



普通高等教育“十一五”国家级规划教材
面向 21 世纪课程教材
高等院校木材科学与工程专业规划教材

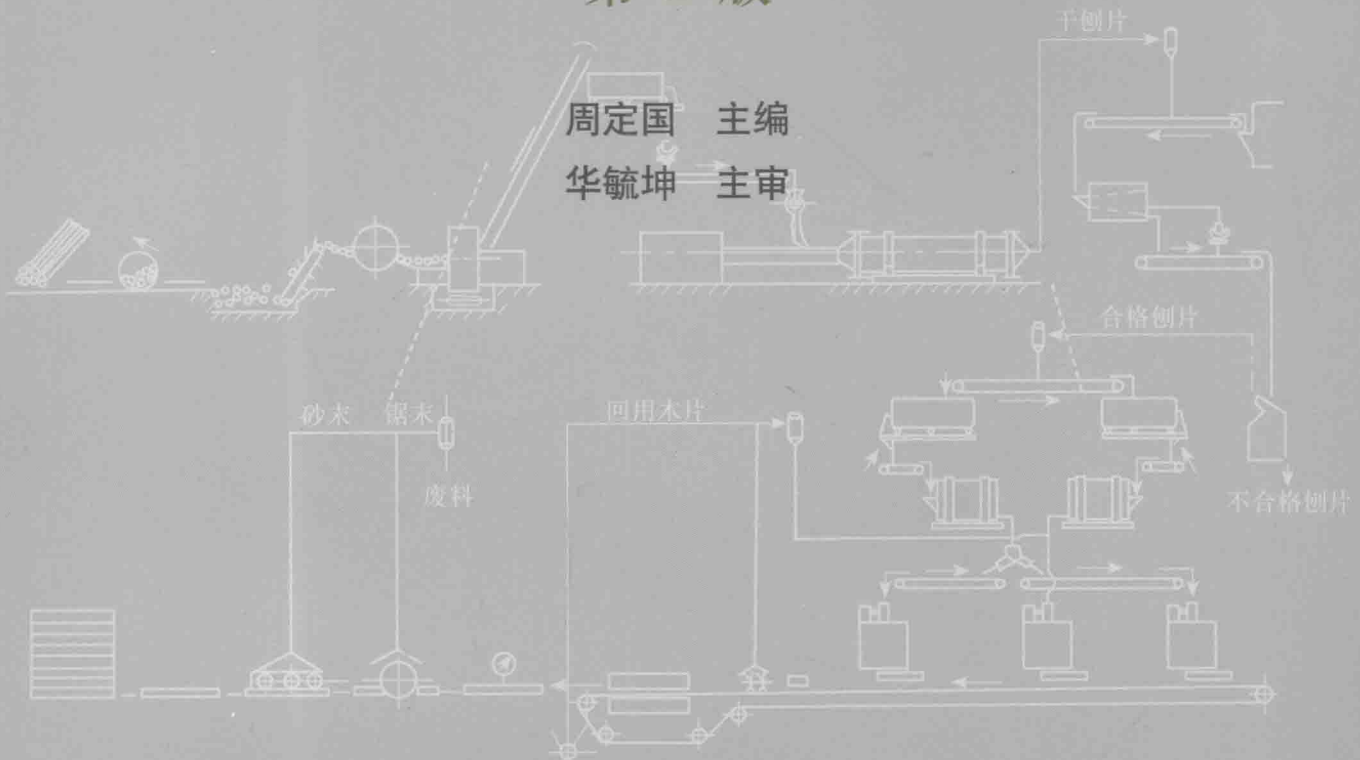
人造板工艺学

WOOD-BASED PANEL PROCESSING

第 2 版

周定国 主编

华毓坤 主审



中国林业出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
面向 21 世纪课程教材
高等院校木材科学与工程专业规划教材

人造板工艺学

(第 2 版)

周定国 主编
华毓坤 主审

中国林业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

人造板工艺学 / 周定国主编. - 2 版. - 北京: 中国林业出版社, 2011. 6
普通高等教育“十一五”国家级规划教材, 面向 21 世纪教材, 高等院校
木材科学与工程专业教材
ISBN 978-7-5038-6237-3

I. ①人… II. ①周… III. ①人造板生产 - 制造工艺 - 高等学校 - 教材
IV. ①TS653

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 125542 号

中国林业出版社·教材出版中心

策划、责任编辑: 杜娟

电话: 83221489 83220109

传真: 83220109

出版发行 中国林业出版社(100009 北京市西城区德内大街刘海胡同7号)

