

Woodworking Machinery
木材加工机械

花 军 陈光伟 编著



 科学出版社

木材加工机械

花 军 陈光伟 编著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书共分为上、下两篇。上篇《木工机床》部分系统地介绍了我国木材加工机械的发展概况与趋势,木工锯机、木工刨床、木工铣床的工作原理、技术性能与典型结构,并对木工开榫机、木工封边机、木工钻床、木工车床及砂光机等的工作原理、分类、功能和结构进行了扼要的介绍;下篇《人造板机械》部分则着重介绍了人造板生产中的几种主要设备的工作原理、技术性能与结构组成,主要设备包括:旋切机、削片机与刨片机、热磨机及人造板压机等。

本书在讲述木材加工机械的原理、功能与结构的同时,也对木材加工机械近期应用的新技术、新结构、新特点和发展趋势给予了充分介绍,以便于学生和读者能够系统性地了解木材加工机械采用新技术现状与未来发展趋势。

本书适合从事木材加工机械设计制造、研究应用的工程技术人员、高等院校师生参考学习。

图书在版编目(CIP)数据

木材加工机械/花军,陈光伟编著.—北京:科学出版社,2017.9
ISBN 978-7-03-054403-2

I. ①木… II. ①花… ②陈… III. ①木工机械 IV. ①TS64

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第218351号

责任编辑:赵鹏 翁靖一 / 责任校对:韩杨
责任印制:张伟 / 封面设计:耕者

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>

北京厚诚则铭印刷科技有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2017年9月第一版 开本:B5(720×1000)

2017年9月第一次印刷 印张:15 1/2

字数:300 000

定价:78.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

木材加工机械广义指木工机床（制材加工机械和木制品加工机械）和人造板机械（含二次加工机械）。木材加工机械是林业工程装备的重要组成部分，是木材加工、人造板生产和木制品制造实现自动化、数控化和智能化的装备保障。

《木材加工机械》是高等林业院校机械设计制造及其自动化、木材科学与工程专业的特色教材之一，是木材加工机械、木材加工装备等必修课程所用的教材。本书根据高等林业院校机械设计制造及其自动化专业、木材科学与工程专业的人才培养方案编写。

本书将教学大纲中有关木工机床和人造板机械结构的内容有机组合，构成完整的专业类课程体系，具有系统性、宽泛性，体现鲜明的专业特色。本书在内容处理上，点面结合，以工艺引导设备；关键设备与一般设备相结合，重点突出；课堂教学与课下自学相结合，扩展学习内容；理论与实践相结合，重在学以致用。

本书分上、下两篇，系统地介绍了典型木工机床和人造板机械的结构。上篇为木工机床，主要讲述了木工锯机、木工刨床、木工铣床和其他主要木工机床的用途、类型、工作原理、特点、主要结构组成和最新研究成果；下篇为人造板机械，讲述了旋切机、削片机和刨片机、热磨机 and 人造板压机的用途、工作原理、主要结构组成和最新研究成果，为相关专业学生更好地掌握专业知识和技能起到指导作用。同时，可作为家具设计制造专业等其他相近专业的参考教材，并对从事木材加工机械设计制造、研究应用的工程技术人员、研究生具有一定的使用和参考价值。

本书共分 10 章，第 1~5 章由东北林业大学花军教授编写，第 6~10 章由东北林业大学陈光伟副教授编写。全书由陈光伟负责统稿，花军负责终审。

本书从编写到出版得到科学出版社的大力支持和帮助；国内外专业厂家提供了相关产品样本；书中插图的绘制得到硕士研究生孙寅昆、丁强、刘书霞、刘曼曼、姜俊声等多位同学的热心帮助，在此一并表示谢意！

