3 立足市场跨界合作，打造宣纸文创品牌 IP

宣纸制作技艺文创设计要科学立足于市场跨界合作，深入挖掘宣纸特色文化内核，有效构建先进的品牌文化理念。首先，要针对市场不同年龄阶段的消费者用户展开多元品牌文化输出工作。以年轻消费群体为例，宣纸文创产品设计不能局限于本产业的材料开发应用与体验，而是需要将宣纸创新应用在其他产业领域中，共同开发出更多优秀品牌。比如，设计师可以科学提炼传统宣纸的特色文化符号，将其创新实践应用在年轻消费者群体广泛使用的日用品设计中，将宣纸材料与纹样符号结合设计成背包、产品包装等，以此来扩大宣纸文创品牌的生命活力，创造出特色鲜明、积极向上的宣纸文创品牌形象；其次，文创设计师要将宣纸品牌 IP 与现代新媒体技术融合在一起，基于品牌视觉演绎、虚拟互动等形式，充分展现出宣纸制作技艺的实践应用流程，让消费者用户能够直观清晰感知认识到宣纸制作技艺的魅力，对其产生浓厚的了解兴趣，这样有利于提升宣纸文创品牌在市场上的竞争力和影响力。

## 4 结束语

综上所述，宣纸制作技艺作为中华民族传统文化的重要组成部分，是整个国家民族的瑰宝，其具有群体认同、民族认同的价值。为了能够让该项技艺文化得到发扬光大，让更多人领略到其魅力，就必须加强对宣纸制作技艺文创设计的创新实践工作。文创设计师要在继承传统的同时，敢于推陈出新，结合时代发展趋势要求与受众情况，创新开发设计出更多高质量的宣纸文创产品，推动宣纸产业的转型升级发展。☞

## 参考文献

- [1] 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.
- [2] 郭延龙,李硕.非遗传承视角下宣纸制作技艺文创设计研究[J].商丘职业技术学院学报,2022,21(04):72-77.
- [3] 陈圆圆,樊嘉祿,董克.宣纸制作技艺保护现状调研[J].合肥学院学报(综合版),2020,37(03):38-42.
- [4] 郭延龙,郑晶晶.安徽省宣纸制作技艺传承与发展问题探讨[J].兴义民族师范学院学报,2022(01):53-57+96.

# 文创旅游产品中纸质文创产品艺术设计研究

◎ 刘思璐 (梧州职业学院, 广西梧州 543003)

**摘要:** 在旅游的过程中, 文创旅游产品是游客的主要需求之一, 以纸质文创产品为例, 在旅游市场上占据着重要地位, 不仅可以增强游客的消费体验, 还可以满足游客的精神需求, 提高旅游景区的文化内涵和历史价值。因此, 为了实现纸质文创产品设计价值的提升, 就需要不断提高设计水平和设计能力, 促进纸质文创产品艺术设计水平的提升。基于此, 本文对纸质文创产品艺术设计进行分析, 并提出相应的设计策略, 以期对相关人士提供参考。

**关键词:** 文创旅游产品; 纸质文创; 艺术设计

随着我国经济的快速发展, 人们对精神文化的需求也越来越高, 旅游作为人们休闲娱乐的一种重要方式, 其所蕴含的文化内涵对人们精神世界有着重要的影响。纸质文创产品是以纸质材料为载体, 结合传统手工艺及现代设计理念进行开发设计的一种创意性产品, 不仅可以让游客感受到纸的质感和韵味, 还能让游客在购买过程中了解到当地的文化及风土人情。纸质文创产品艺术设计研究是通过纸质文创产品进行艺术设计, 以达到吸引游客的目的, 在旅游景区中游客对纸质文创产品有更深层的认识和了解, 从而达到提升旅游景区形象、传播文化知识及促进旅游经济发展的目的。

## 1 纸质文创产品艺术设计的重要性

随着我国经济的不断发展, 人们对于精神文化需求也越来越高, 旅游作为人们休闲娱乐的一种方式, 其所蕴含的文化内涵对人们的精神世界有着重要的影响。纸质文创产品是指通过运用一定的艺术设计手法对纸质材料进行加工和再创造, 并将其制作成各种具有文化内涵和艺术价值的纸质作品, 使其成为人们生活中不可缺少的一部分。随着时代的发展和社会的进

步, 纸质文创产品正逐渐成为一种时尚潮流, 逐渐走进人们的生活中。对于纸质文创产品来说, 其艺术设计是其重要组成部分之一, 对于人们精神文化生活有着重要的影响, 好的艺术设计不仅能够提升产品品质和内涵, 同时还能使消费者在使用纸质文创产品时能够获得美的享受, 因此需要重视纸质文创产品艺术设计。

## 2 纸质文创产品艺术的设计原则

### 2.1 以人为本

“以人为本”的理念要求在进行纸质文创产品艺术设计时, 要充分考虑到消费者的实际使用需求和审美需求, 使其能够充分发挥出纸质文创产品所具有的作用和价值, 只有这样才能使纸质文创产品更好地为社会服务, 在满足消费者需求的同时也能创造出更好的经济效益。

### 2.2 遵循科学性和艺术性相结合

纸质文创是一种通过对纸质材料进行加工和再创造的一种艺术设计形式, 其所具有的文化内涵是其艺术设计的重要内容。在对纸质文创产品进行艺术设计时, 首先要将科学性作为基础, 只有在保证科学性的前提下, 才能更好地体现纸质文创产品的艺术价值和文化内涵<sup>[1]</sup>。随着社会经济的不断发展, 人们对于纸

□ 作者简介: 刘思璐 (1990.4.-), 女, 汉族, 广西梧州人, 本科, 梧州职业学院, 助教, 研究方向: 艺术设计。

质文创产品的艺术设计水平也越来越高,为了能够更好地满足人们的精神文化需求,就必须在科学性基础上对纸质文创产品进行艺术设计。

### 2.3 注重产品的文化内涵

在纸质文创产品艺术设计时,不仅要注重其功能价值,同时还要注重其文化内涵,只有这样才能使纸质文创产品真正地融入到人们生活中,为人们提供更多的精神文化享受。纸质文创产品是以纸质材料为基础,因此在对纸质文创产品进行艺术设计时,要将纸质材料与其文化内涵相结合<sup>[2]</sup>。比如,在对中国传统剪纸艺术进行艺术设计时,就可以将剪纸图案和剪纸风格融入到纸质文创产品中,对其进行深入挖掘和研究,将其与人们的生活实际相结合,通过运用现代科技手段对其进行加工和再创造,使人们在使用纸质文创产品时能够感受到中国传统剪纸文化的魅力,使纸质文创产品成为人们生活中一种不可或缺的物品。

### 2.4 体现时代性

在对纸质文创产品进行艺术设计时,要充分考虑时代性,可以运用一些新兴的设计手法,比如拼贴、抽象与具象结合等,充分考虑到纸质文创产品的实用性与功能性、创新性与独特性,这些手法能够使纸质文创产品更好地与时代相适应,使其具有更高的艺术价值,使消费者在使用纸质文创产品时能够获得更好的体验<sup>[3]</sup>。在对纸质文创产品进行艺术设计时还要充分考虑到纸质文创产品的创新性和独特性,使其具有很高的艺术价值。

## 3 文创旅游产品中纸质文创产品艺术设计方法

### 3.1 产品主题定位

在进行纸质文创产品设计的过程中,需要结合当下旅游市场的实际情况进行纸质文创产品设计,并且要从游客的角度出发,满足游客的需求,实现纸质文创产品艺术设计价值的提升。以纸质文创产品艺术设计为例,其主要是通过纸质材料进行包装,最终实现对纸质文创产品的展示,因此在进行纸质文创产品艺术设计时,需要充分结合游客需求和旅游景区的实际情况进行产品主题定位<sup>[4]</sup>。不同地区的纸质文创产品,

都有着自己独特的地域文化,并且与当地的人文习俗和风土人情等有密切的联系,在进行纸质文创产品造型设计时,要注重当地文化元素的融入,将传统文化与现代元素相结合,使纸质文创产品具有浓郁的地域特色,这样才能吸引更多消费者。在进行“中国风”纸质文创产品设计时,可以将中国传统文化中具有代表性的书法、国画等作为载体进行设计,比如可以将中国书法中具有代表性的字体作为载体,通过这些载体将中华民族的历史文化、精神内涵等传递给消费者。要结合游客需求和景区实际情况对纸质文创产品进行定位,需要注重突出产品的特色,在旅游景区内,由于不同地区有着不同的文化背景和历史底蕴,所以在纸质文创产品艺术设计过程中,需要充分考虑当地的文化背景和历史底蕴。例如,在设计河北博物院景区中纸质文创产品时,就需要充分考虑当地文化和历史背景,可以以“古香古色”为主题进行设计,考虑到不同历史时期的不同建筑风格以及不同时期的历史事件。

### 3.2 产品造型设计

纸质文创产品在造型设计上,要将民族文化和地域文化进行融合,使其具有良好的视觉效果,满足消费者的审美需求,同时,为了让产品具有一定的特色和内涵,可以结合当地的人文习俗等,赋予产品独特的魅力。传统艺术则是中华优秀传统文化的重要载体,在纸质文创产品造型设计中,要充分体现中国传统艺术的特色,比如在纸质文创产品造型设计中,可以结合中国传统剪纸艺术和书法艺术等进行设计,从而提升纸质文创产品的文化内涵。随着社会的不断发展,人们的消费观念和审美观念也发生了相应的改变,在产品造型设计时还要结合不同人群的消费习惯和审美要求进行设计,要充分考虑到人们的需求和喜好等因素,注重纸质文创产品造型设计的独特性和创造性,促进纸质文创产品造型设计的个性化发展。纸质文创产品作为一种现代产品,为了能够更好地适应时代发展需要,要不断创新设计理念,通过融入现代设计元素,打造出符合现代审美的纸质文创产品<sup>[5]</sup>。比如,设计时可以将西方的立体雕塑和中国的平面剪纸艺术等融合在一起,将现代风格和民族风格进行融合,使其具有现代美感,更好地体现出现代气息,吸引更多消费者



购买。

### 3.3 产品色彩选择

在旅游的过程中,纸质文创产品所展现出来的艺术风格比较丰富,需要考虑产品的色彩选择,需要考虑旅游景区的色彩文化,选择与旅游景区相符合的颜色,才能满足游客的精神需求。此外,为了让纸质文创产品具有更好的视觉效果,就需要在产品色彩上进行创新,增强其视觉效果,比如红色、黄色等都属于暖色,这是能够让人感到喜庆的颜色,因此,在进行纸质文创产品设计时,就可以选择这两种色彩作为设计对象,从而对游客产生积极影响。

### 3.4 产品材料应用

在纸质文创产品设计中,材料的选择和应用是重要的内容。首先,纸质文创产品的设计理念主要是通过对产品材料的合理应用实现的,其主要目的是通过材料本身的特性来满足游客对产品的需求,如纹理、质感等。其次,纸质文创产品设计需要结合不同地区和民族的文化特色,并还需要考虑到旅游景区环境条件、人文景观条件等。从这一角度来看,纸质文创产品的材料应用需要考虑到游客在使用纸质文创产品过程中对视觉效果、使用体验等方面产生的影响,从而实现纸质文创产品设计价值和宣传效果<sup>[6]</sup>。最后,纸质文创产品设计还需要考虑到产品材料本身所具有的环保性,以达到降低成本、节约资源等目的。在纸质文创产品设计过程中,需要对其造型进行创新,而在造型上又需要对材料进行合理应用。此外,纸质文创产品材料还需要与现代技术相结合,以满足不同时代消费者的需求,需要考虑到不同材料之间的融合性以及整体造型与整体材料之间的融合性,使其能够与现代文化元素相融合,这样才能让整个纸质文创产品设计呈现出独特的风格。

### 3.5 产品功能体验

产品功能体验是指在产品使用过程中,消费者的感受和体验,包括感官体验、情感体验、行为体验和思考体验等方面,通过纸质文创产品消费者可以获得不同的情感体验,从而提高消费者对产品的忠诚度。

纸质文创产品设计中,除了需要对产品外观进行设计外,还需要从视觉、听觉、触觉等方面进行综合设计,只有这样才能满足消费者的不同需求,从而提高纸质文创产品的功能性。比如,在纸质文创产品的视觉设计上,应结合消费者的消费心理进行设计,可以利用游戏、影视等方式来激发消费者对纸质文创产品的兴趣。纸质文创产品可以将电子商务与互联网技术引入其中,通过使用电子商务平台,游客可以通过网络渠道对纸质文创产品进行购买,从而避免了传统方式购买纸质文创产品所需时间过长、购买过程繁琐等问题。

## 4 结束语

总而言之,纸质文创产品不仅能够提升游客的消费体验,还可以增强文化内涵和历史价值,通过对纸质文创产品进行艺术设计,能够让旅游产品的价值得到提升,这也是时代发展的必然趋势。因此,在纸质文创产品艺术设计的过程中,要不断提高设计水平和设计能力,将传统文化和现代理念融入其中,在纸质文创产品艺术设计中融入文化内涵,注重与实际相结合,使其能够与时代发展相适应,更好地满足游客的精神需求,只有这样才能为纸质文创产品艺术设计水平的提高提供有力保障。☞

## 参考文献

- [1] 李鸿祥, 张志强. 江西旅游文创产品设计中赣雒艺术元素的创新应用研究 [J]. 鞋类工艺与设计, 2023, 3(02): 24-26.
- [2] 魏丽芳. 以文创之手 续革命薪火——红色旅游文创产品设计 [J]. 中文科技期刊数据库(全文版) 社会科学, 2023(01): 4.
- [3] 李德荣. 地域文化背景下的文创旅游产品设计研究 [J]. 上海包装, 2023(02): 156-158.
- [4] 孙德波, 程喆. 乡村振兴背景下旅游文创产品设计研究——以江西赣州于都县为例 [J]. 艺术科技, 2023, 36(11): 185-187.
- [5] 徐倩. 探索旅游纪念品到旅游文创产品的转型升级路径 [J]. 湖南包装, 2020, 35(02): 107-109+120.
- [6] 王东. 文旅融合背景下的民族地区旅游文创品牌孵化路径分析——以甘南民间手工艺文创产品为例 [J]. 创意设计源, 2020(04): 27-32.

