

矿 产 专 辑

(二)

铁 矿

地 质 出 版 社

矿 产 专 辑

(二)

铁 矿

地 质 出 版 社

内 容 提 要

本书中的文章，系一次铁矿会议材料选编的第二部分，主要是介绍菱铁矿和某些陆相火山铁矿。邯邢式铁矿1/5万成矿预测图编制方法可供找铁的同志们编铁矿成矿预测图时参考，作为图式，这里只选用了作者所编图的一小部分，并将地名地物尽量取消，只留了地质部分。

本书供地质人员参考。

矿 产 专 辑

(二)

铁 矿

(限国内发行)

*

国家地质总局书刊编辑室编辑

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

*

1978年9月北京第一版·1978年9月北京第一次印刷

印数1—5,510册·定价1.60元

统一书号：15038·新 310

目 录

甘肃某菱铁矿地质简介.....	甘肃省地质局第一地质队 (1)
贵州西部菱铁矿地质概况及成因问题.....	贵州省地质局科研所 (7) 贵州省工学院地质系
唐古拉山某菱铁矿床地质特征简介.....	青海省地质局第十五地质队 (26)
大西沟铁、多金属矿床成矿地质特征.....	西北地质科学研究所 (33) 陕西省冶金地质勘探公司714队
秦岭巴山地区铁矿找矿方向初步分析.....	西北地质科学研究所 (42)
庐枞火山岩地区铁矿成矿地质条件及找矿标志	中国地质科学院地质矿产所第二铁矿研究队 (52)
安徽省庐枞北部杨山—钟山一带铁矿床的地质特征及其成矿条件的初步研究	南京大学地质系 (69)
庐枞地区某铁矿床几个地质问题的初步认识.....	华东地质科学研究所 (97)
长江中下游及邻区侏罗—白垩纪火山岩盆地地质构造特征及铁、铜含矿性远景评价中的几个问题.....	华东地质科学研究所 (130)
河北省邯邢地区邯邢式铁矿控岩控矿构造特征	华北地质科学研究所 (147) 河北省地质局邯邢地质普查队
邯邢式铁矿成矿预测和 1/5 万成矿预测图编制方法的探讨	华北地质科学研究所 (171) 河北省地质局邯邢地质普查队
朱崖式铁矿地质特征及其找矿方向.....	山东省地质局第一地质队 (177)
我国接触交代型铁矿的地质特征及成矿作用的探讨	华北地质科学研究所铁矿研究队 (187)

甘肃某菱铁矿地质简介

甘肃省地质局第一地质队

该铁矿床早已为当地居民开采利用。解放后曾陆续进行过一些地质工作。我队对其开展普查勘探工作后，现已基本查明该矿属中温热液黄铁-菱铁矿矿床。

一、区域地质概况

矿区位于秦岭东西向复杂构造带的西延部分一个复式背斜的北翼。区内以北西向构造

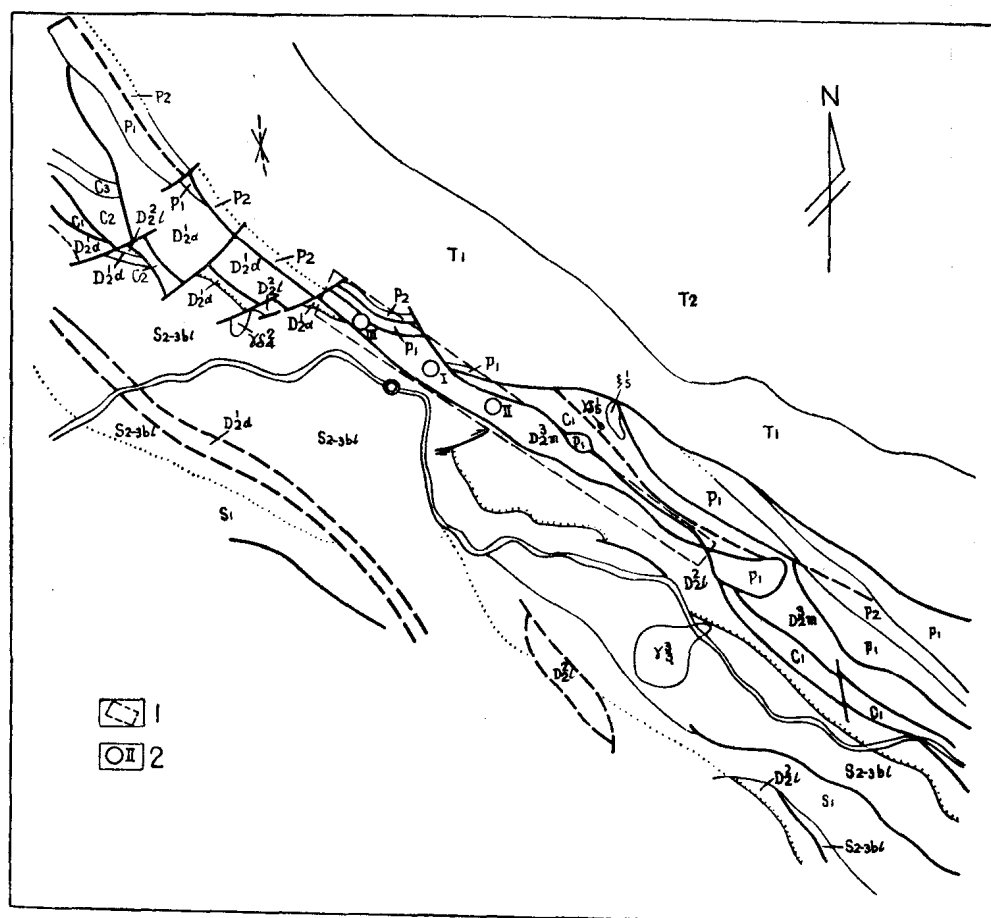


图 1 区域地质略图

T₂—中三叠统，T₁—下三叠统，P₂—上二叠统，P₁—下二叠统，C₃—上石炭统，C₂—中石炭统，C₁—下石炭统，D₂^m—猫儿川组，D₂^l—鲁热组，D₂^d—当多组，S_{2-sbl}—白龙江组，S₁—下志留统，ξ₁—正长斑岩，γδ₁—黑云母花岗岩闪长岩，γδ₂—花岗闪长岩，γδ₃—加里东花岗岩，1—矿体范围，2—矿段位置及编号

