

世界錫矿的經濟地質概況

黎 彤

这里根据已收集到的一些資料，簡述一下下列几个有关世界錫矿經濟地質的問題。其目的是在于說明世界錫矿的產量、地質情况及其发展趋势。

一、世界的錫矿產量与发展趨勢

錫，作为一种元素，早在十八世紀末期（1781—1783年）就已經弄清楚了。可是，錫被广泛地用于冶金工业和其他方面，还是在二十世紀才开始的。

1895~1905年这十年間，世界錫精矿產量只有6,973吨。而1895年的產量仅103吨。用錫来制造高速鋼是在1898年才发明的，因此，研究錫矿生产的发展，无須追索到很長的历史年代，只回顧一下近五十几年的发展过程就足够了。

从1905年到1948年，四十四年来世界錫矿的產量（按含 WO_3 60%計算，下同）总共846,879吨。平均年产19,248吨。其中：

亞洲	53.56%
美洲	27.44%（南、北美洲各佔一半）
歐洲	12.92%（包括苏联的歐洲与亞洲部份）
澳洲	4.45%（即大洋洲，包括新西蘭，塔斯馬尼亞島等）
非洲	1.59%

由此可見，在这四十四年期間，百分之八十以上的錫矿产自亞洲和美洲。而亞洲的產量，佔世界总產量的半数以上。值得指出的是：我国在这期間的錫矿产量（从1914年統計起），佔世界总產量的28.02%，佔亞洲总產量的52.31%，素称世界第一。

为了便于說明世界錫矿的发展，現將1905~1948年世界錫矿的历年產量用图1表示如下：

現在試按图1对世界錫矿生产的发展作如下分析：

首先，从图1可以看出，半个世紀以来，世界錫矿生产的总趋势是逐步上升的。例如，在第一次大战前的十九年間（1895~1913年），世界錫矿产量共約65,000吨，平均年产3,400吨；从1919~1937年的另一个十九年間，即兩次大战之間，世界錫矿产量

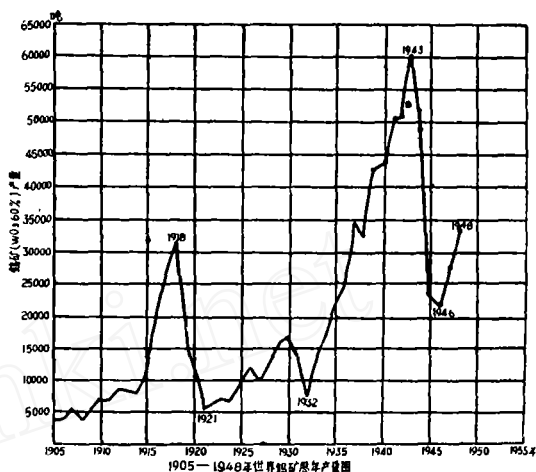


图1

共約264,000吨，平均年产近14,000吨。相当于前一个十九年的4.1倍。第二次大战后短短的三年間（1946~1948年），世界錫矿产量共約68,200吨。平均年产22,700吨，相当于战前平均年产量的1.62倍。这种上升的总趋势，主要是由于冶金工业、机械工业和电器工业等方面的日益发展，增加了对錫矿原料的需要。

其次，从图1也可以明显地看出，錫矿生产还受着战争因素的剧烈影响。这种影响的一般規律是：在战争前夕錫矿产量开始上升，战争初期繼續上漲，到战争后期达到最高峯，随后即行下降。这个特点，充分說明了錫矿是重要的战略物資之一。

在第一次大战前，历史上最高年產量为1912年的8,800吨。大战期間（1914~1918年），五年总產量約97,000吨。平均產量达19,400吨；最高年產量为1918年的32,000吨。即图上的第一个高峯。战后平均年產量下降到14,000吨左右。

在第二次大战前，历史上最高年產年是1937年的39,000吨。从1938年到1945年战争結束止，8年总產量約356,000吨，平均年產量暴增到44,000吨。最高年產量为1943年的60,100吨，即图上第二个高峯。战后平均年產量（1946~1948年）又下降到22,700吨的水平。

上述两种发展,即平时期和战争阶段的发展有着原则性的区别。平时期的发展,是一种正常的发展,其发展的总趋势是逐步上升;战争阶段的发展过程是暴升与暴降。

世界锡矿产量在1932年几乎降至1921年的水平,是与当时资本主义世界的经济危机有关。

我国一向是锡矿产量最多的国家,对世界锡矿产量有决定性的影响。在1949年前,我国的锡矿资源一直被帝国主义国家所掠夺,并直接或间接地用来作为战争物资。1949年以后,情况起了根本的变化。我国的锡矿资源,历史上第一次被用来为社会主义建设服务。随着国民经济的有计划发展,我国的锡矿产量正日益增长。这种正常的增长,对今后世界锡矿生产的正常化,将起着日益重要的影响。这一点,在分析1949年以后世界锡矿生产的发展时,是应当给予足够的估计的。

