

苏联大百科全书选译

礦山机械·礦用康拜因

煤炭工業出版社

書号318

苏联大百科全书选译

礦山机械·礦用康拜因

*

煤炭工業出版社出版(社址：北京东長安街煤炭工業部)

北京市書刊出版業營業許可證出字第084号

北京市印刷一廠排印 新華書店發行

*

787×1092 $\frac{1}{32}$ 開本 * $\frac{7}{8}$ 印張 * 18千字

一九五六年5月北京第一版第一次印刷(1—3,100册)

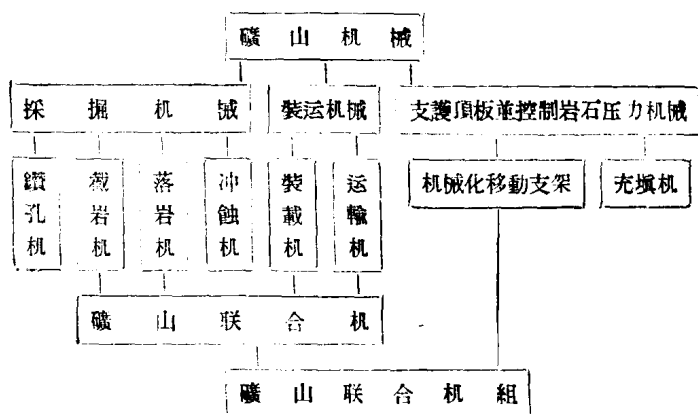
定價(10)0.16元

礦 山 機 械

凡是用以採掘、裝、運岩石，以及用以支護頂板和控制岩石壓力的機械，叫作礦山機械。每種礦山機械能完成上面所說的一種或幾種生產工序。採掘岩石的特點，是要消耗大量的勞動。在蘇聯的採礦企業中，以採用礦山機械作為減輕工人的勞動及提高勞動生產率的最主要的方法。在偉大的十月社會主義革命以前，幾乎井下的所有生產過程和工序都是用人力來完成的。礦工們每晝夜要工作12小時。他們的勞動是繁重的和疲憊的，而所得到的報酬卻很低微，勞動生產率也是很低的。偉大的十月社會主義革命以後，在實現幾個斯大林五年計劃的過程中，建立了新的工業部門——礦山機械製造業，在以先進的技術設備裝備起來的蘇聯各工廠中大批地生產着礦山機械。

蘇聯的設計家們設計了各式各樣的礦山機械並推廣到採礦工業中，以供在井下或在地面上露天開採有益礦物之用。因為沒有通用的礦山機械的分類法，下面所列的分類法是以礦山機械的以前的定義為根據的。在分類法中，機械的名稱就代表了某項工序的名稱，這種機械主要就是為了此項工序機械化而用的，例如，截煤機，鑽孔機等等。現代的礦山機械可以分為三類（參看分類法）：採掘機械、~~運輸~~運輸機械類及支護頂板與控制岩石壓力機械類。在每種~~運輸~~又有幾種礦山機械。在採掘機械類中，既包括了專

用的机械，即能完成某一項生產工序(鑽眼，截槽，落岩，冲蝕)的机械，又包括了同時至少完成兩項工序的机械，例如，截槽-落岩机械，落岩-裝岩机械(如从整体岩石上分割不坚硬的岩石並完成裝載工作的电鏟)。



裝送机械 將岩石裝在运输設備上或裝在礦車內的机械，以及在巷道中运输岩石的机械，如皮帶运输机或刮板运输机，都是裝运机械。屬於这一類的，也有同時完成兩項生產工序的联合机械，例如，沿工作面裝运礦物的自動裝載运输机，扒煤机等。

支護頂板及控制岩石压力机械 屬於这一類的有支護机械及充填机械。支護机械乃是一种机械化移動的支架，在巷道中能減輕安設支架的勞動；充填机械能使探空區內的充填工作机械化。在煤礦工業中使用同時完成三項工序的机械，例如，截煤-落煤-裝煤机，後者称为礦用康拜因或採煤康拜因(參看礦用康拜因一節)。

