

# 大厂矿田分散元素的分布特征及地球化学

中国科学院地球化学研究所 李锡林 章振根

广西大厂矿田是我国著名的锡矿基地之一。该矿田除锡之外，还丰产锌、铅、铜、锑、砷、硫以及钨、汞、银、钴等。矿田中的分散元素，种类多，分布广，尤以铟和镉的含量高为特征。

矿田中产出的工业矿物有锡石、铁闪锌矿、黄铁矿、磁黄铁矿、毒砂、脆硫锑铅矿、硫锑铅矿、辉锑矿、黄铜矿、方铅矿、黑钨矿、白钨矿、辰砂、雄黄、雌黄及含银矿物等。在这些矿物中，或多或少都含有分散元素，其中最重要的是铁闪锌矿，其次是毒砂、锡石、脆硫锑铅矿、磁黄铁矿、黄铁矿、方铅矿、黄铜矿及辰砂等。

矿田的分散元素中，最具工业意义的是铟和镉，其次是硒、钽、铌和镓，再次是碲、铈和钷。

本文着重讨论锡石硫化物矿床中的分散元素（图1）为主，兼及其他类型矿床中的分散元素。现将它们的分布特征及其地球化学分别讨论如下。

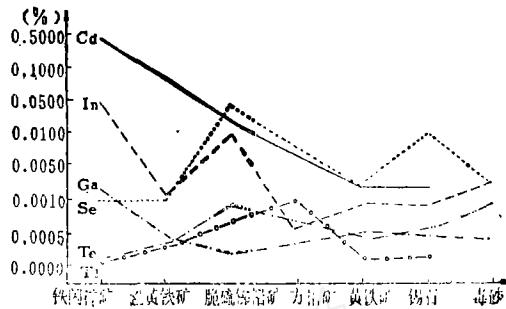


图1 锡石硫化物矿床有关矿物中分散元素含量变化曲线

**铟** 铟是矿田中产出的重要分散元素，分布广，含量高，在各锡石硫化物矿床中都是主要分散元素之一，而在其他类型矿床中则含量低或缺失。

铟广泛分布于铁闪锌矿中，其次是脆硫锑铅矿和含锡矿物中，（表1、2）。（文中所述分散元素的品位，除另有说明者外，均系化学分析结果）。

大厂矿田矿物中铟的含量

表1

矿物名称	分析样品数	分析值 (%)			
		最高	最低	一般	平均
铁闪锌矿	133	>0.1	0	0.02~0.03	0.0375
脆硫锑铅矿	13	0.0851	0	0.004	0.0097
辉锑锡铅矿	6	0.03	0	0.01~0.02	0.015
黝锡矿	2	0.05	0.03	0.03~0.05	0.04
锡石	7	0.01	0.0015	0.002	0.004

注：辉锑锡铅矿、黝锡矿、锡石据光谱半定量分析

此外，据个别化学分析样品得知，冶炼厂粗炼炉烟尘含铟0.011%，焙烧炉烟尘含铟0.012%，氯化渣含铟0.023%，炉渣不含铟。黄铁矿、毒砂、黄铜矿、方铅矿偶尔含铟，但含量都在0.001%以下。

据光谱半定量分析，辉锑锡铅矿、黝锡矿和锡石常含铟（表1）。氧化带的针铁矿和水针铁矿也常含铟，含量0.003~0.007%。古人炼矿炉渣含铟0.002%。

从表1、2可知，不同类型矿床中的铁闪锌矿铟含量变化很大（图2），以大福楼最高，平均0.066%，长坡0.052%，巴力0.0204%，芒场0.0031%，拉么0.0017%，而芙蓉厂则不含铟。说明铟主要分布于锡矿床中，其中又以铁闪锌矿含铟普遍，品位高。拉么锌铜夕卡岩型矿床铟品位低，含铟亦低，且分布不普遍，有的铁闪锌矿不含铟。芙蓉厂为低温铅锌锑矿床，没有铟的

