

ICS 75.020

E 12

备案号: 27512—2010

**SY**

# 中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/T 6754—2009

---

## 油气井用回声弹通用技术条件 及检测方法

General requirements and testing method of echo bullet for oil and gas well

2009—12—01 发布

2010—05—01 实施

---

国家能源局 发布

目 次

前言 ..... II

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 型号命名 ..... 1

4.1 规则 ..... 1

4.2 编制方法 ..... 1

5 技术要求 ..... 2

5.1 外观标记 ..... 2

5.2 几何尺寸 ..... 2

5.3 抗震性能 ..... 2

5.4 耐寒性能 ..... 2

5.5 耐热性能 ..... 2

5.6 发火率 ..... 2

5.7 爆声声级 ..... 2

5.8 包装 ..... 2

5.9 标志 ..... 2

6 检测场地 ..... 2

7 检测流程图 ..... 2

8 检测 ..... 3

8.1 包装、标志检查 ..... 3

8.2 抗震性能 ..... 3

8.3 外观标记 ..... 4

8.4 几何尺寸 ..... 4

8.5 耐寒性能 ..... 4

8.6 耐热性能 ..... 4

8.7 发火率、爆声声级 ..... 4

9 检验规则 ..... 5

9.1 检验分类 ..... 5

9.2 检验项目 ..... 5

9.3 组批规则 ..... 5

9.4 抽样检验与评价方案 ..... 5

9.5 评价 ..... 5

10 运输和储存 ..... 5

## 前 言

本标准由石油测井专业标准化委员会提出并归口。

本标准起草单位：石油工业油气田射孔器材质量监督检验中心、营口双龙石油射孔器材有限公司、大庆油田有限责任公司试油试采分公司。

本标准主要起草人：庆彩屏、朱贵宝、李险峰、梁纯、王海东、刘晓强、赵明辉。

# 油气井用回声弹通用技术条件及检测方法

## 1 范围

本标准规定了油气井用回声弹（以下简称回声弹）的技术要求、检测方法、检验规则、运输和储存。

本标准适用于回声弹的制造、验收和性能检测。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB 190 危险货物包装标志
- GB/T 2828.4 计数抽样检验程序 第4部分：声称质量水平的评定程序
- GB 12463 危险货物运输包装通用技术文件
- GB 50089 民用爆破器材工程设计安全规范
- SY 5436 石油射孔、井壁取心民用爆炸物品安全规程
- WJ 231 震动试验机

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**油气井用回声弹** **echo bullet for oil and gas well**  
利用回声原理测量油气井液面深度所用的一种火药发声器材。

## 4 型号命名

### 4.1 规则

用HSD（回声弹三字的拼音字头）、装药量数值 [计量单位为克（g）]、产品序号（阿拉伯数字1，2，3，…）等命名。

### 4.2 编制方法

型号的编制方法如图1所示。

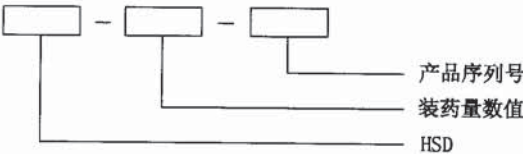


图1 型号命名示意图

示例：HSD-2.0-1表示单发装药量为2.0g，产品序号为1的回声弹。

## 5 技术要求

### 5.1 外观标记

回声弹表面应清洁、无变形，底火不得脱落或高于底火室端面，封口应牢固。产品的外圆面上应喷印产品型号。

### 5.2 几何尺寸

回声弹的外径和长度应符合产品技术要求。

### 5.3 抗震性能

回声弹在符合 WJ 231 规定的震动试验机上，震动 30min 过程中不应爆炸，其结构和性能指标达到产品技术要求。

### 5.4 耐寒性能

回声弹在  $-40^{\circ}\text{C}$  的条件下，保持恒温 2h 过程中不应爆炸，其结构和性能指标达到产品技术要求。

### 5.5 耐热性能

回声弹在  $50^{\circ}\text{C}$  的条件下，保持恒温 2h 过程中不应爆炸，其结构和性能指标达到产品技术要求。

### 5.6 发火率

发火率应大于 90%。

### 5.7 爆声声级

爆声声级技术指标见表 1。

表 1 爆声声级技术指标

单发装药量 $m$ g	爆声声级 dB (A)
$\leq 3.0$	$\geq 105$
$3.0\text{g} < m \leq 8.0$	$\geq 110$
$8.0\text{g} < m \leq 15.0$	$\geq 115$
$> 15.0$	$\geq 120$

