



# 中华人民共和国国家标准

GB 12440—XXXX  
代替GB/T 12440—1990

## 炸药猛度试验方法

Test method of brisance for explosives

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替GB/T 12440-1990《炸药猛度试验 铅柱压缩法》。本文件与GB/T 12440-1990相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术内容变化如下：

- 删除了规范性引用文件中关于机械制图 表面粗糙度代号及其注法、机械制图、工业火雷管、梯恩梯试验方法及梯恩梯的标准（见第2章，GB/T 12440-1990的第2章）；
  - 更改了标准名称；
  - 更改了范围（见第1章，GB/T 12440-1990的第1章）；
  - 更改了规范性引用文件中关于酒精、低压流体输送用焊接钢管、标准纸板、牛皮纸及黄铜的标准（见第2章，GB/T 12440-1990的第2章）；
  - 更改了方法原理（见第3章，GB/T 12440-1990的第3章）；
  - 更改了有雷管感度炸药猛度试验的数据处理（见5.4.1）；
  - 增加了规范性引用文件中关于碳素结构钢、低合金高强度结构钢、民用爆破器材术语、钢管尺寸、外形、重量及允许偏差及工业炸药通用技术条件的标准（见第2章）；
  - 增加了猛度、有雷管感度炸药和无雷管感度炸药的术语和定义（见第3章）；
  - 增加了无雷管感度炸药猛度试验所需的仪器、设备和材料（见6.1）；
  - 增加了无雷管感度炸药猛度试验的试验准备（见6.2）；
  - 增加了无雷管感度炸药猛度试验的试验程序（见6.3）；
  - 增加了无雷管感度炸药猛度试验的数据处理与结果表述（见6.4）；
- 请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。
- 本文件由全国民用爆炸物品标准化工作组（SWG24）提出并归口。
- 本文件所代替标准的历次版本发布情况为：
- 1990年首次发布为GB/T 12440-1990；
  - 本次为首次修订。

# 炸药猛度试验

## 1 范围

本文件规定了炸药猛度试验的方法原理、仪器、设备和材料、试验准备、试验程序、数据处理与结果表述等内容。

本文件适用于炸药的猛度测定。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 394.1 工业酒精
- GB/T 469 铅锭
- GB/T 684 化学试剂 甲苯
- GB/T 699 优质碳素结构钢
- GB/T 700 碳素结构钢
- GB/T 1591 低合金高强度结构钢
- GB/T 2040 铜及铜合金板材
- GB/T 3091 低压流体输送用焊接钢管
- GB/T 6003.1 金属丝编织网试验筛
- GB 8031 工业电雷管
- GB/T 14659 民用爆破器材术语
- GB/T 17395 钢管尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 22822 厚纸板
- GB/T 22865 牛皮纸
- GB 28286 工业炸药通用技术条件

## 3 术语和定义

### 3.1

#### **猛度 brisance**

炸药爆轰时，破碎与其接触的介质的能力。

[来源：GB/T 14659-2015 2.2.24]

### 3.2

#### **有雷管感度炸药 explosive with detonator sensitivity**

在单发工业雷管作用下，能可靠发生爆轰反应的炸药。

[来源：GB 28286-2024 3.1]

### 3.3

#### 无雷管感度炸药 **explosive without detonator sensitivity**

在单发工业雷管作用下，不能可靠发生爆轰反应的炸药。

[来源：GB 28286-2024 3.2]

## 4 方法原理

在一定的装药质量和密度的条件下，装药爆炸时对铅柱产生压缩作用，以铅柱的压缩值来表征炸药的猛度。有雷管感度炸药和无雷管感度炸药按照两种试验方法开展猛度试验。

## 5 有雷管感度炸药

### 5.1 仪器、设备和材料

5.1.1 天平，精度不小于 0.1 g，量程不小于 1 kg。

5.1.2 游标卡尺，精度 0.01 mm。

5.1.3 钢片，材质为优质碳素结构钢，符合 GB/T 699，牌号 20。直径为  $(41 \pm 0.2)$  mm，厚度为  $(10 \pm 0.1)$  mm，硬度 HB 150~200，尺寸及粗糙度按附录 A（规范性）图 A1 的规定执行。

