

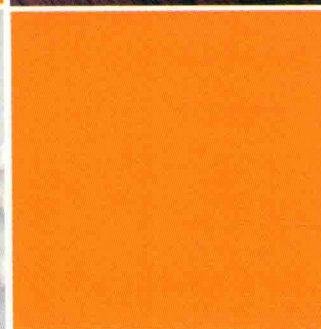
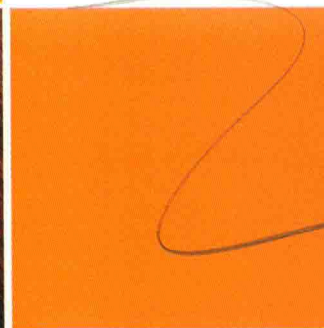
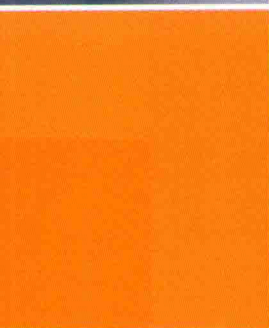
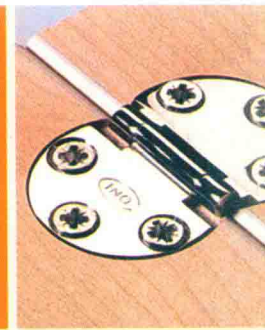
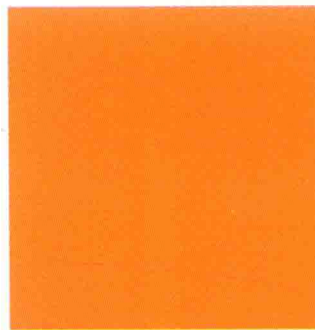
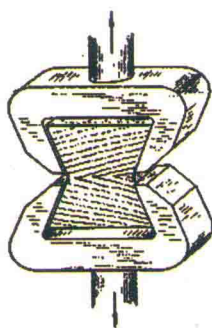
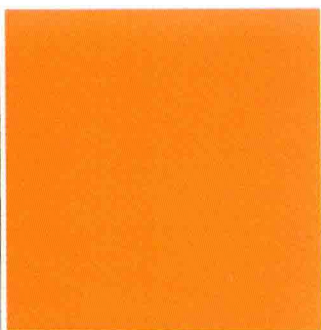


高等院校工业设计类“十三五”规划教材

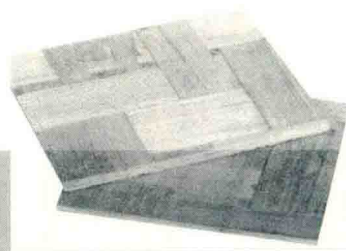
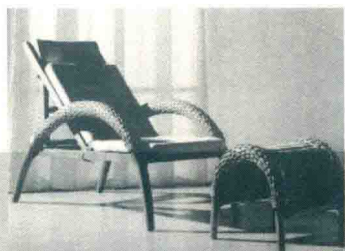
家具材料

