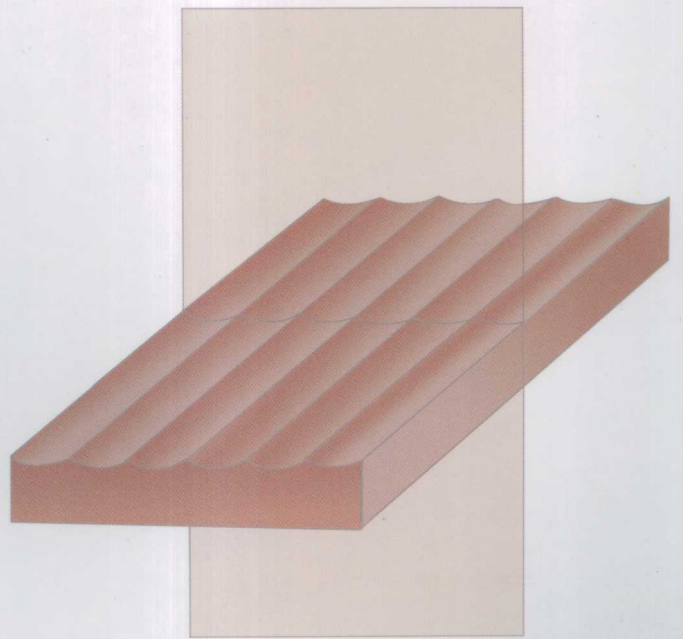




高等院校木材科学与工程专业教材

木材加工工艺学

顾炼百 主编



中国林业出版社

高等院校木材科学与工程专业教材

木材加工工艺学

顾炼百 主编

中国林业出版社
CHINA FORESTRY PUBLISHING HOUSE

北京
100041
北京
100041
北京
100041
北京
100041

中国林业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

木材加工工艺学/顾炼百主编. —北京: 中国林业出版社, 2003. 3 (2007. 1 重印)
高等院校木材科学与工程专业教材
ISBN 7-5038-3309-2

I. 木… II. 顾… III. 木材加工-高等学校-教材 IV. TS65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 101955 号

中国林业出版社·教材建设与出版管理中心

电话: 66170109 传真: 66170109

出版 中国林业出版社 (100009 北京西城区刘海胡同 7 号)

E-mail: cfphz@public.bta.net.cn 电话: 66184477

发行 新华书店北京发行所

印刷 三河市富华印刷包装有限公司

版次 2003 年 3 月第 1 版

印次 2007 年 1 月第 3 次

开本 850mm×1168mm 1/16

印张 34.5

字数 726 千字

定价 48.00 元

凡本书出现缺页、倒页、脱页等质量问题, 请向出版社发行部调换。

版权所有 侵权必究

中国林业出版社

前 言

《木材加工工艺学》是全国高等林业院校木材科学与工程
工程专业教学指导委员会确定的主干课程之一，是该专业的一门
主要专业课程。

全书共分4篇23章，第1篇制材（第1章至第4章），第
2篇木材干燥（第5章至第9章），第3篇木制品加工工艺
（第10章至第17章），第4篇木材加工洁净化（第18章至第
23章）。内容阐述上以加工工艺为主体，以机理和基础知识为
基础，以设备为辅助；设备中又以主机为主，以突出重点。内
容力求更新，强调理论联系实际，适合国情需要，既总结了国
内成熟的生产技术和科研成果，又适当吸收和借鉴国外教材内
容及国外的先进技术。为了便于教学，各章都附有重点内容和
思考题。

