# 第十次作业——气象与混沌（习题3.26）

## 摘要

本次作业使用Runge-Kutta-Fehlberg方法求解近似大气运动的Lorenz方程，并给出不同参数r下Lorenz吸引子的图像（即x-z相图）以及y-z相空间的截面图。

## 背景介绍

Lorenz方程是由大气运动方程进行简化以及无量纲化以后得到的常微分方程组。通过解此方程可以对大气运动的混沌现象产生初步的认识，从而粗浅了解天气的不可预测性。Lorenz方程写为

dx(t)/dt=σ(y(t)-x(t))

dy(t)/dt=-x(t)z(t)+rx(t)-y(t)

dz(t)/dt=x(t)y(t)-bz(t)

其中σ，b和r为参数，通常取σ=10, b=8/3。r表示大气上下表面温度差，也可以理解为对流效应的强弱。

## 正文

我们固定参数σ=10, b=8/3，采用初值条件x(0)=1, y(0)=z(0)=0和不同的r值（相当于在不同的对流情况下）在0秒到30秒时间段中求解Lorenz方程。在r=5, 25, 100, 160下得到的吸引子图像如下图所示。

下图为r=50时y-z相空间的截面图（x=0截面），其特征与课本3.17左图相似。