

目 录

国外集运材索道

- 一、索道的应用条件及范围.....(1)
- 二、集运材索道的分类.....(2)
- 三、固定式绞盘机驱动的多跨索道.....(4)
- 四、自行式绞盘机驱动的多跨索道.....(19)
- 五、自行式绞盘机驱动的单跨索道.....(23)
- 六、固定式绞盘机驱动的单跨半悬式索道.....(24)
- 七、自行式绞盘机驱动的单跨半悬式索道.....(25)
- 八、索道的架设和拆转.....(31)
- 九、索道的发展趋势.....(34)
- 十、气球和直升飞机集运材.....(35)

钢索的损耗及其检验

- 一、钢索损耗.....(38)
- 二、钢索的电磁探伤法原理.....(40)
- 三、林业用钢索探伤仪.....(44)

国外集运材索道

一、索道的应用条件及范围

集运材索道，通常都是在地形复杂的山地、陡坡地段等不可能或很难使用其他种集运材机械的条件下使用。在苏联的高加索和喀尔巴阡，山坡长度多在1,000米以上，因此多采用多跨式索道。在开发山地森林时必须特别注意保护土层，不致形成冲刷沟。所以，沿山坡方向集运木材时，最好采用木材离开地面的悬空式集材方法。

苏联山地伐区中，皆伐的比重逐年减少，渐伐、择伐比重逐渐增多。这对充分发挥集材机械的效能造成了附加困难。以喀尔巴阡山区为例，近年来，渐伐、择伐伐区约占主伐伐区总面积的80%。而按现行的采伐规程，每块伐区的面积限制在10—30公顷以下，每块伐区的利用蓄积量下降到500—2000立方米。

在山地伐区作业中，依据条件不同，采用着不同的集运材设备。在具有大径木及每公顷出材量较大的北高加索，应用着各种不同起重量的集运材索道。它们和拖拉机集材相配合，成功地应用在渐伐及择伐作业上。这里比较合理的索道线路长度为800—1,000米。在皆伐伐区，除和拖拉机集材相配合外，还采用一种能沿承载索移动的“游牧式”绞盘机进行横坡集材（小集中）。在坡度较陡的山地，用自行式绞盘机带动的索道向运材索道进行横坡集材，以取代破坏地表的集材拖拉机。

在木材径级较大（原条材积2—10立方米）、每公顷出材量高达600—800立方米的高加索主峰东北坡，应用一种起重量为6吨的索道。由TT-4型履带式拖拉机或T-157型轮式拖拉机负责向索道集材（小集中）。这样的机械配套，在架设一次索道能运出的木材不少于6,000立方米的情况下，在经济上是合算的。而在原条平均材积0.4—0.5立方米、总出材量为2,000—6,000立方米的伐区，则采用起重量3吨的索道，跑车是自动式的或缆索起重机式的。原条向索道线路的集中也是用拖拉机或绞盘机进行。在皆伐情况下，可以用索道机械本身进行小集中，拖集距离为30—50米，然后木材沿承载索呈悬空状态运走。

当开采出材量较低（300—500立方米）的伐区时，最好用起重量1—3吨的快速架设的（只需15—20工时）自行式机械（拖拉机）驱动的索道，集材距离250—350米。这种型式的索道特别适于抚育伐及开采稀疏林分。

运材索道的效率，基本上取决于能否不间断地向索道线路送来原条（集材）。因此，选择合理的索道线路位置、集材道位置和装车场位置等，是提高索道设备生产效率的一个重要前提。

由索道机械本身向承载索拖集木材，会降低索道的生产效率。例如，在喀尔巴阡的条件下，当采用另外的专门设备向承载索供应原木时，BTY-3型集材索道的每班生产效率可提高40—50立方米。而当由它自己向承载索集中原条时，则由于在木材转向、捆挂上花费时间使效率有所降低。

在其他国家的山地林区，集运材索道广泛应用在坡度较陡的伐区中。瑞士、奥地利、捷克斯洛伐克、南斯拉夫等国采用的集运材索道，长度达1,000—1,500米，出材量为

1,000—3,000立方米。

二、集运材索道的分类

苏联在五十年代，曾在部分山地林区使用过牵引索循环运行的固定式长距离多跨索道，但由于它具有一系列严重缺点（工人须走行2.5—3公里才能到达索道起点、需要有专门的小集中设备、只能运输原木等），而为构造较简单的跑车往复运行的索道装置所代替。在其它国家，索道的发展过程也是这样。

苏联最早的成批生产的集材索道是BTY-3型，用它首次解决了木材从伐根到承载索间的拖集问题，在山地林区得到了广泛的应用。然而，由于它只能集运原木，不适应原条运材这一比较先进工艺的需求，又研制出新型的集材机械——YK-1型索道。

苏联现在生产的YK-1型索道（由固定式机械驱动），共有五个变型：

1. YK-1-3T及YK-1-6T型悬空式运材索道（起重量分别为3吨及6吨）；
2. YK1-3-A型悬空式集运材索道；
3. YK-1-C型半悬式集材索道；
4. YK-1-P型集材索道（平地及丘陵地适用）；
5. YK-1-3Π型及YK-1-6Π型装车索道。

除固定式绞盘机为动力的索道外，也研制了以自行式绞盘机为动力的索道，用来开采出材量不太大的分散伐区。这种索道的驱动机械设在运材道旁，具有牵引承载索，可大大节约钢索及减少架设拆卸工作量。这种自行式机械驱动的集材索道设备正在逐年增多，目前它的年产量已超过固定式索道设备（前者每年生产50—60套，后者30—40套）。这两种合在一起，全苏已生产出300多套。

现有的索道种类繁多，分类方法也各有不同。考虑到现代的木材采运工艺和先进的作业方法，索道的分类方法应该包括设备的起重量、运输木材的形态（原木、原条）、索道的跨数、绞盘机的类型等，以便能充分地反映出发展方向以及在集材、运材和装车上的应用。

按木材运行方式，索道可分为悬空式及半悬式。运原木时用YK-1-3A型悬空式索道，它能够自己把木材拖到承载索下面。原条集材用半悬式YK-1-P型索道，运材用YK-1-3T或YK-1-6T型索道。

