



木材加工与 应用技术进展

向仕龙 李赐生 编著



科学出版社

www.sciencep.com

(S-0610.0101)

木材加工与 应用技术进展

科学出版社

联系电话: 010-64017506

E-mail: gcjs@mail.sciencep.com

ISBN 978-7-03-028772-4



定价: 80.00 元

木材加工与应用技术进展

向仕龙 李赐生 编著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书总结了大量国内外木材加工研究与应用的技术成果,特别是近 10 年来在工业中得到应用的成果以及有应用前景尚在研究与开发的新技术新产品,按人造板工艺与技术、木质材料胶合技术、木(竹)材功能性处理技术、近代技术在木材加工中的应用、家具制造技术、木质新材料的开发、木材加工工业的可持续发展 7 个专题对木材加工的技术进展进行了讨论,是从技术层面讨论木材加工的专著,具有较强的应用性。

本书适合木材科学与技术学科的广大师生、科研工作者,以及木材加工和家具生产企业的工程技术人员参考阅读;亦可作为大专院校相关专业的选修教材。

图书在版编目(CIP)数据

木材加工与应用技术进展 / 向仕龙,李赐生编著. —北京:科学出版社, 2010. 9

ISBN 978-7-03-028772-4

I. ①木… II. ①向…②李… III. ①木材加工 IV. ①TS65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 165305 号

责任编辑:牛宇锋 / 责任校对:郑金红

责任印制:赵 博 / 封面设计:耕者设计工作室

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>

丽源印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010 年 9 月第 一 版 开本: B5(720×1000)

2010 年 9 月第一次印刷 印张: 26 3/4

印数: 1—2 000 字数: 527 000

定价: 80.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

木材是人类应用最早的材料之一,木材加工也是人类最早的生产活动之一。千百年来,人类的生活一直离不开木材及其制品,因而也离不开木材加工。由于起源很早或者其他的原因,至今在许多人的心目中,木材加工仍是伴随着斧头、刨子等原始工具的活动,很难与现代化的大工业相联系。实际上,木材加工业一直紧随世界工业革命和现代化进程,发展日新月异。特别是 20 世纪 80 年代以来,随着人们对天然材料的日益偏好和环境意识的加强,木材加工业得到飞速发展,从原料开发、产品种类、生产规模、工艺技术、环境保护等各个方面都有了崭新的变化。本书是在作者及所领导研究团队的研究与实践基础上,总结了大量国内外木材加工研究与应用的技术成果,特别是近 10 年来在工业中得到应用的成果以及有应用前景尚在研究与开发的新技术新产品,按人造板工艺与技术、木质材料胶合技术、木(竹)材功能性处理技术、近代技术在木材加工中的应用、家具制造技术、木质新材料的开发、木材加工工业的可持续发展 7 个专题对木材加工的技术进展进行了讨论。

本书是从技术层面讨论木材加工的专著,有较强的应用性。可用做大专院校木材加工、人造板、家具、化工、建筑和包装等专业或专业方向的教学参考书,也可供有关生产、科研、设计、工程施工等方面的人员参考。

在本书的编写过程中参阅了许多国内外文献,从中引用了许多珍贵的数据和资料,在此向这些论著的作者表示衷心的感谢。

由于本书涉及的技术领域广,而作者的水平有限,书中难免存在不足与疏漏,诚恳希望读者给以指正和批评。

作 者
2010 年 6 月

目 录

前言

第 1 章 人造板工艺与技术进展	1
1.1 原料制备技术	1
1.1.1 单板制造技术	1
1.1.2 纤维分离技术	14
1.1.3 原料处理技术	25
1.2 调施胶与干燥技术	29
1.2.1 纤维板调施胶技术的应用现状与发展	29
1.2.2 刨花板调施胶技术的应用现状与发展	33
1.2.3 我国人造板调施胶技术存在的问题与未来发展	35
1.2.4 单板热压干燥	36
1.3 成形技术	38
1.3.1 纤维(刨花)类板材成形	38
1.3.2 单板类板材成形	41
1.3.3 木条(单板)类板材成形	44
1.4 热压技术	52
1.4.1 连续式平压	52
1.4.2 喷蒸热压	58
1.4.3 摆式热压	61
1.4.4 挤压法刨花板生产	69
参考文献	72
第 2 章 木质材料胶合技术进展	75
2.1 低醛及无醛胶黏剂	75
2.1.1 木材加工业的甲醛散发源	75
2.1.2 降低游离甲醛释放的技术措施	76
2.1.3 低醛脲醛树脂胶黏剂的研究与应用	81
2.1.4 游离甲醛捕捉剂的研究与应用	84
2.1.5 无醛胶黏剂的研究与应用	88
2.2 人工林木材的胶合	89
2.2.1 影响木材胶合的主要因素	90

