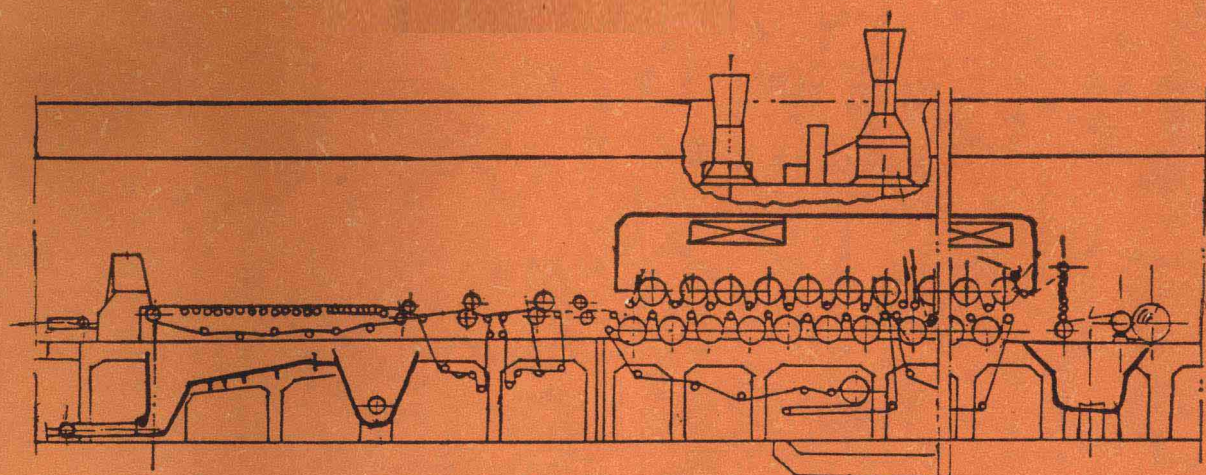


# 中小纸厂

## 制浆造纸设备及维护保养

尤成明 编著



四川科学技术出版社

# 中小纸厂制浆造纸设备及维护保养

尤成明 编著

四川科学技术出版社

一九八八年十二月

责任编辑：尧汝英 王德明（特约）

封面设计：戈 民

中小纸厂制浆造纸设备及维护保养  
尤成明 编著

---

四川科学技术出版社出版、发行

新华书店重庆发行所经销

印刷：重庆两江印刷厂书版分厂

开本：787×1092毫米1/16

印张：7.25

字数：170千字

印数：1—7000

版次：1989年3月第一版

印次：1989年3月第一次印刷

ISBN7-5364-1145-6/G·286

定价：2.20元

---

# 前 言

近年来，随着我国造纸工业的发展，数以千计的中小纸厂、乡镇纸厂遍及全国各地，成为我国造纸工业中一支重要的力量。为了尽快提高中小纸厂、乡镇纸厂工人、技术人员的技术素质和技术水平，进一步加强设备的管理、技术改造和维修保养工作，特编写了本书。

本书为造纸工人普及读物。重点叙述了中小型纸厂常用的制浆造纸设备性能、结构特征、工作原理、安装方法、安全操作及维护保养，以及近年来国内的技术革新成果等，而且附有各种设备的选型表，以供设计和技术改造时选用。本书还对主要零件的装配与维修、设备的润滑等作了简要介绍。它紧密结合中小型纸厂生产实际，总结和反映了我国中小型纸厂在加强设备管理、提高设备安全运转率方面的先进经验，内容力求通俗，实用性强。

本书适合中小型纸厂广大工人、技术人员学习，也可作为工人的技术培训教材。

由于本人水平有限，书中错误难免，望读者不吝指正，以助修改。

编 者

1988年8月

# 目 录

第一章 备料设备	(1)
第一节 刀辊式切草机	(1)
第二节 羊角除尘器	(3)
第三节 除髓设备	(4)
第二章 蒸煮设备	(6)
第一节 蒸球的结构和计算	(6)
第二节 蒸球的安装	(8)
第三节 蒸球的使用及维护	(9)
第四节 喷放设备	(10)
第三章 纸浆的洗涤、浓缩和漂白设备	(12)
第一节 洗涤设备概述	(12)
第二节 洗浆池及斜网洗浆机	(12)
第三节 真空洗浆机	(13)
第四节 浓缩设备	(14)
第五节 漂浆机	(16)
第六节 液氯制漂设备	(17)
第四章 浆料的筛选和净化设备	(19)
第一节 概述	(19)
第二节 粗选设备	(20)
第三节 精选设备	(23)
第四节 净化设备	(32)
第五章 打浆及疏解设备	(38)
第一节 打浆的作用	(38)
第二节 打浆机	(38)
第三节 盘磨机	(45)
第四节 疏解设备	(50)
第六章 圆网造纸机	(52)
第一节 概述	(52)
第二节 圆网造纸机的网部	(53)
第三节 圆网造纸机的压榨部	(56)
第四节 圆网造纸机的干燥部	(62)
第五节 压光机和卷纸机	(64)
第六节 圆网造纸机的传动及其计算	(67)
第七节 圆网造纸机的安装	(69)
第八节 圆网造纸机的使用和维护	(73)
第九节 圆网造纸机的技术改造	(74)

