

全国中等林业学校试用教材

林业架空索道

广西林业学校主编

木材采运机械化专业用

中国林业出版社

054

全国中等林业学校试用教材

林 业 架 空 索 道

广西林业学校 主编

木材采运机械化专业用

中国林业出版社

全国中等林业学校试用教材

林 业 架 空 索 道

广西林业学校 主编

中国林业出版社出版 北京朝内大街130

新华书店北京发行所发行 农业出版社印

787×1092毫米32开本 8.5印张 183千字

1980年9月第1版 1980年9月北京第1次印刷

印数 1—1,500册

统一书号 15046·1065 定价 0.68 元

前 言

本教材是根据中等林业学校木材采运机械化专业《油锯与索道》教学大纲，由广西林校吴友荣（主编），福建林校林威（副主编），四川林校殷运槐和吉林林校蛟河分校文立宸、王永清、邓元彬等同志共同负责编写的。按照实际需要，经林业部教育局同意，现将《油锯与索道》中有关索道部分内容分出来以《林业架空索道》单独出版。

本书内容论述了林业架空索道的发展及其在林业生产上的地位，并就索道的基本组成、工艺过程、构造类型以及主要的索道绞盘机的结构原理和使用维护作了详细的介绍。作为中等林业学校教学用书，也可供木材采运部门有关人员学习参考。

本教材编写过程中，得到东北林学院，福建林学院，西北、苏州等林机厂及有关研究单位的大力协助和支持。审稿期间，东北林学院马龙滨、中南林学院朱德贵、福建林学院王学让、湖南林校姚孝风、西北林机厂刘富远、福建建阳地区林业局杨学林等同志提出了宝贵意见，在此一并致谢。

由于我们水平不高，调查研究不够，资料收集不全面，书中一定会有缺点和错误，请读者批评指出。

编 者

1979年8月

目 录

前言

第一章 概述	1
第一节 索道在林业生产中的地位和特点	1
第二节 索道的发展简史	2
第三节 索道的基本组成及其工艺过程	5
一、循环牵引索道	5
二、往复式集材索道	6
三、松紧式集材索道	7
第四节 林业索道的分类及其适用范围	8
一、索道分类	8
二、索道适用范围	9
第二章 索道的基本组成	15
第一节 钢索	15
一、钢索的结构类型	15
二、钢索的机械性质	19
三、钢索的标记	21
四、林业架空索道钢索的选用	22
五、钢索的报废标准	25
第二节 钢索的索端固定和索具	27
一、卡子	27
二、绳夹板	29
三、各种索具	29
第三节 导向滑轮、复式滑轮、托索轮和羊角轮	33
一、导向滑轮	33

二、复式滑轮	35
三、托索轮和托索滚筒	38
四、羊角轮	39
第四节 支架与鞍座	39
一、支架	39
二、鞍座	42
第五节 集材跑车	51
一、缆索增力式跑车	52
二、半自动跑车	55
第六节 运材跑车及附属装置	70
一、运材跑车构造	71
二、夹索器	72
三、控速器	75
第七节 索道附属设备	77
一、手扳葫芦	77
二、DH—2和DH—3型对话机	82
第八节 装卸台站	85
一、简易装卸台站	86
二、钢轨平车装卸台站	86
三、跳板绞车发送装置	87
四、简易自动卸材器	88
第三章 集运材绞盘机	90
第一节 绞盘机的分类和主要性能参数	90
一、林用绞盘机的分类	91
二、绞盘机的主要性能参数	92
第二节 QJ—11型绞盘机	97
一、QJ—11型绞盘机主要结构和工作原理	98
二、QJ—11型绞盘机的使用和保养	102
第三节 SJ—23型绞盘机	104
一、主要机构的结构和工作原理	104