为主，北东向构造次之（图1）。自背斜核部，由南向北依次出露志留系、泥盆系、石炭系、二叠系和三叠系地层（表1）。

表1 矿区地层表

系	统	组	代 号	厚度（米）	岩 性
二叠系	略				略
石炭系	上统		C ₃	282—703	浅灰，灰白色块状灰岩
	中统		C ₂	62—507	浅灰，灰白色块状灰岩
	下统		C ₁	703	深灰色灰岩，灰红色块状灰岩，局部夹黄褐色砂岩
泥盆系	中统	猫儿川组 (D ₂ ² m)	D ₂ ² m ₅	359	灰岩夹板岩及细粒石英砂岩
			D ₂ ² m ₄	359	板岩，灰岩夹石英砂岩。主要矿体均交代此岩性段中之灰岩而成
			D ₂ ² m ₃	285	板岩夹灰岩及砂岩，板岩，灰岩中有零星矿体
			D ₂ ² m ₂	277	灰色砂岩，粉砂质板岩，石英砂岩夹灰岩
			D ₂ ² m ₁	485	千枚状板岩，粉砂质板岩与灰岩互层
	统	鲁热组	D ₂ ² l	438	黄褐色含铁砂岩，千枚岩夹泥质灰岩
		当多组	D ₂ ² d	83—354	上部 粉砂质页岩，海绿石石英砂岩，含铁灰岩夹赤铁矿层 下部 钙质砾岩，含砾灰岩，磷块岩，泥灰岩
志留系	中上统	白龙江群	S ₂₋₃ bl	1185	灰色千枚岩，板岩，细粒长石石英砂岩，硅质岩及少量安山凝灰岩
	下统		S ₁		灰色灰岩，硅质灰岩，白云质灰岩，中部夹千枚岩，粉砂岩及泥灰岩

区内中小型褶皱较为发育，同时受后期断裂破坏明显，在矿区及其外围，各时代地层多以断层接触。岩浆岩不发育，仅在矿区东、西端有正长斑岩（ ϵ_1^+ ）、黑云母花岗闪长岩（ $\gamma\delta_1^+$ ）及花岗闪长岩（ $\gamma\delta_2^+$ ）等，呈岩瘤状产出。

菱铁矿、黄铁矿体赋存于中泥盆统猫儿川组上部的灰岩夹千枚岩之中。此组地层在区域上分布有限，在复背斜南翼，中泥盆统几乎全被大断层切割掉；北翼沿走向也局限在十几公里范围内分布，两端同样被断层切掉。

二、矿床地质

含矿地层为中泥盆统猫儿川组（D₂²m），主要矿体赋存于四岩性段的灰岩中。含矿灰岩质较纯，呈层状、透镜状、扁豆状出现。矿体成群分段集中，呈带状分布。

矿区呈一单斜构造。受区域构造影响，局部岩层直立或倒转。断裂较发育，分为北西向和北东向两组。以北西向断裂为主，倾向北或北东，具压扭性特征，且常沿板岩与灰岩的界面或其附近通过，在矿体与顶、底板间，常见构造角砾岩，角砾成分为灰岩及板岩等，被后期黄铁—菱铁矿液胶结，说明北西向断裂是控矿—容矿构造。北东向断裂，规模较小，为成矿后构造，对矿体起破坏作用，使一个矿体往往错开成几段（图2）。

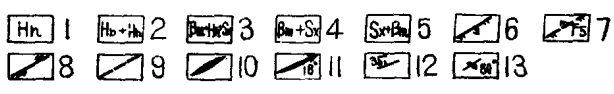
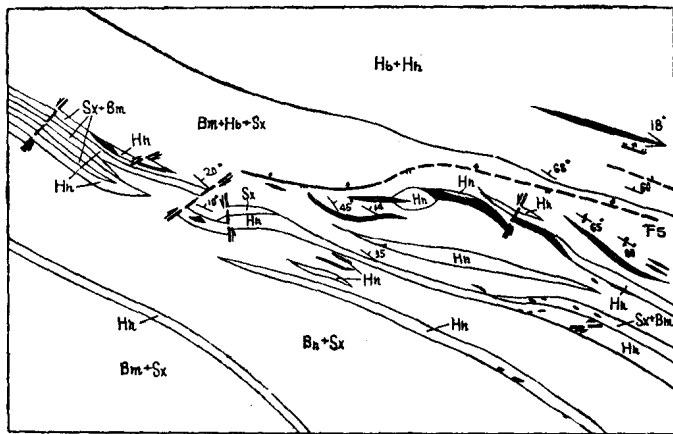


图 2 II 矿段地质略图

1—厚层灰岩；2—薄层灰岩夹厚层灰岩；3—千枚状板岩夹薄层灰岩及细砂岩；4—千枚状板岩夹细砂岩；5—细砂岩夹千枚状板岩；6—实测正断层；7—推测逆断层及编号；8—实测及推测平推断层；9—推测性质不明断层；10—铁矿体；11—倾伏背斜轴及倾伏角；12—岩层产状；13—岩层倒转产状

