

doi:10.6053/j.issn.1001-1412.2016.04.019

坦桑尼亚 Shoga 金矿控矿构造特征及找矿方向

杨秀俊¹, 田 麒¹, 王志刚¹, 王 蕊², 贾 超¹, 付小锦¹, 曹 健¹

(1. 天津华北地质勘查局地质研究所, 天津 300170; 2. 河北省区域地质矿产调查研究所, 河北 廊坊 065000)

摘要: 文章分析了 Shoga 金矿区 NW 向断裂构造特征及其与金矿的空间关系, 认为 NW 向断裂构造是该矿区主要的控矿构造, NW 向糜棱岩化韧性剪切带是金矿体的主要赋存部位。

关键词: 卢帕金矿田; Shoga 金矿; 控矿构造; 找矿方向; 坦桑尼亚

中图分类号: P613, P618.51 **文献标识码:** A

金矿的找矿方向进行探讨。

0 引言

地处非洲大陆的坦桑尼亚共和国拥有丰富的矿产资源, 金、金刚石以及铜钴镍等金属矿产为其优势矿产资源^[1], 其中金矿的资源量和产量名列非洲前列, 为非洲第四大产金国。坦桑尼亚的金矿资源主要分布在两大金矿田, 即环维多利亚湖金矿田和卢帕金矿田^[2]。前人对坦桑尼亚金矿做大量研究工作^[1-33], 从研究区位置看, 这些研究工作主要围绕坦桑尼亚西北部的维多利亚湖金矿田所展开^[14-30], 而对西南部的卢帕金矿田研究相对较少^[3-13]。Shukrani Many (2012, 2014) 对 Saza 地区的基性-中酸性侵入岩的岩石地球化学特征及侵入时代进行了初步研究^[3-4]; Christopher J M Lawley (2012, 2013, 2014) 从成矿流体、成矿围岩、成矿时代、成矿背景等多方面进行了阐述^[5-9], 为卢帕金矿田研究提供大量参考资料; 国内学者孙宏伟、刘晓阳等 (2015), 对此矿田在坦桑尼亚的成矿区带归属及成矿地质特征方面进行了归纳总结^[10-11]。

Shoga 金矿为卢帕矿田东部的一个金矿, 具有良好的成矿地质条件和成矿地质背景。笔者曾于 2011—2013 年参与了卢帕金矿田东部 Shoga 金矿的找矿勘查工作。本文将对 Shoga 金矿控矿构造特征及形成机制进行研究, 力图对卢帕金矿田 Shoga

1 区域地质概况

卢帕金矿田位于坦桑尼亚西南部的姆贝亚 (Mbeya) 省, 是一个由两条裂谷陡崖断裂和一条地磁大断裂围成的三角地块 (图 1)。其大地构造位置处于坦桑尼亚克拉通西南, 乌本迪成矿带东南缘, 属于典型的造山型金矿^[7,9]成矿区。

区内出露主要地层单元为新太古界乌本迪超群, 由沉积岩和火成岩经高级变质作用和重结晶作用而形成的高级变质岩组成, 岩性以黑云母长英质片岩、片麻岩、麻粒岩、石英岩为主, 少量紫苏花岗岩、大理岩; 其次为新太古代—古元古代混合岩化花岗岩和花岗片麻岩; 新生界新近系碱性火山岩出露于南部, 岩性主要为橄榄玄武岩、碱性玄武岩、响岩、粗面岩及火成碎屑岩等; 第四系河流湖泊沉积物分布于矿田东西部地势低矮之处。

区断裂构造发育, 多为 NE 向、NW 向构造。NW 向的鲁夸裂谷 (Rukw-Rift) 陡崖断裂 (也称卢帕边界断层), NE 向的乌桑古 (Usangu) 陡崖断裂及 NWW 向的姆空多 (Mkondo) 深大断裂 (航磁解译线性构造) 是区内重要的区域性断裂。小规模次级断裂构造, 在地表上主要表现为韧性剪切带和构造破碎带。

