

山东省新泰市孟家屯石榴子石矿矿床地质特征

牛金,李宗成,邢楠,丁德龙,许飞

(山东省第五地质矿产勘查院,山东泰安 271021)

摘要:孟家屯地处华北陆块、鲁西隆起、鲁中隆起区、东平-蒙山断隆、蒙山凸起的北侧,属片岩型石榴子石矿床。含矿岩石(矿化体)赋存于新太古代孟家屯岩组一段石榴石英岩中。矿区内共圈定石榴子石矿层3个,矿层长150~490 m,厚1.67~19.40 m,矿层单样品石榴子石含量一般11.33%~29.85%,平均品位17.86%。矿床矿石矿物单一为石榴子石。矿层赋存于孟家屯岩组一段中,矿石呈粉红色,氧化后呈褐红色,为其重要找矿标志。

关键词:石榴子石矿;地质特征;找矿标志;孟家屯;山东新泰市

中图分类号:P619.28

文献标识码:A

孟家屯地处华北陆块、鲁西隆起、鲁中隆起区、东平-蒙山断隆、蒙山凸起北侧。区域地层出露新太古代泰山岩群和第四系。区域岩浆岩发育有新太古代阜平期、五台期和吕梁期侵入岩。区域构造主要发育韧性剪切构造和断裂构造(图1)。该文在前人工作的基础上,结合此次研究的工作成果^①,详细描述了矿区地质特征和矿床地质特征,讨论了找矿标志和矿床成因。

1 矿区地质特征

1.1 地层

地层出露新太古代泰山岩群和新生代第四系。

1.1.1 泰山岩群

仅发育孟家屯岩组^[1],呈残留体状,整体呈NW向带状分布。该地层为倒转地层,根据残留体分布特点,推断孟家屯岩组一段为孟家屯倒转背斜的核部,孟家屯组二段为背斜两翼残留。孟家屯村一带出露有背斜核部和东翼残留,南官庄至山头水库一带出露有背斜核部和两翼残留。孟家屯岩组发育孟家屯岩组一段、孟家屯岩组二段,地层倒转。

(1)孟家屯岩组一段:岩性以石榴石英岩、石榴长石石英岩为主,顶部为石榴角闪石英岩。石榴石英岩呈褐红色,粒状变晶结构,片麻状、定向构造,岩

石主要由石英、石榴子石组成;石榴长石石英岩呈灰白-褐色,中细粒变晶结构,定向构造,岩石主要由石英、斜长石、石榴子石组成;角闪石榴石英岩呈灰色-黑灰色,中粒变晶结构,片麻状构造,岩石由石英、角闪石、石榴子石、少量绿泥石、黑云母和透闪石-阳起石组成。孟家屯岩组一段地层为该区石榴子石矿含矿地层。

(2)孟家屯岩组二段:岩性为石榴黑云石英岩、含石榴黑云长石石英岩。石榴黑云石英岩呈黑灰色,中细粒变晶结构,片麻状构造,岩石由石英、黑云母、石榴子石、少量角闪石和绿泥石组成;含石榴黑云长石石英岩呈黑灰色,中细粒变晶结构,片麻状构造,岩石由石英、斜长石、黑云母、少量石榴子石和绿泥石组成。

1.1.2 第四系

区内第四系仅出露沂河组。岩性为含砾砂、砂砾,属冲积成因,厚度一般小于2 m。

1.2 构造

区内构造主要发育韧性剪切构造、褶皱构造。

1.2.1 韧性剪切构造

区内发育南涝坡韧性剪切带。呈弯曲带状展布,构造线走向300°~340°,覆盖整个普查区。该构造对先成构造改造强烈,主要构造形迹有糜棱构造、褶皱构造、杆状构造和矿物拉伸线理。

