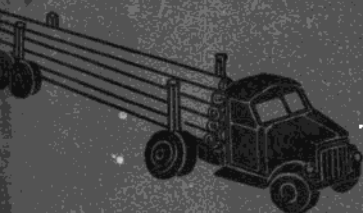


木材运输汽车列车

拉赫諾等著



农业出版社

木材運輸汽車列車

B. II. 拉赫諾 P. II. 拉赫諾 著

竹 虹 吳英洵
冷伯炎 吳鳳仙 譯

农 业 出 版 社

本书蒙周順緻、赵季昭二位工程师仔細校閱，并作了一些修改。附志于此，以表謝忱。

譯者 1963年10月

目 录

序 言	5
运材汽車車輛	7
車輛結構的基本概念	7
牽引車輛	9
拖車	14
輪式拖車	14
爬犁式拖車	17
运材汽車列車	17
車輛行駛的道路条件	26
汽車道概况	26
路面概况	29
道路的运营质量	31
道路行車部分的平整程度	32
行駛阻力和汽車主动輪与道路的粘着情况	37
确定汽車在土道、沼泽化地段、沼泽地和雪道上行駛的可能性	42
汽車列車沿平面曲綫行駛时速度的限制	46
汽車列車沿下坡行駛时速度的限制	46
汽車列車通过土道和雪道的能力	48
提高汽車粘着质量的工具	49
改良道路通过状况的工具	51
拖拉汽車列車滑陷的工具	56
运材汽車列車的机动性	58
概論	58

直綫联接的运材汽車列車的机动性能	62
十字形联接的运材汽車列車的机动性能	69
直綫联接和十字形联接的运材汽車列車的机动性能	85
简化十字形联接的运材汽車列車运营的几点建議	87
牵引运营計算	89
牵引运营計算的原始資料	89
道路纵断面图	89
汽車的牵引和經濟运营特性曲綫	91
运材汽車列車重量的計算	103
运材汽車列車每趟合理載重量的标准	103
运材汽車列車每趟合理載重量的确定	112
根据汽車主动輪与道路的粘着力和起步檢查运材汽車列車的重量	113
运行速度、运行时间和燃油消耗量的計算	115
图解分析法	115
图解法	118
分析法	122
根据行車安全条件限制行車速度时燃油消耗量的計算	128
汽車列車生产率的計算	129
运材汽車列車的运材特点	132
汽車列車綫路行車組織工作要点	132
行車进度表	132
綫路工作的管理	134
冬季运材汽車列車的編組	136
汽車列車的駕駛	136
装車和卸車作业	138
汽車列車的技術保養	146
提高汽車运材效果的措施	157
提高运材汽車列車生产率的途径	157
减少汽車燃油消耗量	162
按照运营条件选择运材汽車类型	166
参考文献	176

序 言

汽車运材在机械化运材总量中約占一半以上，它对木材采运企业的均衡生产有很大作用。如果汽車运材作业中断，就会打乱整个企业的生产秩序。汽車运材在上下工序中的这种联系作用，要求它必須严格按照計劃运行，与木材生产的其他工序密切配合，在結構上符合运材的需要，合理地組織保养和維修，并保證修理质量。这些問題所以特別重要，还因为汽車运材与一般汽車运输不同。汽車运材一般是采用列車的形式。它的特点是載运量大，行車速度慢；道路条件比較复杂；經常是单向运输，重車运出，空車返回。

在具有这些特点的情况下，必須在技术上熟练、有效和合理地使用汽車运材，才能保證按各項指标全面完成木材运输計劃。

生产率和运输成本，是鑑定汽車运输效果和經濟效益的主要标志。

运输成本是汽車运材工作质量的綜合指标。运输成本的总值包括道路費和运输費。

在森林工业中，道路費和运输費占木材采运企业各項費用总和的 40—45%。因此，降低运输成本对于降低木材成本有很大的影响。

降低汽車运材成本在很大程度上取决于：提高車輛的生产率；改进使用汽車运输的技术經濟指标；采用合理的汽車列車結構方式；降低燃油和其他运营材料的消耗量；縮短停歇時間；采用正确的劳动組織和調度方式；增加車輛无修理的行車里程；以及改进技

