

预测、监测和预警关系的初步探讨^{*}

陈美兰 吴延熊

周国模 郭仁鉴

(云南省林业科学院重点实验室, 昆明 650204)

(浙江林学院资源与环境系)

摘要 预测、监测和预警是区域森林资源预警系统概念框架中的 3 个容易混淆且相互关联的概念。在给出预警概念的基础上, 从概念内涵和外延的角度对预警和预测的关系作了初步的探讨, 并引用集合论相离、相切和相交 3 种关系, 阐述了预警和监测的关系。图 4 参 2

关键词 区域; 森林资源预警系统; 预测; 监测; 预警; 集合论

中图分类号 S757. 1; Q-0

虽然预警思想古已有之, 但预警概念的形成却在二次世界大战之后。一方面人类社会追求和平, 防止战争, 另一方面, 战争又现实地存在着, 并且战争确实推动了许多高科技产业的发展。经济、灾害等的预警系统就是来自军事预警系统, 比如预警飞机、预警雷达等的启示^[1]。

1 预警的概念

预警在《辞海》上有警告的意思, 事先警告、提醒被告人的注意和警惕。我们认为, 所谓预警就是指对某一警素的现状和未来进行测度, 预报不正常状态的时空范围和危害程度, 以及提出防范措施。区域森林资源预警就是在全面准确地把握区域森林资源的运动状态和变化规律的基础上, 对区域森林资源的现状和未来进行测度, 预报不正常的时空范围和危害程度, 以及提出防范措施。所谓运动状态是指区域森林资源的总体及各个构成部分的数量特征; 而变化规律则指区域森林资源的总体及各影响因素之间的数量联系和运动方式。

在这里, 区域森林资源预警一词是强调实践应用的意义, 预警做为动词来用, 预测预报区域森林资源的警情就是要研究警情的排除, 消除已经出现的警情, 预防可能出现的警情。区域森林资源预警要解决的问题是, 如果怎样, 将会怎样, 属于“软”研究; 警情排除要解决的问题是, 如果这样, 将应怎样, 属于“硬”研究。预警是排警的基础, 是区域森林资源

收稿日期: 1998-10-20

^{*} 浙江省自然科学基金资助项目(397206)和“九五”浙江省科技攻关资助项目(961102160)

陈美兰, 女, 1970 年生, 助理工程师

控制的基本环节。预警最终的目的是要进行有效的管理。预警概念的内涵总是与某一具体警素相联系。预警概念如图 1 所示。

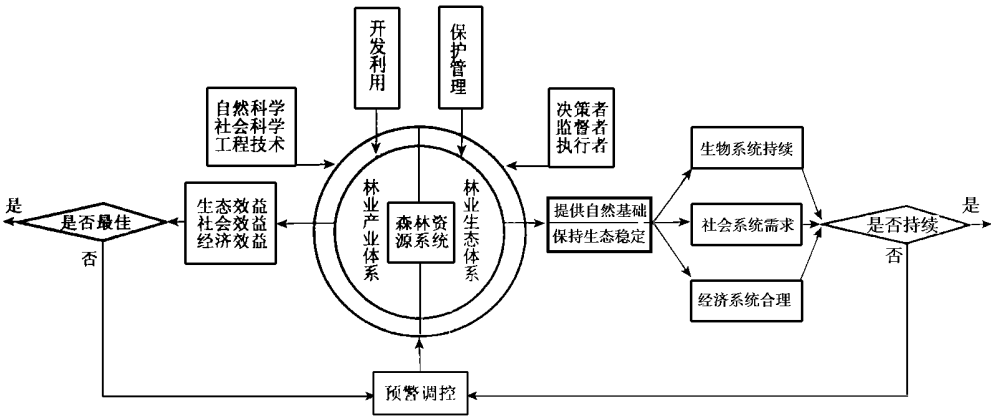


图 1 预警概念示意图

Figure 1 Schematic diagram of early-warning concept

预警在区域森林资源的研究中还是一个相对较新的概念，但与预警相关的“预测”和“监测”概念却由来已久。这 3 个概念在预警实践中较易混淆。有人认为预警就是预测；有人却认为监测就是预警；有人甚至拒绝接受预警这一新概念；有人即使接受了也不愿意从全新的视角来研究预警问题。那么，“预警与预测”，“预警与监测”，它们之间到底是什么关系呢？

