

造纸工人技术读本

# 圆网造纸机与纸病处理

上海市造纸木材工业公司 编  
山东省德州造纸厂

轻工业出版社

造纸工人技术读本

# 圆网造纸机与纸病处理

上海市造纸木材工业公司 编  
山东省德州造纸厂

轻工业出版社

## 内 容 提 要

本书是造纸工人技术读本之一。书中介绍了圆网造纸机各部分的结构、基本原理、新技术、新工艺等；对一般圆网造纸机生产文化、印刷用纸中常见纸病的特征、产生原因以及处理方法也作了详细介绍。

本书可供造纸工人学习，也可作为造纸厂工人业余教育参考读物。从事造纸专业的技术人员也可作参考。

造纸工人技术读本  
**圆网造纸机与纸病处理**  
上海市造纸木材工业公司 编  
山东省德州造纸厂

★  
轻工业出版社出版

(北京阜成路9号)

北京印刷二厂印刷  
新华书店北京发行所发行  
各地新华书店经售

★

787×1092毫米 1/32 印张：1  $\frac{4}{32}$  字数：98 千字

1977年6月 第一版第一次印刷

印数：1—7,600 定价：0.30元

统一书号：15042·1424

## 前 言

目前在我国的造纸工业中，圆网造纸机的数量仍占主要比重，尤其是遍布全国的小型造纸厂，多是采用圆网造纸机利用草类纤维原料生产文化、印刷用纸和包装纸、纸板等。这些企业的广大职工，在毛主席革命路线的指引下，以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，高举“鞍钢宪法”的旗帜，深入开展“工业学大庆”的群众运动，使产量逐年增加，质量不断提高，品种日益增多。

为了适应圆网造纸机生产发展的需要，满足广大造纸工人革命学习技术的迫切要求，我们编写了本书。书中对圆网造纸机的基本原理、结构以及新技术等作了介绍，并在总结实际生产经验的基础上，针对用草类纤维原料生产一般文化、印刷用纸过程中，容易产生的各种常见纸病，分析其特征、产生原因，指出处理的方法等。

本书中的圆网造纸机部分由上海市造纸木材工业公司编写，圆网造纸机的纸病及其处理部分由山东省德州造纸厂编写。在编写过程中，我们进行了调查研究、征求意见的工作，得到了有关单位的大力支持，使本书得以顺利编写出来。

由于各厂使用的原料和生产品种不同，工艺条件和设备情况也不完全相同，因而本书介绍的圆网造纸机和纸病的产生原因及其处理方法有一定的局限性。而且由于我们水平有限，难免发生缺点和错误，希望读者批评、指正。

编者

# 目 录

|            |      |
|------------|------|
| 第一章 造纸前的准备 | (1)  |
| 第一节 浆料的贮存  | (1)  |
| 第二节 浓度的调节  | (2)  |
| 第三节 浆料的净化  | (3)  |
| 第二章 圆网造纸机  | (9)  |
| 第一节 概述     | (9)  |
| 第二节 圆网部    | (10) |
| 一、圆网笼      | (10) |
| 二、圆网槽      | (11) |
| 三、伏辊       | (18) |
| 四、纸页的形成    | (19) |
| 第三节 压榨部    | (22) |
| 一、概述       | (22) |
| 二、压榨辊的构造   | (23) |
| 三、压榨辊的加压   | (26) |
| 四、压榨辊的中高   | (28) |
| 五、压榨部附属设备  | (29) |
| 六、毛布(毛毯)   | (31) |
| 七、压榨部的脱水   | (35) |
| 第四节 干燥部    | (36) |
| 一、概述       | (36) |
| 二、烘缸       | (37) |

|                               |      |
|-------------------------------|------|
| 三、烘缸的加热 .....                 | (39) |
| 四、烘缸冷凝水的排除 .....              | (40) |
| 五、干燥部的通风 .....                | (43) |
| 六、干燥部的附属设备 .....              | (44) |
| 七、干毯 .....                    | (46) |
| 八、冷缸 .....                    | (46) |
| 九、影响纸张干燥的主要因素 .....           | (47) |
| <b>第五节 整饰部</b> .....          | (49) |
| 一、压光 .....                    | (49) |
| 二、卷取 .....                    | (50) |
| 三、复卷 .....                    | (51) |
| 四、裁切 .....                    | (52) |
| 五、选纸、数纸 .....                 | (52) |
| <b>第六节 造纸机的传动</b> .....       | (55) |
| 一、造纸机对传动的要求 .....             | (55) |
| 二、传动的型式 .....                 | (56) |
| <b>第三章 圆网造纸机的纸病及其处理</b> ..... | (58) |
| 第一节 几种纸张的质量要求 .....           | (58) |
| 第二节 纸张物理性能的工艺控制 .....         | (61) |
| 一、施胶度 .....                   | (62) |
| 二、平滑度 .....                   | (65) |
| 三、吸收性 .....                   | (66) |
| 四、变形 .....                    | (67) |
| 五、撕裂度 .....                   | (70) |
| 六、耐折度 .....                   | (72) |
| 七、裂断长 .....                   | (73) |
| 第三节 纸张的外观纸病 .....             | (74) |

