

中等专业学校教学用书

非金屬矿床开采

下 册

淄博
重庆
建筑材料工业专科学校非金屬矿床开采教研組合編

只限学校内部使用



中国工业出版社

中等专业学校教学用书



非金屬矿床开采

下 册

淄博
重庆
建筑材料工业专科学校非金属矿床开采教研组編

中国工业出版社

本書分上下兩冊出版。上冊主要介紹了非金屬礦的露天開采。這一本下冊則系統地介紹了非金屬礦床地下開采知識。闡述了地下開采基本概念、主要回采作業、礦床開拓和采准。詳細論述了各種采礦方法及其選擇；并就礦山地壓和礦山年產量作了專門的論述；此外還扼要地介紹了地下砂礦開采、地下水力采礦以及岩鹽溶解開采法。

本書可作為中等專業學校“非金屬礦床開采”專業之教學用書。

非金屬礦床開采

下 冊

滿傳
重慶 建筑材料工業專科學校非金屬礦床開采教研組合編

中國工業出版社出版（北京佟麟閣路丙10號）

（北京市書刊出版事業許可證出字第110號）

北京市印刷一廠印刷

新華書店北京發行所發行·各地新華書店經售

開本787×1092 1/16·印張11 7/8·字數272,000

1961年11月北京第一版·1961年11月北京第一次印刷

印數0001—8430·定價(9-4)1.15元

統一書號：15165·1095（建工-144）

目 录

第五篇 地下开采前論

第十九章 地下开采基本概念	5
§ 1 影响地下开采的矿石、围岩及矿床的工业性质	5
§ 2 矿床地下开采的一般原则	8
第二十章 矿床开拓	16
§ 1 开拓巷道	16
§ 2 开拓方法分类	16
§ 3 主要开拓巷道评价	17
§ 4 开拓方法	18
§ 5 主要开拓巷道位置的选择	22
§ 6 辅助开拓巷道的位置	30
§ 7 开拓方法的选择	32
§ 8 井底车场及其硐室	35
第二十一章 矿床采准	37
§ 1 基本概念	37
§ 2 采准巷道的布置	38
§ 3 对矿床采准的要求和采准工作量	41
第二十二章 主要回采作业	41
§ 1 概述	41
§ 2 落矿	42
§ 3 矿石的二次破碎	49
§ 4 矿石的运搬	51
§ 5 地压管理	58
§ 6 回采工作循环	66

第六篇 地下采矿法

第二十三章 空场采矿法	68
§ 1 概述	68
§ 2 全面采矿法	69
§ 3 房柱采矿法	72
§ 4 上向梯段横撑支柱采矿法	75
§ 5 下向梯段采矿法	78
§ 6 分段采矿法	79

§ 7 阶段采矿法	86
第二十四章 留矿采矿法	88
§ 1 概述	88
§ 2 浅眼留矿采矿法	89
§ 3 深孔留矿采矿法	94
§ 4 放矿系统的布置	97
第二十五章 充填采矿法	98
§ 1 概述	98
§ 2 水平分層充填采矿法	100
§ 3 选别回采充填采矿法	103
第二十六章 支柱及支柱充填采矿法	106
§ 1 概述	106
§ 2 加强横撑支柱采矿法	107
§ 3 水平分層加强横撑支柱充填采矿法	109
§ 4 水平分層棚子支柱采矿法	109
§ 5 简单結語	110
第二十七章 围岩崩落采矿法	110
§ 1 概述	110
§ 2 分層崩落采矿法	111
§ 3 單層回采頂板崩落長壁式采矿法	122
第二十八章 矿石围岩崩落采矿法	126
§ 1 概述	126
§ 2 分段崩落采矿法	127
§ 3 阶段自然崩落采矿法	140
§ 4 阶段强制崩落采矿法	143
第二十九章 矿柱回采及空場处理	151
§ 1 矿柱回采	151
§ 2 空場处理	158
第三十章 采矿方法的选择	153
§ 1 正确选择采矿方法的意义与要求	158
§ 2 影响采矿方法选择的因素	158
§ 3 采矿方法的选择	159

§ 4 采矿方法主要构成要素尺寸 的确定	163
-------------------------------	-----

第七篇 地下开采专论

第三十一章 地下开采专论	165
--------------------	-----

§ 1 采区地压及其构成要素	165
§ 2 矿山年产量	173
§ 3 砂矿床地下开采	183
§ 4 溶解采矿法	188
§ 5 地下水力采矿法	189
参考文献	189

第五篇 地下开采前論

第十九章 地下开采基本概念

§ 1 影响地下开采的矿石、圍岩及矿床的工業性質

一、矿石和圍岩的工業性質

矿石和围岩的性质中，对地下开采有很大影响的有：矿石的結块性、氧化性、自燃性、湿度、硬度、穩固性以及矿物的原生結晶性等。

結块性。矿石如含有粘土、滑石及其他有粘結性的微粒时，采下以后，若受湿及受压，在一定的時間內就会結成整块，这种結成整块的性质就是矿石的結块性。結块性对矿石搬运特别是放矿会造成困难。

开采具有氧化和自燃性的非金属矿物，由于在氧化过程中放热，如果与采空区的碎矿石及坑木发生作用，可能发生地下火灾。因此，开采具有这种特性的非金属矿时，从预防火灾的观点来说，最好是使用用水砂充填的采矿方法。硫磺矿床，可用熔解法开采。

