

基于耗散结构理论的住院患者 流转原因分析

日 期：2022.1.9

汇报人：李诗惠

目录 CONTENTS

1

研究背景

2

复杂系统

3

耗散结构理论

4

研究内容与思考

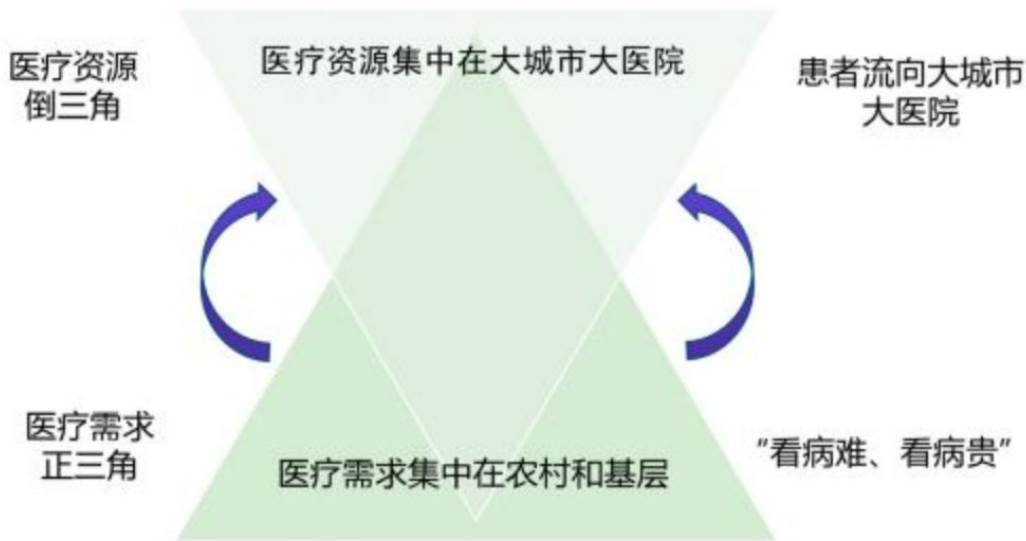
A light gray world map serves as the background for the slide. The map is centered on the Atlantic Ocean, showing the continents of North America, South America, Europe, Africa, Asia, and Australia. The text and lines are overlaid on this map.

