

中等专业学校教学用书

非金属矿床开采

上册

И. М. 庫庫諾夫 著

建筑工程出版社

非金屬矿床开采

上册

И·М·庫庫諾夫 著

Г·И·彼魯莫夫 主編

本書經审定作为苏联建筑材料工業部
中等專業学校教科書

顧倚鰲、刘本学等譯

建筑工业出版社出版

• 1958 •

原本說明:

書 名: Разработка месторождений нерудных ископаемых

作 者: И.М.Кукунов

出 版 社: Государственное издательство литературы по строительным материалам.

出版年月
与 : Москва—1953。
地 点

非 金 屬 矿 床 开 采

顧依鰲、刘本学等譯

編 輯: 蔡本裕

設 計: 孙毓茹

1958年9月第1版

1958年9月第1次印刷

5,060册

850×1168 • $\frac{1}{32}$ • 250千字 • 印張 $10\frac{5}{8}$ • 插頁2 • 定价(10)1.80元

建筑工程出版社印刷厂印刷 • 新华書店发行 • 書号: 1098

建筑工程出版社出版(北京市西郊百万庄)

(北京市書刊出版业营业許可証出字第052号)

內容提要 本書系根据苏联建筑材料工業出版社的И·М·庫庫諾夫所著“非金屬矿床开采”1953年版譯出。

本書系根据苏联建筑材料工業部中等專業学校“非金屬矿床开采”教学大綱而編写的。本書的評閱人是技术科学碩士В·В·尔舍夫斯基和工程师Г·И·彼魯曉夫。

本書中譯本分上下兩冊出版。上冊主要是研究非金屬矿床的露天开采法，介紹了与建筑材料工業有关的各种矿物原料和岩石的主要物理机械性質，闡述了如何使用各种挖掘机和耙运机开采非金屬矿床，对露天矿运输、塹溝掘进、排土工程和鑿岩爆破也作了詳細的介紹。此外，就使用各种鋸石机开采塊石、露天矿水力机械化，以及冬季露天采掘粘土等叙述尤为詳細。

本書供中等專業学校教学之用，但也可供建筑材料工業部門所屬矿山的工程技術人員、有关矿冶学院师生和其他采矿工程人員参考。

参加本書譯校工作的有顧倚鰲（序言、緒論、3、5、7、10章）、張金銘（1—2章）、張夢麟（4章）、李汉（6章）、廖正光（8章）刘本学和王智新（11—15章）；其中序言至第十章为顧倚鰲初校，中南矿冶学院采矿教研組曾耀、王廬山等复校。

目 录

序 言 緒 論

§ 1. 有益矿物的分类	(15)
§ 2. 矿物建筑材料簡述	(16)
水泥工業原料	(16)
陶瓷和制磚工業原料	(17)
玻璃工業原料	(18)
石棉水泥 (石棉水泥板) 工業原料	(18)
石膏工業原料	(20)
非金属建筑材料	(20)
天然建筑石材	(21)
高岭土	(21)
石墨	(22)
云母	(22)

第一篇 非金屬矿床露天开采

第一章 岩石的物理机械性質

§ 1. 岩石性質概述	(24)
§ 2. 岩石的主要物理机械性質概述	(25)
結構和構造	(25)
容重、硬度、粘結性和彈性	(27)
裂縫、松散性和穩定性	(29)
含水性	(31)
§ 3. 介質对岩石物理机械性質的影响	(31)
§ 4. 岩石硬度分类	(33)
复習題	(33)

作業題	(34)
-----------	--------

第二章 非金屬矿床露天开采总論

§ 1. 概述	(35)
§ 2. 露天开采的应用条件和露天矿極限深度的确定	(37)
§ 3. 露天开采的基本要素和术语	(41)
§ 4. 矿床露天开采的主要步驟	(44)
§ 5. 采矿場的选择	(46)
§ 6. 地面准备 (砍伐树木及剷除树根)	(48)
§ 7. 矿区疏干	(49)
§ 8. 非金屬矿床开拓	(53)
§ 9. 剷离工作	(62)
复習題	(68)
作業題	(68)

