

某砂卡岩型铁矿成矿区的地质特征及成矿规律

冶金518队 桂林冶金地质研究所铁矿专题组

本文所叙述的成矿区,是我国富铁矿的原料基地之一。解放以来,许多地质队曾在本区做过工作,积累了不少地质资料。现结合我们近两年的工作成果,参照有关兄弟单位的经验,对本区砂卡岩型铁矿的地质特征及成矿规律初步归纳如下。

一、成矿区的地质概况

本成矿区位于某山字型构造东翼边缘弧的东侧,地处一隆起带与沉降带之过渡地区。区内主要构造线呈南北向和北东至北北东向。

本区出露的地层有震旦系,寒武系,下、中奥陶统,中、上石炭统,二迭系,第三系和第四系。地层产状主要是呈向南东缓倾之单斜层,并因遭受断裂破坏而复杂化。控矿围岩为中奥陶统马家沟组灰岩。

与成矿有关的火成岩为燕山期闪长岩-二长岩类,属于中浅成相复杂的似层状侵入体。本区西南部尚有喜马拉雅期的玄武岩零星出露,但与成矿无关。

砂卡岩型铁矿赋存于燕山期火成岩与中奥陶统碳酸盐岩石的接触带上。矿体多为缓倾斜,形状多变,规模较大,以中型为主。

二、地质构造特征及其与矿床的关系

本区的构造特征可归纳为以下几点(图1):

1. 总的构造线方向为近南北-北北东向,以断裂构造为主,褶皱次之。褶皱规模较小,多以开阔和短轴背、向斜形式产出;断裂多以正断层形式出现,倾角 $60\sim 80^\circ$,常具挤压性或压扭性结构面的特征。

2. 构造活动有由西向东逐渐变强的趋势。

3. 经历了多次构造活动并有继承性。南构造带与新华夏系构造关系极密切,常组成复合构造。现代构造运动仍十分活跃。

从火成岩及矿田的空间分布来看,其两侧均伴生有主干断裂,长 $20\sim 40$ 公里,断距 $200\sim 1000$ 米,控制着岩体及矿田的分布。此类构造主要表现为南北向及北东至北北东向压性或压扭性断裂,少数为北西西向张性或张扭性断裂。由于构造多次继承活动,有的还组成南北向构造与新华夏系两个构造体系的复合构造,成为岩浆侵入的良好通道,尤以本区东部更强烈。新华夏系是控制东部岩体的主要构造,西部岩体主要受南北向构造带控制,G镇岩体则同受两个构造体系控制。

此外,矿田还受新华夏系的伴生构造或低序级的旋扭构造控制。构造对矿床的直接控制,不仅决定于矿床附近的地质构造形态,还取决于接触带的构造型式,两种构造互相制约、迭加,共同控制着矿床的赋存空间、规模、形态及产状。

据50多个矿床(矿体)统计,本区矿体走向主要为北东向,与主要构造线方向一致;矿体倾向多数为南东和北东,这是由于岩层总体倾斜南东及北东以及岩体顺层侵入、接触带也大体向东倾斜所造成的(图2)。

