

ICS 75.180; 23.040.10; 77.140.75

E 98

备案号: 37476—2012

SY

中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/T 5037—2012

代替 SY/T 5037—2000

普通流体输送管道用埋弧焊钢管

Submerged arc – welded steel pipe for common fluid service pipeline

2012—08—23 发布

2012—12—01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 符号	2
4 尺寸、外形及质量	2
4.1 外径和壁厚	2
4.2 长度	2
4.3 椭圆度	3
4.4 直度	3
4.5 管端	3
4.6 质量	3
5 技术要求	4
5.1 制造方法	4
5.2 钢级	4
5.3 化学成分	4
5.4 力学性能	4
5.5 静水压试验	4
5.6 无损检验	5
5.7 外观质量	5
5.8 其他表面缺陷和缺欠	6
5.9 缺欠和缺陷的处置	6
5.10 修磨和修补要求	7
6 检验和试验方法	7
6.1 化学成分	7
6.2 拉伸试验	7
6.3 静水压试验	7
6.4 无损检验	8
7 检验规则	8
7.1 表面和尺寸检验	8
7.2 母材化学成分	8
7.3 焊接接头拉伸试验	8
7.4 无损检验	8
8 涂层、标志和质量证明书	9
8.1 涂层	9
8.2 标志	9

SY/T 5037—2012

8.3 质量证明书 9

附录 A（规范性附录） X 射线检验 11

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准代替 SY/T 5037—2000《低压流体输送管道用螺旋缝埋弧焊钢管》。与 SY/T 5037—2000 相比，主要技术变化如下：

- 在标准适用范围和相关条款中增加了直缝埋弧焊管的相关内容；
- 限定钢管仅用于水、污水、空气、采暖蒸汽等普通流体输送管道；
- 采用 API 5L 的相应钢管规格范围替代了 SY/T 5037—2000 中表 1 “钢管标称外径、标称壁厚和线质量”；
- 将 SY/T 5037—2000 中表 2 “标称外径允许偏差”的尺寸范围细分为三段；
- 将 SY/T 5037—2000 中表 3 按外径分挡改为按壁厚分挡。壁厚偏差较 SY/T 5037—2000 加严，基本控制在 10% 以下；
- 增加了钢管实际质量与理论质量偏差的控制；
- 增加了直缝埋弧对接管的要求；
- 静水压试验环向应力提高为规定最小屈服强度的 80%，并限定最大静水压试验压力；
- 删除了 SY/T 5037—2000 中用割开焊缝方法消除超标错边的内容；
- 增加了补焊焊缝长度不应超过钢管长度 20% 的限制；
- 增加了检测管端分层的超声波检验方法 ISO 10893-11:2011；
- 增加了附录 A，明确 X 射线检验的人员资质、检验设备、X 射线工业电视、计算机抓图检验灵敏度及校准，以及数字成像检验等相关要求；
- 对整个标准的条款进行了适当合并和完善。

本标准由石油管材专业标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：宝鸡石油钢管有限责任公司、国家石油天然气管材工程技术研究中心、上海宝世威石油钢管制造有限公司。

本标准主要起草人：王慧、毕宗岳、苏琦、胡剑、黄勇、李根全。

本标准代替了 SY/T 5037—2000。

SY/T 5037—2000 的历次版本发布情况为：

- SY/T 5037—1983，SY/T 5037—1992。

普通流体输送管道用埋弧焊钢管

1 范围

本标准规定了普通流体输送管道用埋弧焊钢管（包括直缝埋弧焊钢管和螺旋缝埋弧焊钢管，以下简称“钢管”）的尺寸、外形、质量、性能要求、试验方法、检验规则、涂层、标志和质量证明书等内容。

本标准适用于水、污水、空气、采暖蒸汽等普通流体输送管道用钢管，也适用于具有类似要求的其他流体输送管道用钢管。

注：应在订货合同中注明钢管以理论质量交货还是采用实际质量（称重）方式交货（详见 4.6.2）。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 222 钢的成品化学成分允许偏差

