

圆网造纸机工人 技术教材



轻工业出版社

造纸工人技术教材丛书

圆网造纸机工人技术教材

地方国营沈阳市造纸厂第一分厂编著

轻工业出版社

1960年·北京

目 錄

前言	5
一、圓網造紙机的构造	6
(一) 圓網造紙机概述	6
(二) 圓網造紙机的輔助設備	9
(三) 圓網的构造	10
(四) 网箱的构造、性能及簡明原理	12
1. 概 要	12
(1) 流箱部分	12
(2) 网槽部分	12
2. 网槽的分类	12
3. 各类网箱的主要构成部分及其特点	14
(1) 順流溢漿式网箱	14
(2) 一五式网箱	19
(3) 活动弧形板式网箱	23
(4) 噴漿式网箱	25
(5) 逆流式网槽	26
4. 圓网槽的选用	28
(五) 压榨部的主要設備結構和性能	29
1. 概 要	29
2. 压榨輥及其附屬設備	30
(1) 上压輥	30
(2) 下压輥和它的中高度	31
(3) 压榨的偏距	33

(4) 貯重裝置和壓力的計算	35
(5) 壓榨部附屬各種機器的名稱及其功用	38
(6) 毛毯(或稱毛布)	41
(六) 干燥部的主要設備結構和性能	42
(七) 壓光機	43
(八) 卷紙機	50
(九) 復式切紙機	52
二、圓網機工藝操作要點	54
(一) 圓網抄紙機漿料的調整	54
1. 網槽濃度的調整	54
2. 漿速的調整和回水的 使用	55
3. 網槽水位和網內外水位 差	57
4. 對漿料性質的要求	58
(二) 開停車前后的準備工作和操作	60
1. 開車前的準備工作	60
2. 開車抄紙時的 操作	61
3. 紙機正常運轉中的 操作	62
4. 停車 操作	66
(三) 機械正常運轉中的巡迴檢查、容易發生的 問題和解決辦法	68
1. 交接 檢查	68
2. 正常生產中的巡迴 檢查	69
3. 正常生產操作中容易發生的故障和解決 辦法	70
(四) 勞動組織分工和職責範圍	72
(五) 安全注意事項	74
1. 安全 守則	74
2. 操作中安全注意事項	75

(六) 設備清刷周期·····	76
1. 清刷周期·····	76
2. 清刷範圍·····	76
3. 人員分工·····	77
三、一般常見的紙病產生原因和解決辦法·····	78
(一) 薄紙常見的紙病產生原因和解決辦法·····	78
(二) 紙板常見的紙病產生原因和解決辦法·····	87
四、圓網機的技术革新·····	91
(一)抽氣式圓網·····	91
(二)无軸真空圓網·····	97
附录:·····	99
一、草紙板工艺技术条件 (供參考)·····	99
二、四号凸版紙工艺技术条件 (供參考)·····	102

前 言

圓网造紙机，发明在19世紀初，到現在已經有 150 多年的历史，对造紙工业和人类文化的发展做出了巨大貢獻。它虽然在生产效率上，或产品質量上比較长网造紙机有不足的地方，可是它的一些特点又是长网造紙机所沒有的。所以在造紙工业已經很发达的今天，它仍占有相当的地位和比重。

解放10年来，我国造紙工业和其它工业战綫上一样，在党的正确領導下，有着突飞猛進的发展。特别是1958年大跃进以来，在党的建設社会主义总路綫光輝照耀下，和一整套两条腿走路的方針指導下，造紙工业遍地开花。由于圓网造紙机它的构造比較簡單，設備造价低，技术操作簡便，适合中小型企业采用等經濟上、技术上的特点，因此它在造紙工业的发展中，也占有相当的比重。就我国目前情况来看，机制紙的生产中，圓网机占机台数的80%；占产量的60%，也还是多数。因此，制浆造紙工人中直接操作于圓网机的工人也占有較大的比重。

随着生产发展的需要，新的工人在增加；文化、技术革命运动的开展，对提高新、老工人的技术水平也日益迫切。因此制浆造紙工人学习、参考用的技术教材，是工人需要的。这本书是制浆造紙工人技术教材一套丛書中的一本。

