

湖南富锰矿床地质特征 及找矿预测

夏 长 庚

(湖南省锰矿公司)

提要 湖南锰矿资源丰富,但富锰矿床规模小,难选矿石多。主要矿床有风化型、海相沉积型和层控铅锌铁锰型矿床等三种类型。本文主要根据湖南富锰矿床分布特点,提出综合找矿方向。

关键词 锰矿床 地质特征 综合找矿

锰矿广泛地应用于冶金、化工、轻工和国防工业部门,尤以在冶金工业中用量最大。

湖南堪称“锰矿之乡”。湖南锰矿的开发利用,始于1908年,至今已有80年的历史。解放后,锰矿生产得到迅速发展。近年来锰矿石产量已跃居全国首位。当前,湖南锰矿生产建设上存在的最大问题是富锰矿资源不足,而同时却积压着大量贫锰矿石,不能开发利用。造成这一严峻局面的主要原因,长期以来,在勘查工作上存在着忽视经济效益的倾向,后者突出地表现在只重视勘查大型锰矿(贫矿)获得矿量,而忽视了勘查中小型富锰矿床。本文从冶金地质进一步贯彻“找富锰矿”的方针出发,概述湖南境内各类中小富锰矿床的主要地质特征,及其重点找矿地区。

一. 湖南富锰矿资源特点

湖南富锰矿主要分布于湘南、湘中和湘西南。虽然目前已探明的富矿储量较少,但实践证明,湖南富锰矿(主要是中小型富锰矿)是有发展前景的。目前,主要的问题是地质工作十分薄弱,大多数地方开采的中小型富锰矿尚未做过地质工作。湖南富锰资源的主要特点是:

- (1). 矿床规模小。在已探明的富锰矿床中,全属中小型规模。
- (2). 难选矿石较多。一些富锰矿床,含有害杂质多,矿物赋存状态复杂,矿石嵌布粒度细等特点。该类矿石,用一般机械选矿方法,难以达到铁锰分离和综合回收利用的目的。
- (3). 共生、伴生元素多,有利于综合利用。如层控铅锌铁锰矿床中,含有铅、锌、银、铋、铟、砷、锡、钨、铁等,其中有些元素已达到单独矿床一般工业品位或指标,边界品位,对综合回收利用十分有利。

二. 湖南富锰矿床地质特征

湖南富锰矿主要产于风化矿床,海相沉积矿床和层控铅锌铁锰矿中。其地理分布;湘南以风化矿床为主,层控铅锌铁锰矿床次之;湘中以海相沉积矿床为主,风化矿床次之;湘西南和湘西北主要为风化矿床,各类型富锰矿床地质特征概述如下:(表1)

1. 海相沉积矿床。主要产于中奥陶统磨刀溪组黑色页岩中。主要分布于桃红、安化、益阳和宁乡等地。以桃江响涛源锰矿为代表,矿区含锰岩系特征:

上复:上奥陶统,灰黑色硅质页岩。

含矿岩系(磨刀溪组):

(8)粘土页岩。产三叶虫、介形虫类化石;厚20米左右。

(7)斑点状(或不含斑点),含锰灰岩;厚0.3—0.5米。

(6)黑色页岩。风化后呈灰白色,产笔石化石;厚0.1—0.3米。

(5)肉红色,灰白色条带状碳酸锰矿;厚0.7—0.8米。

(4)黑色页岩。风化后呈灰白色,产笔石化石;厚0.1—0.3米。

(3)斑点状(或不含斑点),含锰灰岩;厚0.3—0.5米。

(2)黑色页岩。风化后呈灰白色,产笔石化石;厚0.5米。

(1)黑色条带状页岩。厚1—1.5米。

下伏为中奥陶统,胡乐组黑色页岩2—6米。

该矿属中型矿床。矿石含锰19.20%,铁2.10%,磷0.068%,氧化钙14.01%,锰铁比9.10,磷锰比0.0035。为低磷、低铁、高钙,中锰自溶性碳酸锰矿石。可供电炉锰铁原料。

