

112913



# 車輛修理的木材加工

Ю. Н. 尼吉佛罗夫著



人民铁道出版社

# 車輛修理的木材加工

Ю·Н· 尼吉佛罗夫著

章 証 思 等譯

人 民 鐵 道 出 版 社

一九五六年·北京

七

本書系敘述車輛段及車輛修理工厂中客車及貨車木質零件的干燥、加工以及防腐的工艺过程；并介紹木材干燥裝置、机床及切削工具的構造。

本書系供鐵路車輛部門的工長、領工員、技術員、工程師及有关人員參考之用。

### 車輛修理的木材加工

ОБРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ ДЛЯ РЕМОНТА  
ВАГОНОВ

苏联 Ю. Н. НИКИФОРОВ 著

苏联国家铁路運輸出版社（1949年莫斯科俄文版）

ТРАНСЖЕЛДОРИЗДАТ

Москва 1949

章 証 思 等譯

人民鐵道出版社出版（北京市霞公府17号）

北京市書刊出版營業許可証出字第 910 号

新华書店發行

北京市印刷一厂印（西便門南大街乙字1号）

1957年1月初版第1次印刷平裝印1—2,285册

書号666开本787×1092 $\frac{1}{2}$ 印張11 $\frac{1}{2}$ 字數248千插頁1定价(10)1.60元

# 目 录

|                                         |            |
|-----------------------------------------|------------|
| <b>第一章 緒 論 .....</b>                    | <b>1</b>   |
| 1. 木材在車輛制造与修理中的应用。木材的新制材料 .....         | 1          |
| 2. 各种構造的车辆中木質零件的工作性質及其修理时更換的原因 .....    | 5          |
| <b>第二章 車輛成材及木質零件的干燥 .....</b>           | <b>10</b>  |
| 1. 車輛成材的干燥方法(人工干燥法及天然干燥法) .....         | 10         |
| 2. 成材人工干燥裝置的几种主要型式 .....                | 17         |
| 3. 木材干燥前的准备工作及其堆砌与运输 .....              | 37         |
| 4. 干燥工作的組織与实际操作 .....                   | 51         |
| 5. 車輛成材的干燥基准 .....                      | 71         |
| 6. 車輛成材干燥基准的实践 .....                    | 79         |
| 7. 額定干燥時間及其随木材長度、寬度与厚度的变化 .....         | 83         |
| 8. 保証干燥室正常工作的措施。干燥室生产率的提高及干燥質量的改进 ..... | 97         |
| 9. 干燥缺陷的預防和消除方法 .....                   | 102        |
| 10. 干燥室生产率的計算方法 .....                   | 110        |
| 11. 車輛成材干燥的工作计划 .....                   | 113        |
| 12. 車輛成材干燥中的估价、統計和表报 .....              | 119        |
| 13. 干燥室工作的技术安全基本守則 .....                | 128        |
| <b>第三章 車輛木質零件的机床加工 .....</b>            | <b>131</b> |
| 1. 成材鋸裁为車輛零件毛坯 .....                    | 131        |
| 2. 車輛木質零件加工时所采用的机床及其特性 .....            | 141        |
| 3. 木工机床工作的基本守則, 提高劳动生产率及改善加工質量的方法 ..... | 181        |
| 4. 制造車輛木質零件的工艺过程 .....                  | 233        |
| 5. 木工机床生产能力的計算方法及设备的計算 .....            | 257        |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| <b>第四章 車輛木質零件防腐法</b> .....  | 265 |
| 1. 車輛木質零件采用防腐軟膏防腐法 .....    | 265 |
| 2. 利用防腐軟膏扩散法浸注木材的步驟 .....   | 266 |
| 3. 防腐軟膏的成分及其制法 .....        | 268 |
| 4. 防腐軟膏的消耗定額 .....          | 271 |
| 5. 客車木質零件用防腐軟膏防护法 .....     | 273 |
| 6. 保温車木質零件用防腐軟膏防护法 .....    | 282 |
| <b>附 录</b>                  |     |
| 1. 成材天然空气干燥時間 .....         | 287 |
| 2. 在各种工作条件下选择干燥室型式的說明 ..... | 288 |
| 3. 測定空气相对湿度的湿度表 .....       | 291 |
| 4. 实际立方公尺折合成規定木材系数表 .....   | 303 |

