

沂水县南仇林钛、铁矿地质特征

周长祥,马晓东,刘鹏瑞,彭庆吉,张春法

(山东省地质科学实验研究院,山东 济南 250013)

摘要:沂水县杨庄南仇林钛、铁矿位于沂沭断裂带汞丹山凸起的东南部,矿体为含磁铁矿钛铁矿角闪石岩,围岩为新太古代晚期第三阶段弱片麻状中粗粒二长花岗岩。矿区圈定钛、铁矿体1个,呈脉状产出,较规则,总长度约1200 m,宽25~67 m,平均40.3 m,延深大于200 m。矿体平均品位 TFe 20.13%,TiO₂8.86%。属晚期岩浆分异型钛、铁矿床。

关键词:钛、铁矿;矿床地质;成矿条件;南仇林;山东沂水

中图分类号:P618.31

文献标识码:A

钛作为重要的工业和化工原料,在宇航、舰船、轻工、电力等行业有着广泛的用途^[1]。钒在工业上也具有广泛的用途,是一种重要且较昂贵的化工原料^[2]。随着国民经济的发展,对 Fe、Ti 矿石的需求量将越来越大。2005 年山东省地质科学实验研究院普查评价的沂水县南仇林钛、铁矿矿体平均品位 TFe 20.13%,TiO₂ 8.86%,V₂O₅ 0.163% (组合样分析,包括围岩样)。这类钛、铁矿在区域上还有一定找矿远景^①。

1 矿区位置

沂水县杨庄南仇林钛、铁矿位于沂水县城东北约 28 km 处。矿区所处大地构造位置为华北板块 (I) 鲁西地块 (II) 沂沭断裂带 (III),位于沂水-汤头断裂和安丘-莒县断裂之间,汞丹山凸起的东南部^[3]。矿区地层以新太古代泰山岩群山草峪组最为发育,构造以韧性剪切带为主,岩浆岩为新太古代晚期第三阶段弱片麻状中粗粒二长花岗岩,遍布整个矿区 (图 1)。矿体为含磁铁矿钛铁矿角闪石岩,直接围岩为二长花岗岩,具绿泥石化、硅化、碳酸盐化等蚀变,矿化类型为磁铁矿化、钛铁矿化、黄铁矿化等。矿体规模及走向、倾向等与矿区磁异常分布及变化基本吻合。

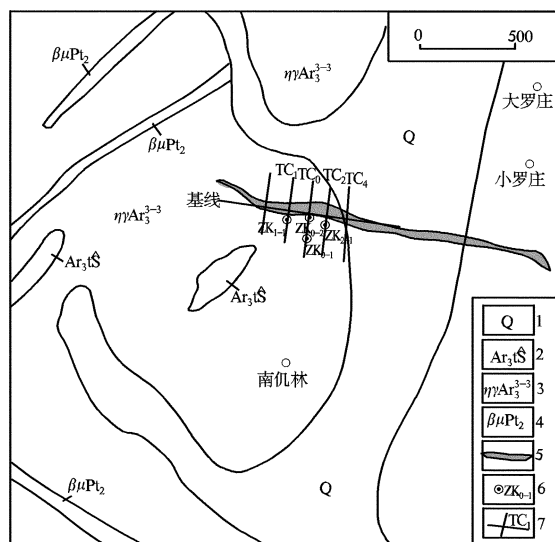


图 1 沂水县南仇林钛、铁矿矿体分布略图

1—第四系;2—泰山岩群山草峪组;3—新太古代晚期第三阶段弱片麻状中粗粒二长花岗岩;4—中元古代辉绿岩;5—钛、铁矿矿体;6—钻孔及编号;7—探槽位置及编号

2 矿体特征

矿区圈定矿体 1 个,呈脉状,形态较简单,总体走向 98°,倾向 S,倾角 45°~74°,产状变化不大。矿体总长度约 1200 m,宽 25~67 m,延深大于 200 m。工程揭露证实,矿体由地表向下有逐渐变窄的趋势

* 收稿日期:2008-03-22;修订日期:2008-12-20;编辑:游文澄

作者简介:周长祥(1969-),男,山东茌平人,高级工程师,主要从事岩石矿测试及地质勘察工作。

①山东省地质科学实验研究院,山东省沂水县南仇林矿区铁、钛矿普查报告,2005年。

(图2)。矿体宽度沿走向也有所变化,整个矿体平均厚度40.3 m,厚度变化系数38.8%。矿体倾角由西向东逐渐变陡,第1勘查线附近45°左右,0勘查线附近60°左右,第2勘查线附近在60°以上,到小罗庄南岭处达74°以上。

