

人造板 (上册) 制造学

唐忠荣 编著



科学出版社

人造板制造学

(上册)

唐忠荣 编著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书全面论述传统“三板”的制造原理、方法和技术进步,按照先共性后个性的原则逐层讨论,赋予读者联想比较,深入浅出,便于掌握。全书分上、下册,共12章,汇集作者30余年在人造板制造领域的生产实践经验和教学科研思想,对人造板制造技术的理论基础、技术发展和科学成果进行系统介绍,紧密结合生产实际,充分展示现代科研成果和承载前辈学术成就,全面呈现新知识、新技术、新工艺和新产品的时代精髓。本书插图全部由作者精心设计绘制,更加直接、准确、充分地表达了作者的思想内容。全书内容新颖,知识全面,层次清楚,结构合理,学术先进,图文并茂。

本书适合木材科学与技术学科的广大师生、科研工作者以及人造板制造企业的工程技术人员参考阅读,也可作为高等院校相关专业的参考教材。

图书在版编目(CIP)数据

人造板制造学——上册 唐忠荣编著. —北京:科学出版社,2015.3
ISBN 978-7-03-043597-2

I. ①人… II. ①唐… III. ①人造板生产—制板工艺
IV. ①TS653

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 044964 号

责任编辑:牛宇锋 王晓丽/责任校对:桂伟利
责任印制:张倩/封面设计:蓝正设计

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新科印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2015年3月第 一 版 开本:720×1000 1/16

2015年3月第一次印刷 印张:28 1/4

字数:553 000

定价:165.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

序

随着社会经济的发展、人类文明的进步和生活水平的提高，人们对木材及其制品质量提出了越来越高的希望，同时也对木材工业技术提出了越来越高的要求。尤其是近几十年来，世界木材资源的重点逐步从天然林向人工速生林转移，新型木材原料的材性、加工和应用技术，以及相应的文化内涵都形成了新的技术范畴。当前，我国木材工业在投资主体、经营模式、管理机制和市场流通等方面都发生了巨大变化，出现了与计划经济时代完全不同的运行模式，形成大、中、小企业并行，先进与落伍技术共存的运作现状。自 20 世纪 80 年代中期“引进、吸收和消化”人造板技术以来，人造板工艺技术、设备制造和管理水平等方面跃上了一个新台阶，人造板领域的众多专家和学者在人造板工业化制造理论研究和实践应用方面取得了突破性进展和骄人的成绩。半个多世纪以来，国内出版了大量与木材工业相关的专业图书，对促进我国木材工业的发展作出了突出的贡献。

为了推动我国木材工业的可持续发展，培养和造就一支充满活力的年轻技术队伍，满足现代人造板生产、设计和科学研究需要，促进管理人员和工程技术人员知识更新，方便本科生、研究生更好地掌握人造板先进制造技术。《人造板制造学》（上、下册）作者根据自己多年生产、科研和教学经验，参阅国内外相关文献，结合现代科研成果和学术思想，特编著了该书。

全书分上、下册，共 12 章，根据人造板制造的工艺过程，以绪论、人造板生产原材料、单元制造、干燥、单元加工及贮运、施胶、板坯成形与处理、热压胶合、素板处理与加工 9 章全面论述传统“三板”的制造原理、方法和技术进步，按照先共性后个性的原则逐层讨论，赋予读者联想比较，层次清楚，深入浅出，便于掌握；并以其他木材植物人造板、无机胶凝人造板和非木材植物人造板 3 章内容进行补充阐释，构建人造板制造完整体系。

该书汇集作者 30 余年在人造板制造领域的生产实践经验和教学科研理念，对人造板制造技术的理论基础、技术发展和科学成果进行系统诠释阐述，紧密结合生产实际，充分展示现代科研成果和学术成就，全面呈现新知识、新技术、新工艺和新产品的时代精髓。

