

〔苏〕Д. П. 塔基耶夫 著

胶版印刷纸的 适印处理

程道揚 譯

輕工業出版社

內 容 介 紹

随着印刷工业的发展,对印刷紙的质量有更高的要求。印刷企业在多色印刷如:美術作品、地圖、地圖册、招貼畫及鈔票等,往往由于紙張的变形使印刷顏色不吻合、走样子,以致造成大量廢品,蒙受嚴重損失。

为防止与克服這些缺点,印刷厂和造紙厂,对膠版印刷紙、銅版紙、鈔票紙等高級紙張采取措施进行适印處理(即水分調節),以保証产品质量。

本書为論述膠版印刷紙的适印處理問題,綜合了苏联几个印刷厂的經驗,并根据多数苏联学者的論著以及国外資料而編写的。主要内容包括:圖表精度;多色印刷中引起圖样变形的原因;膠版印刷紙的一般性能;纖維素的結構及化学紙漿纖維的某些性質;膠版印刷紙的主要技術指标;空气相对湿度对紙中水分的影响;紙的变形;膠版印刷紙适印處理的方法及标准規程等。我国关于这方面的論著,还未見有,特將此書翻譯出版,可供造紙与印刷企业工程技術人員,有关專业科学研究設計工作者及專业院校師生閱讀參考。

Д. П. ТАТНЕВ
АККЛИМАТИЗАЦИЯ
ОФСЕТНОЙ
БУМАГИ

本書根据苏联測繪出版社莫斯科一九五一年版

膠版印刷紙的适印处理

[苏] Д. П. 塔基耶夫著

程道揚 譯

輕工业出版社出版

(北京广安門内白厂路)

北京市書刊出版业營業許可證出字第099号

輕工业出版社印刷厂印刷

新华書店科技发行所发行

各地新华書店經銷

787×1092毫米1/32 • 4 $\frac{26}{32}$ 印張 • 1插頁 • 100,000字

1959年11月 第1版

1959年11月 北京第1次印刷

印數: 1—2,000 定價: (10)0.78元

統一書号: 15042 • 877

版印刷紙的适印处理

[苏]Д.И.塔基耶夫著

程 道 揚 譯

輕工业出版社

1959年·北京

目 录

序言

緒言

1. 图表精度..... (9)
2. 在多色印刷中引起图样变形的原因..... (18)
3. 胶版地图印刷紙的一般性能..... (19)
4. 纖維素的构造及化学浆
纖維的某些性質..... (23)
5. 空气的相对湿度..... (28)
6. 胶版印刷紙的主要技术指标..... (31)
 - 配 比..... (31)
 - 叩 解 度..... (33)
 - 往复折疊次数..... (36)
 - 裂 断 长..... (37)
 - 紙張中纖維的方面..... (39)
 - 施 胶 度..... (40)
 - 灰 分..... (41)
 - 紙的容积重量及多孔性..... (43)
7. 空气的相对湿度对紙的水分的影響..... (45)
8. 温度对紙中水分的影响..... (49)
9. 紙的水分达到平衡所需要的時間..... (50)
10. 紙的变形..... (52)
 - 纖維的膨胀..... (52)
 - 水分与纖維結合的形式..... (55)
 - 膨胀变形..... (63)

拉伸变形·····	(64)
张弛(变形过渡的中间过程)·····	(66)
紙中张力的产生及其松弛·····	(68)
11. 紙張吸水及脫水的滯后現象·····	(70)
12. 紙的变形、滯后效应及适印处理法·····	(77)
13. 現有的胶版印刷紙适印处理方法·····	(81)
14. 湿强紙·····	(94)
15. 胶版紙适印处理	
(水分調节)的标准規程·····	(95)
用提高水分的胶版紙印刷·····	(95)
紙变形的測定·····	(107)
溫度及相对湿度的測定·····	(110)
印刷前水分調节的过程·····	(117)
印刷过程中的水分調节过程·····	(124)
16. 空气的調节·····	(126)
17. 結論及結尾語·····	(130)
附 录·····	(144)
参考文献·····	(150)

序 言

本专論试图闡述对苏联印刷工业有着实际極为重要意义的胶版印刷紙的适印处理問題（即水分調节問題有的印刷厂称之为吹风干燥等一譯者）。

全文是在綜合B·M·莫洛托夫印刷厂及苏联部长會議測繪总局所属的其他各厂 1938—1941 年及 1943—1944 年的經驗，以及各种往往論点是对立的文献資料的基础上編写而成的。