主编 张建华 夏兴华

>>> Furniture Materials



中国海洋大学出版社
CHINA OCEAN UNIVERSITY PRESS

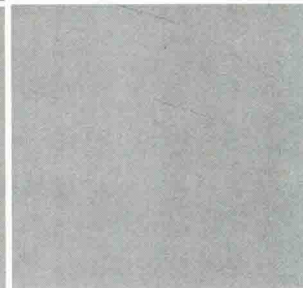
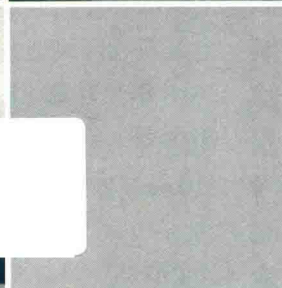
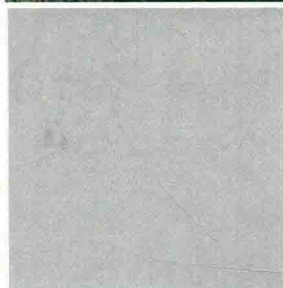
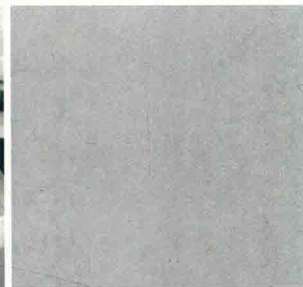
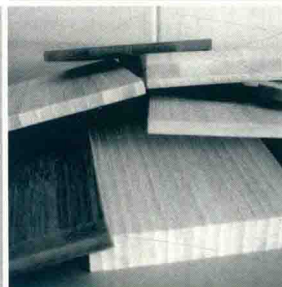
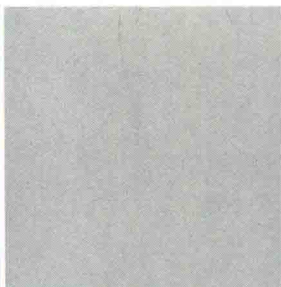
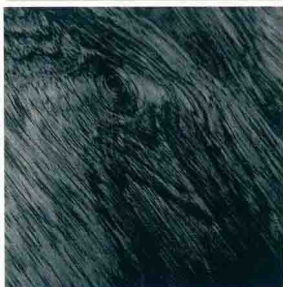
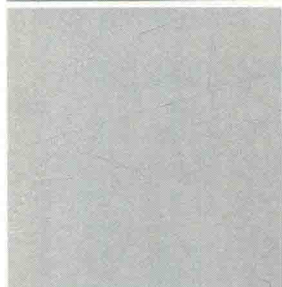
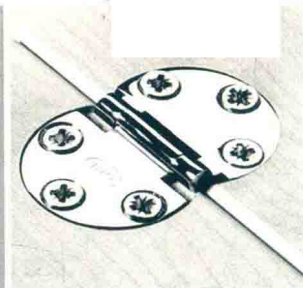
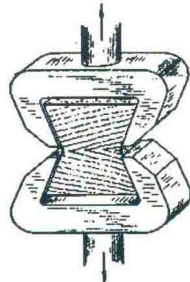
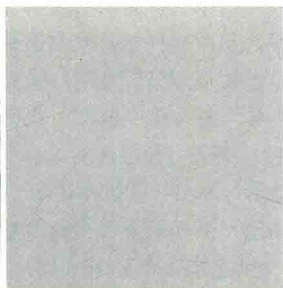
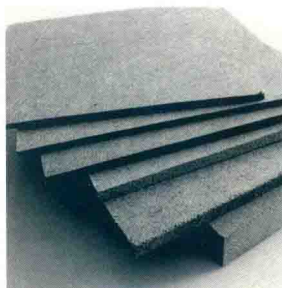


高等院校工业设计类“十三五”规划教材

家具材料

主编 张建华 夏兴华

>>> Furniture Materials



中国海洋大学出版社

· 青岛 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

家具材料 / 张建华, 夏兴华主编. —青岛: 中国海洋大学出版社, 2018. 2

ISBN 978-7-5670-1707-8

I. ① 家… II. ① 张… ② 夏… III. ① 家具材料 IV. ① TS664. 02

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第 035950 号

出版发行 中国海洋大学出版社

社 址 青岛市香港东路 23 号

邮政编码 266071

出 版 人 杨立敏

策 划 人 王 炬

网 址 <http://www.ouc-press.com>

电子信箱 tushubianjibu@126.com

订购电话 021-51085016

责任编辑 王积庆

电 话 0532-85902349

印 制 上海万卷印刷股份有限公司

版 次 2018 年 3 月第 1 版

印 次 2018 年 3 月第 1 次印刷

成品尺寸 210 mm×270 mm

印 张 10.5

字 数 308 千

印 数 1~3000

定 价 59.00 元

前言

家具材料是家具设计与制造学科重要的专业基础课程。此课程的教学目的，一方面是使学生掌握各种家具材料的基础知识，另一方面则是锻炼学生对不同家具材料识别和选用的技能。

随着材料的不断发展，家具样式逐渐多样化并日趋完美，家具成为引领和创造人类新生活、新工作方式的必不可少的物质器具。材料在家具设计与制造中的地位和要求不断提升，这就要求家具设计人员必须要掌握家具材料的基本特性，并将其发挥、利用好，同时不断积极探索新材料的组合与替代，来满足家具的品质要求及人们的使用需求。结合家具设计与制造相关专业的特点及家具设计与制造人才培养需要，编者在广泛调研收集资料并总结更新的基础上，编写了本书。

本书主要包括市场上占主流的实木家具、板式家具及非木质家具产品所涉及的各种结构、装饰和辅助材料，详细介绍了其种类、使用技术标准、特性及应用等。紧紧围绕家具材料识别与选用的主线，内容上着力补充了新知识、新技能、新工艺和新成果，注意理论联系实际。本书思路清晰，内容完整，图文并茂，突出全面、新颖的特点，涵盖了家具生产所涉及的各种材料，补充新型材料，更新了材料的国家标准，可以作为企业、院校、科研单位及个人学习的专业书籍和参考用书。

本书的编写与出版，承蒙湄洲湾职业技术学院、辽宁林业职业技术学院、福建省琺宝古典家具有限公司、福建省唐结仿古家具有限公司、仙游锦绣华居有限公司等单位领导和同仁的策划与指导，编者在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中难免有不足之处，敬请各位专家学者指正。

