



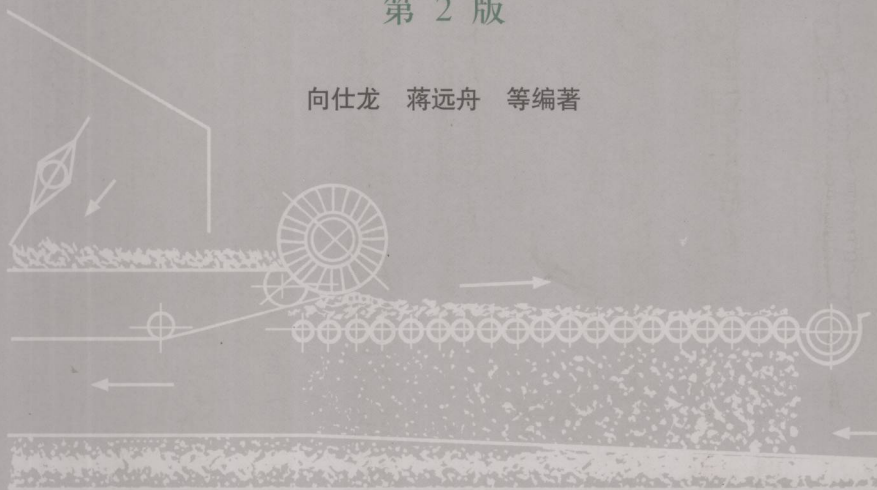
普通高等教育“十一五”国家级规划教材
高等院校木材科学与工程专业教材

非木材植物人造板

NON-WOOD PLANT-BASED-PANEL

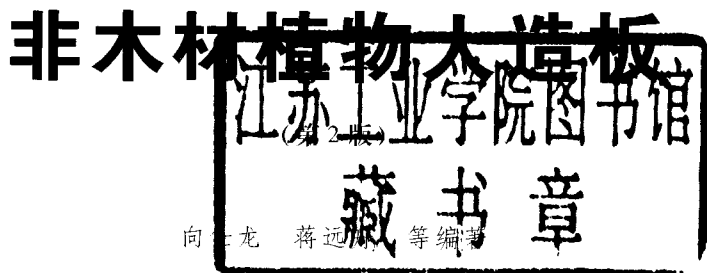
第2版

向仕龙 蒋远舟 等编著



中国林业出版社

普通高等教育“十一·五”国家级规划教材
高等院校木材科学与工程专业教材



中国林业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

非木材植物人造板/向仕龙等编著. -2 版. -北京: 中国林业出版社, 2008. 8
普通高等教育“十一五”国家级规划教材. 高等院校木材科学与工程专业教材
ISBN 978-7-5038-5300-5

I. 非… II. 向… III. 木质板-高等学校-教材 IV. TS653

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 133693 号

中国林业出版社·教材建设与出版管理中心

责任编辑: 杜娟

电话: 66181489 66170109 传真: 66170109

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)66184477
网 址: www.cfph.com.cn

经 销 新华书店
刷 北京市昌平百善印刷厂
版 次 2008 年 8 月第 2 版
印 次 2008 年 8 月第 1 次
开 本 850mm × 1168mm 1/16
印 张 21.25
字 数 488 千字
定 价 34.00 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

本书是在2001版的“非木材植物人造板”一书的基础上改编而成，被列为教育部普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

21世纪以来，随着国民经济的快速发展，我国的人造板工业进入飞速发展的时期。2004年后人造板总产量已突破5000万 m^3 ，居世界第一。随之而来的是对原料的需求迅速增加，压力进一步加大。

全世界有约50多种非木材植物可用于人造板生产，我国有40余种。其中：稻草、麦秆、竹藤、豆秸、蔗渣和麻屑等年产量达10余亿t。由于木材资源的日益紧缺，传统上以木材为主要原料的人造板工业始终重视非木材植物原料的开发与利用，通过多年的努力，我国不仅成为人造板生产大国，也是非木材植物人造板生产的大国，在非木材植物原料的开发和产品的应用上积累了大量的研究成果和生产经验，在该领域的水平目前处于世界的前列。

