

ICS 77.040.10  
H 22



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 5028—2008  
代替 GB/T 5028—1999

金属材料 薄板和薄带

## 前 言

本标准修改采用国际标准 ISO 10275:2007《金属材料 薄板和薄带 拉伸应变硬化指数( $n$  值)的测定》(英文版)。

本标准对国际标准 ISO 10275:2007 在如下方面进行了修改:

a) 规范性引用文件按对应的国家标准作了变更;

c) 删除了国际标准的参考文献;

d) 删除了国际标准表 1 中的注 1;

e) 对 ISO 10275:2007 中 7.5 的内容进行了补充和完善:在 7.5.1 中规定了方法 A,增加了注 2。

在 7.5.2 中新增方法 B,并增加一个注。

为了便于使用,本标准还做了如下编辑性修改:

a) “本国际标准”一词改为“本标准”;

b) 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”;

c) 删除了国际标准的前言。

本标准代替 GB/T 5028—1999《金属薄板和薄带拉伸应变硬化指数( $n$  值)试验方法》,对下列主要技术内容作了修改:

——章节进行了重新安排;

——删除了试验设备部分条款;

——删除了试样类型部分条款:

——用“真实塑性应变”取代原有的“真实应变”概念;

——标准中新增加了方法 A 计算真实塑性应变,另外规定了方法 B 近似计算真实塑性应变(即未

## 金属材料 薄板和薄带 拉伸应变硬化指数( $n$ 值)的测定

### 1 范围

本标准规定了金属薄板和薄带拉伸应变硬化指数( $n$ 值)的测定方法。

本方法仅适用于塑性变形范围内应力-应变曲线呈单调连续上升的部分(见 7.4)。

如果材料在加工硬化阶段的应力-应变曲线呈锯齿状(如某些 AlMg 合金呈现出的 Portevin-Le Chatelier 锯齿屈服效应),为使所给出的结果具有一定的重复性,应采用自动测量方法(对真实应力-真实塑性应变的对数进行线性回归,见 7.7)。

### 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。

GB/T 228 金属材料 室温拉伸试验方法(GB/T 228—2002,eqv ISO 6892:1998)

GB/T 5027 金属材料 薄板和薄带 塑性应变比( $r$ 值)的测定(GB/T 5027—2007,ISO 10113:2006,IDT)

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 12160 单轴试验用引伸计的标定(GB/T 12160—2002,idt ISO 9513:1999)

GB/T 16825.1 超声无损检测机的检验 第 1 部分 超声探伤(或)超声探伤检测系统的检验与抽

表 1 (续)

