

# 开发优势矿产 振兴广西经济

莫志雄

(桂林: 矿产地质研究院)

**摘要** 文章对广西当前控制的矿产 112 种中, 分别用单一指标、双指标和综合指标, 以及不同方法评价优势矿产及其优势矿产排序。变矿产优势为经济优势战略发展模式设想。

**关键词** 广西 矿产资源 优势矿产 层次分析(AHP) 发展模式

矿产资源是具有经济价值的非商品化的地壳中部份的地质自然物体。矿产储量是将矿产资源经物化和活劳动的投入, 由非商品化转化为商品化的那部份地质实体, 它属于矿产资源的一部份。按投入大小程度不同其储量的级别不一, 投入大则级别高, 精确度高。否则反之。

矿产储量属矿产资源一部分, 它们为同一分类系统中两个不同的概念, 它们转化的根本条件取决于地质勘探工作和有益组分提取技术的进步。它们之间的变化具有动态性。

## 1 广西矿产资源概况

截止目前广西已找到各类矿产 112 种, 探明储量达 107 种。探明(控制)保有储量的矿产地 1073 处, (含共生、伴生产地数), 其各类矿产地占总数分别为: 燃料产地占总数 17.65%、黑色金属占 13.79%、有色金属占 24.9%、贵金属占 4.3%、稀有金属占 5%、分散元素占 3.9%、冶金辅助原料占 1.2%、建材非金属占 13.0%、化工非金属占 13%、特种非金属占 3.8%, 剔出共、伴生矿产重复产地数, 广西仅为 835 处(不含铀和石油), 其中特大型矿床 15 处, 大型 72 处, 中型 201 处, 其余为小型及矿点。

广西宝(玉)石有石英类三种矿、刚玉类三种矿、绿柱石类三种矿、石榴石类四种矿、电气石类三种矿、玉类二种矿、金刚石类有 24 个点, 其它类有五种矿。另有石油产地 5 处(不含北部湾), 油页岩 1 处, 铀矿 12 处(其中大型 1 处, 中型 3 处, 其余为小型)。

## 2 广西优势矿产评价

---

本文 1991 年 4 月 26 日收到

广西 112 种矿,其优势矿产是哪些? 截止目前还未见人专题论述过。以往人们一般将矿产储量数据大或居国内地位前列的矿种,或是经济效益好的矿种、或人均值较高、或潜在价值较大的矿种等等,仅从单一指标评价是否为优势,却很少人从综合指标评价优势矿产。为此,笔者对广西优势矿产试从下面几方面进行评价。

### 2.1 矿产储量中数量优势的矿产

广西 1988 年初保有储量居国内第一位矿产有锰矿、锡矿、褐钨矿、磷钨矿、铟、铪、砷、压电水晶、水泥用混合材、水泥用灰岩、水泥用页岩、泥岩、砖用粘土、膨润土、玛瑙等 15 种;居第二位有 9 种;居第三 ~ 五位有 16 种(详见表 1)。

### 2.2 按矿石质量评价优势矿产

质量优劣是评价所有商品好差的重要经济指标。矿产储量是一种特殊商品,其质量优劣从有用组分的含量高低(即品位大小,下同)及有害元素含量的多寡指标评价,有益组分含量高,有害杂质少、或无,则质量好;否则就差。这是评价矿产质量的重要经济技术指标。

广西矿产质量优的矿种其数量较少,劣质矿产储量占大部份或绝大部分。在此,将矿产中质量分富矿(即含有益组分高和多者,下同)、中矿、贫矿和低品位矿四个等级(见表 2、3 质量分类,项中)评价。如锰矿,富矿储量占锰保有储量总数 0.1%、中矿占 63.1%、贫矿占 31.8%、低品位占 5.0%;锡矿中富矿、中矿、贫矿、低品位矿,占保有储量总量分别为 12.4%、49.0%、25.4% 和 13.2% 等(详见表 2、表 3)。