另一方面,资本主义国家锡矿生产的发展,在很大程度上受着战争因素的刺激。这不仅可以从上述两次大战期间所引起的波动中明显地看出来,而且还可以拿第二次大战以后的情况来补充说明。例如:1946~1950年资本主义国家的锡矿产量是:

1946年 14,400吨; 1947年 17,753 吨; 1948 年 19,377吨; 1949年17,100吨; 1950年18,500吨。

五年来,平均年产量为17,426吨,而从1946年到1950年,产量的增长不足30%。但是,到1951年,即美帝国主义及其附属国发动侵略朝鲜战争以后不久的一年,资本主义国家的锡矿产量突然增加到26,800吨。1952年又增加到34,200吨。目前虽然还未见到较全的资料,来确切说明资本主义国家在1953年以后锡矿生产的发展状况,但是,从1954年(朝鲜战争已停止)的锡矿进口量来看,美英两国一向控制着绝大部分资本主义国家的锡矿开发,其进口量与1953年比较都减少了。美国减少了15%;英国减少了30%。与此相适应,许多资本主义国家的锡矿出口都有不同程度的减少。这种情况显示出:资本主义国家的锡矿生产,必定随着战争的结束缓慢其发展速度甚至下降。

二、主要的产锡矿国家及其生产水平

十九世纪末和二十世纪初,世界的产锡国家约有14个。当时以澳大利亚、美国、葡萄牙、西班牙等为主要产锡国家。

半个世纪以来,世界的产锡国家已超过40个。根据1905~1948年的统计,在这期间锡矿产量佔世界总产量1%以上的国家,共有15个。为了便于比较,现将这个国家的产量及最高年产量列成下表:

国 别	1905~1948年期间 锡矿(WO_3 60%) 总产量 (吨)	佔同期世界总产量 (%)	最高产量年份	最高年产量 (吨)	备 註
1. 中 国	237,252	28.02	1937	17,895	包括南朝鲜
2. 美 国	110,358	13.03	1943	10,836	
3. 緬 甸	106,880	12.62	1941	8,300	
4. 玻利維亞	73,566	8.69	1944	7,935	
5. 葡 萄 牙	63,999	7.56	1943	7,477	
6. 朝 鮮	52,366	6.18	1944	8,402	
7. 澳大利亞	33,917	4.01	1905	1,760	
8. 阿 根 廷	25,207	2.98	1943	2,390	
9. 馬 来 亞	24,589	2.91	1936	2,037	
10. 西 班 牙	16,841	1.99	1943	3,902	
11. 泰 国	12,121	1.43	1943	1,738	未包括1929~1938年产量,大部份为估计数字。
12. 苏 联	10,044	1.19	—	—	
13. 日 本	9,935	1.17	1942	817	
14. 巴 西	9,860	1.16	1944	2,221	
15. 越 南	9,164	1.08	1937	648	

上表指出,亞洲的中国、緬甸、朝鮮(包括南朝鮮)已成为世界主要产錫矿国家。1905~1948年期间,錫矿产量佔世界总产量1%以下的国家,共約26个。这些国家是:

亞洲的印度尼西亞(0.08%),印度(0.07%);
美洲的墨西哥(0.4%),加拿大(0.29%),古巴($<0.01\%$),秘魯(0.91%),智利($<0.01\%$);
歐洲的英国(0.88%),法国(0.47%),瑞典(0.4%),德国(0.24%),捷克(包括1918年前的奥地利)(0.17%),意大利(0.01%),挪威(0.01%);
澳洲的新西蘭(0.44%);
非洲的南罗得西亞(0.56%),比屬剛果(0.38%),南非联邦(0.35%),西南非洲(0.1%),尼日利亞(0.09%),烏干达(0.07%),埃及(0.04%),摩洛哥($<0.01\%$),坦噶尼喀($<0.01\%$)。

(註:括弧內数字为佔世界总产量百分比, $<$ 代表小于)

下面依次簡述一下几个主要产錫国家的基本情况。

(1) 我国錫矿总产量佔世界第一位。最高年产量也大大地超过其他国家。我国躍升为世界最主要的产錫国家是从1918年开始的。当年的錫矿产量高达10,577吨,历史上只有美国在1943年稍为超过了这个水平。可是这已經是25年后的事了。近几年来,由于我国国民經济的迅速恢复与发展,錫矿产量早已突破了1937年的最高水平,并日益增加着。这是任何资本主义国家赶不上的。

