

8-14

新榕层控风化型铁 锰矿特征及成矿机制浅析

郑仁贤

(冶金部第二地质勘查局地质矿产研究所·福建莆田市)

p618.201

A

介绍了粤西新榕铁锰矿床地质特征,分析了成矿机制。认为该矿为一个在断裂破碎带中就位的层控古风化型铁锰矿床,并经第四纪进一步氧化富集。这一成矿模式在罗定新榕地区具有普遍性。

关键词 铁锰矿床 地质特征 成矿机制 层控古风化型

粤西新榕铁锰矿床的发现与初步勘查,是近年国内锰矿找矿的一个重大突破。该矿床规模大(已查区段达中型以上,整个矿带远景可望达大型)、矿石质量好($Mn+Fe \approx 50\%$, $Mn/Fe \approx 1$, $P/Mn \approx 0.0n\%$)、易采选,属优质铁锰矿石,是宝钢免检铁锰矿石原料。

矿体局部可单独圈出富锰矿段和优质富锰块段。已被国家列为重点铁锰矿生产基地扩建项目。该铁锰矿床类型独特,总结其成矿地质特征,分析成矿机制,建立成矿模式,对该区、罗定坳陷,乃至整个粤西开展同类锰矿的找矿工作,都有一定的借鉴意义。

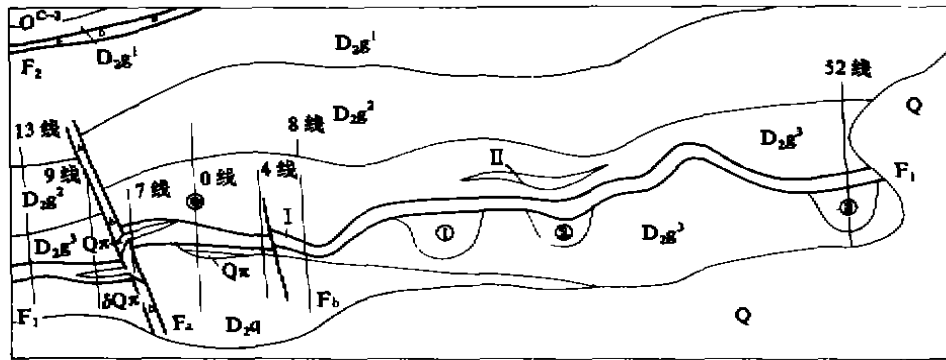


图1 新榕铁锰矿区地质简图

Q—第四系;D₂q—棋梓桥组;D₂g³—桂头组3段;D₂g²—桂头组2段;D₂g¹—桂头组1段;O₂c²—奥陶系C组2段;Q_π—石英斑岩脉;δQ_π—石英闪长玢岩脉;F₁—含矿断裂破碎带;Fa、Fb—破碎断裂破碎带;I、II—破碎带中铁锰矿体;①、②、③—堆积铁锰矿体

1 成矿地质环境

粤西新榕铁锰矿床,产于我国东部郯庐断裂系南段吴川—四会壳断裂带与北东东向罗定—悦城大断裂间罗定坳陷中的贵子弧构造带中段新榕向斜上。吴川—四会深断裂带是一条自早古生代形成以来多次活动,并局

部深切到上地幔的压剪性断裂带。加里东运动使该断裂带以西沉积褶皱,形成粤西隆起带。罗定地区则为相对低凹的罗定坳陷。新榕一带缺失下泥盆统沉积。中泥盆世本区在上述断裂控制下,在基底坳陷背景上,形成了北东东向延伸、具微扩张性的断陷槽海盆,为形成海底喷流—热水沉积含矿岩系创造了有

本文 1993 年 7 月收到,侯庆有编辑。

利的构造条件和优越的古地理环境。

1.1 含矿层位

新榕铁锰矿床产于中泥盆世云开陆岛与广宁陆岛之间靠近云开陆岛北缘海陆骤变的海盆里。在加里东紧闭褶皱基底上,中泥盆世沉积了地台型碎屑岩—碳酸盐岩建造。中泥盆统桂头组(D_2g)与棋梓桥组(D_2q)为矿区含矿层位(图1)。