2001版的《非木材植物人造板》一书总结了非木材植物人造板的生产历史和经验，对原料种类与性质、生产工艺与设备、产品性能与应用等相关问题进行了系统介绍和分析，内容基本涵盖了2000年以前国内外有关非木材植物人造板的重要文献资料。该书出版以来得到业界的高度关注和良好评价，在此深表感谢。

2000年以后，非木材植物人造板的发展出现了一些新的特征。一方面，国家多年来高度重视的大力营造速生工业人工林以缓解木材供需矛盾的措施已初见成效，工业人工林成为人造板工业原料的重要来源。另一方面，人造板工业的规模效应日益明显，小规模低产量已不适应发展要求。这就要求非木材植物人造板生产需要的原料来源更为广泛和成本低廉。因此，近些年我国对极其丰富的稻草、麦秆、竹材等材料制造人造板进行了更深入地科学研究与生产实践，同时在其他一些植物原料的开发与应用上也取得了新的成就。本书就是根据上述情况对2001版进行改编而成。

本书改编的分工如下：第2、3章由南京林业大学张洋教授，第4、5章由北京林业大学张双保教授，第5、6章由浙江林学院金春德教授、杜春贵副教授，第9、11章由内蒙古农业大学张桂兰副教授分别负责改编，其余各章改编和全书统稿由中南林业科技大学向仕龙教授和魏新莉老师完成。

本书除了作为木材科学与工程专业教材之外，也可作为艺术设计、工业设计、包装工程、家具设计与制造、高分子材料与工程等相近专业的教材或教学参考书，还可供有关生产、科研、设计、工程施工等方面的人员参考。

由于非木材植物原料种类繁多，材性复杂，工艺技术千差万别，加之编者水平有限，书中错误在所难免，希望广大读者批评指正。

编者

2008年5月

第 1 版前言

木材是人造板工业历来采用的主要原料，但由于世界性的森林资源减少，木材的供应也日趋紧张。因此，开发新的人造板代用原料已势在必行，非木材植物人造板的开发与应用，是解决人造板工业原料短缺和成本高的一条重要途径。

本书所指的非木材植物原料，主要指除木材外的其他植物纤维原料，包括农作物下脚料、野生植物、工业废渣，如稻麦秆、棉麻秆、高粱秆、玉米秆、蔗渣、稻壳、花生壳、葵花壳、龙须草、席草、藤类、竹子，等等。这些原料来源广泛，价格低廉。从可持续发展的角度看，开发这些原料既可以降低生产成本，又可以保护宝贵的森林资源，维持生态环境的平衡，对社会的持续发展有着极其重要的意义。

本书在总结国内外大量资料的基础上，对非木材植物原料的种类、性质及其对人造板生产工艺和质量的影响作了详细的介绍和分析，并从木材人造板的生产基础出发，对非木材植物人造板的生产工艺与设备、产品性能与应用等方面的特点进行了系统介绍，提出了提高产品质量、改革工艺和设备、拓宽原料利用范围的一些看法和建议。

本书资料丰富，内容切合实际，是国内目前论述非木材植物人造板的专著。可用作大专院校人造板、家具、木材加工、建材与包装材料等专业的教学参考书，也可供有关生产、科研、设计、工程施工等方面的人员参考。

本书引用了大量生产与研究的成果和经验，作者在此对这些成果与经验的创造者表示衷心的感谢。由于非木材植物原料种类繁多，材性复杂，工艺技术千差万别，加之作者水平有限，书中错误在所难免，希望广大读者批评指正。

