

苏联木材 采运机械

SULIANMUCIA
CIAYNGJIE

王德惠等编译

中国林业出版社

苏联木材采运机械

王德惠

李云成 编译

徐荔华

中国林业出版社

苏联木材采运机械

王德惠

李云成 编 译

律荔华

中国林业出版社出版 (北京西城区刘海胡同7号)
新华书店北京发行所发行 房山区印刷厂印刷

850×1168毫米 32开本 12.5印张 298千字

1990年5月第一版 1990年5月第一次印刷

印数 1—5,500册 定价: 5.50元

(京)第033号 ISBN 7-5038-0538-2/TB·0139

前 言

苏联是世界上森林工业发达的国家，在森林工业中使用的机械有自己的特点，例如履带式集材拖拉机、高把油锯、贮木场造材-选材自动流水线等都是其他国家不用或者少用的。

本书根据苏联最新资料介绍了苏联最新木材采运机械，其中包括木材采伐机械，各种采、集运联合机，运材汽车，贮木场木材装、卸、归楞机械，打枝、造材机械，木材剥皮机械、削片机械和木材输送机械等。

本书第一、四、六、七、八章由东北林业大学王德惠编译，第二、五章由南京林业大学李云成编译，第三章由南京林业大学徐荔华编译。全书由东北林业大学朱国玺审校。

本书可供森工企业、科研单位工程技术人员和高等林业院校师生参考。

编译者

1988年1月

目 录

序言	(1)
第一章 手提式机动工具	(9)
第一节 油锯	(10)
一、油锯的发动机	(12)
(一) 发动机的工作过程	(16)
(二) 发动机的结构	(18)
(三) 发动机的燃油系	(19)
(四) 发动机的点火系	(29)
(五) 发动机的冷却系	(39)
二、油锯的传动机构	(40)
(一) 离合器	(40)
(二) 起动器	(42)
(三) 减速器	(44)
三、油锯的锯切机构	(46)
(一) 锯链	(46)
(二) 锯导板	(48)
(三) 锯架	(52)
四、HFM-1A液压泵	(54)
第二节 电锯	(57)
一、ЭПЧ-3电锯	(58)
(一) 中频电动机	(60)
(二) 减速器	(64)
(三) 开关	(66)
(四) 电锯的插头、插座和把手	(68)

二、电动打枝机	(70)
三、变频机组	(72)
(一) ПЧ-20-M1变频机组	(72)
(二) 变频机组的技术条件	(74)
(三) 变频机组的构造	(74)
第三节 链式锯切机构的修整	(80)
一、Y3C-6型铤锯机床	(81)
二、Y3C-6型铤锯机床的使用	(85)
三、JIB-116型铤锯机床	(87)
四、JIB-116型铤锯机床的调整	(90)
五、JIB-116型铤锯机床的使用	(91)
(一) 铤锯程序	(91)
(二) 用JIB-116型机床修整锯链	(93)
(三) 锯链在使用中经常发现的主要故障	(94)
第二章 自走式伐区机械	(96)
第一节 伐木归堆机	(96)
一、JII-19伐木归堆机	(101)
二、JII-2伐木归堆机	(104)
三、BTM-4伐木集材机	(104)
四、BM-4伐木机	(105)
五、JII-17及JII-49伐木集材机	(111)
(一) JII-17伐木集材机的工艺设备	(114)
(二) JII-49伐木集材机的工艺设备	(117)
(三) 承载架	(120)
(四) 工艺设备的操纵机构	(121)
六、伐木归堆机、伐木集材机的作业方法	(123)
第二节 集材拖拉机	(127)
一、集材拖拉机的分类	(127)
二、集材工艺过程	(131)
第三节 自走式打枝机	(132)
一、JIO-72型移动式打枝机	(134)

