

# 风电场并网对地区电网电压波动的影响及分析

汇报人：

2024-01-12



# 目录

- 引言
- 风电场并网概述
- 地区电网电压波动原因分析
- 风电场并网对地区电网电压波动的影响
- 风电场并网电压波动案例分析
- 风电场并网电压波动的解决方案
- 结论与展望



01

引言



# 背景与意义



## 能源转型

随着全球能源结构的转型，风能作为一种清洁、可再生的能源在全球范围内得到了广泛关注和应  
用。



## 风电并网挑战

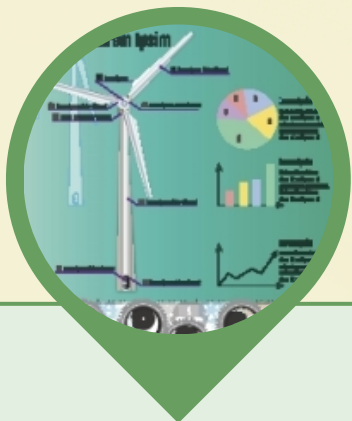
随着风电场规模的扩大和并网容量的增加，风电并网对地区电网电压波动的影响日益显著，成为制约风电发展的关键因素。

## 研究意义

对风电场并网对地区电网电压波动的影响进行深入分析，有助于优化风电场的设计和运行，提高地区电网的稳定性和经济性。



# 国内外研究现状



## 国外研究

国外在风电并网对电网电压波动影响方面开展了大量研究，建立了相应的分析模型和控制策略，为风电场的规划和运行提供了有力支持。



## 国内研究

国内在风电并网领域的研究起步较晚，但近年来发展迅速，取得了一系列重要成果，为风电产业的健康发展提供了有力保障。



## 研究空白

尽管国内外在风电并网领域取得了显著进展，但在某些方面仍存在研究空白，如风电场与地区电网的交互影响、多风电场并网的协调控制等。

# 研究目的和内容



研究目的：本研究旨在深入分析风电场并网对地区电网电压波动的影响，揭示其内在规律，为风电场的优化设计和运行提供理论支持。



建立风电场并网对地区电网电压波动影响的数学模型；



提出减小风电场并网对地区电网电压波动影响的控制策略；



研究内容



基于仿真和实测数据，分析不同风况、不同并网容量下风电场对地区电网电压波动的影响；



通过案例研究验证所提控制策略的有效性和实用性。



02

# 风电场并网概述



# 风电场并网方式



## 直接并网

将风电场直接与地区电网相连，通过变压器和开关设备实现并网。这种方式简单直接，但可能对地区电网造成较大的冲击。

## 通过电力电子设备并网

在风电场和地区电网之间加入电力电子设备，如变频器、逆变器等，实现对风电场输出电能的控制和调节，再并入地区电网。这种方式可以减小对地区电网的冲击，但增加了并网系统的复杂性和成本。



