

康滇地轴东缘以碳酸盐岩为主岩的 铅-锌矿床的几个地质问题

张立生*

(中国地质科学院成都地质矿产研究所, 成都)

提 要: 康滇地轴东缘以碳酸盐为主岩的铅-锌矿床的地质地球化学特征表明它们是后成矿床而不是同生沉积或沉积改造矿床。依据现有地质资料推断其成矿时代为晚二叠世, 但缺乏准确的定年数据。其成矿金属是多来源的。

关键词: 康滇地轴东缘 碳酸盐主岩 铅锌矿床

在康滇地轴(或川滇经向构造带)的东缘, 北起四川宝兴, 南至云南会泽的近50000 km²的范围内(图1), 在从震旦系至二叠系各层位的碳酸盐岩中, 有铅锌矿床(点)上百个。这些矿床的成因问题长期争论不休, 众多学者提出了各种各样的观点。50~60年代, 它们被认为是中低温岩浆热液成因的, 70年代被认为是同生沉积的或沉积改造的, 80年代, 它们被分为两种类型: 一种是所谓层状矿床, 被认为是“陆源吸取”成因的(曾忻耕、曾宪教, 1981、1982)或沉积改造成因的(巩章禄, 1985; 川滇黔铅锌成矿区远景规划, 1983); 另一种是脉状矿床, 被认为是层状矿自上而下淋滤改造而成的, 称为沉积再造矿床。虽有涂光炽等(1984)将云南金沙矿床称之为“更年轻的铅迁移到震旦纪地层内交代充填而形成的后成矿床”, 但许多人仍将它们称之为沉积改造矿床。80年代后期, 王则江等提出大梁子、天宝山矿床是喀斯特成因的。90年代初, 地矿部在研究区内安排的两个定向基金项目(云南、四川境内各一个), 取得了重要的进展, 提出了差不多完全不同于以前的观点。

1 矿床的后成特征

关于这些矿床地质问题的争论, 归根到底是同生或后生的争论。我们的研究表明, 铅-锌矿床有下述地质-地球化学特征:

(1) 矿床赋存于上震旦统至下二叠统各层位的碳酸盐岩地层中, 主岩为白云岩。矿体受地层层位控制明显。

(2) 所有矿床可分为“层状(似层状)矿床”和筒状(或不规则状)矿床两个类型, 它们均以受构造控制明显为特征。前者产于席状热液岩溶洞穴或层间破碎(滑动)带中(例如金沙上部矿、阿尔、赤普); 后者产于张性断裂控制的“黑色破碎带”或热液岩溶洞穴中(例如大梁子、天宝山、金沙下部矿)。

(3) 矿床受不透水层控制: 层状、似层状(例如金沙矿区和茂租矿区的上部矿体, 赤

* 张立生, 57岁, 副研究员, 矿床地质专业。邮政编码: 610082

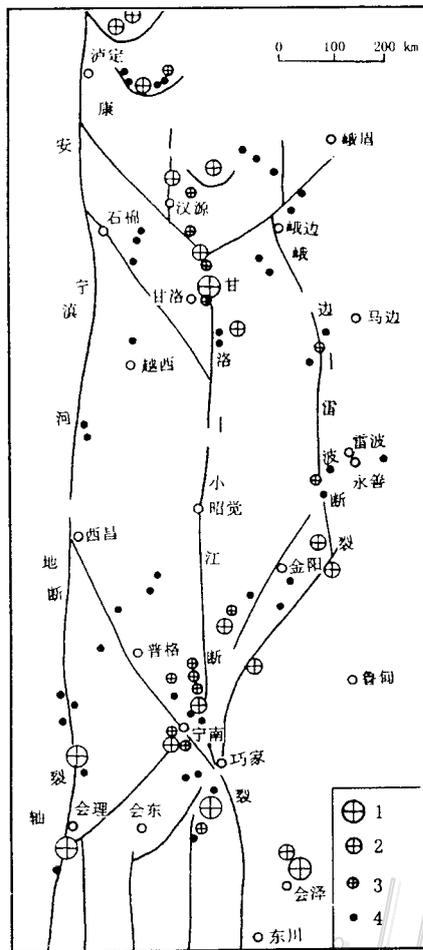


图1 康滇地轴东缘以碳酸盐为主岩的铅-锌矿床的分布及地质背景

1—大型矿床；2—中型矿床；3—小型矿床；
4—矿点

普、阿尔等)矿体产在由页岩或粉砂岩组成的不透水层之下。

(4) 矿床具有明显的垂直分带：上部为层状矿，其顶板为不透水层，下部为筒状矿或不规则状矿。这种分带现象以金沙矿床最为典型，其它各矿床也有表现，只是两个带的发育强度不尽相同而已。这种分带现象无疑表明成矿流体是自下而上运移的。

