

中等林业学校交流讲义

六款

木材运输

上册



东北林学院主编

森林采伐运输专业用

农业出版社

中等林业学校交流讲义

木材运输

上册

东北林学院主编

森林采伐运输专业用

农业出版社

中等林业学校交流讲义

木材运输

上册

东北林学院主编

农业出版社出版

北京西总布胡同七号

(北京市书刊出版业营业登记证出字第106)

吉林省新华书店发行 各地新华书店经售

长春新华印刷厂印刷装订

统一书号15144.258

1961年8月长春制型

开本 787×1092毫米
三十二分之一

1961年8月初版

字数 248千字

1961年8月长春第一次印刷

印张 十又十六分之三

插页 三张

印数 1-1,916册

定价 (7) 九角

前 言

本书是按照适合全国各地区的原则进行编写的，因而内容较多。希望各地区有关中等林业学校在采用本教材时，请根据本地区的具体情况选择讲述本教材的内容。并根据各地不同的生产实践情况出发，编写补充材料。

本教材是在东北林学院党委的直接领导下和采运系的指导下，由孟昭福、胡济尧、许斯伟、韩英、张光羽、张如宝、池添元、胡知定、吴定泽等共同编写的。由于我们的政治和业务水平不高，加之时间短促和资料不足，在教材中可能存在着一一定的缺点，甚至错误。我们诚恳希望选用本教材的同志们，提出宝贵的意见和批评。

編 者

1961年5月

緒 論

交通运输是物质生产过程中不可缺少的环节。社会上的物质生产,无非是原料的生产和产品的加工(即改变劳动对象的形态和性质)或是改变原料和产品的所在位置(即改变劳动对象的位置)。其中原料和产品的位置变换,都是要依靠“运输”来实现的。在产品的生产过程中,从一个工序到另一个工序或从一个生产场所到另一个生产场所,都是要依靠运输的,因此运输是进行生产的必要条件。其次,在产品生产之后,只有通过运输把它送到消耗地点,才能为社会提供使用这些产品的可能性,没有运输就不能创造产品的使用价值。可见人们为社会创造财富的过程中,运输是占据着极其重要的地位。

属于交通运输范畴的“木材运输”,在木材生产过程中具有极其重要的意义。在木材生产过程中,不管采伐工作做得如何好,如果没有木材运输的生产环节就不能完成生产任务。正由于这样,木材运输一向是被木材生产企业所重视。

木材是国民经济建设的重要物资之一。随着社会主义建设的迅速发展,国家对木材的需要是日益不断地增长。

伟大的中华人民共和国成立以来,在党的正确领导下,林业与其他国民经济的各部门一样,也有了迅速的发展。林区运输已由过去的单纯木材运输转变为综合性运输。在运输对象的内容及其数量上均有了很大的增长,除完成运输木材、综合加工品以及林产生产上需要的物资外,同时还要支援农业、工业以及办理各种

客貨运等。这对繁荣整个林区經濟、改善林区人民的生活条件等方面都起着一定的作用。林区运输工人在党的领导下，解放了思想，进行了技术革新、技术革命，創造和推广了许多先进經驗，从而提高了运输效率，降低了运输成本。

木材运输应具备的基本要求如下：

1. 必須完成或超額完成运输任务：完成和超額完成木材运输任务是加速社会主义建設的必备条件之一。要想实现这项要求，除正确地貫徹执行党的各项方針政策外，还必須在道路的勘测設計和施工的质量上，河道勘测和整治的质量上以及机械设备的合理运用和运输管理上充分滿足运输任务量的需要；运输的管理、人員的編制和配备以及上下工序的銜接也应该具有科学性；同时还必須注意充分发挥广大职工群众的积极性、創造性和各种设备的潜力。所有这些都是保証完成运输任务不可缺少的条件。

2. 降低运输成本：在社会主义国家里，增产节约和降低成本，是积累社会主义建設資金和扩大再生产的主要途径之一。而在木材生产的成本中，运输費用占有相当大的比重，因此必須尽可能地降低运输成本。

