

中华纸业传媒



浆纸技术



中华纸业

CHINA PULP & PAPER INDUSTRY

第42卷
总第517期第**21**期

2021年11月·上半月刊

国际标准连续出版物号:ISSN 1007-9211 国内统一连续出版物号:CN 37-1281/TS 邮发代号:24-136



广东良仕
Guangdong Liangshi

制浆造纸化学品服务商

为制浆造纸行业提供专业的精细化工产品、服务和更好解决方案

浆线化学品

生活用纸
化学品

常规产品

箱板纸、
白板纸、
印刷用纸化学品

广东良仕工业材料有限公司

地址: 广东省清远英德市东华镇清远华侨工业园精细化工基地
电话: 020-82039849 传真: 020-82568782
E-mail: sales@langshigy.com 网址: www.langshigy.com

化机浆生产线首选— TSMP挤压机械法制浆设备和技术

真正实现了制浆原料的“均质化浸渍”
挤压压渍和化学浸渍效果显著改善
磨浆电耗降低25%—35%
化学药品节省20%—30%
且投资成本大幅度降低



本公司提供螺旋挤压浸渍、木片洗涤、汽蒸、反应仓及高浓磨浆成套设备和技术



- 2~10万吨/年漂白杨木、桉木化机浆成套设备。
- 2~10万吨/年麦草、棉秆、竹片等非木纤维本色化机浆成套设备，用于配抄包装纸和纸板。
- 0.5~1万吨/年三级棉、棉短绒漂白化机浆成套设备，用于钞票纸、证券纸浆和化纤浆粕的制备。
- 1~5万吨/年高湿强度纸(鞋中底板等)的处理成套设备。

ABB 授权造纸传动系统集成商

专 · 注 · 于 · 造 · 纸 · 传 · 动 · 控 · 制 · 系 · 统

聊城广友变频技术有限公司成立于1997年9月，已有20多年的历史，是ABB授权的造纸、制浆行业的重点系统集成商、ABB价值提供商和售后服务站，专业致力于造纸、纸浆传动控制，公司具有一批自动化设计、制造、安装调试、维修保养，且经过ABB技术培训的授权服务工程师，具备承接和完成大型造纸、制浆传动控制系统的经验和能力。我公司生产制造的造纸机传动控制系统已遍布各地及多个国家，在全国已有几百家客户。



2020年是特殊的一年，ABB给我们颁发了抗疫特殊贡献奖，以表彰重点渠道伙伴在疫情发生时第一时间提供产品和响应服务，为支持抗疫工作的开展作出了重大贡献。未来，我们与ABB携手同行，继续以客户为中心，提供专业的产品与服务，打造卓越的客户体验。



抗疫特殊贡献奖



沂水华淦现场实景照



聊城广友变频技术有限公司

地址：山东聊城市东昌府区凤凰工业园经四路13号
电话：0635-2927988 / 2927188 网址：<http://lgybp.com>

山东广友电气系统有限公司

地址：济南市历下区趵突泉北路12号三联商厦18楼1820室
电话：0531-86021511

“造纸工业用网”专业智造商

JINGXIN 晶鑫 河南晶鑫科技股份有限公司



河南晶鑫科技股份有限公司是一家集造纸工业用网研发、生产、销售、服务为一体的环保、低碳的先进的现代化高新企业。公司主要从事开发生产造纸用**三层成型网**、**双径扁丝干网**、环保用网、无纺布、异型网、洗浆网等6大系列上百种型号的产品。经过全体员工不懈努力,生产技术及产品主要技能指标,均达到国内领先水平,获得省科技厅高新技术产品水平鉴定认可。企业先后通过了ISO9001质量管理体系、ISO14001环境管理体系、ISO18001职业安全管理体系认证,与苏、浙、皖、闽、粤、鄂等多个省的造纸上市公司建立长期的战略合作伙伴关系,产品畅销全国多个省份,并出口东南亚多个国家。

公司一向注重产品质量的提高和生产设备的更新,现拥有国际一流的瑞典产TEXO全自动剑杆织机、13.5m红外线热风定型生产线和奥地利全自动化插接机等设备,具备了造纸工业用网60万m²的生产能力。

“以质量求生存,以创新求发展”是晶鑫科技的经营理念,对每一个生产环节都精益求精。晶鑫科技自创立以来,秉承“科技创新产品,服务面向未来,诚信铸就品牌”的企业理念,将企业价值观与经营理念潜移默化地传递给每位员工,把先进、高质量、高品位的造纸网提供给客户。为振兴民族工业,实现中华民族的“中国梦”尽一份力量。

团结

群策群力,励志奋发的执着

求实

求真务实,诚信立企的追求

拼搏

坚忍不拔,锐意进取的斗志

创新

追求卓越,争创一流的产品



JINGXIN

地址: 河南省沈丘县北城产业聚集区(466300) 电话: 0394-5228866 传真: 0394-5106388

邮箱: jxwykj5228866@126.com 网址: www.jxwykj.com.cn 联系人: 马坤 13781259999

致力于打造国际知名的涂布整饰设备制造基地



服务全球的涂布整饰设备制造基地——SLMC

沙市轻工机械有限公司成立于1965年。通过从德国VOITH和芬兰VALMET引进技术的基础上不断自我创新，已累计向中国及世界各地客户提供各类涂布机、软/硬可控中高压光机、膜转移施胶机600余台（套），代表了中国涂布整饰设备的领先水平。

我们已为海外造纸企业提供各类设备和服务：印度四十余家客户，以及印度尼西亚、伊朗、埃及、孟加拉、巴基斯坦、俄罗斯、缅甸、乌兹别克斯坦、朝鲜等国家及台湾地区。

典型案例

昌乐新迈 6600/1100	白卡纸涂布机
冠豪高新 2640/600	热敏纸涂布机
山东泉林 6100/1200	膜转移施胶机
沅江纸业 3520/800	双压区软压光机



板纸涂布机



薄页纸涂布机



膜转移施胶机



压光机

沙市轻工机械有限公司

地址：湖北省荆州市沙市区北湖路21号

电话：+86-716-4314148

网址：<http://www.slmc.com.cn>

E-mail: scb-slmc@vip.163.com





尚宝罗江苏节能科技股份有限公司

证券代码: 834018



尚宝罗江苏节能科技股份有限公司（以下简称尚宝罗泵业）创建于2004年，座落于扬州市北大门素有“江苏省泵阀管件产业制造基地”——宝应。2011年被授予国家高新技术企业，2012年被认定为江苏省著名商标。

尚宝罗泵业是专业从事泵类产品生产经营的企业，具备承接：造纸、制糖、钢铁、冶金、环保、电力、制药、印染、化工、市政工程等泵类产品生产配套。公司先后与江苏大学、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”，为新产品的开发研制创造良好的条件。

主导产品有：SK型耐磨耐腐蚀纸浆泵、SJ系列低脉冲上浆泵；SBL系列节能型清水离心泵等。成功应用在国内重点工程项目中，性能指标均处于国内领先水平。



万吨纸浆穿泵过 优选好泵尚宝罗



咨询电话: +86-514-88209222

网址: www.sblpump.cn

www.sblpump.com



公司地址: 江苏宝应城西(二桥)工业集中区尚宝罗路1号 传真: +86-514-88224929 邮箱: sblpump@163.com

咨询电话: +86-514-88209222 网址: www.sblpump.cn www.sblpump.com



苏州派凯姆新能源科技有限公司

Suzhou Pchem New Energy Technology Co., Ltd.

公司介绍

COMPANY PROFILE

苏州派凯姆新能源科技有限公司是一家“以研发技术为核心，以质量品质为保证”的科技研发型企业。

公司坚持和践行以“研发、技术”为企业导向，推从和遵循“专业、细致”的服务理念。

产品介绍

PRODUCT DESCRIPTION

增强剂系列：

干强剂（20%）、高效增强剂、多功能增强剂(pvam)等

施胶剂系列：

AKD乳液、分散松香胶、苯丙表胶等

助留剂系列：

阳离子聚丙烯酰胺、硅溶胶、定着剂等

特种添加剂：

有机硅消泡剂、烘缸剥离剂等

热烈祝贺

30年钢制烘缸投入市场2.5万余台/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竹海大道88号

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



北辰制作 品质之选

近年来，杭州北辰坚持在造纸机设备开发与制造领域深耕细作积累经验，不但打破了国外厂商对大型造纸机设备市场的垄断，还进一步奠定了杭州北辰在造纸机设备领域的专业制造商地位。特别是在膜转移施胶机方面，今年更是开拓进取，屡创佳绩。



北辰先进的数控加工中心是高精度的良好保证



新型碳纤维刮刀梁
应用于江西五星纸业5600/1100白卡纸项目(国产设备首创)



北辰膜转移施胶机，具有这些特点：

设计先进：采用最新的碳纤维梁设计，强度高，重量轻；

技术成熟：从事膜转移施胶机设计多年，6600mm幅宽，1000m/min车速以下已有多台设备安装运行；

生产加工设备领先：采用新型数控加工设备，保证成品精度高，性能强。

杭州北辰轻工机械有限公司

地址：浙江桐庐凤川经济开发区凤翔路88号
电话：0571-63378981 邮箱：ac5544@sina.com
手机：15068856711 网址：www.fcjpm.com

质量保证 科技为先
交给我们您更放心

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 \$15
ISSN 1007-9211 SM 5809

期刊名称 中华纸业 (Zhong Hua Zhi Ye)
出版单位 中华纸业杂志社
名誉社长 钱桂敬
社长 王泽风
总编 张洪成
副社长 史韶惠
采编部主任 李玉峰
新媒体部主任 李嘉伟
市场运营部主任 张玉环
市场运营部副主任 赵琬青
地址 山东省济南市历城区工业南路101号(250100)
电话 0531-88192261 (总编室)
邮箱 zbs@cppl.cn (总编室)
网站 中华纸业网www.cppl.cn
微博 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

本期责任编辑 李玉峰
编辑 张洪成 李嘉伟 郝永涛 宋雯琪 常春
美术编辑 陈新泰
市场运营/广告/发行 张玉环 赵琬青 赵希森

版权所有, 未经书面授权, 不得转载使用。

瑞安市登峰喷淋技术有限公司

针形喷嘴 用途：网毯冲洗、水印辊、真空辊清洗



L303 L306 L318 L320 L309 L311 L313 L307 L308 L321 L325 L316

用途：干网清洗、干纸切割



LTG237 LTG238 LTG239

双孔水针



LZ02 LZ041 LZ05 LZ06 LZ12

裁纸边水针

微细雾化喷嘴



MW180 MW181

管道喷嘴



XG901 XG905 XG917 XG912

空气雾化喷嘴



K958 K960 K964

扇形喷嘴 用途：网毯冲洗，加湿，剥离剂，施胶剂喷淋辊和纸张加湿



MB062 MB063 MB066 MB079 MB074 MB075 MS802 MB068 MG235 MG237 MG231 MG239

园林喷嘴



Y288

消泡喷嘴



MK132 MK133 MK135

蒸汽喷嘴



MB082

自清洗喷嘴



MK277

反冲洗喷嘴



MG230

淀粉喷嘴



MK101 MK102

除尘喷嘴



LX926 MK141

给油分配器



白水过滤器



GL064

水针过滤器



GL0502

过滤器 流量：3m³/h~1500m³/h 压力：0.3MPa~4MPa 目数：10~500



GL046 GL048 GL050 GL058 GL060 GL062 GL068

传感器：气压：0.2MPa~0.5MPa 车速：50~2000m/min



T868 T828 T848 T858 T878 T849 T877 T879

电动张紧器



Z681

校正器执行机构



U231 U232 U233 U234 U238 U239 U240



Q218 数控驱动头

Q518 变频驱动头

Q319 直线驱动头

行程可调

Q418 减速驱动头

Q718 水动驱动头

移动水针装置



740

720 带毛刷喷淋管



722 不锈钢喷淋管

气胀轴

742 匀浆辊

气胀塞

气胀套

1992

不锈钢除砂器 606、700



199

高压胶管收线盘

地址：浙江省瑞安市上望街道东安村

电话：0577-65166077 (0)18958801181

传真：0577-65166099

http://www.chinadengfeng.com

E-mail:ruiandengfeng@yahoo.cn



P14-73 | Special

2021纤维资源绿色高效利用 暨制浆新技术研讨交流会圆满落幕

9月25—26日,“2021纤维资源绿色高效利用暨制浆新技术研讨交流会”在济南西城泉盈酒店举行。

会议围绕原料综合利用、清洁制浆、装备研发、绿色低碳等话题展开讨论,预测纤维原料及其制浆领域的新技术与发展方向,为处于原料短缺、环保高压的造纸行业提供科技支持,探寻发展新动能。此外,会议还对海外投资建厂、生物质精炼、纸浆模塑等新兴热点话题展开讨论,学习借鉴海内外已有成果与经验,为行业高质量与可持续发展储备力量。本专题整理了研讨会上专家的部分演讲报告,以飨读者。

关注/Focus

焦点 齐鲁工业大学(山东省科学院)吉兴香教授团队项目获2020年度国家科学技术进步奖,等(1-3)

现场 双碳与双控 远见和近忧 第14届中国纸业发展大会在上海成功召开,等(4-11)

数据 10月木浆价格跌势扩大,短期可能震荡偏弱(12)

浮沉 APP(中国)现代造纸影像被国家图书馆与中国民族博物馆永久珍藏,等(13)

专题/Special

14-73 2021纤维资源绿色高效利用暨制浆新技术研讨交流会圆满落幕

16-17【现场传真】

18-31【前瞻导向】

18 造纸纤维原料绿色高效利用与碳平衡/陈嘉川

23 生物质产业的发展创新及展望/孙传胜

Heading for Success



裕力機械股份有限公司 YUELI MACHINERY CO., LTD.

407755 台灣 台中市西屯區工業區九路 10 號
No. 10, 9th Road, Industrial Park, Taichung,
Taiwan 40755

T +886 4 23591221
F +886 4 23598734

P +886 912269395
+886 937724624

www.yueli.com.tw
sales@mail.yueli.com.tw

無錫裕力機械有限公司 WUXI YUELI MACHINERY CO., LTD.

214187 中國 江蘇省無錫市惠山區洛社開發區新順路 88 號
No. 88, XinShun Road, Luoshe Industrial Park,
Huishan, Wuxi, Jiangsu, China 214187

T +86 510 83831711
F +86 510 83832443

P +86 1525 1682718
+86 1770 1513577
+86 1505 2116363

wxysales@mail.yueli.com.tw

28 基于我国纤维原料特征的化机浆工艺流程选择和装备配置/房桂干

32-48【热点聚焦】

32 实现“双碳”目标,造纸行业的国际智慧和解决方案分享/刘靖伟

37 后禁废令时代箱板纸行业面临的挑战和机遇/褚媛媛

43 新形势下以纸代塑拓展延伸的思路/赵宝琳

49-59【创新技术】

49 清洁制浆新技术新装备及甲酸法制浆的工程应用/徐国华

55 高浓打浆——提高原生纤维综合效益的新举措/付盼

60-73【实用技术】

60 ThroughFlow™穿流式打浆解决方案——RF系列双盘磨浆机/苗海滨

64 原料多样化态势下的磨浆机选型和磨片优化方法/蒋小军

71 植物纤维清洁制浆新工艺与新技术/任万印

资讯/Information

投资建设 广西太阳纸业首条化机浆生产线和首台卫生纸机投入运行,等(75-79)

管理运营 合丰集团:暂停全资附属森叶纸业的生产经营,等(79-82)

会议活动 2021第十七届广州国际纸展开幕(82)

MAIN CONTENTS

14-73 “2021 Seminar on Green and Efficient Utilization of Fiber Resources and New Pulping Technologies” Concludes Successfully

18 Green and Efficient Utilization of Fiber Resources for Paper Industry and the Way to Achieve Carbon Neutrality

23 Innovative Development of Bio-Industry and Its Prospects

28 Chemo-mechanical Pulping Process Design Based on the Characteristics of Chinese Fibre Materials and Its Equipment Configuration

32 Global Wisdom and Solutions for Paper Industry to Achieve Carbon Neutrality

37 Challenges and Opportunities Facing Containerboard Industry after the Implementation of Recycled Paper Import Ban

43 Thoughts on Expanding and Extending Paper Instead of Plastic under the New Situation

49 New Technology and Equipment for Clean Pulping and Engineering Application of Formic Acid Pulping Process

55 High-consistency Pulping: An Initiative Way to Improve the Utilization Efficiency of Virgin Fibers

60 ThroughFlow™ Pulp Refining Solution: RF Series Twin-Disc Refiner

64 Selection of Refiner and Optimization Method of Grinding Disc under the Situation of Diversification of Raw Materials

71 New Process and Technology of Clean Pulping of Plant Fiber



中华纸业传媒 (cppinet)

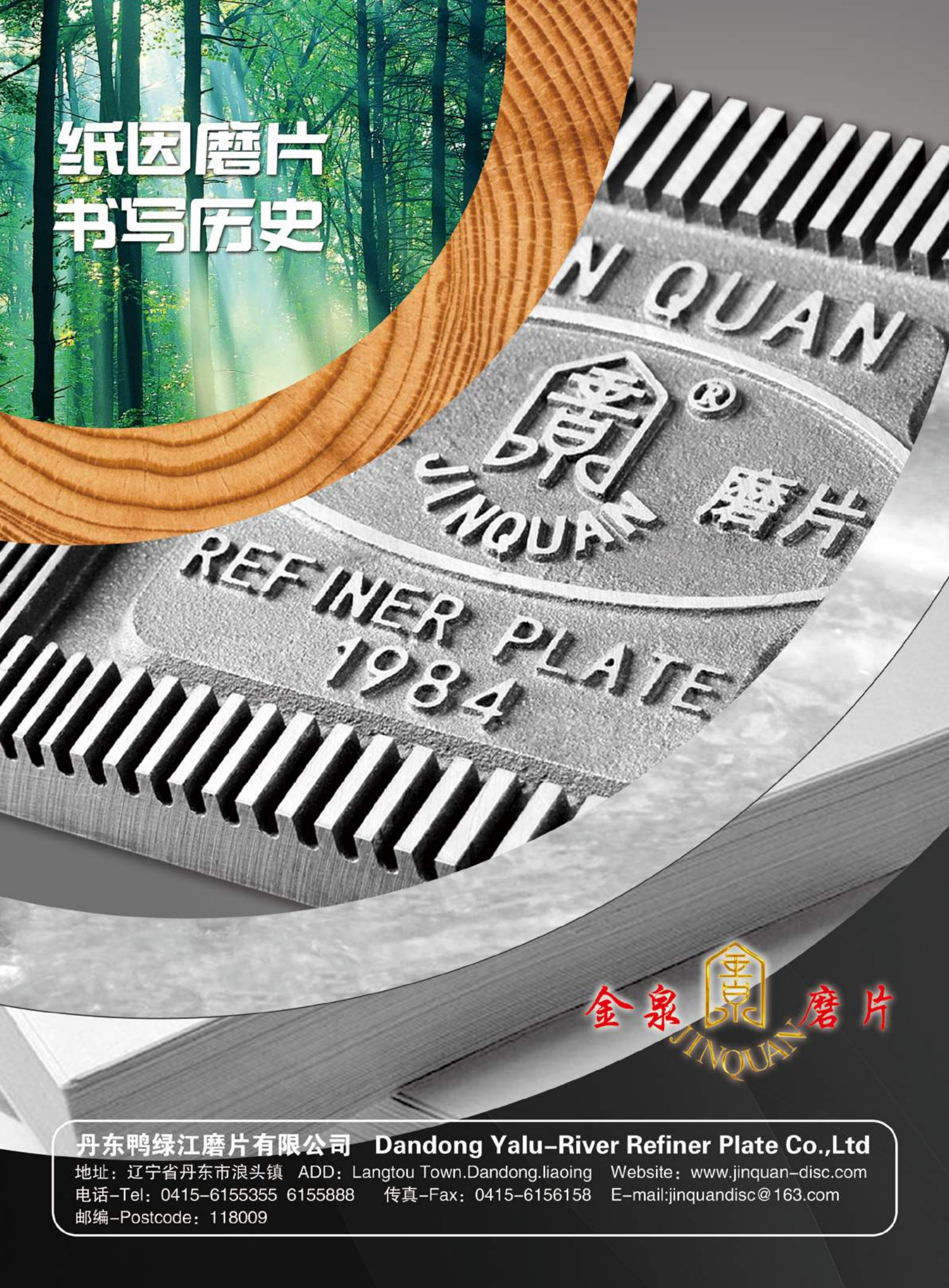


浆纸技术 (pulp-paper)



订阅《中华纸业》

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

P14-73

“2021 Seminar on Green and Efficient Utilization of Fiber Resources and New Pulping Technologies” Concludes Successfully

On 25-26 September, the “2021 Seminar on Green and Efficient Utilization of Fiber Resources and New Pulping Technologies” was held in Jinan, Shandong Province. The conference was jointly organized by the State Key Laboratory of Biobased Material and Green Papermaking and China Pulp and Paper Industry Publishing House, and co-organized by Shandong Jiefeng



Machinery Manufacturing Co., Ltd. It has also achieved support from Valmet China, SQ Group, Genda Fibre Science, Qinghai Trade, Li & Fung Machinery, Yatho, etc.

Nearly 400 representatives from pulp and paper enterprises, upstream and downstream industry, associations, research institutes, universities, consulting companies and media attended the conference.

The conference focused on the comprehensive utilization of fiber materials, clean pulping, equipment development, and low-carbon solutions, predicted the new technology and development potential of fiber materials, thus trying to provide scientific and technological support for the paper industry facing material shortage and environmental pressure now.

In addition, some emerging hot topics were also discussed, such as oversea mills construction, biomass refining and pulp moulding, hoping to learn from the achievements and experiences of overseas and domestic companies, and reserving strength for the industry's high-quality and sustainable development. This feature compiles the presentations made by all experts at the Seminar and shares them with all our readers.

YCHB

赢创动力机械

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附件、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99%，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!



SCHAEFFLER

LUK INA FAG

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

支撑型和螺栓型滚轮

最小的球轴承
内径1毫米

调心滚子轴承

圆锥滚子轴承

滚针轴承

轴承座

主轴轴承

直接驱动电机

发动机轴承

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)



地址：山东省济南市槐荫区恒大财富中心2栋1307室

联系人：贾全欣 18853117999

邮箱：yingchuang668@163.com

值得依赖
信守承诺
真诚服务

Summary

P18 Green and Efficient Utilization of Fiber Resources for Paper Industry and the Way to Achieve Carbon Neutrality

In recent years, the Chinese government has successively introduced policies such as the “ban on waste paper imports” and “plastics restriction”, and promised to achieve “carbon peaking” and “carbon neutrality” as soon as possible. This has led to a continuous shortage of fibre raw materials for China’s paper manufacturers. Thus, how to broaden the source of raw materials, use fibre resources in a green and efficient way, design new pulp projects, develop new pulp technology, and how to improve the operational efficiency, has become a common concern of all paper enterprises. Focusing on the green and efficient utilization of fibre resources, Professor Chen Jiachuan, director of the State Key Laboratory of Biobased Material and Green Papermaking, gave a keynote speech at the Seminar, sharing his years of research and achievements in biotechnology, biomass refining and pulping technology. He proposed that paper industry should alleviate the shortage of raw materials through various channels, achieve green and efficient utilization of fibre resources by expanding the industrial chain, developing new resources and building a green paper-making technology system, and strive to achieve carbon balance in the paper industry.

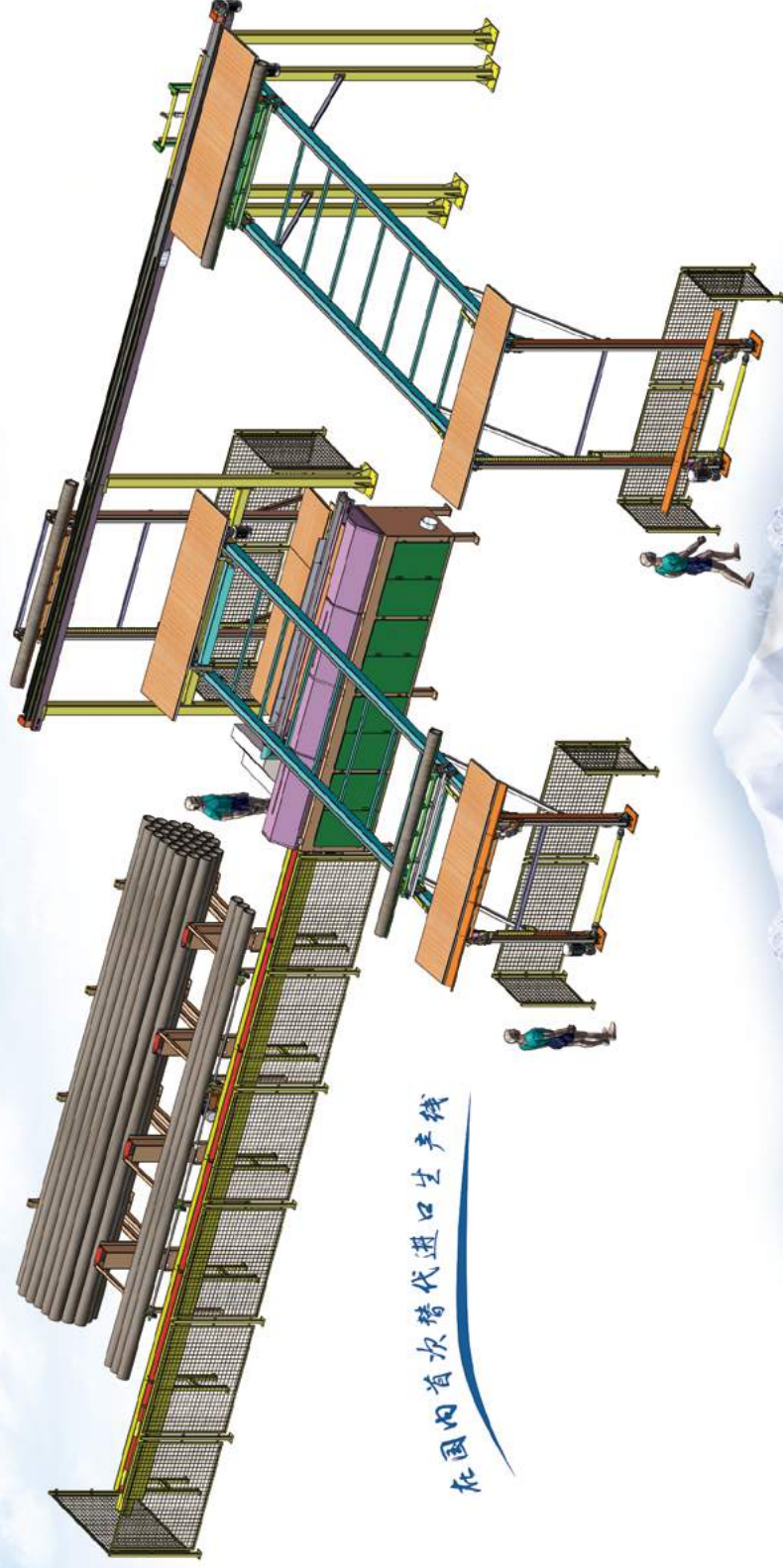
P28 Chemi-mechanical Pulping Process Design Based on the Characteristics of Chinese Fibre Materials and Its Equipment Configuration

With the implementation of China’s plastics restriction and solid waste import ban, the shortfall in the fibre material supply has reached over 30 million tonnes for China’s paper manufacturers. Compared to traditional chemical pulping process, chemi-mechanical pulping maximises the use of plant fibre components, which is a high yield pulping process. To learn more about high yield pulping, the Seminar invited Dr. Fang Guigang, academician of the International Academy of Wood Science and chief expert of the Chinese Academy of Forestry, to give a presentation. In the speech, he shared the advantages of chemi-mechanical pulping and innovations in the development of pulping equipment.



济南成东机械制造有限公司

复卷机纸芯全自动裁切输送系统



在国内首次替代进口生产线

全自动

无人化

高精度

高效率

☎ 0531-80993478

📍 山东省济南市章丘区曹范街道潘王路与旅游路北

🌐 www.dongchengchina.com

■ 本期广告 (2021年第21期)

广东良仕工业材料有限公司 /封1、彩广16
江苏金沃机械有限公司 /封2
振欣透平机械有限公司 /封3
诸城市利丰机械有限公司 /封4
广西绿晨环境工程有限公司 /拉页1
杭州北辰轻工机械有限公司 /封2邻
瑞安市登峰喷淋技术有限公司 /目邻广1
裕力机械股份有限公司 /目邻广2
丹东鸭绿江磨片有限公司 /目邻广3
济南赢创动力机械有限公司 /目邻广4
济南成东机械制造有限公司 /目邻广5
山东绿泉环保科技股份有限公司 /目邻广6

〉制浆及辅助设备

株洲新时代输送机械有限公司 /彩广17

〉造纸、纸加工设备及配件

湖南三匠人科技有限公司 /彩广9
沙市轻工机械有限公司 /彩广11
江苏正伟造纸机械有限公司 /彩广15

〉专用器材及泵阀等

聊城广友变频技术有限公司 /彩广8
河南晶鑫网业科技有限公司 /彩广10
尚宝罗江苏节能科技股份有限公司 /彩广12
溧阳市江南烘缸制造有限公司 /彩广14
杭州潮龙泵业机械有限公司 /彩广18

〉造纸化学品

苏州派凯姆新能源科技有限公司 /彩广13

■ 下期广告 (2021年第22期)

山东福佳大正机械科技有限公司
吉林省福佳大正科技有限公司 /封1;彩广21
亚马逊化工 (Amazon Papyrus Chemicals) /封2
廊坊开发区大明化工有限公司 /封3
广州好力机电设备工程有限公司 /封4
北京优派特科技发展有限公司 /拉页1
惠州威利普实业有限公司 /封2邻
武汉顶涂科技有限公司 /目邻广1
湖南晟明环保科技有限公司 /目邻广2

山东信和造纸工程股份有限公司 /目邻广3

安德里茨 (中国) 有限公司 /目邻广4

〉制浆及辅助设备

山东华屹重工有限公司 /彩广7
北京恒捷科技有限公司 /彩广10
潍坊德瑞生物科技有限公司 /彩广11
山东杰锋机械制造有限公司 /彩广14、15
山东省滕州市华杨机械有限公司 /彩广18、19

〉造纸、纸加工设备及配件

河南大指造纸装备集成工程有限公司 /厚纸中插正面

〉专用器材及泵阀等

济南美信造纸技术有限公司 /彩广8
西安市漳浒造纸机械有限公司 /彩广9
山东明源智能装备科技有限公司 /彩广12
常州凯捷特水射流科技有限公司 /彩广16
台州兴达隆润滑设备有限公司 /彩广24
镇江恒星科技有限公司 /单广5
江苏兴洲工矿设备有限公司 /单广6

〉造纸化学品

山东奥赛实业股份有限公司 /彩广13
潍坊华普化学股份有限公司 /彩广17
江门市南化实业有限公司 /彩广20
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
安徽砀山金兄弟实业科技有限公司 /单广4
杭州品享科技有限公司 /单广6

〉环保节能设备及技术

山东环发科技开发有限公司 /厚纸中插背面
上海神农节能环保科技股份有限公司 /彩广6
青岛润晟德新材料有限公司 /单广7
济宁金汉斯环保材料有限公司 /单广8

■ 招聘启事、会展消息及其他

2021年中国国际造纸纸浆工业供应商产品与技术展览会 /
第22期彩广22

《Pulp & Paper industry (纸浆&造纸工业)》 /第22
期彩广23



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。拥有国家环境工程设计资质，环保工程专业承包贰级资质、市政公用工程总承包叁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、一带一路环境科技与产业联盟首批会员单位。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。

山东省高新技术企业

ISO9001/14001/45001管理体系认证单位

四十年技术积淀 二十年工程实践

高层次专业技术团队 教授级高工技术把关

为您提供先进、专业、节能、高效的造纸废水治理系统解决方案！

专业 专心 专注 匠心打造精品环保工程

高效厌氧生物处理技术

（发明专利：ZL201110248372.2）——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 ...