## 第一章 緒 論

### 1. 木材在車輛制造与修理中的应用。

#### 木材的新制材料

在我国，铁路运输業是木材的最大消費者之一，每年需要消耗整个国家木材消耗总量的 30—32% 左右。

因此，在運輸業，特别是其中木材消耗量相当巨大的車輛業務中，对木材需要特別加以愛惜和节省。

把潮湿和未經防腐处理的木材裝置在車輛上、車輛零件裁截得不正确、質量不佳以及加工不节省等，均能引起木材的大量浪費。

在車輛修理中，可采取下列措施来減低成材的消耗：

(1) 对于正在运用中的車輛，依靠延長成材的使用期限来節約木材，为此就要在車輛上裝置干透的木材，并在可能遭到腐爛的地方用防腐办法加以防护；

(2) 推广各項經濟而且技术上正确的車輛木質零件加工方法，就是采用合理的裁截、光潔、加工精確等办法。

技术上正确地組織机械加工，能減低車輛零件的制造費用。將加工好的零件裝置在車輛上，可大大縮短車輛的修理時間。

制造和修理各型車輛所消耗的成材数量列于表 1 中：

工厂及工段領到的大断面大梁裝置于車輛上时常是不太干的，因为大梁在蒸汽干燥室內烘干費时很長，并且容易产生廢品（达到 50% 及以上）。

这种缺点可以用防水人造合成膠膠接木材的方法来克服。

按車輛型式的成材消耗量 (公尺)

| 序<br>号 | 車輛型式        | 新車輛製造        |            | 大    | 修          |      | 中    | 修          |      | 年    | 修          |      |
|--------|-------------|--------------|------------|------|------------|------|------|------------|------|------|------------|------|
|        |             | 零件<br>(淨余尺寸) | 成材<br>(粗坯) |      | 成材<br>(粗坯) | 合計   |      | 成材<br>(粗坯) | 合計   |      | 成材<br>(粗坯) | 合計   |
|        |             |              |            |      |            |      |      |            |      |      |            |      |
| 1      | 二軸客車.....   | 26.0         | 35.3       | 5.5  | 2.0        | 7.5  | 2.5  | 1.1        | 3.6  | 0.45 | 0.09       | 0.54 |
| 2      | 四軸客車.....   | 48.18        | 67.5       | 8.0  | 2.7        | 10.7 | 3.9  | 1.2        | 5.1  | 0.45 | 0.10       | 0.55 |
| 3      | 二軸機車.....   | 5.01         | 7.0        | 3.29 | 0.48       | 3.77 | 1.93 | 0.36       | 2.29 | 0.73 | 0.12       | 0.85 |
| 4      | 二軸平車.....   | 2.87         | 4.0        | 1.9  | 0.32       | 2.22 | 1.33 | 0.21       | 1.54 | 0.68 | 0.07       | 0.75 |
| 5      | 四軸機車.....   | 7.30         | 10.2       | 4.78 | 0.31       | 5.09 | 3.15 | 0.15       | 3.3  | 1.38 | 0.07       | 1.45 |
| 6      | 四軸平車.....   | 2.8          | 3.9        | 3.07 | —          | 3.07 | 1.64 | —          | 1.64 | 0.7  | —          | 0.7  |
| 7      | 二軸保溫車.....  | 18.4         | 25.7       | 7.17 | 0.93       | 8.1  | 4.14 | 0.64       | 4.78 | 1.77 | 0.13       | 1.9  |
| 8      | 四軸保溫車.....  | 26.06        | 35.5       | 7.94 | 0.8        | 8.74 | 3.86 | 0.4        | 4.26 | 1.47 | 0.13       | 1.6  |
| 9      | 四軸底开门車..... | 5.84         | 8.15       | 1.65 | —          | 1.65 | 0.77 | —          | 0.77 | 0.2  | —          | 0.2  |
| 10     | 二軸漏斗式車..... | 8.10         | 11.3       | 2.5  | —          | 2.5  | 1.67 | —          | 1.67 | 0.41 | —          | 0.41 |
| 11     | 二軸罐車.....   | 1.65         | 2.3        | 1.21 | 0.37       | 1.58 | 0.27 | 0.27       | 0.64 | 1.33 | 0.027      | 1.36 |
| 12     | 四軸機車.....   | 0.40         | 0.56       | —    | 0.2        | 0.2  | —    | 0.1        | 0.1  | —    | 0.02       | 0.02 |

