

基于

MATLABSimulink的

TBM边滚刀动力学模

汇报人：

型及振动分析



# 目 录

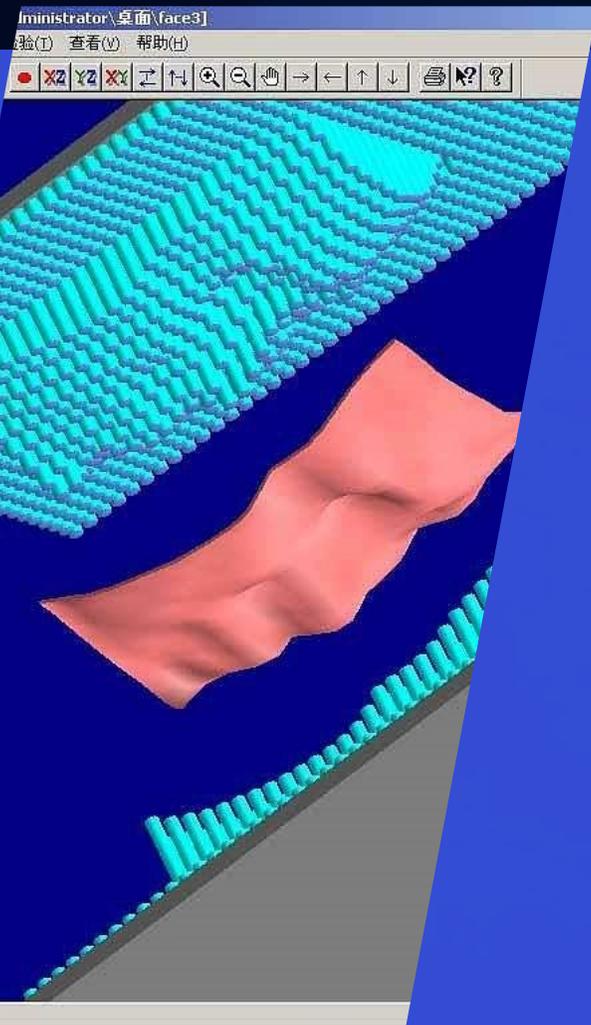
- 引言
- TBM边滚刀动力学模型建立
- 基于MATLABSimulink的TBM边滚刀动力学仿真
- TBM边滚刀振动特性分析
- TBM边滚刀动力学性能优化设计
- 结论与展望

# 01

## 引言



# 研究背景与意义



## TBM边滚刀动力学模型的重要性

TBM边滚刀作为隧道掘进机（TBM）的关键部件，其动力学性能直接影响TBM的掘进效率和安全性。因此，建立准确的TBM边滚刀动力学模型对于优化TBM设计、提高掘进效率具有重要意义。

