

# 四川赤普铅锌矿床成矿模式\*

彭 静, 龙训荣, 徐新煌, 刘德秀

(成都理工大学地球科学学院, 四川 成都 610059)

赤普铅锌矿床位于四川省甘洛县境内, 是一个以铅矿化为主的大型层控铅锌矿床。近年来, 许多学者对其进行了一系列的研究(龙训荣等, 1995; 徐新煌等, 1996), 但对成矿模式的研究相对较弱。本文在总结该矿床地质特征的基础上, 建立了成矿模式, 其结果对深化该地区的地质演化和矿床成因等认识, 总结区域成矿规律, 指导区域找矿等具有一定意义。

## 1 矿床产出的地质背景

赤普铅锌矿床位于扬子准地台西缘, 康滇地轴北段东侧, 区内地层发育较完整, 除局部地区震旦系下统未出露和缺失石炭系与白垩系外, 其余地层均可见。本区岩性多样, 含矿层位较多, 但上震旦统灯影组碳酸盐岩地层为矿床的主要含矿层位。该区构造复杂, 褶皱、断裂发育, 构造线均呈 NNW 向, 矿床位于马拉哈倒转背斜东翼及其背斜枢纽断裂(马拉哈断裂)的上盘。在矿区及附近未见岩浆岩出露。

## 2 矿化特征

矿体赋存于灯影组白云岩中, 在矿区范围内大致沿地层走向呈雁行式排列, 大多呈似层状、似层透镜状。矿石的矿物成分比较简单, 矿石矿物以方铅矿、闪锌矿为主, 脉石矿物以黄铁矿、白云石、石英、方解石为主。矿石具块状、角砾状、浸染状、脉状、变胶状和纹层状等构造; 结晶粒状结构和交代结构发育, 可见黄铁矿莓粒结构。围岩蚀变主要为硅化、碳酸盐化。

## 3 矿床成矿模式

结合矿床的地质特征, 该矿床的形成经历了两大时期, 在沉积作用期矿质就得到了初步富集; 后生热液期又经历了热卤水的活化迁移和再富集。其形成过程可概略以图 1 表示。

### 3.1 矿质的初步富集

此过程发生于沉积作用期的同生一成岩阶段。

在扬子地台西缘康滇地轴东侧, 前震旦系变质岩(会理群)和中酸性岩浆岩中的 Pb、Zn 含量较高, 由于康滇古陆长期风化剥蚀, 使其呈溶解状态、粉屑或被粘土吸附等形式, 被带到康滇古陆的边缘槽盆中, 一部分溶解的矿质被潮坪相藻类吸附, 而大量的粉屑和粘土被带到盆地中聚集。加之槽盆中火山喷发及火山

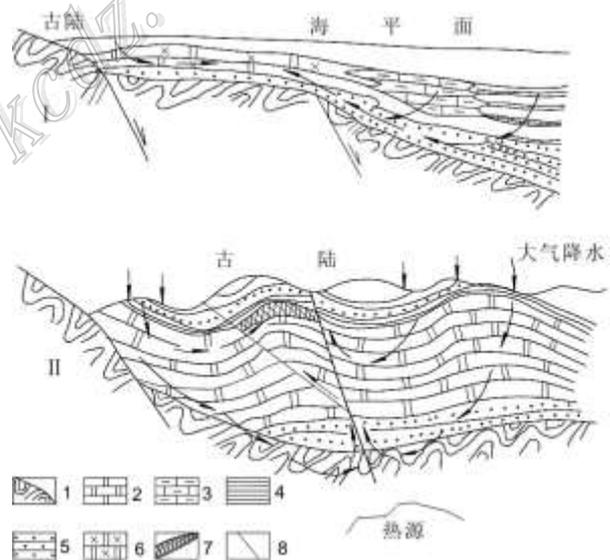


图 1 赤普铅锌矿床成矿模式示意图

I—矿质的初步富集; II—矿质的活化、迁移与再富集

1—前震旦系; 2—台地碳酸盐岩; 3—泥灰岩; 4—页岩; 5—碎屑岩类;

6—铅锌初步富集层; 7—铅锌矿体; 8—断层

\*本文得到矿物学、岩石学、矿床学国家重点(培育)学科(编号: SZD0407)资助

第一作者简介 彭 静, 女, 1980 年生, 在读硕士研究生, 矿产普查与勘探(固体)专业, 主要从事固体矿产资源勘查、评价及矿床地质研究。  
Email:pjing418@163.com

