

城市建設部地方建筑施工技術會議

# 技術資料彙編

(9)

輕質隔牆及建築材料的代用品

城市建設出版社

城市建設部地方建筑施工技術會議  
技術資料

(9)

輕質隔牆及建築材料的代用品

城市建設部建筑工程局編

北京市書刊出版業營業許可証出字第 088 号

城市建設出版社出版(北京阜外大街)

公私合營西四印刷廠印刷 新华書店發行

---

書号 052 45 千字

787×1092 1/32 3 印張

1957 年 4 月第 1 版

1957 年 4 月第 1 次印刷

印數 1—3,300 冊

定價 (10) 0.34 元

## 前 言

城市建設部於今年 8 月召开了全国地方建筑施工技术會議。会后,根据各省市地方建筑部門的要求,將这次會議中交流的一部分技术資料整理出来,分为 18 个專輯出版,以供各省市地方建筑部門的技术人員参考。

但是,由於地方建筑部門的条件差,有些新技术的試驗和实践經驗尚不够完整,同时限於出版倉促和整理校訂者的水平,錯誤及不妥之处在所难免,希望讀者批評指正。

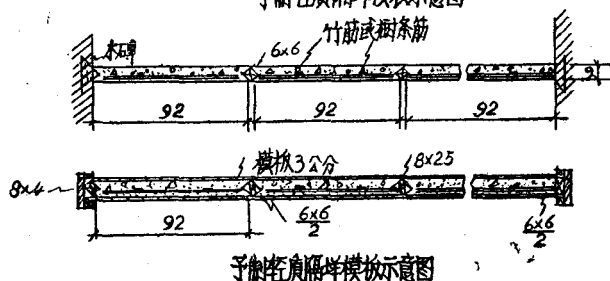
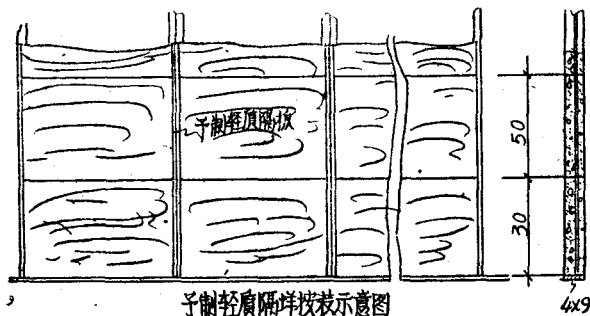
城市建設部建筑工程局

1956 年 11 月

# 輕質隔牆試驗總結

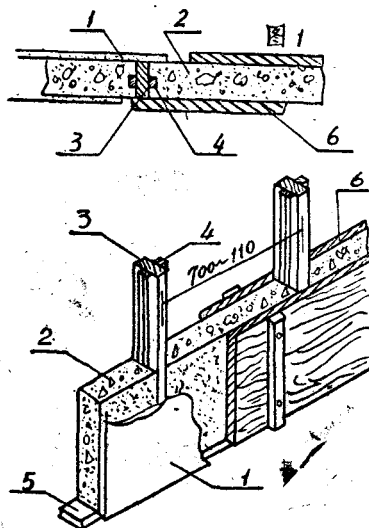
辽宁省城市設計院

几年来設計的居住建筑工程，其間壁隔牆大部分是採用灰板条隔牆，虽然它是屬於次要的構造部分，但却是一种大量採用的結構。灰板条隔牆不仅造价高昂，劳动繁重，所消耗的木材也要比其他任何結構的隔牆多，而对建筑物的防火安全也是很不利，因为灰板条隔牆的抹灰面層既不能充分保护木材，同时，在木隔牆中常有的空隙也容易引起着火，並且隔音效果也很不好。



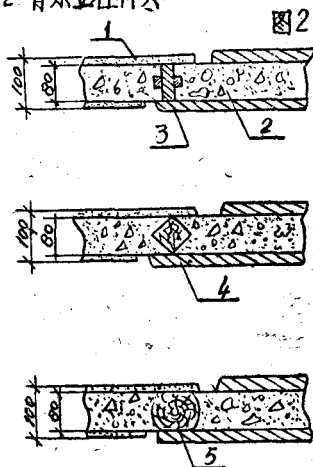
但灰板条隔牆在所有的建筑手册和参考書中，至今仍佔有主要地位。以大量的木材去制造隔牆，这是絕不能容忍的，因此必須採用更为經濟的結構。为了降低建筑造价，大力節約木材和提高建筑物的防火安全，就应当要利用骨架混凝土隔牆，其原因，就在於它的施工簡單，造价經濟，並且除了需要較少数量的木材外，其他飽花、鋸末、爐渣、粘土、粉刷殘渣等均可就地利用廢物来代替木料。因此，本院第三設計室根据苏联“骨架混凝土隔牆和輕型牆”一書中的資料，經過了多次研究改进，証明不用水泥也同样可以試制成骨架混凝土隔牆，並且还可以做裝配式預制板，适合於工厂化大量生产，这將給施工工業化創造有利的条件。

