

我国银矿床的时空分布及演化规律

Space-time Distributino and Evolution Law of Silver Deposit, China

朱裕生 刘亚玲 宋国耀

(中国地质科学院矿产资源研究所, 北京 100037)

Zhu Yusheng, Liu Yaling and Song Guoyao

(Institute of Mineral Resources, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100037, China)

摘 要 中国银矿分布可划分出 5 个银矿成矿域和 25 个银矿化富集区, 其中 9 个主要银矿化富集区内银矿化高度富集, 已知矿床的资源储量, 占全国的 65.62%, 主要形成于中生代 (占全国的 68.56%), 在多种成矿因素控制下, 银元素的成矿作用强度由太古代→元古代→早古生代→晚古生代→中生代逐步加强, 至新生代有所减弱。按银矿床自身的特征, 划分为 13 个成因类型。对银矿床特别有利的成矿环境做了分析: 西部银矿成矿作用与板块构造有关; 东部与板块内构造关系密切。

关键词 银矿化富集区 空间分布 成矿环境

全国已经勘查, 获得探明储量的银矿床共 598 处, 它们分布在全国各地。银矿床尽管赋存的地质特征有一定差异, 就地质历史演化而论, 银矿床的成矿作用是一个整体, 每类银床受共同的成矿地质背景控制。每个矿床成矿地质条件和控制因素虽然复杂多样, 但同一类型, 同一成矿地质背景条件下形成的矿床之间的可比性和相似程度较高, 它是总结银矿床成矿规律的前提。

1 银矿的空间演化特征

按银矿床及其相应类型的成矿地质特征、大地构造轮廓 (程毓洪, 1994; 陈毓川, 1997; 李春昱, 1980; 黄崇轲等, 1997), 将我国银矿划分为 5 个银矿成矿域和 25 个银矿化富集区 (表略), 根据各富集区探明的银矿资源储量 (以下简称“储量”) 相对值和矿床数, 制作了全国各矿化富集区银矿床探明储量相对值图解 (图 1), 揭示了探明银矿储量在银矿化富集区内分布的基本特征, 按各富集区 (金中平, 1998) 平均探明银矿资源储量值 (以下简称“储量”占全国的) 4% 为划分重要富集区和次要富集区的标准时, 全国的重要银矿化富集区有燕辽—五台 (I-6)、长江中下游 (II-1)、赣东北—武夷山 (II-3)、赣湘粤 (II-6)、粤西—桂东 (II-7)、滇东南 (II-9)、西昌—滇中 (II-10)、白玉—乡城 (IV-1) 和西南三江 (IV-2) 等 9 个富集区, 其银矿的探明储量占全国银矿总储量的 65.62%, 其余 16 个富集区仅占 34.38%。

我国目前已发现的几个超大型银矿床都产于重要银矿富集区内, 江西冷水坑超大型银矿赋存在赣东北—武夷山银矿化富集区 (II-3); 广东富湾超大型银矿赋存在粤西—桂东银矿化富集区 (II-7); 云南白牛厂超大型银矿赋存在滇东西银矿化富集区内 (II-9); 夏塞超大型银矿床赋存在白玉—乡城银矿化富集区 (IV-1) 中; 白秧坪超大型银矿床赋存在西南三江 (IV-2) 银矿化富集区中, 赣湘粤银矿化富集区赋存有凡口超大型共生银矿床。其余几个重要富集区 (I-6、II-10) 虽然目前尚未发现超大型银矿床, 但都集中了一批大型银矿床, 如燕辽—五台银矿化富集区 (I-6) 集中出现了蔡家营、八家子、大白维山、刁泉等大型银矿床; 西昌—滇中银矿化富集区 (II-10) 拥有乐马厂、东川汤丹、云南会泽等单银和含银等大型银矿床。

