

**SY**

# 中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/T 6764—2009

---

## 钻柱构件螺纹超声波检测方法

The ultrasonic inspection method on thread of drill stem elements

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 检测人员 .....	1
4 钻柱构件螺纹区域缺陷超声波检测原理 .....	1
5 检测装置 .....	2
5.1 检测仪 .....	2
5.2 探头 .....	2
5.3 耦合剂 .....	2
5.4 对比试块 .....	2
6 探伤工艺和方法 .....	3
6.1 工件准备 .....	3
6.2 检测扫描速度和灵敏度调节 .....	3
6.3 扫查 .....	3
7 灵敏度的重新校准 .....	3
8 缺陷评定和标记 .....	3
9 检测报告 .....	3

## 前 言

本标准由石油管材专业标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：中国石油天然气集团公司管材研究所。

本标准主要起草人：巨西民、张鸿博、徐婷、方伟。



# 钻柱构件螺纹超声波检测方法

## 1 范围

本标准规定了钻柱构件螺纹区域超声波检测方法、缺陷评定及对检测设备性能的要求。  
本标准适用于检查服役钻柱构件螺纹外端面厚度大于 8mm 的螺纹区域裂纹型缺陷。

## 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/T 9445 无损检测 人员资格鉴定与认证

JB/T 10061 A 型脉冲反射式超声波探伤仪通用技术条件

JB/T 10062 超声探伤用探头性能测试方法

## 3 检测人员

3.1 从事钻柱构件螺纹区域超声波检测人员，应接受石油行业无损检测人员资格鉴定考核委员会或石油行业认可的无损检测人员资格鉴定委员会按照 GB/T 9445 规定进行的培训考核评定，取得超声波检测资格证书后方可上岗操作，检测操作由Ⅰ，Ⅱ或Ⅲ级人员进行。显示结果的评定应直接由Ⅱ，Ⅲ级人员进行，或在Ⅱ，Ⅲ级人员的监督下，由Ⅰ级人员进行评定。