按主索的工作性质，索道可分为有承载索的及有牵引承载索的。带有承载索的索道多由固定式绞盘机驱动，而自行式绞盘机则用于具有牵引承载索的索道。具有承载索的索道可以是单跨的(YK-1-P)，或是多跨的(YK-1-3T、YK-1-6T、YK-1-3A)。多跨索道的长度可达1,000米，而由自行式绞盘机驱动的具有牵引承载索的单跨索道长度为400米以下(CTY-3C)。为了改善劳动条件及保证安全，近年来正研究木材捆挂和摘卸的机械化问题。

跑车和绞盘机的操纵，可以是遥控的，也可以是由工人直接操纵的。

苏联目前应用较多的是麦阔普（Майкоп）机械制造厂小批量生产的YK-1型索道。它结构简单，效率高，绞盘机总是可以设在山下运材道旁。当采用ЛЛ-8型四卷筒绞盘机驱动时，除集运材外，还能用它装车（不需另设装车机械）。

此外，林区各地的修配厂也生产了许多种型号的索道。为了便于设计、生产及使用，苏联制订了“木材采运架空索道标准”，把索道分为三大类：YTT集运材索道（包括从伐根处到承载索间的运输以及沿承载索的运输）、YT运材索道（包括沿承载索的运输及装车）及YΠ



装车索道（包括装车及归楞）。

架空索道简要技术性能

(ГОСТ 17810-72)

	集运材索道 (YTT)	运材索道 (YT)	装车索道 (YII)
起重量 (吨)	0.8;1.6;3.2	3.2; 6.3	3.2;6.3;12.5
最大长度 (米)	1000	1000	250
最大坡度 (度)	±30	±30	±10
跑车运行最大速度 (米/秒)	7.0	7.0	2.0
跑车轮上最大载荷 (公斤)	225;455;880	680;1290	680;680;1290
跑车金属消耗率(公斤/吨)不大于	110;105;100	110;100	105;110;115

三、固定式绞盘机驱动的多跨索道

YK-1-3T型索道 用来从伐区向山上楞场运送原条或原木，并直接装车或归楞。驱动机用ЛЛ-12A型绞盘机。索道既可逆坡集材，也可顺坡集材，可用于皆伐、渐伐及择伐。木材向承载索的小集中，由拖拉机或自行式绞盘机驱动的索道进行。当索道坡度小于10°时，需加设回空索。木材呈全悬空状态运输。

YK-1-3T型索道的工作过程如下：

绞盘机缠紧牵引索，把跑车送到伐区捆挂木材地点。放松起重索，把吊钩放下，挂上一捆木材。然后绞紧起重索，把木材起升。再放开牵引索，木材即沿承载索运行至山上楞场。放松起重索，把木材放在楞堆下或是直接装到运材车辆上。摘下木材后，用起重索把吊钩升起，再把跑车送回到伐区捆挂木材地点。

近来，把绞盘机设在山下的顺坡集运材方案得到了广泛的应用。采用这种方案，不需要把绞盘机运到山上，因而减少了架设及拆卸的工作量。另外，绞盘机设在山下，必要时可以用它装车，节省一台装车机械。

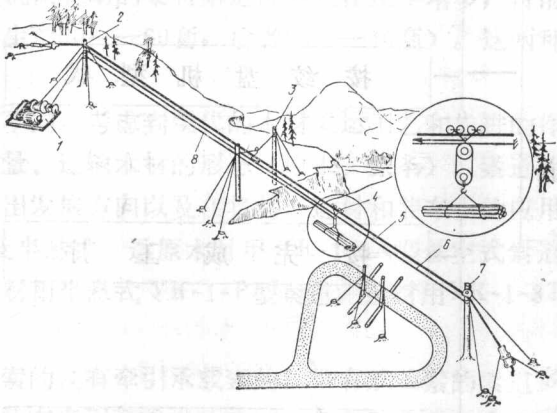


图 1 YK-1-3T型索道

- 1、绞盘机 2、首部架杆 3、中间支架
- 4、跑车 5、承载索 6、起重索 7、尾部架杆 8、牵引索

YK-1-3T型索道的技术性能

型 式	多跨运材式
线路长度 (米)	<1,000
起 重 量 (吨)	3

跑车运行速度 (米/秒)	< 7
线路坡度 (度)	10—30
木材形态	原条或原木
承载索直径 (毫米)	28.0
起重索直径 (毫米)	10.5
牵引索直径 (毫米)	13.0
驱 动 机	ЛЛ-12А型绞盘机
台班产量 (立方米)	40—50

这种把绞盘机设在索道下端的方案，也可以用在索道线路坡度小于 10° 的地方。乌克兰的库什尼茨森工企业的索道线路，先是沿山坡走，后来横跨一个深谷，又沿一个窄的山沟直达分水岭，线路坡度变化较大 (10° — 30°)，平均台班产量达40立方米左右。

这种索道的跑车，有一个由钢板焊接的壳体，壳体内外焊有加强筋。跑车的结构允许它能通过中间鞍座。为了防止跑车从承载索上脱落，在壳体内有两个带弹簧的锁紧器。在弹簧的作用下，锁紧器的臂杆始终位在下部，以保持跑车壳体的上腔封闭。在壳体上部装有两个平衡轴式小车，车轮在承载索上运行。吊轮组由两个铸钢滑轮组成，滑轮在颊板间的滚珠轴承上转动。吊轮组下面挂有一个起重滑轮，下面是带有能回转的开钩臂的吊钩。当运输原条时，用两个这样的跑车，中间用铰接连杆连接。

鞍座是用在多跨索道的中间支座上支承承载索。它是一个弓形架，下部轴上固定有鞍座导索槽架（承载索放在索槽中）。弓形架上部有滚轮，用来吊挂在中间支架上。

这种索道由于结构简单，各环节可靠，在苏联许多地区得到应用，收到了良好的效果。木材向承载索的小集中（指从伐根处到承载索间的横坡集材），通常用拖拉机进行。

YK-1-6T型索道 基本上与YK-1-3T型索道相同，起重量增大至6吨，采用功率较大的ЛЛ-8型绞盘机，它适用于采伐大径木的林分。在高加索的古泽利普森工局，每年用这种索道运下7.5—8.5万立方米木材，占该局全局年产量的50%，而且台班产量也比较高。