作 者

2000 年 4 月

第2版前言

第1版前言

第1章 概述	(1)
1.1 非木材植物人造板的开发与应用	(1)
1.1.1 非木材植物人造板的开发概况	(1)
1.1.2 非木材植物人造板的种类与应用	(2)
1.1.3 非木材植物人造板的性能与标准	(3)
1.1.4 非木材植物人造板的技术经济指标	(5)
1.2 非木材植物人造板原料	(5)
1.2.1 原料的种类与分布	(6)
1.2.2 原料的性能及对人造板生产工艺与质量的影响	(7)
1.2.3 原料的应用特点与局限	(10)
1.3 非木材植物人造板的生产工艺与设备	(11)
1.3.1 木材人造板生产工艺与设备的借用及其改革	(12)
1.3.2 特殊的工艺与设备	(15)
1.3.3 国内外非木材植物人造板设备的开发	(16)
第2章 稻草(麦秸)板	(18)
2.1 稻草(麦秸)的特性及其对板材加工的影响	(18)
2.1.1 稻草的特性及对板材加工的影响	(18)
2.1.2 麦秸的特性及对板材加工的影响	(19)
2.2 纸面稻草(麦秸)板	(21)
2.2.1 主要原材料	(21)
2.2.2 纸面稻草(麦秸)板生产工艺与特点	(22)
2.2.3 纸面稻草(麦秸)板的材性	(25)
2.2.4 纸面稻草(麦秸)板的特点与应用	(27)
2.2.5 纸面稻草(麦秸)板生产中的问题	(28)
2.3 稻草碎料板	(29)
2.3.1 备料	(29)
2.3.2 干燥与施胶	(31)
2.3.3 铺装与热压	(33)
2.4 麦秸碎料板	(34)
2.4.1 麦秸的种类特点与碎料板性能	(35)
2.4.2 麦秸碎料板的工艺特点	(36)

2.4.3	异氰酸酯麦秸碎料板	(37)
2.5	其他稻草(麦秸)板	(39)
2.5.1	稻草(麦秸)软质装饰吸音板	(39)
2.5.2	草筋板	(41)
2.6	麦秸(稻草)板工业化开发概况	(43)
2.6.1	麦秸(稻草)板工业的发展	(43)
2.6.2	原料的分离加工	(44)
2.6.3	异氰酸酯胶黏剂及其脱模	(44)
2.6.4	碎料的拌胶	(45)
2.6.5	热压工艺特点	(45)
第3章	稻壳板	(47)
3.1	稻壳的特性及其对板材加工的影响	(48)
3.1.1	稻壳的形态特征	(48)
3.1.2	稻壳的化学成分	(48)
3.1.3	稻壳的碱溶性	(49)
3.1.4	稻壳的粒度	(49)
3.2	稻壳的预处理	(50)
3.2.1	稻壳的碾磨	(51)
3.2.2	稻壳的筛分	(53)
3.3	稻壳板胶黏剂	(54)
3.3.1	稻壳的胶合特性	(54)
3.3.2	胶种对稻壳板性能的影响	(55)
3.3.3	非碱性热固性酚醛树脂胶	(55)
3.3.4	改性脲醛树脂胶	(56)
3.3.5	酚醛—脲醛混合胶	(57)
3.3.6	异氰酸酯	(57)
3.4	稻壳板的生产与应用特点	(58)
3.4.1	稻壳板生产工艺与设备	(58)
3.4.2	稻壳板的性能与应用	(61)
3.5	提高稻壳板质量的措施	(61)
3.5.1	原材料的选择与配用	(62)
3.5.2	最佳工艺条件的选择	(64)
3.5.3	设备的改革	(66)
第4章	棉秆人造板	(68)
4.1	棉秆的特性及其对板材加工的影响	(68)
4.1.1	棉秆的构造与纤维形态	(68)
4.1.2	棉秆的吸水、吸湿及干缩性	(70)
4.1.3	棉秆的力学性质	(71)
4.1.4	棉秆的化学成分与pH值	(72)

