

技術教材

在鞏固並發展均衡生產基礎上初談
造紙機幾個主要問題的體會與商榷

國營東北第三造紙廠

姜 錦 春

目錄

甲、前言	1
乙、增加產量	2
(一) 必要知識	2
(1) 技術定額	2
(2) 乾燥理論	12
(3) 減產因素	22
(二) 主要條件	30
(1) 技術供應	30
(2) 安全運轉	30
(3) 技術設備	30
(4) 技術水平	30
(三) 基本方法	32
(1) 學習與推廣先進經驗	32
(2) 迅速消滅減產障礙	33
丙、提高質量	35
(一) 基本問題	35
(二) 查找情況	37
(三) 主要原因	40

(四) 改進方向	42
(五) 解決辦法	43
(六) 主要收穫	63
(丁) 降低成本	65
(一) 加強財務成本管理——貫徹經濟核算 和加速資金週轉	65
(二) 提高生產技術管理——影響成本的因素 和改進的方向	69

在鞏固並發展均衡生 ——生產基礎上

初談造紙機幾個主要 問題的體會與商榷

(一) 增加產量 (二) 提高質量 (三) 降低成本

前 言

為了響應祖國偉大的第一個五年計劃頭一年三大任務的號召，向中共中央東北局“關於一九五三年第一季度國營工業生產工作的指示”並結合本廠當前的具體情況，執行與貫徹「鞏固均衡，提高質量」的方針，深入開展競賽，進一步挖潛力，找竅門，想辦法，繼續加強並充分發揮生產技術管理的作用自己平時對樹立面向為生產服務的群眾觀點的深入和重視不夠，因而使技術理論與實

際經驗結合的不深不透，缺乏細緻鑽研，關於資料整理的初步体会，我亦深覺非常不全面，而且很主觀片面和極不成熟，可能有許多偏差與錯誤，希望通過大家的討論和商榷深入一步，集中力量，抓住關鍵，加強學習，不斷研究，共同的為提高技術水平，適應於生產發展的需要而努力，並光榮的參加祖國大規模經濟建設迅速工業化而奮鬥。

增 加 產 量

(一)必要知識

(1)技術定額：

技術定額制：是社會主義組織勞動的最主要的手段，是爭取掌握新的先進技術和學會新的生產管理方法，為完成，提前完成或超過指標的一種有力武器，沒有技術定額，也就無法進行計劃經濟，因為它是健全生產技術管理關鍵上的重要環節，它不僅具有分析企業的生產經濟活動，而且無論在增加產量，改善質量，降低成本，減少浪費等方面，都能提供發現企業目前力量的重要工具，從而可以大大提高勞動生產率，因此我們每一個從事經濟工

作的人員，確有了鮮與重視的必要，由熟悉而掌握，首先應該對“技術定額”要做到心中有數，為迎接大規模經濟建設充分發揮創造而努力。

a. 製定技術定額的對象。

1. 分析車間各個工段相互之間生產能力的關係（特別是薄弱的一環）研究生產系統的定額化過程；並對這種過程的每個組成部份所能發生影響的一切因素，為掌握生產上的潛力準備良好的開端與基礎。
2. 具體細緻研究先進的工作方法，及時總結和推廣為群眾性奮鬥的指標。
3. 根據先進工作法的經驗總結，深入一步制定最合理的定額化生產過程的構成並充實最合適的設備操作和完成各該生產車間的合理程序與方法。
4. 以先進的時間技術定額或產量定額的分解為設計的基础，進行全面細緻的計算

b. 幾項主要定額的內容：

I. 設備利用定額

- ①設備效率 — 就機械構造，技術係

件，產品種別，根據理論標準鑑定結果，並精確計算其公稱能力，然後比照以往實際達到每小時最大的和平均的生產能力，由其差額中估計在計劃期中因大修理由技術改進和發明創造可能增加的程度，初步計算其計劃能力，計算公式如下：

$$\text{設備效率} = \frac{\text{計劃能力(設備能力)}}{\text{公稱能力}} \times 100 \quad \text{設備能率} = \frac{\text{每期生產品數量}}{\text{每期生產時間}}$$

