

1959年全国中小型鉄矿会議資料选編

中小型矿山采矿經驗汇编

冶金工业出版社

1959年全國中小型鉄礦會議資料选編

中小型矿山采矿經驗汇编

冶金工业出版社

中小型矿山采矿經驗汇编

編輯：刘天瑞 設計：魯芝芳 韓品石 校对：刘霞芸

— * —

冶金工业出版社出版（北京市灯市口甲45号）

北京市書刊出版業營業許可證出字第093号

冶金工业出版社印刷厂印 新华書店发行

— * —

1959年6月第一版

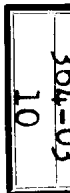
1959年6月北京第一次印刷

印数4,520册

開本850×1163·1/32·80,000字·印張3·

— * —

統一書号 15062·1603 定价 0.32 元



321

序 言

1958年以鋼为綱全面大跃进的全民运动，不仅超额完成了1070万吨鋼，我們国家的工农业生产建設等各方面都取得了伟大的胜利。同时在矿山生产建設方面也取得了很大的成績，許多矿山創造了各式各样的經驗，为了把这些經驗集中起来，交流推广，今年二月在南京召开了全国中小型鉄矿會議，总结和交流了經驗，为了便于各地广泛的因地制宜的运用这些經驗，特将凿岩、爆破、爆破器材、开采方法、运输、經營管理等方面的資料选編成单行小冊子，但由于我們水平有限，因此，在文字結構和資料的編录方面可能有許多缺点，希讀者和供給資料的单位提出意見，以便有机会再版时补正。

冶金工业部地質矿山司

目 录

序言

簡旧前进錫矿土法开采.....	矿山科学研究所小型矿工作组編 (1)
新倡錫矿薄矿体的开采方法.....	矿山科学研究所小型矿工作组編 (9)
汝城錫矿大蒲坑手握削壁充填采矿总结.....	
.....	矿山科学研究所小型矿工作组編 (14)
邵东真人岭車家冲鉄矿采矿方法.....	
.....	矿山科学研究所小型矿工作组編 (19)
安平矿及人和矿长壁充填法采矿.....	
.....	矿山科学研究所小型矿工作组編 (22)
遵义錳矿开采方法.....	矿山科学研究所小型矿工作组編 (29)
遵义錳矿采场之支护及木料回收.....	
.....	矿山科学研究所小型矿工作组編 (34)
窩子式鉄矿土法开采經驗.....	(38)
衡山湘华鉄厂八井田鉄矿水平分层上向加固支柱与短矿柱 采矿方法.....	湖南冶金工业局編 (43)
中小型鉄矿露天开采的改进 ...	中南矿冶学院采矿方法教研組 (47)
新疆侏'紀薄层菱鉄矿土法开采經驗八一鋼鉄厂硫磺沟矿編	(79)
眼前山鉄矿采矿方法.....	眼前山鉄矿 (87)

簡旧前进錫矿土法开采

一、矿 区 簡 介

(一) 矿区开采簡史

据非正式考察資料，該矿区于抗日战争前五年即开始开采，解放前为資本主义掠夺式开采，因此在矿区范围内形成了許多錯綜复杂大小不等的民窿，工人劳动强度繁重。解放后至一九五五年間为分散小組經營方式，一九五六年公私合营后以大組生产形式进行，初具规模，較有計劃。为适应国家工业化要求，今年三月成立为地方国营前进錫矿。全矿职工在党的社会主义建設总路綫的号召下，通过整风运动，解放了思想，大搞技术革命，敢想、敢干，有了不少創制。尤其在机械方面曾先后試制成功木質手搖床，手搖选矿机，木制脚踏卷扬机，木機車头等多种。解决了不少問題，生产率逐漸上升。现正逐步由土向洋过渡。

(二) 矿区地質概況

該矿区位于白沙坡山，面积0.6平方公里左右，矿体埋藏深度至今尚未探清。矿体屬高温热液裂隙充填矿床，矿体变化复杂、有分枝、尖灭、錯断、弯曲、膨大、縮小等现象。矿体内除錫錳鉄矿外，还有錫酸鈣矿、輝鉄矿、輝鉬矿、輝銅矿、綠柱石、电气石以及多种稀有元素。