礦山联合机組 在礦山联合机組中包括幾种專用的礦山机械(每种机械完成一項生產工序)或幾個同時完成破碎

和運輸有益礦物一切工序的聯合機械，這些機械為一個公共的操縱系統所聯繫起來，並帶有支撐頂板和控制頂板冒落的機械移動支架。

在蘇聯的採礦工業中廣泛使用下列的各種礦山機械。

當開採層狀礦產地時(煤，石鹽，鉀石鹽，凝灰岩，頁岩，白堊等)用截礦機來截槽，截礦機的工作原理是用切割的方法破碎岩石。蘇聯製造的用在回採工作面上的截礦機(側面-截盤式的)，如 MB-60、ГТК-35 及 КМН-1 等型截礦機，都能在運轉中按被截礦層的硬度在很大範圍內變更推進速度，按結構質量來說，是優於國外最好的截礦機的。在煤層中全断面掘進寬度在 4 公尺以內的巷道時，有時使用所謂 BTY-1 型萬能截煤機，這種機器能在平面中、立面中及斜面中(與水平面成任何角度的斜面)構成截縫，彷彿是把巷道断面的形狀一下就規劃出來了。這種機器利用履帶在巷道底板上行動並可供幾個水平巷道的掘進工作面使用。為了在準備巷道的寬工作面中截槽(同時部分地挑頂和挖底)，及於採用倉柱採礦法時在倉房工作面中截槽，在國外使用縱向-截盤式的截礦機。

在建築材料工業中，當在採石場採集塊石時，使用以切割為原理製成的機器來破碎岩石。順着工作面鋪設鋼軌，裝有幾個豎圓盤鋸和一個橫圓盤鋸的鑽車在軌道上運行。這些圓盤鋸在岩體上截槽，就能切下來大塊的石头。

鑽眼 因岩石硬度的不同或利用旋轉式的鑽機或利用衝擊式的鑽機鑽眼。在煤礦的礦井中，在煤層或不堅硬的岩層中鑽眼時，使用手提式電鑽或架柱式電鑽。在堅硬的岩層(包括礦石在內)中鑽眼，多半是使用衝擊式鑽機，通稱為風鑽的輕型鑽機或重型鑽機。重型鑽機與氣力的架

柱和自動推進器配合使用。自動推進器在工作過程中能保證鑽機自動地向工作面中鑽進。在這種情況下，一個人可以在工作面中管理幾台風鑽。風鑽的重量輕，所以可以把它利用到地質勘探、道路建設方面的工作上。在採集建築材料時，也可以使用風鑽。

在金屬採礦工業中，使用重型的架柱式鑽機（例如，ПК-42，ПК-50 及 ПК-60）鑽水平的和傾斜的鑽眼。在硬岩層中掘進巷道時，可以利用打羣眼的 ТГБ-2 型鑽車或 БК-2 型鑽車。ТГБ-2 型鑽車是國立煤礦機械設計院設計的，БК-2 型鑽車是蘇聯有色金屬工業部基什登姆斯基工廠設計的（圖 1）。這兩種鑽車都是根據有自動推進器的兩台風鑽（例如，КЦМ-4）同時工作而設計的。在硬岩層中鑽上昇鑽眼時，可利用能伸縮的風鑽（例如，ТП-4，ТЦМ-3 等）。鑽機鑽眼的效率比人工鑽眼的效率要大幾十倍，鑽機是加強有益礦物採掘的有力工具。

在採礦技術中，在採用某種開採方法時，有使用直徑達 100—130 公厘的深鑽眼的傾向（烏拉爾科力沃伊羅格礦山，維索科高爾斯基礦山），由於這種傾向，就有了創造更強而有力的鑽粒旋轉鑽機及鋼索衝擊式鑽機的必要了。

在用露天開採法採掘有益礦物時（參看露天工程一節），為了鑽直徑為 125—150 公厘的鑽眼，可使用鋼索衝擊式鑽機（參看衝擊鑽進一節），如 БУ-20-2 型，29-Т 型（電動機的功率為 15—16 瓩的）及 42-Т 型（電動機的功率為 30 瓩的）等，這些鑽機都是重型機械製造工業部製造的。在煤炭工業及鐵礦工業中為掘進上昇準備巷道而用的鑽巷機，也屬於鑽機一類。當自下向上鑽進時，鑽巷機能

