

# 基于移相控制的WPT 系统恒压输出研究

汇报人：

2024-01-25



| CATALOGUE |

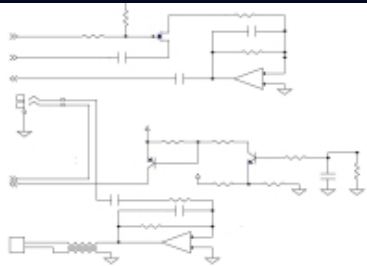
# 目录

- 引言
- **WPT系统基本原理及恒压输出需求分析**
- **移相控制策略设计与实现**
- **恒压输出电路设计与优化**
- **系统仿真与实验验证**
- **结论与展望**

# 01

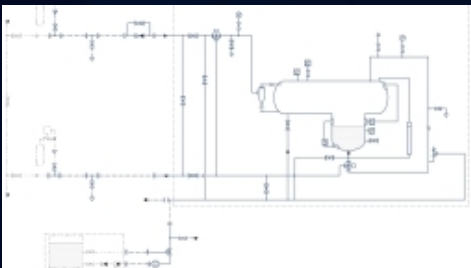
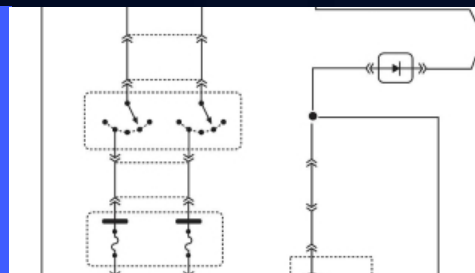
## 引言

# 研究背景和意义



无线电能传输（WPT）技术是一种通过无线方式实现电能传输的技术，具有广泛的应用前景，如电动汽车充电、智能家居、医疗设备等领域。

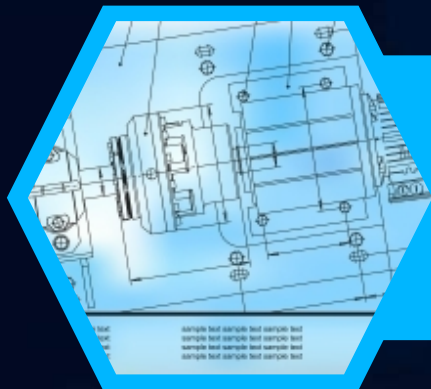
在WPT系统中，实现恒压输出对于保证系统稳定性和提高传输效率具有重要意义。



移相控制是一种有效的WPT系统控制方法，通过调节系统的工作频率或相位来实现对输出电压的调节，具有响应速度快、控制精度高等优点。



# 国内外研究现状及发展趋势



国内外学者在WPT系统恒压输出方面已经开展了大量研究，提出了多种控制方法，如PID控制、模糊控制、神经网络控制等。

移相控制作为一种重要的WPT系统控制方法，在国内外得到了广泛关注和研究。目前，移相控制WPT系统已经实现了较高的传输效率和稳定性，但仍存在一些挑战和问题，如系统非线性、参数变化等。



未来，随着新材料、新工艺和新技术的发展，WPT系统的性能将不断提升，移相控制方法也将得到进一步优化和改进。



# 研究内容和方法

## 研究内容

本研究旨在探究基于移相控制的WPT系统恒压输出方法，通过建立系统模型、设计控制器和进行实验验证，实现对WPT系统输出电压的精确控制和稳定输出。

## 研究方法

本研究将采用理论建模、仿真分析和实验验证相结合的方法进行研究。首先，建立WPT系统的数学模型，分析系统的传输特性和稳定性；其次，设计基于移相控制的恒压输出控制器，通过仿真分析验证控制器的性能；最后，搭建实验平台，进行实验验证和性能评估。

