



田汝岭

田汝雁

田汝松

著

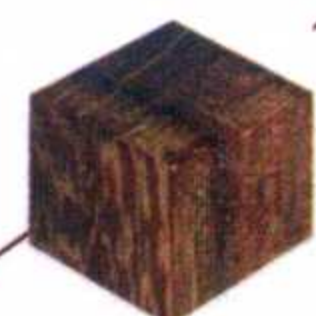
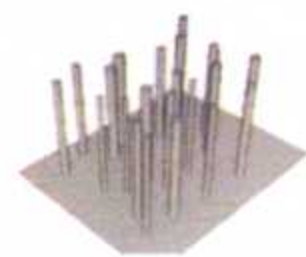
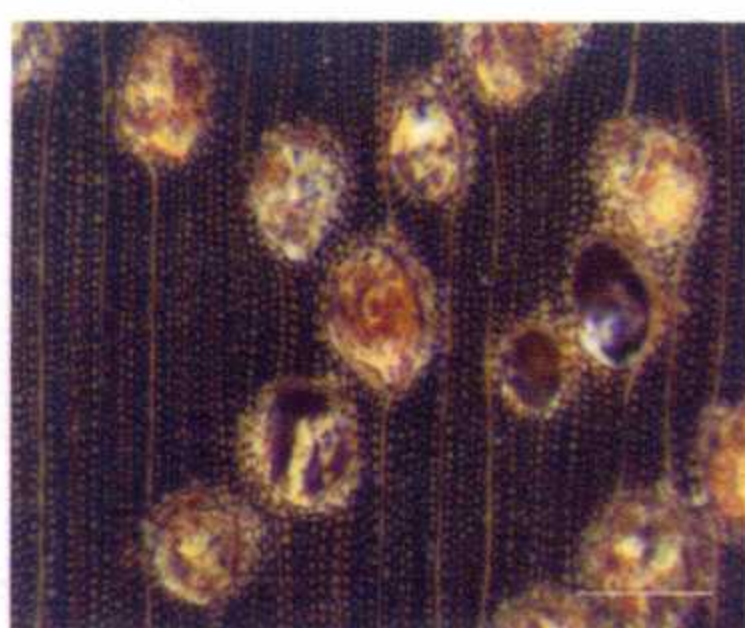
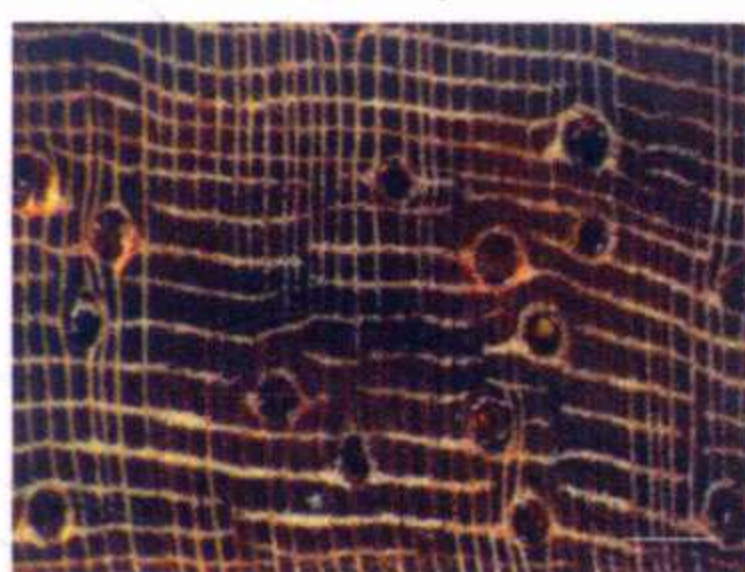
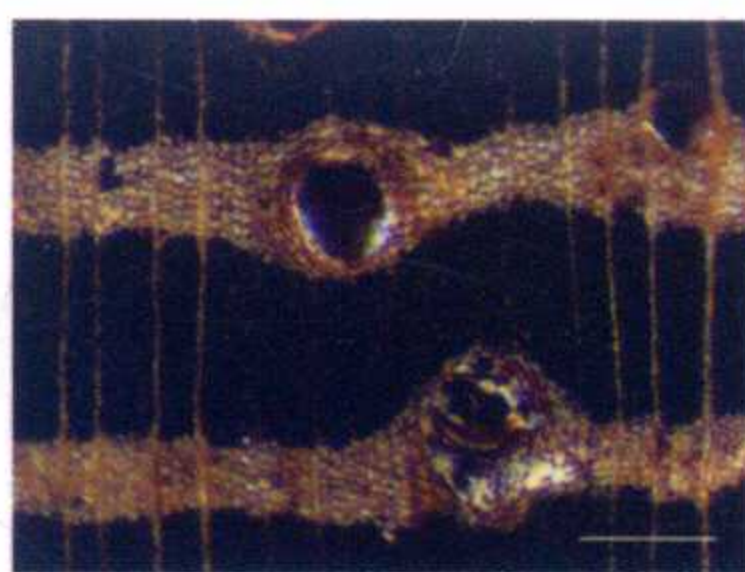
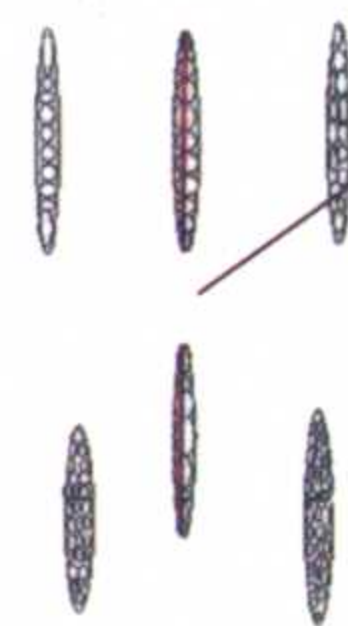
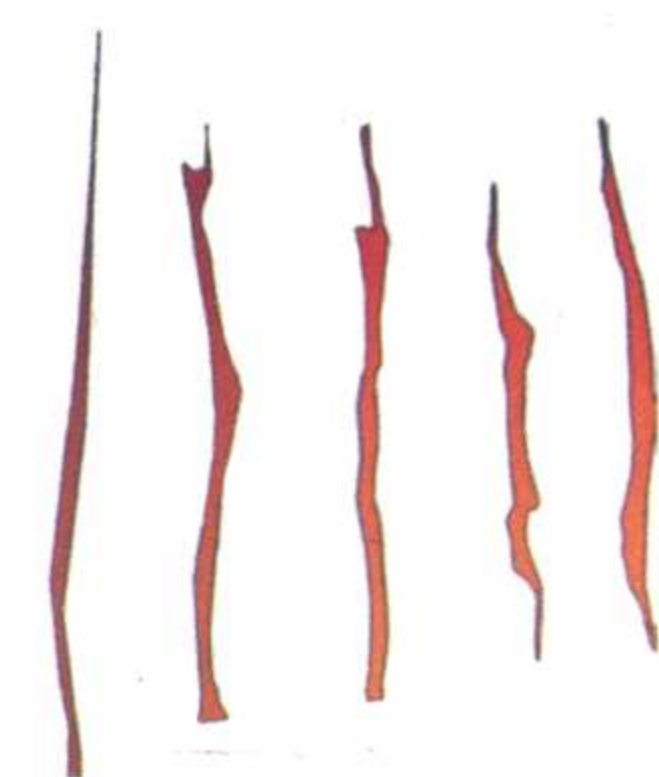
微^观

图

解

红

木



化学工业出版社

红木



田汝岭

田汝雁

田汝松

著

微^观图

解

红

木

W E I G A N
T U N I M
H O N G M U



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书用立体概念介绍木材的基础知识，引入三视图原理帮助读者理解三维的木材微观结构。

本书全部使用实木原色显微图片解释木材解剖学名词。

本书介绍的标本制作方法、气味识别方法、密度测定方法、荧光测定方法、便携式显微镜放大倍数估算方法都是独特而实用的方法。

本书用表格和图片的形式介绍了45种木材，表格加数据和颜色标识让读者一目了然，45种木材实木原色显微图片与相同倍数显微镜下观察一致。

图书在版编目(CIP)数据

看图识木：微观图解红木/田汝岭，田汝雁，田汝松著.
北京：化学工业出版社，2018.6
ISBN 978-7-122-32086-5

I. ①看… II. ①田…②田…③田… III. ①红木科-图解 IV. ①S79-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第086736号

责任编辑：赵玉清 魏 巍 周 侗
责任校对：王 静

装帧设计：尹琳琳

出版发行：化学工业出版社（北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011）
印 装：北京东方宝隆印刷有限公司
710mm×1000mm 1/16 印张16¹/₂ 字数323千字 2018年8月北京第1版第1次印刷

购书咨询：010-64518888（传真：010-64519686） 售后服务：010-64518899
网 址：<http://www.cip.com.cn>
凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

定 价：98.00元

版权所有 违者必究

序言

中国是国际濒危野生动植物种国际贸易公约的缔约国，也是世界木材和木制品进出口量和消费量最大的国家之一。

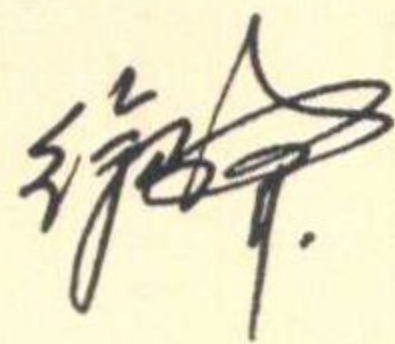
木材和木制品在生产与制造、流通与贸易、经营与消费过程中，首先要对木种进行识别鉴定。然而，以往的木种鉴别专著或工具书，多以木材微观构造特征为依据，需要高昂的仪器设备、繁杂的操作方法、较专业的人员才能识别鉴定木材树种。

本书提出通过木材的非解剖学特征识别，诸如观纹理、看颜色、闻气味、掂重量等简捷实用的方法，并借助便携式显微镜观察木材特征来识别鉴定木材，这是木材识别鉴定方法的创新之举。

书中介绍的实木原色显微标本制作方式，未经过水煮、浸泡软化以及其他化学试剂的处理，最大限度地保留了木材颜色、构造特征等原始信息。并从木材解剖学特征中，精选出五十多个能够使用便携式显微镜观察而常用的木材构造特征。同时，便携式显微镜的应用，还实现了实木原色显微标本大尺度连续观测木材微观结构。每种木材精选出10倍、30倍、90倍三个不同放大倍数下观察到的木材显微构造照片，极大地方便了读者对未知名木材的比对与鉴别。这也是这本书的特色，这样的编写方式，使木材解剖学知识易于为读者理解与掌握。

不论是国际还是国内，大众都是木制品的最终消费者。本书介绍的实木原色显微标本制作方法、气味识别方法、荧光测定方法、密度测定方法以及便携式显微镜放大倍数估算等，这些方法简单易学，工具廉价易得，结果真实可靠，符合大众需要。

本书成稿之际，受出版社委托为本书作序。因木材解剖学知识的普及而倍感欣喜。愿本书的出版，给大众简易识别木材带来助益。



2018年6月

前言

木材及木制品交易和濒危树种的保护，都需要识别木材。木材的解剖学特征是专业木材识别的基础。

木材识别方面的书很多，有些书使用了很多用切片拍摄的显微照片，尝试用木材解剖学特征帮助读者鉴别木材，但由于制备切片和观察需要专业设备，大众只能望洋兴叹。

本书介绍的方法，所用工具只是几张砂纸、一把手锯和廉价的便携式显微镜（用一般的体视显微镜效果更好）。普通人手里的木样用本书介绍的方法处理后就可以和专业木材鉴别书籍里的文字资料和显微图片进行比对，在木材解剖学层面识别木材。

一图胜千言。本书以图片和照片为主介绍木材解剖学的基本知识，具有中学文化程度的人都可以看懂。

本书列举了45种木材的相关资料，每种木材都附有用颜色和数据标明其特征的表格，简洁明了。并附有10倍、30倍和90倍的木材微观结构原色显微照片，与相同放大倍数显微镜下观察一致。

本书还附有手机在便携式显微镜下拍摄的照片，供读者参考。作者将在wanmuxianren的微信公众号讲解本书，愿与有兴趣鉴赏木材的朋友深入交流。

编写本书历时五年，从收集资料和木样到制作标本，拍摄照片和测量数据，分析结果，比对文献，编辑排版，终成此书。每个过程都有众多友人帮助。

范晓瑶先生和Ian Herring先生在计算机方面给予很多专业的指导，帮助我们选择软件，并且专门为我们编制了具有针对性的软件，帮我们解决了很多难题。

孙绍刚先生帮我们选择合适的设备，在拍摄高质量的照片方面给予我们直接的指导。

在本书的编纂过程中，我们浏览最多的网站是：<http://insidewood.lib.ncsu.edu/>；<http://www.wood-database.com/>；<https://prota4u.org/database/>；<http://db.ffpri.affrc.go.jp/Wood>；<http://www.woodanatomy.ch/species>。其中insidewood网站提供的资料最为全面。如何使用网上资源，田佳提出很多重要建议，具体帮助我们搜索到许多非常有价值的信息。