收稿日期: 2016-01-27; **改回日期:** 2016-08-06; **责任编辑:** 王传泰

基金项目: 中央财政 2010 年第二批国外矿产资源风险勘查专项基金 (财建 [2010]628 号) 资助。

作者简介: 杨秀俊 (1982—), 男, 工程师, 2009 年毕业于中国地质大学 (北京) 构造地质学专业, 主要从事地质矿产勘查工作。通信地址: 天津市河东区广瑞西路 67 号, 天津华北地质勘查局地质研究所; 邮编: 300170; E-mail: yangxiujun521@126.com

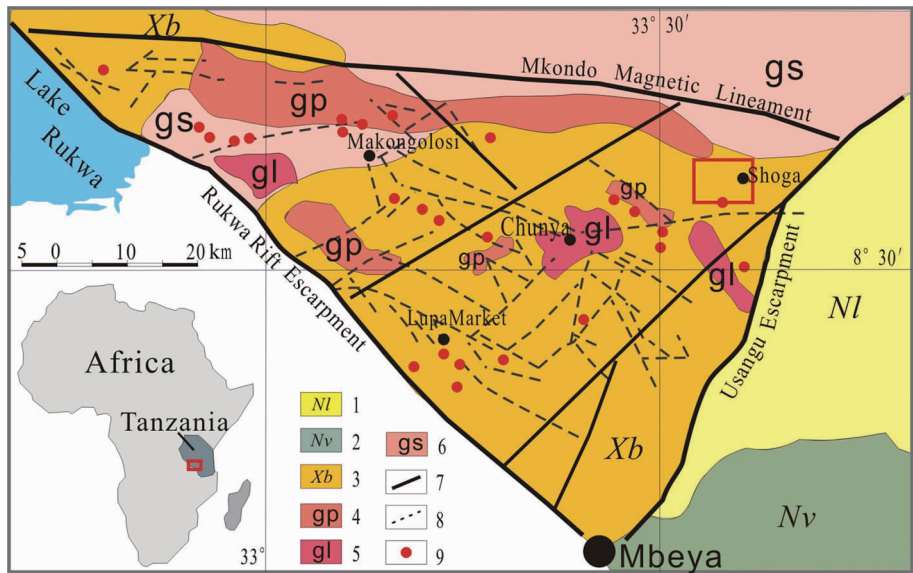


图 1 卢帕矿田地质简图(据 C J M Lawley, 2012; ① 修编)

Fig. 1 Geologic map of the Lupa goldfield

1. 第四系河流湖泊沉积物; 2. 第三系碱性火山岩; 3. 新太古界乌本迪超群高级变质岩;
4. 古元古代造山期后花岗岩及花岗闪长岩; 5. 太古宙—古元古代晚造山期花岗岩及花岗闪长岩;
6. 太古宙同造山期混合岩化花岗岩和花岗闪长岩; 7. 断裂构造; 8. 推测断裂; 9. 金矿点

表 1 卢帕地区古元古代侵入岩地质年代学年龄统计表

Table 1 Geochronological statistics of Paleoproterozoic intrusive rocks in Lupa goldfield

岩性	年龄/Ma	测年方法	备注
花岗岩	1827±70	K-Ar	Cahen <i>et al</i> , 1984
辉长岩	1880~1960	U-Pb	Lawley C J M <i>et al</i> , 2013
Ilunga 正长花岗岩	1931±44	U-Pb	Mnali, 1999
Saza 花岗闪长岩	1936±47	U-Pb	Mnali, 1999
Saza 花岗闪长岩	1924±13	U-Pb	Shukrani Many, 2012

卢帕地区岩浆岩发育,新太古代岩浆岩是区内最早的侵入岩,以酸性花岗岩为主,后期变形强烈,片理化明显,地质年代学测年数据显示年龄在 2 720~2 760 Ma(Lawley C J M *et al*, 2013)。古元古代岩浆活动与区内金矿的形成关系十分最密切^[5],多切割太古宙花岗岩,岩性从酸性到基性均有出露,多位学者给出的地质年代学年龄均在 1 800~2 000 Ma 范围之内(表 1)。

2 矿床地质

矿区出露地层单元主要为新太古界乌本迪超群,出露的岩性有花岗片麻岩、斜长角闪岩、角闪质片麻岩、黑云母片麻岩及少量石英岩和大理岩;在南部、东南部有变质闪长岩及变质花岗闪长岩出露(图 2),在大面积分布的片麻状花岗岩基础之上,闪长岩

