

【简讯与热点】

## 非洲大陆成矿区带划分

### Discussion on the metallogenic belts divided in African continent

邱瑞照

(中国地质调查局发展研究中心, 北京 100037)

非洲大陆蕴藏着丰富的矿产资源,世界上最重要的 50 种矿产非洲都不缺少,其中至少有 17 种矿产的蕴藏量在世界位居第一。已有资料表明,非洲的铂、锰、铬、钨、铌等矿产蕴藏量占世界总储量的 80% 以上,磷酸盐、钽、黄金、钻石、锆、钴和钒等矿产占 50% 以上,铀、钽、铯、铝矾土、氟石、锆和石墨等矿产占 30% 以上。因此,长期以来非洲大陆以其丰富的资源倍受全球关注。

根据地质和地球物理等综合研究表明,非洲大陆由克拉通型、造山带型、裂谷型 3 类岩石圈组成,非洲大陆西部以克拉通型为主、东部以裂谷型为主,以岩石圈不连续为界,可划分出西部和东部两个一级构造单元,不同类型岩石圈为其二级、三级构造单元(另文发表)。不同类型岩石圈形成过程、动力学性质不同,与成矿关系各具特色。结合地质历史和重大地质事件分析,非洲太古宙克拉通形成以壳幔分异、垂向地壳增生为主导,形成 BIF 型铁(锰)矿、绿岩型金矿、Cr, Ni, PGE 等矿产。已有资料表明,就 2.5~3.8 Ga 时期的地层而言,仅在南非,这个时代的岩石中产出的黄金占世界一半以上。稳定的太古宙克拉通型岩石圈,在随后的古元古代和中元古代造山作用过程中,大陆地壳生长方式以水平增生为主,改造太古宙克拉通型岩石圈的同时形成围绕克拉通的造山带型岩石圈,并使大陆范围扩展。新元古代时期,席卷整个非洲大陆的泛非构造热事件,导致包裹着西非克拉通、刚果克拉通和卡拉哈里克拉通的古元古代和中元古代造山带“活化”,不同程度地受到成分或结构的改造,成为新元古代造山带型岩石圈。东部冈瓦纳大陆和西部冈瓦纳大陆各地块之间碰撞,形成既有新生陆壳、洋壳,也有太古宙至中元古代陆壳的东非造山带

型岩石圈,以及含古老碎片的撒哈拉新元古代克拉通型岩石圈,使非洲大陆主体形成。期间多期多阶段的板块碰撞拼合作用、裂谷作用、火山喷发作用、岩浆侵入活动、大规模花岗岩化、混合岩化作用和多期次的变质作用,造就的主要金属、非金属矿床包括金、铜、铬、铂族、锰、铁、镍、钒、钛、铀、石墨、金刚石等。古生代时期,非洲大陆主体稳定,主要表现为多期多阶段的大规模海陆交互沉积和盆地升降作用,形成含煤岩系和含铀砂砾岩沉积。中生代时期,伴随大西洋张开和非洲大陆与南美大陆分离,非洲大陆东部在泛非造山带型岩石圈基础上发育裂谷型岩石圈,主要表现为强烈裂谷作用和大范围的基性超基性、中酸性岩浆侵入和喷出活动,以及现代沉积作用等,形成原生金刚石矿床、油气田、贱金属和放射性金属矿床以及各种砂矿矿床。因此,非洲大陆丰富矿产资源的形成(图 1),与这个古老大陆岩石圈构造形成、演化有密切的关系。

根据非洲大陆形成,岩石圈构造演化过程,结合主要矿产空间分布、矿床类型、矿产组合,以及壳幔结构状态,划分出 31 个成矿区带(表 1),其中非洲大陆 27 个。本文从岩石圈角度划分构造单元,探索岩石圈演化与成矿关系基础上划分成矿区带,希望能起到抛砖引玉的作用,供大家参考。非洲大陆是资源宝库,也是全球资源尚未得到充分开发的少数地区之一,深入研究其大规模成矿背景、探讨深部过程与成矿关系,总结成矿规律,对于引导企业“走出去”取得实效、地学创新等具有重要意义。

