维普资讯 http://www.cqvip.com

与北东向太行—兴安两条巨型断裂构造带的交汇地区。本成矿带的构造层非常复杂，最老到最新构造层同时出现，而且包括了前地槽、地槽、地台、地洼构造层，南段大片分布太古代构造层，北段主要是晚古生代和中生代构造层。全区的构造变动特别强烈，著名的燕山即在本区，故燕山运动是最重要的构造运动。区内广泛分布燕山期花岗岩类，并有相当数量的火山—次火山岩出露。这个成矿带的银矿床，主要分布于古老基底的边缘、北东与东西断裂交汇地块，成矿与燕山期岩浆活动密切相关，几乎都是燕山期形成的矿床，而且有相当部分矿床与火山-次火山岩有成生关系。

Ⅳ、满洲里南部成矿区：本成矿区是东北地洼区西部的一个地穹区，在北东方向的额尔古纳深断裂带的西侧，其构造层相对简单，主要是海西地槽和燕山地洼构造层，中生代的构造运动比较强烈，而且是个燕山期火山-次火山-侵入岩浆活动区。已知的银矿床在两个构造层内都有分布，但成矿全在燕山期，并且主要与火山-次火山作用相联系。

Ⅴ、滇西南成矿区：位于八个不同时代的大地构造单元的交替过渡地带，包括滇西地洼区、喜山地槽区、冈底斯地槽区、藏北地洼区、巴颜喀拉地槽区、南北地洼区、云贵地洼区和东南地洼区；同时又是巨型构造带交汇地区，即康滇构造带与哀牢山—三江构造带汇合区的西南缘。区内可见从晋宁到喜山的各个时代的不同性质的构造层，地质构造复杂，岩浆活动并不十分强烈，仅在某些地块出现一些燕山期的花岗岩类。成矿也可能主要在中生代，与燕山期岩浆活动有内在关系。

综合上述，我国银矿床的区域成矿地质背景有如下几个特点：

1）我国目前已发现的独立（共生）银矿床，基本都在东半部，五个成矿带（区）全分布于南北地洼区以东的广大地区。但近些年来西部地区的银矿地质找矿工作已有较大的进展，况且远景可观。

2）银矿床出现于多个不同时代、不同性质的大地构造单元的交替过渡地带、古陆边缘、巨型构造带的交汇地区和深断裂带上或其旁侧。

3）地槽构造层和地洼构造层是主要的银矿成矿构造层，特别是前一构造层内的矿床占有相当大的比例，而且可以形成各种类型的矿床。

4）中生代是主要的银矿床成矿时代，燕山期构造岩浆活动与成矿关系最为密切，而且往往是与火山-次火山作用相联系。

5）我国中部地区的银矿床主要赋存于老构造层内，西南、北方的蕴矿构造层相对较新。

6）典型的层控银矿床多产于老构造层中，岩浆热液矿床在各种构造层里都可以存在。

2 银矿床的成矿体制

2.1 成矿体制的概念及其构成

成矿体制的实质是“成矿关系”，也就是成矿机构中不同级别的成矿单位之内在联系。一般地说，成矿体制可以分成四级：成矿体系、成矿系列、矿床组合和矿床类型。

成矿体系：成矿体制中的一级单位。划分依据是成矿物质来源。一般分为三大成矿体系：岩源、层源、复源成矿体系。对此可定义如下：某一种物质来源形成的或多种物质来源合成的所有矿床，分别称之为一个成矿体系。

成矿系列：为二级单位。划分依据是成矿物质来源加成矿作用方式。其定义为：单一或

维普资讯 http://www.cqvip.com

复合来源的成矿物质，经过某一种或一套地质作用所形成的全部矿床，称为一个成矿系列。

矿床组合：为三级单位。划分依据是上述两因素加上成矿空间范围、成矿地质环境、成矿演化关系和矿床分布特征。它可定义为：在一个有限的空间范围内，特定来源的成矿物质，按照一定的活动迁移程序，于不同的地质环境中，通过多种成矿作用方式，形成一组具有演化关系和分布规律的矿床，叫做一个矿床组合，简称为矿组。按照参与组合的矿床数目不同，可分为二元、三元和多元矿组；根据参与组合的矿床类型不同，在各类矿床组合中又可分出多种矿床组合形式。

