

全球银矿资源概况及供需分析^{*}

张亮^{1,2}, 杨卉芃^{1,2}, 冯安生^{1,2}, 赵军伟^{1,2}, 谭秀民^{1,2}

(1. 中国地质科学院郑州矿产综合利用研究所, 河南 郑州 450006; 2. 国土资源部多金属矿评价与综合利用重点实验室, 河南 郑州 450006)

摘要:全球银矿资源以共伴生银为主, 分布极不均衡, 其中秘鲁、澳大利亚、波兰、智利、中国、墨西哥 6 国白银储量占全球总探明白银储量的 80% 以上。随着全球银矿资源的开发利用, 全球银矿资源呈现出开采品位降低, 入选矿石质量变差, 整体产出率降低的趋势。受多种因素影响, 预计全球白银整体产量将不再增长甚至出现下滑趋势, 长期来看全球白银的供应将会趋紧。全面介绍了全球银矿的资源和应用现状, 分析了银资源的供需状况、价格等因素的变化趋势, 为我国银矿业的投资、开发、管理提供参考依据。

关键词:银资源; 资源分布; 供需分析

中图分类号:TD863⁺.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0076(2016)05-0044-05

DOI:10.13779/j.cnki.issn1001-0076.2016.05.011

Study on General Situation and Analysis of Supply and Demand of Global Silver Resource

ZHANG Liang^{1,2}, YANG Huipeng^{1,2}, FENG Ansheng^{1,2}, ZHAO Junwei^{1,2}, TAN Xiuming^{1,2}

(1. Zhengzhou Institute of Multipurpose Utilization of Mineral Resources, CAGS, Zhengzhou 450006, China; 2. Key Laboratory of Evaluation and Multipurpose Utilization of Polymetallic Ore of Ministry of Land and Resources, Zhengzhou 450006, China)

Abstract: The global silver resources mainly were paragenetic and associated minerals, of which the distribution is uneven. About 80% of global silver explored reserve comes from Peru, Australia, Poland, Chile, China and Mexico. With development of the global silver resources, the grade of global crude silver ore decreased, the quality of processed ore become poor, and the whole yield declines. Influenced by many factors, it is predicted that global silver capacity will not grow or even declined, and the supply of silver resource become tighter and tighter. The status of resources and utilization of global silver was introduced comprehensively in this paper. The tendency of supply and demand as well as factors such as price were also analyzed. This study provided reasonable references for investment, exploitation and management of national silver resources.

Key words: silver resource; distribution of resource; analysis of supply and demand

白银为日常生活中常见的一种贵金属, 银的化学性质稳定, 导热、导电性能很好, 质软, 富延展性, 反光性能好。由于银的这些特殊的物理化学性质,

使其在电子电器、珠宝及装饰品、货币、感光材料、医药抗菌以及新技术领域等方面具有广泛的应用, 此外, 白银作为一种投资贵金属还具有保值及抵制通

* 收稿日期: 2016-06-23

基金项目: 中国地质调查局地质矿产调查评价项目 (DD20160073)

作者简介: 张亮 (1987-), 男, 山东潍坊人, 助理工程师, 主要从事矿床地质及矿产经济研究

货膨胀的功能,因此白银对于促进国家科技、经济和社会发展,维护国家安全稳定具有重要作用。本文描述了银矿的全球资源现状、市场应用、供需情况、价格变化趋势,可为矿业投资、矿业开发、矿业管理等相关领域提供参考资料。

1 全球银矿资源概述

1.1 银的开发历史

银是人类最早使用的金属之一,排在其之前的是金、铜,在公元前 4000 年的迦勒底、美索不达米亚、埃及及希腊的古墓中均发现了最早的银制品餐具和装饰品;公元前 3000 年的安纳托利亚(Anatolia,现在的土耳其)地区被认为是人类首个规模化开采白银的地区;公元前 2500 年,成熟的银提取加工

