

颜色测量中应注意的几点问题

资料来源:《广东印刷》2010年第1期 作者:李秀荣

密度测量一直是印刷工业中最常用的测量方式,但密度计不能提供与人眼灵敏度相关的心理物理量,所以其分析测量能力是有限的。因此,在印刷品的检测与评价中,色度测量扮演着越来越重要的角色。在颜色测量中,为了得到能够正确反映印刷品质量的测量数据,必须注意以下几点问题。

1. 白板校正

由于密度计和分光光度计是非常精密的仪器,在测量前都要进行测量仪器的常规校准,以便保证测量结果的准确性。一般情况下,每台设备都配备一个标准白板,例如DensiEye750密度测量仪、X-Rite500系列分光光度计等。根据测定数据的目的,我们选择在白板上还是在白纸上进行调零,设置好校正警告,如果超过校正时间则要进行白板的校正。

2. 衬底

颜色测量值会因测量时选用衬底的不同而得到不同的色度值。黑白两种衬底对颜色测量值所造成的影响将因承印物透明度的不同而不同,且透明度越大的承印材料受衬底影响也越大。因此,在高质量的印刷生产及其颜色匹配检验过程中,应该注意在检测台上放置和使用正确的衬底。

表1 不同透明度的承印物在使用黑白衬底时产生的颜色差异

一般推荐使用以下标准:当承印物的不透明度大于或等于99时,测量结果将不受衬底的影响,不透明度在95与99之间时,颜色测量时应使用黑色衬底,不透明度小于95时使用白色衬底。

在实际生产中,人们通常使用白色衬底作为颜色测量时的衬底。例如:当对具有较大透明度的塑料薄膜等包装印刷品进行颜色的测量与检验时,应在被测印刷品下放置符合ISO标准的白色衬底,避免产生不必要的误差。同时,在测量同一种承印材料上的色彩信息时,要注意选用相同的衬底,即要注意衬底使用的一致性。

3. 测量光源

A、B、C分别是模拟白炽灯、中午时分的日光、阴天的日光或多云的中午日光,而D65光源的辐射分布是对不同时间、不同气候和不同地点的日光光谱作了许多测量之后,经过复杂的求平均值过程得出来的。A光源与其它光源测量的结果差别很大,现在已经很少用,F系列的光源一般用来测量荧光产品,我们可以说C光源和D65光源对印刷工业是最有用的。D系列的光源因为其色温在5000K-7500K,接近白色,所以其显示性较好,在印刷工业中,观察透射样本时推荐采用D50光源,观察反射样本时推荐采用D65光源。因此,在测量数据时必须注明是在什么光源下测量的。

4. 测量视场角

人眼对色彩的分辨力会受到视场大小的影响。实验表明:在用小视场($<4^\circ$)观察颜色时,人眼辨别颜色差异的能力较低,当观察视场从 2° 增大至 10° 时,颜色匹配的精度和辨别色差的能力都有增高;但当视场再进一步增大时,颜色匹配的精度提高就不大了。在 2° 视场和 10° 视场下,相同的颜色所呈现的色彩也是不一样的,因此,在色彩测量中,也必须标注测量时所选用的视场角。

5. 颜色空间

标准色度学系统有多种颜色空间即有多种不同表述形式可供选择,选择颜色空间

站内搜索

科教

站内搜索

企业搜索

企业登记

自助链接

实用服务

疑难求助

印刷网站

其实就是选择测量结果的表达形式。

6. 色差的测量

色差是印刷品质量检测与评定的一个重要的参数指标，色差的大小直接影响着产品的合格与否以及等级。印刷行业常用的是基于CIE1976LAB均匀颜色空间的色差公式，但该色差公式的数据表达不能够和人眼的视觉感受相匹配，因此色彩学研究专家相继推出了CMC (1: c) 色差公式、CIE94色差公式以及最新的CIEDE2000色差公式，其中CMC (1: c) 色差公式在纺织行业被列为国际和国家标准。

