

木質造紙机

第一輯

輕工業出版社彙編

輕工業出版社

15.13.8

14.3.C

內 容 介 紹

自从全国工农业大跃进以来，各地造纸工业的工人和技术人员在总路线的光辉照耀下，充分发挥了敢想敢干的精神，创造了各式各样的木质造纸机。这里共选辑了十四篇文章和图纸，这些造纸机虽然型式、构造、效能等等各有不同，但都在不同程度上节约了钢铁的使用，是各有其特点的。这里有工人的发明创造，有边制造、边摸索的成果，也有设计单位的设计。总之，这些造纸机各不相同，即以干燥部分来说，有的有烘缸，有的没有烘缸；有烘缸的，其制造材料亦不相同，有铸铁的，有钢板焊接的；加热的热源亦各有不同，有用蒸汽的，有用煤气的，还有用木炭炉的。此外，在其他方面，不同之处也很多，也各有所长。有的以生产卫生纸为主，有的则能生产比较高级的文化用纸和包装纸等等。由于这些造纸机各有优缺点，有些缺点也有待大家在实践中继续研究改进。

目前全国各地正在轰轰烈烈地掀起建立人民公社，在人民公社必定要大搞轻工业，为满足人民的用纸需要，这些木质纸机那就完全适合遍地开花的，各地可以根据自己的具体情况来选择使用。本书也可供各造纸工业从业人员进一步研究改进业务的参考。

木 質 造 紙 机 第 一 輯

編 者	輕 工 業 出 版 社	北京市書刊出版業營業許可証出字第 099 号
出 版 者	輕 工 業 出 版 社 (北京市广安門內白廣路)	开本 787×1092 公厘 1/16
印 刷 者	北 京 市 印 刷 一 厂	3 ¹⁰ / ₁₆ 印張·11 插頁·75,000 字
發 行 者	新 華 書 店	1958 年 12 月北京第 1 版第 1 次印刷
統一書号:	15042·496	定 价: (10)0.95 元
		印 数: 1—6,000

木質造紙机

第一輯

輕工業出版社彙編

輕工業出版社

目 录

介紹中国人民大学紅旗造紙厂	(3)
試制木質造紙机工作總結报告	(11)
簡介商邱市日產一噸木質造紙机	(19)
躍進式小型造紙設備介紹	(25)
介紹奉新造紙厂木制造紙机	(26)
日產 1.5~2 噸的紅旗牌小型紙机介紹	(29)
福建省莆田縣建設庄邊小型紙厂的經驗	(31)
嘉善人民造紙厂土紙聯合紙机介紹	(34)
齊齊哈爾造紙厂的小型木質抄紙机簡介	(37)
試制木質造紙机的經驗	(40)
介紹一個用木制紙机武裝起來的造紙厂——北京市日用百貨聯社造紙厂	(41)
一台木制造紙机試制成功	(45)
簡單的圓網造紙机	(48)
貴陽造紙厂“開花厂”的設計	(50)
四川省輕工業厅造紙工業局“革新”号造紙机圖紙	

介紹中国人民大学紅旗造紙厂

輕工業部造紙工業管理局人民大学建厂工作組

在党的总路綫的光輝照耀下，为了使造紙工業迅速遍地开花，加快建設速度，輕工業部造紙工業管理局曾先后提出过 21 型及 22 型兩吨造紙厂的定型設計，供各地筹建小型厂参考試用。但从目前情况来看，由于鋼鉄水泥等材料供应的影响，尚不能迅速地普遍上馬。因此，部局决定在协助人民大学勤工儉学办小紙厂时試办一个更能够适合上山下乡、遍地开花的紙厂，供各地采用推广。人民大学紅旗造紙厂于 1958 年八月五日破土兴建，在同学們的積極努力和有关單位的大力协助下月底基本建成，九月四日試車運轉，九月廿四日順利出紙，并即准备投入生产。預計生产能力日產單面光或双面光紙 1 吨左右。全厂总投資約一万三千元。这个厂根据土洋結合的原則，采用了常压蒸煮、石碾碾漿、木制紙机、煤气烘缸，不用鍋爐，以水車代替白水泵，以及利用位差进行漿水輸送等。这样的小型紙厂就材料、設備和建設速度来看，各地專区、县、乡、社，都是可以因地制宜，因陋就簡做造建設的，因而比較适合遍地开花的需要。在設備和工艺方面，这个厂采用了一些新的东西，如煤气烘缸、木制圓網籠、木制毛布輥和托輥等等。由于我們經驗不足，在建厂过程中遇到了不少問題有待解决和改进，各地采用时希能繼續研究，使之逐步完善。茲將人民大学紅旗造紙厂介紹如下：

一、生产流程及总平面佈置圖

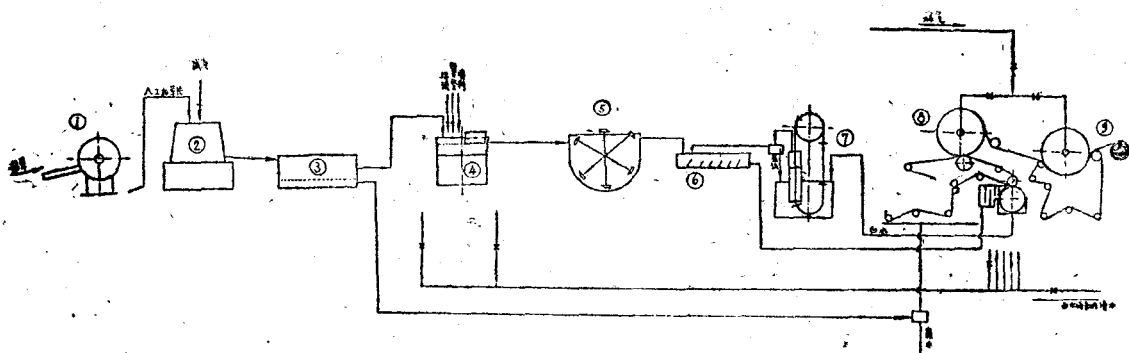


圖 1 生产流程圖

1. 切草机一台； 2. 常压蒸煮鍋二台； 3. 洗滌池二个； 4. 石碾二台； 5. 攪拌池二个；
6. 沉砂盤一个； 7. 水車一台； 8. 紙机； 9. 卷紙輥。

