



# 基于ABAQUS的冲压机器人 执行机构碰撞仿真分析 及结构优化

汇报人：

2024-01-17

# 目录

CONTENTS

- 引言
- 冲压机器人执行机构设计及建模
- 基于ABAQUS的碰撞仿真分析
- 结构优化设计及仿真验证
- 实验验证与结果分析
- 结论与展望



01

引言



# 研究背景和意义

## 工业机器人应用广

泛

随着工业4.0的发展，工业机器人在制造业中的应用越来越广泛，冲压机器人是其中的重要代表。

## 碰撞问题亟待解决

在执行冲压任务时，机器人执行机构可能会与工件或模具发生碰撞，导致设备损坏、生产停滞等严重后果。

## 仿真分析的重要性

通过仿真分析可以预测碰撞行为，优化执行机构设计，提高机器人的安全性和生产效率。

# 国内外研究现状及发展趋势

1

## 国外研究现状

国外在工业机器人碰撞仿真分析方面起步较早，已经形成了较为成熟的理论和方法体系，如有限元法、多体动力学法等。

2

## 国内研究现状

国内在这方面的研究相对较晚，但近年来发展迅速，取得了一系列重要成果，如基于ABAQUS的冲压机器人碰撞仿真分析等。

3

## 发展趋势

随着计算机技术和仿真算法的不断发展，工业机器人碰撞仿真分析将更加精确、高效，同时结构优化方法也将更加多样化。



# 研究内容和方法

## 研究内容

本研究旨在通过ABAQUS软件对冲压机器人执行机构进行碰撞仿真分析，揭示其碰撞行为及影响因素，并提出结构优化方案。

## 研究方法

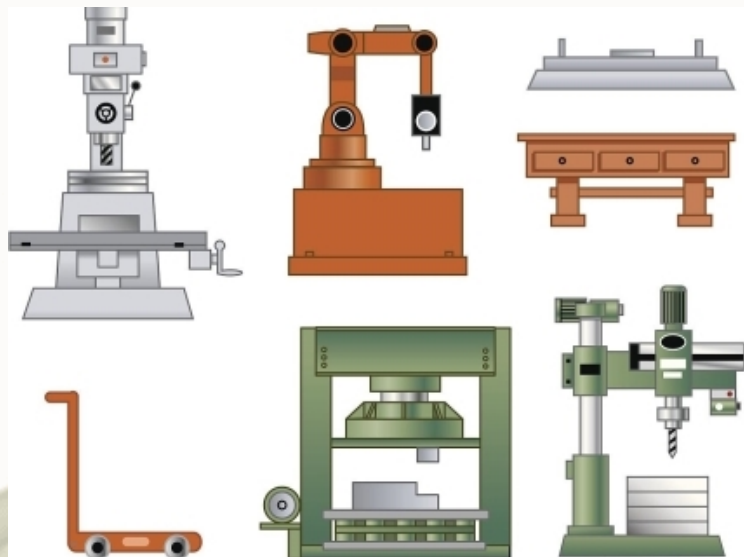
采用有限元法建立冲压机器人执行机构的精细化模型，通过ABAQUS软件进行碰撞仿真分析，获取碰撞过程中的应力、应变、位移等关键信息。同时，结合多目标优化算法对执行机构进行结构优化，提高其抗碰撞性能。



