

印尼卡普阿斯河下游地区锆英石砂矿成矿规律研究

邹建平¹ 李亚东²

摘要:卡普阿斯河发源于印度尼西亚和马来西亚交界处的巴都布罗克,山脉的西部山岭,该河由东向西流,沿赤道流经整个西加里曼丹省,在入海口附近分两支流注入南海。锆英石砂矿的形成比较复杂,根据实际进行的勘查成果和资料分析表明,卡普阿斯河下游地区锆英石成矿与其河道变迁有很大的联系。卡河的河道变迁以水文因素为主的突发式河流改道为主,以构造因素为主的渐进式河流改道为辅。物源是形成砂矿的基础,该地区近年来收到人类淘金活动的影响,原始地层背破坏,现存的为大面积的人工混合砂砾层。本文根据地质特征分析其来源,以混合砂为研究对象,通过钻探和化验,最后推断和验证卡河下游地区锆英石的成矿规律及富集带。

关键词:卡普阿斯河; 锆英石; 砂矿; 印度尼西亚

引言:卡河全长一千多公里,河流上游有较多富含锆英石的花岗闪长岩等侵入岩,为锆英石砂矿提供了丰富的物质来源;河流宽缓,水流量大,沿河流两侧 3~10Km 范围内,分布有大量冲积形成的第四系石英砂沉积层,为锆英石砂矿形成提供了良好的赋矿层位,与之伴生的重矿物有钛铁矿、金红石、自然金等,在有利部位形成富集层。

区域地质特征:

加里曼丹地区地质构造复杂,新构造运动活跃,岩浆活动频繁。

(1)、区域地层

区域内分布地层有古生界石炭系、二迭系,中生界三迭系、侏罗系、白垩系,新生界第三系和第四系。其中分布面积最大的为白垩系和第三系,其次为石炭系和第四系。

石炭系(CRb)分布于区域东北部,其下部岩性为细晶质灰岩、大理岩、片岩,含化石;中部为页岩、细砂岩、石英岩、千枚岩;上部为板岩、板状泥岩、板块状粉砂岩、砂岩。

白垩系(Kp+Kse)分布于区域中西部,Kp 主要由页岩、板状页岩、炭质页岩、粉砂岩、砂岩组成,含细晶灰岩和凝灰岩;Kse 主要由钙质泥岩、砂岩、细晶灰岩和泥岩组成。

第三系(TKk+Teke+Teop+Tot+Tos+Tola)在区域内广泛分布,自下往上有陆源碎屑岩—滨海沉积岩—火山碎屑岩组成。主要岩性有长石石英砂岩、砾岩、石英砂岩、细砂岩、粉砂岩、泥岩、炭质泥岩、薄煤层、钙质泥岩、凝灰质粉砂岩、安山岩质砾岩等。

第四系(Qa+Qat)分布于河流两侧和沟谷中,Qa 为冲积层,由泥砂和砾石组成;Qat 为残坡积物,由泥砂和砾石组成。

(2)、区域构造

区内新构造运动强烈,区域构造以断裂构造为主,区域西部断裂构造以北北西向为主,其次有北北东向和北东向断裂;区域中部以近南北向断裂为主,其次有北北东向、北东向和北西向断裂;区域东部以北东向断裂为主,其次有北西向和近南北向断裂;综观全区,区内主断裂构造似有呈放射状分布特征。

(3)、岩浆岩

区内中、新生代岩浆活动强烈,分布有火山岩和中酸性侵入岩。

新生代火山岩(Tpn):主要岩性为玄武岩、辉石岩和安山岩,分布于区域中北部。

新生代岩浆岩(Toms):主要岩性有花岗闪长岩、闪长岩、斑状安山岩、斑状英安岩,呈岩基、岩株或岩脉状产出,散布于区域东北部和北西部。

中生代晚期火山岩(Klr):主要岩性有安山岩、英安岩、玄武岩和熔岩,蚀变广泛并含有砂砾岩和泥岩夹层。主要分布于区域东部地区。

中生代晚期侵入岩(KIm+KII): KIm 主要岩性为花岗闪长岩、石英闪长岩、闪长角闪岩、英云闪长岩。主要分布于区域中东部。KII 主要岩性为细粒正长花岗岩和花岗闪长岩。