GB/T 223 钢铁及合金化学分析方法

GB/T 241 金属管 液压试验方法

GB/T 700 碳素结构钢

GB/T 2651 焊接接头拉伸试验方法

GB/T 3323 金属熔化焊焊接接头射线照相

GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢 火花源原子发射光谱分析方法（常规法）

GB/T 9445 无损检测 人员资格鉴定与认证

GB/T 23901.1 无损检测 射线照相底片像质 第 1 部分：线型像质计 像质指数的测定（GB/T 23901.1—2009，ISO 19232-1：2004，IDT）

SY/T 6475 石油天然气输送钢管尺寸及理论重量

ISO 10893-6 钢管无损检测 第 6 部分：焊接钢管焊缝缺欠的射线检测（Non-destructive testing of steel tubes—Part 6: Radiographic testing of the weld seam of welded steel tubes for the detection of imperfections）

ISO 10893-7 钢管无损检测 第 7 部分：焊接钢管焊缝缺欠数字射线检测（Non-destructive testing of steel tubes—Part 7: Digital radiographic testing of the weld seam of welded steel tubes for the detection of imperfections）

ISO 10893-8 钢管无损检测 第 8 部分：无缝和焊接钢管分层缺欠的自动超声波检测（Non-destructive testing of steel tubes—Part 8: Automated ultrasonic testing of seamless and welded steel tubes for the detection of laminar imperfections）

ISO 10893-11 钢管无损检测 第 11 部分：焊接钢管焊缝纵向和/或横向缺欠的自动超声波检测（Non-destructive testing of steel tubes—Part 11: Automated ultrasonic testing of the weld seam of welded steel tubes for the detection of longitudinal and/or transverse imperfections）

3 符号

下列符号适用于本文件。

- D ——钢管公称外径，单位为毫米（mm）；
 t ——钢管公称壁厚，单位为毫米（mm）；
 M ——钢管单位长度质量，单位为千克每米（kg/m）；
 p ——静水压试验压力，单位为兆帕（MPa）；
 S ——静水压试验环向应力，单位为兆帕（MPa）；
 H ——焊缝余高，单位为毫米（mm）；
 L ——单根钢管长度，单位为毫米（mm）。

4 尺寸、外形及质量

4.1 外径和壁厚

4.1.1 钢管公称外径范围为 $D \geq 219.1\text{mm}$ ，公称壁厚范围为 $t \geq 3.2\text{mm}$ 。钢管公称外径和公称壁厚的标准化数值应符合 SY/T 6475 的相关要求。经供需双方协商，也可选用其他外径和壁厚。

4.1.2 钢管外径偏差应符合表 1 的要求，应使用卷尺、环规、卡规、卡尺或光学测量仪器测量直径。

4.1.3 钢管壁厚偏差应符合表 2 的要求。可采用壁厚千分尺或其他具有相应精度的无损检验装置测量，发生争议时应以壁厚千分尺的测量结果为准。

表 1 钢管外径偏差

单位为毫米

公称外径 D	允许偏差 ^a	
	管体	管端 ^b
$D \leq 610$	$\pm 1.0\% D$	$\pm 0.75\% D$ 或 ± 2.5 ，取小值
$610 < D \leq 1422$	$\pm 0.75\% D$	$\pm 0.50\% D$ 或 ± 4.5 ，取小值
$D > 1422$	依照协议	
^a 钢管外径偏差换算为周长后，可修约到最邻近的 1mm。 ^b 管端为距钢管端部 100mm 范围内的钢管。		