编纂此书最大的难题是如何获得可靠的木材样本，除了我们自己从世界各地收集样本外，Kuehndorf Richard先生和北京的姬翔先生、李振宇先生、于小京先生给予了大力协助，提供了很多重要的木材样本。

此书编纂期间我们的家人始终给予全力支持和鼓励。

在此我们向众位友人和我们的家人表示真挚的感谢。

本书疏漏及不妥之处，希望读者指正。

作者

2018年2月19日



目 录

一、看图识木 / 001

二、木材的49个基本术语 / 011

三、木材术语图解 / 019

四、木材标本制作方法 / 037

五、木材密度测定与荧光测定方法 / 041

六、45种木材名录及识别要点 / 045

七、45种木材微观图解 / 059

附录一 45种木材密度 / 241

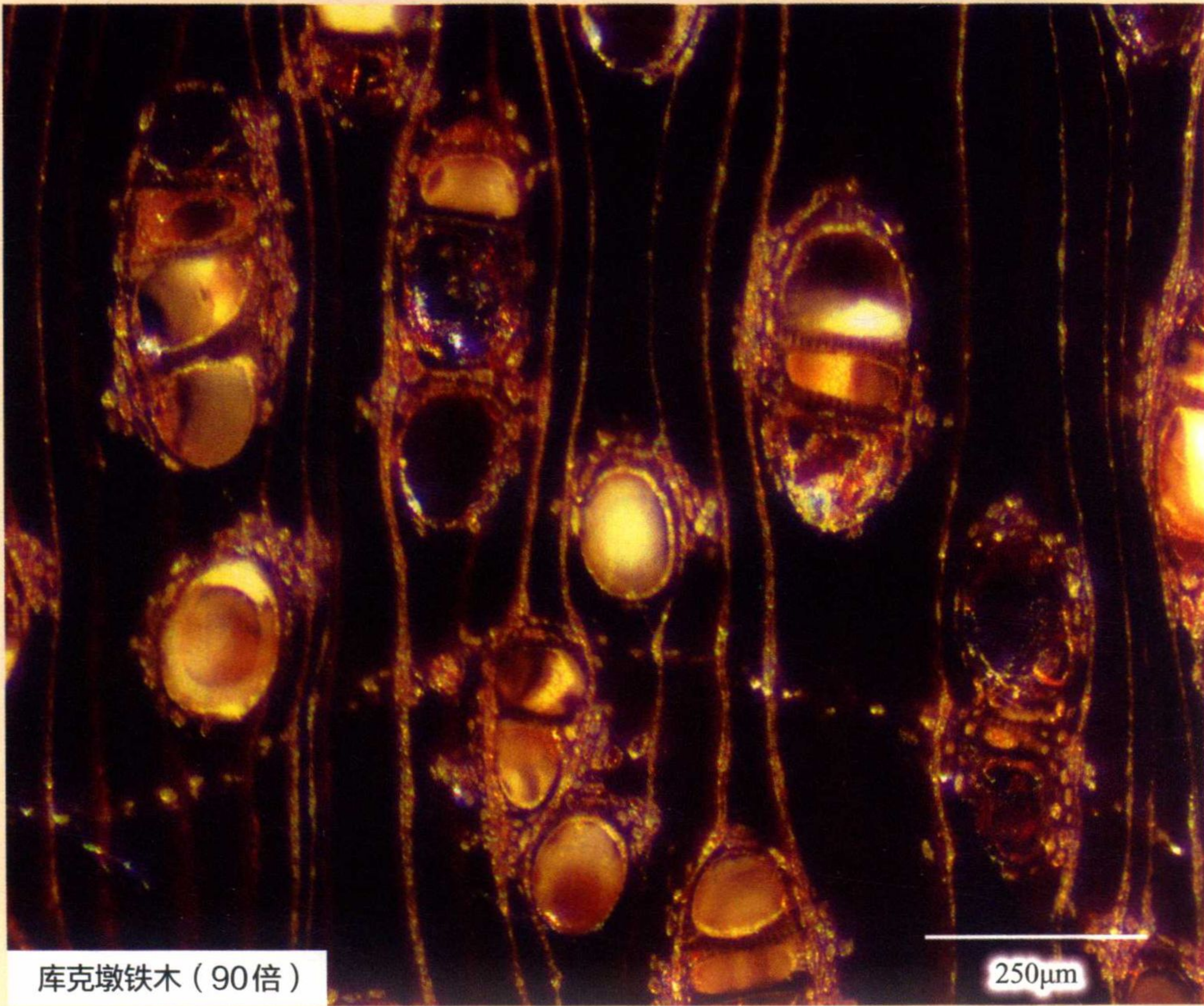
附录二 45种木材硬度 / 245

附录三 45种木材荧光 / 249

附录四 便携式显微镜放大倍数估算 / 255

参考文献 / 257

一、看图识木



库克墩铁木（90倍）

250μm

1. 木材的名称

人有姓有名，有时还有小名，或笔名等，但护照上的名字只有一个。木材也是如此。木材也有一个名字，类似人们护照上的名字（国际通用），即拉丁文名称。除拉丁文名称外，木材还有国家标准名称、木材商通用名称及俗名。例如，人们熟悉的紫檀木，它的拉丁文名称是 *Pterocarpus santalinus* L.F.，国家标准名称是檀香紫檀，木材商通用名称是紫檀，俗名是小叶紫檀、牛毛纹紫檀、鸡血紫檀等。

2. 树干的基本结构

木材来源于树，通常取自树干。树干如果横着切开，其横切面大致可分为髓心、木质部、形成层、树皮四部分，如图1-1所示。

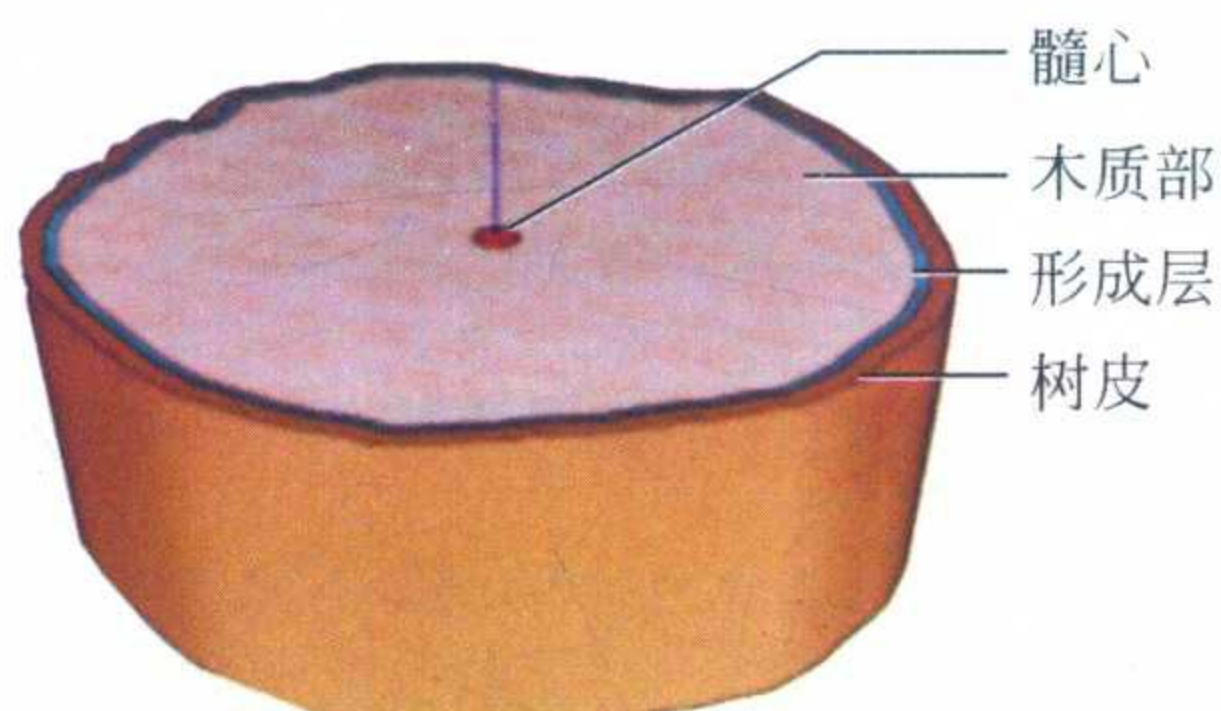


图1-1 树干结构

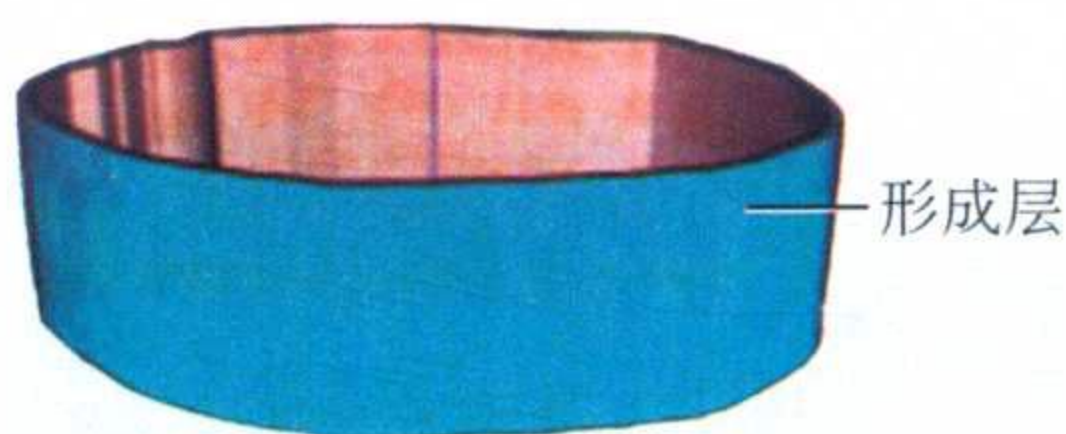


图1-2 形成层

在木质部和树皮之间有一层细胞称为形成层（图1-2中蓝色部分），是个很薄的筒状结构，此结构肉眼看不见。形成层细胞向内分裂产生的细胞形成木质部，向外分裂产生的细胞形成树皮。每年或每个生长季形成层都会向内分裂一定量的细胞，这些细胞进一部分化，长大就形成这一年的年轮或生长轮。这种过程周而复始。

树木每个生长周期长粗的这一层，称为年轮（生长轮），是具有一定厚度的筒状结构。图1-3所示是一个生长了三年的小树树段结构（已除去树皮）；图1-4所示是从树段中取出的最外侧的年轮（2017年）；图1-5所示是从树段中取出的中间的一年轮（2016年）；图1-6所示是从树段中取出的最内侧的年轮（2015年）。

