

森林利用学

B. B. 普罗坦斯基

C. A. 綏羅馬特尼柯夫



中国林业出版社

森 林 利 用 学

B.B. 普罗坦斯基 C.A. 綏羅馬特尼柯夫

陈陆圻 張仲德 程 芝譯

下 冊

中國林业出版社

1958年·北京

版权所有 不准翻印

森 林 利 用 学

(下册)

B. B. 普罗坦斯基 C. A. 綏羅馬特尼柯夫著

陈陆圻 張仲德 程 芝譯

*

中国林业出版社出版

(北京安定門外和平里)

北京市書刊出版營業許可証出字第007号

財政出版社印刷厂印刷 新华書店发行

*

35 $\frac{1}{8}$ " $\times$ 46" $\frac{1}{8}$ /32 $\cdot$ 5 $\frac{1}{8}$ 印張 $\cdot$ 151,000字

1958年9月第一版

1958年9月第一次印刷

印数: 0001—4,000册 定价: (10)0.90元

統一書号: 15046·446

目 录

第三篇 最終楞場（貯本場）

第十一章	最終楞場的設置	1
第 1 节	对楞場的要求和楞場作业的一般特点	1
第 2 节	木材归楞与保管	5
第 3 节	楞場面积的确定	8
第十二章	装卸与运输用的設備和机械	11
第 1 节	升运机的构件	12
第 2 节	楞場上移动木材用的运输設備	16
第 3 节	装卸工具与机械	21
	装車用的簡易工具	21
	ТЛ-3 絞盘机	28
	ЭЖД-3 升运机	27
	成捆装車的设备	31
	ЦНИИМЭ 多节傳送机	33
	窄軌蒸汽起重机	35
	寬軌蒸汽起重机	38
	汽車装車机	41
第十三章	造材和木材加工	44

第 1 节	木材切削的理論基础	44
	基本切削	44
	鋸 木	50
第 2 节	橫向鋸木	54
	机 床	54
	平衡鋸	55
	吊截鋸	57
	多鋸片圓鋸机床	59
第 3 节	縱向鋸木	61
第 4 节	工作前鋸片的准备	67
第 5 节	木材的剝皮	69
第 6 节	薪材的劈制和煤气发生爐燃料的制备	73
第 7 节	桶板和建筑材料的制造	79
第十四章	最終楞場的工艺过程和电力供应	82
第 1 节	最終楞場的工艺过程	82
第 2 节	最終楞場的电力供应	88
第十五章	木材加工	94
第 1 节	木材机械加工工艺	94
第 2 节	成材	94
第 3 节	制材	100
	原木鋸解方法	100
	鋸剖图及其計算	101
	框 鋸 (排鋸)	106
	裁边机床	112
	截断机床	115
	再分机床	116
	边条机床	118
	制材車間的工艺过程	121
第 4 节	胶合板生产	125

薄 木	125
工艺过程	127

第四篇 采脂与焦油松节油生产

第十六章	針叶树的采脂	141
第 1 节	松树采脂	141
	概 說	141
	树木树脂器官的解剖构造	144
	主要采脂法	149
	下降法和上升法的采脂工艺	151
	补充采脂法	161
第 2 节	云杉的采脂	166
第 3 节	冷杉的采脂	168
第 4 节	落叶松的采脂	169
第十七章	闊叶树的采脂	170
第 1 节	樺木和櫟树的采脂	171
第 2 节	树液加工成糖蜜	173
第十八章	焦油松节油生产	173
第 1 节	套爐	174
第 2 节	“維特魯日”爐	176
第 3 节	“維特”鍋	176
第 4 节	“明斯克”干餾釜	179
参考文献	182	

第三篇 最終楞場（貯木場）

修建最終楞場，是為了接收和加工由運材道運來的木材，並將所有木材產品（原木和成品）轉交長距離運輸（寬軌鐵路運輸或水路運輸）。

最終楞場修建在運材道與長距離運輸綫路的銜接地點，或直接修建在需材地點附近。森林采伐企業的全部木材均汇集到最終楞場。

現代先進的森林采伐流水作業法的特点是：伐區的主要作業盡量轉移到最終楞場。因此運到最終楞場的木材都是原條，甚至有運伐倒木的（這種辦法正在試驗中）。如果長期進行采伐，則將作業集中於一個面積不大的地點，就可能在最終楞場實行機械化造材和生產鋸材、箱板、桶板、日常用品、短經濟材種（造紙材、礦柱）及其他珍貴成品，而從前只生產未經加工的原木。

