

大栗子鉄矿赤鉄矿矿床成因 及其找矿标誌

馮 树 勳

一、緒 言

大栗子鉄矿床賦存于前震旦紀辽河系地层中。这套岩层包括：千枚岩，碳酸鹽岩石，砂岩以及千枚岩与碳酸鹽和千枚岩与砂岩互层等。前震旦紀地层在本区構成一个軸向东北西南，向南傾沒之复向斜，已知矿体絕大多數賦存于复向斜西北翼小向斜之軸部或小背斜的鞍部。西北翼地层走向一般为北东东，向南作 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 傾斜。在本区西北部有黑云母花岗岩侵入辽河系中，并使附近之千枚岩、石英岩等变成各种角頁岩（紅柱石角頁岩，堇青石角頁岩等）及白粒岩。在接触变質帶內見有高温热液生成的含錳磁鉄矿。根据采掘范围，矿区又划为东、中、西部三个区，另外尚有北部区等几个区。本文所涉及到的主要是东、中、西部三个区。在东、中、西部主要是赤鉄矿，品位較高，另外在西部区深部見有赤鉄磁鉄矿及磁鉄矿。矿体一般呈层狀，亦有不規則似层狀，囊狀及扁豆狀。

关于矿床成因，很久以来就爭論着。日人都留一雄对矿床成因同时提出兩种看法：一种可能是由于热液交代作用而生成的；另外一种可能是沉积变質并遭受热液活动而生成的。他本人似乎更倾向于后一种說法。我国地質家叶連俊先生曾对本区之赤鉄矿进行过研究并認为这一类型矿床应屬沉积变質矿床。苏联地質專家馬列夫斯基同志認为是标准的热液交代矿床。根据对该区工作結果，作者認为对待象大栗子这样复杂的矿区，用任何一种成因学說来解釋全区矿床是不可能的。必須根据具体情况，分別不同类型去研究，才能对矿床成因有較正确的認識，从而指导找矿与勘探工作的进行。

二、矿床产状特征及矿石类型

大栗子鉄矿床中赤鉄矿按其产状可分为下列类型：

第一种类型：产于千枚岩（如图1）部份产于千枚岩与石灰岩之境界面上。这种类型矿床以西部区較的发育，在中部区亦可見到。其特点是矿体的走向与围岩

走向完全一致，接触界線一般是清晰的，有的是与千枚岩过渡的，即由矿体到含鉄千枚岩到千枚岩。矿体厚度由数公分到十多公尺，一般在1~2公尺左右。矿体沿走向一般由五十到八十公尺，最長可达五百八十公

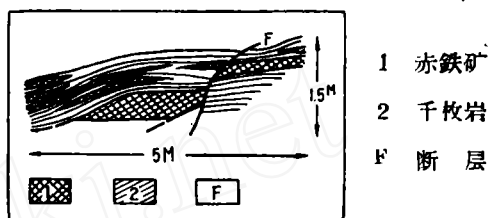


图 1 千枚岩中之赤鉄矿

尺。与矿体直接接触的围岩为普通千枚岩、含鉄千枚岩或石灰岩（大理岩），有时在紧靠矿体处可見有10公分左右的鉄綠泥岩。矿石一般为致密狀赤褐色赤鉄矿，在矿石中所含硫化矿物甚少。由于矿体与围岩硬度不同，往往在接触線处有数公分厚的挤压帶。

第二种类型：这种类型矿床从野外观察有下列現象：

1、矿体延長与围岩走向在总的方向虽然近似一致，但是从矿体各部位詳細观察，經常可以发现矿体截断围岩走向；

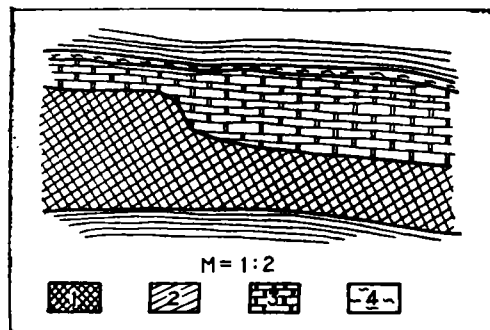


图 2

1、赤鉄矿 2、千枚岩 3、磁鉄白之岩 4、挤压帶

2、矿体厚度沿走向与傾向的变化都是較大的，有时沿走向或傾向很快就变成围岩；

3、硫化矿物較前一种类型为多；

4、从矿石結構来看，都是蠕虫狀鑲鉄白云石赤鉄矿；

5、与圍岩接触線一般是清楚的，并在圍岩中有时可見有滲染的赤鉄矿；

6、有时可見有分帶現象（如图2）。

下面对这类矿床的两种亞类加以叙述；

（一）产于硬而易碎的碳酸鹽岩石中，这些碳酸鹽岩石又以薄层狀或扁豆狀产于千枚岩中。矿脈厚度一般由數公分到1公尺以上，延長在一百公尺到三百五十公尺。矿石結構主要是由赤鉄矿与鑲鉄白云石組成之蠕虫狀矿石，有时在矿石中也可以看到由脈石英、鑲鉄白云石与赤鉄矿組成的角礫狀赤鉄矿。上述之鑲鉄白云石从鉆下观察多为赤鉄矿所交代。