5.1.4 钢管，焊接钢管，符合 GB/T 3091 要求。外径为  $(48 \pm 0.3)$  mm，壁厚为  $(3.5 \pm 0.1)$  mm，长度为  $(60 \pm 0.3)$  mm，尺寸及粗糙度按附录 A（规范性）图 A2 的规定执行。

5.1.5 压模，材质为黄铜，符合 GB/T 2040，普通黄铜。允许冲子使用硬木，按附录 A（规范性）图 A3 的规定执行。允许采用其他形式的压模，应保证几何尺寸和装药密度符合要求。

5.1.6 铅柱，符合 GB/T 469，牌号 Pb 99.994。直径为  $(40 \pm 0.3)$  mm，高度为  $(60 \pm 0.3)$  mm，铅柱的制造及标定要求按附录 B（规范性）的规定执行。

5.1.7 钢底座，符合 GB/T 699，牌号 45。厚度不小于 20 mm、最短边长度(或直径)不小于 200 mm、粗糙度  $R_a$  为 6.3  $\mu\text{m}$ 、硬度 HB 150-200。

5.1.8 带孔圆纸板，材质为标准纸板，符合 GB/T 22822 要求。厚度  $(1.7 \pm 0.3)$  mm、外径  $(39.5 \pm 0.2)$  mm、孔径  $(7.5 \pm 0.1)$  mm。

5.1.9 纸筒，材质为牛皮纸，符合 GB/T 22865 要求，定量为 120 g/m<sup>2</sup>。将纸裁成长  $(150 \pm 2)$  mm，宽  $(65 \pm 2)$  mm 的长方形，粘成内径为  $(40 \pm 0.5)$  mm 的圆筒。用同样的纸剪成直径为  $(60 \pm 2)$  mm 的圆纸片，沿圆周边剪开至直径为 40 mm 的圆周处（呈锯齿状），再将剪开的边向上折，粘到圆筒的外面。根据试样的特殊要求，纸筒可浸石蜡。

5.1.10 8号雷管壳。

5.1.11 雷管，8号工业雷管，符合GB 8031，其他具有同等作用的雷管亦可使用。

5.1.12 起爆器，输出能量应满足能安全可靠起爆工业雷管的要求。

5.1.13 梯恩梯，符合附录C（规范性）的技术要求或按其规定进行精制，用于铅柱标定。

## 5.2 试验准备

5.2.1 粉状炸药装药：先将纸筒放入附录A（规范性）图A3压模中，称量 $(50.0 \pm 0.1)$  g炸药倒入纸筒中，在炸药上方放一个带孔圆纸板，然后进行压药，控制密度为 $(1.00 \pm 0.03)$  g/cm<sup>3</sup>；拔去冲子，在炸药装药中心孔内插入8号雷管壳，插入深度为15 mm，然后退模，将纸筒上边缘摺边。若低密度炸药通过压模无法达到 $(1.00 \pm 0.03)$  g/cm<sup>3</sup>，允许按实际装药密度进行试验，报结果时应予以注明实际装药密度。

5.2.2 颗粒状炸药装药：称量 $(50.0 \pm 0.1)$  g炸药，倒入纸筒中，自然堆积，在炸药上面放一个带孔圆纸板，并在装药中心处插入8号雷管壳，插入深度为15 mm，测量装药高度，计算装药密度。

5.2.3 膏状炸药装药：先称量纸筒质量，再向纸筒中称量 $(50.0 \pm 0.1)$  g炸药，在炸药上面放一个带孔圆纸板，轻压使装药直径达到40 mm，在装药中心处插入8号雷管壳，插入深度为15 mm，测量装药高度，计算装药密度。

