



木 材 陸 運

— 林工系木材陸運教研組 —

東 北 林 學 院

1955年9月



第一編 木材運輸

第一章 木材運輸的概況

第一節 木材運輸的意義

- 1. 木材工業的任務
- 2. 木材運輸在木材生產過程中的地位
- 3. 木材運輸的特點
- 4. 木材運輸的分類
- 5. 蘇聯各種類型木材運輸方式的發展

第二章 築路的基礎知識

- 1. 一般概念
- 2. 道路的設計
- 3. 道路的平面圖
- 4. 縱斷面圖
- 5. 土壤基質的強度
- 6. 進行道路設計的基本資料

第三章 牽引力的計算

- 1. 牽引力計算的基本任務
- 2. 作用於列車總力
- 3. 列車行駛的基本阻力
- 4. 列車在坡度上的基本阻力
- 5. 列車行駛的基本力
- 6. 粘着牽引力的限制
- 7. 備用牽引力

第四章 木材運輸的基本技術

- 1. 木材運輸的運輸過程
- 2. 運輸的組織與管理
- 3. 木材運輸中的一些常識
- 4. 牽引力的生產力
- 5. 提高牽引工具生產力的方法
- 6. 決定運輸工具的需要
- 7. 運輸道路上的運輸工具
- 8. 木材運輸的經濟管理

第二編 集材

參照編制

.....	45-111
.....	48-50
.....	48-50
.....	50-51
.....	52-53
.....	53-54
.....	54-55
.....	55-56
.....	56-58
.....	58-60
.....	60-62
.....	62-66
.....	66-68
.....	67-71
.....	71-75
.....	75-78
.....	78-81
.....	81-84
.....	84-111
.....	84-88
.....	88-89

2. 變形率及其意義	138-141
3. 柔性路面計算法	141-143
4. 最適宜的混合物	143-146
5. 礫石鋪蓋物	146
6. 用加入收斂性物質的方法來改良土路	146-147
第三章 築路機械及其應用	參照補譯單行本
第四章 汽車土道的建築	參照補譯單行本
第五章 運材木道	147-161
1. 運材木道的發展簡史	147-148
2. 運材木道的類型與構成材料	148-150
3. 運材木道路面結構的計算理論	150-153
4. 運材木道的建築	153-156
5. 修築馬拉運材木道之特點	156-161
第六章 土道與木道的管理	162-174
1. 汽車運材道的牽引車輛與拖車的利用	162-166
2. 牽引計算及利用計算	166-167
3. 土道的保養與修理	167-168
4. 木道的養路工作	168-169
5. 運材的組織	169-170
6. 馬拉木道管理的特點	170-174
第五編 鐵路	175-350
第一章 俄國及蘇聯鐵路的發展	175-178
第二章 運材鐵路的道路工程	178-198
1. 一般概念及分類	178-179
2. 鐵路的技術特點	179-180
3. 直線段	180-182
4. 鐵路曲線部分的構造	182-186
5. 緩和曲線的種類	186-189
6. 螺旋線方程式的確定	189-192
7. 緩和曲線的測定	192-195
8. 曲線上鋼軌的截短	195
9. 豎曲線	196-198
第三章 路線縱橫面圖的設計	198-201
1. 限制坡度	198-199
2. 雙機牽引坡度	199
3. 均衡坡度	199-200
4. 坡度的設計長度及縱斷面各坡度線的連接	200-201