在最終楞場上將有可能將采伐、制材和其他過程中所獲得的廢材用於生產電能、木纖維板、林化產品及高熱能瓦斯（用於瓦斯罐式牽引機）。

最終楞場實行工業化，能保證勞動生產率大大提高，改善生產條件，並在大量減少薪炭材和廢材的情況下提高經濟用材的出材量。

首先應在鐵道旁的楞場上實行工業化，因為這種楞場上的成品能夠常年運出去。

第十一章 最終楞場的設置

第1節 對楞場的要求和楞場作業的一般特點

每一個最終楞場的組成，包括有：造材台（原條運材時）卸

車綫、場內運輸綫、裝卸機械、木材加工設備和電氣設備。

鐵道旁楞場的場地 場地應具有足夠的面積來配置楞垛（達年周轉量的 $1/12$ ）楞場建築物和場內運輸綫。場地必須乾燥，地面要平坦，不許有起伏、溝凹和谷地；並且還必須適于修筑寬軌鐵道的裝車盡頭綫，即裝車地點的坡度不超過2.5%（零點地或挖方不大）。

在最終楞場鄰近的地方，還應該保證有一定的場地，以便設置中心居民區、輔助生產企業（機械修理廠、機車庫和汽車庫）和運材鐵道的終點站。

與流送和航運河流相銜接的運材道最終楞場的場地，照例是不應被水淹沒，而且是設置在直綫或凹形河岸上。該處必須具有能保證流送和可能修筑（通航河流）系船設備的陡坡和水深。

場地沿河的長度，必須足夠使在非流送期間積累的木材歸楞（當人力歸楞和推河時，楞堆的平均長度為40公尺，高度為1.5—2公尺；當機械歸楞和推河時，楞堆長度為80—120公尺，高度達5—6公尺）。河岸不應有嚴重的沖刷現象。

冬季編排場必須具有足夠的面積以供放置木排，並應保證在缺水年份能使90—95%的木排流出。

楞場可分為以下的主要區段：（1）原木區段；（2）細徑材和短材區段；（3）專用材種區段；（4）薪炭材區段；（5）鋸材區段；（6）箱板材、桶板材和日常用品區段。依次將楞場每一區段劃分為楞底、通道和安裝設備的用地。

需要裝運的原木楞底，應與裝卸車綫垂直設置；而堆積長材和其他準備造材的木材場用地，則應與滾送這些木材到造材機械的綫路垂直設置。

經濟用材與薪炭材的區段之間，應劃出寬度不小于25公尺的隔離帶，而且沿楞堆綫每隔150公尺的地方，與楞堆相平行地設置寬達10公尺的防火綫。各個楞堆彼此間距離應不小于1公尺。

在鐵道旁楞場堆放長圓木的楞堆長度，不應超過30—40公

尺；当人力归楞时，楞堆的高度为2公尺；当机械归楞时则为4公尺。河运楞场上的长材楞堆，它的大小如同上述。经济短材和薪炭材的木垛长度达30公尺（当其高度和由人力堆积圆木的高度相同时）。

当运输材种时，运材线路在楞场上的配置应该做到使木材能直接运到宽轨车辆装车线，以及造材和归楞地点。

楞场备有场内运输线和运输设备，以保证在场内和向废材库不间断地转送木材和废料。

在最终楞场上进行下列作业：卸车（从运材道路的车辆上卸下木材）原条造材、原木分类与归楞、造短材以及将原木和木材加工所得的产品装到宽轨铁道的车辆上。

当运输原条时，车辆开到缓冲楞场，在那里用卸木装置将木材卸下，用电锯把它截成原木，并将原木送到分类设备（链式输送机或窄轨铁道）。当运送原木时，卸车有两种情况：（1）卸在以后直接往宽轨车辆装车的楞堆上；（2）卸在作为加工原料准备供给生产的楞垛上。

