sdf

发布

××××-××-××实施

××××-××-××发布

锆管室温闭端爆破试验方法

Test method for closed-end blasting of zirconium tubes

at room temperature

（征求意见稿）

GB/T XXXX—201×

中华人民共和国国家标准

ICS 77.120

H64

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC 243）归口。

本标准起草单位：国核宝钛锆业股份公司、XX。

本标准主要起草人：XX。

锆管室温闭端爆破试验方法

# 范围

本标准规定了锆管材在室温条件下闭端内压爆破试验的方法，用于锆管材室温下爆破强度及破口处最大周向伸长率的测定。

本标准适用于锆管材在室温下的爆破试验。

# 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 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

# 术语及定义

##

## 最大流体压力 maximum fluid pressure

*P*

在整个试验加载过程中，流体作用在试样端部的最大压力值。

## 爆破强度 bursting strength

*s*

对管材试样进行爆破试验时，连续通过液体或其他介质施加压力，测得试样突然破裂时的最大应力值即定为材料的爆破强度。

## 最大周向伸长率 total circumferential elongation

*TCE*

对管材试样进行爆破试验，爆破后所得到试样在破口处圆周周长的最大伸长量与试验前圆周周长之比的百分率。

## 最小自由长度 minimum unsupported length

针对管材爆破试样，将试样两端进行密封后，两个密封接头之间的试样长度。

# 符号及说明

本标准使用的符号及说明见表1

表1 符号及说明

| 符号 | 单位 | 说 明 |
| --- | --- | --- |
| *C1* | mm | 试验前的圆周周长 |
| *C2* | mm | 试验后的圆周周长，不含爆破缺口 |
| *D* | mm | 平均外径减去平均壁厚 |
| *P* | MPa | 最大流体压力 |
| *s* | MPa | 爆破强度 |
| *TCE* | *%* | 爆破后，最大周向伸长率 |
| *t* | mm | 试验前的最小壁厚值 |

# 原理

对给定的一段管材试样按要求的条件对其内部施加液体或其他介质的压力作用，并最终将此管材试样胀爆，以此得出管材所能承受的最大流体压力，根据试验数据测算出试样的爆破强度和最大周向伸长率等性能指标。

除非另有规定，试验一般在室温10℃~35℃范围内进行。

# 试验装置

## 爆破试验机

* 1. 试验机应设计有足够的安全防护装置，在试验过程中发生超压、泄露等各种危险后能够保证人员和设备的安全。
	2. 试验机应设计有足够的额定压力，尽可能保证测试试样所承受的最大流体压力不超过试验机额定压力的80%。当试验过程中监测到试样的流体压力超过额定压力80%后应中止试验，以保证人员与设备的安全。

## 压力加载系统

1. 压力加载系统（泵或增压系统）应能以稳定的速度增加系统压力，其中介质推荐采用抗磨液压油。
2. 在整个试验的加载过程中泵的升压速率波动值应尽可能保持在设定值的10%以内。
3. 泵送系统应是刚性的，其储能应按实际情况尽可能低。泵的每次冲程不应产生压力波动。

## 阀

具备控制、调整、安全的功能。

## 压力变送器

1. 应具有足够的能力，以检测系统的压力和记录所达到的最大流体压力。
2. 压力变送器的测量精度为0.5级或优于0.5级，其检定周期不超过12个月。
3. 压力变送器的数据采集位置应尽可能的靠近试样。

# 试样

## 一般要求

1. 试样切取位置和数量按照相关的产品标准要求执行。切口可倒角去毛刺，但不应有变形。
2. 试样长度应满足两密封接头之间的最小自由长度至少应为试样名义外径的10倍。

## 试样的制备

1. 试样的密封一般采用机械密封和焊接密封两种主要形式。
2. 锆合金管材爆破基本均为超高压试验，推荐选用机械密封方式的密封接头。
3. 机械密封是在试样两端装密封接头，一端为闭端密封，另外一端为密封连接头，可与试验机增压系统直接连接。
4. 对于焊接密封试样需考虑焊接处的密封性和热影响区对试验结果的影响。
5. 爆破试样内可使用芯轴也可不使用，除非客户要求，一般默认不使用芯轴。若使用芯轴需在报告中注明。
6. 芯轴的外径应小于管材平均内径0.25mm±0.05mm，为方便流体在试样内运动，可在芯轴上切割轴向泄压槽。
7. 芯轴的两端应为锥形地或其它形状，以在试验持续加载过程中不限制试样的轴向变形为宜。

## 尺寸测量精度

1. 外径测量使用外径千分尺或其他具有相当精度的测量工具，测量精度不低于0.005mm。
2. 壁厚测量使用壁厚千分尺或其他具有相当精度的测量工具，测量精度不低于0.005mm。
3. 破断后圆周长度的测量，测量精度不低于0.05mm。

# 试验程序

## 尺寸测量

1. 试验前测量：对管材的外径和壁厚进行测量，建议在试样沿轴向等间距选取至少三个位置点，在每个位置点90°正交测量试样外径；在试样两端分别至少选取3个测量点进行试样壁厚测量，每一端的测量点应均匀分布。
2. 试验后圆周周长应在试样最大破口处获取，不包含试样的断裂裂缝。至少测量三次，选取最大测量值作为最大圆周周长。测量推荐采用没有弹性的细纸条，纸条端头与一个破口纵向边缘平齐，让另一端破口边缘在纸条上留下一条印痕，测量印痕和纸条端头的间距，即为试样的爆破后圆周周长。

## 试样装夹

1. 试样与试验机增压系统紧密裂解，保证试验过程中无介质泄露，另一端为密闭的自由端。
2. 试验前，应排净试样内的空气。

## 加载

1. 试验加载过程中确保升压速率为（13.8±1.4）MPa/min，直至试样爆破。
2. 对于升压速率有特殊要求的试验，其速率可通过协商自行设定，但试验速率必须在试验报告中说明。

## 结果计算及修约

1. 爆破强度计算按式（1）进行。

$s=\frac{PD}{2t}$ ………………………（1）

其中：

*s*——爆破强度，单位为兆帕（MPa）

*P*——最大流体压力，单位为兆帕（MPa）

*D*——平均外径减去平均壁厚，单位为毫米（mm）

*t*——试验前的最小壁厚值，单位为毫米（mm）

1. 最大周向伸长率的计算按式（2）进行。

$\%TCE=\frac{C\_{2}-C\_{1}}{C\_{1}}×100$% ………………………（2）

其中：

*C1*——试验前的圆周周长，单位为毫米（mm）

*C2*——试验后不包括爆破缺口的圆周周长，单位为毫米（mm）

1. 爆破强度结果数值修约至10MPa，最大周向伸长率结果数值修约至0.5%，修约执行GB/T 8170的要求。

## 无效试验

1. 试验过程中若有介质泄漏或其他原因导致加载出现异常，则试验失效。
2. 爆破后破口位置距试样两端距离不足试样自由长度的1/4，则试验失效。

# 试验报告

试验报告至少应包括下列内容：

* 1. 本标准编号；
	2. 试样信息及标识；
	3. 试验温度；
	4. 升压速率及其他试验条件（如使用芯轴需说明）
	5. 试样的测量值；
	6. 最大流体压力；
	7. 所测性能试验结果；
	8. 试验人员及试验日期。

##