2016年我国制浆造纸设备及新产品情况

文　杨　旭　冯阿团　徐国华　沈　栋　轻工业杭州机电设计研究院

杨　旭
轻工业杭州机电设计研究院总工程师

2016年是我国实施“十三五”规划的第一年，也是推进供给侧结构性改革的重要一年，造纸行业经过前几年的深度盘整，行业景气度有所上升，但从全行业来看，尚未完全走出困境。2016年，制浆造纸及纸制品产业虽然做到了生产运营保持基本平稳，实现了产销平衡，但短期内，国内经济与外需市场仍难言乐观，纸产品需求难以获得显著提升。作为配套产业的制浆造纸机械行业也受到了难以避免的影响，但也为一些企业研发新设备、推广新产品及拓展国际市场提供契机，并取得一定的成绩。

1 制浆设备

1.1 原生浆制浆设备

（1）轻工业杭州机电设计研究院研发设计的15 m^3节能型新型水力碎浆机，已于2016年在四川省犍为凤生纸业有限责任公司成功投入使用，比传统碎浆机吨浆节能20% ~ 25%。在此基础上，轻工业杭州机电设计研究院新研发设计的35 m^3节能型新型水力碎浆机，配用电机功率200 kW，该机由保定市恒信纸业有限公司和保定市诚信纸业有限公司分别订购1台。

（2）轻工业杭州机电设计研究院研发设计开发了大型秸秆生物发酵仓，容积达到9000 m^3，其中截面规格为10 m × 12 m，仓体长度达到84 m，卸料螺旋直径为 Φ 700 mm，采用了积分式设计，可满足玉米秸秆及芦苇、麦草等同类原料在内部发酵48 h后均匀出料的要求，其出料量为60 ~ 120 m^3/h，主电机功率为160 kW，移动电机动力为4 kW。该设备在宁夏紫荆花纸业有限公司150 t/d秸秆造纸循环经济示范项目中应用。

（3）天津市恒脉机电科技有限公司开发了10万t/a草类原料间歇置换蒸煮设备及首套10万t/a草浆立式连续置换蒸煮器，比传统的横管式连续蒸煮系统节能50%左右，其5万t/a成套芦苇化学浆和10万t/d成套麦草化学浆间歇置换蒸煮设备已分别成功用于新疆博湖苇业股份有限公司和山东泉林纸业有限责任公司；10万t/d草浆立式连续置换蒸煮器则已于2016年用于国外某企业，其技术的主要特点是取消了传统置换蒸煮的白液加热系统，避开了热碱腐蚀问题，从而大大简化了流程，设备投资费用大幅降低。

（4）轻工业杭州机电设计研究院供货重庆理文卫

生用纸制造有限公司的2台H935型、生产能力280 t/d新型双辊挤浆机于2017年初正式开机投产。该机用于漂白竹浆的浓缩提取。

（5）汶瑞机械（山东）有限公司供货金红叶纸业集团有限公司的新产品DDR26双盘磨浆机项目试机运行成功。运转正常后进行打浆运行测试，对初始游离度为500 ～ 550 mL的短纤维木浆和初始游离度为700 ～ 750 mL的长纤维浆料进行打浆，打浆后浆料游离度降到（400±20）mL，达到要求。

1.2 洗、选、筛设备

（1）汶瑞机械（山东）有限公司研发的新产品WLF700型网前筛于2016年5月成功完成了带水带压试运行。WLF700型网前筛耐压程度高，最高进浆压力可达0.8 MPa，筛鼓采用最新工艺的高耐磨镀层，可延长设备使用寿命。筛选方式选择内流式，优点为：杂质在筛鼓外侧，在离心力作用下远离筛鼓，对筛鼓表面磨损小；产生脉冲低；效能高。WLF700型网前筛公称过滤面积为7 m^2，筛选浓度为0.15% ～ 0.25%，浆料通过量可达60 ～ 70 m^3/min。能满足2860/1800新月型高速卫生纸纸机的设备配套，完全可以替代国外同类设备用于先进的纸机浆料流送系统。

