

文章编号:0258-7106(2002)03-0298-06

云南银(铅)-锌矿开发史料与找矿探讨

薛步高

(云南省乡镇企业局,云南昆明 650011)

吴良士

(中国地质科学院矿产资源研究所,北京 100037)

摘要 云南是银铅锌矿开发较早的省份之一,史料丰富。本文从史料的角度,阐述了与云南古代有关银(铅)-锌矿的开发概况、基本特点以及如何保护、继承这份丰富的历史遗产,进而对目前有关史料的研究和古代采矿遗址清理情况进行分析,提出今后找矿的一些想法。

关键词 古代采矿地 史料 银铅锌 云南

中图分类号: P618.52;P618.43;P621

文献标识码: A

云南省矿产资源十分丰富,同时也是矿业开发比较早的省分。据史书记载,早在东汉年间人们就开始从事找矿与采矿活动,并积累了丰富的经验,为后人留下了一笔宝贵财富。重温云南有关矿产寻找与矿业开发的史料,一方面可追溯云南矿业发展的里程,凸现其矿产寻找与开发的辉煌创业史,另一方面还可以加深对云南成矿的认识,为今后工作提供新的找矿思路。

1 古代矿产寻找与矿业开发的概况

云南省有悠久的矿产寻找与矿业开发的历史(夏湘蓉等,1980)。据《续汉书·郡国志》记载“律高(今陆良县东)石室山,出锡”,“贲古(今建水县东南个旧)采山出锡”,“律高盛町山,贲古羊山产铅”。可见在2000年前,人们在滇东地区就已开始寻找矿产,并认识到个旧同时产有银、铅、锡。

唐、宋期间,云南的矿业开始逐渐发展起来了(云南省地方志编纂委员会,1997),并实行了官方管理。据《国史两朝志》记载,唐朝时银矿曾设立了“二十三州、三军、一监、治八十四”进行系统管理,显然当时矿业已具规模。元代(公元1279—1368年),云南矿业开发已占十分重要的地位。据《新元史·食货志》记载,在元朝至元二十七年(公元1290年)“尚书省遣人行视云南银硐(现今个旧老厂西南),获银4048两(约120 kg),奏立银官场”,此可谓云南最早由官方承办的矿山。当时云南银矿开采场地分布较广,

有临安府(现通海)、元江、威楚(现楚雄)、大理、金齿(现保山)等地,采银业十分兴盛,至元朝天历元年(公元1328年),云南年课银达3709两,已占全国年总课银量7756两的47%。云南当时银产量剧增及采银业兴盛之原因是广泛采用了“吹灰法炼银术”,即从含银的方铅矿中提取银,使大量多金属矿或铅锌矿得以利用,扩大了银矿石的来源,提高了银回收率与银的产量(一冰,1972)。

明朝(公元1368—1664年),随着矿业开发,人们对自然的认识也进一步提高。公元1637年出版的《天工开物》五金篇中始见“倭铅”一词描述,将金属锌叫作倭铅,而把菱锌矿俗称为“炉甘石”,还写到“凡产铅山穴,繁于铜、锡”,反映了当时对矿物和矿物共生规律已颇有认识,特别是书中还提到当时已经广泛使用的“升炼倭铅术”。该冶金技术称为“蒸馏法炼锌”,比欧洲人火法炼锌早数百年。它可从氧化锌矿石中炼取锌,用于当时货币制造,说明在明朝锌矿已得到广泛利用。当时云南在这方面也是很先进的。在《读史方兴纪要》15卷曾写“宁州(华宁)东百三十里备乐村水角甸山产炉甘石”,为云南锌矿产地最早的记载。该书还指出当时云南银产地有曲靖、东川、楚雄、姚安、南安州(双柏)、大理、永昌(保山)、镇源等八处,当时云南在全国的银产量占十分重要地位。《天工开物》曾记载:“凡银中国所出(指浙江、福建、江西、湖广、河南、四川、贵州、甘肃等八省),不敌云南之半”,可见明朝云南的矿业开发已经十分鼎盛。

