

# 控制机器臂运动的表面肌电 信号变换规律的研究

汇报人：

2024-01-19

| CATALOGUE |

# 目录

- 引言
- 表面肌电信号基础理论
- 机器臂运动控制原理及方法
- 表面肌电信号变换规律研究
- 控制机器臂运动的表面肌电信号应用实践
- 总结与展望

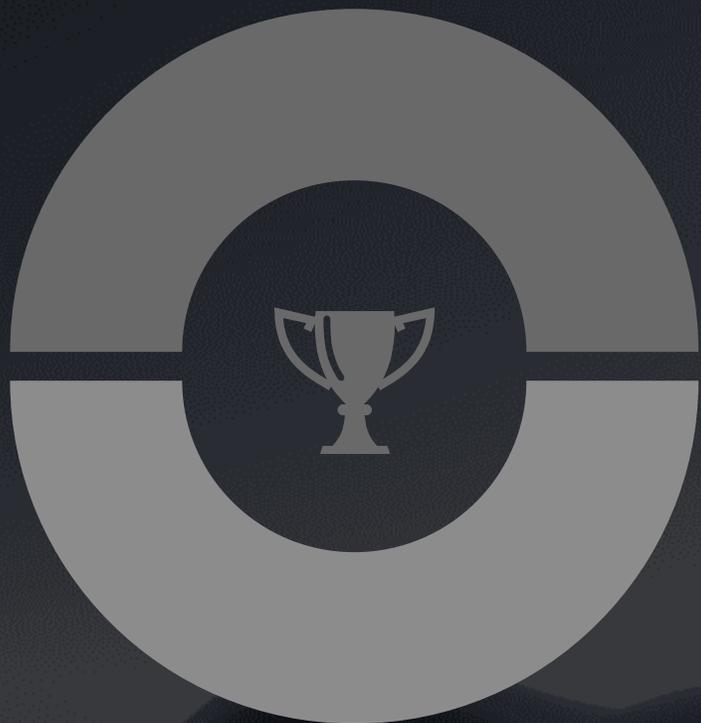
# 01

## 引言





# 研究背景与意义



## 01

机器臂在康复医学、工业生产等领域的应用日益广泛，实现对其精确控制具有重要意义。

## 02

表面肌电信号（sEMG）是一种反映肌肉活动状态的生物电信号，可用于控制机器臂运动。

## 03

研究sEMG信号变换规律对于提高机器臂控制精度和灵活性具有重要价值。



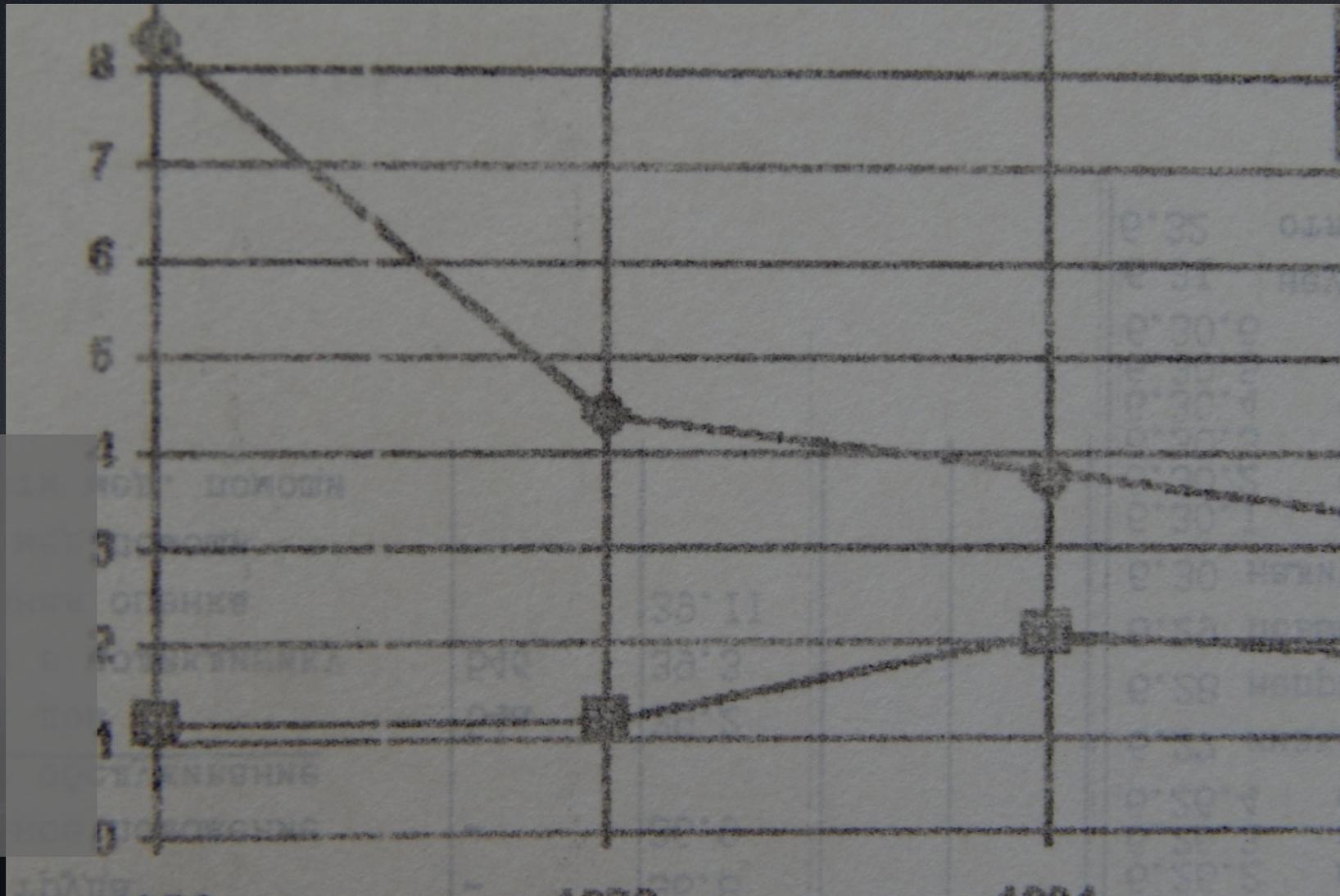
# 国内外研究现状及发展趋势

## 国内外研究现状

目前，国内外学者在sEMG信号处理、特征提取、分类识别等方面取得了一定成果，但针对sEMG信号变换规律的研究相对较少。

## 发展趋势

随着人工智能、机器学习等技术的不断发展，未来sEMG信号控制机器臂运动的研究将更加注重自适应、智能化和实时性。





# 研究内容、目的和方法

## 研究内容

本研究旨在探究sEMG信号在控制机器臂运动过程中的变换规律，包括信号的时域、频域特征以及其与机器臂运动状态之间的关系。

## 研究目的

通过揭示sEMG信号变换规律，为优化机器臂控制策略、提高控制精度和灵活性提供理论支持。

## 研究方法

采用实验研究和数据分析相结合的方法，采集不同运动状态下的sEMG信号，运用时域分析、频域分析等手段提取信号特征，并通过统计分析等方法探究sEMG信号变换规律与机器臂运动状态之间的关系。