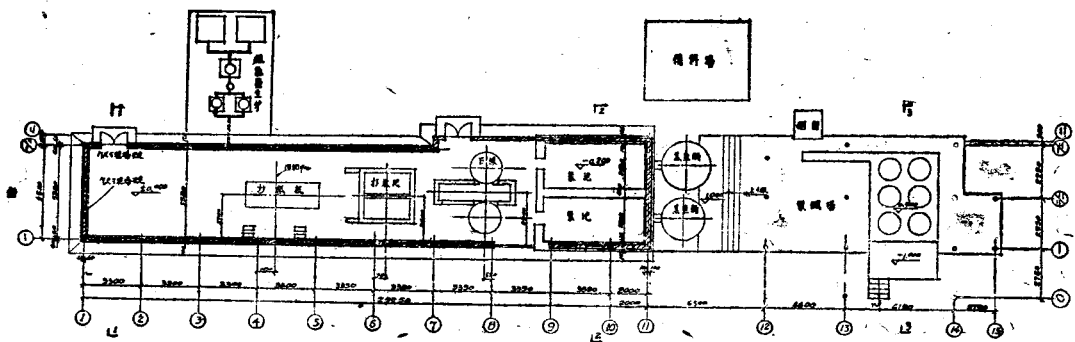


圖 2 总平面佈置圖

二、切 草

用三刀迴轉式切草机（手搖自動兩用）將稻草切成長 25~30 毫米。切草机幅寬為 260 毫米，用 3.5 瓩电动机帶动，轉速為 160~170 轉/分，切草能力為 150~200 公斤/时。这台切草机是利用呆滯設備，其效率低於 22 型兩吨小型紙厂設計中所介紹的青飼切料机。

三、常 压 蒸 煮

蒸煮工段根據 21 型兩吨小型紙厂的工艺設計採用了常压蒸煮的方法，但在設備上有所不同。蒸煮鍋是用口徑為 1.2 米的大飯鍋作鍋底，用磚砌成鍋體，鍋體表面塗有 20 毫米厚的水泥層。鍋壁開有直徑為 200 毫米、坡度為 1.3% 的放料口，篦子下有口徑為 70 毫米的廢液放出口。兩個蒸煮鍋前後順列，由一個灶口加熱，第一個鍋為反扣鍋（鍋底朝上），用直接火加熱，第二個鍋是平放鍋利用煙道余火加熱。

蒸煮鍋安裝完畢進行試煮時，發現第一個鍋有滲漏現象。根據北京南苑紅星造紙厂初煮時也有過類似現象，但經繼續加熱即停止滲漏的經驗，紅旗造紙厂發現滲漏時即用油灰將反扣鍋鍋邊的裂縫進行塗補，並隨即開始蒸煮第一鍋（蒸煮量少）。蒸煮初期滲漏現象曾一度消失，但漿料沸騰三小時半後，驟然發生嚴重滲漏。當即放鍋停煮。經檢查發現鍋壁有六處較大裂縫，反扣鍋鍋邊接口處大部呈現龜裂。根據初步分析，造成裂縫的原因是：（1）在設計上存在着鍋體較大，因而鍋壁承受壓力以及鍋底反扣造成鍋邊受熱最高的缺點；（2）鍋壁表面的水泥層不應使用粒度過細的面砂而應使用大粒粗砂；（3）施工質量不合要求，磚縫太大。以上問題經採取了加固鍋壁、將反扣鍋改為平放鍋、重新搪砌鍋體內部等措施後，已初步獲得解決。

我們認為各地在大量興辦小型紙厂，採用常压蒸煮時應注意如下幾點：（1）蒸煮鍋鍋體不宜太大，以減低鍋壁負荷；鍋壁應用 1:2 水泥砂漿抹面，為了防止蒸煮過程中因溫度影響發生裂縫和抵抗鍋內水壓的環向張力，可在鍋體外表面加以鋼箍（用直徑為 12 毫米圓鋼或 10 號鉄絲 5 根扭成的環箍），箍緊後再進行外表面的抹灰，鋼箍沿高度每 50 公分一道；爐膛用粘土石灰混合砂漿筑砌。（2）鍋邊與鍋體接縫處應多加注意，保證施工質量。

四、洗 滌

粗漿洗滌工段共有兩個洗滌池，每池面積為 12 米²。池底是鋪有 毯的假底。每鍋放漿

約 400 公斤絕干漿。粗漿由蒸餾鍋放料口放入洗滌池后，應加清水進行充分洗滌。由於整個工藝流程中只此一處可供洗滌，因此必須將漿料徹底洗淨。每池洗滌總時間不應少於 4 小時，洗滌和自然過濾后漿層厚度為 300~400 毫米。

五、石碾碾漿

洗好的漿料裝入筐內，用人工抬入石碾進行碾漿。這個廠共有兩台臥式石碾，碾滾直徑為 450 毫米，碾滾長 600 毫米，碾盤直徑為 1,300 毫米，碾池直徑 1,800 毫米。兩台石碾由一台功率 5.5 瓩、轉速 1,450 轉/分的電動機帶動，碾滾轉速為 16 轉/分。石碾的裝漿量為 20~30 公斤/台。碾壓時間約一小時。在碾成漿時應不再含有漿團，纖維應被疏散并帚化。碾壓時間，應根據所生產的品種決定。碾成漿后即加水稀釋并在池內繼續循環 10 分鐘，然后打開閘門沖水放漿。使用石碾碾漿，應注意掌握草漿干度盡量大些。裝漿量要裝的適當，同時在碾漿時應經常有人將被碾滾推到碾盤邊緣上的漿料翻入中部，以免有壓不到的死漿。即使碾滾裝有刮板亦須有人翻漿，始能保證質量。如需漂白時，可在碾內加注漂液。漂后也可洗滌，但因不可能在石碾中加入很大水量，故不可能洗滌得很充分。故在石碾漂白時，宜進行半漂，洗滌時可在放漿口閘板處換裝一塊銅網，濾過洗滌水放入下水道。

修建石碾的基礎時，必須先把地面打實。至於傳動基礎可以用混凝土澆注或將木樁埋入地下（深度不少於 1.2 米），作成木樁基礎。試用結果表明，採用木樁基礎效果很好，不僅可以節省水泥，而且便于調整軸瓦位置。打好基礎以后，應先將傳動部件安裝妥善，然后用石灰、砂子砌上圓形磚牆（磚牆中心孔徑不得小於 600 毫米，以便日後檢修石碾傳動齒輪時操作方便），然后架上碾盤，碾盤必須墊平墊實，否則碾輓轉動時將引起石碾幌動。在碾盤外圈砌上半磚圍牆，圍牆高度一般可略高於碾滾中心綫。原擬在該廠採用立磨碾漿，為了利用現成設備，使用了石碾碾漿，我們認為石碾效率不如立磨好，各地可因地制宜，選用設備。