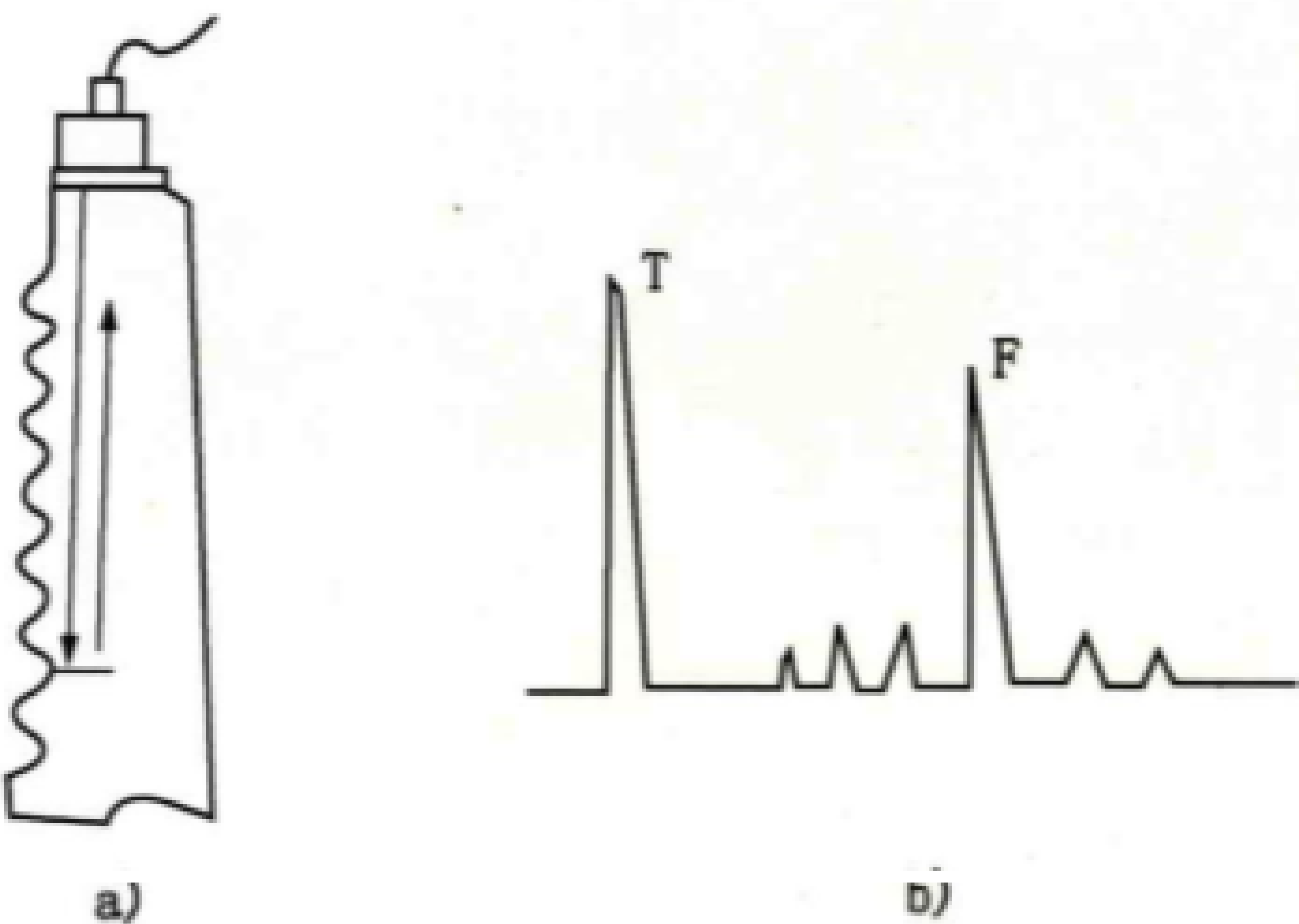
3.2 检测人员应了解所检查钻柱构件的材质、结构、可能产生的缺陷类型及可能产生缺陷的部位。

3.3 检测人员应具有结合荧光磁粉等其他探伤方法综合判定缺陷的能力。

3.4 检测人员应熟悉本标准内容和钻柱构件技术规范。

## 4 钻柱构件螺纹区域缺陷超声波检测原理

根据钻柱构件螺纹结构特征以及超声波在金属材料中的传播理论，使用小角度超声纵波探头或常规直探头，采用接触法对钻柱构件螺纹区域进行检测，检测示意图如图 1 所示。



T——探头发射波；  
F——缺陷波。

图 1 小角度纵波探头检测示意图

## 5 检测装置

### 5.1 检测仪

5.1.1 应采用 A 型脉冲反射式超声波检测仪，其工作频率范围应包括 2MHz~5MHz 或更大范围且可调，推荐使用轻便型数字式超声波检测仪。

5.1.2 仪器的水平线性、垂直线性、动态范围、分辨力等电性能的精度和范围应符合 JB/T 10061 中的有关规定。

### 5.2 探头

5.2.1 采用单晶片带有硬质保护楔块的小角度纵波探头或常规直探头。采用小角度纵波探头时，小角度纵波探头的角度应与螺纹部分的锥度保持一致。

5.2.2 探头的频率宜为 2.5MHz 或 5MHz。

5.2.3 探头发射的主声束应无双峰、无偏斜。

5.2.4 探头的性能应按 JB/T 10062 中所规定的方法进行测试。

5.2.5 仪器和探头的组合灵敏度：在相应对比试块上深度为 1.0mm 刻槽最大声程处的回波高度达到满幅度的 50%（或 80%）以上时，有效灵敏度余量应大于 10dB，且信噪比不得影响正常判断。

