

电控空气悬架多 智能体博弈控制 系统研究

汇报人：

2024-01-28



目 录

- 引言
- 电控空气悬架系统概述
- 多智能体博弈控制理论基础
- 电控空气悬架多智能体博弈控制系统设计
- 仿真实验与结果分析
- 实车验证与性能评价
- 总结与展望

01

CATALOGUE

引言



研究背景与意义

01

汽车工业快速发展，对车辆性能要求不断提高：随着汽车工业的快速发展，人们对车辆的性能要求也越来越高，特别是在舒适性、安全性和稳定性等方面。电控空气悬架系统作为一种先进的汽车底盘技术，可以有效地提高车辆的这些性能。

02

电控空气悬架系统具有显著优势：相比传统的机械式悬架系统，电控空气悬架系统具有更好的可调性和适应性，能够根据车辆行驶状态和路面条件实时调整悬架高度、刚度和阻尼等参数，从而提供更好的乘坐舒适性和操控稳定性。

03

多智能体博弈控制系统在电控空气悬架中的应用前景广阔：多智能体博弈控制系统是一种先进的控制方法，能够实现多个智能体之间的协同控制和优化决策。将多智能体博弈控制系统应用于电控空气悬架系统中，可以进一步提高系统的控制精度和响应速度，实现更好的车辆性能提升。



国内外研究现状及发展趋势

国内研究现状

国内在电控空气悬架系统方面的研究起步较晚，但近年来发展迅速。目前，国内已经有多所高校和企业开展了相关研究，并取得了一定的成果。在控制算法方面，国内研究者已经提出了一些基于模糊控制、神经网络等智能控制方法的电控空气悬架控制策略。

国外研究现状

国外在电控空气悬架系统方面的研究起步较早，技术相对成熟。目前，国外已经有多家知名汽车厂商和零部件供应商推出了自己的电控空气悬架产品，并在市场上得到了广泛应用。在控制算法方面，国外研究者已经提出了一些基于模型预测控制、最优控制等先进控制方法的电控空气悬架控制策略。

发展趋势

未来，随着人工智能、机器学习等技术的不断发展，电控空气悬架系统的控制算法将更加智能化和自适应化。同时，随着新能源汽车的快速发展，电控空气悬架系统也将进一步向轻量化、节能化方向发展。



研究内容、目的和方法

研究目的

本研究的目的是通过设计一种基于多智能体博弈控制理论的电控空气悬架控制系统，提高车辆的乘坐舒适性和操控稳定性，为汽车工业的进一步发展做出贡献。

研究方法

本研究将采用理论分析和实验研究相结合的方法。首先通过理论分析建立电控空气悬架系统的动力学模型，并设计基于多智能体博弈控制理论的控制算法；然后通过搭建实验平台进行实验验证，对所设计的控制系统进行性能评估和优化。

