

doi:10.12097/j.issn.1671-2552.2023.08.004

坦桑尼亚矿产资源及矿业投资环境

古阿雷^{1,2}, 任军平^{1,2*}, 袁杨森³, 彭俊³, 陈靖⁴, 白令安⁵, 左立波^{1,2}, 孙宏伟^{1,2},
刘晓阳^{1,2}, 孙凯^{1,2}, 龚鹏辉^{1,2}

GU Alei^{1,2}, REN Junping^{1,2*}, YUAN Yangsen³, PENG Jun³, CHEN Jing⁴, BAI Ling'an⁵,
ZUO Libo^{1,2}, SUN Hongwei^{1,2}, LIU Xiaoyang^{1,2}, SUN Kai^{1,2}, GONG Penghui^{1,2}

1. 中国地质调查局天津地质调查中心, 天津 300170;
 2. 中国地质调查局南部非洲矿业研究所, 天津 300170;
 3. 河南省地质矿产勘查开发局第二地质矿产调查院, 河南 郑州 450001;
 4. 中信建设有限责任公司, 北京 100027;
 5. 桂林理工大学地球科学学院, 广西 桂林 541004
1. Tianjin Center, China Geological Survey, Tianjin 300170, China;
2. Southern African Mining Research Institute, China Geological Survey, Tianjin 300170, China;
3. No.2 Institute of Geological & Mineral Resources Survey of Henan, Zhengzhou 450001, He'nan, China;
4. CITIC Construction Co., Ltd., Beijing 100027, China;
5. School of Earth Sciences, Guilin University of Technology, Guilin 541004, Guangxi, China

摘要:坦桑尼亚位于非洲东南部,是“一带一路”倡议落地非洲的桥头堡,同时也是中国对非工业合作、产能合作的先行先试国家。在研究坦桑尼亚矿产资源概况、矿业开发现状的基础上,从政局稳定性、金融环境等方面对中资企业赴坦开展矿业投资的前景进行了分析。研究表明,坦桑尼亚矿产资源丰富、矿业开发潜力巨大,而且政局稳定,金融环境良好,特别是新总统哈桑执政以来,传递诸多有利的投资环境信息。虽然存在基础设施落后、基础地质资料缺乏及政府腐败等不利因素,但投资者可先从资源丰富、开发基础较好的金矿入手,瞅准机会投资开发潜力较大的石墨、稀土等矿种;同时,注重矿业探、采、选、冶上下游一体化的产业链运营模式,统筹布局,带动当地经济发展。

关键词:矿产资源;矿业开发;投资环境;坦桑尼亚;非洲

中图分类号:P618;P619.2;F416.1 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-2552(2023)08-1291-11

Gu A L, Ren J P, Yuan Y S, Peng J, Chen J, Bai L A, Zuo L B, Sun H W, Liu X Y, Sun K, Gong P H. Analysis of mineral resources and the mining investment environment in Tanzania. *Geological Bulletin of China*, 2023, 42(8): 1291-1301

Abstract: Tanzania, located in the southeast of Africa, is the bridgehead of the "the Belt and Road" in Africa. It is also a pilot country for China's industrial cooperation and production capacity cooperation with Africa. On the basis of studying the general situation of mineral resources and the current situation of mining development in Tanzania, this paper analyzes the prospect of Chinese enterprises' mining investment in Tanzania from the aspects of political stability and financial environment. The research shows that Tanzania is rich in mineral resources, with great potential for mining development, stable political situation and good financial environment. Especially since

收稿日期:2021-05-10;修订日期:2021-10-09

资助项目:国家重点研发计划课题《环太平洋和非洲成矿域战略性矿产信息及成矿规律》(编号:2021YFC2901804)、中国地质调查局项目《莫桑比克-坦桑尼亚钽铌资源调查》(编号:DD20201150)、《南部非洲国际合作地质调查》(编号:DD20221801、DD20230125)、《莫桑比克-马达加斯加钽铌资源调查与潜力评价》(编号:DD20230572)

作者简介:古阿雷(1990-),男,博士,高级工程师,从事地质矿产研究。E-mail:244470672@qq.com

* 通信作者:任军平(1980-),男,正高级工程师,从事地质矿产勘查与研究。E-mail:rjp2333@126.com

the new President Hassan took office, many favorable information of investment environment has been transmitted. Although there are unfavorable factors such as backward infrastructure, lack of basic geological data and government corruption, the author believes that investors can start from the gold mine with rich resources and good development foundation, and take the opportunity to invest in graphite, rare earth and other minerals with great potential. At the same time, it pays attention to the upstream and downstream integrated industry chain operation mode of mining exploration, mining, beneficiation and smelting, and makes overall layout to drive local economic development.

Key words: mineral resource; mining development; investment environment; Tanzania; Africa

矿产资源是发展国民经济、保障国家安全的物质基础,发达国家在制定本国发展战略和全球战略时,均与矿产资源的竞争有关,如2009年日本将31种矿产列为关键性矿产;2017年欧盟将27种矿产列为关键性矿产,2020年又增加至30种;2018年美国将35种矿产列入关键性矿产;2019年澳大利亚将24种矿产列为关键性矿产(余韵等,2020;陈其慎等,2021;陈正国等,2021)。在中国能源消费构成中,90%以上为矿产资源,80%以上的工业原材料及70%以上的农业生产资料与矿产资源息息相关(朱训,2014)。当前,中国正处于高质量发展阶段,对矿产资源的需求仍处于高位,主要战略性矿产资源对外依存度不断攀升,矿产资源安全在国家综合安全及资源安全领域占据的地位日益显现。

非洲大陆发育地球上最大的前寒武纪陆壳,拥有众多世界级矿田和成矿带,已探明的锰、铬、钼族等17种矿产占全球总储量第一位(邱瑞照,2020;孙宏伟等,2020;任军平等,2021;胡鹏等,2022;邱瑞照等,2022),被称为21世纪的战略能源和资源基地,将成为未来经济全球化背景下能源资源优化配置的关键地区,与中国具有高度的矿产资源互补性。

坦桑尼亚位于非洲东部,是海上丝绸之路的重要节点,是“一带一路”倡议落地非洲的桥头堡之一,同时也是中国对非工业合作、产能合作的先行先试国家,以其丰富的金和宝石类矿而闻名。目前,坦桑尼亚是非洲第八大金生产国,为世界金勘查开发的热点地区之一,也是世界上主要金刚石资源国之一。同时,沿其海岸线发现的重要天然气正推动该国成为未来重要的非洲天然气供应国。中国已经取代英国成为坦桑尼亚第一大投资来源国。中国在坦桑尼亚的基础设施、制造业等领域已经拥有了一大批代表性企业,但是两国在矿业领域依旧还有很大的合作空间(王莉莉,2019)。本文介绍了坦桑尼亚主要矿产资源现状、地质工作程度及开发投入情况,从资源禀赋、政局稳定性、金融环境、劳