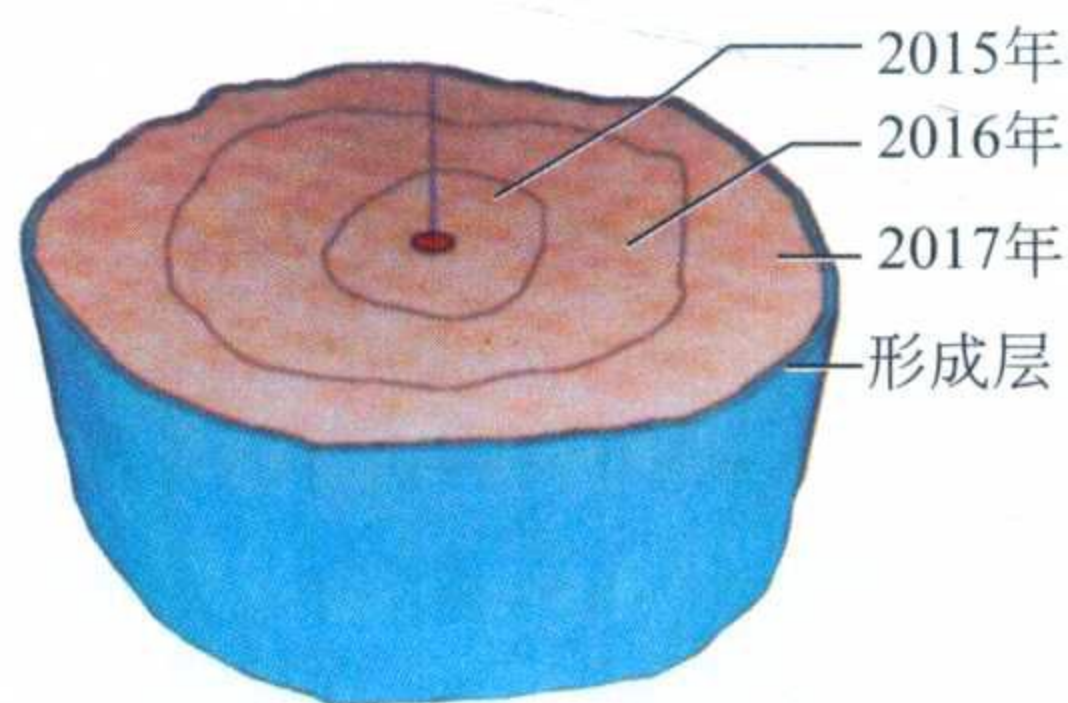


图1-3 树木长粗

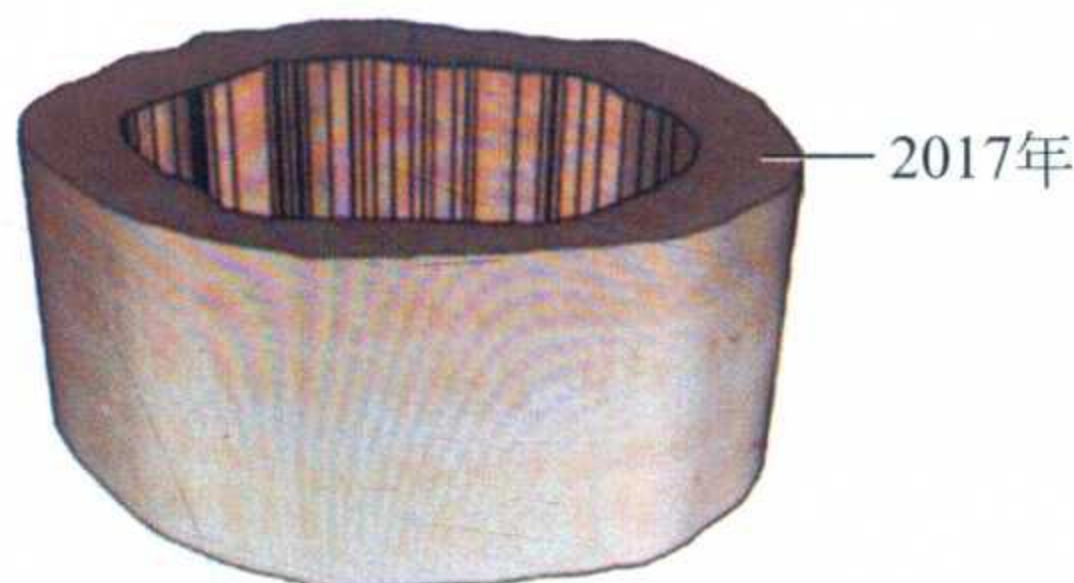


图1-4 2017年生长的年轮

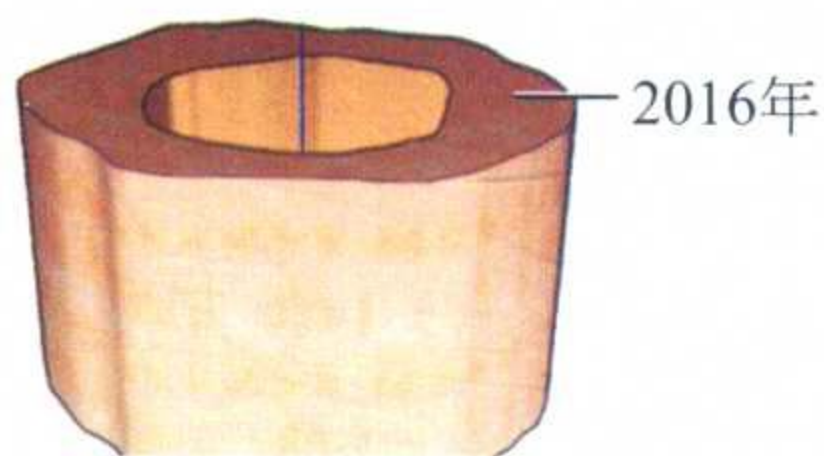


图 1-5 2016 年生长的年轮



图 1-6 2015 年生长的年轮

3. 树木长粗的方式

一层一年的年轮就像套筒一样，逐渐堆积，树干越来越粗。

4. 心材与边材

树木生长到一定年龄，显心材木质部颜色会从髓心开始逐渐变深，逐渐向外扩展。早期生长的年轮颜色较深的部分为心材，较晚生长的年轮靠近树皮的部分颜色较浅为边材（图 1-7）。图 1-8 所示是实木愈疮木树段横切面，显示边材与心材。

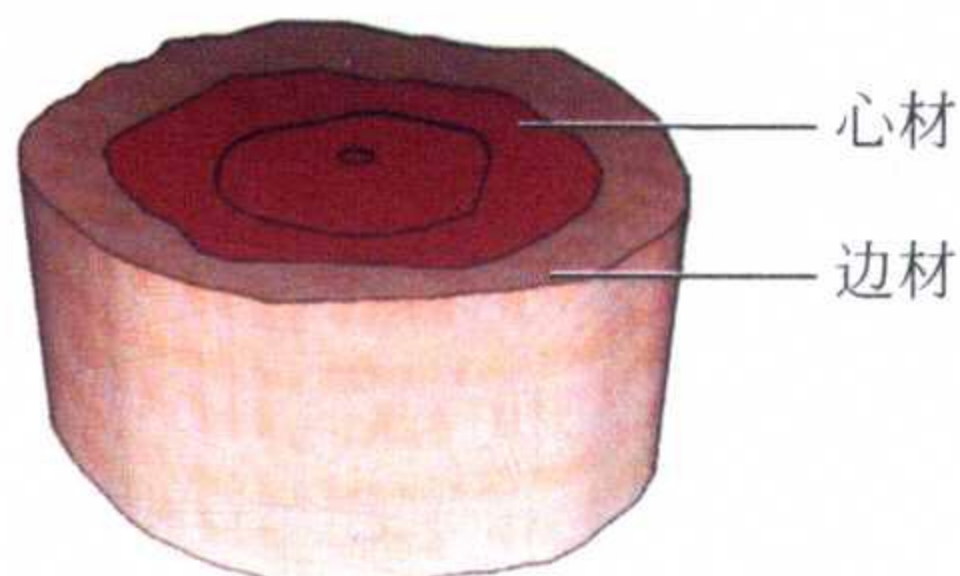


图 1-7 心材与边材



图 1-8 愈疮木的边材与心材

5. 树干基本结构的三个切面

为了准确地观察和描述木材的解剖结构，木材解剖学家们在三个切面（横切面、弦切面、径切面）上对木材进行研究。窥一斑而知全豹，这三个切面的特征可以全面地反映木材的内部结构。就像一个机器零件，只要有它的三视图，人们就可以想象出它的内部结构和整体形象。图 1-9 所示是除去树皮の木段。



