

电力系统振荡研究 进展



汇报人：

2024-01-24



目 录

- 引言
- 电力系统振荡基本概念与分类
- 电力系统振荡数学模型与仿真方法
- 电力系统振荡稳定性分析方法研究
- 电力系统振荡抑制措施与策略研究
- 电力系统振荡监测与诊断技术研究进展
- 总结与展望

01

引言





国内外研究现状及发展趋势

国内研究现状

国内在电力系统振荡领域的研究主要集中在振荡机理分析、振荡源定位、振荡抑制措施等方面，取得了一定的研究成果。

国外研究现状

国外在电力系统振荡领域的研究起步较早，已经在振荡分析方法、振荡控制策略等方面取得了重要突破。

发展趋势

随着新能源的大规模接入和电力系统的智能化发展，电力系统振荡问题将变得更加复杂多变。未来，电力系统振荡研究将更加注重多学科交叉融合、智能化分析方法和实际应用等方面的探索。

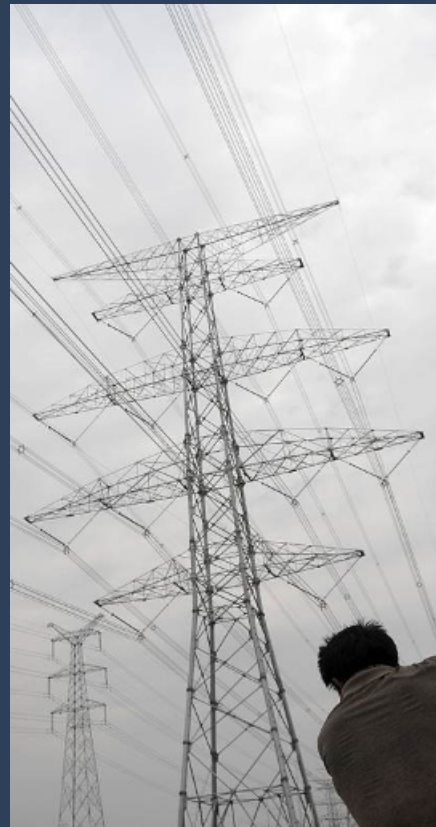
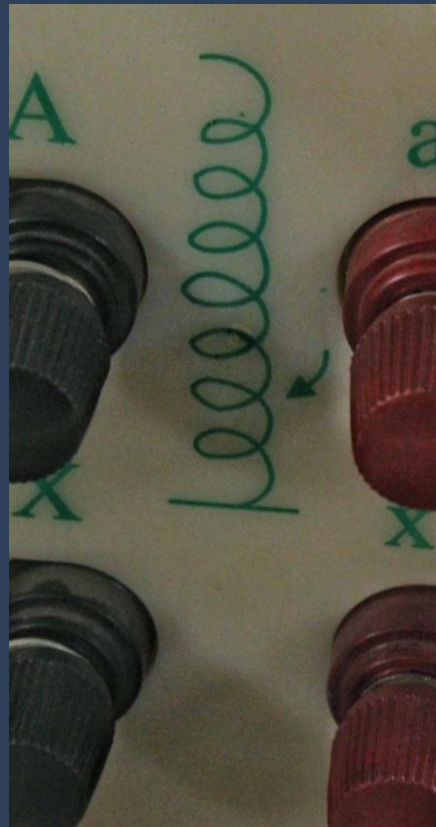
02