②設備運用率與作業率——關於設備時間利用規定，必須充分考慮到設備情況，未預訂大修時間，在停修時間外，應盡量提高每台紙機工作日數，充分發揮設備上的潛在力量，並在工作日內加強機械運轉的保安工作與一切技術組織的措施工作，減少中斷和空機運轉時間，每台紙機按全年8760小時（簡稱A）減去重大檢修時間和法定前假時間，便是計劃工作時間（簡稱B）在計劃時間內減去經常檢修時間和生產中斷時間，便是有效時間（簡稱C）也就是實際的全部運用時間，因此，運用率與作業率的計算公式如下：

$$\text{設備運用率} = \frac{\text{全年計劃運轉時間}}{8760 \text{ 小時}} = \frac{\text{每日計劃運轉時間}}{24 \text{ 小時}} = \frac{B}{A} \times 100$$

$$\text{設備作業率(設備運轉率)} = \frac{\text{实际運轉時間}}{\text{計劃運轉時間}} = \frac{C}{B} \times 100$$

$$\text{設備利用率} = \text{運用率} \times \text{作業率} \times \text{設備效率}$$

II. 基本技術定額

這是紙機每一工段生產上最關緊要的幾項基本定額，它必須包括被指定的項目和計算單位，以上年度实际達到的最高數比照以往標準估計到因技術改進而提高之可能程度，分季訂立，主要的有：

銅網每公分寬每日產量，

乾燥機每平方米每日產量 紙漿收穫量

C 重要名詞釋義與運用

① 米坪量—通常用 (Quadrant Paper Scale) 將取好的紙樣以平方米來測定其重量

$$W = \frac{\text{克重}(g)}{\text{紙樣}(m^2)} \text{ 由此換算而得令重；如：}$$

$$\text{平板紙米坪量} = \frac{\text{成量實重量}}{\text{共計令數} \times 500 \times 1.091 \times 0.788}$$

捲筒紙米坪量—按技術檢查科化驗數字以加權平均數字為準。

我們在產品中常用的米坪量，一般有下列數種：

新聞紙 51.18 簿頁紙 16.285 辦公紙 39.548
書籍紙 62.812 包裝紙 60~90 模造, 帳簿, 威光,
封面 81.423. 水泥袋紙 90.91

在紙的商品市場上，通紙 $30\frac{g}{m^2}$ 以下為薄頁紙， $30\sim150\frac{g}{m^2}$ 以下為中等紙， $150\sim400\frac{g}{m^2}$ 以下為厚紙， $400\frac{g}{m^2}$ 以上為版紙。

②抄造量——亦即生產量，指造紙機末經加工處理在捲取輥的產品而言，單位用公斤或噸代表，計算公式：抄造量 = 米坪量 × 抄寬 × 抄速 × 60 × 每日運轉時數

(例)：某廠 120 吋造紙機，生產 50 克新聞紙，抄寬 2718 耗，抄速每分 200 米，每日運轉 23³⁰ 求一晝夜間 24 小時的最高產量為多少呢？

[解] $\frac{50 \times 2718 \times 200 \times 60 \times 24}{1000 \times 1000} = 39.139$ 噸 (即每小時抄造

量為 1.630 噸)

③抄寬——在造紙機上的紙寬，通常有濕部與乾部的區別，前者主要在銅網部（可用定邊器或水針調整）而以压榨部為次，後者則由乾燥經光澤到捲取，以上兩種，僅指抄造過程中未經裁切的半成品而言，一般加工約去切損 25 ~ 50 耗，才能成為齊整的商品，因而我們有注意抄寬和重視紙的收縮常識，下面舉例略供參考。

等級	紙的橫張縮率	紙 的 種 類
1	6~13 %	高級筆記用紙, 書信用紙, 耐脂紙.
2	5~6.5	上等筆記, 印刷用紙 (中級紙類)
3	3~4	新聞紙 (碎水)
4	1~1.5	厚紙及紙板

如果一月內的產品有兩種或兩種以上抄寬抄造者, 則按其各種的生產量加權平均計算, 如某机一月份全月產量為500 吨, 其中抄寬1930 耗生產12 天為300 吨其餘17 天生產2021 耗為200 吨, 則其平均抄寬為