矿床类型：为四级单位，也是基本单位。矿床分类的依据，除了以上诸因素外，再加上主要控矿因素、容矿空间位置、矿化特征、矿体形态产状及含矿岩石性质。它是成因类型和工业类型相结合，可叫综合类型。

但必须指出的是，由于现阶段对银矿的矿床组合了解有限，作为一个级别来划分尚有困难，因此在这里只能分出三级：成矿体系，成矿系列和矿床类型，显然它还是不完整的方案。

2.2 成矿体制的特点

依照上述，现作出中国银矿床成矿体制简表。此表显示，三大成矿体系都可以分出若干个成矿系列，各个成矿系列又都可以出现多种矿床类型。从表可以看出：

1）目前已知的矿床，从其个数而言，第一位的是岩源成矿体系，它占有矿床总数的一半以上，总储量也最多。

2）从单个矿床的规模而论，层源矿床的平均规模为最大，所有典型的层控矿床几乎都是大型或特大型；岩源矿床则规模大小悬殊，从特大型到小型均有，在本表所列的岩源矿床实例中，大中型或中型矿床占有一定的比例。

3）对于与岩浆作用有关的矿床来说，基本都是深源岩浆成矿，它占本成矿体系中矿床总数的90%以上；浅源岩浆所形成的矿床为数极其有限。

4）火山-次火山成矿作用，对于银矿床的形成有着十分重要的地位，与火山-次火山有关的矿床占矿床总数的60%以上。海底火山形成层控矿床，大陆火山-次火山主要形成热液矿床。

5）目前已知的银矿床类型最多的是断裂破碎带型矿床，占矿床总数的66%；其次为层控矿床，占矿床总数28%；仅有6%是其他类型的矿床。

（6）所谓断裂破碎带型矿床，容矿构造实际包括五个亚类：（1）韧性剪切带（压剪破碎带）；（2）剪压破碎带；（3）剪切破裂（碎）带；（4）剪切破碎（裂）带；（5）破碎蚀变岩带（剪张破碎胶结带）。这种划分，只是初步认识，不一定合理，但必须肯定的是，成矿破碎带并不是一个格式，而是多种多样的。

2.3 矿床实例

在成矿体制表中的部分矿床类型目前发现不多，但又极有发展前途，可作为今后的重要找矿方向。现简述如下：

1）层控泥岩型银矿床：目前已知矿床有两个——湖南张家仑、湖北白果园。两个矿床非常相似，其成因类型是沉积-变质矿床。矿床的成矿层位为震旦系陡山沱组中上部，薄层状碳质板（页）岩夹白云岩，含矿岩石是碳质板（页）岩，也叫碳质泥岩。矿体呈层状产出，矿层中含大量水云母，并有石膏、石英、玉髓、重晶石等，肉眼可见的金属矿物仅有黄铁矿，最重要的银矿物是碘银矿，主要有益组份为Ag和V，伴生Mo，U和Se等。

中国银矿床成矿体制表（初稿）

Table Metallogenic regime of China silver deposit (first draft)