大厂矿田各种类型矿床矿物中铜的含量 表2

地区	矿床类型	矿物名称	分析样品数	分析值 (%)			
				最高	最低	一般	平均
长 坡	锡石硫化物矿床	铁闪锌矿	67	>0.1	0.0059	0.03~0.05	0.052
		脆硫锑铅矿	4	0.021	0	0.001~0.02	0.0056
		综合矿石样品	4	0.0058	0.0027	0.002~0.005	0.0040
巴 力	同上	铁闪锌矿	17	0.103	0.001	0.02	0.0204
		脆硫锑铅矿	9	0.0851	0	0.004	0.0115
大 福 楼	同上	铁闪锌矿	15	0.174	0.0096	0.01~0.1	0.0660
芒 场	同上	铁闪锌矿	3	0.0045	0.0005	0.004	0.0031
拉 么	锌铜夕卡岩矿床	铁闪锌矿	31	0.0109	0	0.001	0.0017

出现。这种现象表明铜与矿床的水平分带或成矿温度分带有一定的依存关系。

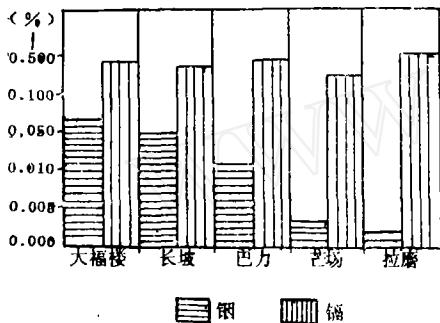


图2 大厂矿田各矿床铁闪锌矿中铜、锡的含量对比

在垂直方向，铜与深度成正比关系（图3），以长坡矿床为例，725水平铁闪锌矿中平均含铜0.0288%，685水平0.0543%，635水平0.0618%。再从长坡38号矿脉铁闪锌矿中铜的品位来看，也同样存在这种现象，如725水平铁闪锌矿平均含铜0.0123%，685水平0.0426%，635水平0.0598%。这种情况完全符合正常规律，因为铜与成矿温度有相依关系，一般深部的铁闪锌矿比浅部的形成温度高，故含铜亦高。

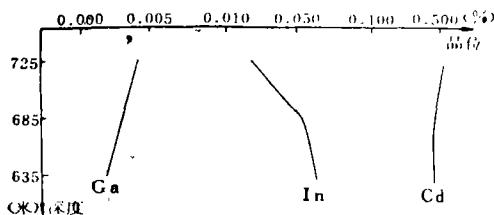


图3 长坡矿床不同深度铁闪锌矿中铜、锡和镉的含量变化

铜沿水平方向的变化不大（图4）。长坡是矿田中最主要产铜的矿床，多数矿脉的铁闪锌矿中铜比较稳定（图5）。

据整个矿田的锡石硫化物矿床102个铁闪锌矿单矿物样品含铜品位统计，其中含铜>0.1%者17个，0.08~0.03%者28个，0.02~0.01%者26个，0.009%以下者29个。就长坡矿床而言，在67个铁闪锌矿样品中，≥0.1%者16个，0.09~0.01%者46个，0.009~0.005%者仅5个。这就充分说明，本矿田铁闪锌矿普遍含铜，且品位高者占多数，含铜如此高的矿床系国内少见。