该书插图全部由作者精心设计绘制，更加直接、准确、充分地表达了作者的思想内容。全书内容新颖，知识全面，结构合理，学术精湛，图文并茂。

该书适合木材科学与技术学科的广大师生、科研工作者以及人造板制造企业的工程技术人员参考阅读，也可作为高等院校相关专业的参考教材。



李 坚

中国工程院院士

2013 年 11 月于哈尔滨

前 言

人造板是一种绿色资源产品，广泛应用于家具装饰、建筑建造和交通运输等行业，与人们的日常生活紧密相连，与社会发展同步并行。进入 21 世纪以来，我国人造板工艺技术和设备技术逐渐与世界先进水平接轨，质量不断提高，新产品层出不穷，产量稳居世界首位，人造板产业步入了健康快速的发展道路。

人造板工业化制造是人造板工艺技术、设备技术、自动控制技术和管理技术的集合。自 20 世纪 80 年代中期“引进、吸收和消化”以来，人造板工业经历了从测绘仿制到自主创新，从初始的继电器控制到现代的计算机系统控制，从小生产到大规模生产的发展过程，在工艺技术、设备制造和管理水平等方面跃上了一个新台阶。

随着人造板科学技术的不断发展，人造板领域的众多专家和学者在人造板工业化制造理论研究和实践应用方面取得了突破性进展，但作为系统传授人造板知识的专业书籍并未与时俱进。本书汇集作者 30 余年在人造板制造领域的生产实践经验和教学科研思想，对人造板制造技术的理论基础、技术发展和科学成果进行系统化的阐释，力求做到理论与实践紧密结合，充分展示现代科研成果和承载前辈学术成就，全面呈现新知识、新技术、新工艺和新产品的时代精髓，以期能满足现代人造板生产、设计和科学研究需要，促进管理人员和工程技术人员知识更新，方便本科生、研究生更好地掌握人造板先进制造技术。此即作者之初衷。

全书分上、下册，共 12 章，按人造板制造的工艺过程，以绪论、人造板生产原材料、单元制造、干燥、单元加工及贮运、施胶、板坯成形与处理、热压胶合、素板处理与加工 9 章阐述主导产品，并以其他木材植物人造板、无机胶凝人造板和非木材植物人造板 3 章内容进行补充，以求达到多而不乱，重点突出，逻辑层次分明的目的；从人造板制造体系的共性出发，创新地将人造板制造划分为备料、制板和后处理 3 个工段和单元制造、干燥、单元加工、施胶、板坯成形、热压和后期处理等 7 个工序，按照先共性后个性的原则逐层讨论，赋予读者联想比较，易于掌握；为更加直接、准确地表达内容，本书全部插图由作者精心设计绘制，部分源自生产实际。

本书编写过程中参阅了国内外相关文献，并从中引用了许多珍贵的数据和资料，在此向这些论文著作的作者表示衷心感谢！本书得到了中南林业科技大学木材科学与技术学科和湖南省教育厅重点科研项目的支持，也得到了中南林业科技

大学木材科学与工程教研室全体同仁的关心，在此一并表示感谢！

中国工程院李坚院士给予本书学术方向上的指导，并提出宝贵的建议，在此特别表示感谢！

由于本书涉及技术面较广，生产实践性较强，囿于作者知识水平，书中难免存在疏漏与不足之处，恳请广大读者批评指正。

作 者

2014 年 11 月

于长沙

目 录

(上册)

序

前言

第 1 章 绪论	1
1.1 人造板工业进程	2
1.1.1 人造板的发展历程	2
1.1.2 人造板的生产现状	2
1.1.3 人造板生产的发展趋势	6
1.2 人造板的分类和命名	7
1.2.1 人造板的分类	7
1.2.2 人造板的命名	11
1.3 人造板产品性能	11
1.3.1 基本性能内涵和指标	11
1.3.2 人造板的特点	19
1.4 人造板生产工艺	21
1.4.1 传统三板简述	21
1.4.2 生产工艺流程	24
1.5 人造板生产供热	34
1.5.1 供热要求和热源种类	34
1.5.2 供热系统	36
参考文献	39
第 2 章 人造板生产原材料	42
2.1 原料种类和来源	42
2.1.1 木材植物纤维原料	42
2.1.2 人造板原料来源	45
2.2 人造板生产原料的性质	46
2.2.1 人造板生产原料的物理力学性质	46
2.2.2 人造板生产原料的化学性质	49