和花岗闪长岩多呈岩株状侵入其中。矿区岩石经历了多期强烈区域变质作用与变形改造,岩石构造形态复杂,变质程度主要为角闪岩相,局部可达麻粒岩相,裹挟着大量时代相对更早或同时期的片麻状花岗岩类以及铁镁质-超铁镁质岩石。

矿区位于卢帕金矿田北东边界,区内韧性剪切带及断裂构造发育,以 NW 向断裂(F₁、F₂、F₃)为主,是矿区的主要控矿构造。地表上,断裂带断续出露,贯穿整个矿区,伴有多条次级断裂及构造破碎带出现,宽度数米到数十米不等。断裂带内石英脉普遍较发育,以走向 NW 向为主,脉宽 0.3~3 m 不等,多成雁列状近平行分布。

3 控矿断裂

构造与成矿是地球物质运动统一体的两个关联

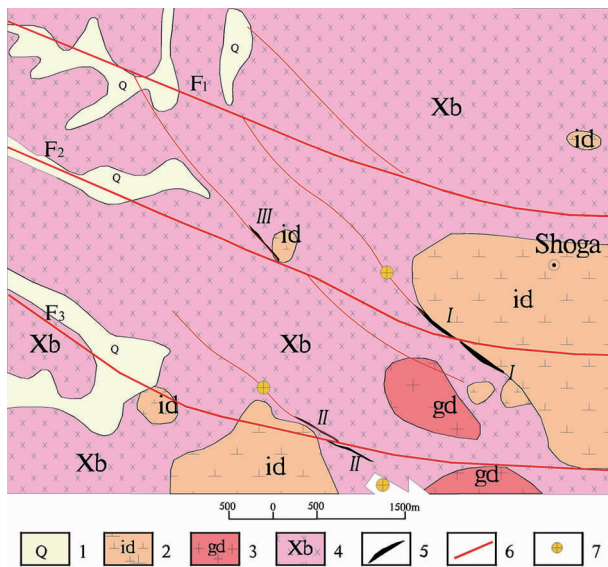


图2 坦桑尼亚 Shoga 矿区地质简图

Fig. 2 Geological sketch of Shoga area, Tanzania

1. 第四系沉积物; 2. 元古宙变质闪长岩; 3. 元古宙变质花岗岩
- 闪长闪长岩; 4. 新太古界乌本迪超群变质岩;
5. 矿脉; 6. 断裂(剪切带); 7. 矿化点

方面^[34]。成矿作为地球物理运动的一种形式离不开构造和形成构造的应力作用,构造一方面提供成矿物质运移的通道和停积就位的空间,对矿床就位与改造具有控制意义;另一方面可提供物质交换和运动的能量^[35]。因此,在研究矿床和成矿规律时,构造研究是基础^[34]。笔者将通过野外收集的第一手资料,对 Shoga 金矿区的断裂构造特征进行阐述。

3.1 断裂特征

Shoga 金矿区内断裂构造较发育,根据构造规模大小可将区内断裂构造划分为二个级别:主断裂和次级断裂构造(图 3)。

主断裂构造由 F_1 、 F_2 、 F_3 三条平行的断裂组成,贯穿整个矿区,以压扭性为主,伴有后期多阶段多期次地张性复活运动。三条断裂在矿区中部均有转向,由 NW 转为近 EW 向,是构造活动多期次叠加的结果,整体表现为左旋逆滑性质,倾向 NE,倾角较陡,构造片理发育,强糜棱岩化(图 3a),可见大量构造透镜体(图 4)。断裂西段在地表上表现为陡倾斜的糜棱岩化剪切带,宽度约 10 m,被大量高度糜棱岩化的叶层状硅酸岩脉或石英脉充填;断裂东段,走向趋向 NEE-SWW,相对较窄,糜棱岩化减弱,糜棱岩化剪切带出露不连续。

次级断裂分布于 NW 向主断裂两侧,呈相互近平行的羽状产出,地表上表现为张性构造破碎带,带内岩石破碎,并伴有绿泥石化、绿帘石化、褐铁矿化等矿化蚀变现象(图 3b—3c、图 5),并严格受 NW 断裂的控制和制约,在形成时间上明显晚于主断裂。

