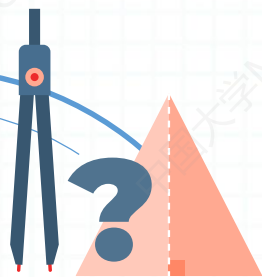


# 差分方程方法建模 种群增长模型3

王宏洲

数学与统计学院，北京理工大学

7



# 考虑突发因素

# 1. 考虑突发因素

»»»»

第 $n$ 周期种群总量  $x(n)$ , 生育率  $r$ , 死亡率  $d$ 。

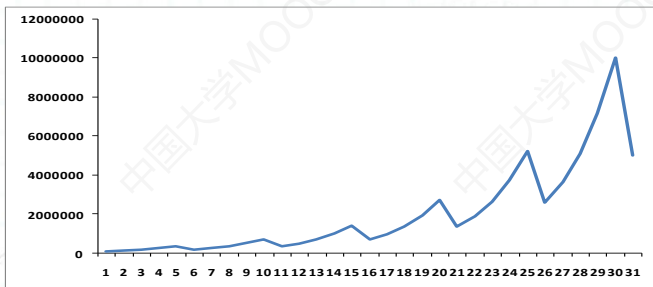
新增假设: 每 $p$ 个周期种群会有 $\mu$ 比例的损失。

»»»»

$$x(n+1) - x(n) = rx(n) - dx(n) - T(n)\mu \cdot x(n)$$

$$T(n) = \begin{cases} 1, n = pk, k = 0, 1, 2, \dots \\ 0, \text{其他} \end{cases}$$

灭鼠、灭蟑,  
通常控制不力。

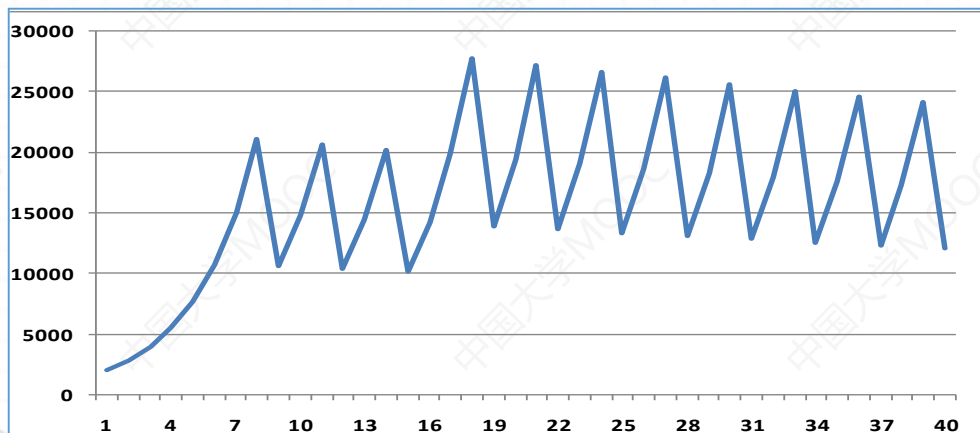




新增假设改为：数量或密度达到 **$M$** ，会有 **$\mu$** 比例的损失。

$$x(n+1) - x(n) = rx(n) - dx(n) - S(x(n)) \mu \cdot x(n)$$

$$S(n) = \begin{cases} 1, & x(n) \geq M \\ 0, & x(n) < M \end{cases}$$



比如，根据数量或密度状况灭鼠灭蟑。

定期外来干涉:

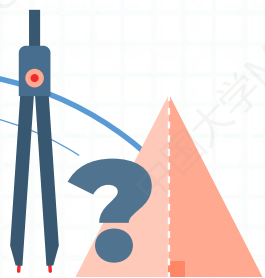
$$x(n+1) - x(n) = rx(n) - dx(n) - T(n) \mu \cdot x(n)$$

$$T(n) = \begin{cases} 1, n = pk, k = 0, 1, 2, \dots \\ 0, \text{其它} \end{cases}$$

状态引发的外来干涉:

$$x(n+1) - x(n) = rx(n) - dx(n) - S(x(n)) \mu \cdot x(n)$$

$$S(n) = \begin{cases} 1, x(n) \geq M \\ 0, x(n) < M \end{cases}$$



# 8 兼顾时间和空间维度





## 8. 兼顾时间和空间维度



生物在区块间迁移;  
污染物、烟尘、火  
势的扩散。



# 污染物的扩散模型

$C_{ij}(k)$ ,  $k$ 阶段污染物质量  
 $V_{ij}$ , 区域容积

$$C_{ij}(k+1) - C_{ij}(k)$$

$$= \alpha \left( \frac{C_{i+1,j}(k)}{V_{i+1,j}} - \frac{C_{ij}(k)}{V_{ij}} \right)$$

$$+ \beta \left( \frac{C_{i-1,j}(k)}{V_{i-1,j}} - \frac{C_{ij}(k)}{V_{ij}} \right) + \gamma \left( \frac{C_{i,j+1}(k)}{V_{i,j+1}} - \frac{C_{ij}(k)}{V_{ij}} \right) + \delta \left( \frac{C_{i,j-1}(k)}{V_{i,j-1}} - \frac{C_{ij}(k)}{V_{ij}} \right)$$