# 数字媒介与纸质媒介对比分析

◎ 隋赢莹 (山东外国语职业技术大学, 山东日照 276800)

**摘要:** 数字媒介与纸质媒介之间的互动和转换重塑了信息消费的模式, 深刻影响着传播媒介的结构和功能。从传统的纸质书籍到现代的电子书, 从纸上印刷的新闻到在线新闻平台, 其转型涉及技术层面的变革, 触及社会文化层面的深刻变迁。本文将深入探讨数字媒介和纸质媒介的发展历程、特点、应用领域以及它们在社会文化和行为模式上的影响, 旨在揭示两种媒介各自的优势和局限性, 以期为理解当代媒介生态提供全面的视角, 并对未来媒介的发展趋势提供深刻的洞见。

**关键词:** 数字媒介; 纸质媒介; 媒介传播

传统意义上纸质媒介长期以来被视为知识传播和文化保存的主要工具, 其物理特性使其成为了历史上广泛使用的媒介形式之一。但随着数字化时代的到来, 数字媒介以其高效的信息传播能力、互动性和个性化特点, 日益成为人们获取信息和知识的重要途径。数字媒介的发展可以被看作是推动社会文化向更加动态、分散和多元化方向发展的关键因素<sup>[1]</sup>。相比之下, 纸质媒介则在维护传统文化价值和深度思考方面发挥着不可替代的作用。本文就数字媒介与纸质媒介的发展历程、特点、应用领域以及它们在社会文化和行为模式上的影响进行深入探讨, 以期为理解当代媒介生态提供全面的视角。

## 1 数字媒介和纸质媒介的定义与发展

### 1.1 数字媒介的发展历程

早期的数字媒介发展可以追溯到 20 世纪中叶, 此时期数字媒介主要局限于科研和军事领域, 但随着时间的推移, 它逐渐进入公众视野。20 世纪 80 年代至 90 年代, 随着个人电脑和互联网的普及, 数字媒介开始影响日常生活, 电子邮件和在线论坛成为新的交流方式, 网页浏览器的出现开启了信息检索和在线内容消

费的新纪元。21 世纪智能手机和平板电脑的普及, 以及社交媒体的兴起, 彻底改变了人们获取信息和娱乐的方式, 数字内容不仅更加丰富多元, 用户参与和内容创造也变得活跃<sup>[2]</sup>。社交媒体平台如国内的 QQ、微博, 国外的 Facebook、Twitter 等成为人们日常生活中不可或缺的一部分, 催生了一系列新的文化现象和社会动态。人工智能、大数据和云计算的发展与应用让数字媒介开始展现出更加智能化和个性化的特征。定制化的新闻推送、个性化的内容推荐以及基于用户行为的广告定位等都是当代数字媒介发展的典型特点。

### 1.2 纸质媒介的发展历程

从最早的手抄本到现代的印刷技术, 纸质媒介经历了漫长而深刻的变革。纸质媒介的出现可以追溯到中国的汉朝, 当时的纸张制作技术逐渐替代了更为原始的竹简和丝帛, 而其制作技术的传播让纸质媒介开始在全球范围内得到广泛应用。15 世纪活字印刷术发明提高了书籍的生产效率, 降低了成本, 使得书籍和其他印刷品能够在更广泛的社会阶层中传播。19 世纪和 20 世纪报纸、杂志和书籍成为主流的信息和知识传播工具, 对教育、政治、文化和社会生活产生了深远的影响, 加快了新闻的传播速度, 促进了公共舆论的形成

□ **作者简介:** 隋赢莹 (1997.11.-), 女, 汉族, 山东莱阳人, 硕士, 山东外国语职业技术大学国际商学院, 助教, 研究方向: 短视频传播。

和社会意识的觉醒。21 世纪，数字化的便捷性和互联网的普及使得人们的阅读习惯逐渐转向电子屏幕，但纸质媒介仍然在很多方面保持着其独特的价值和魅力。

### 1.3 技术进步对两种媒介的影响

新技术不断涌现让两种媒介的发展轨迹和使用方式都经历了显著的变化，从而深刻地影响了信息的传播、接收和处理方式。技术进步给数字媒体带来了革命性的变化，互联网的出现和普及以及移动设备的发展，使得信息的获取和分享越发快速和便捷。数字化技术的发展还推动了多媒体内容的融合，用户不再仅仅是被动的信息接收者，而是可以通过社交媒体、博客和其他数字平台积极参与内容的创造和讨论。纸质媒介方面高速印刷和自动化印刷技术的出现与迭代，提高了纸质媒介的生产效率和质量。另一方面，电子书的普及对传统出版业构成了挑战，但数字化技术也为纸质书籍的设计和制作提供了新的工具和方法。对于数字媒介而言，技术革新主要推动了其扩散能力和互动性提升；对于纸质媒介，则既带来了新的生产和设计技术，又引发了对其定位和功能的重新思考。

## 2 数字媒介与纸质媒介的特点对比

### 2.1 可访问性与便利性

数字媒介的优势在于其与信息技术的深度融合，提供了即时性和互动性，用户可以通过简单地点击或触摸，即可访问来自世界各地的丰富内容，这种即时连接的能力是纸质媒介所无法比拟的。这种无缝连接和即时访问性，极大地改变了人们获取、处理和分享信息的方式。搜索引擎和算法驱动的内容推荐系统进一步增强了这种便利性，使用户能够根据个人兴趣和需求快速定位信息。尽管在学术研究和深度阅读方面纸质媒介仍然受到青睐，但其传播速度、更新周期和分发范围都受限于物理制作和物流过程，这种固有局限在迅速变化的现代信息环境中，导致纸质媒介在某些领域的应用受限。这并不意味着纸质媒介失去了其价值，反而在很多情况下纸质媒介因其独特的触感和视觉体验，仍然被许多用户所偏爱，阅读纸质书籍提供的深度阅读体验和沉浸感，是数字媒介难以完全复制的<sup>[3]</sup>。

### 2.2 信息更新与存储

信息更新与存储差异主要体现在对于信息处理的速度和效率，数字化时代信息的生产、传播和更新速度极快，这使得数字媒介成为最适应这种环境的工具，网络新闻、社交媒体更新和在线学术数据库等，都能够提供几乎实时的信息更新，对于需要追踪事件最新发展的用户而言是不可替代的。且数字媒介能够存储海量的数据和信息，并能够通过云存储等技术在任何时候被访问和检索，提升了信息的可用性和检索效率。而纸质媒介由于物理特性导致报纸、杂志和书籍等的信息更新周期通常较长，无法与数字媒介的实时更新相媲美。存储和检索方面更是相对不便，就算图书馆和档案馆在组织和存储纸质资料方面做了大量工作，与数字化存储相比，查找特定信息的速度和效率仍然较低。但纸质书籍和文档能够在没有电子技术支持的情况下持久保存，对于保护文化遗产和历史记录具有重要价值。

### 2.3 用户体验和互动性

数字媒介得益于其技术属性和设计哲学，在用户体验和互动性方面具有显著优势，用户可以快速访问广泛的信息和内容，并能通过评论、分享和参与在线讨论等方式与内容进行交互，增强了用户参与感，也促进了社会网络的形成和意见交流。社交媒体平台允许用户对新闻或文章进行即时反馈，而在线教育平台则提供了互动式学习体验。且在此基础上基于用户历史行为的推荐系统，数字媒介进一步提升了用户体验，使得用户能够接收到更贴合个人兴趣和需求的内容。纸质媒介则提供了一种更为传统和线性的阅读体验，其侧重于深度阅读和沉浸感，用户在阅读过程中往往更能专注于内容本身，但在互动性方面相对有限，用户与内容的互动主要局限于阅读和理解。尽管纸质媒介缺乏数字媒介的即时反馈和互动机制，却提供了一种更为静谧的阅读环境，对于部分用户来说，是其独特的吸引力所在。

### 2.4 环境影响

纸质媒介环境影响主要体现在纸张生产过程中对森林资源的消耗以及制造过程中对能源的需求。数字媒介的基础设施建设和运维过程中会出现环境影响，其虽然避免了纸张生产的直接环境成本，但数据中心的运营、电子设备的生产和废弃物处理等环节也对环

境构成了压力。数据中心消耗大量电力，而电子设备的生产则涉及稀有金属的开采和复杂的制造工艺，会对自然资源造成枯竭和环境污染。数字媒介与纸质媒介在环境影响方面各有利弊，纸质媒介直接依赖于自然资源，而数字媒介则与能源消耗和技术废物密切相关。

### 3 数字媒介与纸质媒介在不同领域的应用

#### 3.1 教育和学术研究

数字媒介的互动性、多样性及便捷性使教育资源，如在线课程、电子书籍和互动教学软件变得更加易于获取和使用，对于那些地理位置偏远或资源有限的学生提供了学习的机会。且在数据库、在线期刊和研究网络平台方面，极大地加快了信息的检索和学术交流，促进了跨学科和国际间的合作。但过度地依赖电子设备和网络资源会导致学习者的注意力分散，影响深度阅读和批判性思考的培养；也并非所有学生都能平等地访问高质量的数字教育资源。相反，纸质媒介在教育与学术研究中反而能够提供稳定性和深度学习，传统的书籍和印刷材料被认为更有利于深度阅读和长期记忆的形成，在进行深入的文献研究和历史研究时，纸质文献因其原始性和完整性常常被视为更加可靠的信息源。且纸质材料不依赖于电子技术，为偏好传统学习方式或无法访问先进数字工具的人提供了必要的学习资源。

#### 3.2 娱乐和新闻传播

娱乐和新闻传播方面数字媒介占据主导地位，其拥有纸质媒介不可替代的实时性、互动性和多样性。在线新闻网站、社交媒体和博客提供了与传统纸质媒体相比更加迅速和多元的新闻来源，其实时更新能力使得公众能够即刻获取全球发生的事件，而评论和分享功能则允许用户参与到新闻的讨论和传播中。娱乐领域数字媒介通过视频流媒体服务、在线游戏和音乐平台等形式，为用户提供了广泛选择和个性化体验。但数字平台上的信息泡沫和回音室效应有加剧社会分化、影响公共讨论质量的风险，并且其过度使用也会导致用户的注意力分散和信息过载。而尽管纸质报纸和杂志在信息更新速度上无法与数字媒介相比，但它

们通常被视为更加深入、可靠和全面的新闻来源，这种特性使得纸质媒介在提供深度分析和全面报道方面具有独特的优势。在娱乐方面，纸质书籍、杂志和漫画等提供了一种脱离数字干扰、更为专注的阅读体验。

#### 3.3 商业和广告

企业可以在数字平台利用复杂的数据分析和算法来精准定位目标消费者，从而使广告更加个性化和相关。社交媒体和搜索引擎广告允许品牌根据用户的兴趣、搜索历史和在线行为来展示定制化的广告内容，并且可以利用数字平台与消费者互动和建立关系的新途径，以增强品牌与消费者之间的联系，提供即时反馈和性能评估的机会。相比数字媒介，纸质媒介在商业和广告的地位仍然重要，尽管在速度和范围上无法与数字媒介相匹敌，但纸质广告如杂志、报纸等，因其物理特性和持久性，能够在特定情境下创造深刻的品牌印象。在目标受众对数字广告产生抵触情绪时，纸质媒介的广告往往被认为更加可信和高质量。

### 4 结论

数字媒介具有高效的信息传播能力、互动性和个性化特点，而纸质媒介凭借其独特的触感体验、深度阅读促进和历史文化价值依然保持着不可替代的角色，两种媒介的共存反映了多样化的信息需求和复杂的社会文化动态。这两种媒介的不同特点和功能，在教育、娱乐、新闻传播以及商业广告等领域中发挥着各自的作用，满足了不同用户群体和场景的需求。本文深入探讨了数字媒介与纸质媒介在教育、娱乐、新闻传播以及商业广告等方面的应用和影响，它们将在不断变化的技术环境和社会需求中继续共存并发展。📧

#### 参考文献

- [1] 廉丽华. 电子媒介、纸质媒介与青少年阅读效率——基于 178 名应试者的实验调查 [J]. 图书馆研究与工作, 2023(11):5-11+30.
- [2] 谭可可, 王香群. 数字经济发展语境下媒介叙事的多维创新——基于纸质媒介叙事 [J]. 中国编辑, 2023(03):69-73.
- [3] 王宝丽. 传统出版与数字出版的整合策略研究分析 [J]. 文化产业, 2022(10):7-9.

# 宣纸在国画中的意境构造

◎ 武淑宁 (驻马店幼儿师范高等专科学校, 河南驻马店 463003)

**摘要:** 国画是中华传统艺术的精髓, 以其独特的技法、意境和风格被广大艺术家和爱好者所珍视。宣纸作为国画的主要载体, 因其特有的物质属性, 对国画的艺术表达具有关键性的影响。宣纸与国画之间的相互作用不仅限于物质层面, 更深入到技法和意境的呈现。如何在这一传统材料的基础上, 展现国画的深度与广度, 更好地解析国画的艺术价值, 是当前学术界与实践领域关注的焦点。因此, 本文将深入探讨宣纸对国画意境构建的作用, 为宣纸在国画中更好地应用提供参考。

**关键词:** 宣纸; 国画; 意境构造

国画注重通过细腻的技法、丰富的色彩和深邃的意境, 来传达画家的情感与哲思。我国国画家历代以来都在寻找最适合国画的绘画材料, 以期达到最佳的艺术效果。宣纸经过数百年的发展和完善, 已经成为国画最为经典的绘画载体。不同于其他种类的纸张, 宣纸具有独特的吸墨性、质感和弹性, 能够充分展现墨的韵味、色彩的层次和画面的深度, 成为国画理想的材料选择<sup>[1]</sup>。

然而, 随着现代科技的发展, 尤其是数字技术的崛起, 许多传统艺术形式面临着被淡化甚至取代的风险。尽管数字化绘画技术为艺术家提供了更为方便快捷的创作工具, 但国画所追求的意境、风格和情感, 却很难通过现代技术完美再现。这也使得宣纸在现代国画创作中仍然占有不可替代的地位。本文旨在深入探讨宣纸在国画中的应用, 以期望为宣纸在国画中的更好应用提供一定的参考。

## 1 相关概念界定

### 1.1 宣纸的历史与文化价值

宣纸是中国传统文化的瑰宝, 其历史和文化价值在中国艺术史上占据着举足轻重的地位, 其是一种艺术创作的媒介, 更是中华文化精神和审美理念的承载者。宣纸的历史可以追溯到唐代, 其在安徽省宣城(今属宣州区)诞生并逐渐发展, 因而得名“宣纸”。宣纸以其质地细腻、吸墨性好、耐久性强等特性, 在中国书法和绘画领域中占据了核心地位。其制作工艺精湛, 历经数百年的传承与发展, 体现了中国古代造纸技术的高超水平, 反映了中国古人对自然和文化的深刻理解。另一方面, 宣纸是书写和绘画的载体, 更是中国文人文化和审美观念的反映, 可以成为表达思想情感、传达文化理念的重要工具。因此, 其成为连接古今、传递文化的桥梁, 承载了丰富的历史信息和文化价值, 人们可以通过宣纸窥见中国古代文人的生活情趣、哲学思想和艺术追求。

