

工农型运材索道

湖南省革委会林业局木材公司

目 录

(一) 概 说

一、一般结构.....	(1)
二、技术性能.....	(4)
三、生产效益.....	(6)

(二) 部件构造及其作用

一、驱动装置.....	(9)
二、绳 索.....	(14)
三、直线鞍座.....	(16)
四、转弯鞍座.....	(16)
五、回空滑轮.....	(16)
六、跑 车.....	(19)
七、托索滑轮.....	(21)
八、转向滑轮.....	(22)
九、拉紧设备.....	(24)
十、专用工具.....	(27)
十一、《工农型运材索道》设备清单.....	(28)

(三) 线路的选择与布置

一、线路的技术要求.....	(30)
----------------	------

二、伐区踏查与索道线路的初测·····	(31)
三、砍 线·····	(32)
四、线路定测与侧型设计·····	(32)
五、线路运行阻力的计算·····	(38)

(四) 安装架设

一、支架架设·····	(44)
二、鞍座及回空滑轮安装·····	(49)
三、起终点的布置·····	(56)
四、钢索的架设·····	(62)
1.运索、延伸·····	(63)
2.钢索接头·····	(63)
3.钢索的张紧锚接·····	(65)
4.安装拉力的确定与检查·····	(69)

(五) 使用管理

一、建立组织机构·····	(73)
二、通讯设备的架设使用·····	(73)
三、捆木索、吊绳、吊钩的准备·····	(74)
四、装 车·····	(76)
五、卸 材·····	(78)
六、绞盘机的使用·····	(81)
七、巡线、护线·····	(81)
八、生产纪录·····	(82)

(六) 索道故障原因及处理方法

- 一、跑车过不了直线鞍座…………… (84)
- 二、跑车过不了转弯鞍座…………… (85)
- 三、回空跑车过不了回空滑轮…………… (86)
- 四、绞盘机拉不动牵引索…………… (88)
- 五、牵引索容易破裂…………… (89)
- 六、托索滚筒不转、托索滑轮不好使用…………… (90)

附：工农型运材索道常用工具及备件表…………… (91)

工农型运材索道

(一) 概 说

一、一般结构

工农型运材索道是林区木材运输的一种专用工具。它设备轻巧，可以左右转弯和连续发运，运长材、短材都行。与其它运材工具比较：弯曲系数小，缩短了运材距离；劳动强度低，不占用农田，不破坏地表，有利于保护幼树和水土保持。

由于木材运输的单向性和运材跑车重量较轻，这给运材跑车回空创造了有利条件。因此，工农型索道以单线双索为基本型式。即索道具有一条承载索和一条循环运转的牵引索。承载索是跑车运行的轨道，牵引索用以传递动力、控制车速、吊挂跑车回空。其一般型式如图 1（单线双索线路示意图）。

当索道需要往返运送其他货物、装载系统较重（如运砂石的斗车）时，工农型索道可架设成双线双索型式如图 2（双线双索线路示意图）。

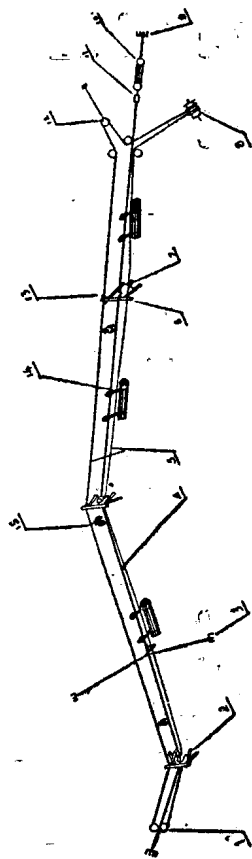


图 1 单线双索线路示意图

- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1—转向滑轮; | 2—转弯鞍座架; | 3—直鞍座吊索 |
| 4—承载索; | 5—牵引索; | 6—鞍座木支架 |
| 7—托索滑轮; | 8—绞盘机; | 9—地锚; |
| 10—复式滑轮; | 11—绳夹板; | 12—调紧滑轮; |
| 13—回空滑轮; | 14—跑车运材; | 15—跑车回空。 |

