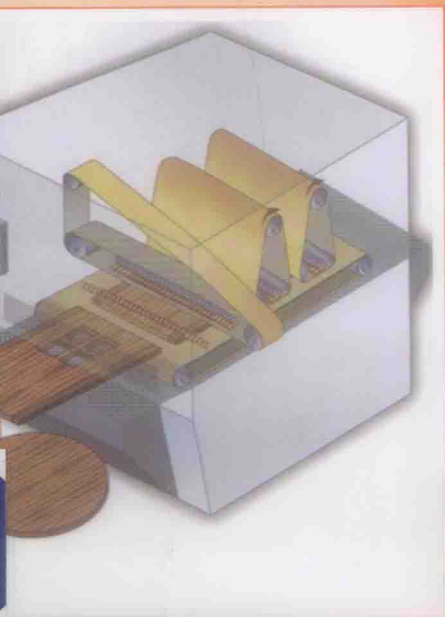


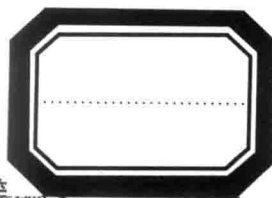
■ 郭明辉 侯清泉 佟达 等编著

木工机械 选用与维护

MUGONG JIXIE
XUANYONG YU WEIHU



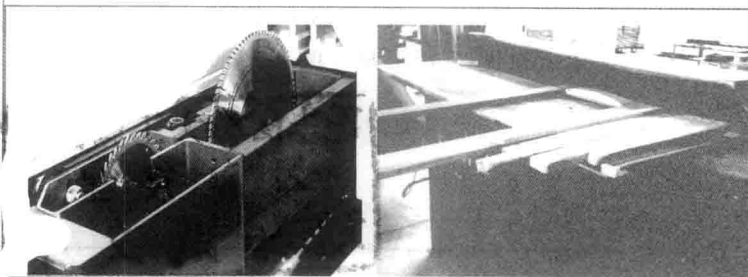
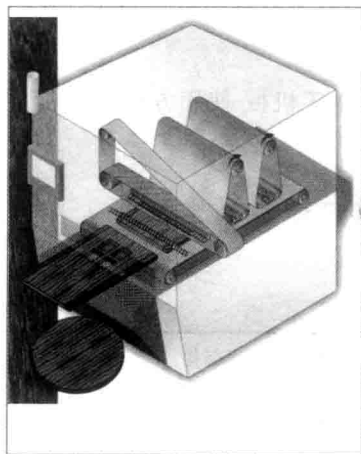
化学工业出版社



■ 郭明辉 侯清泉 佟达 等编著

木工机械 选用与维护

MUGONG JIXIE
XUANYONG YU WEIHU



化学工业出版社

· 北京 ·

本书详细介绍了木工常用的锯机、木工刨床、木工铣床、木工车床、圆棒机、木工多工序机床、钻床、磨床、贴面压机与真空气垫薄膜压机等机械的基本结构、使用方法、注意事项、现场安全、常见故障维修和常见机械的参数与选型等内容。

本书可供从事木材加工的技术工人和相关企业的管理人员使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

木工机械选用与维护 / 郭明辉, 侯清泉, 佟达等编著. —北京:
化学工业出版社, 2013. 10

ISBN 978-7-122-18335-4

I. ①木… II. ①郭… ②侯… ③佟… III. ①木工机械-使用方法
②木工机械-机械维修 IV. ①TS64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 207007 号

责任编辑: 邢 涛
责任校对: 吴 静

文字编辑: 颜克俭
装帧设计: 韩 飞

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市前程装订厂

710mm×1000mm 1/16 印张 20 $\frac{3}{4}$ 字数 395 千字 2013 年 10 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 58.00 元

版权所有 违者必究



近年来,我国的木材和家具工业得到了迅猛的发展,各相关的高等院校相继开设了机械设计与制造专业,林业院校原有的木材科学与工程专业、室内与家具设计专业也相继开设木材、家具加工机械方面的课程。为满足目前木材工业企业和实际教学的需要,根据相关企业存在的问题和相关院校的专业教学大纲要求,我们编写了本书。