E-mail: jiaocaipublic@163.com 电话: (010)83224477

http://lycb.forestry.gov.cn

经 销 新华书店

印 刷 北京中科印刷有限公司

版 次 2002 年 10 月第 1 版(第 1 版共印 4 次)

2011 年 6 月第 2 版

印 次 2011 年 6 月第 5 次

开 本 850mm × 1168mm 1/16

印 张 24

字 数 552 千字

定 价 36.00 元

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有 侵权必究

木材科学及设计艺术学科教材

编写指导委员会

顾问 江泽慧 张齐生 李 坚 胡景初
主任 周定国
副主任 赵广杰 王逢瑚 吴智慧 向仕龙

“木材科学与工程”学科组

组长委员 周定国
副组长委员 赵广杰 刘一星 向仕龙 杜官本
委员 (以姓氏笔画为序)
于志明 马灵飞 王喜明 叶 喜
刘志坤 刘盛全 张士成 张 洋
李凯夫 李 黎 沈 隽 邱增处
周捍东 罗建举 顾继友 高金贵
高振忠 梅长彤 谢拥群 韩 健
秘 书 梅长彤

第2版前言

本教材第1版为普通高等教育“九五”国家级重点教材、面向21世纪课程教材，自2002年出版发行以来，先后被全国十多所林业或农林高等院校木材科学与工程专业选用，并以其内容丰富，结构新颖的特点受到广大师生的欢迎。本教材曾获江苏省优秀教学成果一等奖、江苏省精品教材和中国林业教育学会优秀教材二等奖。本教材第2版被教育部列为普通高等教育“十一五”国家级规划教材，旨在充分肯定第1版的特点，实现理论性、专业性和适读性的统一。

为配合本教材的使用，本书编写人员还合作编写了《单板类人造板制造学》《纤维类人造板制造学》和《刨花类人造板制造学》三本参考教材和配套影像材料，编写了《人造板工艺学实验指导书》和《人造板工艺学课程设计指导书》，形成了以《人造板工艺学》为核心教材的专业课教材体系，可望对提高教学质量、推动教材改革发挥重要作用。

本次修订是在第1版教材的基础上完成的。参加修订的编者及其修订内容分别是：周定国（主编，南京林业大学），前言和新增1.5人造板知识产权；徐信武（南京林业大学），更新了第1章中部分图表，整合了第8章热压部分；王传贵（安徽农业大学），新增了2.4胶黏剂中的MDI和PVAc，2.5.6脱模剂，以及整合原4.1和4.2为4.1干燥原理与供热，新增了4.5节能减排；周晓燕（南京林业大学），新增了3.1.2净化处理；梅长彤（南京林业大学），整合了第9章后期加工与处理，新增了9.7尺寸稳定性处理；李凯夫（华南农业大学），新增了第11章其他人造板；张洋（南京林业大学），整合了第12章表面加工；周定国、王欣（内蒙古农业大学），整合和修订了其他章节。鉴于人造板工业环境保护的内容丰富且十分重要，建议专门设课，本教材不单独立章。全书由周定国负责统稿。本教材由南京林业大学华毓坤先生主审，华先生对本教材的修订工作极为关心和支持，在此深表谢意。北京林业大学张求慧教授通览了全书，提出了宝贵的修改意见；南京林业大学在读博士生李慧媛在文字校对方面做了大量工作，在此一并致谢。

本书在修订时，贯彻国家“十二五”教育发展纲要，突出改革开放和技术创新，瞄准国内外本学科的学术前沿，努力提高教育质量，为培养更多的理论基础扎实、专业基础雄厚、动手能力强的高水平人才做出自己的贡献。

由于编者水平所限，本次修订版本仍存在不妥之处，恳请读者批评指正。

周定国

2010年12月

第1版前言

本教材为普通高等教育“九五”国家级重点教材。

木材具有天然的立体、动态的纹理，有吸湿和解吸作用具调湿功能，导热系数小，有良好的表面冷暖感，因而是一种优良的室内用材料；木材的比强度（强度与密度之比）较大（例如云南松纵向抗拉强度的比强度为 $27 \times 10^5 \text{cm}$ ，而45号钢为 $7.96 \times 10^5 \text{cm}$ ，尼龙66为 $5.99 \times 10^5 \text{cm}$ ），易加工，因而是一种良好的工程材料，用途极广。但木材也是一种非均质材料，具有方向性，顺纹方向同横纹方向的物理力学性能差异极大（达10倍以上）；树木在生长过程中会形成各种缺陷（节子、斜纹等），使木材的力学性能变异较大；树木天然生成的形状，使木材直接制成的产品宽度较窄，因而使用上受到一定的限制。为了克服上述不足，采用各种加工单元（单板、刨花、纤维等）重要组合和复合技术制成成千上万种人造产品来满足人们的需求。木材是一种可再生的资源，这一点是其他材料无法比拟的，更受人类的关注和开发应用。