(2) 美国是产錫較早的国家之一。它的錫矿生产,主要集中在內华达,加利福尼亚,卡罗来納,科罗拉多和愛达荷等洲。这六个洲的錫矿产量,佔美国产量的98%。美国产錫虽然較多,但是它只能自給33%,其余67%須依靠进口来解决。1943年后的十年,从未超过它自己的最高生产水平。而1953年的錫矿产量,也不过是8,730吨。

(3) 緬甸在第二次大战前,是世界上第二个产錫最多的国家,仅次于我国,而在美国之上。可是在1941年太平洋战争爆发以后,緬甸的錫矿山受到很大的破坏。战后恢复比較緩慢。从1946年到1952年,錫矿年产量只保持在740~1,824吨之間,比战前是大大減少了。

(4) 玻利維亞历来是南美洲的最主要产錫国家。产錫也較早。战后錫矿产量保持2000~4000吨的水平。1953年出口了3,765吨。是战后最高的一年。

(5) 葡萄牙和西班牙是欧洲最主要的产錫国家。这两个国家的錫矿开发,大部分为英国壟断組織所控制。可是在第二次大战期间,法西斯德国却主要从这两个国家里获得了錫矿资源(高价向英国资本家購買)。1953年,葡萄牙的錫矿产量是5,070吨,西班牙則为2,437吨。这两个国家的錫矿产量,大体上常常保持2:1的比例。

(6) 朝鮮(包括南朝鮮)从第一次大战时开始有錫矿生产的統計。但是,錫矿的生产,到1935年以后才有較大的发展,这显然与日本帝国主义准备全面侵略中国有关(日本的錫矿最大产量时也只能自給15%)。1944年产量达到最高峯,年产8,402吨。在当年的世界产量中仅稍次于美国。1952年,南朝鮮在美国的控制下,生产錫矿3,500吨。

(7) 澳大利亞是产錫矿最早的国家之一。在1905年,其錫矿产量即达1,760吨,几佔当时世界錫矿产量的一半。那时候的主要錫矿产地,是在澳洲大陆东北部的奎恩斯蘭特区。可是四十多年来,澳大利亞的錫矿产量没有什么起色。直到1951年,产錫矿1,892吨,才第一次稍为超过了自己历史上的最高生产水平。而主要的产錫地区已經移到大陆南端的塔斯馬尼亞島上了。1953年的錫矿产量为2,372吨。

此外,还应指出:(1) 巴西是南美洲一个后起的产錫国家。其东北部的巨大白錫矿藏区发现于1942年,随即进行开采。1943年的錫矿产量,即从1942年的9吨一躍而为1264吨。1952年的錫矿出口量达到1,800吨。成为南美洲第二个产錫最多的国家。(2) 苏联的錫矿产量,在世界上所佔的地位已日益重要。美国1953年7月发表的“矿物貿易紀要”中,对苏联1951年錫矿产量的估計为7,500吨,这个产量高于当年任何资本主义国家的生产水平。(3) 在第二次大战期间,世界上主要的錫矿资源的开发都为日、德、英、美等帝国主义国家所控制。从前表可以看出,絕大部分国家的最高产量年份都集中在大战期间,这并不是偶然的。战后,资本主义国家的錫矿开发,大部分由美、英兩国的壟断組織所控制。美国在控制拉丁美洲各国、南朝鮮、泰国等方面佔优势;英国在控制緬甸、馬來亞、葡萄牙和西班牙等方面佔优势。所有资本主义国家的