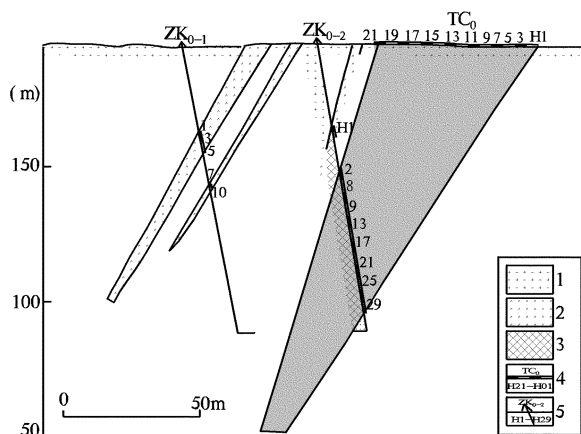


图2 沂水县南仇林钛、铁矿0线地质剖面图

1—新太古代晚期第三阶段弱片麻状中粗粒二长花岗岩;2—中生代侏罗纪埭村超单元中粒角闪石岩;3—钛、铁矿矿体;4—探槽编号及取样位置;5—钻孔编号及取样位置

3 矿石特征

钛、铁矿矿石是一种超基性岩体,为角闪石岩,呈深褐绿色,中细粒,半自型粒状结构,块状构造。

3.1 矿物组成

矿石中的金属矿物由磁铁矿、钛铁矿、黄铁矿、黄铜矿等组成;脉石矿物主要为角闪石、斜长石、辉石、黑云母、榍石、石英、磷灰石、碳酸盐矿物等。矿石中主要矿物含量:磁铁矿1.78%~3.86%,钛铁矿8.68%~8.74%,角闪石60%~70%,黑云母3%~5%。此外,矿石中还含有少量的钒磁铁矿、赤铁矿、银金矿、锆石等矿物,其粒度细,分布不很均匀。

3.2 矿石结构构造及自然类型

矿石主要结构为中粗粒粒状变晶结构、中细粒粒状变晶结构、交代结构及定向结构;主要构造为块状构造和碎裂构造。矿石自然类型为块状含磁铁矿钛铁矿角闪石岩型和碎裂状含磁铁矿钛铁矿角闪石岩型。

3.3 化学成分

根据基本样和组合样化学组分分析结果,矿石中主要有用组分为Fe和Ti,伴生有用组分为V,Cu

和Au。矿石质量比较稳定。

Fe是矿石中主要的有用组分,通过选矿可以利用。TFe含量14.72%~25.40%,平均为20.13%。各勘查线含量有一定变化,总体变化较小,其中1线平均含量为20.08%,最高为25.40%;0线平均为19.94%,最高达24.08%;2线平均含量为20.33%,最高为23.73%。总体变化系数为8.26%。

矿石TiO₂品位一般为5.07%~13.15%,矿床平均品位为8.86%。TiO₂沿矿体走向和倾向虽有一定变化,但总体变化较小。其中0线和2线平均含量分别为8.67%和9.49%,矿体西端1线含量略低,为8.00%。TiO₂含量变化与TFe呈明显的正相关关系。

矿石中SiO₂含量为29.78%~39.68%;磁性铁(mFe)含量平均为7.67%左右; $\omega(\text{mFe})/\omega(\text{TFe})$ 约为39%,小于85%,为弱磁性铁矿石。P₂O₅含量小于0.4%;S含量一般小于0.5%。V₂O₅含量最低为0.11%,最高为0.22%,平均为0.16%,达到伴生矿产工业品位要求(0.15%~0.20%)。可以通过选矿试验研究后综合利用。

3.4 矿石中钛的赋存状态及可选性

矿石中钛主要以独立钛铁矿物形式存在,次为榍石,少量则以类质同象形式存在于角闪石和黑云母之中。

根据同一成矿区带肖家沟矿床钛铁矿物选矿试验结论,采用一段粗选、中矿再选工艺流程:①经过一粗一精磁选流程选别后,磁铁精矿品位为61.07%,TFe回收率38.8%,产率10.5%;②经过摇床—摇床粗选—电选流程选别后,得到的钛精矿TiO₂为43.06%,TiO₂回收率75%,产率11.8%。南仇林钛磁铁矿矿物组合简单,有用矿物(磁铁矿和钛铁矿)含量不太高,一般情况下应综合回收利用才能有较好的经济效益。

