

矿产 资源 预警 分析 初探

□

卜

善

祥

矿产资源预警就是对矿产资源经济运行中重大问题的预测,并根据预测结果发出不同程度的预警信息。即通过预警系统的分析,预报出今后一段时期内矿产资源经济是否有异常情况出现,以及异常程度如何。

矿产资源预警的思路是:寻找警源、明确警情、分析警兆、预报警度,首先从寻找警源开始。矿产资源的警源,是产生矿产资源经济问题的根源和“火种”,寻找警源是矿产资源预警的基础,任何事物发生剧烈变化都是有一定根源的,矿产资源警源的异常变化可以通过破坏矿产

资源供需的正常外部条件与内部机制使其产生警情。

一、矿产资源预警的警源和警情分析

1. 警源分析

警源有自然警源、内生警源和外生警源三大类,我们研究重点放在可控警源上,即:外生经济警源、内生分配警源和内生生产警源。

内生生产警源,作用于矿产资源的供给,我们统称为矿业投入,包括人、财、物的规模、结构与效益。

内生分配警源,作用于矿产资源的需求,它涉及国民经济各部门、各行业对矿产资源的消费需求关系。但其需求层次与结构也不一样,硫、磷主要消费于第一产业,金属矿产主要消费于第二产业,能源矿产与国民经济的发展及第二产业发展水平密切相关。

外生经济警源主要指矿产品储备、进出口以及市场价格波动警源,它们对供、需双方都起

作用。矿产品市场价格升高,会刺激生产供给和抵制消费需求;而矿产品市场价格降低,则结果正相反。矿产品生产具有一定的特殊性和稳定性,短期的价格波动,不会对矿业生产形成影响。但从长期预警来看,是会有影响的。

2. 警情分析

各类警源的相互作用,使矿产资源的供、需形势不断变化,其作用的结果,可以朝着有序的方向发展,也可能向着矛盾加剧的一面发展,而形成了警报。这期间,除了自然警源等难以抗拒的警源外,其它警源是由于人们的社会经济活动导致的,一般是可控制的。警情分析,就是要研究这些可控因素在运行过程中,警情的产生、警情的排除和警情的预防,是一个发现问题、分析问题的过程。从预警的全过程来看,警源与警情的分析,类似于定性与定量的分析。明确警情和警源以后,通过两方面的综合分析、研究与探讨,可以构成预警系统的基础框架。

(1)年度警情分析。矿产资源预警分为长期预警与短期预警。短期预警主要是年度预警,长期预警应当至少涉及到矿产的一个开发周期。在每一类警情分析中,是通过对警情指标的测算来完成的。明确警情的过程,也是建立预警指标、分析与模拟的过程,这些指标又可分为反映速度与质量的指标,根据指标的设置与解释,可进一步进行定量分析、测算。

年度警情分析,主要采用指标有:年度储量净变化;储量增长率;矿产资源补偿系数;矿产资源进出口补偿系数。

(2)长远警情指标主要有两类,一是矿产资源承载力指标,二是资源储备补偿系数指标。在长远警情指标中,不但涉及资源的增减,还与国民经济发展的水平等有关。

二、矿产资源预警的警兆和警度预报

1. 警兆分析

警兆是指矿产资源供需关系过程中大的波动和前兆。它是矿产资源预警过程的关键环节,包含了警情的孕育、发展、扩大和爆发。警情在

爆发之前必然有一定情的先兆,即警兆。警兆可以划分为两种:一种是景气警兆,它直接反映的是矿产资源供需的警情程度;另一种是动向警兆,是反映由警源过渡到警情过程中所产生的各种现象,如矿产资源储量增长与勘查投资增长的缓慢、主要矿产品供求差额异常、国外矿产品市场价格的动荡等等。警兆的分析,既是警情的进一步研究,又是预报警度的开始。

(1) 景气警兆分析

① 亿元国民经济指标年耗矿产资源。该指标是一个效益型的指标,不同的国民经济发展时期,它的值有较大的变化。但总的来说,随着经济的发展与技术的提高,从资源整体来衡量,这个指标值应是减小的。但随着国民经济结构的调整等变化的影响,具体到矿种,会有所不同。因此,不同的矿种要进行具体的分析。

很明显,单位国民经济指标年耗矿产资源是不断下降的,这个变化可以用线性回归模拟出来。实际上未来的变化,应是逐渐趋慢减小。通过该指标,我们可以确定:未来我国经济发展单位值所耗矿产资源的上限和可能值;根据经济发展水平,可以给出未来对矿产资源的需求量。

