

## 地质经济定量理论

蒋志

(黄金指挥部)



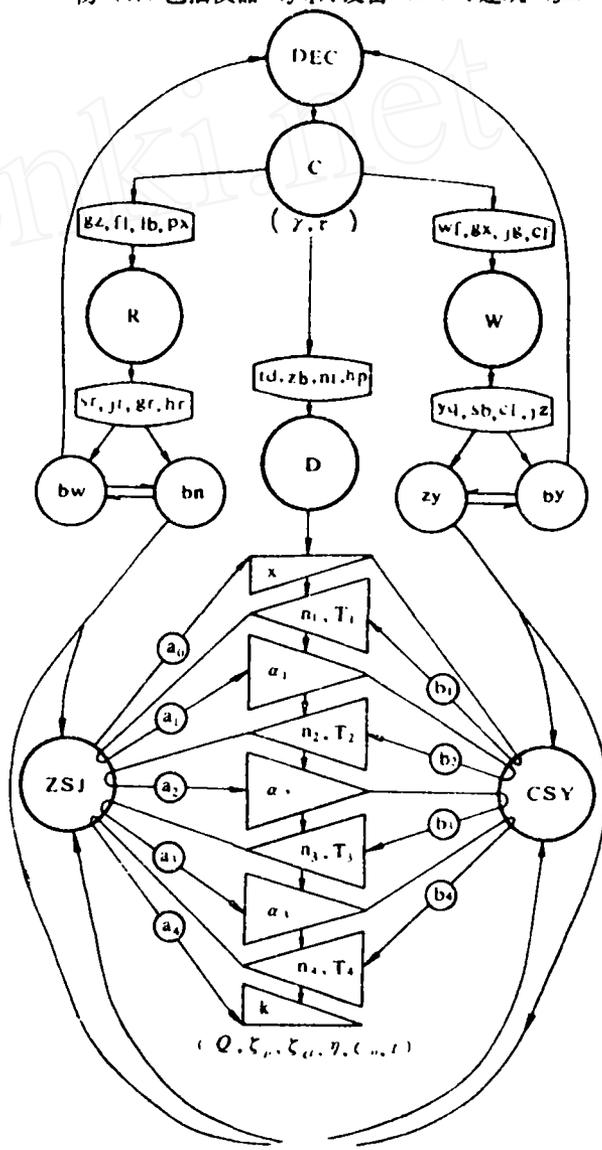
地质生产过程是通过地质工作获取矿产储量的过程，它基本上是个以研究特殊性为主的认识过程。所获取的矿产储量并不完全与人们付出的劳动量成正比。地质成果的经济效益在地质工作结束后并不能立即实现，必须在开采、选矿、冶炼过程中实现。而地质经济效益的讨论又不能等到开采、选矿、冶炼以后再进行；并且，地质经济效益由其后的具体采矿、选矿、冶炼过程决定，在逻辑上也是不合理的，即地质经济效益不应受采矿、选矿、冶炼的具体管理水平影响，而仅仅与采矿、选矿、冶炼的一般管理水平有关。考虑这些前提，本文将从地质经济过程模型、地质经济效益公式、地质经济效益判断、地质经济效益预测、地质经济的计划管理和具体管理等方面讨论地质经济问题。

### 地质经济过程模型

综观我国现有的地质生产特点，地质经济过程大致可示意于下图。图中，财(C)为地质勘探投资，它的特点是有一定的投资时间( $\tau$ )和投资贴现率( $\gamma$ )；大致可分为三个方面：一是用于人(R)方面的，包括工资(gz)、福利费(fl)、劳动保护费(lb)和培训教育资料公杂费(px)；二是用于物(W)方面的，包括仪器设备的维修费(wf)、更新费(gx)、革新费(jg)和材料费(cf)；三是用于地(D)方面的，包括土地购置费(td)、植被赔偿费(zb)、农田暂用费(nt)和环境保护费(hp)。

