

西天山备战铁矿成岩年代厘定及矿床成因研究

李鹏 张波

新疆维吾尔自治区地质矿产勘查开发局第九地质大队, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]文中以西天山备战铁矿成岩作为研究对象, 对其开展成岩年代厘定分析: 成矿情况、样品采集、年代厘定测定结果; 探索了矿床成因: 确定矿石与围岩情况、分析矿石与矿床形成原因、研究成矿的发展过程, 以此探索成岩过程、确定矿床的形成规律, 为相关地质研究工作提供研究基础, 具有较为深远的地质学研究意义。

[关键词] 样品; 矿石; 围岩

DOI: 10.33142/ec.v3i11.2747

中图分类号: P237

文献标识码: A

Determination of the Diagenetic Age of the Beizhan Iron Mine in the West Tianshan Mountains and Research on the Genesis of the Deposit

LI Peng, ZHANG Bo

The Ninth Geological Brigade, Bureau of Geology and Mineral Exploration and Development of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: In this paper, the diagenesis of Beizhan iron mine in Western Tianshan Mountain is taken as the research object, and the diagenetic age determination analysis is carried out: mineralization, sample collection, dating and determination results; the genesis of the deposit is explored: the formation of the ore and the surrounding rock is determined, and the cause of the formation of the ore and the deposit is analyzed, and the development process of the mineralization is studied, so as to explore the diagenesis process and determine the formation law of the deposit. Relevant geological research work provides a research foundation and has far-reaching significance for geological research.

Keywords: sample; ore; surrounding rock

引言

备战铁矿的矿床规模较大, 位于阿吾拉勒成矿区域, 与和静县城相距 120 千米。在 1967 年, 新疆地质局某分队完成了备战铁矿的全面调查与评价, 将此备战铁矿床认定为矽卡岩。2007 年, 某地质研究小组在地表填图的作用下, 认定备战铁矿的形成成为火山, 应作为火山爆发一次形成的岩浆喷溢矿床。2009 年, 部分学者认为: 备战铁矿形成应与火山活动具有相关性。

1 成岩年代厘定

1.1 成矿情况

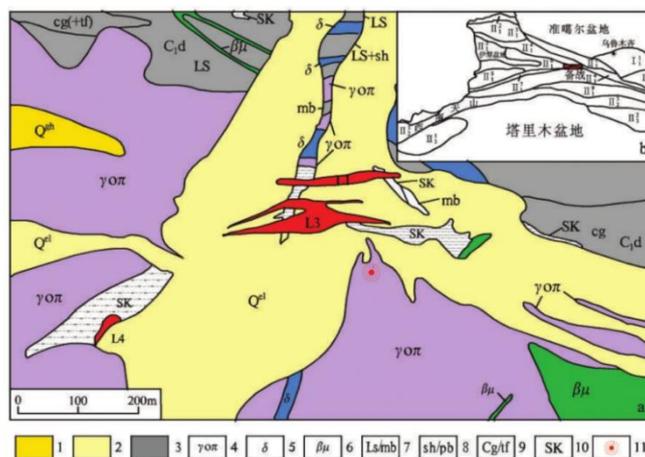


图 1 矿区构造简图

研究选择的矿物、岩石样本，取自花岗斑岩石内部，位于成矿区域南侧，如图 1 所示。在火山喷发途中，矿物岩石发生了混合岩化现象，与之混合的岩石物质为花岗岩。为此，花岗斑岩可作为其成岩过程的代表元素。在研究期间，科学开展锆石筛选工作，获得的锆石类型有两种，第一种为岩浆结晶，第二种为碎屑。第一种锆石类型，即岩浆结晶锆石，其晶体形状不一、以柱状为主，含有结晶环带。碎屑锆石以圆形为主^[1]。

1.2 样品采集

确定采矿位置：横坐标为 4791238，纵坐标为 15381579。

取样主体：备战铁矿成矿区，以其南侧花岗斑岩为主要取样目标。

样本处理：在某矿产实验室完成样本碎化、锆石甄选等程序；在处理期间，采取常规方法完成挑选，借助双目镜完成纯度调整。

样本测年：将处理完成的锆石，运输至权威高校矿物岩石研究中心，开展锆石测年。

测年方法：在环氧树脂位置，完成锆石样本、TEM 标准样本的放置；在样本磨平抛光处理基础上，开展投射、反射等多方式影像获取，为锆石年份测试提供资料。

定年测试结果：研究测定的锆石类型集中表现为两类，一类为岩浆结晶，第二类为碎屑；岩浆结晶锆石整体晶型外观较为完好，自形晶体为主，外观以柱体表现为主，结晶以环带表现形式；碎屑锆石外形表现为圆形；锆石内部，四种铅同位素均有所表现，206Pb 与 204Pb 比值结果为 18.690，207Pb 与 204Pb 比值结果为 15.625，208Pb 与 204Pb 比值结果为 38.61，207Pb 与 206Pb 比值结果为 0.8355，208Pb 与 206Pb 比值结果为 2.0657，铅同位素处于造山时期中。