2.2.2	难胶合木材胶合性能的改进研究	91
2.2.3	人工林木材胶合的研究	93
2.3	秸秆材料的胶合	95
2.3.1	秸秆材料的胶合特性	95
2.3.2	秸秆材料的胶合改性研究	100
2.3.3	异氰酸酯在秸秆材料胶合中的研究与应用	104
2.4	高含水率单板的胶合	107
2.4.1	高含水率单板胶合的意义及困难	107
2.4.2	脲醛树脂胶合高含水率单板的途径	108
2.4.3	高含水率单板的胶合研究与应用	109
2.5	木质材料的自胶合	111
2.5.1	国外木质材料自胶合技术研究	112
2.5.2	2000 年前国内木质材料自胶合的研究	114
2.5.3	2000 年后木质材料的自胶合技术研究	116
2.6	生物胶黏剂的开发	118
2.6.1	大豆基木材胶黏剂	119
2.6.2	淀粉基木材胶黏剂	121
2.6.3	木素胶黏剂	124
	参考文献	126
第 3 章	木(竹)材功能性处理技术进展	130
3.1	真空压力浸渍	130
3.1.1	真空压力浸渍工艺与设备进展	130
3.1.2	影响真空压力浸注处理因素的研究	133
3.1.3	真空压力浸渍改性技术的研究进展	137
3.2	密实化	139
3.2.1	压缩性密实化工艺	139
3.2.2	压缩性密实化研究	143
3.2.3	表面密实化研究	145
3.2.4	回弹与定形的研究	148
3.3	高温热处理	151
3.3.1	木材高温热处理工艺	152
3.3.2	高温热处理木材的性能	154
3.3.3	国外典型木材热处理工艺与产品性能	157
3.3.4	热处理木材的应用与发展趋势	158
3.3.5	国内热处理木材的研究	159

3.4 其他改性处理技术	162
3.4.1 辊压法木材浸注技术	162
3.4.2 改性剂与电子束辐射联合增强改性木材	164
3.4.3 纳米技术应用于木材改性	164
3.4.4 树脂表面强化改性	165
参考文献	166
第4章 近代技术在木材加工中的应用	169
4.1 木质材料含水率检测	169
4.1.1 木质材料含水率测试技术现状	169
4.1.2 红外水分仪	171
4.1.3 微波水分测量	175
4.1.4 电测含水率计	178
4.2 木质材料的无损检测	184
4.2.1 木质材料无损检测现状	184
4.2.2 超声波缺陷探测技术的应用	188
4.2.3 微波板材缺陷检测技术的应用	190
4.2.4 声发射技术测定木质材料的性能与缺陷	191
4.2.5 光电扫描技术用于木质材料的检测	193
4.2.6 近红外光谱技术无损检测人造板性能	195
4.2.7 激光技术在木材无损检测中的应用	198
4.3 尺寸测量与定位	200
4.3.1 人造板厚度自动检测技术	200
4.3.2 制材生产中光电扫描技术的应用	205
4.3.3 旋切木段激光扫描定心技术	206
4.3.4 可动激光原木直径测量自动系统	207
4.4 木质材料加工	209
4.4.1 高能超声波用于木材加工	209
4.4.2 激光切削	211
4.5 木质材料改性	217
4.5.1 超声波技术在木材阻燃浸渍处理过程中的应用	217
4.5.2 木材微波改性技术	218
4.5.3 γ 射线辐射法制备木塑复合材地板	221
参考文献	222
第5章 家具加工技术进展	223
5.1 配料与毛料加工技术	223