YK-1-6T型索道通常用来进行逆坡运输，把ЛЛ-8型绞盘机设在运材道旁，并同时用它进行装车。

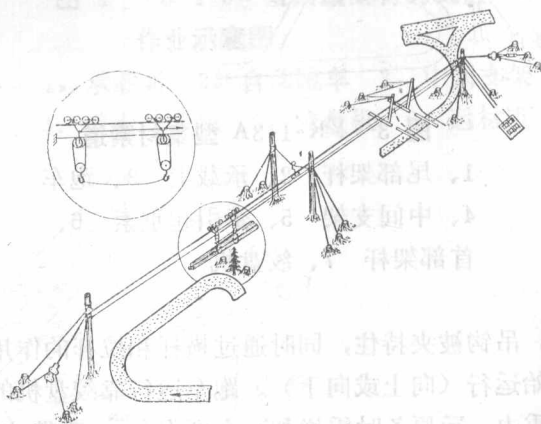


图2 起重量6吨的YK-1-6T型索道

YK-1-6T型索道技术性能

类 型	多跨运材索道
线 路 长 度 (米)	< 1,000
起 重 量 (吨)	6
跑车运行速度 (米/秒)	< 5

线路坡度 (度)	10—30
木材形态	原条或原木
承载索直径 (毫米)	39
起重索直径 (毫米)	12
牵引索直径 (毫米)	15
驱 动 机	ЛЛ-8型绞盘机
台班产量 (包括装车) (立方米)	60—70

YK-1-3A型集材索道 它用来从侧方拖集原条或原木并沿承载索运至山上楞场及归楞 (图3)。其ЛЛ-12A型绞盘机,能够自行拖曳上山。这种索道既可逆坡集材,也可顺坡集材,可用在皆伐、择伐及渐伐区。这种索道能够把原条或原木从伐根处拖到承载索下面,然后吊起来呈悬空状态运走。承载索的张紧用复式滑车进行。整个索道线路长度可达1,000米,中间支架间距100—500米 (依地形条件而定)。

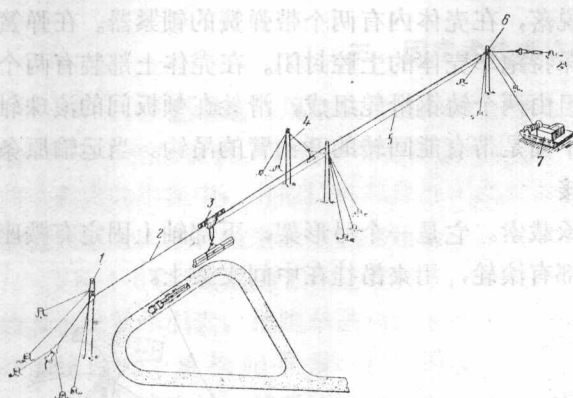


图3 YK-1-3A型集材索道

- 1、尾部架杆 2、承载索 3、跑车
4、中间支架 5、牵引起重索 6、
首部架杆 7、绞盘机

它的跑车有一些自动作用部件,能使跑车停止在线路的任意位置 (固定在承载索上),并能把吊挂在跑车上的木材锁定及解开。跑车由牵引起重索控制。在自动跑车的焊接壳体中,装有夹紧承载索及锁定跑车的驱动机构、指挥机构和吊钩夹持机构。跑车的各部机构是互相关联的,由指挥机构自动协调其动作。指挥机构由跑车的行走轮在承载索上运行时驱动。

当用牵引起重索改变跑车的运行方向时,根据指挥机构的信号止动器开始工作,这时止动器压紧楔形夹块,使跑车固定在承载索上。同时通过拉杆把信号传给吊钩夹持机构,让吊钩降落到地上。

当吊钩起升到与吊钩夹持机构接触时,吊钩被夹持住,同时通过横杆和拉杆的作用打开止动机构的楔形夹块,使跑车解除制动开始运行 (向上或向下)。跑车运行靠绞盘机的牵引起重索牵引。顺坡集运材时,跑车下行靠重力。运原条时需增加一个副跑车 (不带自动部件)。

绞盘机既可设在山上,也可设在山下。当绞盘机设在山下时,需加装一个驱动钢索的摩擦卷筒,用来驱动循环运行的牵引索。这种方案可以减少架设及拆卸转移的用工量,并能同时用来装车。YK-1-3A型索道在苏联的喀尔巴阡和高加索主要用在地林区悬空式集运材。

YK-1-3A型索道的技术性能

类 型	多跨集运材索道
起 重 量 (吨)	3
线路长度 (米)	<1,000
线路坡度 (度)	<30

跑车运行速度 (米/秒)	<7
木材形态	原条或原木
承载索直径 (毫米)	28
牵引起重索直径 (毫米)	13
台班产量 (立方米)	35—40

当用YK-1-3A型索道集材时,其伐区作业方法如图4所示。伐区可划分成矩形或扇形采伐带,宽度50—100米。原条集材时,采伐带宽度必须取最小值,伐木倒向应和集材线路成30°,道影宽度也应增加到25—30米。只有这样,原条才不致被保留木(渐伐或择伐时)卡住。原木集材时可不必要受这些限制。伐木工先在采伐带内把标定要伐的树木伐倒,然后打枝、造材,从山脚开始采伐。一个采伐带采完后,再去采下一个采伐带。当第一采伐带伐完后,架设索道的工作开始进行。在集材工和伐木工之间要保持60米的安全距离。

当伐区远离运材道或其间有河谷等天然障碍时,可采用图5所示的两条索道接力作业法,即先用YK-1-3A型索道把木材集到YK-1-3T型索道线路下面,再由它把木材运到运材道旁装车。