### 5.8 包装

包装应符合 GB 12463 的规定，且包装外有标志，内有说明书、合格证。

### 5.9 标志

#### 5.9.1 外包装标志

包装外面的标志内容包括：产品名称、产品型号、制造厂名、装箱数量及产品批次号、条码，并有符合 GB 190 规定的爆炸品标志。

#### 5.9.2 合格证

合格证的内容包括：产品名称、产品型号、批次号、生产日期、执行标准及合格证明。

## 6 检测场地

检测场地应符合 GB 50089 的规定。

## 7 检测流程图

检测流程图如图 2 所示。



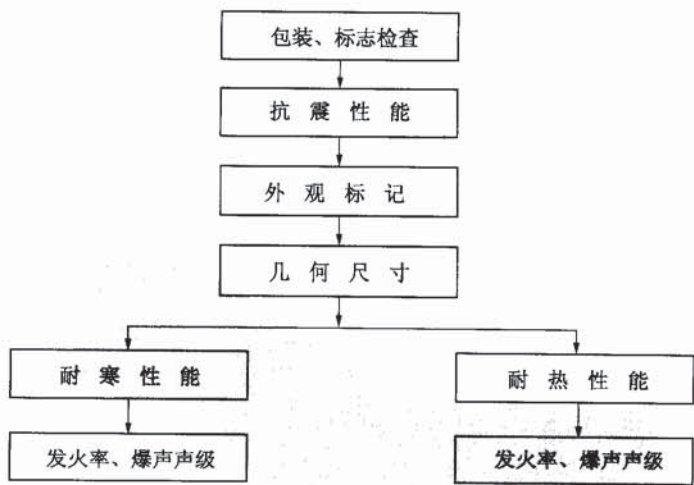


图 2 检测流程图

8 检测

检验项目见表 2。

表 2 检验项目表

序号	检验项目	要求章条号	型式检验	出厂检验	抽样类别
1	抗震性能	5.3	●	—	计数抽样
2	外观标记	5.1	●	●	计数抽样
3	几何尺寸	5.2	●	●	计数抽样
4	耐寒性能	5.4	●	—	计数抽样
5	耐热性能	5.5	●	—	计数抽样
6	发火率	5.6	●	●	计数抽样
7	爆声声级	5.7	●	—	计数抽样
8	包装	5.8	●	●	计数抽样
9	标志	5.9	●	●	计数抽样

注：“●”表示必检项目；“—”表示不检项目。

8.1 包装、标志检查

- 8.1.1 检查包装、包装外标志以及包装内说明书、合格证。
- 8.1.2 检查包装外面的标志内容是否包括：产品名称、产品型号、制造厂名、装箱数量、产品批次号、条码、爆炸品标志。
- 8.1.3 检查合格证的内容是否包括：产品名称、产品型号、批次号、生产日期、执行标准及合格证明。
- 8.1.4 记录检查结果。