术保养的组织和提高技术保养的质量。此外,降低运输成本还取决于采用先进的道路施工组织法,提高筑路工程机械化的水平和现有筑路机械、设备的利用程度,减少材料的消耗,最大限度地就地取材,以及及时地对汽车运材道进行保养和维修。

只有在森工局所有与汽车运材道使用有关的人员积极地直接参与下,才有可能改善运材汽车车辆的使用状况和降低运材成本。

这本书向木材采运企业的工程技术人员介绍的内容如下:运材汽车列车的工作特点;提高汽车运材工作效率的主要措施;运材汽车列车最合理的结构方案和车辆运行的道路条件。

对于牵引运营计算和保证带十字形联接的汽车列车在小半径曲线上运行时,具有良好的机动性的问题,也特别注意。

这本书在一定程度上对与使用运材汽车列车有关问题的阐述,还是一个初步尝试。但是,它不可能把与汽车运材有关的一切问题都详加叙述,而只能视为有助于工程技术人员,对汽车运材方面一些重要的原则问题得到答案的第一本参考书。

运材汽車車輛

車輛結構的基本概念

运材汽車車輛是指用以运送木材的运输工具。車輛可分为两大类:1 汽車;2 汽車列車(图1)。

运材汽車是通用的载重汽車,它是由牵引部分(发动机和底盘)和承载部分(車体)联接而成。带車体的单个汽車只用来运输薪材和伐区楞場造材后的短材,也可在山区条件下用来运输木材。

汽車列車是由牵引車輛和拖車組成的运输工具。利用汽車列車可以提高生产率,降低运输成本,同时还能运输长材。

牵引車輛分为两种:1 承载牵引汽車;2 牵引汽車。

承载牵引汽車由牵引(发动机和底盘)和承载部分联接而成。它們用以牵引拖車,拖挂連杆拖車时,也可用来运输原条。在牵引拖車时,通用载重汽車可用作牵引汽車,而在它的車身內装载薪材或短材。为了拖挂連杆拖車,可将通用载重汽車的車身取下,装配上运输长材和原条的专门工艺設備。

牵引汽車是用来牵引半拖車和拖車的。因为牵引汽車沒有承载部分,仅能作为汽車列車的牵引車使用。牵引車有两种:鞍式牵引車和拖拉式牵引車。鞍式牵引車和半拖車共同使用。拖拉式牵引車和拖車連接使用。在森林工业中,通用载重汽車可用作牵引汽車。

