

新金厂金矿床地球化学异常模式

韦学团, 赵秉玲

(甘肃有色地质勘查局四队, 张掖 734012)

[摘 要]初步探讨了新老金厂金矿床地质地球化学、地球化学异常及其垂向分带特征, 归纳出该矿床的地球化学异常模式和找矿标志。

[关键词]地球化学异常 垂向分带 地球化学异常模式 找矿标志 新金厂 甘肃

[中图分类号]P618.51;P594 [文献标识码]A [文章编号]0495-5331(2002)02-0033-04

1 地质概况

矿区位于塔里木—中朝板块内北山陆缘活动带, 俞井子—柳园陆内复式裂谷西段^[1]。裂谷基底地层为前寒武系, 主要岩石类型为板岩、粉砂岩、千枚岩、大理岩、硅质条带灰岩、结晶灰岩、变细砂岩等组成。奥陶—志留系、泥盆系、石炭系为裂谷盖层地层, 以对称状分布于裂谷两侧, 沉积相以海相沉积为主, 为一套海相陆碎屑岩、碳酸盐沉积建造。二叠系为裂谷沉积地层, 以海陆交互相沉积为主, 为一套基性—中酸性火山岩建造及碎屑岩建造, 新老金厂金矿床赋存其中。地层间多为断层不整合接触关系, 其岩相及厚度变化较大, 反映裂谷形成时期, 岩浆侵入隆起, 构造运动强烈。

矿区内形成新老金厂紧闭背斜, 核部为辉绿岩, 两翼为英安岩, 矿体(床)产于背斜北翼。断裂构造十分发育, 矿区断裂主要有 NE、NW 和近 EW 向 3 组, NW 和近 EW 向为走向断裂, 最大有 F8~F1 及次一级 F2、F3、F4 断层, 往西延呈入字型归并于 F1 之中, 并转弯呈北西向, 为向南陡倾的压性、压扭性断裂, 对矿床的形成起着重要的控制作用。北东向为横向断裂, 多为正断层, 对矿体具破坏作用。

岩浆活动频繁, 从加里东期—燕山期均有发育, 其中矿区仅有燕山期中深—浅成相酸性小岩株、岩墙、岩脉状花岗岩体、花岗斑岩脉、辉橄岩脉、辉长岩脉、霏细岩脉等。

矿体围岩蚀变: 主要有硅化, 黄铁矿化, 褐铁矿化, 铁碳酸盐化, 分带性较好。从矿体向外依次为

硅化带—平行石英细脉或网脉带—铁碳酸盐化带—褪色带。

2 矿床地质地球化学特征

2.1 地球化学丰度及特征

各个时代主要岩性及岩浆岩化探微金分析(表 1)表明, 区内火山岩及砂质板岩、石英闪长岩具有相对高的金含量, 视为该区金成矿的原始矿源, 在岩浆侵入活动中于深部活化萃取围岩金, 沿构造裂隙上升沉淀成矿。

表 1 各时代主要岩性及岩浆岩微金含量表 10^{-9}

地层	岩性名称	件数	Au	地层	岩性名称	件数	Au
Z	云母石英片岩	23	1.4	Y ₀₃	石英闪长岩	56	5.9
O-S	流纹岩	38	10.4	Y ₄	似斑状花岗岩	128	2.1
	英安质凝灰熔岩	52	4.1		花岗岩	41	1.8
	斜长角闪片岩	8	1.00		花岗斑岩脉	23	1.5
	斜长片岩	13	1.00		霏细岩脉	9	1.7
D-C	安山岩	129	3.3		辉长岩脉	2	1.5
P	辉绿岩	68	1.3		辉橄岩脉	11	0.9
	砂质板岩	182	5.5		含矿石英脉	232	670.7
	硅质板岩	25	3.3		石英脉	92	16.5
	炭质板岩	18	2.0	地壳丰度		3.5	
	英安岩	12	1.5				

2.2 矿床地球化学异常特征

2.2.1 水系沉积物地球化学异常特征

矿床主要出现 Au、As、Zn、Mn、Ni、Co、V、Ti、Cu 等综合异常, 面积大于 30 km²(图 1), 形态规则, 吻合性好, 浓集中心明显, 强度高, Au 最高含量 46×10^{-9} , 一般 $6 \times 10^{-9} \sim 30 \times 10^{-9}$, As 最高含量 78×10^{-6} , 一般 $30 \times 10^{-6} \sim 41 \times 10^{-6}$ 。

