

研究报告

木工 (1986) 1号 (总15) 号

---

# 国产针叶树材纤维(管胞) 图 谱 及 识 别

卢 鸿 俊

中国林业科学研究院木材工业研究所

1 9 8 6 年 7 月    北 京

# 国产针叶树材纤维(管胞)图谱及识别

卢 鸿 俊

针叶树材(包括银杏)轴向管胞(工业上通称纤维)的图谱和识别检索表是《针叶树材管胞形态的研究》<sup>[1]</sup>的姊妹篇。所涉及的树种亦仅限于上述范围。此项工作早有专著<sup>[2][3]</sup>,现在有的木材工艺学教科书<sup>[4]</sup>,除载有传统的木材识别外,还增加了“木纤维及其识别”,专章介绍木材纤维形态和识别的知识。国内对于这项工作过去虽有所报道<sup>[2]</sup>,但树种很少。

传统的木材识别均以实体木材为对象,以扩大镜和显微镜来识别,而木材一经离析,这种实体木材检索表就不适用,只能借助于离析材料检索表。例如针叶树材的离析材料,纸和纸浆等纤维商品,或者只是简单地了解几块木材是否属于同一类树种,也就无需切片,只将木材离析即可,这对不具备切片的条件和要求快速得到鉴定结果时尤为适用。本文的目的就是为此而编制的。

如何应用纤维特征,文图相互印证,则是本文的特点。文中共配置纤维图谱 34 幅,除云杉属(管胞壁上螺纹加厚有或无)和松属(交叉场纹孔类型不同)各有 2 幅外,其余 32 属均为每属 1 幅。各幅中都包括有早材和晚材管胞全图(100倍)及早材管胞交叉场纹孔放大图(200倍)。

显微照片是采用 135 胶卷,利用 Orthoplan 广视野光学显微镜自动装置拍摄的。管胞全图原为 50 倍,经放大成 100 倍。同样,管胞的交叉场纹孔放大图像,亦为原放大 50 倍的底片再放大至 200 倍的照片。早材管胞图像一般都为径面图;相反,晚材管胞照片则多是弦面图。如落叶松等属树种的晚材管胞其弦面宽,径面窄,落在载玻片上的晚材管胞往往呈现的都是弦面;如果一定要径面,则找到的管胞很有可能是邻近早材带(由内往外)的管胞。

利用木材离析的材料编制检索表比较困难。困难之一,在于检索表只能根据单个纤维细胞的形态特征来识别,一些如细胞的排列和构成的组织等特征已不复存在。木射线、树脂道等均因细胞的分离而不能再作为识别的特征来应用。困难之二,在于一些形小或壁薄的细胞因离析时化学药剂的作用、洗涤时的流失或机械性破坏而不得见或不可辨认,如轴向薄壁细胞、射线薄壁细胞。含晶异细胞中的晶簇(银杏的重要识别特征)及射线薄壁细胞中的晶体亦难得见。正是由于识别时只能根据单个细胞进行鉴别,而这些特征既少又常常不很明显,要正确定出“种名”是非常困难的,同时在生产上有时亦无鉴定至种的需要;所以本检索表只鉴定至属。编制方法参考了 A. J. Panshin 等<sup>[5]</sup>在“木纤维及其识别”一章中所列的特征:

1. 管胞螺纹加厚的有无,普遍或偶见;
2. 交叉场纹孔类型;
3. 射线管胞有无,加厚是否明显;
4. 管胞径壁纹孔的列数、排列、大小等;
5. 管胞的长短、大小;
6. 射线薄壁细胞端壁和水平壁纹孔是否明显;

7. 特殊特征——纹孔塞（如雪松）的形状，塞缘（如铁杉）上有无棒状加厚，晶体的有无和类型等。

---

此项工作是在成俊卿先生指导下和构造组同志们帮助下进行的。易进同志在显微照片的洗印工作给予很大帮助，特此一并致谢。

# 国产针叶树材纤维(管胞)识别检索表

|    |                                                                                     |                                   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1  | 轴向管胞(以下简称管胞)径壁上具螺纹加厚                                                                | 2                                 |
| 1  | 管胞径壁上无螺纹加厚                                                                          | 9                                 |
| 2  | 螺纹加厚通常成对排列                                                                          | 3                                 |
| 2  | 螺纹加厚非成对排列                                                                           | 4                                 |
| 3  | 螺纹加厚排列欠整齐, 水平者少见; 管胞较长(平均 3.5 毫米); 早材管胞径壁上眉条长而明显                                    | 榧树 <i>Torreya</i> (图 1)           |
| 3  | 螺纹加厚排列整齐, 水平者常见; 管胞较短(平均 3.0 毫米); 早材管胞径壁上无眉条或短而不明显                                  | 穗花杉属 <i>Amentotaxus</i> (图 2)     |
| 4  | 螺纹加厚明显至略明显                                                                          | 5                                 |
| 4  | 螺纹加厚甚明显                                                                             | 6                                 |
| 5  | 螺纹加厚明显至略明显; 具射线管胞                                                                   | 云杉属(一部分)* <i>Picea</i> spp. (图 3) |
| 5  | 螺纹加厚明显; 无射线管胞                                                                       | 三尖杉属 <i>Cephalotaxus</i> (图 4)    |
| 6  | 具射线管胞                                                                               | 7                                 |
| 6  | 无射线管胞                                                                               | 8                                 |
| 7  | 早材管胞径壁螺纹加厚角度倾斜, 具缘纹孔主为 1 列(稀 2 列); 早材管胞与木射线薄壁细胞的交叉场(以下简称交叉场)纹孔杉木型及云杉型; 木射线管胞螺纹加厚甚明显 | 黄杉属 <i>Pseudotsuga</i> (图 5)      |
| 7  | 早材管胞径壁螺纹加厚角度略水平, 具缘纹孔 1-2 列(少数 2 列); 交叉场纹孔云杉型稀柏木型; 木射线管胞螺纹加厚明显                      | 银杉属 <i>Cathaya</i> (图 6)          |
| 8  | 早材管胞径壁纹孔 1 列                                                                        | 白豆杉属 <i>Pseudotaxus</i> (图 7)     |
| 8  | 早材管胞径壁纹孔主为 1 列, 稀 2 列或成对                                                            | 红豆杉属 <i>Taxus</i> (图 8)           |
| 9  | 具射线管胞                                                                               | 10                                |
| 9  | 无射线管胞                                                                               | 16                                |
| 10 | 交叉场纹孔窗格状(如油松)或松木型(如白皮松), 纹孔口长径大于 10 微米                                              | 松属 <i>Pinus</i> (图 9、10)          |
| 10 | 交叉场纹孔杉木型、柏木型、云杉型或以其为主的类型, 纹孔口长径小于 10 微米                                             | 11                                |
| 11 | 交叉场纹孔主为杉木型; 射线管胞偶见                                                                  | 罗汉柏属 <i>Thujopsis</i> (图 11)      |
| 11 | 交叉场纹孔主为云杉型或柏木型; 射线管胞常见或偶见                                                           | 12                                |
| 12 | 交叉场纹孔主为云杉型; 射线管胞常见                                                                  | 13                                |
| 12 | 交叉场纹孔主为柏木型; 射线管胞常见或偶见                                                               | 14                                |
| 13 | 早材管胞径壁具缘纹孔 1-2 列, 2 列常见; 晚材管胞胞壁较薄(平均 5.1 微米); 射线管                                   |                                   |

