

# 石膏棉秆刨花板生产工艺的初步研究\*

许 伟

(中国林科院木材工业研究所)

## 摘 要

本文探讨了半干法生产石膏棉秆刨花板的可能性,并研究了生产工艺参数与板材性能的关系。试验表明:虽然棉秆具有延缓和干扰石膏水化的特性,但通过添加化学速凝剂可以满足半干法生产工艺的要求。性能试验表明:压缩和回弹是决定石膏棉秆刨花板物理、力学性质的本质。

生产该板宜采用“缓凝工艺”,主要工艺参数为:密度 $<1.2(\text{g}/\text{cm}^3)$ ;棉/膏 $<0.25$ (重量比);水/膏 $=0.4$ (重量比)。

## 一、前 言

石膏刨花板的研究始于1928年<sup>(6)</sup>。七十年代后期,日本的高桥利男等<sup>(10)</sup>探索了落叶松生产石膏刨花板的可能性,并根据试验结果将它划为难燃二级材料。八十年代初,联邦德国Kossatz教授与Lempfer博士<sup>(8)</sup>合作发明了半干法生产石膏刨花板的工艺,并于1985年在芬兰建成了第一条生产线<sup>(5)</sup>。

我国石膏资源丰富,又是一个产棉大国,仅1984年棉秆产量就达1,862万吨<sup>(1)</sup>。因此,若能将该二者结合起来加以利用,具有重大的现实意义。

## 二、研究内容和试验条件

### (一) 研究内容

1. 研究棉秆冷水抽出物对半水石膏水化的影响,使之达到生产中所要求的稳定的水化特征。并研究板材的水化,为生产方式的选择提供依据。

2. 研究原料配比及与棉秆有关的几个工艺参数对板材性能的影响,为进一步提高板材性能提供依据。

### (二) 试验条件

1. 试验原料:全株棉秆采自山东省寿光县,采割期分别为1984年和1985年12月。平均株高1.2米,平均直径约1cm。

2. 试验仪器:石膏水化试验在维卡仪上根据《纸面石膏板及其原料的试验方法》<sup>(4)</sup>及自制的两台水化装置上进行。

制板试验在本所人造板室进行。所有试件均在室温、相对湿度65%条件下平衡处理,然后在本所人造板质检中心进行性能检测。

## 三、结果和讨论

### (一) 石膏的水化

1. 观察试验 目的是考察棉秆冷水抽出物对石膏水化的影响。为了排除其它因子的干扰,每次试验集中在短时间内完成,并以

\* 本研究是在王恺和李源哲先生指导下进行的,特此致谢。

空白试验作对照。

(1) 初步观察 所用石膏为特粉，其品位为92%。在加有棉秆冷水抽出物及未加的条件下，所得试验结果如表 1。

表1 抽出物对特粉初、终凝的影响

| 抽出物<br>石膏<br>(%) | 初凝<br>时间 | 空白初<br>凝时间 | 缓凝<br>时间 | 终凝<br>时间 | 空白终<br>凝时间 | 缓凝<br>时间 |
|------------------|----------|------------|----------|----------|------------|----------|
|                  |          |            |          |          |            |          |
| 0.063            | 10'12"   | 8'07"      | 2'05"    | 17'15"   | 13'37"     | 3'38"    |
| 0.127            | 14'00"   | 8'35"      | 5'25"    | 22'37"   | 15'12"     | 7'15"    |
| 0.194            | 17'07"   | 8'43"      | 8'24"    | 23'27"   | 14'15"     | 9'12"    |
| 0.256            | 18'00"   | 8'07"      | 9'53"    | 26'35"   | 13'37"     | 12'58"   |

由表 1 可以看出，棉秆冷水抽出物是石膏较强的缓凝剂。并且，对终凝的推迟比对初凝的推迟更显著。

(2) 进一步观察 采用品位为76%的建筑石膏粉，除了初、终凝外，还测定水化终点。

表2 抽出物对建筑石膏的缓凝时间

| 抽出物/石膏<br>(%) | 缓凝时间 | 0.08  | 0.21   | 0.32   |
|---------------|------|-------|--------|--------|
|               |      |       |        |        |
| 初凝            |      | 5'40" | 10'52" | 17'30" |
| 终凝            |      | 6'40" | 13'15" | 20'43" |
| 水化终点          |      | 7'30" | 14'00" | 21'00" |