电力系统振荡基本概念与分类





振荡定义及特点



定义

电力系统振荡是指系统中发电机、负荷等元件之间相对角度的周期性变化，导致系统电压、电流等电气量发生波动。

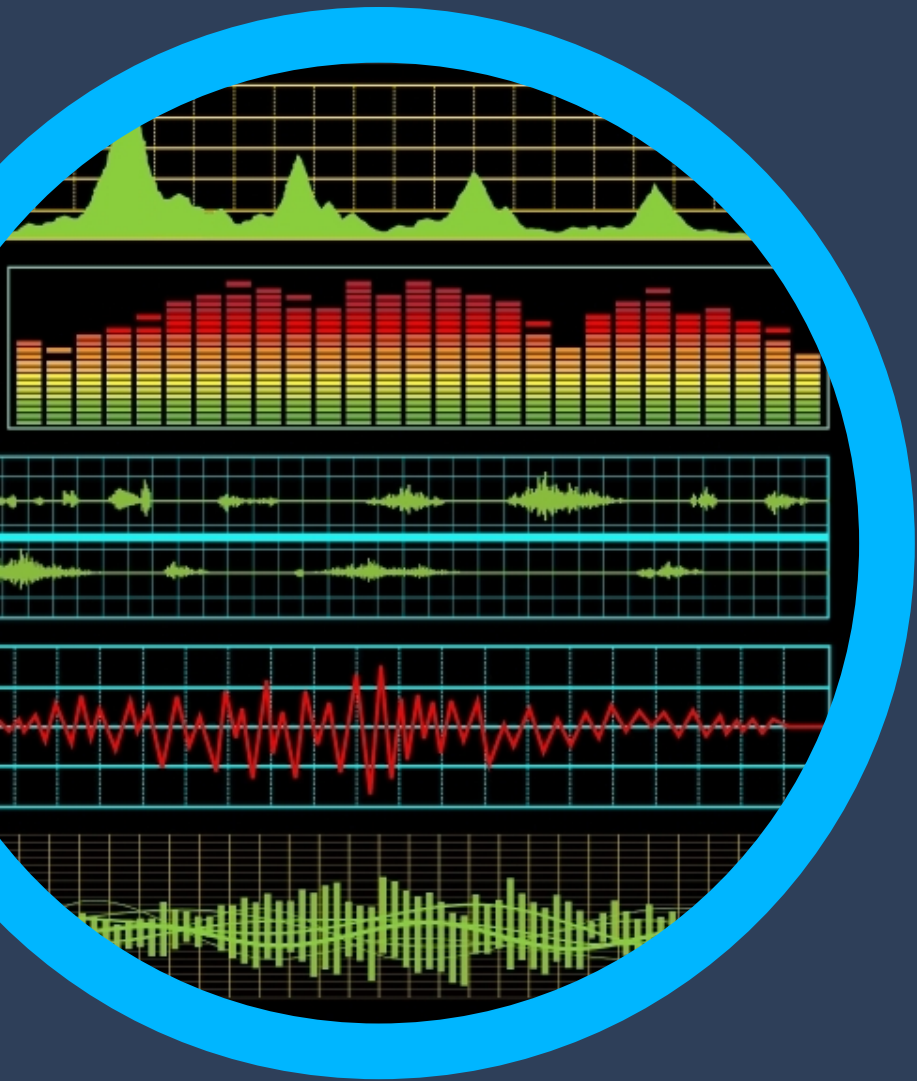


特点

振荡频率通常较低，可能引发系统失稳，对设备安全及电能质量造成严重影响。



振荡类型划分



01

低频振荡

频率范围在0.2-2.5Hz之间，主要由系统缺乏阻尼或负阻尼引起。

02

次同步振荡

频率低于系统额定频率，由发电机轴系扭振与电气系统相互作用引发。

03

超同步振荡

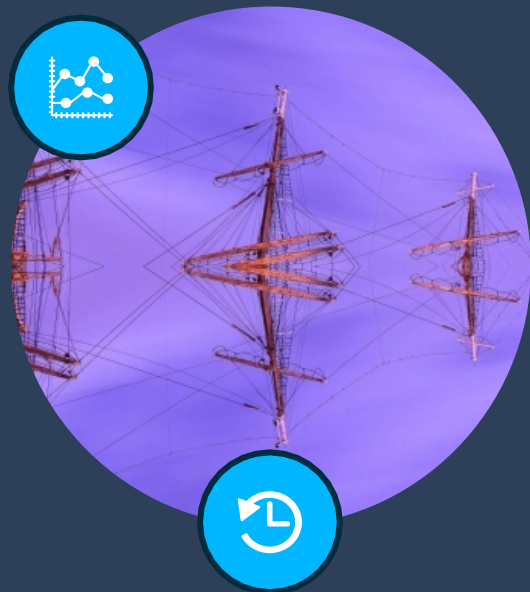
频率高于系统额定频率，通常与电力电子装置等非线性元件有关。



振荡产生原因分析

系统结构因素

电网互联、长距离输电等导致系统阻尼降低，易引发振荡。



设备因素

发电机、变压器、电力电子装置等设备参数配置不当或故障，可能引发振荡。