2.2.2 地表岩石地球化学异常特征

岩石地球化学异常元素组合主要为 Au、As、

[收稿日期]2000-08-12; [修订日期]2001-03-29; [责任编辑]余大良。

[第一作者简介]韦学团(1955年-), 男, 1976年毕业于桂林地校(现桂林工学院)化探专业, 一直从事地质、地球化学普查, 化探工程师, 长期担任分队长、技术负责等职务。

Ag、Pb、Zn、Cu、Mo、Co、V、Ti、Ni 等,分带 规律性好,不论纵向分带或横向分带,异常组份有规律地呈环带状分布,核部由 Au、As、Ag 构成,周边由 Pb、Zn、Mo 构成,显示了老金厂中、西矿段为成矿热液中心,新金厂相当于老 金厂东段,具有同等的成矿条件(水平),目前矿山开采也证实了这一观点。

2.2.3 原生分散晕及垂直分带特征

利用 17 号矿体 174 线 3 个钻孔,自上而下进行

岩石地球化学测量,选择 Cu、Pb、Zn、Au、As、Mo、Ni、C。等元素作指示元素分布图(图 2),从中了解它的分布规律。

Cu 总体趋势是上宽下窄漏斗状,下盘晕比上盘晕发育,富集于矿体中下部的上下盘。Zn 主要分布于矿体下盘,宽度大于 50 m,具分枝复合现象,强度内中带较发育。Pb 与 Zn 基本一致,分布于矿体下盘,宽度 15 m,长度与矿体一致,强度中外带为主。

