

新疆西准包古图地区斑岩铜矿找矿的重大突破及意义

张 锐 张云孝 佟更生 汪 疆 李龙乾

(新疆有色地质勘查局地质研究所, 新疆 乌鲁木齐 830000)

摘要:新疆西准托里成矿带过去是以金矿、铬铁矿为主的找矿区, 2001—2004 年包古图地区铜矿找矿获重大突破。包古图铜矿与花岗闪长斑岩密切相关, 金属矿物成分简单, 矿石构造为细粒浸染状和细脉浸染状。矿石品位低、矿化均匀, 矿床蚀变组合和分带特征明显, 属典型斑岩型铜矿。包古图斑岩型铜矿的发现, 在西准是首次, 并且证明了哈萨克斯坦巴尔喀什斑岩铜矿带东延至中国境内。对西准地区今后的找矿工作将起到重要的推动作用。

关键词:新疆西准; 包古图; 斑岩铜矿; 找矿突破; 地质特征; 重要意义

中图分类号: P618.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3657(2006)06-1354-07

1 包古图斑岩铜矿的发现过程

新疆西准地区过去是以开采金矿、铬铁矿为主的矿集区, 几十年来野外地质队及科研院所西准托里成矿带一直从事以金矿、铬铁矿为主的找矿和科研工作。在包古图斑岩铜矿发现之前, 该成矿带还未见有发现成型铜矿的报道。1999 年秦克章等^[1]注意到新疆北部围绕准噶尔盆地(古洋盆)石炭纪—二叠纪浅成低温金矿呈环状分布, 推测这些陆相火山岩带中同熔型侵入岩发育的局部地段应是寻找斑岩铜矿的最有远景地段之一。2000 年秦克章等^[2]进一步指出西准岛弧带发育 I 型花岗岩类和火山—次火山岩, 产有布尔克式岱高硫型浅成低温金矿, 为斑岩铜矿有利区^[2]。总体来说, 相关科研报告、论文对该区是否具备形成斑岩型铜矿条件的评述甚少, 工作程度很低。哈萨克斯坦巴尔喀什斑岩成矿带是否东延至新疆西准地区, 学术界对此长期争论不休。对古亚洲斑岩成矿带的划分, 地质界的普遍观点是: 西起乌兹别克, 经哈萨克斯坦巴尔喀什湖地区, 进入中国新疆天山, 西延蒙古国南戈壁和中国黑龙江省至俄罗斯远东地区, 新疆西准地区未划入此带之中。这是导致该区铜矿找矿工作长期滞步的主要原因。

进入 21 世纪后, 在国家西部大开发的大好形势下, 新疆有色地质勘查局新一届领导及时调整工作方向, 确立地质找

矿为今后工作的重点, 指出今后地质工作坚持“重点北疆, 深化东疆和西天山, 探索南疆和中亚地区”的找矿总体布局。在具体工作区的布局上, 局领导指出: “北疆的重点是阿勒泰麦兹盆地和西准地区, 东疆的重点是哈密头苏泉地区, 中亚地区的重点是吉尔吉斯斯坦国, 上述区域极有可能获得找矿的重大突破。”并拨专款给下属地勘队伍, 对上述工作区进行调研和资料二次开发。

2001 年新疆有色地质勘查局地质研究所通过对西准地区以往资料分析研究后, 确定以西准地区托里成矿带为今后工作的重点。根据笔者在此区十几年的找矿经验和有色 701 大队、有色地质勘查局地质研究所多年的找矿科研资料, 在充分研究了该区的成矿背景和成矿条件, 并与哈萨克斯坦巴尔喀什湖地区的成矿环境进行了对比后, 首次提出西准托里成矿带达尔布特断裂以南的包古图地区具有与哈萨克斯坦巴尔喀什湖斑岩铜矿相类似的成矿条件。并选择以包古图地区的 II 号和 V 号小岩体为斑岩型铜矿的找矿突破口, 该方案得到了局领导和专家组的认同。当年新疆有色地质勘查局地质研究所向自治区中央专项资金项目办公室提交了《新疆托里县包古图地区斑岩型铜矿预查》立项申请书, 经项目办公室组织专家论证后批准立项。