$$\frac{(1930 \times 300) + (2021 \times 200)}{500} = 1965 \text{ 耗}$$

④虛噸系数——即標重, 其含義是指單位噸的不足重量(實重)而言。

如: 每噸(平板紙)標重 = 長 × 寬 × 定量
× 每令張數 × 每噸令數

計算公式: 虛噸系数 = $\frac{\text{成品量(標重)}}{\text{成品量(實重)}}$

⑤成品率——指生產量的合格品而言

成品率 = $\frac{\text{成品量}}{\text{紙捲重量}}$ 總成品率 = 抄造率 × 成品率

如: 新聞紙 93% 薄頁紙 82% 書籍紙 90%
感光、封面、色報 92%
包裝、水泥袋紙 96%

⑥製造率——每單位（噸）生產成品實量
在製造過程中所消耗的漿量

製造率 = $\frac{\text{成品實重}}{\text{消耗漿量}}$ 下面是列举幾種主要產品指標。

紙 名	定 量	製造率	原料配合及使用量 (kg)
(一號) 捲 紙	51.18	94	D.S.S.P 266 D.B.R.P 799 } 1065
(二號) 平 紙	51.18	95	D.S.S.P 255 D.B.R.P 54 } 1054 W.G.P 745
(二號) 捲 紙	51.18	94	D.S.S.P 266 D.B.R.P 54 } 1065 W.G.P 745
(一號) 薄頁紙	16.285	85	D.E.S.P 1130
高 級 紙	81.423	94	D.B.S.P 1060
(二號) 畫籍紙	62.812	96	D.E.S.P 518 D.B.R.P 517 } 1035
捲筒水泥袋紙	90.91	94	W.K.P. 1060
包 裝 紙	90	93	W.K.P. 1030

③ 損紙率

全損 / 應抄量 全損 = (抄損 + 切損 + 透損)

抄損 = 計算期應抄量 - 計算期抄出量。

切損 = 計算期抄出量 - 計算期切成量

透損 = 計算期切成量 - 計算期成品實重。

如：第三車間 72 及 88 兩機為例

(i) 捲筒紙

(ii) 平版紙

A. 抄出量須過秤

△. 抄出量過秤

B. 成品實重過秤

B. 成品實重過秤

C. 切損 (紙條) = A - B

C. 選損過秤

D. 抄損 = 應抄量 - A

D. 切損 = A - (B + C)

I. 主要產品規格的指標

品 名	規 格	定 量	每張面積	(克) 每張重量	每令重量		每噸重 (kg)	每足 (張)	每 件 (令)	每 噸 (令)
					公 斤	磅				
新閩紙	1091×0,788	51,18	0,8597718	43,999	22	48,504	968	500	11	44
張薄紙	"	81,423	"	104,23	35	77,165	980	"	7	28
模造紙	"	81,423	"	"	35	"	"	"	7	28
書籍紙	"	62,812	"	54,027	27	59,527	972	"	9	36
辦公紙	"	39,548	"	33,999	17	37,480	952	"	14	56
簿頁紙	"	15,285	"	14,102	7	15,433	980	"	35	140
鈔票紙	"	83,749	"	72,112	36	79,370	972	"	3	27
捲筒水紋紙	" (米) 1015×36 cm	90,91	3,654	330,12	332		996	"		3

2. 一般基礎生產的計算

① 一小時生產量

$$P = \text{抄速} \times \text{抄寬} \times \text{定量} \times 60 (\text{分})$$

② 一令紙的面積

$$b \times L \times 500 = 500 bL$$

③ 一小時的令數

$$6000 \div 500 bL$$

④ 每令紙的重量

$$6000 \div 500 bL \bar{w}$$

⑤ 紙扣效率

$$\eta = \frac{\text{實際生產量}(N)}{\text{生產效率}(C)}$$

$$b = \text{抄寬} \quad b = \text{紙寬} \quad L = \text{紙長}$$

$$\text{註} \quad S = \text{抄速} \quad r = \text{張數} \quad \bar{w} = \text{令重}$$

(例一) 某車間86機生產規格1091×0.788 甲種書籍紙

米坪量為 62.812 克/m² 求令重？

〔解〕 已知， $\bar{w} = 62.812$ $b = 0.788$ $L = 1.091$

$$\therefore \bar{w} = 500 \times 0.788 \times 1.091 \times 62.812 / 1000 = 27 \text{ 磅/令}$$

(例二) 某廠226機（新聞紙）抄速1200^呎/分，規格為 $\frac{24 \times 36 - 32}{500}$ 求該機日產量多少？

$$\text{〔解〕 } P = \frac{720 \times 226 \times 1200 \times 32}{500 \times 24 \times 36} = 347.136 \text{ 磅}$$