（2）汶瑞机械（山东）有限公司自主研发制造的烟草薄片浆料专用浓缩设备ZLY700型单螺旋挤浆机于2016年3月在福建金闽再造烟叶发展有限公司试车成功，并正常生产运行。ZLY700单螺旋挤浆机用于烟草行业烟草薄片烟梗浆的浓缩，设计直径Φ 700 mm，生产量2.3 t/h，进浆浓度8% ～ 12%，出浆浓度≥30%。该设备对造纸行业用单螺旋挤浆机的螺旋轴、滤鼓、防滑装置等结构关键部件进行了改进，实现了烟草行业烟草薄片用烟沫、烟梗的浆料浓缩，完全满足工艺需求。

（3）汶瑞机械（山东）有限公司为浙江荣成纸业有限公司生产制造的用于白水回收的DPL5209型多圆盘过滤机于2016年3月成功运行。该设备采用无网袋盘片技术，盘片由微孔不锈钢板一次冲压成型，与传统的网袋式盘片相比，具有过滤面积大、使用寿命长、运行更加可靠、无需更换滤袋、可节省运行费用等特点，工作效率较高，该设备的白水处理能力为16000 L/min，垫层浆采用打浆度为32°SR欧废短纤维浆；超清滤液澄清度为40 mg/L，清滤液澄清度为60 mg/L，浊滤液澄清度为140 mg/L，指标已达到国际同类产品水平。

（4）山东杰锋机械制造有限公司为浙江荣晟环保纸业股份有限公司提供的制浆设备于2016年3月交付，主要设备有压力筛、圆筒筛、损纸碎浆机、除渣器、剪绳机、绞绳机等。

（5）汶瑞机械（山东）有限公司在常规SJA/B型双辊挤浆机的基础上，开发设计了SJBG型高浓双辊压榨挤浆机，其中，SJBG935型采用了高强度新结构挤浆辊，两端同时驱动的方式，配置特殊结构的中浓浆料进浆布浆管，进浆浓度8% ～ 12%，出浆浓度≥45%，主电机功率400 kW。SJBG型高浓双辊压榨挤浆机已于2016年在印度尼西亚某厂450 t/d漂白硫酸盐针叶木化学浆生产改造项目中成功应用。

（6）福建轻工机械设备有限公司开发生产的ZNS系列六压区双网挤浆机，用于化学竹浆或木浆时出浆浓度高达50%，用于蔗渣浆时，出浆干度可达44%以上，其产能为500 ～ 600 t/d，是目前国内压缩浓度最高、产能最大的双网浓缩设备。该设备能耗很低，吨浆能耗仅为0.4 kW。2016年已用于贵州赤天化股份有限公司的漂白浆浓缩。

1.3 碱回收设备

（1）由武汉锅炉厂生产制造的国内最大碱回收锅炉，其黑液固形物处理能力为1500 t/d。该碱回收锅炉采用了单汽包、内走台双侧吹灰布置，蒸汽参数为5.4 MPa、540 °C。2016年已成功用于贵州赤天化股份有限公司化学竹浆碱回收工程。

（2）汶瑞机械（山东）有限公司生产的55 m^2白泥预挂过滤机于2016年8月30日在阿根廷顺利开机运行。该设备可以将苛化白泥全部回收，通过石灰窑煅烧成石灰，实现循环苛化生产，提高经济效益，减少环境污染。

1.4 废纸处理设备

郑州运达造纸设备有限公司的干法散包筛选系统，集散包、筛选、分类和干法去除轻、重杂质于一体，能够将废渣、废物中各类物质单独分离，实现功能多元化、节约人工成本、降低劳动强度、改善劳动环境，有利于废物综合利用；废纸最大处理量1600 t/d，适用于 AOCC、ONP、OMG 等各种原料；分类拣选效率提高60% ～ 70%，重渣去除率达到90% ；其筛筒直径为 Φ 4000 mm，配用2台功率为45 kW 的电机，进料块尺寸为1000 mm × 1200 mm × 1000 mm，废纸含水率＜ 15%。该系统已在2016年成功用于国内多家制浆造纸企业，如福建省联盛纸业有限责任公司、河北国泰纸业有限公司等。

