

国外的林区架空索道



国外的林区架空索道

中国林业出版社

版权所有 不准翻印

国外的林区架空索道

*

中国林业出版社編輯、出版

(北京安定門外和平里)

北京市書刊出版營業許可証出字第007号

工人出版社印刷厂印刷 新华書店發行

*

31"×43"/52·3 $\frac{1}{2}$ 印張·75,000字

1959年1月第一版

1959年1月第一次印刷

印数: 0001—4,000册 定价: (10)0.45元

統一書号: 15046·549

前 言

由于社会主义建設的大跃进，木材需要量空前增長，全国各地正在大力开发林区，增加木材生产。因此，如何解决开发林区的關鍵問題——交通問題，就显得十分迫切。

广大的林业职工和林区人民，在党的建設社会主义总路綫光輝照耀下，破除了迷信，解放了思想，在大搞技术革新当中，創造了多种多样的架空索道。用架空索道集运木材，效率高，成本低，可以大大減輕重体力劳动。架空索道修建容易，便于搬移，能适应复杂的地形环境，使高山成坦道，深谷变平原，特别是对于木材、幼树、母树和地表的破坏很少，有利于森林更新和水土保持。同时，它不仅可用于运输木材，也可以运输山区的其他物产（如矿石、木炭、藥材等等）和山区人民生活必需品。因此，架空索道是多快好省地解决林区交通問題的好办法，将在全国林区遍地开花。

为了便于交流經驗和不断地充实、丰富这些經驗，我社已搜集了一批各省有关架空索道方面的材料，編印出版，并将繼續搜集出版。这里特将过去在森工譯丛、林业譯报等書刊上發表的有关国外架空索道的文章，经过一些删节和整理，彙集成“国外的林区架空索道”以便讀者参考。其中介紹了苏联、意大利、瑞士等国約二十种架空索道。这些国家在林区使用架空索道已有多年經驗，可供我国参考。

苏联符特烏—1.5型架空索道

中央森林工业机械化和动力科学研究所

М.А. 别尔費洛夫 М.Ф. 拉扎立夫

去年,森林工业后备另件供应总局所屬的瑪依柯普机械厂,根据中央森林工业机械化和动力科学研究所的設计圖制造了几种符特烏—1.5^① 架空集材裝置的試驗样品。这种集材裝置用于山区集材。1955年夏末和秋季,在克拉斯諾达尔森工管理局的瑪依柯普和阿普塞龙两森工局中,对这些集材裝置作了生产試驗。

这些集材裝置的初步工作結果說明,和其他的山区集材工具比較起来,它們有着很大的优点。

特勒—3和勒—20絞盘机只能在250—500米的距离内集材,拖拉机通常在坡度大于20°的山区就不能进行集材作业。符特烏—1.5集材裝置則是專門为了在山区条件下进行1.5—2.0公里以內的机械化集材(集往运材道)而設计的。符特烏—1.5集材裝置可以将支承索兩側各75米以內的木材拖集到支承索下面,自动地把木材悬挂在跑車下,并沿支承索运到运材道旁的卸材台上。这种集材裝置既可用于下山集材(圖1),也可用于上山集材。

符特烏—1.5集材裝置的主要部件是:帶牵引索的傳动机构(絞盘机),跑車,吊鉤,制动器,支承索和輔助設備(滑車、鞍座、夹头等)。

山上支座、山下支座以及中間支座均可利用生長的立木充

① 原文为ВТУ—1.5, ВТУ是Воздушно—трелевочная Установка三字的第一字母,譯意为架空集材裝置;1.5则为該裝置之起重量(以吨計)——譯者。