3.2 断裂形成机制

断裂构造的形成是区域构造应力多期次复合叠加作用的结果,对区域构造应力的研究可以重现断裂的形成机制。前人已经总结出,“共轭节理是判断主应力方向、分析构造应力场的最可且靠实用的方法”^[36]。共轭节理是野外常见的一种构造现象,是“岩石受力后脆性应变的产物,它是沿最大剪切应变位置形成的一对“X”形节理”^[36]。

矿区太古宙混合花岗片麻岩中节理发育,笔者在野外工作过程中观察统计出了多组共轭节理,并选取了两组与 NW 向断裂形成近同期次的共轭节理进行研究,其产状分别是 $300^\circ \angle 76^\circ$ 与 $20^\circ \angle 72^\circ$, $280^\circ \angle 74^\circ$ 与 $10^\circ \angle 70^\circ$ (图 6)。在共轭节理所分割的两对象限中,压缩区等角线代表了最大主应

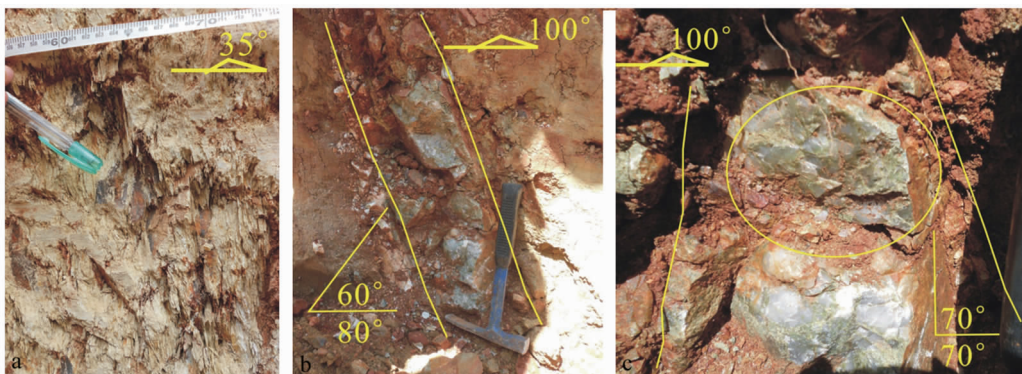


图3 NW 断裂构造蚀变特征图

Fig. 3 Alteration characteristic of NW fault

- a. 糜棱岩化、绢英岩化石英脉; b. 绿泥石化石英脉; c. 绿帘石化石英脉



图 4 NW 主断裂构造透镜体
Fig. 4 Tectonic lens of NW fault

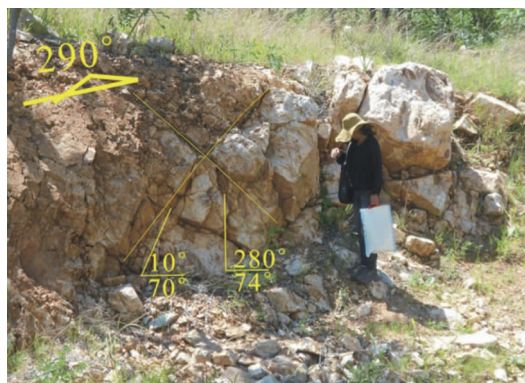


图 6 共轭节理图(左)
Fig. 6 Conjugate joints

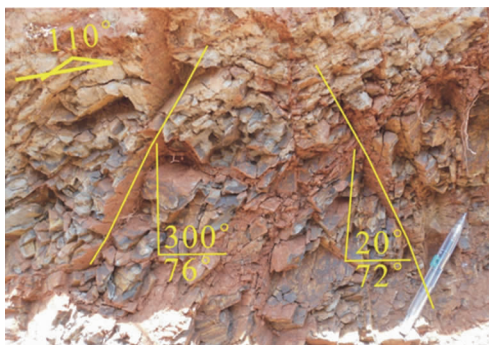


图 5 NW 次级断裂构造特征图
Fig. 5 Characteristic of NW secondary fault

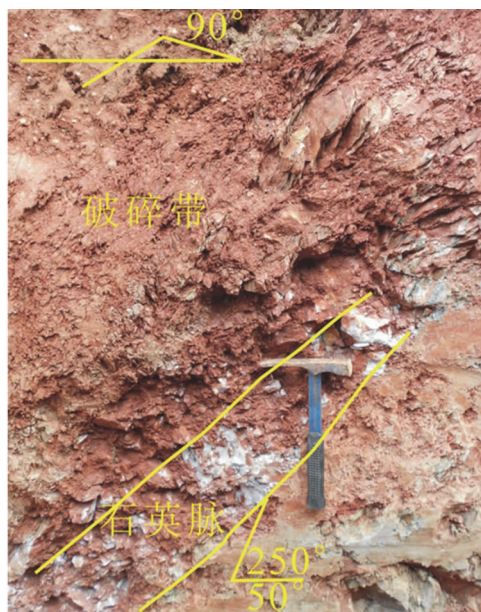


图 7 破碎蚀变带中的石英脉
Fig. 7 Quartz vein in the altered fractural zone