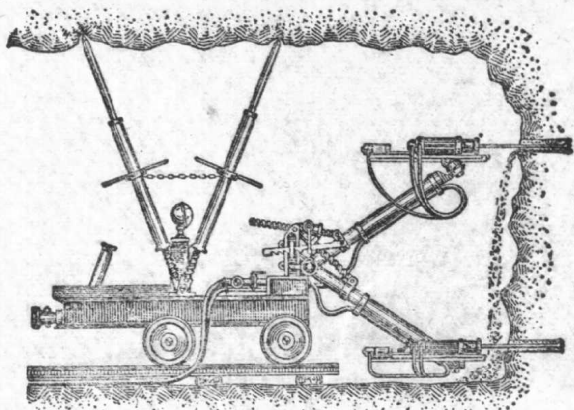


圖 1

鑽成直徑達 390 公厘的鑽眼，並在回程中可以用回程擴孔器把鑽眼的直徑加大到 850 公厘。為了把巷道的圓形斷面擴大到需要的程度，可以利用風鎬。

在開採不硬的急傾斜煤層時廣泛使用的風鎬，是一種落岩機。在礦山機械製造業中正從事製造電鎬，因為電鎬和風鎬比較起來，在使用方面是較為經濟的。

射水機也是屬於破壞岩層和粘土層的機器，用射水機可以開採不硬的煤層、金礦或泥煤。在 12—15 大氣壓的壓力之下將水送給射水機，水即經過噴管以 20—25 公尺/秒的速度射出。射水機常被用在露天採礦場上以沖蝕土層及沖積層。射水機沖蝕工作面的底部，上部即自行塌落，岩石乃順着下坡被水沖到露天採礦場的低窪之處。

蘇聯的採礦企業擁有幾種裝載機，其傳動裝置或者是氣力的或者是電力的，氣力傳動裝置多半用在金屬採礦工業中。在準備巷道的窄工作面中，使用 ПМЛ-5 型單斗氣力裝載機(圖 2)及杓斗容積為 0.2 公尺³的 ЭПМ-1 型電力

