

ASTM:A269-94a 一般用途的无缝和焊接不锈钢管规范

1. 范围

- 1.1 这个规范含盖了在名义壁厚下的耐腐蚀、耐高低温用途的不锈钢管(如表格 1 所示)。
- 1.2 参照这个规范所生产的不锈钢管的范围如下:内径 1/4 英寸(6.4mm)以上,壁厚 0.020 英寸(0.51mm)以上。
- 1.3 对机械性能的要求不适用于内径小于 1/8 英寸(3.2mm)或者壁厚小于 0.015 英寸(0.38mm)的管子。
- 1.4 当有需要对这些条款进行增补时,所增补的每一条内容都需在定单上面注明。
- 1.5 请注意,在规范中出现的均为英制单位。

2. 参考文献

2.1 ASTM 标准

- A262---测定奥氏体不锈钢晶间破坏敏感性的标准方法
- A370---钢铁产品机械性能的力学试验方法及定义
- A450/A 450M 碳素钢,铁素体和奥氏体合金钢管的一般要求规范
- A480/A 480M 平滚不锈钢及耐热钢板,片及条的一般要求规范
- A 632 一般用途的无缝和焊接奥氏体不锈钢管(小直径)规范

2.2 ANSI 标准

- B31.3 化工及炼油用管标准

2.3 ASME 压力容器

- 第八章第一篇:压力容器
一般要求

- 3.1 除非有其他要求,本规范所要求的原材料要与当前版本的 A450/A450M 规范适用要求一致。

3. 定单信息

- 4.1 以此标准制定的定单必须按照下述要求对材料进行详尽的描述:
 - 4.1.1 数量(英尺、米或者定尺的支数)
 - 4.1.2 材料名称(无缝管或者焊接管)
 - 4.1.3 牌号(表格 1)
 - 4.1.4 尺寸(外径和名义壁厚)
 - 4.1.5 长度(定尺或者不定尺)
 - 4.1.6 增补条款(10.6 或者 12 篇)
 - 4.1.7 需要的测验报告(参阅 A450/A450M 规范中的质检篇)
 - 4.1.8 指定规范
 - 4.1.9 特殊要求以及其它增补条款。

4. 生产流程

- 5.1 管子应该按照无缝(焊接管)的既定流程来生产
- 5.2 管子生产分冷加工热加工两种,厂家根据自己情况选择

表格 1(化学成分要求)

牌号	百分比(%)																				
	TP 304	TP 304L	TP 304LN	TP 316	TP 316L	TP 316LN	TP 317	TP 321	TP 347	TP 348	TP XM-10	TP XM-11	TP XM-15	TP XM-19	TP XM-29
UNS 编号	S30400	S30403	S30453	S31600	S31603	S31653	S31700	S32100	S34700	S34800	S21900	S21900	S38100	S20910	S24000	S31254	S31725	S31726	S30600	S24565	S32654
碳(最大值)	0.08	0.035	0.035	0.08	0.035	0.035	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.04	0.08	0.060	0.08	0.020	0.03	0.03	0.018	0.03	0.020
锰(最大值)	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	8.00	8.00	2.00	4.00	11.50	1.00	2.00	2.00	2.0	5.0	2.00
											-10.00	-10.00		-6.00	-14.50				-7.0	-4.00	
磷(最大值)	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.060	0.060	0.030	0.040	0.050	0.030	0.040	0.040	0.02	0.030	0.030
硫(最大值)	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.010	0.030	0.030	0.02	0.010	0.005
硅	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	1.00	1.00	1.50-2.50	1.00	1.00	0.80	0.75	0.75	3.7-4.3	1.00	0.50
镍	8.00	8.00	8.00	11.0	10.0	10.0	11.0	9.00	9.00	9.00	5.50	5.50	17.5	11.5	2.25	17.5	13.5	13.5	14.0	15.0	21.0
	-11.0	-13.0	-13.0	-14.0	-15.0	-15.0	-14.0	-13.0	-13.0	-13.0	-7.50	-7.50	-18.5	-13.5	-3.75	-18.5	-17.5	-17.5	-15.5	-18.0	-23.0
铬	18.0	18.0	18.0	16.0	16.0	16.0	18.0	17.0	17.0	17.0	19.0	19.0	17.0	20.5	17.0	19.5	18.0	17.0	17.0	23.0	24.0
	-20.0	-20.0	-20.0	-18.0	-18.0	-18.0	-20.0	-20.0	-20.0	-20.0	-21.5	-21.5	-19.0	-23.5	-19.0	-20.5	-20.0	-20.0	-18.5	-25.0	-25.0
钼				2.0-3.0	2.0-3.0	2.0-3.0	3.0-1.0							1.50		5.00	4.0	4.0	0.20	4.0	7.00
														-3.00		-6.50	-5.0	-5.0	-5.0	-5.0	-8.00
钛																					
钴														0.10-0.30							
钨(最大值)										0.10											
氮			0.10			0.10					0.15	0.15		0.20	0.20	0.180	0.10max	0.10		0.4	0.45
			-0.16			-0.16					-0.40	-0.40		-0.40	-0.40	-0.220		-0.20		-0.6	-0.55
钒														0.10							
														-0.30							
铜																0.50	0.75	0.75	0.50		0.30-0.50
																-1.00	max	max	max		