人(R)包括生产工人(sr)、技术人员(jr)、后勤人员(hr)和管理人员(gr)。又分为编内(bn)和编外(bw)两类。

物(W)包括仪器(yq)、设备(sb)、建筑(jz)



地质经济过程模型  
(说明见正文)

和材料 (cl)。又分为在用 (zy) 和备用 (by) 两类。

地 (D) 包括区调选点 (x)、普查区 (n<sub>1</sub>)、评价区 (n<sub>2</sub>)、初勘区 (n<sub>3</sub>)、详勘区 (n<sub>4</sub>) 和提交的矿床 (k)。

编内的人 (R, bn) 和在用的物 (W, zy) 交叉构成两个方面的力量: 综合研究设计计算力量 (ZSJ) 和测量施工样品处理 (采样加工化验) 力量 (CSY)。前者 (ZSJ) 包括区域调查 (a<sub>0</sub>→x)、从普查区选评价区 (a<sub>1</sub>→a<sub>1</sub>)、从评价区选初勘区 (a<sub>2</sub>→a<sub>2</sub>)、从初勘区选详勘区 (a<sub>3</sub>→a<sub>3</sub>) 和从详勘区提交详勘矿床 (a<sub>4</sub>→k); 后者 (CSY) 包括完成普查区工作 (b<sub>1</sub>→n<sub>1</sub>)、完成评价区工作 (b<sub>2</sub>→n<sub>2</sub>)、完成初勘区工作 (b<sub>3</sub>→n<sub>3</sub>) 和完成详勘区工作 (b<sub>4</sub>→n<sub>4</sub>)。图中, x 为区调选普查区, n<sub>1</sub>, T<sub>1</sub> 为普查区个数和普查周期, n<sub>2</sub>, T<sub>2</sub> 为评价区个数和评价周期, n<sub>3</sub>, T<sub>3</sub> 为初勘区个数和初勘周期, n<sub>4</sub>, T<sub>4</sub> 为详勘区个数和详勘周期, a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub> 分别为普查区升为评价区、评价区升为初勘区、初勘区升为详勘区的比率, k 为详勘后交出的矿床, Q 为矿体金属储量, ξ<sub>p</sub> 为矿床平均金属品位, ξ<sub>G</sub> 为矿床最低工业品位, η 为金属总回收率, C<sub>0</sub> 为金属价格, t 为预计开始基建的时间。

编外的人 (R, bw) 和备用的物 (w, by) 构成附属产业 (DEC), 以获取外部收入。

图中由 D 到 k 经过 a<sub>0</sub>, b<sub>1</sub>, a<sub>1</sub>, b<sub>2</sub>, a<sub>2</sub>, b<sub>3</sub>, a<sub>3</sub>, b<sub>4</sub>, a<sub>4</sub> 九个阶段, 其中实物工作阶段 4 个: b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub>, b<sub>3</sub>, b<sub>4</sub>; 认识为主的阶段 5 个: a<sub>0</sub>, a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub>, a<sub>4</sub>。因此, 图既是一个地质经济过程的暂态图, 又是一个矿床由找矿到提交详细勘探地质报告的地质经济过程图, 也是一个实践认识再实践再认识的地质工作过程图, 可以做为地质经济理论讨论的前提和基础。

### 地质经济效益公式

作为实用的地质经济理论, 不但必须有计算经济效益的公式, 而且必须是以找矿勘探阶段可观察的或可估算的量进行计算。为此, 须从矿床的货币价格和超额利润入手, 建立公式。

由于矿床中除主金属外, 往往还有工业可利用的共生或伴生组份。因此, 前述矿床的参数 Q, ξ<sub>p</sub>, η 均可根据矿床中第 j 种可利用元素的储量 Q<sub>j</sub>、元素平均含量 ξ<sub>pj</sub>、总回收率 η<sub>j</sub> 和价格 C<sub>j</sub> 折合成主元素的储

