

# 区域森林资源预警机制的研究<sup>\*</sup>

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** 论述了区域森林资源的预警机制, 主要涉及预警系统的内部运行机制和外部调控机制。运用从三维到一维分解的方法, 讨论预警系统的内部运行机制, 并从调控目标、调控原理和技术路线等方面论述了预警系统的外部调控机制。图 4 表 1 参 2

**关键词** 森林资源预警系统; 预警机制; 技术路线

中图分类号 S757.1; Q-0

预警机制是区域森林资源预警系统理论体系的核心内容之一。区域森林资源各种警素预警的手段、依据的方法和采用的方式各不相同, 但预警的内部运行机制和外部调控机制基本相似<sup>[1]</sup>。

## 1 预警系统的运行机制

系统科学是区域森林资源预警系统理论的奠基石, 系统工程自然就成了解决预警问题的基本手段。霍尔提出的系统工程三维结构图<sup>[2]</sup>, 为解决规模宏大、结构复杂、因素众多的大系统提供了一个统一的思想方法。把霍尔的三维结构图引入运行机制的构建中, 便有如图 1

表 1 运行机制的二维结构表

Table 1 Two dimensions structure table of early-warning running mechanism

时 间 维	逻 辑 维				
	明确警义	寻找警源	分析警兆	预报警度	排除警患
数据采集阶段	$A_{11}$	$A_{12}$	$A_{13}$	$A_{14}$	$A_{15}$
系统分析阶段	$A_{21}$	$A_{22}$	$A_{23}$	$A_{24}$	$A_{25}$
系统设计阶段	$A_{31}$	$A_{32}$	$A_{33}$	$A_{34}$	$A_{35}$
系统实施阶段	$A_{41}$	$A_{42}$	$A_{43}$	$A_{44}$	$A_{45}$

收稿日期: 1998-10-20

<sup>\*</sup>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)

吴延熊, 男, 1967年生, 助理研究员, 博士

所示的运行机制三维结构图。它包括了时间维、逻辑维和知识维。

如果仅考虑时间维和逻辑维，则可以将其表现为更加直观的矩阵形式，如表1所示。

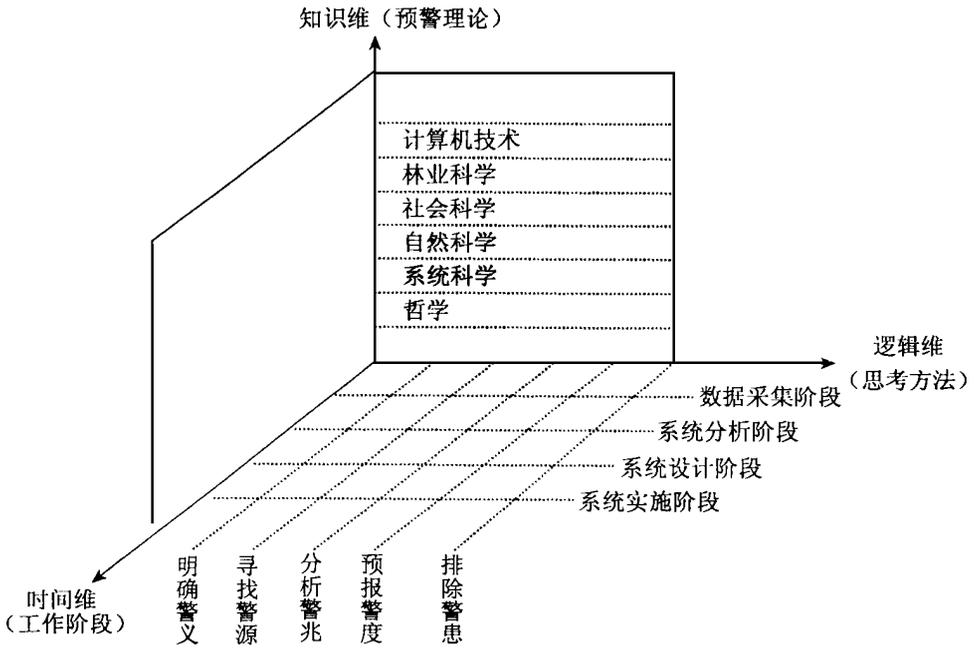


图1 运行机制的三维结构图

Figure 1 Three dimensions structure diagram of early-waming running mechanism

在时间维的每个阶段都要按照系统工程的思维方式即逻辑维结构来考虑问题，并在知识维相应学科找到相应的理论和方法。A<sub>11</sub>, A<sub>12</sub>, ..., A<sub>15</sub> 表示在数据采集阶段也要按照明确警义到排除警患的逻辑过程来解决问题。其余类推。