由表 2 可以看出，抽出物推迟了石膏的凝结，并且延长了从初凝 ( $T_1$ ) 到终凝和水化终点 ( $T_0$ ) 的时间。

2. 与化学缓凝剂的作用

(1) 化学缓凝剂的单独作用 缓凝剂硼砂、柠檬酸三钠对建筑石膏粉水化的影响如表 3 所示。

表3 不同缓凝剂用量的缓凝时间表

| 缓凝时间 | 硼砂/石膏  |       |        | 柠檬酸三钠/石膏 |        |
|------|--------|-------|--------|----------|--------|
|      | 0.50%  | 0.75% | 1.00%  | 0.03%    | 0.10%  |
| 初凝   | 4'00"  | 9'15" | 19'30" | 11'40"   | 51'30" |
| 水化终点 | -3'00" | 5'00" | 28'00" | 11'00"   | 47'00" |

从试验结果看，它们都有明显的缓凝效果。柠檬酸三钠还有缩短 ( $T_0 - T_1$ ) 的作用，而硼砂呈不定性。

(2) 棉秆冷水抽出物与化学缓凝剂的共同作用

将 2 克 40~60 目棉秆粉浸提 1 小时后，其浸出液与一定量的化学缓凝剂混合，它们的共同作用如表 4 所示。

表4 抽出物与化学缓凝剂共同作用\*

| 项 目   | 硼砂/石膏 |        | 柠檬酸三钠/石膏 |        |
|-------|-------|--------|----------|--------|
| 比率(%) | 0.50  | 0.75   | 0.02     | 0.03   |
| 初凝    | 7'40" | 19'00" | 13'00"   | 17'00" |
| 水化终点  | 6'00" | 19'00" | 18'30"   | 22'00" |

\* 该试验根据参考文献(4)的标准进行。

从表 4 看出，棉秆冷水抽出物与化学缓凝剂混合，其缓凝效果加强。

3. 与化学速凝剂的作用

(1) 化学速凝剂的作用 化学速凝剂 NaF、 $K_2SO_4$  和  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$  对建筑石膏粉的速凝效果如表 5 所示。

表5 速凝剂对凝结时间的影响

| 速凝剂/石膏 | NaF    |        |        | $K_2SO_4$ |        |       | $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ |        |        |
|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|-------|----------------------|--------|--------|
|        | 0.50%  | 1.00%  | 1.5%   | 0.50%     | 1.00%  | 1.50% | 1.00%                | 2.00%  | 3.00%  |
| 初凝     | 8'40"  | 9'30"  | 9'40"  | 8'25"     | 7'50"  | 无法    | 5'20"                | 7'20"  | 8'40"  |
| 水化终点   | 16'00" | 18'00" | 19'00" | 16'00"    | 16'00" | 测定    | 6'00"                | 12'00" | 14'00" |

从表 5 看出, 这些速凝剂不仅使凝结时间提前, 而且还大大缩短了  $(T_0 - T_1)$ 。

(2) 棉秆冷水抽出物与化学速凝剂共

同作用 10克40—60目棉秆粉经 1 小时 浸 提 后, 其浸提液分别与上述的速凝剂混合, 试验结果列于表 6。

表6 抽出物与速凝剂的共同作用

| 项 目<br>速凝时间 | NaF+冷水抽出物        |                  | K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> +冷水抽出物        |                                              | CaSO <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O+冷水抽出物     |                                                |
|-------------|------------------|------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|             | NaF/石膏<br>=0.30% | NaF/石膏<br>=0.50% | K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /石膏<br>=0.50% | K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /石膏<br>=1.00% | CaSO <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O/石膏<br>=2% | CaSO <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O/石膏<br>=3% |
| 初 凝         | -1'20"           | 5'10"            | -7'15"                                       | 2'30"                                        | 1'35"                                          | 5'25"                                          |
| 水化终点        | 13'00"           | 17'00"           | 7'00"                                        | 18'00"                                       | 11'00"                                         | 14'00"                                         |