人造板是由各种形状的单元通过胶黏剂胶合成一整体的板材，属复合材料之一。当今国际社会公认材料、能源和信息技术是现代文明的三大支柱。《人造板工艺学》是一门研究保存木（竹）材自身的优点，通过同其他材料的复合技术而成为一种新型材料的应用科学。这种新型材料既保留了原组成材料的主要特色，又能通过复合效应获得原组分所不具备的性能；还可以通过材料设计使各组分的性能互相补充并彼此关联，获得新的优越性能，为开发比强度大于 $4 \times 10^6 \text{cm}$ 和比模量大于 $4 \times 10^8 \text{cm}$ 的先进复合材料开辟一条新途径。书内重点论述高效、综合利用木材的基本理论和应用技术；各种单元的制备原理；单元、胶黏剂和其他材料的复合技术和理论；人造板深度加工和环境保护等。

本教材主编为华毓坤教授。第1章、第12章的作者是华毓坤教授，第2章、第6章、第7章、第11章和第13章的作者是徐咏兰教授，第3章、第8章的作者是卢晓宁教授，第4章、第5章、第9章、第10章和第14章的作者为周定国教授。本教材经张贵麟、谭守侠两位教授审阅，特此感谢。

由于编者水平所限，第一次把胶合板工艺学、刨花板工艺学和纤维板工艺学合为一本人造板工艺学，错误在所难免。谨请读者提出宝贵意见。

编者
2002.8

目 录

第2版前言

第1版前言

第1章 绪 论

1.1 人造板生产的发展	(1)
1.2 人造板的分类	(5)
1.3 人造板的基本性质和应用	(8)
1.4 人造板的生产方法	(11)
1.5 人造板知识产权	(13)
1.6 人造板的标准	(14)
1.7 人造板的构成原则	(15)

第2章 原 料

2.1 人造板生产对原料的要求	(18)
2.2 木质原料的性质	(19)
2.3 非木质原料的特性	(25)
2.4 胶黏剂	(29)
2.5 其他添加剂	(33)
2.6 贴面材料	(37)
2.7 原料的贮存与保管	(41)
2.8 剥皮与去皮	(42)

第3章 基本单元加工

3.1 原料预处理	(44)
3.2 单板制造	(55)
3.3 薄木制造	(76)
3.4 刨花制备	(80)
3.5 纤维分离	(89)
3.6 其他基本单元的制造与特殊加工	(95)

第 4 章 干 燥	
4.1 干燥原理与供热	(100)
4.2 单板干燥	(109)
4.3 纤维和刨花干燥	(119)
4.4 干燥过程控制	(130)
4.5 人造板生产的节能减排	(134)
第 5 章 半成品加工和贮存	
5.1 单板的加工和贮存	(136)
5.2 纤维的加工和贮存	(146)
5.3 刨花的加工和贮存	(149)
5.4 半成品的运输	(157)
第 6 章 施 胶	
6.1 胶黏剂的调制	(162)
6.2 大幅面材料施胶	(163)
6.3 刨花施胶	(166)
6.4 纤维施胶	(175)
第 7 章 成型和预压	
7.1 层积材组坯	(185)
7.2 刨花成型	(192)
7.3 纤维成型	(198)
7.4 预压	(203)
第 8 章 热 压	
8.1 热压的基本原理	(207)
8.2 影响热压工艺的主要因素	(217)
8.3 周期式热压工艺	(219)
8.4 连续式热压工艺	(224)
8.5 特殊热压工艺	(231)
第 9 章 后期加工与处理	
9.1 冷却	(240)
9.2 裁边与分割	(242)
9.3 表面加工	(247)
9.4 调质处理	(252)
9.5 降低甲醛释放量处理	(253)
9.6 阻燃处理	(255)
9.7 尺寸稳定性处理	(256)

第 10 章 无机胶黏剂人造板

10.1 水泥刨花板	(259)
10.2 石膏刨花板	(266)
10.3 其他无机人造板	(273)

第 11 章 其他人造板

11.1 集成材	(275)
11.2 细木工板	(281)
11.3 单板层积材	(286)
11.4 定向结构人造板	(291)
11.5 竹材人造板	(301)
11.6 秸秆人造板	(309)