本书是以基本理论为主线,以木工机械的结构与工作原理、选用与维护为重点,综合生产工艺中的典型机床,对不同的木工机械的不同用途、各设备适合什么样的生产加工、不同的加工采用怎样的方式、不同的木工机械在使用时的注意事项以及如何对所选用的木工机械进行更好、更合理的维修与养护进行了比较详细的介绍,并展现了国内外先进的木工机械技术水平和未来发展趋势。

本书力求内容上精练,覆盖面广,通俗易懂,实用性强;形式上灵活多样,将知识点、重点和难点圈点出来,注重将理论知识紧密联系生产实际,便于学习与应用。本书可作为从事木工加工企业、木工机械设计和研究工作的生产一线工人、设计人员、工程技术人员和管理人员的培训教材或参考用书,也可作为木材机械加工、家具设计与制造、室内装饰设计等专业学生的学习教材。

本书依托于黑龙江省教育科学“十二五”规划2011年度重点课题“木材科学与工程国家特色专业国际化人才培养模式研究”(课题编号:GBB1211001)。在本书编写过程中,编者多次去正在生产的大型企业中积累经验,观摩总结,将更为实用的内容以文字的形式呈现在读者面前,尽量做到更新、更实际、更易于理解、更值得应用,并致力于编写出能与国际接轨的、既可为生产实践参考又可进行国际化人才培养的专业书籍。

本书由郭明辉、侯清泉、佟达编写，同时付纪磊、李滨、张帆、刘祎、黄平等参与了部分章节的修改和校对工作。

由于编者编写水平有限，书中难免有不足之处，敬请广大读者批评指正。

郭明辉
2013年8月



第 1 章 木工锯机

1

1.1 概述	1
1.2 锯机的结构与原理	3
1.2.1 跑车带锯机	3
1.2.2 再剖带锯机	10
1.2.3 细木工带锯机	14
1.2.4 纵剖圆锯机	16
1.2.5 横截圆锯机	18
1.2.6 多锯片圆锯机	21
1.2.7 推台锯	24
1.3 锯机的选用	26
1.3.1 跑车带锯机	26
1.3.2 再剖带锯机	27
1.3.3 细木工带锯机	27
1.3.4 纵剖圆锯机	28
1.3.5 横截圆锯机	28
1.3.6 多锯片圆锯机	29
1.3.7 推台锯	29
1.4 锯机的维护	30
1.4.1 带锯机的维护	30
1.4.2 圆锯机的维护	32

第 2 章 木工铣床

36

2.1 概述	36
2.2 铣床的结构与原理	37
2.2.1 镂铣机	37
2.2.2 单轴立铣铣床	41

2.2.3	双轴立铣铣床	46
2.2.4	回转工作台式靠模铣床	49
2.2.5	卧式靠模铣床	51
2.2.6	立式靠模铣床	53
2.2.7	双端铣铣床	54
2.3	铣床的选用	56
2.3.1	镂铣机	56
2.3.2	单轴立铣铣床	59
2.3.3	双轴立铣铣床	66
2.3.4	回转工作台式靠模铣床	67
2.3.5	卧式靠模铣床	68
2.3.6	立式靠模铣床	69
2.3.7	双端铣铣床	69
2.4	铣床的维护	70
2.4.1	木工铣床加工缺陷及解决方法	70
2.4.2	铣床操作注意事项	71
2.4.3	铣床的维修	71
2.4.4	铣床的养护	73

第3章 木工钻床

74

3.1	概述	74
3.2	钻床的结构与原理	75
3.2.1	单轴木工钻床	75
3.2.2	多轴木工钻床	79
3.2.3	单排木工钻床	81
3.2.4	多排木工钻床	86
3.3	木工钻床的选用	95
3.3.1	单轴木工钻床	95
3.3.2	多轴木工钻床	99
3.3.3	单排木工钻床	100
3.3.4	多排木工钻床	101
3.4	木工钻床的维护	103
3.4.1	影响钻削质量的主要因素	103
3.4.2	提高钻削质量的方法	104
3.4.3	木工钻床操作注意事项	104
3.4.4	木工钻床的维修	106
3.4.5	木工钻床的养护	107

