

冶金系统锡矿地质 科研工作会议随笔

冶金系统锡矿地质科研工作会议, 1981年3月1~8日在锡都个旧召开。来自全国各地的160名正式代表, 百余名列席代表参加了会议。我国盛产锡矿的云南、广西两省(区)出席的代表最多。

会议期间交流了47篇论文, 考察了个旧锡矿现场, 并邀请有关方面专家作了学术报告。这些论文和报告集中反映了近年来冶金地质系统在锡矿找矿勘探、成矿区划与理论研究等方面的新成果、新认识。

科研要树立经济观点

从会上获悉, 自1973年以来世界锡产量一直稳定在18万~19万吨之间。锡传统应用于马口铁、焊锡、镀锡、青铜和化学药品制造等方面; 随着现代工业技术的发展, 目前亦广泛应用于塑料化工、核子技术等方面。

当前锡矿资源供求的特点是, 工业发达国家锡的需求量不断增长, 但本国拥有的锡资源短缺; 一些发展中国家用锡少而资源丰富。据统计, 仅马来西亚、泰国和印度尼西亚的锡产量就占世界总产量的一半以上; 其他主要产锡国家还有玻利维亚、巴西、澳大利亚等。

锡产量的稳定和用量的增长, 导致锡价上升。从1959年到1978年的二十年间, 国外锡价上涨了8.5倍, 目前为1.5万美元/吨。

从上述情况出发, 会议强调锡矿地质科研工作要树立经济观点, 为锡矿找矿服务。象其他矿种一样, 锡矿也应加速“富、近、浅、易”矿床的找矿与研究, 同时也应注意低品位、大储量、埋藏深的矿床。

我国的主要锡矿带

我国锡矿资源丰富, 保有储量居世界之首位; 其中以云南、广西最多, 湘粤川赣次之, 锡矿化点儿遍全国, 展现了我国锡矿找矿的广阔前景。

我国锡矿床具有成带分布、成群集中的特点。西南冶金地质勘探公司研究所张志信在会议报告中介绍了“我国锡矿的矿床类型、成矿规律及找矿方向”。报告中将我国锡矿划分为六个成矿带: (1)藏南—滇西三江锡矿带。该带西藏段地质工作程度浅, 已知若干锡矿点及砂锡矿床, 找矿前景不容忽视。该带越川西至云南, 走向由东西转为南北, 最近有重要锡矿及其金属量测量异常发现。该矿带入滇后分三支南下, 由西而东分别为滇缅锡矿亚带、滇泰亚带和滇越亚带, 并汇集于马来西亚—印尼锡矿带, 至澳大利亚而告终。该带以锡石—石英脉型矿床为主, 风化残—冲积砂锡次之。成矿主要与印支、燕山期花岗岩有关。(2)川滇锡矿带。分布于康滇地轴区, 受元谋—绿汁江深大断裂控制。锡(钨)矿化主要与晋宁—澄江期黑云母花岗岩有关; 岩体侵入前寒武纪变质火山—沉积岩系中, 为我国最老的锡(钨)成矿带。该带研究程度不高, 但锡矿品位较富, 交通、开采条件好, 应予重视。(3)南岭锡矿带。东起福建, 西经赣粤湘桂四省, 直抵滇中南。以广西栗木、平桂为界可分为东西两段。东段与华夏系、新华夏系构造交叉叠置, 以钨锡矿化为主; 西段主要受纬向构造带控制, 以锡—铜铅锌矿化为主。锡矿主要与燕山晚期黑云母花岗岩有关, 燕山早期者次之; 也有与加里东期(含锡伟晶岩型)及海西—印支期(锡铜硫化物型)岩体有关的矿床。这是我国最重要的锡矿成矿带。该带西段的个旧、大厂两个巨大型锡矿区驰名中外。(4)华夏锡矿带。主要分布于我国东北—东南沿海地区, 已知锡矿集中于粤桂两省(区), 其他省分布零星。成矿主要与燕山期花岗岩有关。该带地质研究程度不够, 具有找矿潜力。(5)天山—内蒙—大兴安岭锡矿带。包括新疆的若干锡矿化点, 辽北的含锡磁铁矿型矿床等。该带海西期、燕山早期花岗岩分布较多, 但研究程度低, 值得重视。(6)西南—祁连—秦岭锡矿带。已知主要是锡矿点及矿化点, 但据地质条件分析及古矿点等资料, 认为南祁连—秦岭褶皱