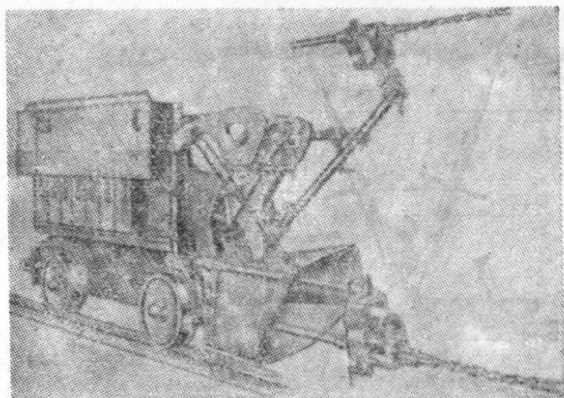


圖 2

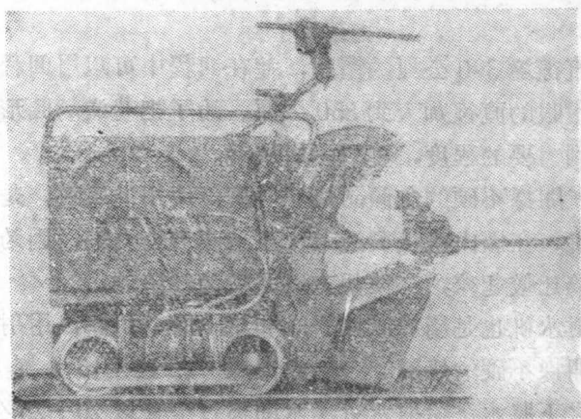


圖 3

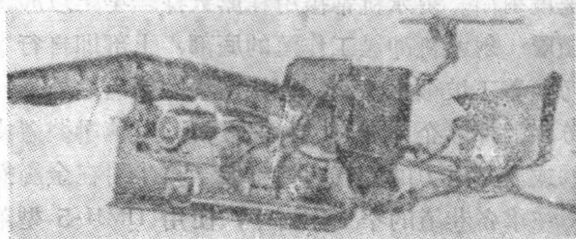


圖 4

裝載機(圖3)來裝載有益礦物或岩石。此外，還可使用更重的 YMP-1 型裝載機(圖4)。這些礦山機械有輪軸，在巷道中沿軌道運行。當向前運動時，杓斗便進入採落下來的有益礦物或岩石的堆中，然後由牽引機構稍成振動狀態將杓斗抬起，並因機器構造的不同而將有益礦物或岩石卸在旁邊的礦車內或運輸機上，在後一情況下，是由運輸機再將貨物裝在礦車內。在某些裝載機上裝有操縱器——操縱器是一種機械裝置，當鑽眼時在它上面固定電鑽。這樣就沒有安設架柱的必要了，同時也可以大大地減輕鑽眼工的勞動。在煤礦的礦井中廣泛使用着 C-153 型裝載機(圖5)。這種裝載機下有履帶，其工作機構為裝煤耙及裝載運輸機。這種機器的平均裝載能力為 50 噸/時。因為運輸機的懸臂很靈活並且可以離開機器的縱中心綫向旁轉動成很大的角度，所以減輕了向任何容量的礦車中裝貨的工作。可以拿 0-5c 型裝載機作為更強大的、效率更高的裝載機的例子，這種裝載機的工作機構是由兩個懸臂式的單鏈刮板運輸機組成的，後者將煤再轉裝在機器的縱向運輸機上。這種機器供給在掘進雙軌巷道時裝煤及裝不堅硬的岩

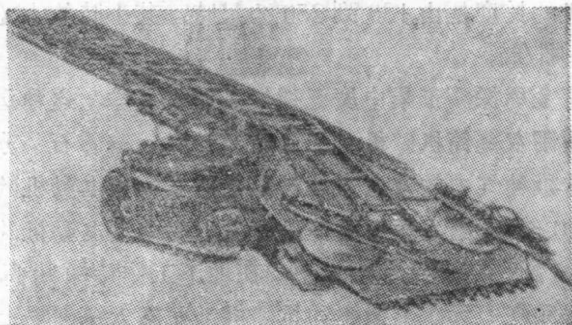


圖 5

石之用。

將煤裝在工作面運輸機上的裝載機械，在煤炭工業中稱之為工作面裝載機。

在回採工作面中及在準備巷道中所使用的運輸機械，以刮板運輸機、振動式運輸機及皮帶運輸機最為普遍。這些機械都是蘇聯設計家為供在井下的條件下使用所設計的。刮板運輸機的製造是從1937年開始的，到1945年這種運輸機已經與採煤機械、截煤-裝煤機械及採煤康拜因相配合在蘇聯的大多數煤田中使用了。蘇聯的採礦工業擁有二十幾種能力不同的刮板運輸機，這些運輸機供在各種條件下使用，其運輸距離是由30到250公尺。有的刮板運輸機是可拆卸的，有的在工作面中不必拆卸就可以移動；有的運輸機只能在平面中彎曲，有的能同時在平面中及立面中彎曲；有的運輸機是可以變更運輸方向的，有的是不能變更運輸方向的。在極薄的煤層中，使用一股鏈子運煤另一股鏈子向回採工作面運送支架木材的刮板運輸機。在煤炭工業各礦井的主要巷道及共用巷道中，裝設重型的皮帶運輸機（例如，КРШ-180，КРШ-220或КРВ-250），在運輸機的長度是由130到250公尺時，其小時能力為180—250噸/時。

在金屬採礦工業中廣泛採用扒礦機運輸，這種運輸是利用所謂雙繩筒扒礦機及三繩筒扒礦機運輸礦石。蘇聯工廠製造數種氣力的及電力的扒煤機，其傳動電動機的功率是由10至22瓩，而三繩筒扒礦機上的傳動電動機的功率則達45瓩。在烏拉爾銅礦中，在地下工作時採用高效率的電力及氣力遠距離操縱的扒礦機；在露天採礦場上則採用電動機傳動的重型扒礦機（例如С-100及С-150），電動