六、貯漿池(攪拌池)

用石碾碾好的細漿，加水稀釋至濃度約為 3%，利用位差經木制輸漿槽流入第一貯漿池，加入膠料、填料進行混合。貯漿池裝有三個容積為 6 立升的木制提漿斗，利用提漿斗將混合均勻的漿料提入第二貯漿池，再由第二貯漿池內的提漿斗提入調漿盤，利用位差經除沙盤流入網槽。紙機所需漿量的多少是通過調漿盤加以調節的。

貯漿池用磚砌成，表面塗有厚 15 毫米的水泥層，池寬 1.2 米，支持提漿斗的支臂半徑為 1.24 米。支持支臂的木軸直徑為 150 毫米，木軸兩端鑲有鋼制軸頭，軸頭置于軸瓦上。木軸與紙機傳動相連接。由於提漿斗容積過大轉速過快，以及由於木軸傳動是以皮帶輪代替齒輪，而皮帶盤直徑與提漿斗支臂的直徑比較，又嫌過小，造成阻力大、力矩小，因此在試運轉中曾屢次發生皮帶滑動造成停車。為此，我們已將設計圖紙作了適當的修改。

七、造紙機

造紙機為單圓網雙缸式造紙機（圖 3）。烘缸的迴轉方向為正轉，與一般單毯紙機的迴轉方向相反。全部造紙機只用長 7.2 米和長 6.5 米的毛布各一條。單獨使用第一個烘缸，可生產有光紙等單面光紙張。同時使用兩個烘缸，則可生產凸版印刷紙等雙面光紙張。紙機抄寬為 870 毫米，抄速為 10~40 公尺/分，日產量為 0.5~1.0 噸，如增添吸水箱，最高日產量可達 1.0~1.5 噸。造紙機連同兩個貯漿池和一台回水水車，統由一台 8.5 瓩電動機帶動（不

包括吸水箱真空泵)。茲將这台造紙机在設備制造和設備使用上的若干特点分述于后。

(一) 以木材代替鋼鉄

为了节约金属材料，造紙机的各个部件，除烘缸、軸头以及槓桿加压裝置外，均尽量利用木材制造，完全不用銅料。圓網籠以木軸代替了鋼軸，以木筋和木網架代替了鑄銅筋和鑄銅網架，以竹片代替了銅棍、銅絲或銅片（圖4）。經過運轉証明，合乎使用要求。但是，在制造上还存在一些缺点，如竹片的間隔距离应縮小，以消除竹片間由于距离大所产生的平面，竹片的尖端应再削薄些，以加大濾水能力等等。木制圓網籠中的竹片沿網籠中軸呈放射狀結構，估計这种結構在車速快时，由于竹片帶水將影响網面脫水。因此，使竹片沿着圓網迴轉相反的方向傾斜是很必要的。这样的裝置要求木網架所用木材必須具有足够的强度。

造紙机机架是用榆木制成。木架埋入地下0.5公尺，埋入部分表面塗有瀝青。

紙机各部軸承包括烘缸軸承（圖5）均用木材制成。

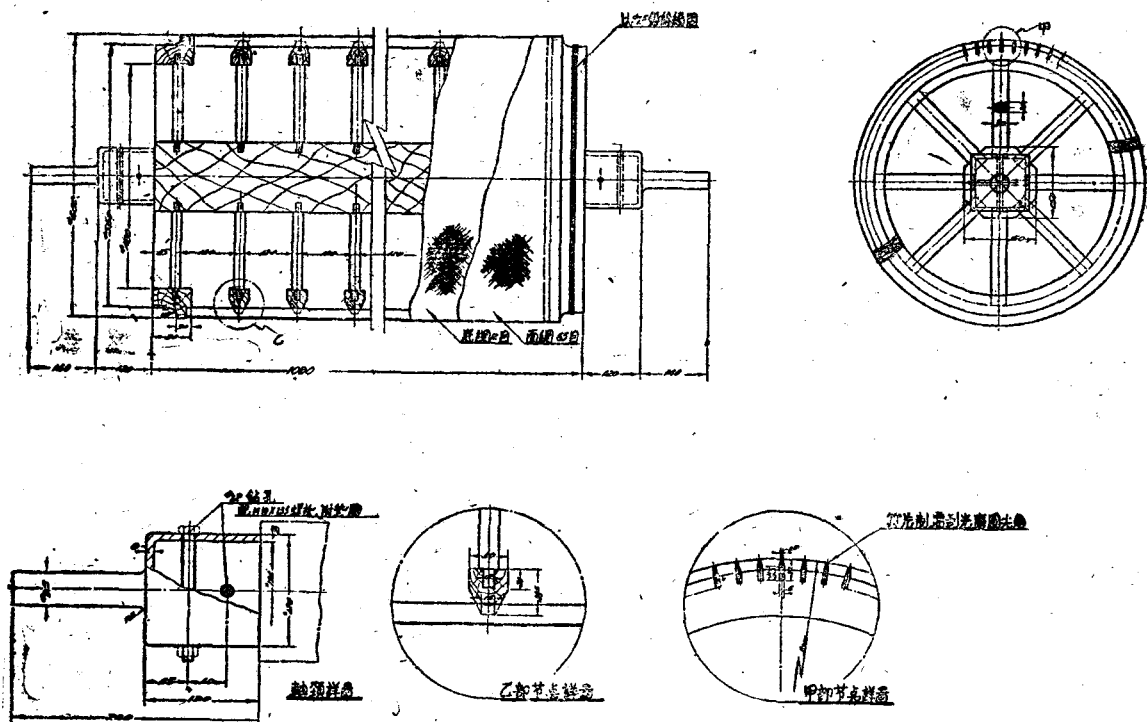


圖4 木制圓網籠構造圖

轉動軸承由于轉速較快，除軸承外皮仍以木材代替外，其內部墊有一層扁鉄并澆鑄烏金軸瓦。傳動皮帶輪全部用木材制成（圖6）。

(二) 烘缸的傳動

第一个烘缸由托輥帶動，第二个烘缸借助于放大了直徑的毛布輥（直徑为200毫米）与托輥之間所形成的毛布張力，通过毛布和烘缸面的摩擦而帶動烘缸運轉，毛布輥并不和烘缸表面直接接触。

