

# 基于输入预测误差的 Wiener系统结构和参 数辨识

汇报人：

2024-01-15



# 目录

Contents

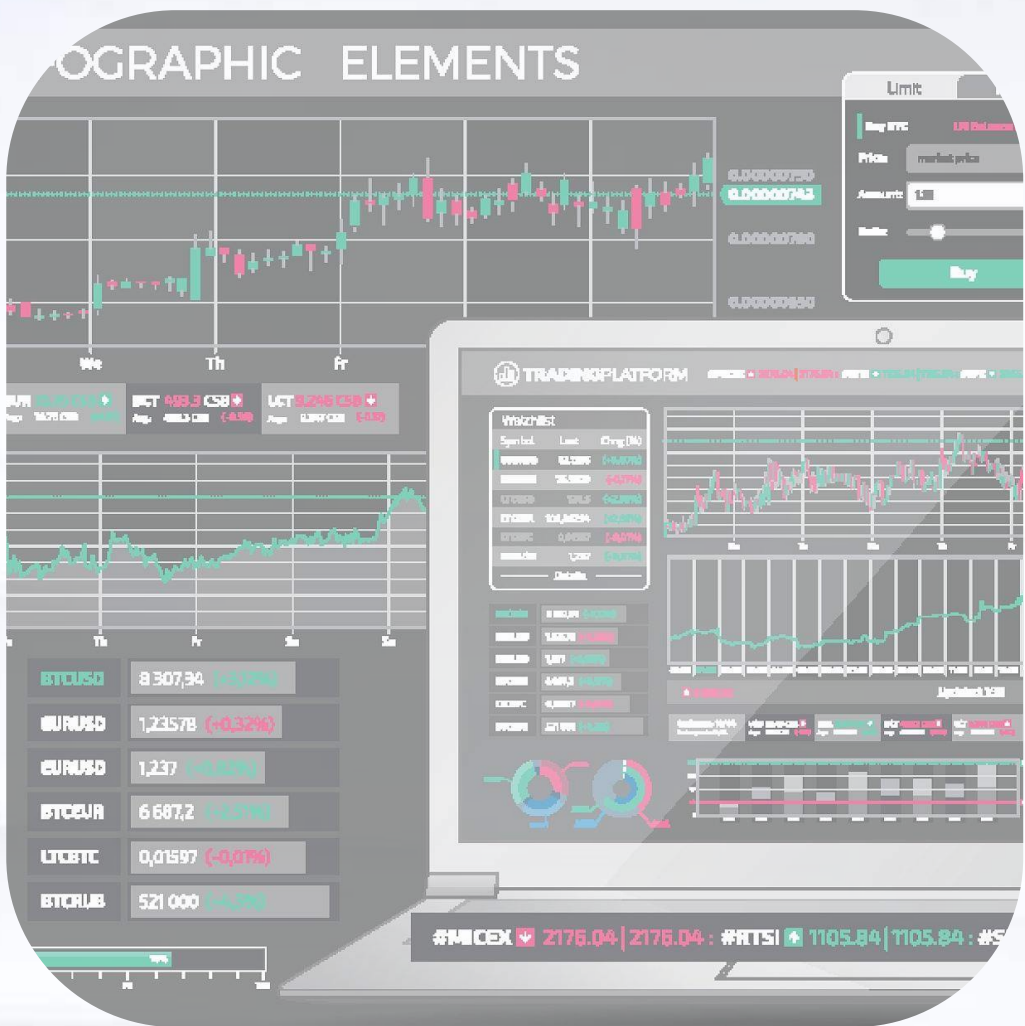
- 引言
- Wiener系统结构辨识
- 基于输入预测误差的参数辨识
- 输入预测误差对Wiener系统影响分析
- Wiener系统结构和参数辨识实验验证
- 结论与展望

01

引言



# 研究背景和意义

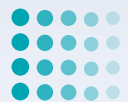


## 非线性系统辨识

随着工业过程的复杂化和精细化，非线性系统辨识成为控制工程领域的重要研究方向。Wiener系统作为一类典型的非线性系统，对其结构和参数进行准确辨识具有重要意义。

## 输入预测误差的应用

输入预测误差是评价系统模型性能的重要指标，能够反映模型对输入信号的预测能力。基于输入预测误差的Wiener系统辨识方法，旨在通过最小化预测误差来优化系统结构和参数，提高模型的准确性和泛化能力。