5.1.1 实木家具配料	223
5.1.2 板式家具现代配料	227
5.1.3 现代木家具刨削技术	234
5.1.4 木质材料弯曲成形技术	237
5.2 现代木家具的净料加工技术	249
5.2.1 现代木家具的榫眼加工	249
5.2.2 家具零部件的型面曲面加工技术	253
5.2.3 高效的家具加工技术	261
5.2.4 现代家具表面砂光	264
5.3 现代家具表面加工新技术	266
5.3.1 贴面装饰技术	266
5.3.2 家具面板的数码喷绘工艺	278
5.3.3 表面纹理强化	279
5.3.4 封边技术	282
参考文献	287
第6章 木质新材料的开发	289
6.1 木质重组材料	289
6.1.1 人造薄木	289
6.1.2 竹集成材	295
6.1.3 刨切微薄竹	300
6.1.4 重组木	305
6.1.5 其他重组材料	307
6.2 功能化木质复合材料	309
6.2.1 木陶瓷	309
6.2.2 金属化复合材料	321
6.2.3 炭化木	325
6.3 木塑复合材料	330
6.3.1 木塑复合材料的发展、应用与研究方向	331
6.3.2 塑料基体对木塑复合材料性能的影响研究	332
6.3.3 木质材料对木塑复合材料的影响研究	333
6.3.4 成形技术对木塑复合材料的影响研究	336
6.4 纤维增强树脂/木质复合材料	337
6.4.1 纤维增强树脂材料	337
6.4.2 碳纤维增强树脂/木质复合材料的制造	339
6.4.3 碳纤维增强树脂/木质复合材料的应用	340

6.4.4 纤维增强树脂/木材复合工程材料的研究开发	341
6.5 轻型人造板的开发	344
6.5.1 轻质刨花板的开发	344
6.5.2 超轻质中密度纤维板的研究与开发	347
6.5.3 微米木纤维低密度人造板开发	348
参考文献	351
第7章 木材加工工业的可持续发展	354
7.1 资源的开发与高效利用	354
7.1.1 工业人工林开发与利用	354
7.1.2 非木材植物原料开发与利用	364
7.1.3 废弃木质材料的循环利用	378
7.2 能源与节能	386
7.2.1 木废料能源的综合利用	386
7.2.2 热能中心的应用	389
7.2.3 导热油加热技术	393
7.2.4 冷凝水回收及热能的梯级利用技术	394
7.2.5 烟(炉)气利用技术	397
7.2.6 电气节能技术	398
7.3 清洁生产与产品生命周期评价	400
7.3.1 木材加工与清洁生产	400
7.3.2 木材的环境友好性评价	403
7.3.3 中密度纤维板产品的生命周期评价	405
7.3.4 刨花板产品的生命周期评价	409
7.3.5 板式家具产品的生命周期评价	412
参考文献	417

第1章 人造板工艺与技术进展

人造板是当今多种材料并存时代的产物,人造板工业是高效利用木材和节约木材资源的支柱产业之一,是林业可持续发展的重要组成部分。人造板由于设计自由度大,可将木材及其他材料根据组成、结构、工艺、性能和应用等诸多因素进行优化,在木材工业高技术发展中起到先导作用,人造板工艺与技术的进步已成为当代木材工业高技术的重要组成部分。在世界各国的共同努力下,近年来人造板工业发生了巨大变化。以下从原料制备、调施胶与干燥、板坯成形、板材热压等几个方面讨论人造板的技术进展。

1.1 原料制备技术

1.1.1 单板制造技术

1. 单板柔化

普通旋切生产的单板存在以下问题:①由于旋切时从木段端面观察可见的圆周长度不同,旋切后单板两面的面积大小不同,即单板两面的面积是不对称的,从而引起单板的翘曲变形;单板的厚度愈大,这种情况愈显严重。②旋切机旋制单板的过程中,在与旋刀接触的单板表面上,沿纤维排列的方向产生大量的细小裂纹,即单板两面的形态与结构也是不对称的,从而引起单板的翘曲变形;同样,单板的厚度愈大,这种情况也愈严重。③不同木材由于自身内部构造,纤维形态及木材断面各部分含水率不均等复杂因素,也会引起单板的翘曲变形,这种情况在目前大量应用的杨木、桉木等速生工业用材上常常发生。

单板出现的翘曲变形不仅会给进料和配板等工序带来不便,而且使单板之间不能很好地胶合,造成产品鼓泡分层,同时会使产品产生内应力而变形。单板的柔化处理或称整平处理就是为了解决上述问题而出现的技术和工艺。

