

# 生态—经济模拟信息保障方面的一些观点

马长春\* 译

为了对采取这样或那样的措施产生的生态后果进行科学预测,现在一般采用两种预测方法——质量及数量方法。第一种方法是在给定“是”、“不是”和变化趋势是“好”、“不好”的可能变化概率的基础上进行逻辑推理研究。这种方法是鉴定评估法。遗憾的是,当在显著的经济利益和假定的生态后果间进行选择时,这种方法就不适宜了。

另外一种可能的情形是,在编绘水、空气利用者清单时,会发现大家都会对环境质量提出自己的要求,最为迫切的是要求制定严格的规则。作为完整评价周围环境质量的这一方法,其要点是确定周围环境中化学及生物杂质。使用这一方法不可能对周围环境作出预测,而仅仅涉及到周围环境的动态现状和制定研究方法细则。

另一种环境质量评估法是确定有机体群体的存在及消失情况,但使用这一方法是很费力的,常常提供相反的结果。除此之外,生态参数间同义依从关系的确定事实上是不可能的。生物指示只能用来证实污染状况,不能预测环境质量。

在预测各种各样的污染程度时,通常采用生物测试方法。这一方法的基础是在实验室对动、植物、微生物培养物进行化验研究。遗憾的是这一方法有可能得出不正确的结论,因为实验室的环境同天然环境差别甚大。在这种情形下,要考虑自然生态系统现状的变化以及植物群落间相互作用的变化是完全不可能的。利用自然的许多种类或者利用人工生态系统(这被称之为生态测试法)能够提供更为充足的生态预测论据,但同样没有消除许多不足之处。

为了对生态现状进行分析和预测,广泛采用了数学模拟方法。实际上这一方法是当今唯一可靠的预测生态现状的方法。要是现有的生态系统模拟是在实验材料的基础上建立的,那预测的可靠性将会提高。生态—数学模拟系统的建立要解决的任务是确定那些由于技术和经费方面的原因不可能确定、或者是在现实环境中无法抽象出的过程和系统、还有那些独一无二的过程和系统。

为了获得可靠的结果,在建立生态—经济模拟系统时,必须要有最为完善的信息保障系统。经济信息的收集由不同组织来完成,但这些组织间的协调工作几乎没有展开。有时候信息是非常重要的,但有时候信息又很不全面。显然,所有大量信息的形成需要统一领导。涉及到同一文献、同一地点人为因素、工矿企业对周围环境影响的信息的选择就尤为必要。

伊尔库茨克企业的生态合格证于1988年开始制定。在这些生态合格证中以精选的方式集中了大量有关生态—经济模拟信息。自然环境保护法见国标17.0.0.04—90《工业企业生态合格证》。这种合格证具有自身规范的技术性,其中包括企业利用资源(天然及二次资源)及生产过程中对周围环境影响程度的数据。生态合格证中的这些数据通过生产指标可反映企业利用自然资源的能力以及它对周围环境影响程度。企业制定的生态合格证书涉及到了本企业的环保手段以及领导按照人民代表委员会和国家环保委员会颁布的法律条文而制定的得力措施。

生产指标、假定的极限三废预算方案、自然资源利用方面应解决的问题、净水设施及瓦斯

注册数量以及废物利用、国家统计局报表、污染源和达标企业等,这些都是生态合格证的基本内容。

仔细研究两种基本的生态合格证就会发现有许多不同之处。国家与地方合格证的区别就在于国家的合格证规定了诸如产品生产中原材料及能源消耗量、土地资源利用现状、每年处理“三废”和其它下脚料的必需费用。同期使用的合格证还包涵了国家合格证中没有列出的事项:企业资金规模、发展前景(企业实际情形的百分数)、污染物数据对比和本企业世界级水平数据对照、企业全球排行的数据等。含有生态信息的原始数据可用来建立生态—经济模拟系统。

模拟的初级模块可用下式表示:

$$\begin{aligned}
 PF(T+1) &= \sum_{i=1}^n PRC_i * PRV_i(T) - \sum_{k=1}^l (MLC_k + MLT_k) MLV_k(T) - \sum_{j=1}^m PLC_j * \\
 &\quad * [PLV_j(T) + PTV_j(T) + PWV_j(T)] - ENC * ENV(T) - WRC * WRV(T); \\
 PLV_j(T+1) &= \sum_{i=1}^n P_{ij} * PRV_i(T); \quad MLV_k(T+1) = \sum_{i=1}^n Q_{ik} * PRV_i(T); \\
 PTV_j(T+1) &= \sum_{k=1}^l R_{jk} * MLV_k(T); \quad WRV(T+1) = \sum_{i=1}^n A_i PRV_i(T); \\
 ENV(T+1) &= \sum_{i=1}^n B_i PRV_i(T); \quad PWV_j(T+1) = C_j WRV(T); \\
 i &= 1, n; \quad k = 1, l; \quad j = 1, m,
 \end{aligned}$$

这里  $PF$ —收入;  $PRV$ —产品生产的向量;  $n$ —个数;  $MLV$ —必需原料矢量( $l$  为个数);  $ENV$ —必需能源矢量;  $WRV$ —企业工作人员数量;  $PRC$ —产品价值矢量( $n$  为个数);  $MLC$ —单位原料价值矢量( $l$  为个数);  $MLT$ —运送单位原料价格矢量;  $WRC$ —对每位工作人员一年应付的工资;  $ENC$ —付单位能源的费用;  $PLV$ —因生产产生污染的矢量( $m$  为个数);  $PTV$ —交通污染矢量( $m$  为个数);  $PLC$ —净化污染源的费用( $m$  为个数);  $A$ 、 $B$ —单位产品所需能源费用及必需人员矢量;  $C$ —人为因素引起污染的矢量;  $P$ —当生产  $i$  类产品时  $i$  类污染形成的值;  $Q$ —在生产  $i$  类产品时消耗  $k$  类原料的价钱;  $R$ —运送  $k$  类原料  $i$  污染造成的损失;  $T$ —瞬间。

这一模拟比较简单而且能够在个人计算机上使用。为了对生态态势进行预测在特定区域内数家企业模拟系统应联接起来。要完全能够得到综合模拟信息就更应合理利用建立在生态合格证基础之上的生态—经济数据库。数据库是情报组织工作的现代化方式之一,而且是多用途目的而设的。

数据库应收集企业以下信息:企业物质、产品、原材料利用状况;污水、工业废气排放量;废料排放量;数据库的结构应同所建立的模拟系统接近,而且还应兼容现有的手段,比如说建立 dBase III 或者 FoxBase。这一系统可在个人计算机上使用。使用现代化机器绘图手段能快速合理地企业的管理、或者企业的综合性问题、对城市、区以及洲问题、对生态安全卫生和经济效益提出的要求进行综合评价及计算。对于生态合格证发生突变的情况下最有效的生态—经济预测手段应注意研究以下几点:单位原料价格、单位产品价格、单位能源资源的价格、处理具体污染源的费用、年支付工作人员工资费用、企业工作人员数量,更为详尽地揭示原料、产品的运输费用,还应考虑交通方式及距离。在完成这些要求时,还可等待出现更新的更为可靠的生态—经济综合体的规划及管理手段。

《География и природные ресурсы》1993, 115(4)