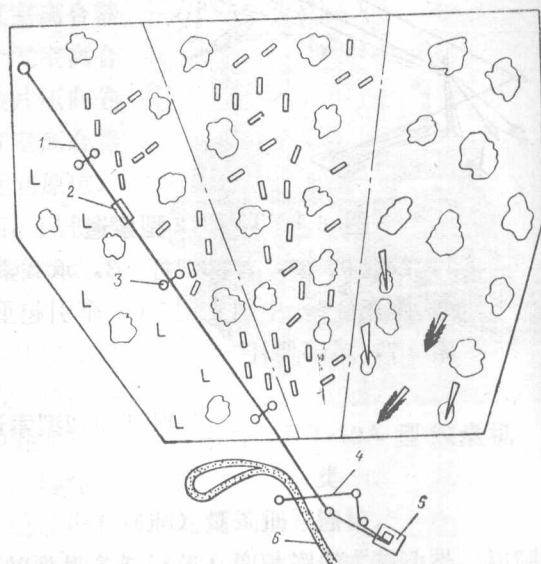


图4 YK-1-3A型索道集材的伐区作业示意图

1. 承载索 2. 自动跑车 3. 中间支架 4. 缆索起重机 5. 绞盘机 6. 运材道

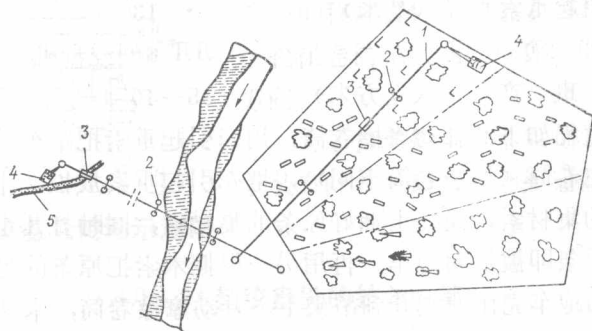


图5 YK-1-3A和YK-1-3T型索道接力作业示意图

1. 承载索 2. 中间支架 3. 跑车 4. 绞盘机 5. 运材道

YTT-3.2型索道 它是用来从伐根向承载索侧向拖集原条及原木,并把木材运到山上楞场归楞或直接装车的一种索道。它的驱动机是ЛЛ-8型绞盘机,其主卷筒上有一个驱动钢索的摩擦卷筒。既可上坡集运材,也可下坡集运材,木材在运输中呈全悬状态,并与承载索平行。绞盘机设山下,有摩擦卷筒,牵引起重索呈封闭循环形,使该索道能在35°的坡度上工作。

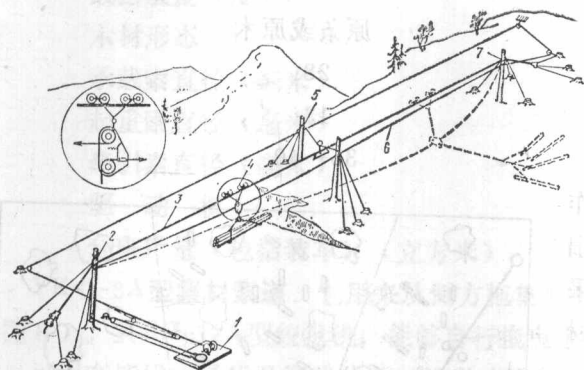


图 6 YTT-3.2 型索道

1. 绞盘机 2. 首部架杆 3. 承载索
4. 跑车 5. 中间支架 6. 牵引起重索 7. 尾部架杆

跑车由上部小车和吊架组成，跑车能通过中间支架的鞍座。跑车的壳体带有两个导向滚轮和一个止动器，借助两个带轮的平衡轴式小车在承载索上行走。为了防止跑车从承载索上脱落，壳体内装有两个带弹簧的锁紧器，它们把承载索穿过的腔封闭起来。

承载索由首、尾部架杆及中间鞍座支承。牵引起重索的一端固定在跑车的吊架上，另一端经过跑车壳体的导向滚轮及首部架杆上的导向滑车后，在摩擦卷筒上缠绕 2.5 圈，再经过一系列滑车通向伐区，在那里用连接器同集材索相连。

YTT-3.2型索道的技术性能

类 型	多跨集运材索道
起 重 量 (吨)	3.2
线路长度 (米)	<1,000
跑车运行速度 (米/秒)	0.5—4.5
线路坡度 (度)	<35
横向拖集距离 (米)	<50
承载索直径 (毫米)	28
牵引起重索直径 (毫米)	13
驱 动 机	ЛЛ-8型绞盘机
台 班 产 量 (立方米)	35—40

这种索道的集材过程如下：开动摩擦卷筒，用牵引起重索把跑车送到伐区接近捆挂木材的地点。用绞盘机的主卷筒（缠绕卷筒下同），把牵引起重索放松，让跑车的壳体降落到地面上，解下回空更换的集材索，换挂上捆好原条的集材索，同时打开止动连接器。用主卷筒把牵引起重索拉紧，原条即被拖向跑车。再用另一根捆木索把原条的另一端挂上，继续拉紧牵引起重索，原条连同跑车壳体便上升到吊架下。开动摩擦卷筒，木捆即沿承载索运向运材道旁的山上楞场。然后，放松牵引起重索，把木捆降下。再拉紧该索，开动摩擦卷筒，便把跑车送到伐区。

YTT-3.2型索道比其他索道优越的地方，首先是绞盘机设在山下，位于运材道旁或山上楞场上。其次是封闭循环式牵引索既能起升木材，又能降落木材。由于绞盘机设在山下，不必花费大量工时去把它运到山上，而且有利于司机对各种作业的观察及保证安全，并可用这台绞盘机进行装车或归楞。此外，向捆挂木材地点拖吊运钩也不太费力。这种索道在苏联各主要山地林区（包括高加索、西伯利亚和远东）都可使用。

