

西天山松湖铁矿区大哈拉军山组火山岩 锆石 U-Pb 定年及其地质意义

荆德龙¹⁾, 张博¹⁾, 汪帮耀^{1,2)}, 王梦玺^{1,2)}, 王子玺¹⁾, 姜常义^{1,2)}

1) 长安大学地球科学与资源学院, 西安, 710054;

2) 西部矿产资源与地质工程教育部重点实验室, 西安, 710054

新疆松湖铁矿床位于独库公路以西的阿吾拉勒成矿带西段, 距其西侧的预须开普台(式可布台)铁矿床约 17km, 距东侧的尼新塔格-阿克萨依铁矿床直线距离仅 15km。目前该矿床露采部分已基本完成, 开始转入硇采, 但是相对于成矿带上其他铁矿床, 松湖铁矿床的研究程度较低。已有的研究除对松湖铁矿床的成因存有争议外, 对该矿床赋存地层划分亦有不同认识。此外, 尚未获得松湖铁矿床准确的成岩、成矿年龄。为此, 笔者对松湖铁矿区内火山岩进行了系统的研究, 并对火山岩地层内的安山岩进行了详细的 LA-ICP-MS 锆石 U-Pb 定年工作, 期望对区内火山岩及铁矿体的形成时代进行限定。

1 地质背景

新疆西天山是中亚造山带的重要组成部分, 它位于中亚造山带的西南部, 北以依连哈比尔尕断裂为界, 南以长阿吾子-乌瓦门缝合带为界, 向西延入哈萨克斯坦, 向东止于库米什北东, 总体上向东呈楔形展布。高俊等(2009)将西天山地区划分为北天山弧增生体、伊犁地块北缘活动陆缘、伊犁地块、伊犁地块南缘活动陆缘、中天山复合弧地体和塔里木北部被动大陆边缘。松湖铁矿床位于伊犁地块东北缘的阿吾拉勒山中部、阔尔库岩体南侧火山岩分布区域。

2 矿区地质

前人研究认为该矿床赋矿地层为阿吾拉勒组

(C_{1a}), 但根据最新的地层划分(李永军等, 2009)及矿区地质调查资料, 矿区内出露的地层主要为大哈拉军山组(C_{1d}), 区域上该组划分为三段, 矿区仅出露大哈拉军山组的第一段(C_{1d}^1)和二段(C_{1d}^2)地层, 以第二岩性段为主。铁矿体赋存于大哈拉军山组的第二段火山岩地层内, 该段地层整体上为一套浅海相中酸性火山岩、火山碎屑岩夹碳酸盐岩组合, 呈北西-南东向带状展布。

3 岩相学特征

用于分析测试的样品采自松湖铁矿区 L1 矿体底部围岩中新鲜的安山岩。其岩相学特征总体描述如下: 灰绿色, 斑状结构、玻基交织结构, 块状构造。斑晶含量为 40%~45%, 包括斜长石(25%~30%)和角闪石(5%~15%), 偶见辉石斑晶。基质为斜长石微晶、隐晶质、磁铁矿和少量辉石。斜长石斑晶为宽板状, 局部具定向排列特征。角闪石斑晶自形一半自形板状分布, 部分已绿泥石化。基质中斜长石微晶半定向排列, 他形辉石及磁铁矿为填隙相。基质中常发育不同程度的绿泥石化和绿帘石化。该类岩石中常发育不同程度的磁铁矿化, 并见有部分浸染状矿石中斜长石斑晶呈定向、半定向分布于磁铁矿基质中。

4 样品及分析方法

样品的锆石单矿物挑选工作由国土资源部乌鲁木齐矿产资源监督检测中心完成。样品制靶及锆石的反射光、透射光及 CL 照相工作在西北大学地

注: 本文为中国地质调查局科研项目“西天山阿吾拉勒铁控矿因素与成矿过程研究”与“新疆西天山阿吾拉勒铁铜矿整装勘查区关键基础地质研究”的成果。

收稿日期: 2015-1-01-10; 改回日期: 2015-02-20; 责任编辑: 黄敏。

作者简介: 荆德龙, 男, 1988 年生。在读博士研究生, 矿物学、岩石学、矿床学专业。Email: 610211228@qq.com。

质学系大陆动力学教育部重点实验室完成。U-Pb 同位素测试在在西北大学地质学系大陆动力学教育部重点实验室采用激光剥蚀电感耦合等离子体质谱法(LA-ICP-MS, LA 为 193nm 准分子激光剥蚀系统 Geolas200M; ICP-MS 为 ELAN6100DRC)完成。详细实验分析步骤及数据处理方法参见 Yuan et al. (2004)。由于 ^{204}Pb 记数较低, 未对普通铅进行任何校正。所有测试点的同位素比值误差均为 1σ , 最终采用的年龄结果为 $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ 值年龄的加权平均值, 其误差为 2σ 。