由于圓网机和长网机主要区别点在于滤网部分，所以，書中無論从設備构造方面，或操作方面都重点对这一部分加以說明。如：网箱的各类型式、結構、特点，操作中注意发生的問題，解决办法和紙病形成原因，如何解决等等都做了

介紹。

为了系統地、全面地介紹圓网造紙机，本書主要是以多网多烘缸的紙板机为例說明其构造与操作，因为单网单烘缸的圓网造紙机比較簡單，以此类推，自易明了和掌握。

我們在編写的过程中，采取了个别征求工人意見和初稿由工人座談的方法，对充实內容帮助很大，对編写的同志也有一定的启示，因此这种“工人动口技术干部动手”結合起来編写的方法，特别是对編写工人讀物是很好的办法。这本書的出版，希能对圓网造紙机工人有所帮助，但是在短短34天的編写过程中，加上我們編写人水平不高，經驗的不足，不适当或錯誤的地方是所难免的，希讀者提出指正，帮助我們改進。

編著者

一、圓网造紙机的構造

(一) 圓网造紙机概述

圓网造紙机，是一种連續工作的联动机。紙張的制造过程是浆料通过滤网部分（銅网部），根据滤过的原理在网上抄成湿紙层，再經压榨部分除去湿紙层中的大量水分，最后到干燥部分利用热源蒸发掉压榨难以除掉的水分，使紙張的干度适合使用要求。圓网造紙机的压榨、干燥等部分与长网机无大差別，只是在滤网部分不同，它是由网箱和圓形的网籠所組成，依靠附有銅网的圓形网籠的轉动，将浆料抄成湿紙层，所以叫做圓网造紙机。

造紙机概括可分为湿部与干部。湿部又可分为銅网部和压榨部；干部分为干燥（烘缸）部和压光卷取部。此外，

为保証紙机連續性的生产，还有輔助設備，包括貯漿、供料、調節、稀釋和漿料的精選設備。這是連續生产过程中不可分割的一部分，所以我們說造紙机是由輔助設備、圓网部、压榨部、壓光卷取部所組成，由于所抄制的紙張不同，在圓网的設置上也有不同。譬如，抄制一般有光紙、薄頁紙、郵封紙等種類較薄的紙張，采用一个圓网，習慣上叫做单网；如抄制中等定量的包裝紙、印刷紙、大多采用两个圓网，習慣上叫做双网；抄制定量較高的如紙板，尤其是表、里使用不同漿料的紙板（茶紙板、車票紙等），多采用三个以上的圓网，習慣上又叫做多网。这是按照圓网設置数量多、少来分做单网、双网、多网的圓网机。同时由于圓网机的干燥部分大多数有采用一个大烘缸（揚克紙机）的，也有采用多烘缸的，为了更全面的划分种类所以又有单网单缸、双网多缸、多网多缸的說法。

圖1是一台多圓网多烘缸造紙机示意图，这种設備是供抄制紙板用的，它基本上設置有各类圓网造紙机設備的主要部分，所以用它做为例子說明設備結構和抄制成紙張的过程：

上部分圖为湿部，漿液進入圓网箱①后，由于圓网轉动湿紙就在銅网②上形成。下毛毯③和上毛毯④由第一組压榨带动使毛毯带动整个湿部設備。所以毛毯必需具有很强的拉力。毛毯是无端循環轉动的。当毛毯進入网部时，由于伏輥⑤与銅网間的壓力，使湿紙脫去部分水分后，因为毛毯表面比銅网平正（接触面大），所以湿紙被毛毯吸附而揭起；胶皮帘是为避免伏輥压出的水反回毛毯影响湿紙压花用的，毛毯繼續往前运行，經過5个圓网后，湿紙层都互相粘叠被吸附在毛毯上，湿紙的形成就告完成。毛毯托附着紙层在回头輥

