

新疆富蕴县萨尔布拉克金矿 地质特征及找矿标志

赵玉社, 张彬

(中国冶金地质总局西北地质勘查院, 陕西 西安 710061)

摘 要:新疆富蕴县萨尔布拉克金矿床位于准噶尔盆地北东缘之喀拉通克岛弧带, 莫勒迪尔巴斯陶复向斜北东翼的北西端萨尔布拉克-阿克塔斯断裂带中; 矿体受次级断裂萨尔布拉克韧性剪切带控制, 具明显受地层岩性及构造控制特征; 矿石类型属于蚀变岩型金矿, 蚀变主要有毒砂化、黄铁矿化、硅化。通过综合分析, 初步认为该区金矿属于早期变质热液形成矿胚, 随后有多期地热事件发生, 地下水(液)发生多期蚀变叠加形成金矿床; 总结了地层岩性、构造、褐铁矿“铁帽”、围岩蚀变和地球化学异常 4 个方面的找矿标志。

关键词:萨尔布拉克; 金矿; 蚀变岩

中图分类号: P618.51

文献标识码: A

文章编号: 1009-6248(2014)02-0156-08

Geological Characteristics and Prospecting Marks of the Sarbulak Gold Deposit in Fuyun, Xingjiang

ZHAO Yu-she, ZHANG Bin

(Northwest Geological Research Institute, Bureau of Metallurgy Geology Exploration and Engineering,
Xi'an 710061, China)

Abstract: Sarbulak gold deposit is situated in northwest Sarbulak-Akhtarskaya fault zone of northeast Moledierbasitaofu syncline, which lies in the Karatongk island arc belt on northeast part of Junggar Basin. The ore body is dominated by a secondary fault i. e. Sarbulak ductile shear zone, which is obviously controlled by formation lithology and tectonics. The ores of the deposit are altered rocks with major alterations as arsenopyritization, pyritization and silication. Comprehensive analysis has shown that in the early stage, the gold deposit was metamorphic hydrothermal protore, and after many phases of geothermal events, underground hydrotherm experienced multiple alteration superpositions to form the gold deposit. This paper has also summarized the prospecting marks from four aspects, including strata lithology and tectonics, limonite gozzan, surrounding rock alteration, and geochemical anomaly.

Key words: Sarbulak; gold deposit; altered rock

新疆富蕴县萨尔布拉克金矿早已为广大地质工作者所熟悉, 2007—2010 年矿山投入了钻探

14 770.21 m、槽探 5 832.16 m³, 由中国冶金地质总局西北地质勘查院在此进行了储量核查, 已有大量

收稿日期: 2014-01-02; 修回日期: 2014-04-28

基金项目: 新疆富蕴县萨尔布拉克金矿 321—270 线详查报告

作者简介: 赵玉社(1967-), 男, 陕西岐山县人, 高级工程师, 毕业于东北工学院地质勘查专业, 主要从事铁、铜、金矿地质勘查与研究工作。E-mail: xbdkb@163.com

文献分别介绍了该矿床的地质特征、控矿构造、矿体特征等(李会民等,2009;李明艳等,2007)。笔者系统论述了该矿床地质特征、控矿构造、矿体特征、矿床成因、找矿标志等。

1 成矿地质背景

1.1 大地构造位置

新疆富蕴县萨尔布拉克金矿床位于准噶尔盆地北东缘之喀拉通克岛弧带,莫勒迪尔巴斯陶复向斜北东翼的北西端萨尔布拉克-阿克塔斯断裂带中(图1)(王燕海等,2011;李会民等,2009)。