限于时间和精力，书中难免存在疏漏之处，敬请读者指正。

编著者

2017 年 6 月

目 录

前言

上篇 木工机床

第 1 章 绪论	3
1.1 我国木工机械发展现状.....	4
1.1.1 行业现状.....	4
1.1.2 国内外行业发展状况对比.....	5
1.1.3 产业布局.....	6
1.2 木工机械发展的趋势及要求.....	7
1.2.1 国内外木工机械发展趋势.....	7
1.2.2 我国木工机械发展的新要求.....	9
1.3 我国木工机床的分类与型号编制.....	13
1.3.1 木工机床的分类及代号.....	13
1.3.2 木工机床的型号表示方法.....	14
1.3.3 通用木工机床型号示例.....	16
第 2 章 木工锯机	17
2.1 概述.....	17
2.1.1 制材工艺流程和设备配置.....	17
2.1.2 木工锯机主要结构类型.....	18
2.1.3 木工锯机的特点.....	20
2.1.4 木工锯机的分类.....	22
2.2 木工跑车带锯机.....	28
2.2.1 木工跑车带锯机的主要技术参数.....	28
2.2.2 木工跑车带锯机的结构.....	30
2.3 其他类型木工带锯机及制材生产线.....	48
2.3.1 卧式木工带锯机.....	48
2.3.2 细木工带锯机.....	49
2.3.3 双轴圆锯的型削制材生产线.....	49

	复习题及作业题.....	53
第3章	木工刨床.....	54
3.1	概述.....	54
3.1.1	木制品生产工艺过程.....	54
3.1.2	木工刨床的用途和类型.....	55
3.2	木工平刨床.....	56
3.2.1	平刨床分类及结构组成.....	57
3.2.2	平刨床的调整.....	57
3.2.3	平刨床的进给.....	59
3.3	单面木工压刨床.....	60
3.3.1	单面木工压刨床的工作原理.....	60
3.3.2	MB106A型单面木工压刨床.....	63
3.4	木工多面刨床.....	67
3.4.1	木工双面刨床.....	67
3.4.2	木工四面刨床.....	68
	复习题及作业题.....	80
第4章	木工铣床.....	81
4.1	立式单轴木工铣床.....	82
4.1.1	概述.....	82
4.1.2	MX5112型立式单轴木工铣床.....	83
4.2	数控木工铣床和加工中心.....	88
4.2.1	概述.....	88
4.2.2	数控木工镂铣机.....	91
4.2.3	多轴木工数控加工中心.....	94
	复习题及作业题.....	96
第5章	其他主要类型木工机床.....	97
5.1	木工多工序加工机床.....	97
5.1.1	木工开榫机.....	97
5.1.2	木工封边机.....	100
5.2	木工钻床.....	101
5.2.1	常用木工钻床类型.....	101
5.2.2	典型木工钻床.....	102
5.3	木工车床.....	105
5.4	木工砂光机.....	109

5.4.1	带式砂光机	109
5.4.2	盘式砂光机	109
5.4.3	辊式及刷式砂光机	112
5.4.4	其他类型砂光机	113
	复习题及作业题	115

下篇 人造板机械

第 6 章	人造板机械概述	119
6.1	人造板机械的特点	119
6.2	人造板生产工艺与主要设备	120
6.2.1	胶合板生产工艺和主要设备	121
6.2.2	刨花板生产工艺和主要设备	121
6.2.3	纤维板生产工艺和主要设备	121
6.3	我国人造板机械的型号编制方法	122
6.3.1	型号编制方法	122
6.3.2	人造板机械型号示例	124
	复习题及作业题	124
第 7 章	旋切机	125
7.1	概述	125
7.1.1	单板旋切的基本原理	125
7.1.2	旋切机的分类和组成	126
7.1.3	旋切机的主要技术参数	127
7.2	旋切机的传动系统	128
7.2.1	旋切机传动系统的组成	128
7.2.2	旋切机传动系统的结构	129
7.2.3	主传动系统常用的调速方法	131
7.3	旋切机的卡轴箱	131
7.3.1	机械夹紧卡轴箱	132
7.3.2	液压夹紧卡轴箱	133
7.3.3	卡轴的传动形式	136
7.4	旋切机的刀床	136
7.4.1	BQ1127/13 型旋切机的刀床结构	136
7.4.2	BQ1626/13 型旋切机的刀床结构	139

