

基于BP神经网络训练的储 罐底板声发射检测评价方 法

汇报人：

2024-01-18

目录

CONTENTS

- 引言
- BP神经网络基本原理
- 储罐底板声发射检测原理及实验设计
- 基于BP神经网络的储罐底板声发射检测评价方法
- 实验结果与分析
- 结论与展望



01

引言



研究背景和意义

储罐安全

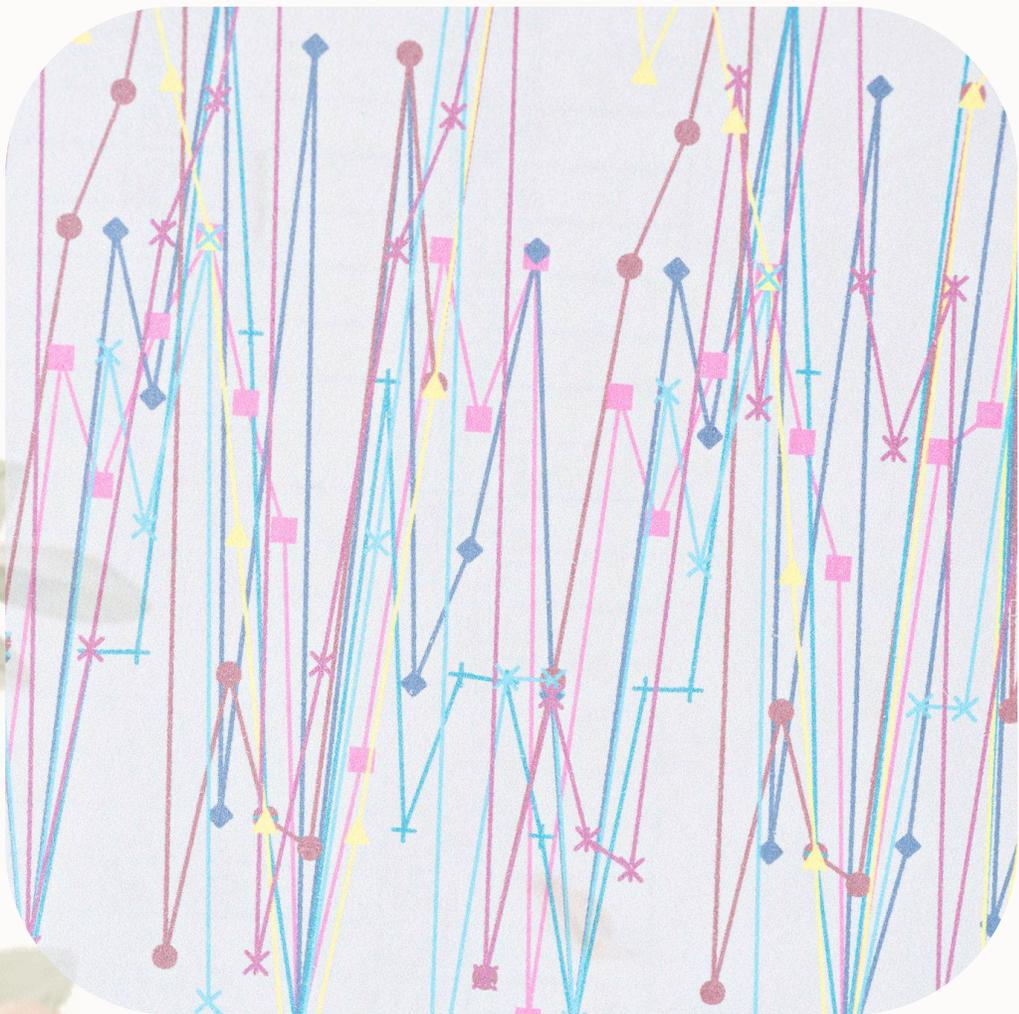
储罐作为重要的工业设备，其安全性直接关系到工业生产和人民生命财产安全。声发射检测作为一种无损检测方法，对储罐底板等关键部位进行实时监测，对于预防泄漏和保障储罐安全具有重要意义。

