



基于脉冲涡流热成像 的钢板缺陷检测研究

 汇报人：

 2024-01-15

目录

- 引言
- 脉冲涡流热成像技术原理
- 钢板缺陷类型及特征分析
- 基于脉冲涡流热成像的钢板缺陷检测系统设计
- 实验结果与分析讨论
- 结论与展望

01

引言



研究背景和意义

01 钢板在工业领域的重要性

钢板作为一种重要的工业原材料，在航空航天、汽车制造、桥梁建设等领域有着广泛的应用。

02 钢板缺陷的危害

钢板在生产和使用过程中可能会产生各种缺陷，如裂纹、夹杂、气泡等，这些缺陷会严重影响钢板的力学性能和安全性。

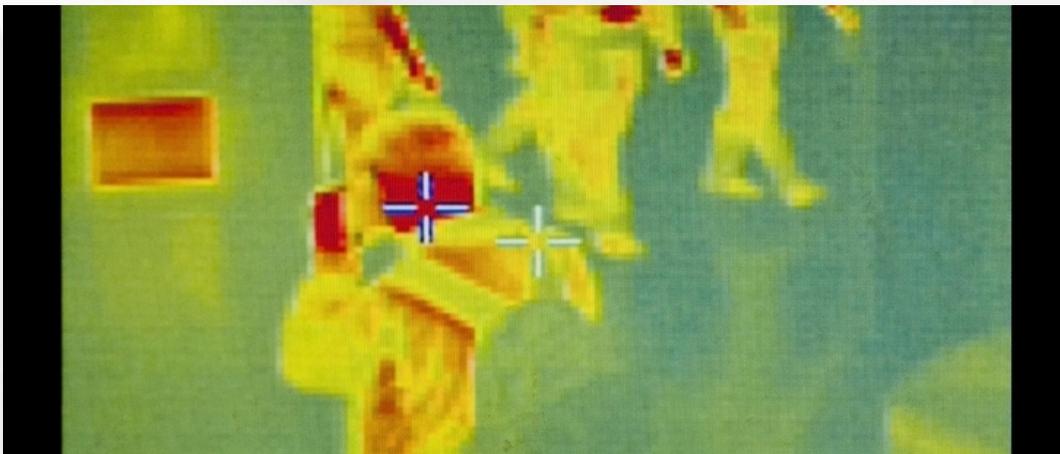
03 钢板缺陷检测的意义

对钢板进行缺陷检测是保障工业产品质量和安全的重要手段，对于提高产品质量、降低生产成本和避免安全事故具有重要意义。





国内外研究现状及发展趋势

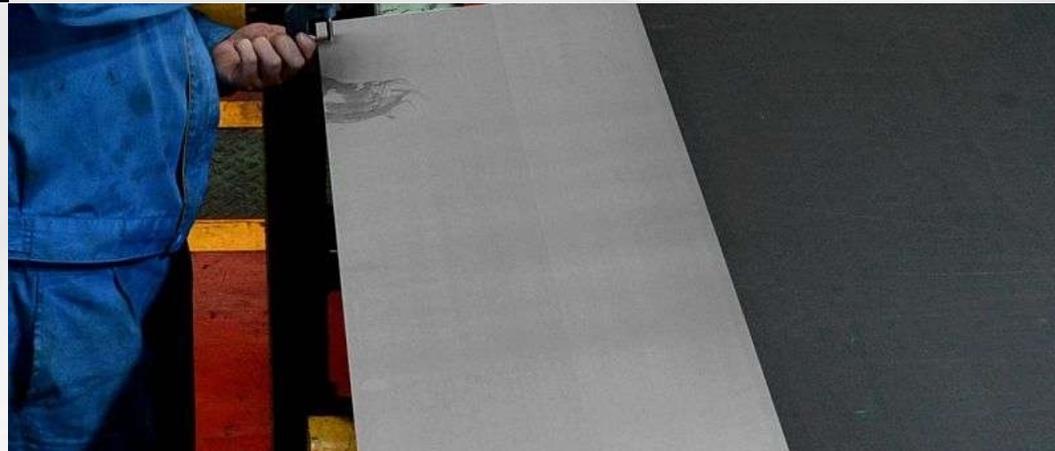


国内外研究现状

目前，国内外学者已经对钢板缺陷检测进行了大量研究，提出了多种检测方法，如超声检测、涡流检测、射线检测等。这些方法各有优缺点，但都存在一定的局限性，如检测精度不高、实时性差等。

发展趋势

随着计算机视觉和人工智能技术的不断发展，基于图像处理和机器学习的钢板缺陷检测方法逐渐成为研究热点。这些方法具有非接触、高效率、高精度等优点，为钢板缺陷检测提供了新的解决方案。