中泥盆统桂头组为一套滨海—浅海相碎屑岩、砂泥质岩建造,韵律发育,分3段。

桂头组1段(D_2g^1):下部碎裂硅化石英砂岩、含砾绢云母石英岩及中粗粒变质石英砂岩;中部片理化变质中细粒石英砂岩、片状绢云母石英岩;上部含炭质绢(白)云母千枚岩、石英绢云母千枚岩。厚度 $>91m$ 。呈沉积角度不整合覆于奥陶系C组上段(O^{c-2})之上。

桂头组2段(D_2g^2):下部变质含砾石英砂岩,局部夹薄层状含铁锰质石英绢云微片岩;中上部绢云母千枚岩、炭质绢云母(石英)千枚岩夹薄层中粗粒石英砂岩。厚 $81\sim 605m$ 。

桂头组3段(D_2g^3):下部变质石英砂岩及硅化绢云母石英岩;中部绢云母石英千枚岩、变质中粒石英砂岩;上部绢云母石英千枚岩、薄—中厚层状变质砂质粉砂岩夹含炭质绢云母千枚岩,近顶部见薄层状碳酸盐岩与含铁锰质绢云母千枚岩互层。产有床板珊瑚。厚 $170\sim 290m$ 。

中泥盆统棋梓桥组(D_2q):白云质灰岩、条带状微—中晶灰岩、含炭质大理岩夹3层生物碎屑灰岩、泥质灰岩,底部见含铁锰质泥灰岩、灰岩。产有珊瑚、层孔虫、弓石燕等。厚 $85\sim 116m$ 。

1.2 含矿岩系沉积相与古地理环境

中泥盆统含矿岩系自下而上为:粗碎屑岩(D_2g^1)→细碎屑岩($D_2g^2\sim D_2g^3$ 下部)→碳酸盐岩(D_2g^3 上部 $\sim D_2q$),总体构成一个海进序列。序列的岩性组合表现为滨海沙滩相的含砾石英砂岩、粉砂岩与含炭质泥岩互层

或呈韵律交替出现,局部出现浅海台沟相的薄层灰岩与含铁锰质泥灰岩、含铁锰质灰岩与白云质灰岩,生物组合上出现帐幕石燕等;具有受限制盆地的沉积特征,表明矿区处于吴川—四会深断裂带西侧一个受限制的三级沉降盆地环境。

1.3 矿区(带)构造基本特征

区内在加里东紧闭褶皱——复式向斜基底上,由中泥盆统形成一个开阔型近东西走向的侧转屈状新榕向斜。长约 $17km$,宽约 $3.5km$ 。槽部由棋梓桥组灰岩层组成,两翼为桂头组含砾石英砂岩、千枚岩等。岩层走向近东西,两翼倾向均倒转,南翼向南倾,倾角 $50\sim 70^\circ$,北翼倾向北,倾角 $45\sim 70^\circ$ 。翼部次级褶皱发育。与向斜构造伴生的断裂构造有东西向、北东向和北西向3组;以东西向为主体,规模最大,成组出现:计有 F_1 、 F_2 、 F_3 、 F_4 、 F_5 和 F_6 。其中 F_2 (产状 $360^\circ\angle 50\sim 60^\circ$)与 F_5 为区域性贵子弧形断裂带的组成部分,是继承基底断裂活动的产物。海西期,在吴川—四会深断裂带活动控制下转为同生断裂, F_2 北盘上升, F_5 南盘上升,使二者间断陷成沉降海盆,接受沉积。印支运动使中泥盆统形成倒转向斜, F_2 与 F_5 以与向斜伴生的纵向断裂出现,具压性特征。二者之间还形成 F_3 、 F_4 、 F_1 与 F_6 等东西向压性断裂,普遍发育挤压破碎带,均被北西向、北东向断裂切错。新榕铁锰矿即赋存于 F_1 断裂破碎带中,矿区西延部位与向斜南翼也见同类含矿断裂破碎带。

含矿断裂破碎带(F_1)是中泥盆统形成倒转向斜过程中,沿 D_2q 灰岩与 D_2g^3 千枚岩之间发生层间滑动的基础上进一步挤压破碎而形成的,斜切层理,顶底界面呈舒缓波状。全长 $>10km$,已控制长度约 $4km$,宽一般 $20\sim 50m$,最宽处约 $100m$ 。ZK001孔已控制斜深 $>180m$ 。走向东西,倾向北,倾角 $22\sim 35^\circ$,最大 45° 。破碎顶盘为 D_2g^3 千枚岩;底盘在8线以西为 D_2q 灰岩,8线以东断裂切入 D_2g^3 ,底盘也为千枚岩。 F_1 断裂破碎带控制了铁锰矿