拖車可分为拖車、半拖車和連杆拖車。夏季采用輪式拖車,冬季采用爬犁式拖車。

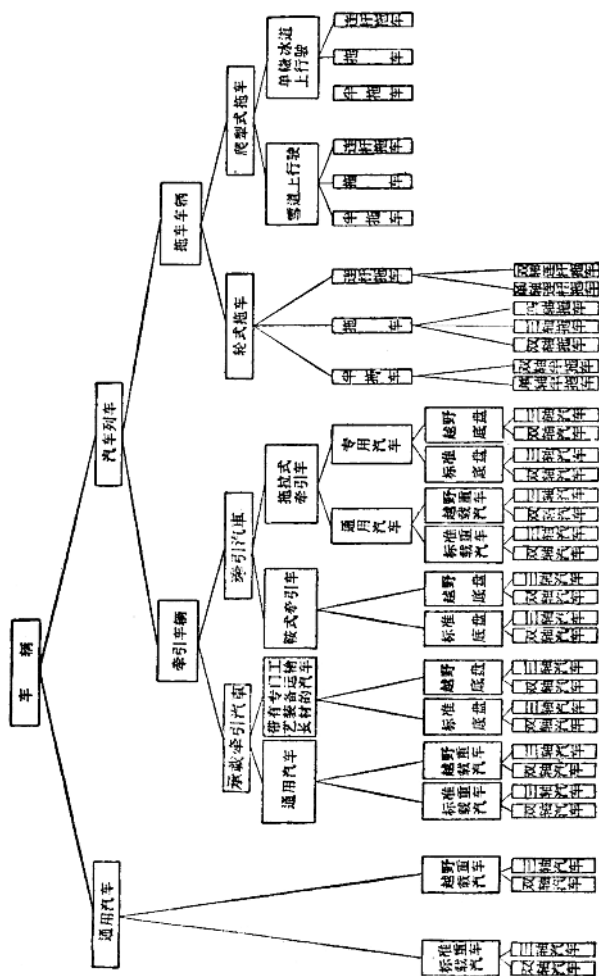


图 1 汽车运材车辆分类图

拖車是一種車輛，它將全部垂直負荷（本身重量和木材的重量）通過自己的車輪或爬犁腿傳至道路。拖車借連接杆與牽引汽車或牽引車連掛在一起。

半拖車是一種車輛，它將一部分垂直負荷（本身重量和木材的重量）通過自己的車輪或爬犁腿傳至道路，另一部分負荷通過支承牽引裝置傳至鞍式牽引車。

連杆拖車是一種用來運輸長材的車輛，木材的重量一部分是通過牽引汽車的車輪，一部分是通過連杆拖車的车輪或爬犁腿傳至道路。連杆拖車通過連接杆和運輸的長材與牽引汽車聯結在一起，或是通過一根被運輸的長材和牽引汽車聯接起來（無連接杆的原條運材）。

牽 引 車 輛

目前，在森林工業中採用有下列類型的通用載重汽車：烏拉爾 ЗИС-5、烏拉爾 ЗИС-355 М、ЗИЛ-50、ЗИЛ-150、ЗИЛ-164、ЗИЛ-151、ЗИЛ-157、МАЗ-200、ЯАЗ-214，以及 МАЗ-501 和 МАЗ-502 專用運材汽車。

1961—1962 年開始生產一種新型 ЗИЛ-130 汽車，發動機功率為 135 馬力，轉數每分鐘 3,000 轉，而 ЗИЛ-164 汽車已停止生產。在 ЗИЛ-130 汽車的基礎上，將要生產拖掛拖車的 ЗИЛ-130А 型汽車和 ЗИЛ-130 В 型鞍式牽引車。ЗИЛ-130 В 型具有雙速主傳動裝置和每分鐘 3,000 轉 148 馬力的發動機。

同年還將生產載重量 3 噸的 ЗИЛ-131 型汽車，用以在土道上行駛。這種汽車發動機的功率為 148 馬力，轉數每分鐘 3,000 轉。而 ЗИЛ-157 型汽車則停止生產。

最近幾年將要生產載重量 7.5 噸、在 2,100 轉/分時發動機的功率為 180 馬力的 МАЗ-500 汽車來代替 МАЗ-200 汽車。МАЗ-501

表 1 运材汽车

指 标 名 称	汽			
	烏 拉 尔 ЗИС-5	烏 拉 尔 ЗИС-355 М	ЗИЛ-150	ЗИЛ-164
载重量(吨):				
行駛在良好的道路上	3.0	3.5	4.0	4.0
行駛在不良的主道上	3.0	3.0	3.5	3.5
軸 数:				
共 計	2	2	2	2
其中主动軸	1	1	1	1
外形尺寸(毫米):				
长 度	6,060	6,290	6,720	6,700
宽 度	2,235	2,280	2,470	2,470
高 度	2,160	2,160	2,180	2,180
輪距(毫米):				
前 輪	1,545	1,545	1,700	1,700
后 輪	1,675	1,675	1,740	1,740
軸距(毫米):	3,810	3,824	4,000	4,000
离地距(毫米):				
前軸下面	295	295	325	325
后軸下面	250	250	265	265
按前外輪距計算的轉向半径 (米):	8.6	8.6	8.0	8.5
重量(公斤):				
不載木材	3,100	3,360	3,800	4,100
在优质道上运載木材	6,250	7,010	8,125	8,325
裝載木材后重量按車輪的分 配(公斤):				
前 輪	1,450	1,550	2,110	2,120
后 輪	4,800	5,460	6,015	6,205
滿載后在公路上的最大速度 (公里/小时):	60	75	65	75
滿載后在公路上行駛 100 公 里的耗油量(升):	34	24	29	27
容量(升):				
燃油箱	60	110	150	150
冷却系統	23	23	21	21