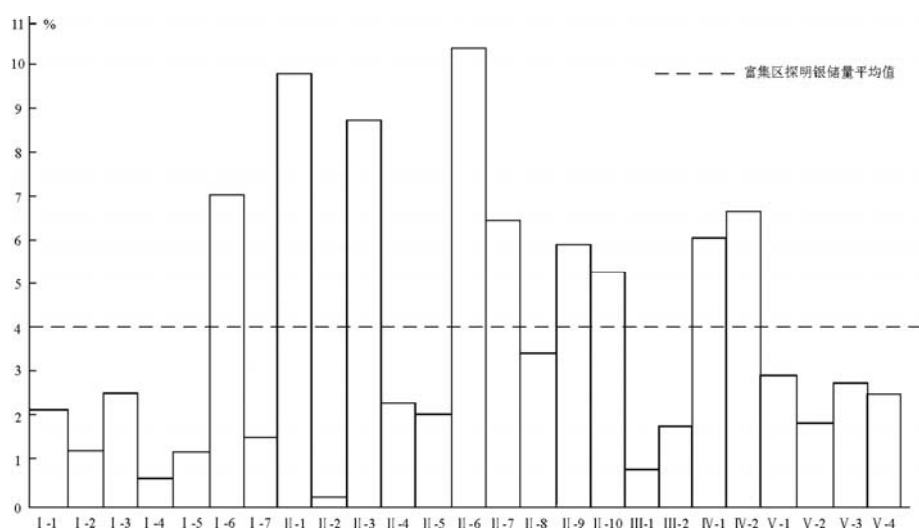


图 1 银矿化富集区银矿床探明储量相对图解

2 银矿的时间分布特征

按我国地质历史演化阶段和区域成矿作用的特点将全国银矿床的成矿时代划分为太古代、元古代、早古生代、晚古生代、中生代、新生代和时代不明 7 个银矿成矿时代 (黄崇轲等, 2001), 按已知矿床的探明储量, 对 598 个矿床做了成矿时代归属的统计, 表明我国银矿床主要成矿时代是中生代, 其探明储量占全国银矿总储量的 68.56%, 其次是晚古生代, 占 15.47%。其余时代依次为新生代 (5.90%)、元古代 (5.35%)、早古生代 (4.2%)、太古代 (0.26%) 和时代不明 (0.26%), 中生代和晚古生代是我国银矿成矿的主要时代, 已探明的储量占全国银矿探明总储量的 84.03%。太古代银矿床仅在桐柏一大别山和秦岭二个矿化富集区中出现, 代表性矿床有洛宁嵩坪沟单银矿床和河南灵宝东闯金矿中的含银矿床; 元古代银矿床在 13 个银矿化富集区中形成, 其中重要的有西昌—滇中银矿化富集区, 占 1.47%, 代表性矿床是云南东川的汤丹、因民等铜矿床中的含银矿床; 燕辽—五台银矿化富集区, 占 0.85%, 代表性矿床有青城子; 鄂西北银矿化富集区的银矿床均属元古代, 白果园元古代海相沉积型银矿床是我国元古代唯一的大型单银矿床。早古生代银矿床出现在赣东北—武夷山、西昌—滇中、闽浙沿海、赣湘粤—桂东、西南三江、桐柏—大别、秦岭、祁连九个银矿化富集区, 其中仅祁连银矿化富集区内银元素的富集强度较大, 占全国总储量的 2.03%, 代表性矿床有小铁山 (共生)、白银厂 (含银)、锡铁山 (含银) 等银矿床; 晚古生代除长江中下游、赣东北—武夷山、鄂西北、白玉—乡城、西南三江和祁连六个银矿化富集区未发现银矿床外, 其它 19 个银矿化富集区都有晚古生代的银矿床, 代表性矿床有南丹大厂、巴力—龙头山 100 号、广西凤凰山、河南破山、黑龙江、多宝山等单银、含银矿床; 中生代除鄂西北 (II-2)、阿勒泰 (III-1) 2 个银矿化富集区未发现该时代的银矿床外, 其余 23 个矿化富集区都有大、中、小型银矿床存在; 新生代银矿床主要赋存在西昌—滇中 (II-10, 占 1.43%)、西南三江 (IV-2, 占 2.96%)、成昆—都兰 (V-4, 占 0.73%) 3 个银矿化富集区中主要有兰坪金顶 (含银)、云南鲁甸乐马厂 (单银) 和青海铜峪沟 (含银) 等矿床。富集区主要分布在我国西南部银矿成矿域。