本书除了可作木材科学与工程专业的教材之外，还适用于
艺术设计、工业设计、包装工程、环境工程等相近专业作为教
材或参考书，亦可供有关工程技术人员参考。

本书由南京林业大学顾炼百教授主编，北京林业大学赵小
矛副教授为副主编。编写分工如下：

第1篇概论，第1章1.4节，第3章 南京林业大学孙友
富教授；

第1篇第1章1.1、1.2、1.3节，第4章 西北农林科技
大学邱增处副教授；

第1篇第2章 福建农林大学陆继圣教授；

第2篇概论，第5、6、7章 南京林业大学顾炼百教授；

第2篇第8章 南京林业大学杜国兴教授；

第2篇第9章 内蒙古农业大学王喜明教授；

第3篇概论，第10章，第12章12.3、12.4节 南京林
业大学李军副教授；

第3篇第11章，第12章12.1、12.2节 北京林业大学
赵小矛副教授；

第3篇第13、14章 南京林业大学申利明教授；

第3篇第15、16、17章 南京林业大学吴智慧教授；
第4篇概论、第18、19、20章 南京林业大学周捍东副
教授；
第4篇第21、22、23章 南京林业大学徐长妍老师。

全书由主编顾炼百教授汇总和修改。孙友富教授负责审阅第1篇；吴智慧教授负责审阅第3篇；杜国兴教授对第2篇提出了许多宝贵意见；编写过程中还得到商庆清、王小燕、盛华芳、汪佑宏、陈太安、涂登云、钟争登等同志的大力帮助，在此谨向他（她）们表示诚挚的谢意。

由于编者水平有限，书中难免有错误和不妥之处，欢迎读者批评指正。

编 者
2002年4月

目 录

第1篇 制 材

概 论	(2)
第1章 制材生产的原料和产品	(9)
1.1 原条造材	(9)
1.2 原木	(10)
1.3 制材生产的产品	(14)
1.4 原木与锯材的贮存保管	(17)
第2章 原木锯解工艺	(25)
2.1 制材设备简介	(25)
2.2 制材生产主要技术指标	(43)
2.3 原木下锯法	(46)
2.4 下锯图和下锯计划	(51)
2.5 原木锯解加工	(72)
2.6 原木出材率、锯材质量及工艺措施分析	(79)
第3章 锯材的分选与检验	(87)
3.1 锯材分选与检验的意义	(87)
3.2 锯材分选的方式及装置	(88)
3.3 锯材合格率的测定	(90)
3.4 锯材检量及评等方法	(92)
第4章 制材工艺设计	(97)
4.1 制材工艺设计基本内容	(97)
4.2 拟定车间生产工艺流程图	(102)
4.3 制材车间设备选择与计算	(104)
4.4 车间工艺平面布置	(111)

第1篇 参考文献 (119)

第2篇 木材干燥

概 论 (122)

第5章 对流干燥介质 (127)

 5.1 湿空气的性质 (127)

 5.2 湿空气的参数图 (133)

 5.3 水蒸气 (138)

 5.4 炉气 (142)

第6章 木材水分与环境 (146)

 6.1 木材中的水分 (146)

 6.2 木材的干缩和湿胀 (153)

第7章 木材干燥时的传热、传湿及应力、变形 (158)

 7.1 木材和窑壳的传热 (158)

 7.2 流体对木材的渗透 (165)

 7.3 干燥过程中木材内水分的移动 (170)

 7.4 木材表面的水分蒸发 (178)

 7.5 木材的对流干燥过程 (179)

 7.6 木材干燥时的应力与变形 (181)

第8章 木材干燥窑及其主要设备 (189)

 8.1 木材干燥窑 (189)

 8.2 木材干燥设备 (210)

第9章 木材干燥工艺 (235)

 9.1 干燥前准备 (235)

 9.2 干燥基准 (239)

 9.3 干燥过程的实施 (248)

 9.4 干燥质量的分析 (254)

 9.5 大气干燥 (258)

 9.6 特种干燥 (263)

第2篇 参考文献 (271)

附录1 我国160个主要城市木材平衡含水率气象值 (272)

附录2 含水率干燥基准示例 (276)

