怎样找锰矿

广西壮族自治区地质局 编著

7162

地质出版社

怎样找锰矿

广西壮族自治区地质局　编著

地质出版社

在伟大领袖毛主席的无产阶级革命路线指引下，我国地质事业取得了很大的成绩。特别是经过史无前例的无产阶级文化大革命，群众性的找矿报矿、大打矿山之仗的运动正在蓬蓬勃勃地向前发展。为了“**认真总结经验**”，适应综合找矿的需要，多快好省地找出更多的矿产资源，我们组织编写了一套找矿丛书，供广大从事普查找矿的地质人员和工农兵群众参考。

这套丛书包括：《怎样找铁矿》、《怎样找铜矿》、《怎样找铬铁矿》、《怎样找煤》、《怎样找地下水》、《怎样找磷矿》、《怎样找水晶》等二十余种。

由于我们的水平有限，经验不足，错误之处在所难免。欢迎读者批评指正。

怎样找锰矿

广西壮族自治区地质局　编著

*

地质局书刊编辑室编辑

地质出版社出版

地质印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

1974年五月北京第一版·1974年五月北京第一次印刷

印数1—8,300册·定价0.20元

统一书号：15038·新56

毛主席语录

路线是个纲，纲举目张。

开发矿业

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

认识从实践始，经过实践得到了理论的认识，还须再回到实践去。

前　言

在党和毛主席的英明领导下，建国二十三年来，錳矿地质工作，随着祖国钢铁工业的迅速发展而获得了飞跃前进。尤其是文化大革命以来，地质战线上广大革命职工，在毛主席的革命路线指引下，走专业队伍与群众找矿、报矿相结合的道路，促进了錳矿地质工作的更大发展，取得了丰富的地质资料，发现了许多新的錳矿产地，探明了一大批可供钢铁工业利用的錳矿资源。

遵照毛主席关于“**独立自主，自力更生**”、“**打破洋框框，走自己工业发展道路**”的教导，广大地质工作者狠批了刘少奇、林彪一类政治骗子在地质工作中所散布的唯心论的先验论，坚持唯物论的反映论，勇于实践，敢于创新，对我国錳矿地质工作，取得了许多新的认识，摸索出了一些规律，积累了一些经验。

为了更好地总结经验，发动广大群众找矿、报矿，以期发现更多新的錳矿产地，国家计委地质局责成我局编写了这本书。其内容共有七章，主要是根据錳矿的特点及我国已知錳矿的情况，结合普通地质知识，重点介绍怎样寻找錳矿。但由于我们工作水平所限，在总结中对錳矿资料的收集和分析都不够全面，因而对錳矿的成矿规律和找矿方向等方面的意见是不够成熟的，只是作为一般认识提出来供讨论及一般工作中参考，其中的缺点和错误，恳切期望读者批评指正。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

目　　录

前　言
第一章　概　　述……1
第一节　什么是錳矿……1
一、錳矿的一般特性……1
二、錳矿的主要用途……2
第二节　怎样辨别錳矿石……4
一、錳矿石的分类……4
二、錳矿的主要特征和简单鉴别方法……8
第二章　錳矿是怎样生成的……13
第一节　沉积錳矿……13
第二节　内生錳矿……14
第三节　风化錳矿……15
第四节　受变质錳矿……16
第三章　錳矿床工业类型的划分……18
第一节　我国錳矿工业类型……18
一、主要类型……18
二、次要类型……23
第二节　国外錳矿工业类型……26
第四章　怎样找錳矿……29
第一节　錳矿生成时代的划分及其在找矿上的意义……29
第二节　地质发展史与錳矿分布和找矿有关……32
一、震旦纪是我国錳矿重要成矿时期……32

二、寒武纪、奥陶纪、志留纪的錳矿……33
三、南方的上泥盆统是重要含錳层位……33
四、石炭纪盛产碳酸盐錳矿……34
五、二迭纪錳矿在南方分布甚广……34
六、三迭纪錳矿不可忽视……35
第三节　沉积錳矿的地质条件及找矿前提……36
一、錳矿的沉积岩相……36
二、錳矿和地壳运动的关系……41
三、錳矿与古大地构造的关系……45
第四节　风化錳矿的分布特点……47
第五章　錳矿的找矿标志……50
第一节　直接找矿标志……50
第二节　间接找矿标志……52
第六章　錳矿床的评价……54
第一节　评价的几个因素……54
一、矿石质量……54
二、矿床规模……54
三、开采技术条件……55
四、选矿效果……55
五、水文地质条件……55
六、矿区经济地理和交通条件及在国民经济建设中的意义……56
第二节　錳矿的一般工业要求……56
第七章　錳矿的普查勘探方法……59
第一节　錳矿的普查……59
一、普查地区的选择……59
二、普查工作方法……60

