

苏联专家资料汇编 之五

(林业局工艺设计)

林业部采伐运输设计院

1958年北京

目 录

第一章 有关工艺设计的讲述	1
第一讲 伐区作业工艺设计	1
第二讲 伐区废料的收集和利用	9
第三讲 解答工艺设计中的一些问题	10
第四讲 问题解答	12
第五讲 对伐木场规模的确定及采伐计划	16
第六讲 确定得耳布尔林业局集材方式	18
第七讲 林业局最终楞场的设计	20
第八讲 对得耳布尔林业局附木场三个方案的意見	36
第二章 林业局工艺设计程序——有关初步设计林业企业生产工艺设计的指导资料	39
第一节 设计基础资料	39
第二节 对设计的要求	50
第三节 编制设计的顺序	51
第三章 得耳布尔林业局集材方式的选择	69
序 言	69
第一节 得耳布尔林业局原料基地的情况	70
第二节 采伐方式	71
第三节 森铁线路的密度	72

第四节	集材方式	75
第五节	森林更新	92
第六节	最合理的集材方式的确定	94
第七节	结 语	99
第四章	各种不同采伐方式的架空索道集材设备的按装拆除转移所需劳动量统计表	103
第五章	采伐工艺过程标准方案(适用于主要林区作业)	113
第六章	我们对林业局生产工艺设计工作的体会	123
一.	前 言	123
二.	工艺设计	123
三.	设计主要内容与方法	124
四.	伐区生产工艺和最终楞场工艺设计应提供的文件(扩大初步设计)	130

第一章 有关工艺设计的讲课

第一讲 伐区作业工艺设计

今天主要是谈苏联在设计工作中的经验，也结合中国一些情况，苏联伐区作业设计的很少，得耳布尔森工局所以花费了很长的时间，是因中国没有经验。

苏联伐区工艺设计的说明书仅十页，中国林业部北京设计院为了能更好的学习，在得耳布尔森设计中，伐区工艺设计说明书花了三十页的篇幅，写的较为详尽。北京设计院作过几个以后，伐区工艺设计说明书就可以简化，不需三十页了。

苏联参考资料多，有设计定额，因之说明书只用十页的说明是可以的。中国没有设计定额，如有设计定额，伐区作业工艺设计工作量可缩减一倍，由于劳动生产率的不断提高，苏联从卫国战争后，设计定额每年都修版出版。

苏联 1958 年出版的工艺设计定额，较 1957 年有很大的改进。这个设计定额，适宜于坡度在 15° 以内的平展或山丘地区。对中国大兴安岭地区亦有 80% 的参考价值。

坡度在 15° 以上的地势复杂的林区，不作设计定额。因为编不出一个能适应各种地势复杂的定额。只能根据实际情况设计。

现在北京设计院，已编制了一本工艺设计定额，有了设计定额后，八小时就可以计算出伐区工人需要量。

如年产量 200,000 立方公尺；

年工作日 280 天

则昼夜生产量为 700 立方公尺。

尾条材按 0.50 ~ 0.75 立方公尺计算。

利用 TDT — 60 拖拉机集材，最大集材距离 $l = 500$

公尺，混交林林地，一个工人生产量， $q = 5.7$ 立方公尺。

则需工人数 = 120

各伐木场工人需要量可根据生产量分配比例求得。

如第一伐木场生产量为 60 千立方公尺佔 30%。

第二伐木场生产量为 80 千立方公尺佔 40%。

第三伐木场生产量为 60 千立方公尺佔 30%。

按这种方法计算工人村的房舍需要量，误差为 3~4 人影响不大。

利用多种类型集材机械集材时，亦可按此方法计算，但须首先确定各种机械的比例。

伐区设计

(一) 主要是工艺过程及机械的选择，根据地势来选择。

工艺过程及机械选择的依据资料：

1. 委托单位和设计任务书，我们做了一个样本，设计说明书上要说明机械来源与比重；

2. 勘测资料：由设计院资料组提供，有样本，此项资料包括外业勘测资料与森林调查资料而苏联小部分地区是考虑了保护幼树。

3. 采伐计划；

4. 气象资料；

5. 工艺人员勘测资料；

6. 1:25000 ~ 1:100000 的地形图（确定山区地带集材方式时用），没有时，工艺人员要去实地多踏勘一些地方；

7. 当地劳动力的情况：到当地机关了解，主要是为了确定冬季作业的比重，流送局须吸收当地农民进行冬季伐木；

8. 最终楞场场地概况与地质概况；

9. 水文资料（水运局）。

(二) 工艺设计的任务（参看讲稿）。

(三) 编制设计程序;