图 1-9 木段

(1) 横切面

横切面是指沿着与树段纵轴（图1-10）垂直的平面将树段切开所获得的切面（图1-11）。轴向：树段纵轴的方向（图1-10）。

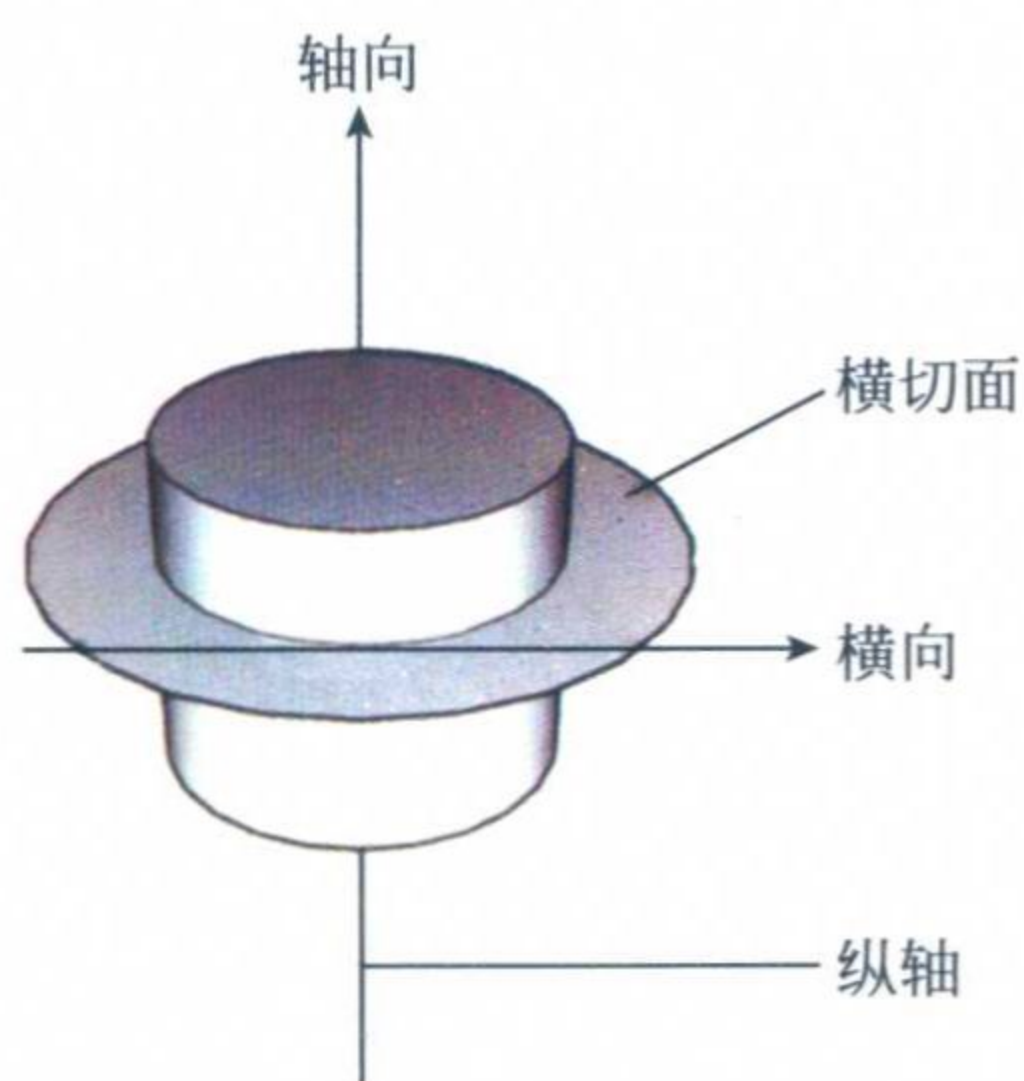


图1-10 树干轴向、横向示意

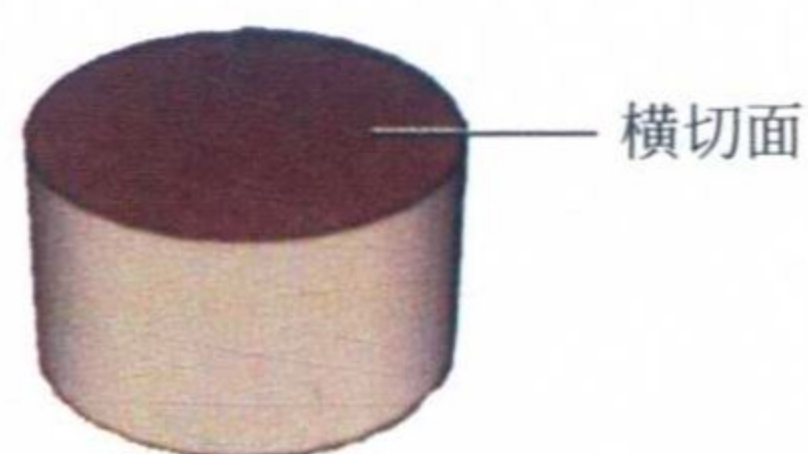


图1-11 横切面

(2) 径切面

径切面是指沿着树段横切面过直径与横切面垂直向下切开所获得的切面（图1-12，图1-13）。径向：在径切面上与轴向垂直的方向。

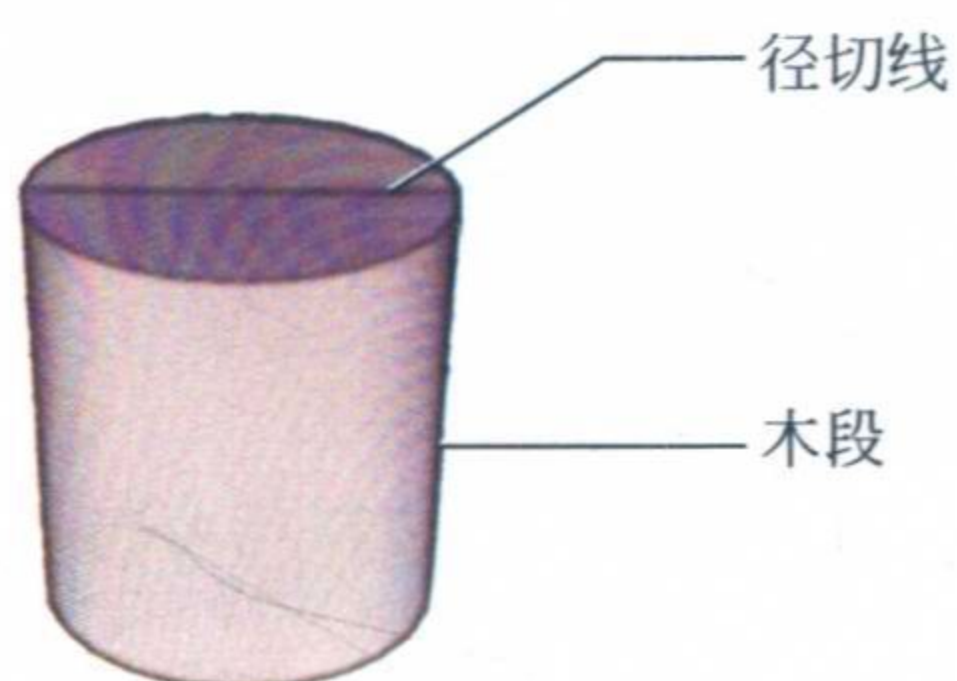


图1-12 径切线

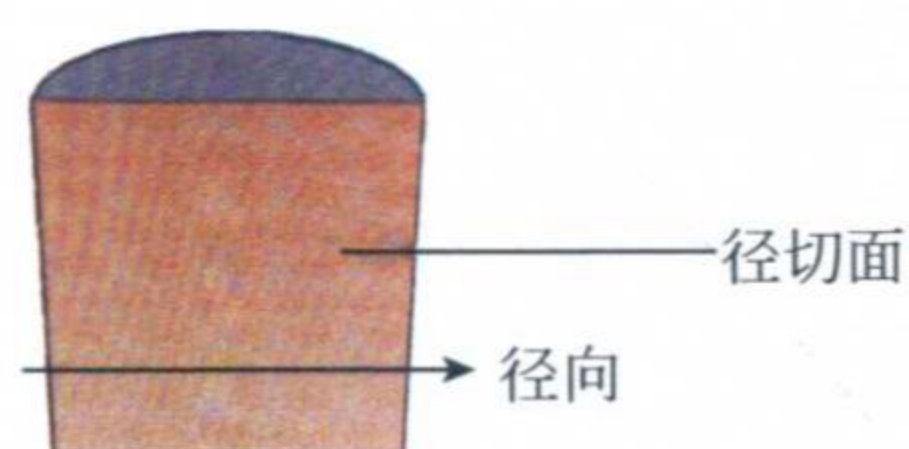


图1-13 径切面

(3) 弦切面

弦切面是指沿着树段横切面上弦线与横切面垂直向下切开所获得的切面（图1-14，图1-15）。弦向：在弦切面上与轴向垂直的方向。

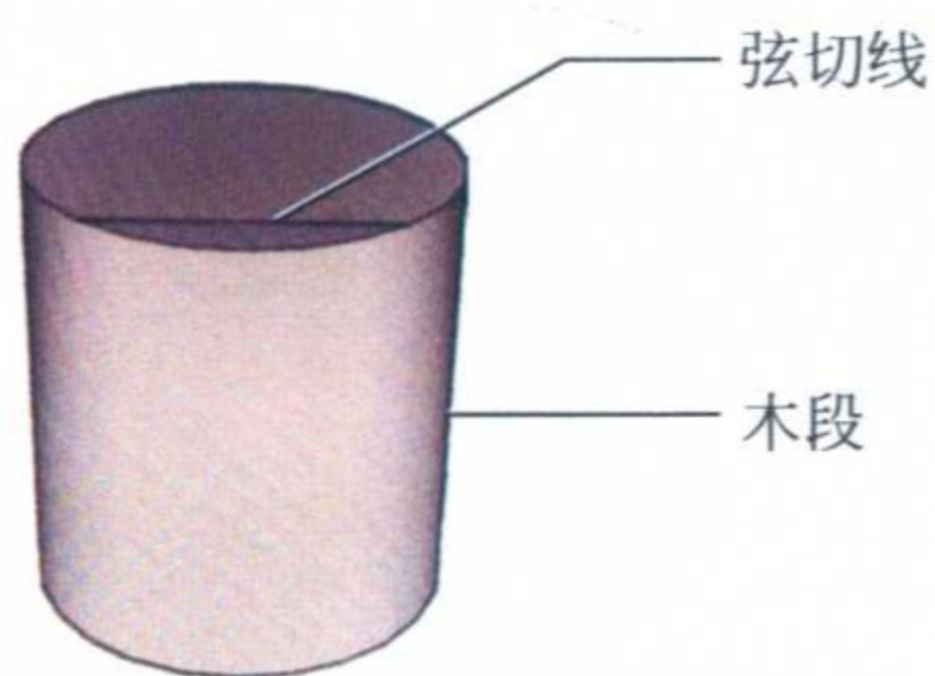


图1-14 弦切线

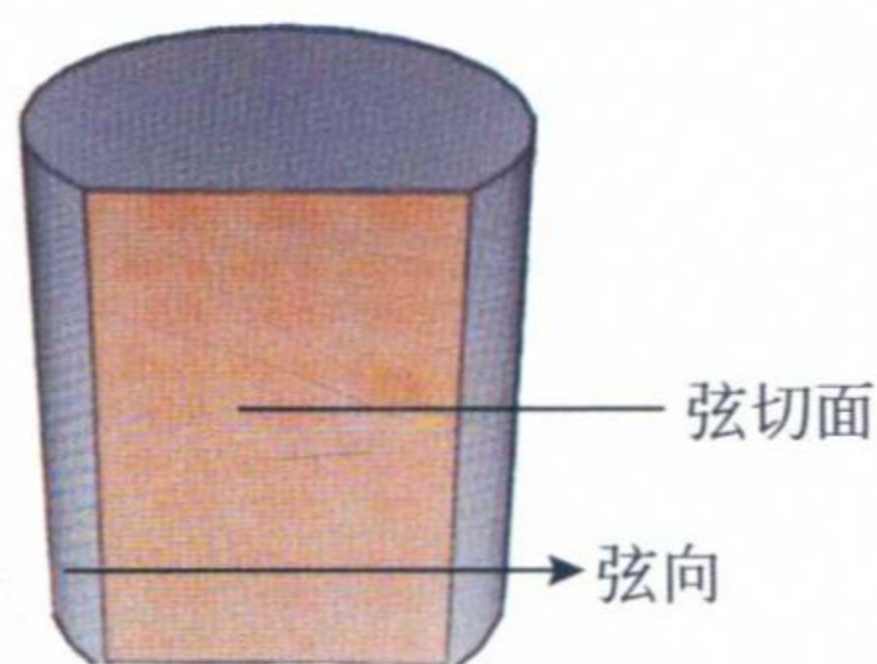


图1-15 弦切面

6. 树木的纹理

树木的纹理大体分三种：纹理直，即年轮中纵长的成分（导管、纤维等）与树木生长轴平行（图1-16）；纹理斜，即年轮中纵长的成分（导管、纤维等）与树木生长轴有一定角度（图1-17）；纹理交错，即年轮中纵长的成分（导管、纤维等）一年向左、一年向右交替生长（图1-18）。图1-16～图1-18三个年轮纹理结构示意图中，线条代表年轮中纵长的成分。