7.4.3	滑道式压尺架结构及刀门的调整	140
7.5	旋切机的其他机构	142
7.5.1	进给箱及其变速机构	142
7.5.2	防弯压辊	144
7.6	无卡轴旋切机	146
7.6.1	工作原理	146
7.6.2	无卡轴旋切机的结构	146
	复习题及作业题	149
第8章	削片机和刨片机	150
8.1	削片机	150
8.1.1	概述	150
8.1.2	鼓式削片机	151
8.1.3	盘式削片机	155
8.2	刨片机	163
8.2.1	概述	163
8.2.2	鼓式刨片机	164
8.2.3	环式刨片机	169
	复习题及作业题	173
第9章	热磨机	174
9.1	概述	174
9.1.1	纤维分离方法与设备	174
9.1.2	热磨机的结构	175
9.2	热磨机的进料装置	176
9.2.1	木片料仓	177
9.2.2	螺旋式进料装置	177
9.2.3	回转式进料装置	181
9.3	热磨机的预热蒸煮装置	182
9.3.1	预热蒸煮装置的工作原理	182
9.3.2	预热蒸煮装置的结构	183
9.4	热磨机的研磨装置	187
9.4.1	概述	187
9.4.2	研磨机构	187
9.4.3	研磨动力、传动与控制部分	191

9.5 热磨机的排料装置.....	195
9.5.1 板式孔阀连续式排料装置.....	195
9.5.2 转换阀.....	196
复习题及作业题.....	197
第 10 章 人造板压机.....	198
10.1 概述.....	198
10.2 多层压机.....	199
10.2.1 多层压机的结构.....	199
10.2.2 多层压机的机架.....	200
10.2.3 多层压机的热压板.....	202
10.2.4 多层压机的加热系统.....	206
10.2.5 多层压机的液压系统.....	207
10.2.6 多层热压机的同时闭合机构.....	211
10.2.7 多层热压机的装卸板机.....	214
10.3 单层热压机.....	216
10.4 连续式带压机.....	217
10.4.1 连续式热压机概述.....	217
10.4.2 连续式带压机的工作原理与热压曲线.....	219
10.4.3 连续式带压机的结构.....	221
10.4.4 连续式带压机的板厚控制.....	228
10.5 连续式辊压机.....	233
复习题及作业题.....	235
参考文献.....	237

第1章 绪论

改革开放30多年来,随着我国国民经济的持续、高速、稳定发展,木材工业得以迅速向前发展。据《2014年全国林业统计公报》(含竹)显示,包括锯材、人造板、地板等在内的木材加工及木竹制品制造业产量达11024.95亿元,占第二产业比重为39.27%。其中,木材产量达1.95亿立方米,同比增长3.8%,锯材产量达8836.98万立方米,比2013年增长3.5%,中国人造板总产量为27871.99万立方米,比2013年增长7.09%。据1-11月,木竹地板产量为7.28亿平方米,比2013年增长30.30%。中国产业信息网资料显示,2014年,木制家具产量达2.02亿件,同比增长31%。中国木材产品、人造板产品、家具等消费品产量、进出口贸易额均保持高速增长,已经成为一个木材生产、加工和消费大国,从而促进了中国木工机械制造业的发展。

上篇 木工机床



图 1-1 2009—2014 年全国木材加工行业总产值

木材加工行业包括锯材、木制品和人造板生产等企业。其所生产的产品(木制品、家具)在生产所用机械称为木工机械,人造板及二次加工等生产所用机械称为人造板机械。木工机床、人造板机械统称为木工机械。在发达国家,《全国主要产品分类与代码》第1部分,对《产品分类(CCB77631-2002)》中指出,木工机械包括木工机床、人造板及木质材料加工设备/木材处理设备(包括干燥与调湿设备)等。通常所说的现代化木工机械主要是指利用切削刀具加工木料,形成各种形状的木材加工机械和木制品零件制作机械,如木工带锯机、圆锯机、刨床机、