### 1.2 国画的艺术特性与风格演变

国画艺术特性和风格演变反映了中国艺术的独特审美和文化变迁, 主要体现在其追求意境与情感表达的表现手法上与西方绘画注重形态的精确描绘不同,

□ **作者简介:** 武淑宁(1995.3.-), 女, 汉族, 河南周口人, 硕士, 驻马店幼儿师范高等专科学校, 助理讲师, 研究方向: 美术。

国画更加强调“意在笔先”，即画家通过笔墨的运用传达其内心的情感和对自然的理解。这种表现手法使得国画作品往往具有较高的抽象性和象征意义。国画中的山水、花鸟、人物等题材，成为对自然景象的描绘，对艺术家情感与哲学思考的投射。国画的风格演变见证了不同历史时期和文化背景下的风格变化。从唐代的精细写实到宋代的意境深远，再到元明清时期的个性化和多样化，国画的风格与当时的社会环境、文化趋势和个人艺术追求密切相关。

## 2 宣纸物质特性与国画的相互关系

### 2.1 宣纸的制作与选材

宣纸以其产地安徽宣城而得名，是中国古代传统纸艺的代表。它不仅作为书法、国画的载体，更因其精湛的制纸技艺和优异的材质特性而受到赞誉。宣纸的主要原料青檀皮与沙田稻草经过精细的处理与筛选，转化为皮料浆和草料浆。在其中加入特制的纸药，可以形成具有特定品质的纸浆。再经过捞纸、压榨与焙纸，所得的宣纸原纸质地细腻，吸墨性优异。此后，宣纸还需经过精心地挑选、修整与加工，以确保其表面平滑，无瑕疵，最终呈现出独有的润泽与竹帘纹。

### 2.2 宣纸与国画墨色的相互作用

宣纸与国画之间的关系尤为密切，特别是其与墨色之间的互动。这种相互作用为国画赋予了一种独特的韵味和表现力，使得国画能够呈现出与众不同的艺术效果。墨色在宣纸上的扩散性是其独特之处。由于宣纸的细腻质地和特定的纤维结构，它对墨水的吸收和扩散具有独特的反应。当笔尖接触纸面，墨色会在纸上自然地扩散开来，形成边缘柔和、层次丰富的渲染效果。这种扩散性使得国画的边界更加模糊，为艺术家提供了更多的创意空间。此外，宣纸的白度和光泽度与墨色形成了鲜明的对比。这种对比增强了国画中浓淡、干湿之间的视觉张力。尤其在使用浓墨和淡墨时，宣纸的白度能够增加画面的空间感和深度，而其光泽则能够与墨色形成和谐的光线效果。

### 2.3 宣纸的纹理与国画的质感

宣纸的纹理，细腻且具有自然的流畅感，为国画

提供了一块理想的画布。每一笔墨无论轻重，都能在纸上留下细致的痕迹。这种纹理不仅赋予了国画丰富的层次感，而且为其注入了一种独特的生命力和动态感。国画中常用的技法，如皴法、擦法等，在宣纸上都能得到完美地体现。宣纸的纹理在墨水的渗透和扩散中形成独特的表现，为国画赋予了一种如丝如缎的触感。当观众近距离欣赏这样的国画时，能够感受到每一笔墨下所蕴藏的深厚情感，与艺术家形成了一种情感上的交流。此外，宣纸纹理与国画中的山水、花卉、人物等题材形成互补。例如，山石的皱纹、水流的流动、花瓣的柔软都可以通过宣纸的纹理得到更为真实和立体地展现。这使得国画不仅是一种视觉上的享受，而且是一种触觉上的体验。

## 3 宣纸对国画技法的影响

### 3.1 浓淡、干湿与渲染

墨的浓淡在国画中构成了表达情感、空间和层次的基础。宣纸的高度吸墨性使得画家可以灵活地掌控墨的浓淡。当墨水与宣纸接触时，其浓度会根据纸质的吸收程度产生变化，为画面创造出丰富的明暗对比和深浅变化，从而营造出空间感和立体感。

干湿技法是国画中常见的表现方法，用以模拟自然界中的各种效果，如雨滴、瀑布、雾气等。在宣纸上，湿墨与干墨之间的交互创造了一种独特的流动效果。湿墨在宣纸上流动，与之前的干墨相互作用，形成了自然的过渡和层叠，加强了画面的动态感和生命力。

渲染则是通过在墨水中加入不同的颜料，使得国画呈现出丰富多彩的效果。宣纸对颜料的吸收性和扩散性均十分出色，使得颜料能够在纸面上自由流动，形成天然的过渡和融合，增强了画面的和谐与统一感。

### 3.2 线条的勾勒与宣纸的吸墨性

宣纸对墨水的吸收呈现出渐进的特性，既可以保留线条的清晰，又能呈现出墨的延展和流动。当笔触轻轻滑过宣纸时，墨迹迅速被纸张吸收，线条立刻定型，使得每一笔的开始和结束都被完美捕捉。而在需要的时候，墨迹又可以在纸上自由扩散，形成柔和的渐变效果，为线条赋予了生命力。这种高度的吸墨性

使得国画家可以更为自由地表达线条的强度、流动性和变化。细腻的线条和粗犷的笔触都可以在宣纸上得到完美展现。此外,宣纸还支持多种线条技法的运用,如裂笔、侧笔、提笔等,进一步丰富了画面的层次和动态。

### 3.3 点、线、面的艺术构成与宣纸的支撑

国画的美学魅力在很大程度上源于其对点、线、面这三种基本元素的巧妙运用和组合。“点”在国画中常用以表现远山、星辰或雨滴等细节元素,其在画面中的出现往往赋予了作品某种情感或意境。宣纸的独特吸墨性能让每一个点都能得到清晰、饱满的表现,既有强度又不失细腻,增加了画面的活力与深度。“线”在国画中的应用极为广泛,无论是勾画山水、描绘动植物,还是展现建筑人物,都离不开线条的支撑。宣纸的细致和柔软为线条的流畅和转折提供了充足的保障,让画家可以随心所欲地创作,展现出线条的韵律和动态。而“面”在国画中主要体现为大片的色彩或墨色的渲染。宣纸的渗墨性让色彩和墨迹在纸上自由蔓延,形成独特的层次感和渐变效果。这种效果在表现山水雾气、云海浪涛或各种自然景观时尤为突出,使作品更加生动、立体。

## 4 宣纸与国画意境的深度结合

### 4.1 空白留白与意境营造

留白并非纯粹的物理上的空缺,而是充满意象、情感和哲理的空间。它不仅为作品的主题部分提供呼应和对比,还带给观者无限的想象空间,使之沉浸在一种超越具象形态的艺术意境中。宣纸的纯净和细腻使得留白区域既干净又富有张力,成为画面中不可或缺的一部分。宣纸的天然纹理在留白区域形成微妙的变化,让空白不再单调,而是呈现出丰富的层次感。这种纹理与画面中的实景相结合,共同营造了一种深邃的空间感,增强了作品的意境深度。

### 4.2 宣纸的自然纹理与自然意象的映射

宣纸的自然纹理起源于其独特的制造工艺和原材料选择。这些纹理不仅为国画提供了丰富的视觉质感,

还与国画中的自然意象产生了深入的对话和映射。例如,宣纸纹理中微妙的斑点和线条,可以在观者眼中与远山、流水、雾霭或缥缈的云烟产生联想,使得画面与纸材之间形成一种和谐统一的关系。此外,宣纸的自然纹理也为画家提供了创作的灵感。在国画创作过程中,许多画家会充分利用这些纹理,让它们与画面中的实景相互呼应,形成一种天人合一的意境。这样的技法不仅增加了作品的艺术价值,也使得观者更加容易沉浸于这种与自然的和谐对话之中。

### 4.3 宣纸的灵活性与国画的流动性

宣纸因其特殊的物质结构,拥有出色的灵活性,使其能够轻易地适应各种墨色的渗透与扩散,进而与国画中的流动性形成完美契合。国画中的墨色流动、色彩变幻以及线条舒展,很大程度上依赖于宣纸的支持。例如,在进行水墨渲染时,宣纸能够快速吸收墨色,让其在纸上流淌并形成自然的过渡与渐变。这种流动性为国画中的山水、花鸟等传统主题提供了得天独厚的表现手段,使得作品既具有一种宁静的氛围,又充满了动态的生命力。同时,宣纸的灵活性也给予画家更大的创作自由度。画家可以根据需要,自由调控墨色的浓淡和流动方向,从而创作出富有变化和层次的画面。这种与纸材的深度互动,使得国画在表达情感和哲理时更加直观与真切,深受观者喜爱。

## 5 结论

国画与宣纸的关系不仅仅是基于物质,更多地体现在宣纸对国画的艺术语言和意境的丰富与呈现。宣纸的特性与国画的技法、墨色及意境之间存在着深厚的历史联系,使得两者相得益彰。本文系统探索了宣纸的特性及其如何与国画中的技法和意境相互作用,从宣纸与墨色的交互、技法的展现,到意境的营造,宣纸都为国画提供了独特的支持。希望本文能够让读者更加深入地理解和感受国画与宣纸之间的联系,从而进一步认识这一传统艺术的独特价值。☞

### 参考文献

[1] 龙文周. 宣纸在国画创作中的应用 [J]. 中国造纸, 2023,42(08):156.

# 纸艺术融入高校动画专业课程教学中的改革研究

◎ 辛志远 (辽宁何氏医学院, 辽宁沈阳 110000)

**摘要:** 纸艺术作为一种传统的艺术形式, 具有丰富的创作潜力和独特的表现方式, 但在现代动画教育中的应用尚未得到充分研究和实践。因此, 有必要探索纸艺术与动画教育的融合理论与实践模式, 以及其对学生创作能力和教育效果的影响。通过深入研究纸艺术与动画的互补性、融合教学理论、跨学科合作策略等方面, 为高校动画专业课程教学中纸艺术的融入提供理论依据和实践经验, 以丰富动画教育的内涵, 促进学生的综合素质培养, 推动动画领域的创新与发展。

**关键词:** 纸艺术; 动画教育; 高校课程; 融合教学; 创新

随着网络技术快速发展, 传统的纸质媒介逐渐被虚拟化电子产品替代, 纸艺文化受到不同程度的冲击<sup>[1]</sup>。而纸艺在动画创作中的应用, 能够将传统工艺与现代技术结合起来, 重新激发纸艺的内在活力, 打造出更多创意化纸艺形态, 促进传统纸艺的创造性传承。对此, 围绕动画中的纸艺创作, 探索出多元化创作方法, 为推动纸艺文化的可持续发展提供支撑, 促进传统艺术与现代技术的融合, 为动画专业课程的改革提供新思路。

## 1 纸艺术概述

东方的剪纸、折纸等与西方的纸雕塑、纸艺装置共同构成了纸艺术的丰富历史。纸艺术拥有众多类型和技巧, 包括但不限于传统纸雕、3D 立体纸雕、纸藤花、立体刻画和纸蕾丝等。这些艺术形式利用纸张的易塑性, 展现了纸艺术的创造性和多样性。例如, 纸藤花以其色彩鲜艳和逼真的质感而闻名, 而立体刻画则通过层叠和黏合技术创造出立体效果。纸艺术在当代世界得到了广泛应用和发展。它不仅在艺术领域中占有一席之地, 还在包装设计、节日装饰和 DIY 项目中发挥着重要作用。

## 2 纸艺术与动画教育的融合点分析

### 2.1 纸艺术与动画的互补性

纸艺术作为一种传统的手工艺艺术形式, 注重艺术家的手工技能和创造力。艺术家需要亲自动手剪、折、粘贴、雕刻等, 这与动画制作中的手绘动画、模型制作等工艺相互关联。通过学习纸艺术, 学生可以培养精细的手工艺技能, 这些技能在动画制作中尤为重要。纸艺术与动画共享相似的美学追求。纸艺术强调纸张的材质、质感以及造型的艺术表现, 而动画也注重画面的美感、动态表现以及色彩搭配。因此, 纸艺术可以为动画学生提供艺术审美的训练, 帮助他们更好地理解和运用美学原理。纸艺术与动画都具有丰富的文化内涵。纸艺术在不同文化背景下有着不同的传统和风格, 而动画也是一个跨文化的艺术形式。

### 2.2 融合教学理论

纸艺术与动画的融合教学理论是指将这两个不同领域的艺术形式有机结合, 通过跨学科的教学方法, 实现更全面的教育目标。在这一理论框架下, 教师不仅注重传授纸艺术和动画的专业知识和技能, 还强调培

□ **作者简介:** 辛志远 (1987.3.-), 男, 回族, 辽宁沈阳人, 本科, 辽宁何氏医学院, 讲师, 研究方向: 动画。



养学生的综合能力和创造力。融合教学的核心思想是通过将不同学科的知识和技能相互交叉,创造出新的学习体验。在纸艺术与动画的融合教学中,教师可以设计课程项目,要求学生运用纸艺术技巧来制作动画中的场景、角色或道具。这种跨学科的合作能够激发学生的创造力,使他们在动画制作中展现出更多的想象力和独特性。融合教学还可以促进学生的多元思维和问题解决能力。学生需要不断思考如何将纸艺术元素与动画有机结合,如何克服制作过程中的技术难题。

### 2.3 纸艺术与动画教育的融合模式

纸艺术与动画教育的融合模式可以分为多个层次。一是可以在课程设置上进行融合,设计专门的课程或项目,将纸艺术与动画制作结合起来。这需要教师具备跨学科教学的能力,能够有机整合两者的内容。二是融合可以在教学方法上体现。教师可以采用项目驱动的教学方式,要求学生在动画制作中运用纸艺术技巧。同时,教师可以引导学生进行跨学科的思考和合作,使他们能够更好地理解两者之间的关联性。三是融合也可以在学生作品展示上呈现。学生可以创作结合了纸艺术与动画的作品,并在展览或比赛中展示。这有助于向外界展示纸艺术与动画的融合效果,促进学术交流与合作。