工政策等方面分析了投资的有利条件和不利因素,可为中资企业在坦桑尼亚开展矿业投资提供重要参考。

1 国家概况

坦桑尼亚位于非洲中东部、赤道以南,北与乌干达、肯尼亚交界,南与赞比亚、马拉维、莫桑比克接壤,西与卢旺达、布隆迪和刚果(金)为邻,东濒印度洋,大陆海岸线长约840 km,拥有较多的天然海港,具有明显的地缘优势和辐射能力。坦桑尼亚领土总面积为 $94.5 \times 10^4 \text{ km}^2$,是东非地区国土面积最大的国家,占非洲大陆总面积的3.11%;人口总数约5589万(2019年),占非洲人口总数的4.32%。坦桑尼亚政局长期稳定,革命党为当前执政党,现有党员近1000万,约占总人口的1/5。近年来坦桑尼亚经济持续稳定增长,近10多年来,GDP年均增长率约6.5%;据坦桑尼亚国家统计局数据,坦桑尼亚2020年度GDP总值为 643×10^8 美元,非洲排名第9位,约占非洲GDP总量的2.74%;人均GDP为1105美元,2020年7月1日,坦桑尼亚被世界银行列入中等收入国家类别(东非第二个中等收入国家)。

2 主要矿产资源

坦桑尼亚矿产资源丰富,已探明的主要矿产包括金、金刚石、铁、镍、磷酸盐、煤、石墨、氦气及各类宝石等,资源潜力巨大(任军平等,2013;郭磊等,2014;孙宏伟等,2015;袁杨森等,2016;刘晓阳等,2017;司建涛等,2019)。坦桑尼亚的矿产资源行业在该国的产业经济发展中拥有重要的地位,矿产部门对国家GDP的贡献从20世纪80年代的约0.3%增加到21世纪初的4%左右。据坦桑尼亚国家统计局数据统计,2020矿业产值为42.95亿美元,较2019年同比增长37.29%;近10年,坦桑尼亚矿业产值占其GDP比例维持在3.3%~6.7%之间,整体呈上升趋势(图1),但与非洲其他国家矿业产值占其

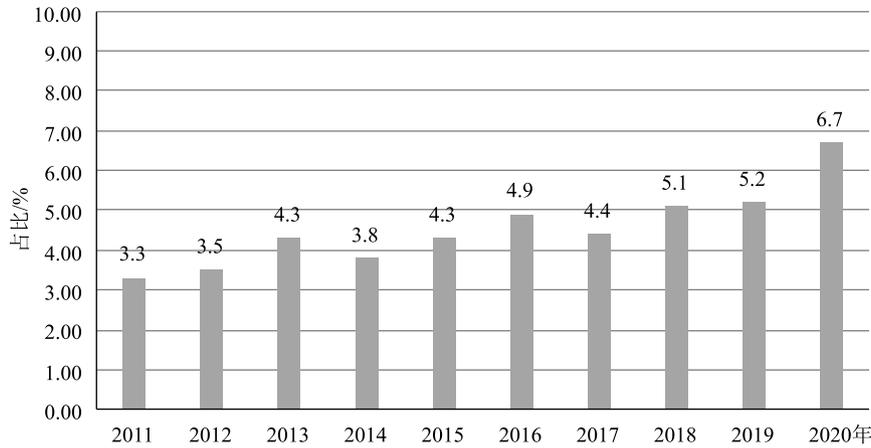


图 1 2011—2020 年坦桑尼亚矿业产值占 GDP 的比例

Fig. 1 The ratios of mining output value vs GDP in Tanzania from 2011 to 2020

GDP 比例相比仍有较大差距,例如相邻国家刚果(金)(30%~40%)、赞比亚和莫桑比克(10%~20%)等(任军平等,2021)。据目前已有资料看,坦桑尼亚除金、钛、镍、天然气等矿产资源已进行较大规模开发外,其他矿藏尚待进一步开发,矿产资源开发潜力巨大。

2.1 成矿地质背景

坦桑尼亚位于非洲中东部,太古宙以来经历了长期复杂的块体拼贴和造山作用。大地构造单元主要由中央稳定的陆块(坦桑尼亚太古宙克拉通)和环绕稳定陆块展布的造山带(乌本迪造山带、基巴拉造山带、莫桑比克造山带等)组成(孙宏伟等,2015;任军平等,2017;刘晓阳等,2020;许康康等,2020;古阿雷等,2021)。坦桑尼亚太古宙克拉通主要由太古宙花岗岩、片麻岩、混合岩及不规则状散布的绿岩和片岩带组成,区域内金、金刚石、铀等矿产发育,其中金矿化受新太古代多多马和维多利亚造山运动形成的大型剪切带控制,金刚石矿床常常发育于克拉通内金伯利岩体的上方、火山通道或其周边(Leger et al.,2015)。太古宙克拉通周边均被元古宙地层包围,主要由沉积和火成成因的高级变质岩及再改造的太古宙岩石组成,受不同时期构造作用影响,区域内铜、镍、金等矿化广泛发育;古生代—新生代沉积物覆盖了泛非莫桑比克活动带东南部的裂谷地堑、内陆盆地和海岸平原区,区域内主要分布煤、宝石、稀土、铀等矿产(袁杨森等,2016)。孙宏伟等(2015)将坦桑尼亚划分为 6 个成

矿区带(图 2),分别为太古宙金成矿带、古元古代乌本迪金—铜—铁多金属成矿带、中元古代基巴拉镍—铜锡成矿带、新元古代布科班铜—钴成矿带、新元古代莫桑比克宝石成矿带和新生代沉积盆地煤—天然气—磷成矿带。

2.2 矿产资源分布

坦桑尼亚矿产资源丰富且潜力巨大,现已查明矿产 50 余种。金属矿产主要包括金、铜、铁、锡、钨、锰、镍、铬、钴、钛、铂族元素等;非金属矿产主要包括金刚石、铝土矿、磷酸盐、萤石、石墨、石膏、石盐、云母、石棉、石灰岩、大理岩、花岗岩,以及各类宝石等;能源矿产主要包括铀、煤、天然气等;稀有矿产主要为氦气。坦桑尼亚是非洲第八大产金国,也是世界上主要金刚石资源国之一,石墨储量排非洲第二位,氦气储量排全球第二(表 1)。

2.3 优势矿产资源特征

2.3.1 能源矿产

(1) 天然气

目前,坦桑尼亚天然气资源及开采主要集中于林迪省松戈松戈岛(Songo Songo island)和姆特瓦拉省姆纳西湾(Mnazi bay)。自 1974 年在松戈松戈岛首次发现天然气资源至 2014 年的 60 年期间,坦桑尼亚石油开发公司(TDPC)在坦桑尼亚内陆和近海共完成 67 口井的钻探工作,已探明储量约 46.6 Tcf(Leger et al.,2015)。据商务部网站信息,2019 年,坦桑尼亚新勘探天然气储量 5.2 Tcf,标志着天然气可开采总量提高至 62.2 Tcf,其中绝大部分已探明