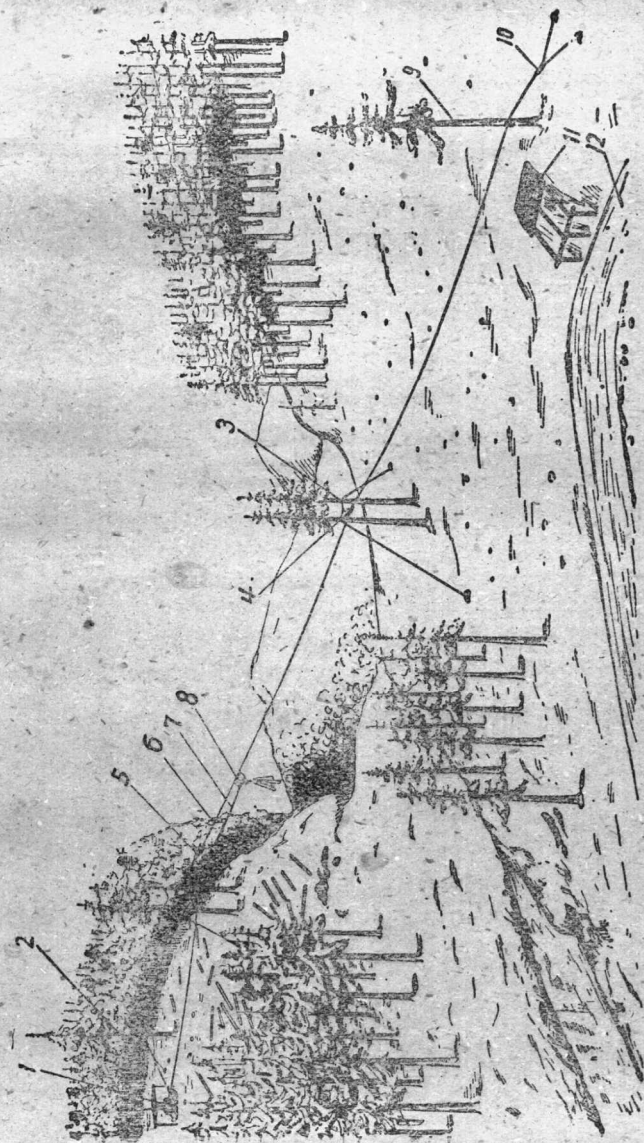


圖1 下山集材时符特烏—1.5的作业示意图

- 1—絞盤机；2—山上支座；3—中間支座；4—鞍座；5—制動器；6—支承索；7—牽引机；
8—跑車；9—山下支座；10—支承索的夾頭；11—卸材台；12—运材道。

当，因此可以大大減輕和加速集材裝置的安裝工作。

大批生产的帶有ΓA3—MK（嘎茲—穆克）發動机的特勒—3絞盘机，由于笨重、卷筒容索量少和鋼索运行速度小等缺点，不宜作为符特烏—1.5集材裝置的傳动机构，而專用的絞盘机又还未制造出来，因此試驗时采用了由瑪依柯普机械厂用特勒—3絞盘机的主要部件制成的單卷筒絞盘机（帶有ΓA3—MK發動机）（圖2）。

这种絞盘机具有如下的性能：

牽引力（公斤）.....	1500
容索量（米）.....	1000
鋼索直徑（毫米）.....	12.5
鋼索的纏繞速度（纏繞外面几層时）（米/秒）.....	从0.54至4.17
絞盘机重（不計鋼索）（公斤）.....	1800

