

中小型鉄矿生产地質勘探方法介紹

金嶺鉄矿

金嶺鉄矿的地質勘探工作,几年来得到了不断的改进和提高,大大加强了生产地質勘探工作的力量,逐步满足了生产需要。这些成績的取得,首先是在党的正确领导下,在总路綫的光輝照耀下,在大跃进的鼓舞下,大搞群众运动和坚决贯彻一整套两条腿走路的方針的結果。为了通过地質勘探寻找新矿源,扩大儲量,延长企业寿命,茲将几年来地質勘探工作实践中的体会和作法介紹如下,供有关单位参考。

(一) 地質情况简介:

金嶺鉄矿的矿床成因类型为接触交代矿床。产于石灰岩(矿床頂板)和二长岩(矿床底板岩石)的接触带中。矿体呈扁豆状或透鏡体断續分布。矿石主要为磁鉄矿和少量赤鉄矿,並含有少量的砂页岩类的非金屬杂质和含有少量的黄鉄矿、黄銅矿等金屬矿物。絕大部份为含鉄大于45%的高爐富矿。矿床的勘探类型为第二类鉄矿床。

(二) 生产勘探方法:

一、勘探手段:

該矿为露天采矿。由于采用坑道生产勘探方法,不仅不能被生产所利用,而且掘进緩慢跟不上生产要求,因此,从56年开始采用了水平岩心鑽作为生产勘探主要手段。該鑽机虽然設計目的在坑道内使用,但增添一个簡便的鑽机机架后,在露天使用也很方便。这种鑽机机体小,搬运、拆卸和安装皆很方便,效率很高,台月进米一般为150~170米,並可打 0° ~ 90° 之間的傾斜鑽孔,这就便于使生产勘探鑽孔沿垂直矿体傾向方向布置工程,便于获得矿体厚度資料和正确的获得矿体品位变化規律資料。

二、勘探密度及工程布置方法:

我們在选择勘探密度和工程布置方法时,主要考虑如下两个因素。

(1) 地質特点和生产对地質資料的要求詳細程度。金嶺鉄矿的地区特点为: 矿体为扁豆状或透鏡

状,急傾斜,故选择垂直平行断面来布置生产勘探工程,圈定矿体较为合理。

(2) 矿体产状較稳定,有益成份虽分布均匀,但决定矿石品級的主要有害成份硫,分布却不均匀。按着这个地質特点,考虑到开采工作要进行选别开采的要求,所决定的勘探密度必須以能满足正确圈定高爐高硫矿和高爐低硫矿的矿石品級分布界綫为原则。为此,曾根据詳細勘探工程和生产坑道的取样分析資料,进行勘探密度的理論計算。結果証明,使矿床含硫誤差变化于 $\pm 0.2\sim 0.25\%$ 之間所需要的勘探密度为 25×25 米(水平距 \times 斜距),这个勘探密度恰好适合第二类的鉄矿床所要求获取A₁級儲量的勘探密度。为此,生产勘探密度确定为 25×25 米。几年来这一勘探密度所获得的地質資料,計算儲量与实际出矿相差不超过 $\pm 5\%$,計算品位与实际出矿品位月平均相差,鉄不超过 $\pm 2\%$,硫不超过 $\pm 0.3\%$,因此,这个勘探密度基本满足。生产对矿山地質資料的要求和提高矿山生产計劃的正确性,保证了矿山正常生产过程中不受較大的地質条件变化所影响。

关于生产勘探工程的具体布置,必須注意以下几点:

1. 首先以垂直矿体走向方向,按 25×25 米的勘探密度,布置勘探綫和勘探工程。
2. 按詳細勘探所采用的勘探密度:A₂級儲量为 50×50 米,B級儲量为 100×50 米。这一密度恰与我矿选择的密度成倍数关系。因此,在勘探綫的布置过程中,我矿注意到充分利用以往勘探工程,在詳細勘探工程之間进行加密,这对摸清资源显得十分重要。
3. 因为矿床急傾斜,为了确切圈定矿体边界綫和矿石品位,应使鑽孔在布置过程中采用斜孔,尽量讓鑽孔垂直矿体的傾斜方向。
4. 矿体的两端部份,大部份产状的形状变化較

复杂,为了正确圈定矿体,我矿有时将勘探密度加密至12.5×12.5米或更密。在矿体的端部以外也布置一条勘探线,求得用内插法圈定矿体境界线。

三、生产勘探工作量的确定:

1. 首先必须保持生产勘探所获得的矿量等于企业生产能力的1.5~2倍,即生产勘探要超前生产能力的1.5~2年。因为企业在编制年度技术采掘设计时,一般都在下半年度的8月至10月间编制。如果生产勘探不能超前生产能力的1.5~2年时,势必在编制年度技术采掘设计时提不出完整的生产勘探资料,必然影响采掘设计的正确性。

2. 按照上述情况,在计算工作量时,要注意考虑上年结存的生产勘探矿量、生产能力的增长数、资料整理时间以及生产勘探设计范围内的储量误差。根据我矿的实际情况,详细勘探储量与生产计算的储量误差为±20%。

根据上述因素,采用下式计算生产勘探计划的获得矿量:

生产勘探矿量 = 1.5 倍的年生产能力 - (上年生产勘探结存储量 - 下年度的计划开采量) + 资料整理期间所应提前获得的储量 × 120%。

式中之资料整理期间所应提前获得的储量 = $\frac{\text{生产能力}}{12}$; 120% = 储量计算误差。

根据计算出的生产勘探工程应获得储量数值,再结合开采工程发展的要求进行生产勘探钻孔的具体布置,所布置的勘探工程量与计划生产勘探获得的储量相平衡时为止。

四、生产勘探工程的管理:

1. 每年在编制技术采掘设计的同时,要编制生产勘探设计,作为技术采掘设计的一个组成部分,在生产勘探设计中的内容如下:

(1) 简述一下工程设计的地质依据和清楚的说明与采矿工程的配合关系。

(2) 勘探工程量的确定和计算根据(其中包括:勘探、取样、化验、岩矿鉴定、岩矿的物理机械性能试验等)。

(3) 勘探工程的具体布置:说明工程分布情况和具体位置,方向及座标(用表表示更加明显)。

(4) 根据生产进展情况和生产对地质勘探资料的时间要求,确定出生产勘探工程的施工顺序和每项单一工程的具体起讫日期。

(5) 对生产勘探工程和地质编录工作的质量和

技术要求。

(6) 技术组织措施:包括组织形式和人员的确定,设备和主要材料、工具、仪器的需要量及要求深决期限和先进经验的推广等。

生产勘探设计批准后,作为一项生产指标进行考核,若有较大更改,需经总工程师批准(或生产副矿长批准)。

2. 该矿生产勘探工程,是由地测科领导下的勘探组和取样工人负责完成,勘探工人和取样工人由生产的机长负责组织领导进行工作。

3. 根据生产勘探工程的进展情况,在编季、月工程计划时,由地测科内提出资料,交工人讨论修改后与探矿的季、月计划一起报矿部领导进行全面的平衡,批准后执行。

4. 钻孔开工前五日,测量人员应将钻孔的位置按设计铺设于实地,当该地点无妨碍钻机安装情况时,前一钻孔完毕,即在此地进行安装,经检查符合设计要求后,方可开钻。

5. 勘探岩心采取率达不到设计要求时,即行停钻,待研究出提高岩心采取率的措施后,方可恢复开钻。

6. 钻进中,见矿和出矿处都要进行井探的验证测量,以求达到生产勘探较高的精度标准。

五、生产勘探工程的地质编录:

1. 原始地质编录:

我矿生产勘探工程,只采用勘探的单一手段,原始编录即是钻孔的地质记录和钻孔柱状图的编制。生产勘探钻孔的特点,是在开采范围内进行,所获得的地质资料往往会马上起到指导生产的作用。因此,对地质编录的时间要求就非常严格,原始编录工作就应该及时。配有专责地质人员每日到现场进行地质编录,随时绘制钻孔柱状图。钻孔完毕后三日内将地质柱状图作出,同时采样完毕。

2. 综合地质编录:

根据生产勘探钻孔所获得的矿体境界线和取样化验资料,应及时修改常用的综合地质图。我矿常用的综合地质图有,地质剖面图和水平层地质图两种。这两种图所包括的内容和形式如下:

地质剖面图系根据详细勘探资料,地表资料将综合矿体产状、形状的规律,采用内插或外推方法制作而成,按生产勘探密度,沿矿体走向每隔25米作一个,该图上包括如下内容:

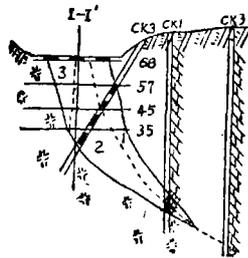


图1 地質剖面圖

- (1) 岩矿的境界綫;
- (2) 矿体中各矿石品級的境界綫;
- (3) 各类勘探工程的位置;
- (4) 取样化驗位置 and 取样化驗分析結果表;

| 工程編号 | 試样編号 | 采样間隔(米) | | | 化学分析(%) | | | | |
|------|--------------------|---------|----|----|---------|-------------------------------|------|-------------------------------|----|
| | | 自 | 至 | 共計 | TFe | F ₂ O ₃ | S | P ₂ O ₅ | Ca |
| 穿脉37 | K ₀ 163 | 10 | 12 | 2 | 58 | 15 | 0.15 | | |
| 沿 27 | K ₀ 240 | 50 | 52 | 2 | | | | | |

(5) 高程座标: 具体形式請參看附图2。該圖幅小, 未將化学分析結果表和高程座标列入图中, 特提出說明。

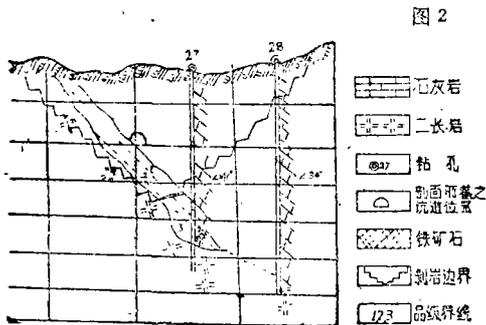


图2

水平地質圖根據地質剖面圖制作而成, 因該矿系按露天采矿法設計, 段高为10米, 所以要每10米作一个。該圖包括如下內容:

- (1) 測量平面座标。
- (2) 勘探綫及各类勘探工程的分布和位置。
- (3) 采矿与剥离工程进度綫。
- (4) 岩矿境界綫。
- (5) 取样位置及样品化学分析結果表。

注: 圖之式样請參閱图3, 因圖幅关系未列样品化学分析結果表。

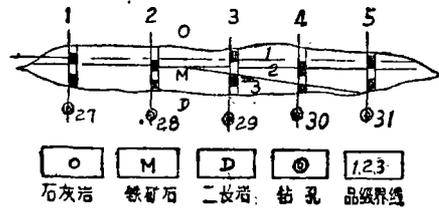


图3 水平层地質示意图

生产勘探鑽孔所取得的矿体境界綫和矿石品位資料, 必然与原詳細勘探資料和地表資料所确定的矿体境界綫和矿石品位資料产生出入。因此, 就必须根据生产勘探工程所获得的地質資料修改綜合地質圖綫。綜合圖綫修改后, 儲量和品位計算資料也应随之修改。

(三) 随采矿工程的进行所作的地質工作:

随着采矿工程的进行所揭露出矿床地質的現象, 提供了正确的編制季、月計劃的地質依据。因此, 随采矿工程的进行, 还应进一步进行地質工作。我矿所进行的掌子面取样, 季度地質测量和必要的掌子面素描工作項目如下:

一、掌子面取样工作:

所謂掌子面取样, 是在采矿水平的地板上采取, 样品水平間距为25米, 与生产勘探密度相同, 样品垂直間距为10米, 与采矿阶段高同, 其方法为:

1. 采用連續刻槽法, 槽的断面规格为10×5公分, 一段两米作为一节, 並注意按矿石品級分別采取。

2. 工作进行步骤:

- (1) 測量人員將取样綫 (即生产勘探剖面綫), 用仪器轉設于实地。
- (2) 采样工人按样綫清除复盖的廢石壘, 並要求揭露出真正的矿石底板。
- (3) 地質人員进行观察編录时, 按矿石品級取出样节数。
- (4) 取样工人按规格采取試样, 采样完毕送加工組进行样品加工。
- (5) 地質人員驗收检查。
- (6) 地質員將取样位置繪制在地質圖上 (地質剖面圖和水平地質圖)。
- (7) 登記化驗結果, 修改矿石品級界綫, 計算矿石品位。

二、季度地質測量: (下轉第16頁)

上式中:

- Q——称样量(克)
- V——所配标准斑点色阶应吸取标准溶液的毫升数
- Δ——分析元素在土壤中的含量(r/g)
- N——所用标准溶液的浓度(r/ml)

