

截煤机与矿用康拜因

第一部分 截煤机

苏联 布·恩·奥林尼克著

煤炭工业出版社

截煤机与礦用康拜因

第一部分 截煤机

苏联 布·恩·奥林尼克著

陈春泰 蒋恩瀚 李鎡 費寿林合译



煤炭工业出版社

內 容 提 要

本書介紹了礦用截煤機的構造、維護、修理與使用，也闡明了截煤機的操作與安全技術問題。

本書是“截煤機與礦用康拜因”的第一部分；第二部分專門介紹礦用康拜因，不久亦將出版。

本書可作為採礦專業學校機電專業學生“採掘機械”課的教材。

ВРУБОВЫЕ МАШИНЫ И ГОРНЫЕ КОМБАЙНЫ

ЧАСТЬ I ВРУБОВЫЕ МАШИНЫ

苏联 Б. Н. ОЛЕЙНИК 著

根据苏联國立煤礦技術書籍出版社(УГЛЕТЕХИЗДАТ)

1954年莫斯科第一版譯

373

截煤機與礦用康拜因

第一部分 截煤機

陈春泰 寧恩漸 李鎰 費寿林合譯

煤炭工業出版社出版 (社址：北京東長安街煤炭工業部)

北京市書刊出版營業許可證出字第084号

北京市印刷一厂排印 新華書店發行

开本78.7×109.2公分 $\frac{1}{32}$ * 印張7 $\frac{1}{2}$ * 插頁30 * 字數194,000

1956年7月北京第1版

1956年7月北京第1次印刷

統一書号：15035·235 印数：0,001—4,100册 定价：(10)1.33元

目 錄

緒 論	3
第 一 章 概述	5
第 二 章 截煤理論簡述	13
第 三 章 ГТК-3М 型截煤机	28
第 四 章 MB-60型截煤机	50
第 五 章 КМП-2 型截煤机	95
第 六 章 ГТК-35М型截煤机	130
第 七 章 ВПМ-1 型截割裝載机	156
第 八 章 ВТУ-1型截煤机	159
第 九 章 截煤机修理簡述	167
第 十 章 截煤机工作时的基本保安規程	170
第 十 一 章 截煤机的一般操作規程	172
第 十 二 章 在傾斜及急傾斜煤層中截煤机的操作	175
第 十 三 章 应用截煤机在運輸机框上截割	177
第 十 四 章 用截煤机截煤时的劳动組織及提高生產率的 途徑	178

緒 論

煤炭工業對發展蘇聯的經濟有巨大的意義。早在 1920 年弗拉基米爾·依里奇·列寧就說過：“沒有煤，任何現代工業都是不可能的”。的確，任何工廠或製造廠，电站或鐵路運輸，沒有煤都是不能存在的。在革命前的俄國，儘管有巨大的煤藏量，但煤炭工業還是停留在很低的水平上。

俄國大多數的煤礦都是出租給外國資本家，或者是外國資本家的私有財產。當時主要在頓巴斯煤田採煤(87%)，對其他地區的煤田沒有進行過調查，因而那些煤田也就沒有得到發展。在沙皇時代由於廉價的勞動力能使資本家得到比使用貴重的採煤機械還多的利潤，所以在礦井中勞動完全沒有機械化。礦主不關心煤礦礦井的機械化，是在沙皇時代沒有礦山機械製造業的一個原因。

蘇維埃的煤炭工業則完全是另一種情況。現在蘇聯按已勘探清楚的煤的埋藏量來說是佔世界首位者之一，而按煤炭工業的機械化來說是大大的高於任何資本主義國家的。由於黨和政府的不斷關懷，由於完成了各個五年計劃，大多數的煤礦礦井都已變成了巨大的機械化的企業。

十月革命後，在開始恢復國民經濟以前，蘇維埃國家一共只有 24 台截煤機，採煤機械化部分僅佔 4%，而現在我們已提不出一個沒有使用截煤機或礦用康拜因的礦井了。從 1930 年起，蘇聯的工廠以採礦設備供給煤炭工業，從而使蘇聯擺脫了必須從外國輸入採礦設備的局面。到 1940 年，僅在頓巴斯就使用 2300 台以上的截煤機，6200 台以上的運輸機，近於 13 000 台的風鎗與鑿岩機，1300 台電機車及許多其他採礦機械。

