

浅谈轮转胶印机张力控制系统

作者：荣华阳、王乔

【内容提要】近年来我国印刷业发展迅速，卷筒纸轮转胶印机和单张纸胶印机共同成为两大主流印刷设备。在日益激烈的传媒竞争下，印刷业面临着越来越大的挑战，提高生产时效已成为胶印保住现有市场空间的主要手段。

胶印机和单张纸胶印机共同成为两大主流印刷设备。在日益激烈的传媒竞争下光盘印刷，印刷业面临着越来越大的挑战，提高生产时效已成为胶印保住现有市场空间的主要手段。轮转印刷以其生产速度快、自动化程度高、生产连续性好的优点，正日益受到市场青睐，应用范围不断扩展，在商业、书刊等彩色印刷中发挥着重要作用 PS 版，轮转胶印机的技术应用及发展动态受到业内人士的广泛关注。本文就和大家谈谈轮转胶印机使用中的一个重要参数控制——纸带张力控制。

轮转胶印机张力控制的作用

在印刷过程中，卷筒纸纸带必须保持恒定的张力。张力太小，纸卷会向前滑动，纸带飘动，套印精度下降包装安全，油墨也不能正确转移，甚至会使纸带横向起皱，印刷后的折页、输送也无法正常进行；张力太大，会造成纸带纵向起皱，影响套印精度和油墨转移，张力超过一定数值时还会造成纸带断裂。因此，卷筒纸纸带在印前、印刷、印后工序中都必须具有一定的走纸张力。印前合适的张力确保纸带平稳输送到印刷单元；印刷中的合适张力确保胶印套印精度，以便得到清晰、高质的印刷图文；印后的合适张力确保纸带平稳进入三角板及折页机构，以完成印刷品的印后加工。

控制纸带张力的 3 个组成部分

1. 纸架

纸架部分的张力控制主要由纸卷制动器、浮动辊组成。纸卷制动器必须能够根据纸带张力的波动情况进行自动调整以保证纸带匀速、平稳地进入印刷装置。在机器平稳运行过程中，应保证纸带张力稳定在给定值上装订，在启动和刹车时防止纸带过载和松卷。

印刷过程中，随着纸卷直径不断减小，为保持纸带张力的恒定，需要对制动力矩进行相应调整。纸卷制动有两种方式：圆周制动和轴制动。

(1) 圆周制动

在卷筒纸外表面施加一个作用力，靠摩擦产生一个制动力矩。目前市场上常用的圆周制动是运动制带式纸卷制动区域报道，该制动机构的驱动带是由电机单独驱动，利用纸卷的表面速度和制动带间速度差产生一个制动力矩。通过改变制动带速度、制动带与纸卷之间的压力、制动带与纸卷包角都可以进行制动力矩的调节。目前，该种机构已经被广泛应用于自动接纸机构上的纸卷加速和制动。

(2) 轴制动

轴制动是在卷筒纸转轴上施加一制动力矩，目前大多数轮转胶印机都采用磁粉制动器和气动式张力控制系统。磁粉制动器根据印刷机测量辊的实测数值和系统中的标准值进行对比，如果实测数值较低承印材料，说明纸带张力过小，磁粉制动器中激磁电流就变大，产生一个较大磁力，使定子和转子间产生一个较大的制动力矩。而气动式张力控制是在纸卷芯部轴端设置刹车片和刹车盘，通过气压方式加载制动力。

目前利通，还有一种处理方法，即在第一个印刷机组前安装一个张力预置装置(如图 1 所示)，对卷筒纸张力进行进一步控制，保证进入印刷机组的纸带经过两次张力控制后更为稳定。卷筒纸报纸胶印机的张力预置装置既可以安装在印刷塔和卷筒纸纸架之间，也可以组合到卷筒纸的纸架上。该装置主要由拉纸辊和沿纸带运动方向转动的测量辊组成。拉纸

辊与纸带间有一定线速度差异水墨平衡,通过摩擦实现稳定纸张张力的作用。使用拉纸辊时,必须通过印刷机主控制台合理地设置拉纸辊电机与滚筒电机间的速度比,否则会造成纸带张力控制的不协调,出现纸带局部过松或过紧的问题。测量辊则是用来测量和确定卷筒纸纸带张力大小的。在印刷过程中,测量辊测量的纸带张力信息直接反馈给驱动拉纸辊的直流伺服电机检测系统及仪器,交流伺服电机根据纸带张力的实际情况进行相应变速,拉纸力会相应增大或减小,达到调整纸带张力的目的。现代胶印机上该装置由频控交直流电机执行,因此装置变得非常紧凑。

图 1 纸带张力预置装置版式设计

置才可对进入印刷机组的纸带实现张力控制。如果纸卷制动给纸带的张力不够大,只靠拉纸辊是不行的。因为拉纸辊转速与印刷滚筒转速的差别很小(仅为1%~2%)柯尼卡美能达,不能为印刷单元提供足够的纸带张力。如果将拉纸辊的速比调整得过大,则将增大拉纸辊的负荷,不利于其保持稳定运转。