2 预警和预测的关系

预警和预测的共同点主要是：预警与预测从根本上说是一致的，都是根据历史数据和现实材料预测未来，为管理部门把握现状和未来，做到心中有数，早作安排。预警是在预测的基础上发展而来的。

预警和预测的区别主要有：①研究的对象不同。预警的对象即警素必须反映系统运动态势的重大现象，而预测的对象比较广泛，只要是人们未知的现象都可以作为预测对象。②内涵的广度不同。预警的内涵比预测广，预警既包括对预警对象现状的评价，也包括对预警对象未来状况的预测。③强调的重点不同。预警强调调控的超前性，而预测则强调时序的预见性；预警着重对一定时空状态的森林资源运行过程的描述，并根据警兆确定状态的走势，而预测主要面向森林资源的未来。④数据的要求不同。预警是用现在推断将来，使用的数据必须是对已发生的系统现象的描述，即数据应反映实际情况，而预测所用的数据则可以是人为估计和预计的。⑤预报的结果不同。预警预报的结果是区域森林资源系统运行的态势即警素，一般针对每一种警情，都给出相应的对策性建议，而预测预报的结果可以是定量的，也可以是定性的，而且一般不给出对策。⑥方法的机理不同。一般预测就其机理而言是对系统平均超热的“平滑”，而预警恰恰是为了揭示平均趋势的波动和异常。⑦表现的功能不同。预测是在对系统变量的自身变化规律和某一变量与另外一些变量之间的变化关系规律的研究基础上，利用数学方法和计量模型，对系统变量的变化趋势作出量的估计。它除了利用各种

统计检验方法对所预测的变量的统计可靠性作出优劣的评价外,基本上不从价值意义上评价这种变量变化趋势的好坏。而预警除了具有预测的上述功能外,它还给出一个对预测值在价值意义上的好坏进行评价的区间,使决策者能够非常直观地对预测值进行价值的判断与选择。总之,预警不是一般情况的预测,而是特殊情况的预测;不是一般的预报,而是含有参予性的预报;不是从正面分析,而是从反面解剖。预警可以说是更高层次的预测。

3 预警和监测的关系

从集合论的角度看,预警和监测的关系主要有3种类型,即重叠关系、相交关系和相离关系(图2)。这3种类型归纳抽象了人们对预警和监测关系的种种看法和观点。重叠关系代表了这样一种观点:监测就是预警,预警就是监测,也就是预警和监测是同义词。相交关系代表了这样一种看法:监测包含预警,预警包含监测,只是侧重点不同,监测侧重于区域森林资源变动过程的并行分析,旨在揭示区域森林资源变动过程中各种因素的关系和变化的内在规律,是现实区域森林资源运行轨迹的实证展现;预警则侧重于区域森林资源变动过程和发展方向的险情预报,旨在预报区域森林资源变动过程中的各种不正常现象,是未来发展趋势的科学推断。相离关系代表的观点是:监测是监测,预警是预警,也就是监测和预警的概念是分离的。

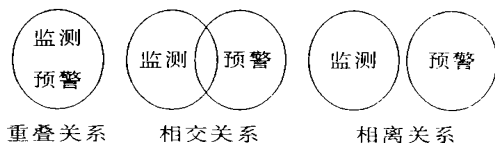


图2 预警概念和监测概念的关系

Figure 2 Relation of early-warning and monitoring concept

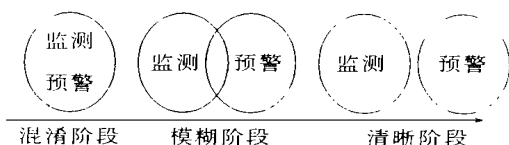


图3 预警和监测的概念清晰化过程

Figure 3 Clarification of early-Warning and monitoring concept

其实,上述3种关系也体现了人们对预警和监测认识过程的3个阶段,即由混淆到模糊,再由模糊到清晰的过程。而概念的清晰化是人们认识事物的基础,也是人们追求的目标。预警和监测概念的清晰化过程如图3所示。

