



ASTM E139 - 11
金属材料蠕变，蠕变断裂和应力断裂
试验的标准试验方法
(中文版)

Standard Test Methods for
Conducting Creep, Creep-Rupture, and
Stress-Rupture Tests of Metallic Materials

美国材料与试验协会

2011

目 录

1. 范围	1
2. 引用文件	1
3. 术语	2
4. 意义和用途	3
5. 设备	3
6. 试样	6
7. 校准和标定	8
8. 试验步骤	9
9. 结果的计算	13
10. 确定试验条件和处理试验数据的指导	16
11. 报告和试验室记录	18
12. 精度和偏差	22
13. 关键词	22
参考文献	24
变更一览表	25

金属材料蠕变，蠕变断裂和应力断裂试验 的标准试验方法^①

本标准是以固定代号 E139 发布的。其后的数字表示原文本正式通过的年号；在有修订的情况下，为上一次的修订年号；圆括号中数字为上一次重新确认的年号。上标符号 (e) 表示对上次修改或重新确定的版本有编辑上的修改。

本标准经批准业已用于国防部所有机构。

1. 范围

1.1 本推荐方法包括在恒定拉伸负荷及一定温度下测定作为时间函数的变形量方法（蠕变试验）和在较大负荷下测定断裂时间的方法（断裂试验）。本推荐方法也包括对试验设备的基本要求。当确定试验合适的试验次数及持续时间的信息时，应参考产品规范。

1.2 本推荐方法列出了试验报告中应包括的内容。其目的是保证所有适用的和易于得到的资料能传递到需要的部门。试验报告由于以下原因而受到特别的重视：（1）用各种得到承认的方法得出的结果有很大差别；因此，对所使用的方法给予鉴定是重要的；（2）由于发表的报告中缺乏详细的数据，往往使将来确定重要变量的研究受到妨碍；（3）长期试验的特点往往使重复试验难以实现，同时难以使某些受控制的变量保持在推荐的偏差范围内。一份详细的报告能够传达试验结果而不意味着没有达到控制的程度。

1.3 缺口试样的试验不包括在内，这种试验的推荐方法见 ASTM 规程 E292。

1.4 短时条件下的试验不包括在内，这种试验的推荐方法见 ASTM 规程 E21。

1.5 以英寸-磅单位表述的数值视为标准值。括号里给出的数值为 SI 单位的算术转换值，仅作为参考信息，不视为标准值。

1.6 本标准并没有完全列举所有的安全声明，如果有必要，根据实际使用情况进行斟酌。使用本规范前，使用者有责任制定符合安全和健康要求的条例和规范，并同时明确该规范的使用范围。

2. 引用文件

2.1 ASTM 标准：^②

E4 试验机力值检定规程

^①该试验方法由 ASTM 机械试验 E28 委员会所管辖。

现版本 2011 年 6 月 1 日批准，2011 年 8 月出版。最早出版的为 1958 年批准。前一版本于 2006 年批准其为 E139-06。DOI: 10.1520/E0139-11。

^②对于参照的 ASTM 标准，请查看 ASTM 网站 www.astm.org，或联系 ASTM 客户中心，邮件：service@astm.org。对于 ASTM 标准卷册的信息，参看 ASTM 网站的标准文件摘录页。

- E6 机械试验方法相关术语
- E8 金属材料抗拉试验方法
- E21 金属材料高温抗拉试验方法
- E29 试验数据采用有效数字确定符合规范的标准方法
- E74 用于验证试验机力示值的力测量仪的校准规程
- E83 引伸计系统检定和分类规程
- E177 ASTM 试验方法的术语精度和偏差使用规程
- E220 比较技术校准热电偶的试验方法
- E292 材料依时断裂的缺口拉伸试验的试验方法
- E633 空气中 1800°F (1000°C) 下蠕变和应力断裂试验用热电偶使用指南
- E1012 在拉伸和压缩轴向力下试验框和试样调直校准规程

