

农林科技資料

干法生产纖維板

上海人造板厂
中国农林科学院 合编

农业出版社

一九七二年十一月

化学工业资料

干法生产纤维板

上海人民造纸厂 编

编 者 周 德 明

一九八二年十一月

农林科技资料④

干法生产纤维板

上海人造板厂 合编
中国农林科学院

•

农业出版社出版
新华书店北京发行所发行
农业出版社印刷厂印刷

•

1972年11月第1版 1972年11月第1次印刷

定价：八分

干法生产纤维板

上海人造板厂 合编
中国农林科学院

纤维板的生产方法有两种：干法和湿法。干法生产纤维板，系采用空气成型、干状热压，其产品为两面光的硬质纤维板。它是目前纤维板生产中一种较先进的方法。

一九六六年八月，在上海人造板厂开始筹建年产5,000吨干法生产纤维板车间，由上海人造板厂、中国农林科学院、林产工业设计院等单位进行试制，一九七一年五月正式投产。干法生产纤维板新工艺的试制成功，为发展木材综合利用闯出了自己的道路。

干法纤维板的生产工艺和设备

干法纤维板生产工艺过程，由下列工序组成：即备料，制浆，制胶和施胶，湿纤维计量，纤维气流干燥，纤维分级，真空气流成型，带式预压，板坯纵横锯裁，板坯运输，无垫板装，卸板，热压，成品纵横锯边及分等入库等(图1)。

一、备 料

1. 原料及浸泡 原料是以胶合板车间的废单板为主，部分采用制材和加工的下脚料。树种有椴木、水曲柳、桦木、松木

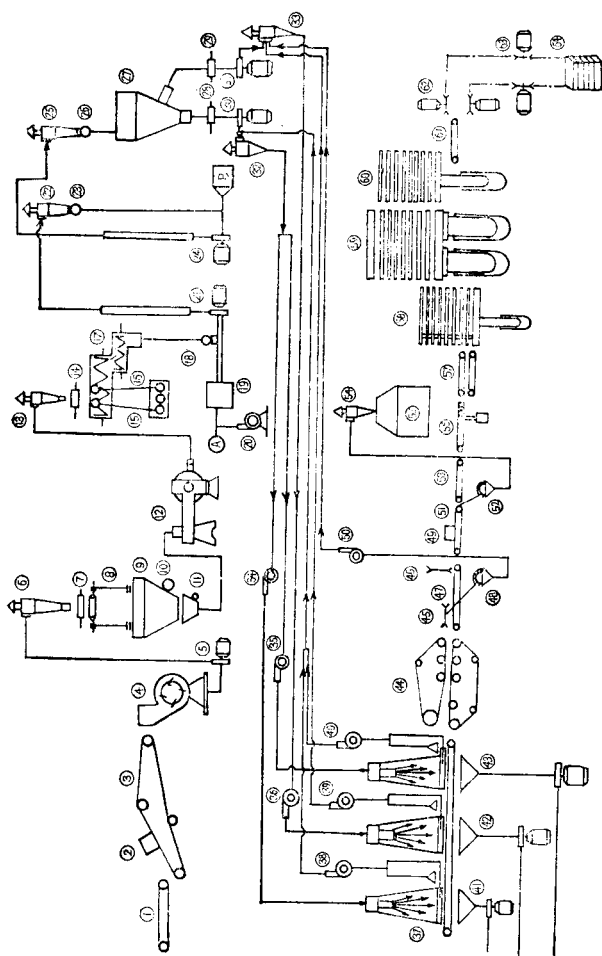


图 1 年产5,000吨干法生产硬质纤维板工艺流程图

1. 质木料; 2、49. 金属探测仪; 3. 皮带输送机; 4. 鼓式切片机; 5. 送料风机; 6. 旋风分离器;
7. 移动输送机; 8. 电磁棍; 9. 料仓; 10. 附着振动物; 11. 电磁振动物; 12. 热磨机;
13. 旋风分离器; 14. 输送机; 15、16. 喷胶设备; 17. 湿纤维计量器; 18. 星形阀; 19. 煤气炉;
20. 风机; 21. 第一级干燥机; 22. 旋风分离器; 23. 星形阀; 24. 第二级干燥机; 25. 旋风分离器;
26. 星形阀; 27. 分级器; 28、29. 输送机; 30、31. 粗纤维输送机; 32、33. 旋风分离器;
- 34、35. 细纤维输送机; 36. 粗纤维送风机; 37. 真空气流成型机; 38、39、40. 侧槽刮平吸风机;
- 41、42、43. 真空抽风机; 44. 带式预压机; 45. 纵截锯; 46. 横截锯; 47. 同步输送机;
48. 边板打碎机; 50. 吸风机; 51. 加速输送机; 52. 翻板打碎机; 53. 快速输送机; 54. 旋风分离器;
55. 贮料仓; 56. 摆叉输送机; 57. 预装机; 58. 无垫板装机; 59. 热压机; 60. 卸板机;
61. 卸板输送机; 62. 纵锯机; 63. 横锯机; 64. 成品堆栈。

