第22卷第2期 地 质 与 资 源 Vol. 22 No. 2
2013年4月 GEOLOGY AND RESOURCES Apr. 2013
文章编号:1671-1947(2013)02-0114-07 中图分类号:P618.31;P597 文献标识码:A

新疆富蕴县蒙库铁矿床赋矿浅粒岩锆石U-Pb年代学研究

王宇利,孙丰月,李碧乐,张 晗,王 冠
(吉林大学 地球科学学院,吉林 长春 130061)

摘 要:蒙库铁矿床位于阿尔泰山南缘成矿带的麦兹火山-沉积盆地内,矿床主矿体成因类型为与火山作用有关的热水喷流沉积矿床.矿体主要赋存于泥盆系康布铁堡组地层中,主要岩性有浅粒岩、变粒岩及斜长角闪岩,原岩恢复显示为海相火山岩,主要为细碧岩-角斑岩-石英角斑岩,次为流纹岩-凝灰岩,沉积岩为钙质凝灰质砂岩夹结晶灰岩.通过对蒙库铁矿床浅粒岩锆石LA-ICP-MS U-Pb定年,确定了矿床的形成时代及康布铁堡组地层的形成时代.锆石中Th含量分别为29.5×10^{-6}~82.7×10^{-6}和32.1×10^{-6}~109.3×10^{-6},U含量分别为35.7×10^{-6}~132.1×10^{-6}和47.6×10^{-6}~140.6×10^{-6},Th/U比值为0.41~1.19和0.51~0.85,为典型岩浆锆石特征.蒙库铁矿浅粒岩的U-Pb年龄分别为397.5±2.5 Ma和389.0±4.7 Ma.结合区域年代学资料,确定康布铁堡组形成于早泥盆世,康布铁堡组下亚组上限为389±4.7 Ma,而蒙库铁矿床主矿体形成时代为397.5±2.5 Ma.

关键词:锆石U-Pb年龄;年代学;蒙库铁矿;阿尔泰;新疆

U-Pb ZIRCON GEOCHRONOLOGY OF THE LEUCOGRANULITE IN MENGKU IRON DEPOSIT, FUYUN COUNTY, XINJIANG

WANG Yu-li, SUN Feng-yue, LI Bi-le, ZHANG Han, WANG Guan
(*School of Earth Sciences, Jilin University, Changchun* 130061, *China*)

Abstract: The Mengku iron deposit in Fuyun County, Xinjiang is located in the Maizi volcanic-sedimentary basin along the southern margin of Altai metallogenic belt. Its main ore bodies are genetically of volcanism-related hydrothermal spout sedimentation type. The ore bodies occur mainly in Kangbutiebao Formation with leucogranulite, granulitite and amphibolite. The protolith recovery displays marine volcanic rocks of mainly spilite-keratophyre and quartz keratophyre, with minus rhyolite-tuff. The sedimentary rocks involve calcareous tuffaceous sandstone intercalated with crystalline limestone. By zircon LA-ICP-MS U-Pb dating of the leucogranulite in Mengku iron deposit, the age of Kangbutiebao Formation and the deposit is defined. The contents of Th range from 29.5×10^{-6} – 82.7×10^{-6} to 32.1×10^{-6} – 109.3×10^{-6}; while of U, from 35.7×10^{-6} – 132.1×10^{-6} to 47.6×10^{-6} – 140.6×10^{-6}, with Th/U ratio between 0.41 – 1.19 and 0.51 – 0.85, showing typical features of magmatic zircons. The zircon ages of the leucogranulite in Mengku deposit are 397.5±2.5 Ma and 389.0±4.7 Ma. Combined with regional geochronological data, it is concluded that the Kangbutiebao Formation was formed in the Early Devonian, with a ceiling age of 389±4.7 Ma. The main ore bodies of the deposit are dated at 397.5±2.5 Ma.

Key words: zircon U-Pb dating; geochronology; Mengku iron deposit; Altai; Xinjiang

0 引言

阿尔泰南缘成矿带是新疆北部重要的成矿带,带内发现大量矿床,规模较大的有阿舍勒铜铅锌矿、克因布拉克铜锌矿、铁木尔特铅锌矿、铁木尔特铁矿、阿巴宫铁-铅锌矿、可可塔勒铅锌矿和蒙库铁矿.在该成矿带内火山岩发育,构成阿尔泰山前4个斜列的火山-沉积盆地,由北西向南东依次为阿舍勒盆地、冲乎尔盆地、克兰盆地和麦兹盆地.蒙库铁矿床位于麦兹盆地

收稿日期:2013-03-22;**修回日期**:2013-04-11.**编辑**:张哲.
基金项目:中国地质调查局"辽宁红透山、山西胡家峪铜矿床成矿规律总结研究"(20089940)资助.
作者简介:王宇利(1987—),男,硕士研究生,主要从事矿床地质研究,E-mail//329148612@qq.com
通信作者:孙丰月(1963—),男,教授,博士生导师,主要从事热液矿床成矿理论与预测、区域成矿作用研究,E-mail// sfy@jlu.edu.cn

