

74.91
铁矿床地下采矿法

Г.М. 馬拉霍夫 Г.П. 沙巴罗夫

著

В.К. 馬尔狄諾夫 В.Р. 別祖赫 А.П. 丘尔諾烏斯

长沙矿山科学研究所
武汉鋼鐵公司 譯

冶金工业出版社

铁 矿 床 地 下 采 矿 法

Г.М.馬拉霍夫 Г.П.沙巴罗夫
B.K.馬尔狄諾夫 B.P.別祖赫
A.П.丘尔諾烏斯 著

技术科学博士Г.М.馬拉霍夫教授主編

长沙矿山科学研究所 譯
武汉鋼鐵公司

冶 金 工 业 出 版 社

本書系根据苏联冶金出版社 1958 年出版的技术科学博士 Г. М. 馬拉霍夫教授等人所著的“铁矿床地下采矿法”(Системы подземной разработки железорудных месторождений) 譯出。

本書闡明了苏联各铁矿，主要是克里沃罗格矿区使用各种地下采矿法的經驗。根据各种不同的矿山地質条件所采用的采矿方法(包括說明和图紙)及其技术經济指标，介紹了大量的实例。

本書专供矿山企业、設計及科学研究部門的工程技术人员使用，亦可作为高等院校和中等采矿专业学校学生参考。

参加本書翻譯工作的有：周叔良、江国正、张济中及楊仲怀。

一、二部分由周叔良譯，江国正校，三、四部分由江国正譯，楊仲怀校，五、六部分由张济中譯，江国正校。全書由楊仲怀校閱。

Г. М. Малахов, Г. П. Шабаров, В. К. Мартынов,
В. Р. Бегун, А. И. Чернов
СИСТЕМЫ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКИ
ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
Металлургия (Москва 1958)

铁矿床地下采矿法

冶金工业出版社出版(北京市灯市口甲45号)
北京市書刊出版业营业許可証出字第 093 号
冶金工业出版社印刷厂印 新华書店发行

1959年9月第一版

1959年9月北京第一次印刷

印数 2,510 册

开本 $850 \times 1168 \cdot \frac{1}{16}$ · 180,000 字 · 印张 $14 \frac{2}{16}$

統一書号 15062 · 1797 定价 1.80 元

目 录

序言.....	4
I、空场采矿法.....	5
全面采矿法	6
房柱采矿法	11
分段采矿法	17
垂直深孔阶段崩矿采矿法	76
I、留矿采矿法.....	83
II、崩落顶板的长壁采矿法.....	91
IV、分段崩落采矿法.....	101
V、阶段崩落采矿法.....	163
VI、顶柱、房间矿柱和底柱的回采方法.....	203

序 言

为了进一步提高劳动生产率，采用新技术便成为采矿工业工作人员的主要任务之一。因此，高效率采矿方法的应用具有特殊的意义。为了成功地运用和掌握这些采矿方法，必须将苏联各矿的经验加以总结和运用，以扩大先进采矿方法的应用范围。

编写本书的目的是解决铁矿地下开采方面的这个问题，并概括苏联铁矿企业，主要是克里沃罗格矿区的经验。这些资料是在各矿收集的，其中有一大部分是初次发表的。

本书内列出的采矿方法是在实践中经过证实的。有些采矿法，如全面采矿法和房柱采矿法，由于在开采铁矿床时很少使用，在本书内列出的例子为数不多。分层崩落法没有叙述，是因为开采铁矿时不使用此种采矿方法。

采矿方法的说明和图纸，并列出了在一定的矿山地质条件下运用各种采矿方法所得到的技术经济指标。

在汇编采矿方法的综合技术经济指标时，作者利用了矿山和托拉斯的原始资料，而在某些情况下，还利用了在技术文献中已发表过的资料。此外，由于整理了矿山的原始资料，在本书内列出了在具体的地质条件下，回采典型矿块时达到的技术经济指标。

