

含储能系统的配电网电流保护研究

汇报人：

2024-01-26

| CATALOGUE |

目录

- 引言
- 储能系统概述
- 配电网电流保护现状及问题
- 含储能系统配电网电流保护方案设计
- 仿真验证与实验结果分析
- 结论与展望

01

引言



研究背景和意义



能源转型与可持续发展

随着可再生能源的大规模接入和电动汽车的普及，配电网的电流特性发生显著变化，传统电流保护面临挑战。含储能系统的配电网电流保护研究对于提高电网稳定性、可靠性和经济性具有重要意义。

储能系统的作用

储能系统具有快速响应、灵活调节的能力，可以有效平抑可再生能源的波动性和间歇性，提高配电网的电能质量和运行效率。同时，储能系统还可以作为备用电源，在电网故障时提供紧急支援，保障关键负荷的持续供电。





国内外研究现状及发展趋势

国内外研究现状

目前，国内外学者在含储能系统的配电网电流保护方面已经开展了一定的研究工作，主要集中在保护策略的制定、保护装置的研制和实验验证等方面。然而，现有研究大多针对特定场景或特定储能技术，缺乏普适性和系统性。

发展趋势

未来，随着储能技术的不断发展和成本降低，含储能系统的配电网将逐渐普及。因此，研究适用于不同场景、不同储能技术的电流保护策略将成为重要趋势。同时，基于大数据、人工智能等先进技术的智能电流保护也将成为研究热点。



本课题研究目的和内容

研究目的

本课题旨在研究含储能系统的配电网电流保护策略，提高电网的稳定性、可靠性和经济性。具体目标包括：(1) 分析含储能系统的配电网电流特性；(2) 研究适用于不同场景、不同储能技术的电流保护策略；(3) 开发智能电流保护装置并进行实验验证。



研究内容

- (1) 建立含储能系统的配电网模型，分析其不同运行模式下的电流特性；
- (2) 针对不同场景和储能技术，制定相应的电流保护策略，包括故障识别、故障隔离和恢复供电等；
- (3) 利用仿真软件和实际电网数据对所提保护策略进行验证和优化；
- (4) 开发智能电流保护装置样机，并在实验室环境下进行功能测试和性能评估。

02

储能系统概述



储能系统定义与分类

定义

储能系统是指能够将能量以某种形式储存起来，并在需要时将其释放出来的系统。在电力系统中，储能系统主要用于平衡供需、提高电能质量和可靠性。

分类

根据储存能量的形式，储能系统可分为机械储能、化学储能、电磁储能和热力学储能等。其中，机械储能包括抽水蓄能、压缩空气储能等；化学储能包括铅酸电池、锂离子电池、液流电池等；电磁储能包括超导磁储能、超级电容器等；热力学储能包括显热储能、潜热储能等。



储能技术原理及特点



技术原理

不同类型的储能技术具有不同的原理。例如，锂离子电池通过锂离子在正负极之间的迁移实现充放电；抽水蓄能利用电力负荷低谷时的电能抽水至上水库，在电力负荷高峰期再放水至下水库发电。

特点

各种储能技术具有不同的特点。锂离子电池具有高能量密度、长循环寿命、无记忆效应等优点，但成本较高且存在安全隐患；抽水蓄能具有大规模、长寿命、高效率等优点，但受地理条件限制且建设周期长。

储能系统在配电网中应用

应用场景

在配电网中，储能系统可应用于峰谷调节、频率控制、电压支撑、黑启动等多个方面。例如，在分布式光伏接入配电网的场景中，储能系统可平抑光伏出力的波动，提高配电网的接纳能力。

技术挑战

在配电网中应用储能系统面临一些技术挑战，如如何选择合适的储能技术类型、如何确定储能系统的容量和功率等。此外，还需要考虑储能系统与配电网的协同规划、运行控制等问题。