1. 隔墻詳图



1. 0.5~1.0公分厚粉刷層 2. 最低標号混凝土(見表1); 3. 骨架立柱, 4. 用廢料木条做成的双层板条; 5. 骨架下部框边, 6. 模板(見下圖)。

2. 骨架立柱种类



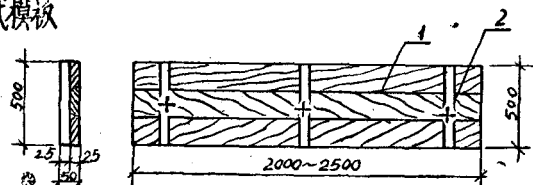
1. 0.5~1.0公分原料刷層 2. 模板, 3. 厚木板立柱。4. 方木立柱, 5. 圓木立柱。

为了使这一新型的隔牆結構能广泛地运用于大規模經濟建設中，發揮它应有的作用，我們除了今后繼續研究之外，先將已有的試制經驗做出初步总结，推荐給建筑工作者，作設計和施工中的参考。希望能引起建筑工作者广泛的注意，共同研究，交流經驗，使这一先进的輕質混凝土隔牆結構获得全面的成功。

## 一、試驗中所作的輕質混凝土隔牆种类

### 3. 装配式模板

图 3.



1. 2.5 公分厚木板制成的工具式模板， 2. 鉄螺絲 12

## 二、最低标号輕質混凝土配合比(体积比)

表 1

| 配合方法编号          |           | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   |
|-----------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 膠合料             | 磨細生石灰粉(份) | 1.5 | 2.5 | 2.5 | 1.5 | 1.5 | 2   |
|                 | 生石膏粉      | 0.5 | 0.5 | 0.7 |     |     |     |
|                 | 粘土        |     |     |     | 2   | 3   | 4   |
| 混合料             | 煤焦渣       | 4   | 4   | 4   | 4   | 5   | 5   |
|                 | 鱗屑        | 8   | 10  | 12  | 10  | 10  | 12  |
|                 | 鋪花        | 6   | 3   | 10  | 8   | 8   | 8   |
| 混凝土标号公斤/平方公尺    |           | 4   | 8   | 2   | 3   | 4   | 4   |
| 單位重量公斤/立方公尺     |           | 700 | 660 | 630 | 680 | 880 | 840 |
| 8公分厚隔壁重量公斤/平方公尺 |           | 88  | 83  | 79  | 85  | 110 | 105 |

附註 材料按稀松状态的体积計量。

### 三、輕質混凝土隔牆每10平方公尺材料數量(以8公分厚計算)

表2

| 配合<br>方法<br>編號 | 骨架<br>以木<br>板立柱 | 壁厚<br>公厘 | 骨架<br>木料<br>立方公尺 | 磨細生<br>石灰粉<br>公斤 | 生<br>膏<br>公斤 | 石<br>粉<br>公斤 | 粘<br>土<br>立方公尺 | 魚<br>渣<br>立方公尺 | 鋤<br>屑<br>立方公尺 | 鋪<br>花<br>立方公尺 | 模<br>板<br>立方公尺 | 鉄件<br>公斤 | 鉄釘<br>公斤 |
|----------------|-----------------|----------|------------------|------------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------|----------|
| 1              | 厚木<br>板立<br>柱   | 80       | 0.00553          | 101.7            | 33.8         |              |                | 0.333          | 0.665          | 0.63           | 0.0156         | 0.014    | 0.075    |
| 2              | 厚木<br>板立<br>柱   | 80       | 0.00553          | 146.5            | 28.8         |              |                | 0.288          | 0.72           | 0.575          | 0.0156         | 0.014    | 0.075    |
| 3              | 厚木<br>板立<br>柱   | 80       | 0.00553          | 140              | 42.3         |              |                | 0.275          | 0.824          | 0.68           | 0.0156         | 0.014    | 0.075    |
| 4              | 厚木<br>板立<br>柱   | 80       | 0.00553          | 96.8             |              |              | 0.158          | 0.317          | 0.79           | 0.635          | 0.0156         | 0.014    | 0.075    |
| 5              | 厚木<br>板立<br>柱   | 80       | 0.00553          | 93.5             |              |              | 0.23           | 0.382          | 0.765          | 0.61           | 0.0156         | 0.014    | 0.075    |
| 6              | 厚木<br>板立<br>柱   | 80       | 0.00553          | 97.5             |              |              | 0.24           | 0.3            | 0.72           | 0.48           | 0.0156         | 0.014    | 0.075    |

