

东南亚大陆大地构造演化与老挝北部找矿方向

邹海俊^{1,2}, 胡瑞忠¹, 刘梦琼³, 黄建国², 任涛², 吴锦⁴

(1. 中国科学院地球化学研究所 矿床地球化学国家重点实验室, 贵州 贵阳 550002; 2. 昆明理工大学 有色金属矿产地质调查中心 西南地质调查所, 云南 昆明 650093; 3. 云南省建筑工程设计院, 云南 昆明 650021; 4. 云南铜业(集团)有限公司, 云南 昆明 650051)

老挝北部位于东南亚大陆北段, 横跨多个构造单元, 从东向西, 依次包括长山褶皱带、思茅—印支地体、Nan—Uttaradit 缝合带、Sukhothai 弧。复杂构造演化和成矿作用与特提斯构造域演化有关, 包括由洋陆俯冲、岛弧火山作用、弧后盆地沉积、弧—陆碰撞、后碰撞伸展和陆相沉积等多个阶段。中生代受燕山运动岩浆活动和新生代喜马拉雅运动大陆碰撞影响。特殊的区域地质构造—岩浆演化, 决定其成矿的特殊性, 形成了多种类型的多个矿种(床), 是寻找 Au、Ag、Cu、Pb、Sn、W、Fe、Sb、Hg 等金属矿产和煤、膏盐等非金属矿产的重要靶区。

1 东南亚构造格架及大地构造演化

东南亚大陆是由多个大陆地体组成的拼合区, 主要包括思茅—印支、越北—华南、Sibumasu、缅西和西北 Borneo/Semitaue 地体^[1]。它们从冈瓦纳裂解, 古生代长期向北漂移, 最终通过中—晚古生代古特提斯洋的开合和晚三叠纪印支造山运动(大约 250-240 Ma) 碰撞聚合在一起^[2]。

古生代时, 思茅—印支地体和 Sibumasu 地体组成了东南亚大陆的主体。思茅—印支地体与华南(越北)地体的分界线是哀牢山—马江缝合带, 是晚三叠世陆陆碰撞导致金沙江—哀牢山—马江洋关闭所形成。思茅—印支地体西部边缘是景洪—Nan—Sra Kaeo 弧后盆地和 Sukhothai 岛弧体系, 由早—中三叠世古特提斯洋昌宁—孟连分支向印支地体俯冲形成。晚三叠世早期, Sibumasu 地体(包括保山和腾冲地体)与印支地体西部大陆相 Sukhothai 弧沿昌宁—孟连—Inthanon 缝合带碰撞, 古特提斯洋分支关闭, 弧后盆地(以景洪—Nan—Sra Kaeo 缝合带为代表)折返成为现在的褶皱造山带(琅勃拉邦—黎府—Phetchabun 褶皱带)。

中生代时, 从西边的特提斯洋到东边的古太平洋, 东南亚大陆均位于俯冲带上盘, 以陆相沉积环境为主, 形成了思茅—印支陆相红层盆地。

新生代时, 随着印度地体与亚洲地体碰撞所产生的大陆挤压作用, 东南亚大陆演化为挤出构造, 发育大型走滑断裂, 与哀牢山剪切带左行运动一起导致了印支地体向东南方向挤出, 并伴随着顺时针旋转。

2 老挝北部各构造单元找矿方向的启示

老挝北部古生代地层岩性主要是火山碎屑岩、灰岩等沉积岩夹火山岩、侵入岩, 中生代地层岩性主要为陆相碎屑沉积岩(砂岩、泥岩)等陆相红色建造。古生代以来, 各个构造单元经历了复杂的构造演化和发生专属的成矿作用。从东向西, 依次为:

(1) 长山古生代褶皱带(造山带): 与中酸性岩浆侵入活动、热液、造山带有关的斑岩型、矽卡岩型、构造热液型 Cu、Au、Fe、Sn、W 等矿产;

(2) 思茅—印支中—新生代沉积盆地: 陆相沉积成岩—改造成矿作用有关的砂岩型 Cu (Ag) 多金属矿及构造控制的热液型铜 (Ag) 多金属矿; 蒸发岩型的膏盐矿;

(3) 琅勃拉邦—黎府(或南府—程逸) 古生代弧后盆地: 与火山活动有关的火山沉积—改造型 Fe、Cu、Pb、Zn、Au、Ag 等; 沉积型的煤等; 与区域构造活动或区域中、酸性岩浆活动有关的热液型 Cu、Au、Pb、Ag、Sb 等; 与风化作用有关的红土型银矿(铅锌铜多金属)等;

(4) 景洪—Sukhothai 古生代火山弧(景洪—南府—程逸缝合带以西): 与基性—超基性火山活动有关的 Au、宝石; 与中酸性岩浆侵入活动、热液活动有关的斑岩型、矽卡岩型、热液型 Cu、Au、Fe、Pb、Zn、Sn 等。