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| 一、外观纸病对纸张使用的影响 .....  | (74)  |
| 二、检查纸张外观纸病的方法 .....   | (74)  |
| 三、怎样寻找外观纸病产生的原因 ..... | (75)  |
| 四、解决外观纸病的措施 .....     | (78)  |
| 第四节 外观纸病的特征及其由来 ..... | (81)  |
| 一、尘埃 .....            | (81)  |
| 二、透光点、透帘 .....        | (87)  |
| 三、折子 .....            | (90)  |
| 四、斑点 .....            | (93)  |
| 五、纤维组织不匀 .....        | (97)  |
| 六、毛布痕 .....           | (101) |
| 七、砂子 .....            | (102) |
| 八、压花 .....            | (104) |
| 九、皱纹 .....            | (106) |
| 十、硬质块 .....           | (110) |
| 十一、条痕 .....           | (112) |
| 十二、孔眼 .....           | (114) |
| 十三、裂口 .....           | (116) |
| 十四、色调不一致 .....        | (117) |
| 十五、翘曲 .....           | (119) |
| 十六、掉毛、掉粉 .....        | (121) |
| 十七、切边不整齐、不洁净 .....    | (122) |

# 第一章 造纸前的准备

浆料在纸机上网以前，需经过稀释、净制、筛选等一系列过程，此过程包括的设备称造纸机的辅助设备。为了保证造纸机的连续生产，设有贮浆池、输浆泵、调节箱和浆料的除渣、精选设备。根据所生产的纸张不同和浆料性质不同，辅助设备的选择亦有所不同。

## 第一节 浆料的贮存

在纸机的前部经常地贮存一定量的浆料以保证纸机的连续运转。同时可使浆料的配比、浓度均匀一致，浆料和副料混合均匀。贮存浆料所用的设备叫贮浆池。

贮浆池是一种用钢筋混凝土制成的池子。目前所用的贮浆池多为螺旋桨卧式浆池(图1)，呈椭圆形，中间有隔墙，浆池的一端装有推进器，对浆料起循环混合作用。浆池在推进器送出浆料的一边，池底有倾斜度。浆池的容积为50米<sup>3</sup>的

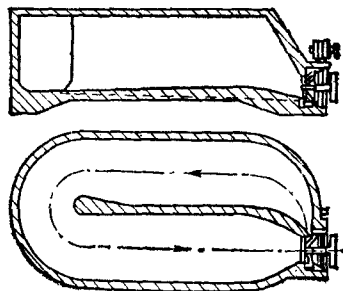


图1 贮浆池

较多，最大的容积为150米<sup>3</sup>，甚至达200米<sup>3</sup>。根据纸张质量要求的不同，浆池的容积要求可供纸机2~6小时抄造的需要。

## 第二节 浓度的调节

浆池中的浆料浓度必须稳定，否则将影响纸张定量的稳定，并给操作上带来很大麻烦。调节浆料浓度用的浓度调节器的种类很多，近年来我国较新式的浓度调节器为管道全通式浓度调节器（图2、图3）。

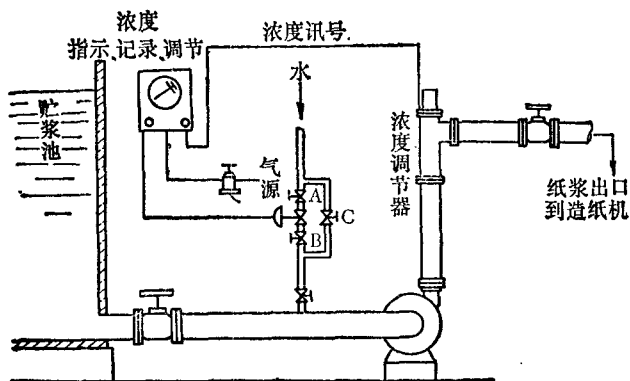


图2 浓度调节器安装示意图

浓度调节器的一次发讯器垂直安装在浆泵出口处的管道中。纸浆纤维和浮子表面连续滑动摩擦，产生一个滑动摩擦力。这种摩擦力的大小，随着纸浆浓度的改变而改变。滑动摩擦力作用在浮子上，使浮子在垂直方向上下移动，以表示纸浆浓度的变化。浮子的上下移动，通过连杆带动差动变压器的铁芯移动，把力变成电信号，输送到二次仪表上。经过电子放大器放大后，拖动可逆马达转动，带动指针作出指示