附註 1. 骨架木料用量是以厚木板立柱計算。

2. 模板週轉率按40次計算。

3. 上表之材料數量不包括損耗。

## 四、試制中的操作情況

### (一) 試驗种类

#### 1. 澆灌的骨架混凝土隔牆：

試驗的牆高為 3.00 公尺，骨架立柱間距為 90 公分，立柱斷面（詳見圖 2），厚木板立柱斷面 3 公分×8 公分，方木立柱斷面 6 公分×6 公分，圓木立柱硬雜木桿直徑 7~10 公分。依上述三種立柱，試做了三道隔牆，每道隔牆用各種不同的混凝土配合比，共試做了三種配合比，即如表 1 之 1、2、3 號的配合比。

#### 2. 裝配式預制板輕質隔牆：

本次試驗採用表 1 之 4、5、6 號的配合比，共做了三種預制板，每種配合比做了 6 塊，其規格為 90 公分×50 公分×8 公分，為了便於安裝和增加輕質混凝土預制板的抗彎能力，在每塊預制板增設 2 根竹筋，或者利用 2 根柳條。

骨架立柱採用 6 公分×6 公分方木立柱，組合安裝非常簡便，質量效果良好。

#### 3. 隔牆表面粉刷層共做了四種：

- (1) 抹 8 公厘厚砂子灰打底、2 公厘麻刀灰面層。
  - (2) 抹 10 公厘砂子灰，面層刷石灰水。
  - (3) 抹 8 公厘厚粘土砂子打底层、2 公厘麻刀灰面層。
  - (4) 於隔牆面直接抹 3 公厘麻刀灰，面層刷白粉子。
- 上述面層經過干燥后，表面非常堅硬，效果良好。

### (二) 工艺程序

1. 模板最好用 2~3 公分厚，我們在試制中是採用 2.5 公分厚的木板做成裝配式工具模板。安裝模板時，每一塊板用三根 4~5 公分鉄螺絲與立柱面相平擰緊，但模板不加跑光較為方便（如作預

制板时，用木制卡子可以代替鉄螺絲）。

2. 輕質混凝土拌合时，先將干的粒狀摻合料（煤焦渣、鋸末等）倒在拌合板上，將生石灰粉倒在上面，干拌至顏色均勻，然后再加上浸湿的飽花，將生石膏粉溶成很稀的灰漿后，倒入一齐拌和，拌到顏色均勻、濃度一致为止。

3. 將輕質混凝土做得更坚硬些，即使其有最小的含水量，其最簡單的檢驗方法是：

由於鋸末、煤焦渣及浸湿后飽花中所含的水分很难估計，因此就难以求出一个正确的水灰比，在这次試驗中掌握加水量的办法，是把混凝土混合料握成緊密的一团时，仅某处滲有水滴时为准。水分不足时混合料即不能膠粘成团，若水分过多时则会將灰漿挤出。在拌合时水分不应一次加得过多，最好逐漸加入。

4. 輕質混凝土搗固时，系用木棒或竹竿进行。搗固时不宜用力过大，輕輕夯筑插实，直至其模板縫中呈現灰漿为止。

5. 在搗制輕質混凝土牆上部約 250~300 公厘处时，因無法搗固，可用預制輕質混凝土塊和其他填料砌上。

6. 模板拆除時間：

本次試驗时，一部分牆系 24 小时后拆模，另一部分牆是三天后才拆模。前者拆模时須十分小心，勿使立柱有震动，拆模后也須妥加保护，务使勿受碰击；后者混凝土干縮較好，但模板週轉率低，还須要等待較多的日子才能进行粉刷，因此工程进度也較前者慢。