带是找锡有望的重要远景区之一。

对锡矿成因的认识

锡矿床的成因, 涉及成矿物质来源、成矿机制等问题。会上对这些问题的讨论热烈, 认识也不尽一致。概而言之, 主要是层控论与花岗岩浆成矿论之争。

南京大学胡受奚等人认为, 一些锡矿受层位控制, 成矿物质主要以陆源为主。中南矿冶学院吴延之认为, 成矿物质大都来自含锡花岗岩; 成矿物质几经演化, 多次分异富集, 成矿环境已面目全非。主张找矿与科研应以岩体为中心, 搞清矿源演化机理是当务之急。

此外, 西南冶金地质勘探公司研究所对交代(改造)型和重熔(同熔)型花岗岩的演化, 及其对锡质富集的影响与板块构造的关系作了探讨, 并建立了与这两个花岗岩系列有关的典型矿床(云龙和个旧)的成矿模式。

老区的找矿工作

个旧锡矿的开采史可以追溯到汉朝。清康熙四十六年(1708年)始被大量开采, 十九世纪采矿曾达高潮, 拥有矿工十余万。

古往今来, 地质找矿史就是一部就矿找矿的历史。尽管新区不断有所发现, 但老区的工作远远没有结束。解放后近三十年来, 云南冶金地质308队在个旧矿区开展工作, 经历了找砂矿、找层间矿、找接触带矿、综合找矿勘探及找“凹兜”矿五个发展阶段, 总结了许多成矿规律。他们在矿区先后发现19个含矿层位, 找到300多个层间矿体, 一次比一次认识有所提高, 使锡矿储量大幅度增长。

个旧矿区尽管不断有新发现, 但矿山开采历史长, 生产能力强, 综合回收低(Sn 回收率 $<60\%$), 储量消耗快, 仍有待继续深入工作, 以期找矿勘探再有新的突破。

广西冶金地质215队在找矿勘探工作中, 实行地质、物探、化探三结合, 采用数学模型开展成矿预测, 在找矿中也不断有新的发现。

值得指出的是, 几乎所有锡矿床

中都共生或伴生有大量有色、稀有金属和分散元素。个旧矿区迄今已探明锡、铜、铅、锌、钨、铋、钼、铌、锆、镨、镱、银、镓、铟、铋、锑、钨、汞、银、钴等矿产；此外，就工业意义和经济价值而言，其中伴生的铟、镓最大，铟、钨、铋、镓次之，再次是锑、铊、铋。据统计，大厂锡矿中伴生的铟经济价值可与锡相当。所以在开展锡矿的工作中，一定要重视综合勘探、综合评价和综合利用。

开拓新的研究领域

在这次会议上，许多新的研究领域引起了代表们的兴趣。

(1)生物礁 近年来，随着矿床成因理论研究的发展，生物礁与金属矿床形成的关系，越来越引起人们的注意。据介绍，广西大厂发现近10平方公里的长圆形穹丘状生物成因的礁杂岩。礁体内外的矿床已有初步揭露，主要是不同形态的锡石—多金属硫化物矿床，少数为夕卡岩化—角闪

化铀硫化物矿床。锡与铀的成因联系尚待进一步研究，但铅、锌含量往生物礁方向有明显增高趋势。从区域上看，锡矿床与礁杂岩关系密切，礁带与矿带的地理分布重合。

(2)含锡磁铁矿夕卡岩 国外若干矿区及我国广东、内蒙、四川、云南等地都有含锡磁铁矿夕卡岩产出。该类矿石普遍含锡，但很少出现锡石，具有品位低、储量大、分散的特点。研究这类矿床中锡的赋存状态，对寻找新矿床类型不无益处。据说，这种锡的回收利用，选矿技术已有突破。

(3)锡矿床中的微量元素 如前所述，锡矿床中含有大量分散元素。这些元素除经济价值外，对探讨矿床成因也很有指示意义。中国科学院地球化学研究所章振根等在会上报告了广西大厂矿田中分散元素的分布特征，提醒人们注意。