成矿体系		成矿系列	矿床类型	矿床实例
源成矿体系	深源岩浆成矿亚体系	次火山岩浆晚期分异(交代)成矿系列	层(脉)型	广东金石嶂
		花岗岩浆热液成矿系列	韧性剪切带型 剪压破碎带型 剪切破碎带型 破碎蚀变岩型 矽卡岩型	广西张公岭，云南白牛厂 吉林山门 湖南宝山、大坊，安徽鸡冠石 河北牛圈、营房 安徽鸡冠石，湖南铜山岭
		大陆火山-次火山热液成矿系列	韧性剪切带型 剪压破碎带型 剪切破裂带型 剪切破碎带型 斑岩型 爆破角砾岩型 破碎蚀变岩型 顺层-似脉带型	浙江银坑山，内蒙潘家沟、秃力马 浙江大岭口、后岸，内蒙查干布拉根、额仁陶勒盖、孟恩陶勒盖 江西银山，内蒙大井 内蒙甲乌拉 江西冷水坑鲍家($\gamma\pi$型)，河南白石坡($\lambda\pi$型) 山西耿庄(爆破角砾岩筒型)，河北白石台(爆破角砾岩带型)，山东十里堡(隐爆破碎蚀变岩带型) 河南皇城山 山西支家地
		海底火山沉积-同源热液成矿系列	顺层型	四川呷村
		海底火山沉积(变质)-动力再(改)造成矿系列	顺层型	云南澜沧老厂
	浅源岩浆成矿亚体系	花岗岩浆热液成矿系列	剪切破碎带型 顺层-似脉带型	广东厚婆坳 广东一六
		花岗岩浆热液-表生改造成矿系列	剪切破裂(碎)带型	云南芦塘坝
层源成矿体系		沉积同生-动力再(改)造成矿系列	顺层型	广东凡口，江苏栖霞山
		沉积变质复生成矿系列	顺层型	河南破山、老洞坡，湖北白果园，陕西银洞子
		沉积变质复生-动力再(改)造成矿系列	顺层型	湖南张家仑
		海底火山沉积变质复生成矿系列	顺层型	湖北银洞沟，陕西东沟坝
		海底火山沉积变质热复生成矿系列	韧性剪切带型	江西虎家尖
复源成矿体系		沉积变质复生-深源花岗岩浆热液叠加成矿系列	似脉型	辽宁八家子
		沉积变质混合岩化复生-深源花岗岩浆热液叠加成矿系列	韧性剪切带型	广东庞西垌，广西金山、望天洞、中苏
		海底火山沉积同生-大陆火山(次火山)热液叠加成矿系列	剪切破裂带(细脉带)型 剪切破碎带型	广东崇溪 内蒙官地北沟
		海底火山沉积变质复生-大陆火山(次火山)热液叠加成矿系列	剪切破裂(碎)带型	河北蔡家营、兰阎、青羊沟
		沉积同生-浅源花岗岩浆热液叠加成矿系列	顺层型	广西芒场

维普资讯 http://www.cqvip.com

维普资讯 http://www.cqvip.com

2）斑岩型银矿床：已知矿床也有两个——江西冷水坑、河南白石坡。

3）爆破角砾岩型银矿床：已发现矿床主要有山西耿庄的爆破角砾岩筒型及河北白石台的爆破角砾岩带型。

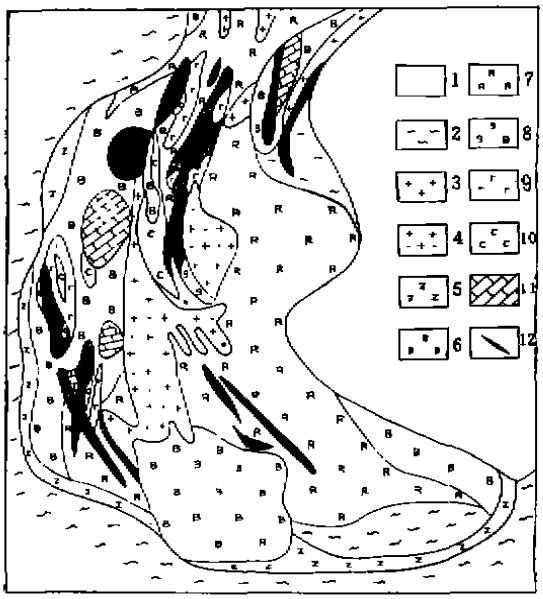

图 2　耿庄隐爆岩筒矿床1715米中段示意图(据李生元，1985)

Fig.2 Sketch map of 1715m level in Gengzhuang cryptoexplosion pipe type silver deposit

1—第四系；2—五台群；3—花岗闪长岩；4—花岗闪长斑岩；5—震碎角砾岩；6—崩坍角砾岩；7—熔浆角砾岩；8—贯入角砾岩；9—热液混杂角砾岩；10—炭化岩；11—崩坍大理岩；12—金银多金属矿体

山西耿庄爆破角砾岩筒型金银矿床(图2)：为早元古代地层中的中生代次火山机构——隐爆角砾岩筒控制的矿床。角砾岩筒在平面上略呈椭圆形、剖面上为漏斗状。岩筒内的岩石非常复杂，以各种隐爆角砾岩为主，并有一些中酸性次火山岩。矿床产于隐爆角砾岩中，矿体形态为不规则透镜状、似脉状，矿石的主要金属矿物有黄铁矿、闪锌矿、方铅矿、银黝铜矿和银金矿，Au是本矿床的主元素，其次为Ag，伴生Cu，Pb，Zn。

