

北衙金矿富碱斑岩—滑覆构造控矿体系及成矿规律

张继荣 刘宇淳 和晓南

(云南地矿资源股份有限公司 滇西公司, 云南 大理 671000)

摘要: 综合前人研究成果和矿区勘查新进展, 提出斑岩-滑覆构造体系控矿的初步设想, 对矿区以后的勘查和研究工作有一定指导意义。

关键词: 富碱斑岩; 滑覆构造; 控矿体系; 北衙金矿 云南

中图分类号: P618.51 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004 - 1885 (2004)01 - 067 - 06

云南鹤庆北衙金矿的开发, 经历了古代(明清以前)开采铁矿—近代(解放前)开采银矿—解放后炼渣开发、氧化铅矿勘查—目前金银铁(铅锌铜)多金属矿勘查与开发的悠久历史。目前已成为云南地矿资源股份有限公司的骨干矿山企业之一。多年矿产勘查和研究, 矿山金矿资源储量逐年增加, 已达中型—大型规模, 未探明的金多金属矿资源潜力仍十分可观。

1 矿床特征

北衙金矿区位于德格-中甸陆块、巴颜喀拉-扬子陆块与昌都-思茅陆块三个 I 级构造单元结合部东侧, 地处扬子陆块西缘丽江-盐源台缘拗陷的南西端边缘(图 1)。由万硐山、金沟坝、红泥塘、桅杆坡、五里盘、笔架山、锅盖山等 7 个矿段组成(图 2)。矿区出露三叠系海、陆交互的碎屑岩(T_1)、碳酸盐岩(T_2), 及晚二叠世(P_2)陆相火山岩。区域构造总体近 NS 向, 主要构造有马鞍山(松桂-邓川)断(裂)层和北衙向斜。岩浆岩为喜马拉雅期富碱系列正长斑岩, 沿向斜两翼及断层侵入, 呈岩枝、岩床、岩脉等, 带状展布, 次为煌斑岩及基性岩脉。受多期次构造、岩浆活动影响, 沿断层破碎带或斑岩体接触带, 发育程度不同的热液蚀变。伴有 Au, Ag, Fe, Cu, Pb, Zn 等矿化。形成南起洱源南

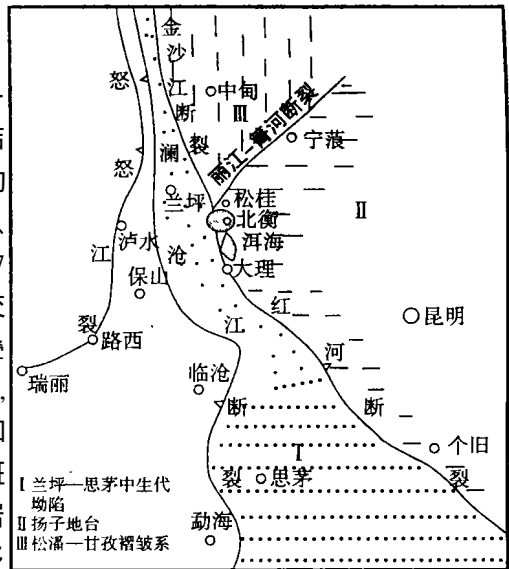


图 1 矿区位置

Fig. 1 Map of the Orefield Site

收稿日期: 2003 - 10 - 22.

作者简介: 张继荣 (1963 ~), 男, 云南永胜人, 高级工程师, 在读矿床学工程硕士研究生, 从事矿产勘查与找矿。

大坪，北至丽江玉湖的金多金属矿带。土壤地球化学显示在矿区外围多处分布有金高背景值异常，浓集中心明显，形成与 Ag, Pb, Zn, As, Hg 等元素相伴产出的综合异常，有较好的找矿前景。

万硐山矿段规模最大，位于北衙向斜西翼。矿体受 F_{11} 断层带、斑岩体、碳酸盐岩复合控制，呈层状、似层状沿断层破碎带产出 (图 3)。红泥塘、金沟坝矿段与万硐山矿段控矿条件相似，目前尚未发现规模较大矿体。红泥塘矿体产于始新世丽江组 (E_{2l}) 盖层底部，以往认为是古风化壳 (红土型) 金矿。其余三个矿段均位于北衙向斜东翼，矿体产于中三叠统北衙组 (T_{2b}) 地层中近 NS 向断层破碎带和层间、顺层破碎带中，呈似层状、透镜状、囊状。