第四章 路基	201-207
1. 一般要求	201-202
2. 路基面	202-203
3. 路基建築工程的特點	203-204
4. 邊坡的陡度	204-205
5. 路塹和路堤的建築工程	205
6. 借土坑和廢土堆	205-206
7. 在沼澤地及水浸地上路基的建築	206
8. 邊坡的鞏固	206-207
第五章 排水和人工建築物	208-232
1. 排水	208-210
2. 人工建築物	210-214
3. 過水建築物的設置	214-215
4. 小型人工建築物的計算流量的確定	215-222
5. 小型過水建築物淨空的計算	223-227
6. 中型及大型橋樑淨空的計算	227-232
第六章 上部結構	232-252
1. 道床	233
2. 枕木	233-235
3. 鋼軌	235-237
4. 聯結配件	238-239
5. 上部結構綜觀	239-240
6. 鋼軌組	240-242
7. 上部結構的計算方法	242-243
8. 計算的基本數字及原理	243-244
9. 在各個彈性支座上鋼軌的靜力計算	244-247
10. 在實體彈性路基上的鋼軌之統計計算	247-251
11. 枕木的計算	251-252
第七章 線路的連接及道岔	252-266
1. 道岔的種類	252-255
2. 道岔各部分的計算	255-257
3. 轍叉各部分的計算	257-260
4. 道岔各部分(基本軌、尖軌、跟部聯結、轉轍器械、轍叉)	260-264
5. 渡車道、梯道	264-266
第八章 給水設備	266-272
1. 給水設備的種類	266
2. 水質的要求	266-267
3. 用水消耗量計算	268
4. 建築物配備圖	268-269

5. 水管計算與供水網的建築	269—272
第九章 運材鐵路的修建組織	272—286
1. 主要規則	272—273
2. 工作的分配	273—274
3. 土方施工	274—276
4. 土方計算	276—279
5. 土方調配	279—280
6. 敷設線路(鋪軌)	281—282
7. 鋪道渣	283—284
8. 線路修築工作進度表的編製	284—386
第十章 車輛	286—299
1. 車輛的分類	286
2. 車輛的幾個主要部份	286—293
3. 用於機械牽引的窄軌鐵路的運材平板車	293—294
4. 拖車	294—297
5. 窄軌鐵路上的馬拉台車	297—298
6. 車輛的管理	298—299
第十一章 鐵路的牽引力計算	299—324
1. 目的和基本原理, 作用於列車的力	299
2. 機車的牽引力	299—302
3. 行駛阻力	302—306
4. 制動力	306—308
5. 列車運動方程式之導演	308—311
6. 列車行駛時間的求法	311—315
7. 縱斷化直	315—316
8. 求列車在路線某點上的行駛速度和行駛時間的圖解法	316—322
9. 蒸氣、水和燃料的消耗量計算	322—324
第十二章 運材鐵路的管理	324—336
1. 基本原理	324—326
2. 分界點及其配置	326—328
3. 運行圖	329—332
4. 機車及車輛數量的計算	332—333
5. 列車行車組織, 通信聯絡的方法	333—334
6. 行車調度制	334—335
7. 運材鐵路與銜接道路的配合工作	335—336
第十三章 線路的修理與養護	336—350
1. 線路的修理	336—337
2. 修理組織與線路養護	337

3. 修理質量的驗收與評定	337-341
4. 養路用工具與機械	341-346
5. 單線養路作業	346-349
6. 防止凍害與裝設線路防雪柵	349-350

第六編 特種木材運輸 351-373

一般說明	351
----------------	-----

第一章 單軌架空道 351-354

1. 開始的情況和應用條件	351
2. 棧台線	351-352
3. 道岔	352-353
4. 上部建築物、單軌道的平面圖和斷面圖	353-354
5. 車輛	354

第二章 索道 355-366

1. 索道的種類及其應用條件	355
2. 架空索道的建築	355-359
3. 地面索道(斜道)	359-362
4. 計算原理	362-366

第三章 滑道 366-373

1. 概述	366
2. 滑道的建築	366-370
3. 滑道的計算原理	370-372
4. 滑道管理人員	372
5. 技術保安基本規則	372-373

第七編 運材道路的勘測設計 374-403

第一章 工業性開發森林的原則 374-380

1. 緒論	374-375
2. 設計前的工作	375-376
3. 林區開發圖	376-380

第二章 運材道路的勘測設計 380-392

1. 勘測的種類	380-381
2. 準備工作	382-384
3. 工作進行方法	384-385
4. 運材道路的選線	385-389
5. 橋位勘測	389-390
6. 野外資料的收集	390-391
7. 外業資料和室內資料的整理及提出資料的範圍	391-392