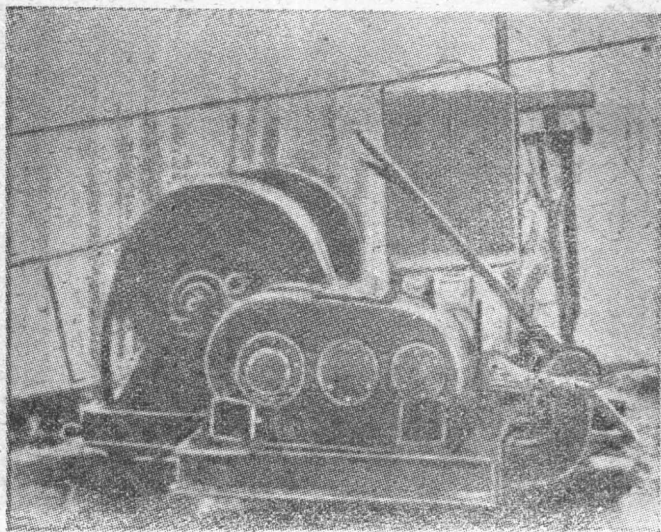


圖2 用于符特烏—1.5集材裝置中的單筒絞盘机

卷筒裝在滾柱軸承上。變速箱採用大批生產的特勒—3絞盤機的變速箱。但為了增加卷筒的回轉速度，在變速箱內改換了齒輪。

在瑪依柯普森工局進行坡度小的上山集材時，採用了新式的帶有FA3—MK發動機的特勒—3絞盤機作為集材裝置的傳動機構。在這台絞盤機中，也改換了變速箱的齒輪而增加了回空卷筒的鋼索纏繞速度。另外，卷筒也安設在滾柱軸承上，並且為回空卷筒裝設了補充的腳踏制動閘。

跑車的載重量為1.5噸，是集材裝置中的主要機構（圖3），它依靠四個滾輪沿支承索移動。當進行上山集材時，重跑車（帶着木材的跑車）由牽引索拉向山上，空跑車依靠本身重量的作用沿支承索滑下。

在下山集材時，空跑車由牽引索拉向山上，然後帶着木材依靠重力作用滑到山下。在小於 8° 的斜坡上集材時，在任何情況下（無論是下山或上山集材——譯者），都由回空索將空跑車送到收集木材的地点，而由牽引索來拖重跑車。牽引索穿過跑車的一端聯結着一個吊鉤，用來掛零星原木或成捆原木上的捆木索。

制動器能順利地沿支承索移動。它可以使跑車停止在事先規定好的任何地点，並能打開吊鉤的固定機構使吊鉤落下。

支承索直徑25—28毫米，為含有一根有機質索心的敞露式兩次撚繞的鋼索。牽引索的直徑為9.2—12.5毫米，回空索的直徑為6.2毫米。

在選擇採用符特烏—1.5集材裝置的伐區時，必須考慮到索道的總坡度。假如用單卷筒絞盤機作為傳動機構，總坡度不應小於 $8.5-10^{\circ}$ 即15—20%。

在進行下山集材時，絞盤機安設在被開采伐區上方的山坡上，最好是安設在山頂上。上山集材時絞盤機也設在山上運材

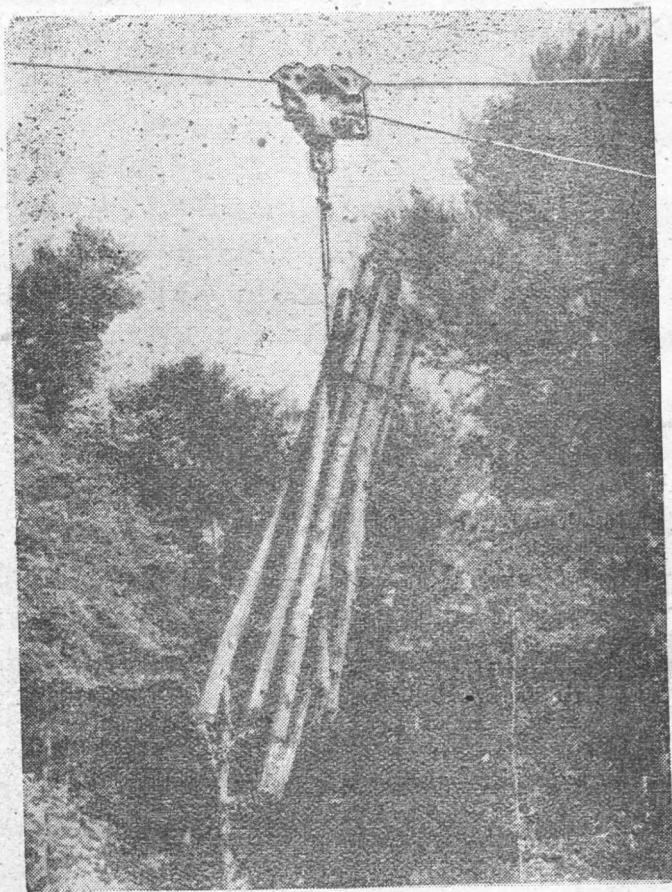


圖3 帶有短木捆的跑車（向山下移動）

道的旁边。在前一种情况下，山下卸材台特别重要，其位置应保证集来的原木捆的速度能借助于木捆接触地面受到制动而均衡地减小和消失。此外，卸材台所处的位置，还应该使木材在摘钩以后能够利用地形坡度进行运搬、选材和归楞，并避免不