4.1 概述	110
4.2 刨床的结构与原理	112
4.2.1 平刨床	112
4.2.2 单面压刨床	116
4.2.3 双面刨床	123
4.2.4 四面刨床	126
4.3 刨床的选用	131
4.3.1 平刨床	131
4.3.2 单面压刨床	132
4.3.3 双面刨床	134
4.3.4 四面刨床	134
4.4 刨床的维护	136
4.4.1 刨床加工缺陷的产生及消除方法	136
4.4.2 刨床操作注意事项	139
4.4.3 刨床的维修	140
4.4.4 刨床的养护	142

5.1 概述	144
5.2 车床的结构与原理	148
5.2.1 普通木工车床	148
5.2.2 仿形木工车床	150
5.2.3 背刀式车床	154
5.3 木工车床的选用	155
5.3.1 普通木工车床	156
5.3.2 仿形木工车床	156
5.3.3 背刀式车床	156
5.4 木工车床的维护	156
5.4.1 影响车削加工质量的因素	156
5.4.2 车床操作注意事项	158
5.4.3 木工车床的维修	158
5.4.4 木工车床的养护	160

6.1 概述	164
6.2 砂光机的结构与原理	165
6.2.1 辊式砂光机	165
6.2.2 盘式砂光机	168
6.2.3 带式砂光机	168
6.2.4 刨砂机	182
6.3 砂光机的选用	183
6.3.1 辊式砂光机	183
6.3.2 盘式砂光机	184
6.3.3 带式砂光机	184
6.3.4 刨砂机	192
6.4 砂光机的维护	192
6.4.1 影响砂削质量的主要因素	192
6.4.2 砂削缺陷及解决方法	193
6.4.3 砂光机操作注意事项	193
6.4.4 砂光机的维修	194
6.4.5 砂光机的养护	195

7.1 概述	197
7.2 涂饰设备的结构与原理	198
7.2.1 喷涂设备	199
7.2.2 淋涂设备	215
7.2.3 辊涂设备	217
7.3 涂饰设备的选用	220
7.3.1 喷涂设备	220
7.3.2 淋涂设备	222
7.3.3 辊涂设备	223
7.4 涂饰设备的维护	224
7.4.1 影响喷涂质量的因素	224
7.4.2 涂饰加工的缺陷和解决方法	225
7.4.3 涂饰设备操作注意事项	226
7.4.4 涂饰设备的维修	231
7.4.5 涂饰设备的养护	232

第8章 覆面设备

234

8.1 概述	234
8.2 覆面设备的结构与原理	235
8.2.1 冷压机	235
8.2.2 短周期热压机	237
8.2.3 高频压机	245
8.2.4 真空模压机	247
8.3 覆面设备的选用	249
8.3.1 冷压机	249
8.3.2 热压机	250
8.3.3 高频压机	251
8.3.4 真空模压机	252
8.4 覆面设备的维护	252
8.4.1 覆面缺陷及解决办法	252
8.4.2 覆面设备操作注意事项	255
8.4.3 覆面设备的维修	257
8.4.4 覆面设备的养护	257

第9章 边部加工设备

259

9.1 概述	259
9.2 边部加工设备的结构与原理	261
9.2.1 封边机	261
9.2.2 包边机	269
9.3 边部加工设备的选用	271
9.3.1 封边机的选用	271
9.3.2 包边设备的选用	277
9.4 边部加工设备的维护	279
9.4.1 影响边部加工质量的因素	279
9.4.2 边部加工缺陷及解决办法	280
9.4.3 边部加工设备的养护	281

第10章 CNC 木工机床

283

10.1 概述	283
---------------	-----

10.2 CNC 木工机床的结构与原理	285
10.2.1 机床本体	285
10.2.2 数控系统	285
10.3 CNC 木工机床选用	286
10.3.1 数控铣床	287
10.3.2 数控加工中心	290
10.3.3 数控多排多轴木工钻床的选用	296
10.4 CNC 木工机床的维护	297
10.4.1 CNC 木工机床操作注意事项	297
10.4.2 CNC 木工机床的生产管理方法	298
10.4.3 CNC 木工机床的维修	299
10.4.4 CNC 木工机床的养护	301