二、SJ—23型 绞盘机的维护和保养	113
三、SJ—23 型绞盘机使用中的故障和处理方法	115
第四节 “闽林” 索道绞盘机	118
一、各主要机构的构造和工作原理	119
二、“闽林” 绞盘机的维护和保养	125
第五节 “湘林” 型索道绞盘机	128
一、传动机构	129
二、卷筒和卷筒离合器	131
三、操纵机构和制动器	132
第六节 其他型号绞盘机的几种机构	134
一、湿式多片离合器	134
二、J—3型绞盘机的内涨式制动器	136
三、YJ—3型绞盘机的自动变速箱	136
第七节 日本Y—32ERA型绞盘机的几种保护装置	140
一、卷筒机械式负荷制动装置	140
二、过载警报装置	142
三、跑车的停止和过鞍座时自动降速装置	144
四、钢索过卷限制器	146
五、卷筒的排绳装置	147
第四章 索道的勘测设计	149
第一节 索道类型与线路走向的选择	149
一、索道类型的确定	150
二、选线定点与勘测	150
第二节 索道线型的设计与计算	153
一、起终点的选择	153
二、钢索的计算	155
三、支架设计与计算	203
四、线路纵断面图绘制	210
第三节 驱动(控速) 方式的选择	211
一、动力机的选择原则	211

二、动力的计算	212
三、控速制动方法选择	212
第四节 索道设计文件的编制	217
一、设计说明书	218
二、计算说明书	219
三、安装施工说明书	219
四、线路图及部分工程结构图	219
五、设备需要量明细表	219
第五章 索道的安装	221
第一节 准备作业	221
第二节 起终点与通讯设施工程	222
一、起终点工程	222
二、通讯设施安装	228
第三节 中间支架与鞍座的安装	229
一、立木支架的安装	229
二、人工门形支架的安装	231
三、羊角轮与托索轮的安装	232
第四节 铺索、接索与插索套	233
一、铺索	233
二、接索与插索	237
第五节 安装转向滑轮与悬挂跑车和止动器	242
一、转向滑轮的安装	242
二、跑车与止动器的悬挂	242
第六节 承载索的张紧与索道试运转	243
一、承载索的张紧	243
二、承载索安装张力的测定	244
三、索道的试运转	248
第六章 索道的运用与管理	250
第一节 索道的生产组织管理	250
一、索道生产班(组)人员配备	250

二、班（组）人员职责	251
第二节 索道生产效率计算	253
一、台班产量计算式	253
二、工、日生产率计算式	254
三、综合生产率计算式	254
第三节 索道设备的维护	255
一、钢索的维护	255
二、跑车、止动器与滑轮的维护	259
三、运材索道控速器的保养维护	259
四、手扳葫芦的保养维护	262
第四节 索道的技术保安	263

第一章 概 述

第一节 索道在林业生产中的地位和特点

将绳索在林区内悬空拉紧，用来作为集运木材及竹材的运输道路的装置，称为林业架空索道，简称索道。

我国幅员辽阔，从东北到西南，森林资源多数都分布在边远山区，而且，这些地方交通都极不方便，特别是南方各省林区，山高坡陡，沟谷纵横，地形极其复杂。要修建足够的地面集运材道路，是十分困难的。即使修建简易的林区内便道，花费的人力物力也是相当大的。为了很好地充分开发利用边远山区的森林资源，在林区内修建架空索道来集运木材，是比较经济的。实践证明，利用架空索道集运木材，能克服许多因地形复杂所造成的困难，比起用其它方式集运材，不但成本较低，而且效率也较高。据国内各地有关资料介绍，修建 1—2 公里长的无动力运材索道，投资费用仅几千元，且可利用三、五年。台班生产效率也能达 30—60 立方米；修建一公里动力集运材索道的投资，连同动力设备投资在内，也不过三、四万元。集材完了之后，还可以全部搬迁。若修建林区地面集运材便道，投资远比索道为高，且木材集运结束之后，无法拆除回收。因此，利用索道来解决高山林区木材集运，是当前国内外普遍而广泛采用的一种方式。

索道作为集运材的一种方式，其优越性在于它无须动土石方就能直接通过高山陡坡和跨越溪涧深谷，可直线架设，亦能连续转弯；可顺坡下滑，又能逆坡运行；既可集运长材或伐倒木，又能运送短小材和采伐剩余物。集运材过程中，对表面和采伐遗留下来的幼树损伤极小，有利于森林更新和林地内的水土保持。此外，利用索道来集运木材，受气候条件影响也较小，便于按作业计划进行长年流水作业。

