

冈比亚河沿岸重矿物特征及其地质意义

李洪奎 杨永波

(山东省地质矿产局区域地质调查队)

郭亚玲

(山东省地质科学实验研究院)

提 要 冈比亚河沿岸重矿物以钛铁矿、金红石、锆石为其特征,并伴有自然金、铅族、铜族等矿物。它们主要来源于古老的变质岩区。冈比亚境内有望找到钛铁矿、金红石、锆石砂矿。西部地区的滨海钛铁矿砂矿带,具有一定的工业价值。砂金异常主要分布在冈比亚东部地区,其重矿物来源于第四纪早期的一套冲—洪积砾砂层。

冈比亚共和国位于非洲西部,西临大西洋,东、南、北三面皆与塞内加尔共和国相邻,面积约10400km²。境内为一东西向狭长平原,长327km,平均宽30km。冈比亚河在该国中部自东向西流经全境,注入大西洋(图1)。

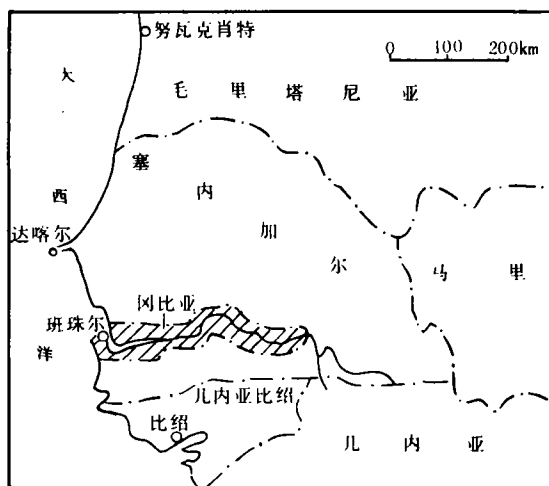


图1 冈比亚地理位置图

Fig. 1 A Map Showing Geographical Location of Gambia

1 冈比亚地貌、地质特征

1.1 地貌特征

冈比亚全境无高山,东部地势略高,最高海拔60m,冈比亚河是这个国家最重要的自然景观。其地貌特征与该河流密切相关,可分为以下几种主要类型:

(1)低缓丘陵地貌 主要分布在冈比亚的东部,即曼萨孔科—巴塞—法托托的广大地区。多为海拔40—60m的圆顶山丘,常构成山顶平缓、山坡陡峭的地貌(相对高差40—50m),有的为馒头状孤立圆丘。冈比亚河两侧则为悬崖陡壁,

它们是由该河及其支流的侵蚀切割形成的。冈比亚河流域为区内最大的汇水盆地,流入该河的南北向羽状水系,以及接近源头的小水系,为此次开展重砂测量工作提供了条件。

(2)河流地貌 冈比亚河沿岸常发育有河流阶地及河漫滩。河流阶地多见于该河的中上游,其中高出现今河面 3—10m 者,是由冲—洪积砾砂层和粘土质砂层构成的。河流阶地可分为两级,其中 I 级阶地的砾砂层中含有砂金颗粒。另外,由于河道切割较深,河流两岸拐弯处因侵蚀多为 10—40m 的悬崖陡壁,其间分布有 $2 \times 5\text{km}$ 大小的沼泽地,后者原为遗弃的古河道。在冈比亚河下游,从贾佩尼开始河道变宽(约 4—12km),其两侧河漫滩发育。

(3)沼积、平原地貌 在冈比亚河下游,河流两侧及曼萨孔科以西地区多有分布。沼泽区位于河流两侧,宽 1—5km,往外即为沉积平原,海拔多在 5m 左右。

(4)海岸地貌 冈比亚海岸是以陡峭的海岬和宽阔平坦的沙滩相间为其特征。峭壁海岸一般长 1—3km,高 5—15m;而平坦宽阔的沙滩则由成分均一的细粒石英砂构成。后者既赋存有丰富的滨海钛铁砂矿,又被辟为旅游场所。

1.2 区域地质背景

冈比亚位于非洲板块西部毛里塔尼亚—塞内加尔—冈比亚—几内亚比绍(MSGBC)中—新生代沉积盆地的中部(参见图 1),出露地层全部为新生代第三纪和第四纪沉积物,产状平缓,无岩浆岩和变质岩,构造简单。其矿产皆属沉积成因,主要有晚第三纪沉积高岭土矿及第四纪石英砂矿、钛铁砂矿、锆石砂矿、冲积粘土矿等。