万方数据

内. 一直以来,对于阿尔泰南缘火山沉积盆地的时代存在较大争议,曾乔松等[1]报道了冲乎尔火山-沉积盆地康布铁堡组酸性火山熔岩锆石 SHRIMP U-Pb 年龄为 436 Ma,柴凤梅等[2]指出阿巴宫铁矿康布铁堡组流纹岩年龄为 407~412 Ma,单强等[3]提出阿尔泰地区康布铁堡组钾质流纹岩和钠质流纹岩的锆石 SHRIMP U-Pb 年龄分别为 400.8 Ma 和 402.2 Ma. 蒙库铁矿床自从 1953 年发现以来,其成因争议较大,主要观点有:海相火山-沉积变质型[4];火山热液交代、矿浆贯入及火山沉积复合成因[5];喷流沉积变质及与岩浆叠加改造作用有关[6-8];岩浆热液交代[9];火山沉积-区域变质-热液叠加改造,并以变质成矿作用为主[10];夕卡岩型[11-13]. 蒙库铁矿床西部 1~6 号主矿体产于康布铁堡组变质火山岩地层中,具有明显的原生沉积特征,显示出海相火山-沉积成矿作用. 本文选取 1 号矿体容矿围岩(浅粒岩)为研究对象,通过 LA-ICP-MS 锆石 U-Pb 精确定年,以期限定赋存地层和矿床的形成时代,同时为阿尔泰南缘火山活动和铁矿成矿规律研究提供资料.

1　地质背景

1.1　矿区地质特征

蒙库铁矿位于新疆维吾尔族自治区富蕴县境内,距富蕴县城北西直距 70 km 的麦兹火山-沉积盆地中,其大地构造位置属于西伯利亚板块南阿尔泰晚古生代活动陆缘. 麦兹盆地位于阿尔泰南缘成矿带可可塔勒铅锌多金属成矿带内东南部,可可塔勒矿带东起富蕴县卡拉先格尔断裂,西至布尔津县冲乎尔乡,全长 250 km,宽 10~30 km. 麦兹盆地出露地层有下泥盆统康布铁堡组、中泥盆统阿勒泰组及第四系. 康布铁堡组和阿勒泰组占盆地出露地层面积 70%以上. 康布铁堡组为一套变质的海相火山岩、变质基性—酸性火熔岩、火山碎屑岩等;阿勒泰组为变质碎屑岩-碳酸盐岩. 蒙库大型铁矿床和可可塔勒大型铅锌矿床即产于麦兹盆地内.

矿区出露地层主要有志留系和泥盆系 (图 1). 志留系地层为中-上志留统松克木群中—深变质的浅海-滨海相碎屑沉积岩建造,岩石在遭受区域变质作用后,又受到强烈的接触变质和动力变质作用,导致原来的含泥质较高的砂质泥岩、砂岩、泥质粉砂岩夹钙质砂岩及少量大理岩均形成一套中、深变质的石榴夕线

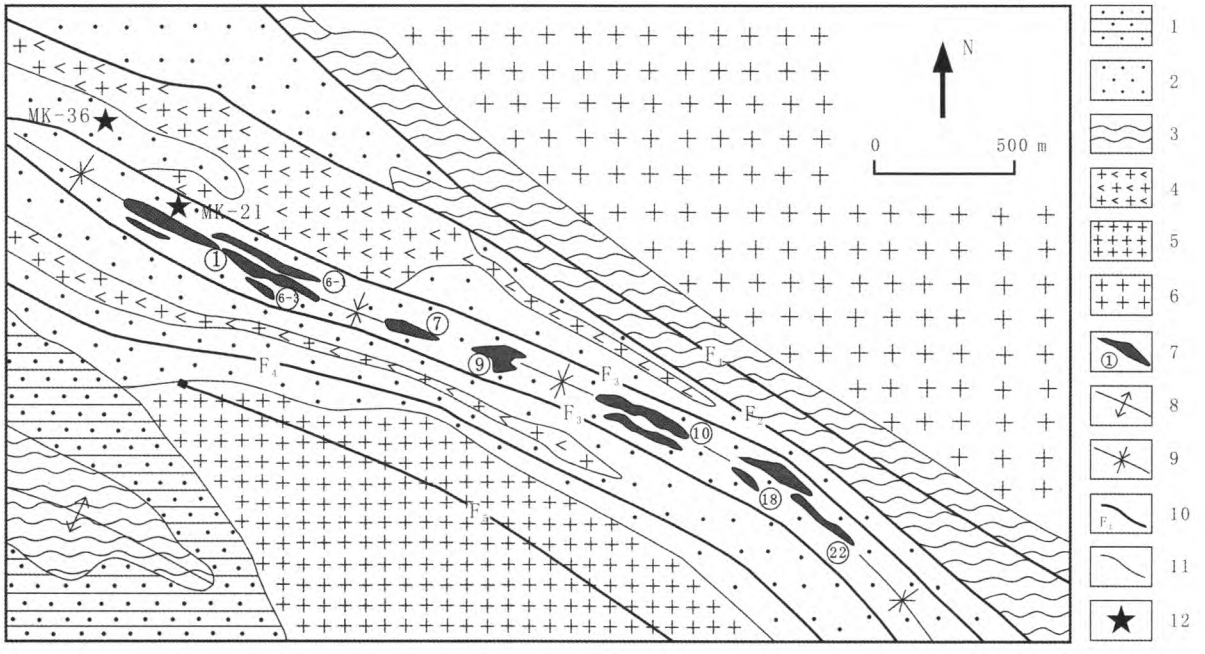

图 1　蒙库铁矿区地质简图

(据文献[13-14]修编)

Fig. 1　Geological sketch map of Mengku iron orefield

(modified from References [13-14])