02

# 表面肌电信号基础理论





# 表面肌电信号产生机理



## 肌肉收缩产生电信号

肌肉在收缩时会产生微弱的电信号，这些信号可以通过电极在皮肤表面进行采集。

## 神经控制肌肉收缩

神经系统通过控制肌肉的收缩程度和速度来产生相应的动作，这些控制信号也可以被采集并转换为表面肌电信号。



# 表面肌电信号特点与分类

## 信号微弱且易受干

### 扰

表面肌电信号非常微弱，通常只有几微伏到几百微伏不等，同时容易受到环境噪声和电磁干扰的影响。

## 信号具有非平稳性

表面肌电信号是一种非平稳信号，其统计特性会随着时间的变化而发生变化。

## 信号分类

根据信号的频率和幅度等特征，可以将表面肌电信号分为不同类型，如静态表面肌电信号、动态表面肌电信号等。



# 表面肌电信号采集与处理

## 要点一

### 采集设备

表面肌电信号的采集需要使用专用的电极和采集设备，通常采用差分放大电路来提取微弱的肌电信号。

## 要点二

### 信号预处理

采集到的原始表面肌电信号需要进行预处理，包括滤波、放大、数字化等步骤，以减少噪声干扰并提高信号的信噪比。

## 要点三

### 特征提取与分类识别

经过预处理的表面肌电信号需要进行特征提取和分类识别，以实现对不同肌肉动作或运动状态的识别和控制。常用的特征包括时域特征、频域特征、时频域特征等，而分类识别方法则包括模式识别、机器学习等方法。