帶動烘缸運轉的托輥、毛布輥是通过万向联轴器（活动联轴器）和傳動軸連接。这样，当托輥由于加压水平有变化时，并不致影响傳動。

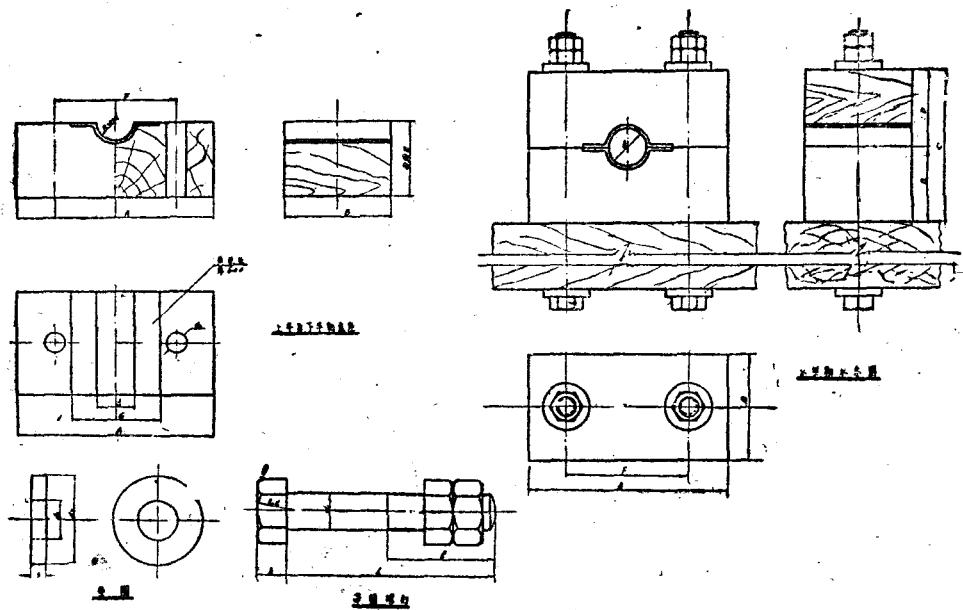


圖 5 木制軸承圖

(三) 煤氣烘缸

用煤氣代替一般常用的蒸汽作為烘乾紙張的熱源是這台造紙機的最大特點。煤氣烘缸及煤氣噴火管（燃燒器）的構造如圖 7 所示。

第一個烘缸內裝有 10 根直徑為 25 毫米鐵製煤氣噴火管，平均分布於烘缸圓周上。第二個烘缸裝有 8 根同樣的煤氣噴火管。噴火管上鑽有直徑為 2 毫米間距為 10 毫米的孔眼。孔眼的方向系自烘缸軸心向烘缸面輻射。噴火管孔眼距烘缸內表面 30 毫米。煤氣向孔眼噴出，燃燒，從而使烘缸加熱，借以乾燥紙張，送入噴火管的煤氣量可由總噴射截門進行調節。烘缸兩側現為開口式，熱量損失較大。

烘缸是用厚 4.5 毫米鋼板焊接而成。由於鋼板較薄，加以焊接質量不佳，僅用人工進行打磨，烘缸表面較粗糙，不夠平整，因此應採用較厚的鋼板進行焊接，並在車床上車光和磨光。

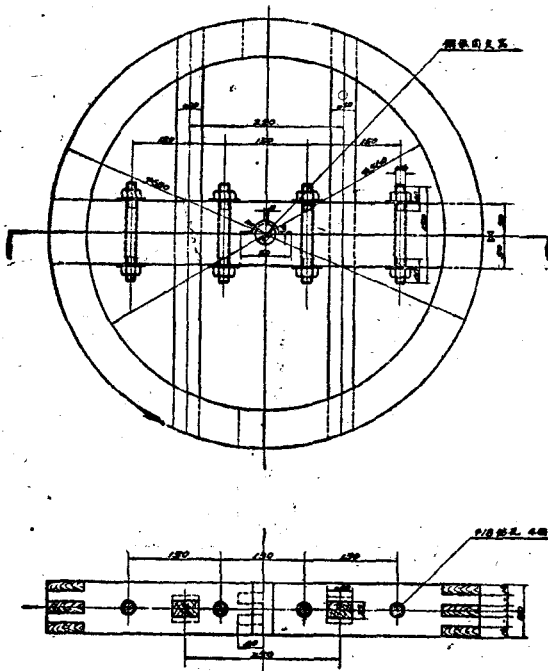


圖 6 木制皮帶輪圖

上車光和磨光。

煤氣烘缸經過兩次試車，烘缸表面溫度僅達 $90\sim 110^{\circ}\text{C}$ ，而且烘缸表面溫度不夠一致。當濕紙上缸後，溫度迅速下降至 70°C 以下，不能達到使用要求。其原因主要是煤氣量少和煤氣中空氣混入量不夠，燃燒不完全，火焰溫度低，發熱量不足。經將煤氣爐所使用的 22 毫

米水柱送風机換为 150 毫米水柱鼓風机后 (这两台風車的風压均不符合原設計要求), 燃燒情况較好, 烘缸表面溫度在未上湿紙前达 140°C , 但湿紙上缸后仍不能干燥。其原因是: (1) 車速快, (2) 湿紙水分过大, (3) 煤氣量仍然不足。这是試運轉中所遇到的較大困难。經采取了如下措施后即順利出紙: (1) 將車速由 13 米/分降低为 7 米/分; (2) 增添一台一吋真空泵; (3) 將托輥綫压力由 10 公斤/厘米加大为 20 公斤/厘米; (4) 煤氣發生爐改用 250 毫米水柱的鼓風机。

