

<<加载同轴度测量基础理论及应用>>

图书基本信息

书名：<<加载同轴度测量基础理论及应用>>

13位ISBN编号：9787030337078

10位ISBN编号：7030337077

出版时间：2012-3

出版时间：科学出版社

作者：梁新帮，高怡斐 著

页数：175

字数：220000

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## <<加载同轴度测量基础理论及应用>>

### 内容概要

梁新帮、高怡斐所著的这本《加载同轴度测量基础理论及应用》系统阐述了加载同轴度的基础理论知识和同轴度参数的测定与计算方法，描述了加载同轴度测试方法和应变测量的基本要求，以及同轴度参数测量结果的不确定度分析与评定。

全书共14章，内容包括：基本概念(第1章)、不同横截面形状传感器试样的加载同轴度参数理论计算方法(第2~9章)、应变测量和同轴度参数测定方法基本要求(第10和11章)、同轴度参数预测方法探讨(第12

章)、参数测量结果的不确定度分析与评定(第13章)、应变测量数据有效性判定方法(第14章)。

本书对于重要的公式都给出了推导过程，以便读者易于了解和掌握最基本的理论关系。

《加载同轴度测量基础理论及应用》可供材料、物理、机械等专业本科生和研究生阅读，也可供高校及科研院所的工程技术人员、力学性能试验技术人员和试验方法研究人员参考。

# <<加载同轴度测量基础理论及应用>>

## 书籍目录

序

前言

第1章 基本概念

1.1 概述

1.2 加载同轴度测量用术语

1.3 主要符号

第2章 圆形横截面试样的弯曲应变

2.1 弯曲应变分析

2.2 测量点的弯曲应变方程

2.3 弯曲应变方程的性质与最大弯曲应变的表示通式

2.4 当测量点数 $n$ 为偶数时的最大弯曲应变的表示通式

2.5 测量点数 $n$ 的取值范围

2.6 最大弯曲应变方位角

2.7 轴向应变和测量点的弯曲应变

第3章 正多边形横截面试样的弯曲应变

3.1 弯曲应变分析

3.2 最大弯曲应变通式的验证

3.3 最大弯曲应变方位角

第4章 厚矩形横截面试样的弯曲应变

4.1 测量点分布方式

4.2 弯曲应变与最大弯曲应变分析

4.3 最大弯曲应变方位角

4.4 轴向应变与弯曲应变

第5章 薄矩形横截面试样的弯曲应变

5.1 4点测量方式的弯曲应变和等效弯曲应变

5.2 最大弯曲应变及其方位角

5.3 3点测量方式的弯曲应变和等效弯曲应变

第6章 最大弯曲应变的试验机分量与试样分量的分离

6.1 标量法分离

6.2 矢量法分离

6.3 两种分离方法对于圆形横截面试样的等效性证明

第7章 试验机和试样分量方位角的分离

7.1 圆形横截面试样的试验机分量和试样分量的方位角

7.2 正多边形横截面试样的试验机分量和试样分量的方位角

7.3 厚矩形横截面试样的试验机分量和试样分量的方位角

7.4 薄矩形横截面试样的试验机分量和试样分量的方位角

7.5 试验机分量方位角和试样分量方位角的计算举例

第8章 最大弯曲应变和方位角的优化表示

8.1 圆形横截面试样的最大弯曲应变及其方位角的优化表示

8.2 正多边形横截面试样的最大弯曲应变及其方位角的优化表示

8.3 厚矩形横截面试样的最大弯曲应变及其方位角的优化表示

8.4 薄矩形横截面试样的最大弯曲应变及其方位角的优化表示

8.5 试样取向为 $180^\circ$ 时的最大弯曲应变 $B'$ 及其方位角 $\alpha'$ 的优化表示

8.6 方位角的表示规则

8.7 最大弯曲应变和方位角的优化计算举例

## <<加载同轴度测量基础理论及应用>>

### 第9章 圆形横截面试样扭转加载同轴度参数的表示方法

#### 9.1 扭转和弯曲的应变分析

#### 9.2 应变计安装位置和方向

### 第10章 应变测量方法与传感器试样

#### 10.1 应变测量的方法

#### 10.2 传感器试样

### 第11章 加载同轴度参数测定方法基本要求

#### 11.1 试验机加载同轴度测量要求

#### 11.2 试验机加载同轴度测量基本程序

#### 11.3 加载同轴度参数计算

#### 11.4 测定结果表示

#### 11.5 加载同轴度评定

#### 11.6 应变测量系统调零程序对加载同轴度参数测定的影响

### 第12章 加载同轴度参数预测方法探讨

#### 12.1 直杆弯曲的曲率与挠度

#### 12.2 圆形横截面试样的加载同轴度参数预测

#### 12.3 矩形(包括薄矩形)横截面试样的加载同轴度参数预测

