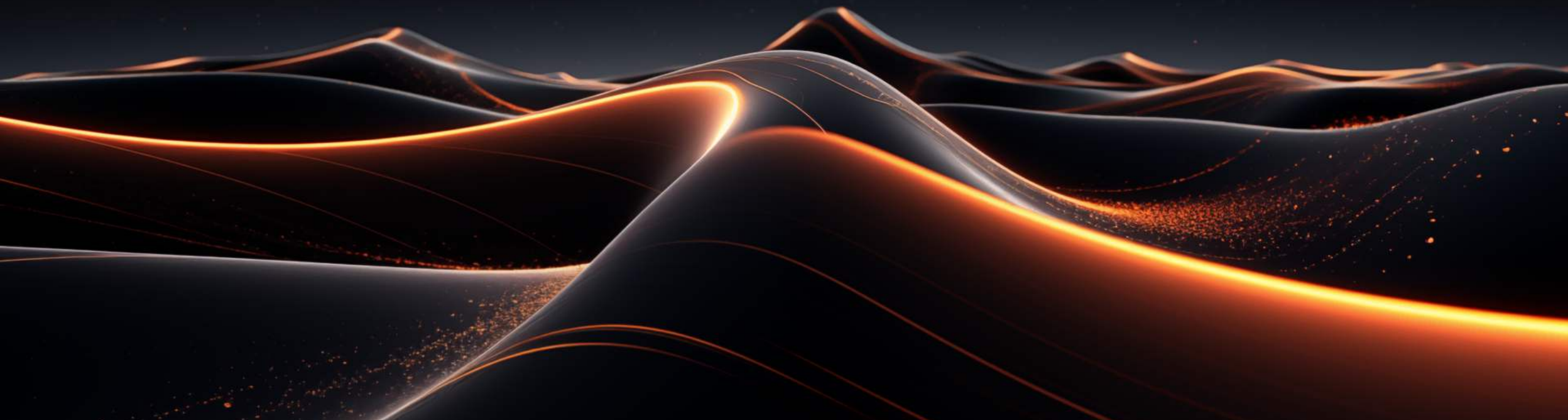


电力系统仿真：电压稳定性模拟



01

电压稳定性概念及其重要性



电压稳定性的定义与分类

电压稳定性分类

- **静态电压稳定性**：在系统稳态运行过程中，电压水平随负荷需求变化的能力。
- **动态电压稳定性**：在系统受到瞬态扰动时，电压水平恢复稳定的能力。

电压稳定性定义

- 在电力系统运行过程中，系统中的负荷需求和电力供应保持平衡。
- 当负荷需求增加或电力供应减少时，系统中的电压水平能够保持在可接受范围内。

电压稳定性与电力系统稳定的关系

电力系统稳定

- 系统在受到扰动后，能够恢复到原始稳定运行状态或达到新的稳定运行状态。

电压稳定与电力系统稳定的关系

- 电压稳定是电力系统稳定的重要组成部分，对系统的稳定性具有重要影响。
- 电压崩溃可能导致电力系统瓦解，严重影响社会稳定和经济发展。

电压稳定性的重要性及其对社会的影响

● 重要性

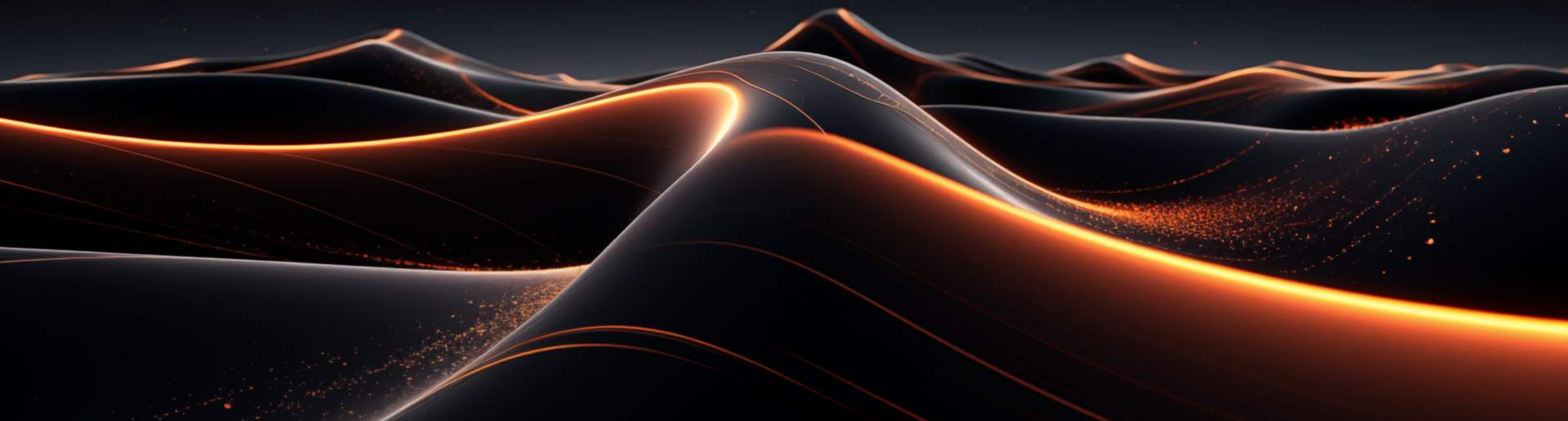
- 电压稳定性直接关系到电力系统的安全、稳定和经济运行。
- 维护良好的电压稳定性是电力系统规划、设计和运行的重要任务。

