



馬尾松枕木和坑木 密集式赶羊流送

黃景堯編著

森林工业出版社

馬尾松枕木和坑木 密集式赶羊流送

黃景堯編著

森 林 工 業 出 版 社

一九五八年 北 京

版权所有 不准翻印
**馬尾松枕木和坑木
密集式赶羊流送**
黃景堯 編著

*

森林工業出版社出版
(北京安定門外和平里)
北京市書刊出版營業許可証出字第103号
工人出版社印刷厂印刷 新华書店發行

*

31"×43"/32·1 1/2 印張·34,000字
1958年2月第1版
1958年2月第1次印刷
印數:0001—1,000冊 定價:(10)0.22元

序 言

利用河流来运输木材是一种最经济的方法。水运成本与陆运成本相差也很大，根据苏联的经验，一般木材水运成本只有陆运成本的8%—10%，我国个别地区也有达到陆运成本10%的例子。而赶羊流送的木材运输成本，又比编排或排载运输成本低得多，不仅节省了编扎工，而且几乎不要索具。因此，赶羊流送又是这种经济的运输方法中最经济的方法。

我国南方盛产马尾松，随着国家经济建设的发展，特种材马尾松枕木和坑木的需要量迅速增加，马尾松原木和原条也有显著的增長。由于马尾松是一种容积重较大、浮力弱、易沉底的木材，因此，过去生产的马尾松枕木和坑木，多采用杉排或船只载运，不但运量低，而且时间長。加之一般头段河流大都灘多水險，乱石嶙峋，比降悬殊，流速变化很大，木排流送更感困难。因此，一方面是不能满足国家对特种材愈来愈多的需要，另一方面是許多茂密的马尾松林，由于不能充分开发利用而老病枯死，实为可惜。

密集型赶羊流送是吸取苏联最新的赶羊流送——集結式逐段赶羊的先进经验，并根据湖南头段河流的具体情况，結合马尾松枕木和坑木容积重较大、易沉底等的特

点，而組織設計的一种赶羊流送方法。此法对于解决南方林区馬尾松材赶羊流送問題，降低木材运输成本，滿足国家建設需要等都具有现实意义。

实践証明，密集式赶羊流送比定点流送具有若干独特的优越性。运用这种方法进行赶羊流送的森工局，兩年來为国家提前完成了計劃，节约了大量資金和大批勞动力，生产工作也更为主动，出現了有秩序、有条理的新气象。

此外，密集式赶羊流送也有較好的条件来改善流送职工的生活。因此，这种方法深受职工的欢迎，在那里推广，就在那里巩固發展起来。目前，每批赶羊流送的数量已达到14万多根枕木和坑木，材种方面已扩大到松、杉原木和松板。

运用密集式赶羊流送方法的森工局，順利地完成了第一个五年計劃所給予的木材生产任务。無疑地，在第二个五年計劃特种材枕木和坑木生产任务日益增長的年代里，它仍將起到重要的作用。

目 录

序言.....	1
一、流送前的准备作业.....	1
(一) 河川踏查及水文测验.....	1
(二) 河道改良工程及诱导设施.....	6
(三) 木材的浮力测验.....	16
(四) 木材在流送前的处理.....	17
二、赶羊流送计划的编制.....	21
三、密集式赶羊流送工艺过程.....	25
(一) 组织形式和人力配备.....	26
(二) 工艺过程和操作方法.....	28
四、密集式赶羊流送技术保安.....	44
五、密集式赶羊流送的优越性.....	47

一、流送前的准备作業

赶羊流送的效果如何，在很大的程度上是以准备作業所进行的程度来决定。也就是說不經過周詳的准备工作，赶羊流送的結果是不堪設想的，特別是未經人工改良的天然河流，有許多障碍物阻碍流送木材順利的通过。如岔流、廻水弯、乱岩、沙灘、暗礁、水底孤岩和倒木等，往往使木群插槎、擱淺、停滯不前或流入岔流等。要消除河流中的障碍物，流送前，必須进行河川調查或河川踏查，修建一些永久性或半永久性的河道改良工程及临时性的誘导設施。

同时，在一条河流开始进行密集式赶羊流送之前，必須对該林区生長的馬尾松木的浮力进行測驗，掌握馬尾松枕木和坑木在流送中下沉的規律，特別应考虑木材在河时间与流送距离对沉底率的影响，以便做到心中有数。

