



装备创新： 原料结构变化下的 设备选型与配置

张 峰

上海轻良实业有限公司销售总监

上海轻良实业有限公司主要从事造纸设备的设计研发、制造及其总成。2018年8月28日，公司举办了20周年的庆典。这几年公司在总成方面先后与SKF、道达尔油品达成了战略合作伙伴关系。

1 形势变化

最近行业内都在谈论两件事，第一件是美废进入中国市场愈加困难，一方面是因为中美贸易战的影响，从前几年美废进口的限制到最近中美贸易的进一步恶化，特别是2018年8月23日美废关税提高了25%；另一方面是国内环保标准的严格化以及环保政策的细节化。第二件是2018年年初推出的锅炉煤改气政策，这个政策在国内多个省份已经正式实行。还有污水处理、固化垃圾处理、清水使用额度的规定等。这些政策陆续出台，对于国内一些保守的造纸设备企业来说是一种危机，但是如果能够顺应这些政策，及时调整企业结构，对他们来说同时也是一种机遇。

2 产能与车速

2018年8月23日美废关税提高以后，国内的废纸价格最高已经突破了3400元/t，即使在这种价格下，国内废纸的收购情

编者：

目前，受美废关税提高以及我国环保标准严格化的影响，我国造纸原料结构正在发生变化。在此形势下，未来在新建和改建项目时，对造纸设备的选型与配置就至关重要。上海轻良实业有限公司销售总监张峰先生，自2004年毕业进入造纸行业，从事造纸设计研发工作12年，2016年正式担任上海轻良实业有限公司销售总监。张峰在2018中国国际造纸创新发展论坛上从专业角度分析和解答了上述问题，对行业发展极具现实意义。

况还是不容乐观。这种现象出现是因为国内废纸循环次数远远大于欧美的平均值。我们对纸厂的数据进行过收集分析。从图1可以看出，纸机车速对产能是一个很大的考验，特别是车速超过700 m/min以后，如果没有进口废纸的补充，单纯使用国内废纸，纸机运行的过程中断纸率会大幅上升。

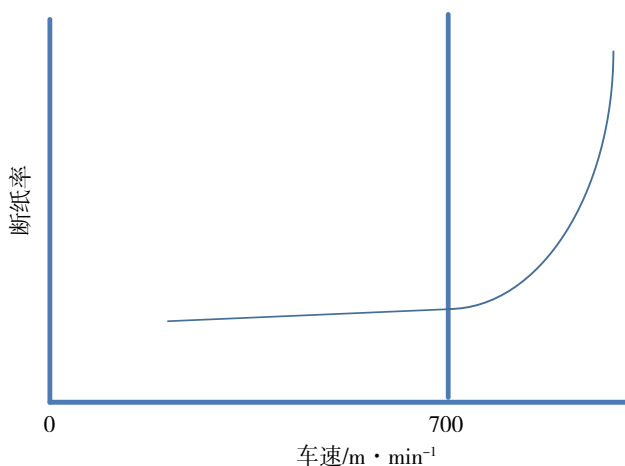


图1 纸机车速与断纸率关系

3 纸机结构形式的选择

3.1 四辊三压

通过对纸厂产能与车速数据的采集及分析，我们对新设备的选型和原有设备的升级改造也有了更加明确的概念。今年上海轻良实业有限公司在国内设计研发的设备，如大连、东莞的高强瓦楞原纸生产线，以及辽宁兴东面纸的生产线，同时选择了四辊三压的结构形式，并且在烘缸部大量使用了真空烘缸装置。

3.2 瓦克（VAC）真空烘缸

在纸机运行的过程中，纸张是跟随毛毯一起运行的，选择四辊三压的结构形式、在烘缸部大量使用瓦克（VAC）真空烘缸，以及第二个辊子使用真空大辊，以抽真空的方式来提高纸张的干度，这些措施都是为了避免低定量的纸张在运行过程当中因为压力过高或调整温度曲线而被压溃，从而使纸机稳定运行。与此同时，我们也采用了一些辅助措施来降低能耗，提高纸厂效益。

4 织物维护

网部是纸张成形的关键部分，而网毯清洁直接关系到成纸的质量和断纸率，因此对织物的维护至关重要。织物维护分为湿部清洗和干部清洗两种。

湿部清洗指的是湿部集中清洗的概念，是通过将高压水集中在一个喷水的喷头，经过80 ~ 200 Pa的压力作用后喷出水雾，对湿部的网毯进行集中的清洗，特别适用于低定量宽幅纸机。网部的集中清洗系统相比传统的喷淋系统具有几点优势：通过对湿部网毯高压集中的清洗，可以提高网子的寿命和清洁度，从而减少纸病和断纸；透气度的提高，也使得网毯损耗大大降低；湿部清洗可以节约90%的水耗，水耗的节约使车间的水雾现象以及工作环境得到改善；水雾收集器的装置与真空泵也可以取消，进一步降低了电耗；湿部清洗还有另外一个作用，就是可以取消化学品喷淋的使用，从而减少了污染物的排放。