7. 在模板拆完后，趁混凝土还很軟的时候，应立即除去或填补凸凹不平的部分，修整混凝土的表面缺点。

8. 輕質混凝土本身的干縮程度很慢，在拆完模板后立即粉刷，不仅混凝土强度增高較慢，而且由於木料立柱干縮和混凝土的收縮不同，木柱处易於产生裂紋，最好是在拆完模板后隔 10~14

天再进行粉刷。我們此次試驗証明，粉刷早，易产生裂紋，在 14 天后粉刷的牆面並沒有裂紋等現象。如做予制板，在安裝后就可以立即进行粉刷。

## 五、採用的优缺点

### (一) 輕質混凝土隔牆与普通灰板牆，在同样面积下 經濟与主要材料分析

輕質混凝土隔牆与普通灰板牆的比較(以 10 平方公尺計算)

| 工料<br>材料名称 | 構造名称           | 輕<br>混<br>凝<br>土<br>隔<br>牆 | 普通灰板条牆                  | 降 低<br>数 量      | 降 低<br>百分率% |
|------------|----------------|----------------------------|-------------------------|-----------------|-------------|
| 造 价        |                | 37.46 元                    | 56.10 元                 | -18.64          | -49.80      |
| 白 松 方 材    | 0.058<br>立方公尺  | 0.0736<br>立方公尺             | 0.19<br>立方公尺            |                 |             |
| 白松板材(模板)   | 0.0156<br>立方公尺 |                            | 0.3304<br>立方公尺          |                 |             |
| 灰 板 条      |                |                            | 260 根<br>0.1404<br>立方公尺 | -0.2568<br>立方公尺 | -308.10     |
| 鉄 釘        | 0.15 公斤        |                            | 1.65 公斤                 | -1.50<br>公斤     | -1000       |
| 生 石 灰      | 186.80 公斤      |                            | 195.60 公斤               | -8.80<br>公斤     | -4.70       |
| 折 合 一 級 工  | 10.10 工日       |                            | 8.94 工日                 | +1.16<br>工日     | +11.5       |

- 附註 1. 上表輕質混凝土隔牆之骨架为厚木板立柱 3×8 公分，間距为 90 公分。  
2. 上表輕質混凝土隔牆之双面粉刷層，各單面均为 1 公分厚麻刀灰面。  
3. 上面普通灰板条牆之双面粉刷層，各單面均为 2 公分厚麻刀灰面。

### (二) 优 点

1. 輕質混凝土隔牆的成本比普通灰板条牆降低 49.8%。木

料节约更为显著,能比灰板条牆节约 308.10%。

2. 輕質混凝土隔牆的主要原料,均为建筑廢料,如粉刷殘渣,各种粘土、爐渣、鋸末、鉋花等,这些均为当地不感缺乏的廢料,可利用来代替木料。

3. 輕質混凝土隔牆的粉刷層最厚可做到 5~10 公厘,而灰板条牆要抹 20 公厘厚。这就不僅能减少抹灰的操作程序,並且可减少抹灰砂浆  $1/2 \sim 3/4$ 。

4. 由於骨架輕質混凝土隔牆內無空隙,木材部分並包有不着火之混合料,就防火安全的观点来講,它可称为是一种完全合理的隔牆。而且这种隔牆本身的重量也要比其他任何結構的隔牆輕得多,又能隔音。

5. 根据苏联“骨架混凝土隔牆”一書中的資料介紹,工具式模板的使用次数能超过 40 次,即裝拆 40 次后,模板还能完全适於繼續使用。如果有条件於工厂大量生产裝配式平面予制板,將模板改为鉄模子,这不仅对节约木材有了显著意义,而且也給施工工業化創造了有利条件。

### (三) 缺 点

1. 搞制輕質混凝土隔牆与灰板条牆比較时,其主要缺点为进度較慢,这是因为每个工序之間必須要有一定時間的間隔,尤其拆模必須隔 10~14 天左右等其干燥后才能进行抹灰。如做予制板安裝,不僅能解决上述缺点,而且能比灰板条牆更能加速施工进度。

