

深耕中国造纸备浆领域 高浓磨技术助力纸企降本增效

——访安德里茨中国备浆流送系统技术经理李春鸣

本刊记者 邹 怡



李春鸣
安德里茨（中国）有限公司
备浆流送系统技术经理

2002年安德里茨（中国）有限公司成立，安德里茨这一国际品牌正式入驻中国市场。二十年来，安德里茨创下了交付超过 100 条卫生纸机备浆流送系统的喜人成绩。基于多年来积累的丰富本土化应用经验，为了满足近年来生活用纸企业的新需求，安德里茨推出了紧凑型高浓打浆系统。为与行业同仁分享该系统的实际应用效果以及未来的发展前景，本刊记者独家采访了安德里茨（中国）有限公司备浆流送系统技术经理李春鸣。

《造纸信息》记者

当前浆价持续高位，为降低原料成本，增加价格相对较低的阔叶木浆或非木纤维浆等的原料配比，对生活用纸生产企业而言十分迫切。请您分析一下，这种变化对备浆设备提出了哪些新需求？对此，在造纸备浆领域全球领先的安德里茨开发了哪些新产品及新工艺？

李春鸣

生活用纸企业对浆料配比的调整需求，确实对备浆设备提出了新的挑战。在目前生产实际中，大多采用低浓打浆，如果大幅降低长纤用量配比，会导致成纸强度下降；如果为了保证成纸强度而对长、短纤进行过多的低浓打浆，从而达到节约长纤的目的，则会产生细小纤维含量上升、成纸松厚度下降等负面影响；具体来说，细小纤维含量上升将会导致纸张掉粉掉

毛，影响产品形象及档次，消费者体验差；造纸生产车间环境恶劣，粉尘污染严重，影响工人健康。

松厚度下降一方面会造成卫生纸手感不好，影响卖点；另一方面在生产厕用卷纸时，达到相同纸卷直径时，松厚度较低的原纸所需的量更大，影响企业利润。

安德里茨公司通过国内技术团队与海外专家团队的紧密合作，推出了全新紧凑型高浓打浆技术，主要针对木浆短纤和非木纤维原料。相比低浓打浆，在最大程度保留纤维长度的前提下，高浓打浆更能充分发挥出短纤或非木纤维的强度潜能，增加短纤组分对成纸强度的贡献，从而达到降低长纤用量的目的。

《造纸信息》记者

针对目前的纤维原料结构，与传统的低浓打浆技术相比，高浓打浆技术在改善纤维形态、提高卫生纸质量等方面具有哪些优势？

李春鸣

传统低浓打浆技术的浆料浓度一般在3%~5%。安德里茨的高浓打浆技术首先利用浓缩设备对浆料进行浓缩，从3%~5%的浆浓提高至26%左右，然后通过喂料螺旋送至高

浓打浆机磨区，在小于2mm的打浆间隙内进行打浆，通过纤维间相互作用对其进行强烈的揉搓、摩擦等处理。

目前高浓打浆技术主要针对生产生活用纸的阔叶木浆以及非木纤维的打浆线。这些纤维一般相对较短，而高浓打浆技术的主要优势之一就是尽可能地避免纤维切断。经高浓打浆机处理过的纤维主要表现为内部细纤维化（见图1），纤维部分变得扭结和卷曲，部分被微压缩，纤维长度被最大限度地保留；而低浓打浆工艺处理过的纤维则主要表现为外部细纤维化，纤维变得平直，部分纤维不可避免地被切断、细小纤维化。因此与低浓打浆相比，在打浆度相似的条件下，经高浓打浆的浆料细小纤维含量更低。

经过商业应用验证，采用高浓打浆系统对短纤进行打浆，某些纸种在显著减少长纤用量的同时，还能满足原有的成纸强度要求，成纸松厚度、柔软度和吸水性等性能也能保持不变或者略高。

