

我国竹浆产业概况及泸州永丰20万t/a竹浆项目

文 赵 琳



赵 琳

四川永丰浆纸股份有限公司总经理
泸州永丰浆纸有限责任公司董事长

我国是世界上竹类植物资源最丰富的国家之一，竹林面积占全球竹林总面积1/4以上，竹材生产量占全球总生产量的1/3。制浆造纸用竹一般是丛生竹，其大类品种主要有慈竹、硬头黄、绵竹、西凤竹、撑杆竹、叶绿竹、水竹、杂竹等。优质竹种的生命周期约为50～100年。

我国用竹材制浆造纸已有一千多年的历史，从唐代便有记载，明清时代发展达到鼎盛。据《天工开物》记载了竹材造纸的过程，从竹子原料到最终成纸，整整需要15道工序；近代用竹材制作的夹江宣纸，曾被绘画大师张大千先生称为“国之二宝”，可与安徽宣纸媲美，制作技艺被列入首批国家非物质文化遗产名录。

表1 3个五年规划中的林浆纸一体化发展规划

	新增木浆产能/万t	新增竹浆产能/万t
“十五”规划	210	70
“十一五”规划	435	120
“十二五”规划	630	70

改革开放后，制浆造纸行业飞速发展，对造纸原料的需求快速增加，因森林资源短缺形成的结构性矛盾逐步加剧。因此，国家在“十五”“十一五”和“十二五”规划里均制定了林浆纸一

表2 2013—2017年我国竹浆生产量和消费量

	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
生产量/万t	137	154	143	157	165
消费量/万t	137	151	146	157	163
竹浆消耗量占纸浆总消耗量比例/%	1.5	1.6	1.5	1.6	1.6

注 数据主要来源：《中国造纸工业年度报告》。

体化发展战略，竹浆纸一体化发展也成为其重要组成部分（见表1）。

在竹浆纸一体化发展战略指引下，近20年来造纸用竹林基地得到迅猛发展，竹浆也伴随着造纸行业的发展步伐而显著成长。“十一五”以来，一批产能20万 t/a 的新建厂和10万 t/a 的扩建厂陆续建成，改变了竹浆厂过去规模小、数量多、能耗高、污染重、效率低的状况，使竹材制浆逐步发展壮大。

1 竹浆生产量和消费量

据统计，2013—2017年我国竹浆生产量和消费量如表2所示。近5年竹浆消耗量占纸浆总消耗量的比例基本维持不变。

2 竹浆生产工艺基本技术水平

近年来，随着竹材制浆的发展，我国已有一套较为成熟和完善的竹浆生产工艺技术，以节能环保和清洁生产为目标，总体技术达国际先进水平。

化学法制浆生产线：竹片以外购为主，堆储后经筛选、洗涤、脱水后仓储，洗涤是重要环节；蒸煮大多采用硫酸盐法低温低能耗置换蒸煮，保护纤维、提高得率（粗浆得率近50%）；洗选漂采用逆流洗涤、封闭筛选、氧脱木素和 ECF 漂白，成浆白度达85% ~ 87%；浆板抄造大多用气垫干燥技术，后端配切纸理纸机及自动打包设备。

碱回收：采用板式或管式蒸发器，结晶蒸发技术提高入炉黑液浓度使之达到70%左右；用单汽包低臭

表3 2017年我国主要竹浆生产企业及开工情况

企业名称	生产浆种	生产能力 /万 t·a ⁻¹	投产时间	实际产量/万t	备注
永丰纸业	漂白硫酸盐竹浆	8	2012年	7.2	扩建
四川永丰浆纸	漂白硫酸盐竹浆	20	2009年	21.5	新建
泸州永丰浆纸	漂白硫酸盐竹浆	20	2017年	0.3	新建
贵州赤天化纸业	漂白硫酸盐竹浆	20	2008年	22.3	新建
四川宜宾纸业	漂白硫酸盐竹浆	20	2016年	15.6	新建
重庆理文造纸有限公司	漂白硫酸盐竹浆	18	2008年	18.8	新建
四川天竹竹资源开发公司	竹纤维浆粕	12	2014年	5.0	新建
四川犍为凤生纸业有限公司	漂白硫酸盐竹浆	10	2013年	8.0	新建
四川银鸽竹浆纸业有限公司	漂白硫酸盐竹浆	10	2014年	7.8	扩建
四川福华纸业	漂白硫酸盐竹浆	10	2015年	6.0	扩建
四川夹江汇丰纸业	漂白硫酸盐竹浆	8	2013年	5.0	新建
眉山西龙纸业	化学竹浆	8	2006年	5.0	扩建
四川安县纸业	硫酸盐竹浆	8	2007年	5.0	扩建
四川丰华纸业	硫酸盐竹浆	5	2001年	4.0	扩建
赣州华劲纸业有限公司	漂白硫酸盐木/竹浆	15	2013年	15.0	其中竹浆4万t
广东鼎丰纸业有限公司	漂白硫酸盐木/竹浆	12	2006年	12.0	其中竹浆1.5万t
韶能集团珠玑纸业	硫酸盐竹/木浆	8	2014年	6.0	其中竹浆3万t
柳江造纸厂	漂白硫酸盐木/竹浆	8	2011年	6.5	其中竹浆0.5万t
总量		220		140.5 (其中川内90万t)	

