

中等林业学校試用教科书

牵引机械



东北林学院主編

森林采伐运输机械化专业用

农业出版社

中等林業學校試用教科書

牽 引 機 械

東北林學院主編

森林採伐運輸專業用

農 業 出 版 社

中等林业学校試用教科书

牽引机械

北东林学院主編

农业出版社出版

北京西總布胡同七号

(北京市书刊出版业营业許可証出字第106号)

辽宁省新华书店发行 各地新华书店經售

旅大文教印刷厂印刷裝訂

統一书号 15144.258

1961年7月旅大制型

開本 787×1092 毫米

1961年7月初版

三十二分之一

1961年7月旅大第一次印刷

字数 451 千字

印張 十八又十六分之十五

印数 1—1,894 册

定价 (7) 一元五角六分

前 言

本教材的編写,是依据中专森林采伐运输专业用的牵引机械教学大纲,在东北林学院党委的领导下,以及采运系、机械系指导下,采取分工、协作、集体讨论、全面审阅的方法編写的。参加編写工作的有:张仲祥、李炳甲、王振元和钟洪玉。

本教材的編写,力求結合我国生产实际,結合专业要求和学生水平;在內容取材上,基本作到从全国出发,也同时注意本课程的科学系統性以及課程間的分工与联系。

因限于水平,在局部內容的选择、份量的安排和叙述方式上难免存在缺点和錯誤。我們希望使用和参考这份教材的同志予以批評和指正。

編 者

1961.5.

緒 論

森林工业在我国社会主义建設事业中發揮着重要的作用。在总路綫、大跃进、人民公社三面紅旗的光輝照耀下，木材生产的增长速度十分迅速。

森林工业所用的机械中，牵引机械（拖拉机、汽車和机車）占有很大的比重，几乎森林工业中最繁重的工序的机械化，都需要运用牵引机械。

学习牵引机械这门課程应该达到下列要求：

1. 了解牵引机械各部分的构造及其工作原理，在此基础上，能找出常見故障的发生原因并加以排除，对主要总成能进行简单的調正；

2. 掌握現有牵引机械的技术性能及其运用情况；

3. 能对牵引机械进行评价与选择；

4. 掌握牵引机械的牵引性能及其运用。

学习牵引机械課程，应貫徹理論与实际联系的原則，在学习中要特別注意課堂教学、实验实习、教学实习和生产实习之間的有机联系。在学习本課程以前，应具有工程力学、机械制图、电工学等基础知识；在采伐木材和运输木材的过程中，拖拉机、汽車和机車是用来集材和运材的，因而本課程是为学习采伐和运输課程打下基础，为木材采运机械化服务，以期在工作中正确的选用和运用牵引机械，提高木材生产率，来满足我国社会主义建設事业的需要。

§ 1. 拖拉机、汽車制造的发展簡史

我們現在所見到的拖拉机和汽車，是劳动人民在长期实践劳动中及很多学者和科学家們长期艰辛劳动的成果。

我国古代的走馬灯是利用燃气能量产生旋轉动力的燃气輪的始祖，据历史記載，比欧洲最早的雛形燃气輪机的发明还早几百年，可惜这种天才的技术科学构思在当时封建制度的統治下只能白白地埋沒在为封建貴族的剝削生活服务而得不到正常的发展。

只有在解放以后，劳动人民在中国共产党和毛主席的英明领导下，我国才有了自己的汽車和拖拉机制造业。我国劳动人民在自己的祖国制造汽車和拖拉机的事业中一开始就显示出了无穷的智慧和力量，早在1950年12月1日山西太原机器公司就制出了我国第一台25馬力抗美援朝号履带式拖拉机，1952年9月19日原天津汽車制配厂(天津拖拉机制造厂前身)制成了我国自制的第一輛汽車。

1956年7月13日我国长春第一汽車制造厂制出第一批載重量为4吨的解放牌汽車，并由原設計的单一产品生产改变为多种产品的生产。1958年洛阳拖拉机厂制造出第一批东方紅—54型履带拖拉机。

在党的英明领导下，我国連續三年(1958—1960年)的大跃进，各地区先后成立了汽車制造厂和拖拉机制造厂。从而为我国汽車拖拉机制造业的进一步发展奠定了良好基础。跃进牌汽車；鉄牛—40型万能輪式拖拉机；紅旗—80及紅旗—100大型履带拖拉机等新产品現已在生产中广泛运用。

苏联列宁格勒基洛夫工厂生产的KT—12集材拖拉机,在我国东北林区应用广泛,1956年该厂在KT—12拖拉机基础上生产了TAT—40履带式柴油集材拖拉机。目前,在阿尔泰拖拉机制造厂正成批生产新型的TAT—60履带式柴油集材拖拉机。而明斯克汽车制造厂专门生产了MA3—501运材汽车;并正在制造取消集材工序用的高通过性能的MA3—532汽车牵引车。