## 5.3 试验程序

5.3.1 测量铅柱。如图1 a)所示，在铅柱一横端面处，经过圆心用铅笔轻轻画十字线，在十字线上距交点10 mm处再轻轻画上交叉短线，用游标卡尺沿十字线依次测量，测量时游标卡尺端部应伸到交叉短线处。取四个测量值的算术平均值作为试验前铅柱高度的平均值，用 $h_0$ 表示。

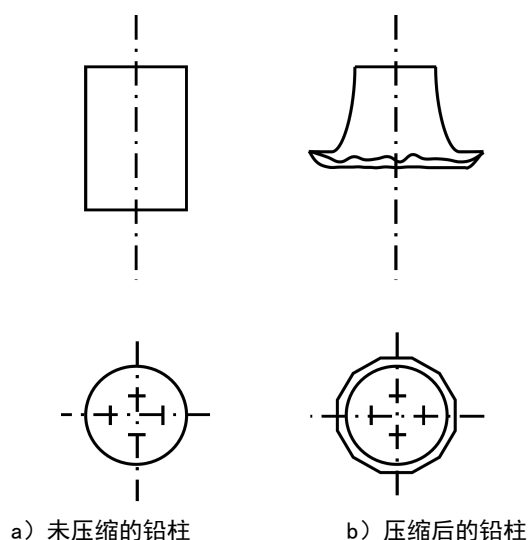


图1 铅柱压缩前后示意图

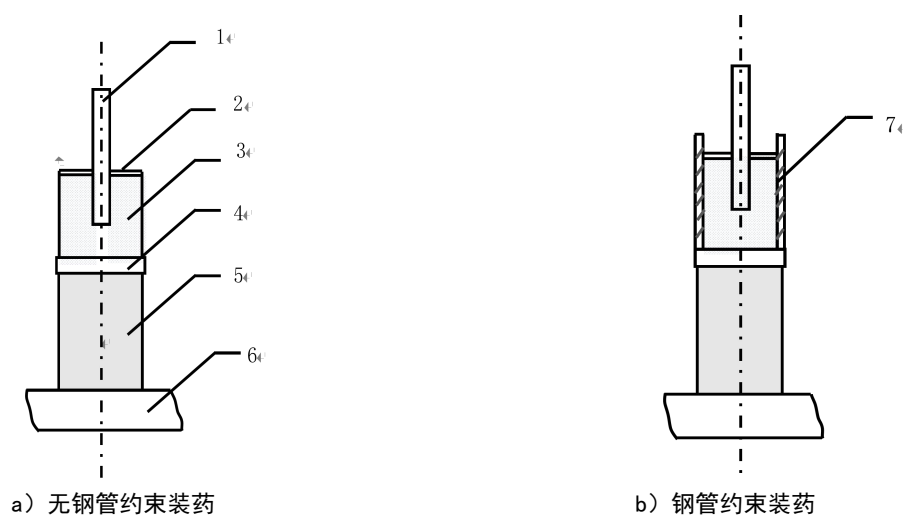
5.3.2 按图2 a)安放试验装置。钢底座放置在厚度不小于100 mm混凝土上，依次放置铅柱（画线端面朝下）、钢片、炸药，使系统在同一轴线上，将装置固定在钢底座上。取出装药时中心孔内的8号雷管壳，

更换成雷管。试验人员撤离爆炸区域，确认安全后，进行起爆。

5.3.3 起爆后，擦拭铅柱表面，如图 1 b)，按 5.3.1 的规定测量试验后铅柱高度，取四个测量值的算术平均值作为试验后铅柱高度的平均值，用  $h_1$  表示。

5.3.4 若铅柱压缩值大于 25 mm，应采用减半装药量试验，即  $(25.0 \pm 0.1)$  g，雷管插入装药中的深度为 5 mm。或者装药量仍为  $(50.0 \pm 0.1)$  g，采用双钢片试验，试验程序同 5.3.2。