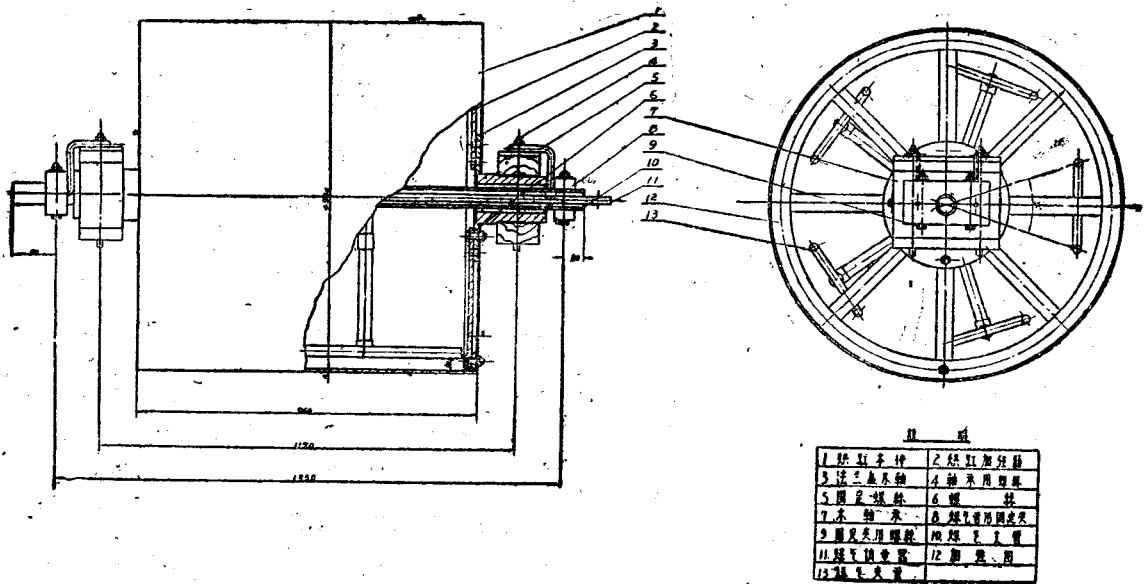


圖 7 煤氣烘缸及煤氣燃燒器構造圖

(四) 木制刮水板

湿紙在上烘缸以前, 一般的是要借助于一些机械作用如真空吸水箱等脫除大量水分, 以降低烘缸蒸發負荷。为了簡化設備, 省去吸水箱, 在伏輥和烘缸之間裝置了一塊木制刮水板, 以刮除湿紙由伏輥帶來的大量水分。当然, 木制刮水板的脫水能力远远不如吸水箱, 但在低車速的情况下, 湿紙还不致于在烘缸与托輥之間压花, 只是烘缸蒸發湿紙水分所耗用的热量將要显著增加, 在条件允許的情况下, 还应尽量使用吸水箱。在購置真空泵有困难时, 也可考虑在第一烘缸采用双毛布, 在托輥下部增加一个和托輥直徑相似的压輥, 仍以托輥为主动, 上部帶动烘缸運轉, 下部帶动压輥迴轉。圓網則須由兩只烘缸的中間移向供漿系統的一側。湿紙首先由圓網借助伏輥的压榨轉入下毛布, 然后进入压輥与迴繞上毛布的托輥之間, 脫除大部水分, 并將湿紙轉到上毛布, 隨上毛布繼續前進而进入托輥与烘缸之間繼續脫水, 湿紙經托輥与压輥之間的压榨即可显著降低水分, 減輕烘缸的干燥負荷。这样, 就可省去吸水箱。

(五) 托輥

木制托輥由于未能采用較好木材, 表面不够平整, 加之烘缸表面不平, 托輥直接通过一層薄毛布 (毛布重量为 470 克/米^2) 和烘缸表面相接触, 其綫压力很不均一。为了弥补这一缺陷, 在托輥的表面包了四層旧毛布。

(六) 圓網槽

这个厂选用了噴漿網槽。目前一般認為用噴漿網槽生产文化用紙是落后了, 應該淘汰。

但是，結合这台造紙机和木制網籠的特点，使用噴漿網槽还是恰当的。噴漿網槽有缺点，但也有它的优点，如結構簡單、佔地面積小、节省制造材料、操作簡便易学，特別是在造紙机車速較慢时也可保証产品质量等。

如前所述，木制圓網籠的竹片是和網籠軸成放射狀裝置的，因此網籠迴轉时帶水很多，影响脫水。如果选用順流式網槽，由于脫水不好，紙層是很难形成的。噴漿網槽紙的形成部分在網籠中心水平面以上 80 毫米，因網籠运行到这一部分，其所帶上的水已基本流下，竹片也有了向網籠運轉相反的方向傾斜的傾向。因此就不致影响紙層的形成。

(七) 切选

將紙机上卷成的紙輥复卷到紡車上，卷到一定厚度，沿橫向把紙切断，然后以人工按所需尺寸裁切成每張相当于 787×1092 的紙張，并經整选，即为成品。

八、煤氣發生系統

煤氣發生系統分为煤氣發生与煤氣净化兩大部分（圖 8）。煤氣發生爐为磚砌压入式，除爐盖、爐門、爐篦等为鉄制外，其他均用紅磚及灰砂漿砌成。净化部分的粗濾器和細濾器是由缸瓦管組成。貯气罐用大瓦缸代替，風道用白鉄皮制成，防爆器用煤油桶裝水而成，蒸發器是利用短截鉄管制造。

煤氣發生系統主要数据如下：

(1) 煤氣發生爐用煤量 25 公斤/台时，（其中一台备用），(2) 煤氣發生量 75 米^3 /台时，(3) 煤氣發生爐蒸發器耐压 2 公斤/厘米²，蒸發能力 12 公斤/台时，(4) 貯气罐耐压 0.04 公斤/厘米²，耐温 400°C ，儲存能力 2 米³，(5) 防爆器限制回火压力 300~400 毫米水柱，(6) 鼓風机風量 200~300 米³/时，風压 300~400 毫米水柱，(7) 导管中煤氣流速 6~12 公尺/秒。(8) 粗濾器沉降灰粒大小如細砂，細濾器濾除細灰的大小如柴灰。

煤从爐口加入，在煤氣开始产生时，即关闭爐口及爐門。由于有蒸發器的水蒸汽及空气連同噴入爐內，所發生的煤氣为發热量較高的混合煤氣，每米³發热量約为 1,200 大卡。

煤氣从吸出口进入貯气缸，經過粗濾器以及裝有火柴梗的細濾器后，送入烘缸內燃燒。如遇緊急停車时，可开放緊急排气管，以保証安全，如遇有用气負荷驟然变动时，貯气缸可提供約 2~3 分鐘的緩冲時間，以补救操作不及而影响燃燒惡化。万一有回火情况，当煤氣倒回至粗濾器时，即从防爆器水面冒出，避免回火爆炸事故。