我国银元素的富集强度和成矿作用由太古代→元古代→早古生代→晚古生代→中生代逐步加强, 探明储量由 0.26% (太古代) 增加到 68.56 (中生代), 至新生代有所减弱 (5.9%); 富集的空间位置由我国的中部 (秦祁昆银矿化成矿域) 向南北扩展至西北部成矿域 (晚古生代为主) 和北部成矿域 (晚古生代银矿化富集较强)、东南部成矿域 (南岭和东南沿海地区, 中生代达到高潮) 及西南部成矿域 (新生代达到高潮); 时代老者 (中生代前) 银矿化主要在西部富集, 中生代以后在中东部和西南部富集; 西部地区以海

相火山气液型、斑岩型为主, 东部地区以中低温热液型、中高温热液充填交代型和斑岩型为主。

3 银矿床的成因特征

将我国银矿床划分的 13 种成因类型(表略), 统计了各类矿床探明的银储量占全国的百分比和各区带内各类矿床探明储量的相对值。

中低温热液型的矿床数最多达 253 处(表略), 探明储量占全国高为 36.99%。其次是接触交代型, 矿床达 89 处, 探明储量占全国的 15.65%。其余各类矿床依次是斑岩型(26 处, 占 10.58%)、海相火山岩型(33 处, 占 9.22%)、沉积改造型(48 处, 占 8.1%)、中高温热液充填交代型(55 处, 占 6.47%)、陆相火山气液型(16 处, 占 5.36%)、陆相沉积型(10 处, 占 1.09%)、海相沉积型(13 处, 占 2.69%)、受变质型(10 处, 1.6%)、岩浆熔离型(8 处, 占 1.44%)、表生型(14 处, 占 0.79%)和成因不明型(1 处, 占 0.02%)。中低温热液型、接触交代型、斑岩型、海相火山气液型、沉积改造型、中高温热液交代充填型和陆相火山气液型是我国已发现银矿床中探明储量最多、单银矿床集中的矿床成因类型。

银矿床按品位等级划分为单银($w_{Ag} \geq 150 \times 10^{-6}$), 共生银($w_{Ag} \leq 150 \times 10^{-6} \leq 80 \times 10^{-6}$), 伴生银($80 \times 10^{-6} \leq w_{Ag} \leq 40 \times 10^{-6}$)。单银矿床的探明储量占全国的 36.86%, 是开采冶炼的主要对象。

已发现银矿床中单银储量集中的有白玉—乡城银矿化富集区(Ⅳ-1), 单银探明储量占全国的 5.68%、整个富集区的 93%, 拥有夏塞超大型银矿床和呷村大型银矿床, 区内居首位的是中低温热液型和海相火山气液型矿床, 其成矿作用与特提斯形成时喜山期中酸性岩浆侵入活动的岩浆期后岩浆热液成矿作用和义敦岛弧演化发展过程中海底火山喷发沉积成矿作用形成的矿床。粤西—桂东银矿化富集区(Ⅱ-7)的单银矿床探明储量占全国的 4%, 全区的 61%。区内已发现高明富湾银矿和广西凤凰山等超大型、大型银矿床, 属中低温热液型, 成矿作用与我国东部滨西太平洋成矿带燕山期中—浅成岩浆侵入岩类的浅成低温热液成矿作用形成的中低温热液矿床, 也是我国华南成矿域中典型的矿床类型和典型的成矿作用。西南三江银矿化富集区(Ⅳ-2)单银探明储量占全国的 3.42%, 整个区的 51%, 拥有白秧坪超大型银矿床和澜沧老厂大型银矿床, 属中低温热液型和海相火山气液型银矿床。区内银元素的富集和银矿床的形成与新老特提斯的地质演化密切相关。