* 收稿日期:2012-05-22;修订日期:2012-08-13;编辑:曹丽丽

作者简介:牛金(1984—),男,山东泰安人,工程师,主要从事区域地质调查及矿产勘查工作;E-mail:nj84219@163.com。

①山东省第五地质矿产勘查院,邢楠等,山东省新泰市孟家屯地区石榴子石矿普查报告,2011年。

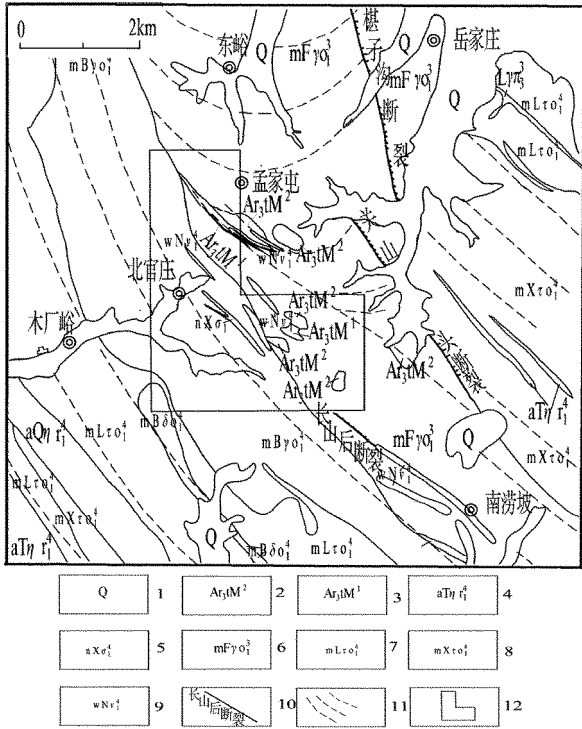


图 1 矿区区域地质略图

1—第四系；2—泰山岩群孟家屯岩组二段；3—泰山岩群孟家屯岩组一段；4—新太古代傲徕山岩套条花峪弱片麻状中粒含黑云二长花岗岩；5—新太古代南涝坡岩套西店子变辉石橄榄岩；6—新太古代蒙山岩套冯家村片麻状奥长花岗岩；7—新太古代蒙山岩套李家楼片麻状中细粒黑云英云闪长岩；8—新太古代蒙山岩套西官庄片麻状中粒含黑云角闪英云闪长岩；9—新太古代万山庄岩套南官庄中细粒变辉长岩；10—断裂构造；11—韧性剪切断裂带；12—矿区范围

1.2.2 褶皱构造

区内褶皱构造发育孟家屯背斜。褶皱岩层为泰山岩群地层，受后期岩浆侵蚀而呈残留体状。残留体呈透镜体状、港湾状、孤岛状断续分布，地表出露宽为几米至 400 m，呈 NW 向展布，走向 300°~310°，倾向 SW，倾角 60°~70°，与区域构造线基本一致。该背斜虽受到后期强烈的岩浆和构造作用，但仍保留有一些褶皱行迹，根据现存地层的分布形式、相互关系及粒序层，推断孟家屯背斜—倒转背斜构造，背斜的核部为孟家屯岩组一段，两翼被侵蚀严重，区内残留有孟家屯岩组二段。

1.3 岩浆岩

区内主要发育有新太古代阜平期、五台期、吕梁期岩浆岩；古生代加里东期岩浆岩；中生代燕山期岩浆岩。岩性包括万山庄岩套安子沟中粗粒变角闪石岩、南官庄中细粒变辉长岩，蒙山岩套白马庄片麻状

细粒含角闪黑云石英闪长岩、西官庄片麻状中粒含黑云角闪英云闪长岩、李家楼片麻状中细粒黑云英云闪长岩、北官庄片麻状细粒含黑云奥长花岗岩、冯家村片麻状奥长花岗岩，南涝坡岩套西店子变辉石橄榄岩，傲徕山岩套松山中粒二长花岗岩，涝南花岗岩斑岩、燕山期靳家桥角闪闪长玢岩。

