

基于敏感度分析的高铁牵引供电系统无源滤波器配置优化

汇报人：
2024-01-15





contents

目录

- 引言
- 高铁牵引供电系统概述
- 无源滤波器配置优化方法
- 仿真实验与结果分析
- 现场应用与验证
- 结论与展望

01

引言



研究背景与意义



高速铁路的快速发展

随着高速铁路的迅猛发展，对牵引供电系统的稳定性和电能质量提出了更高要求。



牵引供电系统谐波问题

高速铁路牵引供电系统产生的谐波对电网和电气设备造成不良影响，需要采取有效措施进行治理。



无源滤波器在谐波治理中的应用

无源滤波器因具有结构简单、成本低廉等优点，在谐波治理领域得到了广泛应用。



研究意义

通过敏感度分析对高铁牵引供电系统无源滤波器进行配置优化，可以提高滤波效果，降低系统谐波含量，保障高速铁路的安全稳定运行。

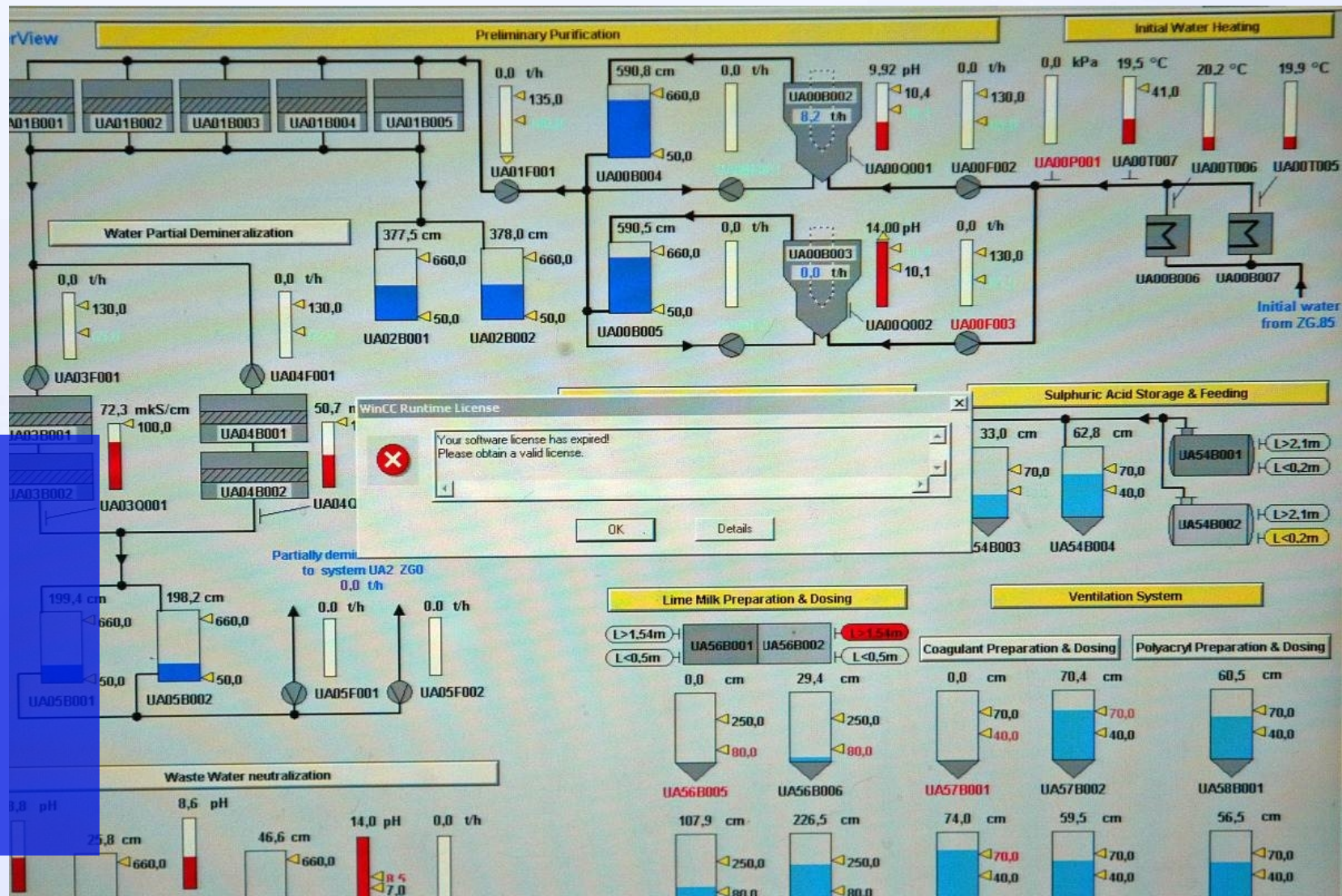
国内外研究现状及发展趋势