本研究得到中国地质调查局项目(DD20190370)和内蒙古自治区地质勘查基金项目([2020]院士-01)资助。

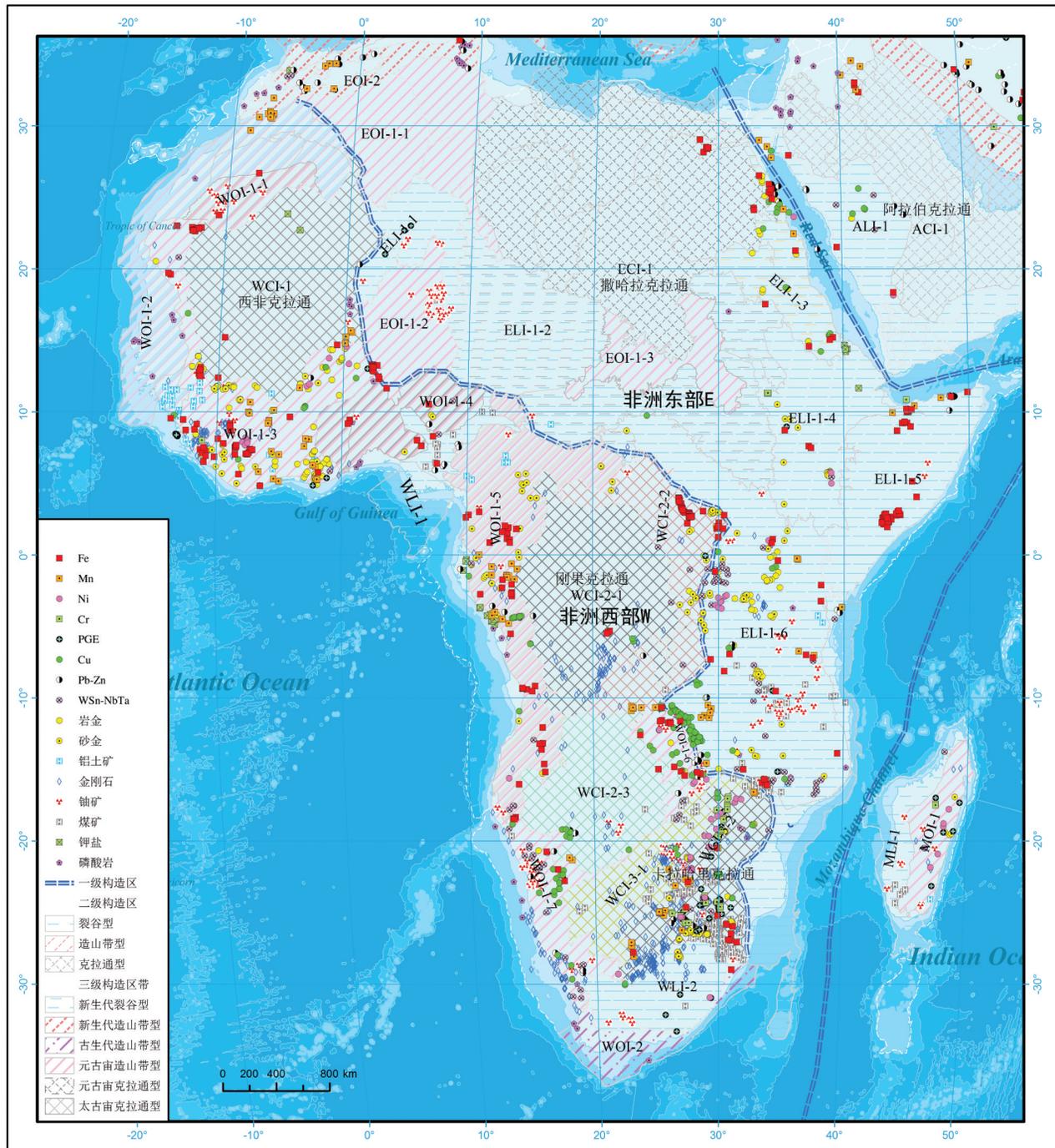


图1 非洲大陆成矿区带及主要矿产分布图

表1 非洲大陆成矿区带划分

一级	二级	三级	成矿区带划分			壳-幔结构状态
			成矿区/带名称与编号	矿床类型	典型矿床*	
非洲西部W	克拉通型WCI	西非太古宙	陶尼提盆地磷酸盐-钾		Ansongo-Agaula 中型 Mn 矿,	老物质老结构(太古宙)
		克拉通型 WCI-1	盐-金刚石砂矿-砂金矿 成矿区:WCI-1	沉积型, 砂矿	Banmba 金矿、磷酸盐、Samit 铀矿	
		刚果太古宙	扎伊尔河金刚石-Pb-Zn-Au 成矿区:WCI-2-1	金刚石砂矿、砂金矿、沉积型 Pb-Zn 矿	Tshikapa 大型金刚石砂矿	
		克拉通型 WCI-2	东扎伊尔 Fe-Mn-Au-W-Sn 成矿带:WCI-2-2	BIF 型 Fe-Mn 矿、绿岩型金矿、花岗岩型 W-Sn 多金属	Isiro 超大型铁矿、Kitenge 绿岩型金矿	
	克拉通型 WCI-3	埃托沙 Au-U-金刚石 成矿区:WCI-2-3	沉积型铀矿、砂金矿、金刚石砂矿	Top Hat 金矿、Ngamiland 铀矿、Dipalata 金刚石砂矿	老物质老结构(太古宙)	
		卡拉哈里太古宙克拉通型 WCI-3	卡拉哈里金刚石-U-钾盐-煤成矿区:WCI-3-1	金伯利岩型、砂岩型金刚石、沉积型		Orapa 超大型金刚石矿、Kubu 铀矿、
		东卡拉哈里 Cr-Pt-Ni-Au 成矿区:WCI-3-2	岩浆分异型 Cr-Pt-Ni 矿、绿岩型金矿、金伯利岩型金刚石	津巴布韦大岩墙、Bushveld		
	造山带型 WOI	元古宙造山带型 WOI-1	雷吉贝特隆起- WOI-1-1	BIF 型 Fe-Mn 矿、沉积型 U 矿	Agouyme 铀矿、Guelb Zednes 大型铁矿	老物质新结构(太古宙-中元古代/新元古代)
