



> 银 图片来源: Veer 图片库

银光闪烁 众里寻“她”

□ 文图 / 江 彪 王登红 沙俊生

第一作者简介 江彪，博士，副研究员，《中国矿产地质志·银矿卷》主编，主要从事银矿及相关矿产资源的科研工作。

“天上明河银作水，海中仙树玉为林”“遥望洞庭山水色，白银盘里一青螺”“山舞银蛇，原驰蜡象，欲与天公试比高”……银是人类较早发现和使用的金属之一，象征着纯洁和美丽，自古以来被视作“金属中的贵族”，因此也广受文人墨客的青睐，文

学作品中与银有关的词句数不胜数。银为何会如此受欢迎？有着怎样的身世之谜？在科技发展日新月异，各种金属新材料“你方唱罢我登场”的“百金争鸣”的信息时代，银又如何脱颖而出呢？

古老而高贵的美丽金属

尽管人类历史上的各种文明发源时间不同，地点各异，但在各自的演化进程中几乎无一例外都有银的身影，而且可以追溯到遥远的古代。银的拉丁文名称“argentum”意为白色；英文名称“silver”为光明之意，来自日耳曼语系的哥特语。银的元素符号为“Ag”，来自拉丁文字头缩写。在炼金术和占星术用语中，银叫“Luna”或者“Diana”，而 Luna 是罗马神话中的“月神”或者“月亮”；Diana（狄安娜）则是罗马神话中的“月亮和狩猎女神”。在玛雅文明中，白银被称为“月亮的眼泪”，秘鲁古印加人也称银为“月亮的泪珠”。在古埃及文明中，神被认为具有黄金之肤和白银之骨。在中国的古汉字中，“银”字源解析本义为银子，“银，白金也”。该字左边为“金”，说明银属于

金属；右边为“艮”，可用来表示字音，是形声字。同时，“艮”有相视、不相上下等意思，这里是说黄金和白银都属于贵金属，两者不相上下，并称金银。记录大禹治水时调查全国各地山川地形和物产而写成的《尚书·禹贡》有载：“厥贡惟金三品”。据孔传：“‘三品’金、银、铜也”。书中还记载，扬州要进贡“金三品”，说明 4 000 多年前的江浙一带已经生产银了，显然，中国发现银的时间应该更早。银的形象更多的是与月亮或者水联系在一起。古人用银色形容月光，用“银盘”形容满月，用“银河”指代横跨星空的一条乳白色亮带。让人在仰望星空时，引发无限美丽遐想，甚至连浩瀚无垠的“银河系”也以银冠名。银为何如此高贵而美丽？它在人类社会中长盛不衰的特殊地位，又得益于哪些不同寻常的特质呢？

耀眼品质

贵金属位于元素周期表第五周期和第六周期的Ⅷ族和 IB 族中，包括钌、铑、钯、铱、铂、金和银，是一组性质特殊的金属元素。在元素周期表中，银处在第二长周期的 IB 族中，或者说在第二长周期Ⅷ族元素的延长线上。它既处在 IB 族中从铜到金的过渡位置，也处在由贱金属到贵金属、由主族元素到副族元素的过渡位置。银的许多物理性质正显示了这种“过渡性”特征。银的主要物理性质有“五高”与“五低”，即高的超热中子吸收能力、高电导率、高热导率、高可见光反射率和高塑性以及低热中子吸收能力、低力学强度、低加工硬化率、低再结晶温度和低回复软化温度。银在所有金属中，具有最好的导电性、导热性和最高的反射性能，同时也是延展性第二好的金属（仅次于金）。银属于化学性质相对稳定的元素，其化学性质和物理性质一样，也表现出“过渡性”特征，因此比同一族的铜差。银在室温下不与氧或水作用，即使高温下也不与氢、氮或碳作用。银与卤素反应较慢，但对硫的亲合作用较强，即便是在室温下的空气中，

硫化氢也能与银迅速反应生成硫化银，导致银的表面变黑，这就是为什么银制品放置时间较长后表面发黑的原因。银易溶于硝酸生成硝酸银，也易溶于热的浓硫酸生成硫酸银，但有趣的是，能溶解掉包括金在内的绝大部分金属的王水，却奈何不了银，因为王水能使银表面生成氯化银薄膜而阻止反应的继续进行。