1) 单板柔化原理与方法

单板柔化整平机的工作原理从现有技术看认识基本一致,即一方面靠单板柔化机(亦称整平机)人工地在单板正面(紧面)制造出若干细小的裂纹(隙),并使之尽可能地与背面(松面)相对称,释放由于单板单面裂隙所产生的单板内应力,使单板双面均有裂隙而平整柔软。另一方面,使单板纤维间的结合按照要求受到一定程度的破坏,以消除木材生长中产生的内应力,从而获得较小应力的单板。

单板柔化整平机的柔化方法主要有以下几种:

(1) 将锐利的刻刀置于辊筒表面,当单板从辊筒间通过时,实施对单板无裂隙的正面刻下细小切口,其切口相互错开且十分密集,完全可以平衡背面的裂隙,使单板得到柔化。

(2) 利用曲率极小(一般 $R \leq 10\text{mm}$)的辊子配以弹性良好的大胶辊柔化单板。当单板从中通过时,因单板反向弯曲产生裂隙而被柔化。此外,弹性胶辊在与单板接触并将单板压至小曲率的金属辊上时,由于橡胶的弹性伸张率沿胶辊横向不一致,产生拉力将单板撕出小裂纹。

(3) 以一对大直径(约 300mm)弹性胶辊两面夹持单板,在单板通过双橡胶弹性辊间得到与(2)相同的效果,使单板柔化。

(4) 在一对金属硬辊上穿套以弹性不一的和纹路方向也不一的窄辊子,单板从其间连续通过时被柔化整平成双面裂隙的柔软平整的单板。

采用上述方法柔化的单板在干燥工序中易于干燥,同时可缩短热压周期。

由于速生工业用材的大量应用,近年来单板柔化技术有较快的发展。单板柔化可以在旋切过程中进行,也可以在单板输入剪切机或干燥机前进行。

2) 单板旋切过程的柔化处理

旋切过程单板的柔化处理和其他处理方法相比具有众多优点,如在输送、处理时拿取方便,单板输入剪切机或干燥机容易,干燥后的单板不翘曲,可实现生产线的连续作业,大大节省人力等。旋切过程对单板的柔化处理需要在单板旋切机上增加相应的柔化装置。以下介绍两种柔化装置及其过程,它们的共同特征是在旋切单板的过程中使单板产生裂纹而消除应力,使单板变得柔软而平整。

(1) 原木表面裂隙法。

这种技术起源于日本,它是在旋切单板之前使原木表面产生裂隙,这样旋切时单板背面产生的裂隙与正面产生的裂隙相对应,从而达到单板柔化平整的目的。带有柔化装置的旋切机简图如图 1-1 所示。图中 4、5 和 6 为柔化装置,其中 4 为带有刀具的回转圆筒,5 为回转圆筒的升降油缸,6 为摆动支架。摆动支架固定在旋切机机座上,它可以在图 1-1 中 B、C 位置往复旋转。该装置对单板柔化处理过程是:旋切机卡轴卡紧待旋切的原木,摆动支架 6 由 B 位置摆动到 C 位置,升降油缸 5 启动,使带有刀具的回转筒下降,与原木 1 表面相接触,圆筒表面突出的刀具啃入原木表面,旋切机的旋刀 2 开始对原木进行旋切,圆筒随旋转的原木回转,随着原木直径的减小升降油缸加压,使刀具始终能和旋切木段表面相接触,使原木表面有一定程度的裂隙,从而达到单板柔化的目的。该装置具有相当的灵活性,当生产单板不需要柔化时(如生产胶合板表、背板),升降油缸卸压,回转圆筒上升离开旋切木段,待旋切芯板时柔化装置再次启动。值得一提的是,此方法一定要注意刀具的设计。刀齿的大小和间距一定要控制好,主要是根据所旋切原木材性和旋切