第十节	多圆网多烘缸纸机	(78)
第七章	长网造纸机	(82)
第八章	整饰设备	(85)
第一节	切纸机	(85)
第二节	打包机	(86)
第九章	主要零件的装配与维修	(87)
第一节	轴的安装与维修	(87)
第二节	轴承的装配与维修	(90)
第三节	联轴器的找正与安装	(93)
第四节	皮带轮的装配与维修	(94)
第五节	齿轮和蜗轮蜗杆的装配	(95)
第六节	离心泵的故障原因及维护方法	(97)
第十章	制浆造纸设备的润滑	(100)
第一节	润滑的基本原理	(100)
第二节	润滑剂的分类及润滑方法	(100)
第三节	润滑剂的选用	(102)
第四节	制浆造纸设备润滑剂的选用	(103)
附录:		
一、	常用润滑油的性质及用途	(106)
二、	常用润滑脂的性质及用途	(107)
三、	二硫化钼润滑脂的主要性能和用途	(109)
四、	四川省内江有色金属厂生产的圆网浓缩机型号规格	(110)
五、	四川省内江有色金属厂生产的离心筛浆机型号规格	(111)
六、	四川省内江有色金属厂生产的侧压浓缩机型号规格	(111)
七、	四川省内江有色金属厂生产的漂白机型号规格	(112)

# 第一章 备料设备

## 第一节 刀辊式切草机

稻草、麦草类原料切断采用刀辊式切草机；芦苇、芒秆类原料切断采用刀盘式切苇机。

图(1)所示是刀辊式切草机的一种。刀辊式切草机由飞刀辊、底刀、进料压辊、进料输送带、出料输送带和传动装置组成。

刀辊式切草机的工作原理：切料时，原料顺着进料输送带送入进料压辊，受进料压辊压紧后，送入底刀和飞刀之间进行剪切。切断后的草片由刀辊下方排出，再通过出料输送带送到下一工序。

由于刀辊式切草机操作时尘埃飞扬严重，应在飞刀辊的正上方安装一个倒置吸尘罩子，用抽风机将罩内尘埃吸出，排至车间以外。

### 一、刀辊式切草机的主要构件

1. 机架 机架多用铸铁或型钢制成两块墙板形式，用四根拉杆连接稳固。机架上下两个面要求平整而且平行，上面设有安装飞刀辊轴承座和底刀的螺栓孔，下面设有地脚螺栓孔。

2. 飞刀辊及飞刀片 飞刀辊材料为铸钢或高强铸铁。刀辊上一般装有三把飞刀，飞刀与刀辊轴线成 $4\sim 7^\circ$ 角安装，以利剪切。飞刀片用碳素钢，也有采用合金钢板制成的。为保证刀刃锋利和耐久，刃角一般为 $30\sim 35^\circ$ 为宜。图(2)所示为飞刀辊结构。