矿区内主要岩层为砂页岩，簡旧灰岩、花崗岩、走向約N 20~30°E，傾斜SE 15~30°左右。砂页岩內均含錫酸鈣矿，錫錳鉄矿賦存于石英脉中。矿体多呈脉状产出，厚由0.1~1公尺左右，多为0.3~0.6公尺，其傾斜、走向大致与岩层一致，間有变陡或急傾斜。围岩系簡旧灰岩，基本稳固。

现在坑內开采深度仅达48公尺左右，开采对象主要是錫錳鉄矿。故目前大部开采范围还在已风化的破碎岩层中。

二、开 采 工 作

整个矿区范围内，未经过系统的地質勘探，矿体赋存情况未能掌握，故該矿至今尚无正体规划和总体布置。

开拓：从地表向下开掘 1.3×1 公尺的小斜井，其坡度为 $20 \sim 30^\circ$ ，大致垂直于矿体走向，有从上盘至下盘，亦有沿下盘至上盘斜井数目有 38 个之多。靠近地表岩石受风化作用，呈破碎疏松现象，不稳固，故坑道均用完全棚子支护（如图一）。棚子間距为 20 公分左右，视岩石情况而定。

矿体被斜井揭露后，即沿走向掘进坑道并采出矿石，所以开拓、采准、采矿很难区分。

由于未能掌握矿体分布及变化情况，且又急需采出矿石，整个矿区很难有一合理的采掘順序。除局部地区有专门組織采矿外，一般是边探边采，见矿即采，結果形成許多錯綜复杂的采空场。

根据矿体傾斜角度，矿石和围岩的情况，采掘方式分述于下：

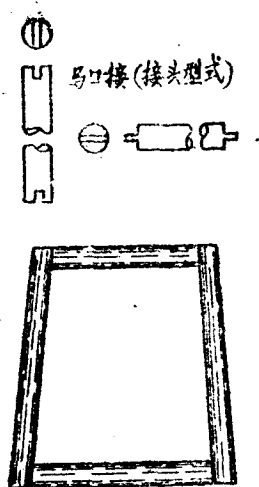
（一）緩傾斜薄矿体的开采

沿脉巷道掘进一段距离后（最小为 $2 \sim 3$ 公尺），以前进式回采。沿脉巷道向上或向下垂直于矿体走向采掘，为保证頂板稳固，或先向上回采，采完后才向下回采，或与此相反順序进行。或上向錯开一定距离。其方式有下面几种：

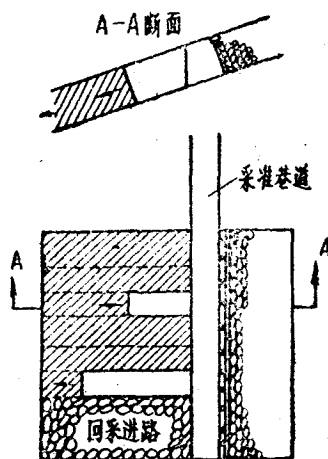
1. 进路方式（如图二）：

进路宽 $1 \sim 1.5$ 公尺；高 1.5 左右，其长度随分段間距而变化。第一进路采完后依次回采二、三、四等进路，回采第二进路时将选下之低品位矿石或夹层充填于第一进路内，在第三进路选下之废石則充填于第二进路内，充填前沿巷道边綫打上单支柱，鑄上板皮。

本法适用于頂板岩石不稳固的情况下，因为采用此法时暴露面积小，当进路采完后頂板岩石压力已由支于其上的支柱及充填



图一 完全棚子



图二 进路方式回采图

之废石所控制。

2. 全面方式 (如图三) :

当围岩稳固时在若干进路宽度上全面采掘, 此时回采速度快且工作面集中。

3. 混合方式 (如图四) :

第一进路采完后, 从进路内沿矿体走向采掘, 选下之废石充填于后面采空区。

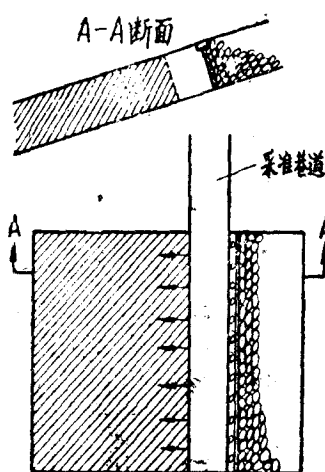
4. 阶梯工作面方式:

回采时各个工作面依次超前 (如图五)。

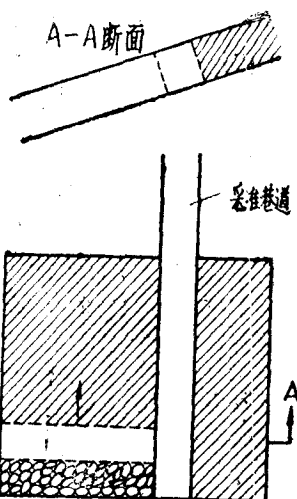
5. 由于事先未探清矿体, 采完后发现上下盘都有矿体继续延伸时, 一般便先打上下小天井。从天井沿矿体倾斜开进路, 然后以第三种方式先采下部矿体, 下部矿体采完后开采上部矿体。开采方式视顶板岩石情况应用第一种方式或第二种方式。采掘时边采边充。

(二) 急倾斜矿体的开采

急倾斜矿体基本上是以横撑支柱采矿法回采, 当围岩不稳固

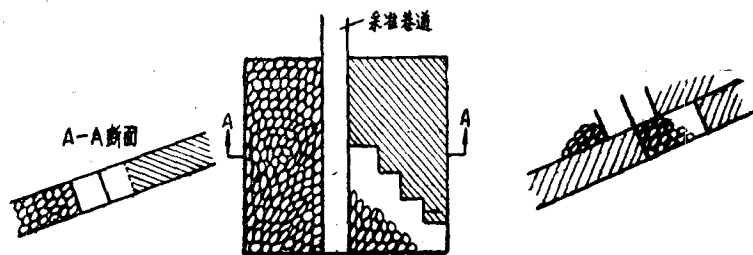


图三 全面方式回采



图四 混合方式回采

时，即将横撑支柱改用完全棚子支护回采场（如图六）。先向下开掘小天井，至矿体失灭或变缓处为止。自天井沿矿体走向以小巷道方式回采。整个顺序是自下而上。脉幅在 1 公尺以上时以矿



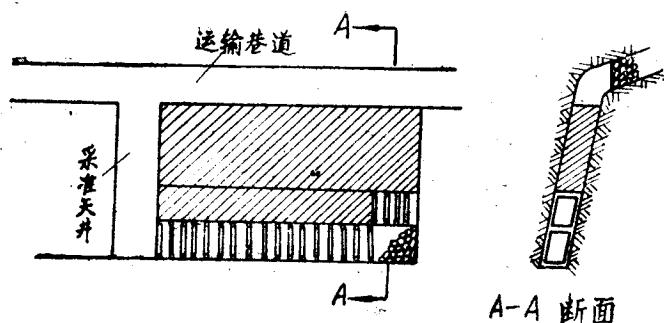
图五 阶梯工作面回采方式

第五种方法回采示意图

体全宽为采幅宽，1 公尺以下时则控制为 1 公尺。采完小巷道后即向上采掘，此时边回收棚子、边采掘、边充填，从下而上逐层采掘。

（三）采掘工作

矿石及夹层的采掘方法有两种：一为打眼放炮方式一为非打



图六 完全棚子支柱回采方式

眼放炮方式，此两种方式的选择取决于矿石及夹层的坚硬与稳固程度。矿石及夹层较松软时用镐，铁杆子挖掘，沿层节理裂隙及结构薄弱处挖掘，此种方式通风较好，因不须放炮工作，没有炮烟熏人现象。矿石及夹层坚硬时则采用打眼放炮方式，打眼一般为单打，手锤重3磅，钎子用一字形八角实心钎钢，其长度有0.6、0.7、1.0、1.3、1.6、2.0公尺等多种，工作面宽时用双打，锤重5磅。

工作面炮眼数目不多，一般2~4个。炮眼数目少的原因是因为手掘炮眼不容易。打眼的目的除直接炸下岩石外，是利用自由面和爆破时爆炸波的冲击使其松动或形成裂隙，便于用镐或铁杆挖掘。

