

平版印刷设备

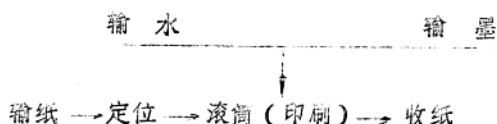
(下 册)

朱 纯 磊 编

北京印刷学院

第五章 平版胶印机的滚筒部件

一台平版胶印机主要是由输纸、定位、输墨、输水、滚筒（印刷）收纸等部件组成。



从上图可看出，印刷部分（滚筒部件）是整个一台平版胶印机的重要部分。如输墨、输水、输纸工作都很正常，印刷部分有任何一点毛病就会使上述工作失去作用，不能得出完美的印刷品，特别是在现代高速度的机器上，印刷部分的结构，就更为重要和复杂的工作。

滚筒部件主要由压印滚筒、橡皮滚筒和印版滚筒等构成。各个滚筒都有各自不同的使命。橡皮滚筒的作用：把印版上的图纹经本身的作用传递到纸张上去，其它滚筒“顾名思义”就可理解其作用。

从印刷术发明到现在，印刷品的完成都必须施加压力，所不同的是各种印刷方法的不同，所施加压力的方式。此“压力”是印刷术中必不可少的条件，说的为止，没有压力的作用，就没有平版印刷。

滚筒部件的压力是这样的重要，因此，就有必要对滚筒部件进行研究，当然，滚筒部件的校正正确与否，使用是否合理，对滚筒部件来讲是非常重要的。但从滚筒部件的结构性能，制造精

度是否好，更是十分重要的。如果一台平版胶印机的滚筒部件结构和制造精度不合理，那么校准得不论如何完善，也是不可能很完美的得到印刷品。

第一节 滚筒的排列

(一) 等直径三滚筒平版胶印机的滚筒排列

在胶印机发展过程中，人们设计了各式各样的滚筒排列的单色胶印机。很多由于操作不便，生产效率低或者由于不能保证产品质量等各种原因逐渐被淘汰。生产实践证明等直径三滚筒单色胶印机比其它单色胶印机使用得广泛。

等直径三滚筒单色胶印机滚筒排列如图 5-1 所示。沿着胶

等直径三滚筒单色胶印机滚筒排列

图 5-1

#

皮滚筒的旋转方向，从胶皮与印版二滚筒接触点A至胶皮与压印滚筒接触点B，其夹角 α 称为滚筒排列角。图5-1中右图是正三角排列 $\alpha = 120^\circ$ ，左图是反三角排列 $\alpha \approx 240^\circ$ ，($\alpha < 180^\circ$ ，是正三角排列，反之是反三角排列)。

为了保证产品质量，必须满足下列条件：

(1) 滚筒合压印刷开始的一瞬间，应在胶皮和印版二滚筒离A点尚有 α 角时（例如 $\alpha \approx 9^\circ$ ），如未胶皮滚筒与印版滚筒在过A点以后再合压，则印版上就有一部分图和字未印到胶皮上。结果开始印刷产品就是半白半彩的产品，并且在以后连续印刷过程中，部分产品也会产生墨色深浅的墨纹，俗称“墨杠”之一。

(2) 滚筒停止印刷，开始离压的一瞬间，应在胶皮B₁，已经转过胶皮和压印二滚筒接触点B以后进行，否则就有一部分图文未能印到印刷品上面。结果离合后的最终印刷品是半彩半白的废品。同时还要注意，当B₁点未转过B以后就合压，胶皮上的图字就印在还没有纸的压印滚筒表面，正式开印后，这部分油墨必然会转印在产品的背面，而造成“背面沾污”的废品。

为了简便起见，通常K为A点合离时间与B点合离时间是同时的。（实际设计计算时，二者离合时间需仔细校验）公式（5-1）就是根据这样假设推算出来的。在这样假设条件下，为了避免半白半彩与背面沾污产品，不允许在印刷面上离压、合压。我们可以得出滚筒空挡角 α_x ，排列角 α 与离合压位置的关系即：

$$\alpha_x - r \leq \alpha \quad \dots\dots\dots (5-1)$$

式中:

α_x —— 滚筒空挡角 (当压印滚筒空挡角大于胶皮滚筒空挡角时, 以压印滚筒空挡角计算)

α —— 滚筒排列角

γ —— 合压提前角

滚筒空挡角 α_x 是为了在滚筒上安装压紧滚筒表面衬垫以及安装滚筒咬纸牙排或其它结构用的。印刷过程中, 在 α_x 这一空挡角时行程中, 需进行前规、侧规的抬动, 递纸牙递给滚筒咬纸牙排的运动, 以及返回给纸台时不与滚筒相碰, 也不与纸张的后边缘相碰。

设计时根据规矩结构与递纸牙结构计算 α_x , 保证规矩递纸牙正常工作。 α_x 的大小与滚筒利用系数关系如下:

$$K = \frac{360^\circ - \alpha_x}{360} = \frac{L}{\pi D} \dots\dots (5-2)$$

L —— 纸张幅面宽度

D —— 滚筒直径

K —— 滚筒利用系数

等直径三滚筒单色胶印机

小幅面: $K = 0.55 \sim 0.65$

大幅面: $K = 0.60 \sim 0.80$

两台纸张幅面相同的平版胶印机, 选用了紧凑的滚筒结构和优秀定位机构及递纸牙机构的胶印机, 必然比另一台的 K 值大。既然纸张 L 相同, 选用先进结构的一台机其结构的直径就可以缩

小，从而降低成本，节约原料。当这两台机器印刷速度相等，小直径者印刷速度也就较高，这就意味着每小时出产的印品数量多。

对于 A、B 两点（图 5-1）同时离合压的平版胶印机，确定滚筒的排列角 α ，要与滚筒利用系数 K 值相适应，以避免前面所述离、合压时所产生的废品。通常 α 不能小于 90° ，因此太小的 α ，对于匀墨和水、输纸等结构的操作也很不方便。一般 $\alpha = 90^\circ \sim 120^\circ$ ，相当于 $K = 0.70 \sim 0.66$ 。

某些国家胶印机 A、B 两点不是同时离合压的，上述关系不存在，即利用系数 K 值不受排列角的限制。

老式手动胶印机，要求较大的滚筒空挡角 α ，其 K 值很小。旧式自动上纸胶印机，由于递纸机构落后，同样要求较大的空挡角，K 值也很小，所以滚筒排列角甚至达至 180° 。设计时不是根据 K 值考虑 α （排列角）的选择，而是从结构、操作方面来设计滚筒的排列。

尽量不要在排列滚筒时出现反三角排列情况（图 5-1 左）因为这时 $\alpha > 180^\circ$ ，则公式（5-1）不能满足，容易在离压合压时出现废品。而要不出现反三角排列，就要注意滚筒的旋转方向。如果不得已采用反三角排列，则要选择特殊的合理的离合压机构，分别控制离合压时间，以免产生废品。

（二）等直径三滚筒的排列分类和机型

单色胶印机等直径三滚筒的情况很多，但可归纳为四种形式。（图 5-2）这四种形式在生产中均有采用，其中第四种形式采

单色胶印机等直径三滚筒的排列分类和机型

图 5-2

用比较广泛。

第一种形式滚筒排列的胶印机如图 5-3 所示：这类胶印机的优点是输水与输墨机构操作方便容易靠近。但输纸方式从一边进入又回至同一边输出，这样操作不方便，不适于流水作业。现

图 5-3 滚筒排列形式之一

#

在只有小型平版胶印机采用这种方案，这是由于机器较矮便于操作。

第二种形式滚筒排列如图 5-4 所示。它具有正三角与匀墨自上而下的优点。从排列讲，主要缺点是输纸机构位置不好，不能充分利用空间，所以只能适用于小印张印刷机。图中这台机器滚筒过大，利用系数低，不可避免水辊和墨辊在与印版滚筒接触时产生周期性跳动，影响其质量。所以很少采用。这种机器占地面积小，机器重心低，高度矮，这是这类机器的优点。

