宾阳县镇龙山银锑多金属矿床地质特征及其成因

李建强，陈冬梅，陈贤

（广西第六地质队，广西 贵港　537100）

[摘　要] 宾阳县镇龙山银锑多金属矿床是以 Ag、Sb 为主，并伴有高品位的 Cu、Pb、Zn、Au、As 等多种组分的小而富矿床。文章通过对该矿床地质特征进行总结和分析，探讨其成因机理，以期对扩大找矿范围有所帮助。

[关键词] 银锑多金属矿床；地质特征；物质来源；控矿因素；广西宾阳县

历年来，广西宾阳县镇龙山银锑多金属矿经多次普查，初步查明该矿床是以 Ag、Sb 为主，并伴有高品位的 Cu、Pd、Zn、Au、As 等多种组分的小而富多金属矿床；大致查明矿区内的 2、9、10、14、15、38 号矿脉具有一定规模，且矿区外围仍有良好的找矿远景。笔者在查阅有关报告基础上，对该矿成因作了一些探讨，以期对今后的找矿有所帮助。

1　地质背景

镇龙山银锑多金属矿床位于广西黎塘镇东南 7～15km，地层为寒武系黄洞口组（$\in h^{c-b}$）和上古生界泥盆系。受加里东—燕山期多期构造运动影响，基底寒武系褶皱、断裂发育。华力西—印支运动使基底地层隆起，形成“镇龙山穹窿”（见图 1）。

镇龙山穹窿呈一等轴圆形，轴部为寒武系，周边为泥盆系，两者呈角度不整合，倾角 20～60°。矿区地层由新到老为：泥盆系下统郁江组（D_1y）为中—厚层状泥质粉砂岩、细砂岩、石英细砂岩，局部夹薄层状钙质泥岩、泥灰岩；那高岭组（D_1n）薄层泥岩和页岩；莲花山组（D_1l）中—厚层状泥质粉砂岩、细砂岩夹石英砂岩、底砾岩；寒武系中上统水口群组第三组（$\in sh^3$）为中—厚层状浅变质细砂岩、绢云母板岩、泥岩、含长石砂岩，第二组（$\in sh^2$）为中—厚层含长石细砂岩、细砂岩、页岩、粉砂质泥岩，局部夹薄层状绢云母板岩、黑色含炭质泥岩。

基底寒武系褶皱发育，呈紧密线状分布，走向近 EW 向。

断裂构造主要有 NWW 向、近 SN 向和 NE 向断裂。NWW 向断裂规模较大，是本区的导岩、导矿构造；近 SN 向断裂为容矿构造。

岩浆岩分布于穹窿北部马尿坑—长帽岭一线，为燕山期的产物，沿 NWW 向 F_3 断裂侵入，呈岩脉、岩株、岩墙产出，岩性主要为石英斑岩和花岗斑岩。此外，在大圣矿段的大圣岭、猫公山，出露有隐爆角砾岩筒。

2　矿床地质特征

2.1　矿床分布特征

镇龙山银锑多金属矿体沿 SN 向、NNE—NE 向两组断裂带分布。矿体呈脉状，矿脉长 1.5～5.0 km，厚 0.3～2.3 m，平均厚度 0.91 m，倾向 70～90°，倾角 70～84°。产状与破碎带一致，延深在 100m 左右。矿石