第 3 篇 木制品加工工艺

概 论	(280)
第 10 章 木制品的材料与结构	(285)
10.1 材料与配件	(285)
10.2 木制品的接合	(298)
10.3 木制品的结构	(300)
第 11 章 机械加工工艺基础	(307)
11.1 工艺过程	(307)
11.2 加工基准	(310)
11.3 加工精度	(312)
11.4 表面粗糙度	(315)
第 12 章 实木零件加工	(323)
12.1 配料	(323)
12.2 毛料的加工	(330)
12.3 胶合	(333)
12.4 净料加工	(342)
第 13 章 板式部件制造工艺	(360)
13.1 板式部件制造工艺过程	(360)
13.2 材料的准备	(361)
13.3 板式部件的覆面	(369)
13.4 板式部件加工	(378)
第 14 章 弯曲成型	(386)
14.1 实木弯曲	(386)
14.2 薄板胶合弯曲	(398)
14.3 模压成型	(407)
14.4 其他弯曲方法	(411)
第 15 章 木制品装饰	(416)
15.1 涂饰工艺	(417)
15.2 涂饰方法	(435)
15.3 涂层干燥与漆膜修整方法	(445)
15.4 特种艺术装饰	(446)
第 16 章 木制品装配	(451)

16.1	装配的准备工作	(452)
16.2	部件装配	(453)
16.3	部件加工	(456)
16.4	总装配	(458)
16.5	配件装配	(459)
第17章	工艺设计	(462)
17.1	工艺设计的依据	(462)
17.2	材料的计算	(466)
17.3	工艺过程的制订	(467)
17.4	机床设备的选择和计算	(471)
17.5	车间规划和设备布置	(475)
第3篇	参考文献	(481)

第4篇 木材加工的洁净化

概 论	(484)	
第18章	木材加工粉尘污染及其控制	(489)
18.1	木材加工生产性粉尘的产生及其危害	(489)
18.2	木材工业粉尘污染控制的综合性措施	(497)
18.3	粉尘污染控制的卫生标准和排放标准	(499)
第19章	木材工业废气污染及其控制	(503)
19.1	木材工业废气污染源	(503)
19.2	木材工业废气的危害	(503)
19.3	工业有害废气污染的综合防治措施	(504)
19.4	工业有害气体的净化技术	(506)
19.5	木材工业废气污染的防治技术	(506)
19.6	大气环境质量和工业有害气体排放标准	(509)
第20章	木材加工废水污染及治理	(511)
20.1	木材加工工业废水污染源	(511)
20.2	木材工业废水中的主要污染物及其危害	(511)
20.3	工业废水处理技术	(512)
第21章	木材加工噪声污染及其治理	(518)
21.1	环境噪声概述	(518)
21.2	噪声的危害与噪声标准	(520)

21.3	环境噪声的控制技术	(522)
21.4	木材工业噪声污染控制技术	(523)
第22章	通风除尘系统设计简介	(527)
22.1	除尘机理	(527)
22.2	工业通风系统简介	(528)
22.3	除尘系统简介	(529)
22.4	通风除尘系统的设计原则和设计步骤	(539)
第4篇	参考文献	(541)

内容目录表按的突册学材编 1

第 1 篇

制材

概 论

第 1 章 制材生产的原料和产品 9

第 2 章 原木锯解工艺 25

第 3 章 锯材的分选与检验 87

第 4 章 制材工艺设计 97

概 论

1 制材学研究的对象与内容

制材学是一门研究原木的特性，原木与锯材的贮存、保管，制材设备的使用，原木的锯解工艺，锯材的分选与检验，锯材的深加工和剩余物的利用，以及制材企业设计（包括原木楞场、制材车间和板院工艺布置）的理论和技术的课程。

制材学的任务是为制材企业提高原木的出材率、锯材质量和劳动生产率，降低工人的劳动强度和改善劳动环境，合理利用森林资源，增加产品的附加值，获得最大的经济效益；同时，促进制材生产技术进步，实现科学化管理，提高企业的现代化水平。