根据出露地层的岩石组合、接触关系、宏观岩石学特征及同位素年龄等资料,冈比亚共和国地层共划分为 9 个组级岩石地层单位,其岩性特征和分布见表 1。其中晚第三纪昆陶尔组和萨普组分布在冈比亚中东部地区,组成低缓的平顶高地及孤立圆丘等;而第四纪巴塞组和云杜姆组则常常构成冈比亚河两岸的 I 级和 II 级河流阶地。

2 重矿物特征

2.1 重矿物的分布特征

水系重砂样品主要采集于冈比亚河两侧的羽状水系及小冲沟中,其次为 I 级河流阶地和滨海自然重砂取样。采样层位大都为第四纪现代冲积层,少部分为古冲—洪积层。沉积物为中细粒砂、含粘土质细砂和砂砾等,其砾石成分主要为铁质砂岩和石英,多呈次棱角状至浑圆状,砾径大小不等。在靠近铁质石英砂岩发育地区,重砂样品往往在分选差的砾砂层中采集,其重矿物组合代表了近源沉积物的特征;而汇入冈比亚河的较大水系中的重砂样品则主要来自细砂层,其重矿物供源区的范围较广。

采样区内的重矿物主要为钛铁矿、金红石、锆石、锐钛矿、电气石、蓝晶石、榍石,其次为白钛石、板钛矿、磷灰石、碳硅石、夕线石、褐铁矿,还有少量的自然金、自然铜、自然铅、白铅矿、黄铁矿、刚玉、重晶石、辰砂、钍石和独居石等,各种矿物的报出率见表 2。表中钛铁矿、金红石、锆石的报出率最高,说明它们是区内分布最广泛的矿物,自然金的报出率虽然较低(仅有 15 个样品含金),但却具有重要的找矿指示意义。从矿物组合看,既

表 1 冈比亚共和国地层划分表
Table 1 Stratigraphic Division Scheme in Gambia Republic

年代地层单位	岩石地层单位			厚度 (m)	主要岩性		沉积相		分布特征		同位素年龄(ka)	
界	系	统	组	代号								
新	第四系	全新统	埃纳组	QE	5-20	白色中细粒石英砂,局部为铁质砂	灰色粗粒砂、粉砂,含海相贝壳	灰色粘土质粉砂、粘土质粗粒砂	海相	冈比亚西部海滩	1.27、1.43 (¹⁴ C)	5.13 (¹⁴ C)
			法拉芬尼组	QF	1-5				河海交互相	库当以西冈比亚河及支流中		
			冈比亚河组	QG	1-5				现代河流冲积	库当以东冈比亚河及支流中		
			达斯拉米组	QD	1-8	白色中细粒石英砂	白色中细粒石英砂,顶部有灰色石英砂		海相	索马以西,冈比亚河及支流中		
生	更新统	更新统	巴塞组	QB	2-10	土黄色粘土质细亚砂土,下部为灰白色亚粘土,底部为砾砂层			河流相	冈比亚河及支流两侧的阶地	11.2、23.9 (热释光)	
			云杜姆组	QY	1-5	红色亚砂质、砂质亚粘土,砾质亚砂土			河流洪积冲积相	冈比亚全境分布,形成平原,由东向西变厚	59.2、68.6、120.5 (热释光)	
			索马组	QS	1-3	褐色铁质石英砂岩、砂质铁质砂岩及含砾质铁质砂岩			残坡积一坡积相	冈比亚中东部地区	263.9 (热释光)	
			萨普组	NS	3-12	褐色铁质石英砂岩夹铁质高岭石英英杂砂岩,局部为铁质高岭石英英砂岩			河流相沉积后期遭风化淋滤(红土化)	冈比亚中东部地区		
界	上第三系	上新统	昆陶尔组	NK	6-40	上部为高岭石英质石英英杂砂岩,中部为高岭石英质泥岩、粉砂岩夹石英砂岩,下部红色中细粒石英英杂砂岩			河湖相	冈比亚中东部地区	28980(K-Ar 法)	