第二节 索道的发展简史

远在古代，当交通工具还不十分发达的时候，生活在山区的劳动人民，为了跨越深谷与河流，就曾利用山区生长着的蔓藤植物来作为攀越工具，后来，随着时间的推移，便渐渐发展成为简单的索道。又经过若干年代，索道的绳索已经不再是直接利用蔓藤，而是利用竹篾或野生植物纤维捻绕起来的缆索，简单的载物跑车（吊筐）也随之出现，于是索道便开始用来运送生产和生活物资。

由于钢丝的出现，十九世纪中叶，索道开始采用钢丝捻绕为绳索。这样一来，索道的应用也就越来越广泛，随着各行业对索道要求有所不同，索道的形式也就逐渐得到发展，于是，由最初的单载自由滑行索道，逐步向多载多跨长距离有动力牵引的可控制运行速度的索道发展。就整个世界来说，林业架空索道也就出现于这个时候。

在我国，正式用动力牵引的架空集材索道，是一九五六年才开始的。随着工农业生产的发展，一九五八年以后，广大林业职工，创造和修建了多种形式的集运材架空索道，给

后来设计制造和全面推广运用集运材索道打下了良好的基础。

近十多年来，伐区已逐渐向边远山区推进。为适应复杂地形和集运大径级硬阔叶树材的需要，林业机械设计与制造部门的职工，根据我国国情，认真学习国外先进经验，研制出了适合我国伐区特点的拐弯集运材索道设备，将我国集运材索道又向前推进了一步。全自动遥控跑车与全液压绞盘机与自行式绞盘机也正在研制中。

目前，在国外，林业生产比较发达的国家，由于架空索道在设计方面的进展迅速，林道网密度的显著增大，集运材索道也较快地发展起来了。就整个世界来看，近十年来，以固定绞盘机为动力的长距离多跨距集运材索道已日趋减少，以自行式绞盘机为动力的单跨短距离（一般为300—500米）的集运材索道（图1—1），已得到日益广泛的应用，并正在向无线电遥控的集运材索道方向发展，气球集材也正在进行试验中（图1—2）。