第 12 章 深度加工

12.1 深度加工的分类	(320)
12.2 基材准备	(321)
12.3 贴面	(322)
12.4 涂饰	(329)
12.5 表面机械加工	(333)

第 13 章 质量控制

13.1 刨花板生产质量管理	(337)
13.2 数据处理	(340)
13.3 工序能力指数	(348)
13.4 质量管理基本方法	(349)
13.5 人造板生产常见缺陷及其改进措施	(354)

第 14 章 生产工艺设计

14.1 设计资料	(360)
14.2 设计过程	(361)

参考文献	(371)
------------	-------

本章介绍了人造板的定义、分类以及人造板生产的发展历史，指出了当代人造板的发展趋势，对人造板的基本性质、人造板的标准化以及人造板的用途给予了详细的叙述，针对单板和纤维、刨花两大类原料，介绍了人造板的主要生产方法，着重强调了人造板的构成原则。通过本章学习，可以对我国人造板产业的形成与发展建立一个总体印象并了解人造板生产中的技术核心。

人造板是以木材或其他植物纤维为原料，通过专门的工艺过程加工，施加胶黏剂或不加胶黏剂，在一定的条件下压制而成的板材或型材。人造板生产是一种高效利用和节约利用木材资源的有效途径。今天，人造板工业已经成为我国木材工业的一个重要的分支。

1.1 人造板生产的发展

1.1.1 发展简史

公元前 3000 年的古埃及首先制成锯制薄木，主要用作装饰材料；第一台旋切机发明于 1818 年，19 世纪末才开始批量生产胶合板，直到 20 世纪初逐步形成胶合板工业。目前生产胶合板有三大区域：北美以针叶材生产厚单板压制结构用厚胶合板；北欧以小径木生产接单板压制结构用横纹胶合板；东南亚以大径木热带雨林阔叶材主要生产三层胶合板。中国以生产三层胶合板为主，用进口材作面板；部分生产国产材厚胶合板。

德国首先于 1941 年开始建厂生产刨花板，1948 年发明了连续式挤压机，50 年代开始生产单层热压机，并在英国 Barteve 连续加压热压机的基础上发明了近代结构简单、技术先进的连续热压机，广泛应用于刨花板和干法中密度纤维板生产线。此后由于合成树脂胶产量增加、成本降低，更加促进了刨花板工业的发展，使其成为三板中年产量最大的一个板种。我国刨花板生产起始于新中国成立初期，直到引进德国年产 3 万 m³ 成套刨花板技术后得到迅速发展，并成为一产业。1997 年我国开始生产定向刨花板 (Oriented Structural Board, 又称定向结构板)。

纤维板制造脱胎于造纸工业中的纸板生产技术，开始生产的是软质纤维板，20 世纪初在美国等国成为一种工业。1926 年应用 Mason 爆破法开始生产硬质纤维板，1931 年发明了 Asplund 连续式木片热磨机后促进了湿法硬质纤维板的发展，并成为主要的生产方法。1952 年美国开始生产干法硬质纤维板；1965 年开始正式建厂生产中密度纤维

板(MDF)。我国在1958年开始生产湿法硬质纤维板,80年代开始发展干法中密度纤维板。由于湿法生产的废水处理技术和成本等问题,致使干法生产成为纤维板发展的趋势。从90年代中期开始,我国干法纤维板进入快速发展阶段。到21世纪初,我国中密度纤维板的产量已位居世界前列。

1.1.2 生产状况

世界人造板生产情况见表1-1~表1-3。

表1-1 国外人造板产量(万 m³)^{*}

年份	美国	德国	加拿大	法国	马来西亚	巴西	波兰	俄罗斯	土耳其	日本	世界
1970	2302.6	580.1	328.8	231.2	41.5	81.9	104.5	—	16.8	822.9	6978.0
1980	2639.7	830.7	480.2	314.0	107.9	248.2	201.7	—	44.6	1028.0	10 134.2
1990	3704.0	963.5	635.8	331.5	195.3	289.2	139.5	—	78.1	863.2	12 900.7
2000	4572.3	1406.4	1504.0	553.8	578.8	580.3	461.5	475.0	237.0	560.7	18 530.3
2002	4105.0	1369.3	1609.3	546.0	675.0	667.4	489.4	568.4	271.4	489.3	19 457.1
2004	4451.4	1635.0	1661.9	614.6	809.4	851.3	649.1	723.7	383.3	528.8	23 664.3
2006	4435.9	1740.0	1763.3	665.7	888.7	845.8	735.6	896.2	498.9	551.4	26 434.7
2007	4091.1	1770.8	1763.7	669.8	1216.0	874.9	853.4	1048.8	545.9	531.3	28 160.5
2008	3557.6	1467.4	1222.0	616.8	1305.4	861.1	812.4	1066.5	561.4	460.9	26 860.4
2009	2909.7	1481.3	1103.4	616.8	1305.4	861.1	775.4	861.3	548.2	460.9	25 541.3

