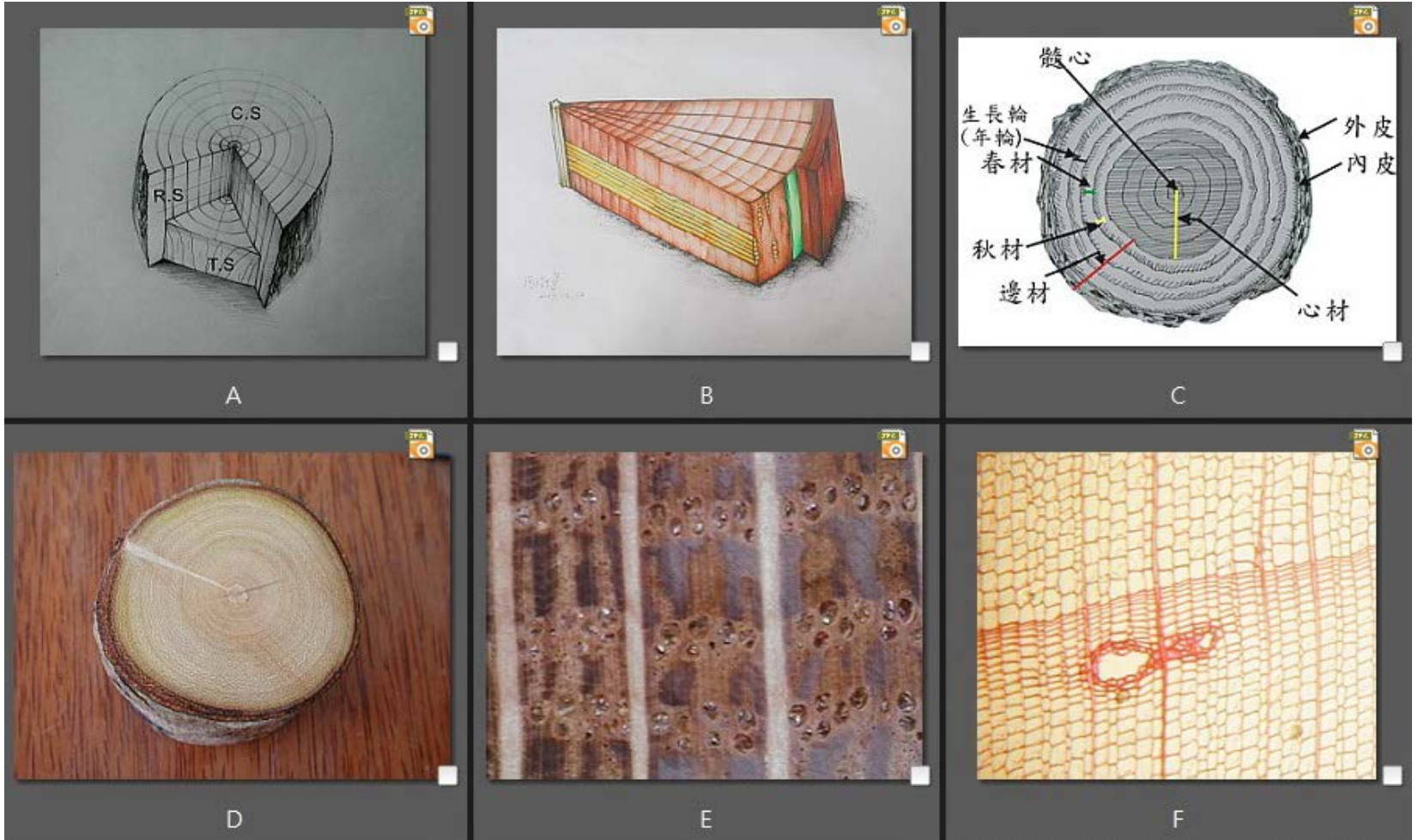


木材組織概述



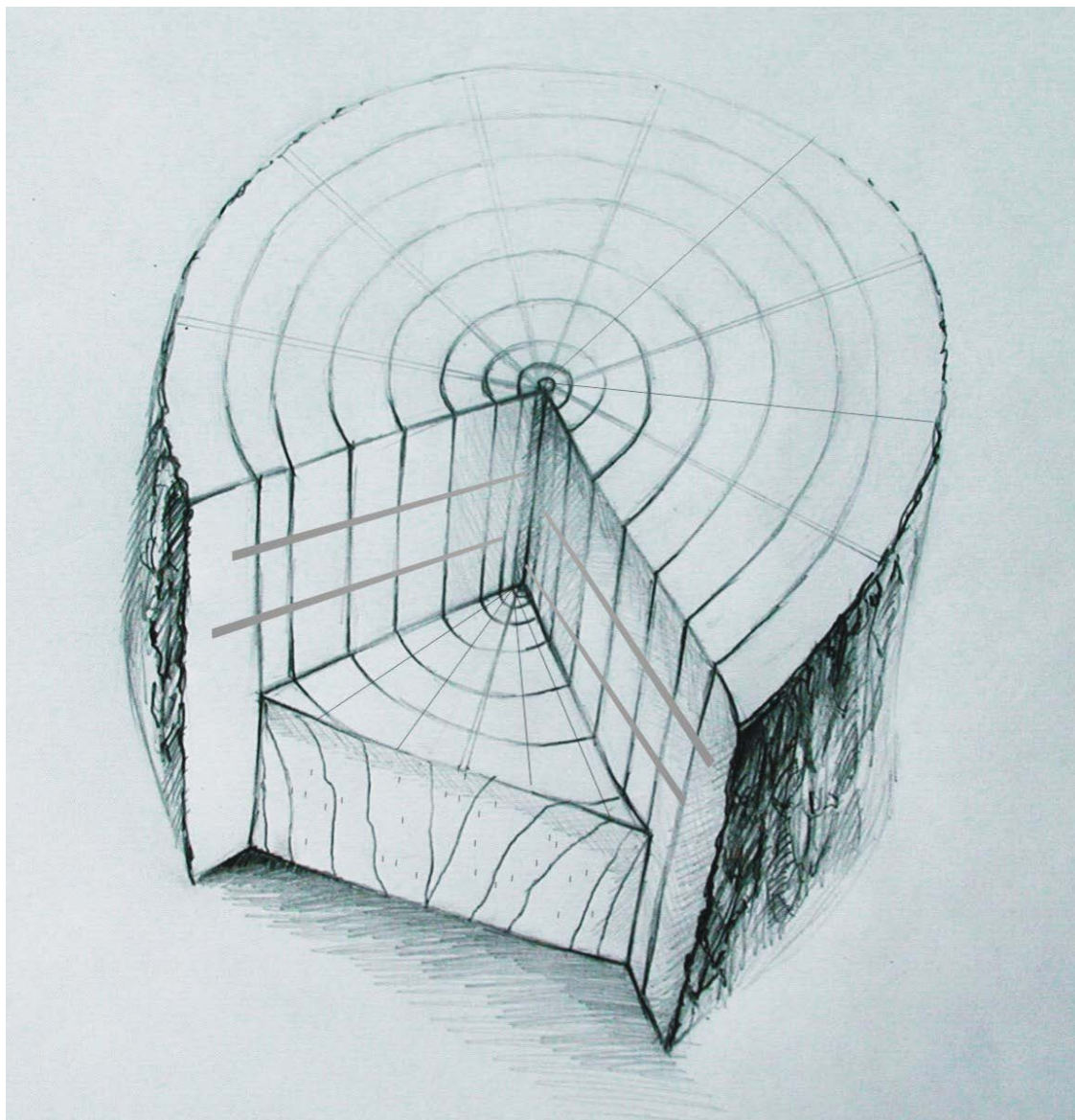
屏東科技大學 木材科學與設計系退休教師 彭淑貞

課程大綱

1. 木材三切面
2. 邊心材
3. 木材針闊葉判別
4. 生長輪
5. 木質線
6. 節
7. 樹脂溝
8. 木材顯微構造
 - A. 立體模型
 - B. 木材組成元素
 - C. 木材細胞構造
9. 三切面切取實習

木材三切面





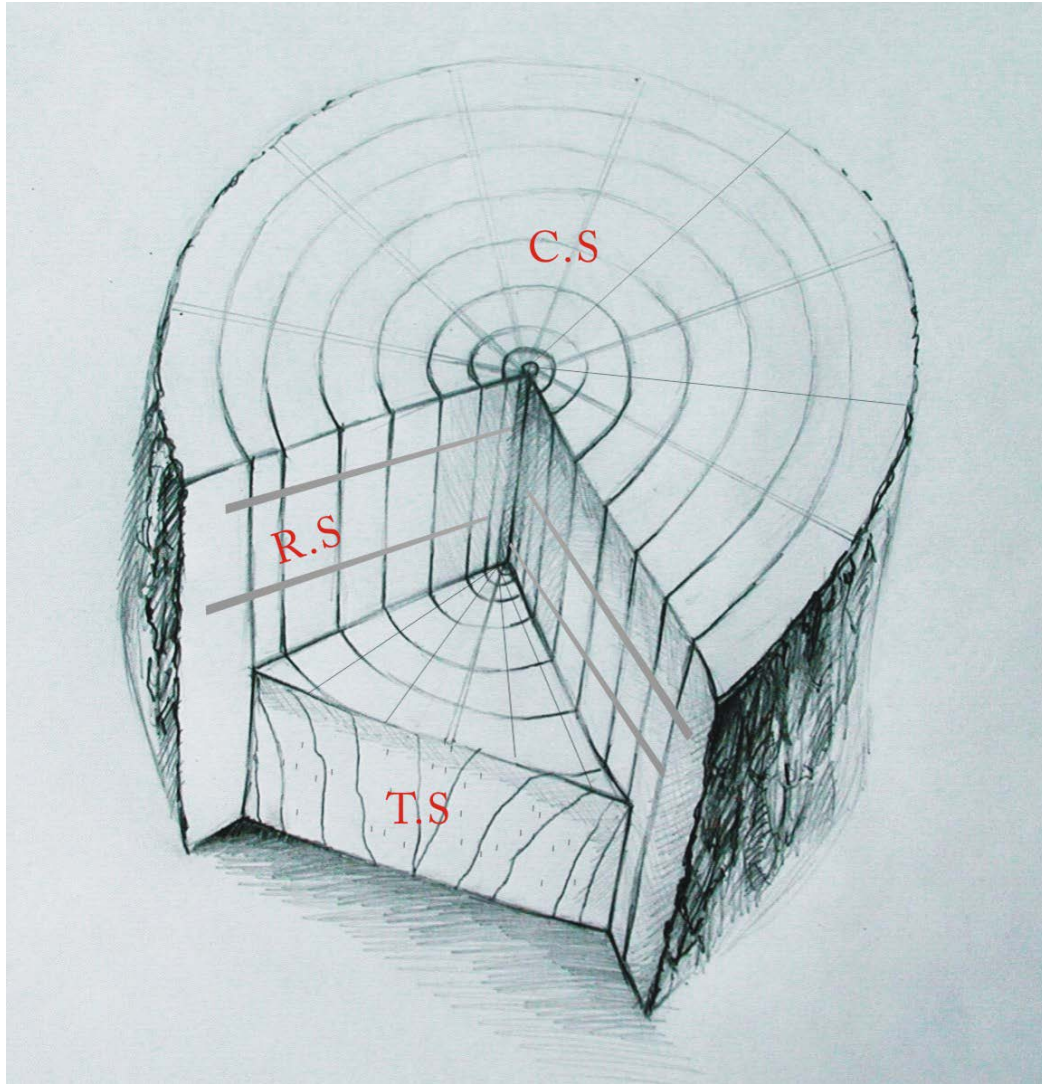
木材三切面

1. 橫切面
cross section

2. 徑切面
radial section

3. 弦切面
tangential section

木材三切面



1. 橫切面：

與樹幹垂直以橫向之方向切過樹幹所得之切面

2. 徑切面：

沿著木質線並以縱切所得之切面

3. 弦切面：

與木質線垂直並以縱切所得之切面

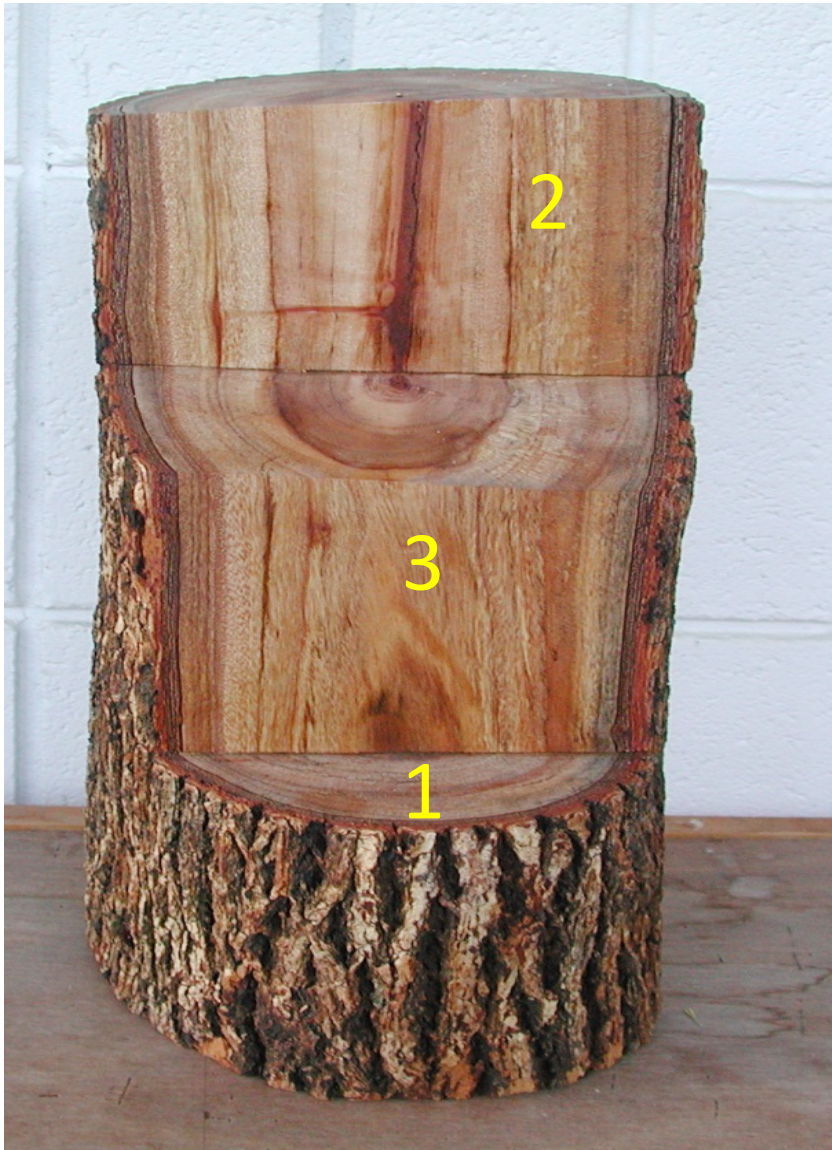
木材三切面解說用標本

龍柏



樟樹

木材三切面解說用標本—樟樹



1. 橫切面：

與樹幹垂直以橫向切過樹幹所得之切面

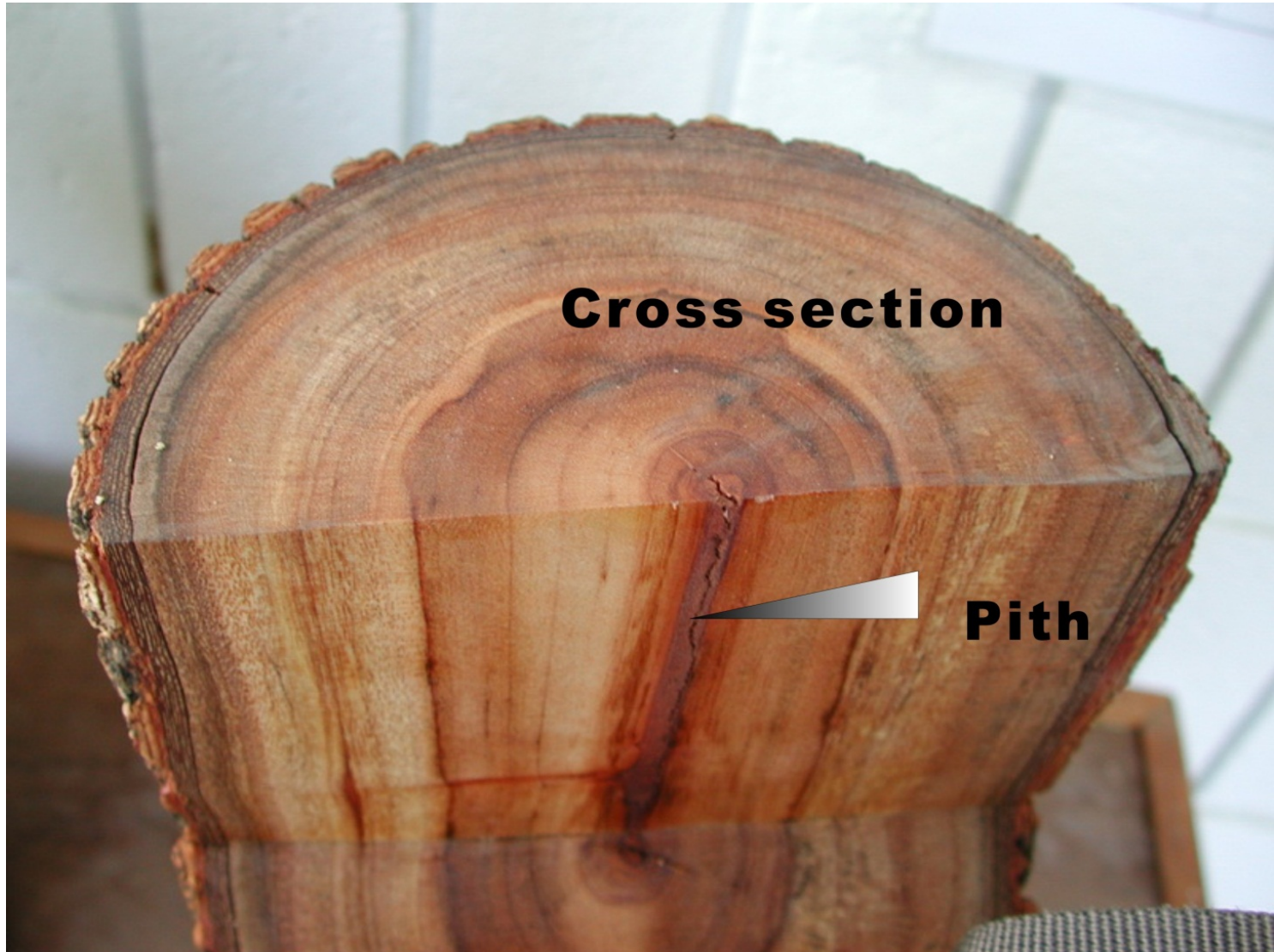
2. 徑切面：

沿著木質線並以縱切所得之切面

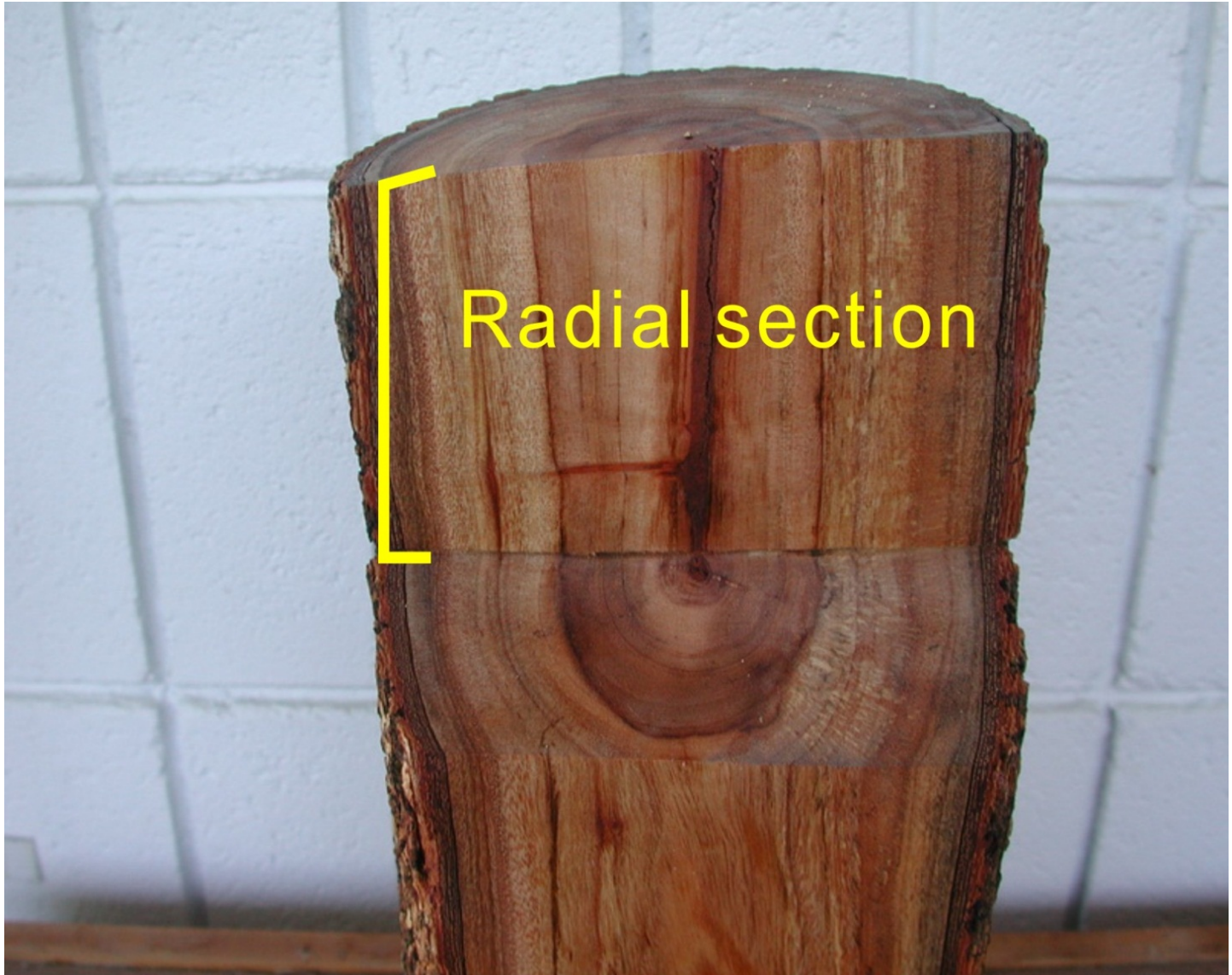
3. 弦切面：

與木質線垂直並以縱切所得之切面

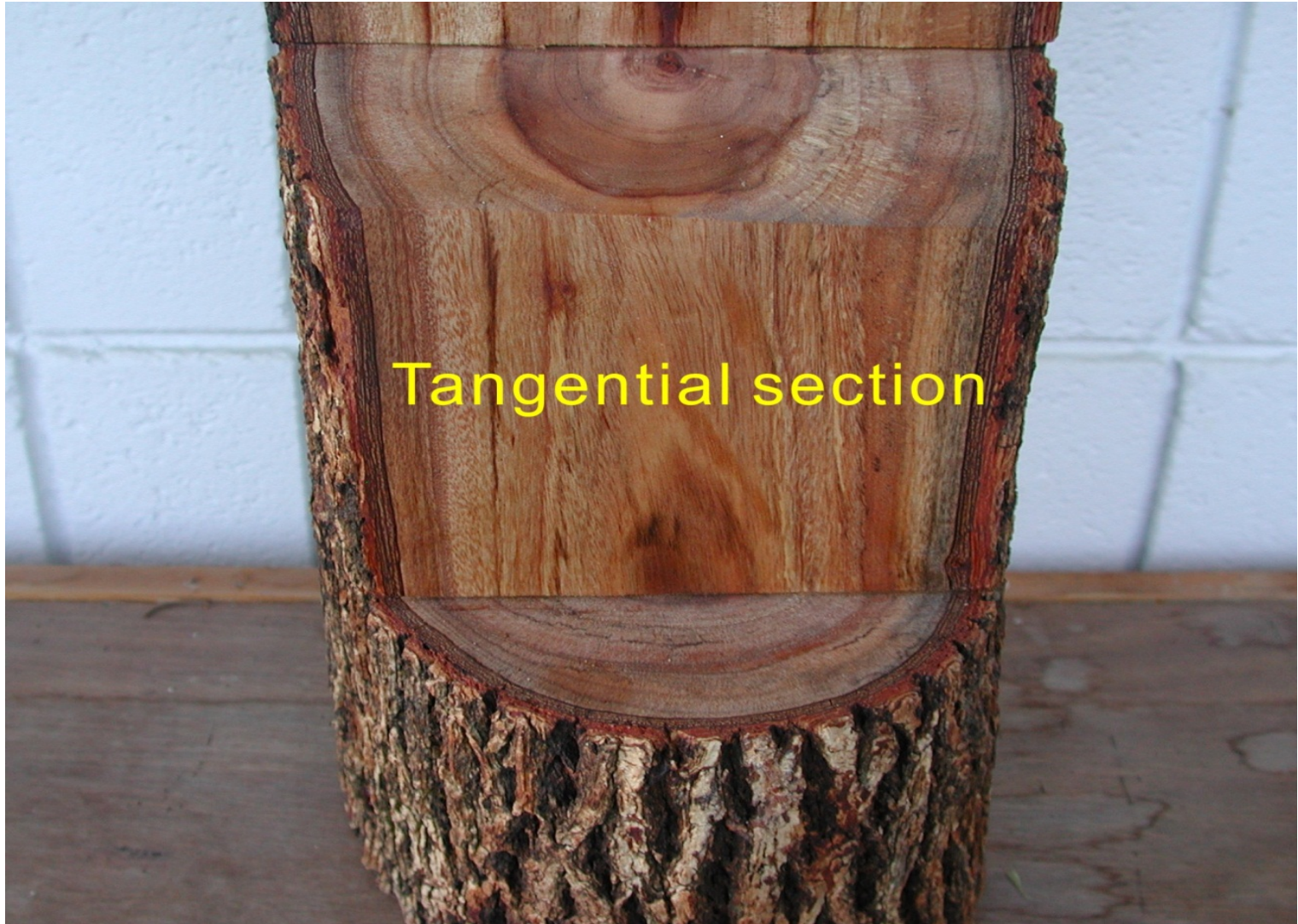
木材三切面--橫切面



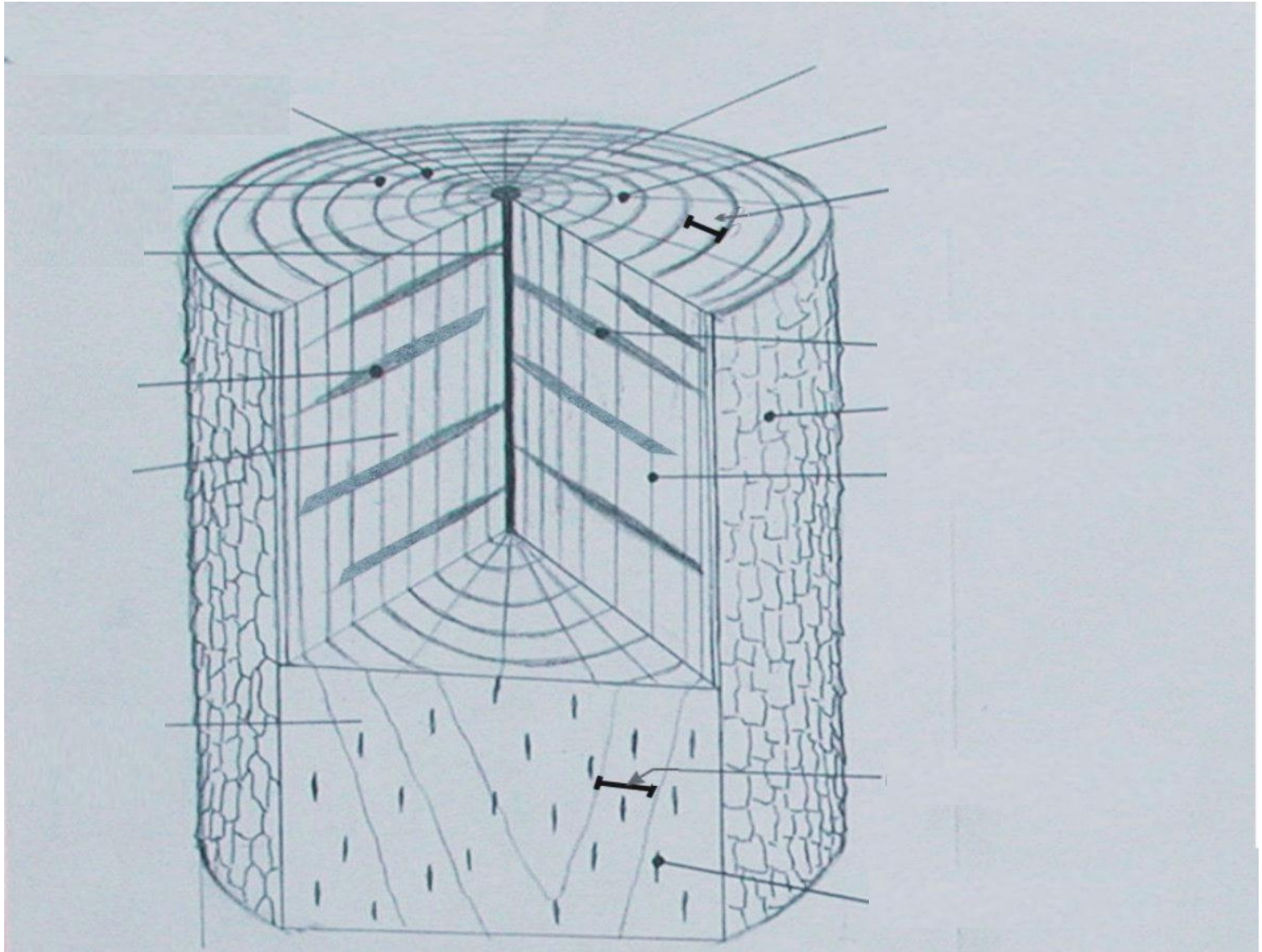
木材三切面-徑切面



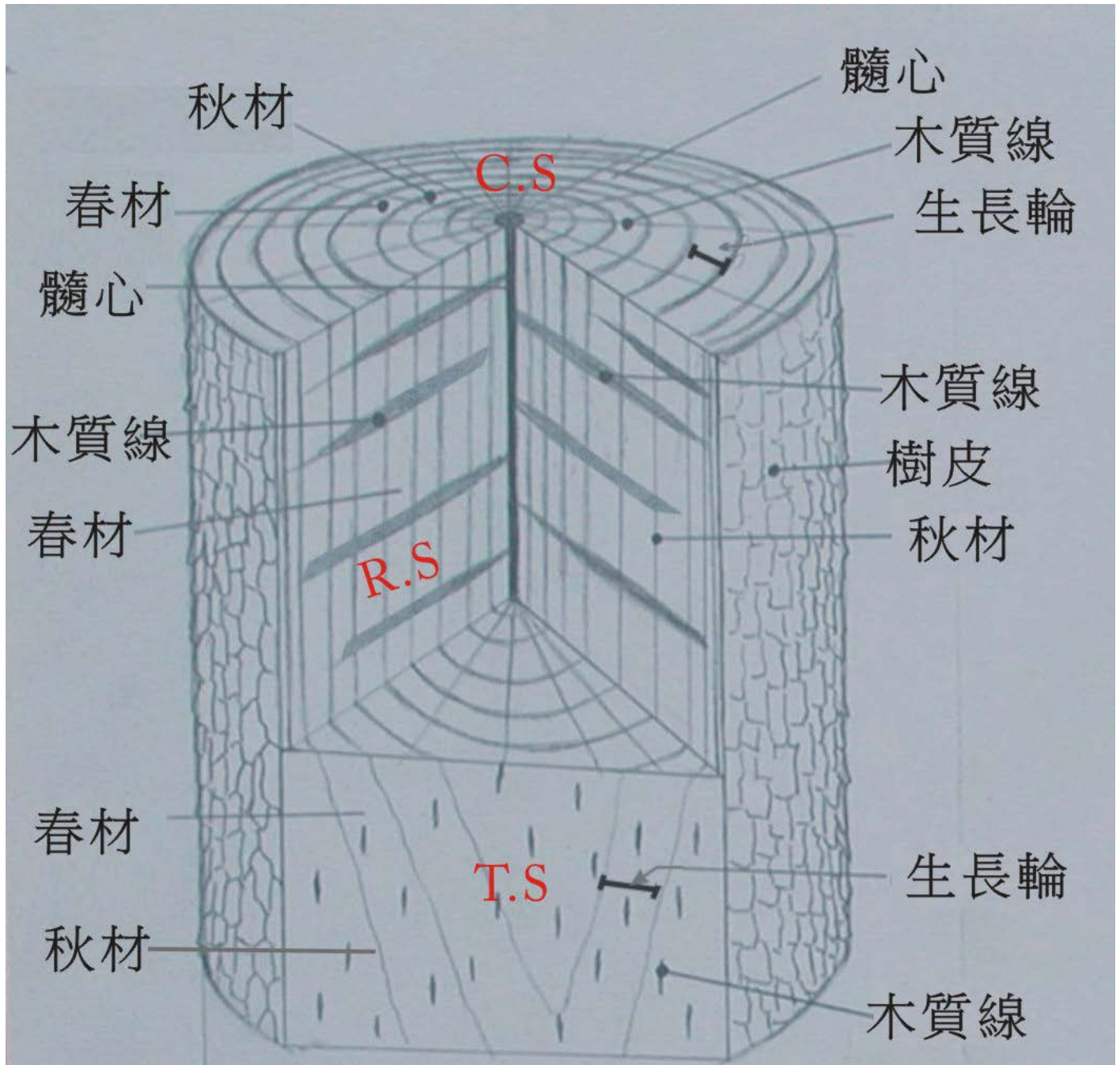
木材三切面-弦切面



木材三切面解說圖



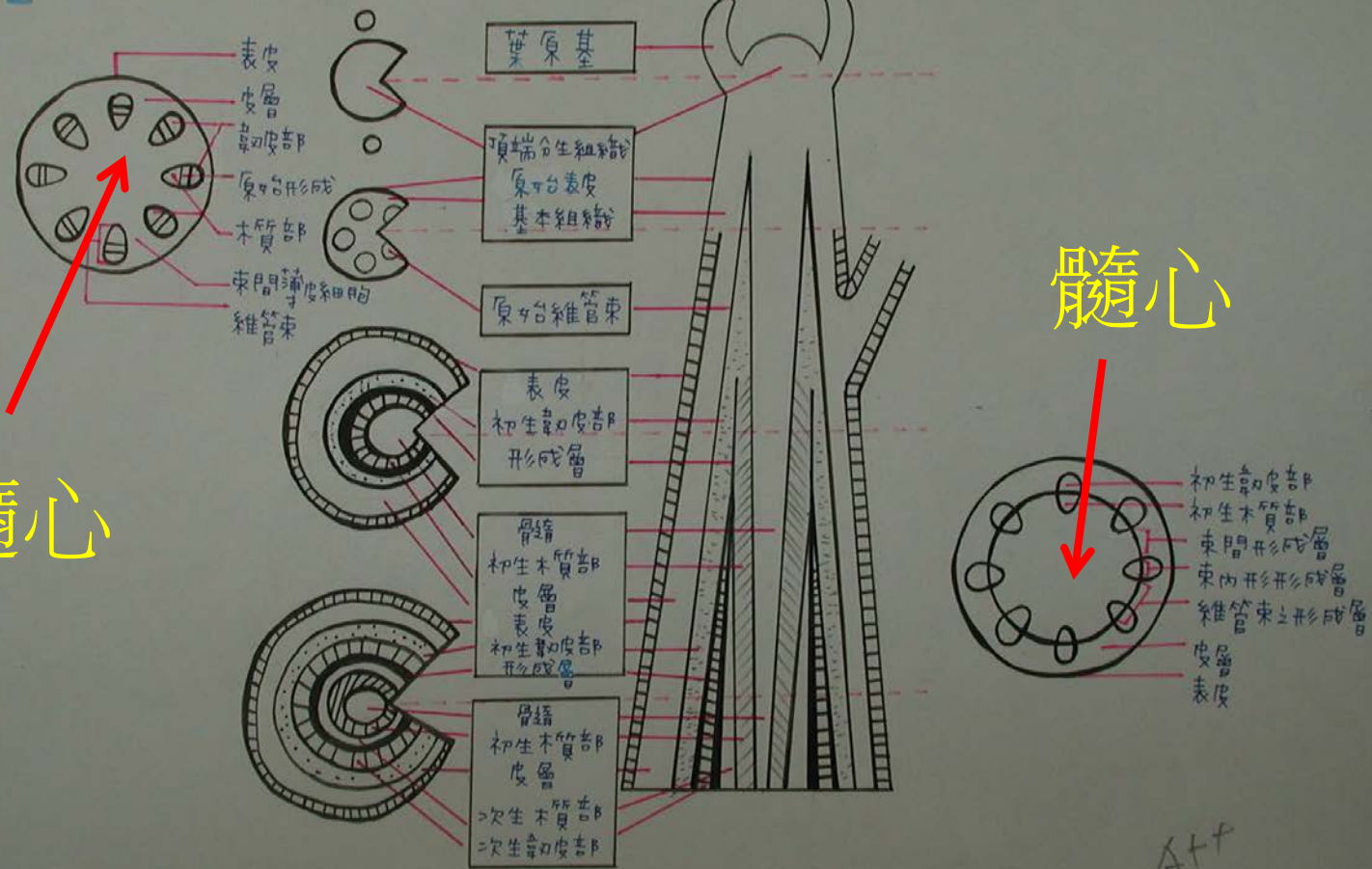
木材三切面解說圖



B9919040 樹皮-A
宋樹皮

橫切面

縱切面



髓心

髓心

A++

相關名詞解釋

1.髓心(pith): 位於木質部之內側之組織柔軟。於幼樹時提供貯存之功能，成熟後則失去功能並死亡

2.生長輪(growth ring): 樹木逐年生長使樹幹直徑加大時於木材橫斷面上產生的輪狀痕跡

3.年輪(annual ring): 若是生長輪每年產生一輪,則稱之為年輪輪,通常由堅硬、色深之秋材(autumn wood)及色淡而軟之春材(spring wood)組成

4.邊心材(sapwood & heartwood)

大多數之樹幹橫切面上內部與外部色澤不盡相同

A.外周顏色較淡者為邊材，其細胞為活細胞具原形質，為輸送水份之機構。

B.內部顏色較深者稱為心材，其細胞為死細胞主司機械支持作用，由邊材轉變而來。

5.木質線(Wood ray)----為木材之橫向運輸組織

6.樹皮(Bark)----自形成層以外之組織，包括有表皮、木栓層、木栓形成層、綠皮層、皮層、內韌維管束鞘、韌皮部及形成層。

7.樹脂溝(Resin canal)----樹脂溝是由周邊細胞包圍而成之溝(管)狀組織，周邊細胞會分泌樹脂並將所分泌的樹脂滲入樹脂溝儲存,依著生方向分:

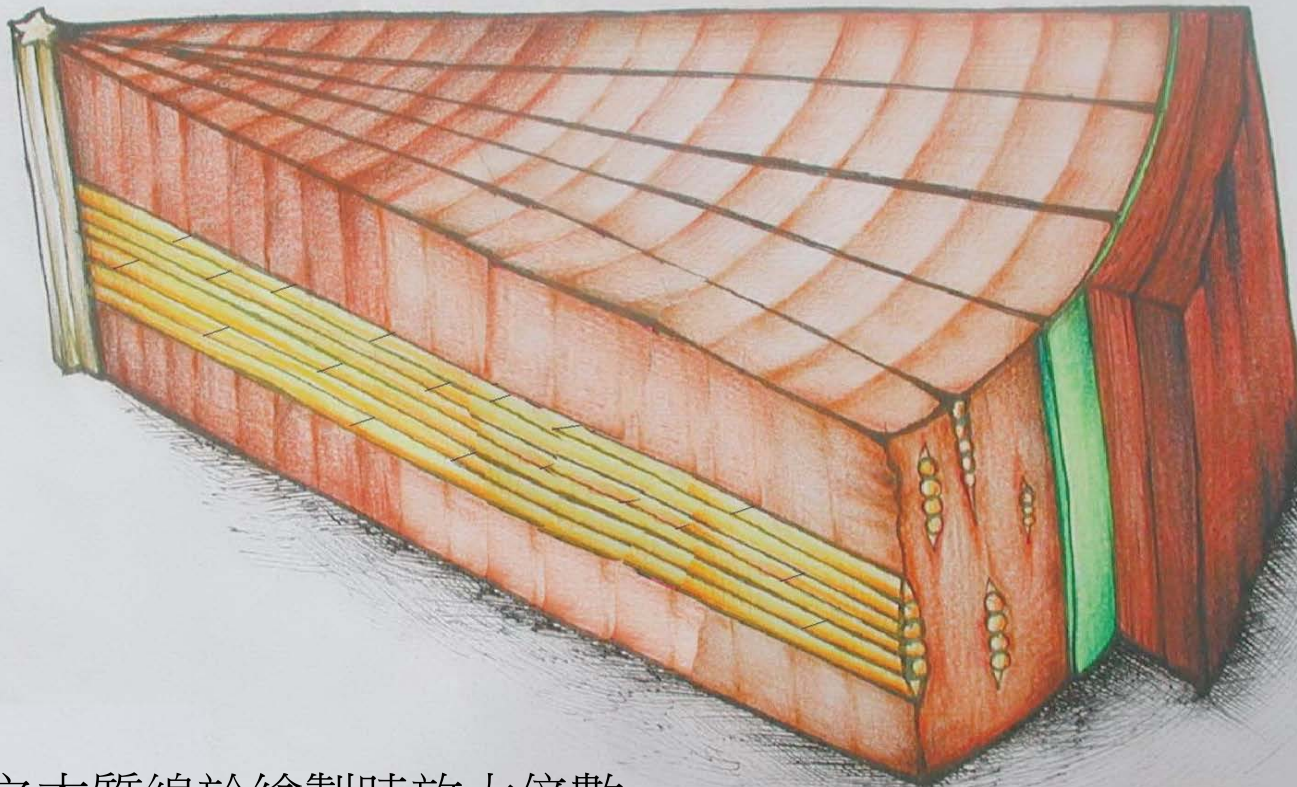
(1)縱向樹脂溝(以縱向散生於木材中)