5 分析结果

本次研究工作所测试的锆石为浅黄色-无色透明的正方双锥状、中长柱状、短柱状自形晶体, 少数锆石遭受破碎后晶形不完整, 粒度多为 70~160 μm 。阴极发光图像表现出典型的岩浆韵律环带和明暗相间的条带结构, 属于岩浆结晶产物。15 个测点的 Th/U 比值为 0.48~1.09, Th 含量变化范围是 54.55×10^{-6} ~ 340.44×10^{-6} , U 含量变化范围是 58.55×10^{-6} ~ 410.79×10^{-6} 。且 Th、U 含量呈现较好的正相关关系, 认为这些锆石均属典型的岩浆锆石。

样品共测试 15 个点, 均为有效数据点。从测定结果可以看出, 15 个数据点的 U-Pb 年龄较为集中, 都投影在 $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ - $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ 谐和曲线上, 表明这些锆石颗粒在形成后的 U-Pb 同位素体系基本封闭, 无 U 或 Pb 同位素的明显加入或丢失。分析点的 $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ 表面年龄介于 333~349Ma 之间, $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ 和 $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ 谐和性较好, 最终得出的 $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ 加权平均年龄为 $343.2 \pm 2\text{Ma}$ (MSWD=1.8, $n=15$) (图 1), 其时代属早石炭世维宪期。

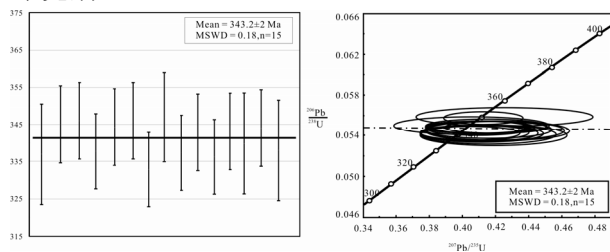


图 1 锆石 U-Pb 加权平均年龄和 $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ - $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$ 协和图

6 地质意义

前人获得的阿吾拉勒山北东部衣生布谷地区安山岩的全岩 Rb-Sr 等时线年龄为 337Ma、阿吾拉勒山中部阔尔库地区英安岩的锆石 U-Pb 同位素年

龄为 $339.9 \pm 4.3\text{Ma}$ 、流纹岩的锆石 U-Pb 同位素年龄为 $342.3 \pm 6.3\text{Ma}$ (茹艳娇^①), 本次研究所得出的年龄结果在误差范围内与前人获得的临区火山岩年龄相一致。研究区东南侧出露的阔尔库岩基中的斜长花岗岩与二长岩与区内大哈拉军山组火山岩地层呈侵入接触, 其年龄分别为 $324.5 \pm 2\text{Ma}$ 、 $334.4 \pm 2.3\text{Ma}$ (朱维娜^②) 故该区大哈拉军山组火山岩形成年代应早于 334Ma, 在这一点本文所获得松湖安山岩年龄亦是满足的。这说明本次研究所得年龄值是可靠的, 可以代表本区火山岩的形成年龄。松湖铁矿赋矿火山碎屑岩在层位上略晚于测试的安山岩, 二者呈整合接触。由此可知, 该矿床的形成时代应晚于 343.2Ma。

本次研究工作亦获得了敦德、智博和备战铁矿区火山岩的形成时代分别为 $320.9 \pm 1.8\text{Ma}$ 、 $322.1 \pm 1.5\text{Ma}$ 和 $320.6 \pm 2.2\text{Ma}$ 。结合前人研究结果我们发现, 阿吾拉勒成矿带东段赋存有大型铁矿床的火山岩形成时代较晚, 多在 313~329Ma 之间, 集中于 320Ma 左右。而对大哈拉军山组地层中侵入体的年代学研究表明, 后期的岩浆侵入活动多集中于 300~310Ma。

通过对比我们不难发现, 阿吾拉勒成矿带内赋矿火山岩及其铁矿床的成岩成矿时代西老东新, 且东、西两段之间存在较大的时间差(约 20Ma), 后期岩浆侵入活动亦相差近 20Ma。在这近 20Ma 的地质演化时间内, 阿吾拉勒成矿带东西两段的成岩、成矿条件必然存在很大的差异。显然, 该地区地质演化的晚期阶段(早石炭世晚期—晚石炭世初期)更利于铁的富集成矿。

注 释 / Notes

- ①茹艳娇. 2012. 西天山大哈拉军山组火山岩地层序列、岩石成因与构造环境.
②朱维娜. 2014. 新疆阿吾拉勒成矿带中段典型铁矿床成矿物质来源与矿床成因研究.

参 考 文 献 / References

- 高俊, 钱青, 龙灵利. 2009. 西天山的增生造山过程. 地质通报, 28(12):1804~1816.
李永军, 李注苍, 周继兵, 等. 2009. 西天山阿吾拉勒一带石炭系岩石地层单位厘定. 岩石学报, 25(06):1332~1340.
Yuan H L, Gao S, Liu X M, et al. 2004. Accurate U-Pb age and trace element determinations of zircon by laser ablation inductively coupled plasma mass spectrometry. Geostandard and Geoanalytical Research, 28:353~370.