状况确定,间距太大、太密将大大降低单板的强度,太小、太稀可能达不到柔化单板的目的。

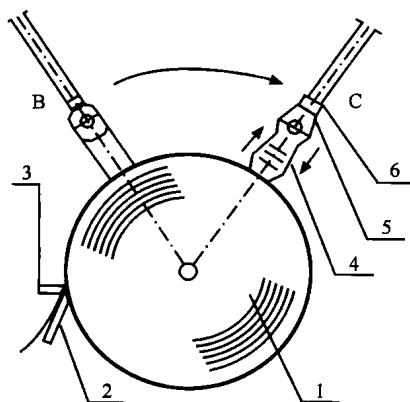


图 1-1 表面裂隙法单板柔化处理

1. 原木; 2. 旋切机旋刀; 3. 压尺; 4. 带有刀具的回转圆筒; 5. 升降油缸; 6. 摆动支架

(2) 大小辊挤压法。

这种方法是在单板旋切过程中利用两个大小不同的辊筒对单板进行挤压,使单板紧面出现裂纹以达到柔化的目的。图 1-2 是单板旋切机柔化过程示意图。如图所示,加压装置 6 由气动系统组成,小挤压辊 3 由硬质材料制成,如不锈钢等,直径为 30mm 左右;大挤压辊 5 是软质胶辊,直径为 300mm 左右。大挤压辊 5 与旋切机的切削速度同步运转,其方法是在原木 1 表面上设置接触轮 9,使可变的切削速度通过驱动装置 7 准确地传递到大挤压辊 5 上。旋切机旋制单板时旋刀 2 和压尺 8 配合从原木 1 旋出单板 4,单板 4 通过大、小挤压辊时其接触面上单板被压入

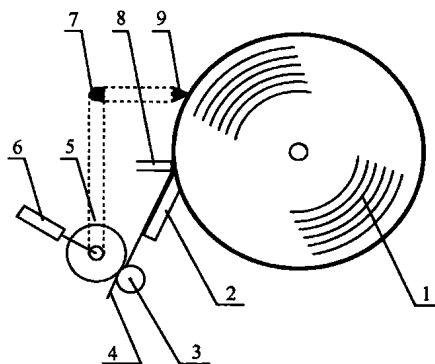


图 1-2 大小辊挤压法单板柔化处理

1. 原木; 2. 旋切机旋刀; 3. 小挤压辊; 4. 单板; 5. 大挤压辊;
6. 加压装置; 7. 驱动装置; 8. 压尺; 9. 接触轮

凹槽,板面上弯。弯曲过程中单板紧面产生裂纹,与旋切过程产生的裂纹平衡。同时,又由于凹槽的接触面的各点存在速率差使裂纹稍微被拉开,形成柔软平整的单板,且单板也被略微延伸,延伸率在约 1%~5%。通过该柔化过的单板在以后的干燥、剪切、拼接和胶合等工艺过程中,完全可以自动连续进行。干燥时由于通气性增强,干燥速率可以提高约 20%~40%,剪切时有约 1%~5%的延伸率,从而提高了单板的得率,且可以避免因没柔化的单板卷曲而造成切割不均的现象。拼接时排除了由于卷曲造成板边翘曲而导致拼缝黏结不良的现象;胶合时避免了由于内应力不均匀造成胶合板变形。

3) 单板柔化处理的研究

速生意大利杨木(以下简称意杨)单板由于自身内部构造、纤维形态及木材断面各部分含水率不均等复杂因素,造成在常规单板干燥的条件下易产生明显的干燥缺陷,严重影响了成品板的质量。黄晓东进行了意杨单板柔化处理的研究。利用一台自制的单板纤维切断设备,刀片采用直径 20cm、厚度 5mm 的硬质合金纤维板齐边刀,下刀为完整刀,上刀视单板厚度的不同,要求在砂轮机上由熟练磨刀工打磨成规则的缺口,配 7.5 kW 的可调速电机一台作为进料及切断动力,由多组上刀、下刀相配组成单板纤维切断设备的核心。具体单板纤维切断设备工作原理图见图 1-3。

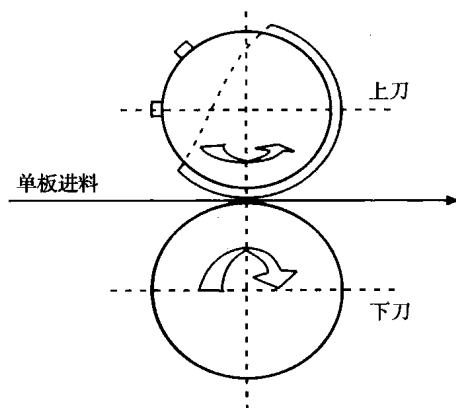


图 1-3 单板纤维切断设备工作原理图

一套刀组可由多把刀组成,下刀刀轴位置固定,上刀刀轴位置可调,且由弹簧与螺杆配合张紧。上下刀口之间的间距视具体要求而定,上、下刀轴中刀与刀之间的间距可根据生产经验通过刀轴上可拆卸挡块调整并用端头螺母固定。单板进料时,上刀与下刀的工作面挤紧切割单板,因上下刀轴中刀片按一定间距设置在单板上形成几条有规律的纤维切断。切缝纵向间距由可调速电机控制单板进料速率,刀轴转速及切割刀刃面间距决定,切缝左右间距由刀间的可调挡块尺寸决定。研