的技术性能

車 牌 号					
3HJ-151	3HJ-157	MA3-200	MA3-501	MA3-502	ЯАЗ-214或 KPA3-214
4.0	4.0	7.0	6.0	4.0	7.0
2.5	2.5	5.0	5.0	4.0	7.0
3	3	2	2	2	3
3	3	1	2	2	3
6,930	6,725	7,620	6,700	6,700	8,530
2,320	2,340	2,650	2,650	2,650	2,700
2,310	2,360	2,430	2,650	2,725	2,880
1,590	1,755	1,950	1,950	1,950	2,030
1,720	1,750	1,920	1,920	1,950	2,030
4,225	4,525	4,520	4,520	4,520	5,300
265	310	290	310	310	330
270	310	290	290	290	360
11.2	11.2	9.2	11.0	11.0	13.0
5,580	5,540	6,400	7,600	7,700	12,300
10,315	10,265	13,625	13,825	11,925	19,570
2,410	2,780	3,565	4,850	4,180	5,800
7,895	7,485	10,060	8,975	7,745	13,770
65	65	65	45	60	55
47	42	30	60	50	70
150 + 150	150 + 65	225	225	225	225 + 225
21	21	22	22	22	40

指 标 名 称	汽			
	烏 拉 尔 ЗИС-5	烏 拉 尔 ЗИС-355 M	ЗИЛ-150	ЗИЛ-164
带滤清器的发动机潤滑系 统	7.0	8.0	8.5	8.5
变速箱	8.0	7.0	6.0	6.0
后桥壳	5.5	3.5	6.0	4.5
发动机牌号:	ЗИС-5 M	烏 拉 尔 ЗИС-353A	ЗИЛ-120	ЗИЛ-164
发动机型号:	六 缸、四 冲 程、汽			
最大功率(馬力):	76	95	90	97
最大功率时毎分钟的轉数:	2,400	2,600	2,400	2,600
車 輪:				
前 輪				
后 輪	双 胎 車 輪			
輪胎尺寸:	34 × 7	8.25—20	9.00—20	9.00—20
輪胎中的空气压力 (公斤/平方厘米):				
前 輪	5.00	3.5	3.50	3.50
后 輪	5.75	4.5	4.25	4.25

和 MA3-502 汽車也要作某些改进。今后,这些汽車上还将装以功率 180 馬力、轉数 2,100 轉/分的发动机。

ЯАЗ-214 汽車从 1961 年开始由克列明楚格 汽車厂生产,改用的牌号是 KPA3-214。今后,这种汽車上将装配以功率为 240 馬力、轉数 2,100 轉/分的发动机。

运材的各种汽車的主要技术数据列于表 1。

通用汽車勿需改装可直接运材,例如在山区运材(不带拖車),也可作为承载牵引汽車和拖車一起使用(运输薪材和短材)。此外,这种汽車的車身內装以压載物后,还可作为牵引車拖挂拖車。

为拖挂連杆拖車,汽車上装配有带轉向橫木的枕垫,橫木上有

(續)