除了機械化的增長外，採礦的專家也增加了。在煤炭工業中

出現了新的劳动組織方法，开展了規模空前的先進生產者的愛國主義運動。

在苏联頓巴斯礦井迅速發展与机械化的同时，莫斯科近郊煤田、卡拉崗达煤田、庫茲涅茨煤田、烏拉尔、高加索、中亞細亞及許多其他煤田也都得到了廣闊的發展。

頓巴斯与莫斯科近郊煤田的礦井在法西斯侵佔时期曾完全被破坏了，但在很短的时期內，苏联人民不僅恢复了被战争所破坏的煤炭工業，而且还使煤炭工業得到了空前的發展，現在煤炭工業已远远地超过了战前的水平。到1949年末，在煤炭工業中主要生產过程的机械化水平就已达到了如下的数字：在回採工作面中，截煤为99%，运煤为99.5%；往鐵路礦車中裝煤为99.5%；地下运输为93%。

苏联煤炭工業技術是以飛快的速度發展着，現在已經不是經過几十年，而是只經過几年或几个月就会出现新的更完善的机械与机器。CT₂-11型鏈板运输机还是在几年前才代替了搖动运输机的，当时，这种运输机的应用是大大的前進了一步，而現在廣泛地都用CTP-30型、CKP-11型及有其他特殊用途的运输机來代替了它。旧式皮帶运输机被更新的与更完善的皮帶运输机所代替。在几年前廣泛应用的ГТК-3М型截煤机也被KMΠ-2与ГТК-35М型截煤机所代替。“頓巴斯”与“礦工”型康拜因得到了廣泛的应用。苏联的設計師們創造了急傾斜煤層用的KKΠ-1型康拜因与薄煤層用的УКТ-1、УКМГ-2М型等康拜因。

現在已用ШБМ-1及ПК-2М型掘進康拜因与С-153、ЭПМ-1、ПМЛ-5、ПМУ-1及ППМ-2型裝載机使掘進巷道的掘進工作机械化起來。

苏联的建井工作者們得到了能保證达到高速度开鑿豎井的新的掘進机械与联合机。苏联的煤田正在日益廣泛地应用着組織劳动的新的方法和按循环圖表來進行工作。

第一章 概 述

用以採掘有用礦物的機械稱之為採掘機械。在煤炭工業中用採掘機械來完成採煤過程的總體：鑽眼、截煤、落煤與工作面裝載，以及開拓掘進巷道。

截煤機在採掘機械中是應用最廣泛的一種。截煤機按其功用可分為長(回採的)工作面用的與短(準備的)工作面用的。目前在長工作面中是應用鋼繩牽引的截煤機，在短工作面中是應用履帶行走的截煤機。截煤機的工作機構是扁平的、彎曲的或環形的截盤，這些截盤是帶有截齒的運動截鏈的剛性導向體。