技术被发明出来,占星家使用“灰吹法”从铅银矿中回收银;1492 年哥伦布发现了新大陆,从而在墨西哥、玻利维亚和秘鲁等地发现储量巨大的银矿,因此带来了世界白银生产快速增长的时期,这段时期同时伴随着以“汞齐法”为代表的白银提炼技术的升级,从质和量上提高了银矿开采的效率;19 世纪晚期和 20 世纪初期,随着全球银矿开发技术创新和新产地呈现爆炸式增长,在过去的百年里,最后 25 年白银年产量约是前 75 年年平均产量的 4 倍,达到近 3 400 t(1.2 亿盎司)。

1.2 银的用途

银的用途广泛,主要用于电子电器、珠宝及装饰品、货币投资、器具、感光材料等方面,见表 1,终端电子产品对银的消耗量见表 2。全球银的用途分布见图 1。

表 1 白银工业用途	
应用领域	主要用途
银器、首饰、造币	纯银(99.9%)不容易失去光泽,但为了增加耐用性,制作首饰时通常加入少量的铜;纯度为 92.5% 的纯银是制作银器的标准材料,尤其是制造餐具的材料。
电子电器材料	广泛应用于电气产品中,尤其是用于导体、开关、触点、保险丝和厚膜浆料等方面
感光材料	目前生产和销售量最大的几种感光材料是摄影胶卷、相纸、医用 X 光胶片、工业用 X 光胶片等。由于数码技术的广泛应用,该领域的白银需求呈大幅下降趋势
化学化工材料	催化剂中有许多特别的应用,如:Ag/Al ₂ O ₃ 用于石化行业氧化乙稀制造环氧乙烷或乙二醇
医药与抗菌材料	目前在这些医疗领域的应用数量并不算广泛,但是前景仍被看好
光伏产业应用	光伏电池主要分为厚膜和薄膜两类,厚膜约占 80%;薄膜中白银的使用量较少,但目前正在逐渐增加。据估算,生产 1 MW 厚膜浆料所需白银约为 114 kg。2009 年厚膜光伏电池的产量达到 7.6 KMW,占总产量 9.3 KMW 的 81%,相当于 870 t 的白银产量。

表 2 终端电子产品对银的消耗量 ^[1]		
类别	每个单位银的消耗	全球产品需求
手机	0.05 ~ 0.25 g	16 亿部
汽车	10 ~ 30 g	8 000 万辆
太阳能电池	70 ~ 80 kg/百万瓦特	16 百万瓦特
电脑显示屏	0.3 ~ 0.5 g	36 100 万台
电视机液晶屏	0.05 ~ 0.4 g	22 800 万台
iPhone 手机	0.058 g	14 000 万部
平板电脑	0.02 ~ 0.05 g	12 000 万台
iPad	0.047 g	4 500 万台

银的第一大工业用途是制造电子电器产品,约占整个白银工业用途的 53%。在银的终端电子产品消耗中,智能手机、太阳能电池、汽车、光伏产业对白银消耗量最大,并且在未来一段时间内,仍将是白银的重要应用领域。

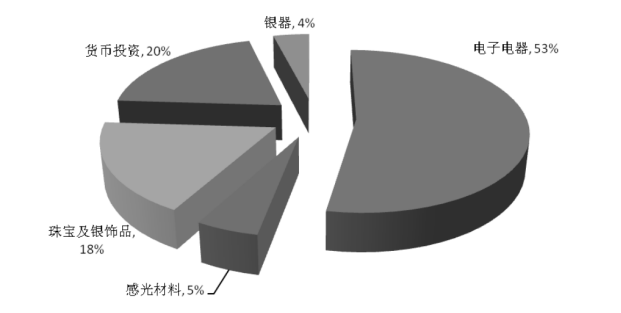


图 1 全球白银工业用途

2 银资源概况

2.1 矿物类型

目前自然界中所发现的银矿物大约有 200 种,在自然界中有单质存在,但绝大部分是以化合态的形式存在于银矿石中。就银矿物的种类而言,自然金属与金属互化物有 9 种,碲化物、铋化物、硒化物