汇胜集团1万m³/d污水处理工程



山东世纪阳光纸业2.5万m³/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

齐鲁工业大学(山东省科学院)吉兴香教授团队项目 获2020年度国家科学技术进步奖

本刊讯(李嘉伟 李玉峰 报道) 2020年度国家科学技术奖励大会11月3日上午在人民大会堂举行。经网络评审组、学科专业评审组、评审委员会和奖励委员会评审,科技部审核,2020年度国家科学技术奖共评选出264个项目、10名科技专家和1个国际组织。其中,国家自然科学奖46项:一等奖2项,二等奖44项;国家技术发明奖61项:一等奖3项,二等奖58项;国家科学技术进步奖157项:特等奖2项,一等奖18项,二等奖137项。有8位外国专家和1个国际组织获中华人民共和国国际科学技术合作奖。

由齐鲁工业大学(山东省科学院)轻工学部、生物基材料与绿色造纸国家重点实验室吉兴香教授领衔的科研团队主持完成的“高性能木材化学浆绿色制备与高值利用关键技术及产业化”项目,获得2020年度国家科学技术进步二等奖,为造纸行业唯一获奖项目。一同获奖的主要完成单位还有山东晨鸣纸业

集团股份有限公司,山东太阳纸业股份有限公司,山东华泰纸业股份有限公司,山东恒联投资集团有限公司。

项目名称:高性能木材化学浆绿色制备与高值利用关键技术及产业化

主要完成人:吉兴香,陈嘉川,田中建,陈洪国,刘泽华,魏文光,王强,张革仓,姚瑞先,陈洪雷

主要完成单位:齐鲁工业大学,山东晨鸣纸业集团股份有限公司,山东太阳纸业股份有限公司,山东华泰纸业股份有限公司,山东恒联投资集团有限公司

吉兴香教授是国家万人计划科技部科技创新领军人才、生物基材料与绿色造纸国家重点实验室常务副主任、教授,在即将于12月24-25日举行的“2021中国纸业高质量发展论坛”上,吉兴香教授作为嘉宾将作“高性能木材化学浆绿色制备与高值利用关键技术及产业化”的报告,敬请关注。



吉兴香教授(右三)

国务院印发《2030年前碳达峰行动方案》

据中国新闻网报道 近日，国务院印发《2030年前碳达峰行动方案》（以下简称《方案》）。

《方案》围绕贯彻落实党中央、国务院关于碳达峰碳中和的重大战略决策，按照《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》工作要求，聚焦2030年前碳达峰目标，对推进碳达峰工作作出总体部署。

《方案》以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神，深入贯彻习近平生态文明思想，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，构建新发展格局，坚持系统观念，处理好发展和减排、整体和局部、短期和中长期的关系，统筹稳增长和调结构，把碳达峰、碳中和纳入经济社会发展全局，有力有序有效做好碳达峰工作，加快实现生产生活方式绿色变革，推动经济社会发展建立在资源高效利用和绿色低碳发展的基础之上，确保如期实现2030年前碳达峰目标。

《方案》强调，要坚持“总体部署、分类施策，系统推进、重点突破，双轮驱动、两手发力，稳妥有序、安全降碳”的工作原则，强化顶层设计和各方统筹，加强政策的系统性、协同性，更好发挥政府作用，充分发挥市场机制作用，坚持先立后破，以保障国家能源安全和经济发展为底线，推动能源低碳转型平稳过渡，稳妥有序、循序渐进推进碳达峰行动，确保安全降碳。《方案》提出了非化石能源消费比重、能源利用效率提升、二氧化碳排放强度降低等主要目标。

《方案》要求，将碳达峰贯穿于经济社会发展全过程和各方面，重点实施能源绿色低碳转型行动、节能降碳增效行动、工业领域碳达峰行动、城乡建设碳达峰行动、交通运输绿色低碳行动、循环经济助力降碳行动、绿色低碳科技创新行动、碳汇能力巩固提升行动、绿色低碳全民行动、各地区梯次有序碳达峰行动等“碳达峰十大行动”，并就开展国际合作和加强政策保障作出相应部署。

《方案》要求，要强化统筹协调，加强党中央对碳达峰、碳中和工作的集中统一领导，碳达峰碳中和工作领导小组对碳达峰相关工作进行整体部署和系统推进，领导小组办公室要加强统筹协调，督促将各项目标任务落实落细；要强化责任落实，着力抓好各项任务落实，确保政策到位、措施到位、成效到位；要严格监督考核，逐步建立系统完善的碳达峰碳中和综合评价考核制度，加强监督考核结果应用，对碳达峰工作成效突出的地区、单位和个人按规定给予表彰奖励，对未完成目标任务的地区、部门依法依规实行通报批评和约谈问责。

美国作出薄棉纸第三次反倾销日落复审产业损害终裁

据中国贸易救济信息网报道 2021年10月22日，美国国际贸易委员会（ITC）投票对进口自中国的薄棉纸（Tissue Paper）作出第三次反倾销日落复审产业损害肯定性终裁，裁定若取消现行反倾销措施，在合理可预见期间内，涉案产品的进口对美国国内产业造成的实质性损害可能继续或再度发生。根据终裁结果，本案现行反倾销措施继续有效。在该项裁定中，5名美国国际贸易委员会委员均投肯定票。

2004年3月15日，美国商务部对原产于中国的薄棉纸进行反倾销调查；2005年2月14日，美国商务部对该案作出反倾销终裁。2010年2月1日，美国商务部对原产于中国的薄棉纸进行第一次反倾销日落复审调查；2010年6月10日，美国商务部对原产于中国的薄棉纸作出第一次反倾销日落复审终裁。2015年6月1日，美国商务部对原产于中国的薄棉纸进行第二次反倾销日落复审立案调查；2015年10月2日，

美国商务部对华薄棉纸作出第二次反倾销日落复审终裁。2021年6月1日，美国商务部发布公告，对进口自中国的薄棉纸启动第三次反倾销日落复审立案调查。

2021年9月21日，美国商务部发布公告称，对进口自中国的薄棉纸（Tissue Paper）作出第三次反倾销快速日落复审终裁，裁定若取消本案的反倾销税，将导致中国涉案产品的倾销将以112.64%的倾销率继续或再度发生。涉案产品的美国协调关税税号为4802.30、4802.54、4802.61、4802.62、4802.69、4804.31.1000、4804.31.2000、4804.31.4020、4804.31.4040、4804.31.6000、4804.39、4805.91.1090、4805.91.5000、4805.91.7000、4806.40、4808.30、4808.90、4811.90、4823.90、4802.50.00、4802.90.00、4805.91.90和9505.90.40。

印度对华装饰原纸作出反倾销终裁

据中国贸易救济信息网报道 2021年9月28日，印度商工部发布公告称，对原产于或进口自中国的装饰原纸（Decor Paper）作出反倾销肯定性终裁，建议对中国涉案产品征收反倾销税，其中，生产商浙江夏王纸业有限公司（Kingdecor（Zhejiang）Co., Ltd.）为116美元/公吨、山东省博兴县欧华特种纸业有限公司（Shandong Boxing Ouhua Special Paper Co., Ltd.）和淄博欧木特种纸业有限公司（Zibo OU-MU Special Paper Co., Ltd.）均为110美元/公吨、其他生产商为542美元/

公吨。本案涉及印度海关编码48059100项下的产品和48022090项下的部分产品，不包括即用型装饰原纸。

浙江夏王纸业是上市公司仙鹤股份的参股公司，欧华特种纸业和欧木特种纸业均为上市公司齐峰新材料的全资子公司。

2020年9月30日，印度商工部发布公告称，应印度企业ITC Limited Paperboards and Specialty Papers Division提交的申请，对原产于或进口自中国的装饰原纸启动反倾销立案调查。



上海

纸业商会



双碳与双控 远见和近忧

第14届中国纸业发展大会在上海成功召开

本刊讯(李玉峰 张玉环 报道) 站在百年未有之大变局下,中国造纸行业将面临新的机遇和挑战,探讨和关注新发展阶段下的新发展格局和高质量发展、疫情下中国国际关系、“十四五”规划的新发展、造纸行业“双碳”目标成为了中国造纸行业新的焦点。带着这些问题,由中华全国工商业联合会纸业商会主办、主题为“双碳与双控 远见和近忧”的第14届中国纸业发展大会于10月12日-13日在上海成功召开。大会通过分析新阶段行业所面临的机遇和挑战,展示了全行业初心不改、使命不移的决心。

本次大会得到了联合主办单位华泰集团有限公司、山东太阳纸业股份有限公司、玖龙纸业(控股)有限公司、中国纸业投资有限公司、山东博汇纸业股份有限公司、维达纸业(中国)有限公司、东莞建晖纸业有限公司、恒安集团有限公司、亚太森博(山东)浆纸有限公司、山东世纪阳光纸业集团有限公司、浙江华章科技控股有限公司、北京金冠方舟纸业物流有限公司、四川环龙集团有限公司、东莞金洲纸业有限公司、胜达集团有限公司、浙江荣晟环保纸业股份有限公司、巴西金鱼浆纸有限公司、斯道拉恩索中国、芬欧汇川(中国)有限公司和芬林集团,战略合作单位福伊特造纸(中国)有限公司、维美德(中国)有限公司、安德里茨(中国)有限公司、山东杰锋机械制造有限公司

限公司的大力支持。商会各会领导、行业专家、企业家与来自国内外制浆、造纸、包装、装备、化学品、物流等上下游相关行业的企业、学校、科研、金融投资机构等400多人出席了本次发展大会。

发展大会由纸业商会顾问郭海泉先生主持。纸业商会会长、华泰集团董事局主席李建华先生代表主办方致辞,李建华表示:在新的发展阶段,中国造纸行业面临“双碳”目标及双控形势下的种种挑战,但只要全行业用坚定的初心迎接持续的变革,行业必将继续前行。维美德中国区总裁朱向东先生代表赞助商致辞,朱向东在致辞中通过行业目前面临的挑战,如“双碳”、原料问题及未来人口下降等,和面临的机遇,如未来几年纸及纸板消费量的增长空间依然很大、颠覆性的技术革新未来几年也有可能层出不穷,两个方面的阐述,同时给造纸企业“持续的改善,卓越的运营,循环经济,全生命周期”,以共建造纸产业的可持续性建议。

在大会的专题演讲部分,国际关系学院教授、经济和国际关系专家储殷先生作了题为“当前中国社会转型的内外因素变化”的专题演讲,储殷表示:近期随着中美外部关系的缓和,也必然给内部市场带来一定程度放松的空间,而这种市场发展的放松会给未来两年带来很好的市场发展机会。

麦肯锡全球董事合伙人、大中华区基础材料行业领导人孙俊信先生作了题为“全球视角下的中国经济和造纸行业发展”的专题演讲。孙俊信在报告中阐述了全球纸浆造纸行业在2000年之后所经历的三个阶段,分别是2000-2010年的全球性转变、2010-2020年

的被迫重组及2020至未来的可持续革命。同时，孙俊信表示数字化已经影响，而在未来将更加驱动造纸企业价值链的表现。

国家发改委能源研究所高级顾问、原所长，中国宏观经济研究院研究员韩文科先生作了“‘能耗双控’政策下的传统能源变革与出路”的专题演讲。韩文科表示：千方百计降低生产工艺过程的能耗和碳排放，尽早行动实施直接和间接用能的转换升级，实施标准化的可计量可核查的碳足迹管理、积极参与循环经济、生态修复以及碳汇建设等行动是制造业企业产业低碳和零碳化的努力方向。同时，韩文科还就我国的碳达峰政策体系与趋向展望进行了阐述。

维美德中国区市场与传播副总裁刘靖伟先生作了题为“铸就造纸产业碳中和的未来”的专题演讲。刘靖伟在报告中阐述了全球范围内各个地区碳减排、碳中和的目标和行动，并表示中国政府做出“双碳”目标的承诺，是担当，是远见，更是“十四五”规划的指导行动。同时，刘靖伟以“维美德气候规划”和几个典型的维美德前瞻性低碳的工艺和技术为例阐述了造纸企业中短期减碳的关键便是技术创新和发展智慧化，而持续关注造纸行业的颠覆性技术的研发是企业长期减碳的关键。

全生命周期绿色管理专委会主任王洪涛先生作了题为“政策与市场驱动下的纸业碳中和行动方案”。王洪涛介绍到清楚管理体系，弄明白核算标准，最终确定减排途径是实现碳中和目标的并经路径，而减排途径分三个范围，包含范围一：直接排放确定直接减排范围；范围二：能源生产造成的间接排放确定节能和能源替代范围；范围三：原料生产等其他间接排放确定节材与原料替代范围。同时，王洪涛强调实现碳中和目标是大幅减排而不是抵消中和，应该从生命周期全过程覆盖全部减排机会。

大会下午部分由纸业商会秘书长张慎金先生主持。中远海运特种运输股份有限公司副总经理董宇航先生作了题为“全球海运市场分析及对纸业物流的影响”的演讲。福伊特造纸亚洲区销售和应用副总裁赵海先生就可持续造纸的潜力的话题作了专题演讲。华夏新供给经济学研究院院长、著名经济学家贾康先生作了“共同富裕与三次分配的背景和制度设计”的专

题演讲。中国煤炭市场网副总裁李学刚先生就“当前煤炭供需矛盾分析及未来市场展望”的话题作了专题演讲。安德里茨(中国)有限公司化学制浆及动力技术部总经理张勇先生和造纸服务高级副总裁魏兴刚先生作了题为“减碳节能技术开创绿色造纸新未来”的专题演讲。国务院反垄断委员会专家咨询组成员、中国法学会经济法学研究会副会长、上海交通大学特聘教授、竞争法律与政策研究中心主任王先林先生作了题为“营造公平竞争环境推动高质量发展”的专题演讲。

大会期间，特别组织了以“建设平衡、稳定、有序的纸业供应链体系”为主题高端对话，对话由资深纸业市场专家庄向群先生主持，并邀请纸业商会副会长、北京金冠方舟董事长朱勇先生，纸业商会副会长、胜达集团总裁方聪女士，岳阳林纸股份有限公司副总经理赵庆义先生，山鹰纸业销售有限公司总经理高潮先生，Fastmarkets RISI中国公司总经理李炜先生共同参与高端对话。他们从各自企业的角度和目前的市场形势来分析和讨论了建设平衡、稳定、有序的纸业供应链体系的企业和行业行动。

发展大会期间，还于12日举行了由福伊特独家赞助的主题为“持续有道，福泽未来”的欢迎晚宴，晚宴通过“百年传承”、“以纸代塑”、“技术创新”、

“低碳之路”四个章节，展现了福伊特始终追求的愿景——纸，让世界更美好！晚宴期间，还同期举行了中国制浆造纸行业全产业链双碳行动计划启动仪式，纸业商会领导与参与企业代表共同联合签署，展现了身处绿色变革之中的造纸企业，不畏挑战，迎难而上的决心和信心。

13日晚举行了主题为“举世无双”杰锋之夜的第14届发展大会暨2021上海纸浆周招待晚宴。招待晚宴由纸业商会顾问郭海泉先生主持，纸业商会副会长、浙江荣晟环保纸业股份有限公司董事长兼总经理冯荣华先生、山东杰锋机械制造有限公司执行董事张吉祥先生分别致辞，他们对大家的到来表示欢迎。晚宴现场杰锋机械还发布了十年磨一剑——穿流打浆系列解决方案产品，助力解决新形势下纸业的新问题，同时，张吉祥先生还送上了庆祝纸业商会成立15周年的礼物，祝福纸业商会15周年快乐！



上海

维美德中国区总部

今年，维美德又实现了哪些拓展？

——维美德媒体见面会暨维美德嘉定十五周年庆典启动仪式在上海嘉定维美德中国区总部成功召开

本刊讯(李玉峰 张玉环 报道) 2021年10月12日，维美德媒体见面会暨维美德嘉定十五周年庆典启动仪式在上海嘉定维美德中国区总部召开。来自国内制浆造纸和能源行业的十余名记者参与了见面会及仪式活动。维美德中国区总裁朱向东和相关管理层成员接待了记者团，并跟大家做了深度交流。《中华纸业》作为特邀媒体参加了见面会。维美德一年一度的媒体见面会，我代表《中华纸业》参加了不止一次，每次的主题和维美德一年来的工作都会给我和其他媒体代表留下深刻的印象，同时也为维美德不断推进本土化和快速灵活地应对中国市场变化的决策点赞。

维美德的“拓展年”，在全球和中国市场完成多方位拓展

今年维美德将媒体见面会的主题定为维美德“拓展年”，维美德中国区总裁朱向东向与会媒体代表介绍了维美德一年来的拓展。在全球范围内的多项并购、不断扩宽的工业互联网解决方案及在客户服务体验上的不断

提升等，均展示出了维美德在全球范围内的新拓展；而不断强化中国市场本土化的工作也一贯的精彩，随着广西成为中国造纸工业新的中心，维美德及时做出贴近客户，强化中国市场布局，设立第四个服务中心——广西北海服务中心的决定；随着后疫情时代的到来，维美德及时对中国的加工工厂和服务中心扩产增容，提升针对中国市场的服务能力和服务质量；在“30·60”总体目标下，维美德积极响应中国政府的号召，并推出“维美德气候规划”，从维美德供应链和自身运营及助力构建造纸企业节能减碳技术创新支撑体系，全方位地设定了维美德的碳中和承诺；……

在以往维美德的媒体见面会上，每年都能感受到维美德在本土运营方面的推进，就像维美德中国市场与传播副总裁刘靖伟说的那样“深耕中国，强化中国，不断推进中国市场运营的本土化一直是维美德的主要战略之一”，而今年的媒体见面会更让我们感受到维美德紧跟中国市场及时制定相应服务政策的速度。“双碳目标”无疑是今年上半年最火的词之一，维美德作为全球知名制浆造纸设备供应商，不仅能自律地从自身运营的减碳目标出发，还从造纸企业的中短期减碳的法宝——技术创新和发展智慧化给予企业技术支持。更加难能可贵的是，维美德将贡献低碳发展的技术研发作为其未来的研发重点，而未来造纸行业的颠覆性技术也必将成为造纸企业长期减碳的关键，这不仅是维美德本土化策略的体现，更是作为负



责任的制浆造纸设备供应商的积极态度。

一路同行, 感谢有你: 维美德嘉定15周年

维美德嘉定十五周年庆典启动仪式作为今年维美德媒体见面会的重要内容之一, 随着维美德运营副总裁Kari Humalajoki和维美德嘉定工厂总经理吴世民缓缓翻开记载着维美德嘉定发展里程碑的册子, 也将现场人的思绪一起带到了那些记载着嘉定工厂重大发展的年份。2006年的夏天, 芬兰维美德(原美卓)造纸机械公司完成了对上海晨鸣造纸机械有限公司100%的股权收购, 成立了维美德(原美卓)造纸机械技术(上海)有限公司。自此, 前身为上海造纸机械厂的这家拥有80多年历史的工厂, 正式告别了它的国有企业生涯, 成为了芬兰维美德继西安(维美德)之后, 在中国的又一个生产制造基地, 更是成为了维美德推动本土战略的又一里程碑。

随后的15年里, 维美德嘉定工厂渐入佳境, 特别是在2014年完成制浆设备车间从外高桥搬迁至嘉定及维美德中国区制浆与能源业务线将人员整合至嘉定发展后, 嘉定工厂便进入了发展快车道, 而2018年嘉定工厂积累完成生产4000根缸辊便是发展的见证, 更是在2018年达到了年产量19台湿部、29台辅机、铸造16600吨和650根缸辊的能力, 并创下了历时新纪



录。嘉定工厂不仅在生产能力上不断拓展提高, 在加工精度和关键部件的生产能力上也不断提升, 2019年, 嘉定工厂钢制缸试制成功, 完成了上海工厂最大双靴压榨部的装配任务; 2020年, 全球最大网宽压榨部在上海嘉定工厂完成成功交付, 紧接着第一根最长的钢制烘缸也成功制造下线, 这一项项史无前例的成功均代表着维美德服务中国市场能力的提高。

嘉定工厂在发展的15年里, 变化的不止是生产能力、加工水平, 工厂的管理也在向着更加高效和智能化发展。记得我第一次参观嘉定工厂是在3年前, 而本次媒体会已经是我第二次进入嘉定工厂, 一样的整洁有序, 一样的精细化管理, 不一样的是, 现在嘉定工厂的很多管理方式和采取的手段更加高效和智能。比如吴世民总经理提到的每天都要进行的项目进度汇报会, 通过数字化和可视化手段和方式, 目前的汇报时间已经从原来的1个小时缩短到现在的半个小时以内, 而像这样的例子在参观车间里还能看到很多处类似的情况。

正是基于嘉定工厂15年来卓越的发展业绩, 近两年维美德相继做出将中国地区总部设立在嘉定工厂并将维美德中国自动化搬迁至嘉定的决定。未来





嘉定工厂将进一步强化工艺技术、自动化和服务的全方位合作，并在强化制浆造纸服务能力的同时，积极拓展生物质能源新的业务领域。现在的嘉定工厂已然成为了世界工厂，正在实现从着眼中国造纸工业到服务全球、供货全世界的跨越。

在此，《中华纸业》也借此机会祝愿维美德嘉定工厂越来越好！





南通

江苏造纸协会

2021年江苏省造纸行业(电工) 职业技能竞赛在南通成功举办

本刊讯(邹鹏 报道) 为大力弘扬劳模精神、劳动精神、工匠精神,组织动员全省造纸行业广大职工在“建功‘十四五’,奋进新征程”中发挥主力军作用,2021年10月27日-28日,江苏省造纸行业(电工)职业技能竞赛决赛在江苏王子制纸有限公司成功举办。

本次大赛在江苏省人力资源和社会保障厅的指导下,由江苏省财贸轻纺工会和江苏省造纸行业协会共同主办,江苏王子制纸有限公司承办。出席本次大赛的嘉宾有江苏省财贸轻纺工会副主任李晓斌、江苏省造纸行业协会会长孟峰、江苏省造纸行业协会常务副会长牛庆民、江苏王子制纸有限公司总经理陈卫兵、江苏省造纸行业协会副会长刘克。

江苏省造纸行业(电工)职业技能竞赛由初赛及决赛组成,初赛分为盐城、镇江、苏州、南通等赛区,经过激烈的角逐,从各初赛选拔的优秀选手晋级决赛,决赛分为笔试和实际操作,笔试于10月27日下午进行,实际操作比赛于10月28日进行。

10月28日上午,大赛决赛实操比赛在江苏王子制纸有限公司开幕。开幕式由刘克主持,陈卫兵致欢迎辞。随后,参赛选手代表张志良和裁判员代表杨中华分别宣誓。李晓斌宣布大赛开始。

选手们全身心投入使得比赛内容精彩绝伦,裁判组以及现场观赛人员无不对选手们能在短时间内完成一件精美赛件表示叹服,对参赛选手们高超的技术更是赞不绝口。经过激烈角逐,比赛共评出一等奖3

名、二等奖5名、三等奖8名。一等奖3名获得者分别是江苏王子制纸有限公司张志良、李夕峰,无锡荣成环保科技有限公司王冬逸;二等奖5名获得者分别是福伊特造纸(中国)有限公司薛建勇、王记功,江苏王子制纸有限公司朱金山,金华盛纸业(苏州工业园区)有限公司师广阔,玖龙纸业(太仓)有限公司赵力彬;三等奖8名获得者分别是江苏王子制纸有限公司季杰,金东纸业(江苏)股份有限公司刘大兵、许荣,昆山钞票纸业有限公司杨显光、李健,江苏理文造纸有限公司潘志强,金华盛纸业(苏州工业园区)有限公司卫建宏,芬欧汇川(中国)有限公司俞峰。

江苏省造纸行业协会会长孟峰做大会总结,他表示,参赛选手们以饱满的工作热情、严谨的工作态度展示了江苏省造纸行业技术工人们精湛的电工技术和踏实苦干、努力专研的工匠精神,赛出了水平,赛出了风格。江苏省造纸行业职工技能大赛已连续成功举办六届,六年来,通过技能竞赛有1人获得“全国技术能手”,2人获得“江苏省五一劳动奖章”,15人获得“江苏省技术能手”,18人获得“江苏省创新能手”,这骄人成绩的取得离不开江苏省总工会、江苏省人力资源和社会保障厅的多年来的关心和大力支持。孟峰表示希望通过职业技能竞赛的持续举办,为江苏造纸工业产业工人队伍建设添砖加瓦。

最后,孟峰会长对积极参与和支持比赛的省内造纸及造纸装备企业表示感谢。他坚信,未来在省总工会、省人社厅以及各级主管部门的正确领导下,在江苏纸企的紧密团结下,江苏造纸工业一定能够克服各种挑战和危机,铸就一个绿色低碳高质量发展的江苏造纸工业,为江苏“两争一前列”贡献行业力量。





太原

山西造纸协会

山西省造纸行业协会第五届会员大会在太原召开

本刊讯(钟华 报道) 10月29日上午,根据山西省民政厅工作要求,按照山西省造纸行业协会《章程》的有关规定,山西省造纸行业第五届会员大会在太原市山西黄河京都大酒店隆重举行。出席会议的有山西省工信厅消费品处副处长张彦斌、轻工离退处处长郭鹏程、纺织离退处处长(原协会秘书长)闫振恒、山西省塑料行业协会秘书长王慧凯,以及协会理事会、监事会候选人、会员等50余人。

本次大会由副秘书长张恩荣主持。会议由武乃玲秘书长作开幕致辞,张彦斌副处长作祝贺讲话。强伟纸业总经理贾伟受刘涛理事长委托作山西省造纸行业协会第四届理事会工作报告,副理事长白宝峰作了第四届理事会财务报告,秘书长武乃玲作了章程修订说明。会议一致通过了协会第四届理事会工作报告、财务报告、协会章程草案。之后大会对理事、监事选举办法、理事监事建议名单、会费管理办法等内容进行了审议。会议选举了山西省造纸

行业协会第五届理事会理事、第一届监事会监事,无记名投票表决通过了会费管理办法,充分体现出公平公正、公开透明的原则。

新一届理事会一次会议由张恩荣主持,会议通过了推荐理事长、副理事长候选人名单,会议选举武乃玲为山西省造纸行业协会第五届理事会理事长,山西强伟纸业有限公司总经理贾伟、山西省外贸平遥包装印刷(集团)造纸有限公司董事长白宝峰、山西力达纸业集团有限公司总经理杜红磊、山西云冈纸业有限公司副总经理李小军、太原市晋源区吉兴造纸厂董事长焦晓勇、山西华天基纸业有限公司总经理梁虎、山西华昌纸业有限公司总经理薛仰舱、山西翔云纸业有限公司副总经理张锐、山西恒悦纸业有限公司总经理梁铁明为副理事长。理事会聘任张恩荣同志为新一届理事会秘书长,聘任太原市檀达纸制品包装园有限公司总经理王立军为纸制品工作委员会主任。第一届监事会一次会议推举山西林纸造纸有限公司总经理梁峰为监事长。会议还聘请刘涛、焦世杰、雷保义、牛贵根、薛广山为协会顾问。

会议最后由新当选理事长武乃玲做总结发言,武乃玲表示协会将在山西省民政厅、省工信厅的监督指导下,要遵循协会宗旨,踏实做起,加强自身建设,为政府、为行业、为企业提供全面、高效、优质的服务,团结全省造纸企业共谋发展,为山西省造纸行业发展做出应有的贡献。

第五届理事会领导成员名单:

理事长:武乃玲;副理事长:贾伟、白宝峰、杜红磊、李小军、焦晓勇、梁虎、薛仰舱、张锐、梁铁明;秘书长:张恩荣;第一届监事会监事长:梁峰。



会议现场



新当选理事长武乃玲



欧佩德集团

突破·创新—— “节能降碳拉动纸业经济提升 研讨会”在江门举办

本刊讯(鞠华 报道) 为了适对目前能源紧缺形势,进一步降低造纸企业能耗成本,以造纸装备技术进步来突破发展瓶颈,促进行业内技术交流,11月3日,由广东省江门新会银洲湖纸业基地主办、广东欧佩德集团协办的“节能降碳拉动纸业经济提升研讨会”在广东省江门市召开。中华纸业杂志社受邀参会。

本刊记者在这里以照片新闻的形式报道。



欧佩德集团重奖在天和纸业伺服技能改造中做出突出贡献的研发团队。



欧佩德集团董事长石华山(左)与江门市明星纸业有限公司总经理赵耀强(右)代表双方就4600/500节能纸机改造总包(双靴压+伺服电机直驱)在合同上签字。



中国造纸学会理事长曹振雷博士在围绕“双碳”经济环境下中国造纸业将如何发展给出多项建议,阐述了国内现阶段经济环境对造纸行业未来趋势可能产生的影响。



汉字集团董事长、欧佩德集团董事长石华山以“致力中国创造节能造纸机,为中国双碳经济下的造纸助力提速”为题介绍了集团的组织架构、发展历程、主导产品以及其在造纸等行业的应用。



作为国内第一家吃螃蟹的企业,山东天和纸业有限公司董事长许振利介绍了国内第一套伺服直驱纸机系统在其3150纸机的应用情况及亲身感受。

10月木浆价格跌势扩大，短期可能震荡偏弱

据生意社数据监测：10月针叶木浆和阔叶木浆价格仍处于下行趋势。10月28日针叶木浆山东地区市场均价为5300元/吨，与月初（10月1日针叶木浆市场均价为6130元/吨）针叶木浆山东地区市场均价相比下调830元/吨，下降了13.54%。而10月29日阔叶木浆山东地区市场均价为4450元/吨，与月初（10月1日阔叶木浆市场均价为4600元/吨）阔叶木浆山东地区市场均价相比下调150元/吨，下降了3.26%。

通过观测市场变化来看，“十一”长假期间纸浆基本处于放假离市状态，国内木浆现货市场价格无明显变动，随着假期的结束市场交投起初并无明显改善，多处于震荡整理为主，需求仍处于疲软状态。临近10月中旬，纸浆期货价格不断下调，直至14日sp2111合约价格已经跌破5500元。国内市场受限电影响产能受控，下游纸厂开工率降低，对原料需求也有所下降，因此压制了浆价。

而10月下旬木浆现货价格处于不断下调的状态，纸浆期货价格也延续跌势。纸浆市场仍处于低迷状态，受煤炭、淀粉等材料价格大涨的影响，企业生产成本压力增加，整体开工仍处不足。现货市场弱势持续，市场报盘情绪不高。20日纸浆期货价格触底反弹，仅是昙花一现，而此次价格的上涨多是由于纸浆期货下跌多日，买盘补货情绪出现，价格出现修正形态，不过大的趋势依然偏空，直至月末纸浆期货和现货价格仍在不断下调。

49.2%

10月份，中国制造业采购经理指数(PMI)为49.2%，比上月下降0.4个百分点，继续低于临界点。从行业情况看，在调查的21个行业中，9个高于临界点，比上月减少3个，制造业企业生产经营活动有所减弱。

648.4亿元

2021年1-9月，全国造纸和纸制品业实现利润总额648.4亿元，同比增长34.4%；印刷和记录媒介复制业实现利润总额273.9亿元，同比下降0.6%。

741.33亿元

中国包装联合会公布了2021年3月纸和纸板容器制造行业经济运行简报。数据显示，2021年1-3月份，全国纸和纸板容器制造行业累计完成营业收入741.33亿元，同比增长34.78%。

210克

10月，京东“双十一”全球热爱季启动会在北京举行，京东宣布“双十一”期间将践行低碳运行，每个包裹平均节约210克纸类包装材料、11克一次性塑料、25厘米胶带。



APP (中国) 现代造纸影像被国家图书馆与中国民族博物馆永久珍藏

近日, APP (中国) 旗下金东、宁波亚浆、金红叶、海南金海和海南林务等多家企业倾情参与拍摄, 共同讲述中国纸业发展的纪录片《中国纸的故事》作为“2021·第四届中国民族志纪录片学术双年展”入围影片, 被国家图书馆、中国民族博物馆永久收藏。

山东博汇集团入选淄博市双百强企业

近日, 2021年淄博市企业家大会召开, 会上公布了“2021淄博市综合百强企业”、“2021淄博市工业百强企业”名单。其中, 山东博汇集团有限公司分别位列第8位。

珠海红塔仁恒荣获“2020年度烟包品牌供应商”称号

10月28日, 由《烟草包装》杂志及烟草包装行业信息委员会主办的2020年度烟草包装系列评选活动颁奖盛典在武汉举行。经多方综合评选, 珠海红塔仁恒包装股份有限公司荣获“2020年度烟包品牌供应商”称号!

亚太森博入选第一批日照市技术创新中心名单

近日, 日照市科学技术局发布《关于认定第一批日照市技术创新中心的通知》, 依据市技术创新中心建设要求, 经综合评审, 正式认定亚太森博(山东)浆纸有限公司建设的“日照市木质纤维素生物基材料技术创新中心”入选第一批市技术创新中心名单。

吉林扶余黑土地保护不到位遭通报, 涉山鹰纸业等用地

10月26日, 生态环境部通过官微通报, 2021年9月, 中央第一生态环境保护督察组督察吉林发现, 松原扶余市对黑土地保护重视不够, 贯彻落实《吉林省黑土地保护条例》不到位, 建设占用黑土地表土剥离和控制化肥农药施用量等措施不落实, 部分黑土地遭到破坏。通报中点名山鹰纸业在吉林的年产100万吨制浆及100万吨工业包装纸项目。

海南5家企业共7批次生活用纸加工产品抽查不合格

2021年4月至8月, 海南省市场监督管理局对全省生产领域生活用纸产品进行省级监督抽查, 抽查产品20批次, 其中13批次产品合格, 合格率为65.0%, 7批次产品不合格, 不合格发现率为35.0%。海南文腾纸业有限公司、儋州那大豪冠纸品厂、海口秀英万利纸业制品厂、海口秀英海发纸品厂、海口美兰海达纸业制品厂5家企业生产不合格生活用纸加工产品。

台湾彰化一造纸厂发生大火

据我国台湾媒体报道, 彰化县知名造纸厂文贺实业公司10月2日发生火灾, 因工厂存放熔喷布等易燃材质, 火势不断蔓延, 造成场内3人受伤。



2021

纤维资源绿色高效利用 暨制浆新技术研讨交流会圆满落幕

9月25—26日，“2021纤维资源绿色高效利用暨制浆新技术研讨交流会”在济南西城泉盈酒店举行。会议由生物基材料与绿色造纸国家重点实验室与中华纸业杂志社联合主办，山东杰锋机械制造有限公司、轻工生物基产品绿色技术省部共建协同创新中心、制浆造纸科学与技术教育部重点实验室承办，获得了维美德（中国）有限公司、济南圣泉集团股份有限公司、湖南正达纤科机械制造有限公司、南京磐海商贸有限公司、山东利丰机械有限公司、廊坊亚松矿业机械有限公司等单位的支持。来自制浆造纸企业、上下游行业企业、行业协会学会、科研院所、高等院校、设计咨询、行业媒体等的近400位专业代表参加了本次会议。

会议围绕原料综合利用、清洁制浆、装备研发、绿色低碳等话题展开讨论，预测纤维原料及其制浆领域的新技术与发展方向，为处于原料短缺、环保高压的造纸行业提供科技支持，探寻发展新动能。此外，会议还对海外投资建厂、生物质精炼、纸浆模塑等新兴热点话题展开讨论，学习借鉴海内外已有成果与经验，为行业高质量与可持续发展储备力量。本专题整理了研讨会上专家的部分演讲报告，以飨读者。





【现场传真】

2021纤维资源绿色高效利用暨制浆新技术研讨交流会





【前瞻导向】

近几年,国家陆续出台“禁止废纸进口”、“限塑令”等政策以及发布“碳达峰”“碳中和”远景目标,引发制浆造纸企业纤维原料供应持续紧缺,如何拓宽原料来源渠道、绿色高效利用纤维资源、布局建设纸浆项目、开发应用制浆新技术、提高运行效率质量,是造纸企业普遍关心的问题。围绕绿色高效利用纤维资源,我国造纸行业科技创新的领头人——生物基材料与绿色造纸国家重点实验室主任陈嘉川教授在研讨会上作了《造纸纤维原料绿色高效利用与碳平衡》的主旨演讲,分享了他多年从事生物技术、生物质精炼、绿色制浆的研究与成果,提出行业应该通过多种渠道解决原料短缺问题,通过拓展产业链、开发新资源、构建绿色造纸技术体系等实现纤维资源绿色高效利用,并努力实现造纸行业碳平衡。

造纸纤维原料绿色高效利用与碳平衡

◎ 陈嘉川



1 背景

1.1 世界第一造纸大国地位稳固

根据中国造纸协会2020年度报告,2020年我国纸及纸板产量1.13亿t,消费量1.18亿t,产销基本平衡,人均消费量84 kg。但是我们的人均消费量离发达国家和地区仍有明显差距,发达国家年人均消费量200 kg以上,中国台湾也有约150 kg,因此还有很大的发展潜力。

1.2 鲁纸发展依然强劲

据统计,2020年山东省纸和纸板产量(含域外)50万t以上骨干企业共有11家,总产量2232万t,不包括纸浆产量。年产10万t以上企业40家,10万t以下企业140家,总产量在3000万t以上,占到全国总产量的约30%。

1.3 纤维资源短缺问题日益突出

近几年,我国造纸工业纤维资源的对外依存度一直在40%左右。2020年,我国进口木浆2556万t,占总浆量的约25%;进口木片约1200万t,生产浆约750万t,占总浆量的约7.5%;进口再生浆和进口废纸产浆约800万t,

占总浆量的约8%。

1.4 环境问题依然受关注

由于近几年的数据没有公开,能查到最新的环保部的数据来自于2017年,当年公布的造纸废水排放量占全国工业废水排放量的11.9%,COD排放量占全国工业废水排放量的11.4%。说实话,在环保方面,我们造纸行业做了大量的工作,成效非常显著,但排放占比还是偏高,还是排放大户,这个帽子还没有摘掉,所以我们要坚持绿色发展。

1.5 碳达峰、碳中和影响行业未来布局

中国是最主要的温室气体排放国,排放量占全球的20%以上,经济快速发展伴随着二氧化碳排放量持续提升。我国已明确2030年碳达峰、2060年碳中和的目标。

造纸工业必须提前谋划、布局。造纸行业碳排放类型:化石燃料燃烧、外购电力热力、生产过程和有机废水厌氧处理等。目前我国造纸工业能耗约4000万t标准煤,还不属于高能耗产业,远低于钢铁、水泥等行业。但低碳发展是大势所趋,已排入日程,造纸工业无法回避。

1.6 产品结构面临进一步调整

(1) 产品升级:高品质、低消耗、节能产品。

(2) 新产品开发:造纸与生物质精炼相结合衍生出新的纸基材料、生物基材料、代塑材料、化学品与平台化合物、生物质能源产品等。

1.7 智能化自动化相对滞后

总的来看,造纸工业是不适合人工操作的行业(温度高、噪音大等),迫切要求实现生产过程的自动化智能化。目前自动化智能化水平与我国造纸工业的未来发展不协调。工艺技术创新与装备研发尚不匹配。

2 多措并举应对原料短缺问题

解决原料短缺问题,有以下三个路径:

2.1 挖掘非木材利用潜力

2.1.1 机遇及挑战

我国农业剩余物资源丰富,我国仅农业秸秆每年就达到8亿t以上。农林生物质材料、能源和化学品领域

陈嘉川 先生

博士,教授,博士研究生导师;生物基材料与绿色造纸国家重点实验室主任,中国造纸学会副理事长、中国生物发酵产业协会副理事长、山东造纸学会理事长;中央联系的高级专家、国务院津贴专家、百千万人才工程国家级人选。曾任齐鲁工业大学校长、山东省科学院院长。

主要研究方向:绿色制浆造纸技术、生物质精炼技术。先后主持“973”计划课题、国家科技攻关课题、国家自然科学基金项目等研究项目或课题,目前为国家重点研发计划项目主持人。

主要成果:获国家技术发明二等奖1项、国家科技进步二等奖2项、教育部科技进步一等奖1项、山东省技术发明一等奖1项、山东省科技进步一等奖2项、山东省专利奖一等奖1项;授权发明专利60余项;发表学术论文400余篇;出版专著5部。

主要业绩:针对造纸工业面临的资源与环境问题,积极倡导绿色造纸理念,创造性地将现代生物技术成功应用于传统造纸工业,是我国制浆造纸生物技术应用领域的开拓者,也是我国第一个专攻制浆造纸生物技术的生物学博士后。

的研究开发已成为国家之间竞争新的制高点,热度不减。《国家中长期科学和技术发展规划纲要》提出要大规模进行农林生物质综合开发利用的研究。国家科技部、生态环境部已经明确要在“十四五”及未来十年重点突破农业秸秆的利用瓶颈问题,因此利用非木材制浆造纸将迎来新的发展机遇。

但是,非木材的利用也面临着很多问题,首先农业剩余物等生物质资源尚未实现高效利用,基础研究相对薄弱,尚未取得重大突破,原创性、颠覆性技术仍然缺乏。其次,绿色发展理念迫切要求加快发展绿色技术,实现绿色无污染、环境友好,最终实现碳平衡目标。第三,纤维质量不均一、不稳定,限制了使用范围。第四,原料收集、生产集中度、生产效率面临的若干问题。第五,装备水平落后、不匹配等问题。

2.1.2 案例

(1) 秸秆生物化机浆

在二三十年前,我国就有这方面的研究,生物预处理可以起到化学预处理的某些作用,从而达到降低能耗、减轻污染的目的;生物化机浆在环境保护和资源充分利用等方面具有独特优势,代表着未来绿色制浆技术发展的重要方向之一;农业秸秆等剩余物适合制备生物化机浆。

下一步的研究方向包括开发秸秆生物化机浆关键技术与装备,实现部分代替废纸和木浆;优化出适合秸秆类原料处理的生物酶制剂;建立废液封闭循环与高效提取系统、高效蒸发浓缩系统、生物质废渣处理系统和生物质燃料制备系统等。