按截槽的特點可將截煤機分為能在一個平面內、在幾個平面內或任意平面內來進行截槽的截煤機。後一種截煤機稱為萬能式截煤機。

在截煤機的基礎上已創造出聯合採掘機械，即康拜因。

至少能完成一個作業以上(例如截槽、落煤或截槽、落煤與工作面裝載)的採掘機械稱為聯合採掘機械。礦用康拜因可完成截槽、落煤及將有用礦物運到工作面運輸機上三個作業。

用人工把煤從原煤體上分離下來是礦井中最繁重的勞動之一。

所以從蘇維埃政權建立的第一天起，在我們國家的面前便產生了採煤過程機械化的任務。

為了易於把煤從原煤體上分離下來，除了工作面煤壁的露出面外，還需要有一個或幾個自由面。

這是用截煤機或康拜因截成截縫(截槽)而達到的。通常截煤機在煤層底板處截成一個截槽(圖1)；而康拜因截成一個煤塊，同時把它從原煤體上分離下來(圖2)。

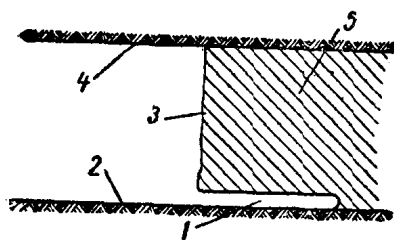


圖1 用帶有平截盤的截煤機
截割后的工作面
1—截縫；2—煤層底板；3—煤壁；
4—煤層頂板；5—原煤體。

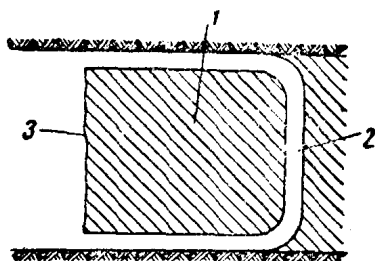


圖2 用康拜因截割后的工作面
1—被康拜因截盤切開的煤柱；
2—截縫；3—煤壁。

目前截煤機與康拜因是在回採工作面中採掘有用礦物的主要機械，因此採礦技術人員應精通這些機械的構造、操作規程與修理方法，以及在工作面中勞動組織的方法。

在工作面內由於有水、瓦斯與煤塵，沒有陽光，工作空間狹窄，落下岩石的沖擊，在截縫中擠夾截盤，在煤中夾雜有硬石及許多其他原因，給截煤機的工作造成了困難的條件，因而對其構造提出了特殊的要求。其中主要要求為：尺寸最小，構造緊湊，有足夠大的電動機功率，零件與部件要有高度的耐磨性與機械強度，防爆性，工作的可靠性，操縱、檢查及修理簡單等。

截煤機由電動機Ⅰ、牽引部Ⅱ、帶有截盤Ⅲ的截割部Ⅳ所組成（圖3）。在工作狀態截盤被固定在与截煤機軸綫成 85° 的地方。在運輸狀態截盤是沿截煤機的軸綫而被固定住。

截煤機截割部的主要構件就是減速裝置。它能把旋轉運動從電動機傳到鏈輪1，鏈輪1帶動截鏈2与固定在截鏈上的截齒3。

截鏈的運動方向在圖上用箭頭 v_p 表示。當截割時截煤機沿工作面按箭頭 v_n 所示的方向移動。

牽引部的減速裝置將電動機的旋轉運動傳到鋼繩卷筒4上。

在卷筒上纏繞鋼繩 5，鋼繩 5 的一端固定在安在截煤機前面 20—25 公尺處的支柱 6 上。當卷筒轉動時，截煤機沿工作面移動而向支柱牽引。由於截煤機的牽引與截鏈的同時運動，截齒在煤層內截出一條截縫。

在 1923 年，克拉馬脫爾機械製造工廠制出了第一批國產的截煤機。

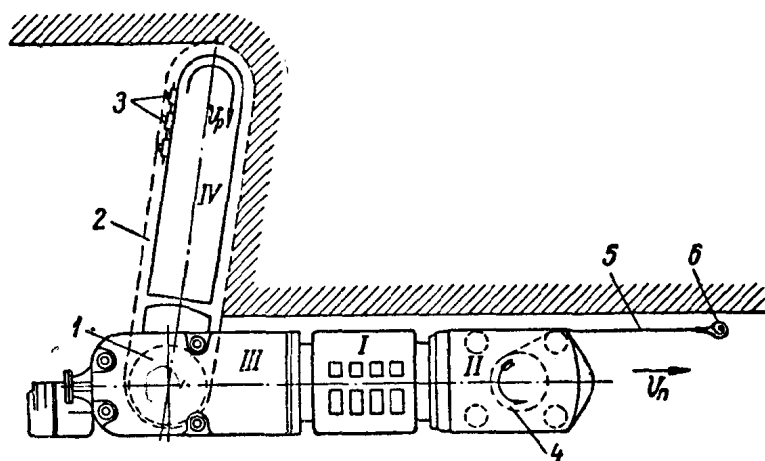


圖 3 截煤機在工作面中的情況

在 1928 年，高爾洛夫工廠掌握了 ДТ 型（Д——頓涅茨的，Т——重型的）截煤機的製造技術，這種截煤機是鏈子牽引的。1931 年高爾洛夫工廠的工作人員在 ДТ 型截煤機的基礎上曾創造了 ДТК 型（Д——頓涅茨的，Т——重型的，К——鋼繩的）截煤機，這種截煤機是鋼繩牽引的。

在試驗和試運轉之後，在機器的構造方面加以改變，稱之為 ДТК-2 型截煤機。1934 年高爾洛夫工廠開始成批製造 ДТК-2 型截煤機。實踐指出：這種截煤機發動機的功率對截割硬煤是不夠的。

