

彩色印刷的数据控制

日 伊藤祐保 著

杨家仙 译



上海出版印刷公司职工大学

说 明

把一幅反射画稿或透射原稿，通过制版、印刷，成为符合质量要求的千百万张复制品，这涉及各个工序的技术水平和管理问题。

近几年来，我们在胶印制版方面，无论是电子分色还是照相直挂，或者晒版、打样、拷版等各个工序之间都开始对数据化、规范化的工艺路线作了探索，并已取得初步成效。对应用信号条来控制网点转移过程中的扩大系数，观察、分析晒版、打样的质量状况，也有了一些开展。但是，由于我们对基础理论研究不够，对它的客观规律探索不深，对先进工艺流程的认识还有局限性，因此，要深化平版印刷的数据管理，还待继续化大力气。

前不久，我们在上海印刷技术研究所看到了日本伊藤祐保所著《彩色印刷的计数管理》。该书围绕各种信号条、控制条，深入浅出地讲解了原稿与打样的不同因素，彩色原稿与彩色印件在质量上的差别，打样与印样产生偏差的原因，在晒版、打样、印刷过程中如何正确使用信号条，以及对提高印刷品的质量需要采取的各种措施，从制版到印刷如何科学管理。这对我们实现平版印刷的数据化、规范化提供了很有价值的参考资料。诚然，根据国内的现实情况，也许有些问题一时不易实施，但它所提供的规律性，如果能引起大家的重视并进行探讨，我们认为至少在下述二个方面是可以有所收益的：

一、加强信号条的使用和管理，俾使各工序之间达到有机配合，各自做到心中有数，以确立印刷产品质量的统一标准。并

使上下工序能有效衔接,达到提高工作效率。

二、信号条的应用,实际上是制版、印刷工作的客观规律的一种反映,是矛盾的统一,使各个工序的职责分明,有据可依,避免相互推诿。

本书可供印刷职工大学师生,从事平版印刷工作的技术干部、管理人员以及操作工人阅读参考。

本书承上海印刷技术研究所大力支持,提供原著,并由该所杨家仙同志翻译。商请朱德顺同志仔细校订,最后请李载新同志审阅,仅此一并致谢。

他山之石,可以攻玉。把国外的印刷技术资料及时地介绍到国内来,提供参考和借鉴,为促进我国印刷技术现代化服务,不失是项有益的工作。但由于对国外印刷技术书刊的翻译出版,我们还是初步尝试,不足之处,有所难免,恳请印刷界同行不吝指正。

一九八二年八月

目 录

第一章 平版印刷的质量问题	1
一、打样与印刷的质量差别及其原因	1
二、印刷过程中产生的质量差别和原因	5
三、控制印刷质量的办法之一是信号条	7
第二章 各种信号条	10
一、晒版控制梯尺	11
二、《GATF》星标	14
三、信号条	17
四、GATF 信号条	21
五、GATF 彩色信号条	24
第三章 新的彩色信号系统——CMS	27
一、控制晒版的信号条(简称 PCW)	27
二、彩色信号条(简称 CCS—Color Control Strip)	30
三、CMS 系统用的反射密度仪(DI)	35
四、CCS 彩色信号条的测定记录表格纸	37
五、记录表格纸的用法和读法	40
六、正确控制网点的扩大量	42
七、网点变化最敏感的网点百分比	43
第四章 使用 CMS 系统的具体方法	50
一、在印版上晒上 CCS 彩色信号条和 PCW 晒版梯尺	50
二、管理打样工序的注意事项	53
三、CMS 彩色梯尺色标在印刷时的用法	54

第五章 正确估价和发挥信号条检测的作用	57
一、要认真从事测试结果的分析研究	57
二、要不断改善信号条所反映差异的印刷条件	68
第六章 CMS 系统在各阶段的测试结果和改进措施	71
一、打样结果的分析	71
二、要重视中间调的作用	73
三、网点扩大的互相关系	80
四、信号梯尺在正式印刷中的作用	89
五、CMS 系统的改进使用	95
增补 控制晒版度的新型梯尺等	102
一、控制晒版度的新型梯尺	102
二、管理质量用的对数表	104