5.3.5 对于需要加钢管约束的炸药进行试验时，应按图 2 b) 安放试验装置，试验操作同 5.3.2。



标引序号说明：

- 1——雷管；
- 2——带孔圆纸板；
- 3——待测样品；
- 4——钢片；
- 5——铅柱；
- 6——钢底座；
- 7——钢管。

图 2 试验装置图

## 5.4 数据处理与结果表述

### 5.4.1 数据处理

单个铅柱的压缩值按式(1)计算：

$$\Delta h = h_0 - h_1 \dots \dots \dots (1)$$

式中： $\Delta h$ ——单个铅柱的压缩值，mm；

$h_0$ ——试验前铅柱高度的平均值，mm；

$h_1$ ——试验后铅柱高度的平均值，mm。

多个铅柱压缩值的平均值按式（2）计算：

$$\bar{h} = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta h}{n} \quad (2)$$

式中： $\bar{h}$ ——多个铅柱压缩值的平均值，mm；

$\Delta h$ ——单个铅柱的压缩值，mm；

$n$ ——测量的铅柱个数；

$i$ ——铅柱序号。

## 5.4.2 结果表述

平行试验两次，单质炸药和粉状混合炸药，其平行试验的铅柱压缩值相差不大于1.0 mm，其他物理状态的混合炸药，其平行试验的铅柱压缩值相差不大于2.0 mm。报出两次平行试验铅柱压缩值的算术平均值，结果精确至0.1 mm。若平行试验超差，允许重新取样，再做两个平行试验，若仍超差，则停止试验，报出4次试验的结果，并注明结果超差。

## 6 无雷管感度炸药

### 6.1 仪器、设备和材料

6.1.1 天平，精度不小于0.1 g，量程不小于1 kg。

6.1.2 无缝钢管，材质符合GB/T 699，牌号20，尺寸符合GB/T 17395要求。分为两种规格：1）外径为 $(48 \pm 0.3)$  mm，壁厚为 $(4.0 \pm 0.3)$  mm，长度为 $(400 \pm 2)$  mm；2）外径为 $(114 \pm 0.3)$  mm，壁厚为 $(5.5 \pm 0.3)$  mm，长度为 $(1000 \pm 2)$  mm。

6.1.3 钢底板，符合GB/T 700，牌号Q235。厚度为 $(5 \pm 0.5)$  mm，边长大于无缝钢管外径，焊接在无缝钢管一端。

6.1.4 钢块，符合GB/T 1591，钢级Q355。尺寸不小于 $(600 \times 150 \times 150)$  mm，应有坚固底座固定，允许试验后将钢块表面打磨平整。

6.1.5 铅柱，符合GB/T 469，牌号Pb 99.994。直径为 $(50 \pm 0.3)$  mm，高度为 $(100 \pm 0.3)$  mm。

6.1.6 雷管，8号工业雷管，符合GB 8031，其他具有同等作用的雷管亦可使用。

6.1.7 传爆药柱，爆速为 $(3.5-7.0) \times 10^3$  m/s的有雷管感度炸药。使用外径为 $(48 \pm 0.3)$  mm无缝钢管时，传爆药柱长度不大于30 mm；使用外径为 $(114 \pm 0.3)$  mm无缝钢管时，传爆药柱长度不大于100 mm。

6.1.8 胶带，固定试验装配。

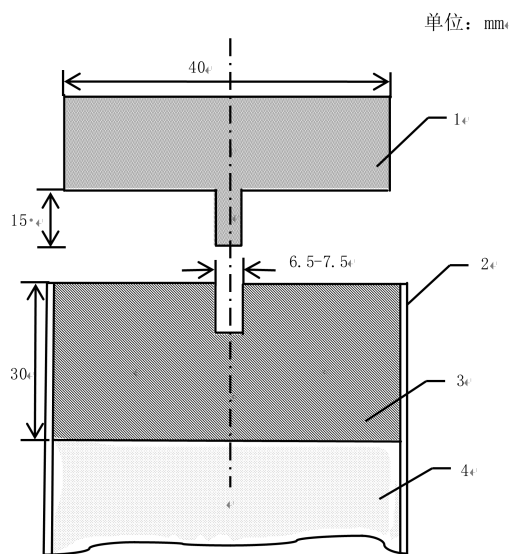
6.1.9 起爆器，输出能量应满足能安全可靠起爆工业雷管的要求。

### 6.2 试验准备

6.2.1 试验钢管的选择。如果待测样品在外径为 $(48 \pm 0.3)$  mm无缝钢管中能发生爆轰，则选择外径为 $(48 \pm 0.3)$  mm的无缝钢管作为试验钢管；否则应选择外径为 $(114 \pm 0.3)$  mm的无缝钢管作为试验钢管。