表 2 钢管壁厚偏差

单位为毫米

公称壁厚 t	$t \leq 5.0$	$5.0 < t \leq 15.0$	$t > 15.0$
偏差	± 0.5	$\pm 10.0\% t$	± 1.5

4.2 长度

4.2.1 钢管通长长度为 6m~12m。经购方与制管厂协商，可供应其他长度的钢管。

注：直缝埋弧焊钢管最大长度由制管用钢板的长度确定，螺旋缝埋弧焊钢管最大长度受制管厂场所和运输工具限制。

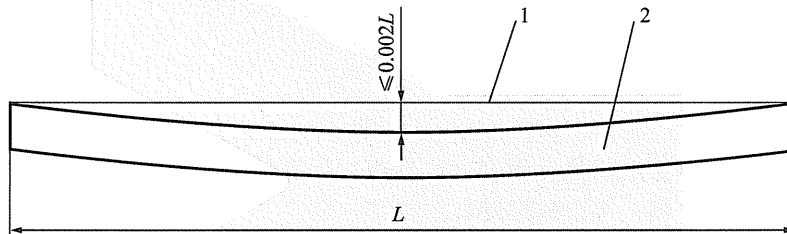
4.2.2 钢管定尺长度应在通长长度范围内，定尺钢管长度的极限偏差为 $\pm 500\text{mm}$ 。经购方与制管厂协商，可供应更严极限偏差的精定尺钢管。

4.3 椭圆度

在管端 100mm 长度范围内，钢管最大外径不应比公称外径大 1%，最小外径不应比公称外径小 1%。采用能够测量最大和最小外径的卡尺、杆规或其他测量工具测量。

4.4 直度

钢管全长相对于直线的总偏离不应超过 $0.002L$ （即 $0.2\%L$ ）。可按图 1 要求，从钢管侧表面平行于钢管轴线从一端至另一端拉一根细线或细钢丝，测量拉紧的线或丝至钢管侧表面的最大距离。



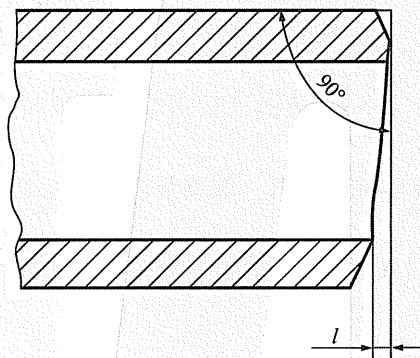
1—拉紧的线或钢丝；2—钢管

图 1 钢管全长直度测量

4.5 管端

4.5.1 本标准供应的钢管为平端钢管。按图 2 测量的切斜不应超过以下规定：

- $D < 813\text{mm}$ 钢管，切斜极限偏差为 1.6mm。
- $D \geq 813\text{mm}$ 钢管，切斜极限偏差为 3mm。



l—切斜

图 2 切斜

4.5.2 $t > 3.2\text{mm}$ 钢管的管端应加工焊接坡口。坡口角度为 30° ，上偏差为 5° ，下偏差为 0° ，钝边为 $1.6\text{mm} \pm 0.8\text{mm}$ 。以钢管轴线的垂线为基准测量坡口角。切斜应符合 4.5.1 的规定。

4.5.3 经购方与制管厂协商，钢管可以其他角度的坡口或以平头交货。

4.6 质量

4.6.1 钢管单位长度质量应按公式 (1) 计算：

$$M = 0.02466(D - t)t \dots\dots\dots (1)$$

式中：

M——钢管单位长度质量，单位为千克每米 (kg/m)；

D ——钢管公称外径，单位为毫米（mm）；

t ——钢管公称壁厚，单位为毫米（mm）。

4.6.2 本标准范围内的钢管既可按理论质量交货，也可按实际质量交货。交货方式由供需双方协商，并在合同中注明。按理论质量交货时，理论质量为钢管长度与钢管单位长度质量 M 的乘积。按实际质量交货时，单根钢管实际质量和理论质量的上、下偏差不应超过 +10% 和 -5%。质量大于 18t 的钢管批实际质量和理论质量的偏差不应超过 -3.5%。