\* 指麦吊云杉、油麦吊云杉、林芝云杉、白杆云杉、台湾云杉、巴寨云杉、紫果云杉、天山云杉、青杆云杉。

- 胞内壁常具微锯齿加厚……………云杉属 (一部分)\* *Picea* spp. (图12)
- 13 早材管胞径壁具缘纹孔 1-2 列, 2 列偶见; 晚材管胞胞壁较厚(平均 6.2 微米); 射线管胞内壁无微锯齿加厚……………落叶松属 *Larix* (图13)
- 14 射线管胞偶见……………柏木属 *Cupressus* (图14)
- 14 射线管胞常见……………15
- 15 早材管胞径壁具缘纹孔 2 列常见, 塞缘上有辐射状(弦向)棒状加厚; 交叉场纹孔柏木型……………铁杉属 *Tsuga* (图15)
- 15 早材管胞径壁具缘纹孔 2 列偶见或不见, 塞缘贝壳状; 交叉场纹孔柏木型、杉木型及云杉型……………雪松属 *Cedrus* (图16)
- 16 交叉场纹孔水平分布主为 1 个, 稀 2 个; 纹孔口多数基本上和纹孔缘相近, 略外展或内函, 其长轴与管胞长轴的夹角通常小于  $45^\circ$ ……………17
- 16 交叉场纹孔水平分布一般 1-3 个; 纹孔口内函, 长轴垂直或水平……………18
- 17 交叉场纹孔柏木型, 稀杉木型; 管胞胞壁较厚, 且早晚材相差较小(早材者平均 4.30 微米, 晚材者平均 4.55 微米)……………陆均松属 *Dacrydium* (图17)
- 17 交叉场纹孔柏木型、云杉型或杉木型; 管胞胞壁较薄, 早晚材相差较大(早材者平均 3.25 微米, 晚材者平均 3.95 微米)……………罗汉松属 *Podocarpus* (图18)
- 18 交叉场纹孔杉木型或主为杉木型……………19
- 18 交叉场纹孔柏木型或主为柏木型……………27
- 19 交叉场纹孔的纹孔缘狭窄或极窄至呈单纹孔; 早材径壁具缘纹孔 1-3 列(2 列常见)……………水松属 *Glyptostrobus* (图19)
- 19 交叉场纹孔的纹孔缘窄或较窄; 早材径壁纹孔主为 1 列至 1-3 列……………20
- 20 早材管胞径壁具缘纹孔主为 1 列, 2 列者间或可见……………21
- 20 早材管胞径壁具缘纹孔主为 1-2 列或 1-3 列, 2 列者常见……………23
- 21 管胞直径较窄(平均 24 微米)……………罗汉柏属 *Thujopsis* (图11)
- 21 管胞直径宽(平均 30-36 微米)……………22
- 22 交叉场纹孔长径小于 7 微米; 射线细胞水平壁纹孔及端壁节状加厚显著……………冷杉属 *Abies* (图20)
- 22 交叉场纹孔长径大于 7 微米; 射线细胞水平壁纹孔甚少, 端壁节状加厚不明显……………柳杉属 *Cryptomeria* (图21)
- 23 早材管胞径壁具缘纹孔 1-2 列, 2 列者可见……………24
- 23 早材管胞径壁具缘纹孔 1-3 列, 2 列者常见……………25
- 24 早材管胞径壁具缘纹孔 2 列者数少; 管胞直径较窄(平均 35-38 微米)、胞壁较薄(平均 3.0-3.2 微米)……………杉木属 *Cunninghamia* (图22)
- 24 早材管胞径壁具缘纹孔 2 列者占 1/2-1/3; 管胞直径较宽(平均 44-49 微米)、胞壁较薄(平均 2.6 微米)……………水杉属 *Metasequoia* (图23)
- 25 早材径壁具缘纹孔 2 列普遍, 3 列可见……………金钱松属 *Pseudolarix* (图24)
- 25 早材径壁具缘纹孔主为 2 列, 3 列偶见或稀见……………26

\* 指鱼鳞云杉、长白鱼鳞云杉、红皮云杉及云杉。

|    |                                                                   |                                |
|----|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 26 | 晚材管胞胞壁较厚 (平均 6.2 微米) .....                                        | 油杉属 <i>Keteleeria</i> (图25)    |
| 26 | 晚材管胞胞壁薄 (平均 4.0 微米) .....                                         | 落羽杉属 <i>Taxodium</i> (图26)     |
| 27 | 早材管胞径壁具缘纹孔主为 1 列, 2 列稀见或偶见 .....                                  | 28                             |
| 27 | 早材管胞径壁具缘纹孔主为 1-3 列, 2 列常见 .....                                   | 34                             |
| 28 | 管胞较长 (平均大于 4 毫米)、直径较宽 (种平均最小弦径 32 微米) .....                       | 29                             |
| 28 | 管胞较短 (平均小于 3 毫米)、直径较窄 (种平均最大弦径 30 微米) .....                       | 31                             |
| 29 | 交叉场纹孔 1-2 横列 (通常 1 横列), 水平分布 1-3 (4) 个 .....                      | 福建柏属 <i>Fokienia</i> (图27)     |
| 29 | 交叉场纹孔 1-2 横列 (通常 2 横列), 水平分布 1-2 (或偶 3) 个 .....                   | 30                             |
| 30 | 交叉场纹孔 1-2 横列, 水平分布 1-2 个, 2 个较多 .....                             | 扁柏属 <i>Chamaecyparis</i> (图28) |
| 30 | 交叉场纹孔 1-2 (3) 横列, 水平分布 1-2 个, 1 个较多 .....                         | 翠柏属 <i>Calocedrus</i> (图29)    |
| 31 | 早材径壁具缘纹孔 2 列者占 50% 以上; 具缘纹孔较大 (平均弦径大于 15 微米) .....                | 32                             |
| 31 | 早材径壁具缘纹孔 2 列者占 50% 以下; 具缘纹孔较小 (平均弦径小于 15 微米) .....                | 33                             |
| 32 | 早材管胞径壁眉条长; 射线管胞偶见 .....                                           | 柏木属 <i>Cupressus</i> (图14)     |
| 32 | 早材管胞径壁眉条略明显; 射线管胞不见 .....                                         | 侧柏属 <i>Platycladus</i> (图30)   |
| 33 | 木射线薄壁细胞端壁节状加厚不明显; 管胞较短 (种平均最长: 早材 1.6 毫米, 晚材 1.8 毫米) .....        | 刺柏属 <i>Juniperus</i> (图31)     |
| 33 | 木射线薄壁细胞端壁节状加厚明显; 管胞较长 (种平均最短: 早材 1.9 毫米, 晚材 2.2 毫米) .....         | 圆柏属 <i>Sabina</i> (图32)        |
| 34 | 早材管胞径壁具缘纹孔 2 列为主 .....                                            | 落羽杉属 <i>Taxodium</i> (图26)     |
| 34 | 早材管胞径壁具缘纹孔 2 列常见 .....                                            | 35                             |
| 35 | 管胞较宽 (平均弦径 44 微米); 早材管胞径壁具缘纹孔隔电子状; 无含晶细胞 .....                    | 台湾杉属 <i>Taiwania</i> (图33)     |
| 35 | 管胞较窄 (平均弦径 35 微米); 早材管胞径壁具缘纹孔非隔电子状; 具含晶 (晶簇) 异细胞或因离析时损坏而不得见 ..... | 银杏属 <i>Ginkgo</i> (图34)        |

