

基于神经网络的煤矿机械滚动轴承故障诊断研究

汇报人：

2024-01-24

目 录

- 引言
- 神经网络基本原理
- 煤矿机械滚动轴承故障类型及特征提取
- 基于神经网络的故障诊断模型构建
- 实验设计与结果分析
- 结论与展望

contents

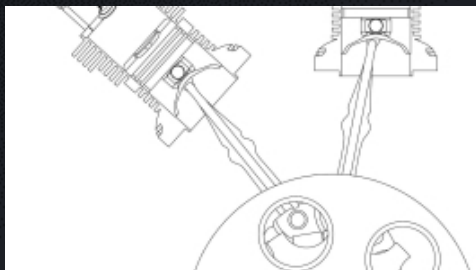
01

引言



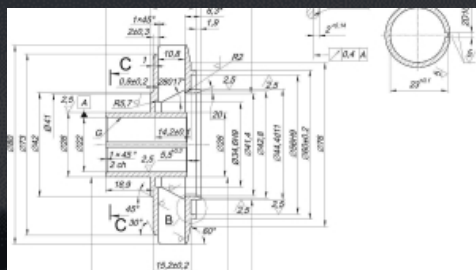
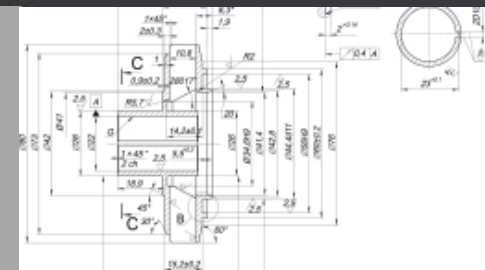