(5) 矿石具明显的后生构造特征：角砾状构造、脉状、细脉状构造（筒状或不规则状矿床中）以及“条带状构造”，即所谓“层状构造”（“层状矿床”中）。正是这种“层状构造”一度被当作矿床同生成因的基本证据之一。但是，仔细的野外观察表明，这种“层状构造”并没有同生沉积的特征而恰恰具有明显的后期充填开放空间的特征。图2所示被认为是典型的沉积改造成因的云南巧家茂租铅-锌矿床矿石的“层状构造”。由图可知，矿“层”并不完全沿层，而是大体上沿层，但常有切层现象或者上、下“层”相连通，且在矿“层”中还可见到主岩的角砾。在茂租矿区还常见到闪锌矿和石英（萤石、重晶石）同时充填沿层的开放空间，并且从两边向中央生长形成马牙边和晶洞、缝合线构造。在东坪矿区，我们见到了一种奇特的条带状构造：下面的条带以粗粒闪锌矿开始，向上渐变为中粒闪锌矿，再向上为细分散浸染状的闪锌矿，之后是没有矿化的白云岩；再往上出现了完全相反的分带，即先是细分散浸染状的闪锌矿，往上依次渐变为中粒闪锌矿、粗粒闪锌矿组成的条带。这种不同粒度条带组成的构造显然不是同生沉积或沉积改造所形成的构造，而可能是成矿流体沿先存的空间流动，在流动的空间和两壁沉淀和生长出粗晶，而向两侧先后生长出中晶和向围岩空隙中扩散形成细分散浸染状闪锌矿的结果。

此外，常见的现象是不规则状的方铅矿-闪锌矿-萤石-重晶石矿体充填在白云岩的不规则空间中，矿石与围岩间的界线似刀切一般整齐，不见任何交代现象。

(6) 围岩蚀变以硅化为主，明显但强度不大，蚀变范围宽数厘米或更窄。另一主要蚀变为白云岩化，范围稍大。流体包裹体均一温度测定表明，成矿流体的温度主要在90~200℃的范围内，大体上显示中低温热液的特征。

综上所述，康滇地轴东缘的铅-锌矿床具有后成中低温热液矿床的典型特征。

2 关于成矿时代问题

以碳酸盐为主岩的铅-锌矿床的成矿时代，在国内外都是一个难于解决的问题。在本区也不例外，现在还只能根据地质研究作一些推断。

(1) 区域构造与矿化关系的研究表明（郑再胜，1993），康滇地轴东缘的铅-锌矿带与石炭纪至三叠纪时期区内地壳伸展形成的构造带展布一致，尤其是与该时期产生的区域性大断裂的延伸一致（图 1）。这些区域性大断裂是导矿构造。与之伴生的次级构造是控矿和容矿构造。本区所有的铅-锌矿体均被印支期—燕山期的褶皱或断层所褶皱或切割，新生代的构造都破坏矿体。

(2) 图 3 表明，矿石是充填成因的，而矿石条带与围岩层理的一致则表明，成矿时围岩是水平的（未经褶皱）。倘若成矿发生在地层褶皱之后，矿石的条带与围岩层理之间必定会有一个交角而不会是平行的。同时，研究区内震旦系—侏罗系之间各时代地层均为整合或假整合接触，只有侏罗系之上才有角度不整合存在。因而，成矿时代的上限应为侏罗纪。

(3) 在整个康滇地轴东缘地区的不同地层层位中有许多以碳酸盐岩为主岩的铅-锌矿床产出，正如谢家荣先生（1964）指出的，这些矿床“都产生在玄武岩以前或至多可产在玄武岩中（云南宣威抚克玄武岩中的铅-锌矿脉曾经一度开采）”。在比上二叠统玄武岩更高的层位中，例如三叠系中有大量碳酸盐岩层，但却没有一个铅-锌矿点。由这个基本的事实可以得出一个结论，这些铅、锌矿床的形成时代不应当晚于晚二叠世。

