



# 工业伺服系统振动抑制方法研究

汇报人：

2024-01-28

# 目录

CONTENTS

- 引言
- 工业伺服系统振动问题分析
- 振动抑制方法概述
- 工业伺服系统振动抑制方案设计
- 实验验证与结果分析
- 工业应用案例展示
- 结论与展望



01

引言



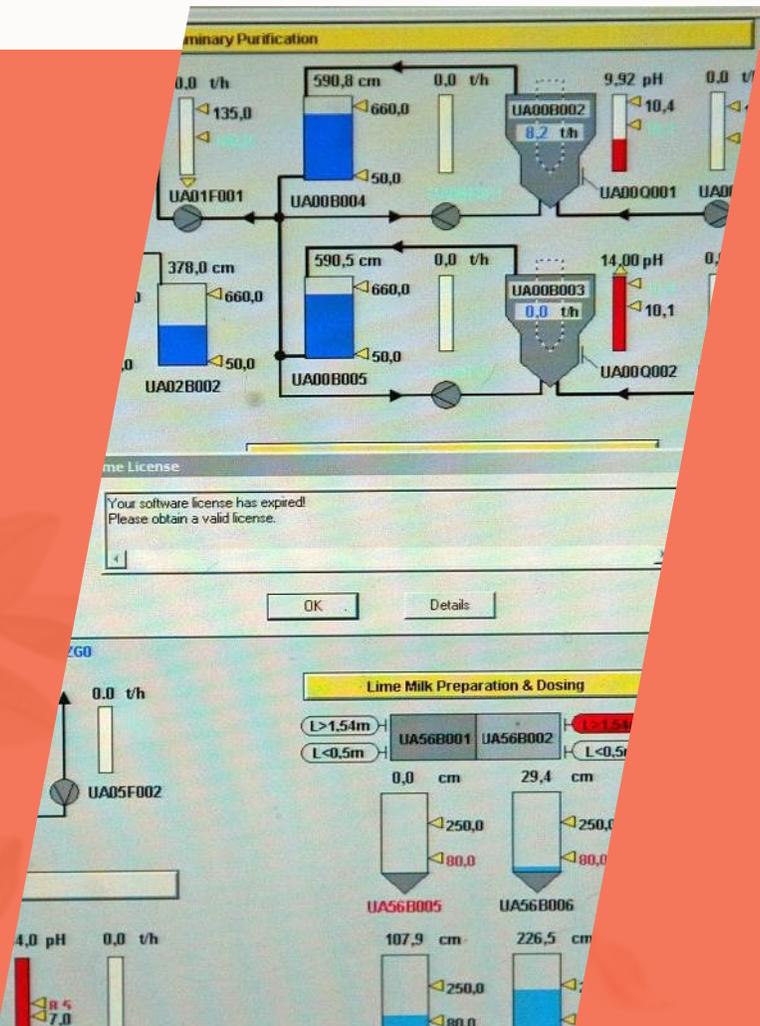
# 研究背景和意义

## 振动问题对工业伺服系统性能的影响

振动会降低系统的定位精度、稳定性和动态响应性能，进而影响工业生产的效率和质量。

## 振动抑制在提升伺服系统性能中的作用

通过有效的振动抑制方法，可以显著提高伺服系统的抗干扰能力、降低能耗、延长使用寿命，从而提升整个工业控制系统的性能。





# 国内外研究现状及发展趋势

## 国内外研究现状

目前，国内外学者在伺服系统振动抑制方面已经开展了大量研究，包括主动控制、被动控制、混合控制等多种方法。其中，基于智能算法的优化控制方法受到了广泛关注。

## 发展趋势

随着工业4.0和智能制造的推进，对伺服系统性能的要求越来越高。未来，伺服系统振动抑制方法将更加注重实时性、自适应性和智能化发展。



# 研究内容和方法

## 研究内容

本研究旨在针对工业伺服系统的振动问题，提出一种基于智能算法的振动抑制方法。具体内容包括：建立伺服系统振动模型、设计智能算法控制器、搭建实验平台进行验证。

## 研究方法

本研究将采用理论分析、仿真验证和实验验证相结合的方法进行研究。首先，通过数学建模和仿真分析，对所提出的振动抑制方法进行初步验证；然后，搭建实验平台，对所提出的方法进行实际验证，并对实验结果进行分析和讨论。