三、岩浆岩特征及其与成矿的关系

区内岩体明显分为西部、中部和东部三个岩带,自西向东有:F山、G镇、WA、

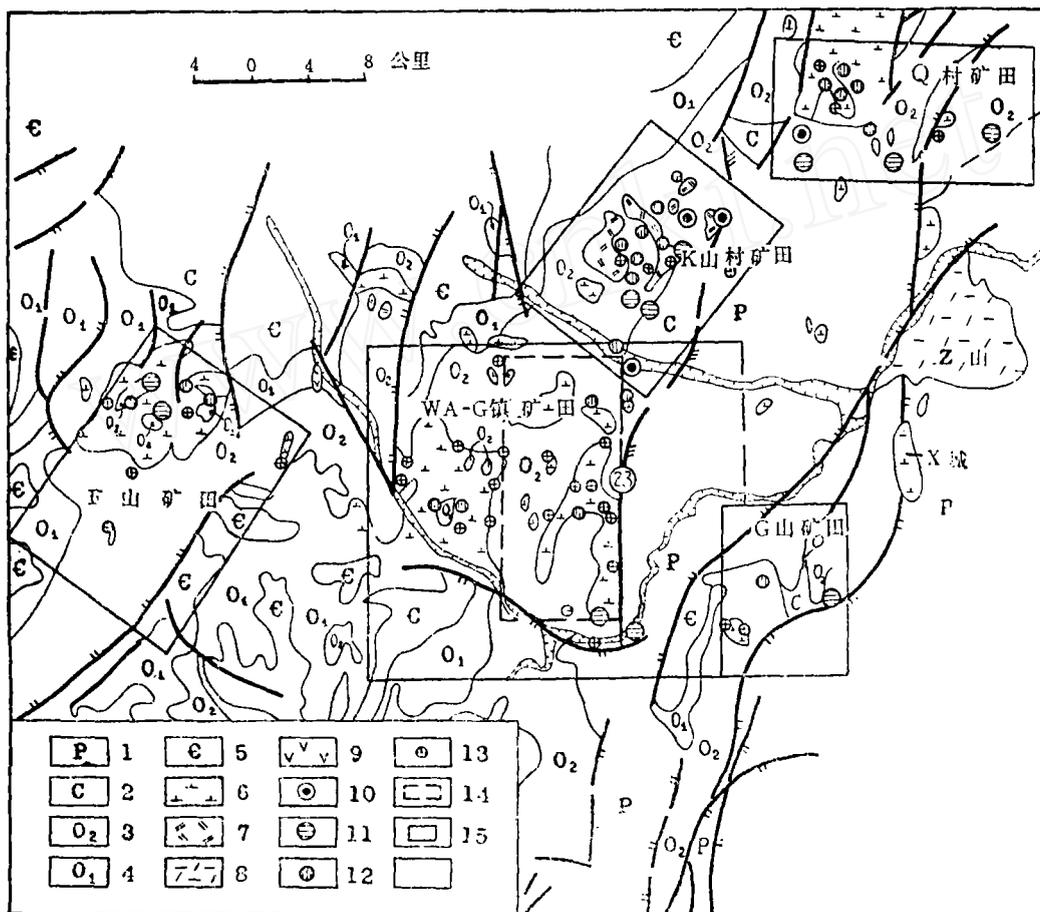


图1 某砂卡岩型铁矿成矿区地质简图

1—二迭系；2—石炭系；3—中奥陶统；4—下奥陶统；5—寒武系；6—闪长岩；7—二长岩；
8—正长岩；9—玄武岩；10—大及大中型铁矿床；11—中型铁矿床；12—小型铁矿床；13—铁矿点；
14—72年1:10000构造调查区；15—铁矿田边界

K山村、Q村、X城、Z山、G山等八个较大的侵入体（图1）。大部分侵入体侵入于中奥陶统马家沟组灰岩中，呈复杂的似层状侵入体产出。岩性从西到东由中基性→中性→碱性，时代由老变新，为角闪斜长岩—闪长岩、二长岩—正长岩系列。除Z山碱性岩体尚未发现工业矿床外，其他岩体均含有若干大小不等的铁矿床，组成相应的矿田，其中K山村矿田拥有本区一半以上的储量。

参考有关的岩石分类原则*，我们在中性岩石中以钾长石在长石总量中所占比例等

* 见《第一届矿物、岩石、地球化学专业会议论文集》（岩石部分），116页。

分来划分岩石（小于 $\frac{1}{3}$ 为闪长岩， $\frac{1}{3} \sim \frac{2}{3}$ 为二长岩，大于 $\frac{2}{3}$ 为正长岩）。结合本区情况，在闪长岩区内又按 $\frac{1}{6}$ 划出正长闪长岩亚区；角闪闪长岩的划分标准是暗色矿物角闪石 $\geq 30\%$ （图3）。

鉴定结果表明，本区各类火成岩主要矿物和副矿物种类基本相同。斜长石主要是中长石、奥长石，碱性正长岩中则为钠长石，表明原始岩浆成分是一致的，只是在岩浆分异后期碱质增高。暗色矿物主要是角闪石，

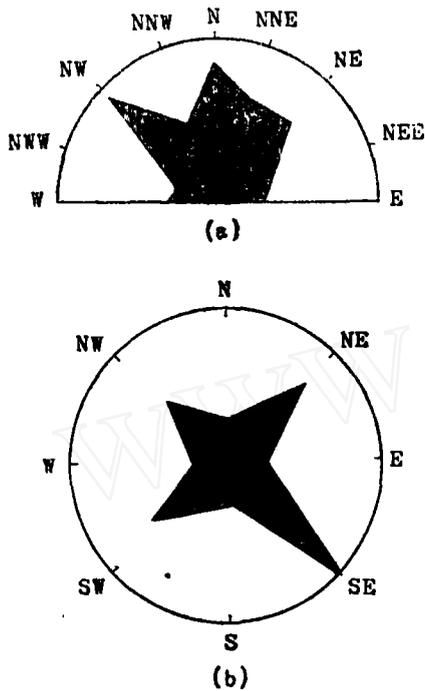


图2 成矿区主要矿体走向(a)和倾向(b)玫瑰图

其含量比同酸度的岩石少(多在15%左右),为本区岩浆岩矿物成分上的一个特点。岩石主要为半自形粒状结构、似斑状结构,次为斑状及二长结构,为一套全晶质中细粒岩石;中性斜长石普遍发育正环带构造,也有正、反环带构造,反映了岩浆是在中浅成环境中形成的。

