

F1 断裂。分布于小龙山东侧,地表形态呈舒缓的波状,断续出露。总体呈 315°~345°方向展布,倾向 SW,倾角 80°~85°,北部较缓、南部较陡,出露长约 0.6 km,宽 0.10~6.00 m,两端较窄、中间宽,带内岩性主要为碎裂状的二长花岗岩、花岗闪长岩、花岗碎裂岩等,具轻微褐铁矿化、硅化等蚀变现象。两盘围岩岩性主要为黑云花岗闪长岩和黑云二长花岗岩,上盘相对向上运动,下盘相对向下运动,为压扭性逆断层(图 2)。

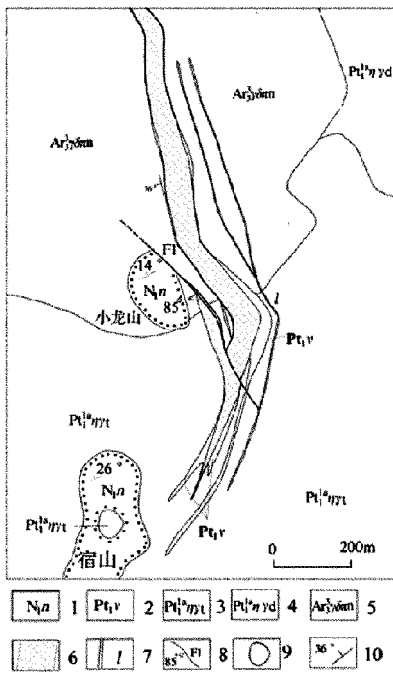


图 2 沂水宿山矿区构造分布图

- 1—牛山组玄武岩;2—红门岩套中粗粒角闪辉长岩;
- 3—傲徕山岩套弱片麻状中粒含黑云二长花岗岩;4—傲徕山岩套弱片麻状中粒含角闪二长花岗岩;5—峰山岩套中粗粒含黑云花岗闪长岩;6—钛铁矿体;7—细晶质岩脉;8—断裂位置及其编号;9—角度不整合界线;
- 10—地层产状

1.3 岩浆岩

区内岩浆岩发育,分布于全区。发育新太古代晚期峰山岩套、傲徕山岩套和古元古代早期红门岩套岩浆岩(表 1)。

表 1 岩浆岩岩石谱系

地质年代		岩石谱系单位	
代	期	岩套	典型产地
古元古代	早期	红门	三官寨
			中粗粒角闪辉长岩
新太古代	晚期	傲徕山	条花峪
			杜家岔河
		峰山	宁子洞
			中粗粒含黑云花岗闪长岩

2 矿床地质特征

2.1 矿体特征

区内圈定钛铁矿体 1 个。矿体赋存于古元古代早期红门岩套三官寨中粗粒角闪辉长岩中,受岩体的严格控制。矿体大都裸露于地表,总体呈正地形,且中间高两侧低。

矿体分布于宿山北东一小龙山一架子山一下古村 2# 水库南西一带,平面上呈不规则带状,立体形态呈不规则的楔体状。整体呈约 350°方向展布,倾向 SW,倾角 60°~80°,局部 45°(图 3)。矿体走向延伸长度 1 665 m,倾向延深 169 m,赋存标高为 +114~+312 m。矿体真厚度 4.01 m~77.14 m,平均 50.76 m。地表上矿体总体中间较厚,两端变薄逐渐尖灭;倾向上矿体呈不规则状,厚度沿延伸方向逐渐变薄、尖灭并伴随分叉,总体呈楔形。厚度变化系数 41.74%。矿体矿化连续,矿石单样 TiO₂ 含量 5.00%~9.00%,平均 6.66%,品位变化系数 1.65%;TFe 含量为 7.80%~17.76%,平均 13.84%,品位变化系数为 0.64%。