5 技术要求

5.1 制造方法

5.1.1 钢管成型

5.1.1.1 本标准范围内的钢管采用热轧钢带（或钢板）做原料，经常温成型，并采用自动埋弧焊法（终焊）将对缝焊接在一起。内、外埋弧焊缝各不少于一道。

5.1.1.2 用于制造螺旋缝钢管的钢带宽度应不小于钢管公称外径的 0.8 倍，且应不大于钢管公称外径的 3 倍。

5.1.2 钢带对头焊缝

5.1.2.1 螺旋缝埋弧焊钢管上允许存在钢带对头焊缝，钢带对头焊缝与管端的距离应不小于 300mm。经购方与制管厂协商，允许钢带对头焊缝位于管端，但钢带对头焊缝与管端螺旋焊缝之间的环向间隔不应小于 150mm。钢带对头内、外焊缝应各不少于一道。

5.1.2.2 允许将钢带对头焊缝的余高去除，但铣削后的焊缝表面不应低于钢带原始表面。

5.1.3 对接管

5.1.3.1 可将同类型、同一规格、同一钢级的两段短管对焊接长为一根钢管，短管的长度应不小于 1.5m。

5.1.3.2 对接环向焊缝两侧的钢管焊缝应错开，螺旋焊缝环向距离应不小于 150mm。直焊缝环向间隔应为 50mm~200mm。

5.1.3.3 对接环向焊缝应采用埋弧自动焊、气体保护焊等填充金属焊接方法焊接。

5.2 钢级

本标准范围的钢管可采用 GB/T 700 中的 Q195，Q215 和 Q235 钢材焊制，也可采用最小规定屈服强度不小于 195MPa 的其他焊接性良好的钢材。

5.3 化学成分

制管用钢材的化学成分应符合 GB/T 700 或相应钢带（或钢板）标准的要求，产品分析允许偏差应符合 GB/T 222 的相关规定。

5.4 力学性能

本标准范围内的钢管应进行焊接接头拉伸试验，焊接接头的抗拉强度应不低于 GB/T 700 或相应钢带（或钢板）标准规定抗拉强度的最小值。

5.5 静水压试验

5.5.1 每根钢管应由制管厂进行静水压试验，试验压力应不低于 5.5.2 的规定，试验过程中应无渗

漏现象。

5.5.2 钢管静水压试验压力应按公式(2)计算,其中静水压试验环向应力不应低于钢带(或钢板)规定最小屈服强度的80%,计算结果精确到0.1MPa。

$$p = 2S \cdot t / D \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

p ——静水压试验压力,单位为兆帕(MPa);

S ——静水压试验环向应力,单位为兆帕(MPa);

t ——钢管公称壁厚,单位为毫米(mm);

D ——钢管公称外径,单位为毫米(mm)。

注1: $D \leq 406.4\text{mm}$ 的钢管,试验压力不超过50.0MPa; $D > 406.4\text{mm}$ 的钢管,试验压力不超过25.0MPa。

注2: 静水压试验的试验压力是指钢管生产工艺检查压力,并非为管道设计提供依据,不一定与工作压力有直接关系。

5.5.3 钢管的静水压试验压力, $D < 508\text{mm}$,保持时间应不少于5s; $D \geq 508\text{mm}$,保持时间应不少于10s。