测试结果推论：结合备战铁矿形成的各类地质特征，认为划定的备战铁矿区形成的围岩，应与深源岩浆具有相关性，壳源物质存在混合岩化可能性，由此说明研究范围成岩元素含有壳幔融合的特征。

1.3 年代厘定测定结果

研究设定的谐和年限为 [300.43, 302.29]Ma，某研究院获得的测定年限为 306Ma，其他学者获得的测定年限为 [302.5, 304.7]Ma，由此推断备战铁矿形成的岩石以晚期为主。测定结果如表 1 所示。

表 1 年代厘定测定结果

测试点	207Pb/235U	1	206Pb/238U	1σ
XD-10-01	0.46231	0.01998	303	4
XD-10-05	0.47576	0.01035	303	2
XD-10-10	0.43807	0.00916	301	3
XD-10-20	0.39366	0.00617	302	2
XD-10-30	0.40117	0.00635	301	2

2 矿床成因分析

2.1 分析矿石与围岩情况

(1) 备战铁矿周边汇聚的围岩分布规律，以矿物微量与稀土等元素具有相似分布特征，由此推断备战铁矿床可能性关联于围岩。经分析测试发现：矿区内含有的矿石、围岩元素均较少，钽金属、钷放射性金属、钾金属、氢氟酸等成分含量较少，磷元素、钪稀有金属含量占比较高。

(2) 在球粒陨石标准元素分布研究中发现：钾元素、钪稀有金属、钆金属、钡金属等含量相对较少；铷轻金属、钷放射性金属、钇稀土金属、钷放射性元素较为充足，说明矿区内部结构火山岩层极有可能受到了地壳混合发展的共同作用。

在分析矿区内部矿石、围岩等成分时发现：稀土总量具有较大变化特点，轻稀土表现较为充盈，重稀土占比较少，以大陆玄武岩属性为代表。部分岩石在氧化环境中逐渐形成，部分岩石形成环境为还原类，在海陆交互区域形成了岩浆。

在微量、稀土两个元素的各项分析活动中发现：备战铁矿区域形成的矿石，其属性等同于围岩原岩，岩石特性以玄武岩为主。由此认定备战铁矿区域内矿石与围岩存在互相转化的关联关系^[2]。

2.2 矿石成因分析

矿石成分主要包括三类：第一类为致密块、第二类为浸染、第三类为角砾。

(1) 致密块矿石中含有的磁铁元素占比至少 50%，含量较高的达到了 80%。矽卡岩矿物中含有透辉石、绿帘石成分较少，大多数分布在磁铁矿层之间。浸染状矿石中含有的磁铁含量较少，含量区间为 [20, 40] %。(2) 磁铁矿以星点外观集中分布在矽卡岩结构内部。(3) 角砾矿广泛分布在备战铁矿区域中，角砾主要成分表现为：绿帘石、透辉石等，此类岩石角砾粒径范围为 [5, 20] 毫米，矿物含量取值范围为 [10, 40] %。

在部分岩层中能够发现：小角砾碎块能够在镶嵌拼接作用下，逐渐汇集形成大角砾；由此认为较小的角砾应属于自碎角砾类型，胶结物形式以磁铁矿为主，局部磁铁矿内部携带多种铁矿，比如黄铁矿。借鉴矿石化学资料分析可知：备战铁矿中含有的磁铁元素，主要集中在矽卡岩层结构中，或者在沉积变质区域有所发现，由此说明矿床磁铁形成的矿岩，其形成条件包括热液、沉积作用等。

2.3 矿床成因分析

(1) 火山沉积形成的矿床。结合备战铁矿成矿情况、火山活动地质情况等因素，在海底火山作用下汇聚而成的矿床，其形成与海底喷流沉积活动具有相关性。备战铁矿，其矿床围岩主要表现为两种类型：第一类为火山熔岩，第二类为火山碎屑岩石。备战铁矿床在矿层表面附着的围岩，主要表现为两种岩系，第一种岩系为火山岩，第二种岩系为细壁石英角斑岩，第一种岩系材质为海相富钠，由此说明备战铁矿床具有火山热液特点，推断其形成可能与热液存在关联性。