2.2.3 材料的构造特征	54
2.3 原料贮存与运输	55
2.3.1 木材原料的贮存	55
2.3.2 木材原料的运输	57
参考文献	57
第3章 单元制造	59
3.1 原料准备及处理	59
3.1.1 原料去皮	59
3.1.2 木片制造	63
3.1.3 木段毛方软化处理和准备	71
3.2 单板和薄木制造	85
3.2.1 单板和薄木概述	85
3.2.2 旋切	87
3.2.3 刨切	119
3.2.4 半圆旋切和锯切	124
3.3 刨花制造	126
3.3.1 原料选择、准备和贮存	127
3.3.2 刨花类型及特性	130
3.3.3 刨花制造方法	133
3.3.4 刨花制造设备	135
3.4 纤维制造	155
3.4.1 木片清洗	155
3.4.2 木片软化	160
3.4.3 纤维分离理论	168
3.4.4 纤维分离系统	187
3.4.5 纤维质量及贮存	203
参考文献	211
第4章 干燥	214
4.1 干燥基础理论	215
4.1.1 干燥介质的基本特性	215
4.1.2 干燥过程的物料量和热量的平衡计算	224
4.1.3 物料的干燥过程	230
4.1.4 木质原料干燥的过程特性	236
4.1.5 木质材料构成单元的干燥系统	240
4.1.6 人造板单元干燥	245

4.2 单板干燥	247
4.2.1 单板干燥理论	247
4.2.2 单板干燥设备	259
4.3 刨花干燥	268
4.3.1 刨花干燥理论	268
4.3.2 刨花干燥设备	273
4.4 纤维管道气流干燥	291
4.4.1 纤维干燥理论	291
4.4.2 纤维干燥系统	302
4.4.3 干燥系统的设计	314
参考文献	316
第5章 单元加工及贮运	319
5.1 单板加工	319
5.1.1 单板分选与运输	319
5.1.2 单板修剪及拼接	321
5.2 刨花加工	330
5.2.1 刨花分选	330
5.2.2 刨花再碎	339
5.3 纤维加工	343
5.3.1 纤维分选	343
5.3.2 粗纤维处理	348
5.4 半成品的贮存与输送	348
5.4.1 单板类的贮存输送	348
5.4.2 散料单元的贮存与运输	350
参考文献	359
第6章 施胶	361
6.1 胶液调配	361
6.1.1 人造板常用胶黏剂	361
6.1.2 添加剂	371
6.1.3 调配工艺	390
6.2 单板施胶	395
6.2.1 胶黏剂调配工艺要求	395
6.2.2 单板类施胶方法	396
6.3 刨花施胶	399
6.3.1 胶黏剂调配工艺要求	400

6.3.2 刨花施胶方法·····	402
6.3.3 刨花施胶系统控制·····	410
6.4 纤维施胶·····	419
6.4.1 纤维施胶机理·····	419
6.4.2 纤维施胶方法·····	429
6.4.3 纤维施胶系统控制·····	432
参考文献·····	438

第 1 章 绪 论

人造板是一种绿色低碳的可再生资源产品,已广泛应用于家居家饰、建筑建设、汽车制造、纺织包装、航空航天等领域。人造板工业的快速发展不但可为人们现代生活需求提供有力的物质保障,缓解优质木材资源短缺的资源矛盾,同时也可有效地推动工业人工林的迅猛发展、改善森林资源结构。因此,人造板工业的健康快速发展对国民经济发展有着非常重大的意义。

人造板是以木材或非木材植物为原料,将经过机械加工制造而成的各种特定构成单元按照一定的排列原则,通过胶合、复合或自结合的方法压制而成的板材、型材或模压制品。根据人造板的定义,其包括以下几方面的含义。

(1)人造板的原材料来源限制于植物资源。植物资源包括木本植物、草本植物和藤本植物 3 大类,其中主要以木本植物中的乔木为主,其次为草本植物中的竹材,再次为农作物秸秆。此外,灌木、藤和农作物果壳利用相对较少。

(2)构成单元为经过机械加工制造的特定形式。人造板的品种很多,其构成单元形态各异,因此其性能及排列方式也不尽相同。构成单元主要有单板、刨花和纤维,此外还有细小规格毛方、木束等。排列形式主要有平行排列、交错和随机排列等多种。