2、风化矿床是湖南富锰矿石的主要来源,分布于湘南、湘中、湘西南和湘西北等地。它是由各种成因类型的锰矿床或含锰岩系(层),经表生风化淋积作用,使锰质富集而形成的矿床。按其生成特点和赋存条件,可分为三个亚类:锰帽型、淋滤型、堆积型。

(1)锰帽型矿床:主要产于下震旦统莲沱组含锰岩系,下二迭统当冲组含锰岩系,板溪群马底驿组含锰岩层,以及中泥盆统棋梓桥组含锰岩石的氧化带。

下震旦统莲沱组含锰岩系表生风化锰帽型矿床主要分布于湘中和湘西北一带。以湘潭锰矿为代表。

根据矿体与围岩中的伴生矿物组成及其在后期氧化阶段的酸碱度相对含量,确认湘潭锰矿由于矿体和围岩富含硫化物,经表生风化后形成酸性介质氧化带。氧化带由浅而深可分为三个亚带(图1);

淋余泥质岩亚带:锰质流失,疏松残余泥质岩,保留原生矿的层状构造。

富集氧化锰矿亚带:位于潜水面以上,一般10—30米,最深可达80米。

淋蚀碳酸锰矿亚带:与下面原生矿亚带无明显介限,一般垂高3—50米,由于钙、镁流失,品位往往高于原生矿。

湖南主要富锰矿床(点)特征表

表 1

矿床类型	成矿时代	矿体形态	主要矿物成分	矿石品位(%)						矿石用途	矿床规模	矿床实例
				Mn	Fe	P	SiO ₂	Mn/Fe	P/Mn			
沉积碳酸锰	奥陶纪	薄层状、层状、透镜状	菱锰矿、锰方解石、钙菱锰矿	19.20	2.10	0.068	15.92	9.10	0.0035	电炉锰铁	中	桃江响涛源锰矿
锰帽型	第四纪	透镜状似层状	软锰矿、硬锰矿、钾硬锰矿、水锰矿	(49.50)	6.87	0.083	7.32	7.20	0.001	中低碳锰铁及放电锰粉	小	湘潭锰矿
锰帽型	第四纪	透镜状似层状	硬锰矿、软锰矿	(38.00)	3.40	0.18	19.97	11.20	0.0047	电炉锰铁及放电锰粉	小	花垣民乐锰矿
锰帽型	第四纪	透镜状似层状	硬锰矿、软锰矿	26.90	4.40	0.084	35.06	6.10	0.003	锰硅合金	小	靖县戈村锰矿
锰帽型	第四纪	透镜状似层状	硬锰矿、软锰矿	34.61	3.19	0.093	26.94	10.80	0.0027	锰硅合金	小	黔阳深度锰矿
锰帽型	第四纪	扁豆状结核状	硬锰矿、锰土	(40.99)	3.80	0.041	11.58	10.80	0.001	中低碳锰铁	小	隆回黑山锰矿
锰帽型	第四纪	层状、透镜状	恩苏塔矿、钠水锰矿、钾硬锰矿、褐锰矿	31.50	3.80	0.05	22.73	8.30	0.0016	锰硅合金	小	城步铁道界锰矿
锰帽型	第四纪	层状	软锰矿、硬锰矿	35.00	3.00	0.01	20.00	11.70	0.0003	锰硅合金	小	隆回石桥铺锰矿
锰帽型	第四纪	脉状、扁豆状	硬锰矿、软锰矿、褐锰矿	32.40	23.60	0.058	4.65	1.40	0.0018	高炉锰铁配料	中	兰山兰水锰矿
淋滤型	第四纪	网脉状囊状	硬锰矿、软锰矿、钾硬锰矿	45.00	6.00	0.10	8.00	7.50	0.002	中低碳锰铁、放电锰粉及化工锰粉	小	湘潭锰矿
淋滤型	第四纪	扁豆状瘤状	硬锰矿、软锰矿、水锰矿	28.01	1.43	0.093	6.93	19.60	0.003	中低碳锰铁及电炉锰铁	小	桂阳六合锰矿
淋滤型	第四纪	透镜状	软锰矿、硬锰矿、水锰矿	33.50	3.50	0.003	22.00	9.60	0.00009	锰硅合金	小	黔阳下洞锰矿
淋滤型	第四纪	透镜状	软锰矿、硬锰矿、水锰矿	31.00	3.43	0.055	29.67	9.00	0.0018	锰硅合金	小	黔阳群峰锰矿
堆积型	第四纪	扁豆状	软锰矿、硬锰矿、水锰矿、褐锰矿	30~35	8.00	0.067		38~44	0.002	电炉锰铁	小	桂阳半边月锰矿
堆积型	第四纪	扁豆状	软锰矿、硬锰矿、水锰矿、褐锰矿	27.81	15.15	0.0015	15.00	1.80	0.0005	高炉锰铁	小	桂阳银山锰矿
堆积型	第四纪	层状、扁豆状	硬锰矿、软锰矿	33.70	11.70	0.016		2.90	0.0005	高炉锰铁、电炉锰铁	小	江水铜山岭锰矿
堆积型	第四纪	扁豆状、囊状	硬锰矿、软锰矿、水锰矿	30~44	16.00	0.06	10.00	1.90~2.80	0.002~0.0014	高炉锰铁、电炉锰铁	小	江水高塘锰矿
堆积型	第四纪	扁豆状、巢状	硬锰矿、软锰矿、褐锰矿	34.16	14.23	0.08	6.67	2.40	0.0023	高炉锰铁、电炉锰铁	小	兰山大平锰矿
堆积型	第四纪	似层状	硬锰矿、软锰矿	31.20	12.09	0.035		2.60	0.001	高炉锰铁	小	桂阳樟市锰矿
堆积型	第四纪	似层状	硬锰矿、软锰矿	(33~35)	3~4	0.02		8.8~11.00	0.0001~0.0005	电炉锰铁、中低碳锰铁及放电锰粉	小	桂阳银河锰矿