编者

2018年1月

教学导引

一、教材适用范围

家具材料是家具设计与制造专业重要的专业基础课之一，是学生掌握家具材料识别与选用的基础内容。课程以家具材料识别与选用为主导，以材料相对应的国家标准为依据，通过任务实施过程的强化训练与相关理论系统的梳理，激发学生的主动性和创造性形成。本教材适用于高等院校家具设计与制造相关专业师生，是相关课程的教学参考用书，也可作为社会相关设计师培训的针对性教材。

二、教材学习目标

- 1. 掌握木材的宏观特性、应用及相应的国家标准要求。
- 2. 掌握人造板的特点、应用及相应的国家标准要求。
- 3. 掌握五金件的特点及应用。
- 4. 掌握饰面和封边材料的特点及应用。
- 5. 掌握涂料和胶黏剂的特点及应用。
- 6. 了解竹藤、玻璃、金属、塑料、石材、纤维织物和皮革的特点及应用。

三、教学过程参考

- 1. 布置任务。
- 2. 任务分析。
- 3. 任务实施。
- 4. 过程指导。
- 5. 拓展提高。
- 6. 成果完成与反馈。

课程与课时安排

建议学时：54

章 节	内 容	理论课时
第一章	实木家具材料	18
第二章	板式家具材料	16
第三章	竹材和藤材	2
第四章	非木质家具材料	8
第五章	家具表面装饰材料	6
第六章	家具辅助材料	4

目 录

绪 论	001
第一章 实木家具材料	005
第一节 木材	005
第二节 木材的特性	016
第三节 木材的加工	029
第四节 实木家具常用木材	032
技能训练项目1 木材宏观特征识别	055
第二章 板式家具材料	058
第一节 胶合板	058
第二节 刨花板	060
第三节 纤维板	062
第四节 细木工板	061
第五节 单板层积材	066
第六节 集成材	068
第七节 其他人造板材	071
技能训练项目2 人造板外观质量识别与尺寸的测定	074
第三章 竹材和藤材	083
第一节 竹材	083
第二节 藤材	088
技能训练项目3 竹藤材家具市场调研	090

第四章 非木质家具材料	092
第一节 塑料	092
第二节 金属	099
第三节 玻璃	104
第四节 石材	111
第五节 纤维织物、皮革、填充材料	115
技能训练项目4 非木质家具材料市场调研	122
第五章 家具表面装饰材料	124
第一节 饰面材料	124
第二节 封边材料	133
第三节 涂料	135
技能训练项目5 板式家具表面装饰材料设计	139
第六章 家具辅助材料	141
第一节 五金件	141
第二节 胶黏剂	155
技能训练项目6 板式家具五金件料单的填写	157
参考文献	161

绪 论

家具，即家庭用的器具，有的地方又叫家私，即家用杂物。确切地说，家具有广义和狭义之分。广义的家具是指人类维持正常生活、从事生产实践和开展社会活动必不可少的一类家用器具。狭义的家具是指在生活、工作或社会实践中供人们坐、卧或支撑与贮存物品的一类器具与摆设。家具不仅是一种简单的功能物质产品，而且是一种广为普及的大众艺术，它既要满足某些特定的用途，又要满足人们一定的视觉效果，使人在接触和使用过程中产生某种审美快感和引发丰富联想的精神需求。所以说，家具既是物质产品，又是艺术创作。

家具的品质与特性由材料、造型结构和功能三种因素决定。其中，功能是先导，是推动家具发展的动力；造型结构是主干，是实现功能的基础；材料是构成家具的物质基础，是完成家具实体的物质条件。

一、家具材料的概念

在家具设计与制造的范畴里，家具材料是指用于家具主体结构制作、家具表面覆面装饰、局部粘接和零部件紧固的与家具相关的各种材料的总称。

家具材料的外在特性主要包括材料的肌理、色彩、光泽、透明性、平面花式、质地美感、外形尺寸等。

家具材料的内在特性主要包括密度、强度、尺寸稳定性、弹性、延展性、收缩性、防水防潮性、防腐防虫性、耐久耐候性、表面性能、工艺性以及VOC含量等。

二、家具材料的分类

1. 按化学性质分类

根据家具材料不同的自然属性，可分为木材及木质复合材料、竹材和藤材、金属、塑料、玻璃、纺织纤维织物、皮革、石材、胶黏剂及涂料等。其中，木材及木质复合材料、金属和塑料是三大基础家具材料。