# 风电场并网对地区电网的影响



## 电压波动

风电场的输出功率受风速影响，具有波动性和间歇性。当风电场并网时，其输出功率的波动可能导致地区电网电压的波动。

## 频率稳定

风电场并网后，地区电网的频率稳定性可能受到影响。特别是在风电场装机容量较大时，其输出功率的波动可能对地区电网的频率稳定产生显著影响。

## 继电保护

风电场并网可能改变地区电网的故障电流大小和分布，从而影响继电保护的正确动作。



# 风电场并网技术发展趋势



01

## 大规模并网技术

随着风电技术的不断发展和成本降低，未来将有更多大规模的风电场并入地区电网。这需要研究和发​​展适应大规模风电并网的技术和策略。

02

## 智能并网技术

利用先进的电力电子技术和控制技术，实现对风电场输出电能的智能控制和调节，提高并网系统的稳定性和效率。

03

## 多能互补并网技术

将风电与其他可再生能源（如太阳能、水能等）以及传统能源进行互补利用，提高能源利用效率和地区电网的稳定性。





03

# 地区电网电压波动原因分析





# 电压波动的基本概念

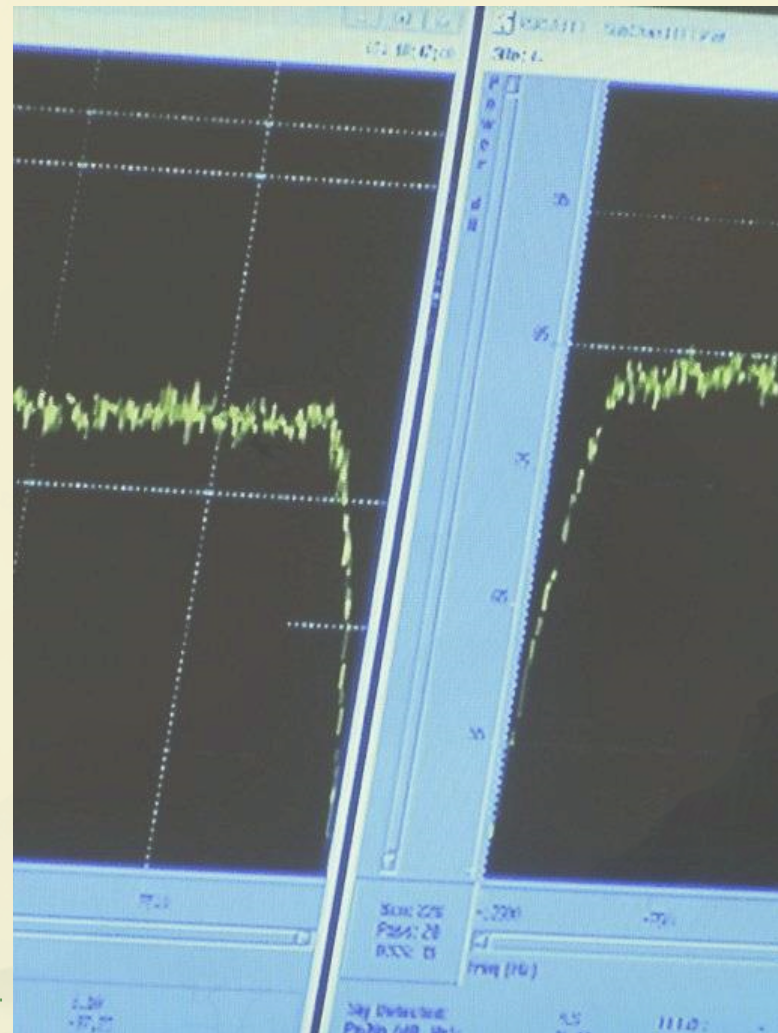


## 电压波动

指电网电压有效值（方均根值）的快速变动

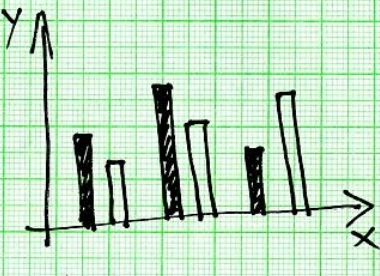
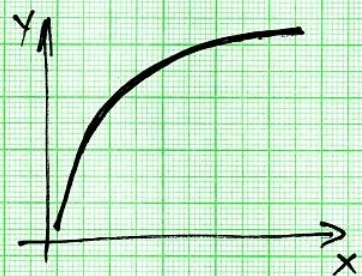
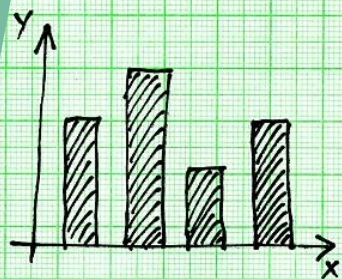
## 闪变

电压波动对照明灯的视觉影响





# 电压波动的原因分类



## 负荷变动引起的电压波动

用电设备具有冲击负荷或波动负荷，如电弧炉、炼钢电弧炉、轧钢机、电焊机、轨道交通、电气化铁路、以及短路试验负荷等

## 系统故障引起的电压波动

系统发生不对称短路故障，如单相接地短路故障、两相接地短路故障、两相相间短路故障等





# 电压波动对地区电网的影响



- 对照明的影响：白炽灯照明的闪变与电压波动的频度、波幅相关。当电压波幅在5%~10%时，照明闪变虽已可见，但人们尚能适应。而当波幅更大且有连续波动时，则能明显感觉灯光闪变。
- 对电动机的影响：当电动机的端电压在额定电压的90%以上时，电动机的出力仍能维持额定值。但电压低于90%时，电动机的出力将下降，而电流增大。长时间的低电压运行将造成电动机过热，甚至烧毁。
- 对无功补偿的影响：当电网电压低于额定电压的95%时，无功补偿电容器组的出力将下降19%，使无功补偿不足，导致电网的电压水平下降。
- 对异步电动机和变压器的激磁电流影响：由于电网存在大量的异步电动机和变压器，这些设备都是按磁路设计，因此激磁电流和磁通密度与电压的平方成正比。当电网电压低于额定电压时，异步电动机和变压器的激磁电流减少，使无功功率消耗减少；同时使异步电动机和变压器的有功功率出力减少，从而使整个电网的有功功率减少。





# 04

## 风电场并网对地区电网电压波动的影响



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/596003042003010142>