



造空间形态制约，具有多样而复杂的形态(图 3a、图 3b)。

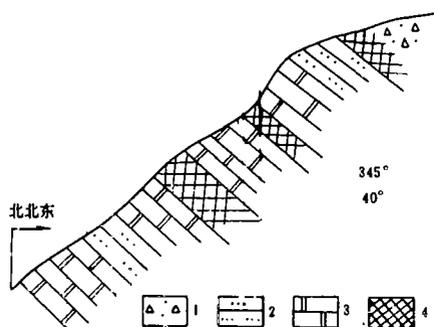


图 2 大梁子矿体剖面图

1 残坡积物；2—粉砂岩；3—白云岩；4—闪锌矿层

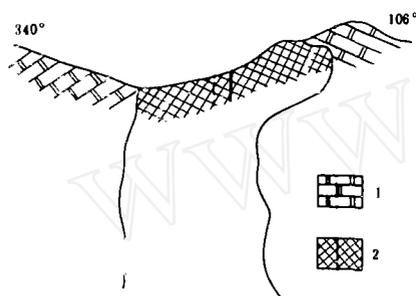


图 3a 天宝山 II 号矿体剖面图

1—灯影组白云岩；2—铅锌矿体

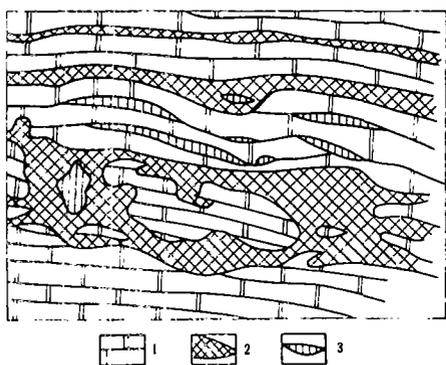


图 3b 乌依矿区矿体素描示意图

1—大竹园组白云岩；2—矿体；3—重晶石

矿体与围岩多为整合，产状与围岩一致，除脉状矿体外，一般未见穿层现象。层状、似层状矿体与顶板围岩多呈突变分界，与底板围岩则呈渐变关系。

### 2. 矿石成分及结构构造

矿石矿物成分简单。金属矿物以方铅

矿、内锌矿为主，黄铁矿、黄铜矿、菱锌矿等次之，辉银矿、辉铜矿、黝铜矿少见。脉石矿物主要为白云石、石英，次为萤石、重晶石、绢云母。

矿石化学成分简单。主要为 Pb、Zn、Ag，含少量 Cu 及微量 Ge、Ga，部分矿石含少量 Au。大梁子矿区：Zn 平均为 13.66%，Pb 平均为 0.66%；天宝山矿区：Zn 平均为 10.60%，Pb 平均为 1.49%；乌依矿区：Pb 平均为 4.48%；阿尔矿区：Pb 平均为 3.88%，Zn 平均为 2.94%。

矿石构造以浸染状为主，次为条带状、薄层状、不规则块状、角砾状，少数呈网脉状。

矿物组合以方铅矿—石英—白云石、方铅矿—闪锌矿—石英—白云石—重晶石两种组合为主，方铅矿—闪锌矿—黄铁矿（黄铜矿）—白云石组合次之，其他组合少见。

### 3. 蚀变作用

区内蚀变作用不强，仅有硅化、碳酸盐化、黄铁矿化，局部有重晶石化和萤石化。

综上所述，将本区铅锌矿主要特征归纳于表 2。

## 成矿环境和矿床成因

### 1. 古地理环境

震旦世至中晚奥陶世，在会理、会东北部至峨边存在一个区域性的拗陷，沿康滇古陆东侧呈南北向分布。而康滇古陆东侧的越西、宁南普格及会东一带为一海湾沉积环境。这一区域性的拗陷及海湾地区，控制着岩相、厚度的变化。矿体在剖面上的产出位置，处于由碎屑岩相过渡到碳酸盐岩相之后不久的相对稳定时期。相剖面测量资料表明：大梁子铅锌矿主要产于潮间—潮下低能带中；阿尔铅锌矿主矿体产于潮间藻（礁）碳酸盐岩相。