● 对社会的影响

- 电压崩溃可能导致电力系统大面积停电，影响工业生产、交通运输和社会生活。
- 电力系统电压稳定性的提高有助于提高国家能源安全和提高社会经济效益。

02

电压稳定性评估方法与指标



静态电压稳定性评估方法

01 潮流稳定极限评估

- 通过计算系统的潮流稳定极限，判断系统在特定负荷水平下的电压稳定性。

02 灵敏度分析

- 通过计算系统中的电压对负荷变化的灵敏度，评估系统的静态电压稳定性。

03 分岔分析

- 通过对系统潮流方程进行微分方程分析，研究系统在特定条件下的电压分岔行为。

动态电压稳定性评估方法

时域仿真

- 通过建立系统的动态模型，模拟系统在受到扰动后的动态响应，评估系统的动态电压稳定性。

频域分析

- 通过对系统的传递函数进行分析，评估系统的稳定性和阻尼特性。

模态分析

- 通过对系统的模态进行分析，评估系统在遭受大扰动时电压稳定的薄弱环节。

电压稳定性评估指标的选择与比较



评估指标选择

- 根据不同的评估方法和应用场景，选择合适的评估指标。
- 常用的评估指标包括：电压崩溃裕度、电压跌落深度、功角稳定裕度等。

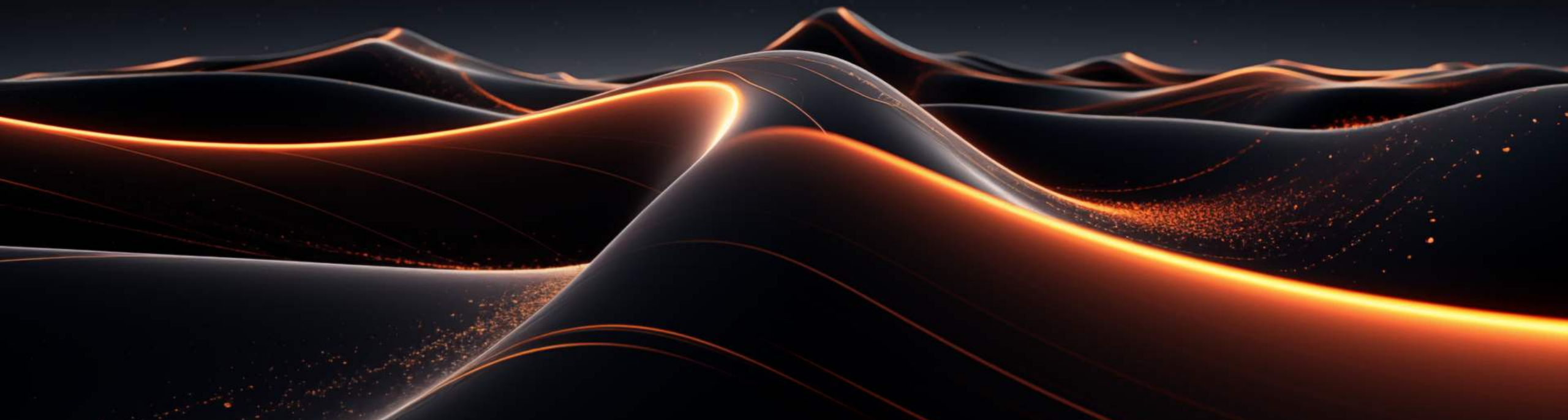


指标比较

- 对不同评估指标进行比较，分析它们的优缺点和适用范围。
- 结合具体问题的特点和需求，选择最合适的评估指标。

03

电力系统仿真软件介绍与应用



常用的电力系统仿真软件分类

分类

- 商业软件：如PSASP、BPA、DigSilent等。
- 开源软件：如MATLAB/Simulink、PSAT、OpenDSS等。

特点

- 商业软件具有较高的可靠性和用户友好性，但价格较高。
- 开源软件具有较高的灵活性和可扩展性，但需要一定的专业知识。

各仿真软件在电压稳定性模拟中的应用案例