錳矿年产量，除澳大利亞外，都沒有超过它們自己的历史上的最高年产量水平。相反，不少国家的錳矿年产量，仅及其历史上最高年产量的十分之几，甚致百分之几。

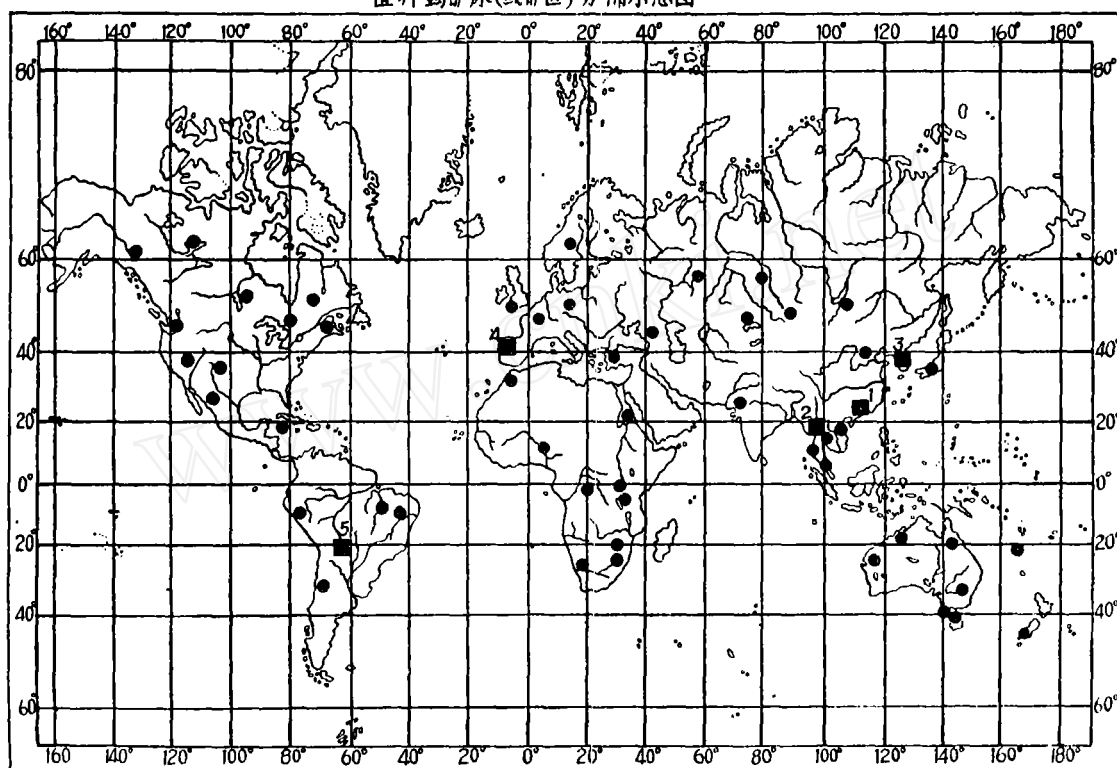
三、世界的錳矿资源

世界的錳矿床，散佈在四十个以上的国家中（見

示意图）。但是，世界的錳矿资源，絕大部分集中在我国南方各省。特別是江西省。国外錳矿资源較多的国家有：緬甸、朝鮮（包括南朝鮮）、苏联、美国、玻利維亞、巴西、葡萄牙和西班牙等国家。

世界錳矿资源的儲量（按 WO_3 60%計算下同），一般地質学家估計为 250 万吨，但这数字并未包括苏联的儲量在內。而对我国錳矿资源的儲量估計为 200

世界錳矿床(或矿区)分佈示意图



■重要的 ●一般的 1.中国南部 2. 緬甸 3. 朝鮮 4. 葡萄牙和西班牙 5. 玻利維亞

万吨，則包括了根据地質条件估計的数字。

表），以作参考。

下表列出 16 个国家的錳矿儲量（1952 年 7 月发

国 别	儲 量 (WO_3 60%) 吨	国 别	儲 量 (WO_3 60%) 吨
亞洲:		美洲:	
緬甸	207,600	美国	243,800
朝鮮(包括南朝鮮)	72,600	玻利維亞	149,400
馬來亞	104,400	巴西	37,800
泰國	20,700	秘魯	37,800
日本	9,000	阿根廷	8,100
歐洲:		阿根廷	7,200
葡萄牙	27,900	加拿大	3,600
西班牙	18,000	墨西哥	900
澳洲:		非洲:	
澳大利亞	9,900	南非联邦	900
		总计	504,500

近十年来,世界各地有不少新的錫矿产地发现。这就使世界錫矿儲量仍然有着繼續增長的极大可能性。苏联在西伯利亞、天山和哈薩克斯坦等地区,都找到了重要的錫矿床;我国在南方各省也确定了若干大型的黑錫矿床,并开辟了新的大型白錫矿产地。在某些资本主义国家中,也发现了一些新的錫矿床。例如:

在土耳其西部(在普尔沙东南13公里)新近发现的白錫矿床,仅上下两个矿体,其儲量(WO_3 60%)即达33,500吨。矿石平均品位,上部矿体为 WO_3 0.3%;下部矿体为 WO_3 0.575%。

在澳大利亞和塔斯馬尼亞之間的金島上新近发现的白錫矿床,經初步鑽孔圈定的儲量(WO_3 60%),即达25,000吨。矿石平均品位为 WO_3 0.6%。

在美国爱达荷州的耶魯派角礫狀白錫矿床,原是一个老金—銀矿山,1941年才发现白錫矿,推測將为美国最大的錫矿产地。主矿体的錫矿石含 WO_3 3~4%, Sb 5%, Au 0.08兩/吨,和少量的銀。