2002 年 5 月新疆有色地质勘查局地质研究所工程技术人员张锐、张云孝、冯荣坤、许发军、佟更生、汪疆一行进入了

收稿日期: 2006-08-24; 改回日期: 2006-10-10

基金项目: 新疆维吾尔自治区中央专项资金项目(200142001031; 200342002035)资助。

作者简介: 张锐, 男, 1956 年生, 硕士, 教授级高级工程师, 主要从事金属矿床勘查工作; E-mail: zr5607@yahoo.com.cn。

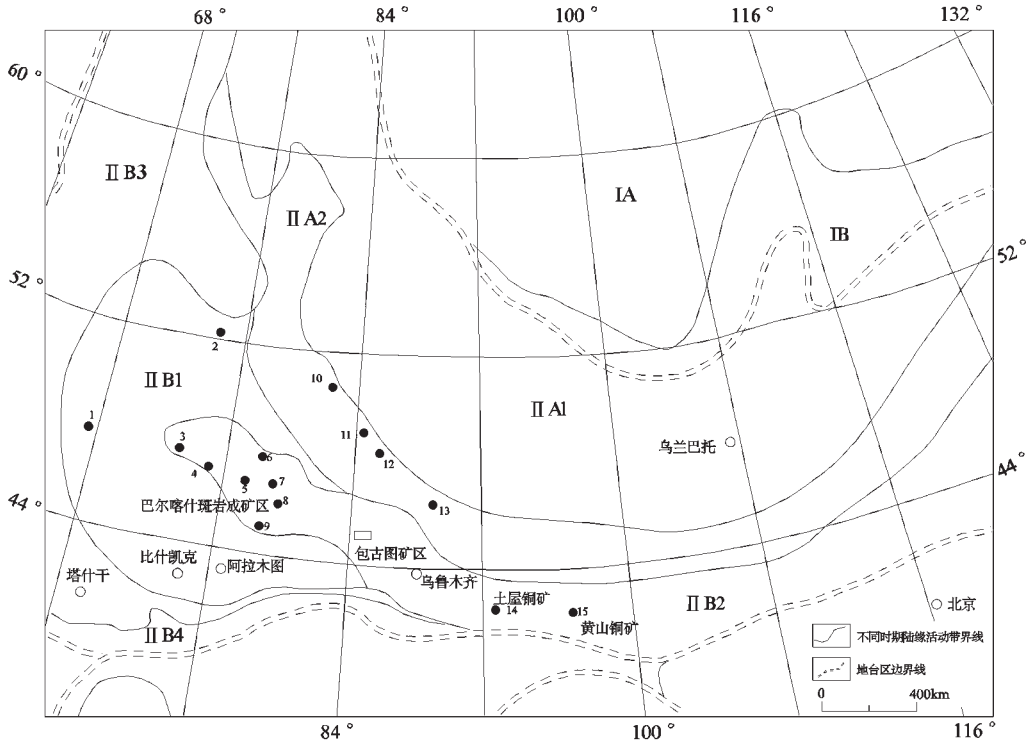


图 1 中亚成矿区大地构造略图(据陈哲夫 1993 年修改)

I—北亚大陆区; I A—西伯利亚地台; I B—贝加尔台缘过渡带; II—北亚陆间区; II A1—山区阿尔泰—北蒙古加里东期陆缘活动带; II A2—斋桑—东北准噶尔—南蒙古华力西期陆缘活动带; II B1—环巴尔喀什古生代陆缘活动带; II B2—巴尔喀什—准噶尔蒙古南戈壁华力西期陆缘活动带; II B3—图尔盖—中天山加里东—华力西期陆缘活动带; II B4—南天山华力西期陆缘活动带

Fig.1 Tectonic sketch map of the Central Asian metallogenic domain

I—North Asian continental region; I A—Siberian platform; I B—Baikal platform—margin transitional zone;

II—North Asian intercontinental region; II A1—Mountain Altay—North Mongolian Caledonian continental—margin mobile belt; II A2—Zaisan—northeastern Junggar Hercynian—southern Mongolian Hercynian continental—margin mobile belt;

II B1—Circum-Balkhash Palaeozoic continental—margin mobile belt; II B2—Balkhash—Junggar—southern Mongolian Gobi Hercynian continental—margin mobile belt; II B3—Turgai—Central Tianshan Caledonian—Hercynian continental—margin mobile belt;

II B4—South Tianshan Hercynian continental—margin mobile belt

矿区。在研究了国内外同类型矿床成矿条件^[3-6]的基础上,借鉴了新疆土屋斑岩铜矿找矿经验^[9],根据地表岩体的蚀变类型和强度,选择以 V 号小岩体为重点找矿对象,通过地质、物探、化探等工作方法,在 V 号小岩体划出了两处异常区。由于地表工程未能圈出矿化区,因此深部工程验证以物探高极化异常为主。首先在岩体激电异常区的最高值($\eta_{\text{amax}} > 12.71\%$)区施工的 ZK208 号钻孔(200 m 深)中,发现了大量细粒浸染状黄铁矿和少量黄铜矿。然后,同时在岩体东侧外接触带 1 线和 6 线(相距 400 m)上施工了 ZK104、ZK604 号孔。ZK604 号孔(160 m 深)因打在了破碎带上而提前终孔,ZK104 号孔由于钻杆断裂事故,而被迫在 262.14 m 深处矿体部位中停钻。该孔共见到 8 层累计穿矿厚度达 42.27 m 的细脉状铜金矿体,因而使研究人员坚定了在该区寻找斑岩型铜矿的信心。

