

## PS 版制版质量控制要点解析

作者：韩丽丽

**【内容提要】**在传统的印刷生产过程中 PS 版制版是一个非常重要的工艺，在整个印刷过程中起到了承前启后的作用。PS 版制版指的是应用接触曝光的方式将胶片上的图文信息转移到感光版上，经过一定的加工处理制成印版的工艺过程，PS 版质量的优劣直接影响最终的印刷质量。

在传统的印刷生产过程中 PS 版制版是一个非常重要的工艺，在整个印刷过程中起到了承前启后的作用。PS 版制版指的是应用接触曝光的方式将胶片上的图文信息转移到感光版上，经过一定的加工处理制成印版的工艺过程，PS 版质量的优劣直接影响最终的印刷质量。

### PS 版制版质量控制要点

PS 版制版控制要素主要有以下几个方面。

#### 1. 胶片

作为晒版使用的原材料之一，胶片是 PS 版制版要复制的对象，其质量对印版的质量具有决定性作用，因此在进行 PS 版制版前一定要对胶片进行检查，以保证 PS 版制版质量。胶片的检查主要包括以下几个方面。

(1) 密度检查。主要包括 2 个方面：胶片实地密度和空白部分密度。一般来说，为了保证 PS 版制版质量，要求胶片实地密度值为  $3.9 \pm 0.4$ ，空白部分密度  $\leq 0.05$  否则会影响印版上的密度反差。

(2) 网点还原情况检查。晒版前，用透射密度计检查胶片上的阶调梯尺的网点大小还原是否真实，要求 5% 网点误差为  $\pm 1\%$ ，50% 网点误差为  $\pm 2\%$ ，95% 网点误差为  $\pm 1\%$ 。

(3) 外观情况检查。主要包括版面和图文两个方面。其中，对胶片版面的检查主要包括成品尺寸和出血尺寸、拼版方式、各类标记、控制条、正反套准、各色版套印及版面是否干燥等。对胶片图文的检查主要包括检查字体、字号及位置等是否正确，有无缺笔断划等现象，以及图片的大小、分辨率、色数等是否符合要求。

#### 2. 版材印刷适性

PS 版作为晒版使用的另一个重要的原材料，其质量好坏对 PS 版制版的质量同样至关重要。

(1) 版基处理。PS 版的版基要清洁，厚薄一致报纸印刷，砂目分布均匀，粗细、深浅适度。一般要求，砂目平均深度在  $5 \sim 7.5 \mu\text{m}$  之间，平均粗糙度在  $0.6 \mu\text{m}$  左右。

(2) 感光胶层涂布。感光胶涂布要均匀，厚薄适度（各点厚度差应小于  $0.04\text{mm}$ ）数码印刷在中国，一般 PS 版涂层厚度在  $1.8\text{g}/\text{m}^2$  左右，并且印版表面无气泡、无伤痕。

(3) 要求 PS 版的晒版、显影性能要好，网点还原性好，耐印力高，不易上脏，具有良好的加工、亲和性能以及适当的抗拉强度，并且化学性能稳定。

#### 3. 晒版

晒版工序是 PS 版制版各工序中最重要的一环，所以在良好的原材料基础上，要求晒版工序各部分的操作必须按照以下各工序说明进行。

(1) 检查晒版机的状态。主要是指与晒版机本身有关的，在一定程度上能够影响晒版质量的因素。其中像晒版机光源的均匀性和稳定性、晒面的平整性、灯管的反光罩的清洁度、晒架玻璃干净与否等都是影响晒版质量的因素，需要多加检查与保养，在必要时需要更换，如曝光时间比正常的曝光时间延长 20% 以上，最好及时更换晒版光源。在此不再赘述。

(2) 装版。胶片与印版须贴合密实，并且在印版上一般要求居中放置印刷配件，

特殊情况下可在一定范围内偏向一边。如纸张的宽度稍小于机器设计的最小印刷尺寸时，上述位置可以微向侧规所在边偏移，以保证印刷时侧规可以拉到纸张。叼口方向上的位置一般由相应印刷机决定。

(3) 晒版参数的设定。晒版参数的设定主要包括两个方面：抽真空时间和曝光时间。

抽真空时间应根据设备类型、版材规格、图文分布状况的不同进行合理设定。一般情况下，在设备类型相同、图文分布状况相近的情况下，幅面大的版材的抽真空时间要比幅面小的版材的抽真空时间长一些；在设备类型和版材规格相同的情况下平版印刷，根据图文分布状况的不同，浅网的抽真空时间相对要长一些。

曝光时间的设定决定印版上网点的还原情况，应根据原稿类型的不同进行具体设置。一般情况下，大面积的浅网和拼版（带片基）胶片所需曝光时间比普通图文要长一些；大面积的实地所需曝光时间比普通图文要短一些。

