

新疆富蕴县库额尔齐斯铁矿成矿时代及成因研究*

刘 锋^{1,2}, 肖 静³, 王燕岚⁴, 耿新霞², 张志欣²

(1 中国地质科学院矿产资源研究所成矿作用和资源评价重点实验室, 北京 100037; 2 中国地质科学院矿产资源研究所, 北京 100037; 3 河北省地矿局探矿技术研究院, 河北 燕郊 065201; 4 国土资源部实物地质资料中心, 河北 燕郊 065201)

库额尔齐斯铁矿床是新疆富蕴县一小型铁矿, 因属富铁矿类型受到笔者关注。本文依托国家“305”项目针对阿尔泰成矿带铁矿的专题研究, 对该铁矿进行了详细的野外地质调查和部分同位素地质的研究, 以期对阿尔泰地区铁矿研究和指导找矿做出微薄的贡献。

1 地质特征

该矿床属阿尔泰南缘, 大地构造上位于哈萨克斯坦-准噶尔板块与西伯利亚板块之间的额尔齐斯构造带(图 1)。南距额尔齐斯断裂不远, 北侧与克兹加尔-特斯巴汗大断裂相邻。

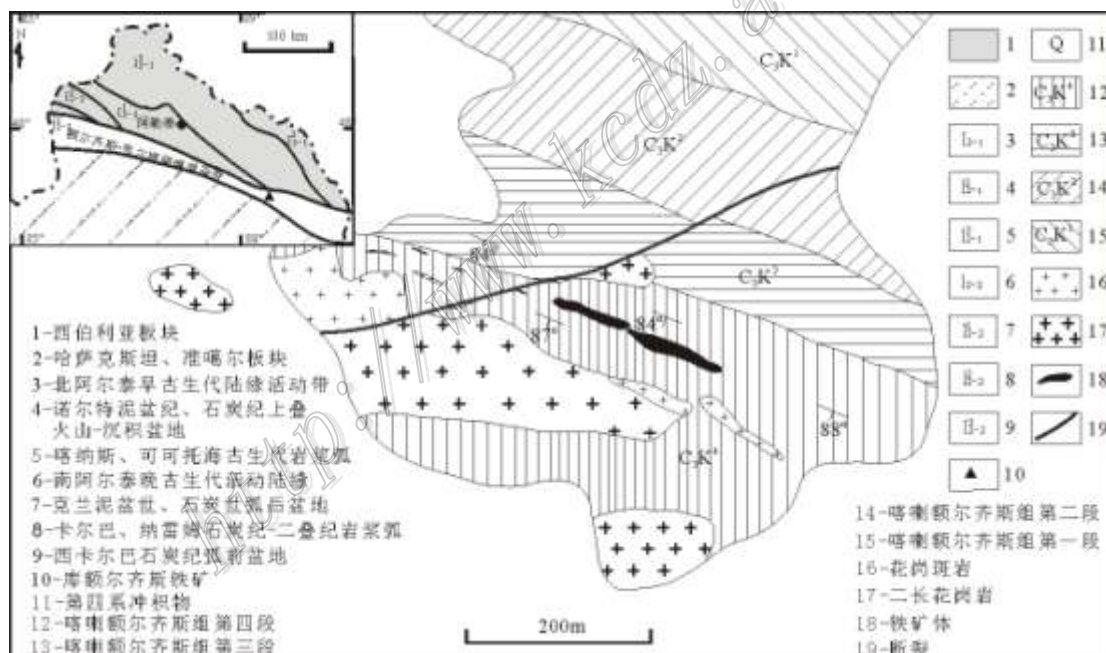


图 1 库额尔齐斯铁矿床地质图(矿区地质图据甘肃煤田一四五队修编, 构造图据何国琦等, 2004 编绘)

矿区出露上石炭统喀喇额尔齐斯组。岩相变化较大, 为一套海陆交互相碎屑岩建造, 夹少量中酸性熔岩。地层陡倾, 为锡伯渡-富蕴复向斜北东翼的单斜地层, 总体走向 113°。中部受到强烈挤压作用, 岩石变质较强; 两侧挤压作用相对较弱, 常见浅变质的正常碎屑沉积岩和酸性熔岩。该组可分为四个岩性段, 第四岩性段为矿床赋矿层位, 岩性主要为斜长片麻岩、角闪斜长片岩、变砂岩等。矿区较大型的断裂为北东向压扭性断裂, 斜切并错断矿体, 但断距不大, 对矿体破坏较小。侵入岩出露二长花岗岩、花岗斑岩。前者呈岩枝及岩株状产出, 在部分地段穿切矿体, 为成矿期后侵入。后者多分布于矿体内及

*本文为“十一五”国家科技支撑计划重点项目(编号 2006BAB07B02-01)资助成果

第一作者简介 刘 锋, 男, 1968 年生, 博士, 主要从事金属矿床及同位素地球化学的研究工作。电话: 010-68999096; Email: liufeng@cags.ac.cn