(2)橫向樹脂溝(以橫向存在於木質線內)

8.管孔(Pore)---導管在橫切面上呈現之小孔，大部份闊葉材均具導管，針葉樹材則大部份無導管

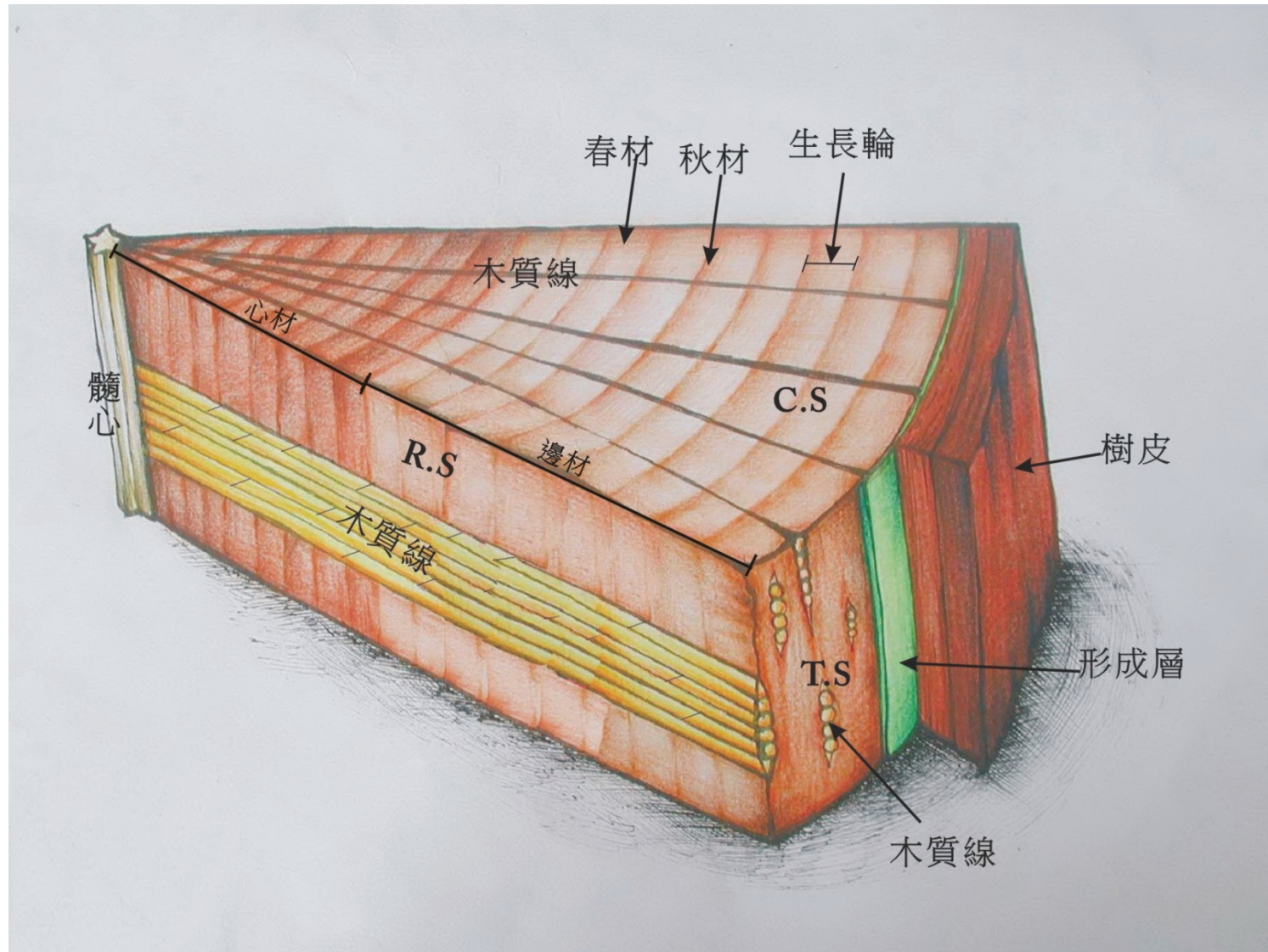
9.節(knot)-----樹木於生長期間其分枝留在樹幹內的部分稱之為節，為樹枝留在木材裡之殘跡，因新生木質部逐年把樹枝之殘跡包於木材內而形成,於弦切面上成圓形或橢圓形,於徑切與橫切面上與年輪交織成羽狀

木材三切面解說圖

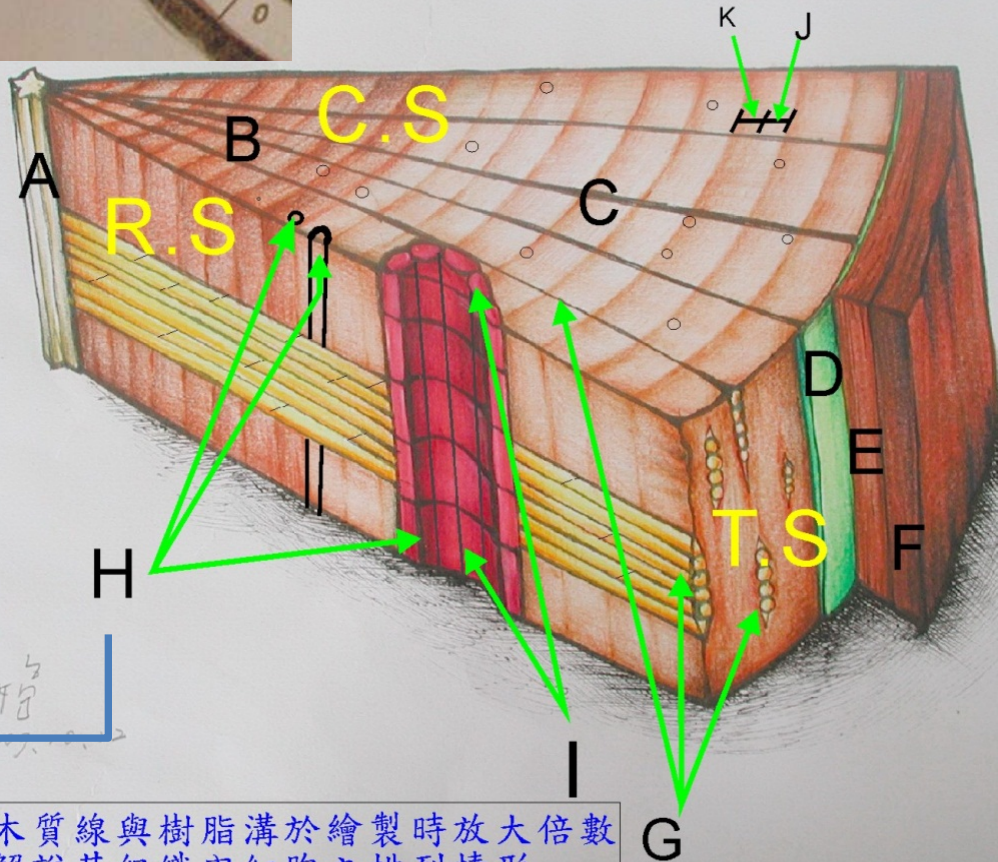
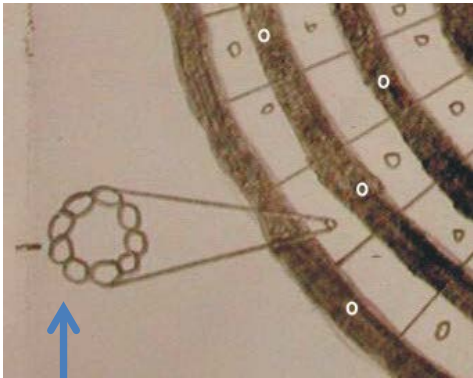


圖中之木質線於繪製時放大倍數
方便解說木質線之位置

木材三切面解說圖



木材三切面解說圖



- A.髓心
- B.心材
- C.邊材
- D.形成層
- E.內皮
- F.外皮
- G.木質線
- H.樹脂溝
- I.周邊細胞
- J.春材
- K.秋材

圖中的木質線與樹脂溝於繪製時放大倍數以加強解說其組織內細胞之排列情形

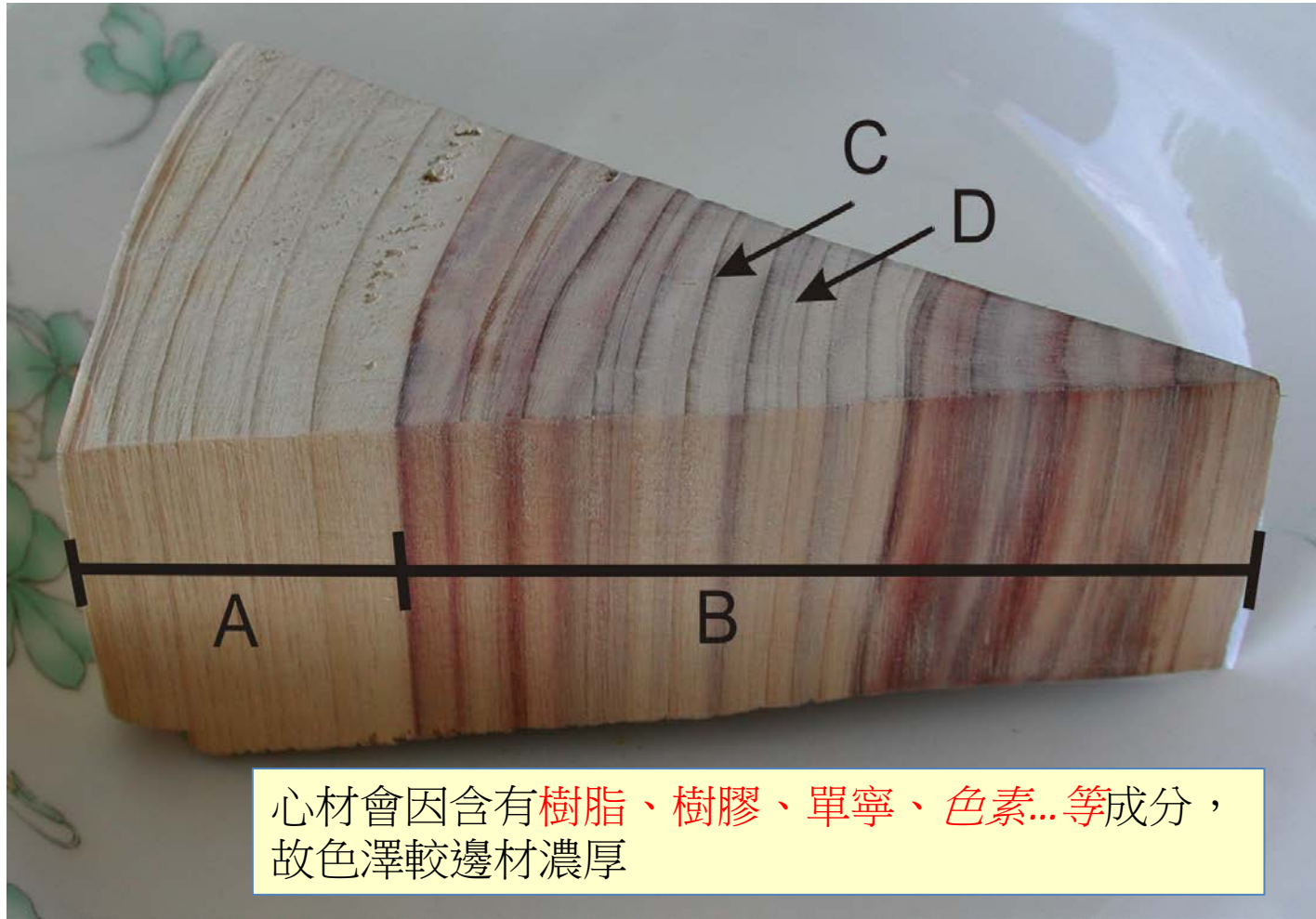
真實樣本看木材切面



台灣杉冰淇淋蛋糕!

針葉樹---台灣杉

生長輪及邊心材區別明顯

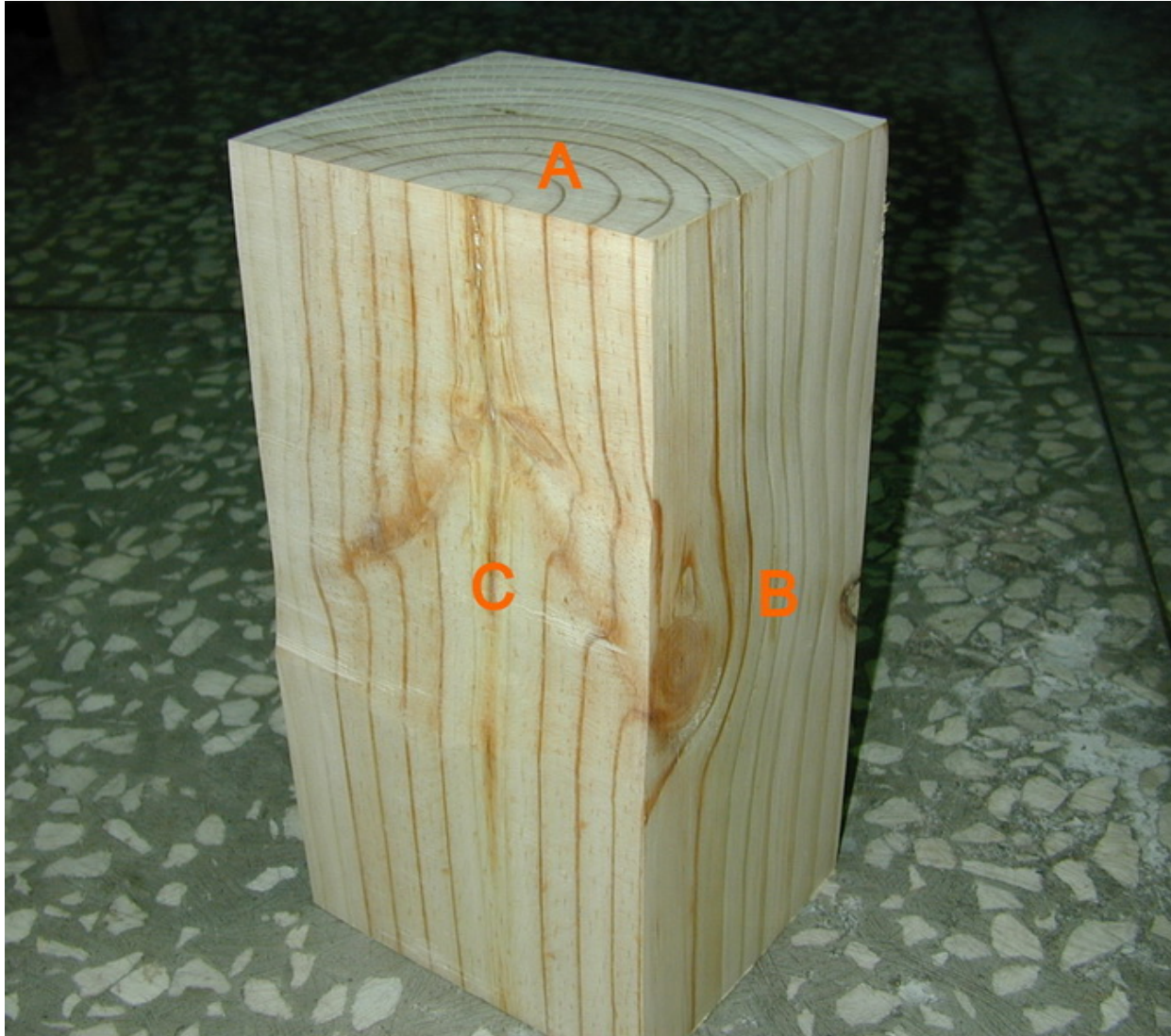


木質線細小不明顯

A. 邊材 B. 心材 C. 秋材 D. 春材

針葉樹--放射松

生長輪明顯



邊心材區別不明顯
木質線細小不明顯

象鋸面與平鋸面



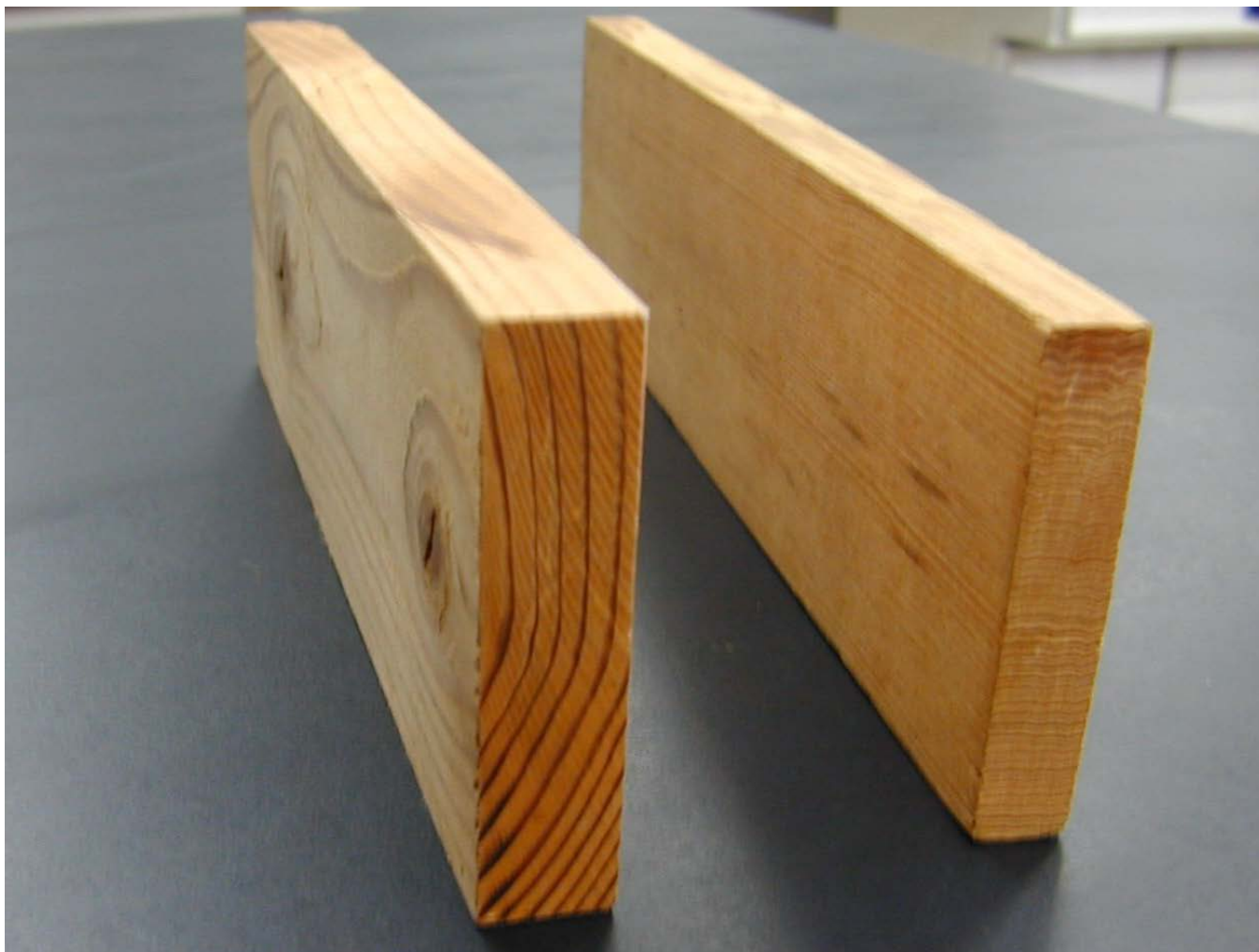
1. 象鋸面:

- a. = 徑切面
- b. 木板邊與年輪的夾角介於45-90度

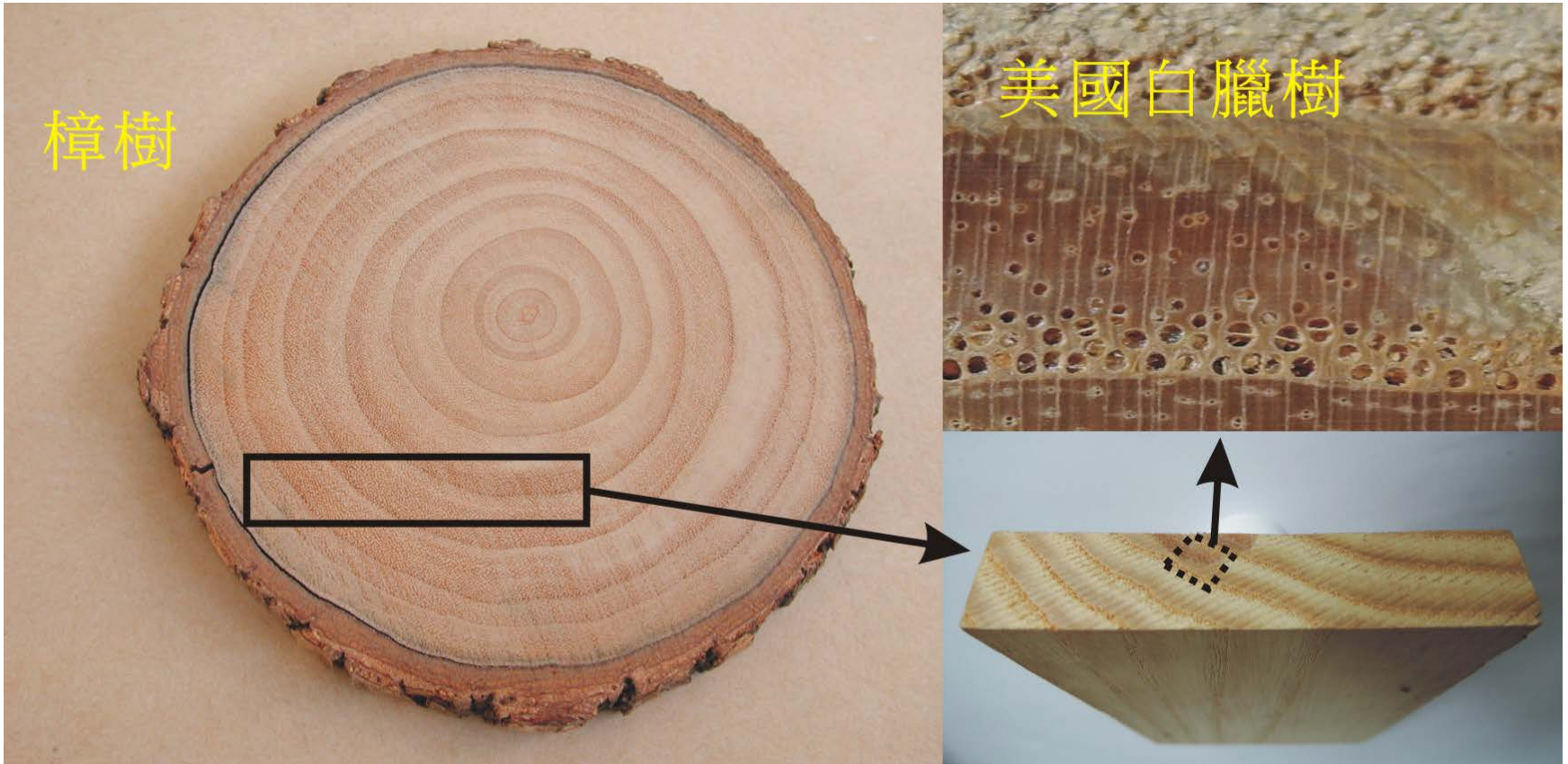
2. 平鋸面:

- a. = 弦切面
- b. 木板邊與年輪的夾角介於0-45度

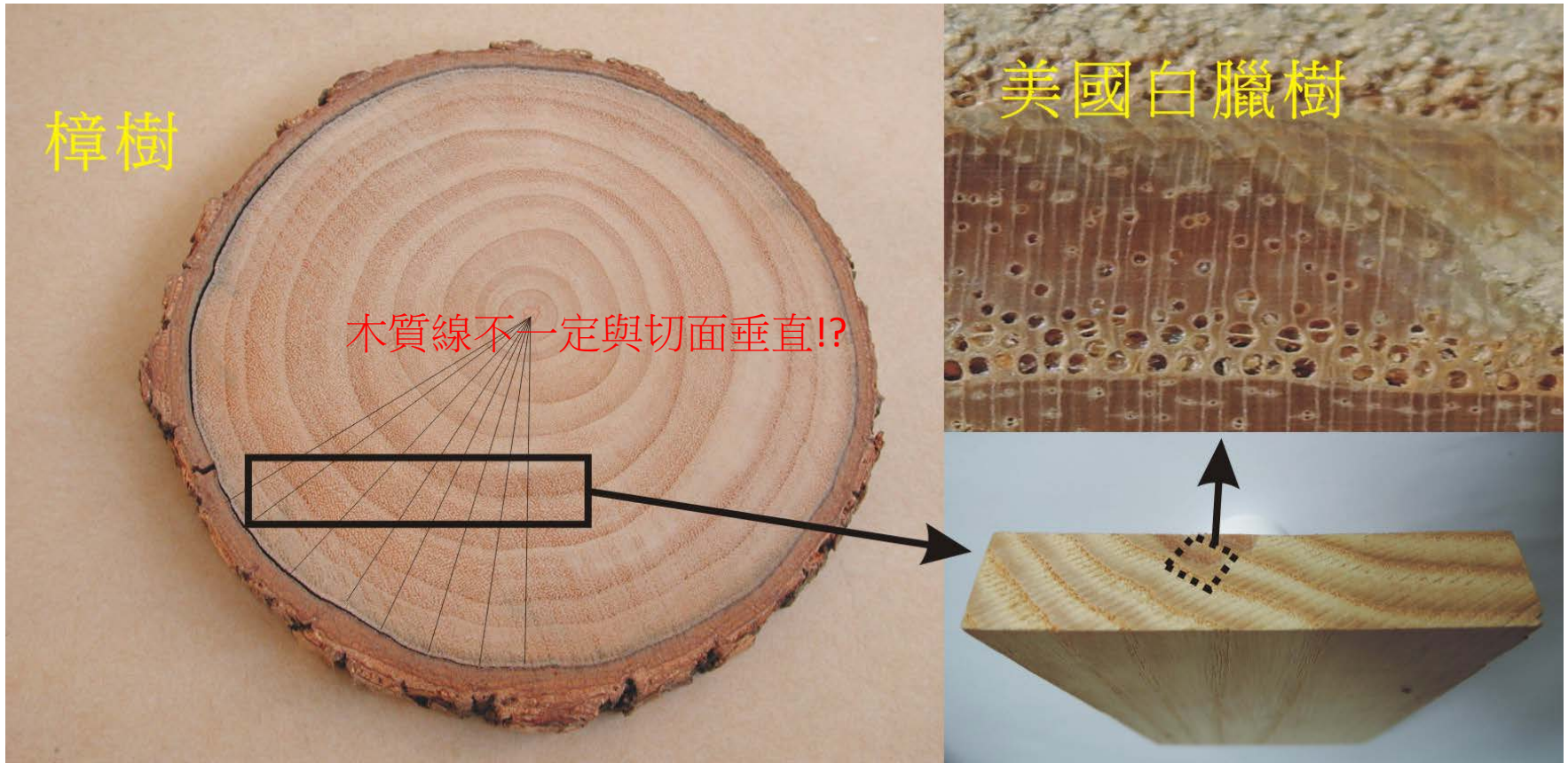
象鋸面板與平鋸面板



弦切面的模糊點



弦切面的模糊點



適用於小範圍微細構造觀察時使用

針葉樹材

年輪不明顯——如南洋貝殼杉



年輪明顯(居多)——如福建柏



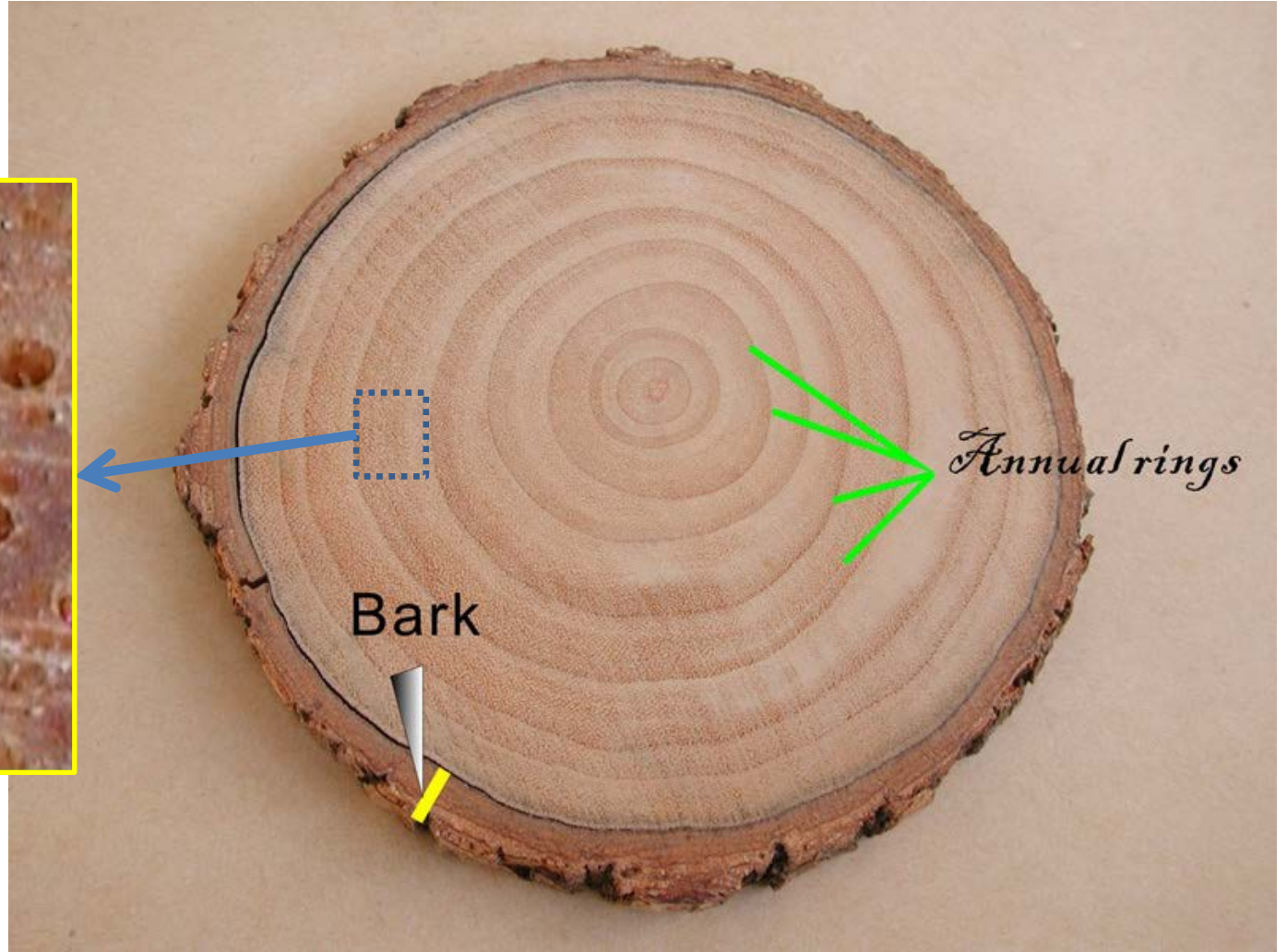
針葉樹材

木質線明顯

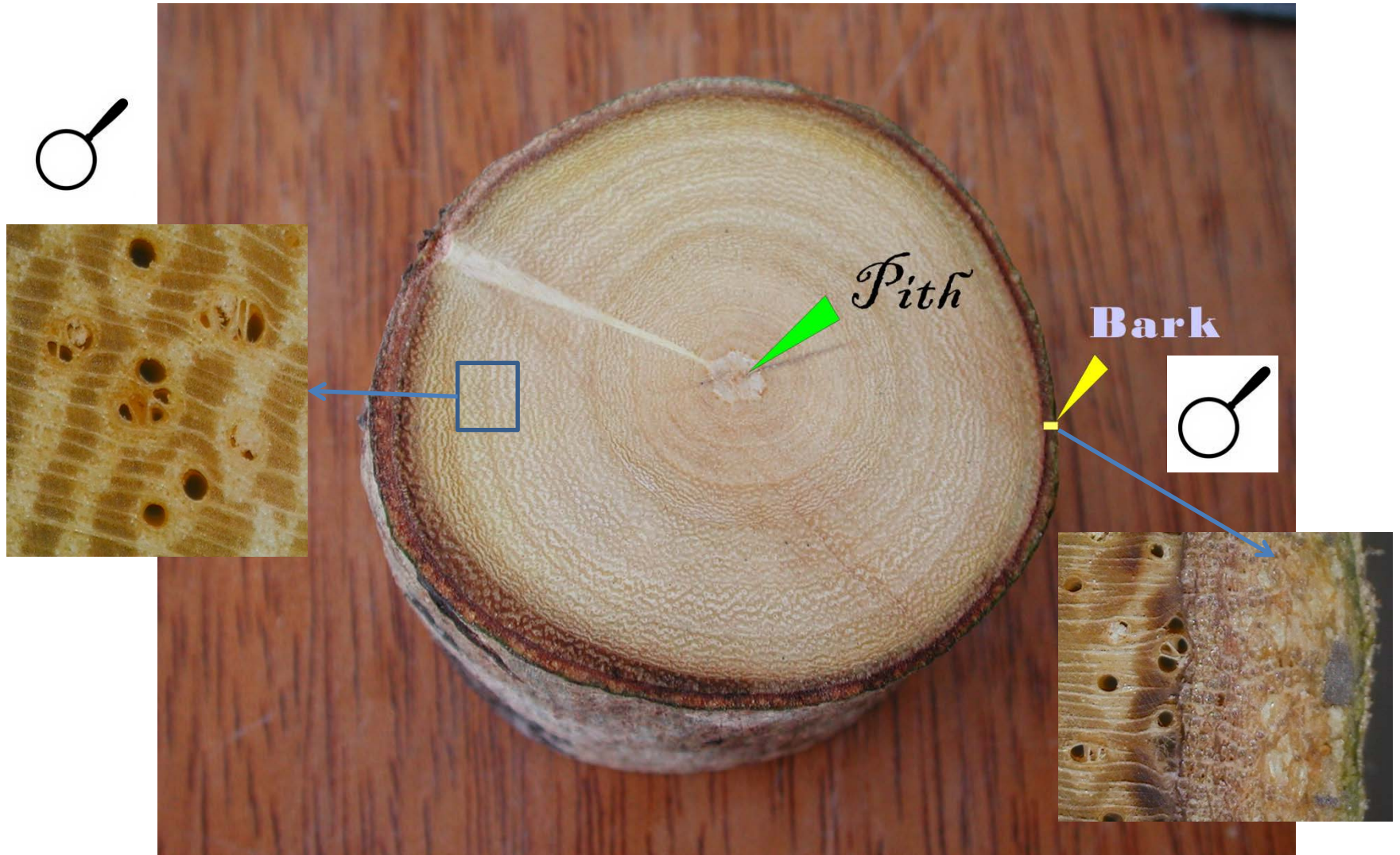


木質線不明顯居多

闊葉樹—樟樹



闊葉樹—阿勃勒之樹皮與髓心



近日到處可見阿勃勒花朵盛開!