在西部区340公尺水平坑道內可以見到这种类型矿体与圍岩的接触关系（如图3）。

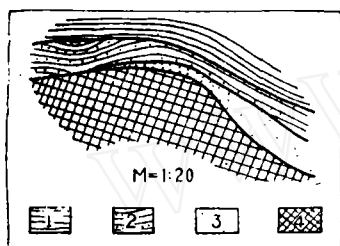


图3 矿体与圍岩之接触关系

- 1 千枚岩 2 薄层狀之鑲鉄白云岩与千枚岩之互层
3 鑲鉄白云岩与千枚岩不規則层狀，片理不明显，
靠下部有赤鉄矿滲染 4 蠕虫狀赤鉄矿。

图中各帶之接触关系都不是清晰的而是过渡的，特别是赤鉄矿与圍岩关系。在矿体中有时还可以清楚的看到有大理岩及鑲鉄白云岩的交代残余以及其相互交代关系（如图4）。

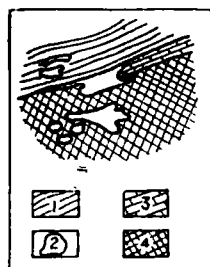


图4 大理岩与鑲鉄白云岩的交代残余
1 千枚岩 2 鑲鉄白云岩
3 大理岩 4 赤鉄矿

有时矿体虽直接与千枚岩接触（图5），但仍可以看到矿脈截穿了千枚岩（如图6）。

图5 西部区340公尺水平坑道內之赤鉄矿与千枚岩接触关系

- 1 赤鉄矿 2 千枚岩
3 綠泥石

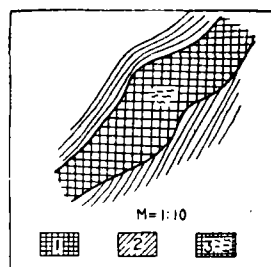
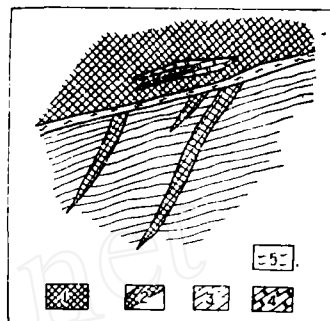


图6 11号矿体附近之支矿脈穿插到千枚岩中

- 1 赤鉄矿 2 赤鉄矿支脈
3 千枚岩 4 残余的碳酸鹽岩石
5 挤压帶



在西部区鉆孔中我們也发现了一些有意义的地質現象，例如CK13，在該孔中曾見到赤鉄矿不規則交代了大理岩，而且在矿石中可以看到千枚岩与大理岩的残余，这种千枚岩与大理岩有时仍保存其原来的层狀（片狀）構造（图7、8、9）

图7 赤鉄矿交代圍岩关系图

- 1 赤鉄矿
2 大理岩
3 千枚岩
4 石英脈

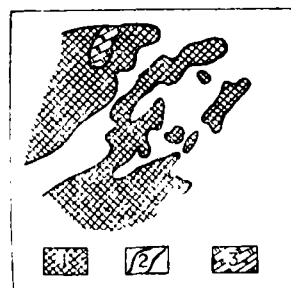
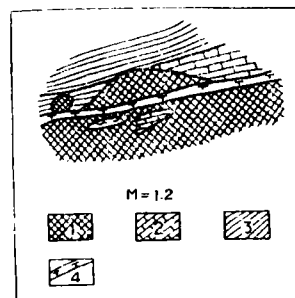