文中，在干燥理論方面，作者广泛地引用了斯大林獎金获得者A·B·雷闊夫教授的著作。

复制多色或单色原图时走样子，可能是由于各种原因造成的。而在本文中只研究由於紙張中水份变化而造成的变形。

在美国，魏別尔、斯耐捷尔及盖布在研究工作中認為在紙的水份調节印刷过程中，限制紙張变形的主要作用是紙張吸附及解吸的滯后效应大小的結果。魏別尔、斯耐捷尔及盖布对胶版紙适印处理的观点是片面发展的，因此他們是錯誤的。

在科学中运用辯証唯物主义，要求不能孤立地研究任何現象，而任何現象在其运动及发展中都是与周圍的現象有着不可分割的連系。

近年来对高分子化合物的研究益趋緊張了。特別是苏联的学者們：B·A·卡尔金、H·B·米哈依洛夫、3·A·洛果文、П·B·郭兹洛夫、A·П·亚力山大洛夫及其他学者等，在紙浆方面的文章中对漿的构造及性質提出了新的論点。

近年来，对纖維变形的机构也发展了新的学說。各种类

型的張弛过程（小周期的及大周期的），可以作为各种变形（彈性变形及塑性变形）明显的根据。

依据最新的，关于紙漿纖維結構及張弛現象的學說，作者确定：在印刷过程中对减小紙張的变形有着主要的，决定性意义的，不仅是滞后現象，而且还有張力的松弛，也就是解除紙張的內張力，以及在印刷过程中，紙內保持适当程度的水份。

此外，在胶版印刷紙的适印处理問題中，对于在复制原图时对其变形的限制，張力的松弛比紙張吸水及脫水阶段的滞后現象有着更大的意义。

在本文中還提到与張力的松弛有直接关系的，就是造紙工业及印刷工业的工作者們不仅應該注意到紙張在印刷过程中的变形，還應該注意到出版的成品的变形，复制的单色及多色的原图如果在印刷前不以紙張的張弛却除其內張力，則在使用者的手中可能就会逐漸走样子。

不仅胶版印刷紙是这样，就是其他任何一种印刷紙都是这样。

在文中各处所談到的在紙張內張力的松弛，都是指决定紙漿纖維变形的巨分子的松弛而言，而紙概括來說就是纖維交錯結合的产品。虽然紙是多成分的物质，而紙的全部物理机械性質还是必然取决于纖維。

苏联学者們关于高分子化合物方面的著述及И. А. 列宾捷尔院士、С. М. 黎巴拓夫院士及 А. В. 雷闊夫教授关于吸附作用，水分与物质結合的特征及物质与空气介質之間熱及水份交换方面諸問題的著作，以及以新論点对紙張适印处理方面理論与实际的闡述一有可能，也必須在目前于各印刷企业中为了多色印刷，而在新的先進的科学基础上建立胶版印刷紙的适印处理水分調节工作。

緒 言

苏联印刷企业在思想陣綫上处于重要地位，因而印刷工业逐漸轉入了大型社会主义工业的范畴。印刷业应该在节省原材料的条件下生产出品質优良的出版物。

这些要求对多色印刷来講尤为重要，这种印刷在近年来为了满足苏联人民在美术作品、地图、地图册、招貼画及其他等等日益增长的，多方面的需要，已在大規模地发展着。

当所有印刷企业印刷各种出版物使用紙張数量庞大，且逐漸增加的情况下，必須将印刷前手工工业式的紙張准备工作改成在印刷生产中紙的性状是可以調节的。在所有印刷企业中制定印刷前紙張准备的标准規程是非常重要的。

在多彩印刷中，由於各种原因，而主要是顏色不銜接而造成的廢品会損失大量的紙張。在此种情况下，应当考虑，用較高級的紙張進行多彩印刷如：图表紙，用来印制国家鈔票的紙，銅版紙等等。

此外，那些廢品的造成原因直接取决于彩色不銜接的多色地图，美术图画及其他印刷品，同样也有的是印刷工作質量不高。由于印刷厂印制車間印出的产品有顏色不銜接，紙張打卷，紙張有摺子就要引起停机。有时候不得不重新制版，再進行印刷前的紙張准备工作等等。