矿石的湿度是矿石吸入和保持水分的性质，并随着矿石的孔隙度和节理而变化。矿石的湿度会使矿石的結块性加大，在冬季，使矿石容易冻结，增加搬运困难。

矿石或围岩的硬度，是直接影响选择落矿方法的因素。落矿方法不同，采矿方法也就各异。

矿石和围岩的穩固性，是指矿石和围岩在一定的暴露面下，在一定的時間內不崩落的性质。矿石和围岩按穩定程度可分为：

1. 松弱和不穩固的——其暴露面如不支护則不能工作；
2. 中等穩固的——其暴露面在 $4 \sim 10$ 米²內不支护可以工作；
3. 穩固的——其暴露面在 $100 \sim 200$ 米²內可以不支护；
4. 极穩固的——不支护的暴露面可达 $800 \sim 1000$ 米²以上。

地质构造和岩石的含水性对頂板的穩固性有很大影响，如节理方向与頂板岩石层理平行时，对其穩固性更为不利。

矿石和围岩的穩固性，是地下采矿方法分类的主要依据，故其重要性显而易见。

二、非金属矿床的工業特性

1. 矿床的形状、厚度和傾角。这些特性对于开拓和采矿方法的选择有重要影响。

1) 非金属矿床按其形状可分为：

a. 层状矿床。这类矿床多为沉积而成，其特点是沿走向較长，形状及埋藏条件不变，有用成分的組成及含量比較均匀。粘土、石膏等矿床均属于此类矿床（图19-1）。

6. 矿脉。这种矿床主要是由于热液作用和气化作用将矿物质充填于地壳裂縫而成。脉状矿床的特点是埋藏不定和有用成分含量不均匀。石棉、云母等非金属矿床多属此类矿床

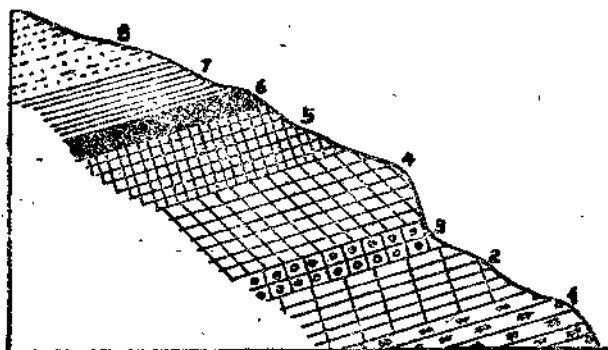


圖 19-1 層狀矿床

1—灰白色粘土質砂岩；2—黃棕色含菱鐵礦粘土；3—灰綠色鮞狀豆狀粘土；4—灰色粘土，下部有鮞狀粘土；5—灰黑色粘土；6—煤層，與下面粘土層過渡；7—黑色炭質頁岩；8—黃棕色中粒泥質砂岩

