

山东省单县地区铁矿成矿规律探讨

郝兴中¹⁾, 祝德成^{1,2)}, 王巧云¹⁾, 蒋文惠¹⁾

1) 山东省地质调查院, 山东 济南, 250013; 2) 山东科技大学, 地球科学与工程学院, 青岛, 266510

地质工作关系着国民经济的可持续性发展, 能源安全事关国家安全; 目前, 我国的地质勘查工作, 特别是矿产勘查工作正面临着三大难题, 即“难识别、难发现、难利用”(Zhao et al., 2008)。多年来铁矿一直是我国紧缺的大宗性矿产之一, 加强铁矿勘查工作对于缓减铁矿资源紧张形势具有重要意义。近年来, 山东省地质调查院在鲁西南单县地区取得了较好的铁矿找矿效果; 通过开展系统的地质、物探和钻探等工作, 共划分了大刘庄、龙王庙等 8 个铁矿远景区(赵法强等, 2011)。郝兴中等人在综合分析区内各种地质资料基础上, 在单县大刘庄、龙王庙地区发现了厚大的铁矿体, 其规模均有望达到大型规模; 此外, 郝兴中等(2013a, 2013b, 2014a, 2014b)对单县地区铁矿的地质特征、地球物理特征、矿体特征和铁矿预测模型、勘查流程等多个角度进行了阐述, 取得了丰富的效果。本文在收集相关地质资料的基础上, 对该区铁矿成矿规律进行探讨, 以期促进相关地区铁矿勘查工作。

1 成矿地质条件

研究区位于山东省菏泽市单县东南部, 其大地构造位置属华北板块(I)—鲁西隆起区(II)—鲁西南潜隆起(III)—菏泽-兖州潜断隆(IV)—龙王庙潜凸起(V)之上。

该区地表无基岩露头, 均被第四系覆盖; 其下部为新近系、古近系等固结程度较差的砂岩、泥岩等沉积地层。经钻探揭露, 在单县大刘庄—龙王庙—辛羊庙一带的第四系—古近系沉积地层覆盖厚度巨大(达 458~565m)。通过物探反演和钻探揭露表明, 研究区及其周边地区下伏基岩地层主要有新太古代泰山岩群山草峪组、奥陶纪马家沟群、石

炭—二叠纪月门沟群(包括本溪组、太原组、山西组)、二叠纪石盒子群等(郝兴中等 2013b, 2014b)。区内赋矿地层为泰山岩群山草峪组, 在大刘庄—龙王庙一带走向为 325°~335°, 倾向 SW、倾角 45°~72°左右; 主要岩性为(含石榴)黑云变粒岩、磁铁透辉石英岩、磁铁角闪石英岩等。该区断裂构造主要以 NW 向、近 EW 向、NE 向为主。区内侵入岩较为发育, 主要有正长花岗岩脉、花岗闪长岩脉、花岗伟晶岩脉等, 呈脉状穿插于山草峪组地层中。

2 典型矿床特征

区内铁矿勘查工作表明, 在大刘庄和龙王庙地区的铁矿找矿效果明显; 根据现有的工作程度, 本次典型矿床选取大刘庄铁矿区进行论述。

大刘庄铁矿区内铁矿以层状、似层状和透镜状产出(郝兴中等, 2013b); 铁矿体特征以矿区内第 18 勘探线最具代表性, 该勘探线共控制了 3 个铁矿体(编号为 I-1、I-2、I-3, 图 1); 铁矿体控制标高为 -568~-1200m; 此外, 还见有众多小于 1m 的薄层铁矿脉。大刘庄地区铁矿体走向呈 NW 向, 为 328°~341°, 总体呈 335°展布; 矿体倾向 SW, 倾角为 45°~60°, 平均为 52°; 单层铁矿体厚变化范围为 1.00~30.04m; 平均品位为 TFe: 26.24%、mFe: 20.81%。

3 铁矿成矿规律

本次研究将对单县地区铁矿床进行剖析, 进而总结铁矿成矿规律, 阐述区内铁矿时空分布特征及重磁异常与矿体对应关系, 促进铁矿勘查工作。

注: 本文为中国地质调查局地质矿产调查评价专项项目“鲁西地区铁矿远景调查”, “山东单县地区铁矿调查评价”, “河南舞阳-山东单县地区铁矿找矿方法技术有效性评价”, 以及山东省矿费项目“山东省单县蔡堂地区铁矿预查”的成果。