⑦（或称胸輥）处改变运转方向，当与上毛毯重合后，上下毛毯夹住湿纸进入压榨部脱水。板纸机湿纸的脱水首先经过压水輥（挤水輥）⑥预压脱水，薄纸机是由吸水箱（抽风盒）来完成。逐步降低湿纸水分，是为了避免湿纸进入压榨因突然加大压力而将湿纸压坏。压榨是由上压輥⑨和下压輥⑩所组成。湿纸经过第一组压榨脱水后，则可经过纸辊⑪引到压榨毛毯⑫带入第二组压榨进行脱水；然后再引到压榨毛毯⑬带入第三组压榨脱水，第三组压榨一般为反压榨，目的是为了湿纸两面平整一致。到此造纸机的湿部工作就算完成。

各毛毯都由压榨带动和毛毯輥⑭托附运行的，毛毯的松紧程度是由紧毯輥⑮调整；为保持毛毯平整避免起折压坏，由展毯輥⑯将毛毯向两边展平。毛毯必需保证在正常位置运行，毛毯在运行中往往有向一边串动，如不及时调整危害性很大，所以安设有导毯輥⑰进行随时调整。毛毯的洗涤用喷水管和打毯輥⑱进行，洗涤后的毛毯经压水輥⑲挤压脱水后，毛毯又进入网页循环运转。

下部分图为干部：经压榨部脱水后的湿纸，仍含有约55~75%的水分，这部分水分的去除必需由干燥部来完成。从第三组压榨出来的湿纸，首先引上引纸烘缸⑳，再绕烘纸缸㉑干燥。湿纸在烘缸上的干燥是由蒸汽加热来完成的，干燥后纸张的干度随产品品种而变。制薄纸纸机的干燥部还有帆布设备，以便托着纸张绕烘缸转动，使纸紧贴在烘缸表面。蒸发出的水分大部分为帆布吸收，因此还设备有帆布烘缸专为干燥帆布用的。干燥部末端设有弹簧輥㉒，纸经弹簧后进入压光机㉓压光，然后若是薄纸则在安有卷纸机处进行卷取；板纸则直接引入切纸机㉔切裁成所需要规格的纸张。

(二) 圓网造紙机的輔助設備

目前我国大多数造紙企业中，适合紙机抄造所用的漿料大多数是将纖維和填料、胶料等在打漿机中進行打漿和配料。在送往造紙机抄造前，还要進行一系列的处理。因为紙机是連續操作的，打漿机則是間断地操作的，也就是說从装料、叩解和放料需要經過一定的間隔時間。因此紙机应有必需的儲备紙漿，因而也就必需設置具有足够儲漿量的貯漿池。

貯漿池一般为混凝土制成，其中設有攪拌器，防止紙漿中的纖維、填料、胶料等沉淀或分离，攪拌器的轉速普通約为每分鐘15~20轉，太快容易使紙料結成小团，太慢則較重的物質如填料沉淀池底。貯漿池的型式一般有直立式与橫臥式两种。

貯漿池中的漿料是通过漿泵輸送到調节箱中，一般除使用活塞泵外，还使用离心泵。漿泵必須有足够的能力，以保証供給紙机充足的紙漿。

調节箱的作用是調节送往紙机上的紙漿数量，保持漿量一致。同时紙漿在調节箱內用白水進行稀釋，紙漿的稀釋也是紙漿進入抄紙机前为了進行最后的精选所必需的。精选一般是在沉砂盘，篩漿机中進行的。

沉砂盘是木板或混凝土制成的槽子，在槽底按照漿料的流动方向安有挡板，挡板向漿液流动的方向傾斜。在沉砂盘中，紙漿的流速。約每分鐘9~18米。如紙漿流速过慢，纖維就会下沉。若紙漿中含有填料时，流速慢也会下沉，流速快，紙漿中的砂子和其它有害的重物質就不容易下沉。紙漿

的流速与所生产紙張的配比有关。

沉砂盘寬約为0.5~2.5米。深0.5米，沉砂盘的轉弯处应做成圓弧形，避免紙漿的沉淀現象。沉砂盘安装时，可向漿流的方向略为傾斜，它的坡度一般为每米5~10毫米。

目前許多企业采用渦漩式除渣机代替沉砂盘来除去紙漿中的杂物，因为这种設備能够得到良好的結果。

經過沉砂后的漿液，为了选出其中由于打漿操作不够注意所造成的纖維团、漿块和纖維束，必需使用篩漿机。这对于漿料的最后精选有很大的作用。因为漿液中的纖維团和漿块会使紙上产生斑点或疙瘩，而影响紙張的外觀。