在 1936 年創造了一些新的截煤機：截割緩傾斜及傾斜煤層

用的 ГТК-3 型截煤机 (圖 4) 与在急傾斜煤層中工作的 ГТК-4 型截煤机。

ГТК-3 型截煤机在煤炭工業的礦井中得到了廣泛的应用。

ГТК-4 型截煤机不同於 ГТК-3 型截煤机的地方，是它有另一个保險鋼繩卷筒，这个卷筒是截煤机在急傾斜煤層中工作时所必需的。在 1939 年，高尔洛夫机械制造工厂制造了自动調整牽引速度的 ГМА 型 (Г——高尔洛夫，М——強力的，А——自動的) 強力截煤机的第一个工業样品。

自动調整牽引速度的機構是基於电磁的原理。實踐表明：这种機構在工作上是不够可靠的，因此 ГМА 型截煤机沒有得到廣泛应用。

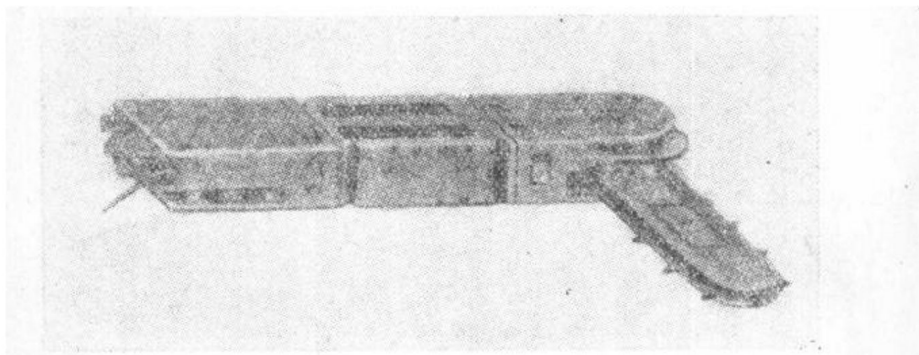


圖 4 ГТК-3 重型截煤机

ГТК-3 型截煤机經改進后从 1943 年起以 ГТК-3М 牌号出品。这种截煤机还有很多在礦井內工作，但目前工厂已停止出品这种截煤机了，这是因为它們已被更完善的可調整牽引速度的 ГТК-35 М 型截煤机所代替。

在 1944 年，庫培斯基机械制造工厂造出了新的、更強力与完善的 КМП-44 型截煤机的第一批試驗样品，这种截煤机在試驗后在構造方面加以改進，便成为 КМП-1 型截煤机，这种截煤机工厂已進行成批的生產。

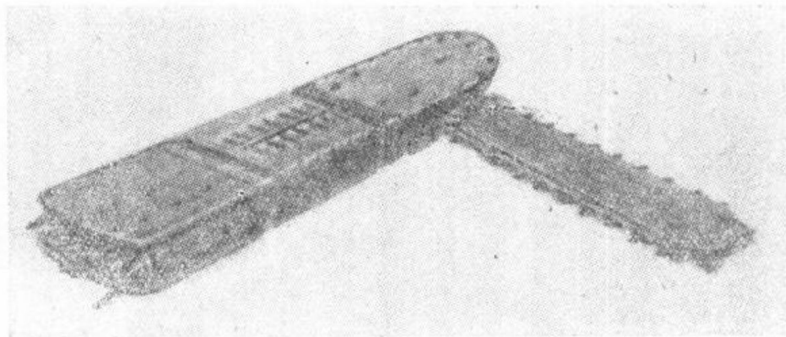


圖 5 MB-60 型截煤機

КМП-1 型截煤機不同於 ГТК-3М 型截煤機的是：它的電動機功率較大(小時功率為 47 瓩，而 ГТК-3М 型為 25 瓩)，有脈動牽引。這種牽引允許在從 0 到 0.86 公尺/分的範圍內改變牽引速度，並且有兩個截割速度（工作速度為 2.12 公尺/秒，輔助速度為 1.07 公尺/秒）。

КМП-1 型截煤機各個部件在加以改進後，柯培斯基工廠從 1951 年開始出品 КМП-2 型(К——柯培斯基的，М——強力的，П——脈動的，2——第二型)截煤機。

