

苏联 斯·阿·丘馬克 恩·德·穆哈帕德著

石

礦井採煤区 運輸工作組織

煤炭工業出版社

458
21

礦井採煤區 運輸工作組織

苏联 斯·阿·丘馬克 恩·德·穆哈帕德著
万 之 俊譯

煤炭工業出版社

內 容 提 要

本書講述帶有康拜因採煤場子的採區運輸工作組織的各項問題。

書中着重地分析了下列幾個問題：採煤場子裝車地點附近軌道運輸方式的選擇；最適宜的列車載重量的確定；採區運輸工具的使用；有效地組織採區運輸工作和進一步提高採區生產能力。

本書供煤礦企業工程技術人員閱讀參考。

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ПОДЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА НА ЭКСПЛУАТАЦИОННОМ УЧАСТКЕ

苏联 С.А.ЧУМАК Н.Д.МУХОПАД 著

根据苏联國立煤礦技術書籍出版社(УГЛЕТЕХИЗДАТ)
1952年莫斯科第一版譯

345

礦井採煤區運輸工作組織

万 之 俊譯

*

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証出字第084號

北京市印刷一厂排印 新華書店發行

*

開本 78.7×109.2 公分 $\frac{1}{16}$ * 印張 $4\frac{3}{8}$ * 字數74,000

1956年6月北京第1版第1次印刷

統一書號：15035·220 印數：1—3,600冊 定價：(10)0.70元

卷 头 語

井下运输是全矿井綜合採煤过程技術鎖鏈的基本环节之一。回採工作面的循环作業，在很大程度上取決於运输工作的正常進行。

本書的任务在於說明：在包括康拜因回採工作面的採区中組織运输工作的实际問題和提高採区生產能力的主要方法。

本書研討的內容是：選擇回採工作面裝車地点附近的軌道运输方式；确定最適宜的列車載重量以及使用运输工具与有效地組織採区运输工作等方面的問題。

本書大体上是按照觀察斯大林煤礦管理局各礦的井下运输工作所獲得的材料編成的。

在本書所解釋的問題中，有些还是第一次寫成書面材料的，因此，作者將以感激的心情，接受讀者的一切建議与批評。

原 序

約瑟夫·維薩里昂諾維奇·斯大林在 1946 年 2 月 9 日的演說中，指出了苏联國民經濟新高漲的道路。同時向煤炭工業部門提出了使每年煤產量達到 5 億噸的任務。

完成這一任務，只有在礦井全面機械化與採用新的先進工作組織的基礎上才有可能。依靠新技術來完成這個任務的方法之一在於按照一晝夜一循環的圖表組織礦井採煤工作，這種圖表把全部生產過程連結成為一個統一的工藝綜合。

按循環圖表的工作組織，指出了礦井工作中大量增加煤產量、減少勞動消耗和降低成本的新的可能。

在掌握循環作業過程中，顯示了徹底改組工作與改組井下運輸的必要性。

斯大林煤礦管理局所屬各礦的工作經驗指出，使全部裝運工作全面機械化，消滅回採工作面因裝煤空車供應不及時所造成的停工現象，加速礦車週轉以及準確地執行井下運輸工作圖表，正在促使新的、先進的、進一步提高煤產量的工作方法在回採工作面上推廣。

目 錄

卷头語

原 序

第一章 井下运输的特点	5
第1節 战前时期的井下运输状况	5
第2節 战后时期井下运输技术的改进	5
第3節 軌道	7
第4節 採区軌道运输发展情形	10
第5節 回採工作面裝車地点的主要軌道运输方式	15
第6節 运输巷道的超前距离	34
第7節 傾斜巷道收發車場的主要軌道运输方式	38
第8節 使用康拜因的回採工作面的特征与貨載运输量	50
第9節 康拜因与回採工作面的运搬机械的技术生产能力	53
第10節 裝車地点附近調車工作机械化用的运输设备的技術特征	57
第二章 裝車地点的生产能力	60
第三章 採区运输工作	65
第1節 列車週轉時間	65
第2節 最適宜的列車載重量与列車中礦車数量的确定	69
第3節 电机車的生产能力	75
第4節 採区运输设备的后备	76
第5節 运输巷道的运输能力	86
第四章 採区运输工作組織的基本原則	88
第1節 裝車地点的空車供应組織	88
第2節 列車运行圖表	91

第3節 列車运行的調度指揮·····	94
第4節 採区工作的統一工藝技術过程·····	97
第五章 提高井下運輸能力 ·····	105

第一章 井下运输的特点

第 1 節 战前时期的井下运输状况

在衛國战争前的頓巴斯各礦，机械化运输(按长度計)在主要水平运输巷道中达到 57.9% ;在中間巷道中达到 45.2%。

当时还有 40.1% 的主要水平运输巷道及 41.7 % 的中間巷道用騾馬运输; 1.2% 的主要巷道及 13.4% 的中間巷道用人力运输。在頓巴斯用於井下运输的騾馬約有 5000 头。

用於生产上的礦車型式約有 101 种; 这些礦車在軌距、容量与構造等方面都各不相同。礦車总数中有 70% 以上是容量小於一噸的。頓巴斯煤田各礦每輛礦車的平均容量为 0.8 噸，远比其他各礦为小：庫茲巴斯是 1.35 噸；基澤洛夫是 1.55 噸；齐良宾是 1.3 噸。

沿傾斜和水平巷道运送人員的机械化尚未实现。

鋼軌大部分是 1 單位公尺重 15 公斤的。

为了進行电机車蓄電池組充电及向接觸網路供电，大体上採用了能力不强、不大可靠而又寿命不長的玻璃水銀整流器。

某些緩傾斜煤層礦井，在下山井田的开采中，軌道运输环节有达 5 个之多的，採用階段运输巷道时，这种环节多到 6—7 个。繁多的运输环节与裝車-換車地点的手工操作，必然要牽制大量人力在裝車-換車地点，这样便增加了井內运输的劳动量，破坏了运输工作的均衡。

第 2 節 战后时期井下运输技术的改进

在战后斯大林五年計劃年代中，由於礦山机器制造厂的增加，

創造了以新型的、現代化的並大加改進的礦山運輸設備供應採礦工業的可能條件。

頓巴斯各礦用於生產方面的電機車數量比戰前增加了1.5倍。沿水平巷道運輸的機械化快要完成了。

在戰後時期，老式的 AP-113 型與 ЭТЭ 型電機車，正被新式的、更強力、更完善的電機車所代替。

礦山機器製造廠現在生產的電機車有：重量 14 噸、軌距 750—900 公厘、牽引電動機總容量 90 瓩的 Э-ЭП-4 型架綫式電機車；重量 10 噸、軌距 600—900 公厘的 Ю-10-600 型與 Ю-10-900 型電機車及新式 7 噸的 П-ЭП-2Г 型與 П-ЭП-3Г 型架綫式電機車等數種。最後一種有比較完善可靠的 МТ-1 型凸輪控制器，並規定使用電阻（動力）制動的電氣系統，此種制動能夠大大簡化電機車的操縱並提高運行安全程度。

現時正在生產的 П-АП-1М 型與 П-АП-2М 型新式蓄電池式電機車，具有經過改進並加大了電容量（由老式電機車的 250 安培小時增加為 370 安培小時）的蓄電池組。

頓巴斯各礦正推廣黏着重量為 7.5 噸的新式架綫式電機車和黏着重量為 8.3 噸的蓄電池式電機車。

用單相交流電工作的新式電容器式 КЭ-1 型電機車，在世界技術界中是首次使用。採用這種電機車可以簡化電機車運輸設備並減少服務人員。

在貨載運輸量不大、運輸距離不長的條件下，正採用 2 噸的 2АПБ 型小型蓄電池式電機車。在頓巴斯各緩傾斜煤層礦井中，大部運輸巷道的貨載運輸量不多、長度不大，АК-2 型電機車在此得到廣泛應用。

為向礦用電機車的接觸網路供電，我國工業正生產各種金屬的整流電流為 500 安培的 PMHB-500 型與 1000 安培的 PMHB-

1000型多陽極整流器，代替能力不强、不大可靠而又壽命不長的玻璃水銀整流器。

我們的工厂正生產 BC3II-1 型硒整流器，供蓄電池式機車的蓄電池組充電用。

新式的、更強力的 ЭП-370 型與 ЭЖН-350 型蓄電池組被廣泛地使用着。

由於進行了划一礦車規格的工作，礦車型號比戰前減少了 3/4。容量不到 1 噸的礦車數量，在頓巴斯減少了 10%；在斯大林煤礦管理局減少了 27%。

為了沿傾斜巷道運送人員，馬克耶夫科學研究院(МакНИИ)創造了新式的、更完善、更安全的 МакНИИ-4 型(用於 30° 以下的傾斜巷道)與 МакНИИ-3 型(用於 30—50° 的傾斜巷道)人車。使用這種人車，無需在下山內鋪設梁木，即能使防墜器發生作用。因此保證有可能加快下山運送人員的准备工作。

為了裝車-換車地點的調車工作機械化，新式 МК 型與 МЭЛД 型絞車、各種類型的推車器及其他機器已經製成並正在使用。

礦井井下運輸工作中，新技術的採用將大大減輕工人的勞動並保證高度生產能力的工作。

第 3 節 軌 道

軌道系由上部建築與下部建築所組成，是軌道運輸的主要部分。如果考慮到貨載運輸的緊張程度，那末，對於礦井軌道的要求幾乎要和鐵路一樣的嚴格(上部建築的結構、鋪設方法、監督組織、修理與維護)。

軌道應尽可能成直綫；要有不超過 5% 的標準坡度；要有充分的彈性；要十分堅固。但在頓巴斯許多礦井中，對於軌道業務狀況的監督，却未很好加以組織。由於監督松懈，加以對軌道整

修工作缺乏組織，致使这些礦井的運輸巷道的軌道常被鋪在沒有道渣的路基上；所用鋼軌是各种类型的輕軌；枕木不合标准而又未用防腐剂作浸料处理；魚尾板数量不够；或者使用礦井自制的、質量極差的魚尾板与道岔。

在接头处，相隣兩鋼軌的高低差有时竟达 10—15 公分。發生在这种接头处的強力震动，使得蓄電池組的彈簧迅速損坏。假如用架綫式电机車運輸，則在輪边造成強烈火花。在頓巴斯許多礦井中，使用着掘進運輸巷道得到的矸石作道渣。由於道渣層的上部被水溶解，結果使它變成一層不透水的黏性物。个别場合，也有用鍋爐爐渣作道渣的。这种爐渣在井下巷道的条件下，一經泥水浸泡，同样失掉自己的透水性。

也有这样的情形，即在巷道拐弯处外側軌道和內側軌道高度一样，或者甚至比內側軌道还低些。这种情况使得礦車穩定性降低；运行阻力增加。在这些地点，电机車司机一般要大大減低列車行車速度。

運輸巷道中，不是到处都有照明和排水設備。

由於軌道狀況不好，不得不使行車速度減低；不得不使列車运行組織、採区空車供应以及电机車和全部礦車的使用情况复雜化。所有这些，必然使按循环圖表工作的採区的正常工作遭受破坏。

为了改進电机車運輸工作並提高其運輸能力，必須使軌道与運輸巷道的技術狀況合乎技術标准。

使井下軌道保持良好状态，即能保證电机車运行时达到容許的設計速度並具有最小的列車运行阻力。

運輸巷道的鋪軌工作，应責成由熟練道班工人組成的專門工作隊進行。掘進工人只在离工作面 6—8 公尺的地方進行接臨時道的工作。为从事此种工作，介紹一种特制的、輕便的、用鋼軌

釘在金屬枕木上構成的短節道軌。掘進運輸巷道時，為排水方便，必須一面掘進一面開鑿具有適當斷面的水溝，水溝鑿成後，還須經常清理，使不阻塞。

對於道渣材料，應該特別注意。因為使軌道維持完好狀態以及增加鋼軌、魚尾板與枕木的使用年限，在很大程度上取決於道渣的質量及鋪設是否適時。

按正規方法鋪軌的道渣層，必須具有足夠的彈性，使能緩和運行列車對鋼軌的沖擊；必須十分結實，使能在受到這種沖擊和被錘子敲打時，不致破碎；必須十分堅硬，使能經過一定時期不風化破碎；必須容易透水而不被水泡脹。道渣內不可含有泥質。

道渣與枕木應有良好的結合，以防枕木移動。因此，道渣應用尖角形材料作成。

按照煤礦和油母頁岩礦技術操作規程的規定，礦井軌道應鋪設在堅硬碎石或卵石道渣上面。

a) 顆粒尺寸為 20—40 公厘的碎石或礫岩碎塊；

b) 顆粒尺寸為 3—20 公厘的卵石。

當地石塊，如其堅硬程度不低於砂質頁岩，不因礦水作用破碎，亦可用作一切次要巷道與干燥巷道的主要軌道的道渣。

鋪軌時，枕木埋在道渣中的厚度為 $\frac{2}{3}$ 。枕木下的道渣層厚度應不少於 10 公分。

枕木可以是木料的，也可以是金屬的和鋼筋水泥的。松木、杉木、銀松和落葉松等作成的枕木用得很多。其中以松木枕木最好。但在水平運輸巷道中，常有以圓松木代替一定形式的枕木的情形，其結果引起軌道的迅速損壞。

釘道時，必須注意鋼軌接頭地點，特別在使用架綫式電機車運輸時更為重要，因為這時的軌道即是電流回路。在這種情況下，接頭處應更加牢固並保證有良好的導電性。

在弯道处为了提高运行列車的穩定性並使其能自由地通过弯道，必須按照煤礦和油母頁岩礦技術操作規程的規定把軌道外側加高，並把軌距放寬。

第 4 節 採区軌道运输發展情形

斯大林煤礦管理局各礦現正开採厚度从 0.4 到 1.4—1.6 公尺的緩傾斜煤層。其中 57.4% 的煤層厚度为 0.4 到 0.8 公尺，採用着 YKT-1 型康拜因及其他適於薄煤層的康拜因，而在其余 42.6% 的煤層——厚度从 0.8 到超过 0.8 公尺——中，則採用着“頓巴斯”型康拜因。

煤層的傾角，在相当大的範圍內变动。煤層按傾角度数的分佈示於圖 1。从該圖可見，傾角从 4 到 14° 的煤層分佈最廣(約

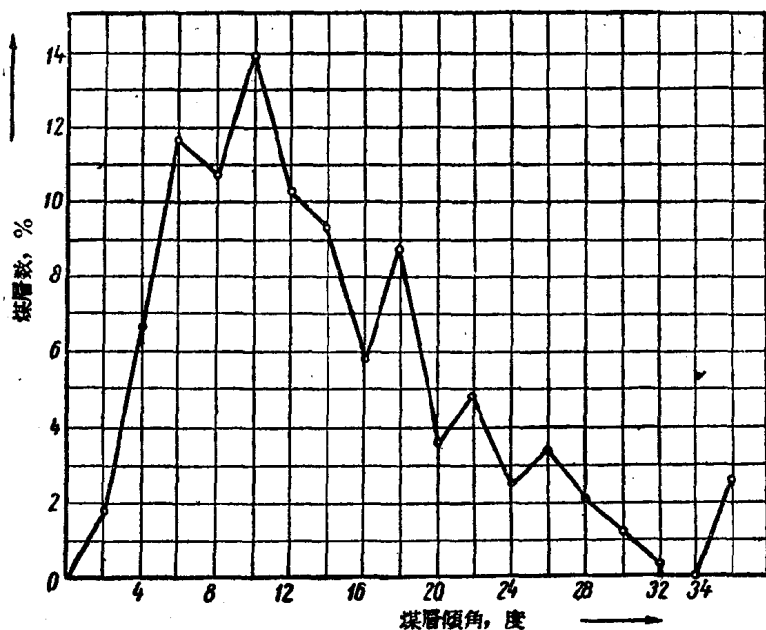


圖 1 煤層按傾角度数分佈圖

佔 56%),其中又以傾角在 10° 以下的煤層居多。

到 1951 年初, 水平巷道中大半採用了比 別的運輸方式完善得多的电机車運輸(93%)。

在用康拜因採煤的回採工作面的運輸巷道中, 運輸工具只有电机車一種, 而其中以蓄電池电机車佔居多數(72%)。

沿傾斜巷道的運輸是用單鉤、雙鉤和無極繩運輸設備進行的。

在斯大林煤礦管理局各礦中, 無極繩是傾斜巷道中的主要運輸設備。那里約有 95% 的中間收發車場 安有轉盤, 只有 5 % 有叉道。

在開採緩傾斜煤層的斯大林煤礦管理局各礦中, 最可作為特征的運輸方式引証如下。

圖 2 所示是具有緩傾斜煤層的、以切柳斯金命名的 1 號礦的運輸方式, 這種方式是最能體現頓巴斯特征的。這個礦開採着兩個煤層——謝密諾夫斯基層與里捷夫斯基層。這兩個煤層是用兩個主要立井和一個石門開拓的。煤層傾角是 12° 。

從引証的方式可見, 謝密諾夫斯基層每一翼的各採區系與盤區(東盤區和西盤區)下山相連接, 而里捷夫斯基層的各採區則與

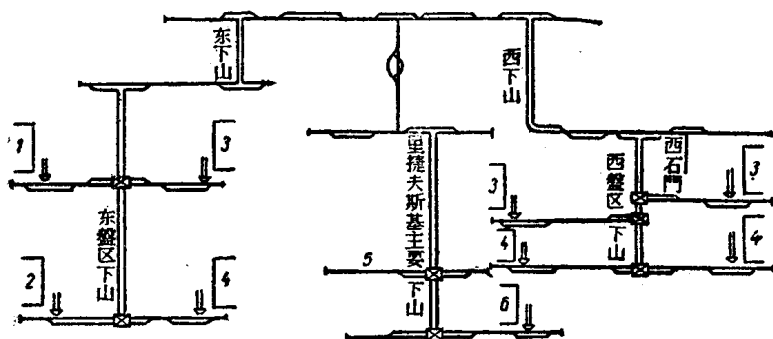


圖 2 以切柳斯金命名的 1 號礦的井下運輸方式

1—東 6 回採工作面; 2—東 7 回採工作面; 3—西 6 回採工作面;
4—西 7 回採工作面; 5—東部中間巷道; 6—西 5 回採工作面。

主要下山相連接。

全礦井共有 5 個傾斜巷道：即東、西和里捷夫斯基三主要下山以及西、東兩盤區下山。

除里捷夫斯基主要下山安設皮帶運輸機外，其餘下山均安設無極繩。盤區下山的下部收發車場和中間收發車場裝有轉盤；主要下山的全部收發車場和盤區下山的上部收發車場設有叉道。

沿水平運輸巷道的運輸工作是用 7 噸的 II-TP-2 型電機車進行的，而在井底車場大巷則用 10 噸的 IO-10-600 型電機車。

貨載由謝密諾夫斯基的各採區用 7 噸的電機車順運輸巷道運到盤區（東盤區或西盤區）下山的下部收發車場或中間收發車場，再用絞車提昇到盤區（東盤區或西盤區）下山的上部收發車場。然後用 7 噸的架綫式電機車把它順運輸巷道運到主要下山（東部或西部）的下部收發車場，在這裡用無極繩提昇到井底車場大巷。在主要下山（東部或西部）上部收發車場的貨載，再用 IO-10-600 型架綫式電機車順主要巷道和石門運到井底車場。

貨載從里捷夫斯基層各採區到里捷夫斯基主要下山收發車場系用架綫式電機車運送。在下山收發車場，貨載從礦車內傾倒於里捷夫斯基主要下山皮帶運輸機上，皮帶運輸機把貨載轉運到箕斗提昇設備的接收槽內。

康拜因回採工作面的裝車地點附近與主要下山收發車場的調車工作是用 MK-3 型與 МЭЛД-4.5 型調車絞車進行的。

圖 3 所示是“諾沃-慕施凱托沃”礦的運輸方式。這個礦是用兩個裝有單鉤運輸設備的斜井開拓的，其餘各傾斜巷道都裝有無極繩。中間收發車場裝有轉盤。下部收發車場——除東 1 下山外——都有叉道。

水平運輸巷道的運輸用 II-AP-1M 型蓄電池式電機車；錯車在裝車地點附近進行。

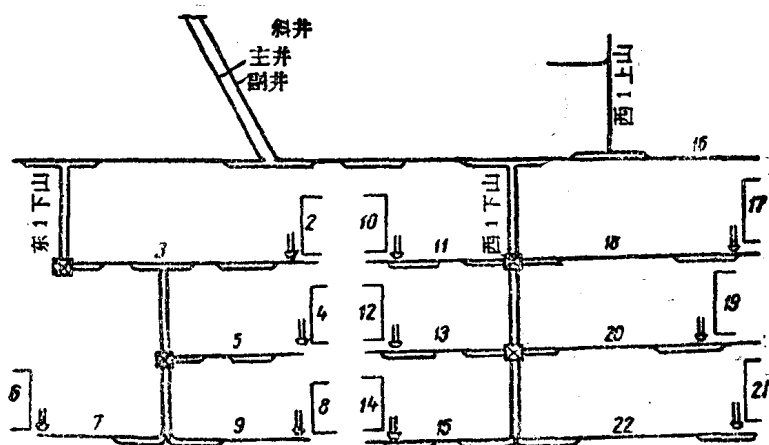


圖3 “諾沃-慕施凱托沃”礦井下運輸方式

1—東4主要大巷；2—西6回採工作面；3—西6運輸巷道；4—西7回採工作面；5—西7運輸巷道；6—東8回採工作面；7—東8運輸巷道；8—西8回採工作面；9—西8運輸巷道；10—東2回採工作面；11—東2運輸巷道；12—東3回採工作面；13—東3運輸巷道；14—東4回採工作面；15—東4運輸巷道；16—西4主要大巷；17—西2回採工作面；18—西2運輸巷道；19—西3回採工作面；20—西3運輸巷道；21—西4回採工作面；22—西4運輸巷道。

我們試以3號採區為例研究一下康拜因回採工作面裝車地點附近的調車工作組織。MK-3型調車絞車安在離回採工作面40公尺的地方。絞車鋼絲繩掛在最後一輛礦車的鈎環上，這樣就使列車靠攏。絞車系用遠距離操縱。操縱按鈕安在回採工作面裝車地點附近。為防止煤掉落在兩車之間，用鐵板把礦車間的空隙蓋住。

這個採區自採用MK-3型調車絞車後，回採工作面因裝車地點誤事引起的停工現象就消滅了。調車絞車的使用，不僅減輕了工人的勞動，而且把裝車地點的人員配備由使用前的3—4人減為2人。

這個採區的傾斜巷道收發車場的調車工作也是用機械進行的。重車系自動溜滑到轉盤，空車則由作單滾筒絞車使用的MK-3

型調車絞車拉走。錯車道長 100 公尺。絞車安在离轉盤 120 公尺处；絞車远距离操縱按鈕 安在离轉盤 4—5 公尺处。絞車鋼絲繩掛在第一輛空車鈎环上。随后来自下山的礦車即掛在其前一輛車上，被絞車拉到錯車道的空車綫上。轉盤工只要用手將空車推到离轉盤 3—4 公尺的地方。

从引用的方式中可以看出，为包括康拜因回採工作面的採区服务的運輸巷道，基本上是与安有無極繩的傾斜巷道連接的。这种巷道的中間收發車場安有轉盤。

具有兩翼公用錯車道的下部收發車場佔29.8%。

用有極繩運輸时，鋪設叉道及兩個錯車道(每翼一个)的中間收發車場是中間收發車場的主要型式(約佔66.7%)。下部收發車場鋪有叉道和公用錯車道的約有22.3%。其他型式的中間收發車場和下部收發車場則为数很少。

頓巴斯各礦的運輸巷道長度是在相当大的範圍內变动的。對於採用康拜因的回採工作面的運輸巷道，按其長度可分成如下的百分比(表 1)。

表 1

康拜因回採工作面的運輸巷道 長度(公尺)	不到 300	305— 600	605— 800	805— 1000	1005— 1400	超过 1400	总计
数量(%)	21.7	21.8	23.9	8.7	21.7	2.2	100%

研究包括按循环圖表工作的康拜因回採工作面的採区軌道運輸狀況指出，某些礦井存在錯車道落后於裝車地点的情况。採用落后的錯車道，妨碍不断为回採工作面供应空車的工作。为保証回採工作面的空車供应及时，除应在其下方設錯車道外，还須使運輸巷道具有適當的超前距离，使裝車地点后面至少能停放一个