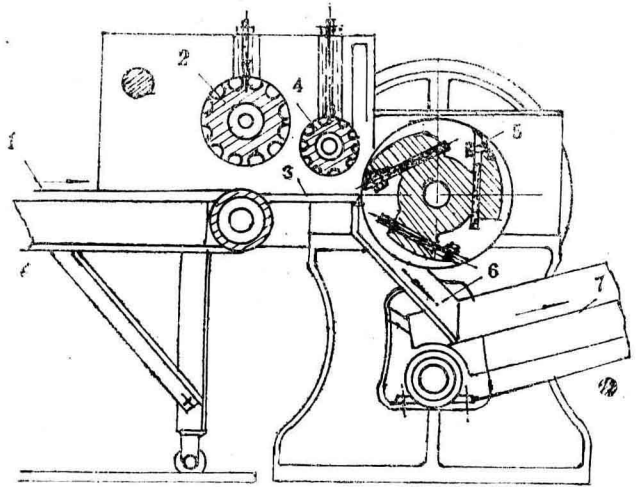


图1 刀辊式切草机

1—送料皮带 2—第一喂料压辊 3—底刀 4—第二喂料压辊 5—飞刀辊 6—挡板 7—出料皮带

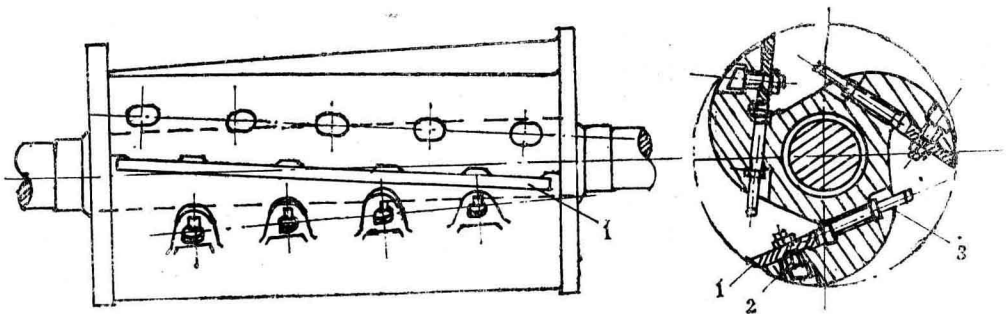


图2 飞刀辊

1—飞刀 2—螺栓 3—螺杆

3. 底刀 底刀是用碳素钢制成，也有采用合金钢板制成的。为保证刀刃的耐用，对于处理一般草类原料，其刃角在 $80\sim 85^\circ$ 之间，而且底刀是水平地安装在机架的平台上的。

4. 进料压辊 在接近底刀处的上方，有两个安装在带弹簧的轴承上的压料辊，以利原料层均匀而规则地喂入底刀与飞刀之间。进料压辊一般用铸铁制成，其表面具有径向沟道，以梳开原料层，使其厚薄趋于一致。

5. 传动机构 飞刀辊一般采用三角皮带传动。在飞刀辊主轴的一端装有一个三角皮带轮，电动机通过三角皮带和皮带轮直接带动飞刀辊转动。喂料压辊一般采用齿轮或链轮传动。输送带多采用平皮带传动。

## 二、刀辊式切草机的主要计算

1. 切草机切出的草片长度 $L$ 取决于喂料速度和飞刀辊的转速。

$$L = \frac{V}{Zn}$$

式中 $L$ ——草片长度(米)，一般为 $20\sim 30$ 毫米

$V$ ——喂料辊的辊面线速度(米/分)

$Z$ ——刀辊的飞刀数目

$n$ ——刀辊的转速(转/分)

2. 切草机的生产能力可按下式计算：

$$Q = 60KbhVp$$

式中  $Q$ ——切草机的生产能力(公斤/小时)

$b$ ——喂料辊的宽度(米)

$h$ ——料层厚度，一般取 $0.2$ (米)

$V$ ——喂料速度(米/分)

$p$ ——堆积重度，麦草为 $65\sim 75$ 、稻草为 $55\sim 65$ (公斤/米<sup>3</sup>)

$K$ ——供料不平衡系数，一般取 $0.8$

3. 切草机所需电机功率可按下式估算：

$$N = KDQ$$

式中  $N$ ——切草机电机所需功率(千瓦)

$D$ ——单位生产能力耗电，对稻麦草取 $2.5\sim 3.0$ (千瓦·小时/吨)

$Q$ ——切草机的生产能力(吨/小时)

$K$ ——不平衡系数，一般取 $1.2$

## 三、刀辊式切草机的使用及维护

1. 开车前必须检查各部螺栓是否拧紧，然后调整好飞、底刀刀口之间的间隙距离，一般为 $0.3\sim 0.5$ 毫米，最后才拧紧压刀螺栓，准备开车。

2. 在使用中要保持飞、底刀的锋利，定时换刀、磨刀。

3. 喂料速度应均匀，厚薄一致，加料避免乱铺乱放。

4. 严禁各种金属物、石块等混进飞刀辊造成事故。

5. 在运行中要经常检查传动各部，注意加油，保持润滑良好。

6. 切料时若发生草片规格过长时，其原因一是飞、底刀刀口间隙距离过大，刀口不够



锋利；二是进料口喂料不规则；三是喂料速度和飞刀辊转速不一致，一般是喂料速度快，飞刀辊转速慢所造成。

7. 在喂料辊处容易发生堵塞。这是因为投料不均匀，料层过厚或是乱草插到喂料压辊的两侧造成的。发生堵塞时，要立即停车，反转电动机，退出草料后再开。

表1列出国产切草机的设备特征，可供参考。

表1 切草机设备特征

项 目	ZCQ—1	ZCQ—2
生产能力 (公斤/时)	2000~3000	4000~5000
飞刀辊规格 (毫米)	∅400×390	∅430×690
飞刀辊转速 (转/分)	306	300
飞刀辊刀片规格 (毫米)	长×厚 390×10	长×厚 690×16
飞刀辊刀片数量	3	3
底刀规格 (毫米)	长×厚 420×22	长×厚 710×22
底刀数量	1	1
进料辊规格 (毫米)		
第一道	∅250×350	∅280×610
第二道	∅200×350	∅200×610
第三道	—	∅200×610
进料速度 (米/分)	16.5	16.83/19.24*
出料速度 (米/分)	33	69
电动机型号	JO <sub>2</sub> 62—6	JO <sub>2</sub> 82—6
电动机功率 (千瓦)	13	28
设备重量 (公斤)	2400	4300