表 2 重矿物报出率统计表
Table 2 Statistics Showing the Rate of Heavy Mineral Appearance

矿物名称	报出率(%)	矿物名称	报出率(%)	矿物名称	报出率(%)
钛铁矿	100	白钛石	58	铜族矿物	0.8
金红石	100	板钛矿	45	黄铁矿	0.44
锆石	100	磷灰石	24.3	刚玉	0.2
锐钛矿	97	碳硅石	21.6	重晶石	0.13
电气石	88	夕线石	27	辰砂	0.24
蓝晶石	76	自然金	1.21	钍石	2.3
榍石	62.8	铅族矿物	4.6	独居石	1.2

有特征的变质矿物(夕线石、蓝晶石等),又有低温热液矿物(重晶石、辰砂等),还有伟晶岩、砂卡岩矿物(钍石、独居石等)等,反映了区内重矿物来源的复杂性和多样性。

根据冈比亚地质构造背景及已知矿产情况,共选择钛铁矿、金红石、锆石、自然金、铜族、铅族、刚玉、黄铁矿及重晶石等矿物进行异常圈定。从图 2 中可以看出:自然金异常主要分布在冈比亚的东部地区,即巴塞至法托托一带,其与铜族矿物异常有共生组合关系;而钛铁矿、金红石、锆石异常以及它们的组合异常则在全区均有分布,但以巴塞以东地区为主。

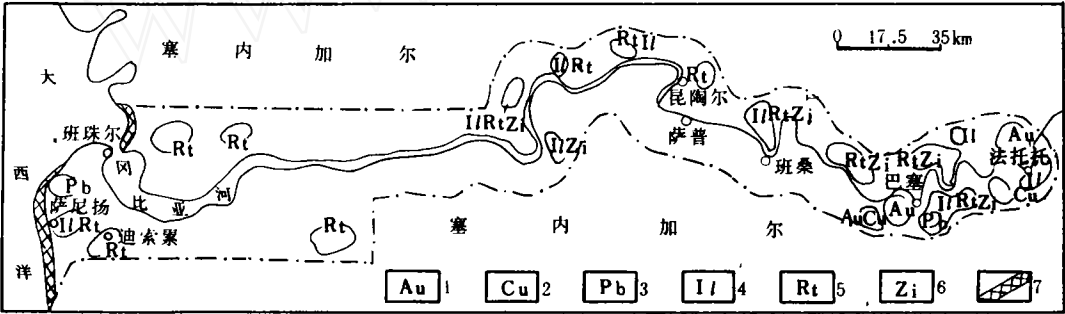


图 2 冈比亚重砂异常分布图

Fig. 2 Distribution of Heavy Mineral Anomalies in Gambia

1. 自然金; 2. 铜族矿物; 3. 铅族矿物; 4. 钛铁矿; 5. 金红石; 6. 锆石; 7. 滨海砂矿带

2.2 重矿物的矿物学特征

2.2.1 自然金及铜族、铅族矿物

区内自然金可见率较低(表 2),仅有 15 个样品中含有砂金,但却较为集中地出现在冈比亚东部地区(图 2),且与铜族矿物、铅族矿物及黄铁矿等有共生关系。自然金呈不规则状、片状、球粒状、树枝状及薄板状产出(照片 1),边缘不规则,金黄色,强金属光泽,有的表面粗糙,具凹蚀坑。其粒径多在 0.064—0.35mm 之间,含量为 0.0373×10^{-6} — 0.6124×10^{-6} ;铜族矿物以自然铜为主,黄铜矿次之。其中自然铜呈片状、不规则状及圆

粒状,铜红色,表面有红色氧化膜,粒径 $0.3\sim0.9\text{mm}$,多数为 $0.4\sim0.6\text{mm}$;铅族矿物主要为自然铅和白铅矿。其中自然铅形状多样,呈圆粒状、片状、块状及厚板状,铅灰色或灰黑色,表面光泽暗淡,新鲜面具金属光泽,粒径 $0.15\sim0.8\text{mm}$ 之间。白铅矿多呈不规则块状,灰白色,土状光泽,表面多覆盖一层氧化膜,粒径 $0.064\sim0.16\text{mm}$;新鲜黄铁矿在样品中出现率极少,所见多为黄铁矿假象,滚圆状,多数无晶体外形,但其内部尚残存有未被氧化的黄铁矿。