1946 年礦山機械設計院設計了一種開採硬煤層及中硬煤層用的 МВ-60 型截煤機。

這種截煤機(圖 5)有小時功率為 65 瓩的 МАД-191/11 型電動機。近年來 МВ-60 型截煤機已不作為截煤機出廠，而作為礦用康拜因的基本部件；作為截煤機僅出品 КМП-2 與 ГТК-35М 型截煤機。

蘇聯的設計師們也進行了創造急傾斜煤層用截煤機的工作。當開採急傾斜煤層時最好從上向下進行截煤，這是在截煤的同時必須進行工作面的支護。

在 1940 年曾出品了一種 ДЛВК-1-40 型(Д——頓涅茨的，Л——輕型的，В——截煤的，К——急傾斜煤層用的，1——第一

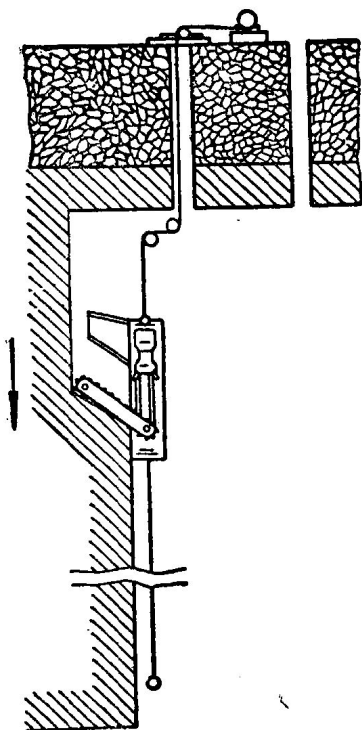


圖 6 ДЛБК-1-40型截煤机的工作情况圖

型, 40——1940年出品) 截煤机。

工作时截煤机挂在鋼繩上, 用安在上部平巷里的手搖絞車借自重往工作面台段上向下放(圖 6)。为了截割傾斜的截槽, 截盤固定在机械运动方向的前面, 与机械的縱軸綫成 40° 。

由於台段成斜面, 截煤机截下的煤容易往下滑, 所以 ДЛБК-1-40 型截煤机沒有得到廣泛应用。

然而借机械自重从上向下往傾斜台段頂面中截割的原理已应用在急傾斜煤層用的 ККП-1 型康拜因上。

在創造与改善截煤机方面,

設計新型的截盤有重大的意义。

第一批帶鋼繩牽引的截煤机有能截割截縫高度为 120—140 公厘的扁平截盤。在 1934 年設計了一种能截割截縫高度总共为 75 公厘的薄截盤。試驗表明: 当应用薄截盤时电动机的負載大为減小。

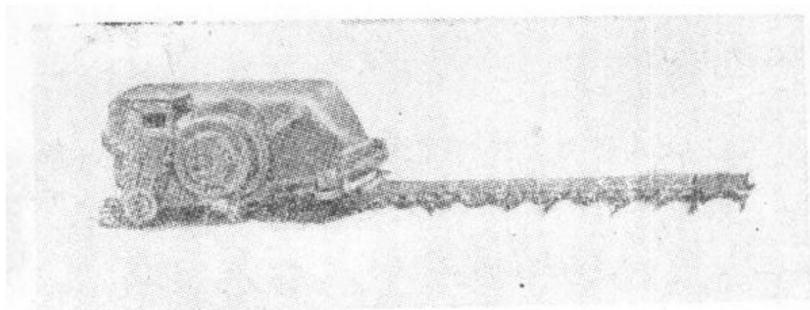


圖 7 ЛБЛЛ-2 輕型截煤机

然而使用薄截盤会使落煤与从截縫中排除煤粉的工作复雜，因此薄截盤沒有得到廣泛的应用。在 1935 年設計出了一種能从底板与煤体内按兩個平面把煤切开的弯曲截盤，也研究出了用於“頓巴斯”与“礦工”牌康拜因上的环形截盤。

为使在掘進巷道的短工作面中截煤机械化，已創造出特殊的截煤机。

在 1929 年高尔洛夫机械制造厂出品了第一批用於短工作面的 ДП-2 与 ДП-3 型截煤机。

在 1934 年高尔洛夫工厂出品了輕型柱狀截盤式 ВШ 型巷道截煤机，由於这类截煤机的应用范围有限，已停止出品。

在 1937 年設計出一種 ЛВШ 輕型巷道截煤机，經試驗后，在構造方面加以必要改变，便成为电动机功率为 11 瓩的 ЛВШ-2 型截煤机(圖 7)，此种截煤机已由“紅十月”工厂出品。

