

127686

TS82
93-9

胶印知识与胶印轮转机的使用

刘炳振 著



印刷工业出版社

前 言

随着我国经济建设和出版事业的发展,各报、刊印刷厂逐步甩掉铅印排版,采用激光照排工艺。并纷纷购置卷筒纸胶印轮转机取代铅印设备。

目前,胶印轮转机又向着高速、多色、大型、自动化程度高的方向迅速发展。有了先进的印刷设备,还需要有科学的管理与先进的操作技术和可靠的维护保养措施来保证,才能印制出理想的产品。

照排胶印不仅从设备本身,就是从其操作、工艺流程、原材料的应用以及印制的产品都比铅版、树脂版印刷有着非常明显的优点,但由于胶印有水的增加,给印刷工艺过程带来了许多变化因素。有人形容凸印是“外科”,一看就可以知道是什么病;而胶印是“内科”,直观看不出来,就需要分析“诊断”。诊断有误就有可能适得其反。再加上胶印机是经过橡皮滚筒转移印迹的间接印刷机,印刷机结构原理和操作方法要比卷筒纸铅印轮转机复杂得多。卷筒纸胶印轮转机印刷的报纸,是目前各种印刷方法中印刷质量最好的,尤其是图片的印刷质量。因此如何操作使用好胶印机,如何处理好印刷过程中出现的故障,是印刷好报刊的前提。特别是高速、超高速卷筒纸胶印轮转机,印刷速度快,是一次性纸带进纸印刷,水墨关系处理不当,不仅会造成人力物力的很大浪费,而且会拖延报刊的印刷时间,影响产品质量。

笔者根据多年操作使用卷筒纸胶印轮转机的经验,在印

刷过程中分析和处理各种故障的体会,编写成这本小册子,提供给印刷工作者参考,并请同行们多提宝贵意见。

作者

1994 年 1 月

目 录

§ 1. 胶印知识	(1)
§ 1.1 凸、平、凹三种印刷方式概述	(1)
§ 1.2 胶印轮转机使用知识	(3)
§ 1.2.1 胶印轮转机滚筒的中心距	(4)
§ 1.2.2 胶印轮转机滚筒衬垫	(6)
§ 1.2.3 胶印轮转机滚枕的作用	(8)
§ 1.2.4 印刷压力	(9)
§ 1.3 印刷油墨使用知识	(11)
§ 1.3.1 油墨的定义和结构	(11)
§ 1.3.2 油墨的印刷适性	(12)
§ 1.4 纸张的印刷适性	(16)
§ 1.5 润版液特性及其作用	(21)
§ 1.6 橡皮布的质量、使用和保养	(27)
§ 1.6.1 橡皮布的质量	(27)
§ 1.6.2 橡皮布的厚度	(28)
§ 1.6.3 橡皮布的弹性	(29)
§ 1.6.4 橡皮布的耐溶剂性能	(30)
§ 1.7 PS 版使用知识	(31)
§ 1.8 胶印故障产生的原因和排除方法	(35)
§ 1.8.1 纸张在胶印中的故障和排除方法	(35)
§ 1.8.2 胶印机在印刷中的故障和排除方法	(46)
§ 1.8.3 油墨故障和排除方法	(54)

§ 1.8.4 版面润湿系统故障和排除方法	(60)
§ 1.8.5 印版故障和排除方法	(65)
§ 1.8.6 橡皮布故障和排除方法	(73)
§ 1.8.7 油墨故障和排除方法	(77)
§ 2. 卷筒纸胶印轮转机的使用	(86)
§ 2.1 梅多罗胶印轮转机概述	(86)
§ 2.2 梅多罗胶印轮转机使用与调节	(89)
§ 2.2.1 供纸部分的使用与调节	(89)
§ 2.2.2 B—B 黑白印刷部使用与调节	(95)
§ 2.2.3 半卫星印刷部使用与调节	(99)
§ 2.2.4 半卫星印刷部印刷压力的调节	(102)
§ 2.2.5 橡皮布使用与调节	(107)
§ 2.2.6 供墨系统的使用与调节	(111)
§ 2.2.7 润湿系统的使用与调节	(119)
§ 2.2.8 清理压印滚筒装置的使用与调节	(125)
§ 2.2.9 折报机的使用与调节	(127)