和记录，同时带动二次仪表中的气动调节部分。经过比例积分规律开启或关闭浆泵进口处的水阀门，根据纸浆给定的浓度要求，改变加水量，从而达到自动调节纸浆浓度的目的。

这种浓度调节器，调节的范围在  $2 \sim 5\%$  之间，误差小于  $0.1\%$ ，完全能满足造纸工业生产的要求。一般浆料纤维越短，它的稳定性越大，误差也越小。

另外，尚有一些厂使用春拜式、谢鲁式等浓度调节器，不再详述。

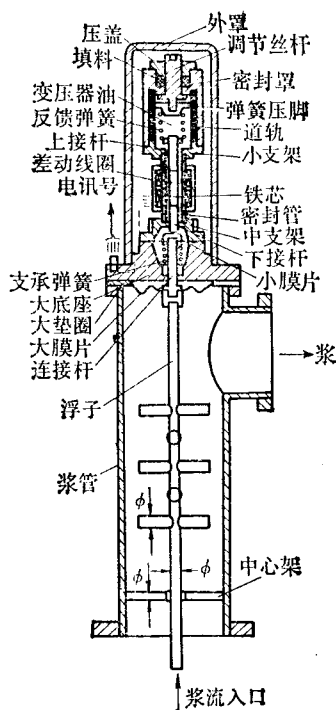


图3 浓度调节器发讯器示意图

### 第三节 浆料的净化

为了提高纸张质量和保证造纸机的顺利运转，在浆料上网之前应进一步除渣和筛选。

#### 一、除渣设备

除渣设备是用来除去浆料中各种较纤维重的杂质（如纤维团、砂粒等）。这种设备多安装在筛选设备之前。目前所常用的除渣设备多为锥形除渣器和离心式除渣机。占地面积

大、除渣效果不好的沉砂盘和涡流除渣器多已不采用。

(一) 立式离心除渣机

立式离心除渣机(图4)是在离心力的作用下,用来使比重大于纤维的杂质,在浆料发生回转运动时,抛向器壁与纤维分离。

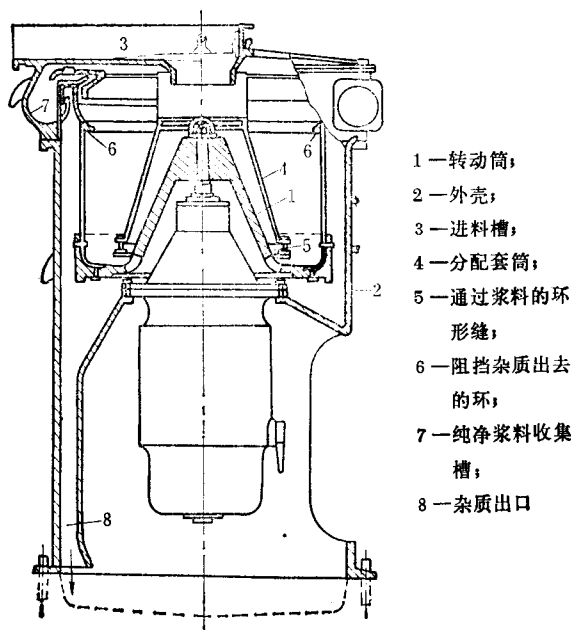


图4 立式离心除渣器

立式离心除渣机是由一个直立圆筒组成。其回转轴直接与电动机连接,离心机的圆筒密闭在外壳内,以每分钟为600转的速度旋转。浆料通过环形缝沿圆筒分布开来,被离心力抛向圆筒的侧壁,把浆料中的杂质分离出来,使杂质紧