4.2	棉秆人造板的备料	(73)
4.2.1	棉秆原料的收购	(73)
4.2.2	棉秆的贮存	(74)
4.2.3	棉秆的切断与筛选	(75)
4.2.4	棉秆的输送	(79)
4.3	棉秆纤维板生产特点	(80)
4.3.1	棉秆段的水洗	(80)
4.3.2	棉秆的纤维分离	(80)
4.3.3	棉秆纤维的洗浆	(81)
4.3.4	浆料处理	(82)
4.3.5	棉秆硬质纤维板	(82)
4.3.6	棉秆中密度纤维板	(82)
4.3.7	半干法棉秆硬质纤维板	(83)
4.3.8	湿法棉秆软质装饰吸音板	(83)
4.4	棉秆碎料板	(84)
4.4.1	棉秆皮用量对碎料板性能的影响	(84)
4.4.2	影响棉秆碎料制备的因素	(85)
4.4.3	棉秆碎料制备与筛选工艺的选择	(87)
4.4.4	棉秆碎料板生产工艺特点	(89)
4.4.5	提高棉秆碎料板质量的措施	(91)
第5章	蔗渣人造板	(94)
5.1	蔗渣的特性及对板材加工的影响	(95)
5.1.1	组织结构与纤维形态	(95)
5.1.2	化学成分	(95)
5.1.3	蔗渣的碎料形态	(96)
5.1.4	pH 值	(97)
5.2	蔗渣的除髓	(97)
5.2.1	蔗髓对板材质量的影响	(97)
5.2.2	除髓对贮存的作用	(98)
5.2.3	蔗渣的除髓	(99)
5.3	蔗渣纤维板生产工艺特点	(100)
5.3.1	蔗渣的制浆与浆料处理	(101)
5.3.2	湿法蔗渣纤维板的成型与热压	(103)
5.3.3	干法蔗渣中密度纤维板	(104)
5.4	蔗渣碎料板生产工艺特点	(107)
5.4.1	蔗渣的筛选	(107)
5.4.2	蔗渣的干燥	(108)
5.4.3	施胶	(109)
5.4.4	铺装与预压	(110)

5.4.5	热压	(110)
5.4.6	蔗渣碎料板技术经济指标	(111)
5.5	覆塑蔗渣瓦楞板	(111)
5.5.1	覆塑蔗渣瓦楞板生产工艺	(111)
5.5.2	覆塑蔗渣瓦楞板生产中的问题讨论	(113)
5.5.3	覆塑蔗渣瓦楞板的性能与用途	(113)
5.6	自生胶蔗渣碎料板的研究	(114)
5.6.1	蔗渣的自身胶结机理	(114)
5.6.2	自生胶蔗渣碎料板的研制	(115)
第6章	竹材人造板	(118)
6.1	竹材的特性及其对板材加工的影响	(119)
6.1.1	竹材的结构特性	(119)
6.1.2	竹材的物理性质	(121)
6.1.3	竹材的力学性能	(124)
6.1.4	竹材的化学性质	(126)
6.1.5	竹材的加工特性	(127)
6.2	竹席胶合板	(128)
6.2.1	竹席的制备与要求	(128)
6.2.2	竹席胶合板生产工艺	(129)
6.2.3	竹席胶合板的性能	(131)
6.2.4	竹席胶合板的特种加工	(132)
6.3	竹帘胶合板	(132)
6.3.1	竹帘的编织与要求	(132)
6.3.2	覆膜竹帘胶合板生产工艺	(133)
6.3.3	覆膜竹帘胶合板的特点、性能及应用	(135)
6.4	竹篾层积材	(136)
6.4.1	篾片的制作与要求	(136)
6.4.2	竹篾层积材生产工艺	(136)
6.4.3	竹篾层积材的特点、性能与应用	(138)
6.5	竹片胶合板	(139)
6.5.1	竹片胶合板生产工艺	(139)
6.5.2	竹片胶合板的特点与性能	(141)
6.5.3	竹片胶合板的应用	(142)
6.6	竹席波形瓦	(144)
6.6.1	材料与设备	(145)
6.6.2	竹席波形瓦生产工艺	(145)
6.6.3	影响竹席波形瓦质量的因素	(145)
6.6.4	竹席波形瓦的性能与应用	(147)
6.7	竹材碎料板	(148)