§ 1. 胶印知识

§ 1.1 凸、平、凹三种印刷方式概述

承受印刷文字和图象的物体称为承印物。使用承印物最多的是纸张、塑料薄膜、玻璃纸等。为了表达文字和图象的印刷效果,就需要在承印物的一定部位印上墨色,而其他部位保持空白。

印版的形状和性质决定着印刷方式。一般来说,主要有三种不同的印刷方法,根据印版的平面状态分为:凸版印刷、平版印刷(多为平版胶印)、凹版印刷。

凸版的图文部分高于非印刷平面。当墨辊着墨时,凸起的图文着墨,平面区域接触不着墨,通过印刷压力作用,把印版上着墨的图文转印到纸上或其他承印物上。因此,凸版上的文字和图象都是反体,通过压力印到纸上转为正体。这是直接印刷方式。凡是印版和承印物直接接触的印刷,都称为直接印刷方式。

凹版印刷,是把镀铜的滚筒,涂上感光层,利用晒版,腐蚀或激光雕刻机雕刻技术,将图文转移到镀铜滚筒上进行印刷。

凹印和凸印的图文部分相反,它的图文低于印版平面。印刷部分是由大小相同而深浅不同的着墨孔组成的。印刷时整个印版滚筒都上墨,利用反向刮墨刀将非图文部分的油墨刮掉,经过压印,将图文的墨迹转印到承印物上。凹版着墨孔平

浅,容纳油墨量就少,印出的图文色就浅;着墨孔深,容纳油墨量多,印出的图文色就深。凹印也是直接印刷方式。它就是利用印版着墨孔深浅不同,容纳墨量的多少,来区分图文深浅不同的反差层次。

凹印和凸印、平印方式的差别,除了印版上的形状区别以外,其印刷机结构简单。凹印机没有金属辊和胶辊组成的长墨路供、串、着墨系统,而是由墨槽直接给印版滚筒供墨,加反向刮刀的短墨路供墨方式。

另外,近几年在工业发达国家发展起来的柔性版印报技术(苯胺印刷),其印刷机构造近似凹印机,其印刷原理却是弹性印版的凸版印刷原理。

平版印刷,一般指平版胶印,其印版上的图文和非图文区域是处在同一个平面上。虽说有平凹版和平凸版之区别,但凹或凸量极其微小,直观或触摸都感觉不到。其印版是按照一定的化学和物理方法制做的。

虽然在平印版面上已有了印刷图文,但是在滚筒着墨时还看不见,因为整个版面都涂上墨了,在图文和非图文的平面之间没有区别。为了把图文和非图文区域分开,还需要一种东西,那就是“水”。润版液是平版胶印不可缺少的。当然,工业发达国家最近开发使用的无水胶印例外,近期它不可能在大量出版的报刊印刷中广泛使用,其原因是版材和油墨价格太高。

我国目前报刊印刷大量使用的是阳、阴图 PS 版。它是铝版基,经过电解、阳极氧化和封孔处理后,表面涂有树脂感光层。经晒版曝光、显影处理后,留在版上图文层具有亲油特性;而非图文区域感光层在显影时被冲洗掉,露出了印版亲水层

砂目。平版胶印就是利用“水油相斥”的原理进行印刷的。石印、胶印、珂罗版印刷等,都属于平版印刷一类。

以上把凸、凹、平三种印刷方式的基本原理作一个简单的介绍。下面就平版胶印轮转机调整、操作使用、印刷器材的使用、印刷过程中出现故障的分析和排除的方法等,分专题进行论述。

§ 1.2 胶印轮转机使用知识

卷筒纸轮转机,无论是铅印、凹印或胶印都是纸带一次性进纸印刷方式。其供纸部和裁切折叠机构大体差不多,操作使用方法基本相同。

凸、凹、平版胶印三种印刷的根本区别是在印刷部分。而三种印刷机构造,胶印机最为复杂,精密度最高。以胶印轮转机和铅印轮转机滚筒齿轮间隙作比较,新铅印机两滚筒上齿轮间隙是:0.1mm~0.2mm;而胶印机两滚筒上齿轮间隙是:0.03mm~0.05mm。从印刷压力来看,胶印轮转机是三种印刷压力最轻的。铅印机滚筒之间压力(50kgf/cm^2);凹印机滚筒之间压力(40kgf/cm^2);而胶印机滚筒之间的压力:印版滚筒和橡皮滚筒之间: $3\sim 5\text{kgf/cm}^2$,橡皮与压印滚筒之间: $4\sim 10\text{kgf/cm}^2$ 。从以上几个数据可以看出,胶印轮转机要比其他两种印刷机制造精度高得多。因此,对操作使用者也就提出了更高的技术要求。