1.4 区域变质作用

1.4.1 第一次区域变质作用

发生于 2 700 Ma 左右的阜平期，在泰山岩群沉积形成之后，大面积的 TTG 岩系侵入前。变质作用使孟家屯岩组泥质岩石出现铁铝榴石、十字石、蓝晶石等矿物，基性岩类出现斜长石、普通角闪石等矿物。该期变质作用达到中级变质，为角闪岩相中的低角闪岩相。本期次区域变质作用对普查区内石榴子石成矿起了决定性作用。

1.4.2 第二次区域变形变质作用

发生于 2 500 Ma 左右的五台期，在大面积的 TTG 岩系形成之后，这次变质作用使已形成的泰山岩群地层发生退变质作用，形成绿帘石+黑云母、阳起石+透闪石+黑云母的矿物组合。与变质作用相伴的变形作用使得 TTG 岩系形成了片麻理，同时形成了南涝坡构造变形带。该带受到多次的挤压和张开，使带内形成各种岩脉并发生脉褶，局部沿裂隙侵入形成眼球状花岗质岩脉。这次变质作用使已经形成的泰山岩群发生退变质作用。

1.4.3 第三次区域动力变质作用

动力变质作用在测区主要表现为两期。第一期动力变质作用发生于 2 500 Ma 五台期末期，即第二次区域变形变质作用的末期，与第三次区域动力变质作用相伴生，主要表现为南涝坡一带发生多次的挤压和拉张，并伴有右行剪切，使南涝坡韧性剪切带初步形成，带内出现糜棱岩。第二期动力变质作用发生于 1 700 Ma 左右的吕梁期，主要表现为角山—鲁家庄韧性剪切带形成，同时南涝坡韧性剪切带重新活动，出现杆状构造。

2 矿床地质特征

2.1 矿层特征

区内共圈定石榴子石矿层 3 个，自西向东、从上往下依次编号为 I-1、I-2、I-3 矿层。矿层均赋存于新太古代孟家屯岩组一段石榴石英岩中，受残

留地层严格控制,产状基本一致(图 2)。矿层部分裸露于地表,特征如下:

I-1 矿层:矿层裸露于地表,呈脉状,NW 向展布,走向 308°,倾向 SW,倾角 70°。矿层赋矿标高 225~190 m,走向延伸 150 m,倾向延深 38 m,厚度 3.04 m。单样品石榴子石含量 16.04%~26.24%,平均品位 22.42%。矿体围岩为含石榴长石石英岩。

I-2 矿层:矿层南段裸露于地表,北段侧伏于深部,呈脉状,NW 向展布,走向 310°,倾向 SW,倾角 73°。矿层赋矿标高 235~44 m,走向延伸 490 m,倾向延深 175 m,厚度 1.67~19.40 m,平均厚度 6.08 m,厚度变化系数 108.1%。单样品石榴子石含量一般 12.18%~22.70%,平均品位 16.17%,品位变化系数 5.2%。矿体围岩为含石榴石英岩、奥长花岗岩。

I-3 矿层:矿层隐伏于深部,呈脉状,走向 310°,倾向 SW,倾角 67°。矿层赋矿标高 172~3 m,走向延伸 185 m,倾向延深 170 m,厚度 14.01 m。单样品石榴子石含量一般 11.33%~29.85%,平均品位 21.18%。矿体围岩含石榴石英岩。

2.2 矿石特征

2.2.1 矿石矿物成分

矿石矿物为石榴子石,金属矿物为黄铁矿,非金属矿物为石英、斜长石、石榴子石、角闪石、黑云母等。

石榴子石:粉红色、浅红色,半自形粒状、个别较自形,晶体形态呈菱形十二面体、四角三八面体或二者的聚形。粒径一般 0.3~2.6 mm,局部区域粒径 >2 cm,星散分布,略显定向排列,表面裂纹较发育,黑云母有时沿裂纹分布,局部嵌布有少量他型粒状石英。

石英:白色、烟灰色,他形粒状,粒径大部分 0.4~2 mm,少部分 2~4 mm,镶嵌状分布,边缘不规则状,略显拉长、定向趋势,部分粒内具有轻波状消光,含量 70%左右。