第一章 平版印刷的质量问题

一、打样与印刷的质量差别及其原因

现在,在我们的日常生活中,到处可以看到彩色的印刷品,象宣传画、广告画、商品样本及各种书刊等。其中,有的印得相当精致漂亮,令人爱不释手;有的却印得极不自然,使人感到粗陋失真。这里就有一个印刷的质量问题。

平印印刷品的生产过程,简单来说有以下四个步骤:

1. 印刷厂接受客户委印任务,针对品种提出质量设计要求;
2. 对彩色原稿进行分色、加网、修版等;
3. 用打样机进行打样;
4. 用印刷机成批印刷同一印品。

对于印刷厂来说,有责任向客户提供质量最佳的印品,而且要使这批印品的质量保持前后一致的水平。因此,这里所谈的质量问题,与其他产品有所不同,具有“质量的再现性以及稳定性”的意思。

但是,客户对印品的质量要求,一般是通过原稿和打样样张来提出的,有时往往使印刷厂难以履约。具体原因有以下两点:

(一) 要天然色透射原稿的调子和色相在印品上完全还原,从理论上来说是不可能的

关于天然色透射原稿与印刷品在质量上有差别,主要因素有以下几点:

1. 原稿是用透射光来看的,印品是用反射光来看的;
2. 原稿是用染料产生颜色的,印品是用油墨颜料产生颜色,呈色性能有较大差别;
3. 各自的密度范围不同;
4. 原稿是连续色调,与印品以网点来表明颜色和阶调的范围也不同。

5. 此外,还有客观环境的影响。譬如,在日光下与在萤光灯下看的感觉不同,而且萤光灯的新与旧的效果也不同,即使新灯管也有许多型号,因此,在不利的光线下,会使美女的健康肤色看上去象长期患病的人的肤色,显得苍白无力。以上种种问题并非一朝一夕所能解决的,作为从事印刷的人来说,却要了解并抓住倾向,根据情况不同进行必要的掌握。

(二) 要使同一种印刷品的打样和正式印刷品达到完全一致,以目前的制版、印刷技术也是不可能的

印刷厂在进行大量印刷时,碰到最大的问题,就是打样与机上印刷之间的差别,和印刷过程中的质量稳定问题。为什么会产生这些问题而一直得不到解决呢?原因是打样与印刷有本质上的区别,主要有以下各种因素:

1. 打样机通常称为平台印刷机,是单色印刷的。其印刷方式是圆压平,在平版与压印滚筒之间转移油墨(橡皮滚筒作为压印滚筒)。图1为打样机简图。而印刷的时候,通常是用双色或

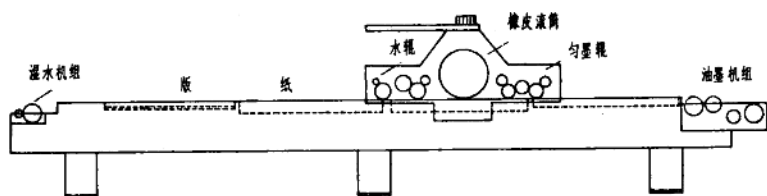


图 1 代表性打样机截面图

四色等复杂机组的印刷机，加压是通过压印滚筒与橡皮滚筒的圆压圆方式，印版也是包在滚筒上的。

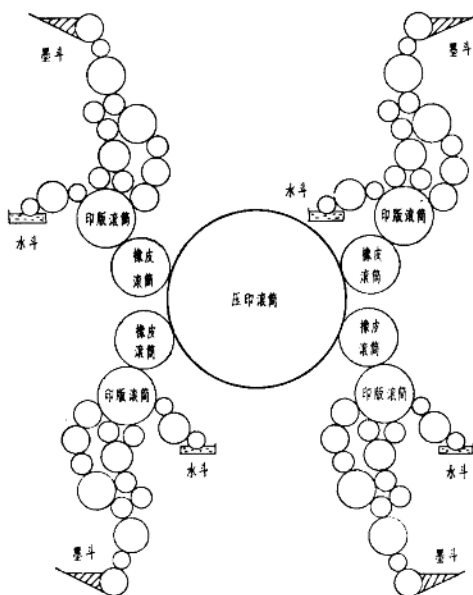


图 2 平印轮转机(卫星式)