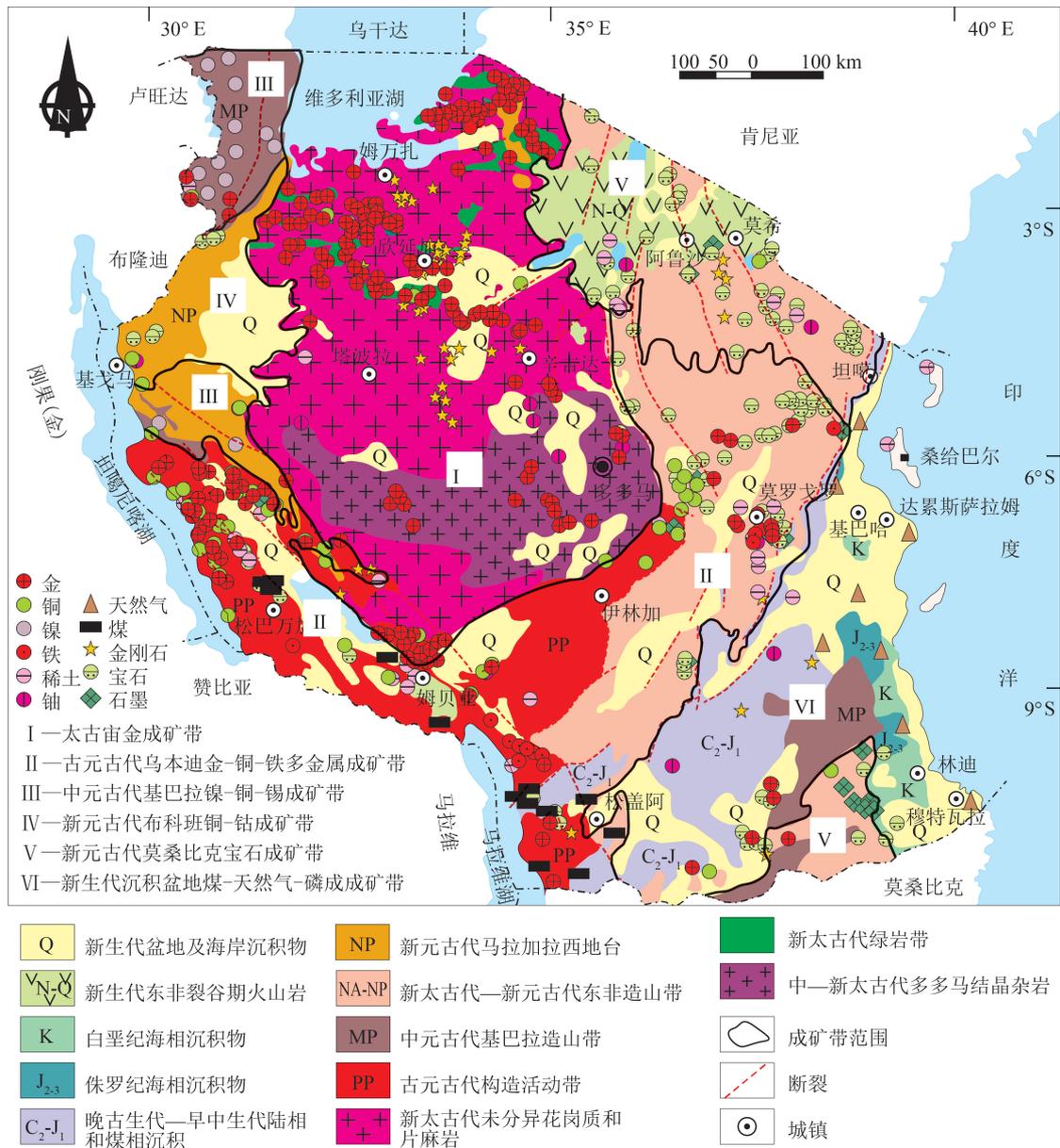


图2 坦桑尼亚地质矿产简图(据孙宏伟等,2015 修改)

Fig. 2 Simplified geological mineral map of Tanzania

储量位于近海,小部分位于大陆,深海尚无探明资源(驻坦桑尼亚联合共和国大使馆经济商务处,2021)。近年来,坦桑尼亚天然气产业开发与利用发展迅速,产量不断增长。凭借丰富的天然气资源和优越的地理位置,该国有望发展成为东非地区的天然气出口中枢,并有望成为中国油气资源进口多元化战略的重要来源地之一。

(2) 铀

近年来,铀矿作为坦桑尼亚矿业市场的新贵,

也受到了越来越多国家及矿业公司的重视。铀矿化类型以砂岩型和表生型为主,主要赋存于坦桑尼亚南部古生代卡鲁(Karoo)超群和西北部中元古代布科巴(Bukaba)超群砂岩、中生代—新生代碳酸盐岩超群及第四纪形成的钙质结砾岩中(白德胜等,2016;左立波等,2017)。另外,中元古代卡拉戈维—安科瑞安(Karagwe-Ankolean)和布科班超群之间的不整合面也有脉状铀矿化。目前正在开发和勘查的铀矿权主要位于卡鲁超群的鲁乎乎和塞卢斯盆地

表 1 坦桑尼亚主要矿产资源分布特征

Table 1 Distribution characteristics of main mineral resources in Tanzania

名称	资源量	主要分布地区	备注
金	1325 t	维多利亚湖绿岩带、卢帕金矿田	2020 年产量非洲第八
铜	-	姆潘达和多多马多金属矿田	
铁	5×10^8 t	坦桑尼亚西南部	
镍	4.05×10^6 t	基巴拉造山带	
煤	1.5×10^9 t	坦桑尼亚西南部马拉维湖东部、鲁夸湖西部和东南部的新生代卡鲁系沉积盆地内	
石墨	6.7×10^7 t	坦桑尼亚莫桑比克活动带	储量非洲第二
天然气	62.2 Tcf	林迪省松戈松戈岛和姆特瓦拉省姆纳西湾及其附近海域所在的鲁伍马盆地	
金刚石	16.25 t	坦桑尼亚西北部欣延加省	
宝石	-	坦桑尼亚北东部、南部和多多马东南和欣延加省东部地区	
稀土	-	西南部姆贝亚地区、东部阿鲁沙、莫罗戈罗地区	
铀	2×10^5 t	卡鲁超群的鲁乎乎和塞卢斯盆地	
氦气	989 Bcf	坦桑南部鲁夸湖(位于东非大裂谷)	储量世界第二

注:资料据 Leger et al.,2015;商务部,2020;标普数据

附近。Mkuju 河铀矿项目位于 Ruvuma 省的 Namtumbo 市,是坦桑尼亚最重要的铀矿项目,由澳大利亚 Mantra 资源公司和俄罗斯 Uranium One 公司合营。2013 年 4 月,坦桑尼亚能矿部向俄罗斯铀矿公司颁布了第一个铀矿特殊采矿证,项目拥有 13.96×10^4 t 资源量,铀平均品位 0.035%,该项目已完成可行性研究,预计投资 10 亿美元,但受国际市场影响,该项目推迟至 2020 年以后开始。Manyoni 铀矿项目是一个大型露天矿,位于坦桑尼亚南部的 Singida 省 Manyoni 市,是坦桑尼亚最大的铀矿储量之一,估计资源量为 1.821×10^8 t,铀含量为 0.025%;目前由澳大利亚 Magnis 资源有限公司所有,曾用名 Uranex,该公司在 2010 年完成了对该项目的可行性研究。上述铀矿项目一旦正式开发,坦桑尼亚有望成为世界第二大铀生产国。