注:括弧内数字系碳酸锰矿经烧结后品位;氧化锰经手选或简易洗选后品位。

氧化锰矿石经重选后,含锰 49.5%,铁 6.87%,磷 0.083%,二氧化硅 7.32%,锰铁比 7.2,磷锰比 0.0017。属低磷、低铁、低硅富锰矿石。可供中低炭锰铁及放电锰粉原料。该矿属中小型矿床。

下二迭统当冲组含锰岩系表生风化锰帽型矿床。广泛分布于湘南,湘中地区。可以隆回里山锰矿为代表,矿体赋存于当冲组上段含锰岩系(海陆交替相沉积)的氧化带。

板溪群马底驿组含锰岩层表生风化锰帽型矿床。主要分布于湘西南的城步,黔阳和芷江一带,以城步铁道界锰矿为代表。该矿属沉积受变质风化锰帽型矿床。矿体赋存于板溪群马底驿组含锰钙质岩段的氧化带。

中泥盆统棋梓桥组合锰岩石表生风化锰帽型矿床。主要分布在湘南一带。以兰山兰水铁锰矿床为例。该矿属热液改造锰矿表生风化锰帽型矿床。矿体赋存于中泥盆统棋梓桥灰岩与寒武系变质岩接触的断裂破碎带附近,并受其控制。锰帽型矿床系由原生富含铁锰碳酸盐岩的硫化矿体及铁锰碳酸盐化的围岩—白云岩,硅质岩及含锰硅质岩,经风化富集而成。矿石含锰 32.4%,铁 23.6%,磷 0.058%,二氧化硅