可见, 在有抽出物存在时, 随着化学速凝剂添加量的增加, 速凝效果增强, 并且  $(T_0 - T_1)$  亦缩短。

4. 水化的稳定 由上述试验可知, 在有棉秆冷水抽出物存在的情况下, 可以用速、缓凝剂来改变水化过程。但其抽出物的含量是变化的, 并且影响水化的因子很多, 需寻求一稳定水化的方法。

将棉秆冷水抽出物作为一种缓凝剂, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、NaF作为二种速凝剂, 研究对 建筑石膏粉和特粉的初凝时间, 试验条件如下:

(1) 棉秆粉/石膏 = 4.0%, 硫酸钾/石膏 = 0.4%

(2) 棉秆粉/石膏 = 4.0%, 氟化钠/石膏 = 0.4%

(3) 净浆

试验结果见表 7。

表7 初凝时间

| 试验条件  | A     |       | B     |       | C      |        |
|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| 特 粉   | 6'45" | 6'15" | 8'50" | 9'10" | 15'00" | 15'20" |
| 建筑石膏粉 | 6'50" | 5'25" | 7'55" | 8'00" | 21'30" | 22'10" |

两种石膏粉净浆的初凝之差达 6 分钟以上。在硫酸钾或氟化钠分别与抽出物共同作用的条件下, 初凝几乎没有差别和只相差半分钟左右。根据Ridge等[7]的理论, 则硫酸钾-抽出物和氟化钠-抽出物均为石膏水化的稳定剂。因此, 在以棉秆制刨花板时, 只需加入硫酸钾或氟化钠即可稳定石膏的水化过程。

5. 石膏棉秆刨花板的水化 石膏为特粉, 棉秆刨花平均厚度为0.60mm。制板参数为: 密度 = 1.1g/cm<sup>3</sup>, 棉/膏 = 0.25, 水/膏 = 0.40, 速凝剂为硫酸钾。

水化参数如表 8。

表8 水化参数表

| 硫酸钾添加量   | 0%      | 1%    | 5%    | 10%   |
|----------|---------|-------|-------|-------|
| 初 凝 (分)  | 70—72   | 28—30 | 25—26 | 24—25 |
| 水化终点 (分) | 130—132 | 56—57 | 51—52 | 49—50 |

在不添加速凝剂的情况下, 需要 2 个多小时才能水化完全。在添加量为 1% 时, 水化时间提前一倍多, 并且  $(T_0 - T_1)$  也缩短了约一倍。再增加其用量到 5% 和 10%, 效果不显著, 这也验证了硫酸钾-抽出物的稳定效果。

由于  $(T_0 - T_1)$  还需半小时, 生产上宜采用“缓凝工艺”。

(二) 石膏棉秆刨花板主要生产工艺参数及其与板材性能的关系

1. 几个主要因子的影响 为了研究密度、水/膏、棉/膏的影响, 根据 L<sub>9</sub>(3<sup>4</sup>), 安排以 密度 = 0.8、1.0、1.2g/cm<sup>3</sup>, 水/膏 = 0.35、0.40、0.45 和 棉/膏 = 0.20、0.25、0.30 的正交试验, 刨花平均厚度为 0.42mm, 石膏为特粉。