河北白石台爆破角砾岩带型银(金)矿床：矿床所在地区系太古代和元古代变质岩出露区。区内有大量的燕山期次火山杂岩体，为一套斑岩系列，同时出现多个次火山-隐伏爆破机构，形成隐爆角砾岩筒或岩带。但目前仅发现呈南北向的白石台角砾岩带有工业矿体赋存（图 3）。矿体形态为似脉状，矿石中肉眼可见的金属矿物为黄铁矿、方铅矿、闪锌矿等，银矿物尚未作详细鉴定，主要金属元素是 Ag 和 Au，并有少量Cu、Pb、Zn。

4）次火山岩浆晚期分异（交代型银（多金属）矿床：已知矿床在广东金石嶂。矿床产于晚侏罗世陆相火山盆地边缘内侧，次火山岩——似钾长花岗（斑）岩既是成矿母岩，又是赋矿围岩。本矿床的矿体一般是由多种不同性质的单一矿体组合而成的复合矿体，且有几种不同的组合型式，而综合起来可用一个成矿模式图（图 4）来表示。从图看出，矿体以似层状为主，它在垂直方向上具有明显的分带性，自上而下为镜铁矿层→银锰矿层→银（多金属）矿层→铅锌银矿层。前两者为氧化矿层，后两者为硫化矿层，第三层是主要的富银矿层。银矿层中常见的金属矿物有方铅矿、闪锌矿、黄铁矿和黄铜矿，已知的银矿物主要是辉银矿，次为辉锑银矿。有用组份以Ag为主，其次是Pb，Zn，Cu。

5）大陆火山沉积-动力再（改）造型铀钼金银矿床：实例为广东罗车。矿床产于晚侏罗世陆相火山岩与晚白垩世红层叠加的盆地中，赋矿地层主要是上侏罗统，次为上白垩统。上侏罗统的含矿岩石有流纹岩、熔结凝灰岩等，上白垩统为砂砾岩。矿体的空间分布与不整合面关系密切，包括上侏罗统与下伏寒武系不整合面和上侏罗统与上白垩统不整合面，表明不整合面及其旁侧是有利成矿部位；矿体的产生位置明显受断裂制约，主矿体都出现于断裂上盘（图 5），显然是动力作用使原矿源层或矿化岩中矿质再度富集而成为工业矿体。本矿床的矿体形态基本为似层状和透镜状，并具有多层性。矿层中最显眼的矿物是黄铁矿，主要的有

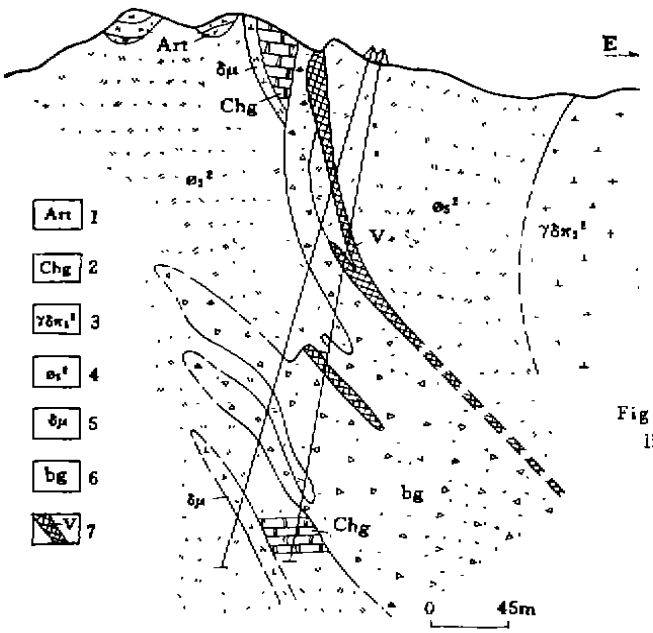

图3 白石台爆破角砾岩带型矿床0线剖面图(据李裕民原图修整)

Fig.3 Schematic geological section of No.0 exploration line in Baishitai explosion breccia type silver deposit

1—阜平群团泊口组；2—高于庄组；3—燕山期花岗闪长岩；4—燕山期钠长斑岩；5—闪长玢岩脉；6—爆破角砾岩；7—矿体

用矿物组合为沥青铀矿-钼钙矿-自然金-自然银。该矿床具有矿化垂直分带性，从上往下为：Mo，U→U，Mo，（Au，Ag）→U，Mo，Au，Ag。由于矿床中U，Mo，Au，Ag都达到工业品位要求、都可自成独立矿体，故可称为四元素建造矿床。又因为下部流纹岩中的矿体占有较大的比例，同时U，Mo，Au，Ag综合矿体多产于该岩石内，所以也谓之流纹岩型矿床。