各矿段矿石类型相同，为碎裂褐铁矿-磁铁矿-赤铁矿灰岩 (白云岩)、斑岩型金多金属氧化铁矿石。万硐山矿段 KT52 主矿体目前控制斜深近 500m (图 3、4)，仍未见硫化物型原生金矿石。矿体及围岩蚀变不明显，表现为近矿白云岩的砂糖状退色动力蚀变。斑岩体边部可见有矽卡岩化，但未形成金的工业矿体。

矿石品位: Au ($1 \sim 10$) $\times 10^{-6}$, 最高 $> 50 \times 10^{-6}$; TFe ($25 \sim 69$) %。伴生 Ag ($10 \sim 300$) $\times 10^{-6}$, Cu ($0.2 \sim 2$)

%, Pb ($0.1 \sim 8$) %, Zn ($0.1 \sim 5$) %, 局部可形成与金铁共生矿体。

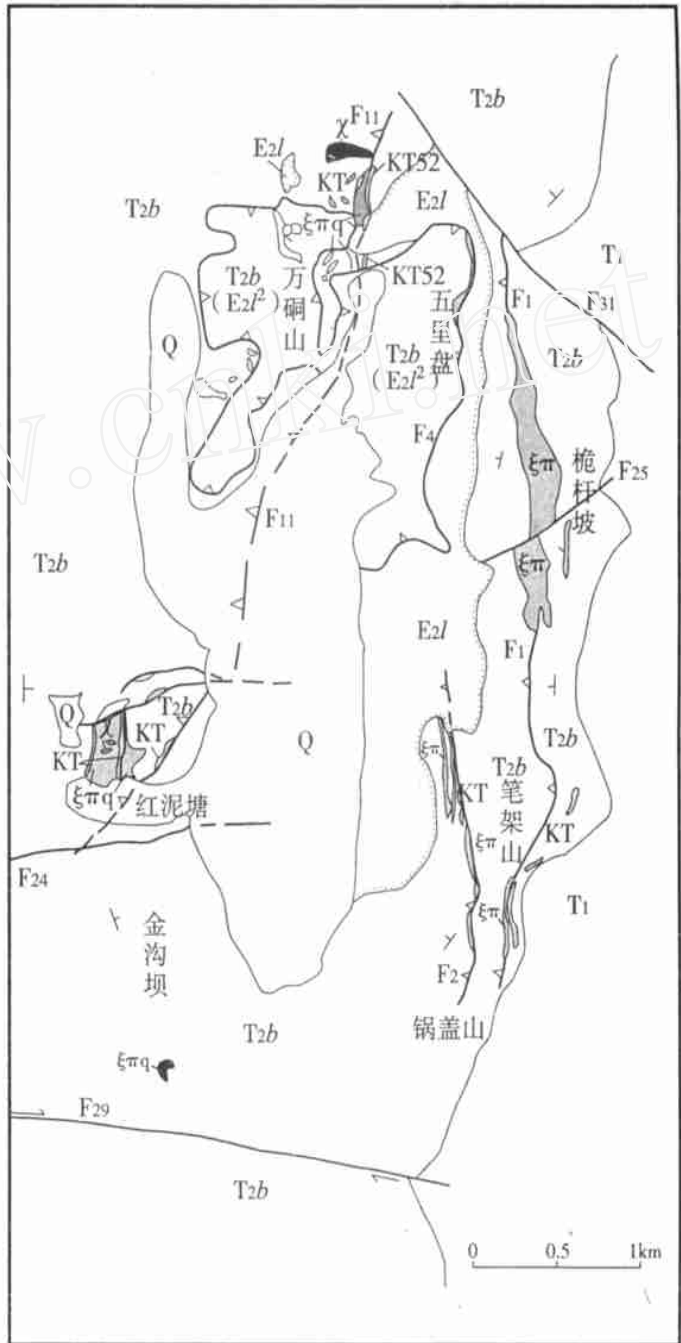


图 2 北衙金矿区构造地质图

Fig. 2 Map of the Structural Geology of Baiya Au Orefield

2 富碱斑岩控矿

北衙矿区富碱斑岩系列的控矿特征，已有众多研究成果，综合以下几方面：

(1) 北衙地区富碱斑岩的岩石类型和形成期次有 4 类 4 期，即：早期石英正长斑岩-中期花岗斑岩、石英二长斑岩-晚期石英正长斑岩、正长斑岩-煌斑岩、隐爆角砾岩。

(2) 岩系构造背景和岩石成份 (图 5)、稀土元素 (图 6)、铅同位素组成等特征显示，其形成于兰坪地块向扬子地块沿金沙江-红河深大断裂俯冲碰撞后的造山晚期-造山期向非造山期过渡时期的壳幔型 (II) 花岗岩，侵入时代属喜马拉雅期 (年龄值 50Ma ~ 30MaBP)。