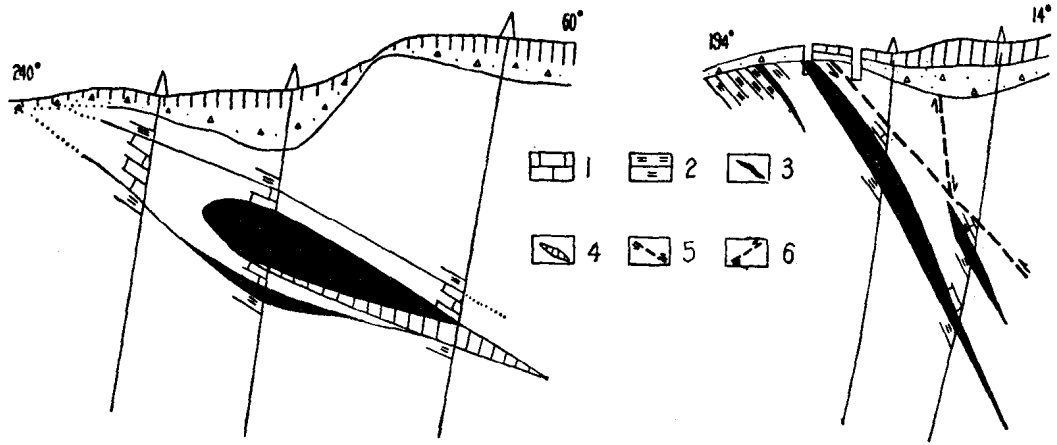


图 3 左—I矿段II线剖面图

右—II矿段0线剖面图

1—灰岩；2—千枚状板岩；3—铁矿体；4—黄铁矿体；5—推测逆断层；6—推测正断层

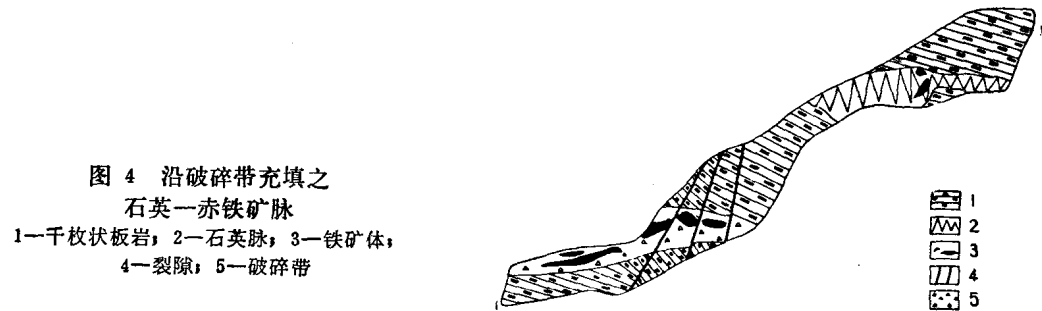


图 4 沿破碎带充填之

石英—赤铁矿脉

1—千枚状板岩；2—石英脉；3—铁矿体；4—裂隙；5—破碎带

矿体产状及形态 矿化严格受构造和岩性的控制。当矿断裂沿着灰岩与板岩界面通过时,对矿体形成最有利,矿体形态比较完整。当断裂通过灰岩中,而灰岩较厚,且未被矿液交代完全时,矿体边部常呈参差不齐,矿体内含有未被置换的岩块。上述情况形成的矿体,其形态常呈似层状、扁豆状和透镜状,其产状与围岩一致(图3、4)。当断裂通过千枚状板岩或石英砂岩时,形成的矿体小而薄,常呈脉状及不规则团块状(图5)。在局部地段,矿体受斜交层理的断裂控制,与围岩产状有明显交角,表现为裂隙充填的特征。

矿石物质组分 主要矿石为菱铁矿石、黄铁矿石和褐-赤铁矿石。其矿物成分如下表:

表 2

矿石类型 \ 矿物成分	金 属 矿 物			脉 石 矿 物		
	主 要	次 要	微 量	主 要	次 要	微 量
菱铁矿石	菱铁矿	黄铁矿菱 锰矿(?)	黄铜矿, 方铅矿, 毒砂	方解石, 石英	白云石 (铁白云石)	白云母绿 泥石
黄铁矿石	黄铁矿	菱铁矿	方铅矿, 闪锌矿, 黄铜矿, 毒砂	方解石石 英	白云石 (铁白云石)	白云母绿 泥石
褐-赤铁矿石	褐铁矿赤 铁矿		菱铁矿, 孔雀石, 黄铁矿, 蓝铜矿	方解石石 英		黄钾铁矾 石膏, 白垩

菱铁矿石一般为高炉富矿, 含铁最高 47%, 硫一般 1—5%, 最高达 7.9%。褐-赤铁矿石由于氧化去硫作用, 全铁含量相应增高, 而硫含量降低, 硫多在 0.3% 以下。

以上两种矿石, 有益元素锰含量较稳定, 在 0.34—1.74% 间。铜、铅、锌一般在 0.05% 以下, 砷 < 0.07%, 磷含量均 < 0.008%。自熔指数在 0.7—2 之间, 多为半自熔—碱性矿石。矿石烧结脱硫试验良好, 脱硫率可达 99.35—99.55%。

黄铁矿石以三级品居多, 含硫最高达 41.88%。铜一般 < 0.005%, 铅在 0.1% 以下, 锌 < 0.1%, 砷含量较铁矿石中高, 多在 0.5—0.7% 间。试金分析均 < 0.3g/T, 银多无反映, 个别可达 10—23.5g/T。

矿石类型及结构构造 矿石类型可分为三种: 菱铁矿、黄铁矿、褐-赤铁矿。菱铁矿, 中粗粒结构, 少数为交代残留结构, 块状构造; 黄铁矿, 自形一半自形粒状结构, 少数为交代残留结构, 块状、浸染状及脉状构造; 褐-赤铁矿, 残余晶粒和假象晶粒结构, 后者明显保留菱铁矿假象, 块状及胶状构造为主, 次为皮壳状、蜂窝状构造。

不同类型的矿石, 无论沿走向和倾向均不具分带现象, 小范围内, 有时也互相递变。从矿区整体分析, 黄铁矿多在菱铁矿体的边部或下部产出, 但也有相反现象出现。同时也可见到黄铁矿分布于菱铁矿间(图5)。