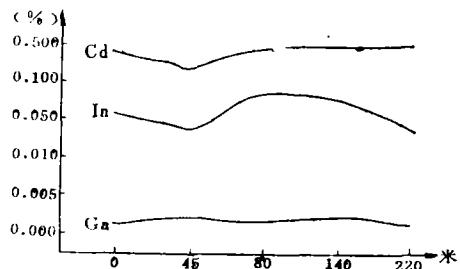


图4 长坡矿床635水平38号脉铁闪锌矿中铜、锡和镉的含量沿水平方向变化曲线

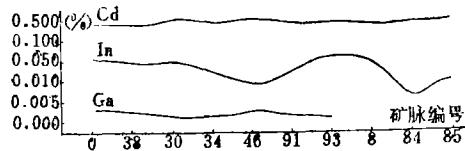


图5 长坡矿床不同矿脉铁闪锌矿中铜、锡和镉的含量变化曲线

$In^{3+}$ 的阳离子半径为0.92 Å，它与 $Sn^{4+}$

0.74 Å, Zn<sup>2+</sup>0.83 Å和Fe<sup>2+</sup>0.83 Å相近, 因此铟可以进入有关矿物的结晶构造之中, 并部分地置换 Zn<sup>2+</sup>、Fe<sup>2+</sup>和Sn<sup>4+</sup>。铟在陨石中显示出亲铁和亲铜性, 在地壳矿物中亦显示出亲铜性, 并通常富集在硫化矿物中。本研究表<sub>明</sub>, 铟主要富集在铁闪锌矿中, 以及在脆硫锑铅矿和含锡矿物(包括含锡的硫酸矿物和锡的氧化物)中, 因为铟的四面体共价半径(1.44 Å)与Zn(1.31 Å)、Sn(1.40 Å)和Sb(1.36 Å)相近, 所以富含铟的矿物一般都具有四面体构造。通常认为硫化物中铟的含量与温度有关, 文中所揭示的铟含量随温度(及深度)的增高而增长, 与一般规律相吻合。在冶炼过程中, 铟可以进入锡中, 它们的金属半径分别为1.57和1.58 Å(配位数为12时), 故铟与锡(及银)常在冶金产品中伴生, 冶炼厂粗炼炉烟尘中含有万分之一的铟, 可能与此有关。在沉积成因

的硫化物中, 铟通常缺失或极少, 芙蓉厂矿区的硫化物中未查出铟, 极可能是与该矿区的沉积成因为主有关。以往在海水的测定中未查出有铟, 它在海洋中是极少的。但也可能是与低温有联系。

**镉** 镉是矿田中另一种最重要的分散元素。镉同样主要赋存于铁闪锌矿中, 其含量比铟高10倍左右。铁闪锌矿中镉的分布非常普遍, 含量高, 变化小(图2、3、4、5)。脆硫锑铅矿和辉锑锡铅矿亦常含镉, 但含量不稳定, 有的样品未检出镉(表3、4)。

大厂矿田矿物中镉的含量 表3

矿物名称	分析样品数	分析值(%)			
		最高	最低	一般	平均
铁闪锌矿	138	0.91	0.19*	0.38~0.48	0.441
脆硫锑铅矿	18	0.05	0.00	0.005~0.01	0.0123
辉锑锡铅矿	2	0.17	0.13	0.13~0.15	0.15

\* 砂锡矿床中的铁闪锌矿含镉比此数值低, 见表4

大厂矿田各类型矿床矿物中镉的含量 表4

地区	矿床类型	矿物名称	分析样品数	分析值(%)			
				最高	最低	一般	平均
长坡	锡石硫化物矿床	铁闪锌矿	68	0.69	0.29	0.38~0.50	0.41
		脆硫锑铅矿	9	0.05	0.00	0.01	0.0128
		辉锑锡铅矿	2	0.17	0.13	0.13~0.17	0.15
巴力	同上	铁闪锌矿	18	0.82	0.325	0.3~0.4	0.467
		脆硫锑铅矿	8	0.039	0.00	0.05~0.01	0.0113
大福楼	同上	铁闪锌矿	15	0.52	0.29	0.4	0.438
芒场	同上	"	8	0.29	0.19	0.19~0.29	0.25
拉么	锌铜夕卡岩矿床	"	31	0.91	0.32	0.38~0.48	0.502
芙蓉厂	铅锌锡矿床	"	1	0.74	0.74	0.74	0.14
		脆硫锑铅矿	1	0.014	0.014	0.014	0.014
洪塘	砂锡矿床	铁闪锌矿	1	0.11	0.11	0.11	0.11
平村	同上	"	1	0.038	0.038	0.038	0.038

除表4外, 据个别化学分析样品得知, 冶炼厂粗炼炉烟尘含镉0.014%, 焙烧炉烟尘0.14%, 氯化渣0.19%, 炉渣0.002%。

据光谱半定量分析资料, 含镉的矿物尚有方铅矿(0.001~0.1%)、黄铜矿(0.07~0.1%)、黝锡矿(0.1%)、辉锑矿(0.01~0.1%)、黄锡矿(0.03%), 但镉在这些矿物中的分布并不普遍, 含量亦不高。黄铁矿和毒砂偶尔含镉, 含量为0.03~0.01%。

据矿田中135个铁闪锌矿单矿物样品分析, 品位从0.38~0.49%者73个, 占样品总数的一半以上, 最低品位亦达0.19%。

不同矿床类型铁闪锌矿中镉的分布, 变化很小, 同一矿床的不同矿脉中, 或同一矿脉沿走向及深度的变化都比较稳定。例如, 长坡矿床725水平铁闪锌矿中平均含镉0.449%, 685水平0.415%, 635水平0.429%。