# 02

## WPT系统基本原理及恒压输出需求分析



# WPT系统基本原理

## 磁耦合原理

WPT系统通过磁场耦合实现能量传输，发射端和接收端通过共享磁场实现电能传输。

## 谐振原理

系统工作在谐振状态下，使得传输效率达到最高，同时减小了系统的无功功率。

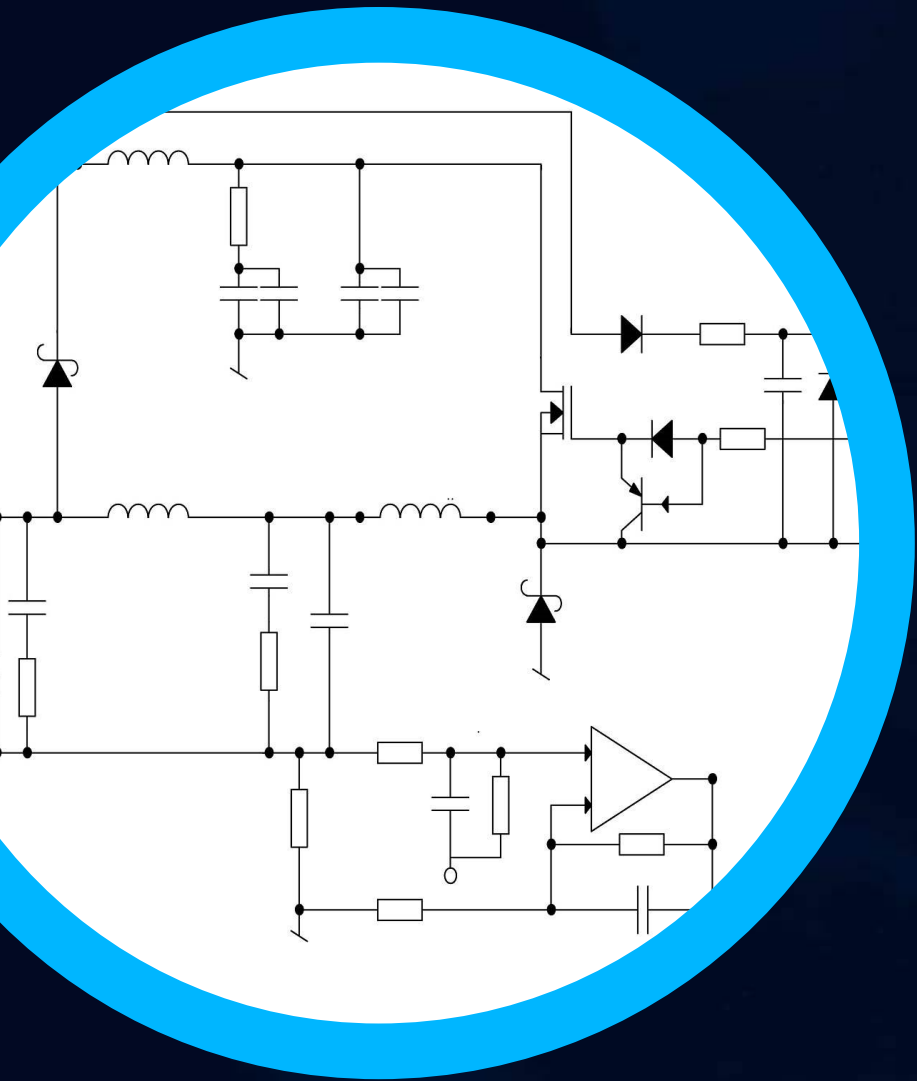
## 控制策略

通过控制发射端或接收端的电压、电流或频率等参数，实现对传输功率和效率的控制。





# 恒压输出需求分析



01

## 稳定性

WPT系统需要保证在负载变化或输入电压波动时，输出电压能够保持稳定。

02

## 高效性

系统应在保证稳定输出的同时，尽量提高传输效率，减小能量损耗。

03

## 安全性

在恒压输出过程中，需要确保系统各部分工作在安全范围内，避免过热、过压等问题。



# 移相控制技术在WPT系统中的应用

01

## 移相控制原理

通过改变发射端和接收端之间的相位差，实现对传输功率和效率的控制。移相控制可以改变系统的谐振状态，从而实现对输出电压的调节。

02

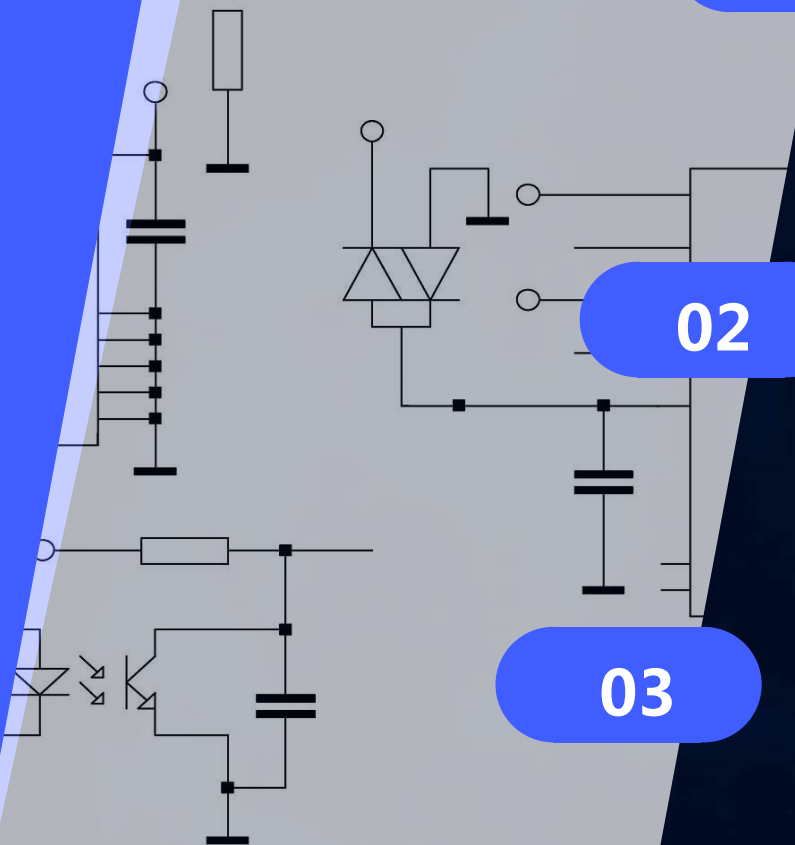
## 移相控制策略

根据负载变化和输入电压波动情况，实时调整相位差，以保证输出电压的稳定。同时，结合其他控制策略如PID控制等，提高系统的动态响应速度和稳定性。

03

## 移相控制优势

移相控制技术具有响应速度快、控制精度高、易于实现等优点。在WPT系统中应用移相控制技术，可以实现对输出电压的精确控制，提高系统的稳定性和高效性。