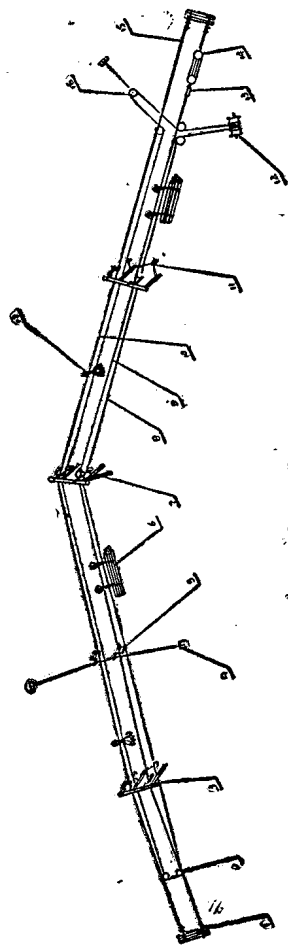


图2 双线索线路示意图

- | | | | |
|----------|-----------|-----------|----------|
| 1—地锚； | 2—转向滑轮； | 3—木支架； | 4—鞍座吊索； |
| 5—直线鞍座； | 6—运材木捆； | 7—转弯鞍座； | 8—牵引索； |
| 9—承载索； | 10—回空承载索； | 11—托索滑轮； | 12—绞盘机； |
| 13—绳夹板； | 14—复式滑车； | 15—回空索地锚； | 16—调紧滑轮； |
| 17—跑车回空。 | | | |

这种索系，重载、回空都用承载索，不过两条承载索直径不一般大。双线双索不用回空滑轮，但在一般情况下，比单线双索多一倍长度的承载索，鞍座与托索滑轮也增加了一倍。

以下着重介绍单线双索这种基本型式。

二、技 术 性 能

工农型索道，适应林区两坡一沟的情况。一般起点设于源头森林资源的汇集点，终点与林道、公路、森铁的装车场或河流的编排坞址相衔接。其主要技术指标为：

1. 驱动装置：采用移动式的专用和通用绞盘机。工农轻型绞盘机和工农简易绞盘机是工农型索道的专用驱动装置。湘林型绞盘机，是集材、运材、装车、出河等通用绞盘机，也可以作为工农型索道的驱动装置。驱动装置一般设于山下。

2. 架设长度：一般为2000米。具体长度要根据地形、可供采伐森林资源数量、绞盘机的牵引能力、以及牵引索松紧程度的调节能力来确定。通过计算允许，架设长度也可以达到四、五公里。

3. 跨距：工农型索道是多跨的运材索道。它允许的最大跨距与跑车间距、索道生产率、钢索直径等有密切关系。根据绞盘机牵引速度等各项因素，跑车间距定为100米或150米。工农型索道承载索直径一般为15.5—20毫米，其破断力约12000—20000公斤。当跨距为300米时，跨距内允许荷重为700—1000公斤。300米的跨距，其间有两对跑车基本上符合允许荷重。如果加大跨距则必须改变其他条件：选用较粗的承载索，或增加跑车间距、降低举重量。

理想跨距是150米左右。只有在地形起伏不平处及装卸场地才会把支架布置较密。

4. 水平偏角：工农型索道，中间可以水平转弯。在水平转弯处，只需安置转弯鞍座，而不要中断运输。左右转弯都是可以的。一个转弯鞍座允许最大偏角为20度，偏角大的可安装转弯鞍座组。

5. 坡度：工农型索道顺坡、逆坡都是允许的。线路逆坡所带来的阻力，加上其他阻力，只要绞盘机牵引力能够克服即可。实际上长距隔的工农型索道最大逆坡已达到了8度，最大顺坡已达到20度；短距离（300米）的工农型索道最大逆坡已达到20度。

6. 每车荷重：工农型索道每车荷重是根据湖南林区木材长级和最大径级结合索道线路具体情况确定的。当线路最大跨距和跑车间距在允许范围内时，每车重量：直径15.5毫米钢索允许400公斤，直径18.5毫米的钢索允许600公斤。

7. 设备重量：工农型索道设备平均每公里为2.2—2.7吨。两公里长的索道设备，能为一个带拖的解放牌汽车所运走。设备单件最大重量，除绞盘机和钢索外，不超过20公斤。工农轻型绞盘机重量为380公斤。

