

云南省锡矿资源与可持续发展*

刘光亮, 秦德先, 范柱国

(昆明理工大学国土资源工程学院, 昆明, 650093)

摘要:介绍了云南省锡矿资源的分布、主要锡矿和开发利用现状,指出了云南锡矿开发利用存在的主要问题,并提出了实现锡资源开发可持续发展的策略。

关键词:锡矿资源;开发;可持续发展;云南省

中图分类号:TD862.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0076(2005)02-0009-05

Tin Resource and its Sustainable developing in Yunnan Province

LIU Guang-liang, QIN De-xian, FAN Zhu-guo

(Kunming University of Science and Technology, Kunming 650093, China)

Abstract: Tin resource distribution, the major tin deposits and utilization status of Yunnan Province are summarized in this paper. The problems in exploitation are analyzed. And the counter-measures for utilization and its sustainable developing of tin resource are set forth.

Key words: tin resource; exploitation; sustainable developing; Yunnan Province

云南省属欧亚、印度、太平洋3大板块的汇聚结合地带,也是扬子、华南成矿区与三江(怒江、澜沧江、金沙江)成矿带的交接地区。特殊的构造成矿环境,多期复杂的构造运动,频繁广布的岩浆侵入、火山活动,为云南多种矿物特别是有色金属的成矿创造了良好的条件,号称中国的“有色金属王国”。锡矿资源在储量上仅次于广西,居全国第二位。同时也是全国最大的锡生产基地,锡产量一直保持全国第一,在世界锡工业中起着举足轻重的作用。但当前云南省锡矿业的“四矿”(矿业、矿山、矿工、矿城)问题,以产锡矿山、矿城的资源枯竭为导火线在我国经济转轨期集中爆发,既是个突出的经济问题又是个突出的社会问题;既是个现实问题又是个战略问题,已到了非解决不可的地步!“四矿”问题的妥善解决直接关系到云南整个锡矿及相关产业的工业化、现代化的基础,也关系到云南省锡矿工业城镇所吸纳的人口的安居乐业和社会稳定。

1 云南锡矿资源的主要分布

云南锡产地有65处,集中分布在个旧、文山和保山地区。近几年在云南6个地(州)19个县发现锡矿床(点)60多处。全国10个锡矿带中有3个分布在云南省境内或者经过云南省境内(表1)。共计产出锡矿床(点)81个:其中大型矿床9个,中、小型矿床20个,矿点52个。云南已探明的锡储量主要集中于滇东南的个旧和都龙两个特大型锡多金属矿床。

1.1 滇东南锡矿带

个旧-大厂锡矿带是我国重要的锡矿带。锡矿化与燕山期花岗岩有密切的联系,矿床以锡石多金属硫化物矿床为主。如著名的个旧锡矿。

1.1.1 个旧锡矿

个旧矿区位于红河哈尼族彝族自治州个旧市。

* 收稿日期:2004-04-30;修回日期:2004-10-09

作者简介:刘光亮(1976-),男,吉林辉南县人,矿产普查与勘探专业在读硕士研究生,研究方向为矿产经济。

矿区面积 1 580 km², 以南北向个旧断裂为界, 分为东西两区, 东区面积 580 km², 有已探明的老厂、马拉格、松树脚、卡房、高松五大矿田。西区面积 1 000 余 km², 锡矿(化)点星罗密布, 除已探明的牛屎坡砂锡矿床外, 尚未发现大中型矿床。个旧锡矿为中国最大锡矿, 位于滇东南有色金属成矿带西端。累计探明有色金属储量 476 万吨, 其中锡金属储量 172.09 万吨。矿区保有有色金属储量 227 万吨, 锡金属储量 64.63 万吨, 占全国保有锡储量的 18%。以锡为主共、伴生 18 种有用矿产, 其中铜、铅、锌、银、硫、砷均为大型矿床。锡矿石主要类型有锡石-硫化物型原生锡矿(含硫化矿和氧化矿)和岩溶堆积粘土型砂锡矿, 在探明和保有储量中, 两类矿石储量比例分别为 53:47 和 76:24。砂锡探明储量 77% 已开采利用, 现有矿区转入开采原生锡矿为主, 相对成本增加, 效益下降。