### 2.3 矿产中数、质量双指标评价优势矿产

广西目前探明(控制)的 112 种矿中到底优势矿产是哪几种呢? 它们相对优序如何呢? 笔者试企采用数量、质量、保证程度等七项参数,按统一评价值进行评分,即评价指数(总得分数)。将广西主要矿产并具备条件的矿种(见表 4),评论指数由大至小排序,其相对优势程度是:水泥用石灰岩(55 分) → 膨润土(53.5 分) → 滑石矿(46.5 分) → 锰矿(46.1 分) → 铝土矿(43.2 分) → 磷钨矿(42.8 分) → 锡矿(41.8 分) → 钾长石(40.0 分)等(详见表 4)。这七项参数评价仅反映了矿产自身数质量统一评价,比前面单一指标评价前进了一步。但将优势矿产资源变为经济优势的内涵相差甚远。为解决这类问题,笔者将应用综合指标评价优势矿产。

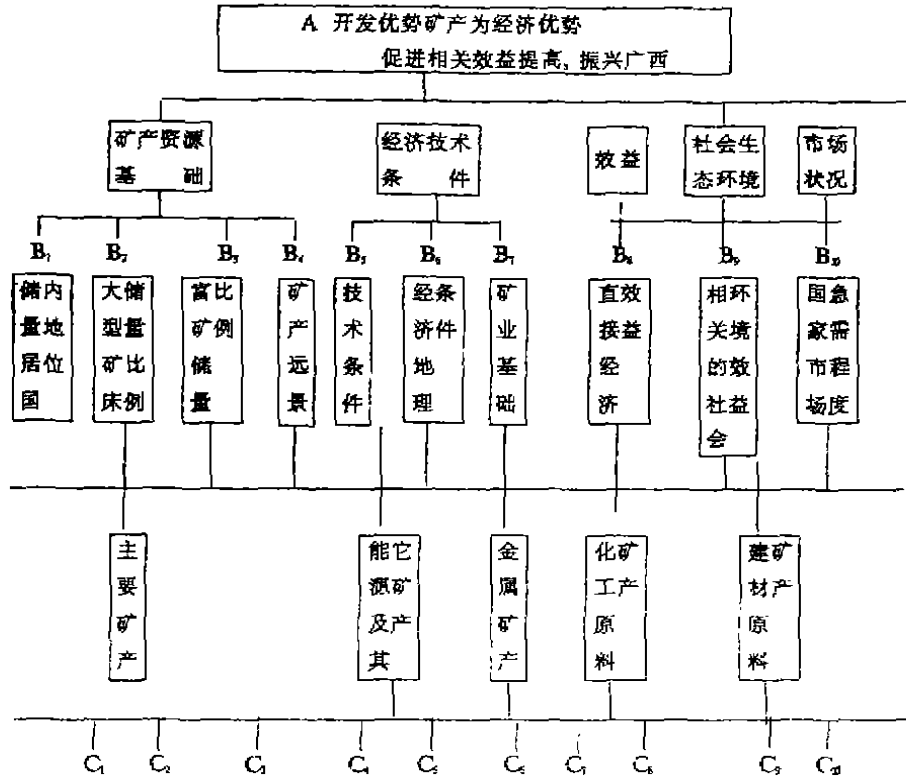
### 2.4 综合指标评价优势矿产

评价优势矿产或择优矿产,既考虑矿产(种)自身数、质量的参数,同时也考虑其价值和价格发展趋势,以及外部因素影响等。其综合指标是一个多因素定性和定量的复合指标。综合评价十项参数是:

- B1. 某种矿产保有储量在国内同期的地位(位次);
- B2. 大型规模以上的矿床储量其比例大小程度;
- B3. 某矿产矿储量所占比例大小程度;
- B4. 矿产储量远景大小程度;
- B5. 矿产开发利用要求技术水平高低程度;
- B6. 矿产地的经济地理条件相对优劣程度;
- B7. 矿产自身的直接经济效益大小程度;
- B8. 与相关(社会、生态)效益大小程度;
- B9. 矿产开发现有的技术基础条件先进程度;

