



中华人民共和国国家标准

GB 13227—20xx
代替 GB13227-1991

工业雷管浸水试验方法

Test method of water immersion for industrial detonators

(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 13227-91《工业雷管浸水试验方法》。本文件与GB/T 13227-91相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术内容变化如下：

- 增加了规范性引用文件（见第2章）；
- 增加了术语和定义（见第3章）；
- 更改了试验原理（见第4章）；
- 增加了浸水后空气中起爆试验的材料、仪器和设备中工业雷管、起爆器、水的要求（见5.1.1、5.1.2、5.1.3）；
- 更改了浸水后空气中起爆试验的材料、仪器和设备中试样笼、试压泵的表达（见5.1.5、5.1.6）；
- 更改了浸水后空气中起爆试验的材料、仪器和设备中压力表、温度计的要求（见5.1.7、5.1.8）；
- 更改了浸水后空气中起爆试验的试验程序的表达（见5.2）；
- 更改了浸水后空气中起爆试验的结果表达（见5.3）；
- 增加了浸水后直接水中起爆试验的材料、仪器和设备的要求（见6.1）；
- 增加了浸水后直接水中起爆试验的试验程序（见6.2）；
- 增加了浸水后直接水中起爆试验的试验数据处理与结果表达（见6.3）。

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。

本文件由工业和信息化部提出并归口。

本文件所代替标准的历次版本发布情况为：

- 1991年首次发布为GB/T 13227-91；
- 本次为首次修订。

工业雷管浸水试验方法

1 范围

本文件规定了工业雷管浸水试验的原理、浸水后空气中起爆试验与浸水后直接水中起爆试验的材料、仪器和设备、试验程序、试验数据处理与结果表述等内容。

本文件适用于工业雷管的抗水性能试验。

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 699 优质碳素结构钢
- GB/T 2040 铜及铜合金板材
- GB 5749 生活饮用水卫生标准
- GB 8031 工业电雷管
- GB 12440 炸药猛度试验
- GB/T 14659 民用爆破器材术语
- 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

GB/T 14659界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

工业电子雷管 industrial electronic detonator

应用微电子技术、数码技术、加密技术等方式，实现延时、通讯、加密、控制等功能的雷管。

3.2

水下起爆能力 underwater initiation capability

在一定压力的水环境下，直接起爆工业雷管，用于验证工业雷管在水环境下的起爆能力。

4 试验原理

将工业雷管浸入设定压力的充水容器中，经规定的浸水时间后，对浸水后的工业雷管开展相关性能试验，判定工业雷管的抗水能力。

5 浸水后空气中起爆试验

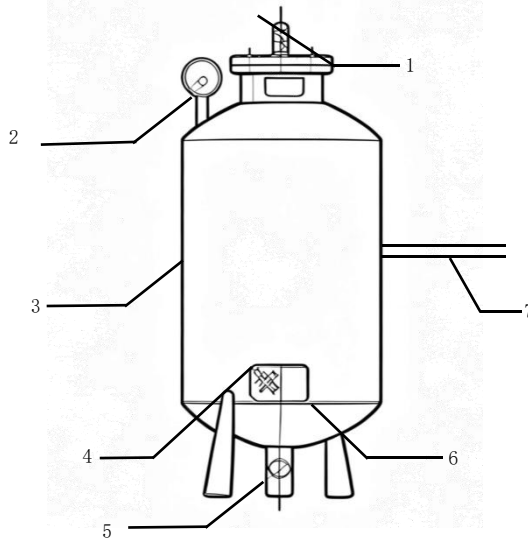
5.1 材料、仪器和设备

5.1.1 工业雷管，8号，应符合GB 8031的要求，其他具有同等作用的雷管亦可使用。

5.1.2 起爆器，输出能量应满足能安全可靠起爆工业雷管的要求。

5.1.3 水，应符合GB 5749的要求。

5.1.4 浸水试验装置1，应满足以下要求：直径500 mm±2 mm、有效净高1000 mm±2 mm的圆柱形耐压容器，容器底部设有多孔隔板，试验装置示意图如图1所示。允许采用其他适用耐压容器，但应满足试验耐压要求，同时配备排水装置与安全阀。