## 3 高校动画专业课程设计中融入纸艺术元素

### 3.1 纸艺术在课程设计中的选择与运用

不同学生在纸艺术方面可能有不同的背景和兴趣,教师需要根据学生的特点来确定具体的纸艺术内容和项目。这可以通过开展学生兴趣调查、提供多样化的纸艺术选修课程等方式来实现。通过满足学生的需求和兴趣,可以增强他们的学习积极性和参与度。教师还应该考虑纸艺术与其他课程内容的整合。纸艺术不仅可以作为一门独立的课程存在,还可以与动画制作、美术史、文化传承等课程相结合,形成跨学科的教学模式。这种整合可以帮助学生更好地理解纸艺术在不同领域的应用和价值。最后,纸艺术的运用需要注重实践和实际操作。学生应该有机会参与纸艺术项目,亲

身体验其创作过程和技术要点。教师可以组织工作坊、艺术展览和参观活动,以提供学生与纸艺术互动的机会。

### 3.2 纸艺术与动画技术的结合方向

纸艺术与动画技术的结合能够赋予动画作品独特的艺术风格和质感。纸艺术作为一种手工制作的艺术形式,具有鲜明的个性和纹理,可以为动画注入生动的视觉效果。纸张的质地、颜色和厚度都可以成为创作的要素,为动画场景和角色的设计提供更多选择。纸艺术与动画技术的结合也有助于节约制作成本。相比于传统的三维建模和渲染技术,纸艺术的制作成本通常较低。动画制作者可以使用纸张、剪刀、胶水等简单工具,降低制作的复杂性和成本。这对于独立动画制作和小型工作室来说尤其有吸引力。纸艺术与动画技术的结合,也提供了更多的艺术创作可能性。创作者可以通过纸艺术的手工制作过程,表达更加个性化和独特的创意,纸张可以被刻意地撕裂、折叠、编织,创造出独特的动画元素和效果。

### 3.3 课程教学大纲的设计

课程教学大纲的设计在高校动画专业中起着关键的作用,它为教学活动提供了框架和指导,确保课程的有效性和连贯性。一是课程教学大纲应明确定义学习目标。在融入纸艺术的课程中,学生应该清楚地知道他们将会学到什么以及达到什么水平。学习目标可以包括技术能力的提高、创作能力的培养以及对纸艺术与动画融合的理解。这些目标应该具体、可衡量,并与课程的整体目标相一致。二是课程大纲需要明确课程内容和教学方法。在纸艺术与动画融合的课程中,内容可以包括纸艺术的基本技巧、动画制作的原理与流程、案例分析等。教学方法可以包括理论讲授、实践操作、项目制作、小组讨论等多种形式,以确保学生全面掌握知识和技能。三是课程大纲还应考虑评估和反馈机制。如何评估学生的学习成果,以及如何提供有效的反馈对于课程的成功至关重要。可以采用考试、作业、项目评审等多种评估方法,并确保评估内容与学习目标一致。同时,为了提高教学质量,应为学生提

供定期的反馈和指导,帮助他们改进和进步。四是课程大纲需要考虑资源和设施的支持。纸艺术与动画的结合可能需要特定的工作室、设备和材料,因此需要确保学校有足够的资源来支持课程的实施。这包括纸张、颜料、工具、计算机软件等方面的支持。五是课程大纲应与实际就业市场需求相结合。

## 4 纸艺术融入高校动画专业课程教学中的策略

### 4.1 多元化教学内容的规划与实施

多元化教学内容策略的规划与实施旨在丰富教学内容,激发学生的创造力,培养多样化的技能和视觉语言。多元化教学内容的规划涉及广泛收集与纸艺术相关的资源和材料,包括剪纸、折纸、纸雕等技巧的教程和示范。教师需要积极寻找并整合这些资源,以便为学生提供充分的学习支持。此外,还可以邀请纸艺术领域的专业人士来校园举办讲座和成立工作坊,为学生提供实践经验和行业见解。实施多元化教学内容策略需要将纸艺术融入动画课程的不同模块中。这可以通过设计专门的纸艺术课程模块,或将纸艺术元素嵌入现有的动画课程中来实现。例如,在动画制作课程中,学生可以学习如何使用纸质材料创建角色、道具和背景,然后将它们拍摄并融入动画项目中。这种实际的应用可以帮助学生更好地理解 and 掌握纸艺术技巧。多元化教学内容策略还包括跨学科的合作与交流。

### 4.2 项目化学习中的纸艺术与动画融合实践

项目化学习的核心理念是通过实际项目来培养学生的综合能力。在将纸艺术与动画融合的项目中,学生可以被分成小组,每个小组负责完成一个动画项目。项目的主题和内容可以根据课程要求或学生的兴趣来确定。例如,一个项目可以是制作一个短动画电影,其中要包括纸艺术元素作为角色和背景。纸艺术与动画的有机融合需要在项目中明确定义每个学生的角色和任务。有些学生可以负责纸艺术元素的设计和制作,包括角色、道具和背景的剪纸、折纸等技巧;其他学生则可以负责动画的制作和编辑,将纸艺术元素拍摄并制成动画场景。这种分工协作的方式有助于培养学生

的团队合作能力和项目管理技能。项目化学习中的纸艺术与动画融合也需要注重创意和实践的结合。学生应该被鼓励提出独特的创意,将纸艺术元素融入动画项目中,创造独特的视觉效果。

### 4.3 跨学科合作促进纸艺术与动画的创新与多样性

跨学科合作是促进纸艺术与动画创新、多样性和实际应用的关键要素之一。跨学科合作可以将不同领域的知识和技能融合在一起,为纸艺术与动画的创新提供新的思维和方法。例如,纸艺术的艺术性和手工制作技巧可以与计算机科学、工程学等领域的知识相结合,创造出新颖的动画效果和技术应用。跨学科团队可以共同探索如何将纸艺术元素与计算机生成的图形相结合,以创造出独特的动画体验。跨学科合作还可以促进动画内容的多样性和实际应用。不同学科的专家和学生可以共同参与动画项目,带来不同的视角和创意。跨学科合作还可以促进学生的全面发展。学生在跨学科团队中可以学习不同领域的知识和技能,培养综合素养。他们可以了解到不同领域的需求和挑战,提高解决问题的能力。与不同背景的人合作也有助于培养学生的团队合作和沟通能力,这对于未来的职业发展至关重要。跨学科合作可以促进纸艺术与动画领域的持续创新。

## 5 结语

在动画专业课程中,纸艺术的融入不仅可以拓宽学生的艺术视野,还可以提高他们的实际动手能力。通过剪纸、折纸、粘贴等技巧,学生可以创作出独特的动画元素,为动画作品增色不少。多元化教学内容策略的规划与实施,使得学生在动画课程中不仅仅是消化知识,更是积极参与创作和实践,培养学生的团队合作精神和解决问题的能力。项目化学习中的纸艺术与动画融合实践,为学生提供了更贴近实际制作的机会,培养了学生的创作独立性和项目管理能力。☞

## 参考文献

- [1] 荆爽,段毅. 无纸时代下的剪纸风格动画创作研究[J]. 艺术大观, 2022(31):79-81.

# 高校图书馆纸质期刊管理分析

◎ 赵方 (漯河食品职业学院, 河南漯河 462300)

**摘要:** 在社会发展新时期,信息化技术的创新完善发展,给高校图书馆纸质期刊管理工作提出了更高的要求。相关管理者需要及时转变自身的工作理念,结合期刊管理发展趋势要求与受众服务体验需求,创新运用各项新技术与新设备进行纸质期刊管理,确保能为广大用户提供优质的期刊服务,充分发挥出期刊的应用价值。本文将进一步对高校图书馆纸质期刊管理展开分析与探讨,旨在提出优化改进纸质期刊管理工作模式的相关策略。

**关键词:** 高校图书馆; 纸质期刊; 管理策略

期刊作为现代高校图书馆建设运营中极为重要的一种文献载体,有着信息资源量大、发行速度快、更新频率大以及形式种类多等明显特征,通过为广大师生用户提供优质的期刊服务,能够最大限度满足他们获取多样信息资源的需求。当前我国绝大多数的正规期刊都是纸质版,其普及范围广、信息来源可靠,具有较高的收藏价值。高校图书馆在针对纸质期刊管理工作时,需要打破传统人工管理模式的弊端,通过合理引进应用先进的信息化管理技术与设备,提高纸质期刊综合管理与服务水平,有效消除信息化发展环境下纸质期刊日渐式萎缩的现象。

## 1 高校图书馆纸质期刊管理实践内容

### 1.1 高校图书馆纸质期刊采购管理工作

即便已经进入信息化快速发展的时代,但是几乎所有高校仍然会开展纸质期刊的采购管理工作。面对市面上出版发行的各类纸质期刊,高校图书馆采购管理人员需要结合自身发展情况与师生用户需求,科学明确馆内期刊订购目录,择优选取最佳的期刊出版供

应商,优化制定采购工作程序<sup>[1]</sup>。首先,高校图书馆纸质期刊的采购管理工作要尽量做到“采了有用,用之有采”,一方面要有效满足广大用户的期刊信息资源获取需求,另一方面则要避免不必要的资源浪费现象,让每本期刊都能够被读者用户应用起来。因此,采购人员在进行期刊采购活动之前,要利用各种媒体渠道方式加强与读者用户的互动交流,及时全面掌握了解到不同层次读者用户的期刊获取需求,从而有针对性地明确期刊订购目录。比如,高校图书馆可以通过利用官方网站、微信公众号、微博等,向读者用户推送关于期刊征订目录信息内容,让他们在各大平台上反馈自己的意见和需求想法,帮助采购管理人员优化改进期刊订购方案与形式。图书馆期刊采购管理人员还需要科学借鉴海内外优秀高校的期刊目录,从中汲取更多优秀采购管理经验,能够为全体读者用户提供优质的期刊服务内容。针对预采购的期刊目录,管理人员要进行严格的检查与筛选工作,有效剔除掉那些不合规的负面信息内容,保证图书馆所采购引进的期刊都能够符合社会主义价值的主流方向,能够引导读者用

□ **作者简介:** 赵方(1985.1.-),女,汉族,河南漯河人,本科,漯河食品职业学院图书馆,助理馆员,研究方向:文献信息资源开发与利用、信息素养教育、网络信息资源管理。

户树立正确的人生价值观和社会观,避免他们误入歧途;其次,高校图书馆在期刊采购管理活动中,要优先选择资质过硬的出版供应商,不能为了节省成本而随意选择出价低的出版商,而导致劣质的期刊流入图书馆中,影响到读者用户的服务体验。图书馆采购管理人员在选择期刊服务供应商时,要综合考虑其口碑、服务水平以及价格成本等因素。口碑指的是出版供应商在最近几年经营中未出现任何采购违规行为,没有过多的负面评价;服务水平指的是供应商在提供期刊服务过程中,能够确保期刊质量较好、到刊效率高,一旦发生期刊缺刊、刊损的情况,供应商能够及时安排人员进行补发或者补订工作,不会影响到高校图书馆的期刊正常服务;价格成本则指的是出版供应商在行业内的整体报价是否具备良好的性价比,有各种促销优惠政策。只有当高校图书馆管理人员选择对了优质的期刊出版供应商,才能够为后续纸质期刊管理工作打下扎实的工作基础,赢得更多师生读者用户的高度认可和信赖;最后,高校图书馆采购管理人员还需优化制定出最佳的期刊采购管理程序,要根据各相关部门的意见,科学合理采用不同期刊采购招标方式。比如,高校图书馆可以通过采取对外公开招标方式,将期刊订购内容打包为一项整体;亦或者采取询价招标、竞争性谈判方式,将期刊划分为“邮发”期刊和“非邮发”期刊采购项目内容。最终目的都是要基于公平公正的合法流程,完成图书馆整个期刊采购程序。为了充分保障期刊采购过程参与主体的合法利益,还需要严格制定相关合同内容,提高期刊采购管理综合水平。

### 1.2 高校图书馆纸质期刊综合管理

高校图书馆纸质期刊通常分为两种,一种是现刊,一种是过刊。前者指的是在一定时间内出版放置于现刊架上的期刊作品,或者是上年出版仍然放置于现刊架上尚未装订成合订本的期刊作品。后者指的是往年出版已装成合订本或尚未收齐零散放置于过刊架上的期刊作品。针对现刊管理工作,管理人员需要认真规范做好对现刊作品的签收核对、外加工、录入信息至管理系统以及分编上架。针对过刊管理工作,管理人

员需要完成对所有过刊作品的收集整理、确定装订合订本的过刊目录和装订标准、对期刊进行分类和捆绑等工作任务<sup>[2]</sup>。对于那些未经过装订的过刊作品,高校图书馆可以将其作为奖励机制内容,对于发表反馈宝贵意见的读者用户进行奖励,这样有利于调动起读者用户参与到期刊综合管理服务的积极性,更加主动配合管理人员进行期刊管理改革工作。虽然说高校图书馆纸质期刊管理是每天基本在重复做着同样的事情,看似简单乏味,但是却极其考验着每个管理人员的细心与耐心程度,需要管理人员投入一定的时间与精力,始终带着高度责任心为读者用户提供优质期刊服务,最大限度满足不同层次用户的期刊信息获取阅读需求。

## 2 高校图书馆纸质期刊管理模式的创新实践策略

### 2.1 提高纸质期刊管理重视程度,强化推广宣传工作

在社会发展新时期,各地区高校要高度重视图书馆期刊管理工作,创新完善纸质期刊管理工作模式。首先,高校图书馆管理部门要优化制定出全面系统的纸质期刊管理规章制度,督促全体工作人员严格按照规章制度进行规范操作,提高图书馆纸质期刊管理工作质量与服务水平。管理人员要从组织架构规划、岗位责任区分以及服务种类等方面明确具体标准,让图书馆期刊管理工作和读者用户体验都能够做到有据可查、有章可依。图书馆管理人员要充分认识到纸质期刊管理工作的重要性,有效树立起先进的纸质期刊管理工作理念,充分发挥出纸质期刊的人文教育价值;其次,管理人员要主动强化纸质期刊的推广宣传工作,综合利用各种渠道方式进行纸质期刊内容的推送,让广大读者用户能够在第一时间获取到自身需求的期刊信息。比如,管理人员一方面可以通过创新设计纸质图书馆利用手册和期刊介绍彩页,将这些宣传手册放置于学校各明显的位置,让师生用户能够随手拿起浏览阅读,从中获取到本校图书馆的重要期刊内容信息;另一方面管理人员可以通过建立微信公众号、微博官方账号,利用这些主流社交媒体平台加强与读

者用户的互动交流工作,深入了解他们的行为特点与反馈需求,从而有针对性地改进期刊管理服务内容与形式,为其制定个性化的期刊服务产品。此外,图书馆管理人员还可以采取短视频直播形式,与读者用户进行在线直播互动交流,在思想上进行碰撞,这样能够激发广大读者的阅读兴趣,让图书馆的期刊资源能够得到充分利用。