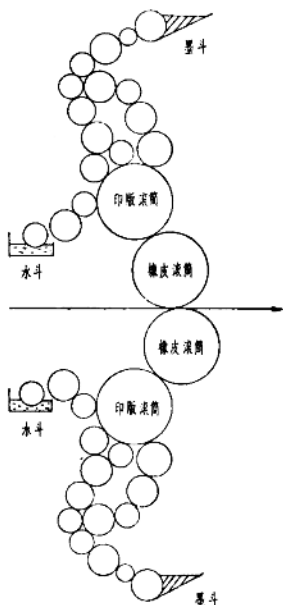


图 3 平印轮转机(B—B 式)

2. 速度上也有很大差别，印刷机每小时可印 5000~6000 张，快的可印 10000 张以上；而打样机最快只能打印 200 张(因打样方法不同速度可能有差别，但不能再快了)。

3. 在印刷机上, 第一色墨还没有干时下一色墨就迭印上去了。而打样是在前一色墨基本干了以后, 再迭印下一色墨。两者是有一些差别的。

4. 由于转速不同, 所用的油墨粘度也不同, 使印品的网点扩大量不同, 产生阶调再现性的差别。

5. 有时因版面设计与印刷要求不符, 目前的上墨方式会引起版面某种颜色太多或不足。

6. 打样与正式印刷多数采用不同的版材, 由于耐印率关系, 晒版时曝光量有不同, 打样版晒深, 印刷版晒淡, 效果就会不同。

以上各种因素以各种形式影响着打样和印刷的质量, 为此, 必须从许多因素关系中, 在各自工序上, 选择最适当的措施和材料, 尽可能地缩小它们之间的差距, 这就是我们现在所要做的努力。

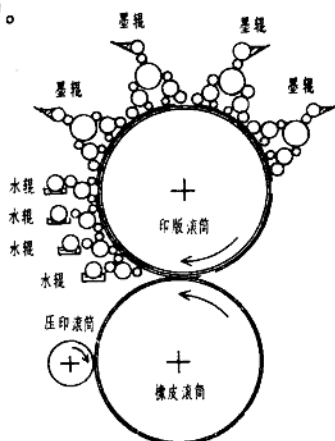


图4 四色打样机

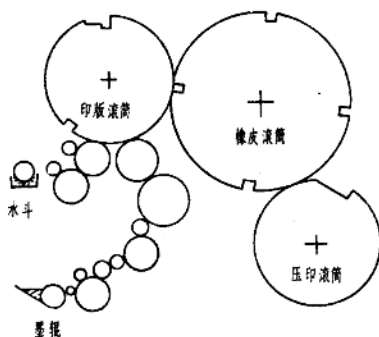


图5 四色打样机简图

为解决这个问题, 目前在欧美有不用打样机械, 而用照相法、电子照相法、光学反应法等进行打样的动向。如美国 3M 公

司的彩色软片叠色打样工艺；美国杜邦公司的色粉打样工艺等已由试研转入生产上应用。

再有是四色打样机的出现，和应用印刷机打样，就是尽可能使打样完全按照或者接近于印刷的状态下进行，希望打样和印刷取得完全一致。但根据目前的技术要取得完全一致尚很困难，即使是上述的欧美二种趋向，也很难下结论。