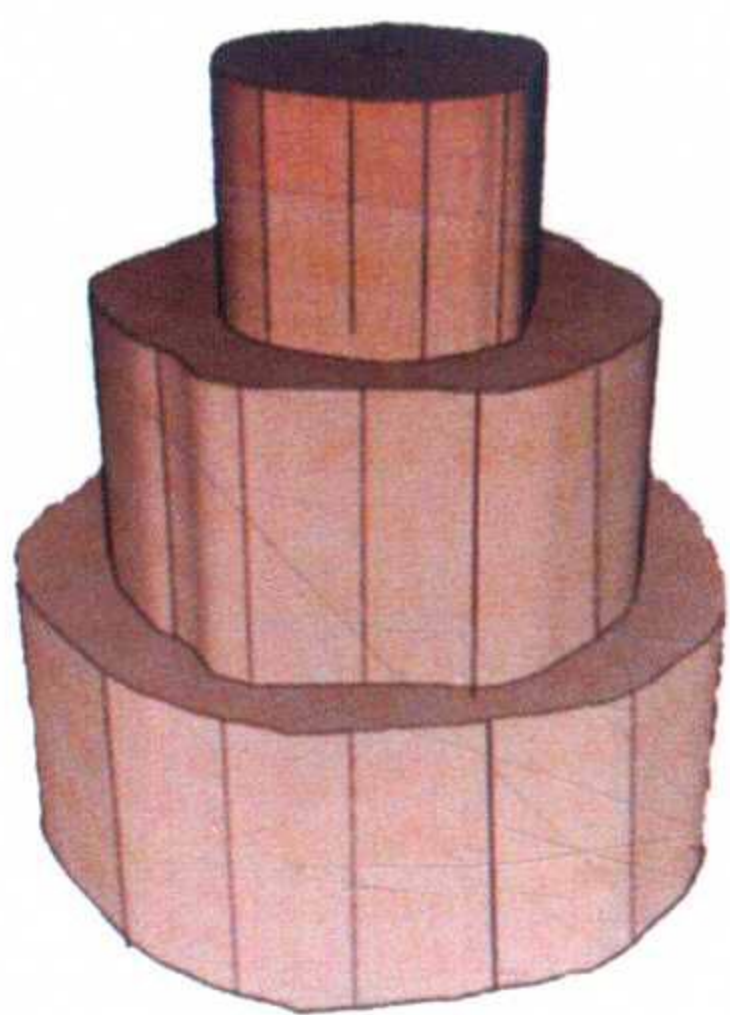


图1-16 纹理直

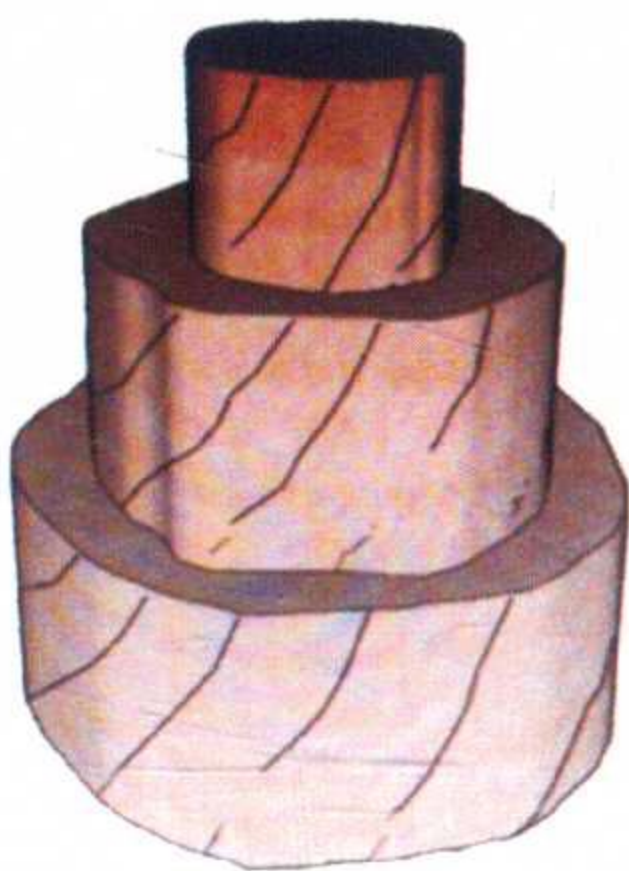


图1-17 纹理斜

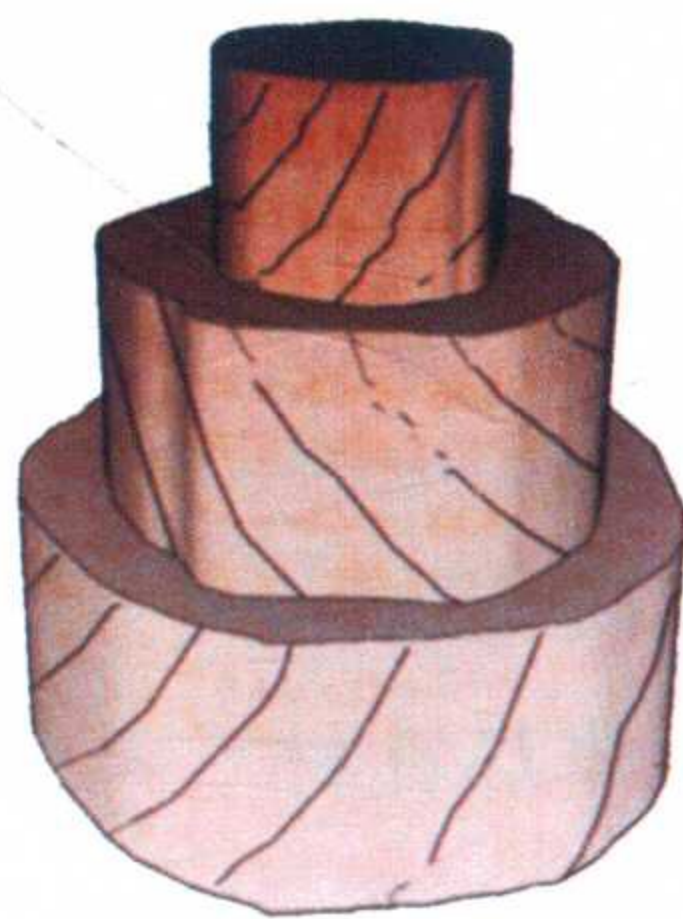


图1-18 纹理交错

7. 树木的两大类群

树木有两大类群：针叶树和阔叶树。本书只介绍阔叶树。

8. 阔叶树

为了方便理解木材的基本结构，我们建立一个示意模型。从年轮中取出一个立方体（图1-19），有横切面、弦切面和径切面（图1-20）。实木显微标本图见图1-21。

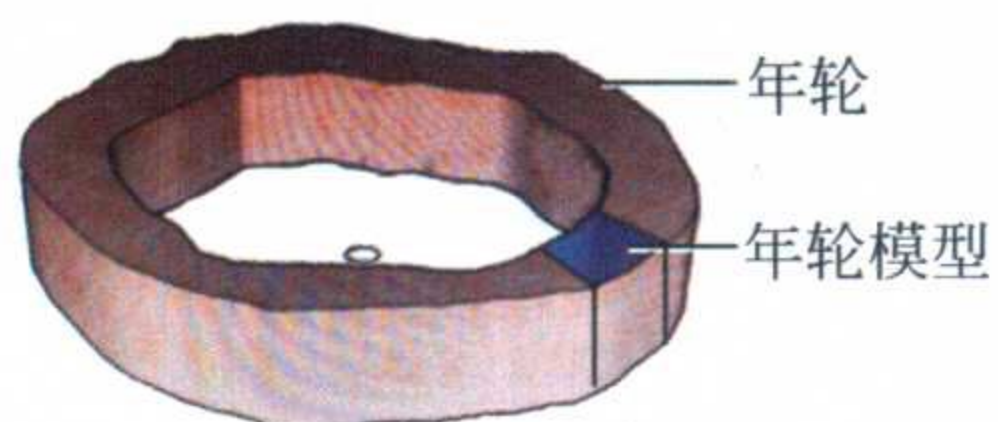


图1-19 从年轮中取出立方体

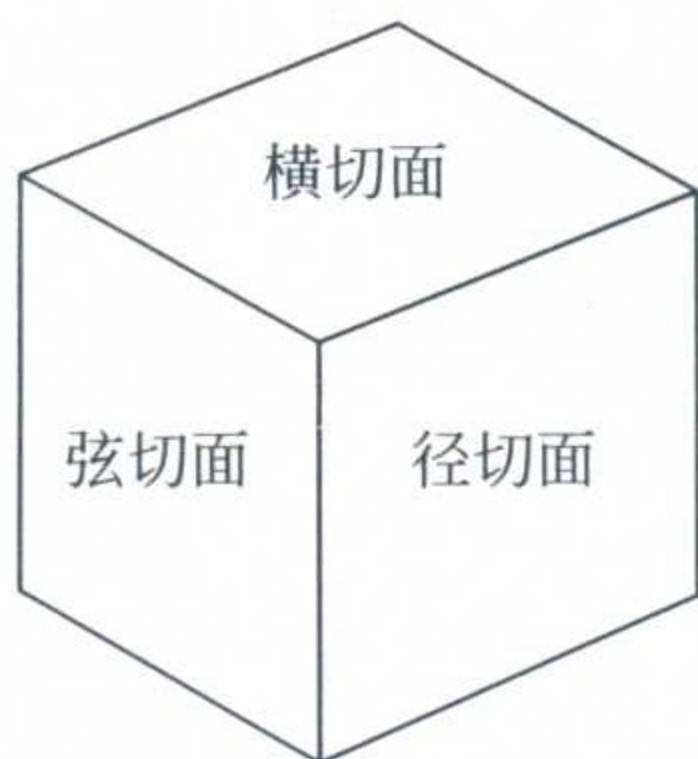


图1-20 三个切面示意图



图1-21 实木显微标本图

在横切面上我们可以看到一些近似的圆孔，称为管孔。管孔分布有一定规律，根据这些规律将阔叶树分为三类：环孔材，半环孔材，散孔材。区分这三类木材的依据是一个年轮内管孔的分布和直径的变化。