力轴(σ_1)的方位,而拉伸区等角线与最小应力(σ_3)轴一致,中间应力(σ_2)轴就是两组共轭节理的相交线^[37]。通过赤平投影作图并计算得出矿区两组共轭节理对应的应力方向分别为 $\sigma_1 = 251^\circ \angle 3^\circ$ 、 $\sigma_2 = 349^\circ \angle 69^\circ$ 、 $\sigma_3 = 160^\circ \angle 21^\circ$ 和 $\sigma_1 = 236^\circ \angle 3^\circ$ 、 $\sigma_2 = 332^\circ \angle 65^\circ$ 、 $\sigma_3 = 144^\circ \angle 25^\circ$ 。由此可知共轭节理形成时,矿区的最大主应力来自 SW 方向,在区内产生 NE-SW 向的近水平挤压应力场。在本次构造应力场的连续作用及后期应力的叠加作用下,矿区终形成了以压扭性为主的 NW 向主断裂构造,以及主断裂两侧近平行的次级断裂构造,它们为后期含矿热液的运移和沉淀提供了有利的通道及富集场所。

3.4 断裂控矿特征

Shoga 矿区矿脉主要由工业矿体和贫矿石英脉组成,矿脉一般赋存在绢英岩化、绿泥石化、绿帘石化的糜棱岩化构造蚀变带中(图 7),工业矿体一般由富金的黄铁石英脉组成。矿区目前已发现具有

工业价值的矿脉 3 条(见图 2),均为单脉,其中 I、II 矿体分为南北两段,III 矿体由北段构成。矿体总体呈 NW 向展布,沿走向及倾向均呈舒缓波状弯曲展出,并有膨大缩小、尖灭再现等现象。

本次对矿区的 10 处(含矿)石英脉和 12 处糜棱岩化构造蚀变带进行了观察统计,且对其产状作出了相应的玫瑰花统计图。从产状玫瑰花图上可看出,矿区含矿石英脉在走向上与 NW 向断裂走向基本一致(图 8a、8b)。NW 向断裂构造是含金石英脉形成时含矿热液的主要活动空间和运移通道,对含金石英脉的形成起着控制与制约作用。含金石英脉在倾向上与断裂构造蚀变带产状不完全一致(图 8c、8d),且含金石英脉体还具有多期次穿插的特

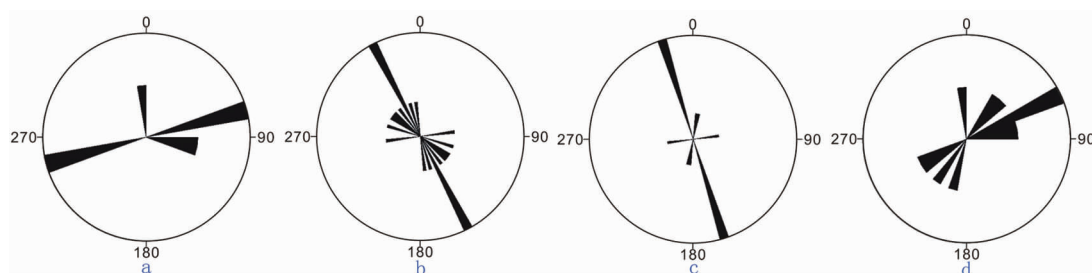


图 8 坦桑尼亚 Shoga 金矿区含石英脉与断裂破碎带产状玫瑰花图

Fig. 8 Rose diagram of quartz vein and altered fracture zone in Shoga gold field, Tanzania