車 牌 号					
ЗИЛ-151	ЗИЛ-157	МАЗ-200	МАЗ-501	МАЗ-502	ЯАЗ-214或 КРАЗ-214
11	11	16.5	16.5	16.5	29
6.0	8.0	4.5	4.5	4.5	4.5
3.0	2.5	12	12	12	33
ЗИЛ-121	ЗИЛ-157	ЯАЗ-204	ЯАЗ-204	ЯАЗ-204	ЯАЗ-М206Б
油 汽 化 器		四缸、二冲程、压缩燃烧			六缸、二冲程、 压缩燃烧
95	104	110	110	110	205
2,800	2,600	2,000	2,000	2,000	2,000

单 胎 車 輪

	单胎車輪	双 胎 車 輪		单 胎 車 輪	
8.25—20	12.00—18	12.00—20	12.00—20	15.00—20	15.00—20
4.0	3.0	4.2	4.2	2.8	2.8
3.0	4.0	5.5	5.5	3.2	3.2

活动車立柱。为了与十字形联结器的拉杆联结，还需装以牵引梁（牵引梁的结构和参数的计算下面再谈）。带转向横木的枕垫有金属和木制（断面 40×40 厘米）两种。如无现成的带横木的金属枕垫或钢材断面和尺寸不合适时，可在汽车上装以木枕。木枕用金属片和金属卡箍固定在汽车的车架上。金属片起横木支承面的作用。在中间的金属片上，钻一个供横木主销使用的孔。横木的木承重梁的断面为 30×30 厘米。烏拉尔 ЗИС 汽车的承重梁的长度为 1.8 米，ЗИЛ 汽车为 2.0 米，МАЗ 汽车为 2.65 米。横木承重梁的底面包有一层厚 10 毫米的钢板。木車立柱的长度为 1.5 米，断面为 25×25 厘米。

通用汽車改裝成牽引車的方法如下。在汽車車架上裝上用方木做成的方形箱代替原來的車身。方形箱的後壁固定一個緩衝器，緩衝器由兩根斷面 20×30 厘米、長度等於箱子寬度的方材組成。方形箱內裝上壓載物（廢鐵、濕土和木材等）。烏拉爾 ЗИС 汽車壓載物的重量為 2.5 噸，ЗИЛ 汽車為 4 噸，МАЗ 汽車為 5 噸，ЯАЗ-214 汽車為 7 噸。

通用汽車改裝成鞍式牽引車，可在汽車的車架上裝以由底座和鞍座構成的支承牽引裝置代替原有車身。汽車和半拖車的掛鉤和摘鉤是自動的。汽車工業生產的專用鞍式牽引車的軸距一般都有了減小。

МАЗ-501 和 МАЗ-502 汽車，均裝配有全套與連杆拖車聯接用的設備。

拖 車

汽車列車可採用輪式拖車，也可採用單腿和雙腿爬犁式拖車。

輪 式 拖 車

輪式拖車系供礫石道、碎石道、土道、木板道和雪道上運輸原條和原木。日前，在森林工業中採用有下列拖車：1-Р-4 和 1-Р-8 單軸連杆拖車；2-Р-8、2-Р-10 和 2-Р-15 雙軸連杆拖車；西伯利亞林業和森林利用科學研究所設計的拖車；以及國家木材採運設計院設計的半拖車和 1-ПП-12.5 半拖車。此外，中央森林工業機械動力科學研究所正在試驗 1-ПП-10 半拖車，設計 2-Р-5 雙軸連杆拖車和 2-ПП-18 半拖車。