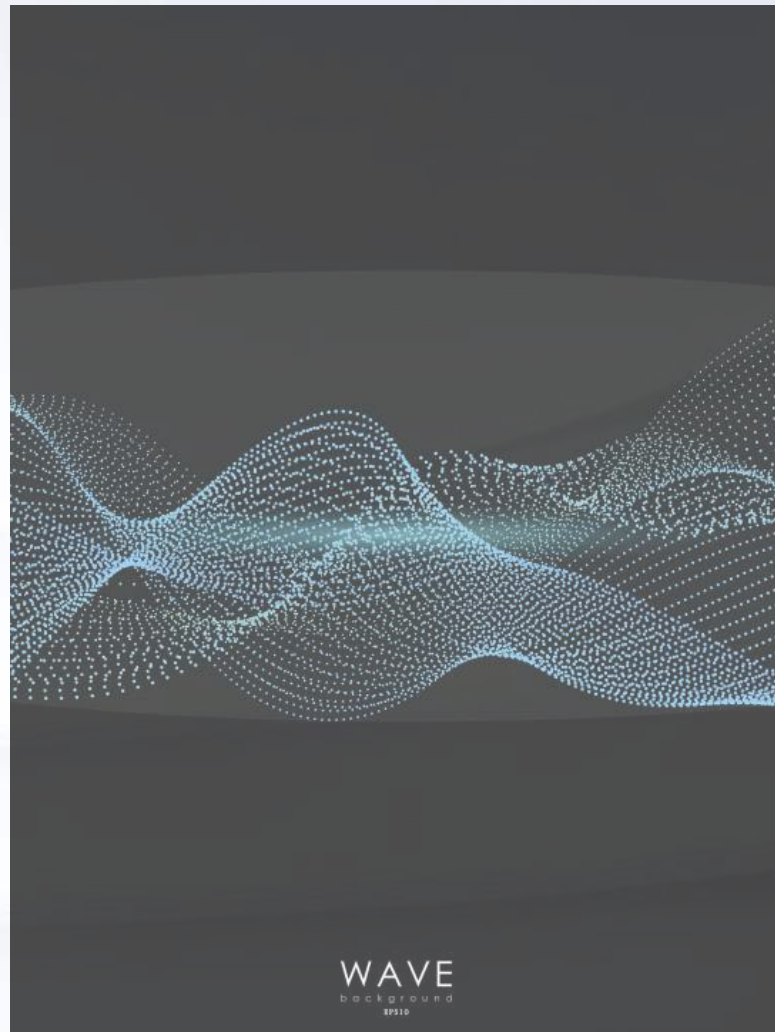
# Wiener系统概述

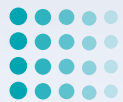
## Wiener系统的定义

Wiener系统是一类由线性动态系统和静态非线性环节串联而成的非线性系统，具有广泛的应用背景，如化工、电力、机械等领域。

## Wiener系统的特点

Wiener系统的非线性特性主要表现在静态非线性环节，而线性动态系统则描述了系统的动态特性。这种结构使得Wiener系统能够较好地描述一类具有记忆效应和静态非线性的复杂系统。