02

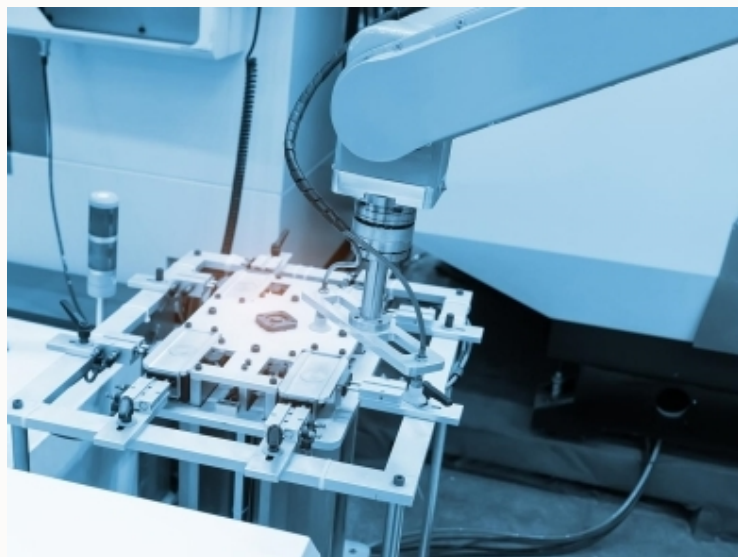
# 冲压机器人执行机构设计及建模

# 执行机构设计方案



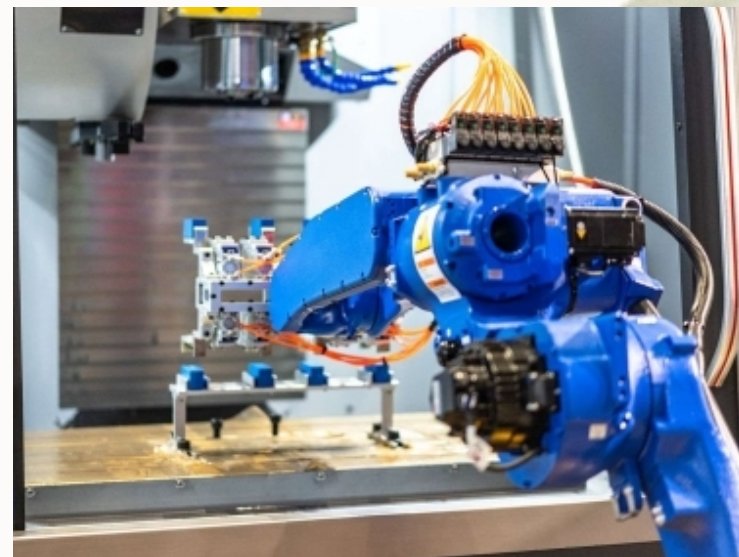
## 设计目标

设计一款高效、稳定、可靠的冲压机器人执行机构，满足冲压工艺要求。



## 设计方案

采用连杆传动机构，实现冲压机器人的高速、高精度运动。同时，优化机构结构，减小机构体积和重量，提高机器人的动态性能。



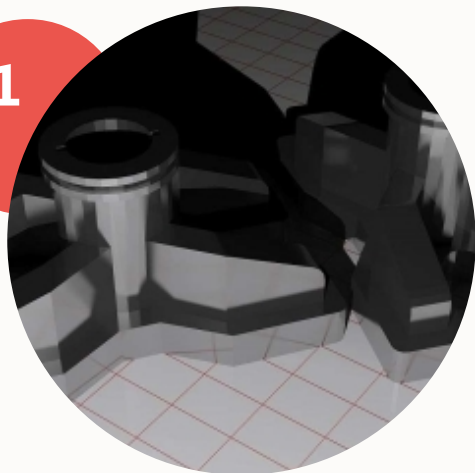
## 关键技术

运用先进的CAD/CAE技术，进行执行机构的三维建模、装配和仿真分析，确保设计方案的可行性和优越性。



# 三维建模与装配

01