主矿体的产状、形态和规模。破碎带内构造岩成分复杂,由“黑泥”、铁锰矿(化)体,以及似层状、透镜状碎裂千枚岩夹层和灰岩质角砾夹层等构成。局部见燕山期石英斑岩、石英闪长玢岩等脉岩穿插其间。

2 矿体与矿石特征

2.1 矿体特征

区内铁锰矿体有产于断裂破碎带内的矿体和产于破碎带露头下坡古侵蚀面上的坡积矿体两种。后者为前者机械破碎搬运堆积的产物,前人已做过勘查,本次未予研究。产于断裂破碎带内的矿体是1990年我所调研中发现的。矿体严格受破碎带控制,呈层状、似层状产出。1992年勘查区段长20001m,出露宽度7.8~76.21m,8线以西宽度较大,8线以东变窄,平均28.46m;已控制斜深>180m。沿走向和倾斜矿体厚度均较稳定。总体走向东西,倾向北,倾角25~35°,最大45°。矿体内部结构较复杂,8线以西至13线矿体含1~3层夹石和几条脉岩穿插(图2);8线以东矿体结构较简单,局部见一层夹石。

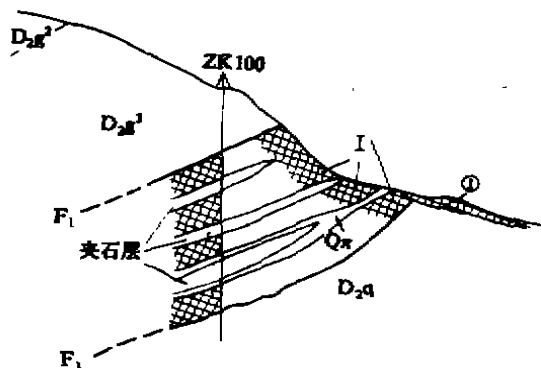


图2 0线地质剖面简图

[1号主矿体沿D_{2g3}顶部与D_{2q}间F₁断裂破碎带定位,为古风化作用形成,后被燕山期石英斑岩脉(Qn)侵入]

除上述已初勘的主矿体外,在1/1万地质填图的20km²范围内,凡有D_{2q}灰岩出露的地段,其与D_{2g3}千枚岩之间均发现有含矿断裂破碎带,含矿性与已查区段相同。新裕向斜南翼,D_{2g3}与D_{2q}界面附近见两条含矿破

碎带。此外,在已查区D_{2g3}与D_{2g1}浅变质岩中分别见有受破碎带控制的Ⅱ号和Ⅲ号矿体,但规模较小。

2.2 矿石特征

破碎带中铁锰矿体由非矿黑泥(断层泥)粘结矿石碎屑与原矿碎屑构成。整体褐灰色,外貌极似水泥胶结碎屑、卵石和砂子构成的水泥马路断面。其中铁锰矿石碎屑(净矿石)约占矿体总重量的50%(含矿率),具粉状、角砾状和结核状等形态。粉状矿屑砾径<5mm。角砾状和结核状砾径一般5mm~2cm,最大结核直径达30cm×30cm,不均匀地分布于矿体内。原岩碎屑有变质砂岩、千枚岩等;黑泥多为粘土类矿物,含炭质和少量铁锰矿粉。

净矿石为氧化铁锰矿石,褐色、黄褐色;粉状矿石呈棕黑色、钢灰色,胶状结构为主,派生有放射针柱状结构、纤维状结构、显微晶质结构、隐晶结构及显微角砾结构等,矿石构造有胶环结核状、块状、皮壳一半皮壳状构造、条带状和土状构造等。结核形态有乳房状、肾状、球粒状和鸭梨状等。矿石矿物主要为硬锰矿和钾硬锰矿(共占60%)、软锰矿(5%~10%)、黑锌锰矿(5%~10%)、恩苏塔矿(<5%)和褐铁矿(20%),脉石矿物有石英、绢云母(或白云母)、高岭土及少量萤石等。

矿石化学成分有Mn、TFe、SiO₂、CaO、MgO、Al₂O₃、P、S、Pb、Zn及Ag等。1号主矿体平均品位:Mn20.03%(单样最高达52.98%)、TFe27.86%、SiO₂16.14%、P0.069%,Mn+TFe49.90%,Mn/TFe=0.72,P/Mn=0.0234,达二级冶金用铁锰矿石标准。