这样，在進行多彩印刷套印一定边界，一定地形綫，等高綫时，因紙張变形而造成的套色不准導致产生大量的廢品，降低出版物的質量。

由于印制車間內，空气介質相对湿度的改变及紙張中水

份的改变而引起的紙張变形，使得進行多彩印刷的印刷企业必須对紙張進行特殊的准备工作。紙張需要進行适印处理（水分調节）。

紙張的适印处理是一系列的措施，这些措施能使紙的水份与印制車間空气的水份相同，这样，紙張的变形現象就会被消除了，或被限制在最小的範圍內。与此同时，進行适印处理的方法还要能克服紙張打卷、起波紋、及带电等現象。

考虑到印制車間及其他車間內的相对湿度直接取决于室外空气中相对湿度的大小，要把車間內的空气溫度及湿度确定并調节得在此种溫度及湿度下，最适合于進行生产作业。能够完成这项任务的一系列措施叫做生产厂房的「确定經常不变的气候」及「变气候」，或叫「空气調节」。

在外国，如美国，将目的在于使紙張及周圍空气中湿度达到均衡的措施叫做「調节紙張」，而印刷企业，印制車間及其他車間的变气候，也就是适印处理。術語「調节」产生于貿易中，在貿易时是指严格地規定条件，以商品必要之条件及标准来确定商品的技术指标。直到現在，在貿易界中还采用着这个術語，而在苏联的印刷企业中，对多彩印刷前紙張的准备过程慣于使用「适印处理」（水分調节）这个術語，而对生产厂房的改变气候叫做「調节空气」。

用于苏联印刷企业的術語「适印处理」乃是很恰当而且运用得很成功的，因为用它来确定印刷紙張准备的生产过程。这个術語無論是对印刷前整个准备紙張时期，还是全部印刷过程都是恰当的。这样就可以說印刷前的紙張适印处理和印刷过程中的紙張适印处理。

当多彩印刷印制地图时，使規格起直綫变化的这种紙張变形是我們特別不希望产生的，因为对地图类产品的图形准

确性有着較高的要求。

为了說明本文中所提出的情况，特采用在胶版地图印刷紙上以多彩印刷印制地图。

1. 图表精度(准确度)

在印制地图类产品时，颜色的正确结合有着特别重要的意义。往往因为颜色不衔接的结果，无论是在地图的角上还是在图内，图的尺度及内容就要改变。破坏了地图局部及整体的适应：河流由低洼的地方流出而沿着陡峭的山坡及丘陵地带流动，居民点的圆圈符号，也就是图例，由河的此岸跨过了彼岸；由于铅字互相移动，而部分或全部居民点的符号改变了名称；由于国境印刷得不正确，造成极明显的侵占领土的局面等等。

印刷过程中在其上着色的原纸就其规格来讲并不是经常不变的。承印多彩地图的地图纸是亲水的，在各别次套色之间纸张变形。

使纸张的直线长度及面积全部改变的变形叫做全部变形。与全部变形同时，有时可以明显地判断出是纸张的局部变形，也就是说在一张纸上个别部位的变形，在一页纸张上，变形分布得不均匀。考虑到有这种现象，地图的出版者们尽量强调全部颜色之间正确结合的重要性和必要性，实际上对各种类型和各种缩尺的地图，根据其结合的不同程度还是规定了公差。

例如在《苏联部长会议测绘总局各地图印刷厂成品技术检查规程》〔1〕中规定，选别工遵照有技术检查科长、技术校对者及技术厂长签字的标准选别地图，根据质量，把产品分成优秀品、良好品、合格品及废品。

根据《规程》，对不模糊在纺织品上的，单页及多页的地

图及教学用的地图集，当其比例尺小于1:1,000,000的时候，其被认为是良好产品的，规定有如下的产品公差。

单色地图在各角落、十字交叉部分及各单元，阴影部份及底色的不结合不歪曲地图内容的条件下，要在各不应超过0.2毫米及0.3毫米。

合格品阴影部份颜色的不结合（两色以下），允许在0.5毫米以下，底色允许在0.6毫米以下，但不得歪曲地图的内容。同时还单独地规定政治行政界限的虚线在印刷时颜色的不衔接不应超过0.4毫米，而边界的阴影部份与河流的公差不应超过0.3毫米。