在这同时，高尔洛夫工厂於 1938 年制出了用於掘進巷道工作面的 ГВУ (Г——高尔洛夫的，В——截煤的，У——万能的) 重型截煤机的試驗样品。这种截煤机的截头上安有 3 公尺長的截盤並可旋轉 360°，能在任何平面內截成截槽。截煤机是用履帶行走。截煤机的 МА-191/5 型电动机的小时功率为 41.5 瓩。从 1940 年起，这种截煤机以 ВТУ-1 (В——截煤的，Т——重型的，У——万能的) 牌号出品。

在 1944 年，庫培斯基机械制造厂开始出品以 ГТК-3М 为基础的 ГТК-3Ш 型巷道截煤机(圖 8)。ГТК-3Ш 型巷道截煤机与 ГТК-3М 型的区别是它的截盤不轉动，而是經常沿机器的軸綫固定。这种截煤机截割部的外殼有兩個向外突出的支座，在支座上安有小輪，这些小輪能在截割与調动的过程中引導鋼繩。除主要的主动卷筒外，此截煤机还安有另一个鋼繩的卷筒，此卷筒位於牽引部的上盖上。

在截煤机移动时，它在工作面里的位置是用閘住輔助卷筒的方法來調整。

在 1949 年制出了电动机功率为 35 瓩与旋轉速度为 960 轉/分的 ШВД-48 重型巷道截煤机的試驗样品。

目前，因为应用掘進康拜因更为有效，所以准备工作面用的截煤机已不出品了。

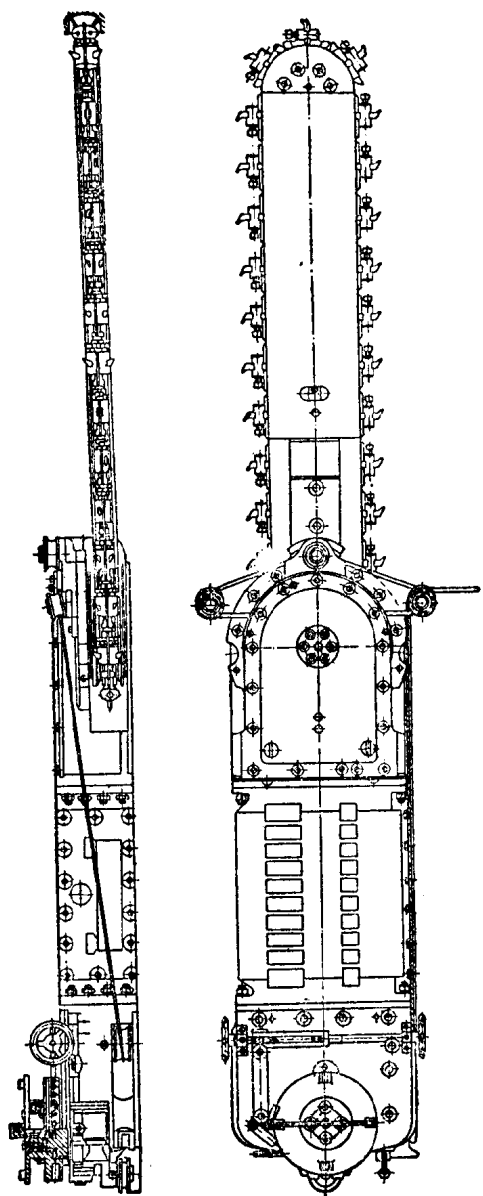


圖 8 ГТК-3М 重型截炭機

第二章 截煤理論簡述

截煤机截煤的理論应為計算截煤机电动机所需的功率、最有效的牽引速度与截割速度、作用於截煤机各个零件上的作用力、截煤机及其主要部分的效率。

为了通曉截煤的原理，必須事先大概地了解截盤与截齒的構造。截盤(圖9)為閉合運動鏈的剛性導向裝置。截鏈的齒座1用鏈板2彼此鉸接，齒座上有固定截齒4的孔3。截齒對截盤平面成各種不同的傾角。帶有不同傾斜度的截齒的齒座按一定次序排列在截鏈上，以保證有數條截縫。通常截煤机的截鏈裝配成七條截縫。截鏈由主動鏈輪7帶動。當截鏈運動時，齒座的底部5在截盤的導槽8內沿熱處理過的鋼襯板6滑動。