此外，必須事先做好編排場或出河場的一切准备工作，准备好供夜間作業的照明設備以及为流送职工服务的小卖店和医疗設備等等。

(一) 河川踏查及水文測驗

在一条新开始赶羊流送的河流，如果沒有进行河川調

查，至少必須進行河川踏查，來滿足以趕羊流送為目的所需要的資料。

在確定新林區運材方式、路線和年流送量的時候，就必須先進行河川踏查或詳細調查。即便是年年進行流送的河川，為了了解一年來河道的變化情況，每年在趕羊流送前，也應踏查一些可能變化並足以影響趕羊流送的因素。

河川踏查一般包括下列調查項目：

1. 河名位置：河流名稱及所在行政區上的位置；
2. 河川類型：如屬山岳河流、半山岳河流還是平原河流，屬於那一級河流；
3. 水系分布：本河流屬於那一水系，發源于何處；有幾條支流，在何處與主流匯合；主流與支流的長度；主流、支流經過那些伐區或林區；
4. 森林工業部門所屬場、廠在河流的位置，以及水文站、鄉村行政機關、糧店、供銷合作社在河流的位置；
5. 河川沿革：河川經過何種變遷（如改道、沖刷、淤塞等），過去河道利用的情況（如何年開始流送，流送的方式、方法等），每年流送量，每批最大流送量和過去流送期水位變化情況等；
6. 河岸的地勢、地質及河流的坡度。如河岸可分為山地、森林地、平地、窪地及農田等。在洪水期趕羊流送時應特別注意低窪河岸，防止洪水漫溢時木材被沖失；
7. 了解河流中障礙物，特別是趕羊流送泓道中的障礙物，如岩石、沙灘、小島、倒木、筒車埧、魚埧等，均須詳細記載其地點、位置和數量；
8. 調查河寬、彎曲半徑、水深、流速、流量等，特別注意調查最淺、最窄的河段；

此外，尚应調查沿河社会經濟和劳动力等情况。

从以上河川踏查的調查項目来看，这是一項比較复杂的工作。关于河川調查与河道測量过去已有專書叙述，故此处不作介紹。下面就与赶羊流送有关的踏查方法簡單介紹如下：

1. 河長踏查：一般要应用仪器来測量，只有在不具备仪器的情况下，才进行踏查。踏查时，在河岸的一側選擇一条大致与河流泓道中心綫平行的綫路，用步測法或丈量法进行，如果某些地段不能通过时，可以轉到河岸的另一側进行。

(1) 步測法 一人先从編排場或出河場出發，在前選擇綫路，在弯道地方插上标记，以便后面步測者循标记前进。另一人事先校量好步幅后，沿前面選擇的綫路进行步測，并以步数計算出河長。同时在河岸上選擇一处水淹不到而在河中又可以看到的地点，埋設里程樁。里程樁的临水面与背水面用白底紅字磁漆标明里程，如1公里、2公里处，即写1+000、2+000等。遇到与赶羊流送有重大影响的地点，如筒車坝、魚坝、桥梁、重要灘險、沿河大村庄等，除設里程樁外，还应另設一标樁，标樁上并标记畸零里程数，如15公里360公尺处，即写15+360。踏查时，应将流送泓道中的障碍物及水工建筑繪入草圖中，并測量其距踏查綫路的垂直距离，以控制其位置。

在測量河道長度的同时，应研究采用何种方法清除河道中的障碍物，及采用何种河道改良工程和选用何种誘导設施。

(2) 丈量法 选定踏查綫路的方法与步測法相同。丈量法即沿踏查綫路实际丈量，使用的鋼尺或測繩最好是

50公尺的，每丈量50公尺前一人即以測針或竹籤插于丈量处所，后一人收集測針或竹籤，滿20根即为1公里。

2.河寬及較窄河段橫斷面的測量：河道寬窄是決定馬尾松木趕羊流送每批數量的重要因素，而影響最大的是狹窄河段的總長度，因為木群通過較窄河段時，不可能像在寬闊河段那樣密集運行，必須用人工約束後數根或數十根木材並列通過。因此，木群通過一個狹窄河段所需的時間，往往比通過寬闊河段所需的時間多幾倍甚至幾十倍，所以必須對狹窄的河段進行測量或丈量，一般可以直接丈量或用儀器來測量最窄河段與水流垂直的最短直綫。