二、印刷过程中产生的质量差别和原因

除了打样与正式印刷产生差别，即再现性的问题以外，还会碰到正式印刷过程产生误差，也即稳定性的问题。要弄清这个问题，先要从胶印机的结构谈起。

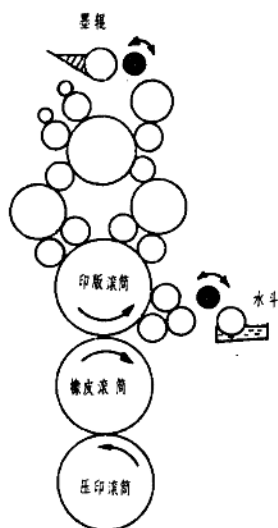


图6 胶印平台印刷机结构简图

图6表示胶印单张纸印刷机的代表性结构。胶印印刷对版子输墨非常注意。在图5中可以清楚地看到，在输墨的过程中，与版子直接或间接接触的墨辊有好几根，这些墨辊边高速运转，边把油墨打匀。对这些墨辊的直径，设计化了很大功夫，相当周到，能把油墨充分打匀，在印刷上墨时能没有条杠，不会过多或者不足。

还有胶印需要润版液，这是胶印的一个特点。在印版上输墨和润版液产生微妙的平衡，才能保持优良的印品质量。简单地说，润液量过多了，着墨就不好，印品显得薄削，相反，印品上的油墨就多了，有堆上去的感觉，有

时油墨难干,会出现沾脏、重影、调子完全走样等情况。

影响印品质量还有一个因素,就是版面图象的排列问题。假定象图7那样排列着四张图。A、D图各是一张整个画面通红的

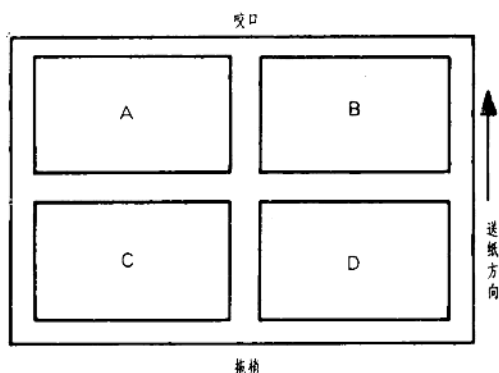


图7 图稿拼版一例

的图像,譬如是很美丽的晚霞,或者是一幅红枫的风景画,或者是穿着大红衣服的妇女,总之是需要大量红墨的图画。而B和C却是二幅盛夏的海滨风景,或者是树木围绕的庭园景色,

也就是需要大量青墨的图像。在这种情况下印刷时,A和D需要大量的红墨;而B和C却不需要红墨,希望红墨上得少一些。另一方面青墨的需要量恰好与红墨相反。

反过来说,当多上红墨的时候,A和D感到适宜,而B和C部分的红墨就会过多,图面颜色就显得混浊。为了避免图面混浊而减少红墨量的话,A和D部分又显得薄削了。而且只要采用目前的上墨装置,要在实际操作中解决这个问题是办不到的。因此,要解决这个问题,在安排原稿和设计版面时就得从印刷效果来考虑。

再有,前面谈到用单张纸印刷机,每小时能印六千印至一万印。如果根据印刷量需要连续印刷十小时的话,这中间不得不需要换印版,还得要洗橡皮滚筒,和作各种调节,就得有好几次停下机器。在这种情况下,从开印到结束,要持续印出完全相同的印品来,是相当困难的。这是指从印品特性及印刷机构造来

讲，印品不能象制造机器零件那样保持完全一致，但是，不能因此就认为印品的前后不匀是理所当然的。印刷厂还是要运用技术在不稳定因素相当多的印刷工艺中，印出质量稳定的、为客户所乐意接受的印品来。而要使印品质量稳定，印刷操作人员的技术是最重要的，并且也体现出整个印刷厂的技术力量。

为掌握住印品的质量，首先需要对质量的涵义有基本了解。这里，可把印品质量从二个方面来理解，一是评价一张印品的质量好坏，另一是在印五万张、十万张时，评价其平均质量如何。为叙述方便，可把前者称为绝对质量，把后者称为平均质量。

要取得好的绝对质量，首先与分色、加网、修版、晒版的配合有关，制版的调子要适应印刷的需要；再就是在印刷机上压力要适当，润版液和油墨要取得平衡，以及正确调节好滚筒和咬牙等，以免发生重影。

