

圓網造紙机的 抽气式圓網

輕工業出版社編

輕工業出版社

圓网造紙机的抽气式圓网

輕工業出版社編

輕工業出版社

1958年•北京

內 容 介 紹

抽气圓网是山东造紙厂 1958 年 7 月內創造成功的, 由于这一創造, 使該厂紙机的車速从 每分鐘 120 公尺, 逐步提高到 140 公尺, 180 公尺, 同时还根除了長期存在的透明塊紙病。

山东造紙厂的这一創造, 受到各方面的扩大重視, 因而在山东、天津、北京、黑龙江等地很快地被采用, 而且都收到很显著的效果。但是圓网造紙机在中国造紙工業中数量是很大的, 到目前为止, 还有不少地方沒有采用这一新技术。10 月初在济南召开的全国造紙工業技术交流会場會議的決議中指出要在 11 月份內全国实现“圓网抽气化”。为了配合这一运动, 这一本書匯集介紹了抽气圓网及其使用經驗的文章共七篇, 希望各使用圓网造紙机的造紙厂展开學習積極推广, 使生产躍進再躍進

圓网造紙机的抽气式圓网

輕 工 業 出 版 社 編

輕 工 業 出 版 社 出 版

(北京市广安門內白廣路)

北京市書刊出版業營業許可證出字第 099 号

北京市印刷一厂印刷

新华書店發行

787×1092 公厘 1/32 • 1 $\frac{8}{32}$ 印張 • 1 插頁 • 30,000 字

1958 年 11 月第 一 版

1958 年 11 月北京第 一 次印刷

印数: 1—5,000 定价: (10)0.20 元

統一書号: 15042 • 490

目 录

必須迅速实现圓网抽气化·····	造紙工業管理局 (4)
抽气式圓网的介紹·····	山东造紙总厂 (6)
使用抽气式圓网的体会和收获·····	
·····	北京市西城区燕京造紙二厂 (17)
抽气式圓网在我厂开花結果·····	
·····	濰坊造紙厂 魏賽平、張定源 (20)
抽气式圓网經驗好, 抄速提高到 172 公尺·····	
·····	东北新民造紙厂 (22)
使用低压通風机改制抽气圓网成功·····	
·····	齐齐哈尔造紙厂生产技术室 路曉鐘 (26)
推广使用抽气式圓网的初步总结·····	
·····	天津市輕工業局造紙公司 (32)

必須迅速實現圓網抽氣化

造紙工業管理局

大躍進以來，在“鼓足干劲、力爭上游、多快好省地建設社會主義”的總路線鼓舞下，圓網造紙機的車速有很大提高，並且不少機台突破“百米大關”。但在進一步提高車速時，都遇到了共同的障礙，這就是網籠轉數提高後，離心力造成的“甩漿”、“溜漿”現象，大大增加了透明塊紙病，增加了廢品率（有的高至25—30%），迫使車速不得不停留在一定限度以內。

目前，這一阻止圓網紙機提高生產能力的嚴重障礙，已經由於“抽氣圓網”的出現而被完全突破。

抽氣圓網是山東造紙廠於1958年7月17日創造成功的，由於採用了從封閉的網槽中抽氣的方法，造成了網籠內的負壓。因而提高了濕紙對網面的附着力和脫水作用，使該廠四號機的車速，從每分鐘120公尺，逐步提高到140公尺，185公尺，而且還有繼續提高的趨勢，同時還根除了長期存在的透明塊紙病。不可否認，這個紀錄是空前的。

山東造紙廠的這一創造，受到極大重視，因而在山東、天津、北京、黑龍江等地，很快地被採用，而且都收到很顯著的效果。如哈爾濱紙廠的54吋機，車速由每分鐘75公尺提高到111公尺，北京市燕京造紙二廠的一號機，車速由每分鐘110公尺提高到158公尺，遼寧省新民造紙廠50吋紙機，車速由每分鐘127公尺提高到175公尺。燕京造紙二廠還適當地降低了漿料的打漿度（由47°降到35°LIP）和縮短了打漿時間（縮短