1. 企业工艺过程;

在选择企业工艺过程时,作了五个比较方案:

I 原木集材,原木运材:适宜于季节性作业的企业,多采用当地农民的马套子。常年作业的企业,只在:

(1) 部分林地分散,可利用蓄积量少,原木经级小的地区,采用马套子集材;

(2) 地势阴峻的山岳地带,不适宜拖拉机集材时,采用马套子集材或架空索道集材。

II 原木集材,原木运材:

(1) 森铁运输制材厂,与最终楞场不在一处,相距一段距离,需供应锯材原木,可于山上造材,锯材原木直接运加工厂,其余可由制材场装大铁运云;

(2) 汽车运材,该企业运材道某段为交通部公路,不允许运长材时;

(3) 汽车道与流送河流相接,推河场地狭窄时。

III 原木集材,原木运材:优点是把大部分作业都移到最终楞场。

上面三个方案的缺点是枝桠须单独或在伐区烧掉。

IV 伐倒木集材,原木运材

V 伐倒木集材,伐倒木运材;打枝桠等作业都移到最终楞场,伐区作业量最大限度的降低,提高生产率。但集材作业尚有许多困难,幼树遭到至大程度的破坏。要求较好运材道,运材效率低。

上面五个方案只能满足森工生产的需要,按照林业部规定,“最大限度的保护幼树”,给工艺设计工作增加了困难。IV, V两方案对森工有利,但对营林的危害最大,因而中国不能采用IV V两方案,须广泛地采用架空索道集材。

坡度较小的地区，采用伐木集材联动机 (po203y44H u Box Herb)，采伐直径 30 公尺，直接装车，因地势不平，伐根有时高大 1—2 公尺，但能最大限度的保护幼树。

2. 工作制度

作业天数及工作班数，根据工艺定额，结合具体情况及气象资料确定，通分季度。

得耳布尔林业局的生产量，是按季度分配的，冬季多于夏季。

生产工人固定时，夏季生产任务量少，可抽调部分劳动力进行基本建设。流送局与流送季节配合。

计森林业局各工序的工作量 (根据实际天数来确定各伐木场工作量)。

工 序 \ 月 份	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	计
伐木与集材	25	25	25	20	20	25	25	25	20	20	25	25	280
装车与运材	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	300
贮木场	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	300
更新	—	—	—	—	25	25	25	25	25	—	—	—	125

伐木集材与装车运材相差 20 天，主要在 IV V IX X 四个月，但也不一定。装车运材贮木场的工人，每月都要平衡其差不超过 4~5%。更新工人由采伐集材作业抽调。推河天数及工人数量由水运科提出。

月作业日数要改虑下列因素 (在不搞营林工作时):

1. 森铁运材时最好平衡，但要利用冬季的优越性，增加冬季生产量。夏季多余的工人，进行基本建设，更新，流送；

2. 运材与贮木场作业要平衡；

3. 全年工人数量要固定；
4. 流水作业；
5. 减少山上貯木场木材结存量。

伐区作业的工业设计是从选择集材方式机械开始，其根据是原始资料。集材方式选定后，确定各工序的作业方式。集材方式的选择也要根据运材方式。

机械化程度的确定决定于：

1. 根据国家现有机械和计划；
2. 根据当地劳动力的情况，确定企业采用固定工人或临时工人；
3. 首先发展繁重劳动的机械化。

集材方式分缆索、原木两种。根据运输方式地势坡度，土壤情况确定。伐倒木集材可于冬季雪大的地区进行。此时对保护幼树没有影响。

坡度在 15° 以上的山岳地区，采用原木集材较为合适，苏联外高加索坡度在 15° 以上的地区，采用滑道缆索集材，缆索输送，但事故多，少用为宜。

机械的选择，须按全部工艺过程来选择。生产全部机械化，生产效率高，拖拉机集材时，装车也要机械化，畜力集材则不然。得耳布尔林业局，采用弓形锯伐木，马拉架桿装车。

伐区作业机械选择作了三个方案：

I. 拖拉机集材：油锯伐木，汽车打枝机或人力打枝机，同类型的拖拉机或内燃绞盘机装车，油锯造材，其特点是不用电，各工序互不干扰。

II. 拖拉机集材：电锯伐木，电动打枝机打枝机，电动绞盘机装车，ПЭС-12-200电站供伐木，打枝机用电，ПЭС-12-50 电站供装车用电，其缺点：由两台电站供电不经济。或用一台 ПЭС-40 或 ПЭС-60 电站（用支线路），一般说来，使