## 2.2 优化改进期刊借阅模式,提高期刊资源利用率

在当前我国高校图书馆纸质期刊管理工作中,大多数高校还是采用馆内期刊借阅模式,读者用户不能将期刊带出去。该种期刊借阅模式会导致读者用户无法随时随地进行阅读获取相关期刊信息,无法给他们的学习生活带来更多便利之处,同时也会造成部分期刊资源长期限制在那。针对于此,高校图书馆需要结合时代发展趋势要求与读者用户需求,及时优化改进期刊借阅模式,最大化提高馆内期刊资源的利用率<sup>[3]</sup>。首先,高校图书馆需要合理设计开发利用期刊借阅功能,针对广大读者用户的阅读习惯和需求,为其提供个性化的期刊借阅服务。管理人员可以将那些利用率较高的期刊进行复本操作管理,方便读者用户能够将高使用率的期刊作品带出图书馆进行随时阅读,这样能够帮助读者提高自己的学习阅读质量和效率,充分发挥出图书馆期刊资源的利用价值;其次,图书馆管理人员可以选择在征订时不额外增加期刊册数,以此来控制图书馆经营管理成本,以缩短借阅时间的方式提高期刊资源的利用率,促使期刊作品能够得到有效循环借阅。其不足之处在于期刊一旦被借出去之后,在一定时间内其他读者用户将无法借阅查看该期刊内容,这样会影响到他们的学习工作效率。

## 2.3 合理引进应用信息化技术设备,提高期刊管理综合服务水平

在信息化技术快速发展的时代背景下,传统期刊人工管理模式已经无法满足时代发展趋势要求,其会消耗掉高校更多的人力物力资源,同时也无法全面提高纸质期刊的服务管理质量和效率。因此,各地区高校要根据自身图书馆建设发展规模情况与读者用

户需求,适当加大图书馆信息化建设的投资力度,合理引进应用先进的信息化管理技术与设备,帮助管理人员提高期刊管理综合服务水平。比如,高校图书馆需要在期刊阅览区合理设计应用智能电子设备等基础设施,方便能够帮助读者用户及时解决自己想要咨询的问题,提高期刊资源的获取阅读学习效率。在学习区域图书馆可以为学生配置计算机设备,方便快捷检索获取到需求的期刊资料,并利用自助扫描打印复印一体机,下载打印部分纸质期刊内容,让期刊资源能够得到最大化利用<sup>[4]</sup>。除此之外,高校图书馆还可以结合自身特色,创新打造馆内智能服务机器人,利用机器人强化与读者用户的互动交流,为其提供智能化的导航服务与期刊推荐服务,促使读者能够快速准确找到自己所需的纸质期刊资料。在图书馆纸质期刊管理改革工作中,创新应用现代化信息技术与设备,能够大大提升期刊管理综合服务水平,让读者用户享受到现代科技与人性结合的多样服务。

## 3 结束语

综上所述,在现代高校图书馆建设管理中,纸质期刊资源发挥着极为重要的作用,其不仅能够为广大读者用户提供最新丰富的文献信息资源,还可以保护读者用户的视力健康,这是电子期刊所不具备的优势。因此,高校需要重视传统纸质期刊的管理实践工作,要根据时代发展要求与用户需求,创新完善纸质期刊管理模式,提高期刊综合管理服务水平。☞

## 参考文献

- [1] 梁银英,张雨涛.新时期高校图书馆纸质期刊管理变革之思考[J].科技情报开发与经济,2015,25(24):26-27.
- [2] 马桂萍.新时期高校图书馆期刊管理服务工作的思考[J].科技展望,2016,26(21):232-233.
- [3] 张曦.网络环境下高校图书馆期刊管理模式探讨[J].才智,2018(31):218.
- [4] 王冬妹.数字环境下高校图书馆纸质期刊的管理与服务[J].图书馆研究,2017(08):74-76.

# 食品纸质包装设计艺术

◎ 周怡君 王梦影 闫一梁 (郑州轻工业大学, 郑州 450002)

**摘要:** 在社会发展新时期, 人们的生活水平得到了显著提升, 民众对于各类食品的消费购买体验需求不再只是会关注到食品的健康安全质量, 而会留意到食品的包装艺术创意设计。食品包装设计师需要根据产品性质与受众审美需求情况, 合理挖掘利用多样化的艺术文化元素, 确保能够提升食品包装整体创意设计质量, 吸引到更多潜在消费者用户。本文将进一步对食品纸质包装设计展开分析与探讨, 旨在为相关从业者提供科学借鉴。

**关键词:** 食品; 纸质包装; 艺术设计

在国家大力提倡发展绿色环保型社会的背景下, 纸质材料被广泛应用在各个行业领域中, 创造出了众多现实价值。在食品包装设计中, 通过合理采用健康环保的纸质材料, 能够有效发挥出该种材料的应用价值, 避免给生态环境造成严重污染, 同时也有利于设计师展开各种艺术造型的创意设计。在现代食品纸质包装艺术设计中, 设计师要高度重视提升纸质包装的视觉艺术创意设计水平, 结合受众群体情况与产品特点, 科学融入应用丰富有趣的艺术元素, 提升纸质包装的文化内涵, 从而打造出独特新颖的纸质包装产品。

## 1 食品纸质包装设计艺术实践的重要意义

### 1.1 提升食品包装设计艺术美感

在如今竞争激烈的食品消费市场中, 食品企业要想推出更多令消费者满意的产品, 除了要关注到产品本身的安全质量与口味, 还必须注重加强对食品包装的创意设计工作。当设计师在利用纸质材料展开食品包装设计时, 不能只是单一利用文字进行产品关键信息的介绍传达, 而忽视了食品纸质包装的多样艺术创意

设计, 一款没有设计亮点的纸质包装将无法吸引到更多潜在消费用户。食品包装设计师要正确认识到通过加强食品纸质包装艺术创新设计工作, 优化整合利用好文字、图形以及色彩等元素, 能够帮助食品企业大大提升品牌旗下各款食品的包装设计艺术美感, 赋予食品纸质包装良好的独特新颖性, 这样能够确保在第一时间吸引到更多消费者的注意目光, 激发他们的了解购买欲望<sup>[1]</sup>。设计师要根据食品企业文化与受众群体审美需求特点, 合理采用现代艺术设计手法与传统艺术文化元素, 将两者有机结合在一起, 以此来凸显出食品包装设计的个性化特色, 满足不同层次消费者用户的审美体验需求。

### 1.2 展现独特艺术设计理念

在现代食品包装艺术设计实践中, 设计师要想帮助食品企业提高产品在市场上的竞争力, 就必须避免食品纸质包装设计同质化现象的发生。比如, 在神农本草蜜茶系列 Ecological Journey Gift Box 的纸质包装艺术设计中, 设计师通过优化整合利用当地自然生态保护区的动植物等要素, 将美丽自然风景与动植物鲜

□ **作者简介:** 周怡君(1997.6.-), 女, 汉族, 河南焦作人, 硕士, 郑州轻工业大学艺术教育中心, 专职教师, 研究方向: 视觉传达设计、高校公共美育教育。王梦影(1989.2.-), 女, 汉族, 河南郑州人, 硕士, 郑州轻工业大学艺术教育中心, 专职教师, 研究方向: 中国画创新与创作、视觉传达设计、高校公共美育教育。闫一梁(1996.11.-), 男, 汉族, 河南林县人, 硕士, 郑州轻工业大学艺术设计学院, 专职教师, 研究方向: 视觉传达设计。

明形象创意融合设计在一起,从而刻画出了三幅生动有趣、清新质朴的场景艺术画面,不同场景艺术画面分别代表着不同系列的三个产品。该食品纸质包装设计不仅传达了设计师呼吁人们保护自然生态环境的设计理念,还有效强化了该产品特质和场景体验,能够提升受众群体对该系列产品的关注度和支持度,帮助企业提高产品的销售量,从而创造出更多的社会和经济效益。

### 1.3 延伸产品附加值

在现代食品消费市场中,越来越多的年轻消费者开始追求个性化的包装艺术设计体验,他们在选择购买某款产品时,会更加倾向于选择那些具有独特美感造型设计的包装。因此,食品包装设计师需要及时转变自身的食品包装设计理念,不能单一采用某种元素展开简单的食品纸质包装艺术设计,而是需要深入市场进行调研分析工作,充分掌握了解到目标消费者群体的个性化审美体验需求特点,根据他们的实际情况展开食品纸质包装艺术创新设计。设计师要利用各种渠道方式挖掘利用有价值的包装设计素材资源,结合企业品牌特色与产品性质展开食品包装主题设计,促使能够有效延伸产品的附加值,让企业品牌特色文化准确完整传达出去,满足市场消费者用户的个性化体验需求,帮助企业拓宽该类产品的受众范围。

## 2 食品纸质包装的艺术设计原则

### 2.1 创意性原则

在现代纸质包装艺术设计实践中,设计师要始终遵循创意性设计原则,不能盲目跟随市场潮流,随意照搬应用各项艺术设计元素,这样会容易给市场消费者带来审美疲劳体验,难以吸引到更多潜在消费者用户。食品纸质包装设计在满足其基础功能的同时,设计师还需要对纸质包装整体结构、视觉元素以及体验方式展开创意优化设计,合理融入应用受众所感兴趣的艺术文化元素,充分激发他们的消费购买欲望。现代食品包装设计师要积极创新完善纸质包装设计体验方式,将各种精美图案、多样色彩以及风趣文字等视觉元素巧妙结合在一起,这样不仅能够提升食品纸质包装设计的艺术性和装饰性,还可以有效形成具有一定特色的品牌定位,帮助食品企业打响在市场的知名度。

### 2.2 整体协调性原则

在食品纸质包装艺术设计中,设计师不能只是为了提升食品包装设计美感,而盲目采用各类艺术文化元素,这样会给受众带来视觉体验上的突兀之感。因此,设计师需要科学遵循整体协调性的原则,根据食品的性质特点与受众审美需求,优化整合利用好文字、图片、色彩等视觉元素,确保能够最大程度发挥出它们在纸质包装艺术设计中的应用价值,并以具有创意的崭新形态呈现在大众视野面前,给广大消费者眼前一亮的感觉。设计师要充分考虑到纸质包装艺术设计的主题风格与艺术创作理念,可以通过合理运用传统文字字体、色彩元素等,赋予食品包装深层次的艺术文化寓意,这样能够满足受众的精神文化体验需求,拓宽食品销售的受众范围。在食品纸质包装的艺术图形设计方面,设计师除了要利用图形向受众准确传达出该食品的相关重要特征,还必须保证图形设计的独特新颖性,能够贴合企业品牌文化与个人设计风格理念,并与其他字体色彩等元素的风格保持高度一致。

## 3 食品纸质包装艺术设计实践

### 3.1 创新完善食品纸质包装艺术设计内容

在食品纸质包装艺术设计创新实践中,设计师要注重提升自身的创新意识与能力,结合现代大众审美观念与艺术文化体验需求,丰富完善食品纸质包装艺术设计内容,促使能够拉近与食品市场消费者用户之间的距离,实现纸质包装艺术与消费者用户的情感共鸣,从而达到激发他们消费购买欲望的营销目的。设计师要利用新媒体渠道方式加强与目标受众群体的互动交流,全面及时掌握了解到他们的审美情趣爱好和艺术文化体验需求,从而有针对性地优化改进食品纸质包装艺术设计内容与表达形式,促使该款食品纸质包装设计能够具备良好的情感功能与艺术审美价值。比如,当设计师在设计关于老年人保健食品的纸质包装时,则可以创新融入应用传统福禄寿等具有美好寓意的纹样图案,以此来提升食品纸质包装艺术设计的文化内涵,表达出对老年人消费群体的美好祝福,这样也能够帮助企业吸引更多潜在消费用户。如图1所示,为某款保健食品的新年主题纸质包装艺术设计,在该纸质包装艺术设计

中,设计师首先在整体包装造型设计上采用竹子元素,赋予了产品包装“节节攀升”的美好寓意,其次是综合采用了对联、福字以及窗花等传统春节文化元素,能够向市场消费者用户表达出该产品“节节升联”、“节节生福”、“节节声花”等祝福寓意,从而调动起消费者的心理情感情绪,让该主题包装设计呈现出与传统节日、当地文化生态相契合的鲜明特点,满足本土民众的审美与精神文化体验需求。



图1 某款保健食品的新年主题纸质包装艺术设计

### 3.2 提升食品纸质包装艺术设计实用性

设计师需要从设计理念与设计方案入手,展开对纸质包装艺术设计的全方位创意改造工作,可以通过采用拟人、夸张等艺术设计手法,向消费者用户传递出该食品纸质包装设计的生态环保设计理念。比如,当设计师在对烘焙食品展开纸质包装艺术设计时,要结合该类食品的相关特征,优化设计出具有结构性能好、透气性好以及轻便的产品包装,这样能够充分保障烘焙食品的口感和形状,同时还可以提升纸质包装设计的再利用率。在传统烘焙食品包装艺术设计中,设计师通常是采用塑料袋进行设计包装产品,当消费者享用完塑料袋里面的食品之后,一般都会将塑料袋直接丢弃,而不会想到进行循环利用<sup>[2]</sup>。在如今提倡绿色环保的社会发展背景下,设计师要在食品包装艺术设计中积极践行绿色环保理念,借助无污染的纸质材料展开食品包装设计,并发挥出纸质材料的可塑性设计作用,将其优化设计出具有精美造型的包装产品,这样就能够让消费者在品尝完食品之后,对其进行收藏多次使用,增加食品包装的功能性,创造出更多附加价值。

### 3.3 凸显食品包装艺术设计文化内涵

在食品纸质包装艺术设计中,设计师不仅要注重提升食品外观造型设计的艺术美感,还要重视利用艺术文化元素增加食品包装设计的文化内涵,满足市场消费者用户的文化体验需求。设计师可以通过以图案为核心基础进行纸质包装艺术创意设计,一方面要确保图片能够向市场受众群体准确传递出该食品的关键信息内容,一方面则需要借助图片元素赋予食品包装深层次的文化内涵。如图2所示为小罐茶的纸质包装设计。这一产品的纸质包装设计中,设计师采用了多样化的靓丽传统色彩,能够给人眼前一亮的感觉。另外,小罐茶的包装艺术设计也显得更加精致小巧,能够吸引更多消费者,进而提升产品销量。



图2 小罐茶纸质包装设计

## 4 结束语

综上所述,在现代食品纸质包装艺术设计实践中,设计师要树立起先进的艺术设计理念,根据食品本身的相关特征与受众群体情况,优化整合利用各类设计元素,确保食品包装设计风格能够与产品内涵保持一致,最终呈现出别具一格的包装艺术设计效果,同时满足人们的审美与精神文化体验需求。☞

### 参考文献

- [1] 李国柱. 纸质材料在包装设计中的应用研究 [J]. 鞋类工艺与设计, 2023, 3(12): 111-113.
- [2] 何靖君. 视觉传达设计在纸包装中的应用 [J]. 中华纸业, 2023, 44(Z3): 122-124.