现阶段汽车拖拉机制造业的总的发展趋势是:

1. 提高发动机的经济性,节省燃料,特别是研究和建造使用多种燃料的发动机;

2. 减轻重量,节省金属,提高动力性能;

3. 简化结构布置,提高可靠性和使用寿命;

4. 减轻操纵和保养所需的劳动;

5. 部件系列化和零件规格统一化,扩大总成和零件的互换性。这样既便于组织大规模专业生产,并且可以用最少数量的标准化系列产品来最大限度地满足社会对产品的多样化的要求。这一点只有在社会主义国家里才有可能真正做到。

§ 2. 森林工业中应用的拖拉机汽车

森林工业中采用着多种多样的拖拉机汽车,但专为森林工业设计的拖拉机汽车为数不多。为了适应地形条件,森林工业用的拖拉机和汽车要具有高的动力性能、通过性能和良好的稳定性能;为了满足木材——笨重而长的货物的特点,拖拉机汽车的机件,特别是行走部分和搭载装置要有足够的强度,要有专门设计的装载木材用的附加装置;为了适应林区的气候条件,拖拉机汽车应当能在 -50°C 以下的严寒和 $+45^{\circ}\text{C}$ 的夏季下可靠的工作,并能在雨季的泥泞道路上和冬季冰雪道上充分发挥其牵引力。

1. 国产紅旗—80, 紅旗—100拖拉机, 在森林工业中, 多用于集材(拖集木柵)、运材(冰雪道爬犁运材)和修筑道路等工作。

2. 国产东方紅—54型拖拉机, 也可用于运材和修筑道路。

3. TAT—40 和 TAT—60集材拖拉机, 是专为森林工业集材而設計的。有絞盘机、搭載板等附加装置以适应收集原条的特点, 并将原条运送至山上楞場。

森林工业中都采用运输拖拉机(运材)和專門設計的特种拖拉机, 目前以用履带式拖拉机为主。但具有低气压或可变气压輪胎和全輪驅動的輪式拖拉机已經在森林工业中占有一定的地位。

森林工业中采用的运材汽車类型較多, 主要的是解放牌汽車, 达脫拉—111型汽車。

解放牌汽車系我国第一汽車制造厂出产的中型載重汽車, 我国各地林区都在采用。

达脫拉—111型捷克产重型載重汽車, 額定有效載重量为10吨。在全負荷下允許在牵引鉤上拖挂重达22吨的挂車。上述載重量可以根据道路和气候条件的不同而有所改变。使用經驗表明, 达脫拉—111型汽車基本上适合于林区运行条件的要求。

跃进牌載重汽車, 在我国林区里广泛的利用它运貨, 而且也可以用它进行木材运输。

§ 3. 機車在森林工业中的应用

目前我国木材运输中使用的機車有蒸汽機車和內燃機車两类, 它們都是拖挂着台車在窄軌鉄道上行駛的, 而各部結構及作用原理是与鉄道部标准軌所使用的完全相同。木材运输上应用这种機車, 具有着一定的优点。

窄軌輕便機車对綫路的要求不高, 可以在的起伏較陡的林区

山地行駛，并能通过曲綫半径較小(80米左右)的道路，便于深入伐区运材；对綫路的鋪設、撤除也比較簡便；不受地区性和季节性的限制，而且可靠性大，因而它的运用效率較高；它的牽引量大、运行速度快，可作长距离的牽引运输。

机車运输的成本較低，且較坚固耐用，寿命长，技术要求不高，因而广泛应用于林区运输木材。

随着我国社会主义建設事业的发展，目前森鉄机車的运输，不只是单一性质的木材运输，并为工矿、农业和各行业运输服务了。

在党的领导下，工人们以革命的創造精神，进行了技术革新和技术革命，为机車运用和修理工作創造了优异的成绩，在木材运输中大大地发挥了机車的威力。目前已試用自动联結器和空气制动装置等部件，給机車运材效率的进一步提高和安全作业提供了可靠的保証。

随着我国社会主义建設事业的高速发展，森鉄綫路年年在增长，新机車的数目也不断加多。目前森鉄大都以經濟效率高的过热蒸汽大型的机車作为主要的运材車型，并将逐渐地使用效率更高的优越性更多的适用于林区的內燃机車。