必要的轉移（从集材裝置搬到裝車場）。

在砍綫和用斜度測量儀測量縱断面時，應標出作為山上支座和山下支座的立木，同時在路綫上有高崗的地方（縱断面劇烈變化點）要標出作為中間支座的立木。

在瑪依柯普和阿普塞龍這兩個森工局中，絞盤機是用斯—80拖拉機沿迂回綫拉到安裝地點去的。在原則上這是不合理的，而應當用絞盤機本身的牽引索使它自己移動。絞盤機安裝的地點離支座（有堅固根系的立木）的距離不得小於35—40米。支座用普通的繩綫綁住。在安裝絞盤機的同時要架設電話綫。

支承索利用絞盤機的牽引索來安裝。為此，牽引索一端用夾頭和支承索的一端連接在一起。當牽引索向絞盤機卷筒纏繞時，支承索也就沿架空索道的路綫被拉到山上支座，同時穿過了安裝在山下支座和山上支座上的五噸滑車。然後用夾頭和繩綫把支承索固定在樹上或伐根上。中間支座要選擇兩棵並列的立木來充當。在兩棵立木間，用鉤狀的懸挂裝置（鞍座）將支承索懸在空中，跑車可以自由地沿着它移動，中間支座也用繩綫綁緊。

中間支座的數目取決於地形條件。然而跨距不宜超過500米。

鞍座（拼裝好的）懸挂在中間支柱間的鋼索上，（鋼索的直徑為21毫米）。當中間支座上的鞍座安裝好以後，用絞盤機通過滑車組把支承索張緊，然後用夾頭將它固定在至少兩個伐根或兩棵立木上。

在瑪依柯普森工局和阿普塞龍森工局中，當採用1—2個中間支座時，安裝一副架空集材裝置平均消耗20—22個人日，即由5人組成的工隊4天完成全部集材裝置的安裝工作。

進行架空索道集材的工隊，其成員為絞盤機手（兼工隊

長) 1名, 挂鈎工人 2 名, 摘鈎、选材和归楞工人 2—3 名。

在符特烏—1.5集材装置进行生产試驗的过程中, 由于瑪依柯普森工局和阿普塞龙森工局职工們的積極参加, 制定和采用了两种最适于当地地形条件的集材方案。第一种是坡度超过 15% (8.5°) 的下山集材, 第二种是坡度小于 15% 的上山集材 (这时跑車的下滑是强制进行的)。

下山集材的集材过程如下: 檢查牵引索与吊鈎的联結是否正确和牢固以及跑車状态是否良好之后, 摘鈎工發出跑車可以出發 (向伐区) 的信号。接着絞盘机开动卷筒, 跑車即被牵引索拉到安設着制动器的地点。当跑車向制动器碰击以后, 吊鈎即与跑車分开而落到地上, 而跑車則与制动器連接在一起。

挂鈎工将吊鈎連同牵引索一起拉到事先捆好的原木处, 然后从吊鈎上取下空捆木索, 而把原木上的捆木索的铁环套入鈎內, 再把鈎插好, 用电话向絞盘机手發出准备起升木捆的信号。随后, 鈎和木捆就一起被牵引索拉到支承索的下面并向跑車上升, 把鈎上的錐头压入跑車之內, 于是, 跑車就自动地离开制动器。然后, 絞盘机手切断卷筒的傳动机构并松开制动閘, 跑車与木捆即在重力作用下沿支承索向下滑动。跑車到达卸材台时, 原木的一端接触地面, 跑車就逐渐停住。在卸材台上将木捆卸下以后, 跑車又被牵引索拉向伐区, 开始下一个工作循环。