6.7.1	竹材碎料板的种类、性能与应用特点	(148)
6.7.2	普通竹碎料板的工艺特点	(149)
6.7.3	竹丝碎料板的工艺特点	(150)
6.7.4	竹大片碎料板的工艺特点	(150)
6.7.5	定向竹碎料板的工艺特点	(151)
6.8	竹材纤维板	(153)
6.8.1	备料与纤维分离	(153)
6.8.2	浆料处理或纤维施胶干燥	(153)
6.8.3	成型与热压	(154)
6.9	竹材复合板	(154)
6.9.1	竹材复合板的结构与性能	(155)
6.9.2	竹片—竹帘复合板工艺特点	(155)
6.9.3	竹片(竹席、竹帘)碎料复合板工艺特点	(156)
6.9.4	竹单板—竹帘复合板工艺特点	(156)
6.10	重组竹	(159)
6.10.1	重组竹基本生产工艺	(159)
6.10.2	软化与疏解的影响	(160)
6.10.3	水洗与施胶的影响	(161)
6.10.4	组坯与热压	(162)
6.11	径向竹篾帘复合板	(162)
6.11.1	径向竹篾帘复合板的结构优势	(162)
6.11.2	生产工艺特点	(163)
6.11.3	产品的性能与用途	(164)
6.12	竹材人造板的发展方向	(164)
6.12.1	竹材人造板将由单一结构材料向多元复合材料发展	(165)
6.12.2	研究新工艺,提高竹材利用率	(165)
6.12.3	竹材人造板由高密度型向中密度型转变	(166)
6.12.4	竹材加工的机械化、连续化程度不断提高	(166)
6.12.5	胶黏剂新品种的开发与改性研究	(167)
6.12.6	重视竹材精深加工技术的研究与开发	(167)
6.12.7	加大科技投入,实现资源整合	(167)
第7章	麻屑人造板	(168)
7.1	亚麻屑的特性及对板材加工的影响	(168)
7.1.1	亚麻屑的生物特性与组织结构	(168)
7.1.2	亚麻屑的密度	(170)
7.1.3	亚麻屑的成分	(170)
7.1.4	亚麻屑的形态	(172)
7.1.5	亚麻屑的化学特性	(173)
7.2	亚麻屑碎料板的备料工艺特点	(173)

7.2.1	亚麻屑碎料板的几种备料工艺	(173)
7.2.2	麻纤维的分离	(175)
7.2.3	麻屑的碎茎	(177)
7.2.4	粉尘的去除	(178)
7.2.5	麻根的处理	(178)
7.3	亚麻屑碎料板制板工艺特点	(179)
7.3.1	干燥与分选	(179)
7.3.2	施胶	(181)
7.3.3	铺装与热压	(183)
7.4	提高麻屑碎料板质量的研究	(185)
7.4.1	密度对板材质量的影响	(185)
7.4.2	麻屑含水率对板材性能的影响	(185)
7.4.3	胶料对板材性能的影响	(185)
7.4.4	防水剂对板材性能的影响	(188)
7.4.5	固化剂对板材性能的影响	(189)
7.4.6	施胶工艺对板材性能的影响	(189)
7.4.7	热压工艺对板材性能的影响	(190)
7.5	苧麻人造板	(191)
7.5.1	苧麻秆的特性及对板材加工的影响	(191)
7.5.2	苧麻纤维板	(192)
7.5.3	苧麻碎料板	(193)
第8章	芦苇人造板	(195)
8.1	芦苇特性及对板材加工的影响	(195)
8.1.1	芦苇的生物特性与组织结构	(195)
8.1.2	芦苇的纤维含量与纤维形态	(196)
8.1.3	芦苇的密度与吸湿性	(196)
8.1.4	芦苇的化学成分	(196)
8.2	芦苇碎料板生产工艺	(197)
8.2.1	生产工艺流程及特点	(197)
8.2.2	芦苇碎料板生产中影响因素	(200)
8.3	优化芦苇碎料板工艺的研究	(202)
8.3.1	各因素对板材吸水厚度膨胀率的影响	(202)
8.3.2	各因素对板材静曲强度 (MOR) 的影响	(203)
8.3.3	各因素对板材内结合强度的影响	(203)
8.3.4	各因素对板材弹性模量 (MOE) 的影响	(204)
8.3.5	优化工艺的板材性能	(204)
8.4	提高芦苇碎料板质量的几项措施	(205)
8.4.1	硅烷偶联剂强化胶合	(205)
8.4.2	芦苇碎料改性	(206)