表 1 云南省各成矿带及主要锡矿矿床(点)

成矿带	亚带	主要矿田、矿床
滇东南	文山-马关	文山薄竹山、蒙自白牛厂、马关都龙、麻栗坡南秧田
	个旧	老厂、马拉格、松树脚、卡房、牛屎坡等
川滇	易门-石屏	安宁大龙洞、石屏小塔顶
	中甸	热林、法都格勒、亚杂、迪沃措
高黎贡山-腾冲		腾冲小龙河、上山寨、铁窑山、老平山、梁河来利山、丝光坪等
滇西	福贡-镇康	泸水石缸河、镇康乌木兰、龙陵镇安、贡山培里等
昌宁-勐海-西盟		云龙铁厂、西盟阿莫、昌宁藤坝地、勐海勐宋等

1.1.2 都龙锡矿

都龙锡矿位于云南省马关县都龙镇。都龙锡矿分铜街矿段和曼家寨矿段, 铜街矿段共探明矿石量 1 757.8 万吨, 金属锡 4.4 万吨, 金属锌 37 万吨, 该矿段埋藏较浅, 现已开发。曼家寨矿段共探明矿石量 4 726 万吨, 金属锡 26.36 万吨, 金属锌 241.9 万吨, 伴生铜 3 714 吨, 镉 6 132 吨, 银 620 吨, 铜 97 955 吨。矿床位于花岗岩体西侧寒武系田蓬组地层内, 长约 5 km, 宽 400~600 m, 矿化层最厚达 200 余米, 内含多层规模大小、数量、产状形态各异的似层状、扁豆状、囊状、脉状等矿体。矿石主要为锡石硫化物-矽卡岩型, 具有多金属矿化, 主要与锌共生。按矿物自然组合特征, 大致可分为锡石-硫化

物型、锡石-矽卡岩型、锡石-磁铁矿型三类。

1.2 滇西锡矿带

滇西锡矿带以锡石-石英型和云英岩型矿床为主。如腾冲小龙河、腾冲梁河县来利山锡矿等。

1.2.1 小龙河锡矿

小龙河锡矿位于云南省腾冲县, 主要以锡石-石英型和云英岩型矿床为主。矿带长约 11 km。矿体赋存于围岩残留顶盖的内、外接触带以及花岗岩的北北西向断裂裂隙。矿体呈透镜状、似层状, 厚度数十厘米至数米, 最大厚度可达数十米; 长度十米至百余米, 最长可达 360 m。岩体内的脉状矿体沿北北西向断裂裂隙充填交代形成, 呈簇状雁行群状分布; 脉簇一般长 60~300 m, 厚 3.7~7.2 m, 向下延伸 50~240 m。产于内接触带的面型锡石-云英岩型矿体, 主要由锡石-绿柱石-白云母(萤石)型云英岩矿石和强锡石-云英岩化花岗岩型矿石组成, 是矿区内的主要矿石类型; 矿石呈块状、细脉浸染状、细脉状。锡石在矿石中呈浸染状、团块状分布。腾冲小龙河锡矿探明储量 6.56 万吨金属锡。

1.2.3 梁河县来利山锡矿

梁河县来利山锡矿有 4 个矿带、65 个矿体, 矿区内分为四个矿段, 共揭露矿体 28 个, 矿石量 951 万吨, 锡金属量约 5.8 万吨。

2 云南锡矿产资源的特点

2.1 大矿集中, 中矿点多、面广

大、中型矿床与小型矿床数量之比为 1:5.4; 储量之比为 4:1; 主要锡矿伴生矿多, 数量约占一半。锡矿产多为锡与其它金属的共生矿, 锡矿中低、贫、细矿石所占比例大, 易选矿少, 难选矿多。锡砂矿分布的集中带, 是云南锡矿分布最多、锡矿开发程度最高的矿区。个旧矿区已探明锡储量为云南省的 86%, 占全国储量的 1/3, 素以“锡都”驰名海内外。