神经网络应用

BP神经网络具有较强的自学习、自适应和容错能力，在模式识别、分类和预测等领域得到了广泛应用。将BP神经网络应用于储罐底板声发射检测评价，有助于提高检测的准确性和效率，为储罐安全提供有力保障。



国内外研究现状及发展趋势



国内外研究现状

目前，国内外学者在储罐底板声发射检测方面已开展了大量研究，取得了一定的成果。然而，现有方法在处理复杂声发射信号时仍存在一定的局限性，如信号特征提取不充分、分类器性能有待提高等。

发展趋势

随着深度学习技术的不断发展，基于神经网络的声发射检测评价方法已成为研究热点。未来，该领域将更加注重模型的泛化能力和实时性能，以及多模态信息融合等方向的研究。



本研究的主要内容和目标

主要内容

本研究旨在构建基于BP神经网络的储罐底板声发射检测评价模型。首先，通过声发射实验获取储罐底板声发射信号；然后，利用信号处理技术对声发射信号进行特征提取；接着，构建BP神经网络模型，对提取的特征进行分类和识别；最后，对模型进行评价和优化。

目标

本研究的目的是提出一种准确、高效的储罐底板声发射检测评价方法，为工业储罐的安全监测和故障诊断提供有力支持。同时，通过本研究促进声发射检测技术和神经网络在相关领域的应用和发展。