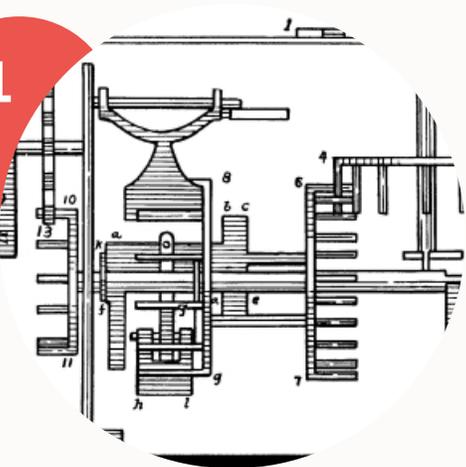


02

# 工业伺服系统振动问题分析

# 振动来源及分类

01



## 机械振动



由机械部件的运动、摩擦、碰撞等引起的振动。

02

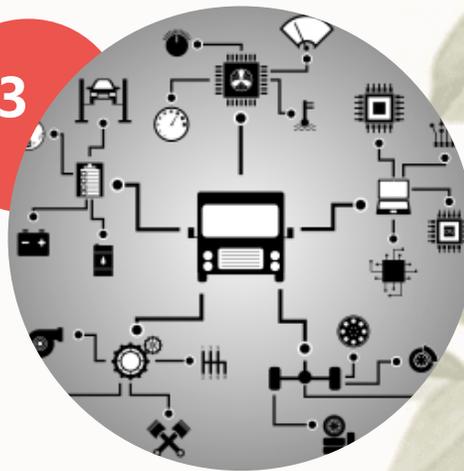


## 电气振动



由电机、电源、传感器等电气部件引起的振动。

03



## 液压/气动振动



由液压系统或气动系统中的压力波动、流体冲击等引起的振动。



# 振动对系统性能的影响

01

## 降低定位精度

振动会导致伺服系统定位误差增大，降低加工精度和产品质量。

02

## 增加能耗

振动使系统需要消耗更多的能量来维持稳定运行，导致能效降低。

03