1—下泥盆统康布铁堡上亚组变质凝灰质砂岩、变质砂岩、浅粒岩(metamorphic tuffaceous sandstone, metamorphic sandstone and leucogranulite of Lower Devonian Upper Kangbutiebao fm.);2—下泥盆统康布铁堡下亚组浅粒岩、变粒岩、斜长角闪岩、大理岩(leucogranulite, granulitite, amphibolites and marble of Lower Devonian Lower Kangbutiebao fm.);3—上志留统松克木群片岩夹斜长角闪岩(Upper Silurian Songkemu gr.);4—角闪斜长花岗岩(amphibole plagiogranite);5—片麻状斜长花岗岩(gneissic plagiogranite);6—片麻状黑云母花岗岩(gneissic biotite granite);7—铁矿体及编号(ore body and code);8—背斜轴迹(anticlinal axis);9—向斜轴迹(synclinal axis);10—断裂及编号(fault and code);11—地层界线(geological boundary);12—采样点(sampling location)

万方数据

黑云母片麻岩、石英黑云母片岩、堇青黑云石英片岩夹薄层斜长角闪岩，局部出现贯入混合岩. 泥盆系地层有康布铁堡组和阿勒泰组. 康布铁堡组在矿区中部大面积分布，为一套火山-沉积变质岩系，主要岩性主要为浅粒岩、变粒岩、斜长角闪岩、大理岩、磁铁变粒岩、磁铁石榴石岩. 变质程度最高为角闪岩相，原岩恢复显示火山岩主要为细碧岩-角斑岩-石英角斑岩，次为流纹岩-凝灰岩；沉积岩为钙质凝灰质砂岩夹结晶灰岩[5]. 野外研究发现蒙库 1 号矿体严格按康布铁堡组地层发育，与成矿关系密切，本次工作对浅粒岩进行了锆石 LA-ICP-MS U-Pb 精确定年. 阿勒泰组分布于矿区的西南边缘及外围，矿区内为浅海相复理石建造沉积岩，底部为大理岩岩层，向上则为浅变质的变质含砾砂岩、变质粉砂钙质泥砂岩、变质凝灰质砂岩互层.

矿区侵入岩发育，主要分布于矿区的西北部和南部地区，出露面积约占矿区范围的 40%(图 1). 岩性主要为角闪斜长花岗岩、片麻状斜长花岗岩、片麻状黑云母花岗岩等. 矿区出露的花岗质侵入体在区域上被称为蒙库岩体. 矿区北东出露的片麻状黑云母花岗岩锆石 SHRIMP U-Pb 年龄为 404±8 Ma[13]；1 号矿体北东出露的角闪斜长花岗岩锆石 SHRIMP U-Pb 年龄为 378±7 Ma[13]；矿区南部出露的片麻状斜长花岗岩锆石 SHRIMP U-Pb 年龄为 400±6 Ma[15]. 区内岩浆活动频繁，火山活动强烈，以华力西期火山旋回为主，持续时间较长.

矿区内褶皱、断裂构造发育. 褶皱构造为紧闭线型褶皱，包括蒙克木背斜和铁木下尔滚向斜，两者同属蒙库复向斜北东倒转翼的次级构造. 褶皱形态复杂且多被岩体和断层破坏. 断裂构造主要为北西向的压性断裂，规模较大，主要发育 F_1~F_5 五条断裂. 其中，F_3 断裂为矿区的主要控矿断裂构造. 断裂构造具有多期继承性活动的特点，早期处于活动大陆边缘弧后盆地的张性环境下，构造样式主要表现为张性断裂，以高角度正断层为主，为本区海相火山-沉积盆地的控盆边界断裂，控制了麦兹盆地中火山-沉积岩系的展布. 一系列近于平行主断裂的次级断裂很可能控制了成矿地质体及矿体的分布. 以上地质活动为成矿作用提供了优越的地质背景.

1.2 矿床地质特征

在蒙库铁矿区内已圈出的矿体有 40 余个，其中 1 号矿体规模最大，18 号、10 号、6-1 号矿体次之，其他矿体规模均较小. 矿体大多以火山-沉积岩地层为围岩，顺层整合产出(以规模最大的 1 号矿体为代表)，分布于矿区西部，多呈似层状、薄板状、透镜状、条带状与大量石英相伴产出. 9、18、22 号矿体附近存在少量石榴石夕卡岩，分布于矿区中部—东部，呈条带状、脉状及不规则状，具膨大、收缩、分支、复合、尖灭再现特征.

矿石中主要金属矿物为磁铁矿，次要矿物有黄铁矿、磁黄铁矿、赤铁矿、褐铁矿等，微量矿物有斑铜矿、铜蓝、孔雀石、自然铂等. 脉石矿物主要有透辉石、角闪石、长石、石英，其次有黑云母、绿帘石、方解石、石榴子石以及少量方柱石、榍石、玉髓等.

矿石结构以半自形—自形粒状结构为主，交代结构、碎裂结构次之. 矿石构造以块状构造为主，其次为浸染状构造和条带状构造.

蒙库铁矿床主矿体多数顺层产于浅粒岩、变粒岩和斜长角闪岩中(图 1)，具有原生沉积特征，仅在 9 号矿体附近有夕卡岩发育，与夕卡岩关系并不密切. 矿体与赋矿围岩同时经历了变质变形作用，说明成矿作用早于变质变形作用. 因此，蒙库铁矿并不是变质作用形成. 综合前人研究认为，蒙库铁矿主矿体的形成主要受热水喷流成矿作用影响. 蒙库铁矿形成后，受到 NE-SW 向持续挤压，矿体与围岩变形程度逐渐增加，地层和矿体经历了紧闭褶皱至后期面理的强烈置换，结果造成矿体在走向上连续分布而在垂向上被拉长呈透镜状或拉断呈钩状断续分布，形成“似层非层、似脉非脉”的特征，已不再受早期的褶皱控制.