## 建模软件



使用SolidWorks等三维建模软件，对执行机构进行精细化建模。

02

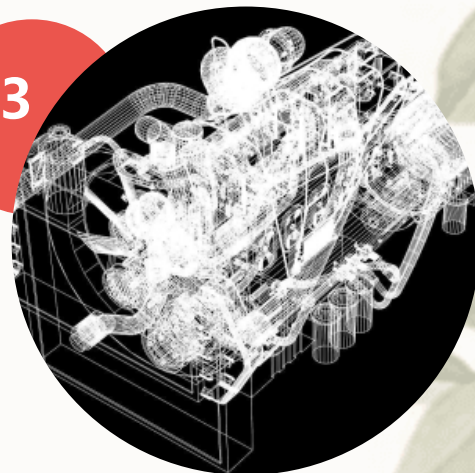


## 装配流程



按照设计方案，将各个零部件进行精确的装配，确保机构的运动精度和稳定性。

03



## 模型检查



对装配后的模型进行干涉检查、运动仿真等，确保模型的正确性和可行性。



# 材料属性定义

01

## 材料选择

根据执行机构的工作环境和性能要求，选择合适的材料，如铝合金、钢等。

02

## 材料属性

定义材料的密度、弹性模量、泊松比等物理属性，为后续的仿真分析提供准确的数据支持。

03

## 材料处理

对材料进行热处理、表面处理等工艺处理，提高材料的力学性能和耐腐蚀性能。

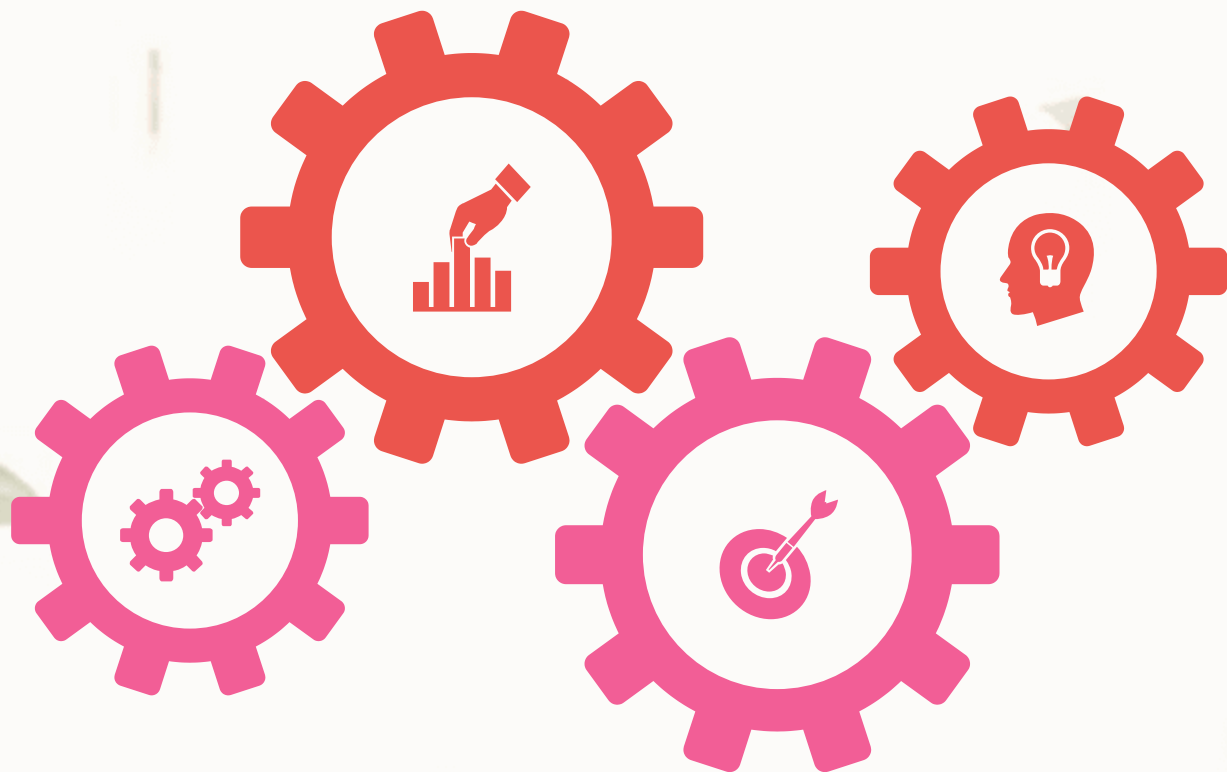


