

# 功能性电刺激系统的刺激电流源及控制策略研究

汇报人：

2024-01-19

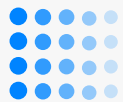


# 目录

- 引言
- 功能性电刺激系统基本原理
- 刺激电流源设计与实现
- 控制策略研究与应用
- 实验结果与分析
- 结论与展望

01

# 引言



# 研究背景与意义



## 功能性电刺激 ( FES ) 应用

介绍功能性电刺激在康复医学、运动训练等领域的应用，阐述其对提高患者生活质量、促进运动功能恢复等方面的重要意义。

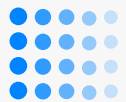
## 刺激电流源的重要性

强调刺激电流源作为FES系统的核心部件，对输出电流的稳定性、安全性和舒适性等方面的关键作用。



## 控制策略的研究意义

阐述控制策略对优化刺激效果、提高患者适应性和降低能耗等方面的研究价值。



# 国内外研究现状及发展趋势

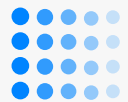


## 国内外研究现状

概述国内外在功能性电刺激系统、刺激电流源及控制策略等方面的研究现状，包括主要技术、方法和成果。

## 发展趋势

分析当前功能性电刺激系统及相关技术的发展趋势，如个性化刺激参数设置、多通道刺激、闭环控制等。



# 研究内容、目的和方法

## 研究内容

明确本文的研究重点，包括刺激电流源的设计、控制策略的制定和实验验证等方面。