第一部分

研究背景



新一代信息技术广泛应用的背景下，医疗健康管理的资源组织方式和服务运作模式产生了很大的变化，但医疗需求和资源不匹配的问题仍然存在。



医疗服务资源整合、调度优化



患者流失、资源分配不均



患者流转指患者在员工轮班期间进行的入院、出院、部门间调动等任何类型的变动，是将患者移入或移出给定医院或护理单位的过程。

- 分解医护人员的工作；
- 增加护理工作量；
- 影响病人护理的质量和安全性。



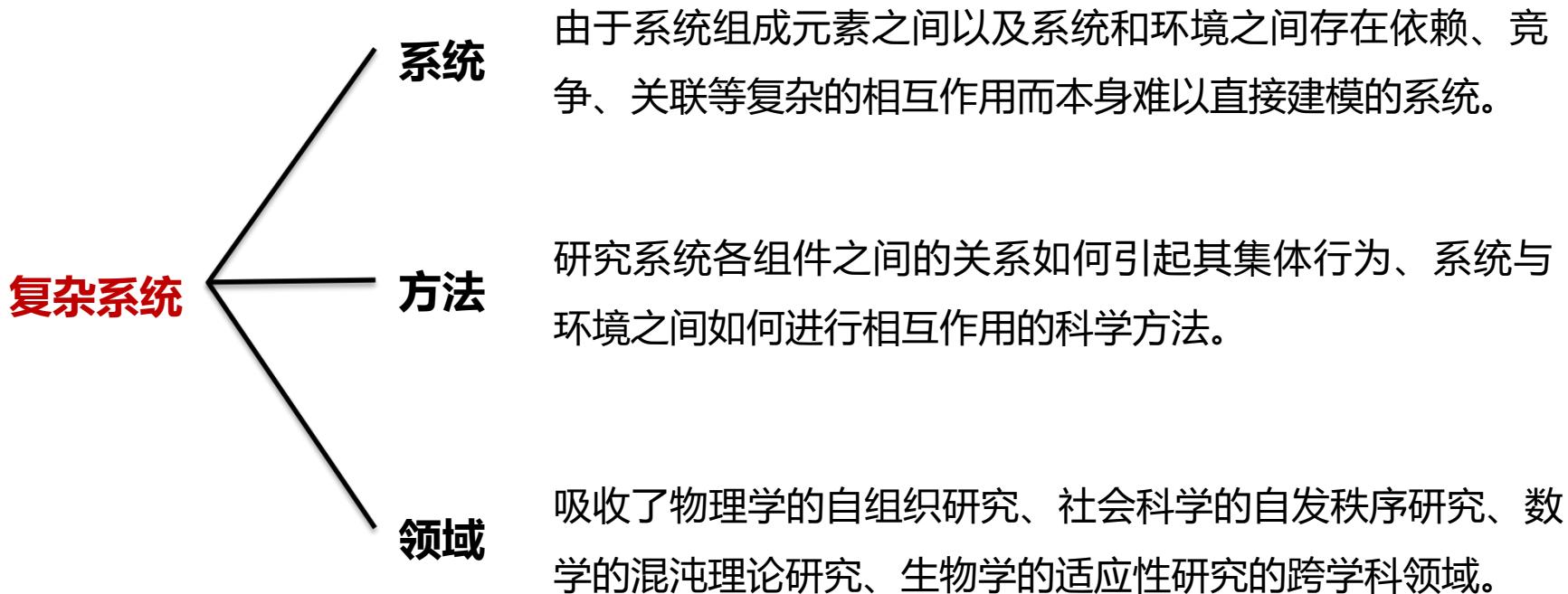


- **复杂系统理论**是系统科学中的一个前沿方向，是复杂性科学的主要研究任务，主要目的就是揭示复杂系统的一些难以用现有科学方法解释的动力学行为。
- 在复杂系统的众多方法中，**耗散结构**的研究仍然是一个非常活跃的课题，正在不断向新领域推进。
- 医院、社会都可以看作是复杂系统，我们可以通过结合复杂系统和耗散结构理论，更好地理解复杂结构和集体行为是如何自发形成的。

A light gray world map serves as the background for the slide. The continents are clearly visible, with North and South America on the left, Europe and Africa in the center, and Asia and Australia on the right.

第二部分

复杂系统





简单系统 → 还原论

分解组成部分

复杂系统 → 整体论

整体研究 (像素成像、蚁群、意识)



非线性：输入相同的变化，系统回应的结果并不是与输入变化成比例的，而是取决于系统当前的状态或其参数值。

混沌：规则已知，对初始条件超级敏感，不可预测。



- 一颗子弹能不能打中靶子，完全取决于它是怎么从枪孔中飞出来的。



适应性：在系统中有能力从经验中去改变和学习。



股票市场



大脑与免疫系统



涌现：通常指在复杂系统中出现的**无计划却有组织**的行为，也可以指组织的细分。



飞鸟迁徙



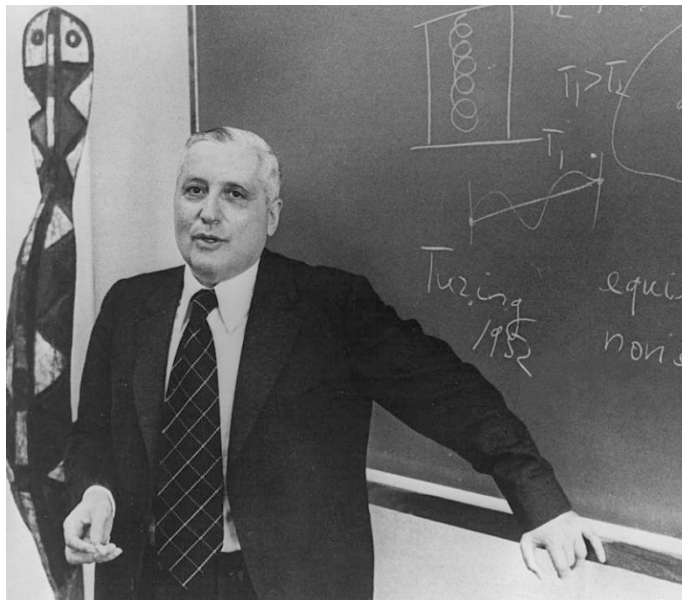
鱼群共游



当涌现用于描述无计划的秩序出现时，就指**自发秩序**(社会科学)或**自组织**(物理科学)。



- 在某些晶体的全局对称性中可以看到自组织，例如雪花明显的径向对称，它是由水分子之间、以及水分子与其周围环境之间纯粹局部的吸引力和排斥力所引起的。



伊利亚·普里高津(Ilya Prigogine)

比利时化学家、物理学家、诺贝尔获奖者

在耗散结构理论研究中首次提出自组织系统的概念

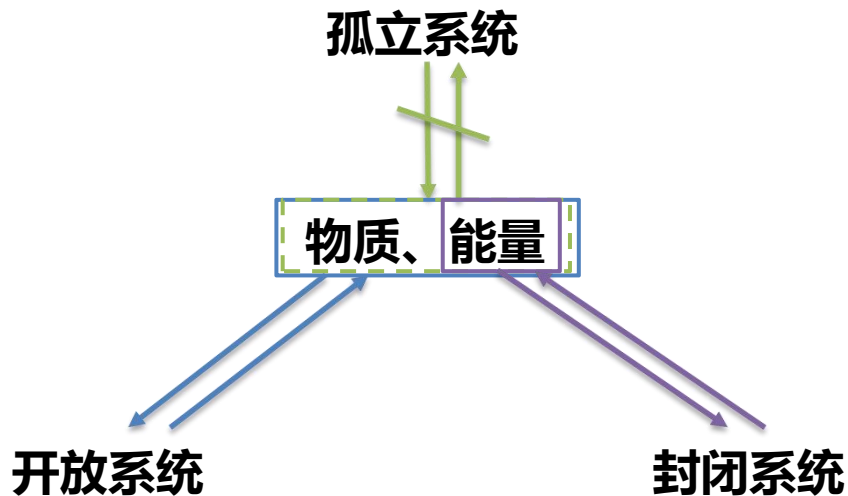
A light gray world map serves as the background for the slide. The continents are clearly visible, and the map is centered on the Atlantic Ocean.

