

关于江苏凤凰山铁矿成因问题的商榷

徐 熊 飛

(冶金工业部长沙有色金属工业学校)

一、引 言

1957年4—5月間，笔者偕同我校学生到南京南郊凤凰山铁矿区进行短期毕业实习。在实习期间，曾对该矿床进行了一些观察，对矿床成因有一些不同的看法。现在把这些初步的看法和意见提出来同大家商榷。

二、矿床地质简述

(一) 地层

在矿区出露的主要地层有侏罗纪的象山层和第三纪的赤山层。

象山层(Js)共厚250米以上，分布于本区西北部 and 西南部(图1)，主要为砂岩和頁岩互层，但在凤凰山发现其中夹有十米左右的薄层石灰岩。赤山层(Rc)只见于牛山东坡，为红色砂岩，质地较松软，不整合于象山层之下，厚约20米。矿区以西有白垩纪火山岩系出露。

(二) 火成岩

在矿区出露的火成岩只有一种閃长岩(图1)，成岩体状侵入于象山层中，而为赤山层以不整合关系所复盖，应属燕山期。閃长岩为灰白色，呈細粒均粒一斑状的结构。矿物以斜长石为主，其中有少量石英和角閃石，并含少量磁铁矿和磷灰石等矿物。

(三) 构造

本矿区的褶皱构造，为一轴向大致呈北50°东的穹窿型短背斜。矿区断层大部分都属于成矿后的平移断层，这些断层把矿体錯动切割成几块。矿区节理大致可分为三组：一组为北30°—50°东，一组为北30°—60°西，一组为北80°西。其中以第一组和第二组最发育，在这两组的节理中偶有赤铁矿充填，同时在日向山和牛山等处均有北西方向的铁脉，因此807队的工作同志曾认为这两组节理可能是在成矿前生成的^[2]。但笔者认为该矿区的矿体主要生于接触破碎带中。由于铁矿的下盘均有围岩破碎的角砾被赤铁矿所胶结的现象(图2，見封三)，因此笔者认为是破碎带成

矿，而非节理成矿。閃长岩和象山层的接触带又为构造上的破碎带，铁矿体即赋存在破碎带中(詳后)。

(四) 矿床

矿体的产状和形状 矿体主要产于閃长岩和象山层的接触带中，但也有产于閃长岩中(如牛山和日向山的矿体)的，另外有少量小矿体则产于象山层的砂頁岩中。矿体一般呈不规则的脉状(或似层状)，但是在砂頁岩中的小矿体则呈扁豆状。

矿石成分 矿石的成分，以赤铁矿、假象赤铁矿及磁铁矿为主，并含少量鏡铁矿、黄铁矿、黄铜矿等金属矿物，非金属矿物则以石英为主，其次为石髓、方解石、重晶石、磷灰石等矿物。接近地表处以赤铁矿和假象赤铁矿为主，但是越往深处，磁铁矿就逐渐增多，尤其是在潛水面以下，几乎都由磁铁矿和石英所組成。

关于含铁量的变化情况，在同一水平的情况下，以矿体中央部分最富，靠近上下盘者则较貧。在沿斜面的延伸方向上，含铁量的变化很大，是跳跃式的。

矿石的种类 矿石主要分为鋼灰色—紅褐色緻密块状赤铁矿石、灰黑色疏松粉末状赤铁矿石及充填角砾状赤铁矿石(角砾为围岩)等三种矿石，三者的关系是：緻密块状矿石是在矿体的中央；疏松粉末状矿石在矿体的上下盘；而充填角砾状矿石则均在矿体的下盘。矿石品位以緻密块状矿石最富，粉末状矿石和充填角砾状矿石均为貧矿。

围岩蚀变 在靠近矿体边缘的閃长岩中，蚀变现象以高岭土化为主，其次为絹云母化。而在砂頁岩中，则以矽化和鉄液渲染(807队称为鉄化)为主。

三、关于铁矿的成因问题

对于该矿床的成因，丁格兰认为该矿床与揚子江中下游的接触变质铁矿很相似^[3]，后来謝家荣修正了丁格兰的看法，认为该矿床应属于中低温热液矿床，并列入南山式^[4]；袁見齐同意謝家荣的说法，并加以补充，他认为成矿可分三期：第一期为磁铁矿期，是成矿开始阶段；第二期为赤铁矿期，是主要成矿期，第三