第 1 章 绪 论

改革开放 30 多年来，随着我国国民经济持续、高速、稳定发展，木材工业得以迅速向前迈进。据《2014 年全国林业统计年报分析报告》介绍，包括锯材、人造板、地板等在内的木材加工及木竹制品制造业产值为 11028.95 亿元，占第二产业比重为 39.27%。其中，木材产量 8233.30 万 m^3 ，同比略有下降；锯材产量为 6836.98 万 m^3 ，比 2013 年增长 8.56%；全国人造板总产量为 27371.79 万 m^3 ，比 2013 年增长 7.09% (图 1-1)；木竹地板产量为 7.60 亿 m^3 ，比 2013 年增长 10.30%。中国产业信息网数据 2014 年，木制家具产量 2.63 亿件，同比增长 11%。中国木材产品、人造板产品、家具等消费总量、产量、进出口量都居世界前列，已经成为一个木材生产、加工和消费大国，从而促进了中国木工机械制造业的发展。

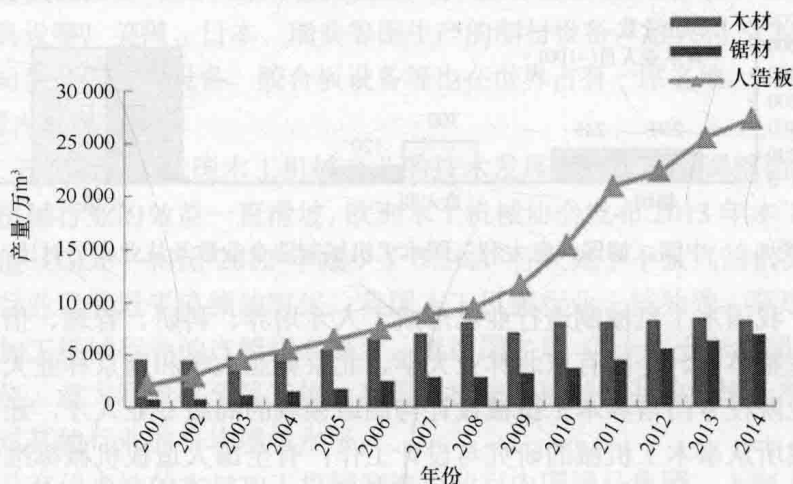


图 1-1 2001~2014 年全国木材及人造板产品产量

木材加工行业中包括制材、木制品和人造板生产等企业。通常将制材、木制品（家具）生产所用机械称为木工机床；人造板及二次加工等生产所用机械称为人造板机械；木工机床、人造板机械统称为木工机械。在国家标准《全国主要产品分类与代码，第 1 部分：可运输产品》(GB/T 7635.1—2002)中指出，木工机械包括木工机床、人造板及木质纤维加工设备、木材处理机械（包括干燥与防腐设备）等。通常所说的现代木工机床主要是指利用切削工具改变木材尺寸、形态、形状的制材加工机械和木制品零件制作机械，如木工带锯机、圆锯机、框锯机、

刨床、铣床、多工序加工机床、钻床、车床及砂光机等。

1.1 我国木工机械发展现状

1.1.1 行业现状

木工机械制造业广义指：木工机床（制材加工机械和木制品加工机械）和人造板机械（含二次加工机械）制造行业。自中华人民共和国成立以来，我国的木工机械制造业已从无到有、从少到多、从小到大，从引进设计图样到测绘仿制再到自主设计制造，不断地发展壮大起来。我国现有木工机械制造企业 1000 余家，从业人员约 10 万人，工业总产值约 300 多亿元（人民币）；产品主要销往欧盟、美国、俄罗斯、中东、非洲、巴西、东南亚及澳大利亚等国家和地区。目前，我国木工机械行业可谓生产企业数量、从业人员的世界之最（与德国、意大利比较后的结果见图 1-2），已成为名副其实的木工机械生产大国。