胶印轮转机的核心是滚筒部分。它包括:印版滚筒、橡皮滚筒和压印滚筒。这是印刷机的主体,也是对全机进行调节、校正的基准。胶印机的印版、橡皮和压印三个滚筒的衔接配合

关系,是根据设计制造的要求和生产实践的验证得出的,必须实现合理包衬、理想压力、节圆相切、轴线平行、半径相等、线速一致、滚动施转、同步运行。只有实现了以上各项要求,才能说滚筒是正确定位,使印刷机充分发挥设计效率,保证机器的使用寿命。

§ 1.2.1 胶印轮转机滚筒的中心距

胶印机滚筒部分的结构,设有平行于滚筒体的轴心,相临两滚筒轴心端面圆心之间的距离,称之为中心距。三个滚筒之间中心距的远近,会影响三个滚筒之间齿轮的啮合深浅,这关系到滚筒衬垫的厚薄,涉及到压印中两滚筒线速的快慢,决定印刷压力的轻重。中心距位置的确定,首先要保证三个滚筒齿轮之间,在压印状态下真正实现节圆相切,就是印刷中在节圆上运转。这是正确操作使用印刷机,保证产品质量的基本条件。

什么是齿轮节圆和节圆相切呢?每一个齿轮,有齿根、齿身、齿顶,又有顶圆、节圆和根圆。机器两齿轮之间啮合时,必须使两个齿轮的节圆线相切,才能保证印刷机滚筒之间的合理定位。所以,胶印机滚筒中心距位置的确定,必须以齿轮节圆相切为前提。

我们使用不同类型的胶印机,怎样确定滚筒之间各自的位置呢?就是参照印刷机制造厂规定的数要求,严格进行调整,才能保证印刷机正常运转,达到报刊印刷质量的要求。各个机器厂设计制造印刷机的数据不一样,其调整方法和技术要求有所不同,例如有滚筒滚枕接触式,也有滚筒滚枕不接触式(有2丝间隙),接触式滚枕以点墨层的方法调节。合压后看

其反印到另一滚枕上墨层变化形状,来确定滚筒体之间的中心距;不接触式滚枕就不能用点墨层方式进行检验,而是用机器厂提供的塞规进行测量。无论那一种方法,都必须按照机器制造提供的数据,严格认真地进行调节。也有的胶印机印版滚筒和橡皮滚筒有滚枕,而橡皮对橡皮滚筒,以及压印滚筒没有滚枕,就用印刷机制造厂提供的塞规,测量滚筒体之间的间隙,再加上水平尺反复多次验证和调节,才能达到两滚筒的中心距和齿轮节圆相切的要求。之所以用水平尺测量,是因为这中间存在有滚筒体水平和两滚筒之间的水平关系,组装印刷机时找两滚筒或四滚筒之间的中心距时使用水平尺,定位以后印刷使用中的个别调整,就不再用水平尺了。滚筒之间的中心距固定之后,就不能再任意改变。印刷压力如有变化,不能再动滚筒体,只能通过调整橡皮下的衬垫来解决。这一点是在调整印刷压力方面与其他印刷方法的根本区别。

如果胶印机的型号较老,齿轮的磨损较为严重,精度变化很大,有滚枕也不能完全依它作为测量滚筒之间的定位依据,可以在合理分配橡皮和印版下衬垫,使三滚筒压缩半径相等的同时,用测量滚筒齿轮之间啮合后间隙的大小,来定位滚筒之间的中心距。但是调节时齿隙不要过大,要做到在啮合状态下齿身不卡死,齿根与齿顶不相切。一般保持在 $0.20\sim 0.25\text{mm}$ 的间隙,齿侧间隙达到 $0.08\sim 0.12\text{mm}$ 。齿隙略小,有利于印刷机稳定地匀速运转。同时,还应通过调整衬垫,力求保持滚筒线速一致,使其符合定位的技术标准。