第一作者简介 薛步高,男,1932年生,教授级高级工程师,从事昆阳群与矿床研究。

收稿日期 2001-03-01;改回日期 2001-12-25。张绮玲编辑。

清朝(公元1644—1911年),早清时期云贵总督蔡毓荣曾给康熙帝上书,建议“开矿藏”、“广鼓铸”,并得到了康熙帝谕准,于是从康熙二十四年(公元1685年)起,云南境内大举开矿,涉及矿种有铁、铜、银、铅、锌、锡等,其中以银、铅、锌最盛。据《清史稿·食货志》、《清实录》、《云南通志》等记载,在清康熙、雍正、乾隆全盛时期,云南银、铅、锌矿产地遍及7个府(丽江、临安、东川、永昌、开化、鹤庆、南安),包括了现今的22个县(如鲁甸、会泽、永善、镇雄、文山、新平、中甸、永胜、保山等)。当时京师铸钱所需的银以及铅、锌等原料大多由云南供给。据《大清会典》记载:“正供岁入之数,云南银场岁课银六万七千三百两有奇(2 103.1 kg)”、“云南铅锡矿岁课银三千两有奇(93.8 kg)”(前者指保山,后者指个旧)。据《清文献通考》,会泽者海倭铅厂“乾隆三年(公元1738年)试开采,年定额产倭铅22万斤(110 t)”。据《古矿录》记载雍正二年(公元1724年),当时年出省锡锭144万斤(720 t)。显见在前清云南有色金属开发已具有相当规模,特别是乾隆七年(1742年)在鲁甸乐马厂,乾隆九年(1744年)在永善金沙厂,嘉庆五年(1800年)在云龙白羊厂,嘉庆二十一年(1816年)在双柏马龙厂,先后从“冰燥”(炼银炉渣)中成功地回收了铜,表明当时人们对矿产资源的认识及其冶炼技术已达到十分高的水平。

2 云南古人矿产开发的若干特点

对云南古人开采遗址与史料初步研究可以看出,古代云南矿产寻找与矿业发展有如下特点,给后人留下了诸多的探讨与思索。

(1) 云南在矿业开发上,历代都将铸制货币原料的银和含银矿产的寻找与开发放在首位。由于银的地球化学特性,除个别形成独立银矿床外,大多数与铅、锌、铜矿床共生,其中银常与铅呈类质同象寓于方铅矿中。因此,当元代“吹灰炼银术”发明后,云南许多铅锌矿或多金属矿床卷入了采银行列,如个旧、澜沧老厂、双柏马龙厂、云龙白羊厂等。现在所见的古人采矿遗址,很大一部分是当年作为银矿开采而实际上是铅锌矿床或多金属矿床的矿产地。这个历史事实给我们提供了丰富的找矿信息。

(2) 据古人采矿遗址清理,其开采矿体多为脉状或层状,似层状矿体,与围岩接触明显,易于识别。赋矿围岩多为灰岩与砂岩,很少为夕卡岩、岩浆岩(尤其是基性岩与超基性岩)。矿石多为致密块状,

或条带、条纹状,很少为浸染状。因而从成矿特征看,古人所开采的矿床主要是成矿标志比较明显、矿石品位比较高、矿体相对比较集中的热液脉状矿床。而夕卡岩型、岩浆岩型矿床当时较少涉及。研究表明,当时古人开采的热液脉状矿床中,有的就是矿床的主体部分,如双柏的老石羊厂;有的不是矿床的主体部分,而是矿床边缘或顶部的次要部分,如个旧矿床,古人最初开采的银矿多是产在矿床边部与顶部的成矿晚期铅锌矿脉。显然,由于古代人们对矿床与采矿对象认识水平的局限性,在采矿遗址上给后人留下了很大的探索空间。