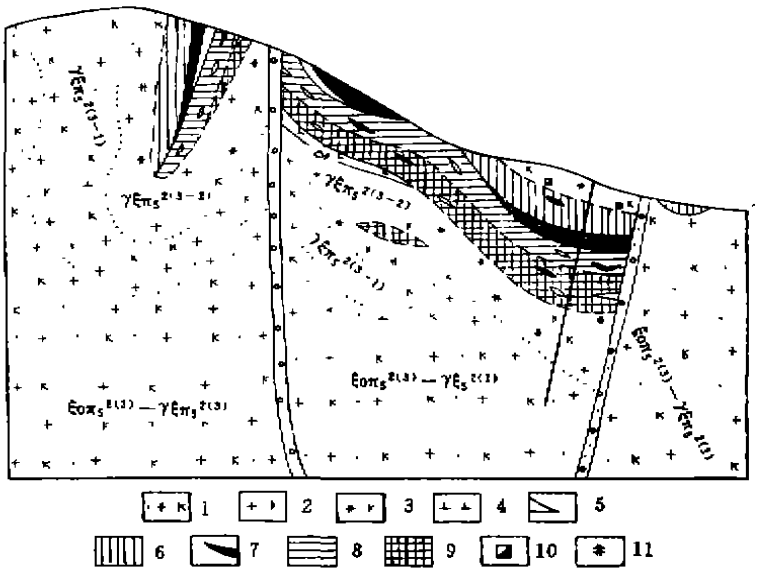

图4 金石嶂银多金属矿床成矿模式图

Fig. 4 Metallogenic model of Jinshizhang silver polymetallic ore deposit

1—石英钾长斑岩-钾长花岗斑岩；2—钾长花岗斑岩；3—似钾长花岗斑岩；4—细晶闪长岩；5—碳酸岩；6—铁矿；7—银锰矿或锰银矿；8—银多金属矿；9—银铅锌矿或铅锌银矿；10—镜铁矿化；11—矽卡岩化

维普资讯 http://www.cqvip.com

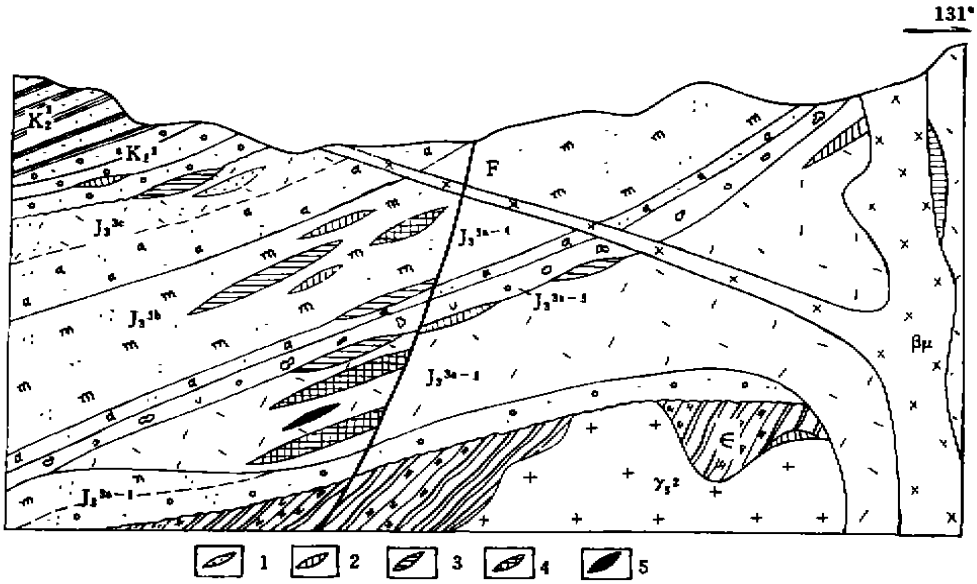

图 5　罗车矿床综合剖面示意图

Fig. 5　Composite profile of Luoche silver deposit

K_2^1—砂页岩；K_2^1—砂砾岩；J_3^{3c}—晶屑层凝灰岩；J_3^{3b}—熔结凝灰岩；J_3^{3d-4}—层凝灰岩；J_3^{3d-5}—集块熔岩；J_3^{3d-3}—流纹岩；J_3^{3d-1}—熔结含砾凝灰岩；ε—板岩、千枚岩；δ_3^2—文象花岗岩；βμ—次辉绿岩；1—钼矿体；2—铀矿体；3—铀钼矿体；4—铀钼银矿体；5—金银矿体