根据岩体的岩石分析及查氏特征数值计算结果(图4、表1),本区岩石化学类型绝大部分属正常成分,按查氏化学分类为弱碱性-过碱性和SiO₂饱和的浅色岩石。与戴里的同类岩石相比,以碱性组分含量较高为其特征,其FeO与MgO普遍降低,而K₂O与Na₂O普遍增高。区内含矿岩体Na₂O+K₂O的平均值为8.8%(其中Na₂O的平均值为5.3%),反映在查氏特征数值上为c、b低,a及a/c高。这种碱质增高的特征,为本区岩体含矿性在岩石化学上的指示标志之一。

区内各类岩石的微量元素特征相似:铁族元素(Ti、V、Mn、Cr、Ni、Co)相当普遍;造矿元素(Cu、Pb、Zn)普遍存在;Ba、Zr、Ga、Be等元素广泛分布;

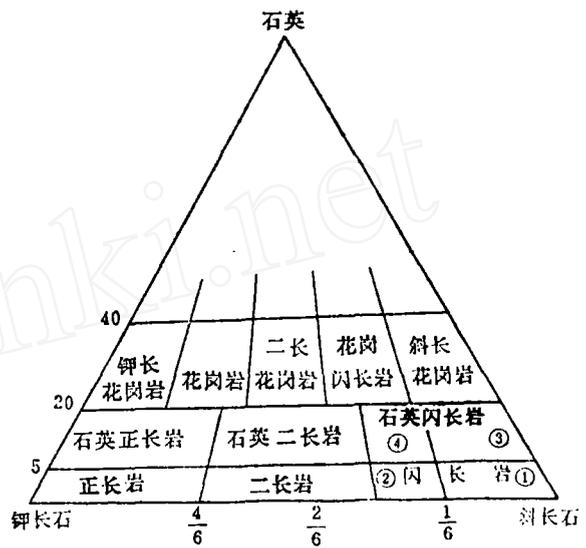


图3

图中,虚线为试拟的;①闪长岩;②正长闪长岩;③石英闪长岩;④石英正长闪长岩

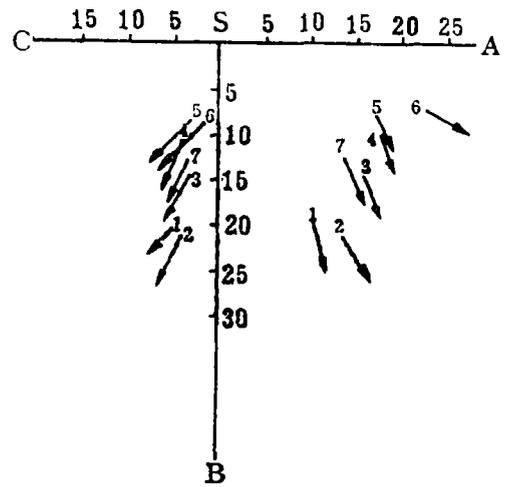


图4 本区各类岩石化学计算向量图解

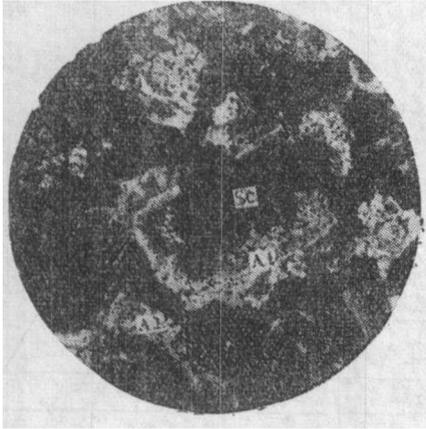
1-辉橄闪长岩;2-角闪闪长岩;3-闪长岩;4-正长闪长岩;5-二长岩及石英二长岩;6-正长岩及辉石正长岩;7-闪长玢岩

反映出本区各类岩石是同源岩浆成因。

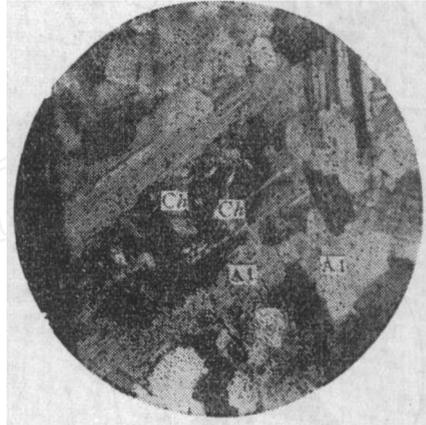
本区岩体有以下几种蚀变:钠绢云母化、钠黝帘石化、钠长石化、钾长石化、角闪石化、黑云母化、矽卡岩化(以透辉石化、绿帘石化最常见,另有透闪石化、阳起石化、方柱石化等)、绿泥石化、碳酸盐化和葡萄石化等,其中最普遍的是钠绢云母化,其次是钠黝帘石化和钠长石化,特征是