如果我们仅考虑逻辑维，则可以得到如图2所示的运行机制一维过程图。

从运行机制的一维过程图可知，明确警义是前提，是预警研究的基础；寻找警源是对警患产生原因的分析，是排除警患的基础；分析警兆是关联因素的分析，是预报警度的基础；预报警度是排除警患的根据，而排除警患是预警目标所在。以上预警逻辑实质上很简单，它就是果→因→果分析的具体化。

## 2 预警系统的调控机制

### 2.1 预警系统的调控目标

为了保证预警目标的实现，需要在区域森林资源系统、各种警素、预警技术和排警方略等之间建立起有机联系和制约关系，针对调控目标值及其发生变化的幅度和强度，采取相应的技术、经济、行政和社会措施，对受控对象进行适当的调节和控制。

区域森林资源预警系统的调控机制和它的调控目标直接相关。预警系统的调控目标规定了它的调控机制应能：①预测预报区域森林资源系统的警情，通过警兆辨识子系统及时发现系统行将出现的警情，并通过报警子系统及时发出警报，避免警情的发生，或减轻危害。②

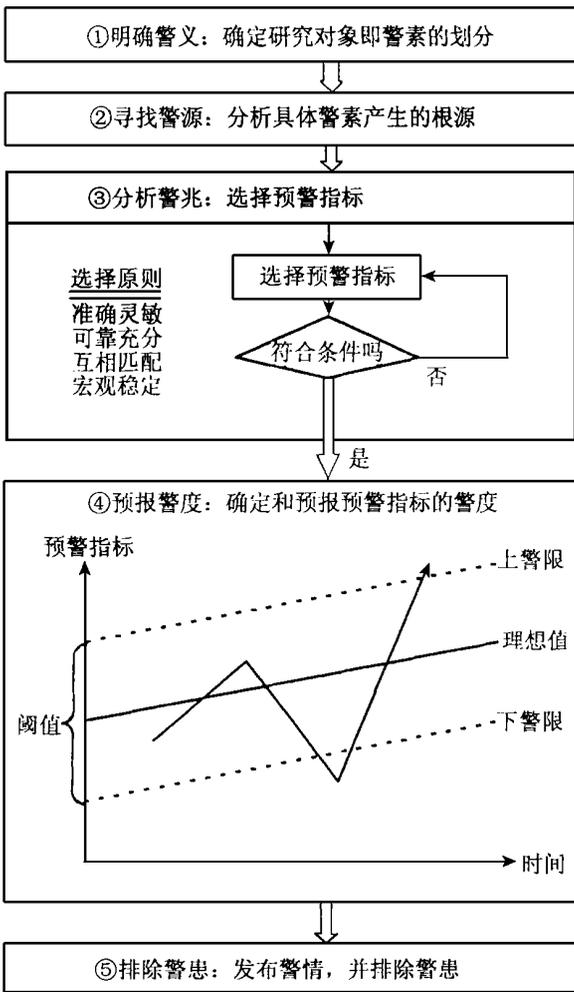


图 2 运行机制的一维过程图

Figure 2 One-dimension's procedure diagram of early-waming running mechanism

保持区域森林资源系统运行的原来状态，当系统运行发生偏离时，就要使它恢复原状。③引导区域森林资源系统从原来状态过渡到新的预期状态。

调控目标是由预警系统及其调控对象的内部条件和外部环境所确定，是调控机制的重要组成部分，也是对运行系统进行调节和控制的基本依据，而且还起着引导作用。调控目标的选择和确定还是预警系统建设的一个关键性问题。因为预警系统的调节方式与控制种类都与调控系统输出信息的标准值密切相关，即与调控目标密切相关。

区域森林资源预警系统的调控目标是多元的，也是多层次的，而且警素不同，调控目标也应有所区别。就区域森林资源系统总体警素而言，它的调控目标也是一个目标集，主要由 3 个子目标组成：第一是调控区域森林资源系统的生物过程，使它的持续度不断提高；第二是调控区域森林资源系统的社会过程，使它的满足度不断提高；第三是调控

区域森林资源系统的经济过程，使它的增长长度不断提高。

调控目标的具体操作需要建立一套与之相适应的预警指标体系，并给出相应指标保持正常运行状态的标准值，以及发生灾变的阈值，这样通过信息反馈系统和相应的调控措施就有可能实现预期的调控目标。

### 2.2 预警系统的调控原理

区域森林资源预警系统的调控机制包括调节机制和控制机制 2 个方面。它通过各种调控方式对区域森林资源系统的运行过程和发展方向进行调节和控制，以确保区域森林资源系统在变化着的外部 and 内部条件下，完成某种有目的的行为即系统目标的实现。

预警系统的调控目的是使受控对象的被控量等于或接近给定的值或范围。作为受控对象的区域森林资源警素是一个多层次的复杂系统。区域森林资源的总量和质量，变化的速度、频率和强度，发展的方向等都是预警系统调整对象中的被控量。由于它们时空配置上的不均