量 Q、平均含量 ξ<sub>p</sub> 和总回收率 η 如下:

$$Q = \frac{1}{C_0} \sum_{j=0}^n Q_j C_j \quad (1)$$

$$\xi_p = \frac{1}{C_0} \sum_{j=0}^n \xi_{pj} C_j \quad (2)$$

$$\eta = \frac{1}{QC_0} \sum_{j=0}^n Q_j C_j \eta_j \quad (3)$$

式 (1)(2)(3) 中, C<sub>0</sub> 为主金属价格。

1. 矿床货币价格 J<sub>k</sub> 应为金属价格 C<sub>0</sub>、金属储量 Q 和采选冶总回收率 η 的乘积:

$$J_k = C_0 Q \eta \quad (4)$$

2. 矿床工业超额利润即矿床采选冶超额利润 J<sub>G</sub> 应为矿床货币价格 J<sub>k</sub> 与采选冶费用 F<sub>G</sub> 之差:

$$J_G = J_k - F_G \quad (5)$$

矿床采选冶费用 F<sub>G</sub> 等于单位矿石采选冶成本 f<sub>G</sub> 与矿石量 W 的乘积:

$$F_G = f_G \cdot W \quad (6)$$

矿床矿石量 W 与金属储量 Q 及平均金属品位 ξ<sub>p</sub> 之间的关系为

$$W = Q / \xi_p \quad (7)$$

单位矿石采选冶成本 f<sub>G</sub> 与单位金属储量的价格 C<sub>0</sub> η 以及矿床最低工业品位 ξ<sub>G</sub> 的关系是

$$f_G = C_0 \eta \xi_G \quad (8)$$

把式 (4)(6)(7)(8) 代入式 (5) 得

$$J_G = J_k \left(1 - \frac{\xi_G}{\xi_p}\right) = \sigma_G J_k \xi_G / \xi_p \quad (9)$$

式 (9) 中, σ<sub>G</sub> 为矿床工业超额利润率:

$$\sigma_G = \frac{\xi_p}{\xi_G} - 1 \quad (10)$$

3. 矿床找矿勘探超额利润 J<sub>z</sub> 应为考虑贴现率 γ 的情况下的矿床工业超额利润 J<sub>G</sub> 与找矿勘探费用 F<sub>z</sub> 之差:

$$J_z = J_G (1 + \gamma)^{-t} - F_z (1 + \gamma)^{t_0} \quad (11)$$

式 (11) 的时间关系是因为 J<sub>G</sub> 是将来实现的价值, F<sub>z</sub> 是过去耗去的费用; 式中 t 为提交矿床详勘报告后到矿山开始基建的预计时间, t<sub>0</sub> 为矿床找矿勘探的平均投资时间。假定该矿床第 t<sub>i</sub> 年前的找矿勘探年投资为 F<sub>z i</sub>, 则 t<sub>0</sub> 是由下式

$$F_z (1 + \gamma)^{t_0} = \sum_{i=1}^n F_{z i} (1 + \gamma)^{t_i} \quad (12)$$

求出的, 即

$$t_0 = \frac{\ln \sum_{i=1}^n F_{z_i} (1+\gamma)^{-i} - \ln F_z}{\ln (1+\gamma)} \quad (13)$$

式 (12)(13) 中,  $F_z$  和  $F_{z_i}$  的关系是

$$F_z = \sum_{i=1}^n F_{z_i} \quad (14)$$

设  $\xi_z$  为单位矿石的找矿勘探成本 ( $F_z/W$ ) 与单位储量货币价格 ( $C_0\eta$ ) 的比值:

$$\xi_z = \frac{F_z/W}{C_0\eta} = \frac{F_z/(C_0\eta)}{W} = \frac{Q_z}{W} \quad (15)$$