(圖 19-2)。

B. 塊狀矿床。这种矿床大小不一，呈不規則的透鏡狀矿体、矿巢和矿株，是由充填、交代、熔融及气化等作用而成。特种非金屬矿床（水晶，冰洲石）多属此类矿床（图19-3）。

2) 非金屬矿床 按其厚度可分为：

a. 极薄的——厚度在0.7~0.8米以下，开采这种矿床时，为了在采矿工作面創造正常的工作条件，常需要采掘围岩。

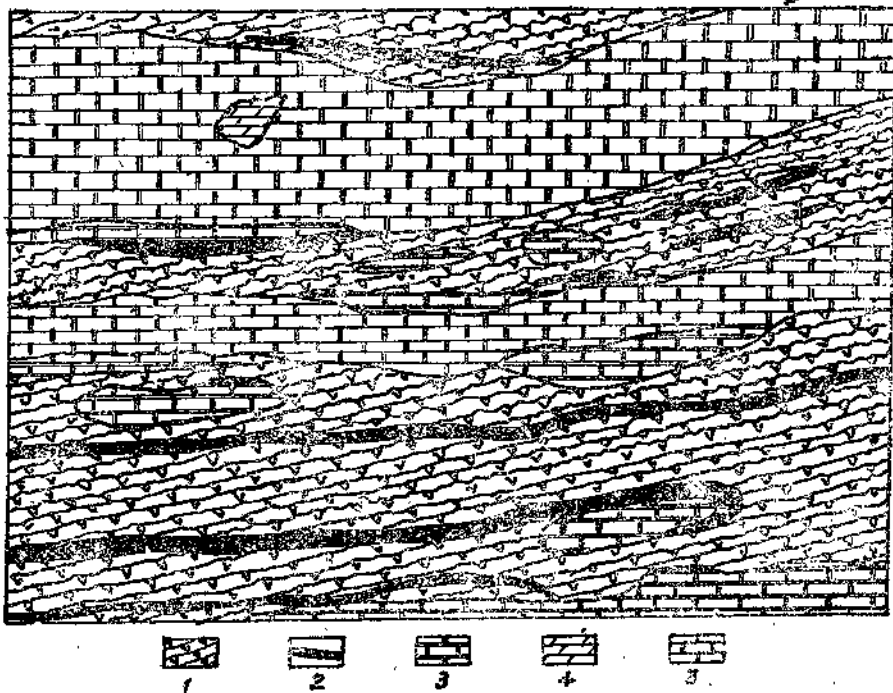


圖 19-2 某石棉矿矿脉

1—蛇紋岩；2—石棉脉；3—大理岩；4—方解石；5—白云岩

6. 薄的——厚度在0.8~2.0米之間，开采这种矿床时仅在矿床中掘进采准巷道时需要采掘围岩。

B. 中厚的——厚度在2~5米之間。在这种矿床中掘进采准巷道时，不需采掘围岩。这种矿床厚度的上限（5米），表示在采掘矿石时，使用人工支柱的最大可能限度。

r. 厚的——厚度从5到15~20米。开采这种急傾斜矿床时，采区可沿矿体走向布置。

Д. 极厚的——厚度大于15~20米，按照地压管理条件，开采这种矿床时，采区必须以直交矿体走向布置。

矿床的厚度，可分为水平厚度和垂直厚度。倾斜和急倾斜矿床的厚度通常用水平厚度或垂直厚度表示（图19-4）；而水平和缓倾斜矿床的厚度则用垂直厚度表示。

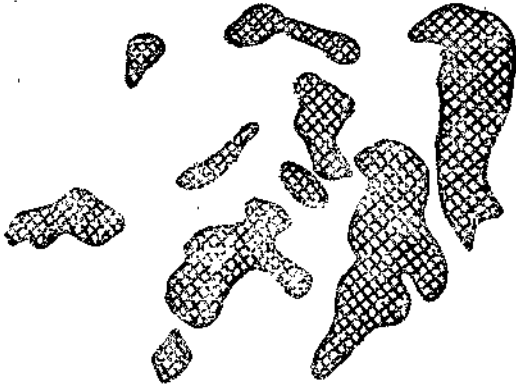


图 19-3 块状矿床

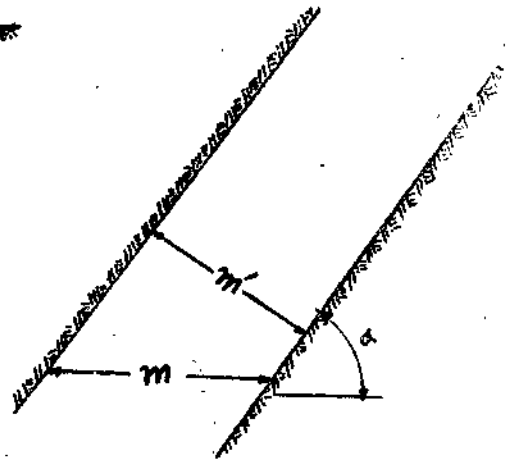


图 19-4 矿床的厚度
m—水平厚度；m'—垂直厚度； α —矿床倾角

3) 非金属矿床按其倾角可分为：

a. 水平的——倾角在 $0^\circ \sim 3^\circ$ 之间；

б. 缓倾斜的——倾角从 3° 到 $25^\circ \sim 30^\circ$ ；其中倾角为 $3^\circ \sim 7^\circ$ 者称为极缓倾斜矿床；开采这种矿床时，采场矿石需用电耙或运输机搬运；

в. 倾斜的——倾角为 $30^\circ \sim 40^\circ$ ，开采这种矿床时，采场矿石可利用溜槽、溜板及其它设备借自重搬运；

г. 急倾斜的——倾角大于 45° ，开采这种矿床时，采场矿石可借自重搬运。

某些矿体在走向方向上有偏斜，其偏斜面与垂直面所成的角叫做偏角。偏角的大小影响开采方法及开拓巷道位置的选择。

2. 矿物组成和有用成分的品位变化。这些特性也影响矿床的地下开采。某些非金属矿物，不仅在整个矿床范围内矿石的组成常常变化很大，甚至在个别区段，沿走向、厚度或深度方向，矿石的组成也常有变化。

在矿床的工业矿石层里，有时埋藏有非工业矿石的区段和夹层，甚至废石。在这些情况下，就要按矿体的区段或按层分别开采矿石和废石。

3. 矿床产状的破坏。如断层、穿入矿体的交错岩脉、各种构造破坏、压碎、沿走向和倾斜的断裂等，常使矿床勘探和开采工作变得复杂。

4. 矿床的含水性。矿床涌水量决定排水设备的能力，辅助措施及排水费用。含水的碎矿石，在回采工作面及矿石溜子中容易结块，这时就必须选用适当的采矿方法。

涌水量很大，会引起某些矿石和岩石的膨胀和滑落，使其内巷道的稳固性降低。含水的围岩，其稳固性降低。

§ 2 矿床地下开采的一般原则

一、矿床的开采步骤及其储量

开采步骤。非金属矿床地下开采，由三个基本生产步骤组成，即：1)开拓，2)采准，3)回采（图 19-5）。

开拓。开拓就是自地表掘进巷道通达矿床，使矿床与地面建立联系，以备开采。为开拓矿床而掘进的巷道叫做开拓巷道，如井筒、平窿、石门、井底车场及其它峒室等。这些巷道用于提升、运输矿石、材料、设备以及通风、行人等。

采准。采准就是在已经开拓好的矿床里掘进采准巷道（阶段平巷、横巷和采区天井），以划分采区，建立各采区之间的联络、运输和通风；以及在已经准备好的采区里掘进切割巷道，为回采开辟工作面。

