合。这些银矿物是银在不同矿石类型中的表现形式或不同阶段的银矿物形式，早期以银黝铜矿为主，中期以硫锑铜银矿及螺硫银矿为主，晚期则以螺硫银矿和自然银为主。它们之间有一定的继承性，是典型的产在沉积碳酸盐中的银矿床的银矿物特征组合。

表 5.4 银矿物的共生组合类型

	类 别	共生银矿物	共生的元素组合
贫硫系列	Au-Ag 类	银金矿、金银矿、自然银、硒金银矿、硒银矿	Au-Ag、Ag-Au-Te-Se
	Hg-Ag 类	自然银、汞银矿、银汞矿	Hg-Ag
	Ag-V 类		Ag-V-Mo-P
富硫系列	富 S 类	辉银矿、辉铜银矿	Ag-S-Cu
	S—Sb-As	深红银矿、淡红银矿、辉锑银矿、硫砷银矿	Ag-As-Sb-S
	S—Sb-As-Cu	银黝铜矿、黝锑银矿、硫锑铜矿、含银砷黝铜矿、硫砷铜银矿、辉铜银矿、辉银矿、自然银	Ag-Sb-As-Cu-S
	S-Sb-Pb-(Cu)	硫锑银铅矿、辉锑铅银矿、辉银矿、自然银	Ag-Sb-Pb-(Cu)-S
	S-Bi(Sb)-Pb-(Cu)	硫铋银铅矿、块硫铋银矿、辉铋银铅矿、硫铋铜银矿、硫铋银矿、辉硫铋铅银矿、辉铋矿、辉银矿	Ag-Bi-Pb-(Cu)-S
	S-Sn	银黄锡矿、硫银锡矿、自然银、硫锡矿	Ag-Sn-S

银矿物的共生元素组合可划分为以下几类（见表 5.4）：Au-Ag、 Ag-Au-Te-Se、Hg-Ag、Ag-V-Mo-P、Ag-S-Cu、Ag-As-Sb-S、Ag-Sb-As-Cu-S、Ag-Sb-Pb-(Cu)-S、Ag-Bi-Pb-(Cu)-S、Ag-Sn-S 十种组合类型，见表 5.4，从银厂坡银矿物的组合来看，该矿床银矿物元素组合为 Ag-Sb-As-Cu-S 型，属富硫系列的低温银矿物组合类型。

第二节 银的分布规律

5.2.1 载银矿物产出特征

银厂坡银多金属矿床载银矿物主要有方铅矿、褐铁矿，闪锌矿、孔雀石、白铅矿、铅矾、白云石也能携带少量银，它们的产出特征见第四章。

5.2.2 载银矿物含银量

方铅矿：为矿区主要载银矿物。其中分布的主要银矿物有自然银、螺硫银矿、硫锑铜银矿。银含量变化较大，最高可达 1260g/t（柳贺昌，1994）。本文测得的方铅矿中 Ag 最高为 1028g/t。闪锌矿：不是主要有载银矿物，银的含量平均为 69～75g/t。白铅矿：其银含量较高，介于 330～400g/t，为氧化矿石中的主要载银矿物。褐铁矿：主要分布于氧化矿石中，为区内主要的载银矿物，其银的含量较高，介于 484～600g/t，银矿物主要有银铁矾、角银矿。孔雀石与蓝铜矿：含银介于 243～313g/t。白云石与方解石中银的含量不高，通常为 n×10g/t。

表 5.5 银厂坡银矿床部分矿石及单矿物中银含量表（$\times 10^{-6}$）

样品编号	矿石及单矿物名称	Ag	样品编号	矿石及矿物名称	Ag
YCP6-17	方铅矿	822	YCP7T-2-C	氧化矿石	104.9
YCP6-18	方铅矿	710	YCP6-8-A	氧化矿石	438
YCP6-21	方铅矿	598	YCP7P-6	氧化矿石	249
YCP6-23	方铅矿	668	YCP7T-2-A	褐铁矿	484
YCP6-24	方铅矿	612	YCP7T-2-B	褐铁矿	524
YCP6-25	方铅矿	705	YCP6-5	褐铁矿	600
YCPW-1	方铅矿	1028	YCP6-8-C	孔雀石	313
YCP7P-8	方铅矿	1085	YCP6-3	孔雀石	243
YCP6-28	闪锌矿	70.1	YCP6-8-B	白铅矿	400
YCP6-27	闪锌矿	75.0	YCP6-4	白铅矿	330
YCP6-29	闪锌矿	69.0	YCP2	白云石	23

中国科学院地球化学研究所资源环境测试分析中心，（由凌宏文、冯家毅、王亚平、尹祚莹分析）

从单矿物的分析来看，原生硫化物中以方铅矿含银最高，最高可达 1028g/t,平均为 822g/t。而氧化矿石中主要载银矿物以褐铁矿和白铅矿为主，Ag 最高含量达 524g/t,矿区各单矿物银含量见表 5.5。总之，原生矿石中载银矿物以方铅矿为主，该类矿石中载银量占该矿床银储量的 7/8，而氧化矿石中以褐铁矿、白铅矿为主要载银矿物，该类矿石中载银量占该矿床银储量的 1/8。