B10. 国内外市场需求程度。

将上述各参数中进行定性和定量相结合考虑, (参照表 1、2、3、4 中定量参数), 对 112 种矿产进行两两比较其“重要性”给予赋值。然后用数学排列方法给出排列矩阵。首先建立目标层(A), 准则层(评价指标)B, 评价对象层(矿产)C(图一)。其二“**AHP**”法”评价



图一 递阶层次结构示意图

取值<sup>[1]</sup>(表 6)。

在 B 层中任取一对对象(元素) X、Y (X= Y) 进行比较取值

表 6

对象 X、Y 相比较	说 明	$f(x/y)$	$f(y/x)$
X 与 Y“同样重要”	X、Y 对于某一性质具有同样重要性	1	1
X 比 Y“稍重要”	X 的重要性稍大于 Y, 但不突出	1/3	3
X 比 Y“较强重要”	X 的重要性大于 Y, 比较明显	1/5	5
X 比 Y“强烈重要”	X 的重要性十分明显大于 Y, 十分突出	1/7	7
X 比 Y“绝对重要”	X 的重要性压倒优势大于 Y	1/9	9
X 比 Y 处于两个相邻判断之间	需要两个判断的析表		2、4、6、8 之一
	倒数表示 X 比 Y 不同程度的“不重要性”		

\*\*AHP”是(AAnalytical Hierachy Process)简化

[1] 许树柏编著《层次分析法原理》1988年5月版

根据统计、综合资料及有关专家意见,可以得到 B 层中各元素  $b_j$  相对 A 层中元素  $a_k$  而言的重要测度,构成判断矩阵:

$a_k$	$B_1$	$B_2$	...	$B_n$
$B_1$	1	$b_{12}$		$b_{1n}$
$B_2$	$b_{21}$	1	...	$b_{2n}$
...	...			...
$B_n$	$b_{n1}$	...	...	1

判断矩阵满足如下条件:  $b_{ii}=1, b_{ij}=1/b_{ji}$   
层次单排序

计算判断矩阵的特征根和特征向量,其特征向量的分量是相应元素(对象)单排序的权重,按其权重大小,即得到层次单排序的结果。

根据矩阵运算理论

$$B \cdot w = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & \dots & b_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ b_{n1} & b_{n2} & \dots & b_{nn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{pmatrix} = \lambda_{max} W$$

B 为判断矩阵,  $\lambda_{max}$  是矩阵最大特征根, w 为矩阵对应  $\lambda_{max}$  的特征向量。为检验判断的一致性,需要计算它的一致性指标 CI。

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

CI 值越大,表明矩阵的一致性越差,一般要求  $CI < 0.1$ 。

为判断矩阵是否具有满意的一致性,将 CI 与矩阵的平均随机一致性指标 RI 进行比较 其 RI 级值为:

阶数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.52	0.89	1.12	1.26	1.36	1.41	1.46	1.49

$CR = CI/RI < 0.1$  时,  $1 < n < 10$ , 认为矩阵具有满意的一致性,如果不满足,则要对判断矩阵进行重新调整。

层次总排序与一致性检验

层次总排序是由上而下逐层按顺序进行的。最终计算结果得出最低层次元素(对象)。即择优元素(对象)优先顺序的相对权重,以及整个递阶层次模型的判断一致性检验。总排序按下列方法求出:

设上一层次所有元素  $A_1, A_2, \dots, A_{10}$  的总排序已完成,其权重为  $a_1, a_2, \dots, a_{10}$  与  $a_i$  对应的本层次元素  $B_1, B_2, \dots, B_{10}$  的单排序为  $b_1^i, b_2^i, \dots, b_{10}^i$  当  $B_1$  与  $A_1$  无关时,  $b_1^1 = 0$  就此求出 B 层的总排序:

$$\text{总排序} = \sum_{i=1}^{10} a_i$$

A层	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	.....	A <sub>10</sub>
B层	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	.....	a <sub>10</sub>
B <sub>1</sub>	b <sub>1,1</sub>	b <sub>1,2</sub>	.....	b <sub>1,10</sub>
B <sub>2</sub>	b <sub>2,1</sub>	b <sub>2,2</sub>	.....	b <sub>2,10</sub>
⋮	⋮	⋮	.....	⋮
B <sub>10</sub>	b <sub>10,1</sub>	b <sub>10,2</sub>	.....	b <sub>10,10</sub>