## 加速设备磨损

长期振动会加速机械部件的磨损，缩短设备使用寿命。

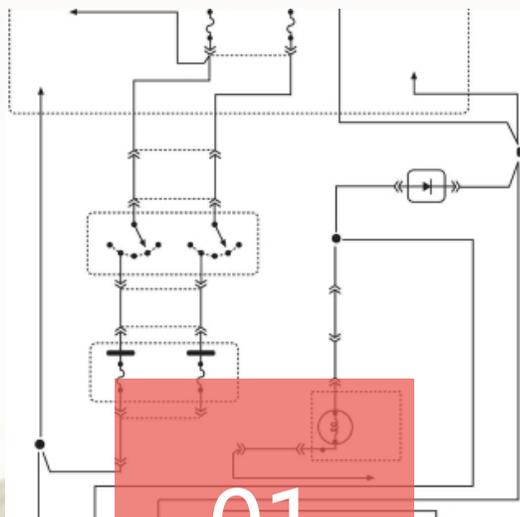
04

## 影响系统稳定性

振动可能导致系统失稳，甚至引发故障。



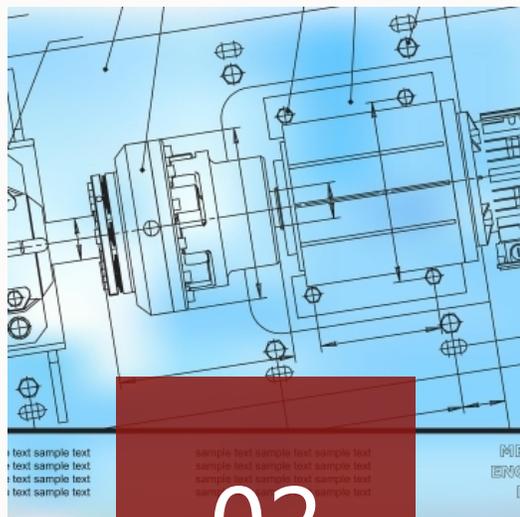
# 振动抑制的必要性



01

## 提高加工精度

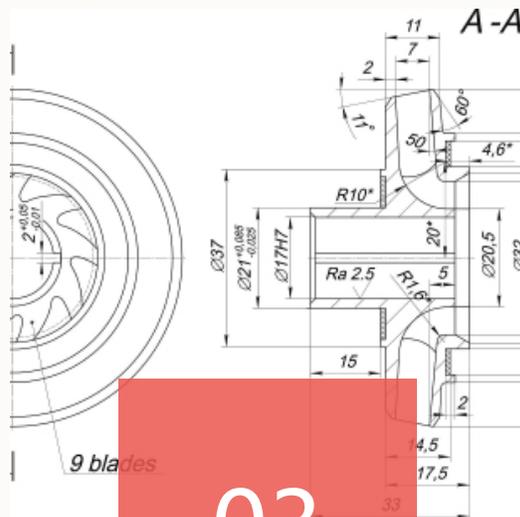
通过抑制振动，可以减小定位误差，提高加工精度和产品质量。



02

## 降低能耗

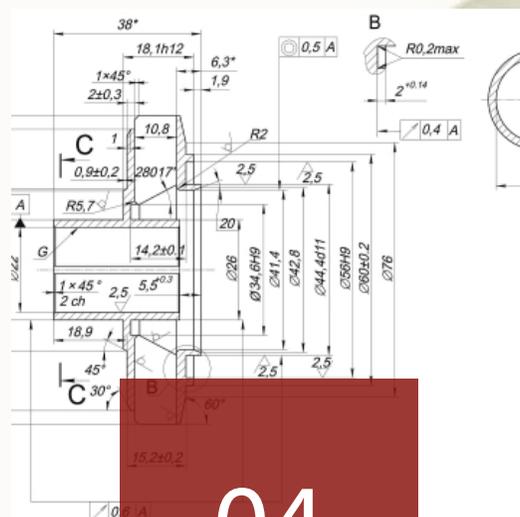
减小振动可以降低系统的能耗，提高能效。



03

## 延长设备使用寿命

抑制振动可以减缓机械部件的磨损，延长设备使用寿命。