紧地贴于圆筒壁上。纯洁的浆料经过外引导环与内引导环的孔隙进入收集槽中，而杂质则被环阻挡。根据浆料含有杂质的程度决定停机次数，一般每天清洗 1~2 次。

浆料浓度为 0.3~0.5%，处理浆量与引导环的孔隙大小有关，一般为 100~150 公斤/小时。

这种除渣机的特点是除渣效果好，但生产能力低，占地面积大，电力消耗大，旋转部件易损坏，清除杂质需停机。

除渣机安装的台数应比实际需要台数多，以备轮流停机清洗。这种设备一般用于长纤维和不加填料的浆料，用以生产高级纸。

## (二) 锥形除渣器

锥形除渣器的基本原理是：在一定压力下把浆料按切线方向送入除渣器内，引导浆料沿着圆筒内壁作强力旋转，由于杂质与纤维的比重不同，而得到分离。当浆料通过离心泵加压，按切线方向进入锥体时，借离心力的作用，将杂质抛向器壁，沿内壁的重力作用旋转下降而排出。由于浆料粘度和摩擦力的影响，在除渣器内的流动速度就逐渐降低，锥形除渣器的半径逐渐缩小而呈锥形，就避免了浆料回转流动速度的降低，使离心力增大，从而保证较高的除渣效率。

锥形除渣器的锥体材料可用钢、硬橡胶、玻璃或内衬聚氯乙烯塑料层的铸铁制成。硬橡胶制的较轻巧、摩擦系数小、耐腐蚀，但不甚耐磨。玻璃制的壁光滑、耐磨、耐腐蚀。所以近年来使用硬橡胶和玻璃制的日益增多。

锥形除渣器按尺寸的不同分为 606 型和 600 型以及 600-ZX 型等数种。606 型较其他二种除渣能量为大，而 600 型和 600-ZX 型则除渣效率高；为此，多分为两段（或三段），成束或成排安装如图 5 所示。一般第一段使用 606 型，而第

二段则使用 600 型或 600-ZX 型（也有两段都使用 600 型或 600-ZX 型的），这样既保证了除渣效果，又可减少浆料流失。

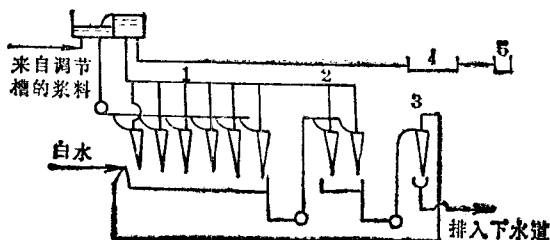


图5 锥形除渣器三段除渣流程

- 1—第一段除渣器；2—第二段除渣器；3—第三段除渣器；  
4—浆料的空气排出槽；5—纸机流浆箱

进入除渣器的浆料压力为 $2.8 \sim 3.5$ 公斤/厘米<sup>2</sup>，而出口压力为 $0.2 \sim 1$ 公斤/厘米<sup>2</sup>；浆料的浓度为 $0.2 \sim 1\%$ ，最好是 $0.5\%$ 左右。浆料的清洁程度可用改变排渣口径的办法来调节，排渣口越大，浆渣越多，浆料就越清洁。一般使用的排渣口直径为 $3.2 \sim 6.4$ 毫米。