围岩蚀变 矿区内围岩蚀变不甚发育, 与成矿有关的蚀变有: 菱铁矿化、黄铁矿化、绢云母化、绿泥石化、白云石化及硅化等。蚀变类型随围岩岩性不同而异。

菱铁矿化、黄铁矿化——主要见于灰岩中, 偶尔出现于千枚状板岩中, 二者常伴生产出。菱铁矿、黄铁矿均呈它形一半自形细粒集合体, 以细脉状或星散状分布在近矿围岩中。

沿矿体倾斜方向，影响范围达数十米，而沿矿体横向影响甚微，或无明显蚀变。

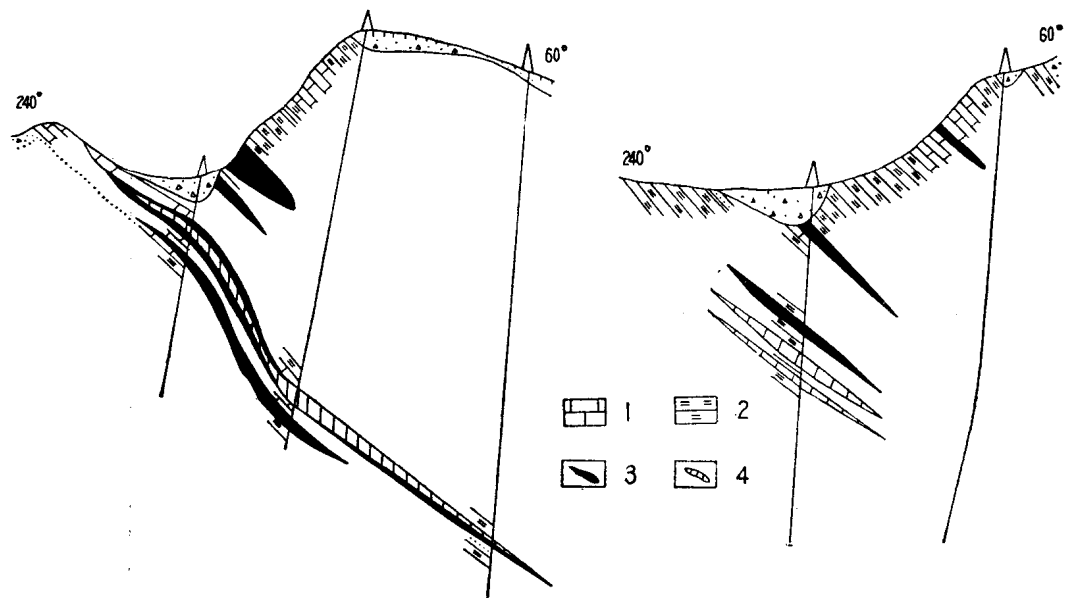


图 5 左—I 矿段 0 线剖面图
右—I 矿段 3 线剖面图

1—灰岩；2—千枚状板岩；3—铁矿体；4—黄铁矿体

白云石化——常见于灰岩中，呈不规则的团块或细脉状，出现于矿体顶、底板内。在远离矿体的破碎带内也有发现。蚀变范围较大，可由数米至数百米。矿物晶形粗大，呈白色和米黄色。

绢云母化、绿泥石化——分布不普遍，唯矿体顶、底板为千枚岩且产状较缓时，才具上述蚀变现象。当矿体围岩为灰岩时，仅显示微弱的褪色现象。

硅化——在近矿的各种围岩中，均见较多的石英脉出现。

成矿期及矿物生成顺序 矿床具多期成矿的特点，其成矿期及矿物生成顺序见表 3。

氧化作用 矿区地形陡峻，剥蚀速度很快，故矿床氧化带不甚发育。地形陡峻地段，氧化深度仅 1—2 米，平缓地段，氧化深度 50 米左右，但局部沿矿体裂隙氧化深度达百余米。在氧化矿石中均保存有菱铁矿和黄铁矿的原生矿石。氧化矿石以块状构造为主，赤铁矿多呈菱铁矿假象。以上情况，反映了氧化程度较弱和氧化作用进行的不完全。

矿床成因 综上所述，矿床有以下特点：（1）矿体严格受构造控制，岩性也起着重要的作用。所有工业矿体均赋存于灰岩中，矿体形态受构造和岩层产状影响，并基本与之一致。矿体形态以透镜状、扁豆状和似层状为主，脉状次之；（2）矿物共生组合，以菱铁矿、黄铁矿为主，少量矿物有毒砂、黄铜矿、方铅矿等；（3）围岩蚀变不甚发育，有黄铁-菱铁矿化、绢云母化、绿泥石化及硅化等；（4）矿石物质组分呈现硫高磷低的特征；（5）矿化方式以交代为主，充填次之。矿体与围岩界线清楚，矿体中尚保存有灰岩和角砾岩残块。

据以上特征，同时与已知同类型矿床对比，认为本矿床应属中温热液充填-交代黄铁-菱铁矿矿床。

表 3 成矿期及矿物生成顺序

成矿期 阶段 矿物	第 一 热 液 期			第 二 热 液 期		表 生 期
	I	II	III	I	II	
菱 铁 矿						
黄 铁 矿						
毒 砂						
黄 铜 矿						
方 铅 矿						
闪 锌 矿						
石 英						
白 云 石						
方 解 石						
絹 云 母						
绿 泥 石						
脆 硫 锑 铅 矿						
赤 铁 矿						
褐 铁 矿						
孔 雀 石						
铜 兰						
石 青						

贵州西部菱铁矿地质概况及成因问题

贵州省地质局科研所 贵州省工学院地质系

贵州西部的富铁矿，即过去所谓的“观音山”式中一低温热液菱铁矿，或中一低温岩浆热液菱铁矿，主要分布在铁矿山、观音山、罐子窑等地。近来经我们研究，初步认为可能属沉积改造矿床。是否如此还有待今后工作证实。

一、地质概况

本区位于加里东“黔中隆起”（川黔古陆一部分）和“牛首山隆起”（滇黔古陆一部分）之间的黔西南拗陷区的北东侧。

（一）地层 区内地层，除白垩系外，由志留系至第三系均有出露。各时代的岩性和铁矿层赋存部位参阅柱状图（图1）。志留系仅分布在铁矿山矿区，出露面积很小；泥盆系多出露于背斜轴部，分布于铁矿山地区、罐子窑一带及滇黔两省交界地区；石炭系、二叠系和三叠系地层在境内较为发育，分布也广；侏罗系在境内分布零星，多构成向斜核部；第三系仅有零星分布，不整合在不同的老地层之上。

本区从志留系到侏罗系，均为整合或假整合接触。邻近本区的云南省昭通、彝良地区

表1 贵州西部辉绿岩同位素年龄表

编 号	实验室编号	采样地点，地质特征	采 样 人	测定对象	$\frac{Ar^{40}}{K^{40}}$	年龄值	测定年月	发表情况
	均为地化所实验室测定					（百万年）		
22—007	71—17	威宁草海，侵入石炭系的辉绿岩	地质所 沙庆安	全岩	0.0075	130	1971.3	未刊
	71—24				0.0073	127		
22—016	72—64	威宁、南地，辉绿岩	冶金勘探公司	全岩	0.0073	127	1972	未刊
22—015	71—16	威宁、白岩庆，辉绿岩	一〇八队	全岩	0.0170	283	1971.3	未刊
22—017	72—65	威宁、南地，辉绿岩	冶金勘二队	全岩	0.0170	283	1972	未刊
22—018	72—70	威宁、南地，辉绿岩	冶金勘探公司	全岩	0.0146	246	1972	未刊
22—019	72—67	普安县龙吟公社欧场，辉绿岩	一〇八队一分队	全岩	0.0089	153	1972	未刊
22—020	72—69	盘县老厂区，珠社下身小姑，辉绿岩	一〇八队一分队	全岩	0.0069	120	1972	未刊
22—025	901— 30070	水城县鲁摸，公鸡山，辉绿岩	一〇八队	辉石	0.0167	279	1973.5	未刊