机的功率为 95—150 瓩，牽引力可達 5—7 噸及扒斗的容積为 2.5—3.5 公尺³。

在偉大的衛國战争年代中，尤其是在第一个战後斯大林五年計劃期間內，苏联的礦山机械製造業在製造高效率的联合机械方面有了很大的成就，这些联合机械在煤礦礦井的回採工作面及準備巷道中得到了廣泛的应用。BПМ-1 型截煤裝煤机(圖 6) 是这些联合机械中的最簡單的一种，其外形与普通的截煤机相似，但它具有將煤裝入工作面刮板运输机的犁板。在 BПМ-1 型截煤机順着运输机架向某一方向运动時，它执行截煤机的工作(如圖 6 中左边的情况)，並在工作面底部截成 1.6 公尺深的截槽。在放炮落煤後，向反方向下放机器，此時截鏈上已裝有犁板(如圖 6 中右边的情况)，机器在煤層底板上运动而將爆落下来的鬆散煤塊裝在运输机上。

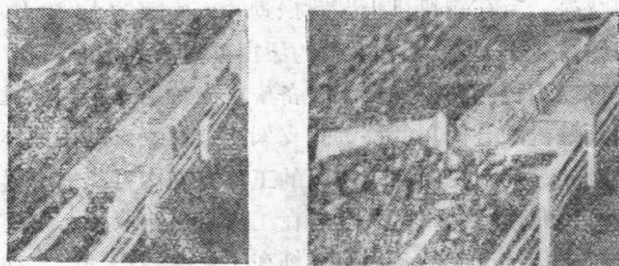


圖 6

在用以採煤和裝煤的礦用联合机中，礦用(採煤)康拜因在苏联的各煤田中獲得了最廣泛的使用。

康拜因截割煤層的工作機構多半是由框形截盤、破碎槓及破碎盤組成，煤層被切成幾個分層，这些分層受自己的重量的作用及由於与快速运动的截鏈之齒及破碎槓相接

觸而被擊成碎塊，然後由康拜因的裝載機構裝在工作面運輸機上。像採煤康拜因這樣同時能完成幾項生產工序的複雜且效率高的機器，一般是裝有幾個電動機的，電動機的總功率達 100 瓩或更多。

為了在煤層中全断面掘進準備巷道，常使用掘進康拜因。在礦用康拜因製造領域中，無論是就構造新穎的康拜因的種類來說，或就康拜因在工業上的使用範圍來說，蘇聯都是居世界第一位的（詳細情形可參考礦用康拜因一節）。

在 100 公尺長的或更長的工作面上，有時採用鉋煤機。鉋煤機為兩面呈翼斗狀的鋼鑄件，翼斗有尖銳的刃；在上部巷道和下部巷道中設置絞車，向絞車繩筒上纏繞鋼絲繩，鉋煤機受此鋼絲繩牽引力的作用，乃沿工作面以 6—8 公尺/分的速度運動並從煤層上切下深為 200—300 公厘煤帶。當在鉋煤機上裝設振動的或衝擊的切削刃（在動力鉋煤機上）時，切割煤帶的深度可提高到 400—600 公厘。蘇聯工程師在世界技術設備中首先創造了與鉋煤機及刮板運輸機配合使用的移動式支架，這種支架是由液體壓力控制的，能在長回採工作面的工作空間內可靠地支撐頂板並可控制頂板的冒落。隨着在工作面上鉋取了一定深度的煤帶之後，支架的各偶數環節在工作面的全長上，彷彿是排斥於此時在工作面中被解脫了的奇數環節似的而移動。然後，偶數環節的豎液壓起重機支撐在頂板底板之間，而解除奇數環節的豎液壓起重機的壓力，後者在液壓的作用下乃靠近偶數環節。將以上所述的一套機器集中在一個礦山聯合機組內，能使操縱工作自動化且能使長回採工作面內的服務人員減少到最低限度（詳細情形可參看移

動支架一節)。

用岩石充填採空區，是利用氣力充填機、水力充填機或機械充填機來進行的。採空區充填方法的選擇，是以充填材料的種類、對於充填的要求及該礦產地所採用的開採方法為轉移的。當用充填法開採厚煤層時，使用投擲式的機器，其工作機構呈帶狀，以每秒 15 公尺的速度運動，此工作機構將充填材料投入採空區內。在氣力充填時，採用能力為 35 公尺³/時的機器，此種機器每投擲 1 公尺³ 岩石所消耗的壓縮空氣為 60—100 公尺³。