(3)单元的结合有胶黏剂胶合、复合和自结合 3 种方式。人造板胶黏剂包括有机胶黏剂和无机胶黏剂两大类,且以有机胶黏剂胶合为主,而无机胶黏剂胶合主要指水泥和石膏类人造板。人造板复合是指不同的人造板构成单元或人造板单元与其他材料按照一定比例结合的人造板材,如木塑复合材料、木陶瓷等。自结合为利用构成单元自身特性在水热作用下进行的再结合或者通过对结合单元界面进行调控后的再结合。

(4)定形采用压制方法。人造板的定形必须对板坯进行加压,以保证单元间的充分接触,减少间隙,形成一定的规则形状。其压制方法包括冷压和热压两种,且以热压方法为主。热压方法能有效地缩短热压周期,改善胶合质量,但加热方式限制了成品厚度、增加了能源消耗。

总之,人造板制造应根据材料特性选择合适的制造工艺方法,同时也要根据单元形态和产品性能需要来确定单元的排列方式和方法,选择合适的结合方式和胶黏剂种类等。

1.1 人造板工业进程

1.1.1 人造板的发展历程

公元前 3000 年的古埃及首先制成锯制薄木,主要用做装饰材料;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 3 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长单板,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。我国以生产三层胶合板为主,用进口材作为面板;少部分生产国产材厚胶合板,且多用做建筑模板。

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,20 世纪 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。在 80 年代中期,我国引进德国年产 $1.8 \times 10^4 \text{ m}^3$ 、 $3 \times 10^4 \text{ m}^3$ 和 $5 \times 10^4 \text{ m}^3$ 成套刨花板生产技术,在引进、吸收和消化的基础上,刨花板技术和产业得到了迅速发展。1997 年我国开始生产定向刨花板(又称定向结构刨花板)。21 世纪,湖北宝源年产 $2 \times 10^5 \text{ m}^3$ 的定向刨花板生产线和福建三明年产 $4.5 \times 10^5 \text{ m}^3$ 的普通刨花板生产线的投产,标志着我国刨花板生产上了一个新的台阶。

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 年瑞典 Sunds 公司的 Asplund 发明了连续式木片热磨机,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。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,而大型热磨机和连续热压机的技术突破,标志着我国人造板设备和工艺技术跨上了一个新的台阶,但与世界先进水平仍存在较大差距。到 21 世纪初,我国中密度纤维板的产量已居世界首位,而湿法纤维板则淡出历史舞台。

1.1.2 人造板的生产现状

进入 21 世纪以来,世界人造板产量以年均 7% 的速度持续增长,2007 年产量

超过 $2.8 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。2008 年因受全球金融危机的影响,人造板产量下挫 6.36%,但人造板工业在亚洲、特别是在中国的强劲拉动下,2009 年全球产量回升了 5 个百分点,重新步入快速发展轨道。2010 年,世界人造板产量再创历史新高,超过 $3 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。

近十几年来,全球刨花板年产量始终保持在 $1 \times 10^8 \text{ m}^3$ 左右,金融危机前,年均增长 4.78%,2007 年产量高达 $1.11 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。受危机冲击,刨花板产量不断下滑,2010 年降到 $9 \times 10^7 \text{ m}^3$ 左右。2009 年全球刨花板、胶合板、中密度纤维板三大板比例为 40:35:25,2010 年在中国胶合板产量增长 60% 的冲击下,三大板比例调整为 35:38:27,但刨花板依然是全球人造板生产的主要品种。胶合板受金融危机影响最大,2008 年产量下降 9.45%,但在亚洲经济复苏的带动下迅速反弹,2010 年产量达到 $1 \times 10^8 \text{ m}^3$,超过刨花板成为第一大板种。中密度纤维板受金融危机影响不大,进入 21 世纪以来一直持续平稳增长,年均增长率高达 11.8%,全球产量从 2001 年的 $2.362 \times 10^7 \text{ m}^3$ 提高到 2010 年的 $7 \times 10^7 \text{ m}^3$,10 年增长了近 2 倍。