第二节　錳矿的勘探……63
一、初步勘探……63
二、详细勘探……65
第三节　采样与化验……67
一、化学取样……67
二、技术加工试验取样……69
第四节　综合找矿……69
第五节　储量计算……70
一、算术平均法……70
二、地质块段法……71
三、垂直断面法……71

第一章 概 述

第一节 什么是锰矿

锰矿是钢铁工业不可缺少的原料。远在古代就发现有这种矿产。不过，那时还不了解它的特性和用途，沒有引起人们的注意。1774年化学家希勒第一个鉴定出锰是一个独立的化学元素，才知道它的性质。于是开始把锰矿用来配制药剂和制造颜料，但使用量还很少。到了十九世纪后期，在冶金工业方面发明了用贝氏炉（1856年）和马丁炉（1865年）炼钢的新方法后，进一步认识了锰矿在炼铁、炼钢上的重要性，才广泛大量开采使用，成为我们日常生活中所熟知的一种重要矿产资源。

一、锰矿的一般特性

锰（化学符号—Mn）是一种重金属元素。纯锰（即金属锰）是浅灰色带有闪光的金属。外观和生铁有点相似。它的比重7.3，熔点1245°C，沸点2150°C，性质坚硬而脆，在潮湿空气中容易氧化，并失去光泽，也容易与其他金属化合，能溶于稀酸。

锰在地球外壳的岩石中平均含量达千分之一。在地壳中的重金属范围内（如铁、锰、铬、铜、铅、锌、鎢、锡、汞、金、银等）锰的平均含量仅次于铁而居第二位。但多以分散

的状态分布，集中成为较富的矿石则不很多。

在自然界中，錳常与氧、碳酸、硅酸等组成化合物而存在，很少成为自然状态的金属錳。其中与氧元素结合的化合物最为普遍，有一氧化錳（MnO），二氧化錳（MnO_2），三氧化二錳（Mn_2O_3），四氧化三錳（Mn_3O_4）。在外生条件下，最稳定的二氧化錳，是地表分布最广的四价錳的矿物，如软錳矿、硬錳矿，这两种矿物普遍地互相混合存在于同一矿床中。

上述錳的化合物在钢铁工业上，可从冶炼炉中提炼为錳铁合金。另用铝热法分解四氧化三錳和电解法分解硫酸錳（$MnSO_4$）可获得纯錳。它在冶炼上还具有能使金属脱氧、去硫、稀释炉渣以及冶炼成各种特种合金钢的特殊性能。下面介绍錳矿的主要用途。

二、錳矿的主要用途

錳矿主要是用在冶金工业上，大约占錳矿产量的90%以上，尤其在炼铁、炼钢上錳的使用量最大，它是炼钢过程中必不可少的脱氧剂和脱硫剂，也是各种牌号钢的基本合金元素。

大家都知道氧是钢铁的有害杂质，要求钢中沒有氧，也就是说需要金属脱氧，脱氧作用就是使钢中的氧与加到其中的某些强烈的还原剂（脱氧剂）相化合，形成不易溶于熔融金属中的氧化物，并进入炉渣中。錳是这方面最好的还原剂。它在冶炼炼钢用的生铁时，能从熔融的铁中提取全部的氧，呈氧化物带入炉渣，使铁完全还原变成金属。在炼钢最后阶段能脱除以一氧化铁（FeO）形式存在于熔融钢液中残余的氧；錳对钢锭模中正在凝固的钢，又起到调节作用，使

钢不致于被空气中的氧所氧化；在钢浇注前加入金属錳，可使钢液在浇注时呈鎮靜状态不致于沸騰。

錳也是一种很好的脫硫剂。因钢中含有少量（0.02%）的硫，便会引起钢的热脆性。在冶炼中由于錳和硫有一定的亲合力，使錳和硫化合成熔点高的硫化錳，不熔于钢液而进入炉渣，起到很好的脫硫作用。并稀释炉渣，使炉渣更容易和金属分离。