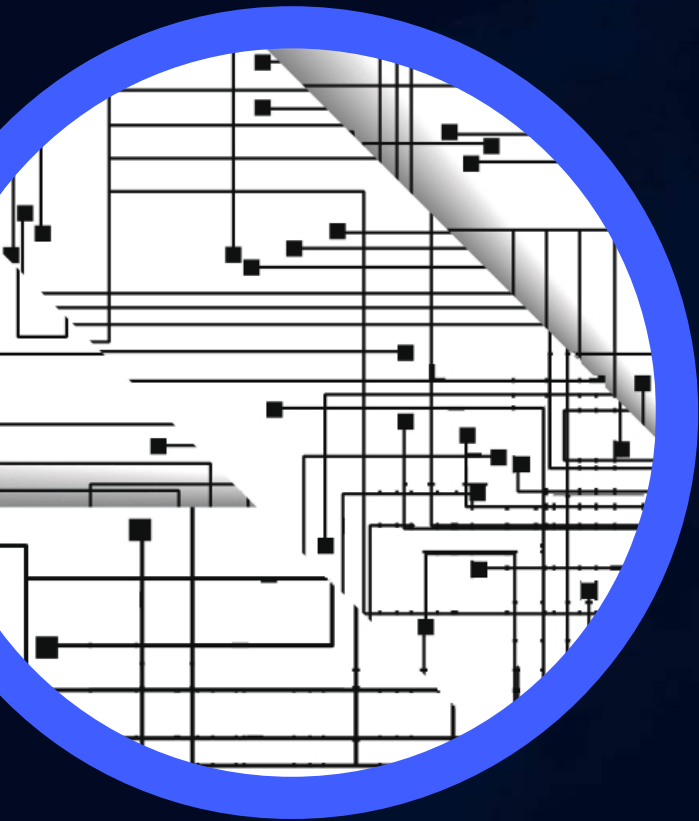


# 03

## 移相控制策略设计与实现



# 移相控制策略设计



## 移相角度选择

根据WPT系统的特性和需求，选择合适的移相角度以实现恒压输出。移相角度的选择需要考虑系统的稳定性、效率和输出电压的纹波等因素。

## 控制环路设计

设计合适的控制环路，包括电压反馈环路和移相控制环路。电压反馈环路用于检测输出电压并产生误差信号，移相控制环路则根据误差信号调整移相角度，以实现恒压输出。

## 系统稳定性分析

对设计的移相控制策略进行稳定性分析，确保系统在各种工作条件下都能保持稳定。稳定性分析可以采用频域或时域的方法，如根轨迹法、频率响应法等。



# 移相控制算法实现

## 移相角度计算

根据电压反馈环路的误差信号，计算需要调整的移相角度。可以采用比例、积分或微分等控制算法，根据实际需求进行选择和优化。

## 移相控制信号生成

将计算得到的移相角度转换为相应的控制信号，用于驱动WPT系统的功率开关管。控制信号的生成需要考虑开关管的驱动能力和系统的响应速度等因素。

## 算法优化与调试

针对实际应用中可能出现的问题，对移相控制算法进行优化和调试。例如，可以采用自适应控制、模糊控制等高级算法，提高系统的性能和鲁棒性。

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/60611150155010145>