6）海底火山沉积-同源热液叠加顺层银多金属矿床。如四川的呷村即产此类矿床，这里不再详细介绍。

3　银矿床的找矿标志

独立(共生)银矿床的找矿标志，主要的有如下几个方面：

1）地层：富碳含硅、钙、镁的泥岩（粘土岩），岩石中往往有矿化细（线）脉或黄铁矿化，最好能见到铜、铅、锌矿化。

2）火山岩：含矿火山岩包括海、陆相与古、新相火山岩，但以陆相火山岩居多。主要是酸性或中酸性熔岩或碎屑熔岩，特别要注意隐爆角砾岩及与其伴生的次火山岩杂岩。岩石经受了构造破碎作用，并有多金属或黄铁矿化，同时出现具指示性的变质作用。

3）侵入岩：成矿岩体一般为深源浅成的小岩体，多系斑岩系列（石英闪长玢岩-花岗闪长斑岩-花岗斑岩-石英斑岩），大多数是燕山中—晚期花岗岩类，同位素地质年龄160—100 Ma，岩石为弱酸性—酸性的钙碱性或偏碱性岩系，富含CO_2和Cl，Ag、Au丰度较高。岩体内可见矿化蚀变现象。

4）构造破碎带：常见为剪切或挤压破碎带，在强烈的硅化或成为硅化角砾岩带，有时叠加铁镁碳酸盐化或赤铁矿化。破碎带内出现Cu，Pb，Zn，Sb等矿化，至少能见到黄铁矿化。

5）细（网）脉：它可以说是一切金属矿床的重要地表标志，银矿床也不例外。主要是

维普资讯 http://www.cqvip.com

指几毫米—几厘米的硫化物脉、硫化物石英脉或石英脉。如果含脉密度和含脉率较大，又能成带分布，那就更具找矿意义。目前已知的细（网）脉标志，可以分为石英-硫化物细脉（带）和含硫化物石英网脉（带）两种。一般情况是，地表显示为不具工业价值的细（网）脉（带），往下逐渐过渡为破碎带型或其他类型的矿床。

6）矿物：某些金属与非金属矿物，可以指示矿床（点）的含银性。主要的金属矿物有：黝铜矿、硫锑铅矿、呈五角十二面体的黄铁矿、具靛兰色表面的方铅矿、软（硬）锰矿、菱锰矿、镜铁矿等；主要的非金属矿物有：重晶石、蔷薇辉石、暗灰色石英、石墨或富碳矿物、铁白云石、石膏等。在一个矿床中，这些金属和非金属矿物的种类越多就越有成矿意义，而且在不同的成矿环境中会出现不同的矿物组合型式。

7）矿化：指肉眼可见的矿化。有两个含意：一是矿化类型，包括Cu Pb Zn，Pb Zn，Sb(Hg)等，这里要强调的是，在各种矿化类型中，最好都能有铜的存在；二是贱金属矿化强度不宜太大，如Cu＜0.5％、(Pb＋Zn)＜2％、Sb＜3％，这就可能形成独立银矿床。

8）矿帽：主要是指锰帽或铁锰帽，即氧化帽中有锰的存在，而不是纯铁帽或含锰极低的铁帽。锰帽或铁锰帽本身常含较高的银，它同时又是寻找原生银矿的标志。这里要注意的是，氧化帽与原生矿在空间上不一定具有过渡关系，而有时是在氧化帽的旁侧发现隐伏的原生矿体。

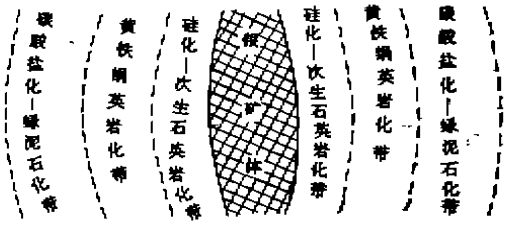

图 6　银矿床蚀变分带示意图

Fig. 6 Sketch diagram showing altered zong of silver deposits

9）围岩蚀变：已知银矿床的围岩蚀变，具有相似性，有些矿床可构成分带性。以矿体为中心，自内而外为硅化-次生石英岩化带→黄铁绢英岩化带→碳酸盐化-绿泥石化带（图 6）。