表4 2013—2017年我国竹浆在生活用纸中的使用

	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
生活用纸生产量/万t·a ⁻¹	680.8	736.3	802.4	855.2	923.4
竹浆用量/万t·a ⁻¹	52.9	63.6	69.3	81.2	90.5
竹浆占比/%	7.2	8.0	8.0	9.5	9.8

注 数据来源：中国造纸协会生活用纸专业委员会发布的《生活用纸行业年度报告》。

型碱回收锅炉，高浓臭气在碱回收锅炉上燃烧处理，配双列四电场静电除尘器，除尘率达99.5%；苛化用传统工艺配压力过滤设备，白液澄清度一般在30 mg/L以内。碱回收率达96%，蒸煮用碱自给率100%。

中段水处理：以预处理+二级生化处理+三级处理为主流，均可做到完全达标排放，COD_{Cr}一般70~80 mg/L，AOX远低于12 mg/L的国际标准，排水量小于40 m³/t浆。

由于受生产规模的制约和硅干扰的影响，竹材化学法制浆目前还不能应用石灰回收技术，白泥只能采用其他方式处理。

3 2017年主要竹浆生产企业情况

2017年我国主要竹浆生产企业及开工情况见表3。由表3可知，2017年，我国主要竹浆企业化学浆总产能为220万t/a，竹浆总产量为140.5万t，其中四川省竹浆总产能约160万t/a，实际总产量90万t。需要说明的是：部分规模较小的竹浆企业未列入表中，且竹浆中的自用部分和商品浆的比例尚无法准确统计；此外，各家企业的具体用竹种类和数量也尚无准确数据。

4 竹浆造纸近况

经过几十年的生产经验积累，用竹浆抄造各种纸张的生产工艺技术已经较为成熟。据不完全统计，全国采用竹浆生产的纸张有40多个品种，包含静电复印纸、书写纸、凸版纸、胶版纸、招贴纸、扑克牌

纸等文化用纸类；有拷贝纸、打字纸、邮封纸等薄页纸类；有牛皮纸、条纹牛皮纸、条纹包装纸、纸袋纸、炸药包装纸、防潮原纸、糖果包装纸等包装用纸类；有卷烟纸、皱纹电缆纸等工业技术用纸类；有箱纸板、中性纸、白纸板等纸板类；另外还有生活用纸。

目前使用竹浆最多的三大品种是生活用纸、文化用纸和包装纸。其中，生活用纸和文化用纸完全可以用100%竹浆抄造，其品质上乘，可与阔叶木浆产品媲美。近4年竹浆在生活用纸领域的使用情况见表4。

从表4数据可以看出，竹浆在生活用纸中的用量逐年升高。可以预计在未来5年竹浆用量将持续增长。

5 竹浆产业前景展望

竹子可再生性强，生长快，种植后3~5年进入正常采伐期，每年每丛采伐25%左右，通过自身繁殖完全可以补充采伐量，几十年内不需重新造林；竹林对水土保持和生物多样性保护也很好。所以竹子既生态环保，又可持续利用。

竹纤维属非木材纤维，其纤维平均长度一般为1.5~2.0 mm，其性能明显优于其他和草类纤维，许多指标介于针叶木与阔叶木之间，故以竹浆部分替代木浆是完全可以的。笔者对竹浆产业发展有如下思考和建议：