研究背景和意义



煤矿机械是煤炭生产过程中的重要设备，其运行状态直接关系到生产效率和安全。

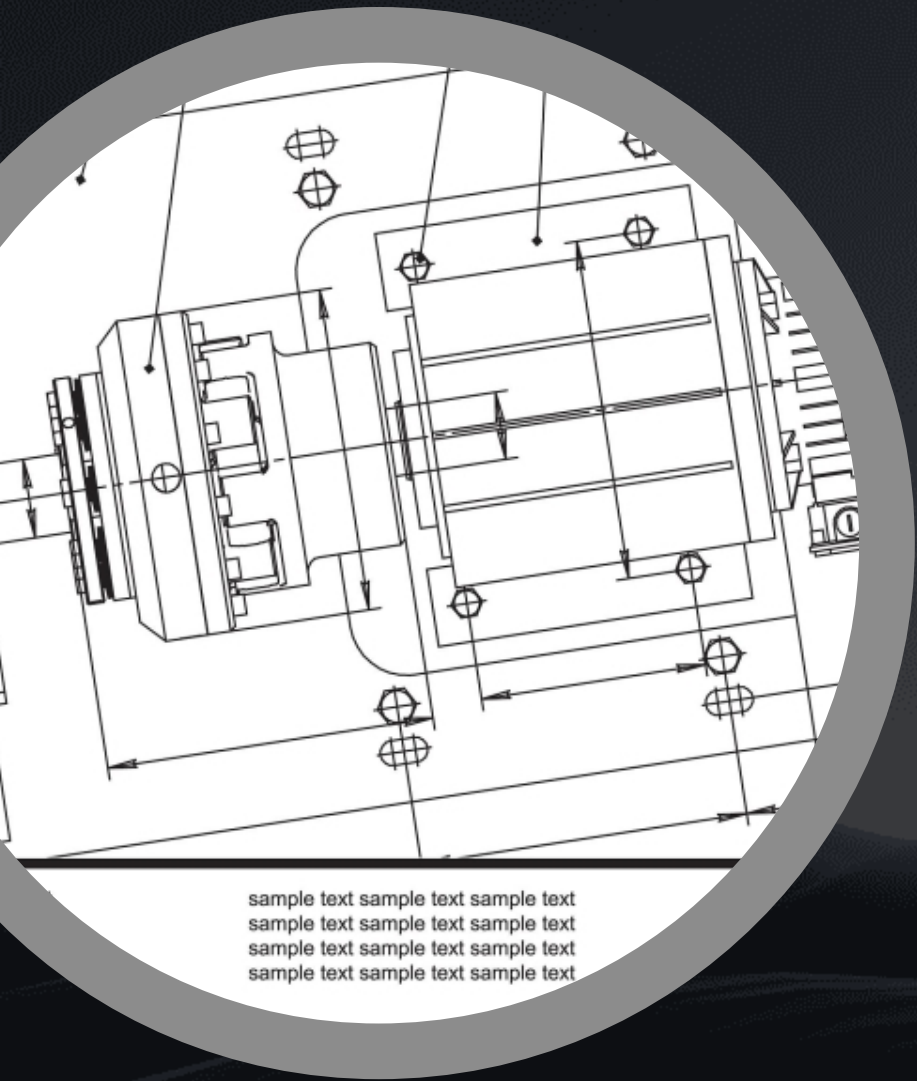
滚动轴承是煤矿机械中的关键部件，其故障会导致机械性能下降甚至引发事故。



因此，对煤矿机械滚动轴承进行故障诊断研究具有重要意义，可以提高设备运行可靠性，减少维修成本，保障生产安全。



国内外研究现状及发展趋势



01

国内研究现状

国内在煤矿机械滚动轴承故障诊断方面已有一定研究基础，主要集中在信号处理、特征提取和模式识别等方面。

02

国外研究现状

国外在相关领域的研究较为深入，涉及多种故障诊断方法和技术的应用。

03

发展趋势

随着深度学习等人工智能技术的不断发展，基于神经网络的故障诊断方法将成为未来研究的热点。



研究内容和方法

研究内容

本研究旨在通过神经网络技术对煤矿机械滚动轴承的故障进行诊断，包括故障类型识别、故障程度评估和故障预测等方面。

研究方法

首先收集煤矿机械滚动轴承的振动信号数据，并进行预处理和特征提取；然后构建神经网络模型，对提取的特征进行学习和训练；最后通过测试数据验证模型的准确性和可靠性。

02

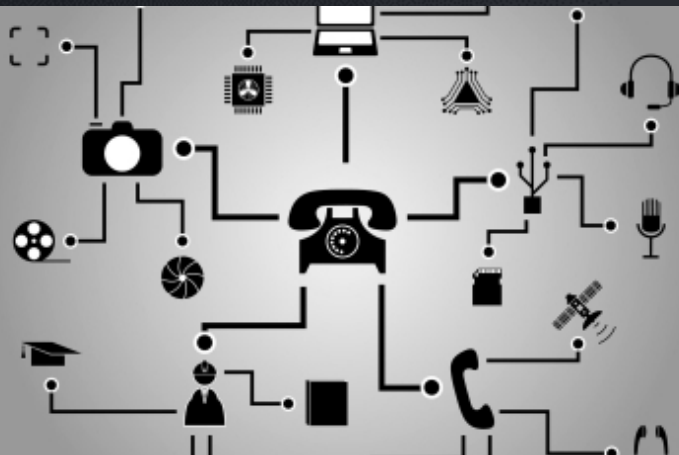
