

1 相位-取向关联的集群振子系统的动力学研究

△ 聚焦点

1. 环态及其相变
 2. 环态的解域与相位同步的关系
 3. 数值结果的细致讨论, 分类
 4. 必要的理论分析与估计
- 分析点

1.1 单个粒子的运动问题 (无相互作用)

$$\begin{cases} \Delta x(t) = v \cos \theta \Delta t \\ \Delta y(t) = v \sin \theta \Delta t \\ \dot{\theta}_i = \omega_i \rightarrow \theta_i(t) = \omega_i t \\ v = \sqrt{\dot{x}_i^2 + \dot{y}_i^2} = v(\text{constant}) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \dot{x} = v \cos \theta \\ \dot{y} = v \sin \theta \end{cases}$$

运动半径 = ?

$$\begin{cases} x_i(t) = x_i(0) - \frac{v}{\omega_i} \sin \omega_i t \\ y_i(t) = y_i(0) - \frac{v}{\omega_i} \cos \omega_i t \end{cases}$$
$$\Rightarrow (x_i - x_i^0)^2 + (y_i - y_i^0)^2 = \left(\frac{v}{\omega_i}\right)^2$$

每个粒子的运动轨迹是一个圆, 圆心为 (x_i^0, y_i^0) , 半径为 $\frac{v}{\omega_i}$

1.2 考虑相互作用 λ , 耦合距离 d_0 ($\{A_{ij}\}$, 注意是时变的)

- 看空间聚集过程
- 空间尺度也考虑进去

$$\text{粒子数 } N, L \times L \sim \sqrt{\frac{L \times L}{N}} \sim \frac{L}{\sqrt{N}}$$

1. 每个单粒子的运动空间尺度, $\frac{v}{\omega_i}$
2. 耦合距离 d_0
3. 粒子平均间距 $\frac{L}{\sqrt{N}}$

$$d_0 \sim \frac{L}{\sqrt{N}} \rightarrow d_0 \ll \frac{L}{\sqrt{N}}, d_0 \gg \frac{L}{\sqrt{N}}$$

低频粒子: $d_0 \ll \frac{v}{\omega_i}$ 高频粒子: $d_0 \gg \frac{v}{\omega_i}$

在计算空间 pattern 同时, 还要跟踪每个粒子的相速度 $\dot{\theta}_i(t)$