\* 第三道进料辊

## 第二节 羊角除尘器

羊角除尘器(又称辊式除尘机)如图3所示,是目前应用较广的除尘、筛选设备,主要用以处理草类纤维以及破布、麻类等。其结构主要由羊角辊(一般4~6个)、筛板、机架、除尘罩、传动机构等五部分组成。羊角辊下方设有筛网或筛板。筛网可用普通铁丝编成,筛板则由钻有直径为6毫米筛孔的钢板构成。随着羊角辊的转动,草片被松散开,同时又被向前拨动。此时,混在草片中的尘土、麦粒、草节等即会通过筛孔,落到除尘器底部。除去杂质的草片从另一端抖出,落到皮带运输机或刮板输送机上(或直接落到鼓风机吸入口)送到蒸煮车间。

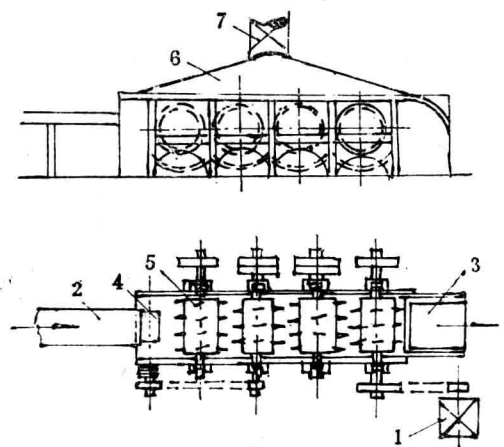


图3 羊角除尘器

1—电动机 2—进料皮带 3—出料斜板 4—小拨料辊  
5—羊角鼓 6—机罩 7—排风管

在除尘器底部的一侧或两侧，接有吸风管(图中未示出)与抽风机相连，以便将积存的尘土、麦粒、草节等送至净化系统，进一步处理。除尘器防尘罩也设有排风管，排风管也与上述抽风机相连接，借以抽出羊角辊上方的扬尘。由此可见，上述两个方面的风管均连接到同一根总风管上，这根总风管即为抽风机的吸入管。抽风机的选择，应以能满足这两个方面的需要为准。以生产能力为4~5吨/时的切草系统为例，可选用风量为12000米<sup>3</sup>/时、风压为120毫米水柱的抽风机，配套电动机为10千瓦。

从图3可以看到，第四个羊角辊(从左向右数)的转轴是主动轴，由电动机通过三角皮带和槽轮带动。第三个羊角辊则由第四个羊角辊通过平皮带和皮带轮带动。同样，第三个羊角辊拖动第二个羊角辊，第二个羊角辊带动第一个羊角辊。位于进料皮带末端的小拨料辊，则由第二个羊角辊通过平皮带和皮带轮带动。草片经小拨料辊拨送至第一羊角辊附近，然后挨次经过四个羊角辊，从除尘器末端卸出，落入输送皮带或落入风送机吸入管内。

草片通过羊角除尘器后，其除尘损失一般为3~5%。

表2列出国产羊角除尘器的设备特征。

表2 辊式除尘器设备特征

型 号	ZCC—1	ZCC—2
项 目		
生产能力(吨/时)	2~3	4~5
羊角鼓规格(毫米)	∅750×750	∅755×1000
羊角鼓个数	4	6
羊角鼓转速(转/分)	300	300
筛板孔径(毫米)	6或8	6或8
除尘型式	下吸式	下吸式
电动机型号	JO <sub>2</sub> 42-4	JO <sub>2</sub> 61-6
电动机功率(千瓦)	5.5	10

### 第三节 除髓设备

蔗渣中约含40%左右的杂细胞，生产中常把这些杂细胞称为蔗髓。在备料过程中应把蔗髓除去一部分或大部分。除髓方法可分为干法、半干法和湿法三种。蔗渣在压榨后即行除髓，是较为合理的方法。糖厂压榨后的蔗渣中水分含量约为50%，故把压榨后蔗渣的除髓称为半干法除髓。半干法除髓一般在糖厂进行。

蔗渣经堆存后，水分降至约20~30%，这时对蔗渣除髓，称为干法除髓。其设备一般有锤击式除髓机、鼠笼式除髓机和圆筒分离筛等，目前主要使用锤击式除髓机。

锤击式除髓机的工作原理及结构特征：

如图(4)所示，锤击式除髓机主要由转鼓、筛板及机壳等部分组成，转鼓上成螺旋状地排列许多可活动的飞锤，上机壳上装有导向叶板。当蔗渣从进口口落下时，高速回转的转鼓带动飞锤，把蔗渣击散，使蔗髓与纤维的结合变得疏松以至分离。经飞锤作用的蔗渣在机内以一定的速度回转，在回转过程中，蔗渣和机壳内壁的导向叶板及筛板碰撞而引起摩擦，使蔗渣和纤维进一步得到分离。分离后的蔗髓借离心力从底部的筛板筛出，除髓后蔗渣从末端