制材学研究的主要内容是围绕制材企业的一切生产、经营活动，以先进技术和科学管理为手段，以提高企业的整体效益和现代化水平为目标而进行的。具体内容简述如下：

(1) 原木的基本特性。如研究原木的形状特性、缺陷及分布规律与造材和加工利用的关系，原木的材性与用途的关系，以及原木的检验评等技术。

(2) 锯材及副产品。研究锯材产品的种类、规格、质量及用途，充分利用制材加工剩余物，开发各种新的副产品。

(3) 原木的贮存与保管。原木的合理贮存与保管的方法，原木的防裂、防腐技术，原木的出河、卸车、归拆楞及运输设备，以及水上作业场和原木楞场的设计和规划布置。

(4) 原木锯解前的准备作业。如原木的区分、调头、截断、剥皮、冲洗和金属探测等工序的设备和技术。

(5) 制材设备的使用与革新。主要是合理操作使用各种锯机及附属设备，提高设备的加工性能和生产效率，提高设备的机械化和自动化程度。

(6) 原木的锯解工艺。合理选用各种下锯方法，研究特殊用材及缺陷原木锯解，制定提高原木出材率及锯材质量的措施，按最大出材率理论，优化设计下锯图。

(7) 锯材的分选与检验。对锯材产品的分选设备、技术和方法进行研究，实现锯材的检验评等自动、无损检测以及对产品质量控制。

(8) 锯材的堆垛保管。研究不同种类、规格及等级的锯材的堆垛保管方法, 板院运输、堆拆垛设备以及锯材的包装与调拨技术。

(9) 锯材的深加工。如研究无节材、泡桐拼板和集成材的生产技术, 研究胶合木, 建筑木构件, 木地板和木门、窗的生产设备和技术, 锯材干燥、刨光、砂光、防裂、防腐、滞火、控制变形等的改性技术。

(10) 制材剩余物的利用。研究工艺木片、简单木制品的生产设备与工艺, 开发树皮、树枝、树根、锯屑等加工剩余物的新用途。

(11) 制材企业的设计。如何根据已知条件合理地选用主锯机及相关设备, 设计出高标准的制材生产工艺流程, 进行车间的工艺布置, 并分析各项技术经济指标。

(12) 计算机在制材工业中的应用。研究开发计算机在制材生产中的优化设计、自动控制和企业管理等方面的应用。

2 制材工业发展简史

制材是木材机械加工工业中最基本和出现最早的工业部门之一。

早在两千年前, 中国的鲁班就发明了手锯。公元前 600 年, 从埃及金字塔内壁绘画上记载了青铜手锯和手刨。由于偏心机构的出现, 1780 年前后, 英国、法国等欧洲国家出现了水力框锯和圆锯制材厂。因框锯机结构复杂, 而圆锯机锯路大、噪音高、锯片修整技术要求高, 故在 1880 年, 英国又发明了第一台带锯机。一个多世纪来, 带锯机在世界上大多数国家得到了广泛的应用。20 世纪初到 60 年代, 制材车间生产工艺不断改进, 带锯机的跑车大部分用液压和气压动力来代替。锯具也有所发展, 硬质合金嵌锯齿、高张紧和薄锯条等得到了应用。原木进车间及半成品、成品转运多用运输设备, 生产实行流水作业, 车间实行文明化生产。20 世纪中叶以来, 欧洲、北美洲又出现了双联带锯, 同时也出现了串联式带锯和削片制材联合机。用 x 光和超声波探测原木内部缺陷、金属探测、光电检尺、应力分等、电子计算机控制等新技术和新设备逐渐应用于制材生产之中。

我国制材工业的发展已有一百多年的历史。20 世纪初, 随着外国资本的进入, 外国人在上海、大连和丹东等地开办了一些制材厂, 锯机也由国外传入。由于帝国主义列强的掠夺, 我国制材工业一直处于极端落后的状态, 大多数设备陈旧, 技术落后, 劳动强度大, 生产效率低, 木材损失大, 且布局不合理, 内地设备极少。建国后, 这些外国人的制材厂被接管, 国家对这些制材企业进行了调整、改造, 全国各地又新建和改建了一大批制材厂。经过几十年的努力, 我国制材工业从小到大, 从弱到强的不断发展, 到目前为止已初具规模。全国有大、中型制材厂 2 000 多个, 各行业中的小型制材厂已是星罗棋布。从机械制造到生产加工, 从工艺技术到经营管理, 已形成了一整套完善体系, 且具有一定的先进水平和生产能力。

