

The background is a traditional Chinese ink wash painting. It depicts a vast landscape with layered, misty mountains in shades of green and blue. A calm body of water reflects the scene, with a small red boat and a figure in the lower left. Several birds are shown in flight across the pale, hazy sky. A large, bright red sun is positioned in the upper left corner. The overall style is serene and atmospheric.

数学建模第四讲：实验建模



目录

- 实验建模概述
- 实验设计
- 数据采集与处理
- 模型建立与求解
- 实验结果分析
- 实验建模案例研究

The background is a traditional Chinese landscape painting. It features a large, vibrant red sun in the center, partially obscured by the text. The sky is a pale, hazy yellow. Several birds are depicted in flight, including a large white crane with black wings and a red crest, and several smaller birds. The mountains are rendered in shades of green and blue, with misty, layered peaks. A body of water is visible at the bottom, with some small trees and rocks along the shore.

01

实验建模概述



实验建模的定义与特点



定义

实验建模是指通过实验设计和数据分析，建立数学模型来描述和预测自然现象或工程系统的过程。



特点

实验建模强调实验设计和数据采集的重要性，通过实验数据来验证和改进模型，具有实证性和可重复性。

实验建模的重要性与应用领域



重要性

实验建模能够提供对自然现象和工程系统的深入理解，有助于解决实际问题，促进科学技术的发展。

应用领域

物理、化学、生物、工程、环境科学、社会科学等领域都有广泛的应用。





实验建模的基本步骤与流程



确定研究问题

明确研究目标，确定需要解决的问题。

数据处理与分析

对采集的数据进行处理和分析，提取有用的信息。

实验设计

根据研究问题设计实验，包括实验方案、实验设备、实验操作等。

模型建立与验证

根据处理后的数据建立数学模型，并通过实验数据对模型进行验证和改进。

数据采集

按照实验设计方案进行实验，并采集相关数据。

结果解释与应用

解释模型结果，并将其应用于实际问题中，解决实际问题。





02

实验设计





实验设计的原则与方法



科学性原则

实验设计应基于科学理论，确保实验结果具有可靠性和可重复性。



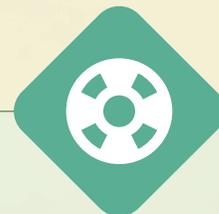
随机性原则

实验对象应随机分配，以减少系统误差和偶然误差。



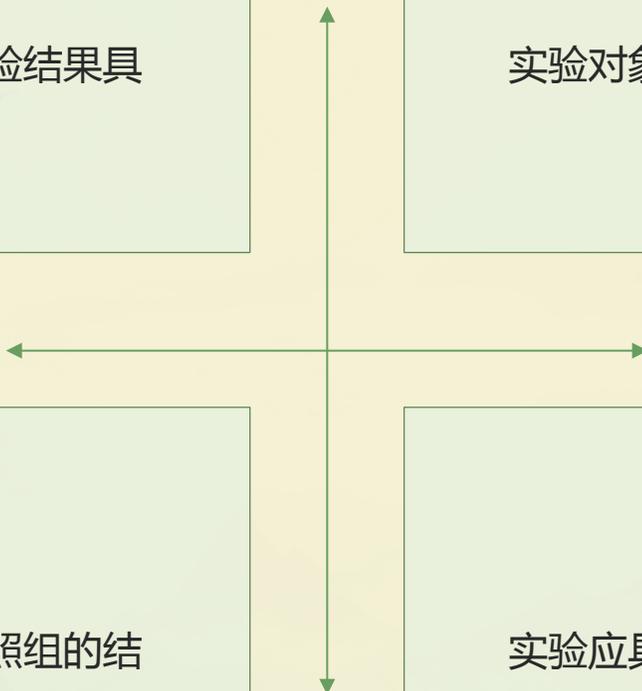
对照原则

设置对照组，通过比较实验组和对照组的结
果，评估实验效果。



重复性原则

实验应具有足够的重复次数，以提高结果的
稳定性和可靠性。





实验设计的常见类型与实例



完全随机设计

将实验对象随机分配到不同处理组，如随机区组设计、单因素随机设计等。

配对设计

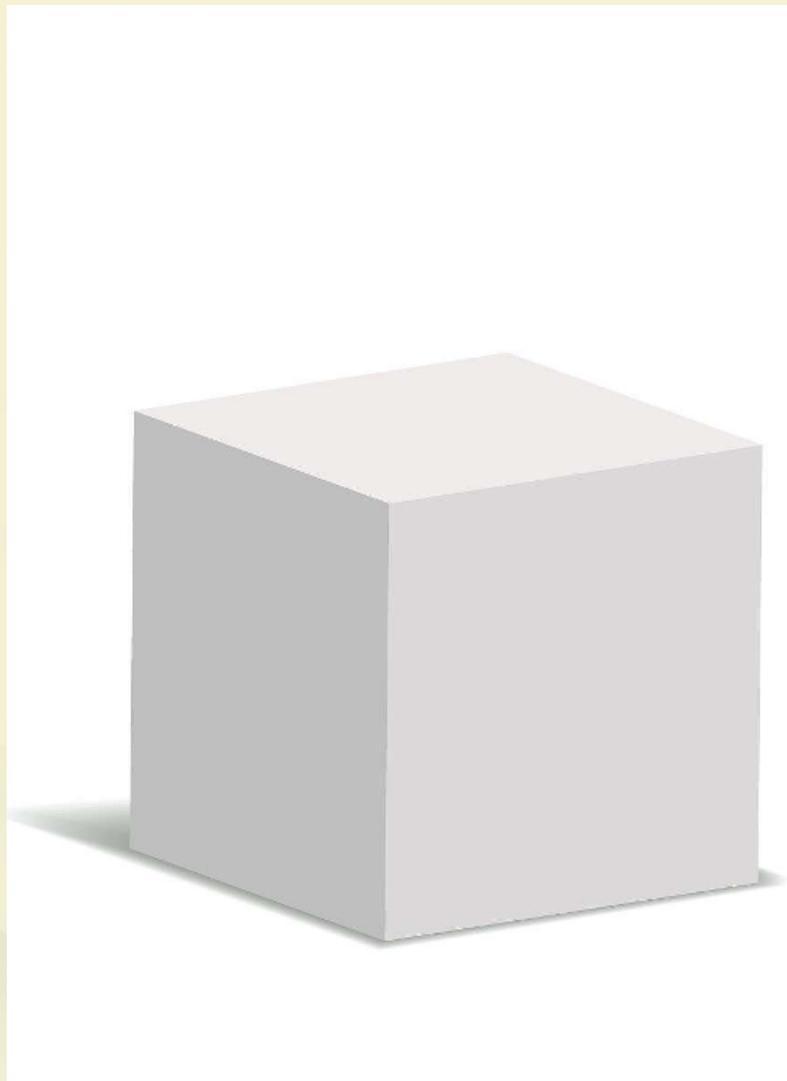
将相似或相同的实验对象配对，然后对配对进行不同的处理，如配对样本T检验。

重复测量设计

对同一实验对象在不同时间点进行测量，如时间序列分析。

交叉设计

实验对象在不同阶段接受不同的处理，如交叉试验设计。



实验设计中的误差与控制



系统误差

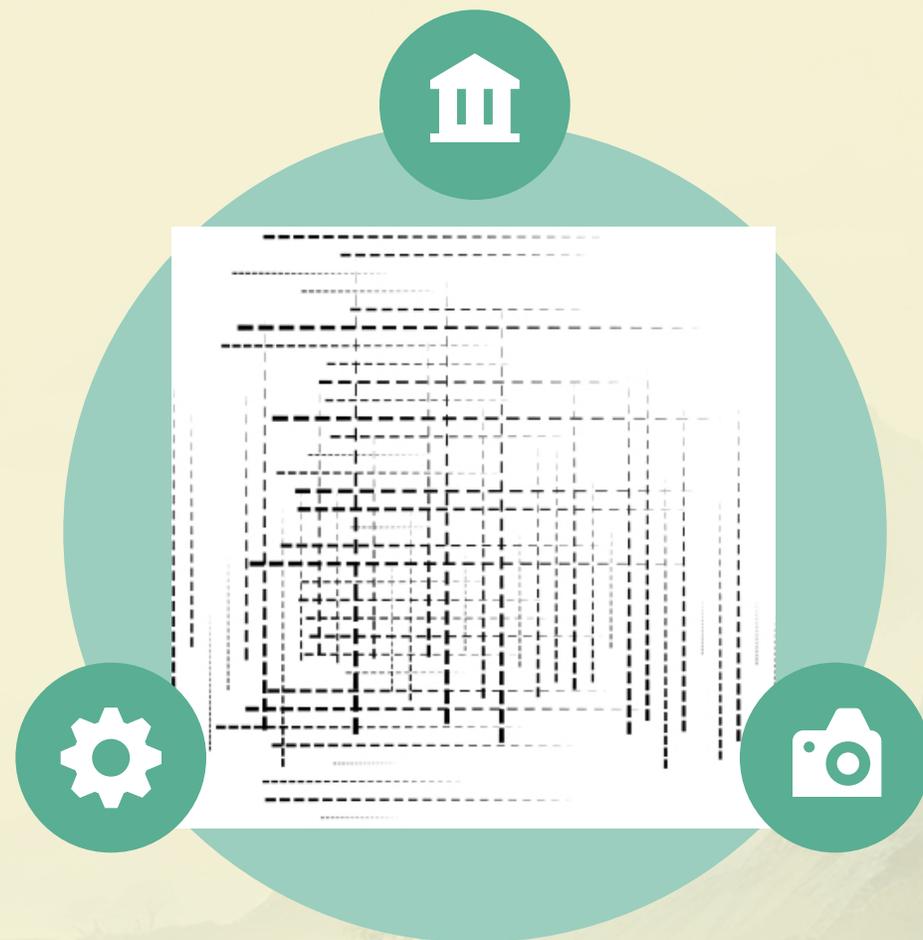
由于实验设计、操作或测量工具等因素引起的误差，具有重复性和规律性。控制方法包括采用标准工具、进行校准和重复测量等。