共生银矿在我国占有重要的地位, 往往与其它成矿元素共同富集, 富集强度远比单银矿床差, 但与其它地球化学性质相似的元素富集时, 形成共生多元素组合矿床。全国已探明的共生银储量占全国储量的 16.64%, 主要集中分布在赣湘粤银矿化富集区(Ⅱ-6), 已发现的超大型共生银矿床凡口(与 Pb、Zn 共生); 大型矿床水口山(与 Pb、Zn、Au 共生); 中型银矿床上犹井子坳(与 Pb、Zn、Cu 共生)、上犹焦里(与 Pb、Zn、Cu 共生)、衡东吊马坳(与 Pb、Zn 共生)。

伴生银矿床在我国不算发育, 已知矿床探明储量占全国银矿总储量的 10.59%, 主要富集区有Ⅱ-6(赣湘粤)、Ⅰ-6(燕辽—五台)、Ⅴ-3(祁连)、Ⅱ-7(粤西—桂东)、Ⅱ-10(西昌—滇中)和Ⅱ-3(赣北—武夷山)等矿化富集区。

含银矿床在我国占有重要的地位, 探明储量占全国银矿总储量的 35.9%, 集中分布在长江中下游(Ⅱ-1, 占 5.59%)、赣东北—武夷山(Ⅱ-3, 占 4.02%)、西南三江(Ⅳ-2, 占 3.19%), 成具—都兰(Ⅴ-4, 占 2.69%)、西昌—滇中(Ⅱ-10, 占 2.38%)和赣湘粤(Ⅱ-6, 占 2.29%)等 6 个银矿化富集区内。

4 银矿成矿的地质背景

银矿床的成矿作用比一般矿床复杂一些。成矿环境是控制银矿床形成的关键因素。

经统计全国银矿化富集区内可能出现的成矿环境(赫奇逊, 1990)与各类银矿床探明储量的百分比之间有一定联系, 典型成矿环境在各成矿域内的差异很大, 华南银矿成矿域的典型成矿地质环境有 16 种; 有些成矿环境对应的典型矿床甚多, 像陆内拗陷区构造—岩浆带对应的代表中、大型银矿床有 13 种以上,

而富湾超大型银矿床属这类成矿环境,中元古代陆缘裂谷、早古生代斜坡—浅海海盆、晚古生代裂陷槽、晚古生代陆表海盆等六种成矿环境,目前认为对应的代表性矿床仅一个,有些很特殊的矿床,如白果海相沉积型银矿床全国目前仅发现一个属大型银矿床,他赋存在早古生代斜坡浅海海盆,大丰沉积型大型银矿床,全国只有 1 处,赋存在华南银矿成矿域的特定成矿环境—晚古生代裂陷槽。中新生代陆缘火山-侵入岩带是银矿成矿特别有利的环境,其中富集了大岭口、五部、紫金山这类特有的银矿床,且像嵩溪、冷水坑这类大型、超大型矿床也赋存在这类成矿环境中。据上实际可知华南银矿成矿域最佳的成矿环境是陆内拗陷区构造-岩浆带、陆内隆起区构造-岩浆带和中新生代陆缘火山-侵入岩带,其次是裂谷成矿环境(包括裂陷槽、海槽、海盆等)。拗陷区以 Pb-Zn-Ag、Sb-Ag 组合为主,隆起以 W-Sn-Ag、W-Sb-Ag、Sn-Cu-Ag、Pb-Zn-Au-Ag 组合为主。这些组合是这些成矿有利环境的基本特征。

