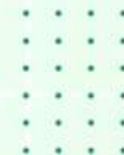


电力系统计算与仿真

汇报人：
2024-01-29

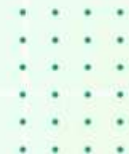


目 录

- 电力系统基本概念与组成
- 电力系统计算原理及方法
- 电力系统仿真技术与应用
- 电力系统计算与仿真软件介绍
- 案例分析：某地区电网规划中的计算与仿真应用
- 未来发展趋势与挑战

01

电力系统基本概念与组成





电力系统定义及功能



电力系统的定义

由发电厂、输电网、配电网和电力用户组成的整体，用于生产、传输、分配和消费电能。

电力系统的功能

实现电能的生产、传输、转换、分配和消费，满足社会经济发展和人民生活对电能的需求。



发电、输电、配电和用电环节



发电环节

将一次能源转换为电能的过程，包括火力发电、水力发电、核能发电等。



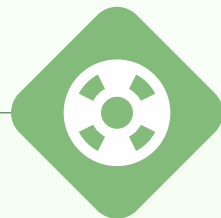
输电环节

将发电厂产生的电能通过高压输电线路传送到远距离的负荷中心。



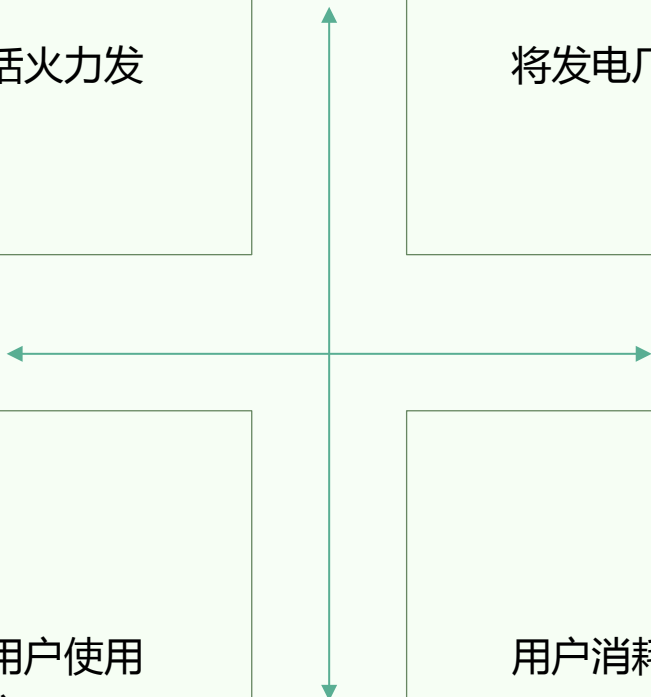
配电环节

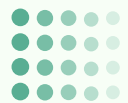
在负荷中心将高压电能降低为适合用户使用的低压电能，并分配给各个用户。



用电环节

用户消耗电能的过程，包括工业用电、商业用电、居民用电等。

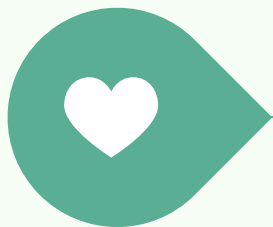




电力系统设备简介

发电设备

包括汽轮机、水轮机、发电机等，用于将一次能源转换为电能。



输电设备

包括高压输电线路、变压器、断路器等，用于电能的远距离传输和电压变换。



配电设备

包括配电变压器、配电开关柜、低压电缆等，用于将电能分配给各个用户。



用电设备

包括电动机、照明设备、家用电器等，用于消耗电能并驱动各种负载。



02

电力系统计算原理及方法





潮流计算原理及算法

01

潮流计算基本概念

潮流计算是研究电力系统稳态运行情况的一种基本电气计算，根据给定的电网结构、参数和发电机、负荷等元件的运行条件，确定电力系统各部分稳态运行状态参数的计算。

02

潮流计算算法分类

根据求解方法的不同，潮流计算可分为高斯-赛德尔法、牛顿-拉夫逊法和PQ分解法等。

03

潮流计算应用场景

潮流计算广泛应用于电力系统规划、设计和运行中，用于校验电力系统的结构和运行方式是否合理，制定经济合理的发电计划和检修计划等。



短路计算原理及算法



短路计算基本概念

短路计算是研究电力系统中发生故障（如短路）时，各电气量（电流、电压、功率等）的变化和分布情况的计算。

短路计算算法分类

根据短路类型的不同，短路计算可分为三相短路计算、两相短路计算和单相接地短路计算等。常用的短路计算方法有对称分量法和序网法等。

短路计算应用场景

短路计算是电力系统设计和运行中的重要环节，用于校验电气设备的动稳定和热稳定，确定继电保护装置的整定值，分析故障对电力系统的影响等。



稳定性分析原理及算法

稳定性分析基本概念

稳定性分析是研究电力系统在受到扰动后能否恢复到原来运行状态或过渡到新的稳定运行状态的能力的计算。

稳定性分析算法分类

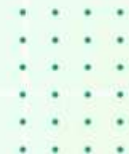
根据分析方法的不同，稳定性分析可分为静态稳定分析和动态稳定分析。静态稳定分析主要研究系统在小扰动下的稳定性，而动态稳定分析则研究系统在大扰动下的稳定性。常用的稳定性分析方法有特征值分析法、时域仿真法和频域分析法等。

稳定性分析应用场景

稳定性分析是电力系统设计和运行中的重要环节，用于评估系统的稳定性裕度，确定系统的安全稳定运行范围，制定提高系统稳定性的措施等。

03

电力系统仿真技术与应用





仿真技术概述及分类



仿真技术定义

利用计算机模型来模拟实际电力系统运行的技术。



分类方式一

根据仿真对象不同，可分为元件仿真和系统仿真；根据仿真时间尺度不同，可分为实时仿真、超实时仿真和离线仿真。



分类方式二

基于数学模型的不同，可分为物理仿真、数字仿真和混合仿真等。



数字仿真方法介绍

数字仿真基本原理

将电力系统各元件特性用数学方程表示，通过数值计算方法求解这些方程，从而模拟电力系统的动态行为。

常用数字仿真软件

如 MATLAB/Simulink、PSCAD/EMTDC、BPA等，这些软件提供了丰富的元件库和强大的数值计算能力，方便用户进行电力系统数字仿真研究。

数字仿真应用

在电力系统规划、设计、运行和控制等方面广泛应用，如潮流计算、短路计算、稳定性分析等。



物理仿真方法介绍

物理仿真基本原理

通过构建与实际电力系统相似的物理模型，并在模型上进行各种试验，来模拟电力系统的实际运行情况和故障状态。

常用物理仿真设备

包括动态模拟装置、静态模拟装置和实时数字模拟器等，这些设备能够模拟电力系统的各种电气量和非电气量，如电压、电流、功率、频率等。

物理仿真应用

主要用于电力系统设备测试、保护装置校验、新技术验证等方面，具有直观、真实、可靠等优点。同时，物理仿真还可以与数字仿真相结合，形成混合仿真系统，进一步提高仿真的准确性和效率。

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/076210154153010120>