回采。回采就是在已经作好采准和切割工作的采区里，从矿床中大量采出矿石的所有生产过程。在采区里为进行回采而掘进的巷道叫做回采巷道（进路、宽工作面、矿房等）。

开拓储量。位于开拓巷道水平以上的矿床全部（或其一部）储量（图 19-5 之 a）叫做开拓储量，但保护井筒及地面建筑物的保安矿柱的储量除外。

采准储量。主要水平层各巷道和阶段天井掘进后所圈定的储量（图 19-5 之 b）叫做采准储量。

可采储量。采区或区段内掘进必需的切割巷道后所圈定的储量（图 19-5 之 b）叫做可采储量。

地下开采时，开拓工作应超前采准工作，而采准工作必须超前回采工作，以便保证上述各类储量留有后备。

矿山开始生产前，各类储量应该以矿山第一年的生产能力为根据，并可参照下面的规定确定：开拓储量 3~5 年；采准储量 1.5~2 年；可采储量 4~12 个月。

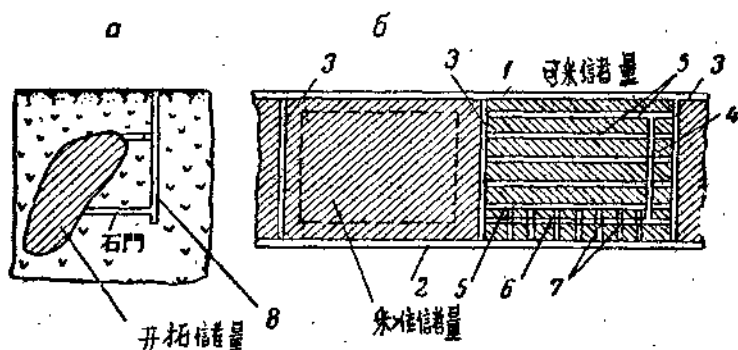


图 19-5 矿床开采步骤及储量准备程度示意图

a—已开拓矿床的剖面图；b—自分段平巷落矿开采矿床时沿走向布置的采区剖面图；1—上部阶段主要平巷；2—阶段运输平巷；3—采区天井；4—切割天井；5—分段平巷；6—格筛平巷；7—矿石溜子；8—竖井

二、井田

1. 井田的概念。划归一个矿山开采的矿床或其一部分叫做矿田。划归一个矿井（是地下开采矿山企业的独立生产经营单位）开采的矿床或其一部分，叫做井田。一个矿山可

能只有一个或几个生产矿井（或坑口），前者的矿田即为一个井田，后者的矿田则包括几个井田（图19-6）。

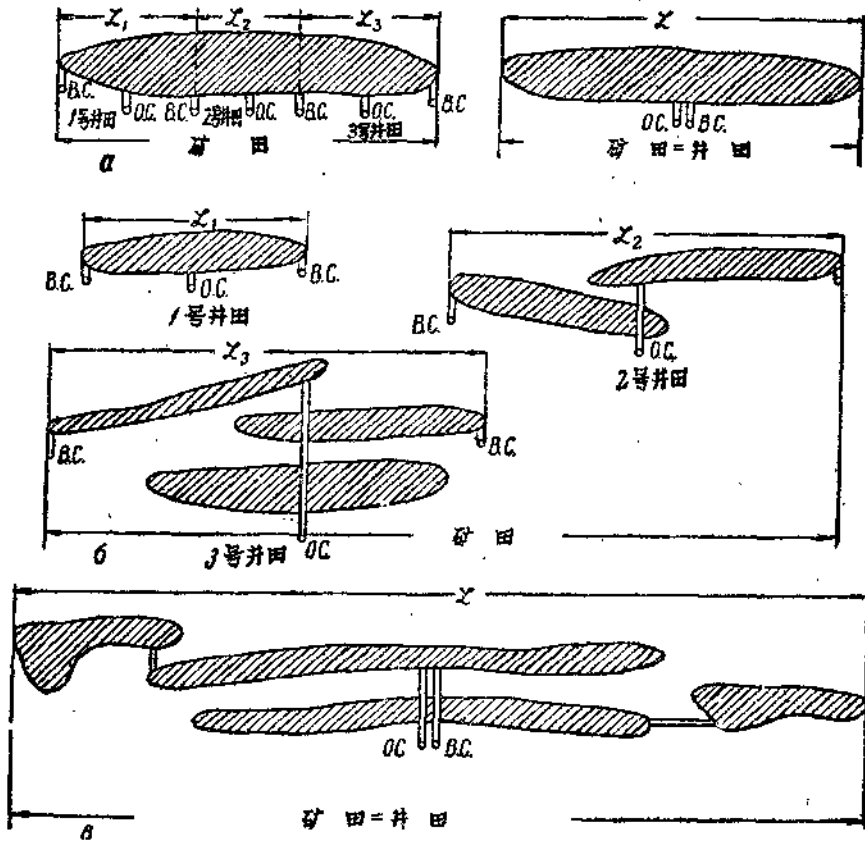


图 19-6 井田示意图

L, L_1, L_2 和 L_3 —井田长度； a —只有一个矿体的矿床； $б$ 和 $в$ —有几个矿体的矿床；O.C.—主井；B.C.—副井

为保证工作安全，一个井田最少要有两个独立的出口，因此每一个井田，除一个主井外，还需要一个副井。

有几个矿体的矿床，可用一个或几个井田开采。矿体相距较近时用一个井田开采；若为互相分散的矿体群，则用几个井田开采。在实际中，矿床上部用几个井田开采，为减少井筒起见，矿床下部用一个井田开采。

2. 井田的尺寸。井田的尺寸，其表示方式视矿床的不同而异。水平和极缓倾斜矿床，用长度和宽度表示；缓倾斜、倾斜和急倾斜矿床用沿走向的长度及沿倾斜深度（斜的或垂直的）表示。