以及杉木等。为提高木片合格率,保证制浆质量,原料在进入切片机前,必须保证一定湿度。湿的原料可直接入切片机加工。干原料则需经浸泡,控制含水率达到 35—40% 间,再进入切片机。本厂约有 $1/3$ — $1/4$ 干料,故设置了三个大小相同,每个容积为19立方米的浸渍池,池上附设一台一吨的电葫芦,将原料吊至皮带运输机上。

2. 切片 原料经一台长17米,带宽 400 毫米、倾角为15度的皮带运输机,送往切片机(图 2),进行切片。运输途中,设置一台金属探测仪,以防金属混入切片机,损坏刀片。

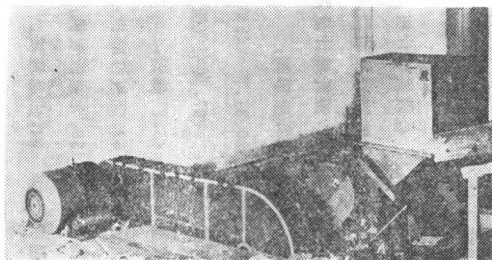


图 2 切片工序

鼓式切片机的性能:

刀盘直径: 1,160毫米, 4 把刀;

刀盘转数: 400转/分, 动力40瓩;

进料口宽度: 435毫米;

加工原料最大厚度: 120毫米, 最大长度2,500毫米;

切削木片规格: 要求长 20—30 毫米, 宽 10—15 毫米, 厚
1.25—3.0毫米(木块 6—10毫米)。

切削好的木片, 通过机体底部筛板漏下, 由离心式风机(风压220毫米·水柱; 风量1,200立方米/时; 转数1,900转/分;

动力22瓩)送至车间上部的旋风分离器内。分离出的木片,落入移动式皮带运输机(长8,000毫米;带宽500毫米;带速58米/分)上,送往各料仓。在木片落入皮带运输机途中,设一台磁选辊,吸出掺杂在木片中的铁片等,以防损坏热磨机。

在三台热磨机顶上,各设料仓一个,共三个,每个有效容积约65立方米。为防止木片架桥,保证均匀进料,每个料仓内设置附着式振动器及给料电磁振动器各一台。

二、制 浆

根据我国具体情况,制浆选用磨盘直径600毫米,转数600转/分,主电机为115瓩的热磨机三台(图3)。其中一台备用。

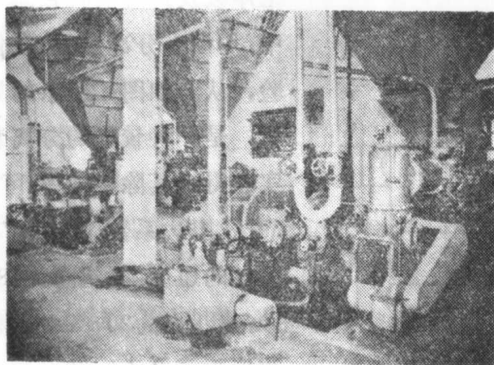


图3 热磨机

制浆工艺:

预热温度:170—185°C(汽压8—12公斤/平方厘米);

进料螺旋转数:22—26转/分;

电流:12—14安培;

输送螺旋转数: 31 转/分;

磨盘电流: 120—160 安培;

磨盘油泵稳压压力: 16—18 公斤/平方厘米;

喷放阀间隙: 8—12 毫米;

喷放次数: 64 次/分;

每台热磨机产量: 500—600 公斤/时 (绝干浆料);

浆料滤水度: 12—16 秒;