2-Р-5 型連杆拖車的載重量為 5 噸，自重 2,480 公斤，與 ЗИЛ-157 汽車聯用。這種拖車全部是金屬焊接的結構，由車架、

表 2 輪式拖車的技术性能

指 标 名 称	速 杆 拖 車					半 拖 車	
	單 軸		雙 軸			国家木材采运设计	1-III
	1-P-4	1-P-8	2-P-8	2-P-10	2-P-15		
載重量(吨):	4(4.5)*	8	8	10	15	8	12.5
重量(帶連接杆)(公斤):							
原条运材时	1,191	2,136	2,071	2,467	3,225	1,762	2,650
原木运材时	1,025	1,933	1,913	2,330	3,088		
外形尺寸(毫米):							
长度(帶連接杆)							
原条运材时	13,370	13,722	10,910	11,150	12,900	4,830	5,606
原木运材时	3,460	3,732	4,650	3,646	3,646		
寬 度	2,100	2,650	2,250	2,610	2,638	2,800	2,650
高 度(无負荷)	2,337	3,005	2,520	2,625	2,880	2,640	2,900
軌距(毫米):	1,676	1,920	1,720	2,030	1,920	1,676	1,920
軸 数:	1	1	2	2	2	1	1
軸距(毫米):	—	—	1,120	1,350	1,350	—	—
車底淨空(毫米):	370	453	330	530	420	370	430
裝載的起点高度(毫米):	1,317	1,605	1,520	1,625	1,630	1,640	1,450
橫木車立木間的距离(毫米):	1,800	2,350	2,000	2,200	2,100	2,400	2,350
橫木与輪軸平衡器的偏移(毫米):							
后 移	45	—	93	—	75	—	—
前 移	—	—	—	—	—	1,650	1,650
牽引梁伸出輪軸(平衡器)(毫米):							
后 伸	—	—	—	—	—	740	660
前 伸	570	790	153	850	193	—	—
牽引梁的軸距(毫米):	1,400	1,250	2,000	1,260	2,000	1,100	1,500
輪軸至鞍形裝置主銷的距离(毫米):	—	—	—	—	—	3,500	4,100
悬挂类型:	鋼板悬挂		鋼板平衡悬挂		无鋼板平衡悬挂	鋼板悬挂	
鋼板彈簧类型:	半橢圓形鋼板彈簧		圓柱形鋼板彈簧		—	半橢圓形鋼板彈簧	

(續)

指 标 名 称	速 杆 拖 車					半 拖 車	
	單 軸		雙 軸			國家木 材采運 設計院 設 計	1-III -12.5
	1-P-4	1-P-8	2-P-8	2-P-10	2-P-15		
联接类型:							
与汽車联接	十字形或直綫联接					鞍形装置	
与速杆拖車联接	—	—	—	—	—	十字形或直綫联接	
車輪类型:	雙 輪		單 輪		雙 輪		
輪胎数:	4	4	8	4	8	4	4
輪胎尺寸:	34 × 7	12.00— —20	8.25— 20	15.00— 20	12.00— 20	34 × 7	12.00— 20
輪胎內 压 力 (公斤/平方厘米):	5.75	4.5	4.0	2.8	4.5	5.75	4.5
牽引机:	烏拉爾 ЗИС 和 ЗИС	МАЗ -200 МАЗ -501	ЗИЛ	МАЗ- 500	МАЗ- 200 МАЗ- 501	ЗИЛ	МАЗ- 200 МАЗ- 501

* 所示載重量——4.5 吨是在用压力 6.3 公斤/平方厘米的 И-109 輪胎 (十二层) 时方可达到。

平衡架、行走部分、轉向橫架和牽挂装置組成。速杆拖車有兩根軸和單胎車輪，輪胎的尺寸為 12.00-18。

1-III-10 型半拖車為單軸拖車，載重量 10 吨，自重 2,643 公斤，與 МАЗ-502 汽車聯用。這種拖車全部是金屬結構，由車架、車架支座、彈簧架、行走部分和轉向橫木組成。在半拖車上裝有 15.00-20 的單輪。

2-III-18 型半拖車的載重量為 18 吨，自重 3,600 公斤，與 ЯАЗ-214 汽車聯用。這種拖車全部為金屬結構，由車架、車架支座、轉向橫木、平衡彈簧架和行走部分組成。半拖車是雙軸單輪拖車，輪胎尺寸為 15.00-20。半拖車後面拖挂有 2-P-10 型速杆拖車。