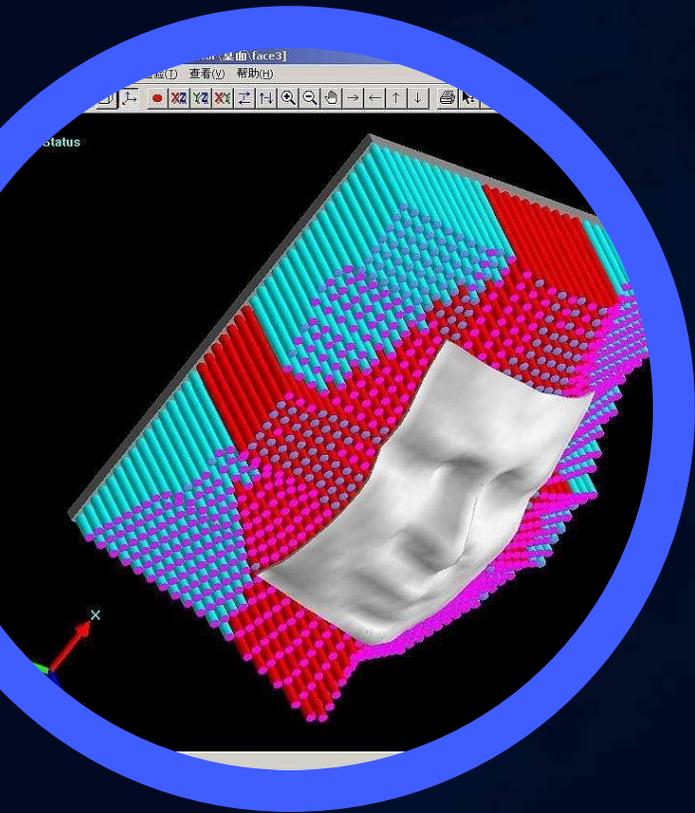
## 振动分析在TBM边滚刀研究中的应用

振动是TBM边滚刀在工作过程中不可避免的现象，通过对振动的分析可以揭示边滚刀的工作状态、预测其寿命和故障。因此，振动分析在TBM边滚刀的研究中具有重要应用。





# 国内外研究现状及发展趋势



## 国内研究现状

国内学者在TBM边滚刀动力学建模和振动分析方面取得了一定成果，但大多局限于理论分析和仿真研究，缺乏实际验证和应用。

## 国外研究现状

国外学者在TBM边滚刀动力学建模和振动分析方面进行了深入研究，提出了多种理论和方法，并在实际工程中得到了广泛应用。

## 发展趋势

随着计算机技术和数值仿真技术的不断发展，未来TBM边滚刀动力学建模和振动分析将更加注重精细化、实时化和智能化。同时，随着新材料、新工艺的不断涌现，TBM边滚刀的性能将不断提升，对其动力学建模和振动分析的要求也将不断提高。

# 研究内容、目的和方法

## 要点一

### 研究内容

本研究旨在建立基于MATLAB/Simulink的TBM边滚刀动力学模型，并进行振动分析。具体内容包  
括：（1）建立TBM边滚刀的动力学模型；（2）基于MATLAB/Simulink实现模型仿真；（3）对仿真结果进行振动分析，揭示边滚刀的工作状态和性能。

## 要点二

### 研究目的

通过本研究，旨在深入了解TBM边滚刀的动力学特性和振动特性，为优化TBM设计、提高掘进效率提供理论支持和技术指导。

## 要点三

### 研究方法

本研究采用理论建模、数值仿真和实验验证相结合的方法进行研究。具体步骤包括：（1）建立TBM边滚刀的动力学模型，包括质量、刚度、阻尼等参数；（2）基于MATLAB/Simulink实现模型仿真，模拟边滚刀的实际工作状态；（3）对仿真结果进行振动分析，提取关键特征参数，评估边滚刀的性能。