02

CATALOGUE

电控空气悬架系统概述

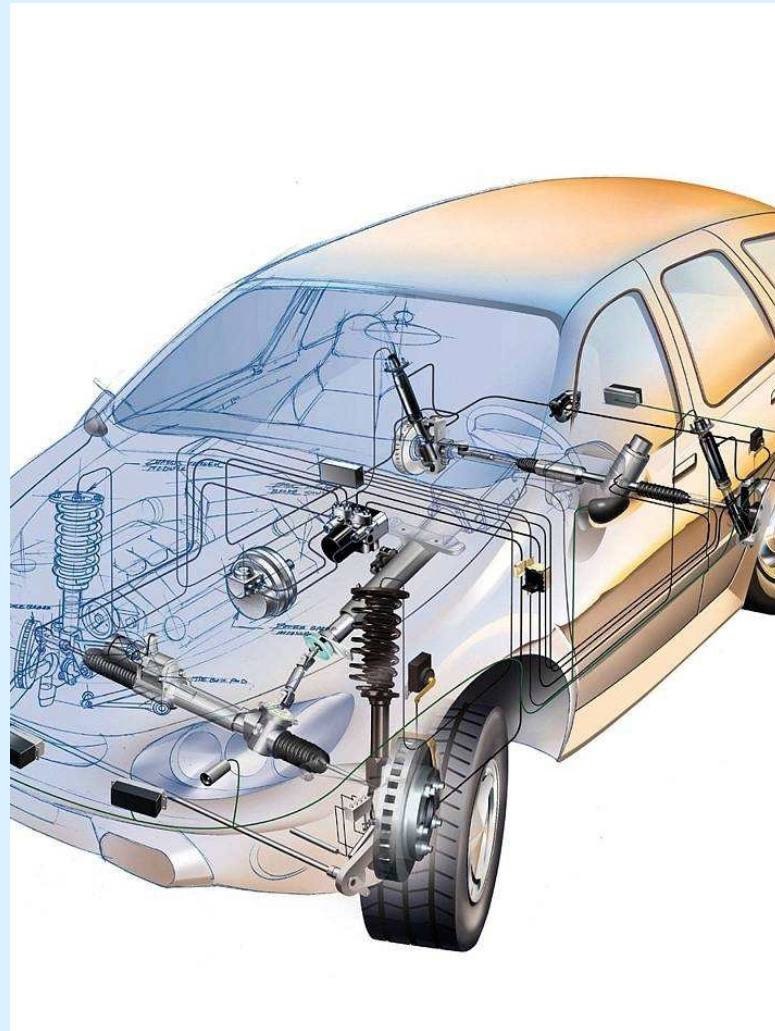
电控空气悬架系统组成与工作原理

组成

传感器、控制单元、执行器、空气弹簧、减振器等。

工作原理

通过传感器感知车辆状态与路面信息，控制单元根据预设算法做出决策，控制执行器调整空气弹簧刚度与减振器阻尼，实现车辆高度、姿态与振动的主动控制。





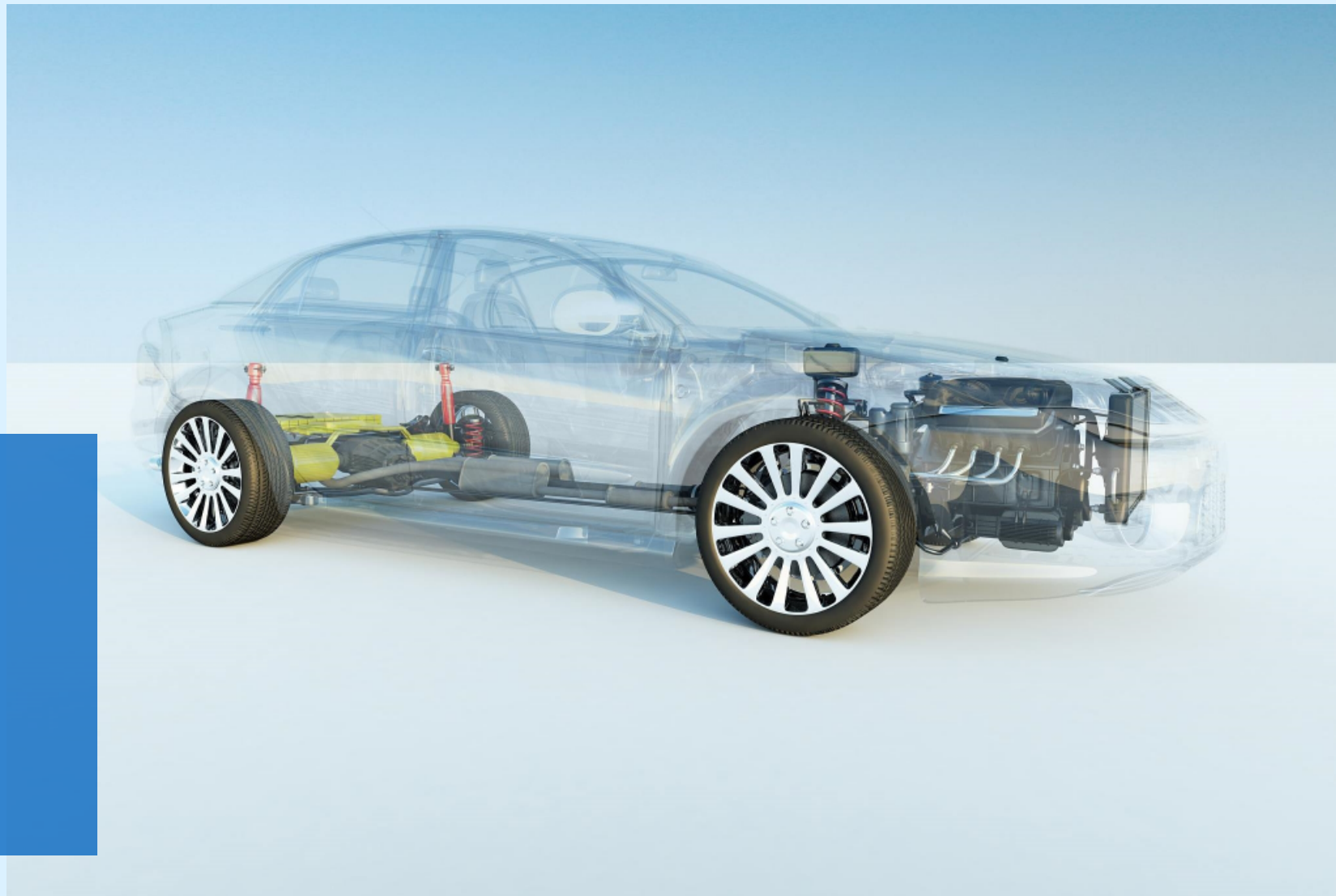
电控空气悬架系统优点与挑战

优点

提高乘坐舒适性、改善操控稳定性、增强车辆通过性、降低能耗等。

挑战

系统复杂度高、成本高、对传感器与执行器精度与可靠性要求高、控制算法需不断优化以适应不同工况与驾驶需求等。