三分之一左右），因而显著地降低了电耗。尤其是对于长期以来無法徹底解决的透明塊紙病，更是“藥到病除”。

我們認為抽气圓網是很成功的。而且事實証明，它是提高圓網紙机的产品产量和改善产品质量（消灭透明塊），爭取完成和超額完成造紙工業 1958 年躍進計劃的重要措施。它不仅構造簡單、改裝容易，而且效果显著。它沒采取在網籠內安裝吸水箱等的复杂結構，而采用抽風机从封閉起来的網槽中抽气的簡單方法，所以只要把原来的網槽（無論是哪种型式的）用木板和毛布条、膠皮布等封閉，再增加一台至兩台抽气設備（通風机或真空泵）和一台馬力不大的电动机，在几个小时內即可改裝完成（燕京造紙二厂甚至沒有增加电动机，仅用回水泵的电机帶動）。而一經投入生产，車速就显著提高，透明塊也很快消灭。

抽气圓網的出現，还給造紙工業的技术革命提出新的課題。这就是如何加强網部以后各工序的脫水能力（挤水輥或压榨輥，而特别是烘缸），以充分發揮網部潛力的問題。因为抽气圓網的網部速度还有繼續提高的可能，而干燥能力，現在已經感到不能适应，將來会越来越突出。不过几个月来造紙工業技术革命的蓬勃开展和抽气圓網的出現，使我們有根据相信，这一新的“薄弱环节”一定会很快地被突破，从而可以把圓網紙机的車速提到更高的水平。上海勤工造紙厂創造的抽气預压輥，就是和抽气圓網有着異曲同工之妙的好經驗，應該引起充分的注意。

但是應該指出，到目前为止，抽气圓網虽已在不少企業被采用，可是对于全国数百台圓網紙机來說，这个比例还是不大的。这是由于一部分人对抽气圓網还没有足够的認識。事实上，抽气圓網在提高生产上所显示的作用是不容怀疑的，車速由 120 公尺提高到 185 公尺，透明塊从有到無，效果如何，豈不

非常明显！尤其是在圓網紙机的台数和产量都佔多数的我国（台数佔 80%，产量佔 60%），和大鬧文化革命对紙張供应提出更高要求的今天，更是具有極大的普遍和现实意义，因而推广抽气圓網是造紙工作者刻不容緩的任务。最近在济南市召开的全国造紙工業技术交流現場會議的決議中已經指出，要在 11 月份內，全国实现“圓網抽气化”。希望这一決議，立即形成為羣众性的运动。讓我們預祝各地在推广这一新的技术成就上很快取得輝煌的成績。

（原載“造紙工業”，1958 年第 11 期）

抽气式圓網的介紹

山东造紙总厂

一、問題的提出

自党中央提出全民展开偉大的整風运动号召后，我厂在党委的正确领导下，开展了整風运动，进行了反右反坏，批判了資產階級个人主义。經過这段的階級斗争，大大提高了职工的政治觉悟，鼓起了工人及工程技術人員的革命干劲，掀起了生产高潮，湧現了不少的新人新事，解决了关键，突破了定額，形成了思想和生产战线上大跃进的新形势，同时制訂了跃进計劃。为了保証跃进計劃超額完成，在总路綫的光輝照耀下，掀起了技术革命和文化革命。为明确革命的对象，集中职工的精神，我們把全厂生产关键进行了排队，主要是如何提高抄速，增加产量，並解决影响抄速提高的透明塊問題。我厂四号机是