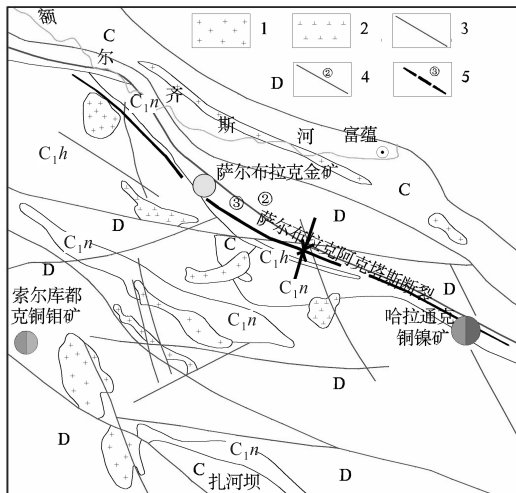


图1 萨尔布拉克金矿区域地质略图

Fig. 1 The regional geological maps of Sarbulak

1. 花岗岩;2. 闪长岩;3. 断层;4. 萨尔布拉克-阿克塔斯断裂;5. 莫勒迪尔巴斯复向斜;C. 石炭系; C_{1n} . 下石炭

统南明水组; C_{1h} . 下石炭统黑山组;D. 泥盆系

1.2 地层

区域地层主要为泥盆系、石炭系、第三系、第四系(图1),与金矿关系密切的地层为下石炭统南明水组中段(C_{1n}^2)(李会民等,2009)。

矿区地层:矿区仅出露下石炭统南明水组及第四系残坡积层。其中南明水组(C_{1n})分3个岩性段,其总体岩性主要为:含生物碎屑结晶灰岩、凝灰质粉砂岩。根据层位不同,粗砂岩、细砂岩、粉砂岩呈过渡形态(图2)。

含矿层位主要为下石炭统南明水组中段(C_{1n}^2)。主要见于矿区中部,位于萨尔布拉克背斜①及萨尔布拉克南向斜③两翼,是区内主要的赋矿

层位,分2个岩性组合层。

(1)第一岩性组合层(C_{1n}^{2-1})。含碳凝灰质粉砂岩、含碳泥质粉砂岩夹少量含碳凝灰质细砂岩,构成Ⅰ号矿带地表的直接围岩。

(2)下石炭统南明水组中段第二岩性组合(C_{1n}^{2-2})。主要为晶屑岩屑凝灰岩(块状)、凝灰质粉粗砂岩夹少量凝灰质细-粉砂岩及砂砾岩透镜体,该层是区内主要赋矿层位(图2)。

1.3 构造

区域上北西向构造带为区内的主要构造,由一系列复式褶皱和逆冲断层组成,展布方向约 300° 。褶皱构造以复式背、向斜出现,由北向南依次为耶森卡拉复背斜、萨色克巴斯陶复向斜。控矿构造为萨尔布拉克-阿克塔斯断裂带(曲国胜,1999;王燕海等,2011)。

在工作区发育一系列北西向褶皱、断裂,与区域构造吻合。

1.3.1 褶皱

工作区褶皱发育,一组北西向的紧闭线状褶皱构成了本区的构造格架(图3)。

(1)萨尔布拉克①号背斜。位于矿区中部,核部地层为南明水组下段第三岩性组合层,褶皱两翼为南明水组中段及上段下部地层。褶皱总体轴向 $310^\circ\sim 315^\circ$,南西翼为 $220^\circ\sim 230^\circ\angle 40^\circ\sim 80^\circ$,北东翼为 $40^\circ\sim 60^\circ\angle 60^\circ\sim 85^\circ$,总体北东翼略陡于南西翼。①号背斜纵贯全区,核部多为特殊的负地形地貌,且紧邻位于北东翼但紧邻核部的萨尔布拉克Ⅰ号金矿带,除此之外,Ⅱ、Ⅲ号矿带也位于该背斜北东翼,而南西翼仅有断续分布的蚀变。

(2)萨尔布拉克②号向斜。位于萨尔布拉克①号背斜北侧,金矿带的北部,核部地层为南明水组上段第三和第二岩性组合层,两翼为南明水组上段第一岩性层及南明水组中段第一岩性层等。褶皱轴向 $310^\circ\sim 314^\circ$,枢纽向南东倾伏,倾伏角 10° 左右,两翼地层产状为:南西翼 $45^\circ\sim 55^\circ\angle 54^\circ\sim 65^\circ$,北东翼 $220^\circ\sim 245^\circ\angle 65^\circ\sim 82^\circ$,北东翼地层略陡于南西翼。该褶皱纵贯全区,核部多表现为正地形地貌。