錳除了脫氧、脫硫外，在生产普通碳素钢（含錳在1%以下）、含錳的特种钢、不锈钢、耐热的结构钢、耐磨的高錳钢等时，加少量的錳到钢中，就大大增强钢的机械性能，如硬度、延展性、韧性和抗磨等能力。例如含錳1.6～1.8%的錳钢，广泛用来制造易磨损的弹簧和车轴、齿轮、枪身和铁轨等；按一定比例加入碳和錳制成的结构钢，即优质碳素结构钢，具有高强度和大的韧性，用于造船、桥梁、厂房、锅炉、大型电视塔；含錳12～14%的高錳钢，可制造具有高耐撞性和高耐磨性的机器零件和其他制件，如矿山机械、国防工业、农业机械等有关部件。

錳可作为某些较贵重和缺少的合金元素的代用品。譬如：鉻鉬钢可以用鉻錳硅钢代替；鉻镍不锈钢和磁性鎢钢，可用鉻錳钢代替。錳和其他有色金属制成的合金，如錳青铜（含錳0.01～30%），用于造船业，船舶的螺旋浆，食品及化学工业部门制抗蚀用的制品。铝与錳制成的铝錳合金（含錳0.5～3%），硬度大、抗腐蚀力强，在航空工业上用于制飞机另件及机身。錳（8～12%）与镍和铜制成的合金电阻很大，可制标准电热絲。

錳用于化学工业上也很广。使用一些不须预先熔炼的高品位氧化錳矿，如优质的软錳矿，具有较多的活性氧，可用

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

来制干电池去极剂；制油漆的干燥剂；在玻璃生产上作为绿色玻璃的脱色剂(除去铁质)；也可用来制黑色的装饰玻璃和砖以及陶瓷上釉颜料。其他各种錳的化合物：如硫酸錳、氯化錳、錳酸鉀、高錳酸鉀、錳酸钠及氧化錳等，它们的用途十分广泛。如硫酸錳可作肥料，高錳酸鉀可作消毒剂，氧化錳可作接触剂，软錳矿可制防一氧化碳的防毒面具，也用于火柴生产、制焊条、焊药、有色搪瓷制品和纺织着色等方面。最近电子工业中也使用錳制造錳锌铁氧体，是錳的一种新用途。此外，硅酸錳——薔薇辉石（工艺原料名为粉翠）可用作雕刻贵重的工艺品或建筑物中装饰墙及柱等。

总之，錳矿在工业上用处很大，随着我国社会主义工业的发展，尤其是钢铁工业的迅速发展，对錳矿的需要量越来越大。建国以来我国虽然已探明了不少錳矿儲量。但从工业日益增长的需要来看，还必须进一步寻找更多的錳矿资源，尤其是要多找富錳矿石，更好地滿足工业发展的需要。

第二节　怎样辨别錳矿石

一、錳矿石的分类

在我们要辨别各种錳矿石之前，首先要知道各种錳矿石的大致分类。在自然界中，含錳矿物有150种以上，但含錳量高，有利用价值的錳矿却不很多。按化学成分可以分为三大类：(1)氧化錳矿，(2)碳酸盐錳矿，(3)硅酸盐錳矿。其中以氧化錳矿，分布多、易开采、用途广，最有经济价值。其次是碳酸盐錳矿，虽然矿物种类不多，但有规模较大的矿床。硅酸盐錳矿则不太常见，矿物种类也很少，下面简单谈谈三类錳矿的主要特点。

1. 氧化錳矿——是一种黑色、灰黑色、褐黑色的矿石，通常是由微粒或细粒组成的块状体。有时为鲕粒状、葡萄状、肾状等形状，外观象铁矿，但表面颜色略比铁黑些，如为坚硬的矿石，敲开来看时，新鲜断口是深灰色或钢灰色，带有金属光亮；如为较软的矿石，则多呈烟灰黑色，容易污手。这类矿石比较常见的有软錳矿、硬錳矿，其次是水錳矿，不常见的有黑錳矿、褐錳矿。如果是沉积生成的氧化錳矿石（叫原生氧化錳矿），则由同心圆形状的鲕粒胶结成的块状体，也有由微粒组成的致密块状体。如由碳酸盐錳矿或含錳岩层风化而成的氧化錳矿(叫次生氧化錳矿)，常常是松软土状或多孔的块状矿石（见图 1)。有的还夹有风化残留物(称为包体)，含包体杂质物多时，黑色的錳和白色的残留物相混杂时即成为俗称的“花錳”矿。还有各种不规则形状的矿石（葡萄状，肾状，放射状等）大多是次生氧化錳矿。