1.5 环保设备

山东晨钟机械股份有限公司新产品“污泥挤压脱水系统”自推向市场后，受到众多厂家的关注和咨询，订单数量不断增加。继山东太阳纸业股份有限公司、河南江河纸业股份有限公司、东莞市泰昌纸业有限公司、广西金桂浆浆纸业有限公司、广东理文造纸有限公司、江苏理文造纸有限公司、永丰余造纸（扬州）有限公司、玉田县顺发实业有限公司等纸厂陆续开机并稳定运行后，山东世纪阳光纸业集团有限公司一次采购了2台（套）污泥挤压脱水系统。

2 造纸设备

2.1 包装纸机、箱纸板机

（1）中国造纸装备有限公司供货江苏上善纸业有限公司20万 t/a 高强瓦楞原纸机整线。该纸机生产线网宽5450 mm，设计车速650 m/min，配备中国造纸装备有限公司最新设计生产的水力式稀释水流浆箱，可进行横幅定量在线精准控制。

（2）苏州工业园区太得隆机械有限公司供货漳州盈晟纸业有限公司的4600/550高速纸机整体压榨部拆除改造于2016年8月升级完毕，实现了制浆、造纸全流程 DCS、QCS 系统控制。

（3）江苏华东造纸机械有限公司于2016年7月12日供货 SCG 集团越南 VKPC 工厂的2#纸机，幅宽为5250 mm，工作车速1000 m/min。

（4）上海轻良实业有限公司供货泊头龙达纸业有限公司的5000/550长网多缸瓦楞原纸机于2016年1月26日一次性开机成功。

（5）河南大指造纸装备集成工程有限公司供货俄罗斯乌兰乌德色楞格纸厂的4200/600牛卡纸机改造 EPC 工程总承包项目于2016年1月成功验收。此 EPC 工程总承包包括更换水力式稀释水流浆箱、优化上浆系统、改造 DCS 系统、新增 QCS 系统以及所供设备的安装调试工作。

2.2 卫生纸纸机

（1）山东信和造纸工程股份有限公司供货安徽格义纸业有限公司的2850 mm 高速节能环保卫生纸纸机，可用全麦草浆生产出高档本色面巾纸。

（2）佛山市南海区宝拓造纸设备有限公司供货保定瑞丰纸业有限公司的 SF10-800 型真空圆网卫生纸纸机于2016年12月3日顺利投产，目前，生产车速已达到900 m/min。保定瑞丰纸业有限公司对该纸机的稳定性、低耗能和产品质量都非常认可，并于12月10日，再次签订了第二台同型号纸机，计划于2017年8月前正式投产。SF10-800 型真空圆网卫生纸纸机，设计车速800 m/min，净纸幅宽2860 mm，主要部件采用 Φ 1000 mm 的真空圆网和 Φ 3000 mm 的钢制烘缸，在生产15 ～ 16 g/m^{2}的面巾纸原纸时，日生产量达到40 t 以上，能耗成本和投资成本更低。

（3）山东信和造纸工程股份有限公司供货保定达亿纸业有限公司的2850/1500新月型卫生纸纸机（包括直径4572 mm 的钢制扬克烘缸）于2016年9月开机成功。

（4）山东信和造纸工程股份有限公司供货乌兹别克斯坦的新月型卫生纸纸机于2016年8月开机成功。

（5）上海轻良实业有限公司供货东莞达林纸业有限公司改造的幅宽4120 mm、车速800m/min 的国产

最宽新月型卫生纸纸机于2016年6月17日试车成功。

（6）佛山市南海区宝拓造纸设备有限公司与四川环龙集团于2016年5月9日签订了6台 SF12-1000真空圆网型卫生纸纸机销售合同，计划2016年12月底之前投产2台，2017年投产4台。