三、控制印刷质量的办法之一是信号条

控制平均质量，重点是解决前后不匀的问题。影响印品质量的因素很多，详细可见图 8。其中如印版因耐印率的关系，有时用一块印版就能印完，有时必须用二、三块印版才能印完。要使印品质量前后一致，印版质量的管理，就成了关键的问题。为了管理好制作印版的各道工序，至今已下了各种功夫，目前采用最有效的措施，就是运用各种类型的信号条，来掌握印版图象的代用特性。

迄今为止，为了达到控制印刷质量的信号条已有好多种，其中有一部分已付之实用，但是一般来说，用处比较单一，譬如要控制密度的话，就只能控制密度，想检查重影的话，就只作检查重影用。有的只用于检查网点扩大或晒版度等等，各有各的信

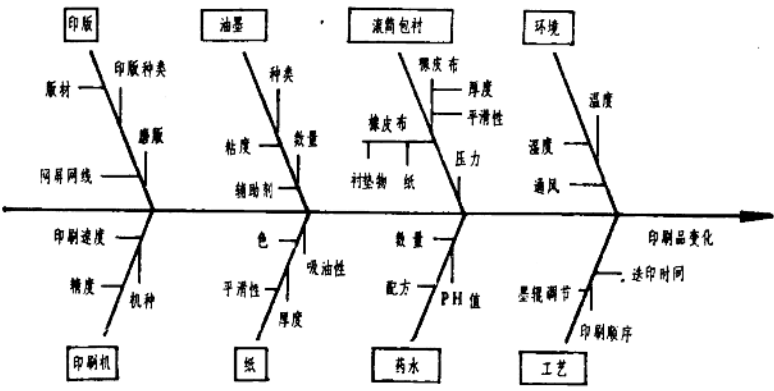


图 8 影响印品质量的主要因素

号条。这些信号条有非常方便的一面，也有不便的一面。

近年来出现一种以一组信号条就可以作各种内容检查的方法，如 GRETAG 公司所研制的 CMS 色彩测定系统 (Color Measuring System)。组成这个系统的有一组彩色信号条、一台反射密度仪和专用数据记录纸。通过把信号条放在印版上一起印刷，就可检查印品质量如下：

1. 晒版度是否适中；
2. 有无重影和走版；
3. 有无网点扩大；
4. 水份是否过多；
5. 实地密度；
6. 灰色平衡情况；
7. 叠色是否好；
8. 套准情况。

此外，GRETAG 信号条还有使用方便等特点，只要能用得好，就能发挥很大的作用，具体情况在以后章节还要详细叙

述。但一般对印刷质量控制大致可以举出以下四点：

1. 如何使印刷能够尽快地接近打样的情况；
2. 如何从印刷开始到结束保持稳定的质量；
3. 怎样检验印品质量的好差；
4. 采取怎样的方法使印刷达到所评定的质量要求。

掌握和解决上述问题，对于印刷厂来说是最重要的关键问题。

第二章 各种信号条

要使各种印刷品，在正常的情况下保持稳定的质量，需要怎样的管理方法呢？一般对于印品的检验，是把印好的产品跟原稿以及打样的样张相比较，看看是否印得好；对于同一种大批量印品，也是用对比法看其质量是否一致。而真正的质量检验，不能凭主观察看，要用客观数据来衡量，这一点是很重要的。于是，想出了各种方法，如把信号条跟图画放在一起印刷。这样检验印品质量好坏，不光看画面，还可以通过检验表示质量特性的数据来确定了。

使用信号条的目的：

1. 根据印刷的标准条件，确保印版的质量；
2. 控制印品在允许的质量误差之内；
3. 减少打样与正式印刷因条件不同所造成的差别。

一般欧美的高级印品，在纸的空白部位总印有各个工厂所使用的信号条，以此来控制印品的质量。在这方面，日本是落后了。

象这种信号条，各印刷厂可根据印品的内容选用。一种较简单的办法，就是把各色的实地墨块横行排列，放在印刷用纸的后拖梢空白处，印后用密度仪测量其是否印得均匀。但是，既然放上了墨色块，同时也把那些能反映影响印品质量主要原因及印刷机因调试不当所引起弊病的特性标记，放在一起印刷为好。这样印刷过程中，在看图面的同时，可用密度仪测量信号条，就