表 2

隔热材料的性能比较

| 序号 | 隔热材料名称     | 原料                | 容 量       | 导热系数<br>(卡/公尺 <sup>2</sup> ·<br>1°C) | 强度极限<br>(公斤/公分 <sup>2</sup> ) |     | 腐朽性         | 吸 湿 性         | 抗振性 | 加工性         | 备 注                                       |
|----|------------|-------------------|-----------|--------------------------------------|-------------------------------|-----|-------------|---------------|-----|-------------|-------------------------------------------|
|    |            |                   |           |                                      | 弯曲                            | 拉伸  |             |               |     |             |                                           |
| 1  | 隔热木<br>纤维板 | 磨碎、浸透和<br>压制的木材废料 | 0.18—0.24 | 0.040—<br>0.055                      | 20—30                         | 4—5 | 浸透的<br>不会腐朽 | 浸透的不<br>会吸湿   | 安定  | 容易锯割        | 当浸湿时，<br>导热系数变成<br>2—3倍，同<br>时容积系数增<br>大。 |
| 2  | 史威林        | 亚麻或大麻的<br>废头和防水纸  | 0.14—0.20 | 0.040—<br>0.055                      | —                             | —   | 腐朽          | 防水纸破<br>坏时则吸湿 | 不安定 | 容易切削        |                                           |
| 5  | 软木纤维       | 软木生产废料            | 0.22—0.24 | 0.040—<br>0.045                      | —                             | —   | 不腐朽         | 不吸湿           | 安定  | 切削时易<br>碎 裂 |                                           |
| 4  | 软木         | 软木树皮              | 0.20—0.24 | 0.030                                | —                             | —   | 同上          | 同上            | 同上  | 难于切削        |                                           |

這種方法是用原來小斷面的成材膠接成為大尺寸的大梁。膠接前，由於其本身斷面不大，因而干燥很快，並可避免產生廢品。

這樣，膠接以後的整個大梁系由干透的成材所組成。此外，利用這種膠接方法，還可將成材截頭後切下的短小切頭製成車輛零件。

同時，還須指出，對於在車輛上應用膠接零件的問題，我們已取得了一定的經驗。

在載重量為 16.5—18 噸的二軸車輛上，用膠接方法將小尺寸的木料接合起來，製成底架和車體的全部主要零件，已經進行了四年的實際操作試驗，結果是卓見成效的。

一種叫做木絲隔熱材料（隔熱體）或 [Оргалит] 的木材，其隔熱能力超過史威林<sup>①</sup>，約與軟木相仿（見表 2）。

用隔熱體隔熱的車輛，已經作了將近四年的實際運用試驗，產生了極好的效果。

另外，車輛零件還可以採用一種脂塑木料（用樹脂浸透然後壓制而成）。用這種材料製成的木板裝置在車輛壁板上，不但可以作為車輛的內壁板，而且可以代替裝飾壁板的漆布（Линкруст）。