(3) 受当时开采技术的限制,古人主要开采矿床的浅部,其深度一般为10~50 m,个别可达200 m以上。采矿老硐在空间分布上比较零乱,千姿百态。但总体上沿走向展布,并且多以开采上部富矿为主。所以在古采场上往往可见到分布十分密集、大小不一、形状各异的老硐,如康熙二十四年(1685年)开采的双柏石羊厂银矿,目前已清理出100多个老硐。近50年清理老硐资料显示,除少数规模小、埋藏浅的矿床已被采尽外,大多数古人开采的矿床并未完全采尽,有的仅采了近地表部分,而未触及矿床主体,如云龙白羊厂;有的仅采了矿床次生或伴生组分,而没有发现主矿体的主要组分,如个旧锡矿;有的只采了富矿而留下了当时无法利用的“贫矿”,如奕良毛坪。所以,1949年后云南各地在老硐清理中,除银外还获得了一定数量铜、铅、锌等高级别的表内储量,表明古人采矿遗址的研究仍具有一定的现实意义,尚需做细致的工作。

(4) 古代采场勘查资料表明,由于当时交通运输问题,所采矿石多就地选、冶,故采场与炼厂距离都不远,两者经常毗邻。而炼厂的废弃物如废石、尾矿、炉渣等就地堆积,散布于采场附近。现今在古采场,尤其在开采规模略大、冶炼历史较长的古采场,均可见到历代遗留下来的炉渣等。这种产-冶结构无形给后人提供了找矿标志,同时,由于古代炼取金属的单一性,所以通过炉渣便可以了解矿床中所含的物质组分,为矿床评价提供可靠信息,以防漏矿。如在鲁甸乐马厂、永善金沙厂炉渣中均含较高品位的铜(0.11%~1.48%),后经勘查,证实了它们为多金属矿床。另一方面,长年积累的炉渣还可直接作为炼厂原料。上世纪50年代建立的澜沧冶炼厂就是以当地炉渣为原料的(薛步高,1998)。

(5) 据史料综合研究表明云南古采场分布较

广,几乎遍及全省,但主要集中在如下地带(图1):①滇中的大姚—南华—双柏—新平一带;②滇东北的永善—会泽—东川—富源—建水一带;③滇东南的元江—个旧—蒙自—文山与马关一带;④滇西的大理—云龙—兰坪一带。此外还有保山、澜沧等地,其中以前三者最发达,它们地处哀牢山以北,地形切割与起伏不大,人口相对集中,交通比较方便,向北经金沙江水路可通往内地,向西南经陆路可达当时的缅甸。并且以昆明为中心,与当时的东川府、建水州、镇雄州共同构成一个经济文化比较发达的地区。如此优越的地理交通位置和发达的经济文化氛围是这一带矿业蓬勃发展的原因,尤其在交通沿线的滇中、滇东北地区,矿业处于长盛不衰的境地。

3 问题讨论

3.1 有效保护,积极开发

云南古代矿业开发虽然受当时技术条件的限

制,具有很大局限性:复杂矿床类型和稀有金属矿种无法全面认识;深部矿体和交通不便的矿床未能得到了解。但是古人对矿床的开采不但为当时社会进步与发展做出了贡献,而且给后人在云南矿产寻找及矿业开发留下了宝贵的财富。对于这份历史遗产,我们应该很好地继承,继往开来,深入研究,从中寻找出更多的找矿信息。目前有关云南矿产寻找及矿业开发的史料散失了不少,或缺不全,古人采矿的遗址也由于自然或人为原因遭到不同程度的破坏,有的所剩无几,应予及时采取积极措施,有效地加以保护与抢救。另一方面,在地质调查中应考虑组织既懂矿产地质,又精通古代文史的人员对有关史料与遗址进行专题研究、整理,并将其作为地质调查中的一个组成部分和地质科学中的分支学科,以便从中开发出更多的找矿信息,为国民经济建设服务。

