

# 西藏申扎县侧波积异地区灰岩中镍矿化的发现及意义初探\*

刘 妍<sup>1</sup>, 崔玉斌<sup>2</sup>, 陈伟十<sup>1</sup>, 赵元艺<sup>1</sup>

(1 中国地质科学院矿产资源研究所, 北京 100037; 2 中国地质大学, 北京 100083)

西藏申扎县侧波积灰岩产于中生界地层中, 位于辉石橄榄岩等富 Ni 超基性杂岩体的边缘。杂岩体周围灰岩的化学分析结果显示, Ni 含量为:  $1283 \times 10^{-6}$ ;  $1020 \times 10^{-6}$ ;  $1068 \times 10^{-6}$ 。Co 的含量为  $3.7 \times 10^{-6}$ ;  $43.6 \times 10^{-6}$ ;  $47.8 \times 10^{-6}$ , 虽然达不到工业品位的要求, 但也有较高的含量。经显微镜下光、薄片的鉴定与扫描电镜能谱分析测试等工作, 确定了其存在形式, 对侧波积异与相似地区镍的找矿有参考意义。

## 1 灰岩的类型

### 1.1 含生物碎屑泥晶灰岩

呈灰黑色、块状构造, 呈散状分布有生物碎屑, 生物碎屑一般在 1~5 mm 之间。约占岩石总量的 3%~5%。偏光显微镜下观察岩石主体以泥晶方解石为主, 含有少量的泥质, 细粉砂碎屑和有机质等 (图 1a)。

### 1.2 竹叶状泥晶灰岩

呈灰黑色, 竹叶状构造, 竹叶呈细长条状, 一般 0.5~1 mm×5~10 mm。竹叶含量较多, 分布不均匀, 一般占岩石总量的 20%~40%。竹叶一般较基质颜色浅而显示出来。在偏光显微镜下竹叶的成分也以泥晶方解石为主。含有少量细粉砂碎屑。基底泥晶方解石粒度更为细小。含有少量泥质和有机质而使颜色变暗 (图 1b)。

## 2 金属硫化物的种类和特征

### 2.1 金属硫化物的种类特征

在两种类型的灰岩中所见到的金属硫化物相同, 有针镍矿、钴紫硫镍矿和黄铁矿 (表 1), 虽然矿物颗粒极为细小, 常仅有几个  $\mu\text{m}$ , 但各种矿物的特征却表现明显 (图 1c、1f)。在反光镜下, 黄铁矿呈黄白色, 自形立方体小晶形发育完好。针镍矿呈黄色, 不同于黄铜矿的黄色, 且硬度比黄铁矿低的多, 晶形发育较差, 但容易辨认; 钴紫硫镍矿呈白色, 硬度也比黄铁矿低的多, 与针镍矿和黄铁矿易于区别。各种矿物的成分特征和化学式见表 1。

### 2.2 金属硫化物的特征与成因

可以看出, 金属硫化物在不同类型的灰岩中具有不同的分布特征 (图 1c、1d), 反映不同的成因类型。在含生物碎屑泥晶灰岩中, 金属硫化物呈细小的晶体聚合成“团粒”不均匀分布, 这种“团粒”可能为水体中藻类生物的形态 (图 1e), 对镍具有很强的吸附作用, 因此, 为生物富集成因, 与贵州遵义松林地区的钼镍矿成因 (林贵生, 2007) 相似。在竹叶状泥晶灰岩中, 金属硫化物主要富集在“竹叶”之内 (图 1f), “竹叶”为内碎屑沉积。表明在同一沉积盆地内的局部地段曾经有富 Ni 的卤水活动。

\*本文得到国家科技支撑课题《西藏班公湖岛弧带铜、金、富铁矿评价与综合找矿技术方法示范研究》(编号: 2006BAB01A05)之专题《区域成矿模型与典型矿床成因模型研究》与中国地质调查局青藏专项《西藏班公湖-怒江成矿带找矿远景区评价》(1212010818097)的联合资助  
第一作者简介 刘 妍, 女, 1957 年生, 副研究员, Tel: 010-68999572  
通讯作者 赵元艺, Email: yuanyizhao2@sina.com