遥控集材索道的自动跑车见图1—3。

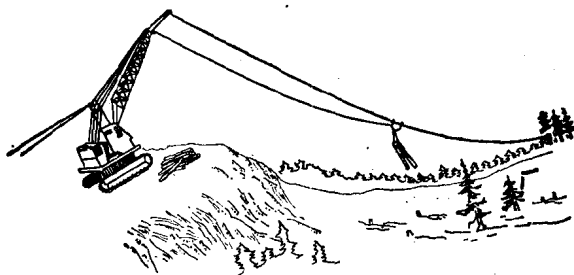


图 1—1 自行式单跨距集材示意图

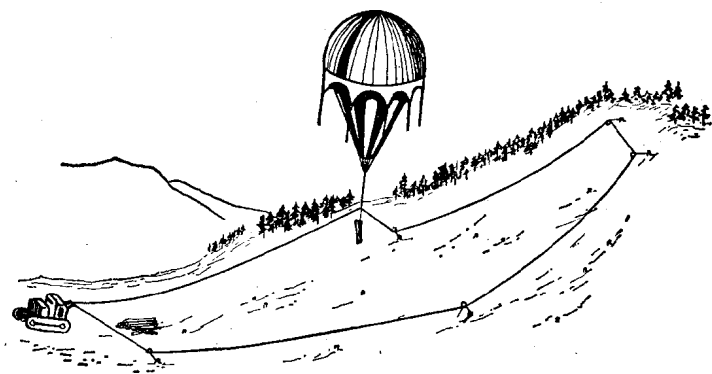


图 1—2 气球集材示意图

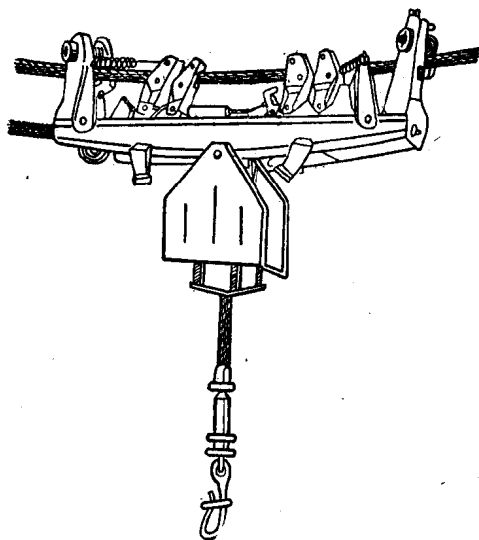


图 1—3 遥控集材索道的自动跑车示意图

第三节 索道的基本组成及其工艺过程

林业索道随着其功用不同，它的基本组成和工作原理也略有差异。但一般都由钢索、支架、鞍座、跑车、滑轮以及其它附属设备等组成。在无动力运材索道中，尚有夹索器、控速器；如果是动力索道，尚有作为牵引和控制运行速度的绞盘机等。

为了对索道有一个初步了解，下面将几种常见的集运材索道的组成及工艺过程，先做一扼要介绍。

一、循环牵引索道 如图1—4及1—5所示。

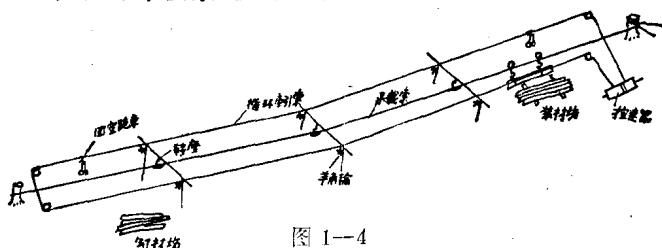


图 1—4

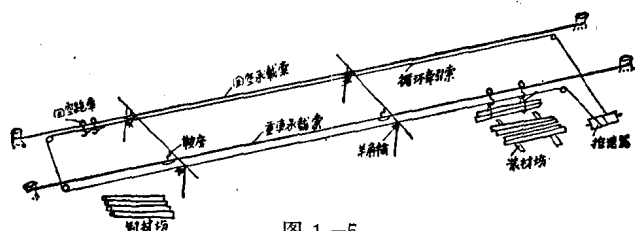


图 1—5

循环牵引索道属运材索道。它的牵引索在整个线路上呈闭合状态，做循环运转。其工艺过程是：在索道线路的装材点，每隔一定距离，将一对运材跑车挂于承载索上，并将预

先捆扎好的待运木材挂于跑车上，同时将夹速器（握索器）与循环牵引索联结起来。操纵绞盘机（或控速器），使牵引索牵引着挂好木材的跑车沿承载索运行至山下索道终点卸材台上。打开夹索器，从跑车上卸下木材。最后收拾好捆挂木材的索具，随跑车一并移至回空线路上让循环牵引索牵引返回山上装材点去作下趟装材之用。

二、往复式集材索道 往复式集材索道，它起码要有一条承载索和一条起重牵引索，跑车在承载索上做往复运行。与运材索道相比，最大不同点是：能在索道线路上任何位置横向拖集伐区内分散着的木材至承载索下面，并能将拖至索道线路下的木材运送至山下终点卸材场。其组成如图1—6及图1—7所示。