3.2 史料研究,4种情况

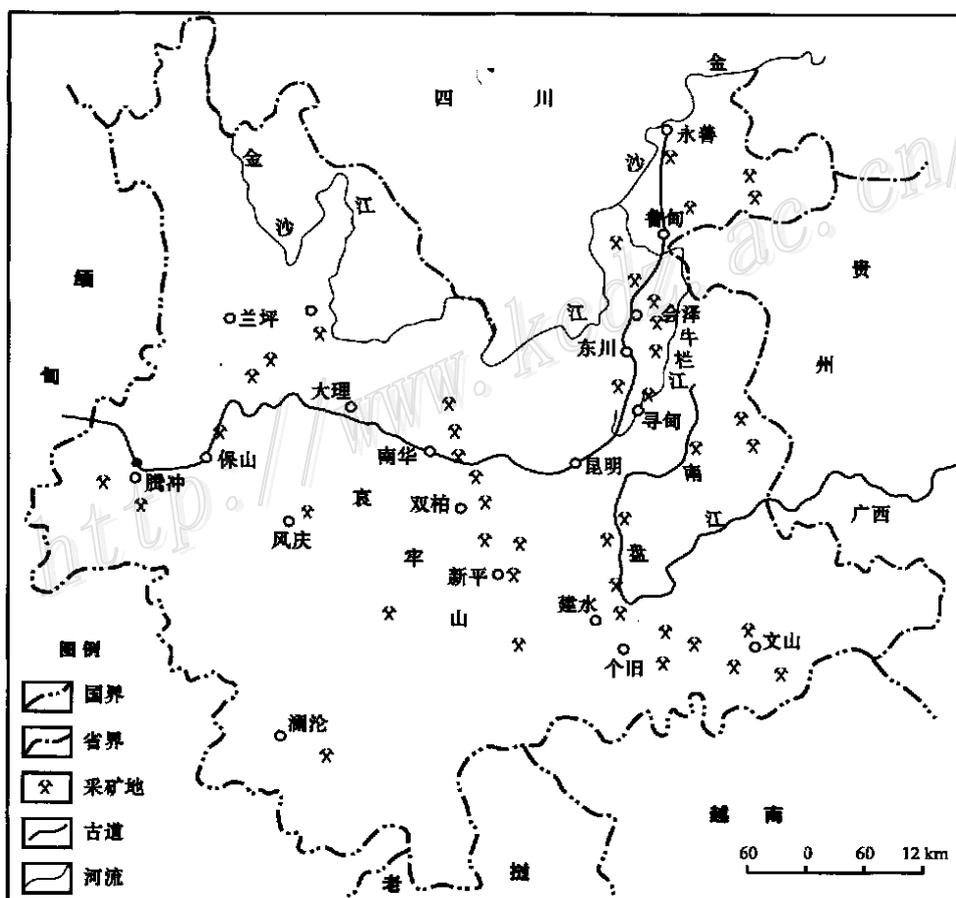


图1 云南古代银(铅)锌矿开采地分布略图

Fig. 1 Sketch map showing distribution of Ag (Pb)-Zn mines in ancient Yunnan

近 50 年来云南省对有关古人开发矿产的史料进行了不少工作,取得了一定效果,其有 4 种情况:

(1) 古人采矿地经史料研究、老洞清理,并在现代成矿理论指导下进行了系统深部工作,获得了丰富的矿产储量,证明了古人采矿地是具有工业意义的成型矿床,有的甚至是大型、超大型矿床,如个旧锡多金属矿床、东川铜矿床、金顶铅锌矿床等。1949 年后云南所发现的大、中型金属矿床大多数属于这种情况,而这些矿床的发现又为云南作为我国有色金属矿产大省奠定了基础。

(2) 古人采矿地在史料上有所记载,但经多方研究、查证,目前仍未落实其具体位置。如乾隆四十四年(1779 年)开采过的建水普马厂铅锌矿;康熙四十六年(1707 年)开采的南华水盛厂银矿。类似这种情况的铅锌矿产地在云南大约有数十处。其原因可能是多方面的,其中不乏由于云南历代封建割据、战乱不停,造成了地域名称更换与自然条件破坏,致使其地名与原采矿地不符。

(3) 古人采矿地虽然位置已落实,但由于种种原因而未予评价。如凤庆涌金厂曾在清嘉庆五年(1800 年)和民国初期两度开采银矿,但长期以来由于交通不便及其它原因始终没有进行详查与评价。近年来的民采表明,该处有老洞 5 处,单脉长达百余米, w_{Ag} 最高达 956 g/t,一般为 150 g/t, w_{Pb} 一般为 2.5%,看来该处可能是银多金属矿床。

