

# 澜沧江铁矿带条带状含铁建造\*

许 东, 任治机, 段建中, 余海军

(云南省地质调查局, 云南 昆明 650051)

## 1 地质背景

位于西南“三江”多岛弧盆系东南缘, 临沧-勐海陆缘弧带与昌宁-孟连结合带的过渡地带, 双江陆缘弧带中, 东邻多期形成、规模巨大的临沧花岗岩基, 西接澜沧俯冲增生杂岩带。

出露总厚近万米的古-中元古界澜沧岩群、大勐龙岩群、古生界、中生界侏罗系-白垩系红层和新生界第三系地层, 岩石类型包括碎屑岩、火山岩、化学沉积岩等。历经加里东期-燕山期多期构造运动, 整体显示活动性较大的特征。海相火山喷发-沉积硅铁建造控制了区内铁矿床的形成与产出, 赋存有著名的澜沧惠民特大型铁矿等。

### 1.1 澜沧江铁矿带

惠民-大勐龙同处于澜沧江铁矿成矿带(高相平等, 1977), 呈近南北向展布, 省内绵延达 400 km, 宽 50 km, 可分为以惠民为典型矿床的西火山-沉积型矿床成矿带和以疆锋为典型矿床的东火山-喷流型矿床成矿带。铁矿带最佳铁矿类型-条带状含铁建造的厘定, 从惠民到疆锋铁矿成矿模式和成矿系列的建立, 对该带找铁潜力评价具有重要的启迪作用。

### 1.2 惠民铁矿

赋矿的澜沧岩群变质地体, 下部为硅、泥质建造, 中部以火山-沉积建造为主, 上部为泥砂质类复理石建造。其变质基性火山岩与成矿关系密切, 属大洋型火山岩或接近大洋一侧的岛弧型火山岩, 铁矿床为海底火山喷发沉积成因, 其成岩成矿时代为古-中元古代。铁矿体受火山-沉积旋回控制, 主要赋存于澜沧岩群惠民岩组第二火山-沉积旋回内, 进一步细分为九个由基性熔岩-基性凝灰岩-鳞绿泥千枚岩-铁矿层组成的次级旋回, 在每个次级旋回的顶部或直接于火山岩之上, 分别形成 9 层铁矿。

### 1.3 疆峰铁矿

赋存于元古界大勐龙岩群中, 属火山-喷流型铁矿。大勐龙岩群为一套以各类变粒岩、片麻岩、片岩、角闪岩、浅粒岩、大理岩与磁铁矿层组合的中-深变质岩系, 属前寒武纪变质含铁建造。铁矿产于下部变粒岩与大理岩的过渡带, 其斜长角闪岩、绿泥钠长片岩中尚见原始熔岩结构和变余凝灰结构, 是基性火山熔岩、火山凝灰岩的变质产物。据岩石化学及同位素资料, 火山岩形成于洋岛火山区, 具拉斑玄武岩系特征。铁矿成矿可分为火山喷溢沉积阶段和火山变质气液叠加等多个阶段。

## 2 澜沧江铁矿带含铁建造类型

### 2.1 前寒武纪含铁建造

曾群望最先将惠民铁矿划入前寒武纪条带状铁建造类型(曾群望, 1984), 并认为属苏必利尔湖型和阿尔果马型铁矿之间的过渡类型。重要的是惠民铁矿形成于火山-沉积作用, 沉积为主, 虽来自于火山亦多可划入苏必利尔湖型铁矿床(Gross, 1993)。

条带状含铁建造(Banded iron formation, 简称 BIF)和粒状含铁建造(Granular iron formation, 简称 GIF)是近年国际上前寒武纪含铁建造新的划分(Hagemann et al., 2008), BIF 为具燧石条带的含铁建造; GIF 为化学选别完好的砂、细粒铁氧化物和硅酸盐填充和胶结的含铁建造, 一般火山成因之阿尔果马型铁矿只与 BIF 有关, 沉积(常伴有火山)成因之苏必利尔型铁矿则 BIF 和 GIF 兼而有之, GIF 代表高能条件下的浅海-滨海环境。惠民铁矿容矿岩石具有细条带状的 BIF 结构和粗条带状的 GIF 结构, 而疆锋铁矿条纹条带 BIF 及其他火山岩结构为主。如此也从 BIF 和 GIF 的新分类说明惠民铁矿属苏必利尔湖型铁矿, 规模相对较大; 疆锋铁矿属阿尔果马型铁矿, 规模相对较小。

### 2.2 含铁建造生成年代

西带容矿岩石澜沧岩群惠民岩组绿片岩, 其 Sm-Nd 等时线与  $T_{DM}$  模式年龄的一致性, 说明其原岩形成于 1 700~2 000 Ma, 还得到 1064 Ma、533 Ma、200~300 Ma 以及小于 180 Ma 和小于 50 Ma 的 Rb-Sr、K-Ar、 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  年龄, 是为重要构

\*本文得到云南省矿产资源潜力评价(1212010813024)资助

第一作者简介 许 东, 男, 1968 年生, 硕士, 高级工程师, 长期从事区域成矿研究与地质矿产勘查工作。

造变质事件。大勐龙岩群斜长角闪岩 Sm-Nd 等时线与  $T_{DM}$  模式年龄为 1750~2050 Ma 间, 同时测获 1 027 Ma、555 Ma、218 Ma, 小于 180 Ma 以及小于 50 Ma 等与惠民岩组绿片岩相对应的重要构造变质事件年龄 (翟民国, 1990a; 1990b)。两者同样经受后期构造变质事件, 特别是 190~250 Ma 海西晚期-印支期形成低变质相的惠民岩组高压变质带和大勐龙岩群中-中高变质相的高温变质带 (翟民国, 1990a; 1990b)。就两套岩群生成年代讲, 均可与世界大型含铁建造苏必利尔湖区和拉布拉区含铁建造生成期相当 (图 1)。