2003 年新疆有色地质勘查局地质研究所再次向自治区

中央专项资金项目办公室提交了《新疆托里县包古图地区斑岩型铜矿普查》立项申请书,经项目办公室组织专家论证后批准立项。

2004 年 5 月新疆有色地质勘查局地质研究所工程技术人员张锐、张孝孝、佟更生、汪疆、李龙乾一行再次进入了该矿区。在与局专家组认真讨论和总结了 2002 年工作的基础上,结合化探岩屑剖面测量结果,首钻 ZK102 号孔位确定在 ZK104 号孔西侧 100 m 处岩体东侧外接触带石英绢云母化带上,该孔开孔不久即见矿至 701 m 穿矿而后终孔。共发现累计厚达 401.27 m 铜矿化体。根据 ZK102 号孔见矿情况,甘肃建新实业公司出资在 ZK102 孔西 100 m 处,岩体东侧内接触带石英绢云母化带上,沿倾向又设计了 ZK101 号孔,该孔终孔深度为 600 m,共发现累计厚达 278.87 m 铜矿化体。目前该项目在新疆有色金属工业公司和甘肃建新实业公司

的资金支持下,与2005年又施工7个钻孔,均见矿良好。迄今沿十字剖面布置钻探,控制矿化范围1100m×800m,平均矿化累计厚度170多米,控制Cu资源量达大型铜矿规模,其中还伴生Mo、Au、Ag等有益元素。

2 地质特征

2.1 区域地质

该区大地构造处于巴尔喀什—准噶尔—蒙古南戈壁华力西期陆缘活动带。构造位置位于准噶尔界山华力西褶皱带扎依尔—达尔布特复向斜东段南翼(图2)。

区内出露主要地层为下石炭统。为一套巨厚的半深海—大陆坡相火山—火山碎屑沉积建造。其上被二叠系陆相碎屑沉积覆盖,出露面积较小,仅分布于达尔布特断裂带上。

区域侵入岩主要是酸性、中酸性岩浆岩,以及严格受达尔布特深大断裂控制的超基性岩。酸性岩浆岩主要以碱长花岗岩为主,以巨大岩基产于达尔布特深大断裂以北和断裂北东部。中酸性岩浆岩属钙碱性,分布于达尔布特深大断裂南侧包古图地区,呈岩株状产出。并且小岩株周围分布有大量中基性脉岩。

岩浆岩的侵入作用主要发生在海西中晚期,侵位的最高层位为石炭系。酸性岩浆岩侵位晚于中酸性岩浆岩,二者同位素年龄据沈远超等1993年测定前者为270~230Ma,属海西晚期,后者同位素年龄测定为305~320Ma,属海西中期产物^[6]。通过对包古图地区8个岩株及周围部分脉岩化学分析

结果来看(表1~2)有如下特征:(1)SiO₂的含量随岩石生成序次的推后逐渐减少,小岩体SiO₂的含量在59%~72%;闪长玢岩脉和细晶闪长岩脉SiO₂在54%~59%;属中性—中酸性岩特征;(2)岩石中主元素Al₂O₃含量在14.48%~7.32%,属于铝饱和岩石;(3)Na₂O>K₂O含量,且Na₂O+K₂O含量为4.75%~6.77%,属钙碱性—碱性岩特征。(4)同类岩石中平均主元素CaO+Na₂O+K₂O>Al₂O₃>Na₂O+K₂O含量,属正常系列。

区域构造体系主要以北东向构造为主,由一系列北东向具推覆性质大断裂组成。自北向南由巴尔雷克断裂、玛依勒断裂、达尔布特断裂和克拉玛依—乌尔禾等大断裂组成。该系列断裂倾向北西。次级构造以达尔布特断裂为界,北侧以北东向为主。南侧包古图矿区构造体系则以南北向构造为主。与区域构造体系截然不同。

2.2 矿区地质特征

2.2.1 地层

矿区范围出露的地层主要是下石炭统的希贝库拉斯组 and 包古图组。按岩性特征、沉积环境,可将上述两个组各分为两个亚组,由老至新分述如下:

(1)希贝库拉斯组上亚组(C₁x²)

分布在矿区中部背斜的东西两翼,主要岩石为厚层—块状的灰色—灰绿色凝灰质中细粒砂岩、灰黑色中—厚层状含砾凝灰质粗砂岩、凝灰质中粗粒砂岩、凝灰质粉砂岩,与下亚组地层整合接触。

(2)包古图下亚组(C₁b¹)