② 人均占有矿产资源。我国较丰富的矿产资源优势,被众多的人口抵消,形成人均资源量的贫乏。在未来的消费中,若人年多消费1公斤资源,全国将增加消费需求120万吨。所以说人口与资源形势,使得我们必须更加节约与珍惜矿产资源。

③ 储量消耗速率(=年耗矿产资源/保有量 $\times 100\%$)。计算结果见表1。

可见,煤、铁矿石的消耗速率较低,而石油和铜矿石则大得多。从趋势上看,煤的速率变动不明显,石油的值在逐步降低,而铁矿石、铜矿石的消耗速率在不断增加。

④ 矿产资源损失量。这个指标是矿床条件、丰度、技术与管理的综合反映。从一定意义上讲,矿产资源开发利用量越大,其损失量也就越

大。从另一个角度看,技术管理水平的提高,又会降低其损失量。因此,该指标作为预警的景气警兆指标,同时它又可以作为一个综合指标而进一步具体分析。根据我们的初步计算,煤炭资源的损失量,从1986年~1990年依次为2.9亿吨、3.79亿吨、19.02亿吨、20.46亿吨、20.96亿吨。1989年石油、铁矿石和铜矿石的损失量分别为3.06亿吨、1280亿吨和51亿吨。

表1 储量消耗速率

年份 \ 矿种	煤	石油	铁矿石	铜矿石
1986	0.0315	3.359	0.339	1.862
1987	0.0322	3.273	0.364	2.170
1988	0.0335	3.231	0.377	2.231
1989	0.0349	3.121	0.386	2.417
1990	0.0337	3.001	0.400	2.400
1991	0.0335	2.926	0.426	2.409
1992	0.0338	2.882	0.479	2.764

(2) 动向警兆分析

我们选取找矿难度系数、矿产品价格波动指数、地勘费年增长率等三个警兆指标进行动向警兆分析。

① 找矿难度系数。即单位探明储量所需的勘查投入。由于找矿的风险性,该系数指标必然存在年度间的波动,但从总的趋势来讲,找矿难度系数值应是不断增加的。对1994年的找矿难度系数计算结果为:煤:0.0146元/吨,铁矿石:1.131元/吨,铜矿(金属):0.0079元/吨,石油(陆上)投入42015.90万元,无探明储量。

② 矿产品价格波动指数(=本期价格-上期价格/上期价格)。矿产品的价格随着市场具体地点、国内外市场的不同而有所不同,考虑到统一性,我们采用进出口价格来计算,对1990、1991两年计算见表2。

表中的负值,表明价格的下降,正值表示价格上升方向的波动。价格的波动,是市场供需的

反映,若价格波动指数一直为正值,说明该矿种的供给是处于短缺局面。若价格波动指数正负相间,说明供需紧张局面交替,如果大起大落,对矿业生产是不利的。因此该指标可反映矿产资源供需警兆的动态。

表2 矿产品价格波动指数

年份 \ 矿种	原煤 (%)	石油 (%)	铁矿石 (%)	铜矿石 (%)
1990	4.57	25.33	5.79	-13.23
1991	-0.91	-8.06	11.06	-3.24

③地勘费增长率。地勘费是地质工作财力的重要来源,地勘费的多少,是国内矿产资源供给的重要因素。我们对部门的近几年国拨地勘费进行了统计,并进行了一定的折算(按照1957年可比值)。通过进一步测算可知,国拨地勘费的增长,不但低于国民经济的增长速度,而且还存在负增长,这必然影响未来矿产资源的供给量,国内供需矛盾会进一步扩大,警情将加剧。

2. 警度预报

警度是预警信号的警界限。警度预报,就是要根据警兆的变化情况以及报警区间,预报警情的严重程度。从而结合警源、警兆分析,为制定矿产资源的生、消费政策提供决策依据。

(1) 警度划分

表3 年度警情指标值划分

警情指标	重要类矿产					一般类矿产				
	无警	轻警	中警	重警	巨警	无警	轻警	中警	重警	巨警
年度储量净变化	>0	=0	<0	<0	<0	>0	=0	<0	<0	<0
储量增长率	≥5%	<5% ≥0	<0	≤-1 >-2	≤-2	≥2%	<2% ≥0	<0 >-2	≤-2 >-5	≤-5
矿产资源补偿系数	>1	=1	<1 >0.5	<0.5 >0	<0	>1	=1	<1 >0	<0	<0
进出口补偿系数	>0	=0	<0	<0	<0	≥0	<0	<0	<0	<0

警度是警情的划分与衡量,其划分的原则为:

一是要反映出矿产资源预警的层次性与结构性。根据长远预警与近期预警、部门需求与国民经济需求、矿种的重要程度的不同而综合考虑。

二是设立不同的警区来反映警情值的发展,来预报矿产资源供需形势变化的紧缺、一般、宽松等不同程度。

对于警情的衡量,我们分为五类:无警、轻警、中警、重警和巨警。同时,在计算机系统上设立“预警信号图”,分为绿灯区、黄灯区和红灯区,分别对应无警、中警和巨警,至于轻警和重警的归区,要根据其量值的变化趋势以及对警兆的综合分析,设置浅红、浅绿与之对应。

警度具体值的划分,是一个统计与经验相结合的结果。具体值可以根据国民经济与社会发展阶段的不同而变动与调整,我们初步做如下划分。

①年度警情指标值划分:年度警情指标值,分为重要类矿产和一般类矿产,前者是指煤炭、石油等关系国计民生的十四类重要矿产,其它矿产归到一般类矿产中去。具体划分如表3所示。

根据该警度值的划分,我们可以画出预警信号图,更加清晰地表明年度间的警度值的变

表4 长远警情指标值划分

警情指标	重要类矿产					一般类矿产				
	无警	轻警	中警	重警	巨警	无警	轻警	中警	重警	巨警
矿产资源承载力	≥ 20	< 20 ≥ 15	< 15 ≥ 10	< 10 ≥ 5	< 5	≥ 10	< 10 ≥ 5	< 5 > 1	$= 1$	< 1
储备补偿系数	> 0.2	≤ 0.2 > 0.1	≤ 0.1 > 0.05	≤ 0.05 < 0.01	≤ 0.01	> 0.1	≤ 0.1 > 0.05	≤ 0.05 > 0.01	≤ 0.01 > 0	$= 0$

化趋向,如图1所示。

②长远警情指标值划分:

对于长远警情指标值的划分,同样也分重要类矿产和一般矿产区别对待。初步划分如表4所示。

对于表中值的划分,承载力等于1,表明现有资源仅满足一个开发周期的消耗,因而对重要矿产定为提前20个周期为无警。根据储备补偿系数的含义,当其值为1,说明储备量够一年消费,所以我们取重要矿产储备补偿系数=0.2(约为2.4个月)为无警值。

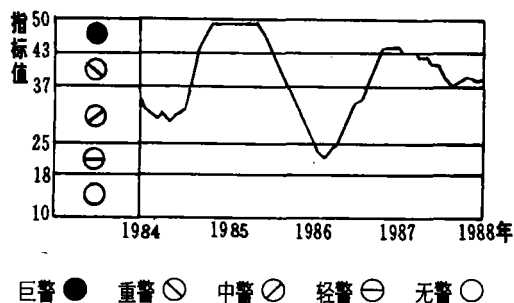


图1 预警信号示意图

②我国石油资源警度预报

同煤炭警度预报类似,可以得到石油资源警度预报,见表5。其承载力和储备补偿系数信号如图3。

③我国铁矿资源警度预报

根据上述思路,我们同样可以得到铁矿资源的警度预报,表5和图4。

(3)预报结果分析

对于以上的警度预报,用图表表示,简明清

同理,我们也可以画出如图1所示的预警信号示意图。

(2)警度预报

根据以上警情的警度划分,以及警情分析指标的计算,便可进行警度预报。

①我国煤炭资源警度预报

根据表3和表4,以及以上的测算分析,得到表5。由表可见,我国煤炭资源是处于无警状况,至于储量增长率,是由于1992年的储量增长率较小引起,对此,我们做出煤炭储量增长率信号图,见图2。

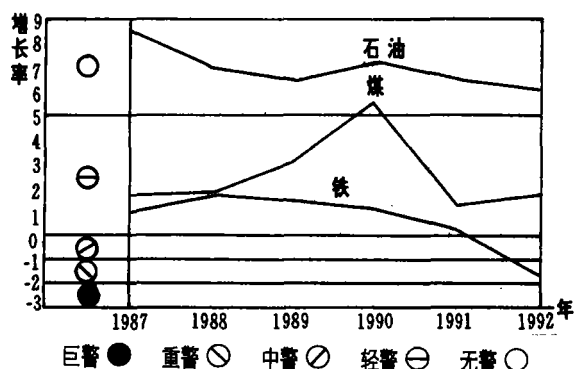


图2 储量增长率信号图

晰的反映了矿产资源的警情。警度反映出的情况应进一步分析,尤其是出现“险情”的资源,需要进一步结合景气兆指标或动向警兆指标具体分析,发现问题和寻找原因。

由表5和图2可以看出,煤炭资源处于无警状态,尽管储量增长率1992年出现轻警,但与长远警情的矿产资源承载力综合分析可见,承载力无警状态,那么年度储量增长率的轻警是微不足道的,也是属于正常的。