2. 輕質混凝土隔牆的施工操作虽然簡單,但由於施工程序較多,劳动力的消耗要比灰板条牆高 11.8%。

## 六、操作中的注意事項

(一) 鉋花在未拌合之前必須預先浸湿,但鉋花不宜太長,否

則不易拌勻，還會攪成一團，容易造成一部分密實一部分稀松的現象，甚至一團齔花塞在模板中間，而使輕質隔牆產生部分空洞。

(二) 當模板剛拆除時，輕質混凝土強度很低，即使受輕微的碰擊也會損傷，但由於建築工程中工種複雜，工序較多，因此拆模後應採取有效措施加以保護。

(三) 輕質混凝土的配合用體積比，但由於膠合料用量與摻合料的用量相差很大，因此必須預先準備大小不同的量斗，否則量摻合料時過斗太多，容易發生錯誤。

(四) 輕質混凝土中，鋸末、齔花的用量頗大，因此必須預先收集儲存(如果無齔花時、可採用稻草代替)。

# 秫稽板的利用

天津市建筑工程局

## 一、秫稽板的設計与試驗

我局設計人員 1955 年在貫徹中央指示全面節約、降低非生产性建筑造价时，經過討論研究，提出採用秫稽來代替木料的節約措施。后又組織設計人員赴津郊，調查农村中利用秫稽捆綁成秫稽板做房屋的屋面的情况，並作进一步的研究。为了減輕本身重量，节省秫稽，还要保證有足够的弯曲应力，設計用 16 号鉛絲捆綁，压制成 5 公分厚的秫稽板；为了加强秫稽板的耐压力，又将每片（24 公分寬）秫稽板另加 2~3 片（1.0×5 公分）竹片，共制成几种不同规格之秫稽板进行压力試驗，支点距採取 1.00 公尺，荷載採取單一集中荷載，試驗結果，秫稽板弯曲荷載与变形曲線如附表 1。根据試驗結果可說明，用三片竹片者弯曲应力頗强，用兩片竹片者次之，無竹片者不合使用，而夾兩竹片之秫稽板作为隔牆及吊頂隔音用，厚度不宜再等於 5 公分，如有防寒之需要时，根据热工計算，可再加厚。寬度决定为 25 公分或 30 公分，以便利使用，長度則可按照实际需要而定。用於屋頂板各种屋面荷載时最大的檁距，根据规范要求，屋面板之容許撓度  $\frac{1}{150} l$ ，故在本試驗中以撓度为 0.6 公分为合格。

$$\Delta = \frac{Pl^3}{48EJ}$$

$$EJ = \frac{l^3 P}{48\Delta} = \frac{100^3}{48} \times \frac{75}{0.6} = 2.6 \times 10^6$$