晋宁运动后，古陆东侧变海为陆，经长期剥蚀夷平，震旦世紧接着新的沉积大旋回

开始阶段的层位。晚震旦世中晚期在准平原的基础上接受了由东而西的海侵，沉积了观音崖组地层。从古地理及沉积相看，该侧海水变浅，为一套正常的浅海泥质碳酸盐沉

积，表明此组岩石是在相对平静的条件下沉积的，因而出现紫色层。灯影期海域进一步扩大，形成碳酸盐台地，沉积了一套富藻碳酸盐岩。铅锌矿就处于这一潮间带中。

表 2 康滇地轴东缘铅锌矿主要特征一览表

控矿层位		矿体形态		矿石组构		物质成分		代表矿床
地层	岩性	形态	与围岩关系	构造	结构	矿物成分	化学成分	
震旦系灯影组上段	硅质白云岩、碎屑白云岩	柱状、脉状、囊状、漏斗状	与围岩界线截然；与围岩大角度相交	角砾状为主，次为网脉状、块状及浸染状	粒状结晶结构为主，环带状及固溶体分离结构次之	矿石矿物以闪锌矿为主，次为方铅矿、黄铁矿、黄铜矿。脉石矿物以白云石、石英为主，次为绢云母、绿泥石	Zn > Pb	大梁子、天宝山
寒武系龙王庙组 中奥陶统巧家组 上奥陶统大箐组	藻白云岩、微石英岩及砂质白云岩、白云质砂岩	层状、似层状为主	与围岩有渐变关系，面型展布与围岩整合接触	条带状、浸染状为主，次为层状、马尾丝状、角砾状等	以粒状结晶结构为主	矿石矿物为方铅矿，次为闪锌矿、黄铁矿、黄铜矿。脉石矿物有白云石、石英、绢云母、重晶石、萤石等	Pb > Zn	阿尔、乌依

### 2. 构造制约因素

成矿期以前的构造，是制约成矿环境的主导因素。自晚震旦世起开始逐步形成的近南北向古隆起及其西缘伴随的拗陷，控制着藻礁体的展布及规模。位于古隆起与拗陷之间的断裂构造，为地下热卤水提供了热源和通道，与成矿作用有密切的关系。

大梁子矿区：矿床严格受地堑构造控制。矿体与 F<sub>15</sub> 南盘的次级断层、角砾化带有明显的依附关系。阿尔矿区：马拉哈断裂，是在继承古断裂基础上发展而成，具有深大断裂的性质。与它伴生的次级断裂及次级褶皱，是主要的控矿和容矿构造，亦是矿体定位的主导因素。

### 3. 成矿温度

天宝山铅锌矿成矿温度为 170~250℃ (爆裂法)；大梁子铅锌矿成矿温度 200~250℃ (爆裂法)；乌依铅矿成矿温度 150~200℃ (地质温度计)；阿尔铅锌矿成矿温度为 220~250℃ (爆裂法)。

根据矿床中矿石矿物组合特征判定，上述测温结果的温度值明显偏高，成矿温度应与中低温热液矿床相当。故推测成矿溶液属

高盐度、高密度的 NaCl 卤水。

### 4. 硫、铅同位素组成

铅锌矿硫同位素资料综合于图 4。大梁子铅锌矿  $\delta^{34}\text{S}$  为 +4.2‰~15.1‰；天宝山铅锌矿  $\delta^{34}\text{S}$  为 +0.6‰+8.1‰；阿尔铅矿  $\delta^{34}\text{S}$  为 +0.4‰+18.08‰；乌依铅矿  $\delta^{34}\text{S}$  为 -13.19‰~+7.25‰。前者  $\delta^{34}\text{S}$  为正值，散布范围较窄，分布较为集中，后者  $\delta^{34}\text{S}$  值有正有负，一般散布范围较窄，分布较分散。