在第一种情况下，将运材道上的车辆摘开，原木卸车后，首先在装卸车线路附近进行归楞。归楞工作应在载重车辆卸完以后进行。在第二种情况下，首先要堆满缓冲楞场和靠近造材台的楞底，之后将木材装满其他所有楞底。

车辆与楞底或卸车台之间要设置直径为18—20公厘的原木爬杠。如果往低的楞堆卸木材，放置爬杠是为了使木材能够直接从台车或平板车滚到楞堆上。为此，须事先放好垫木。垫木的长度应与楞堆全长相等。如果往高于台车或平板车的楞堆上卸车，则须将木材卸在卸车台上。通常为了便于从轨道的平车上滚下原木，可将卸车那一侧的轨道线铺低些。汽车运材时，用方垫木铺成这样的斜面、而在拖拉机运材时，则使这一边的冰辙高于另一边的冰辙即可。

原条运输时，在最终楞场应根据工艺过程和现行规程，按树

种、材种、等級、长度、直径等进行分类。

材种运输时，分类作业多半在伐区楞场进行，在运材道路的车辆上亦可进行。

为了使木材分类作业机械化，可利用纵向链式输送机或窄轨铁道上的手推和馬拉台車（当作业量小的时候）。

使用纵向链式输送机分类时，在卸車綫和输送机之間要設置一个棧台式卸車台。输送机的接受木材部分应与棧台設在同一高度上。木材从卸車台滾到输送机的受材部分，再順着分类部分傳送，最后送到各个相应的楞堆。

在楞场上，在输送机和楞堆之間，或設置普通的傾斜滾杠，或設置特制的緩冲装置，以減緩原木的滾动速度和促使原木正确地堆放在楞梁上。

在楞场上設置木材分类输送机，通常要考虑到是否能在输送机的两旁配置楞梁。还必须考虑到在楞场上造材的木材能用输送机送到造材車間和緩冲楞场。

畜力集材时，木材分类作业完全在伐区楞场进行，运到最終楞场的都是已經分好类的木材。在这种情况下，車輛必須在伐区楞场編組，而且要考慮在山下楞场停車地点的位置，否則在卸車时还要摘下拖車。應該把木材卸在停車地点附近。

山下楞场的归楞作业，由人力、畜力和利用起重机、絞盘机和拖拉机来进行。机械化归楞时，可将木材堆成捆楞，也可堆成层楞。每层木捆之間要放置縱垫木。此外，一个木捆和另一个木捆之間用垫木隔开。

楞堆的高度，根据木材分类与归楞方法而定。人力归楞时，楞堆的高度通常不超过2公尺，畜力归楞为3公尺，而机械化归楞則可达6公尺。如在棧台上敷設窄軌分类綫，修建棧台高的纵向链式输送机，这样即便是人力归楞，也能将楞堆堆的很高。

归楞时，原木的两端不能凸出楞堆，归楞用的垫木要預先准备好，而且要在卸車开始以前就送到作业地点。一个楞梁內应堆

放同一材种的木材。所有楞垛都应有牌子，在牌子上用顏料笔写上楞堆号码、材种、木材规格和楞堆的材积。短材可堆成高达2公尺的垛。

造材时必须遵守苏联国家标准，而且要保証高級經濟用材的最大出材量。

平衡鋸、电鋸、斧子、剥皮机、枕木鋸制机、框鋸等，均为初步加工、劈制和剥皮的主要机械。当用机械傳送木材至造材車間时，造材机械是固定安置的。在小楞場上以人力傳送木材时，机床通常安装在台車或爬犁上，它們由一个楞堆移到另一楞堆。在楞場上，固定的造材机械应这样配置，使傳送木材和收集成品的运输作业减少至最低限度。

往通常使用的鉄道車輛上装車，得按照交通部規定的規程进行。往鉄道車輛上装载木材，照例是應該实行机械化装車。如缺乏机械，則可采用合理化的方法进行。細徑材一般是利用各种类型的傳送机或采用人力方法装至棚車上的。