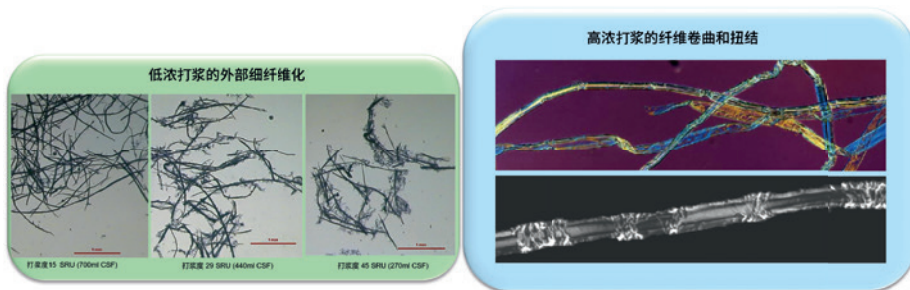


图1 经高浓打浆与低浓打浆处理后的纤维形态对比

《造纸信息》记者

李春鸣

安德里茨在研发这种紧凑型高浓打浆系统过程中克服了哪些困难？该工艺具有哪些独创性？

国内生活用纸需求量逐年增长，且近年来对高端生活用纸的需求越来越高，如高端厨房用纸、面巾纸等，这对纸张松厚度、吸水性等提出了更高的要求。生活用纸企业在进一步降低成本的同时，也在不断追求性能的卓越和产品的差异化。

针对国内生活用纸市场的独特需求，安德里茨中国不断壮大本土力量。在人才培养方面，公司十分注重本土技术人员的培养，在众多应用现场中锻炼出了一支经验丰富的技术团队。同时，我们通过与奥地利总部专家的紧密合作，为本土客户提供更快的响应。在技术研发方面，2013年安德里茨在佛山建立了浆料性能测试实验室，2018年又建立了自有的制浆试验工厂，本土研发和服务更加高效。

2019年安德里茨（中国）接到了四川某造纸基地定制高浓磨系统的咨询。虽然当时公司还没有相关技术的应用，但基于此前与安德里茨的良好合作，客户更倾向于信赖安德里茨的技术。在国外专家的指导下，经过一系列的模拟实验与评估，我们整合了安德里茨的优秀产品，优化了工艺流程，推出了紧凑型高浓打浆机布置方案。2020年正式交付了为国内生活用纸应用定制的第一套高浓打浆机系统。

安德里茨高浓打浆机系统的核心为压榨螺旋及高浓打浆机，采用上下层的紧凑布置，可大幅节省厂房空间，维护也更加便捷友好。

压榨螺旋可将浆料浓度提升至26%左右，控制系统能在不同产能下维持稳定连续的高浓出料，并能有效防止螺旋堵塞；采用背压控制干度，可快速加压或释放压力；筛框为带有沟槽的设计，防止浆料打转，高压区分体式筛框设计，维护方便；螺旋旋翼片有耐磨靴设计，寿命更长。

安德里茨高浓打浆机采用简单可靠的带比例阀的液压系统，通过可编程的数控电动液压驱动调节磨片之间的间隙，适应性强，高浓打浆机润滑系统和液压系统独立运行使间隙调整非常精确并增加了间隙的稳定性，而这正是影响纤维质量的关键。此外，高浓打浆机喂料螺旋末端有尖锐棱角，可将浆料在进入磨区前最大程度打匀；加之安德里茨的专利高浓打浆机磨片，紧凑型高浓打浆系统为客户稳定均一的纤维品质和最终的优质成品提供了有力保障。