第三章 非金屬矿床开采法

§ 1. 采矿法的要素及其数值的确定	(69)
§ 2. 一般露天采矿法	(74)
§ 3. 非金屬矿床开采法分类	(76)
复習題	(82)

第四章 用單斗挖掘机开采非金屬矿床

I. 單斗挖掘机的構造

§ 1. 單斗挖掘机概述及分类	(83)
§ 2. 机械鏟	(84)
§ 3. 反鏟挖掘机	(88)
§ 4. 鉤鏟挖掘机	(90)
§ 5. 繩斗挖掘机	(92)
§ 6. 抓斗挖掘机	(95)
§ 7. 塔式挖掘机	(96)
§ 8. 單斗挖掘机的廻轉機構	(99)
§ 9. 單斗挖掘机的行走機構	(100)
§ 10. 單斗挖掘机的提升機構	(105)
§ 11. 單斗挖掘机的动力設備	(107)

II. 用單斗挖掘机开采非金屬矿床的工作組織和技术

§ 12. 單斗挖掘机的主要尺寸及生产能力的确定	(109)
--------------------------------	---------

主要尺寸的确定	(109)
生产能力的确定	(113)
§ 13. 單斗挖掘机在工作面中的工作組織	(117)
§ 14. 工作面中挖掘机的鏟掘技术	(120)
§ 15. 無运输設備及联合开拓时进行剥离工作	(122)
§ 16. 單斗挖掘机的先进鏟掘法	(127)
§ 17. 單斗挖掘机鏟掘时的安全措施	(129)
复習題	(130)
作業題	(131)
第五章 用多斗挖掘机开采非金屬矿床	
I. 多斗挖掘机的構造	
§ 1. 多斗挖掘机概述	(133)
§ 2. 鏈式多斗挖掘机	(133)
§ 3. 輪式(轉輪式)挖掘机	(141)
§ 4. 球形銑鏟式挖掘机	(143)
§ 5. 板斗式挖掘机	(145)
II. 用多斗挖掘机开采非金屬矿床的工作組織和技术	
§ 6. 多斗挖掘机的工作組織	(147)
§ 7. 多斗挖掘机生产能力的計算	(149)
§ 8. 多斗挖掘机鏟掘时的安全措施	(151)
复習題	(152)
作業題	(152)
第六章 用繩拉式和拖拉式耙运机开采非金屬矿床	
§ 1. 繩拉式耙运裝置的工作原理和設備	(153)
§ 2. 繩拉式耙运設備的工作組織、生产能力的計算和安全 技术	(156)
§ 3. 輪胎拖拉式耙运机的工作原理和設備	(158)
§ 4. 輪胎式耙运机的工作組織、生产能力計算和安全 技术	(163)
§ 5. 推土机的設備和工作原理	(168)
§ 6. 推土机的工作組織、生产能力的計算和安全技术	(170)
§ 7. 开采 硫酸鹽 的 ПС-2 型机器	(173)
复習題	(177)

作業題	(177)
-----------	---------

第七章 非金屬矿床露天开采时的爆破工作 (簡述)

§ 1. 概述	(178)
§ 2. 微差爆破	(180)
复习題	(181)

第八章 露天采矿的运输組織

§ 1. 非金屬矿床露天开采中各种运输方式的应用	(182)
§ 2. 标准軌和窄軌機車运输的組織	(183)
工作面綫路鋪設法	(183)
技术經濟指标及按运行圖表的运输工作組織	(184)
按照运行圖表的运输工作組織及运行圖表的繪制 原理	(187)
§ 3. 汽車及帶拖車的拖拉机的运输組織	(190)
非金屬露天矿的汽車拖拉机道路	(193)
§ 4. 皮帶运输机运输	(194)
皮帶运输机的生产能力	(195)
§ 5. 架空索道	(198)
§ 6. 运输作業的調度工作	(199)
复习題	(199)
作業題	(200)