8.4.3	脲醛树脂胶改性	(207)
8.4.4	不同种碎料的加入	(208)
8.5	异氰酸酯芦苇碎料板	(209)
8.5.1	异氰酸酯芦苇碎料板的试制	(209)
8.5.2	影响 MDI 胶芦苇碎料板性能的因素	(209)
8.5.3	MDI 胶芦苇碎料板成本	(211)
第9章	复合人造板	(212)
9.1	夹芯复合细木工板	(212)
9.1.1	材料的制备与要求	(212)
9.1.2	夹芯复合细木工板生产工艺	(214)
9.1.3	夹芯复合细木工板的性能及用途	(215)
9.2	复合胶合板	(216)
9.2.1	单板覆面竹席胶合板	(216)
9.2.2	单板覆面竹帘竹席复合胶合板	(219)
9.2.3	竹片覆面复合胶合板	(221)
9.3	复合定向碎料板	(223)
9.3.1	非木材植物碎料定向夹芯胶合板	(223)
9.3.2	竹材覆面定向碎料板 (OSB)	(226)
9.3.3	竹木复合定向碎料板	(229)
9.4	复合空心板	(231)
9.4.1	竹木复合空心板	(232)
9.4.2	复合网络板	(234)
9.4.3	木模-竹碎料复合空心板	(236)
9.5	天然植物纤维-塑料复合板	(236)
9.5.1	原料及其相容性	(236)
9.5.2	复合途径	(239)
9.5.3	天然植物纤维-塑料复合板性能及用途	(240)
第10章	无机胶凝非木材植物人造板	(242)
10.1	无机胶凝材料	(242)
10.1.1	几种无机胶凝材料的性能	(242)
10.1.2	无机胶凝材料与非木材植物的结合特征	(247)
10.1.3	非木材植物原料的处理或改性	(247)
10.2	无机胶凝非木材植物碎料板生产工艺	(249)
10.2.1	堆垛式模模冷压工艺	(250)
10.2.2	连续式冷压工艺	(250)
10.2.3	热压工艺	(251)
10.2.4	铸模式工艺	(252)
10.2.5	无机胶凝植物碎料板生产的影响因素	(252)
10.3	非木材植物石膏碎料板的研究	(253)

10.3.1	碎料制备方式对非木材植物石膏碎料板的影响	(253)
10.3.2	陈放时间与添加剂对竹材石膏碎料板性能的影响	(256)
10.3.3	石膏棉秆碎料板工艺条件的研究	(257)
10.3.4	几种非木材植物石膏碎料板制板工艺与性能	(259)
10.4	非木材植物水泥碎料板的研究	(261)
10.4.1	棉秆水泥碎料板的研究	(261)
10.4.2	影响竹材水泥碎料板性能的因素研究	(262)
10.4.3	水泥胶结椰纤板的研究	(264)
10.4.4	提高麦秸水泥碎料板质量的研究	(267)
10.4.5	热压法非木材植物水泥碎料板的研究	(268)
第11章	其他非木材植物人造板	(270)
11.1	玉米(高粱)秆人造板	(270)
11.1.1	原料的特性及对板材加工的影响	(270)
11.1.2	玉米秆碎料板	(271)
11.1.3	玉米秆碎料夹芯板	(272)
11.1.4	高粱秆窄胶合板	(273)
11.1.5	高粱秆纤维板	(275)
11.2	葵花秆人造板	(276)
11.2.1	原料的特性及对板材加工的影响	(276)
11.2.2	葵花秆碎料板	(277)
11.2.3	提高葵花秆碎料板质量的措施	(277)
11.2.4	葵花秆积成板	(279)
11.3	豆秸人造板	(280)
11.3.1	豆秸的特性及对板材加工的影响	(281)
11.3.2	豆秸碎料板工艺特点	(282)
11.3.3	豆秸纤维板	(283)
11.4	烟秆人造板	(284)
11.4.1	原料的特性及对板材加工的影响	(285)
11.4.2	烟秆碎料板	(285)
11.4.3	烟秆纤维板	(286)
11.5	花生壳人造板	(287)
11.5.1	原料的特性及对板材加工的影响	(287)
11.5.2	脲醛树脂胶花生壳碎料板	(288)
11.5.3	国外无胶花生壳板的研究	(288)
11.5.4	国内无胶花生壳板的研究	(290)
11.6	沙柳人造板	(291)
11.6.1	原料的特性	(292)
11.6.2	沙柳材特性对板材加工的影响	(293)
11.6.3	沙柳刨花板	(294)