矿体顶底板大多为黑云二长花岗岩、黑云花岗闪长岩,局部为花岗碎裂岩和角闪辉长岩,矿体与围岩为侵入接触关系。

2.2 矿石特征

矿石中的金属矿物以钛铁矿为主,次为磁铁矿,另有少量黄铁矿、黄铜矿等;非金属矿物主要为角闪石、斜长石,辉石、榍石、黑云母、磷灰石、碳酸盐矿物等。

矿石具中粗粒粒状变晶结构。矿石构造较为简单,以块状构造为主,碎裂状构造、定向构造次之。

2.3 矿石的化学成分

矿石中 SiO₂ 含量 35.38%~53.48%,平均 43.94%,总体小于 45%,属超基性岩类。K₂O+Na₂O=1.27%~4.61%、平均 2.96%,K₂O/Na₂O=0.25~0.67,平均 0.30,Na₂O>K₂O;镁铁比值 M/F=0.16~0.38<2,属富铁镁质超基性岩。

区内矿石为钛铁矿(化学式 FeTiO₃),主要有用组分为 TiO₂,矿床平均品位 TiO₂ 含量 6.66%。主要伴生有益组分为 Fe,矿床平均品位 TFe 13.84%。各化学组分含量相对稳定,仅在局部地段偏高或偏

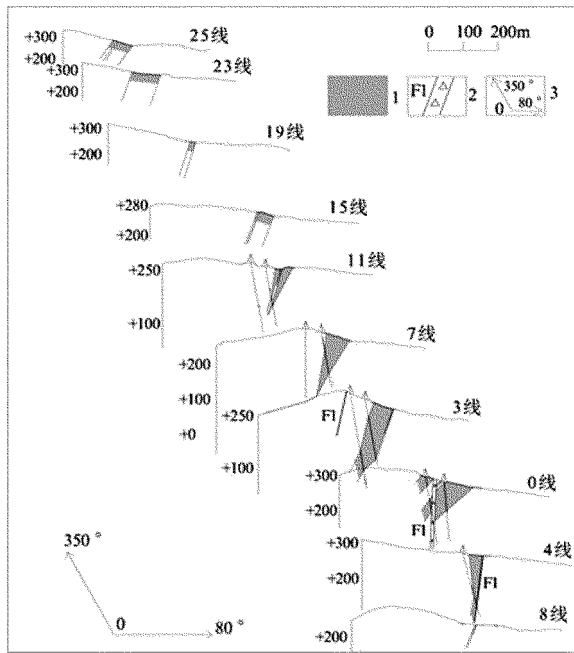


图3 沂水宿山钛铁矿矿体联合剖面图

1—钛铁矿;2—断裂带及编号;3—方位

低。各化学组分特征及其规律如下:

(1) TiO_2 : 为矿石的主要有用组分,其含量的多少是衡量矿石质量的重要指标。 TiO_2 含量 5.00%~9.00%,平均 6.66%,品位变化系数 1.65%,品位变化较均匀。 TiO_2 含量在矿体走向上中间较高、边部较低,倾向上地表较高,深部较低。 TiO_2 含量受矿体厚度影响,矿体厚度较大时,含量较高,矿体厚度较小时,含量较低,但总体变化较小。

(2) TFe: 是矿石中主要的伴生有用组分,可以综合利用。品位变化较均匀,TFe 含量变化与 TiO_2 含量变化情况基本一致,且呈正消长关系。

(3) mFe: 含量普遍较低,可利用性较低,且含量与 TiO_2 含量基本呈反比。

(4) 矿石中的其他有益组分,如 V_2O_5 等含量较低、变化规律不明显,无法综合利用;有害组分 P, S 含量较低,变化规律不明显,对矿石质量没有影响。

3 找矿标志

该矿床类型较简单,找矿标志明显:

(1) 矿体赋存在红门岩套三官寨中粗粒角闪辉长岩内,岩体呈不规则的带状分布,规模较大,易于发现。

(2) 含矿母岩易风化,使矿体上部土壤呈灰黑色,特征明显,易于发现。

(3) 矿石抗风化能力较强,在地貌上多形成正地形。

(4) 矿体经风化淋滤后,多发生褐铁矿、钛铁矿化现象,使矿体地表露头多呈红褐色,特征明显,易于发现。

(5) 对区内覆盖部位可进行磁测工作,圈定的磁异常区为成矿有利部位。

4 矿床成因及成矿时代

4.1 矿床成因

该矿床是一个含钛铁矿较高的角闪辉长岩岩体,规模较大,形态简单,矿化均匀,与已知的沂水县下儒林钛铁矿^[1]、沂水县常庄钛铁矿^[2]、莒县棋山钛铁矿^[3]和莒县天宝钛铁矿^[4]矿床地质特征具有相似性,其矿床成因应为岩浆结晶分异矿床。