一般认为浅色的闪锌矿含镉高, 而深色

的含镉低。但大厂矿田的大量分析资料得出了相反的结论，即本矿田几乎全部为含铁高(12.45%Fe)\*的黑色铁闪锌矿，但含镉都很高。所以，关于深色闪锌矿含镉低的理论，不能适用于本矿田。

镉具有强烈的亲硫性，它比锌的亲硫性强。在岩浆岩中镉对锌的比为1:500，但在闪锌矿中则为1:300和1:100，说明闪锌矿中较岩浆岩高得多。也说明为什么大厂矿田各矿床的闪锌矿中，均含有相同数量级(千分之几)的镉，且含量丰富，它与矿体的深度及走向无明显的关系。根据镉与锌生成自由能的关系，认为低温与中温时镉比锌更亲硫。又据挪威闪锌矿中镉的含量测定，似乎指出镉在中温或低温时的含量大于高温时形成的，所以有人推论浅色闪锌矿(通常被认为是低温的)含镉高，而深色闪锌矿

(通常认为是高温的)含镉低。这种推论没有严格的界线，更未考虑具体情况，因此不能普遍应用，大厂的资料就是明显的例证。需知，所谓在高、中、低温闪锌矿中镉含量的多少，是在同一数量级内进行的比较，并未超越过一个数量级。此外，镉可被含铅的矿物所攫取，并能在某些硫化物及硫酸盐中存在，本文所分析的含铅、镉或锡的硫酸盐中有万分之几以上的镉，也可作为例证。至于烟尘及炉渣中的镉，这可能是与强氧化条件下镉能形成CdO以及CdCO<sub>3</sub>有关，当其中含有硫时，则镉仍以硫化物的形式保留下来。

镓 镓是矿田中分布很广的元素，但含量低。它主要分布于铁闪锌矿中。锡石中普遍含镓，但品位低。脆硫锑铅矿亦含镓，只是分布不普遍，含量也低(表5、6)。

大厂矿田矿物中镉的含量 表5

矿物名称	分析样品数	分 析 值 (%)			
		最 高	最 低	一 般	平 均
铁 闪 锌 矿	122	0.0056	0	0.0005~0.002	0.0016
锡 石	3	0.0008	0.0002	0.0002~0.0008	0.0004
脆 硫 锑 铅 矿	14	0.0007	0	0.0001~0.0002	0.0002

大厂矿田各种类型矿床矿物中镉的含量 表6

地 区	矿床类型	矿物名称	分析样品数	分 析 值 (%)			
				最 高	最 低	一 般	平 均
长 坡	锡石硫化物矿床	铁闪锌矿	52	0.0056	0.0009	0.002	0.0024
		脆硫锑铅矿	6	0.0005	0.0001	0.002	0.0002
巴 力	同 上	铁闪锌矿	17	0.0040	0.0008	0.002	0.0022
		锡 石	3	0.0008	0.0002	0.0004	0.0004
		脆硫锑铅矿	8	0.0007	0	0.0002	0.0002
大 福 楼	同 上	铁闪锌矿	15	0.0025	0	0.0005	0.0005
芒 场	同 上	"	3	0.0011	0.0002	0.0005	0.0006
龙 头 山	含锡破碎带矿床	"	1	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
拉 么	锌铜夕卡岩矿床	"	30	0.0030	0	0.0005	0.0006
三 排 洞	铅锌矿床	"	1	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008
砂 坪	砂锡矿床	"	1	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005
洪 塘	同 上	"	1	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005
平 村	同 上	"	1	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005

据光谱半定量分析，黝锡矿含镉0.0003%，个别黄铁矿、磁黄铁矿、毒砂、黄铜矿、辉锑锡铅矿中偶尔含镉，含量0.0003~0.001%。

此外，火成岩、夕卡岩、围岩及许多硅酸盐矿物含镉很普遍，其含量范围是：花岗岩

\* 据大厂矿田94个铁闪锌矿分析的平均值

0.001~0.003%，夕卡岩0.0005%，扁豆灰岩0.0003~0.0005%，页岩及泥灰岩0.0005~0.001%，长石、绿泥石、石榴石等0.001~0.003%。

镓在铁闪锌矿中变化不大(图5)。长坡矿床的铁闪锌矿中，镓的含量有随深度增加而减低的现象(图3)，如725水平铁闪锌矿平均含镓0.0035%，685水平0.0027%，635水平0.0018%，这种现象与铜的变化刚好相反。镓沿水平方向的变化不大(图4)。