“S”管出口纤维含水率: 35% 左右。

浆料从“S”形喷放管喷出后, 分别进入旋风分离器, 再落入皮带运输机上, 送往施胶工序。

为使气流和纤维分离, 在干法生产的制浆、干燥和成型等

工序以及纤维回收和除尘等系统中, 均设有分离装置。我们通过实验, 认为如图 4 所示的旋风分离器, 是一种较好的分离装置。由实验得知其除尘效率可达 98—99%, 阻力系数 $f_0 = 5.7$, 要求进风口的速度: 冷状态为 18—22 米/秒, 热状态为 20—24 米/秒, 输送浓度不宜低于 0.06。

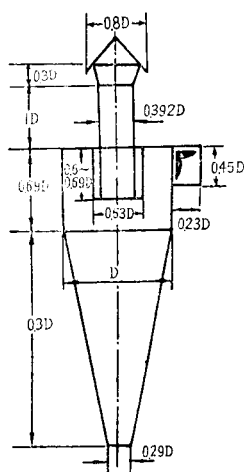


图 4 旋风分离器

三、制胶和施胶

干法生产硬质纤维板时, 如含水率、温度和压力控制适当, 板内能形成一种天然树脂的胶合。但实际生产中, 为提高板的

强度和耐水性，一般都加入少量的合成树脂和石蜡防水剂。根据干法生产的特点，要求胶液在生产过程中不产生挥发性易燃气体，在较长时间的高温作用下，亦不致变脆或分解，故选用本厂自制的 2122 型水溶性酚醛树脂，用量为 2.0—3.0%（按固体树脂与绝干纤维重量计），施加胶液浓度为 10—15%。

为降低成本，改善卫生条件，有利工人健康，选用烷基磺酸钠（M-80）作为石蜡乳化剂，代替氨水和油酸，以制备石蜡防水剂。用量 1—2%（按固体石蜡与绝干纤维重量计）。施加防水剂浓度为 5%。

1.2122型水溶性酚醛树脂的制备（由本厂制胶车间负责制备）。

配方：苯酚 1
 甲醛 1.5
 烧碱 0.25
 水 7.5

制备（指反应锅容量为 1,000 立升，树脂胶得量约 900 公斤的设备）：

（1）在加料缩合反应前，先将苯酚融解成液体，配备好各种原料；

（2）将烧碱、苯酚液体和水，按顺序逐步加入（同时均匀搅拌）反应锅内，温度控制在 35—40°C，不断搅拌，保温反应 30 分钟；

（3）再用 30 分钟左右，将甲醛徐徐注入反应锅内，温度仍控制在 30—40°C。甲醛加完后，用 30 分钟升温至 45°C，再用 60

分钟,使温度上升至 85°C,然后在 85—90°C下,保持反应50分钟;

(4)再用15分钟,升温至100—103°C,沸腾回流 30 分钟,然后用10分钟降温至 85—90°C 保持反应,并开始取样测定第一次粘度,以后每隔10分钟测定一次,当粘度达到 70—90 秒时,即速降温冷却,冷却过程中,当温度到60°C时,再测定一次粘度,此时粘度应在 100—140 秒,如粘度低于上述值,则应在 60°C下延长反应时间,一直达到要求的粘度后,再继续冷却至 35°C以下(降温冷却总时间约需60—90分钟),停止搅拌,即可装桶,放在阴凉地方贮藏。

性能:

树脂含量: 45—50%;

游离酚含量: 不大于2.5%;

可被溴化物: 不大于12%;

含碱量: 不大于5%;

粘度: 100—180秒(B₃₋₄型粘度计, 20°C);

外观: 粘稠状,桃红色,具有酚臭味。

2. 石蜡防水剂的制备

配方:

石蜡: 工业用100份

烷基磺酸钠(M-80): 工业用16—20份

水: 20份

第一次稀释水: 200份

第二次稀释水: 加至2,000份

制备(图5):

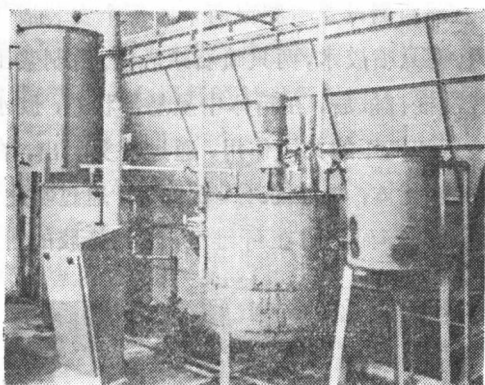


图5 石蜡制备用设备

(1) 先将石蜡在 $75-80^{\circ}\text{C}$ 下融化；

(2) 将烷基磺酸钠 (M-80) 加入乳化锅内，升温至 $80-90^{\circ}\text{C}$ 开始搅拌，在搅拌的同时，徐徐加入融化的石蜡液体，加完石蜡后，继续搅拌 5 分钟；

