

【发现与进展】(Short communication)

doi: 10.12029/gc20231013002

山东省胶莱盆地东北缘前垂柳金矿床黄铁矿 Rb-Sr 等时线年龄

韩小梦, 段留安, 赵鹏飞, 王建田, 郭云成

(中国地质调查局烟台海岸带地质调查中心, 山东烟台 264000)

Pyrite Rb-Sr isochron age of the Qianchuliu gold deposit on northeastern margin of Jiaolai Basin, Shandong Province

HAN Xiaomeng, DUAN Liu'an, ZHAO Pengfei, WANG Jiantian, GUO Yuncheng

(Yantai Geological Survey Center of Coastal Zone, China Geological Survey, Yantai 264000, Shandong, China)

1 研究目的(Objective)

胶莱盆地东北缘是胶东东部重要的金矿集中区,大地构造位置位于华北板块和秦岭—大别—苏鲁造山带交汇部位(图 1a),受控于区内北东向的郭城断裂、朱吴—崖子左行走滑断裂构造及其形成的拉分盆地边缘的铲式滑脱构造系统控制(图 1b),累计探获金资源量超过 200 t。前垂柳矿区位于胶莱盆地东北缘中北部,介于辽上金矿和西涝口金矿之间,依据“近东西向构造控矿”找矿思路,经 3 年的勘查工作,累计提交金推断资源量 20.5 t,为近年来该区新发现的金矿床。与区域上辽上、西涝口、郭城等金矿床相比,前垂柳金矿的研究程度尚低,尤其是成矿年龄还不确定,本研究旨在通过含矿黄铁矿 Rb-Sr 定年,精确厘定该矿床的成矿时代,为深入研究该区成矿作用提供可靠的年代学依据。

2 研究方法(Methods)

本文研究的样品取自前垂柳金矿 16 线、32 线主矿体主成矿阶段(金-黄铁矿-碳酸盐-石英脉)矿石,岩性为含碳酸盐脉黄铁矿化花岗质碎裂岩。黄铁矿呈亮黄白色,细粒半自形粒状结构,星点状、团块状或条带状分布(图 1c)。自然金多呈浑圆状、星点状分布于黄铁矿裂隙中(图 1d)。单矿物黄铁矿

的挑选和黄铁矿 Rb、Sr 元素含量及同位素比值测定在核工业北京地质研究院完成。同位素分析采用 ISOPROBE-T 热电离子质谱计,质量分馏用 $^{86}\text{Sr}/^{88}\text{Sr}=0.1194$ 校正,标准测量结果: NBS987 为 0.710250 ± 7 ,实验室流程本底: Rb $2\times 10^{-10}\text{g}$, Sr $2\times 10^{-10}\text{g}$,等时线年龄用 Isoplot 程序计算。

3 结果(Results)

前垂柳金矿床黄铁矿的 Rb 和 Sr 含量分别为 $0.273\times 10^{-6}\sim 2.32\times 10^{-6}$ 、 $0.752\times 10^{-6}\sim 1.61\times 10^{-6}$, $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ 值和 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 的变化范围分别为 0.7944~5.4981、0.715153~0.722861(表 1)计算 6 件样品得到的等时线年龄为 $(118\pm 18)\text{Ma}$ (MSWD=2.3,图 1e),相应的初始比值为 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 为 0.71393 ± 0.00089 ;除去 ZK1601-2 和 ZK1603-1 两个偏差较大样品后,计算得到的等时线年龄为 $(123.8\pm 5)\text{Ma}$ (MSWD=1.5,图 1f),相应的 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 初始比值为 0.71320 ± 0.00023 。

黄铁矿 Rb-Sr 等时线横坐标的 $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ 和纵坐标的 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 变化范围较大,黄铁矿等时线 MSWD 值为 1.5,具有较好的线性关系,可以代表该矿床的成矿年龄,因此前垂柳金矿床成矿年龄为 $(123.8\pm 5)\text{Ma}$ (图 1f)。同时,前人对辽上、西涝口、郭城、蓬家乔等金矿床做过大量研究,认为胶莱盆地东北缘金矿成矿年龄为 128~116 Ma。本文所测数据与之相吻合,因此前垂柳金矿与胶莱盆地东北缘金矿床