在丈量河寬的同時，常進行河流橫斷面的測量，即在最短直綫上測水深，測點的數目應根據河寬決定，點與點間的距离常採用等距。測量時，淺水河段用花杆插到河底實測，深水河段測水深時，可在木排或船上進行。用一根系有公尺和公分標記的繩索，繩索末端吊一鉄球或卵石（與繩索的零點齊平），當繩索上的鉄球或卵石沉到河底時，讀出水面繩索上的尺寸，即為河深，這時，也往往同時利用流速儀測出斷面的流量。各點的水深測出後，即可算出河流的斷面積。

3.流速的測定：流速對趕羊流送木群運行的速度有直接影響。流速愈大，木群運行的速度也愈快。測量河流表面流速的方法較簡單，即先選擇具有代表性的河段，如靜水潭、緩流、急流等河段，預先測好這一河段的長度（最好劃定50或100公尺的距离），在這一河段上游起點處，由兩人同時放幾個浮木（一般採用 $5 \times 5 \times 2$ 公分的馬尾松小木塊）來測定流速，水淺時，可以涉水放浮木；水深時，就要編木排，或利用小船；一般要求每一測點均要施

測。当浮木一放入起点河中的同时，即应發出哨声，下游終点的兩人聞哨声記時間，待各浮木到达終点时，分別記其時間。先到終点的为最大表面流速，后到的为最小表面流速，几个浮木的平均速度，即为平均表面流速。

因为水的表面流速大，水中流速小，因此如果要計算这一断面的流量，就不能用平均表面流速，而要用这一断面的平均流速。某一断面的平均流速常采用表面流速 $\times 0.85$ 即得。

由于河流各点的流速不同（即使同一測綫亦因河流深浅而异），所以浮木愈多，平均流速就愈准确。但以赶羊流送为目的来測定流速时，一般在每一測綫上放 2—4 个即够了。

4. 流量的計算：在一条缺乏水文資料的河流进行赶羊流送时，还須測量出流量。赶羊流送河流的最小流量必須滿足下列要求：

（1）淹沒大部分有碍赶羊流送的乱石，大部分淺灘有一定的水位，赶羊流送的木材能順利通过；

（2）最窄河段或灘險的水面寬度，須大于赶羊流送木材的最長的長度，且有一定的后备寬度；

（3）一般馬尾松枕木和坑木在气干 50—60 天的情況下，沉底率不超过 1%，木材在河時間不得超过 10 天。即木材通过所有狭窄河段的全部時間与木材在其他河段流送所需的時間之和，不得超过規定的木材在河時間。

某一河流橫断面流量的計算，可利用下列公式求得：

$$Q = V \cdot F$$

Q……流量（立方公尺/秒）

V……平均流速（公尺/秒）

F.....某一河流横断面面积（平方公尺）

（二）河道改良工程及誘导設施

河道改良工程与誘导設施是赶羊流送的重要工作。赶羊流送的效果如何，在很大的程度上取决于河道的改良工作。河道改良工作，应根据年流送量（包括一般木排流送）来决定，同时，也必须根据河道的具体情况，考虑修建何种河道改良工程及誘导設施。如某河流年流送量不大，河道情况较好，且以赶羊流送为主，即可修建一些临时性設施。反之，年流送量大的，或者目前流送量虽不大，但林区开发后，赶羊流送和木排流送有发展前途的，就应修建永久性或半永久性的河道改良工程。

河道改良工作如做得彻底，虽然工程量较大，投资也多，但木材流送的成本，就可以相对地降低。

清除流送泓道中的障碍物或束窄灘險，可以調剂流量和比降，提高水位，能防止流送木材搁淺、阻滯和插垛；加寬流送泓道，能使木材成群結队密集通过，縮短木群流送的时间。这些河道改良工作，不仅能保证赶羊流送计划的完成，而且对縮短木材在河时间，降低沉底率亦有很大作用。

河道改良工程和誘导設施的种类很多，这里把现已采用的或效果较好的河道改良工程与誘导設施介紹一下：

1. 永久性或半永久性的河道改良工程

（1）疏濬：流送泓道中有碍木材流送并能移动的岩石，可利用轆轤、手搖絞車或絞盤机把它拉到流送泓道以

外的岸边，岩石移到岸边后，为了防止被水冲动，还需用块石塞住。由于在水中移动岩石比较省力，投资也比爆破工程少，所以应多采用移开岩石的方法来代替爆破岩石。在鹅卵石或泥沙淤积的河床中，必须疏濬一条可供赶羊流送的泓道。

(2) 炸礁破岩：任何一条河流，几乎都有暗礁和妨碍流送的岩石，所以必须用爆破方法除去，爆破后，岩石应成为粉末或碎石状，如有大块的棱形岩石，必须清除掉，因这种岩石无论对木排流送或赶羊流送来说，都是极不安全的。清除暗礁和爆破岩石，必须考虑该河流整个改良工程计划，掌握全河流准备进行炸礁破岩地点的流量，防止下游炸礁，而上游又出现了新的滩险。