斜长石:白色,他形粒状,粒径大部分 0.4~1.3 mm,零星分布,局部轻绢云母化,含量 5%~10%。

角闪石:呈半自形,集合体相对富集呈线痕状、条纹状分布,部分发育绿泥石化。

黑云母:鳞片状、叶片状,大小一般 0.2~2 mm,分布于石榴子石边缘或沿其裂隙分布,发育强的绿泥石化。

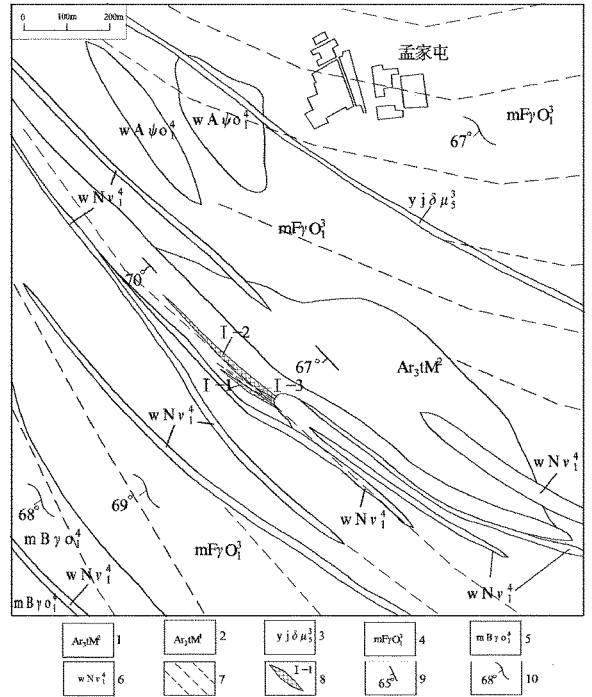


图 2 矿层分布示意图

1—孟家屯岩组二段;2—孟家屯岩组一段;3—靳家桥角闪闪长玢岩;4—冯家村片麻状奥长花岗岩;5—北官庄片麻状含黑云奥长花岗岩;6—南官庄斜长角闪石;7—韧性剪切带;8—矿层位置及编号;9—地层产状;10—片麻理产状

2.2.2 矿石的结构及构造

(1)矿石的结构。矿石具有片状柱粒状变晶结构^[2]。矿石中黑云母、蚀变角闪石等矿物多呈片状,石英、石榴子石等矿物多呈粒状、柱粒状。

(2)矿石的构造。矿石具有块状构造和似片麻状构造^[3]。块状构造:矿石中矿物或矿物集合体的大小相近,较均匀地分布于矿石中,形成致密状块体。似片麻状构造:矿石中暗色矿物被拉长,并有一定的定向排列性质。

2.2.3 矿石自然类型

矿石的自然类型为铁铝榴石矿石。

3 找矿标志

(1)区内石榴子石矿层赋存于孟家屯岩组一段中,严格受地层控制。

(2)石榴子石呈粉红色,氧化后呈褐红色,特征较为明显,易于辨识。

4 矿床成因

按照矿床的成因划分,该石榴子石矿床属于片

岩型石榴子石矿床,该矿床赋存于受到区域变质作用的孟家屯岩组一段石榴石英岩、含石榴长石石英岩中,严格受地层控制^[4]。

石英岩原岩为一套中低成熟度的陆源碎屑岩,推测其沉积环境为大陆边缘浅水环境,受到大陆边缘古岛弧环境下产生的拉斑玄武岩和陆源碎屑岩共同作用形成了初期的孟家屯岩组。于 2 700 Ma 左右的阜平期,受鲁西叠瓦状南西倾单斜断片推覆剪切构造作用的影响,形成孟家屯倒转背斜构造,使得孟家屯岩组地层倒转,并使得泰山岩群发生低角闪岩相的区域动力变质作用。该区域动力变质作用使得孟家屯岩组中泥质类岩石出现铁铝榴石、十字石、蓝晶石等矿物,基性岩类岩石出现斜长石、普通角闪石等矿物。所形成的主要矿物组合为:铁铝榴石+斜长石+石英、铁铝榴石+普通角闪石+石英、十字石+铁铝榴石+斜长石+石英、斜长石+普通角闪石^[5]。此外,岩石受到韧性剪切构造的影响,变现为强片理化、强烈 SL 组构。通过此次区域动力变质作用,石榴子石矿物于孟家屯岩组地层中结晶、富集,形成石榴子石矿床^[6]。