5.2.6 探头晶片尺寸的选择：探头晶片直径尺寸宜为 8mm~14mm。

### 5.3 耦合剂

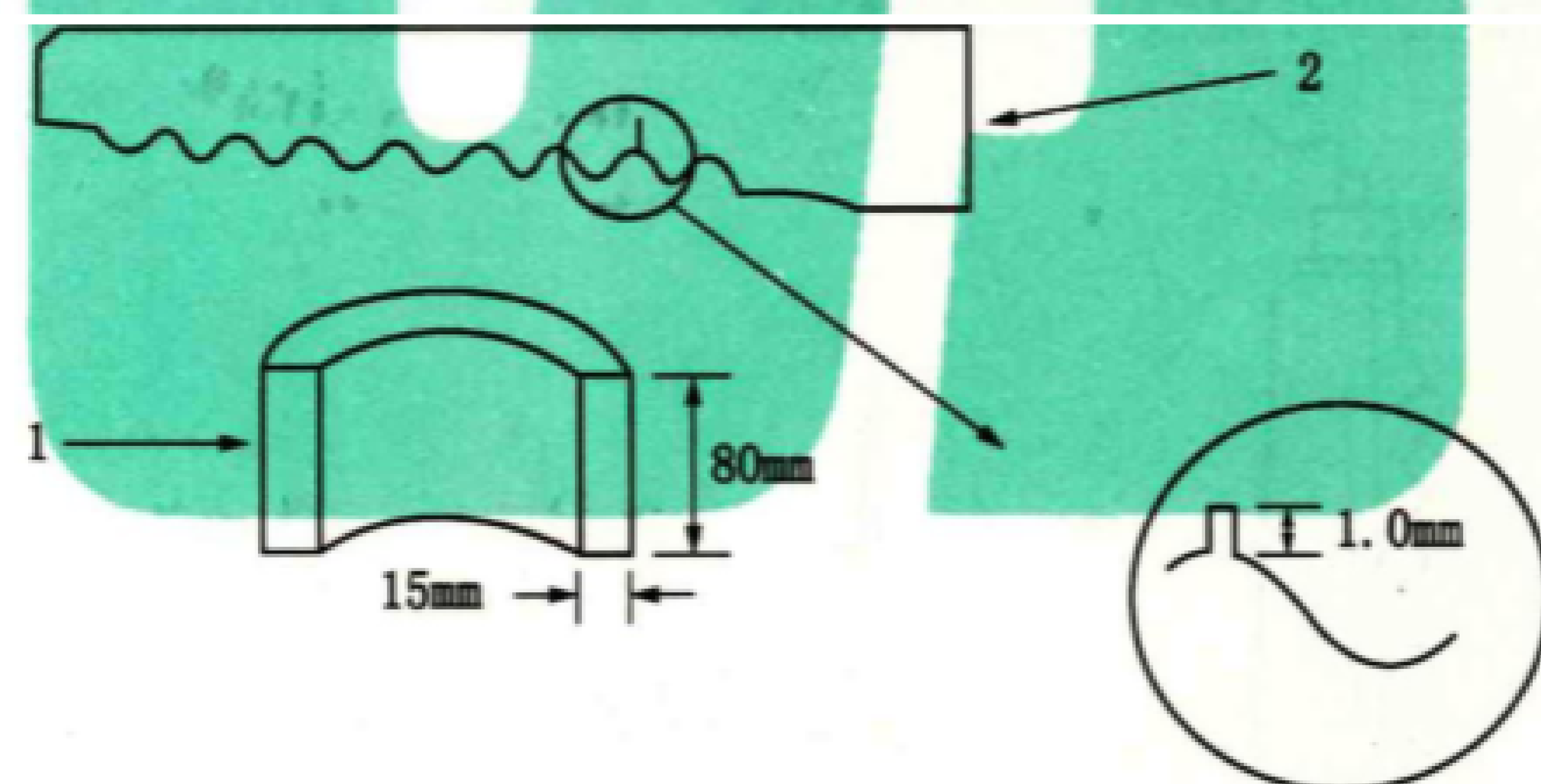
应选用机油、水等透声性能好、无毒、无腐蚀性且经济易得的液体作为耦合剂。冬季野外操作时，应考虑选用防冻机油。