用移动电站是不经济的，在成本低的地方尚可使用。在有条件的情况下，应利用高压电。苏联的高压电的成本较移动电站的成本低30~40倍，即高压电费0.1р 移动电站费3~4р。

Ⅲ. 架空索道集材：用拖拉机或绞盘机作动力。其余工序同第一方案。如班产量不大时，可采用马拉架桿装车。

Ⅳ. 利用T1-3或T1-4绞盘机集材，如用内燃机带动时，各工序如第一方案。

一台T1-3或一台T1-4绞盘机集材，须一台T1-2绞盘机装车，二台T1-3绞盘机集材，亦须一台T1-2绞盘机装车，二台T1-4绞盘机集材，则不用。此方案亦可用电带动，但须高压电。

Ⅴ 滑道集材：油锯或弓形锯伐木，内燃绞盘机或马拉架桿装车。装车场土地要宽大，装车要轻便。装车速度低，影响运材，须与陆运科商讨。

Ⅵ 马套子集材：伐木最好用手工，人力打枝桠，马拉架桿装车。

伐区作业的关键是集材。

集材方式的选择（根据苏联情况，但与中国相似）。

1. KT-12 拖拉机或 TDT-40 柴油拖拉机，适宜于地势起伏不大，坡度在 15° 以内，平均死条材积在0.5立方公尺以内的平原，丘陵地区；

2. TDT-60 拖拉机：平均死条材积0.5~1.0立方公尺；

3. C-80 拖拉机或 C-100 拖拉机集材，平均死条材积为0.75~0.75立方公尺以上。C-80 拖拉机的集材距离可达 $l=3$ 公里（死条运材）；

4. T1-3 绞盘机或 T1-4 绞盘机集材；适宜扇形皆伐，也有长方形的，但不适合。平均死条材积为0.5立方公尺的平原或沼泽地区。坡度在 20° 以内亦可，但须伐倒木集材。如死条集材，易发生横滚，被伐根卡住的现象。伐倒木则可避免，生产效

率亦高，但却严重的破坏幼树及表土；

5. 架空索道集材：

(1) 单钢索架空索道集材：以重力作动力用单筒绞盘机回空。坡度在 150 %。即 $8^{\circ}30'$ 以上；

(2) 双钢索架空索道，由双卷筒绞盘机带动。不受地形地势限制。

6. 马套子：冬季在 15° 以内，无木材积小，蓄积量少的地区，利用林业局自有马或集体牧场的马。

以上这些因素，只考虑了森工生产。结合中国现况，即兼搞营林工作时，还需考虑下列因素：

- (1) 伐区地形；
- (2) 采伐方式；
- (3) 伐前幼树情况（数量）；
- (4) 每公顷商品材蓄积；
- (5) 集材作业对森林更新的影响。

伐区宽度是值得研究的，根据“集材方式选择一文”认为坡度在 15° 以内的地区，用可变气压的轮胎式拖拉机。架空索道一般不受地势限制。

机械不足时，可用马套子集材。择伐地区可用马套子集材。苏联在择伐地作业地区也有用架空索道集材的，伐区蓄积量为 300 立方公尺，一次采伐 50 % 即 150 立方公尺。

集材公式的选择，并要以每立方公尺木材的成本为根据，苏联已具有足够的经验，不需或进行核算。

集材方式确定后，就确定各工序所采用的机械劳动组织，苏联最近采用的劳动组织是小型混合工队。

一台拖拉机集材，拖拉机手一人，伐木工兼作拖拉机助手一人，打枝工 3 ~ 4 人，劳动生产率提高的很多。

采用小型混合工队，油锯利用率只达 60 ~ 70 %，但因伐区

作业的关键在于集材，且非锯成本低，因而综合产量仍很高，成本低，苏联一个装车场，配合3~4个小型工队，以提高装车效率。

根据中国情况，I、II、III方案可采用小型混合队。马套子集材时，以3~4付马套子为基础，采用3~4个工人的小型混合队。

为大家学习方便，得耳布尔林业局的伐区作业，写的多一些，下次只写下面几个问题即可。

1. 伐区作业方式的选择；
2. 决定混合工队的数量，工队组织形式，数量等须按季节；
3. 工人数量，每个混合工队工人数乘工队数。
4. 设备数量工役与在册数量，工队需要量乘后角率。修理后角为50%，储备为1:4 为在册的1:7。

