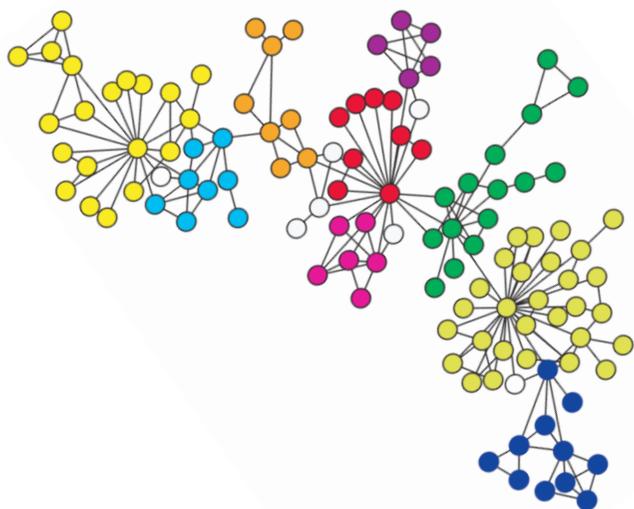




核衰变网络的网络特性研究



报告人：李 永

中国原子能科学研究院

Outline

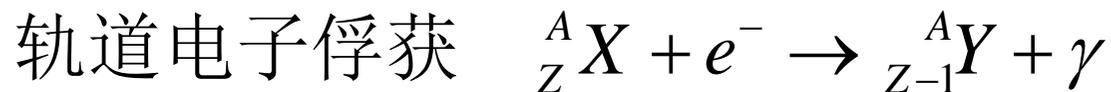
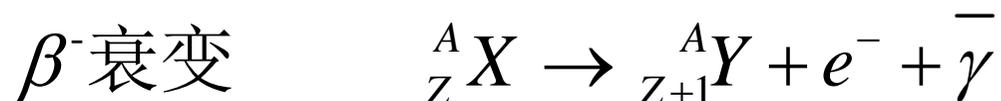
1. 核衰变简介

2. 核衰变网络及其特性

3. 小结

1 核衰变

- 核衰变指放射性原子核自发释放出某种粒子而最终转化为其他稳定核的过程，是认识原子核的重要途径之一。
- 放射性原子核在进行核衰变的时候，释放出的射线有3种： α 射线、 β 射线、 γ 射线。

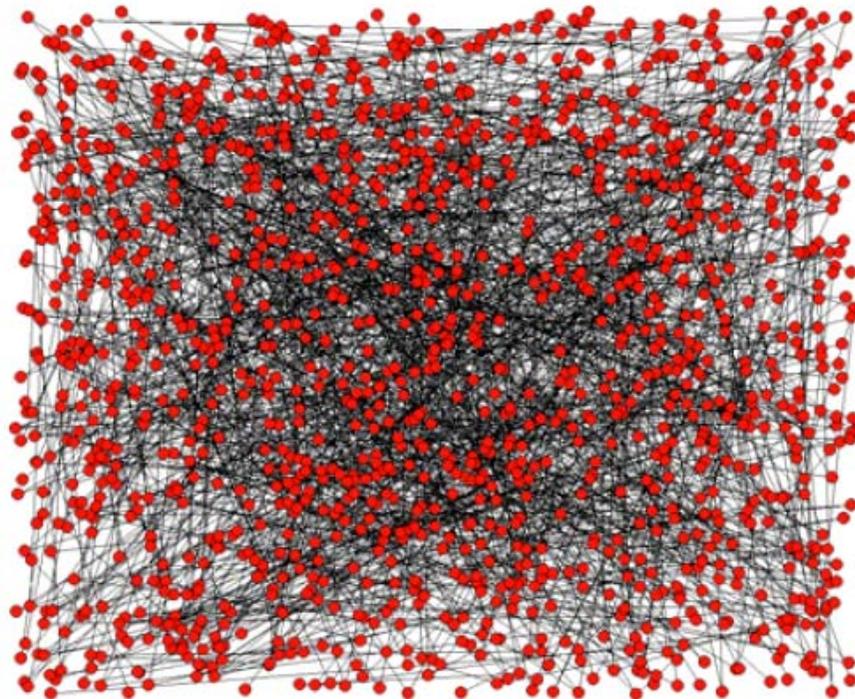


2 核衰变网络及其特性

- 如果把核衰变中原子核看作是节点，核衰变关系使得不同原子核之间建立联系，这样就可以把大量核衰变过程构建出核衰变网络。2004年Solé曾利用该方法构建了不同化学物质之间的反应关系网络，并研究了其网络特性。
- 根据我国科技部于2003年启动的国家科学数据共享工程中的基础科学数据中心提供的国际评价核结构和衰变数据库，得到1631个核衰变反应的数据。