(4) 在史料中没有记载,但在历史上古人曾开采过。这种情况不多,但往往易于误解,认为其价值不大,或因其他原因而误判。如大姚直直在历代各种史料中均无记载,而在清末、民国初年曾经开采过。1949 年后矿产普查过程中,由于该区侵位于白垩纪红层中的喜马拉雅期黑云母正长斑岩与姚安老街子干沟金矿化岩体十分相似,故一直作为找金对象,但均无成效。事实上其成矿机理与姚安老街子 Pb-Zn 矿可以对比,后者已发展为独立 Ag-Pb 矿床(w_{Ag} 为 178 g/t)。因而它原产的也可能是 Ag-Pb 矿(张良,1994)。对于这种情况一定要通过详细区域对比,否则很容易走弯路而得出错误结论。

上述 4 种情况表明,有关云南古人矿业活动的史料是可靠的,但情况也是多样的,因此必须深入研究,实事求是,分别对待,才能够取得好的效果。

3.3 结合勘查,逐步深入

前已提到云南古代矿业活动主要集中在滇东北、滇中、滇东南与滇西等处。近 50 年来对上述 4

个地区进行了大量工作,取得了很大成就,但在史料整理与验证上各地差异甚大,因而,今后史料研究工作内容应亦有所不同。

(1) 滇东北的永善—鲁甸—会泽—东川—寻甸—富源—建水一带,是云南矿业开发较发达地区。1949 年后,对这一带古代采矿遗址的清理与史料研究也比较深入,并且探明了东川、会泽、富源等大、小矿床数十处,使其构成一近南北向展布的多金属成矿带,成为云南有色金属重要生产基地。但从近年来史料研究得悉,该成矿带内仍有史料明确记载而至今尚未落实位置的采矿地,如建水的大黑山铅矿、普马厂锌矿、黄泥坡银铅、通海的逢里山铅矿,寻甸的妥妥黑铅矿、东川的阿那多铅矿、陆良的盛町山银铅矿等。此外还有据史料已确定采矿地位置,但没有进行评价的巧家棉花地银矿。看来落实古人开采的具体位置是这一带今后工作的重点,而这些采矿地具体位置落实又有望再找到有工业价值的矿床。

(2) 滇中的大姚—南华—楚雄—双柏—新平一带,在历史上矿业开发比较鼎盛,但 1949 年后工作进展不大。据史料记载,结合现今地质资料分析,这一带矿产地在空间上基本沿着近 NW 向分布,长约 180 km,赋矿地层比较稳定,主要为中侏罗统砂岩与上三叠统灰岩,其中可分 3 段。南段相当于新平附近,主要有道光十二年(1832 年)开采的白达莫银矿。近来勘查表明,其深部有 4 个盲矿体,矿石为致密块状,以闪锌矿为主,次为方铅矿与黄铜矿, w_{Ag} 一般 100 g/t,最高达 400 g/t, w_{Cu} 可达 1% 以上。其向南矿化断续延长 1 500 m,直至矿化特点与白达莫相似的老厂。中段位于双柏附近,在清康熙二十四年(1685 年)曾较大规模开采过,至今老洞随处可见。据老洞清理和化探工作,表明石羊江东、西两岸的新、老石羊厂矿化比较集中,以银、铅、锌为主。目前在老石羊厂已圈出矿脉 4 条,长 4 000 m;在太和街—石羊江一带圈定 8 个 Pb-Zn 异常。北段相当于南华—双柏之间,该处除清嘉庆二十一年(1816 年)开采的双柏马龙厂、野牛厂外,还有南华的老龙洞矿点。从老洞清理与地表资料看,其矿化断续延长 1 200 m,以银、铅、锌矿化为主,伴有铜。 w_{Ag} 最高可达 613 g/t(马龙厂), w_{Cu} 最高达 3.67%(野牛厂 B2 铜)。上述资料表明这一带银、铅、锌矿化分布广泛而稳定,并且附近还有一些古代采矿地没有找到,如史料上常提到的新平方丈银矿、南华永盛厂银矿等,后者在康熙四十六年(1707 年)曾课银 3 374 两