2.3 矿化富集特征

由于含矿断裂破碎带不同地段构造岩的岩性、破碎程度、破碎带厚度、开放程度、顶底盘岩性、后期构造、岩浆叠加程度以及破碎带内潜水面标高等的不同,造成矿体不同地段的总含矿率、粉矿含率和块矿含率也不一样。

加上不同块(粒)度矿石碎屑的含矿性,即 Mn+TFe 总品位及 Mn+TFe 比值的不同,致使矿体不同地段矿化富集程度与矿石品级也不一样。平面上看,Ⅰ号主矿体中段(7~4线)矿化富集程度最高,局部可单独圈出富锰矿块段和优质富锰矿块段;西段(11~9线)其次,东段(8~52线)矿化富集程度最低。立体上看,ZK001孔矿心以粉状矿石为主,比0线地表更富,有的不用洗矿就可达到工业品

位要求。这表明,Ⅰ号矿体从地表向地下延深,矿化富集程度增高(现样品分析结果品位不够高,是因为采样洗矿时,烟灰状富锰矿流失所致)。Ⅰ号主矿体各探矿工程矿化富集特征参数见表1。

从表1可以看出,Ⅰ号主矿体以横向断层 Fa、Fb 分为三段,其矿化富集特征明显不同(表2)。

表2数据显示,Ⅰ号主矿体中、西、东三

表1 Ⅰ号主矿体各探矿工程矿化富集特征参数值(%)

特征参数	13~9线 (52件)	7~3线 (25件)	0线 (88件)	4线 (21件)	8线 (14件)	18线 (27件)	30线 (9件)	36线 (8件)	48线 (3件)	52线 (7件)	ZK001 (34件)	Ⅱ号矿体	
												I线 (15件)	II线 (13件)
总含矿率	36.14	49.76	39.42	37.40	28.99	35.41	46.0	25.65	50.39	43.60	39.05	42.79	34.77
粉矿含率	16.84	22.64	23.21	20.83	15.98	15.46	12.29	8.15	9.49		26.44	24.97	17.25
块矿含率	19.30	27.12	16.21	16.57	13.01	19.95	33.71	17.50	40.90		12.61	17.82	17.52
Mn	20.20	23.06	25.73	25.38	17.24	16.07	20.13	16.29	17.79	19.36	19.09	28.54	20.95
TFe	27.70	25.78	27.32	25.26	19.57	29.79	30.86	29.75	30.07	29.02	26.20	21.57	20.49
Mn+TFe	47.90	48.84	53.05	50.54	36.81	45.85	50.89	46.04	47.86	48.38	45.29	50.11	41.44
Mn/TFe	0.73	0.89	0.94	1.00	0.88	0.54	0.65	0.55	0.59	0.67	0.73	1.32	1.02
顶板岩性	D ₂ g ³ 千枚岩等					D ₂ g ³ 千枚岩等					D ₂ g ¹ 千枚岩等		
底板岩性	D ₂ g 灰岩					D ₂ g ³ 千枚岩等					D ₂ g ¹ 千枚岩等		
夹石	含3层夹石					局部见1层夹石							
构造	3条横向断层切错					后期构造不明显							
岩层叠加	几条 Q ₄ 、S ₀ 脉穿插					无脉岩穿插							
破碎带厚度	其次	厚度最大				厚度较小							
开放程度		最开放				开放较差							
潜水面标高	厚度	漏水、标高低				排测最高							

表2 Ⅰ号主矿体不同区段矿化富集特征参数(%)

特征参数	中段(7~4线) (134件)	西段(13~9线) (52件)	东段(8~52线) (68件)
总含矿率	41.03	36.14	35.85
粉矿含率	22.73	16.84	12.92
块矿含率	18.30	19.30	22.93
Mn	25.17	20.20	17.29
TFe	26.73	27.70	27.76
Mn+TFe	51.90	47.90	45.05
Mn/Fe	0.94	0.73	0.62
矿石品级	I级铁锰矿石	II级铁锰矿	III级铁锰矿石

段矿石中 TFe 品位几乎相等,但 Mn 品位相差颇大,这是导致不同区段矿石品级不同的主要原因。除中段矿体总含矿率高外,本质是中段粉矿率大于块矿含率,也大大高于东、西矿段。这表明,矿体中含 Mn 高主要是含粉矿高。这种关系从Ⅱ号矿体两条勘探线矿化富

