

(内部资料)

美国材料与试验
学会标准(ASTM)

ASTM A269-2004

一般用途用无缝和焊接的奥氏体
不锈钢管制品标准技术条件

Standard Specification For Seamless and Welded
Austenitic Stainless Steel Tubing
For General Service



北京北方资讯服务中心

目 录

1 适用范围	(1)
2 引用标准	(1)
3 订货须知	(1)
4 一般要求	(4)
5 制造	(4)
6 热处理	(4)
7 化学成份	(4)
8 成品分析	(4)
9 要求的力学性能试验	(4)
10 水压或无损电测试验	(5)
11 硬度要求	(5)
12 尺寸的允许偏差	(5)
13 表面状态	(6)
14 产品的标志	(6)
15 关键词	(6)
补充要求	(6)
更改一览表	(7)



一般用途用无缝和焊接的奥氏体 不锈钢管制品标准技术条件^①

本标准以固定的标准号 A269 发布,紧跟着标准号的数字表示原先采用版本的年号,或者是当有修订时的最新修订版的年号。括在括号内的数字表示再次批准的年号。上标符号(e)表示因最新修订或再次批准发生的编辑性变化。

本标准已被批准供美国国防部的机构使用。

1 适用范围*

1.1 本标准适用于如表 1 中标号所标志的、供一般耐腐蚀以及耐低温或高温使用的、公称壁厚的各级别的不锈钢管子制品。

1.2 按本标准通常提供的管子制品的规格和壁厚为:内径大于等于 $\frac{1}{4}$ in(6.4 mm)和公称壁厚大于等于 0.020in(0.51 mm)

1.3 力学性能要求不适用于内径小于 $\frac{1}{8}$ in(3.2 mm)或壁厚小于 0.015in(0.38 mm)的管子制品。

注 1:附加的试验要求可适用于 ASMEB31.3 用途。

1.4 本标准附有可供选用的补充要求,当需选用其中的一条或数条要求时,则选用的每条要求都应在采购订单中载明。

1.5 以英寸—磅表示的值,应视为是标准值。

2 引用标准

2.1 ASTM 标准^②

A262 检测奥氏体钢晶间腐蚀敏感性实用规程

A370 钢制品力学试验方法和定义

A480/A480M 不锈及耐热钢轧制钢板,薄板

及钢带的通用要求标准

A632 一般用途用无缝和焊接的奥氏体不锈钢(小直径的)管子制品标准

A1016/A1016M 铁素体合金钢和奥氏体合金钢管子通用要求标准

E527 金属和合金的编号推荐方法(UNS)

2.2 ASME 管道规范

ASMEB31.3 工艺管道^③

2.3 其他标准

SAE J1086 金属和合金编号的实用规程(UNS)^④

3 订货须知

3.1 本标准的材料的订货单应按需要包括下列各项,以充分地说明需要的材料;

3.1.1 数量(英尺,米或根数);

3.1.2 材料名称(无缝的或焊接的管子);

3.1.3 级别(表 1);

3.1.4 外径(外径和公称壁厚);

3.1.5 长度(定尺或不定尺);

3.1.6 选择性要求(热处理,见第 6 节;水压试验或无损电测检验,见第 10 节);

①本技术条件标准受 ASTM 的 A01《钢、不锈钢和相关合金》委员会的权限管辖,并由 A01.10《不锈钢和合金钢管状制品》分委员会直接负责。

现版本于 2004 年 3 月 1 日批准,2004 年 4 月出版。原版本在 1944 年获得批准。前一个最新版是 2002 年的 A269-02a。

②对于引用的 ASTM 标准,可访问 ASTM 的网址:www.astm.org,或与 ASTM 网址为 service@astm.org 的用户服务部接洽。对于《ASTM 标准年度手册》卷资料,参见 ASTM 网址上的“标准文件汇总”网页。

③可从美国 ASME 学会的国际部处获得,通信地址为:Three Park Avenue, New York, NY 10016-5990。

④可从美国汽车工程师协会处获得,通信地址为:400 Commonwealth Drive, Warrendale, PA 15096。

* 更改一览表一节示出在本标准的末尾。

表 1 化学成份 (续)

