

中华人民共和国质量监督检验检疫总局 发布

中 国 国 家 标 准 化 管 理 委 员 会

××××-××-××实施

××××-××-××发布

烧结金属材料（不包括硬质合金）

室温拉伸试验

Tension testing for sintered metal materials

(excluding hardmetal ) at room temperature

（送审稿）

 GB/T 7964—20XX

 代替GB/T 7964—1987

中华人民共和国国家标准

ICS 77.040.10

H 22

1. 前 言

本标准是按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草的。

本部分代替GB/T 7964-1987《烧结金属材料（不包括硬质合金）室温拉伸试验》。

本部分与GB/T 7964-1987相比，除编辑性修改外，主要技术变化如下：

——“屈服点”改为“屈服强度”，“屈服应力”改为“规定塑性延伸强度”，“伸长率”改为“断后伸长率”（见第1章）；

——增加了规范性引用文件（见第2章）；

——由“记录相应的负荷、变形或绘出应力-应变图（负荷-伸长图），计量力学性能”修改为“由计算机记录相应的负荷、变形，得到负荷-伸长图，并计算力学性能”（见第3章，1987年版第2章）；

——修改了使用符号的表示和相应的说明（见第4章，1987版的第1章）；

——将“按照GB/T 7963-87 《烧结金属材料（不包括硬质合金）拉伸试样》执行”修改为“试样的制备和要求按照GB/T 7963的规定执行”（见第5章，1987版的第3章）；

——试验机部分修改为“用于拉伸试验的任何系统的试验机，准确度应为1级或优于1级，并应按照GB/T 16825.1进行检验”（见6.2，1987版的4.1）；

——明确了引伸计的准确度要求为1级或优于1级（见6.3，1987版的4.3）；

——将“采用合适的测量试样尺寸的仪器，精度0.02mm”修改为“采用合适的测量试样尺寸的仪器，精度0.01mm”（见6.4，1987版的4.4）；

——将“测量精度0.02mm”修改为“测量精度0.01mm”（见7.1.1，1987版的5.1.1）；

——增加应变速率控制要求（见7.2，1987版的5.2）；

——删除“指针法”。“屈服点”改为“屈服强度”，“屈服应力”改为“规定塑性延伸强度”，“从拉伸曲线上确定实验过程中的最大值，或从测力度盘上读出最大力值”改为“记录试验过程中的最大力值”，“伸长率”改为“断后伸长率”（见第8章，1987版的第6章）；

——将“测量精度0.02mm”修改为“测量精度0.01mm”（见8.5.1，1987版的6.5）；

——删除了“修约方法按GB 1.1-81附录C执行”（见第9章，1987版的第7章）；

——强度按1MPa修约（见9.2，1987版的7.2）。

本标准的附录A为资料性附录。

本标准由中国有色金属工业协会提出。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC 243）归口。

本标准负责起草单位：钢铁研究总院、深圳市注成科技股份有限公司、中南大学、广东省材料与加工研究所。

本标准主要起草人：罗志强、董莎莎、刘龙、李南、张越、王守仁、谭立新。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 7964-1987。

烧结金属材料（不包括硬质合金）

室温拉伸试验

1 范围

本标准规定了烧结金属材料室温拉伸试验方法。

本标准适用于测定加工或非机加工的烧结金属材料（硬质合金除外）的屈服强度、规定塑性延伸强度、抗拉强度、断后伸长率和断面收缩率。

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。凡是注明日期的引用文件，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 7963 《烧结金属材料（不包括硬质合金）拉伸试样》

GB/T 16825.1 《静力单轴试验机的检验 第1部分：拉力和（或）压力试验机 测力系统的检验与校准》

3 原理

将试样放在夹具的适宜位置，启动试验机，使试样在规定的拉伸速度条件下，连续而均匀地承受拉应力至断裂，由计算机记录相应的负荷、变形，得到负荷-伸长图，并计算力学性能。