排出。

国产锤式除髓机有GT-Ⅲ及GT-ⅢA型,近年还生产了一种动力消耗较小的GI型Φ1000×1500毫米的锤击除髓机,使用30千瓦电机,适于水分在40%以下蔗渣的除髓。

GT-Ⅲ型转子直径1米,长1.5米,转速800转/分。转子由主轴和装在主轴上的轮盘等组成,板条形的飞锤以铰接形式悬挂在贯穿各轮盘之间的拉杆上,并借套在拉杆上的定位套在轴向定位。飞锤按6条15.3度外角的右旋螺旋线排列,间距约24毫米。筛板固定在机壳上,筛孔直径3~5毫米。筛板与飞锤的间距为8毫米。为了加强对蔗渣的摩擦作用,机壳内装有许多挡锤和衬板。

机壳内还设有8根导条,直接焊在壳体的左上侧,成28.5度外角的左旋螺线排列,导条厚3毫米,间距约100毫米。合理地布置导条将使蔗渣在设备内的分布情况得到改善,动力消耗减少,除髓率提高。

广东某糖厂试制的简易蔗渣开包除髓机,构造简单,动力消耗少,且兼有开包的作用。是适宜小型纸厂采用的除髓设备,缺点是不能处理水分含量较大的蔗渣。

干法除髓效率的大小与原料的水分、处理量、蔗渣经压榨后破碎的程度以及除髓设备、筛孔大小有密切的关系;其中,尤与原料水分的大小关系最大,水分越大除髓率越低。

湿法除髓的设备,目前主要使用水力碎浆机。蔗渣送入碎浆机内后,加水充分混合,使之成为悬浮状态,一般稀释的浓度为8~10%。开动水力碎浆机的叶片进行搅拌,使蔗渣与叶片之间发生摩擦作用,导致了蔗髓与纤维的分离。在水力碎浆机底部装上筛板,分离后的蔗髓在搅拌过程中不断随水流出。

蔗渣除髓机的使用维护:

1. 严禁各种铁物、石块等进入除髓机,以免损坏筛板。
2. 进料水份应控制在40%以下,若水份增加则易堵塞筛孔,除髓率下降。
3. 操作时要进料均匀,以防堵塞。若发现堵塞应立即停车检查。

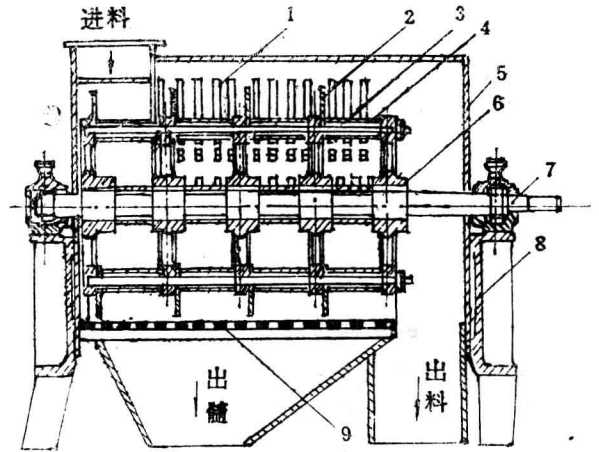


图4 锤式除髓机(GT-Ⅲ型)

1—挡锤 2—飞锤 3—拉杆 4—套筒 5—上机壳  
6—轮盘 7—轴 8—下机壳 9—筛板

## 第二章 蒸 煮 设 备

蒸煮设备分为间歇式和连续式两大类。间歇式蒸煮设备的主体设备为蒸球或蒸煮锅。蒸煮锅为老式立式固定设备，多用于大中型纸厂。连续式蒸煮设备是较为先进的蒸煮设备，草类纤维连续蒸煮采用的设备有：横管式连续蒸煮器和立式连续蒸煮器。目前，中小纸厂仍主要采用蒸球作为蒸煮设备，因此，本章重点将蒸球作一介绍。

### 第一节 蒸球的结构和计算

蒸球是我国中小纸厂广泛采用的蒸煮设备。蒸球结构简单，造价低廉，操作方便。此外，由于蒸球不断地回转着，能使球内草片更好地跟蒸煮药液混合，更能通过草片跟蒸球内壁的摩擦作用，而分离纤维，从而有利于保证成浆质量。

#### 一、蒸球的结构特点

蒸球是一个回转的球形薄壁压力容器，一般采用A<sub>3</sub>钢板或锅炉钢板焊接而成。其结构主要由球壳、轴头、轴承、传动装置及连接管道组成，如图(5)。

在球体上，设有人孔，以供装料、送液、检查、清洗等用，因此，也常称之为“装料口”。人孔附有人孔盖板，装料送液后，即可利用紧固螺栓将其固定在人孔上。在人孔的对方，还设有喷放阀或放液考克，以利喷放浆料或放液用。在球体长轴头的一侧，设有蜗轮、蜗杆传动系统，利用电动机通过减速箱带动蜗杆蜗轮传动，从而使蒸球转动。蜗轮蜗杆一

