



中华人民共和国国家标准

GB/T 47988—2026

钢板残余应力磁各向异性检测方法

Measurement method of residual stress in steel plate by magnetic anisotropy

2026-07-30 发布

2027-02-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 检测原理 2

5 一般要求 3

6 检测系统 3

7 基准零应力试样 4

8 检测程序 5

9 检测结果 6

10 检测报告..... 6

参考文献..... 8

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件采信中关村材料试验技术联盟发布的 T/CSTM 01021—2023《钢板残余应力磁各向异性检测方法》。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国钢铁工业协会提出。

本文件由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC 183)归口。

本文件起草单位：中国矿业大学、江苏鑫华半导体科技股份有限公司、徐州华顺测控技术有限公司、苏州大学、徐州工程学院、北京理工大学、钢研纳克检测技术股份有限公司、北京科技大学、冶金工业信息标准研究院。

本文件主要起草人：殷春浩、刘海顺、神干、李家顺、陈伟健、魏明、焦杨、徐春广、张建卫、裴宁、杨卫明、卢文、刘紫薇、刘李晨、薛志强、王杉志、薛建忠、郭碧城。

引 言

钢板在制造及机械加工过程中会产生残余应力,在服役过程中残余应力可能引起结构变形、疲劳损伤及裂纹扩展,严重时可导致构件失效,影响工程结构的安全与可靠性。开展钢板残余应力的有效检测与评价,对于保障工程结构安全具有重要意义。

无应力作用时,铁磁性钢板内部磁畴取向呈随机分布,宏观上表现为磁各向同性;当存在应力时,其磁畴取向发生改变,不同方向上的磁性能产生差异,表现出磁各向异性特征。本文件基于铁磁性钢板受应力作用时磁导率发生变化的特性,利用电磁感应方法获取钢板不同方向的磁响应信号,通过建立输出信号与应力之间的关系,实现钢板残余应力的无损检测与评价。此外,本文件提出的检测方法能有效消除重复检测中的残留磁化,降低检测误差,提高检测精度与准确度。

钢板残余应力磁各向异性检测方法

1 范围

本文件规定了钢板残余应力磁各向异性检测方法的检测原理、一般要求、检测系统、基准零应力试样、检测程序、检测结果以及检测报告。

本文件适用于铁磁性钢板及其制品(以下简称“钢板”)表面 2 mm 深度内残余应力的检测。带涂层的钢板及其制品参照本文件执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第 1 部分:室温试验方法

GB/T 2900.60 电工术语 电磁学

GB/T 2900.94 电工术语 互感器

GB/T 9637 电工术语 磁性材料与元件

GB/T 12604.6 无损检测 术语 涡流检测

GB/T 16825.1 金属材料 静力单轴试验机的检验与校准 第 1 部分:拉力和(或)压力试验机测力系统的检验与校准

GB/T 16923 钢件的正火与退火

GB/T 20737 无损检测 通用术语和定义

GB/T 38811 金属材料 残余应力 声束控制法

3 术语和定义

GB/T 2900.60、GB/T 2900.94、GB/T 9637、GB/T 12604.6 和 GB/T 20737 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

磁各向异性 **magnetic anisotropy**

铁磁性材料由应力引起的磁学性能(如磁导率、磁弹性能等)在不同方向上呈现差异的现象。

3.2

励磁线圈 **magnetizing coils**

提供激励磁场、磁化被测钢板的传感器线圈组件。

3.3

励磁电流 **magnetizing current**

加载于励磁线圈(3.2)、在被测钢板中产生磁场并形成磁通的电流。

[来源:GB/T 2900.94—2015,3.39,有修改]