第九章 整沟掘进

§ 1. 确定整溝的尺寸和工程量	(201)
§ 2. 整溝掘进方法的分类	(204)
§ 3. 用挖掘机掘进整溝	(205)
§ 4. 用抛擲爆破法掘进整溝	(209)
§ 5. 人工掘进整溝	(210)
§ 6. 整溝掘进时的安全措施	(211)
复习題	(211)
作業題	(212)

第十章 排土工程

§ 1. 選擇排土場位置及确定其面积	(213)
§ 2. 排土場型式和排土方法	(214)
§ 3. 使用挖掘機排土	(216)

使用單斗挖掘機排土	(216)
使用多斗排土挖掘機排土	(217)
使用繩斗挖掘機排土	(219)
§ 4. 用犁土機排土	(220)
§ 5. 用懸臂式排土機和運輸排土橋排土	(222)
用懸臂式排土機排土	(222)
用運輸排土橋排土	(224)
§ 6. 水力排土法	(226)
§ 7. 用推土機和拖拉耙運機排土	(227)
§ 8. 人工排土法	(227)
§ 9. 排土計算	(223)
§ 10. 移軌和移軌機	(231)
§ 11. 排土工作的安全措施	(234)
復習題	(235)
作業題	(235)

第十一章 塊石的開采

§ 1. 概述	(237)
§ 2. 塊石露天礦準備工作的特點。開采方法的分類	(238)
§ 3. 楔子開采法	(239)
§ 4. 鋸石機開采法	(242)
A·M·斯脫利阿洛夫設計的軟岩鋸石機	(242)
烏克蘭建築材料工業部設計局設計的鋸石機	(245)
卡蘭寧設計的鋸石機	(247)
H·A·儒琴柯夫設計的鋸石機	(250)
鋸截大理石塊石的CM-428型鋸石機	(254)
CM-177A型万能鋸石機	(260)
§ 5. 開采塊石時爆破的應用	(265)
§ 6. 使用繩鋸和沖擊式掏槽鋸石機開采塊石	(266)
§ 7. 塊石的運輸和提升	(267)
§ 8. 開采塊石時的安全措施	(273)
復習題	(274)
作業題	(274)