和砷化物 23 种,硫化物 11 种,硫盐矿物 60 种,卤化物 10 种,硫酸盐矿物 2 种,在众多含银矿物中,具有重要经济价值,作为白银生产的主要原料有 12 种:自然银、银金矿、辉银矿、深红银矿、淡红银矿、角银矿、脆银矿、锑银矿、硒银矿、碲银矿、锌锑方辉银矿、硫锑铜银矿。全球银资源中,只有约 1/3 是以银为主的独立银矿床,其他 2/3 的银资源与铜、铅、锌、金等有色金属和贵金属矿床伴生。在基本金属硫化矿石(铜、铅、锌)中,银最常见于方铅矿,黄铜矿次之,闪锌矿中含银最少。

2.2 矿床类型

全球重要的银资源集中分布在环太平洋构造带、古亚洲构造带、澳大利亚-喜马拉雅构造带,以及北美地块、中欧地块、南非地块、印度地块和澳大利亚地块中年代相对较老的成矿区等,其中以环太平洋成矿带最为重要。全球重要银矿床分布见图 2。

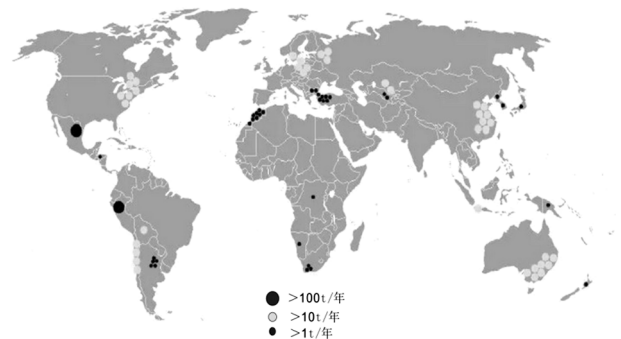


图2 全球银矿床分布图

全球银矿床类型一般分两大类:一类是以采银为主的银矿床,另一类是以银为副产品的有色金属矿床。具体又可以分为:(1)海相火山岩系中银矿床;(2)陆相火山岩、次火山岩中的银矿床;(3)前寒武纪变质岩破碎带中的银矿床;(4)生于碳酸盐岩中的银矿床;(5)生于碎屑岩、泥岩中的银矿床;(6)产于其他岩石中的脉状银矿床。以银为副产品的有色金属矿伴生多金属矿床主要类型有:(1)斑岩型铜矿床;(2)岩浆熔离型铜镍矿床;(3)热液型黄铁矿床;(4)黄铁矿型铜矿床;(5)热液型铜钴矿床;(6)层控型铅锌矿床。而全球巨大银矿床分布往往和铅锌矿、铜矿、金矿共伴生产出,全球每年矿产银中,约 25% 来自于银矿,15% 来自于金矿伴生银,24% 来自于铜矿伴生,35% 来自铅、锌及铅锌伴生银,其他矿石中伴生银产量约 1%。

2.3 全球各国银资源储量和产量

世界银矿资源主要集中在秘鲁、澳大利亚、波兰、智利、中国、墨西哥等国家,见表 4。根据美国地质局数据^[6],截至 2015 年,全球银储量为 57 万 t,储量前三的国家为秘鲁、澳大利亚、波兰,中国储量占比为 7.54%,排名第五。2015 年全球银产量为 2.73 万 t,产量前三的国家为墨西哥 5 400 t,中国 4 100 t 和秘鲁 3 800 t,这三个国家白银产量约占全球各国白银总产量的近 50%。

表 4 2015 全球银矿储量及产量

国家	产量/t	产量分布/%	储量/t	储量分布/%
墨西哥	5 400	19.78	37 000	6.49
中国	4 100	15.02	43 000	7.54
秘鲁	3 800	13.92	120 000	21.05
澳大利亚	1 700	6.23	85 000	14.91
智利	1 600	5.86	77 000	13.51
俄罗斯	1 500	5.49	20 000	3.51
波兰	1 300	4.76	85 000	14.91
玻利维亚	1 300	4.76	22 000	3.86
美国	1 100	4.03	25 000	4.39
加拿大	500	1.83	7 000	1.23
其他国家	5 000	18.32	50 000	8.77
世界总量	27 300	100.00	570 000	100.00