截齒(圖10)由齒身1与齒頭2組成。齒頭有前面3(截割時与煤接觸的面)、側面4与5、背面6。前面与截齒運動方向之間所成的 α 角稱為截角，截齒運動方向与背面之間所成的 β 角稱為背角，前面与背面所成的 γ 角稱尖角。截割硬煤時，截齒的尖角應比截割軟煤的截齒的尖角大。高爾洛夫工厂製造用於軟煤及中硬煤的截齒，其角度為 $\alpha=60^\circ$ ， $\beta=30^\circ$ 及 $\gamma=30^\circ$ ，而用於中硬以上的煤的截齒，其角度 $\alpha=70^\circ$ ， $\beta=25^\circ$ 及 $\gamma=45^\circ$ 。

對硬煤應用鑲焊或堆焊硬質合金的截齒。

截齒在工作過程中要作複雜的運動，它是截煤机沿工作面以牽引速度 v_n 運動与截鏈以截割速度 v_p 運動所形成的合成運動。截齒運動速度 v 的實際方向与大小可用由速度 v_n 与 v_p 向量所形成的四邊形的對角綫求出(圖11)。截齒運動的方向与截盤內導槽的方向成 α_1 角，此角可由下式求出：

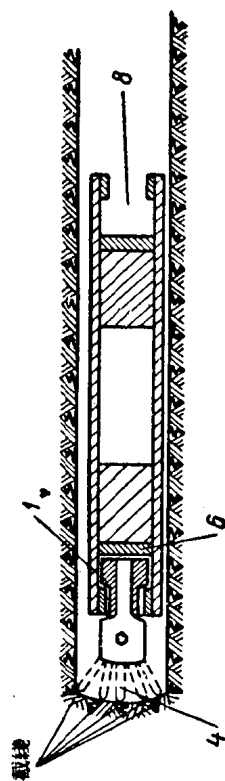
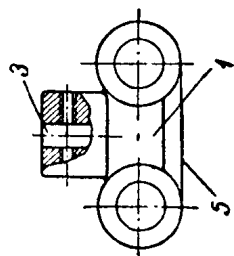
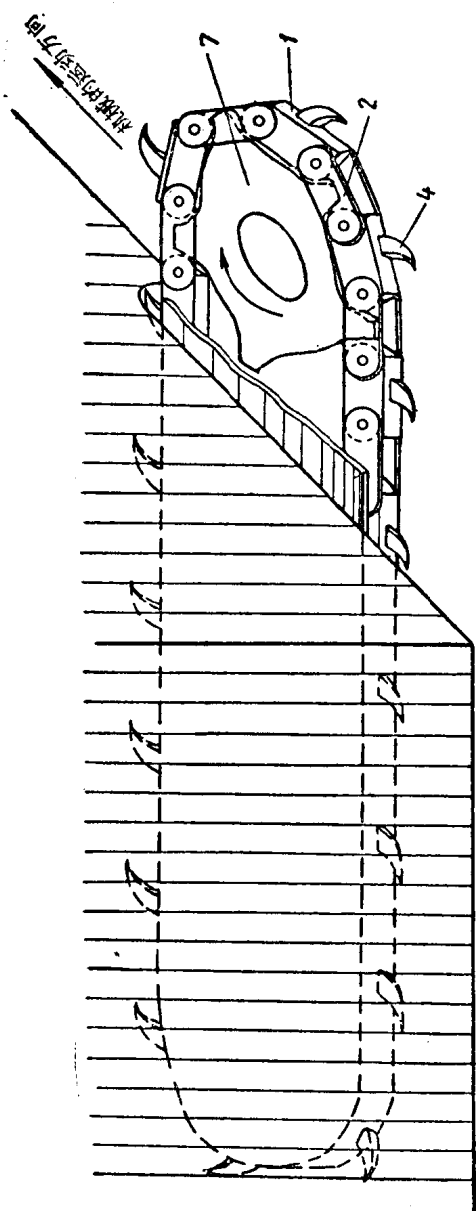


圖 9 截盤的工作圖