第三章 森林工業局的設計	392-403
1. 概述	392
2. 設計資料的組成	392-395
3. 選擇運輸型式方案的比較	395-398
4. 叉線及支線的間隔距離的計算	398-403

第一篇 木材運輸基礎

第一章 森林工業中的木材陸運

1. 運輸工作在國民經濟中的意義

運輸是物質生產中的一個獨特的部份，它的任務是把生產工具，物資和人由一個地方轉移到另一個地方。

運輸工作在國民經濟中有着重大的意義。

馬克思、恩格斯、列寧和斯大林的科學的、社會主義經典著作對運輸工作給以極大的重視。

卡爾·馬克思說明運輸是生產過程表現在流通過程內部的繼續，運輸是服務於流通的，同時運輸是“物質生產的一個部份，它也通過手工業生產、手工工場生產和機械生產各不同等級”¹。

K·馬克思在確定做爲生產過程的運輸的定義時曾寫道：

“在每一個生產過程內部，勞動對象的位置轉移，和該轉移所需的勞動手段與勞動力——例如，棉花由梳刷室移到紡紗室，煤炭由煤礦送到地面——都有重大的作用。已成爲商品的生產成品由一個獨立的生產場所到另一個在空間上與其相隔離的生產場所的移轉，只不過表示同一個現象在更大的規模上進行而已。隨着生產物由一個生產場所到另一生產場所的運輸，緊跟着就需要進行生產成品由生產領域到消費領域的運輸。生產物只有完成這些轉移過程，才可能用去消費。”²

列寧和斯大林同志經常強調發展蘇聯的運輸和把最新的科學技術成就貫徹到一切型式的運輸中去的必要性。

斯大林同志 1935 年接見鐵路員工時說：

“要想發展像我們這樣大國的國民經濟，如果沒有一個能把工業基地和工業中心與供給它們原料和糧食的農業區域聯繫起來並把它們團結成一個經濟的統一體的完備鐵路運輸業，是不可能的。蘇聯若沒有一個能把無數區域聯結成一個統一體的優秀的鐵路運輸業，要想以國家的形式存在是不可想像的。蘇聯的鐵路運輸業具有偉大的國家性意義就在於此。”³

在偉大的衛國戰爭的年代裡，斯大林同志曾在自己的 1943 年和 1944 年 11 月 6 日的具有歷史意義的報告中給蘇聯的運輸工作人員一個很高的評價。

運輸業的總的發展是靠於國民經濟各部門經常的相互影響。運輸業的技術和組織與整個國民經濟中的生產力的水平和科學技術的進步有密切的依存關係。所以，蘇聯的先進的社會主義社會制度就給整個國民經濟，特別是運輸事業的迅速發展一個可靠的保障。

蘇聯的鐵路總長比革命前的俄國長一倍。鐵路運輸的貨運量則加了许多倍。現在正不斷地鋪設新的鐵路。然而在資本主義國家裡現在私營的企業主們爲了自己的利益則進行着慘酷的鬭爭，已不再鋪

¹ 卡爾·馬克思著“剩餘價值理論”第一卷，共產黨出版局，莫斯科，1936年，265頁。

² 卡爾·馬克思著“資本論”第二卷，國家政治出版局，莫斯科，1949年，146—147頁。

³ 1935年8月2日的“真理報”。

設新鐵路，許多現有的路線也正在封禁。

在偉大的十月社會主義革命勝利以前，俄國是沒有汽車和拖拉機工業的，而現在則有了。蘇聯的一切型式的運輸事業之所以能夠得到發展，是因為在蘇聯已經製造出了一切運輸所必需的設備：機車、車輛、鋼軌、汽車、拖拉機、托車等等。