在技术经济指标的综合表内，列出了在回采工作的平均实际成本（在平巷内交贷）^①。在回采时由于矿石贫化造成的采出矿石铁品位降低率，用绝对百分数表示。

本书由克里沃罗格矿业学院“有益矿物矿床开采”教研室的工作人员编著。

作者对出版前帮助收集资料 and 准备原稿的人员深表谢意。

① 在平巷内交贷的实际成本，包括回采的全部直接费用，即采准和切割工作、凿岩、爆破工作、支护和运输费用。

I、空场采矿法

全面采矿法

全面采矿法（图 1 及 2）的回采工作是在采区内用連續工作面进行的。为了保证工作安全和降低废石造成的矿石贫化，从采空区的侧面保留尺寸不大的矿柱。这些矿柱随后回采。在克里沃罗格矿区各矿，回采工作面的矿石用接杆炮眼进行崩落。工作面矿石的运搬利用矿石的自重作用或用电耙来进行。采准巷道大部分都掘进在底盘岩石内。回采场利用貫通风流进行通风，箭头表示风流的方向。全面法的使用不甚广泛。

表 1 列出了該采矿法的技术經济指标。

表 1

全面采矿法的技术經济指标

矿 山 地 質 条 件	回 采 系 数 ^①		矿 体 厚 度 公 尺	傾 角, 度	班 劳 动 生 产 率 吨		一吨采出矿石的材料消耗		矿 石 回 采 率 %	贫 化 率 %	回 采 成 本 卢布/吨
矿 石	頂 盘 岩 石				凿 岩 工	工 作 面 工	炸 药, 公 斤	坑 木, 公 尺 ³			
5—8	10—12		20	20—35	92—120	37—42	0.320	0.002—0.0025	92—96.5	2.5—12	8.6—8.8

① 此表内回采系数是按照普洛托吉亚科諾夫教授的数据表示，以下相同。

圖 1 的說明

全 面 采 矿 法

基洛夫礦 (克里沃羅格礦區) 142 号礦体 77 礦塊

矿块回采時間1953—1955年

地 質 特 征

矿石为穩固的假像赤鉄矿，硬度系数 $f=6-8$ 。
矿石的平均鉄品位57%。
矿体傾角 $28-35^{\circ}$ 。
頂盘岩石——碧玉鉄質岩，硬度系数 $f=10-12$ 。
底盘岩石——水赤鉄-假像赤鉄矿角岩， $f=10-12$ 。

技 术 經 济 指 标

班劳动生产率, 吨:

凿岩工.....92,2

工作面工.....37

1 吨采出矿石的材料消耗:

炸藥, 公斤.....0.32

导火綫, 公尺.....0.69

坑木, 公尺³.....0.002

矿石回采率, %.....91.8

貧化率, %.....12

采出矿石鉄品位降低, %.....1.78

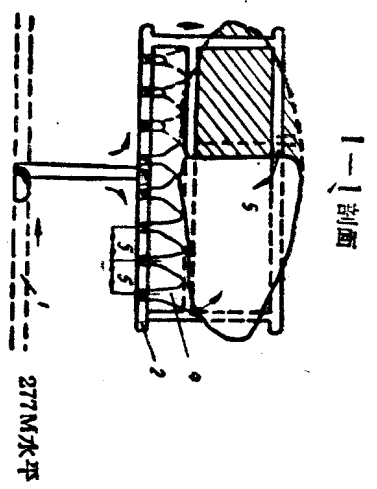
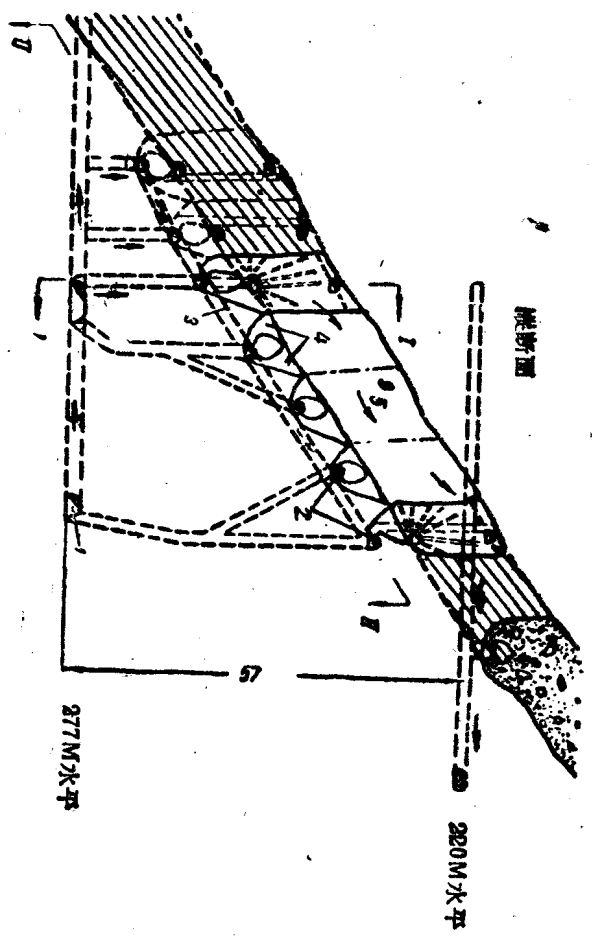
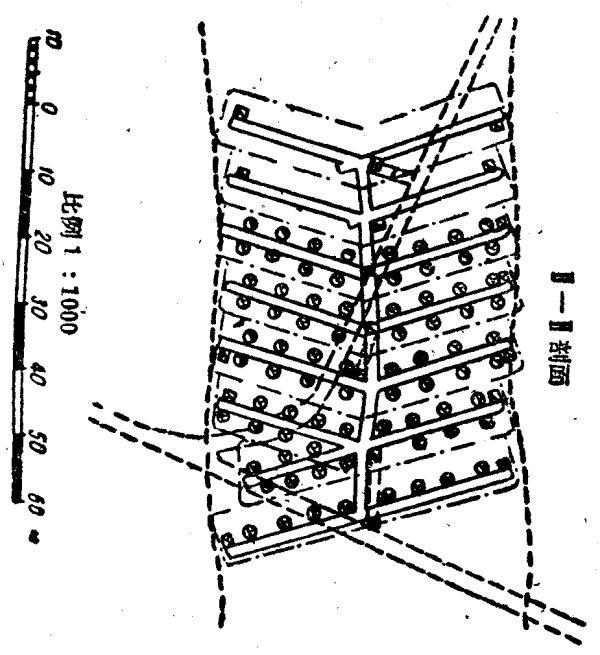