* 数据来源:联合国粮农组织数据库 <http://faostat.fao.org/>, 包含胶合板、单板、刨花板、硬质纤维板、软质纤维板和中密度纤维板,部分是预测数据,可能与各国统计有出入。

表1-2 2009年主要生产国各种人造板产量(万 m³)^{*}

名次	总产量**	胶合板	单板	刨花板	硬质纤维板	软质纤维板	MDF
1	中国 7995	中国 3622	中国 312	美国 1348	德国 144	美国 276	中国 2741
2	美国 2910	马来西亚 921	马来西亚 101	中国 1151	中国 144	马来西亚 124	德国 342
3	德国 1481	美国 885	巴西 62	德国 931	美国 66	波兰 62	美国 296
4	马来西亚 1305	印度尼西亚 335	新西兰 51	加拿大 715	俄罗斯 58	加拿大 43	巴西 200
5	加拿大 1103	巴西 267	加拿大 45	波兰 471	巴西 51	日本 37	波兰 175
6	俄罗斯 861	日本 259	印度尼西亚 43	俄罗斯 456	波兰 20	西班牙 35	韩国 169
7	巴西 861	印度 215	美国 40	法国 453	法国 13	瑞士 29	马来西亚 127
8	波兰 775	俄罗斯 211	德国 39	巴西 275	马来西亚 12	中国 26	法国 102
9	法国 617	加拿大 210	韩国 38	意大利 270	匈牙利 11	泰国 23	俄罗斯 100
10	土耳其 548	智利 102	俄罗斯 32	泰国 260	泰国 9	印度尼西亚 18	智利 93
世界	25 541	7820	1206	9395	790	770	5560

* 数据来源:联合国粮农组织数据库 <http://faostat.fao.org/>, 含部分预测数据,可能与各国统计有出入。

** 根据联合国粮农组织统计方法,总产量中包含胶合板、单板、刨花板、硬质纤维板、软质纤维板和中密度纤维板。

表 1-3 各种人造板所占的比重(%)

年 份	硬质纤维板	轻质纤维板	MDF	刨花板	胶合板
1970	—	13	—	32	55
1980	—	8	—	46	45
1990	—	7	—	50	43
1995	5	4	6	46	39
2000	5	3	11	48	33
2009	3	3	23	39	32

从上述表格中可看出：胶合板占的比重逐年下降，这是因为天然林大径木数量的下降；而利用小径材、加工剩余物产品的产量比重上升，尤以干法生产的产品发展更为迅速。中密度纤维板是人造板中发展最迅速的品种，近 15 年内以 40% 的年均增长率增长，1995 年产量为 788 万 m³，2000 年达 1905 万 m³，2009 年达到 5560 万 m³。另外，定向刨花板在北美和欧洲得到快速发展。2005 年，北美定向刨花板产量达到 2687 万 m³，是欧洲(405.3 万 m³)的 6 倍。中国人造板生产发展情况见表 1-4。

表 1-4 中国人造板产量(万 m³)

年 份	人造板总产量	胶合板	纤维板		刨花板	其他人造板
			总产量	MDF		
1951	1.69	1.69	—	—	—	—
1955	5.18	5.18	—	—	—	—
1960	20.71	14.76	5.96	—	—	—
1965	22.06	13.90	5.02	—	3.14	—
1970	24.04	17.07	5.47	—	1.50	—
1975	37.37	19.21	15.49	—	2.67	—
1980	91.43	32.99	50.62	—	7.82	—
1985	165.93	53.87	89.50	5.0	18.21	4.35
1990	244.60	75.87	117.24	8.69	42.80	8.69
1995	1684.60	759.26	216.40	53.69	435.10	273.84
2000	2001.66	992.54	514.43	329.8	286.77	207.92
2001	2111.27	904.51	570.11	527	344.53	292.12
2002	2930.18	1135.21	767.42	695	369.31	658.24
2003	4553.36	2102.35	1128.33	1048.75	547.41	775.27
2004	5446.49	2098.62	1560.46	1466.48	642.92	1144.49
2005	6392.89	2514.97	2060.56	1854.14	576.08	1241.28
2006	7428.56	2728.78	2466.60	2222.04	843.26	1389.92
2007	8838.58	3561.56	2729.84	2498.64	829.07	1718.11
2008	9409.95	3540.86	2906.56	2740.52	1142.23	1820.30
2009	11 353.36	4451.24	3488.56	3131.64	1431.00	1982.56