(3) 再加入 20 份 $70-80^{\circ}\text{C}$ 的水，继续搅拌一分钟左右，然后加入 200 份 $60-70^{\circ}\text{C}$ 的水，加完停止搅拌，乳化即完成；

(4) 将乳化液抽入稀释桶内，加水（水温 $40-60^{\circ}\text{C}$ ，不断搅拌）至 2,000 份，即配制成 5 % 浓度的石蜡防水剂，抽入贮存桶备用。贮存时间不宜超过 24 小时。

性能：

pH 值：5—6；

乳剂颗粒：2—4 μ 。

一般 24 小时后，有少量分层现象，如分层过多，则说明乳化不良。

3. 施胶方法 纤维施胶系在湿纤维计量器箱体的上部进

行。箱体上部两侧设置喷胶窗两个，每个安装液气式喷头两只，共四只，两只喷胶水，两只喷石蜡乳液。由制浆工序送来的纤维，被打散棍打散后，在箱体中呈悬浮状态；胶水和石蜡乳液，由于液压和气压的共同作用，通过喷头喷出，在箱体中形成圆锥形的雾化体；悬浮的纤维沉降时，通过雾化体的空间，与胶、蜡颗粒碰撞而粘附在纤维上，达到施胶的目的（图6）。

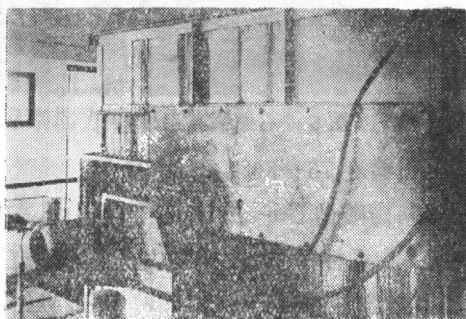


图6 施胶箱一侧外观

喷头的液体压力3—4公斤/平方厘米，气体压力5—6公斤/平方厘米；喷头的对应距离为1,500毫米左右；喷射角度与纤维沉降方向相垂直。施胶用的压缩空气，由两台空气压缩机供给（一台备用，总容量7立方米/分，压力7—8公斤/平方厘米）。胶液则由两台2cy-11/14.5—5型的齿轮泵供应。

四、湿纤维计量

一般干法生产，为保证产品质量，在成型前或后，设置干纤维计量器。我们在实践中体会到，由于热磨机浆料产量幅度波动较大、纤维直接进入下一工序时，将会导致干燥后纤维含

水率变异较大,影响产品质量;而且还影响成型板坯的均匀性和规格,造成分级和成型管路堵塞等弊病。因此,在热磨机后,干燥机前,设置了一台湿纤维计量器(图7)。其结构为一箱体,上部呈矩形,下部呈圆柱体,外形长3,570毫米,宽1,364毫米,高1,700毫米,容积约8.3立方米。下箱体内有一空心螺旋,直径1,200毫米,螺距1,200毫米,长约3,500毫米,转数为9—10转/分。空心螺旋主要起输送纤维、防止架桥的作用。在仓体底部前端,紧贴上体,设有

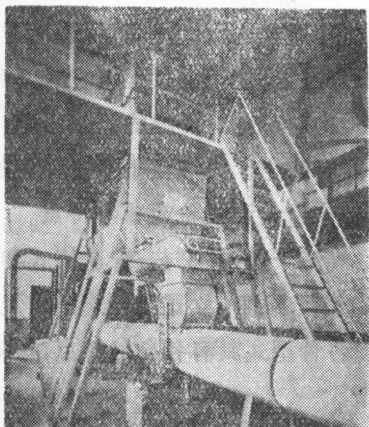


图7 湿纤维计量器

一台双螺旋进料器(直径300毫米,螺距300毫米,长约2,000毫米),定量供给干燥工序浆料。双螺旋进料器的转数为10—15转/分,每转进料量约为3.0—4.0公斤,以达到粗略计量的目的。为更好的保证产品质量、规格,成型机前最好再设置一台干纤维计量器。

五、纤维气流干燥

根据干法工艺要求,热压前,纤维含水率必须达到6—8%。但纤维施胶后,含水率约在50—55%(相对),因此,必须进行干燥。考虑到纤维蓬松,体积大,易干燥等特点,我们采用