ЛЛ-12A型绞盘机 绞盘机(图7)的各部件安装在由两根工字梁焊成的机架上。两根

工字梁间用横梁连结。工字梁尾部间的横梁是一个粗钢管，做为压缩空气的贮气筒。

绞盘机前部安有两个卷筒：主卷筒及辅助卷筒。主卷筒的右侧是减速器。柴油机位在机架后部，有供冬季低温易于起动的装置。

发动机带动空气压缩机，给绞盘机的气动摩擦离合器及气动卷筒制动器提供压缩空气。安在主轴花键上的两个气室离合器把扭矩从主轴传给主卷筒。气室离合器的外表面位于制动鼓的内腔。辅助卷筒由一个气室离合器驱动。当压缩空气进入气室时，气室把摩擦片压向卷筒制动鼓内壁，把扭矩传给卷筒。当切断气室离合器时，气室和大气相通，摩擦片在弹簧作用下返回原位。

在绞盘机的辅助卷筒处可以安装摩擦卷筒，以便适应封闭循环式索道的需要。摩擦卷筒的抛物线形状表面能保证索层在缠绕时有横向偏移。

绞盘机的动力传动路线如图 8 所示。扭矩从发动机 1 经离合器 2 传给变速箱 3，再经弹性联轴节 4 传给减速器 6 的第一轴齿轮 5。齿轮 5 借助拨叉与齿轮 7 或 8 相啮合，齿轮 8 在轴上自由滑转（实现换向）。再经齿轮 9、10、11、12 把扭矩传给输出轴 13。该轴通过齿套 14 与卷筒轴 15 相连接。

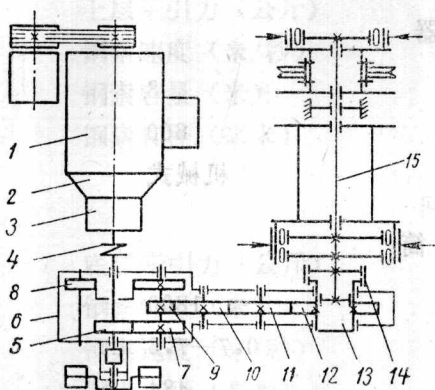


图 8 JLI-12A 型绞盘机传动示意图

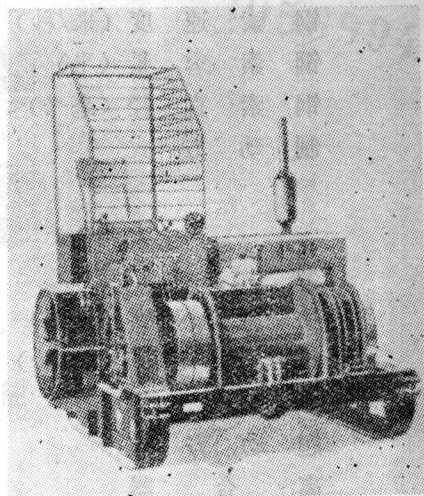


图 7 JLI-12A 型绞盘机

绞盘机各卷筒备有单独的带式制动器。初制动通过踏板控制，进一步制动则由压缩空气通过气室进行。辅助卷筒借助弹簧力量保持常制动（靠气室解除制动）。

为了在山坡上用绞盘机进行自移，它备有一个专门的移动壳体，其上安有两对滚轮。变更壳体及滚轮在卷筒轴线上的位置，即可改变绞盘机移动的方向。

为了自动控制跑车靠重力下滑的速度，绞盘机上装有叶片风扇式气动控速器，并有控制开关。

JLI-12A 型绞盘机的技术性能

卷筒数

主卷筒

中层钢索牵引力 (公斤)

钢索速度 (米/秒)

卷筒钢索容量 (米)

钢索直径 (毫米)

制动方式

4,000

0.5—6.8

1,000

13

带式

辅助卷筒

中层钢索牵引力 (公斤)	2,500
钢 索 速 度 (米/秒)	0.4—5.5
钢 索 容 量 (半)	200
钢 索 直 径 (毫米)	9.9
制 动 方 式	带式

发 动 机

型 号	Д37Е-С2
功 率 (马力)	50
转 速 (转/分)	1800
冷 却	风 冷
起 动 方 式	ΠД-8型起动机
离 合 器	单片式
变 速 箱	机械式
减 速 器	多级式、圆柱齿轮、可逆
空 气 压 缩 机	ЭР-СО-7А-01-00-000

气 动 控 速 器

叶 片 数	8
外 径 (毫米)	600
开 关	机械式

摩 擦 卷 筒

最 大 牵 引 力 (公斤)	1800
钢 索 运 行 速 度 (米/秒)	0.7—7.6
卷 筒 直 径 (毫米)	484
钢 索 直 径 (毫米)	9.9

绞 盘 机 尺 寸 (毫米)

长×宽×高	2130×2110×2540
脚 距	1600
地 隙	240
重 量 (不带钢索, 公斤)	1940

ΠД-8型绞盘机 (图 9) 在工字梁焊成的机架上装有4个卷筒: 主卷筒、回空卷筒、装车卷筒及装车回空卷筒。利用张开式气动离合器来开动卷筒。回空卷筒直接用卷筒轴上的离合器操纵。各卷筒都有单独的制动带。如果绞盘机设在山下进行下坡集材, 则在主卷筒上安装一个驱动牵引索的摩擦卷筒。

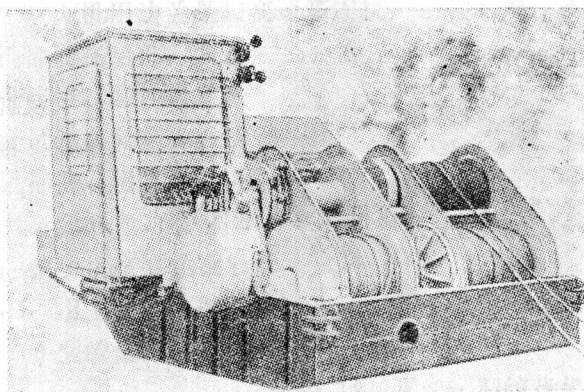


图 9 ЛЛ-8型绞盘机

ЛЛ-8型绞盘机的技术性能

卷筒数

4

主卷筒

底层牵引力 (公斤)

6300

钢索速度 (米/秒)

0.3

上层牵引力 (公斤)

2800

钢索速度 (米/秒)

3.45

钢索容量 (米)