根据区域资料综合分析,该岩体物质来源于上地幔,属幔源分异型侵入岩类,由于岩浆结晶分异作用,使钛铁矿等成矿物质与造岩矿物同时从岩浆熔融体中结晶出来,在地壳内应力作用下或构造挤压力的作用下,沿深大断裂顶蚀上侵到达地壳浅部,在北东向、近东西向张扭性空间中定位,形成含钛铁矿角闪辉石岩岩体(即矿体)。矿床成因应为岩浆早期分异型钛铁矿床。

4.2 成矿时代

鲁西地区该类岩体分布较多,原长春地质学院在 1995 年进行的 1:5 万东莞等 8 幅区调联测中,在沂水老官庄角闪石岩体中,测得角闪石单矿物 K-Ar 年龄为 $(1\ 965 \pm 80) Ma$ ^①,山东省第七地质矿产勘查院测得 $2\ 037 Ma$ ^[5] 的年龄,表明其时代为古元古代。

5 结论

(1) 宿山地处华北陆块、鲁西隆起、鲁中隆起区、泰山-沂山断隆、沂山凸起南部。区域地层、构造、岩浆岩发育。

(2) 宿山钛铁矿矿体平面上呈不规则带状,立体形态呈不规则的楔体状。矿体长 1 665 m,宽 4.01~77.14 m,矿体单样品 TiO_2 含量一般 5.00%~

① 长春地质学院,1:5 万东莞等 8 幅区域地质调查报告,1995 年。

9.00%，平均6.66%。

(3)宿山钛铁矿属于岩浆结晶分异矿床。含矿岩石赋存于古元古代早期红门岩套三官寨中粗粒角闪辉长岩中。矿体经风化淋滤后,多发生褐铁矿、钛铁矿化现象,使矿体地表露头多呈红褐色,为其重要找矿标志。

参考文献:

[1] 刘安同,李景波.山东省沂水县下儒林钛铁矿矿床地质特征

[J].山东国土资源,2007,23(1):49-50.

[2] 李洪奎,田秀林,王岳林,等.山东沂水县常庄钛铁矿地质特征及成因探讨[J].山东国土资源,2010,26(11):1-7.

[3] 李洪奎,于学峰,杨永波.山东莒县棋山钛铁矿地质特征及成因探讨[J].地质学报,2010,84(7):1041-1048.

[4] 张连峰,张增奇,刘鹏瑞.莒县天宝钛铁矿地质特征及矿床成因探讨[J].山东国土资源,2006,22(2):46-52.

[5] 宋明春,王沛成.山东省区域地质[M].济南:山东省地图出版社,2003:68.

Geological Characteristics of Sushan Titanium

Iron Deposit in Yishui County in Shandong Province

NIU Jin¹, LI Lei², LI Zongcheng¹, DING Delong¹, XU Fei¹, SHENG Mingkun¹

(1. No. 5 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong Tai'an 271021, China; 2. Laiwu Bureau of Land and Resources, Shandong Laiwu 271100, China)

Abstract: Sushan ilmenite deposit in Yishui county of Shandong province belongs to magmatic crystallization differentiation deposit. Ore-bearing rock occurs in coarse grain hornblende gabbro in Sanguanzhai of early Proterozoic Hongmen rock suite. One ilmenite ore body has been circled with the length of 1665m and the width of 4.01~77.14m. TiO₂ content in ore sample is generally 5%~9%, and average value is 6.66%. The content of TiO₂ has a positive relationship with the content of TFe. Ore bodies mainly occur as brown iron, titanium mineralization phenomenon after weathering and leaching. So that ore bodies outcropped mainly shown as reddish brown. It is the important criteria for ore prospecting.

Key words: Ilmenite deposit; geological characteristics; prospecting indicators; Yishui county in Shandong province