## 主要参考文献

- [1] 卢鸿俊 1984. 中国针叶树材管胞形态的研究. 中国林业科学研究院木材工业研究所研究报告, 木工 (1984) 2 号。
- [2] 喻诚鸿、李运 1955. 中国造纸用植物纤维图谱. 科学出版社。
- [3] Carpenter, C. H. 1931. An atlas of papermaking fibers. Tech. No. 35. Syracuse Univ., New York.
- [4] Côté, W. A. 1980. Papermaking fibers. Syracuse Univ., New York.
- [5] Panshin, A. J. et al. 1980. Textbook of wood technology (4th.). McGraw-Hill Book Co., New York.



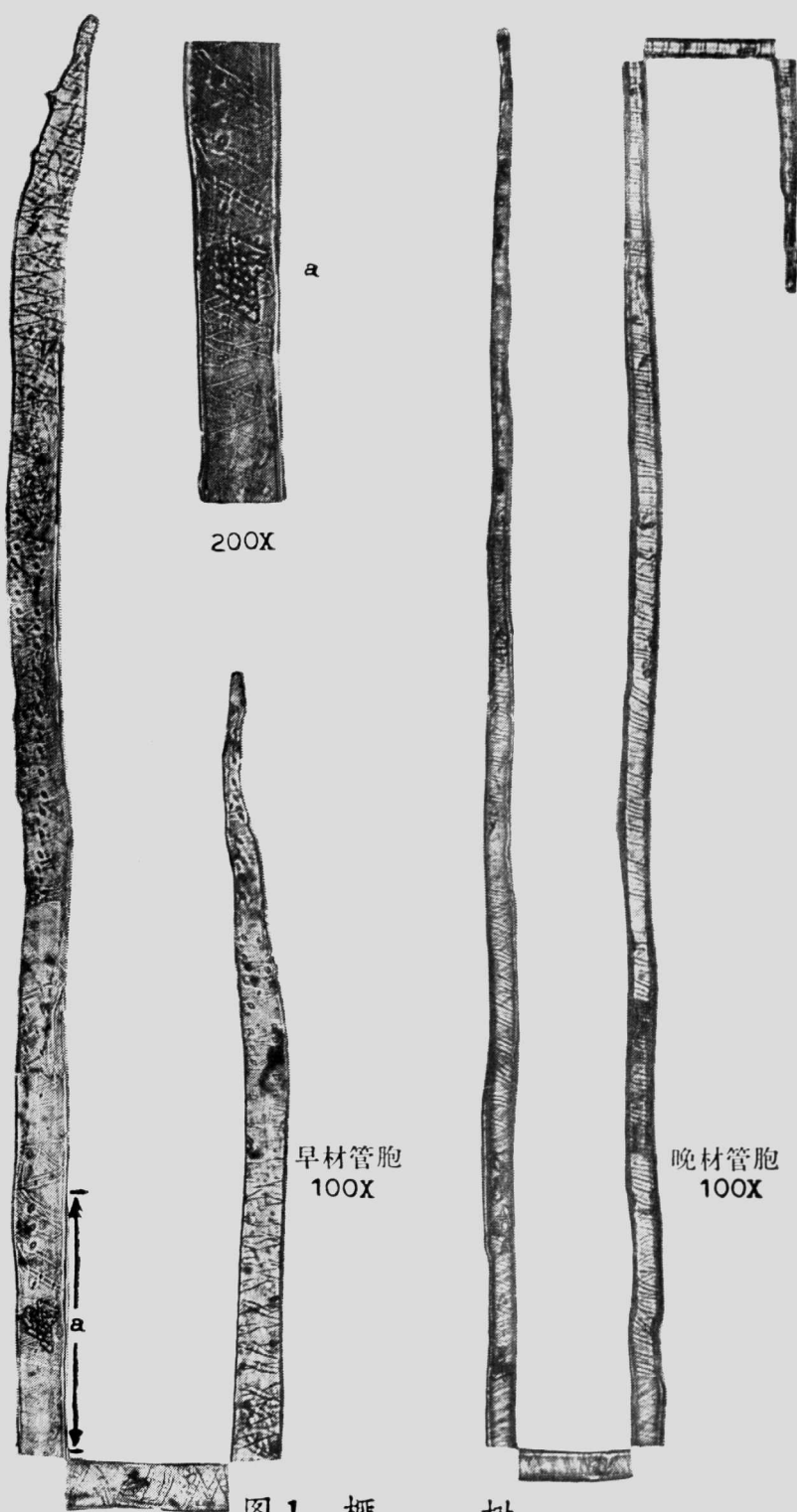


图 1 榧 树

*Torreya grandis* Fort. ex Lindl.