5.6 无损检验

5.6.1 无损检验方法

应采用超声波检验或X射线检验对焊缝进行抽检。合同未规定时,由制管厂任选其中一种无损检验方法。还应采用超声波方法对管端的分层夹杂进行抽检。

5.6.2 焊缝无损检验

钢管的螺旋焊缝和直焊缝应进行无损检验抽查(抽查频次见7.4)。

5.6.3 焊缝无损检验验收极限

5.6.3.1 采用X射线检验时,焊缝质量应达到GB/T 3323对Ⅲ级焊缝(即无裂纹、无未熔合、无未焊透)要求。

5.6.3.2 采用超声波检验时,焊缝应不低于ISO 10893-11中验收等级U3的要求。

5.6.4 管端及坡口面无损检验及验收极限

钢管上不应有扩展到管端面或坡口面上,且横向尺寸超过6.4mm的分层或夹杂。管端及坡口面的超声波检验应符合ISO 10893-8的规定,检测频次同5.6.2。

5.7 外观质量

5.7.1 钢管表面质量

钢管表面不应有裂缝、结疤、折叠,以及其他深度超过公称壁厚下偏差的缺陷。对无法判明深度的缺陷,应采用修磨法完全清除后进行测量。

5.7.2 摔坑

钢管管壁上不应有深度超过6.4mm的摔坑。摔坑长度在任何方向不应超过 $0.5D$ 。凹陷部分带有尖锐划伤时,凹陷深度不应超过3.2mm。当凹陷部分带有尖锐划伤时,应将尖锐划伤磨去,但磨后的凹坑深度、长度应符合本条规定,修磨处剩余壁厚也应符合相应要求。

注：摔坑深度是指凹陷处最低点与钢管原始轮廓延伸部分之间的距离。

5.7.3 焊缝余高

5.7.3.1 钢管焊缝余高应符合表 3 要求，焊缝高度超过规定时允许修磨。

5.7.3.2 根据需要，可将距管端至少 100mm 长度的内焊缝磨平。

表 3 焊缝余高

单位为毫米

钢管公称壁厚 t	焊缝余高 h
≤ 13.0	≤ 3.5
> 13.0	≤ 4.0

5.7.4 错边

$t \leq 13.0$ mm 的钢管，错边 [焊缝两侧钢带（或钢板）边缘的径向错位] 不应超过 $0.35t$ 且最大不超过 3.0mm。 $t > 13.0$ mm 的钢管，错边不应超过 $0.25t$ 。

5.7.5 焊偏

只要无损检测的结果表明焊缝完全焊透和熔合，焊偏不应成为拒收的理由。

5.7.6 焊缝缺陷和缺欠

5.7.6.1 焊缝不应有裂纹、断弧、烧穿和弧坑等缺陷。焊缝外形应均匀平整，过渡平缓。

5.7.6.2 下列尺寸的咬边在钢管上允许存在：

- 最大深度不超过 0.6mm 的任意长度的焊缝咬边。
- 最大深度不超过 0.8mm 且不超过钢管公称壁厚的 12.5%，最大长度为钢管公称壁厚一半的咬边最多允许两处。

5.7.6.3 超过 5.7.6.2 规定的焊缝咬边（缺陷）应采用下列方法处理：

- 深度不超过 0.8mm 且不超过钢管公称壁厚的 12.5% 咬边应修磨。
- 深度超过 0.8mm，或超过钢管公称壁厚的 12.5% 咬边应按 5.9.2 b) 中任一方法处置。

5.8 其他表面缺陷和缺欠

- 外观检查发现的深度 $\leq 0.15t$ ，且不影响最小壁厚的缺欠允许存在，并按 5.9.1 处置。
- 外观检查发现的深度 $> 0.15t$ ，且不影响最小壁厚的缺欠应视为缺陷，应按 5.9.2 a) 处置。
- 外观检查发现的影响最小壁厚的缺欠应视为缺陷，应按 5.9.2 b) 处置。

5.9 缺欠和缺陷的处置

5.9.1 未被判为缺陷的缺欠，可不经处置保留在钢管上，也可采用修磨方法修整磨除，但剩余壁厚应在规定范围内。

5.9.2 对于各类缺陷，应按下列适用方法进行处理：

- a) 可修整缺陷应用砂轮磨除，但剩余壁厚应在规定范围内。
- b) 不可修整缺陷应按下列任一种方法进行处置：
 - 1) 按 5.10 要求进行补焊；
 - 2) 在允许长度范围内将有缺陷管段切除；
 - 3) 判整根钢管不合格。