(3)萨尔布拉克③号向斜。位于萨尔布拉克①号背斜南约450 m附近,位于金矿带的南部,褶皱核部地层为南明水组上段第二和第三岩性组合层,两翼为南明水组上段第一岩性层等,褶皱轴向 310° 左右,向南东倾伏。南西翼地层产状 $58^\circ\sim 60^\circ\angle 70^\circ$

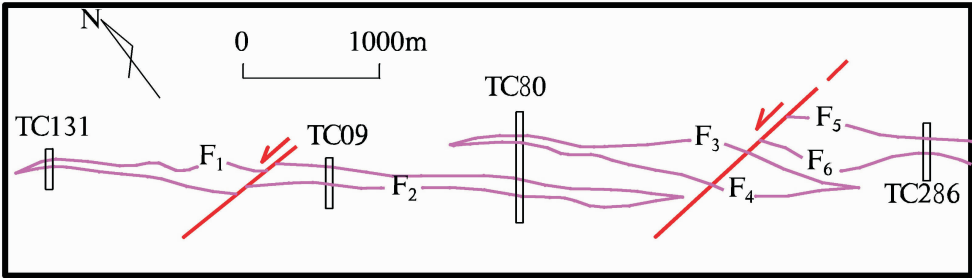


图 4 研究区 F₁-F₆ 主断裂分布示意图

Fig. 4 Sketch showing the main fracture F₁-F₆ distribution

2 矿床地质特征

2.1 矿体规模、形态、产状

整个矿区共有 7 个矿化带,矿体受断层破碎带及岩性双重因素控制,矿体产状与断层基本一致。矿体形态为似层状、透镜状、脉状,常有分支复合、膨大缩小现象。块状岩屑、晶屑凝灰质粉砂岩和条带状凝灰质粉砂岩是主要容矿岩石(李会民等,2009)。其中以 I 号矿化带(体)规模最大,是矿区主矿带;II、III、IV、V、VI、VII 号矿带相对规模较小。

在矿区内 7 条矿带中,共圈定 55 条金矿体,单个矿体沿走向长 30~1 590 m,沿倾向延深 10~245 m,大于 500 m 长矿体共 10 个,占矿区总资源量 80%,最大矿体 I G9 资源量达 4 141 kg、I G2 资源量达 3 260 kg,矿床规模达到中型。

矿体厚度变化为 0.50~24 m,为稳定、较稳定。矿体平均品位变化为 $0.5 \times 10^{-6} \sim 8.66 \times 10^{-6}$,品位变化为均匀、较均匀。

I 号矿带:主要由 32 个大小不同的矿体组成,分布于矿区 321~192 勘探线之间,产于 F₁ 断层破碎带中,矿体呈北西 290°~328°,总体 314°展布,纵贯全区,是矿区主矿体。矿化带延走向矿化连续较稳定,走向控制约 7 680 m,钻孔控制倾斜延深 10~230 m。

矿体在平面或剖面上呈藕节状、楔状、似层状。矿体产状与 F₁ 断层近于一致,总体倾向 210°~250°,倾角 60°~80°,中部 19~36 勘探线之间大多倾向 40°~50°,倾角 70°~89°。I 号矿带主要矿体分布、形态、规模、产状特征分述如下(表 1)。

