



中华人民共和国国家标准

GB/T 20935.1—2007

金属材料电磁超声检验方法 第 1 部分：电磁超声换能器指南

Method of electromagnetic acoustic inspection for metal materials—
Part 1: Standard guide for electromagnetic acoustic transducers(EMATs)

2007-05-14 发布

2007-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
金属材料电磁超声检验方法
第 1 部分:电磁超声换能器指南

GB/T 20935.1—2007

*

中国标准出版社出版发行
北京西城区复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码:100045

<http://www.spc.net.cn>

<http://www.gb168.cn>

电话:(010)51299090、68522006

2007 年 8 月第一版

*

书号: 155066·1-29831

版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68522006

前 言

GB/T 20935《金属材料电磁超声检验方法》分为以下3个部分：

- 第1部分：电磁超声换能器指南；
- 第2部分：利用电磁超声换能器技术进行超声检测的方法；
- 第3部分：利用电磁超声换能器技术进行超声表面检测的方法。

本部分为GB/T 20935的第1部分。

本部分等同采用ASTM E 1774-96(2002)《电磁超声换能器部分导则》(英文版)。

本部分与ASTM E 1774-96(2002)有关差异如下：

- a) 将规范性引用文件ASTM E 428《超声波检验用钢对比试块的制作与校验方法》改为GB/T 11259；
- b) 将规范性引用文件ASTM E 1065《超声波检测装置性能评价导则》改为JB/T 10062；
- c) 将规范性引用文件ASTM E 1316《无损检测术语》改为GB/T 12604.1和GB/T 12604.6；
- d) 将规范性引用文件SNT-TC-1A《无损检测人员资格鉴定与认证》改为GB/T 9445。

为便于使用，本部分做了下列编辑性修改：

- a) “本导则”一词改为“本部分”；
- b) 在第2章中插入GB/T 1.1—2000规定的引导语；
- c) 删除原ASTM标准中的关键词；
- d) 删除原ASTM标准中的参考文献。

本部分由中国钢铁工业协会提出。

本部分由全国钢标准化技术委员会归口。

本部分起草单位：钢铁研究总院、冶金工业信息标准研究院。

本部分主要起草人：贾慧明、范弘、张建卫、张伟代、童凯、黄颖。

引 言

超声技术已经充分确立了其在无损检测领域中的地位。起初,超声波的产生主要通过压电效应实现电能与机械能的转换,这是产生超声波的一种有效方法。但它的缺点是,为了使超声波能顺利地进入被检材料,需要液体做耦合介质。在使用耦合剂时,通常是将被检材料浸入液体或在材料表面涂抹一薄层液体。

电磁超声换能器不需要与被检材料接触就可向其中发射和接收超声波。但是,电磁超声检测的对象必须是金属材料(铁磁性或非铁磁性)。电磁超声换能器的超声发射器由金属线圈组成,将其放在金属材料(铁磁性或非铁磁性)表面的稳恒磁场中,利用交变电流来激励产生超声波。金属材料表面根据变压器原理感应出电流,电流在磁场中受洛仑兹力的作用产生振荡应力波。在接收超声波时,导体表面在磁场中振荡而在线圈中感应出电压。上述转换过程都是在材料的电磁趋肤层内进行的。电磁超声换能器是一种重复性很好的非接触式超声波发射和接收系统。

金属材料电磁超声检验方法

第1部分:电磁超声换能器指南

1 范围

- 1.1 本部分旨在作为最基本的指南,概要介绍了使用电磁超声换能器进行超声波检测的基本原理。
- 1.2 本部分描述了通过施加电磁场在金属材料(铁磁性或非铁磁性)上以非接触方式产生超声波和进行检测的技术。本部分还描述了电磁超声检测的操作原理、基本设计原则、优点和局限性。
- 1.3 本部分旨在提供帮助确认电磁超声换能器在特定应用中有效性的基本参考。本部分给出有关设计和操作电磁超声换能器的基础资料。同时,还给出了使用电磁超声换能器产生纵波、横波、瑞利波和兰姆波等各种模式波的指导。
- 1.4 本部分不包含电磁超声换能器特殊应用的详细方法,不提倡未经充分试验就将电磁超声换能器用于实际检测。在第9章中简要叙述了电磁超声换能器的一些成功应用实例。
- 1.5 本部分不论述与使用有关的安全问题。使用者有责任在使用前制订有益安全和健康的规程,并确定其适用范围。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适合于本部分。

GB/T 9445 无损检测 人员资格鉴定与认证(GB/T 9445—2005,ISO 9712:1999,IDT)

GB/T 11259 超声波检验用钢对比试块的制作与校验方法(GB/T 11259—1999,eqv ASTM E428-1992)

GB/T 12604.1 无损检测术语 超声检测(GB/T 12604.1—2005,ISO 5577:2000,IDT)

GB/T 12604.6 无损检测术语 涡流检测

JB/T 10062 超声探伤用探头性能测试方法

ASTM E127 超声波检验用铝合金对比试块的制作和校验方法

3 术语

GB/T 12604.1 和 GB/T 12604.6 确立的以及下列术语和定义适用于本部分。

3.1

电磁超声换能器 electromagnetic acoustic transducer(EMAT)

在磁场中进行电能-声能转换的电磁装置。

3.2

洛伦兹力 lorentz forces

电流在磁场中所受的力。洛伦兹力垂直于磁场和电流方向,与电动机的原理相同。

3.3

磁致伸缩力 magnetostrictive forces

铁磁性材料在磁化时,磁畴壁移动产生的力。