其次,滚筒中心距的调节,必须保持三滚筒之间实现轴向平行,不能产生中心线相交或延长线相交的弊病。只有使滚筒体轴向平行,才能保证图文印迹的几何尺寸得到再现,并保证

正、反面套印准确。滚筒体不平衡现象,会导致印版上正确的图文,在转移到承印物上后,向某一方向偏斜,造成图文变形;双面套印就会产生径向中间准,两端不准或一边套印准,另一边套印不准,影响产品质量的弊病。检验滚筒体轴向是否正确的办法,只有在滚筒未装橡皮布和印版之前,测量滚筒体之间左、中、右三个接触点之间隙是否相等,如果相等就是平行,否则,就还没有调节到相等位置,要设法调节成相等位置。

§ 1.2.2 胶印轮转机滚筒衬垫

胶印机用的衬垫有三种:硬性衬垫、中性衬垫、软性衬垫。胶印轮转机一般使用硬性衬垫。

硬性衬垫,压缩量在 2mm 左右,是以涤纶片基或衬纸作为橡皮布下的衬垫,其弹性较差。但是用它印刷,图文清晰,字迹光洁,网点饱满,层次清楚。这种衬垫对平整度要求高,印刷中出现断纸缠滚筒等故障时,就容易压凹橡皮布的表面。所以印刷机上的保护设备要齐全,使用要得当。

中性衬垫,压缩量在 3~3.5mm 之间,是在滚筒体表面绷一张橡皮,内衬布和纸,具有中硬特性,压力平服,适于印网线较为精细产品。这种包衬,一般是用于单张纸胶印机。高速、超高速胶印轮转机不宜使用。原因是底层内衬太厚,高速和超高速印刷过程中内衬容易移动错位,影响印刷工作的正常进行。

软性衬垫,压缩量在 4mm 以上,是在橡皮布下垫一层 0.8~1mm 厚的毛呢和若干层纸。这种衬垫有较好的弹性,适于印实地、网线、文字、线条等类产品的需要。但是这种衬垫印刷的图片层次清晰度差,网点扩大率高,光洁度差。

这种衬垫适于单张纸胶印机商标和广告等产品的印刷,例如印刷油毡上的商标等。

卷筒纸胶印轮转机,分 B~B 式和卫星、半卫星式印刷机。以卫星或半卫星式印刷机为例,压印、橡皮布、印版三滚筒体的直径不一样。压印滚筒体直径最大,它不需要包衬,是纯金属滚筒(个别印刷机例外);印版滚筒居中,它需要包上印版,有的版下还加衬垫,以保持其半径数值不变,但所加的厚度较少;而置于印版和压印两滚筒中间的橡皮滚筒,其滚筒体的直径最小,它需要包衬厚度较大。因为是利用它的压缩弹性,把图文转印到承印物上。

胶印机滚筒上的衬垫不允许任意增或减。因为衬垫的厚薄会导致滚筒直径的变化,使三个滚筒压力半径不相等,线速度不一致,在印刷过程中产生挤压变形或潜进变形,使印刷品出现顺毛或倒毛(网点变形),并加快对印版砂目和图文的磨损,降低印版的耐印力和影响产品的印刷质量。

胶印轮转机滚筒之间的中心距定位之后,在印刷过程中印压出现变化,一般不能再动滚筒的位置,而是通过调整印版和橡皮布下衬垫的厚度来实现印刷压力的校正。三滚筒之间,印版和橡皮布两滚筒衬垫的多少和印刷有如下关系:

- 1、能改变三滚筒直径的大小,影响三滚筒之间印刷压力的轻重。
- 2、能改变滚筒表面速度的快慢,因而使三滚筒的表面速度不一致,发生摩擦,影响印版的耐印力。
- 3、能影响图文面积径向的宽窄,对彩色套正有影响。
- 4、能引起印刷产品出现倒、顺毛或出条杠与网点形状畸变。