木材應用：

- 1 · 支柱用材
- 2 · 農具柄
- 3 · 櫥櫃
- 4 · 建築用材

很少在台灣木材商場上出現

闊葉樹---鐵刀木(與阿勃勒同屬)

邊
心
材
區
別
明
顯



生
長
輪
不
明
顯

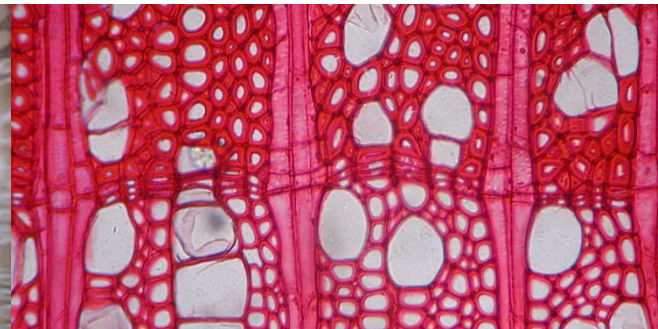
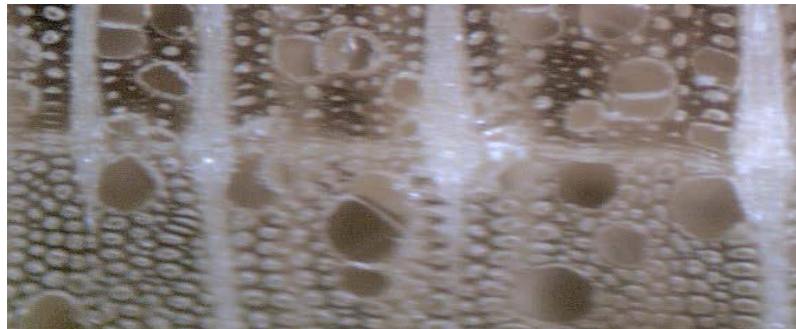
木材上的花紋由薄壁細胞帶狀分布所形成

闊葉樹--美國鵝掌楸

邊心材區別明顯



生長輪略明顯

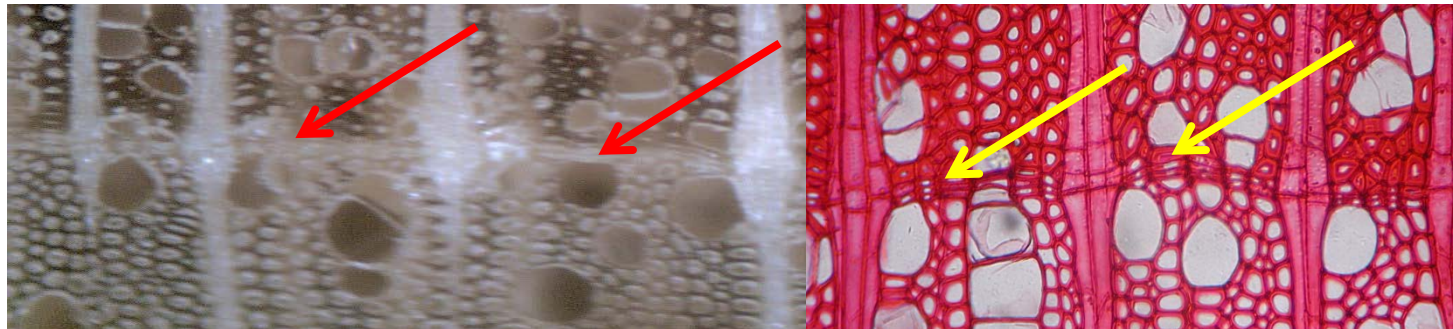


闊葉樹--美國鵝掌楸

邊心材區別明顯



生長輪略明顯



端生薄壁細胞

闊葉樹---鐵冬青

生長輪不(略)明顯



木質線明顯

闊葉樹---鐵冬青

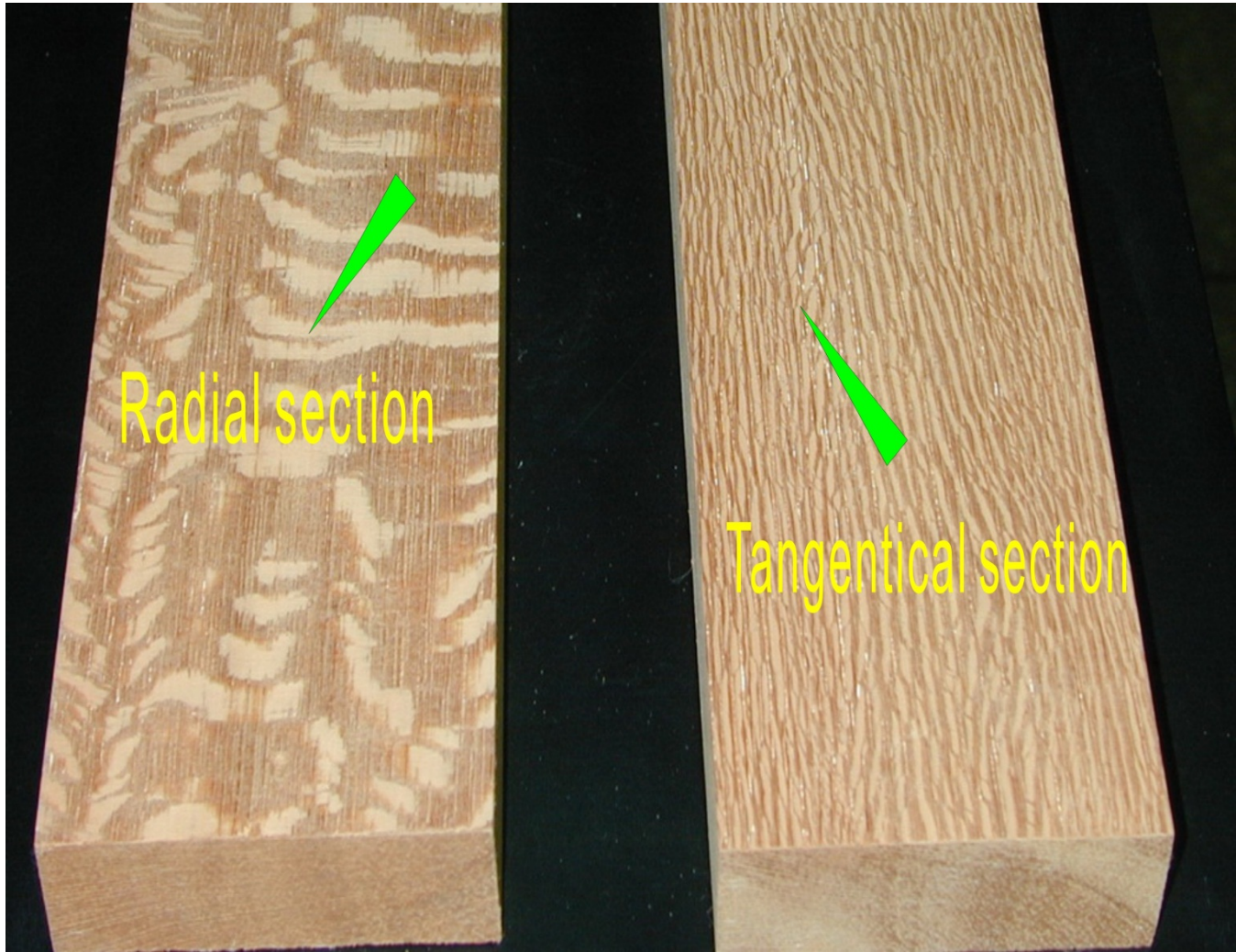
生長輪不(略)明顯



木質線明顯

闊葉樹材--蕾絲木-

木質線粗大明顯



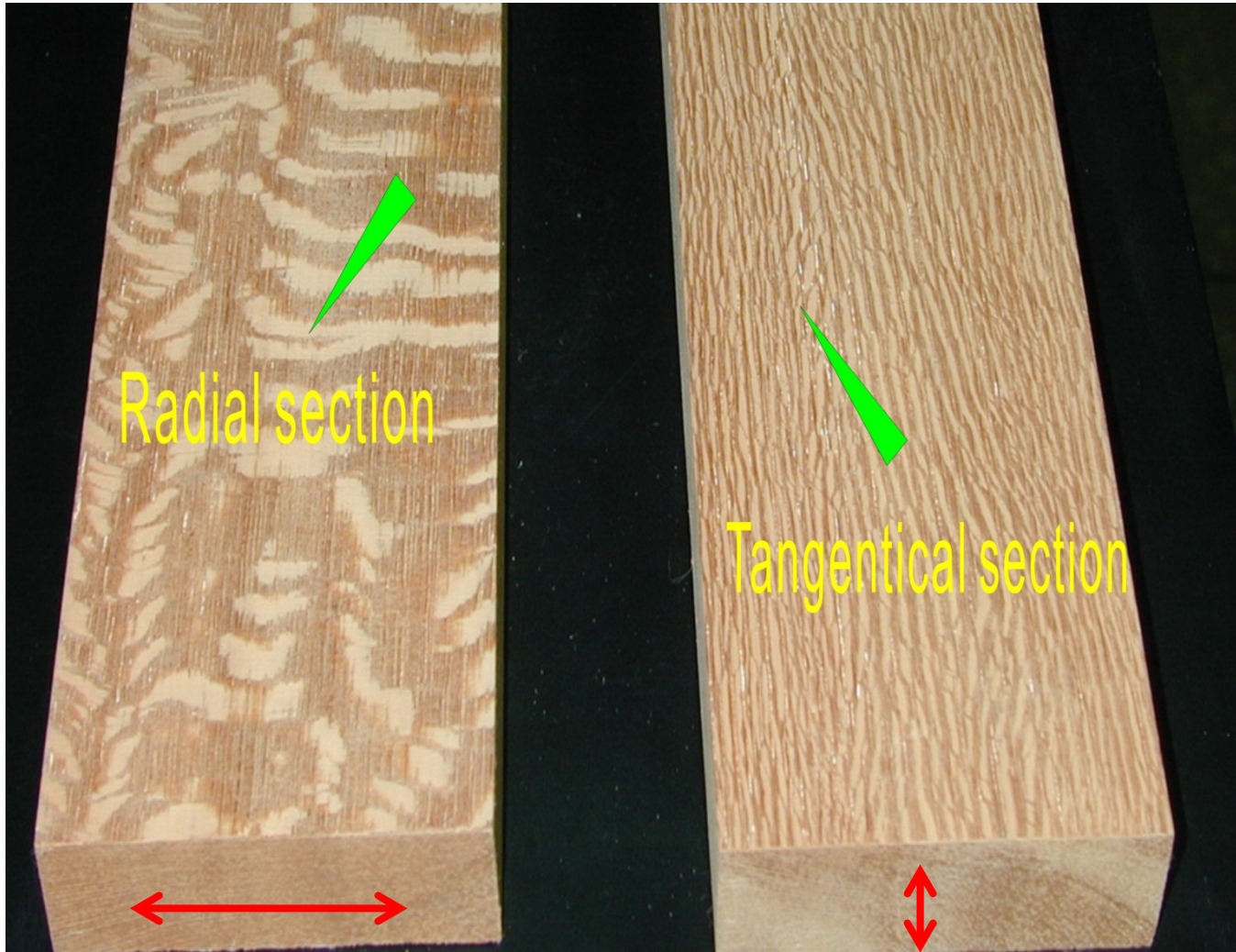
年輪不明顯

木質線方向

木質線方向

闊葉樹材--蕾絲木-

木質線粗大明顯



年輪不明顯

木質線方向

木質線方向

如何判別針闊葉樹材?



NL-1



NL-2



NL-3



NL-4



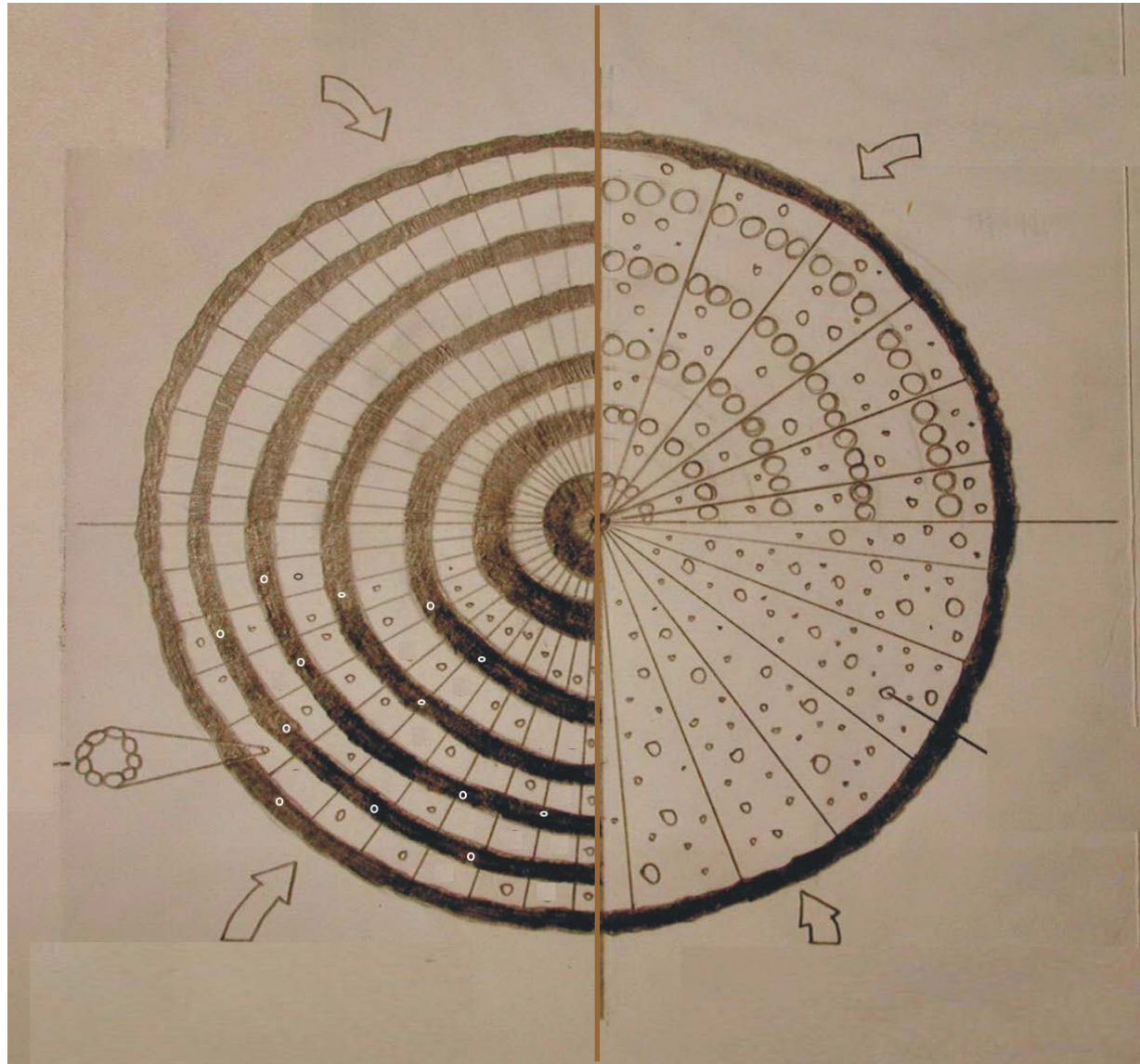
NL-5



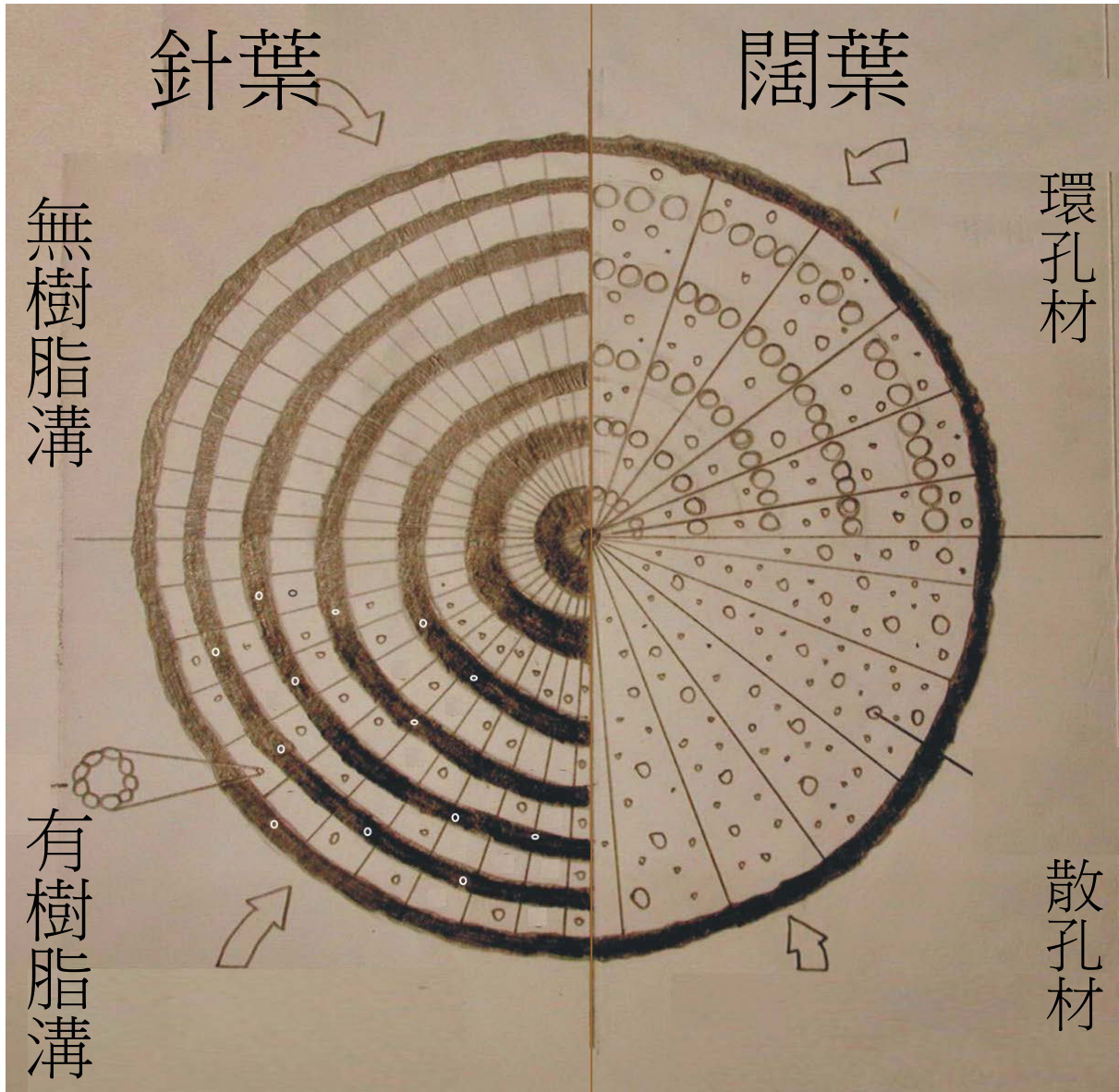
NL-6

針闊葉樹木材判別

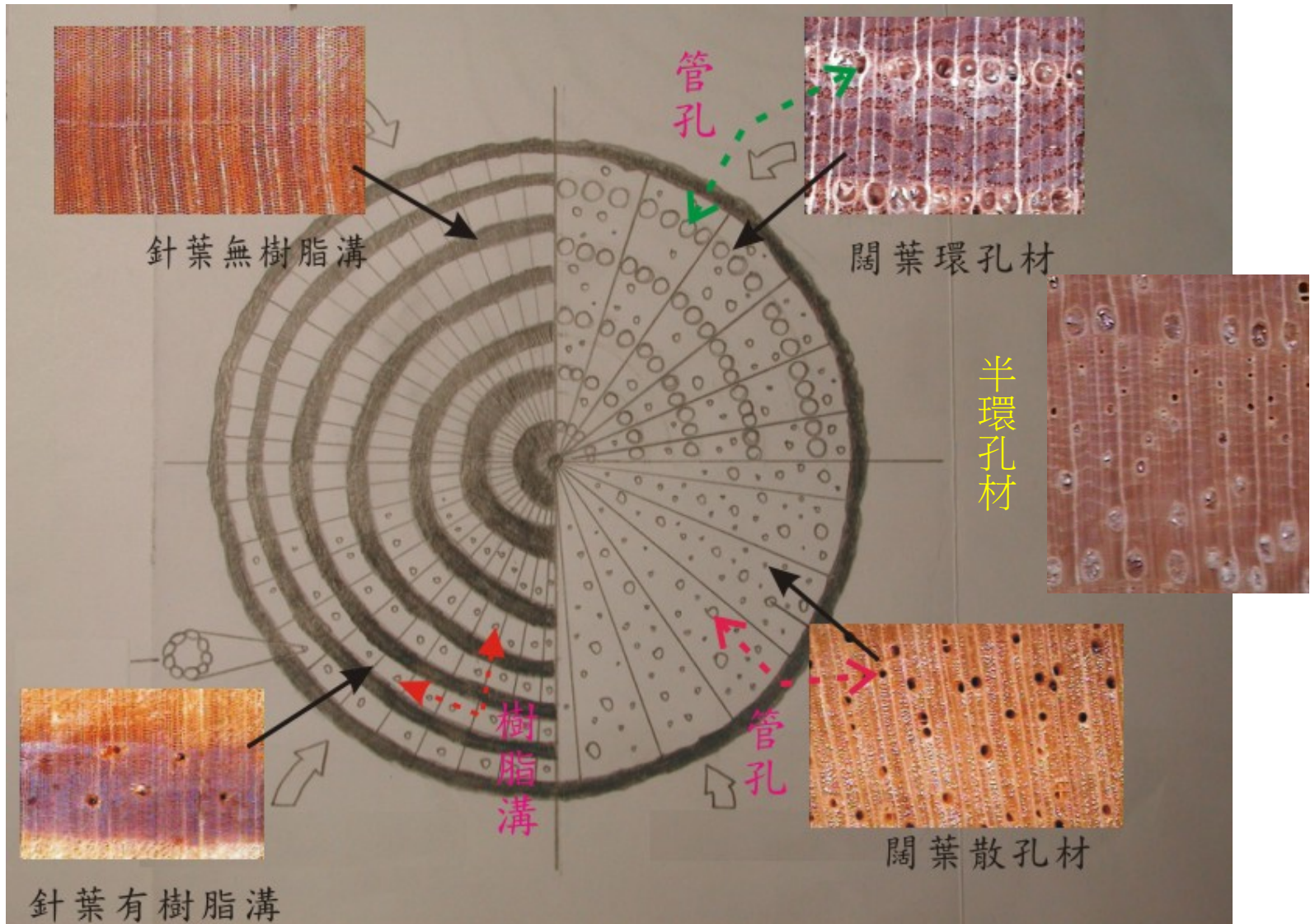
主要觀察切面：
橫切面



針闊葉樹木材之橫切面

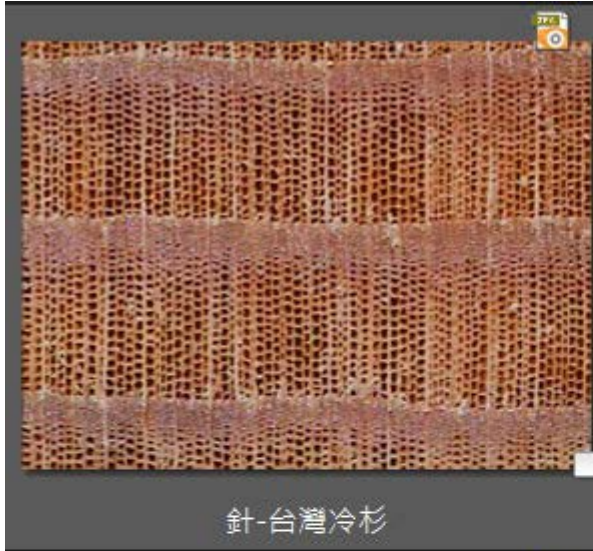


針闊葉樹木材之橫切面



針葉-----闊葉

無
樹
脂
溝



環
孔
材

有
樹
脂
溝



散
孔
材

觀察巨視特徵之工具



橫切面是主要觀察特徵



針闊葉樹材之區別

針葉樹材 (coniferous wood)

因為葉子通常較細小,所以稱為針葉樹,木材主要由管胞組成,占總體90%以上,通常不具導管,管胞之腔徑細小,在橫切面上肉眼無法看見孔隙,所以又稱無孔材(non-porous wood),木質線通常細小。

例外:

- 1.麻藤科的買麻藤屬
- 2.麻黃科的麻黃屬
- 3.二葉樹科的二葉樹屬

在歐美市場上習慣稱之為軟材
(softwood)

但不一定比習慣稱為硬材的闊葉樹軟

闊葉樹材(broadleaved wood)

因為葉子通常較寬,所以稱為闊葉樹。與針葉樹材之差異在於細胞組成元素中具有導管

導管之腔徑較管胞大,以在橫切面上可見明顯的管孔,所以又稱為有孔材(porous wood),木質線大小變異大。

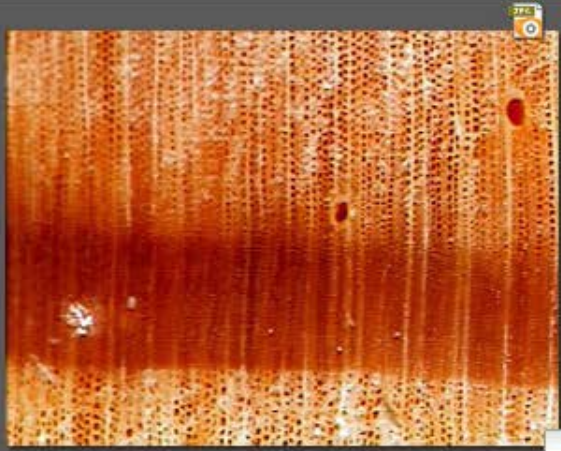
例外:

- 1.木蘭科之冬木屬,水青樹屬,瑞勾屬
- 2.雲葉科之雲葉屬

在歐美市場上習慣稱之為硬材
(hardwood)

但也有許多材質軟之闊葉樹材,如泡桐、白塞木等

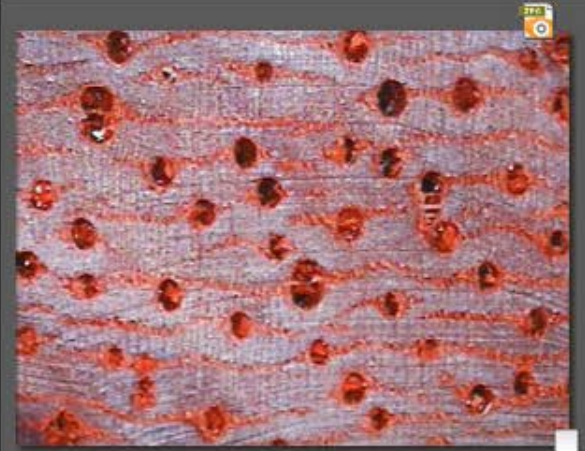
針闊葉樹材判別



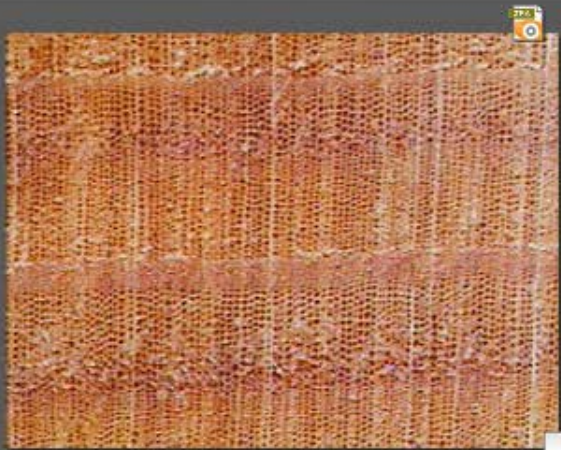
南方黃松



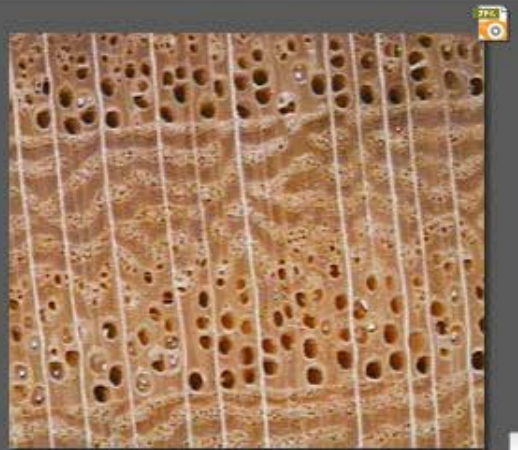
白樺木



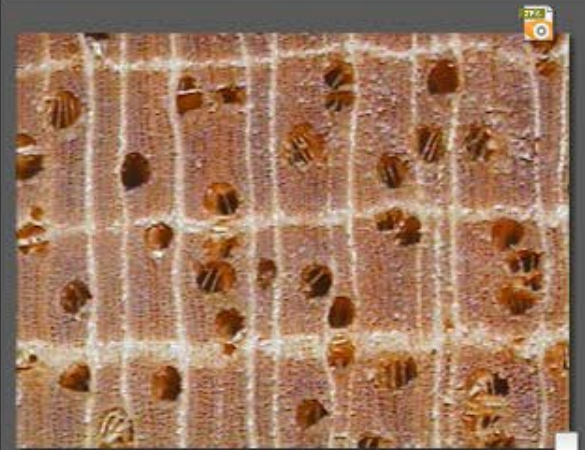
紅酸枝



福建柏



朴樹



南洋烏心石

生長輪(年輪)

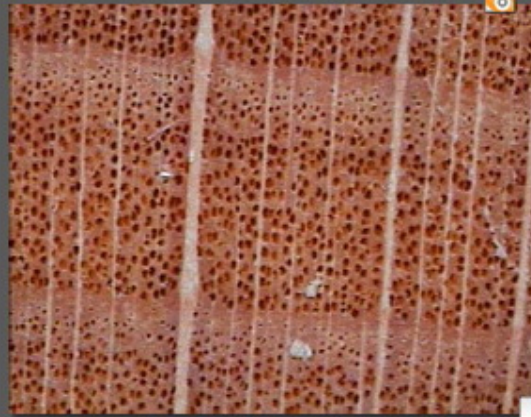


樹木逐年生長樹幹直徑加大於木材橫斷面上產生的輪狀痕跡

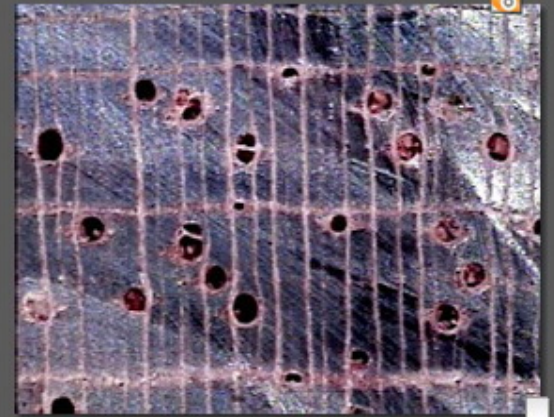
不同型態的生長輪(年輪)



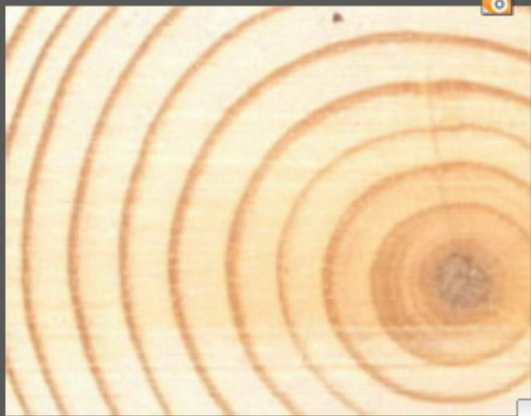
生長輪A



生長輪B



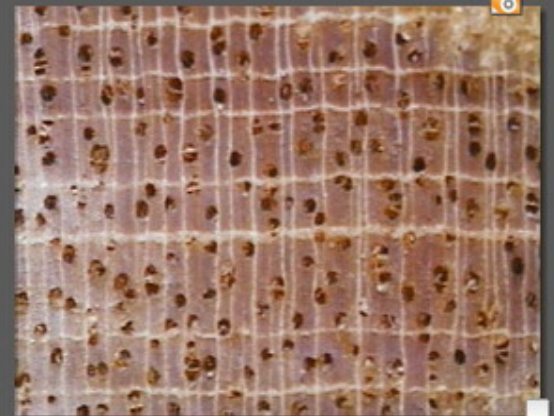
生長輪C



生長輪D

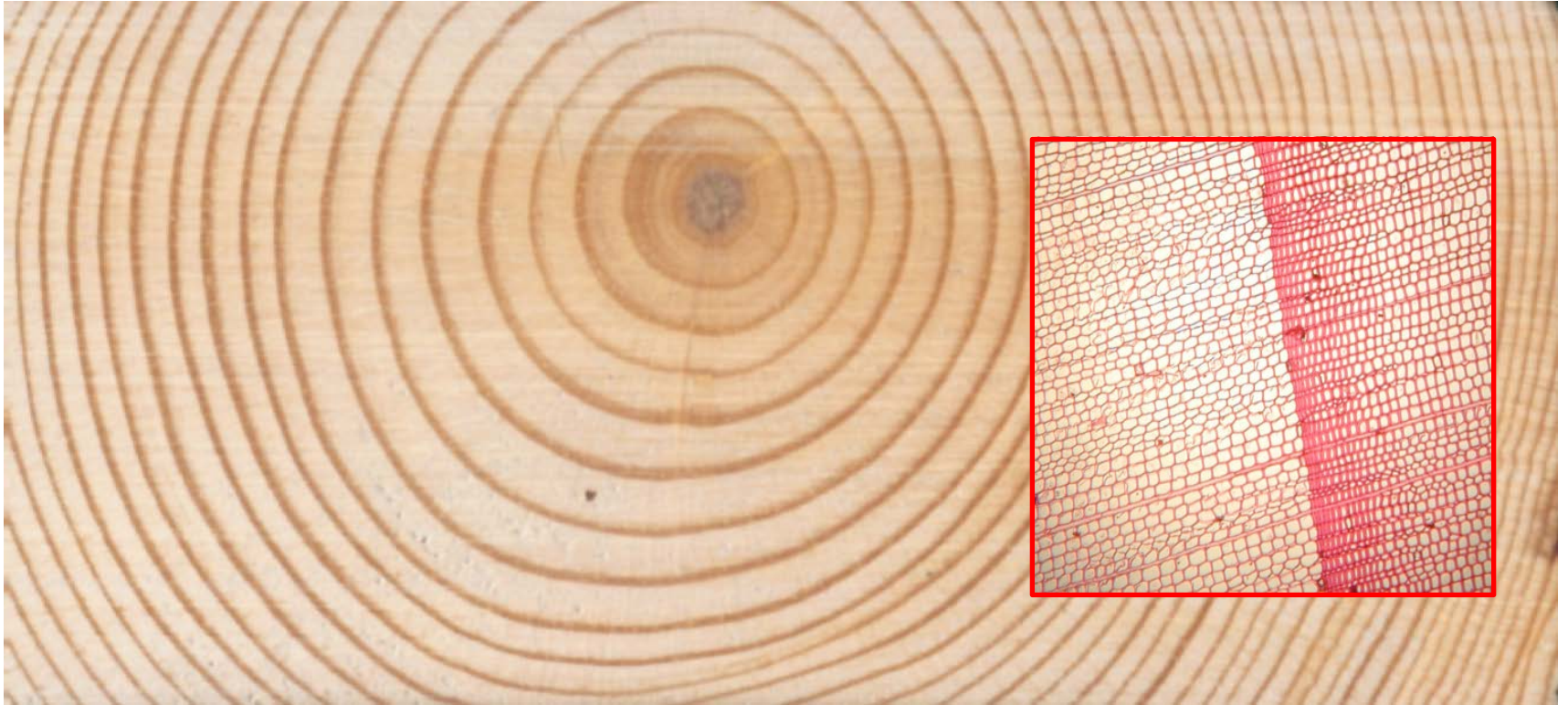


生長輪E



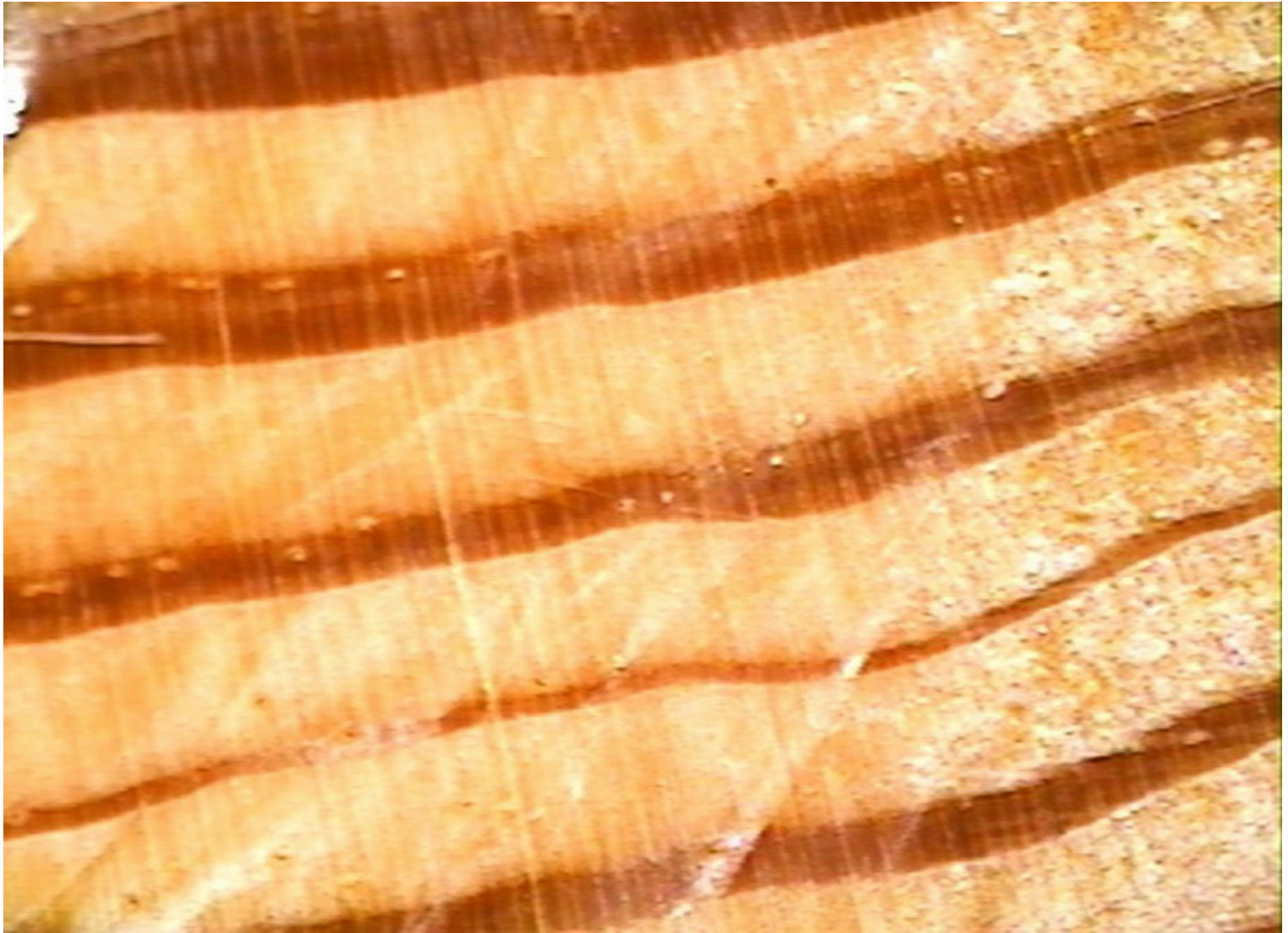
生長輪F

生長輪(年輪)

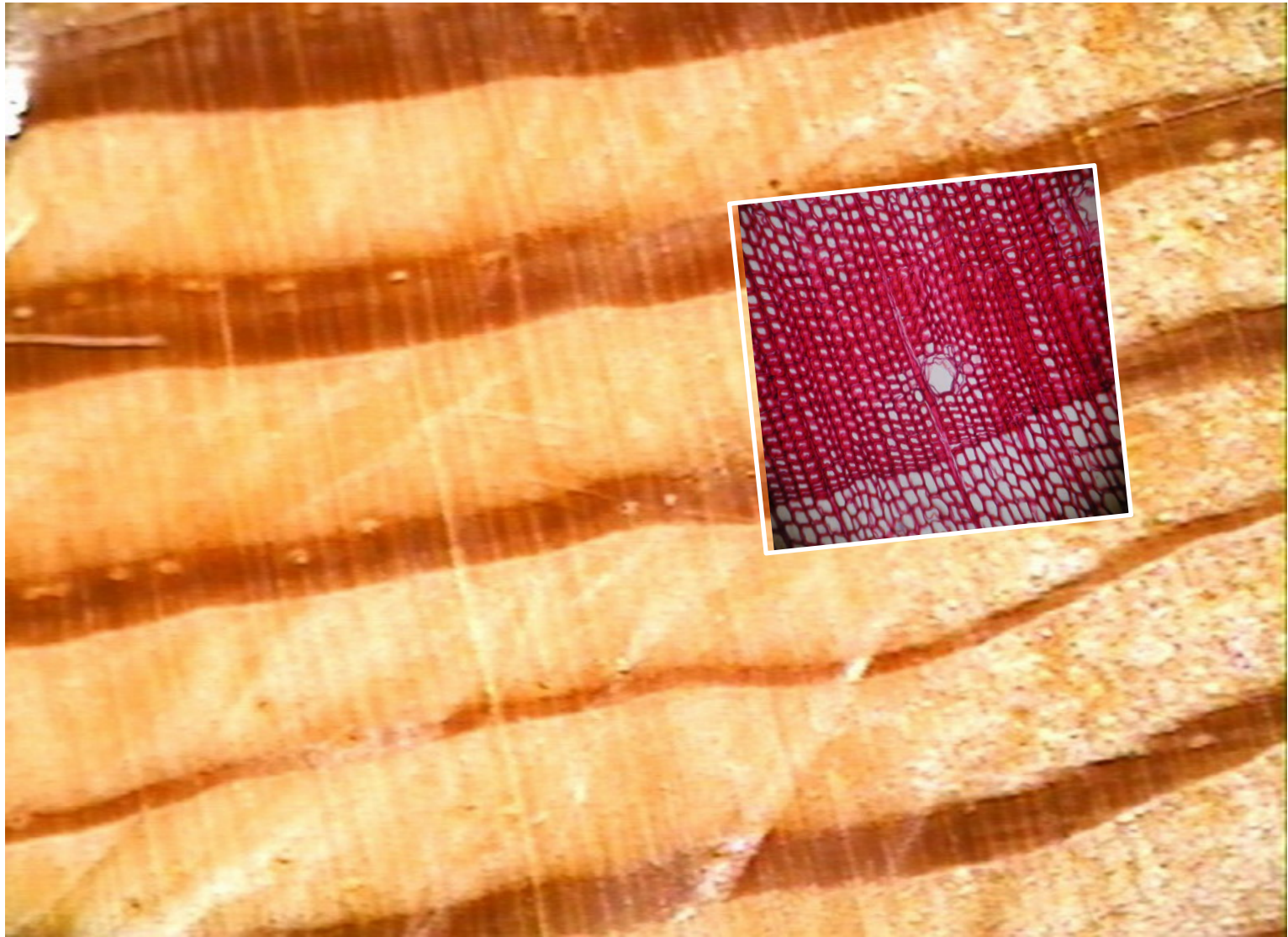


春秋材細胞大小差異明顯

南方松的生長輪(年輪)