级别	成份, %								
	UNS 标号 ^A	S31726	S30600 ^A	S24565	S32654	S35045	N08367	N08926	N08904
C	0.035 ≤	0.018 ≤	0.030 ≤	0.020 ≤	0.020 ≤	0.06- 0.10 1.50	0.030 ≤	0.020 ≤	0.020 ≤
Mn, ≤ ^c	2.00	2.0	5.0- 7.0	7.0	2.0- 4.0	0.045	2.00	2.00	2.00
P, ≤	0.045	0.020	0.030	0.030	0.030	0.045	0.040	0.030	0.040
S, ≤	0.030	0.020	0.010	0.010	0.005	0.015	0.030	0.010	0.030
Si ^c	1.00	3.7-4.3	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00	0.50	1.00
Ni	14.5- 17.5	14.0- 15.5	16.0- 18.0	16.0- 18.0	21.0- 23.0	32.0- 37.0	23.5- 25.5	24.0- 26.0	19.0- 23.0
Cr	17.0- 20.0	17.0- 18.5	23.0- 25.0	23.0- 25.0	24.0- 25.0	25.0- 29.0	20.0- 22.0	19.0- 21.0	23.0- 28.0
Mo	4.0- 5.0	0.20 ≤	4.0- 5.0	4.0- 5.0	7.0- 8.0	0.15- 0.60	6.0- 7.0	6.0- 7.0	4.0- 5.0
Ti	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Nb	...	...	0.10 ≤	0.10 ≤	...	...	...	...	...
Ta, ≤	...	...	...	...	...	...	...	...	...
N ^f	0.10- 0.20	...	0.40- 0.60	0.40- 0.60	0.45- 0.55	...	0.18- 0.25	0.15- 0.25	0.10 ≤
V	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Cu	...	0.50 ≤	...	...	0.30- 0.60	0.75	0.75 ≤	0.50- 1.50	1.00- 2.00
其他	...	...	...	...	...	Al 0.15- 0.60	...	...	...

^A 按 ASTM E527 和 SAE J1086 对金属和合金建议的编号法 (UNS) 建立的新代号。
^B 对于小直径或薄壁的、或同时两者而需要很多道冷拔的, 对 TP304L、TP304LN、316L 和 316LN 级别而言, 碳含量必须是小于等于 0.040%。
 小外径管的定义为那些外径小于 0.500in(12.7 mm) 的管子, 薄壁管定义为其最小壁厚小于 0.049in(1.2 mm)。
^C 除非另有规定, 则为最大值。
^D TP321 的钛含量不小于 5 倍于碳和氮的含量, 且不大于 0.70%。
^E TP348 的 Nb+Ta 含量不小于 10 倍于碳的含量, 且不大于 1.10%。
^F 氮的分析方法是采购方和制造商之间取得协议的事情。

4 一般要求

4.1 按本标准供应的材料,应符合 A1016/A1016M 标准最新版本的适用要求,除非在本标准中另有要求。

5 制造

5.1 管子应用无缝的或焊接工艺制造。

5.2 由制造厂选择决定,管子制品可以热精整的或冷精整的管子供货。

6 热处理

6.1 所有提供的材料应是经热处理的。除第 6.2 条所述外,除了对 S31254 和 S32654(见第 6.3 条), S24565(见第 6.4 条), N08367(见第 6.8 条), N08904(见第 6.5 条)和 N08926(见第 6.7 条)级别钢外,各级别钢的热处理过程应是材料加热到最低温度为 1900°F(1040°C),并在水中淬火或其他方法的快速冷却。作为选择,对于无缝管子,当管子的温度不低于所规定的最低固溶处理温度时,管子可在热成形之后立即单独在水中淬火或其他方法快速冷却。

6.2 应对受控的结构或特殊的使用性能做出规定,用于作为最为合适的热处理的指南。如果最终的热处理温度是在 1900°F 温度以下,且订货单中是如此规定的话,则每一根管子上应在前缀字母“HT”之后面印刷出以华氏温度表示的最终热处理温度。