原生奥长石、中长石被钠长石取代，往往形成净边结构，并伴随长石的绢云母化、泥化

和黝帘石化（照片 1、2、3）。此种自变质作用与成矿关系密切。



照片 1 中，奥长石的净边结构，钠长石 (Al) 绢云母 (Sc) 化，正交偏光，×29

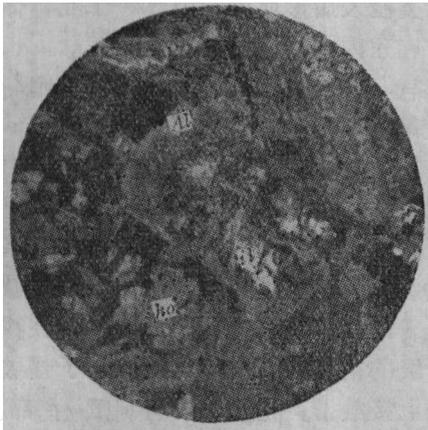


照片 2 中长石钠 (Al) 黝帘石、斜绿泥石 (Ch) 化，正交偏光，×29

某成矿区侵入岩体特征表

表 1

岩体名称	构造位置	出露特点	出露面积 平方公里	岩石组合类型			矿田占有 储量比例 (%)
				主要岩石类型	次要岩石类型	岩石类型分布特征	
F 山	南北向断裂带与北东—北北东向断裂带之西侧	整合侵入于O ₁ 之上，呈等轴状	58	角闪闪长岩	闪长岩、石英闪长岩、黑云母闪长岩、正长闪长岩	角闪闪长岩出露于岩体各个部位，矿体附近为蚀变闪长岩或石英闪长岩	7.6
G 镇	南北向断裂带东侧及北西西向断裂带之北侧	主体侵入于O ₂ 中，呈似矩形	60	闪长岩、角闪闪长岩	辉橄闪长岩、含石英闪长岩、正长闪长岩、二长岩、闪长玢岩	由西南向东北岩性由角闪闪长岩→闪长岩→正长闪长岩→二长岩，常呈连续过渡，辉橄闪长岩呈折杂体产于角闪闪长岩中	2.1
W A	南北向断裂带与北西西向断裂交汇处	由七个岩体露头组成，侵入于O ₂ 与C、P间	50	闪长岩、闪长玢岩	角闪闪长岩、辉石闪长岩、正长闪长岩、石英闪长岩	钻孔中由上而下为辉石闪长岩→闪长岩→正长闪长岩，呈渐变关系；闪长玢岩沿闪长岩中之X节理贯入。局部闪长玢岩切穿闪长岩接触带上的矿体	11
K 山村	北北东向断裂带之西侧	呈等轴状，形态为复杂的似层状，侵入于O ₂ 与C间	45	二长岩、闪长岩	正长闪长岩、闪长玢岩、角闪闪长岩	第一、三层以二长岩为主；第二层为闪长岩	56.4
Q 村、X 城	北北东向断裂带两侧	呈不规则椭圆形侵入于O ₂ 及C中	约30	黑云母化、角闪闪长岩、细粒闪长岩	闪长岩、二长岩、角闪闪长岩、正长闪长岩、辉橄闪长岩、闪长玢岩	闪长岩、正长闪长岩多见于矿体附近，与黑云母化角闪闪长岩呈过渡关系。辉橄闪长岩呈球状产于黑云母化角闪闪长岩中	18.8
G 山	北东向断裂与南北向断裂交接处	呈不规则的椭圆形侵入于O ₂ 中	5	闪长岩	正长闪长岩、闪长玢岩		4.1
Z 山	北东向断裂带东侧	侵入于P ₂ 地层中，呈东西向椭圆形	50	碱性正长岩	含辉石正长岩、凝灰粗面岩、粗面安山岩、辉橄闪长岩	碱性正长岩分布于中部，南、北为凝灰粗面岩、粗面安山岩；辉橄闪长岩多呈小包体存在于正长岩中	0



照片3 奥长石钠 (Al) 黝帘石 (il) 化。
正交偏光, $\times 29$

本区侵入体的形态, 以往认为是复杂的岩盖, 通过野外观察和现有资料的分析, 我们认为称作“复杂的似层状侵入体”较为确切。岩体下盘整合侵入于下奥陶统或中奥陶统地层中, 上盘与中奥陶统的上部地层或石炭、二迭系地层整合接触, 倾向均为南东, 呈明显的似层状 (图5)。对揭露好的K山村岩体进一步剖析可以看出, 岩浆沿北北东向断裂上升, 顺中奥陶统三组角砾岩侵入, 而基本构成被灰岩残留体所分隔的三层岩浆岩具多层接触带 (图6)。归纳起来, 本区侵入体的形态具有以下特点:

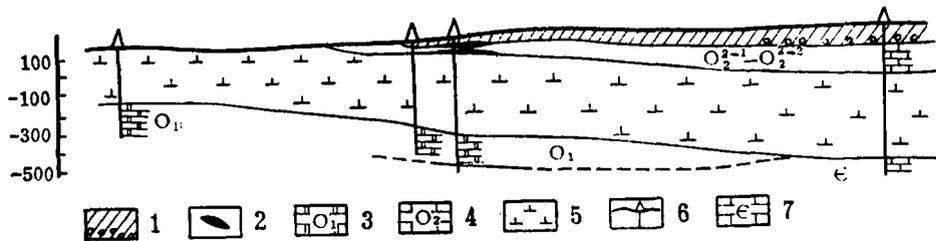


图5 Q村岩体制面图

1—第四系; 2—铁矿; 3—下奥陶统灰岩; 4—中奥陶统灰岩; 5—闪长岩; 6—钻孔; 7—寒武系

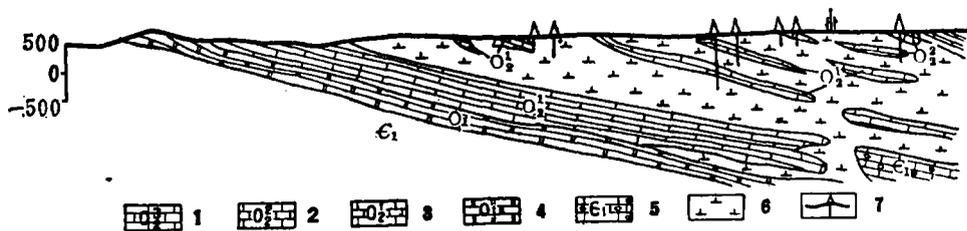


图6 K山村矿田岩体形态特征剖面图

1—中奥陶统第三组灰岩; 2—中奥陶统第二组灰岩; 3—中奥陶统第一组灰岩; 4—下奥陶统白云质灰岩;
5—下寒武统层状灰岩; 6—燕山期闪长岩及二长岩类岩石; 7—钻孔

1. 呈向南东缓倾 (倾角 $20\sim 30^\circ$) 的似层状, 厚度 $300\sim 800$ 米不等。

2. 具多层状及分层再复合的特点。

3. 岩体在上接触线有较大的起伏, 各侵入体在地表的出露情况与侵蚀深度有关。

钾-氩法同位素年龄测定结果表明, 除橄榄玄武岩属喜马拉雅期外, 其他岩体均为燕山期的产物, 并可分为三组: I组为 $152\sim 171$ 百万年 (F山岩体); II组为 $109\sim 132$ 百万年 (G镇、WA、K山村、Z山岩体);

III组为 $64\sim 90$ 百万年 (闪长玢岩等岩脉)。

从东向西, 岩体时代由老渐新。岩体由西向东岩性具有中基性 \rightarrow 中性 \rightarrow 碱性渐变分布特征, 各类岩石所含主要矿物、副矿物以及化学成分、微量元素具有很大相似性。据此, 我们认为本区的中性及碱性岩体, 是伴随燕山期构造运动的同源岩浆分异作用多阶段侵入的产物, 并大致可分为三个阶段:

第一阶段: 以角闪闪长岩为主体的F山岩体, 年龄 $152\sim 171$ 百万年, 系燕山早期形

成。

第二阶段：以闪长岩、二长岩为主体的G镇、WA、K山村、Q村等岩体，年龄121~132百万年，系燕山中期形成。

第三阶段：以正长岩为主体的Z山岩体，随后伴随有细晶岩、闪长玢岩、正长斑岩、煌斑岩等一些脉岩，年龄64~110百万年，系燕山中晚期及晚期形成。

本区砂卡岩型铁矿的形成与燕山期岩浆活动的一定分异阶段有关，矿石年龄为101~113百万年，主要是在燕山中期二长岩-闪

长岩类侵入后形成的。因此，工业矿体主要分布在角闪闪长岩、闪长岩、正长闪长岩或二长岩与灰岩的接触带上，而大矿则与闪长岩关系密切。

复杂的似层状侵入体决定了本区矿床的某些特征：矿体形态较简单，多为似层状、扁豆状，产状较稳定并形成多层铁矿体等。岩浆顺层侵入，当接近地表时上伏压力减小，对围岩的挤压和上顶作用力增强，往往形成次一级的褶皱和断裂，这些迭加了褶皱和断裂的上接触带，是矿体的有利赋存部位。