岩石所形成的滩险处泓道狭窄，木材只能单根或数根并列通过，所以整个木群通过狭窄滩险所需的时间就长。泓道的宽度如不及流送最长木材的长度，木材通过时，常常引起插垛，这就必须爆破一部分或全部岩石，以加宽泓道的宽度。炸礁破岩后所增大的流量，除有河岔、溪流对该河段补充水源外，一般不得超过上一狭窄河段的流量。

(3) 束窄石滩：石滩上段河道正常，但石滩宽阔，水落石滩后，水流散漫不归泓，形成了岩石浅滩，木材赶羊流送时将会造成搁浅，此时常采用石丁坝或石籠坝束窄河道，或在石滩中开凿一条石渠，以提高水位。

①石丁坝：主要用来束窄河道，此坝可在河流的一侧或两侧同时修建。石丁坝坝顶宽度和内、外坡比，应根据最大流速和坝身与水流方向所成的角度来决定。在最大流速每秒不超过3公尺和坝身不与水流方向垂直时，石丁坝的表面系用块石、水泥砂浆砌成，坝身内部的块石空隙处

要填滿黃土，并夯實。瀕臨木材流速面的坡比為 $1:1.5$ ，背面的坡比為 $1:2$ ，填頂寬度一般為 $1-1.5$ 公尺，填高以趕羊流送期的最高水位為標準（圖1）。

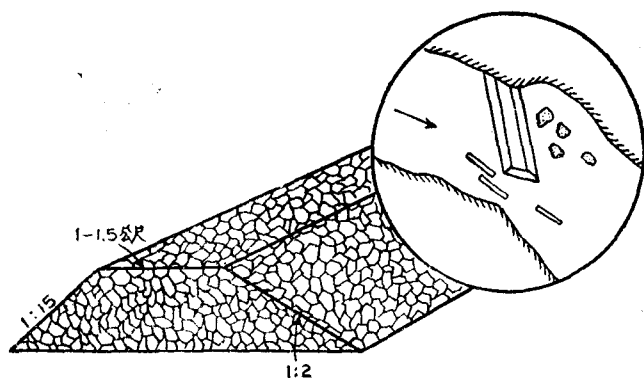


圖1. 石丁堤

在河道的兩側同時修建石丁堤，一般只適用於很短的石灘，如果石灘較長，兩側同時修建石丁堤，在工程上很不合算，因此，常在一側修建一道斜堤和一條順水石堤，連接成為彎堤，將水流束窄在河道的一邊，且能兼起導流作用。順水石堤受水的沖擊力很小，瀕臨木材流送面的坡比為 $1:1-1.25$ ，背面的坡比為 $1:1.5$ 。堤頂寬為 $0.8-1$ 公尺。

②石籠堤：用來束窄河道或設置在亂岩前，防止流送木材被撞壞或竄入亂岩。此堤系利用竹篾片編織成一個圓柱形的籠，籠中裝滿鵝卵石，為了起到束窄河道抬高水位的作用，常在鵝卵石的中間夾雜一些茅草。石籠堤的長度應根據放置的地点來決定，其直徑一般為 $50-100$ 公分。

石籠填对于防止流送木材窜入乱岩,效果很好,同时,也能起一定的导流作用。竹材不易腐朽,且我国南方林区盛产竹材,就地取材,经济便利,宜广泛采用这种填(圖2)。

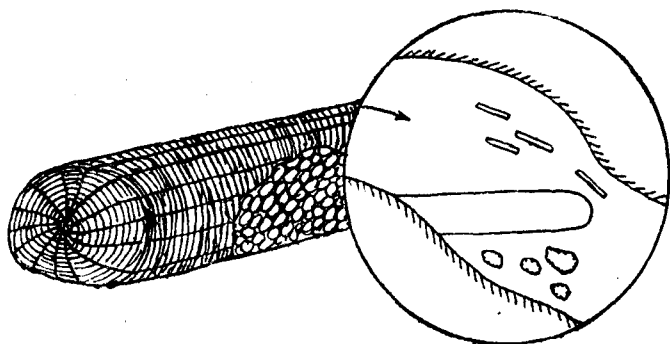


圖2 石籠填

③柴填(柳条填): 柴填是一种較适用的导流攔水填,修建时既簡單又經濟。我国南方农民常修建柴填堵水,冲动筒車取水灌田。柴填只宜修建在泥沙河床处。

柴填寬一般为1—1.5公尺,先在填基的周圍每隔0.3—0.4公尺打一木樁,木樁最好采用馬尾松木,因馬尾松在水中耐腐,木樁打好后,再用竹片或柳条等把木樁編成籬笆,其中填以鵝卵石、泥土,在鵝卵石、泥土中往往还加一層茅草(圖3),