2. 按用途和主辅作用分类

按用途和主辅作用，家具材料可分为结构材料、表面装饰材料和辅助材料。

结构材料：在家具中主要起结构支撑作用，用于家具的主体结构，可以承受人体及所放物品的应力，并保持家具制品的结构强度、刚性和稳定性。

表面装饰材料：对家具的表面具有保护和装饰作用，可以赋予家具产品装饰效果和表面综合抗耐性。

辅助材料：主要指用于家具生产的各种类型的胶黏剂和金属连接件等。

3. 按家具材料的软硬程度分类

可将家具材料分为：软质材料、半硬质材料和硬质材料。

软质材料：主要指各种纺织纤维装饰织物，在软体家具制造和家具包覆材料中具有广泛应用。

半硬质材料：主要包括各种速生木材、普通塑料和瓦楞纸板等，用于低档家具、塑料家具和纸质家具的制造。

硬质材料：主要包括金属、玻璃、石材、工程塑料及各种硬质木材等，是家具生产中使用较多的家具材料。

4. 按家具材料的来源分类

可将家具材料分为：天然材料和人工材料。

天然材料：主要指木材、竹材、藤材、石材及其他天然纤维装饰织物，这些材料在具有古典风格以及田园风格的家具制造中采用较多，也在不同风格的家具包覆材料中有广泛应用。

人工材料：主要包括塑料、化学纤维、金属、玻璃以及合成树脂胶黏剂等，该类材料在具有现代风格的塑料家具、金属家具、玻璃家具以及各种形式的软体家具制造及家具表面涂饰中被广泛采用。

三、家具材料的选择原则

1. 功能协调性原则

任何家具都是为了一定的功能目的而设计制作的。因此在进行家具设计时，首先应从功能的角度出发，对设计对象进行分析，由此来决定材料结构和外观形式。

家具材料应与该家具所承担的功能相适应，即需要具有一定的强度，能够承担该家具所需要的承重载荷，具有相应的强度极限值。

实木家具多采用密度较高、硬度较大的木材作为结构材料，如桌椅、柜类和卧床的腿部支撑件。板式家具也有用实木作为结构件支撑的形式。玻璃茶几和玻璃柜类家具制造中，常用金属作为支撑材料，玻璃作为台面材料，可以利用两者之长，达到更理想的使用效果。

另外，家具生产过程中，家具部件之间多需金属连接件相互联结，因此，家具材料还要考虑其握钉力、抗劈性能及弹性模量。

家具表面的覆面材料以及围护材料主要起装饰作用，也有提高表面综合抗耐性作用（包括耐磨性、耐水性、耐热性、耐化学污染性等），因此对强度的指标要求在其次。

2. 装饰美学性原则

材料自身的装饰效果与家具设计的风格息息相关。不同材料具有迥然不同的材料语言，其独特的质地和肌理决定了家具产品的特殊美学效果，家具的材质美决定了作品的自然风韵和特殊艺术感染力。

从家具材料选择的装饰美学性原则出发，主要考虑材料的种类、颜色、纹理、透明性等。材料种类不同时，则具有不同的内在表现力，如：天然木材属于自然材料，色调柔和、纹理自然、触感真实，给人亲切、舒适、包容的外观感觉；金属材料表面光洁，具有突出的坚硬感和富于张力的力度感，可以使人产生稳定、信任、安全的心理感受；玻璃具有出色的透明性，使人一目了然，其晶莹剔透的特性，可以使家具制品的空间层次具有延伸和扩大的视觉效果，也可以调节家具整体和局部的虚实关系；棉麻织物和纺织品则以柔软和轻盈见长，常给人以温暖、舒适的感受，非常适宜用于软体家具的包覆材料。

特别需要指出的是，家具作品具有不同的风格和流派，因此，家具材料的选择应与家具设计风格相贴切。例如：中国古典家具的风格崇尚自然，讲究天人合一的艺术效果，在家具用材上，多采用一些具有自然风韵的材料，包括木、竹、石、藤、布等；塑料及其合成材料具有突出的延展性、热塑变形性和成型性，并且具有良

好的着色性能,但其易老化,易受热变形,使用寿命和范围受到限制;金属材料家具加工过程中,要考虑其锻造性、冲孔性、冲压性、铣削性等;玻璃材料要考虑到其热变形性、脆性和硬度等。

3. 经济适用性原则

家具材料的经济性包括材料的价格、材料的加工劳动消耗、材料的利用率及材料来源的丰富性。

任何家具制品的寿命都并非天长地久,需要有少则几年、多则几十年的更换周期。因此,合理采用的家具材料应该与其寿命相匹配,即不能因过分考虑耐久性而盲目追求高档次的材料,也不可为了降低成本而降低材料的质量标准。

木材是家具制造性价比最佳的材料,因其具有自然的花色纹理、良好的机加工性能及环境友好等优点,被广泛用于家具制造生产中。但是,随需求量增加,木材蓄积量不断减少,特别是珍贵树种的木材资源日趋匮乏,因此价格相对便宜的普通树种木材、速生材以及与木材材质相近的、经济美观的人造板材将越来越广泛地用于家具的生产中。