决定井田尺寸，根据矿体储量的大小和其他自然条件，有以下两种方法：

1) 储量不大，整个矿床用一个矿井开采即可，此时矿床尺寸即为井田尺寸；若矿床被河流、湖泊、无矿地段及地面重要建筑物等所限，则井田以断层或保安矿柱为界。但每个井田的储量应以保证一个矿井的正常生产年限为原则。这是一种根据自然条件确定井田尺寸比较简单方法。

2) 当矿床储量很大, 足以保证几个矿井正常的生产年限时, 则可根据保证开采一吨矿石的总费用(基建费用与生产费用之和)最小的原则, 决定井田尺寸。因为在既定的矿井年产量情况下, 如沿走向增加井田尺寸, 则每采一吨矿石所摊的开拓及地面构筑物的基建折旧费用降低, 而地下运输(矿石、材料、员工)及巷道维护等生产费用会增高。因此, 合理的井田尺寸, 应该是从井田采出一吨矿石的总费用最低。

3. 井田的开采顺序。将矿床划分几个井田开采时, 各井田的开采顺序, 可能同时进行、依次进行或者又同时又依次的进行。究竟采用那一种, 则要根据下列因素决定:

- 1) 矿床的勘探程度;
- 2) 必需的矿山年产量的大小;
- 3) 矿井建设投资的多少等。

通常是几个井田同时开采, 而几个井田依次开采的则较少。而几个井田又同时又依次的开采顺序则用于下列情况, 即新探完的井田依次投入生产, 这时新旧井田同时开采; 同时开采一组井田, 并随其中个别井田采完, 依次开采其它井田。

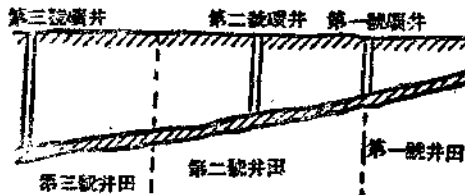


圖 19-7 緩傾斜礦床井田下行開采順序示意圖

沿走向布置井田开采倾斜或急倾斜矿床时, 则可用各种开采顺序进行开采。

沿倾斜方向依次开采缓倾斜矿床时, 多采用下行开采顺序, 如图 19-7 所示, 先开采一号井田, 再开采二号、三号井田。采用这种开采顺序, 开采第一个井田时, 所需掘进的井筒较浅, 故基建投资较少, 开拓时间较短, 最初勘探时间亦短。而沿倾斜方向开采倾斜和急倾斜

的非金属矿床时, 多用一个井田开采。

三、阶段或整区

1. 阶段。为了准备开采缓倾斜、倾斜和急倾斜矿床, 需把井田划分为阶段(图 19-8)。阶段是沿走向方向以井田边界为界和沿倾斜方向以两个主要运输平巷为界的井田部分, 其长度等于井田长度, 其高度为其沿倾斜方向的长度在垂直面的投影长度, 即

$$h = h_n \sin \alpha$$

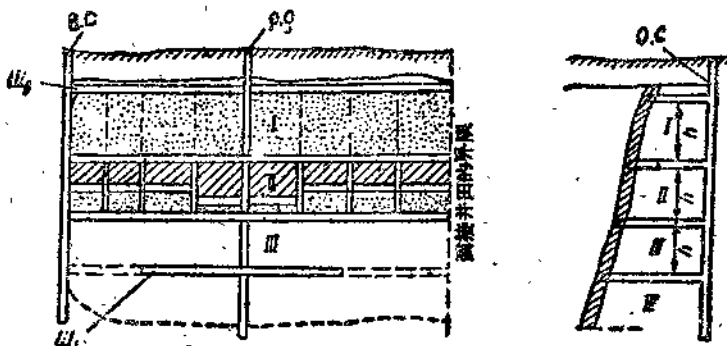


圖 19-8 井田划分为阶段示意图

I—已采阶段; II—正在开采的阶段; III—准备阶段; h —阶段高度; O.C.—提升井; B.C.—副井; III₂—通风平巷; III₁—掘进中的平巷

式中 h ——阶段高度，米；
 h_n ——阶段斜长，米；
 α ——矿床倾角，度。

实际上，阶段高度的变化范围很大，从 20~25 到 80~100 米不等，甚至还大。

2. 井田中阶段开采方式和顺序。根据井田内同时开采的阶段数目，开采方式可分为以下几种：

- 1) 单阶段开采；
- 2) 双阶段开采；
- 3) 多阶段开采。

同时开采阶段的数目，首先取决于矿井的年产量以及所采用的采矿方法。两个或多个阶段同时开采，往往是因为单阶段开采不能满足矿井年产量要求时采用。但多阶段开采，会使矿井提升、排水和通风等工作复杂化，而且某些采矿方法如用于多阶段回采，在技术上和组织上也有很大的困难。故在实际工作中，同时开采的阶段，一般介于一到三、四个之间。

多阶段开采时，各阶段可用下行或上行顺序（图 19-9）开采。通常用的是下行顺序开采。因为下行顺序开采有以下优点：

1) 开拓时间短和初期开拓费用低，因为第一个阶段水平开拓之后，就可以开始采矿；

2) 可以避免开拓整个矿床所耗用的非生产费用，因为矿床深部往往勘探不够详细，有时甚至很不足；

3) 有可能使用现有的任何一种采矿方法。

上行开采顺序，在特殊情况下用于开采缓倾斜矿床。例如，必须用废石充填下部阶段的已采区，而不必提升到地面；为减小涌水的影响及当开采上部阶段时，利用下部阶段采空区作蓄水池等。