2.2 矿床总体规模大, 每个矿体规模却很小

在个旧地区 1 000 km² 的范围内, 分布的脉状矿体达上千个, 如老厂矿区已探明的锡金属储量约 69 万吨, 但多为几万吨或十几万吨金属量的小矿体。

2.3 矿床类型复杂

矿床多为复杂的 IV 类型。这种矿床品位变化

大、矿体规则性差、形态变化大,岩石疏松,地质水文条件复杂,开采条件困难。

2.4 易探矿、易采矿减少

经过长期开采,云南的露天砂矿已逐步消失,只在滇西还部分存在。现有锡矿资源多为埋藏深、分布重叠的脉锡矿床,矿体平面上分布范围较广,多为高天井、长独头的盲矿体,开拓坑道工程量大,探矿、采矿具有一定难度,开采成本逐年增加。

2.5 综合利用潜力大

锡矿床伴生金属主要有铁、铅、锌、铜、钨、铋、锑、锆、金、银、铌等,还含有相当数量的砷、氟、硫等非金属元素。个旧矿区锡矿资源共生、伴生18种矿产,属于锡与多金属共生的大型矿床,其中铜、铅、锌、钨、银、萤石、硫、砷均达大型规模。

3 云南锡矿资源开发和利用的问题

经多年开采,云南各锡矿程度不同地面临着砂矿资源消失,锡矿石品位下降,后续资源不足,资源保证程度不高,资源枯竭的困难局面。

3.1 锡矿资源开发程度高,老矿山企业多,后续资源不足,资源接替困难问题突出

最近,将地方5个大矿山合并重组后共有16个大型矿山。11个为资源近枯竭矿山;另5个矿山仅松树脚资源保障较好,平均只有不到5年的服务年限属资源危机型矿山。个旧市现有人口约20万,云锡集团就有十余万人,是我国最为典型的矿业城市,“四矿”问题突出。提高云锡集团所属矿山资源保证程度,对于保证我国锡业优势、探索解决“四矿”问题、制约国际锡市场等方面具有重要作用。

3.2 矿山企业规模相对较小

矿山企业规模相对较小,资源开采规模化、集约化水平低,设备落后;矿山开采资源浪费严重,采富弃贫现象突出;资源综合利用率较低,资源价值得不到充分体现。2003年底,在个旧市除云锡几家大矿山外,还有140多户非国有矿山企业以及依托这些企业生存的众多承包、联营个体采矿者。多数企业的锡产量每月不足百吨,采选冶综合回收率低,特别是有的县乡镇锡矿为追求利润,采富弃贫,矿石贫化损失率极高。云南锡业集团公司奥斯麦特技改工程完成后,使公司的矿石冶炼和精炼技术达到世界先

进水平,但采矿设备严重老化,在其最大的松树脚矿井,上世纪四十年代从美国进口的提升机仍在用。2000年除云锡产精锡2.6万吨,占全省产量的70%左右外,还有10多户小炼锡厂。与国外企业相比差距较大,投资分散,生产规模偏小。印度尼西亚的马赫锡业公司(PT Tambang Timah)产能可以达到5万吨。企业规模的大小,决定了成本的高低和竞争力的强弱。