第 11 章 现代国际先进的木工机械技术及我国木工机械的国际化实践 305

11.1 现代国际先进的木工机械技术	305
11.1.1 木工锯切新技术的进展	305
11.1.2 刨铣设备的新技术	305
11.1.3 开榫技术的进展	306
11.1.4 数控木工机械的新发展	306
11.1.5 机器人参与木材加工	308
11.2 我国木工机械的国际化实践	308
11.2.1 我国木工机械的国际地位	308
11.2.2 我国实施国际化实践的意义	309
11.3 贸易的国际化实践	310
11.3.1 质量标准国际化	310
11.3.2 产品规格规范化	311
11.3.3 制造业国际化	313
11.4 技术交流国际化	316
11.4.1 信息与技术人员交往	316
11.4.2 人才国际化培养	318

参考文献 322

第 1 章 木工锯机

1.1 概述

锯切是利用锯将木材纵剖或截断成两部分，两部分中间的木材转变为锯屑的过程。有时也用锯在木制品上开槽。

世界各国古代劳动人民在长期的生产劳动实践中创造和使用了各种木工工具。最早的木工工具就是锯。根据史料记载，中国商代和西周时期，最早制成了“商周青铜刀锯”，距今已有 3000 多年的历史。国外历史记载中最古老的木工机床是公元前埃及人所制造的弓形车床。1384 年在欧洲出现的以水力、畜力和风力为原动力驱动锯条做往复运动锯剖原木的原始排锯机，是木工机床进一步发展的典型例子。

被誉为“木工机床之父”的英国造船工程师本瑟姆（S. Benthem）发明了圆锯机，虽然当时这些机床的主体结构为木材，仅刀具和轴承为金属所造，在结构上还存在不完善之处，但与手工作业时相比却极大地提高了工作效率。

1808 年，英国人威廉·纽伯瑞（Williams Newberry）发明了带锯机。但限于当时低下的带锯条制作与焊接技术水平，带锯机并没有真正投入使用。直到 50 年后，法国人完善了带锯条的制造焊接技术，带锯机才得到了广泛应用。

1900 年，美国开始生产双联带锯机。木工锯机逐渐被应用到工业化生产线。

锯切是木材切削加工中应用历史最悠久、使用最广泛的加工方式。随着工艺的要求和科技的进步，更多形式的锯也被应用于家具制造行业的每一个角落。

锯的种类很多，绝大多数都是由锯身及在边缘上开出的锯齿所组成，包括锯齿在内的整个锯身呈圆板形、无端带形或条形。

锯身用厚度、宽度、长度或直径表示其尺寸参数。在锯切过程中，锯上直

接用于切削木材的部分是锯齿。锯齿按其切削木材时相对于木材纤维方向的不同,主要分为纵剖齿和横截齿。锯齿根据刃磨方式的不同可分为直磨齿和斜磨齿。纵剖齿多数为直磨齿,横截齿基本为斜磨齿。

锯机根据锯齿与锯身的运动形式一般分为带锯锯切运动和圆锯锯切运动。

带锯锯切:如图 1-1 所示,带锯机是以封闭无端的带锯条张紧在回转的两个锯轮上,使其沿一个方向连续匀速运动,实现锯切木材的机床。

带锯机按锯轮直径可分为三类:1500mm 以上的为重型带锯机;介于 1000~1370mm 的称为中型带锯机;900mm 以下的为轻型带锯机。按锯机的用途可分为:跑车带锯机主要用于将原木锯解成方材或板材;再剖带锯机主要用于将毛方、厚板材、厚板皮等再剖成薄板材;细木工带锯机主要用于较小零件的加工或外形为曲线的零件加工。按锯轮布置的位置不同,带锯机又有立式和卧式之分。一般立式锯机占多数;卧式锯机常用于锯解厚板皮或贵重原木,特别是锯解板皮比较方便,锯切质量也较好,故使用逐渐增多。