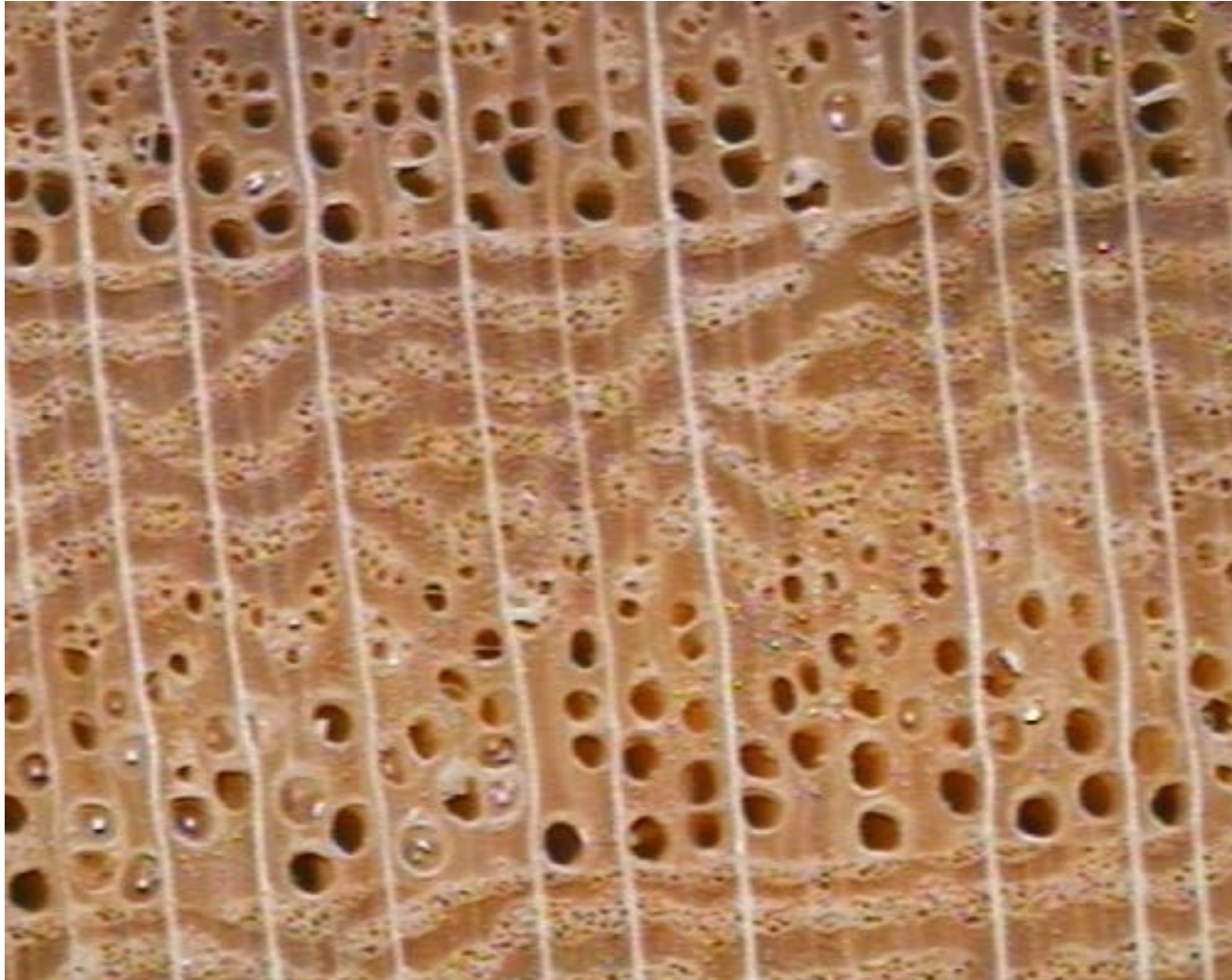


南方松的生長輪(年輪)

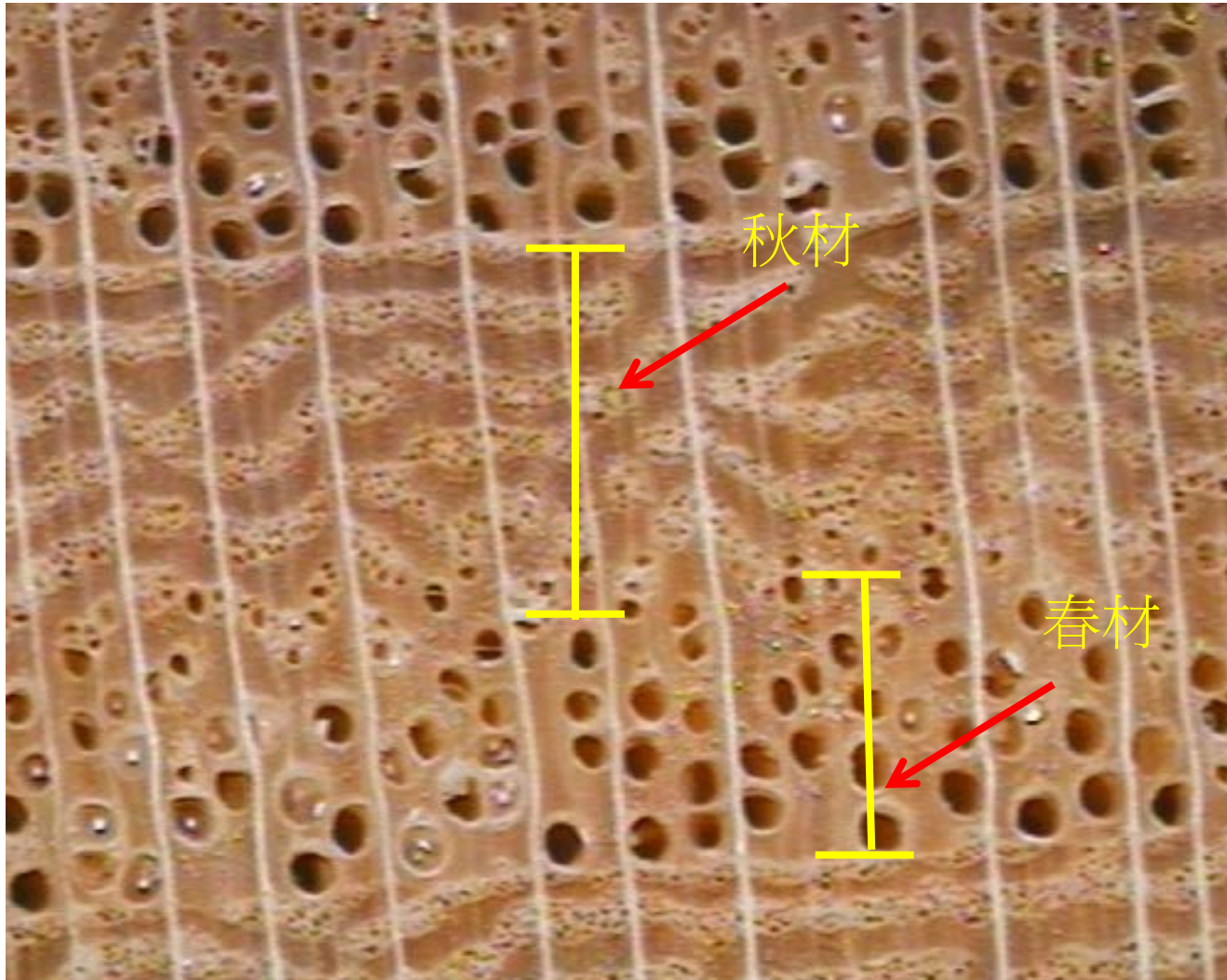


春秋材細胞大小差異明顯

美國朴樹的生長輪(年輪)

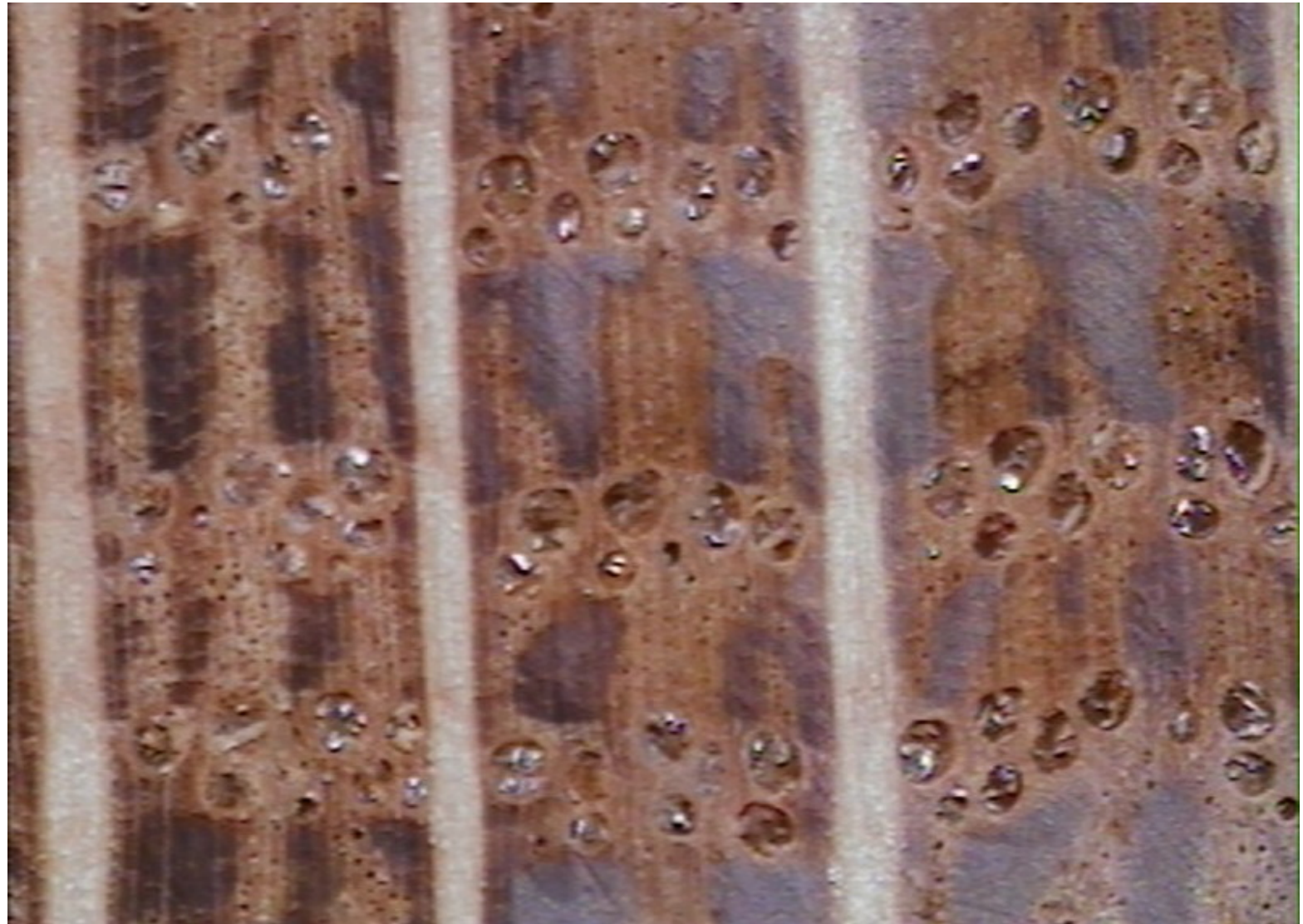


美國朴樹的生長輪(年輪)

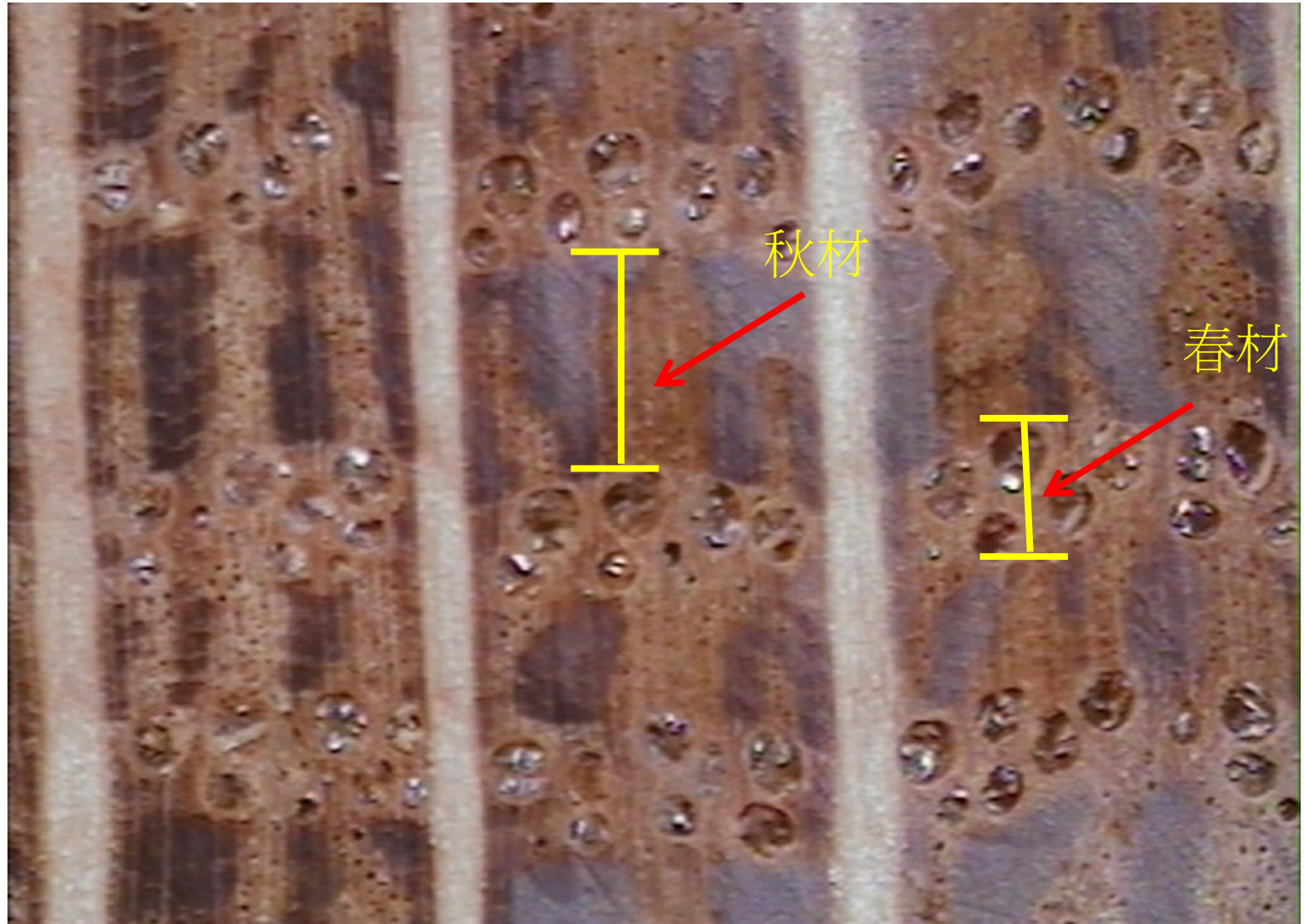


導管直徑大小差異明顯

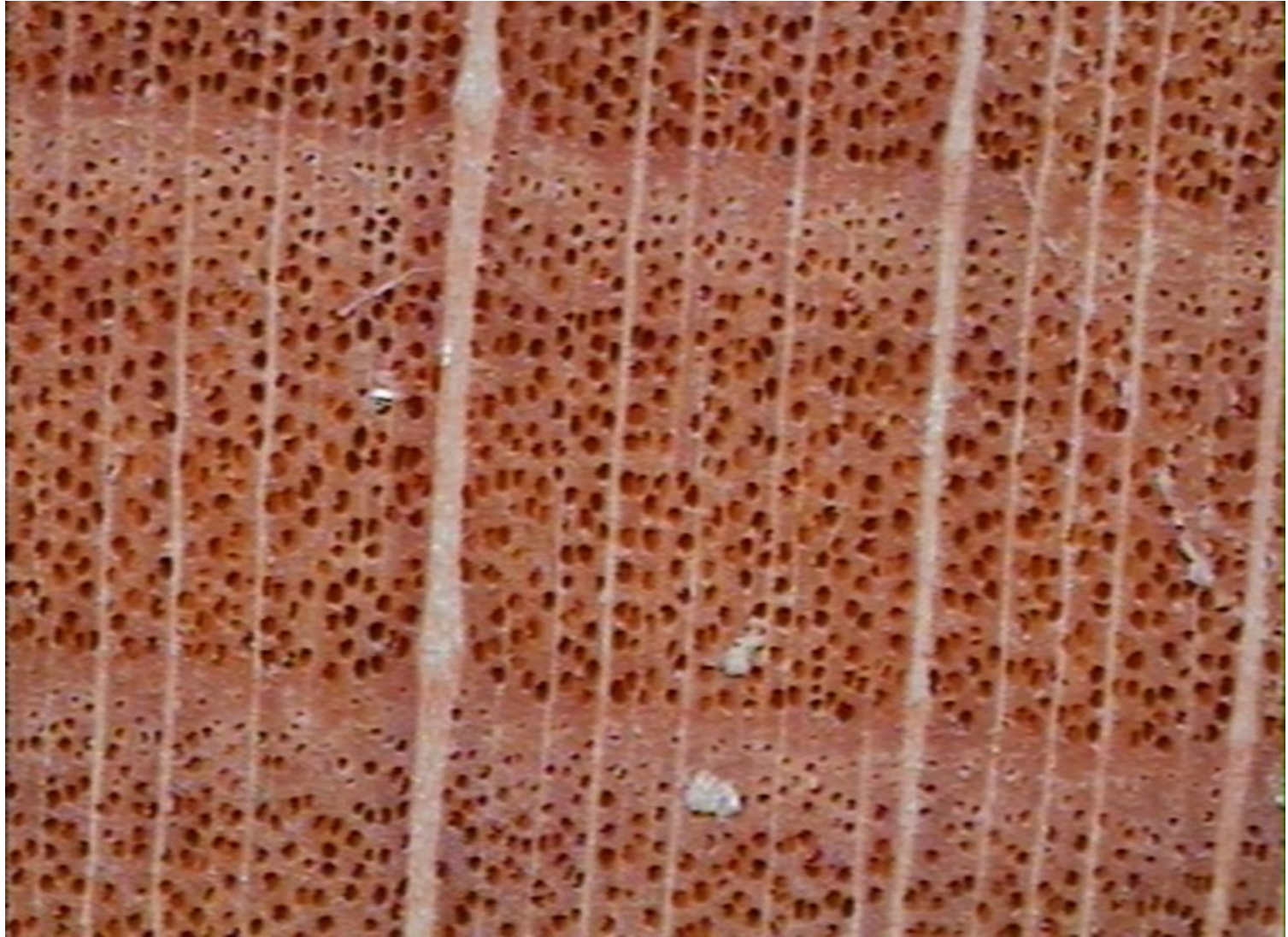
白櫟木的生長輪(年輪)



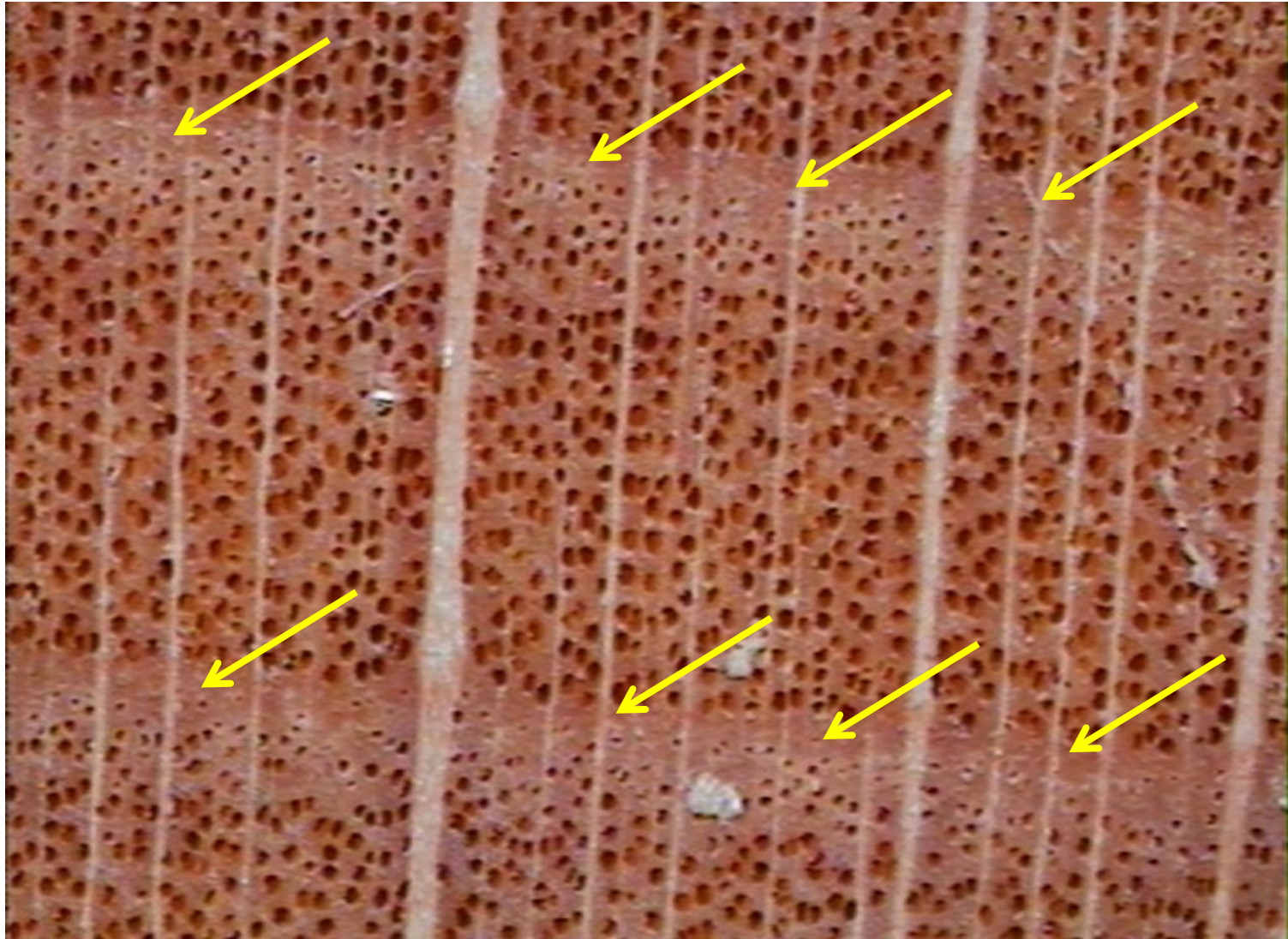
生長輪(年輪)—管孔大小差異



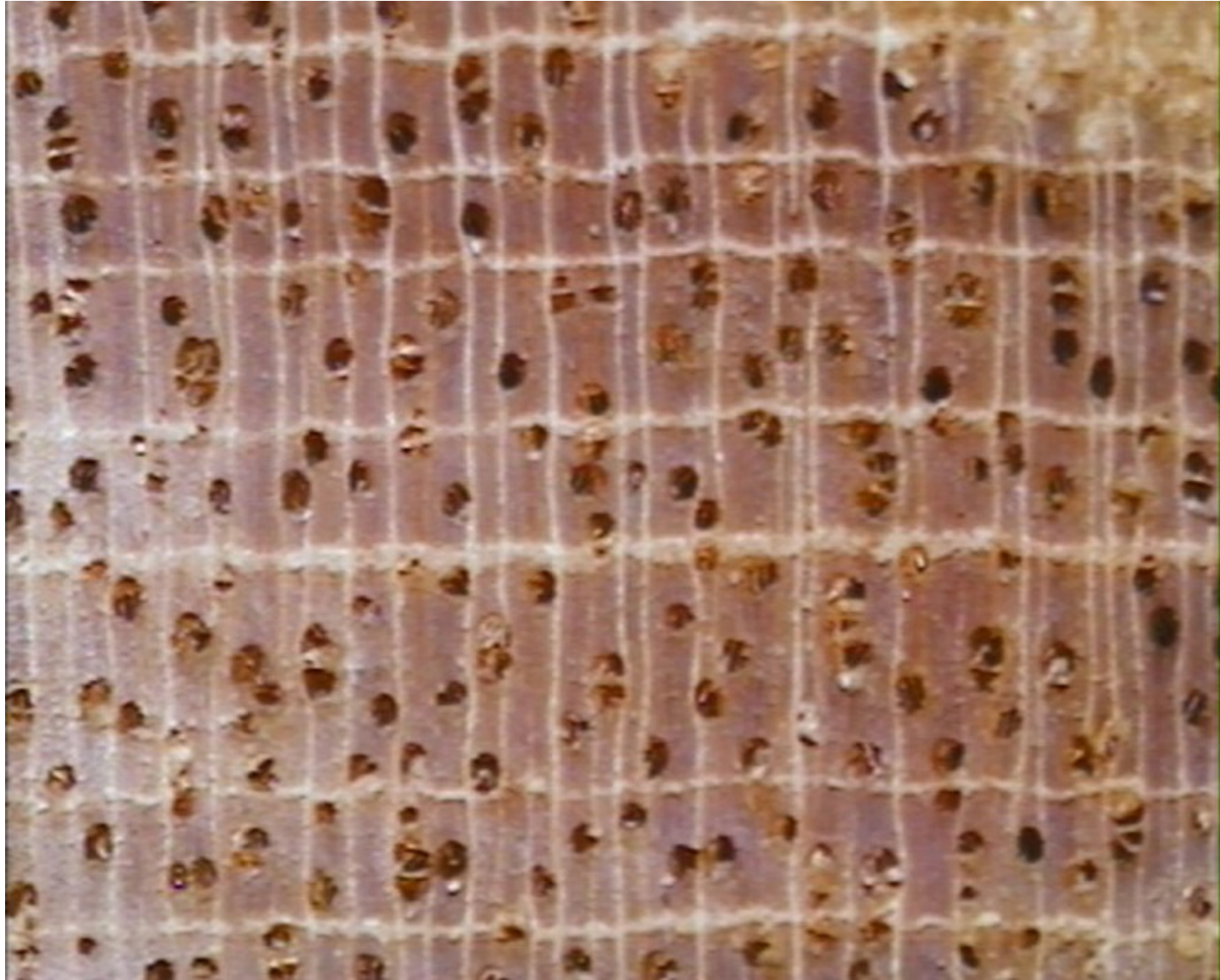
山毛櫸的生長輪(年輪)



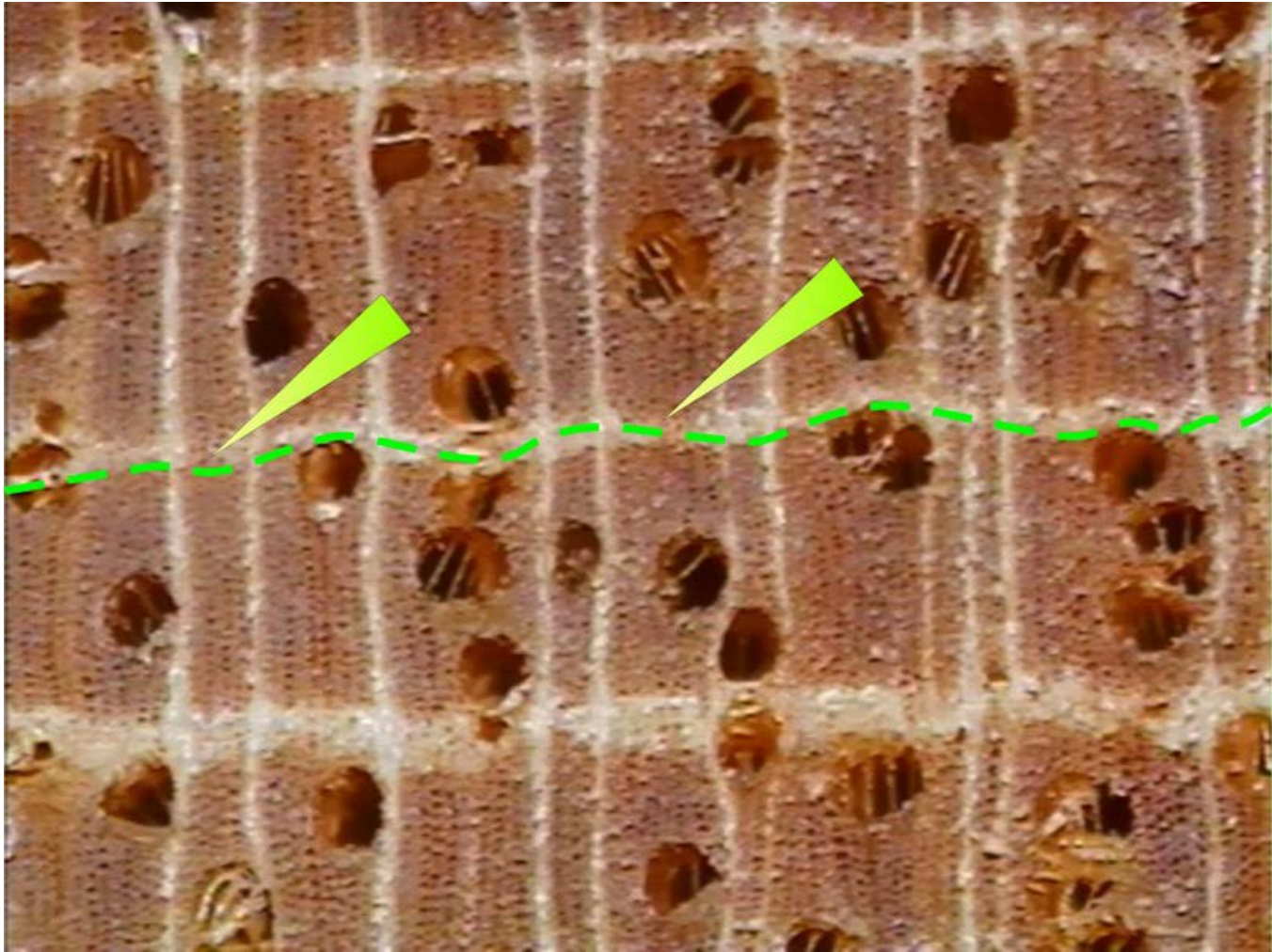
生長輪(年輪)—管胞與纖維



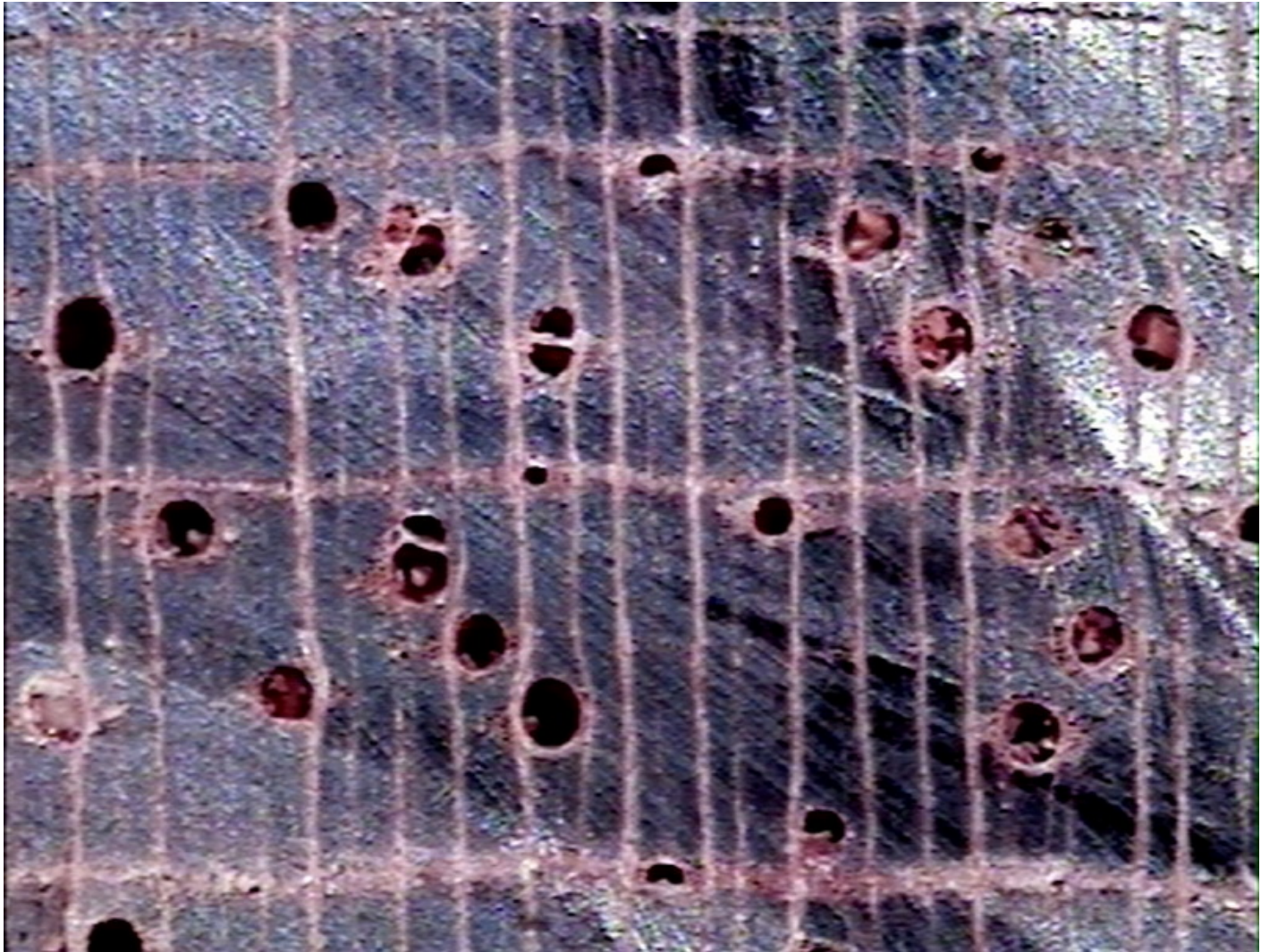
南洋烏心石的生長輪(年輪)



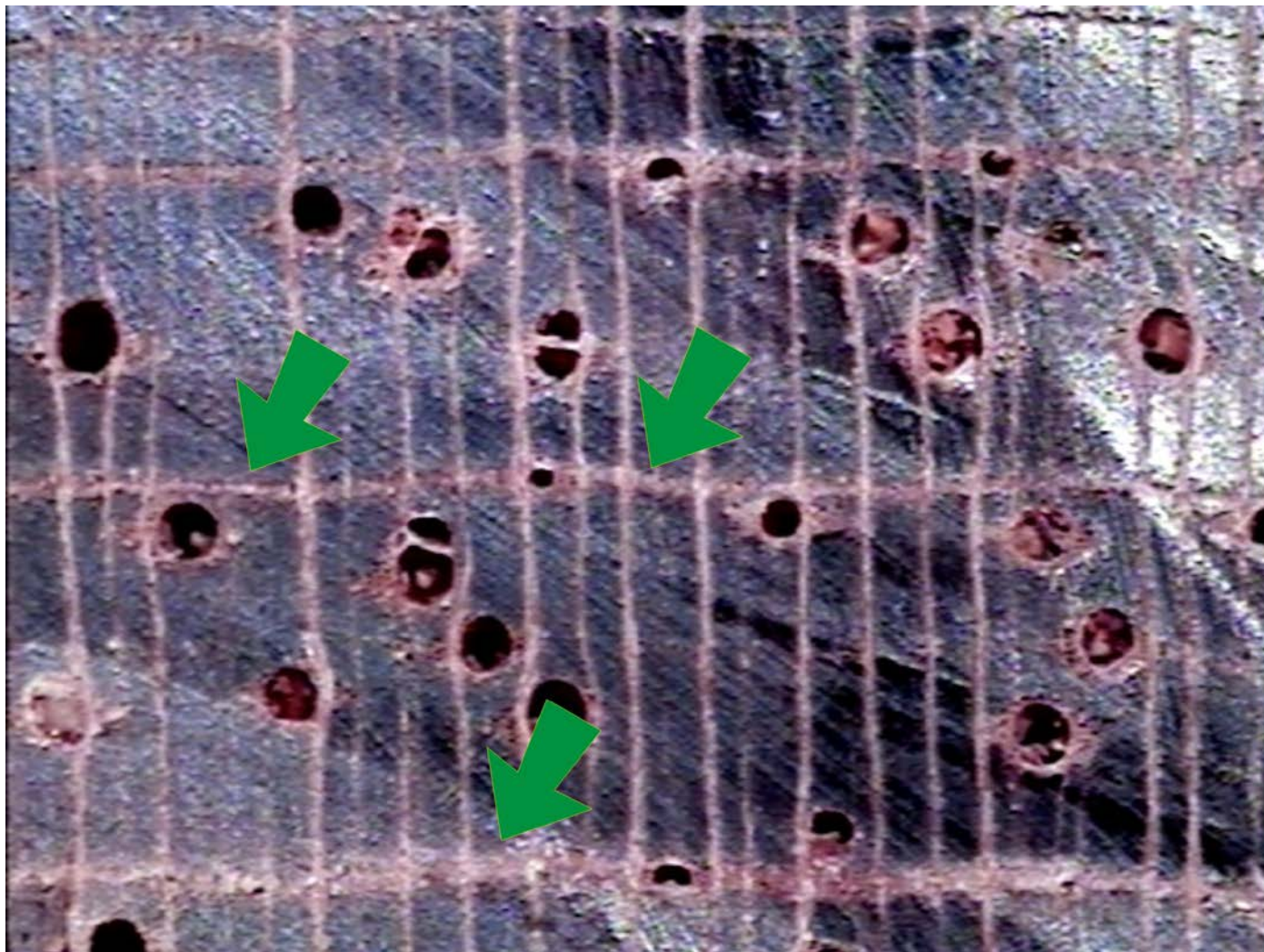
生長輪(年輪)-端生薄壁細胞



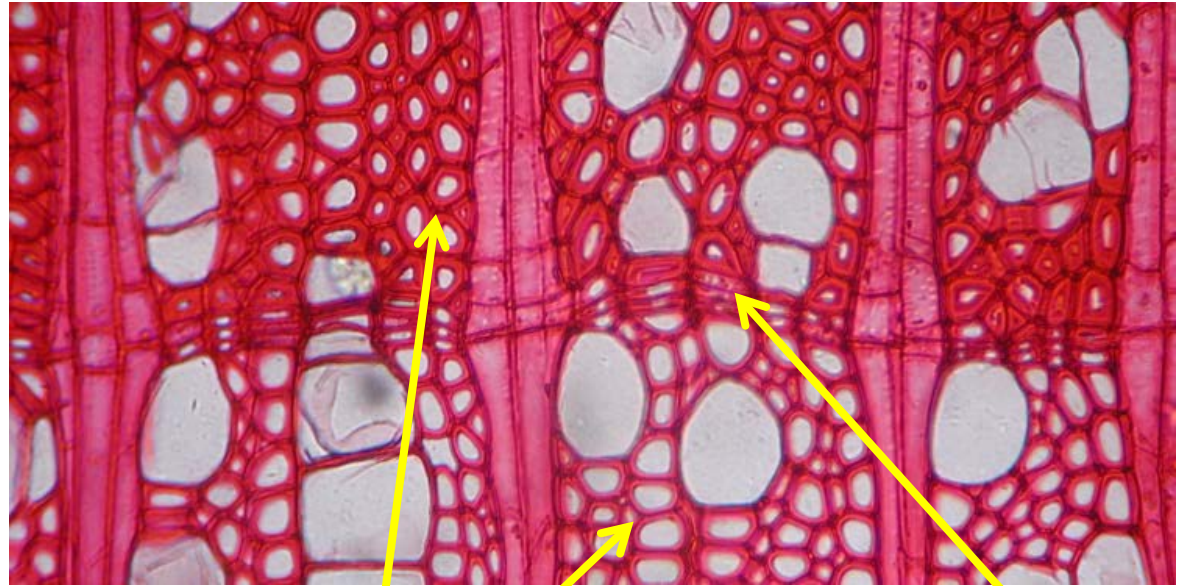
南美叉葉樹的生長輪(年輪)



生長輪(年輪)一端生薄壁細胞



美國鵝掌楸的生長輪(年輪)