上述矿物的共同特点是呈圆粒状,磨圆度及成熟度高,而自然铅、白铅矿、自然铜等则是在表生条件下,由方铅矿、黄铜矿等经氧化分解而形成的次生矿物,其中黄铁矿甚至在经历高成熟度的磨圆之后仍伴有氧化现象。这些现象说明,它们经历过长距离及长时间的搬运作用,蚀源区与采样点之间距离甚远。

2.2.2 钛铁矿、金红石和锆石

钛铁矿、金红石、锆石是在重砂样品中最多见的重矿物,为冈比亚河沿岸典型的重砂矿物组合。

钛铁矿呈铁黑色、褐色,不透明,形态为圆粒状、粒状、不规则状、板状及扁平状,大部分颗粒已无晶形特征(照片2),粒径在 $0.15\sim0.25\text{mm}$ 之间。其在重砂样品含量较高,一般为 $150\times10^{-6}\sim2500\times10^{-6}$,最高达 12524×10^{-6} ,某些有利地段可富集成钛铁矿砂矿;金红石为红色、褐红色及黑褐色,金刚光泽,透明一半透明,硬度较大。其形态以浑圆粒状、柱状、马鞍状及扁平状为主,少数为块状(照片3),偶见有连生体及针状体。粒径为 $0.09\sim0.34\text{mm}$,多数 $0.1\sim0.2\text{mm}$,长宽比为 $1.5\sim3$ 。含量一般为 $8.5\times10^{-6}\sim250\times10^{-6}$,最高达 571×10^{-6} ;锆石以浑圆柱状和浑圆粒状为主,次为圆滑的长柱状、椭圆状及圆粒状,表面多呈毛玻璃状。少数颗粒保持较完整的晶形,呈正方柱状,棱角清晰至隐约可辨,为 $\{111\}$ 和 $\{100\}$ 等的聚形(照片4)。其颜色以无色透明为主,浅玫瑰色次之,有的表面被铁染成不均匀的砖红色,具金刚光泽。粒径一般在 $0.06\sim0.47\text{mm}$ 之间,大多数为 $0.1\sim0.25\text{mm}$,长宽比为 $1.5\sim3$ 。

上述三种矿物均具有较高的磨圆度,表面具溶蚀现象及铁染、氧化膜等特征,其长宽比小,趋向于球粒化。这说明矿物颗粒成熟度高,经历过长时期及长距离的搬运磨砺作用。

对钛铁矿、金红石、锆石所做的单矿物化学成分分析结果(表3)表明,钛铁矿中含 TiO_2 较高($53.53\sim58.2\%$),为可供工业利用的主要有益组份,但含有较高的 Cr_2O_3 ,是其不利成分。金红石、锆石的化学成分则表明它们具有良好的工业用途。

2.2.3 其它重矿物

锐钛矿:为不规则粒状、板状、圆球状,个别为正方双锥,后者棱角较清晰。颜色以浅蓝色、浅绿色为主,灰色、桔黄色、黄色次之,透明一半透明,粒径为 $0.06\sim0.21\text{mm}$ 。

电气石:呈浑圆粒状,不规则状,柱状等,后者棱角清晰至隐约可辨,横断面呈球形三角形,晶面有纵纹。颜色为茶色—黑色,透明一半透明,粒径为 $0.1\sim0.3\text{mm}$ 。