二、ЛП-30型自走式打枝机	(135)
三、ЛП-30Б型自走式打枝机	(136)
(一) ЛП-30Б型自走式打枝机的工艺设备及操作方法	(137)
(二) ЛП-30Б型打枝机的作业方法	(141)
第四节 采伐机械的液压系统	(148)
一、ЛП-19型伐木归堆机的液压系统	(148)
(一) 液压系统的工作	(150)
(二) 转台转向制动器的操纵系统	(151)
二、ТБ-1拖拉机的液压系统	(151)
三、ЛТ-157型轮式集材拖拉机的液压系统	(154)
四、ЛП-18А型拖拉机的液压系统	(154)
五、ЛП-30型打枝机(“ЛУЧ-2”)的液压系统	(156)
六、ВТМ-4型伐木集材机的液压系统	(159)
七、ЛП-2型伐木归堆机的液压系统	(161)
八、ВМ-4型伐木机的液压系统	(163)
九、СМ-2型移动式打枝机(ЛЮ-72)的液压系统	(167)
第五节 采伐机械的链式锯切机构	(169)
一、链式锯切机构	(169)
二、链式锯切机构的润滑	(170)
第三章 苏联的运材汽车	(175)
第一节 运材汽车	(177)
第二节 运材挂车	(181)
第三节 运材汽车列车	(185)
第四节 自装自卸运材汽车列车	(190)
第四章 木材装卸和归楞机械	(195)
第一节 木材卸车方式及原条拆捆、供料装置	(195)
一、卸车方式	(195)
二、原条拆捆和单根供料装置	(196)
(一) 间歇动作的拆捆器	(197)
(二) 连续动作的拆捆器	(199)

第二节 木材装、卸、归楞机械	(201)
一、架杆卸车机	(201)
二、钢索拖卸装置	(202)
三、缆索起重机	(202)
四、桥式类型起重机	(207)
(一) 桥式起重机	(207)
(二) 装卸桥	(208)
五、塔式起重机	(213)
六、木材抓具	(215)
七、自走式装载机	(217)
(一) 自走式卸车机	(217)
(二) 铲式装载机	(218)
(三) 轮式装载机	(223)
(四) 夹钳式装车-归楞机	(225)
(五) 木材搬运车	(225)
(六) TA-1型拖拉机归楞-推河机	(225)
第五章 打枝、造材机	(227)
第一节 固定式打枝机	(227)
一、单株打枝机	(227)
(一) 切削机构	(227)
(二) 树木的纵向移动机构	(230)
(三) 送料机构	(231)
二、大捆打枝机	(235)
第二节 原条造材机	(237)
一、横截圆锯机床	(239)
(一) 锯木机构	(239)
(二) 进给机构	(241)
二、周期性作用的圆锯机及链锯机	(241)
三、摆架式圆锯机床	(244)
四、连续作业的圆锯机床	(248)
五、造材机的原条进给机构	(252)

六、原条造材机	(250)
(一) ИЛХ-3AC型造材机	(253)
(二) ЛО-15C造材机	(257)
(三) ИЛХ-3造材机	(25)
(四) МР-8多圆锯造材机	(258)
(五) АПЛ-1型多圆锯造材机	(259)
(六) СТИ-2型多圆锯造材机	(259)
七、原条造材自动(半自动)流水线	(260)
第六章 木材输送机械	(.61)
第一节 带有挠性牵引构件的输送机	(.61)
一、牵引机构	(262)
二、工作机构	(263)
三、张紧装置	(265)
四、驱动轮和导向轮	(265)
五、牵引机构的运动速度和加速度	(263)
第二节 链式和索式输送机	(270)
第三节 纵向输送机的卸载	(276)
一、重力式卸载装置	(276)
二、抛木机	(278)
三、抛木机和重力式卸载装置的控制	(284)
第四节 横向输送机	(285)
第五节 其它型式的输送机	(288)
一、带式输送机	(288)
二、刮板输送机	(291)
三、滚柱输送机	(292)
四、轮式转运机	(295)
第六节 工序间的原木贮备和供料	(297)
一、原木存贮、搬运装置	(293)
(一) 重力式供料器	(298)
(二) 驱动式供料器	(298)
(三) 重力-驱动式供料器	(300)