800

钢索直径 (毫米)

15

回空卷筒

底层牵引力 (公斤)

2100

钢索容量 (米)

800

钢索速度 (米/秒)

0.3

钢索直径 (毫米)

12

装车卷筒

牵引力 (底层/上层) (公斤)

6300/4650

钢索速度 (米/秒)

0.14—1.51

钢索容量 (米)

100

钢索直径 (毫米)

22.5

装车回空卷筒

底层牵引力 (公斤)

2300

钢索速度 (米/秒)

3.13

钢索容量 (米)

200

钢索直径 (毫米)	12
发动机功率 (马力)	135
空气压缩机	双缸活塞式
减速器	单速, 锥齿轮式

绞盘机尺寸 (毫米)

长 × 宽 × 高	3860 × 3015 × 2250
脚距	2000
地隙	180
重量 (不带钢索) (公斤)	4820

УПТУ型索道 这是用来集运渐伐及择伐的原木的索道。全套设备包括驱动机、承载索、牵引索及起重索、带卷筒的跑车、上下缓冲器、中间支架及滑轮等。绞盘机设在山下, 可用它直接装车。线路道影宽度4—6米, 横向往小集中距离30米, 起重量2吨, 牵引索运行速度1—3米/秒。索道的架设及拆卸需要25个工日, 台班产量20—25立方米。

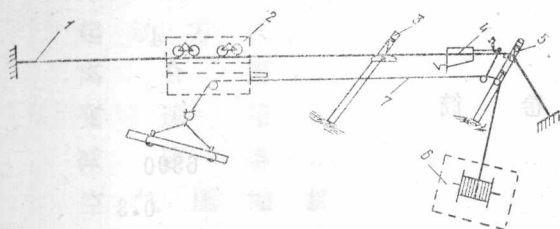


图 10 “维仙”型索道 (止动器单设)

瑞士“维仙”索道 适用于在起伏变化急剧的地形集运原木 (上坡或下坡均可)。全套设备包括驱动机6、跑车2、止动器4、承载索1、牵引起重索7、中间支架3、首部架杆5及尾部架杆等。原木从伐

根处向承载索小集中用牵引起重索进行。这时予先在立木上固定好专门的导向滑轮, 当排挂木材的荷重钩的头部接近滑轮时, 滑轮自动打开以便让荷重钩继续前进。然而, 把导向滑轮固定在立木上及把牵引起重索放进滑轮都需要花费一定时间。近年来, 维仙公司生产的跑车带有止动器, 使跑车能在承载索上任意地点停止。它是通过一个专门的液力钟式的操纵机构起作用, 操纵机构是在跑车运行时由牵引起重索带动。跑车 (连同荷重钩) 的重量依起重量不同而异: 起重量2.5吨时, 跑车重233公斤; 起重量4.5吨时, 跑车重336公斤; 起重量10吨时, 跑车重1.344公斤。

“维仙”型索道的优点是只有两根钢索 (承载索、牵引起重索), 能从索道侧方一定距离内拖集原木。缺点是跑车结构复杂 (这是严寒季节不能正常工作的原因), 绞盘机必须设在山上, 且不能自行装车。“维仙”型索道在很多原木集材的国家中应用很广泛。

维仙公司生产了许多种索道专用单卷筒绞盘机 (W-20、W-30、W-60、W-90、W-200), 它们都具有很大的牵引力, 且重量较小 (采用轻合金材料)。发动机是风冷式柴油

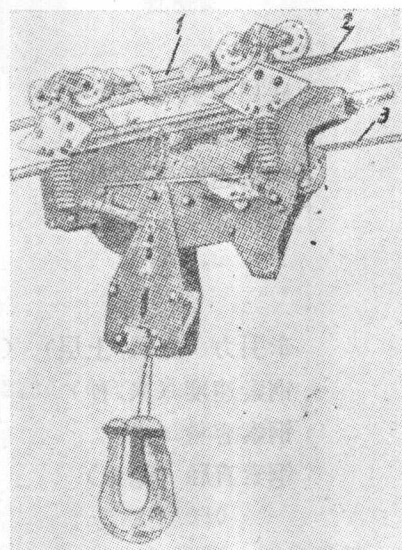


图 11 “维仙”型索道的自动跑车

机。W-20 型绞盘机的发动机用法兰盘与变速箱连接，结构紧凑，操纵方便。其他型号的绞盘机（如W-30）发动机都设在后部，发动机同变速箱用三角皮带连接。圆柱齿轮和轴系由铬镍钢制成，经过淬火和磨光。该公司生产的这些绞盘机都备有供自绞前进的导索器 1 和控制跑车速度的气动控速器 2（图12）。主卷筒的制动是摩擦式锥形制动轮，设在卷筒内部，用主手柄 4 通过拉杆及丝杠操纵。W-200 型绞盘机具有液力制动助力器。