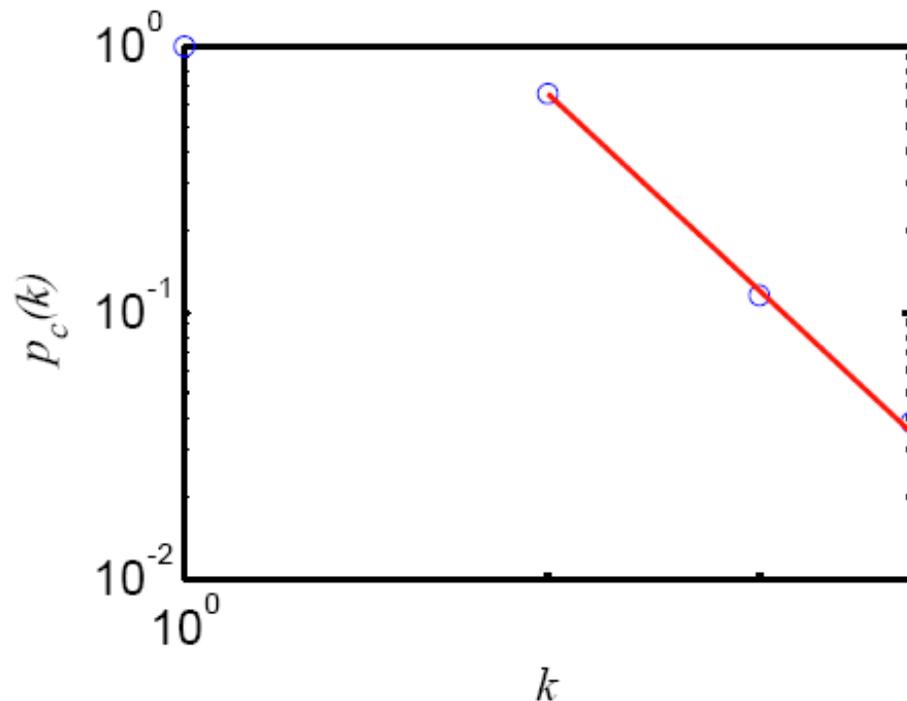
2.1 建立网络

- 对每个核衰变反应，以衰变前、后原子核作为网络中的两个节点，同时这两个节点之间建立一条边。这样得到一个包含1410个节点、1275条边的核衰变网络，如图所示。

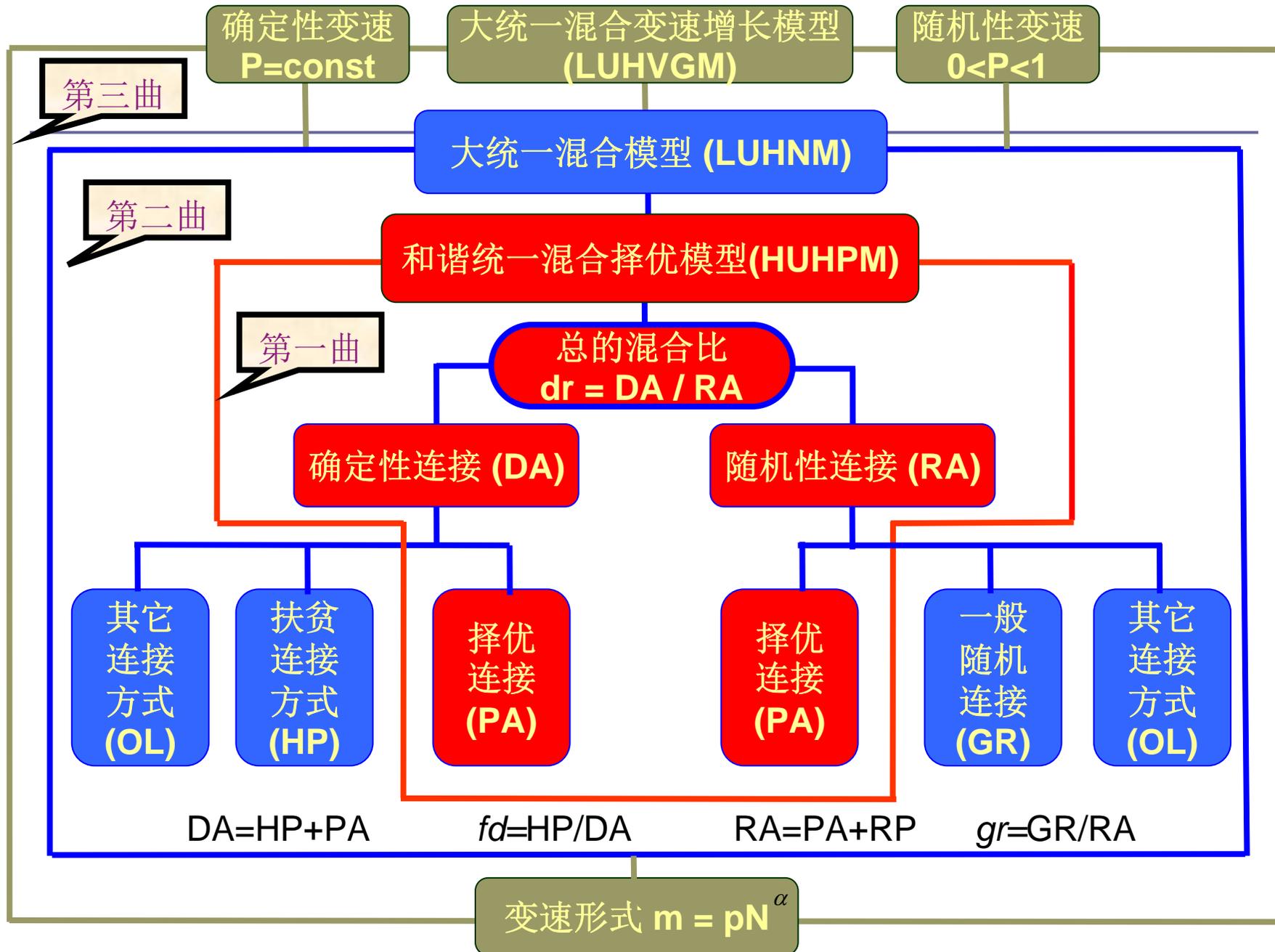


2.2 网络的累积度分布

- 核衰变网络的平均度约为1.8,
- 网络的度虽然只取少数几个数值, 即 $k = 1, 2, 3, 4$, 但累积度分布仍然满足典型的幂律指数分布, 幂律指数约为4.1。



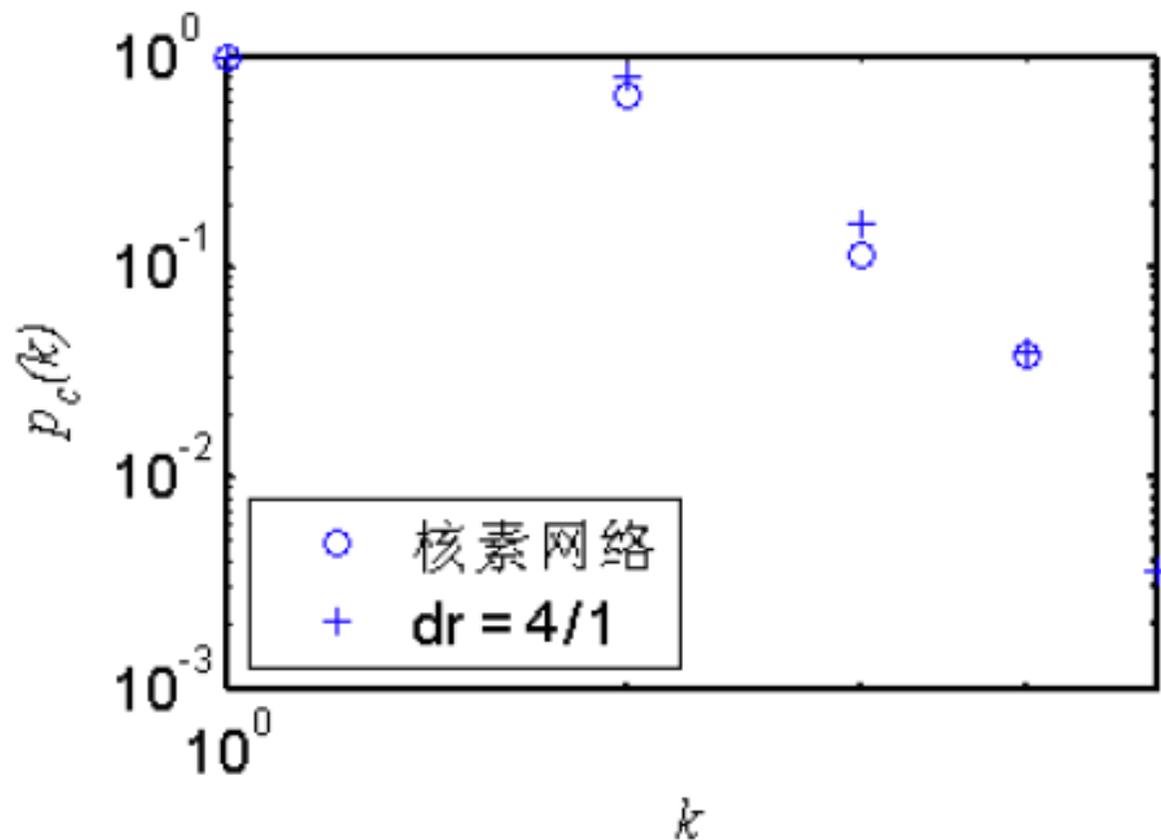
HUHPM \Rightarrow LUHNM \Rightarrow LUHVGM



□ LUHNM 网络模型

□ $dr = 4/1$, $fd = 1/0$, $gr = 1/1$, $m = m_0 = 1$

□ 建立一个节点数为1410、边数为2818的增长网络



小结

• 建立网络

利用核衰变数据，建立核衰变网络

• 网络特性

通过数值计算得到了网络的累积度分布，同时利用LUHNM模型取合适参数进行刻画；

• 继续探索

如何把网络科学的理论方法应用于核科技领域还是一个值得进一步探讨的富有挑战性的课题。

致谢

资助项目

◎ 国家自然科学基金面上项目

◎ 批准号: 60874087



国家自然科学基金
基金委员会
www.nsf.gov.cn

Thank you!