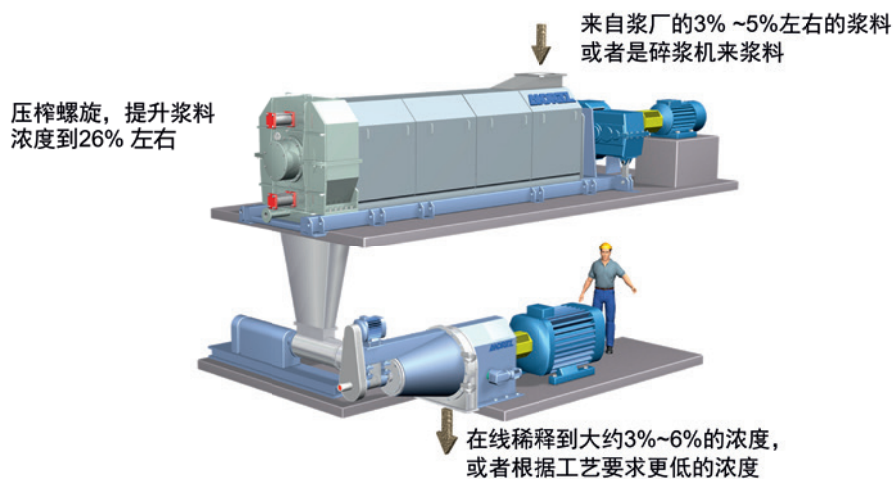


图2 安德里茨紧凑型高浓打浆系统

《造纸信息》记者

李春鸣

一款优秀产品离不开市场的验证。目前，安德里茨紧凑型高浓打浆系统为纸企带来的经济效益如何？其市场应用情况及未来发展前景如何？

截至 2022 年 1 月，安德里茨（中国）在国内拥有 13 条高浓打浆备浆系统的业绩，其中 4 条已成功运行，2022 年还有 9 条生产线即将开机，其中 5 条生产线为 2022 年初获得的复购订单。目前应用该套系统的纸厂可处理的原料种类呈多样化，主要包括木浆短纤、竹浆、蔗渣浆、苇浆等，可生产面巾纸、厕用卷纸、手帕纸、厨房纸等多个纸种。

与低浓打浆相比，尽管高浓打浆能耗偏高，但其最终产品的成纸品质明显改善，如松厚度更高、手感更好等。这对于目前竞争激烈的生活用纸市场而言，更有利于体现品牌的差异化；加之该技术可节约长纤用量，综合成本效益十分可观（见表 1）。

表 1 采用高浓打浆系统改造前后成纸指标与浆料成本对比

	改造前	改造后	变化
低定量原纸数据			
浆料配比	混合制浆	短纤高浓线+ 长纤低浓线按比例混合	
实际长纤用量	21.96%	10.68%	-11.28%
浆料节约成本/元·t ⁻¹			-135.36
卷取率/%	78 ^①	79	1
抗张力（纵向）/mN·m ⁻¹	1307 ^②	1404	97
抗张力（横向）/mN·m ⁻¹	535	650	115
厚度（12层）/mm	1.090	1.083	-0.007
高定量原纸数据			
实际长纤用量	13.56%	0	-13.56%
浆料节约成本/元·t ⁻¹			162.72
卷取率/%	80	80	0
抗张力（纵向）/mN·m ⁻¹	1330	1387	57
抗张力（横向）/mN·m ⁻¹	600	526	-134
厚度（12层）/mm	1.180	1.239	0.059

注：① 卷曲率代表纸机抄造效率，通常纸机抄造的卷取率越高，单位时间内产量越高，意味着纸机的运行效率越高。

② 改造前后纸张强度指标测试采用定量相同的纸张，并在完全相同的测试条件下进行测试。

③ 数据来源：2021年广东省造纸学会学术年会报告“高浓磨系统在生活用纸的应用”。

以一台幅宽 5.6 m、设计车速 2000 m/min、年产能 7.5 万 t 的卫生纸机为例，按照平均节约长纤 10% 计算，长短纤纸浆价差按 1000 元/t 保守计算，每年节约的长纤可为客户降低成本约 750 万元。如果考虑集团化应用高浓磨系统，某些纸种甚至可以采用 100% 短纤配抄，那么规模效益相当可观。

有研究显示，高浓打浆技术也可用于包装纸生产领域，这对目前我国包装用纸原料固废比例高、纤维短而产品强度指标要求又高的困境是一大利好。另外，也有很多针对长纤高浓打浆技术对纸袋纸透气性等性能进行的研究，也显示出非常好的应用前景。



后记

天下大事，必作于细，精益求精是工匠们的永恒追求。在未来，安德里茨中国团队将继续发扬他们的工匠精神，与国内客户携手并肩，共同探寻本土化的解决方案，为中国造纸工业的高质量发展注入安德里茨的技术力量。■