蓝晶石:多呈不规则状,蓝色、浅灰白色,珍珠光泽,半透明,粒径在 0.2mm 左右。

综上所述,冈比亚河沿岸重矿物具有磨圆度好、晶形不发育的特点,为长距离搬运或剥蚀再沉积的产物。

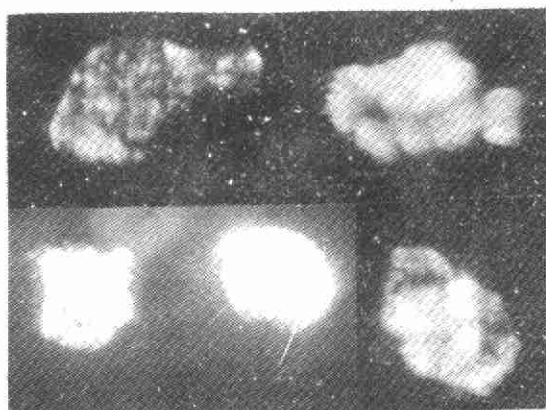
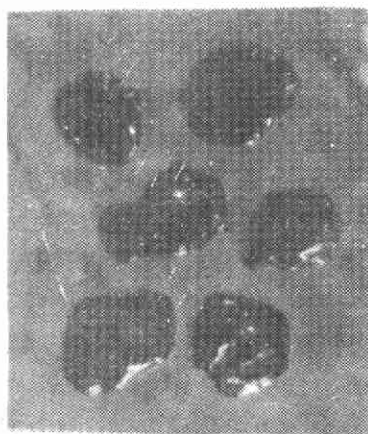
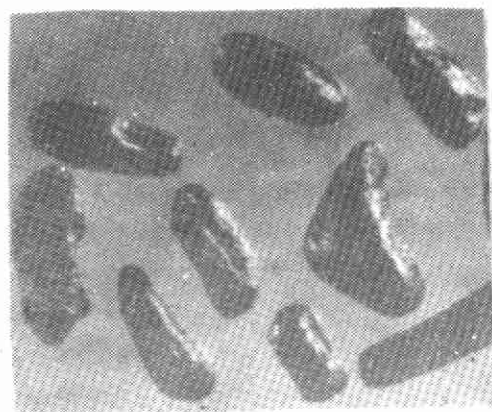
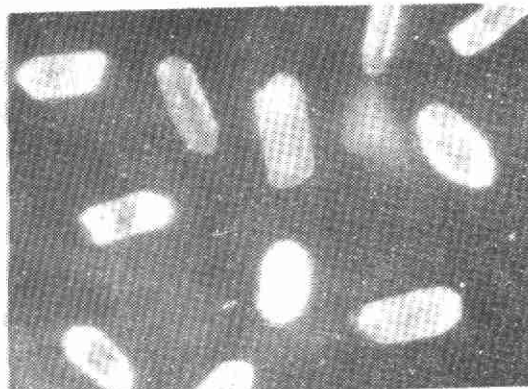
照片 1 金的自然形态($\times 115$)Photo. 1 Natural Morphology of Gold($\times 115$)照片 2 钛铁矿晶形特征($\times 83$)Photo. 2 Crystal Forms of Ilmen($\times 83$)照片 3 金红石晶形特征($\times 125$)Photo. 3 Crystal Forms of Rutile($\times 125$)照片 4 锆石晶形特征($\times 111$)Photo. 4 Crystal Forms of Zircon($\times 111$)

表 3 钛铁矿、金红石、锆石单矿物化学成分分析结果

Table 3 Chemical Compositions of Ilmenite, Rutile and Zircon

含量(%) 矿物名称	化学 成分	TiO ₂	FeO	Fe ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	V ₂ O ₅	MnO	MgO	SiO ₂	ZrO ₂	Al ₂ O ₃	P ₂ O ₅	S
钛铁矿		53.53	8.41	30.65	0.23	0.09	0.53	0.88	1.37	0.02	0.80	0.02	0.021
		55.33	4.98	32.55	0.24	0.10	0.50	0.59	1.11	0.02	0.78	0.02	0.016
		58.20	4.80	31.90	0.47	0.28	0.70	0.90	0.20	—	—	0.14	—
锆石		0.08	—	0.18	—	—	—	—	—	67.12	0.07	0.01	—
金红石		96.00	—	0.48	0.13	0.15	—	0.01	—	—	0.23	0.05	0.065

3 重矿物来源及其地质意义

冈比亚是一个狭长的小国,三面皆与塞内加尔接壤(图1)。其境内的重矿物来源,与冈比亚河上游蚀源区,即塞内加尔境内的地质矿产情况密切相关。

冈比亚河的源头及其上游汇水区出露有大面积的前寒武纪结晶基底及古生代地层,主要为一套片岩、片麻岩、石英岩及大理岩等,并有变质变形的花岗闪长岩出露,常形成一系列NE向的褶皱带。该褶皱带岩浆岩十分发育,从基性、中基性到酸性岩类皆有出露,并产有大量的金属和非金属矿产,包括金、铜、铅、钨、锡、钼矿等,其中金矿主要产于前寒武纪地层众多的含金石英脉中。