04

## 提高系统稳定性

通过抑制振动，可以增强系统的稳定性，减少故障发生的可能性。

# 03

## 振动抑制方法概述





# 主动抑制方法

01

通过向系统提供反向振动来抵消原始振动

02

需要实时测量系统振动状态并计算控制信号

03

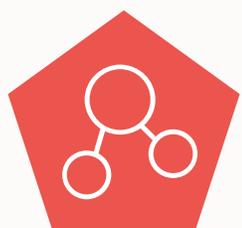
适用于低频、大幅值振动抑制

04

优点：抑制效果好，适应性强；缺点：需要额外能源和控制装置，成本较高



# 被动抑制方法



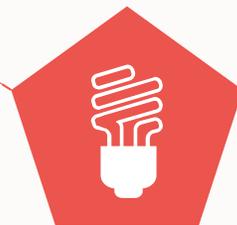
通过改变系统结构或添加阻尼材料来吸收或减轻振动能量



适用于高频、小幅值振动抑制



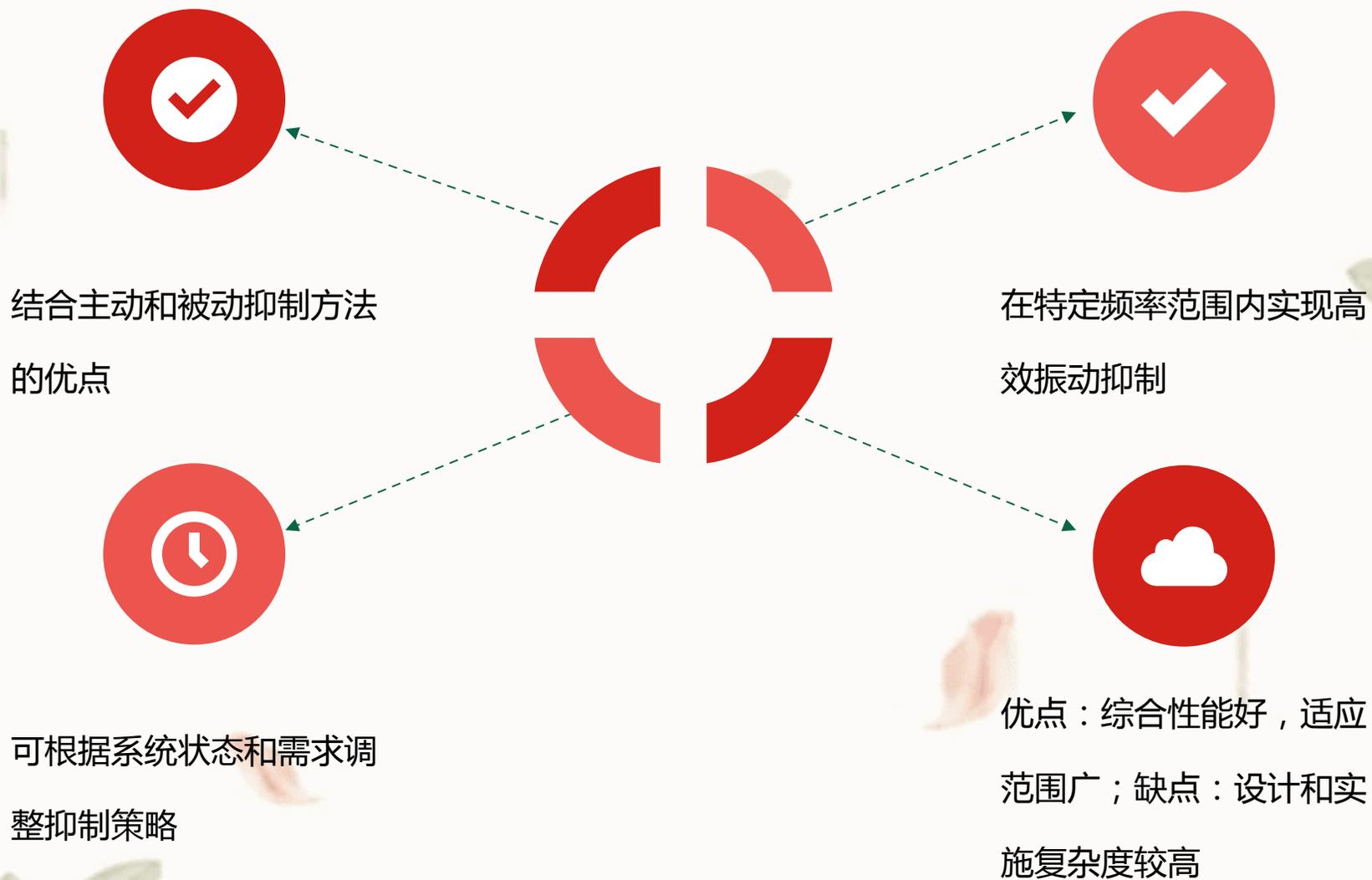