(2) 矽卡岩型为主要表现形式的矿床，其材质以铁铜金为主。备战铁矿内部形成了热液活动现象，说明围岩侵蚀形成的变化较为明显。矿区内形成的矿石，主要以磁铁矿为主，形成时期相比矽卡岩较晚，矽卡岩形成的典型代表为石榴石。铁矿石分布区域具体表现为：矽卡岩、围岩。由此说明此类矿床特征，可能与矽卡岩属性相关。由此可知：备战铁矿形成的矿床，具有多种形成可能性，类似于火山沉积、矽卡岩等铁矿形成过程。

2.4 分析成矿过程

岩浆活动。矿区形成的岩浆活动主要表现为三个层次：第一层次为中度酸性岩浆由外部渗入，在矿区内渗入的不同程度，逐渐形成了三种岩石，第一种岩石为石英正长斑岩，第二种岩石为石英二长斑岩，第三种岩石为霏细斑岩。在岩浆活动至中后期时，将会存在原生矿熔浆含量增长的情况，在构造较为稀薄的区域呈现充填现象，由此形成的矿石以角砾状为主、磁铁含量较高。在矽卡岩角砾内部，将会产生磁铁元素，以侵染状为主要表现形式。第二层次为正常酸性岩浆由外部渗入，在矿区内渗入的不同程度，逐渐形成了两种岩石，第一种岩石为花岗斑岩，第二种岩石为闪长岩，第二种岩石中含有少量花岗成分。此活动层次将不会对矿体产生较大作用。第三层次为后期中性岩浆由其他位置渗入岩层，形成了两种岩脉，第一种岩脉为辉绿、第二种岩脉为闪长。在矿区周边形成的岩脉极有可能对矿体产生破坏作用。

成矿过程。A、火山沉积时期：石炭时期的地质，在阿吾拉勒裂谷事件作用下，逐渐形成了火山沉积事件，在以大哈拉军山组为代表的山层中逐渐沉积了铁矿。B、矽卡岩化时期：火山活动沉积汇集而成的铁矿结构，在岩浆热液作用下，产生了铁矿床、矽卡岩共同存在的情况。此阶段可划分为三个过程，第一个过程为早期氧化硅酸，第二个过程为硫化物形成，第三个过程为碳酸岩石形成。C、表层氧化时期：以风化条件主导形成的冰川刨蚀，具有较低的氧化性能，偶然发现褐色铁矿、孔雀石等，氧化区域存在发育不佳情况。

3 结论

备战铁矿形成围岩、产生矿石的年代应为[300.43, 302.29]Ma，作为晚期石炭形成的早期状态，预示备战铁矿形成的地质环境具有晚石炭性质。以微量元素视角开展分析，针对备战铁矿矿石、围岩情况加以研究，发现备战矿区与围岩之间存在成因关联，含有大陆玄武岩代表性特征，岩浆作用下发展成海陆交互形式^[3]。将分析视角确定为矿石成矿元素形成途径，备战铁矿区域内部存在矿石与围岩成分相一致的情况，具体表现为玄武岩。此类岩石形成的岩浆来自于地幔，岩石成分可能性受到地幔作用。在喷发进程中，玄武岩与大陆壳内元素、花岗岩等地质成分，形成了岩化混合现象，由此说明备战铁矿区域的岩石与矿物，应与富集地幔存在关联。综上所述，在火山沉积后，由矽卡岩化作用，改变了富集型磁铁矿床的结构与形式，使其逐渐发展成为备战铁矿矿床。

[参考文献]

- [1] 梅微, 吕新彪, 范谢均. 大兴安岭南段黄岗矽卡岩型铁锡多金属矿床蚀变矿化特征及其成因[J]. 地球科学, 2020, 12(01): 1-44.
- [2] 孙宝德. 广东省蕉岭县作壁坑矿区钾长石、黑云母花岗岩型铷矿矿床成因及控矿因素研究[J]. 西部探矿工程, 2020, 32(11): 162-165.
- [3] 靳杨, 祁永爱, 赵俊芳. 青海多日茸铅锌多金属矿床成矿流体特征及矿床成因[J]. 矿产勘查, 2020, 11(10): 2170-2177.

作者简介：李鹏（1988-），男，毕业院校：长江大学，学历：硕士研究生，所学专业：固体地球物理学，当前就职单位：新疆地矿局第九地质大队。