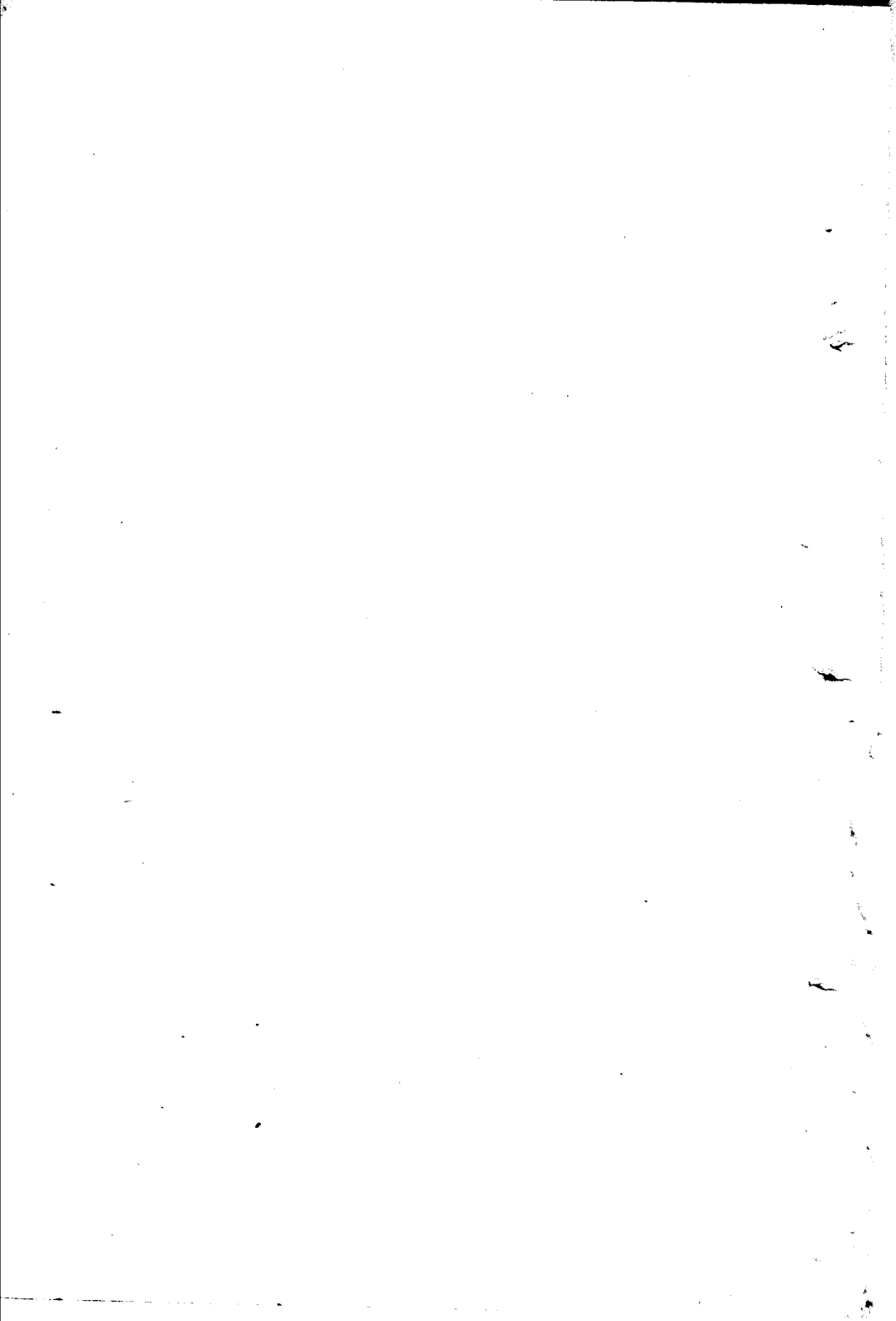
第十二章 水力机械化

§ 1. 水力机械化生产过程的实质及其应用条件	(275)
§ 2. 水力机械化的方法	(276)
§ 3. 土岩按可冲采程度的分类。水耗量及水压	(277)
§ 4. 泥浆成分、稠度及比重	(281)
§ 5. 水力冲采机	(283)
§ 6. 主要水力计算	(285)
管路计算	(286)
水力冲采机的计算	(286)
§ 7. 水泵	(287)
§ 8. 水力设备的供水。水管道	(290)
§ 9. 无粘结性或粘结性不大的土岩的冲采法	(293)
§ 10. 粘结性土岩的冲采法	(296)
§ 11. 土岩的水力运输	(298)
§ 12. 抽泥机和抽泥机站	(299)
§ 13. 排土场的设施	(302)
§ 14. 排土场的工作组织	(303)
山谷中堆积土岩	(304)
露天矿采空区堆积土岩	(304)
河湾地带堆积土岩	(305)
沼泽地带堆积土岩	(305)
堆积擋泥堤坝	(305)
§ 15. 水底矿床开采法	(306)
§ 16. 冬季的工作组织	(307)
§ 17. 用水力机械化方法进行剥离的工作组织	(309)
§ 18. 水力机械化作业的安全措施	(312)
复习题	(315)
作业题	(316)

第十三章 冬季露天采掘粘土的工作组织

§ 1. 冬季粘土的贮藏	(317)
在贮藏库或温堆里贮藏粘土	(317)
在备有移动式暖房设备的贮藏库中贮藏粘土	(318)
§ 2. 冬季露天采掘粘土	(319)