10）地球化学异常：银矿床的主要地球化学异常元素是Ag，Au，Cu，Pb，Zn，Sb，As，Hg等，其中银的存在是必要的条件，且往往形成银与其他元素的组合异常。一般为中小型异常，但银的异常强度较大，最高值＜3×10^{-6}。如果异常出现在某些特殊的地质背景上，如构造破碎带、杂岩带、硅化带、不同岩石接触带、火盆边缘等，那就更有找矿意义。

11）炉渣：为古人炼炉的遗渣。它很普通，但又极重要，故为找银矿的最直接的标志。

本文插图承蒙陈希明工程师修饰清绘，特此鸣谢！

参 考 文 献

[1] 陈国达等．中国大地构造的一些特点．国际交流地质学术论文集（1）．北京：地质出版社，1978

[2] 陈超等．白果园黑色页岩型银钒矿床．矿床地质，1988（1）

[3] 阮永康等．河南大别山北麓胜利银铅锌矿地质特征．河南地质，1988，6（1）

[4] 张维根．山西耿庄金银矿床地质特征及成因．山西冶金地质，1986（1—2）

[5] 黄德业．试谈招远县十里堡银矿床的地质特征及成因．山东地质情报，1985（1）

[6] 李裕民．白石台爆破角砾岩型银金多金属矿床地质特征．河北地质情报，1984（3）

维普资讯 http://www.cqvip.com

DISTRIBUTION, METALLOGENIC REGIME AND PROSPECTING CRITERIA OF SILVER DEPOSITS OF CHINA

Gu Juyun

(Geological Institute of Guangdong Nonferrous Metals, Guangzhou,510080)

Abstract

The Silver deposits in China are distributed in five metallogenic belts (Provinces), namely: The Southeastern China, the East Qinling-Dabieshan, the Wutai-South Xing' an, the South of Manzhouli, and the Southwest Yunnan Metallogenic Belts (Provinces). Furthermore, silver deposits of China can be grouped into three general metallogenic systems: the igneous-derived metallogenic system; the strata-derived system; and the composite derived system. Each metallogenic system can be divided into several minerogenetic series, which further divided into types of deposits. These three metallogenic systems form a metallogenic regime of silver deposits which can be illustrated by a metallogenic regime diagram. Eleven prospecting criteria have been established as follows: stratigraphic, volcanical, intrusive, fractured zone, veinlet (stockwork), mineralogy, mineralization, ore hat (including gossan), wallrock alteration, geochemical anomaly and slag. Particular emphases should be laid on certain criteria and their combinations according to the geological settings of the regions where prospecting work is to be carried out.

Key words: spatial distribution; metallogenic regime; prospecting criteria; silver deposit; China

有色地质“三刊”编辑工作会议在海口召开

《有色金属矿产与勘查》、《矿产地质文摘》、《矿产地质动态》编辑工作会议，于1992年11月20日～11月27日在海口市海南地质勘查局召开。全国各省（区）的代表25人出席了会议。海南地质勘查局领导同志出席会议并做了讲话，局长杨厚德同志介绍了海南省改革开放以来的发展形势及海南地质勘查局的生产如开发经营的经验。《矿产地质文摘》编委会主任、湖南地勘局局长乌家达同志，介绍了有色总公司地质局当前改革的形势和动向。《有色金属矿产与勘查》副主编余大良同志及《矿产地质文摘》副主编张长荣同志，就刊物的办刊宗旨、稿源、编辑程序、出版发行情况、1993年工作设想以及存在的问题作了汇报。《矿产地质动态》负责同志因故不能到会，由余大良同志代表向会议汇报了出版发行情况和编辑部今后工作的一些设想。

与会代表先后就《矿产地质文摘》、《有色金属矿产与勘查》和《矿产地质动态》的总结汇报进行了认真的讨论。大家畅所欲言，提出了一些很好的意见和建议。特别是对如何提高办刊的质量、如何适应有色地质形势发展的需要相应调整办刊方针和刊登内容等问题，进行了比较热烈和深入的讨论。

会议期间代表们对海口近郊新生代火山口进行了实地考察。

北京矿产地质研究所和湖南有色地质研究所认真地组织了这次会议，海南地勘局对会议给予了极大的支持，为开好这次会议创造了良好的条件。历时7天的会议圆满成功，达到了预期的效果。

（会议报导组供稿）