5 结语

(1)孟家屯地处华北陆块、鲁西隆起、鲁中隆起区、东平-蒙山断隆、蒙山凸起北侧。该地区构造作用、岩浆活动、变质作用强烈,使得泰山岩群地层、早期岩体仅呈残留体状断续零星残存,岩石矿物发生强烈变形。

(2)孟家屯石榴子石矿层呈脉状,长 150~

490 m,厚 1.67~19.40 m,矿层单样品石榴子石含量一般 11.33%~29.85%,平均品位 17.86%。

(3)矿石矿物为铁铝榴石,金属矿物为黄铁矿,非金属矿物为石英、斜长石、石榴子石、角闪石、黑云母等。矿石主要为片状柱粒状变晶结构,块状构造和似片麻状构造。

(4)石榴子石矿赋存于孟家屯岩组一段中,严格受地层控制;石榴子石呈粉红色,氧化后呈褐红色。上述为其重要找矿标志。

(5)孟家屯石榴子石矿属于片岩型石榴子石矿床,原岩为陆源碎屑岩,受到区域动力变质作用,使得岩组中泥质类岩石形成铁铝榴石、十字石等矿物,石榴子石矿物富集成矿,形成石榴子石矿床。

参考文献:

- [1] 张成基. 山东省区域矿床成矿谱系概论[J]. 山东国土资源, 2005, 21(2): 30-38.
- [2] 任升莲, 宋传中, 林寿发, 等. 桐柏山商丹断裂带东延段石榴云母片岩中石榴子石显微构造特征及变质-变形环境分析[J]. 地质论评, 2011, 57(6): 799-809.
- [3] 时超, 李荣社, 何世平, 等. 藏南亚东地区片麻状含石榴子石黑云花岗岩长岩 LA-ICP-MS 锆石 U-Pb 测年及其地质意义[J]. 地质通报, 2010, 29(12): 1745-1753.
- [4] 杨德明, 黄映聪, 戴琳娜, 赵亮. 西藏嘉黎县措麦地区含石榴子石二云母花岗岩锆石 SHRIMP-U-Pb 年龄及其意义[J]. 地质通报, 2005, 24(3): 235-238.
- [5] 高建飞, 丁梯平. 福建云霄洞花岗岩及含石榴子石伟晶岩的硅氧同位素研究[J]. 地质论评, 2011, 57(5): 670-674.
- [6] 校培喜, 王永和, 张汉文, 等. 阿尔金山中段高压-超高压带(含菱镁矿)石榴子石二辉橄辉岩的发现及其地质意义[J]. 西北地质, 2001, 34(4): 67-74.

Geological Characteristics of Mengjiatun Garnet Deposit in Xintai City of Shandong Province

NIU Jin, LI Zongcheng, XING Nan, DIN Delong, XU Fei

(No. 5 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong Tai'an 271021, China)

Abstract: Mengjiatun is located in northern China landmass, Luxi uplift, Luzhong uplift and north part of Dongping - Mengshan uplift. It belongs to schist type garnet deposit. Ore-bearing rocks (ore bodies) occur in garnet quartzite in the first section of Neoproterozoic Mengjiatun rock group. In the mining area, 3 garnet ore strata have been circled. The length is 150~490m with the thickness of 1.67~19.40m. General content of garnet in a single sample is 11.33%~29.85%, and average grade is 17.86%. Ore minerals are garnet in general. Ore bodies occur in the first section of Mengjiatun rock group. Ore bodies are pink, while they are red brown after oxidation. Thus, it is an important criteria for ore prospecting.

Key words: Garnet deposit; geological characteristics; prospecting; Mengjiatun; Xintai city in Shandong province