关键技术与研究热点



关键技术

高精度传感器技术、高性能控制算法、执行器优化设计、系统集成与验证技术等。

研究热点

深度学习在电控空气悬架控制中的应用、多智能体博弈控制策略优化、复杂工况下的自适应控制算法研究、系统故障诊断与容错控制技术等。

03

CATALOGUE

多智能体博弈控制理论基础

多智能体系统概念及特点

多智能体系统定义

由多个具有自主性、反应性、社会性等特点的智能体组成的集合，通过智能体间的通信、协作、竞争等行为实现共同目标。

适应性

多智能体系统能够适应动态变化的环境和任务需求。

分布性

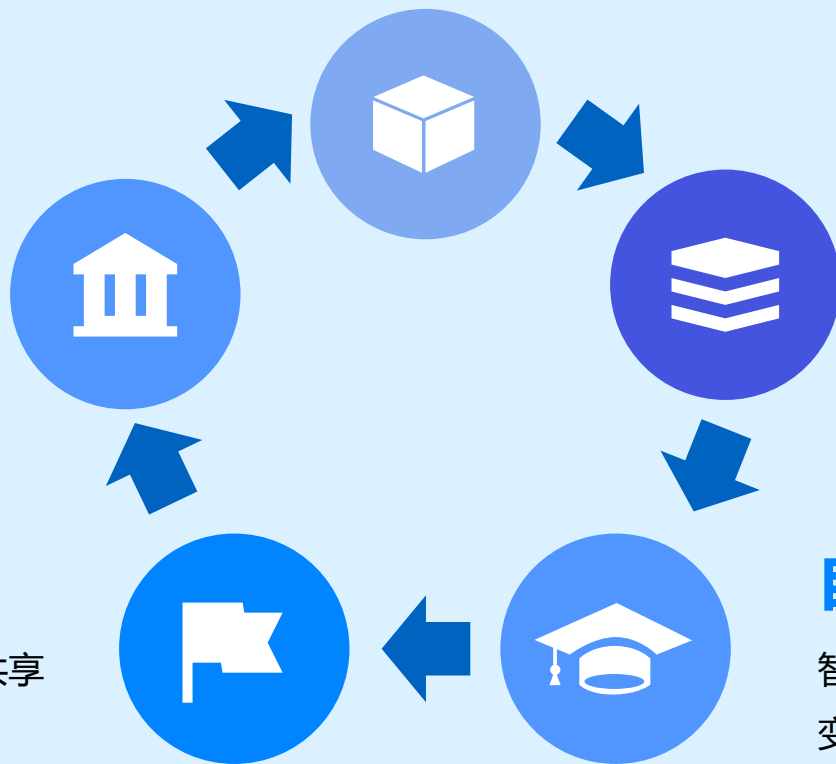
智能体分布在不同的物理或逻辑位置，具有地理或功能上的分布性。

协作性