收稿日期: 2015-02-01; 改回日期: 2015-03-01; 责任编辑: 郝梓国。

作者简介: 郝兴中, 男, 1980 年生。博士, 高级工程师, 矿产普查与勘探专业。Email: 57820696@qq.com。

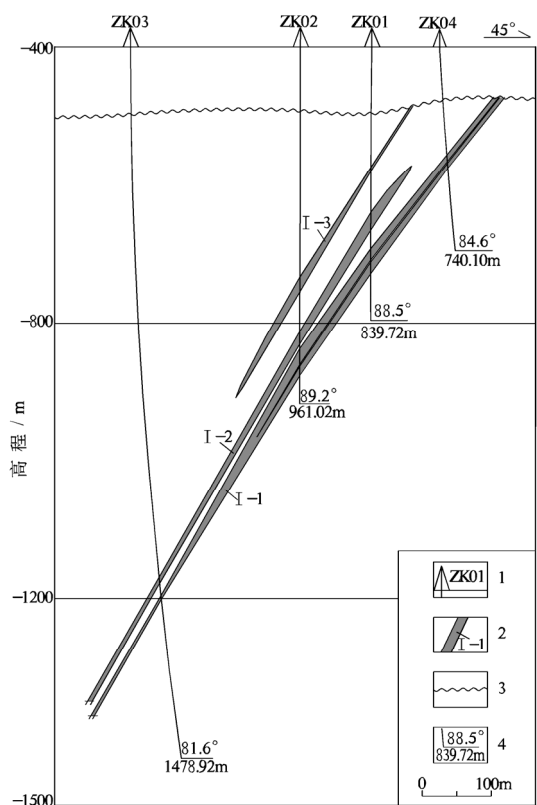


图1 大刘庄铁矿¹⁸勘探线剖面图(郝兴中等, 2013a)
1—钻孔位置及编号; 2—铁矿体及编号; 3—沉积不整合面; 4—终孔处
倾角/孔深。该图省略了-400m 标高以上的第四系—古近系地层。

3.1 空间分布特征

研究区地层在空间上受一系列潜凸和潜凹控制, 该铁矿体发育于龙王庙潜凸起(V)中; 铁矿体总体走向与围岩基本一致, 与苍峰铁矿带、东平铁矿带(孔庆友等, 2006)相似。区内铁矿体的宏观及微观资料显示, 铁矿层中构造(褶皱和断裂)发育。该区铁矿体多以层状、似层状, 局部为透镜状产出, 矿体发育具有多层性, 各铁矿层均以大致相同的产状相互平行产出。岩矿测试表明, 该含矿建造属一套以黑云变粒岩及黑云变粒岩夹斜长角闪岩为主要岩石组合的条带状石英型磁铁矿建造。铁矿石稀土元素分析与围岩分析结果具有高度的吻合性, 表明区内铁矿与地层为同步形成的。

3.2 时间分布特征

通过对矿区内典型黑云变粒岩中的锆石进行激光探针等离子质谱 U-Pb 同位素测年(年龄值 $2492.5 \pm 9.4\text{Ma}$), 表明铁矿体形成时代为新太古代晚期; 此外, 对比鲁西地区苍峰铁矿带、东平铁矿带内的铁矿体地理位置、产出状态、围岩和铁矿(石)特征, 其相似性也间接表明区内变质地层属泰山岩

群山草峪组, 因此, 通过测年数据并结合区域赋矿地层的对比关系, 总体认为区内含矿建造的成矿时代为新太古代晚期。

3.3 重磁特征与铁矿体关系

由于区内磁异常和重力异常总体形态受到铁矿体的展布特征、规模、埋深、产状、厚度、矿石品位等诸因素的影响。通过对大刘庄、龙王庙等地区的铁矿勘查表明, 区内的磁异常曲线分布形态与铁矿体的分布特征对应较好, 显示有“磁高矿厚、磁低矿薄”、“磁大矿多、磁小矿少”的特征, 同时, 铁矿体主要分布于重力异常梯度带及其高重力异常区内。因此, 磁法测量对于区内铁矿找矿效果最为明显; 且重力测量也是区内的重要找矿手段之一(郝兴中等, 2013a), 尤其是在整体表现为具有“重磁同高”的重磁异常地段铁矿找矿效果更好。

在矿产勘查过程中, 将地质、物探等信息进行有机结合, 并总结成矿规律和找矿标志、优选有效技术手段, 来促进矿产资源有效勘查(陈毓川等, 1993; 叶天竺等, 2007), 区内铁矿勘查工作即是在地质、物探和钻探等多技术手段的有机结合, 并在区内铁矿勘查工作中取得了较好的找矿效果。

参 考 文 献 / References

- 陈毓川, 朱裕生. 1993. 中国矿床成矿模式. 北京: 地质出版社, 8-32.
- 郝兴中, 李英平, 智云宝, 王英鹏, 郑伟, 王立功. 2013a. 山东省单县铁矿地质特征及找矿方法探讨. "开拓创新实现找矿新突破"华东六省一市地学科技论坛论文集. 福州: 福建省地图出版社, 303-310.
- 郝兴中, 杨毅恒, 李英平, 王巧云, 王英鹏, 王立功. 2013b. 综合找矿方法在覆盖区的应用——以山东省单县大刘庄铁矿勘查为例[J]. 吉林大学学报(地球科学版), 43(2): 641-648.
- 郝兴中, 李英平, 杨毅恒, 王英鹏. 2014a. 山东单县覆盖区铁矿特征及找矿方向研究. 山东国土资源, 30(3): 56-61.
- 郝兴中, 杨毅恒, 李英平, 王巧云, 王英鹏, 于晓卫. 2014b. 单县龙王庙铁矿地质地球物理特征及找矿意义. 地球物理学进展, 29(2): 725-732.
- 孔庆友, 张天祯, 于学峰, 徐军祥, 潘元林, 李献水. 2006. 山东矿床. 济南: 山东科学技术出版社, 291-350.
- 叶天竺, 肖克炎, 严光生. 2007. 矿床模型综合地质信息预测技术研究. 地学前缘, 14(5): 11-19.
- 赵法强, 曹秀华, 庞绪贵, 臧凯, 孙立业. 2011. 高精度磁测在单县龙王庙地区铁矿调查中的应用. 山东国土资源, 27(8): 23-26.
- Zhao P D, Cheng Q M, Xia Q L. 2008. Quantitative prediction for deep mineral exploration. Journal of University of Geosciences, 19(4): 309-318.