在阿普塞龙森工局的試驗中, 下山集材每趟的时间消耗为 11 分鐘 (平均集材距离 450 米; 集材装置中所用的傳动机构为特勒—3A 标准型絞盘机), 其中回空 4 分鐘, 挂鈎和拖集 4 分 20 秒鐘, 重車运行 40 秒鐘, 摘鈎 2 分鐘。重跑車的运行速度为 10 米/秒, 空跑車的运行速度为 14 米/秒。每个台班的平均生产量为 29 立方米, 每个人日的綜合产量为 4.8 立方米 (包括归楞

工序在內)。

用瑪依柯普机械厂制造的專用單卷筒絞盘机代替特勒—3 A絞盘机以后,空跑車的运行速度增加了两倍;在同样的集材距离內,每一循环(或趟)的时间减少到了9分鐘,每个台班的生产量提高到了35—40立方米。

現在来看看上山集材(圖4)的集材过程。当坡度小于15%时,跑車如果依靠本身重量的作用向下滑动,将不能到达位于山下(伐区)木材挂鈎处的制动器。所以,中央森林工业机械化和动力科学研究所拟制了用直徑为6.2毫米的絞盘机回空索强制跑車滑向伐区的方案,并且已經在瑪依柯普森工局中加以应用。按照这一方案,回空索通过安装在伐区和山下支座上的导向滑車,然后穿过跑車下部的專用滑輪,并且在离跑車50—60米处(靠絞盘机一方)与牵引索連接在一起。这样,在跑車和制动器相接之后,回空索可以繼續把牵引索向前拉50—60米运,造成牵引索的必要松垂度,从而減輕工人拖曳吊鈎的劳动。当制动地点距离絞盘机800—1000米远时,这一点尤为明显。

在跑車碰击了制动器而使吊鈎掉落到地上以后,挂鈎工就把吊鈎拉到原木处,将捆木索的环挂在吊鈎上,然后給絞盘机手發出拖曳和提升原木的信号。于是絞盘机的牵引索就把原木拖近支承索并向跑車提升。当吊鈎碰击到跑車的鉗臂时,吊鈎即自动地与跑車連在一起,同时跑車也就脱离制动器。接着,牵引索就把跑車沿支承索向上牵曳到卸材台,在这里进行木捆摘鈎。以后,跑車和捆木索又重新被拉回伐区。

在擇伐作业时和要繞过障碍物时,牵引索就穿过自开滑車。这个滑車用捆木索綁扎在需要改变原木运行方向处的伐根上。当吊鈎的錐头接近滑車时,就頂在滑車上使滑車夹鉗打开,于是,牵引索就自由地通过,而被集的原木就改变了运行的方向。

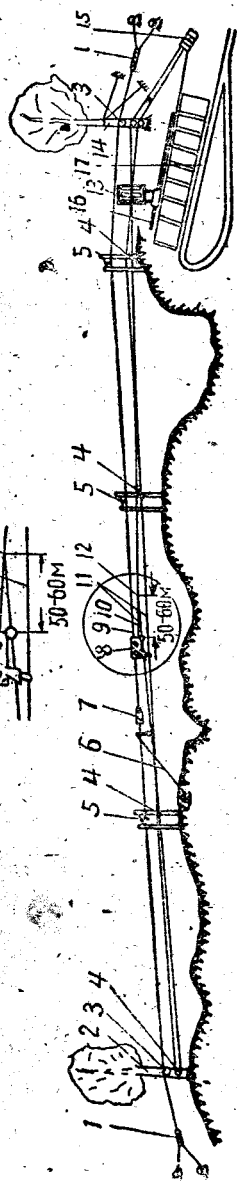
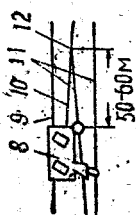


圖4 跑車向伐區的移動為強制移動时的上山集材作業圖

1—支承索的夾頭；2—山下支座；3—五噸滑車；4—回空索用滑車；5—中間支座；6—固定制動器用的鋼索；7—制動器；8—跑車；9—支承索；10—牽引索；11—回空索；12—牽引索與回空索的連接點；13—卸材台；14—山上支座；15—絞盤機；16—有選材車的選材絞；17—選材道。