目前,由世纪阳光纸业投资建设的年产20万t麦草秸秆生物机械浆示范生产线已经投产,产品可以用来生产纸浆或模塑材料,废渣、废液等副产品可以用作生物质燃料。该项目也入选了山东省新旧动能转换重大工

程。

(2) 秸秆化学浆

该技术的研发方向包括开发全无硫、全无氯、全封闭、资源化的绿色制浆技术;采用生物—化学联合制浆、溶剂制浆等;采用低成本或可回收蒸煮药剂;将废弃物、溶出物进行资源化利用,可作为燃料、肥料、原料等。

结合研发的方向,下一步行业要建立秸秆高效收集体系;设计开发干湿法结合备料系统、物料输送和计量系统;完善备料系统的智能化、自动化设计等。

2.2 建立海外再生浆基地

我国进口废纸从高峰期2012年3000万t到2021年进口废纸归零,相对应地,我国进口再生浆从2017年进口1万余吨到2020年进口178万t,进口量快速增长。

以废纸为主要原料的中国大型造纸企业纷纷启动海外建厂计划,建立海外再生浆生产基地,这些项目应在充分论证的基础上稳妥推进。近期,美国、东南亚、印度等国家正在扩大再生浆生产规模,这是值得关注的动态。

2.3 增加木片和商品浆进口

我国的原生商品浆进口在2018年为2170万t,2020年增长到2556万t。木片进口在2020年约1200万t。沿海地区有优势。像太阳纸业还通过在老挝植树建厂,实现原料供给。

3 实现纤维资源绿色高效利用

3.1 拓展产业链

拓展产业链的指导思想是构建基于造纸平台的纤维原料利用技术体系,实现传统造纸向现代造纸和生物质炼制相结合的转变。两者如何结合是未来要着重研究的重点。图1、图2是我们承担的国家重点研发计划的整体研究框架和思路。

在这条大的产业链上我们正在进行多种新产品、新材料的开发,例如代塑产品、再生纤维材料、生物大分子材料、植物纤维基纳米多元共晶控温材料等。同时还可以在纳米纤维素、纤维素的改性与功能化、木素分子活化与功能化、半纤维素分级纯化与转化等领域开

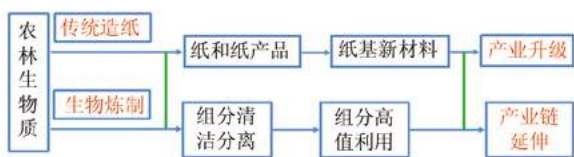


图1 拓展产业链

展更深入的研究。

3.2 开发纤维新资源

我们的国家重点实验室按照国家科技部、山东省政府的安排,在进行纤维植物基因组学、纤维形成关键基因挖掘、纤维植物分子育种的研究;黄河流域(农业主产区)农业剩余物开发利用;黄河三角洲耐盐碱植物资源开发利用等。

3.3 构建绿色造纸技术体系

该项研究有三个方向,包括完善生物化机浆等高产率制浆技术、突破全无硫全无氯制浆技术和实现废

液和固体废物全封闭资源化利用。

3.4 建立生物炼制平台

我们的目标就是通过生物炼制,制备生物基平台化合物。图3是目前国际上生物质精炼框架图的一部分,目前我们一个大的团队正在开展这方面的工作。

3.5 加强造纸生物技术的研究与应用

主要研究方向包括开发制浆造纸过程各种专用酶制剂;构建耐碱耐高温木质纤维素水解酶芽孢杆菌工程菌高效表达平台;构建毕赤酵母胞外分泌阿魏酸酯酶、木聚糖酶、漆酶表达系统等。

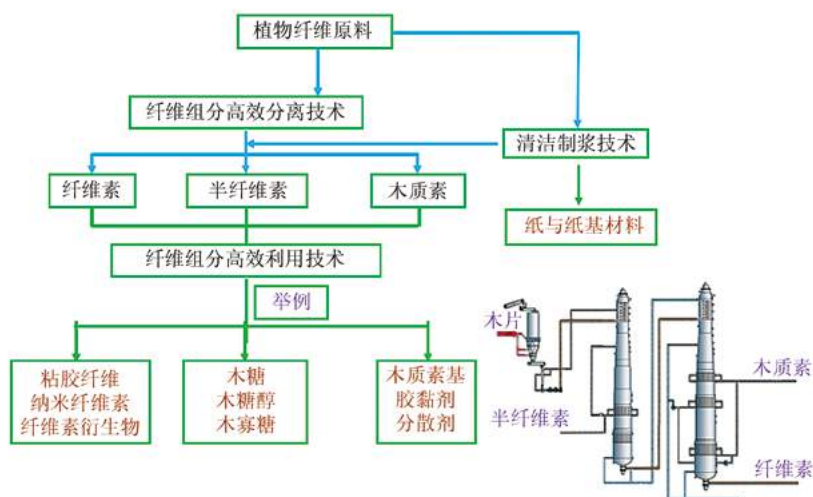


图2 生物质精炼

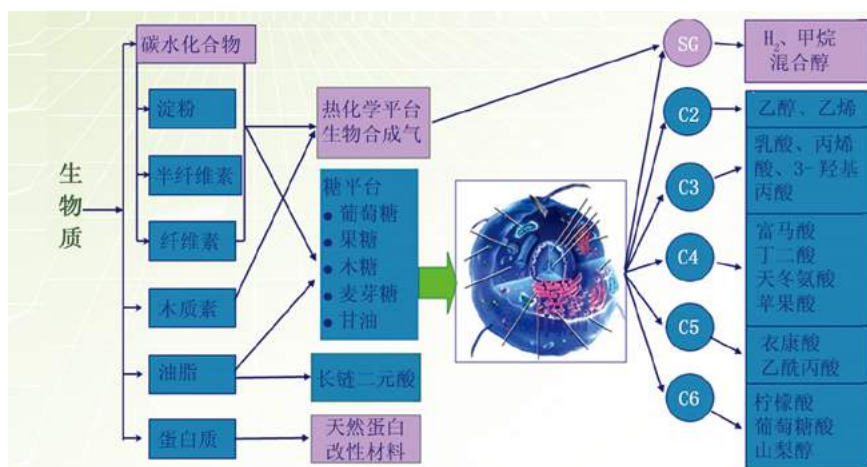


图3 生物质精炼框架图

4 造纸工业应率先实现碳平衡

4.1 造纸工业具有碳平衡的先天优势

所谓“碳中和”就是在全球范围内碳排放与碳去除实现平衡,亦即通过碳汇、碳捕集、利用与封存等方式抵消全部的二氧化碳或温室气体排放量,达到“零排放”。

造纸工业是生物质产业,“林纸一体化”、“农纸一体化”是基本模式,也是一种“碳平衡”模式,或者说是“碳中和”模式。我们要努力的目标就是实现造纸植物资源增长与造纸过程碳排放的平衡。

4.2 把握碳达峰前的发展机遇

目前主要发达国家基本实现了碳达峰,而我国明确到2030年实现碳达峰目标,对造纸工业来说要抓住这个机遇期,继续淘汰落后产能、提高集中度;做到增产不增碳。同时,可以通过产能转移来实现行业增产目标。

4.3 如何实现碳平衡

《巴黎协定》要求,公约缔约方尽早碳达峰,在21世纪下半叶全球实现碳中和,在21世纪末地表温升控制在2℃以内。

芬兰是确认碳中和时间点最早的国家,为2035年。我国已明确2060年实现碳中和,从碳达峰到碳中和仅有30年时间,欧盟从1990年碳达峰到2050年碳中和,时间差60年,我国的减碳压力还是很大的。

造纸工业要争取率先实现碳平衡,为我国碳中和目标做出贡献,具体可以从三个方向出发。

4.3.1 节能减碳——碳减排

我国造纸工业总能耗呈下降趋势,从2010年的4475万t标准煤下降至2018年的4102万t标准煤,吨纸能耗累计下降18.6%。未来全行业要通过技术进步进一步降低单位能耗,新增产能单位能耗持续优化。行业要加快推进动能转换、转型升级、关停并转,实现低能耗发展。

4.3.2 绿色能源——碳抵消

造纸厂可以通过能源结构的转换,使用更多的清洁能源,比如水能、风能、太阳能、核能等,实现不排碳。同时,通过生物质燃料代替化石燃料实现能源自

给,实现碳抵消,首先生物质燃料是碳平衡燃料(无净增加)。其次我国造纸工业生物质燃料占比还较低,约20%,而欧洲占比60%以上,发展潜力很大。

4.3.3 循环经济——碳平衡

(1) 林纸一体化模式:造林、制浆、造纸形成绿色低碳循环。

(2) 农纸一体化模式:秸秆、制浆、造纸形成绿色低碳循环。

(3) 植树造林:森林是陆地生态系统中最大的碳库,具有不可替代的独特作用。造林量要大于采伐量。

只要我们造纸工业实现了碳平衡,对于整个国家实现碳中和目标是有很强推动作用的。

5 结语

(1) 世界造纸工业因数字化、电子媒体的发展导致总消费量有所下降。我国造纸工业因人口基数庞大、经济增速平稳等原因未来仍可能保持低速增长,人均消费量达到100kg是可期待的。绿色低碳发展、创新发展、高质量发展是必然趋势。

(2) 农纸一体化是中国特色造纸工业值得探索的一条路径。作为林纸一体化的补充,实现“以农养纸、以纸惠农、农纸结合、协同发展”,有效对接“三农”问题和乡村振兴战略。加快开发非木材绿色低碳造纸技术与装备。非木浆适合中低速纸机、中低档产品,在纸浆模塑材料领域也有发展潜力,有可能部分弥补进口废纸的缺口并替代部分木浆,带来原料结构的变化。

(3) 随着新技术的突破,非木浆比重将会提高,作为纤维原料的有效补充。除用于造纸,农业秸秆也是生物炼制的主要原料。海外废纸数量大、质量好,有可能以再生浆的形式进入我国。资源的全球化带来商品浆和木片进口量持续增加,弥补国内纤维原料的缺口。

(4) 造纸工业本质上属于碳平衡经济,必须率先实现碳达峰、碳平衡。实现碳平衡需要构建“造林、制浆、造纸”的绿色循环经济模式,围绕“碳减排、碳抵消、碳平衡”持续用力,最终在造纸植物资源增长(碳汇量)与造纸过程碳排放之间达成碳平衡,为碳中和目标作出贡献。□

【前瞻导向】

随着全球化生物质产业的发展，造纸行业发展生物质经济具有巨大的商业潜力。针对行业发展生物质精炼的现状与展望，据AFRY（中国区）孙传胜先生介绍，大多数制浆造纸龙头企业都在尝试生物质产品开发，例如目前全球硫酸盐木质素分离产能约为15万吨/年，以木质素为基础的生物质产品有着广泛的应用前景。未来，通过继续发展生物质经济，造纸行业既可以收获巨大的商业潜力，也能够最终实现产品的绿色增值。

生物质产业的发展创新及展望

◎ 孙传胜



孙传胜 先生

AFRY中国区环境&可持续发展负责人，在生物质能源、危险废物管理、高温节能等领域拥有10多年的工作经验，并在国内外工厂执行过多个项目，熟悉制浆造纸、钢铁、制药、危废处置等多个行业。

1 制浆造纸行业发展

制浆造纸产业核心驱动力主要来自于六大趋势：

第一，人口分布趋势影响了整个纸业的消费结构，例如城镇化、老龄化等趋势的发展影响了生活用纸的消费习惯；第二，政策趋势影响了制浆造纸产业的布局与结构；第三，技术发展趋势对制浆造纸行业而言，既是挑战，又是机遇，例如互联网、大数据的发展减少了部分类型纸张的需求（特别是文化用纸），对行业来说是一大挑战，但同时技术的进步也加速了产业的发展与成熟；第四，经济走势促进了行业在全球范围内的布局；第五，消费趋势的变化，例如电子商务等新兴消费渠道的出现带动了纸类包装领域的发展；第六，环境趋势，例如塑料禁令、废物管理等环保政策推动了行业发展生物经济、走可持续发展之路等（详见图1）。

从全球来看，到2030年，全球纸和纸板产量预计将增长约6,000万t，将由2018年的4.13亿t增长至2030年的4.74亿t，年复合增长率为1.2%。其中，中国涨幅最大，将增长约3,300万t，发展中国家居多的亚洲和拉丁美洲涨幅较大，而发达家居多的欧洲涨幅较小，北美甚至出现了负增长（图2）。如图3所示，在所有纸种中，预计生活用纸和包装纸的消费将引领增长大势，增长7,800万t，而文化纸的需求将下降约2,200万t。



图1 制浆造纸产业核心驱动力概览

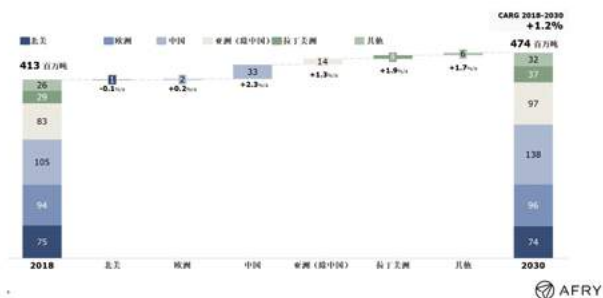


图2 全球纸和纸板产量增长（2018-2030）

随着生产商产能的扩大与总体消费的增长，纤维资源对纸张生产商将变得越来越重要，这无疑有利于制浆市场的发展。尤其对于造纸纤维资源缺乏的国家而言，到2030年，对造纸纤维原料的需求将以每年2%的速度增长，而造纸纤维资源富裕的国家对造纸纤维原料的需求较为稳定，将以每年0.2%的速度平稳增长（图4、图5）。

如图6所示，到2030年，随着大趋势的发展，再生纤维将占总制浆纤维需求增量的75%，总制浆纤维需求将由2018年的4.33亿t增长至2030年的5.01亿t，其中，再生纤维涨幅最大，化学浆、短绒浆、溶解浆等也有所增长，而机械与半机械浆、非木浆需求下降。因此，国内制浆造纸行业应该继续加大纸张回收与收集强度。

近年来，我国的废纸进口限制政策主要分为五步进行：首先，从2018年1月1日起，禁止未分类废纸进口；第二步，将进口废纸的含杂率确定为0.5%；第三，继而规定年产能5万t以下纸企禁止申请进口废纸；第四，实行“进口许可证”制度，对企业废纸进口进行管制和非常严格的检查；第五，中美贸易战之后，对美国废纸加征25%的关税。最终，到2020年发布了全面废纸进口禁令，自2021年1月1日起完全禁止进口废纸。

我国每年大约需要原料9,000万t，其中三分之一的

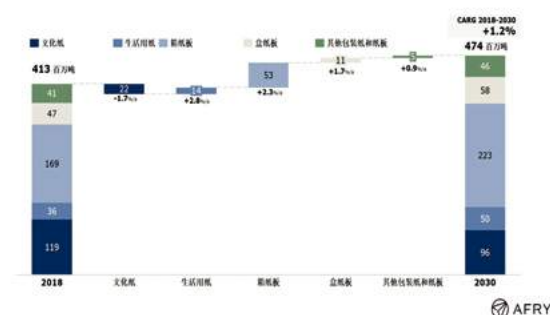


图3 主要纸种产量增长情况（2018-2030）



图4 造纸纤维资源富裕和缺乏的国家分布

造纸纤维原料的需求

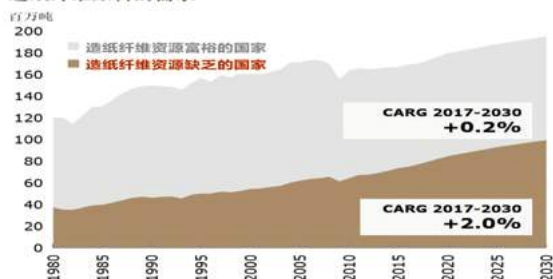


图5 不同国家对造纸纤维原料的需求



图8 硫酸盐木质素的应用前景

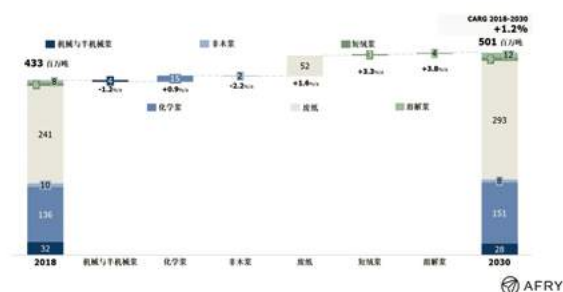


图6 各类纤维占总制浆纤维需求增量的比重

表2 木质素基产品的开发

公司	木质素产量 吨/年	资本支出	木材类型、主体构成	粘胶剂	分散剂	涂料	动物饲料	热塑性塑料
Stora Enso	50	LignoBoost: 3,200 万欧元 Battery pilot: 1,000 万欧元	针叶木 溶解浆	✓		✓		
Ingevity	40		产品组合扩展成浆研究		✓	✓		
Domtar	27	2,100 万欧元	针叶木 溶解浆	✓			✓	✓
Suzano	20	1,800 万欧元	阔叶木	✓	✓			✓
West Fraser	11	2,500 万欧元	产品组合扩展成浆研究	✓	✓			
Klabin	0.4		阔叶木	✓				✓
UPM	0		产品组合扩展成浆研究	✓			✓	

* 数据来源: LignoBoost 2017 项目报告 (于2017年发布), 其中包含对木质素基产品的详细分析, 中为各生产商的木质素基产品目录

表1 制浆和造纸龙头企业尝试生物质产品开发

生物质产品	Stora Enso	UPM	Suzano	Domtar	SCA	Södra	Sappi	Metsä	Lenzing	Borregaard
硫酸盐木质素	✓	✓	✓	✓					✓	✓
木质素磺酸盐							✓			✓
生物木质素		✓	✓							
纤维化纤维素 (MFC)	✓	✓	✓		✓		✓			✓
纳米纤维素 (NCC)			✓	✓			✓			
生物复合材料	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
碳纤维和生物纤维		✓			✓		✓			
纤维基膜/生物化学品		✓		✓			✓		✓	✓
液体生物塑料		✓	✓		✓	✓				✓
纺织纤维	✓		✓		✓		✓	✓		

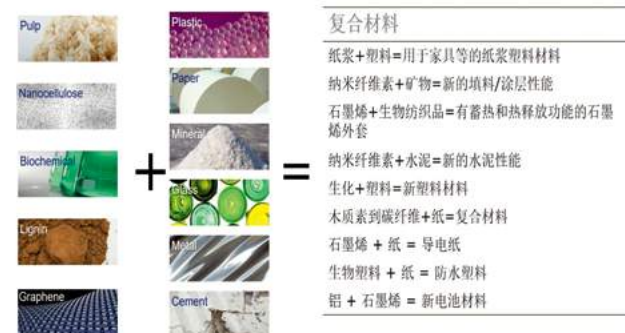


图9 生物质产品与传统产品搭配可组成新的复合材料

硫酸盐木质素分离产能的发展

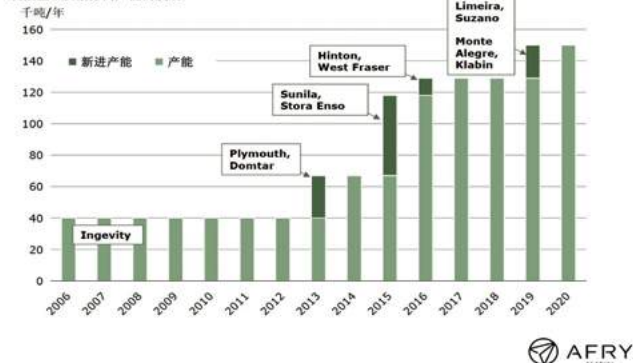


图7 硫酸盐木质素分离产能的发展



图10 新型纺织——多家公司选择的积极举措

废纸原料(约2,600万t)依赖进口,因此,全面废纸进口禁令为行业带来了很大的废纸缺口。为了解决这一问题,目前,我国许多大型造纸企业到海外布局建设浆厂,尤其是在东南亚的缅甸、越南、老挝等国,并将再生浆转至国内使用,解决再生纤维的短缺问题。

此外,除了传统领域,全球大多数制浆和造纸龙头企业都在尝试生物质产品的布局与开发(表1)。其中,硫酸盐木质素便是广泛开发的一种生物质产品,目前全球硫酸盐木质素分离产能约为15万t/a,对外销量仅占25%左右,大部分用作燃料燃烧。通过在终端应用领域的研发突破,以硫酸盐木质素为原料的产品需求不断增长,除燃料外,最接近商业规模的应用是酚醛树脂和分散剂。如图7所示,近几年,硫酸盐木质素分离产能不断发展,尤其自2013年以来,已经有越来越多的企业关注并投入了硫酸盐木质素的研发与应用。目前,硫酸盐木质素有着广泛的应用前景,主要有六大应用领域,分别处于不同的工业化水平(图8),硫酸盐木质素生产商也都在积极进行木质素基产品的开发(表2)。

表3 市场趋势对生物质产业新解决方案需求的影响

产业影响	描述 / 详解
数字化	纸需求下降 所有产业都通过数字化解决方案提高效率 结合整个价值链的新解决方案 提高了价值链、运营和流程的效率,以及新技术的应用 企业对数字化机遇没有清晰的认识
气候变化及立法	森林 木材作为原材料 所有生产工艺,包括浆、纸、包装、生物燃料等 可持续发展 资源的稀缺性 增加生物材料的使用 碳达峰和碳中和
循环生物经济	石化工业 石化炼油&石化产品,塑料 森林工业 纺织工业 新材料取代石化产品 生物燃料和生物化学品需求增加 可持续发展和资源的循环利用 新型纺织纤维业务
健康、安全与卫生	包装 卫生 书籍及印刷品 电子商务和包装需求的增加 对卫生设备、卫生化学品和药品的需求增加 增加在家办公

而生物质产品领域也需要行业进行不断创新,例如将新兴生物质新产品与传统产品搭配,可以组成新的复合材料,带来新的性能,满足更高级的需求,为行业增添一系列新的创新成果(图9)。此外,发展新型纺织也是多家公司发展生物经济的新选择,通过新工艺的研发为纺织行业创造新的亮点(图10)。

2 新生物经济的展望

生物产业具有四大趋势:第一,土地使用的转型给



图11 主要产品增长呈现了巨大的商业潜力



图12 生物经济的三大推动要素

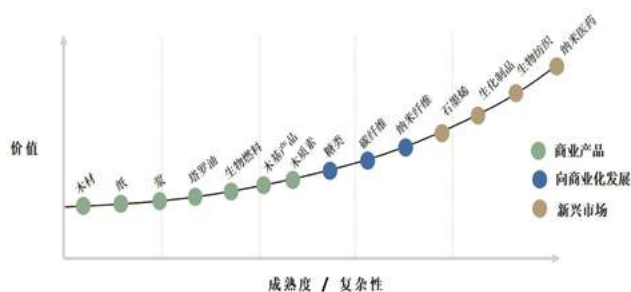


图13 生物产业致力于通过先进的产品实现绿色增值

生物产业发展带来了一定的挑战,其中,城市、农村和生物多样性之间的土地使用竞争将会加剧,需要增加对土地的投资以获得原料,生物基原材料的稀缺是对新投资的一大挑战;第二,能源转型为生物产业创造了机遇,人们开始更多地聚焦能源效率,能源公司和炼化转向投入研发生物基材料,为行业带来了新的解决方案,如可再生工业能源、生物燃料和生化制品、塑料替代、二氧化碳减排等,此外,出现了水电制氢应用,例如绿色氢和绿色甲醇,能源存储等;第三,数字化转型为生物产业带来了新的机遇,通过数字化转型,从森林到终端市场的整个价值链将实现数字化,所有的数字化层级将被整合,数字解决方案将进一步引发组织和行为的变革;第四,材料转型也为行业发展创造了条件,例如,从碳纤维到石

墨烯等高级生物基材料的需求增长,行业开始更多地使用循环材料,需要新的回收解决方案,此外,用于包装、汽车、建筑等生物基新材料逐渐得到重视。

各大市场趋势也正在影响着生物产业,行业对新解决方案的需求将会逐渐增加(表3)。如图11所示,随着政策和市场的推动,生物产业主要产品的增长呈现了巨大的商业潜力,预计市值将从2017年的5.85万亿元增长至2030年的7.8万亿元,其中生化制品和燃料涨幅最大,大趋势充分说明了对现有生物基产品以及对新产品和新材料的需求增加。

总而言之,生物经济是由法规驱动、市场和研发所推动的(图12),并致力于通过先进的产品实现绿色增值(图13)。

AFRY简介

2019年2月,ÅF和Pöry强强联手成为国际领先的工程、设计和咨询公司,推动全球能源、基础设施和工业部门的数字化和可持续发展。公司进一步强化了对可持续发展的关注,将ÅF和Pöry的最佳产品引入新品牌AFRY。

ÅF与Pöry均拥有悠久的历史,ÅF成立于1895年,Pöry成立于1958年。

目前,AFRY中国区在北京、上海、济南、成都设有5个办公室,AFRY在基础设施、工业和数字化解决方案、流程工业、能源和管理咨询五大板块提供服务,在高端生物产品领域是领先的咨询顾问和工程合作伙伴。



AFRY五大服务板块



AFRY在高端生物产品领域提供的系列服务

【前瞻导向】

随着限塑令和固废禁止进口政策的实施,我国造纸工业纤维原料供应缺口达到3000万吨以上。与传统化学法制浆工艺比较,化学机械法制浆过程可实现植物纤维组分的最大化利用,是一种高得率制浆工艺。为了进一步了解高得率制浆,中国林科院首席专家房桂干博士在研讨会上作了题为《基于我国纤维原料特征的化机浆工艺流程选择和装备配置》的演讲。他为大家分享了化机浆的工艺优势与制浆装备开发过程中的注意事项与创新点。

基于我国纤维原料特征的化机浆工艺流程选择和装备配置

◎ 房桂干



房桂干 先生

博士,二级研究员,博士生导师;中国林科院林产化学工业研究所副所长;国家重点研发计划首席专家、国家科技奖励评审专家、国际木材科学院院士(Fellow, IAWS)、国际杰出机械浆科学家协会会员(Fellow, ERGS)、法国波尔多第一大学外聘教授、南京林业大学与陕西科技大学外聘教授、中国造纸学会常务理事。

获得全国优秀科技工作者、全国优秀林业科技工作者、全国生态建设先进个人、中国林业青年科技奖、中国蔡伦青年科技奖、茅以升木材科学提名奖等荣誉称号。

在高得率清洁制浆生产技术、废水高效处理工程技术研发领域取得了多项具有自主知识产权的关键技术成果,并实现了产业化。先后主持建成全国产业化装备和技术的化机浆生产线多条,实现了我国化机浆清洁生产成套技术和装备的首次出口,相关成果成功应用到几十家企业进口生产线的建设和技术改造项目上,为我国清洁制浆和装备的技术进步做出了突出贡献。

1 化学机械浆的发展和应用

1.1 化学机械浆

按化学预处理程度,制浆过程可分为机械法(得率90%~96%)、化学机械法(得率80%~90%)。与化学浆比较,化学机械浆有资源利用率高、化学品用量低、总能耗低(含热能、化学能)的特点。

1.2 我国化机浆发展阶段

我国现代化的化机浆生产的标志性阶段是从1995年开始,最有代表性的项目是当时的吉林造纸厂将TMP生产线改造成CTMP工艺的技术改造工作,标志着化学机械浆在中国的起步。1995年以后,宜宾纸业上马APP和岳阳纸业上马APMP生产线,但是当时的产能规模比较小(30~50 t/d)。

真正进入快速发展阶段是在2000年之后,单条生产线的年规模可以达到30万t。2018年,世纪阳光纸业非木材化机浆生产线的启动,标志着利用非木材生产化机浆开始起步。见图1。

1.3 化学机械浆的应用

传统的化机浆主要应用于各类纸和纸板,包括白卡纸、白纸板、液体包装纸、低定量涂布纸、铜版纸、轻型纸(蒙肯纸)、印刷书写纸、生活用纸等。随着全球对碳增排的石化产品的限制使用,作为植物纤维的化机浆有了新的应用方向,比如预包装食品(代塑)、特种用途纤维基材料(轻质、高强度结构材料)、过滤材料、纸浆模塑、可降解地膜和育苗营养钵等。

2 制浆工艺方案的选择

2.1 化学机械浆存在的共性问题

我国的化机浆发展过程中(包括未来的非木纤维化机浆),普遍存在的共性问题是木片品种比较杂,质量不可控,已有的工艺流程和生产装备不适应原材料特征。为了改善预浸效果保证纸浆的品质,往往通过添加过量的化学品、

提高磨浆电耗等方法。在预浸、漂白过程中化学品的使用,还会导致废水污染负荷的增高。很多纸厂在项目设计的时候,以拟采用的木片原料特征为依据,进行工艺流程确定和设备选型,然而到实际生产的时候,原料变化很大,因此很少有纸厂在生产试车时达到预期的效果。尽管影响因素多种多样,但归根到底第一个原因就是原材料太杂品质不可控。基于以上原因,给有意向上马生产化机浆的造纸企业提几点建议,供参考。

2.2 制浆工艺方案的选择

首先必须要有两个明确的原则:一是使用什么原料来制浆,二是生产出来的纸浆将用于什么纸种的生产。然后,依据以上两点,充分考虑原料的差异和特性、纸浆需要达到的性能来选择合适的工艺方案。

2.2.1 原料的差异与工艺方案

无论是BCTMP还是APMP,事实上纤维原材料的差异和目标产品之间是有关联性的,工艺流程配置是有非常大的差异。但现实情况是,很多企业都在照搬已有的工艺流程。比如,桉木和相思木片,它们的特点是密度高、硬度高,特别是碱用量(预浸温度)对很多桉木纸浆的初始白度很敏感。如果选择相思木、桉木作为原料制漂白化机浆的话,工艺配置就得考虑多段预浸、多次适量加碱组合的常压预浸方法。而杨木、桦木是非常好的生产化机浆的原料,预浸过程就可以采用现已成熟的流程。

针叶木中,化机浆最好的原料首选云杉,可惜中国目前没有那么资源。我们现在用得最多的针叶材是马尾松,但是马尾松树脂含量高,如果用针叶材制浆,我强烈推荐用CTMP工艺,而且要用热磨。

禾草类原料结构比较杂,有含髓量高的比如玉米秸秆、甘蔗渣;有少髓多叶多节的,比如稻草。它们秸秆的生物学结构差异非常大。非木材原料的使用必须特别要强调提高备料损失。在进入制浆系统前,备料过程中先将不利于制浆过程的组分尽量去除,这些去掉的有机质成分可以用来做生物质颗粒燃料,也可以转化成沼气、复合肥等等。这跟我们在上世纪八十年代提出的麦草化学浆要强化备料是一个道理。

2.2.2 纸浆性能与配抄的目标产品

化学机械浆能够配抄的目标产品主要有四大类,一是板纸类产品,追求的是低定量、高松厚度、高环压、高挺度。因此我们在选择工艺时,必须保证在纸浆高松厚度前提下,

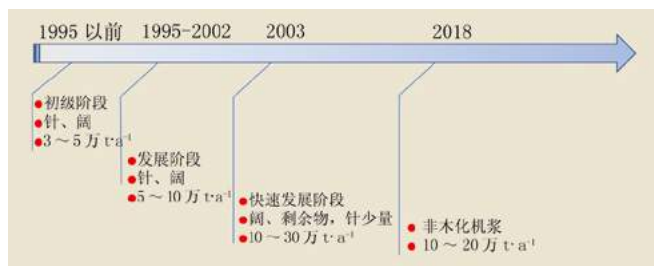


图1 我国化机浆发展阶段

纤维间还要有良好的结合强度。大家都知道,松厚度和纤维间结合强度成反比,但是选择合适的工艺是可以让两者达到协调统一。二和三是文化用纸和生活用纸,因为大家生产经验积累丰富,这里就不多做介绍了。四是强韧纸袋纸,用于以纸代塑。这类纸浆就可以使用适当高总用药水平下的多段预浸、两段高浓磨浆这个流程,以确保纤维的长度和纤维间的结合强度。以化机浆为主来抄造强韧纸袋纸,通过中试验证证实是可行的。

2.3 非木原料化机浆生产线建设地点

已经有利用废纸生产本色的瓦楞原纸、箱板纸生产线的企业,如果想新上化机浆生产线,建议尽量在原厂区建设,不要再另外选址建设。一个原因是草类化机浆在储存时间长的情况下,容易发生水化作用,应该现做现用;另一个原因是非木材化机浆的废液的可生化性比废纸产生的废液要好,这两类废水合在一起可以产生协同效应。如果配合得好,可以达到增产不增污的效果,而且还能大幅度降低废水处理的成本。

2.4 工艺流程方案的确定

对新建化机浆生产线的企业在选择方案的时候,首先要对同类企业进行广泛调研,调研之后研讨方案,联合有条件有资质的科研单位、高校等进行验证。之后在跟设计院交流方案的时候,最好请相关的参与验证的单位共同制定工艺流程方案。

3 装备产能和配置的选择

3.1 木片品质管理

在前面所提到的化机浆生产过程中存在的共性问题,其实多是由原材料品种材性的不可控引起的。针对这个问题,我们团队已经研究了近10年,开发了木片快速分析检验系统。可以实现在生产现场分析出混合木片由哪些树种组成,以及混合比例、木片的基本密度、含水率和主要化学组成等等。可为后续制定合适的工艺条件、减少化学品消耗提供及时的参考。特别对原材料采购的木片供应部门在收购木片的时候,实时管控木片的品质和定价是非常有效的。

木片的品质直接影响到制浆成本和纸浆质量。木片的品质参数主要有:一是木片的新鲜程度。国际上公认化机浆生产,都是提倡现使用现采伐现削片的新鲜木片。基于我国原料供应现状,品种混杂新旧程度不一,甚至还有腐朽情况,造成化学品消耗高、细小组分高、纸浆得率低;还导致

废水的污染负荷高,增加废水的处理成本。二是水分含量。过于干燥的木片,会引起化学预浸困难,化学品用量大,出现生片,导致磨浆电耗高、成浆中纤维束含量高。另外,在使用不太新鲜的(腐变)木片时,预处理过程要强化抽出物的去除,对节约化学品效果是非常显著的。

木材的来源、树种不确定时,往往木片的材性差异非常大,要实现均质预浸软化是非常困难的。建议在合格木片仓增加喷淋装置,另一个是强化预汽蒸,适当提高蒸汽温度(>110℃),有效利用蒸汽的穿透性,对平衡木片水分有很好的作用,而且会产生微预水解的作用,挤压过程中,可以大量脱除影响化学品渗透、扩散或无效消耗化学品的小分子物质,对改善预浸效果、减少化学品消耗有明显作用。

对于混合木片,制定工艺条件前,必须要了解木片品种及混合比例,针对不同的混合比来确定合适的预处理条件。有些企业因为单一种类的木片不够,需要加入其他木片,这就要参照一个混合的原则,即两种木片密度相近,就可以任意比例混合。

对于针阔混合材的使用,BCTMP制浆流程,适应性较强,适当调整化学品用量即可;针阔混合材一般不适用碱性过氧化氢化机浆工艺流程。

表1 全国产装备杨木高得率浆线技术指标

指标	数值
吨浆消耗指标	
杨木加工剩余物/t	1.2
H ₂ O ₂ 用量/%	5.0
NaOH用量/%	4.5
电能消耗/kW·h	550~650
漂白浆质量指标	
松厚度/cm ³ ·g ⁻¹	2.4以上
@310 mL CSF 白度/%ISO	82.3
抗张强度/N·m·g ⁻¹	28.0
纤维束含量/%	0.06

表2 漂白桉木化机浆生产线技术指标

指标	数值
吨浆消耗指标	
桉木木片/t	1.18
H ₂ O ₂ 用量/%	6.0
NaOH用量/%	4
电能消耗/kW·h	700~800
漂白浆质量指标	
松厚度/cm ³ ·g ⁻¹	2.6以上
@330 mL CSF 白度/%ISO	81
抗张强度/N·m·g ⁻¹	24
纤维束含量/%	0.12

用于化机浆生产过程的原料,木片的基本密度不能高于 $450\sim 480\text{ kg/m}^3$ 。如果密度偏高、木材结构致密、力学硬度大,即使装备再先进,各种消耗也会很高,纸浆的物理强度、光学性能大都不好。

3.2 预浸系统

预浸系统的选择或开发要着重关注两个目标,一个是能否有效平衡木片水分,均匀的水分分布可以促进化学品在木片中的渗透和扩散;另一个是能否有利于木片得到充分均质的软化。根据原料的不同,预浸系统的配置是有很大区别的,比如用相思木和杨木的混合材,如果选用统一的压缩比来挤压,一定是杨木片挤开了,相思木挤不到。因为压缩比的原理是:1:4即为将四立方米的木片压缩到一立方米的空间里,松软木片和坚硬木片在一起挤压,效果就比较差。同样对于比较蓬松的禾草类原料,挤压效果更差。

