



中华人民共和国国家标准

GB 13225—20XX
代替GB/T 13225-1991

工业雷管延期时间测定方法

Determination delay time of industrial detonator

(征求意见稿)

20XX - XX - XX 发布

20XX - 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 13225-1991《工业雷管延期时间测定方法》，本文件与GB/T 13225-1991相比，除结构和编辑性改动外，主要变化如下：

——增加了规范性引用文件中工业电子雷管、漆包圆绕组线、民用爆破器材术语相关标准（见第2章）；

——增加了延期范围、工业电子雷管的术语和定义（见3.1、3.2、3.3）；

——增加了测时仪、爆炸防护装置、起爆器、高速相机、电离探针、传输电缆、透明胶带等仪器设备（见5.1和7.1）；

——增加了仪器调试和检查爆炸装置的步骤和内容（见5.4、6.3、7.2）；

——增加了电离探针测时法、高速摄影法两种测试方法（见第5章和第7章）；

——增加了仲裁方法规定，明确高速摄影法为仲裁方法（见8.4.2）；

——更改了标准适用范围（见第1章，GB/T 13225-1991的第1章）；

——更改了规范性引用文件，更改导爆管雷管标准为 GB 19417《工业雷管通用安全技术要求》（见第2章，GB/T 13225-1991的第2章）；

——更改了延期时间的术语和定义（见3.1、，GB/T 13225-1991第3章）；

——更改了延期时间测定方法的试验原理（见第4章，GB/T 13225-1991的第4章）；

——更改了仪器设备中对计时器的要求（见5.1.1，GB/T 13225-1991的5.1）；

——更改了样品准备要求（见5.2，GB/T 13225-1991的6.1）；

——更改了电雷管、导爆管雷管调试仪器和检查爆炸装置的步骤及内容（见6.3、7.2、8.2，GB/T 13225-1991的6.2）；

——更改了光电传感器的测试方法及相关内容（见第6章，GB/T 13225-1991的第6章）；

——删除了仪器、设备和试验装置中的压电传感器、压电晶体或压电陶瓷元件（见5.1和6.1，GB/T 13225-1991的5.3）；

——删除了试验程序中的锤击模拟测试和等效电阻测试（见第6~第8章，GB/T 13225-1991的6.2）；

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 13225-1991；

——本次为首次修订。

工业雷管延期时间测定

1 范围

本文件规定了工业雷管延期时间测定方法的术语和定义、试验原理、延期时间测定的方法、试验结果与表述等内容。

本文件适用于工业雷管延期时间的测定。

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 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 4883 数据的统计处理和解释 正态样本离群值的判断和处理

GB/T 6109.1 漆包圆绕组线

GB 8031 工业电雷管

GB/T 14659 民用爆破器材术语

GB 19417 工业雷管通用安全技术要求

WJ/T 9085 工业电子雷管

3 术语和定义

GB/T 14659、GB 8031界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 延期时间 **delay time**

雷管接收到起爆指令到雷管爆炸之间的时间间隔。

3.2 延期范围 **scope of extension**

对电子雷管的延期时间进行设置时可以设定的时间范围。

3.3 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、加密等功能的工业雷管。

4 试验原理

依据时间间隔测量原理，利用测时装置，同时记录多发工业雷管发生爆炸的时间，根据不同工业雷管发生爆炸的时间差，计算得到雷管的延期时间。

4.1 电雷管及导爆管雷管延期时间的试验原理

试样的实际延期时间通过测定第一发试样发生爆炸时刻（I靶信号）与选择对应延时段别的第二发试样发生爆炸时刻（II靶信号）之间的时间间隔得到。

4.2 工业电子雷管延期时间的试验原理

试样的实际延期时间通过测定第一发试样发生爆炸时刻（I靶信号）与设置延期的试样发生爆炸时刻（II靶信号）之间的时间间隔得到。

5 延期时间测定-电离探针测时法

5.1 仪器、设备和试验装置

5.1.1 测时仪，具备分别检测和记录每一发试样发生爆炸时刻的功能，测时仪器的测时精度应高于 0.05 ms。

5.1.2 爆炸防护装置，装置间距不小于 20 cm，保证试样间不产生相互影响，且不影响试验的实施。

5.1.3 起爆器，输出能量应满足安全可靠起爆工业雷管的要求。

5.1.4 电离探针，聚酯漆包圆铜线（简称漆包线），应符合 GB/T 6109.1 的规定。

5.1.5 信号传输电缆：所有电缆线出厂型号一致、长度相等、波阻抗与测时仪器相匹配。

5.1.6 胶带，用于固定漆包圆铜线和雷管。

5.2 试样准备

将工业雷管在常温下放置至少 2 h，样本大小按 GB 8031、GB 19417 及 WJ/T 9085 相关规定抽取。

5.3 电离探针的制备

截取一根直径为 0.1 mm~0.3 mm 的漆包线，长度不小于 1000 mm，在漆包线中间位置将漆包线并行缠绕并剪断顶部，缠绕部分长度不小于 50 mm，每组电离探针的两根引出线应保持断路状态，用砂纸磨掉漆包线接线端的绝缘漆后待用。