究结果表明,利用机械方法切断部分纤维,使意杨单板纤维在蒸汽辊筒干燥机干燥过程中产生的干缩应力因纤维断裂而无法传递,部分消除了产生干燥缺陷的内应力,杨木单板的干燥质量有了明显的改善。采用机械法切断意杨的部分纤维,仅是单板纤维的点状切断,且单板涂胶过程中加入10%~20%的面粉防止胶水产生透胶,所以并不影响成品的表面质量。

陆肖宝也对意杨单板整平进行了探讨。研究认为,意杨单板干燥后翘曲变形的程度与它在木段中的原来位置有关,如单板是由偏宽年轮部分旋得,则它是在应拉木的部分容易变形。影响单板干燥后翘曲变形的第二个因素是旋切产生的背面裂缝,它使单板正、背两面的干缩应力不一致,正面紧密,干缩应力大;背面疏松,干缩应力小,所以单板干燥后总是向紧面卷(或翘)起。意杨单板的变形程度还与单板厚度及背面裂缝的深浅有关。单板厚度越大或背面裂缝越深,则单板正、背两面的干缩应力差距越大,变形越厉害。在试验过程中发现有些1.8mm厚、400mm×400mm幅面的单板,干燥后甚至卷成了直径约120mm的圆筒形。该试验是根据切痕原理进行,即在单板正面用小刀按一定的要求切出一些小口子,观察它们对单板干燥后平整度的影响。试验分1mm厚和1.8mm厚的两组单板,采用正交方法进行。影响因素定为三个:切口密度(单板横纹方向每单位长度上的切口数)、切口长度和切口深度。试验结果表明,影响单板整平效果的显著因素是切口长度。试验还对整平对胶合强度的影响进行了研究,发现未经处理的单板组成的胶合板胶合强度平均为1.43MPa,而经过处理的单板组成的胶合板,其平均胶合强度为1.24MPa,表明单板经整平处理后,其胶合板的胶合强度似乎略有下降。

2. 单板纵向接长

1) 概述

单板纵向接长是充分利用小径材、弯曲材及短材的有效工艺与技术之一。国外从20世纪70年代起对单板纵向接长进行了研究,日本、芬兰、意大利、德国等国已广泛应用于生产,并取得了明显的效果。国外单板纵向接长机组均根据本国特有木材资源及企业特点而设计。

单板纵向接长的主要方法有:

(1) 端接。

将短木段端面涂胶黏结成长木段,通过旋切成为所需长度的单板,可以利用胶合板生产中原木截断剩余短木段、较长的弯曲木段截断成短木段或者去除了有缺陷的短木段。短木段接长需经挑选,直径、端面形状应一致,其旋制的单板相当于端接单板,用于板材生产时,会降低产品接口处的静曲强度。

(2) 指榫接。

在单板端头加工出锯齿形指形榫,利用指榫实现单板纵向拼接。指榫拼接胶

合面较窄,结合强度较低,可用于贴面薄木或封边单板带的接长,用于板材生产时对产品接口处的静曲强度也有影响。

(3) 拼缝接。

利用铡刀或剪板机对窄单板齐边,并在接缝处间断地用胶纸带、热熔胶丝进行黏结或用聚氨酯线拼缝。其方法简单、生产率较高、故障少、胶带纸较为便宜,但当单板含水率发生变化时会引起单板的干缩和膨胀,含水率高会影响缝隙大小,并易使单板翘曲,且缝间没有胶黏剂,对产品接口处的静曲强度影响更大。

(4) 斜接。

这是先在单板端头铣削加工斜面并涂胶,而后加压胶接的单板接长方法。斜接面愈宽,胶合板接缝处抗拉强度愈高,是目前国内外普遍采用的加长方式。斜接按斜面加工方式可分为锯削、铣削、刨削和磨削四种,其中有代表性的为磨削和铣削两种。国内一般以磨削为主,国外以铣削为主。