# 02

## TBM边滚刀动力学模型建立



# 动力学模型基本假设

01

## 刚性体假设

将TBM边滚刀视为刚性体，忽略其弹性变形。

02

## 线性假设

假设TBM边滚刀在滚动过程中的动力学行为是线性的，即其运动方程为线性微分方程。

03

## 无滑动假设

假设TBM边滚刀在滚动过程中与岩石表面始终保持接触，没有相对滑动。



# 动力学模型建立过程



## 建立坐标系

选择合适的坐标系，以便描述TBM边滚刀的运动状态。



## 分析受力情况

分析TBM边滚刀在滚动过程中受到的力，包括重力、支持力、摩擦力等。



## 建立运动方程

根据牛顿第二定律和动量定理，建立TBM边滚刀的运动方程。



## 引入约束条件

考虑TBM边滚刀与岩石表面的接触约束，将约束条件引入到运动方程中。





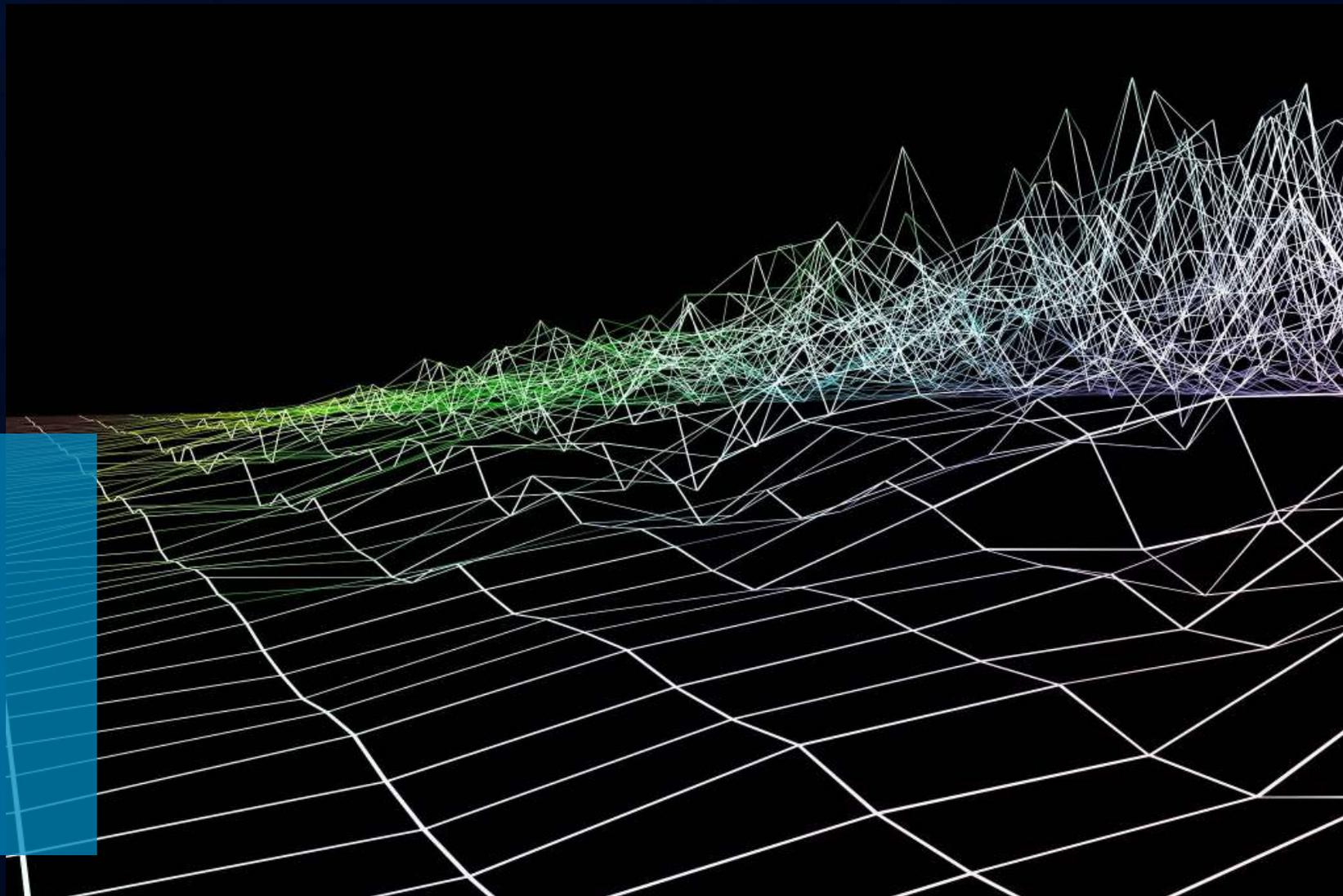
# 模型参数确定与验证

## 确定模型参数

通过实验或经验数据，确定TBM边滚刀动力学模型中的参数，如质量、转动惯量、摩擦系数等。

## 模型验证

将模型计算结果与实验数据进行对比，验证模型的准确性和可靠性。如果模型计算结果与实验数据存在较大差异，需要对模型进行修正和改进。



# 03

## 基于MATLABSimulink的TBM边滚刀动力学仿真



# MATLABSimulink仿真平台介绍

## MATLABSimulink概述

MATLABSimulink是MathWorks公司开发的一款工程模拟软件，它提供了一个图形化界面和一组预定义的库，用于建模、仿真和分析动态系统。

## 仿真平台特点

Simulink具有直观易用的图形界面，支持多领域建模和仿真，包括机械、电子、控制等领域。同时，Simulink还提供了丰富的模块库和工具箱，方便用户快速构建复杂的系统模型。

## 在TBM边滚刀动力学仿真中的应用

利用Simulink平台，可以方便地建立TBM边滚刀的动力学模型，并通过仿真分析滚刀在不同工况下的动态响应和振动特性。



# TBM边滚刀动力学模型仿真实现



## TBM边滚刀动力学模型建立

首先，需要建立TBM边滚刀的动力学模型，包括滚刀的质量、刚度、阻尼等参数。这些参数可以通过实验测定或经验公式获得。

## Simulink模型构建

在Simulink中，可以使用预定义的模块和工具箱来构建TBM边滚刀的动力学模型。例如，可以使用质量块、弹簧、阻尼器等模块来表示滚刀的物理特性。

## 仿真参数设置与运行

在设置好模型的参数后，可以设定仿真的时间、步长等参数，并运行仿真。Simulink会自动计算并输出滚刀的动态响应和振动数据。

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/038110022043006076>