管胞細胞壁厚薄差異

端生薄壁細胞

生長輪於縱切面

徑切面



弦切面

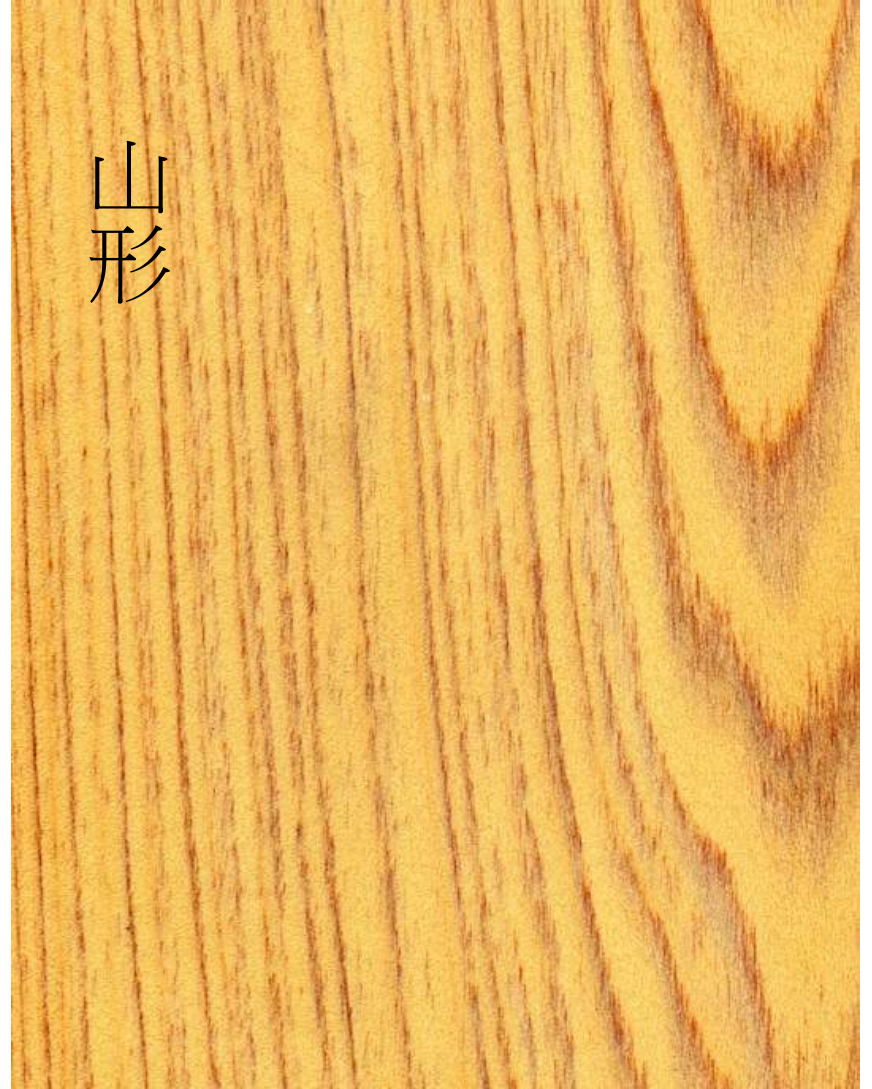


生長輪於徑切與弦切

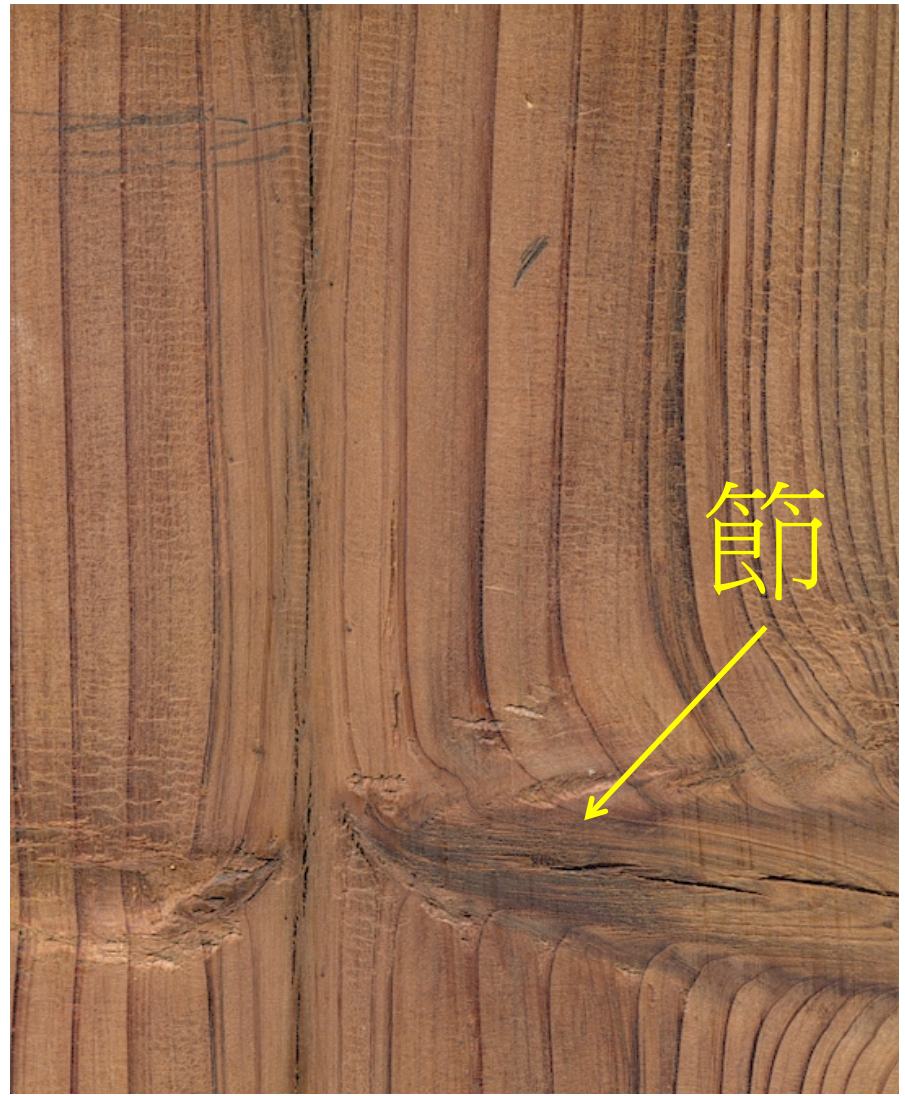
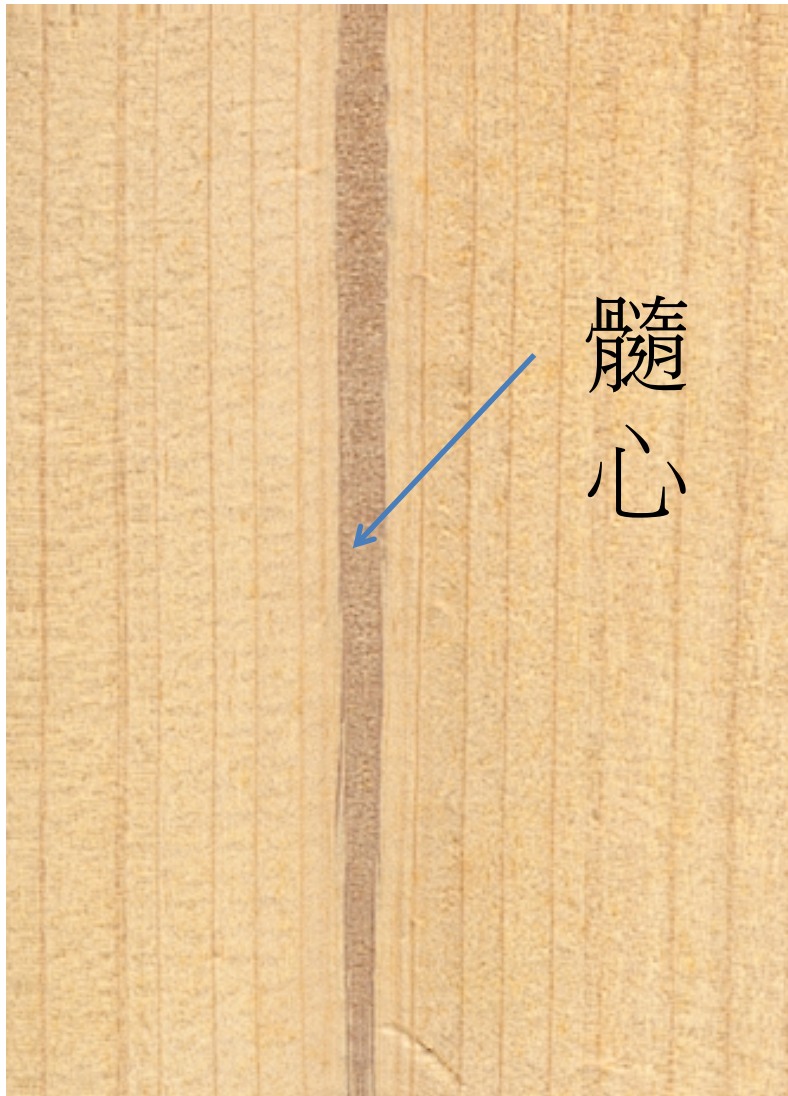
平行線



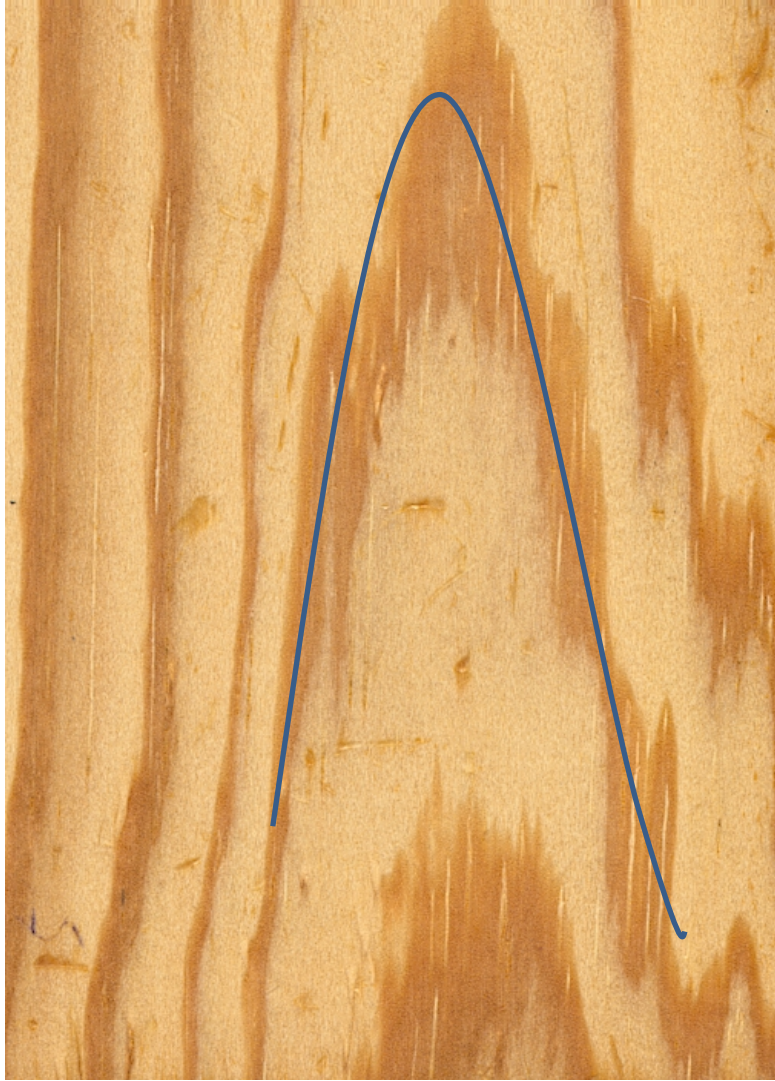
山形



生長輪於徑切—平行排列



生長輪於弦切



節

節為樹枝留在木材裡之殘跡
因新生木質部逐年把樹枝之殘跡包於木材內形成

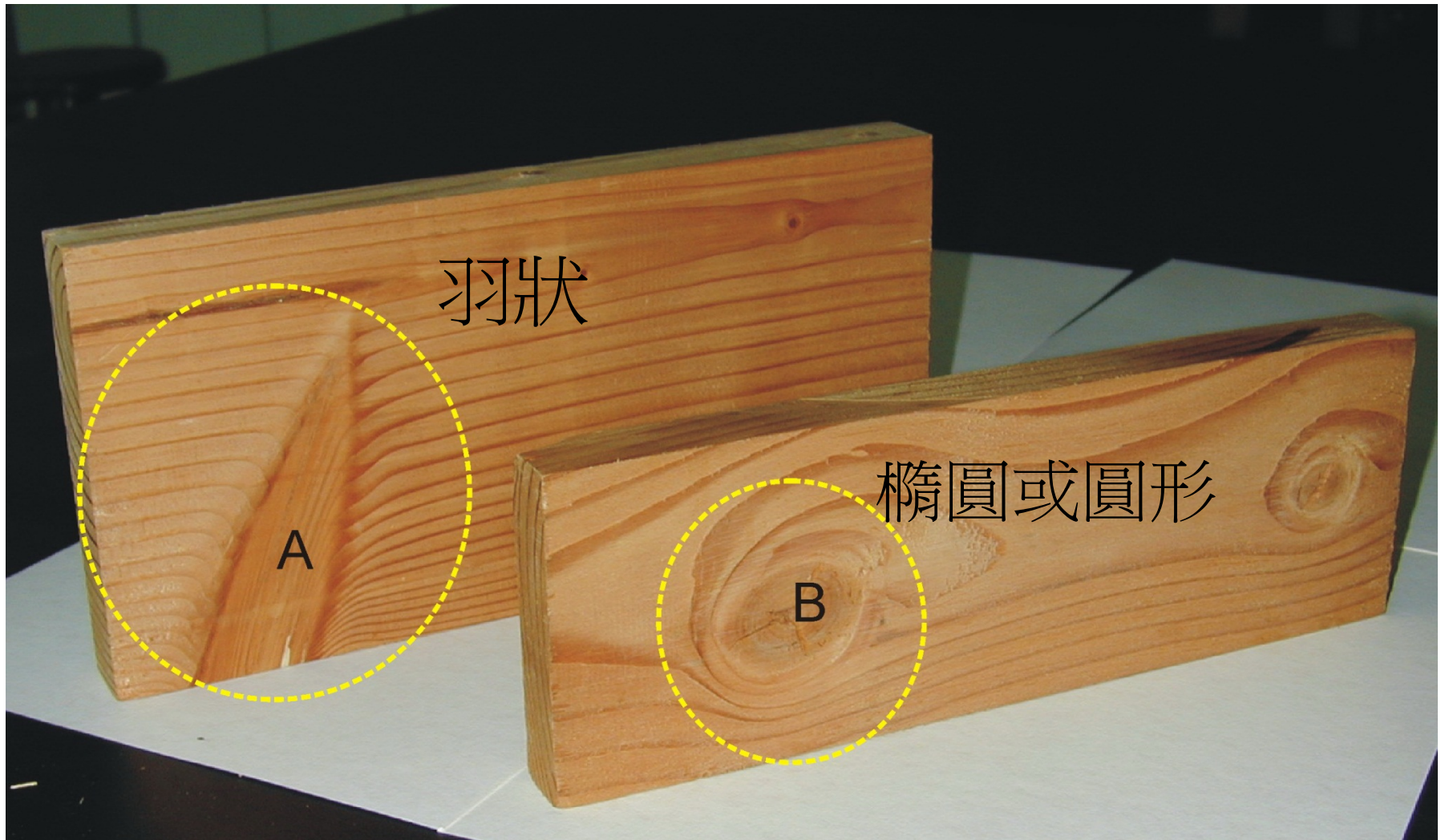
橫切面上與年輪交織成羽狀
徑切面上與年輪交織成羽狀
弦切面上成圓形或橢圓形



節—於橫切面

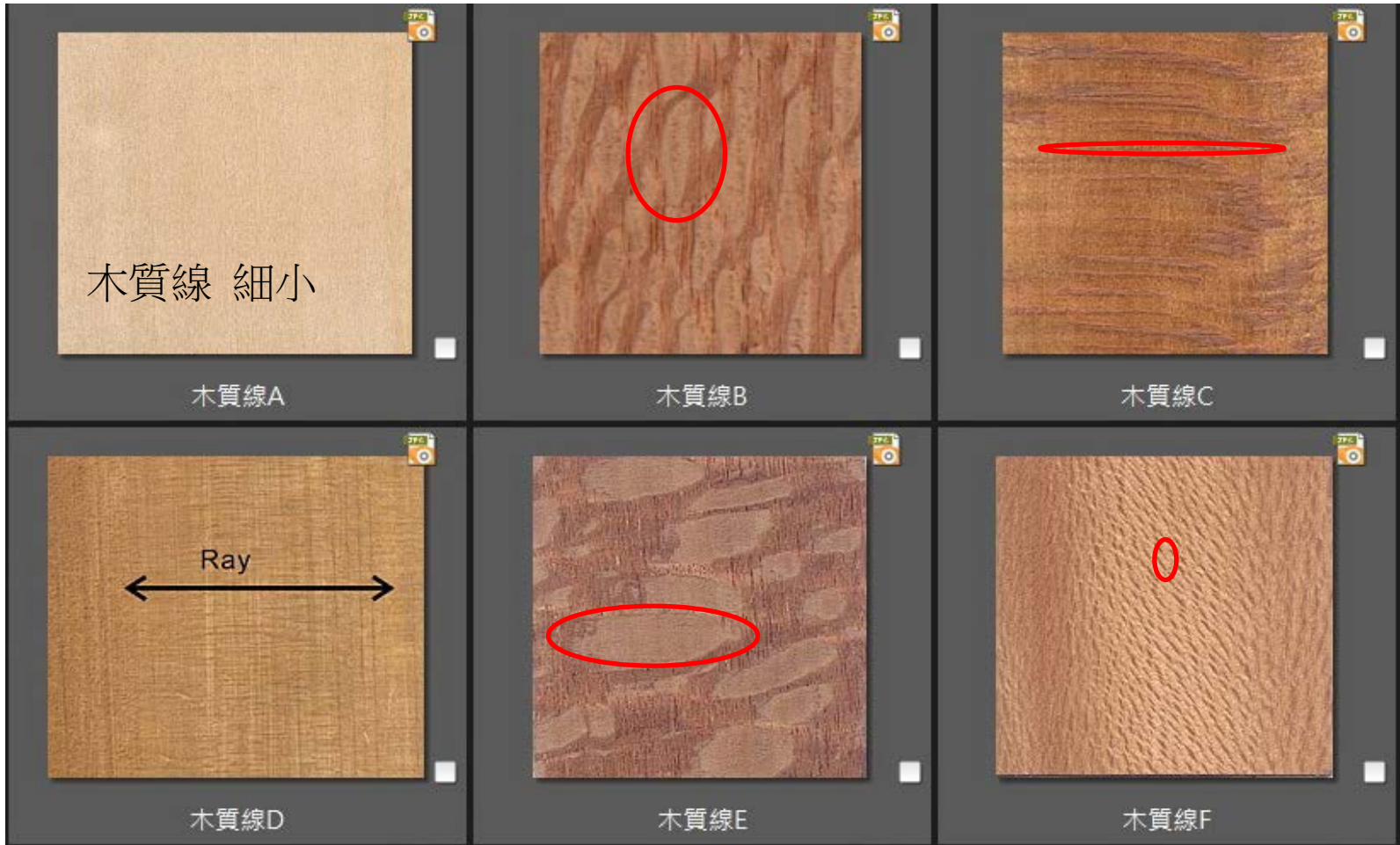


節--於徑切&弦切



木質線

為木材之橫向運輸組織



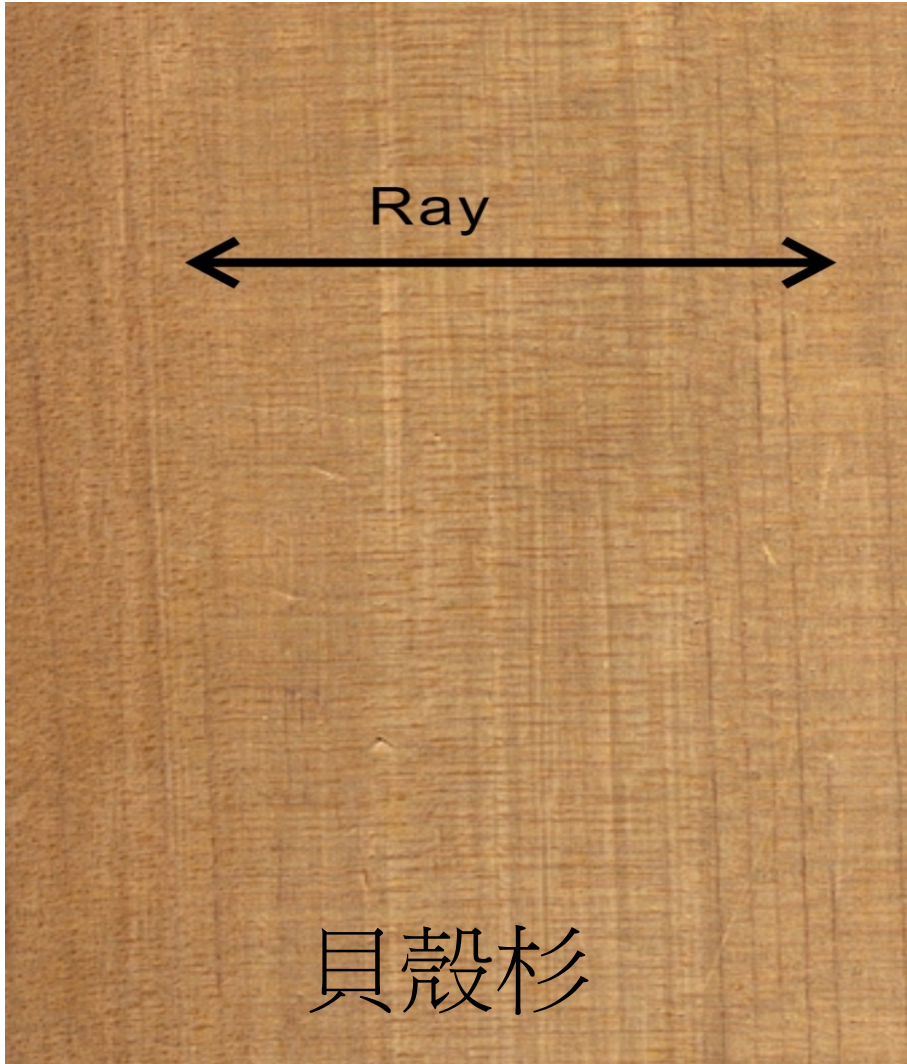
各樹種木質線大小差異懸殊

學生的藝術作品—木片貼畫

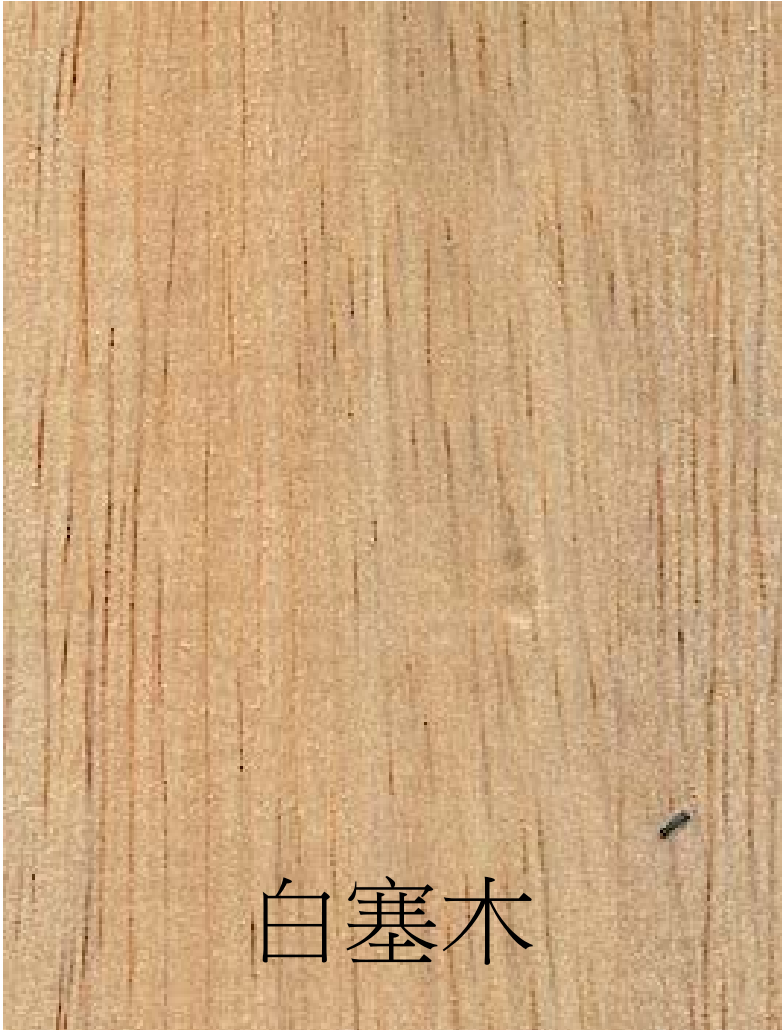


貓咪身上的花紋是因粗大木質線造成

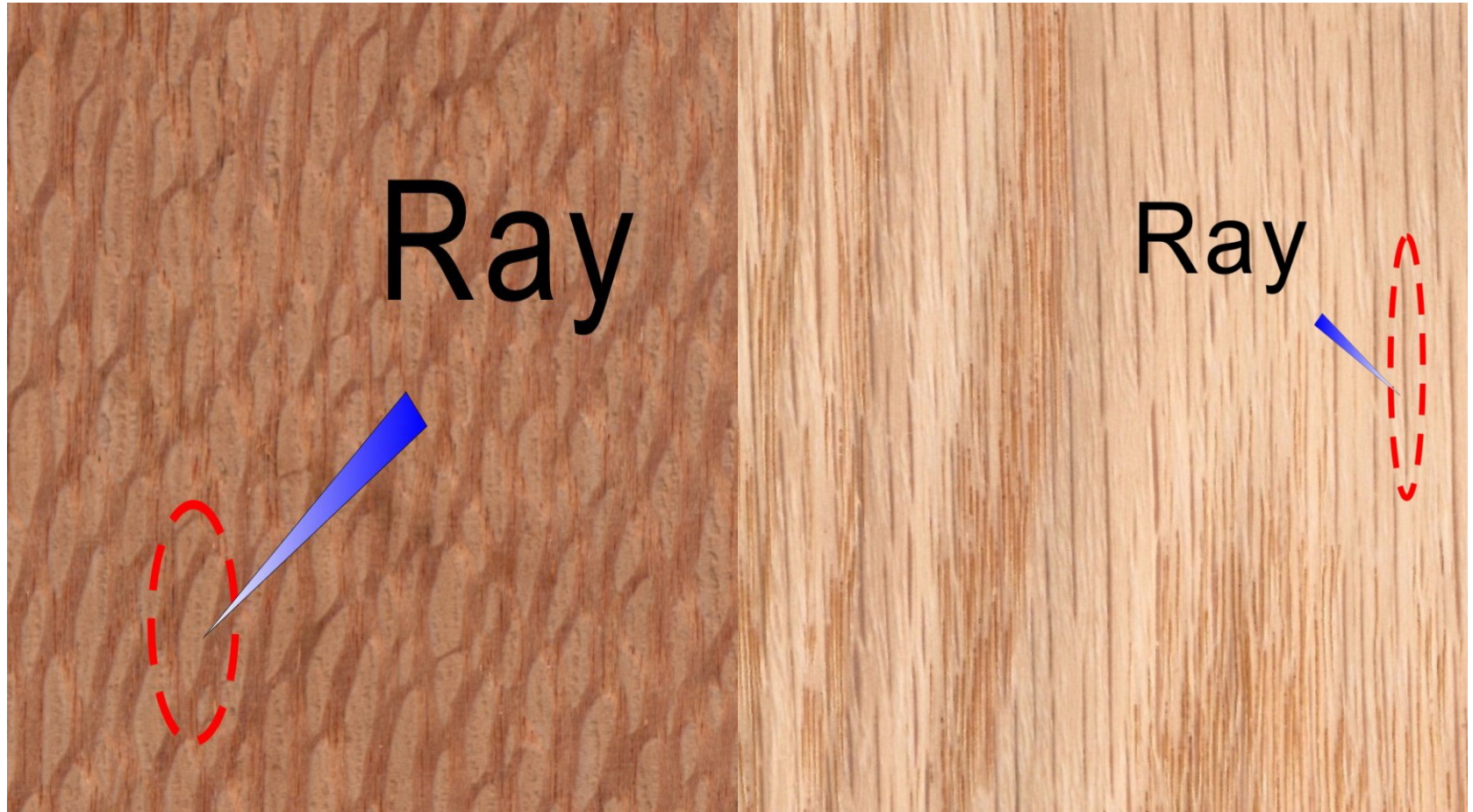
針葉樹之木質線(通常不明顯)



木質線不明顯的闊葉樹材



木質線明顯的闊葉樹材



蕾絲木

紅櫟木

闊葉樹之木質線大小變異大



木質線明顯—紅櫟木



木質線明顯--白櫟木



木質線明顯--帕迪那



木質線明顯--帕迪那



木質線明顯--蕾絲木



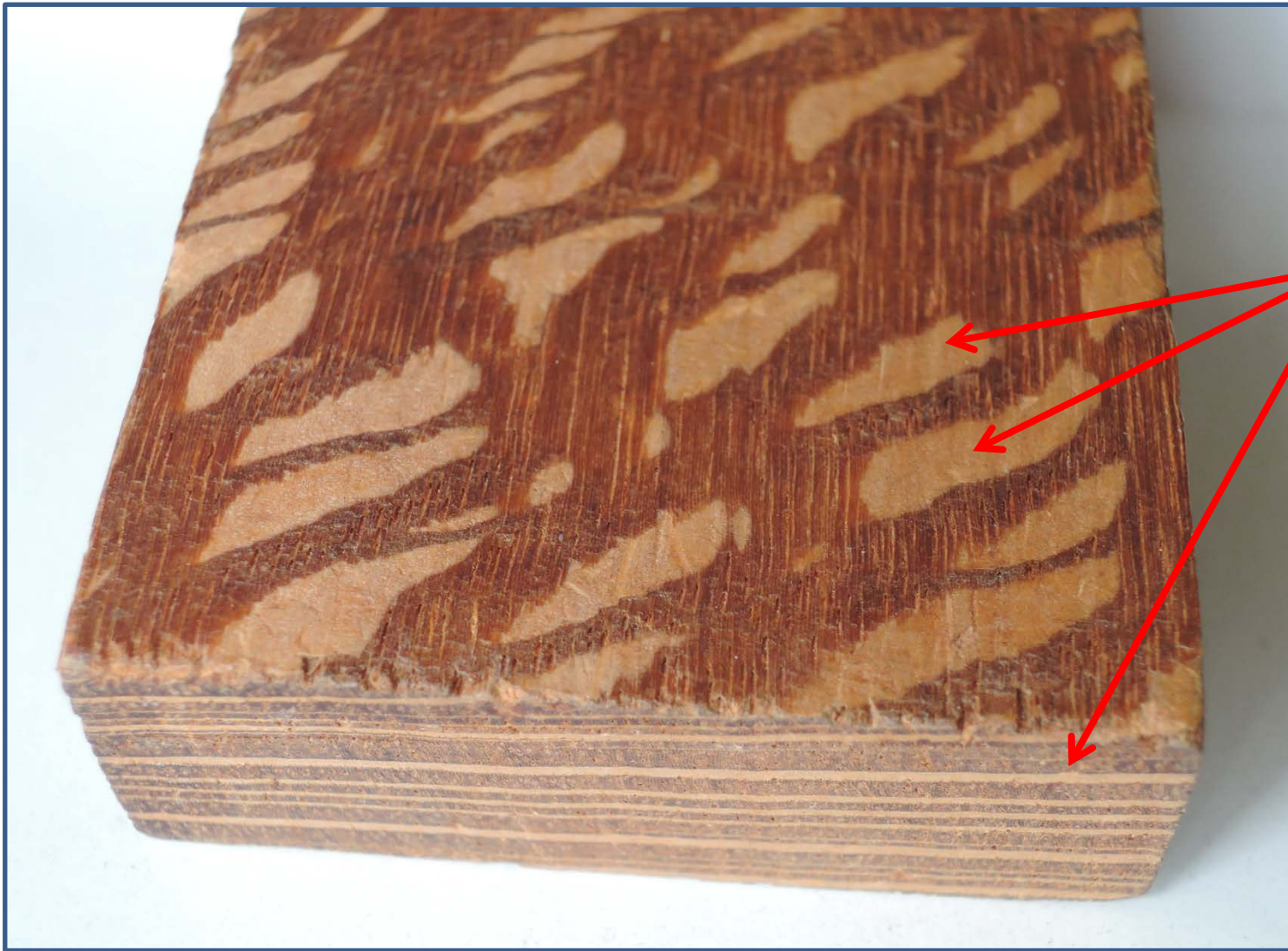
木質線明顯--蕾絲木



蕾絲木的聯想!

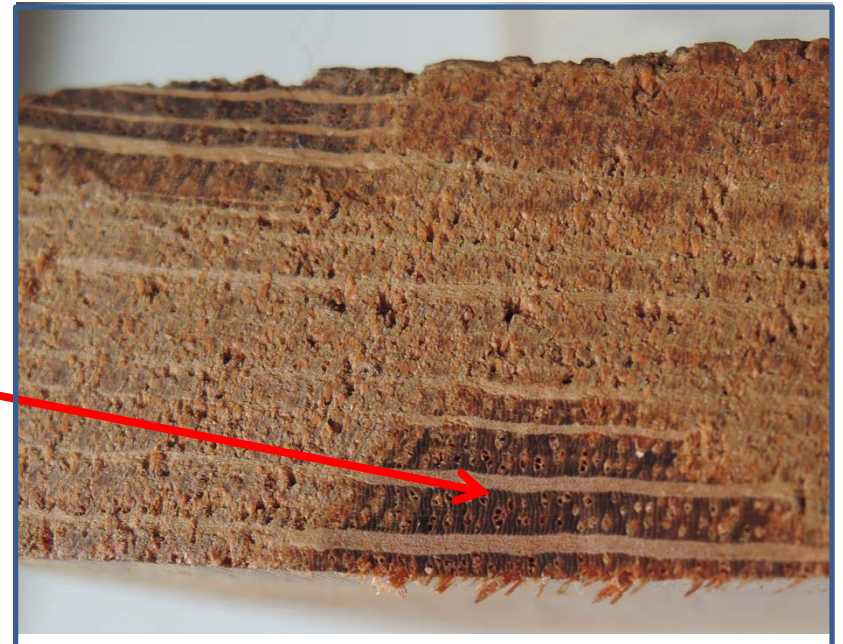


闊葉樹---蕾絲木



木質線明顯

闊葉樹---蕾絲木



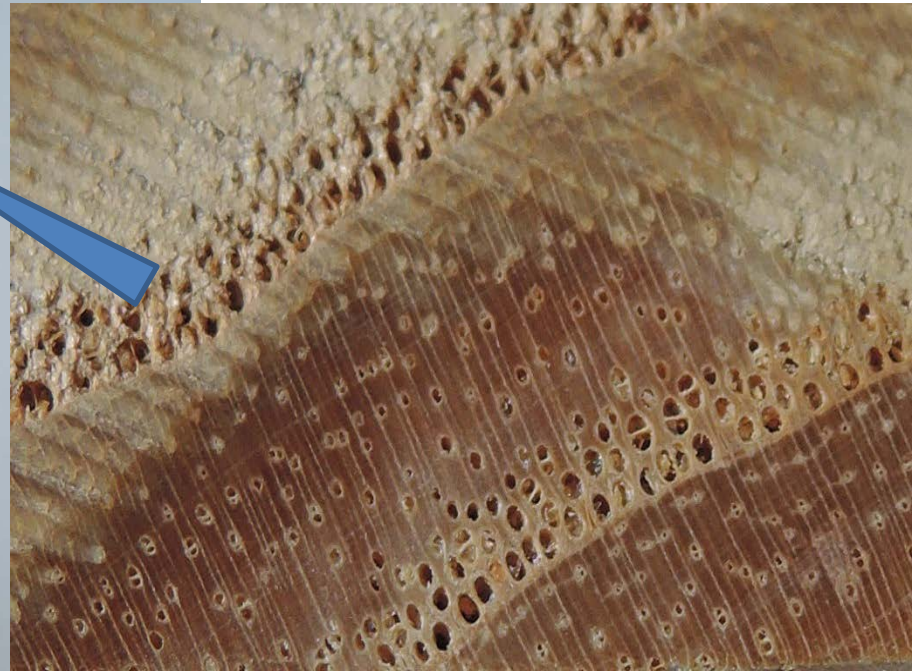
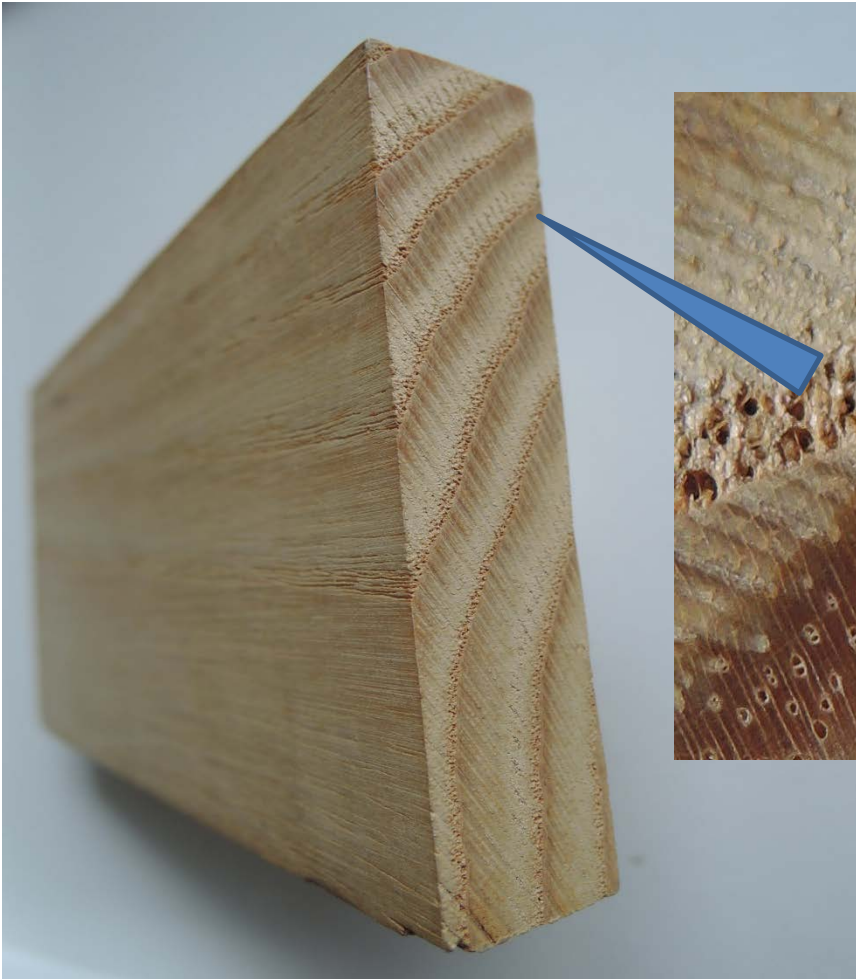
整塊的木材—是朋友送的禮物



整塊的木材—是朋友送的禮物

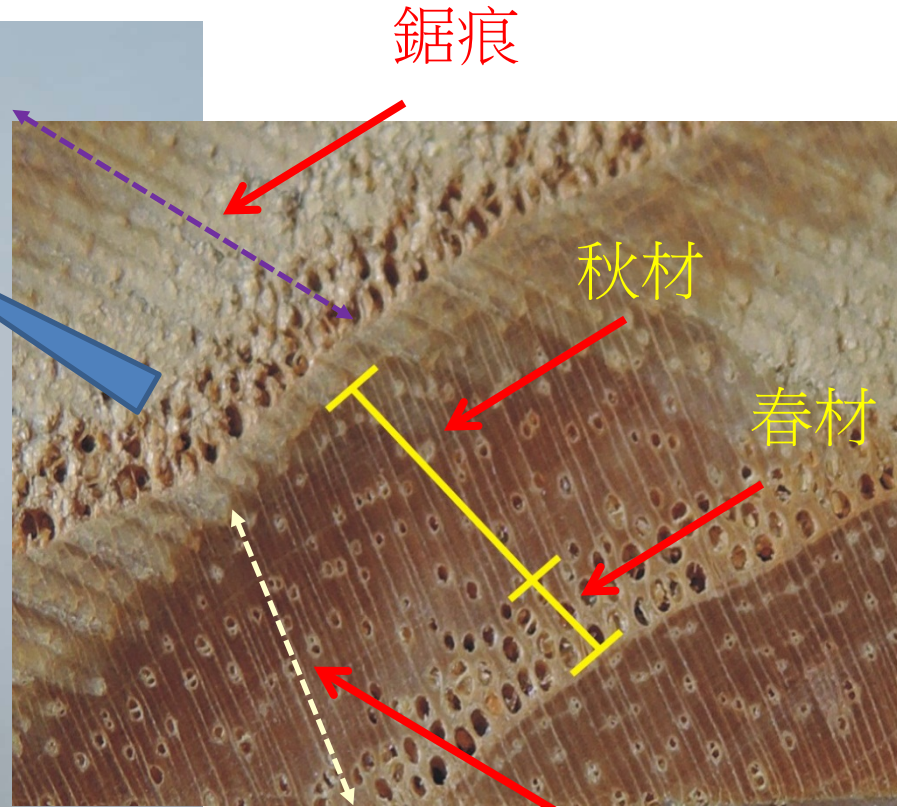
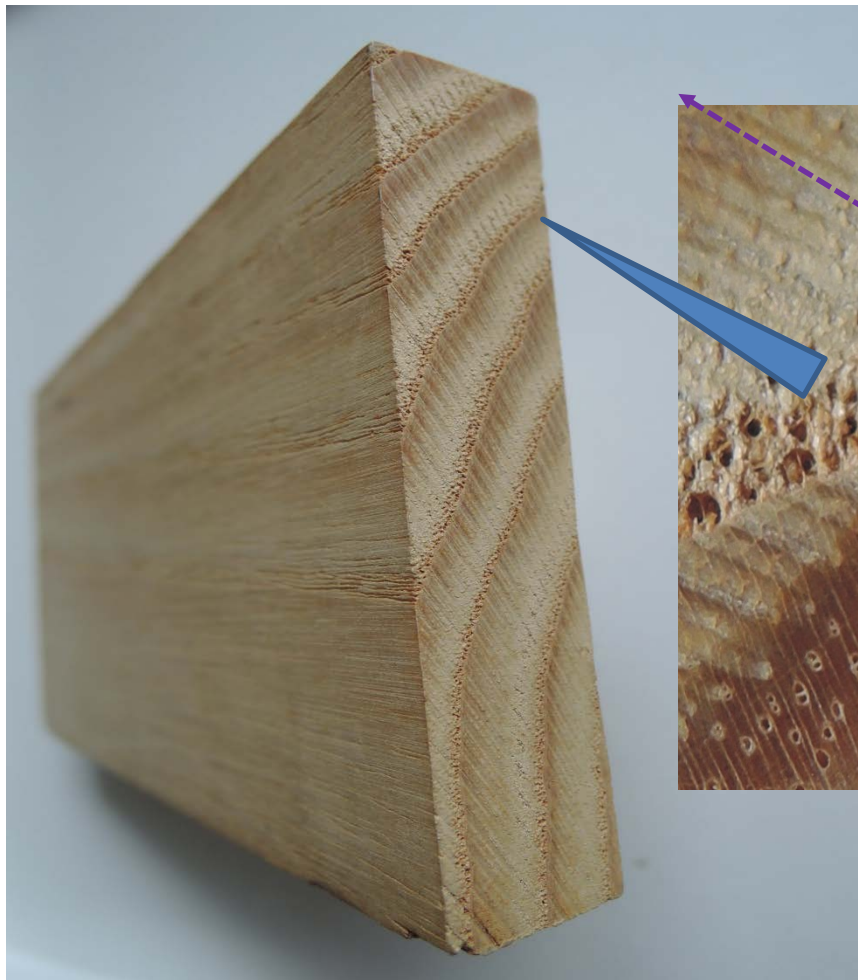


