



中等專業學校教學用書

露天礦運輸

苏联 斯·維·古里耶夫著

煤炭工業出版社

露天礦運輸

苏联 斯·維·古里耶夫著

煤炭工業部煤礦設計總局翻譯科譯

苏联煤炭工業部教育司審定作为中等採礦專業学校教材

煤炭工業出版社

內 容 提 要

本書綜合地論述了露天煤礦的各種主要運輸方式，如鐵道運輸、無軌運輸（汽車、拖拉機運輸）及運輸機運輸等。此外，在本書中還敘述了露天地面及排土場的管理問題。

本書可作為中等採礦專業學校露天採煤專業的教材，並可供露天煤礦工作人員在實際工作中參考。

КАРЬЕРНЫЙ ТРАНСПОРТ

С. В. ГУРЬЕВ

根據蘇聯國立煤礦技術書籍出版社1952年哈爾科夫第一版譯

書號308

露 天 礦 運 輸

煤炭工業部煤礦設計總局翻譯科譯

*

煤炭工業出版社出版（地址：北京東長安街煤炭工業部）

北京市書刊出版業營業許可證出字第084號

北京市印刷一廠排印 新華書店發行

*

編輯：王華瑩 校對：何 忠 王承祜

850×1092 $\frac{1}{32}$ 開本 * 13冊印張 * 5插頁 * 287千字 * 定價(10)2.10元

一九五六年四月北京第一版第一次印刷(1—2,600冊)

目 錄

序 言	6
第 一 編 露天運輸之概念	7
第 1 節 露天運輸在露天採煤中的作用及意义	7
第 2 節 露天運輸的種類	8
第 3 節 在斯大林五年計劃年代中露天煤礦運輸技術上的 改進	9
第 4 節 露天鐵道運輸	10
第 二 編 鐵道綫路	14
第 一 章 綫路構造	14
第 1 節 綫路之各組成部分	14
第 2 節 路基	14
第 3 節 關於路基病害与變形的一般概念	22
第 4 節 桥隧建築物	24
第 5 節 綫路的上部建築	28
第 二 章 軌道的構造	53
第 1 節 軌距	53
第 2 節 鋼軌水平的相互位置	54
第 3 節 鋼軌的內傾度	55
第 4 節 綫路縱断面單元在垂直平面內的連接	56
第 三 章 綫路的連接	56
第 1 節 道岔	57
第 2 節 死交叉的種類及渡車綫	62
第 3 節 梯形岔道	64
第 四 章 露天鐵道綫路之养護和修理	70
第 1 節 露天綫路之分類及作用	70
第 2 節 固定綫路之养護和修理	70
第 3 節 綫路工作的机械化	80
第 4 節 移動綫路的維護与修理	94

第 五 章	關於鐵路綫勘測的概念	112
第 1 節	露天礦綫路技術勘測和設計的目的与任务	112
第 2 節	限制坡度	113
第 3 節	鐵路平面及縱断面之定綫	115
第 4 節	縱断面	116
第 三 編	鐵路機車車輛	119
第 一 章	車輛	119
第 1 節	車輛構造的一般概念	119
第 2 節	車輛的分類	119
第 3 節	車輛的主要部分	121
第 4 節	制動裝置	132
第 5 節	自卸車輛(自翻車)	135
第 6 節	車輛的修理	139
第 二 章	機車	141
第 1 節	蒸汽機車	141
第 2 節	电气機車	154
第 3 節	內燃機車	162
第 4 節	機車庫設備及機車之修理	166
第 三 章	列車牽引	170
第 1 節	牽引計算	170
第 2 節	機車牽引力	170
第 3 節	列車运行的阻力	177
第 4 節	列車的制動力	182
第 5 節	列車運動方程式	183
第 6 節	列車重量	185
第 7 節	列車速度及运行時間的計算	188
第 8 節	蒸汽機車之水耗量与燃料消耗量	192
第 9 節	列車运行电力消耗的計算	193
第 四 編	露天鐵路運輸管理	195
第 一 章	鐵路通訊, 信号、集中和閉塞	195
第 1 節	通訊和信、集、閉設備的主要用途	195
第 2 節	鐵路通訊	195

第 3 節	信号	201
第 4 節	电气路簽制	203
第 5 節	閉塞	205
第 6 節	道岔联鎖	211
第 二 章	运行圖及通过能力	215
第 1 節	运行圖	215
第 2 節	通过能力	221
第 三 章	車站, 会让站, 綫路所及裝卸站	226
第 1 節	露天鉄路运输之分界點	226
第 2 節	綫路所, 会让站及裝卸綫	227
第 3 節	露天車站	231
第 4 節	車站綫路設備	235
第 5 節	車站机車車輛業務	237
第 6 節	車站的通过能力	238
第 四 章	露天鉄路运输工作組織	241
第 1 節	貨流	241
第 2 節	採掘和运输設備的利用及其生產率	241
第 3 節	行車組織之基本原則	242
第 4 節	車輛載重量及容積	244
第 5 節	煤的运输	247
第 6 節	剝离运输	251
第 7 節	露天鉄路車站工作組織	259
第 8 節	列車运行組織	263
第 9 節	露天工作和列車运行的統計和分析	268
第 10 節	保証露天鉄路运输安全运行的基本措施	270
第 11 節	管理露天鉄路运输工作之組織機構	271
第 五 編	汽車拖拉机运输	273
第 一 章	露天礦汽車拖拉机运输概述	273
第 1 節	汽車和拖拉机的構造	273
第 2 節	露天汽車拖拉机的应用	279
第 3 節	露天汽車运输的机車車輛的基本特徵	281
第 二 章	露天汽車拖拉机运输工作	286

第 1 節	基本牽引計算	286
第 2 節	汽車運輸能力及其需要量之計算	288
第 3 節	露天礦汽車運行組織	291
第 4 節	汽車運輸業務組織	295
第 三 章	露天之汽車道路	298
第 1 節	露天汽車道路的概念	298
第 2 節	露天公路之構造	299
第 3 節	露天道路的養護和修理	304
第 4 節	露天汽車道路鋪築和修理工作之機械化	305
第 六 編	運輸機運輸	308
第 1 節	總論	303
第 2 節	皮帶運輸機的構造	310
第 3 節	皮帶運輸機的計算	330
第 4 節	皮帶運輸機的管理	339
第 5 節	露天礦皮帶運輸機的应用	346
第 6 節	露天礦皮帶運輸機的操縱	350
第 七 編	傾斜提昇設備	359
第 1 節	總論	359
第 2 節	鋼絲繩牽引提昇設備	360
第 3 節	其他種類的提昇設備	366
第 八 編	露天煤礦的地面佈置及排土場	370
第 一 章	露天煤礦的地面佈置	370
第 1 節	露天主要技術建築及廠房之總體佈置	370
第 2 節	總體佈置及運輸在其中的作用	371
第 3 節	露天地面鐵路及無軌道路的佈置	371
第 4 節	露天地面運輸的工作組織	373
第 二 章	貯煤倉庫	375
第 1 節	貯煤倉庫的用途及位置	375
第 2 節	貯煤倉庫的型式	376
第 3 節	煤倉設備的容量	379
第 4 節	貯煤場的技術作業过程	379
第 三 章	露天排土設備	380

第 1 節	總論	380
第 2 節	排土場的基本規格	383
第 3 節	原始路堤的填築	385
第 4 節	排土場工作的機械化	388
第 5 節	排土場穩固性的問題	398
第 6 節	排土場之工作組織	400
第 7 節	排土場工作機械化的各種方法的選擇及效率	403

序 言

露天礦運輸是露天開採全部技術操作中最重要的環節。

由於運輸量很大，而且有各式各樣的工作條件，就決定了要在露天礦中採用由大量的各種不同的運輸工具裝備起來的強力運輸。這些運輸工具就是：蒸汽機車、電機車、自翻車、皮帶運輸機及自卸汽車。

由於露天運輸具有一系列的特點，並由於露天運輸的飛躍發展和運輸方式的多样性，所以有必要出版一本關於露天煤礦運輸的書籍。

“露天礦運輸”這本書是根據“露天採煤”專業的“露天礦運輸”教學大綱編寫的，可作為中等專業學校的教材。

本書主要是根據露天煤礦運輸工作的經驗寫成的。

第一、三、四編，第八編的第一、二章和第二編第四章的第4節是由工學碩士 C. B. 古里耶夫編寫的。第二編是由 П. С. 道爾夫曼工程師編寫的。第五編是由 A. B. 列維特工程師編寫的。第六、七編及第八編的第三章是由 Г. П. 耶古爾諾夫工程師編寫的。

作為礦業技術學校綜合教材的“露天礦運輸”還是初次出版，個別缺點在所難免，若蒙指正，作者不勝感謝。

第一編 露天運輸之概念

第 1 節 露天運輸在露天採煤中的作用及意義

煤炭工業對蘇聯國民經濟的發展起着非常巨大的作用。在蘇維埃政權的年代中，我國煤炭工業變成了強大的先進的國民經濟部門。煤炭工業的這一高漲與發展，是列寧-斯大林黨在爭取國家工業化、建立強有力的社會主義基地的偉大門爭中光輝的一頁。

露天採煤在我國煤炭工業中具有重大的意義。露天採煤的廣泛發展，首先取決於技術經濟的優越性。露天開採工作能保證較低的礦產成本和有着較地下開採高 2—3 倍的高度勞動生產率。

露天採煤的實質就是剝除覆蓋在有益礦物上的岩石（剝離工作），然後開採有益礦物的礦層。

剝離岩石的工作量及其複雜性，在大部分情況下較之煤的直接開採要大得多，如果地下採煤則岩石工作僅是輔助作業，其工作量較之採煤工作大為減小。有益礦物與剝離岩石的轉運就是藉助於露天運輸來實現的。

露天運輸在露天採煤中起着決定性的作用，這是因為露天運輸與全部採煤過程的綜合技術操作有着有机的聯繫。

隨着今後露天採煤的發展，露天運輸的作用與意義亦將隨

之增大。露天礦內鐵路運輸岩石的絕對量將會大大增加。同時其他運輸方式的運輸量亦將日益增長。因此，為了在露天採煤時能切實完成預定的運輸量，露天礦的運輸工作應該以先進的技術裝備起來，而運輸工作組織的本身亦應提到高度的水平。

第 2 節 露天運輸的種類

露天運輸的主要類型為鐵道運輸、無軌運輸及運輸機運輸。

在露天採煤的條件下，鐵道運輸具有極重大的意義，現在鐵道運輸所負擔的運輸量佔運輸量總數的 80—85 %。在蘇聯所有露天煤礦中的剝離岩石均以鐵道運輸運往排土場。除此以外，卡拉崗達與遠東的露天煤礦，把煤從工作面運至地面的運輸工作皆採用鐵道運輸方式。

現在露天煤礦中尚很少採用無軌運輸。但是根據我國汽車拖拉機工業的成就，已經能生產大型的載重汽車和強力的拖拉機，這就可以使我們得出如此結論：無軌運輸將會在露天煤礦中獲得最廣泛的發展。無軌運輸與軌道運輸比較，其最大的優點就是：無軌運輸的綫路定綫工作非常簡單，因為它允許有較陡的坡度及較小的曲綫半徑。無軌運輸的第二個優點是築路比較簡單，在工作面與排土場內可以直接修築於岩石上。無軌運輸對於成層條件複雜、煤的埋藏量為數不多和服務年限較短的露天礦，以及用無運輸法開採礦體時最為適宜。

運輸機運輸在露天礦是用以把煤從工作面運至地面。此種運輸之主要優點是可能將運輸機安設到 18° 以下的坡度，這一坡度大大超過鐵道運輸與無軌運輸所能爬行的坡度。因此在開採急傾斜煤層時採用運輸機運輸尤為有效，能使採煤工作迅速進入深部。

運輸機運輸所要求的條件較為複雜，故應用範圍頗受限

制。

除了以上列举的露天运输之几种主要类型外，尚採用水力运输、排土运输桥及輪式鏟运机等。水力运输在露天煤矿僅用以运输岩石。

排土运输桥在露天煤矿採用較少，其用途是把剥离岩石运往露天的内部排土場。輪式剷运机及其他运输机械，在露天煤矿主要是完成輔助工作。

第 3 節 在斯大林五年計劃年代中露天煤矿 运输技術上的改進

在歷次的斯大林五年計劃年代裏，所有各种运输，包括露天运输在內，均獲得了廣泛的發展。隨着运输量的增長，露天运输已進行了全部的技術改造。

現在大多數露天煤矿的露天运输，都从过去的原始状态轉变为强大的技術先進的工業企業。在所有主要露天煤矿中的鐵道機車車輛及鐵道綫路上部建築都得到了根本的改造。

以強力的蒸汽機車、電機車与載重量大的自翻車代替了能力很小的蒸汽機車和載重量不大的車輛。

輕型的鐵路上部建築代以重型的，鋪設重型鋼軌，每公里的枕木數有了增加。工作面与排土場的移動綫路普遍鋪設道碴。

与此同时，还改变了作業管理方法，这种方法之基本形式是採用选号電話裝備起來的列車調度方法。运输机运输有了顯著的改進：运输机的皮帶較前加寬了及其運轉速度較前加快了，傳動能力也較前增大了等等。實行了运输机裝置的远距离控制。礦山技術發展的同時相应的展發了运输技術，現在礦山中已採用強力的電鏟來代替能力不大的電鏟，以机械穿孔代替了人力穿孔，以排土犁代替了人力排土以及後來又为掘土机所

代替，汽鏟為電鏟所代替等。

露天採煤的繼續發展將會引起運輸量的顯著增長，這就提出了有關繼續改造露天運輸的一系列新的任務。露天鐵道運輸的發展首先有賴於將蒸汽牽引變為電力牽引，有賴於自動閉塞裝置和集中操縱道岔與信號，這些已在烏拉爾規模較大的露天煤礦中實行着。今後必須解決關於增大機車能力與自翻車載重量的問題。應該使電話通訊得到顯著的改造，並於短期內使露天礦調度員、機車與電鏟之間實行用無綫電通訊。必須使鐵道的移設、鋪道碴及維修工作全部機械化。無軌運輸方面的改造有賴於採用有巨大載重量的自卸汽車及強力的拖拉機，以及露天路綫修築之機械化。

為了求得運輸機運輸的改造，必須使運輸機設備轉入一個新的階段——在提高生產能力的條件下實行遠程控制，而要做到提高運輸機的生產能力，則必須加大運轉速度與皮帶寬度，以及急劇增大每台傳動機帶動的運輸機長度。

全世界勞動人民的偉大領袖斯大林同志，於1946年2月9日，在莫斯科市斯大林選區選民大會上所發表的具有歷史意義的演說中，提出了達到年產五億噸煤的任務。在完成這一任務中露天煤礦起着重大的作用，為使露天煤礦能得以順利地工作，則在很大程度上是要由露天運輸來保證的。

第 4 節 露天鐵道運輸

鐵道運輸是蘇聯國民經濟中極重要的一個部門。根據其所擔負工作的性質之不同，可分為由交通部管轄的公用鐵道運輸和工業鐵道運輸。

公用鐵道運輸是為了從一個地區至另外的地區運送旅客與貨物服務的，同時它可供我國全體公民與所有企業享用。

工業鐵道運輸是為了完成它所服務的個別工業企業（工廠

及礦山等)根据工作条件所提出的运输任务。

露天铁道运输属于工业铁道运输。

足以表徵公用铁道运输及露天铁道运输的基本因素是轨距及限界。

工业铁道运输采用以下四种轨距：1524 公厘宽轨及 1000 公厘、900 公厘和 750 公厘窄轨。1524 公厘与 750 公厘为标准轨距。

轨距宽窄的选择取决于一系列的条件：运输量的多寡、运输距离之远近、建筑及经营费用之大小。

轨距的选择还取决于其他一系列的条件：采区的几何尺寸及其形状、探掘设备的种类、煤层成层的性质及其他有关企业技术操作过程之条件。

宽轨铁道的建筑费用较窄轨为大。

这是因为窄轨铁道的建设只需要规模较小的土方工程，它的线路可以有较小的曲线半径，並可以建筑在地形条件较为复杂的地區，线路的上部建筑与桥隧建筑物的费用也较小。

大体上可以认为 建筑窄轨铁道 要节省投资的 25—35%。

但如果运输量很大时，则宽轨铁道单位货载的运营费用，较之同样用窄轨铁路运输时要低得多。因此窄轨铁道多用于生产能力小的露天，其年运输量不超过一百万吨或最多也不超过二百万吨的露天中。窄轨铁道的缺点，就是它的机车车辆不可能开进一般用途的宽轨(标准轨距)铁道。

大多数将要开采的、现在正在建设的以及新设计的露天煤矿都将采用宽轨铁道(1524 公厘)。

足以表徵铁道运输特点第二个要素乃是限界。限界的主要用途在于保证建筑物之不受破坏及机车车辆在轨道上运行的安全。规定的限界分为机车车辆限界与建筑接近限界。重新编组的机车与车辆(未装载货物的与装满货物的)停于铁道的水平直

綫段上時，為限制車輛及其裝載物外形不許突出限定橫斷輪廓者謂之機車車輛限界。

建築接近限界係指與鐵道中心綫垂直的通行機車車輛的橫斷輪廓，建築物的任何構成部分均不得突入此空間內。露天的寬軌機車車輛(電機車、自翻車等)的規定限界為 $\frac{OCT}{BKC} 6435$ 所規定。

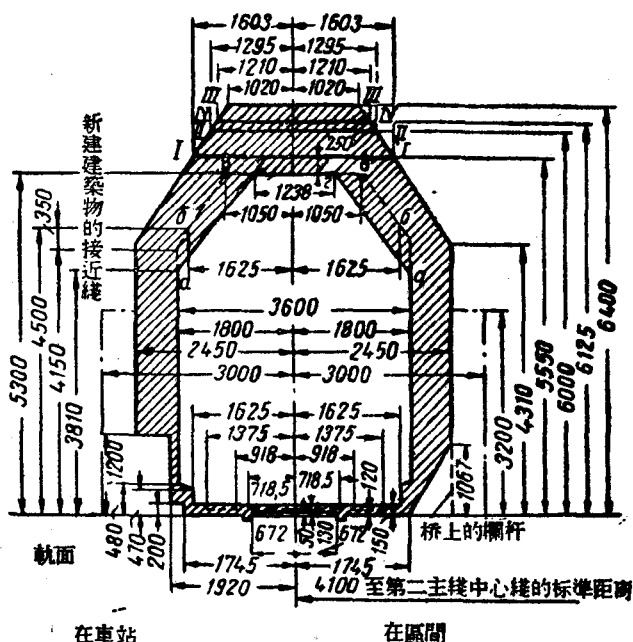


圖 1 1524 公厘軌距之機車車輛限界及建築接近限界圖

露天固定綫路主要的建築接近限界，根據露天煤礦技術操作規程第 418 条 ① 的規定為 $2c \left(\frac{OCT}{BKC} 6435 \right)$ 。

① 苏联露天煤礦技術操作規程(以下簡稱技術操作規程)，苏联煤礦技術書籍出版社，1949年。

移動綫路的建築物与机械之限界亦須充分保証行車的安全及勞動保險。

圖 1 所示者为建築接近限界 2c (供各种標準限界之机車車輛用)及机車車輛限界 1B (供車輛用)。全苏標準 10167—39 規定了軌距 750 公厘鐵道的規定限界標準。對於其他軌距的鐵道 (900 及 1000 公厘)沒有規定限界標準。

第二編 鐵道綫路

第一章 綫路構造

第 1 節 綫路之各組成部分

鐵道綫路為通行機車車輛所必須的結構與建築物的總體。

綫路係由上部建築與下部建築組成。

上部建築(鋼軌及其扣件, 枕木或其他鋼軌支座及道碴)係用以引來機車車輛輪對沿鋼軌行走, 承受車輪之壓力並將其分佈於作為上部建築之支座的下部建築上。

下部建築包括路基和為排水以及為與其他道路(鐵路、公路等)交叉而設的排水設備和橋隧建築物, 以及為代替路基而能使鐵路從地表面上空通過的建築物(高架橋、谷架橋)。

第 2 節 路 基

鐵路路基整個的結構中包括:

(1)路基(路堤、路塹、半路堤、半路塹、馬道及所附有之取土坑、棄土堆);

(2)防護和加固路基的工程建築物與設備(砌石、鋪草皮、導流堤等);