在用露天方法開採礦物時，常使用電鏟。電鏟破碎礦物並將礦物裝在某種的運輸設備上。電鏟是落礦裝礦類的機器。在礦物非常硬堅時，則預先進行鑽眼放炮工作，然後用電鏟開採。按工作機構種類的不同，電鏟分為：單斗的，多斗的及斗輪式的或葉輪式的。因移動方法的不同，電鏟分為：履帶式的，邁步式的及在軌道上行走的軸輪式的。蘇聯設計家所設計的電鏟，優於國外的最好的電鏟（詳細情形可參看電鏟一節）。

為了開採蘊藏在水下的礦物（含金或白金等的礦砂），可使用挖泥船。挖泥船為裝在浮船上的多斗電鏟。挖泥船上裝有供沖洗和精選所採得礦物的設備。在泥煤工業企業中有許多專用的礦山機械（參考泥煤開採、泥煤水力開採法各節）。

關於用以鑽勘探鑽眼及生產鑽眼的礦山機械，可參考鑽眼，石油開採各節。

參 考 書 目

阿·英·捷爾皮戈列夫等著：“採礦機械”，1949年莫斯科版。

恩·格·道莫波洛夫斯基等著：“电鏈”，1949年斯維德洛夫斯克-莫斯科版。

恩·沃·密里尼可夫著：“工程師和技師露天工作手冊”，1950年莫斯科-列寧格勒版。

尔·德·舍維亞科夫著：“探礦学”，1951年莫斯科-列寧格勒版。

雅·格·卡曹龍，曹·夫·特洛菲莫夫著：“現代風動鑿岩机。”1950年莫斯科版。

阿·夫·扎霞迪科著：“煤炭工業發展的途徑”載於“煤”雜誌，1951年№1。

阿·歐·斯皮瓦柯夫斯基，勃·阿·罗今特列捷尔著：“从用礦用康拜因到用礦用联動机開採緩斜薄煤層”載於“苏联科学院通報，技術科学部分”，1951年№1。

沃·曹·阿班涅茨等著：“烏拉爾探礦工業的任务及其远景”，載於“礦山雜誌”，1950年№1。

沃·沃·聶金著：“科力沃罗日斯基煤田各礦井的綜合机械化”載於“礦山雜誌”，1950年№7。

恩·阿·西尼琴著：“論泥煤企業之轉向綜合机械化”載於“費力及繁重工作机械化”雜誌，1951年№4。

阿·夫·包新著：“电站工業部泥煤工業的成就及其远景”載於“費力及繁重工作机械化”雜誌，1951年№。

篇名：ГОРНЫЕ ПОРОДЫ

著者：罗僅特烈基洛(В. А. РОЗЕНТРЕТЕР)

譯者：白振譽

譯自“苏联大百科全書”第2版第12卷

礦用康拜因

礦用康拜因是一種用以同時完成各主要工序，即自礦體上分離有益礦物或岩石開始一直到裝於運輸工具上為止的聯合機械。供開採有益礦物使用的康拜因，稱為回採康拜因，而供掘進準備巷道使用的康拜因則稱為掘進康拜因。這兩種康拜因在煤炭工業中都被廣泛地採用着。

在礦用康拜因的製造及大量使用方面，蘇聯是佔居第一位的。有好些設計院，科學研究所及礦山機械製造廠從事於這些機器的設計、製造及改良工作。當蘇聯煤礦機械製造廠大批生產數種構造不同的礦用康拜因的時候，外國在康拜因的製造領域中，還僅是進行着個別康拜因的試驗工作，而他們的康拜因是模倣蘇聯設計家及採礦工程師首創的圖樣製造的。在蘇聯的許多礦井中，完全是用礦用康拜因採煤的，其餘無論是井下的或者是地面上的一切生產過程，也都機械化了。

創造康拜因以進行回採工作的問題，蘇聯最初是在1920年提出來的。由維·米·莫洛托夫擔任主席的聯共（布）中央委員會所屬專門委員會1930年的決議，蘇聯人民委員會和聯共（布）中央委員會以及蘇聯最高國民經濟會議1931年6月7日的“關於頓巴斯煤炭工業的任務”這一有歷史意義的決議，是採煤繁重過程機械化速度發展的轉捩點，並且它在創造新式採煤機械及工作方法方面造成了