综上所述，工农型索道的各项技术指标，不是绝对的。当一个指标改变时，其他指标相应改变，只能作一个大概的归纳。现列表如下：

型式：单线双索（基本型）或双线三索（特殊型）

线路长度：一般为2000米，最长可达5000米。

最大跨距：300米。

最大水平偏角：左右20度，偏角超过时架双鞍座。

最大逆坡：10度。

最大顺坡：20度。

每车举重量：400公斤；600公斤。

跑车间距：150米；100米。

设备总重：两公里为4.4—5.2吨。

绞盘机牵引速度：每秒0.5—2米。

三、生 产 效 益

工农型运材索道的生产效率，随绞盘机牵引速度、跑车间距、平均每车装载量、装卸车及摘挂跑车停歇时间而定。

索道的台班车次按下式计算：

480分钟 ÷ 平均每车运行及停歇时间

当跑车间距为150米时，每车所需时间，根据汝城仁洞联盟索道及会同王家坪胜利索道测时记录如下：

操作项目	工农轻型绞盘机 (慢挡)				工农筒绞机 及轻型快挡		湘 林	
	小 (290) 摩 擦 卷 筒		大 (360) 摩 擦 卷 筒		每 车	比	每车	比
	每 车 时 间	比 例	每 车 时 间	比 例	时 间	例	时间	例
装卸及摘挂跑车	3'11"	35.5	3'11"	40.6	4'7"	69.0	4'05"	64.3
运 行	5'36"	61.2	4'25"	55.4	1'8"	26.5	2'02"	31.4
技术中断	0'27"	3.3	0'03"	4.0	0'3"	4.5	0'03"	4.3
合 计	9'13"	100	8'06"	100	6'8"	100	7'00"	100
实测车次	44		12		16			
台班车次	55		63		70		69	

木材比重与采伐时间、树种有很大关系。在一般情况下，不同树种材种的气干材比重，杉木为0.5，松木为0.7，杂木为1.0。当平均举重量为400公斤时，台班生产率可按以下公式计算：

$$\text{台班产量} = \text{台班车次} \times \text{每车举重量} \div \text{木材比重}$$

根据上表数据进行计算，采用不同绞盘机和运送不同材种的台班产量是：

材种	工农轻型 (大)	简易绞机	湘林型
杉木	50.5m ³	56.1m ³	55.0m ³
松木	36.0m ³	40.2m ³	39.3m ³
杂木	20.3m ³	22.4m ³	22.0m ³

工农型索道一般需10—13人操作，人数与车次同线路长度关系不大。线路越长，每工平均劳动生产率越高。不同线路长度每工劳动生产率如下：

	不同线路长度指标			
	1 公里	2 公里	3 公里	4 公里
台班产量 m ³	30	30	30	30
操作人数	10	11	12	13
每人平均 m ³ /公里	3.0	5.4	7.5	9.2

在实际中，以上指标是可以达到的。采用工农简易绞盘机每班一般是70—80车，最高达到110车，工农轻型绞盘机慢

挡牵引，一般达到50—60车。

提高绞盘机牵引速度，在装卸时间没有缩减以前，对于提高生产效率作用是不大的。工农轻型绞盘机运行时间占55.4—61.2%，而简易绞盘机只占26.5%，即将近四分之三的时间在停车装卸。因此，提高效率的关键在于进行装卸的技术改革，缩短停车、卸车时间。

选择工农型索道运材方式，必须先进行经济效益的计算与比较，研究最低限度的可供采伐运输的资源条件。

工农型索道的运材成本取决于下列因素：运输资源，架设费用，运营费用及索道设备费。根据现有资料，架设工农型索道每公里用工为300个左右，运营费用与线路长度关系不大（包括巡线装卸工人工资及燃料油脂消耗），每立方米币1.5—2.0元。按索道长度二公里计算，每立方米运营费及折旧费为2.5—3元，按平均运距1.5公里计算，每立方米公里为1.67—2元，比目前收购价中每公里平均运价3.2元低1.4元；每公里架设用工300个，工资费用800元。架设1公里索道最低运量条件，可按以下公式计算：

$$\frac{\text{每公里架设工资费用}}{\text{每公里/立方米节约费用}} = \frac{800}{1.4} = 575 \text{ 立方米}$$

这就是说，架设1公里索道所需最低的木材资源，可以粗略认为不应少于600立方米。

由于架空索道的弯曲系数小，一般运输里程比人力肩运缩短20—30%，因而这项运费也相应减少了。

（二）部件构造及其作用

工农型运材索道设备部件主要有：驱动装置、绳索、鞍座、回空滑轮、跑车、托索滑轮、转向滑轮、拉紧设备、专用工具。现分述之。

一、驱 动 装 置

有以下三种绞盘机可以选用。

1.工农轻型绞盘机：是我省自行设计制造的。由 190 型柴油机、离合器、变速箱、卷筒、制动器、底架组成，图 3。它具有结构紧凑、操作简便、重量轻、易于搬运等特点。主要技术数据如下：