图 1

- 1—运输平巷；2—电耙水平层平巷；
- 3—倾斜人行天井；4—接矿漏斗；
- 5—回采场



比例 1 : 1000

0 10 20 30 40 50 60

圖 2 的說明

全 面 采 矿 法

基洛夫礦 (克里沃羅格礦區) 14 号礦体的礦塊

矿块回采時間 1950—1952 年

地 質 特 征

矿石为穩固的假像赤鉄矿，硬度系数 $f=5-6$ 。
矿石鉄品位 57%。
頂盘岩石——穩固的角岩，硬度系数 $f=10-12$ 。
底盘岩石——碧玉鉄質岩，硬度系数 $f=6-8$ 。

技 术 經 济 指 标

班劳动生产率，吨：

凿岩工.....120

工作面工.....42

1 吨矿石采出的材料消耗：

炸藥，公斤..... 0.32

坑木，公尺³..... 0.0025

回采率，%.....96.5

實化率，%..... 2.5

采出矿石鉄品位降低，%..... 0.5

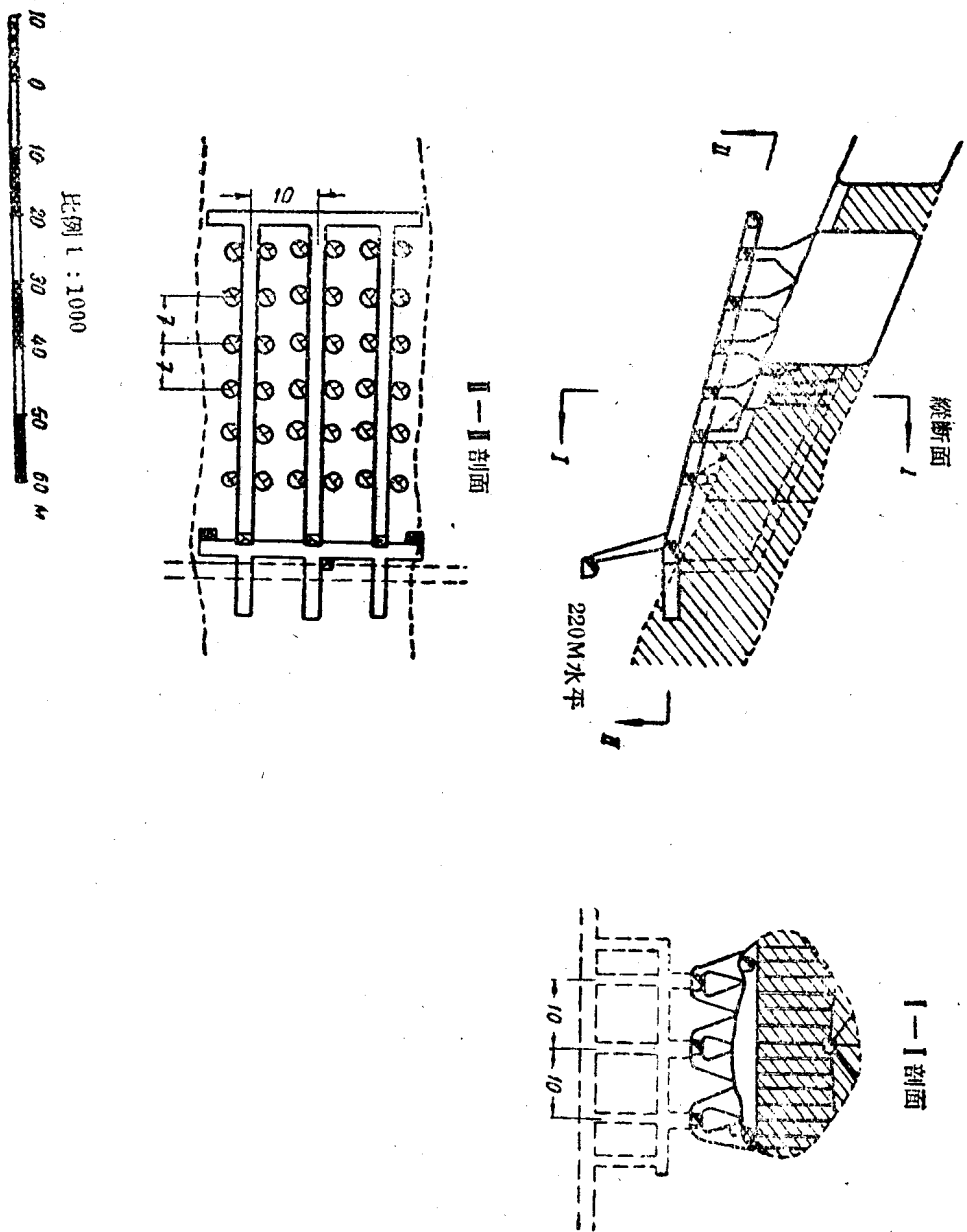


图 2

房柱采矿法

房柱采矿法的特点是，保留与回采矿房互相交替的矿柱（图3和

4）。采空区不支护。用电耙运搬矿石。矿房和矿柱的尺寸要根据矿石和围岩的硬度以及矿体的厚度决定。矿房储量和矿柱储量的比例为1:1到2:1或者更大，在克里沃罗格矿区的条件下为3:1到6:1。矿柱宽度是随矿体厚度的增加、矿石和岩石的硬度及稳固性的降低而增加。