第 1 列	第 2 列	第 3 列	第 4 列
-------	-------	-------	-------

公差、形状公差及标记等应符合 GB/T 228 的规定。

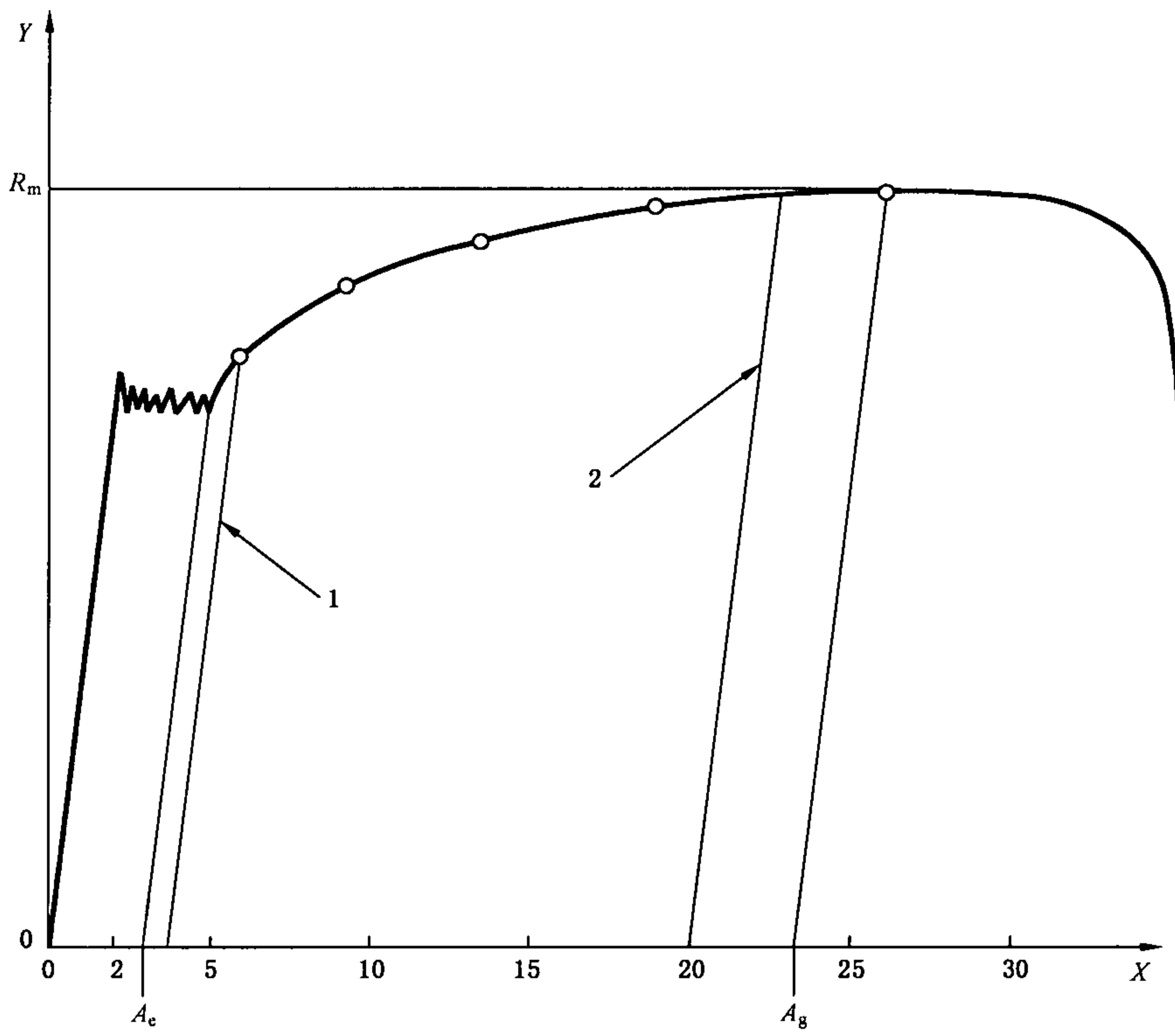
6.2 若在测定拉伸应变硬化指数( $n$  值)的同时还需测定朔性应变比( $r$  值),则试样还应符合

GB/T 5027 的要求。

6.3 除非另有规定,试样厚度应是产品的原始厚度。

## 7 试验程序

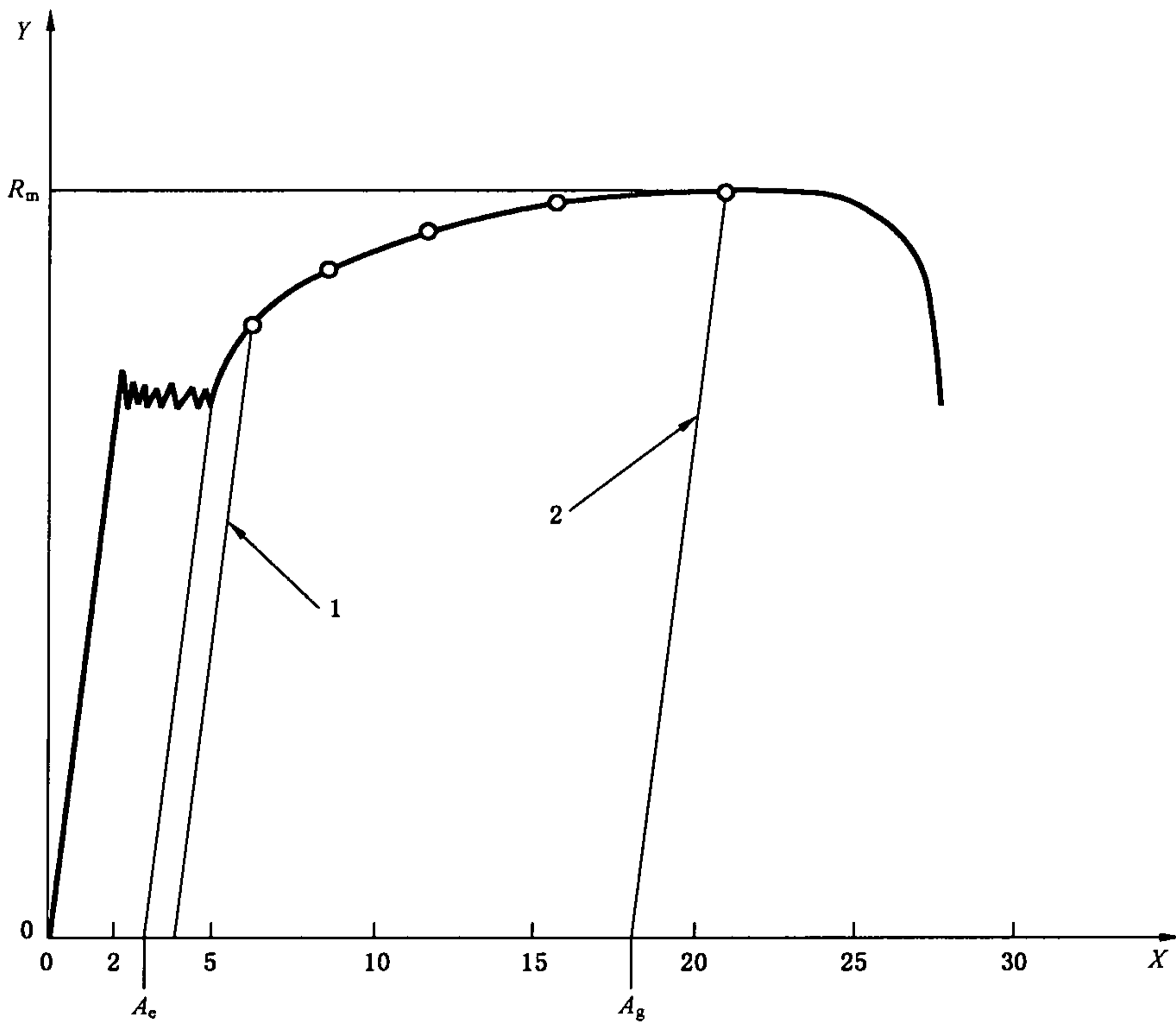
7.1 试验一般在 10 °C ~ 35 °C 室温下进行。如要求在控温条件下进行试验,温度应控制在  $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$