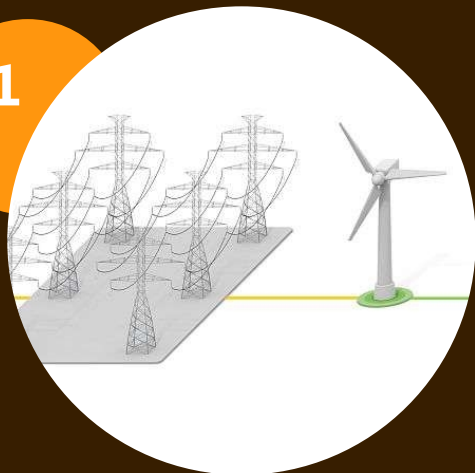
03

配电网电流保护现状及问题



传统配电网电流保护方式

01



过电流保护



通过检测线路电流是否超过设定值来判断故障，并切断故障线路。

02



差动保护



比较线路两端电流的差值，当差值超过一定范围时判断为故障，并进行保护动作。

03



方向保护



利用故障电流的方向信息，判断故障区域并选择性地切断故障线路。

现有保护方式存在问题分析



01

选择性问题

传统保护方式在复杂配电网中可能存在选择性问题，导致误动或拒动。

02

灵敏性问题

由于配电网中分布式电源的接入和负荷的多样性，传统保护方式的灵敏性可能受到影响。

03

协调性问题

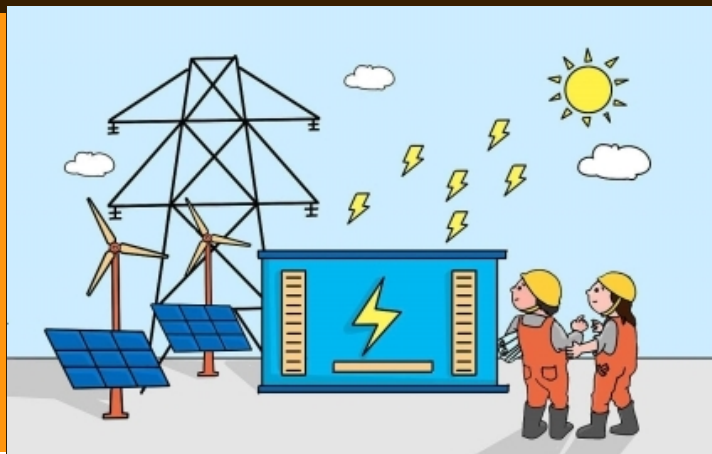
在含有多级保护的配电网中，传统保护方式可能难以实现各级保护之间的协调配合。



储能系统对电流保护影响

故障电流贡献

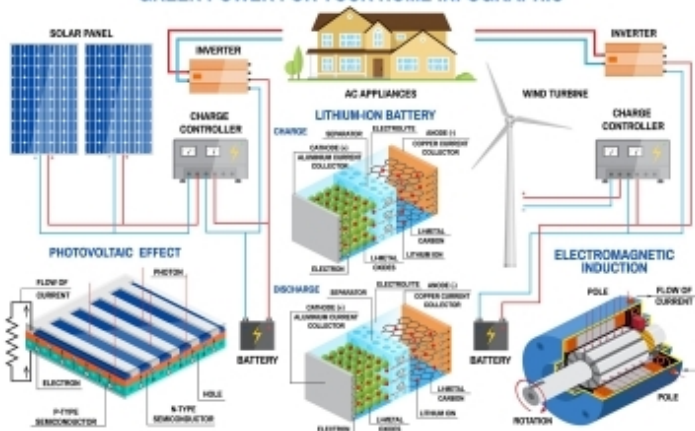