表 1 1 号矿带主要矿体特征一览表

Tab. 1 The ore bodies features of No. 1 ore belt

矿体 编 号	规 模(m)	形 态	单工程平均 品位(10 ⁻⁶)	厚度(m)
I G1	48~1 514	板状、脉状、透镜状	0.69~8.66	0.42~19.27
I G2	750	细脉状	0.76~2.53	0.85~3.46
I G3	240	长条细脉状	0.64~6.87	0.98~2.76
I G4	63	细脉状	3.09	0.85
I G5	495	脉状、板状	0.60~3.38	0.82~3.25
I G6	65	长条状	1.42	3.79
I G7	140	透镜状	1.60~2.24	0.5~6.38
I G8	165	分支细脉状	1.25~4.86	0.53~6.64
I G9	1 590	似层状、细脉状、	1.05~4.45	0.80~17.54
I G9-1	1 320	细脉状、不规则状	1.04~3.48	0.56~3.48
I G9-2	120	细脉状	1.26~3.10	0.5~7.06
I G9-3	60	细脉状	2.58~3.19	0.76~2.86
I G10	33	细脉状	1.64	1.37
I G11	390	细脉状	0.62~4.28	0.3~6.99
I G12	1 460	层状、细脉状、透镜状	1.04~3.20	0.63~23.23
I G12-1	390	似层状、细脉状	2.2~4.26	0.38~7.32
I G12-2	270	细脉状	1.0~1.56	0.12~0.37
I G12-3	60	细脉状	1.02	0.60
I G12-4	60	细脉状	1.0~1.95	0.55~1.45
I G14	300~823	似层状、细脉状	0.69~4.37	0.37~7.28
I G14-1	300	细脉状	1.31~2.28	0.52~2.98
I G15	50	透镜状	2.21	1.96
I G16	310	似层状、细脉状	1.08~3.86	0.8~4.08
I G17	296	似层状、细脉状	1.40~3.47	0.68~2.56
I G18	37	细脉状	3.6	1.97
I G19	35	细脉状	1.17	2.99

I G1 矿体:主要分布于 321~39 勘探线间,含矿蚀变带长 4 230 m,矿体在矿带中呈不连续分布,有 7 个较连续的金矿体,累计矿体长度 3 711 m,其中,①第 1 段矿体连续长 376 m,矿体单工程平均品

位为 $1.02 \times 10^{-6} \sim 5.16 \times 10^{-6}$, 单工程平均厚度 0.61~5.24 m; 矿体最小控制延深 23 m, 最大控制延深 165 m, 向下有尖灭局势。②第 2 段矿体连续长 1 317 m, 矿体单工程平均品位为 $1.33 \times 10^{-6} \sim 8.66 \times 10^{-6}$, 单工程平均厚度 0.80~19.27 m; 矿体最小延深 10 m, 最大延深 170 m, 向下有尖灭局势。③第 7 段矿体连续长 1 470 m, 矿体单工程平均品位为 $1.00 \times 10^{-6} \sim 6.12 \times 10^{-6}$, 单工程平均厚度 0.31~9.70 m; 矿体最小延深 10 m, 最大延深控制 160 m, 向下有尖灭局势(图 5)。

I G9 矿体: 主要分布于 53~48 勘探线间, 矿体连续长 1 530 m, 矿体单工程平均品位 $1.05 \times 10^{-6} \sim 4.45 \times 10^{-6}$, 单工程平均厚度 0.80~17.54 m; 矿体最小延深 10 m, 最大延深控制 190 m, 向下有尖灭局势。

2.2 矿石组构

2.2.1 矿石结构

(1) 氧化矿结构: 胶状结构、骸晶结构、压碎结构、交代残余结构、交代结构、假象结构等。

(2) 原生矿结构: 重结晶结构、半自形-自形结构、他形晶粒结构、包含结构、充填结构、揉皱结构、定向结晶结构等。

2.2.2 矿石构造

(1) 氧化矿矿石构造: 角砾状构造、布丁构造、蜂窝状构造、土状构造等。

(2) 原生矿矿石构造: 浸染状构造、条带状构造、脉状及网脉状构造、斑杂状构造、菊花状构造、晶簇(晶芽)状构造、压力影构造等。

2.3 矿石成分

2.3.1 矿石矿物成分

矿区金矿石以自然微粒金为主, 最主要的载金矿物为毒砂, 其次为黄铁矿和石英。

(1) 氧化矿石矿物成分。氧化矿石、原生矿石中自然金主要以显微、超显微形式存在, 具微粒浸染状和网脉浸染状的矿化特征, 说明本矿床工业类型为微细粒浸染型金矿床。

氧化矿石金属矿物主要为褐铁矿, 次为黄铁矿、臭葱石和毒砂; 微量矿物有钛铁矿、锡石、斑铜矿、辉铜矿、针铁矿、赤铁矿等; 脉石矿物主要有石英、长石(风化长石)、方解石、高岭石、蒙脱石、臭葱石、水云

