

对进一步开展锰矿找矿工作的我见

黄世坤

(冶金部地质局资料馆)



作者简介

1954年毕业于中南矿冶学院地质系专修科。先后在内蒙古、辽宁、新疆、甘肃等省(区)地质勘探公司从事野外地

质和科研工作。1982年迄今,在冶金部地质局资料馆任副馆长、地质工程师。

我国已探明的锰矿资源储量已居世界第三位。但贫矿多,富矿少;碳酸锰矿石多,氧化锰矿石少;年产量满足不了冶金工业发展的需要。作者从五个方面提出了对今后加强锰矿的找矿工作的认识。一、大力寻找富矿。找小而富的矿,积少成多。注意次生氧化富矿(如古风化壳矿床、断裂交叉处和古岩溶中的矿床、厚大次生氧化矿体的核心或底部);原生沉积富矿;热液改造的脉状矿床。二、坚持找氧化矿。找粉砂—泥质建造和喷发—沉积建造中的氧化锰矿、断裂交叉和箱状隆起轴部的次生氧化矿体和北方新生代以前的古风化矿床。三、注意新的含矿层位。如元古代、白垩纪和第三纪地层中的锰矿层。四、运用岩相和古构造分析方法,找隐伏矿。五、加强我国北方的找矿工作,克服锰矿分布的不平衡,指出了北方找锰的方向。

新中国成立以来,我国锰矿资源有了较大幅度的增长。目前探明储量已居世界第三位,仅次于南非和苏联。现在,年产锰矿石数百万吨,对冶金工业的发展,起了一定作用。

但是,我国现有的锰矿资源中,贫矿多,富矿少;碳酸锰矿石多,氧化锰矿石少。在大量的碳酸锰贫矿石中,有的含磷、含铁偏高,锰铁比近于或小于1,有的含铅、锌、硫等杂质多。对于这类矿石,或暂时无法利用,长期闲置,或选矿流程复杂,成本高。十分可惜的是,有些矿石质量好的大、中型矿床,因地处边远,交通困难,或因缺水、缺电,难以建设。在区域分布上,我国的锰矿主要集中在南方桂、湘、黔、滇四省(区),拥有储量占全国一半以上,而我国的钢铁工业基地多位于北方,需南锰北运,加重了铁路运输的负担。以上种种情况,显示了我国锰矿资源供不应求。

从钢铁工业生产的现状和建设的前景来看,对锰矿石的要求还会增长,供求差距还会加大。我们地质工作者应该看到这种形势的严峻性,进一步加强锰矿的地质找矿工作,更好地为钢铁工业生产建设服务。为此,本人提出以下几个值得注意的问题。

大力开展找富矿的工作

众所周知,富矿较之贫矿的工艺性能要优越得多,冶金企业的同志称其为“细粮”。我们地质工作者则应尽可能多地提供一些“细粮”。几十年的探采实践表明,我国有相当多的中小型富锰矿床,特别是小型矿床。实行“小矿放开”政策后,地方群采这些小矿,积少成多,不但可以富民,而且可以使小矿发挥作用。我们应该对小而富的锰矿进一步加强找矿评价工作。有的小型矿床,经过工作可以发展成中型矿床;而开采一个中型富矿会比一个大型贫矿有利得多。

根据我国的地质特征,找富锰矿应注意以下几种类型:

1. 次生氧化锰矿床 这类矿床中常有部分高质量的富锰矿石。例如,福建庙前、兰桥等锰矿,拥有近百万吨的氧化锰富矿石,品位达31~33%。云南建水白显平台锰矿床,主要是次生氧化锰矿石,其中部分富矿可达中型规模,含锰30~40%。

在次生氧化矿石中,可能出现富锰矿的情况是:①古老的风化矿床。如福建庙前1号矿体,几乎全由隐钾锰矿组成,规模可达数十万吨,矿

石致密坚硬,品位相当高。实地考察表明,第三纪(白垩纪?)红色砂、砾岩层底部产有这种氧化锰矿的角砾和砾石,富矿应是在以后的地质历史中逐渐脱水富化的结果。②断裂交叉处或古岩溶发育地段的次生氧化锰矿体。一般规模较大,质地较纯,品位较高,如福建兰桥6号矿体。辽宁兰家沟锰矿系古岩溶洞穴式次生氧化锰矿床,矿石品位40~50%;原地质工作仅获储量5000吨,实际开采矿石已达60多万吨,可算中型富矿。③厚大的次生氧化锰矿体核心或底部,往往有较富的矿石产出。