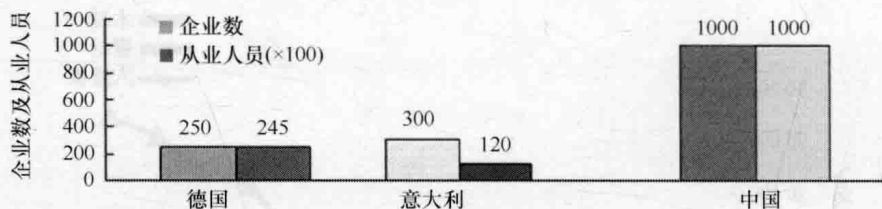


图 1-2 中国、德国、意大利三国木工机械制造企业数及从业人员对比

当前，我国木工机械制造行业已形成了人才培养、科研、管理、信息、生产和销售完整体系。全国有东北林业大学、北京林业大学和南京林业大学等十几所高等林业院校专门培养木工机械设计制造领域的高级专业人才，还有十多个专业科研院所从事木工机械的研究与设计工作；有全国人造板机械标准化技术委员会和全国木工机床与刀具标准化技术委员会负责制订、修订木工机械标准；有国家木工机械质量监督检验中心及部、省级木工机械质量监督检验站负责木工机械产品质量监督、检验和测试工作；有中国林学会林业机械分会、木材加工分会、制材加工分会，中国林业机械协会木工机床、人造板机械、木工刀具专业委员会，中国机床工具工业协会木工机床专业委员会等学术专业组织；有全国林业机械科技情报网、全国人造板设备和木工机械科技情报中心等从事行业的学术、技术的信息沟通与交流；有《林业机械与木工设备》、《木材加工机械》、《木工机床》、《木材工业》、《林产工业》、《国际木业》和《中国人造板》等十余种杂志期刊发表木工机械设计、研究、生产、销售等方面的学术论文与信息；木工机械生产和销

售企业分布全国各地。

1.1.2 国内外行业发展状况对比

1) 国际状况

20世纪20~80年代,美国的木工机械制造行业的产值位居世界第一,但因政策法规约束,市场竞争激烈和技术熟练工人不足等,美国木工机械制造行业的发展受到限制。到20世纪80年代后,以德国和意大利为代表的欧洲木工机械制造行业的产能超过美国。欧洲木工机械及刀具行业现有1000多家骨干企业,拥有超过3.5万名员工;欧洲木工机械协会发布2013年木工机械及刀具的收入总额为53.59亿欧元,出口为16.45亿欧元,占总产量的30%左右;进口为6.16亿欧元。市场份额占有率最高的国家是德国和意大利,其中德国占了42%,意大利占29%,居世界产能前列。目前,国际上先进木材加工机械装备制造的国家有德国、意大利、美国、日本,其中人造板机械、家具机械属德国最优,具有代表性的是德国迪芬巴赫、辛北尔康普人造板机械公司生产的人造板设备,豪迈集团生产的全自动双端铣、双端封边机等家具设备。美国、日本、瑞典等国生产的制材设备,意大利SCM集团、芬兰劳特公司生产的家具设备、胶合板设备等也在世界占有一席之地。

2) 国内状况

“十二五”期间,我国木工机械产业的技术发展水平正处于调整期。近几年,国际木工机械行业的效益一直滑坡,欧洲木工机械协会发布2013年木工机械及刀具的总产值(GDP)相比2012年减少了7.5%,行业处于不景气的状况。在国际木工机械行业发展近乎停顿的时候,我国木工机械行业一枝独秀、高速发展。从国际木材加工机械行业的产能排名来看,继德国之后(“十二五”期间),我国跃升至第二位,意大利滑落至第三位。我国木材加工机械行业的年增长率达到10%以上,超过其他行业的平均增长水平。

我国具有代表性的木材加工机械制造企业有中国福马集团、上海人造板机械厂、广东东莞南兴木工机械有限公司、山东亚洲工友集团有限公司、上海跃通木工机械设备有限公司等。这些木材加工机械制造企业都拥有加工、安装、调试的相关设备及手段,特别是具有一定规模的企业都装备有数控机床或数控加工中心,进入智能化生产的初期阶段。

先进的加工设备使企业具有较强的生产制造能力。大部分企业在技术设计与生产管理的全过程中广泛使用计算机辅助设计(computer-aided design, CAD)、计算机辅助制造(computer-aided manufacturing, CAM)、计算机辅助测试(computer-aided test, CAT)及诊断等先进科技手段,部分大企业引入信息化管理系统,建立企业资源规划(enterprise resource planning, ERP),从客户、销售网

