

无线电能传输系统共振机理及共振点分布特性研究

汇报人：

2024-01-16



目 录

- 引言
- 无线电能传输系统基本原理
- 共振机理分析
- 共振点分布特性研究
- 实验设计与结果分析
- 结论与展望

contents

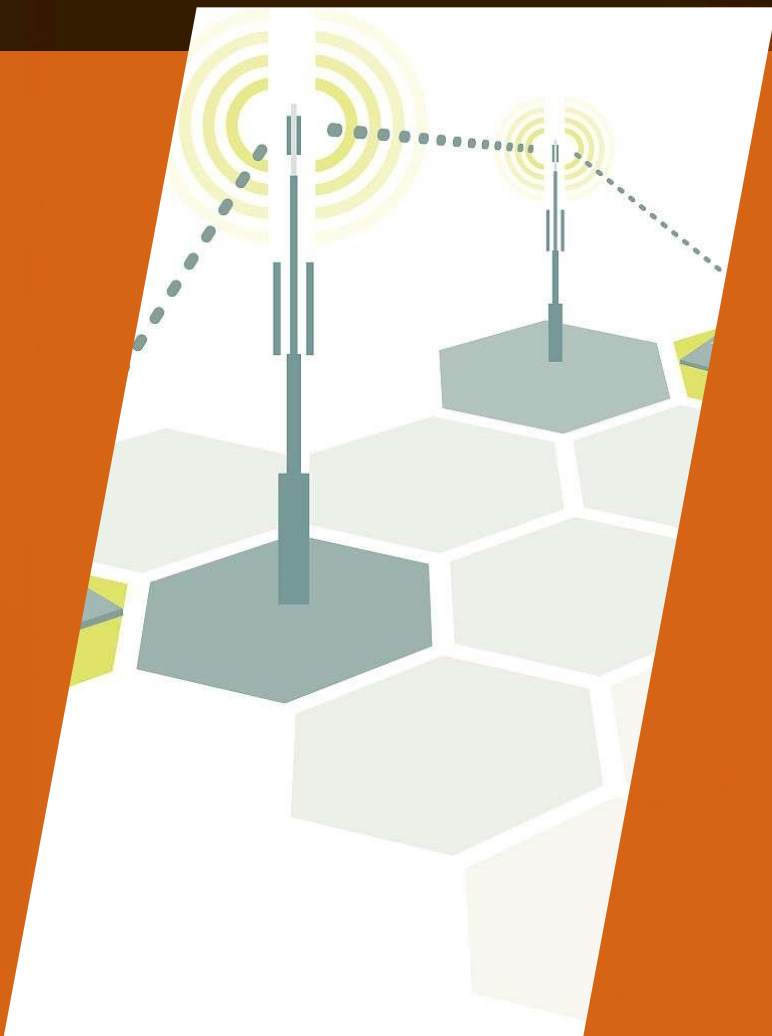
CHAPTER

01

引言



研究背景和意义



无线电能传输技术

随着科技的进步，无线电能传输技术逐渐成为一种新型的电能传输方式，具有无需导线连接、灵活方便、安全可靠等优点，在电动汽车、移动设备、智能家居等领域具有广泛的应用前景。

共振机理的重要性

共振是无线电能传输系统中的一种重要现象，通过合理的设计和控制，可以实现系统的高效、稳定传输。因此，深入研究无线电能传输系统的共振机理，对于提高系统性能、降低成本、推动无线电能传输技术的发展具有重要意义。





国内外研究现状及发展趋势

国内外研究现状

目前，国内外学者在无线电能传输系统的共振机理方面已经取得了一定的研究成果，包括共振频率的选择、共振线圈的设计、系统稳定性分析等方面。然而，在实际应用中，由于系统参数的变化和外界干扰等因素的影响，系统的共振点往往会发生变化，导致传输效率降低甚至系统失效。

VS

发展趋势

未来，随着无线电能传输技术的不断发展和应用场景的不断拓展，对系统性能的要求将越来越高。因此，如何实现系统的高效、稳定传输将成为研究的重点。同时，随着新材料、新工艺的不断涌现，无线电能传输系统的设计和制造技术也将得到不断改进和完善。