## 研究目的

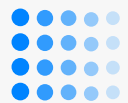
阐述本文的研究目标，如提高刺激电流源的输出性能、优化控制策略以提高刺激效果等。

## 研究方法

介绍本文采用的研究方法和技术路线，包括理论分析、仿真模拟、实验验证等。

02

# 功能性电刺激系统 基本原理



# 功能性电刺激定义及作用

## 定义

功能性电刺激（Functional Electrical Stimulation，FES）是一种通过施加电流刺激神经或肌肉，以产生或恢复肌肉功能的技术。

## 作用

FES可用于治疗神经肌肉疾病、促进运动功能恢复、缓解疼痛等。通过刺激肌肉或神经，FES能够引起肌肉收缩，从而帮助患者完成日常活动或康复训练。





# 刺激电流源类型及特点

## ● 恒流源

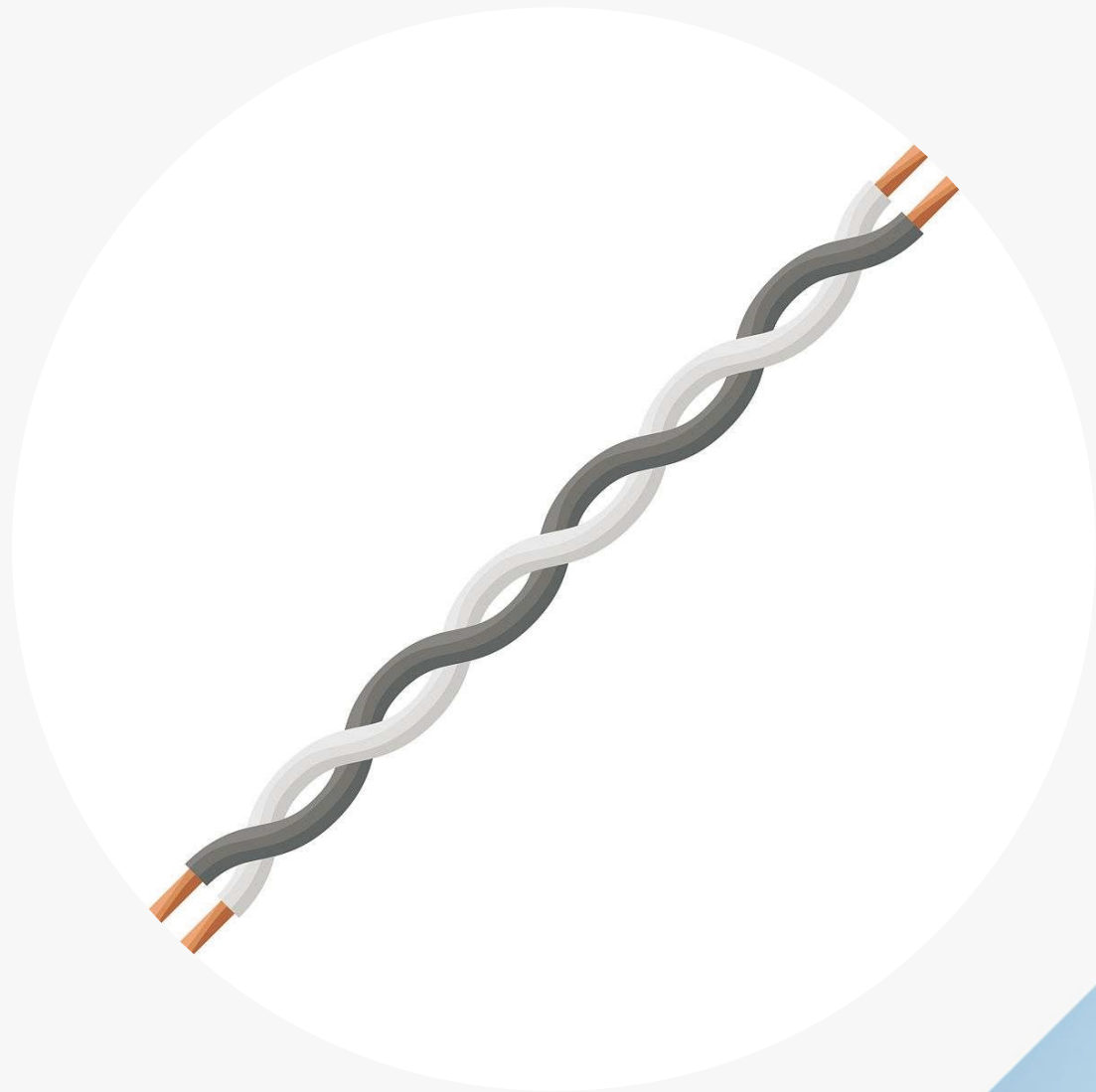
提供恒定的电流输出，不受负载变化影响。适用于需要稳定刺激强度的场合。

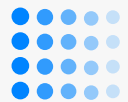
## ● 脉冲电流源

输出脉冲式电流，可模拟神经脉冲信号。适用于需要模拟自然神经信号的场合。

## ● 可调电流源

输出电流可调，可根据患者需求和刺激效果进行调整。适用于需要个性化治疗的场合。





# 控制策略在FES中应用

## 开环控制

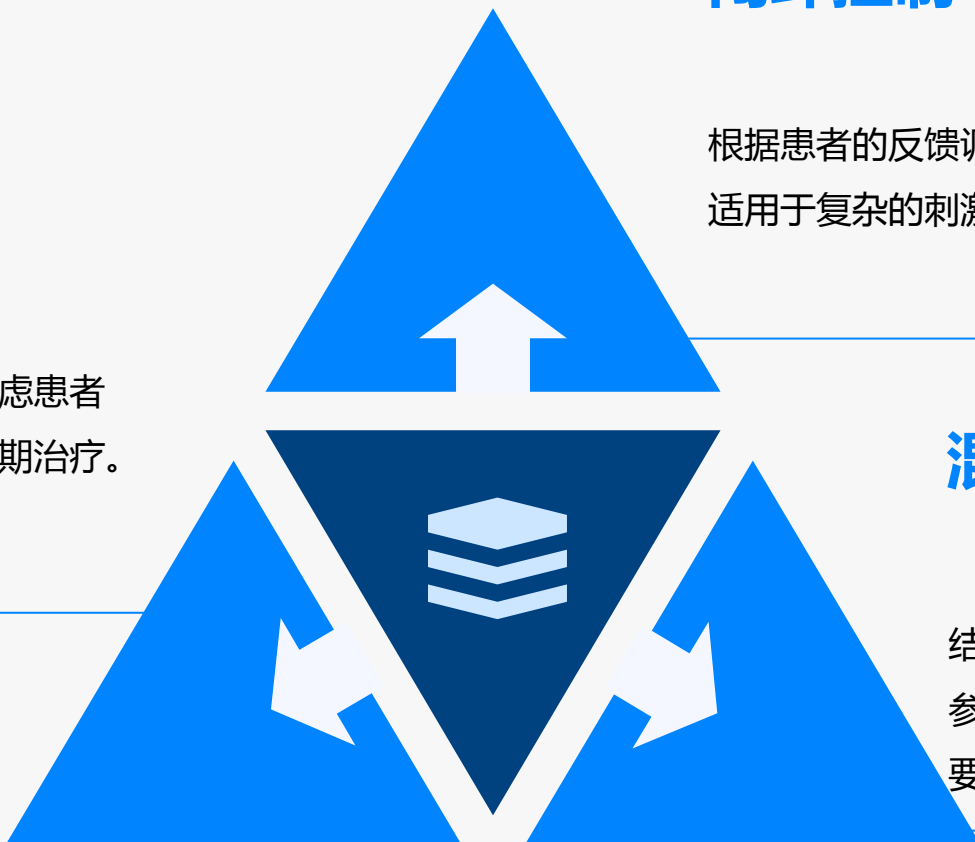