闊葉樹--美國白臘樹



生長輪明顯

闊葉樹--美國白臘樹

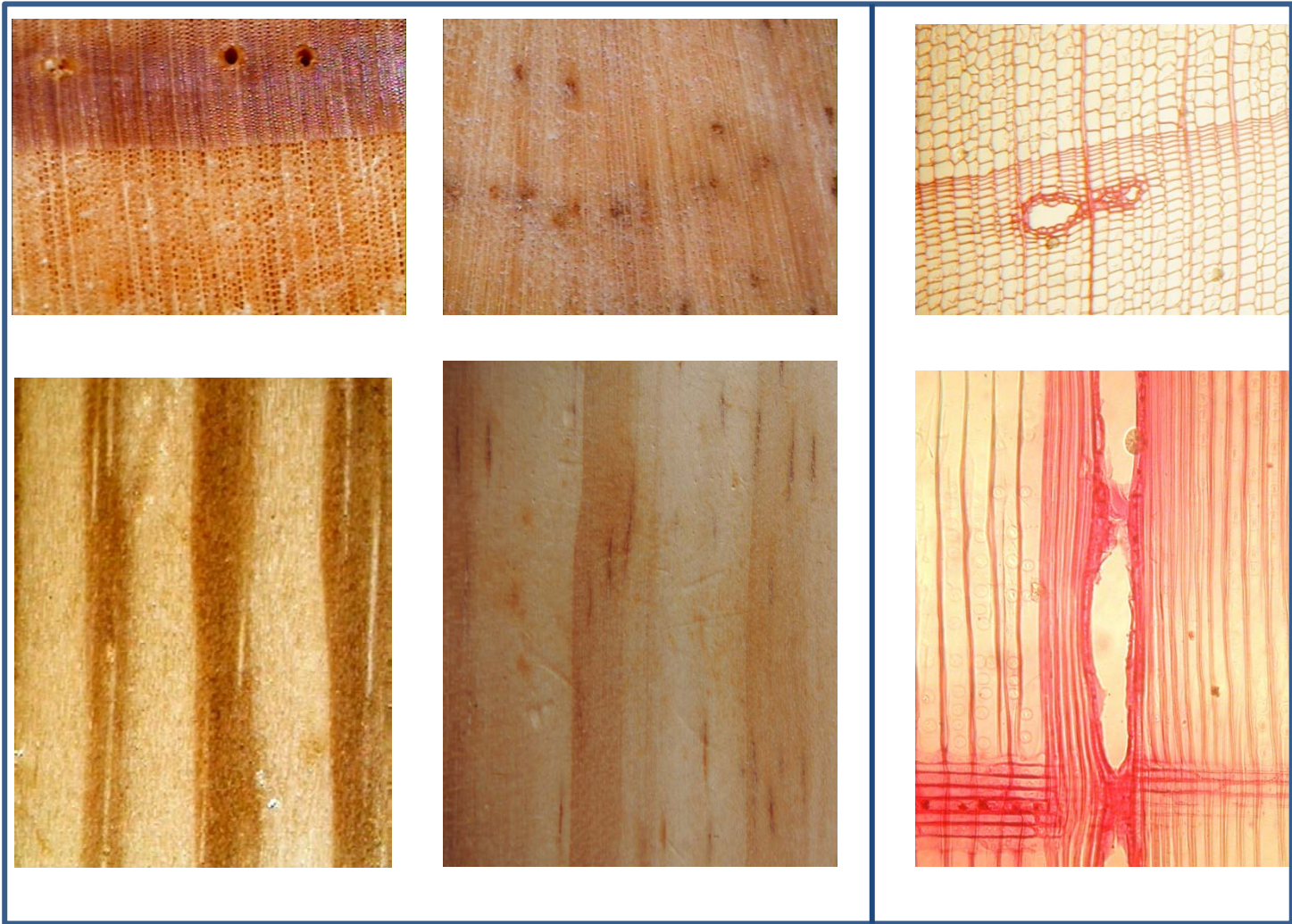


生長輪明顯

木質線細小

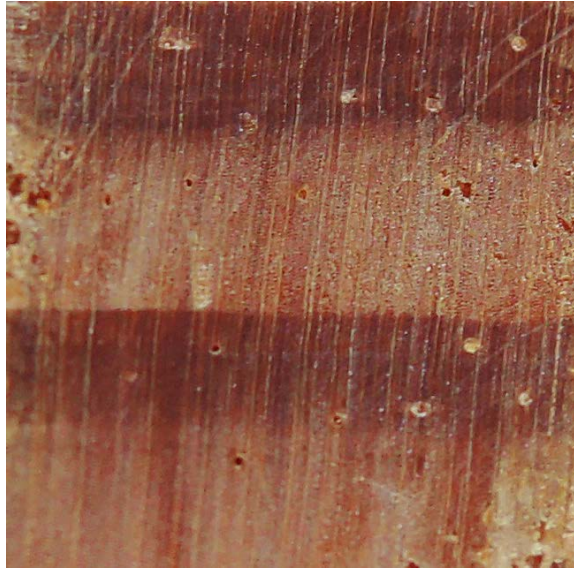
樹脂溝

巨視

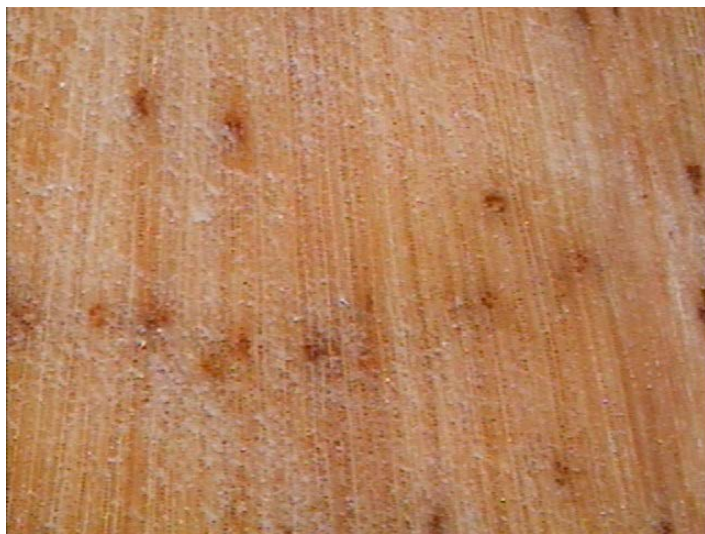


微視

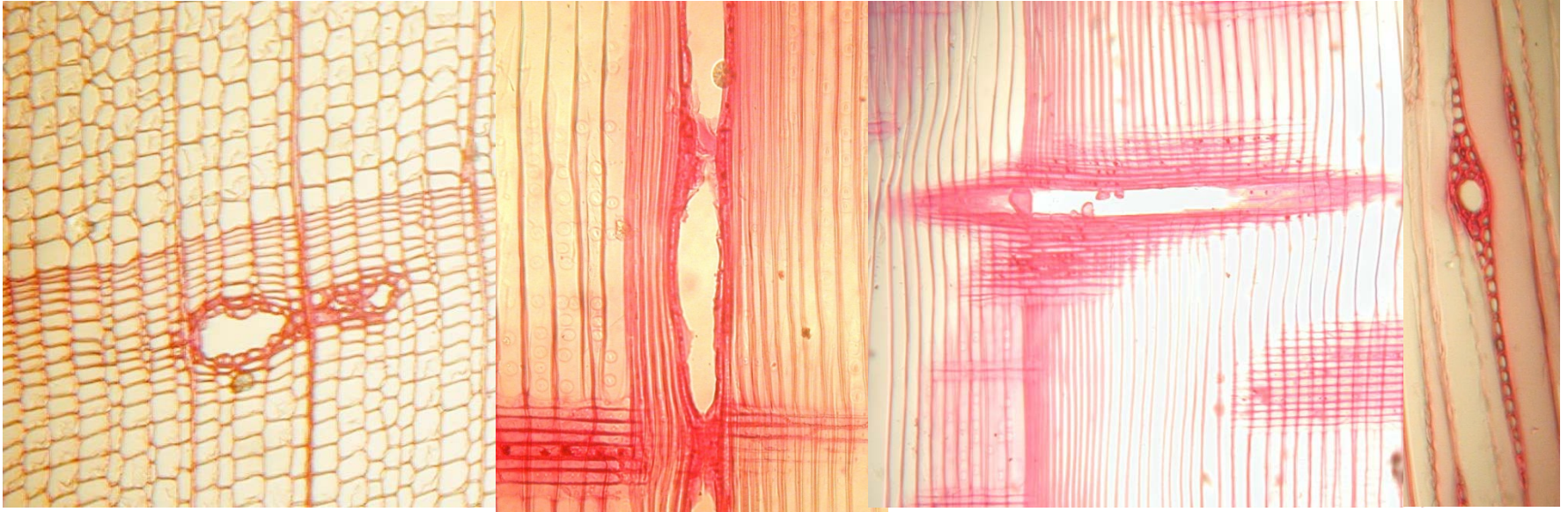
樹脂溝—巨視(肉眼 或放大鏡)



樹脂溝—巨視(肉眼 或放大鏡)



樹脂溝—微視(顯微鏡)

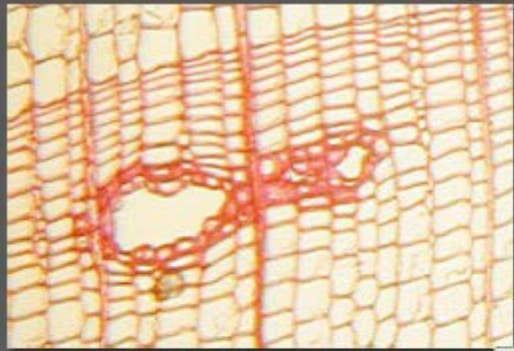


樹脂溝是由周邊細胞包圍而成之溝(管)狀組織，周邊細胞會分泌樹脂並將所分泌的樹脂滲入樹脂溝儲存
依著生方向分：

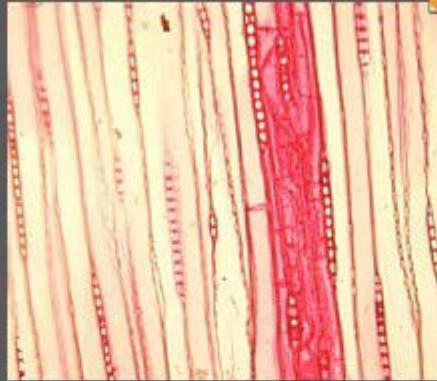
- 1.縱向樹脂溝(以縱向散生於木材中)
- 2.橫向樹脂溝(以橫向存在於木質線內)

針葉樹中具正常樹脂溝的木材

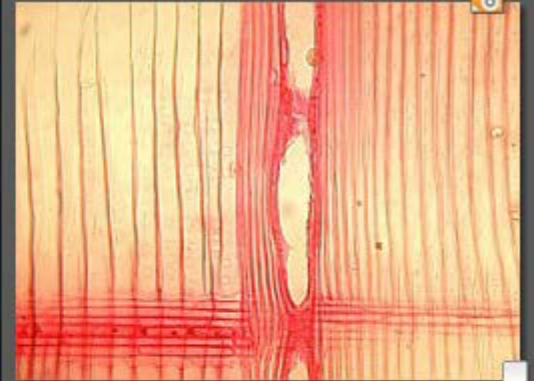
雲杉屬, 落葉松屬, 松屬, 帝杉屬, 油杉屬



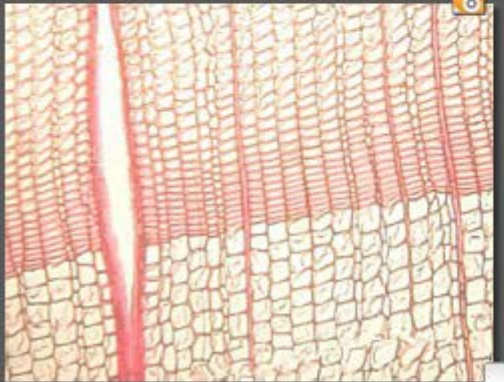
C-1



R-1



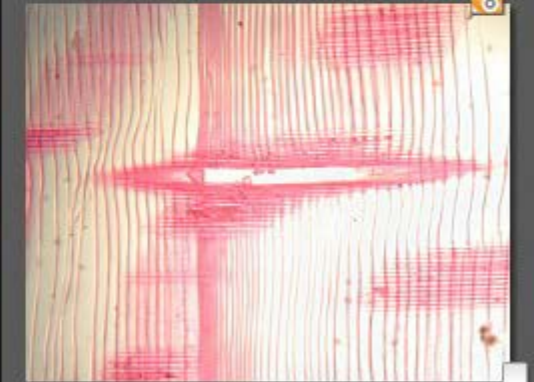
T-1



C-2



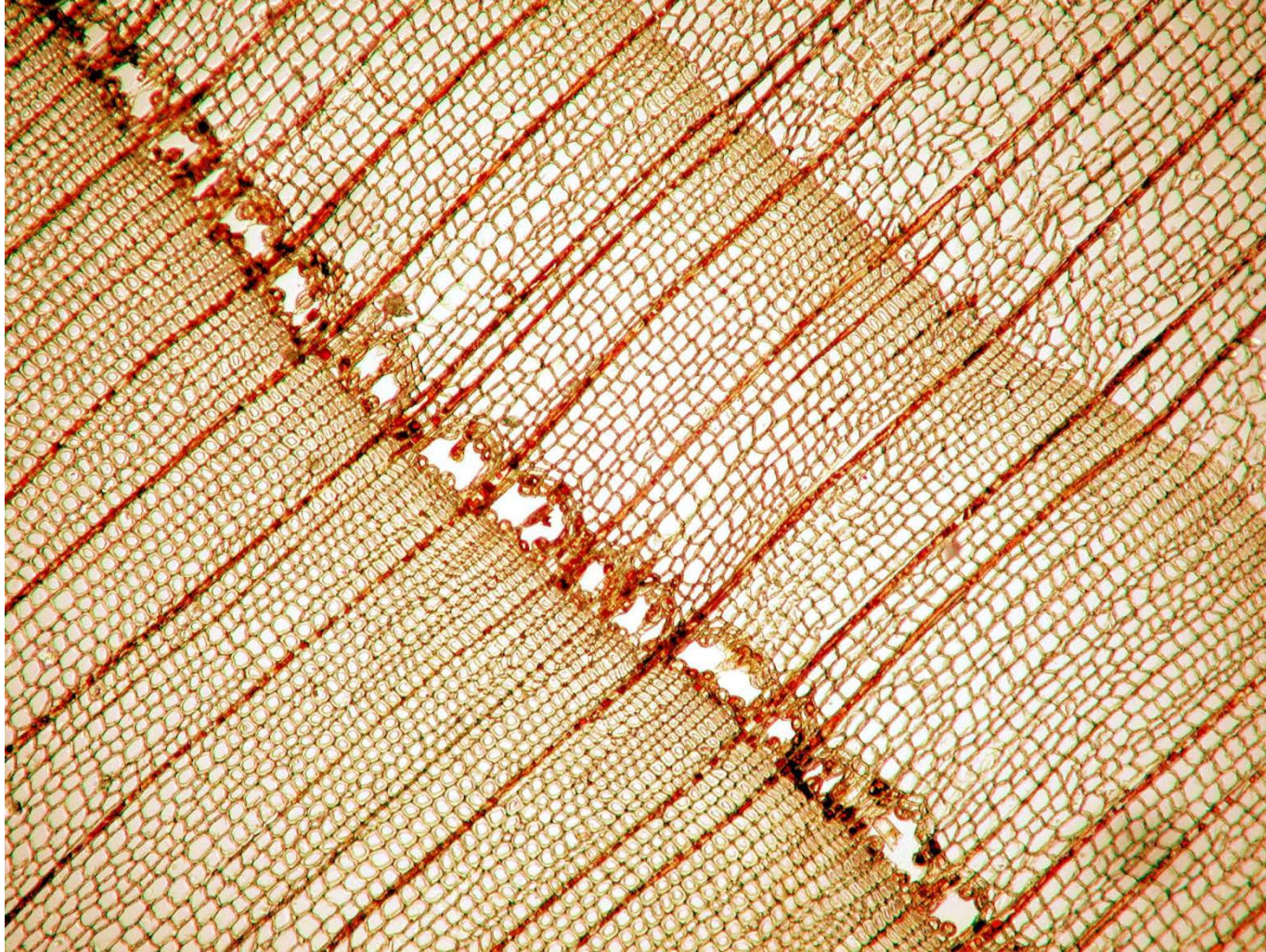
R-2



T-2

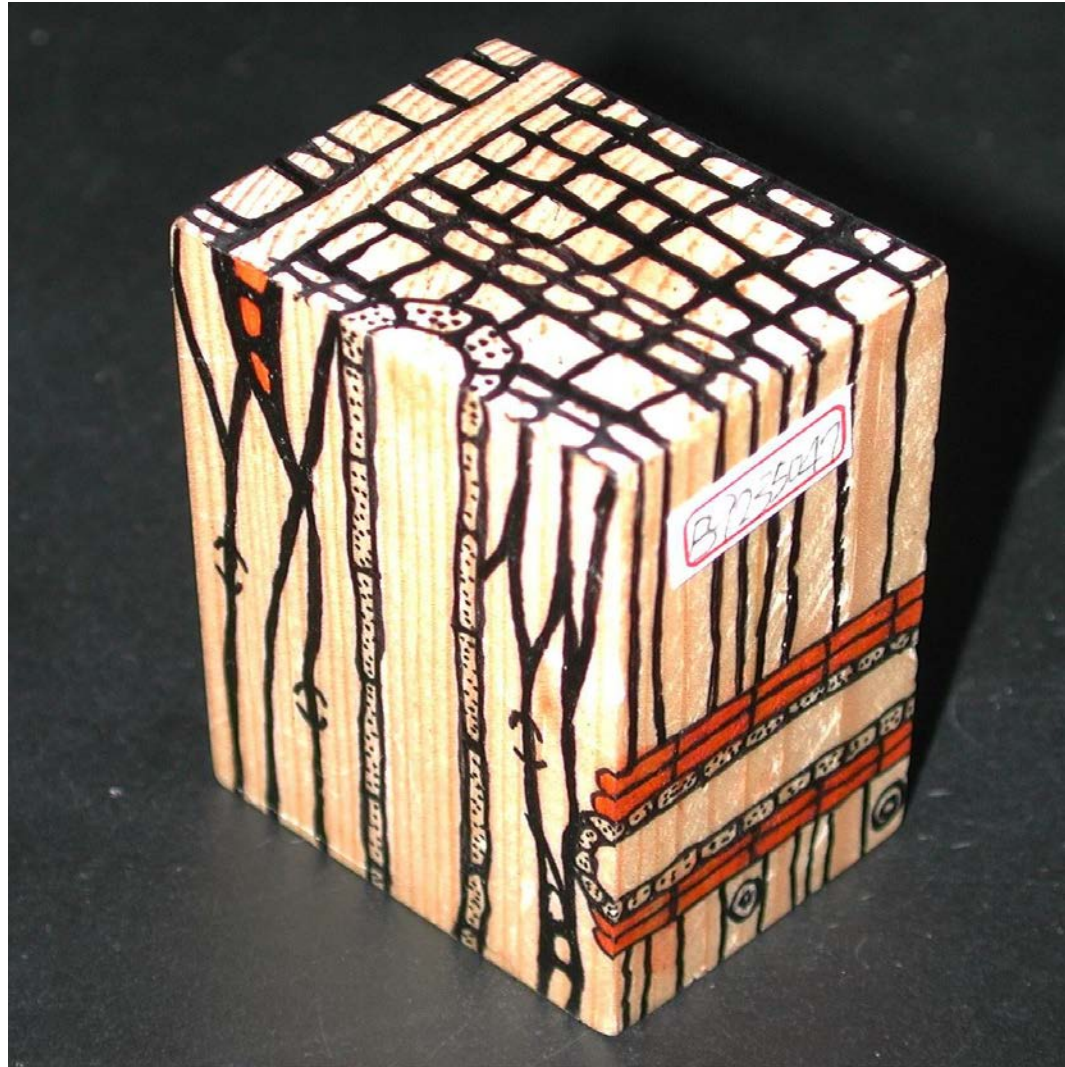
--傷癒樹脂溝--

出現在不具正常樹脂溝的木材



因局部受傷產生的異常分裂
通常弦向排成一列

學生實習作品—木材顯微構造模型



現場觀察木材標本目錄

編碼	樹種名	編碼	樹種名
01	台灣赤楊--(闊)	11	鐵刀木--(闊)
02	美國朴樹--(闊)	12	花梨木--(闊)
03	栓木--(闊)	13	太平洋鐵木
04	柚木--(闊)	14	福建柏--(針)
05	紅欒木--(闊)	15	落羽松--(針)
06	南洋烏心石--(闊)	16	南方松--(針)
07	非洲紫檀--(闊)	17	美國西部紅側柏--(針)
08	台灣欒--(闊)	18	貝殼杉--(針)
09	姆密卡--(闊)	19	放射松--(針)
10	美國赤楊--(闊)	20	花旗松--(針)

學生實習作品—木材顯微構造模型



學生實習作品—木材顯微構造模型



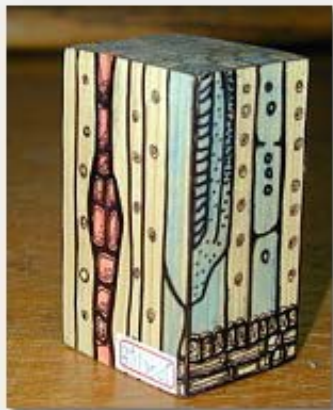
B9235007-2



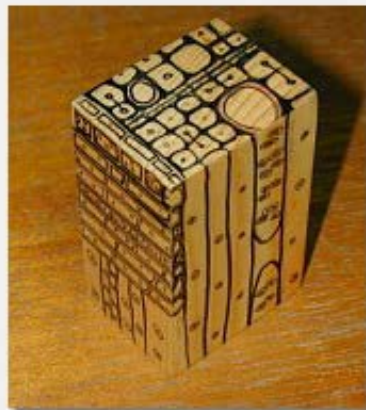
B9235030-1



B9235037-2



fw4

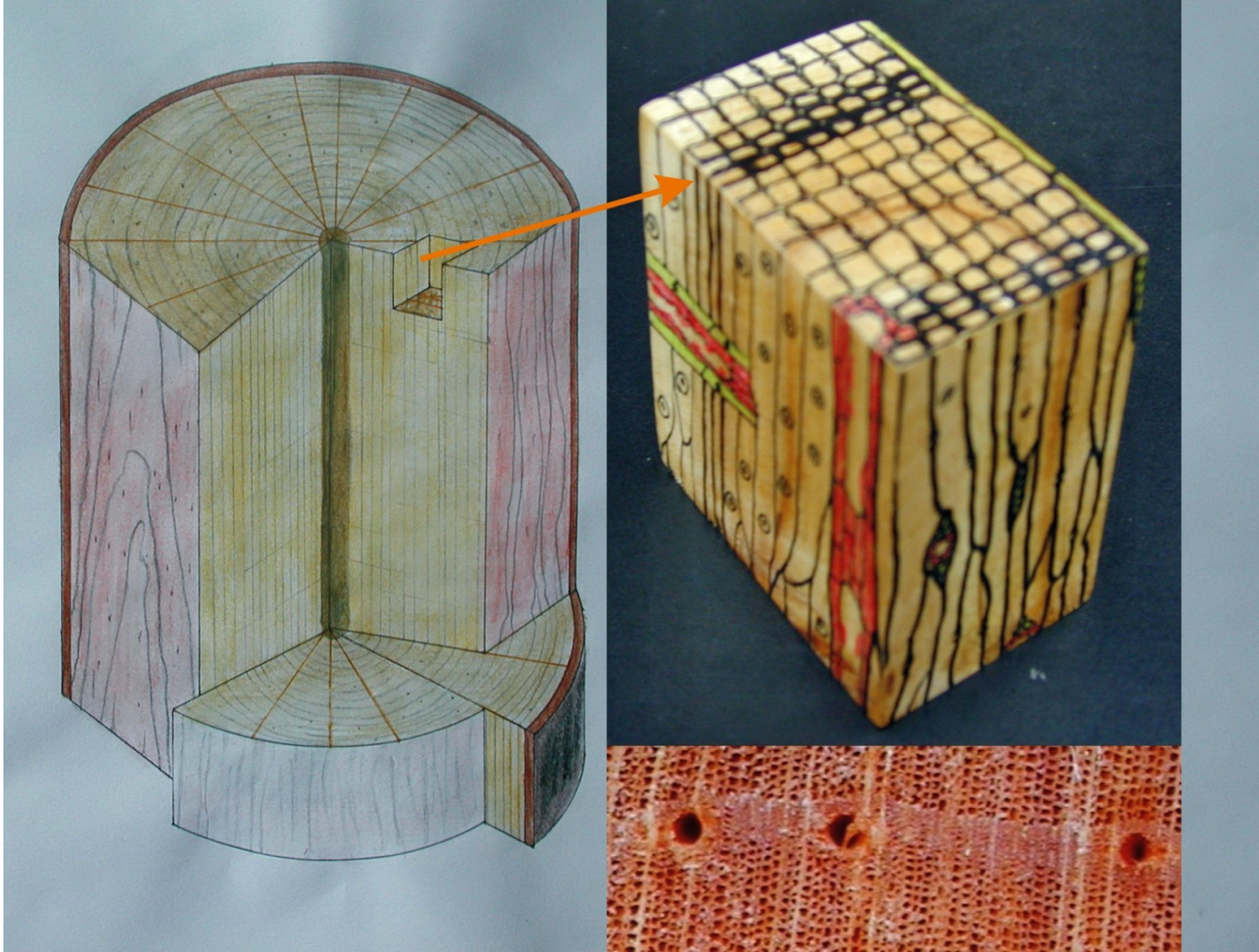


fws1



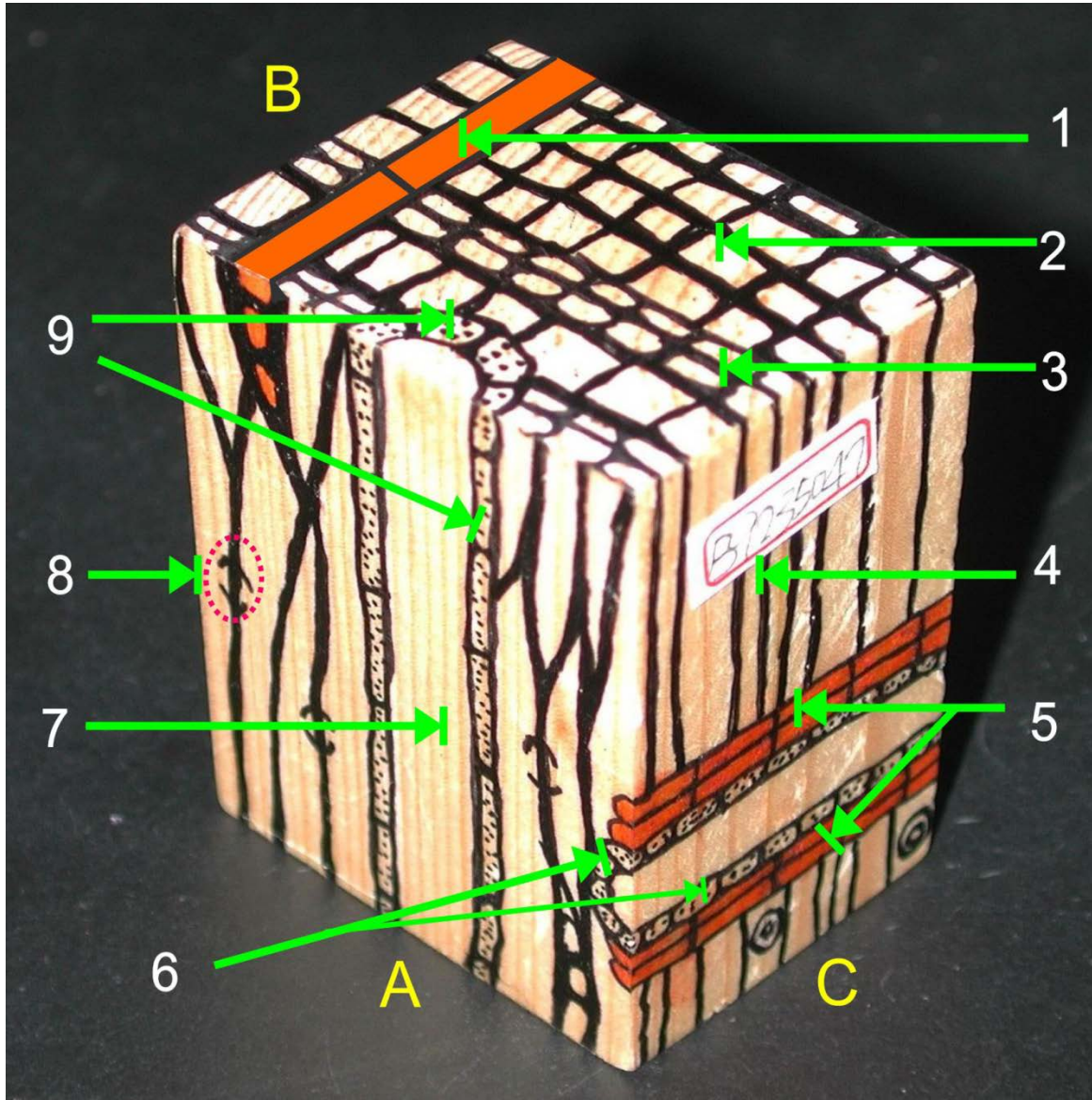
B9235047-3

針葉樹-有樹脂溝



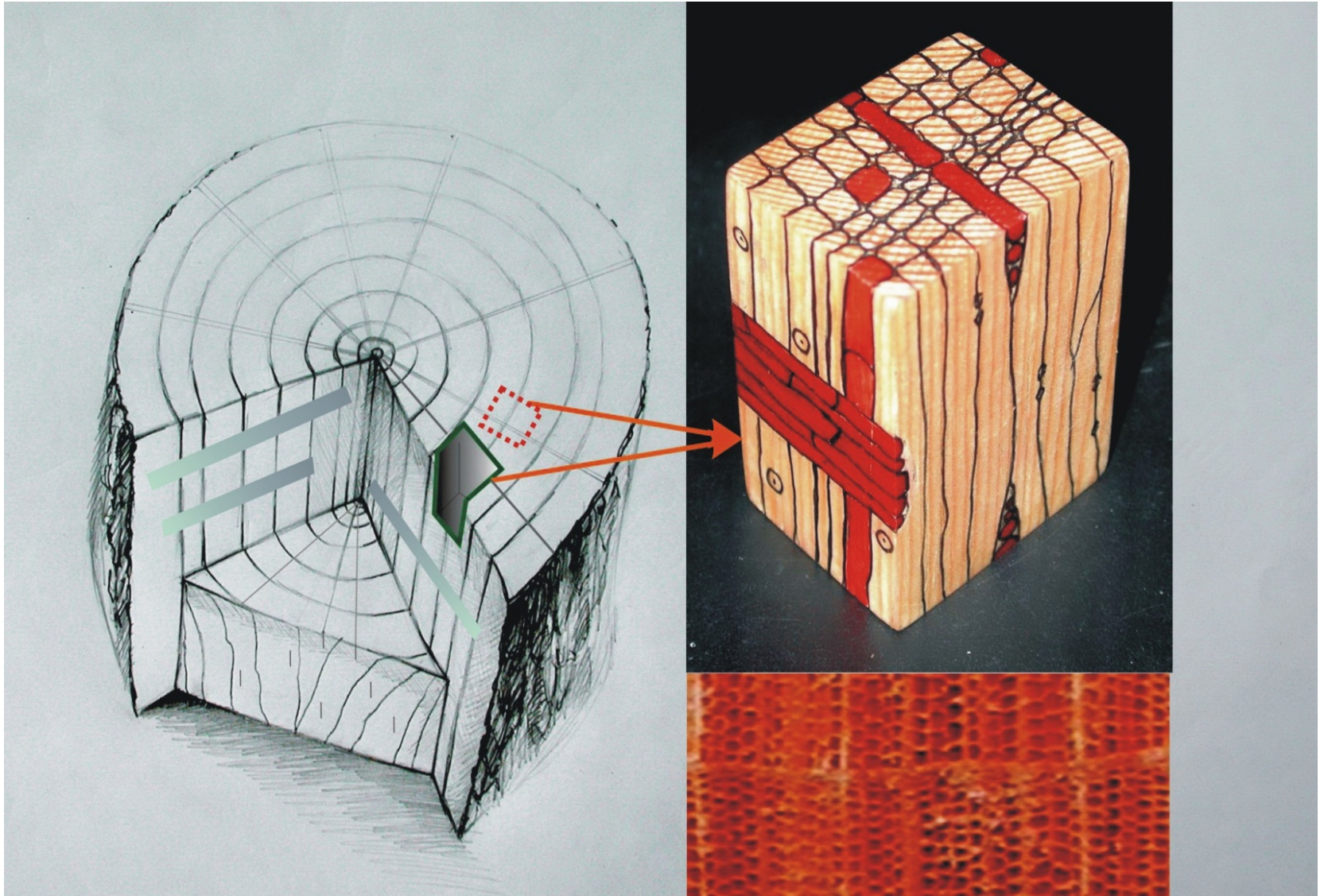
針葉樹有樹脂溝





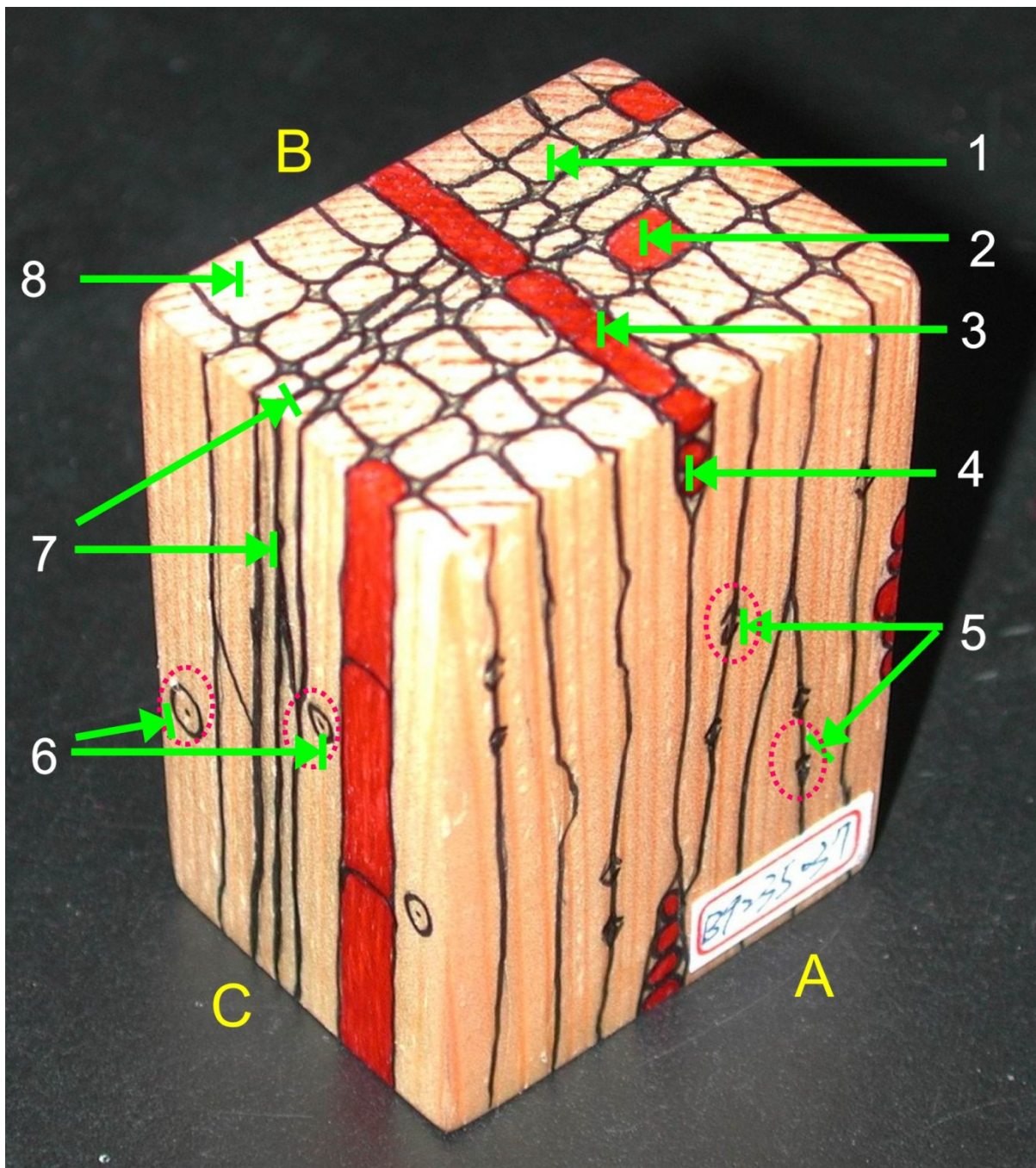
- A.弦切面
- B.橫切面
- C.徑切面
- 1.木質線
- 2.春材管胞
- 3.秋材管胞
- 4.縱向管胞
- 5.木質線薄壁細胞
- 6.橫向樹脂溝之週邊細胞
- 7.縱向樹脂溝
- 8.紋孔
- 9.縱向樹脂溝之週邊細胞