由于  $Q_z = F_z/(C_0\eta)$  为与找矿勘探费用相当的金属量, 因此,  $\xi_z$  可称为找矿勘探品位。

考虑式 (7), 则由式 (15) 得

$$\xi_z = \frac{F_z \xi_p}{C_0 Q \eta} \quad (16)$$

把式 (16) 代入式 (11), 并考虑式 (4) 和式 (9) 得

$$J_z = J_k \left[ \left(1 - \frac{\xi_G}{\xi_p}\right) (1+\gamma)^{-1} - \frac{\xi_z}{\xi_p} (1+\gamma)^{-i_0} \right] \\ = \sigma_z J_k (1+\gamma)^{-i_0} \xi_z / \xi_p \quad (17)$$

式 (17) 中,  $\sigma_z$  为矿床找矿勘探超额利润率

$$\sigma_z = \frac{\xi_p - \xi_G}{\xi_z (1+\gamma)^{i_0}} - 1 \quad (18)$$

4. 找矿勘探单位超额利润  $J_D$  在考虑贴现率  $\gamma$  的情况下, 应为一定时期内所提交矿床的全部工业超额利润与同期全部地勘投资  $F_D$  的差

$$J_D = \sum_{k=1}^N J_{Gk} (1+\gamma)^{-i_k} - F_D (1+\gamma)^{-i_0} \quad (19)$$

式 (19) 中,  $J_{Gk}$  为第  $k$  个矿床的工业超额利润,  $i_k$  为第  $k$  个矿床提交详勘报告后到开始基建的预计时间,  $i_0$  为地勘单位投资周期内的平均投资时间, 与式 (13) 类似

$$t_0 = \frac{\ln \sum_{i=1}^m F_{D_i} (1+\gamma)^{-i} - \ln F_D}{\ln (1+\gamma)} \quad (20)$$

式 (20) 中,  $F_{D_i}$  为地勘单位  $t_i$  时年地勘投资数, 与  $F_D$  的关系为

$$F_D = \sum_{i=1}^m F_{D_i} \quad (21)$$

考虑式 (4) (8), 并令第  $k$  个矿床的同期 (即

在地勘投资周期内) 地勘投资为  $F_k$ , 则式 (19) 中  $J_{Gk}$  可写为

$$J_{Gk} = C_0 \xi_p Q_k \eta_k (1 - \xi_{Gk} / \xi_{pk}) \\ = \frac{F_k C_0 \xi_p Q_k \eta_k}{F_k} \cdot \frac{\xi_{pk} - \xi_{Gk}}{\xi_{pk}} \\ = \frac{F_k (\xi_{pk} - \xi_{Gk})}{\left(\frac{F_k \xi_{pk}}{C_0 \xi_p Q_k \eta_k}\right)} = \frac{F_k (\xi_{pk} - \xi_{Gk})}{\xi_{zk}} \quad (22)$$

式 (22) 中,  $\xi_{zk}$  是第  $k$  个矿床的同期找矿勘探品位:

$$\xi_{zk} = \frac{F_k \xi_{pk}}{C_0 \xi_p Q_k \eta_k} \quad (23)$$

式 (23) 虽与式 (16) 类似, 但意义不同。式 (16) 中  $\xi_z$  是与矿床整个找矿勘探费用对应的找矿勘探品位, 式 (23) 中  $\xi_{zk}$  是与第  $k$  个矿床在地勘单位找矿勘探投资周期内该矿床地勘投资相对应的同期找矿勘探品位。

进一步设第  $k$  个矿床的周期投资比率为

$$\rho_k = \frac{F_k}{F_D} \quad (24)$$

则在式 (22) (23) (24) 的条件下, 式 (19) 可改写为

$$J_D = \sum_{k=1}^N J_{Gk} (1+\gamma)^{-i_k} - F_D (1+\gamma)^{-i_0} \\ = \sigma_D F_D (1+\gamma)^{-i_0} \quad (25)$$

式 (25) 中,  $\sigma_D$  为找矿勘探单位的超额利润率:

$$\sigma_D = \sum_{k=1}^N \rho_k \frac{\xi_{pk} - \xi_{Gk}}{\xi_{zk} (1+\gamma)^{i_k+i_0}} - 1 \quad (26)$$