6.3 S31254 和 S32654 级别钢应在最低温度 2100°F(1150°C)下热处理,接着,在水中淬火或其他方式快速冷却。

6.4 S24565 级别钢应在 2050~2140°F(1120~1170°C)范围内热处理,接着,在水中淬火或其他方式快速冷却。

6.5 N08904 级别钢应在最低 2000°F(1100°C)温度下热处理,接着,在水中淬火或其他方式快速冷却。

6.6 固溶退火温度高于 1950°F(1065°C)会损害

TP321、TP347 及 TP348 等钢暴露在敏化条件中的耐晶间腐蚀性。当采购方有规定时,则应在最初高温固溶退火后,继之以较低温度稳定化或重新固溶退火处理(参见补充要求 S3)。

6.7 N08926 级别钢应在最低 2010°F(1100°C)温度下热处理,接着,在水中淬火或其他方式快速冷却。

6.8 UNS N08367 级别钢应在最低 2025°F(1107°C)温度固溶退火,接着快冷淬火。

6.9 S35045 钢的热处理过程应是材料加热到最低温度为 2000°F(1093°C)适当长度时间,接着,在静止空气中冷却、或快速冷却。

7 化学成分

7.1 钢的化学成分应符合表 1 中规定的要求。

8 成品分析

8.1 应对每炉钢的一根平轧(管)坯料或管子做分析,由此确定的化学成分应满足所规定的要求。

8.2 成品分析允差应符合标准 A480/A480M 标准中表 A1.1 的要求。对规定含碳量最大不超过 0.04% 的材料不适用该表中关于碳含量分析允差。

8.3 若原有的成品分析不合格,则外加两根平轧(管)坯料或管子进行复试。对有问题的元素,两个复试都必须满足标准的要求,否则该炉或该批(注 1)所有剩余材料应拒收。如生产厂愿意,可以对每一根平轧(管)坯料或管子做各别的验收试验。不符合标准要求的平轧(管)坯料或管子应予拒收。

9 要求的力学性能试验

9.1 扩口试验(无缝管子) 在一个取自每批的一根成品管一端的试样上做一个翻边试验(注 2)。

注 2: 术语“批”适用于切割前用同一炉钢生产的同一公称直径和壁厚的所有管子。当最终热处理是在周期式热处理炉内进行时,则“一批”只包括相同热处理进料、同一炉钢生产的同一规格尺寸的,同一热处理制度的那些管子。当最

终热处理是在连续式热处理炉中进行、或当热处理状态是由热成形之后立即淬火而得到时,则“一批”包括的属同一炉钢和同一规格尺寸的管子根数应如表 2 所示,按管子规格决定。

表 2 连续热处理过程中一批的管子根数

管子规格	批量大小
外径 $\geq 2\text{in}$ (50.8mm) 及壁厚 $\geq 0.200\text{in}$ (5.08mm)	不多于 50 根管子
外径 $< 2\text{in}$ (50.8mm) 但 $> 1\text{in}$ (25.4mm), 或外径 $> 1\text{in}$ (25.4mm) 及壁厚 $< 0.200\text{in}$ (5.08mm)	不多于 75 根管子
外径 $\leq 1\text{in}$ (25.4mm)	不多于 125 根管子

9.2 翻边试验(焊接管子) 在一个取自每批的一根成品管一端的试样上做一个翻边试验(注 2)。

9.3 硬度试验 在每批两根管子的试样上做布氏或洛氏硬度试验。名词“批”适用于切割前用同一炉钢生产的同一公称直径和壁厚的所有管子。当最终热处理是在周期式热处理炉内进行,则“一批”只包括相同热处理进料、同一炉钢生产的同一规格尺寸的,同一热处理制度的那些管子。当最终热处理是在连续式热处理炉中进行、或当热处理状态是由热成形之后立即淬火而得到时,“一批”应包括所有同一规格尺寸的、属于同一炉钢生产的、加热温度、时间及炉速相同的所有管子,或在同一生产流程中同一规格尺寸的和同一炉钢、热成形以及淬火生产的所有管子。