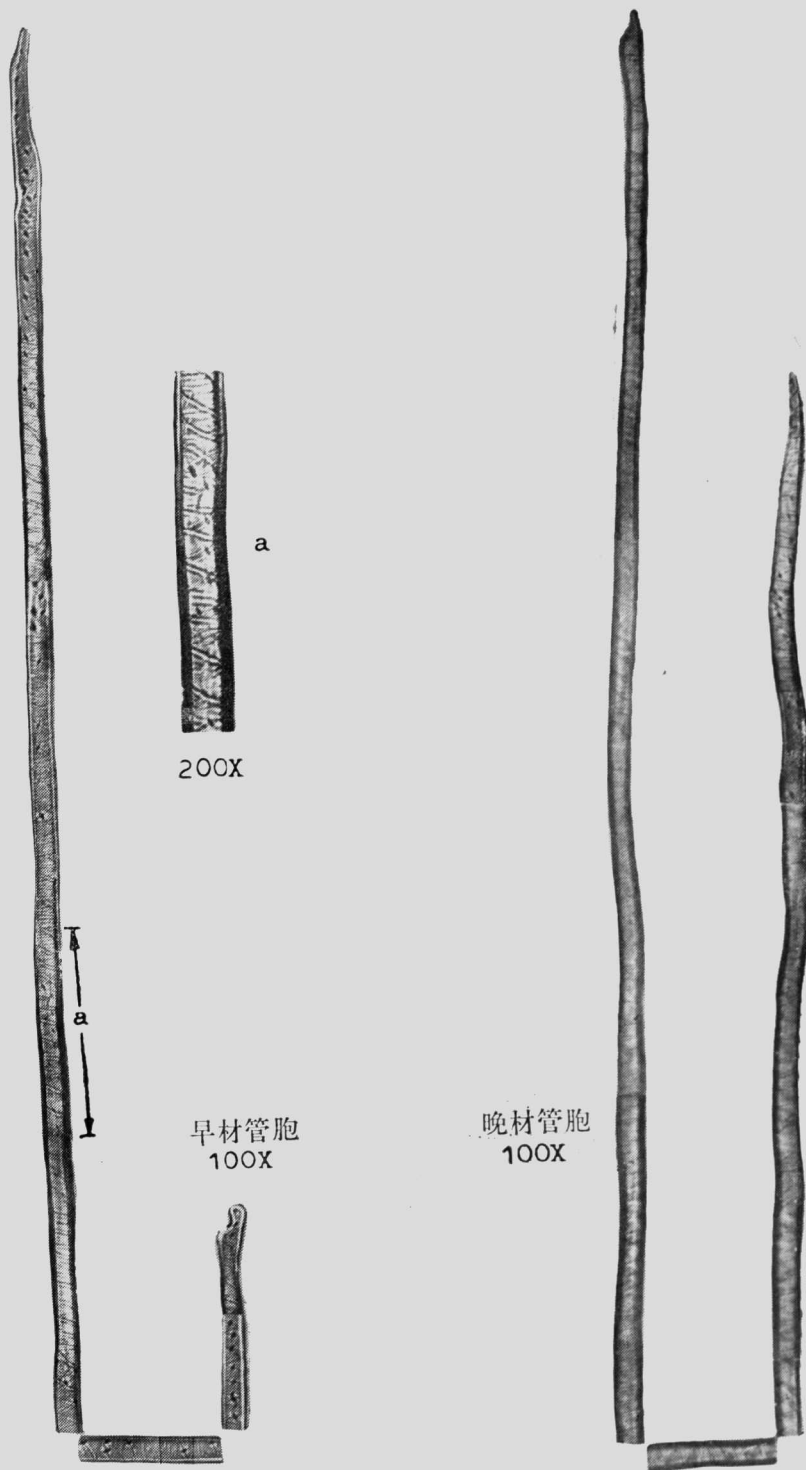


图2 穗花杉

Amentotaxus argotaenia Pilger

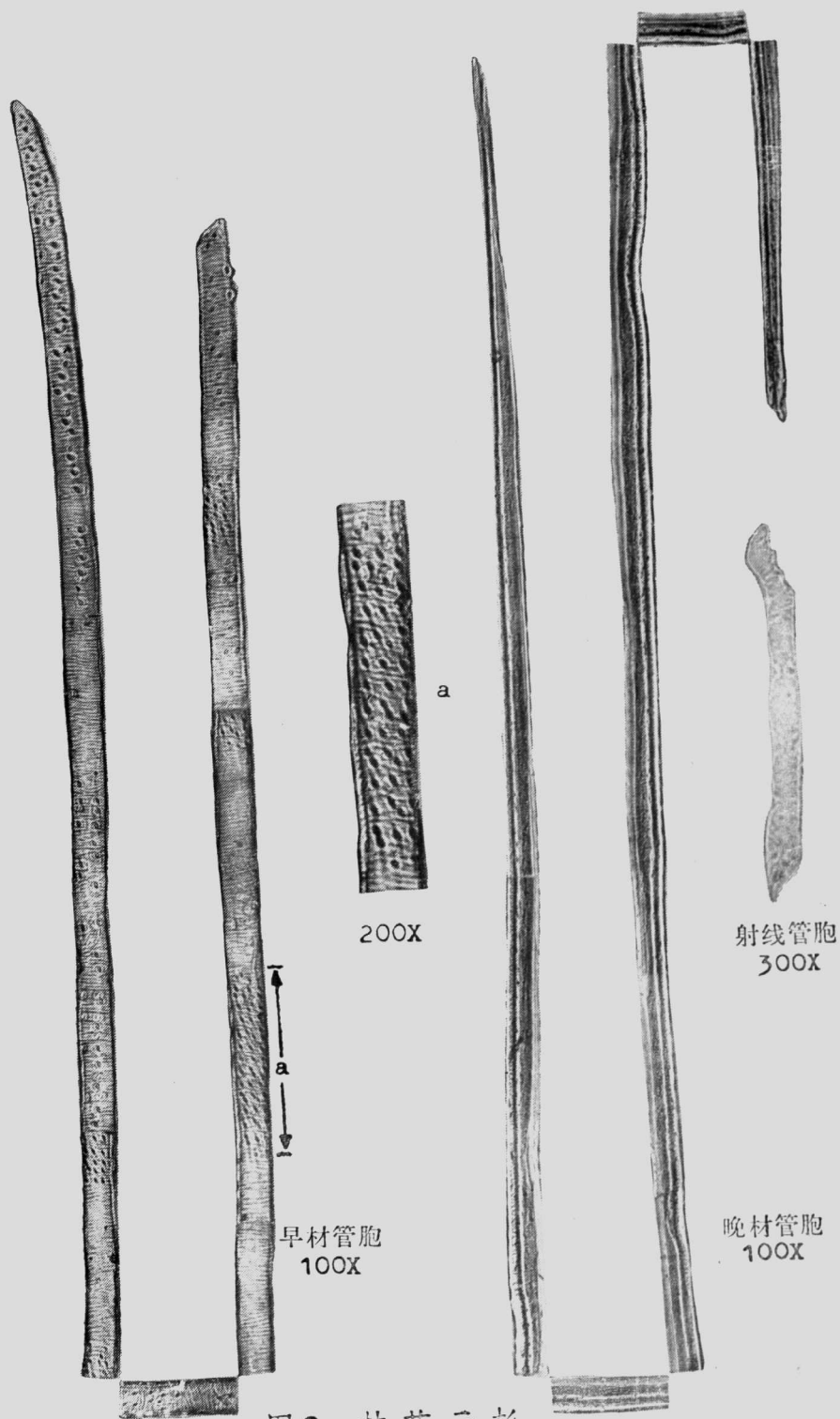


图3 林芝云杉

*Picea likiangensis* var.  