3 全球银资源供需分析

3.1 白银的供应

全球白银整体产量在过去的 100 年中不断攀升,世界上主要的白银生产国如秘鲁、墨西哥、中国产量都在稳步增长,尤其是在过去的 12 年里,白银产量连续高速增长,见图 3。

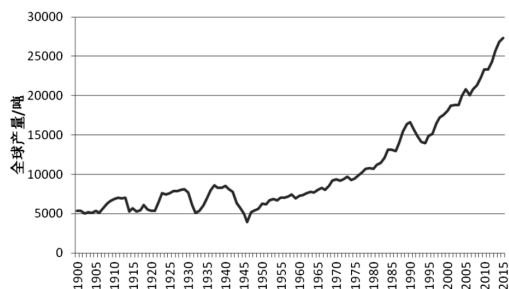


图3 过去百年全球白银产量变化趋势图

据黄金矿业服务公司(GFMS)资料统计,全球白银生产以矿产银和回收银为主,全球矿产银约占白银供给的 70%,回收银约占 20%,此外,还有 10% 来自于生产商对冲与官方售银。

随着全球白银资源的逐步开采,全球矿产银开发呈现出开采、勘探品位不断下降,入选矿石质量逐步变差,生产成本不断提升(2005 年至今,全球白银的劳动力、相关材料、所需能源等成本提升了 2~3 倍)的趋势,再加上一些共伴生产出白银的铜、铅、锌等基础金属矿山由于价格下跌而减产,因此,预计全球矿山银的供应量将会逐步下降。本文统计了全球排名前六产银公司(BHP、Fresnillo、Pan American silver、Polymetal、Hecla 及 Hochschild)^[2] 的代表性矿山在 2005~2013 年白银入选矿石量及产出率,如图 4,从图中可以看出虽然这些公司白银入选矿石量增加了近 65%(从 2005 年的 9 444 kt 到 2013 年的 15 583 kt),但其白银产出率却下降了 41%(从 2005 年的 13.0 盎司/t 下降至 2013 年的 7.6 盎司/t),因此,其产量也刚刚经历一个顶峰而处于逐步下降的阶段,这在一定程度上反映出全球矿山银的矿石质量及供给变化的发展趋势。

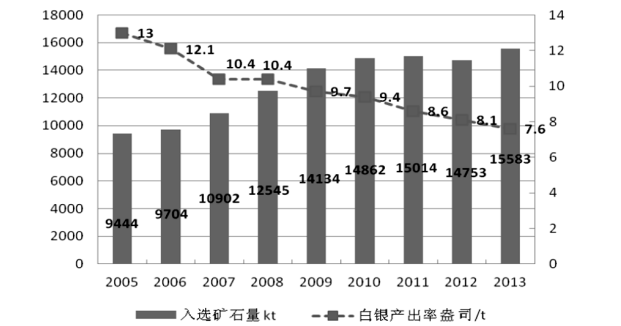


图 4 全球前六大产银公司的代表性矿山入选矿石量及白银产出率变化趋势

随着矿山银生产成本的不断提升,全球再生银所占的比重越来越大,成为矿山银之外有效的银供给来源,达到全球银总供应量的 20%。全球再生银主要来源于感光材料、电子产品、催化剂和银饰品回收等,主要再生银生产国为美国、日本、印度、德国、俄罗斯等。这些国家再生银产量较高与再生银的来源有较大关系:美国与日本拥有全球最大的胶片生产商,印度、德国则是银饰大国。随着技术的发展、电子产品的普及以及感光材料使用量的下降,在未来,从电子产品中回收银将是再生银的重要来源。