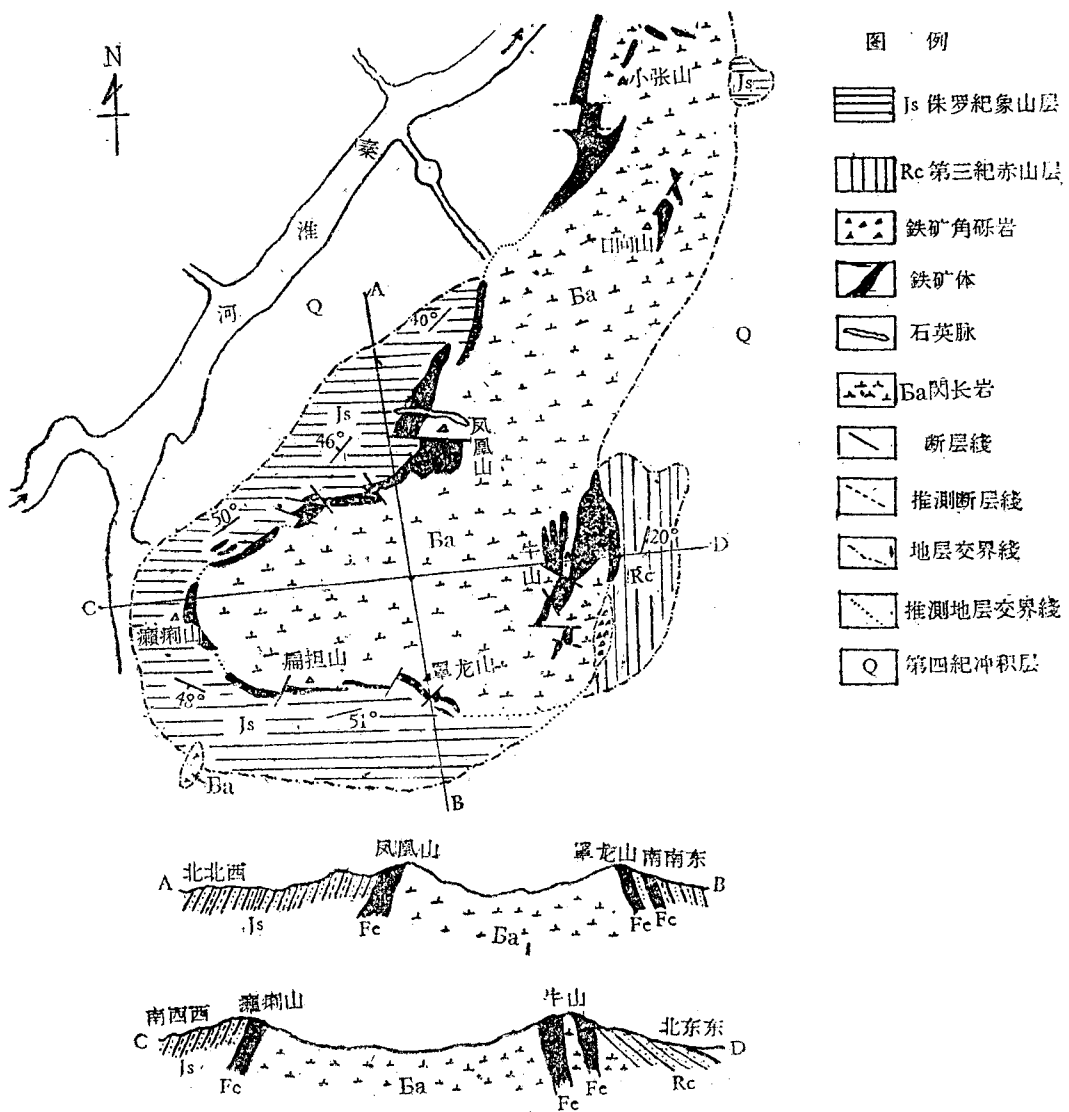
期为鏡鉄矿期，主要生成鏡鉄矿、石英、方解石、黃鉄矿、黃銅矿及重晶石等矿物^[1]。

笔者对该矿床的成因有下列几点不同的或补充的看法：

(一) 关于成矿裂隙問題 在矿体的下盘，有一种充填角砾状鉄矿石，角砾的成分为砂頁岩和閃长岩的碎块，这些角砾为赤鉄矿所胶結，这些角砾的稜角仍然保存得很完整(图2，見封三)，基本上沒有熔蝕的現象，最大的角砾长达2米左右，最小的在5厘米左右。这种角砾状的鉄矿石，显然是在閃长岩侵入之后，在冷凝收缩的过程中又經受輕微的构造运动而发生破碎的产物，从而形成接触破碎带。接触带本身是一个獸弱带，