中生代早期火山岩(Ruse+Ruj): Ruse 主要岩性有英安岩、安山岩、粗面岩、玄武岩、凝灰岩、集块岩等。集中分布于区域中部,出露面积近千平方公里。Ruj 主要岩性为玄武岩、安山岩及硅质火山角砾岩、碎屑岩、凝灰岩等。分布于区域北边缘中西部。

古生代晚期至中生代早期杂岩(PRe): 主要岩性有花岗岩、花岗闪长岩、片岩、基性火山岩等,分布于区域西部石炭系地层分布区。

区域地貌:

勘查区域地处低地丘陵,最高海拔 83 米,最低海拔 35 米。卡河为老年河流,河曲发育。堆积物由含石英和其它矿物的砂、砾等组成。由于河流的侵蚀和堆积作用形成沿河谷两岸伸展,高出洪水期水位的阶梯状地形,二级阶地发育,阶地面比较平坦,微向河流倾斜。

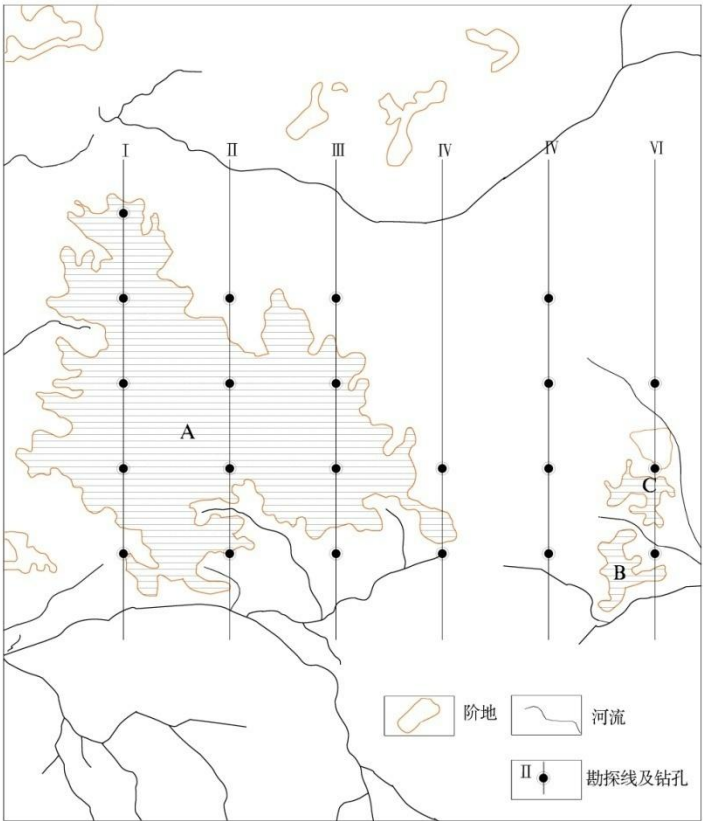


图 2 II 矿区区域地形图及工程布置图

锆英石砂矿的主要物源

锆英石矿床按其成因可分为脉矿和砂矿两种类型,具有工业开采价值的锆英石矿床以砂矿床为主,有冲积砂矿、残坡积砂矿、滨海砂矿,本次的工作区位于大河河谷和支谷中,规模巨大,主要为冲积形成的砂矿。

通过对区域地质背景分析可见,散布于区域北东部和北西部的基性、中基性的花岗岩、安山岩、玄武岩,对锆石砂矿的物质补给也起到了很大作用,经过风化与侵蚀,此该区锆英石砂矿的物源。锆英石粒径0.1—0.05mm,属粉细砂级。卡普阿斯河流域广泛分布富含锆英石的花岗闪长岩等侵入岩,在适宜的气候和强烈的风化、剥蚀、搬运条件下,为锆英石砂矿形成提供了丰富的物质来源。

勘探工作及化验结果

普查区当地居民淘金活动盛行,阶地为重点淘洗对象。目前工作大部分地层都是经破坏的混合砂砾层,矿砂层一般厚度 6.88~21.38 米之间,平均厚度 7.3 米;很少一部分由于地