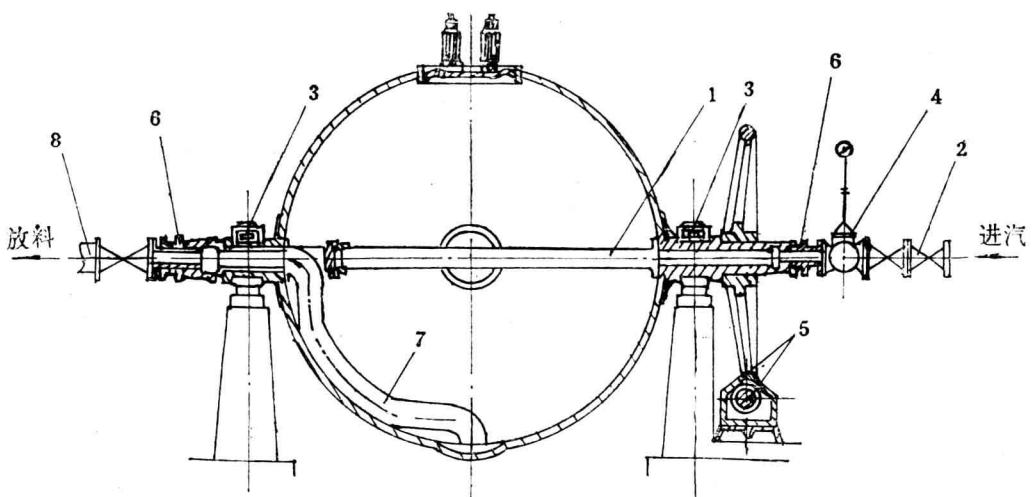


图5 蒸球

- 1—进汽管 2—截止阀 3—轴承座、盖 4—安全阀 5—蜗轮蜗杆传动系统 6—止逆阀  
7—喷放弯管 8—喷放管

采用铸铁或铸钢制成。有条件的地方，在球体上还可增设60~70毫米厚的保温层，以减少蒸球的热损失。在球体上的两侧成平板形处，与法兰盘接合，长短轴头则通过法兰盘与球体连接；其两端轴颈支承在两个半开式油环滑动轴承（俗称布司）上，轴承又支承在轴承座上。两侧轴头一般采用铸钢制成，而且都是中空的。轴头上设有排汽接头，以便与蒸汽管连接，形成蒸球的进、排汽系统。为了便于操作和安全起见，在进汽系统还安装有安全阀和压力表，有的蒸球还安装有止逆阀，以防止球内药液压出。

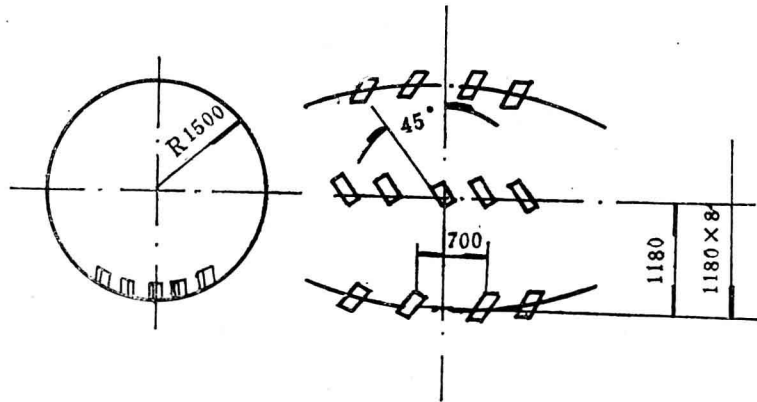


图6 球内翻料板焊接位置

为了使原料蒸煮均匀，有些纸厂还在球体内部焊有翻料板（普通碳素钢板）。翻料板的规格为240×240×12（长×宽×厚），单位毫米。其特点是在保证原料蒸煮均匀的情况下，还可以在在一定程度上缩短蒸煮时间。翻料板焊接位置如图（6）所示。焊接时要特别注意，请勿损伤球体，并应设置必要的通风设备，如风扇等，以确保焊接人员的安全。

## 二、蒸球的一般计算

### 1. 蒸球的回转速度

$$n = \frac{V_{\max}}{\pi D} \quad (\text{转/分})$$

式中  $n$ ——回转速度（转/分）

$D$ ——蒸球内径（米）

$V_{\max}$ ——蒸球的最大圆周速度，一般取5.0~5.6（米/分）

### 2. 蒸球容积 $V = \frac{1}{6} \pi D^3$ （米<sup>3</sup>）

式中  $V$ ——蒸球容积（米<sup>3</sup>）

$D$ ——蒸球内径（米）

### 3. 球体壁厚与工作压力之间的关系

$$\delta = \frac{PD}{400[\sigma]P\Phi} + C \quad (\text{毫米})$$

式中  $\delta$ ——钢板厚度（毫米）

$P$ ——工作压力（公斤/厘米<sup>2</sup>）

$D$ ——蒸球内径（毫米）

$\Phi$ ——接缝系数，铆接取0.7，焊接取0.8。

$[\sigma]P$ ——钢板许用拉应力（公斤/毫米<sup>2</sup>）采用A<sub>3</sub>钢板时取 $[\sigma]P=8.0$ 公斤/平方毫米。