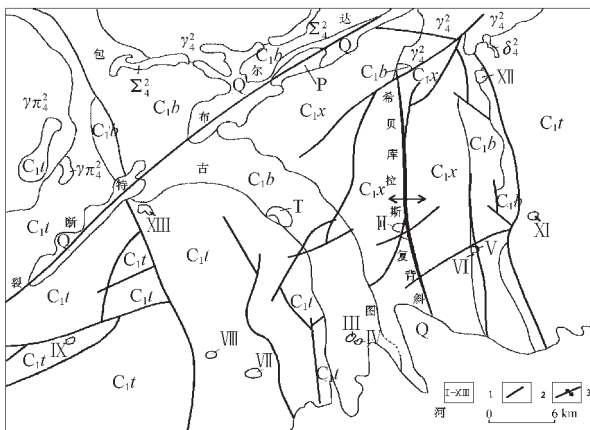


图2 新疆托里县包古图地区地质图

Q—冲坡积物;P—砂砾岩和砂岩;C₁x—凝灰砾岩和凝灰质砂岩;
C₁b—凝灰质砂岩;C₁t—凝灰岩和玄武岩;γ₄²—花岗岩;γπ₄²—花岗斑岩;
δ₄²—闪长岩;Σ₄²—超基性岩;1—小岩体及编号;2—断层;3—背斜
Fig.2 Geological map of the Baogutu area, Toli County, Xinjiang
Q—eluvium and alluvium;P—sandy conglomerate and sandstone;
C₁x—tuffaceous conglomerate and tuffaceous sandstone;
C₁b— tuffaceous siltstone;C₁t—tuff and basalt;γ₄²—granite;
γπ₄²— granite-porphry;δ₄²—diorite;Σ₄²—ultrabasic rocks;
1—Small stock and its number;2—Fault; 3—Anticline

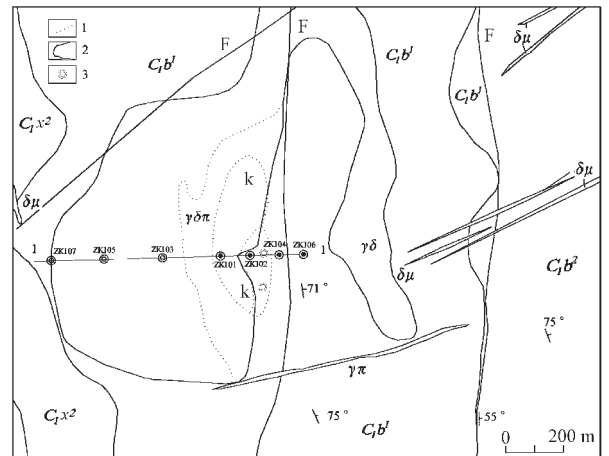


图3 包古图V号岩体地质图

C₁b²—凝灰质含砾砂岩;C₁b¹—凝灰质粉砂岩;C₁x²—凝灰质砂岩;
γδ—花岗闪长岩;γδπ—花岗闪长斑岩;δμ—闪长玢岩;
K—钾化;ZK102—钻孔编号;F—断层;1—蚀变界线;
2—地质界线;3—石英绢云母化
Fig.3 Geological map of the No. V porphyry in Baogutu
C₁b²—tuffaceous conglomeratic;C₁b¹—tuffaceous siltstone;
C₁x²—tuffaceous sandstone;γδ—granodiorite;γδπ—granodiorite
porphyrite;δμ—diorite porphyrite;K—potassic alteration;
ZK102—drilling hole number;F—fault;1—Alteration boundary;
2—Geological boundary;3—Quartz sericitization

表 1 侵入岩地质特征
Table 1 Geological characteristics of intrusions

生成期次	岩株编号	岩石名称	颜色	形态	产状	结构	构造	分异程度	主要矿物	次要矿物	副矿物
华 方 西 中 期	5	辉绿岩	浅灰绿色		脉状	细晶	辉长	块状	斜长石、辉石	角闪石	磷灰石、磁铁矿
	4	细晶闪长岩	灰绿色		脉状	细晶		块状	斜长石、角闪石	辉石、石英	磁铁矿、榍石磷、灰石
	3	闪长玢岩	灰绿色		脉状	斑状		块状	斜长石、角闪石	辉石、石英	磁铁矿、钛铁矿、榍石、磷灰石
	2	石英闪长岩	灰色		脉状	他形细粒		块状	斜长石、角闪石、石英	黑云母、辉石	磁铁矿、钛铁矿、榍石
	1	石英闪长岩	灰白色	近椭圆	岩株	白形—半白形	块状	不明显	斜长石、角闪石、石英	黑云母、辉石	磁铁矿、钛铁矿、榍石
		花岗闪长岩	浅灰色			白形粒状			斜长石、钾长石、石英		
	2	石英闪长岩	灰白色	近菱形	岩株	半自形粒状	块状	不明显	斜长石、角闪石、石英	黑云母、辉石	磁铁矿、钛铁矿、榍石
		花岗闪长岩	浅灰色						斜长石、角闪石、石英、角闪石		
	3	石英闪长岩	灰白色	椭圆形	岩株	半自形粒状	块状	不明显	斜长石、角闪石、石英	黑云母、辉石	磁铁矿、钛铁矿、磷灰石、榍石
	1	石英闪长岩	灰白色	扁平椭圆	岩株	半自形粒状	块状	不明显	斜长石、角闪石、石英	黑云母、辉石	磁铁矿、钛铁矿、磷灰石、榍石
		花岗闪长岩				自形粗粒			斜长石、钾长石、石英、角闪石		
	5	石英钠长斑岩	浅灰色	近菱形	岩株	似斑状	块状	明显	钠长石、石英、白云母	斜长石、角闪石	磁铁矿
6	二长花岗岩	浅灰色	椭圆	岩株	自形粗粒	块状	明显	斜长石、钾长石、石英、角闪石	黑云母	磷灰石、榍石、磁铁矿	
7	二长花岗岩	浅灰色	椭圆	岩株	半自形粒状	块状	明显	斜长石、钾长石、石英、角闪石	黑云母	磷灰石、榍石、磁铁矿	
8	石英钠长斑岩	浅灰色	长椭圆	岩株	似斑状	块状	明显	钠长石、石英、白云母	斜长石、角闪石	磁铁矿	