集特征参数值也得到反映(见表1)。不同块(粒)度净矿石单独分析结果(表3)清楚地表现出,Mn 品位高低与净矿石天然块(粒)度大小呈反消长关系。这与矿区所见粉状矿屑多由钢灰色、灰黑色软锰矿、硬锰矿组成是一致的。

2.4 微量元素含量变化及其意义

根据0线104件光谱分析资料统计(表4)看出,矿石中 Pb、Zn、Ag 三种元素含量从地表向深部有明显的增长。参照粤西北产于中泥盆统的连县小带锰铅锌矿同沉积共生、水平“相变”分带规律,新榕矿区地下深部很可能“相变”出现银、铅锌矿体,整个构成一个铁锰银铅锌多金属矿床。矿石中 Ba、Co、Ni 三元素含量从地表向地下深部有明显增加。这

表明,原生沉积含矿岩系中的成矿物质可能来自深源。

表3 不同形态、不同块(粒)度矿屑分析结果

样号	矿屑形态	块(粒)度 (mm)	Mn (%)	TFe (%)	SiO ₂ (%)	P (%)
JH001	条带状构造矿屑	>50	15.72	42.36	4.62	0.044
JH002	乳房状结核	5~30	21.74	32.06	5.40	0.045
JH003	粉状、砂状矿屑	<2	24.10	33.72	1.91	0.065
JH004	非砂“黑泥”		4.67	11.38	38.98	0.120

表4 0线不同部位矿石中微量元素含量变化($\times 10^{-6}$)

部 位	Pb	Zn	Ag(g/t)	In	Ba	Ni	Co	Cr
地表(TC001、QJ ₁ 、P _{x1})70件样	7553	8737	44.1	23.72	1548	30.51	13	100
地下(ZK001)34件样	8970	9647	147.9	18.79	4938	52.5	21	100

3 成因机制浅析

3.1 中泥盆统含矿层系是海底热水沉积的产物,其中的铁锰质是形成本区层控风化型铁锰矿床的物质基础。

(1)中泥盆世桂头期新榕地区受吴川—四会深断裂带活动影响,形成一个近东西走向、具微扩张性质的断陷槽海盆,沉积了一套滨海—浅海相之碎屑和碳酸盐岩建造。在桂头期中晚时和棋梓桥期早时,伴随基底断裂同生活动,发生海底喷流。高温喷流气液携带大量的金属成矿元素和硅质,与正常沉积物相渗和,在热水条件下发生化学沉积。即形成D₂g²下部、D₂g¹近顶部和D₂q底部的含矿岩系。至今可见含柱状磷灰石的细碎屑岩、含柱状电气石(5%)晶体的砂泥岩、含铁锰质泥灰岩及内源碳酸盐岩等热水沉积岩,具层纹条带状构造,微晶、条柱状结构,含电气石、萤石、磷灰石等标相矿物及Fe、Mn、Pb、Zn、Ag、Ba等深源标相元素。另在D₂g²和D₂g³层位中见晶形完好的正方双锥柱状锆石晶体,晶面上具熔蚀沟,可能与火山喷流有关。

(2)在D₃74、D₀90地质点和0线P₁铜壁上,均见具条带状构造的铁锰矿层,夹于变质石英砂岩与千枚岩之间,由氧化铁锰矿薄层与千枚岩或粉砂岩薄层互层构成,与顶、底板围岩整合产出,系原生沉积含矿层经次生氧化

而成。

(3)矿区西部大岭—上旧寨一带,在近D₂g灰岩的D₂g²顶部见一层厚约15m的矿化层,已遭构造破碎、风化,但仍可见原沉积层理,含Mn4.67%、TFe11.38%。

(4)新榕向斜南翼,在胡椒村东边D₂g灰岩D₂g²千枚岩界面附近,见两层铁锰矿(化)层,已破碎风化,但可见到具条带状构造的铁锰矿石角砾,矿化体宽约20m,铁锰矿净矿含量5.55%~13.00%,含Mn9.24%~28.68%、TFe5.40%~14.23%。