从五大洲地域来看,亚洲始终占据着世界人造板的主导地位。金融危机对欧洲和美洲的人造板生产影响很大,但对其他三大洲几乎没有影响,其中亚洲人造板工业逆市拉升,其产量占全球总产量份额由 2007 年的 42% 增长到了 2009 年的 50%。

2007 年前,欧洲、美洲的刨花板产量占全球总量的 82.3%,金融危机导致欧美建筑行业不景气,引起人造板需求下降,造成多家工厂倒闭、减产,产量急剧下滑。2009 年,欧美刨花板产量比 2007 年下降了 22.74%。胶合板一直是亚洲人造板的强项,2009 年亚洲胶合板产量超过全球产量的 70%。中密度纤维板生产也集中在亚洲,而且连年持续高速增长,2009 年亚洲中密度纤维板产量占到全球产量的 63%。

中国人造板产量自 2005 年排名世界第一以来就一路飙升,2010 年更是大步跨越,以 33.03% 的惊人增长速度达到 $1.54 \times 10^8 \text{ m}^3$,2012 年达到 $2.85 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。中国已成为令人瞩目的世界人造板超级大国。

“十一五”期间,中国内地累计生产人造板 $5.2585 \times 10^8 \text{ m}^3$,其中胶合板 $2.1422 \times 10^8 \text{ m}^3$ 、纤维板 $1.5946 \times 10^8 \text{ m}^3$ 、刨花板 $5.51 \times 10^7 \text{ m}^3$ 、其他人造板 $9.707 \times 10^7 \text{ m}^3$ 。

世界人造板生产使用情况见表 1-1~表 1-4。从表中可以看出,世界人造板产量稳步增长,尽管受到 2008 年世界金融危机的冲击,但总产量依然保持良好势头;从表 1-2 可以看出,我国人造板总产量远远高于世界其他国家,但刨花板产量发展处于弱位;从表 1-3 中可看出,胶合板占的比例逐年下降,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例上升,尤以干法生产的产品发展更为迅速。

表 1-1 国外人造板产量

(单位: $\times 10^4 \text{ m}^3$)

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	2 302.6	580.1	328.8	231.2	41.5	81.9	104.5	—	16.8	822.9	6 978.0
1980	2 639.7	830.7	480.2	314.0	107.9	248.2	201.7	—	44.6	1028.0	10 134.2
1990	3 704.0	963.5	635.8	331.5	195.3	289.2	139.5	—	78.1	863.2	12 900.7
2000	4 572.3	1 406.4	1 504.0	553.8	578.8	580.3	461.5	475.0	237.0	560.7	18 530.3
2002	4 105.0	1 369.3	1 609.3	546.0	675.0	667.4	489.4	568.4	271.4	489.3	19 457.1
2004	4 451.4	1 635.0	1 661.9	614.6	809.4	851.3	649.1	723.7	383.3	528.8	23 664.3
2006	4 435.9	1 740.0	1 763.3	665.7	888.7	845.8	735.6	896.2	498.9	551.4	26 434.7
2007	4 091.1	1 770.8	1 763.7	669.8	1 216.0	874.9	853.4	1 048.8	545.9	531.3	28 160.5
2008	3 557.6	1 467.4	1 222.0	616.8	1 305.4	861.1	812.4	1 066.5	561.4	460.9	26 860.4
2009	2 909.7	1 481.3	1 103.4	616.8	1 305.4	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

(单位: $\times 10^4 \text{ m}^3$)

名次	总产量		胶合板		单板		刨花板		硬质纤维板		软质纤维板		中密度纤维板	
	国别	产量	国别	产量	国别	产量	国别	产量	国别	产量	国别	产量	国别	产量
1	中国	7 995	中国	3 622	中国	312	美国	1 348	德国	144	美国	276	中国	2 741
2	美国	2 910	马来西亚	921	马来西亚	101	中国	1 151	中国	144	马来西亚	124	德国	342
3	德国	1 481	美国	885	巴西	62	德国	931	美国	66	波兰	62	美国	296
4	马来西亚	1 305	印尼	335	新西兰	51	加拿大	715	俄罗斯	58	加拿大	43	巴西	200
5	加拿大	1 103	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	印尼	43	俄罗斯	456	波兰	20	西班牙	39	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	印尼	18	智利	93
世界	25 541		7 820		1 206		9 395		790		770		5 560	