因此,原料如果是混合木片且比例未知或者是禾草类的原料,我建议挤压方式选择双螺旋挤压,能够将原料充分的撕裂,而不是简单的挤压。这种方式可以排除空气、移去抽出物、拆解组织结构(避免过多地切断纤维)、大幅度提高物料比表面积,从而起到改善预浸效果的作用。比如,可以提高物料吸液能力、促进药液的均匀吸收、提高反应可及度等。

均质软化通常使用高浓停留反应仓,要选用双向的布料方式,保证物料在反应仓的时间均匀,才能确保物料的软

化程度,对提高后续的磨浆效果有很大的帮助。设定反应仓的温度和停留时间时,一定要留有余量,如果未来原材料发生变化,可以更好地适应。反应仓还要有控制架桥、短流的机械措施。

3.3 磨浆机

磨浆机的功能是为了拆解木材生物组织,减少纤维切断,促进纤维分丝帚化作用。关于磨浆机的配置,建议:

(1) 设备选用。现在国际上主流的设计是一段高浓,二段低浓。结合我国原料的特点,谈一点我的看法。我国的木材原料,阔叶材的杨木和桉木一般是5~7年生,针叶材的马尾松一般是12年生,与国外原料是有区别的;禾草类的纤维也偏短,因此我建议如果要做纤维强度好的纸浆,两段都采用高浓磨。

(2) 喂料前缓冲仓。这个装置是不能省的,再好的磨,也希望均匀稳定地运行,特别是比较大的高浓磨,如果喂料形成脉冲,磨的运行一定会产生震动,影响磨浆质量,还会缩短设备的使用寿命。

(3) 喂料螺旋。不同原料适用的喂料螺旋是不一样的,供应商要针对客户原材料的不同进行差异化的设计,而不是通用的。

(4) 磨区划分。如果是禾草类原料,建议取消破碎区,粗磨区占1/4,精磨区占3/4;如果是阔叶材,通过双螺旋挤压设备预浸的,按照粗磨区占1/3、精磨区占2/3设计,这样有很好的节能效果。

(5) 功率补偿。为了纸浆的稳定,在配置装备的时候,建议把电机的容量适当加大,有利于后期的运行稳定。接线时注意相间的负荷平衡,采取功率补偿技术。

4 工程应用实例

表1~表4为我们近几年为国内纸厂完成的化机浆项目的应用案例。

5 结论

(1) 流程选择时,必须基于所用原料材性特征,结合目标产品的要求进行确定。

(2) 强化预处理,实现原料均质浸渍软化,是做好化机浆的关键节点。

(3) 禾草类原料生产化机浆时,要尽量提高备料损失。一般不建议生产漂白纸浆。

表3 高得率浆线升级改造(杉木)

指标(产能由 $60\text{ t}\cdot\text{d}^{-1}$ 提高到 $120\text{ t}\cdot\text{d}^{-1}$)		数值
吨浆消耗指标	杉木小径材/剩余物/t	1.25
	H_2O_2 用量/%	6.0
	电能消耗/ $\text{kW}\cdot\text{h}$	900~1000
漂白浆质量指标 @500 mL CSF	松厚度/ $\text{cm}^3\cdot\text{g}^{-1}$	3.4以上
	白度/%ISO	>78
	抗张强度/ $\text{N}\cdot\text{m}\cdot\text{g}^{-1}$	18
	纤维束含量/%	<0.1

表4 进口高得率浆线改造(杨木浆年产能10万t)

指标(产能由 $280\text{ t}\cdot\text{d}^{-1}$ 提高到 $350\text{ t}\cdot\text{d}^{-1}$)		数值
吨浆消耗指标	H_2O_2 用量/ $\text{kg}\cdot\text{t}^{-1}$	55
	磨浆电耗节约/%	>25
漂白浆质量指标 @350 mL CSF	松厚度/ $\text{cm}^3\cdot\text{g}^{-1}$	>2.5以上
	白度/%ISO	>84.7
	抗张强度/ $\text{N}\cdot\text{m}\cdot\text{g}^{-1}$	>21.2
	纤维束含量/%	<0.08

【热点聚焦】

今年“两会”，我国政府正式将“碳达峰”、“碳中和”写入工作报告，党的十九届五中全会也把“双碳”目标作为“十四五”规划的重要内容乃至2035年远景目标，可以说“双碳”目标已经成为了造纸行业的热词。对此，会议特别邀请了维美德（中国）有限公司刘靖伟副总裁作了《实现“双碳”目标，造纸行业的国际智慧和解决方案分享》的报告。他从全球制定的减碳目标、各国在碳减排方面采取的行动，以及维美德的气候规划等方面做了介绍。他提出，减碳对国内造纸行业来说既是挑战也是机遇，企业需要把握机遇、因势利导，维美德也将通过气候规划为行业的低碳高效发展贡献力量。

实现“双碳”目标，造纸行业的国际智慧和解决方案分享

◎ 刘靖伟



刘靖伟 先生

维美德（中国）有限公司市场与传播副总裁。美国新泽西州立罗格斯大学高级工商管理硕士学位，瑞士洛桑国际管理学院未来战略管理证书，陕西科技大学轻工与能源学院特聘教授。

在中国和亚太地区工作20多年，拥有制浆、造纸和能源领域的业务知识，超过12年的中国和亚太地区管理层经验；具体承担过工程设计、销售、市场和传播，客户关系管理和大客户开发，战略和商业情报等工作。在《中华纸业》、《中国造纸》上就发展生物质能源、企业可持续发展战略以及推进大数据应用方面发表过多篇文章。

1 碳减排是中国国家战略、势在必行

1.1 世界三大经济体都制定了明确的碳中和路线图

目前,世界各主要国家都制定了二氧化碳的减排计划。全球已经提出碳中和时间路线图的三大经济体是欧盟、北美和东亚三国(中日韩),它们的经济总量占全球经济总量的70%。

- 欧盟:欧盟在应对气候变化上团结一致,目标是到2050年实现碳中和。今年7月15日又公布的“Fit for 55”即“减碳55”的新目标,宣布欧盟国家到2030年碳排放总量要比2019年减少55%。“减碳55”的一个重要立法提案就是CBAM,即“碳边境调节机制”。欧盟计划自2026年1月1日起,正式开始征收碳边境税,即对于进入欧盟的产品征收碳税。目前欧盟成员国设立碳中和时间目标比较靠前的是北欧国家,比如芬兰,它的目标是到2035年实现碳中和,瑞典的目标是到2045年实现碳中和。

- 北美:美国今年初宣布重返巴黎气候协定,确定了2050年实现碳中和的目标;加拿大的目标也是到2050年实现碳中和。

- 南美:巴西的目标是到2030年碳足迹减排43%。智利的目标是到2050年实现碳中和。

- 亚太地区:日本、韩国和新西兰的目标是到2050年实现碳中和。澳大利亚的碳中和目标相对不如欧美积极,只是规划到2030年,碳足迹减少26%—28%。而发展中国家如印度和印尼,减碳目标还是很可观的。印度计划到2030年碳减排30%—35%。印尼到2030年的碳减排目标是29%。

1.2 “双碳”是中国国家战略,“30”和“60双碳”规划是“两山理论”的国际接轨

- “双碳”是中国国家承诺,是担当:2020年9月22日,习近平主席在第七十五届联合国大会一般性辩论上发表讲话,宣布“中国将提高国家自主贡献力度,采取更加有力的政策和措施,二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值,努力争取2060年前实现碳中和。”

- “双碳”是新构建竞争力的战略,是远见:当下,全球应对气候变化的进程明显加快。全球范围内,

气候问题与经济、贸易、投资等领域相互交织,将深刻影响全球经济、地缘政治、国际外交等。另外,当下全球电气化、电力行业低碳化“双加速”,可再生能源进入平价期,也是发展加速,即对传统能源的替代加速。

- “双碳”是“十四五”规划的指导,是行动:“十四五”发展目标的重点是推进产业升级和生态文明建设,具体核心内容就是生态文明建设实现新进步,生态环境持续改善,生态安全屏障更加牢固,城乡人居环境明显改善。谋划和发展未来产业,引领、催生低碳和无碳经济,以电气化、高效化、智能化为导向推动制造业能源消费方式升级。

2 制定减碳目标——国际造纸企业已经在行动

全球知名的造纸企业都在制定自己的碳减排目标,而减碳范围有些已经不仅包括“自身运营”,而且还包括了“供应链”和“产品使用阶段”,即产品全生命周期的碳减排目标。表1列出的有欧洲、北美、亚太地区的代表企业。北美和欧洲的企业在“自身运营”一项中,提出到2030年的减碳目标是不尽相同的,有的减15%,有的减85%,这是根据企业自身情况制定的目标。这里我将重点分析两个重点企业的减碳目标和路线图,一个是林浆纸一体化的北欧企业芬林集团,而另一个则是亚洲的重要包装纸生产企业正隆集团。

2.1 芬林集团的循环经济理念

循环经济的理念就是减量化、再利用和再回收。芬林集团的碳管理路线图和关键举措,首先是遵循循环经济的运营原则。减量化就是在输入端减少原材料的使用,再利用就是延长产品的使用过程和生命周期。芬林集团就是遵循这种循环经济的理念,尽量减少森林端的用量,尽量延长最终产品的寿命。例如当森林的最终产品成为纸和纸制品,平均循环3.5到4次之后,就会被烧掉变成能源。但是如果森林的最终产品是家具,寿命可以达到30到50年,这样以来树木从碳汇到碳储存的过程中,就被延长了整个生命周期。另外,假如树木不是变成了造纸纤维,而是最终变成我们穿的衣服,可以穿几年。因此芬林集团认为,它们需

表1 全球部分造纸企业制定的减碳目标

价值链	Metsä Group	Stora Enso	UPM	Mondi	IP	Smurfit Kappa	Sappi	Suzano	CMPC	CLC	APRIL
自身运营	到2030年, 所有工厂实现零化石能源	-50% by 2030	-65% by 2030	-39% per MWh by 2025	-35% by 2030	-55% by 2030 Reach at least net zero fossil emissions by 2050	-17% global by 2030 -25% Europe	-15% by 2030	-50% by 2030	到2030年, 减碳30%; 到2050年, 减碳100%	-28% by 2030
供应链	到2030年, 全部供应商为持续发展的供应商	-50% by 2030	-30% by 2030								
产品使用阶段	到2030年, 增加产品的碳存储量30%			-34% by 2025 per ton of saleable Production -75% by 2050							



维美德中国区总裁朱向东先生、维美德(中国)有限公司市场与传播副总裁刘靖伟先生作为维美德代表出席会议。

要在森林的输出端产品方面不断创新以增加碳存储的时间; 同时在输出端, 芬林集团希望能把产品最终得以回收, 实现再循环, 这一过程也融入了企业的很多创新。

芬林集团的碳管理路线图和关键举措:

具体到减碳目标, 芬林集团希望在2030年之前, 集团所有的林浆纸企业都实现零化石能源。在产品使用阶段, 公司还希望实现更大的负碳目标。2019年, 芬林集团的森林每年可以实现碳汇约2600万吨; 集团每年生产的纸张、家具、锯木等产品, 最后产生的碳排放, 每年约1800万吨; 在所有产品的运输过程中, 要释放约150万吨的二氧化碳; 集团通过生产家具以及其他产品, 每年可以存储200万吨二氧化碳。这样计算, 2019年, 芬林集团可实现约850万吨负碳发展的目标。

对于这家已经是负碳的企业, 到2030年如何再实现30%负碳增加的目标? 首先是继续增加森林碳汇, 在森林面积不扩大的情况下, 加强对森林的管理和阔叶林量的增加; 其次是增加碳存储产品的产量, 从每年200万吨增加到300万吨, 还有就是每年减少生产和物流中的碳排放到100万吨, 这样到2030年, 集团就能够实现每年1100万吨的负碳目标。

2.2 正隆公司的“智纸”发展理念

正隆公司的“S.M.A.R.T”(智纸)理念, 是五个

单词的简写, 分别是Substraction, 代表资源减用、低碳价值; Material, 代表转废为能、物尽其用; AI, 代表智能化、数字化; Recycle, 代表回收再生全循环; Technologies, 代表技术创新、先进制造。

为了实现这一过程, 正隆公司实施了一系列举措, 首先重点提高工厂能效, 淘汰落后的设备和进行技术升级, 实现工厂的卓越运营。其次, 充分使用再生资源, 比如造纸厂排出的沼气、废渣、污泥等, 都可以进行资源化利用。第三, 使用清洁能源, 比如购买一定的生物质燃料, 还有在工厂里安装太阳能面板等, 或者通过投资风电厂等来获得清洁能源。第四, 负排碳

技术在未来的应用, 目前, 全球都在研发这方面的技术。

3 维美德气候规划——在整个价值链上的目标和行动规划

维美德在全价值链上设定了明确的减碳目标。从纸机的全生命周期来看, 纸机从原材料制造到采购环节, 即在供应链上, 碳排放量约占总体的4%, 纸机在维美德工厂加工制造环节碳排放量只占总体的1%, 而最大的排放端是设备和技术在客户工厂的使用阶段, 其约占总碳排放的95%。2021年3月, 维美德公布

表2 维美德气候规划 (2030目标)

阶段	减排目标/%	主要行动
供应链	20	在直接采购和物流中减少排放的行动包括: ● 增加回收钢材在产品中的份额 ● 支持高二氧化碳排放的供应商减少排放 ● 重新设计产品, 引入替代原材料, 优化零部件制造方法 ● 将支出集中到提供低碳运输的供应商 ● 继续发展货运计划
自身运营	80	● 在各工厂用可再生能源取代化石燃料 ● 购买非CO₂排放生产的电力和区域供热 ● 在各地实施能源效率改善 ● 促进低碳通勤, 减少商务旅行航班
技术使用阶段	20	使用维美德目前的技术进一步减少能源消耗
碳中和生产	100	作为维美德持续研发工作的一部分, 进一步提高维美德现有制浆和造纸技术的能源效率 ● 为客户提供维美德目前的能源解决方案, 通过使用生物质能源, 使客户实现碳中和生产 ● 开发新技术, 当客户使用碳中和电力时, 实现制浆和造纸生产完全碳中和

表3 维美德全球供应链减碳计划

维美德气候规划	主要行动	分解的KPI	2030年目标
供应链	(1) 增加回收钢材在产品中的占比	维美德产品中回收钢的占比	>80%
	(2) 支持二氧化碳高强度排放的供应商减少排放	供应商制定的行动计划的完成情况	完成率>90%
	(3) 重新设计产品, 引入替代原材料, 优化零部件制造方法	R&D节约	维美德拥有行业中最佳的解决方案
	(4) 将支出集中到提供低碳运输的供应商	整个物流过程中的二氧化碳的总排放	-20%
	(5) 继续发展货运计划	整个物流过程中的二氧化碳的总排放	-20%
KPI: (1) 维美德产品中回收钢的占比			
(2) 供应商制定的行动计划的完成情况			
(3) 在物流过程的碳排放量			

先进技术帮助减碳



图1 维美德持续技术研发，贡献造纸产业碳中和的未来

了“维美德气候规划”，并且，在8月份此目标得到科学减碳倡议组织（SBTi）的批准。这表明维美德在应对气候变化上所制定的规划建立在最新气候科学发展的基础上，并将为《巴黎气候协议》设定的1.5℃温控目标提供支持。维美德气候规划的具体内容如表2（其以2019年的数据为基准）。

3.1 维美德全球在供应链上的减碳计划

通过在采购端的改变，维美德将对供应链合作企业的减碳起到推动作用，比如将逐渐增加回收钢材的使用，到2030年采购比例将超过80%。维美德全球在供应链上的减碳计划见表3。

3.2 维美德在自身运营上的减碳举措和实践

例如维美德在其上海嘉定工厂运营中的节能提效实践以及成效明显，具体行动包括：

- 分布式光伏板太阳能发电、车间照明灯改造（卤素灯改LED灯）
- 高能耗电机更换
- 浴室柴油锅炉改电加热
- 退火炉柴油改天然气
- 路灯更换（卤素灯改LED灯）
- 柴油叉车改电动
- 定频空压机变频改变频

- 建立智能化的能源管理体系
- 逐步更换公司车为电动车

3.3 维美德通过技术研发，帮助客户在维美德技术的使用阶段减碳

在技术使用阶段，维美德将通过新技术应用帮助客户实现减碳，这也是维美德研发工作的重点，包括如何在每一个点上高效使用资源，如何提高能效，如何促进生物质能源的替代以及高效用水，还有数字化运营的驱动。具体举措如图1。

4 总结

实现双碳目标，造纸行业和企业应该认识到减碳正成为全球性目标和行动，碳达峰、碳中和是国家战略。制定减碳目标，对于造纸业可以说是挑战也是机遇。造纸企业制定减碳目标应“因势利导”。企业规划减碳路线图，减碳行动首先要“从最低处摘苹果”，即推进企业的卓越运营和最佳实践进行减碳。企业长久的减碳一定是技术减碳，即通过新技术的应用推进企业的减碳。另外，企业要建立和持续推进对减碳、对目标不断进行“核算+减排+公告”。维美德气候规划制定了截止2030年整个价值链上的目标和行动，维美德致力于贡献造纸产业的低碳高效发展。☑

【热点聚焦】

为了进一步了解新形势下的市场走势,美国费雪国际公司褚媛媛女士作了《后禁废令时代箱板纸行业面临的挑战和机遇》的报告。她提出,“禁废令”给上游原料端带来了挑战,也给下游纸类包装端带来了机遇。“禁废令”之后,中国箱板纸新产能投放以头部为主,产业集中度略有提升,继续提高行业整合度及原纸包装一体化程度将是提高行业盈利水平的新发力点。中国箱板纸企业也在积极进行产业链延伸,整合下游包装厂,为行业发展蓄力。

后禁废令时代箱板纸行业面临的挑战和机遇

◎ 褚媛媛



褚媛媛 女士

美国费雪国际公司资深顾问,拥有华南理工大学纸浆和造纸工程硕士学位以及香港科技大学工商管理硕士学位。

在制浆和造纸行业咨询领域拥有15年的经验,主要专注于数据挖掘分析,以及成本建模。作为费雪中国咨询团队的一员,她以大数据为依托,帮助制浆造纸行业上下游企业从单纯的数据分析向管理投资模式过渡,帮助管理者快速了解资产竞争优势、制定重大投资前的优化策略。

在加入费雪之前,褚媛媛曾在Fastmarkets RISI担任基准成本分析师。

1 全球造纸产能发展趋势

自2007年起,全球浆纸总产能增长较为平稳,预计到2023年,年复合增长率约为2%(图1)。其中,包装纸增长最快,是产能增长的最大推手,预计到2023年,全球包装纸产能将达到3.5亿t,商品浆、生活用纸和特种纸也都有一定程度增长,而新闻纸和文化纸的需求和产能则处在下降通道(图2)。下面将具体从各个主要纸种来看全球造纸产能的发展趋势。

2020年,全球白板纸产能为8,000万t,亚洲将不断有新的白卡纸产能投放市场,预计未来三年将有800万t产能落地,主要来自于中国纸企,包括玖龙、理文等龙头企业(图3)。此外,我国白卡纸市场整合程度较高,头部企业包括APP、晨鸣纸业、太阳纸业等占据了白卡纸市场产能的四分之三。预计未来三年新产能全部投放之后,市场整合度将有所下降。目前,我国是亚洲白卡纸产能的集中投放地,约占亚洲总产能的83%。此外,随着东南亚国家经济的发展以及我国制造业的迁移,未来国内部分过剩的白卡纸产能也有

向外部转移的可能。

2020年,全球箱板纸产能为2.3亿t(图4)。随着消费者生活习惯的改变和电商服务的迅猛发展,箱板纸需求增长较快,未来三年,亚洲宣布了2,200万t新的箱板纸产能,但落地时间可能受原料影响推后。我国的造纸企业也纷纷在东南亚、欧洲、北美等布局了原料和纸机生产线,弥补国内原材料的不足。对我国而言,未来五年,国内宣布了1,700万t箱板纸新产能,山鹰、玖龙、龙德、世纪阳光、贵州鹏昇等企业纷纷投资布局(图5)。

2020年,全球商品浆产能9,300万t(图6)。未来三年,新增产能主要来自于欧洲和拉丁美洲,共宣布了1,300万t新的商品浆产能,此外北美也宣布了180万t新产能。未来随着新增商品浆产能的释放,可能会对浆价起到一定缓冲作用。

2007年以来,全球新闻纸和文化用纸产能和需求持续下降。2020年,全球新闻纸产能1,800万t,预计到2023年,年复合增长率为-5.4%;文化纸产能

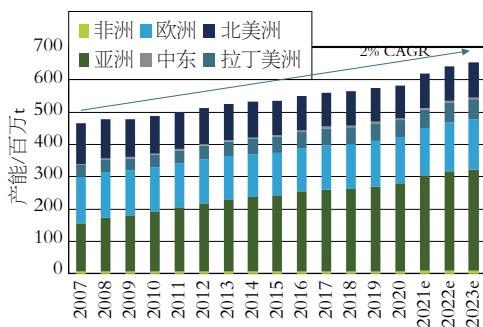


图1 全球浆纸总产能发展趋势

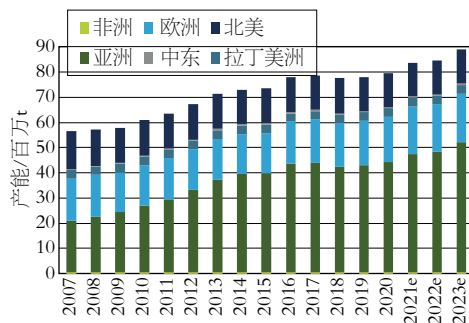


图3 全球白板纸产能发展趋势

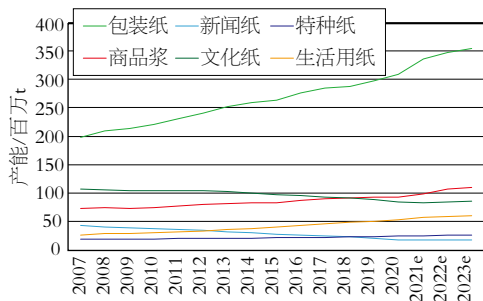


图2 全球主要纸种产能发展趋势

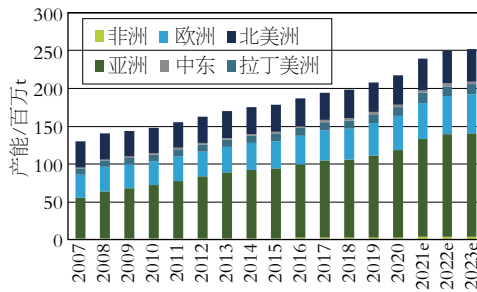


图4 全球箱板纸产能发展趋势

8,500万t, 年复合增长率为-1.4% (图7、图8)。

2020年, 全球特种纸产能2500万t (图9)。未来三年, 特种纸, 尤其是离型纸, 在亚洲、欧洲、北美洲都有少量新产能投放。2007年至2023年, 亚洲特种纸产能年复合增长率约为6%, 增长较为乐观。

2020年, 全球生活用纸产能5,700万t (图10)。生活用纸是全球增长最强劲的纸种, 未来三年, 产能增长主要来自于亚洲宣布的300万t新产能, 此外, 欧洲、北美也有少量新产能投放市场。受到疫情影响,

居家类生活用纸的需求上涨较快。

2 禁废令对中国纸企的挑战: 上游原料端

如图11所示, 禁废令带来的废纸短缺现象不断推高我国国产废纸及相关纸张价格。2017年7月颁布禁废令以来, 我国国产OCC价格开始在高位盘旋, 2018年进一步降低了进口废纸废杂物比重, 一直到2021年我国正式全面禁止废纸进口, 国产OCC价格一直维持在相对较高的位置。原料端的吃紧也拉高了成品纸的

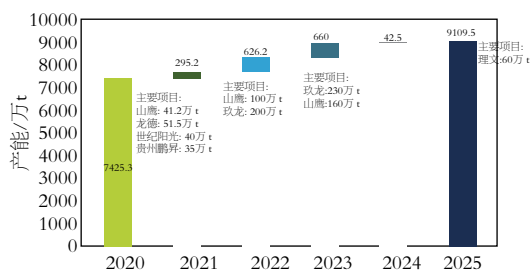


图5 中国2021~2025年箱板纸产能增长趋势

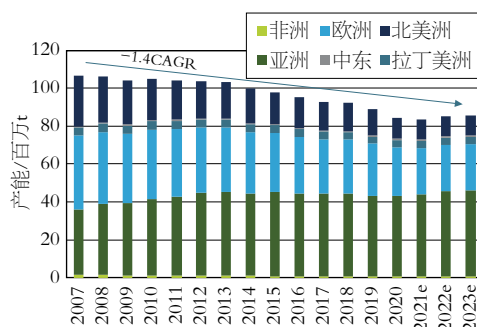


图8 全球文化用纸产能发展趋势

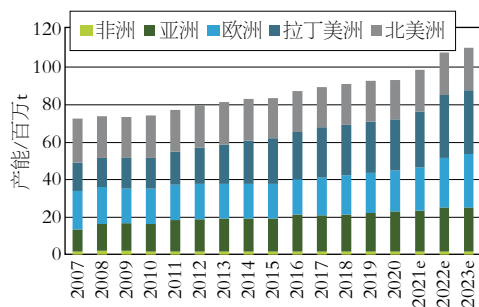


图6 全球商品浆产能发展趋势

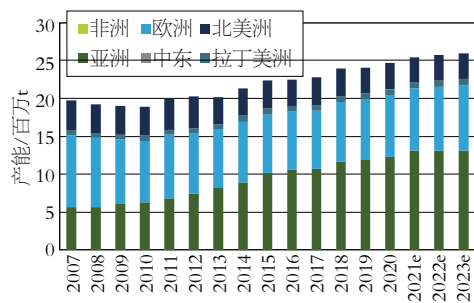


图9 全球特种纸产能发展趋势

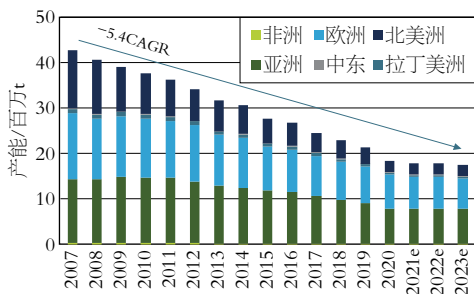


图7 全球新闻纸产能发展趋势

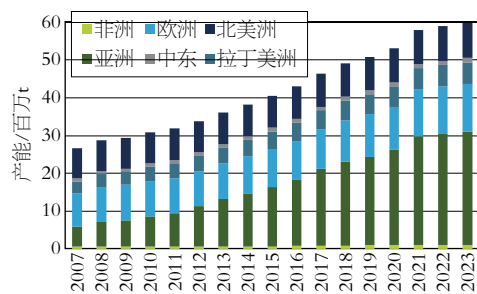


图10 全球生活用纸产能发展趋势

价格,给下游加工企业、贸易商和终端消费者都带来了一定压力。

废纸短缺及废纸价格的不断攀升,刺激我国浆纸企业不断进行海外投资,如图12所示,近两年,马来西亚、越南、北美和亚洲其他国家成为了新的投资热点。为了对抗废纸原料缺口,中国箱板纸头部企业积极在东南亚进行投资,投资情况详见表1。随着经济的发展,东南亚等国家也有可能出台一定的环保政策,可能会对废纸浆项目带来一定影响。因此特别提醒海外投资者不仅要关注当下所投资国家的政策法规,也要合理预判其未来的政策走向,并做好应对的准备。

我国禁废令的实施不仅给国内企业带来了原料压力,也改变了全球废纸的贸易格局(图13)。禁废令实施后,北美总出口量下降,中国清零,亚洲其他国家(例如印度、泰国、越南等)进口量增长。

经历了疫情影响之后,北美渡过了2020年的低增长期,2021年,北美的箱板纸产能增长率达到新高,达到了5.5%(图14),其中既有新增产能的出现,也有其他产能的转化。

目前国内替代进口废纸纤维的主要方式均存在着极大的不确定性。例如,干磨浆生产过程中易发生事故,制浆过程中杂质难以去除,抄造过程中纤维流失严重,且具有海关检测的不确定性;湿浆板水分含量高导致运费昂贵,浆料易霉变;卷筒浆存在供应的不确定性和关税的不确定性;平板浆风险相对较低,但

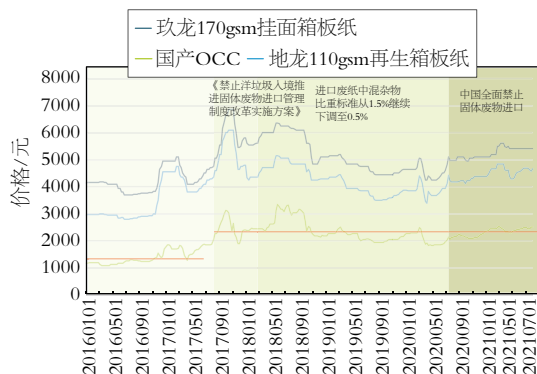


图11 禁废令对我国国产废纸及相关纸张价格的影响

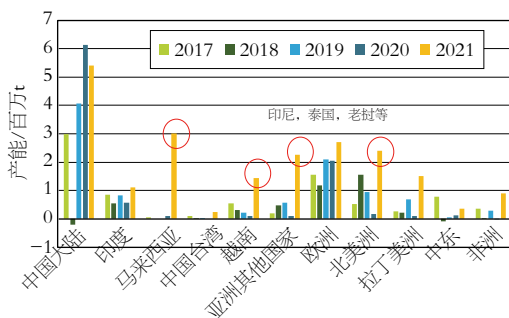


图12 全球主要国家和地区新增产能发展(2017~2021)

表1 中国箱板纸企业在东南亚的投资(截至2021年第一季度)

公司	投资国家	纸种与产能		进展
		废纸商品浆	箱板纸	
玖龙	马来西亚		55万t挂面纸板	已开机投产并运至国内
山鹰	泰国	30万t		已开机投产并运至国内
	泰国	120万t		已开机投产并运至国内
理文	马来西亚	40万t	120万t	已开机(40万t浆+60万t纸)
	缅甸	40万t		已开机
	越南		50万t	已开机
太阳	老挝		80万t(其中40万t挂面纸板,40万t瓦楞原纸)	40万t挂面纸板已开机
景兴	马来西亚	80万t(部分用作商品销售)	60万t瓦楞原纸	2021年底前开机
建晖	马来西亚		80万t	待审批
总计		310万t	445万t	

投资高、建设周期长。

除了海外布局之后,国内各大箱板纸巨头也在不断挖掘国内原料市场,预计箱板纸终端市场将进一步细分。例如,玖龙已经宣布在东莞和重庆工厂建立三条以农作物废弃物为原料的机械浆生产线,理文先后宣布要在其九江和重庆工厂建立NSSC半化学浆线,太阳纸业已经成功使用废木屑生产瓦楞芯纸,也有部分企业尝试利用制浆造纸过程中的污泥作为部分原材料添加到造纸流程之中。

随着经济的发展,未来在箱板纸生产中也有可能加入更大比例的木浆,使木浆系原料在箱板纸原料配比中比例日趋提高,化学木浆的应

用日趋成熟。如图15所示,中国的箱板纸目前主要是以废纸作为原料,而国外的箱板纸,尤其是美国,箱板纸生产中木浆添加量较高。此外,国外的箱板纸巨头在生产中使用的主要原料是针叶木浆。由于巴西桉木资源丰富,部分巴西纸企也利用桉木浆生产箱板纸并且已经开机成功。未来,随着全球商品浆产能的不断增长,今后中国企业或许也可以考虑在箱板纸生产中添加长纤或者短纤,替代废纸浆,生产高品质的箱板纸。

随着新闻纸需求和产能的下滑,许多新闻纸生产企业将转产箱板纸,北美、欧洲的多家新闻纸企业使用大量的机械木浆为原料生产新闻纸(图16),他们原先所使用的机械木浆也将继续用作箱板纸的生产原料,因此,预计未来木浆在箱板纸原料中的配比将增加。

3 禁废令为中国纸企带来的机遇:下游纸包装

禁废令实施后,中国箱板纸关停产能在2018年达到顶峰500万t,新产能投放以头部企业为主,例如玖龙、山鹰、理文等,产业集中度略有提升(图17、图18)。2018年,箱板纸前三家市场占有率为30%,到2023年,预计前三家企业将占据35%的市场份额,行业将由粗放型增长转入集约型增长时期。市场需求增长稳定,但同时存在产能过剩的风险,低效产能将被挤出市场,头部企业将获得更大的优势。由于行业集中度相对较低,行业存在并购整合的机会。

从价值链角度看,当前中国箱板纸行业原纸及下游包装行业一体化程度较低,提高行业整合度及原纸包装一体化程度是提高行业盈利水平新的发力点。如图19所示,对比中美两国主要造纸企业,当前美国企业原纸/包装一体化程度极高,其中原纸生产95%的产能有对应的纸包装,而在中国只有14%。对下游纸包装来说,美国纸包装77%的产能有自己的原纸生产,中国只有9%。对比只有原纸生产和覆盖全产业链的公司业绩,可以发现全产业链的公司毛利高、同时利润波动较小(图20、图21)。

相比海外厂家而言,中国市场发展时间较短,在行业快速发展时期呈现原纸工厂价值链覆盖程度较

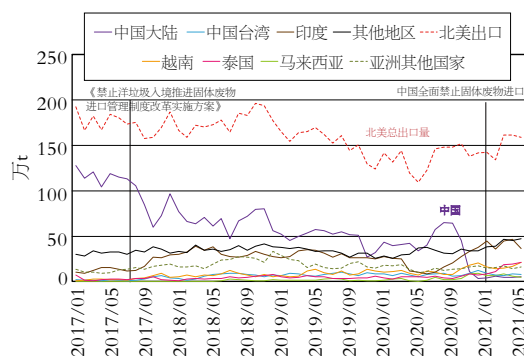


图13 中国禁废令对全球废纸贸易格局的影响

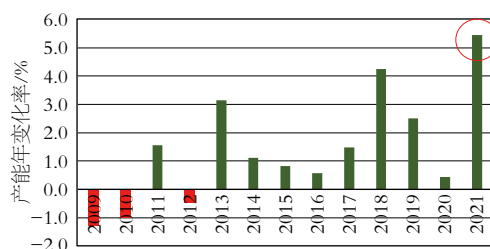


图14 北美箱板纸产能年变化率

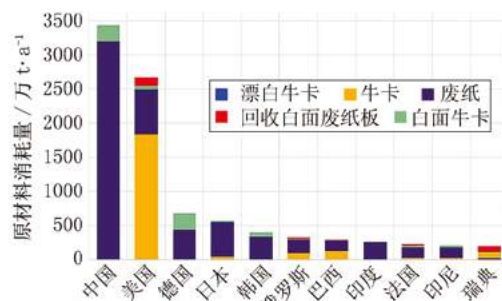


图15 不同国家生产箱板纸原料配比情况

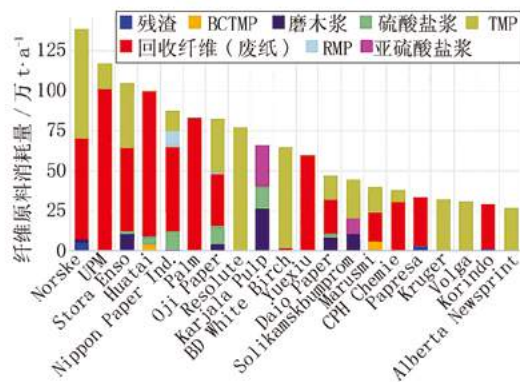


图16 全球新闻纸生产企业原料配比情况

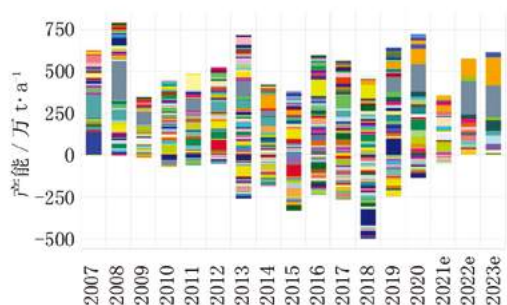


图17 中国箱板纸企业产能投放及关停变化

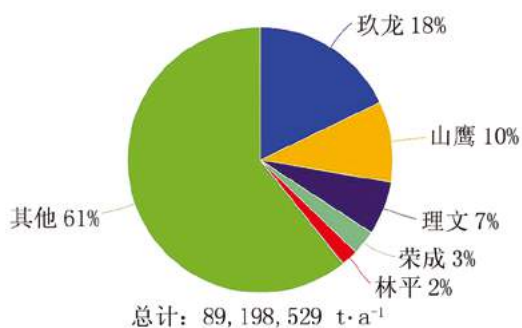


图18 2023年中国箱板纸产能排名

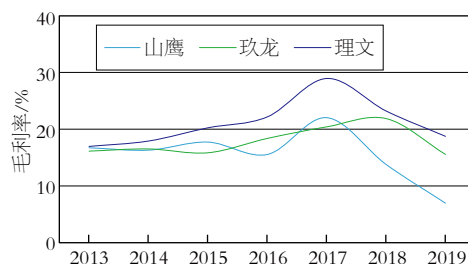


图20 中国瓦楞箱板纸及包装行业主要企业毛利率

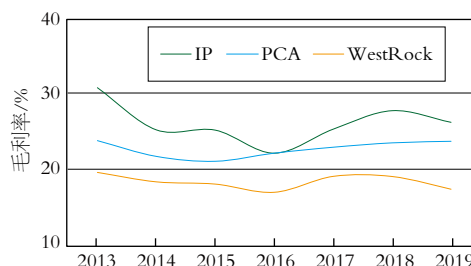


图21 美国瓦楞箱板纸及包装行业主要企业毛利率

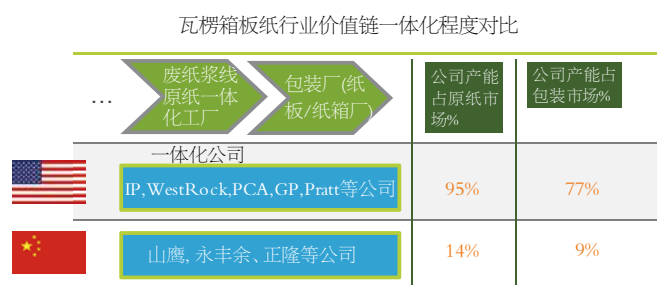


图19 瓦楞箱板纸行业价值链一体化程度对比

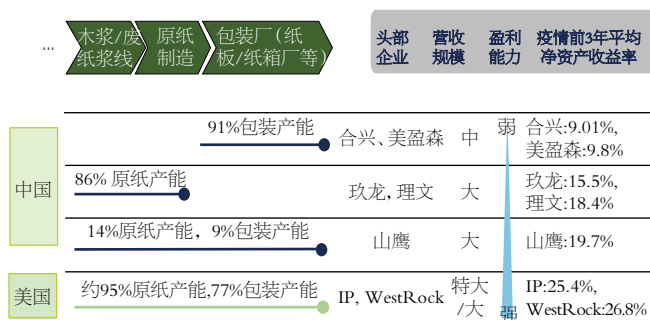


图22 企业整合程度越高，盈利能力越强

低的特点。随着行业日趋饱和，拓展下游后加工价值链，提升盈利水平将是未来的一个长期趋势。中国瓦楞箱板纸后加工企业多为独立非一体化企业，后加工行业准入门槛较低，呈现企业家数多、规模小等特点。优质稳定的产品质量、服务及客户管理是后加工企业的核心竞争力来源。原料价格（原纸）波动