3. 一个阶段内的回采方式。一个阶段内的回采方式，根据回采工作与主要开拓巷道的位置关系可以分为：

1) 双翼回采（图 19-10 之 a ）。回采工作是从主要开拓巷道向两侧同时推进。这种回采方式可以形成很长的回采工作面，能够得到很大的采矿量，因而使阶段的回采期限缩短，在实际工作中使用很广。

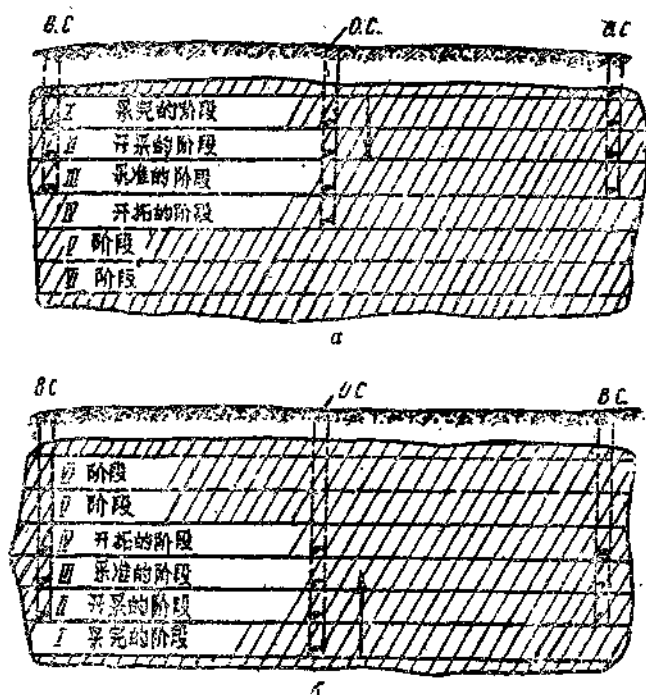


图 19-9 井田中各阶段的开采顺序

a —下行开采顺序； $б$ —上行开采顺序；O.C.—主井；B.C.—副井

2) 单翼回采 (图 19-10 之 6)。回采工作从主要开拓巷道开始, 先在一翼进行, 待此翼回采工作结束后, 再回采另一翼。这种回采方式在不得已的情况下才使用。

3) 侧翼回采 (图 19-10 之 8)。回采工作从井田一边向另一边朝一个方向推进。这种回采方式是当主要开拓巷道布置在侧翼时才使用, 其回采工作线和采掘规模, 均不及双翼回采。

通常, 沿走向用天井按阶段全高把阶段划分为矿块, 用以回采矿石, 这种矿块叫做采区。采区内沿走向的回采方式又可分为:

1) 前进式回采 (图 19-10 之 I), 是随着采准巷道向前推进而开采井田, 回采工作从主要开拓巷道向井田边界推进。

采用前进式回采方式时, 回采工作展开得最快, 但采准巷道的维护费用增加 (当主、副井布置在矿体中时), 采准储量也常感不足。

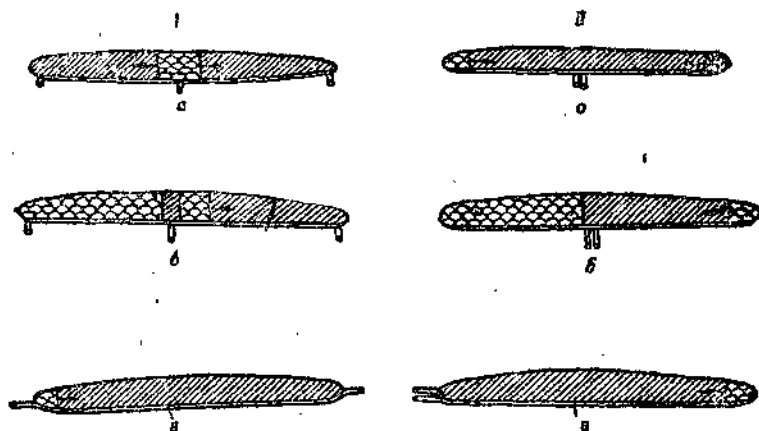


图 19-10 阶段回采方式

I—前进式; II—后退式;

a—双翼式; 6—单翼式; 8—侧翼式

2) 后退式回采 (图 19-10 之 II)。这种回采方式, 是在沿井田全长上掘进采准巷道后, 回采工作是从井田边界向主要开拓巷道方向推进。

采用后退式回采时, 采准巷道维护费用较少, 并有足够的采准储量, 但井田的准备时间较长。

3) 联合式回采, 就是回采初期, 回采工作随采准巷道向前掘进而推进; 当采准巷道掘好以后, 就以后退式进行回采。这种回采方式在某种程度上利用了前两种回采方式的优点。

4. 盘区。水平或极缓倾斜矿床, 如矿床厚度未超过允许的阶段高度, 则不将井田划分为阶段, 而用平巷把井田划分成长方形的区段, 这个区段通常叫做盘区 (图 19-11)。

当开采水平或倾斜极缓的矿床时, 每个盘区都有一个运输平巷 (图 19-11 之 a)。盘区通常为长方形, 其长度依井田尺寸而定。

当开采倾角在 15° 以下的矿层 (图 19-11 之 6) 时, 如果井田的宽度不大, 无论在上斜方面或在下斜方面的每一个盘区, 都位于主要平巷和井田边界之间; 如果井田宽度很大, 则掘进两对 (或两对以上) 主要平巷, 这样盘区可能位于主要平巷之间, 而不以井田