6.2.2 将外径为 $(48\pm 0.3)$  mm 无缝钢管按照底板朝下的方向放置在坚固、平坦的表面上。称量样品质量后，向钢管内填充测试样品，当填充至钢管高度的约三分之一时，用木棒轻敲钢管壁，使管内颗粒尽可能密集压实，重复该操作直至样品填充至距钢管口 30 mm 处。根据填充的样品质量，计算装药密度。当采用外径为 $(114\pm 0.3)$  mm 的钢管时，重复操作填充样品至距钢管口 100 mm 处。

6.2.3 将传爆药柱置于待测样品上方，依据图 3 进行装配，使传爆药柱与样品紧密接触。可采用其它固定方式，将传爆药柱与待测样品紧密接触。



标引序号说明：

- 1——木制或塑料模具；
- 2——无缝钢管；
- 3——传爆药柱；
- 4——待测样品。

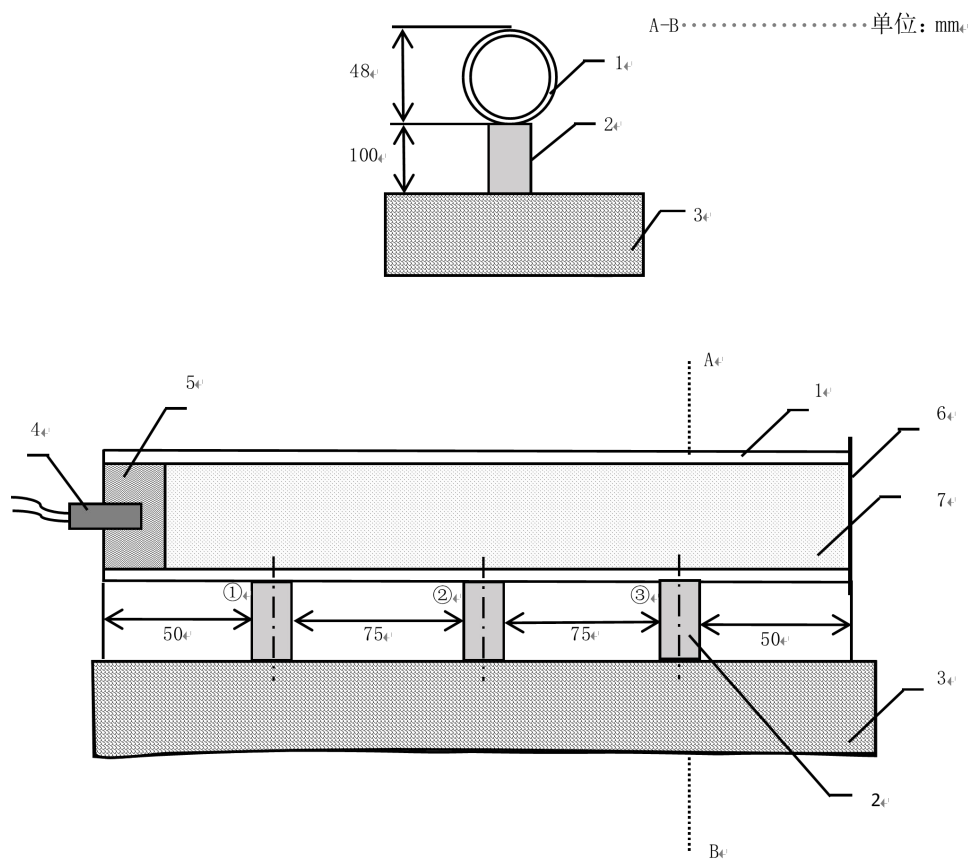
图 3 试样装配示意图

### 6.3 试验程序

6.3.1 测量铅柱。依据 5.3.1 进行试验。

6.3.2 铅柱定位。采用外径为 $(48\pm 0.3)$  mm 钢管进行试验时，对铅柱的底座进行编号①-③，相邻的铅柱相距 75 mm，钢管前端及底部分别距离最近的铅柱 50 mm，做好距离标记，将铅柱依次直立放置在钢块上。