圆锯锯切:如图 1-2 所示,圆锯机是以圆锯片为切削刀具,使其绕定轴做连续匀速回转运动,实现锯切木材的机床。

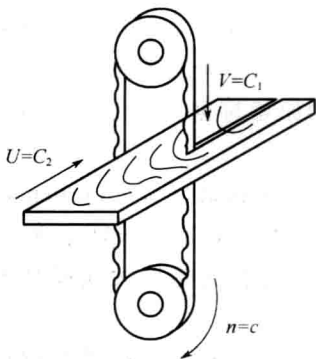


图 1-1 带锯锯切示意图

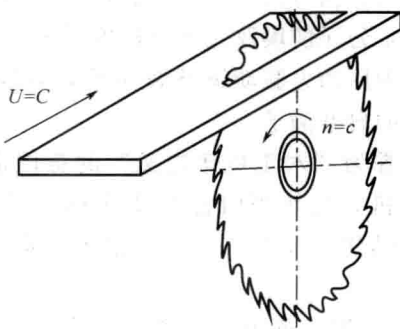
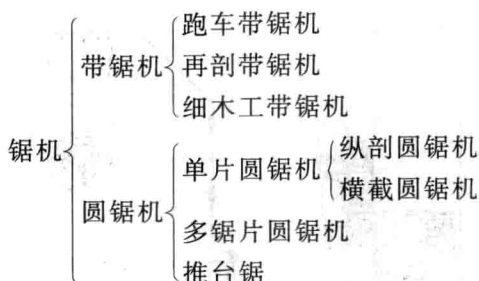


图 1-2 圆锯锯切示意图

圆锯机是利用圆锯片的回转运动锯切木材和木质材料的机械。其结构较简单,效率高,类型众多,操作和维修方便,是制材和木质家具制造中最基本的设备之一。圆锯片不仅用来加工木材,还可以加工各种人造板。圆锯片除了常用于纵剖、横截以外,还可用来在木材上开槽。

按切削刀具的加工特征,圆锯机可分为:纵剖圆锯机、横截圆锯机和万能圆锯机。按工艺用途分则有:锯切原木、再剖板材、裁边等类型。而按安装锯片数量分又有单锯片、双锯片和多锯片之分等。

按照运动形式锯机可具体分为以下几种。



1.2 锯机的结构与原理

1.2.1 跑车带锯机

跑车带锯机，俗称大带锯或原木带锯机。锯轮直径一般在 1m 以上，立式结构居多。跑车带锯机通常由两大部分组成：完成切削原木主运动的主机和夹持原木并实现进给运动的跑车。在有些较为完善的跑车带锯机上，还带有上木、翻木以及板材输送等辅助装置。

跑车带锯机的主要优点是：主切削速度高（45~60m/s），所使用的锯条较其他锯机如框锯机和圆锯机要薄，锯路小，切屑少，属于开式制材，易实现看材下锯，有利于提高出材率和锯材质量。

其缺点是：由于锯条较薄，自由长度较大，因而锯割过程中锯条的刚性较差，易产生振动，从而影响锯材的加工质量，对操作工人的熟练程度和修锯技术要求较高等。

（1）跑车带锯机的主机结构 如图 1-3 所示，由床身、上下锯轮、锯轮升降及倾斜装置、锯条张紧装置、锯卡、传动机构、制动机构及防护罩组成。

床身 由机座和机身组成，也有采用整体铸造结构的。机身上部安装有导轨，用于锯轮托架的升降。机座下面装有下列锯轮的挂脚及制动装置。

锯轮 是安装锯条用的，分为上锯轮和下锯轮。下锯轮为主动轮，上锯轮为从动轮，下锯轮较重，其重量一般为上锯轮的 2.5~4.5 倍。上、下锯轮间的中心距调节是通过上锯轮升降及倾斜装置实现的，其作用是更换锯条时以利于将锯条正确地安装在锯轮上，并使锯条保持一定的张紧程度，这样锯条在高速回转工作时不致因锯切木材的阻力而脱落。为了使锯条稳定在锯轮一定的位置上，还必须使上锯轮稍向前倾斜一定的角度，一般为 15°左右。