2 LA-ICP-MS 锆石 U-Pb 年代学

2.1 样品描述

本次所选样品 MK-21(靠近 1 号矿体)、MK-36 均取自矿区内康布铁堡组下亚组. 康布铁堡组变质海相火山岩广泛分布在矿区中部，为一套中酸性火山岩，成分上以富钠和硅为特征. 本次采取的样品呈灰白色，不等粒粒状变晶结构(图 2)，块状构造，主要由长石、石英以及少量角闪石构成，三边结构普遍发育(图 3).

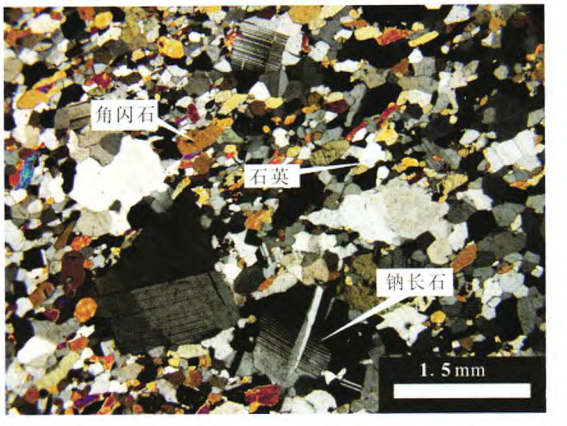

图 2 不等粒粒状变晶结构

Fig. 2 Inequigranular granoblastic texture

万方数据

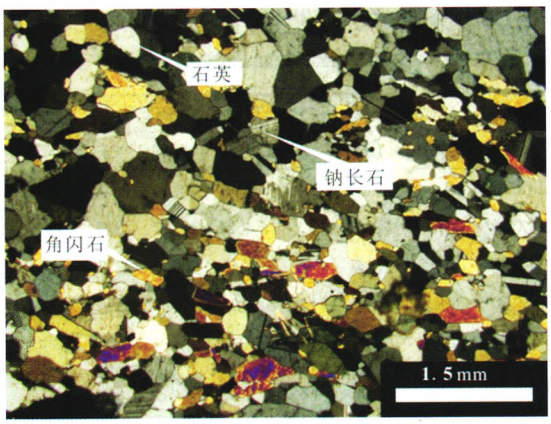

图 3　三边平衡结构

Fig. 3　The trilateral balanced texture

2.2　分析方法

锆石单矿物挑选由河北省廊坊市区域地质调查研究所实验室应用标准矿物分离技术分选，再经过双目镜镜下仔细挑选完成. 锆石样品靶的制备首先将待测锆石样品胶粘在载玻片上，然后将环氧树脂和固化剂混合固化,随后抛光至样品出露横截面.

锆石制靶、反射光、阴极发光以及锆石 U-Pb 同位素测试在中国地质科学院矿产资源研究所国土资源部成矿作用与资源评价重点实验室完成. 使用仪器为 Finnigan Neptune 多接收电感耦合等离子质谱仪(LA-MC-ICP-MS)，采用 New Wave UP213 激光剥蚀系统. 采样方式为单点剥蚀，数据采集采用所有信号同时静态方式接收，锆石 U-Pb 同位素测试采用 20 μm 光斑剥蚀，使用锆石 GJ1 作为外标，元素含量采用锆石 M127[16]作为外标样[17]. 歧视和漂移进行校正,样品的同位素比值和元素含量计算采用 ICPMSDataCal [18]程序处理. 年龄计算及谐和图的绘制采用 Isoplot 3.0 [19]完成.

2.3　测试结果

研究区内样品阴极发光图像显示大部分锆石为长柱状,个别为破碎的晶体. 阴极发光图像显示,锆石颗粒内部发育清晰的岩浆振荡环带，具有岩浆锆石的特征(图 4). 样品 MK-21 测试分析 13 个测试点，结果显示 Th 含量 29.5×10^{-6}~82.7×10^{-6},U 含量为 35.7×10^{-6}~132.1×10^{-6}(表 1), Th/U 比值 0.41~1.19;样品 MK-36 分析测试 8 个测试点,Th 含量为 32.1×10^{-6}~109.3×10^{-6},U 含量