運輸業分爲陸運、水運、空運和特殊運輸的幾種。

陸運又分有軌運輸和無軌運輸。寬軌和狹軌鐵路屬於有軌運輸；汽車，拖拉機和畜力（馬力）道路屬於無軌運輸。

除了上述類型運輸之外，還有城市運輸和工業運輸。

城市運輸是指在城市裡通行的運輸而言；工業運輸是指在工業企業範圍內所進行的各種運輸（工廠內的運輸），或能把企業與運輸幹線聯繫起來的各種運輸（專用線）而言。

工業運輸是某企業整個生產過程的一個必要的部份，因為該企業範圍內的生產手段和勞動對象的轉移是生產過程的組成部份。

水運、空運和某些特殊運輸是不歸本書所講的，所以我們就不研究它們了。

2. 森林工業中的運輸

森林工業按其業務性質，可分爲採伐部門和工廠（木材加工）部門。

採伐企業生產過程的一個主要部份爲木材陸運，因此，木材陸運是屬於工業運輸範疇的。

木材陸運服務於森林工業局（森工局）所轄的整個地區，並把該地區與公用交通路線或木材加工工業企業聯繫起來。

木材陸運包括集材和運材。集材是指把採伐下來的木材或原條向運材道路上的裝車地點（山上楞場）運搬而言，而運材則是指把木材或原條沿着運材道路向位於幹線（鐵路，流送河川）或位於木材加工的工業企業地區的最終楞場運搬而言。

運輸在森林採伐生產中是最重要的和有決定性意義的一環。只有由林區運到幹線和消費地點時，採伐下來的原木才成爲森林採伐工業成品。木材雖被伐倒，但停放在伐木區或楞場時，則不能算做已經完成了所有的生產過程，這種沒完全結束的生產常常使巨大數量的投資凍結。如果不及時地把採伐下來的木材運出和運到消費廠時，則一切消耗於伐木作業中的繁重勞動力將成爲枉然的。

投入於建立以機械牽引的運材道路爲基礎的新採伐企業中的大部資金（全體的40—50%）是用在木材陸運上。在木材生產的成本中木材運輸費用佔60—80%。

運材鐵路常常具有先鋒道路稱號，例如，標準軌距的考諾莎——威爾斯克鐵路路線起初是運材的支線，而現在已爲賽威爾——別秋爾斯基的幹線路段了。木材運輸道路與這條路線，相銜接同時大大地促進了該地區工業的開發。

在蘇聯，B·H·奧布拉茲曹維院士曾編製了鋪設和發展先鋒鐵路的理論。只有在取得社會主義革命勝利的蘇聯，在有計劃地發展國民經濟的條件下，製訂包括各種運輸種類的統一的總的運輸網的計劃方有可能。

森林運輸不僅搬運木材和其他貨物，而且也運送人員。在某些運材鐵路上，除了運送該森工局的工人外，還組織旅客列車以便運送當地的居民（阿拉伯也夫卡婭，阿蒲西洛恩卡等狹軌鐵路）。

因此，森林運輸不僅對森林工業，而且對我們國家各林區的發展也有巨大的意義。

黨和政府所規定的任務——變森林採伐與運輸作業爲具有固定幹部的、高度發展的機械化的工業，將在採伐綜合機械化的基礎上得以實現。因此，運材鐵路和汽車運材道應成爲經常的運輸路線。

貫徹兩、三班的工作制度和使採伐企業的工作全年都有節奏地進行，對這項任務的順利完成有良好的推動作用。

3. 木材陸運在採伐作業生產過程中的地位

在採伐作業的生產過程中，木材運輸是把伐木、造材、品等區分和貯材等作業的進行地點伐木場，山上楞場（裝車地點），最終楞場——聯繫起來。

目前在蘇聯可以把採伐作業的技術操作過程分為三個典型方案（表1）。當然這些方案並不是唯一的。例如，在俄羅斯蘇維埃聯邦社會主義共和國，烏克蘭蘇維埃社會主義共和國和別洛西亞蘇維埃社會主義共和國等的森林工業中所進行的無集材的原木運材（第三方案）不僅使用馬匹，而且還使用汽車。如果要進行流水作業和原木運輸時，山上楞場則應成為造材地點和轉載地點，當也就沒有貯存木材的作用（第二方案）。原條運輸同樣可以由汽車和拖拉機順利地完成（第一方案）。打枝作業目前不僅在伐木場進行，而且也常常在裝車地點進行（第一和第二方案）。