（1）环孔材

有些木材在同一年轮内靠近髓心一侧管孔大，靠近树皮一侧管孔小，中间基本无过渡，这类木材称为环孔材（图1-22）。环孔材除去纤维后的状况如图1-23所示。

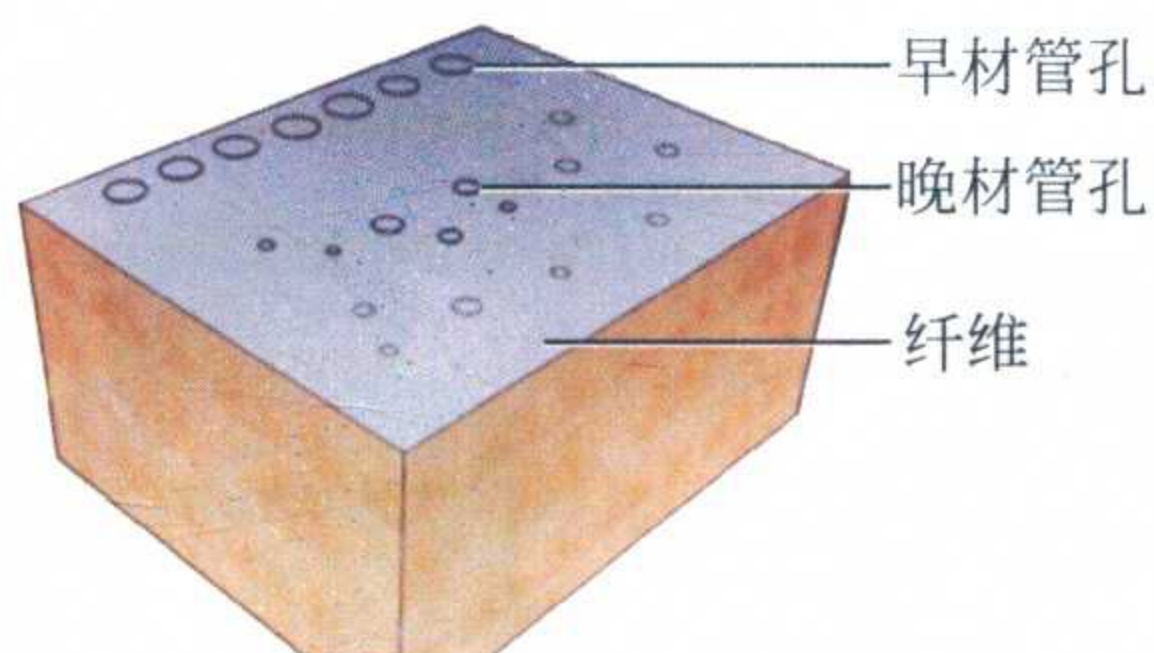


图1-22 环孔材

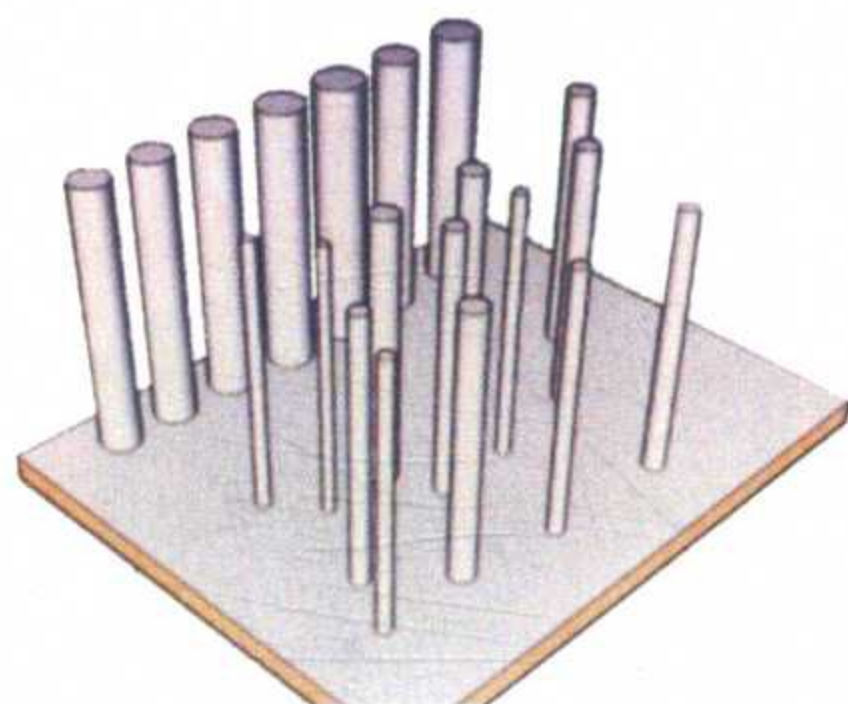


图1-23 除去纤维的环孔材

（2）半环孔材

有些木材在同一年轮内靠近髓心一侧至靠近树皮一侧，管孔直径是大、中、小逐渐过渡，这类木材称为半环孔材（图1-24）。半环孔材除去纤维后的状况如图1-25所示。

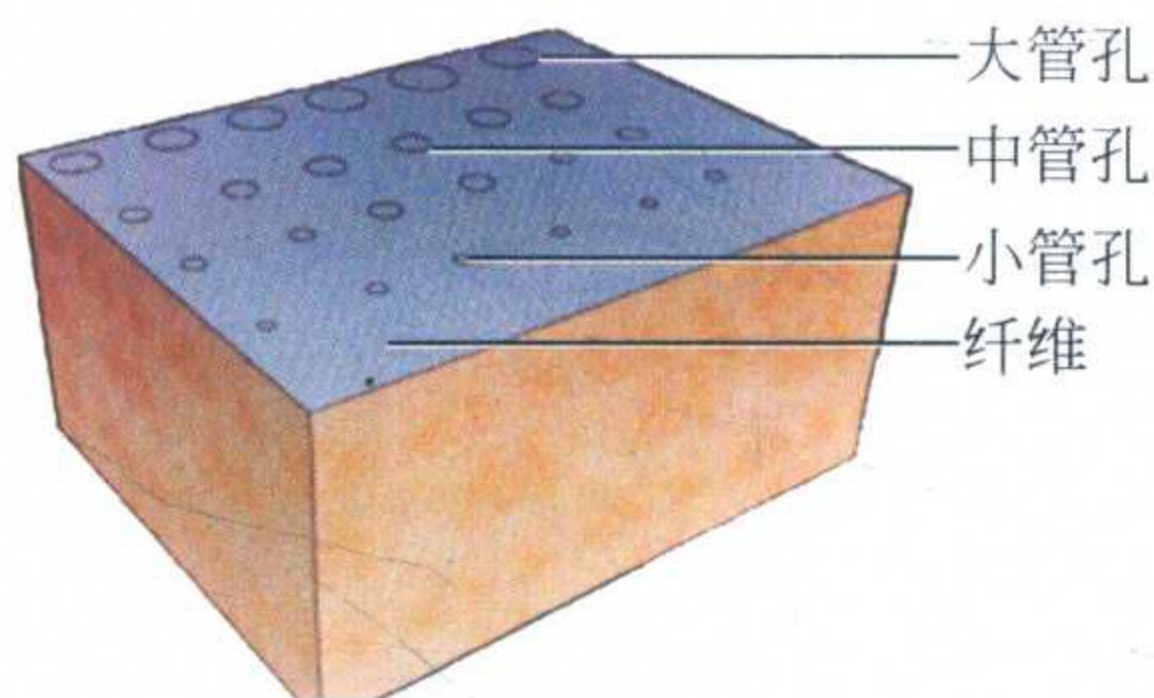


图1-24 半环孔材

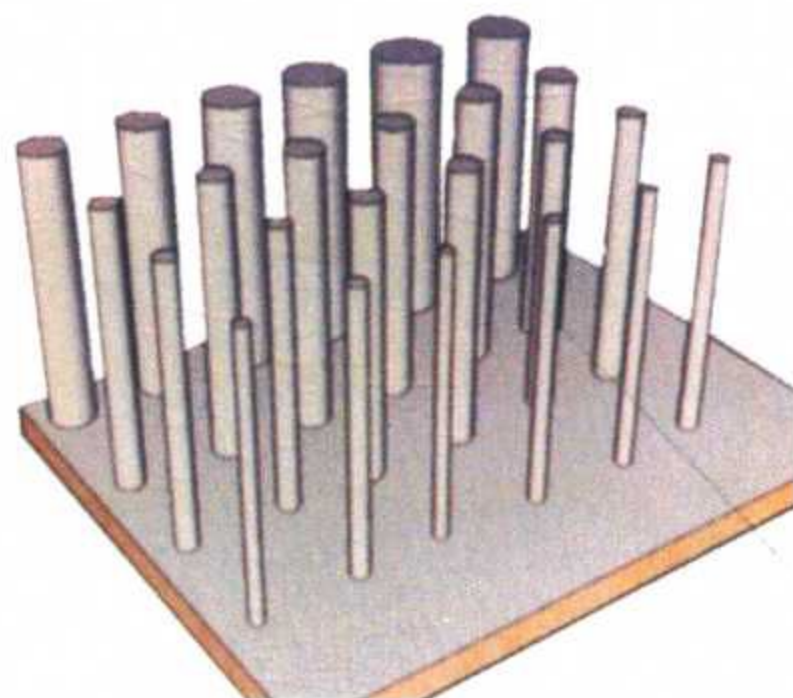


图1-25 除去纤维的半环孔材

（3）散孔材

有些木材在同一年轮内大小管孔在横切面上随机分布，这类木材称为散孔材（图1-26）。散孔材除去纤维后的状况如图1-27所示。

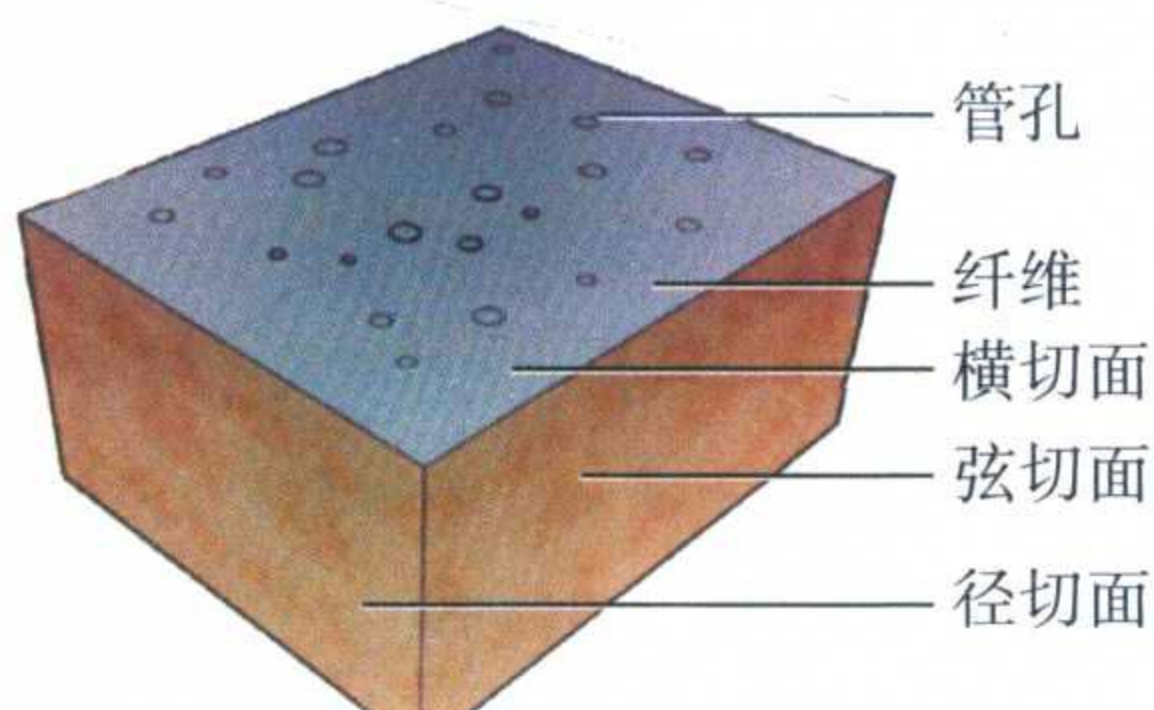


图1-26 散孔材

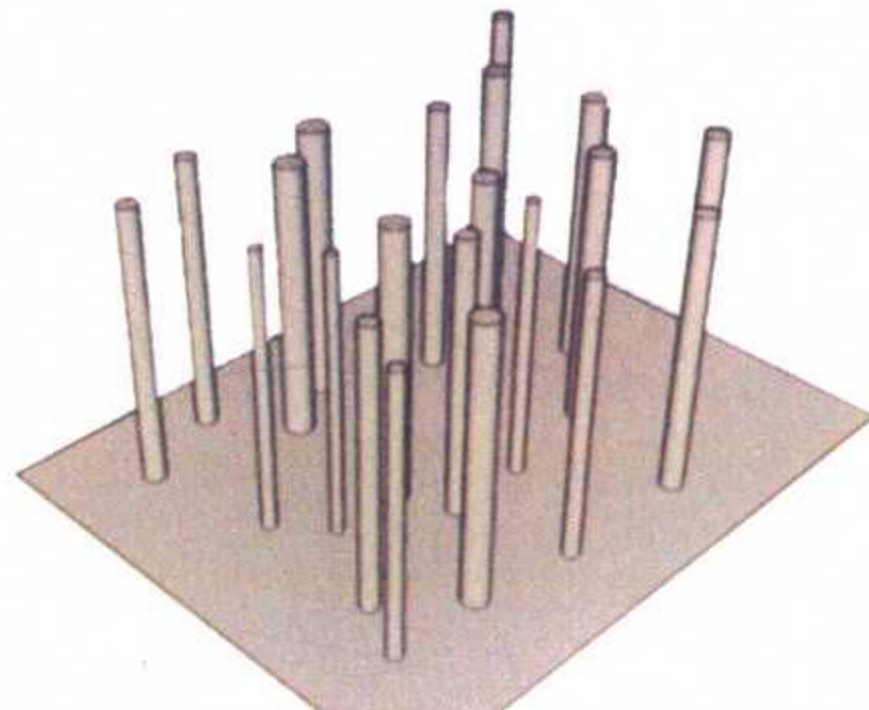


图1-27 除去纤维的散孔材

9. 木材中五种基本细胞成分

木材中五种基本细胞成分是：导管（图1-28、图1-29），管胞（图1-30、图1-31），轴向薄壁细胞（图1-32、图1-33），纤维（图1-34、图1-35），射线细胞。除射线细胞外，其他四种细胞都是纵长的并且与树的轴向一致的管状结构。

射线的纵长方向与树的轴向是垂直的（图1-36）。管状木射线如图1-37所示。射线在径切面呈带状（图1-38）；射线在弦切面呈梭状（图1-39）；射线在横切面呈细线状（图1-40）。