滚筒排列之二

图 5-4

第三种形式滚筒排列如图 5-5 所示。这类胶印机在生产中也常见。这种机器的特点是输纸入版及滚筒后转交辅助滚筒 1，最后再给输纸链条，将纸输出，这样较为合理。与前两种滚筒排列方式相比较，这类胶印机重心较高，但占地面积小。

滚筒排列形式之三

图 5-5

第四种形式滚筒排列胶印机应用较广，图 5-6 所示。运用于印大印张，其排列角 α 至 90° ，最大可至 140° ，这类机器调整，擦洗印版与版皮滚筒较为方便。易于接近，取卸墨辊容易接近，移动版皮滚筒时，三滚筒间可进行离合压。输纸线路适用高低架，流水作业，便于采用自动进纸及收纸机构。

图 5-6 滚筒排列形式之四

综上所述：各类胶印机特点不同，设计时应具体生产情况设计合理的滚筒排列方案。从生产中看，大部分的胶印机，包括国产、进口的机型，通常采用第三、第四两种形式的滚筒排列，特别是大印张高速自动输纸的胶印机更是如此。一般来说，第一种和第二种型式排列的胶印机，适用于小印张的胶印机。

(三) 多色胶印机滚筒排列

印刷彩色图样时，要套印三次或三次以上，用单色机一色一色分开套印，其优点是能保证各色油墨充分渗透干燥，但缺点很多，a、生产能力低；b、各单机需量大，成本较高；c、由于各色套印相隔过大，纸张水份变动产生变形，被套印不准。所以大型工厂产量很大时，采用多色平版胶印机进行一次印双色，四色或六色。现在多色胶印机应用很广，特别是速干油墨质量不断提高后，更是如此。混色是多色胶印机容易产生的缺点。此外，一色换版，校色、正机全停，其它不得不同时停印。

图 5-7 A，是双滚筒 单色平版胶印机，大小滚筒直径是 2:1，其印版滚筒和压印滚筒合并为一个滚筒，另一个滚筒为胶皮滚筒。图 5-7 B，为双滚筒双色胶印机，其大小滚筒直径的比是 3:1，每完成一张产品，需滚筒旋转一周，而胶皮滚筒却要转 3 周。这类胶印机的印刷方法缺点比较多：a 机器的工作效率低；b 滚筒笨重，机体庞大；c 水辊经过压印面，墨辊经过压印和不同色的印刷面必须刮让，这样频繁的水、墨辊的高合运动，增加印版表面的磨损；d、各色都经过一个胶皮滚筒同时转

双滚筒胶印机

图 5-7

印，有严重的混色现象。目前这类胶印机已被淘汰，但有一种文教或办公用的小型铅印、胶印两用机。

现在生产中广泛采用五滚筒双色胶印机，五滚筒直径相等，双色的压印滚筒是公用的，第一色包括胶皮与印版滚筒各一个，二色也有二个滚筒排列时以压印滚筒为中心，在周围排列，所以称正星式排列。图 5-8 是国产五滚筒双色平版胶印机的滚筒排列。由于一色、二色胶皮滚筒分开不公用，故滚筒染色。该机滚筒排列比较合理，一色、二色是正三角形排列，结构紧凑便于操作，是双色胶印机中滚筒排列方式比较好的一种。

图 5-9 是苏制双色平版胶印机滚筒排列形色，一色是反三角形排列，二色是正三角形排列，如二滚筒要同时高压，合压要产生半白半彩的印刷品现象，也容易出现墨色深浅不匀，为满足

国产双色胶印机（五筒型）

图 5-8

印刷质量。胶皮滚筒采用内外偏心套，分别控制它与印版滚筒以及它与压印滚筒的高合压。这种形式不如国产双色平版胶印机合理。但苏制胶印机的匀墨部分都是从上到下的墨路，而国产胶印机第二色墨路是从下到上，效果欠佳。由于苏制胶印机结构不紧凑，占地大，所以不如国产平版胶印机方式好。