#### 12.4 正多边形横截面试样的加载同轴度参数预测

#### 12.5 加载同轴度参数预测的方法

### 第13章 加载同轴度参数测量结果的不确定度

#### 13.1 不确定度的数学模型

#### 13.2 重复性引起的不确定度分项

#### 13.3 参数测定结果数值的修约引起的不确定度分项

#### 13.4 圆形横截面传感器试样的加载同轴度参数的测量不确定度

#### 13.5 厚矩形横截面传感器试样的加载同轴度参数的测量不确定度

#### 13.6 加载同轴度参数的B类测量不确定度计算举例

### 第14章 应变测量数据的有效性判定

#### 14.1 理想数据及其判定方法

#### 14.2 有效数据及其判定方法

### 附录A 用另一方法导出圆形横截面试样多点测量方式的最大弯曲应变通式

#### A.1 弯曲应变方程

#### A.2 测量点数为 $n=3$ 时的最大弯曲应变表示式

#### A.3 当测量点数为 $n$ 时的最大弯曲应变表示式

### 附录B 三公式互等证明

#### B.1 问题的提出

#### B.2 预备公式

#### B.3 3点测量方式的最大弯曲应变公式的等效性

#### B.4 4点测量方式的最大弯曲应变公式的等效性

### 参考文献

## &lt;&lt;加载同轴度测量基础理论及应用&gt;&gt;

## 章节摘录

第1章 基本概念 1.1 概述 加载同轴度, 对于材料力学性能试验, 尤其对于轴向加力试验受其影响甚为明显. 加载研究表明, 试验机本身的轴向加载同轴度对拉伸试验、持久试验和疲劳试验的试验结果会产生很大影响. 国外有文献报导, 由于试验系统同轴度的差别可以造成表面弯曲应变与平均应变之差高达50%~100%[1]. 典型的例子如, 弹性应变梯度导致的不同, 总是发生在试样表面弹性应变的最大处, 同轴度造成的应变梯度将明显影响拉伸试验结果, 尤其是在塑性应变小于0.2%时尤为明显, 而此时应变硬化还未抵消掉应变梯度. 由于加载链与试样轴之间的不同轴, 产生的弯曲应力将明显影响力学性能试验结果. 在大多数工程材料的拉伸试验中, 如果足够的塑性应变能够抵消掉弯曲应力时, 弯曲应力将是不重要的. 然而, 被测试材料的内在脆性限制了塑性流变, 在对这种材料的试样进行试验, 或需要在弹性极限附近进行测量时, 或者对缺口试样其塑性被限制在很小的范围内时, 很小的不同轴度会导致变化的弯曲应力, 将明显影响试验结果. 国外研究者已做了多方面研究[1], 例如Morrison实验表明, 对于经严格机加工的相同钢试样, 分别进行扭转试验和拉伸试验, 扭转试验显示其屈服强度的变动性约为 $\pm 1\%$ , 而拉伸试验却显示达 $\pm 5\%$ , 其原因并非材料的微观结构的变化, 而是拉伸试验机同轴度造成; Robinson报告当弯曲微应变增加2倍, 钢螺栓拉{拉疲劳寿命减小40%~60%; Jones等报告当偏心从负值到正2.5mm变化, 铬{钼{钒钢在温度 $538 \pm C$ , 应力414MPa下的高温缺口持久寿命连续减小80%~90%; Kandil在统计低周疲劳试验不确定度时发现, 同轴度差的试验室产生显著地低的低周疲劳寿命. 由此可见加载同轴度对力学性能的影响是明显的. 轴向加载同轴度影响材料力学性能试验结果的事实, 已经逐渐被共识. 国内外很多试验方法标准都对轴向加载同轴度规定限制性指标要求. 例如美国ASTME139-06[2], ASTME606-04[3], ASTME466-96[4]和ASTME111-04[5]等标准规定弯曲应变百分比分别为不超过 $10\% \epsilon_{ax}$ ,  $5\% \epsilon_{ax}$ ; min,  $5\% \epsilon_{ax}$ 和 $5\% \epsilon_{ax}$ ; mean; 国际标准ISO12106:2003[6]规定弯曲应变不超过轴向应变的5%; 我国国家标准GB/T3075-2008[7]和GB/T15248-2008[8]也分别对疲劳试验机的同轴度规定了要求. 美国重视试验机同轴度的影响, 已有ASTME1012-05[1]加载同轴度校准规程, 国际标准也在制定加载同轴度校准方法标准ISO23788[9]. 从上述可见, 轴向加载试验机的加载同轴度参数成为试验机工作状态优劣指标之一, 或者成为这类试验机技术控制的目标之一. 因此, 试验机生产者和使用者日趋重视试验机的这些特性参数要求, 并促使发展加载同轴度参数的测量理论和评定方法. 本书将对加载同轴度测量基本原理、方法和测量应用进行系统描述.