由于近两年白银价格下跌的趋势明显,以及新项目(见表 5)的产出供应不足以弥补旧项目产出的损失,预计全球白银整体产量将不再增长甚至出现下滑趋势,长远来看全球白银的供应将会逐步趋紧。

表 5 全球新开或者在建银矿项目 ^[3]			
项目	国家	公司	预计总产量/t
Pascua Lama	智利	Barrick Gold	700
Navidad	阿根廷	Pan American Silver	425
Juanicipio	墨西哥	MAG Silver	400
Malku Khota	玻利维亚	South America Silver Corp	375
Hackett River	加拿大	Sabina Gold Silver Corp	370
Corani	秘鲁	Bear Creek Mining Corp	285

3.2 白银的需求

白银的需求可大致分为实物需求和投资需求。实物需求囊括了白银在工业、感光材料、珠宝首饰业、银器和银币等诸多领域的应用。据全球白银协会统计,2014 年全球白银消费总量大约为 31 371 t, 占白银总需求的近 80%, 是白银的主要终端消费。其中在各应用领域中,感光材料由于受到数码科技等的冲击,其所占的市场需求份额将越来越少;首饰用银将会保持相对稳健局面,不会出现大的波动;电子电器业、光伏产业在未来对白银需求的推动力度最大;此外,近年来在一些新兴领域如新型催化剂、食品卫生、抗菌器材设备、高性能电池、白银导电油墨等领域对银的需求也正在扩大。整体而言,虽然感光材料等相关产业对银的需求下降,但受其他领域用银的增长,白银的实物需求量将会逐步扩大。

近年来,由于银价的高弹性给予投机资金在价格单边行情中提供了良好的标的,白银的投资需求在近年增长迅速,据世界白银协会统计,2015 年全球白银投资需求达到 2.6 亿盎司,占白银总需求量的 30% 左右(以往投资需求占比甚至不到 20%)。白银投资需求主要受通货膨胀、美元、工业需求、黄金价格、利率等一系列因素的综合影响,进而影响白银市场价格。

3.3 白银价格变化趋势

纵观过去百年,银价在各种刺激下几番跌宕起伏,作为投资金属,全球白银价格与黄金价格走势基本一致。美国作为曾经的白银生产大国和主要白银储备持有国,在相当长的一段时间内,是主导银价走势的重要力量,全球银价在过去 100 年中主要分为三个阶段,见图 5。第一阶段(1900~1932 年)银价低位波动;在一战刚刚结束时银价一度飙升至 36 000 美元/t,之后由于受到银本位制国家中国和印度对于白银需求的下滑、白银产量大幅增加以及 1929 年的经济大萧条使得之后白银价格一直在低位徘徊;第二阶段(1932~1968 年)美国推升银价;为了

保护美国 7 个产银州及相关利益集团的利益,推出金银双本位制以打破金本位体制的束缚,释放货币,减轻债务负担并拉动美国经济,1934 年美国通过的《白银购买法案》,要求美国政府大量收购白银,因此导致白银价格的逐步上涨;第三阶段(1968 年~至今)白银金融属性被激活;20 世纪 60~70 年代,美国深陷越南战争的泥潭,财政赤字巨大,国际收入情况恶化,美元的信誉受到冲击,爆发了多次美元危机,美国为了对抗通胀,抛售大量白银,白银储备大幅下降,1968 年白银同美国货币体系的关系终结,在亨特兄弟投机炒作后,银的金融属性彻底被激活。从过去百年的白银价格趋势图上可以看出^[5],全球银价处于刚刚经历一个价格高峰(统计数据至 2014 年),正在逐步回落的时期。