昔日荣光

银在地壳中的含量比铜少却又比金多，加上它质地柔软、便于分割和铸造，在人类社会中长期充当着高级饰品和货币流通于世，是权力和财富的象征。白银在古代社会中，被上层社会的贵族阶层当作餐饮用具、首饰及一切能象征权力和富贵的物品。由于银矿石的冶炼要比河里淘金困难得多，在冶炼技术不发达的遥远古代，甚至出现过银比金价值更高的时期。古代阿拉伯部落里就曾出现过两份黄金换一份白银的历史，大约在公元前 1780—公元前 1580 年间，古埃及法典中规定银的价值是金的两倍。直至 17 世纪，日本的银和金还是等值的。在世界多地，白银都是身份地位的象征。埃及第 22 王朝的舍



> 银饰 图片来源: Veer 图片库

松契二世的整个灵柩都是银制的，以色列所罗门王神殿中使用了约 5 吨白银，银器也是古罗马贵族盛宴上不可或缺的器物。白银在中国更是代表了好运和吉祥，在王公贵族中的流行自不必说，即便是在普通百姓生活中，有辟邪或护身寓意的银手镯或银锁至今已流行了几百年。勤劳智慧的中国人民向往幸福美好的生活，而纯洁美丽高贵的银自然成为了富贵优渥的“代言人”。我们常用“穿金戴银”来形容一个人的奢华生活，元代高明《琵琶记·中秋望月》中则有“丹桂飘香清思爽，人在瑶台银阙”的词句，以银阙指代仙家宫殿，“瑶台银阙”也演变为了成语。我国与银有关的成语达 30 多个，多是形容富丽堂皇或者寓意好的，如“银瓶金屋”“珠箔银屏”“怀银纡紫”“金紫银青”“火树银花”，等等。直到今天，我国西南地区少数民族，尤其是苗族女性仍将银饰作为必备之物，盛大节日时必佩银饰，铸就了银饰艺术的璀璨华章。

白银在世界各地充当货币功能已有数千年的历史。早在 4 000 年前，古希

腊就铸造了大量银币，最著名的银币当属雅典铸造的“猫头鹰银币”，含银量高达 98%。当时，雅典人在希波战争前不久，幸运地在阿提卡的爱琴海边发现了劳里昂（Laurion）大型银矿，并用来铸造了品质精良的“猫头鹰银币”，在所有市场上均可通用。最重要的是，希腊人获得劳里昂银矿这笔财富后决定建立海军，并建造了 200 余艘最新式的三层划桨战舰，是当时希腊世界战舰总数的一半以上。战争期间，雅典凭借强大的海军舰队，一跃成为海上帝国。在我国，尽管西汉时期就铸有白银币，但仅用于赏赐而非货币流通。白银自唐代以后才逐渐显示出某些货币功能。

到了南宋，官方开始用白银给官兵发放薪饷，白银的货币功能愈加彰显。1197 年（金章宗承安二年）1 月，官方铸行的“承安宝货”银币是自汉武帝铸行白银币以来，中国历史上第一次正式铸造的银铸币，也是自王莽以后第一次以银为法定货币。1436 年，明王朝宣布解除交易用白银的禁令，开始了白银逐渐成为主要流通货币的过程。中华人民共和国成立以后，银元由中国人民银行按规定比价收兑，至此，才停止了银元的流通。据考古学家考证，我国最早的货币是贝币。古印度也曾用贝作币。马克思曾说，“金银天然不是

货币，货币天然金银”。所以，银既不是天然被当作货币，更不是永久充当货币。其实，除了众所周知的饰品和货币功能外，古人还用银针验毒，用银制器皿存储食物，甚至早在唐朝，我国就有用银汞膏补牙的记载，说明银还被智慧的先民应用于保健和医疗领域。银虽然仍有投资属性，但早已不作为货币流通。银作为饰品和器具等功能虽不容小觑，但进入现代工业化时代以来，其回归材料的属性已日益明显。