对后加工企业风险较大，是后加工企业的短板。因此，原纸厂及后加工厂一体化能够减少价格波动带来的盈利波动风险。如图22所示，全产业链覆盖的公司平均净资产收益率是最高的。因此，建议不管是原纸制造企业还是包装厂，都应积极地进行产业链延伸。

【热点聚焦】

近年来,“禁塑令”、“以纸代塑”趋势推动了纸浆模塑领域的发展,为此,研讨会特别邀请了中国包装协会副会长、佛山必硕机电科技有限公司总裁赵宝琳作了《新形势下以纸代塑拓展延伸的思路》的演讲。据他介绍,“禁塑令”为造纸行业带来了新的机遇,在政策扶持和市场趋势的推动下,造纸行业逐渐开始向纸浆模塑领域延伸,尤其在纸浆模塑产品代替一次性塑料餐具等领域迎来了爆发式增长。此外,纸浆模塑在多个新兴领域也具有无限的创新与发展前景。

新形势下以纸代塑拓展延伸的思路

◎ 赵宝琳



赵宝琳 先生

佛山市必硕机电科技有限公司总裁,中国包装协会副会长,中国纸浆模塑设备标准、制品标准起草人,专注纸浆模塑行业24年。

团队自主研发的多项技术属中国首创。其中,获得实用新型专利49项,发明专利3项,CE认证11个,计算机软件著作权3个,CU-TR认证1个,CSA认证1个,已认定高新技术产品8项。

纸浆模塑行业在中国已经有20多年的发展历史,但是这个行业在过去相当长的时间里,都是一个默默无闻的行业,甚至在进行企业注册的时候,很多地方的工商部门都不予批准,因为看名称,企业与造纸相关,但实际上并不是传统意义的造纸行业。在国家层面也没有划分的目录,到底属于造纸行业,包装行业还是纸制品行业,没有明确的定论,也没有国家标准。

但是现在这个小众的行业已经有了相当大的发展空间,对造纸行业来说这是一个大的喜讯。

1 禁塑令下造纸业发展的新契机

1.1 全球禁塑令

2015年,在印度召开的世界环境日大会上,联合国形成一个决议,到2025年全球要禁止使用一次性塑料制品。在这个大背景下,全球已经有100多个国家在国家层面立法,包括中国,在2025年之前要逐步替代一次性塑料制品。这对我们来说是一个巨大的商机,很多一次性的塑料制品都将被替代。见图1。

1.2 中国禁塑令

在中国,根据发改委的政策,各个省都有了支持的细则。海南省去年开始已经开始禁塑,目前已经有一半的塑料制品换成了纸浆模塑产品。其他省份大概到2025年之前逐步完成替换。见图2。

1.3 造纸行业向纸浆模塑延伸的优势

纸浆模塑生产可以使用造纸的基本原料,如草本植物纤维浆料或废弃纸品回收浆料,工艺与造纸行业相似,使用的原料、制浆工艺和设备通用。生产时利用制浆系统将浆板或者废纸打碎,添加一部分功能性化学品,制浆完成后进行成型干燥,再经过热压定型和切边。从工作原理上讲,这个产品相当于立体化的造纸,产品对于制浆厂和有志于转型生产食品包装的企业都是非常契合的。造纸行业向纸浆模塑行业延伸有以下特点:

(1) 转型的门槛低,朝阳产业

纸浆模塑用的设备相对造纸行业来说要小得多,打浆机不超过8立方米,大部分是2~5立方米的制浆系统,通常需要两到三套,后面的设备也是小而多的特点。因为产品要适应不同客户的要求,生产不同的制品,不管是颜色、性能还是结构,都需要小而散的特点。

(2) 应用日益丰富,市场急剧扩大

应用已经涉及到我们每个人的衣食住行,非常广阔。

(3) 附加值高,创造利润增长点

目前来讲,这个行业的毛利率肯定是在30%以上,比传统的造纸行业高很多,像一些定制产品的利润率就更高。

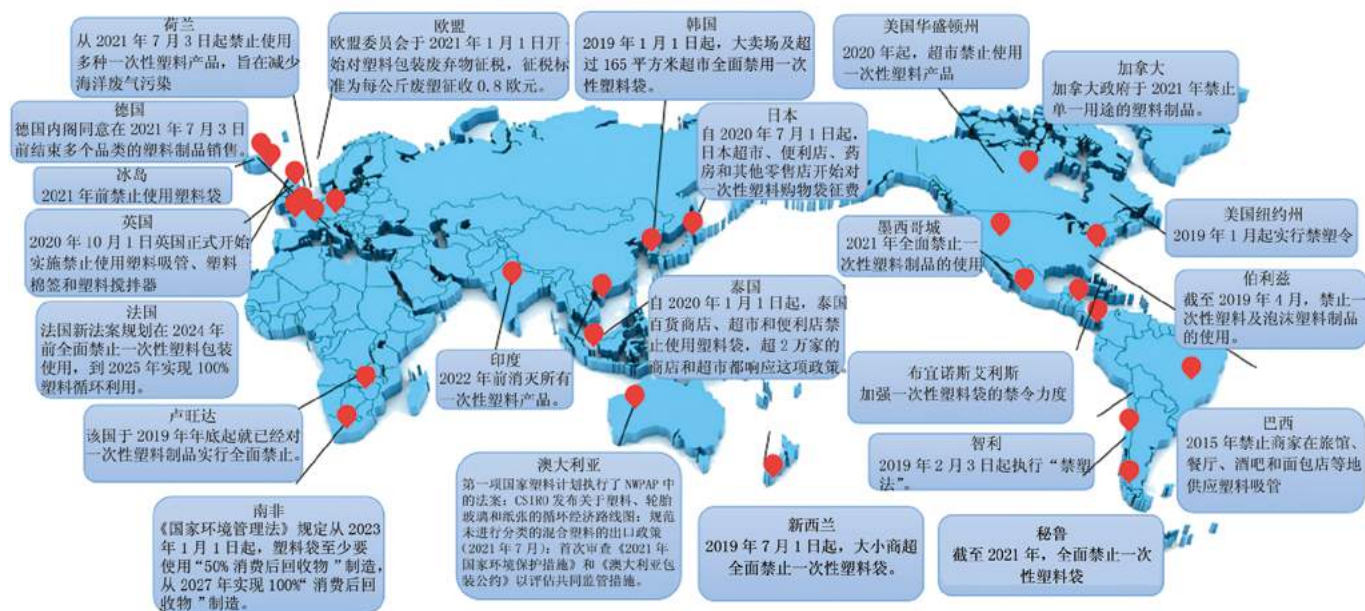


图1 全球禁塑情况

(4) 政策支持, 推动行业爆发

禁塑是全人类共同推动的事情, 全世界的政府都在积极推进。

(5) 环保意识增强, 自发需求增加

在我国, 环保的理念已经深入到小学教育中, 让孩子们从小就对塑料产品的各种危害性有了认识。

1.4 原材料

跟造纸一样, 原料可分为两大类, 一个是原生浆, 在中国目前用的最多的是蔗渣浆和竹浆。特别是广西来宾市政府, 已经把该产业定位为支柱产业, 制定了纸浆不外卖的政策, 当地已经有十几家生产企业, 年产量约有三四十万吨。未来在中国应用比较多的地区, 将会在竹浆资源比较多的四川、安徽、贵州、福建等长江以南的地方, 甘蔗浆和竹浆对于做餐具是非常好的原料, 餐具需要挺度, 需要纤维短一些, 而且国外客户也更喜欢本色产品。

目前, 造纸原材料非常紧张, 对纸浆模塑行业来说也是如此, 像肯德基、麦当劳这样的大客户, 他们会指定使用哪些地区的原料, 对原料的要求要比造纸行业更加直接严格。

另一大类原料是废纸, 主要指废纸箱和边角料, 用于生产工业包材, 比如鸡蛋托、牛奶托等托盘类的产品, 不是直接接触食品的东西, 都可以用废纸来做。

另外, 纸浆模塑产品可以大量地使用化机浆, 但是对化机浆的品质是有要求的, 一旦质量不达标, 就可能要更换模具, 损失很大。

目前, 已经有一些大集团进入到这个行业, 包括裕同、斯道拉恩索、界龙、山鹰等一大批企业, 其中裕同是进入较早的企业之一, 年收入已经超过20亿元, 除了国内的工厂外, 还在泰国和越南等国家开设了工厂。

2 纸浆模塑行业现状和发展趋势

2.1 纸浆模塑的发展现状

2.1.1 禁塑令下纸浆模塑的发展现状

(1) 应用领域广泛。纸浆模塑可适用于餐饮业包装、医疗用具、化妆品包装、化工用品包装等多个领域。

(2) 标准化、模块化。制品设计标准化、模块化程度高。

(3) 引用计算机技术设计。制品和模具设计均采用

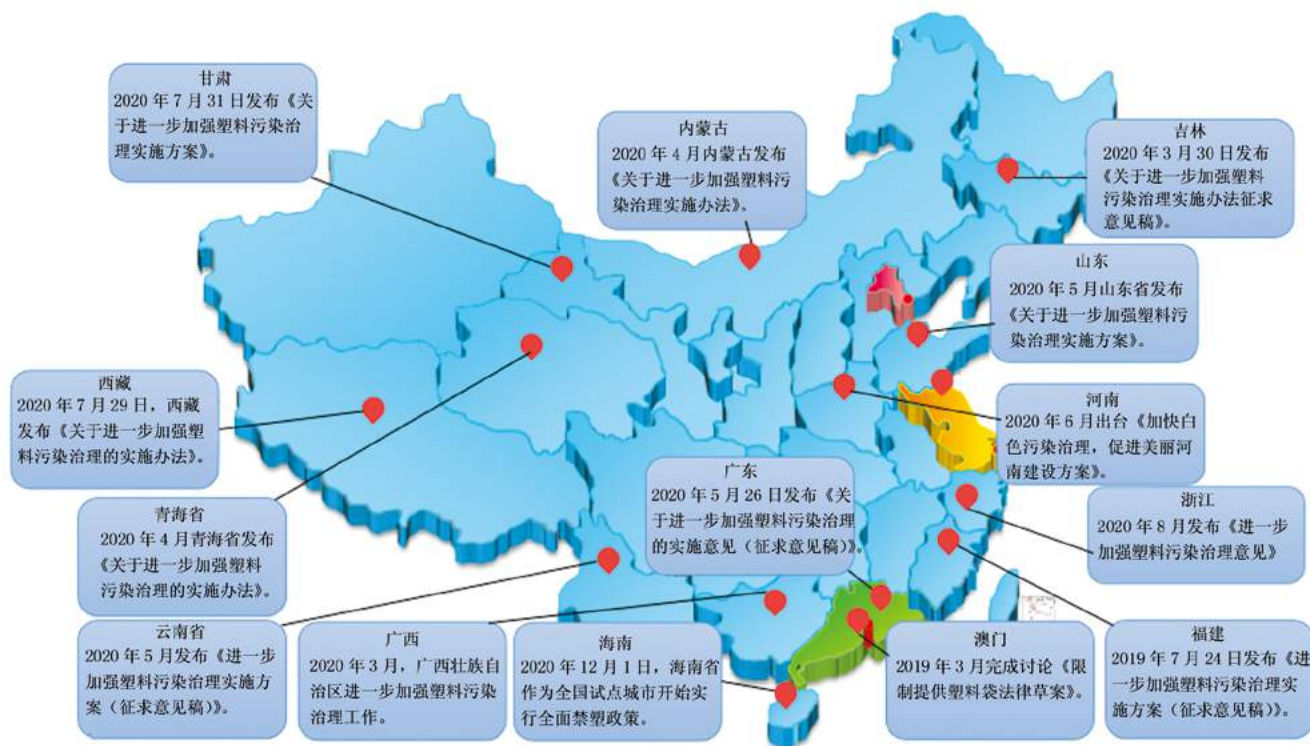


图2 中国禁塑情况

计算机辅助设计。

(4) 现代化程度高。生产工艺先进、设备智能化、自动化程度高、节能环保。

这个行业目前也存在一些不足,首先是单套设备的产能低,模具价格昂贵;其次是容易受上游浆料品质的影响,导致产品品质不稳定,生产效率低。

2.1.2 国内纸浆模塑行业发展历程

纸浆模塑行业从上世纪八十年代起步,有大致三个发展方向。第一是以蛋托为代表托盘类产品。1984年,湖南从国外引进国内第一条生产线,后来在河北、山东等地开始推广。

第二个领域是工业包装。1992年从广东省开始,当时只有三家企业,主要做工业包材,三家也是引进欧洲的设备,目前有一家还在运行,市场主要面向工业包装领域。这个领域目前发展比较快,很多企业参与进来,主要集中在珠三角、长三角等沿海的城市。

第三个领域是一次性餐具。这是中国首创的一类产品,最早是1997年从铁路沿线的院校开始应用,主要解决泡沫餐盒的污染问题。到目前,中国生产的一次性

餐具99.9%用于出口,每年有六七十万吨。国内目前使用还比较少。

目前三个领域都在快速发展,托盘类除了鸡蛋托以外,酒托、咖啡杯托、奶托、饮料托,以及超市里面用的蔬菜托等,用量非常大。这个领域非常适合由造纸企业来发展,量大单一,投资大,产出也大。一次性餐具领域也适合造纸企业来投资,投资比较大,是一个有规模效应的行业。

2.1.3 国内纸浆模塑行业发展现状

(1) 蛋托线。自动化程度高,但质量参差不齐。

(2) 蛋盒线。半自动机生产模式为主,虽有自动机,但是生产的单一性,难以满足蛋盒款式多样化的市场需求。

(3) 餐具线。以500k g/d·台为主的半自动机或小型自动机占绝大多数。

(4) 杯盖线。倒扣技术不成熟,质量与塑料杯盖相比密封性差,产量低,供应严重不足。

(5) 工包线。成型以半自动机为主,烘干以晾晒为主,产能低、规模偏小、人工多且用工难。



图3 纸浆模塑的主要应用领域



图4 纸浆模塑的其它应用领域



图5 纸浆模塑的新应用领域



会场内企业展示墙及会场外企业产品展示

(6) 精品线。半自动机生产模式为主流, 产能少, 人工多, 复杂产品难以量产; 自动机越来越多, 特点是投资大, 模具费较贵, 能耗较高, 是行业未来发展的方向。像苹果、华为、小米这些企业使用的用于数码产品包装的模塑, 每吨价格都在几万元、几十万元。

现在研究比较多的产品还有纸浆瓶, 无论是装备、工艺、模具都在研发过程中。欧美一些洗涤用品公司已经开始使用这种瓶子, 瓶子里面有一个偏黑的内胆, 外层是纸, 可以代替部分玻璃和塑料。这个产品如果能开发成功, 将成为万亿级的市场。

2.2 禁塑令下纸浆模塑的发展趋势

(1) 自动化。蛋托生产线有一定的自动化, 但是还没有工业化, 设备质量比较差, 近两年在逐步升级换代。工业包装领域和餐具领域的设备也都开始向全自动化方向发展。

(2) 节能增效。与造纸行业一样, 纸浆模塑行业耗电量很大, 生产一吨餐具要消耗4500度电, 生产一吨工业包材要消耗1300多度电, 生产蛋托也要600~800度电, 还需要消耗天然气, 是属于环保型的高消耗产业。在减

碳这样的大背景下, 节能是我们行业发展的大问题。

(3) 提高单机产能。目前餐饮领域单机产能超过一万吨的只有我们公司一家, 大部分都是五六百千克, 远远不及需求。在工业包装领域也是一样的情况。

(4) 提高产品性能。比如防油剂不含氟的问题, 美国是明令禁止的, 其他国家还可以使用, 但是未来含氟的问题是一定要解决的。

(5) 降低模具费用。目前, 模具费用对企业经营影响很大, 通常三年时间。生产纸浆餐具的企业, 模具投资要大于设备投资, 而且往往客户不承担模具费用。

3 纸浆模塑产品的发展特点及应用领域

纸浆模塑的应用领域非常广泛, 餐具、杯盖、鸡蛋托、工艺品、电子产品外包装、纸质包装袋等等, 不仅有外包装, 也有内包装, 可以是外包装。见图3、图4。除此之外, 有一些新的领域也在逐渐用到纸浆模塑, 见图5。总体来说, 按目前的发展势头, 纸浆模塑行业有无限的创新和发展前景, 未来会发展成为一个万亿级的市场。 

【创新技术】

清洁制浆一直是行业密切关注的问题，尤其对处于环保高压的造纸行业更是如此。对此，轻工业杭州机电设计研究院有限公司徐国华部长作了《清洁制浆新技术新装备及甲酸法制浆的工程应用》的报告。徐国华主要介绍了农林废弃物综合利用成套装备和技术、中高浓清洁漂白工艺关键装备、节能碎浆机、双辊挤浆机、湿浆储运系统等，并分享了甲酸制浆的流程及其对装备设计的要求等，通过诸多工程案例进行了详细的讲解。

清洁制浆新技术新装备及甲酸法制浆的工程应用

◎ 徐国华



徐国华 先生

现任轻工业杭州机电设计研究院有限公司技术研发部部长，教授级高级工程师。从事制浆装备研发设计近20年，特别是对甲酸法清洁制浆装备有一定认识。先后承担“十三五”国家重点研发计划子课题1项、杭州市科技项目1项；授权发明专利1项、实用新型专利2项；在国家核心期刊发表技术论文4篇；获得全国建材行业技术革新奖一等奖1项、二等奖1项，中国建材集团科学技术奖、技术革新奖若干；作为项目负责人主持大型制浆项目10余项。

本文主要介绍了轻工业杭州机电设计研究院有限公司的清洁制浆产品,包含农林废弃物综合利用成套装备及技术、中浓与高浓清洁漂白工艺关键装备、节能碎浆机、双辊挤浆机、湿浆储运系统——湿浆板生产线和甲酸制浆及工程应用。

1 农林废弃物综合利用成套装备及技术

杭州机电院在农林废弃物综合利用方面已经有几个工程案例。包括2011年台湾永丰余造纸(扬州)有限公司的240 t/d稻麦草生物制浆工程设备成套,是科技成果转化成为生产力的一个范例。该项目在传统稻麦草连蒸生产半化浆基础上,采用新的工艺路线,通过技术创新,开发了一系列的新装备,其中Φ2100蒸煮管为目前国内同类产品规格最大,特殊的螺旋及封头结构为杭

州机电院首创。2011年,与长春大成集团合作的生物制浆工程科学试验生产线,是国内玉米秸秆做多元醇化学原料示范。2012年,为北京梦狐研发的小型横管式连蒸系统及废液提取、洗涤和处理系统,是竹片有机溶剂制人造丝和碳纤维素示范生产系统。2016年,我院供货宁夏紫荆花的9000m³发酵仓,为国内最大规格,这是秸秆造纸循环经济示范项目。2018年,与松原市善德农业有限公司合作的秸秆生产农业包装物试验生产线,是稻草无害化处理工业模托和餐具示范线。

2 中、高浓清洁漂白工艺关键装备

采用中、高浓清洁漂白,不仅可以减少漂白污染,而且可以节水、保护生态环境。近年轻工业杭州机电设计研究院有限公司中、高浓清洁漂白工艺的相关业绩

表1 中、高浓清洁漂白工艺的相关业绩

用户	产能	工段	相关设备	备注
日照华泰	8万t/a硫酸盐法漂白纸浆	漂白工段OD ₀ E _{0p} D ₁ D ₂	中浓泵,中浓混合器	正常运行,5年以上
宁夏紫荆花	3万t/a麦草生物法本色浆	氧脱木素工段,双塔	主体设备,中浓泵	2017年底,运行正常
新疆弘瑞达	3.5万t/a棉秆高得率本色浆	氧脱木素工段,双塔	主体设备总包	2018年6月,运行正常
广西凤糖	6.8万t/a蔗渣浆	漂白工段OD ₀ E _{0p} D ₁	中浓泵和配套设备	2019年12月,正常运行
贵州赤天化	500t风干浆/d化学竹浆	氧脱木素工段,单塔,洗选工段	主体设备总包	2020年4月,正常运行
安徽雪龙	3万t/a棉短绒漂白浆	漂白工段D _{0p} PD ₁	中浓泵和配套设备	2020年12月,正常运行

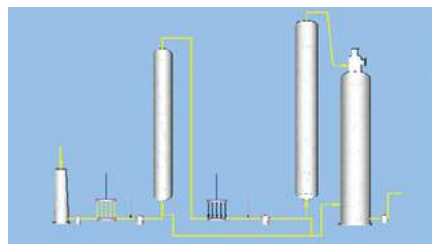


图1 双塔中浓氧脱木素工段O/O

表2 纸浆常用漂白方法的符号说明

漂段	符号说明
元素氯漂白	A酸处理, C氯化, D二氧化氯, E碱抽提, H次氯酸盐, O氧脱木素, P过氧化氢, Q螯和, Y连二亚硫酸钠, Z臭氧
少氯漂白ECF	C氯气, H次氯酸盐, 传统的漂白工艺CEH
无氯漂白TCF	D二氧化氯, O氧脱木素, P过氧化氢, Z臭氧

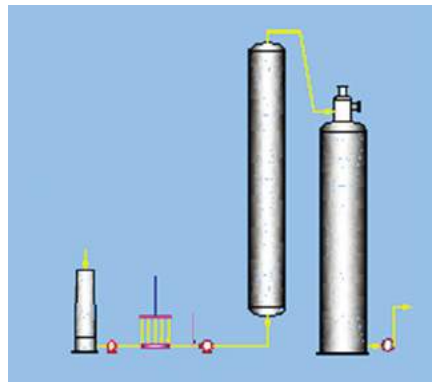


图2 单塔中浓氧脱木素工段O

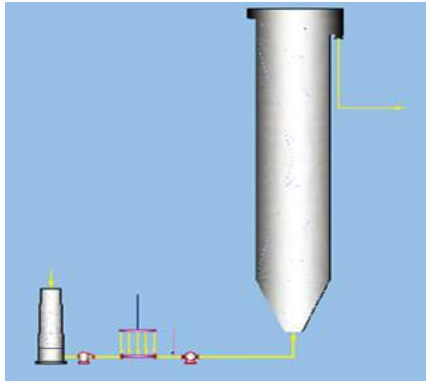


图3 升流式中浓二氧化氯漂白工段D₀

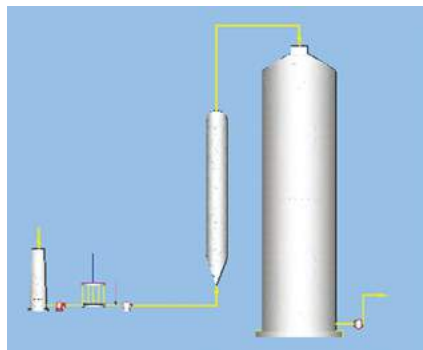


图4 升-降流式中浓二氧化氯漂白工段D₁、D₂

见表1。

2.1 纸浆清洁漂白技术

传统含氯漂白CEH的缺点：(1) 漂白废水含有大量污染物、二噁英TDDC和可吸附性有机卤化物AOX；

(2) 用水量大，废水排放多。

纸浆清洁漂白技术优点：减少漂白污染物排放；减少漂白废水排放。缺点：投资大，运行成本略高。见表2。

2.2 清洁漂白的主要工艺

2.2.1 中浓氧脱木素系统

图1为中浓氧脱木素系统。主体设备主要包括喂料立管、中浓浆泵、蒸汽加热器（两台）、中浓混合器（两台）、氧脱木素反应塔（两台）、塔顶卸料器（两台）、喷放塔。典型工艺参数：

第一段：反应温度：80~85℃；反应压力： ≤ 1.0 MPa；反应时间： ≤ 30 min。第二段：反应温度：95~100℃；反应压力： ≤ 0.4 MPa；反应时间： ≤ 60 min；pH值：10.5~12.5；脱木素率：40%~50%。

图2是单塔中浓氧脱木素工段O。主体设备包括喂料立管、中浓浆泵、蒸汽加热器、中浓混合器、氧脱木素

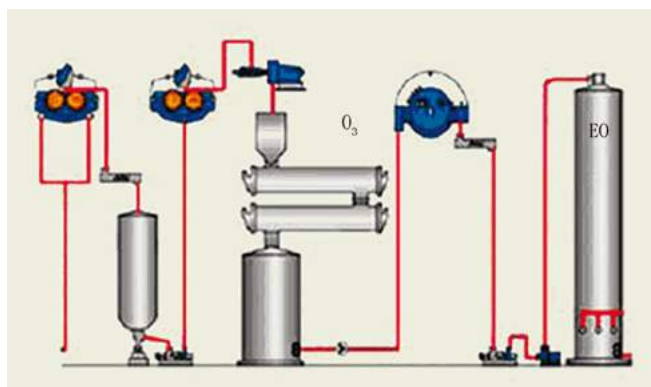


图9 高浓臭氧漂白系统：国外某公司第一代C-Free流程

反应塔、塔顶卸料器、喷放塔。典型工艺参数，反应温度：85~105℃；反应压力：0.7~0.8 MPa；反应时间：50~60 min；脱木素率：40%~45%；pH值：11~12。

2.2.2 中浓二氧化氯漂白系统

图3是升流式中浓二氧化氯漂白工段D₀。主体设备包括喂料立管、中浓浆泵、蒸汽加热器、中浓混合器、升流式漂白塔、塔顶刮板式卸料器。典型工艺参数，反应温度：70~75℃；反应压力：常压；反应时间：60 min；pH值：3~4。

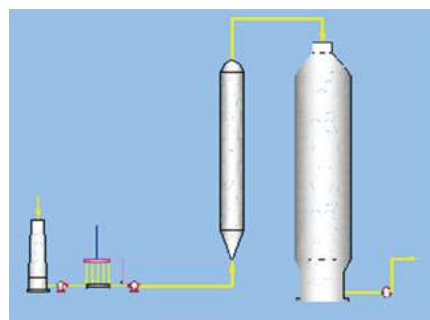


图5 中浓碱抽提工段E_{op}

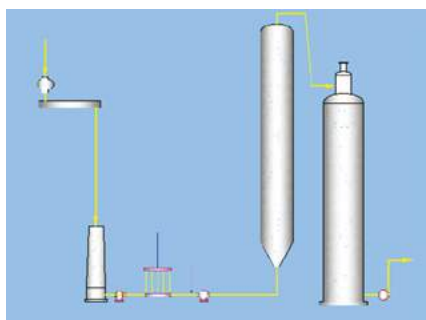


图7 过氧化氢升流式压力高温中浓漂白工段P

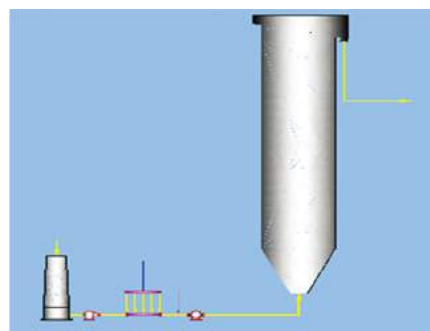


图6 过氧化氢升流式常压中浓漂白工段P

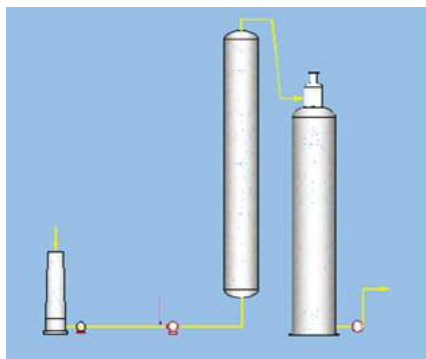


图8 臭氧中浓漂白系统

图4为升-降流式中浓二氧化氯漂白工段D₁、D₂。主体设备包括喂料立管、中浓浆泵、蒸汽加热器、中浓混合器、升流式预反应塔、降流式漂白塔。典型工艺参数，反应温度：75℃；反应压力：常压；反应时间：180 min；pH值：3~4。

2.2.3 中浓碱抽提系统

图5是中浓碱抽提工段E_{op}。主体设备包含喂料立管、中浓浆泵、蒸汽加热器、中浓混合器、升流式预反应塔、降流式漂白塔。

2.2.4 过氧化氢升流式常压中浓漂白系统

图6为过氧化氢升流式常压中浓漂白工段P。主体设备：喂料立管、中浓浆泵、蒸汽加热器、中浓混合器、升流式漂白塔、塔顶刮板式卸料器。典型工艺参数，反应温度： ≤ 90 ℃；反

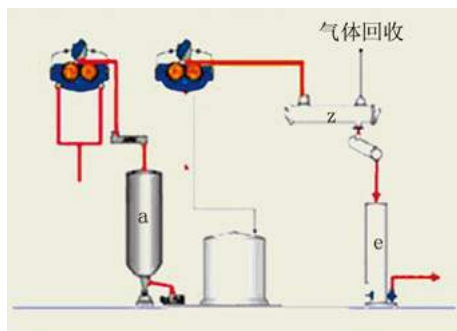


图10 高浓臭氧漂白系统：国外某公司第二代ZeTrac™流程

应压力：常压；反应时间：60~180 min；pH值：9~11。

2.2.5 过氧化氢升流式压力高温中浓漂白系统

图7为过氧化氢升流式压力高温中浓漂白工段P。主体设备包含双辊混合器、喂料立管、中浓浆泵、蒸汽加热器、中浓混合器、升流式反应塔、喷放塔。典型工艺参数，反应温度：80~110℃；反应压力：0.3~0.8 MPa；反应时间：60~90 min；pH值：10.5~11。

2.2.6 臭氧漂白系统

图8为臭氧中浓漂白系统。主体设备包括臭氧发生器、臭氧压缩机、喂料立管、中浓浆泵（2台）、中浓混合器、漂白反应塔、塔顶浆料排放器、喷放塔兼中浓立管。典型工艺参数，反应温度：60~70℃；反应压力：0.7 MPa；反应时间：3 min；pH值：2~2.5。

图9是高浓臭氧漂白系统：国外某公司的第一代

表3 MP型中浓浆泵型号和指标

型号	适用产量/ $t \cdot d^{-1}$	最高扬程/ m	电机功率/ kW
MP100	50~100 (适用于长纤维)	85	75
MP150	100~200	120	75~90
MP300	150~450	150	90~132
MP600	400~800	170	132~250
MPT600	400~600 (适用于洗浆)	85	160~200

表4 MCM型中浓混合器的型号和指标

型号	适用产量/ $t \cdot d^{-1}$	电机功率/ kW
MCM150; MCM150D	100~200	11~15
MCM300; MCM300D	150~450	15~22
MCM600; MCM600D	400~800	30~45

C-Free流程。简易流程为氧漂后纸浆→双辊挤浆机→破碎螺旋混合→酸化塔→泵→双辊挤浆机→螺旋喂料器→精磨疏解机绒毛化→臭氧漂白反应器→浆塔稀释到低浓→真空洗浆机洗涤→送中浓Eop段碱抽提。工艺条件为：反应浓度：35%；pH=2~2.5；反应时间：1 min。

图10为高浓臭氧漂白系统：国外某公司的第二代ZeTrac™流程。简易流程：氧漂后纸浆→双辊挤浆机→破碎螺旋混合→酸化塔→泵→双辊挤浆机→破碎螺旋绒毛化→臭氧漂白反应器→浆塔中浓稀释→送中浓Eop段碱抽提。工艺条件：反应浓度：35%；pH=2.5~3；反应时间：1 min。相比于第一代流程，取消了螺旋喂料器、精磨疏解机和一段洗涤。

2.2.7 中高浓清洁漂白关键技术

(1) MP型中浓浆泵

MP型中浓浆泵特点：可输送浆料浓度≤19%；效率高、节能；采用模块化设计、检修方便；采用外置真空排气系统、真空度可调；正常工作无浆料损失。MP型中浓浆泵可使用工段包括中浓氧脱木素（O段）、中浓过氧化氢漂白（P段）、中浓压力高温过氧化氢漂白（P段）、中浓二氧化氯漂白（D段）、中浓碱抽提（Eop段）、中浓臭

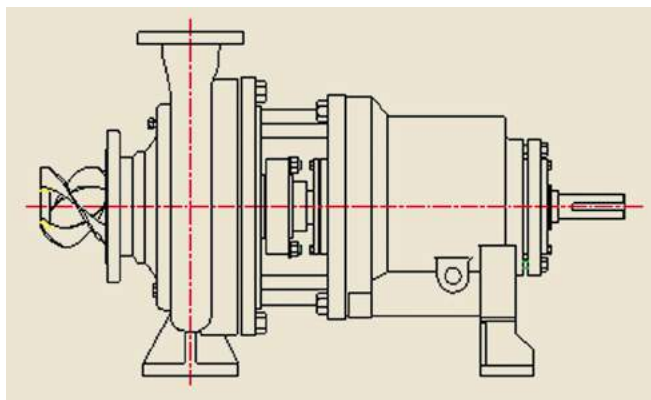


图11 MP型中浓浆泵

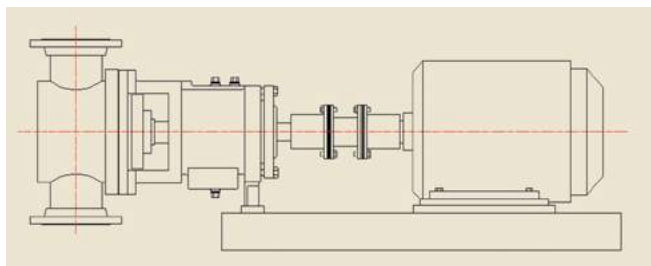


图12 MCM型中浓混合器

氧漂白 (Z段)。见图11。MP型中浓浆泵型号和指标见表3。

(2) MCM型中浓混合器

MCM型中浓混合器特点: 适用纸浆浓度: 7%~18%; 剪切强度高; 混合均匀; 压降小; 混合时间短、节能; 适用气体和液体漂白剂。MCM型中浓混合器可使用工段包括中浓氧脱木素 (O段)、中浓过氧化氢漂白 (P段)、中浓压力高温过氧化氢漂白 (P段)、中浓二氧化氯漂白 (D段)、中浓碱抽提 (Eop段)、中浓臭氧漂白 (Z段)。见图12。MCM型中浓混合器的型号和指标见表4。