表 2 包古图斑岩铜矿侵入岩主量元素结果

Table 2 Major element analysis of intrusion rocks in the Baogutu porphyry copper deposit

采样地点	岩石名称	氧化物重量百分数(%)										
		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅
1 号岩株	石英闪长岩	59.10	0.83	17.38	2.24	4.22	0.07	3.43	6.28	3.93	0.87	0.27
	闪长玢岩	57.72	0.63	17.36	2.14	6.83	0.07	3.43	6.28	3.93	0.87	0.10
	细晶闪长岩	55.49	0.79	16.85	1.39	4.42	0.13	3.65	6.15	3.74	1.20	0.20
2 号岩株	花岗闪长岩	67.70	0.23	14.68	0.98	2.10	0.08	0.58	2.31	4.10	2.10	0.16
	石英闪长岩	63.70	0.61	15.21	1.78	3.35	0.12	1.99	3.86	3.80	2.85	0.13
	细晶闪长岩	56.72	0.23	17.32	1.49	3.50	0.15	4.23	7.63	4.75	2.25	0.24
3 号岩株	石英闪长岩	62.92	0.66	14.92	0.78	5.50	0.09	2.35	3.82	3.48	1.92	0.03
	闪长玢岩	58.74	0.70	16.83	0.83	5.60	0.13	3.62	3.06	3.50	1.02	0.03
	细晶闪长岩	56.44	0.81	16.35	2.11	3.95	0.12	4.46	6.87	3.01	1.56	0.18
	辉绿岩	49.84	0.99	14.90	1.89	6.53	0.16	7.78	8.34	2.54	1.84	0.18
4 号岩株	石英闪长岩	60.26	0.65	14.93	1.27	4.47	0.10	4.21	4.87	3.57	1.47	0.07
5 号岩株	花岗闪长岩	64.48	0.57	14.48	1.87	3.05	0.10	1.82	2.84	3.85	2.20	0.13
	闪长玢岩	54.42	0.95	15.18	1.97	5.02	0.15	4.93	6.02	3.40	1.35	0.19
6 号岩株	花岗斑岩	71.26	0.30	16.97	1.33	1.50	0.11	0.41	1.78	4.42	2.35	0.10
7 号岩株	花岗斑岩	70.94	0.30	14.24	1.26	2.12	0.08	0.29	1.58	4.95	1.60	0.24
8 号岩株	石英闪长斑岩	64.68	0.57	14.48	1.87	3.05	0.10	1.82	2.84	3.85	2.20	0.13

分布于背斜东西两翼, 出露岩石主要为灰色薄层状凝灰质粉砂岩-细砂岩, 暗灰色-灰绿色沉凝灰岩、深灰色安山岩。从整个岩性看变化不大。

(3) 包古图组上亚组(C₁b²)

分布在背斜的东西两翼, 底部出露岩石主要为灰、灰绿色凝灰质细粒砂岩, 灰黑色厚层-块状含砾凝灰质中粗粒砂岩, 顶部逐渐过渡灰绿、深灰色凝灰质粉砂岩与沉凝灰岩的互层。

侵入岩岩石化学成分特征: (1) 岩体 SiO₂ 的含量为 64.48%~71.26%, 属于中性-中酸性; Al₂O₃ 含量为 14.24%~16.97%, 属于铝饱和岩石; Na₂O+K₂O 含量为 6.05%~6.77%, 属于钙碱性-碱性系列。根据同位素和代表性的小岩体、岩脉中的稀土配分模式特征^[9], 说明侵入岩来自同一岩浆源属幔源型花岗岩。

2.2.2 侵入岩

V 号岩体出露于区内中部偏东, 距达尔布特深断裂东南侧 30~40 km 希贝库拉斯背斜东翼, 包古图下亚组地层中, 岩体形状呈不规则钟状, 出露面积约 0.84 km², 岩性以花岗闪长斑岩为主, 其次有花岗闪长岩、黑云母花岗闪长岩及闪长玢岩、细晶闪长岩等。其中花岗闪长斑岩为斑状结构, 基质为霏细结构, 团块状构造, 斑晶以中长石为主, 次为钾长石、角闪石, 微量石英组成, 含量 5%~35%, 基质含量 65%~95%, 除长石类矿物为主外, 还有黑云母、角闪石、石英, 其中石英含量变化较大为 5%~25%。岩体普遍蚀变, 蚀变矿物主要由绿泥石、绿帘石、石英、绢云母、水白云母、钾长石及黑云母。岩体中可见褐铁矿、孔雀石、黄铜矿、黄铁矿、辉钼矿、毒砂及其他金属矿物呈浸染状及细脉状分布, 铜金矿(化)体产于岩体内外接触带。