神经网络基本原理





神经网络概述

神经网络是一种模拟人脑神经元连接方式的计算模型，具有强大的自学习和自适应能力。



神经网络可分为前馈神经网络、反馈神经网络和自组织神经网络等类型，其中前馈神经网络是最常用的一种。



神经网络由大量神经元相互连接而成，每个神经元接收输入信号并产生输出信号，通过调整连接权重实现信息的传递和处理。

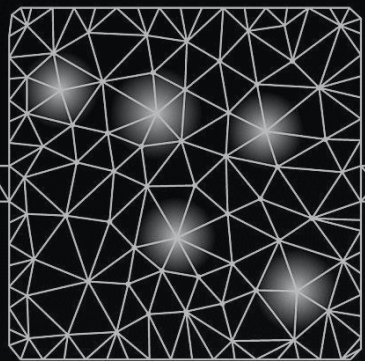




神经网络模型

01

前馈神经网络模型包括输入层、隐藏层和输出层，其中输入层负责接收外部输入信号，隐藏层通过神经元之间的连接进行信息处理，输出层将处理结果输出。

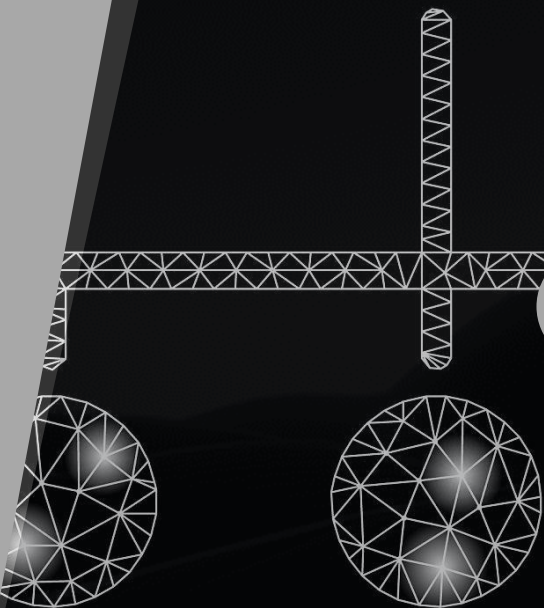


02

神经网络的拓扑结构可分为全连接和局部连接两种，其中全连接网络每个神经元都与上一层和下一层的所有神经元相连，而局部连接网络则只与部分神经元相连。

03

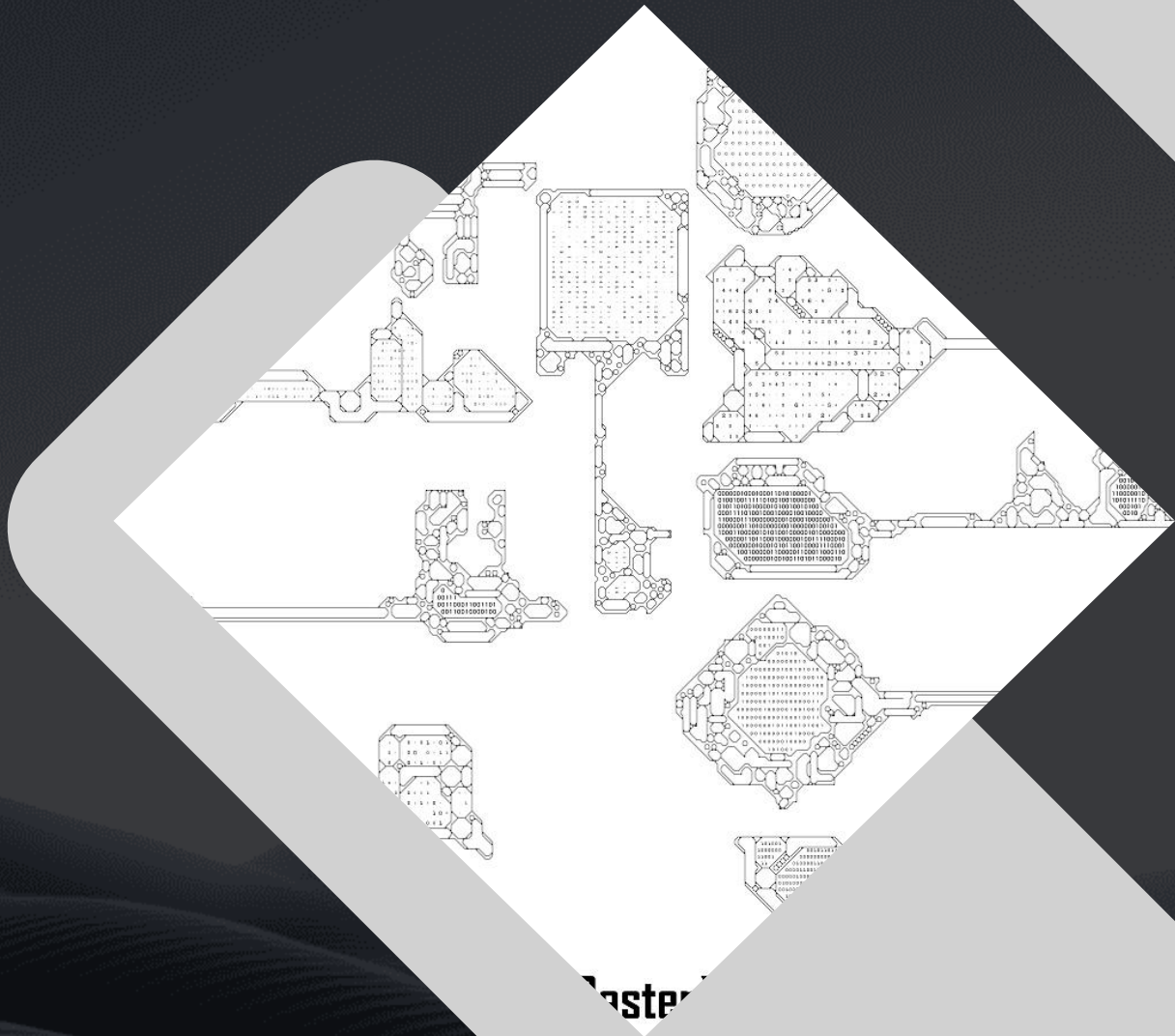
激活函数是神经网络中重要的组成部分，用于将神经元的输入信号转换为输出信号，常见的激活函数包括Sigmoid函数、ReLU函数等。