另外,家具是室内环境中不可缺少的构成要素,因此,家具材料的质量及环保性能直接影响到生产加工环境及家庭居室的空气质量。材料的环保性能还关系到能否实现清洁生产,是否存在残留于家具制品中的有毒有害物质,如:甲醛、重金属以及放射性元素等,这些物质存在于人造板、胶黏剂、涂料及石材等材料中,需要特别关注。

我国早在2001年就实行了相关的强制标准《室内装饰装修材料 木家具中有害物质限量》(GB 18584—2001)、《室内装饰装修材料 人造板及其制品中甲醛释放限量》(GB 18580—2001)。这些标准的出台有利于家具生产部门按照严格的规定组织生产,也为保证消费者的合法权益提供了法律依据。

从家具生产行业的可持续发展考虑,家具材料应该尽量选用绿色环保、可再生、可降解的材料,木材、人造板、竹材和藤材等都具有环境友好的特点,是家具制造的优选材料。

四、家具材料的发展趋势

1. 向材料多元化发展

天然木材是古老、传统而永恒的家具材料,除此之外,还有人造板、竹材、藤材;胶合板、纤维板、刨花板、木质集成材、大片刨花板其他材料。玻璃、金属、塑料、纺织纤维、纸板、塑合木石材、陶瓷等非木质材料在家具材料中也发挥着各自的作用。

2. 向材料复合化、多功能化发展

利用材料复合技术可以得到多功能材料和特殊功能性材料,例如:复合集成材、人工染色薄木(科技木)、泡沫塑料、人造革、木塑复合材料等。

3. 向材料高性能、高质量发展

研发高性能、高质量、性能稳定、尺寸变化小、综合表面抗耐性能理想的家具材料,对提高家具产品的适用性、艺术性、经济性、安全性及使用寿命都具有非常重要的实际意义。

4. 向材料绿色化发展

绿色环保型家具材料将成为材料发展新趋势。所谓绿色环保型材料是指采用清洁生产技术，少用天然资源和能源，大量使用城市工业固态废弃物生产的无毒害、无污染、无放射性，有利于环境保护和人体健康的材料。

绿色环保型材料考虑地球资源与环境因素，在材料生产与使用中，尽量节省资源和能源，对环境保护和生态平衡具有一定积极作用，并能为人类构造舒适环境。绿色环保型家具材料具有以下特性。

- ① 满足结构物的力学性能、使用功能以及耐久性要求。
- ② 对环境具有友好性，符合可持续发展原则，即节省资源和能源，不生产或不排放污染环境、破坏生态的有害物质，减轻地球和生态系统的负荷，实现非再生性资源的可循环使用。
- ③ 可为人类构筑温馨舒适、健康便捷的生存环境。

思考题

- 1. 家具材料的概念和主要作用是什么？
- 2. 家具材料的选择原则主要有哪些？
- 3. 家具材料的分类主要包括哪几种方法？
- 4. 家具材料的一般性质主要指哪几个方面？

第一章 实木家具材料

第一节 木材

一、木材的形成与分类

1. 木材的形成

木材产自高大乔木主干。要了解主干是怎样生成的，首先有必要了解树木的生长过程。树木的生长是指树木在同化外界物质的过程中，通过细胞分裂和扩大，使树木的体积和重量产生不可逆的增加。树木是多年生植物，可以存活几十年甚至几千年。树木的组成有以下几部分。

(1) 树根：树木的地下部分，占5%~25%体积。功能是吸收水分和矿物质，将树木固定于土壤。

(2) 树冠：树木的最上部分，由树枝、树叶组成，占5%~25%体积。功能是将树根吸收的水分和矿物质等养分和叶吸收的二氧化碳，通过光合作用制成碳水化合物。

(3) 树干：树木地面以上的主茎部分，是树木的主体，占树木体积的50%~90%。功能是一方面将树根吸收的养分由边材运送到树叶，另一方面把叶子制造的养料沿韧皮部输送到树木的各个部分，并与树根共同支撑整个树木。