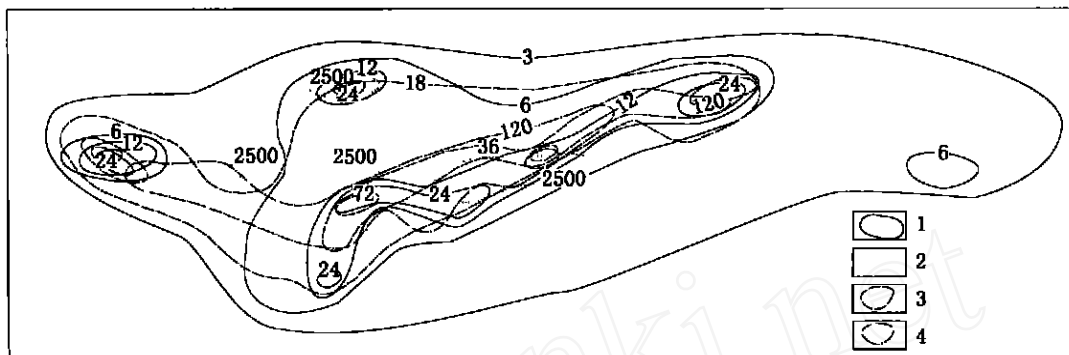


图 1 新—老金厂分散流异常综合平面图

1—金异常等值线;2—砷异常等值线;3—锌异常等值线;4—锰异常等值线

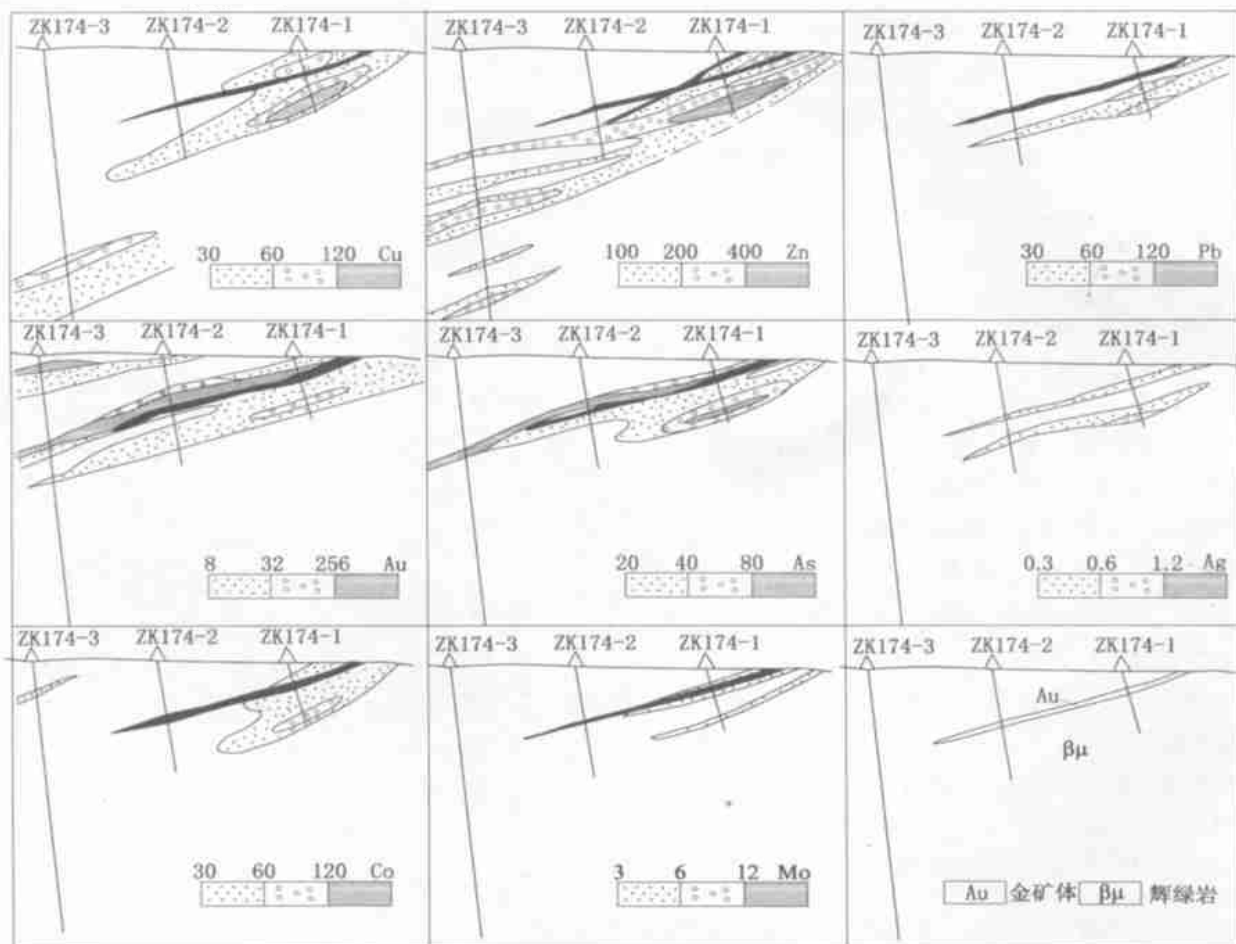


图 2 新金厂金矿床 174 线钻孔原生晕剖面图

Au - As 形态与矿体相似,晕范围比矿体大 10 倍,强度上盘(包括矿体在内)以中内带为主,下盘以中外带为主,宽度上盘窄小,下盘幅度大,矿体向下尖灭,晕也趋于尖灭。

Mo - Ag 分布于矿体中上部,晕紧围着矿体上、下盘,宽度不发育,强度以外带为主。

Co 分布于矿体上中部,晕范围比矿体大 9 倍,强度以外带为主。

上述表明,矿体上盘以 Au、As 异常为主,As 是远程指示元素,易于矿体顶部聚积。Co、Pb、Zn 仅在矿体下部出现,Zn 在矿体下部较发育,是尾部特

征指示元素。Cu、Pb、Ag、Mo 元素在矿体中、上部聚积

2.2.4 相关系数及垂向分带

为了解垂向元素之间亲疏变化规律,选择 11 号矿体 112 线和 114 线坑道,进行 3 个中段 R 型点群分析(图 3),在 0.4 的相似水平上,0 中段划 4 个群,Au 与 Pb、Zn、V、W、Ti、Co、As 7 个元素密切相关,200 m 中段也划分 4 个群,Au 与 Ti、Zn、Sb、Sn、Ni5 个元素密切相关,300 m 中段划分 8 个群,Au 与 Co、V、W、Mo4 个元素密切相关,不同中段金在垂向上与指示元素 关系有一定的变化规律。