为了减少車輛在装車时的停留時間，現在广泛采用了装車棧台和爬杠轉載装置（彼屠霍夫和雅申系統）。預先在棧台上准备好爬杠，然后用絞盘机将它移到寬軌鉄道的平板車处。

为使装車作业机械化，可利用橫向升运机（ЭЖД-3等）、絞盘机（ТЛ-3、ТЛ-1等）与起重机（鉄道蒸汽起重机、汽車起重机）。

第2节 木材归楞与保管

木材在楞場上堆成楞堆，再利用干存法和湿存法来保管。采用干存法时，把木材堆成稀疏、通风良好的楞垛；采用湿存法时，則堆成密楞，楞堆內保持較高的湿度。

在鉄道附近的楞場上，木材的保管時間較短，通常采用干存法。而在河边楞場上，一般保管木材的時間較长，則采用湿存法。

在楞場作业中，长材（原木）楞堆有四种主要类型，短材楞

堆則有三種類型。

長材（原木和半成品）楞堆的主要類型為：方格楞、有墊木的層楞、無墊木的層楞和捆楞。

方格楞是上層原木與下層原木垂直堆積成的方格狀的楞堆。方格楞很少採用，多半在使用起重機歸楞時才採用。在大多數情況下，是為了加固無墊木的楞堆，而在楞的兩端堆成方格楞的。為了使木材充分乾燥，楞堆下面要設很高的楞腳。

帶墊木的平楞，系將原木堆成平行的原木層，而於每一層原木間以直徑 6—8 公分的細長墊木隔間。沒有墊木的平楞，系將原木一一平行堆放而不用墊木。

帶墊木的平楞，以其在歸楞和裝車時便於滾動原木，因而得到廣泛的應用。原木在帶墊木的平楞中，可以小頭向一面排列，亦可向兩面排列。由於堆積方法不同，平楞的形狀也各有不同。採用人力滾材時，楞層應有 3—5 % 的坡度，在機械化滾材時，例如使用絞盤機滾材，原木層應水平堆放，但前楞頭要有適當的傾斜。傾斜楞的楞頭可能是垂直的也可能是傾斜的（圖 165）。在河邊楞場採用濕存法保管木材時，則應用沒有墊木的平楞。