### 5.4 对比试块

对比试块包括扫描速度调节对比试块和灵敏度调节对比试块。

扫描速度调节对比试块用于调整超声检测仪的扫描速度，应由被检工件相同的材料制成，其尺寸宜为高度 80mm，厚度与检测钻柱构件螺纹大端厚度一致，外径同被检测钻柱构件接头外径相近，宽度为外圆周长的 1/4，锥度与检测的螺纹锥度一致。

灵敏度调节对比试块用于灵敏度的调节与校准，采用与被检钻柱构件螺纹同规格、同螺纹类型、同材料且不含缺欠的钻柱构件螺纹制成，人工缺陷反射体尺寸为深度 1.0mm，长度 20mm，宽度小于 1mm，深度误差小于人工缺陷尺寸的 15%。刻槽应在螺纹尾部 2 扣~3 扣处制作。灵敏度和扫描速度调节对比试块如图 2 所示。



1——扫描速度调节对比试块；

2——灵敏度调节对比试块。

图 2 灵敏度和扫描速度调节对比试块示意图



## 6 探伤工艺和方法

### 6.1 工件准备

钻柱构件螺纹区域端面表面应平整，不应有凸台、凹槽、较深的切削刀纹等。工件检测表面的粗糙度  $R_a$  小于或等于  $3.2\mu\text{m}$ 。

### 6.2 检测扫描速度和灵敏度调节

6.2.1 扫描速度调节：探头置于扫描速度调节对比试块端面，按 1:1.5 或 1:2 调节探伤仪纵波扫描速度。

6.2.2 灵敏度调节：探头置于灵敏度调节对比试块端面，探头主声束对准试块的人工缺陷，使人工缺陷超声回波达到 80% 荧屏高度（此时衰减器应有 10dB~20dB 衰减储备），扫描灵敏度应在基准灵敏度基础上增加 3dB~6dB。

### 6.3 扫查

6.3.1 在钻柱构件螺纹端面涂上耦合剂，使探头超声主声束指向螺纹区域，按照锯齿型或其他方式，沿着端面移动探头至少 1 圈，完成检测工作。

6.3.2 在探头移动过程中要保证良好的声接触，其扫查速度不应超过 100mm/s。

## 7 灵敏度的重新校准

7.1 每次工作之前应按 6.2 的要求校准仪器灵敏度。

7.2 遇有下列情况之一时，应重新校对仪器灵敏度。

- 仪器上有关灵敏度调节旋钮的位置发生了变化；
- 更换过探头或探头电缆；
- 改换了耦合剂；
- 仪器或探头进行过修理；
- 连续工作 4h；
- 操作者认为有必要时；
- 工作结束。

7.3 重新校准灵敏度时，若发现灵敏度降低幅度超过 2dB（包括 2dB），应对上一次校准灵敏度之后所检查工件进行复查；若发现灵敏度提高了 2dB（包括 2dB），则应对上一次校准灵敏度以来检查有缺陷的工件进行复查。

## 8 缺陷评定和标记

8.1 缺欠反射回波高度大于或等于灵敏度调节对比试块上人工缺陷反射体对应部位的 80% 回波高度时认定为缺陷。

8.2 允许采用其他检测方法综合判断缺陷性质，只要检测人员能够判定为危害性缺陷，不受 8.1 的限制。

8.3 应在钻柱构件螺纹区域缺陷处做出标记。

## 9 检测报告

检测报告至少应包括下列内容：

- 钻柱构件规格；
- 检测仪型号、探头频率、晶片尺寸、探伤灵敏度、对比试块、耦合剂；
- 执行标准；
- 结论及缺陷的定性、定量描述；

- 检测人员姓名、证件编号；
- 工作时间及地点。

\_\_\_\_\_

[www.bzxz.net](http://www.bzxz.net)

免费标准下载网