

Co/Ni比值与锰矿的成因关系

彭 张 翔

(西南有色地质勘查局三一〇队·云南)

本文在分析我国几个典型锰矿 Co/Ni 比值基本特征的基础上,探讨了根据 Co/Ni 比值的量变情况,初步判别矿质来源的远近,并作为一种找矿标志。特别指出, Co/Ni < 0.55, 既表明矿质的深部来源,又显示锰的“近程”淀积,是找富锰矿的标志。

关键词: 轿顶山锰矿; 下雷锰矿; 鹤庆锰矿; Co/Ni 比值

Co/Ni 比值可作为锰矿床的一种成因标志, 莫斯霖^[1]曾以广西晚泥盆世锰矿为例, 作过有益的探索。笔者从我国几个典型锰矿实例出发, 进一步探讨 Co/Ni 比值与锰矿的成因关系。

例1 四川轿顶山钴锰矿床, 含有多种类型的矿石, 其中菱锰矿型矿石中含有: Co 0.067%, Ni 0.046%, Co/Ni = 1.46, 而该矿床各类型矿石的 Co/Ni 平均值为 1.36, 这表明两数相近(表 1)。据研究^[2], 该矿“从临湘晚期到五峰早期, 区域上发生了海底火山活动, 并带出 Mn、Co 等成矿物质, 使整个海域都富含锰质, 为锰矿床的形成提供了物质基础”。Co/Ni 比值的变化反映为远程火山来源(这里的“远程”是个模糊概念, 来源的距离究竟是多少, 原文未明确指出)。

轿顶山钴锰矿石钴镍含量(%)表

表 1

矿石类型	Co	Ni	Co/Ni
碳质页岩型	0.077	0.086	0.90
砂岩型	0.091	0.070	1.30
灰岩型	0.131	0.077	1.70
夹层页岩型	0.399	0.142	2.80
菱锰矿型	0.067	0.046	1.46
泥灰岩型	0.053	0.044	1.20
全层平均	0.091	0.067	1.36

据冶金部长沙设计院,《锰》, 1980年。

例2 广西下雷碳酸锰矿, 矿床内有 I、II、III 矿层, Co/Ni 比值以 III 矿层最高(0.90), I 矿层最低(0.52), 平均值为 0.73。从表 2 可以看出, 3 个矿层的 Co/Ni 比值与其平均值相差不大。据研究^[3], “下雷锰矿床主要与龙州地区 and 那坡地区的火山活动有关, 属于受海底古构造控制而与海底火山作用有关的沉积矿床”。如果以 Co/Ni = 1 为界线, 大于 1 的视为远程火山来源, 那么 Co/Ni = 0.73 的下雷锰矿可以视为中程火山来源(这里的“中程”同样是一个模糊概念, 来源的距离不清, 系根据 Co/Ni 比值推测)。

下雷碳酸锰矿床钴镍含量(ppm)

表 2

层位	Co	Ni	Co/Ni
顶板	0.002	0.004	0.5
III 矿层	0.018	0.02	0.9
二夹层	0.01	0.017	0.59
II 矿层	0.012	0.023	0.52
一夹层	0.003	0.0037	0.81
I 矿层	0.0045	0.0059	0.76
底板	0.0022	0.0016	1.37

据韦灵敦, 转引自[4]。

例3 滇西鹤庆锰矿(小天井)主矿层的 Co/Ni 比值最低 0.13, 最高 0.55, 平均 0.29, 高值与平均值相差 0.26(表 3)。另

在主矿层下盘含碳质泥岩中零星见有玄武凝灰质砂岩团块(可能是一种罕见的古锰结核),经光谱分析,内中含有: Mn200ppm, Co120ppm, Ni400ppm, Co/Ni=0.3。这一数值与主矿层的Co/Ni平均值0.29极为接近,说明Mn、Co、Ni三元素的来源具有稳定性和同一性。

鹤庆锰矿(小天井)钴、镍含量(%)
比较 表 3

样号	Co	Ni	Co/Ni
Mn组CK8-3	0.006	0.011	0.55
Mn组CK805	0.002	0.016	0.13
Mn组CK1201	0.006	0.011	0.55
Mn组CK1601	0.002	0.0143	0.14
Mn组CK1204	0.003	0.011	0.27
Mn组CK4-4	0.004	0.0159	0.25
Mn组CK6-1	0.002	0.014	0.14

据钴孔矿体组合分析资料。

鹤庆锰矿(小天井)的矿床成因,据笔者研究,是与沿同生构造发生的海底含锰喷气有关,以同生沉积作用为主,成岩一后生作用为次的沉积矿床。邻近矿区北面有一组东西向古断裂(生长断层),具有长期活动的特点,沿此断裂发生的海底含锰喷气,为该矿床的形成提供了丰富的矿源。矿床到古

地球组成部分钴镍含量(%)表

表 4

组成部分	Co(%)	Ni(%)	Co/Ni
地核	0.042	0.048	0.88
下地幔	0.02	0.20	0.10
上地幔	0.016	0.15	0.11
玄武岩壳	0.0025	0.0089	0.28
花岗岩壳	0.0025	0.0075	0.33

据K.Turkian等(1961)和维诺格拉多夫(1962)等资料。

断裂线的垂直距离不越过1km,显然表明矿质的来源属于“近程”的范围。表4表明,在地球的玄武岩壳中,Co/Ni=0.28,这与鹤庆锰矿的Co/Ni比值0.29非常接近。这种情况一方面说明锰质的深部来源,另一方面显示深部来源的锰质于“近程”淀积,特别有助于形成一高(含锰量高)、两低(低磷低铁)、不经选矿可以直接入炉的优质富锰矿。这一信息为我们开阔了找矿思路。

众所周知,钴、镍是基性、超基性岩的特征元素,具亲铁性,与铁、镁、锌、锰等元素的晶体化学性质相似,其地球化学行为亦相似,但有差异。矿床学家利用其变化特征,计算矿床中的Co/Ni比值,以此作为判别矿床成因的一种标志。W、Mercer(1976)曾指出:Co/Ni比值<1或Ni/Co>1是沉积矿床的特征。反之,Co/Ni>1或Ni/Co<1是火山成因式热液成因的标志。将此“标准”应用于我国锰矿实际,看来有些出入。我国锰矿的成因据近年来的研究表明,多数与海底火山活动有关,只不过矿质来源的距离远近不同而已。从本文所列举的矿床实例看,锰矿床中Co/Ni>1,指示矿质的远程来源;Co/Ni0.55~1,指示矿质的中程来源;Co/Ni<0.55,指示矿质的近程来源。须顺便指出的是,Co/Ni<0.55时是找富锰矿的重要信息,值得我们在今后找矿勘查和成矿预测工作中予以重视。

参 考 文 献

- [1] 莫斯霖,地质与勘探,1985,第11期。
- [2] 曲红军,地质与勘探,1988,第11期。
- [3] 汪金榜,地质与勘探,1987,第8期。
- [4] 汪金榜,地质与勘探,1987,第8期。
- [5] 彭张翔,地质与勘探,1986,第8期。
- [6] 彭张翔,地质与勘探,1990,第10期。