2. 碳酸盐錳矿——这种錳矿石的外观和普通石灰岩相似，颜色也比较浅，容易误认为石灰岩，不易引起人们注意，它在地表出露后便氧化成棕黑色的氧化錳矿，因此碳酸盐錳矿石在地表不易看到，往往是深埋在氧化矿石下部。它和一般石灰岩明显的区别是象沒有上釉的瓷那样细致，敲开的断口很平滑和有细腻感，有的矿石具微层线理或条带状构造（见图 2-a、2-b)，豆粒状（假鲕粒状)、鲕粒状等结构特点。颜色有粉红色、浅灰色、灰白色、浅绿色、棕黄色、棕红色、黑色等。同普通一般颜色单调和断口有粗糙感的石灰岩有明显区别。碳酸盐錳矿用锤敲打时，常常会沿一定的裂面，裂开成为菱形方块或较规则的方块，而一般石灰岩敲打时会碎成参差不齐的石块。碳酸盐錳矿的重量比一般石灰岩重些。本类矿石常由菱錳矿、鈣菱錳矿、錳方解石、含錳方解

石等矿物组成。这些錳矿的顶底板围岩和夹层，有时为含錳的石灰岩（含錳3～8%），它沒有碳酸錳矿层那种颜色和结构构造。常常是用化学分析测定它的含錳量再考虑是否可以利用。

3．硅酸盐錳矿——是一种岩浆作用或区域变质作用生成的錳矿。如薔薇辉石，为粉红色、白色。这种錳矿往往是脉状或较大的囊状矿体，一般含錳量不高，经过氧化后可成为含錳量较高的氧化錳矿。

各类錳矿的主要矿物及其化学成分如下：

氧化錳矿	1．软錳矿	MnO_2
	2．褐錳矿	Mn_2O_3
	3．黑錳矿	Mn_3O_4
	4．水錳矿	$Mn_2O_3 \cdot H_2O$
	5．硬錳矿	$mMnO \cdot MnO_2 \cdot nH_2O$
	6．偏錳酸矿	$MnO_2 \cdot nH_2O$
碳酸盐錳矿	1．菱錳矿	$MnCO_3$
	2．鈣菱錳矿	$(Mn, Ca)CO_3$
	3．錳方解石	$(Ca, Mn)CO_3$
	4．含錳方解石	
	5．含錳石灰岩	

硅酸盐錳矿——薔薇辉石（$MnSiO_3$）

上述各类錳矿石，在工业使用上以矿石的工业类型来说，又分为化工錳矿石和冶金錳矿石(即化工錳和冶金錳)。化工錳为氧化錳矿中较纯的软錳矿，含錳在45%以上。冶金錳分为三种（见表1）：

表 1　冶金用锰矿石分类表

矿石类别及类型	原矿中Mn、Fe的含量	Mn与Fe的关系	用　　途
一、锰矿石		Mn:Fe❶	
(一)氧化锰矿			
(1)不需选矿的	Mn 30～40%以上 Fe 7～10%	4:1以上(或＞6以上)	炼锰铁 (炼高标号锰铁，锰比铁＞6以上)
(2)需要选矿的	Mn 20～30%	选后精矿4:1以上	炼锰铁
(二)碳酸锰矿	Mn 15～25%以上 Fe 3～5%	4:1以上	炼钢生铁配料，及炼锰铁的代用品
二、铁锰矿石 (一)氧化锰矿 (1)不需选矿的	Mn 15～30% Fe 10～15%	锰加铁 ＞30%以上	炼镜铁
(2)需要选矿的	Mn 10～20% Fe 10～20%	锰加铁 不低于20～30%	炼镜铁
(二)碳酸锰矿石	Mn 15～25% Fe 8～15%以上	锰加铁 ＞30%以上	炼钢生铁配料
三、含锰铁矿石 (1)不需选矿	Mn 5～10% Fe 35%以上	—	炼含锰生铁
(2)需要选矿的	Mn 5～10% Fe 20～30%	—	炼含锰生铁

❶Mn:Fe——锰和铁的比率关系，在炼富含锰的铁合金所用的矿石中，含铁量有严格的限制。铁是比锰和硅较易还原的元素，全部进入到合金中，因之使合金中锰含量较少。可见矿石中铁愈多，合金中锰的回收率就愈小。因此要求含铁有一定比例。

(1) 锰矿石——含铁少，含磷不超过 0.15%，含锰在 30%以上，锰铁比不低于 4 。这种含铁含磷都很低的高品位锰矿用于制标准的锰铁合金① (炼钢的一种主要合金)。