2. 原生沉积富锰矿层 如云南鹤庆小天井锰矿,产于上三叠统松桂组粉砂—泥质建造中,原生菱锰矿矿石平均品位为30.49%,矿层平均厚度4.4米,已控制长度800米,加上新发现的Ⅱ号矿体,储量已达中型富矿规模。研究表明,该矿床形成于陆缘浅海槽形局限洼地中,洼地呈东西向展布,含矿地层向西延伸。从古地理环境分析,虽然局限海盆呈东西向,但含矿盆地总的分布与南北向构造带一致,有可能沿南北向找到类似的含锰盆地。又如,四川汉源轿顶山系产于中奥陶世地层中与含钴、锰页岩、泥灰岩共生的菱锰矿矿层,亦构成了中型富锰矿床,平均品位31.85%。该矿床的形成环境是碳酸盐台地上的小断陷盆地,大致呈南北向断续分布。最近,西南冶金地质勘探公司在其附近找到了一个新的富锰矿床。

3. 热液改造形成的脉状、似脉状、不规则状锰矿床 这类矿床常出现在含锰碳酸盐地层附近或上覆地层中,甚至火山岩岩层中。一般矿体规模较大,矿石质纯,品位富。过去只注意沉积生成的大型锰矿床,而忽略了这种小而富的锰矿的找矿。如燕辽沉降带内含锰灰岩、白云岩分布较广,已知锰矿点较多,有些已在开采,生成这种小富矿的可能性较大。因此,应适当地进行地质工作,扩大其规模,指导正确开采,有望找到几十万吨规模的矿床。

坚持找氧化矿

氧化锰矿较之碳酸盐锰矿易采易选易利用,生产过程简单,生产成本较低,是目前冶金工业

利用的主要锰矿类型。因此,应当把氧化锰矿的找矿放在优先地位。但是,经过几十年的开采,把本来就不多的氧化锰矿石已开采得所剩不多,因此给人以找氧化锰矿希望不大的印象。甚至于眼皮底下的氧化锰矿也不屑施工勘探,非要向深部探寻原生碳酸锰矿层不可,如果找不到原生矿,这个矿点即遭否定,这种认识应该改变了。我们并不否认碳酸锰矿的重要性,只是不可轻视氧化锰矿的找矿、评价和勘探工作。实践表明,我国现在生产的锰矿中,民采的氧化矿石占40%以上。

总结近十年来找矿的新发现,特别是采矿中的新发现,使我们对氧化锰矿的赋存条件有了新的认识。这对我们今后找矿是有指导意义的。

1. 我国不仅有原生氧化锰矿形成和赋存的条件,而且可构成大型矿床,某些地区有进一步找矿的必要。我国含锰岩系有五大建造,形成于不同的地质环境中,即①炭质泥岩建造、②粉砂—泥质岩建造、③碳酸盐岩建造、④硅质岩建造和⑤喷发—沉积岩建造。其中②、⑤两个建造以产氧化锰矿为主。瓦房子和斗南两个大型锰矿产于粉砂—泥质岩建造中。陕西黎家营中型锰矿产于喷发—沉积岩建造中,也是以氧化锰矿石为主,主要是褐锰矿。祁连地槽褶皱带前缘的一系列锰矿床,如甘肃黑峡口等矿床亦是氧化锰富矿。这充分说明,在我国形成原生氧化锰矿床的条件是具备的,关键是要找到有利的构造环境。一般来说,沉积的原生氧化锰矿出现在海水很浅的氧化环境中,多在极缓倾斜的滨海大陆坡上,也可出现在广海中海丘顶部(瓦房子)沉积相中。只要有丰富的物质来源,随着海底地形的变化,就可出现不同的含锰相。分析、追索区域上岩相和建造的变化,就有可能找到原生氧化锰矿层。

我国已知有几个锰矿床具明显的相变:瓦房子的氧化锰矿石和碳酸锰矿石均构成大型规模;新疆昭苏锰矿床也有原生氧化相出现;斗南矿床外围,发现不少碳酸锰矿石相点,只是与斗南矿区的相变关系尚不清楚,需进一步分析和追索。今后似应对粉砂—泥质岩含锰建造的岩相变化给予足够的注意,对喷发—沉积建造中的氧化锰矿相亦应给予足够的重视。