(105.5 kg)。所以大姚—新平一带 Ag-Pb-Zn 矿化远景值得进一步复查,以便阐明此处是否还存在一条 NW 向的多金属成矿带。

(3) 滇东南的元江—蒙自—文山一带矿业开发历史较久,1949 年以后对古人矿业活动的史料与遗址研究、开发和利用都比较好,并且经过以个旧为中心的深部勘查验证工作,肯定了包括蒙自白牛厂、马关嘎达厂、文山马腊底等古代采矿地为大、中型锡、铜、银多金属矿床,确立了该区为我国重要多金属成矿区及其生产基地。近年来在研究古人史料基础上,在马关嘎达厂以南的坝脚及其附近的菜园子、石丫口、菊花山等地均发现 Pb-Zn-Cu 矿化;在元江牛尾巴冲的邓耳与期吉分别发现金 (w_{Au} 最高 7.06 g/t) 和银 (w_{Ag} 最高 400 g/t) 矿化(曹德斌, 1995)。因而对其深入开展评价工作将有望再扩大该区远景。

(4) 滇西地区开采历史较悠久,如澜沧老厂在明永乐二年(1404年)、鹤庆北衙在明万历年间就开采(中国矿床发现史云南编委会,1996),但由于社会与地理原因,古人开采地比较分散,开采时间往往断断续续,所以对古人矿业活动的史料研究难度较大,尤其保山、兰坪一带有待深入,此外还有史书上常见的腾冲光明厂铅锌矿、滇滩隘银厂等采矿地尚未落实具体位置。不过目前在清嘉庆五年(1800年)开采的云龙白羊厂地区已圈出了 630 km² 的 Cu-Pb-Zn-Ag 组合异常,其 Pb、Ag 背景值分别比地壳克拉克值高 3.2 倍和 1.86 倍,特别是其中的白羊厂 Ag-Cu 矿化与瓦窑坡的 Ag-Pb 矿化很有远景。

总之,云南有关古代矿业活动的史料研究及其开发在各地有明显的差别,因此应依据实际情况,将史料研究与矿产地质调查结合起来,有计划逐步开展工作,这样才能取得更好成效。

4 结 论

(1) 云南早在汉代就有找矿与采矿活动,并且随着社会发展而不断扩大,至早清康熙、雍正、乾隆时期几乎遍及全省,但在采矿对象上,历代均把铸制货币原料银放在首位。

(2) 云南古代所采的矿床主要是成矿标志明显,矿石品位较高,矿体比较集中的热液脉状矿床,而其它类型矿床较少涉及,并且以开采浅部富矿体为主。

(3) 云南古代矿业活动主要在哀牢山以北地区,特别是在金沙江流域和现今的中缅公路沿线附近,其中以经济比较发达,地理交通条件比较优越的滇东北的永善—东川—建水一带和滇中的大姚—南华—新平一带最发达。

(4) 云南古代采矿地有 4 种情况:① 史料有记载,采矿地也明确,并经评价认定为成型矿床;② 史料有记载,采矿地至今未落实;③ 史料有记载,采矿地基本落实,但至今未评价;④ 史料没有记载,而采矿地确实存在。这 4 种情况说明史料是可靠的,后人如何研究、利用乃是十分重要的问题。

(5) 在史料研究基础上结合当今地质工作程度,笔者认为:① 对滇中的大姚—南华—新平一带银多金属矿应进行复查、评价,以便阐明历史上曾经辉煌一时的大姚—南华—新平一带是否存在一条多金属成矿带;② 对云龙白羊厂、马关坝脚与大姚直直等应进行重新评价;③ 落实建水、通海、鲁甸、寻甸、东川等地史料有记载而尚未落实的采矿地位置,以便扩大该区成矿规模。