无论是运搬或通风采准巷道，既可掘进在矿石内，也可掘进在底盘岩石内。

矿房用贯通风流来进行通风，此风流经工作面后，将爆破后的气体带入通风平巷。

如矿体厚度增加，则使用分段回采（图5）。

房柱采矿法的适用范围是缓倾斜矿体，矿石和围岩均坚硬稳固，贫矿（所指的是为支护顶板保留在矿柱内的矿石的损失）。

由于矿山地质条件不适宜，此法的适应范围受到限制，所以在铁矿石的总采掘量中，用房柱法开采的比重并不大。房柱采矿法的优点是坑木消耗小、工作线长、劳动生产率高、通风良好。缺点是矿柱储量损失大。

表2内列出了1951—1955年伊里奇矿（克里沃罗格矿区）的技术经济指标。

房柱采矿法的技术经济指标

表 2

矿 山 地 质 条 件										
硬 度	系 数	矿体厚度 公尺	倾 角, 度	班 劳 动 生 产 率		1 吨采出矿石的材料消耗		矿 石 回 采 率 %	贫 化 率 %	回 采 成 本 %
				凿 岩 工	工 作 面 工	炸药, 公斤	坑木, 公尺 ³			
4-6	3-10	2-15	0-5	30-75	17-31	0.530-0.650	0.002-0.0015	83-89	1-7.4	8.7-14

