

分水坳菱铁矿矿床成因探讨

分水坳菱铁矿是一个小型富矿，经十余年的探采，对其成因争论颇多，乃至影响深部工程摆布及进一步找矿。本文提出表生地液潜流成因的认识，供参考。

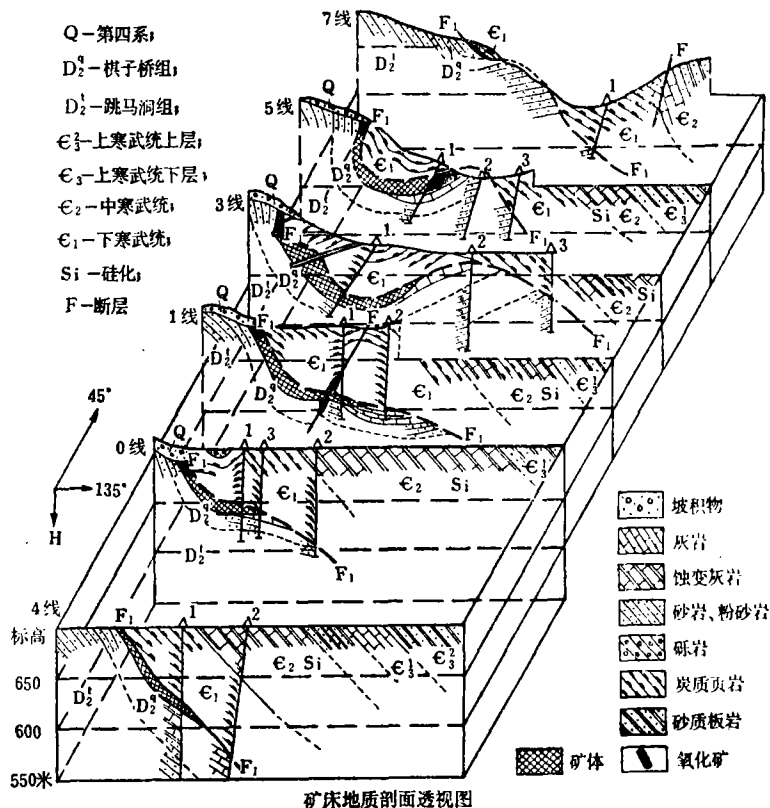
一 矿床地质概况

矿区位于帽子岭穹窿东南翼，邵（阳）—涟（源）北东向断裂中。寒武系炭质页岩、粉砂质板岩、薄层灰岩，下奥陶统板岩，中泥盆统跳马涧组砾岩、页岩、粉砂岩（夹豆状赤铁矿砂岩），棋子桥组页岩、灰岩、粉砂岩在矿区构成单斜岩层，走向北东，倾向南东。横贯矿区有一条压扭性断层（ F_1 ），走向 $50^\circ\sim 80^\circ$ ，倾向 $140^\circ\sim 170^\circ$ ，断距 $1000\sim 1500$ 米。断层在矿区东北产状平缓，倾角 $30^\circ\sim 40^\circ$ ；在矿区西南变陡，乃至直立、倒转。 F_1 是成矿前的断裂，控制矿体的位置和形态。另有一组近南北向次级平扭断裂，使 F_1 断层失去连续性。

矿体位于 F_1 断层下盘（见图），顶板为下寒武统黑色炭质页岩，底板为中泥盆统棋子桥组砂质页岩、粉砂岩夹透镜状灰岩。矿体与顶底板接触处皆有一层厚 $0.1\sim 0.5$ 米的白色粘土，把整个矿床包围起来。底板岩石中方解石脉发育，但无一穿入矿

体，皆延伸至与矿体接触面为止。

矿体呈一倾伏的似向斜状透镜体，长500米，宽 $100\sim 150$ 米，厚 $1.5\sim 24$ 米。上部倾向 135° ，倾角 $70^\circ\sim 80^\circ$ ，延深至 $50\sim 70$ 米倾向变为 $30^\circ\sim 10^\circ$ ，然后又转向 300° 。矿体东北端扬起，西南端隐于地下。地表向下20米范围内为氧化矿石，由褐铁矿及针铁矿组成，其下渐变为菱铁矿石（ $TFe37\sim 43\%$ ）呈角砾状、粉末状、海绵状、钟乳状及层块状，以海绵状矿石质量最佳，属碱性矿石。有害元素含量极低。矿石中含 $MnCO_3$ 。