20世纪80年代,我国制材工业进入了前所未有的发展阶段。生产工艺以跑车带锯为主体,其他各种形式并存,更加完善合理。制材设备大部分已进行更新改造,以机械运输和气、液压传动代替人工,提高了生产效率,降低了劳动强度。通过提高摇尺精度为核心的跑车改造,提高了锯材的加工质量和合格率。制材工人从实际中总结出的“小头进锯,划线下锯及套裁下料”等新的锯解方法,提高了原木的出材率。光电检尺、可控硅调速、气焊接锯、锯齿强化、微机控制、数显摇尺、锯条适张度自动处理、应力分等、计算机辅助优化下锯图设计等一大批新型实用技术在制材生产中得到了研究和应用。随着对外开放和WTO的加入,有些厂家引进了国外一些新型的生产流水线,促进了国内制材技术的进步;也有部分外资或合资企业在国内投资办厂,还有部分企业到俄罗斯、南美洲及非洲等地的林区建厂加工。虽然,我国制材企业与国外同行相比目前仍有较大差距,且国内暂时处于低谷时期。但是可以预料,通过企业经营机制的转换,特别是通过市场的自由竞争,制材企业一定能提高自身的实力,克服暂时困难,走出一条中国特色的制材之路。

3 制材工业的基本现状

3.1 国内制材工业现状

依据有关统计资料报道,我国锯材产量约为树木生长量的20%,原木的年砍伐量约为5000万 m^3 ,锯解原木量约为采伐量的50%,即2500万 m^3 左右。全国大、中型制材企业2000多个,其中年加工量在1万 m^3 以上的约1000多个。

原木供应:东北、华北主要由东北、内蒙古林区供应,少量从俄罗斯进口;山东、江苏、上海、浙江和广东等沿海地区,部分由东北、江西和福建林区供应,部分从北美洲、南美洲、东南亚和非洲等地进口;中南、西南及西北地区,部分由东北、内蒙古林区和西南林区供应,部分自产材,少量进口材。

锯材产品:东北地区主要为订制板、方材,枕木、罐道木、机台木等主产品,包装箱、地板料及灰板条为副产品,南方地区及北京、天津、西安、上海、青岛等城市一般以板、方材为主产品,主要供应城市建筑、包装材及家具用材等。此外,有些厂家生产无节材、泡桐拼板、集成材外销日本、欧美等地。

制材设备:我国制材企业的主锯机绝大部分是带锯机,有少量引进的框锯、双联锯和多锯片圆锯,林区小厂多使用圆锯机。锯机专业生产厂家有10多个,锯机结构形式、自动化水平和制造精度相当于国外20年前的水平。目前使用的设备主要为国产,少数从日本、德国引进。除跑车外,辅助设备和运输设备只是在一些大、中型厂才得以重视。

工艺流程:依据我国原木的基本特点,以带锯为主锯机组成不同生产工艺的流水线,少数以带锯与框锯或双联带锯配合组成混合工艺流程,近期也引进了以多锯片圆锯机为主锯的自动生产线。

技术经济指标：我国制材企业的原木出材率相对国外较高，主产出材率在62%左右，综合出材率为70%~75%，世界平均出材率在55%左右。但原木综合利用率较低，仅80%左右，主要是因为管理分散，平均生产规模过小，产品单一。在国外林业发达国家中由于削片制材，无屑锯割，使原木综合利用率达到90%以上。锯材合格率较低，主要反映在厚度误差和形位误差过大，部分厂家锯材合格率达不到50%。劳动生产率较低，按每人每班生产量算不足国外的50%，按全员平均计算则更低，更不能与国外现代化制材企业相比。总体看来，国内制材企业仍处在发展阶段，技术管理水平不高，设备自动化程度低，生产工艺落后，经济效益较差，同国外先进的林业国家相比有较大的差距。

3.2 国外制材工业现状

制材工业是世界木材工业中最大的部门之一，据估计全世界约有20万个制材厂，世界工业材年采伐量为13.5亿 m^3 ，其中50%以上用于生产锯材。

世界上锯材生产量最大的地区是欧洲、北美洲和亚洲，它们分别占世界总量的43%、29%和20.2%；世界上锯材产量最大的国家有俄罗斯、美国、加拿大、日本、巴西、瑞典和芬兰等。锯材出口量最多的国家有加拿大、俄罗斯、瑞典、芬兰和罗马尼亚等。制材技术最先进的国家有瑞典、芬兰、德国、美国和加拿大等。