母及火山玻璃。

(2) 原生矿石矿物成分。原生矿石中, 金以显微-超显微自然金粒、类质同象晶格金及胶粒金 3 种形式赋存于毒砂、黄铁矿以及黏土矿物、碳质中, 以第一种存在形式为主。毒砂、黄铁矿中 3 种形式的金均有, 黏土矿物和碳质中则以胶粒吸附金为主。

原生矿石主要金属矿物为毒砂, 黄铁矿。微量矿物有磁黄铁矿、磁铁矿、黄铜矿、黝铜矿、硫锑铅矿、闪锌矿、锡石、白钨矿、钛铁矿, 偶见方铅矿; 脉石矿物主要有石英、钠长石、正长石、方解石、白云石、铁白云石、绢云母、绿泥石、绿帘石以及微量的角闪石、石榴石、电气石、磷灰石等。

(3) 主要矿物共生组合类型。金的成矿具多期富集、多阶段叠加的特征, 金矿矿化可分为 4 个阶段: ①石英-毒砂(黄铁矿)阶段。形成石英脉、大量毒砂为主, 金大量沉淀, 毒砂为金主要载体。②石英-黄铁矿(毒砂)阶段。除形成石英脉外, 仍有少量毒砂形成, 伴随不同程度黄铁矿化, 该阶段有一定量的金沉淀。③石英-碳酸盐阶段。以形成石英、方解石、铁白云母等为主, 仍有少量金沉淀。④石英-钠长石阶段。形成石英-钠长石脉为特征, 金矿化已接近尾声。

各类型矿石中主要载金矿物有毒砂、黄铁矿, 次要载金矿物有石英等。有石英-黄铁矿-自然金、石英-毒砂-自然金、石英-黄铁矿-毒砂-自然金等组合类型。这些组合经表生氧化作用后形成石英-褐铁矿-自然金、石英-臭葱石-自然金、石英-褐铁矿-臭葱石-自然金等组合。

2.3.2 矿石有用、有害组分

矿石有用组分: 矿石中有用组分为金, 其中探槽及采坑中单样 Au 品位最高为 14.86×10^{-6} , 钻孔中最高为 16.87×10^{-6} , 全矿区 Au 平均品位为 2.47×10^{-6} 。

对地表及采坑 1 265 件样品进行统计, 圈定的矿体矿石品位多为 $0.50 \times 10^{-6} \sim 4.99 \times 10^{-6}$, 其样品数量为 1 098 件, 占统计样品 1 265 件的 87%。

对钻孔 754 件样品进行统计, 圈定的矿体矿石品位多为 $1.0 \times 10^{-6} \sim 4.99 \times 10^{-6}$, 其样品数量为 576 件, 占统计样品 754 件的 76%。

矿区主要金矿体矿石品位变化情况见表 2。

表 2 矿区主要金矿体矿石品位变化情况一览表
Tab. 2 Au abundance of gold bodies

矿体编号	最低品位 ($\times 10^{-6}$)	最高品位 ($\times 10^{-6}$)	平均品位 ($\times 10^{-6}$)	品位变化 系数(%)
IG1 (3 个连续矿体)	0.56	5.16	2.57	63
	0.50	8.66		76
	0.58	6.12		72
IG9	0.69	4.45	2.77	45
IG12	1.04	3.44	2.08	32
IG14	0.64	4.73	1.89	59
IIG1	1.06	5.66	2.52	52
VIG1	0.57	8.46	2.93	79
VIG7	0.72	4.01	1.17	73

全矿区品位金变化范围为 $0.50 \times 10^{-6} \sim 16.87 \times 10^{-6}$, Au 平均品位为 2.47×10^{-6} 。

矿石中有害组分:主要为毒砂、黄铁矿、含碳泥质砂岩中的 As、S、C、泥质及多金属元素。氧化矿石中毒砂、黄铁矿大多氧化,有害元素流失,有害杂质少,采用堆浸法提金容易;原生矿石中有害杂质 As(0.96%)、C(0.1%)、S(1.88%) 含量高,属低品位难浸矿石,选冶工艺复杂。