朝鮮的聖唐白錫矿床(在北緯 $37^{\circ}\sim 38^{\circ}$ 之間)是世界最大的白錫矿床之一。1939~1940年才发现,1945年的儲量(WO_3 60%)为86,333吨,矿石平均品位为 WO_3 1.3~1.7%。并含大量可以回收的輝鉍矿。

巴西东北部的巨大白錫矿羣区是1942年发现的。

此外,在加拿大西北領地,新近也发现了上千条白錫矿脈。

就錫的矿物來說,几十年来,世界的錫矿資源,一直以黑錫矿佔绝对优势。中国、东南亚各国、葡萄牙和西班牙、玻利維亞这四个世界最大产錫地区,素以黑錫矿为主要开采对象。但是近十多年来,国外許多国家,特别是黑錫矿資源不多的国家,对白錫矿床給以极大的注意。白錫矿床的发现与开采也越来越多。对黑錫矿來說,白錫矿床一般規模較大,但白錫矿的顆粒較小,矿石品位較低,技术加工較困难,选矿回收率不易提高。因此一些以开采白錫矿床(砂卡岩型)为主的国家,如美国和南朝鮮,所采出的矿石平均品位一般多在 WO_3 1%以上。而往往把 WO_3 0.5~1%以下的矿石称为低品位矿石或貧矿。这种只吃富矿体的選擇性开采方法,是资本主义制度的特点。

此外,在美洲和非洲某些国家中,还开采錫鉄矿和錫鋳矿的矿床。在不少国家中还从錫矿床,金矿脈

和其他矿床中,把錫矿作为付产品回收。

在开采錫矿資源中,除提供錫矿原料外,还可以在不同的矿床中获得不同份量的有用組分:如錫、鉍、鉍、鉍、銅、鉛、鋅、金、銀、銻、銻、鉍及其他稀有金屬和稀散元素。例如墨西哥的摩利羅斯銅鈣錫矿床,白錫矿石中含 WO_3 2%, Pb 2.2%, Zn 2.65%,銅在白錫矿中成固体溶液,在錫精矿(WO_3 60%以下)中含Cu 2%,可用化学处理回收。又如南朝鮮的聖唐矿床从白錫矿矿石中回收鉍精矿(Bi 40~50%,年产300~360吨)后,成了世界鉍矿重要产地之一。因此,在研究与評价錫矿床时,注意綜合利用的可能性是极为重要的。

四、目前世界錫矿床的分類狀況

矿床的成因分类,是工业分类的基础。到目前为止,錫矿床的成因分类正如整个矿床分类法一样,仍然是一个爭論不休的問題。

美国矿床学家 A.M.貝特曼(1950年)按照他自己的矿床分类法,認為下列成因类型是有經濟价值的錫矿床:

- (1) 偉晶岩矿床。如美国內华达州的奧利安納白錫矿矿床;
- (2) 接触交代矿床。如南朝鮮聖唐白錫矿矿床;
- (3) 交代矿床。如美国爱达荷州的耶魯派白錫矿矿床;
- (4) 裂隙矿脈。如中国江西省內黑錫矿矿床;
- (5) 砂矿床。如美国加利福尼亞州的阿图利亞白錫矿砂矿床。

貝特曼指出上述类型中,按重要性的排列次序为:裂隙矿脈、交代矿床、接触交代矿床和砂矿床。

K.O.李和王宗雨兩人對錫矿床的成因分类(1955年在美国发表)是模仿林格崙的矿床分类法来划分的。他們按照成矿的溫度,分成6个帶。

- (1) 正岩漿帶。成矿溫度 $1000\sim 575^{\circ}C$:

- 1) 較高溫度界限亞帶:分凝矿床(浸染矿床)。如緬甸茂基花崗岩中的矿床;

- 2) 較低溫度界限亞帶:偉晶岩矿床。如中国、緬甸和美国的某些矿床。

- (2) 热液交代帶。成矿溫度 $800\sim 500^{\circ}C$:接触變質矿床。如美国加利福尼亞州和犹他州的白錫矿床,澳大利亞的金島白錫矿矿床,和南朝鮮的聖唐白

錳矿矿床。

(3) 高温带。成矿温度 $500\sim 300^{\circ}\text{C}$ ：

1) 较高温度界限亚带：石英脉矿床。如马来亚、缅甸和中国江西省的黑钨矿矿床。

2) 较低温度界限亚带：石英脉矿床。如玻利维亚、葡萄牙和澳大利亚的黑钨矿矿床。

(4) 中温带。成矿温度 $300\sim 200^{\circ}\text{C}$ ：石英脉矿床。如美国加利福尼亚州的保尔特市钨铁矿矿床。中国江西省某些黑钨矿矿床。