3.3 产业结构不合理,资源优势未转化为产业优势,严重依赖输出锡初级产品

生产销售以锡原料为主,市场主要靠出口,企业效益随国际市场锡价波动而波动。2002年1~10月云南锡业股份有限公司出口锡产品共计12 240吨,其中:锡锭8 060吨,锡基合金400吨,焊锡3 780吨(来源中华人和共和国商务部驻昆特派员办事处网站),而深加工产品不到10%。据2001年统计,我国耗锡最多的是焊料,约占全国总耗锡量的50.0%;其次是马口铁生产,占25.0%;化工制品占4.0%;其它用途占21.0%。目前我国所需的绝大部分锡深加工产品如有机锡、锡材等,大部分需要进口。仅2001年我国就高价进口锡材13 661.64吨。2002年8月国际金属锡价格每吨4 000多美元,与2000年相比大约下降了1/5。这主要是由于2001年整个国际经济不景气,特别是美国、欧洲、日本的经济增长缓慢,云南锡业股份有限公司主营业务利润下降了50%,首次出现了亏损,2002年一季度亏损380万元。

3.4 矿山污染严重、矿山地质环境恶化,特别是中小矿山“三废”污染问题突出

梁河县自20世纪80年代初探明有中型储量锡矿后,当地实行“大矿大开,小矿小开,有水快流,国家、集体、个人一起上”的开矿政策,先后冒出了梁河锡矿、梁河双扶锡矿、潞梁锡矿、淘金沟锡矿、光坪锡矿等20多家锡矿企业,大量锡矿废土、废渣、废水肆无忌惮地排入丙赛河。“三废”所到之处,河堤、田埂寸草不生,接近沟渠的树和草非自然枯死,水稻减产甚至颗粒无收,稻田养鱼逐年灭绝。锡矿开采虽然暂时可以增加地方财政收入,给周围群众带来一定的经济效益,但也给锡矿所在的河西乡造成每年138万元的损失,1996~2002年累计损失2 200万元。近年大规模无节制的采矿活动使生态环境遭

到破坏,导致事故频发,因此而诱发的地质灾害明显增多。有着 2 000 多年锡矿开采史的个旧市,在近代大规模强化开采中,工业污染问题较为突出,地质灾害频繁,安全威胁大,治理地质灾害难度大、费用高、周期长。据 2002 年统计,个旧矿区采空区和尾矿库占地面积 3 800 多 hm^2 ,其中能够恢复成耕地的面积将近 2 300 多 hm^2 ,25°坡以上需要恢复为林地的面积为 860 多 hm^2 。滑坡、泥石流、陷落、地裂等地质灾害有 10 余处。个旧市老厂锡矿和卡房锡矿、泸水县石缸河锡矿区和文山都龙锡矿区都为云南省滑坡、泥石流危险矿区。

4 实现云南锡矿资源的可持续发展

矿业是国民经济中的基础产业。矿产资源属不可再生资源,矿山有一定的寿命,“洞老山空”是迟早的事,这一客观规律只能适应。但应力求避免“矿竭业衰,矿竭城衰”,而且可以避免。依靠科学技术,把云南的锡矿资源优势转化为锡产业优势,实现锡矿业的可持续发展是目前急需解决的问题。

4.1 加强宏观调控,加强锡矿资源开发规划,改革经营体制

实现锡矿资源的整合,有效保护环境;实现锡矿资源开采规模化、集约化,在开发过程中尽量提高资源采收率,避免矿产资源的破坏和浪费;鼓励和支持矿山企业开发利用低品位难选冶资源、替代资源和二次资源,扩大资源供应来源,降低生产成本;鼓励矿山企业开展“三废”(废渣、废气、废液)治理和综合利用的科技攻关和技术改造;实现对矿产资源的综合开发、综合利用和合理利用。建立锡资源储备制度,强化资源保护。促进矿山生态环境的改善,减少和控制采、选、冶等生产环节对资源、环境造成的破坏和污染,实现矿产资源开发与生态环境保护的良性循环。健全矿山环境保护的法律法规,加强对矿山生态环境防治的执法检查 and 监督。加强宣传教育,提高矿山企业和全社会的资源环境保护意识,实现锡矿业开发的可持续发展。2000 年末,云南锡业公司实行了以减员增效、调整产业结构为主要内容的第一轮改革,实现了近 10 年来的首次盈利。2002 年 8 月,在云南省率先以资产划转的形式,将个旧市的红旗矿、革新矿、促进矿、新建矿、前进矿、田心矿和个旧鸡街冶炼厂、个旧冶金矿山机械公司等 8 个国有企业划转云锡公司,开始了云南锡产业