C——补偿钢板腐蚀的附加厚度，一般采用4~6毫米。

#### 4. 水压试验

(1) 水压 $P_{水}=P+3$

式中 P——最高工作压力，

(2) 达到 $P_{水}$ 后，即停止加压，保持5分钟球内压力不致下降，或无渗漏，发汗等现象。

(3) 在水压试验过程中，严禁敲打球体。

5. 表3列出国产蒸球的技术特征，可供参考。

表3 蒸球技术特征

型 号	ZJQ-1	ZJQ-2
蒸球内径 (毫米)	3000	3650
蒸球容积 (米 <sup>3</sup> )	14	25
球体转速 (转/分)	0.55	0.48
球壳本体厚度 (毫米)	12	14
球壳两侧厚度 (毫米)	14	16
最大工作压力 (公斤/厘米 <sup>2</sup> )	8	8
最高操作温度 (℃)	175	175
轴颈直径 (毫米)	250	250
喷放阀直径 (毫米)	150	150
电动机功率 (千瓦)	3.0	5.5
电动机型号	JO32-4	JO42-4
减速箱型号	PM350-VI-1/2K i=15.75	PM400-X I -1/2K i=15.75
设备重量 (公斤)	8950	12500

## 第二节 蒸球的安装

为了使蒸球能够安全运行，正确的安装就是一个重要条件。蒸球的安装步骤一般可分为：基础设计、球体和蜗轮蜗杆传动部分的安装三大部分。现将各部分的技术要求简述如下。

### 一、蒸球基础的设计

蒸球基础的设计和制造具有很大的特点，既要考虑蒸球承载时的静荷重，又要考虑由于蒸球回转运动所产生的离心扰动力，构成附加的动荷重。这种离心扰动力由三个方面产生：其一是浆料回转产生，其二是轴与轴承间回转产生，其三是蜗轮回转产生（有关计算公式本书不作详细介绍）。这种离心扰动力使基础发生振动，并使地基土壤在很大距离内发生振动，有时还波及周围的建筑物。

因此，蒸球基础通常设计为墙式墩柱基础。其下部往往与吹料池池壁为整体刚性固结，上部结构为钢筋混凝土墙式墩柱，支承蒸球。在设计蒸球基础强度计算时，应遵照建筑结构各有关设计技术规范进行。为使蜗轮蜗杆吻合匀速运动，设计传动装置的基础时，以选择保证与蒸球基础的整体刚性固结的方案为好。

## 二、球体的安装

在上述混凝土墩柱基础的强度达到要求后，即可进行球体轴承底座的安装与校线。在轴承底座地脚螺栓浇灌之前必须严格校正两轴承底座的水平中心线是否水平和中心距是否保证，从而保证蒸球安装后两轴端的高度水平。水平中心线的校正方法可利用二级或三级精度的水平尺等进行。确认校正后方可浇灌地脚螺栓。

关于蒸球轴瓦的飞合与刮削，可利用红铅油涂色检查，对高处着色部分进行刮削。

要求：（1）承载区域内每平方厘米不得少于4~5个斑点、单位面积上斑点越多刮削精度越高；（2）承载区域为60~120度；（3）油槽及冷却带见图（7）所示。

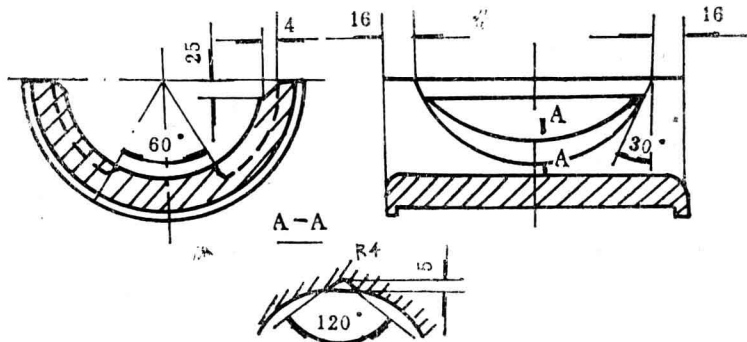


图7 轴瓦

## 三、蜗杆传动部的安装

蜗杆传动部的安装，关键在于校正蜗杆轴线与蜗轮轴线（即蒸球水平轴线）的互相垂直，以及蜗轮的平面中心线与蜗杆的轴中线必须在同一平面内，可采用吊铅锤线的方法进行校正。校正蜗杆轴的水平可采用二级精度的框架水平仪进行。蜗杆安装后再依次安装减速箱和电动机。安装后蜗轮与蜗杆的啮合间隙：径向间隙 $P=0.25M$ （ $M$ 为模数），齿侧间隙 $C=0.1\sim 0.18$ （毫米），用压铅丝的方法或塞尺进行测量检查。在检查啮合情况时，可涂色油于蜗杆工作表面上，然后转动蜗杆，观察蜗轮表面色迹分布情况，正确的啮合，要求印迹均布在蜗轮的全齿幅或80%的中央部分。