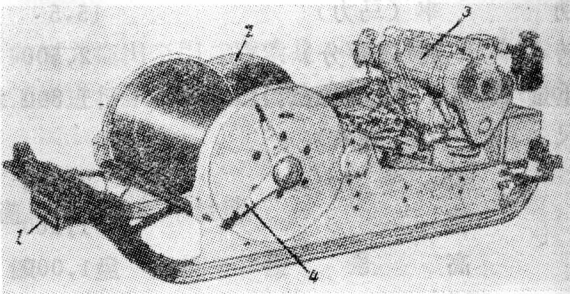


图 12 W-30 型绞盘机（“维仙”型索道用）

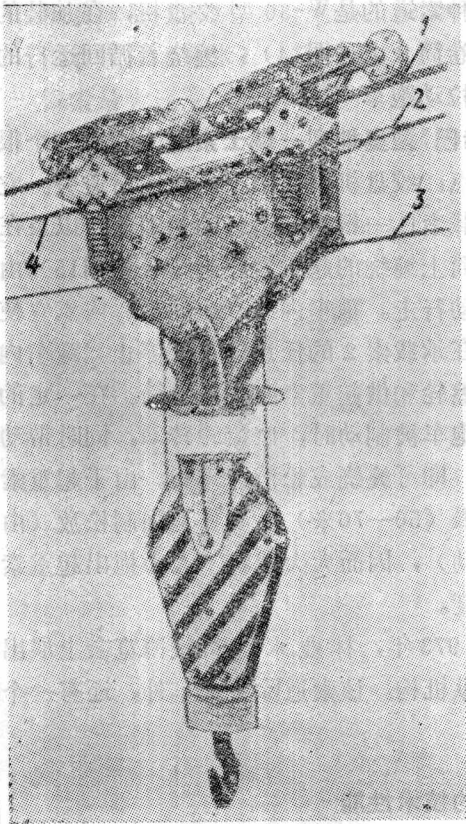


图 13 “维仙”型缆索起重机式索道的跑车

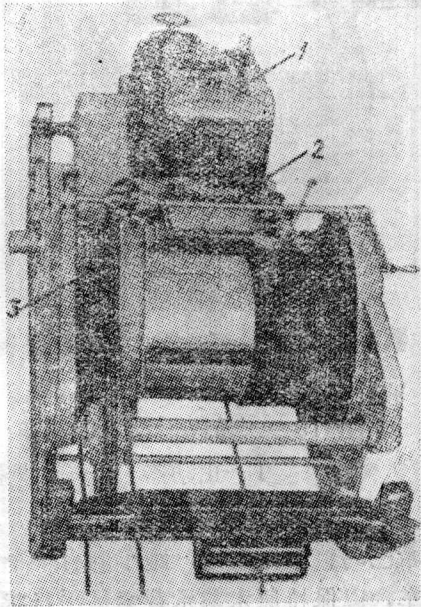


图 14 W-30型绞盘机

“维仙”绞盘机的技术性能

	绞 盘 机 型 号				
	W-20	W-30	W-60	W-90	W-200
一档牵引力（公斤）	4,050	3,030	4,000	6,440	11,500
中层钢索速度（米/秒）	0.23	0.62	0.78	0.74	1.05
六挡牵引力（公斤）	270	335	450	720	1,450
中层钢索速度（米/秒）	3.56	5.6	7.01	6.58	8.2

发 动 机	风 冷 式 柴 油 机				
功 率 (马 力)	15.5	31	57	87	200
转 速 (转/分)	2,500	2,500	1,500	1,500	1,800
重 量 (公 斤, 不 包 括 钢 索)	800	1,000	1,500	1,900	6,800
尺 寸 (毫 米)					
长	2,200	2,900	3,010	3,360	4,900
宽	1,260	1,110	1,400	1,600	2,300
高	1,000	1,100	1,250	1,250	1,600

除自动跑车式索道设备外,“维仙”公司还生产一种缆索起重机式跑车的索道设备(图13)。它有承载索1、牵引索2、回空索4及起重索3。起重索的一端固定在尾部架杆上。

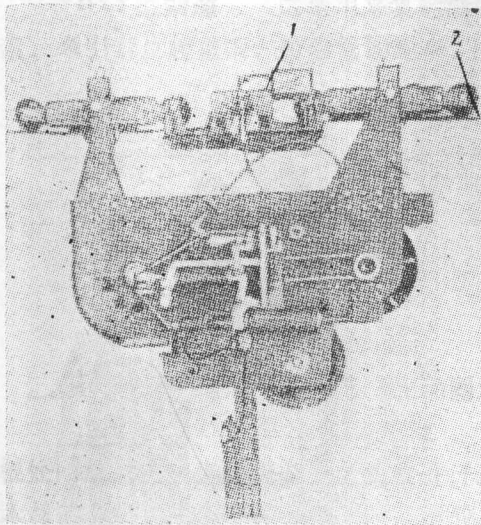


图 15 “希巴”型索道跑车
1—止动器 2—承载索

驱动这种索道的是W-30型绞盘机,在加装的一个摩擦卷筒3上(图14),缠绕着循环运行的牵引索以拉动跑车

“希巴”型奥地利—瑞士索道 它有一个很重要的优点:绞盘机设在山下,在运材道旁。它有一根承载索、一根循环运行的牵引索、以及在跑车内卷筒上缠绕的起重索。跑车(见图15)由牵引索拉动行走。跑车内装有止动器1,依靠它使跑车能够在承载索2的任意位置上停止。跑车内有一个摩擦轮和供起重索缠绕的卷筒。在一定的時候,当跑车被制动时,摩擦轮转动,同时带动卷筒转动,即可缠绕或松放起重索。由于起重索的长度有限(50—70米),而且是强制松放(由摩擦轮带动),因而大大减轻了人力拖出起重索的劳动强度。

在1973年,林业木工机械博览会上展出的“希巴玛特”型索道,跑车内有一个液力钟式的操纵机构。该索道除主跑车外,还有一个副跑车,以保持原木与承载索呈平行状态运输。

几种“希巴”型索道的技术性能

起重量(公斤)				
单跑车	2,000	3,000	5,000	8,000
双跑车	3,000	4,500	7,500	12,000
主跑车重(公斤)	550	780	1,250	1,900
承载索直径(毫米)	20—25	22—28	30—38	35—40
牵引索直径(毫米)	9.5—11.0	11.0—14.0	14.0—16.0	15.0—18.0
起重索直径(毫米)	11.0—13.0	15.0—16.0	16.0—18.0	18.0—20.0

“巴扣”型瑞士索道 这也是一种原木集材索道,只有承载索和牵引起重索。绞盘机设在山上,原木靠自重沿承载索滑下,也可以上坡集材。

跑车（图16）内装有止动器和夹持吊钩头部的装置，它们都是受操纵机构带动而工作的，操纵机构由跑车的行走轮带动。

“巴扣”型索道也和“维仙”型一样，向侧方拖出牵引起重索是一项很费力的工作，这是它的一大缺点。苏联在高加索古泽利普森工局进行了这种索道的生产试验，认为它在地形复杂的山地是很适用的。