1. 按 2.5 公分青灰 5 公分草泥頂时最大樓距

重 = 170 公斤/平方公尺

雪重 = 20 公斤/平方公尺

$$\omega = 190 \times 0.25 = 47.5 \text{ 公斤/公尺}$$

$$\frac{\Delta}{l} = \frac{5\omega l^3}{384 EJ}$$

$$\frac{1}{150} = \frac{5\omega l^3}{384 EJ}$$

$$\frac{1}{150} = \frac{5 \times 0.475 \times l^3}{384 \times 2.6 \times 10^6}$$

$$1,000 \times 10^6 = 355 \times l^3$$

$$l^3 = 2,810,000$$

$$l = 142 \text{ 公分}$$

2. 大紅筒瓦 5 公分草泥頂时最大樓距

自重 = 250 公斤/平方公尺

雪重 = 20 公斤/平方公尺

$$\omega = 270 \times 0.25 = 67.5 \text{ 公斤/公尺}$$

$$\frac{1}{150} = \frac{5\omega l^3}{384 EJ}$$

$$\frac{1}{150} = \frac{5 \times 0.675 \times l^3}{384 \times 2.6 \times 10^6}$$

$$1,000 \times 10^6 = 505 l^3$$

$$l^3 = 1,980,000$$

$$l = 126 \text{ 公分}$$

### 3. 水泥瓦油毡頂时最大樓距

自重 = 75 公斤/平方公尺

雪重 = 20 公斤/平方公尺

$$w = 95 \times 0.25 = 23.7 \text{ 公斤/公尺}$$

$$\frac{1}{150} = \frac{5 \times 0.237 \times l^3}{384 \times 2.6 \times 10^6}$$

$$1,000 \times 10^6 = 178 l^3$$

$$l^3 = 5,640,000$$

$$l = 178 \text{ 公分}$$

### 4. 石棉瓦油毡頂时最大樓距

自重 37 公斤/平方公尺

雪重 20 公斤/平方公尺

$$w = 57 \times 0.25 = 14.2 \text{ 公斤/公尺}$$

$$\frac{1}{150} = \frac{5 \times 14.2 \times l^3}{384 \times 2.6 \times 10^6}$$

$$1,000 \times 10^6 = 106 l^3$$

$$l^3 = 9,400,000$$

$$l = 210 \text{ 公分}$$

### 5. 油毡頂时最大樓距

自重 16 公斤/平方公尺

雪重 20 公斤/平方公尺

$$w = 36 \times 0.25 = 9 \text{ 公斤/公尺}$$

$$\frac{1}{150} = \frac{5 \times 0.09 \times l^3}{384 \times 2.6 \times 10^6}$$

$$1,000 \times 10^6 = 67.5 l^3$$

$$l^3 = 14,850,000$$

$$l = 246 \text{ 公分}$$

6. 紅瓦片 5 公分草泥頂時最大橫距

自重 152 公斤/平方公尺

雪重 20 公斤/平方公尺

$$w = 172 \times 0.25 = 43 \text{ 公斤/公尺}$$

$$\frac{1}{150} = \frac{5 \times 0.43 \times l^3}{384 \times 2.6 \times 10^6}$$

$$1,000 \times 10^6 = 323 l^3$$

$$l^3 = 310,000$$

$$l = 145 \text{ 公分}$$

以上的計算，系根据力学公式的演算而来的，因試件太少，很难达到精确，加以物理性能未能掌握，規格不易控制，施工時草泥水分易为秫蒿板吸收，增大垂度，造成永久变形，同时撓度試驗採用  $\frac{l}{150}$ ，仅系試驗時暫時荷重之撓度，偏重於安全方面，故設計橫距仍以最大不超过 1.20 公尺为准。

## 二、秫蒿板的制作

### (一) 選擇材料

用普通火燒桿秫蒿，桿徑由  $\phi 10 \sim \phi 20$  公厘（平均为  $\phi 12$  以上），黃色不帶黑斑，桿徑順直者最为合用。秫蒿最好採用隔年的，要干燥，無糟朽，含水量应不大於 75%，如用当年新秫蒿，須經蒸或烤的处理，以使桿心死去，並減低其含水率，达到設計要求。

### (二) 制作方法

1. 在制作前应將秫蒿平鋪，噴一遍 666 杀虫剂，翻轉后再噴一遍，然后使用。制成品於安裝后应再噴一遍。

2. 毛竹片的寬度應為 50 公厘(偏差±10%),厚 10 公厘(偏差±20%)。

3. 秫稽板的寬度,應虛鋪 40 公分,壓實後成為 25 公分。

4. 竹片須經防腐處理,可採用 1:1:4:1,400 花椒、亞砷酸、樟腦粉及水(重量比)的混合藥劑,煮兩開後,再將竹片放進去(須全部浸沒藥水中),加熱煮開,經 5 分鐘取出曬干即可使用(照上法每煮制竹片 3,000 市斤約用花椒 0.5 市斤,亞砷酸 0.5 市斤,樟腦粉 2 市斤,水 700 市斤,煤 200 市斤)。

5. 順秫稽板方向,每隔 20 公分綁紮 16 號鉛絲箍一道,在鉛絲箍上每隔 5~6 公分下卡子一個,用鉗夾牢。卡子用 16 號或 14 號鉛絲彎成  $<(60^\circ)$  形,制成板後應將彎勾卡緊(圖 1)。

6. 制作工具:最初制作秫稽板的簡單工具(圖 2)系由我局所屬施工公司工地自行制作的,目前已委託竹藤生產合作社進行了加工制作。

### (三) 質量要求

秫稽板系由人工壓實,秫稽板的緊密度及秫稽的質量好壞,對成品強度有很大的影響,故制作前應先規定樣品,以及按樣驗收成品,以達到標準一致,必要時應通過試壓。秫稽板的容重要求達到 234 公斤/立方公尺。

## 三、秫稽板的安裝

(一) 秫稽板望板的鋪釘,最初設計用  $1 \times 5$  公分的木板,以 4 吋洋釘壓釘,但仍不牢,現已改用 11 公分長扒頭釘壓釘,接頭處另加  $0.8 \times 5 \times 20$  公分竹片,用 2 股 16 號鉛絲,在竹片兩端靠近檁處紮牢,靠屋脊之第一檔秫稽板兩側,竹片應稍加長,以便互相插緊釘牢(圖 3)。