5、会影响三滚筒之间的中心距合理定位,导致齿轮之间不能实现节圆线上准确相切。

§ 1.2.3 胶印轮转机滚枕的作用

这是一个和调节三滚筒中心距有直接关系的问题。胶印机的主要技术要求,是当印刷停止,印压拉开时,橡皮滚筒和压印滚筒及印版滚筒脱离接触,但是齿轮还是保持啮合,滚筒之间的距离是很有限的,即滚筒体表面接触已中断。在这种情况下上版、洗版、上胶时就不会把橡皮布表面污染;更换和擦洗橡皮布时,也不会把油或其他脏物沾到版面上,而印版上的图文也不会转印到橡皮布上。这是胶印机主要特点之一。

这一离压、合压动作,是靠机架上控制滚筒轴承的偏心套,移动滚筒体两端的轴心位置来实现的。

胶印机另一个主要特点,是滚筒体两端装有特制的滚枕。滚枕有以下三个方面的作用:

1、它可以作为滚筒列线的标准。当两个滚筒接触时,齿轮就完全啮合,这两个滚筒的齿轮的节距线,正好按照印刷机构造运转,有了滚枕的控制,齿轮就不会越过节距线而发生故障,比如使牙齿断裂或过度磨损。

2、滚枕可以作为测量印版和橡皮布衬垫实际厚度的标准。它的直径,相当于滚筒的有效直径。印刷所需用的压力,不包括实际有效直径内,而高出有效直径部分,才是印刷所需压力。了解滚枕的高度,测量包衬厚度,可以准确掌握印刷压力。

3、滚枕另一个重要的作用,就是可以稳定滚筒之间的传力。不论机器上使用的是那一种齿轮或齿轮制造得多么精

确,仍会有齿隙存在,再加上齿轮运转中的磨损,齿轮间的传导力不可能绝对平稳。当滚枕紧紧相依时,尽管齿轮已有磨损或精度较差,印刷机仍然会转得很平稳。

但是,在印版或橡皮布垫得不适当时,滚筒就会通过齿轮产生相互排斥,这种排斥现象,如果是由滚枕带来,尚无问题。否则就会对产品质量产生不利后果。要使滚枕充分发挥作用,就必须用轴承压力,将它们紧紧贴靠在一起,单靠上面滚筒体自重来使滚枕靠拢在一起是不够的,也就是说,滚枕的牵引力必须大于橡皮和印版滚筒之间的牵引力。

胶印机滚筒上的滚枕,是和产品印刷质量有直接关系的重要部位。要精心调整其压力或间隙,要始终保持滚枕接触面上清洁无污染,并经常的给接触面上加油。如果滚枕接触面上粘贴上硬质东西,就如同跑汽车的马路上到处是砖头,运行起来肯定不会平稳,对产品质量会有很大的影响。因此,机器操作者要特别注意保护滚枕,以利于它在印刷过程中发挥其控制作用,保证产品的印刷质量。

§ 1.2.4 印刷压力

滚筒的中心距、衬垫、滚枕三项的合理调整和使用;中心目的是正确调整使用印刷压力问题。一般说来,没有压力就不成其为印刷。而有压力,就必然会有摩擦,压力越大,其摩擦系数就越高,它们成正比关系。

印刷压力在报纸印刷过程中的作用,是通过滚筒之间的压力,排除纸张纤维毛细管中的空气,脱离压力时,纤维毛细管复原吸收油墨中的连结料,把颜料色素固定于纸张表面,这就是印刷的基本原理。因此,合理地使用印刷压力,是保证和

提高产品印刷质量的关键。在一定印刷面变形的条件下,使印迹有足够结实的基础上,均匀地使用最小的压力,这就是胶印的理想印刷压力。

胶印机印刷方式是三滚筒压印,即:版滚筒上装有印版,印版所需要的润版液和油墨,只有通过与水辊和墨辊接触才能供给(水墨合一着版是另一种方式);橡皮滚筒上装有橡皮布,只有和印版滚筒接触,才能把图文转移到橡皮布上;压印滚筒带着待印的纸带(B—B印刷机也是如此),只有和橡皮滚筒上的橡皮布面保持良好的接触,才能把图文传递到纸上。这些“接触”源自压力。所以说没有压力就没有印刷,没有合适的压力,就印不出高质量的产品来。并且还会出现印迹发花、网点不实、网点变形、拉纸毛、重印、杠子、套印不准等弊病。因此,调节好印刷压力,是印刷机操作者的第一位的工作任务。