linzhiensis Cheng et L.K.Fu

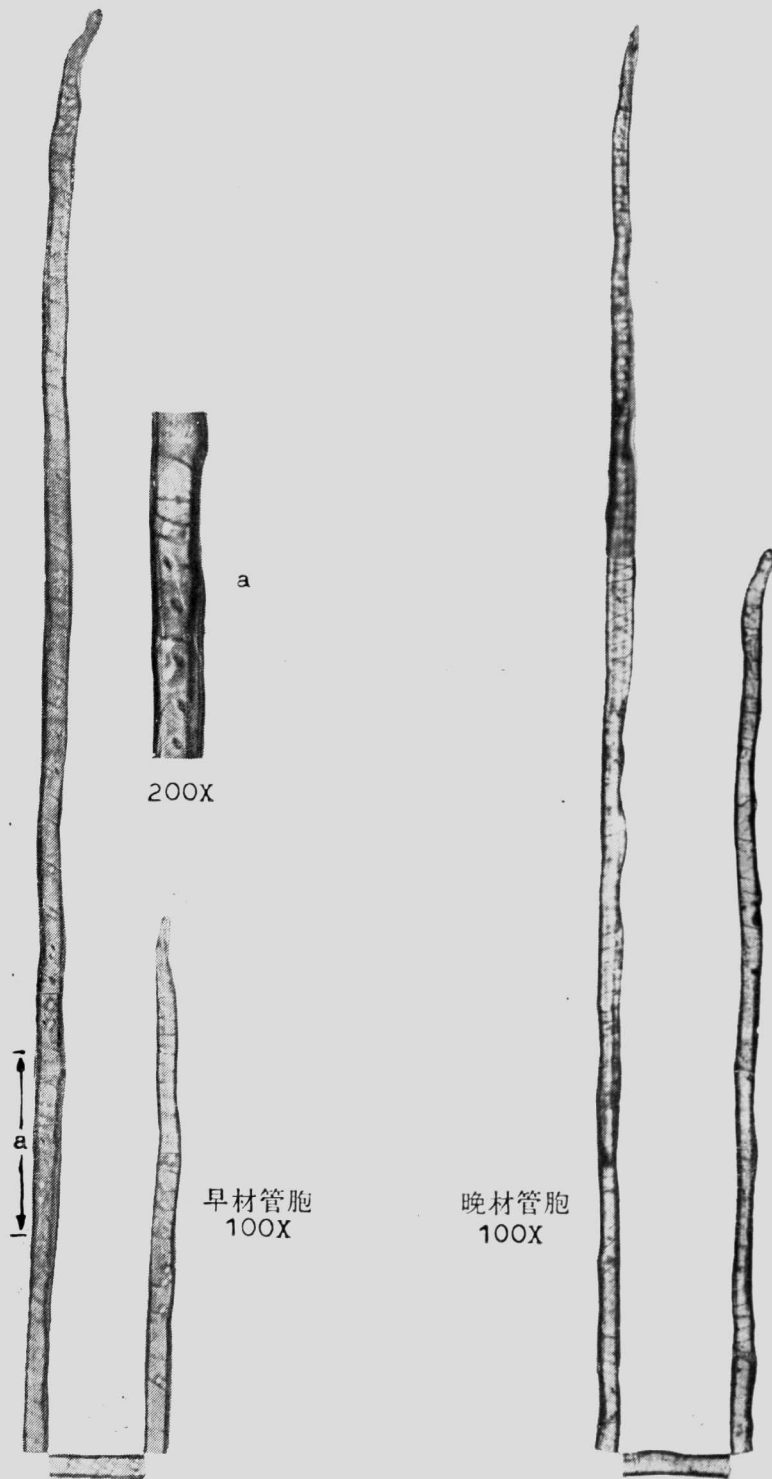


图 4 粗 榧

Cephalotaxus sinensis Li

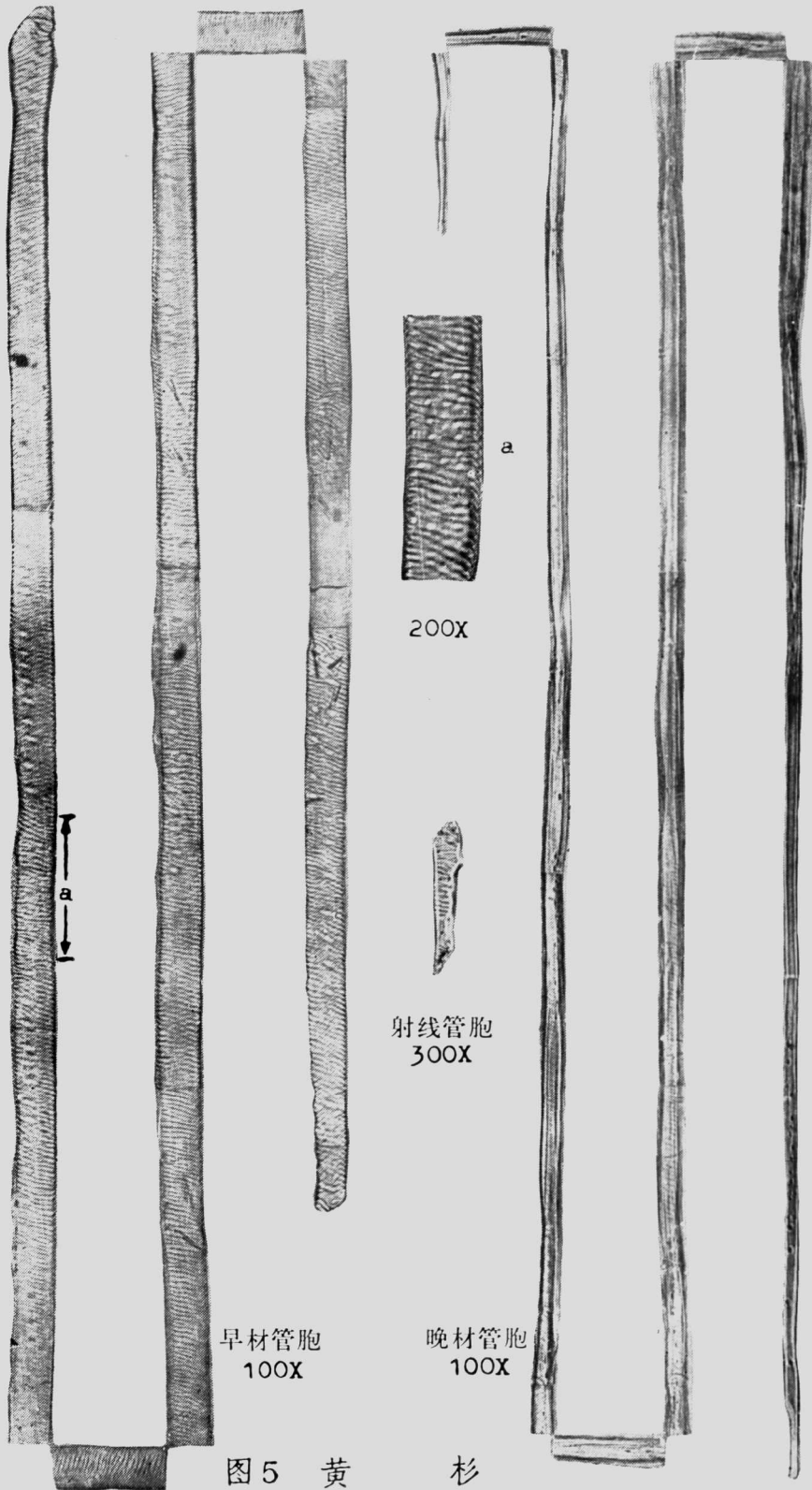