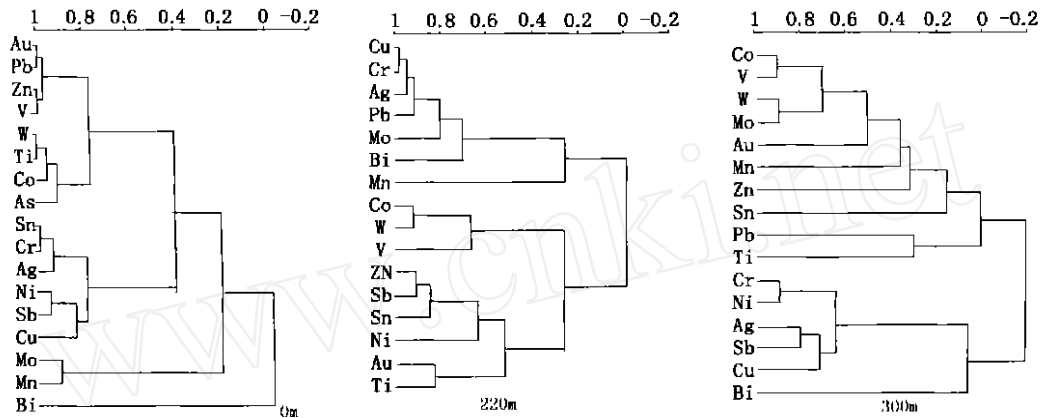


图 3 新金厂金矿床 0 m ~ 200 m ~ 300 m 中段元素谱系图

2.2.5 元素垂向(轴向)分带序列

仍选择 11 号矿体 112 线和 114 线坑道样,按 C B 格里戈良算法,结果由上而下为 V - Mo - Bi - Cr - Cu - W - Co - Ti - Pb - Ag - Ni - Sb - As - Au - Mn - Sn - Zn; V、Mo、Bi、Cu、W、Sb 在矿体顶部 50 m 富集;Co、Ti 在矿体上中部 100 m 富集;Pb、Ag 在矿体中部 150 m 富集;Ni 在矿体中、下部富集;Mn、Sn、Zn 在矿体下部 300 m ~ 350 m 富集。

2.2.6 元素对比值垂向变化规律

利用矿上和矿下有明显垂向差异的一组元素对来计算它们的比值,其特征见表 2,从中 可以看出,在矿体垂向上有明显的变化规律。

元素对比值	中 段 (m)						
	0	50	100	150	200	250	300
W + Sb/ Sn	52.0	35	33.5	19.6	13.0	18.5	13.8
W + Sb + Cu/ Sn	56.5	48.0	38.2	30.1	22.0	23.5	16.2
W + Mo + Bi + V + Sb / Sn + Zn	4.0	3.0	3.2	2.2	1.6	2.1	0.82

矿体上部: W + Sb/ Sn > 35; W + Sb + Cu/ Sn > 48; W + Mo + Bi + V + Sb/ Sn + Zn ≥3; 矿体中部: W

+ Sb/ Sn < 33 - 13 区间; W + Sb + Cu/ Sn < 38 - 22 区间; W + Mo + Bi + V + Sb/ Sn + Zn 波动在 3.2 - 1.6; 矿体下部: W + Sb/ Sn < 18; W + Sb + Cu/ Sn < 23; W + Mo + Bi + V + Sb/ Sn + Zn < 2。

3 矿体地球化学异常模式

综合上述元素异常分带规律,归纳出矿床地球化学异常模式图 4,其特点是:元素异常具有明显的组分分带特征,自岩体向外(上),W、Sn、Mo、Bi 构成中心带(无矿带);Pb、Zn、Ag、Au、As 构成过度带(矿体中下部);Au、As、Sb、Co、Ti 构成边缘带(矿体中上部)。

必须指出:在平面上,元素异常明显形成环状分带,核部由 Au、As、Pb 构成,过渡带由 Pb、Zn 构成,边缘带由 Mo 构成,而在垂直重心分带序列中,挥发份元素 As、Sb 与高温成矿元素 W、Mo、Bi、Cu、V 出现逆向分带现象,As、Sb 在矿体下部出现,W、Mo、Bi、Cu、V 在矿体上部出现。主要有两个原因:一是标准剖面矿体上部位于辉绿岩内接触带,矿体下部位于辉绿岩正接触带,可能反映成矿热液来自次火