煤氣發生設備主要采用磚、瓦、木等材料，工料費約需 1,058 元，鋼鉄用量为 394 公斤（不包括鼓風机費用和鋼鉄用量），比同样能力的用鋼鉄制成的压入式煤氣發生爐，少用鋼鉄 1 吨多，比采用蒸汽鍋爐少用鋼鉄 5 吨多，节约費用 1 万元左右。

由于經驗不足，这套煤氣發生設備，还存在一定缺点，需进一步研究改进：①全套設備的平面佈置还可縮小 $1/5 \sim 1/6$ ；②貯气缸以后的管綫，可改鋼管为白鉄管，改現有截門为簡單的截門，可节省鋼鉄 117 公斤；③改鉄制鼓風机为木制鼓風机；④改熟鉄爐盖为鑄鉄件，可省工料。

× × ×

根据以上介紹，人民大学紅旗造紙厂虽已建成并已順利出紙，但在許多方面尙有待进一步加以改进。从建厂和試運轉的过程来看，我們認为用煤氣烘缸代替蒸汽烘缸是完全可能的。其中煤氣發生系統在操作上尙須注意掌握外，煤氣燃燒器是一个技术关键，还須进一步研究如何才能使煤氣达到完全燃燒，保証烘缸干燥紙張，以及如何才能适应造紙机操作的

原书缺页

管中間部分可考慮試驗放大孔徑或改雙排孔眼（紅旗廠因施工關係臨時採用堵塞部分支管兩端的辦法也有成效）。

4. 目前燃燒器尚無一定經驗，各地可根據材料及施工條件多樣化，採用少管式（雙排孔）或火箱式（多排孔），無論哪種方式（包括多管式在內）均應考慮設法能夠調節距離。
5. 烘缸煤氣入口處增設調節活門。
6. 托輾應用棗木、核桃木等硬質木料製造，其兩側應增加鐵制軸套。
7. 紙機傳動總圖第一、二號軸降低轉數，相應地增大二號軸上 200 毫米直徑的兩個皮帶輪。

四、煤氣發生系統

1. 煤氣發生爐適當臥下，相應減低貯氣缸除塵器等地面高度。
2. 貯氣缸下口改成砂封。
3. 煤氣管路應盡量減少直角和適當縮短長度。鋼管（不包括蒸汽發生器）改陶管，除塵器後用馬口鐵（舊爐煙管）也可以。
4. 管綫截門可用土辦法代替（如斷開、砂封等辦法）。
5. 鼓風機用自制（鐵制或木制）鼓風機。
6. 煤氣發生爐直徑改為 700 毫米（爐壁應相應加厚）增大煤氣發生量。
7. 壓入式爐可考慮研究改為吸入式。
8. 瓦斯發生系統還可根據各地經驗進行簡化。

試制木質造紙機工作總結報告

輕工業部造紙工業管理局工作組 湖北省輕工業廳

一、綜合情況

湖北省輕工業廳為了在鋼鐵元帥升帳的同時，以最少的鋼鐵，最廉的投資和最快的速度，要求漢陽鸚鵡人民造紙廠試制木紙機作為遍地開花的示範，在中央輕工業部工作組的直接協助下，由該廠全體職工及省輕工業廳，從 9 月初到 10 月上旬建成，約時一個月。這台木製造紙機，基本上是學習河南省商邱市的小型造紙機製造的，由於絕大部分是木料，因此同其他廠的木製造紙機一樣（例如北京人民大學紅旗紙廠、長沙天倫紙廠等），無論在投資上、設備製造上、建設速度上，都要比鐵制或半鐵制的紙機要優越得多，如果與 21 型廠大略比較一下如下表：（本廠目前尚無制漿設備，比較時仍計算有制漿設備在內，21 型廠以北京南苑紅星紙廠實際數字比較）

	21 型 廠	木制機型廠
日產量（噸）	2	2
全部設備投資（不包括廠房在內，萬元）	10.5	3
全部鋼鐵（噸）	30	3（用鑄鐵烘缸為 4 噸）
木 材（米 ³ ）		10
水 泥（噸）	31	3

(人民紙厂尙無蒸煮設備, 用水泥 1.5 吨)

設備制造時間(天)	60~90	20~30
-----------	-------	-------

(目前鋼鐵設備制造更困難, 木制紙机設備, 如有專門木工, 鐵工厂制造, 時間尙可縮短为 15~20天)

安裝試車時間(天)	60	20
-----------	----	----

由于本厂原系手工業合作社, 仍准备利用城市廢紙作原料生产 50 克/米² 油紙原紙, 所以仍与商邱紙厂一样, 沒有搞紙漿設備, 主要目的是解决抄紙問題, 利用一切有可能、有条件改木質的均改用木質, 来代替洋机器上的鉄件, 达到土洋並举、以土为主, 来使抄紙机械化, 原来是手工抄紙的可以大大提高劳动生产率, 如果平地起家的, 可以迅速上馬。

二、几个問題及經驗

(一) 关于制漿設備。

本厂目前尙沒有制漿設備, 而今后遍地开花, 主要利用稻草原料, 又必須自己制漿, 因此应用下列办法:

1. 参照人大紅旗紙厂的資料, 加添制漿設備, 即加砌兩口大鍋, 兩個洗滌池, 这些設備是比較容易解决的。
2. 如果采取綜合利用原料的办法, 先利用稻草釀酒, 然后再来造紙, 这样造紙厂只利用釀造后的渣子, 可以不再考虑蒸煮設備, 即可直接用石碾立磨进行打漿。
3. 也可以参考商邱厂的意見, 充分利用地方已有的土法制漿, 如果有条件用外来漿, 自己即不蒸煮。

(二) 关于干燥問題。

1. 煤氣發生爐。商邱厂是用蒸氣鍋爐, 供給烘缸蒸氣, 但是本厂沒有鍋爐, 目前鋼板供应緊張, 很难找到, 只有學習北京紅旗紙厂的煤氣烘缸, 用磚瓦制煤氣發生爐产生煤氣, 但其規格較紅旗厂的稍微大一些, 茲將主要技术条件列于下表:

	北京人民大 学紅旗紙厂	本 厂	改进意見
紙日产量(吨)	1	2	2
小时蒸發水量(以70%水分計, 公斤)	88	175	175
小时需要煤氣量(未計热效率及損失, 标准米 ³)	53	106	106
小时需要煤量(未計热效率及損失, 公斤)	13.25	26.5	26.5
煤氣發生爐个数	2	1	2
爐膛直徑 (米)	0.51	0.7	0.65
爐膛面积 (米 ²)	0.205	0.3848	0.33
爐膛容积 (米 ³)	0.31	0.56	
爐篦直徑 (米)	0.3	0.35	0.83
爐篦面积 (約佔爐膛面积的 30%, 米 ²)	0.07	0.096	0.086
有效通風面积(約佔爐篦面积的 48%, 米 ²)	0.336	0.046	
小时最大气化燃料量(白煤, 公斤)	41	78	53

煤氣發生爐用鼓風机, 本厂系采用木制鼓風机 (汉陽木器工具厂生产供高爐用的), 功

率为2馬力，轉速为2,870轉/分（本厂目前仅用2,500轉/分）。

風压为290毫米水柱，風量为21米³/分；紅旗紙厂系用風压为250公厘水柱，風量为200~300米³/小时的半木質鼓風机，我們的鼓風机風量是太大了（風量以400~300米³/时較为适宜），必須暫时用截門控制風量，否則会造成完全燃燒。

根据上述情况，本厂产量比“人大”約高一倍，而只砌一个爐，因恐煤氣量供应不足，所以放大了爐膛直徑。实际上用一个爐是有缺点的，因为紙机連續生产，爐的加煤、除灰、檢修均不应影响生产，應該砌两个爐，爐膛直徑及其他条件仍应比紅旗厂的规格大一些，比人民厂的小一些，列出改进意見如上表較为合适，这样能節約燃料，便利生产。当然，采取煤氣烘缸，不用蒸氣鍋爐，節約大量鋼板（約5吨多），減少投資（節約一万余元）和建設時間，这一措施是正确的，無論本厂，紅旗厂或天倫厂的各个試点，都說明了这一点，在經濟上是便宜的，在技术上是成功的，不管用鑄鐵或鋼板制造烘缸，用煤氣在缸內直接加热，对小型紙厂遍地开花是一个新的有利条件。

这个煤氣發生施工过程中有那些經驗教訓？

(1) 就地取材，以土为主，在某些部位做得很好，某些部位还貫徹得不足。例如，管線系統除了爐出口处以及烘缸前入口处用兩段鋼管外（因出口处溫度較高，裝有蒸發器，入口处要裝調節閥門），其他管線全用瓦管，这就貫徹了就地取材以土为主的方針。但是爐膛內壁沒有必要全部用耐火磚，或者完全不用耐火磚，因为仅仅只有燃燒層溫度較高一些（1,500°C），其他層溫度較低，可以紅磚代用，再抹青灰紅砂头髮等襯層。虽然寿命較短一些，但目前耐火磚首先要滿足煉鋼之用，还是應該这样代用。

(2) 烟爐以前沒有完全掌握爐子的技术要求，例如砌磚时沒有按照要求堵死磚縫，由于風压較大，煤氣从縫里鑽出来，形成漏氣現象。今后各地可用黃土搗严磚縫，使其严密，另外儲氣缸体积較小，不能起儲氣調節作用，今后各地可用大号瓦缸，改大其规格。

(3) 重要的技术問題，不能由于其他条件进行迁就，例如試煤氣排气管因受地位限制安設在靠近爐子煤氣出口处，不但溫度高，操作困难，而且沒有經過過濾以后試氣，也是沒有标准的，今后仍应參照紅旗厂安在過濾器后面試氣。另外旋渦除塵器进气管虽然因陶土管开口較困难，但也應該裝成接近切線方向，提高除塵效果。

2. 烘缸。本厂烘缸1,500×1,300毫米，用8毫米厚的鋼板卷焊后再研磨，由于焊口變形較大，研磨費事。今后如果集中大量生产烘缸时，很难有大量鋼板，仍以鑄鐵烘缸为宜。本厂烘缸結構基本上依照紅旗紙厂煤氣烘缸的試样，但兩端輪幅为6根，噴火管为12根。今后本省如果集中制造，还可以依照其他厂的优点逐渐改进。目前已將烘缸面寬改少为1,200毫米。

(三) 关于造紙机的一些問題

本紙机（圖1）基本上是學習商邱厂的式样，只是改变以托輥为主傳动。除下压榨輥、托輥的軸和軸承，洗毯器，烘缸以及必要的螺絲和連接另件是金屬材料的以外，其余差不多完全是木質，各种輥子軸和軸承也是檀木做的。傳动部分除了軸以及承受轉數在120轉/分以上的軸承是金屬材料的以外，皮帶輪及一部分軸承也是木質的。这些都說明用土办法和代用材料做到了应有的程度，但也有几个問題，还值得进一步研究和改进：

1. 紙机机架較高，烘缸机架离地面1,950毫米（烘缸中心离地面2,170毫米），机架脚沒有埋入地內，所以机架不太穩定。在我們的修正圖上机架放低了400毫米，而且減少了兩個立柱和兩個輥子，輥子幅面寬改少为1,250毫米，軸承中心距为1,450毫米。