违背了这些公差，就构成地图的废品。

对比例尺在1:5,000,000以下的地形图板和地形图，及内容多，缩尺小的地图（比例尺为1:1,000,000的世界地图册及苏联国家地图）规定了这样的公差。

对于良好品，无论角落上，还是地图内部，阴影部份及底色一个颜色的不衔接容许0.2毫米以下，只要地图的内容不改变。

对于地图的合格品要求阴影部份颜色的不衔接（两色以下）不得超过0.3毫米，而底色不得超过0.4毫米。

对教学用的（多页的），挂图，无论其裱不裱在布上，都规定下列的公差。

对于良好品的地图规定其虚线部份的不衔接在0.3毫米以下，或底色—0.4毫米以下，在角隅上或图内，只要不歪曲地图的内容。

对合格品规定，在地图的角隅上或图内，只要地图的内容不变，阴影部份的不衔接允许不超过0.7毫米，底色不超过0.8毫米。同时，政治行政地图的虚线符号颜色的不衔接

不得超过 0.4 毫米，而边界阴影部份与河流的关系不超过 0.3 毫米。

違反了这些公差就构成廢品。

对大縮尺的，为建筑工程修建水电站，進行改良土地工作，开凿运河等等，了解土地状况用的地形图也应该規定与教学用挂图一样的公差。

分三种精度：技术的，制图的及視觉的。

由于测量仪器不精确而出現的，及由于测量用材料質量及形态不佳而引起的測量的錯誤程度决定《技术不精度》。

除了《技术精度》还分《制图精度》。《制图精度》的含义，可以从两方面来理解。制图精度可以說是指复制图形的精度而言。如果样版上所有各部的位罝符合于原图上所有各部的位罝，如果样版上图形的总面積等于原上图形的总面積，則謂之图形复制得正确，也就是准确。显而易见，如果我們用 F_{op} 代表原图上图形的总面積，而 F_{ot} 一样版上图形的总面積，那么当

时，原图的复制是准确的。
$$\frac{F_{op}}{F_{ot}} = 1$$

制图的精度也可以說是指复制图形原图精度的公差而言。用于制图上，技术不准确性，也就是制图的不准确性。制图精度范围对正常人的肉眼來說为 0.1 毫米。在印刷中制图的准确性不是經常地能够保持在 0.1~0.2 毫米。但是对制图准确性的这些偏差，当現有的，地图出版的方法及材料的情况下，也同样是用户所不能接受的。由于紙張的变形及顏色的不衔接，在地图上也产生同样程度的走样子。使用地图的人很自然地会認為这种对制图精度的差异就是地图的廢品，而不管造成这种廢品的原因。但是在实际地图出版工作上，

在很多个别情况下，那些虽然对制图精度也有偏差，但是视觉认为是最后一种的精度，也可能被采用。这种精度叫做视觉的精度。换句话说，视觉的精度就是制图的精度带有公差，是用户可以采用的地图。

制图准确范围在0.1毫米的，实际上也就是视觉的精确性。实际0.1毫米用眼睛看是很小很小的距离。根据A·C·柴伯塔列夫的意见《局部的直线距离相当于平面图上该比例尺0.1毫米，称为比例尺精度。这样，比例尺精度就是在局部的一个长度，在地图上或平面图上小于这一长度，用肉眼就不能识别及数清》[7]。比例尺为1:45,000,000者，在局部这个长度就是4500米；比例尺为1:30,000,000者就是3000米；比例尺为1:10,000,000者就是1000米；比例尺为1:1,000,000者就是100米，依此类推。

规定地图的公差大部份要考虑看地图的距离。例如：学校教学用的自然地理地图及其他地图，一般比例尺都在1:3,000,000，1:5,000,000等等，在课堂上距3~6米看图，当然，这种教学用的地图的公差就比在眼前看的大，缩尺地图的公差规定得大些。

视觉的精度于是也照顾到看图的视觉并考虑到使用地图的具体条件，地图的内容、比例尺、包含量等等因此视觉的精度是一综合的定义。

上述测绘总局规定中的地图质量标准实质上考虑到各种地图的视觉精度。

上述说明各种精度的术语自然是有条件的（假定的）。

特别要谈谈纸的局部变形。根据H·M·沃路科夫的说法[2]比较量自印版及底样上的几小段的长度就可以看出局部变形。此种情况下，这些小段应该是不同方向上的，取自纸

張的全部面積上。由于实际上不可能每張紙都這樣量，于是工學博士H·M·沃路科夫提出一種方法，這種方法在于找出部份紙張的最大尺寸，在這個範圍內，由于紙的變形而引起的測量中的錯誤不超過測量的技術錯誤。