式 (1) (2) (3) (4) (9) (10) (17) (18) (25) (26) 为所推得的计算地质经济效益的基本公式。

## 地质经济效益判断

前述十个公式可按其所含的地质经济意义分为如下四组:

1. 式 (1) ~ (4) 为第一组。应用这组公式, 根据详细勘探地质报告所给出的各项指标和金属价格, 计算矿床的绝对货币价格。这个价格虽然尚未实现, 但已包含了找矿勘探过程中人们的劳动, 只要再追加进采选冶过程中人们的劳动, 就可以实现。在这个意义上讲, 这个价格是潜在价格, 是通过追加劳动可以实

现的价格。因此，这个价格可以作为矿床经济效益好坏的一个指标。这个指标与矿床储量大小、采选冶总回收率大小以及金属价格高低有关。

2.式(9)(10)为第二组。这组公式计算的是扣除采选冶平均费用(包括费用贴现)的矿床超额利润,所反映的是矿床工业利用时的经济效益。这项超额利润包含着三个部分:第一部分相当“级差地租”,是与矿床的富近浅易等自然特征相联系的;第二部分是找矿勘探费用及其剩余劳动的凝聚;第三部分是采选冶过程的剩余劳动凝聚。目前对这三部分的各自数量尚不能精确计算。因此,如果将来地勘单位实行企业化的话,这项超额利润是否可以采取均分为三的办法,即矿床的买卖价格为该超额利润的三分之一,补偿地勘投资及其剩余劳动;上缴国家为该超额利润的三分之一,与“级差地租”相当;矿山冶炼厂留该超额利润的三分之一,做为经营超额利润。这项超额利润显然可做为矿床经济效益指标。矿床经济效益好的起码条件是:

$$\sigma_G > 0 \quad (27)$$

3.式(17)(18)为第三组。这组公式计算的是扣除采选冶平均费用和地勘费用(包括相应的贴现)后矿床的超额利润,所反映的是找矿勘探的矿床经济效益。考虑这组公式含有“级差地租”,找矿勘探超额利润和采选冶超额利润。因此,为了单纯地比较地质经济效益,可采用该金属同区域同矿床类型的 $\sigma_z$ 的同期或近期平均值 $\bar{\sigma}_z$ 进行判断。矿床找矿勘探经济效益好的起码条件是:

$$\sigma_z > \bar{\sigma}_z \quad (28)$$

4.式(25)(26)为第四组。这组公式计算的是扣除地勘总费用的条件下,地勘单位的超额利润。与前述道理相同,在用这组公式对地勘单位进行经济效益判断时,也应取同区域同期或近期的 $\sigma_D$ 平均值 $\bar{\sigma}_D$ 做为比较标准。地勘单位经济效益的起码条件是:

$$\sigma_D > \bar{\sigma}_D \quad (29)$$

应强调的是,式(26)的参量包含了地勘单位进行经济管理的主要方面。从式(26)看:

矿床最低工业品位 $\xi_{Gk}$ 越低越好。其实质是要求矿床位置靠近能源和交通线,矿体埋藏浅,开采、选矿、冶炼较容易;

矿床平均品位 $\xi_{pk}$ 越高越好。其实质是要求矿床

为富矿;

同期投资比率 $\rho_k$ 越大越好。其实质是要求地质设计的命中率越高越好,以减少费用投空;

找矿勘探品位 $\xi_{zk}$ 越低越好。其实质除了要求精心设计减少投空费用外,同时要求尽可能地提高劳动生产率,降低施工、观测、采加化的成本;

地勘投资周期 $t_0$ 越短越好。其实质是要求加快找矿勘探的步伐,缩短提交矿床的周期;

基建时距 $t_k$ 越小越好。其实质是寻找并勘探国家急需的矿种,以便在提交勘探报告后能够尽快建设;