4 成矿地质条件及找矿潜力

4.1 成矿地质条件

矿床成矿时代:第一,矿体围岩为弱片麻状二长花岗岩,形成于新太古代晚期,矿体与围岩呈侵入接触关系,二者界限清楚,矿体中偶见有二长花岗岩的包体,说明矿体的形成时代晚于围岩(二长花岗岩);第二,其他矿区的同类型铁矿,其矿体侵入到

寒武纪—奥陶纪地层中,说明矿床形成时代晚于早古生代;第三,区域地质研究成果表明,含磁铁矿钛铁矿较高的角闪石岩岩体,属于埠村超单元凤凰峪单元,形成于中生代侏罗纪。综上所述,可以推断本矿体的形成时代为中生代侏罗纪,但有人认为该类岩体形成于古元古代。

矿体为一磁铁矿钛铁矿含量较高的角闪石岩岩体,呈脉体侵入于二长花岗岩之中。矿体形态比较简单,矿化也较均匀,为岩浆晚期矿化成因类型。原始地壳的安山质岩浆,在重力分异作用下,使富含K、Na和Si质的岩浆上侵并形成花岗岩系列的岩浆岩体;而富含Fe、Mg、Ti等成分比重较大的岩浆则下沉到地壳深处,当地壳受构造的影响而形成大规模断裂构造时,在其内应力的作用下,沿深大断裂上侵到地壳的浅部。在NW向反时针张扭应力作用下,使含矿的基性岩浆沿断裂上升并充填于次级构造裂隙中冷凝固晶,形成矿体。故矿床成因应为晚期岩浆分异型。

4.2 找矿潜力

区域大断裂构造带及其两侧广泛分布的基性—超基性岩体(角闪石岩、辉石角闪石岩)是本类型矿床的成矿地质条件,角闪石岩岩体的出露是寻找本类型矿床的直接找矿标志。通过分析认为,与南仇

林钛、铁矿相邻的一些地区,具有与矿区相似的成矿地质条件,因此还有一定的找矿潜力。

5 结论

沂水县杨庄南仇林钛、铁矿矿体规模较大,形态简单,矿体直接裸露地表,矿石质量较好,矿区水文地质、工程地质条件简单,环境地质条件优越,较有利于露天开采。该钛、铁矿经勘查求得钛、铁矿石资源量(332)+(333)714.5×10⁴t, TiO₂ 矿石资源量(332)+(333)763.4×10⁴t,其中钛属中型规模,铁属小型规模。其主要有用组分为TFe,伴生有用组分为TiO₂及V₂O₅,可综合利用,经济价值较高。该矿体开发条件优越,开矿成本较低,可直接出售矿石或选矿后出售精矿粉,经济效益可观。开发利用后,会成为沂水县新的经济增长点,同时可安置一批剩余劳动力,具有良好的经济效益和社会效益。

参考文献:

- [1] 矿物原料手册[S].北京:化学工业出版社,2007.
- [2] 中国医药公司上海化学试剂采购供应站.试剂手册[S].上海:上海科学技术出版社,1986.
- [3] 孔庆友,张天祯,于学峰,等.山东矿床[M].济南:山东科学技术出版社,2006.

Geological Characteristics of Titaninum and Iron Deposit in Nanzhanglin of Yishui County

ZHOU Chang-xiang, MA Xiao-dong, LIU Peng-rui, PENG Qing-ji, ZHANG Chun-fa
(Shandong Institute and Laboratory of Geological Sciences, Shandong Jinan 250013, China)

Abstract: Nanzhanglin titanomagnetite deposit in Yangzhuang village of Yishui county locates in southeast of Gongdanshan uplift in Yishu fault belt. Its orebodies are titanomagnetite-bearing hornblende rock, while its country rocks are weak gneissic coarse-medium grain granite in the third phase of late period of Neoproterozoic. One titanomagnetite orebody has been circled in this mine area, which occurred in vein type regularly. The total length of this orebody is about 1200m, the width is 25~67m, the average width is 40.3m, and its extension depth is over 200m. Among the average grade of orebody, the TFe is 20.13% and TiO₂ is 8.86%. It belongs to late period of magmatic differentiation type titanomagnetite deposit.

Key words: Titanomagnetite; deposit geology; ore-forming condition; Nanzhanglin; Yishui in Shandong province