References

- Cao D B. 1995. Geological Characteristics and genetic discussion of Ni-wei-bachong composite rock body in Yuanjiang, Yunnan[J]. Yunnan Geology, 14(3): 223~229 (in Chinese with English abstract).
 Compile commission of the local history in Yunnan Province. 1997. Regional geology and mineral resources[M]. Kunming: Yunnan People publishing House (in Chinese).
 "The Discovery history of mineral deposits of China" Editorial commission. 1996. The Discovery history of mineral deposits of China. Volume of Yunnan Province[M]. Beijing: Geological publishing House (in Chinese).
 Xia X R. 1980. The history of mine exploit in ancient China[M]. Beijing: Geological Publishing House (in Chinese).
 Xue B G. 1998. Mineralization characteristics of the Lao-Chang Ag-Pb-poly-metallic deposit in Lanchang, Yunnan[J]. Mineral Resources and Geology, 12(1): 26~32 (in Chinese with English abstract).
 Yi B. 1972. The initial discussion of silver metallurgical method in the Tong Dynasty, China [J]. Historical Relcs, 6 (in Chinese with English abstract).
 Zhang L. 1994. Geological characteristics of the Laojiezi Ag-Pb-Zn deposit and the silver occurrence condition [J]. Geology of Mineral Resources of the Southwestern, 8(3~4): 24~31 (in Chinese).

附中文参考文献

- 曹德斌. 1995. 元江牛尾巴冲复式岩体地质特征及成因探讨[J]. 云南地质, 14(3): 223~229.

- 夏湘蓉, 等. 1980. 中国古代矿业开发史[M]. 北京: 地质出版社.
 薛步高. 1998. 论澜沧老厂银铅多金属矿床成矿特征[J]. 矿产与地
 质, 12(1): 26 ~ 32.
 一冰. 1972. 唐代冶银术初探[J]. 文物, 6.
 云南省地方志编纂委员会. 1997. 云南省志卷四, 地质矿产志[M].
 昆明: 云南人民出版社.
 《中国矿床发现史》云南编委会. 1996. 中国矿床发现史·云南篇
 [M]. 北京: 地质出版社.
 张 良. 1994. 姚安老街子银铅锌矿床地质特征及银的赋存状态
 [J]. 西南矿产地质, 8(3 ~ 4): 23 ~ 31.

Studies of Historical Data Concerning Exploitation of Silver (Lead)-Zinc Deposits in Yunnan Province and Some Opinions on Further Mineral Exploration

Xue Bugao

(Yunnan Bureau of Village and Township Enterprises , Kunming 650011 , Yunnan , China)

Wu Liangshi

(Institute of Mineral Resources , CAGS , Beijing 100037 , China)

Abstract

Yunnan is one of the provinces in China where the exploitation of silver , lead and zinc deposits was started fairly early with abundant historical data accumulated . From the angle of the historical data , this paper describes the general conditions of ancient silver , lead and zinc exploitation , the basic characteristics of these ancient mines , and measures suggested for protection and inheritance of such abundant historical legacy . Some opinions on further mineral exploration have also been put forward based on the analysis of the current situation of historical data studies and the checking up of ancient mining sites .

Key words: ancient mining site , historical data , silver-lead-zinc , Yunnan

(上接第 282 页)(Continued from p.282)

namic conditions in the ore-forming processes along ore-bearing fractures . The activities of ore-controlling fracture during hydrothermal mineralization can be divided into two stages: brittle splitting stage and brittle-tough tension stage , which created different geodynamic conditions for the metallogenic geochemical thermodynamic system . At the early brittle splitting stage the system was strongly supersaturated and unequilibrated by fluid boiling , which quickened and enhanced the crystallization of ore elements and gold precipitates as "inclusion" form gold in pyrite ; at the late brittle-tough tension stage , the ore-forming system was in a weakly supersaturated state , and with the gradual decrease of the temperature and pressure , the crystallization of ore materials became slow and the gold precipitated from residual solution in late tectonic microfractures . It is therefore concluded that the difference in modes of occurrence of Au-mineral particles in ores has metallogenic dynamic significance .

Key words: modes of occurrence of Au-mineral particles ; "inclusion" form of gold ; Au-mineral grains along fractures ; tectonic-dynamic conditions ; hydrothermal gold deposit