5.10 修磨和修补要求

5.10.1 修磨处应平缓地过渡到钢管原始表面。

5.10.2 钢管母材和焊缝上的缺陷均可修补。修补处应彻底清理，使之符合施焊要求。可采用埋弧焊、焊条电弧焊（手工焊）法等进行补焊。

5.10.3 间隔小于 100mm 的多个焊缝缺陷应当作为一个连续单个焊缝进行修补。单个焊缝至少应补两层。补焊焊缝的最小长度应为 50mm。一根钢管补焊焊缝总长度不应超过钢管长度的 20%。如果方向允许，钢管母材缺陷的补焊焊缝应沿圆周方向。

5.10.4 应对补焊焊缝进行修磨，修磨后的补焊焊缝应平缓过渡到钢管原始表面。母材补焊修磨后的高度不应超过 1.5mm。

5.10.5 修补后的钢管应按 5.5.1 的要求进行静水压试验，并按 5.6 的要求进行无损检验。

6 检验和试验方法

6.1 化学成分

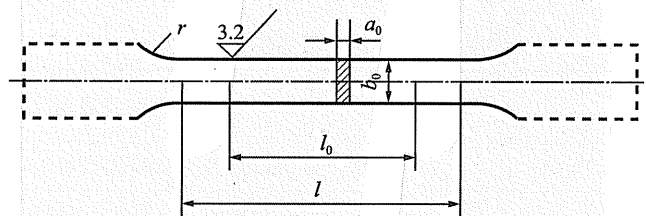
6.1.1 化学分析用试样可从成品钢管或钢带（或钢板）上截取。在钢带（或钢板）上取样时，取样方法应符合钢带（或钢板）标准的取样规定；从钢管上取样时，取样位置至焊缝的距离应不小于相邻螺旋焊缝距离的四分之一或者约处于距直焊缝 90° 处。

6.1.2 化学成分分析应按 GB/T 4336 或 GB/T 223 规定进行。如有争议，以 GB/T 223 的分析结果为准。

6.2 拉伸试验

6.2.1 焊接接头拉伸试样应垂直于焊缝截取。焊缝应位于试样的中部，且应符合图 3 要求，焊缝余高应去除。允许在常温下将试样压平。

6.2.2 除本标准有规定外，拉伸试验应按 GB/T 2651 的要求进行，试验温度为 23℃ ± 5℃（或常温）。



- a_0 ——钢管或钢带（或钢板）原壁厚；
 b_0 ——平行长度部分宽度，可选取 38mm 和 25mm；
 l_0 ——标距长度，为 50mm；
 l ——平行长度，为 57mm；
 r ——20mm~30mm。

图 3 拉伸试样尺寸

6.3 静水压试验

静水压试验应符合 GB/T 241 的要求。

6.4 无损检验

6.4.1 X射线检验

X射线检验应符合附录 A 的规定。

6.4.2 超声波检验

6.4.2.1 焊缝超声波检验应符合 ISO 10893-11 的规定。

6.4.2.2 管端 25mm 宽度区域的超声波检验应符合 ISO 10893-8 的规定。

7 检验规则

7.1 表面和尺寸检验

应逐根检查钢管表面质量。每工作班开始及每 10 根至少应随机抽取一根钢管进行尺寸及外形测量。如发现任一根钢管尺寸或外形超过允许偏差，则应对该钢管前和后的所有钢管顺序进行检验，直至连续 3 根钢管尺寸和外形在允许偏差范围内。

7.2 母材化学成分

7.2.1 每一熔炼炉的钢管或钢带（或钢板）应抽取一个试样进行化学分析。

7.2.2 如果代表一个熔炼炉的钢管或钢带（或钢板）的试验结果不合格，应从该熔炼炉未检验的钢管或钢带（或钢板）中抽取两个试样进行复验；如果复验试验结果合格，则除初验不合格的钢管或钢带（或钢板）外，该炉钢管或钢带（或钢板）可判合格；如果复验试验中有一个或两个试样结果不合格，则应对该炉未检验的钢管或钢带（或钢板）逐个进行试验。

