

陕西铅硐山、银母寺铅锌矿床

硫化物矿物草莓的特征及其地质意义*

张 复 新

(西北大学地质系)



本区所见硫化物矿物草莓是生物沉积作用的产物。关于硫化物矿物草莓,目前国内仅见黄铁矿、方铅矿草莓的报道。笔者最近在研究铅硐山、银母寺铅锌矿床过程中,还发现有闪锌矿、黄铜矿草莓。研究矿物草莓的形成及其结构演化,可以为矿床的成因和分类提供重要依据。

矿区地质概况

铅硐山、银母寺矿床位于东秦岭层控多金属成矿带的西部,凤州—靖口与江口—凤镇两大断裂之间,分别处于凤太矿田复式向斜构造的西部和中部。矿床主要赋存于中泥盆统。在系统研究矿区地层、岩石的基础上,将中泥盆统含矿层位自下而上划分为四种岩石类型:①厚层—中厚层含生物微晶灰岩;②含碳生物碎屑微晶灰岩夹含碳钙质泥岩微薄层;③含生物碎屑微晶泥灰岩;④含粉砂泥板岩—千枚岩。铅锌矿体严格产于②、③岩段,层控特征明显。

硫化物矿物草莓的特征

本文对矿床含矿岩系及矿石进行了较详细的观察研究,发现有黄铁矿、方铅矿、闪锌矿、黄铜矿的草莓体,以及与这些草莓有关的各种组构

特征,照片1~5为它们的背散射电子图象。矿床中多种金属硫化物矿物草莓大致经历了这样几种变化过程:①早期沉积成岩期矿物草莓的形成;②重结晶作用;③聚晶作用;④再沉淀作用。现分别叙述如下:

(一) 沉积成岩期硫化物矿物草莓的形成和分布:

硫化物矿物草莓在未矿化蚀变的赋矿围岩及矿体内原岩的热液交代残留体中均有发现。其主要特征是:

1. 含硫化物矿物草莓的赋矿岩系,一般富含碳质和生物碎屑,说明泥盆纪沉积海盆封闭较好,其中接受了大量多金属成矿元素、有机质等物质。成矿金属元素通过有机体的吸附作用而固定下来,经沉积、埋藏,在成岩作用期间,在厌氧细菌作用下,沉积物中有机物质分解,产生大量的 H_2S 和一些有机质还原剂,再与保留在沉积物中的铁、铅、锌和铜等金属元素化合,形成金属硫化物,并呈藻类的莓球假象停留在生物遗体中。

2. 在硫化物矿物草莓中,以黄铁矿草莓最普遍,数量最多,其次为方铅矿草莓,但分布不甚普遍,往往在碳质地段富集,而闪锌矿、黄铜矿草莓仅零星分布。矿物草莓在赋矿岩石的碳泥层纹薄层中相对集中,多出现草莓群体(照片1),层纹一般宽约0.2毫米,且多层次出现,与岩石层理平行。在层纹之间的生物碎屑微晶灰岩和泥灰岩中往往也有分布,并以黄铁矿草莓为主,

3. 各种硫化物矿物草莓形态规则,呈浑圆球形。

* 中国科学院科学基金资助课题。

常见单体草莓球粒,也见少量哑铃状和串链状草莓连生,偶见复草莓球体和空心环状草莓(照片2)。草莓内部莓子多为正方形、多边形,少数为圆球形、三角形及菱形。草莓内莓子数量不等,几粒至70多粒。各种矿物草莓直径大小不一,其中黄铁矿、方铅矿草莓大小悬殊,从几微米至十几微米;闪锌矿草莓平均直径在10微米左右;黄铜矿草莓平均直径较小,以几微米者多见。

4.部分矿物草莓在所赋存的沉积原岩的千枚岩化过程中,表现得相当稳定,仍保留原来莓球轮廓及固有的分布状态。就是在较强的热液矿化蚀变作用的矿石中也有矿物草莓残留,被完好地包裹在闪锌矿、白云石粗晶中。

5.富含多种金属硫化物矿物草莓的赋矿岩系可作为本矿床的矿源层。

(二) 硫化物矿物草莓的重结晶现象

如上所述,部分矿物草莓在赋矿围岩的千枚岩化过程中和后期热液改造中表现得相对稳定,仍保留原生的形态和结构。但是,仍有相当一部分草莓,在沉积成岩后期发生重结晶现象。其特点如下:

1.在发生重结晶的硫化物草莓中,黄铁矿草莓多形成自形、半自形立方体细微晶粒,方铅矿、闪锌矿,黄铜矿草莓多形成他形不规则细微晶粒。重结晶的草莓晶粒与原来莓球大小近于一致,为几微米至十几微米。

2.重结晶的矿物草莓常与原生草莓混杂分布(照片5)。这种混杂集合体沿含碳质千枚岩化片理面分布,或是产于后期热液改造的闪锌矿粗晶中。以上表明,金属硫化物草莓的重结晶作用发生在热液改造之前,可能与含矿岩系的千枚岩化作用有关。

3.在重结晶的黄铁矿细微晶粒中,偶尔可看到原生黄铁矿草莓的部分残留。而在重结晶的方铅矿、闪锌矿、黄铜矿微晶中没有见到原生草莓残留。说明在相同的改造背景下,不同矿物草莓对改造作用灵敏度是不同的。黄铁矿相对较难改造,方铅矿、闪锌矿、黄铜矿相对易受改造。

硫化物草莓的重结晶作用,仅仅是原生草莓的就地重结晶,尚无成矿物质的迁移,也没有成矿物质的富集现象。

(三) 硫化物矿物草莓的聚晶作用

这里指的是沉积成因的硫化物草莓在热液改造早期,矿化微弱的情况下,由热液提供的充分热能和部分活泼组份,使硫化物草莓物质在赋矿岩石内作近距离活化迁移,并在附近范围内归并聚合,形成由数粒闪锌矿、方铅矿构成的聚集体,呈他形粒状聚晶结构。

闪锌矿、方铅矿聚晶集合体多呈边缘不整齐的椭球状,或呈断续条带状,它们往往承袭原生沉积层理分布,在垂直岩石层理方向上,仍保持着沉积的韵律构造(照片6)。表明它们是由沉积成因的硫化物草莓就地改造而成的。

由于早期热液改造的结果,使赋矿原岩中成矿物质在近距离内初步富集,形成有一定品位的铅锌矿石。

(四) 硫化物的再沉积

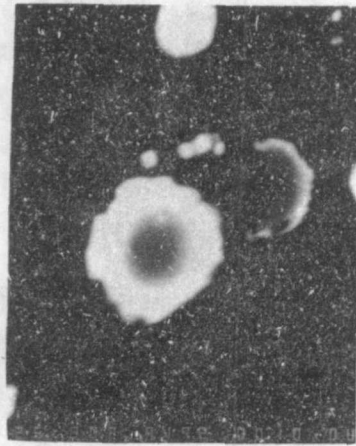
此处指的是在中、晚期热液改造作用下,由于成矿热液反复、多期活动,使其有充分的时间和机会汲取围岩中的有用物质成分,并加入到流动的热液系统中来,沿适当的通道在含矿岩石中沉淀。

中、晚期的矿化蚀变作用多叠加在原生硫化物草莓和伴生有重结晶的硫化物草莓的含矿岩石中。叠加改造的矿物晶粒一般较粗。黄铁矿多为自形、半自形立方体晶粒,闪锌矿、黄铜矿为他形粒状,方铅矿多呈不规则填隙状,在矿化蚀变岩石中呈团块状、浸染状、斑杂状、条带状及脉状分布。值得注意的是,在闪锌矿他形粒状粗晶中可以看到黄铁矿、方铅矿、黄铜矿浑圆状草莓残留体,以及重结晶的黄铁矿、方铅矿、黄铜矿细微包裹体。

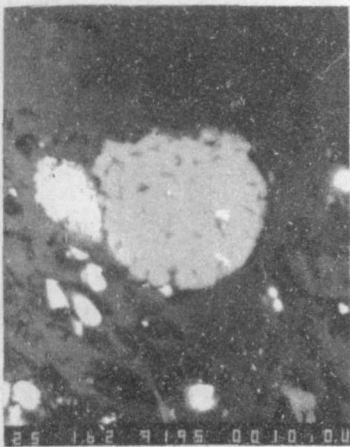
早期成岩阶段生成的硫化物草莓与重结晶的硫化物矿物草莓和后期热液叠加的硫化物矿物草莓一起伴生,为我们提供了矿床的同生沉积—后期改造作用成矿的客观依据。



照片1 沿含碳质沉积层纹分布的方铅矿草莓群体



照片2 方铅矿的空心环状草莓



照片3 闪锌矿草莓(灰色)



照片4 黄铜矿草莓



照片5 原生及重结晶的黄铁矿、方铅矿微晶混杂分布



照片6 闪锌矿聚晶(黑点)承袭原生沉积层理