标引序号说明：

- 1—安全阀；
- 2—压力表；
- 3—浸水容器；
- 4—试样笼；
- 5—排水装置；
- 6—多孔隔板；
- 7—加压口。

图1 浸水试验装置1

5.1.5 试样笼，用于放置被测工业雷管，应能满足安全隔爆的要求。

5.1.6 试压泵，应能满足试验压力加载要求，也可采用能稳定维持规定水压的其他装置。

5.1.7 压力表，精度不低于1.6级。

5.1.8 温度计，精度不低于1℃。

5.2 试验程序

5.2.1 在浸水试验装置1中注满水，水温应控制在5℃~35℃范围内。

5.2.2 将试样用细绳扎好，水平置于试样笼内底部，将试样笼吊放至充水容器内的多孔隔板上，加盖密封。

5.2.3 用试压泵向充水容器内缓慢加压至预定压力，压力波动范围不大于试验压力的5%，开始计时；试验期间定时检查并调节压力，保持压力波动符合要求。

5.2.4 达到浸水时间后取出试样，用干布轻轻擦干试样表面，按相应的产品标准进行性能试验。

5.3 结果表述

试验结果应包括：水温、试验压力、保压时间、样品数量、样品正常起爆数量等。

6 浸水后直接水中起爆试验

6.1 材料、仪器和设备

6.1.1 天平，精度不低于0.01 g。

6.1.2 游标卡尺，精度不低于0.01 mm。

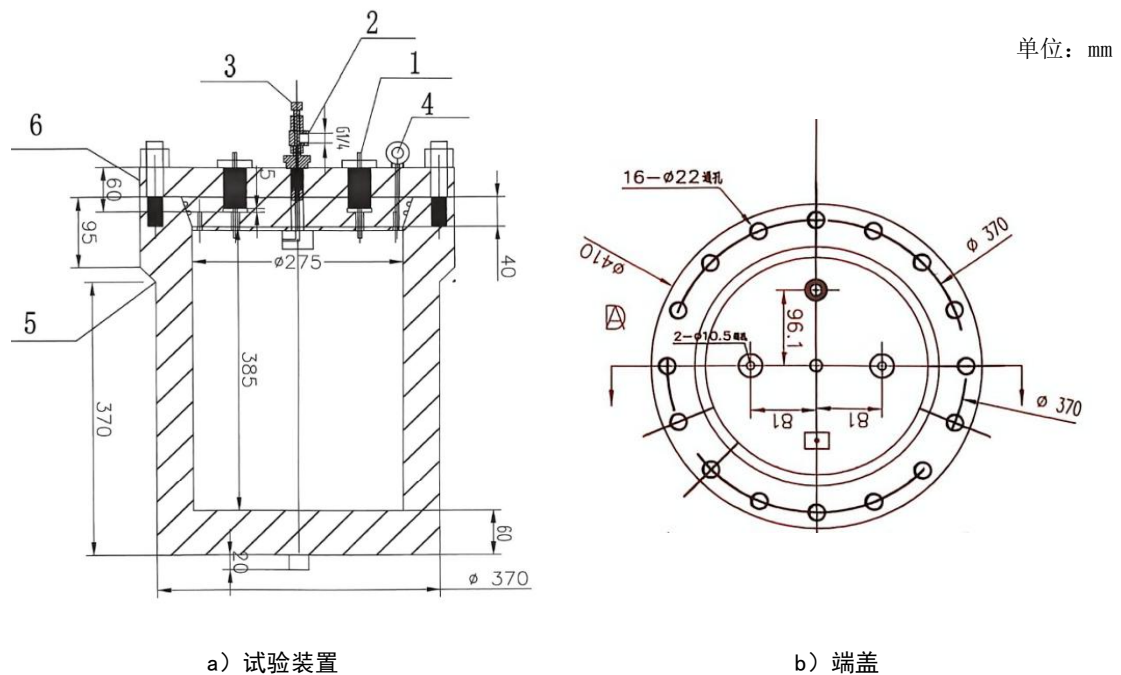
6.1.3 工业雷管，8号，应符合GB 8031的要求，其他具有同等作用的雷管亦可使用。