2.3 特种纸纸机及装备

（1）苏州工业园区太得隆机械有限公司与牡丹江恒丰纸业股份有限公司于2016年4月19日签定 T6特种纸生产线供货合同，这是继牡丹江恒丰纸业股份有限公司 T1、T2后的第三条苏州工业园区太得隆机械有限公司提供的生产线。

（2）轻工业杭州机电设计研究院供货国内某印钞有限公司的流送系统和新型圆网布浆器于2016年4月一次试车成功，顺利投产。

2.4 部分关键部件产品

（1）玖龙（浆纸）乐山有限公司订购轻工业杭州机电设计研究院的1880/250纸袋纸伸性装置（改造项目）。该伸性装置主要用来生产40 ～ 110 g/m^{2}皱纹纸，赋予纸张更高的伸长率。

（2）永州湘江纸业有限责任公司岳阳分公司订购轻工业杭州机电设计研究院的纸机伸性装置改造项目。该项目的3300/500长网多缸伸性装置用来生产伸性纸袋纸，目前开机车速560 m/min，运行良好。

（3）河南大指造纸装备集成工程有限公司供货驻马店市白云纸业有限公司的2640/500膜转移施胶机改造项目于2016年12月22日顺利投产。

（4）河南大指造纸装备集成工程有限公司供货龙口玉龙纸业有限公司的1760/450膜转移施胶设备（包括膜转移施胶机、空气转向器、气浮干燥箱以及胶料压力筛）于2016年12月1日顺利投产。

（5）河南大指造纸装备集成工程有限公司供货马来西亚的4450/650膜转移施胶机改造项目于2016年7月18日一次性试机成功，主要用来生产95 ～ 180 g/m^{2}瓦楞原纸。

（6）沙市轻工机械有限公司供货新乡新亚纸业集团有限公司的2640/550施胶机改造项目顺利完成生产制造，并于2016年7月16日交付使用。将原有绕钢丝式膜转移施胶机改为计量棒式施胶机，原下引纸改为上引纸。该施胶机主要用于生产胶版印刷纸，原纸定量为50 ～ 120 g/m^2，施胶量为每面1.5 ～ 3 g/m^2，胶料固含量为8% ～ 14%。

（7）溧阳江南烘缸制造有限公司于2016年2月供货日本川之江集团2台钢制扬克烘缸，配套其 BF1000纸机，在广西林业集团下属桂海金浦纸业有限公司顺利开机。随后，又与日本川之江集团签订了3台钢制扬克烘缸，分别用于保定港兴纸业有限公司、绍兴唯尔福纸业有限公司。

（8）山东信和造纸工程股份有限公司供货山东泉林纸业有限责任公司的第一台直径3660 mm、幅宽3250 mm 的生活用纸钢制扬克烘缸于2016年1月安装完成。该烘缸表面喷涂由福伊特公司完成。

（9）溧阳江南烘缸制造有限公司供货河北小人国纸业有限公司的直径3660 mm、幅宽3950 mm 钢质扬克缸于2016年1月交货。

（10）轻工业杭州机电设计研究院2015年开发研制了超导烘缸装置，2016年在杭州新华纸业有限公司成功应用，其烘缸直径1500 mm，面宽1550 mm，工作温度180 °C，现场测试烘缸表面温度差在1 °C 以内。

3 涂布机及完成设备

3.1 包装纸涂布机

沙市轻工机械有限公司供货河北阿木森滤纸有限公司的1880/220食品包装纸涂布机于2016月2月1日成功开机。设备原纸定量为12 ～ 15 g/m^2；通过采用新型刮棒式膜转移施胶方式，施胶量在0.2 g/m^{2}范围内能精确控制，固含量2% ～ 3%；采用气浮式干燥箱，使薄页纸幅以正弦曲线的气浮状态通过干燥器，运行平稳；采用高精度张力控制和传动技术，贴切准确。此外，公司新近研发的新型余热回收装置也在该设备上首次成功使用，节能效率达20%。