$$\sum_{j=1}^{10} \sum_{i=1}^{10} a_i b_{ij} = 1$$

在B层次中某些元素对A<sub>j</sub>单排序的一致性指标为CI<sub>j</sub>,相应的平均随机一致性指标为C·R<sub>j</sub>,则对B层总排序的随机一致性比率为:

$$R \cdot I = \frac{\sum_{j=1}^{10} a_j CI_j}{\sum_{j=1}^{10} a_j CR_j}$$

当R·I < 0.1时,认为层次总排序的结果具有满意的一致性,否则,重新调整判断矩阵的元素取值。

“AHP”模型计算结果与评价(举例如下)。

表7 准则层(B层)择优判断矩阵计算

A <sub>k</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	B <sub>6</sub>	B <sub>7</sub>	B <sub>8</sub>	B <sub>9</sub>	B <sub>10</sub>	WB <sub>k</sub> (权重值)	权重 顺序
B <sub>1</sub>	1	1/9	1/8	1/7	1/5	1/6	1/2	1/9	1/3	1/4	0.0136	十
B <sub>2</sub>	9	1	3	4	6	5	9	1/3	8	7	0.2210	二
B <sub>3</sub>	8	1/3		3	5	4	8	1/5	7	6	0.1510	三
B <sub>4</sub>	7	1/4	1/3	1	4	3	7	1/5	6	5	0.1042	四
B <sub>5</sub>	5	1/6	1/5	1/4	1	1/2	5	1/6	4	3	0.0505	六
B <sub>6</sub>	6	1/5	1/4	1/3	2	1	5	1/6	4	3	0.0611	五
B <sub>7</sub>	2	1/9	1/8	1/7	1/5	1/5	1	1/8	1/3	1/4	0.0161	九
B <sub>8</sub>	9	3	5	5	6	6	8	1	9	8	0.3258	一
B <sub>9</sub>	3	1/8	1/7	1/6	1/4	1/4	3	1/9	1	1/3	0.0226	八
B <sub>10</sub>	4	1/7	1/6	1/5	1/3	1/3	4	1/8	3	1	0.0334	七

CI=0.1365 CR=0.0916<0.10

表8 例：主要矿产对准则B<sub>i</sub>两两比较取值；求权重(W)值

B <sub>i</sub> / C <sub>(j)</sub>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Wck (权重值)
C <sub>(j)</sub>	锰矿	钛铁矿	锡矿	铝土矿	锑矿	锌矿	铅矿	黄金	钨矿	滑石矿	
锰矿	1	3	2	6	5	4	7	8	9	9	0.2835
钛铁矿	1/3	1	1/2	5	4	3	6	7	9	8	0.1771
锡矿	1/2	2	1	5	4	3	6	7	9	8	0.2068
铝土矿	1/6	1/5	1/5	1	1/2	1/3	3	4	6	5	0.0580
锑矿	1/5	1/4	1/4	2	1	1/2	4	5	7	6	0.0795
锌矿	1/4	1/3	1/3	3	2	1	4	5	7	6	0.1007
铅矿	1/7	1/6	1/6	1/3	1/4	1/4	1	3	5	4	0.0381
黄金	1/8	1/7	1/7	1/4	1/5	1/5	1/3	1	4	3	0.0258
钨矿	1/9	1/9	1/9	1/6	1/7	1/7	1/5	1/4	1	1/3	0.0129
滑石矿	1/9	1/8	1/8	1/5	1/6	1/6	1/4	1/3	3	1	0.0178