的边界为界。

如图 19-11 之 δ 所示, 开采极缓倾斜矿床时, 在上斜方面每一个盘区都各有盘区上山, 而在下斜方面则每一个盘区都各有盘区下山。盘区长度相当于井田上斜线或下斜线的长度 (约 800~1200 米); 盘区宽度为数百米。每个盘区按其倾斜情况又划分为若干小盘区 δ 开采。

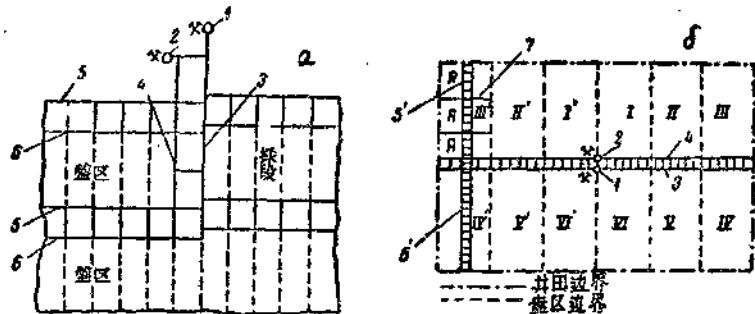


图 19-11. 井田划为盘区示意图

α —开采水平矿床时; δ —开采极缓倾斜矿床时; 1—提升井; 2—通风井; 3—主要运输平巷;
4—主要通风平巷; 5—盘区运输平巷; 6—盘区通风平巷; 5'—有人行道的盘区上山; 6'—有
人行道的盘区下山; 7—小盘区平巷; δ —小盘区; I—VI 及 I'—VI'——盘区并表表示盘区回
采顺序

盘区的回采顺序。如矿体呈水平或倾斜极缓, 则盘区的回采顺序根据开采条件而有所不同; 如矿体的倾角在 15° 以下, 则先开采井田上斜部分的盘区, 而且在左右翼同时进行, 然后再开采井田下斜部分的盘区。

四、矿体群的开采顺序

假如矿体群的埋藏位置彼此相距很近 (2~4 米), 当开采其中一个矿体时, 其邻接矿体会发生变动, 因而开采时不安全甚至不能开采。所以, 开采矿体群时, 首先应注意开采顺序, 使开采第一个矿体时, 不会影响后采的矿体。这样, 不但可以保证工作安全, 而且可以保护国家资源。

矿体群的开采顺序, 视矿体的倾角和围岩的性质而定。一般有以下几种开采顺序:

1. 从上盘向下盘开采。如矿体的倾角小于或等于围岩的崩落角, 则先开采上盘的矿体, 此时, 因采空区底板岩石不崩落, 故不致影响下盘的矿体 (图 19-12 之 a)。如先开采下盘矿体, 由于顶板岩石崩落, 则上盘矿体处于崩落带之内 (图 19-12 之 b), 因而会受影响。

若矿体倾角大于围岩崩落角且围岩稳固时, 先开采上盘矿体, 后开采下盘矿体 (图 19-13)。此时, 上盘矿体采空区底板虽崩落, 但下盘矿体不在其崩落带内, 故下盘矿体不致受影响。

2. 从下盘向上盘开采。如围岩不稳固, 则从下盘向上盘分别开采, 并用横撑支柱及充填法开采下部矿体 (图 19-14)。

当矿体倾角大于围岩崩落角时, 如先开采上盘矿体, 其崩落带会大大深入下盘矿体。因此, 开采一个矿体, 另一矿体将发生变动 (图 19-15)。在这种情况下, 常用支柱及充填等采矿法先快速开采下盘矿体, 以防围岩崩落及上盘矿体发生变动。