# 输入预测误差概念及重要性

## 输入预测误差的定义

输入预测误差是指系统模型对输入信号的预测值与实际值之间的差异。在Wiener系统辨识中，输入预测误差反映了模型对输入信号的拟合程度，是评价模型性能的重要指标。

## 模型泛化能力

输入预测误差不仅与训练数据相关，还与测试数据相关。一个具有较小输入预测误差的模型往往具有较好的泛化能力，能够在实际应用中取得更好的性能。

## 模型准确性

输入预测误差能够直接反映模型的准确性。通过最小化输入预测误差，可以优化模型的结构和参数，提高模型的拟合精度。

## 控制性能

在控制工程领域，准确的模型是实现高性能控制的基础。基于输入预测误差的Wiener系统辨识方法有助于提高控制系统的精度和稳定性。

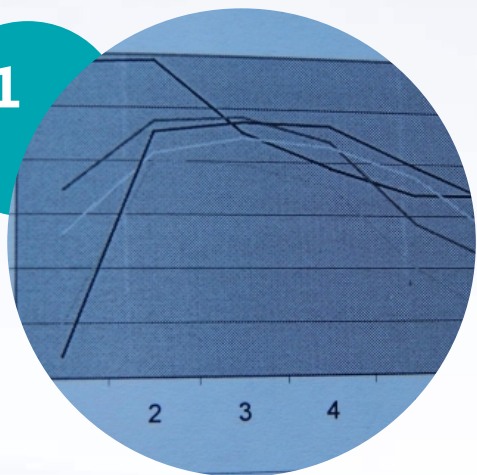
02

## Wiener系统结构辨识



# 线性部分结构辨识方法

01

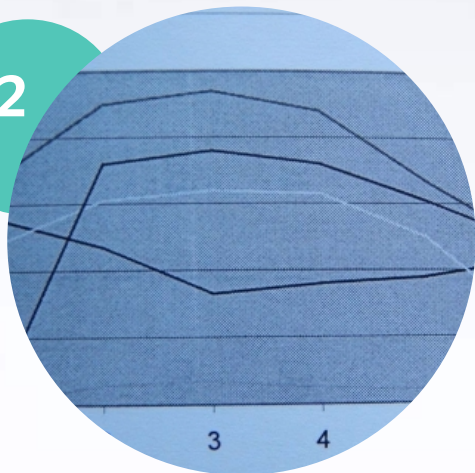


## 最小二乘法



通过最小化预测误差的平方和来估计线性部分的参数。

02

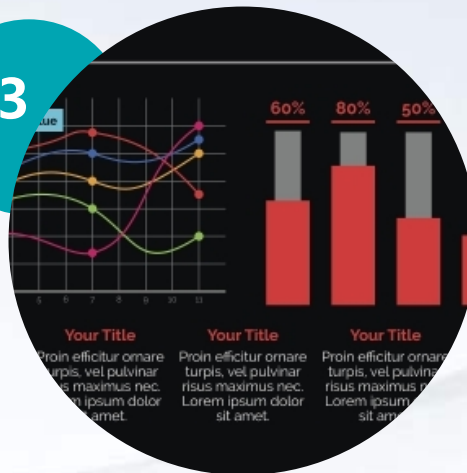


## 梯度下降法



沿着预测误差的负梯度方向逐步调整线性部分的参数，直到收敛。

03



## 极大似然法

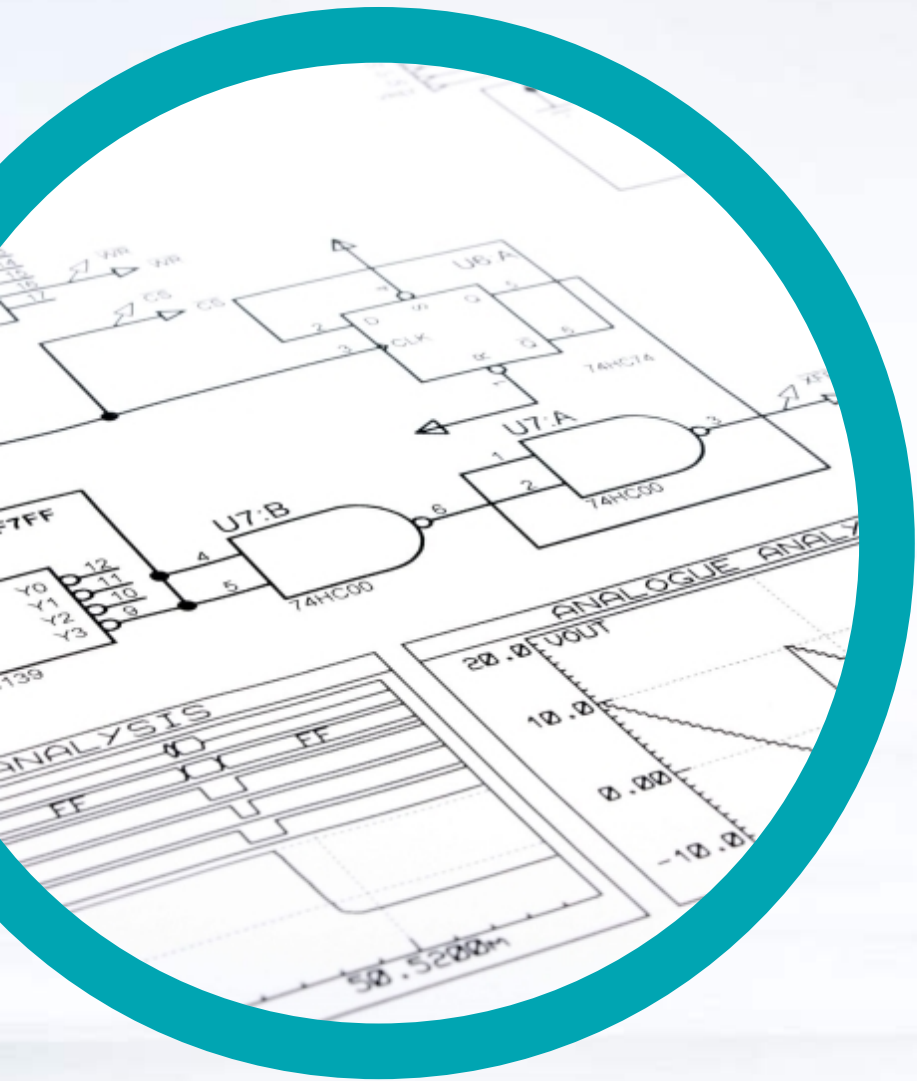


假设预测误差服从某种概率分布，通过最大化似然函数来估计线性部分的参数。





# 非线性部分结构辨识方法



01

## 多项式逼近法

用多项式函数逼近非线性部分，通过最小化预测误差来估计多项式系数。

02

## 神经网络法

利用神经网络强大的非线性映射能力，通过训练神经网络来逼近非线性部分。

03

## 支持向量机法

在特征空间中构建最优超平面，通过最大化间隔来逼近非线性部分。



# 结构辨识算法性能评估

## 预测误差分析

比较不同算法在相同数据集上的预测误差，包括均方误差、均方根误差等指标。