捆楞（圖 165, 4）系由斜方形或長方形的各個木捆構成，木捆是橫着堆放在墊木上的。各個木捆由墊木分隔開。

捆楞是在機械化歸楞（使用起重機或絞盤機）時採用的。其優點在於拆楞時不必把原木集攏成木捆，但需要大量墊木，這是捆楞的缺點。

楞頭的原木，要充做楞堆兩端的支柱，防止塌倒。

短材（截好的造紙材、薪材、礦柱）可堆積成木垛、方格垛和木堆，但長達 1 公尺的原木應堆成兩個并合的木垛，如此可使楞堆更加穩固，並能充分利用楞場場地。

人力歸楞時，木垛的高度不應超過二公尺。木垛兩端要以支柱或方格垛加以固定，而楞基須放置二至三根縱墊木。設置於木垛兩端的方格垛，以層積計算占木垛輪廓體積的 0.8。

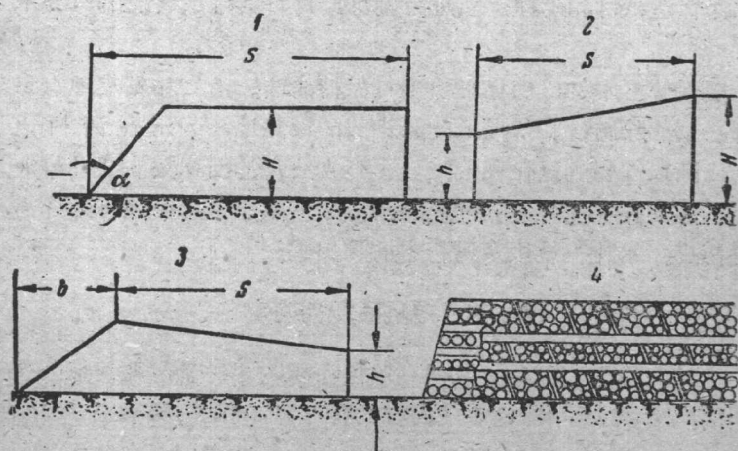


图165 楞 堆

- 1——头倾斜的水平楞堆； 2——两头垂直的倾斜楞堆；
3——头倾斜的倾斜楞堆； 4——捆楞。

在大型机械化楞场上，多半采用木堆来保管短材。木堆的高度可达25~30公尺。

如果要使造纸材充分干燥，在剥皮之后把它堆成方格木架。

通常在最终楞场的木材不应长期保管，伐区楞场上能保管为不间断生产所必需的少量木材。有时由于装载车辆供应的不及时，最终楞场上才需要储存大量的木材。

到达最终楞场的木材多带有树皮。在这里首先将建筑用材剥皮，而后堆成有垫木的层楞，保管起来。在后半个夏季采伐的高级建筑用材，不用剥皮，可以带皮装运。

特殊材料（胶合板材与其他）在夏季不能保管。若在不得已的情况下保管胶合板材，则带皮堆成高不小于1.5公尺、长不小于20公尺两端紧密靠攏的实楞（不用垫木）。木架之间的衔接处用上层原木封闭。闊叶树经济用材的两端须涂以防腐剂，如瀝青、石灰质树脂及白垩质树脂等。

保管造纸材和矿柱，須进行剥皮，并将其堆成普通的双合木垛。

要保管好木材，楞场必須绝对保持清洁。造材和剥皮地点每天都必須清除廢材。楞场地段为細菌的策源地，因此在清扫之后，应洒以 5 % 的氯化鈣溶液（1 平方公尺的面积按 5 公升溶液計），其后还要注以 5 % 的硫酸水溶液。整个楞场場地每天都需要将树皮、木片、垃圾及腐朽木清除出去。

第 3 节 楞场面积的确定

木材的最大周轉量除以楞场单位面积的容材量，即为最終楞场所需的面积。所謂楞场单位面积的容材量，就是指楞场上（包括必要的防火带和通道）可以容納的木材数量（实积立方公尺）与楞场毛面积（平方公尺）之比。也就是每一平方公尺楞场場地所能容納的木材数（实积立方公尺）。

● 首先研究一下标准的原木楞场。图166所示即楞堆、通道等在楞场上的正常配置。

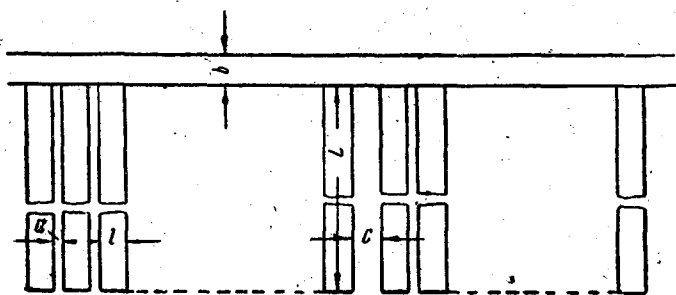


图166 楞场上楞堆的配置图

所采用的符号如下：

$F_{\text{毛}}$ ——楞场的毛面积（平方公尺）；

$F_{\text{净}}$ ——楞场的净面积（平方公尺）；

L——原木楞堆的长度（公尺）；

H——原木楞堆的高度（公尺）；

a——两相邻楞堆间的平均间隔宽度（公尺）；

l——原木的平均长度或楞堆的平均宽度（公尺）；

b——通道宽度（公尺）；

n_1 ——原木楞场上的楞堆数量；

e——楞场单位面积的容材量（实积立方米/平方公尺）；

Δ ——楞垛的平均实积系数；

V——堆积在楞场上的原木材积（实积立方公尺）。

除了在图 166 上所示宽度为 b 公尺的道路之外，在楞场内还必须配置给起重机、升运机和其他装车机械的移动线路、调送铁路平车的线路、设置造材车间的地段、收集废材的线路。