2. 张力调节辊

获得卷筒纸张力的最简单方法是使用中间摆动或浮动的调节辊。张力调节辊不仅作为一种传感元件,同时还是控制电路的元件。调节辊的任何一点移动都表示卷筒纸张力测量值以及摆动的补偿负荷发生变化。这时要利用无级变速齿轮控制与改变传纸速率,最终使调节辊恢复至原来的平衡中点。

3. 三角板拉纸辊

三角板拉纸辊的作用是使纸带在印刷机组出口处至三角板间保持一定的张力测评,确保纸带经过印刷后能顺利地进入折页部分。

三角板拉纸辊电动机的转速(线速度)一般要比印刷部滚筒的转速快0.8%左右,变化范围在0~2.0%之间。此数值的设定视具体情况而定,如果设定的不合适,不但影响印刷机组出口至三角板的张力,而且影响纸带进入折页部分的张力。数值偏大设备维护与保养,会使印刷机组出口至三角板的纸带张力变大,而三角板至折报机之间的纸带张力变小;数值偏小,会使印刷机组出口至三角板的纸带张力变小,而使三角板至折页部分之间的纸带张力变大。

当印刷纸路较少时,张力比较容易控制胶片,此数值可以适当减少;当印刷纸路较多时,应适当增加三角板拉纸辊电机速比值,以满足最里一层纸张对张力的要求,而其他纸带的张力则可以通过调整送纸辊和印刷部张力的数值控制。如果只是其中一个纸路的印刷机组出口张力不合适,则应该调整相应拉纸辊电机的速比和供纸部的张力印刷商巡礼,实现对单独纸路的张力调整,而不应该调整三角板拉纸辊电动机的速比。

轮转胶印机张力自动控制系统

在轮转生产过程中,纸带张力受多种因素影响,因此纸带张力不断发生变化。为了确保高速轮转胶印机在生产过程中纸带张力的恒定,纸带张力的波动必须能够及时、自动、随机进行调节。因此政府政策及监管,现代轮转胶印机都有一套完整的张力自动控制系统,基本上都是电子控制系统:测量辊,即卷筒纸导纸辊,根据自身电荷量的大小来运动,是系统的接受元件纸品包装,而另一个电子控制元件则负责将测量信号转换为激励信号,对执行元件进行相应控制。

通过上面的分析,我们已经知道,现代胶印机卷筒纸带张力控制的执行元件主要在3部分:纸卷、拉纸辊和三角板拉纸辊。自动张力控制系统将这2个执行元件整合到整个张力系统的控制,实现闭环控制活动,对纸带张力进行准确、及时的调节和控制,确保纸带张力的稳定和恒定。电气工程、电子学和力学等多门学科快速发展的同时,及时应用到轮转

胶印设备上，使市场上出现不同的控制系统，但是控制原理基本相同。下面就介绍自动控制系统的基本工作原理。

印刷开始前个性化印刷，对纸带张力进行预设，并对纸卷进行相应张力控制；印刷开始后由于实际纸卷情况及机器相应部件的不同位置等因素，纸带的张力跟理想值会有一些的误差，这时，控制系统中的浮动辊的位置会有一个相应的位置变化德鲁巴，对张力进行少量的误差补偿。同时，测量辊将测量的张力信息传至纸卷、拉纸辊张力控制部件和三角板拉纸辊电机的控制系统，对张力进行及时调节。例如，由于轮转胶印机速度的变化、纸卷偏心、纸卷半径减小等因素造成纸带进入印刷机组的张力过大，这时浮动辊就会上浮，将输纸单元储存的纸带量减小，以保证纸带张力不会在瞬间有较大的变化量；测量辊将检测到的较大纸张张力的信息传至纸卷和拉纸辊；纸卷的制动机构就会减小对纸卷的制动力，加快纸带的供给，减小纸带的张力；同时，系统会减小驱动拉纸辊的伺服电机和主电机速度差方正，减小对纸带的摩擦力。

通过这些动作，纸带的张力会在较短的时间内降低，达到理想值，随后纸带张力会继续下降，低于理想值模切烫印压痕，以上相应控制部件又会发生相反的连锁反应，增加纸带张力。通过这样的反复运动，纸带的张力会越来越接近理想值，最终达到理想值并保持。如果再发生波动，以上连锁动作又会再次发生。

轮转胶印机纸带张力自动控制系统已经是现代高速轮转胶印机的必备装置标准及认证，只有确保纸带张力的恒定，才能确保印刷保质保量的进行。该系统虽然结构较为简单，但是我们必须掌握其工作原理，并时刻关注相应部件的工作状况。任何一部件出现异常，均会影响轮转胶印机的印刷质量及连续运转情况。