积极开展群众性的技术革新和技术革命运动，提高运输生产率，縮短非生产時間是降低运输成本的重要途径。

3. 加强技术保安措施：保証在运输过程中的安全，是胜利完成运输任务的重要条件，是党和政府特別关心和重視的問題。因此，無論是在勘测、施工和运输等方面，都必須認真貫徹和执行技术保安措施。

4. 实现和加强常年运输作业：为适应国民經济对木材日益增长的需要，必須尽可能的縮短木材生产周期，和提高机械的利用率。而实现运输的常年作业，正是解决这个問題的办法之一，因此，必須引起足够的重視。

5. 緊密配合林區經濟發展的需要：林區運輸是開發和繁榮林區經濟，改善林區人民生活條件的有利因素。因此，林區運輸不但要完成林業企業內部的運輸任務，同時也擔負着支援林區經濟發展的任务，要想做到這一點，就必須加強運輸工作的統一計劃性。

木材運輸的方式是多種多樣的，但可以概括為兩大類型。即：木材陸運與木材水運。

木材陸運是通過道路（如森林鐵路、林區公路等）應用各種運材工具，從山上裝車場把木材運送到河邊楞場（中間楞場或推河楞場）、貯木場或需材單位的一種運輸方式。這種運輸方式具有不受或很少受季節的限制、運輸計劃性強、生產穩定以及回空能力大（由於這項特點，陸運具備較大的綜合性運輸能力）等優點。但其基本建設投資較大，對技術條件和地形、地質條件的要求較高。木材陸運方式可運用於平原地區和丘陵地區以及地形、地質條件較好的山岳地區。

木材水運是通過天然水路（河流、湖泊、海洋等）和人工水路（運河、渠道等）把木材從推河楞場流送到出河場或其他水上作業場的一種運輸方式。但多數還要經過陸運再送到需材單位。水運的最大優點是成本低，木材水運只要有水流，不管是海洋、大河或小溪都能進行。尤其是我國南方的地形複雜、山勢陡峭的山區，如採用陸運方式，則受到技術條件的限制或投資過大，而採用水運則將是較經濟且省力的方法。但在木材水運中的某些方式（趕羊流送、排運等）常受自然條件（如雨量、氣溫、逕流等）的限制，為其主要缺點。綜上所述，在木材生產中究竟選用那一種運材方式，不僅关系到林業企業的基本建設投資和木材生產的成本，而且也將关系到木材運輸任務的順利完成。因此新開發的林區，在制定經營利用設計時，必須做出幾種方案加以比較，選擇適合當地具體情況。

的、技术上可能的、經濟上合理的运输方式，是具有极其重要的意义。此外值得提出的是，为了更好地保证綜合性运输和加强常年生产的要求，选择水陆运并举的运输方式，不仅能更多地完成运材任务，而且可以大大降低运输成本。

学习本课程的目的旨在培养中等林业学校“森林采伐运输专业”的学生們掌握有关林区道路(包括水陆运道路)的勘测設計、建筑施工(以建筑岔綫为主)和运输管理工作的能力。

几年来，特别是1958年大跃进以来的教学經驗証实，为了深入贯彻执行党的“教育为无产阶级政治服务，教育与生产劳动相结合”的教育方針，进一步提高教学质量，道路和河川勘测設計以及运输管理，結合生产劳动进行現場教学是非常合适的。因此，属于技术操作、設計工作方法等部分的内容，可以放在現場教学中講述。

目 录

緒 論

第一篇 木材陆运

第一章 木材陆运概述	1
第一节 木材陆运的基本要求及其特点	1
第二节 陆运道路的分类	2
第三节 陆运道路网规划的一般原理	3
第二章 陆运道路的基础知識	4
第一节 道路的基本要素	4
第二节 道路土壤的基本知識	10
第三章 森林鐵路	22
第一节 森林鉄路的牵引計算	22
第二节 森鉄路綫平面和縱断面的設計	79
第三节 綫路构造	99
第四节 車站布置	127
第五节 机車車輛业务设备	132
第六节 運輸管理的基本知識	134
第七节 綫路的养护与修理	140
第四章 林区公路	149
第一节 林区公路的牵引計算	149
第二节 汽車行駛对道路的要求	157
第三节 道路平面设计原理	161
第四节 道路縱断面設計原理	172