篩选后的漿液則流入混合箱再經回水稀釋以适合于圓网抄造的要求，然后漿液進入紙机進行抄造。

紙漿稀釋用水，由回水泵从网內抽出白水供給。网內白水的排除也主要依靠回水泵的抽出，造成网內外水位的差別，以便使湿紙在圓网上形成。抽出的白水一部分送到調整箱稀釋紙漿；另一部分送到混合箱再稀釋紙漿。回水量的大小决定于圓网部工艺条件，而送到調整箱的白水量則决定于沉砂篩选的工艺条件，即沉砂濃度、流速，篩选濃度及篩漿机的生产能力等等。

(三) 圓网的构造

圓网为一圓网籠外面蒙有兩层磷青銅網的中空圓柱形骨架。为使网面平正和延长銅网耐用時間，在接触网籠蒙着一层銅网称为里网，网眼約为每吋8~16目。里网外面蒙的一层銅网称为外网（或面网），网眼較密，約为每吋40~100目，隨所抄紙張的种类来选定。根据实际經驗用粗目网可改

善紙張勻度，但纖維流失增加，紙面網眼嚴重，如改用橫目網可減少紙面網眼，增加紙張緊密度，降低透氣度，白水濃度也低，可減少纖維流失。

圓網籠的構造比較複雜，一般有銅綫網籠與銅片網籠兩種。普通直徑約900毫米，為了增加濾水面積提高產、質量起見，它的直徑有達到1800毫米的。網籠構造應考慮有效的脫水面積要有足夠的流通斷面，並且能承受伏輓的壓力。

圓網兩端是開口的，與圓網槽相通，如不加以隔絕，紙料必漏進網內，混合在白水中，增加纖維流失，所以須將圓網兩端作成一寬45毫米的輪頸。輪頸直徑小於圓網直徑40～42.5毫米，同時在圓網槽兩端內壁上作筋環，直徑與輪頸相同，位置正好與輪頸相對，輪頸與筋環間相距4～5毫米，另用一條舊毛毯作成的水帶（或稱網巴金）套住輪頸與筋環，水帶兩端釘在網槽上面，這樣圓網內的白水與圓網槽遂被隔絕，同時圓網又能自由旋轉。但水帶不可過於系緊，不然會防碍圓網的旋轉。另有一水帶是用橡皮包上三層毛毯同樣套上，此種水帶具有彈性，不致防碍圓網轉動。毛毯作的水帶極容易損壞，所以需隨時檢查更換新帶，絕不許有漏漿現象。

銅網必須緊密地包在網籠上，過去一般圓網接头大多採用舊式人工手縫法，這種人工手縫法不僅存在損害目力的缺點，同時由於縫網網痕顯著，直接影響抄造中的產品質量。使用銀焊接頭，能消除紙張上縫網的縫口印痕，焊口處不易挂漿和髒污，避免紙病的產生。

圓網兩端有定幅帶（或稱邊布），用來限制濕紙的抄寬，通常用薄布蒙蔽網眼，使白水不能濾過，纖維也就不能上網。但布條往往太厚，不宜用於抄造薄紙，所以有改用油

漆塗塞或电焊焊住网眼的办法，此种作法唯一的缺点是不易改变抄寬。

(四) 网箱的构造、性能及簡明原理

1. 概 要

网箱的构造分为流箱和网槽两大部分，由于两者是不可分割的正体所以統称为网箱。一般用木、鉄、水泥制作。

(1) 流箱部分 流箱部为進料口、稳流箱、加速箱、均流箱和調速設備所組成。各类网槽的流箱部它的构造都是以阻流隔板和其相互間距离大小，位置高低的不同而构成。其主要作用是使由混合箱流入网箱的浆液的激流变为稳流，适当加快流速避免紙浆沉淀，使紙浆纖維濃度一致在水中呈均匀悬浮状态，以稳定的浆流与网速相适应的速度，流入网槽進行抄紙。