3 老挝北部新寨(Sinchai)、九寨(Kiouchep)铜多金属矿区找矿实践与建议

作者参与了老挝北部丰沙里省乌德县新寨(Sinchai)铜银多金属矿和乌多姆塞省那么县九寨(Kiouchep)

基金项目: 中国科学院地球化学研究所博士后研究经费(编号: 1191030078)

作者简介: 邹海俊, 男, 1979 年生, 博士, 主要从事构造与成矿、矿床地球化学方向研究。E-mail: zouhaijun@vip.gyig.ac.cn

铜铅银多金属矿的勘查工作。

(1) 九寨 (Kiouchep) 铜铅银多金属矿区位于琅勃拉邦—黎府 (或南府—程逸) 古生代弧后盆地北缘, 以三叠系灰岩为主。两个铜矿体均产于 T_3b^{1-2} 的白云质灰岩中, 受断裂控制。铜平均品位 1.71%, 铅平均品位 4.28%; 银平均品位 72.24 g/t。钻孔在深部发现了 4 段铅锌银矿化, 可能由层间断裂破碎带控制。地表土壤银元素含量普遍较高 (最高可达 80g/t 以上), 可单独圈定出低品位银矿体。这种赋存于碳酸盐岩风化红土中的银矿化特征, 可与云南省澜沧县老厂红土型银矿床对比。该区具有寻找与碳酸盐岩 (及构造破碎带) 有关的铜、银、铅锌矿和红土型银矿的潜力。

九寨所在的构造区域为琅勃拉邦—黎府 (或南府—程逸) 古生代弧后盆地。结合区域构造演化对成矿专属性的控制, 建议在区域上寻找: ①三叠系与火山活动有关的铁、铜、铅锌、银金等多金属矿床; ②与区域构造活动或区域中、酸性岩浆活动有关的热液型铜铅锌多金属矿床; ③红土型银 (铅锌铜多金属) 矿。

(2) 新寨 (Sinchai) 铜银多金属矿区位于思茅—印支中—新生代陆相沉积盆地中, 以陆相碎屑沉积岩 (砂岩、泥岩) 为特征。发现 7 处矿化露头, 圈定出 3 个铜矿体, 均产于断层破碎带, 铜平均品位 0.97%, 银平均品位 129g/t。在景星组 (K_1j) 中发现受断裂构造控制的热液型铜矿体, 可见长约 420 米, 平均厚度 3.12m, 铜平均品位 Cu0.97%。单工程 PD1301 揭穿铜矿体 19.94m, 平均 Cu 品位 1.17%。值得关注的是, 在花开左组二段 (J_2h^2) 中发现了受地层控制的层状铜矿体露头, 可见长约 200 米的矿化带, 平均厚度 3.63m, Cu 平均品位 1.19%。该露头与新发现的另一矿化露头表现出同一的地层层位、岩性组合、矿化特征、围岩蚀变特点, 推测为同一矿化带, 走向延伸约 1.5 公里。已完工的钻孔 ZK1301 也揭露了 5 层层状辉铜矿化。

新寨所在的构造区域为思茅—印支中—新生代沉积盆地。结合区域构造演化对成矿专属性的控制, 建议继续在区域上寻找巨厚层含铜浅色砂岩层中的层状砂岩型铜矿及构造控制的热液型铜多金属矿。

(3) 区域上的找矿建议

在思茅—印支中—新生代沉积盆地中, 目前在砂岩层中发现的铜矿体均为小型矿体, 受断裂构造控制, 为构造热液型铜矿化。矿体规模小, 品位高。但是, 其成矿规律是研究区域上构造—岩浆活动对该区热液型矿化的控制的有用信息和继续寻找更大规模的热液型铜多金属矿化的有效线索。目前已经发现了受砂岩层控制的层状砂岩型铜矿化信息, 这对于在整个思茅—印支中—新生代陆相沉积盆地中寻找层状砂岩型铜矿床具有重要意义, 应值得关注和继续寻找它。

老挝北部古生代为弧后盆地和岛弧构造环境, 之后在印支运动中发生了弧—陆、陆—陆碰撞, 对成矿非常有利, 在区域上已经发现多个与火山和火山沉积、岩浆侵入活动有关的 VHMS 型、IOCG 型、矽卡岩型和热液型 Cu、Au、Fe、Pb、Zn 以及宝石、煤等矿床。建议在找矿过程中应向寻找到古生代弧后盆地和岛弧标志岩层方向为原则。

参 考 文 献:

- Golonka J. 2007. Late Triassic and Early Jurassic palaeogeography of the world. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 244: 297-307.
Metcalf I. 2002. Permian tectonic framework and palaeogeography of SE Asia. *Journal of Asian Earth Sciences*, 20: 551-566.