冈比亚出露的新生代地层主要为河流相碎屑沉积物,它与冈比亚河的沉积作用密切相关。从沉积背景看,本区为毛里塔尼亚—塞内加尔—冈比亚—几内亚比绍中—新生代沉积盆地的组成部分,物源总的来自于上游的剥蚀区。不过,不同地质时期供源区的岩性差别较大,其中晚第三纪碎屑沉积物主要来源于塞内加尔的前寒武纪剥蚀区,而第四纪沉积物则由冈比亚河两岸裸露的晚第三纪地层风化剥蚀再沉积而成。

3.1 砂金

区内砂金主要分布于冈比亚的东部巴塞至法托托地区,由图2可以看出,砂金异常沿冈比亚河下游蛇曲的内侧分布,这与沉积环境有关。

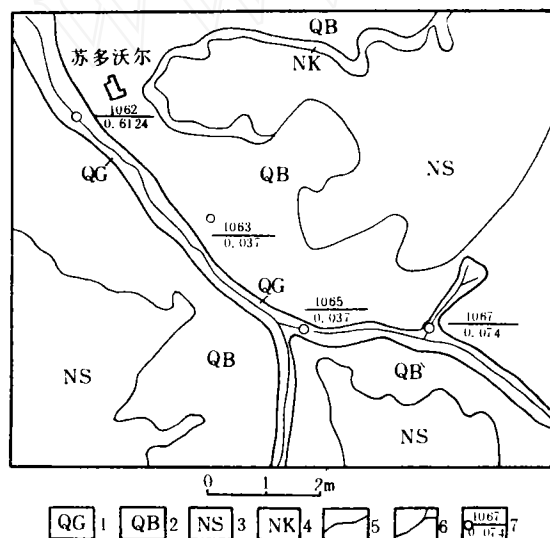


图3 苏多沃尔砂金异常点分布图

Fig. 3 Distribution of Placer Gold Anomalies in Gambia

1. 冈比亚组; 2. 巴塞组; 3. 萨普组; 4. 昆陶尔组;
5. 地质界线; 6. 水系; 7. 重砂采样点

编号
金含量($\times 10^{-6}$)

含砂金样品的沉积物类型主要为砾砂层、中细粒砂层及含粘土(粘土质)细砂层,金含量一般为 $0.0373 \times 10^{-6} - 0.6124 \times 10^{-6}$ 。水系沉积物的直接供源物为晚第三纪昆陶尔组和萨普组以及第四纪沉积物,即高岭土质砂岩、铁质石英砂岩和铁质砾岩及第四纪早期的冲—洪积砾层。图3提供了区内最有可能查清其砂金来源的线索,由GRS1062、GRS1063、GRS1065和GRS1067组成的砂金重砂异常,其中GRS1063和GRS1067点是最接近源头的两个样点。在对其进行异常检查时发现:采样点附近出露地层为第四纪早期巴塞组(QB)的一套冲—洪积砂层,其岩性为粘土质砾砂层,砾石成分为石英,含量25—40%,

砾径大小不等,多为 0.5—2cm,大者达 5cm。砾石呈浑圆状、圆状,极少数为次棱角状,成熟度很高,说明经过长距离的搬运磨蚀作用。砂的成分均一,为中细粒石英砂。沿含有砂金的 GRS1063 和 GRS1067 采样点所在小冲沟溯源追索,至分水岭处仍出露有巴塞组。可见,该汇水盆地内的冲积砂层是巴塞组砾砂层经剥蚀、冲积和再沉积形成的,因此可以认为在巴塞组砾砂层中含有砂金颗粒。

图 4 表示在巴塞附近对由巴塞组构成的河流阶地进行重砂取样,采样点位于粘土质砾砂层。该样原始重量 30 公斤,结果发现有一粒金颗粒存在,其粒径为 $0.46 \times 0.28 \times 0.17\text{mm}$ 。另外,距该取样点以北约 600 米处,在新挖池塘里对相同层位的砾砂层中取样,亦发现有砂金颗粒存在。因此该套砾砂层中也含有砂金。

从对区内主要岩石类型所采集的微金分析结果看(表 4),其中铁质砾岩含金最高(17.83×10^{-9}),且离差大(32.13),但这仅仅说明铁质砾岩对金有一定的汇聚作用,为一种在氧化淋滤条件下的表生富集。