近20年来世界制材工业发生了如下几方面的变化：第一，原料资源起了显著变化，即大径级原始针叶林日趋枯竭，人工林和次生林上升到重要地位，小径木在原料中的比重不断增加，大部分国家已超过50%。第二，造纸和人造板工业与制材工业争原料市场，由于这些相关行业的迅速发展，造成了原木的价格大幅度上涨。第三，由于原木价格上涨，直接影响到制材成本。在过去10多年中，原木价格上涨近10倍。因而在制材厂的锯材成本中，原木就占了75%~80%。第四，电子和计算机技术的迅速发展，推动了制材工业的现代化。

制材工业总的发展情况是：锯材产量增长不快，但经营管理更趋于合理，生产技术有很大进步，劳动生产率大幅度提高，原木利用状况不断改进，产品向深加工方向发展。

4 制材工业的发展趋势

我国制材工业有着自身的特点和实际情况，近期的发展方向有待进一步的探索和研究。从长远目标看，我国制材工业必须借鉴国外林业发达国家的经验，并逐步与其接轨。因此，制材工业总的发展趋势可归纳为如下几个方面：

(1) 接近原料基地，实行联合经营。为了缩短原料运输距离，减少运输费用和运输占用率，便于合理加工和利用木材，增强企业的竞争能力。制材厂的厂址应尽可能靠近林区的原料基地，为了提高企业的规模效益可以采取联合经营方

式。联合经营有两种经营方式，一种为横向联合，即制材厂之间相互联合成大公司；另一种是制材厂与木材采伐、木制品加工（如门窗厂、包装箱厂、地板厂）、人造板和制浆造纸企业的纵向联合，以利于木材的综合利用。

(2) 扩大企业平均规模，减少小厂数目。为了提高制材企业的整体效益，利于发展机械化、自动化生产，降低单位产品的人工、材料、动力消耗，提高原木综合利用率和经济效益，近 30 年来，林业发达国家一直经历着小厂比重减少，大厂平均产量增加的变化过程。在美国、加拿大，其锯材总产量的 60% ~ 80% 已集中在为数只占 5% ~ 10% 的大型现代化制材厂，平均生产规模能达到年产 10 万 m³ 以上的能力，欧洲最小的规模也在年产 5 万 m³ 以上。

(3) 简化木材规格，发展专业化生产。对原木长度和锯材的规格尺寸进行简化，实行产品系列化生产，不仅利于原木和锯材的分选，也简化了生产加工的难度，更有利于提高楞场、板院的机械化程度和劳动生产率。

制材厂（或车间、流水线）按原木的树种、径级和产品的用途（家具毛料、建筑材、车辆材）进行专业化生产。也可依据内销、出口、进口材和国产材建立不同工艺、设备的制材厂或流水线。俄罗斯除按产品用途（出口材、专用材、粗加工、精加工）建立专业化生产体系外，20 世纪 70 年代就开始推行按锯材厚度专业化生产；80 年代末，近 50% 的厂家实行 2 ~ 3 种厚度、约 30% 的厂家实行 4 ~ 5 种厚度加工。

(4) 降低原料径级，充分利用小径木。随着森林自然资源的日益减少，大中径级的原木数量也不断减少，人工林和次生林的比例不断上升，必须充分利用小径原木，进行削片制材，兼顾制浆造纸。

过去用于制材的原木最小径级为 14 ~ 20 cm，现在径级可降到 10 cm，加拿大研制的一种型削联合机可适用于 6 ~ 10 cm 径级的原木加工。

(5) 实行原木剥皮，大搞废材利用。原木剥皮与削片是紧密联系的，为了保证工艺木片的纯度，提高纸浆和人造板的质量，原木进行机械化剥皮是制材必不可少的工序之一。

美国一般大型制材厂都设有剥皮机和削片制材联合机，有 50% 的制材剩余物加工成工艺木片，加拿大有 35% 的剩余物制成工艺木片。在林业发达国家，进行废料削片是提高原木综合利用率的有效途径之一。因此，在原木价格不断上涨的情况下，仍能保持制材工业的经济效益，废料削片是一个重要因素。