在製造長 25 公尺的全金屬車輛時，雖然應該首先採用這類材料，但車輛內的間壁可採用一種由窄木條拼成、兩面用柞木膠合板復面的所謂細木板。

當然，細木間壁板上復面用的膠合板可以採用脂塑木料來代替。

車輛壁板僅在內面用脂塑木料來復面。

用白氏樹脂浸透的薄板製成的 Лигнофоль 型脂塑木料具有幾乎等於鐵或鋼一樣的性能（表 3）。Лигнофоль 用來製造窗框、傢俱和車輛上的其他零件。

應該指出，由於 Лигнофоль 的採用，將使車輛自重減輕，因

---

① 史威林(Шевелин)——一種隔熱材料。——譯者

为用它制成的零件大約为鋼鉄重量的六分之一。但 Лигнофоль 在車輛上应用时，需要事先加以大量的加工。

表 3

Лигнофоль、柞木以及鋼的性能指标比較

| 序号 | 材料种类      | 容积<br>重量      | 强度極限(公斤/公分 <sup>2</sup> ) |               |               | 冲击弯曲<br>强度極限<br>(公斤/公分 <sup>2</sup> ) | 布氏硬度<br>( $\frac{\text{公斤}}{\text{公分}^2}$ ) | 备 註                  |
|----|-----------|---------------|---------------------------|---------------|---------------|---------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------|
|    |           |               | 拉 伸                       | 压 縮           | 扭 曲           |                                       |                                             |                      |
| 1  | Лигнофоль | 1.32—<br>1.42 | 2600—<br>4450             | 1800—<br>2200 | 2960—<br>3970 | 40—50                                 | 36—50                                       | 根据彼列勒<br>金教授的資<br>料。 |
| 2  | 柞木(平均数)   | 0.72          | 約1300                     | 520           | 935           | 0.37                                  | 按 ЯВКО<br>550                               | 按 ГОСТ<br>4631—49    |
| 3  | 1号鋼       | 7.8           | 3200—<br>4000             | 3200—<br>4000 | 3200—<br>4000 | 800                                   | 120—130                                     | ГОСТ<br>530—41       |
| 4  | 3号鋼       | 7.8           | 3800—<br>4700             | 3800—<br>4700 | 3800—<br>4700 | 800                                   | 120—130                                     | 同 上                  |

## 2. 各种構造的车辆中木質零件的工作性 質及其修理时更換的原因

在貨車中，下列几种車輛的底架結構用木材制作，即：載重量 16.5—18 吨的二軸棚車(Б. НТБ)、18 吨二軸平車(30 呎平車)以及其他作为貨車中主要形式的車輛。具有木質骨架車輛的車体結構及貨車的地板、壁板以及內部設備都用木料制成。

在客車中，除車体和內部設備外，木材也同样用作某几种轉向架的結構。在旧式客車中，也可見到木質的底架零件，但甚为稀少。

在車輛运用过程中，某些木質零件由于种种原因發生損毀，和需要在修車时加以更換。表 4 所示为貨車木質零件引起更換的主要原因。

貨車木質零件更換的主要原因

| 車輛型式                                     | 木質零件名稱                     | 零件更換的主要原因                                        | 修理及運用時促成零件損壞的原因                                                                                                                                      |
|------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 二軸棚車<br>(HTB)及載重量<br>18 噸(30 呎)的<br>二軸平車 | 車輛底架梁<br>(中央緩沖梁①、<br>軸梁等)。 | 1. 具有超過技<br>術條件許可的縱<br>向裂紋<br>2. 縱向開裂<br>3. 橫向折損 | 1 及 2. 梁木用濕料做成, 車輛運<br>用中急劇變干, 同時引起梁木上的<br>緊固螺釘發生松弛現象<br><br>3. 不正確地調整制動機(對於橫<br>向的中央緩沖梁)。制备梁木時所<br>用樹種不合要求(用松木或白松來<br>代替落叶松)。使用劣等梁木(木<br>材缺陷超過許可限度) |
|                                          | 地板                         | 1. 機械的磨損<br>2. 折損                                | 1. 棚車及平車運用中的磨損。<br>2. 重物拋落于地板上, 而未加以<br>襯墊物, 使重量分担于較大的面積<br>上                                                                                        |
| 載重量 16.5—<br>18 噸的二軸棚車<br>(HTB)。         | 側壁的立柱②<br>及壁板              | 1. 裂縫及翹曲<br>2. 側立柱和門<br>立柱的彎曲、折<br>斷, 及壁板的折<br>損 | 1. 用濕料制成的立柱及壁板在車<br>輛運用中急劇變干<br>2. 成堆裝運的散裝及大件貨物壓<br>于側壁上, 例如在車輛拐彎時,<br>桶、磚、木柴的猛击(由于离心力<br>的作用)                                                       |
|                                          | 端壁的立柱及<br>壁板               | 1. 裂縫及翹曲<br>2. 折損                                | 1. 參看 1 側壁的立柱及壁板<br>2. 車輛突然停止時, 散裝及大件<br>貨物的返復撞击和壓力(由于車輛<br>停止時, 貨物的慣性壓力所產生的<br>作用)                                                                  |