4 符号和说明

本标准使用的符号和相应的说明见表1（新旧符号对照表见附录A）。

表1 符号和说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 符号 | 说明 | 单位 |
| *b*o | 扁平试样标距部分的原始宽度 | mm |
| *b* | 扁平试样拉断后标距部分缩颈处的宽度 | mm |
| *h*o | 扁平试样标距部分的原始厚度 | mm |
| *h* | 扁平试样拉断后标距部分缩颈处的厚度 | mm |
| *L*o | 试样的原始标距长度 | mm |
| *L*c | 平行段长度 | mm |
| *L*u | 试样拉断后标距部分的长度 | mm |
| △*L* | 引伸计标距的伸长 | mm |
| *d*o | 圆柱试样标距部分的原始直径 | mm |
| *d*u | 圆柱试样拉断后标距部分缩颈处的最小直径 | mm |
| *S*o | 试样的标距部分的原始横截面积 | mm2 |
| *S*u | 试样拉断后标距部分缩颈处的最小横截面积 | mm2 |
| *F* | 负荷 | N |
| *F*s | 屈服力 | N |
| *F*p | 规定塑性延伸的力 | N |
| *F*m | 拉断试样所施加的最大力 | N |
| *R* | 应力 | MPa |
| *R*s | 屈服强度 | MPa |
| *R*p | 规定塑性延伸强度 | MPa |
| *R*m | 抗拉强度 | MPa |
| *A* | 断后伸长率 | % |
| *Z* | 断面收缩率 | % |
| *ε*p | 规定塑性伸长率 | % |
| $$\dot{e}\_{L\_{e}}$$ | 应变速率 | s-1 |
| $$ν\_{c}$$ | 横梁位移速率 | mm/s |
| 注：1MPa=1N/mm2 |

5 试样的制备和要求

试样的制备和要求按照GB/T 7963的规定执行。

6 试验设备

6.1 试验机

用于拉伸试验的任何系统的试验机，准确度应为1级或优于1级，并按照GB/T 16825.1进行检验。试验机应有足够的刚性，在其拉伸负荷范围内不应产生失稳。

6.2 夹具

选用适宜的试样夹紧装置。通常采用楔型夹头和套环夹头传递试验机对试样施加的负荷。试样的轴线应与试验机夹头中心重合。

6.3 引伸计

应选择1级或优于1级准确度的引伸计。

6.4 尺寸测量仪器

采用合适的测量试样尺寸的仪器，精度0.01mm。

7 步骤

7.1 测量试样尺寸

7.1.1 试样的横截面积

在试样标距的两端及中间处两个相互垂直的方向上各测一次，测量精度0.01mm。选用三处截面积中最小者。横截面积按公式（1）、（2）计算。

a.扁平试样

|  |  |
| --- | --- |
| $$ S\_{o}=b\_{o}×h\_{o}$$ | ……………………………………………(1) |

b.圆柱试样

|  |  |
| --- | --- |
| $$ S\_{o}=\frac{1}{4}πd\_{o}^{2}$$ | ……………………………………………(2) |

7.1.2 试样的标距

原始试样标距为25mm，标记精度±0.1mm。

7.2 试验速度

依据试验机特点、试样材质和试验目的，除有关材料标准或协议另有规定外，拉伸试验速度应符合以下要求。

——测定拉伸屈服强度时，应变速率不超过0.0008/s；

——测定抗拉强度时，应变速率不超过0.0024/s。

注：对于用横梁位移控制试验机，允许设置一个与以上要求的应变速率相当的速度。

用横梁位移控制时，试验速率计算按公式（3）计算：

|  |  |
| --- | --- |
| $ ν\_{c}$=$\dot{e}\_{L\_{e}}×L\_{c}$ | ………………………………………………(3) |

8 结果的表示

8.1 屈服强度

图示法：在拉伸曲线（图1）上，找出平台处的恒定负荷（图1-a）或屈服时的最低负荷（图1-b）或开始偏离直线段的负荷（图1-c）。屈服强度按公式（4）计算：

|  |  |
| --- | --- |
| $$ R\_{s}=\frac{F\_{s}}{S\_{o}}$$ | ………………………………………………(4) |

8.2 规定塑性延伸强度

图解法：在拉伸曲线（图2）测定规定塑性延伸强度时，在负荷-伸长图中，*OM*（*L*o×*ε*p）等于规定的塑性变形值，*MN*平行于*OA*并与曲线相交于*p*，相对应的*F*p为规定塑性伸长的力。规定塑性延伸强度按公式（5）计算：

|  |  |
| --- | --- |
| $$ R\_{p}=\frac{F\_{p}}{S\_{o}}$$ | ………………………………………………(5) |