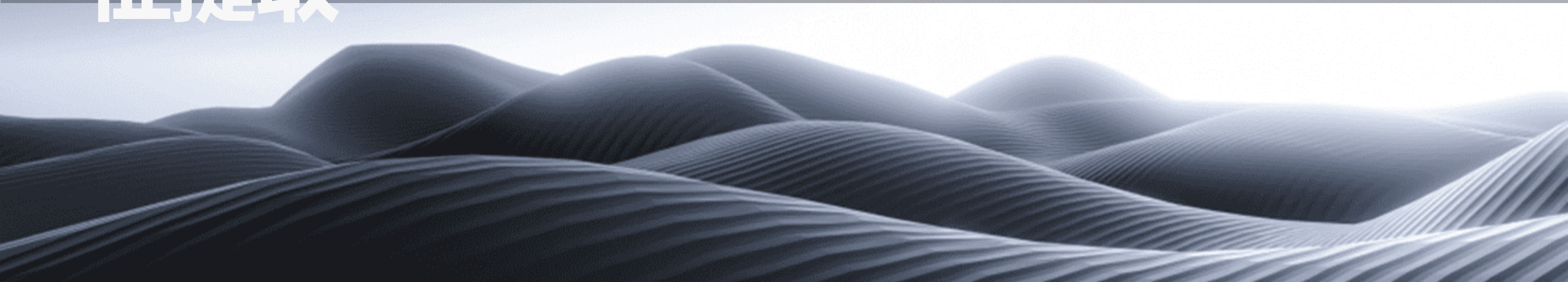
神经网络学习算法

- 神经网络的学习过程包括前向传播和反向传播两个阶段，前向传播用于计算网络输出，反向传播用于调整网络参数。
- 反向传播算法是神经网络中最常用的学习算法之一，通过计算输出层与真实值之间的误差，并逐层反向传播调整网络参数，使得网络输出逐渐接近真实值。
- 除了反向传播算法外，还有一些其他的神经网络学习算法，如遗传算法、模拟退火算法等，这些算法在特定场景下能够取得更好的效果。



03

煤矿机械滚动轴承故障类型及特征提取





煤矿机械滚动轴承故障类型



疲劳剥落

由于长期交变载荷作用，轴承滚道或滚动体表面出现金属剥落现象。



磨损

轴承滚道或滚动体表面因摩擦而产生的金属损耗。



压痕

由于局部过载或冲击载荷作用，轴承滚道或滚动体表面产生的凹坑。



断裂

轴承滚道或滚动体因过载或应力集中而产生的裂纹或断裂。





故障特征提取方法

● 时域分析

提取轴承振动信号的时域特征，如均值、峰值、峭度等。

● 频域分析

通过傅里叶变换将时域信号转换为频域信号，提取轴承故障特征频率。

● 时频分析

结合时域和频域分析方法，提取轴承振动信号的时频特征，如小波变换、经验模态分解等。





特征选择与优化



特征选择

从提取的故障特征中选择与轴承故障类型密切相关的特征，降低特征维度，提高诊断准确性。

特征优化

对选择的特征进行进一步优化，如主成分分析（PCA）、线性判别分析（LDA）等，以提高特征的可分性和诊断性能。

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/087015163133006122>