据上分析,冈比亚境内现代冲积物中的砂金来源为第四纪早期巴塞组的一套冲—洪积含粘土砾砂层。至于其原生源,推测应

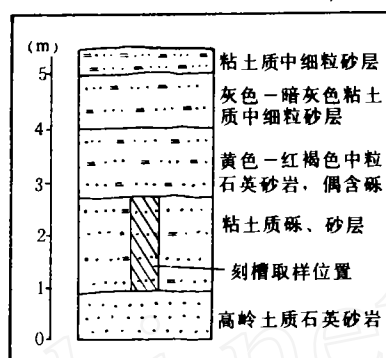


图 4 阶地重砂采样位置图

Fig. 4 Sketch Showing the Location of Heavy Mineral Sampling in Terrace

表 4 主要岩石类型微金分析结果

Table 4 Trace—gold Analysis of the Main Rock Types

岩石名称	样品数 (个)	金含量 ($\times 10^{-9}$)	离 差
粘土质石英杂砂岩	2	2.8	1.41
含砾石英砂岩	3	1.37	0.44
铁质石英砂岩	15	1.57	0.37
铁质砾岩	4	17.83	32.13

来源于冈比亚河上游剥蚀区,即与塞内加尔境内前寒武纪地层中的含金石英脉有关。区内砂金的来源经历了剥蚀→沉积→再剥蚀→再沉积的复杂过程,萨普组中的含粘土砾砂层为区内已知的含砂金层位。笔者认为,区内有希望进一步工作的地区为艾享加里(Alohungari)、苏多沃尔(Sudowol)和阶法(Drifa)地区,这些地区不仅有金重砂异常存在,而且还有巴塞组砾砂层分布。

3.2 钛铁矿、金红石和锆石

钛铁矿、金红石和锆石相伴产出,是分布最广泛的重矿物。在冈比亚西部,沿大西洋海岸有一宽 100—1000 米的滨海钛铁矿带(图 2);而这些重矿物的异常则主要沿冈比亚河大的蛇曲内侧分布,说明异常受该河流沉积环境的制约。在重砂样品中,与钛铁矿、金红石、锆石经常相伴出现的重矿物有锐钛矿、蓝晶石、楣石、夕线石、白钛石、十字石等,其中蓝晶石、夕线石、十字石等为特征的变质矿物,钛铁矿、金红石、锆石亦多为变质岩的副矿物。可见这些重矿物来源与变质岩有关。据此推测,区内重矿物的原生源应来自于冈比亚河上游风化剥蚀区的变质岩系。

采自晚第三纪昆陶尔组的人工重砂样品,其重矿物含量见表 5。该组主要岩性的重矿物以钛铁矿、锆石为主,金红石次之,与自然重砂中矿物组成相一致。岩石中还普遍含有特征变质矿物蓝晶石、十字石,表明其碎屑来源与变质岩有关。

表 5 昆陶尔组岩石重矿物含量($\times 10^{-6}$)

Table 5 The Quantities Amounts of Heavy Minerals in Kuntaoer Group($\times 10^{-6}$)

样 品 编 号	岩 石 名 称	钛铁矿	锆 石	金红石	电气石	锐钛矿	蓝晶石	十字石	刚玉
GP9-15RZ1	高岭土质中细粒石英杂砂岩	478	0.88	0.10	0.20	0.01	0.01	微量	—
GP5-11RZ1	不等粒石英砂岩	503	55.10	11.02	5.12	0.69	微量	少量	—
GP5-5RZ1	中粒石英砂岩	231.7	1.06	0.08	0.02	微量	几颗	少量	少量
GP5-2RZ1	中粒石英杂砂岩	1045	5.30	1.22	0.02	0.19	—	—	—
GP9-3RZ1	含砾中粗粒石英砂岩	723	2.13	0.24	0.04	0.02	微量	少量	—
GP9-2RZ1	含铁质中细粒砂岩	61.4	3.50	0.80	0.02	0.04	几颗	微量	—
GP1-4RZ1	高岭土质中粒长石石英砂岩	547	3.60	0.68	0.02	0.05	几颗	几颗	—