因此經受构造运动之后，很易发生破碎，并因而造成大的破碎带，这样就为含矿溶液的上升創造了有利的条件。因此矿床的生成時間，应当在閃长岩侵入之后，而含矿溶液是循着破碎带裂隙上升的。这种破碎带在凤凰山、扁担山、牛山、日向山及小张山等处均可看到，而鉄矿体也正好賦存于此。这种現象与大冶鉄矿的生成有些相似，大冶鉄矿也是在由于接触带上发生断裂，而后含矿溶液則循着这裂隙上升的^[6]。也正如程裕淇所說：大冶鉄矿主要是在砂頁岩生成之后才生成的，而不是在閃长岩侵入时期形成的^[5]。因此，笔者认为凤凰山鉄矿的成矿裂隙为接触破碎带。

(二) 关于溶液沉淀的方式問題 根据謝家荣^[4]



和程裕洪^[5]的意見，鳳凰山鐵礦應與南山式*鐵礦相當，但是南山鐵礦是含礦溶液交代建德系中的凝灰岩而成的，顯然是以交代作用為主。而鳳凰山鐵礦的礦體與閃長岩和砂頁岩的接觸綫非常清晰，如果是交代作用為主的話，那麼礦體與圍岩應該是漸變的，而不可能產生明顯的接觸綫。根據 807 隊的勘探資料，在個別剖面的深部，礦體與下盤閃長岩的接觸綫比較模糊，礦體與上盤的砂頁岩的接觸綫也因鐵液的渲染而比較模糊不清，但是根據取樣分析的結果，它們之間的鐵的含量卻有着顯著的差別。同時從圍岩的性質來看，圍岩主要是砂岩和頁岩，從理論上來說，大家都知道它們的化學性質也是比較穩定的，而不易發生交代作用的。因此 807 隊認為溶液沉淀的方式主要是充填作用^[2]。筆者完全同意這種看法。

(三) 關於成礦溶液的分期問題 筆者對於袁見齊認為成礦可分三期的說法，也有不同的意見。根據我們在野外的觀察，接近地表的礦石成分以赤鐵礦和假象赤鐵礦為主，並有少量的磁鐵礦共生，這種假象赤鐵礦即袁見齊認為是後期赤鐵礦交代先期磁鐵礦的證據。但是根據 807 隊的鉆探資料，在礦體深部的礦石，其成分是以磁鐵礦和石英為主，同時礦石的 FeO 數量也有向下增多的趨勢^[2]。如果按照袁見齊所說的那樣，則很難解釋這樣的問題：“既然後期赤鐵礦交代了先期的磁鐵礦，那麼為什麼在深處的磁鐵礦沒有被交代，而接近地表的磁鐵礦則反被赤鐵礦所交代了呢？”筆者認為磁鐵礦和赤鐵礦可能是同一期的溶液，只是由於沉淀的地点、環境等地質條件不同所致。而且是磁鐵礦比赤鐵礦多，同時還含有一定數量的黃鐵礦；目前礦體上部的大量赤鐵礦和假象赤鐵礦的出現，主要是由磁鐵礦和黃鐵礦經氧化作用而生成的。第二期是以鏡鐵礦、石英、重晶石、方解石為主，並含有少量黃銅礦和黃鐵礦，這樣便基本上形成了鐵礦。在鐵礦生成之後，又有石英和重晶石的溶液上升，充填在鐵礦體的裂隙中或成礦後的斷層中。我們在鳳凰山所看到的一條切斷礦體的石英脈，就可以作為上述論點的佐證。

(四) 關於赤鐵礦的次生成因問題 關於赤鐵礦次生成因問題，根據蘇聯專家卡納瓦洛夫^[7]的意見，南山鐵礦中的赤鐵礦是由原生的黃鐵礦和磁鐵礦經過長期的風化作用和地表水及地下水的淋濾作用而使黃鐵礦漸次變成氧化鐵和硫酸的，而硫酸又被地下水帶走而消失，氧化鐵則保留下來，生成赤鐵礦，磁鐵礦亦因氧化作用而變成很多假象赤鐵礦。

