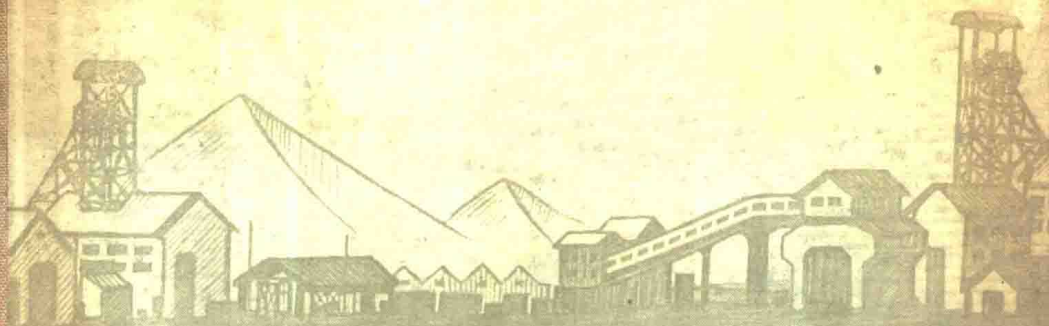




中等專業學校教學用書

露天矿采掘机械

苏联 耳·格·美利庫莫夫等著

煤炭工业出版社

露天矿采掘机械

苏联 耳·格·美利庫莫夫 朴·朴·納扎罗夫 著
耶·伊·奥尔廖夫 恩·阿·菲利莫諾夫

徐 起 韓大中譯

煤炭工业出版社

內 容 提 要

本書闡述了鏟機、單斗與多斗挖掘機、運輸排土機、皮帶排土機、索道式挖掘機、排土犁、鏈運機和推土機的構造和原理。並敘述這些機器的修理、裝配、拆卸和計算生產率。

本書經煤炭工業部教育司批准作為中等煤礦專業學校“煤產地露天開采”專業的教科書，同時也適合我國現場的工程技術人員參考。

Л. Г. Мельников, П. П. Назаров
Е. И. Орлов, Н. А. Филимонов

ГОРНЫЕ МАШИНЫ

Углетехиздат Москва 1955

根據蘇聯國立煤炭技術書籍出版社1955年俄譯

771

露天礦采掘機械

徐 起 韓大中譯

*

煤炭工業出版社出版(社址：北京東黃城根煤炭工業部)

北京市書刊出版業營業許可證出字第034號

煤炭工業出版社印刷廠排印 新華書店發行

*

開本350×1168公厘 $\frac{1}{32}$ 印張15 $\frac{7}{16}$ 插頁25 字數353,000

1959年1月北京第1版 1959年1月北京第1次印刷

統一書號：15035·497 印數：0,001—4,000冊 定價：2.40元

目 录

序 言

第一篇 鑽 机

第 一 章 鑽机概論	12
§ 1. 基本概念	12
§ 2. 迴轉式与冲击式鑽眼法	12
§ 3. 鑽机的分类	14
第 二 章 电 鑽	15
§ 1. 电 鑽	15
§ 2. 电鑽的鑽具	18
§ 3. 电鑽的使用	20
第 三 章 风 鑽	20
§ 1. 风鑽的分类	20
§ 2. 风鑽各部构造	22
§ 3. 冲击鑽眼工具	29
§ 4. 风鑽的基本計算	32
§ 5. 深爆破眼的风动鑽进	36
§ 6. 风鑽概述	36
§ 7. 风鑽的运轉	36
第 四 章 迴轉式鑽机	39
§ 1. 迴轉式鑽机的使用范围	39
§ 2. 迴轉式鑽机的构造	39
§ 3. 迴轉式鑽机的使用	48
§ 4. 迴轉式鑽机的生产能力	50
第 五 章 鋼繩冲击式鑽机	50
§ 1. 鋼繩冲击式鑽机的用途、工作原理与使用条件	50

§ 2. 鋼繩冲击式鑽进的基本原理	52
§ 3. 鋼繩冲击式鑽机的构造	55
§ 4. 鑽 具	66
§ 5. 鋼繩冲击式鑽机在露天矿上的运转	72
§ 6. 鋼繩冲击式鑽机的生产能力以及提高生产能力的方法	74
§ 7. 打捞工作	79
§ 8. 鑽机的修理	82
§ 9. 鋼繩冲击式鑽进的安全技术	86
第 六 章 鑽杆修理机和凿头修理机	88
§ 1. 鑽头与可换鑽头的磨銳	88
§ 2. 全鋼鑽杆与凿头的修理	89
§ 3. 鑽杆修理机	92
§ 4. 凿头修理机	94
§ 5. 鑽杆或凿头修理車間的工作組織	99

第 二 篇 单斗挖掘机

第 一 章 单斗挖掘机概論	101
§ 1. 挖掘机的发展簡史	101
§ 2. 挖掘机的主要定义和分类	102
§ 3. 挖掘机的工作原理、工作規格和使用范围	107
第 二 章 单斗挖掘机工作装置的构造	114
§ 1. 正向鏟工作装置的结构方式	114
§ 2. 正向鏟的推压系統	117
§ 3. 正向鏟工作装置的构造	120
§ 4. 拉鏟工作装置的构造	130
§ 5. 反向鏟、匏土鏟与抓斗鏟工作装置的构造	140
第 三 章 迴轉台及放置于其上的机构	144
§ 1. 迴轉台	144
§ 2. 正向机械鏟的各部机构	145

§ 3.	拉鍊机构	162
§ 4.	万能式单斗挖掘机的各部机构	170
第 四 章	单斗挖掘机的行走装置	175
§ 1.	概 論	175
§ 2.	履带式行走装置	176
§ 3.	迈步式行走装置	187
第 五 章	单斗挖掘机的操縱机构	196
§ 1.	操縱机构的分类以及对它們的要求	196
§ 2.	液压操縱系統	197
§ 3.	压气操縱系統	199
§ 4.	电动操縱系統	200
§ 5.	电动液压操縱系統	200
§ 6.	电动压气操縱系統	204
§ 7.	勺斗底板开放机构	208
§ 8.	操縱器械	209
第 六 章	挖掘机的动力装置	211
§ 1.	概 論	211
§ 2.	具有一台交流电动机传动的挖掘机的电力装置	215
§ 3.	挖掘机用交流多电动机传动装置	217
§ 4.	Э-4/40型挖掘机的电力装置	219
§ 5.	使用发电机-电动机組 (Г-Д 机組) 的挖掘机传动装置	225
§ 6.	СЭ-3 型挖掘机的电力装置	228
§ 7.	使用具有电机增强器的发电机-电动机机組的挖掘机传动装置	232
§ 8.	ЭМ-14/75 型与 ЭГЛ-15 型挖掘机的电力装置	235
第 七 章	单斗挖掘机的技术运轉	241
§ 1.	挖掘机于工作面中的工作	241
§ 2.	挖掘机之维护人員及其职责	243
§ 3.	挖掘机的维护	244

§ 4. 挖掘机的修理	247
§ 5. 挖掘机送厂修理規則及修理后驗收規則	253
§ 6. 挖掘机的安装与拆卸	254
第八章 露天煤矿挖掘机的工作組織	258
§ 1. 单斗挖掘机的生产能力	258
§ 2. 先进生产者的成就和挖掘机的先进工作法	262

第三篇 多斗挖掘机

第一章 概 論	271
§ 1. 鏈式多斗挖掘机的工作原理	271
§ 2. 輪斗式挖掘机的工作原理	274
§ 3. 多斗挖掘机的分类与主要型式	275
第二章 鏈式多斗挖掘机的工作装置	293
§ 1. 斗架与斗鏈的特征概述	293
§ 2. 斗架及其悬挂	295
§ 3. 斗 鏈	296
§ 4. 勺 斗	299
§ 5. 传动机构的零件与部件, 斗鏈的拉紧与斗架的操縱	299
§ 6. 斗鏈的传动机构	301
§ 7. 拉紧装置	305
§ 8. 斗架操縱机构	305
第三章 輪斗式挖掘机的工作装置	306
§ 1. 輪式轉子	306
§ 2. 球型轉子	308
§ 3. 轉子传动装置	310
§ 4. 轉子悬臂的提升机构	311
§ 5. 轉子悬臂的推压机构	312
第四章 运输与装载装置	313
§ 1. 皮帶运输机	313

§ 2. 装载装置与給料器	315
§ 3. 破碎分类装置与漏斗	316
§ 4. 具有运输机的装载装置	318
第 五 章 迴轉装置与行走装置	319
§ 1. 迴轉装置	311
§ 2. 铁道行走装置	321
§ 3. 履带式行走装置	328
§ 4. 履带式与铁道式行走装置的比較, 綜合式行走装置	334
第 六 章 多斗挖掘机的电力装置与电力传动的操縱	336
§ 1. 电能的供給与分配	336
§ 2. 电力传动装置的一般特征	338
§ 3. 工作机构的电力传动装置	339
§ 4. 行走机构的电力传动装置	340
§ 5. 履帶迴轉机构的电力传动装置	344
§ 6. 挖掘机迴轉机构的电力传动装置	344
§ 7. 其他电力設備	345
第 七 章 輔助装置	346
§ 1. 挖掘机的平衡及特殊装置	346
§ 2. 气力和液压系統	347
§ 3. 各部机构的潤滑系統	349
§ 4. 从挖掘机上远距离操縱电机車	350
第 八 章 操縱系統保护、閉鎖与信号装置	350
§ 1. 保护装置	350
§ 2. 传动的閉鎖装置	351
§ 3. 挖掘机各部机构的操縱系統	352
§ 4. 事故性切除电路和操縱台之間的閉鎖	354
§ 5. 号志和通訊	354
第 九 章 多斗挖掘机的安装与运轉	354
§ 1. 多斗挖掘机的安装	354

§ 2. 多斗挖掘机的运转	355
§ 3. 多斗挖掘机生产能力的计算	358
§ 4. 技术-经济指数	359
§ 5. 多斗挖掘机结构的发展远景以及其应用范围	361

第四篇 特殊设备

第一章 运输排土桥	365
§ 1. 工作原理, 排土桥的主要类型	365
§ 2. 构架及支座装置	373
§ 3. 行走机构	378
§ 4. 排土桥的挖掘机构及排土桥与挖掘机的联接	381
§ 5. 皮带运输机	382
§ 6. 电力装置	386
§ 7. 辅助装置	387
§ 8. 保护及闭锁装置, 操纵, 号志及通讯	388
§ 9. 安装和运转	393
§ 10. 运输排土桥的应用范围及其结构的发展前景	399
第二章 皮带排土机	401
§ 1. 概 论	401
§ 2. 苏联露天煤矿用的排土机	403
§ 3. 排土机结构的发展前景及其应用范围	406
第三章 索道式(铁塔式)挖掘机	409
§ 1. 装 置	409
§ 2. 运 转	412

第五篇 排土场工作机械化

第一章 推土犁	416
§ 1. 推土犁的用途与型式	416
§ 2. 推土犁的构造	418

§ 3. 推土犁的運轉	423
§ 4. 推土犁的修理	426

第 六 篇 露天矿的輔助裝置

第 一 章 輪式鏈運機	427
§ 1. 輪式鏈運機概論	427
§ 2. 輪式鏈運機的分類	427
§ 3. 鏈運機的技术特征	428
§ 4. 鋼絲繩操縱的鏈運機	428
§ 5. 鏈運機的拉引操縱系統	434
§ 6. 油壓操縱的鏈運機	435
§ 7. 鏈運機在露天矿中的应用	437
§ 8. 履帶式拖拉機, 牽引機及后推機	439
§ 9. 鏈運機的運輸、裝配及拆卸	442
§ 10. 鏈運機工作时的技术操作規程及保安規程的要点	445
§ 11. 鏈運機的運轉	447
§ 12. 鏈運機的修理和維護	451
§ 13. 鏈運機的生产能力	453
第 二 章 推土機及松土機	458
§ 1. 推土機概論	458
§ 2. 推土機的分類	459
§ 3. 推土機的类型和技术特征	462
§ 4. 鋼索操縱的推土機	463
§ 5. 鋼索系統的推土機的操縱	468
§ 6. 油壓操縱式推土機	470
§ 7. 油壓系統的推土機的操縱	474
§ 8. 推土機的应用範圍	475
§ 9. 推土機的運輸及裝配	477
§ 10. 推土機的修理和維護	480

§ 11. 推土机的运转.....	483
§ 12. 推土机在露天矿工作的保安规程及技术操作规程 的要点.....	483
§ 13. 推土机的生产能力.....	486
§ 14. 松土机.....	490

序 言*

露天采煤方法較之地下采煤方法有很多优点。

露天开采工作的劳动生产率比地下开采工作的生产率高3—5倍，而煤的成本却低2—3倍。建設露天矿也比建設同样生产能力的矿井投資少。

在露天矿內工作的劳动条件好的多。但露天采煤也只有在所有主要工作都已机械化的条件下才是合理的。

沙俄时代的机器制造工业沒有出产过露天采煤所需要的机器，所以露天采煤方法在那时发展得极为緩慢。

于苏联战前几个五年計劃的年代里，苏联建立了强大的机器制造工业，它能充分供应露天采矿所需的各种机械。

随着各种必需的采矿机器的制造生产，也就开始了露天采煤的迅速发展。于卫国战争的年代里，煤矿工业中的这一部門发展得特別迅速。

1945年用露天开采方法所采出的煤比1940年用同样方法采出的煤多2.8倍。近年来，露天采煤方法繼續得到发展，1950年用露天开采方法采出的煤已达1940年用同样方法采出的煤的6倍。

在第五个五年計劃的前四年中，苏联用露天采煤方法所采的煤增加了82%。

于偉大的卫国战争以前，在露天采矿工作中主要是使用勺斗容量为0.5—1.5立方公尺的挖掘机，其中很多是用蒸汽机传

* 編寫第一篇是由技术科学碩士波·波·納扎罗夫，序言、第二及第五篇——技术科学碩士恩·阿·賢里莫諾夫，第三及第四篇——技术科学碩士尔·格·米里庫莫夫，第六篇——工程师叶·伊·奧洛夫。

动的。

现在，它們都已为勺斗容量为3—4立方公尺的挖掘机所代替了。

在剥离工作方面，使用了勺斗容量达20立方公尺的强力迈步式挖掘机（拉鏟）和勺斗容量为15立方公尺的挖掘机（机械鏟）。

所有这些挖掘机均有电力传动装置——比起蒸汽机来，它要經濟得多。

它們的构造比起战前出产的挖掘机更为完善，它們經久耐用、运转简单和生产能力大。

应用强力拉鏟和机械鏟，可以实现无运输系统的剥离工作，这样可使剥离工作費用节省，并提高工人的劳动生产率。

除了单斗挖掘机以外，还有使用多斗挖掘机和运输排土桥。

多斗挖掘机消耗能量較少，生产能力較高，操纵亦比較简单。但是它們不如单斗挖掘机那样通用，不是在任何情况中都能使用的。运输排土桥与多斗挖掘机配合在一起工作，能使剥离工作的成本为最低，并具有很高的生产能力。

鋼繩冲击式鑽机和迴轉式鑽机是用来鑽进爆破工程的炮孔。

迴轉式鑽机获得极为广泛的应用，因为鋼繩冲击式鑽机之生产能力較小，故它将被迴轉式鑽机取而代之。

迴轉式鑽机的鑽具装有硬質合金，因而提高了鑽具寿命和鑽进速度。

鏟运机和推土机是用来在挖掘机后面进行清理矿层、平整铁道路基，以及用于其他机械化工作中。

鏟运机制成具有容量达15立方公尺的勺斗，它用拖拉机或輪式拖拉机牵引。推土机是以C-80型拖拉机为基础而制成的。

運輸工作在露天采矿綜合机械化中起着重要的作用。

除了开采煤炭以外，还必须自剥离阶段将大量废弃岩石运到排土場。通常运输出来的岩石体积要比采出煤炭的体积超过几倍。采出的煤炭一般是自工作面用皮带运输机运送至貯煤仓，再从此处卸于铁道車皮中。

于大部分情况中，岩石阶段上的废岩是用蒸汽機車或电机車牵引的自翻車运送至排土場。

电机車维护与检修都比较簡易，运转費用較省，生产能力亦比同样功率的蒸汽機車大。

随着剥离阶段推进，还必需移动铁道。这个工作可以用吊車进行，吊車把一节一节的鉄軌重新敷設成鉄道綫，或用連續作用的移道机来移动铁道，使用移道机移道时，毋須将要移动的鉄道拆开。

为了减少敷設铁路支綫的費用，在某些露天矿上使用載重量达25吨的巨型自卸式汽車运送岩石。

近来，开始使用載重量为25吨的无軌电車。

无軌电車具有比自卸式汽車更多的优点，因为它是用电力工作的，它的装置簡單，并且修理費用也較节省。

于排土場翻車綫上，綫路附近的岩石多半是用挖掘機运送到排土場上的。有时，这种工作还可用推土犁来进行。

当用自卸式汽車运送岩石时，在排土場上使用推土机将卸出来的岩石移攏成斜坡，同时并整平排土場的地面。

按照这些簡單的叙述，就可以断定，自岩石工作面至排土場，和自采煤工作面至铁道車皮的所有工作都使用着机械，亦即联合机械化已經得到实现。

露天采煤方法是所有各种重要的开采方法中最有效的一种，所以它应获得繼續地发展。

第一篇 鑽 机

第一章 鑽机概論

§1. 基本 概念

淺爆破眼，就是用工人在岩石上鑽圓筒形小眼，其直径在65公厘以下，深度不超过5公尺。

深爆破眼，也是用工人在岩石上鑽圓筒形眼，但其直径較大，深度亦較深。

开采有用矿物时，淺爆破眼与深爆破眼的主要用途——用以在岩体中装放炸藥包（当用爆破法松散岩体时），以及用于地質勘察和采取矿物試样等工作。除了这些用途以外，淺爆破眼与深爆破眼还可用作排水孔道与通风孔道，以及用于自地面至地下巷道間敷設电纜等等。

形成淺爆破眼与深爆破眼的过程称为鑽眼；于此鑽眼过程中的所有工作，包括一切可能的輔助工作在內——鑽眼工作，而在鑽眼时所使用的机械——鑽机。

§2. 迴轉式与冲擊式鑽眼法

鑽眼的主要方法可分为两种：迴轉式的与冲击式的。

迴轉式鑽眼时，鑽具圍繞着它自己的軸綫，亦即与淺爆破眼或深爆破眼相重合的那根軸綫作連續迴轉，同时它还沿着該軸綫向爆破眼的工作面推进。就在此时，鑽杆之刃部即从工作面上連續地破碎或切削掉一薄层岩石。

冲击式（有时称为冲击迴轉式）鑽眼时，在端部装有凿刃的鑽具，对淺爆破眼或深爆破眼的工作面进行冲击，于此工作

面上凿出与凿刃形状相适应的凹沟——槽。当下次再行冲击时，鑽具已先围绕它自己的軸綫轉了某一角度，于是逐次将浅爆破眼或深爆破眼的整个截面破碎。

俄罗斯工程师沃·阿·古栖可夫与恩·斯·烏斯宾斯基于冲击鑽进的理論領域中曾进行了很多工作（1904—1908）；经过深入的理論研究和用大量的經驗材料証实以后，他們曾作出了下列几点結論：

1) 确定物理性質完全在于岩石，冲击鑽眼速度与鑽眼中机械功的消耗量，亦即与单位時間內的冲击次数和动能成正比，而与浅爆破眼或深爆破眼直径的平方成反比；

2) 其他条件相同时，冲击鑽眼的速度会随着鑽杆刀尖角的减小而增加。

所以，于每一种岩石中，鑽进浅爆破眼或深爆破眼单位体积的机械功单位消耗量大致是一常数，并且它还随着鑽杆刀尖角的减小而略为减少。

技术科学博士阿·弗·苏哈諾夫教授曾进一步发展了恩·斯·烏斯宾斯基教授的理論，他証明了：增加鑽具的刃数会使鑽眼速度降低。所以用具有十字形鑽头鑽进爆破眼时，其生产能力要比用具有凿形鑽头的鑽具小些。此种研究同时已为实际經驗資料所証实。

当迴轉式鑽眼时，浅爆破眼或深爆破眼工作上的岩石主要是受剪切作用而破碎的。当冲击式鑽眼时，爆破眼工作上的岩石主要是受压潰作用而破碎的，仅有很少部分（介于两个由鑽杆冲击出来的相邻凹槽之間的突出岩石）才是依靠剪切作用而破碎的。同时，还应注意到大部分岩石的抗压强度均較其抗剪切强度要大12—15倍，甚或有时大20倍。

使用迴轉式鑽眼时，浅爆破眼或深爆破眼工作面的岩石实

际上是連續破坏的，而当用冲击式鑽眼时，由于冲击工具有空动行程，所以岩石的破坏是断續的。

迴轉式鑽眼較冲击式鑽眼的优越性，在理論上是很明显的，可以預料这种方法能得到較高的生产率。但在目前迴轉式鑽眼还只能适用于硬度較低的岩石。在中等硬度以上与坚硬岩石中，直到現在为止，还使用能够在鑽具刃部单位长度上产生极大瞬間力的冲击式鑽眼为主。

§3. 鑽机的分类

鑽机的分类是按各种特征来进行的，其中最主要者为在岩石上鑽眼时岩石破碎的原理——分为迴轉式的或冲击式的。

另一重要的分类特征是机械需要的能的种类（电力、压缩空气、內燃机等等）。

在露天矿內用来鑽进浅爆破眼或深爆破眼的鑽机可以分为：

- 1) 用于鑽进浅爆破眼与深度不大的小直径爆破眼的鑽机：
 - a) 电鑽——适于在中等硬度或中等硬度以下的岩石上鑽眼；
 - б) 冲击式风鑽——适于在硬岩上鑽眼。
- 2) 用于鑽进大直径深爆破眼的鑽机：
 - a) 迴轉式鑽机——适于在中等硬度或中等硬度以下的岩石上鑽眼；
 - б) 鋼繩冲击式鑽机——适于在坚硬岩石上鑽眼。