

第六节 孔版印刷

一、孔版印刷的应用

孔版印刷的承印物，除纸张外，还能在许多材料上进行印刷，丝网印刷又因版面柔软，印刷时需要压力小，印刷的墨层又厚，所以除印刷平面印品外，还能在曲面上进行印刷，一般应用于下列各方面：

纸张上印刷 能在纸、纸板、瓦楞级上印刷；

塑料上印刷 的在平面塑料上印刷，也能在成型的塑料瓶、杯、盘、玩具上印刷；

织物上印刷 在各种棉织、丝织、针织品上印刷图案花纹。

金属上印刷 印在各种金属如铅板、铝箔、铁板等材料上，制成标牌、容器等。

玻璃上印刷 在成型的玻璃容器、杯、盘、瓶上直接印刷；

印刷电路板 可印成单面的印刷电路板、双面的印刷电路板、厚膜积层电路板；

建材上印刷 印成木纹板、袋饰板。

孔版印刷使用越来越广泛，为适应各种印刷，便有各种印刷方式。

二、孔版印刷机

(一) 誊印机

誊印机又叫速印机，是一种较为简便而又有效的印刷器具，供印刷文件资料用，是机关、学校常备的印刷设备。一般印刷幅面是八开，能印 52 克薄级和厚卡纸。印刷机的驱动有电动和手后面种，印刷中墨量可根据需要随意控制，输纸和收纸部分的装纸量可达 500 张。输纸台、收纸台都可根据印刷要求自动作上下升降，收纸台有齐纸装置，能把纸张理齐，印刷时的自动计数。

(二) 丝网印刷机 (screen printing machine)

丝网印刷机与其他印刷机分类相似，有单色印刷机、多色印刷机之分：有手动、半自动、

全自动之分，其特有的分为平面丝网印刷机和曲面丝网印刷机。

1. 平面丝网印刷机

平面丝网印刷机是指在平面上进行印刷的，它又可分为台式和滚筒式两种。

(1) 平台丝网印刷机 (flat-bed screen printing machine)

平台丝网印刷机的机械结构较其他印刷机械结构简单，是由给纸系统、印刷机构和一个普通的收纸机构及一条烘干线组成。印刷用的丝网版是水平安装在袋版的框架上，并配备有橡皮刮墨板和上下运动机构，每印一张，丝网版上下运动一次，同时橡皮刮墨也作一次来回运动，如图 5-27。这种结构为目前使用平台丝网印刷机典型的运动形式，这种印刷机，印刷台必须易于进料和出斜，以便操作时的加料与定位，这样，印刷架就必须高高升起，而在放进和取出印刷品时，印刷架却又必须停留在升起的位置，这时丝网版上油墨由于自重，就有可能下滴，并且，印刷机的规格大，印刷架就必须升得越高，印刷架在空中停留的时间也越长，随之产生的问题也越多。

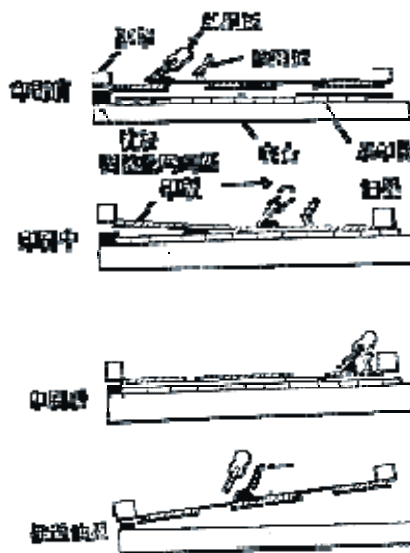


图 5-27 平面丝网印刷过程

为减少印刷架升举距离，采用水平升降式（图 5-28a）和滑台式（图 5-28b 的），这两种方式具有工作平稳，套印精度好的特点。

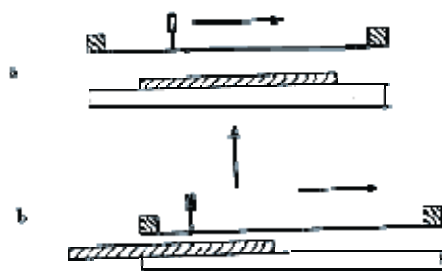


图 5-28 平网
平台式

(2) 滚筒式丝网印刷机 (drum screen printing machine)