试验结果列于表 9。

各项指标显著性检验结果列于表 10。

(1) 密度 方差分析显示, 密度除对平面抗拉强度外的所有性能均有显著性影

表9 试验结果汇总表

| 试验号 | 板 厚<br>(mm) |           |          | 密 度<br>(g/cm <sup>3</sup> ) |           |          | 静曲强度<br>(MPa) |           |          | 垂直平面<br>抗拉强度<br>(MPa) |           |          | 冲击韧性<br>(MPa·M·b <sup>-3</sup> ) |           |          | 吸水厚度<br>膨 胀 率<br>(%) |           |          |
|-----|-------------|-----------|----------|-----------------------------|-----------|----------|---------------|-----------|----------|-----------------------|-----------|----------|----------------------------------|-----------|----------|----------------------|-----------|----------|
|     | n           | $\bar{x}$ | $\sigma$ | n                           | $\bar{x}$ | $\sigma$ | n             | $\bar{x}$ | $\sigma$ | n                     | $\bar{x}$ | $\sigma$ | n                                | $\bar{x}$ | $\sigma$ | n                    | $\bar{x}$ | $\sigma$ |
| A   | 9           | 11.79     | 0.065    | 11                          | 0.82      | 0.038    | 10            | 1.92      | 0.231    | 8                     | 0.15      | 0.035    | 6                                | 0.25      | 0.052    | 6                    | 0.81      | 0.200    |
| B   | 9           | 11.90     | 0.118    | 11                          | 0.81      | 0.038    | 10            | 2.09      | 0.581    | 9                     | 0.14      | 0.046    | 7                                | 0.27      | 0.050    | 6                    | 1.47      | 0.160    |
| C   | 9           | 12.08     | 0.076    | 12                          | 0.86      | 0.035    | 11            | 2.32      | 0.475    | 9                     | 0.13      | 0.046    | 8                                | 0.37      | 0.119    | 6                    | 2.98      | 0.554    |
| D   | 9           | 12.07     | 0.063    | 12                          | 1.06      | 0.042    | 11            | 3.86      | 0.313    | 9                     | 0.21      | 0.056    | 7                                | 0.47      | 0.092    | 6                    | 2.23      | 0.631    |
| E   | 9           | 12.45     | 0.223    | 12                          | 1.06      | 0.024    | 11            | 3.63      | 0.375    | 9                     | 0.16      | 0.046    | 8                                | 0.47      | 0.139    | 6                    | 3.16      | 0.538    |
| F   | 9           | 12.75     | 0.127    | 12                          | 1.00      | 0.018    | 11            | 3.54      | 0.305    | 9                     | 0.11      | 0.036    | 8                                | 0.51      | 0.138    | 6                    | 8.86      | 1.500    |
| G   | 9           | 12.44     | 0.223    | 9                           | 1.17      | 0.041    | 8             | 4.78      | 0.500    | 6                     | 0.25      | 0.070    | 6                                | 0.49      | 0.071    | 5                    | 2.63      | 0.375    |
| H   | 9           | 13.14     | 0.263    | 12                          | 1.18      | 0.025    | 11            | 5.32      | 0.234    | 9                     | 0.14      | 0.039    | 8                                | 0.53      | 0.076    | 6                    | 5.93      | 1.041    |
| I   | 9           | 13.84     | 0.229    | 12                          | 1.11      | 0.031    | 11            | 4.47      | 0.385    | 9                     | 0.12      | 0.047    | 8                                | 0.52      | 0.063    | 6                    | 6.44      | 0.379    |

表10 显著性检验结果表

| 项目  | 厚度 | 静曲强度 | 垂直平面<br>抗拉强度 | 冲击韧性 | 吸水厚度<br>膨 胀 率 |
|-----|----|------|--------------|------|---------------|
| 密度  | .. | ..   |              | ..   | ..            |
| 棉/膏 | .. | *    | *            |      | ..            |
| 水/膏 | .. |      | *            |      | ..            |

注：..—高度显著，\*—显著

响。

a.随着密度的提高，压进刨花表面的石膏增多，凝固后象“胶钉”一样，使胶合强度提高，相应地板的静曲强度和冲击韧性也得到提高。

b.密度的提高，使刨花压缩变形增加，弹性变形也必然增加<sup>(2)</sup>。当水化终了时，由于多余水分未排除，石膏的湿强度较小，不足以固定刨花的全部弹性变形，因而导致板材的回弹随密度增加而增大。

c.由于板材平面密度分布不均，并且刨花与石膏回弹特性不同，板材内部各点不能同时和等量的回弹。回弹的差异就削弱了因密度增加而产生的良好胶合，降低了“胶钉”作用。这就是平面抗拉强度不因密度提高而改善的原因。