树干是树木的主要和中间部分，它下连根株，上承树冠，是木材的主要来源。

树干由树皮、形成层、木质部和髓心四部分构成，如图1-1-1所示。

① 树皮：为包裹在树干、枝、根次生木质部外侧的全部组织，随木质部的直径生长，外皮逐渐破裂而剥落，方式因树种而异，如桦木呈薄纸状剥落。

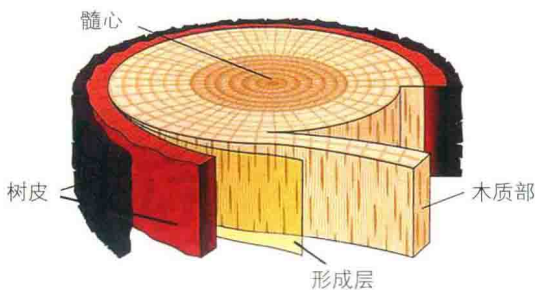


图1-1-1 树干的构造

- ② 形成层：包裹整个树干、枝、根的一个连续的鞘状层，又称侧向分生组织，分生的功能在于直径的加大。
- ③ 木质部：木质部位于形成层和髓之间，是树干的主要部分。根据细胞的来源，木质部分为初生木质部和次生木质部。初生木质部起源于顶端分生组织，常与树干的髓紧密相连接，合成髓心。初生木质部占很小一部分，在髓的周围。次生木质部来源于形成层的逐年分裂，占绝大部分，是木材的主体，可加工利用的木材就是这一部分。
- ④ 髓心：位于树干轴心，为木质部所包围的柔软的薄壁组织。通常直径很小，有时受外界影响而偏心。它不属于木质部，利用上无价值。髓的组织松软，强度低，易开裂。

2. 木材的分类

(1) 按树种分类。

按树种分，可将木材分为针叶材和阔叶材，如表1-1-1所示。

表1-1-1 针叶材和阔叶材

种类	特点	用途	树种
针叶材	树叶细长，成针状，多为常绿树；纹理顺直，木质较软，强度较高，表观密度小；耐腐蚀性较强，胀缩变形小	是建筑工程中主要使用的树种，多用作承重构件、门窗等	松树、杉树、柏树等
阔叶材	树叶宽大，叶脉呈网状，大多为落叶树；木质较硬，加工较难；表观密度大，胀缩变形大	常用作内部装饰、次要的承重构件和胶合板等	榆树、桦树、水曲柳等

(2) 按材种分类。

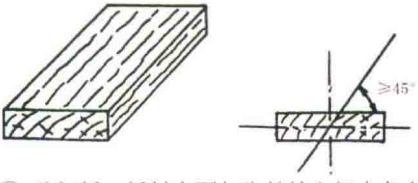
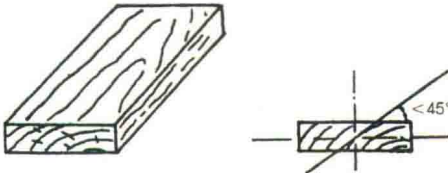
按材种分，将木材分为原木和锯材。生长的活树木称为立木，树木伐倒后除去枝桠与树根的树干称为原条，原条进一步加工得到原木和锯材，如表1-1-2所示。

表1-1-2 原木和锯材

种类	概念	分类	用途
原木	沿原条长度按尺寸、形状、质量、标准以及材种计划等截成一定规格的木段	直接使用原木和加工原木	直接使用原木——用于屋架、檩、椽、木桩、坑木； 加工原木——用于加工锯材、胶合板等
锯材	原木经锯机纵向或横向锯解加工（按一定的规格和质量要求）所得到的板材和方材	板材和方材	家具、门窗、地板等木制品产品加工

锯材按照断面的形状不同分为板材和方材，如表1-1-3所示。针、阔叶锯材的种类、尺寸、材质要求及等级可参照国家标准《锯材检验》（GB/T 4822-2015）、《针叶树锯材》（GB/T 153-2009）、《阔叶树锯材》（GB/T 4817-2009）和行业标准《毛边锯材》（LY/T 1352-2012）的规定。

表1-1-3 板材和方材

分类	概念	分类
板材	宽度为厚度的2倍或2倍以上	按照板材宽面与生长轮之间夹角分类。 ① 径切板：板材宽面与生长轮之间夹角在$45^{\circ} \sim 90^{\circ}$。  ② 弦切板：板材宽面与生长轮之间夹角在$0^{\circ} \sim 45^{\circ}$。  (2) 按照厚度不同分类。 ① 薄板：厚度在22mm以下，宽度为30~300mm（以10mm进级）。 ② 中板：厚度在22~35mm，宽度为60~300mm（以10mm进级）。 ③ 厚板：厚度在36~60mm，宽度为60~300mm（以10mm进级）。 ④ 特厚板：厚度在60mm以上，宽度为120~300mm（以10mm进级）。
方材	宽度不足厚度的2倍	按宽、厚相乘积的大小分类。 ① 小方：宽、厚乘积在55cm^2以下。 ② 中方：宽、厚乘积在$55 \sim 100\text{cm}^2$。 ③ 大方：宽、厚乘积在$101 \sim 225\text{cm}^2$。 ④ 特大方：宽、厚乘积在226cm^2以上。

二、木材的宏观特征

1. 木材的三切面

由于木材构造的不均匀性，研究木材的性能时必须从各个方向观察其构造。观察和研究木材通常从三个典型切面上进行，如图1-1-2所示，分别是横切面、径切面和弦切面。木材的构造基本上都能在这三个切面上反映出来。

