



中华人民共和国国家标准

GB/T 20935.1—2018
代替 GB/T 20935.1—2007

金属材料 电磁超声检测方法 第 1 部分：电磁超声换能器指南

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

2018-03-15 发布

2018-12-01 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

前 言

GB/T 20935《金属材料 电磁超声检测方法》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。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 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》，与 GB/T 20935.1—2007 相比主要技术内容变化如下：

- 增加了第 5 章 应用条件(见第 5 章)；
- 删除了第 8 章 人员资格要求(见 2007 年版第 8 章)；
- 删除了第 9 章 应用内容(见 2007 年版第 9 章)；
- 增加了资料性附录 A 电磁超声换能器典型应用实例(见附录 A)。

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(SAC/TC 183)归口。

本部分起草单位：钢铁研究总院、钢研纳克检测技术有限公司、冶金工业信息标准研究院。

本部分主要起草人：范弘、张建卫、张克、沈海红、徐磊、董莉。

本部分代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 20935.1—2007。

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,电流在磁场中受洛伦兹力的作用产生振荡应力波(在铁磁性导电材料中有时磁致伸缩力和洛伦兹力共同作用)。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 电磁超声检测方法

第 1 部分:电磁超声换能器指南

1 范围

GB/T 20935 的本部分给出了使用电磁超声换能器(EMATs)进行超声检测的意义和用途、应用条件、标定、原理和系统配置指南。

本部分为确认电磁超声换能器在特定应用中的有效性提供基本参考。

注: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。

在附录 A 中简要介绍了电磁超声换能器的一些应用实例。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 9445 无损检测 人员资格鉴定与认证

GB/T 11259 无损检测 超声检测用钢参考试块的制作和控制方法

GB/T 12604.1 无损检测术语 超声检测

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

3 术语和定义

GB/T 12604.1 和 GB/T 12604.6 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电磁超声换能器 electromagnetic acoustic transducer; EMATs

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。

注:洛伦兹力垂直于磁场和电流方向,与电机的原理相同。

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。

3.4

回折线圈 meander coil

周期绕制的不相交且有均匀间距的电磁超声换能器线圈。

3.5

扁平(螺旋)线圈 pancake (spiral) coil

螺旋形绕制的具有均匀间距的电磁超声换能器线圈。