ICS 75.180.99，77.040.10
E 98，H26
备案号：4052—1999

SY

中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/T 6423.3—1999
eqv ISO 9765:1990

石油天然气工业 承压钢管无损检测方法 埋弧焊钢管焊缝纵向和/或横向缺欠的超声波检测

Petroleum and natural gas industries—Non－destructive testing (NDT) methods of steel tubes for pressure purposes—Ultrasonic testing of the weld seam of submerged arc－welded steel tubes for the detection of longitudinal and/or transverse imperfections

1999－08－09 发布　　2000－04－01 实施

国家石油和化学工业局　发布

前　言

本标准等效采用了国际标准化组织 ISO 9765:1990《承压用埋弧焊钢管—纵向和/或横向焊缝缺欠的超声波检测》国际标准。

根据 ISO 9765 国际标准编写本标准时，将引用标准转化为我国标准。

根据国家标准 GB/T 1.1—1993《标准化工作导则　第 1 单元：标准起草与表述规则　第 1 部分：标准编写的基本规定》的规定，保留了国际标准的前言，同时增加了本标准的前言。

本标准由中国石油天然气集团公司提出。

本标准由石油管材专业标准化委员会归口。

本标准起草单位：宝鸡石油钢管厂。

本标准主要起草人　薛永祥　吴万忠　孙悌民　王　慧

ISO 前言

ISO（国际标准化组织）是由各国标准化团体（ISO 成员团体）组成的世界性的联合会。制订国际标准的工作通常由 ISO 的技术委员会完成。各成员团体若对某技术委员会已确立的标准项目感兴趣，均有权参加该委员会的工作。与 ISO 保持联系的各国际组织（官方的或非官方的）也可参加有关工作。在电工技术标准化方面 ISO 与国际电工委员会（IEC）保持密切合作关系。

由技术委员会正式通过的国际标准草案需提交各成员团体表决，国际标准须取得至少 75% 参加表决的成员团体的同意才能正式通过。

ISO 9765 是由 ISO/TC 17 国际标准化组织钢技术委员会制订的。

ISO 引言

本国际标准涉及主要平行和/或垂直于埋弧焊（直缝或螺旋缝）钢管焊缝的缺欠的超声波检测。

本国际标准考虑了三种不同的验收等级（见表 1 和表 2）。负责制订相应产品标准的 ISO 技术委员会有权在这些验收等级之间选择。

中华人民共和国石油天然气行业标准

石油天然气工业 承压钢管无损检测方法 埋弧焊钢管焊缝纵向和/或横向缺欠的超声波检测

SY/T 6423.3—1999

eqv ISO 9765:1990

Petroleum and natural gas industries—Non-destructive testing (NDT) methods of steel tubes for pressure purposes—Ultrasonic testing of the weld seam of submerged arc-welded steel tubes for the detection of longitudinal and/or transverse imperfections

1 范围

1.1 本标准按照三种不同的验收等级（见表1和表2），规定了主要平行和/或垂直于埋弧焊（直缝或螺旋缝）钢管焊缝的缺欠的超声波检测要求。

1.2 本标准适用于公称外径大于或等于150mm的钢管的检测。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 1801—1979 公差与配合 尺寸至500mm孔、轴公差带与配合

GB/T 9445—1999 无损检测人员资格鉴定与认证[1]

3 总的要求

3.1 本标准所涉及的超声波检测通常是在钢管主要生产工序操作完成之后进行。

对冷扩径钢管，焊缝的超声波检测应在扩径后进行。

对螺旋缝焊接钢管，当钢管随后不进行静水压试验时，验收检测可在线进行。

检测应由制造厂指定的并按GB/T 9445认证合格的无损检测人员进行。第三方检测时，应由购方与制造厂协议。

3.2 被检钢管应有足够的直度，以保证检测的有效性。钢管检测区域的表面应没有可能影响检测有效性的异物。

4 检测方法

4.1 直缝或螺旋缝焊接钢管的焊缝应采用超声波方法对主要平行和/或垂直于焊缝的缺欠进行检测。

在这两种情况下，应采用两个相对波束进行检测，购方和制造厂另有协议时除外。

4.2 检测过程中，探头装置应能够跟踪钢管焊缝，使得能够扫查整个焊缝。

4.3 当自动超声波检测设备无法检测管端焊缝时，制造厂应采用手动超声波检测方法按本标准的要求或采用射线检测方法对自动超声波检测设备没有检测的焊缝进行检测。

4.4 平行于焊缝测量，每个晶片的最大宽度应为25mm。

采用说明：

1] 本标准增加的引用标准。

国家石油和化学工业局1999-08-09批准 2000-04-01实施

4.5 借助自动触发/报警标准结合打标记和/或分选系统，自动检测设备应能区分合格和可疑钢管。

5 对比试块

5.1 本标准规定的对比试块为校准无损检测设备较方便的试块。这些对比试块人工缺陷的尺寸不应理解为这些设备所能检测的缺欠的最小尺寸。

5.2 超声波检测设备应采用四个纵向对比刻槽和/或一个对比通孔（见图1）校准，其中两个对比刻槽位于样管外表面，另外两个位于内表面。检测纵向缺陷的探头应采用纵向刻槽校准，检测横向缺陷的探头应采用通孔校准。

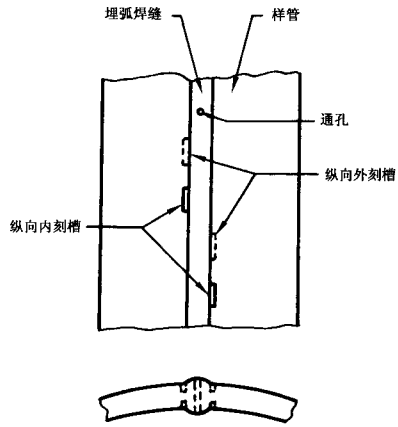


图1 对比试块刻槽和通孔位置

经购方和制造厂协议，也可选用位于焊缝中心的内外刻槽校准无损检测设备。在这种情况下，刻槽深度应经购方和制造厂协议确定，并且制造厂应证实其灵敏度与采用焊缝边缘刻槽时获得的灵敏度相当。