无需外部能源和控制装置，成本较低

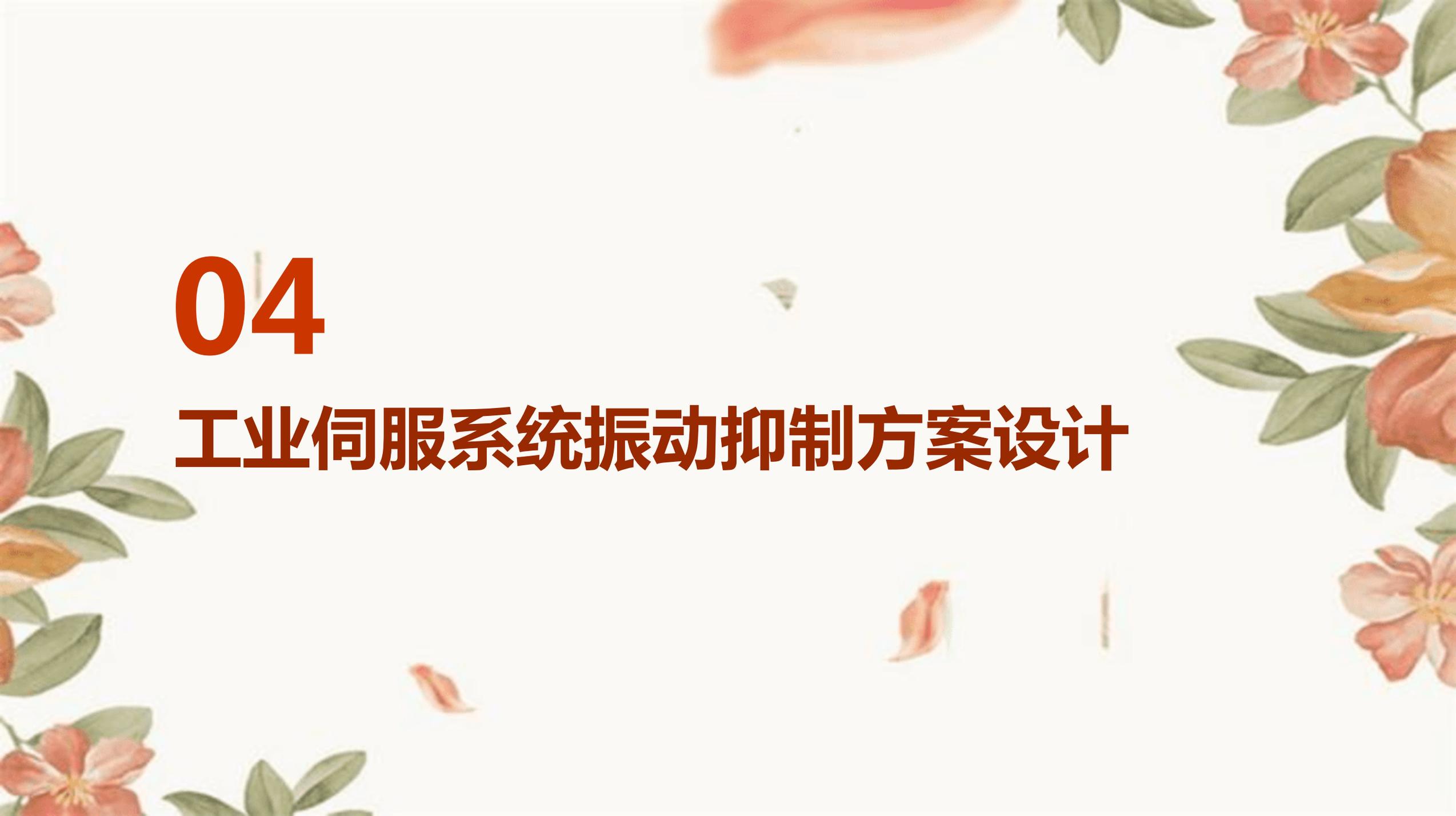


优点：简单可靠，易于实现；  
缺点：抑制效果有限，可能改变系统动态特性



# 混合抑制方法





04

# 工业伺服系统振动抑制方案设计

# 总体方案设计



## 确定振动抑制目标

明确需要抑制的振动类型、频率范围及抑制效果等。



## 系统结构分析

分析工业伺服系统的结构特点，确定振动源、传播途径及影响因素。



## 设计思路

根据振动抑制目标和系统结构特点，制定总体设计方案，包括控制策略、传感器与执行器选择、控制算法设计等。

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/487162002164006120>