华南银矿成矿域和东北部银矿成矿域对银元素富集形成银矿床的有利成矿环境是:陆内拗陷区构造-岩浆带、陆内隆起活化区构造—岩浆带、中生代陆缘火山—侵入岩带和裂谷成矿环境。

若将华南银矿成矿域和东北部银矿成矿域作为我国的东部地区;而西北部银矿成矿域,西南银矿成矿域和秦祁昆银矿成矿域作为中西部地区。那么,我国东部和中西部银矿的成矿环境有较大差异(芮宗瑶等,1984),西部银矿的成矿作用与板块构造(岛弧区、板块缝合带和造山带)有联系;东部地区与板内构造有直接的成因联系,陆内拗陷、陆内隆起、陆内活化区和陆缘火山侵入带等构造基本上是板内构造的特征,据统计东部银的探明储量占全国总储量的 73.09%,中西部地区占 26.92%,形成的大型矿床东部是西部的 2.29 倍,中型矿床是 3.55 倍。因此,板内构造和地质作用对银元素的富集比板块边缘活动带更有利。

我国的大地构造位置特殊,于西伯利亚板块与印度板块之间的相对活动地带,西伯利亚、印度和华南三大板块的交汇处,构造类型的多样性和构造方向的多变性,促进了银元素与主相伴的多种元素的交换和富集,造就了银元素富集成矿的有利环境。我国东临太平洋,恰好处于太平洋洋壳与陆壳的转化带,使中国东部形成了一系列与洋壳和陆壳交接线一致的(北北东向)构造带;西伯利亚板块和印度板块之间的相对活动带构成了西部以北西西(近东西)向、地壳结构以东薄西厚台阶式递增、南北向的隐构造状甚为发育。全国构造的这种组合方式揭示了构造活动的多期次特点,构成了叠加改造对银元素富集的有利环境。滨太平洋构造域经历了印支、燕山、喜马拉雅 3 个阶段多旋回的发展过程。印支旋回主要发生在晚三叠世,是中国东部滨太平洋构造域强烈活动的开始,使亚洲东部的稳定大陆边缘转变为活动大陆边缘,对银等金属矿化十分有利。燕山期超规模的岩浆活动造就了我国境内的巨型构造岩浆带,如东南沿海火山岩带、大兴安岭岩带;也造就了巨型的岩浆侵入区,如华南花岗岩侵入岩;喜马拉雅期强烈的岩浆活动,转移至特提斯构造域。这里超规模的带有全球性的构造岩浆活动,是银矿有利成矿期。燕山构造的总体轮廓展示了全国西部以褶皱系(或沟弧盆)及中间地台为主;东部以陆块及其陆块边缘活动带为主要特征的大地构造特点,地质历史的演化记录了壳幔物质交换频繁,银及其相关成矿元素活动强烈,富集的有利环境众多,是我国形成多元素组合、多类型银矿床的大地构造前提。

参 考 文 献

- 陈毓川主编. 1997. 中国主要成矿区域带矿产资源远景评价. 北京:地质出版社.
- 程毓淇主编. 1994. 中国区域地质概论, 北京:地质出版社.
- 赫奇逊 C S. 1990. 矿床及其构造背景. 张炳熹、李文达译. 北京:地质出版社.
- 黄崇轲、朱裕生、张忠伟, 等. 1997. 南岭银矿. 北京:地质出版社.
- 黄崇轲、白治、朱裕生, 等. 2001. 中国铜矿床. 北京:地质出版社.
- 李春昱. 1980. 中国板块构造轮廓. 中国地质科学院院报, 2(1).
- 金中平. 1998. 成矿与找矿导论. 北京:冶金工业出版社.
- 芮宗瑶、黄崇轲、张洪涛, 等. 1984. 中国斑岩铜(钼)矿床. 北京:地质出版社.