3. 矿体 (矿脉) 群平行开采顺序

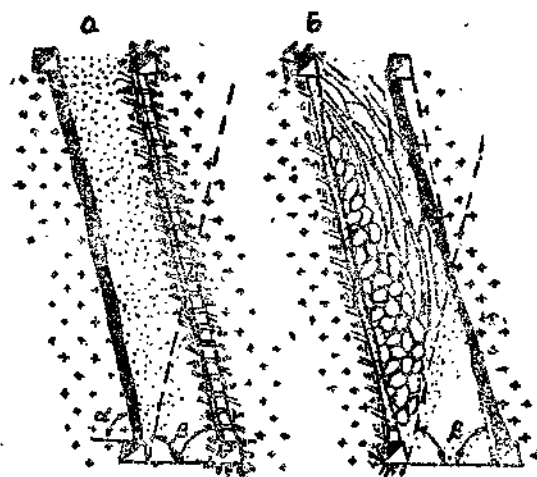


圖 19-12 矿体傾角小于围岩崩落角时相邻矿体的开采順序

a—先开采上盤矿体；b—先开采下盤矿体



圖 19-13 围岩稳固且矿体的傾角大于围岩崩落角时，矿体羣的开采順序

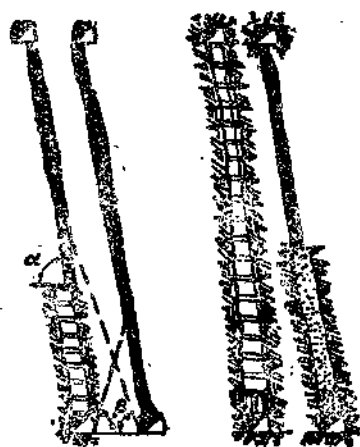


圖 19-14 围岩不稳固和矿体傾角大于围岩崩落角时，矿体羣的开采順序

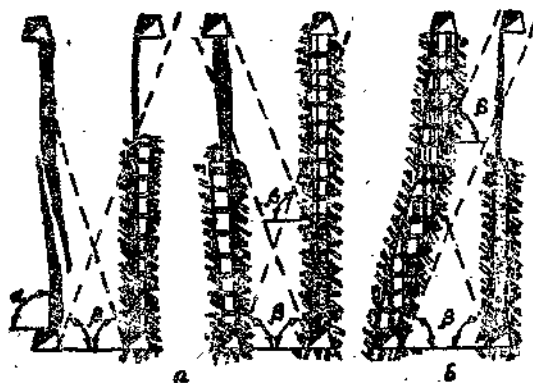


圖 19-15 垂直矿体羣的开采順序

当围岩不够稳固时，为了加速回采，并为了减小采空区对围岩的影响，則同时开采上盘矿体与下盘矿体。但这种回采順序适于矿体較少的情况下。

五、矿床开采各个步骤間的关系

矿床开采是开拓和采准巷道及回采工作面的移动过程。开采矿床初期，这些矿山工作是依次进行的，而在以后，下一阶段的开拓和采准与上一阶段的回采同时进行。在正常的开采条件下，往往第一个阶段处在回采全面展开中，下一阶段进行采准，而在第三阶段則进行开拓。

当阶段中用前进式回采（图 19-16 之 a）时，則阶段用石門开拓之后，就掘进采准巷道，并在准备好的采区内进行回采。开拓下一阶段时，同样也按时在其中依次进行采准和回采工作。

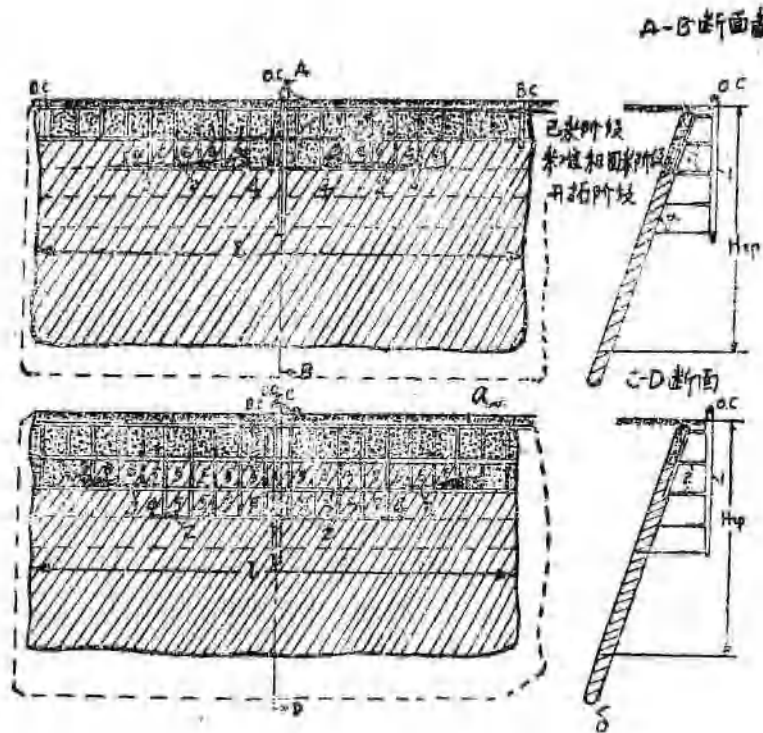


圖 19-16 急傾斜矿床的开采步骤

a—前进式回采；b—后退式回采；O.C.—主井；B.C.—副井；1—开拓巷道；2—采准巷道；3—切割巷道；4—开拓储量；5—采准储量；6—回采储量；L—井田长度； H_p —开采深度

若阶段中以后退式回采（图 19-16 之 b）时，则先沿井田全长上掘进主要采准巷道，而回采工作在准备好的采区从井田边界向主要开拓巷道方向推进。

为了不断的采掘矿石，新阶段或新盘区的开拓或采准必须超前回采工作。为了保持矿井有一定过渡的采准储量，这种超前是完全必需的。

回采时间，是确定开拓与采准超前回采的主要原始依据。

表示开拓和采准对回采工作的超前指标，叫超前系数 ω 。这个系数一般是该阶段的回采时间 t_0 与开拓及采准时间 t_{an} 之比，即：

$$\omega = \frac{t_0}{t_{an}} \quad (19-1)$$

为保证矿井不断生产，超前系数 ω 应大于 1。

当矿床埋藏条件稳定及矿体中有用成分含量变化不大时，超前系数 ω 可取为 1.1~1.2；若矿床埋藏条件不稳定则 ω 取为 1.2~1.5；若矿床埋藏条件很不稳定，变化无常，而且有用成分分布不均匀以及矿床含水量很大时，超前系数 ω 取为 1.5~2 或更大。

为了保证开拓和采准的必要超前量，可采取下列措施：

- 1) 快速掘进开拓和采准巷道；
- 2) 从主井和副井用对向工作面同时掘进采准巷道；
- 3) 几个阶段同时进行开拓和采准。