(1) 横切面：横切面是指与树干纵轴或木纹方向相垂直的切面。在横切面上，生长轮呈同心圆环状，木射线呈辐射线状。管孔、树脂道、轴向薄壁组织的分布及各种细胞组织间的联系能清楚地反映出来。

(2) 径切面：径切面是指与树干纵轴或木纹方向相平行的、或与树干半径（木射线）方向相平行的纵切面。在径切面上，生长轮呈平行竖线状，木射线呈片状并且与生长轮相互垂直。

(3) 弦切面：弦切面是指与树干纵轴或木纹方向相平行的、并与树干半径（木射线）方向相垂直或与生长轮相平行的纵切面。在弦切面上，生长轮呈抛物线状，木射线呈纺锤状。

径切面和弦切面由于都是沿纹理方向的切面，所以这两个切面被笼统地称为纵切面。在三个切面中，就肉眼观察来讲，以横切面为主要切面。

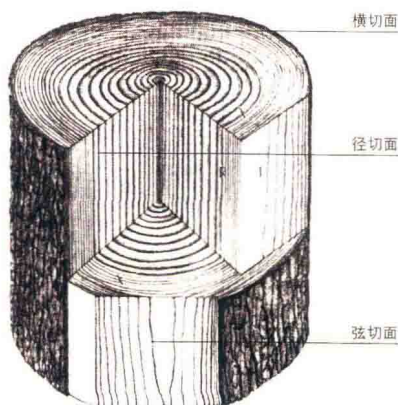


图1-1-2 木材的三切面

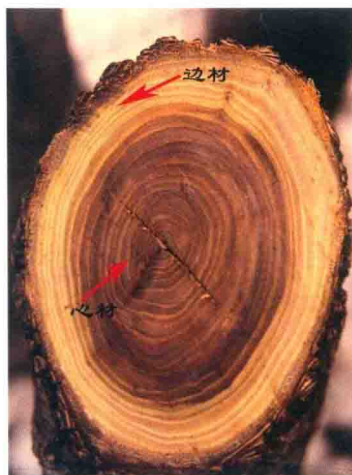


图1-1-3 心材、边材

2. 木材的主要宏观特征

木材的宏观特征是指用肉眼或借助于10倍放大镜所能观察到的木材构造特征，是人们用以识别木材的依据，对木材生产、流通、贸易领域中木材检验、鉴定与识别及木材合理加工利用等均有着重要意义。

(1) 心材和边材。

从木材外表颜色来看，横切面和径切面上木材颜色有深有浅，有些木材的颜色深浅是均匀一致。一些树种树干的外围部位，水分较多，细胞仍然存活，颜色较浅，这类木材称为边材，如图1-1-3。而一些树种的树干中心部位，水分较少，细胞已死亡，颜色比较深，这类木材称为心材。

心材树种和边材树种是有规律地反映着树种间的差别，因此可以作为识别木材种类的依据之一。无心材的树种中，由于外界影响如菌害的侵蚀，出现了类似心材的颜色，叫作假心材（不是正常的心材），如云杉、桦木、山杨、桃树和杏树等老树。假心材的特点是不论其在树干的横切面或纵切面上，都表现为不规则的分布和不均匀的色调。还有少数的心材树种，也由于菌害侵蚀，偶尔出现材色较浅的环带（在心材的外围有一圈边材），叫作内含边材，如圆柏的心材部位常出现。

(2) 生长轮。

生长轮是树木在(直径)生长过程中,由于气候交替的明显变化而形成的轮状结构,也是树木一个生长周期内,形成层向内分生的一层次生木质部,是围绕着髓心构成的同心圆。树木在一个生长周期内生长的一层木材称为生长轮,温带、寒带地区树木一年内生长的一层木材称为年轮。热带或亚热带地区,树木生长季节仅与雨季和旱季的交替有关,一年内会形成几圈木质层,所以称为生长轮。实质上年轮也是生长轮,但生长轮不能等同于年轮。

生长轮的宽窄随树种、树龄和生长条件而异,如泡桐、臭椿的年轮很宽,而黄杨木、紫杉的年轮通常很窄。有些树种在同一横切面上的同一年轮的宽度也有差异。

生长轮在不同的切面上呈现出不同的形状,如图1-1-4所示。在横切面上,多数树种呈同心圆状的生长轮线,为圆形封闭线条,如杉木、红松等;少数树种的生长轮线为不规则的波浪状,可见于红豆杉、鹅耳枥和榆木等。生长轮在径切面上表现为平行的条状,在弦切面上则呈“V”形或抛物线形的花纹。