明确了预警概念之后,预警概念和监测概念的关系类型主要取决于人们对监测概念的界定。监测概念最初是指对事物及时地连续追踪,以时间为单位进行测量,主要是指数据的收集方法。这种方法最终应得到足够的信息来控制形势和合理地管理我们所监测的对象。森林资源监测的任务在于每年对监测范围内的森林资源,根据其生长和消耗的变化状况,提出一组各类森林面积和蓄积的当年数据^[2]。现在的森林资源监测是指对一定时间和空间内的森林资源状态进行量测、记载、分析和评价。如果进一步拓展监测的内涵还可以延伸到预警的概念,也就是将预警包容到监测的概念中。但是从概念的鲜明性和清晰性来看,我们坚持把预警和监测严格地区分开来,即它们之间是相离关系。因此,我们认为森林资源监测是指在一定时空范围内,对森林资源连续追踪,是一种森林资源数据收集的方法,以满足对森林资源评价的需要。

这样就可以把预警和监测明确地区分开来,做到概念清晰,各司其责,重点分明。重新定位后的森林资源预警与监测的关系如图4所示。预警和监测作为区域森林资源反馈控制过程的2个环节而相互连接。预警的对象是区域森林资源的某一警素即区域森林资源已有或即

将出现的问题，而监测的对象则是一定时空范围内的森林资源状态。预警的方法是对某一警素的现状和未来进行测度，即对区域森林资源的现状和未来作出评价，而监测的方法则是对森林资源的状态进行量测和记载，即应用抽样、遥感等调查方法获取数据。预警的结果是预报不正常状态的时空范围和危害程度即警度，以及提出防范措施即排除警患，而监测的结果是提供有用的数据。预警研究的重点是如何确定预警指标的阈值区间，并判断警素处在什么状态，而监测研究的重点是如何改进调查方法和手段以提高精度和降低费用。

4 结论与讨论

预警是区域森林资源预警系统概念框架的核心之一。预测、监测和预警是 3 个容易混淆且相互关联的概念。如何科学地界定预警概念的内涵和外延，并将预警、预测和监测三者合理地区分开来，是区域森林资源预警系统有关研究不可回避的重要课题。这一课题不仅具有理论意义，而且具有重大的实践意义，因为目前很多人将预测、监测和预警三者混为一谈，并由此否定研究预警系统的必要性。我们在给出预警概念的基础上，从概念内涵和外延的角度对预警和预测的关系作了初步的探讨，并引用集合论的理论，阐述了预警和监测的关系，从而得到一个更加清晰的预警概念。当然预测、监测和预警的关系问题比较复杂，要想得到一个科学全面的结论，为时尚早，还有待人们进一步作更深层次的探讨。

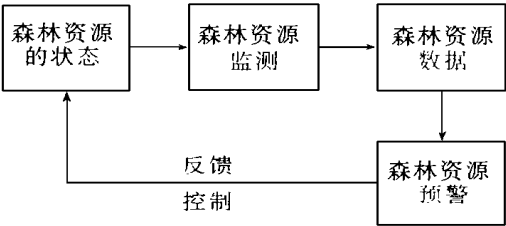


图 4 重新定位后的预警和监测
Figure 4 New relation of early-waming and monitoring

参 考 文 献

1 吴延熊. 区域森林资源预警系统的研究: [博士学位论文]. 北京: 北京林业大学, 1998
2 张美祥. 关于森林资源监测有关问题的探讨. 林业资源管理, 1993, (5): 4~7

Chen Meilan (Key Laboratory of Yunnan Academy of Forest Sciences, Kunming 650204, PRC), Wu Yanxiong, Zhou Guomo, and Guo Renjian. A preliminary study on relationship of prediction, monitoring and early-warning. *Journal of Zhejiang Forestry College*, 1999, 16 (1): 10~13

Abstract: In conceptual framework of regional forest resources early-warning system, prediction, monitoring and early-warning are three relative concepts that are very easy confused. From the views of conceptual contents and application, the paper discusses the relationship of early-warning and prediction. And from the views of set theory: separate, tangency and intersect, the paper explores the relationship of early-warning and monitoring.

Key words: regions; forest resources early-warning system; prediction; monitoring; early-warning; set theory