8.2 抗震性能

8.2.1 设备

震动试验机：应符合 WJ 231 的要求，凸轮转速为  $(60 \pm 1)$  r/min，落高为  $(150 \pm 2)$  mm。

## 8.2.2 检测程序

8.2.2.1 将 50 发样品保持原有最小包装平放入木箱底部中央，木箱内空隙用黄纸板塞紧，压紧箱盖。

8.2.2.2 木箱在震动试验机上固紧，连续震动 30min。

8.2.2.3 检查包装和样品外观，并记录检查结果。

## 8.3 外观标记

8.3.1 取 50 发震动检测合格的样品。

8.3.2 目测检查样品外观是否变形、不清洁，底火是否脱落或高于底火室端面，封口是否牢固。

8.3.3 目测检查样品上的标记是否清晰，并记录检查结果。

## 8.4 几何尺寸

### 8.4.1 仪器

镀铜游标卡尺：分度值 0.02mm。

### 8.4.2 检测程序

8.4.2.1 随机抽取 32 发震动检测合格的样品。

8.4.2.2 用游标卡尺分别测量样品外径、长度，并记录测量结果。

## 8.5 耐寒性能

### 8.5.1 设备

低温箱：温度控制精度  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

### 8.5.2 检测程序

8.5.2.1 随机抽取 13 发震动检测合格的样品置于低温箱内。

8.5.2.2 在  $(-40 \pm 2)^{\circ}\text{C}$  条件下恒温 2h。

8.5.2.3 待样品温度恢复至室温后，取出样品检查，并记录检查结果。

## 8.6 耐热性能

### 8.6.1 设备

高温装置：温度控制精度  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

### 8.6.2 检测程序

8.6.2.1 随机抽取 13 发震动检测合格的样品置于高温装置内。

8.6.2.2 在  $(50 \pm 2)^{\circ}\text{C}$  条件下恒温 2h。

8.6.2.3 待样品温度冷却至室温后，取出样品检查，并记录检查结果。

## 8.7 发火率、爆声声级

### 8.7.1 设备

包括：

a) 声级计：精度  $\pm 2\text{dB}$ ；

b) 击发装置：冲击功大于  $0.2\text{kg} \cdot \text{m}$ ；

c) 风速测量仪：精度  $\pm 0.05\text{m/s}$ 。

### 8.7.2 检测程序

8.7.2.1 用风速测量仪测量风速，保证测量在不下雨、不下雪、风力小于  $5.5\text{ m/s}$  的天气条件下进行。

8.7.2.2 声级计频率计权采用 A 计权，时间计权采用 I 计权。

8.7.2.3 把耐寒或耐热性能检测合格的样品逐发安装在击发装置内。

8.7.2.4 测点（即传声器位置）与声源应保持在同一水平面上，且测点和声源 20m 的水平范围内，不应有固体阻挡物。

8.7.2.5 依次击发每发样品并测量其爆声声级，记录检测结果。

## 9 检验规则

### 9.1 检验分类

检验类型分为型式检验和出厂检验。

### 9.2 检验项目

检验项目见表 2，在发生如下情况时，应进行型式检验。

- a) 新产品设计定型；
- b) 规定的产品周期性检验和质量监督检验；
- c) 在生产中，已定型产品在产品结构、原材料、生产工艺等发生重大改变，有可能影响产品性能时。

### 9.3 组批规则

出厂检验组批应按同一型号连续生产批产品进行组批，每批数量为 1000 发~3200 发。

### 9.4 抽样检验与评价方案

依据 GB/T 2828.4 建立的抽样检验与评价方案见表 3。

表 3 回声弹抽样检验与评价方案

检验项目	评价项目	样本量 $n$	不合格品百分数 $DQL$	不合格品限定数 $L$	样本单元
抗震性能	爆炸	50	0.1	0	1 发
	结构损坏		0.65	1	
外观标记	标记不清晰	50	0.65	1	1 发
	外观变形、不清洁、底火脱落或高于底火室端面、封口松动		0.65	1	
几何尺寸	长度、外径	32	1.0	1	1 发
耐寒性能	爆炸	13	0.40	0	1 发
	结构损坏		0.40	0	
耐热性能	爆炸	13	0.40	0	1 发
	结构损坏		0.40	0	
发火率	发火	13	2.5	1	1 发
爆声声级	爆声声级	13	2.5	1	1 发
包装	标志、说明书、合格证	1	4.0	1	一个包装
标志	标志内容、合格证内容	1	4.0	1	一个包装

注：一个包装是指样品的最小包装。

### 9.5 评价

当不合格品数小于或等于不合格品限定数时，判定该检验项目合格，否则判定不合格。

## 10 运输和储存

10.1 运输、储存应执行 GB 50089 和 SY 5436 的规定。不应与炸药、雷管同库存放。

10.2 搬运时应轻拿轻放，严禁摔打和撞击。

10.3 保质期为三年。