9.4 当涉及到一炉钢以上时,扩口试验、翻边试验和硬度试验要求应适用于每一炉次。

9.5 反向弯曲试验 每 1500ft(460m)* 成品管取一试样做一个反向弯曲试验。长度大于 1500ft(460m)* 的盘绕管应在管子的两端取样。一根盘绕管子必须是连续的、而不带任何环向对接焊缝。

* 英文版如此。较精确计算:1500ft=457.2m。一编者注。

10 水压或无损电测试验

10.1 每根管子均应经受无损电测试验或水压试验。除非在采购订货单中另有规定,所用试验的类型应由制造厂选择决定。

11 硬度要求

11.1 TPXM-29、S24565、N08367 和 N08926 级别钢的管子应具有不大于 256HB/270HV,或 100HRB 的硬度。TPXM-10、TPXM-11 和 TPXM-19 级别钢的管子应具有不大于 269HB/285HV,或 25HRC 的硬度。S31254 应具有不大于 220HB/230HV,或 96HRB 的硬度。S32654 应具有不大于 250HB/263HV,或 100HRB 的硬度。由所有其他级别钢制成的管子应具有不大于 192HB/200HV、或 90HRB 的硬度。

11.2 对于壁厚小于 0.065in(1.65mm)的管子,允许使用洛氏表面硬度或维氏硬度试验。当使用维氏硬度试验时,应采用第 11.1 条的硬度值。TPXM-29 级别钢的表面硬度值 30T 刻度应不超过 80,或 15T 刻度应不超过 92。TPXM-10、TPXM-11 和 TPXM-19 级别钢的管子的硬度值 30N 刻度应不超过 46,或 15N 刻度应不超过 73。S31254 级别钢的硬度值 30T 刻度应不超过 79,或 15T 刻度应不超过 91。由其他级别钢制造的管子硬度值 30T 刻度应不超过 74,或 15T 刻度应不超过 88。

11.3 内径小于等于 $\frac{1}{4}\text{in}$ (6.4 mm)或公称壁厚小于 0.020in(0.51 mm)的管子应不要求硬度试验(见 A370 试验方法和定义标准的 A2.4)。小直径或薄壁的管子应只需要按 A632 标准做拉伸试验。

12 尺寸的允许偏差

12.1 管子的外径、壁厚和长度偏离其规定值的偏差,应不得超过表 3 中给出的量值。

12.2 表 3 的直径允许偏差不足以提供如表 3 中所定义的薄壁管中可能产生的额外圆度。对这些管子,任一横截面中极限(最大和最小)外径偏离其公

称直径的量值应不得大于表 3 中所给出外径允许偏差的两倍,然而,在横截面上的平均直径必须是在给出的允许偏差范围内。

表 3 尺寸的允许偏差

级别	外径规格 in	外径允许偏差, in(mm)	壁厚 ^A 允许 偏差,in(mm)	定尺长度 允许偏差,in(mm) ^B		薄壁管 ^C in(mm)
				+	-	
1	$\leq \frac{1}{2}$	± 0.005 (0.13)	± 15	$\frac{1}{8}$ (3.2)	0	...
2	$> \frac{1}{2} - < 1\frac{1}{2}$	± 0.005 (0.13)	± 10	$\frac{1}{8}$ (3.2)	0	公称壁厚小于 0.065in(1.65)
3	$1\frac{1}{2} - < 3\frac{1}{2}$	± 0.010 (0.25)	± 10	$\frac{3}{16}$ (4.8)	0	公称壁厚小于 0.095in(2.41)
4	$3\frac{1}{2} - < 5\frac{1}{2}$	± 0.015 (0.38)	± 10	$\frac{3}{16}$ (4.8)	0	公称壁厚小于 0.150in(3.81)
5	$5\frac{1}{2} - < 8$	± 0.030 (0.76)	± 10	$\frac{3}{16}$ (4.8)	0	公称壁厚小于 0.150in(3.81)
6	$8 < 12$	± 0.040 (1.01)	± 10	$\frac{3}{16}$ (4.8)	0	公称壁厚小于 0.200in(5.08)
7	$12 < 14$	± 0.050 (1.26)	± 10	$\frac{3}{16}$ (4.8)	0	公称壁厚小于 0.220in(5.59)