山岩(辉绿岩),元素沉淀温度差异分带 所造成。二是辉绿岩深部隐伏酸性岩体所造成,因此在平面元素异常才呈现出环状分带特征。

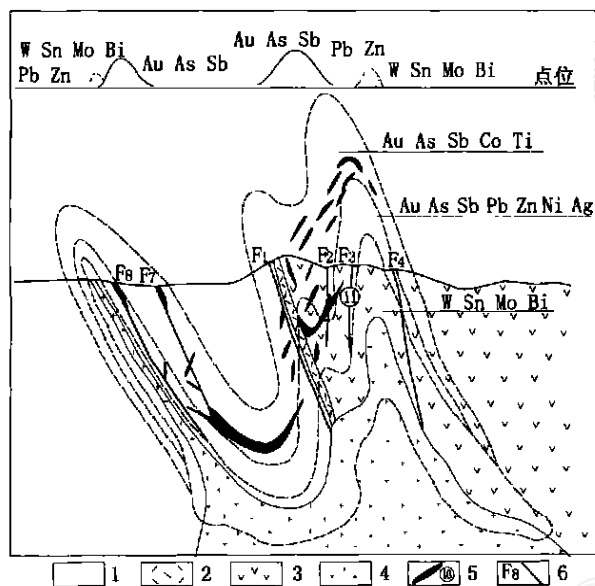


图4 矿床地球化学异常模式
1—板岩;2—英安岩;3—辉绿岩;4—花岗岩;
5—金矿体及编号;6—断层及编号

4 地球化学找矿标志

1) 水系沉积物地球化学主要指示元素 Au、As、Zn、Mn、Ni、Co、V、Ti。

2) 原生地球化学主要指示元素 Au、As、Ag、Pb、Zn、Cu、Mo、Co、Sb、Sn。

3) 矿床剥蚀程度预测指标

矿床浅剥蚀标志: $W + Sb / Sn > 35$; $W + Sb + Cu / Sn > 48$; $W + Mo + Bi + V + Sb / Sn + Zn \geq 3$; Au

与 Pb、Zn、V、W、Ti、Co 正相关,相关系数 > 0.7 ;特征指示元素组合为 Au、As、Sb、Co、Ti;吻合性好,强度高,范围大。

矿床中等剥蚀标志: $W + Sb / Sn > 20$; $W + Sb + Cu / Sn > 25$; $W + Mo + Bi + V + Sb / Sn + Zn$ 波动在 1.6 - 3.2 区间;Au 与 Ti 正相关,相关系数 > 0.8 ;特征指示元素组合为 Au、As、Sb、Ni、Pb、Ag;具有明显分带现象,Au、As、Ag 为内带,Pb、Zn 为外带,强度 Au、As 以中内带为主,Ag 以外带为主。

矿床深剥蚀标志: $W + Sb / Sn < 18$; $W + Sb + Cu / Sn < 23$; $W + Mo + Bi + V + Sb / Sn + Zn < 2$;Au 与其他指示元素不相关;特征指示元素组合为 Au、Ag、Zn、Sn、Mn;吻合性差,分带不明显,As 点异常出现,Ag、Zn 强度高以中内带出现。

4) 矿和矿化异常区分标志:

矿异常标志:原生晕 Au 异常 $> 250 \times 10^{-9}$,分散流 Au 异常 $> 6 \times 10^{-9}$,异常组合有 Au、As、Ag、Sb、Cu、Pb、Zn、V、Ti、Ni、Co、Mn 等,重合性好,强度高,不论原生或次生分散晕必须具有 Au、s 综合异常,一般在地表可以圈定出露头矿化体。

矿化异常标志:原生晕 Au 异常 $< 250 \times 10^{-9}$,分散流 Au 异常 $< 6 \times 10^{-9}$,元素组合单一,一般以 Au 为主,无 As 异常。

[参考文献]

- [1] 左国朝,何国琦. 北山板块构造及成矿规律[M]. 北京:北京大学出版社,1990.
- [2] 司雪峰. 新、老金厂金矿床控矿特征[J]. 甘肃地质学报,1999,8(7):9~86.

THE MODEL OF GEOCHEMICAL ABNORMAL OF XINJINCHANG GOLD DEPOSIT

WEI Xue - tuan, ZHAO Bing - ling

(No. 4 Team of Gansu Non - ferrous Metal Geological Prospecting Bureau, Zhangye 734012)

Abstract: The author made a preliminary analysis on the characters of geochemical abnormal and its vertical distribution zone of Xinjinchang and Laojinchang gold deposits, then gave out geochemical abnormal model, and pointed out prospecting symbols.

Key words: geochemical abnormal, vertical distribution zone, geochemical abnormal model, prospecting symbol, Xinjinchang old deposit, Gansu