03

# 机器人运动控制原理及方法





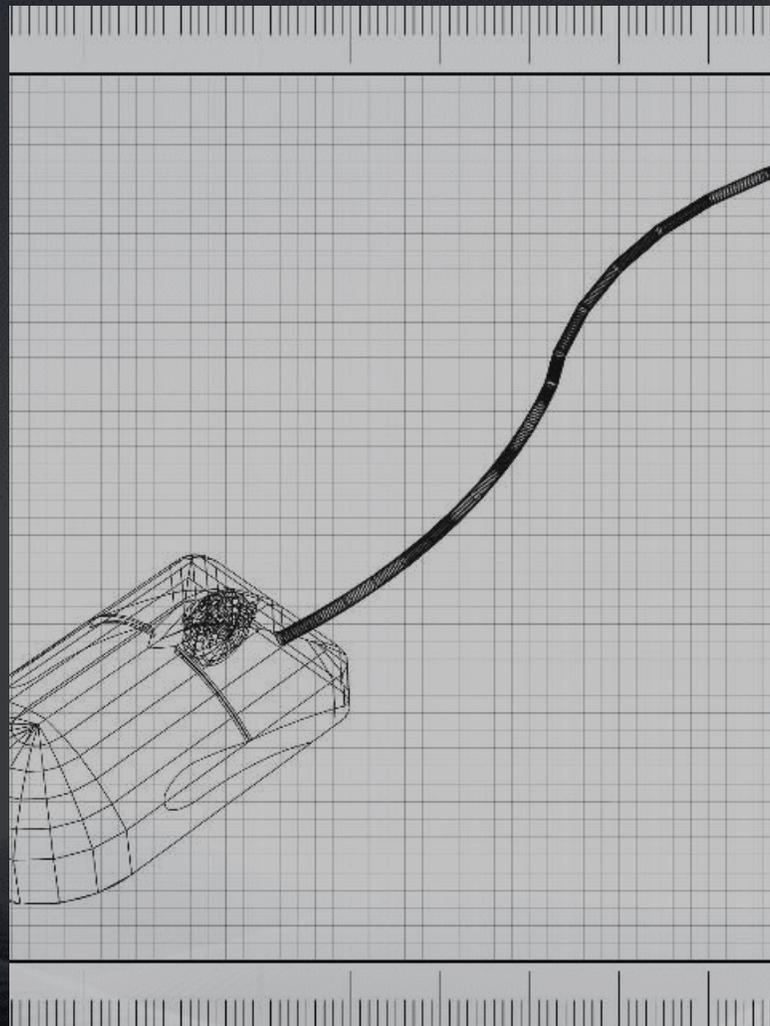
# 机器人运动控制原理

## 肌电信号产生原理

肌肉收缩时产生的微弱电信号，经过放大、滤波等处理后可被用于控制机器人运动。

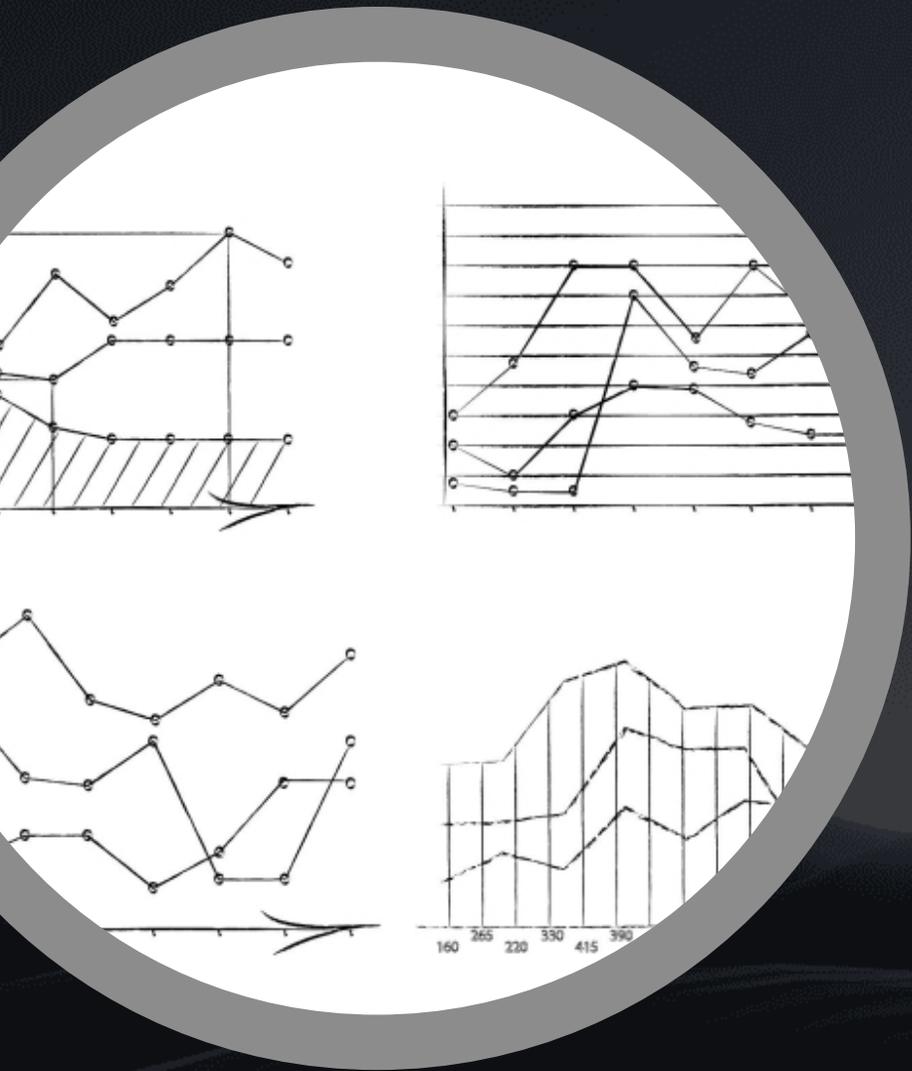
## 肌电信号与控制指令映射关系

通过建立肌电信号与控制指令之间的映射关系，实现肌肉收缩程度对机器人运动的精确控制。





# 机器人运动控制方法



01

## 阈值控制法

设定肌电信号阈值，当肌电信号强度超过阈值时触发机器人运动。

02

## 比例控制法

根据肌电信号强度与设定值之间的比例关系，控制机器人运动速度或力度。

03

## 模式识别法

通过对肌电信号进行特征提取和分类识别，实现不同手势或动作对应的机器人运动控制。

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/115140143001011222>