研究内容和方法



研究内容

本研究旨在深入探究无线电能传输系统的共振机理及共振点分布特性。首先，通过建立系统的数学模型和仿真模型，分析系统在不同参数条件下的共振特性和传输性能；其次，通过实验验证理论分析和仿真结果的正确性；最后，提出一种基于共振点动态调整的无线电能传输系统优化控制策略，以提高系统的传输效率和稳定性。



研究方法

本研究将采用理论分析、仿真计算和实验验证相结合的方法进行研究。首先，通过查阅相关文献和资料，了解无线电能传输系统的基本原理和国内外研究现状；其次，建立系统的数学模型和仿真模型，进行数值计算和仿真分析；最后，搭建实验平台进行系统测试和实验验证。

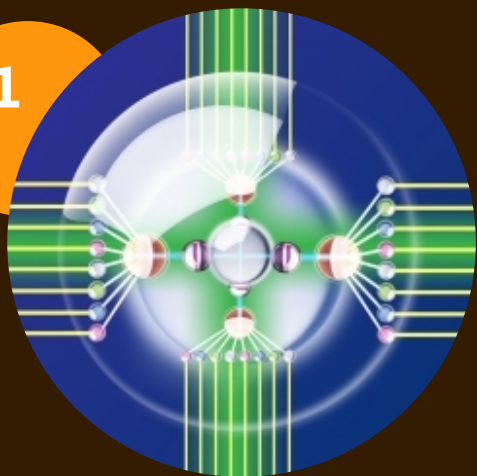
CHAPTER

02

无线电传输系统基本原理

无线电能传输系统组成

01

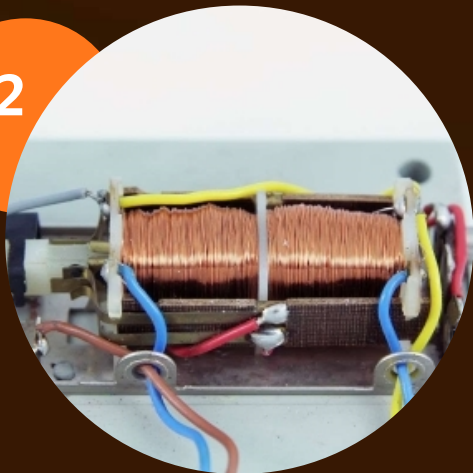


发射端



包括高频逆变电源、发射线圈和谐振补偿网络，用于将直流电能转换为高频交流电能并产生磁场。

02



接收端



包括接收线圈、整流电路和负载，用于从磁场中拾取电能并转换为直流电能供给负载。

03



控制系统



用于实现系统的高效稳定运行，包括功率控制、频率跟踪、通信等功能。



电磁场理论基础

麦克斯韦方程组

描述电场、磁场与电荷密度、电流密度之间的关系，是无线电能传输系统的理论基础。

电磁波传播

阐述电磁波在空间中的传播特性，包括传播速度、方向、衰减等，对无线电能传输系统的设计和 optimization 具有重要意义。

电磁辐射

分析电磁场能量向空间传播的过程，探讨无线电能传输系统的能量转换效率和安全性问题。



共振耦合原理

共振现象