2.4 矿石风(氧)化特征

矿石风化后主要呈暗红色-褐红色,呈带状分布。像 I 号蚀变带呈 315°方向展布,长 18 km,宽 3~30 m,地貌景观醒目易现。矿石多呈破碎岩块、胶结疏松的角砾状、蜂窝状构造、土状构造等。主要由原生矿石经氧化、水解后,其中的长石风化成水云母,高岭石而成为土状,黄铁矿和毒砂形成褐铁矿,而水云母和高岭石常被褐铁矿浸染成褐红色。

矿石氧化带深度多在地表向下 30 m 左右,30 m 向下变为原生矿。

2.5 围岩蚀变

矿区蚀变类型有毒砂化、黄铁矿化、硅化、电气石化、绢云母化、绿泥石化及绿帘石化。金矿物主要赋存于蚀变作用形成的毒砂、黄铁矿中(李会民等,2009)。

(1)毒砂化:是与金矿化关系最为密切的一种蚀变作用,又划分为 3 个阶段。第一阶段:毒砂化常形成粒度粗大的自形-半自形板状毒砂,呈浸染状产于矿体边部及近矿围岩中,蚀变强度较弱;第二阶段:毒砂化形成细小的柱状、针柱状晶形的毒砂,常呈浸

染状、条带状产于矿体的中部,沿岩石层理、劈理、裂隙分布。该阶段蚀变作用较强,常构成金矿化的主期;第三阶段:毒砂化常形成粒度大小不一的针状、柱状晶形毒砂,产于矿体中部的石英-碳酸盐脉中,蚀变强度较弱。

(2)黄铁矿化:是仅次于毒砂的与金矿化关系密切的一种蚀变作用,划分为 3 个阶段。第一阶段:黄铁矿化常形成粒度较大的黄铁矿,蚀变矿物呈浸染状及细脉状产于矿体上、下盘及近矿围岩中,多叠加在第一阶段毒砂化之中,其形成时间稍晚于第一阶段毒砂,蚀变强度不大;第二阶段:黄铁矿化常形成晶面较为平整的、粒度较细小的立方体、八面体、五角十二面体晶形的黄铁矿,常与第二阶段毒砂化形成的毒砂连生;第三阶段:黄铁矿化常形成粒度大小不一的各种晶形的黄铁矿,产于矿体中的石英-碳酸盐岩脉内,与第三阶段毒砂化在空间紧密相连。

(3)硅化:与本区金矿化有关的一种蚀变作用,主要表现为石英脉。硅化按产出特征可划分为 3 个阶段。第一阶段:硅化形成粒度较大的石英,石英呈粒状,并与第一阶段毒砂、黄铁矿紧密相连;第二阶段:硅化形成粒度大小不一,但多数为细粒的无色透明石英,常溶蚀或充填在第二阶段毒砂化、黄铁矿化形成的毒砂、黄铁矿和其他造岩矿物中,产于矿体中部,此阶段硅化与第二阶段毒砂化和黄铁矿化在空间上紧密相连;第三阶段:硅化常形成石英-碳酸盐岩细脉,产于矿体中部,与第三阶段毒砂、黄铁矿重叠在一起,蚀变强度大。

(4)碳酸盐岩化:为矿区中常见的一种蚀变作用,碳酸盐岩化早期形成细-微粒状方解石、含铁白云石,呈星散状较均匀地分布在赋矿岩石中,风化后呈黄色。晚期碳酸盐岩化多呈石英-碳酸盐岩脉出现。

(5)电气石化:仅见于 TC0502 探槽北端的晶屑、岩屑凝灰岩中,常与第一、二阶段硅化相伴。

(6)绿泥石化、绿帘石化:多与碳酸盐化、绢云母化相伴生。脉状绿泥石常与石英形成细脉,产于矿体中部,常穿插石英-钠长石细脉。在绿泥石中常有绿帘石相伴。

(7)绢云母化:绢云母多呈细小的鳞片状,较均匀地分布在近矿围岩中,并与早期硅化、碳酸盐化、绿泥石化相伴。

3 找矿标志

综合矿床地质特征,萨尔布拉克金矿具如下找矿标志。

(1)地层岩性标志。本区下石炭统南明水组中段第二岩性层(C_1n^{2-2})岩屑、晶屑凝灰岩、凝灰质砂岩是主要的矿化层位,其次为该组中段第一岩性层(C_1n^{2-1})及上段第一岩性层(C_1n^{3-1})的含碳凝灰粉砂岩、砂岩。该套地层富含大量的火山物质及As、S、Au等成矿元素,为原始矿源层(赵合忠等,2011)。