針葉樹-無樹脂溝



針葉樹無樹脂溝

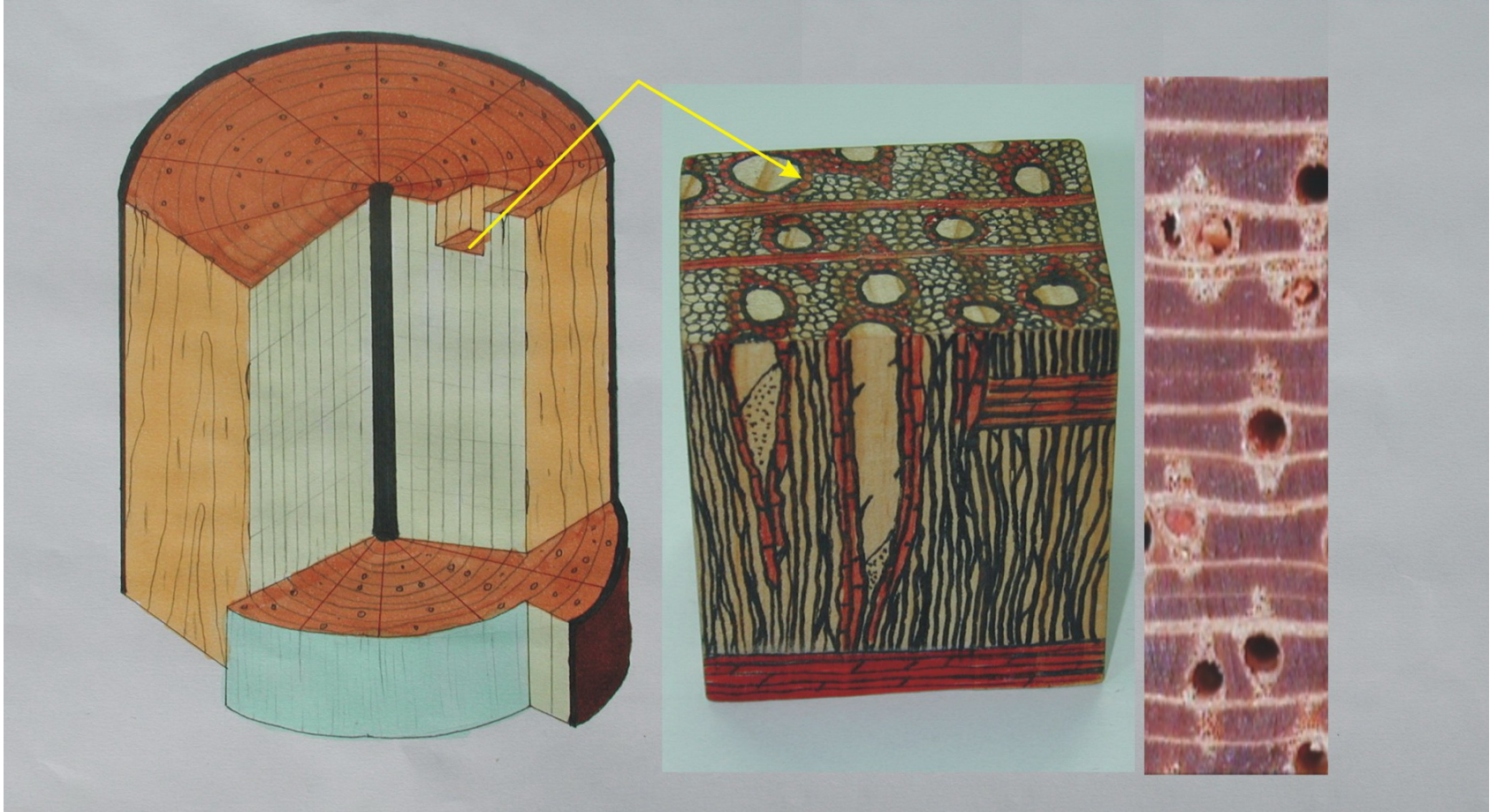




A.弦切面
 B.橫切面
 C.徑切面

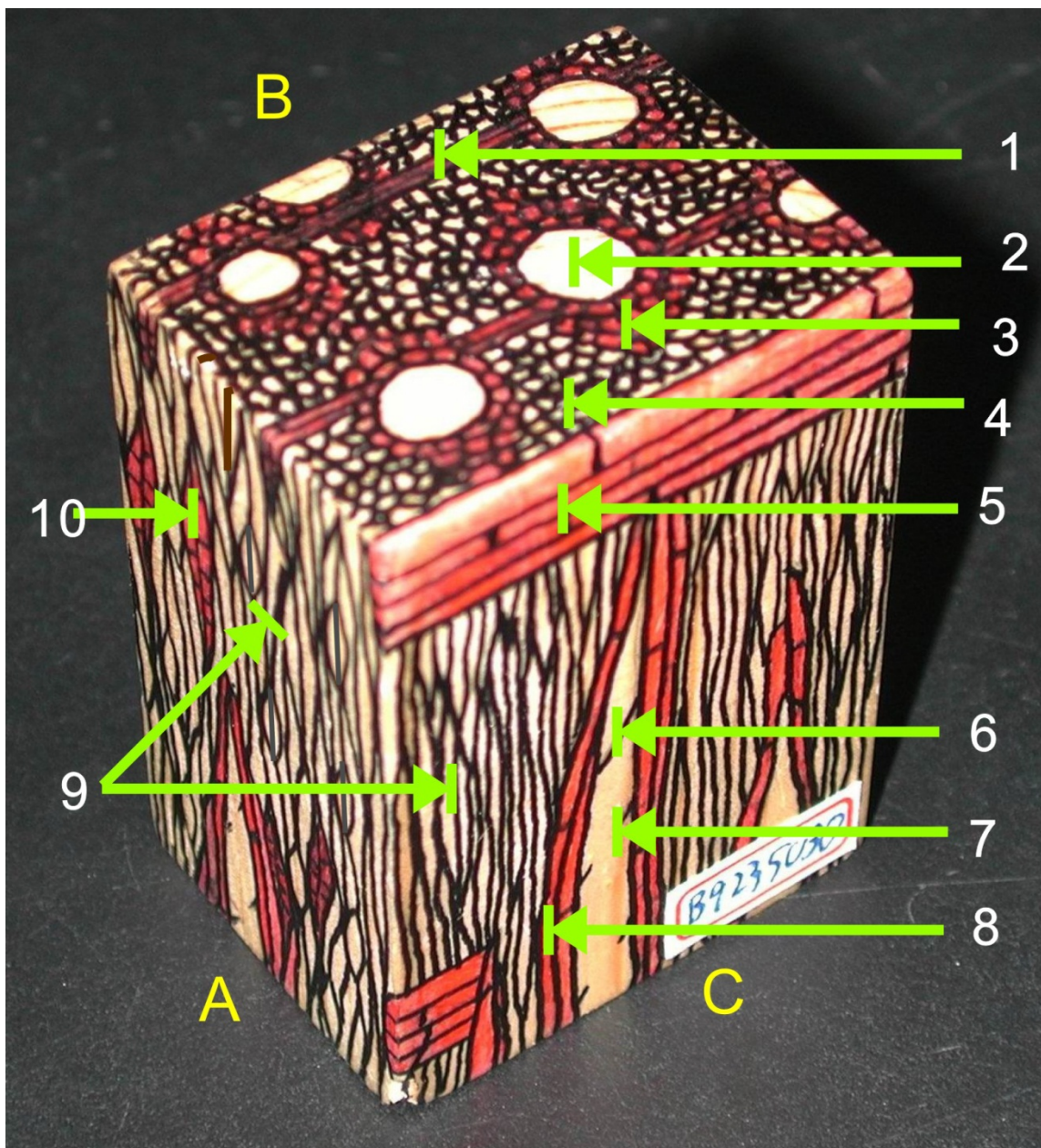
- 1.縱向管胞
- 2.縱向薄壁細胞
- 3.木質線
- 4.木質線
- 5.紋孔
- 6.紋孔
- 7.秋材管胞
- 8.春材管胞

闊葉樹-散孔材



闊葉樹散孔材





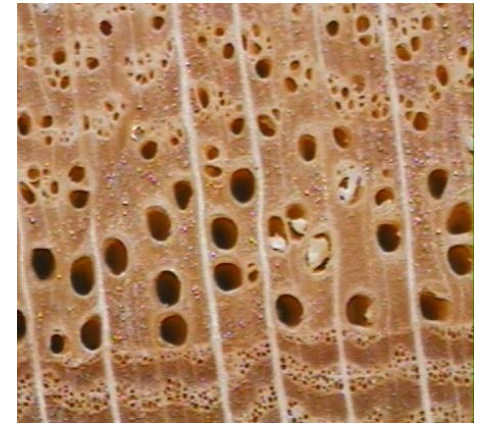
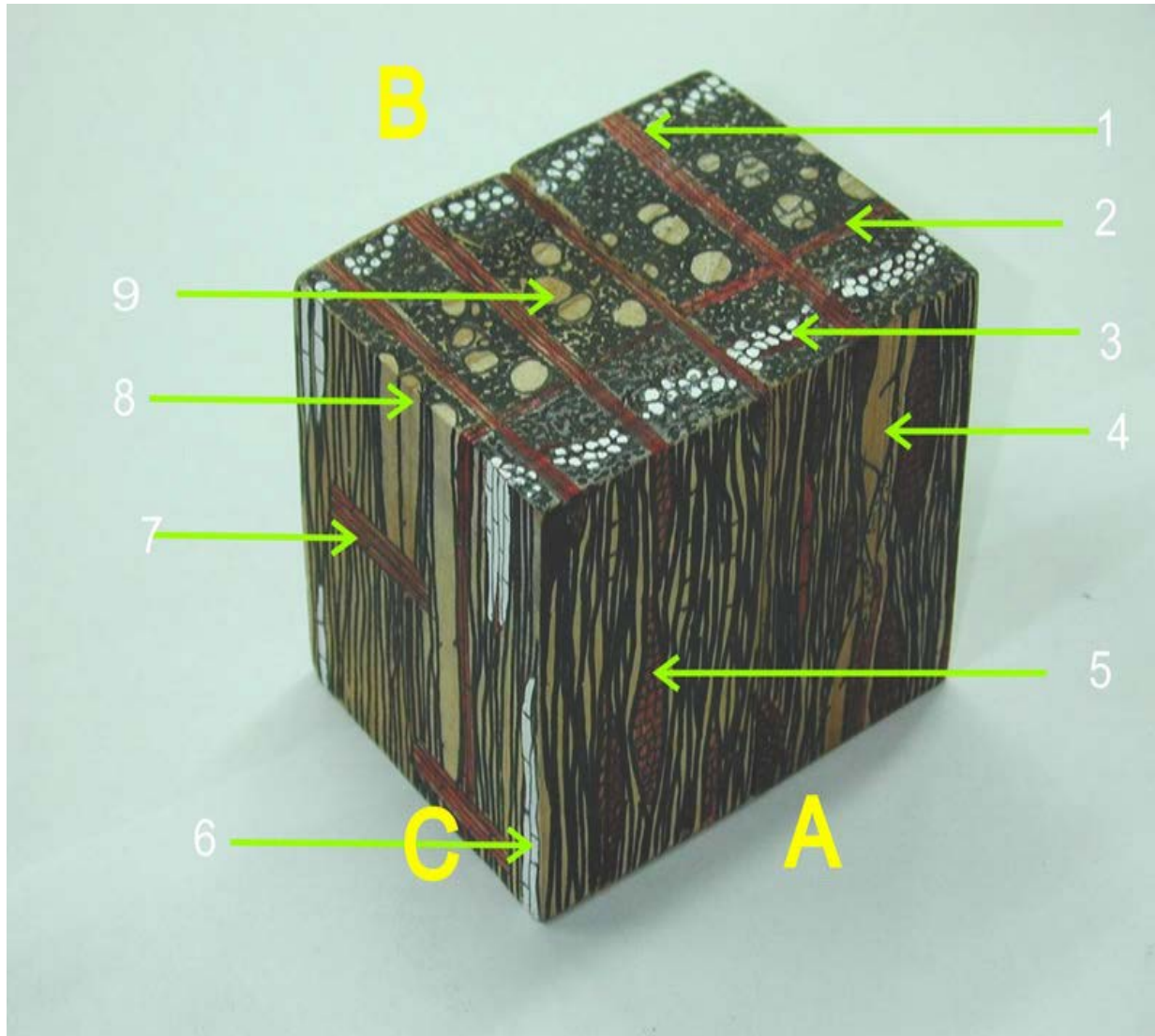
A.弦切面
B.橫切面
C.徑切面

- 1.木質線
- 2.導管
- 3.縱向薄壁細胞(翼狀)
- 4.管胞或纖維細胞
- 5.木質線薄壁細胞
- 6.導管
- 7.單一穿孔
- 8.翼狀薄壁細胞(於徑切面)
- 9.管胞或纖維細胞
- 10.木質線

闊葉樹環孔材



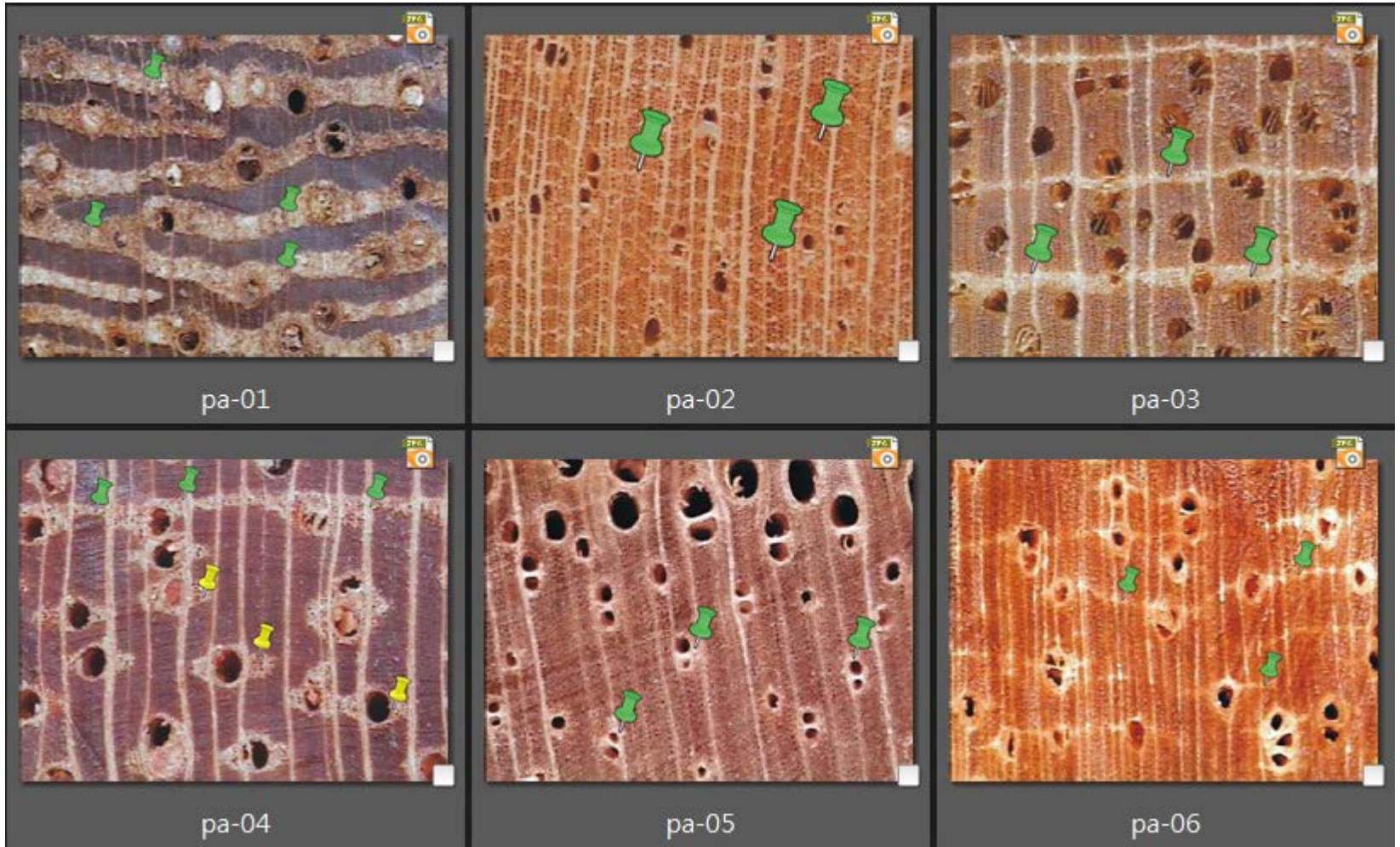
闊葉樹-環孔材



A. 弦切面
B. 橫切面
C. 徑切面

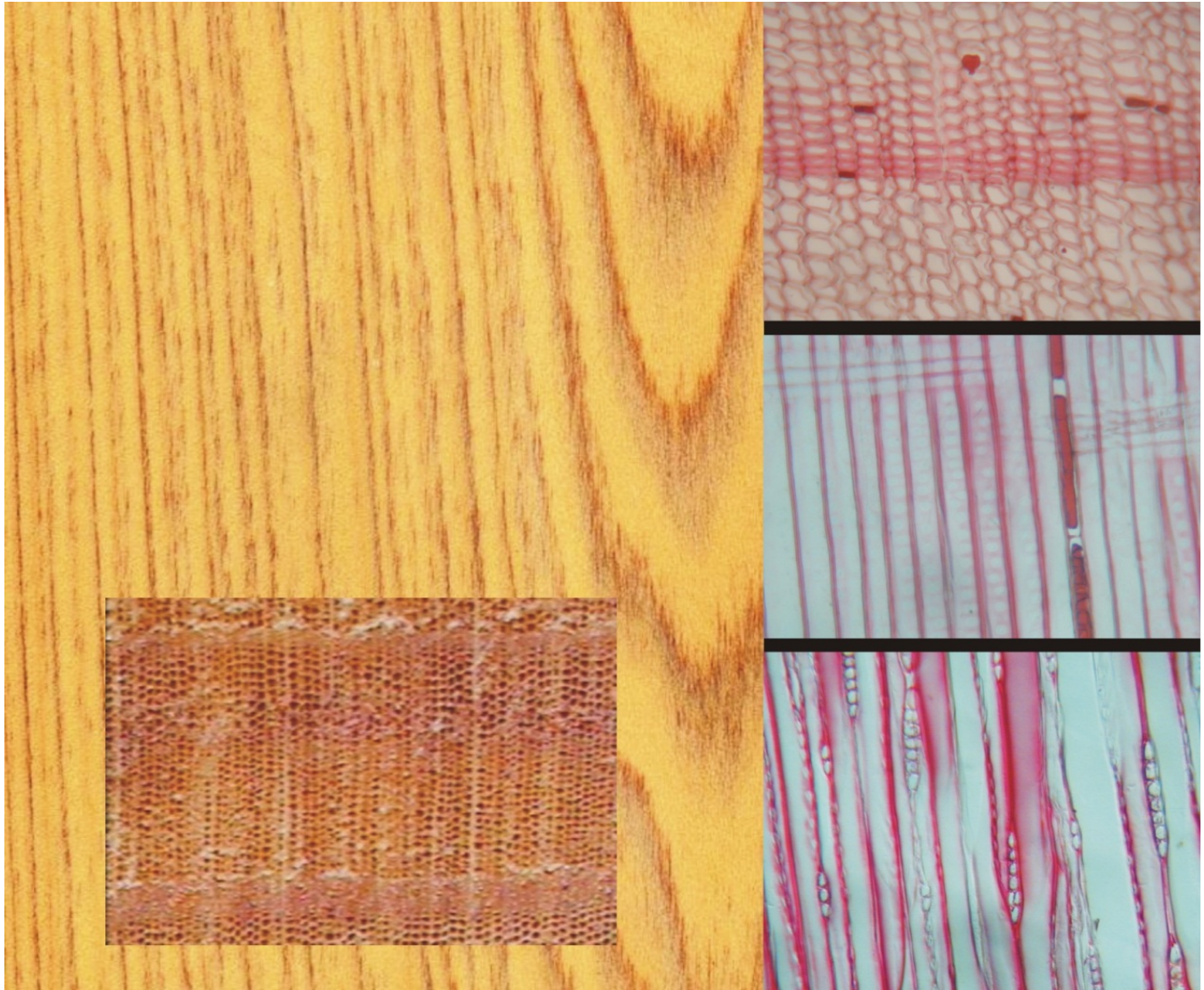
1. 木質線
2. 端生薄壁細胞
3. 波帶排列之薄壁細胞
+ 小型導管及管胞
4. 導管
5. 多列木質線
6. 縱向薄壁細胞
7. 木質線
8. 導管
9. 導管(管孔)

薄壁細胞的排列 木材鑑別的重要特徵之一



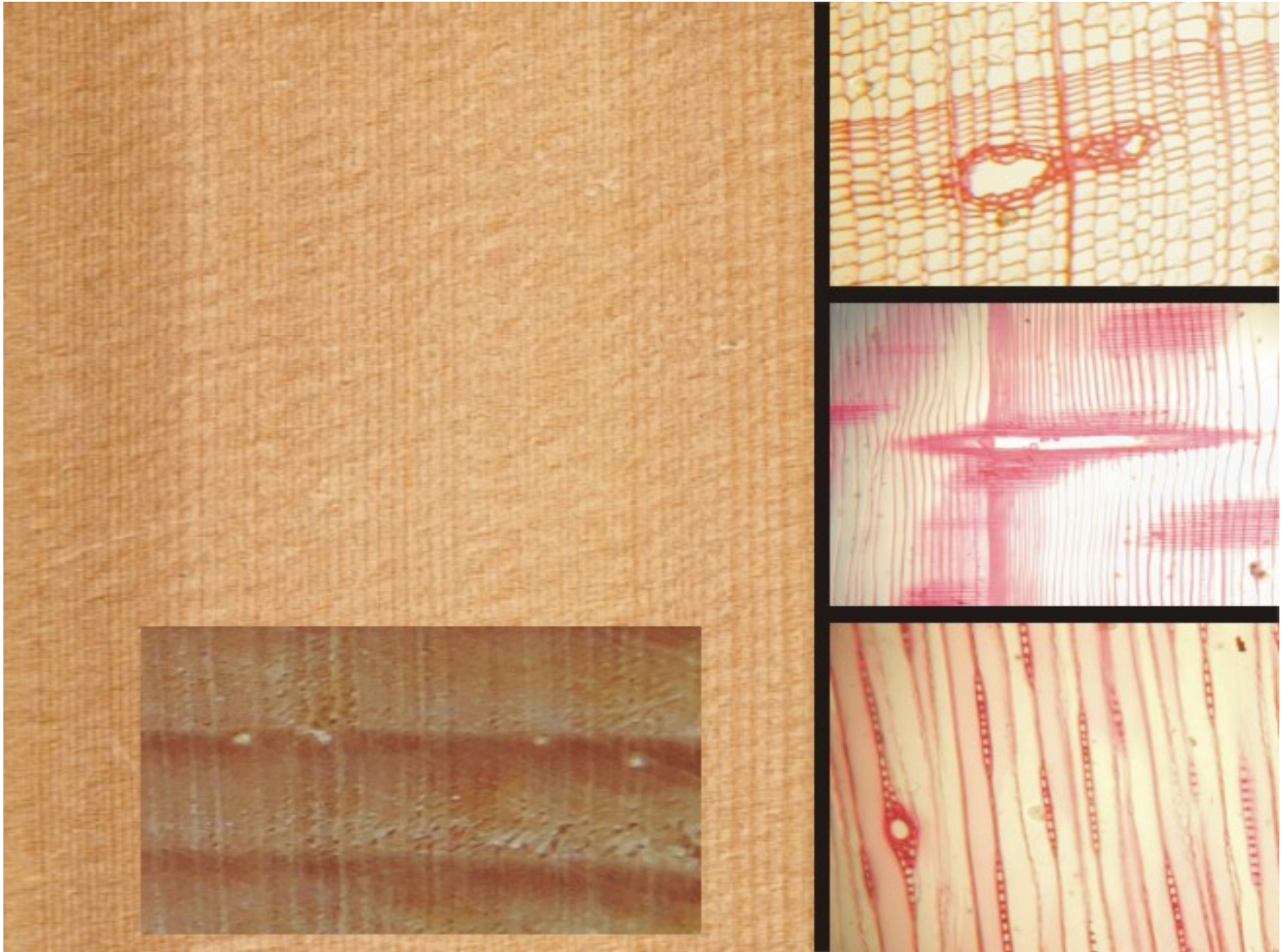
-福建柏-

巨視與微視影像的組合



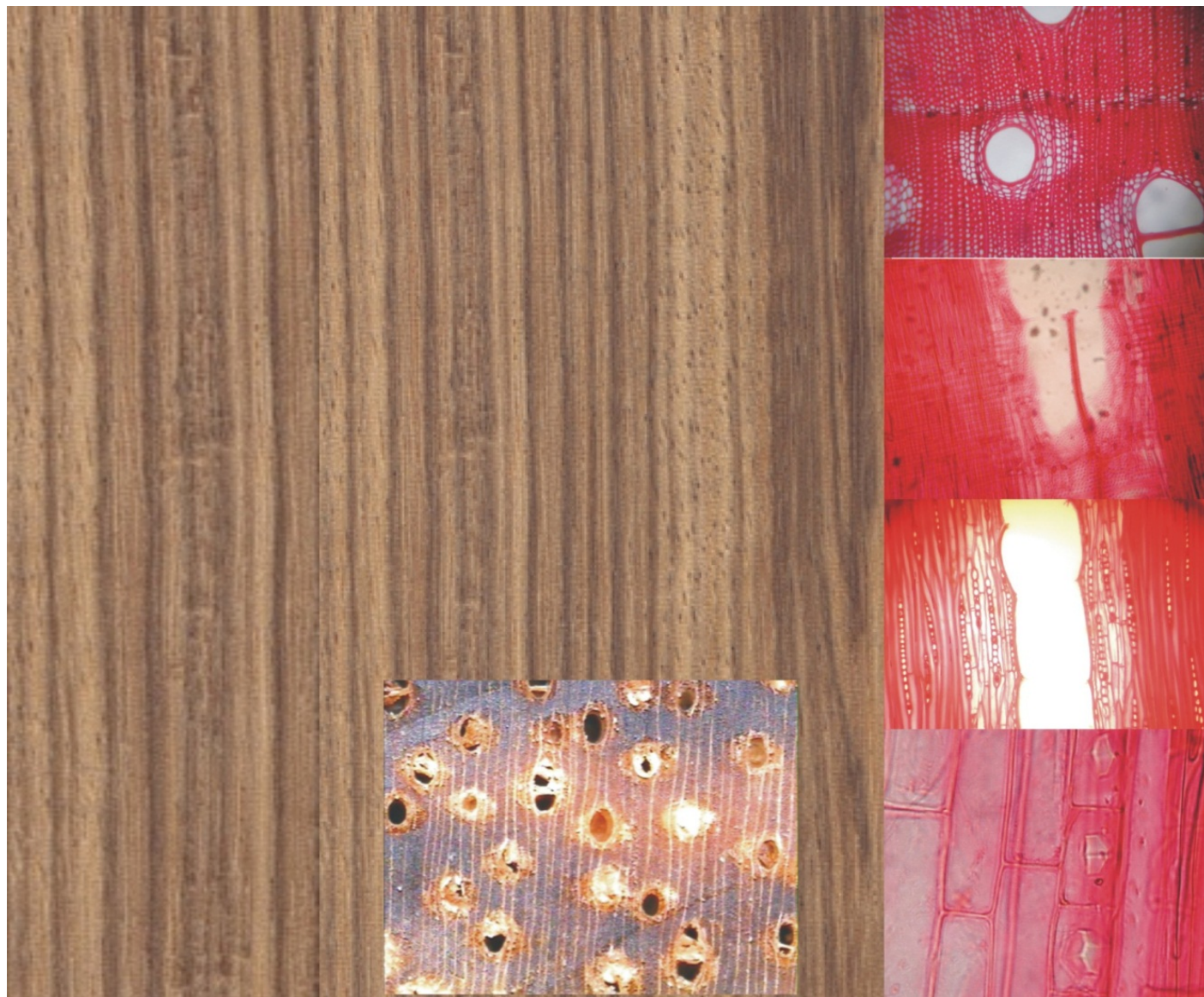
-美國雲杉-

巨視與微視影像的組合



-貝里木-

巨視與微視影像的組合



貝理木(Beli, Awoura)

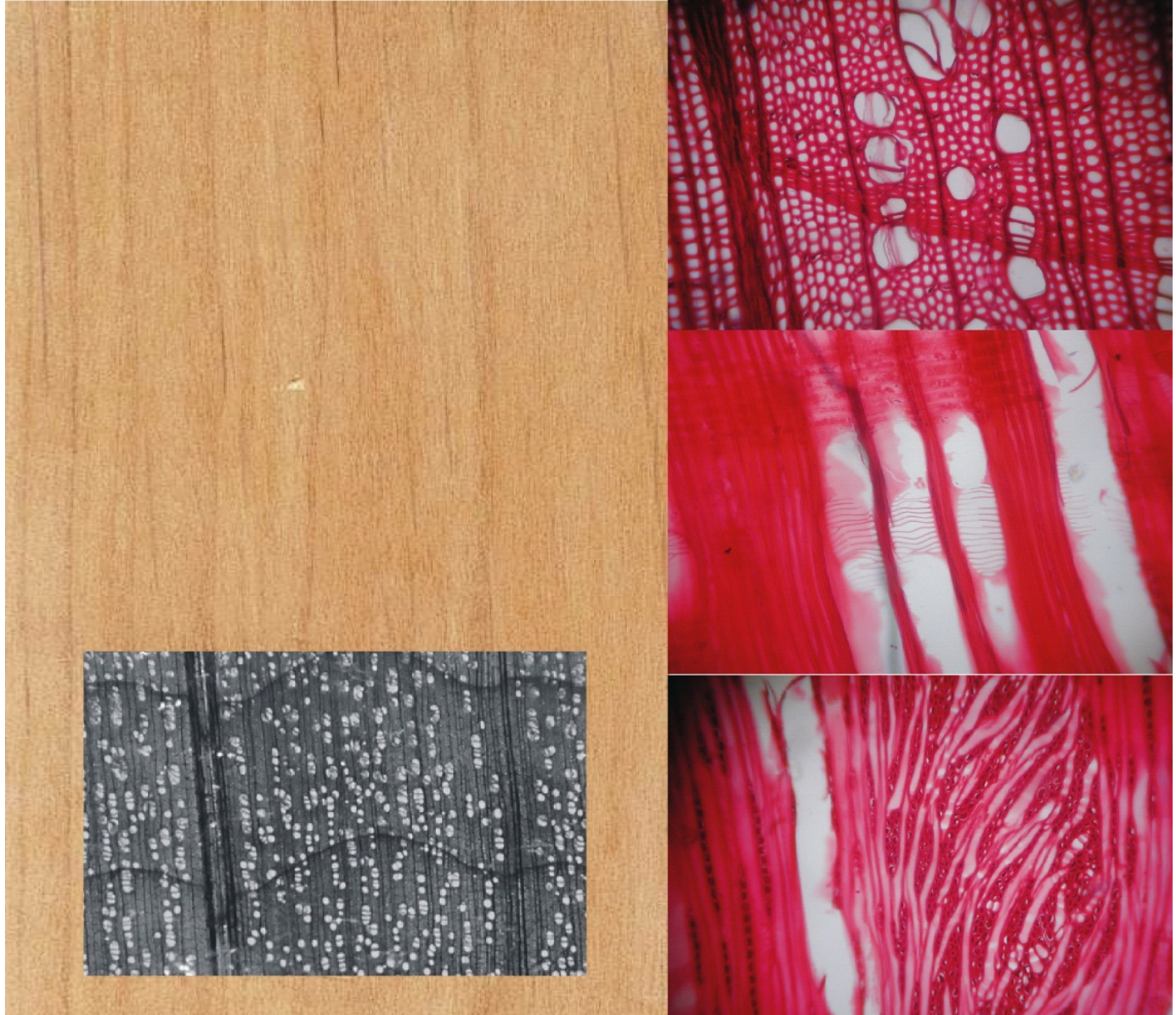
學名: *Paraberlinia bifoliolata* Pellegr.
(= *Julbernardia pellegriniana* Troupin).

觀察重點:

- 1.散孔材,單一穿孔
- 2.具端生薄壁細胞,翼狀與 連合翼狀薄壁細胞
- 3.單列木質線
- 4.具多室結晶

-美國赤楊-

巨視與微視影像的組合



-美國赤楊-

英文名：Red alder

學名：*Alnus rubra*

科名：樺木科 *Betulaceae*

產地：美國

說明：

木材比重約為**0.43**，木理通直，材質略軟。**Red alder**有時只以**Alder**稱之。在美國其商品名為**Red alder** or **Oregon alder**. 有時有將此種木材加以漂白後以**Basswood**之名稱出售，採購時宜多加注意。因為美國椴木之英文名稱亦為**Basswood**. 木材之天然耐久性不佳，但於水中之耐久性相當不錯。

木材特徵：

1. 邊心材區分不明顯，材色淡紅褐色。
2. 散孔材，導管具階段狀穿孔
3. 薄壁細胞端生
4. 木質線為聚合木質線，於縱斷面上相當明顯

用途：家具、合板，為重要之紙漿用材

圖鑑上常見的資訊模式

美國白臘樹

巨視與微視影像的組合



美國白臘樹

英文名：White ash

學名：*Fraxinus americana* (White ash)

科名：木犀科 *Oleaceae*

產地：美國東部及太平洋沿岸

說明：

木材比重約為0.55，木理通直。木材強度及耐振性質佳，故常用於運動器材或農具把手等用途。

木材特徵：

- 1.邊心材區分略明顯，邊材近白色，心材黃白褐色。
- 2.環孔材，具填充體。
- 3.具環管狀管胞
- 4.薄壁細胞短翼狀、圍孔狀或端生

用途：家具、化粧合板運動器材或器具把手

圖鑑上常見的資訊模式

紅欒木

巨視與微視的組合



紅櫟木

英文名：Red oak

學名：*Quercus* Spp.

科名：殼斗科 *Fagaceae*

產地：美國

說明：

木材比重約為**0.77**，木理通直。櫟木依其色澤分為白櫟木及紅櫟木，於色澤上雖有些差異但差別不甚明顯。於解剖特徵上可以加以區分，於紅櫟木其秋材導管較大細胞壁較厚，於白櫟木之秋材導管直徑較小且細胞壁較薄。另外其大型木質線高度於紅櫟木者其高度小於一英吋，白櫟木者常超過**1.25**英吋。

木材特徵：

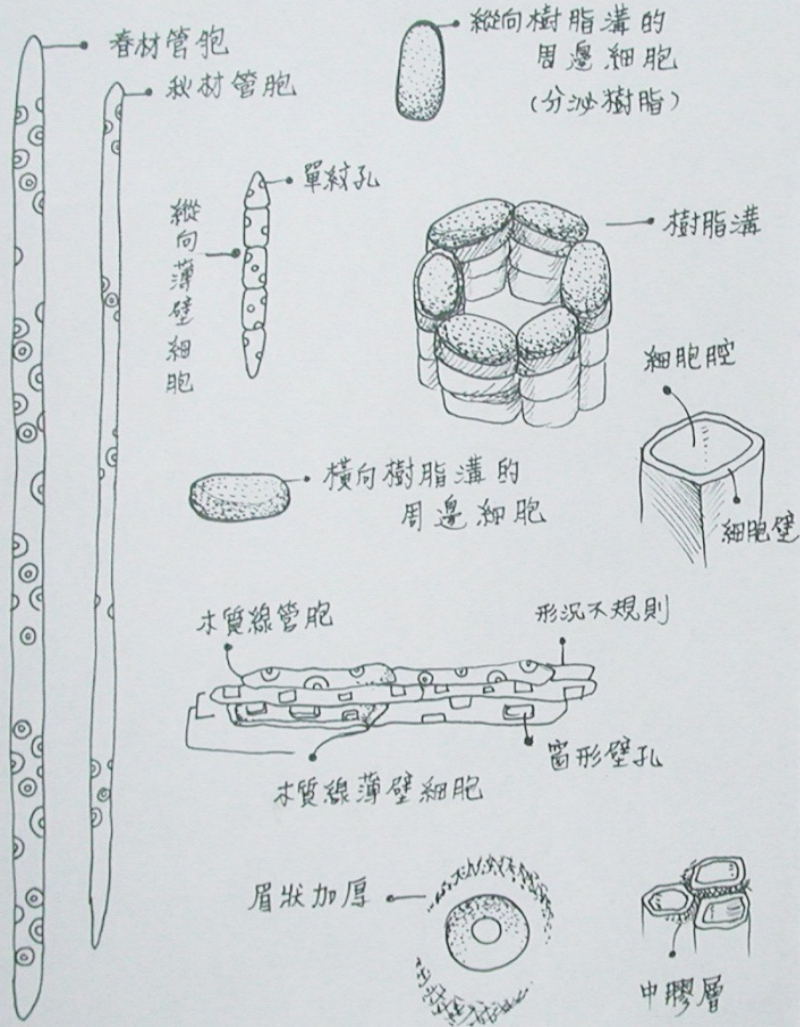
- 1.邊心材區分略明顯，邊材灰白色心材灰紅褐色。
- 2.環孔材，填充體較少或無。
- 3.薄壁細胞集中於春材部分，或於秋材部分形成帶狀或於秋材導管旁
- 4.木質線分粗細兩種

用途：家具地板及化粧單板

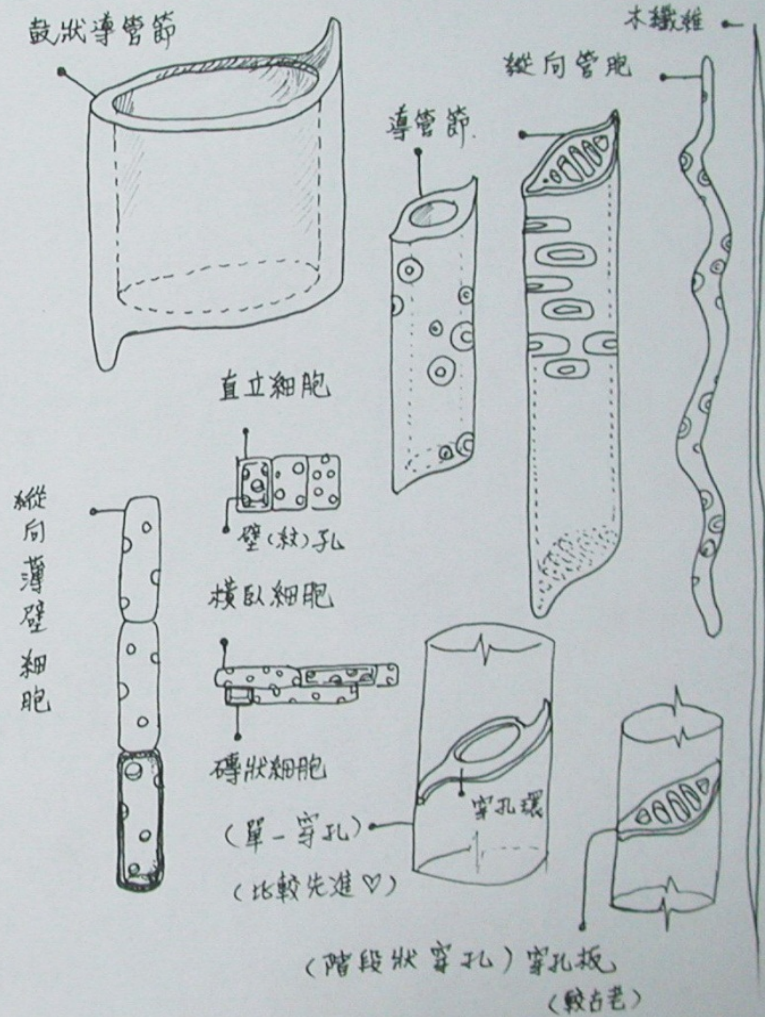
圖鑑上常見的資訊模式

木材組成元素(細胞種類)