图 3 的说明

房柱采矿法（各别例子）

瓦里亚夫科矿（克里沃罗格矿区） 东部矿体 71—74矿块

矿块回采时间1953年

地 质 特 征

矿石为假像赤铁矿，硬度系数 $f=4—6$ 。

矿石平均铁品位55%。

矿体倾角3—5°。

顶盘岩石 带色页岩，硬度系数 $f=3—5$ 。

底盘岩石 碧玉铁质岩，硬度系数 $f=10—12$ 。

技术经济指标

班劳动生产率，吨：

凿岩工.....41.3

电耙工.....65.0

工作面工.....27.1

1吨矿石的材料消耗：

炸药，公斤.....0.53

坑木，公尺³.....0.0025

矿石回采率，%.....85.6

贫化率，%.....5.5

采出矿石铁品位降低，%.....2.5

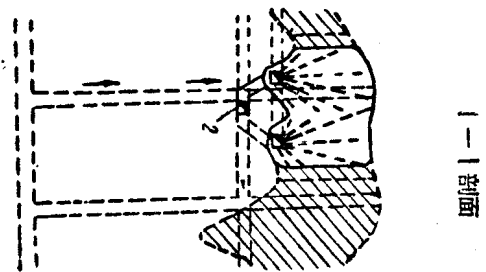
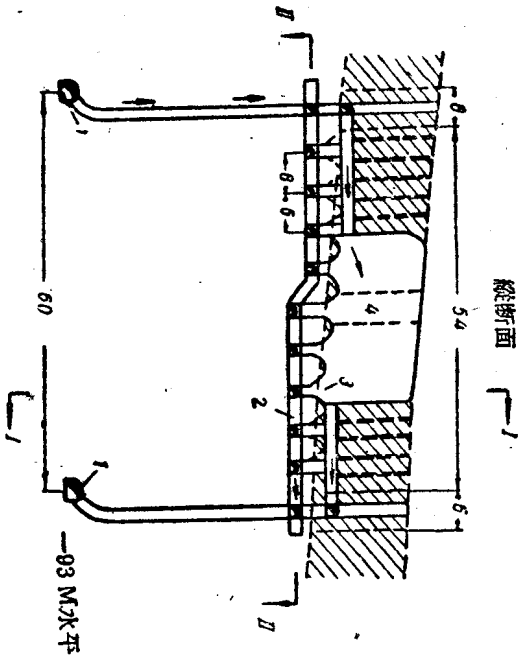


图 3
1—运输平巷；2—耙运平巷；
3—接砂漏斗；4—切割槽

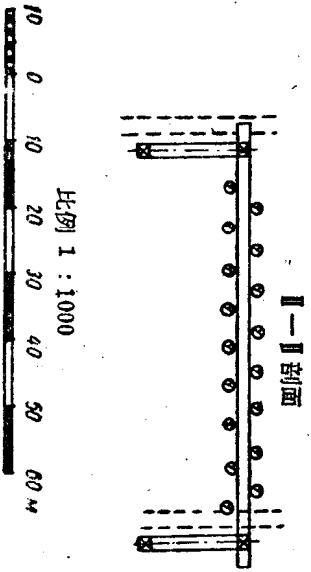


圖 4 的說明

房 柱 采 矿 法

(推广方案)

瓦里亞夫科礦 (克里沃罗格礦区) 叶卡捷里寧向斜層 I 平行礦体 92—101 礦塊

矿块回采時間 1955 年

地 質 特 征

矿石为假像赤铁矿，硬度系数 $f = 4-6$ 。
矿石平均鉄品位 52.2%。
矿体傾角 $0-45^\circ$ 。
頂底盤岩石——碧玉鉄質岩，硬度系数 $f = 8-10$ 。