6.3.3 如图 4，将装有试样的无缝钢管水平放置在铅柱上，为防止钢管滚动，可对钢管与铅柱进行固定，确保钢管与所有铅柱紧密接触。

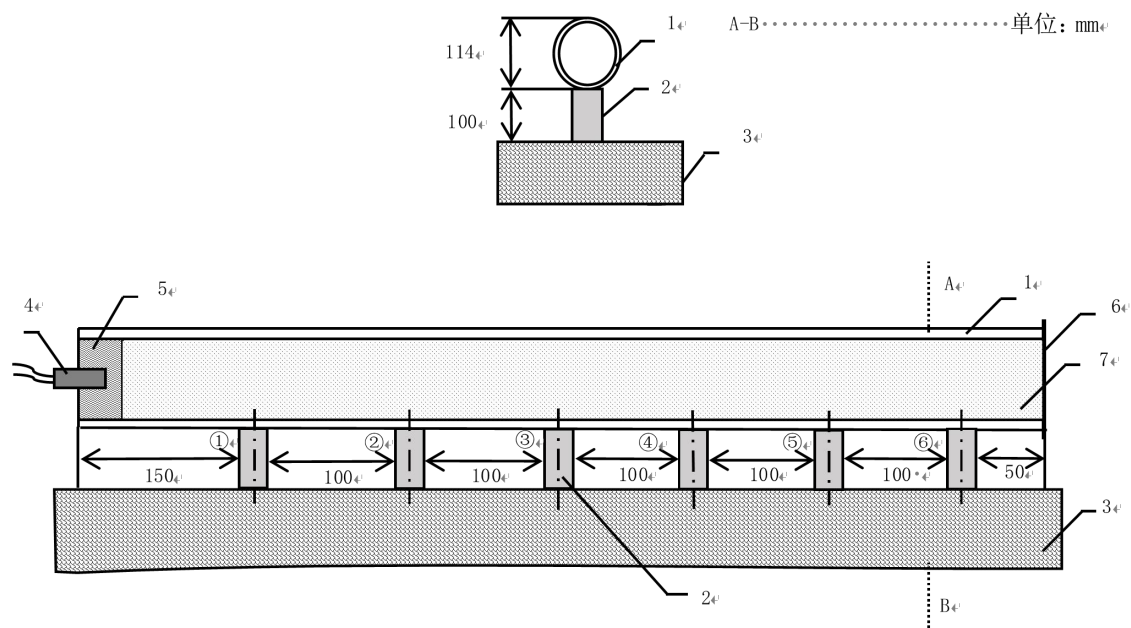


标引序号说明：

- 1——钢管；
- 2——铅柱；
- 3——钢块；
- 4——雷管；
- 5——传爆药柱；
- 6——钢底板；
- 7——待测样品。

图 4 试验装置图

6.3.4 采用外径为  $(114 \pm 0.3)$  mm 钢管进行试验时，对铅柱的底座进行编号①—⑥，相邻的铅柱相距 100 mm，钢管前端及底部分别距离最近的铅柱 150 mm、50 mm，做好距离标记，将铅柱依次直立放置在钢块上。如图 5，将装有试样的无缝钢管水平放置在铅柱上，为防止钢管滚动，可对钢管与铅柱进行固定，确保钢管与所有铅柱紧密接触。