图2 湿部清洗

干部清洗对烘缸部作用也很明显，干部清洗是工作状态下的一个在线清洗。在线直接清洗掉胶黏物，无需使用化学试剂来保证干网的透气度和清洁度；干部清洗是在非停机状况下的使用，因此减少了停机的时间；同时因为是在线连续的清洗，使烘缸表面的胶黏物清洗得更彻底，减少了残留在烘缸、刮刀片和网辊上的污物，显著提高了烘缸和刮刀的寿命，从而减少刮刀的更换次数，且降低断纸率。

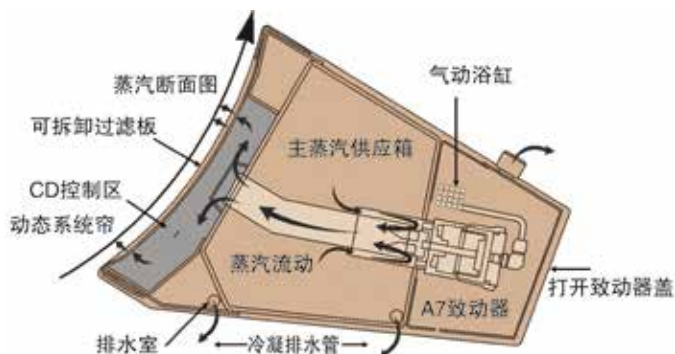


图3 蒸汽箱



图4 MES巡检仪的作用

5 优化断纸处理

纸机运行过程当中难免会产生断纸的现象，如何降低断纸率，更快速地使纸机正常运行是从业者必须考虑的问题。

5.1 无绳引纸、真空履带

目前，纸机断纸后国内普遍使用无绳引纸的方法，这种方法包括使用真空履带，通过直接调整风板引纸，减少了引纸绳的损耗，从而降低了生产费用；正常干部无绳引纸的时间只需要大约15 s，对比原来以分钟计算的引纸方式，开机率的提高效果显而易见；同时无绳引纸也是一个全自动化的引纸方式，更加明显的效果就是减少了操作工的现场操作，从而避免了现场操作引发的事故。

5.2 真空烘缸

真空烘缸安装在压榨部和施胶机后面的烘缸部，真空烘缸的作用体现在烘缸部引纸的过程中。经过压榨和施胶的纸幅，再进行真空抽吸干燥。因为是真空烘缸，可以延长纸张加热的时间，减少纸张中的空气和水泡，避免了运行过程中纸病的发生，断纸率也大幅降低。

6 运行汽耗的降低

6.1 蒸汽箱

蒸汽箱的性价比远高于靴式压榨。在压榨部使用蒸汽箱，并通过QCS控制，可以调节成纸水分的匀度。同时纸张的干度和温度得到了同步提高。从

纸厂现场收集的数据发现，经过蒸汽箱后纸张的干度可以提高大约1.5个百分点，温度可以提高大约15℃。因此蒸汽箱的使用可以减少干部水分的蒸发量，进而提高车速，降低蒸汽消耗。

6.2 二次热回收

二次热回收，就是通过两次热回收的方式，把多余的蒸汽尾气全部重复利用。二次热回收有两个作用，一是环保，二是减少设备车间窗口水雾弥漫的现象。

7 运行状态监测

运行状态监测，它的作用是大数据的概念，通过云服务器在线收集数据并进行分析。对于现在生产低定量（包括60 g/m²左右）纸张的纸机，纸机的振动是断纸形成的一个原因。轴承状态监测是通过对数据的收集、分析，提前警示轴承故障、齿轮故障、机械松动、润滑不良、共振等机械故障，起到保护轴承，减少纸机振动，从而减少断纸率的作用。MES巡检仪是上海轻良实业有限公司最新自主研发的一个自动化设备，它的作用也是一个大数据的概念。从图4可以看出，通过MES巡检仪可以实时掌握现场纸机运行的情况和数据；并且可以建立一个纸机的设备档案，快速地查询分析一些设备的维修周期，包括配件的更换周期，从而减少管理人员的工作量、工作周期以及人员的投入；另外通过在线数据更新，对设备检修后期进行跟踪，对比历史设备运行周期，分析设备检修效果。■