10、同位素释稀质谱法

是一种加入一定量的同位素释稀剂用质谱测量其同位素组成的变化来获取样品中同位素含量的方法，其中同位素释稀剂组成与天然同位素的组成有明显区别。此法具最高的灵敏度，且不受其它元素的干扰，但分析时间长，每个样品至少需 1～2 小时。

第三节　银矿床分类

2.3.1 银矿床的分类

关于银矿床的分类，国内外一些学者做了许多工作，不同的学者划分的类型各不相同，主要有以下一些典型划分方案。

（1）涂光炽教授（1987）将层控银矿床按成因划分为沉积改造型、沉积变质、沉积改造加后成、沉积改造加叠加共五类；将超大型银矿床按成因划分为五类：火山沉积型、沉积岩型、变质岩型、侵入岩型、沉积改造型。

（2）王静纯（1990）等根据赋矿围岩与矿体产出特征将银矿床划分为八类：脉型、斑岩型、矽卡岩型、火山岩型、岩浆岩型、变质岩型、沉积岩型、铁锰帽型等，见表 2.5。

（3）中国贵金属学组（1981）年把银矿床划分为六类：即岩浆热液型、火山-次火山热液型、变质热液型、热卤水溶滤型、沉积改造型、沉积型共六类。

（4）徐恩寿等按矿床成因划分为五种类型：火山-沉积类型、沉积类型、变质类型、侵入岩型、沉积-改造型共五类。

（5）董振生等人（1998）将低温银矿床划分为六类：火山岩型脉状低温银矿床、中酸性侵入岩及围岩中的银矿床、浅变质细碎屑岩型脉状低温银矿床、黑色页岩型层状低温银钒矿床、陆相砂岩型层状低温铜银矿床、碳酸盐岩型层状低温银矿床。

（6）前苏联学者库Φ·兹涅佐夫按矿石中主要矿石建造划分为四类：Ag-As、Ag-Au、Ag-Pb、Ag-Sn 组合，主要突出了矿床中的元素组合。

2.3.2 银矿床分类存在的问题

从已有的银矿床的分类来看，各研究者以不同的角度划分了不同的类型，划分方案日渐成熟，但也可以看出，上述这些划分方案多数欲突出了矿床的成因类型，事实上，矿床类型的划分要体现矿床的成因并非易事，一些矿床的成因至今仍有争议（涂光炽,1990）。另外，对一些矿床的成因认识，也是随研究的进展状况而使研究者对其成成因的认识发生变化，导致划分的方案的不确定性（涂光炽，1997）。由于银矿床产出的地质条件的复杂性，银矿床的类型划分仍为时尚早。

表 2.5 银矿床主要类型（据王静纯，1990）

类型		地质特征	矿体形态	矿石类型与结构构造	矿床实例	备注
矿床类型	矿化类型					
脉型	（Au）-Ag	矿体产在破碎带中，黄铁绢英岩化与硅化为主	似层状、破碎带中有微细石英脉	蚀变岩型含金银矿石。交代、包含与嵌晶结构、浸染状、网脉状角砾状构造	吉林四平山门、广西藤江庞西洞	
	Au-Ag	产于各种岩石的断裂带中的石英脉与硫化物脉中	脉状和脉带状，脉长数十米至数千米，矿体长十至八百米，厚数 0n～n 米以上，延伸可达数千米	含银硫化物矿石。块状、浸染状、条带状、角砾状构造	河北丰宁牛圈	包括岩浆期与岩浆期后形成的矿床
	Pn-Zn-Ag				湖南醴陵石景冲	
	Cu-(U)-Ag				湖北当阳铜家湾	
	W-Sn-Ag-多金属				湖南宜章瑶岗仙	
	Sb-(Bi)-Ag				广西宾阳镇龙山	
	S-As-Ag				广东云浮茶洞	
斑岩型	Cu-Mo-Ag	产于斑岩体内外接触带，围岩蚀变具分带性。矿化呈细脉状、网脉状及浸染状	椭圆状、不规则铜筒状、盆状。深达百米，面积约 0n～n 平方公里	含银铜钼硫化矿石。细脉浸染状构造。矿石主要有银矿石、铅锌银矿石。细脉状、团块状、角砾状、条带状和块状构造	内蒙西旗乌奴格吐山 内蒙西旗查干布拉根	成矿与火山机制
	Pb-Zn-Ag				江西贵溪冷水坑	
矽卡岩型	Pb-Zn-Ag 多金属	产于中酸性岩与碳酸盐类岩内外接触带	似层状、透镜状、筒状及复杂形态，长 n×10 米，厚 n×10 米	含银的铅锌硫化矿石、含银铜的硫化矿石。细脉浸染状、块状、网脉状构造	湖南江永铜山岭黑龙江铁力二股西山，浙江建德铜官	出现典型的矽卡岩矿物
	Fe-Cu-Ag					
火山岩型	Au-Ag	产于火山岩中（包括陆相火山岩与海相火山岩）	层状、透镜状、不规则脉状。长 n×10 米至 n×100 米，厚 1～2×10 米	含金银矿石、呈浸染状构造	湖北竹山银洞沟	可恢复的原岩为火山岩、变质到片麻岩相者则划分为变质岩类
	Pb-Zn-Cu-Ag			含银铜铅锌硫化矿石。块状、角砾状、浸染状构造	甘肃白银厂小铁山	
岩浆岩型	Cu-Ni-(Pt)-(Co)-Ag	含矿岩体常产于克拉通与褶皱带邻接部位，受深部断裂控制，常为小岩体	似层状、透镜状、脉状、产状常与岩体一致	含银铜镍硫化物矿石、块状、浸染状、海绵陨铁状、角砾状构造	新疆富蕴喀拉通克	与基性超基性侵入有关的岩浆熔离矿床
变质岩型	Pb-Zn-Ag	产于各种变质岩中	层状、似层状、透镜状、扁豆状。长 n×10^2 米至 n×10^3 米，厚零点几米至三十为米以	银矿石、含银铜硫化矿石。块状、浸染状、条带状构造	河南铜柏破山	中深变质程度为主
	Cu-(Co)-Ag	产于白云岩、大理岩、片岩、石英岩中			江西戈阳铁砂街	
铁锰帽型	Fe-Mn-（S）-Ag-多金属	产于各种含锰铁的层的风化壳中	似层状、扁豆状及不规则状	含银铁锰多金属矿石。块状脉状、蜂窝状及胶状构造	安徽铜陵新桥 湖南郴县玛瑙山	仅考虑构成矿体而不考虑成因
沉积岩型	V-P-Ag	产于黑色页岩中	层状、透镜状、扁豆状。矿层厚 n×10^{-1}～10±n 米。矿体常由多层状矿体构成	含银铜硫化矿石。块状、浸染状、条带状构造	湖北兴山白果园	包括沉积热液改造成矿床
	Cu-Ag	产于未变质的红层的中浅色砂页岩中			云南大姚六直	
	Pb-Zn-Ag	产于碳酸盐岩中			广东仁化凡中口	