作者简介: 韩小梦,男,1987年生,高级工程师,主要从事矿产勘查、矿床学研究工作;E-mail: 943062435@qq.com。

通讯作者: 段留安,男,1976年生,正高级工程师,主要从事矿产勘查、矿床地球化学等方面研究工作;E-mail: liuanduan@163.com。

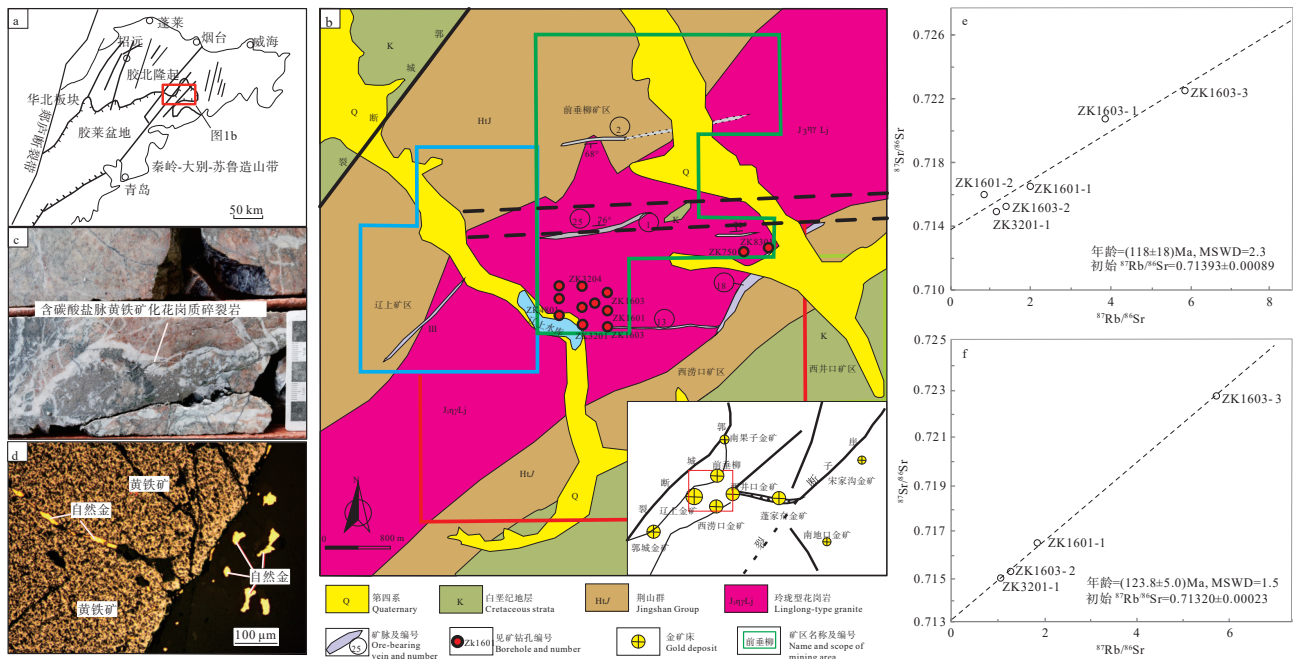


图 1 胶莱盆地东北缘大地构造位置(a)与地质简图(b)、前垂柳金矿石矿化特征(c、d)、前垂柳金矿黄铁矿 Rb-Sr 等时线图 (e、f)

Fig.1 Tectonic location map (a) and simplified geological map (b) of the northeast margin of the Jiaolai Basin, mineralization characteristics of ore (c, d) and pyrite Rb-Sr isochron ages of the Qianchuilu gold deposit (e, f)

表 1 前垂柳金矿床黄铁矿 Rb-Sr 同位素组成分析结果

Table 1 Rb-Sr isotopic compositions of pyrite from the Qianchuilu gold deposit

样号	名称	Rb/10 ⁻⁶	Sr/10 ⁻⁶	⁸⁷ Rb/ ⁸⁶ Sr	⁸⁷ Sr/ ⁸⁶ Sr	2σ
ZK1601-1	黄铁矿	1.05	1.61	1.883	0.716679	0.00002
ZK1601-2	黄铁矿	0.273	0.996	0.7944	0.716247	0.00002
ZK1603-1	黄铁矿	0.944	0.752	3.6313	0.721118	0.000017
ZK1603-2	黄铁矿	0.542	1.19	1.3227	0.715359	0.000019
ZK1603-3	黄铁矿	2.32	1.22	5.4981	0.722861	0.000015
ZK3201-1	黄铁矿	0.379	1	1.0952	0.715153	0.000014

均为早白垩世晚期构造-岩浆事件的产物, 同时与胶东其他金矿床集中区金成矿时间(120±5)Ma 相近, 整个胶东地区在早白垩均处于“爆发式”成矿时期。

4 结论(Conclusions)

前垂柳金矿床载金黄铁矿 Rb-Sr 等时线年龄显示其成矿时代为(123.8±5)Ma, 与相邻的辽上、西涝口、郭城和蓬家乔等金矿床成矿时代一致, 与该

区早白垩世晚期构造-岩浆-热液事件密切相关, 属于胶莱盆地东北缘金矿成矿作用的一部分, 是燕山期中国中东部地区大规模成岩成矿事件的响应。

5 基金项目(Fund support)

本文为国家重点研发计划(2022YFC2903605)和中国地质调查局项目“山东阜平辽上金矿资源潜力评价”(DD20230392)联合资助的成果。