表5 我国煤炭资源警度预报

警情 指标	警度 值	无警	轻警	中警	重警	巨警
1992年度警情	年度储量净变化	√△				○
	储量增长度	△	✓		○	
	矿产资源补偿系数	√△				○
	进出口补偿系数	√△			○	
长远警情	矿产资源承载力	✓		○		△
	储备补偿系数	✓		○	△	

(√—煤, △—石油, ○—铁)

关于我国的石油资源,从表5和图3中看出,1992年度的资源供需动态是正常的,但从长远预警的角度来看,储备补偿系数和承载力是重警和巨警,“家底”太薄。尤其是承载力的不足,更是危机。保有量的不足,是影响承载力的根本原因,石油资源紧张的根本出路是要加大地勘投资、扩展勘查范围和提高采收率两种生产形式并举的方针。对于地勘投资的增长,近几年已明显加大,1988~1992年增长依次为:4.85%、36.85%、-2.06%、3.82%、8.28%。但

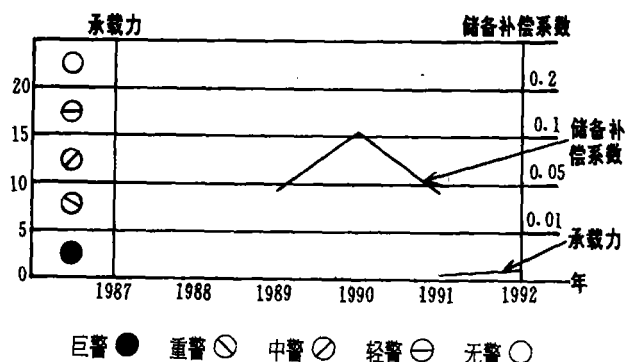


图3 石油资源警度信号图

坚持的方针。

综上所述可以看到,矿产资源预警的思路是:首先根据警情的警度划分发现问题,然后通过景气和动向警兆针对问题进行分析,找出原因。预报警度的指标中,各指标的重要程度是不

是这个增长是否合适,最低增长应是多少?需要利用动向警兆指标中的找矿难度系数和地勘费增长率指标之间的关系进一步分析。随着数据信息的不断积累,我们可在计算机预警系统上进行模拟分析。

我国铁资源的形势与石油资源紧张的情况有很大的不同之处,从表5和图4中看出,1992年度警情比长远预警警情更严重,都处于重警和巨警状态。其中的年度储量净变化和进出口补偿系数由于偏离无警值太大,归于巨警和重警。对年度警值进行分析,出现警情的原因是资源消耗与储量增长不协调所致。尽管从长远预警来看,承载力水平处在中警,但仍然有“坐吃山空”之势。铁和石油两种资源,形势都极不乐观。但两者的警情表现方面不同,资源紧张程度难比高低。石油方面有近忧,铁资源方面有远虑;石油紧张尚可靠扩大投资等外延生产得到缓解,而铁资源则行不通,大量依赖进口不可避免。另外,提高铁资源的选、冶技术以及回收、综合配套水平,将是我国铁资源开发利用应长期

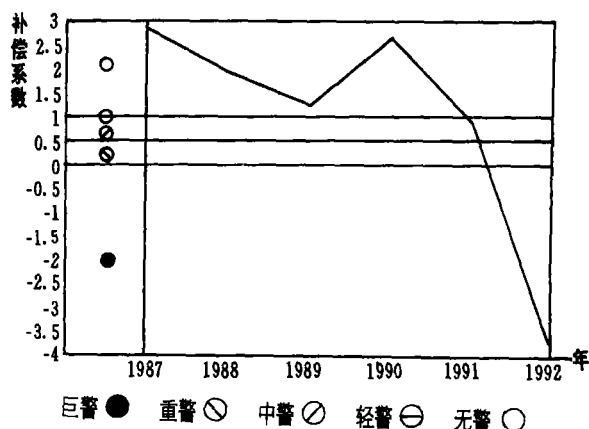


图4 铁资源补偿系数信号图

一样的,这六个指标分三个层次:权重最大的应是承载力指标,储量增长率、矿产资源补偿系数次之。这是今后我们进行警度预报分析所遵循的一条基本思路,也是预警计算机系统进行定性判别的依据。(中国地质矿产经济研究院)