偶然误差

由于随机因素引起的误差，具有不确定性。控制方法包括增加重复次数、采用合适的样本量等。

抽样误差

由于样本代表性不足引起的误差。控制方法包括采用适当的抽样方法和样本量，确保样本具有代表性。





03

数据采集与处理

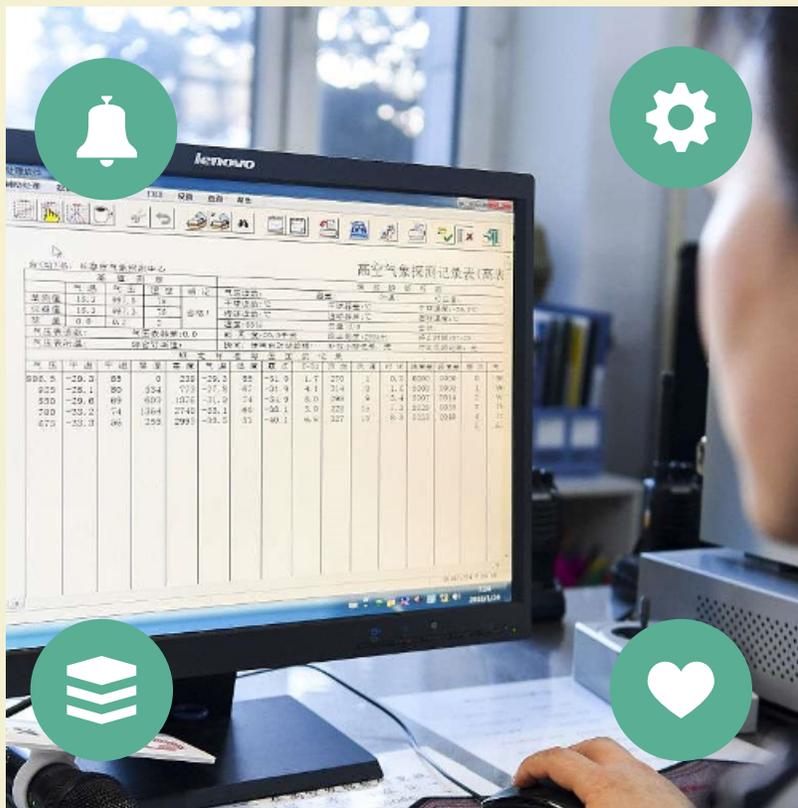


数据采集的方法与技巧



直接测量法

通过直接观察、计数或测量设备获取数据。



间接测量法

利用已知的物理公式或数学模型，通过测量其他参数来推算所需数据。

调查法

通过问卷、访谈等方式收集数据。

实验法

通过实验设计获取数据，需注意实验条件和操作规范。



数据预处理与清洗



数据清洗

去除异常值、缺失值和重复值。

数据转换

将数据转换为适合分析的格式或类型。

数据归一化

将数据缩放到特定范围，如 $[0,1]$ 或 $[-1,1]$ 。

数据插值

对缺失数据进行估计填充。

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/807102165045006060>