5. 热处理
 - 6.1 除了 6.2, 6.3, 6.4, 中提到的材料之外, 所有的材料均需进行热处理。先加热到 1900°F (1040°C), 然后在冷水或者其他介质当中快速冷却。
 - 6.2 受结构条件约束或者有其他特殊要求的应该采用与其要求相配的热处理方式。如果最终的热处理温度低于 1900°F, 要在定单当中要标明, 并且要在每支管子上标明其热处理华氏温度, 温度前加前缀“HT”。
 - 5.3 S31254 和 S32654 的最低热处理温度为 2100°F (1150°C), 然后在冷水或者其他介质当中快速冷却。
 - 5.4 S24565 的热处理范围为 2050°F (1120°C) 到 2140°F (1170°C), 然后在冷水或者其他介质当中快速冷却。
 - 6.5 对于 TP321, TP347 和 TP348 来说, 固溶退火处理温度超过 1950°F (1065°C) 可以有效的提高其抗晶间腐蚀的能力。当采购者特别指出的时候, 稍微低一些的温度或者重新固溶也是允许的 (参阅增补条款 S3)。
6. 化学成分
 - 7.1 各个牌号的化学成分应该与表格 1 中所列出的一致。
7. 产品分析
 - 8.1 对于连铸坯 (平滚不锈钢带, 一定长度的管子) 的化学成分分析应该以每一炉批号为单位进行分析, 确保与客户需要的牌号一致。
 - 8.2 产品公差分析 (如表 A1.1 所示) 按照规范 A480/A 480M 中所列明的实行。当客户特别注明碳含量最高为 0.04% 或者更低的时候, 这个标准就不适用了。
 - 8.3 如果初试验失败, 必须对另外的连铸坯 (平滚不锈钢带, 一定长度的管子) 进行重新测验。重新测验存在问题的化学元素是否与规范要求相符。否则其余材料必须作废。生产厂商也可以对每个连铸坯 (平滚不锈钢带, 一定长度的管子) 分别进行检验, 合格的接受, 不合格产品作废。
8. 机械测验要求
 - 9.1 压扁试验 (针对无缝管); 自己制成的管子当中每一个炉批号当中分别自管子一端取样来进行试验。
 - 9.2 扩口试验 (针对焊接管); 自己制成的管子当中每一个炉批号当中分别自管子一端取样来进行试验。
 - 9.3 硬度测验。每个炉批号当中取 2 支管子进行取样来确定布氏硬度或者洛氏硬度, 以此测得的硬度适用于同一炉批号的所有管子。当最终的热处理是在分批进行的热处理炉中时, 这一数值只适用于相同尺寸相同炉号并且相同热处理炉的管子。当最终的热处理是在连续进行的热处理炉中时, 这一数值包括所以相同尺寸相同炉号并且均在此热处理炉中进行热处理的管子。
 - 9.4 当多批不同的炉批号的管子进行生产的时候, 压扁, 扩口及硬度等测验必须按照炉号分批进行。
 - 9.5 反向压扁试验。对于焊接管来说, 每生产 1500 英尺 (460m) 就要取样进行反向压扁试验。对于盘管, 每 1500 英尺 (450m) 在其两端取样做反向压扁试验。
 - 9.6 水压或者无损涡流探伤试验。除非用户特别提出, 水压或者涡流探伤试验必须做。至于做那一种, 具体可以由用户指定。
9. 硬度要求
 - 10.1 TPXM-29 和 S24565 牌号管子的硬度最大不超过 256HB/270HV 或者 100HRB; TPXM-10, TPXM-11 和 TPXM-19 牌号管子的硬度最大不超过 269HB/285HV 或者 25HRB; S31254 牌号管子的硬度最大不超过 220HB/230HV 或者 96HRB; S32654 牌