7.3 焊接接头拉伸试验

7.3.1 焊接接头拉伸试验应从同一工作班生产的同一钢级、同一规格不多于表 4 所列数量的钢管中，抽一根钢管取一个试样进行拉伸试验。

表 4 焊接接头拉伸试验频次

序号	公称直径 D mm	试验批数量及频次
1	$219.1 < D \leq 323.9$	不超过 200 根钢管为一试验批，每批一次
2	$D > 323.9$	不超过 100 根钢管为一试验批，每批一次

注：钢带对头焊缝及管管对接焊缝试验批为含对头焊缝或对接焊缝且不超过上述数量的钢管批。

7.3.2 如果代表一批钢管的拉伸试验结果不合格，可从同批钢管中另抽取两根钢管，每根钢管各取一个试样进行复验；如果复验结果均合格，则除初始取样不合格的钢管外，该批钢管可判合格；如果复验试样中有一个试样或两个试样试验结果不合格，应对该批未检验的钢管逐根取样试验。

7.4 无损检验

每工作班开始生产及钢管生产工艺参数调整时，应对首根钢管的埋弧焊缝全长和管端进行无损检验，正常生产时至少每 10 根钢管中抽 2 根钢管对埋弧焊缝和管端进行无损检验。钢带对头焊缝、管管对接焊缝和补焊焊缝应进行焊缝全长无损检验。

8 涂层、标志和质量证明书

8.1 涂层

钢管应以光管（不涂层）方式交货。如果购方要求钢管外表面带临时性涂层交货，购方应在订货合同中注明。临时性涂层应光滑均匀，不应漏涂或过厚。

8.2 标志

8.2.1 标志位置

钢管标志位置如下：

- a) $D < 406.4\text{mm}$ 钢管，应从外表面距管端 450mm~750mm 处开始，沿钢管轴向。
- b) $D \geq 406.4\text{mm}$ 钢管，应从内表面距管端不小于 150mm 处，沿钢管圆周方面。

按 8.2.2 所述内容和顺序，采用模版漆印或自动喷印方法做标志。

8.2.2 标志内容和顺序

标志内容和顺序如下：

- a) 制管厂名称或标识。
- b) 本标准号。
- c) 钢管公称外径，单位为毫米（mm）。
- d) 钢管公称壁厚，单位为毫米（mm）。
- e) 钢管长度，单位为毫米（mm）。
- f) 钢牌号（钢级）。
- g) 年号及管号（生产年号后两位数字后接“#”，并加钢管顺序号）。
- h) 制管厂或购方认为有必要标明的其他内容。

示例：

普通流体输送管道用埋弧焊钢管，制造厂标识 AB，公称外径 711mm，公称壁厚 8mm，长度 11500mm，钢牌号 Q235B，生产年份 2011 年，钢管顺序号 214501。

AB SY/T 5037 711×8×11500 Q235B 11#214501

8.3 质量证明书

出厂的钢管应由制管厂提供质量证明书，证明所提供的钢管符合本标准的要求。

质量证明书应注明：

- a) 制管厂名称。
- b) 购方名称。
- c) 合同号。
- d) 本标准号。
- e) 产品名称及尺寸。
- f) 钢管根数和质量。
- g) 钢带（或钢板）熔炼炉号及牌号。
- h) 标准规定或合同补充的各种试验结果。
- i) 发运编号。