研究内容、目的和意义

研究内容

本研究旨在利用脉冲涡流热成像技术对钢板缺陷进行检测。首先，通过搭建实验平台获取钢板在不同条件下的热成像数据；然后，利用图像处理技术对热成像数据进行处理和分析，提取出缺陷特征；最后，基于机器学习算法构建分类模型，实现对钢板缺陷的自动识别和分类。

研究目的

通过本研究，旨在开发出一种高效、准确的钢板缺陷检测方法，提高钢板产品质量和安全性能，降低生产成本和避免安全事故的发生。

研究意义

本研究不仅具有重要的理论意义，可以为钢板缺陷检测领域提供新的思路和方法；而且具有实际应用价值，可以为工业领域提供一种快速、准确、可靠的钢板缺陷检测手段，推动工业领域的发展。

02

脉冲涡流热成像技术原理



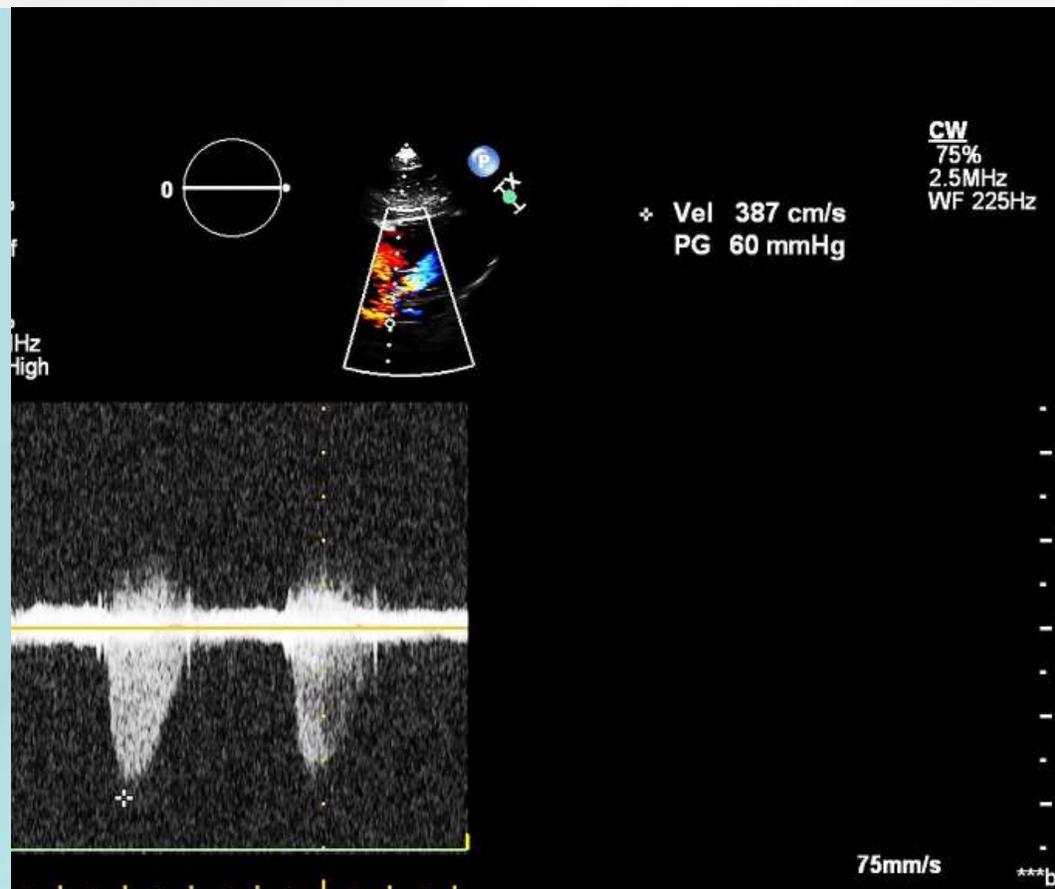
脉冲涡流热成像技术基本概念

脉冲涡流

脉冲涡流是一种瞬态的电磁场现象，当交变电流在导体中流动时，会在导体周围产生交变的磁场，进而在导体中产生涡流。

热成像

热成像技术是利用红外探测器接收物体辐射的红外能量，通过信号处理和图像重建，将物体表面的温度分布以图像的形式呈现出来。





脉冲涡流热成像技术工作原理

01

激励阶段

通过激励线圈向被测钢板施加一个瞬态的脉冲电流，使钢板内部产生涡流。

02

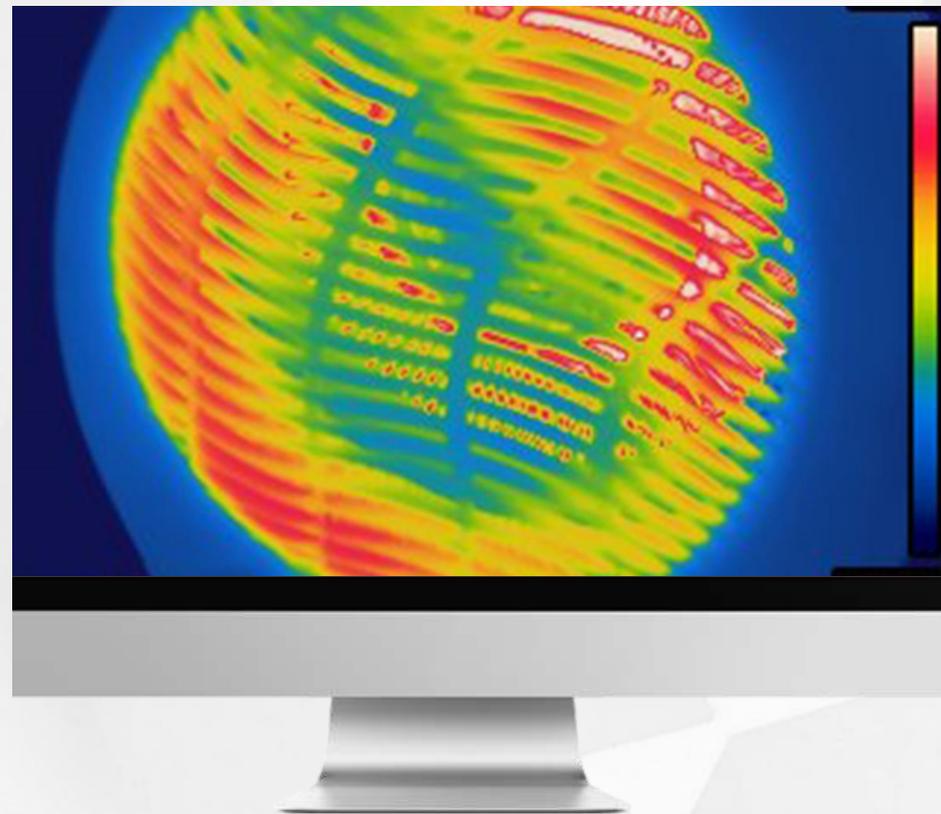
感应阶段

钢板内部的涡流在钢板中产生焦耳热，使钢板局部温度升高。

03

成像阶段