设置这些线路和车间所需的面积，大致等于楞场计算面积的 25%。因此楞场所需要的毛面积为：

$$F_{\text{毛}} = n_1 (L + b) (l + a) 1.25 \text{ 平方公尺}$$

堆放木材的材积则为：

$$V = n_1 \cdot L \cdot l \cdot H \cdot \Delta \text{ 立方公尺}$$

而单位面积的容材量：

$$\begin{aligned} e &= \frac{V}{F_{\text{毛}}} = \frac{L \cdot l \cdot H \cdot \Delta}{(L + b) (l + a) \times 1.25} \\ &= \frac{L \cdot l \cdot \Delta}{(L + b) (l + a) \times 1.25} \cdot H \end{aligned}$$

由上式可知：单位面积的容材量与楞堆高度成正比。通常可使 $a = 3$ 公尺； $b = 15$ 公尺； $l = 6$ 公尺多种类型楞堆的实积系数与原木的小头直径有关，其值如表 93 所示。

先给予 L 及 H 的各种不同数值，并采用适当的 Δ 数值，可求得下面几种原木楞场的单位面积容材量。

表93

原木的小头直径 (公分)	楞 堆 类 型		
	密 楞	层 楞	捆 楞
	笑 积 系 数 Δ		
18~22	0.65	0.47	0.60
24~28	0.68	0.54	0.63
30~40	0.72	0.60	0.65

对于层楞:

当 $L=60-120$ 公尺和 $\Delta_{cp}=0.54$ 时, 则

$$e = 0.24 \cdot H - 0.26 \cdot H, \text{ 平均 } e = 0.25H$$

对于密楞:

当 $L=60-120$ 公尺和 $\Delta_{cp}=0.68$ 时, 则

$$e = 0.28H - 0.31H, \text{ 平均 } e = 0.3H$$

对于捆楞:

当 $L=150-300$ 公尺和 $\Delta_{cp}=0.6$ 时, 则

$$e = (0.29 - 0.31) \cdot H; \text{ 平均 } e = 0.3 \cdot H$$

以上这些单位面积的容材量值, 只是用于粗放的计算。至于要求精确的计算, e 值须根据上述公式求出。

楞堆的高度与长度, 是根据进行机械化归楞和拆楞时所选用的起重机和运输机的种类不同而定的。

关于楞堆的高度与长度的材料见本章第一节。

根据木材运转图表确定楞场上木材的最大周转量 (V), 再由上述公式求出楞场单位面积的容材量 e 之后, 即可按下列公式求出楞场所需要的面积即毛面积:

$$F_{\text{毛}} = \frac{V}{e}$$

当堆成木垛保管短材时, 楞场的单位面积容材量可以采用以

下的近似值:

$$c = 0.25H$$

短材楞堆的实积系数为: 純剥皮的造紙材0.77—0.78;
矿柱0.73—0.74; 薪材0.66—0.82 (平均0.7)。

短材堆成木堆时, 木堆的材积可依下面方法确定:

$$V = \frac{B \cdot H}{3} \cdot L \cdot \Delta$$

式中:

B——堆基的寬度 (公尺)

L——堆基的长度 (公尺)

H——木堆高度 (公尺)

Δ ——短材木堆的实积系数, 平均为0.5

F_{HETTO} (木堆所占有的淨面积) 等于 $B \cdot L$ 。

楞場的毛面积 $F_{\text{毛}}$ (木堆間的防火帶、通路、自动归楞机与其他设备的通路等所需的面积包括在內) 可取 $(1.5—2.0) F_{\text{HETTO}}$ 之积的近似值。

由下列公式求得单位面积的容材量:

$$c = \frac{B \cdot H \cdot L \cdot \Delta}{3B \cdot L (1.5 - 2.0)} \approx (0.08 \sim 0.11) H$$

短材最好堆成木垛形式, 这样可以充分地利用楞場面积。

第十二章 装卸与运输用的设备和机械

装卸作业对完成山下楞場的工作, 具有特別重要的意义。装卸作业的比重很大, 在森林工业中約有 $1/10$ 的工人从事于装卸作业。

在战后的年代里, 由于我国机械制造工业的发展, 促使装車机械和机器的生产激增, 并显著的扩大了它們的产品种类。由于森林工业技术装备的巨大增长, 也就有可能在最終楞場上使装車工的重体力劳动改为机械作业。