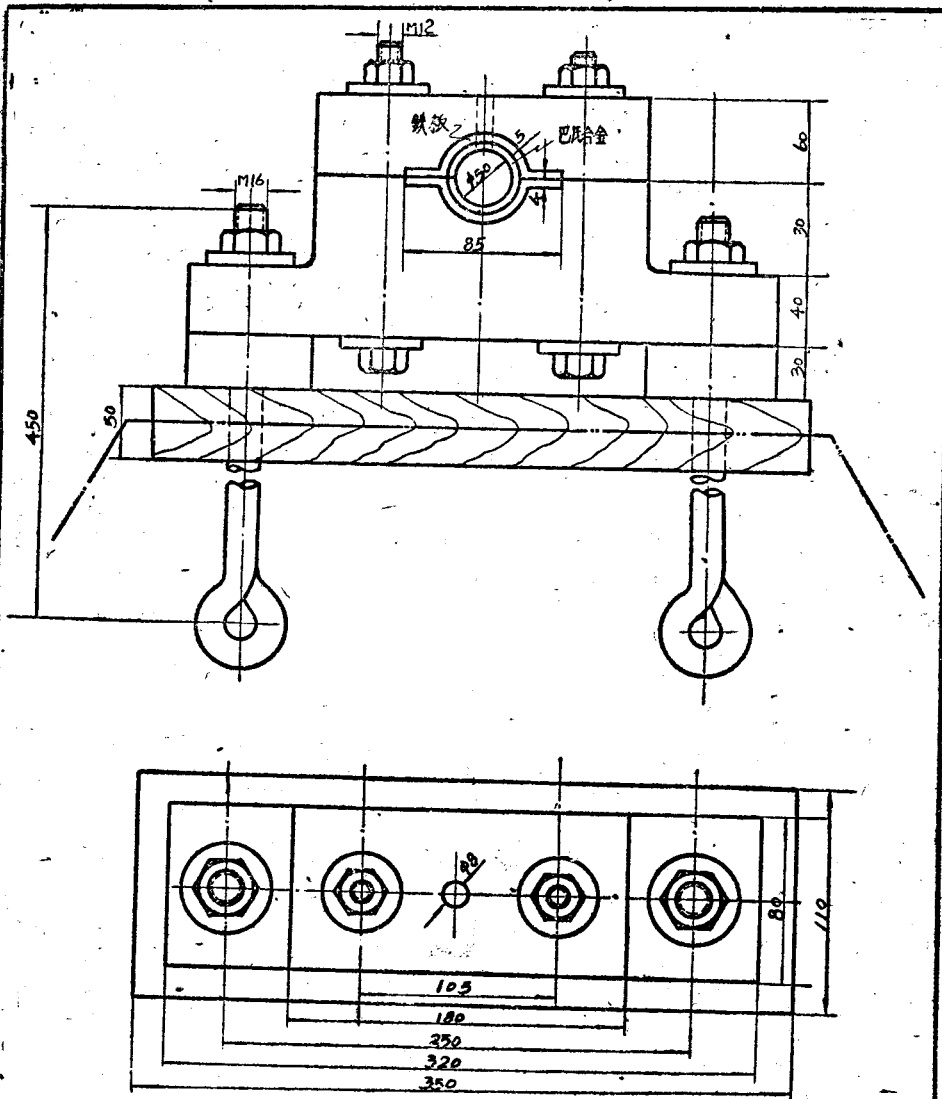


图3 木制轴承

註: 鋼釘 M12 枚 160 鐵板 45 兩片
 鋼釘 M16 枚 450 45
 墊塊 $\phi 14 \times 28 \times 2$ 4个
 墊塊 $\phi 18 \times 34 \times 3$ 2个
 木轴承共制七套

格()。

这个修正圖比商邱厂的又前进了一步，另外也必须指出，我們这个修正圖还可以再修正，例如：直径1,500毫米的烘缸干燥面积大一些，但是为了满足目前的制造条件，和便利上山下乡的起重运输条件，烘缸直径还可以缩小一些，由直径1,500毫米減至直径1,200毫米。圓網槽部分的安裝位置，尚可降低一些（例如降低200毫米），机架四个立柱可延長500~600公厘的地脚埋入地下，用三合土搗紧，使机器更加稳固，而且可以节约基础用洋灰。

2. 网籠()。基本上是木制，比商邱厂鋁制的进了一大步，网籠兩端用鉄箍，中間用三根1/2吋的螺絲拉杆，这样比紅旗厂的要牢固，可以防止变形。这些优点可以采取，但是以土为主还有些不足，例如全長是鋼軸，制造复杂，費鋼料，不如紅旗厂的用木軸兩端嵌鋼軸头，裝配簡單而省鋼料。另外网籠面仍排上很多鉄棍，外面再纏繞銅絲，这样目前找銅絲比較困难，而且瀘水性能也不一定好，可参考紅旗厂的木网籠，全用竹片鑲嵌研磨光滑，不但节省銅、鉄，而且制造簡單，不受材料供应困难的限制。

3. 网槽。本厂用順流式网槽，在工艺要求上是有特点的，只是結構比較复杂、費工費料，为了制造簡單，便利操作、节省木料，今后各地也可以采用噴漿式网槽（15式），不必一定仿摹一种网槽。

4. 压榨輥。本厂原計劃以橡膠皮包复在木輥上，然后在接口处膠接，但是包不紧，接口不平，現改用白布包复輥面（包三層）。

5. 傳动部分。基本上是学习商邱厂的馬达用洋灰基础，其他采用木棒打入地下，用三合土搗紧，节约洋灰，施工簡單。我們認為基本上可以采用这种形式的基础，但是如果条件允許，可以采用洋灰基础。另外傳动軸之間の間距較短，变速采用宝塔輪，这些都是缺点，我們对傳动部分已經作了部分修正。

（四）关于打漿和攪拌池的問題

1. 打漿設備。本厂是利用原有的石碾两个来处理廢紙，如果用稻草漿，用商邱厂介紹的立磨也很好。总之，石碾都可以代替打漿机用，这些設備是比較容易就地取材的。

2. 漿池。本厂用两个立式攪拌池和一个臥式攪拌池，立式漿池的設備是原有的，多了一套傳动（兩对傘齒輪，三根傳动軸，两个錐形皮帶輪），多用一个馬达，如果其他厂也这样采用就比較复杂了，还不如用紅旗厂的串联式的两个舂斗池較为簡單。

（五）关于下水道問題

本厂系利用旧房屋作厂房，利用長江水源，相距約130公尺，每晝夜用水約800吨。由于長江水位标高，枯水与漲水相差較大，水混濁度也較大，因此需用第一水泵和第二水泵，計用水泵兩台，4.5瓩，3.7瓩馬达兩台，直径4吋陶土管120公尺，直径4吋鑄鉄管36公尺。直径5吋膠管23公尺，5米³水桶一个，而且需要磚砌拌洋灰的水处理池。各地选择厂址时，可以因地制宜，利用良好的水源，則比較节省。另外本厂上下水道用管，基本上是采用陶土管，用木桶代替水塔，这是符合以土为主的要求的，只是室內用的鉄管較多，漿池处的水管直径較大，計劃用2英寸、3英寸的，結果用4英寸的，这些地方还可节省一些。

本厂虽然在土洋結合方面，多快好省、勤儉建国方面，基本上貫徹了这一方針，但是某些个别地方，还可以进一步精打細算，再土一些，再节约一些，我們在今后工作中必須克服这些缺点，使小型紙厂能很快地遍地开花。

1958年10月