

大坪金矿含矿构造特征及找矿潜力研究

李波¹, 何向前²

(1.云南省有色地质局楚雄勘查院 云南楚雄 655000; 2.元阳县华西黄金有限公司 云南红河 652400)

摘要:大坪金矿是云南著名的超大型石英脉型金矿床之一, 该矿床位于哀牢山金矿带, 做过大量的地质科研工作, 对矿床成因的认识比较一致: 中低温热液矿床, 从前人的科研工作看, 不同学者在大坪成矿时代上差异较大, 但多数学者认为是喜山期成矿。矿区经过多期次构造-岩浆活动, 地质情况复杂, 对于成矿机制、成矿构造特征及矿体在构造中的赋存特点、空间分布规律及矿化特征等还有诸多疑难点。本文着重梳理地质构造体系, 解析矿体在构造中的空间分布、形态、矿化特征等, 探索以地质统计学方法研究构造含矿性, 利用构造含矿率的方法来分析矿区找矿潜力。

关键词:大坪金矿、石英脉型金矿、韧性剪切带、构造含矿率

中图分类号: P618 **文献标识码:** A

大坪金矿是云南著名的超大型石英脉型金矿床之一, 明末清初开始采金, 是当时云南“七大采金厂”之一。该矿床属哀牢山金矿带南东段, 前人做过大量的地质科研工作, 武警黄金部队 13 支队勘探报告(1990), 胡瑞忠等(1998)、石贵勇等(2010)均认为大坪金矿属于剪切带控制的中高温热液石英脉型金矿床, 而韩润生等(1997)认为是改造热液型金矿床。不同学者在大坪成矿时代认识差异较大, 但多数学者认为是喜山期成矿。韧性剪切带是大坪矿区的主要控矿因素, 本文尝试探索以地质统计学方法研究构造含矿性, 利用构造含矿率的方法来分析研究矿区找矿潜力。

1 大坪金矿区地质概况

大坪金矿大地构造位置处于华南褶皱系与唐古拉—思茅褶皱系两个一级构造单元结合部西侧, 产于哀牢山断裂西侧的浅变质岩带内。从区域地质史来看, 该区主要经历了加里东、华力西期、印支期, 燕山期、喜山期五期次构造-岩浆活动。

矿区矿体分布范围广, 含矿地段北西至南东走向长度超过 12 千米, 南西至北东宽约 6 千米, 分布着三十余条含金石英脉, 主要矿体为 V1-2-3、V9-8-14、V52 等, 北西-南东走向为主, 倾向南西。区域性断裂三家河断裂与小寨-金平断裂夹持的姚家寨闪长岩体是主要的矿体聚集区, 小新街断裂从岩体中部贯穿。在姚家寨闪长岩, 老金山辉绿-辉长岩脉及泥盆系烂泥箐白云岩、板岩等岩性的构造内均有矿(化)体产出。矿区主要控矿因素是北西向韧-脆性剪切带, 近东西向断裂是次要控矿构造, 地层岩性对成矿的影响作用较弱。

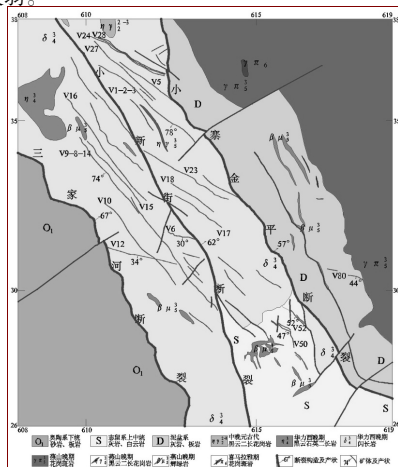


图 1 大坪金矿区地质简图

矿区内成矿类型较为单一, 基本为韧-脆性剪切带控制的石英脉型、铁白云石石英脉型, 在构造带内, 矿体多以系列透镜体、脉状、板状体不同地段断续出现的, 矿体的产出严格受含矿构造的控制。矿体主要金属矿物为黄铁矿、方铅矿、黄铜矿, 自然金等, 老金山一带局部有磁黄铁矿。矿区可见含矿石英脉及构造穿过燕山期辉绿-辉长

岩脉, 喜山期煌斑岩脉与含矿石英脉的共生、交切现象, 可以推断该矿区成矿构造形成于燕山晚期至喜山期, 主要成矿时期为喜山期。

2 大坪金矿地质构造特征

矿区构造以断裂为主, 次一级断裂发育, 褶皱不发育, 仅在老金山一带发育一轴向北北西的向斜构造。断裂构造可分为区域性控矿断裂、控矿断裂和后期破矿断裂三种类型。区域性控矿断裂为北西-南东向的小寨-金平断裂、三家河断裂、小新街断裂, 这三条断裂长度超过 20km, 总体走向 320°~330°, 倾向北东, 倾角 50°~80°, 兼具压扭性, 为多期活动性断裂, 现存构造形迹主要为印支期和燕山期形成, 在喜山期再度活动。