## 二、筛选设备

筛选设备是用来除去浆料中的浆团与纤维杂质。近年来所采用的筛选设备多为立式单鼓旋翼筛浆机（图6、7），它对浆料在一定程度上也有疏解作用。

这种筛浆机结构紧凑、筛出的浆质量好、占地面积小、操作管理方便、便于清洗，但动力消耗较圆筛高。生产多种产品的纸机，则还有更换筛筒时间较长的缺点。

这种筛浆机的筛选原理是借筛鼓内的两片旋转的不锈钢旋翼推动浆流，在旋翼头部的作用下，加速鼓内良浆通过筛孔向外流；在旋翼尾部则与筛鼓内壁形成瞬时负压，借筛鼓

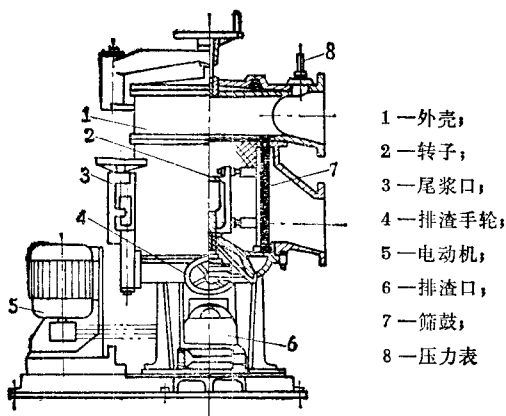


图 6 立式旋翼筛浆机的结构

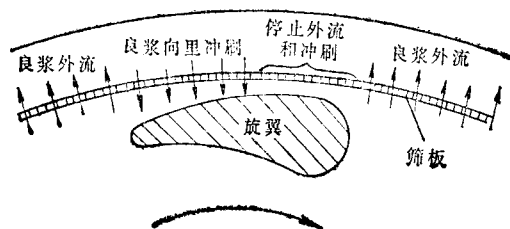


图 7 立式旋翼筛浆机的工作原理

外浆流的较高压力，向里冲刷筛孔，以消除在筛浆过程中，筛孔被浆团或粗大纤维束所堵塞，保证筛浆工作的正常进行。浆料从进口沿切线方向进入筛选室，借翼片顺回转方向倾斜 $10^\circ$ 和浆料本身的重力，使浆料由上而下地流动，良浆通过筛筒从出口流出，尾浆从下部尾浆口排出。为了排出比纤维重的杂物，在槽底的最低点设有一个排渣口。尾浆的排

放可以使用连续排放和间歇排放。多数厂认为连续排放的效果较好。为了回收尾浆内混入的良浆，多使尾浆再回到除渣设备之前，再次进行除渣和筛选。间歇排渣则根据生产的要求，定期排放。这种间歇排渣的方法，多数已由人工排渣变为自动控制。

这种筛浆机按筛鼓的规格分为直径300毫米、400毫米、600毫米的三种，其中以400毫米和600毫米的两种使用最普遍。筛鼓的筛孔大小，应根据生产要求，进行适当选择。一般筛孔直径约为1.2~1.8毫米。

## 第二章 圆网造纸机

### 第一节 概 述

#### 一、圆网造纸机的特点

圆网造纸机与长网造纸机的结构基本相同，也是由网部、压榨部、干燥部、整饰部组成。与长网造纸机不同之处，在于网部是由圆网笼和圆网槽组成。

圆网造纸机所抄成的纸张虽然在质量上与长网造纸机相比有一些差距，在抄速上也受到一定的限制，但是圆网造纸机的结构简单、投资少、制造快、占地面积小、动力消耗小、操作简便和易于管理。因此，至今圆网造纸机的数量仍占主要的比重，特别是小型纸厂多是采用圆网造纸机生产。目前不仅使用圆网造纸机生产文化印刷用纸、包装纸和纸板，而且也用于生产工业用纸和工业用纸板。

#### 二、圆网造纸机的型式

圆网造纸机基本上可分为单圆网单烘缸、单圆网双烘缸、双圆网双烘缸和多圆网多烘缸等数种。

单圆网单烘缸造纸机生产单面光纸（如有光纸、邮封纸、单面胶版纸、条纹牛皮纸、鸡皮纸等），单圆网双烘缸造纸机和双圆网双烘缸造纸机都是生产双面光的文化、印刷用纸和包装纸；多圆网多烘缸造纸机生产纸板（如白板纸、茶纸板、车票纸板等）。

#### 三、圆网造纸机的改造

圆网造纸机由于其本身结构的特点，存在着车速低、纸张

纵横向物理强度相差大，成纸匀度差等缺点。因此，如何改造圆网造纸机以增加产量、提高纸张质量、扩大品种、提高劳动生产率，一直是我国造纸工业技术革新和技术改造的重要任务之一。在毛主席革命路线的指引下，特别是通过无产阶级文化大革命，我国造纸工业部门已经在圆网造纸机的改造方面取得了可喜的成绩：

一、纸页成型方面：出现了抽气式圆网、真空圆网、超成形圆网、短网和三角短网纸机等，革除了一般圆网造纸机的挂浆成型，而采用长网造纸机的喷浆成型，配置了多管进浆、压力流箱和匀浆辊等，使浆料均匀分布平稳上浆，提高了车速，在很大程度上改善了纸张的匀度，克服了一般圆网造纸机存在的成纸质量差、纵横拉力比大的缺点。

二、压榨和干燥方面：采用了沟纹压榨、高强压榨和高温、高速热风罩等，为提高车速、增加产量创造了有利条件。

三、传动方面：采用滑差式调速和可控硅分部传动等。

此外，还采用了针刺毛布和以塑料网代替铜网等。

通过上述改革，提高了圆网造纸机的车速，增加了产量和品种，改善了质量，使圆网造纸机在我国的造纸工业生产中发挥了更大的作用。

## 第二节 圆网部

### 一、圆网笼

圆网笼（图8）是一个外面包着两层（也有三层的）铜网的中空骨架。轴心一般用铸铁制成，外套黄铜管以防锈。轴心上套有若干片黄铜或青铜制成的三角架轮，其间距由圆网笼的直径决定，一般为45~115毫米。三角架轮必须具有