(5)D₂q底部产有含铁锰质灰岩,含Mn0.18%~2.63%、TFe0.55%~2.20%。

以上事实表明,本区中泥盆统产有一定层位的、由海底热水沉积形成的含矿层系是不容置疑的。它为本区风化淋滤型铁锰矿的形成提供了矿质。

3.2 沿D₂g³顶部及与D₂g界面形成的近东西向断裂破碎带,为本区层控风化淋滤型铁锰矿体的空间定位创造了有利条件。

(1)印支运动使本区海西—印支期沉积全面褶皱、隆起成陆,形成开阔型新榕倒转向斜,叠加在加里东紧闭褶皱基底之上;并沿翼部D₂g³与D₂g间岩性差异面发生层间滑动、挤压、破碎、辗细,最后使含矿岩系形成带有糜棱岩化的挤压带。这有利于地表水下渗与氧化作用,使含矿岩石中的Fe、Mn质淋滤出

来,在破碎带中沉淀,形成铁锰矿石。有的呈结核状,有的呈粉(砂)状,也见具条带状构造的铁锰矿石角砾,散布于由糜棱岩化粉泡水而成的黑泥中。当破碎带中铁锰矿石碎屑(粉状+结核状+角砾状)重量含率 $\geq 20\%$,其Mn、Fe品位达工业要求时,则整个破碎带即构成铁锰矿体。当然,破碎带以外的含矿岩石中的Fe、Mn质也可能通过风化淋滤迁移到破碎带中参加成矿。

(2)区内I号主矿体就赋存于 F_1 断裂破碎带中,矿体的产状、形态、规模及空间位置,均受 F_1 断裂破碎带的严格控制,是 F_1 的一个重要组成部分。

(3)矿区II、III号矿体均定位于 D_2g^3 顶部及 D_2g^1 的破碎带中;矿区西面大岭—上旧寨一带及新裕向斜南翼胡椒村东,均见有氧化铁锰矿(化)体定位于破碎带中;矿区北部 F_2 及其北侧次级破碎带中,亦见有铁锰矿石碎屑及铁质胶结物;在 20km^2 的1/1万填图范围内,绝大多数断层角砾岩中,见有Fe—Mn质胶结。

(4)新裕矿区北面平距1.7km的连州金银铁锰矿区,IFG金银铁锰矿化体在 D_2g 千枚岩与 D_2q 灰岩之间的断裂破碎带中定位,其顶部为下白垩统下段(K_1^4)砾岩型金银铁锰矿(化)层所覆盖(图3)。

(5)矿区 F_1 断裂破碎带中,见 D_2g^3 顶部薄层灰岩破碎角砾夹层, F_1 底盘在8线以西为 D_2q 灰岩,二者均见强烈溶蚀现象。当破碎带充水时,将出现弱碱性地球化学环境,十分有利于风化淋滤生成的铁锰质胶体在其中发生沉淀、富集成矿。又由于破碎带厚度大、延深大于180m,漏水严重,潜水面标高低,故有利于破碎带内含矿质岩石不断地氧化、淋滤、沉淀富集。这就是为什么区内出现目前所见的、在破碎带底盘为 D_2q 灰岩地段矿体厚度大、延深也大,矿体中粉矿含率高、矿石品位较富的原因。连州矿区也可见破碎带中IFG矿体,矿石品位较富的现象。

上述事实说明,新裕地区层控风化型氧化铁锰矿主要是沿含矿岩系形成的断裂破碎带中定位的矿床。

3.3 本区氧化铁锰矿是从古风化开始成矿,经第四纪叠加氧化,使铁锰质进一步淋滤富集而形成的。

(1)印支运动使本区海西印支期沉积褶皱隆起成陆,结束了海相沉的历史。含新裕地区在内的1/5万罗镜幅区测表明,区内缺失中石炭世—晚侏罗世沉积,只在连州一带以北见下白垩统红层呈角度不整合覆盖于中泥盆统一石炭统及早古生代地层的古风化面上。这说明中泥盆统含矿层自印支运动(也可能从更早的海西造山幕)后期就暴露地表,在晚三叠—早侏罗世这个华南重要成煤期炎热潮湿多氧的气候条件下,遭受强烈的化学风化,开始形成次生氧化铁锰矿。

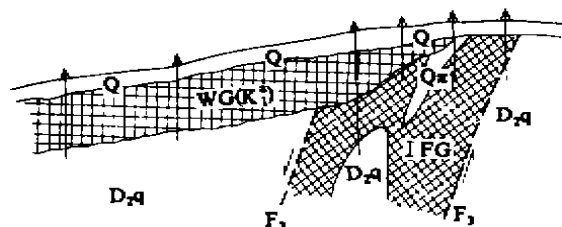


图3 连州金银铁锰矿区23线剖面图

(据详查报告附图简化)