“巴扣”型索道用绞盘机技术性能

	绞 盘 机 型 号			
	SW-20	SW-40	SW-75	SW-125
最大牵引力（公斤）	4,000	5,000	10,000	15,000
钢索容量（米）	2,000	2,200	2,200	2,200
钢索直径（毫米）	9.5	11.0	16.0	22.0
钢索最大速度（米/秒）	8.0	9.0	10.0	11.0
重量（公斤）	1,000	1,500	7,000	10,000

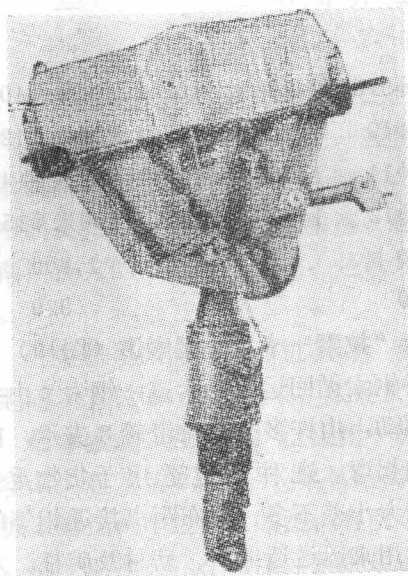


图 16 “巴扣”型索道跑车

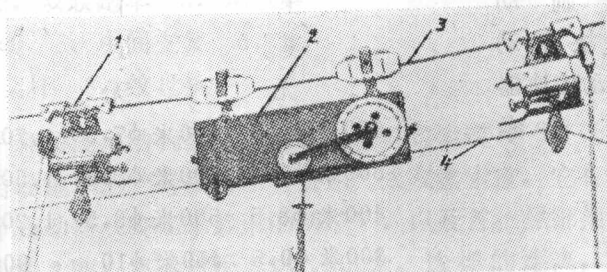


图 17 “亨特列格A-2”型索道跑车及止动器

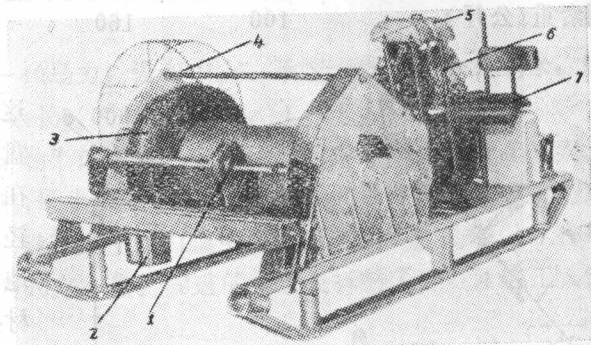


图 18 “亨特列格 A-2”型索道绞盘机

奥地利“亨特列格”公司的索道 这种索道有两个特点：一是跑车内有供起重索用的单独卷筒，便于向捆挂木材地点拖送；二是绞盘机设在运材道旁。

它的跑车（图17）同其他种缆索起重机械式跑车大不相同，它有两个倾颊板、一个起重卷筒和一个摩擦轮。跑车2在承载索3上行走，由牵引索4拉动。止动器1设在承载索上。原木呈垂吊状态运行，运原条时需增设副跑车。

它的绞盘机（图18）备有供自绞前进的导索装置2，并有一摩擦卷筒3。发动机5是风冷式柴油机（用起动机起动）。一个结构很简单的导索装置1保持钢索正确缠绕。气动控速

器4能对靠重力下滑的跑车给予附加制动。绞盘机的操纵是机械式的，用座席7旁的操纵杆6进行。

该公司生产的“亨特列格A-1”型索道，包括有绞盘机、承载索、牵引索（循环运行）、起重索、止动器、中间支架及滑轮等。起重量1、2、5吨。最大集材距离2,000米，既能上坡集材，又能下坡集材，也可以在平地运输木材。八小时工作班的生产效率为40—60立方米。最适宜的集材距离为800—1,200米。一套索道需配备5名工人。

“亨特列格”公司绞盘机技术特性

	绞盘机	FSW-300	FSW-400	FSW-500	FSW-600	FSW-700
牵引力(公斤)		2,000	2,500	3,000	4,000	5,000
发动机功率(马力)		10—20	15—25	20—30	30—50	40—80
挡数		2	2—4	4	4—5	5
有无倒挡		无	无	有	有	有
脚制动		—	—	1	1	1
带制动		1	1	1	1—2	1—2
蹄块制动		1	1	—	—	—
气动控速器		无	无	1	1	1
钢索		650米 $\phi 6.5$	800米 $\phi 7.5$	1,700米 $\phi 9.5$	2,200米 $\phi 10$	2,500米 $\phi 10$
		500米 $\phi 7.5$	600米 $\phi 8.5$	1,500米 $\phi 10$	1,700米 $\phi 11$	1,700米 $\phi 12$
		400米 $\phi 8.5$	500米 $\phi 9.5$	1,200米 $\phi 11$	1,300米 $\phi 12$	1,300米 $\phi 14$
		300米 $\phi 9.5$	450米 $\phi 10$	900米 $\phi 12$	1,000米 $\phi 14$	1,100米 $\phi 15$
绞盘机重(公斤)		335	520	1,200	1,500	1,800
钢索重(公斤)		100	160	480	700	920

瑞士“拉索—卡贝”型索道(图19)

这是一种钢索循环运行的索道，钢索2由绞盘机1驱动，由许多个支架滑轮3支承，能在平面内拐弯。这种索道适用于货物重量轻、尺寸大小差不多、分布距离接近相等的地方，多用来运送造纸材、薪材及矿柱。木材挂上及卸下都是在钢索运行中进行。钢索运行速度0.8—1米/秒，木材间距5—6米。向钢索上挂木材多用人力进行，相当费力。

这种索道是五十年代出现的，主要优点是设备轻巧，架设及拆卸方便。日本应用这种索道，得到了较好的经济指标。

架设时，让钢索绕过伐区，在木材多的地方通过。支承钢索的托索滑轮吊挂在立木上，高度应保证木材运行时不触及地面，滑轮间距30—40米。托索滑轮使循环运行的钢索能在水平面内拐弯，以便把整个伐区范围内的木材运走。原木利用专门的钩子挂到钢索上。现在正研究向钢索上挂材及卸材机械化问题。