锯条张紧装置 使锯条在两个锯轮上张紧，在锯割过程中保持锯条处于张紧状态的装置称作锯条张紧装置。它是带锯机的重要组成部分之一，它与锯条的使用寿命、锯切精度及锯切质量都有密切的关系。

锯条张紧装置由上锯轮升降倾斜机构和自动调整张紧力机构组成。上锯轮升降倾斜机构用于升降上锯轮以张紧锯条或更换锯条，正确调整上下锯轮的中心距，



- 1—锯身；2—手轮；3—重锤；4—上、下锯轮；5—锯卡；6—制动器；7—下锯轮挂脚；
8—锯轮升降电机；9—杠杆；10—上锯轮托架；11—锯卡升降电机；12—防护罩

将锯条正确地挂装在锯轮上,使高速回转的锯条在工作时不致因受锯割木材的阻力而脱落;使上锯轮倾斜 $0.20\sim 0.25$ 弧度,以适应辊压后的锯条形状,抵抗锯切时木材对锯条锯齿的压力和进给力,保持锯条在锯轮上的稳定运行。

锯卡 是带锯条的导向装置，可防止锯条的振动，使锯路平直。带锯机的机身上有上锯卡和下锯卡。下锯卡固定在机座上，上锯卡则安装在悬臂架上，亦可通过手轮上下调节。

跑车 也称行车、送材车，是用于将锯割木料送进切削区进行加工的带锯机进料装置。进料装置的种类有：车式进料装置（跑车）、滚筒进料装置和链式进料装置等。需根据带锯机的不同类型、锯割木料的形状、尺寸及加工要求，来选择进料装置的类型。锯割圆木的带锯机以跑车作为进料装置，再剖带锯机一般以滚筒作为进料装置，而细木工带锯机一般采用手工进料方式。

锯割圆木的带锯机和双联纵列带锯机等，一般采用车式进料装置，即利用

跑车把原木送进切削区。跑车是制材带锯机不可缺少的重要组成部分,用于支承原木且完成纵向进给和横向进给,以及其他辅助运动,跑车工作情况的好坏直接影响锯切效率和质量。跑车应满足下列要求:①安全可靠,故障少。跑车必须坚固,应具有一定的刚度和弹性,以承受锯割过程中装木、翻木等动作所产生的巨大冲击;②摇尺精确,操作灵活方便,跑车必须能准确地控制摇尺和运行速度,运转中保持稳定,不摇摆、不脱轨,跑车必须启动平稳,启动动力大,以保证生产率和制材质量。根据跑车的动力方式,分为手动跑车和机动跑车,一般采用机动跑车。

跑车的规格用卡木桩的有效行程来表示,其有效行程为卡木桩从滑轨(车盘)的前端面可以后退的最大位移。按照标准 JB 3178—1982 之规定,根据锯轮直径大小,卡木桩有效行程应不小于 630mm、800mm、1000mm、1250mm、1500mm 和 1800mm。