在擇伐區中進行集材時特別需要採用自開滑車。

上山集材的每趟平均時間，根據觀測的材料為14分鐘（平均集材距離為800米時），其中回空3分鐘，掛鈎和拖集4分鐘，重車運行4分鐘，摘鈎3分鐘。

重跑車的運行速度為3米/秒，空跑車的運行速度為4.5米/秒。每個台班的平均產量為30立方米，包括歸楞工序在內的每個人日的綜合產量為5立方米。

當一條采伐帶（寬100—120米）中的木材全部集出以後，支承索就移設到另一條采伐帶去繼續進行上述順序的集材作業。無論是下山集材或是上山集材，卸材台的位置必須符合下面的要求：在移設支承索時只需挪動集材裝置的一端（在伐區的一端）；整個伐區的木材都要集往一個卸材台（位於運材道旁）。

符特烏—1.5集材裝置頭幾天的工作結果就已表明：在同樣條件下，採用符特烏—1.5集材裝置時，每個人日的產量，比採用其他集材機械時要高得多，而一立方米木材的集材成本，則比採用其他機械集材時顯著地降低了。

管理簡單、工人的生產率高、能直接從伐根處收集木材、集材的勞動消耗量小等這些優點，使符特烏—1.5集材裝置具備了作為山區采伐企業的主要集材工具而被推薦大量生產的條件。

目前，中央森林工業機械化和動力科學研究所設計了起重重量為3噸的架空集材裝置（符特烏—3），這種集材裝置供喀巴什、阿爾泰山、哈卡斯和東西伯利亞的大徑木林區集材之用。

最近，第一批符特烏—3集材裝置即將運到山區的采伐企業。

史濟彥譯自蘇聯1956年第8期“森林工業”雜誌

苏联符特烏-3型架空索道

M. 別尔菲洛夫 B. 罗基奧諾夫

架空集材裝置在山地集材作業中的使用效果很好；與其他為平地而設計的集材工具比較起來，它具有許多優點。

成批生產的符特烏-1.5型架空集材裝置（已製造了 200 余套）在高加索和喀爾巴阡山得到了廣泛的應用。在外喀爾巴阡山森林工業管理局所屬的企業中，已有 11 套這樣的裝置投入生產，另外還有一大批正在安裝①。

該管理局符特烏-1.5型架空集材裝置的每班生產率，平均為 40—45 立方米，而在個別森工局中達 70 立方米；用符特烏-1.5型架空集材裝置集材的成本，1 立方米木材平均為 7 盧布 20 戈比。

利用符特烏-1.5型架空集材裝置，可以使山地集材作業完全機械化。然而這種裝置功率太小，只能在立木平均材積不超過 0.75—1 立方米的林分中進行原木集材。在立木材積超過 1 立方米的大徑級林分中以及進行長材（半原條）采伐時，符特烏-1.5型架空集材裝置的起重能力就不夠用了。

現在，中央森林工業機械化與動力科學研究所的科學工作人員根據國內和國外的經驗，設計了一種起重能力為 3 噸的符特烏-3型（BTY-3）架空集材裝置，其中包括勒-70（Л-70）專用絞盤機。瑪依考普機械製造廠已經按照中央森林工業機械化與動力科學研究所的圖紙製造了三套試樣。其中兩套在克拉斯

① 在 1957 年預定要為符特烏-1.5型架空集材裝置生產專用的勒-32（Л-32）絞盤機，它具有兩個卷筒和很高的運行速度。目前已有 5 台這種絞盤機的試樣正在進行生產試驗。

諾达尔森林工业联合管理局阿普謝龙森工局的生产条件下进行試驗，第三套在乌克兰苏維埃社会主义共和国所屬杜布里尼切森工局（在外喀尔巴阡山）进行試驗。

符特烏-3型架空集材裝置的驅動裝置為勒-70絞盤機（圖1）。它的主要組件是：發動機，絞盤機架，离合器，變速箱，帶制動裝置的卷筒和供絞盤機移動時用的導向機構。

絞盤機架由安裝在兩條爬犁腳上的左右兩個支座構成。每個支座上各安有一個制止器，在絞盤機往山上自行移動的過程中可以用來煞住絞盤機。支座上還帶有固定絞盤機用的連接耳環。