一台双毛布、單圓網、單烘缸抄紙机。網槽为順流溢漿式，網籠直徑 1.5 公尺，烘缸直徑 3.05 公尺，有上下毛布压水輥及冷缸卷紙机等設備。

四号机生产 32 克/平方公尺的有光紙，最近的原料配比为葦漿 70%、紙边 30%、滑石粉 15%。近几年来产品一直未变。从 1954 年起，四号机就出現透明塊問題（即 1 平方公分左右的長圓形大透明点或窟窿，有的厂称为料子搬家、掉眼淚、大半透明眼、水位差眼等），整紙时要逐張剔选，造成大量損紙。这样一方面威胁着生产任务的完成，一方面妨碍了抄速的提高，無法进一步增加产量。

1956 年我厂把網籠直徑由 1.1 改为 1.5 公尺，抄速由 90 公尺/分 逐步提高到 110 公尺/分，在这个时期內未再發現透明塊。1958 年初，在各项工作大躍进的形势下，車速逐渐从 110 公尺/分，提高到 130 公尺/分，透明塊問題又随着車速的提高而突出起来，最严重时每令紙中因透明塊而造成的廢品达百余張，同时紙張匀度也相对降低，四号机透明塊已成为影响全厂任务完成和阻碍抄速进一步提高的关键。

在全国工农业大躍进中，我厂認為要保證躍进計劃的超額完成，首先必須解决阻碍抄速进一步提高和产量增加的透明塊問題。为了解决这一問題，大家进行了不懈的斗争，几乎是每天都在研究試驗，摸索透明塊的規律，並多次派員到兄弟厂去學習。仅 1958 年上半年，在設備上、操作上进行的各種試驗性措施就有百件以上，从現象上找出了一些規律，例如：

1. 抄速提高后，水量相应地增多，網槽溢流处漿道較窄，以致漿流不穩，翻浪現象严重。我們把漿道由 48 公厘 增寬为 61 公厘，消除了因水流冲激而形成的長条形透明塊，但圓形透明塊則沒有減少。

2. 在伏輥后加回头輥和反吸風箱以及在伏輥毛布前加鴨嘴吸水箱，对减少用水現象有一定作用，但不能解决透明塊，同时抄速到130公尺/分时，依然用水严重。

3. 調整水位，使溢流水位偏高，抄速在125公尺/分以內时，提高水位以增大紙料出水面与圓網中心的角度，对减少透明塊有作用，但車速达130公尺/分以上时，靠調整水位仍不能解决，同时水位过高时会造成伏輥处压花、边布粘紙等毛病。

4. 曾把網槽漿道的尺寸放大、縮小进行过三次試驗，也曾將坑台下落、升高，这对透明塊都沒有什么影响。

5. 使用橫目網，对濾水和紙的勻度有所改善，但对透明塊看不出增減影响。

6. 为了减少紙漿中的疙瘩，在成漿部分加强了翻漿，並把叩解度由 $42-43^{\circ}$ 提高至 $48-50^{\circ}$ ，稍后，又推行了連續打漿，把抄紙机的平篩換新篩板。通过这些办法，紙漿中的疙瘩已显著减少，透明塊也有所减少，但車速到125公尺/分以上时透明塊仍然很多。

另外在操作上也發現了一些規律，即在一定的抄速下，把进漿口縮窄，上網漿流速加快，紙的勻度好轉，但透明塊增多；反之則透明塊减少，紙的勻度降低。溢流水位提高，網心水位降低，透明塊减少；反之則增多。

总之，以上这些措施均未能解决透明塊問題，只有把抄速降低，透明塊才会消灭，因此問題很明显，透明塊問題成了提高抄速、增加产量的阻碍，必須解决它，生产才能躍进。

在开始發生透明塊时，我們就曾怀疑是否由于車速提高离心力增加所致，当时認為解决离心力的办法除降低車速外，只能增大網籠直徑，实际上已在1956年增为1.5公尺，若再增大，有許多困难。同时，当时圓網的角速度也还未达到理論上

