

浅谈印刷图像色彩的控制与检测方法

作者：牛一帆

【内容提要】在复制过程中，由于各种工艺及生产因素的影响，原稿的色彩可能不会被很好还原，为了得到满意的印刷图像质量，在印刷生产中必须对图像色彩进行检测，并通过调节某些印刷变量来控制色彩复制质量。

在复制过程中，由于各种工艺及生产因素的影响，原稿的色彩可能不会被很好还原，为了得到满意的印刷图像质量，在印刷生产中必须对图像色彩进行检测，并通过调节某些印刷变量来控制色彩复制质量。

影响图像色彩复制质量的主要因素

图文在印刷机上复制时，影响图像色彩复制的因素很多，如网点增大、印刷色序、油墨色相和实地密度、油墨温度和黏度、供水量和供墨量、纸张印刷适性、印版版面情况、印刷压力等。

1. 网点增大惠普

点增大数值超过一定范围时会产生很多质量问题。网点增大会降低图像的反差，使整个图像色彩变深，暗调网点糊死，色相急剧变化。当印刷中图像各色网点同时增大时，图像色彩整体变深。当其中某色网点增大时，图像将产生偏色，如品红色版网点覆盖率在中间调发生增大，50%的网点变成55%时，印刷图像色彩偏红，肤色变成偏红色胶印，中性色变成淡红色，绿色变脏。印刷压力和实地密度都会影响网点增大。印刷压力微小变化会使印刷图像整体明显变化；实地密度增加时，网点增大增加，对图像中间调和暗调色彩有很大影响。

2. 印刷色序

彩色图像印刷中，油墨是一色一色叠印的柯尼卡美能达，叠印不良会产生色彩偏差、混色和层次紊乱。印刷色序对叠印色效果影响很大。对于多色印刷机，各色油墨印刷间隔时间短，后印色油墨是叠印在先印湿油墨表面，属于“湿叠湿”的印刷状态。在叠印色中印在纸面的油墨比印在湿墨层表面的油墨占有优势。两种颜色的油墨只要色序颠倒，叠印色的色相、明度及饱和度就可能不同。如青色和品红色油墨叠印收购，先印青墨后印品红墨，叠印色偏青色；先印品红墨后印青墨，叠印色偏红色。

要合理调节各色油墨的黏度。

3. 油墨色相和实地密度

印刷生产中使用的油墨都存在不同程度的色偏，从而使印刷图像色彩产生色偏，应尽可能采用色偏少的油墨进行印刷。印刷图像的实地密度大小决定了印刷图像阶调和色调再现范围。实地密度越高柯达，阶调和色调再现范围越宽，相反，图像色彩饱和度降低，阶调和色彩再现变差。

4. 油墨温度和黏度

图像复制时，油墨黏度是一个十分重要的参数。一般凹版印刷设备的输墨装置中没有匀墨和串墨机构，可向墨槽中添加适量添加剂控制油墨黏度。胶印和凸印用油墨黏度较大。为了使油墨均匀地由印版向纸张表面传递，胶印机和凸印机都有匀墨和串墨装置。油墨在墨辊之间传递和被打匀的过程中，受到挤压、剪切而分离。墨辊为克服油墨的内摩擦力做功，表面温度升高，被传递的油墨黏度下降。油墨变稀后覆膜，墨辊表面载墨量减少，传递到纸张表面的墨量更少，从而使印刷图像阶调和色调发生变化，破坏了印刷图像的一致性。



有研究表明：印刷机开机印刷后，印刷图像产生色偏的 60% 的原因是墨辊温度变化引起的。

5. 胶印水墨平衡

胶印过程中水墨平衡直接影响图像复制质量检测系统及仪器，水量过小会使印版起脏、糊版；水量过大会使油墨乳化，导致印刷图像色彩饱和度降低。

印刷图像色彩的检测

一般印刷图像色彩的检测是通过测量与印刷图像同时印刷的质量控制条实现的。控制条一般放置在印张的拖梢处。用色彩测量仪器检测控制条相应色块可以获得印刷质量信息，如各色油墨实地密度、叠印率、网点增大、网点密度、中性灰还原、印刷反差等参数，以判断图像阶调和色调复制情况。