原木的剥皮不仅为了削制工艺木片，还有利于延长切削刀具的寿命，改善车间内部的环境卫生，也是采用光电检测和计算机控制的必备条件。此外，剥下的树皮可集中进行综合利用。

(6) 研制新工艺、新设备，应用新技术。根据不同的原料资源和产品的不同用途，采用不同的生产工艺流水线，进行专业化生产。改进传统工艺，研制适用于小径材加工的新工艺、新设备，如削片制材和型削制材，带锯与轻型框锯组成的混合工艺，双联、多联锯“一通到底”的制材工艺等。

改进现行带锯机，提高锯机的制造精度和摇尺精度，使用高张紧、薄锯条和

压力锯卡等新技术,完善修锯设备,提高修锯水平,如采用气焊接锯,锯齿强化,适张度自动处理和锯齿自动修磨等新设备、新技术。

使用轻型框锯机配合带锯制材,充分发挥各自特点,适用于质量好、径级小的人工林的加工,既能看材下锯,又能提高加工质量和生产效率。新型框锯从如下几方面进行了改进:首先,增加了主轴转速,加大了锯框行程和每齿进给量;其次,改革锯条安装机构,减少锯条调整时间,采用液压锯条张紧装置,提高锯条的稳定性。此外,改变锯框运动轨迹成8字形,以降低上下死点的冲击力;改进进料机构,实行无级调速。

进行圆锯机的改进,减小锯片厚度,以缩小锯路损失;改变结构形式,镶嵌合金锯齿,从而克服发热引起的振动,降低切割噪音,提高木材切割表面的质量;变换齿形,使锯屑成为工艺木丝或以锯代刨。研制双轴、多锯片圆锯机,用于小径材的加工。

削片制材、型削制材、多联带锯、串联带锯、双面开齿带锯、整形机、削边机等新设备在国外广泛应用,也是国内今后研究的方向。此外,激光和高压水切割木材等新技术,也在研制应用中。

(7) 开展锯材深加工,增加产品价值和品种。锯材的深加工是对现有的锯材产品进行二次加工,根据产品的用途功能进行特殊处理或进行半成品和成品化的过程。锯材的深加工不仅提高了产品的质量,增加了产品品种,提高了产品价值和附加值,减少了运输费用。同时对加工剩余物可进行集中利用。

锯材的二次加工大体可分为四类,即材形加工和强度分选(包括再次剖分、刨光、模制、裁边和长度分选、指形接长、横向胶拼和应力分等),浸渍改性和表面处理,人工干燥,以及高级深加工(包括集成材、木制品构件、活动房、建筑门窗、地板和栅栏等)。

(8) 提高楞场、板院技术装备水平,推进全面机械化和连续化。楞场、板院是制材企业的天然仓库,其场地面积大,作业工序复杂,重复作业多,是制材企业发展机械化和连续化的重点。

从原木的出河或卸车、运输、分选、归拆楞、进车间,到锯材的检验、包装及打捆、堆垛和调拨,实现机械化和连续化作业,是现代化制材厂的重要标志之一。它不仅可以提高生产效率、降低工人劳动强度,也为生产加工和合理保管原木、锯材提供了保证。

(9) 发展自动检测技术,应用计算机优化控制。自动检测技术是制材生产自动化和计算机控制的基础。自动化技术的应用,能最大限度地合理利用原木,减少人力,把一部分工人从较差的生产环境和重体力劳动下解放出来,最主要是能提高原木出材率和经济效益。

用于检测原木和锯材外形尺寸的装置有光电扫描装置、机械电气式传感装置。用于检测锯材外部缺陷的自动检测装置主要有光电扫描装置。用于检测锯材内部缺陷的装置有超声波探测、微波和CT扫描、x射线和中子法等。

用于制材生产计算机优化的有造材优化,下锯图优化,裁边、截断的优化