图5 黄 杉

Pseudotsuga sinensis Dode

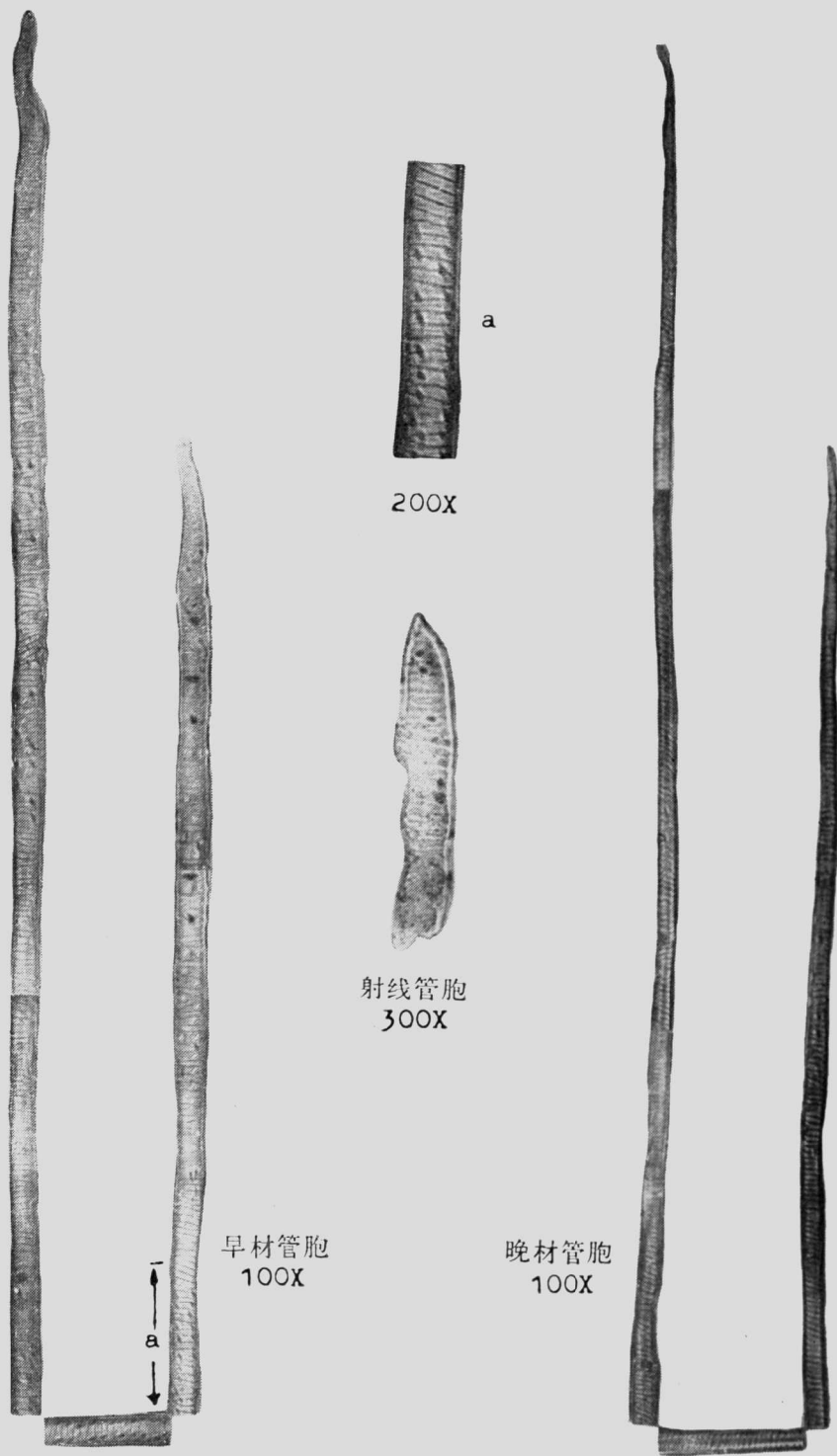


图6 银 杉

Cathaya argyrophylla Chun et Kuang

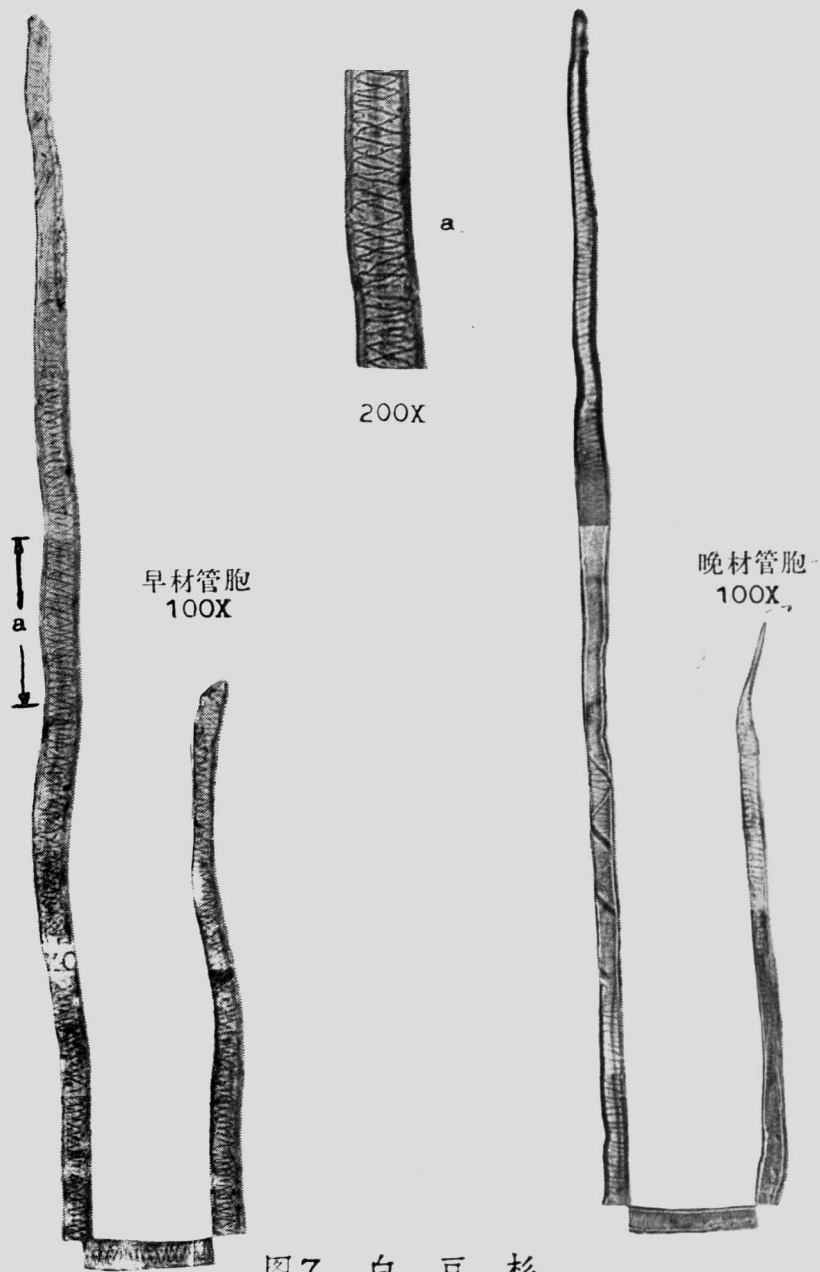