从表 1-4 中看出中国人造板工业发展较为迅速, 人均消费量已经跻身发达国家(表 1-5), 但离美国等尚有差距, 因而前途看好。在我国人造板的应用主要集中在家具业(表 1-6); 而国外则主要用在建筑业, 一般占到 50% 左右。

表 1-5 各国人均消费人造板量(2009 年)($\text{m}^3/\text{千人}$)

国 家	世 界	加 拿 大	德 国	美 国	法 国	中 国	意 大 利	巴 西	日 本
消费量	40.5	360.9	180.4	106.5	102.5	87.3	72.4	52.5	36.4

表 1-6 我国人造板应用比例(%)

板 种	家 具	建 筑	交 通 运 输	包 装	其 他
胶合板类	41.3	50.1	3	2.2	3.4
纤维板类	78.2	11.8	0.9	5.4	3.7
刨花板类	85.6	3.9	1.8	2.5	6.7
细木工板	65.6	19.4	0	0	15
总 计	63.33	26.26	1.88	2.52	6.01

1.1.3 发展趋势

由于人类大量使用木材, 导致天然林蓄积量陡减, 影响了人类的生存环境; 木材资源从天然林为主转向人工林, 此外竹材、农业剩余物等非木材资源也引起了人们的重视。原料资源的变化对木材加工产业带来了许多技术问题, 这有待我们去研究解决。

——坚持生产低污染、对生态环境破坏小的产品, 即 4R 产品。

充分利用可再生资源(Regrown)。木材和其他植物纤维材料是一种借太阳能可再生的资源, 因为它是天然资源, 对人类有综合性有益效应, 因而深得人们关注和开发应用。

减熵原则(Reduce Entropy)。要求用较少原材料和能源投入来达到既定的经济目的, 即在产品生产过程中产生废料、废气、废水、能耗等少而低, 减少对环境的污染。

再使用原则(Reuse)。较多地体现制造产品和包装容器的重复使用中。生产者应该将制品及其包装当做一种日常生活器具来设计, 使其反复使用, 而不是用完就扔。饮料瓶用完后许多人把它作茶杯, 就是一个符合再使用原则的实例。

再循环原则(Recycle)。就是使木材制品完成其使用功能后, 可重新变成可以利用的资源而不是当做垃圾。

——研究开发新产品。例如功能性人造板、结构用定向排列人造板、化学物理改性的复合人造板等。

——高新技术的应用。如喷蒸真空热压技术, 采用新型胶黏剂, 应用计算机模拟技术开发人造板生产过程中各工序的模型技术等。

——走产、学、研结合的道路, 发挥各自长处, 花费最低成本求得最大效益, 使科研成果早日用于生产。

1.2 人造板的分类

由于人造板品种繁多、应用场所不同、产品性能差别极大、功能不同、形状变化大、密度变异大、制造方法有所不同、胶黏剂种类多、原料可为木质和非木质、构成单元形状差别大等原因，其分类方法至今尚未统一。现归纳介绍几种分类方法。

1.2.1 依生产过程类型分类

根据产品成型时板坯的含水率大小，分成干法、湿法和半干法(图 1-1)。由于湿法产生的废水处理难度大、成本高，因而当前生产主要以干法为主。

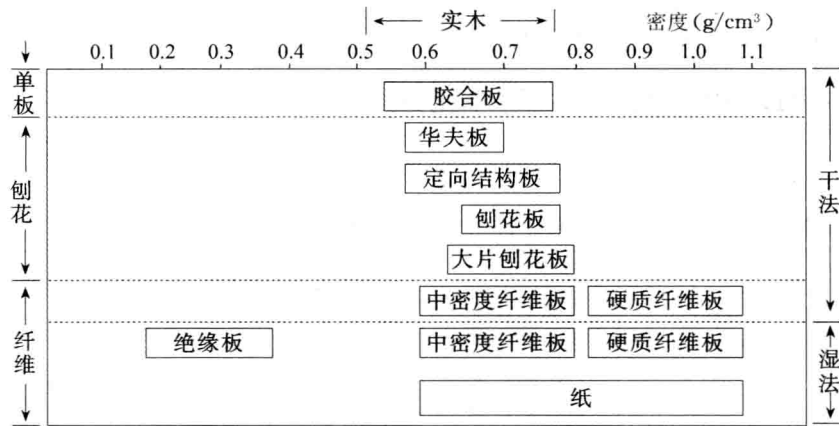


图 1-1 人造板依生产过程类型分类

1.2.2 依使用性能分类

人造板属于材料学科中复合材料类，依其使用性能，可分成结构材料与功能材料两大类(表 1-7)。结构材料的使用性能主要是力学性能和耐老化性；功能材料的使用性能主要是装饰性、阻燃性、抗虫性、抗腐性，对电、光、磁、热、声等的性能。