6.1.4 雷管壳，用于在装药中预留雷管孔，可选择8号雷管的空壳体。

6.1.5 起爆器，输出能量应满足能安全可靠起爆工业雷管的要求。

6.1.6 水，应符合GB 5749的要求。

6.1.7 浸水试验装置2，由罐体、端盖、压力表、接线柱等组成，试验装置示意图如图2所示。



标引序号说明：

1—接线柱；

2—进出气接口；

3—进出气接口阀；

4—压力表；

5—罐体；

6—端盖。

图 2 浸水试验装置 2

- 6.1.8 2号岩石乳化炸药，直径为 $32\text{ mm}\pm 1\text{ mm}$ ，其他要求应符合GB 28286的规定。
- 6.1.9 带孔圆纸板，由标准纸板加工制成，标准纸板应符合GB/T 22822的要求，其尺寸参数应满足：外径 $39.5\text{ mm}\pm 0.2\text{ mm}$ 、孔径 $7.5\text{ mm}\pm 0.1\text{ mm}$ 、厚度 $1.75\text{ mm}\pm 0.25\text{ mm}$ 。
- 6.1.10 纸筒，材质为牛皮纸，牛皮纸应符合GB/T 22865的要求，定量为 120 g/m^2 。将牛皮纸裁成长 $150\text{ mm}\pm 2\text{ mm}$ ，宽 $65\text{ mm}\pm 2\text{ mm}$ 的长方形，粘成内径为 $40\text{ mm}\pm 0.5\text{ mm}$ 的圆筒。用同样的纸剪成直径为 $60\text{ mm}\pm 2\text{ mm}$ 的圆纸片，并沿圆周边剪开，剪到直径为 $40\text{ mm}\pm 0.5\text{ mm}$ 的圆周处（呈锯齿状），再将剪开的锯齿边向上折，粘到圆筒的外面。根据试样的特殊要求，纸筒可浸石蜡。
- 6.1.11 铅柱，应符合GB 12440附录B（规范性）的要求。
- 6.1.12 钢片，材质为优质碳素结构钢，应符合GB/T 699的要求，牌号20。直径为 $41\text{ mm}\pm 0.2\text{ mm}$ ，厚度为 $10\text{ mm}\pm 0.1\text{ mm}$ ，硬度为HB 150~200，尺寸及粗糙度应符合GB 12440附录A（规范性）图A1的要求。
- 6.1.13 压模，材质为黄铜，应符合GB/T 2040的要求，普通黄铜。允许冲子使用硬木，按GB 12440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。
- 6.1.14 钢底座，应符合GB/T 699的要求，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Ra为 $6.3\text{ }\mu\text{m}$ 、硬度HB 150~200。

6.2 试验程序

- 6.2.1 按照GB 12440中7.1.1的要求测量铅柱，平均值用 h_0 表示。
- 6.2.2 称量纸筒质量，向纸筒中称量 $50.0\text{ g}\pm 0.1\text{ g}$ 炸药，炸药上面放置带孔圆纸板，轻压使装药直径达到40 mm，装药中心处插入雷管壳，插入深度为 $15\text{ mm}\pm 1\text{ mm}$ 。测量装药高度，计算装药密度。
- 6.2.3 将钢底座放置在厚度不小于100 mm的水平基座上，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（目测），并用胶带固定。试验装置图如图3所示。

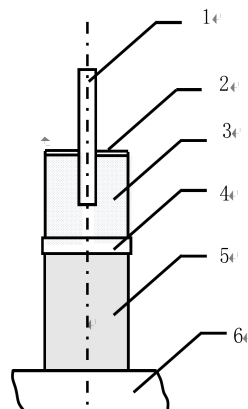


图 3 浸水后直接水中起爆试验装药

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。

6.2.4 取出装药中心孔内的雷管壳，装入 8 号工业雷管，连接部位可用塑料薄膜作包裹处理。

6.2.5 去掉雷管脚线绝缘层，将雷管脚线接于弹盖内测的电极上。

6.2.6 将铅柱、钢片、炸药、雷管垂直置于浸水试验装置 2 的底部中间位置。

6.2.7 向浸水试验装置 2 中注水，水的高度应完全没过雷管顶端。

6.2.8 盖好弹盖，缓慢充入气体至规定压力值，压力波动范围不大于预设压力的 5 %，检查密封性后关闭阀门。

6.2.9 达到规定浸水时间后，将起爆母线分别连接在弹盖外侧的接线柱上，起爆工业雷管。

6.2.10 清除铅柱表面污物，按照 GB 12440 中 7.1.1 的要求，用游标卡尺测量试验后铅柱高度，平均值用 h_1 表示。

6.2.11 按照 GB 12440 的要求，测量乳化炸药未浸水时在空气中爆炸前、后铅柱高度 h_0' 、 h_2 。

6.3 试验数据处理与结果表述

6.3.1 试验数据处理

浸水后直接水中起爆试验的铅柱压缩值按下式计算：

$$\Delta h_1 = h_0 - h_1 \quad (1)$$

Δh_1 —浸水后直接水中起爆铅柱压缩值，mm；

h_0 —浸水后直接水中起爆试验前铅柱高度平均值，mm；

h_1 —浸水后直接水中起爆试验后铅柱高度平均值，mm。

$$\Delta h_2 = h_0' - h_2 \quad (2)$$

Δh_2 —未浸水空气中起爆铅柱压缩值，mm；

h_0' —未浸水空气中起爆试验前铅柱高度平均值，mm；

h_2 —未浸水空气中起爆试验后铅柱高度平均值，mm。

$$\eta = \frac{\Delta h_1}{\Delta h_2} \times 100\% \quad (3)$$

η —乳化炸药的水下起爆能力系数，%。

6.3.2 结果表述

每个试样的 Δh_1 、 Δh_2 均应平行测定三次，报出算术平均值， Δh_1 、 Δh_2 应精确至 0.1 mm。 η 应精确至 0.1 %。同时报出水温、试验压力、保压时间、装药密度等。