密度计测量、色度计测量和分光光度计测量。

1. 密度计测量

密度计是分色、制版和印刷中的主要仪器，这种测量方式一直是印刷中最常用的客观评价质量的形式，密度计价格相对便宜，应用广泛。密度计测量颜色表面时，只能获得印刷中某一原色油墨的相对量，不能指示被测颜色的色相。密度计测量值与各种表色系统无关联数码印刷机，因而不能用色彩语言描述被测颜色。在颜色测量和评价中，密度计具有一定的局限性，它不是标准的色彩测量仪器。

2. 色度计测量金融危机

得与颜色三刺激值 X、Y、Z 成比例的视觉响应，经过换算得出被测颜色的 X、Y、Z 值，也可将这些值转换成其他表色空间的颜色参数。色度计是一种带有 3 个宽带滤色片的特殊密度计。由于仪器自身器件及原理方面存在一定的误差测评，颜色测量值的绝对精度不好。但由于其价格相对便宜，仍是应用广泛的色彩测量仪器。

3. 分光光度计（光谱分光光度计）测量

分光光度计测量颜色表面对可见光谱各波长光的反射率。将可见光谱的光以一定步距（5nm、10nm、20nm）照射颜色表面，然后逐点测量反射率。将各波长光的反射率值与各波长之间关系描点，可获得待测颜色表面的分光光度曲线。每一条分光光度曲线只能表达一种颜色。同样可将测得值转换成其他表色系统值。分光光度计是一种灵活的、理想的色彩测量仪器。目前，国外一些印刷机配备的印刷品质色彩测量仪器就是采用分光光度计。

控制印刷色彩质量的方法

印刷生产中，纸张、油墨及印版等都是制约印刷图像质量的因素。在这些因素稳定的情况下，进行图像复制生产时，应怎样控制印刷图像色彩质量呢？

1. 根据生产情况，调节印刷压力

根据印刷图像复制质量要求、纸张厚度、印版等条件调节印刷压力，使图像网点得到最佳再现。

2. 合理安排印刷

目前，多色印刷一般采用黑、青、品红、黄色序或青、品红、黄、黑色序。这种色序使色彩复制更易精确实现。一般依据墨层厚度由小到大排列，如胶印中采用黑、青、品红、黄色序时，油墨层厚度分别是：黑墨为 $0.8\mu\text{m}$ ，青墨为 $0.9\mu\text{m}$ ，品红墨为 $1.0\mu\text{m}$ 科雷，黄墨为 $1.1\mu\text{m}$ ；油墨黏度由大到小排列，如黑墨 1188Pas、青墨 488Pas、品红墨为 477Pas、黄墨为 147Pas。油墨黏度不能满足排列要求时，可对油墨黏度预先进行调节。



3.校准印刷机

根据样张和既定的印刷条件调整印刷机，使印刷图像效果与样张达到一致。

印刷过程中控制色彩复制质量

印刷过程中，影响印刷图像质量的变量很多加网，为弥补这些变量产生的不利影响，目前较为先进如海德堡、曼罗兰和三菱等品牌的印刷机主要调节3个参数：输墨装置的温度、供墨量和供水量。

1.输墨装置温度控制

有些印刷机中配备（标配或选配）输墨装置温度控制装置。在输墨过程中，串墨辊既转动又串动，因而它的温度升高最多，温度控制时耗材，一般是在串墨辊轴芯通入冷却水来降低温度，使墨辊表面温度保持稳定，从而保证稳定的供墨量。有些印刷机除串墨辊外还在墨斗辊中通入冷却水降温。

2.供墨量控制

印刷图像实地密度大小直接影响色彩复制质量，而实地密度大小受供墨量（印刷图像墨层厚度）大小影响。随着墨层厚度增加，实地密度也增加排版，但到达某点后趋于一定。可依据印刷控制条的相关信息来调节供墨量（墨层厚度）的大小。

分，即墨斗辊整体出墨量和墨辊各局部区域墨量的调节。整体墨量调节保证了印刷图像整个图像阶调和色调的正确复制，由于印刷图像在整个版面上分布不同，各区域对墨量的需求也不同，因此，沿墨辊轴线方向将墨斗辊分割成若干墨区，不同的墨区送出的墨量不同，以满足各图像局部区域对墨量的不同需求。

3.供水量控制

胶印供水量必须控制。水量大小应随印刷机印刷速度、供墨量等不同而调整，以保证水墨平衡，使印刷图像不发花、色彩饱和度好、不糊版。印刷时设备操作，可通过改变水斗辊转速调节水量大小。

，必须对印刷图像进行检测和控制。现代印刷机一般通过对油墨温度、供墨量、供水量的控制使印刷图像质量满足要求。