其調速設備各类网箱有所不同，待分类时再詳細講述。

(2) 网槽部分 网槽为一弧形底部，与网面形成一定的距离，从浆液入口往后逐步縮窄象牛角形，故称牛角道。其間距必須根据网槽形式，抄造条件来决定，以便使紙料流速与圓网轉动的綫速相協調，但各类网箱都有所不同。圓网槽是不是适用，直接影响到产紙的質量和产量，如紙張勻度，紧度、縱橫張力和紙病的产生等等。

2. 网槽的分类

网槽的种类較多，普通常見的，因分类方法不同也有不同的名称，其分类方法約有下列四种：

(1) 根据圓网槽內浆料流动方向和圓网迴轉方向的不

同而分为順流溢浆式和逆流式两种网槽。

① 順流式网槽，流箱多在网槽的下旋边（圓网在网槽浆液中轉动而形成湿紙，圓网轉入浆液的一边通常叫做下旋边；圓网从浆液里轉出的一边叫上旋边。）浆料在网槽內流动的方向与圓网迴轉的方向相同所以叫順流式网槽。

② 逆流式网槽，流箱多在网槽的上旋边，浆料在网槽內流动的方向与圓网迴轉的方向相反所以叫逆流式网槽。

（2）根据圓网槽內浆料流动的方向和湿紙或滤网毛毯進网的运行方向不同而分为倒上料和正上料两种。

① 倒上料网槽：上面講的順流式网槽，也叫倒上料网槽。因浆料進入网槽流动的方向和湿紙或滤网毛毯進网运行方向相反所以叫倒上料网槽。

② 正上料网槽：上面講的逆流式网槽，也叫正上料网槽，浆料在网槽內流动的方向和湿紙或滤网毛毯進网运行方向相同，所以叫正上料网槽。

（3）按浆料上网性質的不同可分为挂浆式和噴浆式两种：

① 挂浆式网槽：是順流式网槽和逆流式网槽的統称，因浆料上网形成湿紙，系由圓网在网槽浆液內撈挂而成，所以又叫挂浆式。

② 噴浆式网槽：系借长网机上浆原理，改变逆流式网槽浆料流动方，向使与圓网迴轉方向相同。

（4）其它分类法：

① 一五式网槽：实际上为改良順流式网槽的一种，因为在胶皮唇布的改進使用上，經過了十五次試驗而成功，因此命名一五式网槽。

② 活动弧形板式网槽：是噴浆式网槽的一种由于网槽

中設置有用以控制漿流靜壓差和漿流速度上網方向的活动弧形板而得名。

③ 側流式网槽，它是根据紙漿進入网槽的方式是从側面進入而命名的。这是我国在圓网槽方面为了解决圓网机紙張縱橫張力差別大而研究出的一种新的型式。

3. 各类网箱的主要构成部分及其特点

(1) 順流溢漿式网箱

如图 2 所示。流箱部：漿液的入口，一般設在流箱第①格的底部，也有安在网槽前側者。流箱格①沿漿液入口向兩側各敷設一斜板，以穩定進入的漿液，使按网槽的寬度進入第③格。第②③兩格應比第①格窄些，約為第①格寬度的 50~60%，以加快漿液流速，避免沉淀；使纖維在漿液中均勻地懸浮按一定流速進入网槽。