的極限，並且對產生透明塊的一些現象，還不能從理論上統一認識，所以摸索了較長時間，走了一些彎路。

由於生產關鍵長時間得不到解決，部分幹部感覺束手無策，思想動搖，甚至考慮改長網、變品種。對採取措施意見也不一致。就在這時市委提出了“紅五月開花結果，六月大丰收”的號召，同時社會主義總路線的宣傳貫徹深入人心，我廠黨委及時召開了會議，要求千方百計地克服困難，大搞技術革命，保證躍進計劃的實現。領導幹部實行跟班勞動，工人下班不離紙機，不解決問題不下火線，主動地和技术人員一塊研究。為了進一步弄清原因，統一認識，我們又進行了一系列的試驗，有意識地去製造透明塊，以尋求產生的部位和原因，如：在上網漿中撒染色的漿疙瘩，向膠皮裙布下沖水，壓入空氣泡沫等。通過試驗和討論，我們進一步認識到產生透明塊的基本原因，仍然是車速提高後離心力增大所致。

在總路線的光輝照耀下，工人和工程技術人員發揮了敢想、敢干的共產主義風格，開始從多方面謀求克服透明塊的方法，在造紙局領導的啟發下，提出使用抽氣圓網的建議。

二、如何把圓網改為抽氣式

最初我們提出了兩種改裝方案，一種是仿照真空伏棍的做法，制一個中間無輻條的圓網，在里边安兩個固定的吸水室，接至氣水分離室及真空泵。另一個方案是大致仿照真空濃縮機的型式，不過在網面結構上使之脫水均勻，在圓網的一端以固定位置吸水，其構造見圖1和圖2。這兩個方案在道理上都能購得通，但由於結構複雜，製造困難，限於施工能力及時間，一時不易實現。根據“土法先上馬”和“先土後洋”的方針，經同志們反復研究，最後採取了以下的方法：把網槽的兩邊靠近

由于克服透明塊需要的負压不高，最近試驗靠銅網及網上帶有的水膜对空气的阻力，用原来的鼓風机抽气即能产生70~80 公厘水柱的負压，真空度已够用，可以不再封閉銅網裸露面，这样洗刷銅網就方便多了。

鼓風机是用的 100 公厘叶氏鼓風机，其特征如下：

轉数 (轉/分)	500
風压或負压 (公尺水柱)	3
排風量 (立方公尺/分)	12.4
傳动功率 (馬力)	13
进出口直徑 (公厘)	100

風泵以排量較大者为宜，最近有的厂采用离心排風机抽气，也取得滿意的效果。網槽上的抽气孔，应开在網心最高水位以上，避免向風泵內抽水。風泵的进出管，均不必加截門。抽气孔开在網槽的一端抽气或兩端均可。

在使用上無需特殊照顧，只是在开机时应待紙上烘缸后，再开鼓風机，以免伏輥处的毛布粘不上紙去。

三、采用抽气圓網后的效果

1. 因为透明塊已根本消除，車速由 120 公尺/分逐步提高到160公尺/分，最多曾达173公尺/分，未再發現透明塊，因而損紙降低 2%，产量提高 33%，如將伏輥适当改进，解决用水問題，車速还可能提高。

四号機車速 160 公尺/分时的工艺条件是：

紙漿叩解度	46~48° LIP,
上網濃度	0.16%,
牽流濃度	0.27~0.30%,
压榨機压力	33公斤/公分,
網籠真空度	90~100 公厘水柱,
烘缸气压	1.6~1.8 公斤/平方公分。

2. 勻度和橫拉力較改裝前均有所提高，這是因為杜絕了透明塊後，可以使上網流速提高，使之接近於網速之故。紙的縱橫拉力比由原來的 $1:0.35$ 提高到 $1:0.4 \sim 1:0.43$ 。

3. 由於濕紙水分降低，從而避免了伏輥壓花，並減少了伏輥甩漿現象。

4. 降低了抄紙電耗；雖然增加了鼓風機的馬達，但由於產量提高，在抄紙機部分每噸紙的耗電量由187瓩時降為175.3瓩時。

四、我們的幾點看法

1. 透明塊是我廠數年來影響抄速提高的老問題，雖然從操作和設備上作過不少的努力和改進，但一直未能根除，也就是說，沒有找到形成透明塊的症結所在。為進一步摸清其原因，我們曾重而反復地進行了以下一些試驗。