### 1.2 加载同轴度测量用术语

(1) 平均轴向应变 ( $a$ ) 安置在传感器试样同一横截面平面的一组应变计在试样表面测量的平均纵向应变, 代表试样横截面几何中心点处的应变. (2) 弯曲应变 ( $b$ ) 在传感器试样同一测量平面上应变计测量的应变与平均轴向应变之差. 一般应区分弯曲应变试验机分量和试样分量. (3) 弯曲应变试验机分量 ( $b_i$ ;  $m_c$ ) 单独由试验机引起的弯曲应变部分. (4) 弯曲应变试样分量 ( $b_i$ ;  $s_p$ ) 单独由试样引起的弯曲应变部分. (5) 最大弯曲应变 ( $B$ ) 在给定的横截面平面上具有最大弯曲应变数值的矢量值. 一般应区分最大弯曲应变试验机分量和最大弯曲应变试样分量. (6) 最大弯曲应变试验机分量 ( $B_{m_c}$ ) 单独由试验机对中失准引起的最大弯曲应变. (7) 最大弯曲应变试样分量 ( $B_{s_p}$ ) 单独由试样的固有不完整 (误差) 引起的最大弯曲应变. (8) 最大弯曲应变百分比 ( $PB$ ) 最大弯曲应变与平均轴向应变之比的百分比. 一般应区分试验机分量弯曲应变百分比和试样分量弯曲应变百分比. (注: 最大弯曲应变百分比在我国也称为“加载同轴度”). (9) 试验机分量弯曲应变百分比 ( $PB_{m_c}$ ) 最大弯曲应变试验机分量与平均轴向应变之比的百分比:  $PB_{m_c} = B_{m_c} \epsilon 100 (1-1)$  (10) 试样分量弯曲应变百分比 ( $PB_{s_p}$ ) 最大弯曲应变试样分量与平均轴向应变之比的百分比:  $PB_{s_p} = B_{s_p} \epsilon 100 (1-2)$  (11) 方位角 ( $\mu$ ) 最大弯曲应变方向与参考方向的角度. 顺时针方向为正, 逆时针方向为负. 一般应区分试验机分量方位角和试样分量方位角. (12) 试验机分量方位角 ( $\mu_{m_c}$ ) 最大弯曲应变试验机分量方向与参考方向的角度. (13) 试样分量方位角 ( $\mu_{s_p}$ ) 最大弯曲应变试样分量方向与参考方向的角度. (14) 试样横截面角顶点位置角度 ( $\alpha$ ) 矩形或正多边形横截面上处于最大弯曲应变的角顶点与参考方向的角度. (15) 加载同轴度参数试验机 (或装置) 加力中心线与试样轴线一致性的特性量值. 主要包括最大弯曲应变试验机分量和试样分量及它们的方位角、以及相应的弯曲应变百分比等特性参数值, 用以评定试验机 (或装置) 加载同轴度品质的优劣. (16) 试样取向试样横截面测量平面上指定的第*i*测量点与参考方向的角度. 习惯上指定第1测量点与参考方向成 $0 \pm$ 角为 $0 \pm$ 取向, 与参考方向成 $180 \pm$ 角为 $180 \pm$ 取向等等. (17) 参考方向