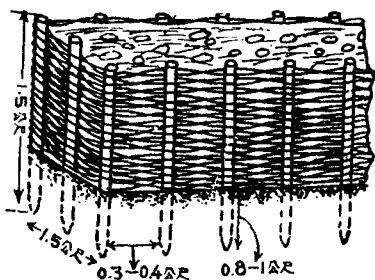


圖3 柴填(柳条填)

以防止泥土被水冲掉。柴埧最好用柳、楓楊等耐湿性树种的枝条編織，因为这些树种往往能成活生長，也可延長柴埧的寿命。

柴埧發生严重漏水現象时，应在赶羊流送前修理一次。

④三角架：三角架的用途很广，修建工程簡單，各河川多普遍采用。如在一片乱岩之前，尤其在水流正向乱岩冲击的地方，为了避免木材窜入乱岩或被岩石撞破，以及为了防止木材由岸低处逛花园或防止不良河岸堆頹等均可修三角架阻擋木材和保护河岸。

三角架是先用一根20—24公分的馬尾松原木，約作60度的傾斜，与兩根同样徑級的作为馬脚木的馬尾松原木相連而成，上用螺栓固定，三角架的下部用兩根直徑16公分的橫木一头分別与馬脚木相連，另一头均与傾斜木相連，然后在这兩根橫木上压以石塊，以防止三角架被水冲动。可同时將兩個或兩個以上三角架，用板皮或松原木作为防护板釘在二个以上三角架傾斜木上，使多个三角架相連(圖4)。

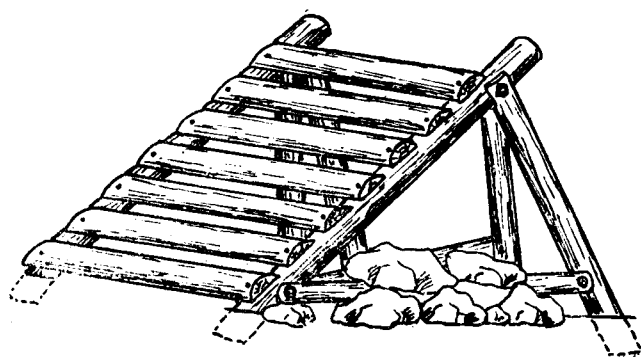


圖4 三角架

其距离可根据水流冲击情况和使用的材料而定。如采用板皮作为防护板，其距离为2.5公尺；如采用松原条，则其距离可以延長5—8公尺。至于防护板排列的密度，要看其是否要起到堵水作用而定，如果是为了堵水，则可密些；否则只要使其能攔阻流送木材即可。

2. 临时性誘导設施

临时性誘导設施主要是各种漂子（或攔河索）。漂子的种类很多，其中側立跳板帶平衡木漂子和承水擋漂子，是根据苏联的这两种漂子的原理做成的。在年流送量不大的河流，木材流送完畢后，可以將这种漂子拆散，木材仍可調出。

（1）順攔河索：順攔河索的結構簡單，用一根二青或三青篾纜（直徑25—27公厘）；其一端固定于河岸的树木上，固定的部位愈低愈好，但不要直接接觸地面，可用树皮垫在下面，以防篾纜腐爛。如果附近沒有树木，可寻找能利用的岩石，只有在树木、岩石都沒有的情况下，才安設纜索支座，纜索支座一般采用木犁（地牯牛），因为这种木犁愈拉愈紧，非常牢固。篾纜的另一端应固定于河中，为了使攔河索保持一定的角度，一般可把篾纜系吊一石块或者用錨沉到河底，因为攔河索的下端（即攔河索靠下游的一端）承受压力較小（圖5）。

篾纜固定后，在纜索瀕臨流送木材的一面用黃篾纜或扎篾捆上松原条（因为松木容積重較大，吃水也深，木材不会从攔河索下面鑽过去）。原条的梢部在河流上游，以防流送木材被兜部攔阻，而使許多木材停滯在攔河索前，会增加攔河索的負荷。第二根原条的梢部必須扎在第一根