技 术 經 济 指 标

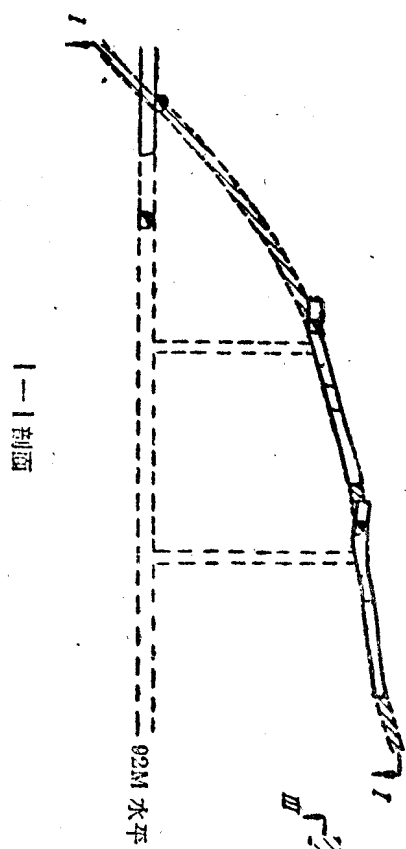
班劳动生产率，吨：

凿岩工 30
电耙工 70
工作面工 17.1

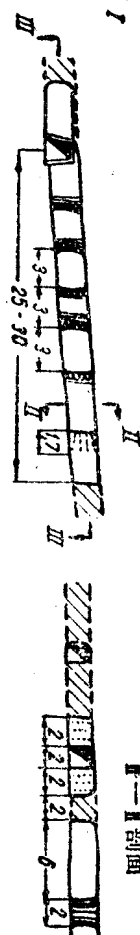
1 吨采出矿石的材料消耗：

炸藥，公斤 0.650
坑木，公尺 0.0043
矿石回采率，% 83
貧化率，% 1.0
采出矿石鉄品位降低，% 0.7

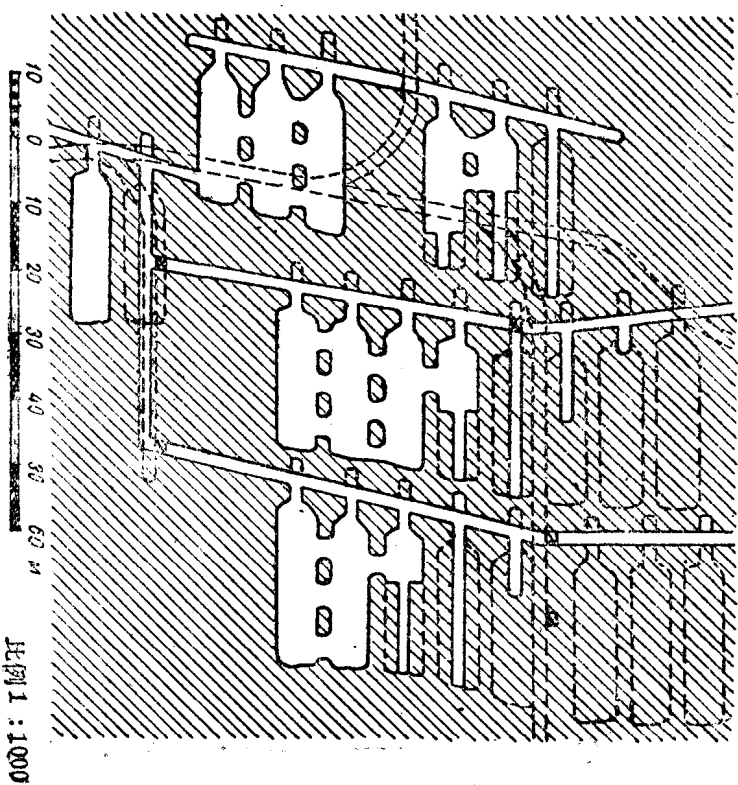
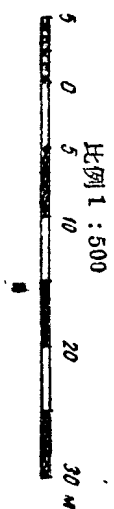
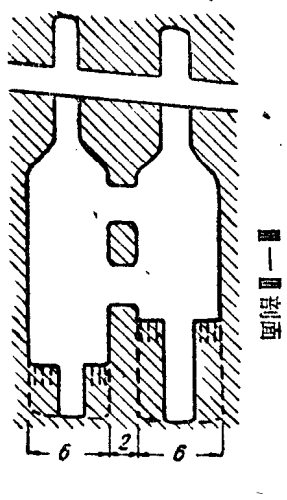
横断面



圖詳采固



五、剖面



4

圖 5 的說明

房柱采矿法

(有时使用)

瓦里亞夫科礦 (克里沃羅格礦區) 叶卡捷里寧向斜層东部礦体, 7. 8 9 礦房

礦房回采時間 1954 年

地 質 特 征

矿石为假像赤鉄矿, 硬度系数 $f=4-6$ 。
矿石平均鉄品位 50%。
頂盘岩石——帶色頁岩, 硬度系数 $f=3-5$ 。
底盘岩石——碧玉鉄質岩, 硬度系数 $f=10-12$ 。