生產熱情的高漲。早在第一個斯大林五年計劃期間內，在大多數礦井中由煤體或岩體分割煤和岩石的各工序（用截煤機掏槽，在回採工作面中鑽眼和運煤等工序）已經機械化了。順序進行截煤，放炮落煤及向工作面運輸機裝煤等項工作，會降低回採工作的速度。利用礦用康拜因同時完成這些操作過程，使回採工作和掘進工作的組織大大地簡化了，使工作面工人的數目減少了，減輕了工人的勞動並顯著地提高了工人的勞動生產率。礦用康拜因與運輸機或與自工作面向外運煤的礦車配合起來使用，能使採煤各主要操作過程機械化，其中只是不包括為了在工作面空間內支護頂板及控制岩石壓力而架設支架的工序在內。

因為蘇聯煤層生成的礦山地質條件複雜，所以必須製造幾種回採康拜因。回採康拜因由工作機構（供由煤體將煤分割下來並裝在運輸機上及使康拜因順工作面移動而用的）、電動機及將運動傳給工作機構的傳動裝置組成。礦用康拜因還有噴霧裝置或消滅煤塵的裝置。

回採康拜因分為緩傾斜煤層用康拜因及傾斜煤層與急傾斜煤層用康拜因，後者沒有裝煤裝置，因為在傾斜煤層上及急傾斜煤層上採煤，不需要它。按康拜因工作時工作機構的位置及其在回採工作面中運動的方向，可將康拜因分為側面康拜因及正面康拜因。側面康拜因順着工作面運動同時並採取一條寬度等於康拜因工作機構的工作長度的煤帶。這種康拜因多半是使用在長工作面中。正面康拜因的工作機構順工作面擺着，能同時採取全回採工作面上的煤，其運動方向與工作面相垂直。正面康拜因多半是使用在短回採工作面中。

在蘇聯的各礦井中，廣泛使用側面康拜因。按工作方

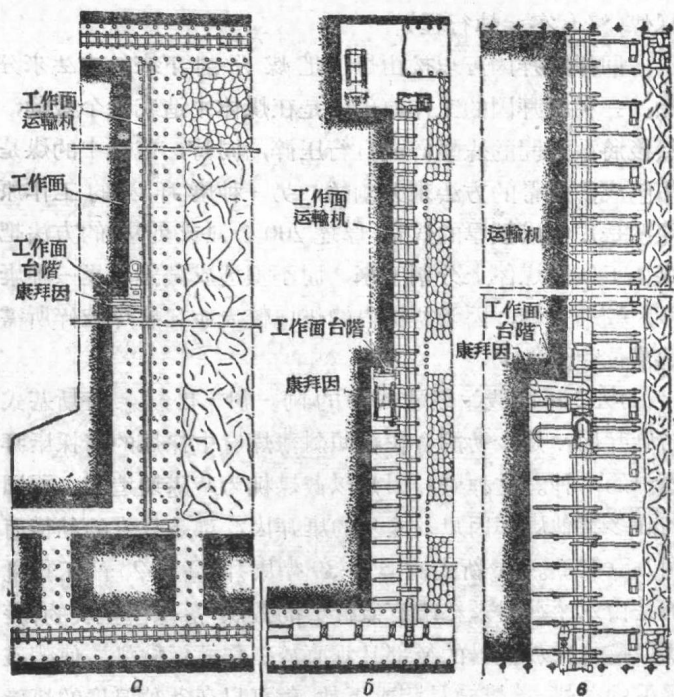


圖 1

式側面康拜因分为：需要在运输机与工作面之間特別留出一條道路以便康拜因在工作行程時通過用(道路寬約1公尺，圖1, a)；在工作面运输机架上運動的康拜因，而运输机是緊靠工作面放着的(圖1, b)；不需在工作面与运输机之間留出通路而佈置在工作面台階內的康拜因(在此情形下，工作面运输机緊靠着工作面擺列，圖1, c)。圖1, c及圖1, b所表明的情形最好，因為不必在工作面旁特別留出一條道路以供康拜因工作時通過之用。當康拜因按圖1, c所表示的情形工作時，可以在來去兩個方向的運動中