圖1（見後面的插圖）是採用流水作業法和繁重工作已全部機械化的採伐企業的生產過程圖示（第二方案）該企業的運輸是以蒸汽機車牽引的狹軌鐵路為基礎的。電動機的供電是以公用的高壓輸電線來供給，但需用降壓變壓器來降低電壓。利用電鋸伐木。利用電動絞盤機進行原條集材。利用電鋸造材，原木往列車上的裝車工作由電動絞盤機來完成的，狹軌鐵路上的運材工作是用蒸汽機車。在最終楞場進行原木的卸車工作，利用縱向運輸裝置進行品等區分工作，並在最終楞場進行枕資和小經濟用材（造紙材，礦柱）的造材工作。

如果年生產量為20萬立方米時，則需要570個工人，而總的人員需685人。每個工人的年生產量為345立方米（按設計資料計算）。

由於蘇聯巨大國土的各地的具體條件有顯著不同，所以有組織的採伐形式也是多種多樣的，但是，在任何情況下，只有森林的運輸工作組織的很好時，森工局才能完成所規定的計劃。採伐生產組織的典型方案列在表2中。

如果利用機械作牽引的運材路與流送河流相連接時，最終楞場在行政方面歸運材道路管轄。特別是在中間楞場（此楞場只進行裝車工作）最合理是把往列車上裝木材的工作歸入運輸車間的職權範圍內。

木材運輸的聯繫作用決定了木材運輸必須與其他生產階段取得緊密地配合。例如，如果要進行原條運材時，運材道路上的列車（圖二）在結構上一定要適應於這種運輸（在狹軌鐵路上的台車上安裝迴轉橫担樑或特殊的連掛小車等）。如果技術操作過程規定運輸短材時，運材列車也應相應地裝備起來（在拖拉機的，汽車的和馬拉的爬犁上安裝最簡單的平車架）。

採伐作業技術操作過程的基本方案

（表1）

生產地點	工作階段	第一方案	第二方案	第三方案
		原條機械化運材	原木機械化運材	原木馬力運材
伐區	採伐	電鋸伐木，打枝和把原條掛於集材工具上。		人工伐木或電鋸伐木，打枝，將原條造成原木，將原木滾向路旁，裝車。
集材道	集材	原條拖拉機集材或鋼索（電動絞盤機）集材。		一般不進行集材，有時為了裝滿車輛，而部分地搬運木材。