2. 次生氧化锰矿不只限于过去总结的锰帽、堆积和淋滤三种类型,也不只限于原生含锰层上部的风化壳,还可以迁移聚集。

锰在红土化过程中,可以溶解进入地下水,特别是含锰灰岩更易溶解。富锰的地下水沿断裂可以迁移较大的距离,离开原生含锰层,而在断裂、岩溶和其他有利部位沉淀成氧化锰矿体。它们可以出现在下伏地层中,甚至延深达数百米。福建大田建爱矿区,矿体在缓倾斜的逆掩断层中,延深达200米;广东梅县宝坑、银屎等地,次生氧化锰矿体沿陡倾断裂延伸,规模亦较大;福建兰桥1号矿体也是这样。

总之,不要认为红土风化壳不深,次生矿就不深,而要沿断裂向深处找矿。其他的有利构造部位亦可孕育大的矿体,如云南建水平台锰矿原生锰矿层厚仅2~3米,因褶皱成箱状隆起,顶部复向斜由多个小拗曲组成,薄矿层在小褶皱轴部加厚,氧化积聚成大透镜状矿体,1966年提交储量不到100万吨,1979年冶金306勘探队做补充勘探,几年内储量增长了3~4倍。

3. 过去习惯上认为我国北方的气候不适于红土化发育,因而难于形成和找到次生氧化锰矿。其实不然。象甘肃北山—宁夏、内蒙—兴安海西褶皱带的广大地区,自古生代以后,长期处于风化剥蚀状态,气候变迁很大,其中的某个时期有可能发育红土化作用,从而形成较大的次生氧化锰矿体。

据作者观察,内蒙索伦山超基性岩体,强烈风化作用形成厚达几十米的菱镁矿层,比内地的岩体风化强烈得多。如此强烈的化学风化作用,对含锰地层的影响是不言自明的,该岩体东边200公里处的西力庙锰矿,钻探证实其氧化深度达60米(沿倾斜)尚未尖灭,这种氧化锰矿体亦值得注意。

注意新的含矿层位

我国已知的锰矿主要是产于古生代地层中的海相沉积矿床,而世界上的大型锰矿主要形成于元古代和第三纪。怎样认识国内外这种成锰时代的差异呢?笔者认为,一方面,固然要重视我国

的实际情况,总结自己的成矿规律;另一方面,也要参考和吸取国外的经验,启示我们寻找新的含矿层位。我国地域辽阔,地质构造单元多,地质历史复杂,全球性的地质事件,不可能不在我国留下它们的印迹,有的只是强弱、大小、多寡不同而已。第三纪时我国东部早已上升为陆地,不可能有海相锰矿沉积。可是元古代(不包括震旦纪)地层还是发育的。南方的板溪群、昆阳群,北方的津沱群、辽河群,以及西北的元古代地层都是值得注意的。在这方面,已知有若干较好的线索,如湖南城步一带板溪群上部地层就有锰矿层,在厚约20~30米的粉砂—泥质岩系中,锰矿层与围岩呈薄层互层状,锰矿条带厚度数十厘米,厚者可达3米多,含锰层位稳定,延伸几近百公里,次生氧化锰矿体局部发育。正在开采的大坳头、铁道界矿区断续延长5公里以上,年产矿石近万吨,含锰品位为25~30%以上,但一直未做矿床评价工作。沿此往北,到邵阳、芷江一带,都有这种含锰地层出现,长期未引起注意。此外,黑龙江北岸,苏联有一个锰铁矿床,含锰20%,估计储量在一千万吨以上,称为小兴安矿床,认为是元古代地层。这套地层呈南北向延伸,应越过黑龙江进入我国境内鹤岗一带,但下落一直不明。总之,元古代地层在我国相当发育,含锰地层和锰矿化点也早有发现,现在是引起重视的时候了。

从岩相分析入手,结合构造分析,
正确评价地表露头,寻找隐伏
矿层,扩大矿区远景

我国已知的锰矿点不少,其中民采的矿点也相当多。过去的找矿勘探工作,多从评价露头开始。对矿化好的大露头注意得多,而对地表矿化不好或露头小的矿化点未予重视。象其他金属矿床一样,现在,锰矿床也转入了寻找半隐伏、隐伏矿床的时代。仅看地表矿化的大小、好坏来评价矿床远远不够了。寻找锰矿床同样需从已知的矿化现象入手,尽量投入一些物、化探综合手段,寻找埋藏不太深的矿层,当然,最根本的工作还是分析成矿地质条件,从岩相的变化上找到有利