当两个物体的振动频率相同时，它们之间会产生共振现象，使得能量在两个物体之间高效传递。在无线电能传输系统中，发射端和接收端的谐振频率相同是实现高效能量传输的关键。

耦合系数

描述发射线圈和接收线圈之间磁耦合程度的物理量，与线圈的形状、大小、相对位置等因素有关。耦合系数的优化对于提高系统传输效率和稳定性至关重要。

阻抗匹配

通过调整发射端和接收端的电路参数，使得系统输入阻抗与电源内阻相等，从而实现最大功率传输。阻抗匹配技术对于提高无线电能传输系统的整体性能具有重要作用。

CHAPTER

03

共振机理分析

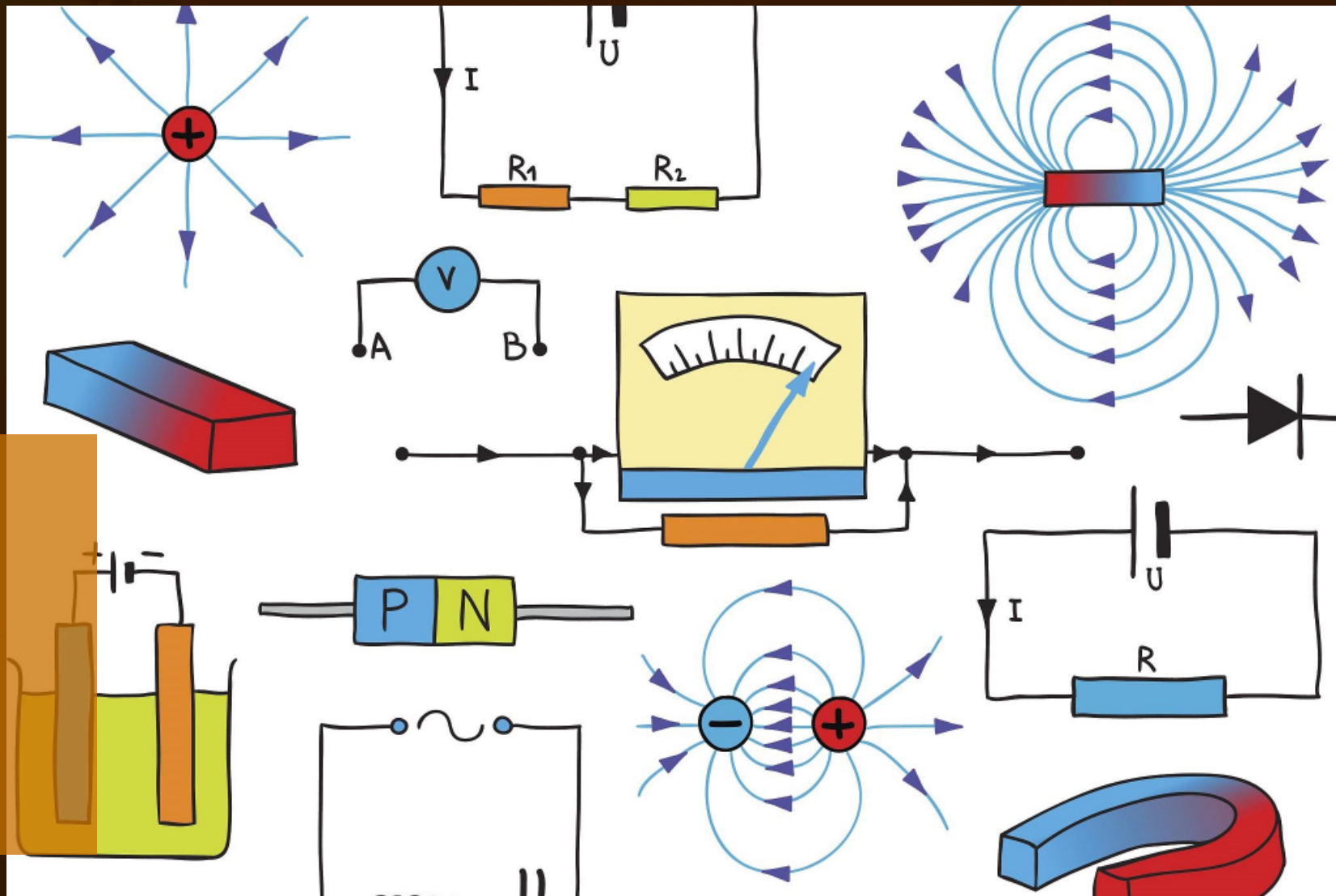
共振条件及影响因素

共振条件

当发射端和接收端的固有频率相等，且系统阻尼较小时，无线电能传输系统达到共振状态。

影响因素

系统参数（如线圈电感、电容、电阻等）、工作频率、负载变化等均会影响共振条件的实现。





共振频率与传输效率关系



共振频率

在共振状态下，系统的工作频率等于发射端和接收端的固有频率，此时传输效率最高。

传输效率

随着工作频率偏离共振频率，传输效率逐渐降低。因此，保持系统工作在共振频率是提高传输效率的关键。



共振点稳定性分析

稳定性定义

共振点的稳定性是指系统在受到外部扰动后，能够自动恢复到原有共振状态的能力。

01

稳定性分析方法

可采用相平面法、李雅普诺夫稳定性理论等方法对共振点的稳定性进行分析。

02

03

提高稳定性的措施

通过优化系统参数设计、采用闭环控制策略等方法，可提高共振点的稳定性，确保系统长期稳定运行。

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/935333104120011222>