技 术 經 济 指 标

班劳动生产率, 吨:	
凿岩工.....	75
电耙工.....	79
工作面工.....	31
1 吨采出矿石的材料消耗:	
炸藥, 公斤.....	0.54
坑木, 公尺.....	0.002
矿石回采率 (根据 1 个采区計算) %.....	88.26
貧化率, %.....	7.4
采出矿石鉄品位降低, %.....	1.8

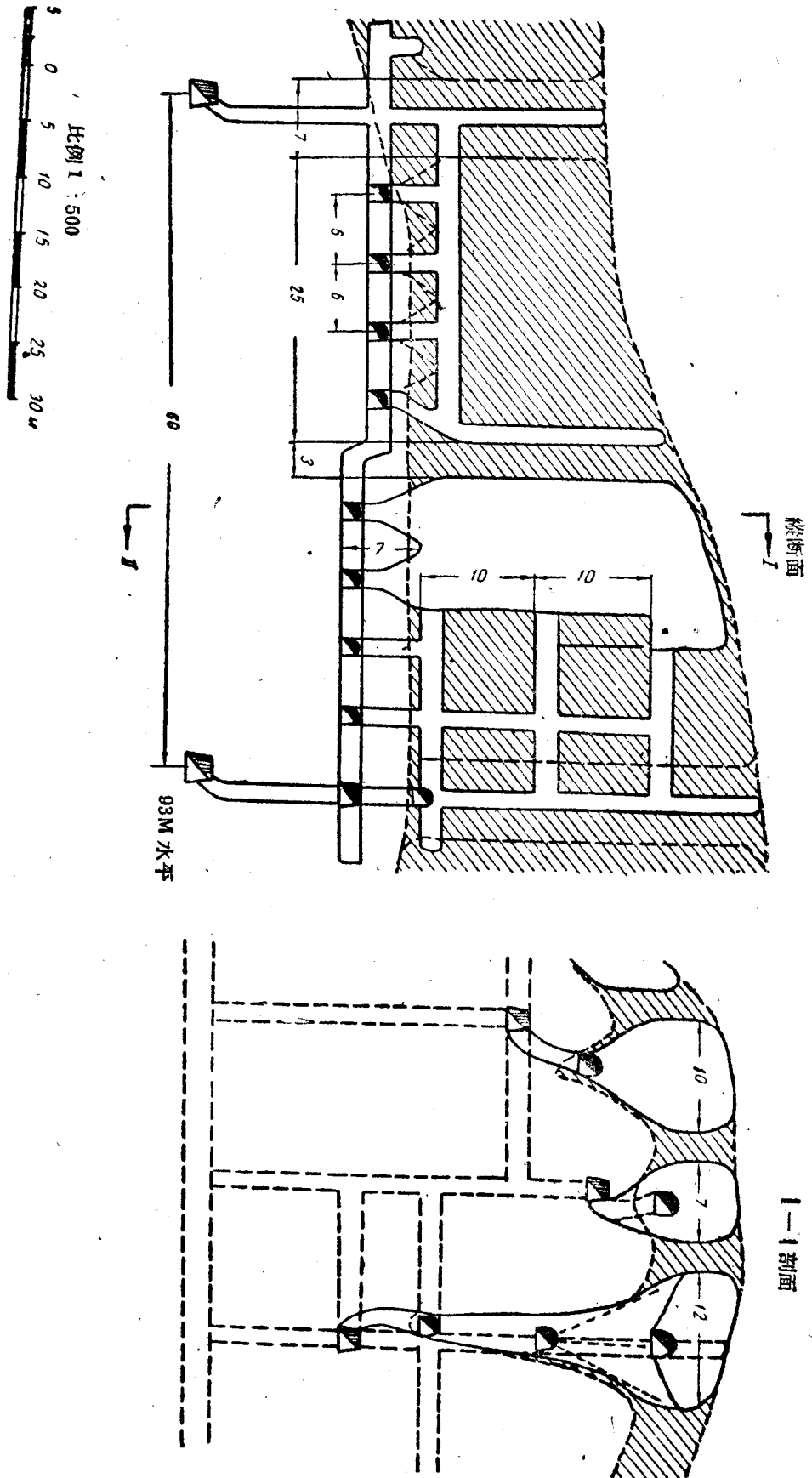


图 5