這項工作在1940年於B·M·莫洛托夫印刷廠科學實驗檢查站，在相對濕度恒為47~48%而溫度為18°C的條件下進行了。測定紙的濕度是用阿斯曼濕度計。

經過研究的圖樣是十字及點，是以下列方法做成的。根據高斯-克留捷爾方法中B.B.卡伏拉依斯基的表算出一張比例尺為1:200,000的地图範圍內，也就是在經差1°及緯差0°40'的地图內，經緯各相距5'的子午綫交叉點的座標。根據比例尺為1:200,000的座標，用座標圖貼在銅板上的描圖紙上做出所有各點。通過各點畫出與經緯綫方向重合的十字。從這個藍圖來制造印版并把精度測量到0.05毫米。

從很多的數值中求出沿經綫變形的平均值以及沿緯綫變形的平均值。由這些變形的平均值求得面積變形的大小。

把此種及彼種數字順序的局部變形連成曲綫—等高綫，用它得到有關面積變形大小、方向及形狀的明顯的概念。個別某些張紙其全部變形達到1~1.5%。

當兩個方向上（圖的）顏色的不銜接在0.2毫米的情況下，各種縮尺的地图其面積可能產生的變化，以面積為20'×30'，的梯形為例，述於表1中。

這些系統性的變化是不能相互補償的。它們構成了永久性變形。

從表1中可以看出面積可能產生的變化與地图的縮尺大小成反比：比例尺越微小，則錯誤越大，反之，比例尺越大，錯誤越小。

表 1

順序号	地圖之縮尺	梯形面积 20'×30' (毫米)	面积可能产生的变化 (%)
1	1:100,000	371×320	±0.09
2	1:200,000	185×150	0.17
3	1:300,000	124×107	0.26
4	1:500,000	74×64	0.44
5	1:750,000	50×43	0.65
6	1:1,000,000	37×32	0.88
7	1:1,500,000	25×21	1.92

縮尺最大的地圖其面積實際規格的改變在 1/1000 以下，而縮尺微小的地圖其面積的變化則達到 1/75，也就是說大大地超出了技術精度。

但是無論如何。在技術檢查科及產品驗收員從印刷廠驗收地圖的實際工作中的任何情況下，首先都要根據地圖的內容及用途。

實際上，在某些情況下，地圖上印成的彩色完全適當的銜接，也會滿足不了對精度的要求，例如對於砲兵射擊的精度來講就是這樣[64]。在砲兵的射擊中的最大容許誤差在 14,000 米的距離內不得超過 ±56 米。但是由於紙變形的結果，誤差 ±0.5% 就有 ±70 米，而當相對濕度為 95%，紙的橫向變形為 0.72% 時，在 14,000 米距離內，射擊的誤差就有 100.8 米，也就大大地超過了標準中容許的公差。

事實上，在印刷當中紙的直線變形常常達到 1.5~2%。

如果對 30 厘米的梯形的一面紙的變形為 1.5%，那麼對於縮尺由 1:10,000 至 1:1,000,000 的地圖來講就得出下列的誤差（表 2）。

從下表的数据中可以看出，雖然顏色的銜接差 0.2 毫米，

表 2

縮 尺	在變形為1.5%情況下的實際誤差(米)	由於顏色的不銜接為0.2(毫米)的結果而造成的實際誤差(米)
1:10,000	45	0.3
1:25,000	112.5	0.75
1:50,000	225.0	1.50
1:75,000	337.5	2.25
1:100,000	450	3
1:200,000	900	6
1:300,000	1350	9
1:500,000	2250	15
1:1,000,000	4500	30

造成比較小的誤差，在很多場合下，地圖上10，15，20及30厘米距離內的直綫變形則是絕對不能容許的。由上可知，不管地圖印刷的質量如何，在很多場合下，必須考慮對該比例尺的地圖內部適應的違背到什麼程度。

從上面所談的一切，可以得出下列的結論：

1) 由於紙的變形而引起的地圖上面積對於實際大小(實物)可能產生的改變，是縮尺大的變化小，縮尺小的變化大。

2) 地圖上由於紙的變形而引起面積可能變化的絕對值，與藍本上地圖規格相比較(更恰當些，就是與印刷機印版上的圖形相比較)對各種縮尺來講都是保持不變的，但是對於每種縮尺都有不同的值。

3) 地圖上多色圖形的走樣子，沒超過測繪總局所規定之公差範圍的，虛綫陰影及底色部分的走樣子，在一般情況下，不影響地形測定，建築等方面地圖的實際使用，雖然實際公差0.4~0.8毫米超過了1:200,000以及比例尺更細微的地形地