(4)新类型的找矿问题 昆明工学院马镇坤在谈到个旧西区找矿问题时指出，要研究新的成矿条件和新的矿床类型。他说，国外已发现与基性岩有关的海相火山岩型锡矿床和大型

斑岩锡矿床，值得注意。

今后工作意见

(1)加强对锡矿分布密集的两岭、三江、川滇矿带的研究，以期使这些地区的特长能充分发挥。同时，也要注意过去不太重视的锡矿带，开辟新途径。

(2)冶金地质找矿工作的重点放在最佳类型、最佳地区上，以矿床时空分布规律、找矿方向的研究为主，锡矿的研究也应这样。希望有关地质院校(系)、研究所从理论探讨方面予以配合。

(3)有锡成矿条件的省(区)应成立专门的研究组，系统整理有关资料。各单位之间应加强联系，交流工作经验和资料成果。

(4)注意综合研究、综合找矿评价和矿产的综合利用。

(本刊通讯员)



谈谈重砂测量找金的局限性

浙江省地质科学研究所 梁子豪

重砂测量，是普查找矿常用而又比较有效的手段之一，但是对黄金普查来说，它却有很大的局限性。因为重砂测量之所以有效，除了矿物本身有较大的比重外，还须具备几个前提条件，即：1. 重矿物颗粒的大小，必须能在一般重砂鉴定仪器中分辨出来；2. 某种重矿物若赋存于其他矿物中，则必须使之从寄居矿物中解离出来；3. 矿床必须经地表暴露，长期受风化剥蚀，为重砂提供物质来源。

根据这几个前提考察，就会发现以下问题：

1. 有的金矿床，黄金粒度极小，小到在双目镜下无法分辨。如山东某金矿，黄金粒径小于0.5微米者占9.19%，0.5~6微米者占29.93%，6~50微米者占44.42%，大于50微米者占16.46%。浙江某金矿的自然金粒度一般为2~10微米。实际上粒度小于20微米在双目镜下即无法辨认，也就是说，在这些金矿床中，会有很大一部分金粒在重砂鉴定时被漏掉。美国的卡林金矿，最初就是因为金粒细小，在重砂测量中未被发现，后来采用地质与化探结合的方法，才发现它是一个规模巨大(储量110吨)的金矿床。

2. 自然金的赋存状态复杂。据已有资料，自然金

(或银金矿、金银矿)的赋存状态主要有以下几种：①被包裹于硫化矿物(如黄铁矿、闪锌矿、黄铜矿等)中。②被包裹于石英或硅酸盐矿物(如绢云母、长石、绿帘石等)中。③生长于硫化矿物、石英和硅酸盐矿物之裂隙中。④生长于先成矿物颗粒的间隙中。当风化剥蚀作用并不十分强烈时，第①~③类金粒是难以从载体矿物中解离出来的。这时，在重砂矿物中，只看到一些硫化矿物或石英和硅酸盐矿物，而看不到金粒，或者只在个别样品中偶尔见到几粒。

浙江某金矿的选矿试验表明，在粗粒级的浮选尾矿中，一部分极细金粒存在于石英之中，少量细粒自然金包在褐铁矿中。如果在野外进行天然重砂淘洗时，这部分金粒就有可能流失掉。结果在重矿物部分，金粒就大为减少，甚至看不到。浙江有几个原生金矿点，在对其周围水系进行的重砂测量时，竟未发现过金异常。

3. 矿床遭受剥蚀的程度不同。很明显，若原生金矿床处于隐伏状态，在其周围的水系或残坡积层，就没有金的机械分散，在重砂矿物中也就见不到金粒。

可见，在利用前人的重砂测量成果时，要具体分析，不要一看到没有金异常的地段就予以否定。要根据金矿的成矿地质条件进行具体考察(如地层和构造、混合岩化作用强度、后期热液叠加作用、蚀变情况、化探效果等)，同时要改进重砂鉴定的方法，如抽一定数量的样品在偏光镜下检查，对进入重矿物部分的硫化矿物、石英及硅酸盐等矿物进行金的测定等等。