将 112 种矿产都进行两两比较求出择优顺序，再由各组择优顺序中比较择优，进行逐步提取择优矿产。最后将 112 种矿产中择优结果：

表9 主要矿产计算结果

WCK / WBL	0.014	0.222	0.151	0.104	0.051	0.061	0.016	0.326	0.023	0.033	W (权重)	择优 顺序
矿种												
锰矿	0.283	0.286	0.286	0.103	0.284	0.242	0.288	0.211	0.294	0.201	0.237	一
钛铁矿	0.177	0.149	0.021	0.207	0.211	0.281	0.212	0.061	0.215	0.053	0.146	二
锡矿	0.207	0.209	0.041	0.169	0.150	0.103	0.151	0.149	0.154	0.073	0.144	三
铝土矿	0.058	0.125	0.157	0.284	0.043	0.145	0.019	0.014	0.015	0.040	0.100	五
锑矿	0.080	0.084	0.057	0.095	0.073	0.058	0.086	0.107	0.074	0.156	0.009	十
锌矿	0.101	0.056	0.110	0.027	0.123	0.080	0.110	0.075	0.053	0.112	0.077	六
铅矿	0.036	0.018	0.016	0.014	0.028	0.019	0.055	0.027	0.027	0.028	0.022	九
黄金	0.026	0.024	0.018	0.051	0.017	0.013	0.013	0.300	0.109	0.305	0.126	四
钨矿	0.013	0.036	0.024	0.017	0.019	0.036	0.036	0.038	0.020	0.019	0.031	七
滑石	0.018	0.013	0.072	0.033	0.052	0.023	0.023	0.017	0.039	0.014	0.029	八

CI=0.1000 CR=0.0671<0.10 RI=1.4900

优势矿产排序是：锡矿→锰矿→水泥用石灰岩→铝土矿→金矿→石油(含北部湾)→铀矿→钛铁矿→锑矿→铜矿→膨润土→煤矿→滑石矿→重晶石→铅矿→砖用粘土→陶土(高岭土)→化工用石灰岩等。其评价权重值及排序见表5。

### 3 变优势矿产为经济优势的战略发展模式选择

根据广西社会经济情况发展水平，要合理地、有效地解决经济增长速度与协调发展的关系，是一个较为复杂的问题。广西以往经济建设和发展的经验表明，将广西北由全州、南到凭祥沿

铁路划分东南与西北两个半壁，除自然、交通、技术、经济、人文历史等五个因素差异较大外，其矿产资源分布差异也大。前半壁以非金属、油气（北部湾）、钛铁矿、稀有矿产为主；后半壁以燃料、锰、有色金属、黄金为主，要使广西工业、矿业经济协调发展，那么，对其战略发展模式的选择和研讨具有重要的现实意义。

为变矿产优势为经济优势，振兴广西经济。不同的研究者提出过“由桂东向桂西推进”、“由东向西跳跃式发展”、“点湿润式”、“以西江为走廊向西发展”等等模式。笔者在研究“广西石山地区开发矿业战略研究”时，曾提出过“点—轴渐进扩散式”。以上模式对发展广西经济各有其效应和特点。要将广西经济、区位和矿产发展各子系统置于全国经济开发发展大系统中进行研究其发展速度和可靠度。广西应由北部湾海岸带向北东以西扩散与向西北作“点—轴”渐进扩散的组合模式，即“西—点—轴扩散式”。即以海岸带与西江（浔江）构成广西一级发展结构，构成斜置反“Y”字形结构面；以铁路（黔桂、湘桂、南昆（正建））线，其三级公路则分别构二级三级发展点—轴结构，即南宁—贵港市—百色市，柳州—河池市，南宁—柳州—桂林市等点轴式（图二）。