以下主要介绍单板斜接工艺与技术进展情况。

2) 国内外单板接长机组研究进展

(1) 国外单板接长的研究进展。

国外 20 世纪 70 年代即开始单板接长的研究,其设备机械化程度高,接长质量好,但设备结构比较复杂、体积庞大,能耗大且价格昂贵。据有关信息报道,我国长春胶合板厂、福津木业公司等企业从芬兰、意大利等国引进数套单板铣削斜接机组都难以连续运行而被闲置。国外几种斜面切削机和窄板压机主要技术性能见表1-1。

表 1-1 国内外斜面切削机主要技术数据

指标名称	磨削机	铣锯机	铣削机				
	中国长沙 XDM	中国东台 BJC1213	前苏联 YC	前苏联 2YC	芬兰劳特 FVS2	芬兰劳特 2FVS185	芬兰劳特 2FVS265
最大工作宽度/mm	1400	1350	—	1870	—	1850	2650
最小工作宽度/mm	500	470	—	470	—	450	450
加工单板厚度/mm	1~4	1~4	0.5~6	0.5~6	0.5~3	0.5~6	0.5~3
进料速率/(m/min)	5~20	2.5~25	12~18	6~24	8~25	8~25	8~25
刀头(砂带)转速/(r/min)	31(m/s)	4800	6000	5600	5000	5000	5000
刀头电机功率/kW	5.5	3×2	4.5	5.5×2	5.5×2	5.5×2	5.5×2
进料电机功率/kW	—	3	2.8	3	2.2	2.2	2.2
机器长度/mm	3100	2910	1630	3190	2000	2000	2000
机器宽度/mm	2422	2000	830	1890	3000	—	3800
机器高度/mm	3940	1400	1130	1415	—	—	—
质量/kg	1500	4000	1100	3580	2125	—	2300

(2) 我国单板接长机组研究进展。

我国对单板接长技术研究起步较晚,1989年南京林业大学和江苏东台木工机械厂,采用国内外通用的铣削方式,研制成功单板纵向加长机组,并在吉林、江西等人造板厂投入生产运行,取得了较好的经济效益。

黑龙江省伊春市金山屯区人造板厂于1994年研制成功单板斜刨机,并获得国家专利,其生产工艺是将单板端头切削成斜面,切削后涂胶,然后分组用铝垫板送入胶合板热压机热压成形。具有结构简单、操作方便、加工成本低等特点。因仅有斜刨机而未能与相应的窄板热压机配套,斜接后在4ft*×8ft大热压机上热压,故生产率及成品率皆较低。同时斜刨机为工厂自制设备,仅作为生产自用,未形成批量生产。

湖南长沙湘华兴电器有限公司于1996年研制成功XDM型单板磨削接长机组(XDM型单板斜接磨削机及XDJ型窄板热压机)获得了国家专利,产品经国内10余家人造板生产企业使用。据称与国外同类设备相比具有如下几个特点:

① 结构轻巧、重量**轻、操作方便、设备重量仅为国外同类设备1/2,操作面积不到40m²;

② 生产效率高,班产可过2000张,而国外芬兰、意大利等国同类设备班产仅500张;

③ 产品成品率高达98%以上,而国外同类设备成品率在70%~75%,接长后胶合强度等物理力学性能无明显影响,各项指标均能达到有关标准规定要求;

④ 价格便宜,仅为国外同类设备1/10~1/100。

3) 国内外斜面切削机及斜接压机主要技术性能比较

戴若夫等对国内外单板斜接进行了详细研究并开发了磨削单板接长机组。国内外斜面切削机及窄板压机主要技术性能见表1-1和表1-2。由表可见,目前斜面切削接长主要分为铣锯、铣削及磨削三种方法。

(1) 铣锯接长。

南京林业大学与东台市木工机械厂研制的单板纵向接长机组由斜铣锯机、斜接压机等五台设备组成。斜铣锯机其单板采用双履带输送、双皮带压紧的夹持方式进料,左右斜铣刀头布置在两侧分别采用单面刃的硬质合金圆锯片加工出单板的斜面,锯片直径250mm,共有64齿,压机采用三只双作用活塞式结构的加压油缸,压机开闭通过液压系统完成,斜面对缝搭接动作由装料小车和夹送机构配合完成,机组适用范围广,除可用于胶合板接长外,还可用于厚度不超过10mm纤维板及刨花板的斜接。其特点:①生产能力1000张/班;②机组由斜铣锯机、储存滚

* 1ft=3.048×10⁻¹m。

** 本书提到的质量多指“产品质量”,为了与之区别,在某些章节用“重量”描述“物质的质量”。