X—应变, %;  
Y—应力;

1—下限;  
2—上限。

图2  $n_{4-20/A_2}$  或  $n_{4-20}$  应变取值范围



X—应变, %;  
Y—应力;

1—下限;  
2—上限。

图3  $n_{4-20/A_2}$  或  $n_{4-A_2}$  应变取值范围



7.5 根据试验力和相应的变形值,采用公式(3)计算真实应力:

$$s = \frac{F}{S_0} \times \frac{L_e \times \Delta L}{L_e} \dots\dots\dots(3)$$

7.5.1 方法 A: 采用公式(4)计算真实塑性应变:

$$e = \ln\left(\frac{L_e + \Delta L}{L_e} - \frac{F}{S_0 \times m_E}\right) \dots\dots\dots(4)$$

注1: 从严格的物理意义讲,计算真实塑性应变时,公式(4)中的  $S_0$  应采用由公式(5)计算获得的真实横截面积  $S$ ,而不能采用试样的原始横截面积  $S_0$ ,但实践证明采用  $S_0$  或  $S$  所获得的测量结果不存在明显差异。因此为了减少计算的复杂性,在公式(4)中可以采用试样的原始横截面积  $S_0$ 。

注2: 如果材料的应力-应变曲线弹性部分不能明确地确定,则  $m_E$  可以采用该材料的弹性模量的公称值。

$$S = \frac{S_0 \times L_e}{L_e + \Delta L} \dots\dots\dots(5)$$

7.5.2 方法 B: 采用公式(6)近似计算真实塑性应变:

$$e = \ln\left(\frac{L_e + \Delta L}{L_e}\right) \dots\dots\dots(6)$$

注: 本方法未将弹性应变从总应变中扣除。

7.6 如果采用人工测量方式,应在需要考察的应变范围内,至少取以几何级数分布的 5 个应变数据点(见图 1),再根据 3.3 所给出的公式(2)采用最小二乘法来计算拉伸应变硬化指数。公式(2)也可用公式(7)表示:

$$y = Ax + B \dots\dots\dots(7)$$

式中:

$$y = \ln s$$

$$x = \ln e$$

$$A = n$$

$$B = \ln C$$

因此,可以计算出拉伸应变硬化指数(值)的关系式[即式(2)]

$$n = \frac{N \sum_{i=1}^N x_i y_i - \sum_{i=1}^N x_i \sum_{i=1}^N y_i}{N \sum_{i=1}^N x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^N x_i\right)^2} \dots\dots\dots(8)$$