第五节 路基与排水	185
第六节 柔性路面的設計原理及其計算	201
第七节 运输管理及养护	220
第五章 冰雪道	225
第一节 概 述	225
第二节 冰雪的机械物理性质	227
第三节 冰雪道牵引計算的特点	229
第四节 冰雪道勘测設計的基本原則	237
第五节 冰雪道的建筑	241
第六节 冰雪道的管理和养护	247
第六章 陆运道路的勘测設計	250
第一节 勘测設計的阶段、程序及方法	251
第二节 道路定綫原理	259
第三节 小桥涵分布及孔径計算	285
第七章 道路建筑	297
第一节 路基建筑工程	297
第二节 森鉄鋪軌工程	303
第三节 公路路面工程	307

第一篇 木材陆运

第一章 木材陆运概述

第一节 木材陆运的基本要求及其特点

木材陆运除了需要满足在緒論中所提出的几項要求以外，就木材陆运的本身还應該滿足以下兩点基本要求：

1. 綫路伸入伐区：在木材成本中集材費用所占的比例是相当大的，要想降低木材的成本，路綫伸入伐区，是有效的措施之一。也是完成木材生产任务的重要保証。

2. 实现原条运输：原条运输是苏联的先进經驗，它具有很多的优点：如綜合利用用的原料供应；提高木材利用率；减少运输車輛和降低运输成本等。因此，实现原条运输是提高木材利用率的重要措施之一。

在有条件的地区可考虑伐倒木的运输方式。

木材陆运有下列几个特点：1. 貨流的单向性；2. 运输道路的递增性；3. 貨流的汇集性。

貨流的单向性就是只向一个方向，即所謂重車方向运输木材及綜合利用品或其他物資，而在返回的方向行駛空車或运输少量的物資。随着人民公社的建立，林区經濟的日益发展，貨流单向性的比重将日漸降低。根据单向性的不同程度，在設計运材道时尽可能使重車方向上坡道的坡度平緩些，而在空車方向上則可使上坡道的坡度陡一些。

运输道路的递增性是由于开发林区由近至远所致，必然使线路随采伐年限的增长而逐年延长，达到计划长度为止。但是由于林区运输性质的改变（即由过去的单纯木材运输转变为综合性运输），因而，道路递增性亦随之降低。

货流的汇集性是由于商品材分散在广阔的地区内，需要汇集起来的缘故。因此，在每个林业企业的内部，要铺设由干线、支线和岔线所组成的道路网，将所要运输的木材等由支岔线汇集到干线，再由干线到衔接点。

此外，由于某些林区的蓄积量很少，致使运材道路的利用期限受到限制，呈现临时性。由于林区运输由过去的单纯木材运输转变为综合性运输。使一些干线和支线成为长期的建筑物。但某些支线和大部分岔线还存在着临时性的特点。