它是采用压印滚筒代替压印平台，省去了升举机构，由丝网框架作横向移动，压印滚筒绕轴心转动，如图 5-29 所示。

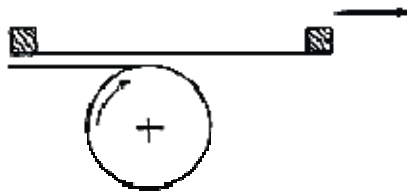


图 5-29 平网滚筒式



图 5-30 圆网丝网印刷示意图

(3) 圆网丝网印刷机 (rotary screenprinting machine)

印刷版是圆筒形的金属丝网，橡皮刮墨板被固定在丝网中，如图 5-30 所示。印刷时承印物和圆筒丝网版同步运动，油墨从印版的孔中不断地被刮印到承印物的表面，形成印刷品，这种印刷主要用于对卷曲的织物、塑料膜、金属箔和纸张等的印刷。

2. 曲面丝网印刷机

曲面丝网印刷机能在圆柱面、圆锥面、椭圆面、球面的塑料容器、玻璃器皿和金属罐等物上进行直接印刷，在工作台上附有可调换的附件，以适应不同形状的表面印刷，丝网版是平面的，进行水平方向移动，橡皮刮墨板固定在印版上，承印物与网版同步移动(图 5-31)进行印刷。承印物的转动是利用滚轴。曲面丝网印刷机同样有手动、半自动、自动的三种。

3. 静电丝网印刷机

静电丝网印刷是用粉末状油墨，利用静电吸附油墨进行印刷。印版是导电良好的金属丝网，作为正极，而平行金属板为负极，在正负极之间放承印物。粉末油墨本身不带电，通过丝网孔后带正电荷，负极就吸引带正电荷的粉末油墨，油墨落于承印物上形成图文，经加热或其他处理，使图文固化在承印物上。

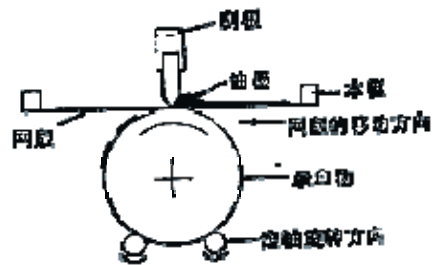


图 5-31 曲面丝网印刷示意图

丝网版与承印物之间的距离越大，则要求电压越高，而粉末油墨容易飞散，因此一般采角小距离进行印刷，同时印品质量也好。

由于静电丝网印刷时，时承印物不加压力，因此，能印柔软的、不能加压的或表面不平整的承印物，根据承印物的材质、形状不同，有相应的静电丝网印刷

机相适应，而原理是相同的。

三、丝网印刷工艺

印刷方法有手工印刷与机械印刷之分，原理是以手工印刷为基础的。

1. 印刷的准备

包括将丝网框架安装在印刷机上，调整版面与印刷间隙，确定承印物的位置，调配油墨等事项。

丝网印刷的油墨不是从网孔中应出来的，而是用橡皮刮墨板刮到承印物上的，油墨粘度极为重要，要获得图像再现性好的复制品，使用粘度为 $100\sim 5000\text{Pa}\cdot\text{s}$ ，屈服值低的油墨、粘度过高的油墨，其转移性能不良，容易起泡和拉丝，造成深浅不匀。

2. 刮墨板的调整

为了使油墨在加压沿动的推动下，从丝网版孔中溢滚出来，刮墨板（squeegee）起到重要的作用，刮墨板要有良好的弹性、耐油墨溶剂性和耐磨性。常用肖氏硬度为 $60\sim 80$ 的天然橡胶、硅橡胶、聚胺酯橡胶等几种，它根据油墨的溶剂选择使用。

刮墨板的形状有直角形、尖圆角形、圆角形、斜角形等，使用于不同材质的承印物。一般平面印刷用直角形的棱边来刮动油墨，曲面印刷靠刮墨板尖端的棱边刮动油墨，使刮墨板和印版呈接触状态，刮墨板与丝网版的夹角越小，刮墨板速度越慢，印品上的墨量就越大。在印刷时要根据承印物的材质选择刮墨板的形状，根据要求墨层的厚薄，调整刮墨板的角。

3. 干燥

丝网印刷的油墨干燥得很慢，墨层又厚，妨碍了高速生产，需要有干燥装置，促使油墨的干燥和防止重叠粘脏。干燥的机械有：使用干燥架晾干；回转移动式干燥机；喷气干燥机；红外线干燥机；紫外线硬化装置等。