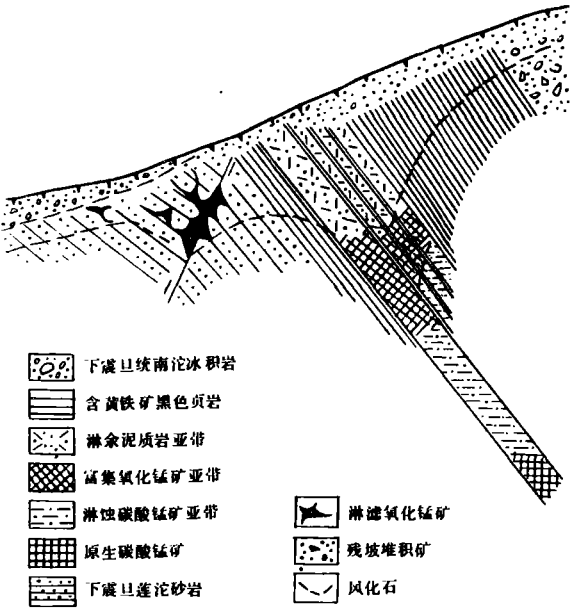


图1 鹤岭矿区沉积碳酸锰的氧化带

4.64%,锰铁比 1.4,磷锰比 0.0018,为低磷、低硅、高铁富锰矿石。可供高炉锰铁配料用,该矿属中型矿床。

(2)淋滤型矿床

此类矿床,系由原生含锰层在表生风化过程中,锰质经溶解,迁移、聚积于附近围岩裂隙,断裂带及喀斯特溶岩洞中而成。主要产于下震旦统连沱组含锰岩系,下二迭统当冲组含锰岩系和板溪群马底驿组含锰岩层中。

下震旦统连沱组含锰岩系表生风化淋滤型矿床。主要分布于湘中和湘西北一带。以湘潭锰矿鹤岭矿区为代表。矿体产于连沱组底部围岩中。即沿原生碳酸锰矿下盘的长石石英砂岩裂隙,孔隙和断裂带淋积交代或充填、浸染而成。矿体不规则,多呈网脉状,囊状等。矿石为低磷。低铁富锰矿石。可供中低碳锰铁及化工锰粉原料。该矿属小型矿床。

下二迭统当冲组含锰岩系表生风化淋滤型矿床。主要分布于湘南和湘中一带。以桂阳六

合锰矿为代表。矿体赋存于当冲组含锰硅质岩底部的硅质及炭质瘤状灰岩与栖霞组上部角砾状灰岩之侵蚀构造面中。矿体呈扁豆状、瘤状。并受层间断裂及喀斯特洞穴所控制。该矿是由当冲组含锰岩层,经风化淋积和(或)热水迁移聚积而成。矿石属低磷、低铁、低硅富锰矿石,可供中低碳锰铁和电炉锰铁原料。该矿属小型矿床。