(1) 在紙料開始上網處，插下水管亂訖，用水管上下左右亂動，用唧筒打氣，用木棒划裂已形成的紙層等多種方法來破壞紙頁的形成，結果均不能使紙頁破壞和增加透明塊。

(2) 將泡沫吹入漿料內，並不見透明塊增加。

(3) 在溢流處加入染色料塊及大塊粗漿，結果並不造成透明塊，也不發生“搬家”現象。

• (4) 在網槽的進口處加入漿疙疸，即有透明塊產生。

(5) 伸長唇板而縮窄進漿口，則透明塊增加。

(6) 提高溢流水位和在成漿部分注意消除漿疙疸，在一定的車速下，透明塊可以減少。

(7) 降低車速可以消除透明塊。

綜合以上試驗情況，我們認為：透明塊的形成，主要是在挂漿過程中，有些料團與網面可能局部挂附不牢，以致在臨出

水面时，由于离心力作用，發生溜漿現象。在車速較低的情況下，因离心力小，濕紙層臨出水面時，其徑向分力及其與銅網的附着力可以克服离心力，故不易產生溜漿現象。

提高溢流水位，可以減少透明塊，原因也是在於增加了漿層臨出水面時的徑向分力。所以提高車速到一定限度時，就產生透明塊是不難理解的。

伸長裙板，縮窄進漿口，所以會產生透明塊，可能是由於進口漿流速度增快，招致沖激、渦流、干擾而使局部漿料挂附不牢，在溢流出水面處被剝落所致。

根據我廠生產 32 克/公尺²有光紙的情況，用 1.1 公尺及 1.5 公尺直徑的網籠時，當實際車速達到理論極限車速的 75% 左右（不考慮紙層與銅網的附着力）即產生透明塊。事實證明，在網籠內沒有負壓的情況下，圓網機的抄速不易達到或突破理論極限車速，因而設備能力大大地受到了限制。

2. 抽氣式網籠的主要優點，在於造成網內負壓，增加網部的脫水能力，可以在保證質量（根除透明塊）的基礎上，進一步提高抄速。

我們曾以 200 公尺/分的抄速計算了為克服离心力所需要的真空度。

計算离心力的公式為：

$$\text{离心力} \quad C = mr\omega^2$$

$$\text{式中：} m = \text{紙漿的質量} = \frac{\text{紙重 } G}{\text{重力加速度 } g} \left(\frac{\text{克} \cdot \text{秒}^2}{\text{公尺}} \right)$$

$$r = \text{網籠半徑（公尺）}$$

$$\omega = \text{角速度（弧度/秒）}$$

如果不考慮纖維與銅網的粘附力，則紙層由於本身重力而形成的徑向心分力 P_H 應大於离心力 C （參考圖 4）即：

$$P_H = > C, \text{ 因为 } P_H = G \sin \alpha; C = \frac{G}{g} r \omega^2$$

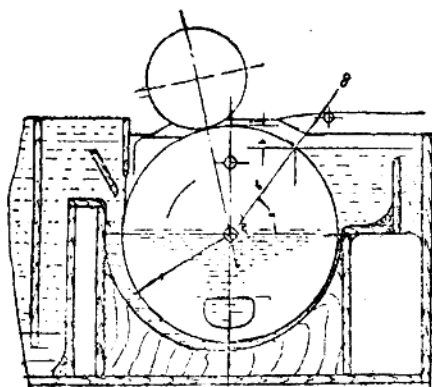


圖 4

$$\therefore G \sin \alpha > \frac{G}{n} r \omega^2$$

現在，由于網籠內部造成負壓，就可以增大紙層向網面的附着力 P_1 ，

如三者維持均衡，則：

$$P_H + P_1 = C$$

$$\text{亦即：} \quad G \sin \alpha + P_1 = \frac{G}{g} r \omega^2$$

因为抄速 $V = r\omega$ ，代入上式，得

$$G \sin \alpha + P_1 = \frac{GV^2}{rg}$$

因此
$$P_1 = G \left(\frac{V^2}{rg} - \sin \alpha \right)$$

抄速 (V) 为 200 公尺/分时, 圓網內有多大真空度始能保証 $P_H + P_1 > C$ 呢?