2.3.2 金属矿产

(1) 金

坦桑尼亚金矿资源十分丰富,2020 年生产金 55.1 t,居非洲第 8、世界排名第 21,非洲仅次于加纳(138.7 t)、南非(99.2 t)、马里(93.8 t)、布基纳法索(93.4 t)、苏丹(83.8 t)、刚果(金)(60.9 t)和几内亚(56.9 t)(据世界黄金协会官网)。金矿床主要分布于坦桑尼亚北部维多利亚湖东侧和南侧的太古宙

绿岩带、坦桑尼亚南部及西南部的元古宙乌宾迪岩系中(任军平等,2013)。据标普最新数据,坦桑尼亚金矿业项目共 135 个,29 个有资源量数据的矿业项目总资源量为 1325 t,其中 90% 的储量均位于维多利亚湖周边的太古宙绿岩带,元古宙乌宾迪岩系中 2 个重要的金矿田为卢帕(Lupa)金矿田和姆潘达(Mpanda)金矿田。

目前正在开发的大、中型金矿山主要位于维多利亚湖周边的绿岩带,其中最著名的是,在维多利亚湖南部所发现的 2 个世界级的特大型金矿床——布鲁扬胡鲁(Bulyanhulu)和盖塔(Geita)。据标普最新数据统计,布鲁扬胡鲁和盖塔金资源量分别达到 358 t(金平均品位 8.45 g/t)和 225 t(金平均品位 3.01 g/t),其他较著名的金矿床包括维多利亚湖东部的北马拉(North Mara,金资源量 188 t)、维多利亚湖南部的尼扬扎加(Nyanzaga,金资源量 93 t)、布克瑞福(Buckreef,金资源量 83 t)、高登普瑞德(Golden Pride,金资源量 39 t)等。

(2) 铜

坦桑尼亚铜矿点较多,主要分布在元古宙活动带中的姆潘达多金属矿田和卢帕金矿田,以及多多马多金属成矿带和太古宙维多利亚湖绿岩带中(图 2)。坦桑尼亚铜矿成矿类型多样,主要有以下

4种:①基性—超基性岩体中的硫化矿石(黄铜矿、斑铜矿),通常与镍、钴、铂族金属共生,如卡班加铜镍硫化物矿床、卡帕拉勾娄铜镍硫化物矿床等;②维多利亚湖地区绿岩带中含金石英脉建造中的黄铜矿矿石,如布鲁扬胡鲁和布兹瓦吉金矿床中的伴生黄铜矿矿石;③元古宙活动带中含金石英脉伴生的铜矿石,如姆潘达多金属矿田和卢帕金矿田中的脉状铜矿床(点);④元古宙变质碳酸盐岩和角闪岩中的铜矿化作用,如多多马地区脉状热液蚀变型铜矿床(点)。

(3) 镍

坦桑尼亚镍矿主要分布在维多利亚湖西部的契巴拉造山带,西边起于刚果(金)西南部,穿过布隆迪、卢旺达和坦桑尼亚到乌干达的西部,在坦桑尼亚的部分被认为是主造山带的东部边缘,契巴拉造山带因盛产镍矿而著称为“东非镍带”,除蕴藏丰富的镍矿资源外,还有钴、铂族金属、钨、锡、钽等金属矿产。产于基性—超基性岩体中,矿体常呈块状及、浸染状分布于侵入体的底部和边部。此外,在坦桑尼亚西南部坦噶尼喀湖附近和马拉维湖附近也有分布。其中规模最大的卡班加(Kabanga)硫化镍—钴矿床,位于卡盖拉省(Kagela)恩加拉(Ngara)县,是世界上最大的可开发的电池级硫化镍矿床,矿石资源量 5800×10^4 t,镍矿平均品位2.62%,含镍金属量超过 152×10^4 t,是制造电动汽车的关键成分;同时,该矿床还含有大量钴(11.51×10^4 t)和铜(19.35×10^4 t),矿床寿命为30年(全球地质矿产信息网,2021.01.21)。

(4) 稀土

坦桑尼亚稀土矿主要分布在西南部姆贝亚、东部莫罗戈罗和阿鲁沙地区,产于碳酸岩中(图2)。目前,该地区已发现数个稀土含量较高的碳酸岩,潘达山(Panda Hill)碳酸岩杂岩富含烧绿石,具有较高的轻稀土元素含量(吴兴源等,2019),含铈金属资源量 89.1×10^4 t(平均品位0.5%),是世界级稀土资源项目,一旦投产将占世界总产量的5%,位居世界第四。恩瓜拉(Ngualla)碳酸岩具有较好的稀土资源潜力,2012年2月澳大利亚皮克资源(Peak resources)宣布恩瓜拉矿床是世界上最大的稀土矿床之一,据该公司估算,恩瓜拉项目的矿石储量为 1850×10^4 t,稀土氧化物(REO)含量为4.8%,矿石资源量为 2.144×10^8 t,稀土氧化物为2.15%;该矿权是坦桑尼亚政府授予的首个稀土矿权,据报道,该矿将于2022年底开工建设(全球地质矿产信息网,

2021.07.29),2017年的可行性研究估计,恩瓜拉稀土项目每年将生产约2810 t/a的高纯钕和镨氧化物,约625 t/a的中重稀土碳酸盐,约7995 t/a的镧碳酸盐和3475 t/a的铈碳酸盐(全球地质矿产信息网,2021.08.13)。

此外,莫罗戈罗(Morogoro)省韦古山(Wigu Hill)碳酸岩岩墙也具有较好的稀土成矿前景。韦古山碳酸岩墙中含有稀土矿物氟碳铈矿、独居石、磷铝铈矿,其顶部含量最高;出露的碳酸岩墙宽0.5~4.0 m,切割宽长岩化片麻岩和麻粒岩,局部岩墙中稀土氧化物含量达20%,主要由铈氧化物和镧氧化物组成。

2.3.3 非金属矿产

(1) 金刚石

坦桑尼亚是世界上主要金刚石资源国之一。金刚石探明矿石储量 250×10^4 t(品位6.5 g/t),主要分布于坦桑尼亚西北部欣延加(Shinyanga)省(图2)。这里有世界上最大的金伯利岩筒——姆瓦堆(Mwadui)县的威廉姆逊(Williamson)金伯利岩筒,直径1.5 km;威廉姆森钻石矿是坦桑尼亚钻石的主要产区,佩特拉钻石公司(Petra Diamonds)持有该矿75%股份,坦桑尼亚政府持股25%;据该公司称,威廉姆斯矿拥有约3810万克拉钻石资源,2019年,公司实现40多年来最高产量,为39.96万克拉(2020年为29.81万克拉)(据坦桑尼亚投资网站)。目前,坦桑尼亚国内已知的300处金刚石母岩——金伯利岩体中约20%含有钻石。此外,还有600多处地质特征类似的金伯利岩体及东非大裂谷、鲁克瓦湖和塞勒斯盆地边缘的冲积钻石砂矿。全国已探明钻石矿储量超过5000万克拉(商务部,2020)。