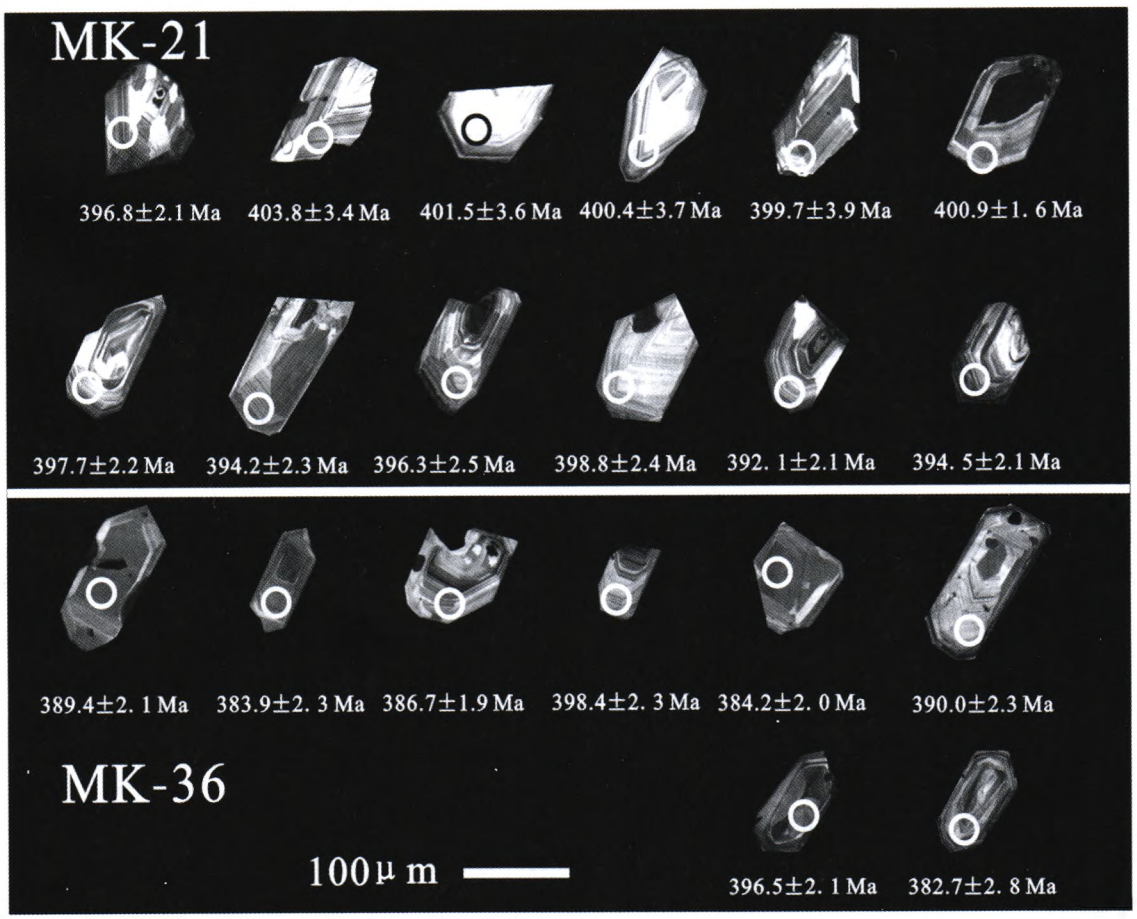

图 4　浅粒岩锆石阴极发光图

Fig. 4　CL images of zircons from leucogranulite

万方数据

表 1 蒙库铁矿床浅粒岩 MK-21 锆石 U-Pb 分析结果

Table 1 U-Pb date for zircons from the leucogranulite (MK-21) in Mengku iron deposit

分析编号	Pb	Th	U	Th/U	$^{207}Pb/^{206}Pb$		$^{207}Pb/^{235}U$		$^{206}Pb/^{238}U$		$^{207}Pb/^{206}Pb$		$^{207}Pb/^{235}U$		$^{206}Pb/^{238}U$		$^{208}Pb/^{232}Th$	
	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}		比值	1σ	比值	1σ	比值	1σ	年龄/Ma	1σ	年龄/Ma	1σ	年龄/Ma	1σ	年龄/Ma	1σ
MK-21-3	83.2	79.7	119.0	0.67	0.05528	0.00054	0.48900	0.00528	0.06416	0.00027	433.4	5.6	404.2	3.6	400.9	1.6	46.7	9.6
MK-21-7	134.7	82.7	69.3	1.19	0.05493	0.00045	0.48393	0.00606	0.06396	0.00065	409.3	18.5	400.8	4.1	399.7	3.9	49.9	8.0
MK-21-8	98.2	67.6	82.8	0.82	0.05552	0.00053	0.49049	0.00660	0.06408	0.00060	431.5	20.4	405.2	4.5	400.4	3.7	46.8	7.7
MK-21-10	49.6	29.5	39.3	0.75	0.05701	0.00086	0.50475	0.00875	0.06426	0.00060	500.0	33.3	414.9	5.9	401.5	3.6	92.3	19.5
MK-21-12	51.7	38.8	35.7	1.09	0.05622	0.00076	0.50069	0.00763	0.06464	0.00056	461.2	34.3	412.2	5.2	403.8	3.4	59.3	11.1
MK-21-14	69.1	40.2	85.4	0.47	0.05522	0.00094	0.48356	0.00895	0.06349	0.00034	420.4	37.0	400.5	6.1	396.8	2.1	68.3	12.9
MK-21-16	94.3	54.4	132.1	0.41	0.05457	0.00045	0.47487	0.00490	0.06311	0.00035	394.5	18.5	394.5	3.4	394.5	2.1	57.8	11.5
MK-21-17	115.2	67.5	69.6	0.97	0.05597	0.00158	0.48413	0.01414	0.06271	0.00034	450.0	67.6	400.9	9.7	392.1	2.1	47.7	10.2
MK-21-18	54.0	40.5	55.3	0.73	0.05576	0.00045	0.49034	0.00471	0.06382	0.00039	442.6	13.9	405.1	3.2	398.8	2.4	72.0	16.9
MK-21-19	86.6	50.8	76.8	0.66	0.05465	0.00032	0.47740	0.00388	0.06340	0.00041	398.2	13.0	396.3	2.7	396.3	2.5	59.5	14.9
MK-21-20	68.4	51.6	79.7	0.65	0.05488	0.00059	0.47692	0.00568	0.06307	0.00038	405.6	24.1	396.0	3.9	394.2	2.3	56.1	15.2
MK-21-23	90.7	51.0	82.8	0.62	0.05475	0.00036	0.48009	0.00397	0.06363	0.00036	466.7	14.8	398.1	2.7	397.7	2.2	76.9	13.1
MK-21-26	49.6	46.9	100.2	0.47	0.05504	0.00034	0.48375	0.00371	0.06377	0.00033	413.0	19.4	400.6	2.5	398.5	2.0	87.1	16.6

测试单位:中国地质科学院矿产资源研究所国土资源部成矿作用与资源评价重点实验室.