(2) 铁锰矿石——是含铁含锰各半或锰大于铁 2～3 倍的

①锰铁——是锰与铁的合金，多少含点碳、硅、磷、硫等杂质。在冶金工业上，锰主要是与铁造成合金，即铁合金，再来应用，一般情况下，炼一吨含锰78～80%的锰铁，大约需要 2 吨含锰50%的矿石。

矿石，錳加铁总量在30%以上。这类矿石主要是制非标准的錳铁，或制鏡铁、硅鏡铁等合金①（是冶炼某些钢种时，代替标准錳铁合金来使用的一种合金）。

(3) 含錳铁矿石——是含錳少(5～10%)，含铁多（35%以上）的一种矿石，含磷量比较少。这种矿石可冶炼成为含錳生铁，在钢的渗碳和预先去氧时，为了减少錳的消耗，而用它来作附加物。

二、錳矿的主要特征和简单鉴别方法

在自然界中，各种矿物都有它们本身一定的化学物理性质，如形状、颜色、光泽、比重大小、硬度等。可根据这些特征来识别錳矿物。虽然有个别錳矿物仅能在显微鏡下或经过专门分析才能正确鉴定，但在实际经验中根据一般特征，大多数还是可以识别的，下面介绍几种主要錳矿物的特征：

1. 软錳矿——化学成分 MnO_2，含錳量最高可达68.2%。结晶属斜方晶系，通常呈柱状晶体（这些结晶的矿物，不容易由肉眼看到，要在显微鏡下才容易看到）。外形最常见的是由微粒状或粒状组成的块体，也有成针状、纤维状、放射状、树枝状、肾状等形状。颜色有铁黑或灰黑色，条痕为深黑色。敲开来看，新鲜断口有半金属光泽或无光泽。比重4.3～5。硬度1～4度，矿石较软的则容易污手，稍坚硬的则性脆。在盐酸中能溶解并析出氯气。据欒琴射线研究的结果，软錳矿如加热至550～650°C时，则发生分解，

①鏡铁、硅鏡铁——錳合金中除錳铁外，应用最广的是鏡铁、硅鏡铁、硅錳及铝錳硅合金。这些合金中只有鏡铁与錳铁相似，可用作钢的脱氧剂和制合金用。其他的合金叫做综合的脱氧剂。鏡铁与一般生铁不同的只是含錳多(10～25%)。硅鏡铁为铁、錳、硅的合金，与鏡铁不同之点，主要是含硅量较高。硅錳为富含錳及硅的铁合金。

变成β—褐錳矿（Mn_2O_3）。若继续加热，温度从940°到1000°时，则β—褐錳矿变成在高温下最稳定的黑錳矿（Mn_3O_4）。

2．褐錳矿——化学成分 Mn_2O_3，含錳量60～70%。结晶为正方晶系的锥状晶体，外形通常呈致密块状。颜色褐黑色至钢灰色，条痕为暗褐色。新鲜断口为参差状，呈半金属光泽。比重4.7～5。硬度近于6度。它和软錳矿、硬錳矿比较，颜色略暗一点，和它们的区别是不能被氯化锡溶液所腐蚀。当加热至770°～860°时，褐錳矿即变成黑錳矿。能溶解于盐酸中并析出氯气，在硝酸中可分解为MnO和MnO_2。在氧化带中，往往容易氧化成为软錳矿和硬錳矿。

3．黑錳矿——化学成分Mn_3O_4，含錳量65～72%。颜色黑色，条痕为红褐色。比重4.7～4.9。硬度约4度。黑錳矿为无水矿物，是自然界所有錳化合物中含錳最富的矿物，和褐錳矿一样，产于热液矿床中，或产于沉积变质矿床中。在氧化带中，比褐錳矿更容易分解变成软錳矿和硬錳矿。

4．水錳矿——化学成分$Mn_2O_3 \cdot H_2O$，含錳量50～62%。结晶为斜方晶系的粒状晶体，外形近似软錳矿，多为致密块状，有的呈钟乳状及放射状。颜色为暗钢灰色及铁黑色，条痕为红褐色或黑色。新鲜断口呈参差状，有金属光泽或半金属光泽。比重4.2～4.4。硬度3.5～4度，性脆。它常和褐錳矿共生在一起。

5．硬錳矿——化学成分 $mMnO \cdot MnO_2 \cdot nH_2O$，含錳量45～60%，外形为致密块状，或多孔的网格状矿石，也有呈葡萄状、钟乳状、肾状等。颜色为钢灰色至铁黑色，条痕为棕黑色。断口呈贝壳状，有半金属光泽。比重3.7～4.7。硬度4～6度，性脆。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com