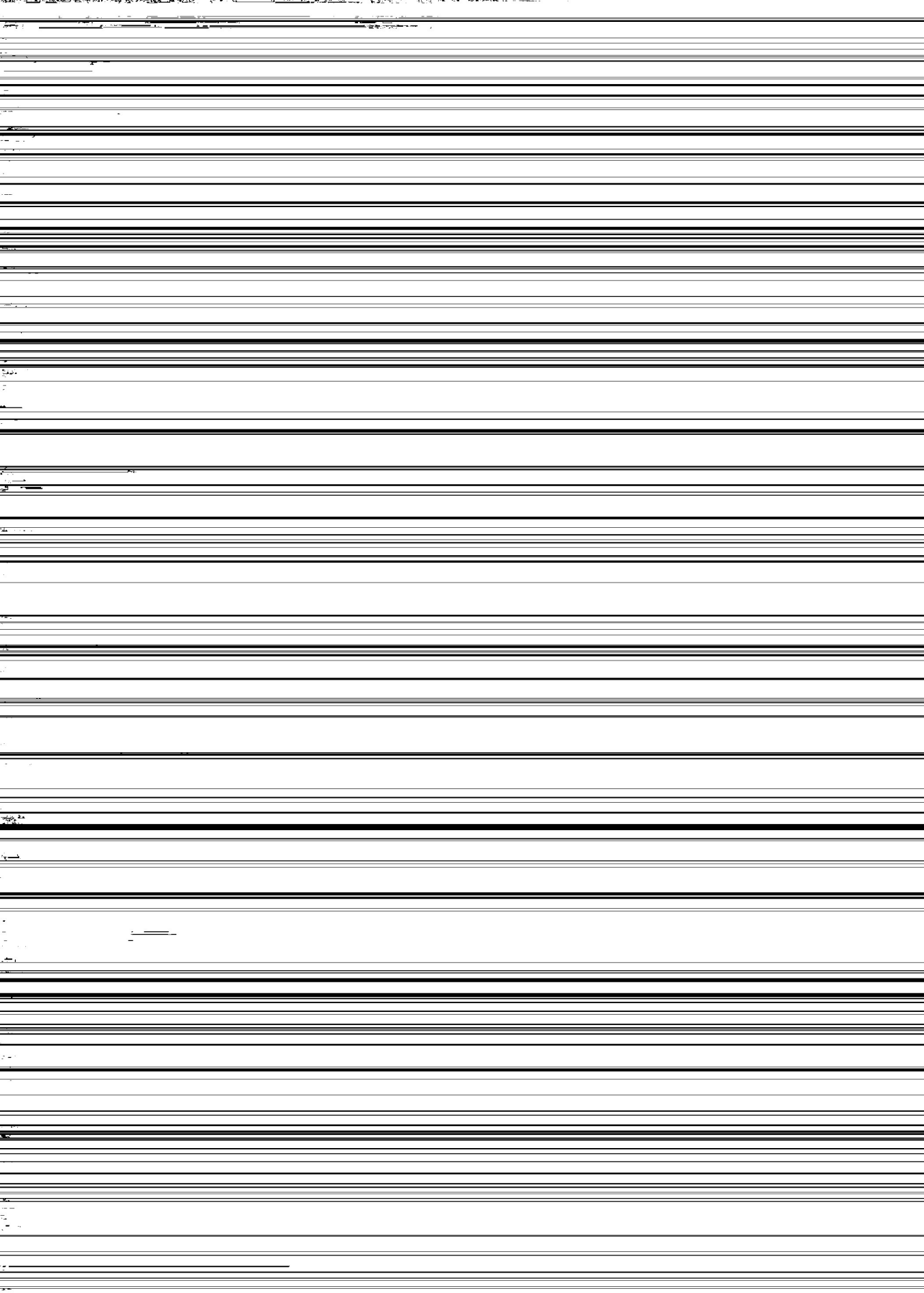
伐木區	集材道	運材道	最終枋場
原形木	原形木	原形木	原形木
加工木	加工木	加工木	加工木
木片	木片	木片	木片

利用供秋鐵路採伐生產組織的典型方案

生產階段	生產地點	組織上的組成
伐木	伐木區	採伐車區、伐木場——第一種作業系統。
集材 (原材、貯材)	集材道 裝車地點或山上枋場	運輸車間——第二種作業系統。
運材	運材道	運輸車間——第二種作業系統。
加工、貯材	最終枋場	最終枋場——第三種作業系統。



(圖 2) 在中央機械動力科學研究所克列斯切茲模範實地輪木工局的秋林鐵路主要路線 (養線) 上進行的列車 (原形運輸)





(圖 3) 沿澤地上狹軌鐵路的臨時踏線 (老道)

由於木材運輸具有匯集性，所以必須採用兩種運輸方式：由伐區到集中枋場（或集材場）的運輸和由枋場到最終枋場的運材（見表 2）。同時這兩種運輸方式都利用地產的運輸工具，這就使運輸設備與地產聯繫著，能精確採集作業的單一機水作業系統內，並使運輸與採集所用技術工具（特殊的拖拉機和絞盤機）。森林工業中的集材是極不經濟的。