註: ① 按照交通部車輛總局第 5 號技術指示, 修理車輛時, 中央緩沖梁應裝上金屬的。中修時可用槽鋼加強的木梁來代替。

② 大修時, 端柱、窗口立柱及角柱應裝上金屬的。

續表 4

| 車輛 型式            | 木質零件名稱                                                  | 零件更換的主要原因                 | 修理及運用時促成零件損壞的原因                                                                                |
|------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 載重 18 噸的<br>二軸平車 | 角柱                                                      | 1. 立柱上下端<br>裂縫<br>2. 橫向折損 | 1. 用混成材制成立柱。車輛運行時產生的力致使車身傾斜<br>2. 用不合技術條件的或劣等的木材制成立柱<br>由於干燥緩慢長時間的潮濕，產生了細菌繁殖的有利條件（在一定溫度下），引起腐爛 |
|                  | 門坎，門立柱<br>與門坎連接處，<br>下簷梁與門上層<br>梁的接榫，地板<br>與壁板下端連接<br>處 | 腐朽                        |                                                                                                |
|                  | 頂棚復面板及<br>上簷梁                                           | 腐朽                        | 頂棚失修（漏水）引起上述零件的潮濕                                                                              |
|                  | 底架梁與地板<br>之連接處                                          | 腐朽                        | 地板緊密無縫，沾潮後不易迅速<br>變干                                                                           |
| 二軸罐車             | 平車地板                                                    | 折損                        | 使用潮濕的或劣等的木板。木板<br>高度和寬度與圖紙尺寸不相符合；<br>不正確的運用                                                    |
|                  | Утеплител 系<br>統的油罐支承縱<br>梁，托梁                          | 腐朽                        | 長時間的潮濕和干燥緩慢                                                                                    |

以前的改建鐵路科學研究院及後來的交通人民委員會（НКПС）所屬的鐵路及建築科學研究所（НИИПС），曾對車輛修理廠修理之客車與保溫車進行過調查。調查的結果如表 5 所示。

由下表可知，佔全部客車中極大多數量的四軸客車，其木質零

表 5

各种型式的客車大修时，木質零件更換數量按其  
更換原因的分配比例（百分比）

| 更換原因                | 鉄架式四<br>軸客車 | 市郊交通用鉄<br>架式二軸客車 | 郵政車  | 行李車  |
|---------------------|-------------|------------------|------|------|
| 受檢車輛數目（輛）……         | 148         | 162              | 22   | 23   |
| 每輛車上更換木材數量……        | 100%        | 100%             | 100% | 100% |
| 按原因其中分为：            |             |                  |      |      |
| 腐朽及与腐朽有关的原因         | 49%         | 20%              | 41%  | 4%   |
| 磨損 ……………            | 46%         | 64%              | 15%  | 54%  |
| 折損 ……………            | 5%          | 5%               | 23%  | 37%  |
| 翹曲 ……………            | 2%          | 9%               | 9%   | 4%   |
| 其他原因（更換零件，弯曲及其他等）…… | 4%          | 2%               | 9%   | 1%   |

件更換的主要原因是腐朽及与腐朽有关的其他現象。对于市郊交通車輛及行李車，机械磨損最为显著。这些車上由于磨損而更換的零件在一半以上。同时，最严重的机械磨損主要發生于地板表面，因此，在新制的市郊交通車輛上需用漆布（Ликолем）加以保护。