47.6×10^{-6}~140.6×10^{-6}(表 2),Th/U 比值 0.51~0.85. 明显具有岩浆锆石的特点. 而变质锆石一般具有变质增生边,无分带、弱分带、云雾状分带等, Th/U<0.1[20],因此进一步证明本次研究的锆石为岩浆锆石. 测点数据集中分布在谐和线上或附近,样品 MK-21 的 $^{206}Pb/^{238}U$ 加权平均年龄为 397.5±2.5 Ma,MSWD=0.46(图 5);样品 MK-36 的 $^{206}Pb/^{238}U$ 加权平均年龄为 389.0±4.7 Ma, MSWD=1.8(图 6).

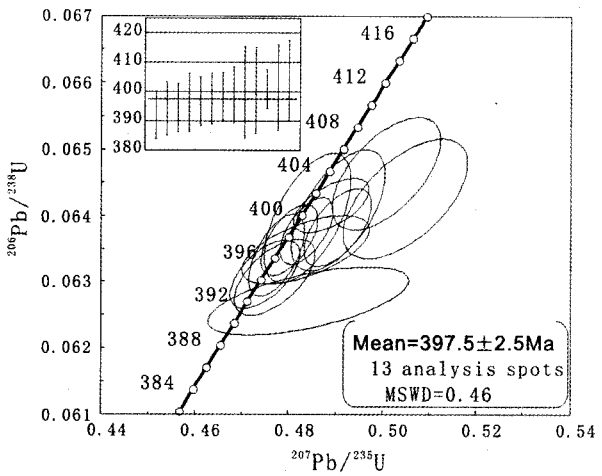

图 5 浅粒岩(MK-21)锆石 U-Pb 谐和图

Fig. 5 Zircon U-Pb concordia diagram of leucogranulite (MK-21)

3 分析讨论

蒙库铁矿床 1~6 号矿体赋矿围岩为一套变质海相火山岩,具有原生沉积特征,表现出海相火山沉积成矿作用. 矿体严格赋存于下泥盆统康布铁堡组,主要含

表 2 蒙库铁矿床浅粒岩 MK-36 锆石 U-Pb 分析结果

Table 2 U-Pb date for zircons from the leucogranulite (MK-36) in Mengku iron deposit

分析编号	Pb	Th	U	Th/U	$^{207}Pb/^{206}Pb$		$^{207}Pb/^{235}U$		$^{206}Pb/^{238}U$		$^{207}Pb/^{206}Pb$		$^{207}Pb/^{235}U$		$^{206}Pb/^{238}U$		$^{208}Pb/^{232}Th$	
	10^{-6}	10^{-6}	10^{-6}		比值	1σ	比值	1σ	比值	1σ	年龄/Ma	1σ	年龄/Ma	1σ	年龄/Ma	1σ	年龄/Ma	1σ
MK-36-13	49.7	50.8	100.3	0.51	0.05483	0.00050	0.46218	0.00477	0.06116	0.00046	405.6	25.0	385.8	3.3	382.7	2.8	74.0	16.2
MK-36-9	31.1	46.3	63.5	0.73	0.05436	0.00043	0.45971	0.00448	0.06136	0.00038	387.1	49.1	384.1	3.1	383.9	2.3	65.0	19.6
MK-36-5	75.6	72.8	85.7	0.85	0.05439	0.00035	0.46037	0.00367	0.06141	0.00033	387.1	47.2	384.5	2.6	384.2	2.0	65.5	12.0
MK-36-7	125.6	109.3	140.6	0.78	0.05444	0.00027	0.46394	0.00319	0.06182	0.00032	390.8	38.9	387.0	2.2	386.7	1.9	51.0	11.4
MK-36-11	74.5	77.5	93.6	0.83	0.05498	0.00035	0.47174	0.00374	0.06226	0.00034	413.0	17.6	392.4	2.6	389.4	2.1	53.6	14.1
MK-36-4	54.0	32.1	47.6	0.68	0.05663	0.00059	0.48727	0.00609	0.06237	0.00038	476.0	22.2	403.0	4.2	390.0	2.3	130.9	22.1
MK-36-17	111.3	79.2	113.4	0.70	0.05471	0.00030	0.47840	0.00355	0.06344	0.00034	466.7	13.0	397.0	2.4	396.5	2.1	82.6	9.1
MK-36-6	41.0	37.7	50.1	0.75	0.05506	0.00045	0.48402	0.00494	0.06375	0.00037	413.0	18.5	400.8	3.4	398.4	2.3	107.0	21.7

测试单位:中国地质科学院矿产资源研究所国土资源部成矿作用与资源评价重点实验室.

万方数据

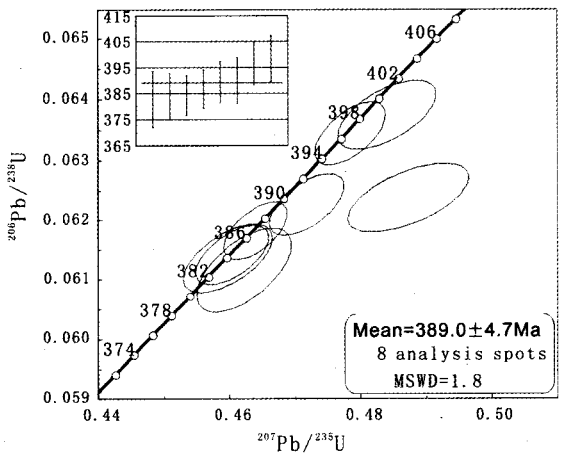

图 6　浅粒岩(MK-36)锆石 U-Pb 谐和图

Fig. 6　Zircon U-Pb concordia diagram of leucogranulite (MK-36)