(1) 大力发展竹资源、有序发展竹浆产业、合理配置环境资源。

以四川为例，根据四川省林业厅数据显示：截止到2017年底，四川全省竹林面积116.8万hm²



(1752万亩), 其中, 造纸用竹林近80万 hm^2 (1180万亩), 理论上竹林资源能支撑260万 t 的制浆产能。但受到许多林区道路不通、劳动力有限、资源分布不均衡等多重因素影响, 若四川省每年139万 t 的竹浆产能全部释放, 估计其竹林资源就会比较紧张。

所以, 大力发展林竹资源是头等大事, 既可青山绿水, 又可改变生态环境, 还能助推扶贫攻坚, 完全符合四川省省委省政府关于建设美丽繁荣和谐四川、坚决打好精准脱贫和污染防治等三大攻坚战的重点工作总基调。这方面需要政府和企业协同做好。新建项目一定要林浆纸一体化, 一定要配套建设林竹基地。

竹浆产业发展是市场需要, 可弥补资源短板, 缓解原料的结构性矛盾, 降低进口木浆依赖度。但竹资源现状和现有竹浆厂的不合理分布等情况使竹资源和环境资源承受很大压力。因此, 四川省提出了要有序发展竹浆产业、合理配置环境资源。只有这样才有利于整个产业的健康发展。在这方面, 政府、行业协会、各企业自身都需要努力。

(2) 提高产业集中度, 强调竹浆整体特色优势, 提供竹浆应用的技术支撑。

因原料收储影响, 一般单个竹浆企业的规模都在20万 t/a 左右, 产业集中度低, 大多企业单打独斗, 无法体现出竹浆产业整体的特色优势。

应加大整合力度, 加强竹浆整体特色的优势宣传, 从竹浆产业的高度进行宣传, 使其深入人心。

竹浆使用范围不能仅局限于川渝黔地区, 要走出去, 在全国范围使用。竹浆企业要多提供用好竹浆的技术支撑。

(3) 进一步挖掘竹纤维特性, 提升潜在价值。

充分发挥竹纤维环保、舒适、健康的特点, 在竹纤维纺织品和竹浆生活用纸产品上创新发展, 使其功能更具价值。

总之, 竹浆在我国造纸工业纤维原料中的占比仅1.6%左右, 还有较大的发展空间。只要共同努力, 壮大特色、扩大影响、避免内耗, 就可以让整个竹浆产业可持续健康发展。

6 泸州永丰 20 万 t/a 漂白竹浆纸一体化项目

6.1 项目概况

四川泸州永丰20万 t/a 漂白竹浆纸一体化项目先后获得国家林业总局、国家长江水利委员会、国家环保部、国家发改委的批复和核准, 是林纸一体化项目。该项目将建设一条年产20万 t 漂白硫酸盐竹浆生产线及25MW 热电站等公用工程, 并配套建设林竹原料基地3万 hm^2 (45万亩)。

项目主体工程于2016年9月29日动工, 2017年12月上旬实物投料, 12月中旬生产出合格的漂白硫酸盐竹浆, 当月产量3000 t。项目建设期15个月。

6.2 项目工艺路线和设备配置

四川泸州永丰20万 t/a 漂白竹浆纸一体化项目的工艺路线和设备配置, 是在借鉴国外先进技术的基础上, 结合国内的竹浆项目经验, 以清洁生产、节能环保为目的, 兼顾项目社会效益和经济效益, 建成一条技术先进、设备可靠、规模适宜、投资节省的制浆生产线, 使项目的技术达国际先进水平, 设备装备达国内领先水平。

6.3 2018 年上半年试生产情况

2018年四川泸州永丰20万 t/a 漂白竹浆纸一体化项目进入试生产期, 上半年共生产竹浆10.17万 t, 设备运转率98%, 产品质量和各种消耗已完全进入正常水平。

其成品纸浆主要性能指标: 抗张指数59.0 ~ 72.0 N.m/g, 耐破指数4.8 ~ 5.5 $\text{kPa}\cdot\text{m}^2/\text{g}$, 白度85% ~ 88%, 纸浆黏度 $\geq 800 \text{ mL/g}$ 。

工厂的碱回收率高达95%, 蒸煮用碱自给率100%, 吨浆能耗小于200 kg (标煤), 远小于国家标准中规定的600 kg (标煤) 的指标, 且其生物质能源占浆厂耗能比例高达70% 以上。

生产过程中的废水、废气处理后达标排放, 其主要指标远低于《制浆造纸工业水污染物排放标准》(GB 3544-2008) 和《火电厂大气污染物排放标准》(GB 13223-2003) 所规定的限值。■