(4) 在本区震旦纪—二叠纪的地质历史中，除了晚二叠世的峨眉山玄武岩喷发而外，没有其他大的地质事件。由此可以推断，成矿作用大致就发生在晚二叠世。

迄今还没有一个这样矿床的矿石测年数据支持这一推断。准确测定成矿年龄是今后应当解决的问题。

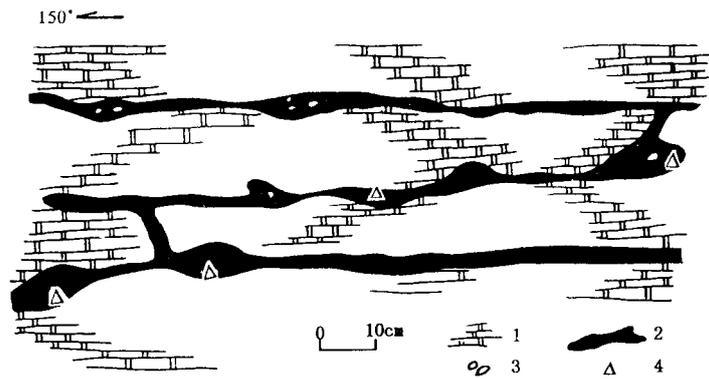


图 2 茂租铅-锌矿床 1500 主平巷四下穿南掌子面素描
1—白云岩；2—方解石-萤石-石英-闪锌矿；3—白云岩主岩角砾；
4—取样位置

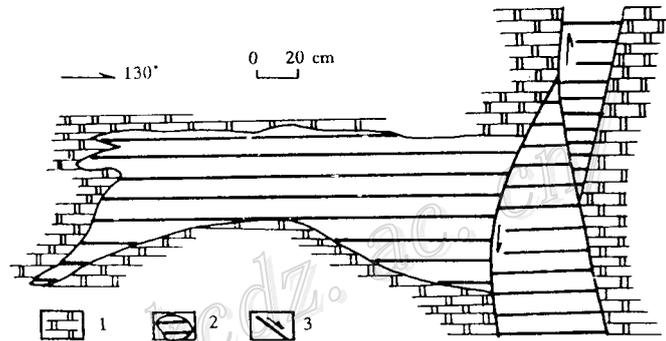


图 3 金沙矿区金沙矿段 107 矿掌子面素描
1—白云岩；2—方铅矿（黑色）闪锌矿（黑色）重晶石-萤石矿；
3—断层

3 关于成矿物质来源问题

以碳酸盐为主岩的铅-锌矿床的成矿物质来源也是一个争论不休的问题。

在岩浆热液万能、主宰一切的时候, 这些矿床的成矿金属被认为是岩浆来源的, 即与玄武岩有关。到了同生论盛行时, 很多人又主张容矿主岩本身是矿源层。但现有资料表明, 区内矿床的分布与地层的 Pb、Zn 丰度并没有相关性, 例如, 以滇东北地区为例, 大、中型矿床产于震旦系灯影组和寒武系底部及石炭系中, 但其 Pb、Zn 丰度仅相当于地壳克拉克值的两倍, 而不含矿的下奥陶统和上二叠统的 Pb、Zn 丰度远远高于容矿地层的丰度, 达克拉克值的 4~5 倍。因此, 尽管可能有来自容矿地层的贡献, 但显然不是主要的。铅同位素资料表明, 有的矿床(赤普、唐家、波波、汞山)全为正常铅, 有的矿床(如金沙、团宝山、银厂沟、松林)全为异常铅(J型铅), 有的矿床是混合铅(大梁子、天宝山、茂租、乌依、宝贝函), 表明成矿金属的来源是多样的, 有的是上地壳来源的(如金沙, 是我国已知含放射成因铅最高的矿床之一), 也有深部来源和混合来源的。

迄今, 还没有成矿金属来自玄武岩的证据, 但大梁子矿床一个闪锌矿包裹体样的 $\delta^{13}\text{C}$ 值为 -6.1% (杨应选等, 1994), 具幔源特征, 值得注意。

据 5 个大、中型矿床 12 件流体包裹体样分析, 其 $\delta^{18}\text{O}$ 值为 -5.43% ~ $+9.51\%$, δD 值为 -86% ~ -41% , 在 $\delta\text{D}-\delta^{18}\text{O}$ 图解上, 非常靠近大气降水线, 接近北美阿尔伯达盆地和密执安盆地的油田卤水。没有岩浆水和变质水参与的迹象。

康滇地轴东缘铅-锌矿床硫化物硫同位素组成似有南、北不同趋势。北段四川境内 $\delta^{34}\text{S}$ 值在 -19.8% ~ $+25.3\%$ 的范围内变化, 而南段川滇交界处和云南境内各矿床的 $\delta^{34}\text{S}$ 值为 -5% ~ $+14.1\%$, 尤以金沙矿床的范围最窄, 14 个样的 $\delta^{34}\text{S}$ 值为 $+1.1\%$ ~ $+7\%$, 显示深部硫的特征。显然, 南、北两段的硫源有很大的不同。

4 结 论

(1) 康滇地轴东缘以碳酸盐岩为主岩的铅-锌矿床具有后成矿床的典型特征, 是成矿流体充填开放空间的产物。没有矿源层存在。

(2) 根据现有地质资料推断, 所研究铅-锌矿床大概是在晚二叠世成矿的, 但迄今为止, 尚无同位素定年资料证明这一点, 这是今后工作应当解决的问题。

(3) 所研究铅-锌矿床的成矿物质来源比较复杂, 玄武岩与铅-锌成矿作用的关系仍然是个需要解决的问题。