矿层位为康布铁堡组下亚组第三岩性段(斜长角闪岩、变粒岩、浅粒岩、大理岩以及磁铁变粒岩等),矿体往往成群顺层产出，与围岩地层相协调. 结合前人研究成果，认为蒙库铁矿 1~6 号矿体属热水喷流沉积成矿，因此赋矿围岩的年龄应与成矿年龄一致. 近年来,由于缺少对康布铁堡组地层的精确定年，对于蒙库铁矿床形成时代存在较多争议. 单强等[3]报道了麦兹盆地钠质流纹岩的锆石 SHRIMP U-Pb 年龄为 402.2±6 Ma,认为麦兹火山-沉积盆地为早泥盆世产物. 杨富全等[15]测定蒙库地区片麻状斜长花岗岩和片麻状黑云母花岗岩锆石 SHRIMP U-Pb 年龄分别为 400±6 Ma 和 404±8 Ma，限定铁矿成矿时代略晚于 404~400 Ma. 徐林刚等[13]测得矿区北东出露的片麻状黑云母花岗岩锆石 SHRIMP U-Pb 年龄为 404±8 Ma,1 号矿体北东出露的角闪斜长花岗岩锆石 SHRIMP U-Pb 年龄为 378±7 Ma，认为蒙库铁矿形成于 400 Ma 左右. 本研究所测浅粒岩锆石 U-Pb 年龄的加权平均值分别为 397.5±2.5 Ma 和 389.0±4.7 Ma,项目组另外获得康布铁堡组下亚组锆石 U-Pb 年龄分别为 390.1±4.3 Ma(待刊)和 391.1±1.9 Ma(待刊). 本次所测锆石年龄接近或略小于区内岩体年龄，可能是由于矿区内存在多期次的火山-侵入岩浆活动,同时岩体侵位较深,在遭受后期的剥蚀以及构造拼贴作用，造成年龄数据存在较小差异. 由于矿区内强烈的变形作用,不能恢复原始地层层序,因此我们通过对康布铁堡组下亚组系统取样及综合分析认为,康布铁堡组下亚组上限年龄约为 389±4.7 Ma,蒙库铁矿床形成时间应该为 397.5±2.5 Ma 左右. 在 378~404 Ma 期间，阿尔泰地区存在多次火山-岩浆活动. 上述年龄说明阿尔泰地区在早泥盆世存在多期次的火山-侵入岩浆活动，而阿尔泰成矿带内火山喷流沉积型铅锌矿床形成于该时期，说明阿尔泰南缘在早泥盆世具有良好的找矿前景.

4　结论

(1)蒙库铁矿床主矿体(1~6 号矿体)往往成群顺层产出,与围岩地层产状基本一致,并常与围岩发生同步褶皱,具有明显的层控特征,总体显示出“似层非层,似脉非脉”的特征. 综合分析表明蒙库铁矿床主矿体具有热水喷流沉积矿床特征.

(2)获得康布铁堡组两个浅粒岩锆石 LA-ICP-MS U-Pb 年龄分别为 397.5±2.5 Ma 和 389±4.7 Ma. 结合前人研究,认为 397.5±2.5 Ma 应代表蒙库铁矿的成矿时代,而 389±4.7 Ma 应为康布铁堡组变质海相火山岩下亚组形成时代上限.

参考文献:

[1]曾乔松,陈广浩,王核,等. 阿尔泰冲乎尔盆地花岗质岩体的锆石 SHRIMP U-Pb 定年及其构造意义 [J]. 岩石学报, 2007, 23(8): 1921—1932.

[2]柴凤梅,毛景文,董连慧,等. 阿尔泰南缘克朗盆地康布铁堡组变质火山岩年龄及岩石成因[J]. 岩石学报, 2009, 25(6): 1403—1415.

[3]单强,曾乔松,罗勇,等. 新疆阿尔泰康布铁堡组钾质和钠质流纹岩的成因及同位素年代学研究[J]. 岩石学报, 2011, 27(12): 3653—3665.

[4]仇仲学. 新疆富蕴县蒙库铁矿床地质特征与成因分析[J]. 地质找矿论丛, 2003(S1): 110—114.

[5]张建中,冯秉寰,金浩甲,等. 新疆阿勒泰阿巴宫-蒙库海相火山岩与铁矿的成生关系及成矿地质特征[J]. 西北地质科学, 1987(6): 89—180.

[6]李嘉兴,姜俊,胡兴平,等. 新疆富蕴县蒙库铁矿床地质特征及成因分析[J]. 新疆地质, 2003(3): 307—311.

[7]姚红,玛依拉,焦明富,等. 新疆富蕴县蒙库铁矿矿床地质特征[J]. 新疆有色金属, 2007(2): 1—3.

[8]张秀林. 蒙库铁矿地质特征及成因探讨[J]. 新疆有色金属, 2007(S1): 3—6.

[9]杨良哲,赵永鑫,赖富光,等. 蒙库铁矿床与镜铁山铁矿床的对比研究[J]. 地质找矿论丛, 2007(1): 31—34.

[10]林龙华,徐九华,单立华,等. 新疆蒙库铁矿床的变形变质及其成矿作用[J]. 岩石学报, 2010, 26(8): 2399—2412.

[11]杨富全,毛景文,徐林刚,等. 新疆蒙库铁矿床稀土元素地球化学及对铁成矿作用的指示[J]. 岩石学报, 2007, 23(10): 2443—2456.