对第四纪砖红色砂质亚粘土采集人工重砂分析表明:重矿物主要为钛铁矿、锆石、金红石,还有少量白钛石、锐钛矿、蓝晶石、电气石、十字石等,其矿物组成和含量都与昆陶尔组人工重砂结果一致。这表明其碎屑来源亦与变质岩有关。

区内地层为晚第三纪和第四纪陆源碎屑沉积。其陆源碎屑物来源,晚第三纪地层(中—上新世昆陶尔组、萨普组)来自变质岩区和其它剥蚀区,属河湖相环境下的沉积,所含钛铁矿等重矿物在流水搬运过程中可相对富集。第四纪地层主要为河流相沉积,沉积物来源于昆陶尔组、萨普组及其剥蚀区的碎屑物,在流水搬运、分选及沉积作用下,某些有利地段(苏吐昆丁、巴塞及巴塞累等)可形成钛铁矿、金红石、锆石等砂矿,重砂异常具有良好的显示。

冈比亚西部沿大西洋海岸分布的滨海钛铁矿砂矿,由海滩砂和河流入海携带的冲积物组成,形成于后滨沉积环境。海滩砂中含有大量的重矿物,年复一年的海浪簸选作用,致使其中的钛铁矿、金红石、锆石等重矿物相对富集并形成滨海砂矿。该砂矿带呈南北向平行海岸线分布,长约 34km,宽 100—1000m。萨尼扬滨海钛铁砂矿取样分析表明:重矿物含量 1—8%左右,最高达 30%,其中钛铁矿占 71.3%、锆石占 14.6%、金红石占 3.3%(精矿中所占比例),同时伴有磁铁矿、锐钛矿、白钛石、榍石、电气石、蓝晶石、磷灰石等,其矿物组成与自然重砂基本一致,说明碎屑物来源的同源性。

冈比亚海岸分布的滨海砂矿带主要集中在布鲁福特、巴吐昆库、萨尼扬和卡尔通等地段。其中布鲁福特矿段长大于 800m,宽 400m,厚 1—3m,主要矿物为锆石,含量 1—3%;巴吐昆库矿段长 4000m,宽 100—200m,厚 1.5—5m,由钛铁矿、锆石、金红石构成,含量 1—8%,可供工业利用;萨尼扬矿段长约 3000m,宽 300—1000m,厚 2—5m,主要重矿物为钛铁矿、锆石、金红石,含量 1—8%,最高可达 30%;卡尔通矿段长 500m,宽 50—125m,有用矿物为钛铁矿、锆石、金红石,含量为 1—3%,可供综合利用。这些滨海砂矿均已达到工业利用的砂矿边界品位,为可供开采并综合利用的工业矿床。

4 结 论

(1)冈比亚河沿岸重矿物种类有钛铁矿、金红石、锆石、锐钛矿、白钛石、板钛矿、磷灰石、自然金、铅族矿物、铜族矿物、黄铁矿、刚玉、重晶石、辰砂、钍石和独居石等,其中钛铁矿、金红石和锆石为分布最广泛的重矿物。

(2)第四纪早期巴塞组为一套冲—洪积砾砂层,含有砂金,它是区内现代河流冲积物中自然金的来源。

(3)钛铁矿、金红石、锆石可形成滨海砂矿,其中滨海钛铁矿砂矿可供工业开采并综合利用。

本文取材于《1:25 万冈比亚共和国区域地质矿产调查报告》,是作者参加该填图项目所承担的部分工作内容的总结。作者谨向项目组全体成员致以谢意。

HEAVY MINERALS' CHARACTERISTICS ALONG THE GAMBIA RIVER AND ITS GEOLOGICAL SIGNIFICANCE

Li Hongkui and Yang Yongbo

(Regional Geological Survey Brigade of Shandong Bureau
of Geology and Mineral Resources)

Guo Yaling

(Shandong Institute and Laboratories of Geological Sciences)

Abstract

Along the Gambia river, the heavy minerals are characterized by the presence of ilmenite, rutile and zircon as well as accompanied native gold, lead and copper minerals, etc. They come mainly from the ancient metamorphic terrain. Mineral sands of ilmenite, rutile and zircon can possibly be found in Gambia. The ilmenite, sand belt in the western coastal region has some economic value while placer gold anomalies mainly spread in eastern Gambia with its heavy minerals originating from a sequence of alluvial — pluvial pebbly sand beds of the early Quaternary Period.