用保温法在露天矿中采掘粘土	(319)
暖房里采掘粘土	(321)
暖房内工作时的安全措施	(323)
§ 3. 露天矿场粘土电气解冻法	(325)
§ 4. 使用保暖法和暖房里采掘粘土的技术经济指标	(325)
复习题	(326)
作业题	(326)
第十四章 露天矿先进工作组织方法。按循环图表组织生产工作	
§ 1. 露天开采先进工作方法	(327)
§ 2. 按循环图表组织生产工作	(328)
复习题	(332)
作业题	(332)
第十五章 露天开采时的排水和照明	
§ 1. 露天矿排水	(333)
露天矿水。湧水系数	(333)
排水方法	(334)
§ 2. 露天矿照明	(336)
露天矿的照明标准	(336)
照明灯的种类及其在露天矿区的布置	(337)
复习题	(339)
作业题	(339)



序 言

在發展我国的国民經济中，建筑材料工業具有非常巨大的作用。从所未有的建設規模需要大量的建筑材料——水泥、磚、玻璃、碎石、塊石、砂、礫石及其他建筑材料。苏联共产党第十九次代表大会关于苏联1951—1955年發展国民經济的第五个五年計劃的指示中規定：要大大增加建筑材料的产量，許多部門建筑材料的产量要超过 第四个五年計劃 生产水平的1~2倍 或二倍以上。

为了使建筑材料按上述指标增長，就必须相应地增加原料的供应量，因而就要大力發展在建筑材料工業中佔比重很大的采矿企業。1952年，在苏联和俄罗斯苏維埃联邦社会主义共和国建筑材料工業部門建立了开采和加工骨材（砂、礫石、碎石、石塊等）的新企業，从而进一步提高了本部門中矿山工作的作用。

由于采矿工業的發展，对熟練的工程技术干部，特别是对非金属矿床开采專業干部的需要量就相应地增加。

本教科書是根据苏联建筑材料工業部中等專業学校“非金属矿床开采”教学大綱而編写的。本書着重地叙述了非金属采矿工業中有首要意义的露天采矿。此外，对非金属矿床地下开采法亦作了簡要的叙述，并以大量的篇幅闡述了利用挖掘機、耙运机、抽泥机、联合采掘机及其他高生产能力的国产新型机械使矿山工作机械化的一些問題。

在叙述矿物建筑材料矿床（石灰石、粘土等）采矿方法的同时，亦叙述了矿物原料矿床（石墨、石棉、磷灰石、硫磺等）采矿方法的特点。

本書以專門的章节闡述了对采掘非金属矿物有着重大意义的

水力机械化采掘工作、天然飾面石材的采掘方法以及冬季采掘粘土的方法。

本書第十二章“露天矿的水力机械化”是由苏联建筑材料工業部“水力机械化建設总局”总工程师И·Я·阿尼盖也夫編写的。

在社会主义国家，劳动安全問題具有首要意义，所以本書每章中就进行各种矿山工作的安全措施均作了闡述。

本教科書闡明了我国的学者們：Л·Д·舍維亞柯夫 院士、А·А·斯考成 斯基院士、Л·А·列賓傑尔院士、Б·И·搏基教授、М·М·普罗托基雅柯諾夫教授以及生产革新者——斯大林獎金获得者——賽米沃洛斯、揚金、齐那卡尔、斯脫利阿洛夫、馬卡洛夫等人在矿業科学技术發展中所起的作用。