(3) 矿床形成与富碱斑岩体侵位在时、空、成因上有着密不可分的联系。

(4) 成矿物质和流体主要来源于富碱斑岩原始岩浆的分异，与岩浆同时或稍后上升，在成矿时间上与富碱斑岩体同时或紧随其后。

(5) 矿床成因模式为“富碱斑岩型多金属矿床”。

3 滑覆构造

近年来以万硐山矿段为主的矿产勘查成果，结合前人研究资料，在矿区控矿构造方面获取许多有益认识。

3.1 区域地质背景

北衙地区地处扬子、中甸、兰坪三大陆块结合部位。自晚元古代以来，由于古特提斯洋向北对塔里木地块的正向挤压和向东对扬子地块西缘古岛弧带的侧向俯冲，形成本区长时间、多阶段、活动强、构造复杂的多旋回地槽褶皱，发生大量而密集的巨大线状弧形深断

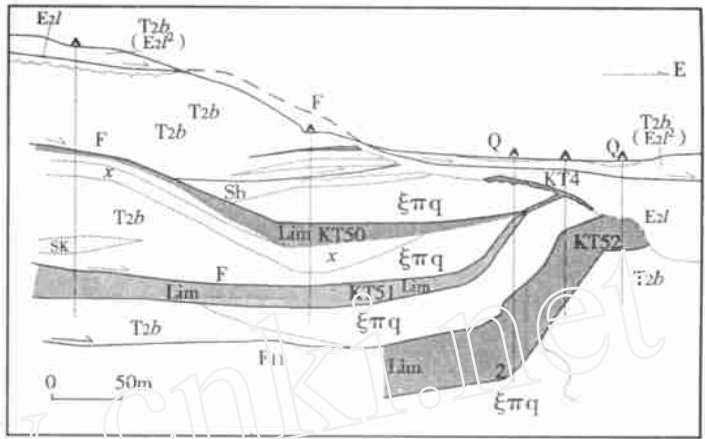


图 3 万硐山矿段 54 号勘探线剖面
Fig. 3 Section of Exploration Line 54 of Wandongshan Ore Elock

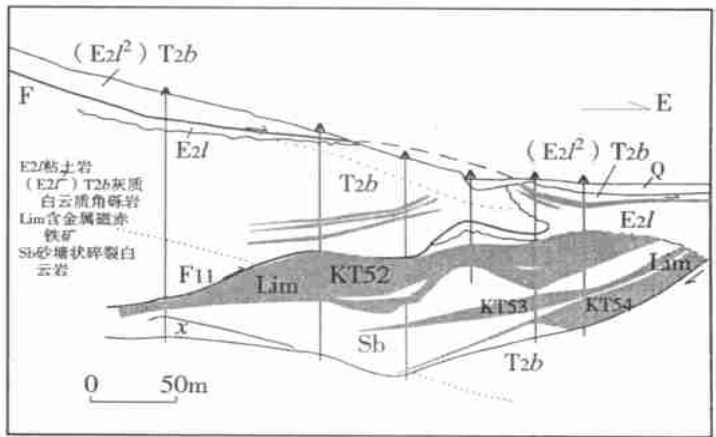


图 4 万硐山矿段 48 号勘探线剖面
Fig. 4 Section of Exploration Line 48 of Wandongshan Ore Elock

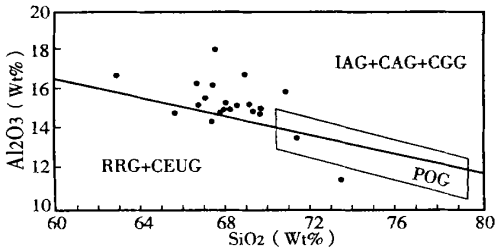


图5 Al₂O₃—SiO₂变异 (钟昆明, 2002)

图 5 Al₂O₃ ~ SiO₂ 变异 (钟昆明*, 2002)

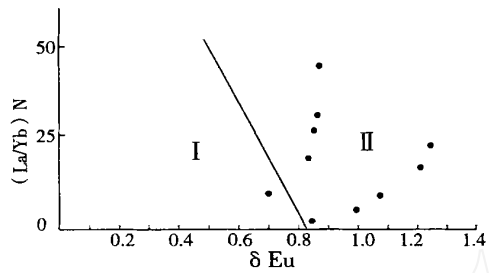


图 6 花岗岩的 (La/Yb)_s ~ Eu 变异

Fig. 6 (La/Yb)_N ~ Eu Variation of Granite

壳型 壳幔型 (钟昆明, 2000)