表环境的影响遗留下来，下图为该区 I 勘探线原始层位推断剖面图：

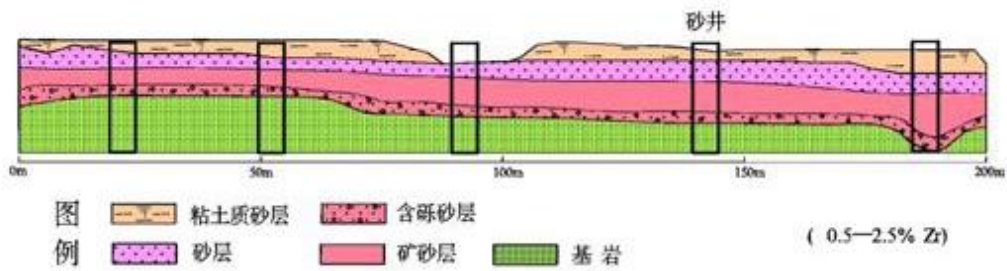


图 2 I 勘探线剖面图

由于原始层位较少，所以本次研究重点对象为混合砂，经取样和重砂分析发现：

表 1 重砂样品分析结果

样品编号	锆石	钛铁矿	金红石	自然金
10001	0.14266	2.41	0.12787	IS
10002	0.42.72	2.62	0.10103	0.16
10003	0.23850	2.38	0.08183	0.09
10004	0.81236	3.89	0.16412	0.39
10005	0.70292	2.59	0.15778	0.12
20002	0.79277	2.33	0.15835	0.15
20003	0.07936	0.34	0.02323	0.15
20004	0.13685	3.06	0.10079	0.28
60002	0.28143	3.64	0.10621	0.22
30002	0.36751	3.68	0.15628	0.21
30003	0.43394	3.03	0.20425	0.23

A,B,C 区锆石含量一般为 0.3~0.7%，平均含量 0.42%；钛铁矿含量一般为 2~3%，平均含量 2.25%；金红石含量一般为 0.1~0.2%，平均含量 0.15%；自然金含量一般为 0.1~0.2g / t，平均含量 0.15g / t，含矿性较好。这三个区块范围之外，锆石含量一般为 0.004~0.09%，平均含量 0.013%；钛铁矿含量一般为 0.8~2.1%，平均含量 1.33%；金红石含量一般为 0.008~0.2%，平均含量 0.011%；自然金含量很少，含矿性比较一般。

矿区成矿规律及富集带

经钻探和化验结果分析含锆英石较多的原始砂层普遍有砾石层，矿物成分单一，磨圆度较高，分选好，为河床冲积而成。同时由于锆英石比重大，对河流冲积动力要求较高，也只有在河床地区才具备此条件，而河漫滩冲积区含锆英石较少。所以说明，锆英石等重矿物是卡河古河道河床沉积而成的。

锆英石在 A,B,C 区富集，平均品位达到 0.42%，大于锆英石工业品位，其它地区品位较低，接近锆英石的工业品位。而 A,B,C 则处于该区的二级阶地上，海拔 80 米左右，较平缓。这是由于早起河流侵蚀冲积的锆英石沉积在 A,B,C 区形成时期（Q₃）的地层的夷平面上，后来由于地壳抬引起，经后期卡河冲积和侵蚀，A,B,C 区残留下来而成。其它地区是由于后期地壳抬升后，原来的夷平面受河流下切，在低处再次冲积而成，品位较低。所以锆英石等重矿物的富集带是以（Q₃）期的二级阶地冲刷残留物。

成矿评价

（1）锆英石等重矿物的物源较丰富和稳定，经过长期的冲刷沉积了较厚的矿层，使该矿区成为大型锆英石矿有较大可能性。

(2) 成矿的动力因素主要为卡河古河道经过多次改道沉积生成；后期由于地壳抬升生成夷平面，再受新河道冲刷侵蚀，形成了阶地，现存阶地为二级阶地。为主要重砂矿物富集区。

(6) 这次研究重点为已有的准字范围，仅为卡河下游地区沉积的一部分，根据实地考察和地质资料了解到，卡河下游地区有大面积与此沉积环境类似，可沿卡河根据锆英石砂等重砂矿物的成因及富集带规律，进一步扩大找矿范围。

参考文献：

朱裕生，梅燕雄，成矿模式研究的几个问题，地球学报，第 2 期，1995。

赵奎寰，山东省褚岛海域锆石砂矿形成条件及远景评价，海洋地质与第四纪地质，Vol. 17，No. 3. Aug. 1997。

谭启新、孙岩主编，中国滨海砂矿，科学出版社，1988。

作者简介：邹建平 1963年出生，地质矿产高级工程师，现工作于山东鲁地矿业投资有限公司

地 址：山东省济南市燕子山路2-2燕翔大厦6F 650 15098760551 0531-88191991