表 1-7 人造板依性能分类

依性能分	依特性再分	产品名称
结构人造板	定向结构材	胶合层积木(又称集成材)(Glulam) 单板层积材(LVL) 木(竹)条层积材(PSL) 重组木(Scrimber) 胶合板 定向结构大片板(OSB) 定向结构华夫板(OWP) 细木工板
	高密度板	木材层积塑料 塑化胶合板 高密度纤维板(HDF) 高密度刨花板(HDP)

(续)

依性能分	依特性再分	产品名称
功能人造板	装饰 阻燃 抗虫 抗腐 抗静电 曲面	贴面的各种人造板 阻燃人造板 抗虫人造板 抗腐人造板 抗静电人造板 曲面(弯曲、成型)人造板

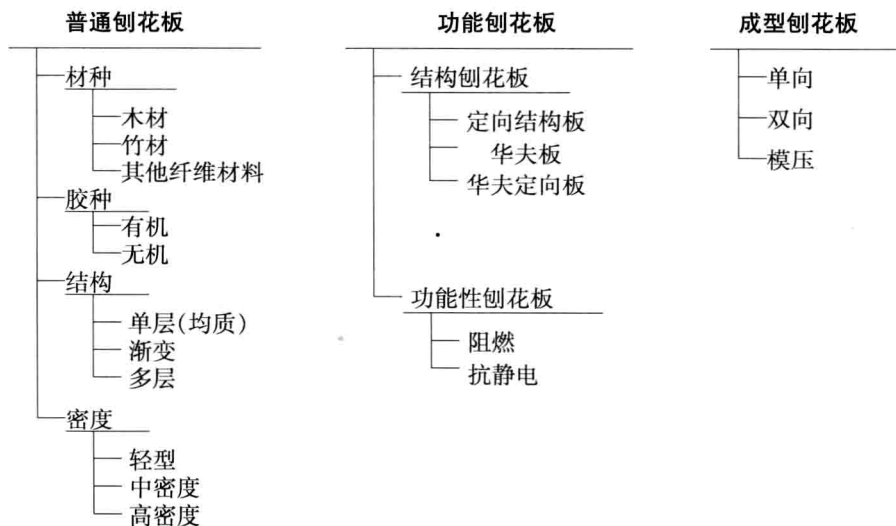
当今先进复合材料,是指比强度应大于 $4 \times 10^6 \text{cm}$ 和比模量大于 $4 \times 10^8 \text{cm}$ 的结构复合材料,目前木质为主复合材料其相应值为 10^5cm 和 10^7cm 。要使木质复合材料变成先进复合材料必须加入高强度的碳纤维等材料。