表1 侧波积异镍矿化灰岩中金属硫化物扫描电镜能谱分析结果

序号	样号	矿物名称	扫描电镜能谱分析结果/%								化学式
			O	Mg	Si	S	Ca	Fe	Ni	Co	
1	Cb09-90-3	针镍矿	13.45	0.76	0.36	24.08	16.24	0.59	44.52		$\text{Ni}_{26.99}\text{S}_{26.73}$
2	Cb09-90-6	针镍矿	20.38	0.75	0.36	21.67	17.03	1.21	37.56		$\text{Ni}_{120.41}\text{S}_{21.61}$
3	Cb09-91-1	针镍矿				37.06	1.37	0.83	60.09	0.64	$\text{Ni}_{45.71}\text{S}_{51.61}$
4	Cb09-91-2	针镍矿	4.24		0.38	34.96	2.39	1.10	56.36	0.58	$\text{Ni}_{39.71}\text{S}_{45.09}$
5	Cb09-91-3	针镍矿	12.13	0.36		30.09	5.91	1.02	49.94	0.55	$\text{Ni}_{31.08}\text{S}_{34.29}$
6	Cb09-92-1	钴紫硫镍矿	2.29	0.40	0.79	41.16	0.65	7.48	34.35	12.88	$\text{Fe}_{5.53}\text{Co}_{9.02}\text{Ni}_{24.15}\text{S}_{52.98}$
7	Cb09-92-2	钴紫硫镍矿			0.38	42.18	0.61	6.83	36.52	13.48	$\text{Fe}_{5.28}\text{Co}_{9.87}\text{Ni}_{26.84}\text{S}_{56.77}$
8	Cb09-92-3	针镍矿				36.83	0.68	1.46	60.24	0.79	$\text{Co}_{0.60}\text{Ni}_{45.99}\text{S}_{51.48}$
9	Cb09-92-4	黄铁矿				54.97	1.16	43.87			$\text{Fe}_{31.06}\text{S}_{67.80}$
10	Cb09-90-1	黄铁矿	11.94			44.09	8.17	35.80			$\text{Fe}_{21.61}\text{S}_{46.36}$