11.6.4	沙柳中密度纤维板	(296)
11.7	柠条刨花板	(297)
11.7.1	原料的特性	(298)
11.7.2	柠条材特性对刨花板生产工艺的影响	(299)
11.7.3	柠条刨花板生产工艺特点	(300)
11.8	沙柳、柠条混合料刨花板	(302)
11.8.1	柠条、沙柳混合料刨花板生产工艺特点	(303)
11.8.2	板材性能的影响因素	(304)
11.9	其他非木材植物人造板的开发	(305)
11.9.1	栲胶渣人造板	(305)
11.9.2	椰子壳板	(307)
11.9.3	剑麻头纤维板	(307)
11.9.4	果壳(核)人造木	(309)
11.9.5	污泥纤维板	(309)
11.9.6	垃圾板	(310)
11.9.7	藤、草类人造板	(311)
11.9.8	棉籽壳碎料板	(312)
参考文献		(315)

1.1 非木材植物人造板的开发与应用

随着世界性的森林资源短缺,木材供应日趋紧张,木材人造板生产已受到一定程度的影响,而人造板的需求量正在逐年增长。因此,寻找新的人造板代用原料已势在必行。通过数十年的研究与探索,非木材植物人造板的产品种类、生产规模、工艺技术、性能质量、检验标准等,都得到了不同程度的发展与提高。

1.1.1 非木材植物人造板的开发概况

20 世纪初国外已开始利用非木材植物原料制造人造板,我国开发非木材植物人造板原料生产人造板始于 50 年代末。迄今为止,据不完全统计,2001 年仅利用蔗渣与棉麻茎秆生产人造板的厂家或车间,已有 60 余家,年生产能力已达 30 万 m^3 以上。在我国非木材植物人造板的发展中,以蔗渣利用最早,以竹材人造板发展最快。

麻秆是世界上最早用于人造板生产的非木材植物原料之一,比利时在 1948 年就建立了第一条以亚麻秆为原料的刨花板生产线,其产量 1973 年达到 93 万 m^3 。我国除利用麻秆研究与生产刨花板外,还进行了麻秆中密度纤维板及硬质纤维板的研制工作,现已取得成功,可以进行工业化规模生产。

稻麦秆最早用于造纸,后用于制造纤维板。英国于 20 世纪 40 年代中期开始用稻麦秆制造纸面稻草纸,我国于 20 世纪 80 年代中期引进这项技术与设备,并已开始自行生产专用设备。稻麦秆碎料板生产,曾多次进行过小试与中试,2000 年初,已开始筹建正规化生产线,2008 年初已建成麦秸(稻草)碎料板生产线 10 余条,年生产能力达 30 余万 m^3 。