目 录

前 言

緒 論	8
§ 1. 拖拉机、汽車制造的发展簡史	9
§ 2. 森林工业中应用的拖拉机汽車	10
§ 3. 机車在森林工业中的应用	11

第一篇 拖拉机汽車发动机

概 述	1
第一章 发动机的一般装置与工作原理	4
§ 1. 基本名称和定义	4
§ 2. 发动机的一般装置	5
§ 3. 发动机的工作循环	7
§ 4. 示功图、平均指示压力 P_i 、指示功、指示功率 N_i 、和指示效率 η_i	18
§ 5. 机械效率 η_m 、平均有效压力 P_e 、有效功率 N_e 、发动机的扭矩	20
§ 6. 发动机的热平衡	22
§ 7. 发动机的主要比較参数	23
§ 8. 发动机的特性曲綫	24
§ 9. 各种类型发动机的比較及其应用場合	28
§ 10. 发动机的增压	30
第二章 曲柄連杆机构	33
§ 1. 气缸、气缸体——曲軸箱与气缸盖	34

§ 2. 活塞組——活塞、活塞环、活塞銷	41
§ 3. 連杆	48
§ 4. 曲軸和飞輪	51
§ 5. 发动机平衡簡述	58
§ 6. 曲軸系統扭轉振動簡述	59
§ 7. 发动机在車架上的固定	60
§ 8. 曲柄連杆机构的保养	61
第三章 配气机构	64
§ 1. 配气机构的功用和型式	64
§ 2. 配气机构的机件	67
§ 3. 柴油机的減压机构	79
§ 4. 二冲程发动机的配气	80
§ 5. 发动机的配气相	81
§ 6. 配气机构的保养	83
第四章 发动机的冷却系統	86
§ 1. 冷却系統的任务	86
§ 2. 水冷却系	87
§ 3. 水冷却系的主要零件和机构	92
§ 4. 空气冷却系	99
§ 5. 冷却系的保养	100
第五章 发动机的潤滑系	103
§ 1. 潤滑的任务	103
§ 2. 潤滑方式	104
§ 3. 潤滑系的机件	108
§ 4. 曲軸箱通风	116
§ 5. 潤滑系的保养	117
第六章 发动机的燃料簡介	120
§ 1. 汽車拖拉机发动机所用燃料的分类	120
§ 2. 液体燃料的物理化学性質	122

§ 3. 燃燒 1 公斤燃料所需理論空气量, 实际空气量	129
第七章 发动机的供給系和調速器	131
§ 1. 燃料, 空气和混合气的供給及廢气的排除	131
§ 2. 汽化器式发动中混合气的形成和汽化器	144
§ 3. 柴油机混合气的形成和高压油泵, 噴油嘴	173
§ 4. 煤气发动机的供給系	190
§ 5. 拖拉机汽車发动机的調速器	201
第八章 汽車拖拉机的电气设备	209
§ 1. 蓄电池	210
§ 2. 发电机及調节器	219
§ 3. 发动机的点火系统	231
§ 4. 起动机	253
§ 5. 汽車拖拉机的照明, 信号及电气仪表	263
第九章 发动机的起动和起动設備	276
§ 1. 发动机的起动过程	276
§ 2. 起动方法及森林工业常用汽車拖拉机和电站发动机的起动 設備	277
§ 3. 使发动机容易起动的裝置	282

第二編 拖拉机汽車的底盘

第十章 拖拉机汽車的傳动系	288
§ 1. 离合器	285
§ 2. 变速箱	298
§ 3. 万向节傳动	311
§ 4. 輪式拖拉机和汽車后桥	317
第十一章 拖拉机、汽車的行走机构	329
§ 1. 汽車車架的功用, 要求及类型	329
§ 2. 汽車的車桥	330
§ 3. 汽車的悬架	337

§ 4. 汽車的輪胎和車輪	341
§ 5. 輪式和履帶式拖拉机的車架及行走机构与悬架	344
第十二章 拖拉机、汽車的操縱机构	357
§ 1. 輪式拖拉机和汽車的轉向系	357
§ 2. 汽車、輪式拖拉机制動系	363
§ 3. 履帶式拖拉机的轉向和制動系統	375
第十三章 拖拉机和汽車的附加設備	386
§ 1. 牽引裝置	386
§ 2. 拖拉机的动力輸出軸	387
§ 3. 懸掛裝置 (液壓升降机构)	389
§ 4. 集材裝置	391
第十四章 拖拉机汽車的工作平衡	394
§ 1. 拖拉机汽車使用特性簡述	394
§ 2. 拖拉机的工作平衡	398
§ 3. 汽車的工作平衡	412
第十五章 拖拉机和汽車的駕駛机构与駕駛方法	418
§ 1. 拖拉机的駕駛机构	418
§ 2. 汽車的駕駛机构	419
§ 3. 拖拉机的起動和操縱	421
§ 4. 汽車的始動和操縱	422

第三篇 窄軌蒸汽機車

概 述	425
第十六章 鍋爐及箱爐附屬品	429
§ 1. 鍋爐的主要性能	431
§ 2. 火箱及其結構	433
§ 3. 鍋胴	439
§ 4. 烟箱	443