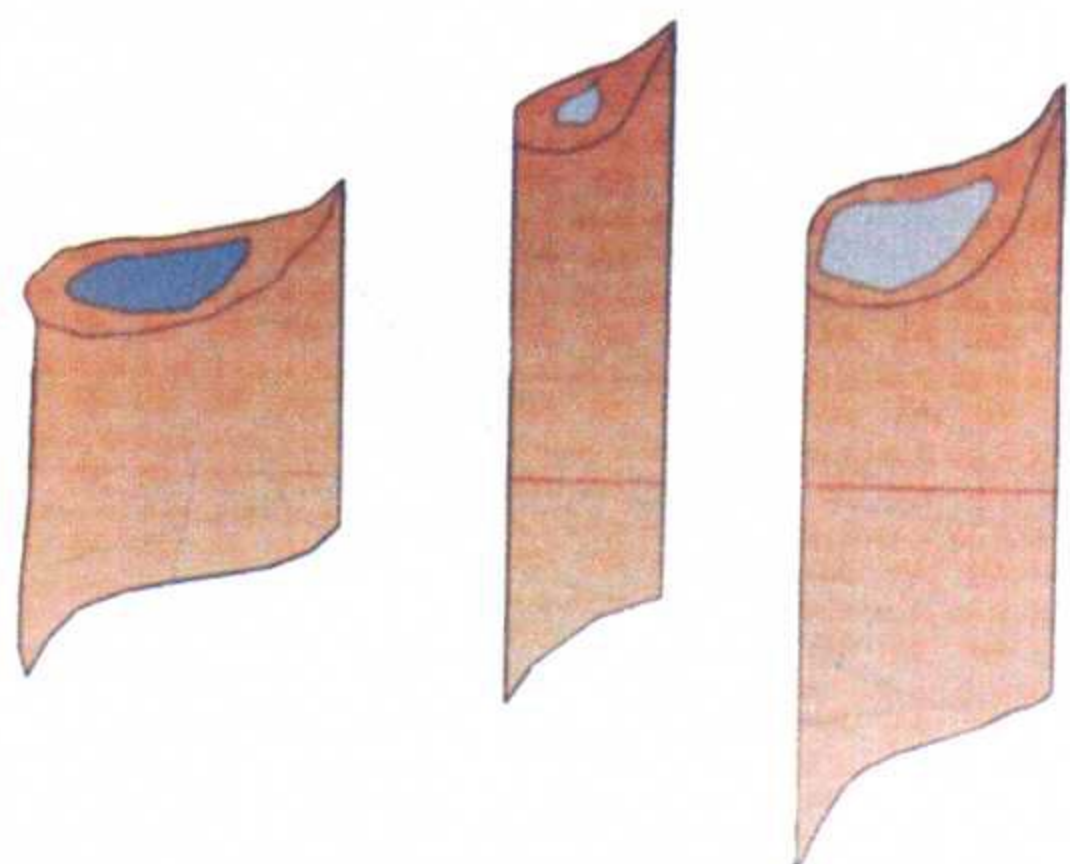


图1-28 导管

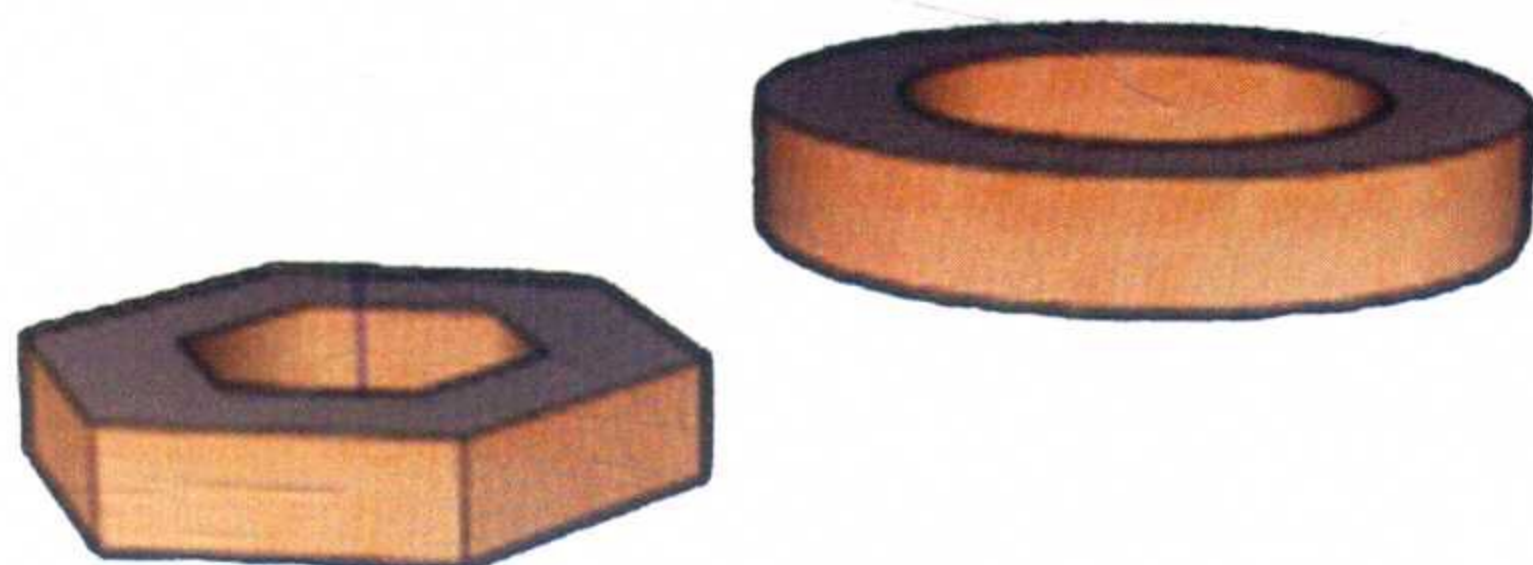


图1-29 导管横切面

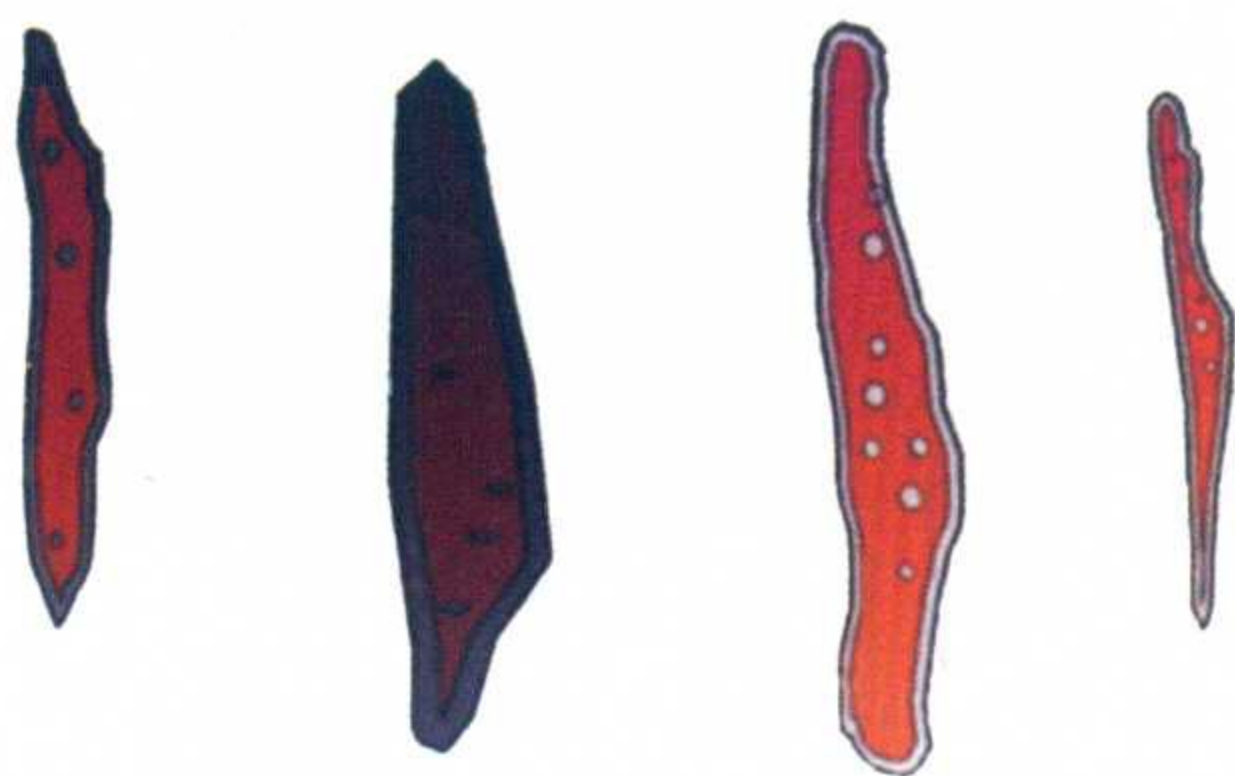


图1-30 管胞



图1-31 管胞横切面

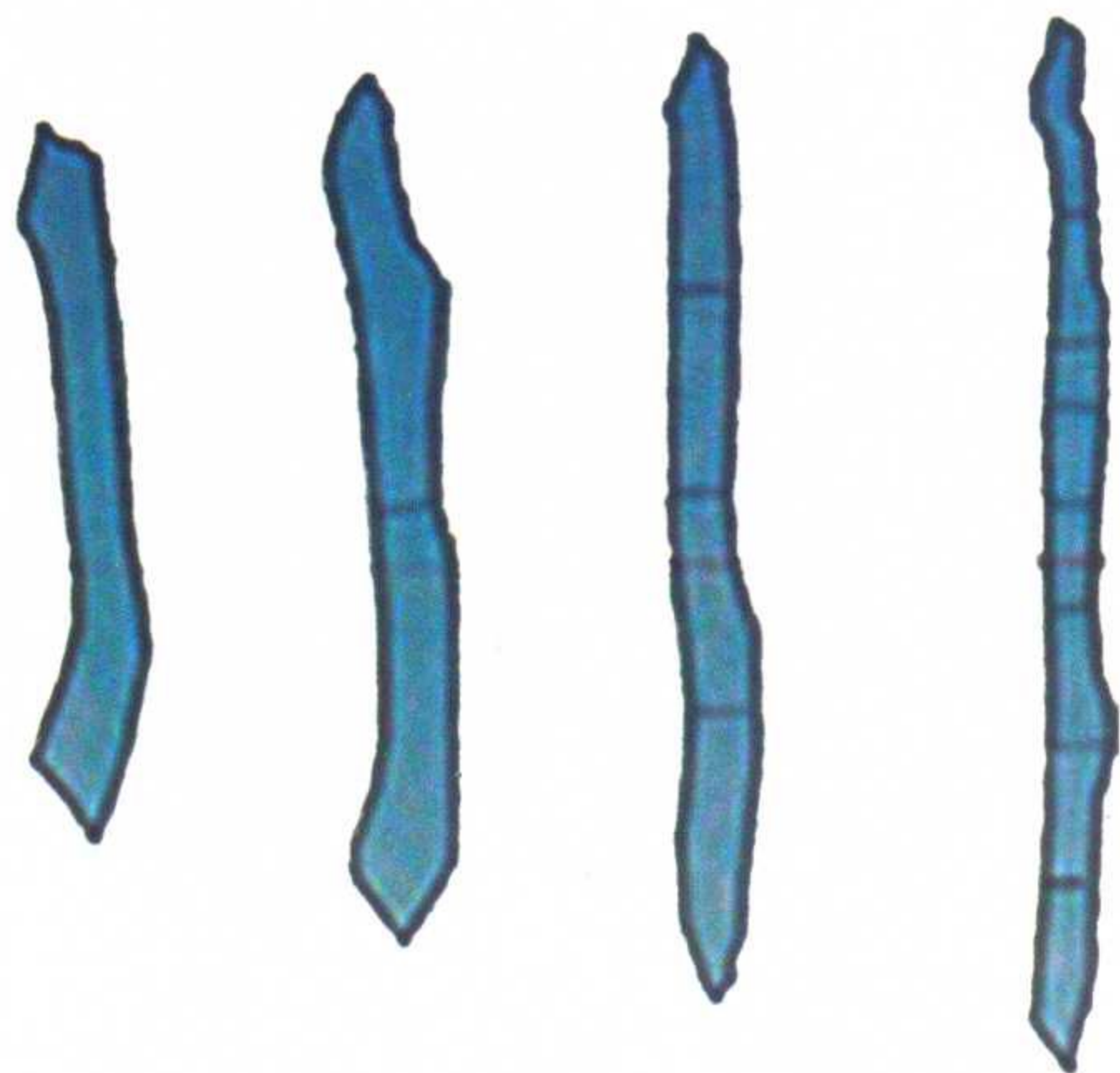


图1-32 轴向薄壁细胞

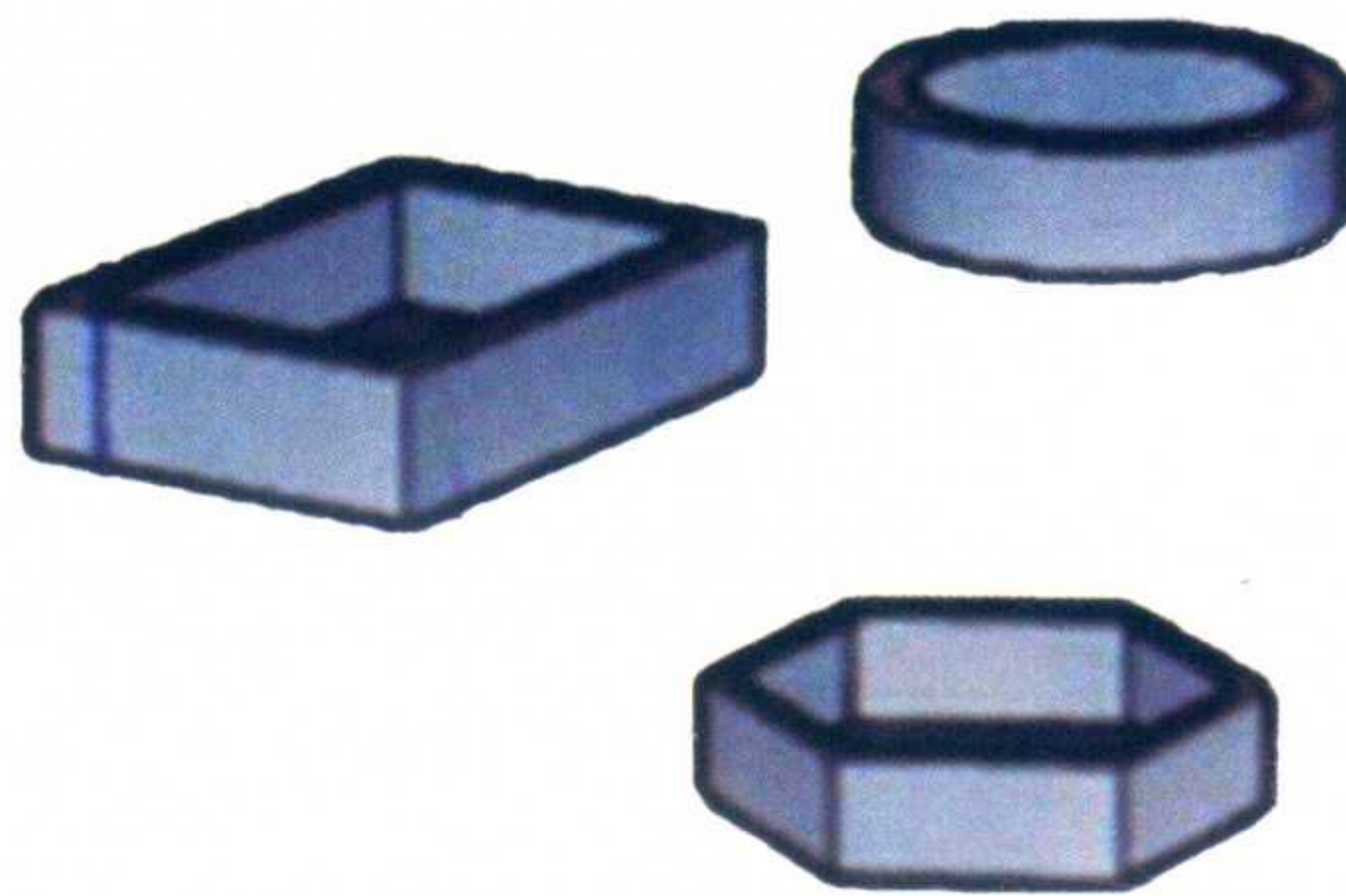


图1-33 轴向薄壁细胞横切面



图 1-34 纤维

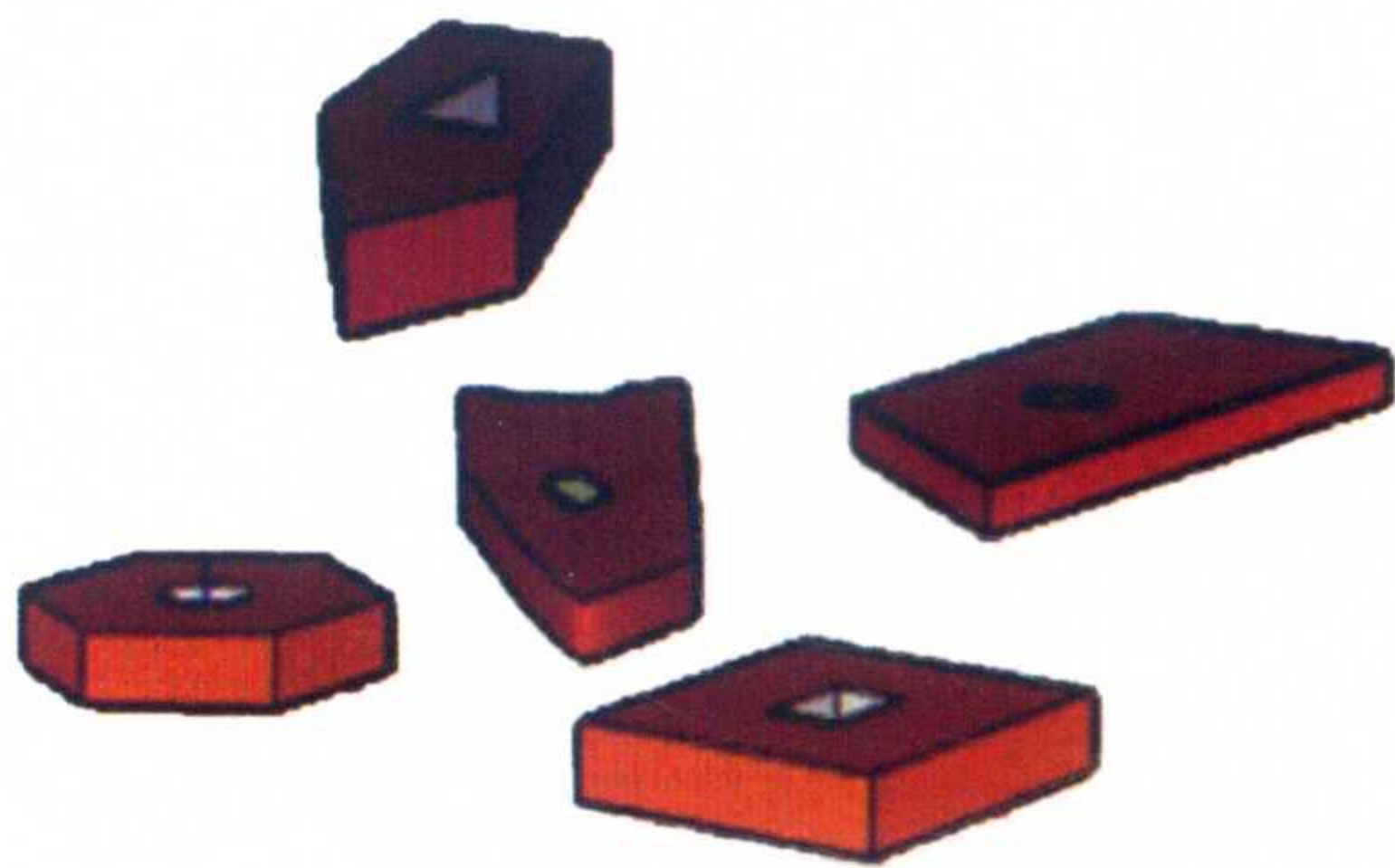


图 1-35 木材纤维横切面

图 1-29、图 1-31、图 1-33、图 1-35 是比例放大后的图示。



图 1-36 射线



图 1-37 管状木射线

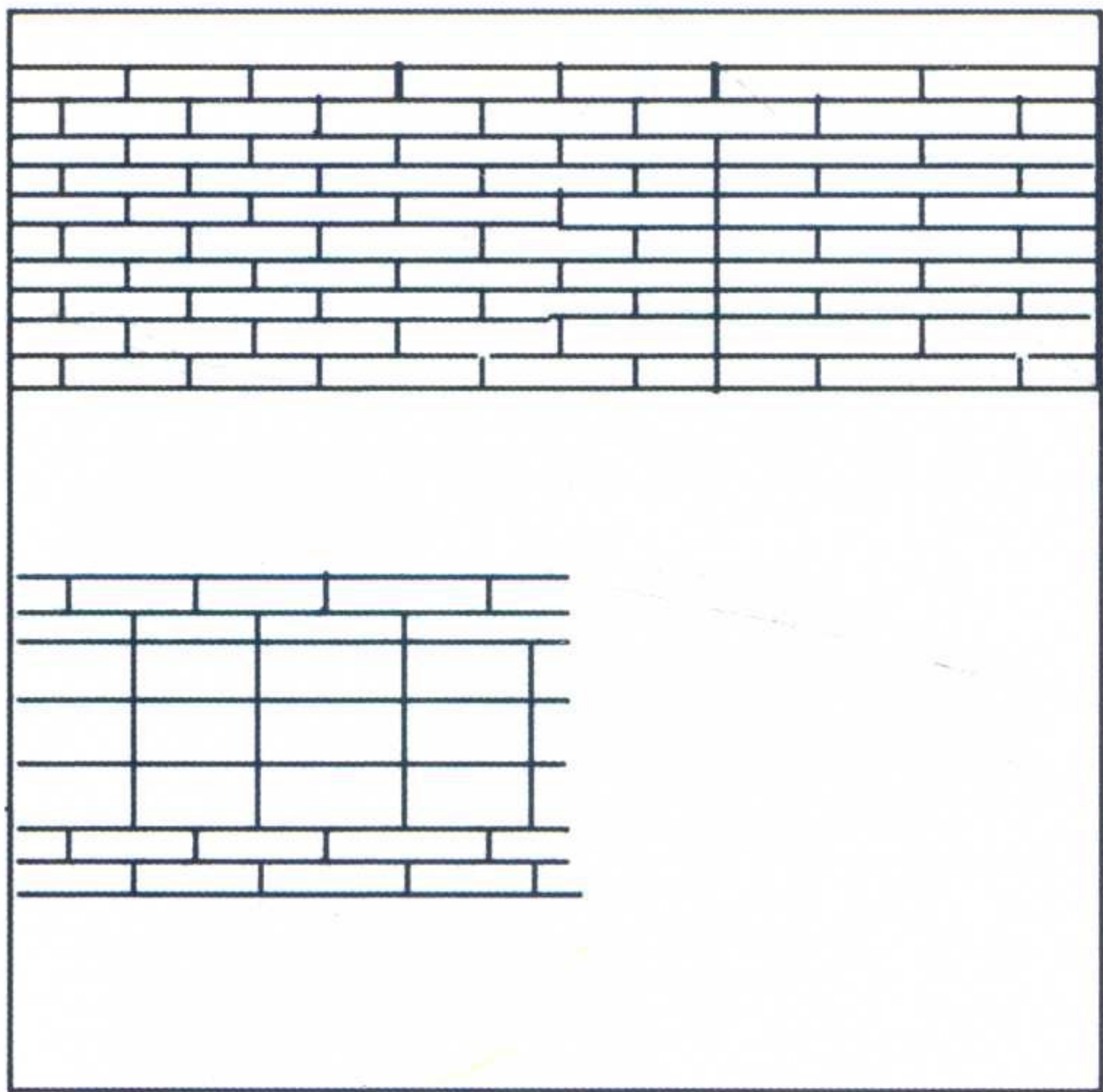


图 1-38 射线在径切面呈带状