因此，提高密度固然会导致良好的胶合，但也会破坏业已形成的胶合。这两个相反的趋势同时存在，要看具体条件下何者占主导地位。

d.随着密度增加，刨花压缩变形增加。

但当板子定型后，只有一部分回弹。另一部分弹性变形被具有一定强度的石膏连续相所“固定”。只有在吸湿或吸水后，才会释放出来。所以，吸水厚度膨胀率随密度的增加而增加。

(2) 棉/膏 除了对冲击韧性外，棉/膏对其它指标均有显著性影响。

a.随着棉/膏增加，单位体积刨花量增加。这样，刨花压缩变形增加，导致反弹量和吸水厚度膨胀率增加（见图1）。

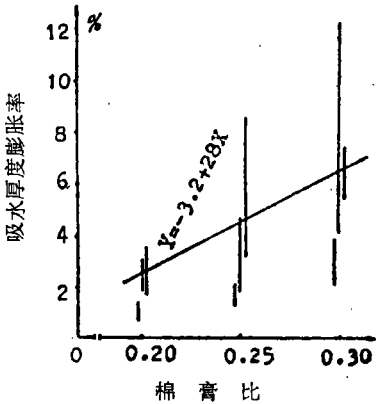


图1 棉/膏与吸水厚度膨胀率的关系

b.静曲强度与棉/膏的关系存在转折点。随着棉/膏增加，压缩率增加，胶合强度得以改善，但也引起反弹增加。由图2可知，棉/膏<0.25时，前者占主导地位，当大于0.25时，后者占主导地位。

c.垂直平面抗拉强度实际上是石膏与刨

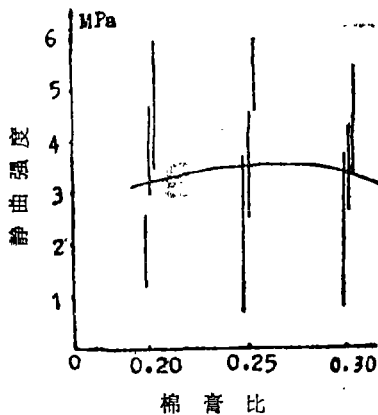


图2 棉/膏与静曲强度的关系

花的“胶合”强度。在本试验范围内它随棉/膏的增加而降低。(图3)

