



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 26140—2010/ISO/TS 21432:2005

---

## 无损检测 测量残余应力的中子衍射方法

Non-destructive testing—  
Standards test method for determining residual stresses  
by neutron diffraction

(ISO/TS 21432:2005, IDT)

2011-01-14 发布

2011-10-01 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

## 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 符号和缩略语 .....	4
5 方法概要 .....	6
6 测量准备 .....	10
7 材料表征 .....	14
8 记录要求和测量过程 .....	15
9 应力计算 .....	17
10 结果可靠性 .....	19
11 报告 .....	19
附录 A (资料性附录) 测量过程 .....	21
附录 B (资料性附录) 被测物理量不确定度的测定 .....	26
参考文献 .....	28

## 前 言

本标准等同采用 ISO/TS 21432:2005《无损检测 测量残余应力的中子衍射方法》(英文版)。

本标准等同翻译 ISO/TS 21432:2005。

为便于使用,本标准作了如下修改:

- “本国际标准”一词改为“本标准”;
- 删除国际标准的前言;
- 将国际标准 ISO/TS 21432:2005/Cor. 1:2008(E)技术勘误纳入本标准;
- 用 GB/T 1.1—2000 规定的引导语代替国际标准中的引导语;
- 勘误了国际标准图 1 中图例 2 和图例 3 的错误,互换了图例 2 和图例 3 的内容;
- 勘误了国际标准图 2 中对散射角的表述错误,将  $2\theta^a$  修改为  $2\theta$ ,相应的图例<sup>a</sup> 也修改为  $2\theta$ ;
- 勘误了国际标准图 8 c)中 SGV 质心的标示错误,将“O”改为“X”;
- 勘误了国际标准附录 A.5.1 中的引用错误,将 A.4.4 改为 A.4.5。

本标准附录 A 和附录 B 为资料性附录。

本标准由全国无损检测标准化技术委员会(SAC/TC 56)提出并归口。

本标准起草单位:中国工程物理研究院核物理与化学研究所、上海泰司检测科技有限公司、上海诚友实业有限公司、上海威诚邦达检测技术有限公司、上海材料研究所。

本标准主要起草人:陈波、孙光爱、黄朝强、熊智明、金宇飞。

## 引 言

中子衍射是一种测定晶体材料残余应力和外施应力的无损检测方法,可用于测定材料内部和近表面的应力,测量时将样品或工程部件运送到中子源处,测量得到弹性应变,然后再转换为应力。本标准制定的目的是为工程应用中应力的可靠测定提供技术规范。

# 无损检测

## 测量残余应力的中子衍射方法

**警告:**本标准不涉及任何安全问题,即使有任何这方面的内容,也是与其应用有关。适用的安全和健康行为规范由本标准的用户建立,并在使用本标准时加以遵守。

### 1 范围

本标准规定了中子衍射测量多晶材料残余应力的方法。本标准适用于均匀和非均匀材料以及含不同晶相的块状样品检测。

本标准简要介绍了中子衍射技术的原理,测量不同类型材料时对应采用的衍射晶面给出了建议,为如何选择与被测材料晶粒尺寸和应力状态有关的测量方向和待测体积提供了指导。

本标准描述了准确定位和校正中子束内检测部位的过程,目的是在测量时能够准确定义样品材料的取样体积。

本标准描述了标定中子衍射装置需要注意的问题,介绍了获取无应力参考值的技术方法。

本标准详细描述了中子衍射测量各种弹性应变的方法,阐明了结果分析和确定统计相关性的过程,对如何从应变数据获得可靠的残余(或外施)应力,以及如何评价结果的不确定度提出了建议。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。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标准,然而,鼓励根据本标准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,其最新版本适用于本标准。

EN 13925-3 无损检测 多晶和非晶材料的 X 射线衍射 第 3 部分:仪器

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

##### **吸收 absorption**

中子被原子核俘获。

注:原子核俘获截面表可以在此网址及其连接处查阅:<http://www.webelements.com>。

#### 3.2

##### **校正 alignment**

装置所有单元部件和样品的摆放与取向调整,目的是能够对样品的待测位置进行可靠的中子衍射应变测量。

#### 3.3

##### **各向异性 anisotropy**

材料特性对取向的依赖性。

#### 3.4

##### **衰减 attenuation**

中子强度的减弱。

注:衰减可用包含吸收和不同核散射过程的“中子总截面”计算,衰减长度是中子在材料内部强度减少至  $1/e$  倍时的距离。