2.2.3 构造

矿区地处南北向希贝库拉斯复背斜东翼。矿区断裂构造十分发育, 可以分辨出 3 期。

早期近南北向断裂: 该组断裂构造是本区的主要构造, 亦是南北向褶皱的同期构造, 规模较大, 有些南北向断裂可以延伸几十千米, 主要为压扭性的断裂。

中期北东向和近东西向断裂系: 较早期断裂一般规模较大, 走向为北东向, 长可达十几千米, 本组断裂在矿区较发育, 与南北向压扭性断裂交汇处往往控制了小岩体的产出。

近东西断裂系较北东向断裂系晚, 多显示为裂隙构造, 该组断裂在矿区范围极其发育, 在岩体及其周边密集分布, 是含金石英脉型矿化体的主要储矿构造, 其规模一般不太大, 很少超过 2~3 km, 部分被脉岩充填, 这些张扭性构造可以贯通岩体和围岩, 沿断裂破碎带常常发生热液蚀变, 在本区中所有赋存于该组构造中的岩脉均为向北陡倾。

晚期南北向断裂, 一般规模较小, 可见其切穿岩脉和蚀变体, 但地表所显示的位移不大, 最多不超过 100 m, 一般仅数米至十余米。

2.2.4 蚀变

岩体及围岩蚀变强烈, 主要有钾长石化、黑云母化、硅

化、泥化、绢云母化、绿泥石化、绿帘石化, 组成较明显的蚀变分带。在构造发育处, 褐铁矿化(黄铁矿化)普遍发育, 常形成具有一定规模的构造蚀变体, 这些构造蚀变体往往是金(铜)矿化的赋存部位。

V 号岩体的蚀变分带较明显, 其蚀变由中心向外可分为钾化带、石英绢云母化带和青磐岩化带。钾化带蚀变矿物组合为石英、钾长石、黑云母、绢云母。石英绢云母化带的组合为石英、绢云母、水白云母、黄铁矿等。青磐岩化带的蚀变矿物组合为黄铁矿、绿泥石、黝帘石、钠长石, 局部还有黑云母及绢云母的叠加。蚀变界线不清, 有相互叠加的现象。钾化带和石英绢云母化带主要在花岗闪长斑岩体中及接触带附近, 而青磐岩化则在岩体与围岩中都有。由于岩体西部覆盖较厚, 工作程度又较低, 蚀变带仅是在工程控制有限的基础上划分的, 故划分得十分粗浅。从镜下鉴定结果看, 还有高岭土化、伊利石化等。区内所发现的铜金矿(化)体与蚀变带关系密切。铜矿化主要发生在石英绢云母化带和黑云母化带中。

2.2.5 矿物组成及结构构造

矿石矿物根据肉眼及光片鉴定, 主要金属矿物有: 黄铁矿、黄铜矿、毒砂、磁黄铁矿、辉钼矿、闪锌矿、辉铜矿、自然铜、赤铜矿、蓝辉铜矿等。脉石矿物主要有: 石英、绢云母、黑云母、钾长石、金红石、电气石等。主要金属矿物共生组合初步可以划分 3 期: 第一期为磁黄铁矿、黄铁矿、黄铜矿、闪锌矿、毒砂等; 第二期为磁黄铁矿、黄铁矿、黄铜矿、闪锌矿、毒砂、辉钼矿等; 第三期为黄铁矿、黄铜矿、辉钼矿等。金属矿物在水平方向和垂直方向上具分带性, 自岩体外接触带和浅部, 金属矿物主要为黄铜矿、黄铁矿、毒砂等, 向岩体内和深