的整合。个旧矿区的资产得到了优化配置,井下的采矿和运输实现了统筹安排、统一调度,矿产资源的勘察、采掘实现了统一规划、科学开采。云南锡业公司整合、优化了个旧锡资源,整治了矿山生产秩序,极大地提高了企业经济效益和锡矿资源的利用率,为个旧矿区锡矿资源的进一步勘察和开采利用创造了良好的条件,对个旧矿区锡矿资源实现统一规划、统一勘探、统一开采具有划时代的意义。个旧锡矿资源的整合、重组对做大、做强云南锡产业具有重大意义。个旧市在 1995 年以来,关闭了个旧湖周边及上河沟的 10 余家小选厂,同时对不具备资质条件或无安全尾矿场的小选厂不再予以审批发证;对杨家田油库、老冠凹塘的选厂做出雨季停产、限排的规定;对可能造成地质灾害和安全隐患或破坏城市景观的矿山企业,坚决关闭或停发采矿许可证并在矿区开展了“矿山整顿治理,保护资源,保护生态”工程,投资 1.2 亿元完成了环湖截污、环湖游览道、排洪排污隧洞、底泥疏挖工程,建成城市污水处理厂,使个旧湖水质由原来的超五类水质恢复为近四类水质。个旧市的环境得到了极大改善,成为“全国城市环境综合整治优秀城市”和“全国卫生城市”。

4.2 加强地质勘探工作

加大矿山深部和外围找矿,将解决锡矿山的资源接替问题作为重点,通过对具备资源条件 and 市场需求的大中型矿山深部和外围探矿,提高矿山经济效益,延长矿山服务年限。锡矿床特点是矿床类型多、矿种多、共伴生元素多、形态产状复杂、成矿作用多样,矿山深部大有找矿潜力。云锡集团公司为解决后备资源危机,2002 年 11 月召开院士、专家座谈会。专家认为,个旧矿区范围 500 多 km^2 ,生产范围集中在东部 90 余 km^2 ,面上存在找矿空间。在生产矿山深、边部、空白区存在第二找矿空间,成矿条件复杂,找矿潜力巨大,若经过一定时力,具有寻找大型(50 万吨)锡矿床的资源潜力。

4.3 利用国外资源

云南毗邻东南亚国家,澜沧江流域及中南半岛矿产资源丰富,但开发程度很低,云南应充分利用“两种资源和两种市场”,实现跨越式发展。中南半岛矿产资源与我国西南地区有较大的互补性,双方可互为市场和原材料基地。老挝、缅甸、柬埔寨的矿产资源尚未进行过系统勘查,仅对部分地区进行过