了气流干燥。

纤维气流干燥的原理和特点，系根据固态流化原理在干燥过程中的具体应用。由于湿纤维在干燥管道中，呈悬浮状态，纤维的表面积全部呈露于热气流介质中，而介质又不断高速更新，这样就大大提高了湿纤维与介质的热传导系数，强化了干燥过程。使干燥过程可在瞬间完成。这样，即使采用高温介质，也可避免对纤维的过热影响，而不致使纤维固有强度降低，同时防止了胶液在干燥过程中的固化。气流干燥还具备效率高、产量大和设备简单等特点。

气流干燥，按工艺、管道型式和送料方式，可分为一级、两级；直管、脉冲、立式和卧式；以及吸入和压出等多种组合型式。各种型式具有各自的特点，根据需求和条件，选取适当的类型。

我们在实践中体会到，采用两级、立式直管干燥(图8)，降低了干燥温度，减少了纤维在管道内的停留，基本上解决了

着火问题，是较好型式的一种。所谓两级干燥，即湿纤维连续通过两套立式干燥管道，来完成干燥的全过程(图8)。

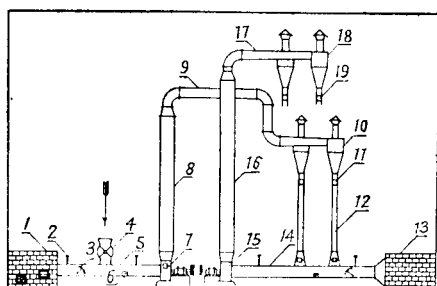


图8 两级干燥流程图

1. 一级干燥系统 以煤气做热

源，与空气混合作为热介质。湿纤维通过星型阀(4)，落入一

级干燥的水平吸水管(5)中,与热介质混合,由离心风机(7)送至立式干燥管道(8)中。热介质进口温度为160—180°C;主干燥管中段温度70—80°C;干燥出口温度55—65°C;干燥时间为3—4秒。纤维初含水率50—55%;终含水率20%左右。

一级干燥系统主要技术性能:

送料浓度: 3—5 立方米/公斤(1 公斤绝干纤维所需的空气量);

主干燥管气流平均速度12—13米/秒;

干燥管道规格:

全长: 约 29.6 米;

主干燥管长: 9.3米,管径800毫米;

水平吸入管长: 约8.3米,管径500毫米;

出口附管长: 12米,管径600—400毫米。

煤气炉容积: 约4.7立方米;

煤气用量: 160—250 立方米/时;

最大热负荷: 912,000大卡/时。

离心风机:

风量: 19,320—24,900 立方米/时;

风压: 635—315毫米·水柱;

功率: 75瓩;

转数: 1,450转/分。

2. 二级干燥 一级干燥后的纤维,通过旋风分离下面的星型阀,进入二级干燥的水平管(14)中,二级干燥以蒸汽作热源,通过散热器将空气加热作热介质,由离心风(15)把纤维送至立式主干燥管中(16)。热介质进口温度110—120°C,主管道

中段温度 $100-105^{\circ}\text{C}$, 出口温度 $80-95^{\circ}\text{C}$, 干燥时间约3—4秒, 终了含水率6—8%。

纤维通过一、二级干燥全部管道及旋风分离器、星型阀的总时间约为12秒。

二级干燥系统主要技术性能:

送料浓度: 3—5 立方米/公斤;

主干燥管气流平均速度: 12—13米/秒;

干燥管道规格:

全长: 约 21.7 米;

主干燥管道长: 10.9米, 管径 800 毫米;

水平吸水管长: 约 7 米, 管径 500 毫米;

出口附加管长: 3.8 米, 管径600—400毫米。

蒸汽预热室容积: 约12立方米;

设五组散热片, 总散热面积 410 平方米;

蒸汽压力: 6—8 公斤/平方厘米;

最大热负荷: 495,000大卡/时。

离心风机: 性能与一级的同。

六、纤维分级

为改善板面质量, 生产多层结构的干法纤维板, 要将干燥后的纤维进行分级。

根据空气分选原理, 我们采用了离心式气流分级器, 或称机械气流分离机。其结构如图9所示。主要由圆锥形内壳体(3)和外壳体(4)、圆形上盘(7)和分散盘(8)及回风口(9)等组成。其中离心风机、上盘和分散盘吊装在同一旋转的轴