IFG古风化形成金银铁锰矿化体,在 D_2g 与 D_2q 之间的 F_1 断裂破碎带中就位,被燕山早期 Qm 脉侵入。燕山晚期又被下白垩统红色砾岩层(K_1^4)——含金银铁锰矿化层所不整合覆盖

(2)矿区内多处见燕山期石英斑岩与石英闪长玢岩脉贯入含矿断裂破碎带,切断次生氧化铁锰矿体,并在脉岩体内多处见含有次生氧化铁锰矿石碎块捕虏体。

(3)矿区内多处见次生铁锰矿体被北东向、北西向断层切断,并发生错位拖曳;而北西向断层中又被燕山期石英斑岩脉、石英闪长玢岩脉贯入。

(4)新裕矿区北面的连州矿区,具金银铁锰矿化的下白垩统(K_1^4)红色砾岩层呈沉积角度不整合覆盖在古生代地层和破碎带型矿

体(IFG)的古风化面上。红色砾岩层中见 IFG 矿体的矿砾(见图 3)。

以上事实表明,在燕山期石英斑岩、石英闪长玢岩等脉岩侵入之前,已有次生氧化铁锰矿存在了,只是因氧化不够彻底或处于半氧化状态,品位较低而已。燕山期构造岩浆的叠加及燕山期后至第四纪的叠加氧化,使锰质进一步淋滤富集而形成当今所见之铁锰矿。

3.4 本区地处亚热带,气候炎热多雨,古今风化作用均很强烈,风化壳发育。这是本区层控风化型铁锰矿床形成的重要条件之一。

4 结 语

综上所述,新榕铁锰矿是在中泥盆世一个受限制的Ⅲ级沉降盆地中,由海底热水沉

积形成矿源层之后,经印支运动形成倒转向斜,并沿含矿岩系生成逆冲断裂破碎带而暴露地表,接受古风化作用,开始形成次生氧化铁锰矿。经燕山期构造—岩浆叠加作用,使含矿断裂破碎带进一步破碎,经燕山期后至第四纪的叠加氧化而最后形成当今所见的在断裂破碎带中就位铁锰矿床。这种层控风化型铁锰矿床的成矿模式,不仅在东西延长 17km 的新榕向斜中得到验证,而且在新榕矿区北面连州、新榕矿区南面的罗镜及分界等地均已见到同类矿床。粤西罗定坳陷中运用这个模式寻找优质铁锰矿的前景十分广阔。

参考文献

- 1 郑仁贤. 地质找矿论丛, 1987, (1)
- 2 丘云禧. 广东地质, 1993, (1)
- 3 郑庆年. 矿产与地质, 1992, (1)

A Preliminary Study on Geological Features of the Xinrong Palaeowethering Type Stratabound Fe—Mn Deposit, Western Guangdong, and Its Minerogenic Mechanism

Zheng Renxian

This paper deals with the geological features of the Xinrong Fe—Mn deposit and its minerogenic mechanism. This deposit is considered to be a palaeowethering type stratabound Fe—Mn one occurring in a fracture zone and further oxidized and enriched in Quaternary period. This metallogenic model is widespread in the Xinge district of Lining county.

PCD 在汽车工业中的新应用

用 PCD 工具精加工有色合金早已被工业界所承认,而粗加工还没有被用户广泛接受,因为 PCD 性脆。另外人们普遍认为 PCD 工具只适合加工有色金属和非金属材料,不适合加工铁族金属材料。但美国 G·E 公司 T. J. BROSKEA 在 1991 年超硬磨料会议上发表的这篇论文表明,第一,PCD 工具不仅可以用于精加工,也可以用于粗加工有色金属材料。例如用 PCD 铣刀铣削铝制汽车零件,但 PCD 铣刀的正前角应比碳化钨铣刀的正前角大一些,以便克服

PCD 性脆的弱点。另外,制造 PCD 的金刚石粉料平均粒度越大,PCD 的耐磨性和抗冲击性就越好。第二,PCD 工具也适用于加工某些铁族金属材料,例如加工材质为灰铸铁的汽车发动机曲轴孔,但与碳化钨刀具相比,切削速度应该低一些,不要超过 1000 英尺/分。实验结果表明,用 PCD 刀具代替碳化钨刀具时,刀具寿命可以从加工 500~900 个孔提高到加工 40000 个孔。

(转自《工业金刚石通讯》,1993, No. 1~2)