(5) 低温带。成矿温度 $200\sim 50^{\circ}\text{C}$ ：石英脉矿床。如美国内华达州的多脑拉和加利福尼亚州的克利浦湾钨矿矿床。

(6) 地表带。成矿温度如大气下温度。残积矿床。如美国加利福尼亚州的阿图利亚白钨矿砂矿床。

李、王二氏指出，世界大多数钨矿床都是高温带石英脉矿床。低温带钨矿床较少，而分凝矿床只有理论上的意义，砂矿床则以残积和坡积矿床为主。并指出上述的带没有明显的分界线，可以从一个带渐变到另一个带，甚至重叠。如美国内华达州的高尔康达含钨的氢氧化物矿床，是介于低温带和地表带之间的矿床。美国犹他州的列阿伯白钨矿矿床，是几个不同的带完全重叠的矿床。李、王二氏认为从热液交代带到低温带，都可以有交代矿床；含钨云英岩可以认为是交代矿床。

许多苏联地质学者和矿床学者认为贝特曼与林格尚的矿床分类法都是形而上学的。指出前者的分类法在很大程度上是以矿床形态为主；而后的分类法实质上是只考虑温度一个因素。

苏联地质学者和矿床学者根据矿床形成条件的综合因素，并在划分矿床成因类型时，引用了矿石建造的概念。可是在苏联学者之间，对矿床成因类型的划分，也正在争论中。这里仅介绍 И. П. 麦加克扬的钨矿成因分类（1955年）。他把有工业意义的钨矿床分为下列6类。

(1) 白钨矿砂卡岩建造。如朝鲜璦唐矿床。巴西、美国西部、苏联、澳大利亚等都有这类的巨大矿床。世界钨矿产量 $20\sim 25\%$ 来自这类矿床。矿床的平均品位通常在 $0.3\sim 0.5\%$ 到 1% 。

(2) 高温石英~黑钨矿脉(石英~钨矿脉)和云英岩建造。如中国东南部、缅甸、苏联、玻利维亚北部、葡萄牙等都有这类矿床。这类矿床的地理分布，

大体上与锡矿产地一致。世界钨矿产量近 75% 来自这类矿床和与这类矿床有关的砂矿床。

(3) 中温硫化物~黑钨矿和白钨矿矿床建造。如中国江西省某些黑钨矿矿床，巴西阿克齐松矿床，苏联的金~白钨矿矿床。这类矿床在世界钨矿产量中所占比例不大。

(4) 低温钨铁矿和白钨矿矿床建造。如美国保尔特钨铁矿床和阿图利亚白钨矿(含铋、金)矿床。秘鲁拉~利伯打特矿床。这类矿床较少。

(5) 热矿泉沉淀物。 WO_3 富集在褐铁矿与锰的氢氧化物中。如美国高尔康达矿床。

(6) 砂矿床。主要由(1)和(2)两种建造风化后形成。如中国南部、缅甸、苏联和其他国家的砂矿床。

麦加克扬指出，伟晶岩脉矿床不多，含钨花岗岩没有工业意义，但可成砂矿床。

应当说明，麦加克扬的矿床分类法在苏联也未得到公认。如塔塔林诺夫，伏尔夫遜，查哈罗夫等学者都不赞同他的分类原则。

因此，如何将世界上各种各样的钨矿床系统地归纳为几类，做到既有成因理论研究意义，又能便于指导找矿与勘探工作，仍是一个悬而未决的问题。我国钨矿资源最丰富，过去和现在进行的工作，都积累了不少实际材料，我国的钨矿地质工作者，在这方面应对世界有所贡献。

尽管目前在钨矿床的分类方面还存在着各种分歧的意见。但是从上述分类中，我们仍然可以确定最有经济意义的钨矿床是：(1) 黑钨矿~石英脉(有时为长石~石英脉)矿床(以脉状和网脉状为主，包括脉旁的含钨云英岩)；(2) 砂卡岩(或接触岩)中的白钨矿矿床；(3) 砂矿矿床(包括黑钨矿砂矿与白钨矿砂矿)。这三类矿床提供了世界钨矿产量的 95% 以上。

(1)，(2) 两类矿床主要是与花岗岩有关，并主要的形成于岩浆期后的气成阶段和高温热液阶段。一般都生在花岗岩中或邻近花岗岩的地方。这两类原生矿床是砂矿的重要来源。