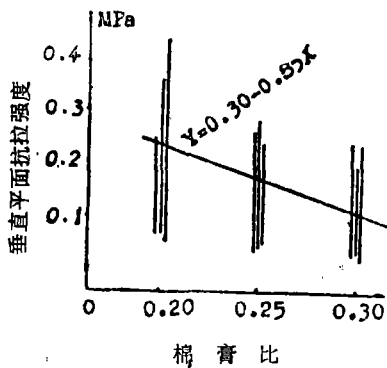


图3 棉/膏与垂直平面抗拉强度的关系

### (3) 水/膏

a. 水/膏增加, 则刨花含水率提高, 塑性也随之提高(3), 板的回弹自然减少。

b. 弹性变形和弹性应力的减小, 提高了垂直平面抗拉强度(图4)和降低了吸水厚度膨胀率(图5)。

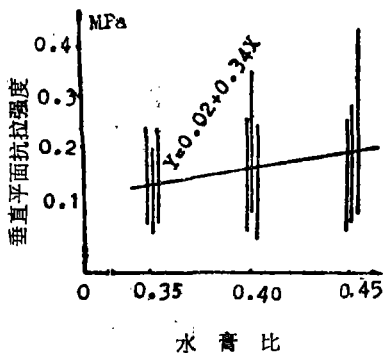


图4 水/膏与垂直平面抗拉强度的关系

2. 几个其它因子的影响 为了考察石膏品位、刨花形态和抽出物的影响, 设计出

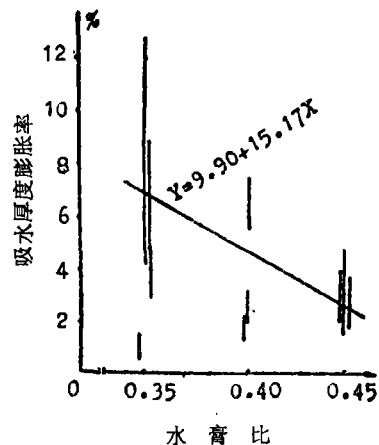


图5 水/膏与吸水厚度膨胀率的关系

表11的制板条件, 制板参数为: 密度=1.2 g/cm<sup>3</sup>, 棉/膏=0.25, 水/膏=0.45。

表11 制板条件

| 试验号 | 刨花条件           | 石膏   |
|-----|----------------|------|
| M   | 平均厚度为0.42mm的刨花 | 特粉   |
| T   | 平均厚度为0.81mm的刨花 | 特粉   |
| W   | 筛分M条件刨花得到的细刨花  | 特粉   |
| Z   | 筛分M条件刨花得到的粗刨花  | 特粉   |
| X   | 抽提过的M刨花        | 特粉   |
| G   | 同M条件           | 精粉   |
| K   | 同M条件           | 熟石膏粉 |

W、Z条件刨花的筛分值如表12和表13所示。

表12 W的筛分值

| 目 | 14  | 20   | 32   | 42  | >42  |
|---|-----|------|------|-----|------|
| % | 3.2 | 15.0 | 52.0 | 3.8 | 25.9 |

表13 Z的筛分值

| 目 | 9    | 14   | 20   | >20  |
|---|------|------|------|------|
| % | 41.8 | 22.4 | 17.2 | 18.6 |

X条件刨花的冷水抽出物含量为0.92%, 抽提以前为6.52%。

精粉、特粉和熟石膏粉的品位分别为97%、92%和75%。

试验结果及与M条件比较, 显著性分析如表14。

表14 试验结果及显著性分析表

| 试 验 号                                         |           | M     | T     | W     | Z     | X     | G     | K     |
|-----------------------------------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 板<br>厚<br>(mm)                                | n         | 18    | 18    | 18    | 18    | 18    | 18    | 18    |
|                                               | $\bar{x}$ | 13.06 | 13.27 | 12.89 | 14.17 | 13.19 | 12.95 | 13.23 |
|                                               | $\sigma$  | 0.115 | 0.269 | 0.130 | 0.585 | 0.133 | 0.106 | 0.173 |
|                                               | 显著性       |       | *     | *     | **    |       | *     | *     |
| 静<br>曲<br>强<br>度<br>(MPa)                     | n         | 8     | 9     | 9     | 9     | 9     | 9     | 9     |
|                                               | $\bar{x}$ | 5.21  | 4.96  | 5.63  | 4.69  | 6.45  | 5.98  | 4.40  |
|                                               | $\sigma$  | 0.225 | 0.528 | 0.273 | 0.614 | 0.633 | 0.396 | 0.543 |
|                                               | 显著性       |       | *     | **    | **    | **    | **    | *     |
| 垂<br>直<br>平<br>面<br>抗<br>拉<br>强<br>度<br>(MPa) | n         | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     |
|                                               | $\bar{x}$ | 0.35  | 0.17  | 0.55  | 0.16  | 0.48  | 0.42  | 0.28  |
|                                               | $\sigma$  | 0.004 | 0.007 | 0.045 | 0.043 | 0.055 | 0.057 | 0.038 |
|                                               | 显著性       |       | **    | **    | **    | **    | *     | **    |