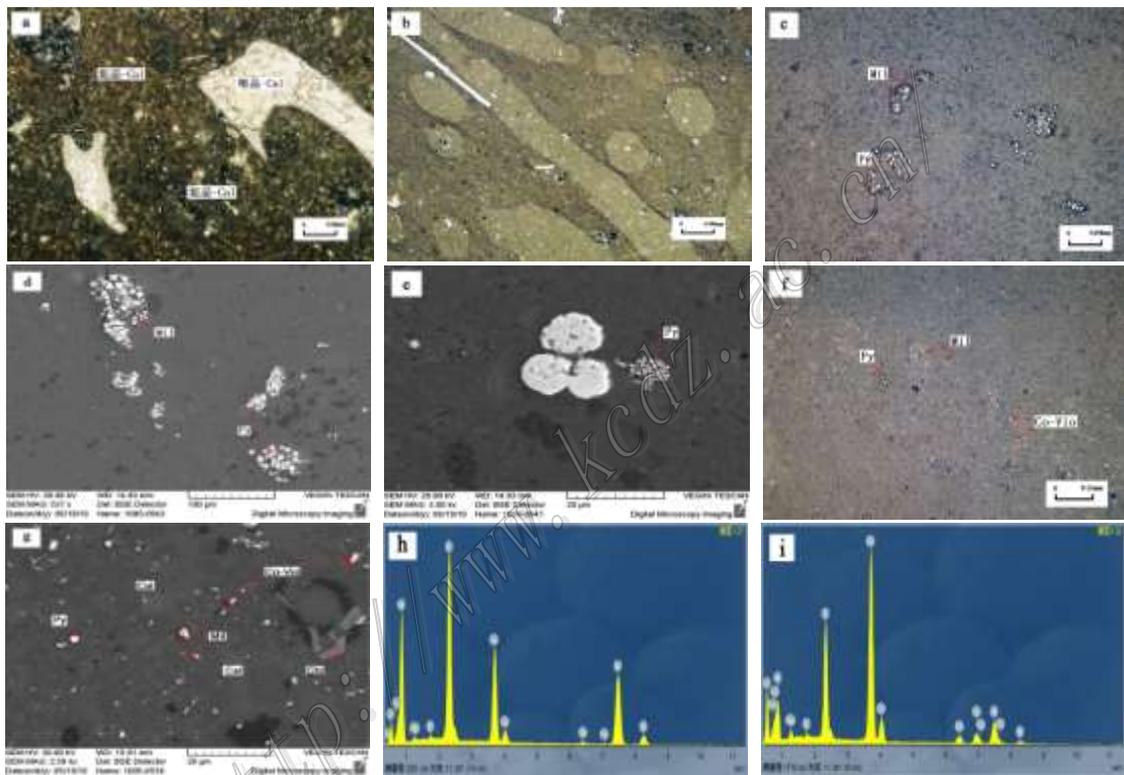


图1 灰岩中生物碎屑结构与镍矿化特征

a.含生物碎屑泥晶灰岩(样号: CB-09-91): 正交偏光镜下由细晶方解石(Cal)构成的生物碎屑, 基底以泥晶方解石(Cal)为主, 含有黑色有机质。b.竹叶状泥晶灰岩(样号: CB-09-92): 竹叶状构造, 正交偏光镜下竹叶中的方解石粒度稍粗, 颜色较浅。基底泥晶方解石极为细小, 含有黑色有机质。c.含生物碎屑泥晶灰岩(样号: CB-09-91): 反光镜下细小的黄铁矿(Py)和针镍矿(Mil)聚合成“团粒”, 不均匀分布。d.含生物碎屑泥晶灰岩(样号: CB-09-91): 扫描电镜照片, 放大 537 倍, “团粒”中呈自形立方体的黄铁矿(Py)和半自形-他形的针镍矿(Mil)。e. 含生物碎屑泥晶灰岩(样号: CB-09-91): 扫描电镜照片, 放大 3000 倍, 金属矿物集合体呈藻类生物形态。f.竹叶状泥晶灰岩(样号: CB-09-92): 反光镜下“竹叶”更富集金属硫化物黄铁矿(Py)、针镍矿(Mil)和钴紫硫镍矿(Co-Vio)。g.竹叶状泥晶灰岩(样号: CB-09-92): 扫描电镜照片(放大 2580 倍)中黄铁矿(Py)、针镍矿(Mil)、钴紫硫镍矿(Co-Vio)、铬铁矿(Chr)和方解石(Cal)。h.针镍矿能谱谱线图。i.钴紫硫镍矿能谱谱线图。钼镍矿成因(林贵生, 2007)相似。在竹叶状泥晶灰岩中, 金属硫化物主要富集在“竹叶”之内(图 1, f), “竹叶”为内碎屑沉积。表明在同一沉积盆地内的局部地段曾经有富 Ni 的卤水活动

### 3 结论

侧波积异地区存在两种泥晶灰岩中镍的矿化现象, 即含生物碎屑泥晶灰岩与竹叶状泥晶灰岩。Ni 含量变化范围为:  $1.020 \times 10^{-6} \sim 1.283 \times 10^{-6}$ 。镍呈硫化物形式存在, 赋存矿物有针镍矿(NiS)和钴紫硫镍矿( $(\text{Ni}, \text{Co}, \text{Fe})_3\text{S}_4$ )两种, 尽管含量达不到工业品位, 但分布均匀, 易于开发利用, 具有潜在的经济价值。在研究区及其邻区, 大范围存在超基性岩与灰岩共存现象, 可以借鉴侧波积异地区灰岩中镍的矿化特点进行找矿。