(2) 宝石

宝石矿产的开发是坦桑尼亚仅次于金和钻石的第三大矿产资源。宝石资源也是坦桑尼亚的重要出口创汇矿产。宝石资源主要分布于坦桑尼亚的东北部、南部和多多马东南和欣延加省的东部地区(图2)。尤以出产于乞力马扎罗火山脚下阿鲁沙市附近的“坦桑蓝”最著名,是世界上独一无二的宝石,梅雷拉尼(Mererani)是最主要的矿床。因其产地的唯一性、良好的折光率、多色性和高纯净度,近几年内价格飞涨,已接近钻石价格。此外,坦桑尼亚还盛产刚玉级红宝石、蓝宝石、猫眼石、祖母绿、绿玉髓、紫水晶、橄榄石、石榴子石、电气石、尖晶石

等宝石级矿物,很受世人的喜爱,市场行情看好。

(3) 石墨

坦桑尼亚石墨矿资源丰富,有多个大型石墨矿开发项目正在推进,是非洲潜在的石墨生产大国。据标普最新数据,坦桑尼亚石墨矿业项目共 17 个,8 个有资源量数据的矿业项目总资源量为 6696×10^4 t。坦桑尼亚石墨矿沿莫桑比克活动带从东北的阿鲁沙(Arusha)省、中部的莫罗戈罗(Morogoro)省、到西南的林迪(Lindi)、姆特瓦拉(Mtwara)省都有大量分布(图 2),主要的石墨矿床有莫罗戈罗省的马亨格(Mahenge)石墨矿、林迪省的纳绍(Nachu)和纳曼加勒(Namangale)石墨矿,以及阿鲁沙省的马瑞拉尼(Merelani)石墨矿等。石墨矿床类型主要为区域变质型晶质石墨矿床,矿石类型为中—粗粒鳞片状显晶质石墨矿石,经济利用价值较高(罗清威等,2018;曹义甲等,2020)。

(4) 氦气

氦气是一种用于军工、科研、制冷、医疗、超导实验、金属制造、深海潜水、光电子产品等领域的稀有战略性资源,在世界上的分布非常不均匀。据美国地质调查局(USGU)2020 年调查报告,全球已探明的剩余氦气总储量为 261 Bcf,储量数据不包括卡塔尔、澳大利亚等氦气资源较高的国家。美国是世界上最大的氦气出口国,2016 年美国氦气产量占全球的 55%(陶小晚等,2019)。2018 年 2 月,坦桑尼亚达累斯萨拉姆大学地质学院、氦气一号矿产勘探公司和牛津大学联合举办了研究会,氦气一号公

司宣布在坦桑南部鲁夸(Rukwa)湖地区(位于东非大裂谷)发现巨量氦气资源储藏,据初步勘察,该地区氦气的储量预计达 99 Bcf,占全球总储量的 38%(佚名,2018)。这一发现将会改变未来氦气供应格局。

3 矿业开发现状

3.1 勘查开发投入情况

坦桑尼亚的采矿业历史可分为 4 个时期:前殖民时期(1884 年以前)、德国行政时期(1885—1918 年)、英国行政时期(1919—1961 年)和独立后时期(1961 年至今)。1990 年以前,坦桑尼亚有限的地质调查是由国营矿业公司(STAMICO)和地质调查局完成的。自 1990 年以来,公有制/国有经济已经被支持私人投资的市场经济所取代。这种政策上的急剧变化使外国私人公司得以进入,这些公司负责矿山勘探、采矿、选矿和销售,政府的作用是促进和监管采矿业。

据标普数据,2006—2020 年坦桑尼亚矿业勘查累计投入 14.92 亿美元,在 2011—2012 年达到顶峰,投入分别为 2.13 亿美元和 2.03 亿美元,2013—2016 年随着国际金融危机加剧和矿产品供过于求,资本投入逐年降低,到 2015 年投入仅为 0.55 亿美元,相较 2011 年降幅达 74%。2016—2017 年矿业勘查投资出现小幅度回暖,随后勘探资本投入再次出现萎缩,2018 年仅为 0.38 亿美元(图 3)。

标普数据显示(图 4),2006—2020 年坦桑尼亚

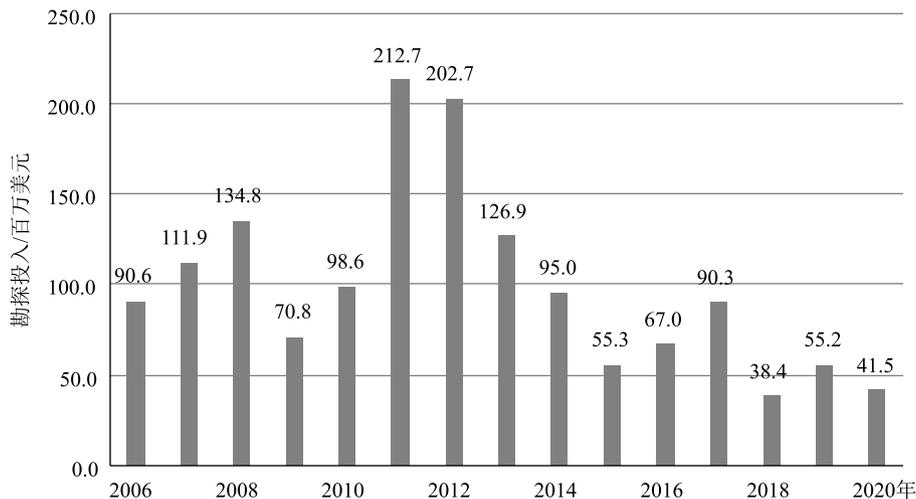


图 3 2006—2020 年坦桑尼亚勘探投入趋势图

Fig. 3 Exploration investment trends in Tanzania from 2006 to 2020

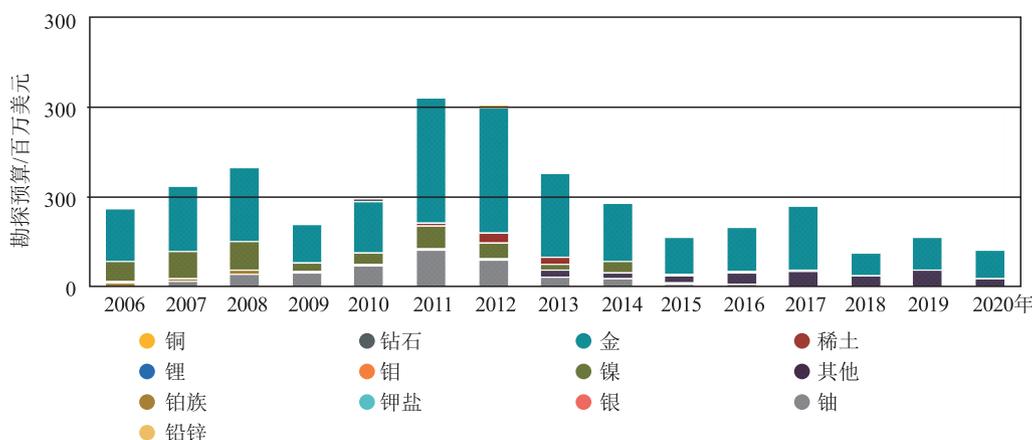


图4 2006—2020年坦桑尼亚勘探资金按矿种对比图

Fig. 4 Comparison chart of exploration funds by mineral species in Tanzania from 2006 to 2020