号管子的硬度最大不超过 250HB/263HV 或者 100HRB；其它牌号的管子的硬度不得超过 192HB/200HV 或者 HRB

- 10.2 对于名义壁厚小于 0.065 英寸（1.65mm）的管子，允许使用超级洛氏硬度测试法或维氏硬度测试法。当使用维氏硬度是时，11.1 是最大值。对于牌号 TPXM-29 来说，管子的硬度在 30T 等级时不得超过 80，在 15T 等级时不得超过 92；对于牌号 TPXM-10，TPXM-11 来说，管子的硬度在 30N 等级时不得超过 46，在 等级时不得超过 73；对于牌号 S31254 来说，管子的硬度在 30T 等级时不得超过 79，在 15T 等级时不得超过 91；其它牌号的管子在 30T 等级时不得超过 74，在 15T 等级时不得超过 88。
- 10.3 当管子的内径小于 1/4 英寸（6.4mm）或者壁厚小于 0.020 英寸（0.51mm）的时候，可以不用进行硬度测试（具体参阅 A370 中的 S8.4）。更小或者更薄的管子只需要参照 A632 进行拉紧测试就可以了。
10. 尺寸允许误差
 - 11.1 外径，壁厚以及长度等公差不得超过表 3 当中列出的数值。
 - 11.2 表 3 中所列出的外径允许公差不适用于薄壁椭圆管。对于薄壁椭圆管，任意横截面偏离名义直径的最大值和最小值不得超过表 3 中列出的相应的值的 2 倍，但是平均直径必须在表 3 列出的允许的公差范围内。
11. 表面情况
 - 12.1 管子表面应当进行酸洗处理。如果光亮退火，可以不进行酸洗。
12. 产品标码
 - 13.1 除了规范 A450/A450M 要求的之外，标码还应该包括“无缝”或者“焊接”。如果管子最终的热处理温度低于 1900°F（1040°C），必须在管子上标明具体的华氏温度数值，并且在数值前面加前缀“HT”。
 - 13.2 当使用无损探伤试验的时候，每支定尺的管子上应当表明“NDE”，并且质保书也应当指出这一试验。
13. 关键词
 - 14.1 奥氏体不锈钢，无缝钢管，不锈钢管，钢管，焊接钢管。

增 补 条 款

- S1 应力释放退火管
 - S1.1 当用在一些强腐蚀性的环境中（特别是氯化物中）的时候，应力腐蚀经常发生。牌号 TP304L,TP316L,TP321,TP347 以及 TP348 就经常需要进行应力释放为目的的退火处理。
 - S1.2 当生产应力释放管的时候，在完成校直工序之后，需要对其进行温度在 1550°F 到 1650°F（845°C 到 900°C）的热处理，然后在空气中自然冷却。在经过应力释放处理以后，不再进行机械校直处理。
 - S1.3 这类管子的直度以及其它的增补条款按照采购方与生产商之间约定的条款进行。
- S2 水下气密性试验
 - S2.1 在进行这个试验的时候，每支管子内部必须保持清洁和干燥。使用清洁干燥的压缩空气将管子内部压力增加到至少 150psi（1034KPa）。试验现场必须光线充足，最好有水下照明设施。任何有可能漏气的地方必须事先检查完好。必须在将管子放入水中，水面平静后，在水中检查管子的各个表面最少 5 秒钟。检查出的任何漏气管子必须抛弃。漏气的地方被切掉然后再进行水下气密性试验。
- S3 稳定化热处理
 - S3.1 对于在第六章中提到的需要固溶退火处理的牌号 TP321,TP347 和 TP348，同样也需要

进行稳定化热处理，稳定化热处理的温度要比初始固溶热处理温度要低一点。具体的温度数值需要由采购和生产双方协定。

S4 晶间腐蚀试验

S4.1 当特别提出的时候，需要由生产厂家参照 A262-E 进行晶间腐蚀试验并合格。

S4.2 对于材料中含有钛和钴元素的牌号来说，必须先按照增补条款 S3 进行稳定化热处理，以便能够通过晶间腐蚀试验的要求。

表格 3

尺寸允许公差

序号	外径尺寸 英寸	外径允许公差 英寸 (mm)	壁厚允许 公差 %	定尺长度允许公差 英寸 (mm)		薄壁管
				正公差	负公差	
1	小于 1/2	±0.005 (0.13)	±15	1/8 (3.2)	0
2	1/2-1 1/2	±0.005 (0.13)	±10	1/8 (3.2)	0	<0.065 英寸 (1.65mm)
3	1 1/2-3 1/2	±0.010 (0.25)	±10	3/16 (4.8)	0	<0.095 英寸 (2.41mm)
4	3 1/2-5 1/2	±0.015 (0.38)	±10	3/16 (4.8)	0	<0.150 英寸 (3.81mm)
5	5 1/2-8	±0.030 (0.76)	±10	3/16 (4.8)	0	<0.150 英寸 (3.81mm)

备注：ASTM A312/A999 对公差要求

序号	外径尺寸 英寸	外径允许公差 英寸 (mm)		壁厚允许公差%	
		正公差	负公差	正公差	负公差
1	1/8-1 1/2	0.015(0.4)	0.031(0.8)	20%	12.5%
2	1 1/2-4	0.031(0.8)	0.031(0.8)	20%	12.5%
3	4-8	0.062(1.6)	0.031(0.8)	15%	12.5%
4	8-18	0.093(2.4)	0.031(0.8)	15%	12.5%
5	18-26	0.125(3.2)	0.031(0.8)	17.5%	12.5%