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 1-3 各种人造板所占的比例

(单位: %)

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

中密度纤维板是人造板中发展最迅速的品种,近20年内以40%的年均增长率增长,1995年产量为 $7.88 \times 10^6 \text{ m}^3$,2000年达 $1.905 \times 10^7 \text{ m}^3$,2009年达到 $5.56 \times 10^7 \text{ m}^3$ 。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 $2.687 \times 10^7 \text{ m}^3$,约是欧洲($4.053 \times 10^6 \text{ m}^3$)的6倍。而人造板千人消耗量以加拿大最高,为世界平均消耗量的9倍多,中国也达到了发达国家水平,为世界平均消耗量的2倍多。

表 1-4 各国人均消费人造板量(2009年) (单位: $\text{m}^3/\text{千人}$)

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

中国人造板生产发展和使用情况见表1-5和表1-6。新中国成立初期,我国人造板产量近于零状态,到20世纪90年代开始进入迅猛发展阶段,尤其在进入21世纪以来,10年产量增加了7倍多。但从表1-6可看出,我国人造板应用主要集中在家具制造业;而国外则主要用在建筑业,一般占到50%左右。这也就体现为我国刨花板发展相对迟缓,而胶合板和纤维板发展较快。

表 1-5 中国人造板产量 (单位: $\times 10^4 \text{ m}^3$)

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	1 684.60	759.26	216.40	53.69	435.10	273.84
2000	2 001.66	992.54	514.43	329.8	286.77	207.92
2005	6 392.89	2 514.97	2 060.56	1 854.14	576.08	1 241.28
2010	15 360.83	7 139.66	4 354.54	3 894.24	1 264.20	2 602.43
2011	20 919.29	9 869.63	5 562.12	4 973.41	2 559.39	2 928.15

表 1-6 中国人造板应用比例 (单位:%)

板种	用 途				
	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	11.5	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 人造板生产的发展趋势

人造板的高速发展需要使用大量自然资源——木材,破坏了生态环境,危及人们的生存,因此人造板使用的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。总体来说,人造板生产发展趋势体现在以下几方面。

(1)坚持生产低污染、低能耗、绿色环保的人造板产品,减小对生态环境的破坏。

小规模、高能耗的生产线将逐步淘汰,取而代之的将是生产规模大,能源消耗低,劳动生产率高的现代化生产线;自动化、智能化设备的研发和利用将继续得到发展,单机生产率和设备的能源利用率得到提高;清洁生产得到重视和发展,利用生产废料生产热能将会在更多生产线得到应用;先进制造技术不断发展,产品的制造精度和原料的利用率将不断提高;胶黏剂技术进一步发展,多品种的低毒胶黏剂的应用,使人造板产品的安全性等得以保证。

(2)非木材植物纤维人造板的生产规模和设备技术将继续改进,劳动生产率和产品性能得以提高。

很多非木材植物纤维人造板借用了木材人造板的工艺设备技术,或多或少地存在一些技术问题,一些特殊的非木材植物纤维人造板设备技术依然落后,设备产能低,有些甚至依靠人工作业。这些问题将要解决和完善。

(3)产品、技术不断创新,呈现出更多性能优越、功能齐全的新产品。

随着生产技术的不断进步,产品的结构更加科学合理,产品性能更加优越,且可以生产符合使用需求的复合人造板等;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高新技术的应用。

(4)工艺、设备和管理技术同步发展,先进制造技术得到广泛重视。

人造板生产过程将实现计算机同步管理,生产成本得到有效控制,原料利用更加科学合理,单位产品的能源消耗降低,构成单元形态更加符合工艺要求,落后生产技术得到改进。产、学、研结合更加紧密,科研成果的转化周期缩短,知识产权得到有效保护。

(5)生产规模不断扩大,规模效益得到呈现。

规模化生产不但可以提高人均劳动生产率,减少人力资源成本,同时可以降低产品的能源和资源消耗,以及可减少销售成本和增大市场竞争力。