# 再生纸材料在艺术与设计教育中的创新应用

张才 (成都艺术职业大学, 四川新津 611433)

**摘要:** 在环保问题日趋严重的今天, 人们对绿色环保材料提出了更高要求。再生纸材料因其可再生、可生物降解及可循环利用等优点而备受重视。艺术与设计教育是培养学生创造力和审美能力的一种重要方式, 也需要跟上时代的步伐, 对环保纸材料的运用进行探讨, 这对于促进艺术与设计教育的创新发展具有重要意义。因此, 本文着重论述了再生纸材料在艺术与设计教育中的创新运用并提出了几点可推动再生纸材料在艺术与设计教育创新应用的建议。

**关键词:** 再生纸材料; 艺术与设计教育; 创新应用; 环境意识

艺术与设计教育是提高学生创造力和审美能力的一种主要方式, 也需要顺应环境保护的要求, 寻求更为绿色的材料与方式。所以, 将再生纸材料运用于艺术与设计教育中是非常有必要的, 既适应了绿色发展的需要, 又能为学生提供丰富多彩、富有创意的学习和创作环境。利用再生纸材料, 学生能充分发挥创意, 增进对环境保护及可持续发展的理念认识。基于此, 文章对再生纸材料在艺术与设计教育中的创新运用进行了论述, 提出了几点在艺术与设计教育中推广再生纸材料的建议。

## 1 再生纸材料的概述

### 1.1 再生纸的特点

再生纸材料的主要特征包括:

一是再生纸材料的原料来源是可再生的。在制造再生纸的时候, 所用到的都是回收的废纸纸浆, 废纸回收既能减少对树木的采伐, 又能降低造纸过程中废弃物的积累和对周围环境造成的污染, 是一种绿色和可持续的做法。

二是生产工艺的绿色化。在再生纸张的制造工艺中, 使用了先进的制造工艺及装备, 实现了对能源的有效利用, 减少了资源消耗。

三是可以循环使用。再生纸能有效地进行循环使用, 从而降低废弃物的产生。对废纸进行再生加工, 不仅能降低原料的消耗, 还能减少生产成本的投入, 增强企业的市场竞争能力, 实现对资源的再利用。

### 1.2 再生纸材料的应用领域

在包装领域, 再生纸材料在包装盒和纸袋等产品中有着广泛的应用。与普通的塑胶包装材料比较, 其具有绿色、可生物降解、无公害等优点。就食物的包装而言, 可以采用再生纸材料进行蛋糕、糖果、饼干等的包装。在日常生活用品的包装中, 还可以使用再生纸材料来包装化妆品、洗护用品等。在办公用品领域, 可用于制作文件夹、笔记本、便笺等各种办公用品。与普通的塑胶办公用品比较, 再生纸材料更加环保, 满足了人们对环境保护的要求。在印刷行业中, 传统的印制纸张大多都是利用木材、棉等制成, 造成了资源消耗。而再生纸材料大部分都是用废纸制成的, 代替

作者简介: 张才 (1984.3.-), 男, 汉族, 四川内江人, 本科, 成都艺术职业大学环境艺术设计学院, 讲师, 研究方向: 艺术设计。

传统的纸质材料来印刷出版物,比如书籍、杂志,可以减少资源消耗,提高资源利用率。此外,再生纸张也可以被用来制造环保名片、宣传单等办公用品,可以减轻对环境的污染。在建筑领域,我国传统的建材大多是石头和水泥,这会影响到生态环境。再生纸材料可以用来制造绿色的墙体和地板等建材,从而降低对环境的危害。比如,利用再生纸材料制造出环保的隔音板,降低噪声;同时也能被用来制造环保的地板,从而减少对林木的使用。

## 2 再生纸材料在艺术教育中的创新应用

### 2.1 作为创意媒介的应用

再生纸材料具有特殊的纹理与质感,在视觉艺术创作中也有创新性应用。由废弃的纸制成的纸板具有粗糙的质感,与油画、雕塑等艺术表现手法组合在一起,可以获得特殊的艺术效果。采用自然植物色素制成的再生纸材料,能使纸张呈现出鲜明自然的色泽,其色彩效应有别于常规的化学染色,更能满足环境保护的要求。此外,与其它材质、工艺相融合,可以获得更为丰富多彩的美术效果。将再生纸材料与金属、木材、玻璃等材料相融合,产生特殊的质感与形状。利用数字打印和激光切割等新工艺,对再生纸材料进行加工,获得更为细致、复杂的花纹与质感,可以增强其艺术表达能力<sup>[1]</sup>

### 2.2 教育工具的创新应用

再生纸材料的应用可以起到一种艺术教育的作用,通过让学生参与到造纸的生产中来,使他们对再生纸材料的生产有一个直观的感受,增强对环境保护的重视,认识到纸的使用寿命和重复使用的可行性。藉由亲手做出不伤害环境的纸张,以增进对环境环保的关注。此创意运用既能使学生在艺术创作中学习到的相关知识,又能增强其环境保护与可持续发展的意识。同时,利用纸张的形状、色彩等特性,激发学生的创造力与表现力,发展其艺术天赋、培养其审美能力。另外,将再生纸材料和科技手段有机地融合在一起,可以形成更为新颖的艺术教育方法。比如,通过使用虚拟现实技术,学生能够在虚拟的空间里进行造

纸、艺术创作等活动,对再生纸材料进行全面的感受。在此基础上,还可以通过数字教学平台的搭建,促进学生之间有效沟通,提高艺术教育的教学质量。

### 2.3 跨学科项目的融合

学生可以结合再生纸材料和其他学科(如环境科学、工程学),开展创新项目。通过与环境科学的结合,让学生了解再生纸材料制造时水资源的使用与排放,并探讨其对环境与大气污染的影响。在此项目中,学生可以对再生纸的生态学含义有更深刻的认识,增强对环境保护的认识,并且可以掌握和运用有关环境科学的知识与技巧。另外,生产再生纸材料还包含了大量的工程理论与方法,例如:纸浆的制备、纸张的加工与成形等。通过学习和应用工程学相关课程,学生能够掌握有关环境保护的知识与技术,开展有关再生纸材料的创新项目。通过调整浆料组成及加工工艺等,学生也可以自行研发出符合环境要求的新的再生纸材料。该课程既可以锻炼学生的创造力,又可以拓展他们的职业发展方向,使他们在将来的就业中有更多的选择余地。

## 3 再生纸材料在设计教育中的创新应用

### 3.1 开展实验性设计项目

再生纸材料在设计教育中的创造性运用,主要表现为将其用于产品的设计与原型制作上。由于再生纸材料具有良好的塑性与可加工性,可以通过折叠、裁剪、粘贴等多种方式进行成型,并用于多种类型产品的设计与制造。比如,在家具的造型上,可利用再生纸材料做成一些有特色的装饰品。另外,再生纸材料与其它材质的复合使用,使纸张具有更多的功能性<sup>[2]</sup>。再生纸材料可以与导电材料结合,应用到电子产品的开发中。根据导电性,将电路板和电子元器件嵌入纸制品中,从而达到其所需的功能。此外,还能将再生纸材料与防水涂料结合使用,应用于室外用品的开发与制造中。采用防水涂料,可以提高纸张制品的耐水度和耐久性能,扩大再生纸材料在室外使用领域。

### 3.2 可持续设计概念的整合

再生纸材料在设计教育中的创造性运用表现为:

把再生纸材料和可持续发展的思想有机地融合到教学中去。首先,在材料的选用上,选择再生纸材料来制作学习材料,如课本、练习册等,还可以利用再生纸材料来制作工艺品,激发学生的创造力与实践能力。运用再生纸材料,既能传达环境保护的价值观念,又能增强学生的环境保护责任心。在教学设计中,可以参考可持续设计理念来进行更具创意的教学活动。通过设置环保专题的科学实验,使学生在实践中体验环保的重要意义及途径。在此基础上,也可以举办一些关于生态保护的文化活动,让学生借助于艺术表达来表现自己对生态的关怀与思索。这种方法既能加深学生对环境保护知识的理解,又能锻炼他们的创造力与协作技能。

### 3.3 与数字技术相结合


再生纸材料在设计教育中的创新应用还体现在与数字技术的结合上。一方面,再生纸材料可以和大数据进行结合应用。大数据能够对海量的用户数据进行采集和分析,进而掌握用户的偏好、需求和行为模式。在设计教育中,通过对学生的学习数据的收集及反馈,能够更好地掌握学生的学习习惯与需要,进而对课程的内容与方法进行优化。另外,将再生纸材料和云计算技术相融合,可使设计教育和教学更灵活。云计算是一种可以将数据存储在云端的技术,能让师生在任何时间、任何地点获取与分享教育资源。与再生纸材料相结合,可以设计出与云端教学资源相连接的纸质教材,学生只需扫描二维码,就可以将纸质教材上的内容同步到云端,达到了线上与线下教育的无缝衔接<sup>[3]</sup>。此外,将再生纸材料与人工智能技术融合,研制出具有智能辨识功能的纸质教材,学生可以将自己的想法和创意记录在纸质教材上,由人工智能进行自动辨识、分类,并给予相应的反馈与引导。

## 4 推动再生纸材料创新应用的措施与建议

一是在艺术设计与教育教材中加入“再生纸材料”的相关内容,为学生普及再生纸材料的特点和应用等方面的知识。在此基础上,可以开展实践操作课程,让学生认识并掌握再生纸材料的制作技术与创作

方法。二是创建再生纸材料创意工作室。学校可以建立再生纸材料的创作实验室,并配置创作的设备与工具,为学生创造使用再生纸材料进行艺术创作提供良好环境。同时,实验室也要为学生们搭建一个互相沟通、协作的平台,提高他们的创造力<sup>[4]</sup>。三是要强化教师教育,学校应当强化艺术与设计师的培养与提升,提升其对再生纸材料的认识与运用。教师只有具有一定的专业知识与技术,才能更好地指导学生利用再生纸材料进行艺术和设计创新。四是建立再生纸材料的信息平台。再生纸材料的信息平台对各种再生纸材料的种类、特性和生产工艺等进行分类和汇总。通过这一平台,学生能够更好地理解并选用符合自身需要的再生纸材料,从而增强其对再生纸材料的认识与使用水平。同时,还可以搜集、归纳各种再生纸材料的使用实例,并结合艺术设计师与教育家的创意设计作品,为其他再生纸材料的创意与运用提供借鉴与启发。

## 5 结语

综上所述,通过对再生纸材料在艺术与设计教育教学中的创造性运用,论证了其对于提高学生的创造能力及环境保护意识的重要作用。本文所提出的几点在艺术与设计教育教学中推广再生纸材料的建议,有助于提高学生对再生纸材料的认识与兴趣。再生纸材料在艺术与设计教育教学中具有良好的发展潜力,有望将其推广至更多的艺术创作领域。 

## 参考文献

- [1] 朱力,李卫利.“非纸表达”与艺术设计教育多元评价[J].艺术与设计(理论),2010,2(12):129-131.
- [2] 朱力.艺术设计教育中的“非纸表达”能力[J].美苑,2010(05):98-99.
- [3] 雷电.浅谈艺术设计人才的创新素质结构与创新教育[J].大舞台,2010(09):202-203.
- [4] 孙惠美.纸艺在动画创意表达中的多元性探索设计[D].沈阳:沈阳航空航天大学,2019.



**中华纸业**  
中国造纸协会会刊

# 2024广告预订全面启动啦

《中华纸业》—国内外造纸行业颇具影响力的综合期刊！

新媒体专业“粉丝”10万+

创刊44年 连续出版569期



微信公众平台



在线阅读

造纸行业的“参考消息”，企业家与专家智库，权威发布浆纸企业、装备企业、科研高校等产业链上下游创新技术、动态信息和前沿资讯。投放纸质期刊、微信公众号、网站、微视频等媒体形式广告，配合本刊记者深度采访报道以及会议现场展示，全方位提升企业影响力和品牌曝光度。

## 2024全新改版《中华纸业》

优质广告位资源有限，杂志新媒体广告制作，广告投放全新价格，预订从速。



广告预订热线

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

# 维美德服务 铸就可持续发展的未来



无论您是在纸和纸板、生活用纸、制浆或者能源行业，维美德提供的全方位服务有助于您显著减少环境足迹，同时提升您的运营绩效。实现这些的关键就是在全生命周期的每一个阶段密切的协作和正确组合的服务。

对环境的影响主要来自于生产线的运营阶段，维美德通过与您团队的密切合作，我们可以提供丰富且可实操的解决方案组合。

从节能、节水和原材料的节降到循环使用和减排，我们将共同努力，更大程度地保持工艺的可靠性、优化性和可持续性，从而使您的业务和所处的环境受益。

维美德专家已经就位，让我们共创成功。

欲知详情，请访问：[www.valmet.com](http://www.valmet.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