利用红外探测器捕捉钢板表面的温度分布，并通过图像处理和重建技术，得到钢板表面的热成像图。





脉冲涡流热成像技术优缺点分析

■ 优点

非接触式检测，对钢板表面无损伤；检测速度快，效率高；可检测多种类型的缺陷。

■ 缺点

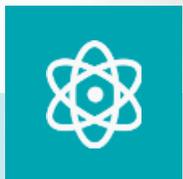
对激励源要求较高，需要较大的脉冲功率；对钢板表面的光洁度和环境温度有一定要求；对于深层缺陷的检测能力有限。

03

钢板缺陷类型及特征分析



钢板常见缺陷类型介绍



裂纹

钢板表面或内部的线状开裂，可能由轧制、热处理或焊接等工艺不当引起。



夹杂

钢板内部存在的与基体金属不同的非金属或金属夹杂物，可能来源于原料或加工过程中的污染。



气孔

钢板内部的气泡状空洞，通常由冶炼或浇铸过程中的气体残留造成。



分层

钢板内部的层状分离，可能由轧制过程中的不当操作或原料问题导致。



各类缺陷产生原因分析



裂纹产生原因

轧制力过大、轧制温度不当、冷却速度过快等。



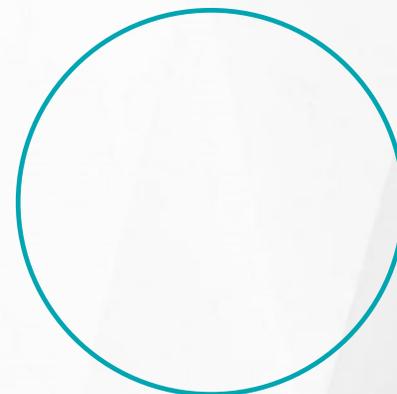
夹杂产生原因

原料不纯、冶炼工艺控制不当、浇铸过程中的污染等。



气孔产生原因

冶炼过程中气体去除不彻底、浇铸速度过快导致气体来不及逸出等。



分层产生原因

原料存在分层、轧制过程中道次压下量过大或轧制温度过高导致金属流动不均匀等。

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/535240012120011222>