使用不同的色差公式测量的结果差别很大。有人通过实验测量10对颜色样品的三刺激值，通过比较分别采用三种色差公式计算出的色差发现总体上存在着 $\Delta E_{LAB} > \Delta E_{CMC}(2: 1) > \Delta E_{2000}(1: 1: 1)$ 的趋势。因此在测量的色差数据中也必须注明选用的哪个色差公式。

7. 孔径尺寸

在进行颜色测量的时候可能会出现测色仪器的孔径比测量色块的边长大的情况，这时就要选择其他色块进行测量或者选用其他的测色仪器。用户规定的孔径尺寸应不大于5mm，一般用标准的3 ~ 8mm 和小的1~7mm 孔径。3 ~ 8mm 孔径用于测量标准的单张纸印刷中所用的色标(控制条)，1~7mm 孔径用于测量卷筒印刷中所用的色标。

8. 响应方式

响应状态有T、E、A、I等状态，状态T和状态E是最常用的2种状态。常用的宽波段响应为T状态(美国ANSI 标准，广泛应用于北美印刷工业)，常用的窄波段响应为E状态(欧洲DIN 标准)，当选择E状态时，密度计对印刷品密度值的微小变化更加敏感。在印刷品测量方面，当使用状态T或者状态E的场合，对于黄色来说，E 状态下测出的数值比T状态下测出的数值要大。因此，在对测量数值进行比较评价时，需将响应状态调成一致。

9. 观测条件

0/d 条件是指光源基本垂直地照明样品，用积分球接收样品的漫反射光，在包含规则反射的情况下，样品的反射能量被全部接收，它是真正物理意义上的“反射比”。d/0 条件是指光经积分球漫射后照明样品，基本垂直于样品表面接收反射光，这种条件更接近于通常情况下人眼对物体的观察情况，即样品被来自各方的白光照明，人眼基本垂直于样品进行观察。不同照明/观测条件下样品的色度值不同。

漫反射性好的样品受几何条件的影响很小，漫反射性差的样品，其光泽度高，几何条件的不同会带来探测器接收光通量的差异，其反射因数受几何条件的影响较大。样品在不同的几何条件下测量，不会改变三刺激值的比例，即不同的几何条件对色品坐标几乎没有影响，但光谱反射因数有差异，导致三刺激值的不同。因此，只要不是理想的朗伯体，几何条件的不同都会对被测样品的光谱反射比、总反射比等产生影响，而影响的程度与样品表面的光泽有关。

白纸表面的漫射性较好光泽较弱，反射因数也较高，由上文推断，其在不同的几何条件下的色度值应较为接近。数据显示，实际情况并非如此。出现这种情况的原因在于白纸中添加了荧光增白材料，因此它的测试具有特殊性。

荧光材料具有荧光激发特性，用某种或某段波长的光照射荧光材料时，荧光材料被激发出长于照射波长的光，出射光中既有对照射光的反射部分又有被照射光激发的荧光放射部分，对其同时接受或分别接收将影响到它的测量值。因此，测量装置中单色仪的位置对测量结果会产生很大的影响。测量荧光样品的色度值时，应选用后分光测色仪，即单色仪位于样品之后，探测器之前。

非荧光样品没有荧光激发特性，入射到其上的光遵循反射定律，只有反射通量而无放射通量，无论单色光照明或单色光接收，探测器接收到的都是样品对照射波长的反射通量，单色仪的位置如何对测量并无影响。

原则上来说，照明/观测条件不同的测色仪器不能互相代替，尤其是对高光泽样品和荧光材料。因此，进行色度测试时，应明确采取何种照明/观测条件。购置测色仪器时，应考察仪器的照明/观测条件与相应产品的标准是否一致。

10. 总结

在色度测量的过程中，我们必须注意衬底、光源、色空间等的选择，并且要在测量的结果中进行注明，否则测量结果很可能会和客户的参数指标要求不一致，使本来应该合格的产品变成不合格品，也不利于企业进行生产工艺数据化、规范化的实施。

▫ [相关文章](#)