地区资本投入的热点矿种主要集中于金、镍、铀等矿种,尤其是对金矿的勘查开发投入占绝对优势。其中,与金矿相关的勘查投入约为10亿美元,占比约66%;与镍矿相关的勘查投入约为1.71亿美元,占比约11%;与铀矿相关的勘查投入约为1.59亿美元,占比约11%。2015年以来,明显降低了对镍、铀等矿种的勘查力度,进而转为其他战略矿种的勘查开发投入,例如石墨、煤、钛等,并取得重大找矿成果(罗清威等,2018;安伟才等,2017)。

3.2 矿产产出情况

矿产资源为坦桑尼亚支柱产业,在该国的产业经济发展中拥有重要的地位,2020矿业产值42.95

亿美元,占GDP的6.7%。坦桑尼亚国家统计局2011—2020年的矿产品产量数据表明,10年来坦桑尼亚生产的矿产品主要包括金刚石、宝石、金、磷酸盐、天然气等(表2)。其中,金刚石、宝石、金、石膏、煤等矿产整体呈增长的趋势,2020年宝石矿产量达到23565 t,同比往年增长近10倍;铜、铝土矿、磷酸盐产量整体呈逐年降低的趋势,2018—2020年三者产量极少;松戈松戈和姆纳西湾的油气田每年为坦桑尼亚政府提供了稳定的税收收入,介于 $3978 \times 10^4 \sim 64.05 \times 10^4$ 美元之间。2021年来,诸多消息表明,2021—2025年,大量新的矿山将投入生产,包括世界级的卡班加镍矿和恩瓜拉稀土矿,以及能提供优

表2 坦桑尼亚主要矿产产量统计

Table 2 Production of main mineral in Tanzania

矿产	单位	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	合计
金刚石	kg	5.68	25.43	35.93	50.58	43.30	43.20	60.89	76.26	83.35	29.44	454
宝石	t	1242	1238	1692	3084	1873	2555	1186	284	1930	23565	38648
金	t	37.09	39.01	42.53	40.48	45.78	45.16	43.49	39.30	48.41	55.51	437
银矿石	t	10.40	11.23	12.16	14.49	15.57	17.98	10.91	12.26	12.61	13.19	131
铜	t	3416	5636	5783	6363	6465	7150	1331	0.00	0.00	0.00	36143
铝土矿	10^4 t	2952	2843	3998	2564	20.50	7.28	1.21	0.71	0.00	2.60	12390
盐	10^4 t	3.24	3.40	3.60	5.48	9.22	14.57	10.00	3.64	9.95	8.40	71
磷酸盐	10^4 t	84.85	57.06	39.70	73.80	22.28	2.37	0.14	0.00	0.00	2.84	283
石膏	10^4 t	0.93	9.16	17.16	20.02	23.59	21.35	12.36	24.13	25.65	44.39	199
煤	10^4 t	8.07	7.87	8.48	24.61	28.16	27.60	56.31	62.77	71.21	69.00	364
火山灰	10^4 t	11.35	7.52	7.95	6.89	31.14	23.00	7.91	9.16	26.31	16.01	147
高岭土	10^4 t	0.02	0.14	0.09	0.38	0.20	0.07	1.38	12.94	1.53	9.85	27
天然气	百万美元	39.78	36.55	52.18	60.52	45.78	51.99	42.26	63.09	64.05	55.11	511

注:资料来源于坦桑尼亚统计局。其中,天然气统计为坦桑尼亚政府每年来自松戈松戈和姆纳西湾油气田的税收收入

质石墨的马亨格石墨矿、林迪君博石墨矿等,新矿山的生产将极大提升坦桑尼亚矿业产值,这与坦桑尼亚政府希望到2025年将矿业对国内生产总值的贡献提高到10%的目标一致。

3.3 矿业公司情况

坦桑尼亚本土矿业企业主要为坦桑尼亚国家矿业公司(Stamico)和坦桑尼亚油气开发公司(TPDC)。其中,Stamico是坦桑尼亚矿产部下属的全资国有企业,主要任务是对采矿业进行战略投资,并与私营部门合作提供优质的技术服务,以加快坦桑尼亚的工业化进程;该公司以全资或合资的方式拥有坦桑尼亚成熟的矿业项目或勘探权、采矿权。TPDC是坦桑尼亚国家石油公司,拥有油气的勘探和开发权,参与并从事石油和天然气及相关服务的勘探、生产、储存和贸易。

坦桑尼亚规模较大的矿山项目主要被加拿大、澳大利亚、英国、美国、南非等国家的矿业公司操控,如加拿大巴里克(Barrick)黄金公司拥有坦桑尼亚3座重要的金矿山:布鲁扬胡鲁金矿、北马拉金矿和布兹瓦吉金矿;南非盎格鲁-阿山蒂(AngloGold Ashanti)黄金公司拥有盖塔金矿的所有权;英国佩特拉钻石公司运营坦桑尼亚最大的金刚石矿-威廉姆森(Williamson)金刚石矿等。

当前,坦桑尼亚的矿业开发环境日臻成熟,中国一些矿业公司陆续进驻坦桑尼亚进行矿产勘查与开发活动。另外,还有一些中资地矿企业在坦桑尼亚从事基础设施建设,如港口、道路、天然气管道及处理厂、发电厂及输电线路等的修建工作。截至目前,在坦中资矿业投资和勘探公司共有数十家。从目前形势看,中国矿业企业在坦桑尼亚主要开展小型矿权开采、矿权合作、勘查与找矿等工作。中国企业所参与的大型矿权基本处于勘探阶段,只有少数项目(如河南省地矿局第二地质矿产调查院维多利亚湖金矿项目)进入开发阶段。

4 投资环境

4.1 有利因素

(1) 矿产资源丰富,矿业开发基础较好

坦桑尼亚成矿地质条件优越,矿产资源丰富,主要矿产有金、金刚石、镍、铁、铀、煤、稀土、石墨、天然气及各类宝石等;矿业活动较活跃,已形成一定规模,尤其是金矿开发,产量保持稳定,是非洲第

八大产金国,金刚石、镍、稀土、石墨等矿产储量也居世界前列,是非洲吸引矿业投资的主要国家之一。

(2) 地质找矿潜力大

坦桑尼亚的地质找矿活动虽然起步较早,但主要针对的是金、金刚石等矿产的勘查和开发。另外,由于坦政府财政紧张,地质调查工作长期以来进展缓慢,整体上研究程度不够,有一定的矿业开发风险。但同时坦桑尼亚存在大量的找矿空白区,这也给中国企业在坦桑尼亚进行找矿勘探提供了良好的机遇。

(3) 政局稳定,营商环境有望进一步改善

坦桑尼亚政局长期稳定,自1977年由原坦噶尼喀非洲民族联盟和桑给巴尔非洲设拉子党合并成立革命党以来,一直是坦桑尼亚在位的执政党;化险集团(Control Risks)对坦桑尼亚2021年政治和安全风险的评估结果均为中等,相较邻国刚果(金)东部和莫桑比克东北部具有更低的政治、安全风险(Control Risks,2021)。