5.2.3 银在矿体中的分布及 Cu、Pb、Zn 异常特征

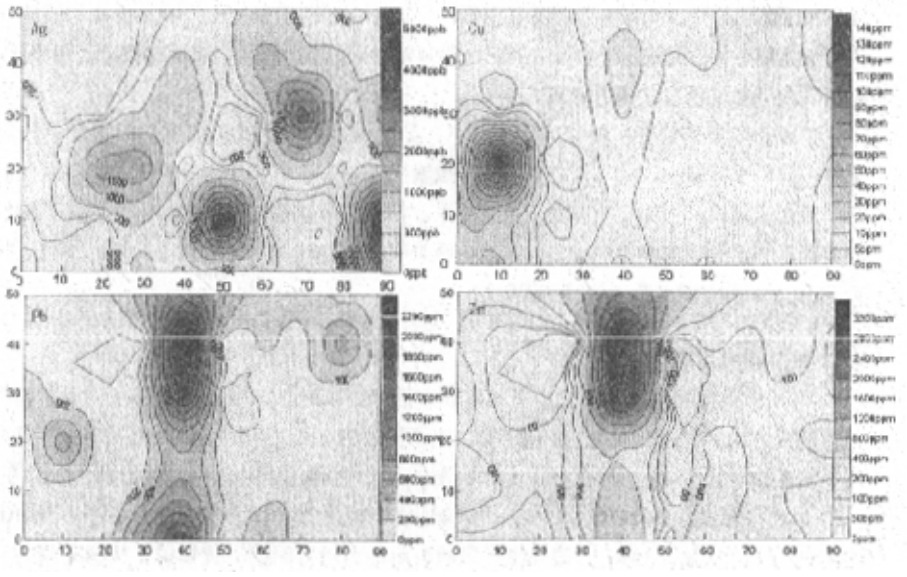


图 5.6 银厂坡矿床宏发铜矿段 Ag、Cu、Pb 及 Zn 异常分布图（两坐标轴的单位均为 m）

从矿体的产状和空间分布特征来看，Ag 的分布与 Pb、Zn 分布紧密相关，矿体的 Ag、Pb、Zn 品位整体变化趋势为自北向南逐渐降低；而自地表向深部 Ag 的品位逐渐降低。从银的矿化组合来看，Ag 的异常与 Pb、Zn、As、Sb、Hg 异常有关。据有色二队资料，矿床化探结果表明，矿区元素异常组合有 Pb 异常、Zn 异常、Pb+Zn 组合异常及 Ag+As+Sb+Hg 组合异常，但 Ag 的异常与 Pb、Zn 的异常既有一定的叠加区，也有相互独立区，显示 Ag、Pb、Zn 有一定的分带性。Ag 异常与 Cu 异常关系不大。宏发坳矿体南段 Ag、Cu、Pb、Zn 异常分布见图 5.6。

第三节银的存在形式

5.3.1 银的主要存在形式

本文研究认为，银主要以独立银矿物的形式存于硫化矿物——主要是方铅矿中。银在方铅矿中的含量较高（刘英俊等，1984）。本文对银厂坡矿区大量的光片鉴定表明，银以靴状叶片状乳滴状的细微银的独立矿物形式存在于方铅矿中。电子探针扫描表明银的 X 射线面分布图上显示,银呈密集的团块状分布于方铅矿中，并查出 6 种独立银矿，即螺硫银矿、银黝铜矿、硫锑铜银矿、角银矿、银铁矾。可见银以独立矿物的形式存在。

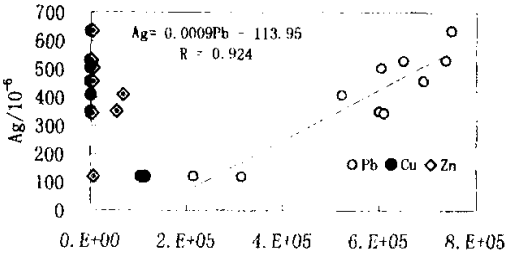


图 5.7 矿石中Ag、Pb、Zn关系图

矿床内主要的载银矿物以方铅矿为主，虽然闪锌矿、黄铁矿和黄铜矿也载有一定量银，但由于其量少，故不能充当主要的载银矿物。矿石的化学分析表明，银在原生矿石中的含量最高，银铅呈明显的正相关关系，相关系数达 0.924, (图 5.7)。 前已述及，两类矿石中多元素的相关统计分析表明，两类矿石中 Ag 与 Pb 均位于一组，并有正相关关系,也证实方铅矿是主要的载银矿物。

5.3.2 其它存在形式

（1）银以类质同象的形式存在。多数方铅矿银以独立矿物的形式存在。但在闪锌矿及部分方铅矿中，未发现独立银矿物，电子探针的 Ka 射线面扫描分析表明，不存在明显的团块状富银微区，多呈散点状均匀分布，表明少量银可能为类质同象的形式存在。

（2）少量银以胶体吸附态存在。实验证明，硫化物具有把溶液中的银富集到 10^{-6} 级的能力（吴大清，1996），硫化物对银的吸附能力以方铅矿、黄铜矿、辉锑矿最为明显。研究表明，温度的变化可以影响到硫化物的吸附能力,在 50℃时，硫化物表面对溶