点、技术设计、生产制造、物流、仓储、成本核算、财务监控、人力资源到绩效考核,都采用现代化的管理手段,并严格按照标准化进行管理。

3) 与国际先进水平的差距

我国木材加工机械装备制造业经过 30 多年的快速发展,取得了显著成效,但与国际先进水平相比仍有较大差距。主要表现在以下几个方面。

一是自主研发能力差,技术创新不够。我国木材加工机械装备制造业工艺技术创新性不强,尤其是主机设备的关键工艺技术缺乏创新,长期处于跟踪和模仿状态,产品质量、自动化程度和节能环保水平与国际先进产品相比差距较大,严重影响了国内产品参与国际竞争的能力。

二是自动化、数控化程度低。当前木材加工机械的机械化、自动化、数控化程度要求越来越高,但国产木工机械单机和生产线由于自动化、数控化程度起点水平较低,与国外同类产品相比差距较大,无法完全实现自动化管理,更难以实现精准化工艺和生产,无法适应新形势下的生产需求,大大降低了机械设备的生产能力,从而严重影响劳动生产率、机械设备利用率和产品质量。

三是产品设计与生产工艺脱节。工艺决定着机械化程度的高低。国内的木材加工机械生产企业在研究木工机械新产品时,缺乏对家具及木制品加工工艺的了解,设计制造的产品在结构、使用调整和自动控制方面不能很好地满足家具及木制品工艺的要求。产品开发和技术改造与工艺研究相脱节,工艺研究不足也直接影响了木工机械产品的创新开发。

四是企业管理不善,国际竞争力不强。由于我国木材加工机械制造企业的技术、标准和管理水平比较落后,ERP 先进管理才刚刚起步,管理水平参差不齐;企业规模小、数控设备更新慢、产品档次低,不利于参与国际竞争。同时,存在原材料和能源严重浪费现象。从产品设计、制造到报废、回收、再利用缺乏统一规划,绿色制造理念有待加强。

1.1.3 产业布局

我国木材加工机械装备制造业经过多年发展形成了四个产业集群,主要分布在以广东顺德为代表的珠江三角洲地区(简称珠三角),以上海为代表的长江三角洲地区(简称长三角),以山东青岛、威海为代表的胶东环渤海湾地区和以牡丹江、沈阳为代表的东北地区。

珠三角地区主要企业有:广东东莞南兴木工机械有限公司——研发、制造板式家具机械生产线的专业化生产企业,主要生产木工裁板锯、木工全自动直线封边机等产品;广东锐亚机械有限公司——研发、制造实木家具机械的专业化生产企业,主要生产木工四面刨、木工双端铣等产品;广东新马木工机械有

限公司——研发、制造实木家具机械的专业化生产企业，主要生产木工铣类机床、木工锯板机、数控镂铣机等产品；深圳市鑫运祥精密刀具有限公司——主要生产各类杠刀类产品。

长三角地区主要企业有：上海跃通木工机械设备有限公司——研发、制造板式家具机械、木门机械的专业化生产企业，主要生产木工数控加工中心、数控木门综合加工机等产品；江苏江佳机械有限公司——研发、制造实木家具机械的专业化生产企业，主要生产木工刨类机床、木工铣类机床、木工锯类机床等产品；上海人造板机械厂、苏福马机械有限公司、镇江中福马机械有限公司等，主要生产刨花板、纤维板成套生产设备；苏州新协力企业发展有限公司、维茨·益维高机械有限公司等，主要生产人造板二次加工成套生产设备；德国蓝帜（南京）工具有限公司、乐客刀具有限公司、日本兼房公司等，主要生产木工刀具。

胶东环渤海湾地区主要包括威海和青岛地区。威海地区主要企业有：山东工友集团有限公司——研发、制造板式家具机械、实木家具机械生产线的专业化生产企业，主要生产木工刨类机床、木工铣类机床及木工多用机床等产品；山东百圣源集团有限公司——以生产胶合板成套设备为主的企业。青岛地区主要企业有：青岛千川木业设备有限公司——研发制造砂光机的专业化生产企业，主要生产各种规格的宽带砂光机等产品；青岛华顺昌木工机械有限公司——研发、制造板式家具机械的专业化生产企业，主要生产木工锯板机、木工全自动直线封边机等产品。