国内外研究现状

目前，国内外学者针对高铁牵引供电系统谐波治理开展了大量研究，提出了多种无源滤波器配置方法，取得了一定成果。

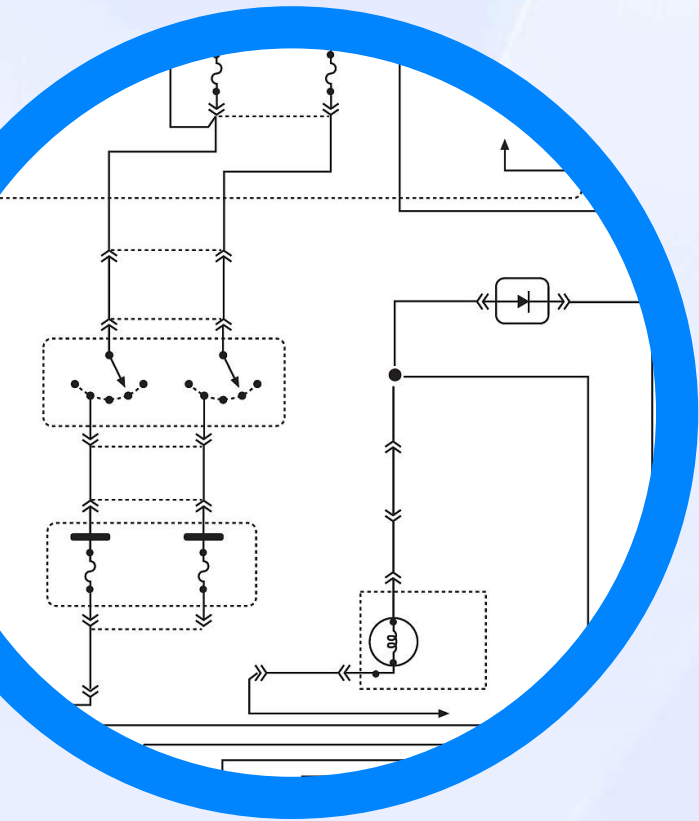
发展趋势

随着电力电子技术和智能控制技术的不断发展，高铁牵引供电系统无源滤波器配置方法将更加智能化和精细化，滤波效果将得到进一步提升。





论文主要研究内容



研究目标

本文旨在通过敏感度分析对高铁牵引供电系统无源滤波器进行配置优化，提高滤波效果，降低系统谐波含量。

研究内容

首先，建立高铁牵引供电系统数学模型；其次，分析无源滤波器的工作原理和滤波特性；然后，基于敏感度分析方法对无源滤波器进行配置优化；最后，通过仿真和实验验证所提方法的有效性和优越性。

创新点

本文创新点在于将敏感度分析方法应用于高铁牵引供电系统无源滤波器配置优化中，提高了滤波效果和系统稳定性。同时，本文所提方法具有通用性和可扩展性，可应用于其他类似系统的谐波治理中。