§5. 鍋爐附屬品.....	448
§6. 鍋爐的热力工作概述.....	463
第十七章 汽机	470
§1. 汽机总論.....	470
§2. 汽缸及其配件.....	471
§3. 汽机往复部份.....	476
§4. 搖連杆机构.....	481
§5. 滑閥.....	483
§6. 閥动装置.....	485
§7. 汽机的热力工作.....	498
第十八章 走行部車架及其他輔助装置	501
§1. 輪对.....	501
§2. 軸箱.....	503
§3. 彈簧装置.....	505
§4. 車架及牽引連結装置.....	507
§5. 煤水車.....	512
§6. 制动装置.....	515
§7. 撒砂装置.....	520
§8. 汽笛.....	521
§9. 給油装置.....	521
§10. 发电机	526
§11. 蒸汽機車牽引力的計算	526

第四篇 窄軌內燃機車

第十九章 內燃機車及其发动机的概要	531
§1. 內燃機車的組成及一般知識.....	531
§2. 內燃機車的发动机.....	539
第二十章 內燃機車傳动装置及走行部	547
§1. 內燃機車的傳动.....	547

§ 2. 机械传动.....	552
§ 3. 液力——机械传动装置.....	560
§ 4. 电力传动装置.....	568
§ 5. 燃气传动.....	578
§ 6. 空气传动.....	579
§ 7. 动轴的驱动装置.....	579
§ 8. 内燃机车走行部概述.....	589
§ 9. 内燃机车牵引力计算.....	589

第一篇 拖拉机汽车发动机

概 述

内燃机在我国国民经济中的应用极为广泛。它們在各种企业小型发电站(农村、林区)中用来作为固定式原动力装置;在拖拉机汽车上,以及在海洋或内河航运船只及各种用途的飞机上用来作为动力装置,在农业和森林工业中,内燃机是各种繁重劳动过程机械化的强大动力基础。

发动机有許多不同的分类方法,摘要介紹如下:

一、按照所用燃料分

1)汽化器式发动机:利用汽油、煤油或酒精等揮发性較好的燃料来工作,分別称为汽油机、煤油机或酒精发动机,因为这种发动机的可燃混合物(燃料、空气混合)的形成是借“汽化器”进行的,故称汽化器式发动机。又因这种发动机必須利用电火花来引火使燃料燃烧,故又名点燃式或强制点火式发动机。

应予注意,近年来有用汽油作为燃料的发动机,可以不用汽化器,而用油泵将汽油直接噴入气缸的方法而工作,称为直接噴射式(强制点火)的汽油机。

2)柴油机:利用揮发性較差的柴油(又可分为輕柴油和重油)来工作,它是用一套噴油装置将柴油分散成微粒在压缩冲程末噴入气缸,由于这时压缩空气温度超过燃料的自然温度使燃料燃烧,

它没有点火装置。这种发动机又称压燃式发动机。

3) 煤气机: 一般还可分为两种, 煤气发生炉式发动机和煤气筒式发动机, 前者利用固体燃料在煤气发生炉里作不完全燃烧而产生可燃气体并与空气混合后进入气缸, 如 3HC-21A 发动机, 后者是将煤气压缩或液化后贮于钢筒中作为发动机燃料。

煤气机的主要优点在于可应用价格便宜的固体燃料, 并可就地取材(如煤、木材等), 但由于煤气的热值一般较低, 所以发动机升功率低, 这是它的主要缺点。但必须指出, 在森林工业中, 用煤气机是比较适宜的, 而煤气机的缺点可用设计上和构造上的改进来弥补。

二、按气缸排列形式分

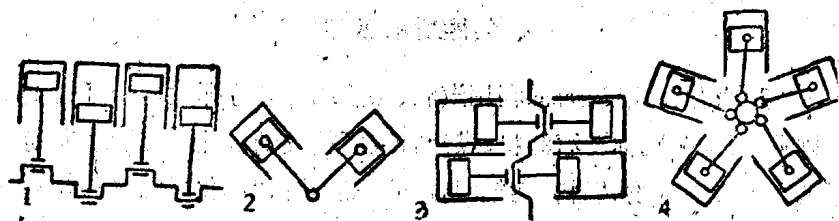


图 1-1 发动机气缸排列简图

1. 直列式; 2. V形; 3. 对置式; 4. 星形

1) 直列式: 这时各气缸中心线在同一平面上, 又可分为立式的(图 1-1.1)和臥式的。

2) V形的: 这时气缸有二排, 彼此间有一定夹角(图 1-1.2), 当夹角成 180° 时称为对置式(图 1-1.3)。

图 1-1.4 所示的星形排列仅用于航空发动机上, 汽车拖拉机上不用。

气缸数在四缸以下的发动机一般多是直列式, V 式的优点为