图7 白豆杉

Pseudotaxus chienii Cheng

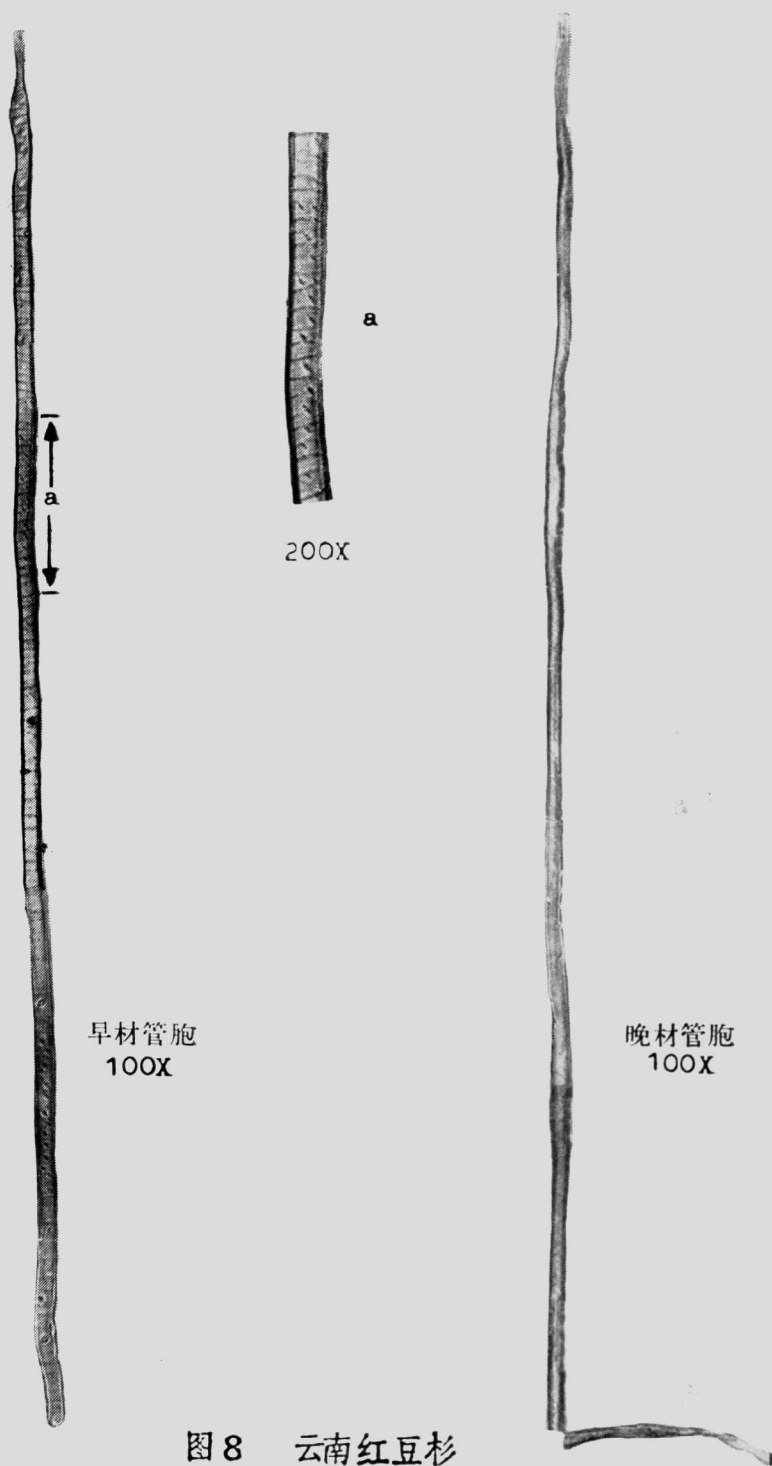


图8 云南红豆杉

Taxus yunnanensis Cheng et L.K.Fu