智能体间通过通信和协商，实现资源共享和任务协同。

自主性

智能体具有自主决策能力，能够根据环境变化调整自身行为。





博弈论在多智能体系统中的应用

博弈论基本概念

研究决策过程中理性参与者之间相互作用和影响的数学理论。



任务分配

通过博弈论方法实现多智能体系统中的任务分配，优化整体性能。



资源分配

利用博弈论解决多智能体系统中的资源分配问题，提高资源利用效率。

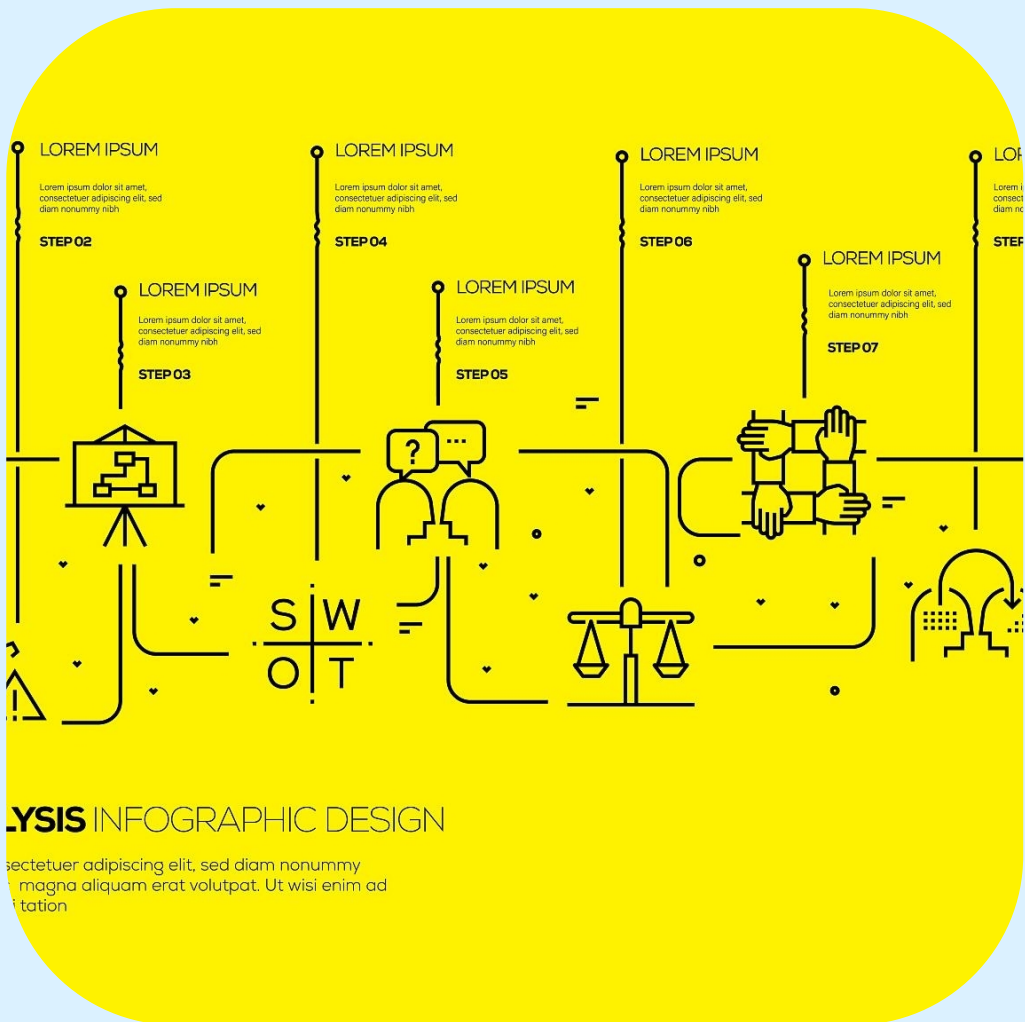


路径规划

应用博弈论进行多智能体系统中的路径规划，降低交通拥堵和冲突风险。



博弈控制算法设计与分析



明确博弈目标

定义清晰的博弈目标函数，反映智能体的优化方向和约束条件。