中奥陶统各组、段岩石特征及成矿意义

表2

组	段	代号	厚度(米)	岩性特征	平均化学成分(%)				成矿意义
					CaO	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	
第三组	第三段	O ₂ ³⁻³	>45	由褐灰色中层缟纹状灰岩和中层致密灰岩组成					
	第二段	O ₂ ³⁻²	166	由褐灰色中层微细粒灰岩和褐灰色中层花斑灰岩组成，富含生物化石					主要成矿层
	第一段	O ₂ ³⁻¹	61	灰黄色灰红色灰岩角砾岩夹薄层微细粒灰岩，风化后呈蜂窝状，底部薄层灰岩中个别层位见石膏假晶	54.3	<1	0.3	0.74	
第二组	第三段	O ₂ ²⁻³	99	褐灰色中层微细粒灰岩和褐色薄层微细粒灰岩互层，底部出现少量鲕状灰岩，中部夹一层厚约5米的燧石条带灰岩，上部灰岩普遍含生物化石碎屑					次要成矿层
	第二段	O ₂ ²⁻²	81	灰色中层含燧石微细粒花斑灰岩和灰色中层微细粒花斑灰岩间互出现，常见生物化石					主要成矿层
	第一段	O ₂ ²⁻¹	64	灰黄色钙质同生角砾岩夹薄层白云质灰岩	51.8	2.7	0.36	2.9	次要成矿层
第一组	第二段	O ₂ ¹⁻²	165	顶部灰岩中有石膏、石盐假晶，上部为灰色花斑状白云质灰岩，夹两层钙质同生角砾岩，下部为灰色中一厚层灰岩					次要成矿层
	第一段	O ₂ ¹⁻¹	48	黄色灰色灰岩角砾岩，角砾棱角清楚，钙质胶结，下部黄色铁染普遍，夹少量黄绿色页岩，上部为灰色，无铁染	53.9	<1	0.53	2.27	

图岩化学成分表

表3

地层	岩性	样品数	化学成分(%)			
			SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO
P	砂岩、页岩	4	62.92	20.56	0.90	0.25
C	砂岩、页岩、灰岩	4	33.74	14.83	7.02	0.52
O ₂	含白云质灰岩	7	0.93	0.32	49.66	4.14
O ₁	白云质灰岩	1	4.69	0.97	29.65	18.92

四、围岩与成矿的关系

区内出露的地层有震旦系、寒武系、奥陶系、石炭系、二迭系，其中矿化的沉积岩有：寒武系张夏组鲕状灰岩、中奥陶统马家沟组灰岩、石炭系煤系地层和上二迭统石千峯组砂页岩，但已发现的具工业价值的矿床均与中奥陶统灰岩有关。

冶金518队和地质局华北地质研究所将中奥陶统划分为表2所列的三组八段。围岩的化学分析结果表明(表3)，中奥陶统灰岩CaO含量高于其他岩类，MgO含量低于下奥陶统灰岩。此种稍含MgO的碳酸盐岩石对成矿有利，其原因尚不十分清楚，应结合围岩与岩浆岩化学成分的特点作全面考虑。我们将各矿床的成矿围岩与岩浆岩对比分析发现，凡形成工业矿体的地方，围岩中MgO含量与该处岩浆岩中MgO含量的总和基本相近，为4~8之间，其平均值为5.61，与矿体内MgO含量平均值(5.7)相吻合。看来，矿石沉淀时需要一定数量的MgO，而这个成矿的化学条件，应取决于围岩与岩浆岩MgO

的含量。因此，不能简单的提出某种岩性作为本区矿床的有利围岩。

中奥陶统三组八段中，每一组下部均有一层几十米厚的角砾岩夹灰岩(表2)，为有利于岩浆岩侵入的层间薄弱带。它控制着本区岩浆岩的分布，在分析控矿围岩时，是一个不能忽略的因素。

成矿作用与围岩所处的空间位置也有一定关系。本区寒武系灰岩与中奥陶统灰岩化学成分颇相近，但并未形成工业矿床，其原因是本区总的构造为向南东倾斜的单斜层，中奥陶统马家沟组灰岩层位靠上，一般埋深500~1200米，与中浅成侵入体空间部位相吻合。这也是中奥陶统成矿率高的原因之一。

五、矿床地质特征

根据岩体的形态特征和矿床的赋存部位，本区矿床可划分为：顺层接触带、残留体和俘虏体三种控矿构造类型(表4)。一般说，前者矿体规模较大，形态简单；后者规模较小，形态复杂。