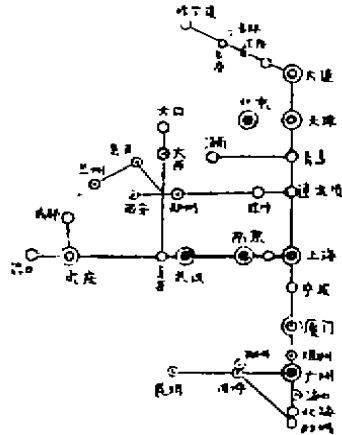


图 A 为我国国土开发和建设布局的“T”形结构图。以海岸带和长江沿岸构成，是我国一级发展轴线。

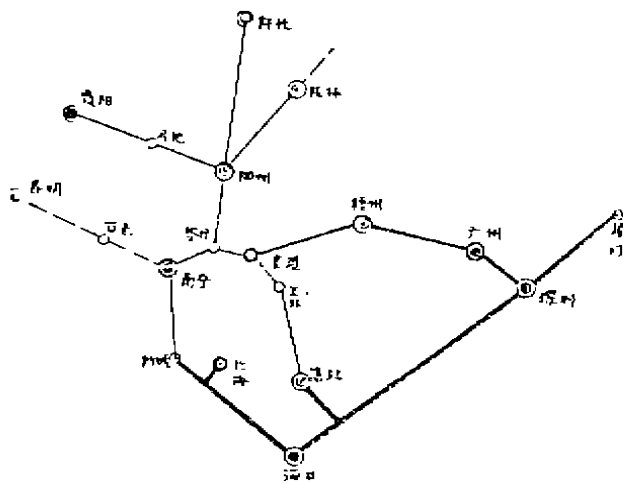


图 B 为广西国土开发和经济建设布局的斜置的反“Y”形结构图。以海岸和西江沿岸构成广西一级发展轴线。

图二 广西矿产开发发展“反y”形结构图

前面论述过, 矿产资源开发利用的经济效益大小, 不但取决于矿产自身的优势, 还取决于运输条件及其费用。尤其是非金属矿产最为显著, 因为非金属的特点分布广、价格低、相互替代性强、产量大。按吨/公里单价运费则公路 > 铁路 > 河运 > 海运, 其单价简单比例分别为 12:4:2:1 的关系。即公路单位运费是海运的 12 倍。将此比值评价广西矿产资源特征及区域分布特点, 及其开发利用发展矿业, 提高三大(经济、生态、社会)效益, 振兴广西经济, 选择上述矿产开发经济发展战略模式, 以抛砖引玉, 与研究者们研讨。

表 1 广西矿产 1988 年初保有储量与同年不同地区比较所居的地位

地区地位	全国	经济东带(十一 个省、市)	中南区 (鄂、湘、桂、粤、琼)	广西相邻五省 (粤、湘、黔、滇、琼)
1	锰矿、锡矿、锑矿、钨矿、磷钼矿、萤石、铋、砷、压电水晶、水泥用混合材、水泥用页岩、泥岩、砖瓦粘土、玛瑙水泥用灰岩、膨润土(15种)	前 15 种加铝土矿、铍、汞、铋、铊、镉、钨、钽、钾长石、化肥硅石、水泥用灰岩、水泥用砂岩(27)种	前 15 种加铍、镓、铊、钽、石油、熔剂石灰岩、钾长石、化肥硅石、熔炼水晶、云母、滑石、水泥用灰岩水泥、用混合材、玻璃用白云岩	前 15 种加锑、钨、熔剂石灰岩、钾长石、重晶石、熔炼水晶、滑石水泥用灰岩、玻璃用白云岩、膨润土
2	锑、镉、铊、铋、钨矿、钾长石、化肥用硅石、泥炭、熔炼水晶、玻璃用白云岩(9种)	金红石、钛铁矿、钼、铅、铋、铌、钨、锆、镭、石煤、泥炭、重晶石、熔炼水晶、云母、滑石、制碱灰岩、玻璃用灰岩	钛铁矿、铋、铝土矿、镭、铋、铊、钨铁矿、铋、锆、天然气石煤、蛇纹石、化工石灰岩、铋炭、重晶石、石棉、水泥用砂岩、硅灰石、膨润土	铝土矿、铋、铊、铋(钨)、铁矿、铋、铋、石油、天然气、油页岩、石煤、化肥硅石、蛇纹石、泥炭、云母、砂岩、玻璃用砂、硅灰石
3	钛铁矿、钨(钨)铁矿、铋、独居石、锆	铋、钨(钨)铁矿、独居石、熔剂石灰岩、钨铁矿、伴生硫、化肥蛇纹石	金红石、钼、铋、铋、汞、铋、铊、独居石、煤、油页岩、萤石、磷矿、伴生硫、铋、高岭土、大理石、石膏、陶土	金红石、钛铁矿、钨、钼、铋、独居石、锆白云岩、伴生硫化工灰岩、石棉、高岭土、石膏、陶土、大理石
4	铋矿、铝土矿、铋矿、银、石煤、重晶石	锑、石膏、水泥粘土、硅灰石	铜、钨、铋、铋、铋、钨铁矿、水泥用粘土	铜、钨、铋、金、煤、磷矿、硫铁矿
5	钨、铋、熔剂石灰岩、水泥用砂岩、制碱用灰岩(5种)、铋、铋、硅灰石(3种)	铜、钨、熔剂白云岩、钨、石棉、陶瓷粘土、金、铋、油页岩、磷矿、化工用灰	铋矿、钨、金、熔剂白云岩、耐火粘土、玻璃	铁矿、钨、钨、铋、铋、耐火粘土