型号：工农轻型绞盘机

外形尺寸：（长×宽×高）1088×876×860（mm）

全机净重：380公斤

发动机型号：190型单缸四冲程柴油机

发动机额定功率：10马力

发动机额定转速：2000转/分

发动机冷却方式：水冷热对流循环

柴油机重量：120公斤

卷筒数：1个

卷筒直径、工作长度：192×289mm

额定牵引力：快速336公斤，慢速1060公斤。

变速级数及牵引速度：

正转快速2.08米/秒； 正转慢速0.66米/秒。
反转快速2.08米/秒； 反转慢速0.66米/秒。

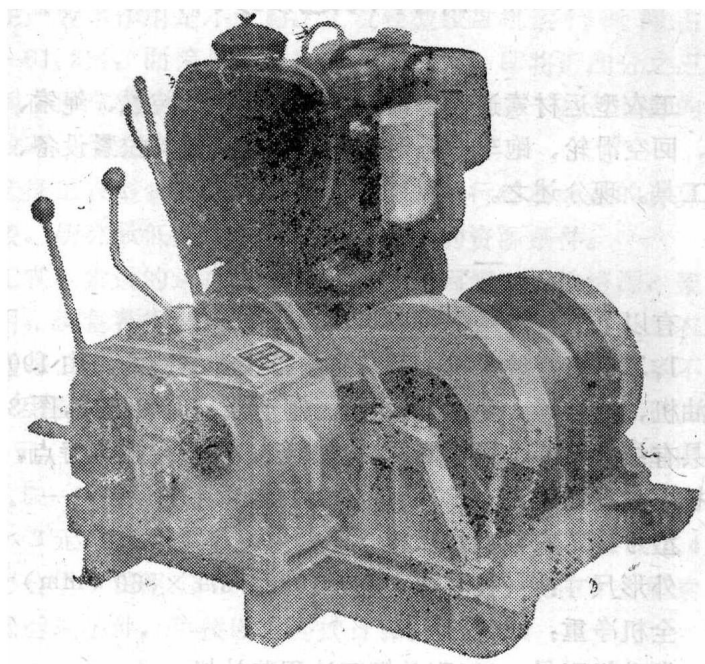
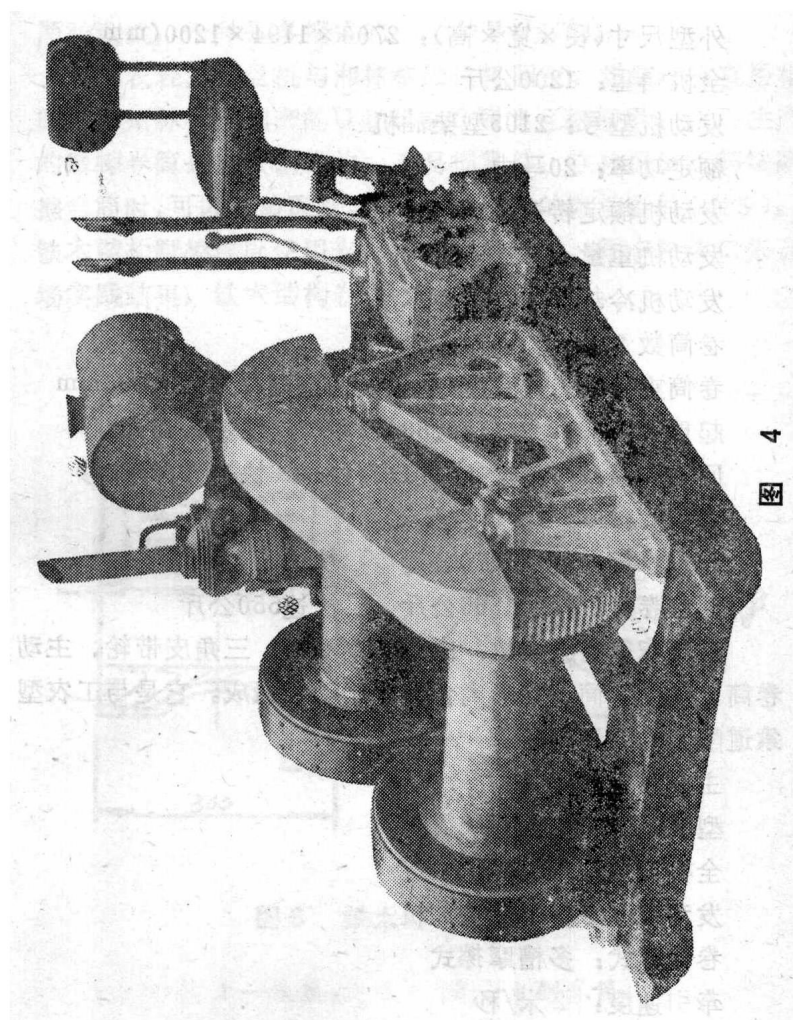