镓的地球化学特点是与铝紧密相关( $Ga^{3+}$ 的离子半径为0.62Å,  $Al^{3+}$ 为0.57Å)，少量的Ga可进入某些硫化物。但在硫化物矿物中，又只限于在四面体矿物内镓的含量稍多一些。再则，镓并不随亚铁进入到硫化物中，而是与铝或高铁(半径0.67Å)伴生。镓的这种地球化学特点，在大厂矿田的分析资料中有清楚的反映。在该矿田中镓的分布普遍，平均多在百万分之几，只有长坡、巴力的铁闪锌矿，以及在含铝矿物镓含量平均可达十万分之几。

**硒与碲** 这两种元素经常相依存在，出现于同一载体矿物，但硒的含量比碲高得多，毒砂中含硒比碲高16倍，黄铁矿中高5倍，脆硫锑铅矿中高40倍，磁黄铁矿中高4倍，铁闪锌矿中高8倍(表7、8)。

毒砂含硒较高，而且稳定。硒和碲在其他矿物中的含量则很不稳定。它们往往同时存在于硫化物和硫酸盐矿物中，取代硫呈类质同像存在。

大厂矿田矿物中硒、碲的含量(  $\frac{\text{硒}}{\text{碲}}$  ) 表7

矿物名称	分析样品数	分析值(%)			
		最高	最低	一般	平均
毒砂	25	0.0225	0	0.001~0.01	0.0066
	22	0.0033	0	0.0002	0.0004
脆硫锑铅矿	9	0.135	0.0003	0.002~0.1	0.0364
	9	0.0023	0	0.001	0.0009
黄铁矿	51	0.024	0	0.002	0.0022
	37	0.002	0	0.0002	0.0004
磁黄铁矿	40	0.0116	0	0.002	0.0009
	36	0.002	0	0.0002	0.0002
铁闪锌矿	21	0.003	0	0.001	0.0008
	19	0.0003	0	0.0001	0.0001
锡石	1	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015
	1	0.001	0.001	0.001	0.001

除表7、8外，据玉兰汞矿的个别二级辰砂产品分析，含硒0.0051%，碲0.0029%。其他硫化物和硫酸盐矿物中也可能含硒和碲，有待查证。

硒、碲均为亲铁元素，它们( $Se^{2-}$ ,  $Te^{2-}$ )的离子半径分别为1.91Å和2.11Å，两者的关系密切。据报道，Te:Se大致为1:50。本文计算的毒砂和脆硫锑铅矿，其Te:Se的结果是1:16.5和1:40，大体上是在同一数量级的范围内(表7)。若按矿区看，巴力的毒砂、脆硫锑铅矿和黄铁矿中的硒/碲依次为1:18, 1:87和1:22，也在同一数量级内。其余的硫化物为1:n(表8)，相差一个数量级。虽然如此，这种比例仍旧反映了硒多于碲的特征。

在热液成因的硫化物中，通常认为硒含量与成矿温度有关，即在高温时硒的含量要高于中、低温的。大厂矿田的分析结果表明，在相同的矿物中巴力的硒含量高于长坡、大福楼和拉么。拉么理应属高温，但硒含量低，原因待查。

碲和硒除和金、银的关系密切以外，它们还可与铅、铋共生。因此，碲、硒可出现在硫酸盐类矿物中。这两种元素出现在硫化物中的原因，是三者的离子半径相近( $S^{2-}$ 的离子半径是1.74Å)，但硒比碲更容易进入硫化物。

在海水及沉积物中，硒、碲均不能大量地富集在硫酸盐中，因为若要使这两种元素变成可溶性的亚硒酸盐和碲酸盐，都需要高的氧化电位，而这种条件在海水及沉积物中是缺乏的。

**铌、钽和钨** 这三种元素在锡石中分布普遍，以钽比铌高为特征。据矿田中6个锡石样品分析，平均含 $Ta_2O_5$  0.0131%， $Nb_2O_5$  0.0093%， $Sc_2O_3$  0.0008%。个别黑钨矿和白钨矿含 $Nb_2O_5$ 均为0.004%。