a. 石英脉走向玫瑰花图; b. 蚀变带走向玫瑰花图;
c. 石英脉倾向玫瑰花图; d. 蚀变带倾向玫瑰花图

征,这应该与断裂构造及含矿热液多期次多阶段活动密切相关。宏观上,矿体及矿化点的分布受 NW 向断裂影响控制十分明显,Ⅰ、Ⅲ矿体出露于 F_2 断裂两侧,沿次级断裂走向展布,Ⅱ矿体露于 F_3 断裂北侧,矿体走向与次级断裂走向基本一致。

综上所述,NW 向断裂构造是矿区主要的控矿构造,而 NW 向糜棱岩化韧性剪切带是金矿的主要赋存体。

4 找矿方向分析

一个矿床的形成,必须具有成矿物质来源、成矿物质运移通道、成矿物质沉淀存储空间三大条件^[38]。Shoga 金矿区内古老的地层与多期次的岩浆侵入活动为成矿提供了丰富的物质来源;区内的断裂构造则为成矿物质的运移、沉淀提供了通道及存储空间。此外,Shoga 金矿在构造地质背景及矿化蚀变方面与我国胶东石英脉型金矿有着很大的相似之处,其外围及深部应有较大的找矿潜力。

在断裂构造转折处、产状急剧变化处和分支复合的部位,以及不同断裂交汇处,有利于成矿物质的沉淀聚集。依据目前所掌握的资料分析,笔者认为区内进一步的找矿方向可以集中在以下几个方面:

(1) Ⅰ、Ⅱ号矿体北段与次级断裂的延长方向,发现金矿化点 2 处,具有绢英岩化、绿泥石化、黄铁矿化等矿化蚀变,石英脉中取样分析 Au 最高品位分别为 $w(\text{Au})=2.03 \times 10^{-6}$ 和 2.56×10^{-6} ,进一步发现矿体的可能性非常大。

(2) 总结矿区金矿体的分布规律不难发现,已知矿体均赋存于 NW 向主断裂两侧的张性次级断裂中,呈舒缓波状产出。依循“就矿找矿”的原理,矿区

NW 向主断裂与两侧次级断裂的交汇部位,为进一步发现矿体的有利地段。

(3) 糜棱岩化、绢英岩化、绿泥石化、黄铁矿化、硅化等蚀变矿化与金矿联系十分密切,后续找矿工作应该进行关注。

注释:

① 坦桑尼亚地质调查局. 1 : 2000000 坦桑尼亚区域地质图, 2009.

参考文献:

- [1] 李柱云, 张贞翔, 何英, 等. 坦桑尼亚地质矿产资源特征与矿业开发前景[J]. 中国国土资源经济, 2012(10): 42-44.
- [2] 郭鸿军, 林晓辉, 刘焕然, 等. 坦桑尼亚西部基戈马姆藩达地区前寒武纪地质特征及锆石测年新资料[J]. 地质找矿论丛, 2009, 24(3): 260-266.
- [3] Shukrani Many. SHRIMP Zircon U-Pb dating of the mafic and felsic intrusive rocks of the Saza area in the Lupa Goldfields, southwestern Tanzania; Implication for gold mineralization[J]. Natural Science, 2012, 4(9): 724-730.
- [4] Shukrani Many. Geochemistry of the Palaeoproterozoic gabbros and granodiorites of the Saza area in the Lupa Goldfield, southwestern Tanzania[J]. Journal of African Earth Sciences, 2014, 100: 401-408.
- [5] Christopher J M Lawley. Geochronology and Structure of the Lupa Goldfield, Tanzania [D]. Durham theses: Durham University, 2012, <http://etheses.dur.ac.uk/5906/>.
- [6] Christopher J M Lawley, Imber J, Selby D. Structural controls on orogenic Au mineralization during transpression: Lupa goldfield, southwestern Tanzania[J]. Economic Geology, 2013, 108(7): 1615-1640.
- [7] Christopher J M Lawley, Selby D, Imber J. Re-Os Molybdenite, Pyrite, and Chalcopyrite Geochronology, Lupa Goldfield, Southwestern Tanzania; Tracing Metallogenic Time Scales at Midcrustal Shear Zones Hosting Orogenic Au Deposits[J]. Economic Geology, 2013, 108(7): 1591-1613.