Fig. 5 Al₂O₃ ~ SiO₂ Variation

造山花岗岩类: IAG—岛弧花岗岩类
 CGA—大陆弧花岗岩类
 CCG—大陆碰撞花岗岩类
 POG—造山期后花岗岩类
 非造山花岗岩类: CEUG—大陆造陆抬升花岗岩
 RRG—与裂谷有关花岗岩

裂, 构成本区的早期构造格架。印支-喜马拉雅期以来, 印度板块向北推移、俯冲、碰撞, 历经挤压-拉张-走滑三大构造变动, 形成一系列近 NS 向的拉分盆地、推覆构造、共扼走滑断裂相伴生的复杂构造格局, 伴随着强烈构造运动, 沿着深大断裂产生了大规模基性岩和碱性岩的侵入。

北衙地区处于乔后断裂与红河断裂所夹持的主碰撞带后延、相对拉张的构造环境, 为大规模的岩浆侵位提供了极为有利的构造空间, 伴随着岩浆的底劈作用, 必然形成一系列的滑脱或剥离构造。据 1:20 万区域物探资料, 沿马头湾-北衙-松桂一带, 成线状分布有大规模的隐伏岩基, 北衙正居于其中, 无疑是岩浆底劈作用最强烈的地区。

3.2 控矿构造

通过矿区深入工作, 发现与滑覆有关的构造迹象, 值得引起关注。

(1) 1:20 万区调工作划分的丽江组上段 (E₂^{l2}), 有人提出质疑。该岩性段为一套灰质角砾岩, 砾石分选性、磨圆度极差, 从 n × 10cm³ ~ n × 10²cm³ 的巨砾到碎粉状砾均有, 砾石成分有白云岩、白云质灰岩、铁质灰岩等, 与北衙组 (T₃b) 成份一致。金厂北公路剖面上还可见有泥质条带灰岩、蠕虫状灰岩等属于北衙组下段的成份。万硐山矿段还可见到各个巨型块体之间的产状相抵, 底界面上发育 n × m ~ n × 10m 不等的碎粉状白云岩和砂糖状退色白云岩组成的构造碎裂岩带, 并有透镜状、似层状的铁金、铅锌矿体产出, 万硐山的古采矿硐基本沿此界面分布。界面以下的 E₂^{l1} 粘土岩中发育劈理化带, 表明其就是北衙组整体滑移形成的外来岩系, 而非剥蚀作用形成的沉积角砾岩。这一现象与兰坪盆地中的三合洞组极为相似。

(2) 目前发现的分布于斑岩体的内、外接触带有工业意义的铁、金矿体, 几乎无一例外地产于各种断裂和裂隙破碎带中。矿体及顶极、底板岩石破碎, 构造透镜体、滑动镜面等发

钟昆明, 北衙富碱斑岩型金矿床构造-岩浆-矿化时空结构模型 [D], 昆明理工大学博士论文。2000。

育，万硐山 KT50~KT54 矿体在坑道中随处可见。

(3) 北衙矿区矿体顶、底板普遍发育砂糖状退色白云岩和白云质灰岩，野外初步观察，具有动力变质特征。

(4) 矿区主要控岩控矿断裂 F_1 (笔架山东坡)、 F_2 (笔架山西坡)、 F_{11} (万硐山)、 F_{13} (红泥塘) 等，虽切穿层位和与岩体部位不同，但都具有共同特点：基本平行于斑岩带，呈近 NS 向~NNE 向展布，断面缓倾，平面、剖面形态均呈疏缓波状 (图 3、4)，总体产状自隐伏岩基 (体) 中心向外 (东) 呈缓倾趋势 (图 7、8，据中国地大，2002 年成果)，显示与岩体侵位期次相配套的多层叠覆特征。

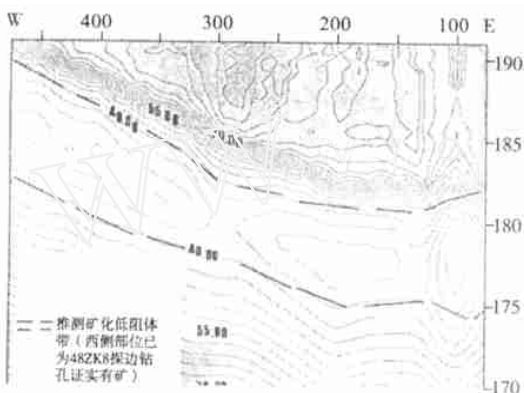


图 7 万硐山矿段 48 线视电阻率断面

Fig. 7 Apparent Resistivity Section of Exploration Line 48 of Wandongshan Ore Block

