

复杂系统理论

复杂系统理论是系统科学中的一个前沿方向。它是复杂性科学的主要研究任务。复杂性科学被称为 21 世纪的科学，它的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。

与传统的还原论方法不同，复杂系统理论强调用整体论和还原论相结合的方法去分析系统。它与传统控制系统的主要区别是：

1. 模型：系统的模型通常用主体（agent）及其相互作用来描述，或者用演化的变结构描述。

2. 目标：以系统的整体行为，如涌现（emergence）等作为主要研究目标和描述对象。

3. 规律：以探讨一般的演化动力学规律为目的。例如，幂律（power law），遗传规则，自组织临界性（Self-Organized Criticality）等。

它强调数学理论与计算机科学的结合。原胞自动机，人工生命，人工神经网络，遗传算法等都可看作它的虚拟实验手段。

复杂系统理论还处于萌芽阶段，它可能蕴育着一场新的系统学乃至整个传统科学方法的革命。