上述 2 个晒版参数的具体设定方法本文会在后面做详细说明。

#### 4. 显影

PS 版的显影过程虽然简单，但要真正得到合格的印版爱普生，对显影液及显影工艺有着严格的要求。

(1) 显影液浓度。应首选 PS 版厂家提供的配套显影液或推荐配方，参照厂家推荐的配比配制，并通过实际测试条测试后确定。一般在正常的曝光条件下显影 30~100s 时，采用放大镜观察晒版测控条，如果空心点比较清晰总论，对应的小网点比较牢固，说明显影液浓度比较合适；如果小网点损失过多，说明浓度过高；如果空心点糊死较多，则说明浓度过低。

(2) 显影时间。最好通过晒版灰梯尺来确定，特别是当温度变化较大或者更换显影液时厂商信息，要进行相应的测试和调整，要求晒版灰梯尺显透第三级，印版空白部分的氧化膜层不腐蚀，图文部分的感光层不减薄、小网点不丢失，确保印版的细微层次再现和耐印力胶片，显影时间一般控制在 60s 左右。

(3) 显影温度。通常以 18~25℃ 为宜，过高或过低都会影响显影质量。

#### 最佳晒版参数的确定

由于晒版光源及橡皮圈的老化，需要及时对晒版参数进行重新设置，以满足晒版工艺的要求，不影响晒版质量。

##### 1. 抽真空时间的确定

现实生产中一个最简单的测试抽真空时间的方法就是，用晒版机允许的最大幅面的平网胶片进行抽真空设备维护与保养，观察随着抽真空时间的推移，平网胶片上出现牛顿环，直到平网胶片上的牛顿环完全消失为止，此时的抽真空时间即为此晒版机的最佳抽真空时间。

##### 2. 曝光时间的确定

合适的曝光是使整个阶调上的网点得以正确传递的重要条件。目前生产中常用的测试曝光时间的方法是使用晒版测控条。在这里主要介绍 UGRA1982 测控条。

如图 1 所示，UGRA1982 测控条主要由 5 部分组成：第一部分是用于测试显影是否正常的 13 级灰梯尺段；第二部分是 12 个直径为 4.5mm 的阴阳圆形区压凹凸，线宽在 4~70 μm 之间，用来测定正确的曝光时间和 PS 版分辨率；第三部分是用来测试网点扩大及印刷反差的网点区；第四部分是用来测试重影的区域；第五部分是高光和暗调控制区，通常在晒版时确保 98% 的网点不糊，2% 的网点保留；在晒打样版时确保 97% 的网点不糊，3% 的网点保留。

图 1 UGRA1982 测控条 Adobe

采用 2T、4T、8T、16T、32T、40T 节拍分级对 PS 版进行曝光书刊印刷，并在正常条件下显影后，观察 UGRA 测控条阴阳圆形区的阴阳线再现情况，以至少能清楚再现 50% 为准，如表 1 所示。

按 UGRA1982 测控条的规定，在某一曝光时间下，阴阳圆形区的同一级阴线和阳线能同时被清晰地观察到，则这一级为印版的分辨率。

表 2、3、4 是由 UGRA 公司推荐的供寻找合适曝光时间的参数表（表中红线区域是在现实生产中可以采用的）。表 2 适合分辨率小于  $5\mu\text{m}$  的印版寻找合适的曝光时间；表 3 适合分辨率在  $5\sim 8\mu\text{m}$  的印版寻找合适的曝光时间；表 4 适合分辨率在  $8\sim 12\mu\text{m}$  的印版寻找合适的曝光时间。

表 1 不同曝光时间所对应的 UGRA 测控条阴阳线再现情况

太阳化学

表 2 适用于分辨率  $< 5\mu\text{m}$  的印版

裁切

表 3 适用于分辨率  $5\sim 8\mu\text{m}$  的印版

扫描

表 4 适用于分辨率  $8\sim 12\mu\text{m}$  的印版

再现能力符合上面哪一个表格的条件，如印版的分辨率为  $6\mu\text{m}$ ，它应属于分辨率在  $5\sim 8\mu\text{m}$  之间的 PS 版，可采用的曝光时间为表 3 中列出的最小可再现阳线宽度在  $12\sim 15\mu\text{m}$  之间所需要的曝光时间范围。然后可以根据分级曝光所得数据，做出被测试过的 PS 版在该曝光时间下最小可分辨的阳线宽度与曝光时间的变化关系曲线，如图 2 所示。

从图 2 中可以看出，两条折线的交点所对应的纵坐标即为被测 PS 版的分辨率。由表 3 可知，应采用  $12\sim 15\mu\text{m}$  之间所对应的横坐标范围（22~32Takt），这一时间范围即表示用这种 PS 版晒网线稿时可选的曝光时间；对于线条稿来说网印，曝光时间应稍延长。

图 2 PS 版最小可分辨的阳线宽度与曝光时间的变化关系曲线

作为传统印刷生产流程中的一个极其重要的环节，PS 版制版工序要获得符合印刷要求的高质量印版，就必须对影响制版质量的各个方面进行严格、科学、规范的控制，以确保制版质量达到最佳，并为后工序做好铺垫。