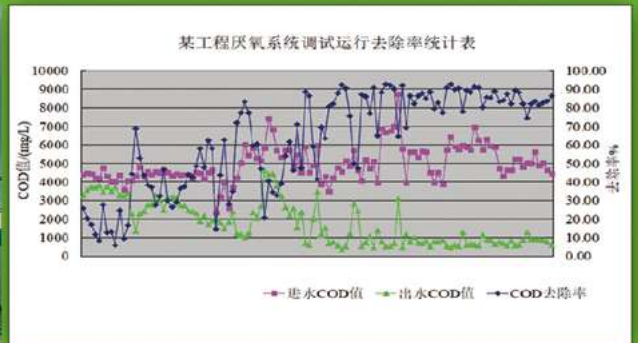
生物脱盐  
高效率

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.hfkjtd.com



中国钞票纸厂造纸化学品供应商——

# 淄博津利精细化工厂

造纸助剂专业生产厂



## 高度

源于专业

★板纸、瓦楞纸等包装纸专用特效增强剂系列：使纸张耐破强度、耐折强度、环压强度、挺度等指标提高30%-50%

### 增强助留系列

干强剂	撕不断
湿强剂 (PAE、MF)	泡不烂
环压增强剂	压不扁
挺硬剂	让纸张挺起来
助留剂	留住有效成分

### 施胶防水系列

AKD中性施胶剂 (系列)	与酸性造纸说再见
表面施胶剂 (系列)	纸面更精彩
防水防潮剂 (系列)	滴水不漏
蜡乳液 (系列)	提高防水、光滑性能

### 其它系列

脱墨剂 (系列)	油墨去无踪
烘缸剥离剂 (系列)	光净如初
解胶剂 (系列)	损纸更容易
杀菌剂系列	杀灭细菌微生物

本厂常年寻求技术合作，招聘技术及营销人员  
有意者请致电13964319276 贾先生

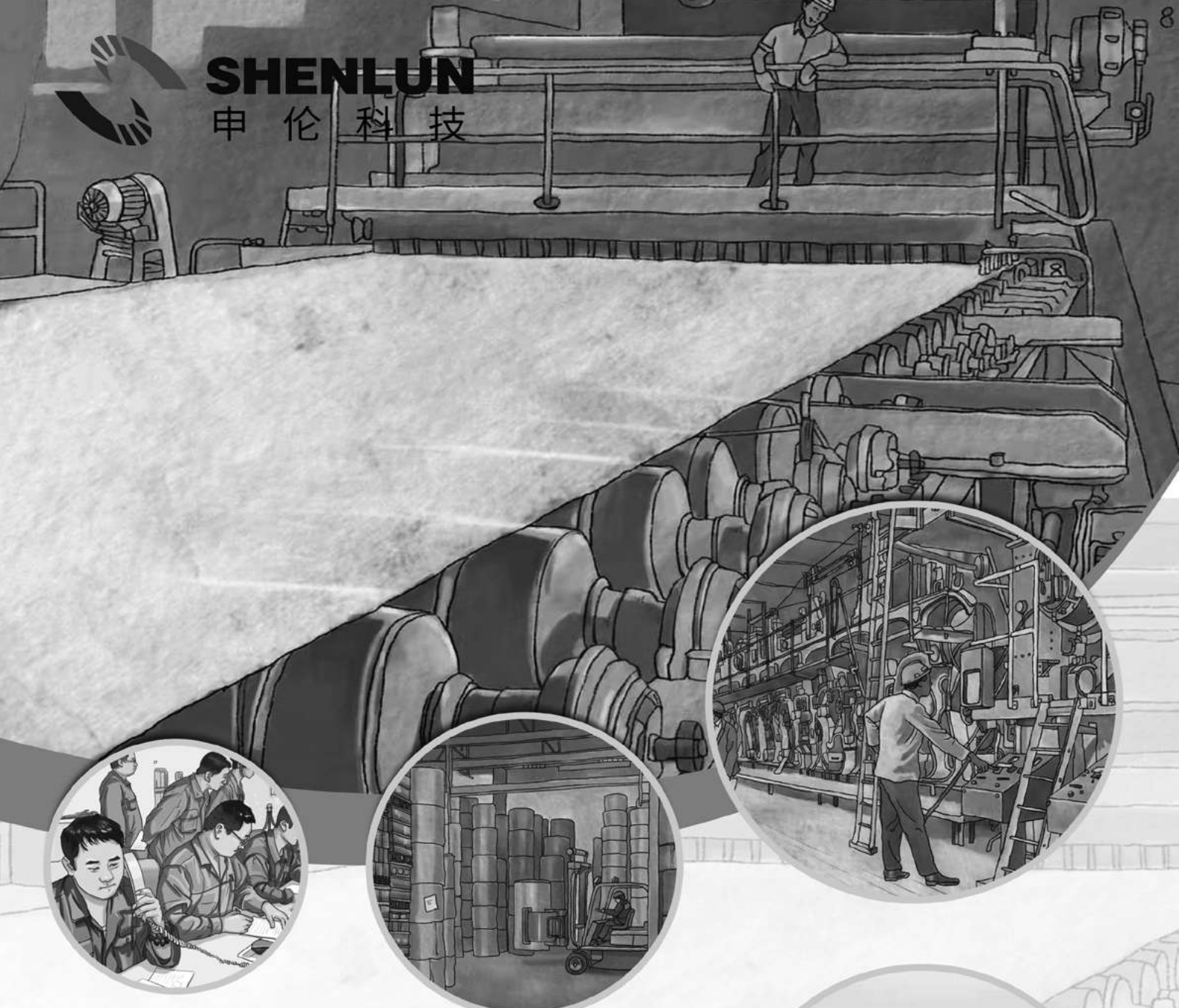
地址：淄博市周村区南郊镇 联系人：贾先生 13964319276

电话：0533-6061262 传真：0533-6062320

http: //www. jinlichem. com E-mail: zbjinlijiaxiang@126. 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  
上海智匠工业自动化设备有限公司

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



# 温岭市南方粉体设备制造厂

## 造纸过滤设备振动筛，旋振筛

**NFSB** 南方设备

科技兴企业，开创新业绩

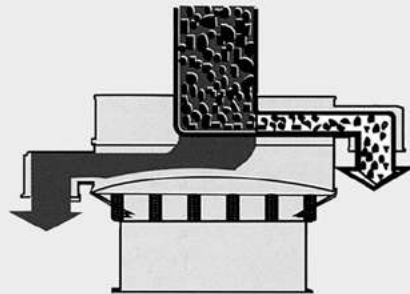
振动筛分机是引进国内外先进技术，结合我国实际情况新开发的新型筛分过滤设备。适用于固液、浆液、粘液物料自动分离及碳酸钙的过滤。

造纸中涂布机的涂料和表面施胶机上的施胶剂经该设备过滤后，可生产出高品质的纸张。近几年造纸企业新的和改造后的生产线都已配上了该设备。烟草薄片机配上振动筛分机过滤胶液，也取得了良好的效果，实践证明该机是过滤杂质提高产品质量必不可少的设备。

型号：ZS- $\phi$ 500、 $\phi$ 600、 $\phi$ 800、 $\phi$ 1000、 $\phi$ 1200、 $\phi$ 1500(mm)



ZS型振动筛分机



杂质过滤结构图



筛网目数可任意装换

### 使用单位

广东理文造纸  
东莞玖龙纸业  
东莞振兴造纸  
东莞中联纸业  
东莞永安造纸  
东莞双洲纸业  
东莞兆丰造纸  
佛山金盛纸业  
揭阳信达纸业  
汕头嘉利华纸业  
虎门南栅造纸  
汕头乐华造纸  
普宁流沙润造纸  
江门振隆造纸  
中山兴业造纸

广东珠江纸业  
广东新新纸业  
惠东宏盛纸业  
开封嘉宜纸业  
海南金红叶纸业  
广西劲达纸业  
贵港红旗纸业  
宁夏美利纸业  
神伦(唐山)纸业  
东莞(漳州)纸业  
泉州香江纸业  
泉州贵格纸业  
南安纸业  
南安三龙纸业  
邵阳中竹纸业  
武陟广源纸业  
莆田福利纸品  
利津世通纸业

安徽利达纸业  
安徽跃华纸业  
安庆万邦高森  
安庆华邦纸业  
合肥金钟纸业  
万邦高森纸业  
天长荣生工贸  
宣城万里纸业  
贾汪新星纸业  
无锡江南纸业  
江阴天河纸业  
盐城华泰纸业  
扬州江胜包装  
海门永源纸业  
丹阳天工纸业  
丹阳长丰造纸  
金坛文凯纸业  
太平洋纸业

郑州弘达纸业  
许昌宏伟实业  
永丰永兴纸业  
永丰永祥纸业  
弋阳顺达纸业  
上饶奇鹏纸业  
西安万隆造纸  
西安西郊造纸  
保定江城纸业  
泊头龙达纸业  
顺平惠兴纸业  
佳木斯东方纸业  
库尔勒天山纸业  
三环泰和纸业  
通海三义造纸  
康瑞德恒纸业  
江海明珠纸业  
宁阳天和纸业

上海南滨造纸  
山东百川纸业  
聊城东昌纸业  
临沂震元纸业  
菏泽宏泰纸业  
杭州利群纸业  
杭州徐王纸业  
杭州正宏纸业  
宁波招宝纸业  
萧山蔡伦纸业  
绍兴昌盛纸业  
浙江金正纸业  
浙江长兴纸业  
义乌华川纸业  
海盐嘉湖纸业  
嘉善宇善纸业  
昌龙箱板纸业  
龙游亿达纸业

临安王氏造纸  
武义要巨纸业  
武义良信纸品  
台州洋河纸业  
黄岩苏尔迪纸业  
温州金桥纸业  
苍南群发纸业  
苍南华新纸业  
永嘉光明造纸  
永嘉鑫鑫纸业  
永嘉七屿纸业  
永嘉神奇纸业  
新徐王纸业  
富阳神龙纸业  
富阳金辉纸业  
富阳华利纸业  
富阳华星纸业  
富阳天亿纸业

富阳荣胜纸业  
富阳泰骏造纸  
富阳祥力纸业  
富阳徐王纸业  
富阳广泰纸业  
富阳乾新纸业  
富阳泰隆纸业  
富阳春胜纸业  
富阳春森造纸  
富阳鼎盛纸业  
富阳江南造纸  
富阳茂元纸业  
富阳虹远纸品  
富阳络村造纸  
富阳天隆纸业  
富阳利峰纸业  
富阳佳明造纸  
富阳乾隆纸业



厂址：浙江省温岭市肖家桥工业区  
电话：(0576) 86580583 86581283  
<http://www.nf-sb.com>

邮编：317502  
传真：(0576) 86580283  
E-mail: [nf-sb@nf-sb.com](mailto:nf-sb@nf-sb.com)

经营厂长：颜邦初  
手机：13905863509  
13958653209

## 专业生产造纸化学品



砀山位于安徽省最北端，地处苏、鲁、豫、皖四省交界处。陇海线、310国道、济祁高速、郑徐高铁贯穿全境，黄河故道横卧其间，交通便利发达。砀山以盛产酥梨驰名中外，素有“梨都”之称，80万亩连片梨园、面积之大堪称世界之最。金兄弟化工便位于这座美丽的城市。金兄弟公司设备精良、齐全，技术力量雄厚，检测手段完备，建立了科学严谨的质量保证体系，采取灵活多变的方式与国内外著名院所开展合作，不断推陈出新，精益求精。

金兄弟公司创办于2003年，现有职工105人，专业技术人员11人，科研人员5人，拥有一支较强的技术研发队伍，并引进德国尖端技术和部分主要原料，运用先进的科学检测手段，全力为造纸业精心打造更多高品质造纸助剂新产品，部分产品品质已达到国际领先水平。公司产品年产量达2万余吨，产品畅销苏、鲁、豫、皖等国内二十多个省、市及远销越南、伊朗、缅甸、日本、马来西亚等国家和地区。

公司秉承：“诚信经营，合作共赢”的经营理念，以优质的产品和完善的售后服务在造纸业获得良好的信誉。

### 主导产品

- ◆表面施胶剂
- ◆阳离子淀粉
- ◆AKD复合施胶剂
- ◆絮凝剂和净水剂
- ◆污泥回填剂
- ◆助留助滤剂
- ◆多元助留增强剂
- ◆毛毯网笼清洗剂
- ◆干强剂
- ◆湿强剂
- ◆分散剂
- ◆消泡剂

## 因为专业 所以更好

### 安徽金兄弟科技股份有限公司

技术引进或技术转让、招聘市场、销售及工程师请联系：13905676096

地址：安徽砀山西城科技园(235300) 电话：0557-8181111 传真：0557-8186688

全国免费服务热线：800-868-9288（固话拨打） 邮箱：dsjxd2013@163.com 欢迎登陆 <http://www.dsjxd.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

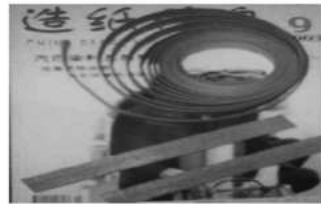
专业的计量工程师 仪器校准报告及维护

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](mailto:jsxzlidq@163.com)

**实实在在的效果， 实实在在的品质，  
只为给您带来实实在在的效益！**

## 造纸化学品（部分）

---

湿强解离剂	树脂控制剂	干 / 湿增强剂	杀菌剂	挺硬剂
湿强促进剂	胶粘物控制剂	苯丙表胶（阳）	清洗剂	膨松剂
助留助滤剂	高效除胶剂	沉积物控制剂	保洁剂	柔软剂

## 水处理化学品（部分）

---

絮凝剂	除臭剂	杀菌剂	COD 降解剂
分散剂	除垢剂	抑垢剂	氨氮去除剂



**江门市南化实业有限公司**

电话：+86-750-6228298

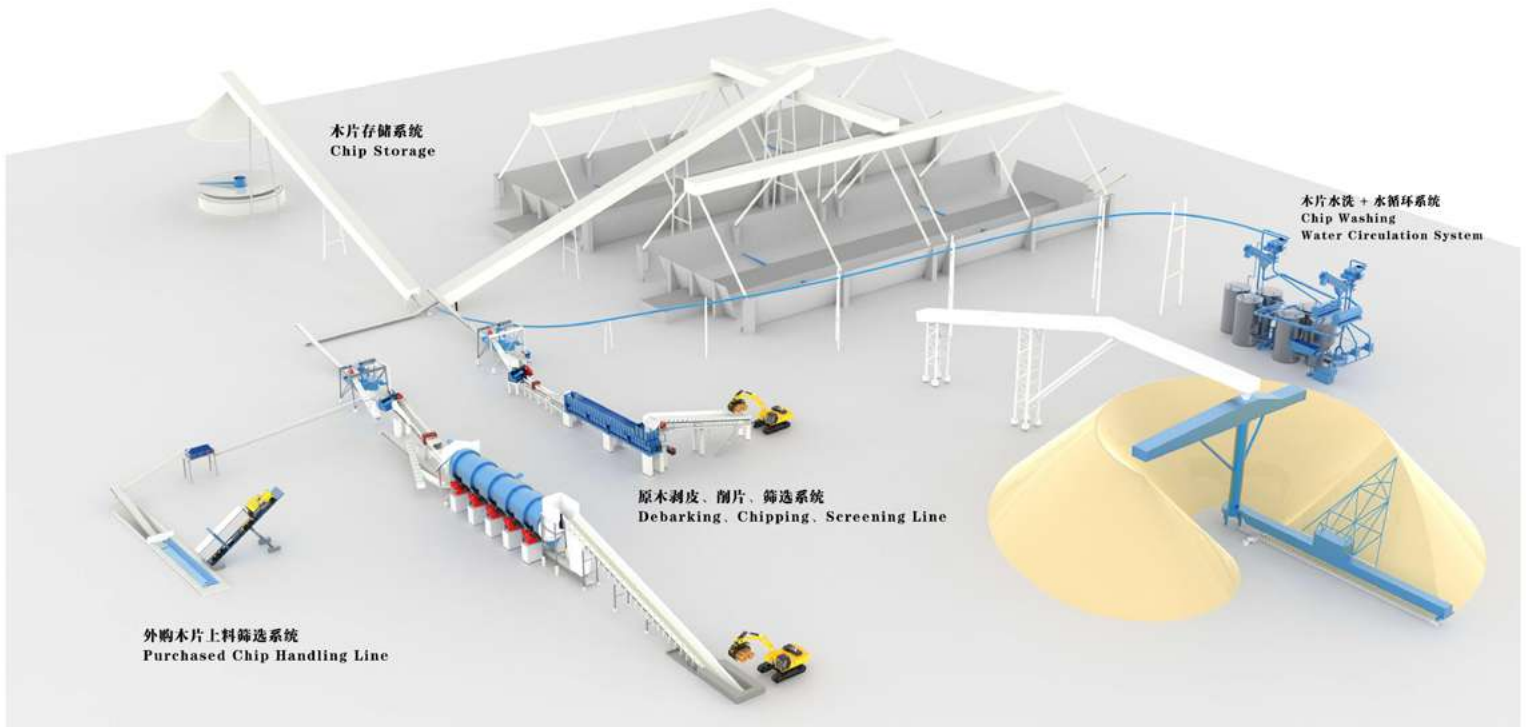
业务负责人：李先生 18676976330

地址：广东省江门市新会区古井镇临港工业区

传真：+86-750-6709678

邮箱：jmzghg@163.com

网址：<http://www.jmzghg.com>



木片圆堆 (φ110m, φ160m)



木片方堆 (5万m<sup>3</sup>, 10万m<sup>3</sup>, 15万m<sup>3</sup>.....)