SY/T 5037—2012

- j) 发货记录。
- k) 质量检验部门印记。
- l) 制管厂认为有必要标明的其他内容。

附 录 A
(资料性附录)
X 射线检验

A.1 人员资质

A.1.1 进行 X 射线检验的人员，应按 GB/T 9445 或相当标准进行相应培训、考核，并持有相应考核机构颁发的资格证书。

A.1.2 未按评定过的方法从事 X 射线检验超过一年的检验人员，应按原方法重新认定。

A.2 检验要求

A.2.1 应按 ISO 10893-6 或 ISO 10893-7 要求进行 X 射线检验。

A.2.2 冷扩径钢管的焊缝 X 射线检验应在冷扩径之后进行。

A.3 X 射线检验设备

A.3.1 应采用 X 射线工业电视对焊缝进行全长检验，检验灵敏度见表 A.1。

A.3.2 应对 X 射线工业电视动态检验过程中发现的可疑位置和钢管管端采用计算机抓图。抓图时焊缝上应放置像质计，检验灵敏度见表 A.2。

A.3.3 也可采用 X 射线数字成像技术对焊缝进行无损检验，但检验灵敏度不应低于 A.3.1 和 A.3.2 的要求。

A.4 线型像质计 (IQIS)

A.4.1 如果使用 ISO 线型像质计，则应为 GB/T 23901.1 规定的 W1 FE，W6 FE 或 W10 FE，适用于各种焊缝厚度的线型像质计基本线径见表 A.1 和表 A.2。

表 A.1 X 射线工业电视检验用 ISO 线型像质计 (IQI)

焊缝厚度 ^a mm (in)	基本线径 mm (in)	FE 金属丝系列	金属丝号码
≤8	0.32	W10~W16 或 W6~W12	11
>8~≤11	0.40	W10~W16 或 W6~W12	10
>11~≤14	0.50	W6~W12	9
>14~≤18	0.63	W6~W12	8
>18~≤25	0.80	W6~W12 或 W1~W7	7
>25~≤32	1.00	W6~W12 或 W1~W7	6
>32~≤41	1.25	W1~W7	5

^a 焊缝厚度是指规定壁厚与焊缝余高估计值之和。

A.4.2 所采用的像质计 (IQI) 应横跨焊缝放置在代表完整余高的原焊缝上, 且应包含两种基本线径, 一种线径由包括完整焊缝余高的焊缝厚度确定, 另一种线径由母材厚度确定。

A.5 设备校准

A.5.1 在工作速度下 (检验速度 $\leq 4.5\text{m/min}$) 进行动态检验时, 应使用像质计校验灵敏度和检验工艺的适用性, 且每工作班至少应校验一次。

注: 当检验者在焊缝上能清晰看见使用的像质计基本金属丝时, 即达到了合适的清晰度和灵敏度。

A.5.2 用像质计对检验设备进行初次调整时, 钢管可处于静止状态。

表 A.2 计算机静态抓图检验用 ISO 线型像质计 (IQI)

焊缝厚度 ^a mm (in)	基本线径 mm (in)	FE 金属丝系列	金属丝号码
≤ 8	0.16	W10~W16	14
$> 8 \sim \leq 11$	0.20	W10~W16	13
$> 11 \sim \leq 14$	0.25	W10~W16 或 W6~W12	12
$> 14 \sim \leq 18$	0.32	W10~W16 或 W6~W12	11
$> 18 \sim \leq 25$	0.40	W10~W16 或 W6~W12	10
$> 25 \sim \leq 32$	0.50	W6~W12	9
$> 32 \sim \leq 41$	0.63	W6~W12	8
$> 41 \sim \leq 50$	0.80	W6~W12	7
> 50	1.00	W6~W12	6

^a 焊缝厚度是指规定壁厚与焊缝余高估计值之和。

中华人民共和国
石油天然气行业标准
普通流体输送管道用埋弧焊钢管
SY/T 5037—2012

*

石油工业出版社出版
(北京安定门外安华里二区一号楼)
北京中石油彩色印刷有限责任公司排版印刷
新华书店北京发行所发行

*

880×1230 毫米 16 开本 1.25 印张 32 千字 印 1001—2500
2013 年 1 月北京第 1 版 2013 年 6 月北京第 2 次印刷
书号：155021·6824

版权专有 不得翻印