5. 房屋数量：

A. 办公室；

B. 仓库（包括车库）；

管林要提更新工人需要量与作业季节。

要进行2~3次的工人平衡工役，平衡工作作的好，可减少工人需要量，相对生产效率亦高。

运送时需水运料提云托河工人数量。

6. 经济技术指标为审核设计质量。

A. 每人每日生产量，得耳布尔林业局（生产工人，准备作业工人，辅助作业工人）的生产量为239立方公尺。

B. 一台集材拖拉机的年产量。

工艺组要向有关科提云。

1. 预算科：设备需要量，工人数量；
2. 工厂设计科：设备一览表（工役数量）各种设备的工作班数，油脂消耗量；

3. 经济组设计说明书一分。

第二讲 伐区废料的收集和利用

在中国森林资源缺乏的情况下，须充分利用伐区采伐剩余物。这些废料包括：梢头木、枝桠、枯立木，倒木等处理的方法，一是烧掉一是运走，但不能留在伐区，因为引起病虫害火灾。

废料成本计算

工席 第一方案（烧） 第二方案（运）。

打枝	x_1		x_1
烧枝	x_2		—
捆集	—		x_3
装车	—		x_4
运枝	—		x_5
卸车	—		x_6
$\left. \begin{array}{l} x_3 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_6 \end{array} \right\} - x_2 = x_7$			

x_3, x_4, x_5, x_6 之和减去 x_2 为枝桠成本约 5.0 元。

得耳布尔林业局：

$$x_1 + x_3 + x_4 = 1.12 \text{ 实积立方公尺 / 人日。}$$

如每个工人日工资为 3 元。

则每立方公尺为 2.7 元。

如东北每公里运价 0.15 元，30 公里为 4.5 元。

捆卸 2.8 元一般不超过 10 元。

得耳布尔林业局设计，在 15° 以内的伐区上的废料都加以利用。

没有废料加工厂时，可供工人村及变电站做燃料。

废料的收集工作，要与伐区作业同时进行，或者伐区作业完了马上进行，以免影响运线的折转。

打枝捆枝用人力，架设索道集材的伐区，可用架空索道集枝桠，马套子集材时，用马套子集枝桠，拖拉机集材的伐区，可用架空索道或马套子集枝桠。

要多收集这方面的资料，进行综合分析，作混合定额，可简化设计程序，提高设计进度。

废料数量由资泥组供给，工艺组在设计时，要说明技术利用情况，废料应充分合理的利用，如发电站，工人利用枝桠作燃料，枯立木供机车做燃料。

第三讲 解答工艺设计中的一些问题

(一) 从工艺出发伐木场的范围和面积

苏联是根据林业局的任务量及林地分布情况，为了更快的把局长的指示下达到下面，苏联取消了伐木场的组织形式。所以这个问题还是从工段提法较好。

最初，工段长是由有经验的工人来担任，由于文化的，伐木场取消后，由高级技术人员或工程师担任。

苏联工段较大，中国林业部规定的伐木场生产量为2~2.5万立方公尺。我们计算一下：

$$\frac{25000}{280} = 90 \text{ 立方公尺。}$$

如混合队是 BTy-46-47 立方公尺。

则需2个工队。

共需44人（主要生产工人，辅助作业工人）。

每人每日生产量2.12立方公尺。

1台KT-12拖拉机（竭耳布尔局）生产量为30~35立方公尺。

则需3个工队 30人。

3个工队每班生产量91.5立方公尺，每个工人3立方公尺。

苏联工队情况：

平瓦

材 积 距 离	0.14 ~ 0.21	0.22 ~ 0.29	0.30 ~ 0.39	0.40 ~ 0.49
TDT-40				
9° 0.5 KM	4.0 万	4.5 万	5.0 万	5.5 万
9° 1.0 KM	2.8	3.2	3.5	4.0

由此可以看出，苏联一个工段的产量比中国一个伐木场高，苏联一个工段为9个小型混合工队，每队一台拖拉机。

伐木场的原料基地以工人村为中心，其半径为5公里。以工人上下班方便，林地情况，地势条件。

工人上下班的走行时间不应超过2小时。

根据蓄积量的多少，几个伐木场同时采伐，一般为18~20年。这些问题由经济专家在开发方案中决定，开发方案有逐步伸展或全面铺开二种，后者不经济，伐木场相距15公里或20公里，由投资经济来决定。

(二) 兼搞营林的林业局，只考虑劳动需要量，季节，天数，其他造林措施问题，由营林组确定。

造林以伐木场或工人村为基本单位。

(三) 集材距离的确定

在可能范围内，尽量缩短集材距离，并考虑集材距离对成本的影响，如运线成本高时，集材距离应大，否则应短，在集材方式选择中，提到了这个问题。有一计算式（按平展地区）一般根据，一公里运线所需劳动量，原料基地，每公顷蓄积量，机械效率，每立方公尺木材成本，山上楞场修建成本。