图 3

2. 湘林绞盘机：由2105柴油机挠性爪型连轴器、离合器、变速箱、起重卷筒、回空卷筒、锥型离合器、制动器等组成。它是一种集材、运材、装车归楞、出河的通用设备（图4）。它的特点是结构紧凑，体积小，重量轻，拆装容易，可分成部件搬运；工作手柄少，操作方便，两个卷筒都有正转、反转、滑行、制动四个动作和两种不同的速度。



主要技术数据:

型号: 湘林绞盘机

外型尺寸(长×宽×高): 2700×1194×1200(mm)

全机自重: 1200公斤

发动机型号: 2105型柴油机

额定功率: 20马力

发动机额定转速: 1500转/分

发动机重量: 361公斤

发动机冷却方式: 循环水冷

卷筒数 2 个

卷筒直径×工作长度(起重及回空同样)192×600mm

起重卷筒: 慢速0.58米/秒 快速1.45米/秒

回空卷筒: 慢速0.71米/秒 快速 2.2米/秒

牵引力:

起重卷筒: 慢速1670公斤 快速665公斤

回空卷筒: 慢速1365公斤 快速550公斤

3. 工农简易绞盘机: 由2105柴油机、三角皮带轮、主动卷筒、从动卷筒、锥形离合器、制动器组成。它是与工农型索道配套的专用设备。

主要技术指标是:

型号: 工农型简易绞盘机

全机自重: 700公斤

发动机型号: 2105柴油机

卷筒型式: 多槽摩擦式

牵引速度: 2 米/秒

牵引力: 600公斤

循环运转的工农型运材索道，绞盘机使用一般卷筒会使绳索相互挤压，必须在原卷筒上枷上摩擦卷筒。摩擦卷筒有两种型式，一种是多槽式的，一种是U型的。

工农轻型绞盘机与湘林型绞盘机回空、重载卷筒直径相同，郴州林机厂出产的U型摩擦卷筒能互相通用。工厂生产的摩擦卷筒是铸铁制成的，系易损零件，在林区缺乏铸铁摩擦卷筒时，可以就地取材，制作铁木结构的摩擦卷筒(图5)。铁木结构摩擦卷筒使用寿命不低于铸铁的。绥宁哨溪口采育场实践结果，铁木结构卷筒可使用一年以上。

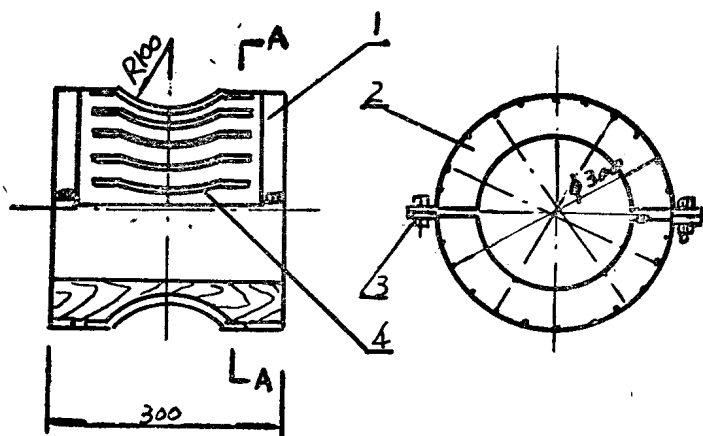


图5 铁木结构摩擦卷筒

- | | |
|-------|---------|
| 1—铁箍； | 2—木制卷筒； |
| 3—螺栓； | 4—铁棒。 |