勒-70絞盤機的动力裝置是嘎斯-51（ГАЗ-51）發動機，當轉速為2800轉/分時，其功率為70馬力。絞盤機的动力傳動裝置是嘎斯-51汽車的离合器和四擋變速箱，以及減速器和一對開敞式齒輪。

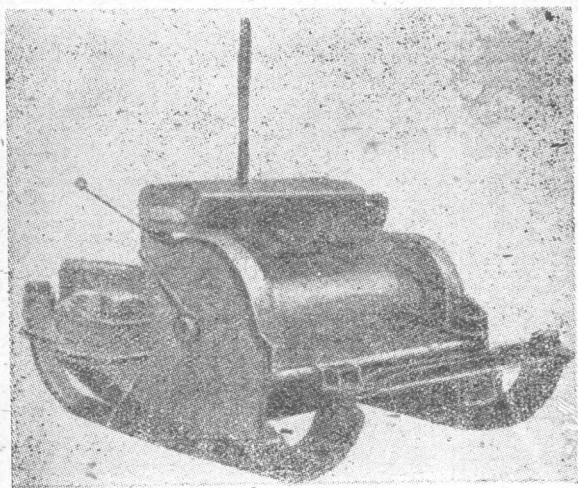


圖1 勒-70絞盤機（前視圖）

勒-70絞盘机的卷筒由无縫鋼管制成，它在滾柱軸承上回轉。卷筒內部安有制动塊，当載重跑車下降時用它制动卷筒。制动塊由鋁鑄件制成，上面鉚有夾鉄紗帆布。卷筒的輪轂也是鋁質的，它帶有叶片狀輻條。当卷筒回轉時，輪轂起着特种風扇的作用，使卷筒和制动器得以冷却。

勒-70單卷筒絞盘机的技术特性

起重力.....	3 吨
减速器的傳动比.....	2.286
当鋼索直徑为12.5毫米时，卷筒的鋼索容量.....	可达2000米
卷筒長度.....	1230毫米
卷筒直徑.....	426毫米
絞盘机尺寸:	
長度.....	2760毫米
寬度.....	1920毫米
高度.....	2400毫米
絞盘机重量.....	1500公斤

在下表中列出了各挡的变速箱傳动比、鋼索运行速度和牽引力：（見第15頁表）

架空集材裝置的主要工作机构是跑車（圖2），它將木材懸空地移动，能与止动器可靠地联結，并且可以自动地將起重鈎鎖住或拋在捆挂木材的地点。它的主要組件和零件是：跑車架，帶滾輪的悬吊裝置，防止跑車由支承索上掉落的裝置，与止动器相联結的机构以及起重鈎的鎖止机构等。

跑車与止动器的联結是自动的。为此在跑車上裝有卡鉄，而止动器上則設有特殊的鈎（圖3）。

跑車借助于四个滾輪而沿支承索移动；滾輪安在两个悬吊裝置上。跑車上还安設着牽引索的导向滑輪和荷重滑輪。跑車的

檔數	傳動比	鋼索層次	鋼索運行速度 (米/秒)		牽引力 (公斤)	
			當轉速為 1600轉/分時	當轉速為 2300轉/分時	當轉速為 1600轉/分時	當轉速為 2800轉/分時
I	6.4	下層鋼索 上層鋼索	0.638 0.88	1.11 1.55	4340 3280	3970 2840
II	3.09	下層鋼索 上層鋼索	1.321 1.84	2.31 3.23	2190 1577	1910 1362
III	1.69	下層鋼索 上層鋼索	2.22 3.366	4.22 5.9	1200 861	1043 747
IV	1	下層鋼索 上層鋼索	4.08 5.69	7.13 9.95	710 510	618 444
后轉 檔	7.82	下層鋼索 上層鋼索	0.523 0.723	0.91 1.27	5550 3985	4845 3470