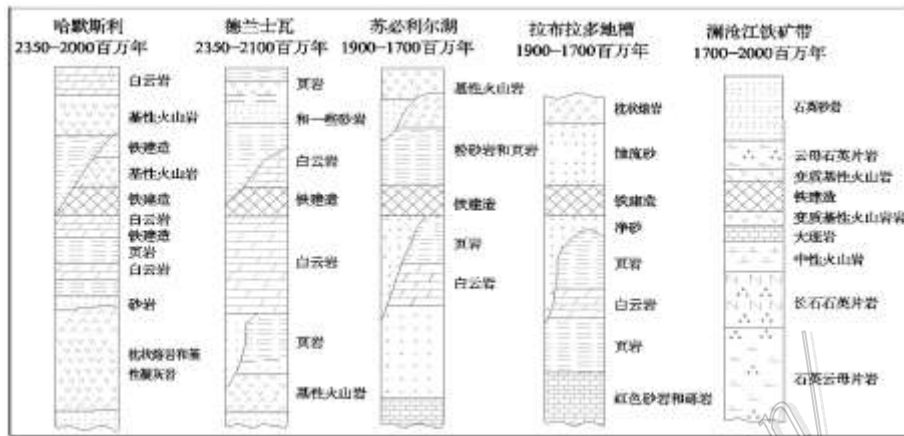


图 1 主要含铁建造矿床的概略地质柱状图

(据 Bution, 1976; Bewkes, 1973; Trendall, 1968; Bayley 和 James, 1973; Rivers 和 Wardle, 1979; Gross, 1968 修编)

### 2.3 含铁建造生成模式

在特定的晚太古代到古元古代时期, 也是大气由缺氧到含氧的过渡时期, 称之为氧大气变态期 (Kirkham et al., 1993), 在此 26~18 亿年前的 8 亿年间, 普遍认为由于深海边缘陆架地段蓝绿藻及原核细胞的光合作用制造了充氧层, 从而氧化了大量的于海水中的二价铁乃至锰离子, 遂生成条带状的含铁建造 (Cloud, 1973; Kirkham et al., 1993), 并沿大陆边缘成带分布, 世界 90% 的铁矿石即产于此含铁建造及类型。

澜沧岩群地层中发现的藻类等微古植物化石 (雷作洪, 1982), 即为古元古代充氧层的形成创造了条件和提供了依据, 也为原铁矿同生沉积成矿说阐明了理论基础。近年对于铁矿形成多数学者主张经历了同生喷流沉积-内生蚀变改造-外生淋滤富集数阶段, 特别是富铁矿。苏必利尔湖型惠民铁矿和阿尔果马型疆锋铁矿从火山喷流沉积到变质改造等, 均可在模式中找到相应部位。

## 3 结论

通过惠民、疆锋铁矿的比较矿床学研究, 产于澜沧岩群之惠民铁矿, 属火山-沉积苏必利尔湖型铁矿, 与锰共生; 产于大勐龙岩群之疆锋铁矿, 属火山-喷流阿尔果马型铁矿, 含少量硫为特征。云南“三江”多岛弧盆系连同印度次大陆均为毗邻澳洲大陆的原冈瓦纳古陆碎片, 并可能是奥里萨-云南“三江”-哈默斯利铁矿成矿带的中间环节。形成于古元古代晚期到中元古代早期 (1 700~2 000 Ma) 的澜沧江铁矿成矿带, 具有同生喷流沉积-内生蚀变改造- (外生淋滤富集) 数阶段演化特点, 具备形成前寒武纪大型含铁建造形成所应有的条件, 因而找铁潜力仍较巨大。

### 参考文献

- 高相平, 徐德才. 1977. 西双版纳铁矿特征[R]. 云南省地质局第十七地质队资料.
- 雷作洪. 1982. 云南澜沧群微古植物群的发现及其意义[J]. 地层学杂志, (4):281-285.
- 涂光炽, 李朝阳. 2006. 浅谈比较矿床学[J]. 地球化学, 35 (1)
- 曾群望. 1984. 澜沧惠民式前寒武纪条带状铁建造的类型[J]. 云南地质, 3(3): 205-218.
- 翟民国, 从柏林, 乔广生, 张儒媛. 1990a. 中国滇西南造山带变质岩的 Sm-Nd 和 Rb-Sr 同位素年代学[J]. 岩石学报, 4
- 翟民国. 1990b. 滇西造山带前中生代变质岩的原岩建造及同位素年代学[D]. 中国科学院地质研究所博士论文.
- Cloud P. 1973. Paleocological Significance of the Banded Iron-Formation[J]. Econ. Geol., 68: 1135-1143.
- Gross G.A. 1993. Industrial and Genetic Models for Iron Ore in Iron-Formations[M]. in Kirkham et al. Eds., Mineral Deposit Modeling, GAC Special Paper 40, 151-170.
- Hagemann S, Rosiere C, Gutzmer J and Beukes N J. 2008. Glossary of terms banded iron formation-related high-grade iron ore[J]. SEG Reviews, 15: 411-414.
- Kirkham RV and Roscoe S M. 1993. Atmospheric Evolution and ore deposit formation[J]. Resource Geology Special Issue, 15.