(例三) 假定該機由於定戶需要68時的捲筒，因

事故停機半小時及減低抄速為1000呎/分求該機日產量多少？

$$[解] N = \frac{720 \times 3 \times 58 \times 1000 \times 32 \times 23.5}{500 \times 24 \times 36} = 253.680 \text{ 噸}$$

$$\therefore N = \frac{N'}{e} = \frac{253.680}{347.136} = 0.73 (73\%)$$

(2) 乾燥理論

a. 乾燥的計算

1. 烘缸表面的計算

$$\text{烘缸的表面總計 } (F) = DZ \times 2 \times \pi a \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{普通直列烘缸接觸紙的表面 } (f) = \frac{2}{3} F \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{單面光紙的抄紙機表面 } (f) = 0.83 F \dots\dots\dots (2')$$

$$\text{24小時的總生產率 } Pr = k_p F \dots\dots\dots (3)$$

$$\text{乾燥表面積的總計 } (F) = \frac{Pr}{k_p} \dots\dots\dots (4)$$

(註): F = 烘缸表面的合計

f = 紙接觸烘缸的全面積

DZ = 全烘缸的直徑合計

πa = 紙機抄寬

k_p = 烘缸表面每一平方米的乾燥能力 (即24小時生產量)

2. 紙的乾燥計算

$$\eta = \frac{X(T - t_a) + W_s(t_f - t_a)}{T \lambda - t_a f}$$

(註): X = 空氣乾燥紙一噸所需蒸發水份/磅

W = “ “ 紙的重量

S = 紙的比重 (0.55)

t_w = 紙料在銅網上進行的最後溫度 (F°)

t_d = 濕紙到乾燥筒的最後溫度 (F°)

F = 大氣壓力 212°F 蒸汽一公斤全熱單位 (B.T.U.)

T_a = 烘缸有效的蒸汽一公斤全熱單位 (B.T.U.)

$$\therefore S \frac{3065(1.178-59) + 2240 \times 0.55(240-59)}{1190-240} = 3845$$

在理論上乾燥紙一公斤約需 3845

3. 紙乾燥所要熱量的計算：

Q_{th} = 1 公斤紙乾燥所要理論的熱量 kcal

Q_1 = 1 公斤紙蒸發出水分所要理論的熱量 kcal

Q_2 = 1 公斤紙絕對乾燥紙料加熱所要理論的熱量 kcal

Q_3 = 1 公斤紙所剩餘的水份加熱所要理論的熱量 kcal

$$Q_{th} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$T_a\%$ = 烘缸入口紙的絕對乾燥度

$t, ^\circ C$ = " " " " 溫度

$T_b\%$ = 烘缸出口紙的絕對乾燥度

$t_2^{\circ}\text{C}$ = 烘缸出口紙的溫度

λ' = 自紙中蒸發逸出的熱量 Kcal

λ_1 = 乾紙料所含的熱量 Kcal

cp = 絕對乾燥紙的比熱 Kcal

因此,純蒸發水份必要的理論上熱量 Q_1 為:

$$\frac{T_l - T_a}{T_a} (\lambda' - \lambda_1) \quad \text{Kcal}$$

絕對乾燥純料加熱必要的理論熱量 Q_2 為

$$\frac{T_l}{100} cp (t_2 - t_1) \quad \text{Kcal}$$

紙所剩水份必要的理論的熱量 Q_3 為:

$$\left(1 - \frac{T_l}{100}\right) (t_2 - t_1) \quad \text{Kcal}$$

所以乾燥 12 斤紙理論上必要的熱量 Q_{th} 為

$$\frac{T_l - T_a}{T_a} (\lambda' - \lambda_1) + \frac{T_l}{100} cp (t_2 - t_1) + \left(1 - \frac{T_l}{100}\right) (t_2 - t_1) \text{Kcal}$$

已知 $t_2 = 100^{\circ}\text{C}$ $cp = 0.34 \text{ Kcal/kg}$ 在標準大氣壓力下

$$\lambda' = 639.45 \text{ Kcal/kg}$$

$$Q_{th} = \frac{T_l - T_a}{T_a} (639.45 - \lambda_1) + \frac{T_l}{100} 0.34 (100 - t_1) + \left(1 - \frac{T_l}{100}\right) (100 - t_1) \quad \text{Kcal}$$

但實際使用的熱量 Q_e 比較乾燥紙計算的 Q_{th} 為大, 其理由為:

- ① 因帆布和帆布烘缸使用相當部份的熱量, 為總體熱量的 10~20%