二、截取器	(301)
三、JT-79型装载设备	(304)
第七章 木材剥皮机械	(306)
第一节 木材剥皮的意义和对木材剥皮质量的要求	(306)
一、木材剥皮的意义	(306)
二、树干的特点	(308)
三、剥皮质量	(309)
第二节 木材剥皮方法	(310)
一、摩擦剥皮	(310)
二、切削剥皮	(311)
三、水力剥皮	(311)
四、气力剥皮	(312)
五、热压剥皮	(312)
六、电力水力剥皮	(312)
七、高频电流处理剥皮	(313)
八、电力剥皮	(313)
九、挤压剥皮	(313)
十、立木化学剥皮	(314)
第三节 木材剥皮机	(314)
一、转子式剥皮机	(314)
二、转子式剥皮机的理论与计算	(330)
(一) 转子式剥皮机的理论	(330)
(二) 影响剥皮质量的因子	(333)
三、转子式剥皮机有关参数的选择	(333)
(一) 切削机构	(338)
(二) 转子内径	(341)
(三) 转子旋转速度的变化和平衡	(341)
(四) 剥皮刀数目	(313)
(五) 剥皮机的驱动功率	(344)
第四节 其它型式的剥皮机	(346)
一、圆盘式剥皮机	(316)

一、纵向旋剥剥皮机	(348)
二、卧削式剥皮机	(352)
四、剥皮滚筒	(354)
第八章 工业木片和木材削片机	(358)
第一节 工业木片	(358)
一、木片的规格	(358)
二、木片的质量	(359)
第二节 盘式削片机	(361)
一、削片机的用途和分类	(361)
二、盘式削片机的结构和切削原理	(362)
(一) 盘式削片机的结构	(362)
(二) 盘式削片机的切削原理	(364)
第三节 新型盘式削片机	(368)
一、具有倾斜刀盘和水平刀盘的削片机	(368)
二、排料无冲击的削片机	(368)
三、采用渐开线切刀的削片机	(370)
四、能控制木片长度和厚度的削片机	(372)
五、圆锥形削片机	(375)
六、新型盘式削片机	(377)
第四节 盘式削片机的理论和设计问题	(379)
一、削片机的生产率	(379)
二、电机功率和飞轮质量的确定	(382)
三、削片过程中原木的运动规律	(384)
参考文献	(387)

序 言

苏联的森林资源非常丰富，据1978年统计，森林面积68433.76万公顷，木材总蓄积量7690290万 m^3 ，其中成、过熟林5132540万 m^3 ，采伐量63931.8万 m^3 ，占世界第一位。森林工业是苏联的一个重要经济部门，在森林资源中针叶树种占首要地位。按面积计算占75%，按材积统计占82%，其中落叶松按材积（34.6%）和林地面积（38.5%）计算比重都最大。其次为松类，按蓄积占19.3%，按林地面积占17%，其它树种还有云杉（分别占11.5%和15.4%）、红松（分别占5.9%和9.2%）等。

近期，森林工业发展方向是，在保持木材采伐量的同时，更充分地利用立木的生物量；采用合理的机械系统，消除采伐作业中的手工劳动，提高劳动生产率。还要大力提高木材代用品的产量，用采伐剩余物和木材加工剩余物生产刨花板、纤维板和工艺木片。苏联的木材采伐装备在工艺参数方面是先进的，但是在可靠性和动力拥有量方面还较世界发达国家逊色。

苏联的森林工业，在第二次世界大战以后才从季节性，手工作业向工业化过渡。到1966年伐木，打枝，木材装车，运材等工序已全部实现了机械化。在苏联森林与造纸工业部所属企业中，每人每年的综合劳动生产率增长情况如表1所示。

1956—1960年木材采伐综合生产率增长最快，达到9.8%，这一时期劳动组织发生了根本的变化，季节性工人完全转变成固定工人。1950年固定工人有46万，季节工人45万；而到1956年

表1

年 代	综合生产率 (m^3)	平均年增长率 (%)
1940	231.8	—
1950	207.6	—
1955	354.1	4.1
1960	406.0	9.8
1965	443.4	1.8
1970	509.6	2.8
1976	570.5	2.3