(2)构造标志。发育于萨尔布拉克背斜核部附近的北西向脆韧性断裂带是重要的找矿标志,该类断裂既是矿液运移的通道,又是储矿的空间场所。本矿床即位于萨尔布拉克背斜轴北东侧的F₁断裂带中。

(3)地表呈带状分布的褐铁矿“铁帽”是最直接、最醒目的找矿标志。

(4)围岩蚀变标志。主要有黄铁矿化(褐铁矿化)、毒砂化、含铁碳酸盐化、硅化等蚀变标志。

(5)地球化学异常标志。土壤地球化学测量圈定的Au、As、Sb等元素组合异常沿断裂破碎蚀变带分布,为找矿指明了方向。

4 结论

综上所述,萨尔布拉克金矿赋矿地层为下石炭统南明水组中段(C_1n^2),区域性的构造以及矿区的3个褶皱构造和数个脆-韧性剪切带是最主要的控矿因素(弓小平,2009;沈远超等,2007)。

铁帽、黄铁矿化(褐铁矿化)、毒砂化、含铁碳酸盐化、硅化等蚀变以及化探异常是主要的找矿标志。

合理运用上述找矿成果及规律,结合前期的化探土壤测量成果,日后的找矿工作中必能事半功倍。

参考文献(References):

李会民,高帅,张选朝,等.新疆富蕴县萨尔布拉克金矿321—270线资源储量核实报告[R].2009.
王燕海,徐九华,刘泽群,等.额尔齐斯成矿带萨尔布拉克金矿床的构造—成矿流体[J].地学前缘,2011,18(5):

055-066.

Wang Yanhai, Xu Jiuhua, Liu Zequn, et al. Tectonic-mineralizing fluids in the sarbulak gold deposit, Ertix metallogenic belt, Xinjiang [J]. Earth Science Frontiers, 2011,18(5):055-066.

张亚峰,蔺新望,郭岐明,等.新疆富蕴地区中泥盆统阿勒泰组喀腊曼哲火山岩地球化学特征及构造环境研究[J].西北地质,2013,46(4):67-80.

Zhang Yafeng, Lin Xinwang, Guo Qiming, et al. Geochemical Characteristics and Tectonic Environment Studies of Altay Group Volcanic Rocks of Middle Devonian Epoch in Kalamanzhe Area of the Fuyun Region, Xinjiang [J]. Northwestern Geology, 2013,46(4):67-80.

曲国胜.剪切带金矿成因——阿尔泰山带中剪切带型金矿预测[J].大地构造与成矿学,1999,48(3):225-232.

Qu Guosheng. Genesis of the shear zone type of gold deposits—The Prediction of the shear zone type of gold deposits in Altaides [J]. Geotectonica et Metallogenia, 1999, 48(3):225-232.

李明艳,刘玉琳,杨文平,等.萨尔布拉克金矿床成因及其找矿前景[J].新疆地质,2007,25(2):174-176.

Li Mingyan, Liu Yulin, Yang Wenping, et al. Genesis and prospect of Saerbulake gold deposit, Xinjiang [J]. Xinjiang Geology, 2007,25(2):174-176.

赵忠合,张小连,黄建华.萨尔布拉克金矿床地质特征及找矿方向[J].河南理工大学学报,2011,30(2):155-59.

Zhao Zhonghe, Zhang Xiaolian, Huang Jianhua. The study on sarbulak gold deposit geological characteristics and prospecting [J]. Journal of Henan Polytechnic University, 2011,30(2):155-59.

董永观.新疆阿尔泰山地区金矿床矿物组合、成分特征及其控制因素分析[J].地质论评,1999,45(6):596-602.