图8 1 赤鉄矿 2 鑲鉄白云岩 3 方解石岩

至于角礫狀赤鉄矿分布并不广泛，仅在西部露天开采場及东部部份地区見到。在西部区所見这种赤鉄

矿是由脉石英，有时有镁铁白云岩被赤铁矿所胶结。这种角砾状赤铁矿与镁铁白云岩成互层产于千枚岩中（图10）。

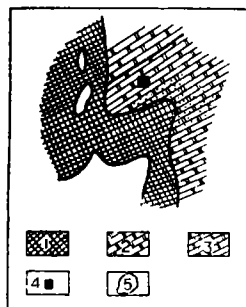


图9 1 赤铁矿 2 大理岩与镁铁白云岩 3 矿化大理岩与镁铁白云岩 4 黄铜矿 5 方解石

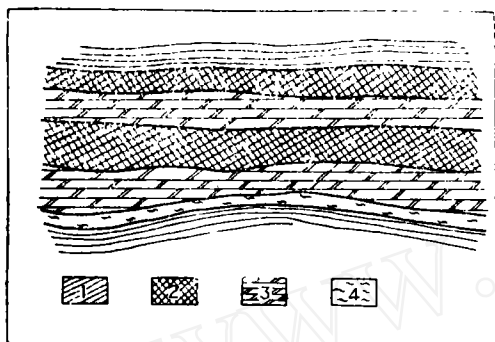


图10 角砾状赤铁矿与白云岩成互层

1 千枚岩 2 角砾状赤铁矿 3 镁铁白云岩 4 挤压带

(二) 产于厚层碳酸盐岩石或破碎带中的矿体：

这种类型矿床从近矿围岩来看，尚可分下列几种：

1) 与矿体直接接触的经常是镁铁白云岩，往外是大理岩或结晶灰岩，而此三者关系是过渡的，同时也可以看到分带现象。

2) 矿体产于角砾岩带中，角砾岩为镁铁白云岩所胶结而矿体就交代了这种角砾岩（图11）。



图11 东部区六号矿体与白云岩的关系

1 赤铁矿 2 千枚岩 3 镁铁白云岩

3) 矿体产于厚层碳酸盐岩石中（图12）。

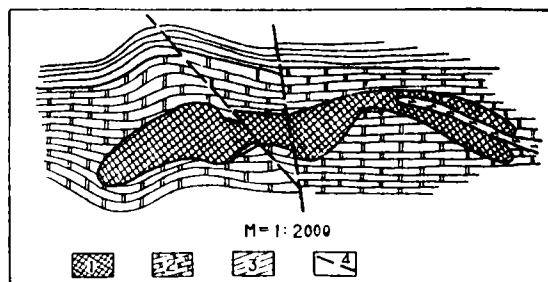


图12 矿体产于厚层碳酸盐岩石中

1 赤铁矿 2 大理岩与镁铁白云岩 3 千枚岩 4 断层

这种类型的矿体，有许多特点与前一种是相似的，如靠近矿体的大理岩层有很多硫化矿物，特别是在近矿处更为富集；矿体一般呈矿囊状，不规则层状，矿体厚度变化也很大，沿走向与倾向由矿体可变成碳酸盐类岩石；在矿体附近的碳酸盐类岩石，有时可见有矽化现象。此外，这种类型矿体沿走向与倾向矿石类型亦有变化，如西部区300公尺水平坑道内之蠕虫状赤铁矿可以在50公尺的间距内变为磁铁矿或赤铁矿。这种磁铁矿同样含有很多的硫化矿物，如黄铁矿。黄铁矿多半呈自形晶或半自形晶，分散在矿体与围岩中。近矿围岩发生显著的绿泥石化现象，围岩与矿体界线是不清晰的，但仍可分出下列层序（由下而上）：

- 1) 未受蚀变之千枚岩
- 2) 电气石化絹云母千枚岩
- 3) 绿泥岩
- 4) 磁铁矿绿泥岩
- 5) 磁铁矿

这种绿泥岩主要是由铁绿泥石所构成，铁绿泥石成绿色，球状，多色性弱，干涉色较高。在磁铁矿绿泥岩中除有磁铁矿(20%)绿泥石(50%)外，尚有镁铁白云岩的被交代残余。磁铁矿沿走向变成磁铁矿赤铁矿(蠕虫状)后，其围岩就不显绿泥石化现象，成为普通之千枚岩。

三、对成矿作用的几点意见

从上述对各类型铁矿的特征叙述来看，无疑间第一类型铁矿应属于沉积变质的铁矿，而第二种类型应为热液类型的铁矿。以前的各种报告及文献中，大部份把这两类都归入沉积变质类型中，对这种类型铁矿

特点的叙述非常简单,因此这里着重谈一下第二类型铁矿的成矿作用。

从近围岩来看,一般来讲为白云岩、大理岩或角砾岩,有时亦可见到有绿泥岩。这种白云岩在野外可以看到有两种:一种是褐色、赤褐色的,一般为中晶,有时为粗晶;另一种是灰色粗晶的。前一种经常在矿体附近并为铁矿所交代(即前述之镁铁白云岩),而后一种往往呈细脉状贯穿到铁矿中。在西部区 340 公尺坑道可以看到褐色粗晶之白云岩交代了大理岩(图13)。这种白云岩的特点及其与矿体关系,在前