02

高铁牵引供电系统概述



高铁牵引供电系统组成

牵引变电所

将电力系统提供的三相交流电转换为适合高铁牵引电机使用的单相交流电，并通过馈电线将其输送到接触网。

接触网

沿铁路线架设的特殊导线，为高铁列车提供电能。

回流线

与接触网并行架设的导线，用于将电流从高铁列车回流到牵引变电所。

分区所和开闭所

用于实现不同供电区段的划分和连接，以及故障情况下的越区供电。





高铁牵引供电系统工作原理



正常运行时，牵引变电所从电力系统获取三相交流电，并将其转换为单相交流电供给接触网。高铁列车通过受电弓与接触网接触，获取电能驱动牵引电机运行。

当某一供电区段发生故障时，分区所和开闭所可以实现越区供电，确保高铁列车的正常运行。





高铁牵引供电系统谐波问题

01

谐波来源

高铁牵引供电系统中的谐波主要来源于牵引变电所的整流设备和高铁列车的牵引电机。这些设备在运行过程中会产生大量的谐波电流，对供电系统造成污染。

02

谐波危害

谐波会导致供电系统电压波形畸变，降低供电质量；同时还会增加设备和线路的附加损耗，缩短设备使用寿命；此外，谐波还可能引起谐振过电压，对供电系统安全造成威胁。

03

谐波治理措施

为了治理高铁牵引供电系统的谐波问题，可以采取无源滤波器、有源滤波器等措施。其中，无源滤波器具有投资少、维护简单等优点，在高铁牵引供电系统中得到了广泛应用。



03

无源滤波器配置优化方法

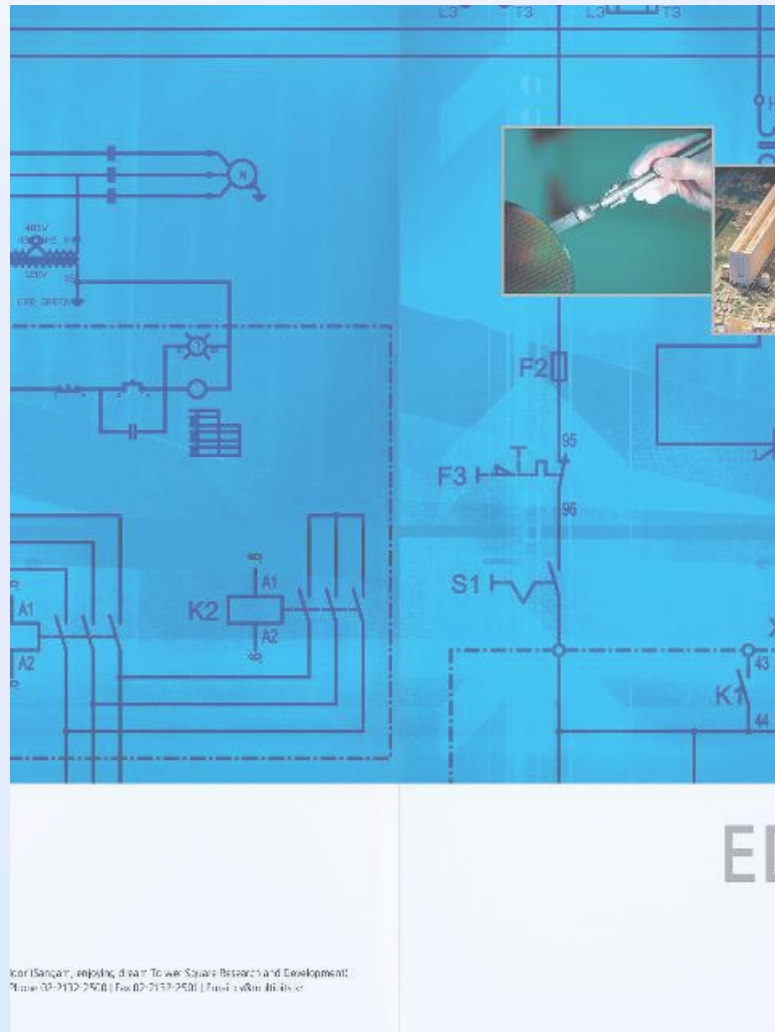
无源滤波器基本原理与分类

滤波原理

无源滤波器利用电容、电感等无源元件构成谐振电路，对特定频率的谐波进行滤除，从而改善高铁牵引供电系统的电能质量。

分类方式

根据滤波器的谐振频率和带宽，无源滤波器可分为单调谐滤波器、双调谐滤波器和高通滤波器等类型。





基于敏感度分析的配置优化方法



敏感度分析

通过分析高铁牵引供电系统各参数对无源滤波器性能的影响程度，确定关键参数及其敏感度，为滤波器配置提供依据。

配置优化

根据敏感度分析结果，对无源滤波器的元件参数、拓扑结构等进行优化，提高滤波效果和系统稳定性。

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/207004025102006124>