此外，矿田中的各类岩浆岩普遍含铌和钽，一般铌比钽高1倍至数倍。据12个花岗岩类岩石样品分析，平均含 $Nb_2O_5$  0.0126%， $Ta_2O_5$  0.0029%。

**铊** 大厂矿田中，不少硫化物和硫酸盐矿物含铊，但品位一般很低(表9、10)。含铊最高的矿物是辰砂，为0.013%，但因分析样品太少，确切含量尚难肯定。其次是

大厂矿田各种类型矿床矿物中铊、铊的含量(%)

表 8

地 区	矿床类型	矿物名称	分析样品数	分 析 值 (%)			
				最 高	最 低	一 般	平 均
长 坡	锡 石 硫 化 物 矿 床	毒 砂	$\frac{4}{1}$	$\frac{0.0196}{0}$	$\frac{0.0132}{0}$	$\frac{0.01}{0}$	$\frac{0.0117}{0}$
		脆硫锑铅矿	$\frac{8}{8}$	$\frac{0.0107}{0.0028}$	$\frac{0.0003}{0}$	$\frac{0.003}{0.002}$	$\frac{0.0047}{0.0015}$
		黄 铁 矿	$\frac{29}{25}$	$\frac{0.0046}{0.002}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0.002}{0.0005}$	$\frac{0.0015}{0.0004}$
		磁黄铁矿	$\frac{11}{7}$	$\frac{0.0116}{0.0007}$	$\frac{0.001}{0}$	$\frac{0.002}{0}$	$\frac{0.0018}{0.0001}$
		铁闪锌矿	$\frac{11}{9}$	$\frac{0.0033}{0.0008}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0.001}{0}$	$\frac{0.001}{0.00001}$
		锡 石	$\frac{1}{1}$	$\frac{0.0015}{0.001}$	$\frac{0.0015}{0.001}$	$\frac{0.0015}{0.001}$	$\frac{0.0015}{0.001}$
巴 力	同 上	毒 砂	$\frac{6}{6}$	$\frac{0.0225}{0.0038}$	$\frac{0.0083}{0}$	$\frac{0.01}{0.0006}$	$\frac{0.0161}{0.0009}$
		脆硫锑铅矿	$\frac{6}{6}$	$\frac{0.135}{0.0012}$	$\frac{0.0026}{0}$	$\frac{0.002-0.1}{0.0008}$	$\frac{0.0522}{0.0006}$
		黄 铁 矿	$\frac{8}{8}$	$\frac{0.024}{0.001}$	$\frac{0.0018}{0}$	$\frac{0.004}{0.0002}$	$\frac{0.0067}{0.0003}$
		磁黄铁矿	$\frac{4}{4}$	$\frac{0.006}{0.0015}$	$\frac{0.004}{0.0002}$	$\frac{0.002}{0.0005}$	$\frac{0.0038}{0.0006}$
		铁闪锌矿	$\frac{3}{3}$	$\frac{0.02}{0.0008}$	$\frac{0.0001}{0.0002}$	$\frac{0.0001-0.02}{0.0002}$	$\frac{0.0014}{0.0004}$
大 福 楼	同 上	毒 砂	$\frac{6}{6}$	$\frac{0.0022}{0.0005}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0.001}{0.0001}$	$\frac{0.0012}{0.0002}$
		磁黄铁矿	$\frac{16}{16}$	$\frac{0.0007}{0.002}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0.0001}{0.0002}$	$\frac{0.0001}{0.0003}$
		铁闪锌矿	$\frac{1}{1}$	$\frac{0.0005}{0}$	$\frac{0.0005}{0}$	$\frac{0.0005}{0}$	$\frac{0.0005}{0}$
拉 么	锌 铜 夕 卡 岩 矿 床	毒 砂	$\frac{9}{9}$	$\frac{0.005}{0.0015}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0.0015}{0.0002}$	$\frac{0.0014}{0.0003}$
		黄 铁 矿	$\frac{4}{4}$	$\frac{0.0009}{0.001}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0.0007}{0}$	$\frac{0.0004}{0.0003}$
		磁黄铁矿	$\frac{9}{9}$	$\frac{0.0005}{0.0001}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0.0001}{0.00003}$
		铁闪锌矿	$\frac{6}{6}$	$\frac{0.0008}{0.0004}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0.0002}{0.0002}$	$\frac{0.0003}{0.0002}$