按各种零件的更換原因进行分析，則所得結果如表 6 所示。

因此，用硬材（最貴重的）做成的一些零件，如下簷梁、窗立柱、底架梁木等，由于腐朽而更換的百分率为 80% 至 100%。

保温車上也有类似情况發生，同样要更換大量零件。这些車輛上的木質零件之所以产生如此惊人的腐朽現象，不外由于运用过程中，在許多地方造成木材腐朽的有利条件。

如所週知，温热与高度的潮湿会促使細菌繁殖，从而引起腐朽。而木質零件的潮湿，常是由于在零件装配至車輛上以前，未經良好的干燥所致。当然还有其他原因，如零件装配至車上时帶有水分、运用过程中为雨水浸湿（由于窗格不严）、个别地方（则

表 6

按車輛型式及零件种类分析木質零件的更換原因

| 序<br>号 | 車輛型式          | 零 件 名 称     | 更換原因 (%)            |    |    |    |    | 其他原因<br>(鄰近部<br>分的拆卸<br>等) |
|--------|---------------|-------------|---------------------|----|----|----|----|----------------------------|
|        |               |             | 腐朽及与<br>腐朽有关<br>的原因 | 磨損 | 折損 | 剝曲 |    |                            |
| 1      | 長途四軸車<br>輛    | 上層地板.....   | 34                  | 65 | 1  | —  | —  | —                          |
|        |               | 下層地板.....   | 81                  | —  | —  | 19 | —  | —                          |
|        |               | 壁板.....     | 73                  | —  | 12 | 3  | 7  | —                          |
|        |               | 下簷梁.....    | 92                  | —  | 4  | —  | 4  | —                          |
|        |               | 底架其他梁木..... | 80                  | —  | 15 | —  | 5  | —                          |
|        |               | 窗立柱.....    | 100                 | —  | —  | —  | —  | —                          |
|        |               | 頂板(頂棚上复面板)  | 13                  | —  | 35 | 3  | 47 | —                          |
|        |               | 上簷梁.....    | 14                  | —  | 35 | 3  | 47 | —                          |
| 2      | 市郊交通用<br>二軸車輛 | 上層地板.....   | 12                  | 55 | 2  | —  | 1  | —                          |
|        |               | 下層地板.....   | 76                  | —  | —  | 16 | 8  | —                          |
|        |               | 壁板.....     | 49                  | —  | 18 | 30 | 3  | —                          |
|        |               | 下簷梁.....    | 100                 | —  | —  | —  | —  | —                          |
|        |               | 底架其他梁木..... | 35                  | —  | 67 | —  | —  | —                          |
|        |               | 窗立柱.....    | 100                 | —  | —  | —  | —  | —                          |
|        |               | 上簷梁.....    | 31                  | —  | 69 | —  | —  | —                          |

所、鍋爐車等)經常集水,及由于車廂內外显著的溫度差(如保溫車)而使水汽凝聚等。这些,都足以促使細菌繁殖而使木材腐朽。

为了防止木材腐朽,采用將有毒性的物質——防腐劑浸入木材內的方法,即所謂木材防腐法(參看第四章)。

## 第二章 車輛成材及木質零件的干燥

### 1. 車輛成材的干燥方法 (人工干燥法及天然干燥法)

#### 各种不同树种的木材含水量

在所有各类車輛的修理中，均不得采用潮湿的（含水量超过规定的百分率）木材。因此，木材在使用前，其含水量应降低到各种車輛零件使用条件所规定的标准。这一要求可用木材干燥法来达到。

干燥法——这一把水分从木材内排除出来的过程，是依靠水分的蒸发作用来进行的。

木材中所含的水分，依其所在位置及其与木材本身结合的程度分为自由水(Свободная влага)与结合水(Связанная влага)两种。

自由水 A 位于细胞腔中及细胞与细胞之间，结合水 B 则位于细胞膜内（圖 1）。

在木材干燥过程中，自由水首先蒸发，由于自由水蒸发较快，因而消耗热量较少。待其完全排出以后，结合水乃开始蒸发。

结合水的排出甚为缓慢，其排出速度随水分的降低而逐渐缓慢。同时，结合水的排出需要消耗相当多的热量。

从自由水排出过渡到结合水排出的一瞬间，经过所谓纤维饱和点(Точка насыщения волока)。当全部自由水已从木材内排除净尽，而其中还含有最大量的结合水的一瞬间，叫做纤维饱