針葉樹細胞

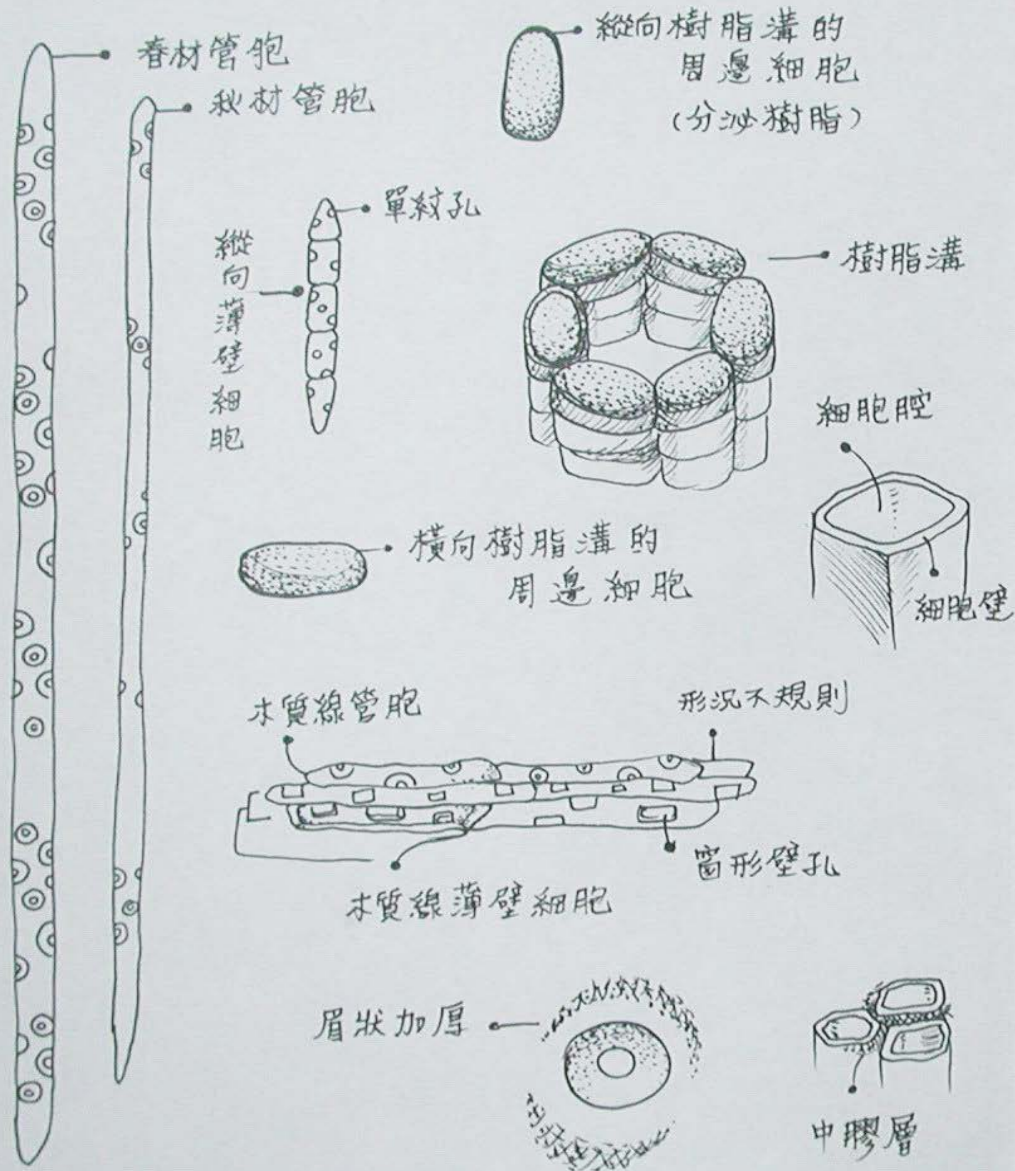


闊葉樹細胞



針葉樹細胞

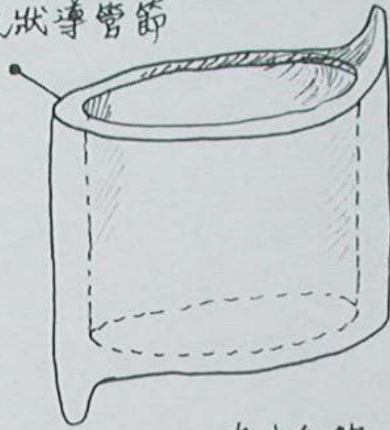
針葉樹木材組成元素



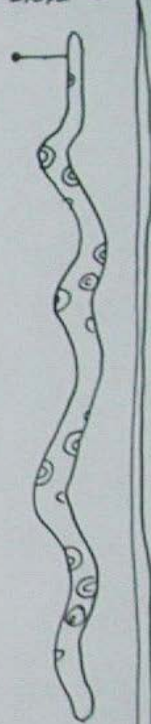
闊葉樹木材組成元素

闊葉樹細胞

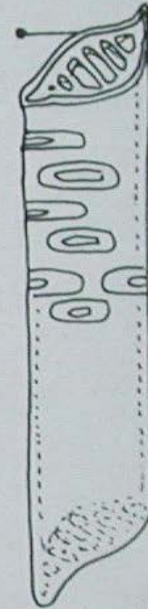
鼓狀導管節



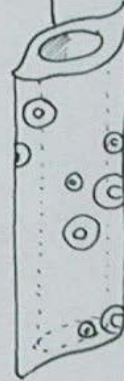
木纖維



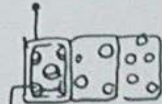
縱向管胞



導管節

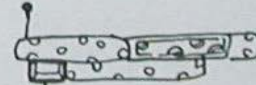


直立細胞



壁(紋)孔

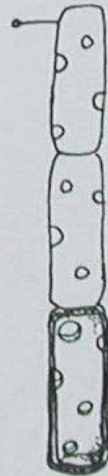
橫臥細胞



磚狀細胞

(單一穿孔)
(比較先進♡)

縱向薄壁細胞

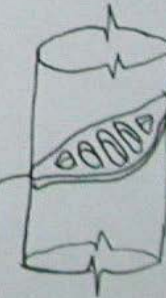


穿孔環

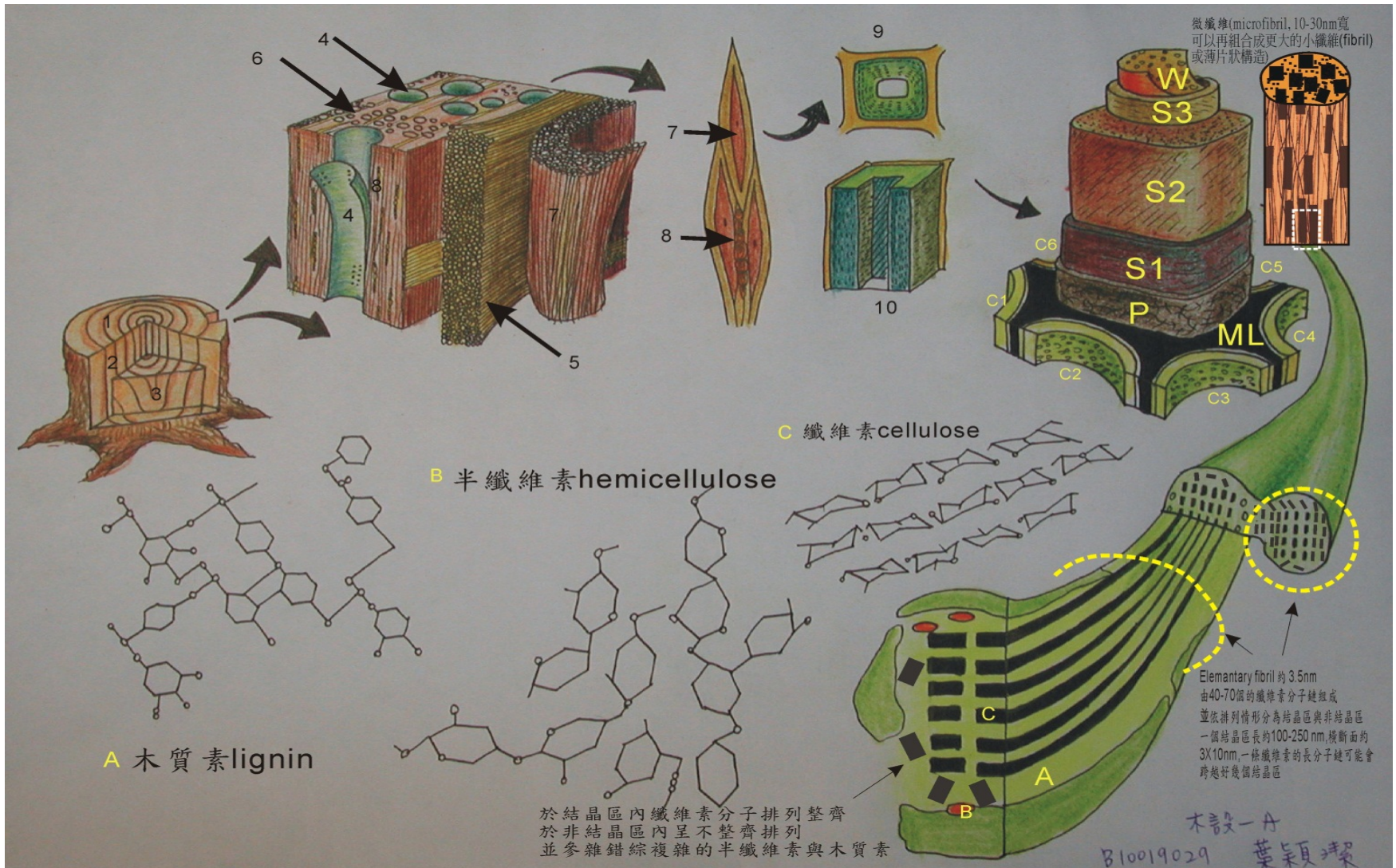


(階段狀穿孔) 穿孔板

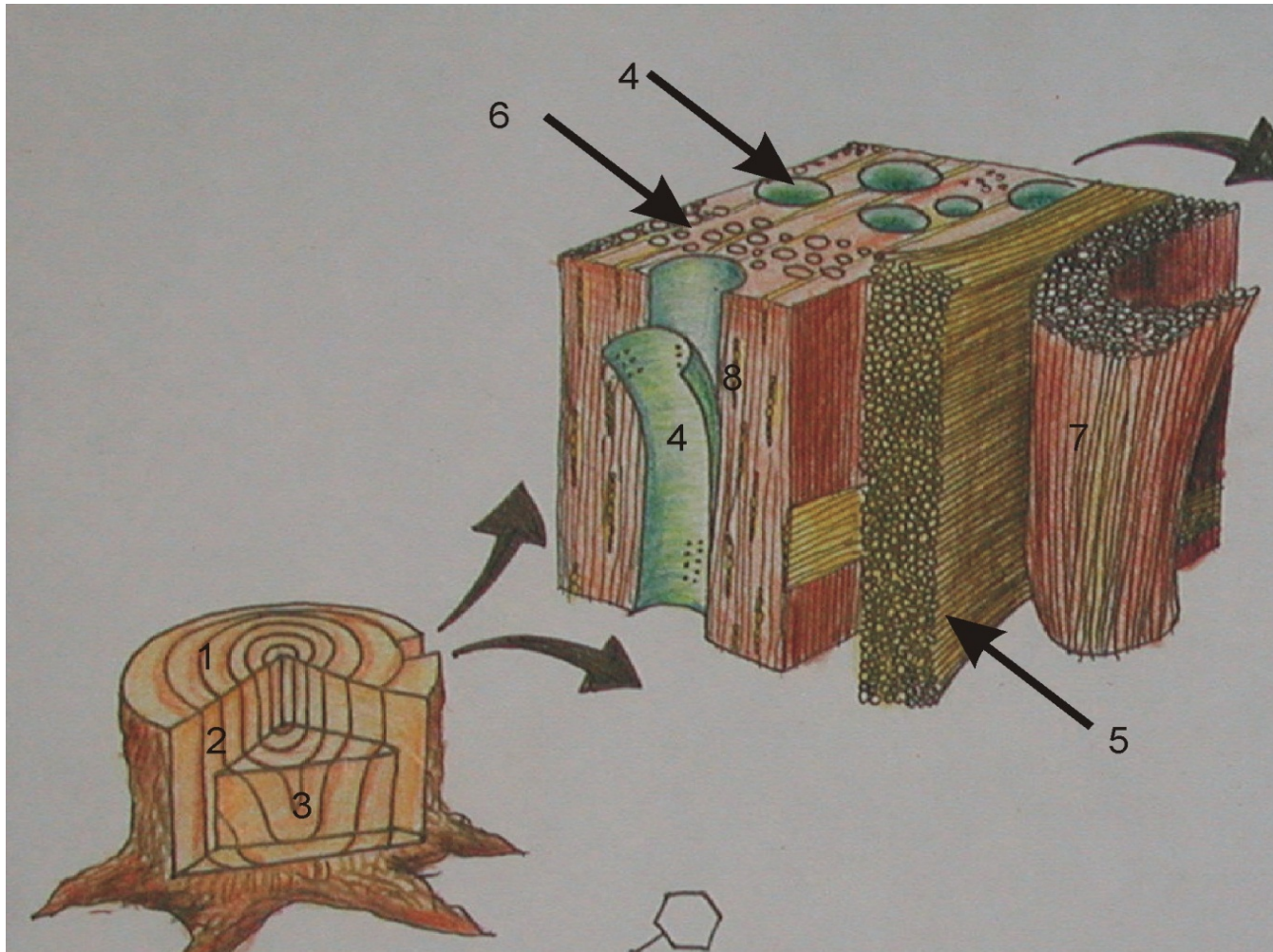
(較古老)



木材細胞組成與構造

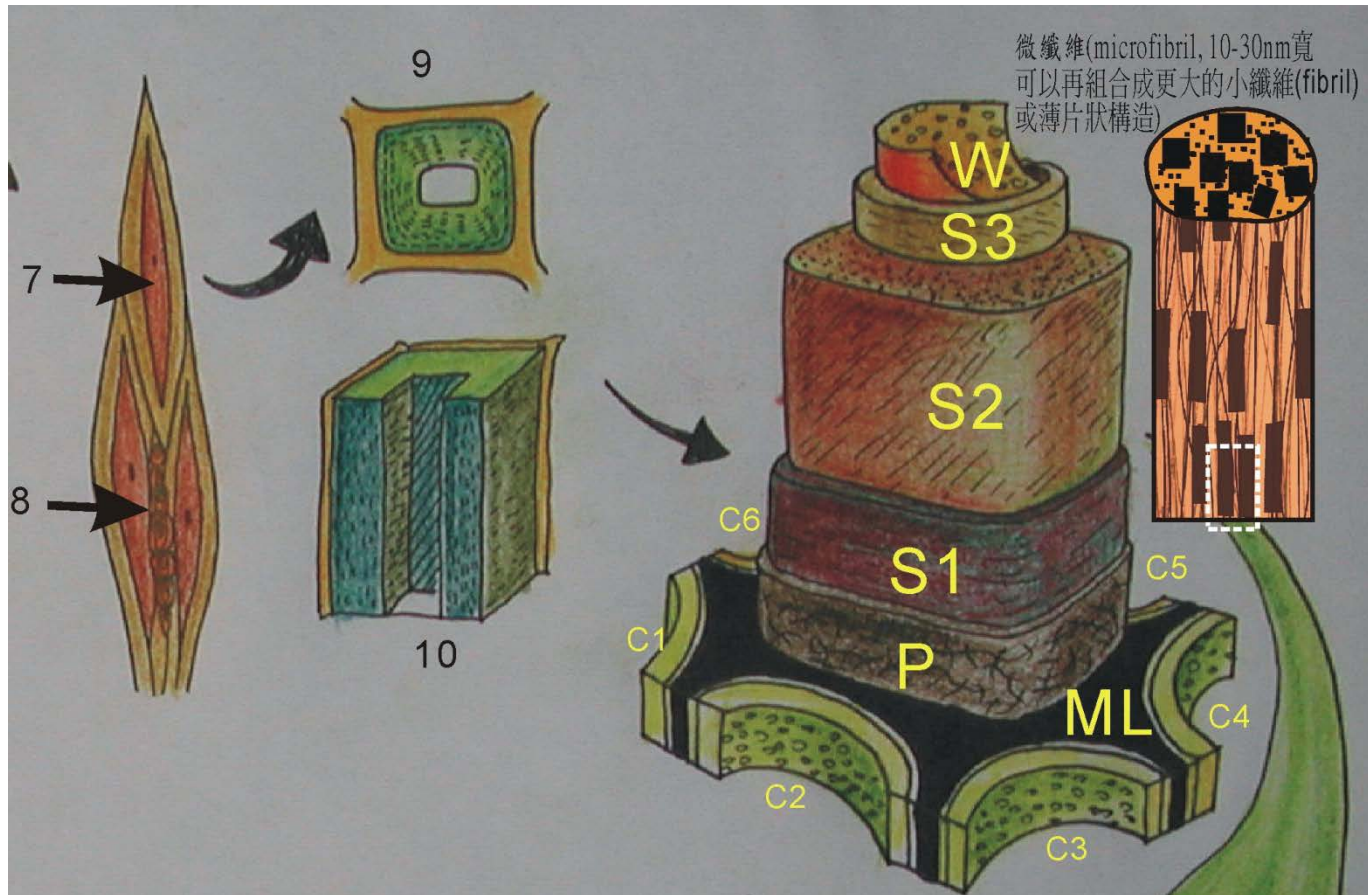


木材細胞組成圖解



1. 橫切面
2. 徑切面
3. 弦切面
4. 春材導管
5. 大型木質線
6. 秋材導管
7. 縱向管胞
8. 單列木質線

木材細胞壁之層狀構造



9.細胞橫斷面 10.細胞立體縱向對剖圖

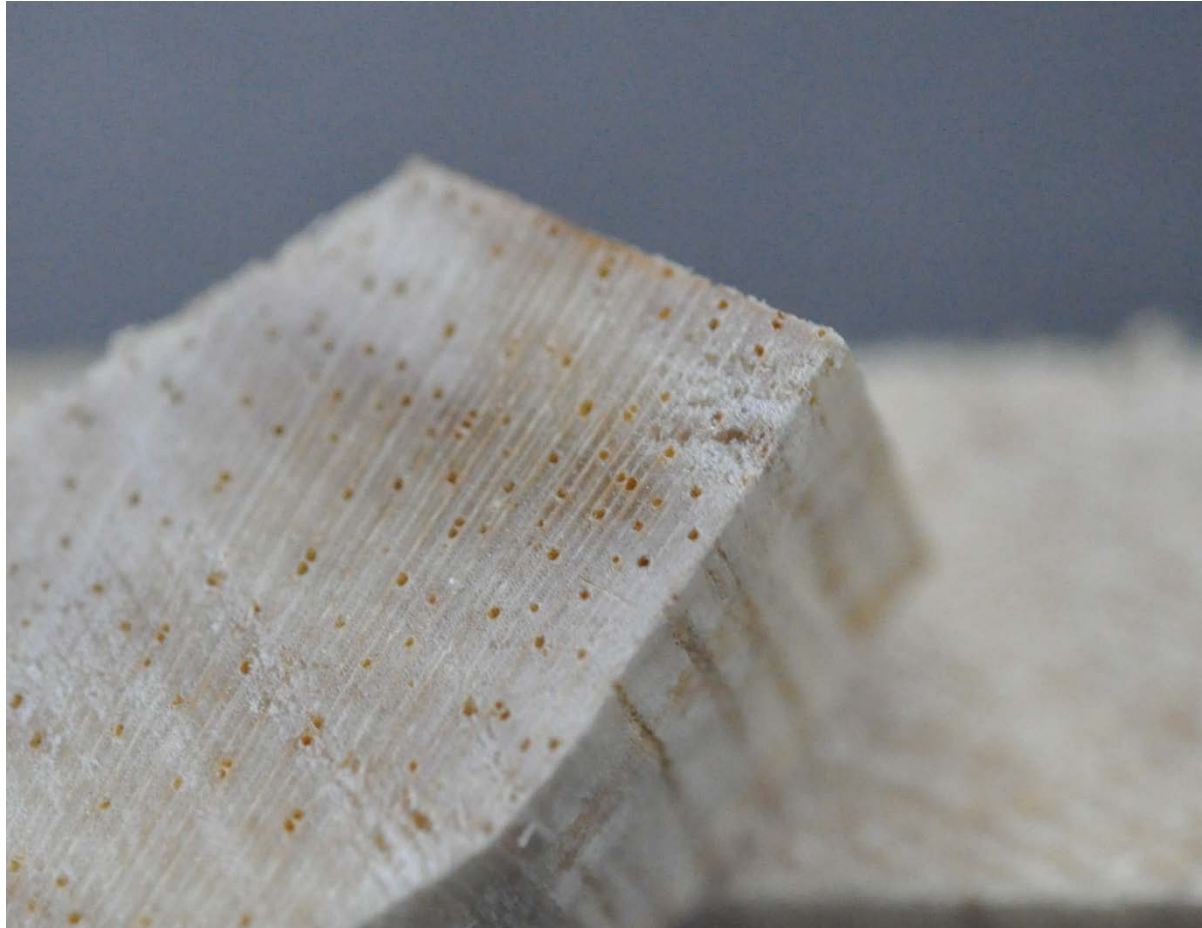
C1-C6 主角細胞周圍的細胞 (中央柱狀的部分為主角細胞)

ML 中膠層 P 初生壁 S1-S3 次生壁(依微纖維排列方向不同分內中外三層)

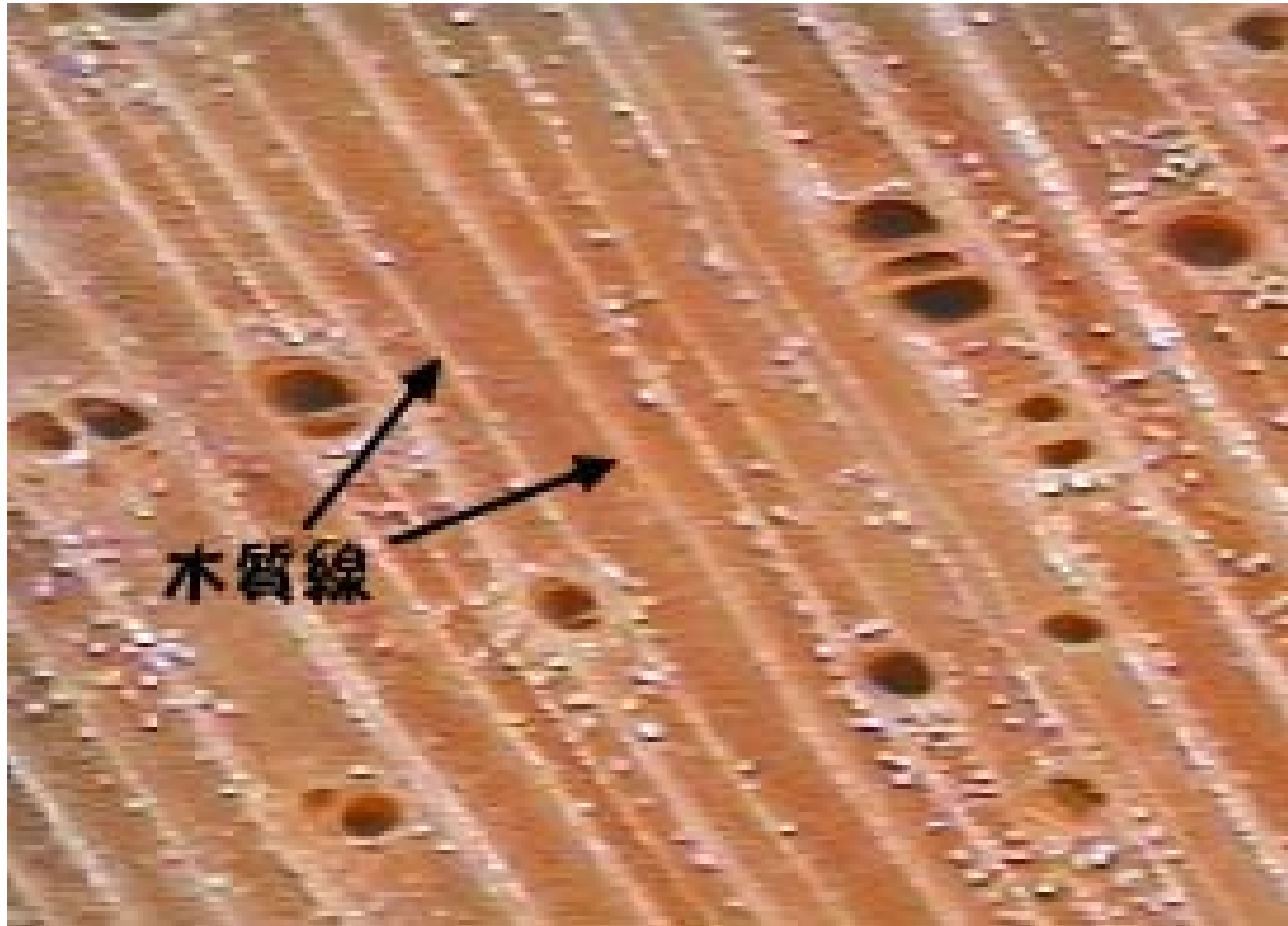
W 為最內側的疣狀層(並非所有細胞都有)

三切面切取練習

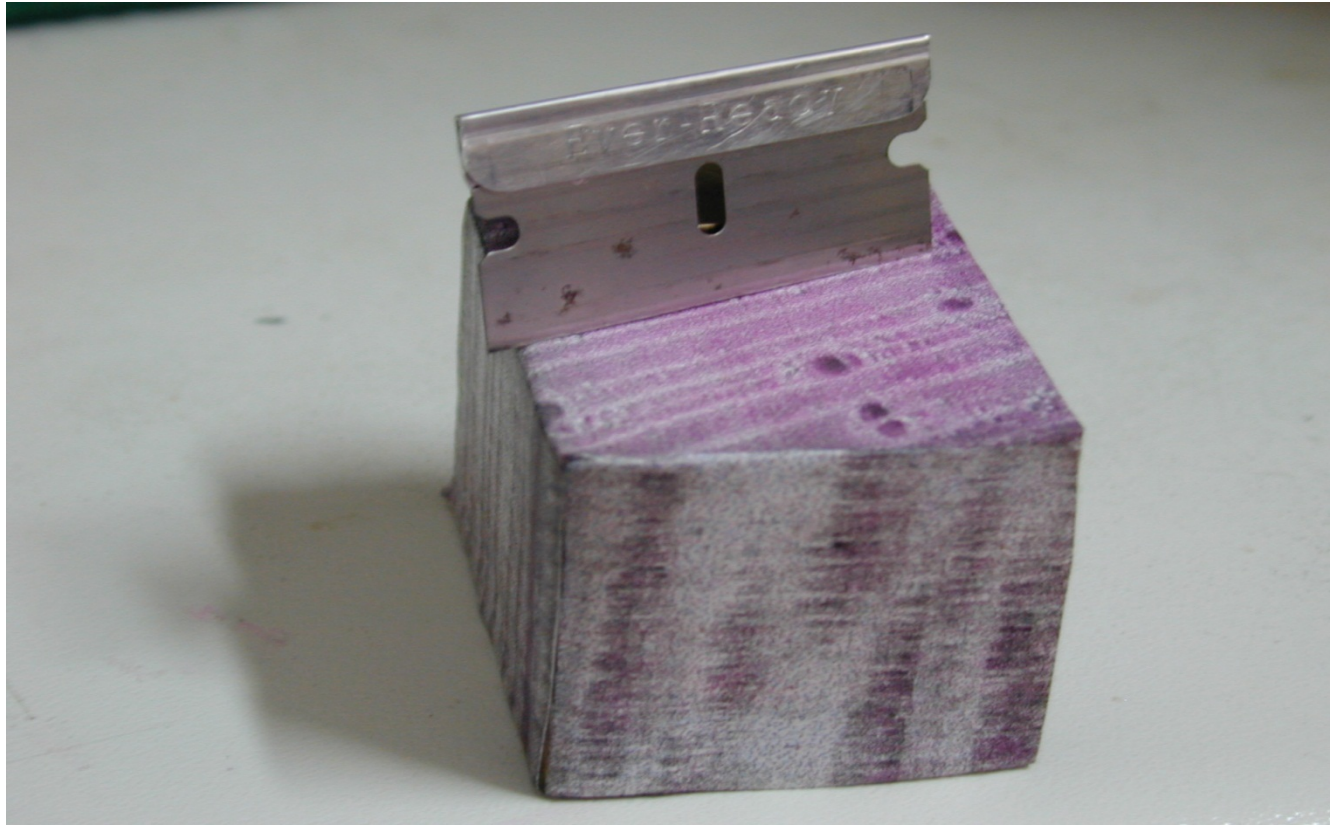
(材料: 白塞木,又名輕木)



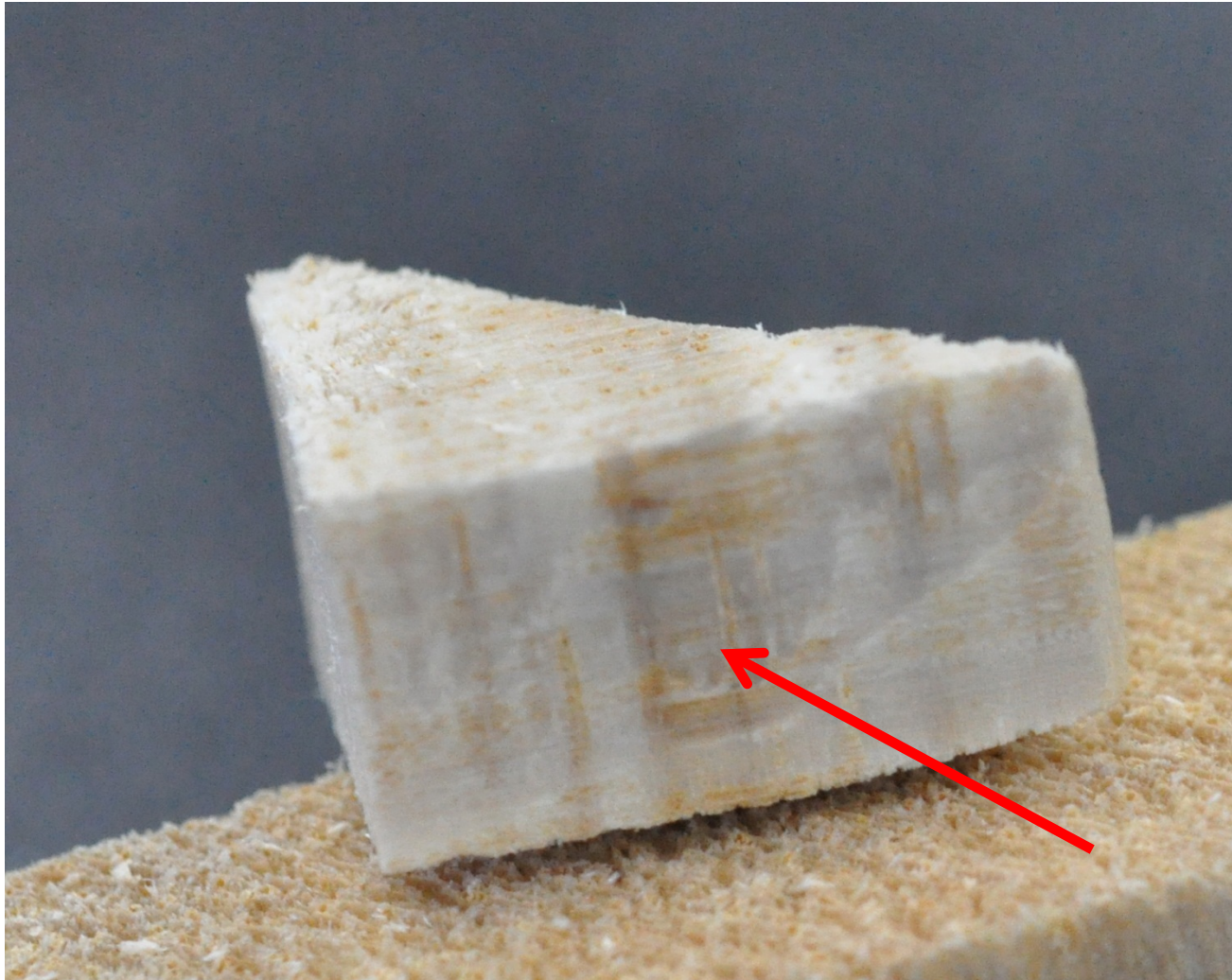
(一) 將輕木之橫切面以單面刮鬍刀切取平滑面，平滑程度如下



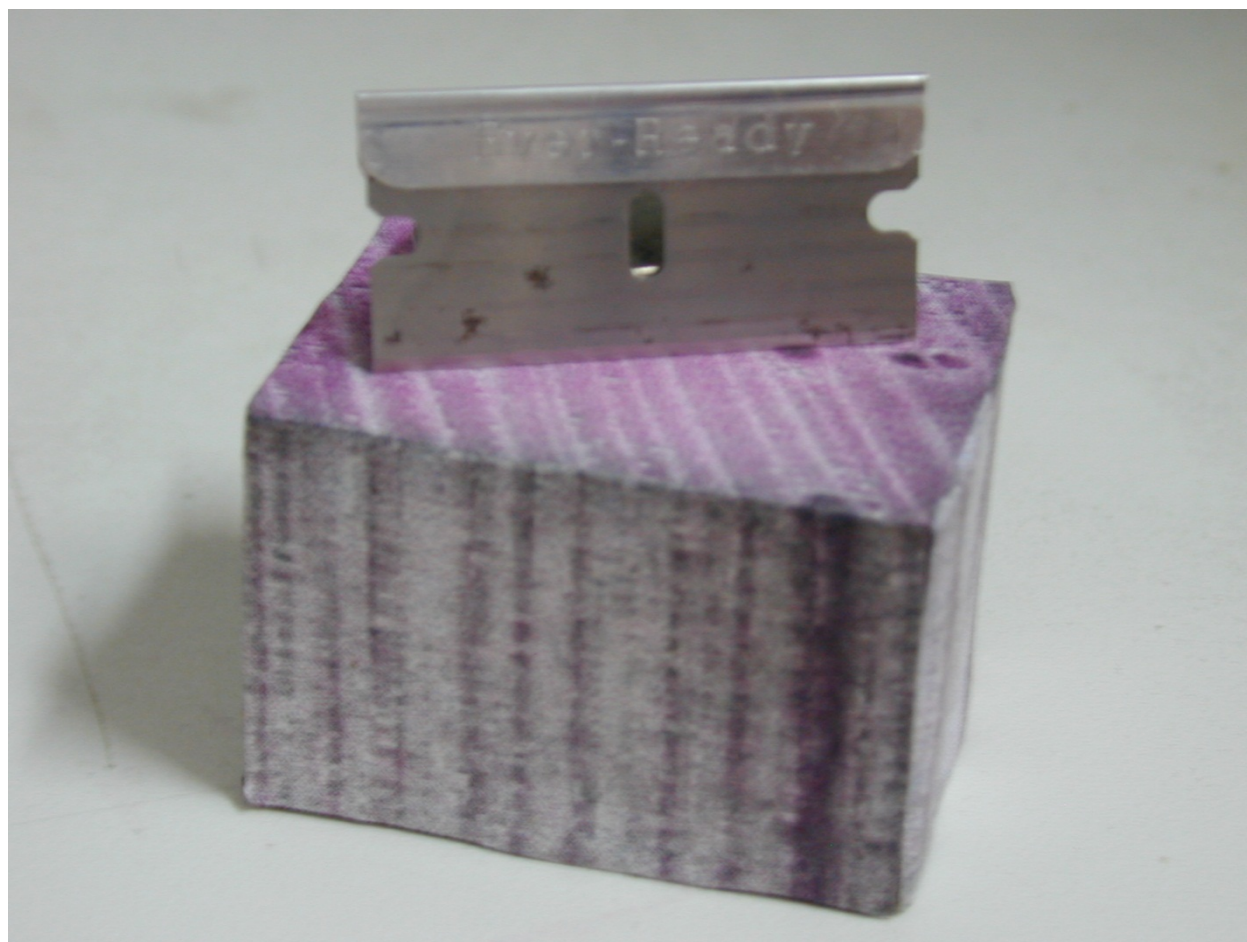
(二) 將刮鬍刀置於橫切面上對準一條木質線，沿木質線將刀片往下壓，所得之面即為徑切面



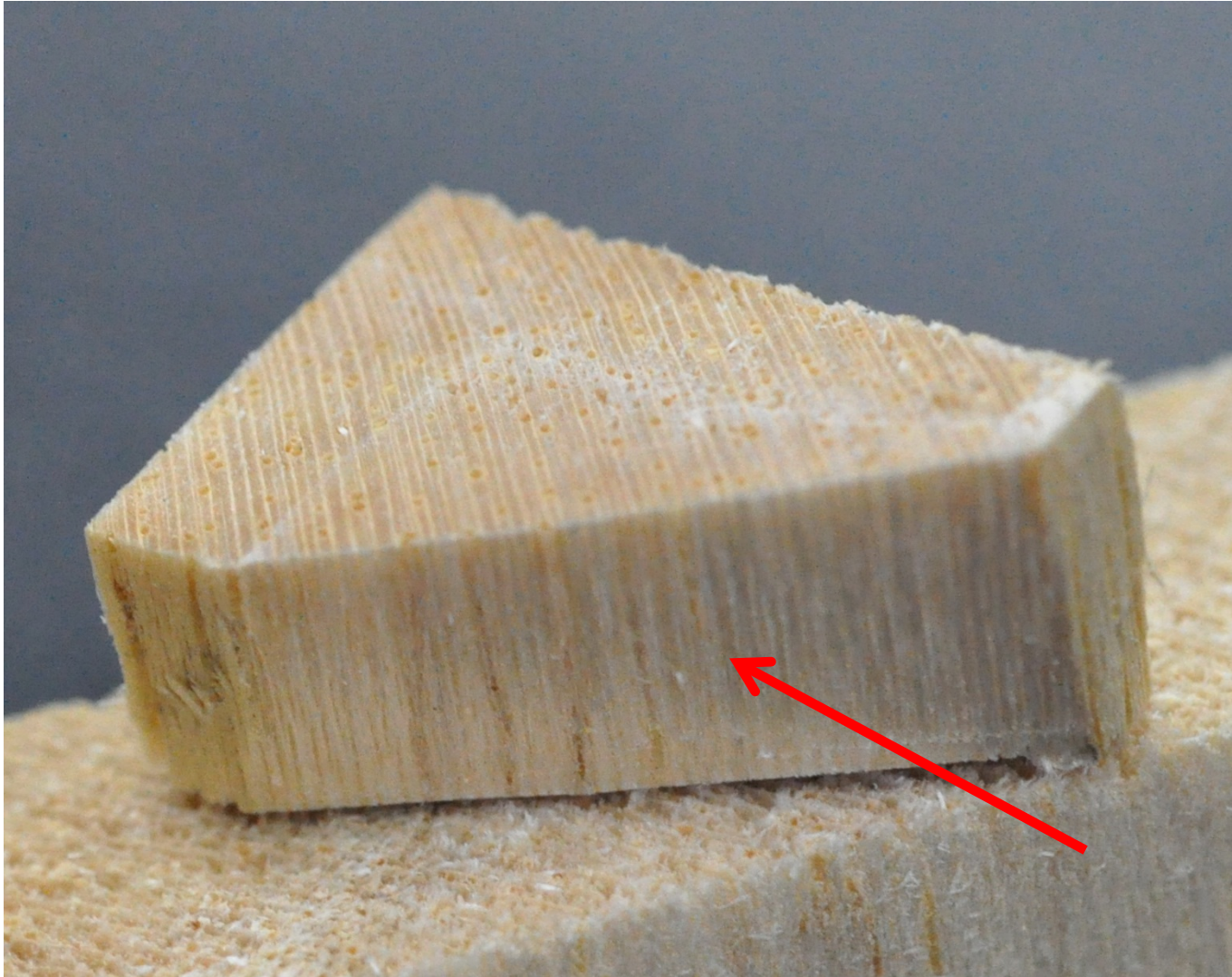
徑切面



(三) 於橫切面上將刮鬍刀置於與木質線垂直之方向，將刀片往下壓，所得之面即為弦切面。



弦切面



課程資料於雲端

<http://blackwalnut.npust.edu.tw/>

網路課程

102 學年度 講義與上課相關資料

1.植物學	2.木材組織與鑑定	3.商用木材
		
<p>黑胡桃部落格 植物觀察日誌 植物專題 菜市場植物學</p>	<p>黑胡桃部落格 木材主題相關日誌</p>	<p>商用木材 NPUST木材標本目錄</p>

黑胡桃の網路閣

黑胡桃部落格 · 植物學圖典資料庫 · 木材標本館 · 網路課程 · 閒聊賞鳥 · 相簿 ·

登入

輸入關鍵字



網路課程

講義與上課相關資料

1.植物學	2.木材組織與鑑定	3.商用木材
		
<p>植物學</p> <p>植物觀察日誌</p> <p>植物專題</p> <p>菜市場植物學</p>	<p>木材組織與鑑定</p> <p>木材主題相關日誌</p> <p>木材組織概述</p>	<p>商用木材</p> <p>NPUST木材標本目錄</p>

木材組織與鑑定講義



正課	實習	重點整理	
<p>第一章</p> <p>1.木材之來源與樹木之生長</p> <p>2.樹木之生長圖解1 2</p> <p>第二章</p> <p>1.木本植物之細胞</p> <p>2.組成元素圖</p> <p>3.細胞構造 圖A 圖B</p> <p>4.縱橫向樹脂溝</p>	<p>實習一 木材之三切面之認識與切取方法法解</p> <p>實習二 木材三切面與針闊葉樹材橫切面構造繪圖</p> <p>實習三 木材橫切面針闊葉樹材判別圖例 test PPT</p> <p>實習四 木材縱切面各項特徵A 化妝薄片PPT 木材縱切面各項特徵B 木理木紋</p> <p>實習六 木材三切面顯微構造組合練習</p>	<p>102期中重點整理 01</p> <p>102期中重點整理 03</p> <p>102期中重點整理 02(不考)</p> <p>102期中重點整理 04(小考)</p> <p>102 細胞元素小考(12/09)</p>	

現場觀察木材標本目錄

編碼	樹種名	編碼	樹種名
01	台灣赤楊--(闊)	11	鐵刀木--(闊)
02	美國朴樹--(闊)	12	花梨木--(闊)
03	栓木--(闊)	13	太平洋鐵木
04	柚木--(闊)	14	福建柏--(針)
05	紅欒木--(闊)	15	落羽松--(針)
06	南洋烏心石--(闊)	16	南方松--(針)
07	非洲紫檀--(闊)	17	美國西部紅側柏--(針)
08	台灣欒--(闊)	18	貝殼杉--(針)
09	姆密卡--(闊)	19	放射松--(針)
10	美國赤楊--(闊)	20	花旗松--(針)