[作者简介] 李建强（1963- ），男，1990 年毕业于成都有色地质职工大学（成都理工学院）地质矿产专业，长期从事地质矿产勘查工作。地质工程师。

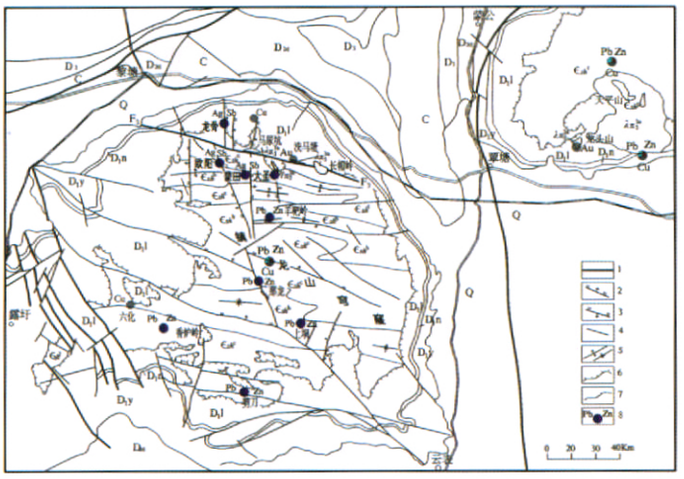


图 1　镇龙山银锑多金属矿区域地质略图

Q- 第四系；C- 石炭系；D_3- 泥盆系上统；D_2d- 泥盆系中统东岗岭组；D_1y- 泥盆系中统郁江组；D_1n- 泥盆系下统那高岭组；D_1l- 泥盆系下统莲花山组；$\in sh^c$- 寒武系淡水口群第三组；$\in sh^b$- 寒武系口群第二组；$\lambda\pi^{34}_3$- 石斑岩；$\gamma\pi^{34}_3$- 花岗斑岩；1- 区域深大断裂；2- 正断层；3- 逆断层；4- 性质不明断层；5- 背、向斜构造；6- 地质界线；7- 不整合地质界线；8- 矿（化）点

平均品位：Ag 45.00～870.38 g/t，**高者达** 2347.92 g/t；Au 1.70～6.80 g/t，**高者达** 21.30 g/t；Sb 0.15%～8.47%，**高者达** 27.32%；Pb 0.32%～3.79%；Zn 0.65%～3.34%。

2.2　矿石矿物成分

矿石矿物成分较复杂，发现金属矿物共有 26 种，其中以黄铁矿、辉锑矿、方铅矿、闪锌矿、毒砂为主，次为磁铁矿、黄铜矿、辉银矿、辉钼矿、自然银、自然砷、自然铅、黝锡矿、硫铜银矿、锑铅银矿、银黝铜矿、深红银矿、硫锑铅矿、褐铁矿、铜兰、菱锌矿、铅钒、角银矿、锑华等。脉石矿物为石英、重晶石、方解石。

2.3　矿石化学成分

化学成分复杂（见表 1），其中以 Ag、Sb、Pb、Zn 元素含量较高，大部分可达综合利用要求。

2.4　矿石结构构造

矿石结构构造类型有：自形晶结构、半自形晶结构、它形晶结构、填隙结构、浸蚀结构、乳浊结构；条带状构造、脉状构造、细脉构造、网脉状构造、块状构造、浸染状构造、晶洞构造、土状或粉末状构造。

表 1　矿石多元素化学分析表

元素	Ag(g/t)	Au(g/t)	Pb	Sb	Cu	Zn	As	S	SiO_2	Al_2O_3	MgO
含量(%)	1939.7	0.4	0.055	2.81	2.92	2.82	1.30	18.16	67.85	0.79	0.05
元素	CaO	TiO_2	V_2O_5	Na_2O	TFe	Mn	Sn	Cr_2O_3	Co	Ni	Mo
含量(%)	0.70	0.03	0.0025	0.006	9.34	0.11	0.078	0.16	0.001	0.0015	<0.005

测试单位：桂林有色金属研究院。

2.5　银的赋存状态

据初步查定，银主要呈单矿物存在，其次为微细包裹体，即为各金属矿物所包裹的形式存在。主要金属矿物含银量（g/t）为：黄铁矿 226.35、毒砂 273.45、辉锑矿 1694.43、闪锌矿 372.40、方铅矿 216.25、石英 200.00（由桂林有色金属研究院测试）。

2.6　成矿阶段及其生成矿物

本区成矿作用具多阶段性，随断裂的继承复合，呈脉动式充填成矿。根据矿物共生组合、矿体产出的地质特点、成矿温度、围岩蚀变等条件，大致分为热液期和风化期两个成矿期，热液期包括中温、低温 2 个阶段，主要金属矿物大多为中温阶段的产物。各阶段矿物如下：

中温阶段：主要有黄铁矿、石英、毒砂、闪锌矿、方铅矿、辉锑矿，次为磁铁矿、黄铜矿、黑黝铜矿、硫铜银矿、锑铅银矿、硫锑银矿、辉锑银矿、辉银矿、深红银矿、黝锡矿。

低温阶段：主要有重晶石、方解石，少量自然银、自然砷、自然铅。

表生成矿作用阶段：主要为褐铁矿，少量铜兰、菱锌矿、铅钒、角银矿。

2.7　围岩蚀变

由于受区域构造作用及多期次岩浆热液活动的影响，使近矿围岩不同程度地受到蚀变，尤其在破碎岩带中表现较强，主要有硅化、黄铁矿化、电气石化、碳酸盐化、重晶石化等。

3　矿床成因类型

3.1　成矿物质来源及矿床成因类型

从区域地层对比来看，矿区寒武系铜、砷接近区域寒武系地层含量，而铅、锌明显低于区域地层含量。泥盆系 D_1l 砂岩中，除铅、锌略低于区域背景外，其余元素略高于区域泥盆系（D_1l）。而在破碎带中又存在铅、锌矿体，说明岩浆岩是本区