资源调查。据有关资料,老挝已有及已发现的矿山及矿点 220 个左右,矿种有:铁、锰、铜、铅、锌、锑、钨、锡、金、银及煤、钾盐及岩盐、石膏、重晶石等,现已开发的有锡、石膏、盐、煤等。缅甸有丰富的能源资源,是宝玉石及有色金属矿藏的富集区。石油主要分布于伊洛瓦底江中下游,铁矿主要分布于恩梅开江上游、掸邦西北部及曼德勒东部。缅甸的金、银、铅、锡、钨、铜、锌、锰等有色金属分布很广,从克钦邦到德林依南部的麻力温都有分布,但到目前还未有详细地质资料。缅甸是世界上著名的宝玉石产地。抹谷盛产红、蓝宝石;掸邦的丙弄是国家专营的宝石产区;玉石矿分布于克钦邦的孟拱、甘拜地、弄肯、帕甘等地;钻石主要在孟密镇的景朵村附近地区。柬埔寨已发现的矿产有铁、锰、盐、煤、磷、大理石、石英砂、有色金属及宝、玉石等。锡是泰国最重要的矿产,储量 94 万吨,占世界储量的 11.8%,居世界第 4 位。越南矿产资源种类较多。储量较大、有工业开采价值的有:石油及天然气、煤、铁、磷灰石、铬、硫铁矿、铝土矿、高岭土等。云南省与中南半岛国家均处于同一个成矿带上,矿种较为接近,但是分布量各异。锡主要分布在泰国;磷和煤主要分布在老挝、缅甸,而泰国又是铜消费大国;钾盐主要分布在老挝、泰国,这又是我国西南地区紧缺的矿产;宝玉石主要分布在泰国、越南、缅甸。矿产资源有相同,又各有侧重,这就为云南省与中南半岛国家合作创造了广阔的空间。有些矿种虽相同,但云南省技术领先于周边国家,可开展多层次的技术、人才交流,双方可互为市场,充分发挥“两种资源和两种市场”的作用。

4.4 提高锡的深加工生产能力

改变以锡原料生产销售为主的格局,使云南成为全国乃至世界的锡深加工基地。我国锡产品深加工与国外相比有较大差距:一是产品品种、规格少,特别高附加值、高技术含量的产品较少;二是产量、规模小,远远不能适应市场发展的需要,进口量呈逐年上升之势。应针对我国低价出口金属锡、高价购

进锡深加工产品的局面,将云南的资源优势转化为经济优势,加快发展锡的深度加工产品。作为全国的主要产锡基地,云南的红河州具有良好的锡深加工基础。虽然目前云锡集团已建成目前国内最大、最具规模和实力的无机锡化工生产基地——云锡股份冶金分公司,并在锡材深加工方面初具规模——云锡股份高新材料分公司,但与国外相比,在产品的精细化、专业化、功能化等方面仍有较大差距,特别是有机锡开发方面仍属空白,应加大、加强科技开发、人才培养和产业扶持力度。

参考文献:

- [1] 半月谈杂志社. 新旧问题下的窘迫:矿业、矿山、矿工、矿城出路何在[ED/OL]. 新华网,2003.06.12.
- [2] 云南省人民政府. 关于进一步加快我省企业技术进步和重点产品结构调整步伐的实施意见[ED/OL]. 云南企业网.
- [3] 锡都造绿大行动[N]. 西部开发报,2002-11-15.
- [4] 孙肇均. 重视危机矿山的地质勘查工作,带动商业性地质工作的发展[C]. 地堪分会第二届,2002,12.
- [5] 樵山郎. 云南梁河县矿山污染 16 年累计造成损失 2200 万元[N]. 西部开发,2003-01-09.
- [6] 锡山作证[N]. 红河日报,2003.09.17.
- [7] 大西南与澜沧江——湄公河次区域合作开发[Z]. 中国南南合作网,矿产资源合作开发方案,2003.4.
- [8] 云南省国土资源厅. 2003 年云南省地质灾害、防灾减灾预案[R]. 2003.4.
- [9] 一言. 走近锡都,走近矿工[N]. 红塔时报,2004.2.20.
- [10] 黄仲权. 云南锡矿业现状及其发展对策[J]. 矿产保护与利用,1992,(6).
- [11] 云南省经济贸易委员会. 云南省冶金工业“十五”规划[Z]. 楚雄州政府网站,2003.09.
- [12] 国务院新闻办公室.《中国的矿产资源政策》白皮书[R]. 2003,12.
- [13] 昆明理工大学材冶学院,红河州经济贸易委员会. 红河州新材料产业发展规划研究[R]. 2002.12.
- [14] 云南省地质矿产局. 云南省区域地质志[M]. 北京:地质出版社,1990.105-201.