矿床成矿类型表

表4

控矿构造类型	成矿部位	成矿特点	找矿标志	实例
顺层接触带型	1.赋存于岩体之上接触带上； 2.褶皱构造迭加的顺层接触带； 3.北西西向断裂与北北东向顺层接触带的交汇处	1.多为盲矿，有的埋深可达500~600米； 2.矿体走向较稳定，与中奥陶统地层产状一致，为北北东—北东向，沿一定层位有较大延展，而倾向随灰岩褶曲而变化； 3.矿体多为似层状、扁豆状； 4.矿体规模为中—大型。本类占总储量的70%左右	1.中奥陶统灰岩出露的上部层位及一、二、三组角砾岩出露完整部位； 2.接触带附近褶曲，断裂发育的部位； 3.低缓磁异常	图7
残留体型	矿体赋存于似层状侵入体顶盖残留体旁侧，可有二种成矿部位：(1)岩体上部凹陷部位或岩体凸出部位两侧；(2)岩体内残留灰岩的尖端部(与灰岩产状一致)	1.一般为地表矿或埋深甚浅； 2.矿体形态复杂，如佛手状、倒人字形、透镜状、不规则状等； 3.矿体产状有较大变化； 4.一般为中、小型矿床	1.根据灰岩与火成岩分布的特点初步判断剥蚀情况，一种是大片火成岩中有许多灰岩残留体，另一种是大片灰岩中有多个火成岩体处； 2.高值磁异常是寻找本类矿床的较好标志	图8
俘虏体型	岩体内灰岩俘虏体的旁侧(与灰岩产状一致)	1.一般为地表矿或埋深浅； 2.形态受俘虏体形状控制，变化大； 3.多为小型矿床	同上	图9

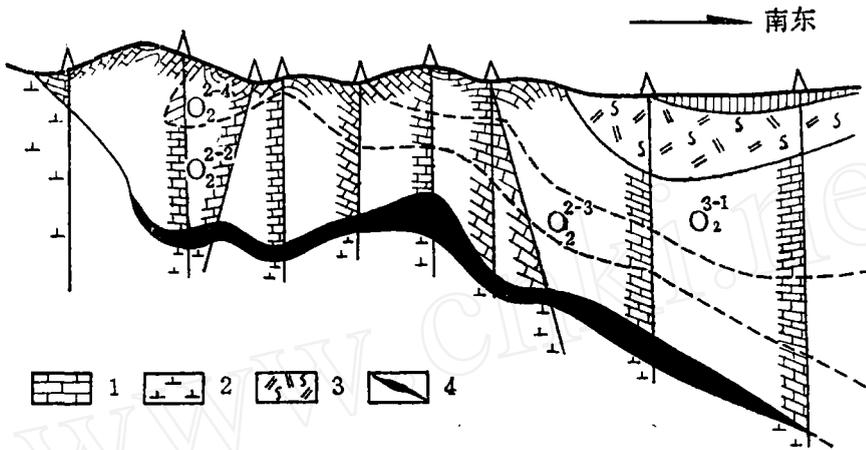


图7 顺层接触带型矿体 (XSh门矿29号剖面线)

1-中奥陶统灰岩; 2-闪长岩; 3-蚀变二长岩; 4-矿体

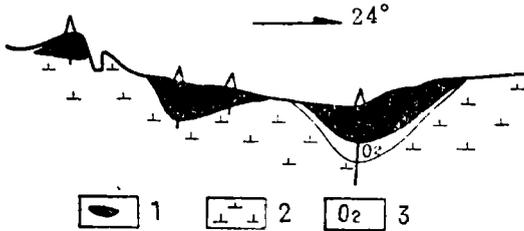


图8 残留体型矿床

(C山10号勘探线剖面图)

1-矿体; 2-闪长岩; 3-中奥陶统灰岩



照片4 条带状磁铁矿石, 磁铁矿 (mt) 和透辉石 (di) 相间呈条带状, 前者交代后者, 光片

51 线

60 线

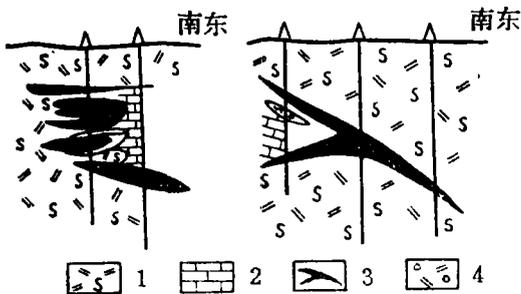
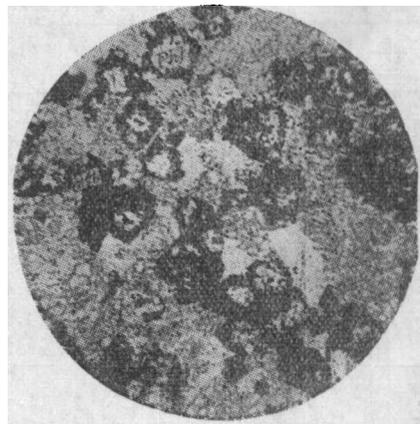


图9 停形体型矿床

(XT地铁矿剖面图)