a. 由表14可知, 改变原料特征, 如静曲强度的增长, 则垂直平面抗拉强度也随之增长, 实际板厚愈接近设计值, 则回弹就愈小。

b. 提高石膏品位, 回弹相应减小。

c. 刨花筛分值是一个综合指标<sup>[9]</sup>。对不同筛分值的刨花, 其弹塑性的研究未见报道。值得注意的是, 它的影响颇大。

d. 刨花塑性随其厚度减小而增大。在一定的压缩率条件下, 弹性变形及由此产生的回弹随刨花厚度减小而降低, 强度自然提

高。

e. 当刨花经冷水抽提后, 大大增加了板材强度, 回弹量不显著。这表明, 冷水抽出物不仅起缓凝作用, 而且也降低强度。

### 3. 棉秆皮和速凝剂的影响

分别用R、P和S代表用不剥皮棉秆刨花、剥皮棉秆刨花及添加5%  $K_2SO_4$  所制成的板。石膏为特粉, 刨花平均厚度为0.60mm。制板参数为: 密度 = 1.1 (g/cm<sup>3</sup>), 棉/膏 = 0.25, 水/膏 = 0.40。

从表15可知: 棉秆剥皮与否对静曲强度

表15 试验结果和显著性分析\*

| 试验号 | 密度 (g/cm <sup>3</sup> ) |           |          | 静曲强度 (MPa) |           |          |     | 垂直平面抗拉强度 (MPa) |           |          |     |
|-----|-------------------------|-----------|----------|------------|-----------|----------|-----|----------------|-----------|----------|-----|
|     | n                       | $\bar{x}$ | $\sigma$ | n          | $\bar{x}$ | $\sigma$ | 显著性 | n              | $\bar{x}$ | $\sigma$ | 显著性 |
| R   | 6                       | 1.06      | 0.057    | 9          | 4.91      | 0.679    |     | 6              | 0.241     | 0.042    |     |
| P   | 6                       | 1.05      | 0.030    | 9          | 4.53      | 0.510    |     | 6              | 0.243     | 0.024    |     |
| S   | 6                       | 1.09      | 0.028    | 9          | 4.23      | 0.620    | *   | 6              | 0.205     | 0.075    |     |

\* 显著性分析是与R比较。

和垂直平面抗拉强度无显著性影响, 添加5%的硫酸钾, 静曲强度只降低13%。

## 四、结 论

1. 棉秆冷水抽出物是较强的石膏水化缓凝剂, 不仅延长了 $T_1$ , 也延长了 $(T_0 -$

$T_1)$ 。

2. 为了改变石膏水化过程, 可采用添加化学速、缓凝剂。并可利用冷水抽出物-化学速凝剂体系来达到稳定水化的目的。

3. 由于冷水抽出物的存在, 延长了 $(T_0 - T_1)$ , 生产过程宜采用“缓凝工艺”。

4. 密度、棉/膏和水/膏对板材性能的影响是压缩和回弹共同作用的结果。

5. 改变原料特征, 如果回弹减小, 强度必定提高。

6. 用棉秆生产刨花板, 不需剥皮。在速凝剂添加量不大的情况下, 对板材性能影响不大。

7. 主要工艺参数应为: 密度 $<1.2$  ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ), 棉/膏 $<0.25$ (重量比), 水/膏 $=0.4$ (重量比)。

### 参 考 文 献

- [1] 王毅之, 1985, 开发棉秆资源, 增产包装纸板, 经济参考, 5, 29.
- [2] 王培元, 1985, 木材横纹压缩流变参数的测定, 林业科学, 21(4): 404—413.
- [3] 王培元, 1987, 木材横纹压缩流变性能 I。塑性, 林业科学, 23(3): 356—363.
- [4] 河南建筑材料科学研究所, 北京市石膏板厂, 1983, 纸面石膏板及其原材料的标准和实验方法, 鉴定材料, 材—7。
- [5] Kaufmann and J.E.Huebner, 1985, The industrial production of gypsum boards with reinforcing wood flakes, TIZ-Fachberichte, 109 (12): 908-916.
- [6] Maloney, T.M., 1977, Modern particle-board & dryprocess fiberboard manufacturing, Miller Freeman Publication, Inc., p.41.
- [7] Ridge, M.J. and H.Surkevicius, 1961, Variations in the Kinetics of setting of calcined gypsum, I • The Action of Retarder-Accelerator mixtures, J. appl. chem., 11, 427-434.
- [8] Kossatz, G. and K.Lempfer, 1982, Zur Herstellung gipsgebundene Spanplatten in einem Trockenverfahren, Holz als Roh-und Werkstoff, 40, 333—337.
- [9] Rachwitz, G., 1964, Die Sichtung von Holzspänen-zweitemitteilung, Holz als Roh-und Werkstoff, 22 (10): 30-36.
- [10] 高桥利男, 北沢政幸, 波岡保夫, 1977、1978、1979、1980, 木質石膏ボードの製造試験, 木材の研究と普及, 25(290、291)、26(299)、27(312、313、316)、28(317)、11—16、1—7、1—5、7—12、10—14、7—10、7—12。