为了使學生更深入地掌握本教科書的內容，每章末了都附有复習題及作業題。教师可根据这些題目选定家庭作業。

参加本教科書科学审閱的有Г·И·华西里也夫(第七章)、А·В·謝彼托夫(第十二章)和А·В·鮑罗甯可夫(第二篇)等工程师。

著者欢迎对本書提出意見和批評，来信請寄莫斯科，契卡洛夫大街46/48“建筑材料工業出版社”。

作 者

緒 論

§ 1. 有益矿物的分类

有益矿物可以分为两大类：1) 金属有益矿物，2) 非金属有益矿物。非金属有益矿物又可分为三组：a) 矿物燃料（煤、石油、泥煤）；б) 矿物或矿物矿石原料（石棉、石墨、云母、石英、滑石、菱镁矿等）；в) 矿物建筑材料（石灰石、白云石、粘土、高岭土、花岗岩、大理岩、凝灰岩等）。

A·E·費尔斯曼院士將上述分类加以扩大，以适用于国民经济各个部門，把凡是不能从其中直接取得金属或能量的各种矿物原料都列为非金属有益矿物，其分类如下：

1. 天然建筑材料和生产人造建筑材料的原料——花岗岩、正长岩、斑岩、玄武岩、大理岩、頁岩、砂岩、石灰岩、石英砂、礫石、各类粘土、石棉等。

2. 生产膠凝建筑材料的原料——泥灰岩、石灰岩、粘土、菱镁矿、石膏、瀝青。

3. 肥料工業原料和化学原料——磷灰石、磷鈣土、鉀鹽、光卤石、硫磺、黄鉄矿、食鹽、鋁土矿、硼砂矿、重晶石、石灰石、煤（为化学原料时才列入此类）。

4. 熔剂——石灰石、螢石。

5. 陶瓷、耐火材料、耐酸材料和玻璃的原料——粘土、高岭土、长石、偉晶花岗岩、紅柱石、藍晶石、水鋁石、石英、石英岩、菱镁矿、白云石、滑石、石墨、安山岩、石英砂、硫酸鹽等。

6. 工業矿物原料：天然研磨材料——金剛石、剛玉、金剛砂、石榴石、石英砂、硅石；絕热材料与电气絕緣材料——石

棉、云母、矽藻土、大理岩；电工材料——石墨；工業用石——瑪瑙、石印石等。

7. 填料、矿物顏料和吸附剂——白堊、重晶石、滑石、高嶺土、石墨、含鉄粘土、矽藻土等。

8. 貴重金屬矿石、金剛石、翠玉等。

上述各种分类中同一种有益矿物按其使用特点的不同而可列于不同的类别中。

應該考虑到，矿物建筑材料这一类中的岩石多是直接用于国民經济中，而不是从其中提取有益矿物。

在本教科書中主要是講述矿物建筑材料（天然建筑材料）矿床的开采，書中亦簡略地敘述了其几种矿物矿石原料矿床的开采。

下面叙述与建筑材料工業有关的主要矿物建筑材料与矿物原料的簡單性能。

§ 2. 矿物建筑材料簡述

水泥工業原料

生产水泥的主要原料是碳酸鹽类岩石——石灰石和白堊（其中碳酸鈣 CaCO_3 含量不得低于50%），以及泥灰岩（除碳酸鈣以外还含有30—50%的粘土質物質）。在諾沃罗斯基地区有“天然”泥灰岩矿層，用这种泥灰岩不需添加粘土就可以制造水泥。

生产水泥的配合料中通常加入粘土、石膏以及所謂“水硬性”（活性的）混合材（矽藻石、矽藻土、蛋白石、凝灰岩）。

矽藻石——質輕粉末狀的多孔岩石，由許多直徑为0.0025—0.005公厘的極小的圓形蛋白石組成。主要組成物質中含有石英顆粒，長石和海綠石。矽藻石的顏色由白色直到紅色和黑色。

矽藻土——白色或淺黃色的質輕多孔的岩石，由極小的（0.002—0.15公厘）有机物的（矽藻土的）硬壳組成。

蛋白石——質輕多孔的岩石，顏色由淺灰色直到墨綠色。由微小有机体的骨骸部分組成。