矿床地质剖面透视图

二 对矿床成因的认识

1. 成矿控制因素。地形：矿区处于大沟谷中，两侧为海拔

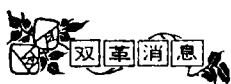
1300米的山峰。峰脊与矿床所在沟谷相对高差为600~700米，坡度45°。两旁岩层长期受水流冲蚀，大量岩块被搬至小谷堆积。构造：含矿溶液沿F₁断层渗透。矿床所处地段为一平卧“S”形构造，“S”形褶曲在断层下盘构成倾伏向斜，其凹部为矿液积聚创造了良好条件。岩性：矿体上盘为寒武系炭质页岩，成矿过程中可提供CO₂，造成还原环境。矿体所在位置原为碳酸盐岩，由于造矿溶液对它的水解、电离、氧化，形成岩溶。随着矿液浓度的增加，岩溶范围的扩大，最后为矿体所置换。矿体下盘为粉砂岩及粉砂质页岩，结构致密，为良好的遮挡层，有利于矿液储存。

2.矿床成因分析。地液的产生：地球表面富含水和氧。大气降水除蒸发外，大部分渗入土壤及岩层裂隙，形成地下水潜流。它可使土壤和上部岩层中的分散矿物及有机质水解、电离和氧化，并带到适当环境中集聚。硫化物与碳酸盐类矿物在这种水中溶解特别显著，可构成含矿溶液。这种含矿地下水溶液的活动，即地液潜流。铁在地液潜流中以Fe²⁺形式活动，在地表水、氧和碳酸盐的作用下，以FeSO₄和Fe(HCO₃)₂形式存在。这两种形式都不稳定，水解后形成胶状铁氢氧化物，并在富CO₂或有机质的环境中形成菱铁矿。铁质来源：矿床围岩均为富含

铁质的岩石。砂岩、粉砂岩含Fe5~20%，炭质页岩、硅质板岩含Fe5~15%，砂质板岩含Fe5%，灰岩含Fe4%。附近岩层（每平方公里）可溶于地液中的铁质平均以5%，地液影响深度以10米计，即可形成数千万吨铁矿。铁质富集过程：地液潜流汇集到沟谷及松散坡积物中，沿F₁断层进入平卧的“S”形构造，并在其凹部沉积下来。它首先溶解灰岩，在H₂SO₄与H₂CO₃的参与下，Ca、Mg等流失，难溶物质残留成网状骨架，地液携来的矿质充填其中；经长期、缓慢的作用而成矿。

3.矿床成因的论据。矿体的原岩是沉积的碳酸盐岩，在O线钻孔中见有溶洞和菱铁矿交代灰岩的残留体。在坑道中，矿体下部局部保持着原岩层理，层状矿体见有腕足类化石被交代的残骸。矿体中发现有大小不等、形状不一的溶洞，充填着菱铁矿。菱铁矿石的性质随SiO₂、Al₂O₃含量不同而异。自上而下，SiO₂、Al₂O₃含量增高，含铁量下降，说明地液是从上向下贯入，铁质浓度由浓变淡。海绵状菱铁矿石晶洞中有倒悬的菱铁矿钟乳。采自矿体中菱铁矿包裹体测温结果，其均一温度皆在40℃±，表明包裹体生成在低温低压环境中。

〔李迪瑕供稿〕



用硫酸硝酸代替高氯酸净化人造金刚石

过去，我们和其他一些单位，都是用高氯酸氧化方法净化人造金刚石中的非金刚石碳。存在的问题是：在高氯酸氧化碳的过程中，温度高，反应烈，易燃易爆，而且产生大量有害气体，成本也高。

在国外资料的启发下，我们研究试用硫酸、硝酸代替高氯酸净化人造金刚石中的非金刚石碳的新工艺，获得较好的效果。这种方法基于非金刚石碳在280℃时与硫酸和硝酸作用，生成二氧化碳气体和可溶于水的苯甲酸而与人造金刚石分离。此法已在1978年有关专业会议上作过介绍。工艺流程如下：

取捕床精料（约含非金刚石碳20~50%）置入锥形瓶（或烧杯，下同）中，然后加入硫酸、硝酸混合液（硫酸：硝酸=9：1或10：1）。

料量（克）与混合液（毫升）之比，大体为1：10至1：20。放在电炉上加温。溶液沸腾后，先有棕红色氧化氮气体逸出，溶液随即由黑变成浅绿色，当

温度达到250℃以上时，则变成乳黄色（可能是苯甲酸，我们未做测定），并伴随逸出三氧化硫白烟，反应即结束。全过程约需30~40分钟。

加热过程中，溶液未呈乳黄色时，则应继续加热至大量白烟逸出（约280℃，勿超过290℃，否则会生成不易溶解的硫酸盐类），取下，自然冷却至200℃以下，徐徐加入20~40毫升硝酸，再加热至溶液变为乳黄色。如未成功，可重复这一操作，直到溶液变成乳黄色为止。

反应结束后，从电炉上取下锥形瓶，放置冷却至室温，倾出上层清液于另一容器中（以备下次再用），而将瓶中的物料用清水洗至中性，即可进行下一工序——除叶腊石。

冶金工业部地质研究所 谭顺英供稿