控制策略因素

自动电压控制（AVC）、自动发电控制（AGC）等控制策略不合理或失效，可能导致振荡。

外部扰动因素

如雷击、短路故障等外部因素，可能引发系统振荡。

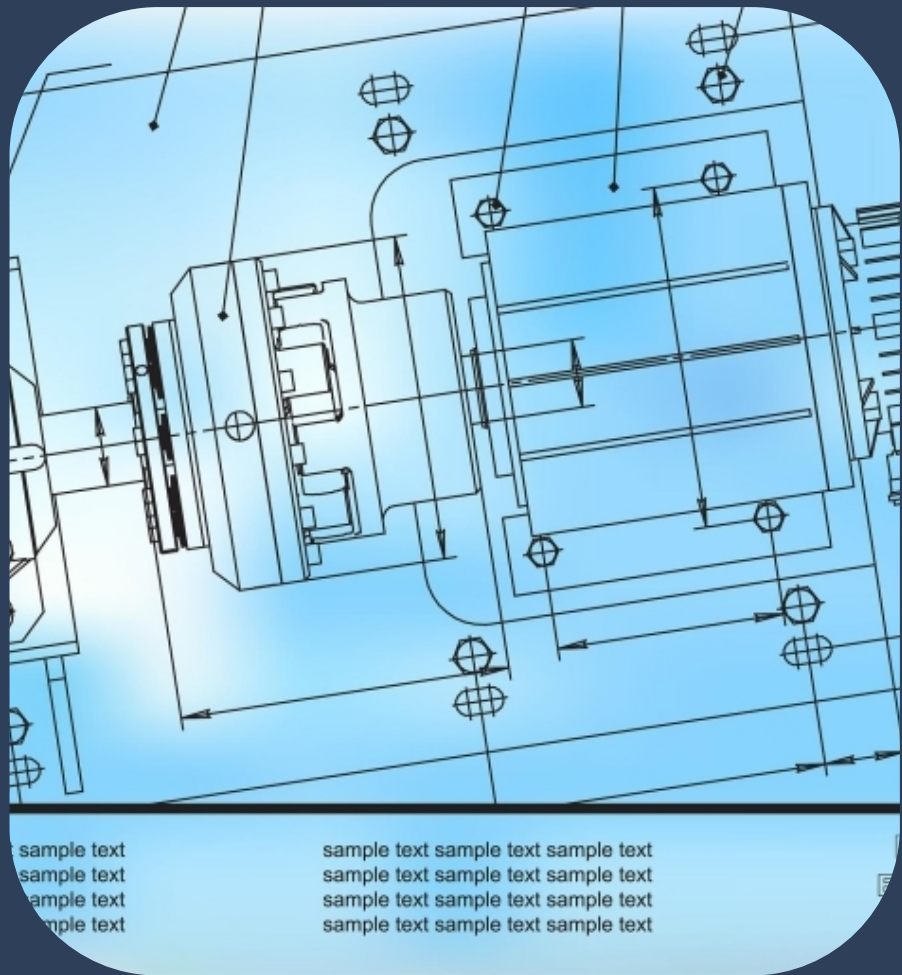
03

电力系统振荡数学模型与仿真方法





数学模型建立及参数设置



建立适用于电力系统振荡分析的数学模型，如微分方程、差分方程或状态空间模型等。



根据电力系统的实际参数和运行条件，合理设置模型的参数，如发电机参数、负荷参数、网络参数等。



考虑电力系统的非线性特性，对模型进行必要的线性化或近似处理，以便于分析和仿真。



仿真算法选择与实现过程



选择适用于电力系统振荡仿真的数值算法，如欧拉法、龙格-库塔法、隐式梯形法等。

根据所选算法，编制相应的仿真程序，实现电力系统振荡过程的动态模拟。



在仿真过程中，需要实时更新电力系统的状态变量，并计算相关的电气量，如电压、电流、功率等。



仿真结果验证及误差分析

