

合理，充分利用矿产资源等原则构造一组品位指标方案集。

5) 进行品位指标方案的优化决策时，决策指标及其权重的选取非常重要。决策指标选得太多，实际上重点不突出；选得太少，则容易忽略对品位指标选择影响很大的指标。这里选取资源利用率、净现值、净外汇效果和国际竞争能力等5项指标作为决策指标。文中介绍了确定权重的一种新方法——熵权法，它是依据各决策指标对方案比较所起作用的大小赋予各决策指标不同的权重，克服了传统方法——德尔菲法的主观片面性。

6) 计算机化是实现品位指标优化研究快速、准确、可靠的有效手段，文中建立了品位指标优化系统，该系统由数据库、模型库和知识库3个部分组成。可完成4点操作：①按汉字、人机对话形式输入并修改原始数据，建立原始数据基础数据库；②通过建立If—then 阀模型，调用数据库的原始数据进行各种数据的分析与处理，包括各品位指标方案效益指标的计算；③根据专家的经验 and 知识，建立品位指标优化决策的决策指标体系，通过建立If—then 阀模型，可得出不同决策方法的品位指标的优化结果；④依据If—then 阀模型，按汉字报表形式，将需要的各种计算结果以报表——利润表、现金流量表、财务平衡表和净外汇效果表的形式自动输出。

(7) 双王金矿八号矿体合理的品位指标方案为：边界品位 10×10^{-6} ，块段最低工业品位 2.4×10^{-6} ，矿区最低工业品位 3.2×10^{-6} 。按建议的品位指标开发该矿，其资源利用率 80.32%，总利润 18 043.61 万元、净观值 1 321.15 万元、净外汇效果 87 245.79 万元。可见，该矿床开发利用的资源效益和经济效益都是比较好的。同时，按建议的品位指标方案圈定矿体，矿体形态完整，符合矿床的矿化规律。因而，确定的品位指标方案是合理的。

(参考文献略)

(小资料)

$T_{\text{CHUR}}^{\text{Nd}}$ 年龄计算公式的推导

通过对地球早期所形成岩石的研究，人们认定原始地幔具有与球粒陨石相同的 $^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$ 和 $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ 比值，并用缩写 CHUR 表示“球粒陨石均一源区”。 $T_{\text{CHUR}}^{\text{Nd}}$ 是指各种岩石源区的稀土比值与 CHUR 产生差异的年龄。从 $T_{\text{CHUR}}^{\text{Nd}}$ 年前到现代，CHUR 和岩石样品 (S) 的演化可分别用下述两方程表示：

$$\left(\frac{^{143}\text{Nd}}{^{144}\text{Nd}}\right)_{\text{CHUR}} = \left(\frac{^{143}\text{Nd}}{^{144}\text{Nd}}\right)_{T_{\text{CHUR}}^{\text{Nd}}} + \left(\frac{^{147}\text{Sm}}{^{144}\text{Nd}}\right)_{\text{CHUR}} (e^{\lambda T_{\text{CHUR}}^{\text{Nd}}} - 1)$$

$$\left(\frac{^{143}\text{Nd}}{^{144}\text{Nd}}\right)_{\text{S}} = \left(\frac{^{143}\text{Nd}}{^{144}\text{Nd}}\right)_{T_{\text{CHUR}}^{\text{Nd}}} + \left(\frac{^{147}\text{Sm}}{^{144}\text{Nd}}\right)_{\text{S}} (e^{\lambda T_{\text{CHUR}}^{\text{Nd}}} - 1)$$

由于 $T_{\text{CHUR}}^{\text{Nd}}$ 年前时样品和 CHUR 的 $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ 值相同，从而可解得

$$T_{\text{CHUR}}^{\text{Nd}} = \frac{1}{\lambda} \ln \left(\frac{(^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd})_{\text{S}} - (^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd})_{\text{CHUR}}}{(^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd})_{\text{S}} - (^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd})_{\text{CHUR}}} + 1 \right)$$

式中岩石样品和球粒陨石的同位素比值均为现代值。

(杨合群据《Rare earth element geochemistry》编译)