板溪群马底驿组含锰矿层表生风化淋滤型矿床。

主要分布于湘西南一带。以黔阳群峰锰矿为代表。该矿属沉积受变质风化淋滤矿床。矿体赋存于马底驿组含锰变质岩层氧化带的围岩裂隙破碎带中。

矿石为低磷、低铁、高硅富锰矿石。可供锰硅合金原料。属小型矿床。

(3). 堆积型矿床

这类矿床系由锰帽型或淋滤型矿床,再经风化剥蚀、搬运、堆积于邻近的残坡积红土中富集而成。

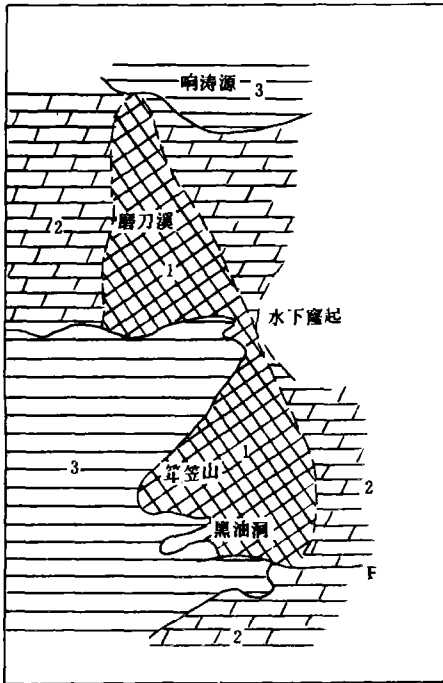


图2 桃江响涛源锰矿区矿相分布示意图

1. 碳酸锰矿相 2. 含锰灰岩相 3. 成矿后的剥蚀区

主要产于下二迭统当冲组含锰岩系,下石炭统含锰岩层及中泥盆统含锰岩层的氧化带。主要分布于湘南一带。下二迭统以桂阳樟市锰矿为代表。下石炭统以江永铜山岭锰矿为代表。中泥盆统以兰山井头锰矿为代表。

此类矿石可供高炉锰铁原料均属小型矿床。

3. 层控铅锌铁锰矿床

该类矿床通常含有多种共生和伴生元素。

具有综合利用价值和经济效益高的特点。主要分布于湘南一带。以郴县玛瑙山锰矿为代表。该矿位于五盖山背斜向北延伸的田岭背斜东翼,千里山和王仙岭两个燕山期花岗岩株之间。区内出露地层,有中泥盆统跳马涧组和棋梓桥组。棋梓桥组白云质灰岩是主要成矿围岩。

下伏:中泥盆统跳马涧组石英砂岩。矿石含锰 17—18%,铁 22—30%,以及铅、锌、砷、锡、铟、银等。该矿为一中型铁锰矿床。根据其中共生元素含量计算,还蕴藏着相当于一个大型银矿床,一个大型砷矿床,

一个中型铅矿床和一个中型锡矿床。该矿从 1980 年开始采用高炉冶炼富锰渣,同时综合回收铅、银、铁的生产工艺,经济效益十分显著。湖南主要富锰矿床(点)特征见表 1。

三、富锰矿床成矿地质条件

1、海相沉积矿床。以“桃江式”锰矿为代表。根据含锰岩系的沉积特征,锰矿床的特点,以及岩相与古地理关系等的研究,认为该锰矿的形成条件。

①锰矿赋存于黑色页岩系之中,说明该矿是在海水比较平静而滞流的浅海局限盆地中形成的;②生成时的沉积环境,是由还原性趋向氧化性;③生成时的介质,是由弱酸性向弱碱性过渡的临界面上;④沉积物是由悬浮沉积和化学沉积相互交替的过程产物;⑤沉积速度是在由慢至快的转折点上;⑥生物相是由笔石相至介壳相过渡的笔石介壳混合相;⑦成矿位置是处于在从海侵至海退的转折点上。

矿床富集主要与下列各因素有关:

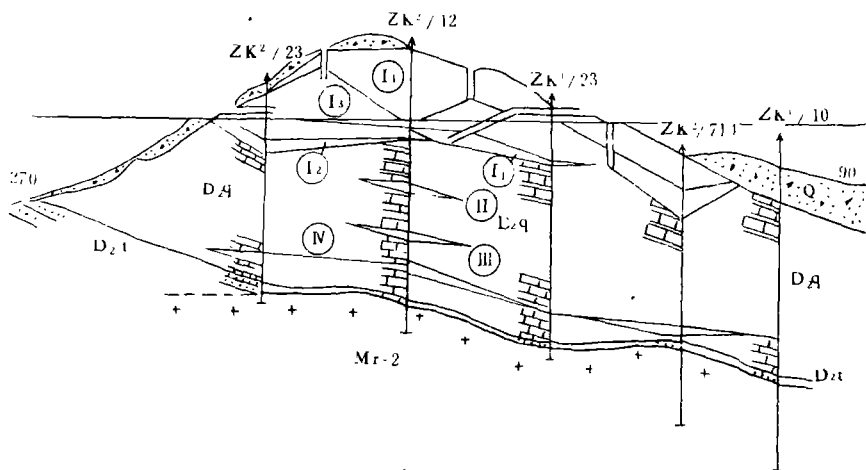


图3 湖南郴县玛瑙山铁锰多金属矿区

- | | | | |
|------------------|----------|----------------|-----------------------|
| Q | 第四系坡积物 | I ₁ | 氧化铁锰铅矿体 |
| D ₁ r | 跳马洞组砂岩 | I ₂ | 磁铁-磁锰方铅矿体
(原生铁锰矿石) |
| D ₂ q | 棋子桥组灰岩 | I ₃ | 含铅铁锰土 |
| m ₁ 2 | 细粒黑云母花岗岩 | II III IV | 方铅矿体 |

①矿床富集与含锰岩系的厚度一般成正比,与黑色页岩具有明显依存关系。

②与含锰岩系的成分有关。凡是在黑色页岩中的泥炭质和硫含量多,粘土岩中粘土质高,则常为富矿;而黑色页岩砂质和硅质增多,则常为贫矿或无

矿。

③与含锰岩系中沉积韵律的多少有关。凡是多韵律的地段,不仅形成多层矿,而且常为富矿;而单一韵律地段,常为贫矿。

④与当时海底地形有关。一般在海底低洼部位常为富矿(碳酸锰矿相);而在海底隆起部位,则常为贫矿或含锰灰岩。(图2)

⑤与当时的升降运动和沉积速度有关。一般在升降运动比较频繁,而且下降速度比较缓慢,但稍大于沉积速度,则易形成厚度大而富的矿床;反之常为薄而贫的矿床。

2、风化矿床的形成最有利的地形,是微缓起伏的丘陵地带和湿润的气候。以及含锰的硅酸盐或碳酸盐岩地区和矿床的矿物及其化学成分,有利的构造等地质条件都无疑对风化作用的产物有密切关系。同时还需要一个稳定的地质时代,和适宜的PH值。氧化锰矿一般PH值要在7.4时才开始沉积。

3、层控铅锌铁锰矿床

以“玛瑙山式”锰矿为代表。

该矿属热液改造层控型矿床。其特点;

①围岩性质。矿体赋存于泥盆系中统棋梓桥白云质灰岩中(图3)。白云质灰岩一般含锰2—3%为矿源层。矿体呈层状,似层状,与围岩整合接触。显然,碳酸岩石的围岩对成矿最为有利。

②花岗岩的热液改造。矿床的生成与花岗岩的后期热液改造具有密切关系。空间上,矿体分布于邻近花岗岩体的围岩里。时间是,矿体与岩体形成的时间相近,而矿体更晚于岩体,且与岩脉互相穿插。

花岗岩具有富钾、钠、硅,贫铁、钙、镁的岩石化学特点,是一种富碱超酸性岩。伴生钨、锡、铋等成矿元素。

③背斜构造。背斜是最有利的成矿构造。本区矿床主要分布于背斜两翼的倾伏端,并受其层间剥离裂隙所制约。因为,背斜两翼上的矿体,容矿构造为层间剥离,围岩为白云质灰岩,两者有利于矿液的聚集和交代作用进行,因此生成有工业价值的矿体。

四. 湖南富锰矿床的重点找矿方向

湖南富锰矿床按成因类型划分,以风化矿床为主,海相沉积矿床和层控铅锌铁锰矿床次之。按工业类型划分属低磷,低铁富锰矿床者,以铁帽型矿床为主,淋滤型矿床和堆积型矿床次之;属低磷、低铁、中锰自熔性锰矿床者,以“桃江式”锰矿床为主;属低磷、低硅、高铁金属矿床者,以“玛瑙山式”层控铅锌铁锰矿床为主。现就湖南境内今后寻找和评价富锰矿床的方向:

1、湘中—湘西南找矿区:位于江南古岛屿的南侧。分布有前震旦系板溪群、震旦系、奥陶系和二迭系的含锰层位。已发现多处富锰矿床(点)。其中:

(1)在湘潭、湘乡、宁乡、涟源、桃江一带,以及溆浦、黔阳、洞口、靖县、通道一带,是寻找下震旦统莲沱组(湘潭式)含锰岩系表生风化锰帽型和淋滤型矿床的有望找矿区。

(2)在益阳、桃江、安化和涟源一带,可望继续找到中奥陶统“桃江式”锰矿床。

(3)在黔阳、城步、隆回和新宁一带,在燕山期花岗岩体和加里东花岗岩体外围的板溪群马底驿组合锰变质岩层中,是寻找“城步式”锰帽型矿床和“黔阳式”淋滤型矿床的有望地区。

(4)在隆回、邵东和新邵等地,在火成岩体外围或断裂构造带附近,是寻找下二迭统当冲组含锰岩系表生风化而成的“隆回式”锰帽型矿床的有望地区。

2、湘西北找矿区:位于江南古岛屿的北侧。分布有震旦系的含锰层位。已发现的富锰矿床(点),包括凤凰、泸溪、古文、新晃、吉首、花垣和芷江等地,是寻找下震旦统莲沱组(湘潭式)含锰岩系表生风化锰帽型矿床的有望地区。

3、湘南找矿区:位于湘桂粤北海西印支拗陷的浅海陆棚局限盆地中,普遍沉积有二迭系含锰层位;同时有泥盆系和石炭系含锰层位。区内燕山期火成岩及断裂构造十分发育,有利于热液对含锰地层中锰及其他金属的改造或富集。加之第四纪以来,湖南一带气候炎热,雨量充沛,风化作用强烈,有利于锰质淋积和迁移作用。因此,易于形成表生风化型富锰矿床。

其中:①在桂阳、郴县、宜章、新田、加禾、永兴和耒阳一带,可找到“六合式”锰矿床。②在零陵、东安、桂阳、郴县、耒阳、永兴、加禾和宜章一带,是寻找下二迭统当冲组含锰岩系表生风化形成的铁帽型,淋滤型和堆积型矿床的有望地区。③在桂阳、郴县、兰山、江华、江永和临武一带,可找到下石炭统、中泥盆统含锰岩层经表生风化形成的“江永式”和“兰山式”堆积型矿床。④在郴县、道县、兰山、临武、江华和桂阳一带,凡有燕山期花岗岩侵入的中泥盆统棋梓桥白云质灰岩地段,可能成为寻找“玛瑙山式”层控铅锌铁锰矿床的有望地区。

五、结语

富锰矿,特别是低磷、低铁富锰矿,是当前国家急需的矿产资源。目前对难选贫锰矿尚未获得比较经济合理的选矿方法之前,地质工作坚持贯彻大力寻找富锰矿床大、中、小并举综合评价的找矿方针。根据当前我国锰矿的生产技术水平,结合湖南锰矿资源特点笔者认为:“桃江式”海相沉积矿床,“湘潭式”锰矿含锰岩系表生风化锰帽型和淋滤型矿床,各成矿时期含锰岩层经热液改造、风化剥蚀而成的堆积型矿床,以及被生产实践证明具有较好综合利用价值的“玛瑙山式”层控铅锌铁锰矿床等,均将成为湖南境内今后勘查富锰矿床的主要对象。

参考文献

- [1]夏长庚 试论湖南省风化型锰矿床成矿地质条件及找矿方向 中国锰业 10(总)

GEOLOGICAL FEATURES AND EXPLORATION FOR RICH Mn ORE DEPOSITS IN HUNAN PROVINCE

Xia Changgen

(Hunan Provincial Manganese ores Co.)

Abstract

This paper comments on the geological features of various medium- and small size rich manganese ores and the favorable prospects. These rich Mn ore deposits occur predominantly in weathered, marine sedimentary and strata-bound Pd-Zn-Fe mineralizations.