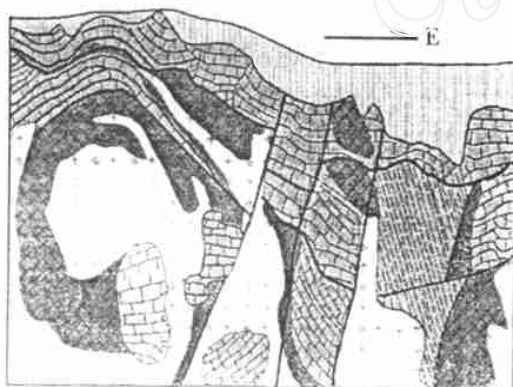


图 8 北衙矿区地震剖面解译

Fig. 8 Interpretation of the Seismic Section in Baiya Orefield

(5) 矿区目前圈定的工业矿体，矿化金属元素 (Au, Fe, Ag, Cu, Pb, Zn 等) 和相应矿物，均为与褐铁矿、赤铁矿、磁铁矿化体紧密共生的氧化矿石。斑岩体外矽卡岩带 (万硐山、红泥塘) 和岩体内黄铁矿化带中仅局部见金矿化和条带状磁铁矿脉 (金沟坝 75ZK5)。

(6) 万硐山矿段经钻孔和坑道揭示， F_{11} 断层带发育部位普遍存在丽江组下段 (E_2^1) 粘土岩向西呈楔形镶入北衙组 (T_2^b) 地层中的现象，楔入体厚度仅 $n \cdot 10\text{cm} \sim 10\text{m}$ 多，倾斜延伸可达 100m 以上 (图 3、4)。镶入体不具备河床沉积特征，应是由 F_{11} 断层在 E_2^1 沉积过程中的同沉积生长作用形成。

4 斑岩-滑覆构造体系

矿区滑覆构造带分布于 F_{29} (鸡鸣寺断层) ~ F_{31} (锅铲河断层) 之间，呈近 NS 向展布。NS 向长 4km~5km，东西向宽 2km~3km。由 F_1 、 F_2 、 F_{11} 、 F_4 等 4 条缓倾斜的走向主干逆断层带组成 (图 2)。滑覆体内部的近 EW 向平移断层为其不均匀运动造成的伴生断裂构造。大致与本区以富碱斑岩的侵入期次相匹配，自西向东呈后展式发育，具有多期次、继承性、同沉积 (F_{11} 、 F_4)、长期活动，浅成-超浅成、脆性滑移的特点。

滑覆构造系的形成，是浅成-超浅成富碱斑岩侵入产生岩浆底劈作用的结果。在滑覆断层的作用下，对先成的 (斑岩型、矽卡岩型等) 矿体进行改造，成矿物质在岩浆期后热液流

体、构造热液流体和大气降水的共同参与下，在滑动构造带中进一步迁移、富集而成为工业矿体。

初步认为矿床成因类型属于与喜马拉雅期富碱斑岩有关的后生改造热液矿床。区内存在的斑岩-滑覆构造体系是控制矿床形成的主导因素，中三叠统北衙组的可溶性岩石则构成最为有利的围岩条件。

根据目前矿区勘查的新进展，笔者提出上述新认识—本区斑岩-滑覆构造体系控矿。关于滑覆构造内部的几何学特征、运动学特征，斑岩-滑覆构造体系形成的动力学机制和矿床成因等方面的深层次问题，正在作进一步研究。

笔者还认为：矿区本部 F_2 断层带北延应有隐伏矿体存在；斑岩带北延的松桂、西邑、水井金异常，斑岩带西侧的南大坪、马头湾、三营、牛街等地的金异常，有望找到相同类型的金矿床。

参 考 文 献

- [1] 蔡新平. 扬子地台西缘新生代富碱斑岩中的深源包体及其意义 [J]. 黄金科技, 1991. (4).
 [2] 王顺英. 北衙金矿成矿地质条件 [J]. 云南地质, 2003. (3).

A PRELLMINARY DETERMINATION OF THE ORE-CONTROLLING SYSTEM OF RICH ALKALINITY PORPHYRY-SLIPPING NAPPE STRUCTURE IN BAIYA GOLD OREFIELD

ZHANG Ji-rong LIU Yu-chun HE Xiao-nan

(West Yunnan Branch, Yunnan Limited Company of Geology and Mineral Resources, Dali 655000)

Abstract : According to the past study and the new development in the orefield exploration , we put forward a preliminary viewpoint about the ore-controlling porphyry-slipping nappe structure system , which will have a guide significance in the future exploration and research work.

Key Words : Rich Alkalinity Porphyry ; Slipping Nappe Structure ; Ore-Controlling System ; Baiya Au Deposit