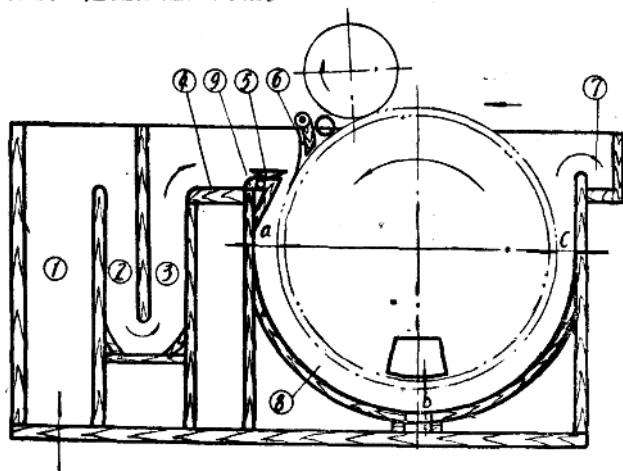


图 2 順流溢漿式网箱示意图

流箱②和③底部連通處的深度并無限定，但須和回水泵的能力相適應。當回水能力大時可以加深，以便延長漿液流程。第②③格底部應作成圓形式。

使用此類網槽抄紙特點是圓網濾水面積大，適合在低濃度下抄造紙張，保證紙張纖維組織均勻。但縱橫拉力差較大。想要使紙張纖維組織均勻，縱橫張力相接近，是以調節漿液進入網槽的流速為主。

因此在調速設備上有着很多改進。圖中④為調速平板，⑤為活動噴板，⑥為活動橡皮唇布，⑦為溢漿槽。為順流溢漿式網槽的主要調速設備，它的構造和功用分別介紹在下面：

調速平板④對漿液流速的影響決定於它的長度。若延長調速平板，漿液流速便要減低；縮短調速平板時，漿液流速的減低相對就要小些。它的長度又決定於回水量的大小，回水量大，調速平板就適宜長些。調速平板經設計制定以後是不可隨意調整的。所以在調速平板的正上方有安設可調節的堰板，以調節漿液的流速。

調速平板前端凸出一塊木板⑧稱為沖擊板，目的在使漿液上網前和此板產生輕微的碰撞，使纖維能均勻的浮散開，以保證成紙纖維組織的均勻。

噴板⑤是此類網槽主要調速設備，銅板制成的噴板是可以前後調整的。通過噴板和銅網表面間距離的調節，以加快或相對的減低紙漿流速。它對於紙張的外觀和質量影響最為顯著，這個距離過寬時，紙張上出現道子；相反距離過窄時，紙張上有針孔眼。噴板前後移動時，兩頭必需保持一致。圖3為活動噴板的一種調節設備。可以在紙機正常運轉中，根據需要進行任意調節，並能保持兩端一致，通過手輪指示，可以知道噴板和銅網間的距離。

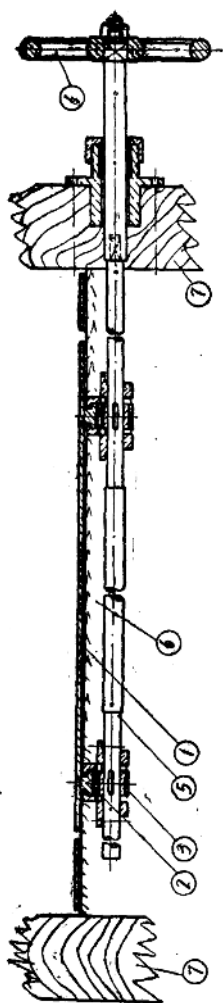


图 3 喷板和调节喷板装置示意图

图 3 中①喷板；②喷板下的固定齿輪条（鋼料制成）；③齒輪，齒輪固定在軸槓⑤上，通過手輪④進行轉動調整，齒輪則帶動齒輪條前後移動；⑥為噴板下的調速平板；⑦為網箱木板。

图 2 中胶皮唇布（也叫胶皮裙布）⑥，它的作用是避免浆液直接冲击到网上，因为冲击会影响紙浆纖維組織不勻。同时它也起到改变浆液流动方向的作用。但是胶皮唇布过高或过低都会影响紙張勻度。旧式的胶皮唇布，是一个固定的釘在木棒上的胶皮，它的缺点是不能進行适当調整。胶皮唇布和銅网接触面大，因此摩擦大使銅网帶動不易，并且容易磨損銅网，胶皮唇布过长往往会因胶皮唇布顫动而影响紙張勻度。改進后的胶皮唇布是可以調节的，在胶皮和銅网間安置一个直立木板或叫唇板，减少銅网和胶皮唇布間的摩擦如图 4 所示，木板是用三角鉄固定在网槽壁上，通过卷着胶皮唇