筆者認為鳳凰山鐵礦中赤鐵礦的生成也符合卡納瓦洛夫的這種說法，其理由有以下几点：

① 根據 807 隊鉆探的資料，在礦體的潛水面以

下，礦石成分是以磁鐵礦和石英為主。

② 筆者在瀨刺山的礦石中發現較多的黃鐵礦，並在象山層的砂頁岩中，找到次生的孔雀石和硝酸亞鐵以及少量石膏，這種現象在鳳凰山、扁担山等處也同樣可以看到。這證明在原生礦石中也含有黃鐵礦和黃銅礦等硫化物。所以一部分赤鐵礦很可能是由黃鐵礦變來的。

③ 礦區的全年降雨量較多，因此地下水也是非常發育的，同時地形起伏亦不大。這裡不僅有潛水，而且還有比較發育的層間水。而這種層間水則又位於破碎帶中，換句話說，鐵礦體與頁岩之間為含水層。因此地下水對鐵礦的氧化作用是完全有可能的，同時由於地形起伏不大，地表水不能馬上流失而滲入地下水的循環中去，這樣就增加了氧化的時間。此外，根據 807 隊對水質的分析結果，水中的含鐵量也較高，這都證明鐵礦會受到地下水的風化作用和淋濾作用。

這裡需要附帶聲明的是，在原生礦石中也有原生的赤鐵礦存在，只是量不很多。

四、結 束 語

綜上所述，可以把筆者的意見歸納為以下几点：

(一) 鳳凰山鐵礦主要賦存在閃長岩與象山層的接觸帶中，而且又是破碎帶，因此，在找尋新礦體時，筆者認為必須沿着接觸帶和破碎帶的地方去找。根據鳳凰山全區的構造，如果確是一個穹窿構造，而且閃長岩又正好侵入在穹窿的軸部的話，那就可以推斷在侵入體的邊緣也必然有鐵礦存在。因此，筆者認為在侵入體的東邊也很可能有鐵礦存在。

表 1 鳳凰山鐵礦、大冶鐵礦、南山鐵礦成礦特點比較表

	大冶鐵礦	鳳凰山鐵礦	南山鐵礦
產 狀	接觸帶	接觸破碎帶	不是接觸帶，而是在凝灰岩中
形 狀	不規則脈狀或似層狀	不規則脈狀或似層狀	囊狀或葫蘆狀
成 因	氣成~高溫熱液	中低溫熱液	中低溫熱液
沉淀方式	交代作用為主	充填作用為主	交代作用為主
圍 岩	石灰岩	砂岩頁岩	凝灰岩

(二) 鳳凰山鐵礦，應屬於中低溫熱液充填接觸破碎帶礦床，並經一定程度的次生變化（即風化）。但它既不同於大冶式的接觸交代礦床，也不同於南山式中低溫熱液交代凝灰岩礦床。當然它們之間也有相同之

（下轉 219 頁）

* 編者按：根據 1958 年第一次全國礦產會議以後程裕洪、邊效曾等關於全國鐵礦類型分布與生成條件及普查方向報告的修正文件（已付印），南山式已取消。

(上接 202 頁)

处,但笔者认为凤凰山铁矿确具有独特的特点,因此笔者认为应单独成为一类,称为凤凰山式铁矿(见表 1)。

参 考 文 献

- [1] 袁见齐等, 1936: 南京市及江宁县地质调查报告。南京大学。
- [2] 蔺雨时, 1956: 凤凰山铁矿 1956 年地质勘探年终报告。冶金工业部地质局华东分局 807 队(未刊稿)。
- [3] 丁格兰, 1924: 中国铁矿誌。地质调查所, 地质专报

甲种 2 号。

- [4] 谢家荣, 1935: 长江中下游铁矿誌。同上, 13 号。
- [5] 程裕淇, 1953: 对于勘探中国铁矿问题的初步意见。地质学报, 33 卷 2 期。
- [6] 黄懿等, 1957: 论大冶式铁矿, 地质学报, 37 卷 2 期。
- [7] 鲍学文等, 1956: 南山铁矿勘探总报告。冶金工业部地质局 804 队(未刊稿)。
- [8] И. А. 莫宁, 1955: 勘探有色金属和稀有金属矿床的基本勘探方法问题。冶金工业部苏联专家报告彙編, 第五輯(内部刊物)。



图2 灰白色者为閃長岩和砂頁岩的角礫,黑色为赤鉄礦

(本图系“关于江苏凤凰山鉄矿成因問題的商榷”一文的插图)