固定工人已增加到73.53万, 季节工人只有7.05万。

从1976年到1980年森林工业和木材加工工业技术进步的方向是充分利用树木生物量和发展木材代用品来增加木材产量和木制品产量。在此期间部属企业主要工业产品的产量指标如表2所示。

表2

指 标	1975年	1979年	1980年
经济材(Mm^3)	206.7	176.7	178.5
其中原木(Mm^3)	184.6	154.4	151.1
工艺木片(Mm^3)	7.6	8.7	9.0
锯 材(Mm^3)	44.8	38.8	37.7
胶 合 板(km^3)	2128	1926	1960
刨 花 板(km^3)	3561	4477	4919
纤 维 板(Mm^3)	337.6	447	448
纸 板(kt)	2649	2724.9	2694.3
其中包装用(Mm^3)	1470.4	1573.1	1510.5

从上表可见, 苏联森林和造纸工业的发展不是依靠增大采伐量, 而是利用木材加工和采伐剩余物生产人造板。如最近五年来, 人造板的产量折合成原木, 从1975年的60.6 Mm^3 增长到1980年的84.9 Mm^3 。

技术进步的特点是采用新技术和生产过程的机械化。同1975

年比较, 1980年集材拖拉机的装备功率从65.6 kW增大到67.3 kW; 运材汽车从141.7 kW增大到144.8 kW, 其装载量也从17.8 t提高到18.5 t。在伐区和贮木场使用联合机作业的工作量增加情况如表3所示。

表3

工 序		1975年	1979年	1980年
伐	木 (Mm ³)	0.9	19.2	25.3
集	材 (Mm ³)	11.6	31.6	38.3
打	枝 (Mm ³)	14.4	25.2	29.5
造	材 (Mm ³)	32.8	42.5	46.0

木材采伐作业主要工序技术水平发展情况如表4所示。

表4

工 序	1975		1978		1979	
	机械化 (%)	机 器 化 (%/Mm ³)	机械化 (%)	机 器 化 (%/Mm ³)	机械化 (%)	机 器 化 (%/Mm ³)
伐木	100	0.4/0.9	100	6.3/13.5	100	9.4/19.3
集材	100	5.0/11.6	100	13.3/28.4	100	15.4/31.6
打枝	15.2	6.2/14.4	19.6	11.2/23.9	22.5	12.3/25.2
造林	100	14.0/32.8	100	20.2/42.99	100	20.7/42.5

1980年采用联合机完成各项作业的比重分别为: 伐木12.4%, 集材18.8%, 打枝14.4%, 造材22.4%。在部属企业中已有20个森工局完全转入使用联合机作业。由于采用新技术, 在第十个五年计划的前四年从事繁重体力劳动的工人已经减少26400人。

为了保持均衡生产, 首先采取的措施是修建常年作业的汽车运材道, 以增加二、第三季度的运材量。在表5中列出了汽车运材道的使用情况。

由表5可知, 常年作业汽车道的运材量在最近11年中从47.3%增到57.5%。

表5

道路类型	年 代	公路条数	公路总长度 (km)	运 材 量 (Mm ³)	比 重 (%)
各种汽车道	1967	2053	78651	146,231	100
	1978	1433	90170	168,524	100
常年作业的汽车道	1967	725	33419	69,128	47.3
	1978	658	42731	96,938	57.5

为保持木材均衡生产，在山上楞场和贮木场建立了季节性的原条贮备，并配备了相应的机械设备。这种两段式运材工艺能保证在一年中均衡生产，机械负荷也比较合理。最高贮存量可达13—15万m³原条，夏季采伐量占全年任务量的一半，但只有20%用夏季公路运输。

现代的运材车有很大的牵引力贮备，特别是在平直线段，为了提高设备的利用率，正在推广双车运材法。运材道的控制坡度为4%，所用汽车为KpA3-255JI。双车运材法从1955年开始实行，每趟载量已从28.75m³提高到65m³。采用双挂车运材，列车的技术速度稍低，在低劣路面上为5.6m/s，在良好的路面上可以达到6.9m/s。