跑车由车架、卡木机构、摇尺机构、退避机构、传动机构和翻木机构等组成(图 1-4)。

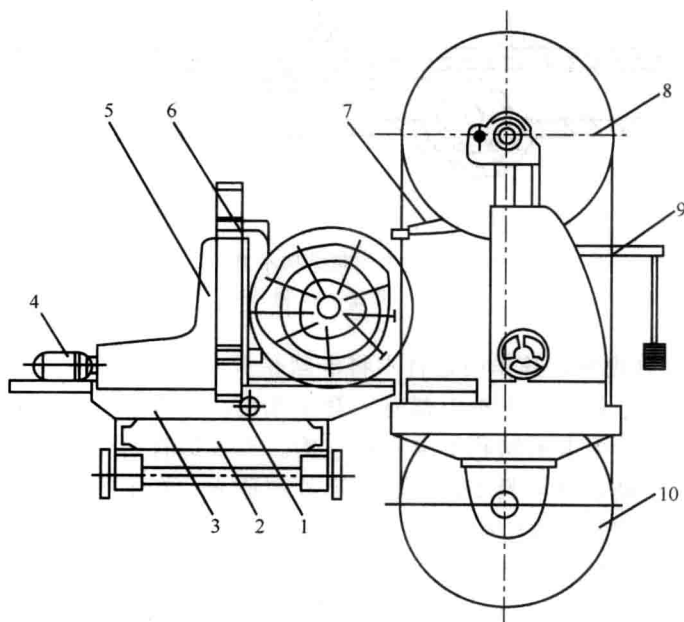


图 1-4 跑车带锯机

- 1—摇尺机构；2—车架；3—滑轨；4—微调机构；5—卡木桩；6—卡木钩；
7—上锯卡；8—上锯轮；9—锯条张紧装置；10—下锯轮

(2) 跑车带锯机车架和卡木机构 车架是跑车的骨架,跑车的各种主要机构几乎全部装在车架上。车架分为木架结构和钢架结构两种。木架结构一般用

在手动跑车上，钢架结构一般用在机动跑车上。车架的长度是根据被锯割原木的长度来确定的，一般为4~6m，宽度可根据原木的径级大小以及安装在跑车上其他零部件的尺寸确定，一般在0.8~2m之间。车架下有4~5对车轮，靠近锯条一侧的为承载用的平面形车轮，远离锯条一侧的车轮除承载以外，还起导向作用，因而采用V形结构。

卡木机构是用来定位和卡紧被锯割木料的，使其在锯割的过程中不发生窜动。

卡木机构的组成和配置：卡木机构由滑轨、卡木桩、微调机构和卡木钩组成（图1-5）。

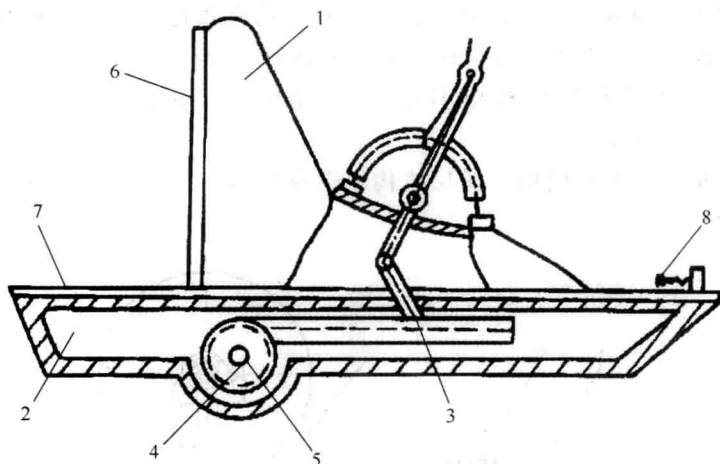


图 1-5 卡木桩结构示意图

1—立桩；2—滑轨；3—齿条；4—齿轮；5—轴；6, 7—镶条；8—弹簧定位器

卡木钩又称鹰嘴，其作用是将木料卡紧在卡木桩上，以保证锯割时木料不发生位移和旋转。每个卡木桩上都有一套卡木钩，分为上卡木钩和下卡木钩两钩，或上卡木钩、中卡木钩和下卡木钩三钩。卡木钩有两个运动，在与工作面垂直的导轨上滑动，以卡紧不同形状和尺寸的原木；在平行于滑轨工作面的水平导轨上伸缩，调整卡木钩相对于卡木桩前面的距离，以改变剩余木料的厚度。

卡木钩的传动形式有手动、机动、液动和气动等。

手动卡木钩完全靠人工操作，劳动强度大，已被其他传动形式所代替。如图1-6所示为一种机械传动卡木钩。上卡木钩安装在具有调心螺母的滑板上，下卡木钩安装在丝杠下面的滑板上。当电动机通过皮带轮带动丝杠旋转时，使上卡木钩、下卡木钩的滑板先后沿立桩侧面滑道垂直移动。当丝杠旋转时，使带有上卡木钩与平衡锤的滑板下移，从而使上卡木钩从上面卡入原木。当卡入一定深度时，反向力矩使调心螺母不能因丝杠的旋转而继续下移，则丝杠带动下卡木钩沿导向滑键向上移动，由下面卡紧原木。为防止下卡木钩自动下落，一