注：上表根据1975年5月刊印的全国同位素年龄数据汇编贵州部分。

系	统	组	柱状图	厚度	主要岩性	含矿性
石炭系	下统	①			灰黑色粉砂质泥岩、粉砂岩和页岩	
				843	浅灰色厚层灰岩夹紫灰色瘤状灰岩、紫红、绿泥页岩，盘县、白泥坎至郎岱一带夹白灰质灰岩	
				400-500	浅灰色厚层灰岩夹砾石灰岩及白云岩等	
	下统	大竹园组		500-700	上部灰白色厚层状致密灰岩夹白云岩、白云质灰岩、下部浅灰色中至厚层白云岩灰岩及绿色页岩。白泥坎至郎岱一带深灰色中至厚层砾石灰岩夹砾质生物灰岩	中上部产菱铁矿已知见于观音山地区
泥盆系	中统	大竹园组		1492	上部灰色中至厚层灰岩夹白云岩及砾石灰岩、硅质岩下部浅灰色中厚层泥灰岩及黑色页岩互层；底部黑色页岩夹石英砂岩夹1-7层无烟煤，页岩中普遍含菱铁矿结核或透镜	中上部产菱铁矿但规模小在水杉背斜中至北端底部页岩中普遍见沉积菱铁矿结核和透镜体
	中统	普安组		563	灰黑色中厚层灰岩夹砾石灰岩、泥灰岩、时夹黑色页岩硅质灰岩薄层砂岩	
	上统	D ₃			铁矿山地区为亮梭组石灰岩夹白云岩75-125米和子岩为代化组泥质石灰岩	代化组产菱铁矿
	上统	D ₃			铁矿山为望城组白云质泥质条带石灰岩夹白云岩、子岩为桑郎组硅质页岩	
志留系	中统	梁山组			鸡窝岩段(包括D ₂ ³⁻² 、D ₂ ³⁻⁽⁴⁾ 、D ₂ ³⁻⁽¹³⁾)石灰岩、白云岩 宋家桥段(包括D ₂ ³⁻⁽¹²⁾)紫红色砂页岩夹白云岩灰岩 鸡泡段(D ₂ ³⁻⁽¹¹⁾ 、D ₂ ³⁻⁽¹⁰⁾ 、D ₂ ³⁻⁽⁹⁾)白云岩产菱铁矿	铁矿山矿段产5号菱铁矿 普安为子岩组，泥页岩灰岩
	中统	梁山组			铁矿山为邦溪组D ₂ ³⁻⁽²³⁾ 灰黑色砂页岩，夹鲕状赤铁矿，鲕状绿泥石菱铁矿层1-6层	铁矿山矿段产(1)(2)号菱铁矿体
	中统	梁山组			铁矿山龙洞水组包括D ₂ ³⁻⁽¹⁾ 、D ₂ ³⁻⁽²⁾ 灰黑色灰质白云岩，个别夹砾灰岩	铁矿山产沉积铁矿，为菱矿 蔡园子矿段产D ₂ ³ 似层状菱铁矿
	下统	舒家坪组			铁矿山舒家坪组包括D ₂ ¹⁻⁽³⁾ 、D ₂ ¹⁻⁽⁴⁾ 上部砂岩、白云质砂岩，下部泥质白云岩夹灰岩，0-37米	蔡园子矿段产小的似层状菱铁矿
志留系	下统	舒家坪组			铁矿山舒家坪组包括D ₂ ¹⁻⁽²⁾ 砂岩	
	下统	舒家坪组			铁矿山志留系包括矿区的D ₂ ¹⁻⁽¹⁾ 、D ₂ ¹⁻⁽²⁾ 及志留系，普安情况不明	

① 梁山组

地层划分根据贵州省地质古生物队

图 1 贵州西部富铁矿(菱铁矿)地层柱状图

尚下白垩系出露，亦与侏罗系成整合或假整合接触，与下第三系为不整合接触。因此本区地层褶皱发生于下白垩系（1 亿年）以后，下第三系以前，相当于燕山运动末期。时间约为 1 到 0.67 亿年。

（二）火成岩 区内已知的火成岩主要为上二叠统的峨嵋山玄武岩及侵入石炭系、二叠系、三叠系中的辉绿岩。前者分布广泛，后者多零星出露。辉绿岩与围岩的接触带在绝大多数地区没有接触变质现象，仅在铁矿山矿区的西边儿马冲辉绿岩接触带见有矽卡岩化，距岩体数百米的石炭系白云岩中有铅锌矿体产出，是否与辉绿岩有成因关系尚不明。

关于几个辉绿岩的同位素年龄见表 1。

（三）构造 根据沉积情况及重力资料推测，本区有一北西—南东向的大断裂，有人称为基底深断裂，即威宁—马山大断裂。此大断裂发生于加里东晚期，构成本区构造的主要骨架，控制着本区盖层构造的展布及古生代岩相古地理的分布。这个大断裂即为“黔中隆起”与黔西南坳陷的分界线，在其盖层有一系列北西向构造（褶皱和断裂）。有人认为此北西向构造即为广西山字型之西翼北段的组成部分，也有人认为本区北西构造带为黔西山字型西翼与北西向构造相重接部分。铁矿山、观音山均位于黔西山字型西翼前弧内带，或北西向构造内，或其重接部分，而罐子窑铁矿和铅锌矿受普安山字型及旋扭联合体系控制。