^A如订货单要求的管壁厚为 $\frac{3}{16}$ in(19.0 mm)及以上,或内径小于等于 60% 外径,则壁厚需要更宽的偏差,对这些规格的管子,可允许壁厚的正或负偏差,为 12.5%。对于内径小于 $\frac{1}{2}$ in(12.7mm)、不能够成功地在芯棒上拔制的管子,其壁厚可以偏离规定值 $\pm 15\%$ 。

^B这些长度允许偏差适用于切割长度小于等于 24ft(7.3m)。对于长度超过 24ft(7.3m),每 10ft(3m)或其余数,应另外加允许偏差 $\frac{1}{16}$ in(3mm)或将偏差取为 $\frac{1}{8}$ in(13mm),取两者中的较小值。

^C椭圆度按第 11.2 条的规定。

13 表面状态

13.1 管子应以酸洗法去除氧化皮。当采用光亮退火时,就不必要用酸洗方法去除氧化皮。

14 产品标志

14.1 除了在 A1016/A1016M 标准中所规定的标志外,产品的标志尚应包括管子是无缝的或者是焊接的,以及如果最终的热处理温度是在 1900°F

(1040°C)温度以下,应在前缀字母“HT”之后示出以华氏温度表示的最终热处理温度。

14.2 当做无损电测试验时,每一根管子上应标志出字符“NDE”,且当有要求时,在合格证书上也应表示出这一试验。

15 关键词

15.1 奥氏体不锈钢;无缝钢管子;不锈钢管子;钢管子;焊接钢管子。

补充要求

下列补充要求只适用采购方在询价书、合同及订货单中有规定时。

S1 消除应力退火管

S1.1 对用于某些腐蚀性介质、尤其是氯化物,可能出现应力腐蚀的,可以规定 TP304L、TP316L、TP321、TP347 和 TP348 的管子是消除应力退火的状态。

S1.2 当规定管子要消除应力时,则它们在辊子矫直后应在 1550 ~ 1650°F (845 ~ 900℃) 下热处理。可以从这个温度范围起,或在空气中冷却或缓慢地冷却。在消除应力处理后,不准再做机械矫直。

S1.3 管子的平直度以及这一补充要求的细节,应由采购方与钢管厂间协议确定。

S2 水下气压试验

S2.1 当有规定时,管子应做水下气压试验检验。

S3 稳定化热处理

S3.1 TP321、TP347 及 TP348 级别钢在按本标准第 6 节作固溶退火热处理后,紧接着,应予稳定化处理。热处理温度应低于首次固溶退火热处理的温度。由采购方和承包方双方协议确定稳定化热处理的温度。

S4 晶间腐蚀试验

S4.1 当规定要求时,材料需经晶间腐蚀试验合格。试验由钢管厂负责,按照 A262 实用规程的方法 E 进行。

S4.2 对含有钛或铌元素的级别钢,为了满足本要求,必要时允许按照补充要求 S3 进行稳定化处理。

注 S4.1:方法 E 要求低碳类经稳定化处理的级别钢在敏化状态下,对其他级别钢在发货状态下进行试验。

更改一览表

A01 委员会已经查验了本标准自发布最新版(A269-02a)以来,那些按有可能影响到本标准(2004年3月1日批准)使用所选出的对本标准做更改的位置。

(1) 除去了在注解 1 中的详细的 ASME 要求, (2) 更新 AISI 而引用 ASME。
以避免混淆。

A01 委员会已经查验了本标准自发布最新版(A269-02)以来,那些按有可能影响到本标准(2002年12月10日批准)使用所选出的对本标准作更改的位置。

(1) 在表 1 中,增加新的合金 UNS S35045。 (2) 增加新的一条,第 6.9 条。

翻译:仲 华

校对:韩肇俊