1-蚀变二长岩; 2中奥陶统灰岩; 3-矿体; 4-砂卡岩



照片5 金云母 (phl) 交代磁铁矿 (mt) 而呈骸晶状结构, 单偏光, $\times 29$

本区矿石以原生磁铁矿石为主, 氧化铁矿石很少。主要金属矿物为磁铁矿、黄铁矿, 次要矿物为假象赤铁矿、黄铜矿、赤铁矿、磁黄铁矿、褐铁矿, 斑铜矿、镜铁矿、闪锌矿少见。脉石矿物以透辉石、金云母、方解石、绿泥石为主, 其次是石榴石、蛇纹石、

透闪石、绿帘石、石英、钙铁辉石, 镁橄榄石、符山石等少见。

矿石以半自形至他形粒状结构, 块状、浸染状、条带状构造为主, 其次是交代残余结构、骸晶结构以及角砾状构造等 (照片4、5),

蚀变岩石以透辉石砂卡岩、含金云母透辉石砂卡岩、蛇纹石化透辉石砂卡岩与铁矿关系最密切。特别是透辉石与金云母伴生、又有后期热液蚀变的绿泥石、蛇纹石迭加于其上时，常形成富矿，是寻找磁铁矿的重要近矿围岩蚀变标志。

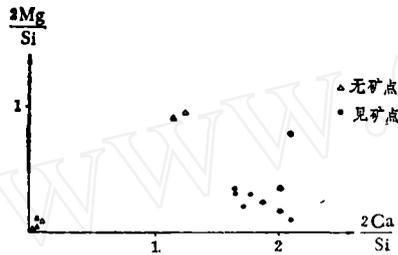


图10 本区部分岩浆岩与围岩的
 $\frac{2Mg}{Si}$ 和 $\frac{2Ca}{Si}$ 比值图解

我们根据透辉石的分子式 ($CaMgSi_2O_2$) 将围岩与母岩 MgO 、 CaO 、 SiO_2 的百分含量换算成分子量，得出 $\frac{2Mg}{Si}$ 与 $\frac{2Ca}{Si}$

两个比值 (图10)。从中可以看出，形成铁矿床的母岩与围岩，一般此两比值的范围分别在 $0.2 \sim 0.4$ 和 $1 \sim 2$ 之间；如有一比值与上述范围不符则成矿较差，如两值与此范围相差过大则对成矿不利。这个现象是否可作为有利成矿的普遍标志，尚待进一步研究。

本区成矿作用过程比较长，并具有多阶段的特点，可以划分为砂卡岩—热液期和表生期两个成矿期。前者又可分为：无水砂卡岩、磁铁矿—含水砂卡岩和硫化物—碳酸盐等三个成矿阶段。磁铁矿的大量析出是在无水砂卡岩之后、含水砂卡岩之前或同时。空间上矿体均赋存在火成岩与碳酸盐岩石的接触带内，并严格受接触带控制。磁铁矿与钙镁质—镁质砂卡岩密切伴生或本身即是铁矿石，而且品位较富，砂卡岩和磁铁矿为同一成矿过程不同阶段或同一阶段的产物，说明本区铁矿床应属于砂卡岩型矿床。

(上接第16页)

表明，90%的金与黄铁矿有关。故黄铁矿集中的地段石英脉中金品位也高。

根据含金黄铁矿、石英的富集状况及结构构造，矿石可划分为四个类型：

①黄铁矿型矿石：致密块状含金黄铁矿呈脉状或细脉状产出，黄铁矿含量达85%以上，石英占5~15%，金品位在50~200克/吨。

②石英型矿石：石英与黄铁矿含量近似，金品位在15~50克/吨。

③浸染型矿石：含金黄铁矿呈浸染状分布于硅化厚层状和薄层状长石石英片岩中，黄铁矿含量5~20%，金品位8~15克/吨。

④蚀变分散型矿石：特征同③，含金黄铁矿含量在5%左右，金品位在3克/吨以下，不够工业要求。

四种矿石类型在空间上构成环带状构造(图6)，

以黄铁矿型矿石为核心，依次向外为石英型、浸染型、蚀变浸染型；或以石英型矿石为核心，依次向外为浸染型、蚀变分散型；甚或仅见浸染型及蚀变分散型。

4.成矿阶段 本矿床被认为是中温热液含金黄铁矿石英脉裂隙充填型矿床。成矿阶段可分四期：

①无矿石英脉，石英为暗灰色，不含金；②微含金石英脉，局部有分散浸染型黄铁矿，石英为洁白色，油脂光泽，常穿插无矿石英脉。③含金黄铁矿多金属石英脉，为主要成矿期，见有含金黄铁矿、自然金、磁黄铁矿、方铅矿、闪锌矿等金属矿物，脉石矿物为石英、长石。④黄铜矿石英脉，穿插含金石英脉。

以上是我们根据采掘生产实践对矿床特征的初步认识，根据这种认识在生产探矿和采掘工作中也取得了一定的效果。为了不断总结经验，使认识有所提高，特作如上简要归纳。