(3) 塔顶带压流态化卸料器

塔顶带压流态化卸料器主要用于氧脱木素塔顶流态化卸料, 保持塔顶压力稳定。见图13。主要的型号和指标见表5。

(4) 塔顶常压刮板卸料器

图14为塔顶常压刮板卸料器结构图。塔顶常压刮板卸料器用于D₀、D₁、D₂升流式漂白塔塔顶卸料。其型号和指标见表6。

3 节能碎浆机

为满足国内纸厂对碎浆机节能降耗的要求, 促进造纸行业节能减排, 替代进口, 节约用户投资, 杭州机电院在新型节能碎浆机的研制过程中进行了多项技术革新, 通过不对称运动和碎浆机槽体底部的优化设计来实现浆料层流间的速差, 增加浆料与转子接触频率, 提高碎浆效率, 降低吨浆能耗。

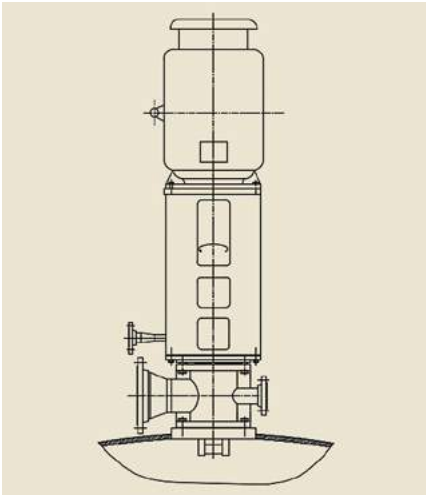


图13 塔顶带压流态化卸料器

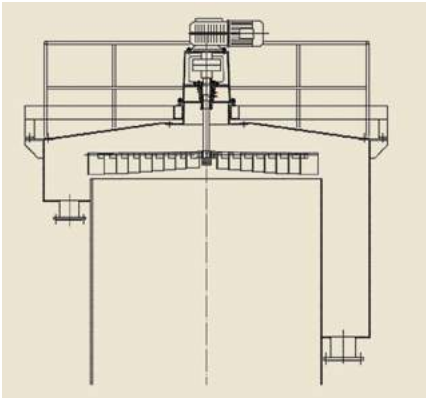


图14 塔顶常压刮板卸料器

表5 塔顶带压流态化卸料器的型号和指标

型号	适用产量/ $t \cdot d^{-1}$	电机功率/ kW
TDC300	300~450	30
TDC600	450~600	45

表6 塔顶常压刮板卸料器型号和指标

型号	适用产量/ $t \cdot d^{-1}$	电机功率/ kW
2500	200~250	11
3400	250~300	15
4000	300~350	18.5

表7 节能碎浆机型号与参数

型号	SJ-10	SJ-15	SJ-20	SJ-25	SJ-30	SJ-35	SJ-40	SJ-50
公称容积/ m^3	10	15	20	25	30	35	40	50
生产能力/ $t \cdot d^{-1}$	30~45	45~65	60~90	80~110	90~135	110~160	120~180	150~230
操作浓度/%	4~6	4~6	4~6	4~6	4~6	4~6	4~6	4~6
电机功率/kW	75	90	110	132	160	200	250	315

主要的创新点包括：(1) 转子位于圆形槽体的偏心位置。转子采用偏心安装，取消槽体导流板。浆料碎解的过程中，层流间产生明显速差，浆料与转子的接触频率增加。(2) 槽体底部采用双锥体设计。碎浆机槽体水平底部到垂直槽壁的过渡段采用双锥体设计结构，两个锥角经过反复设计及模拟实验最终确定，使浆料在被甩向槽壁的过程中，能平稳转向，最大限度减少能量的损失。(3) 优化的转子形式。该转子曲线采用柔和型设计理念，在达到碎解、混合浆料的同时能够最大限度减少能量的损失。

改进型碎浆机转子的结构特点：(1) 强化涡流效果和优化浆流流道。(2) 转子顶部安装有一个独特的叶轮帽，该叶轮帽圆周配置螺旋状叶片。(3) 相对传统叶轮，整体尺寸明显减小，降低动力配置。(4) 改进型转子的不足：适用于碎解商品浆板，不适合碎解废纸；碎浆浓度4%~6%之间。节能碎浆机型号与参数见表7。

截止目前，新型节能碎浆机已经成功投产20多套，涉及型号SJ-15、SJ-20、SJ-25、SJ-30、SJ-35等。

4 双辊挤浆机

双辊挤浆机是国际上功能先进的黑液提取和漂白洗涤设备，该设备集浓缩、置换和洗浆多个功能于一体，能够有效地除去浆料中可溶性固形物。

该设备单位体积生产能力大、效率高、自动化程度好、结构紧凑、密封性能优异、安装维护简单，同样洗净指标下减少吨浆耗水量。可用于纸浆中、高浓工艺过程的配套，如化学浆粗浆黑液提取、漂白工段的氧脱木素、少氯(E CF)或全无氯(T CF)漂白、中高浓过氧化氢漂白等工艺过程后的洗涤，高浓打浆前的预浓缩处理等。

5 湿浆储运系统——湿浆板生产线

2018年，国家出台禁止外废进口政策后，大型造纸厂纷纷布局海外市场。杭州机电院为越南理文设计的200t/d湿浆板机生产线，湿浆板干度达到48%以上，是世界首台以废纸为原料的湿浆板机。

该湿浆板系统采用最新控制和传动技术，自动化程度高、运行稳定、操作方便。适用各种浆料，采用重力压榨，不消耗蒸汽热能，具有干度高、能耗低、维护费

用低、投资回报期短等优点。

6 甲酸制浆及工程应用

甲酸制浆与常规碱法制浆工艺相比具有以下优点：

(1) 草类原料中的硅不溶于甲酸，保留在纸浆中，有利于黑液的回收利用。(2) 甲酸制浆没有废水处理，黑液处理仅蒸发和精馏。(3) 在蒸煮过程中，木素溶解于甲酸，并有一定量的半纤维素被水解，使纸浆滤水性能提高，化学药品回收彻底，回收的木素纯度高。(4) 甲酸制浆对纤维的损伤小于碱法制浆，提升纸浆质量。(5) 甲酸具有较低的汽化热，而且蒸煮压力比碱法蒸煮低得多(一般碱法蒸煮压力为0.8 MPa)，蒸汽消耗量较少，具有明显的节能效果。(6) 蒸汽消耗均衡，无高峰负荷，便于锅炉操作和有利发电。(7) 冷喷放无突然放汽，易做到生产密闭，不会对大气产生污染。(8) 采用冷喷放操作，减少纤维损伤，提高成浆强度。

同时甲酸制浆工艺对设备也有特殊的要求。如对材料选用的特殊要求：接触物料介质含有甲酸的零部件使用特种材料；当工作温度低于50℃时，使用316 L；当工作温度50~80℃时，使用双相不锈钢2205；当工作温度80~100℃时，使用钛材Ti2；当工作温度超过100℃时，使用钛钨镍合金TA10。对密封结构的特殊要求：甲酸为高度危害介质，具有较强挥发性，设备必须为全密封结构；一般设备端面静密封采用膨体聚四氟乙烯软垫片；高压法兰采用榫槽密封面；低压低速动密封采用软填料密封，软填料采用含石墨柔性编织填料；高压低速动密封采用双填料密封。另外，对防爆设计也有特定的要求，甲酸为易爆介质，因此系统中的设备必须进行防爆设计；所有电机均采用隔爆型防爆电机；同时对一些容易引起火花的零部件进行特殊处理等。

杭州机电院的甲酸制浆及工程应用方面的案例包括：2007年，与芬兰某公司签订的2 t/d甲酸法麦草连续蒸煮中试系统，这是世界第一条甲酸连蒸中试生产线；2017年，与芬兰某公司签订的1 t/d竹(木)片甲酸法DDS间歇置换蒸煮中试系统。这是世界第一条甲酸DDS间歇置换蒸煮中试生产线；2020年，与印度某公司签订的400 t/d竹片甲酸制浆及生物质精炼项目，这也是世界第一条甲酸制浆大型工业化生产线。☞

【创新技术】

高浓打浆是一种可提高纤维利用效益的工艺技术,该技术为优化原生纤维综合效益、提高成纸性能提供了新思路。对此,湖南正达纤科机械制造有限公司付盼经理介绍高浓打浆的新举措,他表示与低浓打浆相比,高浓打浆对纤维长度无明显切断,在纤维内部结构、纤维形态等方面都有明显优势,正达纤科的高浓磨浆机、双圆网浓缩机等满足了高浓打浆的需要,可以适用于文化用纸、包装用纸和生活用纸等多个纸种的生产,改善了成纸质量。

高浓打浆—— 提高原生纤维综合效益的新举措

◎ 付盼 (湖南正达纤科机械制造有限公司)



我们国家纤维组成非常丰富,各自的特征显著。针叶木纤维长2.5~5.5 mm,纤维表面纯净;竹子纤维长1.5~2.5 mm,细胞硬挺,最大的特点是杂细胞多,细胞壁厚,相对而言,竹子是比较难打浆的;阔叶木纤维长0.8~1.2 mm,纤维表面平滑细腻;麦草纤维长1~1.5 mm,纤维细长硬脆,杂细胞多,细胞壁厚。阔叶木和草浆因为纤维短也存在难打浆的问题。

$$\begin{aligned}\text{Tensile} &= K_1 Z^{0.5} S^{0.5} L^{0.5} G^{-0.5} V^{-1.0} \\ \text{Burst} &= K_2 Z^{0.5} S^{0.5} L^{1.5} G^{-0.5} V^{-1.0} \\ \text{Tear} &= K_3 Z^{1.0} S^{0.5} L^{1.5} G^{-0.5} V^{-1.0} \\ \text{Fold} &= K_4 Z^{(2)} S^{(1)} L^{5.0} G^{-3.0} V^{(0.5)}\end{aligned}$$

图1 强度指标影响因素的相关性

Z—纤维本身强度 S—结合性 L—纤维长度 G—纤维粗度
V—湿压缩性 K₁、K₂、K₃、K₄为常数

纤维长度对成纸性能至关重要,成纸的抗张、耐破、撕裂、耐折等强度指标的影响因素有纤维本身的强度、结合性、纤维长度、纤维粗度、湿压缩性。从图1的计算公式可以看出,纤维长度对抗张是0.5次方关系,对耐破是1.5次方关系,对撕裂是1.5次方关系,对耐折是5次方关系。其相关性远远大于其他影响因素。

据统计,目前我国使用的造纸原料,85%属于中短纤维,包括阔叶木、竹子、蔗渣、芦苇、麦草等,只有约15%为长纤维针叶木浆。而目前国内主流的磨浆工艺还是低浓打浆工艺,占比在98%,只有2%左右采用了中高浓打浆工艺。大量的短纤维原料采用切断较多的低浓磨打浆工艺,未能有效保留纤维的长度,贡献出短纤维应有的强度指标。

1 低、高浓打浆

正达公司从2010年开始推广的针对中短纤维原料的高浓打浆系统就是为了解决这个问题。高浓打浆系

统包含浓缩设备、输送设备和高浓磨浆机。浆料通过浓缩设备将浓度提升至15%~30%,经过打散均匀后,由螺旋输送强制喂入高浓磨浆机,浆料在磨区依靠纤维之间相互揉搓、挤压和摩擦作用使得纤维分丝帚化。

从图2对比可以看出,低浓打浆主要是刀盘对单根纤维的作用,高浓打浆除了刀盘对纤维的作用力外,还有纤维之间的挤压和摩擦力。由于作用力不同,两种磨浆的工艺效果有很大的差距。

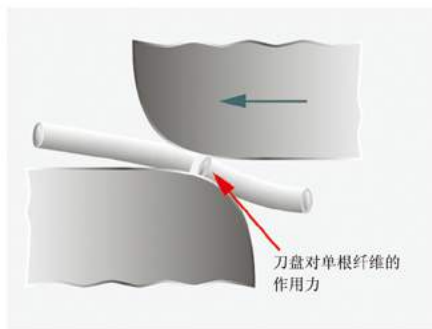
从图3可以看出,高浓打浆对纤维表面及内部结构的影响。未打浆前化学纤维是完整的,比较硬,表面有角质层;机械浆高浓打浆由于能耗非常高,纤维表面细纤维化非常明显;化学浆高浓打浆能耗低,不能看到很多的外部细纤维化,但可以看到大量的卷曲、扭结及微压缩,其内部产生了大量的分层,这也叫作纤维内部细纤维化。

通过表1我们可以更清楚看到高低浓打浆后的差异:纤维长度方面,高浓打浆无明显切断,从而保留了纤维长度;低浓打浆以切断为主,纤维越来越短。

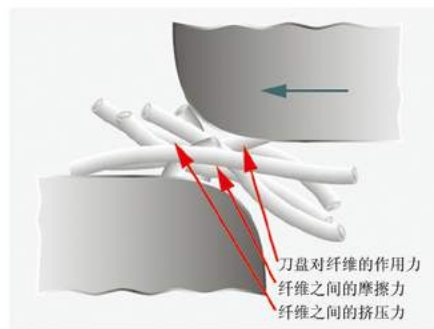
纤维外部细纤维化方面,高浓打浆以纤维外部分

表1 高、低浓打浆的纤维变化

	高浓打浆	低浓打浆
纤维长度	无明显切断	以切断为主
纤维外部细纤维化	以纤维外部分丝帚化为辅	以纤维外部分丝帚化为主
纤维内部细纤维化	以纤维内部分丝分层为主	无明显纤维内部分丝分层
纤维形态	内外细纤维化显著,纤维变软,纤维扭结卷曲明显,使得在弯曲处氢键结合点增加	有外部细纤维化,纤维变短,纤维呈宽带状挺直



低浓打浆的机理及受力分析



高浓打浆的机理及受力分析

图2 高、低浓打浆的机理及受力分析

丝帚化为辅；低浓打浆以纤维外部分丝帚化为主。纤维内部细纤维化方面，高浓打浆以纤维内部分丝分层为主；低浓打浆无明显纤维内部分丝分层。纤维形态方面，高浓打浆后内外细纤维化显著，纤维变软，纤维扭结卷曲明显，使得在弯曲处氢键结合点增加；低浓打浆有外部细纤维化，纤维变短，呈宽带状，纤维比较挺直。

2 高浓打浆的实验

将从文化用纸、包装纸、生活用纸三个纸种的实验来进行分析。

2.1 文化用纸实验

取某文化用纸厂桉木浆板采用实验高浓磨以17%

浓度打浆，打浆至430 mL左右游离度，然后与现场低浓打浆后NBKP进行配抄实验。同时，现场低浓打浆后LBKP (430 mL) 也与现场低浓打浆后NBKP进行配抄实验，目前厂家的生产配比为80%LBKP+20%NBKP。如表2。

首先是耐破指数，低浓80%阔叶浆+20%针叶浆配抄，耐破指数 $2.31\text{ kPa}\cdot\text{m}^2/\text{g}$ ，而高浓100%阔叶浆不加针叶浆，耐破指数还有 $2.54\text{ kPa}\cdot\text{m}^2/\text{g}$ ，耐破指标更高。所以就耐破指标而言，可以实现零长纤。

耐折方面，高浓100%阔叶浆耐折66次，相比于低浓85%阔叶浆+15%针叶浆配抄耐折52次，耐折次数更高；高浓95%阔叶浆+5%针叶浆配抄耐折92次，相比于低浓80%阔叶浆+20%针叶浆配抄耐折85次，耐折更

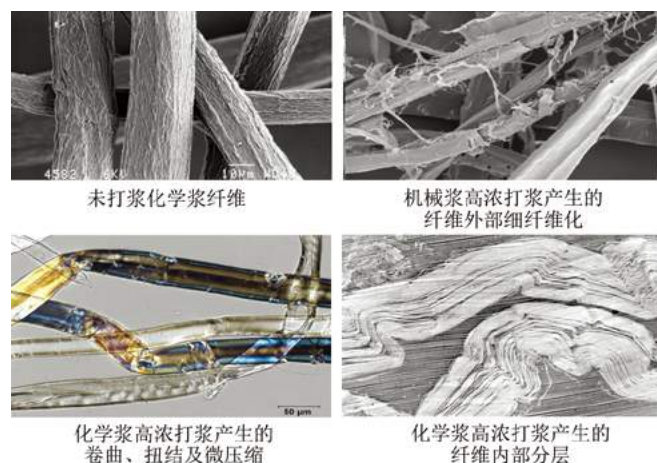


图3 高浓打浆对纤维表面及内部结构的影响



图4 高、低浓打浆处理后浆料的表面形貌差异

表2 不同打浆方式下的性能指标

浆样名称	定量/ $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$	松厚度/ $\text{cm}^3\cdot\text{g}^{-1}$	耐破指数/ $\text{kPa}\cdot\text{m}^2\cdot\text{g}^{-1}$	耐折/ 次	抗张指数/ $\text{N}\cdot\text{m}\cdot\text{g}^{-1}$	撕裂指数/ $\text{mN}\cdot\text{m}^2\cdot\text{g}^{-1}$	内结合强度/ $\text{J}\cdot\text{m}^{-2}$
高浓80%+20%NBKP	79.0	1.86	2.93	250	42.83	16.30	155.3
高浓85%+15%NBKP	79.1	1.83	2.88	129	41.78	16.11	153.1
高浓90%+10%NBKP	79.9	1.82	2.79	190	40.80	13.16	151.8
高浓95%+5%NBKP	79.7	1.83	2.75	92	39.79	12.40	147.9
高浓100%	80.1	1.89	2.54	66	35.79	10.51	139.5
低浓80%+20%NBKP	77.6	1.96	2.31	85	34.70	15.85	93.2
低浓85%+15%NBKP	78.7	1.96	2.12	52	31.54	14.53	92.7
低浓90%+10%NBKP	78.7	1.99	2.04	38	32.26	10.69	87.4
低浓95%+5%NBKP	78.9	1.97	1.99	25	30.33	10.74	86.6
低浓100%	78.0	2.00	1.78	15	27.25	8.27	74.0

表3 不同打浆方式下纸张物理性能的差异

打浆类型	打浆度/ °SR	定量/ g·m ⁻²	透气度/ μm·(Pa·s) ⁻¹	撕裂指数/ mN·m ² ·g ⁻¹	抗张能量吸 收值/J·m ⁻²	伸缩率/ %
低浓打浆	32~35	80	3.67	12.5	81.6	2.28
高浓+低浓	32~35	80	4.57	15.5	100.4	2.38

高。所以就耐折而言,采用高浓可节约15%的针叶浆。

抗张指数方面,高浓100%阔叶浆抗张35.79 N·m/g,相比于低浓80%阔叶浆+20%针叶浆配抄抗张34.70 N·m/g,抗张指数更高。所以就抗张而言,可以实现零长纤。

内结合强度方面,高浓100%阔叶浆配抄的内结合强度139.5 J/m²,远高于低浓80%阔叶浆+20%针叶浆配抄内结合强度93.2 J/m²。就内结合强度而言,可以实现零长纤。

综上所述,几乎所有的强度指标,都可以通过高浓打浆更好地发挥短纤维的强度性能,降低长纤用量。

2.2 包装纸实验

取某厂马尾松本色浆分别采用低浓打浆、高浓+低浓的打浆方式进行处理,然后制备手抄片,分析对比通过不同打浆方式下制备的纸页在纸张物理性能的差异。如表3。

可以看出,低浓打浆和高浓+低浓打浆处理到32~35 °SR的打浆度时,高浓+低浓在透气度、撕裂指数、抗张能量吸收值、伸缩率上都有明显的优势。

2.3 生活用纸实验

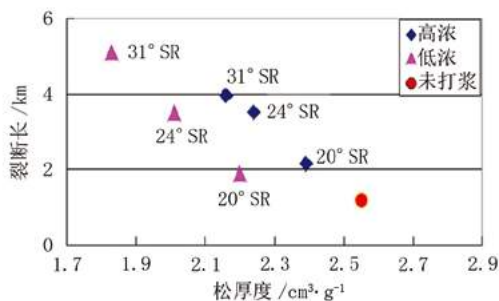


图5 相思木高、低浓打浆下裂断长与松厚度关系的对比分析

取某生活用纸厂阔叶相思木浆,通过用20%左右浓度打浆和用1.57%浓度瓦利打浆来进行实验研究,制备手抄片,分析对比经过高浓打浆和低浓打浆处理后浆料的表面形貌差异。

分析对比通过高浓打浆和低浓打浆制备的纸页在纸张的裂断长、撕裂指数、松厚度、透气性等方面的性能差异。如图4。

相思木浆板高浓打浆至20 °SR之后,纤维长度比较完整,导管完好。纤维有明显的扭结、卷曲形貌,说明纤维被充分软化。而相思木浆板低浓打浆之后纤维切断明显,纤维比较挺直。

相思木高浓、低浓打浆下裂断长与松厚度关系的对比分析如图5所示。在获得同样松厚度的条件下,高浓打浆纸页的裂断长明显高于低浓打浆纸页的裂断长,提升的幅度在30%~80%。在获得同样强度的条件下,高浓打浆纸页的松厚度明显高于低浓打浆纸页的松厚度。

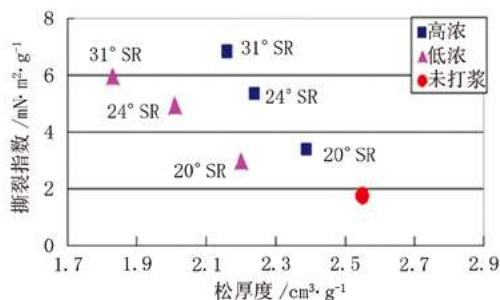


图6 相思木高、低浓打浆下撕裂指数与松厚度关系的对比分析



图7 某厂制浆线的工艺流程

表4 现场浆样在实验室抄片后的检测数据

样品信息	磨浆浓度/%	磨浆功率/kW	通过量/ $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$	打浆度/ $^{\circ}\text{SR}$	吨浆电耗/ $\text{kW} \cdot \text{h}$	纤维长度/mm	细小纤维/%	松厚度/ $\text{cm}^3 \cdot \text{g}^{-1}$	抗张指数/ $\text{N} \cdot \text{m} \cdot \text{g}^{-1}$	伸缩率/%	耐破指数/ $\text{kPa} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$	柔软度/ mN
短纤磨前	—	—	—	17	0	0.7	6.9	3.51	8.46	1.06	0.41	88
短纤高浓磨后	23	680	7.2	26	95	0.73	8.6	2.99	22.1	2.34	1.34	111

表5 运用高浓磨浆后成纸的变化

	纯低浓混合打浆	分开打浆(高浓纯短纤)
纸种	13软抽(1 [#] 机)	13软抽(1 [#] 机)
长纤占比/%	27.61	13.16
卷取率/%	80	82
抗张/ mN	1158/511	1166/505
伸长率/%	13.56	17.71
松厚度/ mm	0.96	1.00
电耗/ $(\text{kW} \cdot \text{h}) \cdot \text{t}^{-1}$	76	75

表6 运用高浓磨浆后成纸的变化

	纯低浓混合打浆	分开打浆(高浓纯短纤)
纸种	15.5卫卷(2 [#] 机)	15.5卫卷(2 [#] 机)
长纤占比/%	22	8
卷取率/%	80	80
抗张/ mN	1225/540	1521/745
伸长率/%	16.34	16.90
松厚度/ mm	1.09	1.09
电耗/ $(\text{kW} \cdot \text{h}) \cdot \text{t}^{-1}$	70	83

相思木高浓、低浓打浆下撕裂指数与松厚度关系的对比分析如图6所示。在获得同样松厚度的条件下,高浓打浆纸页的撕裂指数显著高于低浓打浆纸页的撕裂指数,增加的幅度在80%~100%。相对裂断长,撕裂指数的提升幅度更大,因为撕裂指数主要受纤维长度和纤维结合性能影响,因此说明高浓打浆比低浓打浆更加有效地保留了纤维长度和提升了纤维结合力。同样的撕裂指数下,高浓打浆可以获得比低浓打浆更好的松厚度。

3 高浓打浆用于生活用纸的生产实践

这是某厂浆线的工艺流程图,高浓和低浓两条浆线。如图7所示。

表4为现场浆样在实验室抄片后的检测数据,短纤经过高浓打浆后,抗张指数提升幅度达到了261%、耐破指数提升幅度达到了327%。

表5为该生产线运用高浓磨浆后成纸的变化。在13 g/m²软抽这个品种,在保持成纸抗张强度不降低的情况下,松厚度略有提升,长纤占比从27%降低至13%,降低14%;卷取率从80%提高至82%;伸长率从13%提高至17%。松厚度的提高,为后加工性能提供了更大的空

间,比如成品率、可以压花、可以压光等。能耗与原来低浓打浆几乎持平。

表6为15.5 g/m²卫卷,长纤占比从22%降低到了8%,也降低了14%,松厚度维持不变。在长纤用量大幅下降的情况下,车间现场也没见到因短纤的大量使用而产生粉尘增加的影响。卷取和伸长不变,能耗略有提升。

经过该公司三个工厂开机近两年的实践经验,提炼了以下优势:

- (1) 充分发挥短纤原料的强度性能,在保持产品各项性能指标的前提下,降低长纤的占比;
- (2) 成纸的柔软度、手感性能显著提升;
- (3) 良好的松厚度,可以提高卷取率(轻量化);
- (4) 白水浓度低;
- (5) 车间纸尘减少;
- (6) 化学品消耗节降;
- (7) 后加工成品率提高,效率高,质量提升;
- (8) 损纸处理效率提高;
- (9) 纸机生产运行稳定性提高;
- (10) 原料品种等变化对生产稳定性的冲击变小。

【实用技术】

制浆过程中, 打浆的质量和效率至关重要, 山东杰锋机械制造有限公司多年来专注于制浆设备的研发与制造, 致力于助力造纸行业实现纤维资源高效利用。研讨会上, 杰锋机械苗海滨部长作了《ThroughFlow穿流式打浆解决方案》的演讲。据他介绍, 与目前市场上常见的两种磨浆机相比, 杰锋的穿流式打浆解决方案(RF系列双盘磨浆机)在进浆结构、管道布置、转盘结构等方面进行了优化, 具有明显的优势, 解决了磨片磨损不一致、成浆质量不稳定等多个难题。

ThroughFlowTM穿流式打浆解决方案 ——RF系列双盘磨浆机

◎ 苗海滨 (山东杰锋机械制造有限公司)



1 目前市场上主要使用两种磨浆机

A型磨浆机，特点是：(1) 单侧进浆，单侧出浆；(2) 转盘与主轴花键连接，转盘可以移动。如图1。

B型磨浆机，特点是：(1) 双侧进浆，单侧出浆；(2) 转盘固定在主轴上，转盘不能移动。如图2。

这两种磨浆机在使用中存在的问题及原因分析如表1。

这是两个磨区磨片磨损不均匀的情况。如图3。

这是同一个磨区磨片磨损不均匀的情况。如图4。

2 穿流式打浆解决方案

为了解决以上问题，杰锋机械推出了自己的穿流式打浆解决方案，核心设备为RF系列双盘



图1 A型磨浆机



图2 B型磨浆机



图3 两个磨区磨片磨损不均匀的情况



图4 同一个磨区磨片磨损不均匀的情况



图5 RF系列双盘磨浆机

磨浆机。如图5。

2.1 主要采取措施

(1) 磨浆机采用双进浆结构，浆料在进入磨浆机之前通过两根管道进行平均分配，有利于使两个磨区的浆量均匀。如图6。这样能够解决磨片磨损不均匀的问题，延长了磨片的使用寿命。

(2) 采用最佳的管道布置，两根进浆管呈 90° 夹角，倾斜往下，有利于浆料平均分配。如图7。

(3) 创新设计的转盘结构，转盘与主轴采用渐开线花键连接，转盘可灵活移动，轴承轴向载荷小；转盘可自动调节间隙和精度。转盘上设计过浆孔，浆料穿流贯通，保证两个磨区压力均衡。这样能够解决打浆质量不稳定的问题。如图8。

穿流式打浆解决方案总结：

表1 两种磨浆机使用问题及原因分析

存在的问题	原因		造成的后果
	A型	B型	
两个磨区磨片磨损不均匀	单侧进浆，两个磨区进浆量不均匀，一般是外侧磨片磨损快	转盘不能移动，不能灵活调节，两个磨区间隙不一致	(1) 磨片使用寿命短 (2) 打浆效果不稳定 (3) 能耗高
同一个磨区，磨片磨损不均匀	无	转盘不能灵活调节，动静磨片平行度误差大	
打浆效果不稳定、能耗高	两个磨区进浆量不均匀，磨片做功不一致	转盘不能灵活调节，两个磨区间隙不一致，磨片做功不一致	



图7 进浆管的管道布置

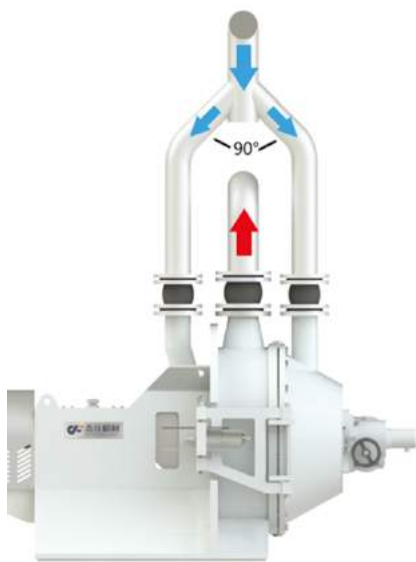


图6 磨浆机的双进浆结构



图8 转盘与主轴采用渐开线花键连接



图9 450双盘磨浆机



图10 RF26双盘磨浆机

(1) RF系列磨浆机采用双进浆结构,在进入磨区前,可以平均分配进浆量。

(2) 转盘上设计过浆孔,浆料穿流贯通,保证两个磨区压力均衡。

(3) 转盘移动灵活,根据浆量、压力自动调节,使两个磨区打浆强度一样。

穿流式打浆解决的问题:

(1) 两个磨区浆量、压力均衡,解决了磨片磨损不一致的问题。

(2) 两个磨区打浆强度一样,解决了打浆质量不稳定的问题。

(3) 能耗降低。

所以说RF系列磨浆机是一种新型的能够解决当前使用中存在的实际问题的磨浆机!

2.2 应用案例

客户要求:

原料:阔叶桉木浆

磨前打浆度: 15 °SR

磨后打浆度: 40 °SR

每天需求产量: 40 t

客户原来使用的450双盘磨浆机(如图9)。替换为杰锋机械的RF26双盘磨浆机(如图10)。

使用数据对比如表2。

结论: 客户更换为RF26双盘磨浆机后,每天省电3680kW·h,用电量下降30%! 打浆能耗低至5 kW·h/t。☞

表2 450与RF26双盘磨浆机使用数据对比

	450双盘 磨浆机	RF26双盘 磨浆机
电机/kW	110	280
数量/台	5	2
总装机容量/kW	550	560
实际运行功率/kW	$100 \times 5 = 500$	$260 \times 2 = 520$
开机时间/h	24	16
总运行功率/kW	$500 \times 24 = 12000$	$520 \times 16 = 8320$

【实用技术】

磨片是磨浆机的核心元件,作为专业磨片及磨浆系统供应商,南通华严磨片有限公司专注磨片研发30余年,首席专家蒋小军先生在研讨会上作了《原料多样化态势下的磨浆机选型和磨片优化方法》的精彩演讲。他向大家介绍了磨浆和打浆常见痛点问题以及磨浆装备的发展历程,他表示,作为磨浆机的重要部件,可以通过优化和精选磨片对磨浆机进行优化,从而提高磨浆能效和磨浆质量。

原料多样化态势下的磨浆机选型和磨片优化方法

◎ 蒋小军



蒋小军 先生

南通华严磨片有限公司磨片研究中心首席专家、产品经理,高级工程师,中国造纸学会特种纸专业委员会常务理事;主要从事磨浆机理的研究和磨片设计、研发及应用指导。

带领团队自主设计研发新型磨片替代进口磨片,先后指导数百条制浆造纸生产线优化磨片和磨浆工艺,为高校、科研院所和工厂作磨浆专题讲座近百场,发表论文数十篇,获授权国家发明专利和实用新型专利十多项。

随着禁废令逐步实施并最终落地,我国造纸原料结构发生了非常大的变化^[1]。目前,制浆造纸纤维原料供应紧张,国内废纸和木浆价格大涨,面对日益趋紧的原料缺口,造纸企业也开始从原料端布局,秸秆、杂木、旧木材、化纤、湿强废纸等新兴纸浆原料以迅猛态势拓展。无论是化学制浆、高得率制浆,抑或生物制浆,因为新态势下造纸原料更为多样化,给磨浆(打浆)工段带来了许多困扰。

本文通过对磨浆装备和磨片发展的阐述,结合常见的磨浆机堵浆、粗纤维束含量高、打浆度低、短纤维湿重低、长纤维难以切断、湿强废纸难以分解等痛点话题,分析现有磨(打)浆理论的片面性,提出科学理性选择磨浆机和磨片优化的方法。

1 磨浆装备和磨片发展

1.1 磨浆装备和磨片发展历程

中国人发明的造纸术传遍全球,集千百年人类之智慧使打浆技术和装备得到较快发展。近年富阳泗洲和江西华林两处造纸作坊遗址的发掘和研究表明,不晚于宋代,我国就已经把利用水力驱动的“水碓”应用到造纸作坊的舂捣打浆工段,解放了人力并提高了纸浆制备效率^[2]。

十二世纪,西班牙开始使用水力捣浆机(以往有文献认为是最早的水力打浆设备)。

十七世纪末,荷兰人发明了可间歇分解碎布和打浆的槽式打浆机,在椭圆形槽内安装着水平的飞刀辊和底刀,此后的伏特式(Voith)、尼亚加拉式(Niagara)打浆机的基本结构与它是一样的。为了提高打浆效率,增加刀片与原料纤维的接触面积,并使打浆过程由间歇式改为连续化,人们又发明了圆柱精浆机。其间,具有高粗糙度和高孔隙率的宽齿玄武岩石刀常被用于高打浆度黏状浆的处理,窄齿钢刀常被用于对纤维的切断。近年,新型圆柱磨浆机开始推广,进刀

方式有很大改进,圆柱形磨片直径较小、线速度低,有效降低了空载功率,但是磨片制作成本较高。

十九世纪,英国人Jordan发明了小锥度磨浆机,把动刀辊与底刀由水平式变成倾斜式。其后,革新家改变了刀片的斜度,出现了大锥度Claflin型磨浆机和中锥度Conflo型磨浆机。目前锥形磨浆机主要是中锥度Conflo型磨浆机,线速度和空载功率也较低,磨片成本较高。

1920年,一台原本用于磨碎粮食的圆盘磨机作了湿磨改进,创新性地用于了纸浆纤维制备。1930年左右,欧美造纸设备供应商逐渐开始普及圆盘磨(Disc Refiner)。圆盘磨机与圆柱磨和锥磨最关键区别就是磨片结构的差异,刀盘是垂直的圆盘型,磨片制作简单,齿型设计灵活,操作维护方便。此后的数十年内,开发很多型号的单盘磨浆机和低浓双圆盘磨浆机(Double Disc Refiner),甚至某设备供应商曾经推出过具有多磨区的多圆盘磨浆机(Multi Disc Refiner),未得到推广。低浓双盘磨因为有双磨区,效率高于单磨区的单盘磨,在全球造纸工厂得到最快速地推广和最普遍地

表1 磨浆(打浆)设备

运行分类	设备分类	设备名称	用途	生产应用
间歇运行	槽式打浆机	荷兰式	实验、中试、小产量间歇打浆	很少
	实验磨	伏特式Voith Valley	实验、中试、小产量间歇打浆	很少
	六罐磨	Lokro	实验、间歇打浆	无
	单球磨	Lampen	实验、间歇打浆	无
	PFI磨		实验、间歇打浆	无
连续运行	圆柱形磨浆机	老式圆柱磨	早期设备,小产量打浆连续工业生产	多被淘汰
		新式单圆柱磨	打浆连续工业生产	较少
		新式双圆柱磨	打浆连续工业生产	较少
	锥形磨浆机	Jordan小锥度	打浆连续工业生产	多被淘汰
		Claflin大锥度	打浆连续工业生产	较少
		Conflo中锥度	打浆连续工业生产	较多
		双锥式、三锥式	打浆连续工业生产	较少
		锥平式、阶梯式	打浆连续工业生产	很少
	圆盘磨浆机	单盘磨浆机 低浓	实验、中试、小产量连续打浆	较少
		中浓	实验、中试、小产量连续打浆	很少
		高浓	实验、中试、纤维制备连续工业生产	较多
		双盘磨(三盘磨)	中试、打浆连续工业生产	最多
		双回转磨		未能推广
		多盘磨浆机		未能推广
	疏解机	盘式单区	打浆连续工业生产	较多
		盘式双区	打浆连续工业生产	较多
		锥形、阶梯式	打浆连续工业生产	较少

应用。

我国在上世纪50年代后期开始使用、研制、推广盘磨机。其后,我国造纸工业和装备制造发展迅猛,国产单盘磨和低浓双盘磨(本文中案例提及的双盘磨都是指低浓双盘磨,单转盘结构的)也都逐渐向高效、大型、控制自动化发展,磨片齿纹呈现多元化格局,改变了过去依赖进口的局面,已经具备全球竞争力,正经历从替代进口到供应全球的可喜跨越。