脆硫锑铅矿和方铅矿。黄铁矿、磁黄铁矿、毒砂和铁闪锌矿也含铊，但品位都低，含量很不稳定。砂锡矿床产出的铁闪锌矿平均含铊为0.0018%。比原生锡矿中的铁闪锌矿含铊高得多，其原因尚难解释。

铊的地球化学特征是与钾( $K^{+1}, 3.3 \text{ \AA}$ )密切相关，并且铊的离子半径与铷相等( $Tl^{+1}$ 和 $Rb^{+1}$ 均为 $1.49 \text{ \AA}$ )。它是一种亲石和亲铜元素。因此，铊和铷都能富集在长

石、云母、天河石、白榴石等矿物中，尤其是能在岩浆岩及其晚期结晶的钾质矿物中富集。在与锡石矿床伴生的矿物与岩石中，尤其是云母，铊可以比铷更富集。在硫化物中，铊特别集中在方铅矿内，本文的结果也证实了这点。据认为一个铊原子和一个铋原子可置换两个铅原子，若在铅锌矿物中，则离子半径较大的铊是置换铅，而离子半径较小的铋是置换锌。大厂矿田中铊的最高含量

大厂矿田矿物中铊的含量

表9

矿物名称	分析样品数	分析值 (%)			
		最高	最低	一般	平均
铁闪锌矿	66	0.0019	0	多数为0	0.00002
黄铁矿	31	0.0016	0	<0.0002	0.0002
磁黄铁矿	19	0.0021	0	<0.0002	0.0002
毒砂	10	0.0008	0	<0.0002	0.0002
脆硫锑铅矿	9	0.0024	0	0.0002~0.002	0.0007
方铅矿	1	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012
二级辰砂产品	1	0.013	0.013	0.013	0.013

大厂矿田各种类型矿床矿物中铊的含量

表10

地区	矿床类型	分析样品数	矿物名称	分析值 (%)			
				最高	最低	一般	平均
长坡	锡石硫化物矿床	48	铁闪锌矿	0.003	0	多数样品为0	0.00002
		25	黄铁矿	0.0016	0	<0.0002	0.0001
		11	磁黄铁矿	0.0015	0	<0.0002	0.0002
		5	毒砂	0.0002	0	<0.0002	0.0001
		6	脆硫锑铅矿	0.0024	0.0002	<0.001	0.0009
巴力	同上	5	铁闪锌矿	0.0005	0	0.0002	0.0002
		8	黄铁矿	0.0013	0	0.001	0.0008
		1	磁黄铁矿	0	0	0	0
		2	毒砂	0.0008	0		0.0004
		8	脆硫锑铅矿	0.0013	0		0.0004
大福楼	同上	4	铁闪锌矿	0.0001	0	0	0.00003
		4	磁黄铁矿	0.0021	0	0	0.0005
		2	毒砂	0.0007	0		0.0004
芒场	同上	2	铁闪锌矿	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
		1	黄铁矿	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
拉么	锌铜夕卡岩矿床	4	铁闪锌矿	0.0016	0	0.0003	0.0006
		2	黄铁矿	0	0	0	0
		8	磁黄铁矿	0.0005	0	0.0003	0.0002
		1	毒砂	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008
玉兰	汞矿床	1	二级辰砂产品	0.013	0.013	0.013	0.013
洪塘等	砂锡矿床	8	铁闪锌矿	0.0019	0.0016	0.0018	0.0018

主要见于辰砂，这可能与玉兰汞矿是沉积成因有关。即在形成风化沉积的辰砂同时，由于溶液中含有H<sub>2</sub>S，这样，铊与H<sub>2</sub>S可以形成极难溶的Tl<sub>2</sub>S并与HgS一起沉淀，而铊本身则是随含钾、铷的矿物风化或搬运而来的。

以上所讨论的各种分散元素(In、Cd、Ga、Se、Te、Tl等)，通常都以类质同像的形式存在于有关矿物中。但从大厂矿田的

实际情况看，其中的某些分散元素(特别是In、Cd等)，很可能有以单矿物的形式存在，有关工作正在进行。

工作期间，承广西冶金地质勘探公司215队共同合作，业务上得到涂光炽所长、高志斌工程师的指导与帮助，邱明清同志参加过部分野外工作，庄东臣同志进行过部分野外工作和室内整理工作，化学分析由我所九室完成，谨此一并致谢。