(四) 各工序间的貯存量

拖拉机集材一趟，装车一班，马套子集材要多一些。

(五) 燃料

电站：锯末、板皮、枝桠等乘以修正系数。

蒸汽机车：枯立木。

工人取暖

由对方提出。

(六) 汽车运材时，伐区作业应考虑下列因素，岔线长度增加，线路坡度，汽车道 110 %。森铁 40 %。装汽车大头朝前，森铁要颠倒放。

(七) 楞座的布置原则以各工序相配合为准。一个盘材台最好一台电锯，以免相互干扰。

(八) 第一期建设 (4, 5 年) 的岔线长度由谁作。以陆运为主，工艺为辅。工艺组应提出集材距离，岔线间距离。

根据集材距离按公式可求出平坦地区的，山区地带要知道山上楞场，山区集材最大距离应等于岔线间的距离。

(九) 将木场的木材加工：我院没有这方面的人员，设计不搞，但需提出具体要求，是否由工艺组提出。

第一步：由订货方向我院提出任务书。

第二步：由设计院资源组经济组确定材种木材量，由工艺布置。

任务书由总工程师提出。

(十) 工艺设计中与经济的关系。

设计时要 (1) 伐木场工段采伐量；(2) 木材销售。

工艺设计完成后，通过总工程师给经济组，努力技术指标。

第四讲 问题解答

(一) 工艺设计定额的编制

苏联 1955 年的工艺设计定额，经专家修改后已译成中文，可作参考。

工艺设计定额的编制，以得耳布尔林业局的工艺设计需要为主。

中国山地很多，须编制适宜山地的工艺设计定额，如架空索道，滑道等。

随着劳动生产率的逐年提高，工艺设计定额，每年都要修改，逐步达到完善。

所编制的工艺设计定额，须送部及有关机关，国家计委审批，并参照批示的意见加以修改。

(二) 工艺组的工作

1. 分析外业调查资料；

2. 根据了解及分析的情况，制定得耳布尔林业局工艺过程，并详细说明，编制最终楞场机械化利用图。了解新企业的工艺顺序及伐区作业所采用的机械。

为保证得耳布尔林业局的玩条木材，分析滑道集材及伐倒木拖到滑道附近的可能性。在可能条件下可用畜力集材。

工艺过程合理与否，对该企业的劳动力的数量有很大的影响。其决定的劳动力为全局的 60~70%。

工艺方案确定后，按标准定额进行计算。

资料调查时，须包括基层组织机构。

(三) 生产工人数量应按工序，季度，月份划分，而劳动工资计划对我们的作用不大。

你们提出的五个方案是：

1. 玩木集材；

2. 玩条集材；

3. 玩条集材；

4. 玩玩集材；

5. 伐倒木集材。

比较方案应根据得耳布尔林业局的具体情况。

第二方案为地面索道集材，距离集材道远的死条如何拖到集材道附近须研究。在确定集材方式前，要确定采伐方式。

索道工程的完成，死木要用畜力，死条可用半坡（择伐地区）或绞盘机。

C—80 拖拉机集材，不应用 KT—12 拖拉机装车，采用多种类型机械是不合理的。

T1—3 绞盘机集材，仅能达到一定的距离，连续带状皆伐时，对幼树的破坏也很大。

目前中国自制机械尚少，又不进口，须与林业部协商。

分析各种集材距离时，对绞盘机，架空索道的使用。架空索道要分死条死木两种。

T1—3 绞盘机集材，不用 T1—1 绞盘机，自身就可装车。

C—80 拖拉机伐倒木集材非常困难，因为 C—80 拖拉机的牵引勾距地面很近，又无搭载板，行驶阻力很大。

得耳布尔林业局，平均死条材积为 0.5~0.75 立方公尺，用 KT—12 拖拉机集材较合适。

打枝分山上山下，根据劳动力消耗量成本作曲线比较。

确定畜力，拖拉机的合理集材距离。

根据方案的比较，选择合理的集材方式，制平面图和断面图。

劳动生产率最理想是按月份工序表示。

(四) T1—1 绞盘机装车缺点很多，受固定架杆限制，不能独立工作。

油锯比电锯好，没电缆。

工艺方案只比较适宜于得耳布尔林业局的几个方案。

滑道在中国缺乏修造经验，内蒙根河林业局亦未采用过，我们也不用。

在坡度很陡的情况下，从山上向下集材较为合理，将出线修在林班的中间是不合理的。