标引序号说明：

- 1——钢管；
- 2——铅柱；
- 3——钢块；
- 4——雷管；
- 5——传爆药柱；
- 6——钢底板；
- 7——待测样品。

图 5 试验装置图

6.3.5 插入雷管，试验人员撤离爆炸区域，确定安全后起爆。

6.3.6 起爆后待烟雾散去，收集所有铅柱，擦拭铅柱表面，使用外径为 $(48 \pm 0.3)$  mm 钢管时，测量 2、3 号铅柱；使用外径为 $(114 \pm 0.3)$  mm 钢管时，测量 3-6 号铅柱。如图 1 b)，按 5.3.1 的规定测量试验后铅柱高度，每个铅柱取四个测量值的算术平均值作为试验后铅柱高度的平均值，若铅柱被倾斜压碎，则记录铅柱的最高和最低值，并计算平均值，用  $h_1$  表示。

## 6.4 数据处理与结果表述

### 6.4.1 数据处理

依据 5.4.1 进行。

### 6.4.2 结果表述

每种样品开展一次试验，使用外径为 $(48 \pm 0.3)$  mm 钢管时，报出 2、3 号铅柱压缩值的平均值，使用外径为 $(114 \pm 0.3)$  mm 钢管时，报出 3-6 号铅柱压缩值的平均值，结果精确至 0.1 mm。

附录 A  
(规范性)

钢片、钢管及压模示意图

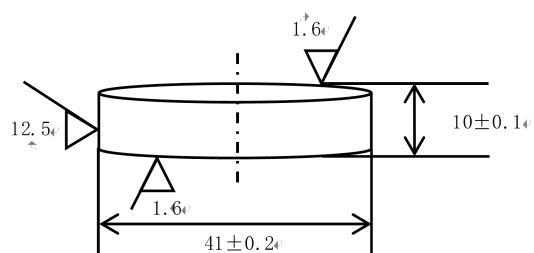


图 A1 钢片

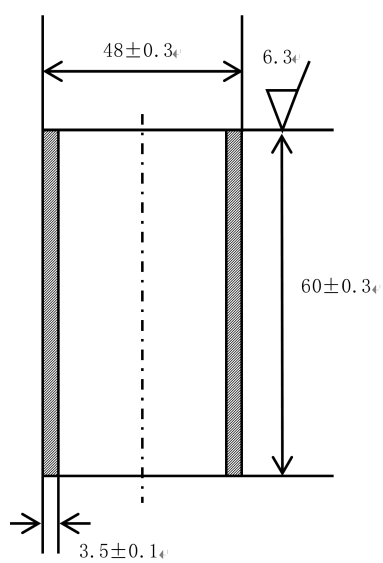
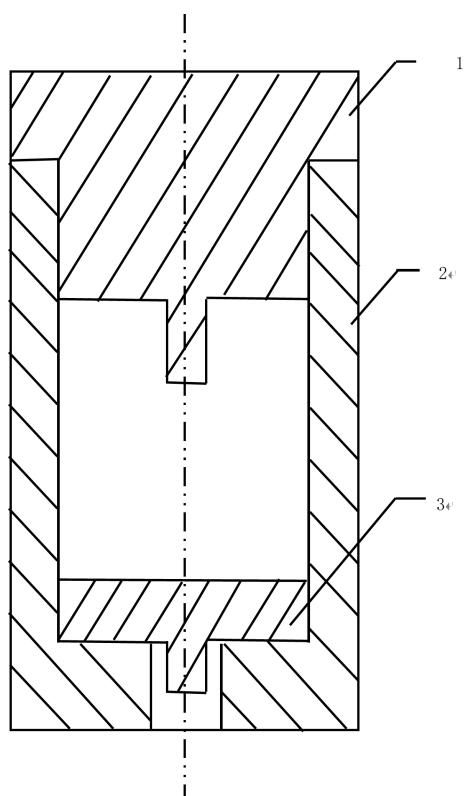


图 A2 钢管



标引序号说明:

- 1——冲子;
- 2——模筒;
- 3——模底座。

图 A3 压模示意图

**附录 B**  
(规范性)  
**铅柱的制造及标定**

**B.1 铅柱制造**

**B.1.1** 铅（符合GB/T 469）在 $400 \pm 10$  °C下熔化后一次铸成，经过24 h自然冷却后将铅柱加工成图B1所示。用过的铅柱允许重熔使用，在重熔时必须加入不少于10 %的新铅。

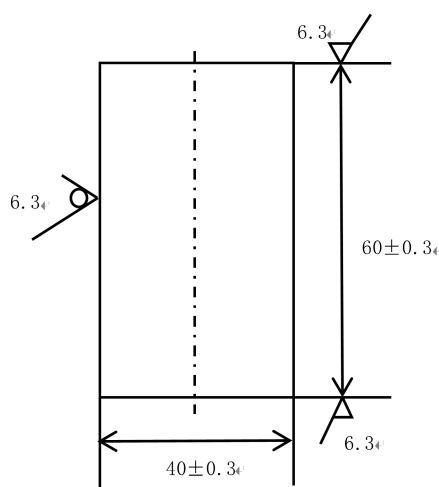


图 B1 铅柱

**B.1.2** 同一炉熔化铸成的铅柱组成一批。

**B.2 标定铅柱用的梯恩梯**

梯恩梯，凝固点不低于80.2 °C的样品，粉碎后选取通过 $\phi 200 \times 50/0.40$ -方孔筛，而留在 $\phi 200 \times 50/0.14$ -方孔筛（符合GB/T 6003.1）上的颗粒，在55~60 °C水浴烘箱中干燥，至水分小于0.1 %，作为标准样。凡是凝固点低于80.2 °C的梯恩梯，应按照附录C的方法制备，使其凝固点不低于80.2 °C，在55~60 °C水浴烘箱中干燥，至水分小于0.1 %，然后筛选。取通过 $\phi 200 \times 50/1.0$ -方孔筛，而留在 $\phi 200 \times 50/0.3$ -方孔筛上的晶体，作为标准样。

**B.3 铅柱标定**

**B.3.1** 每批铅柱中任意抽2 %进行标定，但一批抽检数不得少于3个。若一批抽检数多于3个时，取3的倍数进行标定。

**B.3.2** 按标准正文第5章规定的试验方法标定铅柱。3个铅柱试验的压缩值在 $16.5 \pm 1.0$  mm范围内，且最大压缩值与最小压缩值之差不大于1.0 mm，则该批铅柱合格。

试验结果有2个压缩值在 $16.5 \pm 1.0$  mm范围内，其数值相差不大于1.0 mm，另1个压缩值大于17.5 mm，且与最大的合格压缩值相差不大于1.0 mm；或者另1个压缩值小于15.5 mm，且与最小的合格压缩值相差不大于1.0 mm，且此3个压缩值的算术平均值还必须在 $16.5 \pm 1.0$  mm 范围内，则该批铅柱亦为合格。

**附 录 C**  
**(规范性)**  
**标准梯恩梯制备方法**

**C.1 原料**

- a. 梯恩梯;
- b. 酒精, 符合GB/T 394.1;
- c. 甲苯, 符合GB/T 684。

**C.2 制备方法**

1 kg梯恩梯溶于3.5 L、3%甲苯酒精溶液中, 在70~80℃水浴中加热, 待梯恩梯全部溶解后, 保温10~20 min。然后缓慢冷却, 自然结晶, 待冷却至室温, 用布氏漏斗抽滤, 并用酒精洗结晶2~3次, 于55~60℃水浴烘箱中干燥(干燥过程中要经常翻动)4 h, 水分至0.1%以下。结晶通过 $\phi 200 \times 50/1.0$ -方孔筛, 而留在 $\phi 200 \times 50/0.3$ -方孔筛上, 选取此部分结晶, 置于干燥器中, 以备使用。

允许梯恩梯在酒精中重结晶, 梯恩梯与酒精质量比1:7, 其他操作与上述相同。

**C.3 技术要求**

标准梯恩梯外观为淡黄色针状结晶或鳞片状固体, 凝固点不低于80.2℃, 水分小于0.1%, 晶粒尺寸0.3~1.0 mm。

---