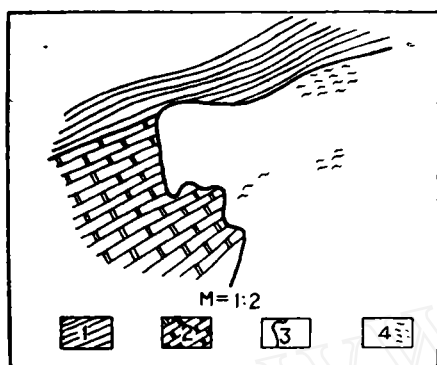


图 13

1 钙质千枚岩 2 大理岩 3 镁铁白云岩
4 绿泥石化白云岩

面已从野外现象加以描述,在化学性质方面根据西部区11号矿体由铁矿到围岩之系统采样结果(附表1、2、3),全铁(T.Fe)的含量与氧化钙(CaO)的含量是成反比的,全铁与氧化镁的关系也是成反比的;即全铁含量增多时氧化钙与氧化镁含量减少。而氧化钙与氧化镁含量是成正比关系。由附表可以看出,氧化镁的含量均低于20.7~20.9%,因此不能认为是原生的,而是热液白云岩。此外,围岩为角砾岩的可以东部区六号矿体

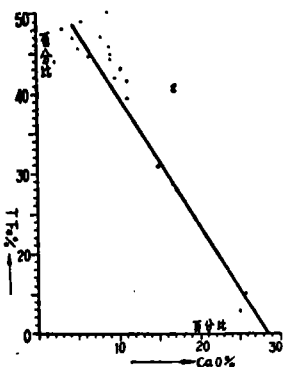


表 1 T.Fe与CaO关系

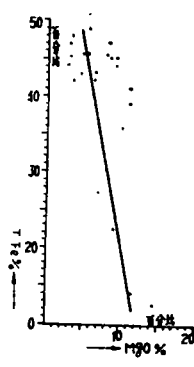


表 2 T.Fe与MgO关系

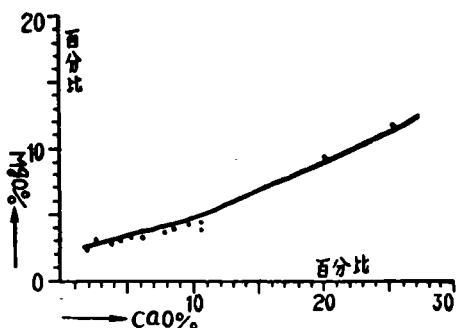


表 3 CaO与MgO关系

为例。这种角砾岩中的角砾包括有大理岩,千枚岩并为白云岩所交代,而赤铁矿就是以不规则囊状或渗染状产于角砾岩中。结合野外观察与化学资料来看,这一类型矿体都产于较老的破裂带中,特别是在碳酸盐类岩石之破碎带中不是偶然的,这是由于化学性质及物理性质所决定的。因为碳酸盐岩石从物理性质来看较千枚岩硬而易碎,特别是白云岩有较大的空隙度与脆性,而千枚岩岩性适相反,渗透性差而韧性较大。从化学性质来看碳酸盐岩石较千枚岩更易于交代。因此我们可以设想其成矿过程是:

第一,原岩为薄层碳酸盐岩石,这种岩石又产于千枚岩中。由于历次构造变动,在两者接触面上碳酸盐岩层发生破碎,或厚层碳酸盐岩石发生构造破碎;

第二,含有镁、铁质的热液沿破裂带充填或交代生成次生之白云岩;

第三,含铁溶液仍沿原破碎带的孔道及白云岩的孔隙进行交代作用,生成现在所见的蠕虫状。

应该说明的是成矿后期仍有热液活动作用,这可用穿入到矿体中的石英脉来说明。

四、今后找矿方向

如上所述,矿体主要是产于成矿前的与地层走向近乎一致的构造断裂带中,以及成矿前褶皱的轴部。矿体很明显的受着构造控制。因此找矿时必需从寻找与研究这种构造着手。除了受构造控制外,岩石条件对成矿作用也有很大影响,矿体易产于千枚岩层中所夹薄层碳酸盐岩石中和厚层碳酸盐之破碎带中,特别是碳酸盐岩石遭受到白云岩化以后,对成矿来说是有很大意义的。作为找矿的蚀变围岩的标志来说,除次生白云岩化外,绿泥石化作用及铁化也是找矿的重要标志,前者对磁铁赤铁矿及磁铁矿体的找矿,更为可靠。