续表 1

地区 地位	全 国	经济东带(十一个省、市)	中南区 (鄂、湘、桂、粤、琼)	广西相邻五省 (粤、湘、黔、滇、琼)
6	钨、铍、硅灰石 (3种)	金、钨、油页岩 磷矿、化工用灰岩、高岭土、电石用灰岩		
7	铍、陶瓷粘土	铝、煤、天然气、耐火粘土、玻璃用石英岩、大理石、膨润土		
8	钨矿、伴生硫、云母、萤石	石油		
9	金红石、汞、高岭土	铁矿		
10	铅、大理石、水泥配料粘土			

注: 居国内 11 位以后的矿种有镍、铁矿、钼, 第十二位有化肥用蛇纹石、化肥用灰岩、石英岩等, 第十三位以后不赘述。

表2 广西有色金属矿产评价表

分类 评价项目 矿种	矿床规模分类 (产地数 / 储量比)					矿产质量分类 2* (品位% / 储量比)				目前不能 利用占比 例
	超大型 矿床	大型 矿床	中型 矿床	小型 矿床	矿点	富矿	中矿	贫矿	低品位	
铝土矿	1 50.9%	4 33.7%	6 14.0%	3 1.4%		A/S > 91* 61.6%	9 ~ 5 29.7%	5 ~ 3.5 8.7%	<3.5 1	3.5%
锡矿	1 54.1%	3 12.9%	17 28.3%	33 4.7%		Sn > 1.00% 12.4%	0.5 ~ 1.0 49.0%	0.2 ~ 0.5 25.4%	<0.2% 13.2%	2.9%
锑矿	1 42.4%	1 29.6%	5 23.3%	8 4.8%		Sb > 10.0% 0.6%	5 ~ 10.0 2.8%	1.5 ~ 5% 2.3%	<1.5% 88.9%	15.2%
铋矿	2 65.6%	2 24.8%	2 4.6%	12 5.0%		WO8 > 1.0% 21.9%	0.5 ~ 1.0% 11.9%	0.2 ~ 0.5 64.4%	<0.2% 1.8%	0.46%
锌矿	2 57.6%	0 0	10 30.3%	33 12.1%		Zn > 9.00% 2.6%	5 ~ 9.0% 2.2%	3 ~ 5% 43.6%	<3.0% 52.2%	9.10%
铅矿	0 0	0 0	9 65.5%	35 34.5%		Pb > 10.0% 0	5 ~ 10.0% 4.0%	1 ~ 5.0% 46.6%	<1.0% 49.4%	13.7%
铜矿	0 0	0 0	2 48.8%	39 51.2%		Cu > 1.00% 47.6%	0 0	<1.0% 52.4%	/ //	5.1%
汞矿	0 0	0 0	0 0	9 100%		Hg > 1.00% 8.0%	0.5 ~ 1.0% 4.2%	0.1 ~ 0.5% 52.2%	<0.1% 35.6%	2.5%