东北地区主要企业有：牡丹江木工机械有限责任公司、沈阳带锯机械有限公司等，主要生产家具机械、制材机械；北方重工沈重集团有限责任公司、敦化亚联机械制造有限公司、哈尔滨凌志机电技术有限责任公司等，主要生产人造板机械成套设备；天津林业工具厂、哈尔滨第二工具厂、哈尔滨市华意木材干燥设备厂等，主要生产木工刀具、木材干燥设备等产品。

除此之外，还有欧登多（秦皇岛）机械制造有限公司、山西秋林机械有限公司、四川青城木工机械制造厂等，主要生产人造板设备、木工机床产品。

1.2 木工机械发展的趋势及要求

1.2.1 国内外木工机械发展趋势

伴随着科学技术的不断发展，新技术、新材料、新工艺不断涌现，我国木工机械装备水平与国外的差距越来越小，国外的先进技术和设备不断引入，对国内木工机械而言，挑战与机遇并存。电子技术、数字控制技术、激光技术、微波技术、高压射流技术以及 3D 打印技术的发展，给木工机械的自动化、柔性化、智能化和集成化带来了新的活力，使木工机床的品种不断增加，技术水平不断提高。

国内外木工机械总的发展前景体现在以下几个方面。

(1) 高新技术应用于木工机械制造领域。促进自动化、数控化和智能化等加工技术在木工机械领域应用；计算机信息技术的普及化，预示着高新技术正在向各个技术领域推进；电子技术、纳米技术、新材料技术、生物技术等在木工机械领域正在或将要得到广泛应用。

(2) 更多效仿金属加工手段。从世界范围内的木工机械发展史看，木材加工方法有与金属加工方法类似的趋势，如数控镂铣机的出现。可以大胆预测，将来木材会被像锻造钢锭一样进行重塑定型，更多效仿金属加工手段来提升木工机械的制造水平。

(3) 以规模带动效益。从国内发展格局看，木材加工企业或木工机械装备行业，均有大型化、规模化重组的趋势，否则将被淘汰。我国现阶段落后的简易的木工机械仍有很大的市场，很多木材加工企业还在推行劳动密集型的经营模式。未来的木材加工企业必然走产业化、大型化、规模化的发展道路。

(4) 提高木材的综合利用率。由于国内乃至世界范围内的森林资源日趋减少，高品质原材料的短缺已成为制约木材工业发展的主要原因。最大限度地提高木材的利用率，是木材工业的主要任务。发展各类人造板产品，提高其品质和应用范围是高效率利用木材资源最有效的途径。另外，发展全树利用，减少加工损失，提高加工精度均可在一定程度上提高木材的利用率。

(5) 以人为本，实现绿色制造。推行退耕还林、天然林保护工程、林业两大体系建设和六大工程建设，是保护环境的明智之举。发展木材加工行业必须遵循两条原则，首先是保护环境，最小限度地索取自然资源，最大限度地减少对环境的污染；其次是木材加工制品必须对人体无害或有害程度控制在最低范围内。因此，未来有生命力的木工机械及木材工业产品，必然是按人机工程学设计的，符合以人为本、绿色环保制造的要求。

(6) 提高生产效率和自动化程度。提高生产效率的途径有两个方面：一是缩短加工时间，二是缩短辅助时间。缩短加工时间，除了提高切削的速度，加大进给量外，其主要的措施是工序集中。基于刀具、振动和噪声方面的原因，切削速度和进给量不可能无限制地提高，多刀通过式联合机床和多工序集中的加工中心将成为主要的发展方向。如联合了锯、铣、钻、开榫、砂光等功能的双端铣床；多工序加工工艺联合的封边机；集中了多种切削加工工序的数控加工中心等。缩短辅助工作时间主要是减少非加工时间，采用附带刀库的加工中心，或采用数控流水线与柔性加工单元间自动交换工作台的方式，把辅助工作时间缩到最短。