02

BP神经网络基本原理



神经网络的基本概念

1

神经元

神经网络的基本单元，模拟生物神经元的结构和功能。

2

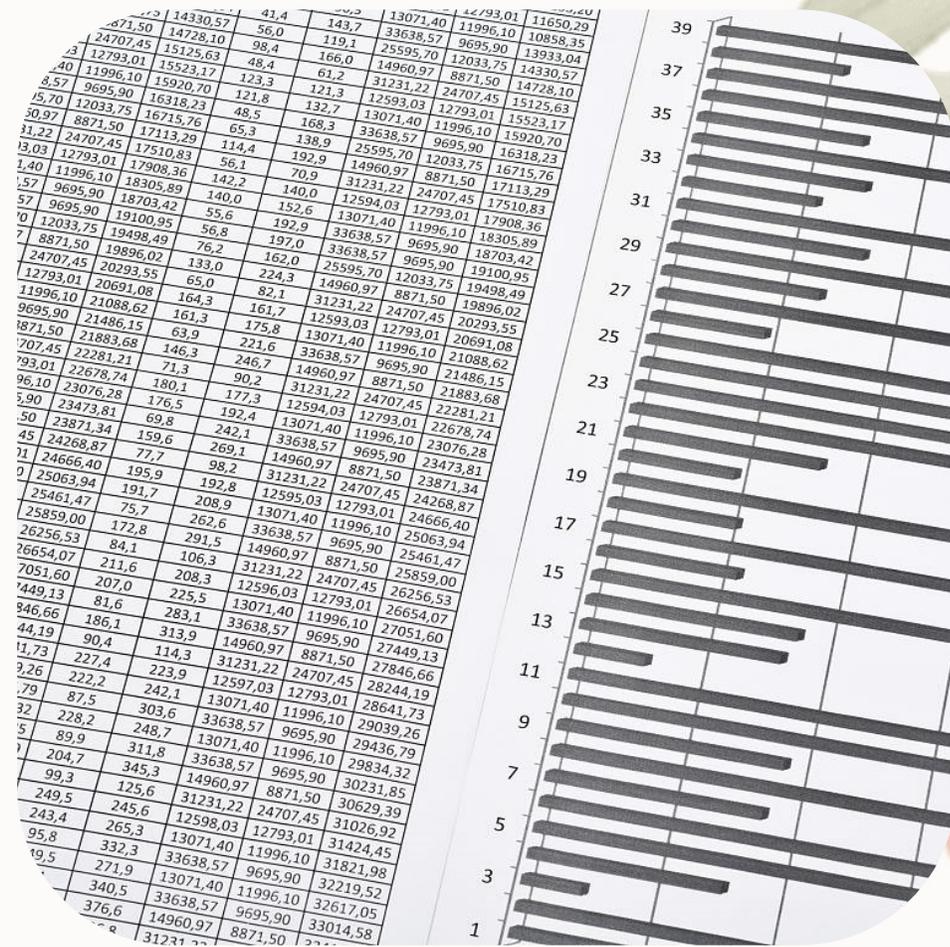
激活函数

将神经元的输入映射到输出端的函数，引入非线性因素。

3

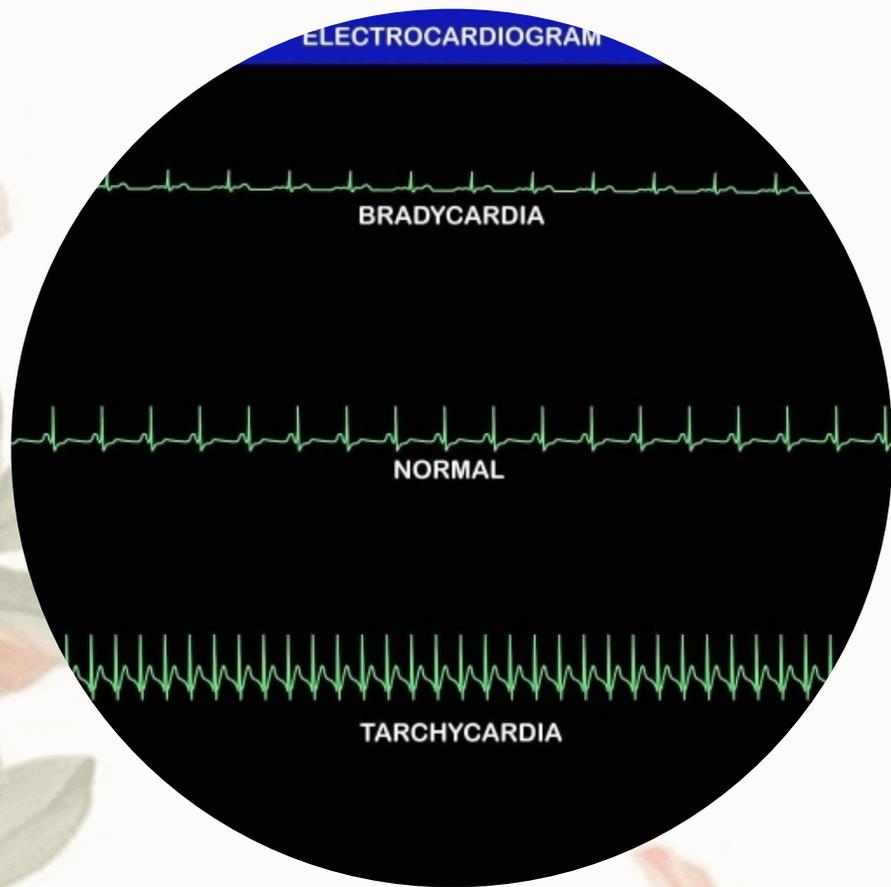
权重和偏置

连接神经元之间的参数，用于调整神经元的输出。





BP神经网络的结构和特点



多层结构

包括输入层、隐藏层和输出层，隐藏层可以有多个。

前向传播

输入信号从输入层经隐藏层传向输出层，逐层计算。

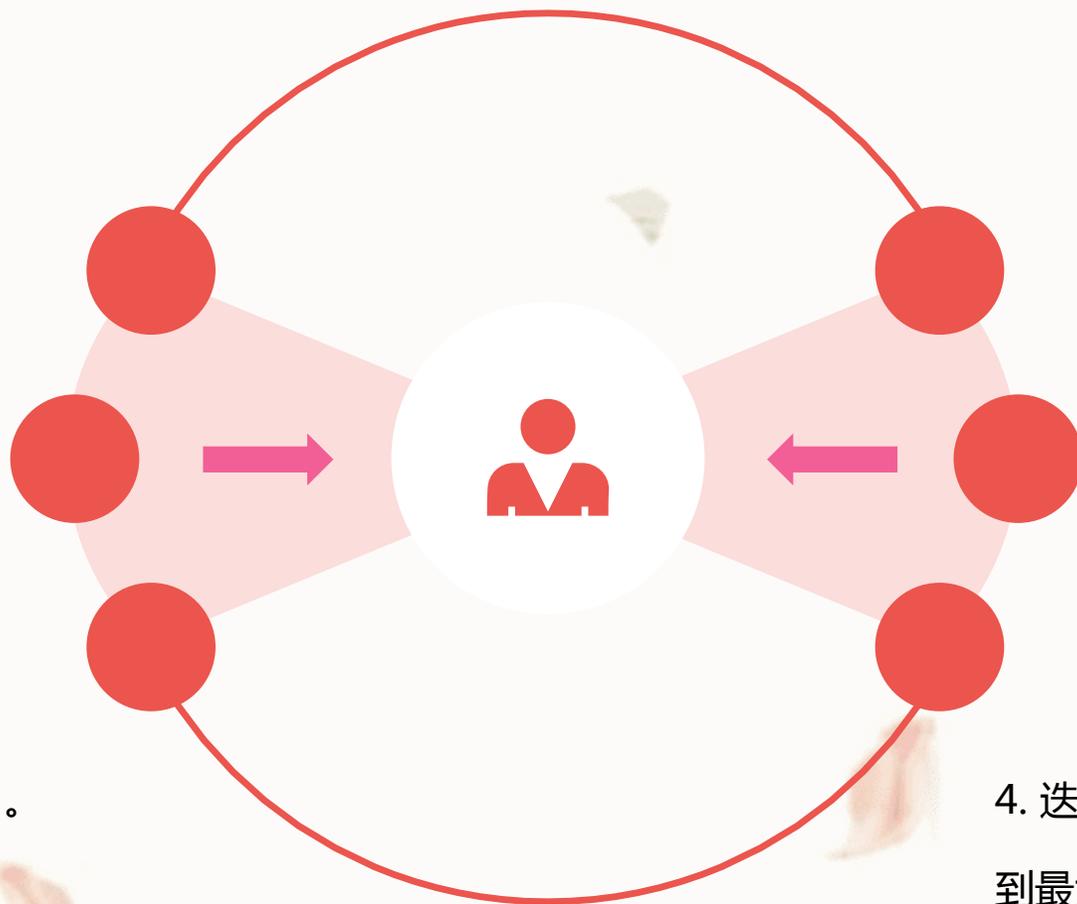
反向传播

误差信号从输出层向输入层传播，用于调整权重和偏置。

BP神经网络的训练算法和流程