1.2 磨浆机结构分类

常见的磨浆机依结构形式基本分为单圆盘磨浆机、双圆盘磨浆机(三盘磨)、单锥形磨浆机、双锥形磨浆机、单圆柱磨浆机、双圆柱磨浆机(见表1),上述无论哪种磨浆机,都是由固定磨片与转动磨片回转作用形成磨区来处理不同的介质。所不同的是,既定的设备处理既定的纸浆原料介质,通过调节变换运行功率、流量、压力、浆料浓度及调换不同齿形的磨片,以达到所需工艺指标。

1.3 磨浆机进料方式分类

从磨浆浓度分为低浓磨浆机、中浓磨浆机和高浓磨浆机,关键是进料方式不同(见图1)。

1.3.1 管道进浆方式的低浓打浆和中浓打浆

低浓磨浆和中浓磨浆工艺条件下的浆料具有一定的流动性,一般可以采用连续稳定的管道进浆,在造纸工艺中称为“打浆”,粗浆(粗原料)经精磨(refining)或打浆(beating)等机械处理后,才能适用于造纸。纸浆的打浆和精磨是 synonym,实质上没有差别,习惯上,根据所用打浆设备的种类来划分^[3]。古老的间歇式打浆

机(Beater)打浆时英文为Beating,又称叩解,当使用连续磨浆机(Refiner)打浆后,英文为Refining,因为“Refining”在本领域具有双重含义:高浓磨浆(HC Refining)和低浓打浆(LC Refining),所以常常使人们被误导,笔者认为某些文献把“HC Refining”解读成“高浓打浆”是值得商榷的,毕竟高浓状态的纤维不是纸浆悬浮液。

打浆的一般定义是利用物理方法处理悬浮于水中的纸浆纤维,使其具有适应纸机生产上要求的特性,并使所生产纸张能达到预期的质量。打浆对纤维的作用主要分为:细胞壁的位移和变形、初生壁和次生壁外层的破除、润胀、细纤维化和切断等。当然这几方面的作用不是截然分开的,而是交错进行的。

一个值得注意的现象,多年前,有大量的研究文献和生产实践案例中描述,中浓磨浆(MC Refining)较之于低浓磨浆(LC Refining),具有成浆帚化率明显提高等很多优势^[4]。从“盘磨机增浓打浆的研究”^[5]到中浓打浆技术推广,再到单盘中浓磨浆机的推广,至今已30年左右时间,实际在打浆工段服役的为何很少,仅剩为数不多的单盘中浓磨浆机未退役,也仅是在高得率制浆流程中,用作高浓磨浆后工段的补偿而已。四川某厂使用标称的“中浓磨浆机”打浆生产竹浆卫生纸,成纸表面粗糙、拉力低。南通华严磨片研究中心技术服务过程中优选了Broom finTM扫帚磨片,同时提出降低打浆浓度运行,当降低到6%以下浓度时,成纸外观、柔软度和拉力得到大幅度改善。

在不同打浆工况条件下,优选合适的打浆方式、磨片齿型和材质是关键因素(见表2)。

1.3.2 螺旋强制喂料的高浓磨浆

高浓磨浆工艺条件下的浆料含水量较低,缺乏流动性,一般采用螺旋强制喂料。不同结构的高浓磨浆机俗称和学名经常被混淆,高浓盘磨机类型有普通的单盘磨浆机(SD)、双回转盘磨浆机(DD)和锥盘磨浆机(CD),后两种不常见,双回转盘磨浆机具有1个两面都装有磨片的转盘和2个装有磨片的定盘,形成两个磨区,磨浆强度较高。高浓磨设计时研发人员虽然

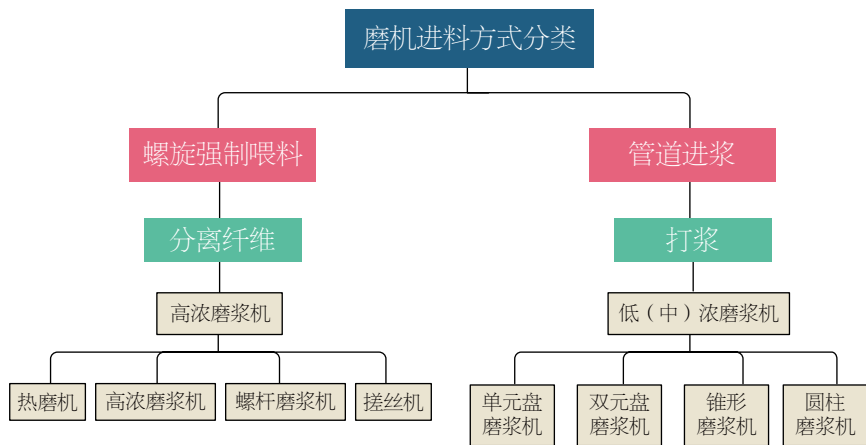


图1 磨浆机进料方式分类

做了很多计算和推理,但是,磨浆机腔体被视作“黑匣子”,其实目前并不是很清楚纤维的流动状态。

主流的高浓磨浆机一般都是单盘磨结构,单盘磨可以用于不同浓度浆料处理,当其用于低浓和中浓磨浆时也可以改为采用管道进浆。

连续打浆设备中应用最广泛的磨浆机是低浓双盘磨,专业文献为了与一种具有两个回转盘的“双盘磨”区分,也称“三盘磨”。

2 磨浆(打浆)常见痛点问题

因为新常态下造纸原料多样化,原料的差异化越来越大(图2),磨浆机腔体和磨片运行条件恶劣,常因磨浆机选型不合理、磨片选型不当、安装不当、工艺不匹配、操作控制不当等原因,导致磨浆质量达不到预期,甚至使磨浆机无法正常运行。比较常见的有磨浆机堵浆、粗纤维束含量高、打浆度低、短纤维湿重低、长纤维难以切断、湿强度纸难以分解等痛点问题(见图3)。

2.1 高浓磨浆常见问题

高浓磨浆机(含热磨机)是高得率制浆常用的关键装备,木片、竹片、秸秆等原料经机械、高温或化学等方法预处理,再经高速旋转磨盘的挤压、揉搓、摩擦的联

合作用,被离解成纤维束或单体纤维,有的纤维还被纵向撕裂和横向切断。因为磨浆时刀盘间隙较大,纤维分离是靠磨盘间的相互摩擦,纤维不易产生过度压溃和切断,主要目标是使粗纤维束分离为单根纤维。近年,高浓磨浆在个别造纸打浆工段出现,在低浓打浆前作为预处理的补充,高浓磨蔗渣浆直接生产卫生纸有不少应用案例。有的文献介绍,高浓磨浆后的纤维细纤维化程度高、帚化率高。某些实验数据与生产实践并不吻合,高浓磨浆是否可以大量替代低浓打浆的问题,值得慎重考量和商榷。

2.1.1 磨浆机堵浆

高浓磨浆过程,物料进出通畅是关键,常常因为堵浆,导致产量降低和粗纤维束增加,严重制约了生产连续性和质量稳定性。华严磨片研究中心与中国制浆造纸研究院团队磨浆实验合作项目中,通过降低磨片有效磨区长度和增加齿槽通道宽度的方法,解决高浓磨浆堵浆问题,使机械磨浆实验得以顺利开展。在大型高浓磨(含热磨机)一段粗磨时,这一方法对提高产量、效率、稳定性是比较有效的,节能效果也得到了证实。前提还需保证纤维预处理的效果和喂料的均匀。

2.1.2 粗纤维束多

表2 四类磨片齿型系列

磨片齿型系列	打浆特性
HY Cut fin TM 切割鳍系列	适宜偏游离状打浆,较低动力消耗状态下快速降低长纤维湿重,利于提高匀度。
HY Soft fin TM 软鳍系列	适宜于短纤维浆种,切断作用较弱,保持纤维长度,利于减少湿重流失。
HY Ease fin TM 疏解鳍系列	适宜于多浆种,疏解与泵送能力强,降低电耗,利于提高出浆率。
HY Broom fin TM 扫帚鳍系列	适宜于偏黏性打浆,对纤维分丝帚化作用较强,利于打浆度的提升。

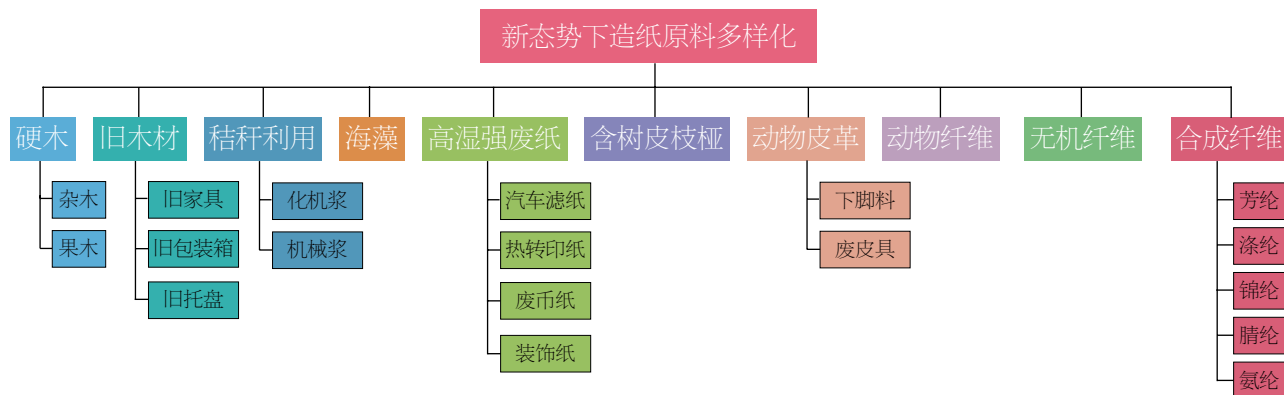


图2 新常态下造纸原料多样化

无论是木材还是秸秆高得率制浆中的机械磨浆,降低粗纤维束含量往往是首要目标,粗纤维束多会导致良浆产量降低,筛出的浆渣量增加,会因筛渣再磨升高吨浆能源消费,降低纸浆质量。优化磨片时,需充分考虑控制纤维在磨片齿槽间径向移动速度,缩小转盘和定盘刀齿间的距离,增加有效精磨区的长度和面积,对降低粗纤维束含量、提高纤维分离效果是很明显的。

2.2 低浓打浆常见问题

2.2.1 低浓双盘磨两个磨区偏磨

低浓双盘磨浆机由固定在机壳和移动座上的两个固定磨片与安装在转动盘上的两面转动磨片,形成两个磨区。双盘磨浆机是目前造纸工厂广泛应用的一种连续打浆设备。通过调节电流、流量、压力、浆料浓度及调换不同齿形的磨片和调整打浆工艺,可以适应各种浆料的打浆要求。

在使用中,双盘磨常常会出现两个磨区的磨片磨损不均匀(侧磨、偏磨)的现象,影响磨浆后纸浆匀度和设备稳定性^[6],即使一些国内较先进的双盘磨和进口磨浆机也不例外。往往有以下几种形成双盘磨侧磨的因素:

- (1) 两根进浆管的双盘磨,某侧进浆管瞬间堵浆或缺浆;
- (2) 单根内侧进浆的双盘磨,外侧浆压低或缺浆;
- (3) 移动座润滑油脂不合适或缺油滑动不顺畅;
- (4) 主轴轴向移动不灵活,转盘花键磨损等;
- (5) 磨片齿型不合适造成进出浆压力的不稳定;



图3 磨浆(打浆)常见痛点问题

(6) 磨片材质等因素。

结合众多打浆生产线的使用情况,分析出以下几种简单易行的解决途径和方法:

- (1) 优选穿流式双盘磨,保证浮动盘的滑动灵活和两个磨区的浆料流量压力一致;
- (2) 加装重质除渣器和管道强磁除铁器等,保持浆料洁净,杜绝石子、铁丝、螺栓等异物进入磨腔;
- (3) 选择具有较高耐磨性和抗冲击强度的磨片材质(如多元合金磨片或双金属不锈钢磨片),防止意外断齿、波浪形、啮合状磨损;
- (4) 控制好合适的浓度、压力,设备能力充足的前提下,尽量不要采用循环打浆工艺,争取一次成浆;
- (5) 控制合适的进刀方式、步骤和电流,防止断齿和剧烈磨损影响打浆匀度。

2.2.2 匀度不好和循环打浆导致能耗高

近年来,随着我国纸厂产能的不断扩大,磨浆机也逐渐呈现大型化发展态势,磨浆机功率增加、磨片面积增大、运行线速度提高。磨片的设计常因“比刀缘负荷”(Specific Edge Load,简称SEL)假说理论具有一定的片面性,孤立地考虑了齿宽,而忽略了角度、档坝及“流变效应”等因素。基于此假说理论设计的细齿型磨片常出现易断齿及剧烈锯齿形磨损,很多打浆生产线磨浆机设定打浆功率较低,难以一次成浆,需长时间循环打浆至叩后浆池或半浆池内以达到既定的打浆度和湿重指标,导致部分纸浆纤维过度打浆,部分纤维未得到有效打浆,打浆电耗极高,且严重影响纸张匀度和物理指标。

某纸厂针叶木浆打浆系统使用一台01型锥磨加两台600双盘磨串联,因无法一次成浆达到打浆后指标,只能采用长时间循环打浆,导致打浆后匀度不好,并且打浆电耗很高。采用了BroomfinTM系列01-LM+型双金属不锈钢锥形磨片和600-L3型粗粒多元合金磨片,很快就提高了打浆效率,不需要循环打浆即可一次达到打浆度37~41 °SR、湿重9.5~11 g指标;用浆量小的时候,关停1台锥形磨浆机(250 kW),仅开启2台盘磨即可一次成浆达到既定指标,节省了大量电耗。

2.2.3 磨片锯齿形磨损和沟槽堵塞

磨片对影响打浆的质量和效率具有关键作用。但是,磨片材质、齿型设计以及操作等因素常导致磨片锯

齿形磨损和沟槽堵塞,从而影响打浆的质量和稳定性,特别在低浓度、高强度打浆中,使动盘和静盘形成波浪形、锯齿形磨损,动盘和静盘的磨损形态呈啮合状,导致磨浆功率的波动和升高,磨损不均匀使磨片达不到既定使用寿命就失效提前报废,往往困扰着造纸工作者。

磨片锯齿形磨损形态和沟槽堵塞现象,往往因磨片材质、浓度波动、纤维絮聚和杂质等导致。硬度太高的磨片往往产生钝化磨损,磨齿边缘易钝化变圆,影响磨浆质量,导致打浆电耗增加。较软的不锈钢磨片和塑料磨片虽然韧性高,但是硬度低、易磨损,易产生磨齿卷边、“小尾巴”等塑性变形,导致挂浆、堵浆、塞缝,影响磨浆匀度和通过量。某些磨片材质不均匀,常导致磨损不均匀,严重时出现波浪形、锯齿形等啮合状磨损,易产生挂浆、堵浆,影响磨浆匀度。硬脆易断型的磨片易断齿,常影响打浆质量和生产的稳定性。

磨片材质尽量选择磨损自锐型的,如多元合金磨片和双不锈钢等具有良好耐磨性和抗冲击韧性,能保持磨齿边缘的锐度,杜绝了锯齿形磨损,保证打浆质量从初期到最后都保持相对的稳定性,磨浆电耗低,降低全寿命周期运行成本。

国内外研究机构对粗粒多孔磨片开展过广泛地研究。华南理工大学曾经研究过稀土改性磨片,大连轻工业学院曾经研究过表面带气孔的金属磨片,陕西科技大学的刘欢和董继先等也开展了磨片粗糙化改性及其磨浆性能的研究^[7],从磨片粗糙化改性出发提高磨区内磨齿与纤维之间的摩擦力,有助于提高磨浆过程浆料的处理效果。某进口品牌48英寸双盘磨使用南通华严粗粒多元合金磨片替代进口磨片,磨浆效果良好,退役下机时整个磨损面非常平整、均匀(见图4)。



图4 48英寸粗粒多元合金磨片磨损均匀平整

2.2.4 打浆后纤维太长或太短

不同的纸张特性和原料,对于打浆的切断力是有很大的差异的,有时纤维太长,有时纤维却又太短。

某特种纸公司新生产线配套3台 $\phi 600$ mm双盘磨,处理100%针叶木浆,因对于成纸匀度要求较高,湿重需控制在6 g以下,无法达到既定的切断效果,需长时间循环打浆才能使湿重达标,但是打浆度过高,纸浆滤水速度慢,严重影响了生产的稳定性和成纸的品质。该特纸公司已经做好用锥形磨浆机替换这3台盘磨的最坏打算,经南通华严磨片研究中心远程诊断打浆情况后,快速出具了磨片优化方案,该生产线3台双盘磨改用Cutfin™切割鳍系列磨片后,提高了对纤维的横向切断力,无需循环打浆,一次性达到打浆度和湿重指标。

河南江河纸业某无碳原纸生产线,纸机提速后用浆量剧增,原用多台18英寸(450 mm)双盘磨无法满足供浆需求,改用两台进口38英寸(965 mm)双盘磨处理阔叶木浆,结果发现电耗较高。后使用Softfin™软鳍系列粗粒多元合金磨片替代了进口原装磨片,仅需开一台盘磨即可达到37 °SR,解决了原进口磨片断齿及锯齿波浪形磨损问题,比磨浆能耗SRE(每吨绝干纤维消耗的能量)降低60~80 kW·h/t,大幅降低了打浆电耗,因为较好地保留了纤维长度,原纸抗张指数提高10 N·m/g^[8]。

3 用最简单的办法升级低浓磨浆机

面临低浓磨浆机选型和升级的抉择,时常困扰于选用什么样的磨浆机?如何升级磨浆机?在磨浆机选型或确定升级方案时,因为对打浆机理存在不全面的考量,导致确定了错误的方案。决策人在听取多方意见进行论证以获得最可靠的方案时,却往往得到完全不同的建议,往往有些建议具有片面性,譬如:有资料表明锥形磨浆机切断力较强,也有文献指出双盘磨切断力较强。纵观圆柱磨、锥形磨、双盘磨众多供应商和用户的报告,关于效率与能耗的争议数十年未间断。

不难看出,上述某些打浆理念存在严重的矛盾,因忽略了最重要的磨片材质、齿型结构和打浆机理,忽略了原料介质、工艺要求、系统条件、操作控制和全寿命周期成本等,往往导致了不妥当的磨浆机升级决策,很多项目中新升级磨浆机并没有达到预期的目标。

南通华严磨片研究中心分析了众多纸厂成功和失败的磨浆机升级案例,在业界倡导化繁为简的打浆优化理念,用最简单的办法升级磨浆机,除非现有磨浆机存在严重缺陷性故障,或打浆能力与用浆量差距太大,则往往不必立即更新磨浆机,大多可先通过优化磨片来升级磨浆机。

4 结语

本文是笔者在“2021纤维资源绿色高效利用暨制浆新技术研讨交流会”发言的基础上整理而成,谨漫谈原料多样化态势下的磨浆机选型和磨片优化方法。纵观磨浆(打浆)设备的发展历程和分类,磨浆机的变革主要来自于磨片这个核心元件的变革,没有最好的磨浆机和磨片,只有最合适的磨浆机和磨片。原料多样化态势下选择磨浆机和磨片以适用为原则,贪大求洋并不可取。优化磨片(硬件)和运行控制(软件)是最简单的磨浆机升级方法,大多浆纸工厂,可以先根据现有设备条件和工艺指标,通过优化磨片这一途径,来改善磨浆质量,降低磨浆电耗,提高磨浆效率,这是最便捷的办

法。

参考文献

- [1] 国亚萍.禁废令政策下我国造纸原料结构发生巨大变化[J].中华纸业,2021,42(9):74-76.
- [2] 蒋小军,严震,蒋思蒙.用最简单的方法升级磨浆机[C].第三届中国造纸装备发展论坛报告和论文专集,2016.
- [3] 史美亮.纸浆和纸的制造——第十章 打浆[J].上海造纸,1982(6):59-64+66.
- [4] 刘士亮,曹国平,陈中豪,等.中浓打浆机理初探[J].黑龙江造纸,1999(3):16-19.
- [5] 李世扬,何和智,余国藩,等.盘磨机增浓打浆的研究[J].中国造纸,1994(2):29-34.
- [6] 蒋小军.磨片磨损堵浆的成因分析和对策[J].华东纸业,2016,47(4):27-29+37.
- [7] 刘欢,董继先,罗冲,等.盘磨机磨片粗糙化改性及其磨浆性能的研究综述[J].中华纸业,2019,40(14):20-25.
- [8] 蒋小军,任红锐,尚庆武,等.Soft fin软鳍磨片降低磨浆能耗提高NCR抗张强度[C].中国造纸学会学术年会,2014.

关于延期举办“2021中国纸业高质量发展论坛暨第十二届中华纸业浆纸技术论坛”的通知

各有关单位:

因近期国内疫情形势出现反复,根据国家及地方疫情防控的相关要求,经会议主办单位与协办单位、承办单位共同商议,决定将原定于11月24日-25日在长沙召开的“2021中国纸业高质量发展论坛暨第十二届中华纸业浆纸技术论坛”延期至12月24日-25日(24日报到,25日全天会议,会议地点不变)举办。

延期举办是为了保证所有参会嘉宾的安全,积极配合国家疫情防控工作的开展,由此引起的任何不便,主办单位特向已确定参会及关心本次会议的各位领导、专家、企业代表表示歉意,感谢你们的理解和配合。

已报名参加本次会议的代表,其参会资格顺延。如有任何疑问或者咨询,敬请联系会议承办方。

参会联系人:郝永涛(13361008950微信同号),李嘉伟(18660790728微信同号),电话:0531-88935343;邮箱:cbb@cppi,cppinet@cppi.cn

会议合作联系人:赵琬青(15725121168微信同号),张玉环(13964195135微信同号),电话:0531-88522949;邮箱:270304364@qq.com,adv@cppi.cn

会议最新进展,请关注中国造纸协会网站(www.chinappi.org)、中国造纸协会微信公众号、中华纸业网(www.cppi.cn)、中华纸业传媒微信公众号(cppinet)、浆纸技术微信公众号(pulp-paper)。

中国造纸协会

2021年11月5日

【实用技术】

随着“双碳”政策的推进,农业秸秆越来越受到各级政府的重视,植物秸秆制浆造纸成为当下世界性课题,在此基础上,利丰机械发明了一种植物纤维清洁制浆专利技术。研讨会上,山东利丰机械有限公司任万印总工作了《植物纤维清洁制浆新工艺与新技术》的演讲,任总以麦草为例介绍了该技术的优势,可以在整个制浆系统实现全程智能化、自动化控制,拓展和发挥我国农村生物质纤维的资源优势,缓解制浆原料短缺的问题。

植物纤维清洁制浆新工艺与新技术

◎ 任万印



任万印 先生

山东利丰机械有限公司总工程师、教授级高级工程师;从事制浆造纸生产、研究工作39年。
获国家发明专利1项、新型实用专利21项、发表学术论文10余篇。

中国是一个农业大国,每年的植物秸秆产量可达10亿 t,其中麦草近5亿 t。随着“碳达峰”“碳中和”政策的推进,农业秸秆越来越受到各级政府的重视。上世纪90年代以前中国的造纸原料主要是稻麦草,那个年代为稻麦草制浆积累了丰富的经验,只是出于环境保护考虑而逐步转型、弱化。

为了解决上述矛盾,植物秸秆制浆造纸成为当下世界性课题,山东利丰研发团队多年来致力于清洁制浆环保产业的研制和开发,先后研制成功一批科技含量高、市场前景好的高新技术产品。公司研发中心从高分子结构机理引领延伸,又发明了一种植物纤维清洁制浆专利技术,以及实施该技术的专用装备和助剂等系列

产品。该技术获得5项国家专利认证，另有部分重要技术获得了国家发明专利。

本文以麦草为例，对利丰公司的植物纤维清洁制浆新工艺新技术做一下浅释。

1 麦草的特点

市场上收购的麦草一般由麦秆（占比85%~90%）、麦节麦叶及泥砂尘土（占比10%~15%）等组成，适合于制浆造纸用的纤维素、半纤维素占比75%以上。麦草制浆即是保留纤维素、半纤维素，去除部分木质素和全部麦节、麦叶、二氧化硅及泥砂尘土的过程。

麦秆表面光滑且含有蜡、果胶、单宁、二氧化硅等，由于矿物质化和栓质化的结果，表皮是一层角质层，在麦秆的生长过程中，防止麦秆内部水分过度蒸发和病菌的侵入。也正是由于角质层的存在，水、汽难以通过角质层浸入麦秆内部，从而影响润胀、渗透、扩散而难以去除杂质、分散纤维。

为解决这些问题，提高浆的得率和物理指标，山东利丰研发了一系列新工艺和新设备。

2 工艺说明

基于麦草的特点，制订如图1工艺。

2.1 备料工段

采用干法除尘在前、湿法除尘在后的干湿法备料。将麦草生长过程中产生的麦叶、麦节以及吸附的部分尘土用布袋式除尘器（图2）去除，用脉冲卸料的办法减少



图2 布袋式除尘器



图3 中浓磨浆机

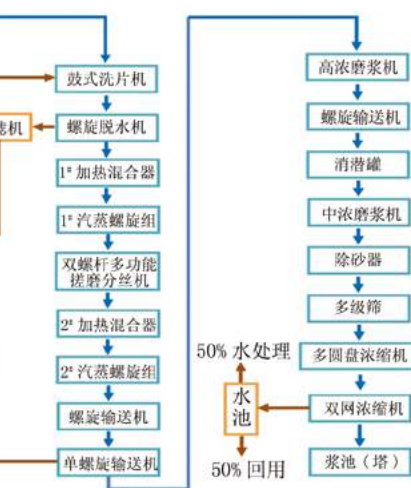


图1 麦草制浆工艺流程

工作量。将谷物类重杂质用螺旋排出系统外，而后再用鼓式洗片机进行湿法除尘，将干法除尘不能去除的尘土洗去后进入下道工序。以上备料除尘收集的废弃物集中送至有机肥车间。

2.2 软化揉搓工段

备料工段处理后的麦草秸秆较坚硬，直接生产对纤维的损伤比较严重。

我们研制了具有专利保护的专用软化设备，将其软化后进入双螺杆多功能搓磨分丝机，麦草变为麦草丝，加速药液的渗透、扩散、润胀，减少反应时间，提高生产效率。

2.3 废液提取工段

软化分丝后的麦草丝加入反应试剂，通过



图4 多级压力筛

常压汽蒸使其成为粗浆,而后用单螺旋挤浆机将粗浆与废液分离,粗浆进入高浓磨浆机,废液作为发酵剂进入有机肥车间。



图5 双网浓缩机

2.4 成浆工段

高浓磨浆机的出浆经消潜罐、中浓磨浆机(图3)、除砂器、多级筛(图4)、多圆盘浓缩机、双网浓缩机(图5)后成浆。

3 成浆质量

打浆度35°SR时,抄片60 g/m²物理指标如表1所示。

4 制造费用

吨纸麦草浆的制造费用如表2所示。

5 小结

- (1) 整个制浆系统实现全程智能化、自动化控制。
- (2) 全程无黑液产生、无有害气体产生。
- (3) 备料除尘收集的废弃物和制浆废液一起用作

表1 麦草浆成浆质量指标

名称	指标
耐折度/次	15
抗张指数/N·m·g ⁻¹	30
耐破指数/kPa·m ² ·g ⁻¹	2.5
撕裂指数/mN·m ² ·g ⁻¹	2.2

表2 吨纸麦草浆不同指标的费用

项目	消耗量	单价/元	小计/元
1 电/kW·h	460	0.8	368
2 水/m ³	6	3	18
3 蒸汽/kg	360	0.19	68.4
4 化学品			360
5 人工费			25
6 维保费			25
合计			864.4

有机肥的原料,完全做到变废为宝、废物利用。

(4) 采用此工艺生产的纸浆用于生产瓦楞原纸或箱纸板。

(5) 与废纸回收浆相比,成本节约可观。

(6) 拓展和发挥我国农村生物质纤维的资源优势,改变了秸秆的用途,提供了秸秆的出路,同时增加农民收入,给农村经济带来新的增长点。

(7) 拉动地方经济增长,增加地方财政收入,促进就业和社会稳定。

(8) 拓宽了造纸原料来源,缓解了制浆原料短缺的问题。

利丰机械简介:

山东省壮丰环境工程有限公司下辖山东利丰机械有限公司、山东琨丰进出口贸易有限公司。多年来致力于性能卓越的造纸机械、环保机械、污水处理设备的研发制造及其应用技术的推广和服务。励精图治,诚信经营,开拓创新,追求卓越,每年的研发经费始终保持在年产值的10%左右。同时,与高等院校、科研院所等广泛开展合作,成立校企合作研究机构。每年申报国家专利达几十项,已获国家专利100多项,为行业的发展做出了贡献。

2014年12月公司被国家环保部正式授予“清洁制浆专用装备指定生产企业”和“中国环境新闻理事会副理事长单位”。

鉴于公司在节能降耗、新技术研发所做的突出贡献,山东省科技厅、省机械工业协会授予公司“山东省机械工业资源节约型企业”称号。2013年11月,省人民政府节能办、省科技厅、省总工会等部门联合授予公司“低碳山东标杆单位”,董事长李丰志先生被评为“山东省机械工业资源节约优秀工作者”、“低碳山东功勋人物”等荣誉。

公司的工艺和设备在节能降耗、提高效率等方面特点突出,被列入国家工信部开展的再生资源技术推广名录。

经过数十年的积累、发展,2016年8月,利丰机械有限公司在齐鲁股权交易中心正式挂牌(股权代码:300492)上市,这标志着公司的发展踏上了新的台阶。

公司本着“精益求精、革故鼎新、追求卓越”的工匠精神,从起点做起,将心血灌注到每个零部件,为造纸行业提供运行流畅精准、安全有保障的设备。同时提高设备的自动化程度,帮助客户最大限度地降低综合成本。将造纸事业变得简单、高效!

筛 选杰锋 永不停工



山东杰锋机械制造有限公司
SHANDONG JIEFENG MACHINERY MANUFACTURING CO.,LTD

山东省滨州市邹平市长山镇开元大道275号
No.275, Kaiyuan Road, Changshan Town,
Zouping County, Shandong Province, China.

电话Tel: 0086-543-4851388
传真Fax: 0086-543-4851918
网址Website: www.jiefeng100.com

投资建设

广西太阳纸业首条化机浆生产线和首台卫生纸机投入运行

本刊讯(宋伟华 石淞友 贤圣森 报道) 经过数月连续的艰苦奋战和努力,10月31日,随着湿浆在车间传送带上徐徐地运出,标志着北海太阳纸业化机浆生产线正式开机试运行。

据悉,太阳纸业北海350万吨林浆纸一体化项目是广西壮族自治区统筹推进的“双百双新”、打造“强龙头、补链条、聚集群”特色优势产业和振兴实体经济引进项目。其中一期化机浆项目设备和管道安装工程施工内容为APMP系统、MVR系统、湿浆库所有设备及管道的安装,合同工期仅100天。

据报道,该条生产线为安德里茨向太阳纸业提供的第6条P-RC APMP(一段盘磨机前后进行化学处理的碱性过氧化氢机械浆)制浆生产线,安德里茨供货范围包括从木片洗涤系统到浆料存储系统的全部主要设备,还包括基本工程设计、培训和机械安装、调试和开机的指导服务。

另据报道,10月15日晚,广西太阳纸业12万吨生活用纸项目中的5号机生活用纸生产线在广西北海成功开机出纸。

广西基地5号机生活用纸生产线设计年产能6万吨。随着广西基地生活用纸项目的陆续开机,在进一步提升公司生活用纸产能的同时,将进一步丰富和



优化产品结构,提升公司在生活用纸领域的产品竞争力。

郑州运达向江苏金田纸业提供的100万吨灰板纸制浆系统开机

本刊讯(运达 消息) 10月20日,郑州运达向江苏金田纸业PM16提供的整线制浆及流送系统顺利开机,设备运行稳定。

郑州运达为该项目提供900t/d国内箱板纸/卡纸芯浆1#线制浆系统、300t/d LOCC面浆1#线制浆系统、1200t/d OCC芯浆2#线制浆系统、250t/d办公纸面浆2#线制浆系统、1200t/d OCC芯浆3#制浆系统、300t/d办公纸面浆3#线制浆系统、PM16流送系统及900t/d面浆废纸散包拣选系统。累计供货设备150余台,其中包括6台转鼓碎浆机、70余台筛选设备、600多支除渣设备以及近20台网前筛。

项目确立后,郑州运达全力以赴保证项目进度。生产部门严格把控设备质量和交付时间,加班加点,保证设备保质保量如期交付;售后服务团队赶赴项目现场,日夜值守,保证设备安装调试进度,为项目的顺利开机提供了坚实的基础。

此次,金田纸业一期项目的顺利开机,再次验证了郑州运达产品的卓越性能。自成立以来,运达秉承“精诚专业,服务造纸”的宗旨,坚持通过“持续的创新”优化产品工艺、提升产品性能,以高性能的设备保证客户项目顺利落地,成为客户值得信赖的整套制浆流送设备系统供应商。

日照华泰高端伸性纸项目一次开机成功

本刊讯(任爱丽 报道) 10月25日,日照华泰“以纸代塑”高端伸性纸机一次性投料调试成功,第一个试机纸辊当日顺利下机,标志着该项目建成投产。

该项目是日照华泰主动承担社会和环保责任,认真贯彻落实当地政府“退城入园”政策,在省级化工产业园——日照海右化工产业园内打造的千亩特种浆纸生产基地二期项目,项目总投资6.5亿元,是专为抢抓国家“限塑”政策机遇而规划建设的产品以可



降解的全木浆伸性纸袋纸、高强伸性纸、复合纸等为主，可代替塑料制品专门用于粮食、食品、水泥、水泥砂浆、化工品的包装，绿色环保、技术附加值高，市场前景广阔。

该生产线设计打破传统低端造纸机理念，自动化、智能化水平全面提升，伸性装置等核心设备从西班牙、波兰、芬兰、瑞典等国家进口，生产操作过程实现人机脱离性操作。其中，产品包装采用智能化全自动包装，实现了“机器换人”。项目自2020年11月底开工建设，仅仅用了10个月时间就完成全部建设、安装任务，对比原定计划提前了2个月投产，创造了华泰造纸机项目建设安装最快速度。

该项目投产后，日照华泰除已有的精制牛皮纸、淋膜原纸、复合纸、湿帘纸、薄页食品级包装纸、转移印花原纸、多色卡纸等九大系列三十多个品种外，高端特种纸产品品种得到进一步丰富，市场竞争力得到进一步加强，现已成为江北国内最大的特种浆纸生产基地，推进了企业新旧动能转换和高质量发展，成为华泰“十四五”造纸产业新布局的助推器！

保定顺发卫生用品TM3建成并投产运行

本刊讯（钟华 报道） 10月23日，保定顺发卫生用品有限公司TM3生活用纸机顺利开机投产。该纸机为新月型结构，主要使用商品木浆原料生产各种卫生纸，单机产能达2万吨/年。

此次开机投产的纸机生产线是宝拓造纸设备有限公司提供给该公司的第三台生活用纸机，也是公司

规划年产10万吨高档生活用纸项目的第三台纸机。据悉，公司10万吨生活用纸项目的第一台和第二台纸机分别于2018年和2019年成功投产运行。

河南耀中纸业年产20万吨的涂布白板纸技改项目顺利投产

本刊讯（钟华 报道） 10月19日，河南耀中纸业有限公司升级改造项目顺利开机出纸。该项目是一条三叠网多缸机内涂布白板纸生产线，纸机净纸幅宽4600mm。纸机包含一道直径1050mm真空压和两道直径1500mm的大辊径压，多组烘缸、半干压光机、施胶机、可控中高压光机，三道刮刀涂布机。主要利用废纸原料生产涂布白板纸，年产能20万吨。

河南中耀纸业有限公司位于平顶山市湛河区工业园区内。作为区政府招商引资重点产业项目，2021年2月河南兴泰纸业与中峰纸业签订长期租赁协议，成立河南中耀纸业有限公司，独立经营。该项目投资6000万元，今年3月份开始进行设备更新改造，将原有低附加值产品挂面箱板纸生产线升级改造为涂布白板纸生产线。

诚通天岳厌氧沼气提纯天然气项目成功并网

本刊讯（张伟 刘婧 吕胜明 报道） 诚通天岳厌氧沼气提纯天然气项目已成功并网，沼气利用率达100%，每年可减少CO₂排放18927吨，相当于植树10370棵，可满足64000户居民每日需求。这是岳阳林纸与诚通天岳积极践行“3060双碳目标”，共迈“碳中和”的缩影。

10月21日，诚通天岳厌氧沼气提纯天然气项目并网启动仪式，在岳阳林纸岳阳分公司举行。

岳阳林纸党委书记、董事长叶蒙，中国诚通生态总经理、诚通天岳董事长马东等领导出席。马东表示，诚通天岳建设沼气提纯天然气项目是央企响应国家新能源政策的担当，充分发挥了企业机制活力，是一项利国利民的好事。项目运营后，具有明显能源效益、经济效益、环境效益和社会效益。他说，诚通天岳要