	Jan	Feb	Mrz	Apr
18	9.727	9.922	10.403	12.483
18	11.672	11.906	12.255	14.18
03	11.459	11.688	3.600	1.18
50	3.366	3.433	2.203	1.836
18	2.060	2.101	1.836	1.514
18	1.717	1.751	1.514	318
18	1.416	1.444	303	44
03	297	303		
50				



## 收敛速度比较

分析不同算法的收敛速度，以评估其在实际应用中的实时性能。



## 鲁棒性测试

通过在数据集中添加噪声或异常值，测试算法的鲁棒性和稳定性。

## 模型复杂度评估

比较不同算法所构建的模型的复杂度，以评估其泛化能力和过拟合风险。

03

## 基于输入预测误差的参数辨识



# 参数辨识原理及方法分类

## 原理

基于输入预测误差的参数辨识是一种通过最小化系统输出与预测输出之间的误差来估计系统参数的方法。该方法利用系统的输入和输出数据，构建一个预测模型，通过调整模型参数使得预测输出与实际输出尽可能接近。

## 方法分类

根据参数辨识的原理和实现方式，可以将基于输入预测误差的参数辨识方法分为最小二乘法、梯度下降法、极大似然法等。





# 最小二乘法在参数辨识中应用

## 最小二乘法原理

最小二乘法是一种数学优化技术，它通过最小化误差的平方和来寻找数据的最佳函数匹配。在参数辨识中，最小二乘法通过构建包含系统参数的线性或非线性方程，然后利用最小二乘原理求解方程，得到参数的估计值。

## 应用步骤

首先，根据系统特性和输入输出数据构建预测模型；然后，利用最小二乘法求解模型参数；最后，通过参数估计值构建系统模型，实现系统辨识。

## 优缺点

最小二乘法具有计算简单、收敛速度快的优点，但在处理非线性、时变系统时可能存在较大的误差。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：  
<https://d.book118.com/93621123110010201>