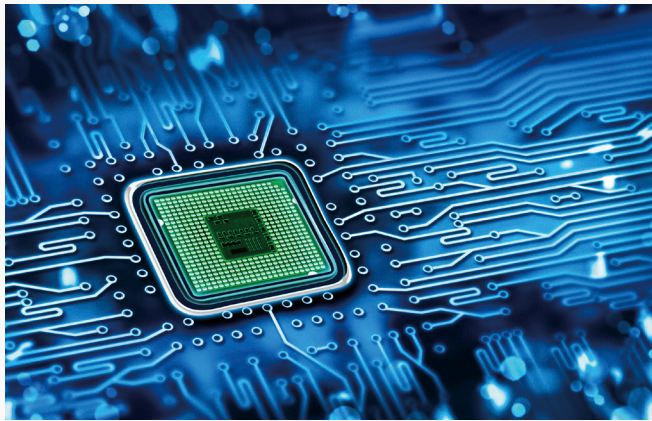
华丽转身

尽管 21 世纪以来，数码相机取代了传统的胶片相机，使得银在摄影领域的应用一落千丈，但随着高科技的发展，银在工业、农业、国防、医药，特别是在电子以及其他高科技领域方面，仍是不可缺少或取代的关键性原材料，而且其重要性日益凸显。目前银价主要受其金融属性支撑，在未来的几年里，白银的工业属性将继续确保其实物需求（尤其是在目前投资周期衰减后）。银在我们的日常生活用品中无处不在，例如，利用银的高反射性能，

玻璃表面镀银制成的银镜广泛应用于家具、工艺品、装饰装修、浴室镜、化妆镜、光学镜，以及汽车后视镜，等等。由于银的卓越抗菌性，含有银离子的医用敷料和纱布已经十分普及。在科技发展日新月异的现代社会，银合金复合材料、银基系列电接触材料、银币与银饰品、银合金钎料、能源工业银材、银和银合金系列浆料、银盐感光材料、银的低维材料、电镀银与化学镀银、固态照明、射频识别技术、催化剂及抗微生物剂等材料和高科技行业中，银正在被广泛应用于电子、可再生能源，以及医药卫生等工业主要领域。

银合金钎料应用非常广泛，几乎可以钎焊所有有色金属（除铝镁合金）、钢、不锈钢、难熔金属、高温合金、可伐合金、硬质合金、陶瓷制品、石墨制品等；应用领域涉及空调与冰箱、电气装备、电子元器件、汽车、摩托车与内燃机、造船工业、航空与航天飞行器与发动机、牙科材料、金银饰品与器件等重要工业领域以及高新技术领域。在能源领域，银—锌电池广泛应用在智能手机、笔记本电脑等产品中。目前，银在电池领域中的应用增长势头强劲。在这类产品中，材料的性能是占第一位的，银的优异性能弥补其价格昂贵这一缺点。银—锌电池未来也有望应用于电动汽车中，尽管这一应用最终发展成为用量可观的终端消费品还需假以时日。此外，光伏电池被认为是安全、节能、环保的未来发电产品，光伏产业正在以指数级的速度增长，将成为未来白银工业的主要需求。

鉴于银的卓越导电和延展性能等优良特性，银和银合金系列浆料就成了集成电路中的厚膜导体关键性材料，除用于集成电路之外，还广泛用于膜片挠性电路和作其他许多特殊用途。固态照明比传统的照明方式更加经济，且具有更高的能量利用率，照明系统中的电极主要是用银制成，未来银在照明领域中的应用前景十



含银挠性线路板又称柔性印制电路板
图片来源：Veer 图片库

分光明。银还可用于射频识别技术（IFRD）中含银油墨的打印标签。含银油墨从硝酸银中制取，射频识别技术的标签可用来跟踪商品目录或代替条形码，且与条形码相比，可以存储更多的数据信息。他们的角色其实就是将标签（通常储存在芯片中）上的数据信息通过一个触角传送给阅读器。银可用于这种触角中，在芯片和标签之间形成牢固的连接键。目前，纳米银油墨已经得到了商业应用。与厚膜白银浆料相比，白银导电油墨可以提供更好的清晰度，提高产品性能，以及减少原料消耗，这就打开了白银浆料不可涉及的庞大市场。根据产业估算，到 2025 年将达到 3 000 亿美元。

银在人类文明进程中扮演着重要角色，进入 21 世纪以来，白银除了投资属性和饰品等功能外，已在高科技新兴产业领域化身为不可或缺的贵金属新材料。可以说，银已经完成了从最初的饰品、货币到工业及高新技术新材料角色的华丽转身，可谓前景光明。以白银为新材料的大规模工业化生产的帷幕正在徐徐拉开，银将会以崭新的身份和华丽的姿态，渗透到我们生活的方方面面。☑

本文由中国地质调查局“中国矿产地志（编号：DD20160346，DD20190379）”项目资助。

第一作者单位 / 中国地质科学院矿产资源研究所

（本文编辑：陈 慧）