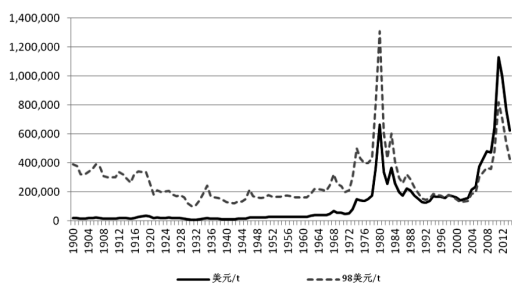


图 5 1900~2014 年间的白银价格及以 98 年美元购买力计算价格变化趋势

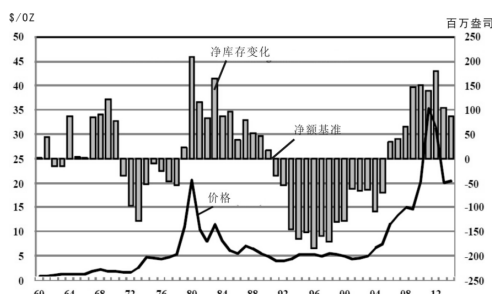


图 6 全球白银价格与投资需求变化趋势图

在影响白银价格的众多因素中,最重要的便是白银的投资需求。全球每一次白银价格的大的波动均与白银的投资需求变化密切相关(见图 6),根据 CPM Group 统计数据^[4],2006 年至今,全球正处于第三次白银净积蓄时期,自 2006 年至 2013 年 8 年间,投资者累计购买积蓄了大约超过白银净额基准线约 862.1 百万盎司的白银(在这之前 1991~2005 年的 15 年间,全球白银库存净售出约 1 701 百万盎司),全球银价也随之飞涨,在 2011 年 4 月甚至一度达到了 49.82 美元/盎司的历史顶峰,之后,投资者

大规模的抛售白银,全球白银净库存逐步下降,银价也应声下跌,但现在白银平均价格从过去百年历史上看,仍高于历史平均水准。未来白银价格的升降仍将被投资需求所决定,短期全球市场投资需求的多少仍将主要取决于经济发展形势、投资者预判、美元利率及通货膨胀等因素。

4 结论

(1) 全球银矿资源分布极不均衡,秘鲁、澳大利亚、波兰、智利、中国、墨西哥 6 国白银储量占全球白银总探明储量的 80% 以上,中国储量占比为 8.11%,排名第五;2014 年全球银产量为 2.61 万 t,产量前三的国家为墨西哥、中国和秘鲁,合计约占全球总产量的 48.28%。

(2) 全球银矿资源主要以伴生银为主,单独的银矿山产银约占矿山银总产量的 25%。随着全球白银资源的逐步开采,全球矿产银呈现出勘探开发品位逐步降低,入选矿石质量逐步变差,生产成本不断提升的趋势。

(3) 受铜、铅、锌等大宗基础金属减产、白银矿石质量逐步变差以及白银生产成本提升等因素的影响,全球白银整体产量将不再增长甚至出现下滑趋势,长远来看全球白银的供应将会趋紧。

(4) 未来对白银实物需求推动力最大的产业将集中在电子电器业、光伏产业以及新型催化剂、抗菌器材设备、高性能电池、白银导电油墨等新兴领域;未来白银价格的升降仍将被投资需求所决定,短期全球市场投资需求的多少仍将主要取决于经济发展形势、投资者预判、美元利率及通货膨胀等因素。

参考文献:

- [1] Thomson Reuters GFMS. The outlook for silver industrial demand [R]. London: Thomson Reuters GFMS, 2012.
- [2] SRSrocco report. The dark side of the silver mining industry [EB/OL]. (2015-02-01) [2016-01-03]. <http://www.silverseek.com/article/dark-side-silver-mining-industry-13118>, 2014, 2014. 4. 21.
- [3] CPM group. The CPM silver yearbook 2011 [R]. Oxfordshire: The CPM group, 2012.
- [4] CPM group. Silver investment demand [R]. Oxfordshire: The CPM group, 2014.
- [5] USGS. Historical statistics for mineral and material commodities in the United States [EB/OL]. (2016-03-30) [2016-07-03]. <http://minerals.usgs.gov/>.
- [6] USGS. Mineral commodity summaries 2016 [R]. Virginia: USGS, 2016.