力争把项目做成富民产业；并两眼向外，谋求更大发展空间，实现公司高质量可持续发展。诚通天岳总经理周昌群主持启动仪式。

项目提升企业社会形象与美誉度的同时，缓解了天然气供需矛盾，更为保护岳阳地区生态环境作出重要贡献，实现经济效益、环境效益、社会环境的和谐统一。

安徽中鹰总投资300亿元的360万吨包装纸项目正式开工

本刊讯（刘金明 报道） 10月23日，安徽中鹰年产360万吨包装纸项目开工动员会在安徽省宿州市宿马园区举行。宿州市委书记杨军下达开工令。市委副书记、市长王启荣致辞。山鹰国际控股股份公司董事长、总裁吴明武等出席。

据了解，安徽中鹰360万吨包装纸项目由山鹰国际控股股份公司投资建设，占地约3000亩，总投资300亿元，2021年计划投资1亿元。项目全部建成后，年可实现工业产值约300亿元，提供就业岗位约5000个。



白云纸业碱回收系统改造项目举行开工仪式

本刊讯（陈丽方 报道） 9月29日，白云纸业碱回收系统改造项目开工仪式在原20吨锅炉现场正式举行！本次开工仪式的举行，标志着白云纸业提质转型项目正式拉开帷幕，也标志着公司的发展开启了新的篇章！

开工仪式由党委书记陶新路主持。仪式现场，项目主管领导白忠诚向各位领导嘉宾介绍了白云纸业碱回收系统改造项目的主要建设内容和项目进展情况。他表示，项目整体计划于2022年11月30日投料运行，项目组将尽最大的努力，克服困难，严把施工质量和安全关，安全、优质、快速、圆满完成此次技改项目。

总经理王伟发表了讲话并宣布正式开工。他表示，碱回收系统技改项目的建设对于改变公司目前发展现状、推动白云高质量发展、建设环境友好型和资源节约型优质企业具有重大深远的意义。

银河纸业分布式光伏发电项目举行开工仪式

本刊讯（尹继超 报道） 为响应国家“双碳”、能耗“双控”要求，推动绿色新能源开发和利用，10月30日，中冶纸业银河有限公司分布式光伏发电项目开工仪式隆重举行，标志着银河纸业继0.2MW蒸汽冷凝水余热发电、1.2MW沼气综合利用发电项目成功实施后，可再生绿色新能源项目序列再添一新成员。

公司党委书记、总经理黎轶致辞指出，此次分布式光伏发电项目开工，是银河纸业生产用能转型升级的里程碑大事，也是企业利用合同能源管理方式发展绿色能源项目的开创性举措，希望青岛前沿技术发展有限公司发挥自身优势，如期高标准完成项目建设，将其建成具有示范效应的样板项目，助力银河纸业绿色、可持续、高质量发展。

据悉，银河纸业分布式光伏发电项目将建设光伏车棚2.4万平方米、光伏屋顶4100平方米，装机容量

量为4.5MW。项目建成后,一是能够改善职工交通工具停放环境,提升职工群众满意度;二是棚顶光伏每年可提供500余万度绿色电能,实现清洁能源替代,年可减少二氧化碳排放5000余吨。

荣晟环保年产5亿平方米绿色智能包装产业园项目签约

本刊讯(荣晟环保 消息) 10月22日,浙江荣晟环保纸业股份有限公司年产5亿平方米绿色智能包装产业园项目签约仪式在滁州市全椒县举行。此次签约对荣晟具有里程碑意义,标志着在践行“十四五”规划——“三百工程”中迈出了实质性一步。

安徽省滁州市全椒县委书记杨光,县委副书记、县长唐雨,县委常委、副县长陈晓璐,副县长郑祥华,荣晟环保董事长冯荣华,股东张云芳、陆祥根,董事、副总经理冯晟宇,董事会秘书、副总经理胡荣霞等相关领导出席签约仪式。

年产5亿平方米绿色智能包装产业园项目总投资8亿元,用地约430亩,以“创新、绿色、智能、融合”为理念,建设集工业包装、电商包装、高端彩印包装于一体的智能包装产业园。园区将覆盖自主研发、设计、精益化生产、智能化检测、现代化物流等全环节,配备国际先进的高速流水线,集印刷、开槽、成型、打包于一体的智能化系统,打造全智能·数字化未来工厂。



玖龙纸业(湖北)追加投资90亿元,将新增200万吨纸、110万吨纸浆

本刊讯(荆州市生态环境局 消息) 近日,湖北省荆州市生态环境局公示了玖龙纸业(湖北)有限公司林浆纸一体化扩建项目征求意见稿,玖龙纸业在荆州基地追加投资建设的项目正式对外公布。

据公示稿,玖龙纸业(湖北)有限公司将在目前投资在建项目的基础上拟追加投资903000万元建设林浆纸一体化扩建项目,在玖龙湖北公司(位于监利市白螺工业园)预留场地内进行扩建,主要扩建1条年产120万吨白卡纸生产线、1条年产80万吨白面牛卡纸生产线、1条年产70万吨漂白化机浆生产线、1条年产40万吨漂白化学浆生产线,配套建设2300t/ds/d碱回收炉、700t/ds/d碱回收炉、420t/d石灰窑、160t/h固废循环流化床锅炉、1条25wt/a27.5%双氧水生产线、1条2wt/a二氧化氯生产线、1座8.5万m³/d污水处理厂、1座14万m³/d净水厂等。

公示还提到,追加投资的项目“可以提高国内溶解浆的产能、减少进口溶解浆的需求量,缓解国内溶解浆严重不足的局面,增强国内国际抗压能力”。

湖北仙鹤年产120万吨特种浆纸项目建设内容公示

本刊讯(钟华 报道) 近日,湖北仙鹤新材料有限公司公示了年产120万吨特种浆纸项目环境影响报告书。据报告书显示,公司计划用至少6年时间,分两期完成全部项目建设。项目共包括40万吨木浆、60万吨特种纸、20万吨纸制品加工及配套项目。

其中,一期建设原料堆场及备料车间(考虑二期预留位置)、建设1条10wt/a漂白化学机械浆生产线;1条10wt/a化学浆生产线;3wt/a字典纸、无碳复写纸PM1生产线、10wt/a静电复印纸、双胶纸车间PM2生产线、17wt/a热敏原纸PM3、PM4、PM5、PM6生产线、10wt/a利用本厂区热敏原纸生产涂布加工纸生产线,并配套建设1套600t/d碱回收系统及配套机组、1台65t/h固废焚烧循环流化床锅炉及配套机组(一期规划,分步建设)、8.5万m³/a给水站(一

期规划,分步建设)、6.5万m³/a污水处理站(一期规划,分步建设)、二氧化氯制备生产线及生活区等。本项目制浆所采用的原料为外购商品木片、竹片及芦苇。其中木片以杨木为主,桉木为辅。化机浆原料使用商品木片,化学浆原料使用外购芦苇及竹片。成品纸按照相关配比进行生产,部分原料为本厂区内生产的化学机械浆和化学浆。本项目造纸所采用的原料为外购的填料、针叶木浆板、其他辅料等以及自产的化机浆和化学浆等。项目涂布纸以本厂区的造纸线成品为原料,外购涂料后进行涂布生产。

二期建设1条10万t/a漂白化学机械浆生产线;1条10万t/a化学浆生产线;8万t/a字典纸、无碳复写原纸PM7、PM8生产线、4万t/a格拉辛原纸PM9生产线、10万t/a轻型纸PM10生产线、5.5万t/a热敏原纸PM11、PM12生产线、2.5万t/a离型原纸PM13生产线、10万t/a利用本厂区热敏原纸生产涂布加工纸;并配套建设1套600t/d碱回收系统及配套机组。

项目分两期建设,其中第一期分两个阶段。项目第一期第一阶段工程待环评批复后开工建设,建设工期2年;第一阶段投产后开始第二阶段建设,建设期为1年。项目二期工程计划于一期全部投产后1年内启动建设,建设期2年。

维美德向亚洲客户提供涂布板纸与漂白化机浆生产线

本刊讯(李芳 报道) 维美德将向一家亚洲客户提供包括自动化方案、备品备件及易耗品在内的涂布板纸与漂白化机浆(BCTMP)生产线各一条。板纸生产线将生产高档折叠涂布纸板。

化机浆线和板纸机订单被分别纳入维美德2021年第2季度和第3季度新增订单中,金额未公布。类似项目的价格一般在2亿欧元左右。

维美德纸与板纸生产线市场销售副总裁Mika Ollikainen说:“借助过去数十年间共同实施的许多成功项目,维美德同这家客户在各层级均保持良好关系。我们有能力满足他们对高产量生产线和高质量产品的要求。”

维美德供货包括机械浆(化机浆线)、备浆系

统和一条从流浆箱到复卷机的高速涂布板纸生产线。供货还包括一套范围广泛的自动化方案以及完整的备品备件与易耗品包。

山东信和与乌兹别克斯坦纸厂签订卫生纸生产线供货协议

本刊讯(鞠华 报道) 自2020年以来,肆虐全球的新冠疫情,为世界经济的发展与国际业务的开展都造成了很大的影响。

在这种困难的时期,山东信和造纸工程股份有限公司与乌兹别克斯坦ENM INFIN公司经过网上沟通,在了解双方基本情况之后,本着互相理解、互相信任的原则,与2021年10月份隔空握手,达成共识,合作一条高速节能新月型卫生纸生产线。到目前为止,山东信和在乌兹别克斯坦已有两条卫生纸生产线投产,此次合作将是在该国的第三条生产线。

ENM INFIN公司是一家卫生纸后加工企业,这是他们进入造纸的第一条生产线,该项目预计2022年7月投产。

管理运营

合丰集团: 暂停全资附属森叶纸业的生产经营

据智通财经报道 合丰集团发布公告,由于当地政府有关设立禁燃区的环境政策,以致锅炉牌照的年审程序尚未完成,公司已暂停公司全资附属公司森叶(清新)纸业有限公司(森叶纸业)的生产经营。

森叶纸业共有3台燃煤锅炉,该等锅炉的牌照年审已于2021年10月中旬到期。倘年审通过,该等牌照将按年续期。集团已向有关部门提交年审所需资料,唯有关部门暂停受理,令锅炉的牌照年审有所延迟。董事会认为,本年度延迟牌照年审,乃出于当地政府有关设立禁燃区的环境政策的考虑。

暂时停产期间,森叶纸业将继续与当地协调现有燃煤锅炉的牌照年审事宜,为求尽快恢复生产,

并同时进行改用燃气锅炉的工程。同时,集团将使用现有的箱板纸存货及第三方供应以满足其生产需求。集团其他生产基地并未受上述事项影响。

集团向来重视环保管理,积极响应并实行政府颁布的环保管理政策。森叶纸业于2018年及2019年获广东省生态环境厅颁授的环保诚信企业(绿牌企业)荣衔。森叶纸业暂时停产,乃集团鉴于上述原因而自愿采取的行动,并非出于违反任何法律法规。

产量质量双突破,骏泰科技交出亮眼“成绩单”

本刊讯(何怀英 谢武飞 汤腊寅 报道) 骏泰科技传来喜讯,10月1日至7日,针叶本色纤维素生产突破周产历史最高纪录,周产量环比增加7.28%,产品优级品率达100%,产量质量双突破,用实际行动献礼祖国72岁华诞!

骏泰科技四个主打品牌产品为漂针纤维素、本针纤维素、阔叶纤维素、针叶纤维素。从木片供应链管理、进厂原料堆放入仓、水洗循环水过滤改造、木片配比优化、蒸煮工艺突破、新化学品引入、筛选流程改造、洗涤水流程和工艺优化等方面工作取得了明显突破,建立起一套完善的清洁生产体系。

漂针粘度同比提升20%以上,尘埃达到期货交割品要求;本针粘度较历史提升25%以上,得到国内多家造纸龙头企业认可;阔纤粘度提升20%以上,超过国内制纤龙头企业,下游客户使用骏泰科技产品比例实现大幅提升。

2021年是骏泰科技提质提产年,公司全员奋战,上至总经理带领团队走访市场和下游客户,下至员工



深入落实精益生产管理和全面质量管理理念,在提高产品产量和质量取得较好成绩,为提升骏泰品牌的知名度、稳定和扩大市场份额、实现持续稳定发展奠定了坚实基础。

太阳纸业董事长、总经理李洪信当选山东省企业联合会第七届理事会轮值会长

本刊讯(宋伟华 报道) 10月14日,山东省企业联合会第七次会员大会在淄博召开。公司董事长、总经理李洪信当选为理事会轮值会长。

大会听取并审议第六届理事会工作报告、章程修改草案等议案。新版《章程》进一步强调了党对协会工作的领导,对行业党建工作提出了明确要求。为发挥会员企业参与协会工作的积极性,规定协会会长实行轮值制。

据悉,山东省企业联合会、山东省企业家协会、山东省工业经济联合会、山东省质量管理协会、山东省设备管理协会(简称省“五会”)是由全省企业、企业家(雇主)和企业团体、行业协会、科研单位以及工业经济、质量管理界知名人士自愿组成的非营利性社会团体法人。省“五会”现已形成覆盖全省的体系和网络,全省16地市、省级各行业、部分大企业均已成立企业联合会组织。协会现有各类企业会员1000多家,另有联络服务企业近3000家,是山东省最具代表性和影响力的社会组织之一。

公司董事长、总经理李洪信的当选,标志着太阳纸业在搭建企业和政府部门之间的梁桥和纽带方面做出了重要贡献,并获得协会的高度认可。这不仅是对李洪信本人企业家特质的高度认可和信任,更是太阳纸业企业使命感、责任感的再一次彰显。

建发股份浆纸集团携手腾讯,推动浆纸全产业链数字化变革

本刊讯(建发股份 消息) 近期,建发股份浆纸集团产业互联网平台项目启动会在厦门建发国际大厦正式召开,建发股份浆纸集团与腾讯将深入合作,共

同打造全球化的浆纸产业互联网平台。建发集团、建发股份、建发股份浆纸集团、腾讯云、腾讯企点以及双方的项目团队，共计150多人出席本次会议。

厦门建发股份有限公司总经理助理、建发股份浆纸集团总经理程东方表示：“本次与腾讯合作共同打造建发股份浆纸产业互联网平台，将依托建发股份浆纸集团的产业优势，借助腾讯互联网技术力量，推动浆纸集团数字化建设迈上新台阶，为浆纸行业上下游企业提供全方位、高品质的供应链服务，打造浆纸行业生态圈。”

腾讯云副总裁、腾讯企点总经理张晔表示：“浆纸产业是我国经济发展的重要组成部分，此次腾讯将与建发股份浆纸集团合作共建浆纸产业互联网平台，腾讯企点产业互联网领航生态将通过整合专家团队和内外资源，运用生态战略、平台IT规划和建设运营三大方法论，构建和完善符合时代发展和市场需求的产业互联网平台，助力建发股份浆纸集团成为国际领先的浆纸产业供应链运营商。”

据悉，在本次项目中，腾讯企点将与建发股份浆纸集团深入合作，协助建发股份浆纸集团完成数字产业链、创新供应链的标准建设与互联落地，构建以物流、信息、金融、商务四大要素为基础的定制化、全球化、多品类、专业化的浆纸产业供应链运营服务体系。

广西太阳纸业首批成品纸乘陆海新通道班列发往西南市场

本刊讯（北部湾港集团 消息） 10月9日，3个满载着广西太阳纸业有限公司成品纸的40英尺集装箱从铁山港成功发运，它们将通过海铁联运的方式搭乘西部陆海新通道班列运往重庆、成都等地。

该批货物总重约76.77吨，是太阳纸业北海铁山港区生产基地投产后的首批文化纸产品，是北港物流与广西太阳纸业有限公司在物流运输方面的首次合作，也是广西太阳纸业有限公司成品纸首次通过西部陆海新通道海铁联运班列销往西南地区。

广西太阳纸业年产55万吨文化纸项目造纸机（PM1）于2021年1月12日正式安装，8月1日进入调试，9月26日产出了第一卷文化用纸。

前期预计每月将从铁山港发运4000吨、约160个大柜成品纸货物至城厢站、团结村站等内陆站点。2号机白卡纸项目预计将在12月份陆续投产，运输需求旺盛。

四川首笔“碳足迹”挂钩贷款花落四川环龙新材料

本刊讯（凉山州应急局 消息） “没想到减碳能获得低息贷款！”近日，四川环龙新材料有限公司获得一笔2500万的“碳足迹”挂钩贷款。这是四川省内银行发放的首笔融资成本与企业碳排放表现挂钩的贷款。据测算，在该笔贷款期间，若企业能完成既定的减排目标，每年最多可降低25万的融资成本，其减碳行动节约的碳配额按照当前碳价将带来约50万的额外收入。

四川环龙新材料公司是首批被纳入全国碳配额市场的企业，主要从事竹纤维生活用纸研发与生产，已获批为省级“绿色工厂”。据发放贷款的兴业银行成都分行介绍，该企业“碳足迹”挂钩贷款授信额度5000万，剩余额度拟于下月初投放。

嘉里物流联网与恒安集团成立合资企业，加强医疗产品市场协同竞争力

本刊讯（鞠华 报道） 近日，嘉里物流联网有限公司与恒安国际集团有限公司成立合资企业，旨在企业对企业（B2B）医疗、健康及卫生用品大批量配送及批发市场创造协同效应。结合嘉里物流联网的本地物流及配送的优势和恒安集团在采购卫生用品方面的行业领先能力及丰富的产品组合，合资企业将拥有独特竞争力，以满足医疗机构和公共设施的新需求。

据了解，成立合资企业是为了建立更紧密的合作，并为公营和私营医药客户提供创新解决方案。此合资企业计划未来将业务扩展到其他亚洲国家和地区，同时将获得恒安集团旗下“便利妥”品牌产品在香港地区市场的全力支持。

恒安集团执行董事许清池表示：“凭借恒安集团在中国卫生消耗品市场的领先地位，加上嘉里物流联网在中国和亚洲其他地区所建立的网络、广阔客户群以及

在香港地区本地物流广受信赖的往绩，此次合作标志着两个行业中的佼佼者结盟。我们与嘉里物流联网的持续合作卓有成效，我们对这项新业务寄予厚望。”

据悉，2020年，嘉里物流联网与恒安集团合作，以应对社区对包括口罩、手套和洗漱用品等与疫情相关的医疗、保健和卫生产品的强劲需求。

亚太森博积极行动抗击疫情

本刊讯（贺锡田 报道）10月26日以来，山东省日照市五莲县发生新冠疫情，为全力支持五莲县新冠疫情防控工作，亚太森博（山东）浆纸有限公司向五莲县捐赠5吨次氯酸钠溶液，用于当地疫情防控工作。



五莲疫情爆发以来，公司第一时间启动应急预案，在做好企业自身防护的同时，积极投身当地抗工作。为便于疫区病毒消杀工作，公司紧急采购170个25升次氯酸钠专用塑料桶，配备了产品使用说明书，在日照市经济和信息化委员会、日照市交通运输局、日照市疫情防控指挥部办公室、日照市慈善总会、日照市红十字会等多部门协调下安排专用车辆，将5吨次氯酸钠溶液送至日照市区与五莲县交界处指定接收地点。公司此次捐赠的次氯酸钠溶液属于高浓度消毒液，5吨次氯酸钠溶液经稀释后可提供500吨消毒液，为五莲县各乡镇街道疫情防控提供有力支持。

在2020年疫情防控期间，亚太森博第一时间无偿向日照市各区县机关、学校、企事业单位捐赠次氯酸钠溶液1300多吨（原液，可按1:100兑成13多万吨实用消毒液），惠及数百万人次，并第一时间向北京捐赠16吨次氯酸钠消毒原液，支持北京市疫情防控工作；公司员工志愿者也积极行动起来，走访慰问坚守在疫情

防控一线的公安、交通、卫生防疫等执勤人员，送去消毒液、防疫器材和食品等物资，为抗击疫情贡献了企业力量。

下一步，公司将密切关注五莲县疫情变化，急地方之所急，根据疫情防控需要，力所能及提供帮助，为抗疫工作贡献自己的力量。

会议活动

2021第十七届广州国际纸展开幕

本刊讯（鞠华 报道）10月31日，2021第十七届广州国际纸展暨以纸代塑展在广州琶洲保利世贸博览馆2号馆隆重开幕。本届展会以“新纸业、新未来、共寻纸业新机遇”为宗旨，为行业发展搭建平台、贡献力量。

10月31日上午，展会开馆仪式由广东省造纸行业协会秘书长张翠梅女士主持。广东省造纸行业协会会长翁卓先生、玖龙纸业（控股）有限公司集团销售总经理张笃令先生向大会致辞。

当天，广东省造纸行业协会会长翁卓、河南省造纸工业协会理事长耿海燕、四川省造纸行业协会常务副会长兼秘书长罗福刚、玖龙纸业（控股）有限公司集团销售总经理张笃令、广州造纸集团有限公司总经理助理焦东、郑州运达造纸设备有限公司常务副总经理秦金生、佛山市南海区骏能造纸材料厂总经理徐佳共同剪彩，见证开幕盛况。

展会的举办，对推动我国造纸行业的发展、真实展示造纸上下游产业链的情况、促进行业的交流合作、整合国内外产业的先进资源、引领行业技术创新发展起到积极的促进作用。





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



真空压榨辊

5600纸机, 车速: 1000m/min



真空伏辊

5600纸机, 车速: 1000m/min



真空吸移辊

5600纸机, 车速: 1000m/min



真空托辊

高速卫生纸机, 车速: 1300m/min



真空托辊

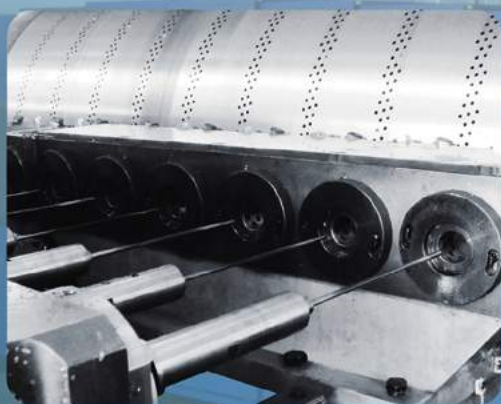
高速卫生纸机, 车速: 1600m/min



真空托辊

高速卫生纸机, 车速: 2000m/min

真空辊技术开拓先锋



国际先进技术深孔枪钻

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

我公司是一家专注于制浆造纸精细化工产品的研发、生产和销售的省级高新技术企业，同时也是广东省造纸助剂工程技术研究中心。公司年产能达3万吨，年销售额过亿元。公司销售网络覆盖全国，服务于全国各大型造纸企业。

公司位于广东省清远市英德市东华镇华侨工业园，占地30多亩。我们通过了知识产权、ISO 9001、ISO 14001和OHSAS 18001质量环境和职业健康安全管理体系认证。是脂肪醇消泡剂行业标准的起草单位之一。

公司立志成为制浆造纸精细化工行业国内的领先企业。我们坚持把产品和应用的创新作为发展的根本，我们一直以来不断在产品研发，应用技术创新方面深耕。现阶段我们培养了一支强大的研发和产品应用服务团队；在产品上，我们开发了生活用纸、包装纸、印刷用纸和纸浆上全线的具有竞争优势的精细化工产品。

我们把满足市场和客户需求作为企业的原点，把优质服务作为企业进步的阶梯，全面提升产品品质 and 客户服务水平，与客户携手奋进，共创未来。

制浆造纸化学品服务商 提供专业的制浆造纸行业 精细化工产品、服务和解决方案

浆线化学品

- 1、漂白促进剂系列解决方案
 - 2、还原漂白剂系列解决方案
 - 3、树脂控制系列解决方案
 - 4、胶粘物控制系列解决方案
- 常规产品：消泡剂、抑垢剂、清洗剂等

生活用纸化学品

- 1、涂层控制系列解决方案
 - 2、树脂控制系列解决方案
 - 3、纸张手感系列解决方案
- 常规产品：网毯保洁清洗剂、杀菌剂、消泡剂、打浆酶、湿强剂等

箱板纸、白板纸、印刷用纸化学品

- 1、胶粘物控制系列方案
- 2、微生物控制系列解决方案
- 3、泡沫控制系列解决方案
- 4、沉积物控制系列解决方案

常规产品：抑垢剂、防霉剂、纤维改性剂、干强剂、涂料抗水剂、涂布损纸控制剂等

我们所追求

我们秉承以“立足化学科技、创造健康生活”为使命；本着“以人为本”的用人理念；以技术创新为发展源泉、以产品质量为生存基础，以专业、完善、快捷的售后服务为市场保障体系；以“诚信、专业、创新、服务”为企业的经营理念。

立足化学科技 创造健康生活

根据客户价值需求，提供优秀的产品、服务和解决方案

广东良仕工业材料有限公司

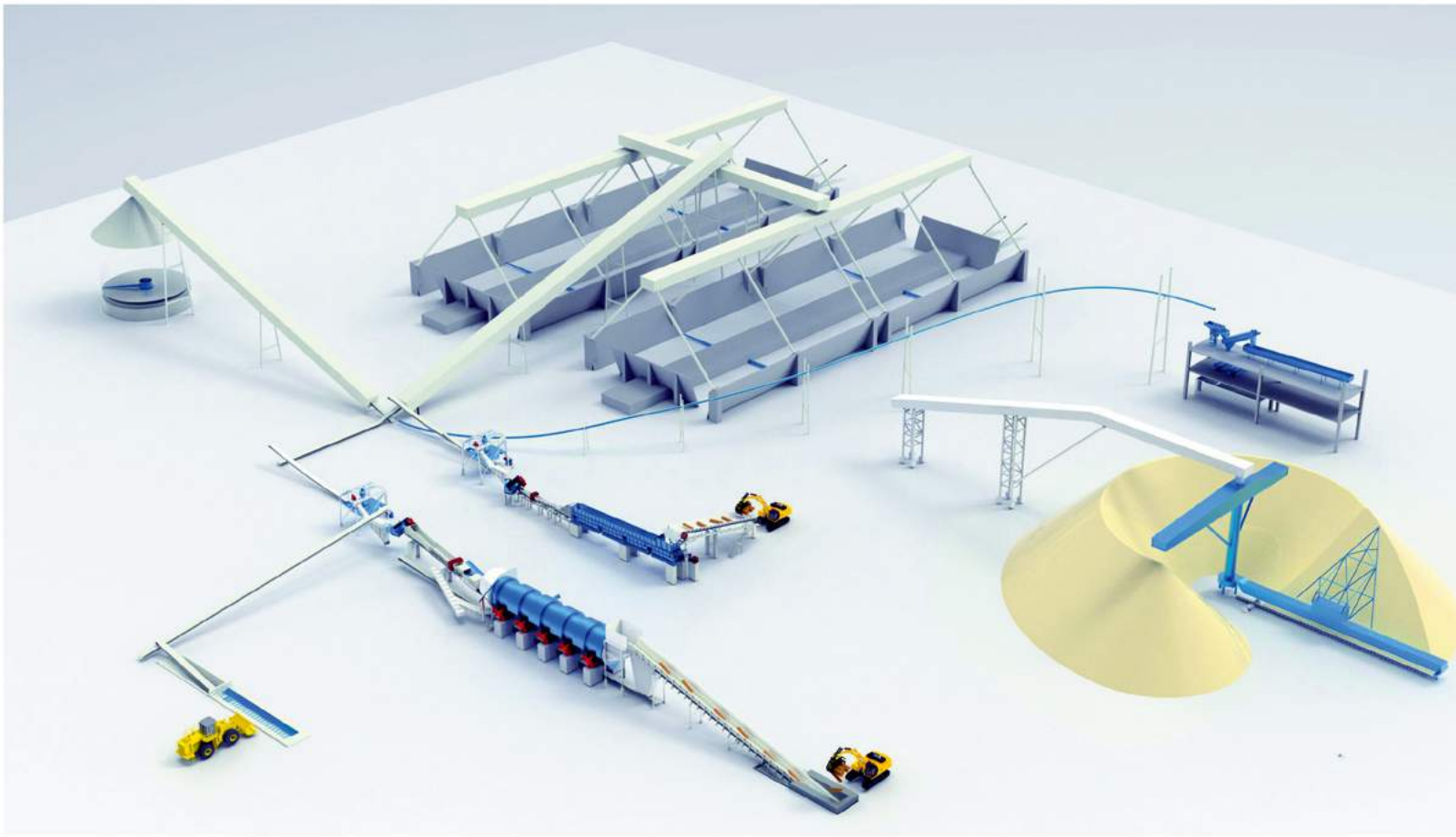
电话：020-82039849 传真：020-82568782 E-mail: sales@langshigy.com 邮编：513059

网址：www.langshigy.com 地址：广东省清远英德市东华镇清远华侨工业园精细化工基地





木片、竹片制浆项目 备料工段全套设备



木片筛（最大筛选能力：1000m³/h）



木片盘筛（最大处理能力：3500m³/h）



木片仓行走出料螺旋
(悬臂结构：长15m，双端支撑结构：长18m)



管式皮带输送机



木片水洗及废水零排放处理系统
(最大处理能力：1200m³/h)



木片圆堆



杭州潮龙泵业机械有限公司

泵流不息，勇攀高峰

热烈庆祝超强耐磨不锈钢DT材质成功应用于废纸制浆

乔迁之禧

鸿基更创，骏业日新，
恭贺杭州潮龙泵业乔迁新厂！



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，并已通过省市高新技术企业认定、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型高效搅拌机、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。



SX型全开离心式纸浆泵



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



TMXJ型高效搅拌机

杭州潮龙泵业机械有限公司
Hangzhou Chaolong Pump Co., Ltd.

新地址：浙江省杭州市萧山区临浦高新开发区（芒东村）

联系人：曹潮立 13805750062 电话：0571-82680222 82681118(总机)

传真：0571-82688007 邮箱：chaolong@chaolongpump.com

网址：www.chaolongpump.com www.stockpump.cn

本公司因企业发展需要，现诚聘以下精英

- 1、全国各区销售经理，有纸厂工作经验，机械、造纸等相关专业优先。
- 2、开机及售后工程师，熟悉泵类产品。
- 3、外贸销售经理，具有造纸设备的外贸从业经验。



广西绿晨环境工程有限公司

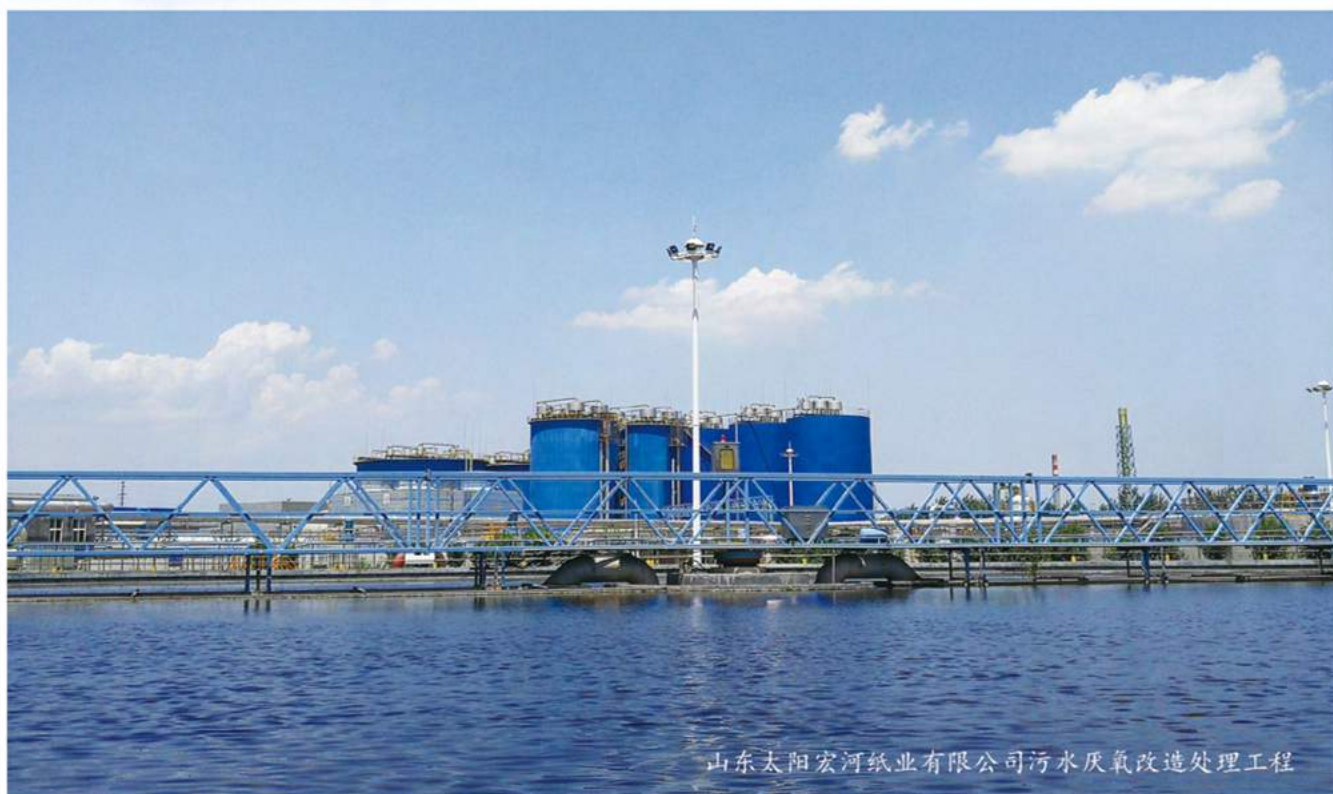
专业、专注、专心

专业化的提供高附加值的废水、废气治理系统解决方案。

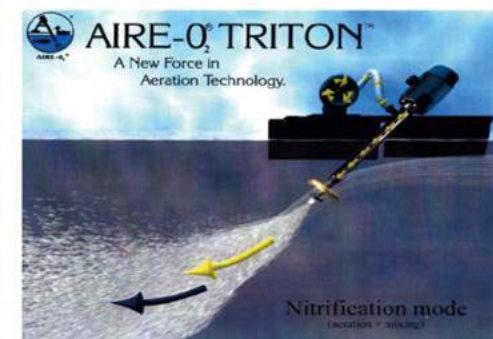
UMIC厌氧反应器

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。



山东太阳宏河纸业有限公司污水厌氧改造处理工程



部分业绩(排名不分先后)

玖龙纸业、晨鸣纸业、理文造纸(马来西亚)项目、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、唐山冀滦纸业、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

节能才是硬道理 振兴透平

振欣透平

高档配置 优质服务

稳定可靠的齿轮轴传动透平风机

专用于造纸行业，1000多台正常运行
连续运行14年，无维修记录
德国、日本全进口加工设备，保证产品质量，
承接国内外透平机维修、维护业务
新一代高速永磁系列、磁悬浮轴承，油膜轴承，陶瓷轴承，
让透平机更放光彩



傻龙® 中国·振欣透平机械有限公司
(浙江安吉天子湖工业区生产基地)
杭州振兴工业泵制造有限公司

地址：浙江省湖州市安吉县天子湖现代工业园区
销售热线：0572-5667199 电话/传真：0572-5667199
技术总监：温建新 13588268698 销售总经理：徐国伟 13735895387
网址：www.zhenxingpump.com 邮箱：forpumpe@163.com

www.zhenxingpump.com



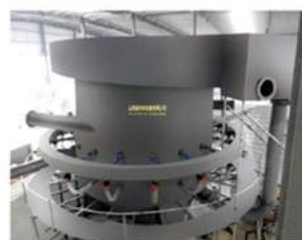
国家环保部清洁制浆装备指定生产企业 中国环境新闻理事会副理事长单位



双螺杆多功能搓磨分丝机



LFT超效浮选脱墨机



LFT III型废水脱墨机



高浓磨浆机



中浓磨浆机



多级压力筛/多级分级筛

利丰机械有限公司是一家集研发、生产为一体的高新技术企业,先后获得几十项发明及实用新型专利。2013年11月,公司被山东省人民政府节能办、省轻工厅、省科技厅、省总工会等部门联合授予“低碳山东标杆单位”,董事长被评为“低碳山东功勋人物”。先后荣获山东省科技厅、省机械工业协会颁发的“山东省机械工业资源节约型企业”。公司董事长被评为“山东省机械工业资源节约优秀工作者”并且公司的工艺和设备在节能降耗、脱墨效率高等方面特点突出,被列入国家工信部开展的再生资源技术推广名录,为低碳经济发展做出贡献。

生物清洁制浆专利技术

各种竹子、秸秆、枝桠材、木材清洁无污染制浆成套装备工艺技术及设计

(国家发明专利: ZL201510091919.0)

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: lfsyxx@163.com 手机: 13906460995
Http://www.lifengzaozhi.com Http://www.zhuangfenghuanbao.com
Http://www.lfzzjx.com Http://www.qingjiezhijiang.com

ISSN 1007-9211