[12]刘锋. 新疆阿尔泰阿巴宫-蒙库一带铁矿床成矿作用与成矿规律研究[D]. 中国地质科学院, 2009(6): 34—42.

[13]Xu L G, Mao J W, Yang F Q, et al. Geology, geochemistry and age constraints on the Mengku skarn iron deposit in Xinjiang Altai, NW China [J]. Journal of Asian Earth Sciences, 2010, 39: 423—440.

(下转第 137 页 /*Continued on Page* 137)

万方数据

矿化,为后来的成矿作用提供了物质条件;2)风化成矿阶段:经物理风化的原生矿石在湿热气候条件下,随着化学风化作用的加强,产生了红土作用和金的活化、富集作用,在残积红土层中形成似层状金矿体;3)后期改造阶段:主要指下部矿体的局部再次富集和表层矿体局部遭受剥蚀作用[4].

从上述成矿过程中可以看出主要控矿因素为有利的基底岩层、构造、热液活动[5]和有利于红色黏土生成及保存的气候条件与地貌条件.

4.3 找矿标志

根据矿区找矿实践经验及其产出的地质背景和矿体特征[6],本文总结该区找矿标志如下.

(1)基岩地质标志:古生代碳酸盐岩地层,近东西向断裂破碎带发育,伴有硅化、黄铁矿化、雄(雌)黄化、方解石化等蚀变.

(2)第四纪地质标志:更新统残积层红色含砂砾亚黏土、网纹状黏土较厚,表层散布有硅化岩块、砾石("硅帽").

(3)地球化学标志:有 Au 的次生晕异常存在,出现 Au-Hg-As-Mo-Ba 的异常组合更为有利. 当土壤金出现 20×10^{-9} 以上完整异常,且浓集中心明显时,可望找到红土型金矿.

(4)现代地貌特征:低缓丘陵、陇岗地形对矿床保存有利.

5 结论

根据前述矿床地质特征,结合矿区外围矿床的平面展布特点,本矿床受控于嘉鱼-赤壁弧形构造带,下伏基岩为寒武—奥陶系灰岩、泥质灰岩. 本矿床赋存在含矿化的灰岩、泥质灰岩之上的第四系中更新统的网纹状含砂砾黏土层中,矿床的平面展布方向与下伏弧形构造带的方向一致. 外围已发现尹家畈、楠竹林等金矿(化)点. 因此,在加大地勘投入的前提下,通过对以往地质资料的研究,本区具有良好的找矿前景.

参考文献:

[1]谭秋明,刘施民,万方义,等. 鄂南红土型金矿金的表生地球化学特征[J]. 湖北地矿, 2000, 14(2): 20—24.

[2]秦红群,袁玉平,周磊,等. 湖北蛇屋山地区风化型金矿床地质特征及找矿前景浅析[J]. 国土资源情报, 2011(6): 53—56.

[3]虞人育. 湖北蛇屋山金矿区风化型金矿床地质特征及成因浅析[J]. 矿床地质, 1994, 13(1): 28—37.

[4]刘源骏. 有关湖北蛇屋山金矿成因的几点浅识[J]. 湖北地质, 1995, 9(1): 84—89.

[5]高帮飞,江少卿,周迎春. 湖北蛇屋山金矿床含金碳酸盐岩风化成矿过程[J]. 地质与勘探, 2011, 47(3): 361—369.

[6]蔡全胜. 甘肃省岷县章(哈寨)-包(家沟)金矿地质特征[J]. 甘肃冶金, 2012, 34(1): 79—83.

(上接第 119 页 /*Continued from Page* 119)

[14]Wan B, Xiao W J, Zhang L C, et al. Iron mineralization associated with a major strike-slip shear zone: Radiometric and oxygen isotope evidence from the Mengku deposit, NW China[J]. Ore Geology Reviews, 2012, 44: 136—147.

[15]杨富全,毛景文,闫升好,等. 新疆阿尔泰蒙库同造山斜长花岗岩年代学、地球化学及其地质意义[J]. 地质学报, 2008(4): 485—499.

[16]Nasdala L, Hofmeister W, Norberg N, et al. Zircon M257-A homogeneous natural reference material for the ion microprobe U-Pb analysis of zircon [J]. Geostandards and Geoanalytical Research, 2008, 32: 247—265.

[17]侯可军,李延河,田有荣. LA-MC-ICP-MS 锆石微区原位 U-Pb 定年技术[J]. 矿床地质, 2009, 28(4): 481—492.

[18]Liu Y S, Hu Z C, Gao S, et al. In situ analysis of major and trace elements of anhydrous minerals by LA-ICP-MS without applying an internal standard [J]. Chemical Geology, 2008, 257: 34—43.

[19]Ludwig K R. User's manual for Isoplot/Ex version 2.05 [M]. Berkeley Geochronology Center. Special Publications, 1a. Ludwig K R (2003) ISOPLOT, 2001.

[20]吴元保,郑永飞. 锆石成因矿物学研究及其对 U-Pb 年龄解释的制约[J]. 科学通报, 2004(16): 1589—1604.

万方数据

新疆富蕴县蒙库铁矿床赋矿浅粒岩锆石U-Pb年代学研究

万方数据 WANFANG DATA 文献链接

作者： 王宇利， 孙丰月， 李碧乐， 张晗， 王冠， WANG Yu-li， SUN Feng-yue， LI Bi-le， ZHANG Han， WANG Guan

作者单位： 吉林大学地球科学学院,吉林长春,130061

刊名： 地质与资源 ISTIC

英文刊名： Geology and Resources

年，卷(期)： 2013,22(2)

本文链接：http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_gjsdz201302007.aspx