  

（a） （b） （c）

图1



图2

8.3 抗拉强度

记录试验过程中的最大力值，抗拉强度按公式（6）计算：

|  |  |
| --- | --- |
| $$ R\_{m}=\frac{F\_{m}}{S\_{o}}$$ | ………………………………………………(6) |

8.4 断后伸长率

试样拉断后，将其断裂部分在断裂处紧密对接，尽量使其轴线位于一直线上，用直接法或位移法测量断后标距长度，测量精度0.1mm。断后伸长率按公式（7）计算：

|  |  |
| --- | --- |
| $$ A=\frac{L\_{u}-L\_{o}}{L\_{o}}×100$$ | ……………………………………… (7) |

8.5 断面收缩率

8.5.1 尺寸测量

试样拉断后，测量缩颈处截面尺寸，测量精度0.01mm。扁平试样：测量缩颈处的最大宽度和最小厚度，计算出横截面积。圆柱试样：在缩颈最小处两个相互垂直的方向上测量其直径，以算术平均值求出横截面积。

8.5.2 结果计算

断面收缩率按公式（8）计算：

|  |  |
| --- | --- |
| $$ Z=\frac{S\_{o}-S\_{u}}{S\_{o}}×100$$ | ……………………………………… (8) |

8.6 实验结果

实验结果应提供不少于三个试样测定值的算术平均值。根据情况可分别报出其测定值。在标距外断裂的试样不参与计算。

9 数值修约

9.1 面积

面积的计算值按表2进行修约。

 表2 单位：mm2

|  |  |
| --- | --- |
| 面积范围 | 修约到 |
| ≤10 | 0.01 |
| ＞10～100 | 0.1 |

9.2 拉伸性能

拉伸性能的数值处理按表3进行修约。

表3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 性能 | 范围 | 修约到 |
| $R\_{S}$、$R\_{P}$、$R\_{m}$ | —— | 1MPa |
| *A*、*Z* | ≤10%＞10%～50%＞50% | 0.1%0.5%1% |

10 试验报告

试验报告应包括下列内容：

1. 本标准编号；
2. 试样编号；
3. 试样材质及状态；
4. 试验机类型；
5. 实验结果；
6. 可能影响试验结果的任何现象的细节。

|  |
| --- |
|  |

附录A

（资料性附录）

表A1 新旧符号对照表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 旧符号 | 新符号 | 说明 | 单位 |
| *b*o | *b*o | 扁平试样标距部分的原始宽度 | mm |
| *b* | *b* | 扁平试样拉断后标距部分缩颈处的宽度 | mm |
| *h*o | *h*o | 扁平试样标距部分的原始厚度 | mm |
| *h* | *h* | 扁平试样拉断后标距部分缩颈处的厚度 | mm |
| *l*o | *L*o | 试样的原始标距长度 | mm |
| *l* | *L*u | 试样拉断后标距部分的长度 | mm |
| △*l* | △*L* | 引伸计标距的伸长 | mm |
| *d*o | *d*o | 圆柱试样标距部分的原始直径 | mm |
| *d* | *d*u | 圆柱试样拉断后标距部分缩颈处的最小直径 | mm |
| *A*o | *S*o | 试样的标距部分的原始横截面积 | mm2 |
| *A* | *S*u | 试样拉断后标距部分缩颈处的最小横截面积 | mm2 |
| *F* | *F* | 负荷 | N |
| *F*s | *F*s | 屈服力 | N |
| *F*r | *F*p | 规定塑性延伸的力 | N |
| *F*b | *F*m | 拉断试样所施加的最大力 | N |
| *σ* | *R* | 应力 | MPa |
| *σ*s | *R*s | 屈服强度 | MPa |
| *σ*r | *R*p | 规定塑性延伸强度 | MPa |
| *σ*b | *R*m | 抗拉强度 | MPa |
| δ | *A* | 断后伸长率 | % |
| *ψ* | *Z* | 断面收缩率 | % |
| *ε*r | *ε*p | 规定塑性伸长率 | % |
| *—* | *L*c | 平行段长度 | mm |
| *—* | $$\dot{e}\_{L\_{e}}$$ | 应变速率 | s-1 |
| *—* | $$ν\_{c}$$ | 横梁位移速率 | s-1 |
| 注：1MPa=1N/mm2 |