第二节 陆运道路的分类

运输道路彼此间的差别取决于下列各技术要素：道路结构、牵引机械和车辆类型。

按道路结构，运输道路可分为：铁路、公路、土路、冰道、雪道、索道和滑道，以及木板道和钢轨平车道与木轨道等。

按牵引机械分为：蒸汽机车、内燃机车或电力机车牵引的森林铁路；绞盘机牵引的缆索铁路；汽车牵引的公路及木板道；拖拉机或汽车牵引的冰雪道以及绞盘机牵引的架空索道等。

土路用于畜力运输，木轨道和钢轨平车道主要靠重力而回空时靠畜力或内燃机车等。滑道运输木材是靠木材本身的重力进行的。

林区运输主要的道路是森林铁路和公路以及在北方（东北及内蒙等地区）的冰雪道。森林铁路和公路按年运量又可分为不同

的等級。

森林鐵路：一級綫路——最大年运量大于30万吨；

二級綫路——最大年运量为10—30万吨；

三級綫路——最大年运量小于10万吨。

公路：

甲类地区

乙类地区

一級綫路——25万吨以上；

15万吨以上；

二級綫路——10—25万吨以上；

5—15万吨以上；

三級綫路——10万吨以下。

5万吨以下。

注：甲类地区——东北和内蒙地区；

乙类地区——除甲类地区以外的其他地区。

第三节 陆运道路网规划的一般原理

在具体布置林区道路网时，应当考虑以下原则：

1. 干綫最好位于或接近林区经济中心綫；另外，根据地形条件 and 生产要求，在满足经济与技术要求的前提下，也可布置一条以上的干綫。

2. 凡以运材为主的道路，为便于集材，以布置河谷綫较为适宜。

3. 为了缩短运距，符合生产需要，按实际地形情况，可适当布置越岭綫。

4. 以营林为主的道路，可按远近期相结合的原则进行布置。

5. 林区内如有现有道路（地方或企业的）时，应充分利用或经局部改建后利用。同时，还应适当通过居民点和其他工矿企业，以保证整体的需要。

6. 支岔綫尽量伸向伐区腹部，以缩短集材距离。

7. 地形较平坦地区，如蓄积量分布均匀，支綫与干綫的配置角，一般应为60—70度或通过计算确定之。

第二章 陆运道路的基础知識

第一节 道路的基本要素

一、一般概念

道路(綫路)是由为行駛运输工具及用不同强度材料构成的綜合性結構物。

路綫即是在地面上的道路中心綫。它是用道路中心綫平面图(簡称路綫平面图)或道路平面图和縱断面图来表示。

为便于設計起見,将路綫分成两个(水平与立面)投影面来研究。水平面投影即路綫平面图,而立面的投影即路綫的縱断面图。

道路平面图与路綫平面图是有区别的,道路平面图是表示道路及在道路用地上的所有建筑物的水平投影。

与道路縱向中心綫垂直的豎直断面称为道路橫断面。橫断面是确定道路結構的依据。因此任何道路都包括平面、縱断面和橫断面。

各种道路都是由上部建筑、下部建筑和人工建筑物所組成。

各种道路有各种不同的上部建筑。森鉄是由鋼軌、枕木和道床組成的;公路是由路面(即行車部分);而冰道和雪道則是由冰轍和压实的雪基等組成。下部建筑即是路基,路基是上部建筑的基础。人工建筑物是跨越永久性的或周期性水流的建筑物。它包括桥梁、涵管、明渠以及填石渗水路堤等。

上部建筑直接承受車輛施加的集中压力，并将此力扩散传给下部建筑。

路基包括路塹和路堤。由于挖土而使路面位于地面以下的地方，叫做路塹。反之，則称为路堤。行車部分下面的路堤和路塹称为路基面或路基頂面。在汽車路上这一部分也称为路基。

为了排除路基上的地表水，在所有路塹、低路堤和无填挖地点以及斜坡上都要設置排水沟，这种排水沟称为側沟。

路基面与路堤兩側边坡和路塹側沟內側边坡交叉的綫，称为路肩綫(图 2—1)。

确定路堤高度或路塹深度的地面标高与道路邊緣标高之差叫做施工标高。

路基面上由路肩綫至行車部分邊緣或者至綫路上部建筑部分道床坡脚之間的距离称为路肩(图 2—1)。

路肩的作用是支撑和加固行車部分，使行車部分的水排入路边的排水沟；临时堆放筑路材料以及做人行道。

在路基旁边用来取土填筑路堤的地方称为取土坑。取土坑的位置要与路基平行，同时必須挖成規則的长方形。

在路堤边坡和取土坑之間的地帶称为护道。

如果从路塹中挖出的土不作填筑路堤之用，而将其堆在路塹旁边时，这就称为弃土堆。

在路塹頂上設有小土堤，其頂面由路塹向外傾斜，用来保护路塹边坡免受来自坡頂与弃土堆基脚之間的水的侵蝕，因此这个土堤就叫做挡水埝。

行車部分(无軌道路的上部建筑)是用来行駛車輛的；汽車路的行車部分通常用某一种路面加固。如果行車部分用天然土做成，那么这种路称为土路。在这种情况下，行車部分和路肩不能截然分开，而是連結成为一个整体。