Dong Yongguan. The Assemblages and compositions of minerals and the controlling factors for gold deposits in Altay [J]. Geological Review, 1999,45(6):596-602.

沈远超,申萍,李光明,等.新疆额尔齐斯金矿带构造控矿规律研究[J].矿床地质,2007,26(1):33-42.

Shen Yuanchao, Shen Ping, Li Guangming, et al. Structural control regularities of Ertix gold belt in north Xinjiang [J]. Mineral Deposits, 2007,26(1):33-42.

弓小平,张晓帆,孙宝生.新疆富蕴县萨尔布拉克金矿预测区断裂特征及其控矿规律[J].新疆大学学报,2009,26(1):27-32.

Gong Xiaoping, Zhang Xiaofan, Shun Baosheng. Fault Characteristics and Their Ore-controlling Law of Sarbulak Gold Prediction Region, Fuyun County, Xinjiang [J].

Journal of Xinjiang University, 2009,26(1):27-32.

何照波,刘涛,杨宗. 新疆萨尔布拉克金矿[J]. 云南地质, 2007,26(2):175-182.

He Zhaobo, Liu Tao, Yang Zong, et al. The saerbulake Au deposit of Xinjiang[J]. Yunnan Geology, 2007,26(2): 175-182.

杨海英,魏广智,张文军,等. 新疆富蕴县沙尔布拉克金矿地质特征及成因探讨[J]. 新疆有色金属,2005,3:5-9.

马天林. 新疆萨尔布拉克金矿成矿模式[J]. 矿床地质, 1994,13(增刊):105-106.

张科. 新疆萨尔布拉克金矿床控矿断裂特征与控矿规律研究[J]. 地质找矿论丛,2007,22(1):36-42.

张超,刘锋,杨富全,等. 新疆萨尔布拉克铁矿床流体包裹体与稳定同位素特征研究[J]. 新疆地质,2010,28(2): 162-166.

Zhang Chao, Liu Feng, Yang Fuquan, et al. Study on the fluid inclusion and stable isotopes for the saerbulak iron deposit in Altay in Xinjiang [J]. Xinjiang Geology, 2010,28(2):162-166.



《西北地质》办公自动化运行通知

《西北地质》是由国土资源部主管,西安地质矿产研究所与中国地质学会共同主办,科学出版社出版的国内外公开发行的地学类学术期刊。为了进一步扩大《西北地质》在国内外的广泛影响,经过辛勤工作,《西北地质》独立网站及在线投稿于 2014 年 1 月 1 日面向国内外正式运行。需要参考《西北地质》的读者、作者及相关的科技人员请登录网站自由浏览和下载。

从 2014 年 1 月 1 日起作者投稿一律请登录《西北地质》网站,按照提示注册并使用网络在线投稿。以前投稿使用的《西北地质》投稿箱和邮箱现已停止使用,原《西北地质》邮箱仅用于咨询事项。在线投稿一律由第一作者本人注册投稿,《西北地质》不接受代投稿件。稿件的第一作者应是亲自撰写论文的作者,未执笔亲自撰写论文的作者请排于其后。

投稿时请提前查看征稿简则及“过刊浏览”栏目中已发表的论文格式,以使自己的稿件规范,并在论文末尾请留下您的姓名、电话及详细通信地址。

《西北地质》独立网站以其清新活泼、美观大方、内容丰富,方便实用为特点。目前,《西北地质》已将 2001 年至今共 13 年的论文全文上网,内容丰富,以后每期杂志的论文将同步上网,欢迎大家在“过刊浏览”栏目中浏览并参阅《西北地质》,同时也恳切希望国内外热心人士对《西北地质》独立网站提出进一步的改进建议,共同办好《西北地质》。

感谢大家对本刊的大力支持,欢迎投稿!

编辑部联系方式如下:

邮 编: 710054
地 址:西安市友谊东路 438 号
单 位:西安地质矿产研究所《西北地质》编辑部
电 话: 029—87821951
E-mail: xbdzjb@163.com
网 址: www.xbdz.net.cn

《西北地质》编辑部