四、流速及滤纸的确定和选择

(一) 流速的确定

因为铅的斑点分析法与镍有所不同。它是使二苯硫卡贝松铅事先在点滴板上生成沉淀后再进行过滤。因此对流速的控制范围可以放宽一点。因为这对二苯硫卡贝松铅的沉淀完全与否没有关系。但为了提高工效起见,可以使流速尽量快一些,一般控制在使0.5ml 试液在1.5~2分钟内流完就可以了。

(二) 滤纸的选择

该方法要求滤纸要均匀而且不得太厚。因为如果滤纸不均匀,就会使沉淀在滤纸上分布的不均匀,结果使试样斑点和标准斑点无法比较,这就影响了成品的质量。如果滤纸太厚就会至流速减慢,降低了生产效率。因此对滤纸的选择是比较重要的问题。

五、方法的灵敏度及测定范围和精确度

本方法对铅的测定灵敏度为0.001%,而采用比色法时灵敏度为0.005%。这就是说斑点法的灵敏度比之比色法的灵敏度提高了0.004%。斑点法对铅最

然灵敏度提高的不多,但成本低、设备简单、效率较高,因此本方法的优越性还是较突出的。

斑点法对铅的测定范围为0.001~0.15%。如果样品含量高于0.15%时,可以通过减少称样量或减少试液吸取体积来达到目的。

其次通过实验证明,铅的斑点法的精确度和重现性是令人满意的。比如我们对23个现场土壤样品的分析看出,其中重现性都不超过一个色阶,而精确度也合乎化探精度要求。试验结果列入表3。

表 3*

| 样品 编号 | 溶液比 色结果 r/g | 斑点分析结果 | | 备 注 |
|----------|-------------------|--------|-----|--|
| | | r/g | r/g | |
| 1 | >25 | 10 | 10 | 对斑点的选择,可根据样品中铅含量的高低而定,如果含量很高,可采用大斑点;含量很低,可采用小斑点;一般是采用中型斑点。 采用任何一种斑点都必须与其对应的标准斑点进行对比,确定含量。 |
| 3 | 130 | 150 | 150 | |
| 5 | 120 | 80 | 100 | |
| 7 | 150 | 150 | 200 | |
| 9 | 50 | 20 | 40 | |
| 11 | 270 | 400 | 400 | |
| 13 | 200 | 350 | 350 | |
| 15 | <25 | 10 | 10 | |
| 17 | <25 | 20 | 20 | |
| 19 | <25 | 40 | 40 | |
| 21 | <25 | 30 | 20 | |
| 23 | 40 | 50 | 50 | |

* 三个空的数据都取自冶金部地质研究所物探室在探组的试验报告

(上接第7页)

(1) 地质测量进行之前,地质人员作好选点准备工作,即在地质界线不清楚地点派取样工进行剥露。

(2) 与测量人员一起进行测量验收工作,地质人员要选点和描述;测量人员施测位置和点距,点距一般不超过10米。

(3) 测量人员将点绘到水平地质图上,地质人员根据地质点进行联绘地质境界线。

(4) 修改地质剖面图。

(8) 计算储量(包括总储量和各品级矿石的储量)。

三、掌子面素描:

掌子面素描是服务于矿石的选别开采工作,所以素描内容必须依此出发,反映出矿石成份、矿石品级以及各矿物成份,矿石和各品位矿石的抵抗风化的难易程度,并依此拟出如下图例:

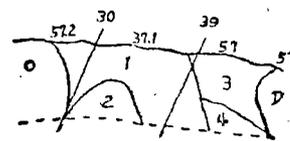


图4 掌子面素描示意图

- 1. 难风化赤铁矿层;
- 2. 难风化磁铁矿层;
- 3. 易风化磁铁矿层;
- 4. 高地高硫矿; 0. 石灰岩; D 二长岩

上述各例作为作图依据,比例尺为1:100,半月作一次,地质人员与测量人员配合进行。地质人员选位置,测量人员定位,实地测量完毕后,地测人员共同绘制。我矿掌子面推进壁坡一般为50度,所采用掌子面垂直投影图式,掌子面素描图具体形式如图4。

掌子面素描除用于联绘综合地质外,主要用于指导采矿,选别回采工作。根据此图,向工长和工人交待各矿石品级界线,并以此图在实地划定界线,便于工人采矿时掌握。