矿区赋矿构造为区域断裂的次级构造, 可分为三组, 第一组为分布于相对集中分布于毛木树、白沙坡和玛沙迷三个矿段陡倾斜构造, 各断裂构造相对平行产出, 间距在几十米到上百米, 走向长度可达数千米, 北西-南东向展布, 走向 300°~330°, 倾角 65°~85°, 局部近余直立。该组断裂宽度较小, 多在 0.1~1.2cm 之间, 是矿区主要含矿构造。第二组分布于金河金矿厂到老金山矿段内, 各断裂大体呈平行分布, 走向长度可达数千米, 总体走向北西 295°~315°, 倾向南东, 倾角较缓, 32°~55°, 宽度 0.15~0.8m, 控制着金河金矿厂矿段 V50、V51、V52、V53 等矿脉分布。第三组为近东西向的缓倾斜构造, 目前主要见于白沙坡、金河金矿厂矿段, V6、V12、V80 号矿脉赋存于该组构造。走向长度数百米至一公里, 走向 250°~285°, 倾角 30°~45°。该组断裂宽度较小, 多在 0.1~0.4cm 之间。

区内有两组后期破矿构造, 第一组呈近北东向, 主要分布在金河金矿厂到老金山一带, 走向近南北向, 均为高角度断裂, 倾角 80°~90°, 均倾向西, 水平错距一般为数米。第二组呈北西-南东向展布, 倾向 20°~45°, 倾角 35°~55°, 地表出露不明显, 巷道中多处揭露, 为低角度正断层, 该组断裂分布全矿区均见分布, 水平错距一般为数米, 目前发现最大错断 30 余 m。

3 构造含矿性及矿区找矿潜力分析

矿区含矿构造带内, 矿体多以系列透镜体、脉状、板状体不同地段断续出现的, 这一点在矿区多年的勘探、生产中已经得到证实。矿区工作程度最高的主矿脉 V1-2-3, 构造延深致 400 米以下, 在水平方向构造宽度变化规律不明显, 在垂向上, 构造有闭合-膨胀特征, 并呈不规则带状、片状构造闭合区、扩张区相间分布, 生动体现了韧性剪切带在形成过程中的构造应力特征。从矿化强度来看, 构造内存在明显的矿化富集区、无矿空窗区, 体现了构造内矿体尖灭再现, 以系列透镜体、脉状、板状体在不同地段赋存的特点。

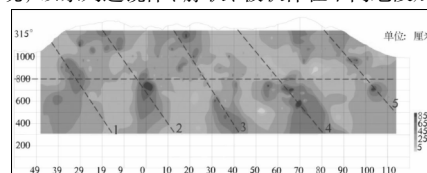


图 2 毛木树矿段 V1-2-3 号矿脉厚度垂直纵投影等值线图

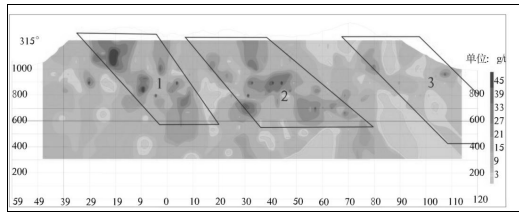


图3 毛木树矿段 V1-2-3 号矿脉品位垂直纵投影等值线图
从地质统计学的思路出发, 通过已有工程控制部分的含矿构

造, 进行矿体分布面积进行统计, 利用构造含矿率预测未探索区域找矿潜力, 具有科学性。对矿区 10 个主要矿体含矿构造及其含矿率统计, 见表。矿区构造面积含矿率在 17.42~41.28% 之间, 第一组构造含矿率 17.42~32.86%, 第二组构造含矿率 36.71~41.28%, 第三组构造含矿率 22.43~31.24%, 其中第二组含矿率明显较高, 变化幅度 6% 以内, 第一、二组变化幅度较大, 达 15.44%。