热液带来的成矿物质,造成了槽盆相沉积物中含丰富的成矿物质。

盆地沉积物随着埋深和压力的增大,产生压实脱水,同时,孔隙水中盐度增高。当沉积物继续被压实,温度升高到 90℃时,可膨胀粘土向非膨胀粘土转化,金属元素开始析出。但温度继续升高到 130℃时,沉积物进一步脱水,非膨胀粘土变为云母类矿物,可引起金属的大量析出。被析出的金属(主要为 Fe,其次为 Pb、Zn)在溶液中早期呈  $\text{HCO}_3^-$ - $\text{SO}_4^{2-}$ 盐形式,晚期随压实水溶液中  $\text{Cl}^-$ 的增加而成为氯化物和氯络合物形式。它们主要在静压力作用,沿着不整合面及其上覆孔隙度较大的碎屑沉积层向盆地边部迁移。

在盆地和康滇古陆的过渡地带,往往发育富藻台地碳酸盐沉积,藻类由于埋藏分解,很快使沉积层进入还原环境,厌氧菌还原海水硫酸盐而产生  $\text{H}_2\text{S}$ ;同时,由于盆地边缘处于碳酸盐沉积物和碎屑沉积物的过渡部位,也是 pH 值、Eh 值等物理化学条件变化的部位。因此,当含金属的成岩压实水溶液到达此带时,极易形成金属硫化物沉淀而发生成岩富集。

### 3.2 矿质的活化迁移与再富集

赤普铅锌矿床具有明显的后生特点,表明矿床是在后生期矿质经活化迁移、再富集而形成的。海西期大面积的玄武岩喷发,以及印支—燕山期的岩浆活动,是造成区内地热异常的主要原因。下渗的大气降水和地层水在热源驱动下发生对流循环,一方面溶滤地层中的膏盐沉积(灯影组上段中含大量岩盐假晶),同时,不断被加热而演变为热卤水。

热卤水淋滤金属的能力很强,在  $\text{Cl}^-$ 含量高和氧化条件下,Pb、Zn 等金属在溶液中呈氯化物络合物形式搬运。从成矿初期至金属硫化物大量沉淀,其溶液的 pH 值升高,还原性加强,当富含 Pb、Zn 等金属的氯化物络合物在热驱动下,沿断裂构造上升,在遇到  $\text{H}_2\text{S}$  聚集的部位(如圈闭构造等)或富含黄铁矿的地层时,便会发生方铅矿和闪锌矿等金属硫化物沉淀成矿。根据流体包裹体研究(张长青等,2007)表明,赤普铅锌矿床成矿深度较浅。

该矿床的成矿物理化学条件研究(龙训荣等,1997)表明,Pb、Zn 等金属硫化物形成环境为弱碱性还原环境,还原硫提供的速度明显控制着沉积物的结构构造。含金属的溶液与  $\text{H}_2\text{S}$  快速混合造成极高的过饱和度,产生众多晶核,从而形成诸如环带状、葡萄状等各种形态的闪锌矿和黄铁矿的变胶状构造,以及方铅矿的细晶块状构造。

## 4 结 论

综上所述,可以认为,赤普铅锌矿床成因为地下热卤水成矿,矿质由陆源或海源供给,富集环境为弱碱性还原环境,成矿深度较浅,各类圈闭构造是矿质再富集的场所,所形成矿物的组构直接受控于还原硫的提供速度。

### 参 考 文 献

- 龙训荣,徐新煌,温春齐,刘文周.1995.四川赤普铅锌矿床含矿岩系的研究及在找矿评价中的意义[J].四川地质学报,15(2):123-128.
- 龙训荣,徐新煌.1997.赤普铅锌矿床成矿物理化学条件研究[J].四川地质学报,17(1):29-35.
- 徐新煌,龙训荣,温春齐,刘文周.1996.赤普铅锌矿床成矿物质来源研究[J].矿物岩石,16(3):54-59.
- 张长青,毛景文,余金杰,李厚民.2007.四川甘洛赤普铅锌矿床流体包裹体特征及成矿机制初步探讨[J].岩石学报,23(10):2541-2552.