集材之所以難於變成單方面性（在方向上的不均勻性，是因為當季實際採集了極大量的木材，而向相反的方向，往森林中僅運輸一些數量較少的薪工層體用的其他木材）。

在林中集材率就降低了木材運輸設備的利用價值，並增高了運材和集材的成本。

為了克服上述特點應引導下列各項要求：

1) 集材和運材工作應分為各用不同運輸工具的集材作業與運材作業；

2) 能力最小的運輸工具（馬匹）應儘可能地採用無集材的運材；

3) 應採用各種特殊安裝卸車設備；

4) 把木材運輸道路設計為分岔的路線網：主線，支線和老線；

5) 應採用簡單的替代作業；

6) 應該選擇能使路線極容易地由一個地點移到另一地點的運輸設備，其運輸設備應具有

7) 應使集材和運輸設備的移動距離與方向的角度與顯著地大於

8) 森林的開採期應儘量復原森林體質的體質和恢復森林採伐期間損失的體質。



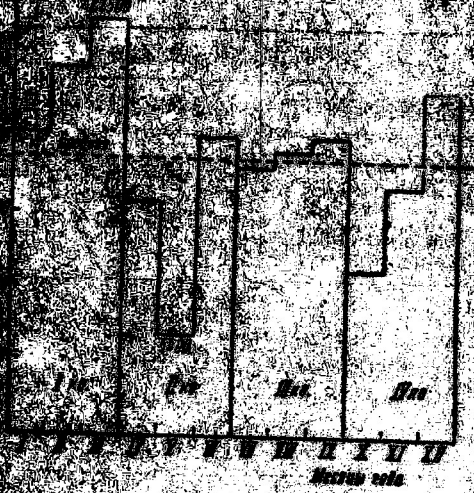


圖 4. 以蘇聯全年的典型運材表。三月的最大月運量為二萬二千五百立方公尺，平均月運量為一萬五千立方公尺。不均勻係數為 1.5。

在冬季也完全不需運材。

以目前我國的運輸情況，在冬季，由於木材的積存，運輸量較低，甚至完全停止。在夏季，由於木材的採伐，運輸量較高，甚至完全停止。在春季，由於木材的積存，運輸量較低，甚至完全停止。在秋季，由於木材的採伐，運輸量較高，甚至完全停止。

許多種快速主要運輸道用在於：河道和不同結構的木道，有各種的運輸設備，如滑道，利用集材器拖運和各種搬運木材(集材)的運輸道等。

每一道路都有它的基本的運輸因素：牽引機械(牽引工具)和車輛。例如，在蘇聯的軌道運輸(圖 5)牽引機械——蒸汽機車(內燃機車)，車輛——為台車和平板車。在這種情況下，兩個因素牽引機械和車輛——是一個因素；汽車，無連續性的運輸，(C)集材拖拉機，自滑爬犁或平車(圖 6)等，完全缺少一個因素，例如，滑道上則完全

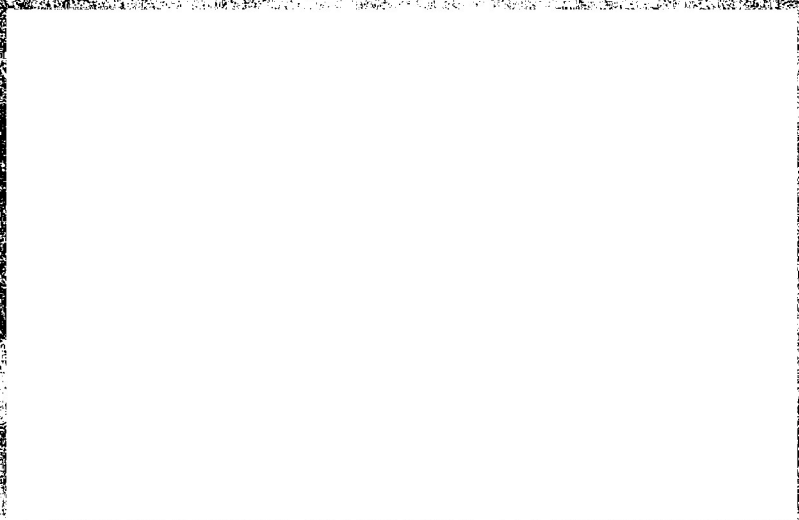


圖 5. 牛布斯基森工局的軟軌鐵路運輸木材的情況。

根據運輸線路建築情況，車輛和道路分為下列幾種：雪道、冰道、土道、碎石道、架空索道、滑道。