			奥加塔-塞内加尔油气-岩盐成矿区:WOI-1-2	油气, 岩盐	Bou Craa 磷酸盐矿	
			西非地盾 Fe-Mn-Au 多金属成矿区:WOI-1-3	BIF 型 Fe-Mn 矿、绿岩型金矿、沉积型铝土矿、金和金刚石砂矿	Guelb Zednes 大型铁矿、Prestea - Beta 超大型金矿	
尼日利亚-沃尔特 Fe-Au-W-Sn 成矿区:WOI-1-4			BIF 型 Fe 矿、石英脉型 W-Sn 矿	Shieni group 大型铁矿、Ririwari 锡矿、Niamtougou-Kara 铀矿		
西扎伊尔 Cu-Fe-Au-U 多金属成矿带:WOI-1-5			砂岩型铜矿、BIF 型 Fe 矿、沉积型 U 矿	Mékambo 超大型铁矿、M'Passa 超大型铜多金属矿		
卢菲利安 Cu-Pb-Zn-U 多金属成矿带:WOI-1-6			砂岩型、沉积型	Kansanshi 大型铜-铀-金-钼多金属矿		
达马拉 Cu-Pb-Zn-U 多金属成矿带:WOI-1-7		伟晶岩型型、花岗岩型	Otjihase 中型铜-银-金多金属矿、Uis tailings 超大型锡-铋钼多金属矿			
古生代造山带型 WOI-2	开普磷酸盐-砂金成矿带: WOI-2	沉积型、Au-PGE 砂矿	Outeniqua 磷酸盐矿	老物质老结构(晚古生代)		
裂谷型 WLI	喀麦隆-尼日尔裂谷型 WLI-1	喀麦隆-尼日尔 Pb-Zn-Cu-Fe-油气成矿带: WLI-1	热液型 Pb-Zn 矿、沉积型	Ishiagu 大型铅锌矿、Obi-Lafia 煤矿	老物质新结构(中生代/新生代)	
	卡鲁裂谷型 WLI-2	卡鲁 Ni-Fe-Cu-Au-U 金刚石成矿区 WLI-2	金伯利岩型金刚石、沉积型 U 矿、煤矿	CRADOCK 脉状 Pt 矿、中型 PRIESKA 铜锌矿、大型 Fiksburg 金刚石矿		