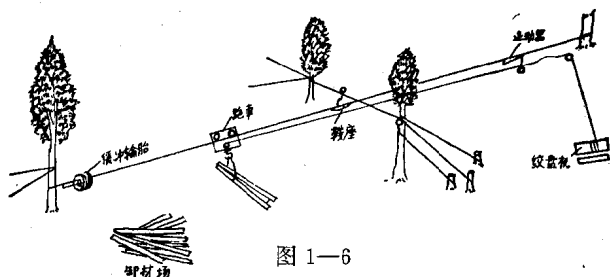


图 1—6

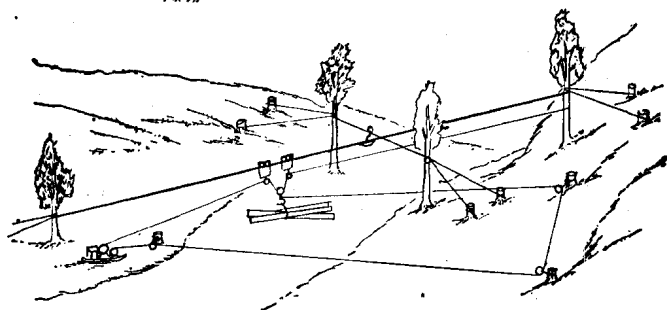


图 1—7

图1—6为 KJ—3 型往复式集材架空索道绞盘机安置于山上索道起点时的情况，其工艺过程是：当要集中某一位置的木材时，先将止动器安装于该位置的承载索上。开动绞盘机主卷筒，将跑车拉至与止动器相碰撞后，它们便互相联结起来并由此产生联动作用，于是跑车下面的集材钩脱离跑车，待绞盘机手拨空档后，集材钩靠自重作用而降落地面。集材工即可将钩拖至欲集木材处挂好木材，并通知绞盘机手进行拖集并提升至跑车处。当集材钩的锥头进入跑车夹杆内，托盘又将斧臂杆完全抬起时，立即停车。由于跑车内部机构的联动作用，集材钩卡于跑车内。与此同时，跑车与止动器相互分离，绞盘机挂空档，逐渐松开卷筒的制动，跑车在重力作用下控速下行至卸材场，打开集材钩卸下木材。挂上回空的捆木索具准备回空。

图 1—7 所示为增力式往复集材索道顺坡集材的工作过程：开动绞盘机起重卷筒，使跑车下面的游动滑轮与集材钩提升至接近跑车位置后，即将起重卷筒制动。收紧牵引卷筒钢索，将跑车拉往山上欲集木材处。当跑车运行至集材点附近时，放松起重钢索，并继续收紧牵引索，使跑车靠近集材点。在强制落钩的滑轮作用下，集材钩降落至地面。捆挂工即可将捆好的木材挂于集材钩上，给绞盘机手发出开动起重卷筒的信号，待木捆拖至线路下方并提升至完全悬空之后，制动起重卷筒，并缓慢松开牵引卷筒，控速让重载跑车下行至卸材场。接着制动牵引卷筒，松开起重卷筒，缓慢让木捆落地。卸材后，挂上回空索具让空跑车回空。

三、松紧式集材索道 松紧式集材索道，也属于往复式，但它的索系比上述两种索系更为简单，仅有一条承载索和一

条牵引索。如图 1—8 所示。

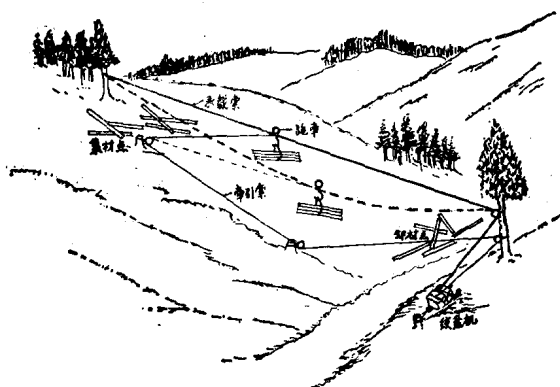


图 1—8

松紧式集材索道的工艺过程是：收紧缠绕于绞盘机起重卷筒上的滑车索，使承载索达到完全悬空的程度并制动住起重卷筒，收紧牵引钢索将跑车拉至集材点。松开起重卷筒制动器让承载索落地，与此同时亦放松牵引索；捆挂工将木捆挂于跑车集材钩上，并给绞盘机手发出拖集信号。于是绞盘机手将承载索张紧后制动住，并使牵引索处于半制动状态，此时重载跑车靠自重作用运行至卸材点卸材。然后再将空跑车送回山上集材点进行下趟集材。

第四节 林业索道的分类及其适用范围

一、索道分类 林业索道种类繁多，型式各异，分类方法也不一致。按作业性质分有：集材索道、运材索道、装车