第三部分

耗散结构理论



普里高津认为：“不可逆过程不仅增加了宇宙的熵，破坏了秩序，也可以完成与此相反的事情：创造高度有序的复杂结构和生命本身。”





耗散结构是一个**远离平衡的开放系统**(不管是力学的、物理的、化学的、生物等等), 在外界条件变化达到某一特定阈值时, 量变可能引起质变, 系统通过不断地**与外界交换能量和物质**自动产生一种自组织现象, 组成系统的各个子系统会形成一种互相协同的作用, 因而可能从原来的无序状态转变为一种时间、空间或功能的**有序结构**。



耗散结构理论认为，如果要得到并维持一个典型的耗散结构，结构所在的开放系统必然要处在**远离平衡**的非线性区，且存在某些**非线性**动力学过程，使得系统内部一定有**涨落**。

- 开放系统，远离平衡态；
- 系统内各粒子的作用是非线性的；
- 系统有涨落存在。



在热力学当中，熵是用来作为系统有序程度大小的度量，熵越大，系统的无序程度越高。

对于经典热力学中讨论的孤立系统，恒有 $\frac{ds}{dt} > 0$ ，即非平衡态总是自发地趋向平衡态，随着熵的增加，有序状态逐步转变为无序状态。



总熵变包含以下两个方面:

(1)系统内部不可逆过程产生的熵;

(2)系统与外部环境进行物质、能量、信息等交换而引起的熵变。

即: $\frac{ds}{dt} = \frac{d_i s}{dt} + \frac{d_e s}{dt}$, 其中 $\frac{d_i s}{dt} > 0$, $\frac{d_e s}{dt}$ 则可正可负。

$\frac{d_e s}{dt} = \frac{d_c s}{dt} - \frac{d_r s}{dt}$, $\frac{d_c s}{dt}$ 表示熵流出率, $\frac{d_r s}{dt}$ 表示熵流入率。



文章选取广东省印制电子电路产业技术创新联盟作为研究对象，尝试构建联盟有序性评价的指标体系，使用耗散结构熵变原理计算其运行熵及关联熵，获得联盟结构及运行有序度的动态演变情况。

- 根据科学性、代表性和可获得性，从投入能力、生产能力、产出能力、创新环境四项维度设计有序性评价指标体系。

表1 联盟有序性评价指标体系

一级指标	二级指标	指标代码	属性
投入能力	企业投入资金占科研资金比重(%)	I_1	定量
	研发经费投入强度(%)	I_2	定量
	研发人员投入强度(%)	I_3	定量
	省部级以上重点实验室(个)	I_4	定量
	省部级以上技术研发中心(个)	I_5	定量
生产能力	专职工作人员比重(%)	I_6	定量
	科技活动中设备购置费用比重(%)	I_7	定量
	全员劳动生产率(万元/人)	I_8	定量
	企业科技活动人员转化率(%)	I_9	定量
产出能力	申请专利数量(个)	I_{10}	定量
	授权专利数量(个)	I_{11}	定量
	国家级科技成果(项)	I_{12}	定量
	省部级科技成果(项)	I_{13}	定量
	三大检索收录论文数量(篇)	I_{14}	定量
	制定行业标准数量(项)	I_{15}	定量
	研发成果转化率(%)	I_{16}	定量
	新产品利润率(%)	I_{17}	定量
创新环境	政府资金在科研资金中的比重(%)	I_{18}	定量
	科技中介服务机构数量(个)	I_{19}	定量



联盟有序性评价方法：

- ① 分别用熵值法(EV)获得客观权重;
- ② 用层次分析法(AHP)获得主观权重;
- ③ 根据最小二乘法(LS)将一和二所得客观--主观两个权重向量进行线性组合, 得到整合后的权重向量;
- ④ 采用广义最大熵法(GME)求运行熵, 采用灰色关联度法(GRA)求关联熵。



运行效率



协同创新效率



根据运行熵、关联系数和关联熵变化趋势，结合相关政策，对联盟的运行效率、协同创新效率、运行效率与有序性的关系进行分析并提出管理建议。

表 5 联盟运行熵及关联熵

时间	运行熵	关联熵
Y_1	0.069 5	4.367 9
Y_2	0.073 9	4.283 5
Y_3	0.077 3	4.406 9
Y_4	0.059 1	5.008 4
Y_5	0.035 2	5.553 6
Y_6	0.065 9	4.998 3
Y_7	0.067 6	4.958 1

THANKS