3.2 无碳复写纸涂布机

沙市轻工机械有限公司于2016年9月成功改造了广西白莹纸业有限公司的1760 mm涂布机，将原生产普通无碳纸的两次气刀涂布器改造为组合刮刀涂布器，以满足市场对多功能涂布纸的要求。

3.3 热敏纸涂布机

沙市轻工机械有限公司于2016年8月成功改造了湖南安妮特种涂布纸有限公司的原1760 mm进口BMB涂布机生产线，将原生产普通热敏纸的刮刀涂布头+气刀涂布头改造为刮刀与计量棒快速互换的涂布头新方式。

3.4 特种纸涂布机

（1）沙市轻工机械有限公司于2016年12月与上海KINTA公司签约干燥热（冷）风系统（导热油）4条生产线、改造1套进口设备干燥热风系统，主要用于生产特种纸。这是继2016年10月成功向用户交付2条1640/600特种纸涂布机生产线后的再次签约。

（2）轻工业杭州机电设计研究院供货浙江晶鑫特种纸业有限公司的1600/300特种涂布机（主机）改造项目于2016年12月开机投产，涂布方式为双面浸渍压榨涂布。

（3）河南大指造纸装备集成工程有限公司为桂林奇峰纸业有限公司提供2640/500特种纸涂布整饰设备交钥匙工程服务。该项目包括提供膜转移施胶段设备（含膜转移施胶机、空气转向器、热风干燥箱、胶料制备及上料系统）、新增后干燥部、可控中高软压光机、电气自动化改造、新增辅助设备、辅料系统以及设计、安装、调试服务。

（4）沙市轻工机械有限公司于2016年11月成功对鹤山荣达新材料科技有限公司1300/250美纹纸涂布机生产线进行了改造。将其刮刀计量改为气刀计量，改造后涂布量可控制在10 g/m^{2}内，横幅误差小，涂布质量得到较大提高。

（5）沙市轻工机械有限公司供货印度Mehali纸业有限公司的4台涂布头（3750/500）于2016年11月在现场完成所有机械、电气的安装及调试工作，并一次性试车成功。

3.5 压光机

江阴市国光轧光机纤维辊有限公司供货浙江洁美电子科技股份有限公司的2640/120单压区分区可控中高软压光机于2016年交货。

3.6 自动收（放）卷装置

（1）沙市轻工机械有限公司于2016年10月供货湖北拍马纸业股份有限公司2400/350水平卷纸机。该卷纸机采用2只油缸，位于卷纸缸两侧，通过摇杆机构作用，给卷纸辊加压，纸卷直径达到了2600 mm；因采用油缸加压，卷纸过程更平稳，也更容易获得高质量纸卷。

（2）沙市轻工机械有限公司于2016年9月成功为河南仙鹤纸业有限公司累计升级更换26套收放卷装置（退纸、卷纸各13套，幅宽有1300/1760/1880等），并改造了3套气刀装置（幅宽为1300/1760）。

3.7 部分关键部件产品

（1）沙市轻工机械有限公司供货枣庄华润纸业有限公司的3940/600石膏板护面纸冷风改造系统于2016年7月18日交货。该系统能够有效快速降低成纸表面温度，替代传统的调态缸组。

（2）沙市轻工机械有限公司供货内蒙古大兴安岭浆纸有限责任公司的分区可控中高辊于2016年4月交货。该可控辊幅宽3500 mm、车速700 m/min、辊径 Φ 635 mm，且分区数量达9个之多，刷新了公司自制可控辊的多项记录。该辊在设计上实现了密封结构的优化，将国内普遍采用的唇形圈轴式密封方式创新为唇形接油盘式密封，确保不渗漏、不滴油；制造过程中通过特殊工装，保证了可控辊跳动精度；运用动态试验平台，进行了中高打压测试和高车速下的打压密封测试，保证了分区可控中高辊的整体使用性能。