- [8] Christopher J M Lawley, David Selby, Daniel J Condon, et al. Lithogeochemistry, geochronology and geodynamic setting of the Lupa Terrane, Tanzania: Implications for the extent of the Archean Tanzanian Craton [J]. *Precambrian Research*, 2013, 231(5): 174–193.
- [9] Christopher J M Lawley, Selby D, Condon D, Imber J, et al. Palaeoproterozoic orogenic gold style mineralization at the Southwestern Archean Tanzanian cratonic margin, Lupa Goldfield, SW Tanzania: Implications from U–Pb titanite geochronology [J]. *Gondwana Research*, 2014, 26(3–4): 1141–1158.
- [10] 孙宏伟, 刘晓阳, 唐文龙, 等. 坦桑尼亚主要成矿区带的划分及成矿特征[J]. *地质找矿论丛*, 2015, 30(S1): 18–26.
- [11] 孙宏伟, 唐文龙, 刘晓阳, 等. 坦桑尼亚乌本迪造山带卢帕金矿区地质特征浅析[J]. *矿物学报*, 2015, 30(S1): 1084–1085.
- [12] 付小锦, 杨秀俊, 田麒, 等. 坦桑尼亚姆贝亚 Sangambi 地区土壤地球化学特征[J]. *地质找矿论丛*, 2015, 30(1): 144–150.
- [13] Kilembe E A, Rosendahl B R. Structure and stratigraphy of the Rukwa–rift [J]. *Tectonophysics*, 1992, 209: 143–158.
- [14] Kimambo R H N. Mining and mineral prospects in Tanzania [M]. Arusha Tanzania, Eastern Africa Publications Ltd, 1984: 1–250.
- [15] Borg G, Lyatuu D R, Rammlair D. Genetic aspects of the Geita and Jubilee Reef Archean BIF-hosted gold deposits, Tanzania[J]. *Geologische Rundschau*, 1990, 79(2): 355–371.
- [16] Vos I M A, Bierlein F P, Standing J S, et al. The geology and mineralisation at the Golden Pride gold deposit, Nzega Greenstone Belt, Tanzania [J]. *Mineralium Deposita*, 2009, 44(7): 751–764.
- [17] Boniface N, Mruma A H. Structural analysis, metamorphism, and geochemistry of the Archean granitoids-greenstones of the Sukumaland Greenstone Belt around Geita Hills, Northern Tanzania[J]. *Natural Science*, 2012, 04(8): 526–535.
- [18] Borg G, 吴礼道. 坦桑尼亚盖塔和朱比利里夫太古代条带状铁建造中金矿床的成因探讨[J]. *国外火山地质*, 1992(1): 32–43.
- [19] Kuehn S, 李上森. 坦桑尼亚和肯尼亚西南部金矿化特征和构造背景[J]. *国外前寒武纪地质*, 1992(1): 66–72.
- [20] 王武名, 张遵忠. 坦桑尼亚 Kagera 地区地质成矿条件与找矿前景预测[J]. *有色金属*, 2010, 62(3): 137–141.
- [21] 任军平, 王杰, 刘晓阳, 等. 坦桑尼亚 Nzega 绿岩带 Golden Pride 金矿床研究进展[J]. *地质调查与研究*, 2013, 36(1): 47–53.
- [22] 杨东潮, 白德胜, 曹琼. 坦桑尼亚太古宙绿岩带中 BIF 型金矿床的勘查标志: 以 Maheiga 金矿床为例[J]. *黄金科学技术*, 2013, 21(4): 1–8.
- [23] 崔小军, 王建光, 彭俊, 等. 坦桑尼亚维多利亚湖东部绿岩带金矿床地质特征及成因浅析[J]. *地质与勘探*, 2014, 50(4): 789–794.
- [24] 姜高珍, 李以科, 王安建, 等. 坦桑尼亚苏库玛兰德绿岩带金矿地质特征及找矿思路[J]. *地质与勘探*, 2015, 51(6): 1193–1200.
- [25] 龚鹏辉, 刘晓阳, 王杰, 等. 坦桑尼亚盖塔(Geita)绿岩带型金矿床地质特征[J]. *地质找矿论丛*, 2015, 30(S1): 93–97.
- [26] 白德胜, 杨怀辉, 刘正好, 等. 坦桑尼亚太古宙绿岩带 BIF 型金矿地质-地球化学特征——以马黑加金矿床为例[J]. *地质找矿论丛*, 2016, 31(1): 63–70.
- [27] 张同中, 白德胜, 庞绪成. 坦桑尼亚金矿勘查中的地球物理综合找矿研究[J]. *河南理工大学学报: 自然科学版*, 2010, 29(1): 45–50.
- [28] 刘焕然. 坦桑尼亚北部地区航磁异常特征分析[J]. *资源环境与工程*, 2011, 25(2): 157–158.
- [29] 李水平, 杨东朝, 程华, 等. 坦桑尼亚条带状含铁建造磁化率参数统计特征及其应用[J]. *地质与勘探*, 2013, 49(4): 784–790.
- [30] 崔小军, 李水平, 彭俊, 等. 视电阻率参数找矿方法在坦桑尼亚 Nykisirbri 金矿区的应用研究[J]. *地质找矿论丛*, 2015, 30(2): 302–306.
- [31] 李水平. 低磁纬度地区 ΔT 异常处理解释方法在坦桑尼亚某地区金矿预查中的应用[J]. *物探与化探*, 2009, 33(6): 657–659.
- [32] 刘军, 朱谷昌. 坦桑尼亚汉德尼金矿床地质特征与找矿方向分析[J]. *地质与勘探*, 2012, 48(1): 177–184.
- [33] 李水平, 白德胜, 程华, 李豪. 坦桑尼亚某金矿的磁力、激电异常特征[J]. *物探与化探*, 2012, 36(5): 737–740.
- [34] 吴淦国. 矿田构造与成矿预测[J]. *地质力学学报*, 1998, 4(2): 1–4.
- [35] 陈宣华, 陈正乐, 杨农. 区域成矿与矿田构造研究——构建成矿构造体系[J]. *地质力学学报*, 2009, 15(1): 1–19.
- [36] 万天丰. 古构造应力场[M]. 北京: 地质出版社, 1988: 1–234.
- [37] 马文璞. 区域构造解析[M]. 北京: 地质出版社, 1992: 1–468.
- [38] 翟裕生, 林新多. 矿田构造学[M]. 北京: 地质出版社, 1993: 1–213.