矿石的选别回采：

矿脉与夹层选别回采顺序，主要视矿石及夹层坚硬与稳定程度。矿石松、夹层坚硬与稳定时则先采矿石，反之则先采夹层，一般多先采矿石，后采夹层。

工作面手选工作：

矿石采下后即在工作面手选，按品位不同分三级，各级分开装载，选下的岩石充填于已采空间。

三、采场支护

本矿体系緩傾斜，靠地表处受风化作用，頂板不甚穩固。采空后如果不将回采空間支护，就将影响上下盤矿体回采时的安全，同时采用前进式开采，已采部分之巷道必須加以维护，以供前面回采时人行、材料矿石运搬及通风之用。

采空区用支柱，充填及留不规则矿柱的联合方式进行维护。

一般情况下回采时用单支柱维护，岩石破碎时則用棚子支护，并在棚頂用板皮楔紧。回采完后即用废石充填采空区，充填前回收一部份支柱（能回收 25~30 %）。

在頂板穩固的情况下，回采时可不用支柱维护，回采完后可充填，亦可不充填，視充填料的来源而定。

每采一段都留有不规则的小矿柱，这些矿柱都是較低品位的。

上下采场之間留有約 1 公尺之矿柱。

采空区充填有以下几种优点：

1. 有效地支承頂板岩石压力。
2. 便于手选矿石。
3. 探矿巷道的废石不須运出坑外。

四、矿石运搬

采场内运搬，由于工作面窄小且多变，目前主要还是人挑（麻布袋装矿），为一繁重劳动，主要干綫及地表的矿石运输，利用該矿职工創制的一些运输工具。

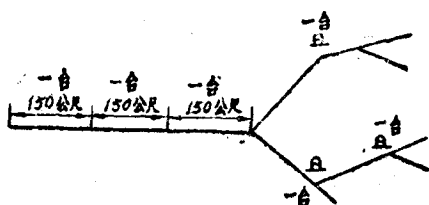
五、坑内通风，照明及排水

1. 坑内土法开采之小型矿山一般是采用自然通风，但自然通风受季节限制，夏季天气热，坑内外温差小时則困难，且因未开掘天井，随着开采深度之增加，問題将益形严重，該矿在这方面取得了一些經驗，现分述如下：

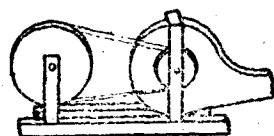
通风系統:

新鮮空气（地表或坑內）——→木制往复式风箱（与小土高爐用风箱同，但小些）——→支巷裝設手搖式木制小风箱。

如图七所示，若主干綫长，一台风箱負压不够，可用多台串联。采用往复式风箱时，負压大、风量小，适宜于距离較长之巷道。其最大有效距离一般达 200 公尺。串联安装时每隔 150~180 公尺一台。支巷內采用木制手搖式小风箱，其特点为負压



图七 若干台串联形式



图八 木制手搖风箱图

小，风量大，可起局部扇风机作用。一般有效距离为 100 公尺。木制手搖式小风箱，体积小，易移动，操作省力。

該矿由于目前生产规模扩大，新鮮空气主要由坑外輸送压缩空气，用 4 吋及 1.5 吋之胶皮管。

废气之排出主要利用坑内外气温差自行排出坑外。

风筒的制造及敷設:

风筒有三种: 1) 帆布或土布制风筒; 2) 竹制风筒; 3) 胶皮軟管。

三种风箱优缺点分述于下:

1) 帆布或土布制风筒: 制造方便，成本低，但使用麻煩，每天需取下染一次黃泥，否則漏风大，一般只能使用一月。

2) 竹管制风筒: 不漏风，使用時間可达半年，制做成本低。其缺点是加工及敷設較为麻煩。竹制风筒直径以 10~15 公分为宜，每节长 2 公尺。

3) 胶皮軟管风筒: 不漏风，耐久，但成本貴且不易購買。

上述三种风筒以第二种为优。尤以在盛产竹林地区土法开采之小型矿山使用最为适宜。

风箱挂在坑道帮支柱上即可。

2. 照明:

坑内照明以电石灯为主。因为一般小型矿山电力缺乏,且由于坑道规格小,错综复杂,工作面变动性大,安设电灯照明有困难。

3. 排水:

本矿区目前开采上部矿体,坑内湧水量小。在坑内做一小蓄水池,用日本出品“丸山式”手搖噴霧器。扔程可达10公尺,排水量2~3吨/昼夜,使用效果良好,基本解决坑内积水问题,投资低,每台价格仅100余元。

六、劳动组织

每天三班作业,每个工作面有3~4人,1名机工,2~3名运搬工,机工负责挖掘或打眼放炮和架棚子。运搬工负责搬运矿石及材料。实行多面手作业,有时机工也运搬,运搬工也挖掘,生产工人按军事化组织,每班约15人,每排约45人。

七、成本及工效

由于该矿尚未建立日报制度,统计工作未健全起来,矿山做了总成本的概算。

1) 成本:

产一吨精矿(品位65%)成本(包括采选)从一月至九月平均为1239.66元/吨。

2) 劳动生产率:

坑内开采全矿1958年1~11月份为2.53吨/工班,1957年全年平均为1.52吨/工班,58年比57年提高了60%左右。

新倡錫矿薄矿体的开采方法

一、地質簡况

大白岩一号硐由数个膨胀部分組成的扁豆状矿体群，該矿体为含銅硫化物类型矿床，現开采的多为硫化矿床的次生富集带。矿体产状多为走向 $N45^{\circ}E$ ，傾斜 $SE12^{\circ}$ 及走向 $N75^{\circ}E$ ，傾斜 $SE20^{\circ}$ 。上下盘之围岩多为含錫褐鉄矿化大理岩。

雞心牂（志硐坡工区）一号矿体为坡度极陡的裂隙矿脉，矿体傾斜 $75^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ，厚度較小，約 $0.2\sim 1.4$ 公尺，围岩为受輕微褐鉄矿化大理岩，較为稳定。

二、使用的采矿方法

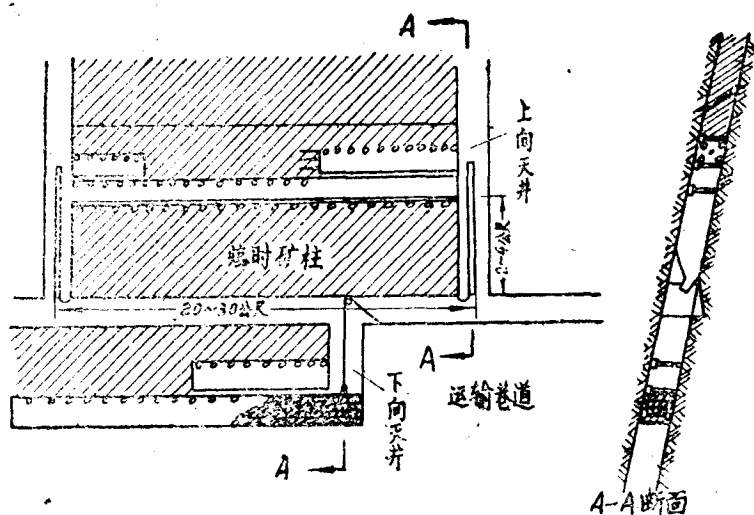
1. 急傾斜矿体的开采—橫撑支柱法（如图一）

为了探清矿体，一般先掘进沿脉巷道，探清矿体变化情况，回采时即做运输巷道用。当探明巷道上、下部均有矿体时，先沿矿体傾斜分別掘进上向及下向天井（但上向及下向天井必需錯开一定距离）。

回采上部矿体的布置：暫留 2.0 公尺至 4.0 公尺底柱以保护运输巷道，将上向天井分为二格，其一做人行，其二做成簡易漏斗。于底柱之上水平层自天井即以巷道方式前进式回采。底柱待上、下部矿体均采完，运输巷道不需维护时方可回采。

回采下部矿体的布置：于下向天井内安装小滑輪，供提升矿石用，同时亦作人行天井。自天井底沿矿体走向拉出进路，然后后退式回采。自下而上順序采掘，矿石提升至运输巷道运出，废石即做充填料。