表5 广西矿产开发利用经逐步提取择扰排序结果表

准则 Bi 层 分权值 矿种	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	B <sub>6</sub>	B <sub>7</sub>	B <sub>8</sub>	B <sub>9</sub>	B <sub>10</sub>	权重值	择优顺序
锡矿	0.296	0.296	0.215	0.294	0.296	0.155	0.293	0.296	0.153	0.109	0.265	一
锰矿	0.296	0.217	0.215	0.296	0.215	0.054	0.296	0.109	0.153	0.027	0.174	二
石灰岩(水泥用)	0.215	0.079	0.154	0.215	0.296	0.078	0.215	0.153	0.215	0.215	0.151	三
铝土矿	0.109	0.215	0.109	0.066	0.215	0.144	0.222	0.076	0.053	0.153	0.127	四
金矿	0.019	0.055	0.019	0.053	0.053	0.015	0.037	0.296	0.027	0.153	0.126	五
石油	0.027	0.027	0.038	0.019	0.019	0.299	0.053	0.215	0.296	0.296	0.121	六
锌矿	0.027	0.037	0.153	0.014	0.076	0.053	0.106	0.215	0.076	0.215	0.120	七
铁矿石	0.053	0.109	0.296	0.153	0.027	0.296	0.051	0.027	0.037	0.037	0.117	八
镍矿	0.076	0.110	0.294	0.109	0.153	0.155	0.076	0.027	0.015	0.109	0.113	九
铜矿	0.153	0.297	0.054	0.153	0.037	0.098	0.027	0.015	0.019	0.019	0.107	十
钨矿	0.215	0.153	0.037	0.214	0.109	0.074	0.160	0.053	0.109	0.053	0.099	十一
膨润土矿	0.076	0.076	0.076	0.108	0.053	0.019	0.037	0.153	0.015	0.076	0.098	十二
锑矿	0.109	0.141	0.027	0.076	0.109	0.217	0.109	0.053	0.076	0.053	0.087	十三
煤矿	0.015	0.053	0.015	0.026	0.153	0.183	0.025	0.109	0.215	0.296	0.086	十四
滑石矿	0.037	0.039	0.109	0.037	0.076	0.038	0.153	0.037	0.037	0.076	0.054	十五
重晶石矿	0.053	0.016	0.076	0.015	0.027	0.020	0.019	0.076	0.053	0.037	0.047	十六
铅矿	0.037	0.015	0.053	0.070	0.037	0.037	0.074	0.037	0.019	0.027	0.038	十七
砖用粘土	0.153	0.027	0.019	0.036	0.019	0.025	0.018	0.019	0.296	0.019	0.031	十八
高岭土	0.015	0.019	0.015	0.027	0.015	0.027	0.015	0.019	0.109	0.015	0.021	十九
化工石灰岩	0.019	0.019	0.027	0.019	0.015	0.015	0.014	0.015	0.027	0.015	0.018	二十

$$CI=0.0596 \quad Ri=1.4900 \quad CR=0.0400 < 0.1$$

### 主要参考文献

- [1] 莫志雄：“广西石山地区矿产资源开发战略研究” 1988年，内部资料
- [2] 莫志雄：“广西壮族自治区矿产资源战略评价研究” 1990年5月，内部资料
- [3] 许树柏：《层次分析法原理》 1988年5月版
- [4] 全国矿产储量汇总表 1988年
- [5] 广西矿产储量平衡表 1988年

## Exploiting the Superior Mineral Resources to Vitalize the Economy of Guangxi

Mo Zhixiong

*(Research Institute of Geology for Mineral Resources, CNNC)*

**Abstract** Among the kinds of ore deposits found in Guangxi, 107 kinds are explored and their commercial reserves have been verified. 835 localities of ore deposits are found excluding the associated ores. Estimated by "AHP" and the other methods, the order of superior mineral resources is as follows: tin ores — manganese ores — limestone for cement — bauxite etc, totally 18 kinds. Considering the physical geographical economic condition, the author expounds the oblique reversal "y" letter structures for exploiting the superior mineral resources to vitalize the economy of Guangxi.

**Key Words** superior mineral resource of Guangxi, exploitation, oblique reversal "y" letter structure