蒸球的试运转，必须先用手盘动蜗杆传动电机皮带轮，使蜗轮转动一至二转，无异常再进行。

## 第三节 蒸球的使用及维护

正确使用蒸球和蒸球的安全运转是非常重要的。任何违反安全技术规程的操作，都可能

导致事故的发生或影响蒸球的使用寿命。蒸球的使用及维护应注意下列事项：

1. 严禁在超过规定最高压力的情况下，使用蒸球。
2. 在装料、送液和上球盖过程中，不允许有人在球下附近工作。
3. 上球盖时，必须保证密封，防止跑汽、漏液。
4. 送液前，应检查喷放阀是否关闭严密；通汽前，应检查放汽阀门是否关闭严密。
5. 每周应检查压力表和安全阀的准确性和灵敏度。应当指出，安全阀如果不注意很好维护，容易失去效能。
6. 经常检查传动系统和轴承的润滑情况。蜗杆箱必须用齿轮润滑油润滑，蒸球轴瓦必须用粘度较大的汽缸油润滑，以保证轴承内经常处于润滑状态。注意检查轴承温度是否正常。在运转过程中，如发现异响和震动，应及时找出原因，并采取措施。
7. 进行“亚铵法”蒸煮时，必须严格控制药液的pH值，使蒸煮后的残液pH值保持在中性范围内，从而使蒸煮过程在中性或弱碱性条件下进行，减轻对球体的腐蚀。
8. 每一个蒸球应尽量作到长期采用一种制浆方法进行蒸煮。经常改变制浆方法将破坏蒸球的“保护层”，缩短蒸球的使用寿命。
9. 大检修时要认真检查轴瓦及油槽的磨损情况，磨损在4毫米以上者，必须更换新瓦，在4毫米以下者，要适当加深油槽，保证润滑良好。
10. 在运转过程中，如发现蜗杆轴轴向串动，应停机检查轴承或轴颈的磨损情况。
11. 停车后，应设法倒净球内残存的浆料和药液。如因故较长时间停止蒸球的使用，必须把蒸球彻底清洗干净，而且每周开动蒸球一至二次，作短时间的回转，这些对保护蒸球是很重要的。

## 第四节 喷放设备

喷放设备有喷放锅、喷放仓、喷放池等。喷放锅适用于木浆厂或大中型草浆厂；喷放仓适用于中小型草浆厂；喷放池为简易的喷放设备，多用于小型纸厂。

表4 喷放仓规格

型 号	ZJP—11	ZJP—12	ZJP—13
容 积 (米 <sup>3</sup> )	30	50	80
工作压力 (公斤/厘米 <sup>2</sup> )	常压	常压	常压
仓体外径 (毫米)	3000	3000	3600
仓体总高 (毫米)	9160	19700	12860
出料螺旋直径 (毫米)	420	420	420
出料螺旋转速 (转/分)	8	8	16
电动机型号	JO <sub>2</sub> 41-4	JO <sub>2</sub> 41-4	JO <sub>2</sub> 51-4
电动机功率 (千瓦)	4	4	7.5
减速箱型号	PM350-V-1Z i=20.49	PM350-V-1Z i=20.49	PM400-V-1Z i=20.49
重 量 (公斤)	6300	7900	9910



喷放仓为圆筒型结构，底部呈锥形；在锥形底部设有出料螺旋输送机，并设有进水管，供送入黑液稀释浆料用。国产喷放仓有三种型号，可供选用(见表4)。

喷放池一般直接设在蒸球下方，并为长方形的钢筋混凝土结构。也可以采用砖石砌结构，但砖石砌结构不能承受太大喷放压力，只能用于减压喷放。必要时，可在喷放池设置假底，同时作为洗浆池使用。

近年来，有的纸厂试制成功了一种简易喷放罐，容积仅5~6立方米，喷放罐的上部为圆筒体，并设有排汽管和进浆口，筒体内还设有分水盘和固定刀片。分水盘与清水管连接，用以稀释浆料；固定刀片顺着浆料喷出方向呈15度角螺旋安装，用以分散纤维。喷放罐的下部为圆锥体，锥体尾部与出浆管连接，使喷放到罐内的浆料通过稀释后能及时排至洗料池。

这种简易喷放罐投资少，安装容易，操作方便，不但能提高粗浆质量，缩短蒸煮时间，而且还能消除噪音污染。因此它将是中小型纸厂理想而适用的喷放设备。