7.7 如果采用自动测量方式,可以使用自动拉伸试验机 and 数据处理程序直接得到拉伸应变硬化指数。

## 8 试验报告

试验报告应包括以下内容：

- a) 本标准的编号；
  - b) 试验材料的说明；
  - c) 采用的试样类型；
  - d) 测定拉伸应变硬化指数时的均匀应变范围(见 7.7 中示例)和采用的计算方法(见 7.5)；
  - e) 如果采用人工测量方式,需注明测定拉伸应变硬化指数时的测量点数；
  - f) 采用的方法(人工测量或自动测量)；
  - g) 试验结果；
  - h) 对本标准所规定条件的任何偏离。
-



中华人民共和国  
国家标准  
金属材料 薄板和薄带  
拉伸应变硬化指数( $n$ 值)的测定



\*  
中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

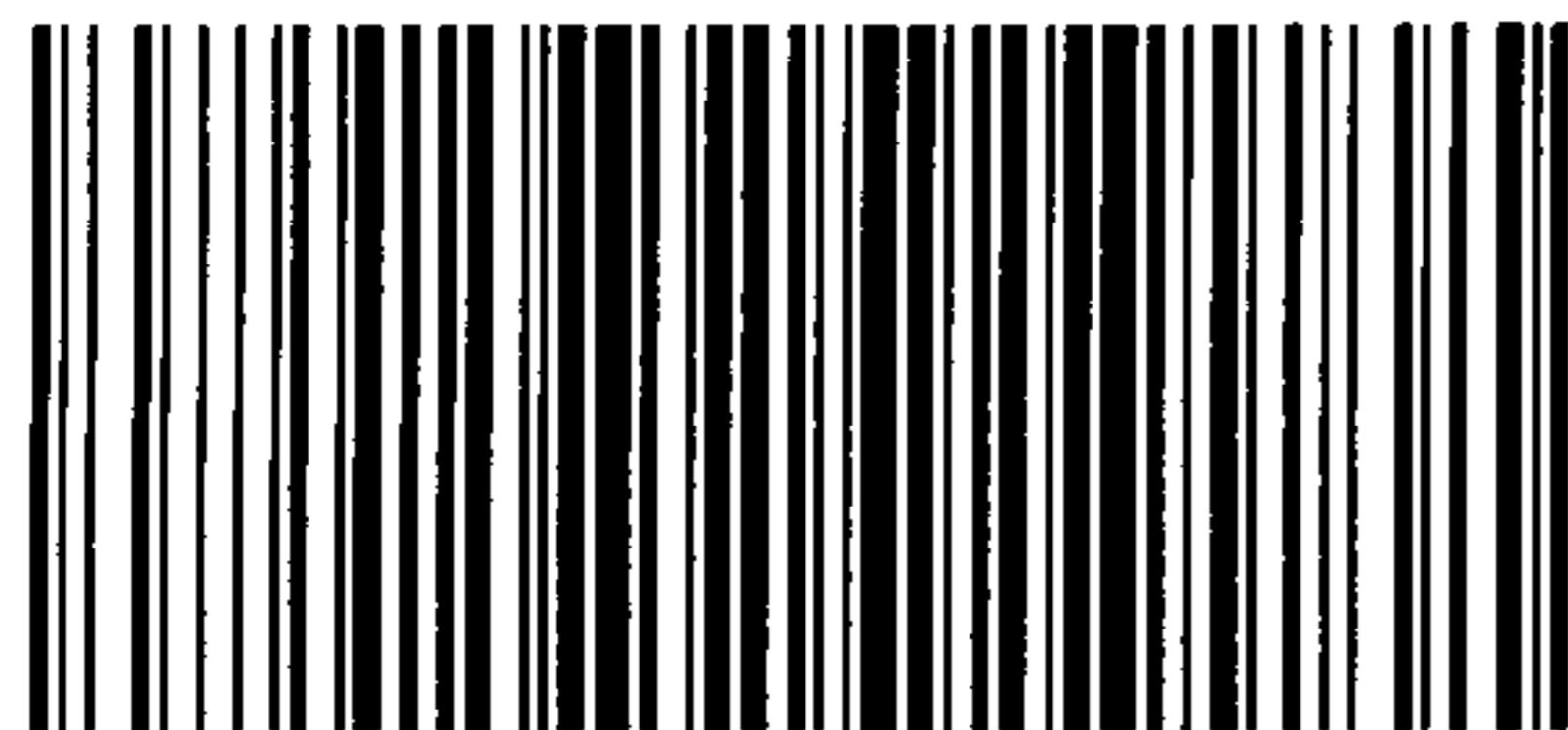
电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*  
开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 13 千字  
2009年3月第一版 2009年3月第一次印刷

\*  
书号: 155066·1-35815 定价 14.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68533533



GB/T 5028-2008