根据预设的刺激参数进行刺激，不考虑患者的反馈。适用于简单的刺激任务和短期治疗。

## 闭环控制

根据患者的反馈调整刺激参数，实现个性化治疗。适用于复杂的刺激任务和长期治疗。

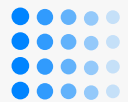
## 混合控制

结合开环和闭环控制策略，既考虑预设刺激参数，又根据患者反馈进行调整。适用于需要综合考虑多种因素的情况。



03

# 刺激电流源设计与实现



# 需求分析与总体设计

## ● 功能性需求

刺激电流源需具备输出稳定、可调节的电流，以适应不同刺激需求。

## ● 性能指标

确定刺激电流源的输出范围、精度、稳定性等关键性能指标。

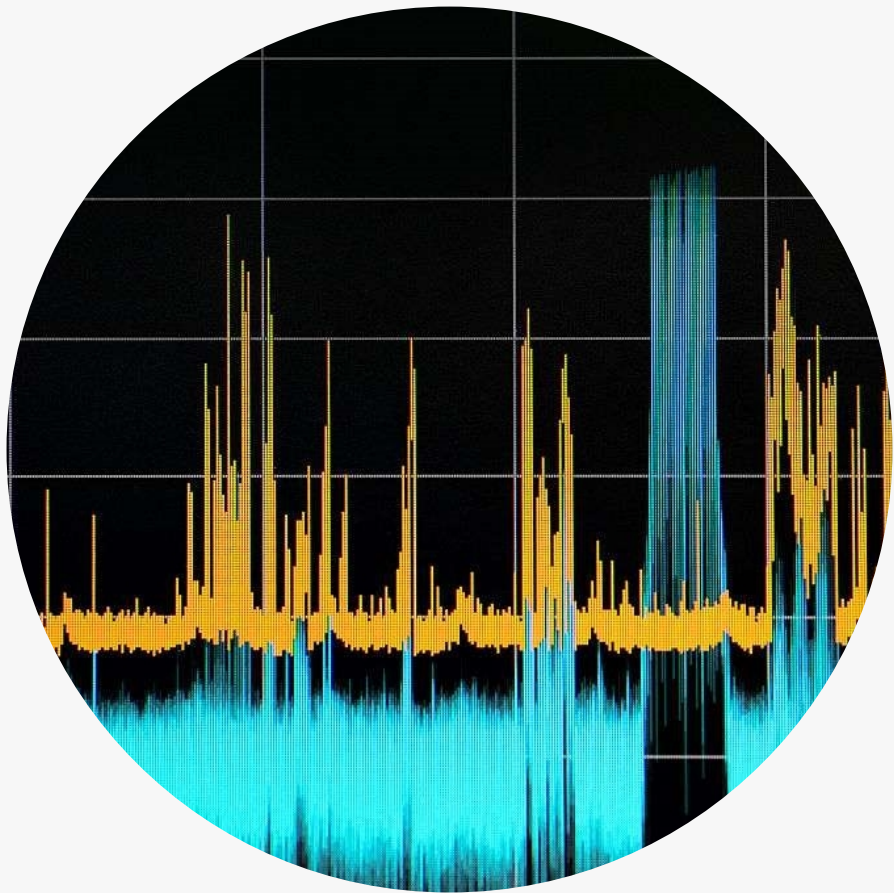
## ● 总体架构

设计刺激电流源的总体架构，包括硬件电路、控制策略、人机交互界面等。





# 硬件电路设计



## 电源模块

设计高效、稳定的电源模块，为刺激电流源提供可靠的电能。

## 信号发生模块

设计能够产生稳定、可调节波形的信号发生模块，如DDS技术、PWM技术等。

## 电流输出模块

设计电流输出模块，实现将信号发生模块产生的信号转换为刺激电流，并确保输出电流的稳定性和精度。

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/927114114050006116>