01

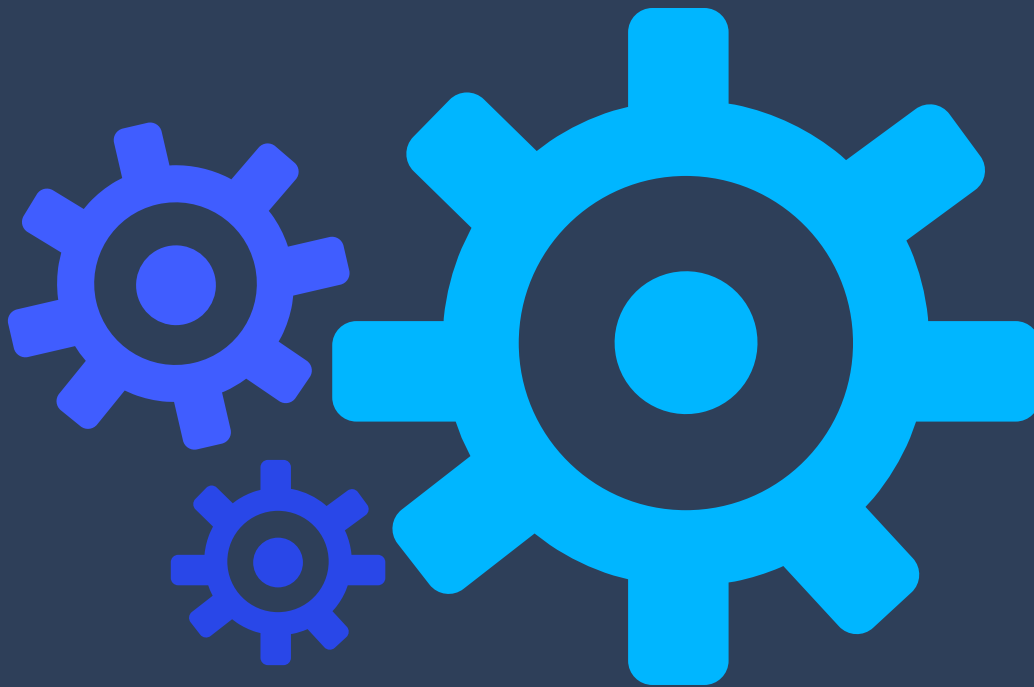
将仿真结果与电力系统的实际运行数据进行对比，验证仿真模型的准确性和有效性。

02

对仿真误差进行分析，找出误差来源及影响因素，提出改进措施以提高仿真精度。

03

针对不同类型的电力系统振荡问题，对仿真模型进行适应性改进和优化，提高模型的通用性和实用性。



04

电力系统振荡稳定性 分析方法研究





基于线性化理论的稳定性分析方法

特征值分析法

通过求解系统状态矩阵的特征值来判断系统稳定性，适用于小扰动下的稳定性分析。

频域分析法

利用傅里叶变换将时域信号转换为频域信号，通过分析系统频率响应特性来判断稳定性。

模态分析法

基于模态叠加原理，将系统响应表示为各模态响应的线性组合，通过分析模态参数来判断稳定性。

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/145023313341011223>