1.2.3 依组成的木质(或非木质)单元分类

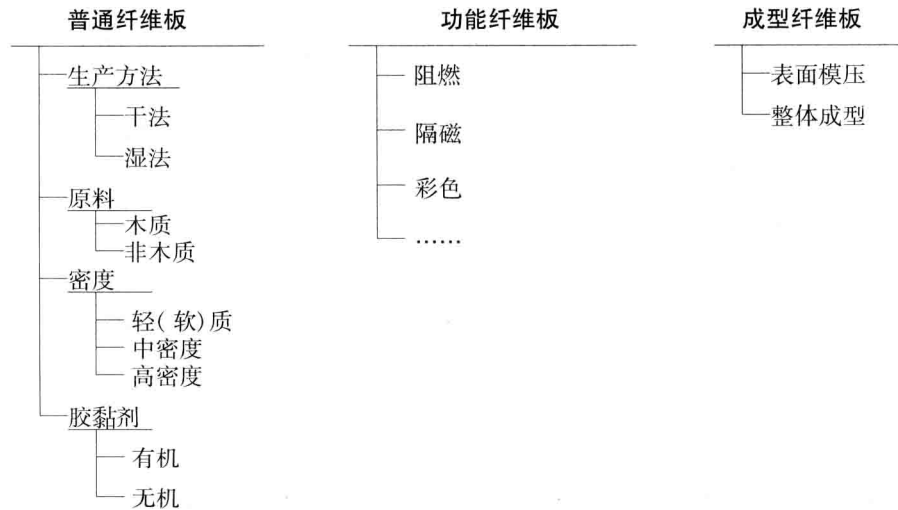
(1) 以单板、板、片为主的产品



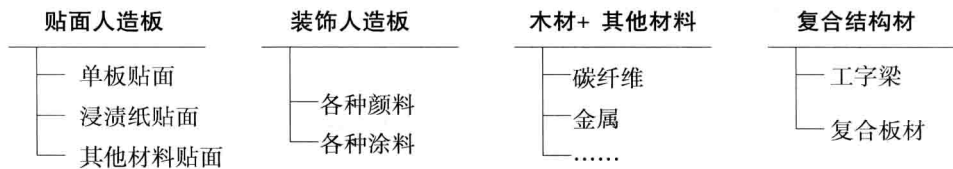
(2) 以刨花为主的产品



(3) 以纤维为主的产品



(4) 复合人造板



1.2.4 综合式分类法

依人造板组成的木质(或非木质)的单元、胶黏剂和添加剂,以及产品形状的组合进行分类。

$$\text{单元}(A) \times \text{胶黏剂}(B_1) \times \text{添加剂}(B_2) \times \text{产品形状}(C) = \text{人造板}$$

单元(A): 单板、竹片、板材、木条、大片刨花、刨花、纤维等。

胶黏剂(B_1): 合成树脂胶——脲醛树脂胶、酚醛树脂胶、三聚氰胺树脂、异氰酸酯树脂等。

无机胶黏剂——水泥、石膏、粉煤灰、矿渣等。

添加剂(B_2): 阻燃剂、防虫剂、防水剂、防腐剂等。

产品形状(C): 平面状、异状(曲面、弯曲)表面模压等。

例如:

(A)单板 \times (B_1)脲醛树脂胶 \times (C)平面状 = 脲醛树脂胶合板

单板、木条 \times 脲醛树脂胶 \times 平面状 = 细木工板

刨花 \times 脲醛树脂胶 \times 防水剂 = 普通刨花板

1.3 人造板的基本性质和应用

人造板的基本性质决定于人造板最终应用的场所。例如用于室外结构材，对人造板的要求不仅力学性能要好，而且耐久性要高；作为装饰用材料，表面必须有美丽的木纹图案；在高层建筑中应用，不但要有装饰或其他功能，而且要有阻燃性能。

基本性质可分为外观性能和内在性能。

1.3.1 外观性能

主要包括产品的外形尺寸及偏差、翘曲度、材质缺陷(活节、死节、腐朽、变形等)、加工缺陷(叠离芯、鼓泡、分层、压痕等)、边缘不直度、两对角线差等。具体规定参见相应产品标准。

1.3.2 内在性能

主要包括人造板的物理性能、力学性能、耐久性(老化性能)、表面特性和特殊性能等。

(1) 物理性能

人造板的含水率、密度、吸水率、吸水厚度膨胀率、游离甲醛释放量等均属于物理性能，见表 1-8。

表 1-8 人造板主要物理性能

指 标	普通 胶合板	混凝土模 板用胶合板	航空用桦 木胶合板	细木 工板	木质层 积塑料	刨花板	中密度 纤维板	硬质 纤维板	定向 结构板	竹编 胶合板
含水率(%)	6~16	6~14	4~10	6~14	<7	4~13	3~13	3~13	2~12	≤15
密度(g/cm ³)					>1.3	0.4~ 0.9	0.65~ 0.80	>0.8		
吸水厚度膨胀率 TS(%)						≤8.0	≤8.0		≤25	
24h 吸水率(%)					<5			特级 <15		
极限体积膨胀率(%)					<22					
极限吸水率(%)					<20					
游离甲醛释放量*	≤5.0 mg/L					≤30 mg/100g	≤8.0 mg/100g		≤8.0 mg/100g	

* 胶合板采用干燥器法测试,单位为 mg/L; 刨花板和中密度纤维板采用穿孔法测试,单位为 mg/100g。定向结构板仅采用脲醛树脂时测试甲醛释放量。

(2) 力学性能

人造板各种产品主要藉胶黏剂把木质(非木质)单元胶合起来,因而最终成品的胶合质量极为重要。其主要表征为:胶合质量、静曲强度、弹性模量、顺纹抗拉强度、横纹抗拉强度、冲击韧性、顺纹胶层剪切强度、顺纹抗压强度、端面硬度、内结合强度、表面结合强度、握螺钉力等,见表 1-9。