如果地勘单位企业化或实行矿产储量承包,则希望 $\sigma_D$ 的数值越平稳越好。因为从式(26)看, $\sigma_D$ 是个随机变量。但如果增大 $N$ 值,则有可能使 $\sigma_D$ 的数值平稳。这只有在地勘单位较大、工作区较广或者地勘投资结算周期较长的情况下才能做到。

## 地质经济效益预测

从上述讨论看,对所执行的地质项目及时进行经济效益预测是十分重要的。因为唯有如此,才能及时中止经济效益差的项目而尽快完成经济效益好的项目,使总的经济效益提高。为此,把式(16)中的找矿勘探费用 $F_z$ 改写为:

$$F_z = F_n^{m-1} + F_m^m + F_{m+1}^m \quad (30)$$

式(30)中, $m > n$ ;  $m, n = 0, 1, 2, 3, 4$ 分别相当区域调查、普查、评价、初勘、详勘阶段; $F_n^{m-1}$ 为从第 $n$ 阶段开始的找矿勘探到结束 $m-1$ 阶段的工作后所实耗的总费用, $F_m^m$ 为 $m$ 阶段计划投资, $F_{m+1}^m$ 为从 $m+1$ 阶段到交出详细勘探报告所需的预测投资。

应用式(16)~(18)和式(30)可对找矿勘探中的矿床进行经济效益预测。在实际预测中,关键的问题是对这些公式的参数 $Q, \xi_p, \xi_G, \eta, t, t_0, F_n^{m-1}, F_m^m, F_{m+1}^m$ 的数值进行估计。在不同找矿勘探阶段,对这些参数估计的精度是不同的(表1)。从而可将地质经济效益预测分为如下几种:

### 1. 区调后的理论预测

在区调结束后,对所选的点、区,只能从地质成矿条件的特点上与已知类似点、区对比,大致估计 $\xi_p, \eta, \xi_G$ 是高还是低,而 $\xi_z$ 是无从估计的, $Q$ 也无从估计。因此,在这个阶段,对矿床经济效益的估计只能是理论上的。可称为理论预测。

矿床不同找矿勘探阶段经济效益预测参数估计 表 1

参 数	区调后	普查后	评价后	初勘后
	$m = 1$	$m = 2$	$m = 3$	$m = 4$
$Q$	无法估计	初步估计	测值估计	精确估计
$\xi_p$	类比估计	测值估计	精确估计	测值估计
$\xi_c$	"	类比估计	类比估计	"
$\eta$	"	"	"	"
$t$	"	"	初步估计	初步估计
$t_0$	无法估计	概略估计	"	精确估计
$F_{m-1}^m$	"	初步估计	测值估计	"
$F_m^m$	"	"	"	"
$F_{m-1}^4$	"	概略估计	初步估计	--

### 2. 普查后的定性预测

经过普查的矿床, 已有物化探成果、地表工程揭露和个别深部工程控制。对矿体平均品位、厚度、埋藏深度、矿石可利用性都有了大致了解, 即  $\xi_p$  可估定,  $\xi_c$  可大体类比估定; 并且,  $F_1^4$  也可概略估定。因此, 矿床的经济效益已可估算。但这个阶段的预测还是定性的。因为不仅  $\xi_p$ ,  $\xi_c$ ,  $\xi_2$  的估计不甚准确,  $Q$  的估计更为粗略。

### 3. 评价后的半定量预测

经过评价的矿床, 对矿体已有一定的深部工程控制, 对矿床的产出部位、规模、品位已初步了解, 不但  $\xi_p$  可估定,  $Q$  也可大体估定,  $\eta$ ,  $\xi_c$  已可类比估定,  $F_1^4$  的估计较前准确, 即  $\xi_2$  可估定。因此, 此时矿床经济效益的预测已更可靠, 达到了半定量的程度。