03

# 基于ABAQUS的碰撞仿真分析



# 网格划分与边界条件设置



## 网格划分

对冲压机器人执行机构进行网格划分，选择合适的网格类型和大小，以确保仿真精度和计算效率。

## 边界条件设置

根据实际工作条件，设置执行机构的边界条件，如固定约束、位移约束等。

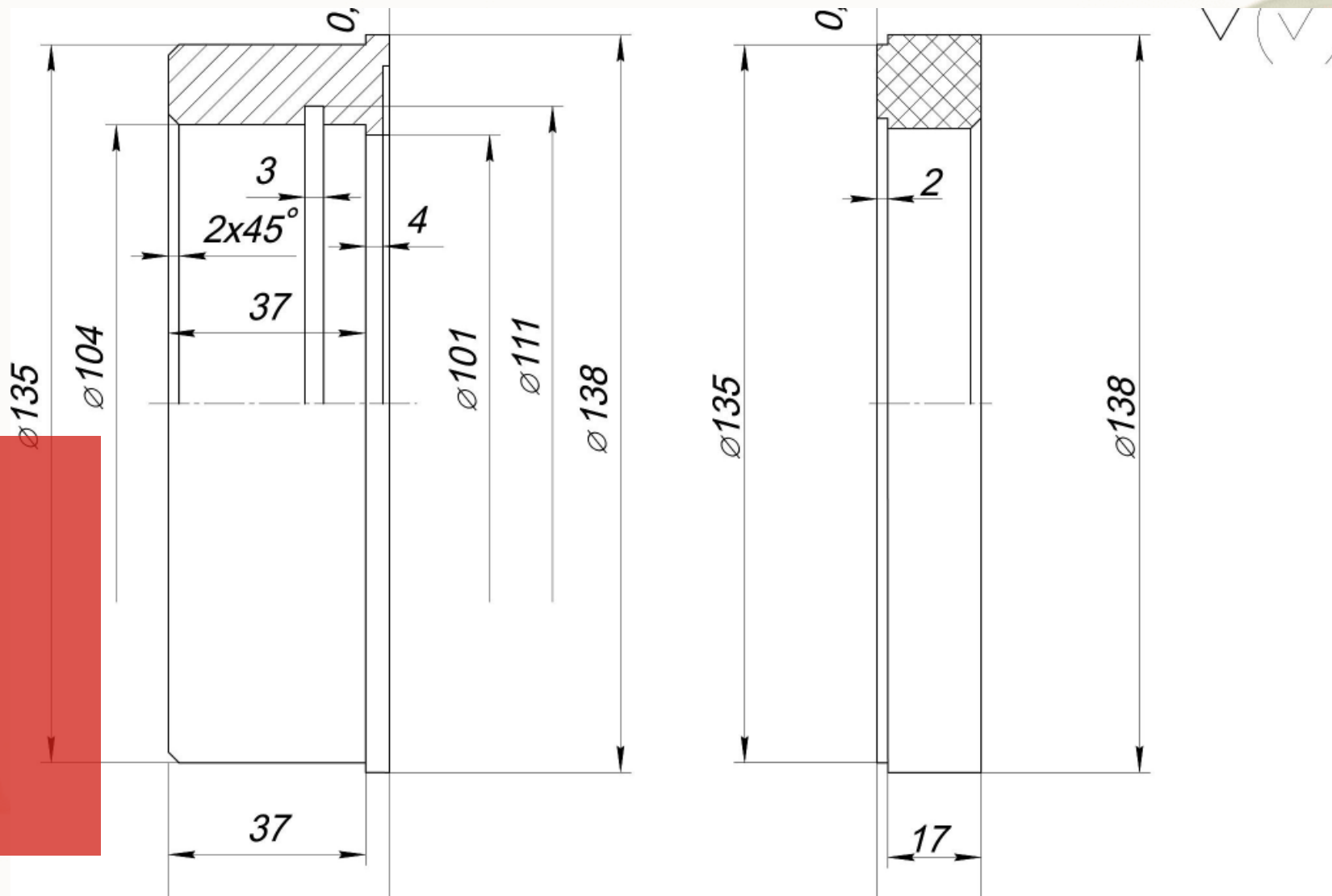
# 接触定义与摩擦系数设置

## 接触定义

定义执行机构各部件之间的接触关系，包括接触面、接触类型（如面面接触、点面接触等）以及接触属性（如刚度、阻尼等）。

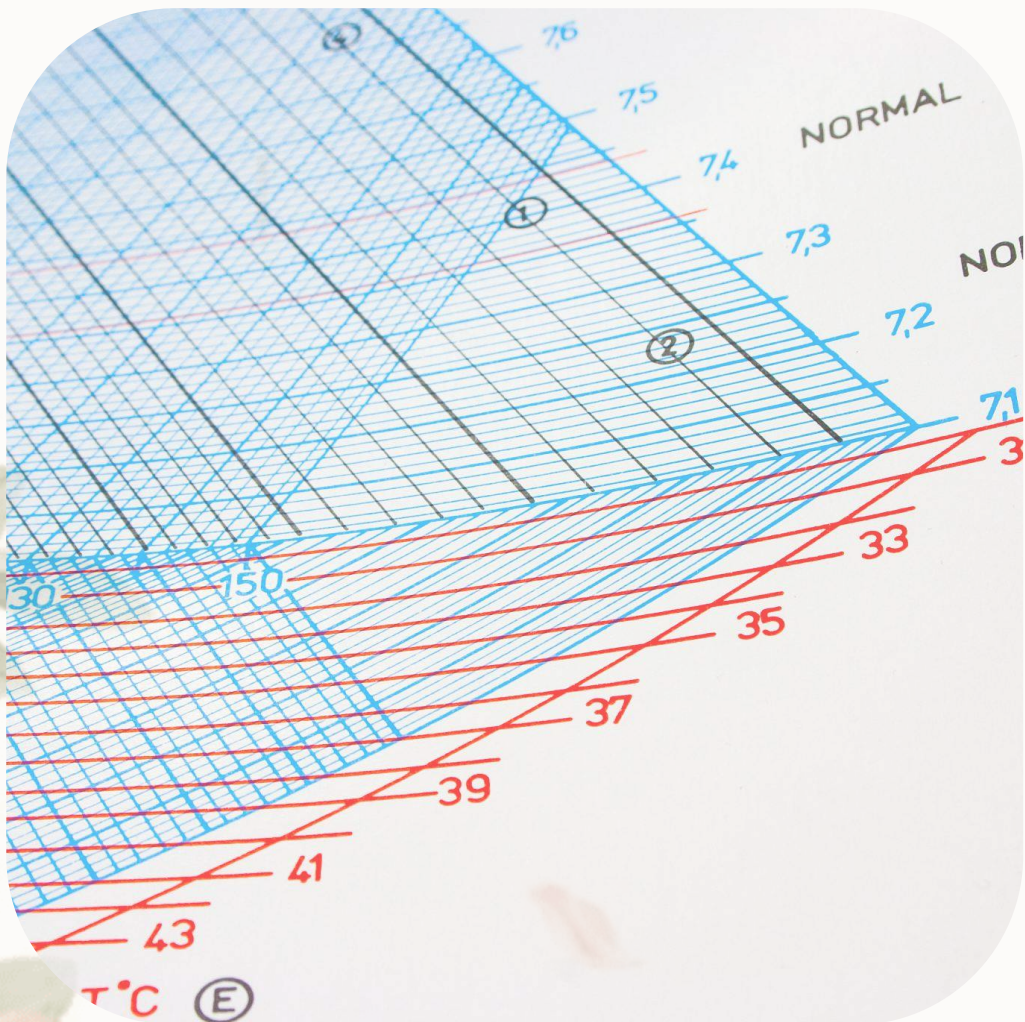
## 摩擦系数设置

根据实际材料属性和工作环境，设置各接触面之间的摩擦系数，以模拟真实的碰撞过程。





# 载荷施加与时间历程设置



## 载荷施加

根据实际工作条件，对执行机构施加相应的载荷，如冲击力、压力等。

## 时间历程设置

设置仿真的时间历程，包括起始时间、结束时间以及时间步长等，以模拟完整的碰撞过程。



# 仿真结果分析与讨论

## 结果可视化

利用ABAQUS的后处理功能，将仿真结果以云图、动画等形式进行可视化展示。

01

## 结果分析

对仿真结果进行深入分析，包括应力、应变、位移等关键参数的变化规律以及碰撞过程中的能量转化情况。

02

03

## 结果讨论

根据仿真结果，评估执行机构的性能表现，并针对存在的问题提出优化建议。

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/266240222035010153>