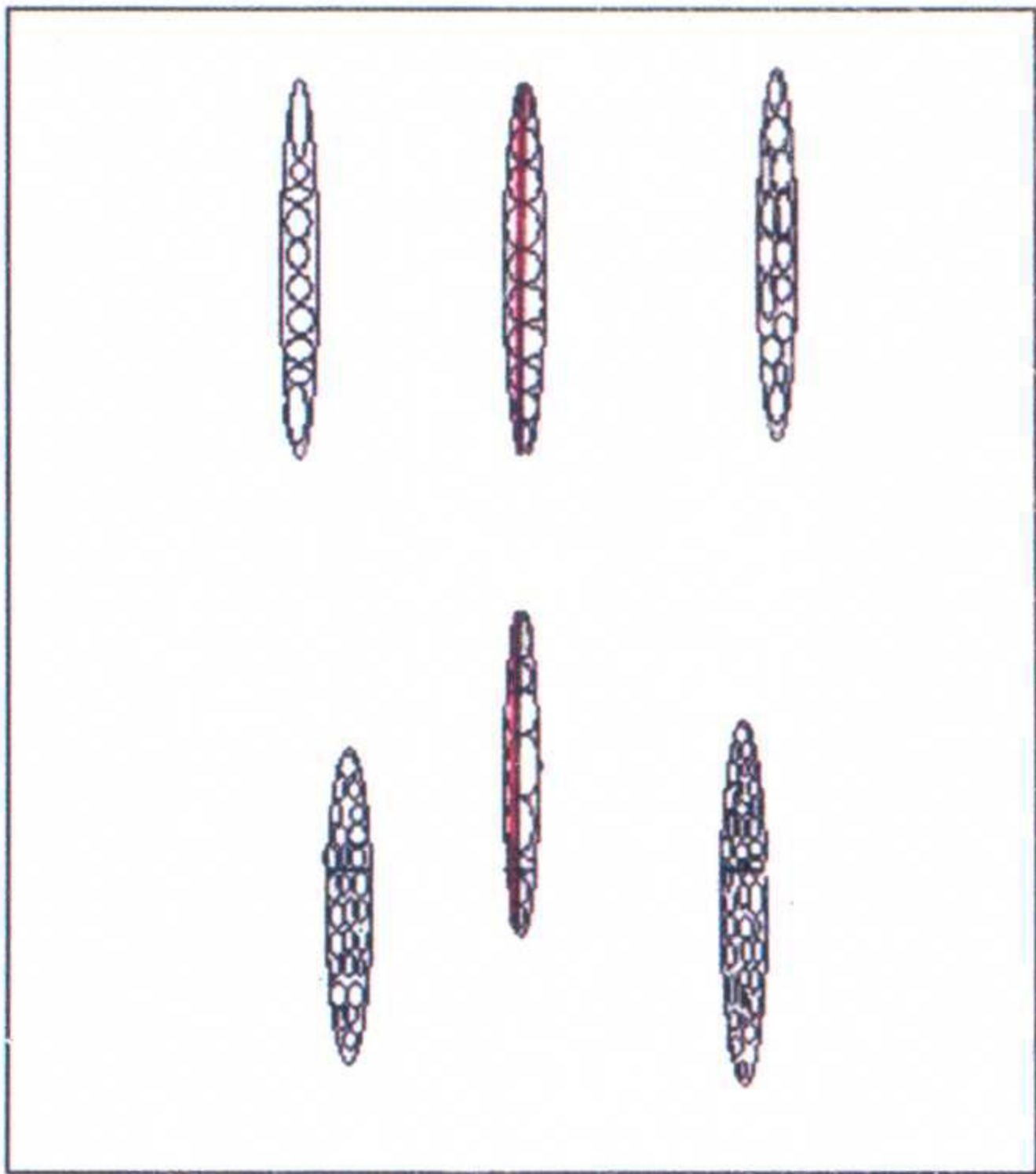


图 1-39 射线在弦切面呈梭状

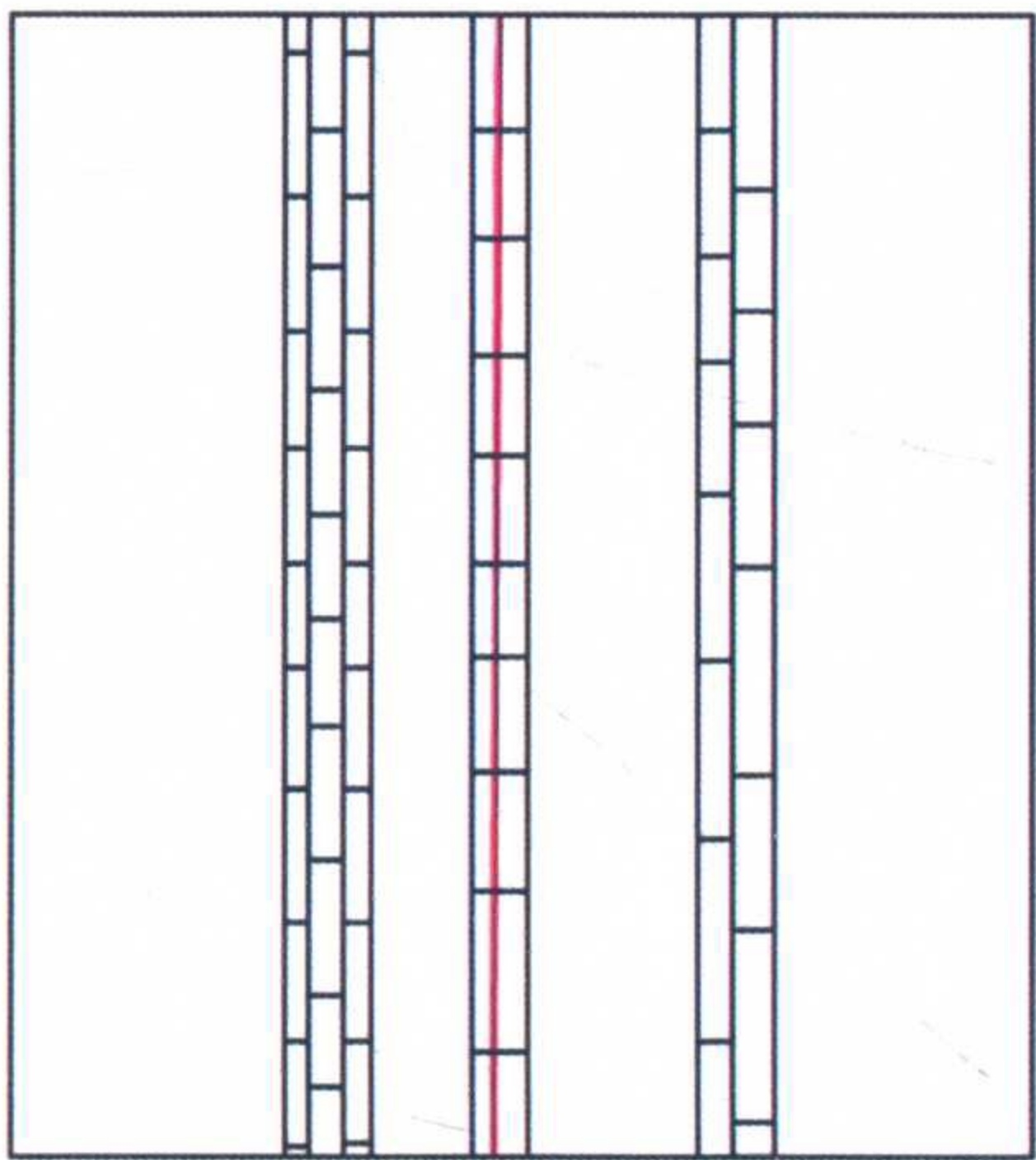


图 1-40 射线在横切面呈细线状

在木材的三个切面上用便携式显微镜可以比较清楚地看到导管（由导管分子串联而成）、轴向薄壁细胞和射线（由射线细胞串联并且排列组合而成）三种基本结构。

木材的五种基本细胞结构都是管状。这些管状结构在木材中的分布、排列组合、长轴方向、间距、直径、长短、壁厚、内含物等多是由遗传因子决定的。不同木材有不同的结构特征，从而为木材鉴别提供了大量解剖学信息，成为鉴别木材种类的依据。这些管状结构需要在显微镜下才能看清楚。

10. 木材识别

从未知木材样品获取信息（特征、特点、性状等）与已知木材标本的信息进行对比，从而确定未知木材种属的过程，就是木材识别。通俗地讲，就是认木头。

（1）木材非解剖学识别

通过对木样的颜色、气味、滋味、纹理、密度、硬度、韧性、荧光等检测，与标准木样对比。

（2）木材解剖学识别

就是使用显微镜观察木材样本微观结构，与木材标本或专业著作中的木材微观结构照片对比。