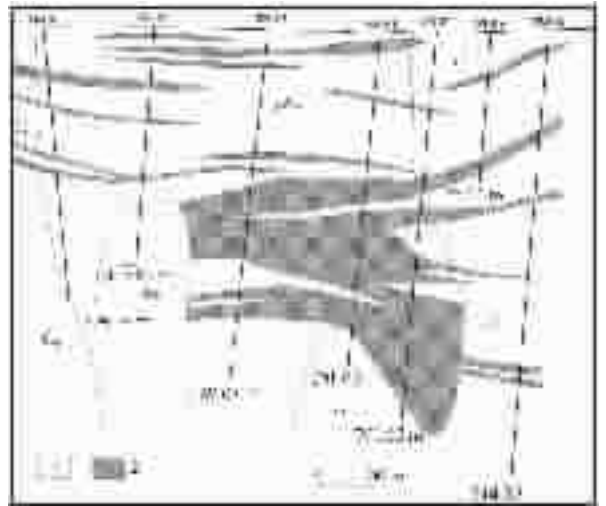


图 4 新疆托里县包古图 V 号岩体 1 号勘探线钻孔剖面图
C₁—凝灰质粉砂岩; γ δ π—花岗闪长斑岩; δ o—石英闪长岩;
1—岩体界线; 2—铜矿体

Fig.4 Hole section along the No. 1 exploratory line in the Baogutu copper district, western Junggar, Xinjiang
C₁—Tuffaceous siltstone; γ δ π—Granodiorite porphyry;
δ o—Quartz porphyry; 1—Intrusion boundary; 2—Copper deposit

部,金属矿物主要为黄铁矿、黄铜矿、磁黄铁矿,并且辉钼矿含量明显增加。

矿石结构主要有他形粒状结构、固溶体分离结构、交代—残余结构等。构造主要有浸染状构造、网脉状构造、细脉状构造、角砾状构造、斑杂状构造、块状构造等。

2.2.6 矿(化)体特征

V号岩体矿化范围大,地表未能圈出连续矿(化)体,仅根据铜品位大于 0.2×10^{-2} 样品出露范围确定地表铜矿化范围为东西宽200 m(向西被第四系覆盖),南北长800 m。岩体内全岩为稀疏浸染状矿化,品位可达到 0.1×10^{-2} 以上。在岩体的东侧、深部及上部局部地段叠加有黄铁矿、黄铜矿、辉钼矿、石英网脉—细脉,矿化体品位可达到 0.2×10^{-2} 以上。岩体内矿化体界线不清,依靠化学分析圈定矿体界线。岩体外接触带矿化为黄铁矿、黄铜矿、石英细脉—大脉远离岩体(约100 m)矿化类型主要为黄铁矿、黄铜矿、石英大脉,受断裂控制。此期矿体界线清楚。现控制的矿化主要发育在岩体东侧,深部钻孔均见厚大铜矿化体(图4)。9个钻孔累计平均见矿厚度178 m,平均铜品位 0.28×10^{-2} 。从9个钻孔反映出矿化规律为,浅部矿化不均匀,矿化主要有一期,呈稀疏浸染状。金属矿物主要为黄铜矿、黄铁矿、毒砂等。向深部(250 m以下深度)特别是在隐爆角砾岩带,矿化较上部均匀,矿化期次多,至少可分出3期,分别为:早期细粒浸染状;中期网脉—细脉状;晚期细脉—大脉状和团块状。矿化强度岩体内接触带较外接触带强。矿化体界限上部不明显,下部界限较明显,岩体下部与围岩呈断层接触,穿过岩体和断层,矿化明显减弱,矿化向深部有变厚变富的趋势。

综合以上论述,并与国内外典型斑岩铜矿进行对比后认为,包古图铜矿与浅成—超浅成花岗岩长斑岩密切相关,金属矿物成分简单,主要为黄铁矿、黄铜矿、辉钼矿、毒砂及闪锌矿等。矿石构造为细粒浸染状和细脉浸染状。矿石品位低、矿化均匀,矿床蚀变组合和分带特征明显。成矿物质主要来自与其共生的岩浆岩,属典型斑岩型铜矿。

3 找矿发现的意义

包古图斑岩型铜矿在西准是首次发现,无论是在理论方面还是在今后地质找矿上均有重大意义;

(1)证明了哈萨克斯坦巴尔喀什斑岩铜矿带东延至中国境内。

(2)为重新认识和研究西准的成矿环境和成矿条件提供了理论依据。

(3)进一步完善了西准地区矿种和矿床成因类型,为总结该区成矿规律建立成矿模型提供了研究条件。

(4)包古图斑岩型铜矿是在充分收集研究前人资料的基础上,根据近代斑岩铜矿成矿理论,对比了哈萨克斯坦巴尔喀什斑岩铜矿带成矿环境,借鉴了国内外斑岩铜矿找矿经验,采用地质、物探、化探等技术方法而发现的半隐伏斑岩型铜矿床,为今后地质找矿提供了一成功范例。

(5)包古图斑岩型铜矿的发现说明在一些老矿区,通过新理论、新方法、新思路,地质找矿会有新进展。

(6)包古图斑岩型铜矿的发现,对今后的地质工作将产生重要影响,对重新评价西准地区华里西期小岩体的含矿性及今后的找矿工作起到重要的推动作用,必将掀起西准地区新一轮找矿热潮。

参考文献(References):