一级	二级	三级	成矿区带划分			壳-幔结构状态
			成矿区/带名称与编号	矿床类型	典型矿床*	
非洲 东部 E	克拉通 型EC1	撒哈拉新元古 代克拉通型 ECI-1	撒哈拉油气-岩盐成矿区: ECI-1	油气、岩盐、同生沉 积型	TASDREMT, TIRANI 同生沉积 型锰矿	新物质老结构 (新生代/新元古代)
	造山带 型EO1	元古宙造山带 型EOI-1	阿海特-伊利济盆地油气- 岩盐成矿区:EOI-1-1	油气、岩盐,砂金	DEP_NAME MARADA 钾盐 矿	新物质老结构 (新生代/新元古代)
			姆登煤-U成矿区:EOI-1-2	沉积型、砂岩型U 矿,岩盐	Imouraren -Tatintarat 超大型U 矿	
			努比亚西部地盾油气-岩盐 成矿区:EOI-1-3	岩盐,油气	Massif Central 金矿	
	裂谷型 EL1	新生代裂谷型 ELI-1	阿特拉斯Pb-Zn-Ag-Mn成 矿带:EOI-2	热液型、沉积型	EL ABED 大型Pb-Zn矿、 GLIB-EN-NAM 同生沉积型 锰矿	新物质新结构 (新生代/新生代)
			霍加尔 Au-U-Pt-Cr-W-Sn 多金属成矿区:ELI-1-1	岩浆分异型、石英 脉型W-Sn矿	HOGGAR Pt-Cr-Fe矿, LAOUNI脉状Sn-W矿、Tinef 铀矿、Timgaouine 金矿	老物质新结构 (新元古代/新生代)
			撒哈拉南部盆地岩盐-油气 成矿区:ELI-1-2	岩盐,油气	Sudan 磷酸盐	
			红海地盾Cu-Au-W-Sn- PbZn多金属矿带:ELI-1-3	火山沉积型、剪切 带型金矿	Hadal Auatib 火山沉积型铜锌 多金属矿、JEBEL EYOB 石英 脉型W-Sn矿、Kamoeb 剪切带 型金矿、Atlantis II Deep 沉积型 Pb-Zn矿	
			阿姆哈拉 Au- Ni-钾盐成矿 区:ELI-1-4	钾盐、红土型镍矿	Ujima 红土型(Ni, Cr, Co)矿、 Ingessana Hills 中型铬铁矿、 Colluli 钾盐矿	
			索马里 W-Sn-Nb-Ta-U- Fe-Mn成矿区:ELI-1-5	伟晶岩型W-Sn- Nb-Ta矿、沉积型U 矿、BIF型铁-锰矿	Bur GalanW-Sn矿、MANJA VIHIN Mn矿、Dusa Mareb 大型 沉积U矿、BUR GALAN 大型 铁矿	
	东非裂谷U-W-Sn多金属成 矿带:ELI-1-6	砂金矿,岩浆分异 型含钛磁铁矿;伟晶 岩型Sn-W矿	Tarime - Afrika Mashariki 大型 金矿、Liganga -Ligangu 大型含 钛磁铁矿,NYAMALILO 大型 Sn(W)多金属矿			
	阿拉 伯半 岛A	克拉通 型AC1	阿拉伯克拉通 型ACI-1	阿拉伯Fe-Mn多金属矿带: ACI-1	Fe-Mn多金属	YAYACIK 铁矿、KARABOYA 锰矿
裂谷型 AL1		阿拉伯西南裂 谷型ALI-1	阿拉伯西南Cu-Pb-Zn多金 属矿带:ALI-1	热液型、岩盐、	AS SAFRA 铜-锌-银矿	老物质新结构 (新元古代/新生代)
马达 加斯 加M	造山带 型MO1	元古宙造山带 型MOI-1	MadagascarCr-Ni-A-Cu成 矿带:MOI-1	岩浆熔离型铬铁 矿、红土型镍矿、铝 土矿,砂金	AMBATOVY 红土型镍矿、 ANDRIAMENA 铬铁矿	老物质新结构 (太古宙-中元古代/ 新元古代)
	裂谷型 ML1	新生代裂谷型 MLI-1	Morondava煤-U成矿带: MLI-1	沉积型、砂金	Sakaraha 煤矿、Makay 铀矿	新物质新结构 (新生代/新生代)

注:\*矿床资料据中国地质调查局发展研究中心“全球矿产资源信息系统”。