树木在生长季节内,由于受到菌虫危害,霜冻、火灾或干旱等气候突变的影响,致使生长暂时中断;若灾情不重,经短时间内树木又恢复生长,在同一生长周期内,形成两个或多个年轮,一般称作假年轮或伪年轮。假年轮的界限不如正常年轮那样明显,往往呈不规则的圆圈状,如马尾松、杉木和柏木等树种会出现。偶尔在老树或受压木中的某些年轮,本身不呈完整的一环,它的起点和终点都在相邻的年轮上,这种年轮称为不连续年轮。



图1-1-4 生长轮在不同的切面上呈现出不同的形状

(3) 早材、晚材。

每一年轮是由两部分木材组成。在一个年轮中,靠近髓心一侧,树木每年生长季节早期形成一部分木材称为早材;而靠近树皮一侧,树木每年生长后期形成的一部分木材称为晚材。对于温带、寒带和亚热带生长的树木来说,每年春季雨水较多,气温高,水分、养分较充足,形成层细胞分裂速度快,细胞壁薄,形体较大,材质较疏松,颜色较浅,这就是早材材性的特征。而在温带、寒带的秋季和亚热带的秋季,雨水少,树木营养物质流动缓慢,形成层细胞的活动逐渐减弱,细胞分裂速度缓慢,而后逐渐停止,形成的细胞腔小而壁厚,木材组织致密,材质硬,材色深,这就是晚材材性的特征,如图1-1-5所示。二者在材性上有着很显著的区别。

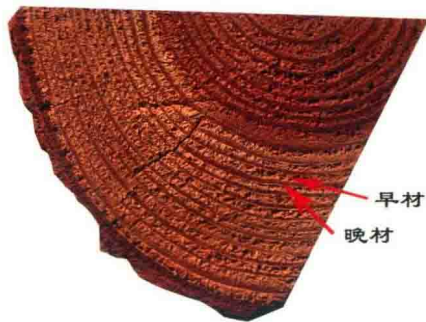


图1-1-5 早材和晚材

由于早、晚材结构和颜色的不同,在它们的交界处形成明显或不明显的分界线,这种界限称为年轮界限。有些树种年轮界限清晰可见,有的不清晰,人们常把这种情况叫作年轮或生长轮的明显度。年轮界限可分为明显(如杉木、红松等)、略明显(如银杏、女贞等)和不明显(如枫香、杨梅等)三种类型,对木材识别有一定的作用。针叶材年轮界限明显,阔叶材的环孔材早材管孔比晚材管孔大,它的年轮界限明显。寒带、温带的散孔材界限明显,热带的散孔材年轮界限均不明显。

年轮内早材向晚材变化有急变和缓变两种类型。早材向晚材转变是突然变化、界线明显的,称为急变,如松属中马尾松、油松和樟子松等硬木松类木材。早材至晚材转变是缓变的,没有明显的界线,这种类型称为缓变,如红松、华山松和白皮松等软木松类木材。阔叶材中的环孔材是急变的。散孔材年轮内材性变化小,基本上无早晚材之分,也就是说其早晚材都是缓变的。

依树种不同,早晚材宽度的比例有很大差异,常以晚材率来表示,即晚材在一个年轮中所占的比率。其计算公式为:

$$P = b / a \times 100\%$$

式中: P 为晚材率(%), a 为一个年轮的宽度(cm), b 为一个年轮内晚材的宽度(cm)。

晚材率的大小可以作为衡量木材强度大小的标志,晚材率大的树种,其木材强度也相对较高。

(4) 木射线。

木材横切面上可以看到一些颜色较浅或略带有光泽的线条,它们沿着半径方向呈辐射状穿过年轮,这些线条称为木射线。木射线可从任一年轮处发生,一旦发生,便随着直径的增大而延长,直到形成层。木射线是木材中唯一呈射线状的横向排列的组织,它在立木中主要起横向输导和贮藏养分的作用。横向排列的木射线与其他纵向排列的组织(如导管、管胞和木纤维等)极易区别。

木射线在木材三个不同切面上,表现出不同的形状,如图1-1-6所示。横切面上木射线呈辐射条状,显示出其宽度和长度;径切面上,木射线呈短的线状或带状,显示其长度和高度;弦切面上木射线呈竖的短线或纺锤形,显示其宽度和高度。



图1-1-6 木材不同切面的木射线形状

肉眼下,按射线宽度分为三个类型,如图1-1-7所示。

① 宽木射线: 宽度在0.2mm以上,肉眼下明晰至很显著,三个切面都能看到的射线,如栓皮栎、赤杨和青冈栎等。

② 中等木射线(窄木射线): 宽度在0.05~0.2mm之间,肉眼下可见至明晰,能从横、径切面上观察到的射线,如榆木、榉木和槭木等。

③ 细木射线(极窄木射线): 宽度在0.05mm以下,肉眼下不见至可见,只能在准确的径切面上观察到的射线,如杨木、桦木和柳木等。