有可能用数据化管理印刷品,并进行质量检验。

美国有个印刷基金学会,简称 GATF,专门研究数据化管理印刷的方法和提高印刷技术。GATF 在美国国内外拥有众多的会员,其会刊经常发表研究的新技术和信号条类的报导。印刷用的信号条,有好几种是 GATF 研究发明的,被印刷厂广泛地利用着。

在日本,印刷质量的管理方法也在不断改进,印品的质量不断提高,日趋稳定。最近,由于纸浆资源的不足和材料涨价,节约纸张的问题越来越突出。为减少废品造成的纸张浪费,实行数据化规范化、客观地检验印品的质量,就更有必要了。

这里,对印版、印刷所用的信号条及其特征作一些介绍:

一、晒版控制梯尺

要管理好胶印印刷工序,首先重要的是控制好制作印版时的网点再现。一般胶印制版软片,无论阴图和阳图都是用高反差的加网片来拍摄的,网点图象与空白片基应该是明显地区别开来的。然而,严格地说,用照相机拍摄的网点与反拷所得的网点是有不同的,前者称为软网点,后者称为硬网点。把这二种网点分别晒到印版上,所得到的点子大小不一样。因为软网点的网点密度有倾斜度,网点中心的密度值高,四周边缘密度值低。晒版时会随着曝光量的不同,网点大小发生变化。因此用来掌握晒版工序网点再现的梯尺,称为晒版控制梯尺。

这类梯尺在 1948 年的 LTF(现在的 GATF)第 215 期 The Sensitivity Guide(感光度梯尺)使用法里已介绍了。当时的印版主要是蛋白版和平凹版,是以重铬酸盐与阿拉伯树胶等制成的感光液,浇涂在回转式涂布机里的金属版上制成印版。由于

感光液的配制方法不同,涂布时温度及湿度的变化,印版性能很不稳定。因此,即使使用晒版梯尺,要准确控制印版曝光也是很困难的。

最近,印版版材有了进步,不再是印刷厂自制的了,可以跟买软片一样买了一批后存放厂内,随时可用。这种版材就是 ps 版,性能很稳定,使用很方便,只要进行曝光、显影后就可以制成印版,晒版的管理就容易多了,现在越来越多的印刷厂开始使用 ps 版。

简单的晒版梯尺即是一种连续调的透射梯尺,可以自己制作。现在市场上出售的晒版梯尺有富士 ps 版梯尺、柯达 No.2 梯尺、GATF 梯尺和日本的 pcw。使用晒版梯尺主要考虑要便于控制晒版曝光。以富士 ps 版梯尺为例,每相差一级,密度相差 0.15(参见表 1)。所以,每增加一级密度,曝光量就要增一·四倍。增加二级就产生 0.30 的密度差,曝光量就是原来的二倍。这样,检查晒在印版上的梯尺密度,可以知道曝光量是否恰当,以及要增加多少或减少多少曝光量。

表 1 富士 ps 版梯尺的密度变化

级数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		15
密度	0.10	0.25	0.40	0.55	0.70	0.85	1.00	1.15	1.30	1.45		

这种梯尺的使用方法,可以将梯尺贴在原版软片的图像外侧,晒版时一起晒到印版上画面以外的空余部分,在显影后检查晒版曝光量是否适当,当上机打样或印刷时可以将其除去。

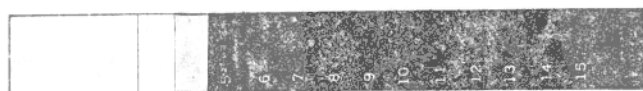


图 9 富士 PS 版梯尺

在 ps 版上,或其他金属印版(ps 版涂膜均匀,没有条杠,而