二、矿床地质特征

（一）矿区地质概况及菱铁矿赋存层位

铁矿山矿区 矿区为一向南西倾斜的单斜层，地层产状较平缓，一般倾角 10° — 20° 。矿区北东侧有垭都—蟒洞大断层，作北西—南东延展，断层面面向南西倾斜，长 40 余公里，菱铁矿均在此断层南西侧分布，各矿段的矿体多沿次一级构造产出。区内地层厚度，特别是泥盆纪地层厚度，沿北西—南东向较稳定，岩性也较稳定；向南西厚度加大，在铁矿山矿段，有时两个钻孔沿南西方向相距仅 100 米，而同一地层厚度之差也竟达百米。菜园子矿段有些地层沿北东方向减薄或尖灭，而向南西在深部加厚。这些现象说明该区泥盆系沉积时明显受当时古地理控制。铁矿山矿段的主要菱铁矿体赋存在中泥盆统独山组鸡窝寨段 (D_2^3) 内（图 1、2），菜园子矿段的菱铁矿体主要赋存在中泥盆统龙洞水组 ($D_2^{1-3(1)}$)

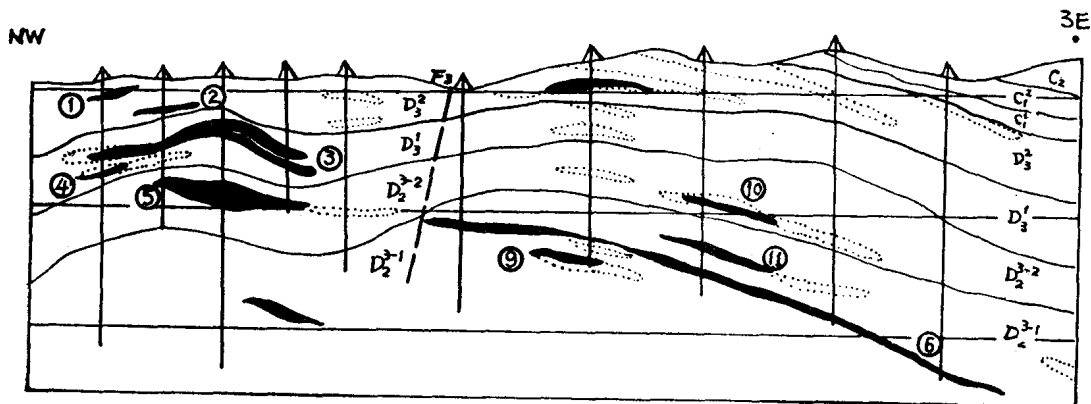


图 2 铁矿山矿段纵剖面示意图

及独山组鸡泡段下部($D_2^{3-1(1)}$) (图1、3)。区内各矿段均有沉积铁矿分布,产于中泥盆统邦寨组($D_2^{3-3(2)}$)砂页岩中(图1、3),即“宁乡式”铁矿,为鲕状赤铁矿或鲕状绿泥石菱铁矿。

— 42°

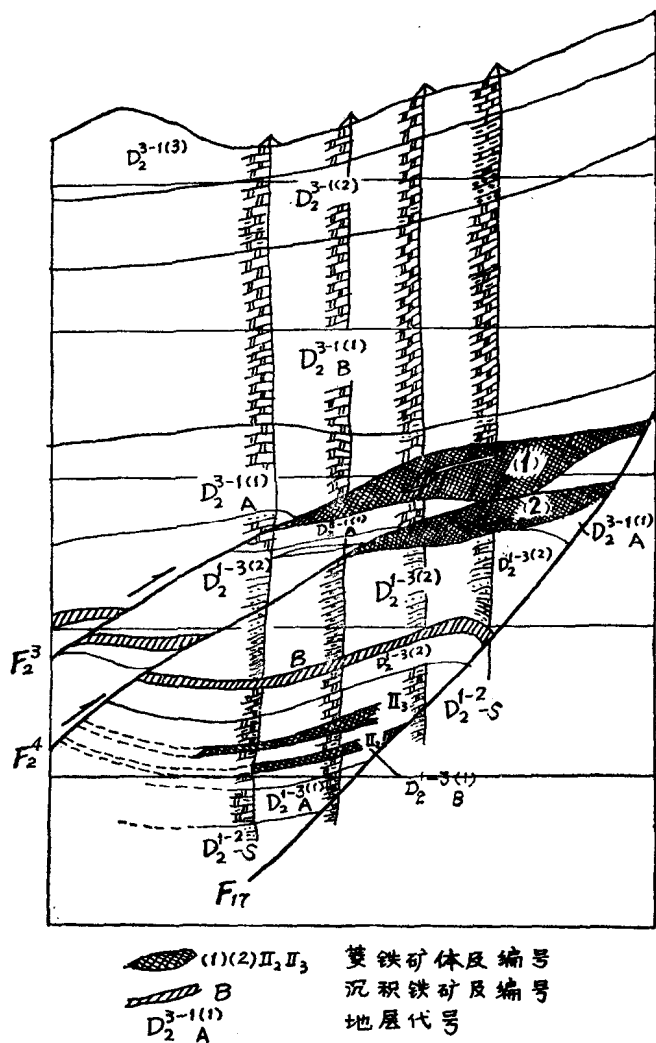


图3 菜园子矿段A₈₁剖面图

(图1),但从上泥盆统桑郎组到下石炭统地层中均有小菱铁矿体产出。

(二) 矿体形态及产状

贵州西部的菱铁矿体多为层状、似层状、透镜状,也有脉状产出的。铁矿山矿区及观音山矿区的主要矿体长千米以上,展布宽(或深)数百米,厚几米至几十米不等。罐子窑矿区目前发现的矿体较小。铁矿山矿区铁矿山矿段的主要菱铁矿体(5号矿体,其次为6号矿体),均呈似层状顺层产出,也有穿层现象(图2)。

铁矿山矿区菜园子矿段的主要矿体为 Π_2 、 Π_3 及(1)、(2)号矿体。 Π_2 及 Π_3 为顺层产出的似层状矿体(图3),钻孔中有时还可见到矿层与围岩(白云岩)有明显的沉积接

观音山矿区 菱铁矿体主要产于下石炭统摆佐组(C_{1b})中上部石灰岩中(图1),分布于水杉紧密背斜南西翼(图4),少数产于轴部的走向断裂带内,背斜及矿体长轴均呈北西—南东走向,背斜向南东倾没。