运输巷道规格为 2.0×1.8 公尺，回采巷道规格为 1.5×1.3 公尺，矿石与夹层分別回采，先将矿石采下，然后采夹层。在工

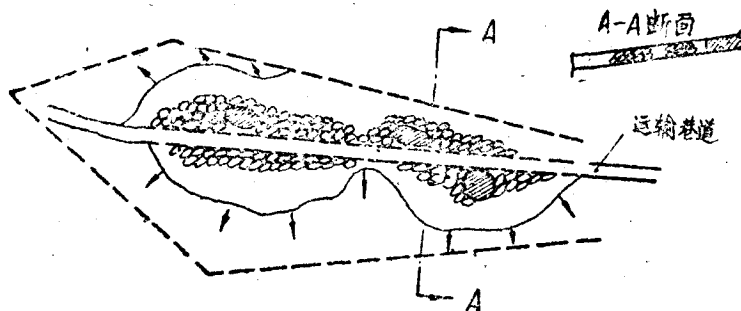


图一 横撑支柱法采掘示意图

作面进行手选，选下之废石充填于采空区，即边采边充，边回收支柱。

2. 缓倾斜矿体的开采

(1) 顶板稳固时的回采方式 (如图二)：

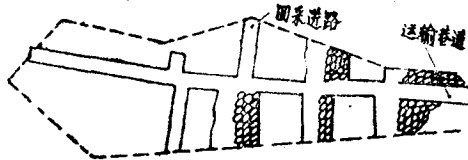


图二 顶板稳固时的回采方式

沿脉向上或向下以全面推进的方式回采。采下之废石充填

采空区（若废石量不多砌成圆形方形矿柱），但必需保持距工作面不小于3.5公尺宽的空间，以便作业人员工作方便。

（2）顶板不稳固时的回采方式（如图三示）：



图三 顶板不稳固时的回采方式

本回采方式为短壁式采矿法。自沿脉巷道先拉回采进路，将矿块分成若干小块段，分别先后回采，采下废石充填采空区，使之减小采空区暴露，回采工作安全得到保证。

三、采掘工作

矿石采掘用镐挖掘及打眼放炮同时使用，打眼为单打或双打。使用一字形钎头，钎子组为0.6公尺、1.0公尺、1.3公尺、1.7公尺、2.0公尺五种规格。采掘时工作面不象机掘那样平整，往往凸凹不平。矿石软者用镐挖，硬者即打眼爆破，炮眼数目不定，一般为2~4个，眼深1~2公尺，多为1公尺深。

该矿使用药壶爆破，效果良好，且操作亦很简便。先打一炮眼，于眼底装少量炸药，略微加以充填堵塞；爆破后眼底便扩大，矿石自眼口由爆力带出（若尚留有残屑用掏勺掏出），形成药壶，然后再装药于壶形穴内爆破。该法可大大减少炮眼数目，对低效率的人工打眼来说，这是很有意义的。其缺点是扩成壶形时装药量的多寡较难控制，得有相当经验，对岩性有所掌握才行。

四、采场支护

开采急倾斜矿体一般用横撑支柱，支柱为150~200公尺高

徑的圓木。架設支柱時先在下盤柱位打出15~20公尺深的柱窩，再立支柱，并于另一端以木楔打緊。支柱間距0.6~1.0公尺，上鋪木板。

開采緩傾斜礦體時，如頂板穩固，打單支柱即可，頂板破碎時架設方框。除了上述人工支撐方法外，一般還將低品位礦石留作礦柱并用廢石充填。

五、勞 動 組 織

為綜合工作隊形式，第一種開采方法（急傾斜礦體的開采）每個工作面由打眼工（兼做爆破工）2人，支柱工3人，運搬工（為整個采場）4~5人組成，有時打眼，支柱工亦運搬礦石。第二種開采方法（緩傾斜礦體的開采）一般是一個工作面配一名打眼工（兼支柱、爆破），2~3人運搬工。

六、技 術 經 濟 指 標

1. 工效：

1958年1~11月采礦工效表

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
工效 噸/工-班	1.094	1.072	0.866	0.980	0.671	0.746	0.582	0.646	1.391	1.565	1.447

2. 材料消耗：

手選後每噸出窿礦石材料消耗表

材 料 名 稱	單 位	大 白 岩 工 區	老 銅 坡 工 區
炸 藥	公 斤	1.08	1.08
雷 管	個	2.98	4.41
引 線	公 尺	2.39	4.19
麻 布	公 尺	0.82	0.39
坑 木	m ³	0.008	0.026
电 石	公 斤	0.94	1.28

3. 成本：