苏联森林工业在第十一个五年计划中的基本任务是制定新工艺，降低劳动消耗，进一步实现机械化，尤其是准备作业和辅助作业的机械化，改善劳动组织，以保证生产率的稳定增长。

运材方式仍以原条运材为主，占92%，伐倒木运材为2.9%，原木运材为5%。为了充分利用全树，主张发展伐倒木运材，因此要研制一整套机械系统，如：

①一台JII-19伐木归堆机、二台JIT-154抓钩集材机，一台JII-51自走式打枝机。

②一台BM-4伐木机，二台JII-18抓钩集材机，一台JII-

33自走式打枝机。

③两台ЛП-49伐木—集材机，一台ЛП-51自走式打枝机。

④两台ЛП-17伐木—集材机，一台ЛП-30Б自走式打枝机。

在运材方面主张提高运材列车的动力和载量。最有前途的运材汽车是 КрАЗ-6437、КрАЗ-260Л、МАЗ-5434 和 Урал-43204等。这些车型比现用的 КрАЗ-255Л、МАЗ-509А、ЗИЛ-131运材汽车在动力性能和载量方面高35—40%。还准备研制以 КрАЗ-6434为基础的运材列车，使载量达到45t。

在贮木场作业方面，继续提高机械化水平，到1985年达到30%，主要是推广ИНС机械系统，即采用 ЛО-15С造材机，ЛТ-86选材机，ЛП-62和ККС-10带抓具的装卸桥，以及3НС机械系统，即ЛО-62成捆造材机，二台ЛТ-86选材运输机和起重量分别为25t和12.5t的轮式装载机。到1985年贮木场作业的劳动机械化水平要达到42.4%。部属企业木材采伐各工序的机械化水平如表6所示。

苏联1985年整个采伐作业的劳动机械化水平将达到42.9%，综合劳动生产率将达到625m³/人年。

苏联有几十个林业和森林工业科学研究所，广泛开展科学研究和机械设计工作。其中最有名的是中央森林工业机械动力科学研究所（ЦНИИМЭ）。该所成立于1932年，从事重要的科学研究工作，如改善生产组织，提出对伐区机械、运输机械、贮木场机械设备的技术要求，采伐剩余物、阔叶树、劣质材的综合利用工艺方案，设计枕木生产的全套自动化机械设备等。

该所还研究各种运材道路、筑路机械化所需设备和工艺，木材采伐企业电气化有关课题以及计划、经济、管理、劳动组织、劳动保护、安全技术、人机工程等问题。该所还研究林机方面的

表5

工 序	1980 (Mm ³ /%)	1985 (Mm ³ /%)
机器伐木	25.3/12.3	53/23.0
按所用机械型号分		
ЛП-19	17.4	49.4
ЛП-49	—	5.8
ВМ-4, ВМ-4А	5.9	3.6
ЛП-17	0.6	2.5
ЛП-2	1.4	0.7
无索具集材	38.3/18.6	80/34.8
按所用机械型号分		
ЛП-18А	25.2	47
ТБ-1, ТБ-1М	5.8	6
ЛТ-157	2.2	5.4
ЛТ-154	3.7	13.3
伐木集材机	1.4	9.3
机器打枝	29.5/14.3	51/22.2
按所用机械型号分		
ЛП-30, ЛП-30С	18.7	26
ЛО-72(ЛП-33, ЛП-51)	10.8	25
半自动造材流水线	46/22.4	55/23.9
按所用机械类型分		
ЛО-15С	46	50
ЛО-68	—	2
ЛО-105	—	3

情报和专利。

在科学研究的基础上,研制了各种新型伐木、集材、装车、打枝、造材、原木剥皮、选材、归楞以及剩余物利用的机械设备;修建和保养运材道路的机械,机械维修、保养所用的设备等。

ЦНИИМЭ是科研生产联合体,它有中心研究所、设计所、两个分所、实验机械厂、四个试验森工局、技工培训中心等。在研究设计中普遍应用电子计算机等先进手段。四个试验森工局有