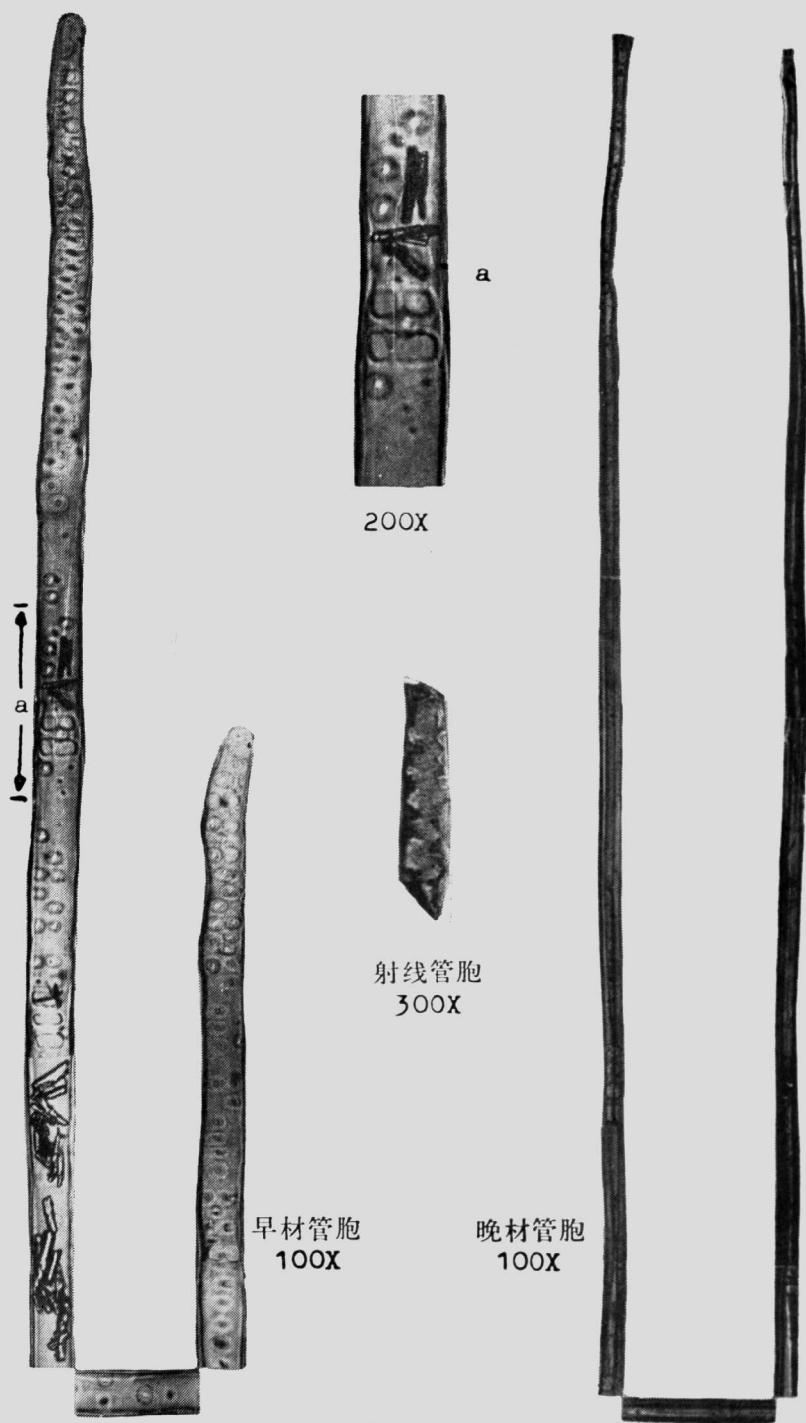


图9 油 松

Pinus tabulaeformis Carr.



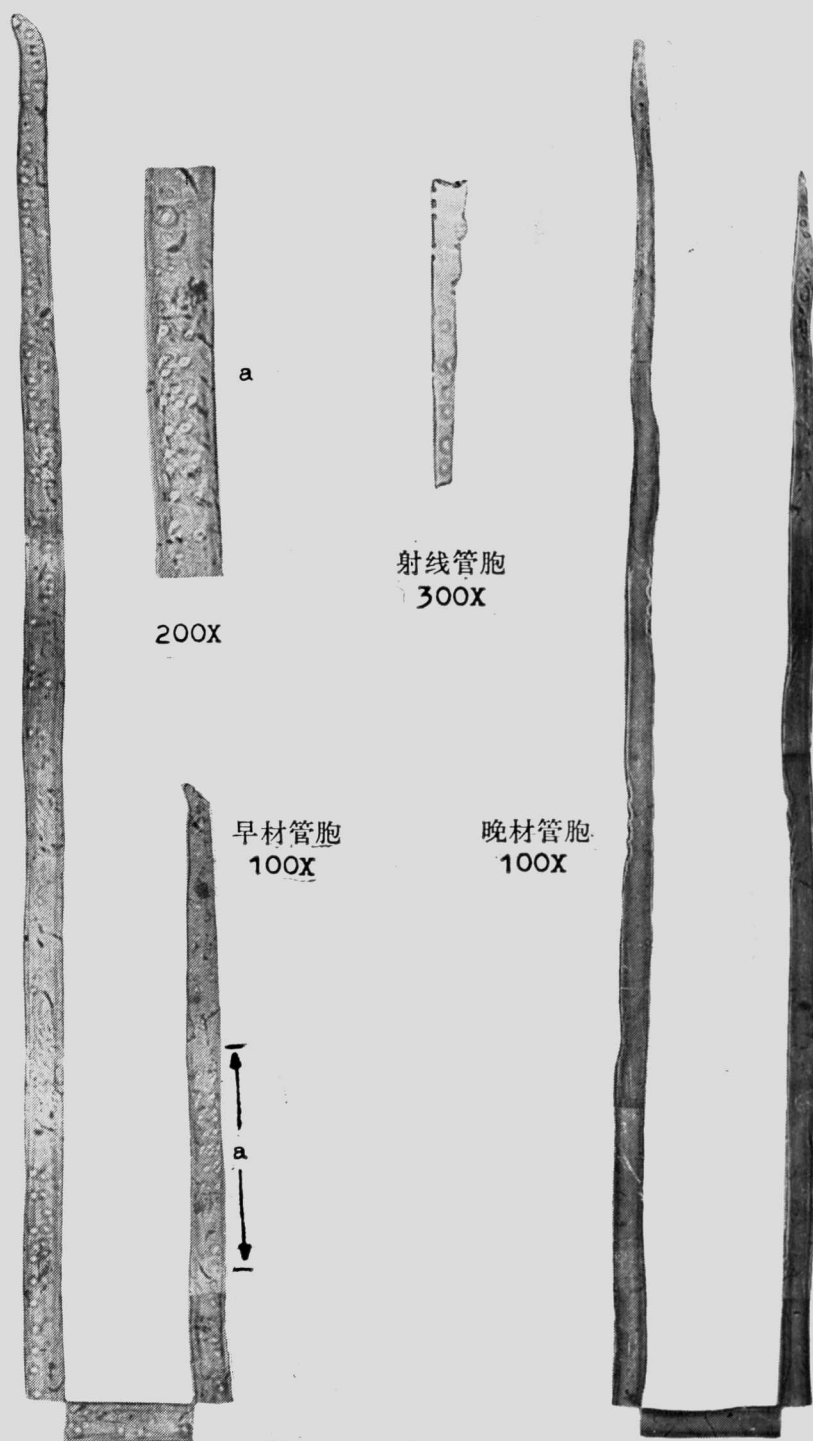


图10 白皮松

*Pinus bungeana* Zucc. ex Endl.