### 4. 初勘后的定量预测

经过初步勘探的矿床, 矿床金属储量  $Q$ 、平均品位  $\xi_p$  已较准确估计; 由于进行了矿石可选性试验和制定工业指标,  $\eta$  和  $\xi_c$  已有准确数值,  $F_{m-1}^m$  已不存在,  $F_1^4$  已可根据设计准确估定, 此时矿床经济效益的预测已达到定量的程度。

应强调的是, 由于找矿勘探是个以认识为主的过程, 其中每个阶段的成果仅具有潜在的经济效益, 而不能直接获取超额利润。因此, 分别计算各找矿勘探阶段的经济效益是没有多大意义的。前面的讨论是根据不同找矿勘探阶段所获取的关于矿床的信息, 对矿床整体的找矿勘探经济效益进行推测, 以期做为地质项目升级与否的一个根据。

## 地质经济计划管理

从图看, 地质经济是个复杂系统, 必须有很好的计划, 以保证协调发展, 以期获取最好的地质成果、最佳的经济效益。

地质经济计划必须在详细编制每个具体地质项目设计的基础上进行。如果把地质项目表示为

$$X = X(N_{ij}, R_{ij}, W_{ij}, C_{ij}) \quad (31)$$

式 (31) 中,  $i = 0, 1, 2, 3, 4$  分别表示区调、普查、评价、初勘、详勘项目类;  $j$  表示该项目在类内的编号,  $N_{ij}$  是第  $i$  类第  $j$  个项目在第  $i$  类内的排序, 排序是根据项目预测经济效益由好到差用由小到大的数表示的;  $R_{ij}$  是第  $i$  类第  $j$  项的用人计划,  $W_{ij}$  是第  $i$  类第  $j$  项的用物计划;  $C_{ij}$  是第  $i$  类第  $j$  项的用钱计划。则根据前面的讨论, 为了取得较好的经济效益, 一个地质勘探单位的计划编制必须遵守如下原则:

1. 单项赢利原则, 即列入计划的项目必须用前述经济效益预测或用其他方法论证是可以获得较好地质经济效益的项目;

2. 最佳配比原则, 为使找矿勘探各环节能够有机地衔接起来, 列入计划的不同类的地质项目的数目比应近似为

$$n_1 : n_2 : n_3 : n_4 = 1 : \bar{\alpha}_1 \bar{\alpha}_2 : \bar{\alpha}_1 \bar{\alpha}_2 \bar{\alpha}_3 \quad (32)$$

式中  $\bar{\alpha}_1, \bar{\alpha}_2, \bar{\alpha}_3$  为图中项目升级率  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$  的经验值或平均值;

3. 最小排序原则, 为使列入计划的项目为每一类中最优的或较优的, 要求列入计划的项目其排序  $N_{ij}$  的平均值

$$\bar{N}_i = \frac{1}{n_i} \sum_{j=1}^{n_i} N_{ij} \quad (33)$$

$$\bar{N} = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 \bar{N}_i \quad (34)$$

尽可能小:

1. 最小编外原则, 即应使地质单位编外人员的费用  $f_R$ :

$$f_R = F_R - \sum_{i,j} f_{Rij} \quad (34)$$

尽可能最小。式 (34) 中,  $F_R$  为全部人员费用,  $f_{Rij}$  为第  $i$  类第  $j$  项人员费用;

5. 最小库存原则, 即使地勘单位库存材料设备

费用  $f_w$  :

$$f_w = F_w - \sum_{i,j} f_{wij} \quad (35)$$

尽可能地小。式 (35) 中,  $F_w$  为全部用于物的费用,  $f_{wij}$  为  $i$  类第  $j$  项用物费用

6. 最小盈裕原则, 即应使地勘单位的资金总额与计划资金总额之差  $f_c$ :

$$f_c = C - \sum_{i,j} C_{ij} \quad (36)$$

尽可能地小。式 (36) 中,  $C$  为资金总额,  $C_{ij}$  为第  $i$  类第  $j$  项的计划资金

7. 充分增收原则, 即应尽力促进利用  $f_h$ ,  $f_w$ ,  $f_c$  所代表的人、财、物, 积极开办附属产业, 为国家创造价值。

当然, 这些原则之间也不无抵牾之处, 必须在这些原则制约下寻求最优方案。

### 地质经济具体管理

地质经济的具体管理主要在地质大队一级, 这是能否获取较好经济效益的决定性一环。其主要追求的经济目标是:

第一, 超额利润目标, 即力争在执行地质经济计划中获取更多的地质成果而付出较小的代价, 尽力达到式 (28) (29) 所示的目标;

第二, 计划节约目标, 即通过具体管理, 使各项指标达到或超过计划水平, 以期在获取较大地质成果的前提下, 尽量节约人力、物力和财力;

第三, 外部增收目标, 即大力发展附属产业, 使之进入国家允许的地质外经济领域, 尽可能取得较高的经济效益。

为了达到如上三个目标, 必须加强如下几方面的地质经济具体管理。

#### 1. 升比管理

从图和式 (9) (10) (17) (18) (25) (26) 看, 为获取较好的地质经济效益, 必须提高地质项目的升级率, 即要求达到

$$a_m > \bar{a}_m, \quad m = 1, 2, 3 \quad (37)$$

为了达到式 (37) 的要求, 必须加强以地质找矿为中心的矿床综合研究工作, 提高设计命中率。对于升级率高或设计命中率高的单位和个人, 给以奖励, 发给

找矿奖。

#### 2. 缩周管理

为获取较好的地质经济效益, 还必须缩短地质项目的观测施工周期, 即要求达到

$$T_m < \bar{T}_m, \quad m = 1, 2, 3, 4 \quad (38)$$

式 (38) 中,  $\bar{T}_m$  为项目的预计观测施工周期,  $m = 1, 2, 3, 4$  分别相当普查、评价、初勘、详勘阶段。

为了达到式 (38) 的要求, 必须加强地质施工的管理和技术更新改造, 提高劳动生产率, 并对劳动生产率较高的单位和个人给以奖励, 发给超产奖。同时要认识到地质观测施工工作是个技术密集型工作, 要加强技术培训, 尽量采用先进的技术和工艺, 在设备、材料和技术革新方面提供保证。

#### 3. 节支管理

从图和式 (9) (10) (17) (18) (25) (26) 看, 为获取较好的地质经济效益, 必须减缩开支, 使

$$f_{ij} < \bar{f}_{ij}, \quad F_i < \bar{F}_i \quad (39)$$

式 (39) 中,  $\bar{f}_{ij}$  为项目计划资金,  $\bar{F}_i$  为地勘单位计划资金。这就要求严格执行项目计划, 严格执行财务制度, 压缩一切不必要的开支, 反对铺张浪费。

#### 4. 附属产业管理

地质单位的工作特点是变化较大。因此, 其附属产业应该既具有弹性又具有效益。所谓具有弹性, 可以随时吸收地质经济的备用材料设备和富余人员, 又可以随时向地质经济提供劳力、承接任务和进行服务。所谓具有效益是指要自负盈亏, 要能赢利, 与地质经济的风险性不一样, 而与生产产品或提供服务的一般企业相同。

#### 5. 调适管理

从图中看, 地质经济是个极其复杂的网络系统。从式 (9) (10) (17) (18) (25) (26) 看, 地勘经费的投入要有较好的矿床交出。因此, 就要有统筹思想, 各类人员、物资、款项的比例, 人财物与地质项目的需要相适, 等等, 必须综合考虑, 综合平衡, 在具体管理中, 要认真执行计划和适时地调整计划, 使地质经济的各个方面协调起来, 以期获得较好的地质经济效益。对调适管理好的单位和个人, 应予鼓励, 发给管理奖。

感谢余忠、张福林、姚培慧、徐恩寿、杜劲光、孙书山、陈乃勋等同志审阅手稿, 并提出宝贵意见。