## A PRELIMINARY STUDY ON THE TECHNOLOGY OF MAKING GYPSUM COTTON STALK PARTICLEBOARD

Xu Wei

(Research Institute of Wood Industry, Chinese Academy of Forestry)

### ABSTRACT

The gypsum bonded particleboard is a new kind of building material. The object of this paper is to study the possibility of making gypsum particleboard with cotton stalk using the semi-dry method.

The results show that although the cold water extractive of cotton stalk retards the setting of gypsum, the setting characteristic of gypsum is changeable and can also be controlled by adding certain chemical accelerator or retarder.

# 我国人造板工业技术装备发展 中的问题和对策

何乃彰

(中国林科院木材工业研究所)

生产工具是生产力的重要因素,是社会生产发展水平的客观尺度。同样,在衡量人造板工业的技术水平、生产水平时,技术装备的先进程度也是一个很重要的标准。

我国人造板工业在30多年来虽然得到了较好的发展,1986年全国人造板的设计生产能力约为216.8万立方米,但实际产量仅为184.81万立方米(见中国林业年鉴),整个生产能力的利用率约为85%,其中刨花板的生产能力利用率仅约50%。其原因是多方面的,但最根本的原因是我国人造板设备普遍质量差,可靠度低,各项技术经济指标落后。这种技术装备落后的程度,标志着我国人造板工业尚处在起步后不久的“幼年发展”时期。

## 一、我国人造板工业技术装备的发展过程

人造板工业技术装备的发展与机械、电子等工业的发展,以及我国森林资源少而分散等状况有着密切的关系。建国以来,虽然胶合板、纤维板和刨花板的生产在发展上存在着某些差异,但就整个三板工业技术装备的发展进程看,大致可划分为三个阶段:

1.起步阶段(1949—1962)。这一阶段主要标志着我国人造板技术装备从无到有的历程。胶合板在建国前就已生产,但产量低,设备简陋。纤维板是在1958年末在“自力更生、土法上马、土洋结合”精神的推动下办起来的,建成了一些“小土厂”和100多个“小洋厂”,由于技术不过关,只有少数厂勉强维持生产。1962年末,上海木材一厂改造了“小洋厂”,获得了成功。刨花板的工艺研究始于1955年,1958年北京木材厂建成了我国第一个“土洋结合”的刨花板生产车间。五十年代后期先后从瑞士、西德引进了三套挤压法刨花板全套设备。1962年三板总产量由1949年的1.69万立方米提高到9.5万立方米。当时,我国人造板生产水平虽然很低,但作为工业性质的三个板种的生产,已开始起步。国家对发展以人造板为主的木材综合利用也开始重视,并把它做为发展林产工业的一项技术政策提了出来。

2.开发阶段(1963—1974)。它标志着我国人造板设备由进口过渡到自行设计和制造,由单机生产过渡到成套设备开发和应用的发展过程。1963年以后,我国已注意人造板生产技术装备的技术开发,开始批量生产

The influences of some production parameters were also investigated on the properties of the board.

The main production parameters would be suggested:

1. Density of the board;  $< 1.2 \text{ g/cm}^3$ .
2. The ratio of cotton stalk and gypsum;  $< 0.25$  (by weight).
3. The ratio of water and gypsum;  $0.40$  (by weight).