储能系统能够在故障时提供额外的故障电流，从而影响保护装置的动作行为。



保护配置优化

储能系统的灵活控制特性为电流保护提供了新的优化方向，如通过控制储能系统的充放电来改变故障电流的特性，从而提高保护的性能。

GREEN POWER FOR YOUR HOME INFOGRAPHIC



故障定位难度增加

储能系统的接入可能使得故障电流的分布更加复杂，增加故障定位的难度。



04

含储能系统配电网电流保护方案设计

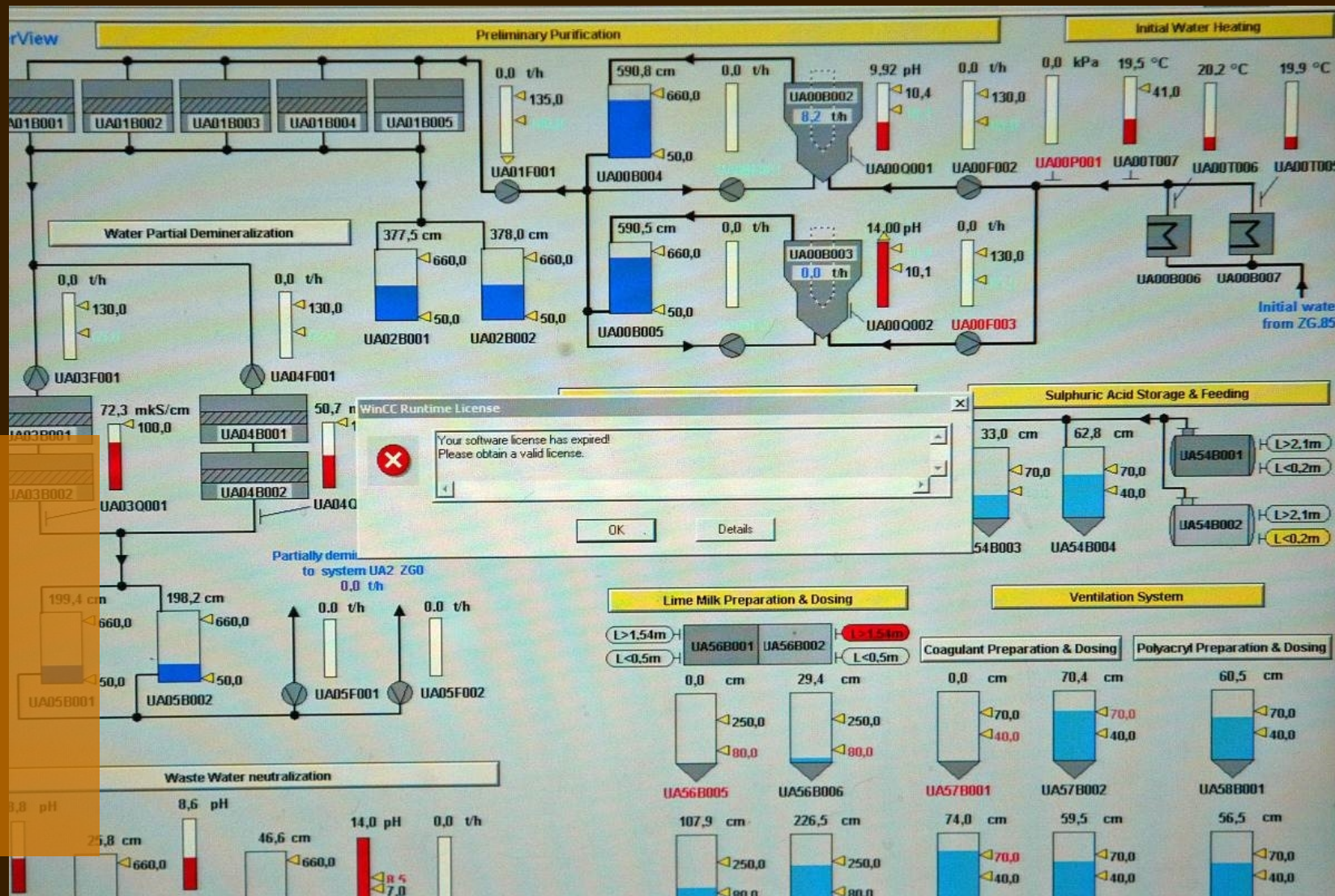
整体方案设计思路与原则

设计思路

以含储能系统的配电网为研究对象，结合其运行特性和故障特征，设计一套适用于该场景的电流保护方案。

设计原则

确保保护方案的选择性、速动性、灵敏性和可靠性，同时考虑储能系统的充放电特性对保护的影响。



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/248015112111006101>