5.3 样管应与被检钢管具有相同的公称外径、壁厚、表面状态和热处理状态，且应具有类似的声学性能（如声速、衰减系数等）。

制造厂可选择去除内外焊道，使得其与管体曲率一致。

5.4 内、外刻槽以及对比通孔距试样端部应有足够的距离，且相互之间也应有足够的间隔，以便获得清晰的可辨别的信号指示。

5.5 对比刻槽应为“N”型对比刻槽（见图2）。对比刻槽侧面应互相平行，并应与底面垂直。

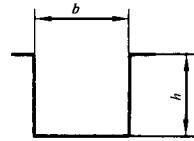
5.6 对比刻槽应位于紧靠着焊缝边缘的母材上且应与焊缝平行（见图1）。

5.7 对比刻槽应采用机加工、电火花腐蚀或其它方法加工。

注1：刻槽底部或底部棱角可能为圆形。

6 对比刻槽尺寸

对比刻槽尺寸如下。



b—宽度；*h*—深度

图 2 “N”型刻槽

6.1 宽度 *b*（见图 2）

最大为 1.5mm。

6.2 深度 *h*（见图 2）

见表 1。

6.2.1 刻槽最小深度

对 L2 和 L3 验收等级，刻槽最小深度为 0.3mm。对 L4 验收等级，刻槽最小深度为 0.5mm。

6.2.2 刻槽最大深度

对 L2 和 L3 验收等级，刻槽最大深度应为 1.5mm。对 L4 验收等级，刻槽最大深度为 3mm。

6.2.3 深度（*h*）公差

对比刻槽深度的 ±15% 或 ±0.05mm，取较大者。

6.3 长度

由制造厂选择校准或校验用的较方便的长度。

6.4 验证

刻槽的尺寸和形状应采用适当的方法验证。

表 1 刻槽深度

验收等级	以规定壁厚百分数表示的刻槽深度
L2	5
L3	10
L4	12.5
注：当涉及到不同的验收等级时，本表规定的刻槽深度值与有关钢管无损检测的其它标准的规定相同。然而，应该注意到虽然对应的对比试块相同，但是不同的检测方法会得到不同的检测结果	

7 对比通孔尺寸

7.1 对比通孔应位于焊缝中心，垂直于试样表面并钻透试样的整个壁厚（见图 1）。

对比通孔的直径应进行验证，且不得超过规定通孔直径的 0.2mm。

7.2 对比通孔直径见表 2。

表 2 通孔直径

验收等级	通孔直径[1)] mm
L2	1.6
L3	3.2
L4	4.0

注：当涉及到不同的验收等级时，本表规定的通孔直径的值与有关钢管无损检测的其它标准的规定相同。然而，应该注意到虽然对应的对比试块相同，但不同的检测方法会得到不同的检测结果

1）公差应符合 GB/T 1801—1979 中 H8 的规定

8 设备的校准和校验

8.1 应调节检测设备，使得从对比试块产生稳定清晰的可辨别的信号，使购方满意。应采用这些信号做为设定设备的触发/报警标准。

8.2 在校准过程中，试样与探头的相对移动速度应与生产检测过程中钢管与探头的相对移动速度相同，但动态校准无法实施，而采用半动态校准时除外。在这种情况下，考虑到半动态和动态校准之间信号幅度的差异，应对灵敏度做必要的调整。

8.3 在相同公称外径、壁厚和钢级的钢管生产检测过程中，应对设备的校准状态定期校验，采取的校验方法是将试样通过检验设备。校验频次至少为每 4h 或每检验 10 根钢管 1 次，以时间较长者为准，但当设备操作员换班以及生产检测开始和结束时，也应校验。

注 2：当生产检测从一个班连续进行至下一个班时，经购方和制造厂协议，最长为 4h 的校验周期还可延长。

8.4 系统调整后或钢管公称外径、壁厚或钢级发生变化时，应重新校准设备。

8.5 在生产检测校验过程中，如发现设备不满足校准要求，甚至考虑系统漂移，将检测灵敏度提高 3dB 也不满足校准要求，则自上次校验后检测的所有钢管应在设备重新校准后重新检测。

只要单独可辨别的钢管记录能准确判别钢管可疑或合格，则自上次校准后检验的钢管不必重新检测，即使设备检测灵敏度下降了 3dB 以上。

9 验收

9.1 产生的信号低于触发/报警标准的钢管判为合格。

9.2 产生的信号等于或大于触发/报警标准的钢管应视为可疑，或由制造厂选择，按本标准规定重新检测。

9.3 在重新检测中，如没有产生等于或大于触发/报警标准的信号，则判为合格钢管。

如产生的信号等于或大于触发/报警标准时，则认为该钢管可疑。

9.4 根据产品标准的要求，可疑钢管可按下列一种或几种方法处理：

a）经购方与制造厂协议，可采用其它无损检测技术和方法（特别是射线检测方法）对可疑区域重新检测，验收标准由购方和制造厂协议。

b）切除可疑区域。制造厂应确保所有可疑区域已被切除，使购方满意。

c）判为不合格钢管。

10 检测报告

有规定时，制造厂应向购方提供一份至少包括下列内容的检测报告：

a）本标准的标准号；

b）检测日期；
c）验收等级；
d）符合性说明；
e）材料钢级和尺寸；
f）检测方式和细则；
g）对比试块说明。