01

商业软件应用案例

- 使用PSASP进行电力系统静态电压稳定性评估。
- 使用BPA进行电力系统动态电压稳定性评估。

02

开源软件应用案例

- 使用MATLAB/Simulink进行电力系统稳态和动态仿真。
- 使用PSAT进行电力系统静态电压稳定性评估。

仿真软件的优势与局限性分析

优势

01

- 能够模拟电力系统的各种运行状态和场景。
- 可以对各种控制策略和设备进行仿真和优化。

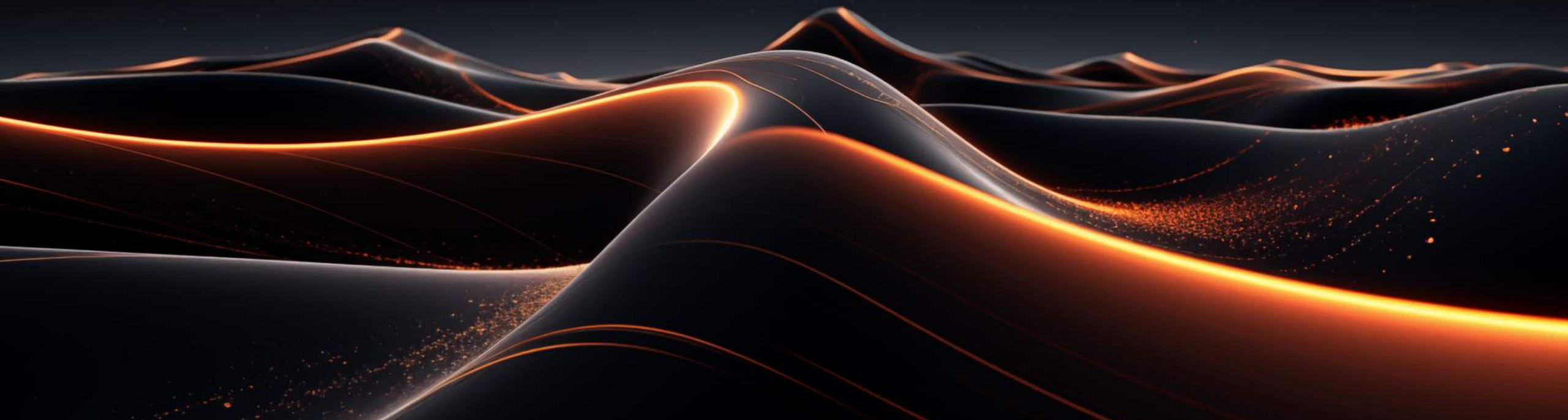
局限性

02

- 需要输入大量的参数和约束条件。
- 对计算资源的需求较高，可能需要较长的计算时间。

04

电压稳定性模拟的实例分析



单节点电压稳定性模拟实例

01

模拟流程

- 构建单节点系统的数学模型。
- 分析负荷变化对节点电压的影响。
- 计算电压崩溃点和电压崩溃裕度。

02

结果分析

- 发现负荷增长过快会导致节点电压崩溃。
- 提出增加发电机无功功率输出的控制策略。

电力系统潮流与电压稳定性模拟实例



模拟流程

- 构建多节点电力系统的潮流方程。
- 分析不同负荷场景下的电压稳定性。
- 提出改善电压稳定性的调度策略。



结果分析

- 发现负荷不平衡会导致系统电压降低。
- 提出通过调整发电机输出和负荷分布来改善电压稳定性的策略。

电压稳定性评估结果分析与优化策略

01

评估结果分析

- 分析不同场景下的电压稳定性和稳定性裕度。
- 找到系统的薄弱环节和潜在风险。

02

优化策略

- 提出提高系统静态和动态电压稳定性的措施。
- 设计合理的电力系统调度和控制系统。

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/045321233130012002>