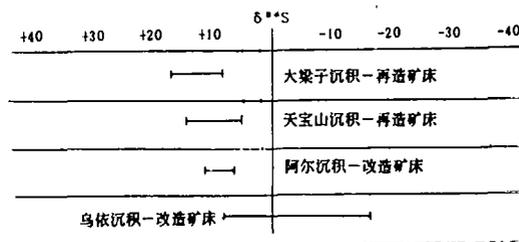


图 4 主要铅锌矿床的硫同位素组成

铅同位素资料 (表 3) 表明，均属普通铅。大梁子、天宝山铅同位素成分较均匀，差值较小，而阿尔、乌依铅同位素成分均匀程度相对较差，差值较大。

以上资料表明本地区铅锌矿属沉积改造矿床。

## 找矿方向和研究方法探讨

从区域地质和矿床特征看,铅锌矿找矿前景颇为广阔,依据地质条件划分为5个成矿远景区:

**I级远景区:**即康滇地轴东缘碳酸盐台地的沉积盆地,地层为上震旦统灯影组 and 上奥陶统大箐组,一般矿区附近灯影组、大箐组厚度大大超过正常区,是寻找铅锌矿的有利部位。

**II级远景区:**即汉源团堡山—会理天宝山及布拖乌依—会东白沙坡两个铅锌矿带,是布署铅锌矿找矿的有利区带。

**III级远景区:**就会理、会东、宁南三县

来说,主要有大桥向斜东缘、龙帚山向斜南北两端、骑螺—跑马背斜两翼、马宗向斜东缘太平场地区。

**IV级远景区:**就大桥向斜东缘来讲,主要是银厂坡—大银厂地段。次生晕测量结果表明,这一地段存在一个较为明显的北北东向的Pb、Zn、Ag、Hg异常,指示了铅锌矿化的存在。

**V级远景区:**即大梁山矿区南北两侧的北西向断裂带、角砾化带和天宝山向斜的次级背斜轴部附近的走向张性破碎带中,或者碳酸盐岩中生物礁存在的层位和段带,是找矿的主要对象。此外,普遍见有民隆和铁帽分布的区段,具有较大的找矿潜力。

表3 几个主要矿区铅同位素组成

代表	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$				$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$				$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$			
	最大	最小	平均	差值	最大	最小	平均	差值	最大	最小	平均	差值
大梁子	18.36	17.69	18.09	0.67	15.61	15.22	15.49	0.39	38.67	37.38	37.97	0.89
天宝山	18.52	18.21	18.34	0.23	15.65	15.57	15.61	0.08	38.60	38.08	38.32	0.52
阿尔	18.13	17.13	17.67	1.00	15.65	14.75	15.20	0.90	38.66	36.87	38.07	1.79
乌依	18.25	17.79	18.02	0.45	15.34	14.94	15.14	0.40	38.20	36.78	37.49	2.55

根据上述矿床特征,找矿评价工作中,建议抓好以下几个方面的工作。

1.“层相”。就是有利的地层、岩性组合和岩性古地理条件的分析研究。在上述时代层位选定之后,最重要就是确定礁(藻)灰岩相的存在及其分布。其次,它们还可组成不同的岩石类型,并具有特殊的结构构造,诸如藻类白云岩等,这对于指导和预测隐伏层状铅锌矿床,有重要意义。

2.“构造”。铅就是研究通过上述层相地段的区域性断裂、破碎带、角砾化带以及次级构造的分布特点。上述矿床不仅受古基底的构造控制,而且矿源层形成后,由于构造的破坏,使后期改造富集,表现明显的构造控制特征,这一点应特别引起注意。

3.“组合”。就是利用矿床的共生组合特

点,进行综合找矿,特别注意含磷层上部如果出现汞矿时,其下部可能出现铅锌矿,是寻找隐伏矿的主要途径。

4.对贫矿体和富矿体关系的研究。即对它们进行系统的测试分析,如分别测定富矿体与贫矿体的金属矿物和脉石矿物的温度,研究包裹体特点及进行硫、铅同位素测定等。并将其成果进行对比,这将有助于矿床成因的判定,具有非常重要的意义。

5.对物化探成果的研究。采用原生晕找盲矿;根据分散流成果,分别圈出铅、锌、铜矿化带,甚至矿体;应用激发电位在矿带中找浸染状和块状矿体。

### 参考文献

- [1] 吴延之,中南矿冶学院学报,1979年。
- [2] 黎煜,矿床地质资料选编,第3辑,1983年,第73~80页。

## The Pb-Zn Deposit in Eastern Xi Kang-Yunnan Axis: Its Geological Features and Exploration

Wang Zhicheng