罐子窑矿区 矿区地质构造复杂,地层多倒转,已知的主要菱铁矿体产于上泥盆统代化组泥质条带灰岩中

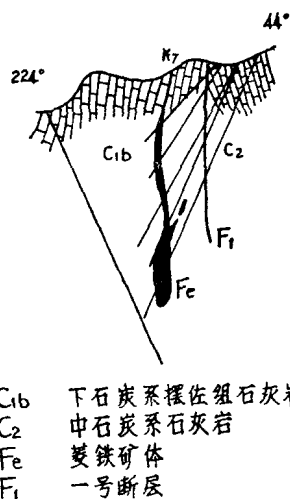


图4 观音山铁矿剖面示意图

触。接触处尚有泥炭质。受次一级的断裂 (F_1^+ 及 F_2^+) 影响产出的 (1) 及 (2) 号为“脉状矿体” (图 3), 常有穿层及分枝复合现象。据目前资料看来, 这种“脉状矿体”的厚度似乎大些, 品位也富。厚度一般 8—9 米, 最厚五十余米, 但厚度变化也很大。II₂、II₃ 似层状矿体的厚度和品位均较稳定, 厚度一般为 4—5 米, 最大厚度 16.84 米, 比一般厚度仅大 2 倍多; 一般含铁品位比 (1)、(2) 号“脉状矿体”的品位要低, 厚度也小些。两种矿体厚度变化及品位情况不同, 这是否与沉积改造的强弱有关? (1)、(2) 号“脉状矿体”因受小断层 (F_2^+ , F_1^+) (图 3) 影响, 改造程度较高, 因而厚度大, 品位高, 是否如此, 有待进一步研究确定。

另外, 铁矿山矿段和菜园子矿段所有菱铁矿体的长轴方向均为北西西—南东东走向, 产状平缓 (图 2、3)。主要菱铁矿体的上下均有似层状菱铁矿产出, 从下泥盆统到上泥盆统均有, 但规模很小, 至于沿裂隙填充的菱铁矿分散细脉, 则矿区内不同时代, 包括不同岩性的地层中 (自志留系到下石炭统) 都有产出, 但尚未发现有工业价值的矿体。

观音山矿区, 既有明显穿层的脉状菱铁矿矿体, 也有顺层的似层状矿体 (图 4), 倾角急陡。矿体中常有蚀变不明显的石灰岩或白色硅质层夹层, 与矿体及围岩产状一致。菱铁矿赋存在靠近背斜轴部的西南翼, 翼部有具工业价值的铅锌矿。本区所有菱铁矿体的长轴方向亦呈北西西—南东东走向。

罐子窑矿区的矿体产状较复杂, 常顺层产出, 与地层同时褶皱, 也有穿层或脉状矿体。目前发现的均较小。

(三) 矿石的矿物组成、化学成分及结构构造

1. 矿石的矿物组成 铁矿山矿区的矿石矿物主要为菱铁矿, 观音山、罐子窑两矿区主要为菱铁矿。除此以外, 几个矿区还有少量的黄铁矿、黄铜矿和极少量的闪锌矿、方铅矿。脉石矿物主要为方解石、铁白云石、铁方解石, 次要为石英、玉髓、萤石, 少量的重晶石、毒重石、滑石、炭质物 (或有机炭) 等。铁矿山矿区的矿石中的矿物尚有经过机械搬运的陆源碎屑矿物, 如黑电气石、锆石、楣石、金红石、锐钛矿、磷灰石等。

几个矿区的菱铁矿根据颜色均有灰矿和黄矿之分。灰矿常产于矿体之边缘部位, 有时与围岩难以区别, 其颜色深浅随其所含杂质多少而变。灰矿颗粒一般 0.1—0.2 毫米, 有时成隐晶, 结晶时, 晶体颗粒间有炭质物。黄矿颗粒较粗大, 粒径可达数毫米, 常居于矿体中心部位, 多呈脉状穿插于矿体之中。围岩中的菱铁矿细脉均为黄矿。黄矿一般品位高于灰矿 (表 2)。

表 2 菜园子矿段各种不同颜色的菱铁矿单矿物分析结果

矿 物 颜 色	化 学 成 分 (%)									
	TFe	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Mn	S	TiO ₂	H P	烧 碱
米 黄 色	39.25	0.74	0.075	0.36	7.89	1.14	0.047	0.009	1.02	33.78
灰黄至黄灰色	38.43	1.37	1.09	0.34	7.89	1.19	0.89	0.28	2.66	33.30
灰色至深灰色	33.83	8.38	2.21	0.79	7.83	0.99	0.27	0.10	11.79	30.34

根据灰、黄矿之结构构造、化学成分、分布规律等, 我们初步认为灰矿大多数可能为

原始沉积或改造程度低的菱铁矿，而黄矿则多由灰矿变来，黄矿在改造过程中因净化作用而品位较高，杂质较少。黄矿因氧化而常呈米黄色。

2. 化学成分 几个矿区（段）的矿石化学成分常随围岩性质不同而变，见表3。

表 3

矿区（段） 名 称	矿体围岩 性 质	矿 石 化 学 成 分（%）											
		Mn	CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Cu	Pb	Zn	S	P	As	TFc
铁矿山矿段	白云岩	1.05	2.63	5.48	3.27	0.51	0.01	0.07	0.01	0.80	0.02	0.005	略
菜园子矿段	白云岩	1.50	0.80	8.06	5.00	1.00	0.10	微	微	0.70	0.01	微	略
观音山矿区	灰 岩	2.02	1.15	1.83	0.85	0.19	0.008	0.002	0.26	0.014	0.001		略
罐子窑矿区	泥质条带灰岩	3.46	9.23	1.97	8.52	0.96	微	0.01	0.56	0.46	0.28	微	略

从表3可看出，矿石化学成分与围岩成分有关，常随围岩的化学性质而转移，例如铁矿山矿区的菱铁矿体产于白云岩中，矿石含镁高，MgO 7—9%，成为镁菱铁矿，观音山矿区、罐子窑矿区的菱铁矿产于石灰岩或泥质条带灰岩中，矿石则含镁低，两处的MgO含量均为1—3%。又如罐子窑菱铁矿产于泥质条带灰岩中，矿石中 Al₂O₃ + SiO₂ 高达9.48%，铁矿山及观音山两矿区的菱铁矿产于白云岩或石灰岩中，Al₂O₃ + SiO₂ 只有1.04—6%。引起矿石与围岩化学成分一致的原因，我们初步认为可能是菱铁矿与围岩沉积时地质环境相同所致，也有人认为是岩浆热液带来的铁质交代围岩的缘故，这将在下文讨论。观音山矿区矿石中的有机质，经勘二队送冶金勘探公司分析，黄矿中含量较低，约为0.1—0.2%；灰矿较高，约为0.4%左右。