在一般情况下,印刷压力不理想的原因,有以下几点:

1、滚筒之间的中心距调节的不当或在印刷过程中有“移动”。

2、橡皮布衬垫测量的不精确或加放不适当。

3、橡皮布厚度不准或平整度不好。

4、印版厚度不均。

5、滚枕上有积垢。

6、橡皮布表面老化,表面吸墨能力降低,转移性能差。

7、橡皮布表面擦洗不彻底,有脏物堆积。

8、油墨传递不均匀或着墨辊和印版接触不良。

9、橡皮布在滚筒上绷的不够紧,其内衬在印刷中移动。

10、齿轮磨损或滚枕有损伤,失去正常的控制作用。

一般说,橡皮布有一定的伸缩性。由于压延伸长,其厚度

必然会减薄,印刷压力就会减小。因此,在更换新橡皮布时,可增加 $0.02 \sim 0.04\text{mm}$ 的厚度。装到滚筒上的橡皮布经过压延绷紧,可降到合适的印刷压力。如果是“休息”后的旧橡皮布重新使用,要仔细检查有无损伤,必要时应增加 $0.02 \sim 0.03\text{mm}$ 内衬的厚度。以保持其适合的印刷压力。

其次,各种型号的胶印机,以及同一型号的不同印刷机组,因为机器结构的精密度不同或装配时测试的误差,使用保养的程度不同,所施加衬垫的要求不一定完全相同,可根据机台的实际印刷效果考虑衬垫的增或减。

§ 1.3 印刷油墨使用知识

§ 1.3.1 油墨的定义和结构

油墨由极细小的颜料和填充料粒子分散于连结料中,经研磨后,成为较稳定的流动性胶体悬浮物。油墨不是一般的悬浮物,它是一种较为稳定、结构比较复杂的流动性胶体。

在这种悬浮体中,极细微的固体颗粒分布在液体里,在较长时间内,两种物体是不会分离的。如果固体颗粒会逐渐地聚集在一起,与液体分开而发生沉淀,这就是不稳定的悬浮体。一般说来,印刷油墨是稳定的。这种稳定性,除了决定于颜料的分散性能和连结料的粘度以外,很重要的是悬浮体内,是否含有一定的表面活性剂,也就是说,颜料粒子是否被表面活性剂所包围。

表面活性剂是一种有机化合物,在分子结构上,是由两种基团组成,一种是在油中溶解,在水中难溶的亲油基团,以长链烷烃为代表的原子团;另一种是在水中溶解,而在油中难溶

的亲水基团,以羟基、羧基、胺基、硫酸酯、磺酸基和醚基为代表的原子团。

在颜料和连结料混合之后,经过研磨的颜料分散于连结料之中,可是能否稳定地悬浮在连结料中,就完全取决于连结料中表面活性剂的作用。如果细小颜料颗粒的四周,被适量的表面活性剂包围,而这种物质又以极性与非极性整齐排列,并以亲水基团吸附于颜料表面,形成颜料颗粒的保护层外壳,而亲油基团和连结料则产生亲合作用。这样增强了颜料的润湿、渗透、分散的能力,破坏了固体粒子间的凝聚力。

如果油墨不含表面活性物质,颜料四周就不存在保护层外壳,颜料颗粒就会聚集沉淀,因而使油墨失去良好的印刷性能。

§ 1.3.2 油墨的印刷适性

油墨的印刷适性,主要取决于油墨的流变学性能是否能适应印刷速度、承印物特性、印刷方法的要求。胶印油墨因为有水的作用,又分氧化结膜(聚合型)干燥和靠纸张吸收渗透性干燥。由于印刷机速快慢不一样,对油墨的粘度和粘性要求有所不同。因为是间接印刷,所以胶印油墨应具有良好的抗水性能、着色力强、适当的粘度和粘性、优越的快干性能和良好的流动性,下面就油墨这些必备的印刷特性做一简述。

1、抗水性能要好:根据平版胶印水油相斥的原理,胶印油墨必须有良好的抗水性能。胶印油墨中使用的颜料,如果抗水性能差,在印刷过程中,由于不断接触水和机械磨擦作用,部分颜料就会逐渐地脱离连结料,而溶于润版液中,使水斗药水染色,导致非图文区域水也着色,因而影响产品的印刷质量。