	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						





$$C_{ij}(k+1) - C_{ij}(k) = \dots$$

$$i, j = 1, 2, 3, 4, 5, 6.$$

1	2	3	4	5	6

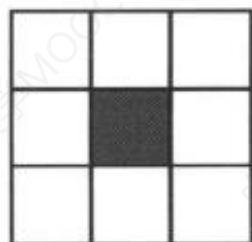
1  
2  
3  
4  
5  
6

根据数据估测参数，可代入系统，通过仿真预测未来发展趋势。

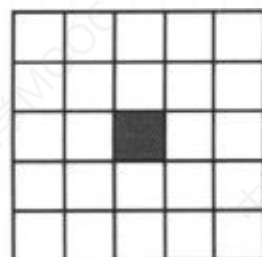
# 基于元胞自动机的城市区域火蔓延概率模型探讨\*

孟晓静 杨立中\*\* 教授 李 健

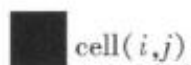
(中国科学技术大学火灾科学国家重点实验室, 合肥 230026)



(a)



(b)

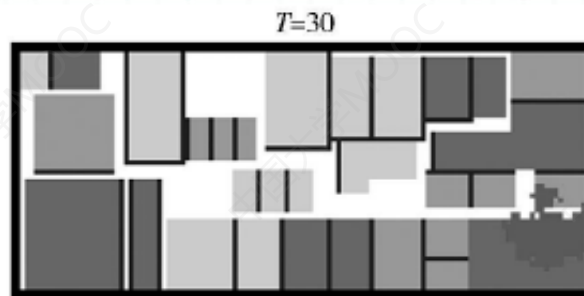


cell(i,j)

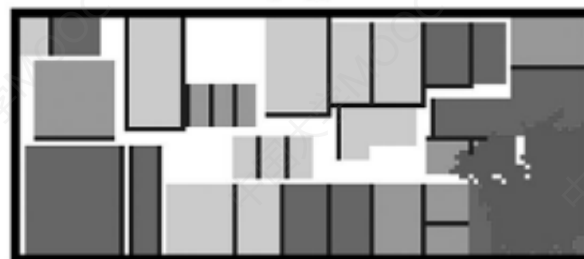
图 1 文中所采用的邻域

(a) 不考虑风速时, 元胞 (i,j) 的邻域包括周围 8 个元胞

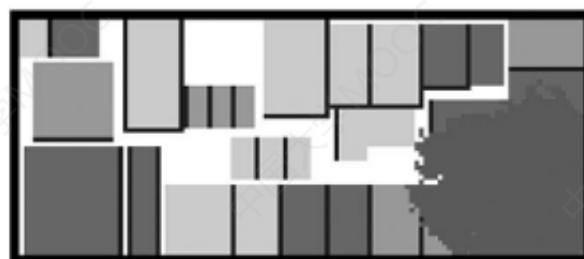
(b) 考虑风速时, 元胞 (i,j) 的邻域包括周围 24 个元胞



T=30



T=70



T=100

T=100

# 一种基于 CA 的林火蔓延模型的设计与实现\*

——以内蒙古地区为例

刘月文, 杨宏业, 王 硕, 赵 淳

(内蒙古工业大学 信息工程学院, 内蒙古 呼和浩特 010051)

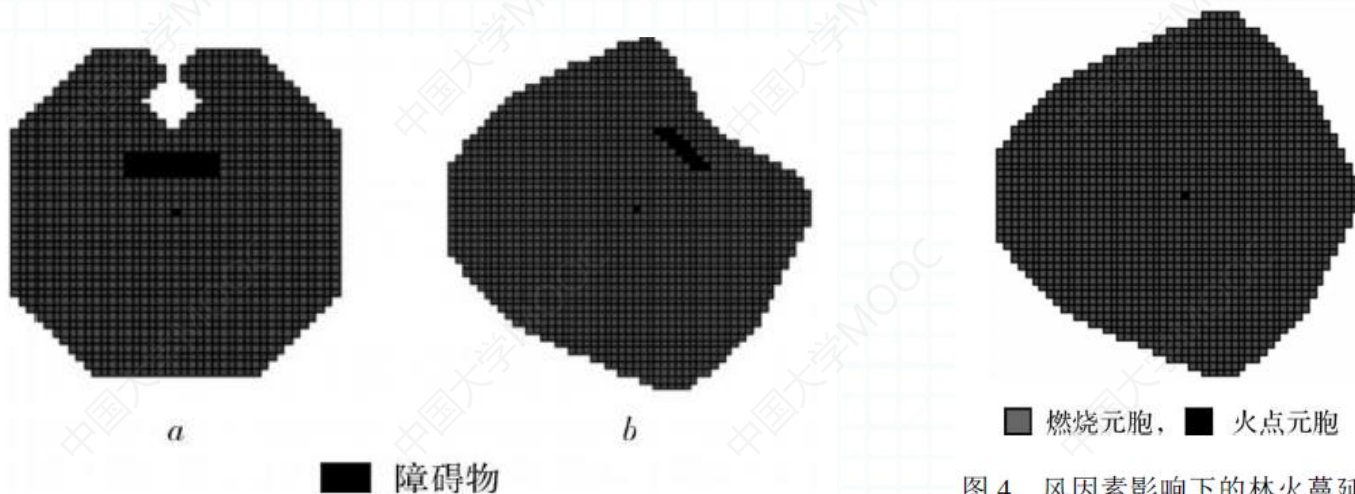


图4 风因素影响下的林火蔓延图