The ore-controlling structure characteristics and prospecting direction of Shoga gold deposit in Tanzania

YANG Xiujun¹, Tian Qi¹, WANG Zhigang¹, WANG Rui², Jia Chao¹, Fu Xiaojin¹, Cao Jian¹

(1. Geological Institute of Tianjin North China Geological Exploration Bureau, Tianjin 300170, China;

2. Hebei Institute of Regional Geological and Mineral Resource Survey, Langfang 065000, Hebei, China)

Abstract: This paper analyzes the characteristics of NW fault in Shoga gold deposit and their spatial relation. The NW fault is the ore-control structure and ore bodies occur mainly in NW the NW mylonitized ductile shear zone.

Key Words: Lupa goldfield; Shoga gold deposit; ore-controlling structure; prospecting direction; Tanzania

关于警惕虚假网站的提示

近期《地质找矿论丛》编辑部接到作者投诉,反映其被网上出现的虚假投稿网站所骗。在此《地质找矿论丛》编辑部郑重声明,《地质找矿论丛》没有代理、合作机构,作者投稿必须向本编辑部直接投稿,编辑部网站网址为 <http://dzzklc.cnjournals.cn/ch/index.aspx>,敬请广大作者注意甄别,谨防上当。作者若有问题,可直接拨打编辑部电话咨询。

编辑部办公电话:022-84283083;Email:luncong@163.com



《地质找矿论丛》编辑部

2016 年 12 月 19 日