表 2　镇龙山地区主要成矿元素在岩石中的分配特征

岩（矿）石名称		元素含量($\times 10^{-6}$)							
		Ag	Sb	Au	Cu	Pb	Zn	Sn	As
D_1l 粉砂岩		0.22	9.51	0.0027	43.0	15.33	17.71	2.07	21.33
$\in sh^{c-b}$ 细砂岩		0.15	2.93	0.0019	31.24	27.27	64.55	2.09	22.84
岩浆岩	石英斑岩	2.86	114.20	0.0968	86.00	66.00	21.00	9.69	918.80
	花岗斑岩	0.87	101.69	0.0234	205.00	84.30	78.60	25.52	175.20

注：据广西区域地质测量队资料。

铅、锌矿体含矿物质的渊源。

（2）马尿坑—长帽岭侵入岩体群，具有铜、铅、锌、金、银、钨、砷、锑、锡等多种成矿元素，其含量高于正常花岗岩（维氏），其中铜、铅、锌为正常含量的 2～5 倍，银、钨为10～20 倍，砷、锑、锡大于正常含量的 100 倍。说明岩浆岩为本区银、锑多金属矿床形成提供物质来源(见表 2)。

（3）通过对矿床硫化物的矿物测温，结果在 200～350 ℃之间。硫的同位素组成（δS^{34} 值）集于 0.1‰～12‰之间，极差 11.9‰，反映为深源岩浆硫的特征。氢氧同位素特征 $\delta 0^{18}_{H_2O}$ 为 7.5‰～11‰，$\delta 0^{18}$ 为 -6.5‰～-120‰，反映成矿流体具有大气降雨特征。

以上表明本矿床成因类型为中温热液裂隙充填型矿床。成矿物质来源主要与深源岩浆有关，同时，大气降水沿断裂破碎带下渗过程中，溶蚀淋滤地层中的部分金属硫，并活化迁移，参与岩浆热液活动，在断裂带中充填、富集成矿。

3.2　成矿控制因素

矿体严格受断裂构造控制。呈 NWW 向 F_3 断层控制着本区的岩浆侵入，并起着导岩、导矿作用。而 SN、NNE—NE 向断裂是本区主要的容矿构造。沿 F_3 断裂侵入的岩体群，主要金属元素含量较高，是含矿热液和成矿物质的主要来源。本区褶皱、断裂较发育，其背斜、向斜的轴部与断裂交汇处，因应力集中，易形成宽大的破碎带，为成矿提供了有利的空间。

4　找矿方向

综合广西宾阳县镇龙山银锑多金属矿床的地质特征，笔者认为：

（1）SN 向、NNE 向的断裂带是找矿的有利地带，同时应注意对该区褶皱构造轴部、两翼层间破碎带、地层不整合接触面的含矿性进行评价。目前已圈定矿体延深 100m左右，沿走向长达 1.5～5km，而在矿体埋深上还具有扩大矿体资源量的潜力。

（2）矿区大圣矿段猫公山隐爆角砾岩筒外接触带附近，发现有 38 号含金矿体。矿体产于细脉密集带中，呈细脉状分布，Au 品位 0.2～7.3 g/t。矿段东北部，马尿坑—长帽岭一线分布有岩脉、岩株、岩墙，应该具有寻找 Au 矿的潜力。

（3）矿区南部褐皱、断裂极为发育，地层和构造特征与查明的镇龙山银锑多金属矿床相同，围岩蚀变较为强烈，有硅化、黄铁矿、碳酸盐化、重晶石化。其中羊靶岭铅锌矿(化)点、那从锑矿(化)点、上垌铅锌矿(化)点、六化铜矿(化)点、香炉岭铅锌矿(化)点、剪刀铅锌矿(化）点具有寻找有工业价值的 Cu、Pb、Zn、Sb 矿的潜力。

（上接第 41 页）

220 kPa），满足了承载力标准值分别为 200 kPa、200 kPa、300 kPa 的要求。试夯效果达到了预期目标，从而为强夯法加固赤泥坝不均质坝基提供了可靠依据。

5　结　语

通过对试夯效果的分析，确认了采用高能级强夯处理不均质坝基的可能性，以及施工中采用的各项技术参数。在试验基础上，采用强夯法对洗矿场赤泥坝不均质坝基进行施工，仅用 56 d 就全面完成了 11200 ㎡ 工程任务，并经过测试达到了设计要求。整个项目费用比大开挖方法节约投资 200 多万元，比其他方法节约投资达 500 万元以上。

通过该工程实践，笔者认为在山谷冲洪积、坡积不均质地质条件下，采用强夯法加固 0～12 m地基效果是显著的，但超过 12 m则不宜采用。