蔗渣是人造板生产的较好原料之一。除了在纸浆、纸和纸板方面的应用得到迅速发展之外,蔗渣也是人造板工业应用最早和范围最广的原料。实际上,美国于 1920 年将蔗渣用于硬质绝缘板生产,我国用蔗渣生产湿法硬质纤维板的厂家有 30 多家。由于废水污染问题,国内外已趋向于用蔗渣生产碎料板,美国于 1963 年建成一家日产 100 m^3 的蔗渣碎料板生产线,我国于 80 年代开始进行这方面的研制,其后在广东、福建等省建成了 10 多家蔗渣碎料板厂。蔗渣中密度纤维板的正式生产始于泰国,我国广东等地随后也建起类似的生产线。由于蔗渣是最早用于人造板生产的非木材植物原料,其工艺与设备均已日趋完善,是一种可以大力开发的用于生产人造板的原料。

棉秆由于来源丰富,近年来作为人造板原料的发展十分迅速。20 世纪 50 年代末我

国即已应用棉秆生产湿法硬质纤维板。但由于大多数厂仍沿用木材原料的工艺设备,对棉秆原料及生产特点研究少,因而其生产工艺技术一直未完全成熟,设备也不能完全适应生产需要。直至80年代末期,才基本解决湿法生产的工艺技术问题。棉秆碎料板的生产经过小试、中试和国外技术的引进,已形成一定的生产能力。此外,棉秆软质吸音板和中密度纤维板也曾进行过试制和生产,技术上不存在大的难题。棉秆在我国具有广泛资源,是人造板工业很有潜力的原料之一。

用稻壳生产人造板的研究早在20世纪50年代已在外国进行,但直至80年代初,才由菲律宾采用加拿大技术建成世界上第一座稻壳板厂。我国上海木材工业研究所首先开展稻壳板的研究工作,为稻壳板的生产奠定了一定基础。国内先后在江西、浙江等地建成了几条年产5 000m³稻壳板生产线,由哈尔滨林机厂生产的专用设备,由于工艺不成熟,产品质量波动大,加之在产品应用开发上存在问题,使稻壳板生产与应用没有达到预期目标。

用花生壳生产人造板的研究国外早有报道,我国南京林业大学于1981年开始花生壳制板的研究,1985年陕西省建材所也进行了相同的工作,分别于1986年9月与11月通过鉴定,并建成相应的生产线。我国是盛产花生的国家,种植地区极广,花生壳的利用将进一步扩大人造板原料的来源。

竹类人造板是我国近几年开发的新型人造板材,由于竹类植物纤维长、强度高、耐酸、耐碱,其抗拉强度是木材的2倍,硬度是木材的100倍,加之生长快、产量高,是极有发展前途的人造板原料。竹材人造板比木材人造板有许多更优良的特性,是一种优质、高强度的代木材料。我国是盛产竹子的国家,竹材人造板发展很快,目前已生产的品种有竹编胶合板、竹材积成板、竹片胶合板、竹材碎料板、竹材装饰板等,产品强度高、用途广。随着不断地开发研究,生产工艺与设备日趋完善,产品质量不断提高,品种也日渐增多。

近些年来,由于森林资源缺乏,我国对非木材植物人造板进行了大量的研究与试验。除了上述原料外,对其他一些非木材植物原料也进行了开发,先后研制成功高粱(玉米)秆细木工板、剑麻木板、桉胶渣板、席草板、葵柄板、柠条板等一系列产品,有的已投入正式生产。从根本上讲,用非木材植物原料生产人造板并没有理论上的难题,其工艺技术无需重大改变。但是,由于非木材植物原料毕竟与木材的结构组成有所不同,在相同的工艺条件下,非木材植物人造板的质量与木材人造板有不同的差距,有的甚至无法制成产品。因此需要改革工艺条件,研制新设备或改造老设备,不断扩大原料品种,提高非木材植物人造板的质量,使之接近或相当于同类木材人造板的物理力学性能。

发展非木材植物人造板生产,国内外已积累了一定的经验,产品质量不断提高,品种不断增加,新的原料也在不断被挖掘。实践证明,生产非木材植物人造板具有明显的经济效益、社会效益及生态效益,而且在发挥这三大效益之中,尚有巨大的潜力可挖。

1.1.2 非木材植物人造板的种类与应用

非木材植物原料大多用于生产纤维板和碎料板,特别是近些年来,由于废水污染控