5.4 仪器调试

对爆炸防护装置检查并将传输电缆安装在爆炸防护装置上的适当位置，接通测时仪电源，进行预热、调试，使测时仪处于正常工作状态，传输电缆末端接到测时仪上的信号输入端并将测时仪复位。

5.5 试验步骤

5.5.1 将制备好的电离探针分别在 I 靶工业雷管与 II 靶工业雷管的猛炸药位置处螺旋缠绕，漆包线缠绕长度距离底部不大于 10 mm，并用胶带进行固定。

5.5.2 通过爆炸防护装置的顶部开孔将工业雷管竖直放入后将电离探针的引出线与传输电缆连接。

5.5.3 起爆工业雷管

5.5.3.1 导爆管雷管：人员退出爆炸区域后，用起爆器起爆导爆管雷管。

5.5.3.2 工业电雷管：雷管脚线末端分别与起爆线的一端相连，用雷管电阻检查仪检查线路，确认无误后，人员退出爆炸区域，连接起爆线与起爆器，起爆工业电雷管。

5.5.3.3 工业电子雷管：通过爆破网路连接线连接雷管线卡，起爆器确认连接正常后，人员退出爆炸区域，起爆工业电子雷管。

5.5.4 观察并记录每一发试样发生爆炸的时间值，Ⅱ靶工业雷管与Ⅰ靶工业雷管发生爆炸的时间差即为实际延期时间。

6 延期时间测定-光电传感器法

6.1 仪器、设备和试验装置

6.1.1 测时仪，同 5.1.1。

6.1.2 爆炸防护装置，同 5.1.2。

6.1.3 起爆器，同 5.1.3。

6.1.4 信号传输电缆，同 5.1.5。

6.2 试样准备

按5.2执行。

6.3 光电传感器检查及仪器调试

检查爆炸防护装置，光电传感器距离爆炸防护装置不大于5 m，确保光电传感器探头与爆炸防护装置的中心位置同轴正向对置，保证光路正对、无偏斜、无遮挡。接通测时仪电源，进行预热、调试，使测时仪处于正常工作状态，传输电缆末端接到测时仪上的信号输入端并将测时仪复位。

6.4 试验程序

6.4.1 通过爆炸防护装置的顶部开孔将雷管竖直放入，确保雷管猛炸药位置与光电传感器探头处于同一水平面。

6.4.2 起爆工业雷管。

按5.5.3执行。

6.4.3 观察并记录每一发试样发生爆炸的时间值，Ⅱ靶工业雷管与Ⅰ靶工业雷管发生爆炸的时间差即为实际延期时间。

7 延期时间测定-高速摄影法（仲裁法）

7.1 仪器、设备和试验装置

7.1.1 爆炸防护装置，同 5.1.2。

7.1.2 起爆器，同 5.1.3。

7.1.3 高速相机，采样频率相较于待测试样技术参数高出一个数量级。

7.2 试样准备

按5.2执行。

7.3 调试高速照相机

将高速照相机放入适宜的防护设施内，透过防弹玻璃对准爆炸防护装置，调焦至图像清晰，设置摄影采集参数，采样频率相较于试验样品的技术参数高出一个数量级。

7.4 试验程序

7.4.1 通过爆炸防护装置的顶部开孔将雷管竖直放入，确保工业雷管处于高速相机的拍摄范围内。

7.4.2 设置高速照相机的触发模式，使之处于待触发状态。

7.4.3 起爆工业雷管。

按5.5.3执行。

7.4.4 通过高速照相机记录雷管爆炸过程，逐帧读取，以每发工业雷管首次产生爆炸火光的照片作为爆炸起始时刻。记录每一发试样的实际延期时间值，II靶工业雷管与I靶工业雷管发生爆炸的时间差即为实际延期时间。

8 试验结果与表述

8.1 按公式(1)计算延期时间的算数平均值

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \dots\dots\dots (1)$$

式(1)中：

\bar{X} —延期时间的算数平均值，ms；

n —试验次数；

i —试样序号；

X_i —第*i*号延期时间，ms。

8.2 按公式(2)计算延期时间的标准偏差。

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \dots\dots\dots (2)$$

式(2)中：

S —延期时间的标准偏差，ms。

8.3 异常值的处理

8.3.1 针对导爆管雷管和电雷管，异常值允许剔除且不参加平均值和标准差的计算。异常值的判定可按GB/T 4883《数据的统计处理和解释 正态样本离群值的判断和处理》的规定进行。

8.3.2 延期时间异常值在光电法确定是测试系统技术故障时应视为缺陷，按GB/T 2828.1一次正常检查抽样方案表AQL=1.0 补足试验样本，继续完成试验。

8.3.3 如能确认异常值是测量系统技术故障所造成，应补足延期时间测定样本，继续试验。

8.4 结果表述

8.4.1 报出试样的延期时间、算数平均值和标准偏差，以ms为单位。

8.4.2 高速摄影法的试验结果作为仲裁结果。