成矿的岩相和建造。这里有两重意思：一是在矿区内进行岩相分析，找含矿地层组加厚或适于成矿的部位，向深部找矿；二是区域上的岩相古地理分析，把接近的小矿点群统一在一个范围里考虑，寻找有利的成矿环境。这种范围一般较大，可达数百、数千、甚至上万平方公里。如大巴山锰矿带，是秦岭以南著名的锰矿带，上震旦统陡山沱组南北向延展100多公里，赋存有稳定的锰矿层。在区域上可以看到明显的相变：南端以城口高燕为代表，在黑色炭质页岩中有高磷的锰矿层，规模虽大，但无法利用。往北，直至麻柳，该黑色高磷含锰层仍然存在，在它的西边数公里，几乎同一层位上，沿倾向黑色页岩变成了紫色粉砂一泥质岩组。锰矿层在这里变成了紫一灰绿色，显然到了较氧化的环境，含磷量减少至0.072%。这就是紫阳屈家山低磷中型锰矿床。这种相变规律，对找矿有利，应予重视和追索；特别是从二者沿走向变化交接处开始，向北找低磷的紫色含锰岩组。屈家山在此交接处之北，还应向南开展找矿工作。

作岩相分析，特别是区域岩相分析的时候，要同时进行构造分析。过去的沉积学研究，多注重海水的升降，海陆的变迁，而忽略了古构造，特别是海底大断裂构造对沉积环境——成矿盆地

分布的影响。如广西泥盆纪、二叠纪的锰矿，湖南的二叠纪锰矿，含矿盆地的分布都受北东向和北东东向的断裂控制。这样的例子还很多。

此外，在矿区评价和找矿时，对现在的构造，特别是褶皱构造的分析，亦应注意。如湘潭锰矿，矿层长而稳定，过去一直当作向北倾斜的单斜层，近几年矿山地质队在采矿坑道中发现矿层向北弯曲，进一步用钻探追索，证实它只是北边一个较大复向斜的南翼，从而使矿区远景有了进一步扩大。

克服锰矿地域分布上的不平衡，

在我国北方加强找矿工作

为减少南锰北运，减轻运输负担，应加强北方的找锰工作。如前面分析所指出的，我国北方是有寻找锰矿前提的。(1) 北方元古代地层出露较广；(2) 瓦房子式、鲕县式、兰家沟式锰矿均产于燕辽沉降带。在这一广大地区内，含锰地层、锰矿化点分布较多。(3) 喷发—沉积建造的含锰性值得重视，这对形成氧化锰矿、富矿有利。我国北方的地槽褶皱带分布较多。(4) 北方有可能出现较大的次生氧化锰矿床。(5) 已知的小型锰矿床和矿点较多，但开展评价工作甚少。凡此种种，为在我国北方开展找锰矿的工作提供了条件。

Take Further Steps to Strengthen Mn-Ore Exploration:

A Personal Opinion

Huang Shikun

(Information Department, Bureau of Geology, MMI)

Abstract

Measured and proved reserves of manganese ores in China rank third in the world. Most of the reserves are carbonate ores and of low grade. High grade ores and oxidized ores only occupy a small proportion of the total reserves. Her annual output of Mn ore is not enough to meet the need of the metallurgical industrial development. In present paper the author puts forward his proposal for strengthening Mn ore exploration in following respects: 1) To devote major efforts to high grade ore hunting and pay particular attention to secondary oxidized and primary sedimentary Mn-rich deposits, and hydrothermal transformed type Mn-bearing vein deposits; 2) To make unremitting efforts to search for secondary oxidized ores hosted in silt-mud formation, eruptive-sedimentary formation, cross fractures or box fold and those in palaeo-weathering deposit prior to early Cenozoic in north part of China; 3) Pay attention to new Mn-bearing horizon (particularly in Proterozoic, Cretaceous and Tertiary strata); 4) To find concealed Mn deposits by methods of petrographic and structural analysis; 5) To strengthen the reconnaissance survey of Mn deposit in north China hereafter.