其附近,呈岩脉,岩墙产出,平行于矿体分布。该岩体的侵入与铁矿有成因联系。

铁矿体呈层状、透镜状不连续带状分布,产出受角闪斜长片麻岩层位控制,分带性明显,由内向外依次为:块状矿体→条带状及浸染状矿体→斜长片麻岩。矿带总体走向 113°。金属矿化以磁铁矿为主,少量磁赤铁矿、钛铁矿、黄铁矿;脉石矿物为角闪石、中长石、钙铁辉石、绿帘石、阳起石、透闪石等,有少量、绿泥石、磷灰石、石英。磁铁矿呈镶嵌状集合体存在,半自形-它形,部分自形晶受挤压见少许裂纹;黄铁矿可见被磁铁矿交代的假象。脉石矿物存在于金属矿物集合体间,自形程度较高。蚀变发育于矿体或岩脉与围岩的接触带,矿体膨大部分尤为发育,以绿帘石化、绿泥石化、阳起石化、透钙铁辉石化为主,其中绿帘石-绿泥石-阳起石化蚀变与铁矿化密切相关。铁富集程度与蚀变强弱正相关。

2 岩体侵入时代

针对矿区出露的两个花岗岩体进行了 SHRIMP U-Pb 定年。从 2 个岩体样品的锆石阴极发光图像看,多数锆石具有环带特征,显示岩浆成因。测年结果表明,花岗斑岩锆石 Th/U 比值在 0.41~0.80,远大于 0.1,表明锆石为岩浆成因 (Belousova et al., 2002)。二长花岗岩锆石有两个测点 Th/U 比值小于 0.1,其余 11 个测点比值明显大于 0.1,也表明岩浆成因。

U-Pb 谐和图 (图略) 显示,花岗斑岩 12 个锆石测点基本均位于谐和线上,有 5 个值集中在 262~268Ma,加权平均为 265±3.1Ma。其余分散于 274~298Ma 之间。考虑到岩体侵入于上石炭统喀喇额尔齐斯组第四岩性段,岩体一定晚于地层形成,因此,可以认为 265±3.1Ma 代表了岩体的侵入时代,其余锆石可能来自于晚石炭世的火山岩。二长花岗岩 14 颗锆石测点也均位于谐和线上,但年龄值更为分散,分布于 245~469 Ma 之间,可分为四组。根据该岩体与地层、矿体以及花岗斑岩的地质关系判断,二长花岗岩应晚于上述地质体形成。因此,245~253 Ma (加权平均 249±2.7Ma) 的一组锆石年龄可以代表岩体形成时代,其余锆石 (年龄在 265~469 Ma) 均可能是捕获或继承锆石。

3 矿床成因

铁矿中黄铁矿的硫同位素结果表明 (表 1), 15 件黄铁矿的 $\delta^{34}\text{S}$ 值变化在 -7.2‰~0.7‰ 之间, $\delta^{34}\text{S}$ 组成位于沉积物和变质岩变化范围之内,但其变化明显较上述二者 $\delta^{34}\text{S}$ 组成小得多。除一个样 $\delta^{34}\text{S}$ 负值较大外 (-7.2‰), 其余变化于 -3.9‰~0.7‰, 大多数集中在 0 值附近, 峰值在 -1‰~1‰。这可能是由于岩浆在运移过程中与围岩或早期沉积铁矿发生了明显的硫同位素交换的结果。

根据矿体与地层产状具有一致性,部分矿石中表现出变余微细层理等地质特征,表明矿床具有火山沉积成因。这也是前人对该矿床的主要认识。但不可否认的是,矿石的结构构造特征、围岩蚀变特征及与铁矿体的关系、花岗斑岩与铁矿化的关系均表明矿床具有显著的岩浆热液特征。上述说明,铁矿床的形成具有沉积成因,但主要与花岗斑岩的侵入活动有关,主要形成于 265 Ma 左右的花岗岩浆活动的热液期。

综上所述,库额尔齐斯铁矿的形成始于晚石炭世的海相火山沉积,主成矿期在中二叠世,与 265Ma 左右花岗斑岩侵入有关,主要形成于岩浆活动的热液期。

表 1 库额尔齐斯铁矿黄铁矿硫同位素组成

样号	$\delta^{34}\text{S}_{\text{V-CDT}}/\text{‰}$	样号	$\delta^{34}\text{S}_{\text{V-CDT}}/\text{‰}$
Ker14	-7.2	Ker26	-2.4
Ker15	-3.9	Ker27	-2.5
Ker20	-2.9	Ker34	-1.4
Ker21	-0.6	Ker35	0.3
Ker22	0.1	Ker36	0.7
Ker23	-0.5	Ker40	0.1
Ker24	-1.8	Ker41	-1.7
Ker25	0.3		

参考文献

- 何国琦, 成守德, 徐 新, 李锦轶, 郝 杰. 2004. 中国新疆及邻区大地构造图 (1:2 500 000) 说明书 [M]. 北京: 地质出版社. 1-65.
- Belousova E A, Griffin W L, O'Reilly Suzanne Y and Fisher N I. 2002. Apatite as an indicator mineral for mineral exploration: trace-element compositions and their relationship to host rock type[J]. Journal of Geochemical Exploration, 76: 45-69.