训练算法：基于梯度下降的优化算法，
如随机梯度下降（SGD）、Adam等。

训练流程



1. 初始化网络参数（权重和偏置）。

2. 前向传播计算输出值。

3. 计算误差并反向传播，更新网络参数。

4. 迭代训练直至满足停止条件（如达到最大迭代次数或误差小于设定阈值）。

03

储罐底板声发射检测原理及实验设计

声发射检测原理及技术应用

声发射现象

声发射是指材料在受到外力或内力作用时，因局部快速卸载而产生瞬态弹性波的现象。

声发射检测技术

利用声发射现象对材料或结构进行无损检测的方法，通过接收和分析声发射信号，可以判断材料或结构的内部状态。

技术应用

声发射检测技术已广泛应用于压力容器、管道、桥梁、建筑等结构的健康监测和损伤评估。

储罐底板声发射检测实验设计

实验目的

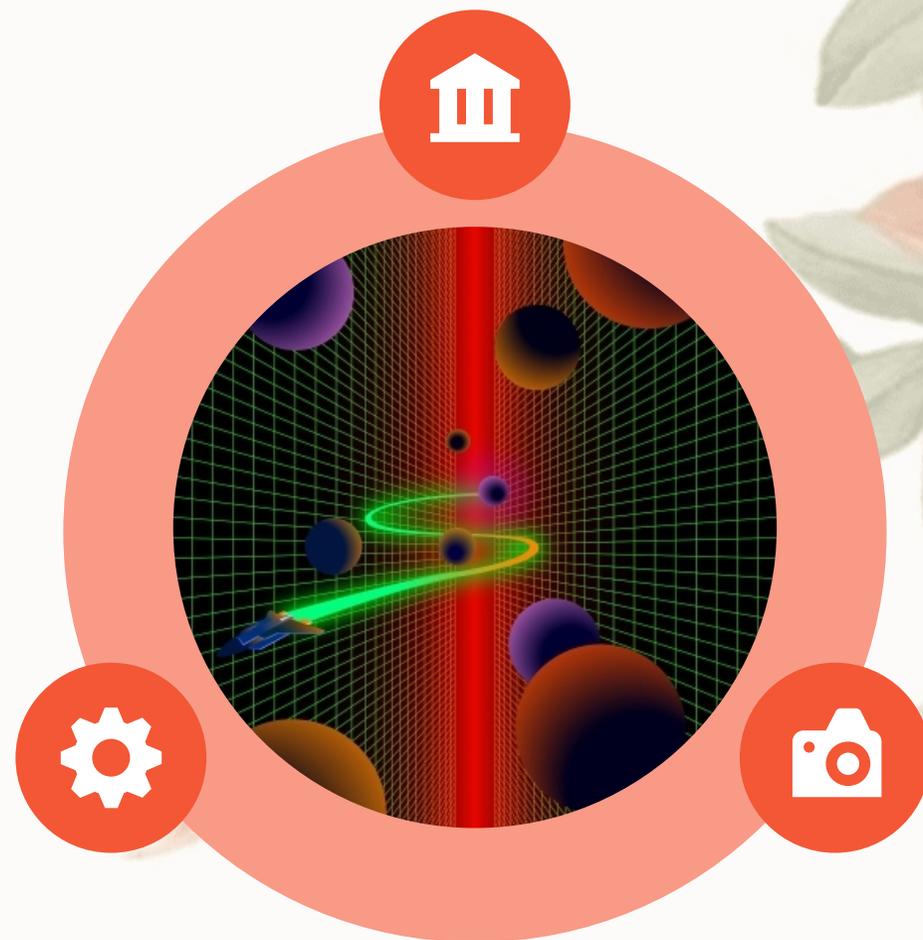
通过模拟储罐底板在不同损伤程度下的声发射信号，建立基于BP神经网络的储罐底板损伤识别模型。

实验装置

搭建包括声发射传感器、信号放大器、数据采集卡等组成的声发射检测系统。

实验步骤

制作不同损伤程度的储罐底板试件，进行加载实验并记录声发射信号，同时对试件进行破坏性检测以验证声发射检测结果。





数据采集与处理



数据采集

使用高灵敏度声发射传感器采集储罐底板在加载过程中的声发射信号，并通过信号放大器进行放大。

数据处理

对采集到的声发射信号进行降噪、滤波等预处理操作，提取特征参数如幅值、频率、持续时间等。



数据集构建

将处理后的声发射信号数据按照一定比例划分为训练集、验证集和测试集，用于后续BP神经网络的训练和评估。

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/126015115055010142>