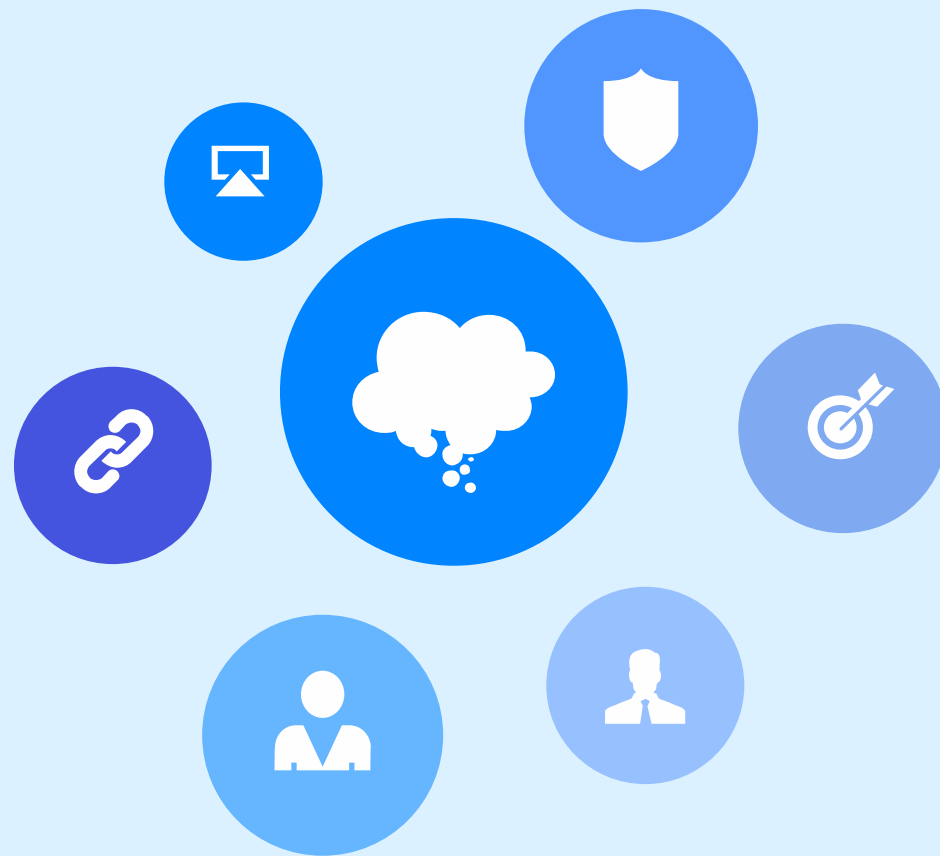
设计合理的策略空间

根据智能体的能力和任务需求，设计合适的策略空间，包括策略表示、策略更新等。



博弈控制算法设计与分析

- 保证算法的收敛性和稳定性：通过理论分析和实验验证，确保博弈控制算法的收敛性和稳定性。





博弈控制算法设计与分析

基于数学模型的分析

通过建立多智能体系统的数学模型，利用数学工具对博弈控制算法进行理论分析，包括收敛性、稳定性、最优性等。

基于仿真的分析

通过仿真实验模拟多智能体系统的运行过程，评估博弈控制算法的性能表现，包括响应时间、资源消耗、任务完成率等。

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/398061055107006101>