和剩余寿命.

定理 3 对于有 N 个状态的半 Morkov 过程 $J(t)$，设其转移阵为

$$Q(x)=(Q_{i,j}(x))_{N\times N}.$$

若 $\sum_{j=1}^{N}Q_{i,j}(x)$ 是非算术分布，且有有限均值 M_i，$1\leqslant i\leqslant N$，同时 $J(t)$ 的嵌入 Morkov 链又是不可约的，则对 $y\geqslant y'\geqslant 0$，有

$$\lim_{t\to\infty}P\{X_{N(J(t),t),J(t)}>y,\gamma_{J(t)}(t)>y'\}$$
$$=\left\{[1-\pi Q(y)e](y-y')+\int_{y'}^{\infty}[1-\pi\cdot Q(x)e]dx\right\}\Big/\pi M,$$

其中 π 是 $Q(\infty)$ 的不变概率向量，即 π 满足 $\pi Q(\infty)=\pi$ 与 $\pi e=1$，而

$$M=(M_1,M_2,\cdots,M_N)'.$$

参 考 文 献

[1] Kleinrock, L., *Queueing Systems*, Vol. 1, John Wiley & Sons, New York, 1975.

徐光辉　何启明

（中国科学院应用数学研究所，北京 100080）

广东省南雄盆地白垩系-第三系交界的大绝灭事件

白垩纪末期发生的全球性绝灭事件，特别是恐龙绝灭的问题，是地学中最引人注目的一个课题. 1983 年以来，由中国科学院古脊椎动物与古人类研究所等单位和联邦德国波恩大学有关的科学家共同研究了广东南雄盆地的 K/T 界线和那一时期发生的地质事件. 一共测制了 14 条 K/T 剖面，系统采集和分析了恐龙蛋化石，古地磁、沉积岩、地球化学及火山岩绝对年龄样品.

南雄盆地中的红层可划分为三个群五个组，大致代表了晚白垩世-始新世的沉积. 根据绝对年龄、古地磁测定结果和古新世哺乳动物群性质综合分析，位于地磁极性带 29R 上部的坪岭组和上湖组之间的界线被确定为 K/T 界线.

对晚白垩世恐龙蛋的研究表明，不同"种"的恐龙蛋是在地磁极性带 29R 的中、下部间隔中绝迹的，也就是说，在 K/T 交界之前 20—30 万年的期间内，这些恐龙蛋种类和数量急剧减少，最后只有一个类型在 K/T 交界附近绝迹. 而且，在这一时期内，所有被发现的蛋壳中，绝大多数蛋壳的厚度和显微结构都显示出明显的病理特征. 根据随机取样统计，*Macroolithus yaotunensis* 蛋壳异常结构的出现率，最高可达 75%.

产生病态恐龙蛋壳的生理机制可以根据发生在现生鸟类的相同病理特征来解释. 进一步分析恐龙蛋壳的微量元素和稳定同位素结果显示，Pb，Cu，Mn 等 9 种元素丰度变化在这一时期达到最大峰值，$\delta^{18}O$ 也构成正异常. 可以假定，在晚白垩世最后 20—30 万年，南雄地区恐龙的生活环境发生了"突然"的变化. 严重的干燥气候和微量元素的污染可能是恐龙绝灭的主要因素. 通过食物链环的运转，这些微量元素过多的聚集到恐龙体内，从而破坏了恐龙体内生理活动过程中微量元素的平衡. 结果妨碍了恐龙正常的生殖过程，形成了病态结构的蛋壳，大大地降低恐龙蛋孵化率，从而加速了恐龙最后的绝灭.

赵资奎

（中国科学院古脊椎动物与古人类研究所，北京 100044）