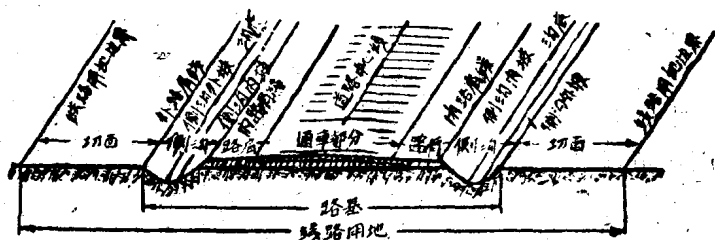


图2—1 线路横断面的示意图

为了更好地排除地面上的雨水，行车部分和路肩应有从中心线向路肩线的横向坡度(双向横坡断面)。行车部分的中心线高出路肩的部分称为矢高。。而森铁路基则设有凸形路拱。

路基两侧介于侧沟和道路用地边界之间的地带称为禁耕地。它的用途很广，如：布置森铁沿线的站房和服务房屋；设置冬季防雪栅栏；堆置修建道路用的材料，取土填筑路堤或在开挖路堑时堆积多余的土，也就是作取土坑和弃土堆等等。

为修建道路所占用之土地称为道路用地。在多森林地区，道路用地的宽度，要考虑到防止道路被雪掩埋的两旁防护林带在内。

二、道路平面

道路平面是表示道路在水平面上的位置，即指出道路的走向和道路的曲折情况。每条道路均由直线和曲线相连接而成。设计道路平面的原则应使建设工程、运输能力、运营费、行车安全等各项重要因素合乎社会主义建设总路线的要求。

道路的圆曲线有下列几种：

1. 单曲线：单一的圆曲线称为单曲线，用来连接两直线(见图2—2a)。曲线的切线长按下列公式计算：

$$T = R \times t \times \frac{\alpha}{2} \quad (2-1)$$

式中：R——曲綫半径(米)；

α ——轉向角(度)；

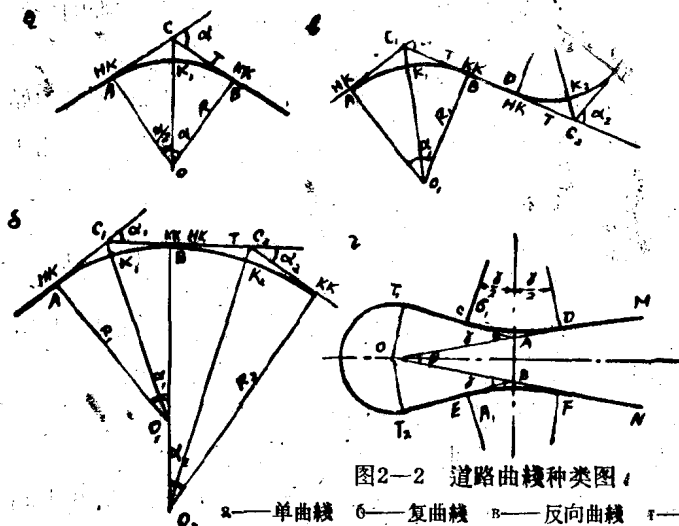


图2-2 道路曲綫种类图

2. 同向复曲綫：两相邻的半径不同的同向圓曲綫联結在一起而构成的曲綫(图2-2b)。

3. 反向曲綫：相邻两相反方向的单曲綫所构成的(图2-2c)。在反向曲綫之間必須設置直綫插入段，以便設置緩和曲綫，保証行車和平順性。若在兩相邻的反向曲綫間无直綫插入段時則构成反向的复曲綫。

4. 迴头曲綫：用于交角很小，縱坡很陡的地势不平的地区(图2-2d)。

道路的曲綫半径有如下几种：

1. 推荐曲綫半径：可以保証在弯道上不設任何輔助結構(如超高和加寬)，并以設計速度能够安全行車的曲綫半径。該曲綫半径是在的道路方向上沒有任何障碍物时才能采用。