匀性，大大扩展了预警系统调控的可能性和多样性，同时也造就了预警调控策略的区域参数。预警系统的调控原理如图3所示。

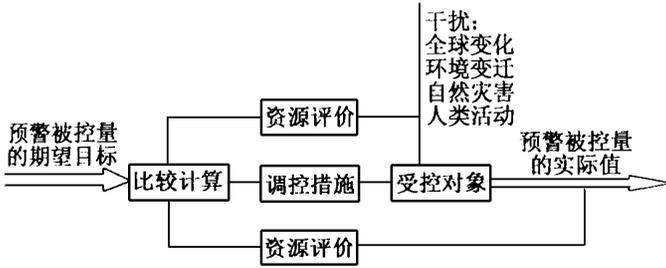


图3 预警系统的调控原理

Figure 3 Regulation principium of early-waming system

从预警系统的调控原理可知，预警系统的调控方式主要有按期望目标对系统进行操纵、按干扰补偿和按偏差调节3种方式。3种方式相互结合可以使调控在速度快、抗干扰能力强、准确度高和平稳性好四者之间求得一定程度上的妥协。

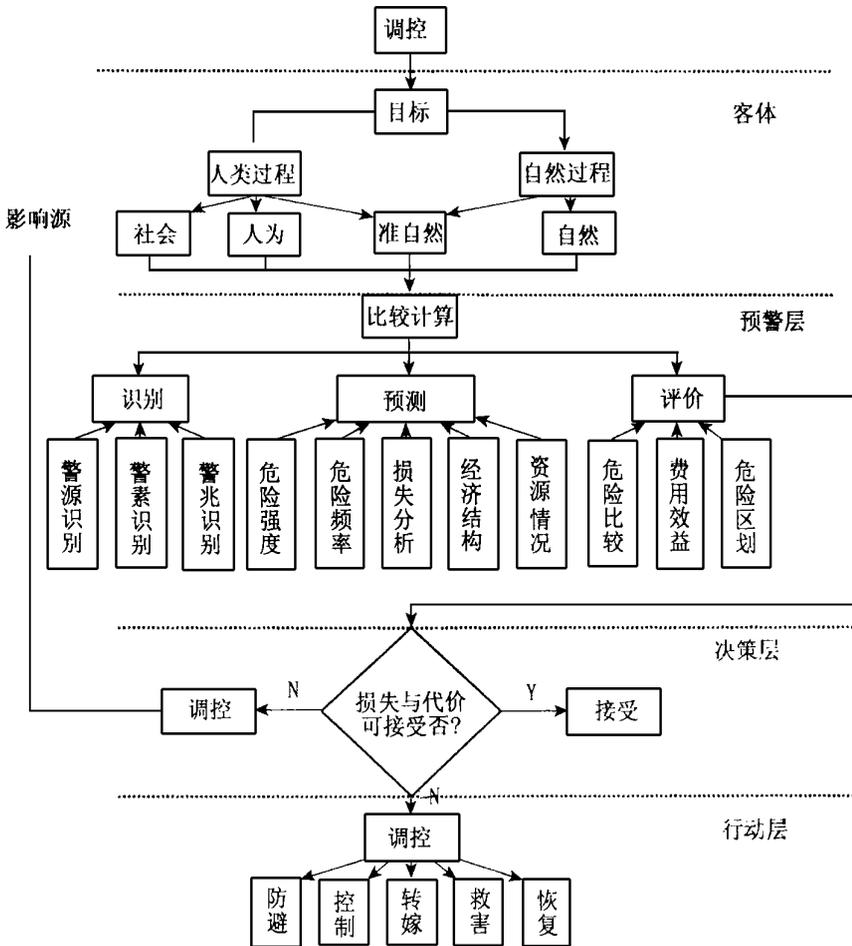


图4 预警调控的技术路线

Figure 4 Technical line of early-waming regulation

### 2.3 预警调控的技术路线

根据预警系统的调控原理，预警调控的技术路线可设计如图 4 所示的方式。预警调控在总体上可以分为主动调控和被动调控 2 种类型，或者分为调控事件、减轻/预防影响和接受影响但分担损失 3 种类型。

### 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 徐国桢, 黄山如. 林业系统工程. 北京: 中国林业出版社, 1992. 30~32

Wu Yanxiong (Key Laboratory of Yunnan Academy of Forest Sciences, Kunming 650204, PRC), Zhou Guomo, and Guo Renjian. Study of regional forest resources early-warning mechanism. *Journal of Zhejiang Forestry College*, 1999, 16 (1): 45 ~49

**Abstract:** This paper expounds early-warning mechanism of regional forest resources, includes inside running mechanism and outside regulation mechanism of early-warning system. From three dimensions to one dimension parsing, the authors discuss inside running mechanism of early-warning system. Based on regulation aim, regulation principle and technical line, the outside regulation mechanism of early-warning system is discussed too.

**Key words:** regions; forest resources early-warning system; early-warning mechanism; technical line