- [1] 秦克章, 孙枢, 陈海泓, 等. 新疆北部金属矿床时空分布格局—古生代多岛海型碰撞造山带的标志[A]. 见:陈海泓, 侯泉林, 肖文交主编. 中国碰撞造山带研究[C]. 北京:海洋出版社, 1999.183~196. Qin Kezhang, Sun Shu, Chen Haihong, et al. Temporal-spatial distribution framework of metal deposits in northern Xinjiang: Guides of Paleozoic archipelago-style collision orogenic belts [A]. In: Chen Haihong, Hou Quanlin, Xiao Wenjiao (eds). Collision Orogenic Belts of China [C]. Beijing:China Ocean Press, 1999.183~196(in Chinese).
- [2] 秦克章. 北部中亚型造山与成矿作用[R]. 中国科学院地质与地球物理研究所博士后研究报告, 2000,1~195. Qin Kezhang. Metallogenesis in Relation to Central-Asia Style Orogeny of Northern Xinjiang [R]. Institute of Geology and Geophysics, CAS, Post-Doctor Research Report, 2000.195 (in Chinese with English abstract).
- [3] 冶金工业部地质研究所. 中国斑岩铜矿 [M]. 北京: 科学出版社, 1984. Geological Institute of Metallurgical Industry Ministry. Porphyry Copper Deposits in China [M]. Beijing:Science Press, 1984 (in Chinese with English abstract).
- [4] 芮宗瑶, 秦克章, 等. 国内外斑岩型铜矿研究进展 [R]. 中国地质调查局, 2002. Rui Zongyao, Qin Kezhang, et al. Progress on Porphyry Copper Deposits in China and abroad[R]. 2002(in Chinese).
- [5] 王福同, 冯京, 胡建伟, 等. 新疆土屋大型斑岩铜矿床特征及发现意义[J]. 中国地质, 2001,28(1):36~39. Wang Futong, Feng Jing, Hu Jianwei, et al. Characteristics and significance of the Tuwu porphyry copper deposit, Xinjiang [J]. Geology in China (Chinese Geology), 2001,28 (1):36~39 (in Chinese).
- [6] 芮宗瑶, 王福同, 李恒海, 等. 新疆东天山斑岩铜矿带的新进展[J]. 中国地质, 2001,28(2):11~16. Rui Zongyao, Wang Futong, Li Henghai, et al. Advance of the porphyry copper belt of the East Tianshan mountain, Xinjiang [J]. Geology in China(Chinese Geology),2001,28(2):11~16(in Chinese).
- [7] 王福同, 庄道泽, 胡建伟, 等. 物探在新疆土屋地区铜矿找矿中的应用——兼谈斑岩铜矿藏分“三位一体”的找矿模式[J]. 中国地质, 2001,28(3):40~46. Wang Futong, Zhuang Daoze, Hu Jianwei, et al. Application of geophysical exploration method in the Tuwu area, Xinjiang--On the prospecting model of porphyry copper deposit [J]. Geology in China(Chinese Geology), 2001,28(3):40~46(in Chinese).

[8] 龙保林, 薛迎喜, 冯京, 等. 新疆东天山斑岩铜矿的找矿模型试探 [J]. 中国地质, 2001,28(5):35~38.
Long Baolin, Xue Yingxi, Feng Jing. Prospecting model of the porphyry copper deposits of East Tianshan, Xinjiang [J]. Geology in China(Chinese Geology), 2001,28(5):35~38(in Chinese).

[9] 沈远超, 金成伟. 西准噶尔地区岩浆活动与金矿化作用 [M]. 北京: 科学出版社, 1993.
Shen Yuanchao, Jin Chengwei. Magmatism and Gold Mineralization in Western Zhungar Area [M]. Beijing: Science Press (in Chinese with English abstract).

Major breakthrough in copper exploration in the Baogutu porphyry copper deposit, western Junggar, Xinjiang, and its significance

ZHANG Rui, ZHANG Yun-xiao, TONG Geng-sheng, WANG Jiang, LI long-qian

(Geological Institute, Xinjiang Geoexploration Bureau for Non-Ferrous Metals, Ürümqi 830000, Xinjiang, China)

Abstract: Volcanic-hosted gold and ophiolite-hosted chromite were previously the focus of long-term exploration and research in the Toli ore belt, western Junggar, Xinjiang. In 2001–2004, a major breakthrough was made in copper exploration in the Baogutu area. The Baogutu copper deposit is closely related to Hercynian granodiorite porphyry. The ore has a simple metallic mineral composition and finely disseminated and veinlet-disseminated structures. The ore grade is low, the mineralization is homogeneous and the alteration assemblage and zoning are pronounced. According to the above-mentioned features, the deposit belongs to a typical porphyry copper-molybdenum deposit. The discovery of the Baogutu porphyry copper deposit is the first-ever discovery of a copper deposit in western Junggar. It proves that the Balkhash porphyry copper belt of Kazakhstan extends eastward into the Junggar area of China, which has great significance for advancing mineral exploration in this new prospect area.

Key words: Baogutu porphyry copper deposit; breakthrough in mineral exploration; geological feature; western Junggar, Xinjiang; significance

About the first author: ZHANG Rui, male, born in 1956, master and senior geologist, engages in exploration for metallic ore deposits; E-mail: zr5607@yahoo.com.cn.