表 1 大坪金矿区主要矿体特征及构造含矿率统计表

含矿构造 分组	矿体编号	走向长度 (m)	总体产状 (°)	产出形态	平均品位(g/t)	平均厚度(m)	面积含矿率 (%)
第一组	V1-2-3	3520	228°∠78	脉状、薄板、豆荚状	10.18	0.37	32.86
	V5	1820	223°∠79	薄板状	15.64	0.23	18.73
	V23	2280	220°∠76	薄板状、豆荚状	9.07	0.44	25.34
	V9-8-14	7860	220°∠78	脉状、薄板状	9.45	0.41	28.41
	V16	2430	218°∠78	脉状	9.5	0.5	17.42
第二组	V50	450	215°∠35	脉状、似板状	8.4	0.48	36.71
	V52	1020	215°∠36	脉状、似板状	12.93	0.42	41.28
第三组	V6	560	196°∠29	薄板状	25.33	0.3	31.24
	V12	3860	195°∠76	脉状	14.26	0.41	27.61
	V80	870	185°∠16	脉状、豆荚状	7.72	0.27	22.43

利用构造含矿率对上述矿体最低控制标高以下 200 米区域, 进行找矿潜力分析, 在上述矿体预测区域内, 潜在赋存矿石量 161.8 万吨, 金金属量约 16.3 吨。其中 V1-2-3、V9-8-14、V52 号三条主矿脉预测金属量合计 10242.58 千克, 占比约 63%。矿区内尚有其

他十余条矿(化)脉, 控制工程稀少, 构造及矿体控制程度低, 未进行统计预测。通过上述统计分析, 大坪金矿区深边部地质找矿潜力巨大。

表 2 大坪金矿区主要矿体特征预测资源量表

矿体编号	走向长度 (m)	控制最低 标高 (m)	预测面积 (m ²)	面积含矿 率(%)	平均品位 (g/t)	平均厚度 (m)	矿石比重 (t/m ³)	预测矿石 量 (t)	预测金属 量 (千克)
V1-2-3	3890	560	778000	32.86	10.18	0.37	3.1	293231	2985.09
V5	1820	750	364000	18.73	15.64	0.23	3.1	48610	760.26
V23	2280	780	456000	25.34	9.07	0.44	3.1	157611	1429.53
V9-8-14	4860	590	972000	28.41	9.45	0.41	3.1	350981	3316.77
V16	2430	800	486000	17.42	9.5	0.5	3.1	131225	1246.64
V50	450	590	90000	36.71	8.4	0.48	3.28	52017	436.94
V52	3880	330	776000	41.28	8.93	0.42	3.28	441290	3940.72
V6	560	640	112000	31.24	25.33	0.3	3.1	32540	824.24
V12	1080	740	216000	27.61	14.26	0.41	3.1	75799	1080.89
V80	870	630	174000	22.43	7.72	0.27	3.28	34563	266.83
合计								1617867	16287.91

4 结论

通过大坪金矿区地质特征的分析, 对含矿构造的特征及矿体空间分布规律, 进行了实证分析及地质统计。研究表明, 大坪金矿深部、边部仍有找矿空间, 找矿潜力巨大。通过构造含矿率统计, 利用地质统计学的方法进行找矿潜力研究, 大坪金矿区主要矿体潜在赋存黄金约 16.3 吨, 其中, V1-2-3、V9-8-14、V52 号三条主矿脉预测占比约 63%, 应作为今后地质找矿主要工作对象。同时加强对其他矿脉的探索, 注重评价其规模、矿化特征, 以合理安排勘查工作。

致谢: 野外地质资料收集得到元阳县华西黄金有限公司领导及技术人员的大力帮助, 关于矿床成因、成矿时期的分析, 从野外地质工作成果出发, 参考前人同位素研究成果予以佐证。在此表示衷心的感谢!

参考文献

[1]石贵勇, 孙晓明, 翟伟等. 云南哀牢山大坪金矿床成矿流体

H-O-C-S 同位素组成及其成矿意义. 岩石学报. 2010, 26(6):1751-59;

[2]葛良胜, 邓军, 杨立强等. 云南大坪超大型金多金属矿床地质地球化学特征. 地质与勘探, 2007, 43(3): 17-24;

[3]韩润生, 金世昌. 云南元阳金矿床成因及找矿标志. 有色金属矿产与勘查, 1994, 3(4): 218-222;

[4]熊德信, 孙晓明, 翟伟等. 云南大坪韧性剪切带型金矿富 CO₂ 流体包裹体及其成矿意义. 地质学报, 2007a, 81(4): 640-653;

[5]何明友, 胡瑞忠. 哀牢山金矿带深源流体及其成矿作用. 成都理工大学学报, 1997, 24(1): 74-77;

[6]吴海威, 张连生, 嵇少丞. 红河. 哀牢山断裂带. 喜山期陆内大型左行走滑剪切带. 地质科学, 1989, 第 1 期: 1-10;

[7]张进江, 钟大贵, 桑海清, 周勇. 哀牢山~红河构造带古新世以来多期活动的构造和年代学证据. 地质科学, 2006, 41(2):291-312;