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

GBRICS®  
GFSS®

国内首创数控移动、红宝石、合金喷嘴、水针



公司研制开发万种不同型号的喷嘴、零部件、整套装置，以适应工业界的各种需要，是中国喷嘴品种很齐全的研发生产基地。由造纸兼喷淋行家金文平工程师研制开发。2008年通过ISO9001:2008质量管理体系认证。

校正网（传感器）



报警器



校正器（调偏座）



电动张紧器



提升装置



自旋过滤器



多筒组合式过滤器



过滤器



弧形筛



旋振筛





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



### ZINGWELL 数控深孔枪钻机床 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。





# 热烈祝贺 第三代全自动复卷机

国内外业绩超 **100** 台 净纸宽度: 2640~8800mm  
工作速度: 1500~2500m/min

## 高速复卷机



国内某纸厂7600mm/2800m/Min高速分切复卷机



### 山东凯信重机有限公司

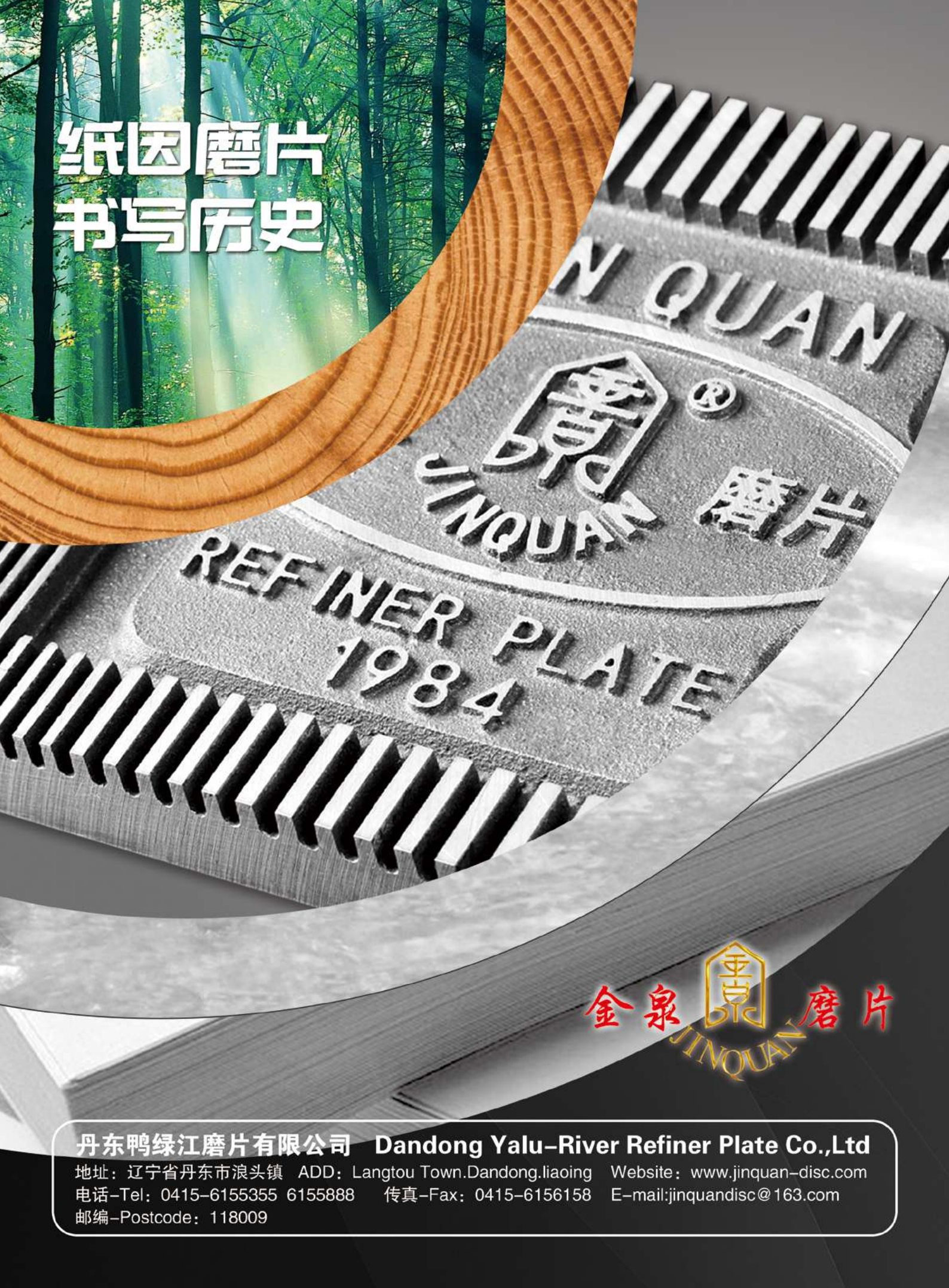
SHANDONG HICREDIT HEAVY MACHINERY CO.,LTD.

地址: 山东省潍坊市高新区银通街6677号(261061)  
电话: 0536-2966966/13678669266/13516368270  
传真: 0536-2966999

网址: [www.hicredit.net.cn](http://www.hicredit.net.cn) Email: [hc@hicredit.net.cn](mailto:hc@hicredit.net.cn)



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



山印会展



山东纸展

# 第19届山东(国际)制浆造纸技术及装备展览会

Shandong(International)Technique and Equipment Exhibition of Pulp & Paper Industry

# 暨第8届山东(国际)生活用纸及卫生用品展览会

Shandong(International)Tissue Paper & Sanitary Paper Products Exhibition

2024年3月26-28日 济南黄河国际会展中心

主管单位：山东出版集团

主办单位：山东省造纸行业协会

协办单位：

山东造纸学会

山东晨鸣纸业集团股份有限公司

山东博汇纸业股份有限公司

山东世纪阳光纸业集团有限公司

山东恒联投资集团有限公司

中冶纸业银河有限公司

山东仁丰特种材料股份有限公司

山东江河纸业有限责任公司

山东天和纸业有限公司

山东万豪纸业集团有限公司

山东信和造纸工程股份有限公司

山东晨钟机械股份有限公司

山东天瑞重工有限公司

滕州力华米泰克斯胶辊有限公司

山东省印刷物资有限公司

山东太阳纸业股份有限公司

华泰集团有限公司

亚太森博(山东)浆纸有限公司

齐峰新材料股份有限公司

东顺(山东)浆纸集团有限公司

德州泰鼎新材料科技有限公司

山东金蔡伦集团

淄博永丰环保科技有限公司

汇胜集团股份有限公司

山东丰源中科造纸有限公司

山东冠军纸业有限公司

山东杰锋机械制造有限公司

山东海天造纸机械有限公司

欧佩德(山东)造纸机械有限公司

支持媒体：

《中华纸业》《轻工机械》《纸和造纸》《财富纸业》《造纸化学品》

中国纸业网 中国造纸信息网 泵阀交易网 好展会网 中纸在线

合作媒体：

《中国造纸》《国际造纸》《造纸信息》《造纸装备及材料》

纸业网 中国生活用纸网 遛展网 母婴视界 纸品世界

●山东国际造纸展组委会

电话：0531-88576736 13256712705

E-mail：sdgjzz@163.com

邀请函  
Invitation



山东纸展官方微信公众号



# 杭州潮龙泵业机械有限公司

## 泵流不息，勇攀高峰



SX型全开离心式纸浆泵

### 公司简介 Company Introduction

杭州潮龙泵业机械有限公司，近年来不断研制先进技术，研发的超强耐磨不锈钢DT材质已大量应用于废纸制浆工程。我公司与浙江工业大学工业泵研究院、中国计量大学智能流体装备研究中心签订了技术合作协议，共同成立研发中心，并已通过国家高新技术企业认定、ISO9001质量体系认证。

公司主要产品为SX型全开式纸浆泵、AST型高效节能型纸浆泵、HX型超耐磨纸浆泵、TMXJ型高效搅拌器、CAP型无堵塞涡流泵、SJX型低脉冲上浆泵、TWBX型通道式无堵塞纸浆泵、AX型离心式纸浆泵、CAX型化工流程泵等20多种型号，上百种规格的泵类产品。

我们与玖龙纸业、理文造纸、金光APP集团、世纪阳光、泉林纸业、博汇纸业等150多家国内外大型造纸企业建立了长期的供应关系，产品出口到泰国、越南、菲律宾、马来西亚、孟加拉、缅甸等国家。

我们现可为50万吨造纸项目提供全套泵类设备，并提供S3、S8、ACP、HW、SF、CP、SP、FP、KZ、BKZ、HCK、CA·P、TWZB、SJ等型号泵的全套备件。



AST型高效节能型纸浆泵



SJX型低脉冲上浆泵



成品仓库



使用现场



CAP型无堵塞涡流泵

## 杭州潮龙泵业机械有限公司 Hangzhou Chaolong Pump Co., Ltd.

地址：浙江省杭州市萧山区临浦镇百匠街16号（临浦高新开发区）  
热线电话：13805750062 0571-82680222 82681118（总机）  
传真：0571-82688007 邮箱：chaolong@chaolongpump.com  
网址：www.chaolongpump.com



TMXJ型高效搅拌器



# 广西绿晨环境工程有限公司

专业、专注、专心  
专业化的提供高附加值的废水、废气治理系统解决方案。

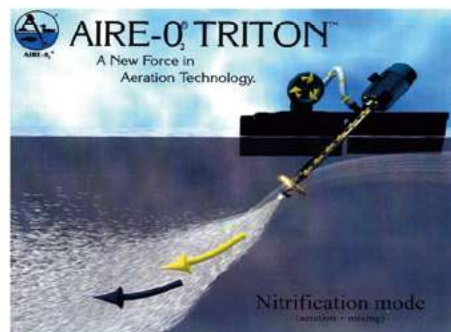
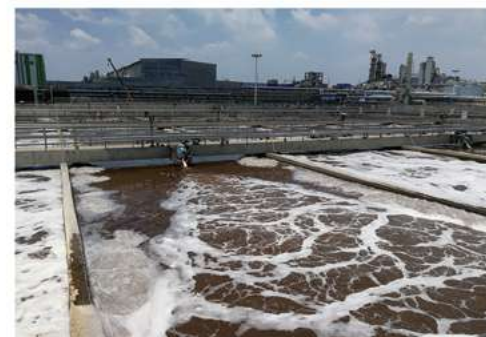
## UMIC厌氧反应器

### UMIC厌氧反应器，工艺特点：

- ◆UMIC特有的防污泥钙化工艺可以很好地解决因废水钙离子浓度高污泥钙化的问题；
- ◆UMIC厌氧反应器处理程度高，COD降解彻底，后续节省好氧电耗，降低运行费用；
- ◆UMIC厌氧反应器特殊的多点旋流布水结构比第三代IC抗冲击负荷更强，COD去除效率更高，运行稳定，维护简单；
- ◆UMIC厌氧反应器内部构件为PP+316L不锈钢，耐腐蚀性能优越，产生的颗粒污泥价值高；
- ◆UMIC厌氧反应器特有的位能外循环器使厌氧系统的装机容量比普通的厌氧反应器装机容量低三分之一，运行费用低；
- ◆UMIC厌氧反应器底部特有的360°无死角排泥装置，排泥更顺畅。



南宁太阳纸业厌氧处理系统



### 部分业绩(排名不分先后)

玖龙纸业、晨鸣纸业、山东太阳宏河纸业、太阳纸业控股老挝有限公司、浙江景兴纸业、河南江河纸业、枣庄华润纸业、东糖来宾纸业、广西贵糖集团、四川迅源纸业、新疆泰昌实业、云南鑫盛泰纸业、唐山冀深纸业、保定泽裕纸业。



地址：南宁市高新区科园大道68号东盟慧谷3号楼2楼  
电话：0771-3219568 传真：0771-3215689

www.lchj.net.cn



# 化机浆装备和工艺技术的引领者

## 植物纤维清洁制浆专利技术

### 国家发明专利: ZL201510091919.0



多级压力筛/多级分级筛



废水微浮选机



LFT超效浮选脱墨机



超级滤水机



双螺杆多功能搓磨分丝机



高浓磨浆机



中浓磨浆机

## 热烈祝贺采用我公司全套工艺及装备的 年产10万吨化机浆项目开机成功

**山东省壮丰环境工程有限公司**  
**山东省利丰机械有限公司**



微信扫一扫

地址: 山东省诸城市兴华东路7218号

电话: 0536-6061832

传真: 0536-6060832

E-mail: lfsyjx@163.com

手机: 13906460995

Http://www.lifengzaozhi.com

Http://www.zhuangfenghuanbao.com

Http://www.lfzjx.com

Http://www.qingjiezhijiang.com



# 鸿源智能高效曝气生化系统

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 ● 售销

## 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