3. 术语

3.1 定义——在 ASTM E6 定义的 E 节中给出与蠕变试验相关的定义和术语。仅用于本推荐方法的某些较常用的术语, 按下面规定的意义使用。

3.2 本标准专用术语定义

3.2.1 轴向应变——轴向应变是离试样轴线等距离处在两相对侧面测量的变形平均值。

3.2.2 弯曲应变——弯曲应变是试样表面应变与轴向应变之差。通常它围绕着和沿试样缩减部分而逐点发生改变。

3.2.2.1 最大弯曲应变——最大弯曲应变是试样缩减部分内弯曲应变的最大值。

3.2.3 蠕变——蠕变是在施加一个保持恒定的负荷以后发生的与时间有关的应变。

3.2.4 蠕变断裂试验——蠕变断裂试验是指测量样本累积变形和断裂时间的试验。通常来说, 变形远大于蠕变试验期间所形成的变形。

3.2.5 蠕变试验——蠕变试验的目的是在通常低于试验期间引起断裂的应力下测量所产生的蠕变和蠕变速度。因为最大的变形量只有百分之几, 因此需要灵敏的引伸计。

3.2.6 标距——标距是为了测量断裂后的伸长而在试样上做出的标记之间的原始距离。

3.2.7 缩减部分的长度——缩减部分的长度为邻接缩减部分的过渡圆弧上切线点之间的距离。

3.2.7.1 缩减部分的校准长度大于缩减部分长度借以作为补偿过渡圆弧区的应变 (见 8.2.3)。

3.2.8 加荷期间的塑性——加荷期间的塑性应变是在加荷期间测定的从直线部分偏移 to 应力

—应变曲线终点的那一部分应变。确定偏移的作图法参见 ASTM 试验方法 E8。

3.2.9 试样的缩减部分——试样的缩减部分是指长度的中部, 此处横截面小于夹持端部, 横截面的均匀性应保持在 6.6 规定的公差之内。

3.2.10 负荷施加期间的应变——负荷施加期间的应变是指负荷开始施加直到全部负荷施加瞬间的周期内的应变变化。

3.2.11 应力断裂试验——应力断裂试验是指测量断裂时间的试验, 试验期间不测量变形。

3.2.12 规定时间内的总塑性应变——该应变等于加荷期间塑性应变和蠕变之和。

3.2.13 规定时间内的总应变——该应变等于加荷期间应变和蠕变之总和。

4. 意义和用途

4.1 断裂试验通常解释为作为时间函数的材料的极限承载能力测量, 蠕变试验是对规定变形承载能力的测量。这两种试验在确定材料承载能力方向相互补充。在选择高温用材料和设计高温用部件时, 使用的试验数据类型取决于能够最好地确定材料服役性能的那种承载能力判据。

5. 设备

5.1 试验机: 试验机的精度应在 ASTM 规程 E4 中规定的允许范围内。

5.1.1 应注意保证负荷尽可能沿轴线施加于试样上。要得到完全的轴向对中是困难的, 特别是当拉杆和引伸计杆穿过炉子端部填料的情况下, 但是, 试验机和夹具应能对精确加工的试样施加负荷, 从而使最大弯曲应变不超过轴向应变的 10%, 这是根据试验机所标定的最低负荷时的应变读数计算的。

注 1: 这一要求是为了限制试验设备引起试验期间发生过多的弯曲。据认为, 即使采用鉴定合格的设备, 由于试验样安装不紧而发生取向改变、个别试样缺乏对称性, 来自炉子填料和热电偶丝的侧向力等等, 也都可能使各次试验产生不同百分数的弯曲应变。

5.1.1.1 当对脆性材料作试验时, 即使是 10% 的弯曲应变, 也会引起比改善同心度时所能获得的强度要低。在此情况下, 可以明确规定对作试验的试样进行弯曲应变的测量, 并且把允许的幅度限定在较小的数值内。

5.1.1.2 试验设备可以在室温下测量同心度来加以鉴定。测量设备的同心度时, 试样的形状应同高温试验时用的相同。试样的同心度应当尽量接近满意的程度, 整个缩减部分仅允许发生弹性变形, 这个要求可能需用不同于高温试验时所用的材料。



北京文心雕语翻译有限公司
Beijing Lancarver Translation Inc.

完整版本请在线下单

或咨询：

TEL： 400-678-1309

QQ： 19315219

Email：info@lancarver.com

<http://www.lancarver.com>

对公账户：

单位名称：北京文心雕语翻译有限公司

开 户 行：中国工商银行北京清河镇支行

账 号：0200 1486 0900 0006 131

支付宝账户：info@lancarver.com

注：付款成功后，请预留电邮，完整版本将在一个工作日内通过电子 PDF 或 Word 形式发送至您的预留邮箱，如需索取发票，下单成功后的三个工作日内安排开具并寄出，预祝合作愉快！