含钨伟晶岩，含钨~锡云英岩矿床和自然金~铋矿~白钨矿矿床中的钨矿，在大多数情况下，只有付产品的意义。

此外，还有一些在国外已被利用，而在我国还很少研究的矿床。例如，像美国保尔特和加拿大奥斯特普

斯特島的錳鐵礦床；美國依馬錳鐵礦床；美國耶魯派和玻利維亞利安納的角礫岩白鐵礦床；墨西哥摩利羅斯銅鉛錳礦床；美國高爾康達含錳酸的鐵錳礦床等等，都值得我們注意。特別是像美國耶魯派的角礫岩白鐵礦產在石英～二長岩的V型剪切帶中，規模很大，其儲量據說可供年產錳精礦6,000噸。它是在一個老金～錳礦山中發現的。我國湖南西部金～錳礦山很多，已知有自然金～輝錳礦～白鐵礦礦床存在，有些礦床也生在剪切帶中（但圍岩性質不同）。是否可以找到大型的白鐵礦床，似應引起注意。

五、錳礦床的成礦時代和成礦區

世界銀礦的成礦時代和成礦區的劃分，主要存在着兩種不同的觀點。一種觀點是把成礦時代和成礦區分別考慮。例如單純用空間概念來劃分成礦區。這觀點常為美國學者所採用。另一種觀點是把成礦時代和成礦區結合起來考慮，並從大地構造觀點出發，按成礦時代來考慮成礦區的分布。這種觀點常為蘇聯學者所採用。很顯然，後一種觀點是比較合理的。

李、王兩人的劃分法，代表了前一種觀點，他們按照經濟重要性的次序來排列如下：

成礦區 1905～1948年產量比例(%)

1. 中國～馬來亞區： 46.3%

A. 中國亞區（分南嶺、廣西、蒙自等小區）；
B. 緬甸亞區（分茂吉、塔瓦、宋吉等小區）；C. 馬來亞亞區；D. 泰國亞區；E. 印度支那亞區。

2. 北美科迪勒拉區： 13.4%

A. 東部弧；B. 中部弧；C. 西部弧。

北美其他區：

A. 落基山脈東區；B. 阿拉斯加區；C. 墨西哥區；

3. 南美安得斯區。 12.6%

A. 玻利維亞亞區；B. 阿根廷亞區；C. 秘魯和智利亞區。

4. 澳大利亞區 7.2%

A. 東澳大利亞科迪勒拉亞區；（包括塔斯馬尼亞和新西蘭）；B. 北部領地和西澳大利亞亞區。

5. 日本和朝鮮區。 7.2%

6. 比利牛斯半島和康瓦爾區。 9.5%

A. 葡萄牙亞區；B. 西班牙亞區；C. 英國康瓦

爾亞區。

7. 巴西 1.1%

8. 其他區（包括非洲、古巴、加拿大、蘇聯及其他歐洲國家。） 5.5%

李、王兩人認為錳礦的成礦時代是：

1. 海西宇期：康瓦爾，西班牙、葡萄牙澳大利亞（二疊～石炭紀）

2. 中生代晚期：馬來亞、緬甸、中國、北美利迪勒拉。

3. 第三紀：安地安科迪勒拉、北美科迪勒拉，與上述劃分的觀點相反，是麥加克揚提出如下的劃分（排列上稍經整理）。

1. 前寒武紀的錳礦床（主要為偉晶岩礦床）。

（1）非洲的西南非洲；

（2）北美洲的加拿大；

（3）南美洲的巴西。

2. 加里東時期的錳礦床。

（1）非洲的比屬剛果，尼日利亞，特蘭斯瓦爾。錳礦床與錫礦脈有關並與錫石共生於砂礦中。

（2）南美洲的巴西東北部。為巨大的砂卡岩礦床。

3. 華力西期的錳礦床（有白鐵礦砂卡岩礦床和石英～黑鐵礦礦床）。

（1）歐洲的葡萄牙和西班牙、英國康瓦爾、德國礦石山；

（2）澳洲的澳大利亞。

（3）蘇聯。

4. 上西墨利期的錳礦床。這是最主要與最豐富的成礦時代。

（1）亞洲的中國、緬甸、泰國、馬來亞、蘇聯（以上主要石英～黑鐵礦類型）和朝鮮（白鐵礦砂卡岩為主）。

（2）北美科迪勒拉：美國和墨西哥的白鐵礦砂卡岩礦床。

5. 第三紀的錳礦床。

（1）南美洲的巴西；

（2）北美洲的科迪勒拉部分礦床；

（3）亞洲的蘇聯。

從上述成礦時代與成礦區中可以看出，世界錳礦最主要的成礦時代是中生代，即我國的燕山期。其次是新生代，這兩個成礦時代生成的錳礦床絕大部分集

中在沿太平洋东西兩岸的地区內或島嶼上。如果我們引用或矿帶的概念的話，則可以粗略地看出：

1. 中生代錳矿成矿帶：南起東南亞、北經朝鮮和西伯利亞東部，轉向阿拉斯加，直到美國和墨西哥。形成一個不對稱的靠近大陸邊緣的半圓弧形。弧形西邊向南延伸至赤道附近，東邊只達北回歸線附近。亞洲東南部是這個帶的富集區。這個成矿帶包括了世界四大產錳地區，即中國、緬甸、朝鮮和美國。中國南部和東南亞的錳矿床，以黑錳矿為主，伴生大量錫矿；北美則以白錳矿較多，錫矿很少或幾乎沒有。