自2021年3月坦桑尼亚前总统马古富力(Magufuli)因心脏病去世,其后副总统哈桑(Hassan)接任职务,新的政府正在营造一个更有利的投资环境,例如,4月6日,总统哈桑在就职仪式上发表讲话,要求财政部和税务部门今后避免蛮横征税方式,不得利用“破坏经济罪”“洗钱罪”等恐吓投资者,不得强制投资者雇佣坦桑籍员工;总理府投资部要立即建立一站式服务中心,便利工作准证办理和投资者退税,从而改善坦营商环境,吸引更多国内外投资者,增加政府税收和更多工作岗位。在妥善推进资源开发方面,哈桑总统明确要求坦桑尼亚矿业部门同巴里克黄金公司进行沟通,寻求解决双方税收争议的长效解决办法;尽快解决开采坦丰富镍矿等资源的法律和政策问题,从资源开采中获益;积极研究在坦国家保护公园内开采氦等稀有矿产(驻坦桑尼亚联合共和国大使馆经济商务处,2021)。坦桑尼亚主流媒体《每日新闻》4月28日报道,坦桑尼亚总理马贾利瓦在视察滨海省凯鲁基制药公司等企业时表示,政府正在营造一个有利的投资环境,以接纳希望来坦的投资人,他们的投资将得到政府的保护(驻坦桑尼亚联合共和国大使馆经济商务处,2021);投资部长姆万贝表示,政府将很快向议会提交修改投资政策和法律提案,以加快吸引投资。姆万贝称,这是落实哈桑总统提振投资者

信心指示的举措之一(驻坦桑尼亚联合共和国大使馆经济商务处,2021)等。

(4) 中坦双方关系良好,合作潜力巨大

中国与坦桑尼亚长期保持良好关系,是坦桑尼亚的主要贸易伙伴和援助国。坦桑尼亚是习近平主席就任中国国家主席后到访的首个非洲国家,随着“一带一路”战略及中非全面战略合作伙伴关系的建设,坦桑尼亚被列为中非产能合作先行先试示范国家之一和“一带一路”沿线重点支撑国家。双方企业围绕矿产资源勘查、开发等项目,积极推进中非产业对接和产能合作。中坦矿业合作既是对以互利共赢为核心的新型中非伙伴关系的最好诠释,也是对中非“十大合作计划”的具体实践,为中坦双方在矿业领域的合作提供了良好的机遇。

(5) 年轻劳动力资源充沛,成本低廉

坦桑尼亚有约 5600 万人,是东非仅次于埃塞俄比亚的人口大国。与其他非洲国家类似,年轻人比例最大,有 2/3 的人不到 25 岁,每年新增 800 万适龄劳动力,普通劳工供大于求,劳动力资源丰富;同时,劳动力成本相对国内低廉,普通工人月薪约 32.5 万先令(合约 900 元/月),能够满足矿业等劳动密集型产业用工需求。

(6) 金融环境良好

坦桑尼亚金融环境良好,包括以下几方面:①经济增长前景乐观,经济自由度位居非洲前列;坦桑尼亚是继肯尼亚和埃塞俄比亚之后的东非第三大经济体,过去 10 年间保持了强劲的高速增长,是非洲增长最快的国家之一,年增长率在 6%~7% 之间,高于撒哈拉以南非洲国家的平均增长速度。弗雷泽研究所(Fraser Institute)针对坦桑尼亚经济自由度方面的评分结果为 6.73(总分 10),非洲排名第五(The Fraser Institute, 2020),与此结果相呼应的是,坦桑尼亚吸引的外国直接投资额逐年稳步增长,被联合国工业发展组织评为外国投资非洲首选目的地之一。②资本市场发展良好:从资本市场的发展来说,截至目前共有 28 家上市公司,总市值约 85 亿美金,并高速增长,在 2011—2016 年间年均总市值增速达 110%。③外汇储备稳定增长,外汇管制相对宽松:据坦主流媒体《每日新闻》2021 年 1 月 7 日报道,截止 2019 年 11 月底,坦桑尼亚外汇储备创新高,为 55.34 亿美元,高于 2018 年同期 50.79 亿美元(驻坦桑尼亚联合共和国大使馆经济商务处,2021)。坦桑尼

亚外汇管制较宽松,金融管理部门对外汇兑换业务持开放态度。④汇率稳定,通货膨胀率保持较低水平:近年来,坦桑尼亚当地货币币值相对稳定,通货膨胀率基本上稳定在 4% 以下(非程创新,2020)。据统计,近 5 年,美元/坦桑尼亚先令介于 2170~2340 之间,变化幅度为 7.8%。

4.2 不利因素

(1) 基础设施落后

坦桑尼亚国内整体的基础设施仍然较落后,不能完全满足投资者的需求。公路、铁路年久失修、运营能力差,港口的吞吐量难以满足坦桑尼亚日益增长的国际化贸易,电力发展落后,电气化率低,电价高,断电和限电现象频繁发生。同时,坦桑尼亚通讯条件较差,发展较落后。基础设施不足仍是制约其经济发展和吸引外资的瓶颈之一。

(2) 地质工作程度较低,基础地质资料缺乏

坦桑尼亚的地质找矿活动虽然起步较早,但主要针对的是金、金刚石等矿产的勘查和开发。另外,由于坦政府财政紧张,地质调查工作长期以来进展缓慢,整体上研究程度不够,基础地质资料缺乏,有一定的矿业开发风险。

(3) 技术和人才缺乏

大规模的矿业开发及配套基础设施建设需要技术和人才的支撑。坦桑尼亚国民整体上受教育程度不够,国民素质普遍偏低,矿业相关的技术和人才短缺,制约了其国内大规模的矿业开发。

(4) 外籍劳务管控严格

由于坦桑尼亚失业率居高不下,对外来人员工作签证发放控制非常严格,且签证费用较高,一般在 4000~5000 美元;签证办理周期较长,一般需要 3~4 个月;通常一家外资公司只允许雇佣 5 名外籍专家,并要求在入境前或开始工作前完成工作签证申请(商务部,2020)。

(5) 政府腐败现象较普遍

尽管马古富力总统 2015 年 10 月上任后推行了一系列措施打击公共领域的腐败,努力提高政府工作效率,但腐败和政府效率低下仍然是坦桑尼亚吸引外商投资的障碍之一。根据透明国际发布的 2017 全球清廉指数,坦桑尼亚得分为 36 分,在 180 个国家中排第 103 名。坦桑尼亚政府仍存在较严重的官僚主义,办事效率还有待提高,官员腐败现象依旧时有发生,导致企业运营成本上升。部分政府执法部门

