

密度测量在包装印刷中的作用

密度测量在包装印刷中的作用

“密度”在物理学中的概念是表征物体表面对光的吸收性质，如果照射光通量为 φ_0 ，反射光通量为 φ ，则密度的定义为：

式中： D 为密度或称吸光度； $R = \varphi / \varphi_0$ 称为反射率。

由于物体吸收了部分可见光的能量，致使光强变弱。光的吸收作用是受朗伯 (Lambert) 定律和比尔 (Beer) 定律所支配的，朗伯—比尔定律指出，在一定的波长下，光的吸收量与吸光材料的浓度成正比，与吸光材料的厚度有关，数学表达式为：

式中： α_λ 为吸光指数或称为消光指数，它与吸收物体的分子结构有关，而且与照射光的波长有关； l 为吸光材料的厚度； c 为吸光材料中所含色料的浓度。

根据朗伯—比尔定律，在印刷中，利用反射密度能够很容易地判断印品墨层厚度 l 或浓度 c 的大小，故反射密度 D 可以用来控制印刷过程中墨量的变化。

在实际印刷上，油墨的密度不仅与油墨本身的性质有着复杂的关系，而且密度 D 也并不因为油墨墨层厚度变大而无限的增加。多数的纸张油墨厚度在 $10\mu\text{m}$ 左右便达到饱和状态，密度值不再增加。设饱和状态时的密度值为 D_∞ ，则有经验公式：

式中： m 是与印刷用纸张平滑度有关的常数。

上式讨论表明，密度是描述物质吸光特性的一个客观物理量，也可用光谱密度来描述物质的光谱吸收性质，这就是通常所说的选择性吸收。这里所说的密度测量过程完全是一种物理过程，与人的眼睛和主观感觉无关；或者说与人的生理和心理因素无关。

基于密度这一物理性质，在现代印刷中密度为检测值来控制油墨强度（墨层厚度或浓度），计算网点面积率、网点增益、相对反差值、叠印效率等；在油墨颜色质量检测中，可用密度来确定原色墨的灰度与色相误差等。总之密度与密度的测量方法，对印刷技术的发展，起了很大的推进作用，是一种比较成熟的技术。美国的 P. 托比阿斯在一次印刷协会年会上说：“美国印刷工业界公认在过去的10年，最有用处的计量仪就是密度计。”² 彩色密度测量

在印刷行业使用的专用测色仪器是密度计，它是采用红 (R) 绿 (G) 蓝 (B) 三滤色片和一个测量明暗度用的视觉色片 (L)，因此，对任一印品，用彩色密度计上的4个滤色片可以分别测得4个密度值，记为 D_R 、 D_G 、 D_B 、 D_L 。密度测量的实质仍然是取决于物体表面的分光反射率。

上述四个密度值测量的是各光谱区间的反射与吸收的总和，它们作为客观定量表示颜色的特征参数是有效的数据。由于油墨的光谱选择吸收性能在决定油墨色彩时起主要作用。因此，用密度值来判断油墨的特性和印品的质量是印刷行业中一种较为精确的方法。