2. 新生代錳矿成矿帶：南起美洲中部，北經北美，轉向西伯利亞東部邊緣，直達日本。形成另一個不對稱的太平洋的半圓弧形。與中生代的弧形相反，弧形東邊向南延伸至南回歸線附近，西邊只達北回歸線以北。南美洲中部的玻利維亞為此帶的富集中

心，也是以黑錳矿矿床為主，伴生大量錫矿。

包括中生代和新生代的太平洋成矿帶，提供了世界錳矿產量80%以上，但是無論從整個成矿帶或從富集區的規模來說，新生代成矿帶比起中生代成矿帶來，是大為遜色的。

華力西期生成的錳矿床，對歐洲和澳大利亞有重大的意義。

我國的錳矿成矿時代就目前所志來說，除中生代以外，其他時代的矿床還極為稀少。我國的錳矿成矿區，除中南的江西、湖南、廣東、廣西等省及河北東部有較多的矿床集中外，其他地區的矿床都很稀少，但是從蘇聯在天山西部，哈薩克斯坦和阿尔泰等區已發現的與正在開采的錳矿床和錫矿床來看，在西北特別是新疆找到錳矿床的可能性是存在的。

本稿曾蒙涂光熾、文國華、曹龍榮、歐陽自遠等同志審閱指正，在此致謝。

主要參考資料

1. Li, K.C. and Wang, G.Y. "Fungite." American Chemical Society, Monograph №94, 3rd edition, New York, 1955.
2. Магакьян, И.Г. "Рудные Месторождения" Москва 1955.
3. Bateman, Alan M., "Mesogenic Mineral Deposits" 2nd edition 1950.
4. 莫.斯.罗津 "資本主義國家重要矿产的地理分佈" 譚稼禾譯, 1955.
5. "一九五五年經濟統計資料匯編" 1957. (統計出版社)

(上接第33頁)

甚至達180°C。加工K值未經實際試驗就選定，不管矿床類型一律用0.2，加工縮分無一定程序，也無原始記錄，有的篩分損失達4%，因此加工質量不高，根據308隊1956~1957年1月的內部驗證資料看，在256個超差矿樣中因加工質量問題所造成的達76個，佔超差樣的30%，其中較嚴重的是56年12月在44個內驗超差矿樣中有28個是因加工錯誤而造成的，佔63.5%。

(2) 副樣保管方面，301、308隊均無固定的專人負責，副樣登記手續不夠完善，尤其嚴重的是308隊的副樣保管無倉庫。除了1956年副樣尚依地區箱號整理外，佔1956年儲量計算中全部化驗資料70%~80%的5455年的副樣極為混亂，有的箱袋已破，副樣標籤丟失，部份副樣經風吹雨淋，極易使矿樣變質，而影響今後綜合利用伴生組分分析和合理分析的真實性。

(3) 內外驗抽取和對照的工作由化驗室管理未很好起到監督化驗質量的作用，如308隊的內外驗抽取由加工室組長管，由於不了解地質要求和處理辦法，未計算過系統誤差。內驗超差樣中，因加工質量引起的錯誤不能代表原組分的矿樣，却仍以基本分析結果報出。又如基本分析結果和內驗不合（內驗第二次結果和第一次同），但基本分析樣已作完了沒法復驗時，也仍以基本分析結果報出。

綜合上述問題，我們認為各單位的領導必須從以下三方面加強對化驗工作的領導，改進某些混亂現象，提高化驗工作的效率和質量。

1. 加強方法試驗的組織領導，合理使用技術力量，發揮羣眾智慧，在生產工作上樹立依靠羣眾的工作作風。
2. 積極改進管理工作，加強管理制度，抓緊先進經驗的推廣及專家建議的貫徹，並經常進行督促和檢查。
3. 加強地質與化驗的聯繫。有關地質及化驗會議，必須互派化驗及地質人員參加；有關化驗所須的地質資料（如工業品位指標等）必須發給化驗室；並認真訂立與執行化驗合同。