## &lt;&lt;加载同轴度测量基础理论及应用&gt;&gt;

(R-方向)方位角的固定参考坐标.参考方向系人为指定,习惯上把试验机正面朝向作为参考方向.(18)加载同轴度试验通过传感器试样测定加载链的加载同轴度参数的试验.(19)测量不确定度表征合理地赋予被测量之值的分散性,与测量结果相联系的参数.(20)测量平面传感器试样一组应变计其横轴所在的横截面平面.(21)测量方式同一测量平面设置的应变测量点数及其分布方式.例如,3点式,4点式,n点式等.(22)弯曲中性线试样弯曲变形时其横截面上弯曲应变为零的线.(23)平面弯曲试样轴线保持在同一平面的弯曲.沿轴线弯曲方向的纵截面平面为弯曲平面.(24)弯曲应变命名方式在同一测量平面的各测量点的弯曲应变顺序编号的规则.本书对于弯曲应变命名方式有两种,其一:测量点顺序编号与弯曲应变命名顺序编号相同,按顺时针方向顺序从1到n(即 $b_1, \dots, b_n$ )由小到大编号;其二:测量点顺序编号与弯曲应变命名顺序数不同,弯曲应变测量值为最高者命名为 $b_1$ ,按顺时针方向下一测量点的弯曲应变名为 $b_2$ ,再下一个为 $b_3$ ,等等.通常采用前者的命名方式.(25)加载链在试验机十字头和作动器之间传递作用力的所有连接件(包括试样).(26)传感器试样(对中传感器)用应变传感元件仪器化了的试样.通常在其横截面平面安装一组或多组应变计用以在试样表面测量轴向应变.

1.3主要符号加载同轴度试验与测量常用符号和单位列于表1-1:注: $i=1; 2; 3; \dots; n$ .第2章 圆形横截面试样的弯曲应变当在加载链中的试样受轴向力作用时,由于组成加载链的各连接零件(包括试样)的对中或多或少存在失准,致使试样承受附加的弯曲矩,在其表面产生附加的弯曲应变.弯曲应变分布及其大小与试样横截面形状有关,不同横截面形状有不同弯曲应变及其分布.本章就最常用的试样类型,即圆形横截面试样进行弯曲应变分析,确立其加载同轴度参数的关系,即最大弯曲应变及其方位角的理论关系.

2.1弯曲应变分析一根等横截面实心均质各向同性的直杆试样在弯曲矩的作用下,在弹性范围内直杆试样发生弯曲变形,弯曲的外侧处于拉应变,内侧处于压应变,而其轴线不发生任何应变,成为弯曲中性线,弯曲平面上中性线两侧的应变大小相等、符号相反,如图2-1所示.处于弹性弯曲状态的直杆试样,其弯曲应变与测量点至中性线的距离和中性线的弯曲半径有关,下面将导出弯曲应变的一般表示式.设图2-1的试样中性线ad的弧线长度为L,弧线包含的角度和弯曲半径分别为 $\mu$ 和R,观测的母线至中性线的距离为t,那么,该母线的伸长 $\zeta L$ 可以表示为 $\zeta L = (R+t) \mu / R \mu = t \mu$

<<加载同轴度测量基础理论及应用>>

编辑推荐

《加载同轴度测量基础理论及应用》可供材料、物理、机械等专业本科生和研究生阅读，也可供高校及科研院所的工程技术人员、力学性能试验技术人员和试验方法研究人员参考。

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>