过度执法、恶意执法增加,有时干扰企业正常经营。

5 投资建议

(1)坦桑尼亚金矿资源丰富、开发基础较好,投资者可先从金矿的勘查和开发入手;同时,瞅准机会投资坦桑尼亚开发潜力较大的铀、钛铁、石墨、稀土等矿种的勘探和开发。

(2)加强与当地国有公司合作,可以考虑建立合资企业,利用当地公司的地缘优势,减少投资风险。

(3)注重矿业探、采、选、冶上下游一体化的产业链运营模式,统筹布局,带动当地经济发展。

致谢:感谢审稿专家对本文提出的建设性意见。

参考文献

- Control Risks. Risk Map 2021 [EB/OL]. (2022-03). <https://www.controlrisks.com/riskmap>.
- Leger, Barth A, Falk D, et al. Explanatory notes for the minerogenic map of Tanzania [R]. Geological Survey of Tanzania, 2015.
- The Fraser Institute. Economic Freedom of the World: 2020 Annual Report [EB/BL]. (2022-03). <https://www.freemarketfoundation.com/article-view/economic-freedom-of-the-world-2020>.
- 安伟才,倪善芹,刘仁华,等.坦桑尼亚矿业及相关产业投资前景分析[J].中国矿业,2017,26(11): 108-112.
- 白德胜,司建涛,李水平.坦桑尼亚铀矿化类型及分布特征[J].世界核地质科学,2016,33(3): 125-132.
- 曹义甲,祁东,楚明春,等.坦桑尼亚莫罗戈罗地区班巴拉维石墨矿床地质特征及找矿标志[J].地质与勘探,2020,56(3): 195-204.
- 陈其慎,张艳飞,邢佳韵,等.国内外战略性矿产厘定理论与方法[J].地球学报,2021,42(2): 137-144.
- 陈正国,颜玲亚,高树学.战略性非金属矿产资源形势分析[J].中国非金属矿工业导刊,2021,146(2): 1-8.
- 非程创新.非洲十国创投市场调研报告之:(10)坦桑尼亚[EB/OL]. (2021-05-10). <https://www.iyiou.com/news/202005201003628>.
- 古阿雷,王杰,任军平,等.赞比亚北部卡帕图地区古元古代花岗岩成因:岩石地球化学、锆石年代学及Hf同位素约束[J].地质学报,2021,95(4): 999-1018.
- 郭磊,谭代卫,何胜飞,等.坦桑尼亚矿业开发与管理体系研究[J].矿产勘查,2014,5(3): 525-528.
- 胡鹏,任军平,向鹏,等.非洲大陆构造单元划分[J].地质通报,2022,41(1): 1-18.
- 刘晓阳,龚鹏辉,许康康,等.坦桑尼亚乌本迪活动带西北部元古宙沉积盆地碎屑锆石U-Pb年龄及其地质意义[J].地质调查与研究,2020,43(1): 5-18.
- 刘晓阳,何胜飞,龚鹏辉,等.坦桑尼亚金矿成矿特征与资源潜力分析[J].中国矿业,2017,(11): 135-141.
- 罗清威,张克川,秦德雨,等.坦桑尼亚石墨矿地质特征及找矿前景[J].资源环境与工程,2018,32(1): 51-54.
- 邱瑞照.非洲大陆成矿区带划分[J].中国地质,2020,47(6): 1937-1940.
- 邱瑞照,赵国春,邱磊,等.非洲大陆岩石圈演化与成矿关系[J].地质通报,2022,41(1): 19-33.
- 全球地质矿产信息网.恩瓜拉稀土项目:坦桑尼亚首个稀土矿将于2022年底开工建设[EB/OL].(2021-07-29). <http://ggmr.cgs.gov.cn/DepositsNewsCen.aspx?id=3339>.
- 全球地质矿产信息网.坦桑尼亚:匹克资源公司为恩瓜拉稀土项目和配套冶炼厂融资[EB/OL].(2021-08-13). <http://ggmeta.cgs.gov.cn/DepositsNewsCen.aspx?id=3420>.
- 全球地质矿产信息网.坦桑尼亚将开发世界级的卡班加镍矿床[EB/OL].(2021-01-21). <http://ggmeta.cgs.gov.cn/DepositsNewsCen.aspx?id=2456>.
- 任军平,胡鹏,王杰,等.非洲矿业发展概况[J].地质学报,2021,95(4): 945-961.
- 任军平,王杰,刘晓阳,等.非洲中南部铜多金属矿床研究现状及找矿潜力分析[J].吉林大学学报(地球科学版),2017,47(4): 1083-1103.
- 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.
- 商务部.对外投资合作国别(地区)指南——坦桑尼亚[R].2020: 1-144.
- 世界黄金协会官网[EB/OL].(2021-06). <https://www.gold.org/>.
- 司建涛,彭俊,王科伟,等.坦桑尼亚矿业及税收管理新政策分析[J].现代矿业,2019,35(5): 12-14.
- 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(z1): 18-26.
- 孙宏伟,王杰,任军平,等.中非卢菲里安地区铀矿化特征与资源潜力分析[J].吉林大学学报(地球科学版),2020,50(6): 1660-1674.
- 坦桑尼亚投资网站[EB/OL].(2021-04). <https://www.tanzaniainvest.com/mining>.
- 陶小晚,李建忠,赵力彬,等.我国氦气资源现状及首个特大型富氦储量的发现:和田河气田[J].地球科学,2019,44(3): 1024-1041.
- 王莉莉.走,到坦桑尼亚采矿去[J].中国对外贸易,2019,631(1): 38-39.
- 吴兴源,刘晓阳,任军平,等.坦桑尼亚 Panda 山碳酸岩地球化学特征及岩石成因研究进展[J].地质调查与研究,2019,42(2): 86-95.
- 许康康,刘晓阳,孙凯,等.坦桑尼亚乌本迪带内花岗岩类的 LA-MC-ICP-MS 锆石 U-Pb 年龄及地质意义[J].地质调查与研究,2020,43(1): 57-64.
- 佚名.坦桑尼亚发现巨型氦气矿[J].低温与特气,2018,36(1): 52.
- 余韵,杨建锋.澳大利亚关键矿产政策新动向[J].国土资源情报,2020,(7): 12-16.
- 袁杨森,魏振国,杜学良.浅议坦桑尼亚矿业开发机遇与挑战[J].世界有色金属,2016(3): 134-136.
- 朱训.对构建矿产资源供应与储备体系的思考[J].国土资源,2014,(8): 16-18.
- 驻坦桑尼亚联合共和国大使馆经济商务处.坦桑尼亚拟修订投资法律以吸引大量投资[EB/OL].(2021-04-29). <http://tz.mofcom.gov.cn/article/jmxw/202104/20210403056968.shtml>.
- 驻坦桑尼亚联合共和国大使馆经济商务处.坦桑尼亚天然气产业发展状况及中坦合作前景分析[EB/OL].(2021-05-19). <http://tz.mofcom.gov.cn/article/ztdy/202005/20200502966552.shtml>.
- 驻坦桑尼亚联合共和国大使馆经济商务处.坦桑尼亚外汇储备创历史新高[EB/OL].(2021-01-13). <http://tz.mofcom.gov.cn/article/jmxw/202001/20200102929775.shtml>.
- 驻坦桑尼亚联合共和国大使馆经济商务处.坦桑尼亚总统哈桑关于改善投资环境的新思路[EB/OL].(2021-04-06). <http://tz.mofcom.gov.cn/article/jmxw/202104/20210403053561.shtml>.
- 驻坦桑尼亚联合共和国大使馆经济商务处.坦总理向投资者保证政府将保护他们的投资[EB/OL].(2021-05-02). <http://tz.mofcom.gov.cn/article/jmxw/202105/20210503057844.shtml>.
- 左立波,任军平,王杰,等.非洲中南部铀矿床研究现状及资源潜力分析[J].地质科技情报,2017,36(1): 128-139.