卫星式多色平版胶印机图 5-10 所示。为了输墨，输水部分能围绕压印滚筒的排列，故加大压印滚筒直径。这种胶印滚筒结构紧凑，占地面积相当节省。特别是简化了纸张输送定位的难题，套印准确。由于各色机构过于紧凑，常常不便于调整清理，故某些部分常设计成可移动或可摆动式的。例如有时将四组匀墨机构利用共同导轨同时离开靠近压印滚筒，以便拆卸或清理。图

苏联双色胶印机

图 5-9

卫星式四色胶印机

图 5-10

5-10中压印滚筒直径放大三倍。每一部出四色印品一张。

与卫星式平版胶印机相反。可以采用单色机组排列（压印滚筒不公转）的方式设计成多色平版胶印机图5-11所示。单

#

色单机组四色胶印机。这样各色印刷品间隔时间长，保证油墨有较长时间的干燥，故应用较广。目前西德海德堡多色胶印机，普勒多色胶印机。日本小森、山菱、秋山等多色平版胶印机均采用此机构。西德罗兰多色机采用两组五滚筒型的双色机组成双色单机组四色胶印机。

单色单机组的多色胶印机与卫星式多色胶印机相比，其优缺点如下：

a、单机组多色胶印机机器重，占地面积大，而卫星式多色胶印机相对重量轻，占地小。

b、单机多色胶印机，零件数重多，品种少，也就是通用性高，这对生产管理，降低成本，甚至提高加工精度都有好处。但卫星式多色机零件数量可能较少，但品种规格较多，对生产不利。

c、单机组多色胶印机纸张传递，定位精度，靠传递辅助滚筒或传纸链条来保证（后者用于双色或多色机组的胶印机），组与组之间有无分时间保证油墨渗透与干燥，不易混色串色。卫星式多色胶印机纸张在单色印刷中一次压紧定位，定位精度容易保证，但各色印刷时间间隔短，易产生混色串色（渗透干燥未完成）。

d、单机组多色平版胶印机操作看管往往需要较多人员，但拆卸修理比较方便。卫星式多色胶印机往往需要操作人员身壮个大，拆洗维修，清洗也不方便。

胶印机中各式滚筒排列形式很多，设计胶印时，应多作调查研究，深入实际，分析比较，听取具有实践经验的人的意见，才能比较好的定出合理的方案。

单色单机组多色版印机

图 5-11

第二节 滚筒的结构

平版胶印机的滚筒一般可分为壳体、丝轴、齿轮和衬垫装夹装置。壳体圆周上又分为印刷面和空挡面两部分。滚筒印刷面是作装夹印版、胶皮布和印刷纸张的支撑面，滚筒空挡是留作安装印版、胶皮布夹头和咬纸牙所需的位置。在滚筒体两端设机轴，作为测量滚筒中心距的标准。齿轮和壳体以螺丝相接，改变齿轮和壳体的相对位置，则可改变各滚筒间的相互配合关系，以满足印刷时调整套印的需要。

(一) 压印滚筒

压印滚筒的作用是：a、印刷时支撑印张；b、将印张从前一个部件接过头，并印完后输送到下一个部件去。现代胶印机压印滚筒直接用金属胶圈来支持印张，中间无衬垫。压印滚筒传送纸张依靠滚筒上的夹纸机构定时松夹交接，纸张在印刷过程中不得有任何位移。图5-12是国产胶印机滚筒简图。图中弹簧满足所有咬纸牙的总咬力量，故咬纸牙的闭合依靠弹簧力。当开牙圆滚轮与凸轮接触时，凸轮固定于地不动，圆滚轮与杠杆短臂旋转牙轴，全部咬纸牙张开（弹簧被压缩）。图3-13是国产胶印机压印滚筒剖面图。图中小弹簧单独调节每一咬纸牙，控制咬力均匀并保证各咬纸牙同时张闭。

压印滚筒咬纸牙的结构和递纸牙类似。压印滚筒是铸空的带筋圆筒，滚筒的钢板对印刷质量有很大影响。目前设计只能参考头物（经使用可靠的），无法通过计算来确定它的大小。有些书

压印版筒筒图

图 5-12