3. 矿石结构构造 贵州西部菱铁矿的结构有：半自形—自形晶细粒结构、生物结构、鲕状结构、变鲕状结构、斑状星散结构。生物结构在观音山矿区水槽子的青灰色菱铁矿石中见同生海百合茎和有孔虫，化石由菱铁矿、玉髓或石英组成；铁矿山矿区在菜园子矿段的龙洞水组似层状灰矿中见苔鲜虫化石，化石为黄矿。鲕状结构在观音山吊水岩新矿体中（储量约占15%）较多，鲕粒直径1—3毫米，鲕粒中心是粘土质、微粒石英、玉髓等，有时也有隐晶质菱铁矿。核心有时为萤石碎屑，外围为结晶的菱铁矿。斑状星散结构，在几个矿区均见到。矿石以重结晶为主，有时由于重结晶，使原来许多颗粒细小的菱铁矿，次生加为一颗颗粒粗大的晶粒，在单偏光下，见到的仍为许多颗细小的菱铁矿颗粒，在正交偏光下，同一视域这些小颗粒菱铁矿就显现出为一颗重结晶的粗大菱铁矿颗粒。

矿石中有晶洞状构造、脉状构造，即米黄色菱铁矿呈细脉状穿插于青灰色菱铁矿之中，灰矿还有缝合线构造及条带状构造，缝合线中常保存有炭质或有机质。

（四）围岩蚀变

贵州西部几个矿区的围岩蚀变情况大同小异。它们的特点是围岩蚀变交代现象不显著，肉眼难以识别，围岩原来的结构构造并没有被破坏，也不显褪色现象。综合各矿区资料，围岩蚀变现象有：铁碳酸盐化、硅化、菱铁矿化、重晶石化、萤石化、毒重石化。这些蚀变的产物大都呈细脉、团块、星点散布于围岩之中。例如硅化，即石英在围岩中呈细脉状、星点状或团块状，硅质并没有把围岩全部或一部分交代为硅质岩或硅质碳酸盐等。

(五) 同位素硫分析、包体情况及同位素年龄的问题

1. 同位素硫分析结果 最近在铁矿山、观音山、罐子窑等矿区的菱铁矿体和近矿围岩及远离矿体的围岩中分别采集了38件硫同位素样，由贵阳地化所进行分析，加上冶金勘二队过去在观音山菱铁矿中采集的18件硫同位素样品（也由桂林冶金地质研究所分析），共计56件，分析结果表明（表4），其硫同位素组成具有以下特征：

（1）硫同位素组成变化区间较大， δS^{34} 从 20.13‰ 到 -23.63‰，相对变化达

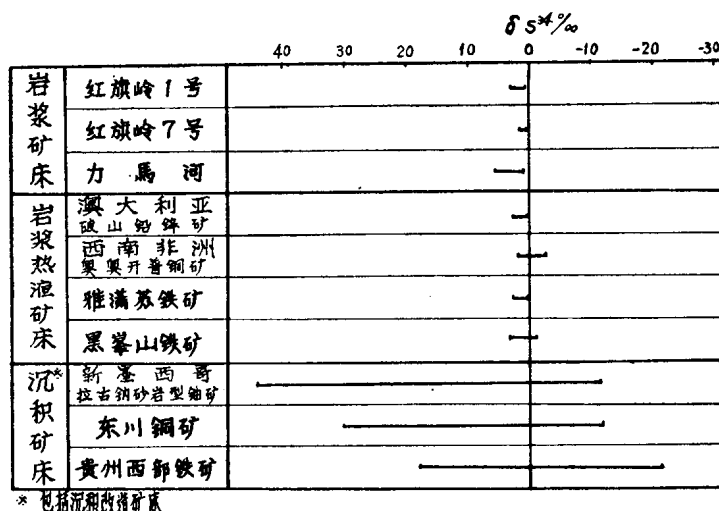


图 5 不同类型矿床 δS^{34} 值对比图

43.76‰，表现了明显的“跳跃式”分布特点，这与已知国内外沉积矿床的硫同位素组成特点类似，而明显的区别于岩浆热液矿床的分布特点（图5）。一般岩浆热液矿床的硫同位素 δS^{34} ‰ 的变化区间较窄，在 ± 5 ‰ 之间，呈明显的“塔式”分布特征。因此，说明贵州西部菱铁矿中硫化物的硫来源复杂，有来自细菌成因的轻硫，也有来自海水硫酸盐中的重硫，所以我们初步认为贵州西部菱铁矿床为非岩浆热液矿床。

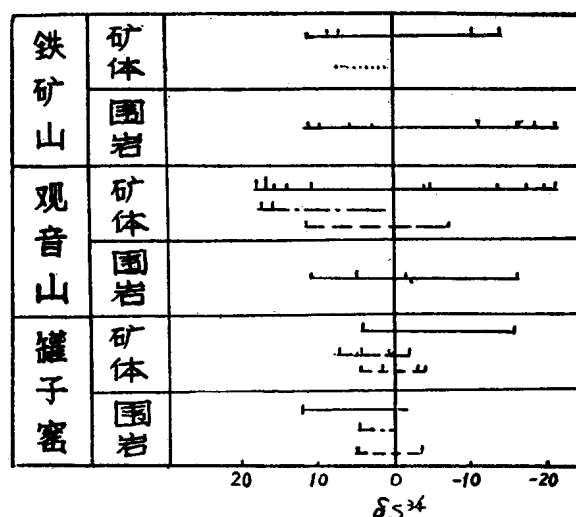
（2）与菱铁矿伴生的各种金属硫化物的硫同位素，变化区间基本一致，如：

黄铁矿 $\delta S^{34} = 20.13\text{‰} - -23.63\text{‰}$

闪锌矿 $\delta S^{34} = 18.26\text{‰} - -1.73\text{‰}$

方铅矿 $\delta S^{34} = 13.64\text{‰} - -6.68\text{‰}$

黄铜矿 $\delta S^{34} = 8.31\text{‰} - 8.40\text{‰}$ （只有两个样品）



黄铁矿 ——— 闪锌矿 - - - - -
方铅矿 - - - - - 黄铜矿 ·····

图 6 贵州西部菱铁矿与围岩中硫同位素特征