圖 1. 細胞內水分分佈略圖。  
A—自由水；  
B—結合水。

和点。

按照 OCT-250 的規定，木材的含水量系由其中所含水分与絕干木材重量的百分比来确定。

确定木材的絕干重量时，系將从木材上所取之試样置于干燥箱中，在  $100-105^{\circ}\text{C}$  的溫度下进行烘干，至其重量不复減輕时，再次称量所得之重即为絕干重量（詳見本書第53頁）。

在这种情况下，木材湿試样与絕干試样之重量差对絕干試样重量之比，即为此木材試样的含水量百分率。

試驗証明，新伐木材的含水量系以树种、砍伐季节以及从外圍部分（白木質）或中心部分（成熟木材的树心）所取試样的地位不同而有区别。例如，从九月份砍伐的松木上取白木質部分为試样，則其含水量最小，在 96% 以內；而在十二月份为最大——123%。同样，树心部份在七八月份具有最小的含水量，約为 31%，三月份最大——35%。由此可見，在測定含水量而烘干木材試样时，其試样應該取自白木質部份，以免發生誤差。

在浮运和湿态儲存的情况下，木材含水量較新砍伐的为高，同时湿松木的平均含水量一般不超过 169%，白松——191%，落叶松——112%。

原木鋸成的木板其含水量大部份在 70% 与 50% 之間。

松木和柞木的纖維飽和点（溫度为  $+20^{\circ}\text{C}$  时）在含水量为 30% 时开始，而落叶松在 31—33% 时开始。

从水分开始排出直到纖維飽和点的一段時間內，木材性能不发生任何显著变化。俟越过纖維飽和点后，其物理机械性能立即开始發生激烈的改变。

从此时开始，細胞膜由于失掉了水分，使其本身的尺寸發生变化，显示出和含水量減少成正比例的干縮現象。

在达到絕干重量时，即木材內的結合水全部排出时，乃發生最大的干縮。

應該指出，徑向（即由外圍向原木中心的方向）干縮比弦向

(与徑向垂直的方向)干縮小得多(圖2)。



圖 2. 木材干縮的各种方向:  
a—徑向干縮; b—弦向干縮; c—縱向干縮。

根据 H. C. 謝柳金的資料, 干縮量为:

|          | 徑向干縮 | 弦向干縮  |
|----------|------|-------|
| 松木.....  | 3.9% | 7%    |
| 白松.....  | 3.5% | 6.4 % |
| 杉木.....  | 5.3% | 9.45% |
| 落叶松..... | 5.1% | 9.1 % |

縱向(順着纖維方向)干縮量通常在 0.1—0.3% 的範圍以內, 由于其数值甚小, 可以忽略不計。

由于木材的干縮, 特别是由于徑向干縮和弦向干縮間的差異, 使木材形成裂縫。車輛上安裝了潮湿的零件, 往往由于裂开而引起过早的更換。同样情形, 壁板和地板的干縮是限制車輛用于谷物的運輸, 和引起車輛重复修理的主要原因。

通常將木材含水量降低到纖維飽和点以下, 可提高其机械性能; 反之, 用潮湿零件安裝上去, 总不如干零件来得坚固。

这是由于木材在干燥以后, 細胞紧密联系, 相互間的結合强度增加之故; 結果, 在所形成的單位断面积上纖維数量增加。

在含水量的影响下, 松木的靜曲强度如下列数字所示:

|            |                                |
|------------|--------------------------------|
| 当15%时..... | 780公斤/公分 <sup>2</sup> , 或 100% |
| 当20%时..... | 650公斤/公分 <sup>2</sup> , 或 84%  |
| 当24%时..... | 580公斤/公分 <sup>2</sup> , 或 74%  |
| 当28%时..... | 250公斤/公分 <sup>2</sup> , 或 67%  |
| 当30%时..... | 500公斤/公分 <sup>2</sup> , 或 64%  |

抗剪極限强度的变化情况如下: