

露天矿电力工程

上 册

重工業部翻譯室 譯

冶金工業出版社

露天矿电力工程

上 册

C.A.阿拉托尔切夫 著

原重工业部翻译室 译

耿来正 校

冶金工业出版社

131353

本書根据苏联黑色与有色科技書籍出版社 (Металлургияиздат) 1950年出版的С.А.阿拉托尔即夫所著的[露天矿电力工程] (Руководящая электроэнергетика открытых горных разработок) 一書譯出。

本書中研究了矿用电气設備在露天矿的使用条件和露天矿的配电，概述了电力拖动，介紹了各种矿山机器的特性，以及闡明了許多有关矿山配电系統和地方性裝置的新設計原理和方法的特殊問題。

本書適用於研究机构和設計机构的工作人員，矿山工程技術人員，以及矿业高等学校机电專業的学生。

露天矿电力工程 (上册)

原重工業部翻譯室 譯

編輯：刘錫田 設計：赵荅、周广 責任校对：王蘭勳

1957年10月第一版 1957年10月北京第一次印刷 760册

850×1168·1/32·171,000字·印張7 $\frac{4}{32}$ ·定价(10) 1.20元

冶金工業出版社印刷厂印 新华書店發行 書号 0732

冶金工業出版社出版 (地址：北京市灯市口甲45号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第093号

目 录 (上册)

前言.....	5
緒論.....	6
第一篇 电气化矿山机械和设备的特性	16
第一章 單斗式电动挖掘机 (單斗式电鏟)	16
§ 1 电力驱动装置的一般设备和供电方法.....	16
§ 2 用变阻器控制的單斗式挖掘机三相电力驱动装置.....	30
§ 3 帶有一台发电机和用变阻器控制的單斗式挖掘机直流 电力驱动装置.....	36
§ 4 『三相驱动电动机——三繞組发电机组』特种系统的單斗 式挖掘机电力驱动装置.....	37
§ 5 帶有电机調整器的單斗式挖掘机直流电力驱动装置.....	50
§ 6 帶有电力扩大机的單斗式挖掘机直流电力驱动装置.....	54
§ 7 作为地方矿山性配电系统中的用电设备的單斗式挖掘机 的动力特性.....	63
第二章 多斗式电动挖掘机 (多斗式电鏟)	83
§ 1 电力驱动装置的一般设备和供电方法.....	83
§ 2 多斗式挖掘机各機構的三相电力驱动装置.....	88
§ 3 多斗式挖掘机各機構的直流电力驱动装置.....	92
§ 4 作为地方性矿山配电系统中的用电设备的多斗式挖掘机的 动力特性.....	93
第三章 电动索道起重机和塔式挖掘机	98
§ 1 电力驱动装置, 动力特性及索道起重机的供电方法.....	98
§ 2 塔式挖掘机的电力驱动装置, 动力特性和供电方法.....	107
第四章 电动桥式排土运输机 (运输排土桥)	110
§ 1 桥式排土运输机的电力驱动装置, 动力特性和供电方法.....	110
§ 2 电动运输车.....	119
第五章 电气無軌运输 (运输帶、运输机和拖动鏈)	120
§ 1 概述.....	120
§ 2 运输机的电力驱动装置.....	120
§ 3 运输机电力驱动装置的控制器械.....	122
§ 4 連續运输电力驱动装置的联鎖和集中控制.....	123

第六章 鋼絲繩沖式電動攪機	134
§ 1 鋼絲繩沖式攪機的電力驅動裝置和供電方法	134
§ 2 鋼絲繩沖式攪機作為電能用戶時的動力特性	137
第七章 電動斜坡卷揚機	139
第八章 電動排水和壓風裝置	141
§ 1 電動排水裝置	141
§ 2 電動壓風裝置	142
第九章 排土場的電力裝置	145
§ 1 排土犁	145
§ 2 排土挖掘機	145
§ 3 移道機	146
§ 4 其他電力裝置	147
第九章 露天礦的電氣照明裝置	148
§ 1 應設有照明的場所	148
§ 2 所需的照度	149
§ 3 照明燈具的型式	153
§ 4 露天礦區域內照明燈具的配置	153
§ 5 探照燈照明的計算方法	161
§ 6 照明裝置的供電	165
§ 7 電氣照明的計算舉例	166
第二篇 露天礦成組用電設備電力負荷計算的特點	
第一章 計算電力負荷所需的基本先決條件	171
第二章 單斗式挖掘機組的電力負荷的計算方法	190
第三篇 露天礦用電設備的變壓器容量的計算特點	
第一章 在用電設備具有尖峯負荷特點時，固定式與半固定式 露天礦變電所動力變壓器所需容量的計算	194
第二章 露天礦移動式變電所動力變壓器所需容量的計算	201
第四篇 露天礦供電、電費和功率因數問題	
第一章 外部供電概述	206
第二章 功率因數和電費	209
§ 1 功率因數	214
§ 2 電費	218
第三章 單位耗電定額	225

前 言

矿山电工的領域与采矿工作的进行方式和全盤机械化紧密地相隣接。采矿工艺、自然条件和天候条件使得露天矿开采具有許多特点。这些特点，以及采矿工艺的規律是非常重要的，以至於他們在許多場合下决定了地方性矿山配电的主要設計原則和操作原則。

为了在矿山电气化方面达到必要的进步，必須把采矿事業中的一些特殊問題和工業动力技术的一般情况結合起来並合併加以解决。

屬於所有工業企業的一般性电气設備問題和供电問題，在本書中未予討論，或仅涉及到不多的一些、以便於在解决露天矿电气化的問題时作一般的判断。

作者

1949年於列宁格勒

95-

緒 論

从远古时代即用露天开采方法采掘有用矿物矿床。但是这种采矿方法仅在最近 50 年来才获得普遍推广。

在苏联，露天采矿事业已获得了空前未有的发展。苏联的工业化保证了由苏联各工厂供给矿山所必需的采矿设备。

目前，露天采矿是采矿事业中最机械化的一个部门。露天采矿是一种最经济和最高生产率的采矿方法，是一种有着很大潜力的特定技术形式，在各斯大林五年计划的年代中被广泛地用来发展采矿工业。虽然目前矿物总产量中已有 40—50% 是用露天采矿方法采掘的，但是，这种采矿方法还有着更大的发展。高度的生产率（较地下开采的生产率高出三倍及三倍以上）、矿物的成本较低、采掘过程能够全部机械化及采掘工作相当安全——所有这一切将促使在矿山工业中广泛采用露天采矿法。

用来开采和运输毛矿的机器和设备是多种多样的——由小型机械到装有数千千瓦电力装置的复杂机器。

用于使露天采矿机械化的现代矿山机械和设备有：单斗式及多斗式挖掘机、索道起重机、塔式及迴转式挖掘机、排土运输桥、运输机、斜坡卷扬设备、钢丝绳冲击式钻机及迴转式钻机、绞车等。

在十六世纪出现的第一批挖掘机上曾使用人力驱动装置，用以挖取人力无法挖取的水下土壤。装有机驱动装置的挖掘机发明得相当迟：单斗式挖掘机是在 1834—1837 年发明的，多斗式挖掘机是在 1859—1861 年发明的。

约在 100 年以前，在戈罗布拉戈达特矿山采用了第一台装有蒸气驱动装置的掘土机；这台掘土机是在下塔吉尔制造的，它是现代挖掘机——露天矿的主要设备的雏形。个别蒸汽挖掘机在 1900 年即在普梯洛夫工厂开始制造，但是，我国的挖掘机制造工业仅在各斯大林五年计划的年代中才建立起来（乌拉尔机器制造

厂及其他工厂)。

在挖掘机上裝設電力驅動裝置及履帶對露天采礦工程有着重大的意義。在 1910 年出現了第一批履帶式挖掘機，並且直流及三相交流的單電動機及多電動機的電動挖掘機（電鏟）也第一次應用到工程中去。柴油挖掘機是在 1912 年出現的；而柴油—電動挖掘機則晚些時候才開始製造。

電力驅動裝置在挖掘機上獲得廣泛的應用，是在 1920 年將帶有三繞組直流發電機的多電動機系統應用於單斗式挖掘機之後。最初，三繞組發電機是用以對電焊機供電的。後來「三相驅動電動機——直流三繞組發電機組」被用於單斗式挖掘機的驅動裝置。三繞組發電機制代替了普通的他激直流電動發電機組，這是因為：在他激直流電動發電機組中，如果在挖掘過程中負荷過分地增大，則當電動機在高速和中速運轉時將會引起過大的短路電流，這對於電力驅動裝置及機械方面都是有害的。由於挖掘機各機構（提升機構、推壓機構）繁重工作的特殊條件是露天采掘的自然現象，所以電動機採用過電流保護裝置亦不能解決這一問題，因為挖掘機的電力驅動裝置不可避免地要承受大的尖峯負荷而不被切斷。

在挖掘機上開始裝有三個激磁繞組的差復激發電機以代替過電流保護裝置。差復激發電機應製成這樣的：在某一極限允許過負荷範圍內電壓（因而也就是挖掘機電動機的速度）的變化應盡量的小，超過此限度後電壓便急劇地降低至零。這種從單斗式挖掘機的生產率方面來看最為適當、從可靠性和安全性方面來看也是完全合理的機械特性稱為挖掘機式機械特性。

1939—1940 年，由於進一步研究的結果，建成了用反饋作用連續控制電力驅動裝置的新式電機連續控制系統。蘇聯學者——科學院士 B. П. 尼基金及 B. C. 庫列巴金，B. K. 波波夫教授，H. П. 庫尼茨基講師等——對於連續控制和調整電力驅動裝置的系統作了深刻的理論和實驗上的研究。

控制單斗式挖掘機最合理的電磁系統為帶有電機調整器和電

磁电力扩大机的两种系统^①。这两种系统都可用于直流驱动系统中，以便对挖掘机的电动机进行连续的控制和调速。带有电力扩大机的单斗式挖掘机的控制线路图为 B. C. 杜林及其他苏联专家所设计。这种发电机在苏联的各工厂中出产。

对挖掘机驱动装置进行连续（自动）的调速和控制，就能够最大限度地利用工作电动机，大大地降低尖峰负荷及减少耗电量，并能使电力驱动装置根据负荷、速度等而进行适当的加速或减速，这样便缩短了机器的工作循环，并提高了整个挖掘机的生产率^②。

为了降低挖掘机用电机的设备容量，1938—1940 年开始在大型单斗式挖掘机上配备以平衡锤的特殊系统。这样，提升铲斗和斗柄所需的「無益」功率便大大地减少。在带三绕组发电机的直流系统中，平衡锤能使提升电动机的功率减少 30—35%，驱动电动机的功率减少 5—10%。

在不久以前（1938 年），H. E. 查哈罗夫提出了在挖掘机上用静止的变流器（引燃管）代替旋转的三绕组直流发电机。

C. A. 阿拉托尔切夫、Г. B. 弗拉索夫、T. T. 耶尔莫拉耶娃及 A. B. 雷斯耶夫在列宁格勒矿业学院矿山电工实验室中进行了实验研究，而 M. И. 德拉尼科夫及 Л. И. 波尔塔夫在列宁格勒工学院内也进行了实验研究，其结果均证明挖掘机的电动机由静止的变流器供电在原则上是可能实现的。1945 年，Г. B. 弗拉索夫在苏联的某一矿山中初次采用了静止的变流器（水银整流器）对挖掘机的电动机供电。

1944 年，Ф. H. 什克利亚尔斯基教授所提出的在某些矿山机械上采用水压电力驱动装置的建議，为这一新的可控制的传动系统的被应用到挖掘机（电铲）上去奠定了理论基础。在这方面，A. E. 马克西莫夫及 B. C. 杜林正进行着巨大的科学研究工作。

1947 年，烏拉尔机器制造厂出产了新式的、铲斗容积为 3 立

① 例如，参阅 E. И. 薩比宁著「扩大机及其应用」[电]杂志 1940 年第 11 期。

② 如果挖掘机的工作循环减少 1 秒钟，则每班的生产率约可增加 5%。

方公尺的 C3-3 型單斗式挖掘機。這種挖掘機的指標較外國公司出品的最新型式的挖掘機還好。

蘇聯挖掘機製造方面的經驗集中表現在 C3-3^① 型挖掘機上，其特點是：

1) 運轉力量大，速度高，比外國公司最好的出品還高 15—20%；

2) 轉動機械帶有立式電動機，其最大功率，在世界挖掘機製造業中，首先達到了提升功率的 50%（通常為 30%），從而使得生產率提高 20%（與從前出產的挖掘機相比）；

3) 轉動機構上用一台發電機（哈爾科夫電機工廠出品）對兩台轉動用電動機供電，這種裝置是首先在蘇聯被採用的；

4) 走行機構有獨立的驅動裝置，其電動機則裝在挖掘機的下部機架上，這種裝置在世界挖掘機製造業中第一次由烏拉爾機器製造廠用於露天礦用的挖掘機上；

5) 帶有電壓為 6 千伏的環形集電器，因而可使礦山配電線路設計得更為合理。

挖掘機用電動機設備容量的數據列於表 1，表 2 及表 3 中。

表 1

蘇聯出產的單斗式挖掘機用電動機的設備容量數據

電動機的名稱	額 定 容 量					
	3-1003 型（鏟斗容 積為 1 立方公 尺）	鏟斗容積 為 1.5 立 方公尺的 挖掘機	鏟斗容積 為 2 立 方公尺的 挖掘機	V3TM C3-3 型 （鏟斗容 積為 3 立 方公尺）	鏟斗容積 為 15 立 方公尺的 挖掘機	鏟斗容積 為 10 立 方 公 尺）
三相單電動機驅動裝置， 千瓦.....	80	120	—	—	—	—
三相 3 千伏或 6 千伏驅 動電動機.....	—	—	160—200 千瓦	250 千瓦	1000 千伏安	1000 千伏安

在蘇聯也採用多斗式挖掘機，這種挖掘機亦由蘇聯各工廠出產。由於多斗式挖掘機的工作地點有電源，以及機器的尺寸大、

① 主要設計人是斯大林獎金獲得者 B. И. 薩托夫斯基。

表 2

露天矿中所採用的單斗式挖掘機用電動機的设备容量数据

电动机名称	容 量, 千瓦													
	50-B 型(鏈斗) 斗容積 为1.5公 立方公 (尺)	54-B 型(鏈斗) 斗容積 为1.91 立方公 (尺)	4120型 (鏈斗) 斗容積 为2.23 立方公 (尺)	120-B 型(鏈斗) 斗容積 为3.06 立方公 (尺)	120-B 型(鏈斗) 斗容積 为3.0 立方公 (尺)	120-R 4161型 (鏈斗) 斗容積 为3.44 立方公 (尺)	120-B 型(鏈斗) 斗容積 为3.63 立方公 (尺)	120-B 型(鏈斗) 斗容積 为3.8 立方公 (尺)	170-B 型(鏈斗) 斗容積 为4.97 立方公 (尺)	SU型 (鏈斗) 斗容積 为5.6 立方公 (尺)	E-1基 (鏈斗) 斗容積 为1.0— 1.25 立方公 (尺)	E-1.5 (鏈斗) 斗容積 为1.52— 1.75 立方公 (尺)	E-2片 (鏈斗) 斗容積 为2.0— 2.5 立方公 (尺)	151-M 型(鏈斗) 斗容積 为3.8 立方公 (尺)
3 千伏的三相驱动电动机.....	74	92	129	184	111	203	203	203	276	380	—	—	—	203
三相电动机的总容量.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	105	156	190	—

裝有很多主要机械及輔助机械，所以多电动机驱动裝置就成为現有一切系統中的最合理的驱动裝置。

將來，在多斗式挖掘機（例如移动機構）上局部采用液压电力驱动裝置也是可能的。

各种不同構造的排土运输桥用于露天的褐煤矿，鉄矿及其他露天矿上。排土运输桥的电力驱动裝置主要是采用三相交流的。直流电流則用于移动機構的电力驱动裝置。带有三相电力驱动裝置的自行移动的鋼絲繩冲击式鑽机及自行移动的旋轉式鑽机已获得了广泛的应用。对于鑽机來說，最好采用卷綫型三相感应电动机（还可能采用类似石油工業中所采用的那种液压电力驱动裝置）。亦可采用迴轉式电动挖掘機及堆土机。

在耐火粘土露天矿上广泛地采用着苏联苏赫諾 (Сухо) 工程師所設計的挖掘機。

刮斗絞車、調度絞車和其他絞車、以及运输机的驱动裝置均完全采用三相交流电。

为了排除露天矿自然湧水及实现水力机械化，采用固定式的、携帶式的及移动式的水泵。

C3-3 型單斗式挖烟机 (鏟斗容積为 3 立方公尺) 的电气設備

电 气 設 备 的 名 称	型 式	設 备 容 量 千 瓦	电 压, 伏		电 流, 安		備 注
			空 載	額 定 負 荷	空 載 負 荷	額 定 負 荷	
鼠籠型三相异步电动机.....	БAМT-138/4	250	—	6000/3000	—	20/60	效率=0.905 cosφ _r =0.88
提升發電机.....	ПЗ-2000	192547	520	450—420	26—15	0 425	直流
轉动發電机.....	ПЗ-1000	80450	420	380—340	45—20	0 209	同上
推压發電机.....	ПЗ-400	40450	420	390—360	80—20	0 103	"
励磁机.....	ПМ-512	12	115	115	—	0 104.5	"
提升电动机.....	КПДЗ-1250/418	175	—	460	—	— 440	ПЗ=75%
1号轉动电动机.....	КПБ-5m	50	—	308	—	— 180	ПЗ=25%
2号轉动电动机.....	КПБ-5m	50	—	306	—	— 180	ПЗ=25%
推压电动机.....	КПДЗ-300/550	54	—	396	—	— 150	ПЗ=100%
光行电动机.....	КПДЗ-300/550 C	54	—	395	—	— 150	ПЗ=45% _{max}
鏈斗电动机.....	КПДМ-2V	4.1	—	110	—	—	ПЗ=25%
減速器电动机.....	АД	0.8	—	220	—	—	鼠籠型
油泵电动机.....	АДФД-21/8	0.5	—	220	—	—	同上
轉动机架上的 1号油泵电动机.....	АД-22/4	1.5	—	220	—	—	"
轉动机架上的 2号油泵电动机.....	АД-22/4	1.5	—	220	—	—	"
下部机架上的 1号扇風机电动机.....	АД-41/2	5.1	—	220	—	—	"
提升电动机的 2号扇風机电动机.....	АД-21/2	1.6	—	220	—	—	"
推压电动机.....	ТЭМ-20/6	20千 伏安	—	6000—3000	—	—	"
自用电压器.....	BM-16	—	—	230—131	—	—	"
油开关.....	—	—	—	—	—	—	"

水泵的电力驱动装置，采用6千伏以下的三相感应电动机及三相同步电动机。

風鎗及風鑽所用之壓縮空氣由移动式或固定式压風机来供給。大型往复式压風机和透平式压風机的驱动装置，采用自动化異步起动的同步电动机。同步电动机还用于單斗式和多斗式挖掘机的直流发电机组的驱动。

在排土場上，电力驱动装置主要是用于运输車和排土用挖掘机，部分地用于大型移道机及排土犁。

在露天矿的电力牵引方面，采用0.55、0.75及1.5千伏的直流电。苏联首先采用了1.5千伏的电压对电机車供电。

露天矿大规模的电气化是在1917年以后开始的。根据偉大的列宁俄罗斯电气化计划（ГОЭЛРО）設計了許多大型区域发电厂，其中大部分是用以对主要矿山工业區供电的。在苏联的国土上佈滿了稠密的輸电綫路網，矿山企业的用电设备经过变电所由这些輸电綫路供电。

苏联的现代电气化是建立在对工业企业集中供电的基础上的。因此，只有在極少数情况下矿山工业企业才由当地发电厂供电。在絕大多数情况下，矿山用电设备都是由电力系统供电的。通常引向矿区的有單回路或双回路的6, 10, 35及110千伏三相輸电綫路。对于地方性的露天矿高压配电綫路来说，采用6千伏电压是合理的。

对工业供电的最新原则是：敷設深入到負荷中心的高压进綫，將供电变电所分散为許多單元，采用树幹式系統和「变压器——幹綫」成組系統等。这些原则是首先为苏联的工程师們所研究出来的並於1934年应用到工业供电的实践中去。

大型露天矿的设备容量达25000—35000千伏安。在露天矿上采用鏟斗容积为10—15立方公尺及以上的剝离挖掘机时，矿山变电所的数量和设备容量將大大地增加。

苏联在世界上第一次將供电不間断的必需程度規定在「工业企業供电規程」中，即將电能用戶分为三类（根据每类用戶对供

电不间断的适当要求划分)。露天矿的用电设备通常屬於第二类用戶：供电中断时在大多数情况下仅暂时减少露天矿的有用矿物产量。矿山工業区域的各个用戶(倉庫、办公室、修理厂等)可以划为第三类。

在工業供电系統及电气設備方面的投資(在电源方面的投資不計算在內)通常不超过企業總投資的5—10%。在地方性配电系統及变电所方面的投資很少有超过2—4%的。由此可知，工業供电及地方性配电系統的可靠性，只要增加極少的基建投資即可达到。此时，自然不允許过多地投資而造成不适当的开支及使資金冻结。备用的电气裝置根据用电設備的类别来确定。

在露天矿中使用电能也有許多困难，因为矿山机械必須在矿区內不断地(多斗式挖掘机)或者定期地(單斗式挖掘机)移动。此时，电动机械需要由露天矿高压配电綫路連續供电，而在上述条件下，敷設这样的供电綫路也仍是有着很大困难的。

在露天采矿电气化方面的工作，苏联曾完全重新加以發展；随着露天矿在建設上的經驗的积累，面逐漸充实了这門知識。

對於上述問題的研究，国立采矿工業設計院的工程師們有着特殊的功績。

在發展露天采矿的配电工程方面，列宁格勒矿业学院[矿山电工学]教研組的科学工作者們發揮了很大的集体作用。他們与煤炭工業和矿山工業的工程師們亲密地合作，積極参与了創造和發展旨在使苏联露天矿电气化的先进技术。

苏联进行的理論工作和工業实验研究，以及現有露天矿上实际采矿的經驗，使得地方性矿山配电上的基本規律得以确立。首先拟定了地方性矿山配电系統的分类及其計算方法。苏联的科学工作者和工程師們創造了适用于露天采矿特殊条件的新的矿山配电裝置的結構。从挖掘机工作面进行露天矿高压供电設備的远距离控制，也是在苏联首先實現的。

沒有任何一个国家像苏联这样关心和注意防止电气伤亡事故的發生。使用露天矿电气設備和綫路时的安全技术，在苏联已提

到了前所未有的高度。

随着露天矿电气化的不断发展，需要在我們的高等学校內設立露天矿电气化的特殊專業。这一專業是 1934 年首先在列宁格勒矿业学院內为矿山电机系学生設立的。〔露天矿电气设备和供电〕課程在 1935 年被批准为苏联所有各高等矿业学校〔矿山电工学〕教業組必授的一个科目。

矿山电工的范围与采矿工作进行的方法及采矿的工艺和机械化有着密切的关联。露天采矿規律研究得愈深刻，电力工程与复杂的采矿过程之間相互联系的条件發現得愈多，那么作为应用科学一部分的矿山电工学的作用也就愈大。

在改进采矿技术、提高整个矿山企业的經濟利益和劳动生产率的过程中，机械化、电气化及电气自动技术都起着主导作用。因此毋需証明，矿山机电工作者在矿山电力工程領域中的活动在目前是具有十分重要的意义的。沒有任何科学技术部門，像露天矿电工学所屬的較年青的科学技术部門这样，迫切地感到电力工程和采矿实际工作之間密切配合的必要了。对于回采区域和准备区域中的电气裝置，这一点就特別重要，因为在这里，采矿特点对于露天矿电气化系統經常有着决定性的影响。应该記住，甚至适用于工厂条件的最完善的电气设备和地方配电系統，不经过預先的研究和适当的修改即用于矿山企业中，在机械上也是不行的。

必須根据矿山电工学实践的科学綜合、並运用电力工程的一般規律和最新成就来着手研究新的單电动机的和多电动机的矿山电力驅動裝置，綜合性的电气自动控制系统，合理的地方配电系統，有利的电力牽引型式和其他能保証提高效率、使矿山企业的生产率和經濟利益显著增長的电气裝置。

最早的論述挖掘机电气设备的著作是 Ф. Н. 什克里亞爾斯基教授和 С. А. 普列斯教授於 1933 年發表的。在挖掘機机械設備方面，1934—1940 年出版了 В. В. 阿尔諾爾德、В. А. 多布羅沃利斯基和 Н. Г. 多姆布羅夫斯基教授的巨著。關於露天采矿电气化的問題，在 1934—1935 年本書作者發表了最早的一些著作。

在 1939 年，[矿山电工学] 教研組的科学工作者們(C.A. 阿拉托尔切夫、A.E. 馬克西莫夫及 Г.И. 波克罗夫斯基) 集体編著了供高等矿业学校机电專業学生使用的**第一本教科書**^①。

苏联矿山的現代电气化是遵循着自己的反映出社会主义經濟規模和結構特点的途徑發展的。

有用矿的开采要求进一步改善旧的和創造新式的滿足露天采矿使用条件的电气設備。

在科学研究機構及設計機構的工作人員以及生产革新者們面前摆着一項重要而又光榮的任务——不断地改善和重新創造先进技术，並把它运用到采矿工業中去。

① [矿山电工学]，Ф.И. 什克里亞爾斯基主編，国立燃料科技書籍出版社 1939 年出版。

第一篇

电气化矿山机械和设备的特性

第一章

單斗式电动挖掘机（單斗式电鏟）

§ 1 电力驅動裝置的一般設備和供电方法

單斗式挖掘机的电力驅動裝置有單電動机的和多電動机的兩種。在單電動机的电力驅動裝置中，所有操作的控制都是用改換機械聯動裝置的方法進行的。這樣的挖掘機較少採用，而且鏟斗容積都在1—1.5立方公尺以下。在現代技術發達的條件下，單電動机的驅動系統已沒有任何好處，因此，我們以後不詳細討論它，而來討論多電動机的电力驅動裝置。

現代單斗式挖掘機（圖1）的電力設備由三個工作電動機組成：1) 提升機構的電動機；2) 轉動機構的電動機；3) 推壓機構的電動機。

提升電動機和轉動電動機安裝在挖掘機的平台相應絞車的附近，推壓電動機則通常安裝在挖掘機的吊臂上。如果採用鏈條推壓及鋼絲繩推壓，則推壓機構的電動機亦可裝在挖掘機的操縱