已知

$$G = 32 \text{ (克/平方公尺)} \div 3\% \text{ (估計出水面时紙層的干度)} \\ = 1067 \text{ 克/公尺}^2$$

$$r = \frac{1.5}{2} = 0.75 \text{ 公尺}; \quad h = 0.1 \text{ 公尺};$$

$$\sin \alpha = \frac{r-h}{r} = \frac{0.65}{0.75} = 0.866;$$

$$V = 200 \text{ 公尺/分} = 3.33 \text{ 公尺/秒}^2$$

$$g = 9.81 \text{ 公尺/秒}^2$$

$$\text{代入上式得: } P_1 = 1067 \times \left(\frac{3.33^2}{0.75 \times 9.81} - 0.866 \right) \\ = 685 \text{ 克/公尺}^2 = 0.07 \text{ 克/公分}^2$$

按計算, 真空度为 1 公厘水柱, 即能保証 $P_H + P_1 > C$, 惟計算中系假定紙層厚度絕對均匀, 事实上, 透明塊系个别漿塊造成的, 而不是紙層全幅被破坏, 故实际所需真空度数值应大于上述数值。同时, 为了帮助脫水, 也应当提高真空度, 所以, 我們認為使用抽气式圓網, 如果抄紙机的干燥能力和其他設備能力相适应, 可使圓網机的速度与普通長網机相抗衡。

3. 單圓網抄紙机改用抽气式網籠, 不但可以获得如上所述的优点, 而且还可以改善紙的匀度和提高橫拉力, 原因是由于已經杜絕了透明塊, 故可毫無顧慮地縮窄漿料进口而提高水位, 增快漿速, 使其与網速較為接近, 这有利于匀度的提高。

由于匀度的改善，当然就相应地提高了紙張的橫拉力。實踐証明，使用抽气網籠后，車速提高 35 公尺/分，縱橫拉力不但沒有減小，反而比原来有所提高。

4. 从網部生产能力來說，除了考虑其离心力对抄速的关系外，还应考虑的因素当然是濾水能力能否胜任問題。影响濾水能力的因素，大家知道主要是取决于漿料的叩解度、温度、網籠的過濾面积和網内外水位差，以及紙頁的重量。根据我們逐步对抄速摸索的結果，在水位差由 460 公厘提到 630 公厘，其他足以影响濾水能力的条件不变的情况下，車速可开到 171 公尺/分。这时，伏輥处已呈現甩水現象，但仍能維持生产，如果再將伏輥稍予加大，或設法改进，並將其他几个影响濾水能力的工艺条件予以相应地变更，我們認為在網籠直徑不变的情况下，爭取开到 200 公尺/分是有可能的。

5. 抽气式圓網对于目前較為普遍的“一五”式和活动弧形板式等类型的圓網槽來說，是否可予利用，我們尚缺乏实际經驗，但从这些網槽的結構，以及山东省濰坊造紙厂在活动弧形板網槽上改用抽气式圓網的效果来看，是同样可以在保証質量、不产生透明塊紙病的基础上，达到提高車速的目的。

6. 我厂現用的抽气式圓網構造簡單，施工容易；改裝时，只需很少木材、管路和一台鼓風机，如果事先做好准备，利用檢修時間，有 4—5 个小时即可完成，使用中也不需要專門的照顧。

五、存在問題及今后的想法

現在我們使用抽气式圓網，虽然解决了圓網机由离心力而造成透明塊的紙病，提高了車速，但因为密封不够理想，还不能进一步提高真空度，以帮助圓網脫水和改进紙頁組織，同时